

中華民國十七年九月

國立同濟大學  
二十周年紀念冊

蔡元培題



FESTSCHRIFT

Zum Gedenken des 20jährigen Bestehens der staatlichen

TUNG-CHI UNIVERSITÄT

Woozung, China.

1928



A541 212 0022 7249B

中華民國十七年九月

國立同濟大學二十周年紀念冊

蔡元培題



FESTSCHRIFT

Zum Gedenken des 20jährigen Bestehens der staatlichen

TUNG-CHI UNIVERSITÄT

Woosung, China.

1928

~~4517406~~

## 國立同濟大學二十週年紀念册序言

我國醫術與工藝之應用既數千年積久經驗自有獨到之處然不得最新之科學以爲基礎則進步殊緩與並世各國相較自愧不如是以最近數十年有新式醫學校工學校之建設其時規模較大之工業學校有南洋北洋兩公學均採美國式又各地方時設醫學及工業專門學校大抵用日本式美日之高等教育均受德國影響而日本尤甚醫工兩科則德國之教學法尤全世界所推許也

同濟學校發端於德人所設之醫學校及其所擴張之醫工大學校民國六年以後始爲我國自立之學校初稱專門及十一年而改爲正式之大學以至於今距創設之期蓋已二十年矣此二十年中科目之增置程度之提高校舍之遷移設備之更迭不知經幾多次之挫折而卒能維持以迄於今茲且就學業上觀察之無退化而有進步非由當局之恆心與毅力何以致此

去歲國民革命軍既抵上海留德同學張仲蘇先生來長斯校對於應興應革之事悉心擘畫以備施行越一年而值斯校成立二十年之紀念會開會以後發行紀念册以表示繼往開來之志願吾知該校所擬之計畫七端必能於最短期間次第實現以完成吾國最新式之醫工大學也爰題數語於册端以爲左券

中華民國十七年九月

蔡元培

# 國立同濟大學廿週年紀念冊目錄

序 .....	1
校史 .....	2
國立同濟大學全圖 .....	
各種照相 .....	
國立同濟大學現在之狀況及將來之計劃 .....	13
工廠各部機械之大略 .....	22

## 醫 學 門

論脚氣病之治療 Dr. Blumenstock, Dr. 劉學真著, 馬蔭良譯 .....	41
論中國人之筋肉 Prof. Dr. Wagenseil 著, 顧錫禎譯 .....	47
Kurzer historischer Überblick über die Entwicklung des Krebsproblems in Europa von Dr. Heine .....	50
在歐洲癌瘤研究之歷史, 海甯著, 梁伯強博士譯 .....	60
在我國病理解剖和血液類別研究之意義, 梁伯強博士 .....	65
年老白內障眼之手術治療, 周景文博士 .....	72
朱氏檢查梅毒之新方法, 朱仰高博士 .....	73
本校近年來在醫學上之貢獻, 馬 驊 .....	74
普通人對於解剖學應有之觀念及範圍, 錢俠倫 .....	75

## 土 木 門

上海特別市之現在與將來, 鄭肇經 .....	79
明河工學者潘季馴學說概略, 沈怡博士 .....	95
旅杭實習測量記, 顧葆康 .....	100
角形支牆之計算法, 顧葆康譯 .....	109
檢算碼頭支牆之穩固, 羨書田譯 .....	115

## 機 械 及 電 工 門

Die Spülung von Zweitaktmotoren mit Kurbelkasten-Spülpumpe von Dr. Ing. Hans List .....	119
在二程式內燃機上用曲柄箱內之壓縮空氣以沖刷機缸之研究, 薛祉鎬譯 .....	126
應用吸收伊洪學說論隔電物質之性質, Dr. Bönig 著, 郭德歆譯 .....	133

Studie über die Abnutzung von Zahnrädern von Dr. Ing. Robert Kraus.....	140
齒輪損蝕之研究, 張翊璐譯 .....	147
Neuzeitliche Schiffsantrieb von Theodor Hohn. ....	153
近今輪船發動機, 都祖蔭譯 .....	159
工具機之檢驗, 張象賢, 屠瑛 合譯 .....	165

## 工業雜俎

Gegenwärtiger Zustand der Deutschen Eisenbahnen, von Dipl. Ing. Slotnarin.....	169
德國鐵道之現狀, 楊崇雅譯 .....	176
中國工程之回顧及將來, 譚其良譯 .....	180
Die Mandschurischen Eisenbahnen von Dipl. Ing. Slotnarin.....	185
滿洲鐵道談, 吳之翰譯 .....	192
二十年來石油之需要, 馮朱棟 .....	196
Die Ausnutzung der Wasserkräfte von Dr. Haasler.....	198
水力之利用, 葉雪安譯 .....	201
Die Entwicklung der Dampfmaschine von Dipl. Ing. Spiro.....	202
蒸汽渦輪機發達略史, 張翊璐譯 .....	204
觸電, 鼎 .....	206
工廠新組織, 沈莘耕 .....	208

## 自然科學

Das Atommodell von Bohr von Dr. Drexler.....	209
波耳 (Bohr) 之原子構造說, 江鴻, 牛長珍 合譯.....	220
熱之輻射定律, 藍志銘譯述 .....	227
非歐幾何學之真義, 鄭太朴 .....	232
電磁之場線及等強場線, 張象賢譯 .....	236
Das Chinesische Land, sein Ackerbau und die Wichtigsten Nahrungspflanzen von Herrn Klautke .....	241
中國的土地農業及重要的營養植物, 朱鶴鳴譯 .....	245

## 餘錄門

Eine Aufgabe der Staatsbürgerkunde von Herrn Sander .....	249
公民學之一種使命, 魏以新譯 .....	252

Ein kurzer Lebensbericht des verstorbenen Dekans der Tung-chi Universität, Prof. Dr. Ing. h.e. Bernhard Berrens, zusammengesetzt von seiner Frau.....	253
故同濟大學教務長大學教授工學博士貝倫恰爾得貝倫子先生略傳， 梁有耀， 葉雪安譯述.....	258
尹烈士景伊殉國痛史， 尹志伊 .....	261
五卅運動中本校勇敢戰士陳寶驄君， 張象賢 .....	264
同濟工學會小史， 同濟工學會 .....	265
本校學生會史略， 賴豐光 .....	266
國立同濟大學學生會章程 .....	267
德文月刊之過去與未來， 德文月刊社 .....	269
同濟體育小史， 郭可訥 .....	270
廿週年紀念冊籌備會啓事 .....	271
圖表類 .....	272
本校職教員錄 .....	279
職員錄	
醫科教授	
工科教授	
中學部及德文補習科教員	
附設機師學校教員	
在校同學錄 .....	283
醫科	
工科	
高中	
初中	
德文補習科	
附設機師學校	
附十七年暑假新招初中一年級生及初高各級插班生	
附十七年暑假新招補習科一年級生	
附十七年暑假新招機師學校第四班新生	
醫科畢業同學錄 .....	306
工科畢業同學錄 .....	313
附設機師學校畢業同學錄 .....	322
廣告 .....	327

此  
页  
缺  
页

## 校 史

**1907—1908** 追憶同濟最初之歷史，當遠溯1907年，蓋上海德文醫學校即於是年成立也。創始之功，首推是時駐滬之德總領事，Knappe，及當時東方著名醫學家寶隆 (Paulun)。而德內閣總理，Althoff，亦曾與以不少之助力。三人者，皆於十年前逝世矣。

本校定議設德文科及醫學科。凡來學者先入德文科三年，繼入醫預科二年，再升入醫正科，三年畢業。是時有德教員三人，曰 Dr. Schindler 兼任德文科主任，曰 Prof. Dr. Du Bois Reymond 及 Prof. Ammann 則分授醫預科各科目。校舍在寶隆醫士所創設之同濟醫院對門，白克路23至25號。來學者念餘人。至1907年十月開學，學生增至33人，其中25人入德文科，8人入醫預科。另兩江督院又選派陸軍學生十人來附學。中間 Dr. Schindler 回德一次，攜來掛圖，標本，器械，圖書甚多，類皆稀貴適用之品，教授上殊稱方便。但所賃校舍，殊非學校體制，門窗既嫌狹窄，曠場亦付闕如，故有自建校舍之必要。是年即在金神父路購得隙地一方，面積計十二畝，

**1908—1909** 是年招考新生時，學生人數大增，計取錄若干人外，兩江督院又續派十五人，山東撫院亦遣三人，中國紅十字會又資送十人來學，總計在校學生數達82人。遂添設德文科二班，加聘德人 Wiethoff 授德文，Nassauer 授化學，本國人陳巽情及宗伯皋授漢文兼長齋務。

當1909之始，方興之學校忽遇困難。Dr. Knappe 及 Dr. Paulun 相繼謝世，一切進行爲之頓挫。幸福沙伯博士 (Dr. v. Schab) 至申，繼任校長，苦心維持，因得照原定計畫繼續發展。

是學年終，舉行醫生預備試驗，升入正科者凡五人。又德文科第一班升入醫預科者六人。

暑假期內，金神父路之新校舍落成，建築殊稱美備。

**1909—1910** 是年始設醫正科，因謀便於實習，故仍留寶隆醫院 (即同濟醫院)。其餘醫預科及德文科諸學生均隨同德教員二人，中教員二人遷入金神父路新校。學年之始，山東省續派學生三人，紅十字會送十人來學。在校學生計德文科五十三人，分三級，醫預科六人，醫正科三人 (五人中有二人因事輟學)。

除舊有教員外，於1910年三月添聘德人 Hering 授史地，拉丁文及體操。醫正科教員由德醫會會員充任，計添五人；

Prof. Dr. Krieg (授病理解剖學，組織學)

Dr. Gerngross (授急救法，衛生學)

Dr. Birt (授產科)

Dr. Bieger (授內科) 旋於1910年二月離校，

Dr. Schultze-Jena (授外科)；

**1910十月—1912一月** 本校定章以每年十月至次年九月爲一學年，自1910年六月由校董會議決，仿照中國學校辦法，改用陰歷，正月至十二月爲一學年。故自1910十月起至1911二月止，學生中成績佳者，准其升級，否則仍留原班肄業。



校中增築房屋二所，一爲醫預科課堂，一爲第二宿舍，可容學生六十人。寶隆醫院旁亦購置西式樓房一所，專備醫正科學生寄宿之用。

1911年六月德文科主任阿門德士 Dr. Ammann 回國，以林丕雷博士 (Dr. Limpricht) 繼任。

截至1911年十月共計在校學生七十三人，計德文科四十七人，醫預科一十七人，醫正科九人。是月，山東省又送七人來學。

十月，革命事起，學生中，或則從軍，或則返里，去校者十有八九，次年三月大半回校。

是年份添聘教員如下：

德文科	Dr. Limpricht	授動植物學，數學，地理。兼授醫預科物理學。
	Dr. Krapf	授化學，物理學，數學。兼授醫預科化學，
醫預科	Dr. Kurz	授解剖學，拉丁文。
醫正科	Dr. Blumenstock	授內科。

德文科教員那薩安博士 (Dr. Nassauer) 於1911年七月離校。

### 民國元年

是年爲學校成立後之第五年，始設工科。十年前，德人已有意在中國設立工業專門學校。時德國工藝聲譽，已遍東亞，國人亦自知造就工業人材之不可或緩也，乃於1908年創立青島特別高等專門學校，由中德政府合辦。

1910年十二月十日居留中國之銀行界及工業界德人開始召集會議，並發起一學會，名 Vereinigung zur Einrichtung deutscher technischer Schule in China (建設中國工業學校促成會)。此會之主旨，在設法創設許多按照德國制度之工業學校於中國。於是，決議先在中國商業最發達之地——即上海——設一工科學校，其所得之經驗，即以之爲他日辦理學校之用。就經濟及實際便利起見，工校校址即附於醫校，不過兩科各自分立，而以前爲醫校設立之德語學校(即爲升醫科前之預備學校)同時亦爲升入工科之預備學校，且在同一主任管理之下，只將科目略事變更，以期適合於將來工科學生之程度焉。前醫科校事管理處由十四德人及五華人組織之，此後復加入兩工程師，並將工科校事管理，委託工科學長辦理。此種合併辦法，就地勢論，亦極便利，緣醫校有廣闊田地，可供工校建築之用。

建設工校一事，由普魯士商部之推薦，委託工程師貝倫子 (Dipl. Ing. Berrens) 辦理。因其資望勞力，頗得當時工業界有名之廠主熱心贊助，因而贈送許多機器標本又籌得十萬馬克。享寶商船公司且允不收運費，運輸一切，故能得規模宏大之設備焉。此項工校設備，在中國其他各地，實不多見。

一千九百十二年春季建築工場，場內有試驗室等。至是年夏季，已開始建築校舍。由一千九百十二年至一千九百十四年，又陸續購地七十餘畝地。

在此期間，所有材料及機器並已運到。全校電燈，即由本校工廠供給，校中所需器具，亦由本校自製，因本校曾造有此項工徒也。且爲本校學生實習便利起見，並爲得有最新式工徒起見，本校並辦一藝徒學校。藝徒均習德語，使德國工程師在中國建設事業時，可得適宜之助手。當時一切事項，均由委員會解決。委員五人如下：

v. Schab, Krull, Berrens, Korndorfer, Meger.

工校於一千九百十二年六月十二日開始授課，僅有學生五人，且祇機械學系及電工學系，但彼時已預備將來兼設土木學系，總共三學年，第一年實習及理論各半。但經過

一年以後，知三年之期限過短，不敷教授之用，遂於一千九百十三年，經學校行政會議，將三年改為四年。同時並將預備學校，亦由三年變為四年，各科程度，因而提高焉。

本年醫預科有學生二十二人，分二級，教員如舊，

醫正科學生共九人。

六月至七月舉行醫科第一次畢業試驗，畢業生張近樞，江逢治，何理中三人。

醫院內建築病理學與衛生學之課堂落成，而裝X光線之室，則方經始。

是年五月十日，醫預科始在新建之課堂受課。

德文科學生分一二三年級，一年級又分二班，共計九十人。添聘畢林保 (Birnbaum) 授德文算術，吳述先授德文兼任繙譯，史久紹授中文。

## 民國二年

1. 建築及設備。因學生人數增加，於九月間添造第三宿舍，又建兩操場及運動場。學校基址面積增至四十七畝五分。

醫正科病理學及衛生學課室於六月應用，八月X光醫室告成。

2. 改制。工科修業年限，改為四年。德文科亦改三年為四年。工科添設藝徒學校，收藝徒十五人，除令練習工作外，並授以德文，算術，畫圖等課目。
3. 醫科狀況。預科學生二十人，正科學生十七人。教員舒而志 (Schultze-Jena) 離校，聘費孝博士 (Dr. Fischer) 授病理學，蔣元慶授國文。
4. 工科狀況。是年教習為工程師培倫子，克拉夫博士，柯樂維康博士 (Dr. Klövekorn)，及諾士 (Noss)。下學期有工程師福伐司授電機學。
5. 德文科狀況。一年級三班，三年級二班，四年級一班，學生共計百七十人。教員有赫靈，林丕電，畢林保離校。以柯樂維康繼任監督，又新聘葛雷斯奈博士 (Glässer) 授數學，物理，寇爾德 (Cordes) 授德文史地，柏梅爾 (Böhmer) 授德文史地算術。又添聘國文教員三人。

## 民國三年

是年歐戰爆發，本校進行，頗為頓挫。多數教員被徵赴青島作戰，故羣以為此校或須停閉。乃所缺之教員，竟能由他方面彌補，學生人數亦較前大增，因青島高等學校，以戰事關係停閉，故學生均避至上海插入本校肄業也。

是年春中法政府改訂推廣上海租界條約，本校地址遂劃入法租界內。但由上海德法領事磋商，本校得受完全法律保護。

1. 建築及設備。工科講堂落成，一月遷入，第三宿舍於九月落成，所用自來水管電線等皆由本校工廠裝置，木料器具等亦多工廠自製，又新建工人住屋一所，工廠新置電力起重機及熔鐵起重機各一架，自是乃有來廠定製物件者。藝徒亦增至二十人。
2. 醫科狀況。預科學生共十七人，年終考試，五人升入正科。正科二十八人。又由青島特別高等學校轉來者四人。六月行畢業考試，三年級六人金日新，黃鳴鶴，孔錫鵬，黃自雄，陳宏燠，沈堯階全體畢業。  
教員稗而特，道而德，(Dr. Döld, 九月到校，授微菌學衛生學)費孝赴前敵，由在校教員為之代課，十二月回校。年底，福沙伯博士由德來滬。
3. 工科狀況。上學期增學生六人，新設一班。青島特別高等學校有來轉學者，乃增設土木科。  
教員福伐司於暑假離校，改聘工程師何彭崔克 (Ing. Urbanczyk) 承其乏。歐戰發生，本校教員或赴青島，或被協約國在香港各處拘留，遂新聘以下各教員：

國家建築師宋文達 (Regierungsbaumeister Schönwald)

工程師容金璠 (Ingenieur Junginger)

工程師密勒 (Ingenieur Müller)

米謝爾(管理工場) (Michael)

又青島特別高等學校博士德士烈及工程師白德林 (Dr. Drexler, Ing. Beiderlinden)亦相繼來此。

4. 德文科狀況。上學期學生共215人，下學期學生共235人。

是年二月監督柯樂維康博士辭職，以費提克博士 (Dr. Foethke) 繼任。初以教員不敷分配，故裁併三年級，並將一二年級之甲乙丙三班各歸併為二班。十月，復設三年級

### 民國四年

1. 建築及設備。得上海紳商之助，建築第四宿舍。工科設備，增加甚多：德貴林，容固合建模型練習所，物質試驗所及土木工科模型陳列所。大學教授白慈博士裝置電機試驗室，本校工廠，至是愈臻完善矣。

2. 創制。本年添設機師學校，於下學期開學。該校由貝倫子設立。其目的在造就中等工業人材，即附屬於工校。凡試驗室及機器等廠，均可共同使用。修業年限為四年。每星期有三十小時實習，另授課十六時。

3. 醫科狀況。預科學生三十二人，年終考試七人升入正科。正科分三級共三十五人。年終三年級生十有一人行畢業考試，董振民，宋壽田，朱敬熙，李梅齡，沈承瑜，邵驥，錢泰堃，張家賓，沈羽，陳殿璵，邱仁高，周瑞麟等十三人，全體畢業。

添聘教員，有徐佛林博士 (Dr. Höfling) 授婦科產科眼科。

離校教員，有舒而志博士及薄荷雷辭(藥物學教員，三年到校)

4. 工科狀況。學生總數，達七十八人，共分五班：普通科二班，土木工科二班，機電科一班。

本學年之始教員由青島特別高等學校來申者，為：大學教授白慈博士 (Prof. Dr. Baetz) 土木工程師德貴林 (de Grahl)，工程師厚恩，(Hohn)，容固 (Jung) 及土木工程師魏來衛 (Wiegrefe)。

密勒及容金璠於下學期離校，繼其任者為建築工程師沙富樂。(Schaffrath)。

5. 德文科狀況。上學期學生共二百八十三人。一二四年級各二班，二年級三班。教員多有更動。

下學期學生共二百六十七人。一三年級各三班，二四年級各二班。

6. 機師學校狀況。十一月一日開始授課。

### 民國五年

本校至是，發達已極。醫科根基穩固。畢業者已達三班。教科設備，如生理解剖院，病理學院，衛生學院，X光線室等等莫不具備。而工科進步尤速。本年共有六班，由第一學期至第四學期為普通班，其後兩年則分機械電工學系及土木學系。有教授十人，工程師二人，中國教員二人。工廠中德管理員五人。工校學生數107人。德文科中擬習工科者達164人，機師學校70人。醫科學生及德文學校擬習醫者共204人。工廠中除實習生外有工匠42人，藝徒22人。嗣因歐戰持續過久，經費困難，將學費由180元增至210元，而學生不見減少者，以學校名實相符，實足動人歆慕也。

本年秋間舉行工科第一次畢業試驗。機電科畢業者為杜殿英，黃異，劉蔭桂，舒昌瑜，龔寶琳，沈覲宜，曹省之，張德全等八人，土木科畢業者為韓嘉樞，錢廷樾，胡振聲，譚文慶，武培明等五人。

全校學生愛校觀念與日俱增，本年由學生自刊年鑒，內容豐富，除記載校事外，並刊列影片多種，如各部設備等等。又為促進研究精神及聯絡同學感情起見，在醫科有中華德醫學會，在工科有工科同志會（後改同濟工學會）之組織。時常舉行講演會及赴各處參觀以為增廣見聞地步。學校教員亦常常施行課外講演以輔助之。

**民國六年** 是年除舊有董事會外，另組織華董事會，專議關於中國方面各問題，如中國教育問題，學校管理問題，聯絡學生家屬問題，議決事項，通知學校，由學校參酌辦理。

此委員會於六年三月十一日召集第一次會議。主要議題為中德斷絕國交後，其有危及於本校之情形應如何處置，是否將來尚能照舊進行。當時我國委員羣信每月當能籌措八千元之經費，至於法政府之干涉，證以法領於民三所發擔保之言，當不至發生問題也。

然是年三月十七日下午二時武力停閉學校之事終於實現矣。法界捕房令知學校所有教員學生須於當日下午七時一律出校。當接收此命令時學生異常憤激，思有以抵抗之，卒以強弱異形，不免屈服。原令，學生應分住於法界三旅店，所有物亦准許攜帶。且謂資斧不裕之學生可由法領給川資，返還鄉里。但學生無一應者。

學生出校分居三旅館，由南洋兄弟煙草公司及金星人壽保險公司慷慨捐助，供給食用。並設一招待所於懋業銀行辦理一切善後事宜。

學生方面推舉代表葉鼎超厚達等赴北京教部籲請維持一方由華董事電請教部趕予設法；後由教部派僉事沈商者先生來滬，與華董沈信卿先生等商定改歸華人接辦計劃。對於舊校由江蘇交涉員朱鼎青先生與法領事嚴重交涉，酌移出一部份之校具。華德董事會雙方定遷辦規約十條，各德教員概仍其舊。除醫科即在上海寶隆醫院上課實習，工科最高級之土木班程國驊，李培典，董惇，陳海濱，朱福鵬等五名自行在滬賃屋請寓滬德教授就近授課即行畢業外，其餘工科德文科機師科均遷入借用之吳淞中國公學校舍內，並另暫借海軍學校之一部份樓屋為工科高年級生宿舍。由華董事會訂聘留德畢業北京大學專科教授兼陸軍部技正阮介蕃先生為校長，報部認可，自四月起到校任事，至同月十五日佈置就緒，即行開課。經此變遷，本校即歸華人自辦；由華董主持，直隸北京教育部。

四月廿三日奉教部訓令定名為同濟醫工專門學校。

十月四日教部秘書處來函通知，奉總長囑委託湯爾和先生來滬考察本校醫科。

中國公學校舍，不敷應用，呈教育部添造教員住宅兩座及學生宿舍一座；十二月十八日，教部令知經國務會議議決，建築費由財政部飭江蘇財政廳照撥。

十二月廿七日起，醫科舉行畢業考試。教育部電請江蘇省公署就近派員監考，省公署轉託由省教育會推定吳濟時先生並由江蘇教育廳委派蔡文淼先生來滬會同監試。畢業生為楊瑞雲，焦湘宗，董澄，金建宏，鄭葆湜何傳修六名。

**民國七年** 三月一日起租賃上海白克路二十三，二十四，二十五號洋房為醫科學生宿舍。

四月六日呈教育部，為醫科應用解剖屍體，請轉咨司法部行上海地方監獄遇有屍體可取時，逕行通知取用等由，奉指令應查照內務部所定條例，擬具規章呈核，即經擬訂解剖章程八條於五月七日呈部。

五月內，教員住宅兩座落成，共支建築費一萬七百餘圓。

五月二十五日舉行工科畢業式，江蘇省長齊耀琳委派滬海道尹王廣廷代表蒞校，教育廳長符鼎升派上海縣知事沈寶昌代表到校。致贈詞 - 交通部上海實業學校唐校長文治

寄到演說稿。本屆畢業者係機械科者王世達，龔積成，錢福謙，鄧根源，王傳義，張景燧，劉績世，凌雲從，程祖樵，鄧兆馥，趙厚達等十一人。

六月一日開運動會。

十二月九日校董會緊急會議，為教育部派沈僉事商耆先生來滬商辦本校德教員因協約國要求須與其他德僑一律遣送問題，由校董會提出抗議書，聲明各項理由繕摺交沈僉事轉呈教育總長，一面另呈江蘇省長請予轉咨，並函達淞滬護軍使。

十二月內，學生宿舍一所竣工，共支建築費一萬六千二百餘圓。

**民國八年**

一月三十日舉行醫科畢業式，畢業生馮宜鵬，周宗琦，曾接安楊永超等四人。

四月二日工科行畢業式，畢業生機械科王智湛，容宜煜，于慶洽，竇學富，秦文彬，秦文藻，劉志堃，蔣易均，王若偉，趙際昌，顧曾祥，朱耀，陳名奎，龔灝，顏昌濬，莫庸，馮世昌等十七人；土木科顧曾貽，胡樹楫，葉鼎，秦文蔚，秦文錦，方毓愷，羅清濱，潘振麟，李疆，朱樾，秦文章，劉崇銘等十二人。

同月各德教員最後一期放洋回國。此案雖經本校再四請求免遣，教育部亦據情轉咨維持，而外交內務等部以對於協約國關係未予照准，各德教員，均能諒解，居滬各員於第一期先行，在考試醫科畢業時即為預備行裝之日，在淞各員於第二期離華，工科畢業考試完竣即為放洋之期，其勤於教務，甚可感也。

六月一日與中國公學訂定租賃校舍合同。

先是，中國公學索回校舍甚急，由教育部委派留部甘肅教育廳盧殿虎偕同部員周開鑿來滬協商處理，并另在吳淞覓購民地妥籌自建校舍計劃。嗣經商定，中國公學下學期暫先在教育部收管德人所有之上海威廉小學內開辦；原有公學校舍，由本校訂租至九年八月一日為止。所有本校在該校址添設建築物，均無償贈與，作為訂約前之賃費。自訂約日起本校每月應交與公學租費一千圓，至返還校址之日為止，即以部委盧君為訂約證人。

同月七日，教育部電撥新校址購地費一萬圓，由上海鹽業銀行劃付。

同月舉行機師科第一屆畢業式，畢業生趙英，唐紹箕，孫開社，王文泉，周鸞，丁陸銘，顧曾毅，鄭倩之，潘鼎新，黃文生，錢旭暨，胡奇，何克儉，陳素行，王履祥，陸君和，沈毓山。管懋玠，趙廣山，洪玉廷等十二人。

同月呈教育部，醫科學生周綸，何鶴佺二名，前於一月間受畢業試驗時，因病未及考完各科目，現已補考完竣及格，即予一體畢業。

同月由部委盧君會同本校擬具新校舍建築費概算書，呈送教育部備核，計應需銀三十萬圓。

七月二日，函致寶山縣知事以本校在吳淞鄉衣字圩三十六圖內覓定新校址，請即布告插標給價收地，計共收地一百五十畝，給價一萬零五百五十餘圓。

本年下半年開學後除留校舊德教員，醫科有諦部 (Prof. Dr. Du Bois Reymond) 工科有曾甯 (Dipl. Ing. Zernin) 並另添聘史婁納 (Dipl. Ing. Slotnarin)，歐白蘭 (Regierungsbaumeister Oberlein) 裴綠維 (Dipl. Ing. Berlowitz) 等外，餘均訂請本國教員，以本校畢業生為多。

**民國九年**

一月，醫科畢業生王宗汾，周延助，沈銜書，李應徵，徐文樞，傅焱，傅緒，金毓章，趙士卿，翁之龍，盛濟船，唐浩，任洵等十四人。又舉行機師科第二屆畢業式，畢業生季炳奎，高尚德，錢耕畚，袁德昌，陳樹

德，袁佐昌，高冬心，穆緯潤，張乾生，林功樹，洪勛，江鴻壽，陳頤升，周嘉謨，黃寅齋，屠開第，錢鏞，袁其昌，朱世章，王樹枏，鄒懋勛，劉宗昌，吳厚運，葉承衡等二十四人。

三月八日春季開學後，醫預科添請德教員寶克斯 (Dr. Paukstat) 醫正科訂定寶隆醫院德醫康科 (Dr. Gerngroß)，柏德 (Dr. Birt) 博羅 (Dr. Blumenstock) 為教授。工科添聘德教員呂靄 (Dipl. Ing. Rühle) 德文科請歐特曼 (Dr. Othmer) 為教務主任，另請桑德滿 (Sander)，拉佩克 (Dr. Rappenecker)，柯儒德 (Cordes) 克勞開 (Klautke) 為教員。工場請璫司 (Noss) 為技師。又上年回德之舊教員威多福 (Wiethoff) 及電氣技師李維廉 (Limbach) 亦均來校復職。

四月十五日起登建築校舍投標廣告，五月二十二日開標，沐記公司以十九萬餘兩得標。

五月二十日開臨時校董會因校長將赴德考察，議定校長赴德期內處理校務辦法三條一教務齋務庶務日行事件由各該部主任分別處理之。

二教務齋務庶務各部有互相關聯之事，由有關係之各部主任接洽辦理

三對外公文負責及對內進退教職員等事，由校董會於校董中推定一人主持之，請沈校董信卿擔任。校內各部主任，遇有關係較重事件，亦取決於主持校董。

六月十日呈報教育部舉行工科畢業案，土木科沈怡，郭則澆，張柏如，張言森，李邦翰，麥蘊瑜，趙世暹，崔毓蓁，陳秉琦，李言等十人。機械科，楊繼曾，劉東驂，李其蘇，霍翰昌，胡超榮，馮恩銘等六人。

同日呈教育部因借用中國公學校舍瞬屆期滿，而自建新校舍尚未開工，請轉商遷入吳淞海軍學校，奉指令轉准海軍部咨覆應准暫行借用。

本年秋季起修改校章添設預備科一班，招收各地中學畢業生專修德文一年，及格者分別升入醫科或工科。

九月十八日秋季開學，工科及機師科遷入砲台灣海軍學校，中學部(前稱德文科)遷入上海威廉小學內，原借之中國公學，如約交還，惟因工科學生無實習之處，故仍續訂合同，租其已由本校改裝為實習工場之一部份房屋及教員住宅洋房一所，訂定自本年八月一日起至十年七月三十一日止按月租金二百圓。

七月二十二日呈教育部暨江蘇省公署具報校長於本月二十五日啓程赴德考察。

本屆秋季學期添聘德教員施比祿 (Dipl. Ing. Spiro) 闕尼格 (Dipl. Ing. Kieningers) 鮑爾特 (Dr. Bartelt) 三人，到校授課。

十二月七日校董會報告醫科辭退德醫生團康科等三教授，即請醫預科教授兼代正科教課並暫兼醫科教務主任，另請江逢治君擔任指導實習事宜。一面電德訂聘新教授四人。並議決醫工專科查照部章，並無國文課，從下學期起應即裁撤。惟中學部應注重國文教授方法。又議決從下學期起託上海商業儲蓄銀行代收各學生學宿費。

民國十年

二月二十八日與上海沐記營造公司訂定承包建築新校舍合同，計建大講堂一所工科宿舍一所附帶走廊廁所等。工廠一所，教員住宅兩所，所分四宅，附帶僕役室共需規銀十六萬五千零五十八兩，由校董會代表沈恩孚，部委盧殿虎，保證人王震會同該公司簽訂蓋章後，旋即開工。

本年春開學後添聘德教授歐本海 (Dr. Oppenheim)，白朗士 (Dr. Brauns) 費師德 (Dr. Pfister) 鮑甯 (Dr. v. Bonin) 等六人。

三月一日舉行機師科第三屆畢業式，畢業生朱尙伊，秦之炯，張志虎，王大洪，孫孝耕，楊卓凡，施培坤，蘇祖圭，殷翔，金如源，金洪振，黃保耕，鮑誠營，周邦楚，徐守箴，張摩西，金瑄華，宋金麟，等十八人。

四月二日校董會對於寶山縣勸學所來函請設免費生額，議決，校舍坐落之寶山縣二名，擔任撥款之江蘇全省四名，又六月十四日議決加各省區四名共十名。訂有免費生簡則五條，呈部核準備案。現附載在校章之後。

六月十四日開校董會，校長報告在德國考察期內與德人之與舊校有關係者接洽，由德之遠東會通告各工廠捐助本校工場應用之機器，已捐得者，約值十餘萬圓，已由德起運。

同日議決工科及機師科最高紙學生每年出外旅行參觀，由校酌給補助費之標準。又議決資送醫工兩科畢業生赴德留學，定為每科各選一人，於歷屆畢業生中，由校長及教務主任提出意見，經校董會議定之。其費額照留德官費生支給之數。呈奉教育部暨江蘇省長核準備案。

同月二十四日舉行工科畢業式。土木科畢業生陸士基，鄭肇經，楊崇雅，李圭瓚，段菴，韓寶琨，張象昂，劉銓法，陶履敦，田述基，鍾彬文，何廣材等十二人。機械科畢業生譚彥綱，周倫元，朱昌岐，陳元潔，謝兆祥，胡承志等六人。

七月舉行醫科畢業式，畢業生王福澤，鍾尙友，陸樹本，周明棟，龐國鎬，郁廷釀，蔣棟，趙昌等八人。

本年秋季開學起，前工科教務主任貝倫子回校復任，并主管工廠事宜，又添聘德教授裴甯 (Dr. Böning) 丁克福 (Dip. Ing. Tenkhoff) 二人。

**民國十一年**

二月十三日起借住砲台灣海軍學校之工科及機師科遷入吳淞新建校舍內，一面將借設上海威廉小學內之中學部遷入砲台灣海軍學校內。

三月六日校董會議決改本校專門名稱為大學；又議修改校章，以原有預備科改為德文補習科，修業二年。

同月二十九日呈教育部請改為大學，奉指令，應俟由部派員視察後核辦。

六月十日校董會議決改機師科名稱為附設中等機械科，自十一年度新招學生起實行，對於舊生，仍用原名。

七月一日發給醫工各科畢業生證書，醫科畢業生祝君儼，徐明哲，谷鏡汧，朱仁芳，褚通爵，顧祖仁，曾立羣，梁伯強，許重五，顧寶徽，陳元喜等十一人，工科畢業生計土木科李樹奇，李樹偉，潘大造，史久恆，丁燮坤，蔡世彤，楊持等七人，機械科朱德新，陳亮蘭，葛召棠，孔令甲，關若珍，林祖毅，陸之順，朱恩明等八人。又附設機師科薛頌康，孔令由，都宗岳，顧商覺，曹桐等五人。

同月二十六日開第一次大學校董會，議決仍公推阮介蕃君為校長，由校董會聘任。

本年秋季起添設中學部主任一人掌管附屬中學及德文補習科事宜。

九月十八日函致吳淞鄉公所，附送築路費銀一千圓，自吳淞鎮車站至本校門外，由鄉公所開築新路上鋪煤屑，定名同濟路，本校協助經費如上數。

**民國十二年**

二月四日發給醫科畢業證書，畢業生陳倫會，尹志伊，鄒祥璋，張仲明，尤彭熙，俞強毅，張寶書等七人。

本年春季起，醫預科添請淮琴在 (Dr. Wagenseil) 一人。

三月十七日奉教育部分，經視察員參事秦汾，僉事張文廉，部員徐樹等視察報告核定工科准改爲大學，又醫科至十三年五月二十日始奉部分准改爲大學。

五月五日開運動會。

六月十一日開第五次大學校董會，議照上年六月校董會議決案選定醫科畢業生梁伯強資送赴德留學，應先訂定學成回國後爲母校服務辦法旋於八月十三日與該生訂合同五條，其內容赴德川資八百圓，回國川資六百圓，學費三年每月一百圓，回國後服務至少三年，月薪三百圓，所有前資給之款，在月薪內分作三年勻攤扣清。

同月發給醫科補考畢業生證書宋均，李忍凡，李銘慈，周文礎等四人；又發工科畢業生證書，土木科田金相，張象昶，任昞乾，李之銘，申大禮，高樹信，張象昫，程鏞，郭則沛，朱光彩，李仁榮，孫海源，譚葆齡，宋彤等十四人；機械科黃均煦，陸振邦，孟憲聽，潘永照，李式白，崔宗城，馮朱棟，過持志，王汰甄，王懋昭，李緒愷，顧汲澄，張恩鐸，職子英，趙學顏等十五人。又發附設機師科畢業證書，徐頌虞，陸德澤，涂鼎元，施裕存，周典禮，顏晟棟，俞恩培，嚴正，趙世昌，敬鹿笙，陳行遠等十一人。

同月開建醫預科生理學院及宿舍由上海中南建築公司，得標承包，至翌年春竣工共計工料等價銀三萬二千五百餘圓。

十二月十日呈教育部暨江蘇省公署聲明前購校地一百五十畝，不敷應用，應查照前案繼續收用校地奉省函部分照准，已由省轉行寶山縣署在案。

民國十三年

二月十日發給醫科畢業證書，畢業生梁燦英，陳雨亭，杜克明，李樟，梁舒翹，梁仲謀，韓法周，瞿祖望等八人。

本年春季起，醫科添聘德教員史蒂勃 (Prof. Dr. Stübel) 一人，中學部添聘德教員恩格樂 (Engler) 一人。

四月工廠又添建房屋，共計建築費銀六千六百餘圓。

五月十八日舉行新校舍落成典禮，是日宴請中外官紳商，由滬甯路局特開淞滬專車兩次，十九二十兩日招待普通來賓及學生家屬並開運動會暨各種遊藝娛樂。此次開會，一切費用共計銀二千三百餘圓。

六月十三日開第九次大學校董會，校長報告依據上年十二月廿六日校董會議決常務校董月支公費案，應補送沈校董信卿担任常務校董期十六個月，公費共銀一千六百圓；沈校董函覆，酌受四分之一，其餘四分之三捐充本校附設中等機械科（今稱附設機師學校）生一名之學額基金，即請校中存入上海商業儲蓄銀行教育特別存款項下，定戶名爲同濟大學中等機械科心磐學額基金，以息金充免費生一名之學費。此生由捐贈者選送入學。如無相當之天才生，得暫缺之，以息金併入基金等語。

又議借款添建德教員住宅三層一所，此項建築，即於暑假內開工，至十四年春季落成，共支建築費銀一萬六千四百餘圓。

七月發給醫科畢業生證書，畢業生張近熾，楊尙恆，閻彝銘，單譽，吳熙魯，王功敷等六人。

又發附設中等機械科第六屆畢業生證書；畢業生周仁齋，梁文棟，丁乃熾，褚葆光，胡保恆，王鈺芝，張安，周大啓，彭健行，陳項壘，程忠翊，沈光昌等十二人。

同月二十六日，以校醫科名義與上海地方檢察廳担任法醫檢驗尸體合同，此項合同自本年八月一日起至十四年七月卅一日止。



九月發給工科畢業生證書，土木科鍾森，楊福助，宋恩第等三人，機械科薛祉鎬，祝元青，馮靜宜，胡超振，李寶琦，郭德欽，王永慶，王家鼎，羨書珍，唐堅等十人。

本學期足，工科添聘德教員厚恩 (Ing. Hohn) 貝勒 (Dr. Berrer) 二人。

十月二十日海軍陸戰隊駐紮海道測量局(即海軍學校)，函知本校着將借設該校之中學部立即遷移，遂於翌晨向省立水產學校商借房舍，暫將中學部遷入，照常上課。

**民國十四年**

二月發給醫科畢業證書，畢業生李相琳，顧毓琦，李善峻，朱瑄生，李果，劉峯雲，楊和慶，楊元吉，邵士俊，許懷星，李邦政，勞同文，袁劍傳等十三人。

本年春季開學，將上年暫借住在水產學校內之中學部遷入本大學校舍內。

本學期醫科添聘德教員開史勒 (Dr. Kessler) 一人。

三月十八日開第十三次大學校董會，提議借款建築中學校舍事此事即於下屆校董會(五月七日)報告，已經請由江蘇省長財政廳長會銜出具印券，載明向德商債團代表貝倫子先生借銀七萬圓，年息壹分，指定寶山縣國稅項下担保歸還。從十六年七月起，每年以一七兩月為期，每期還本一萬圓，連息併解；在未屆還本期以前，自借款交到之日起，亦每逢一七兩月，準期照解息金等語，並已由寶縣縣公署，遵照財政廳令，對於債權人，出具屆期還款證明書。

五月十八日為大學校舍落成紀念日，日間全體學生開運動會，晚間並開遊藝會，以為校舍落成紀念。上年此日，行校舍落成典禮，因定每年此日，舉行紀念式。

五月三十日，各校學生為日紗廠虐斃顧正紅案，在上海遊行宣講，本校學生赴滬加入。是日下午，發生英捕開鎗擊殺華人慘案，本校機師科學生尹景伊及於難，彈穿肺部，後入前出，即日歿於仁濟醫院。又醫預科學生陳寶聰頭部受傷，就醫於寶隆醫院，未幾即愈。

七月發給醫科畢業證書，畢業生王士成，方嘉謨，仇楚寶，唐慶岳阮尚丞等五人。

又發機師科畢業證書，畢業生都炳生，張玠，張孟炎，張選青，趙達，周修培，林孝藻，劉文昌，盛文炯，戚儒華，楊紹洪，楊醒中，楊學邵等十三人。

九月發給工科畢業證書，畢業生土木科陳慧新，陶維宣，顧鵬程，李文涵，周勵鈞，郭秉琦，趙本務七人，機械科蔡其恕，陳世仁，關灼華，王思濂，周孝高，杜毓澤，鄭濟時，謝維耀，徐振麟，張永泉，李昭漢等十一人。

本年秋季開學時，機械科教授李思德 (Dr. List) 到校就職，丁克福 (Dipl. Ing. Tenkhoff) 教授因合同期滿，離校回德。

**民國十五年**

在本年春季期內，工科教務長培倫子 (Prof. Dr. Berrens) 請假回德。由工科教授史婁納 (Dipl. Ing. Slotnarin) 暫長教務。

校董會議改中學部為三三制。初中三年，高中三年。

四月間，因誓約書事，停課約一月。

五月十八日為本校落成紀念日，是日行紀念典禮，本校工科畢業同學沈怡博士有長篇演說。晚間演電影，片名 „Fridericus Rex“

本年醫科畢業生，在二月間畢業者，王剛，盧寶發，周元炳，陳滋章，周炳元，董志章，侯健民，黃元愷，史德民等九人，七月間畢業者劉璟，孫克錦，胡嘉，張焜，汪寶廉，柯德瓊，王乃劉等七人。十月間畢業者張廣勳，張處仁，郭啓文，王承烈，張燦光，李寶樑，李永健等七人。

七月間發給中等機械科畢業證書，畢業生步丙齡，張汝楫，宮汝藻，何嶽宗，胡永安，李恩光，廖穎悟，劉報捷，孫麟方，孫振英，陶執柄，丁君初，金福源，鄭憲誠，

陳煥翰，朱和生等十六人。

本年秋季學期將終時，醫科教授歐本海 (Dr. Oppenheim) 患神經病，明春合同滿期，離職返國。又工科教授闕尼格 (Dipl. Ing. Kieningers) 於本學期終，因合同期滿，離職返國。

### 民國十六年

春季學期間始時，醫科暫聘惱克 (Dr. Nauck) 為教授，以代歐本海。工科聘彭得祿 (Dr. Buntru) 為教授，以代闕尼格。

二月間發給醫科畢業證書，畢業生程傳愷，曾澄溥，韓法亮，李嶽雲，沈志明等五人。

三月二十三日，阮校長離職。一時校中主持乏人，乃由華教職員及學生組織臨時校務維持會，公推數學教授夏元璫博士為主席，暫維現狀，靜待政府接收。

六月間發給醫科畢業證書，畢業生吳匡，古鴻烈，黃容增，金金鐸，陳光樺，王建高，楊心齡，吳堯祥，蔡適存，丁惠康，秦道源等十一人。

六月十日接中央教育行政委員會函令本校繼續進行，並允指撥經費。

四月間上海政治分會任許琦孟心如二先生為本校接收委員，六月三十日始來校實行接收，由華職員及學生組織之臨時校務維持會即於是時宣告終止。

八月二十九日，國民政府任張仲蘇先生為本校校長。

九月一日，張校長來校就職，接收委員即於是日宣告停止職務。自阮校長離職之日起至暑假開始接收委員就職之日止，實為本校最危急之時期。校庫如洗，度日如年，教職員薪水積欠至半年之久，然仍能和衷共濟，協力維持教務校務，未嘗中斷，且能按照校章於七月一日始放暑假，此皆中外教職員及學生熱心合作之成績也。

自本年暑假始，招收女生。

九月二十九日，舉行工科畢業式，畢業生土木科熊興墀，梁文翰，李荆樹，李芳聯，彭昌祿，邵蔭棠，王壽寶，吳之翰晏華璋等九人。機械科張翊璐，周修齊，周有蕙，徐燮燻，劉克存，沈莘耕，邱文藻，溫變鈞，都祖蔭等九人。

自本學期始奉中央教育行政委員會令准減收學費二分之一。

數學教授夏元璫博士於十月初離職，及本學期終呂靄教授 (Dipl. Ing. Rühle) 離職回國。

十月卅日，工科教務長貝倫子 (Prof. Dr. Berrens) 因病逝世，即以史婁納教授 (Dipl. Ing. Slotnarin) 繼教務長。

十一月十二日在本校大禮堂開會，追悼已故之貝教務長。

### 民國十七年

一月間發給機師學校畢業證書，畢業生陳正顯，周茂柏，何書洪，李天恩，劉修，楊竹祺等六人。

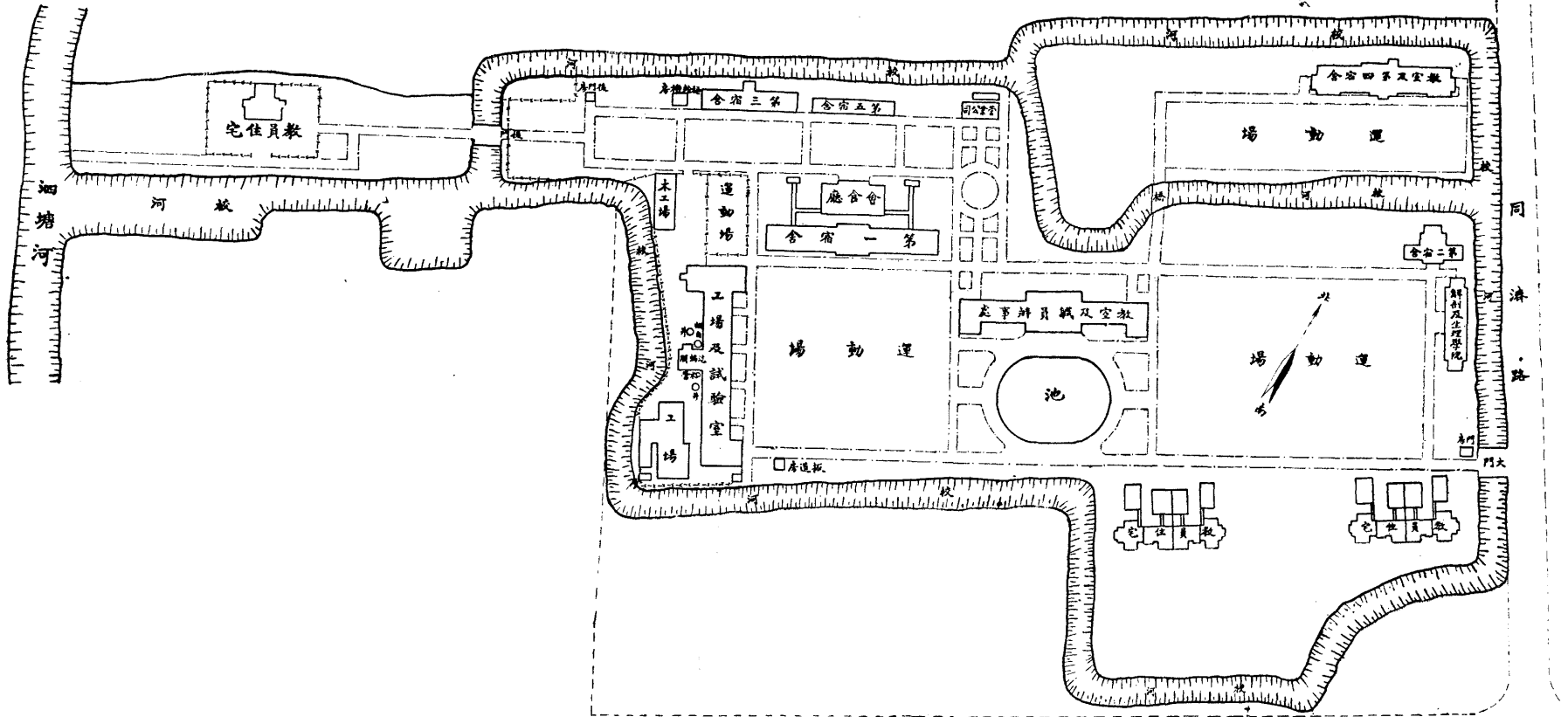
二月間發給醫科畢業證書，畢業生盧壽祖陳士傑二人。

五月廿六廿七二日開廿週紀念會並發行紀念冊。本校於1907年創自德人，至六年春收回自辦，迄至去歲已滿十年，德人管理時間，亦為十年，合之適為念年。此次紀念會本應於去年舉行；因彼時適為過渡時期，無從着手舉行，而籌備手續又極繁冗，故延至本年五月，始克成此盛會；廿六日上午舉行開會典禮，下午開放各部，供來賓參觀，並派專員在各部解釋一切，晚間開遊藝會。廿七日各部仍行開放，下午及晚間開遊藝會。

本年上學期，醫科添聘內科教授 (Dr. Heine)，工科添聘克樂士 (Dr. Kraus) 及郝士蘭 (Dr. Haasler) 為教授。

六月間與宋順泰營造廠訂立合同，建築校舍一座，上層為宿舍可容七十餘人，下層有教室六大間，共需銀一萬六千餘圓。

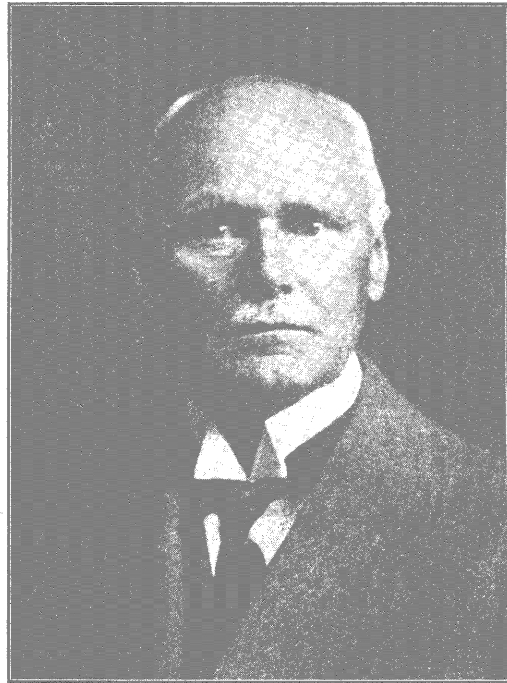
# 國立同濟大學全圖





Bildnis des Herrn Dr. Paulun

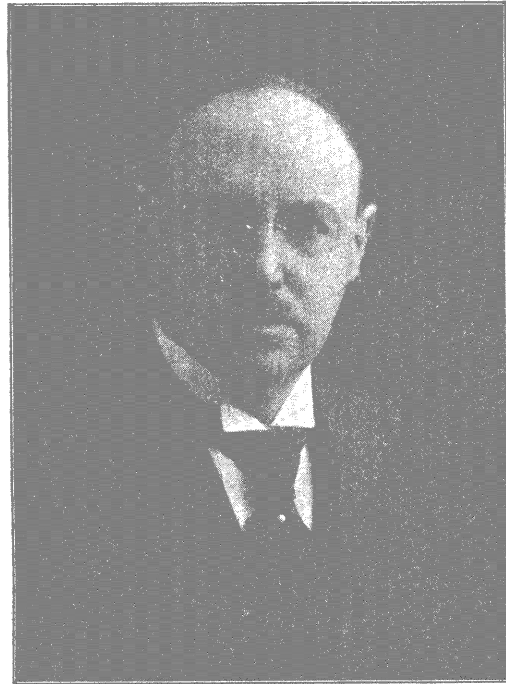
寶 隆 博 士 遺 像



Prof. Dr. von Schab

前本校總監督

醫學博士福沙伯



Riegieungsrat Prof. Dr. Ing.

e. h. B. Berrens

大學教授工學博士工科教務長

培 倫 子 先 生 遺 像



前 任 校 長 阮 尙 介 博 士



校 長 張 仲 蘇 先 生





Prof. Dr. E. Birt

大學教授柏德博士  
(醫科教務長寶隆醫院院長外科教授)



Dipl.—Ing. Slotnarin Dekan der technischen Fakultät.

工 科 教 務 長 史 婁 納 先 生

教 授

鐵 道 學 橋 梁 學 隧 道 學



戴克讓先生  
中學部主任兼國文教員



Prof. Dr. Othmer

大學教授歐特曼博士  
中學部教務長兼  
授德文

醫 科 教 授



Dr. Blumenstock  
內科教授博羅博士



Dr. Rall  
產科婦科皮膚花柳科教授  
拉爾博士



Dr. Mertens  
眼耳鼻喉科教授  
麥登司博士



Dr. Heine  
病 理 教 授  
海 勒 博 士



Dr. Busse

眼 科 教 授  
佈 施 博 士



Dr. Kastein

小 兒 科 教 授 卡 史 丹 博 士



Prof. Dr. Stübel

大 學 教 授 醫 學 博 士 史 蒂 勃 先 生

教 授  
生 理 學



Prof. Dr. Wagenseil

大 學 教 授 淮 琴 在  
解 剖 學 教 授

工 科 教 授



Dr. Ing. Böning  
 工學博士 裴甯先生  
 教 授  
 電 工 學 電 工 實 習



Dr. Ing. List  
 工學博士 李士特先生  
 教 授  
 原 動 機 原 動 機 實 習



Dr. Ing. Kraus  
 工學博士  
 葛 樂 士 先 生  
 教 授  
 起 重 機 汽 鍋 學  
 抽 水 機 機 械 原 件



Dr. Ing. Berrer  
 工學博士 貝勒先生  
 教 授  
 靜 力 學 鐵 筋 三 和 土 建 築 學



Dr. Ing. Haasler

工學博士 郝士蘭先生  
教 授  
水 利 學 市 政 工 程  
建 築 學 測 量 學



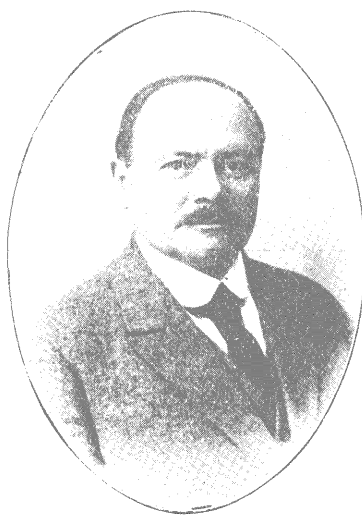
Dipl.-Ing. Spiro

特許工程師  
施比祿先生  
教 授  
熱 力 學 渦 輪 機



Oberingenieur Hohn

工程師 洪恩先生  
本校工廠主任，教授估價術  
工廠組織法兼附設機師  
學 校 教 員



Dr. Bartelt

理學博士 鮑爾德先生  
教 授 化 學  
兼 授 醫 科 化 學

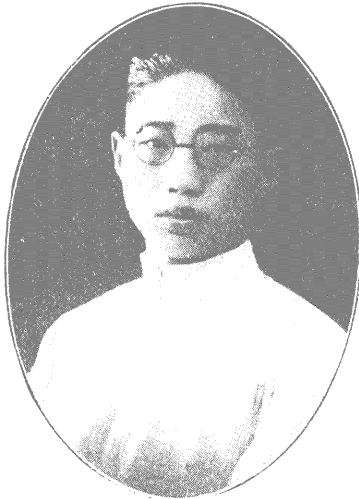




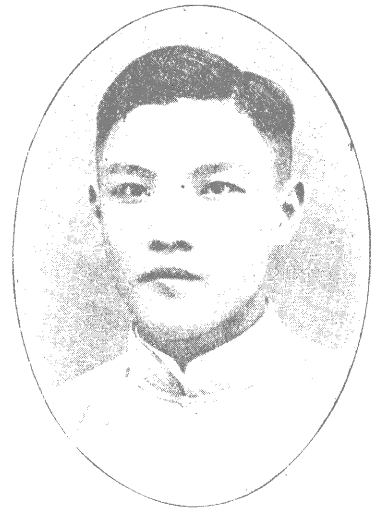
Dr. Drexler  
 理 學 博 士  
 德 烈 士 先 生  
 教 授 物 理  
 兼 授 醫 科 物 理



Dipl.-Ing. Kapper  
 特 許 工 程 師 卡 勃 先 生  
 教 授 高 等 數 學



工 程 師 張 翊 璐 先 生  
 原 動 機 實 習 助 教 兼  
 附 設 機 師 學 校 教 員



工 程 師 溫 燮 鈞 先 生  
 電 工 實 習 助 教

附屬中學部及德文補習科教員



Herr Klautke

葛勞德先生  
教授 生物學



吳子敬先生  
教授  
德文



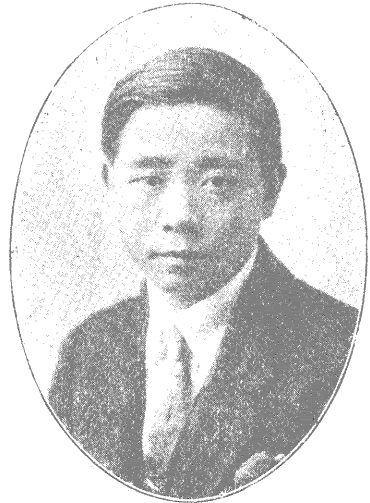
Herr Sander

桑德滿先生  
教授 德文



Herr Lux

羅克斯先生  
教授 德文



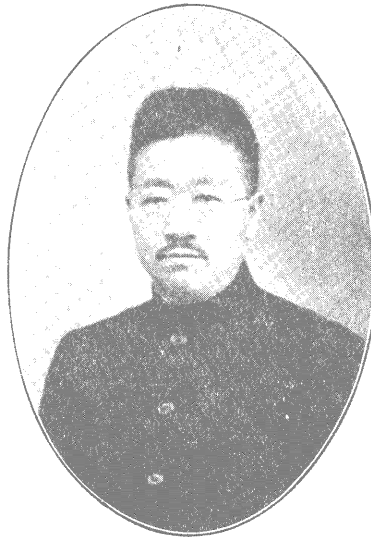
廖馥君先生  
教授  
補習科 德文



Herr Mischel  
米歇爾先生  
教授 德文



李夢九先生  
教授  
國文



田暉民先生  
國文 教員



沈天民先生  
教授  
國文



倪小迂先生  
教授  
圖畫

附 設 機 師 學 校 教 員



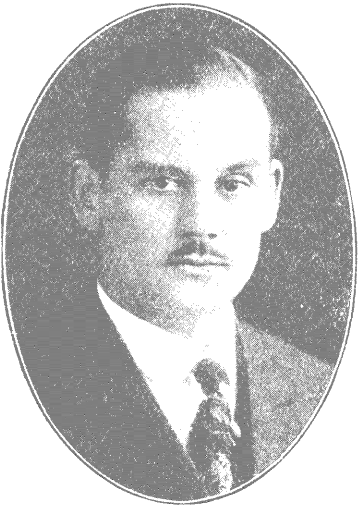
工 程 師 楊 崇 雅 先 生  
教 授  
數 學 力 學 物 理



工 程 師 薛 社 鎬 先 生  
工 廠 職 員 兼  
機 師 學 校 教 員



Herr Wiethoff  
威 多 福 先 生  
教 授 德 文



Herr Näther  
耐 太 先 生  
工 廠 指 導 員



Herr Limbach  
李 維 廉 先 生  
電 工 間 技 師 兼  
機 師 學 校 教 員



本 校 全 體 職 員



國立同濟大學醫科全體攝影

民國十七年四月

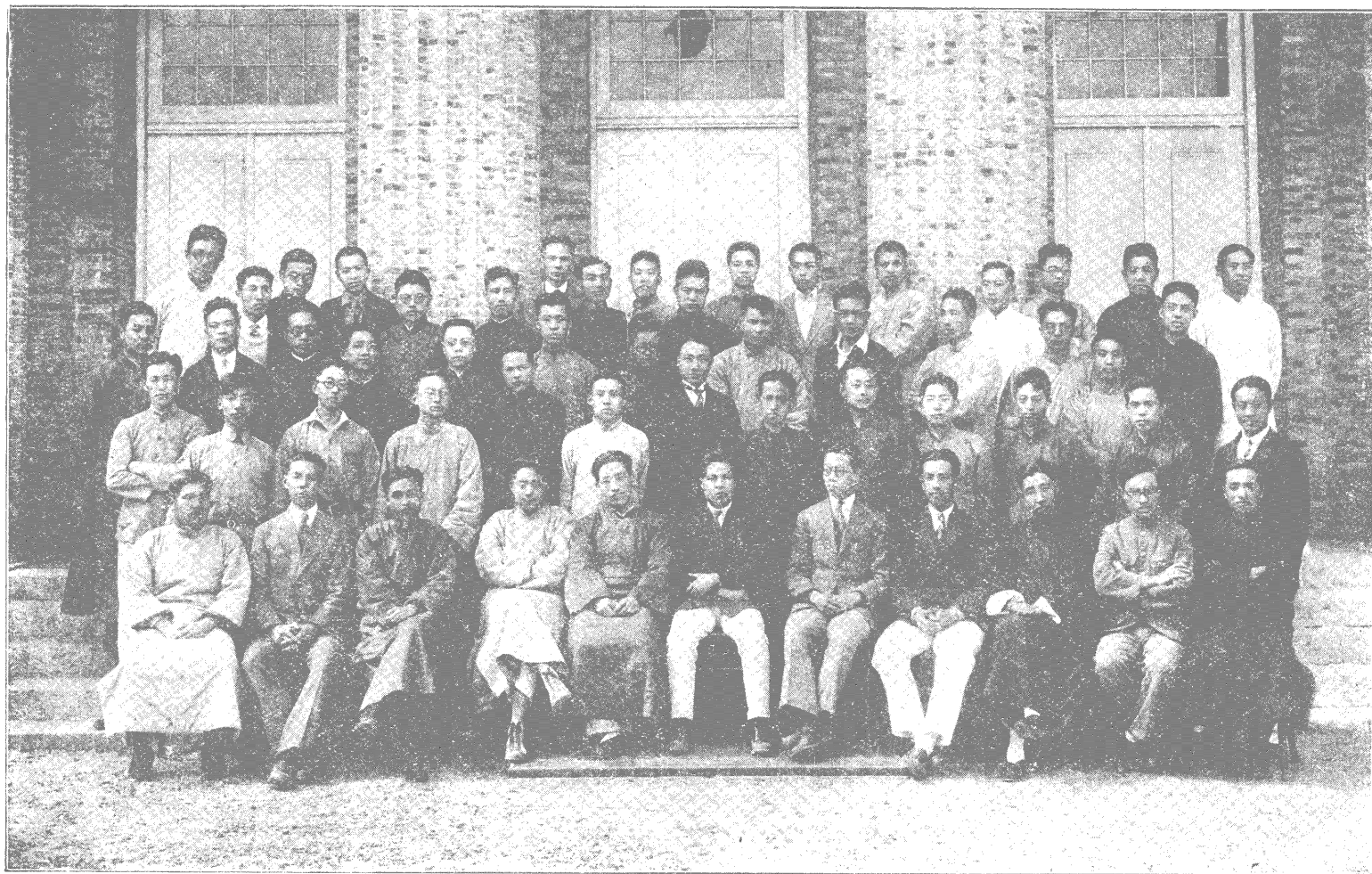
OFFICE

Institution

Institution

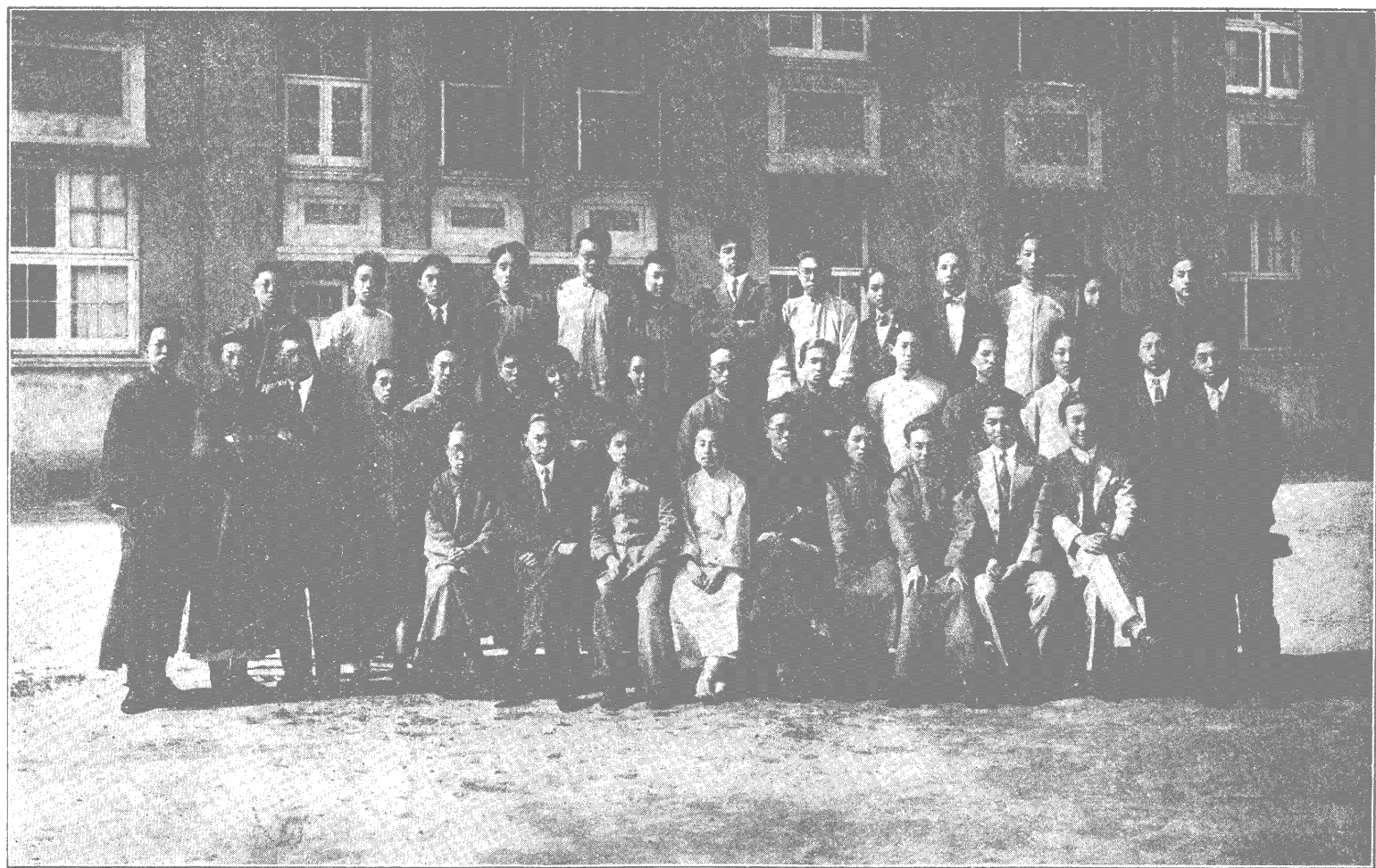


醫 預 科 全 體 攝 影

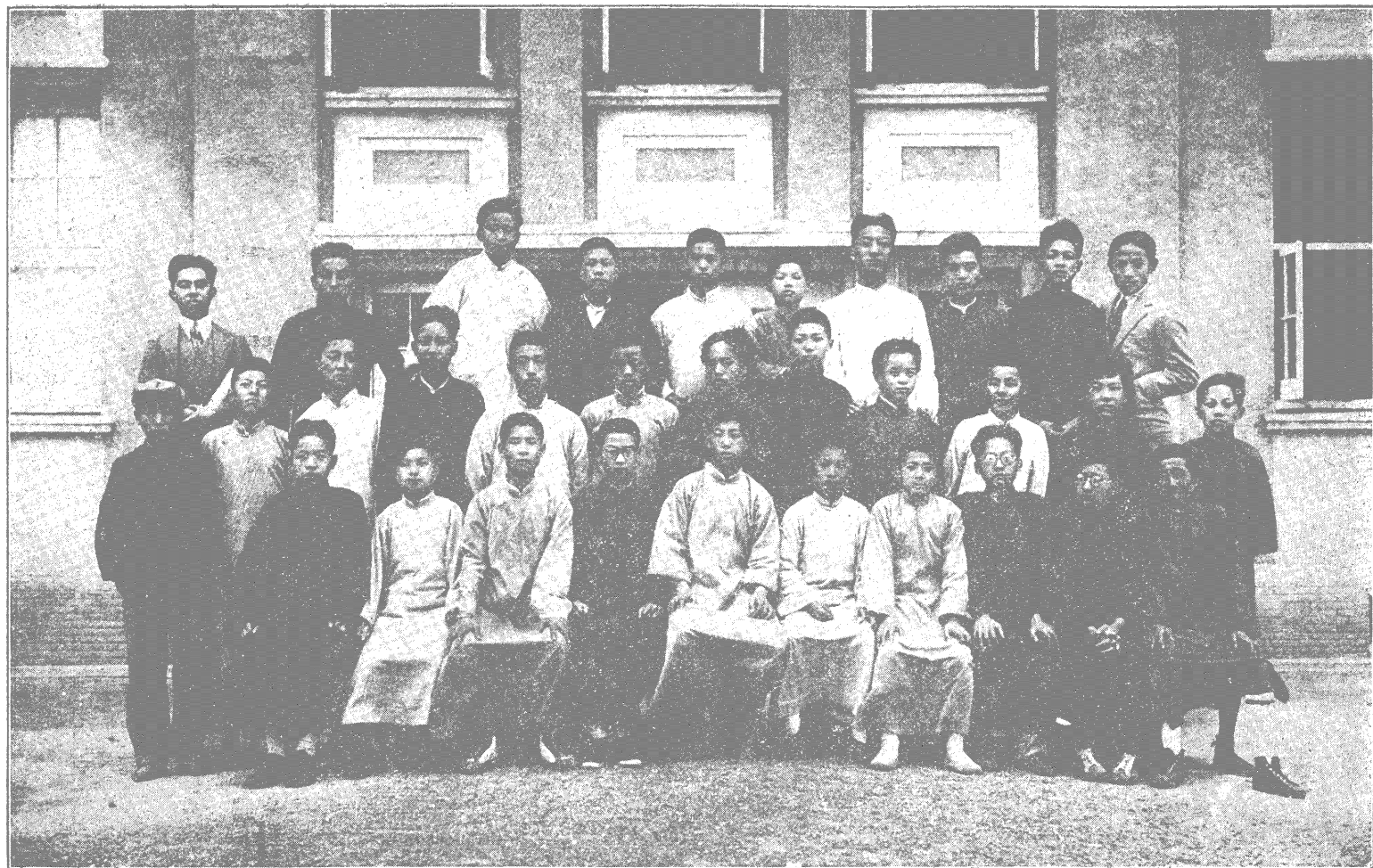


工 科 全 體 學 生 攝 影





附 屬 高 中 全 體 學 生 攝 影



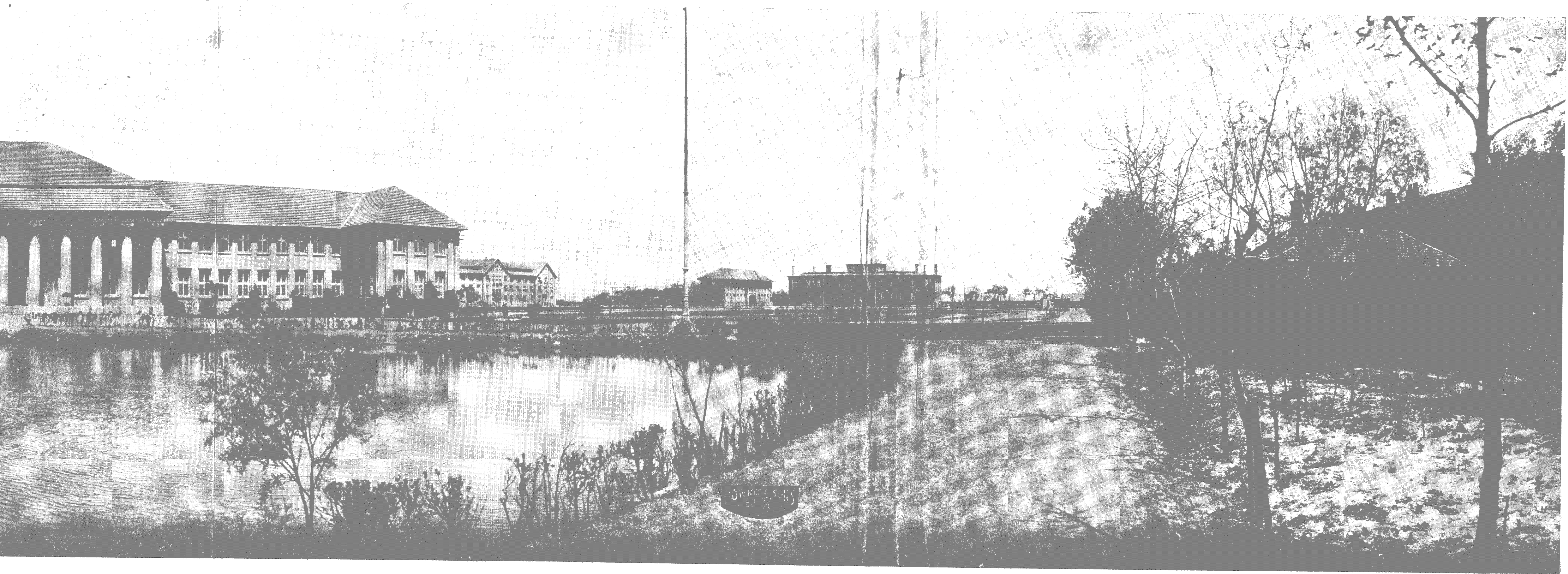
附 屬 初 中 全 體 學 生 攝 影



附設機師學校全體學生攝影

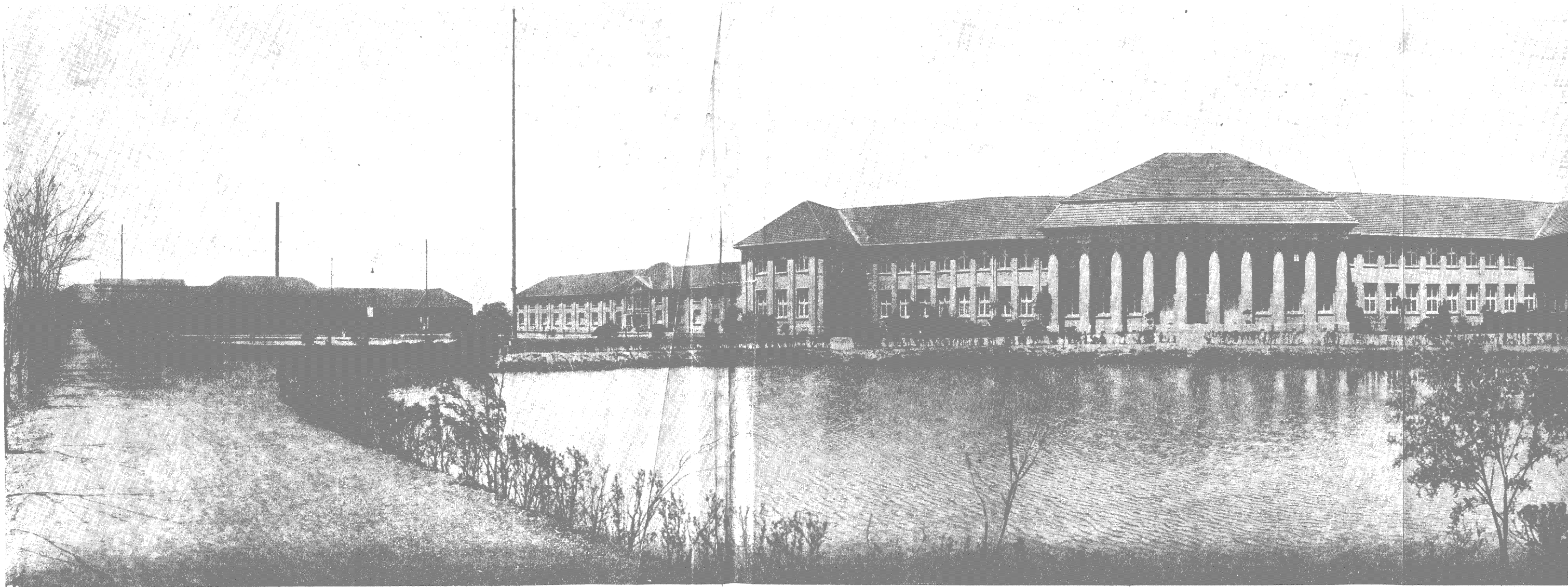


附 屬 德 文 補 習 科 全 體 學 生 攝 影



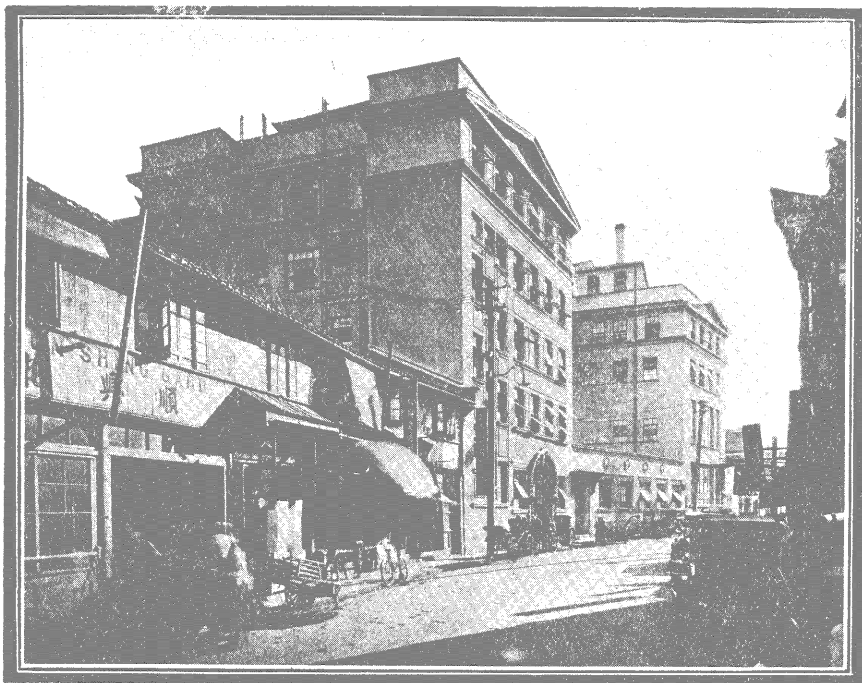
全

景

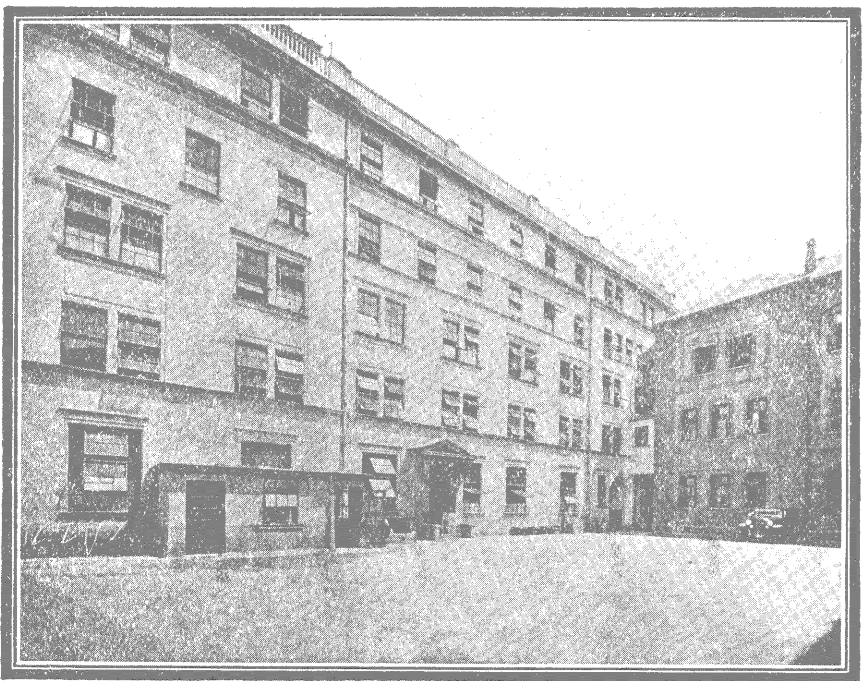


校

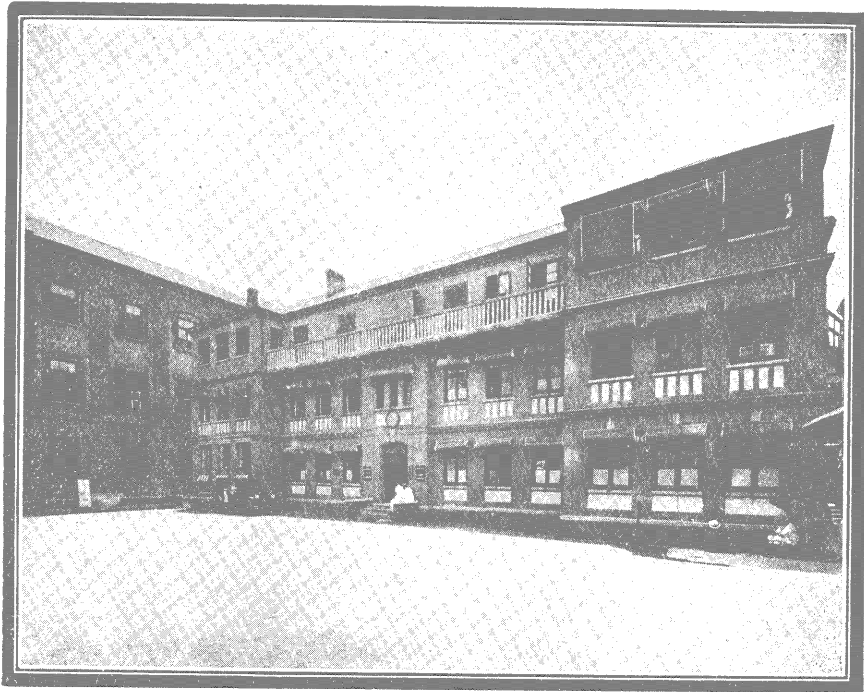
舍



寶隆醫院正面



寶隆醫院背面

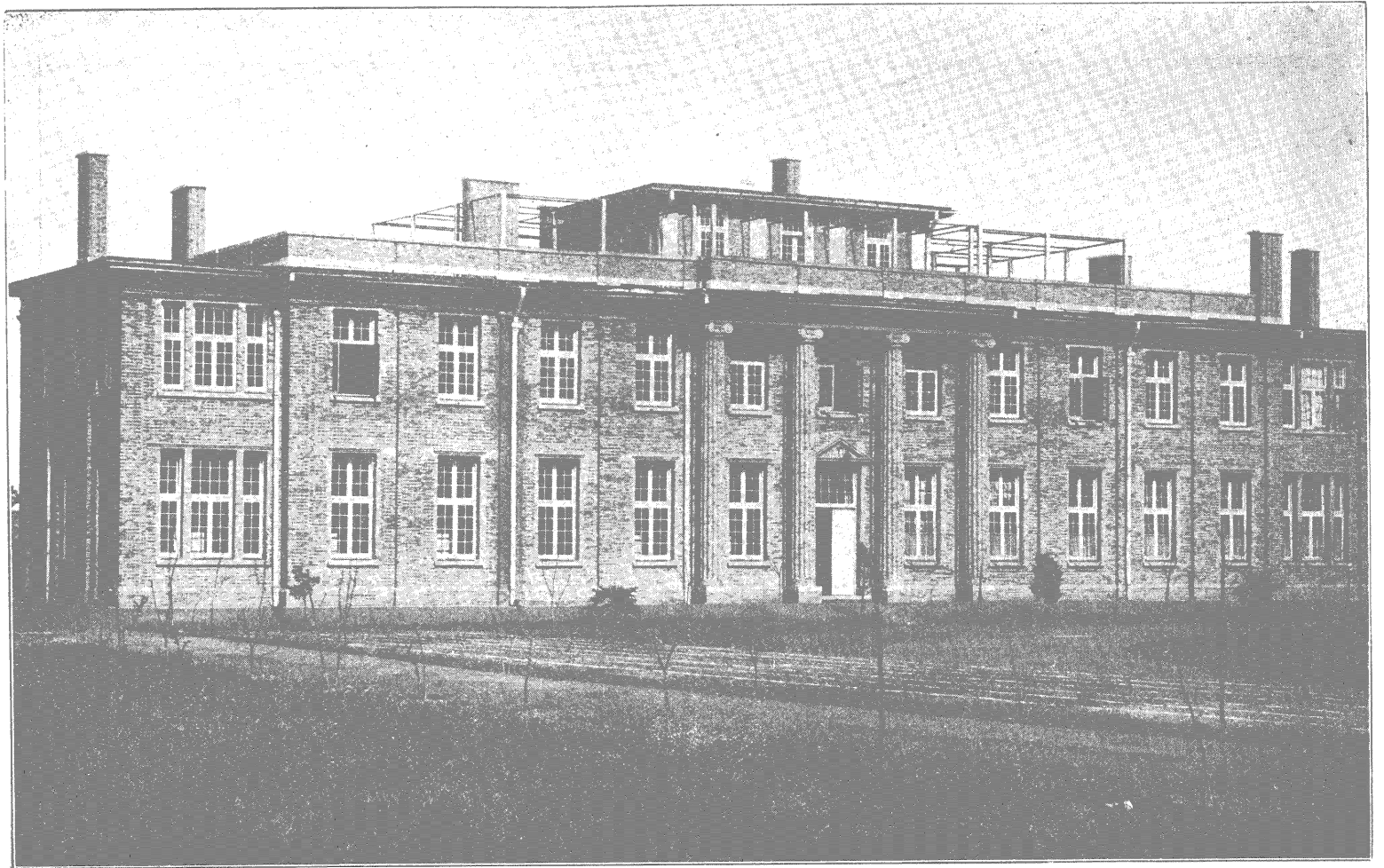


醫科病理及藥物研究院

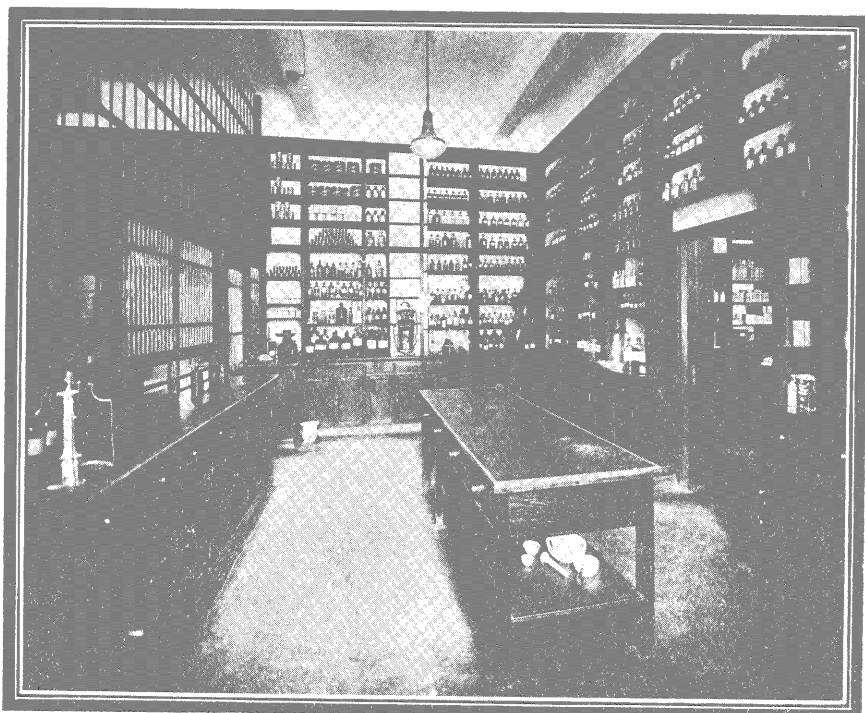


醫正科宿舍大門

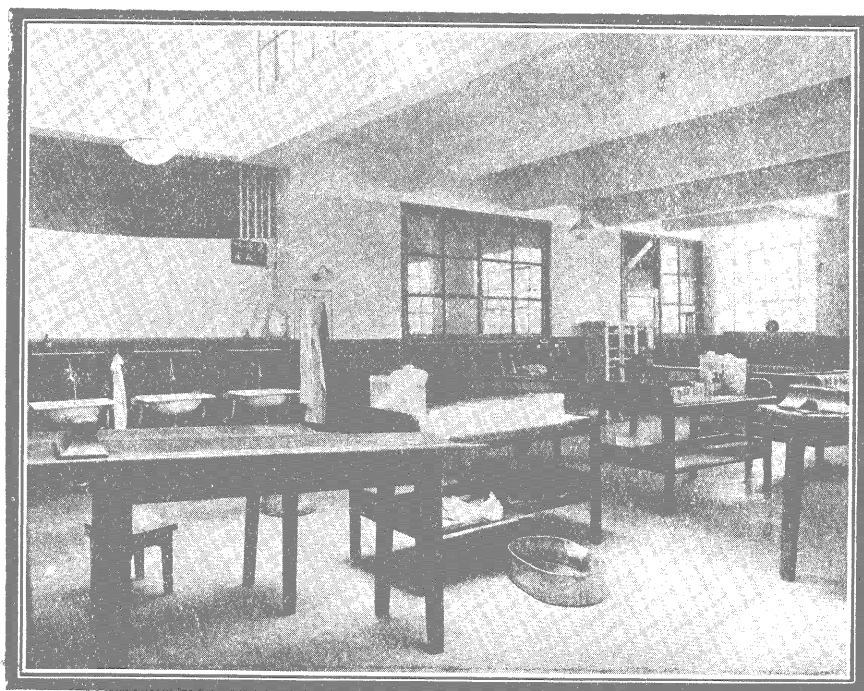




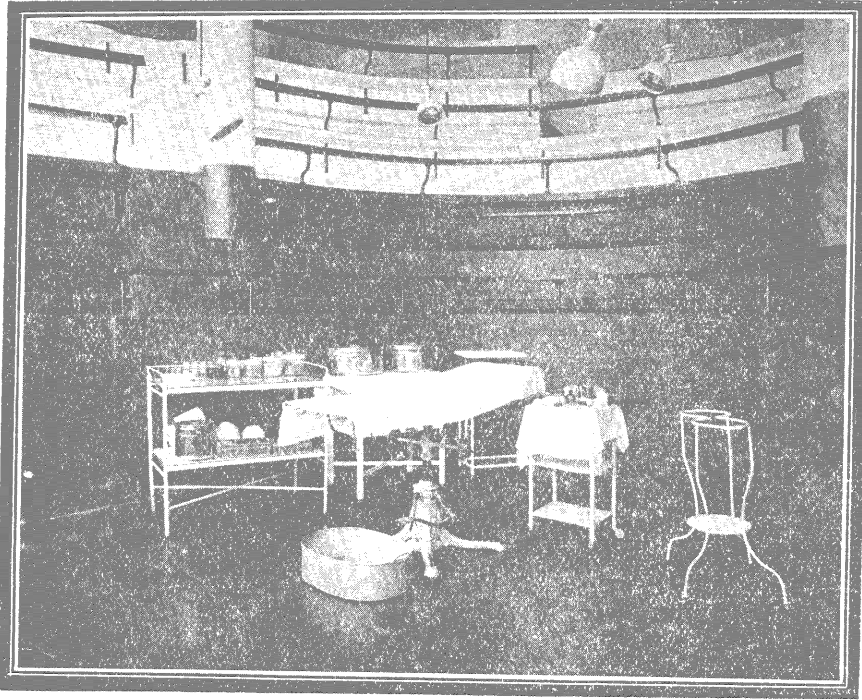
生 理 及 解 剖 研 究 院



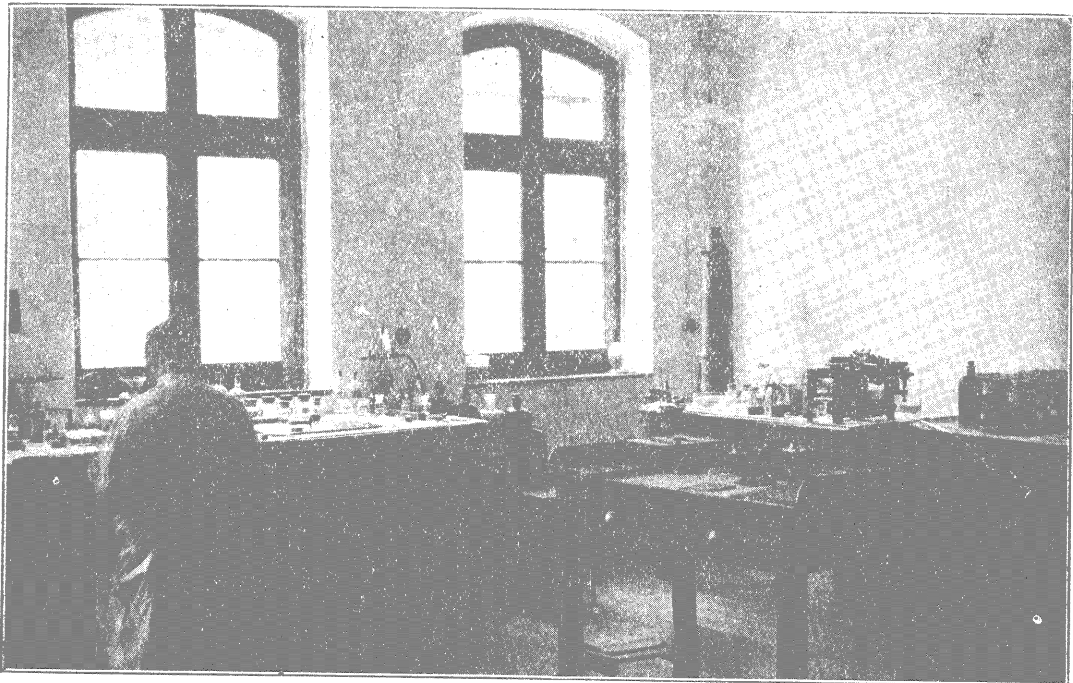
醫 院 藥 房



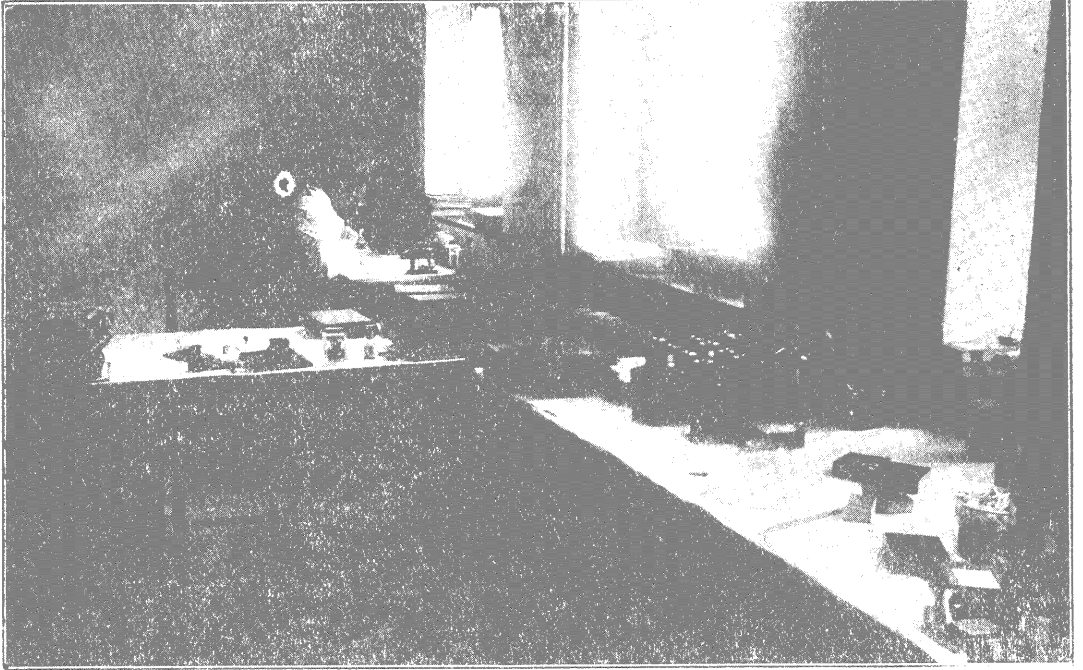
醫 院 門 診 部



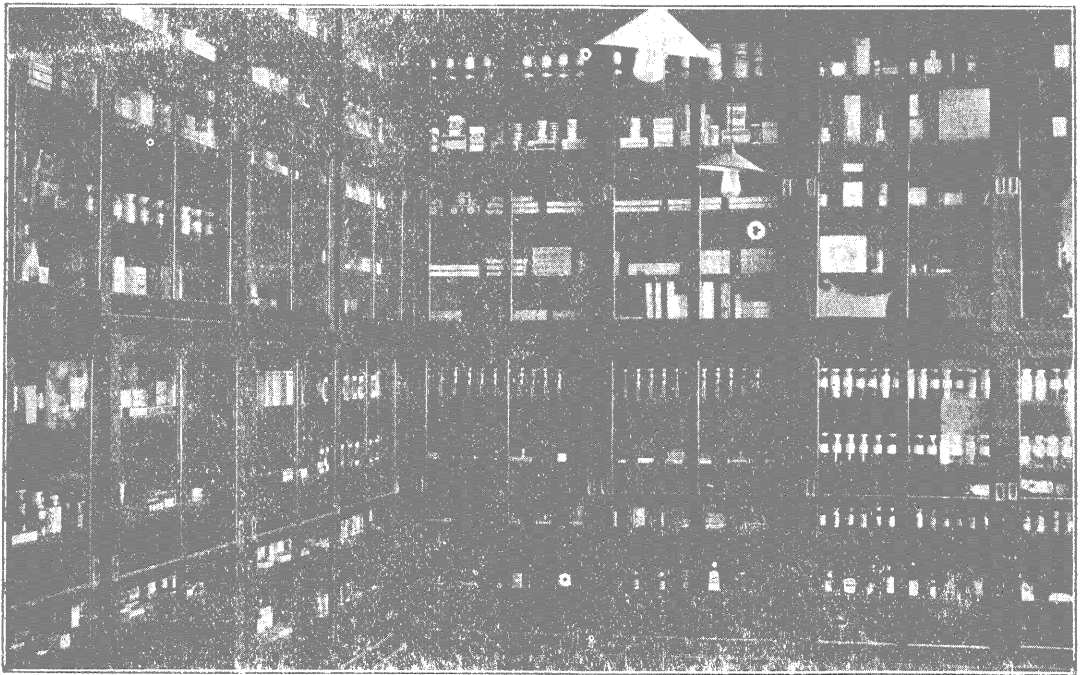
臨 床 實 習



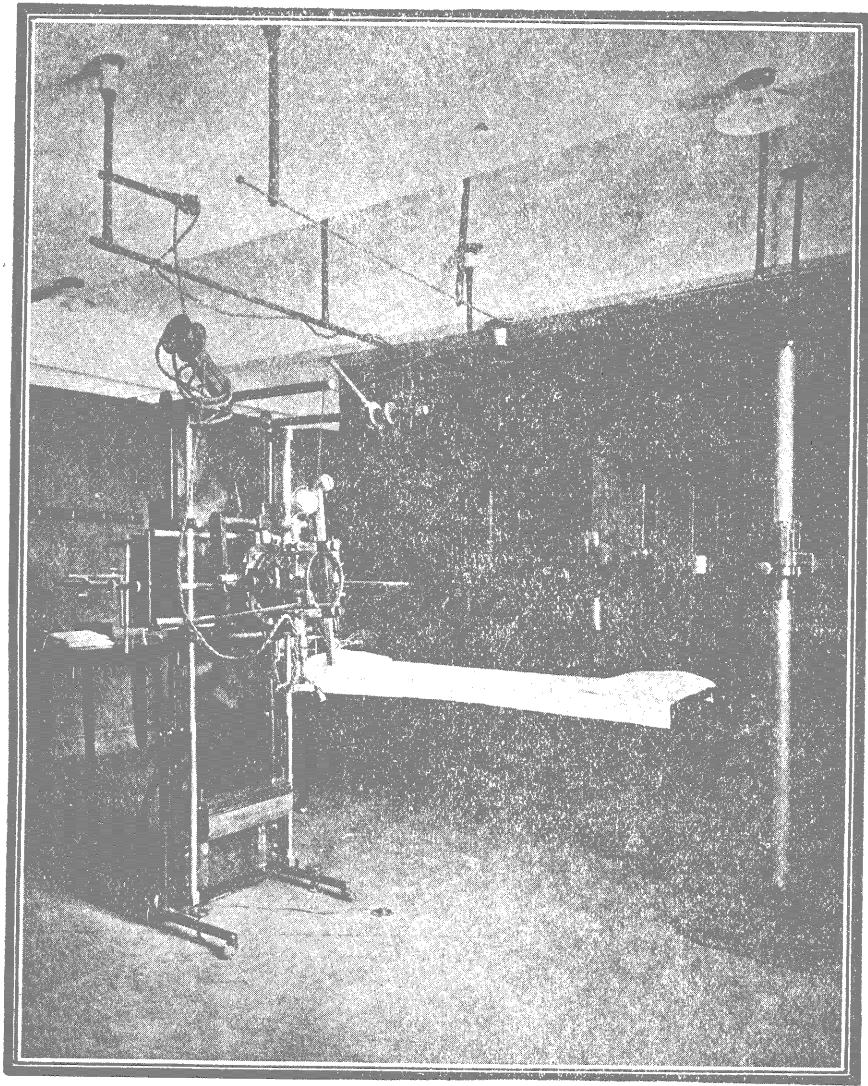
病 理 研 究 院 之 一 部



病 理 研 究 院 之 一 部



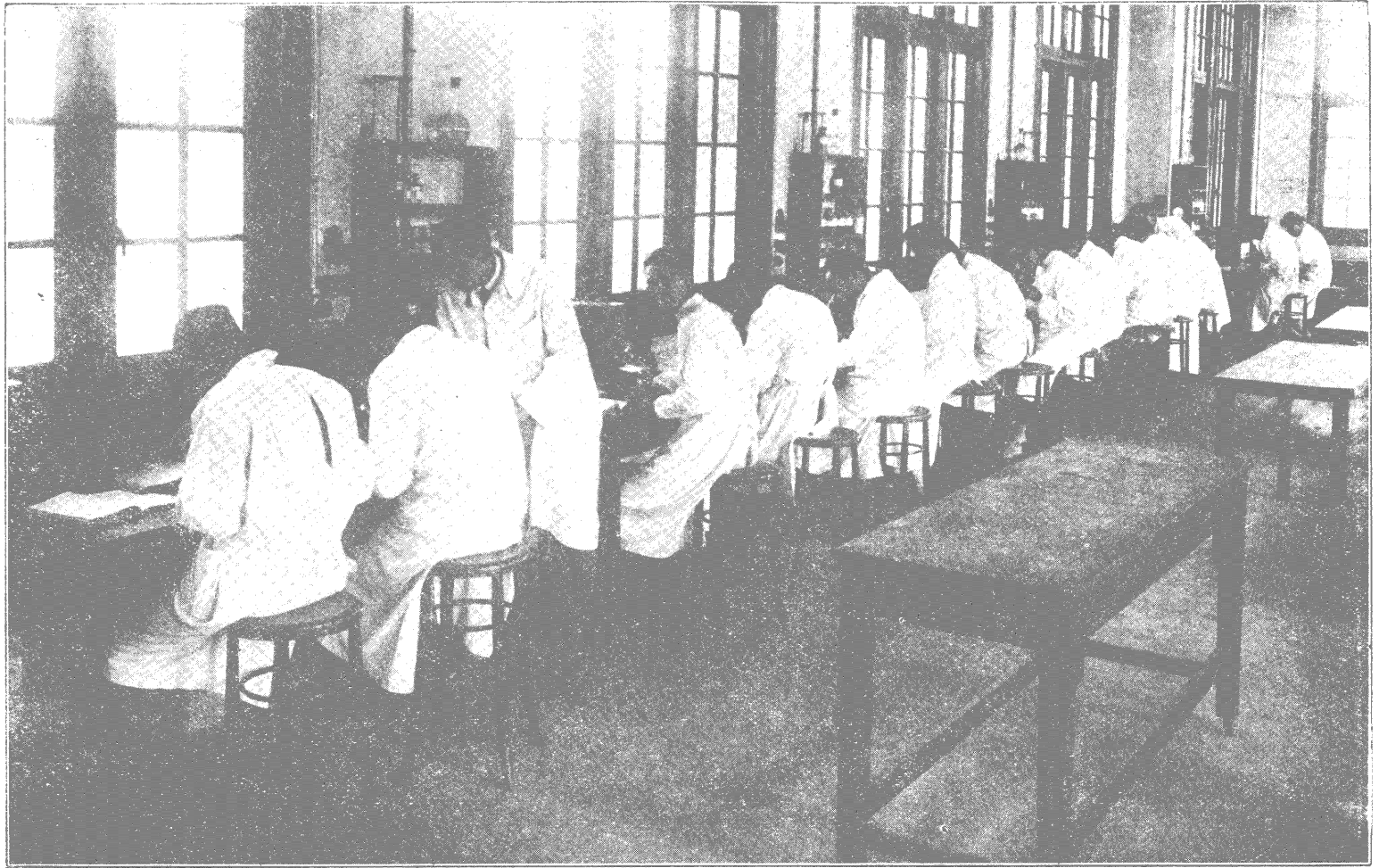
藥 物 研 究 院 之 一 部



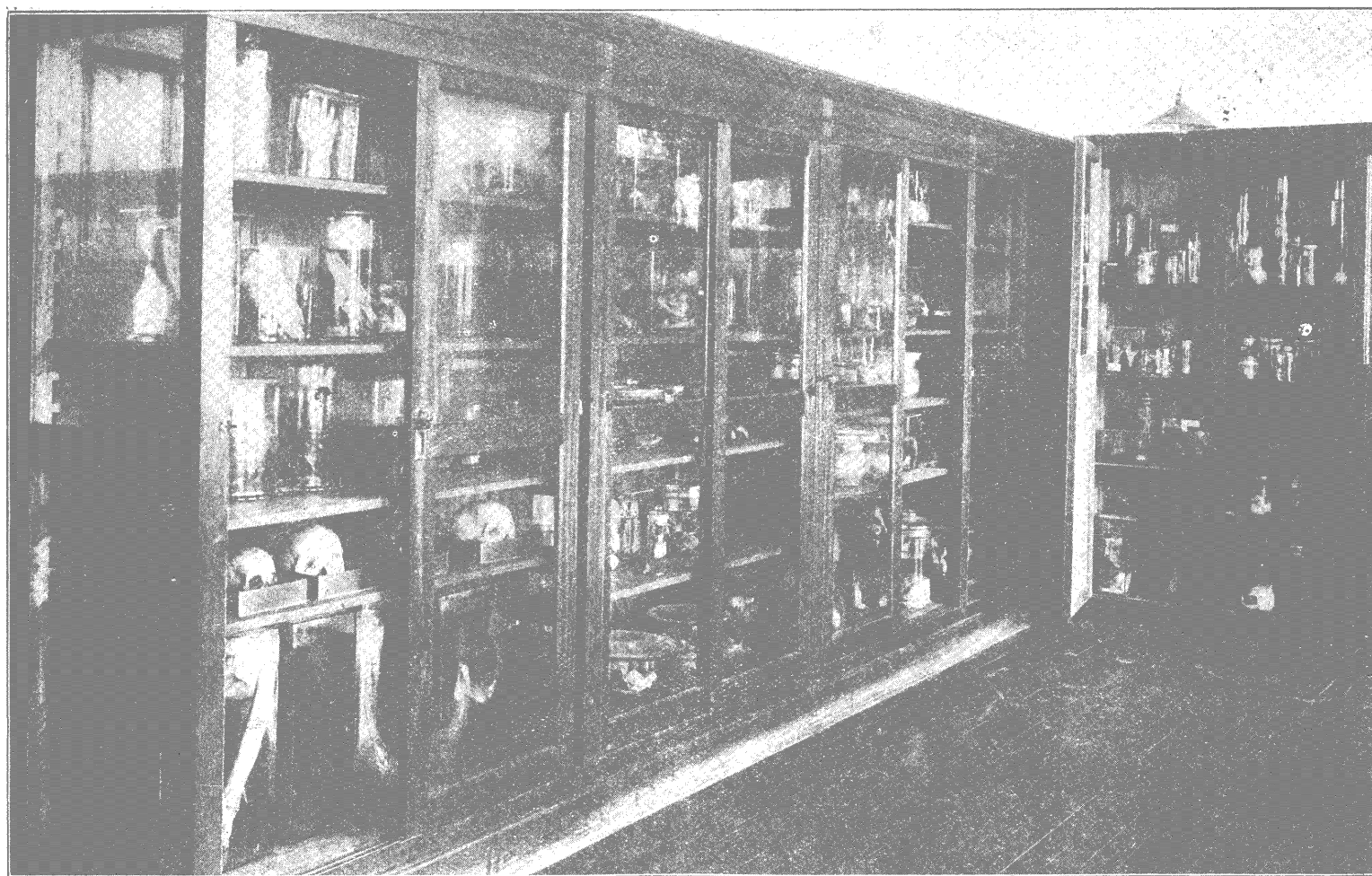
醫院愛克司光部



病 理 學 之 顯 微 鏡 實 習



組 織 學 實 習



解剖學院之一部 (標本陳列)

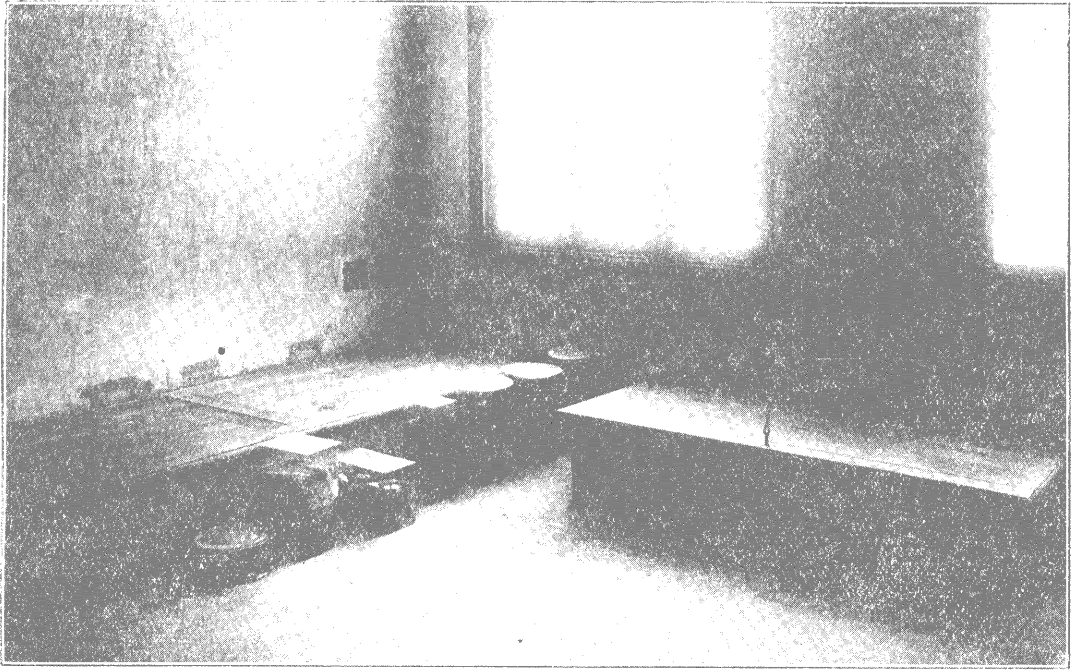




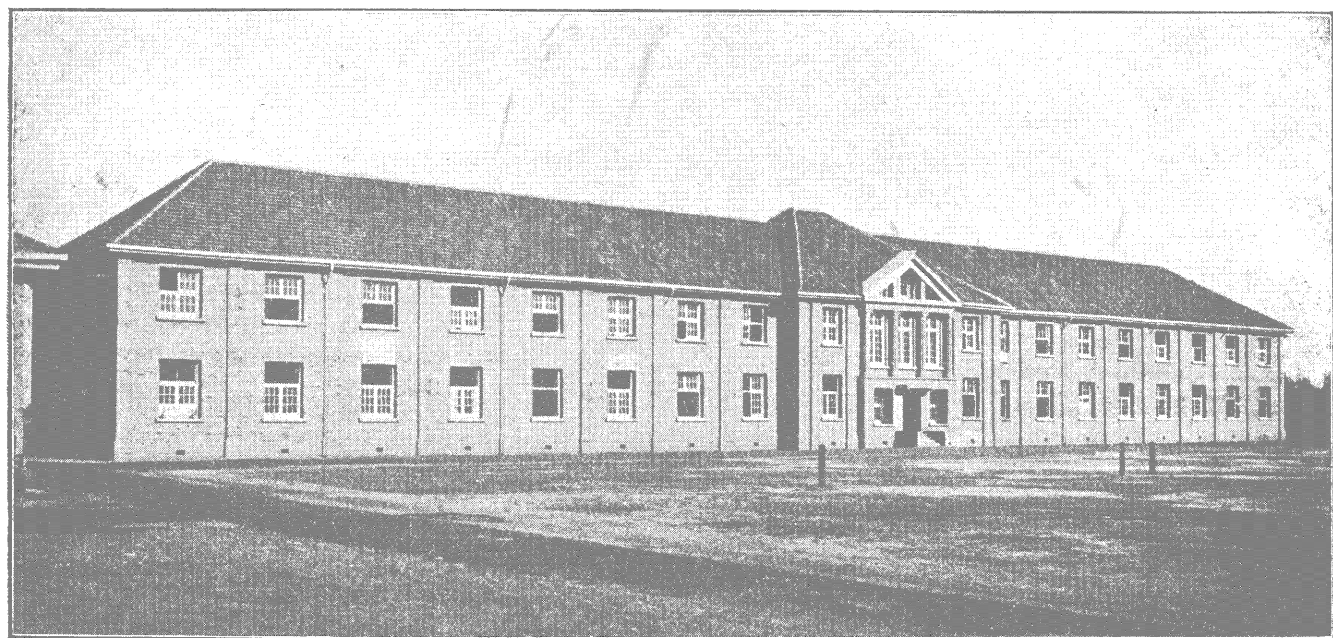
醫 預 科 解 剖 實 習



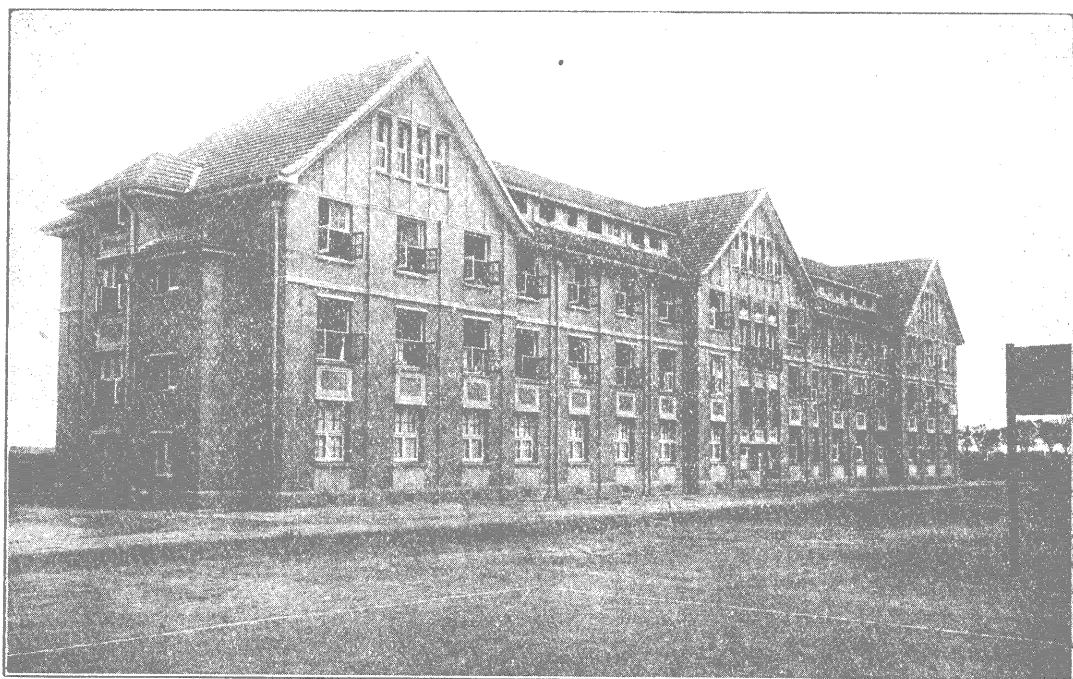
醫 預 科 化 學 實 習



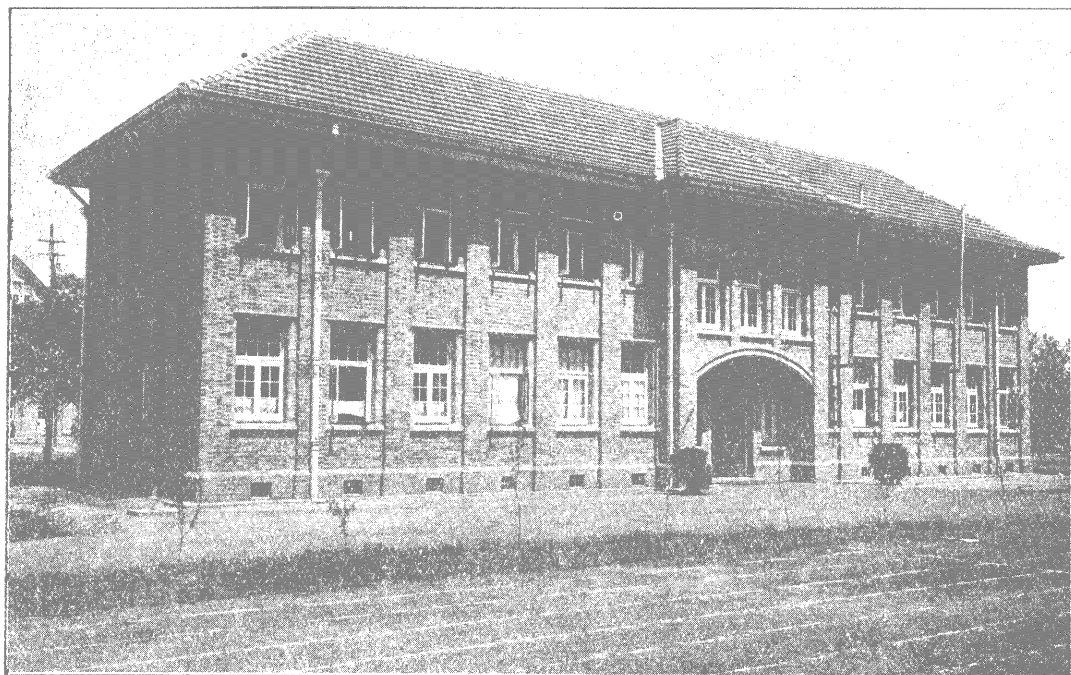
屍 體 儲 藏 室



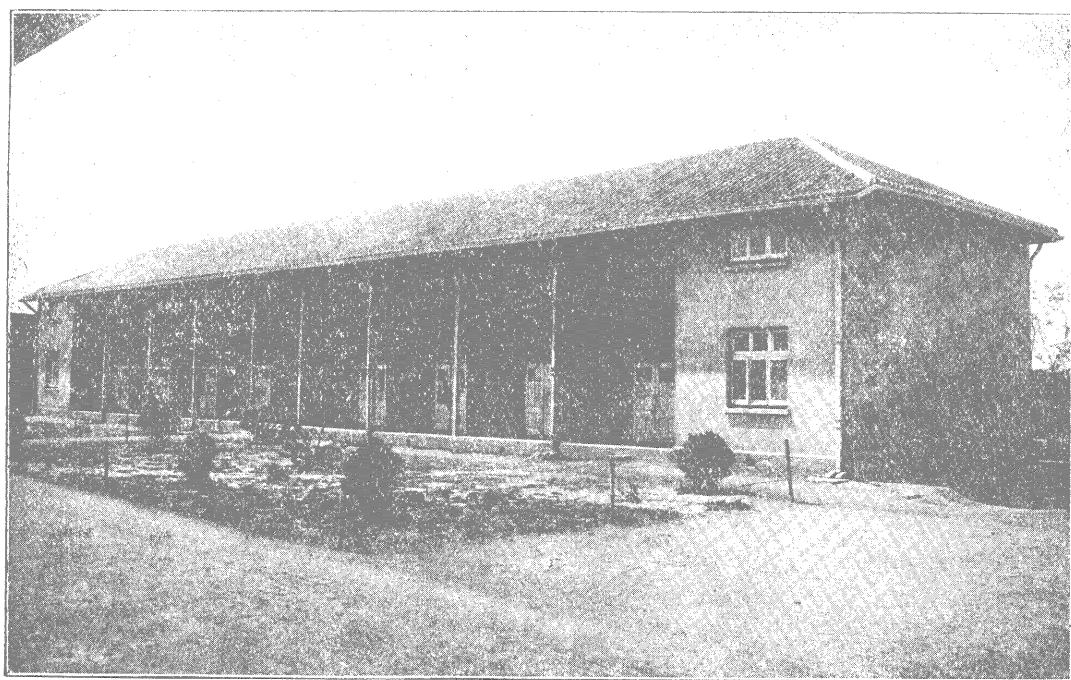
大 學 部 宿 舍



附 屬 中 學 部 及 德 文 補 習 科



女 生 宿 舍



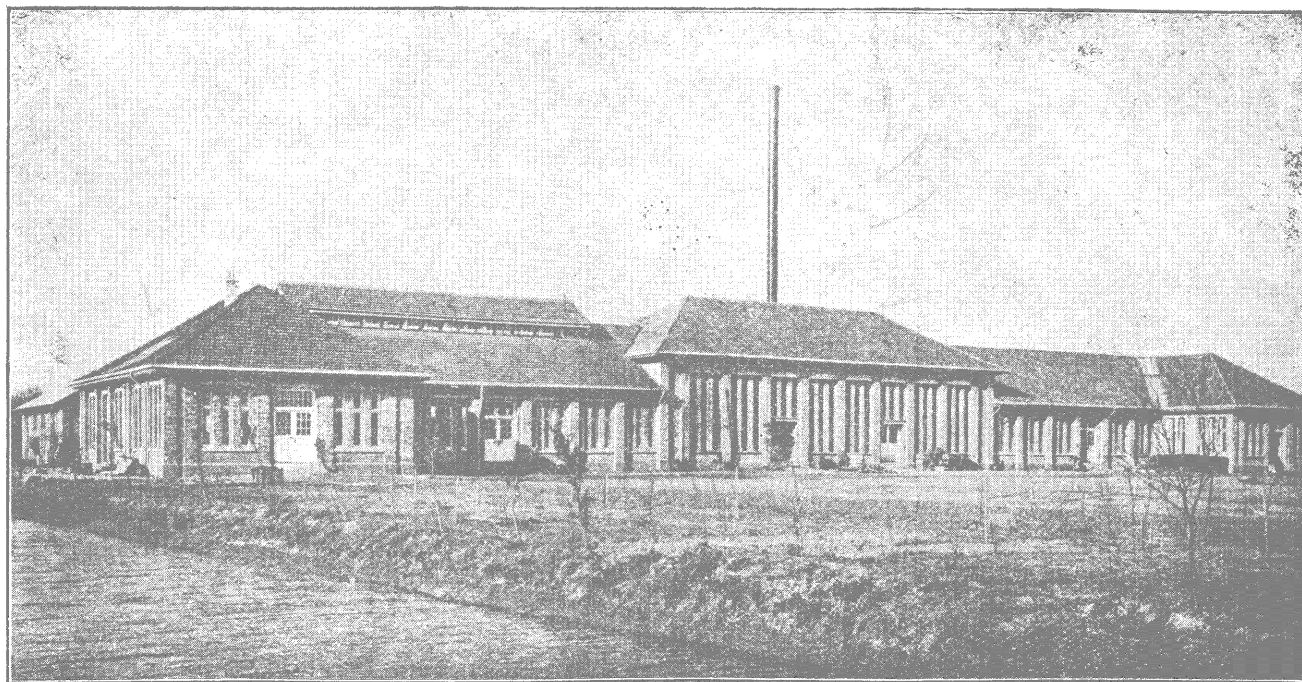
附 設 機 師 學 校 宿 舍



教 授 住 宅 之 一

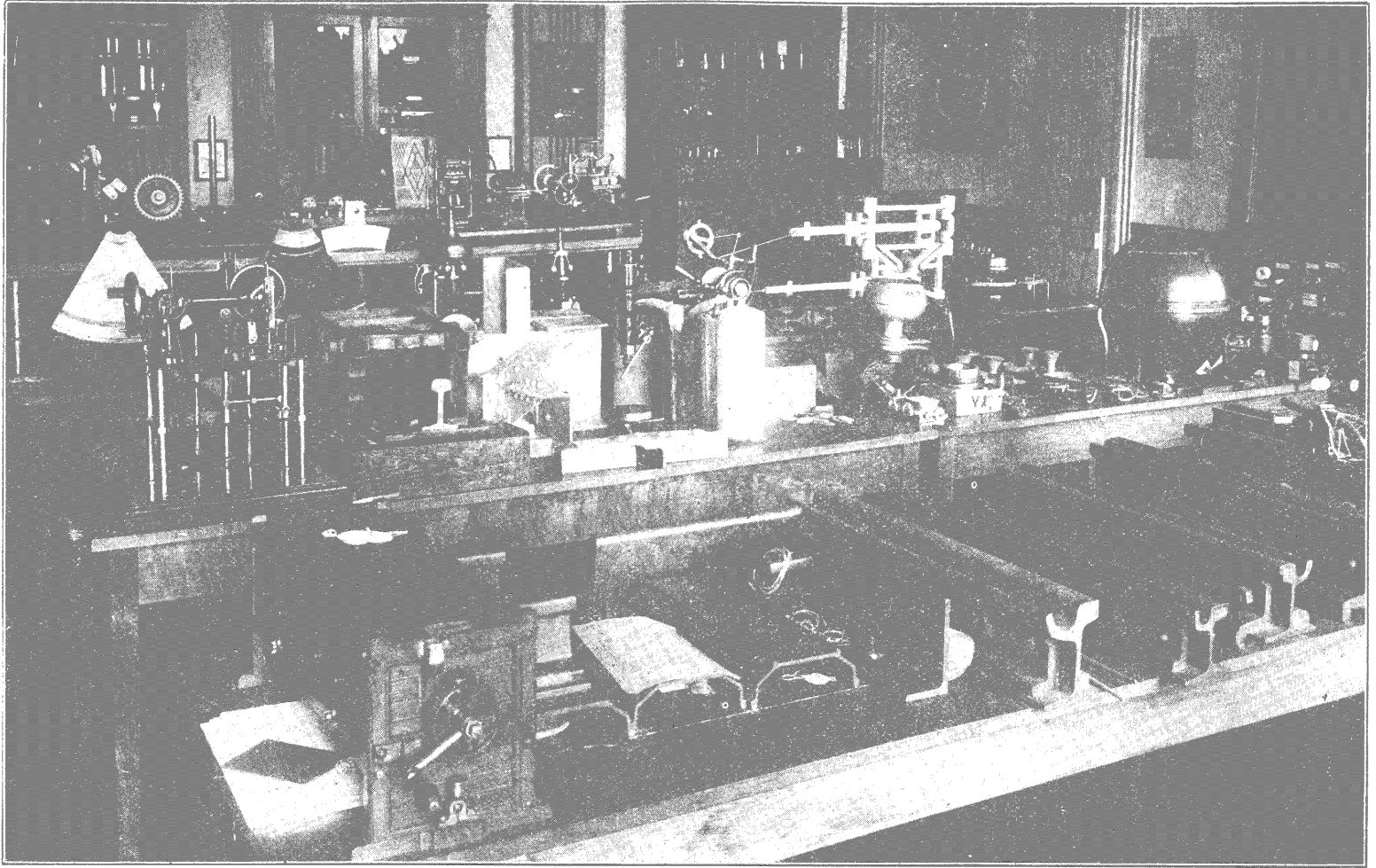


教授住宅之二

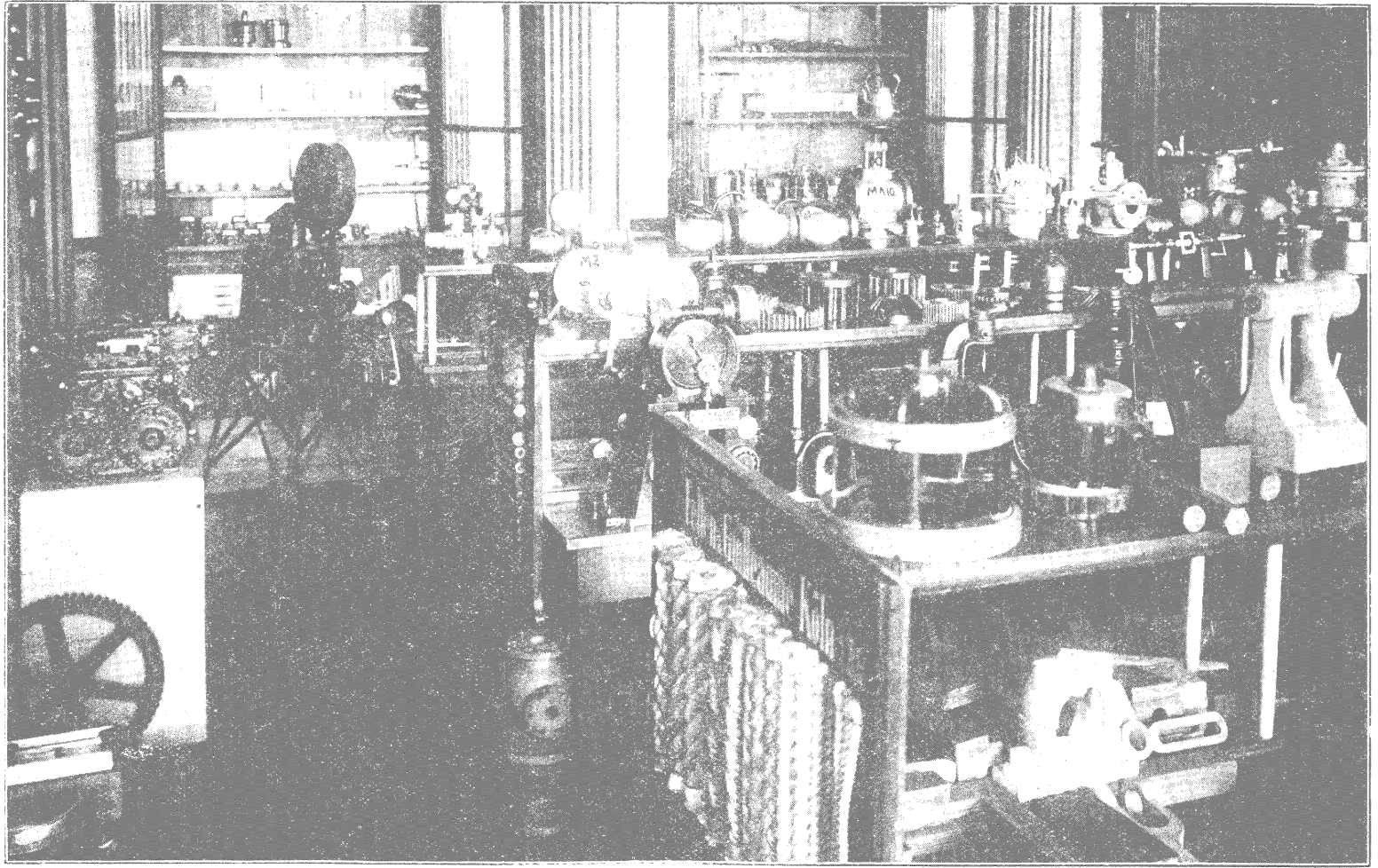


工 廠 外 觀

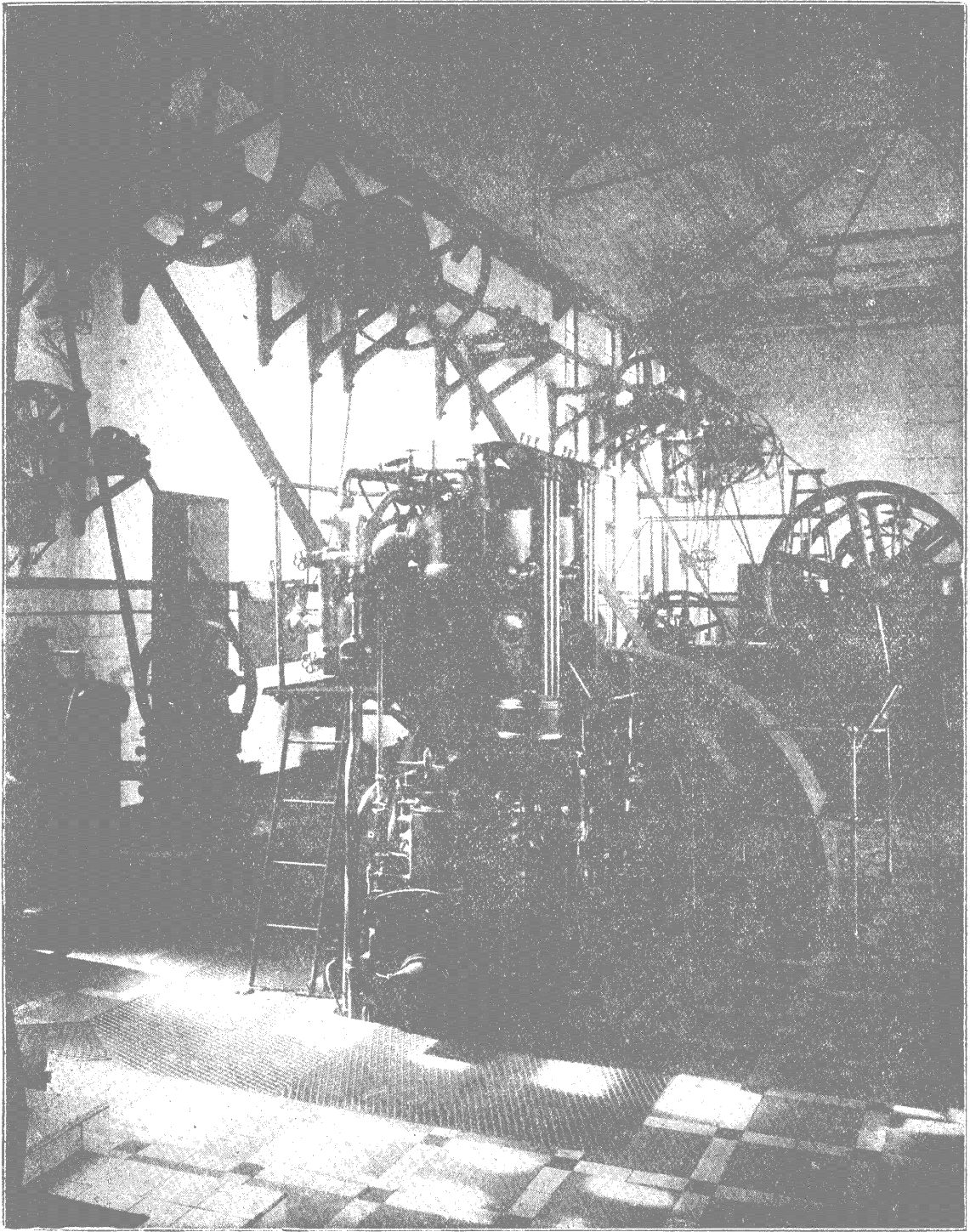




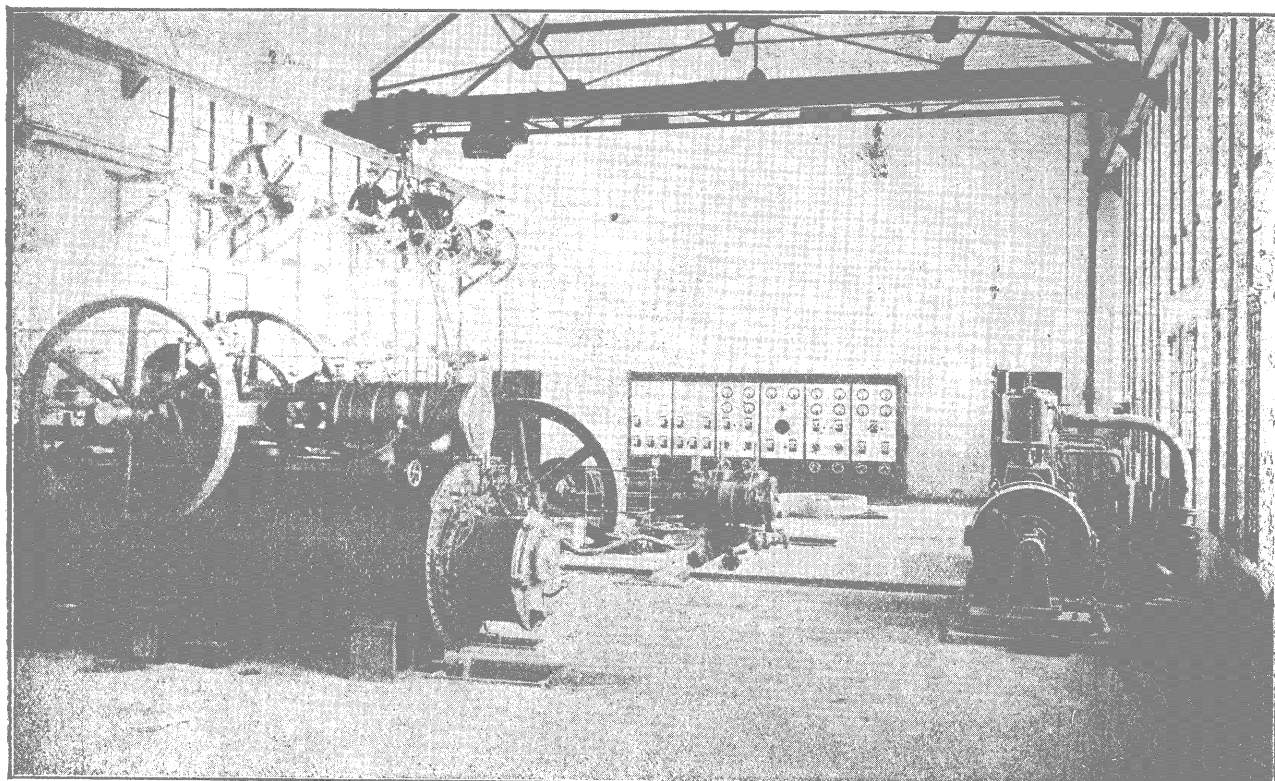
工 科 陳 列 室 之 一



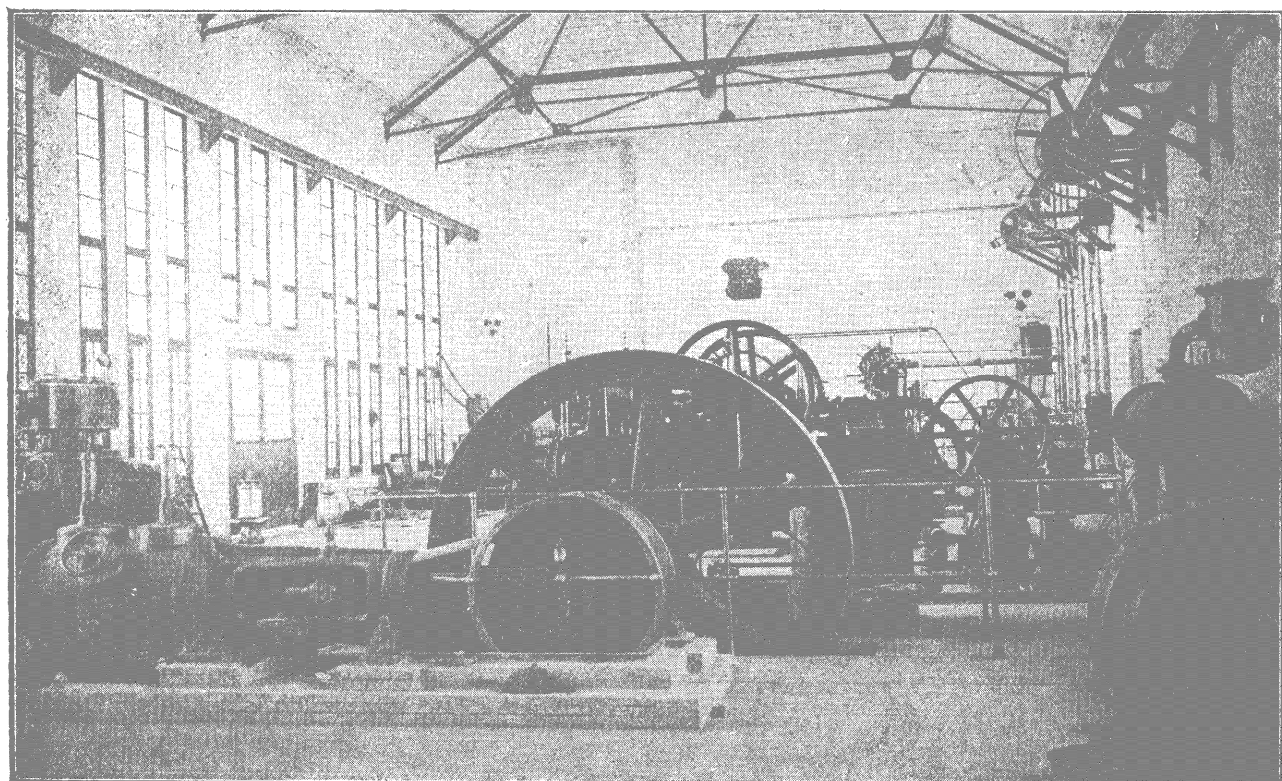
工 科 陳 列 室 之 二



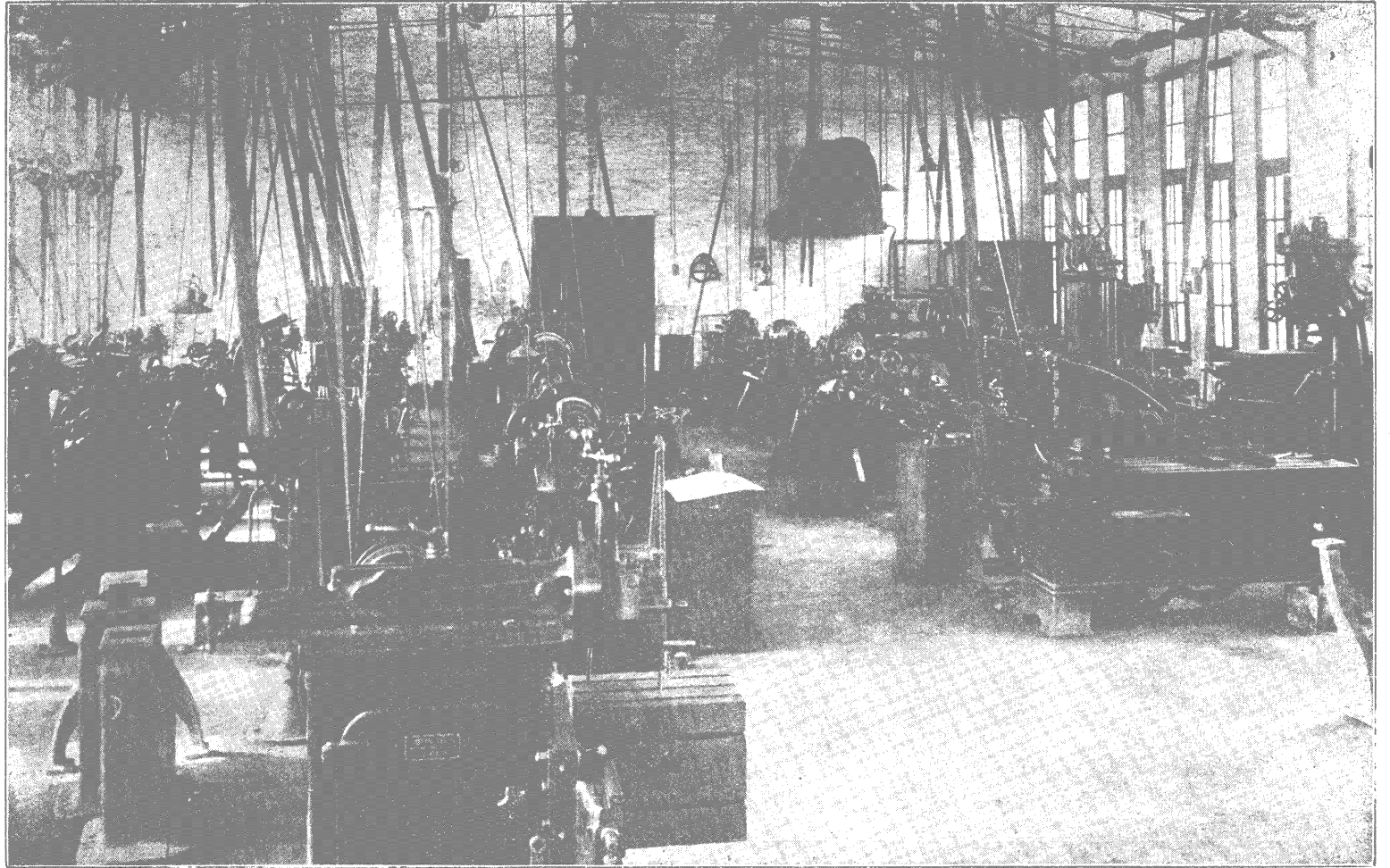
原 動 室 之 一



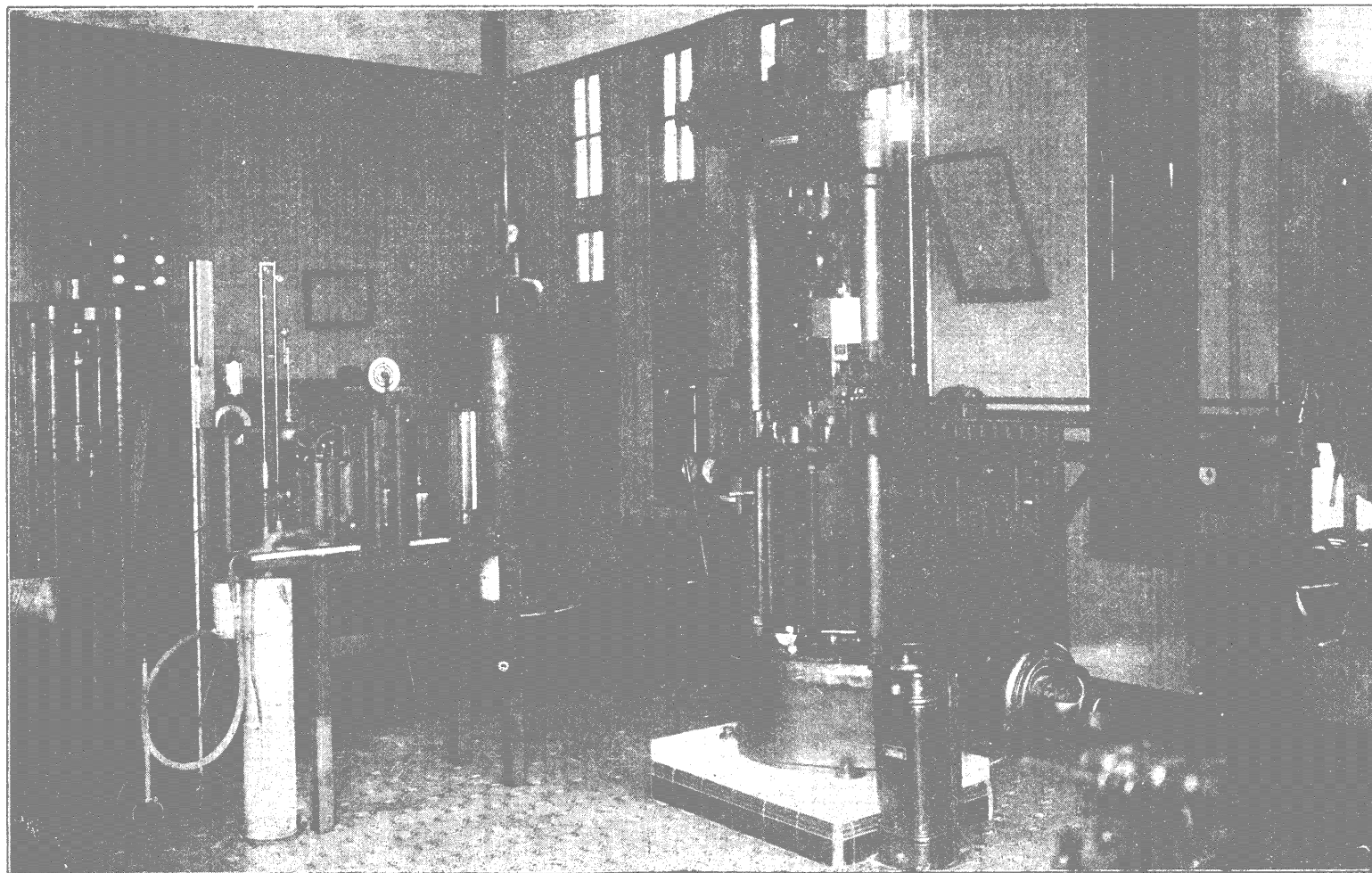
原 動 室 之 二



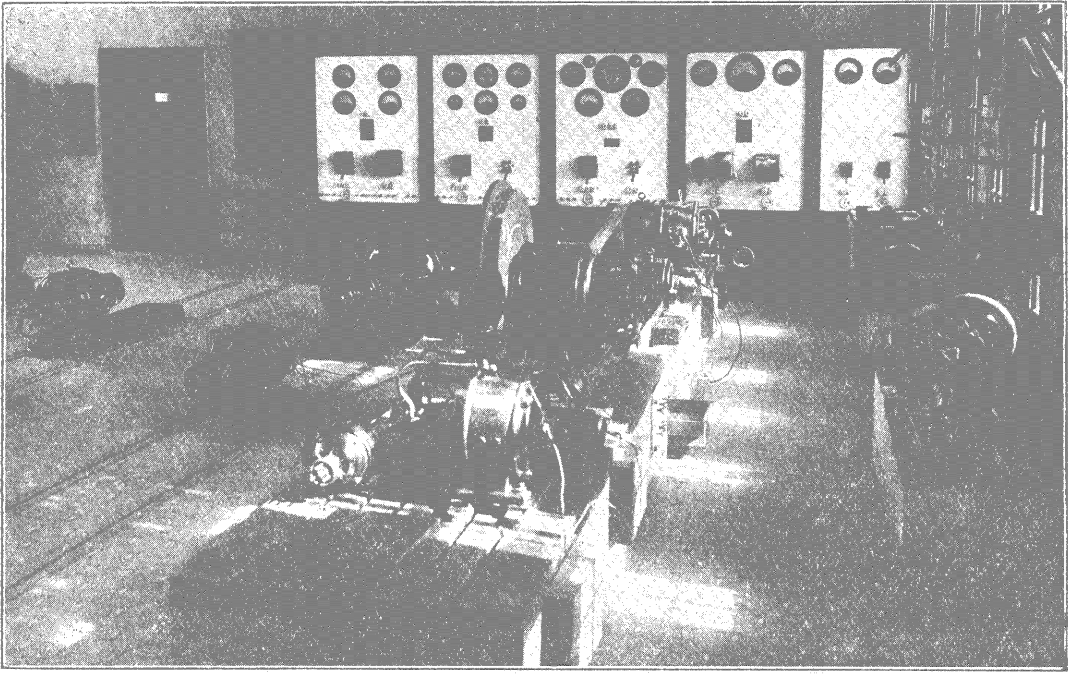
原 動 室 之 三



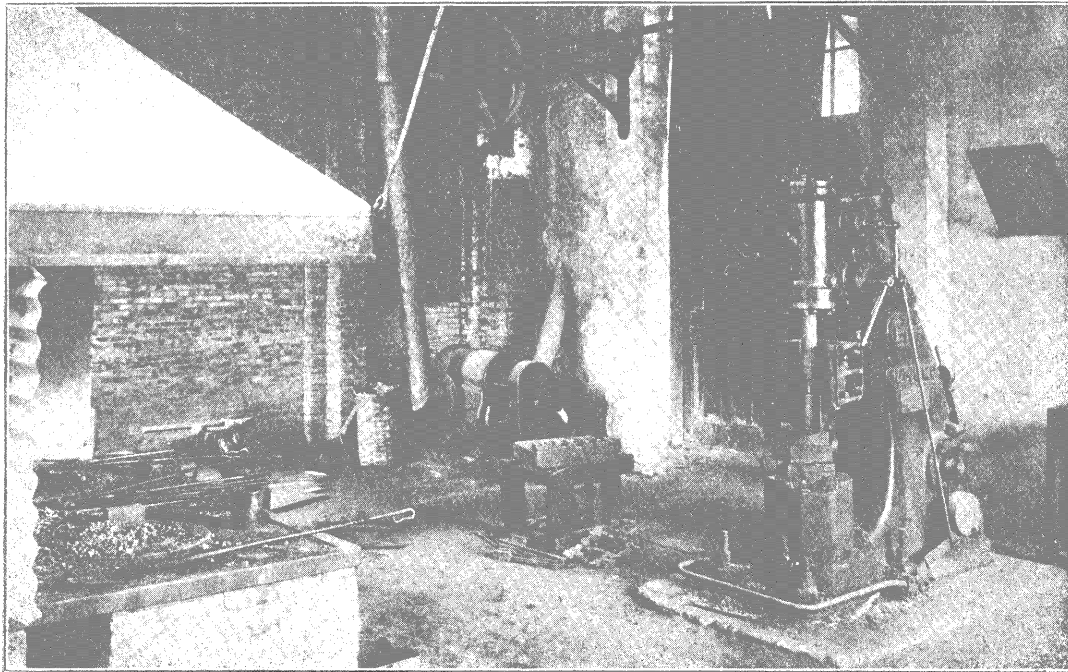
鐵 工 廠



材 料 試 驗 室



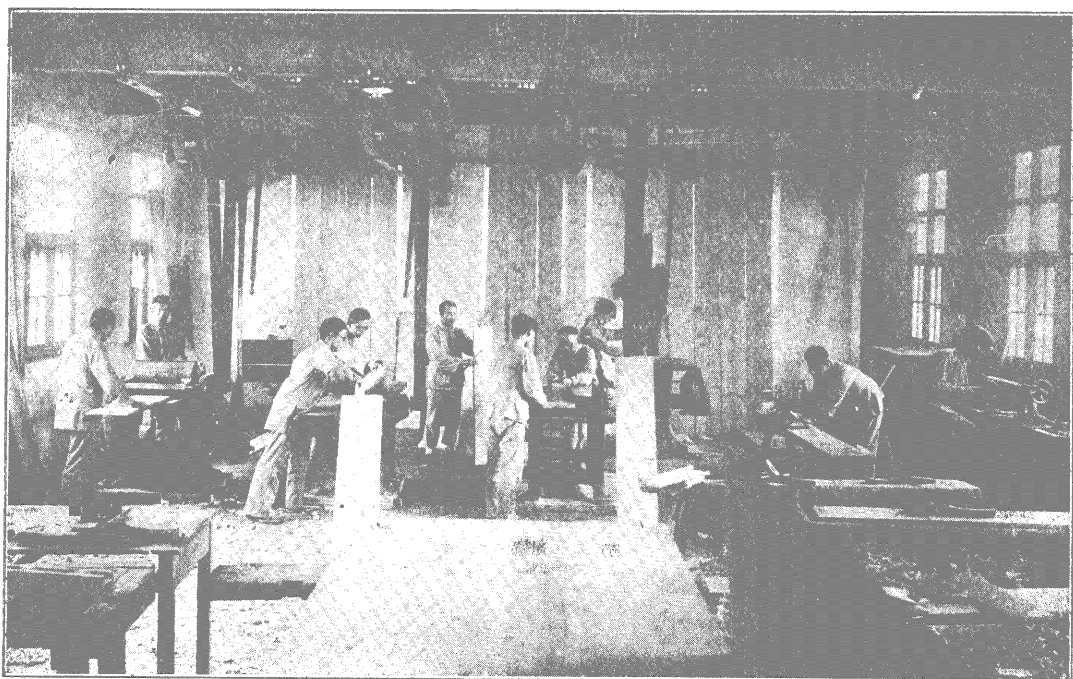
電 工 實 驗 室



鍛 工 實 習 室



翻 沙 實 習 室

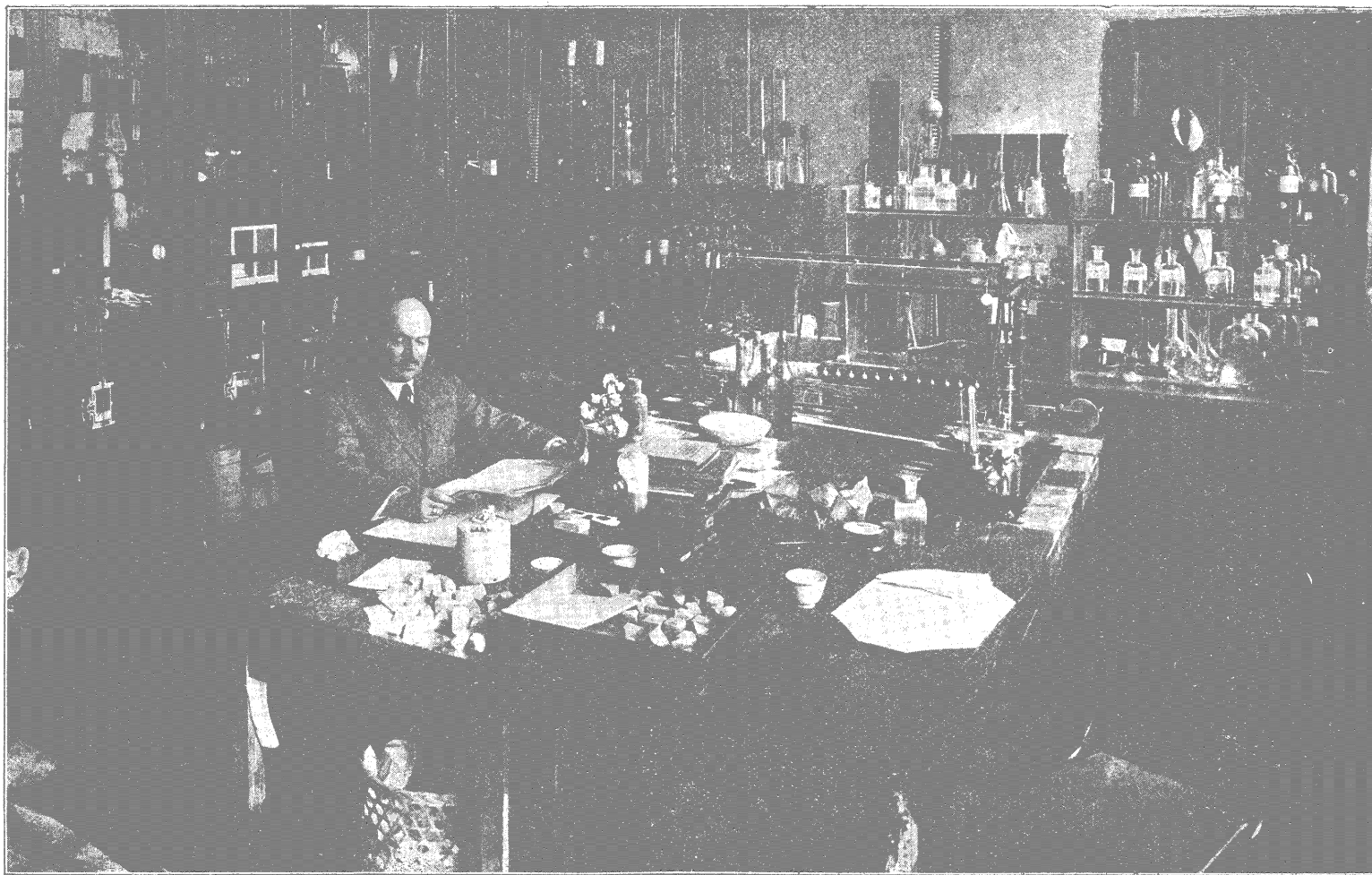


木 工 實 習

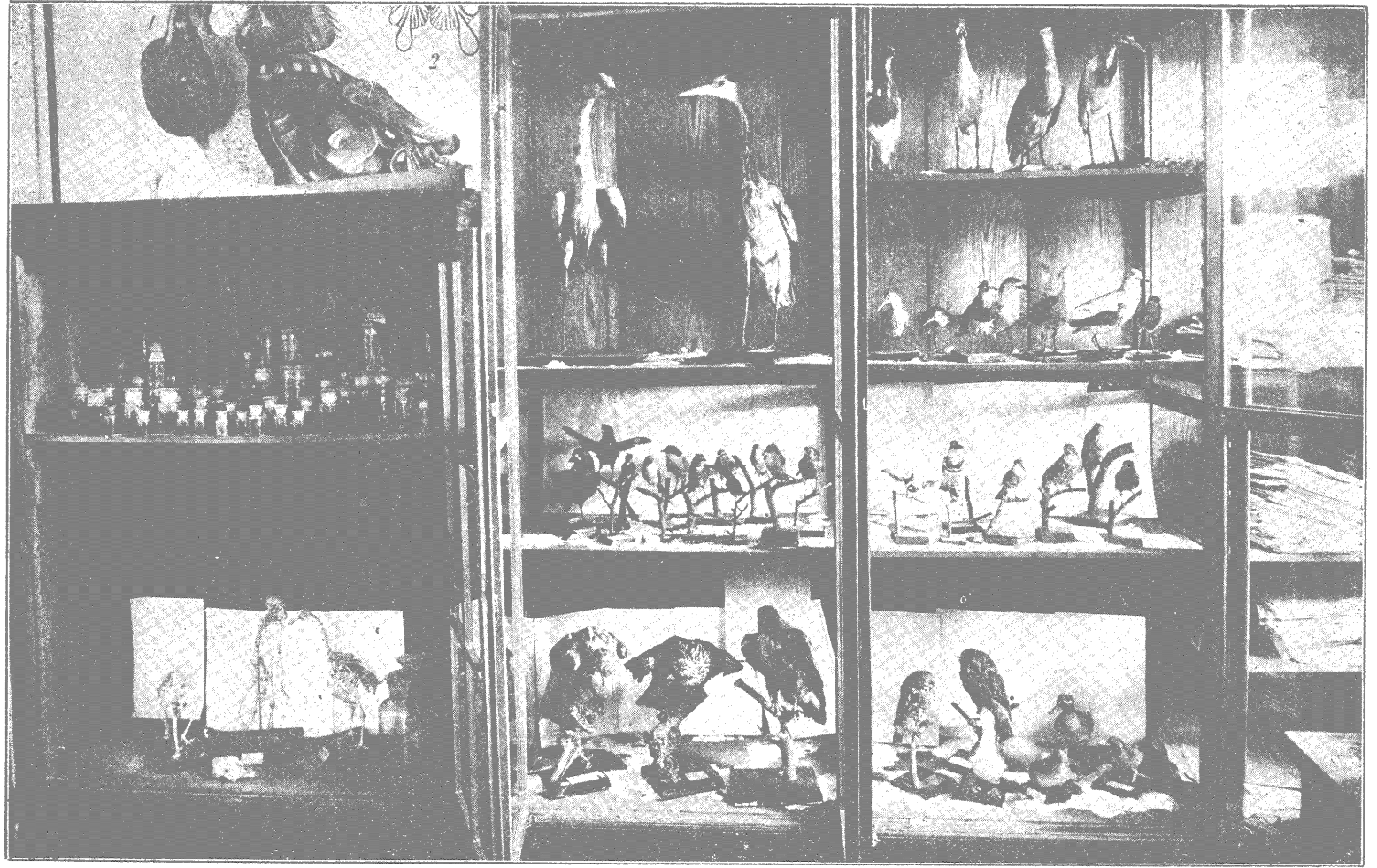




測 量 實 習 隊



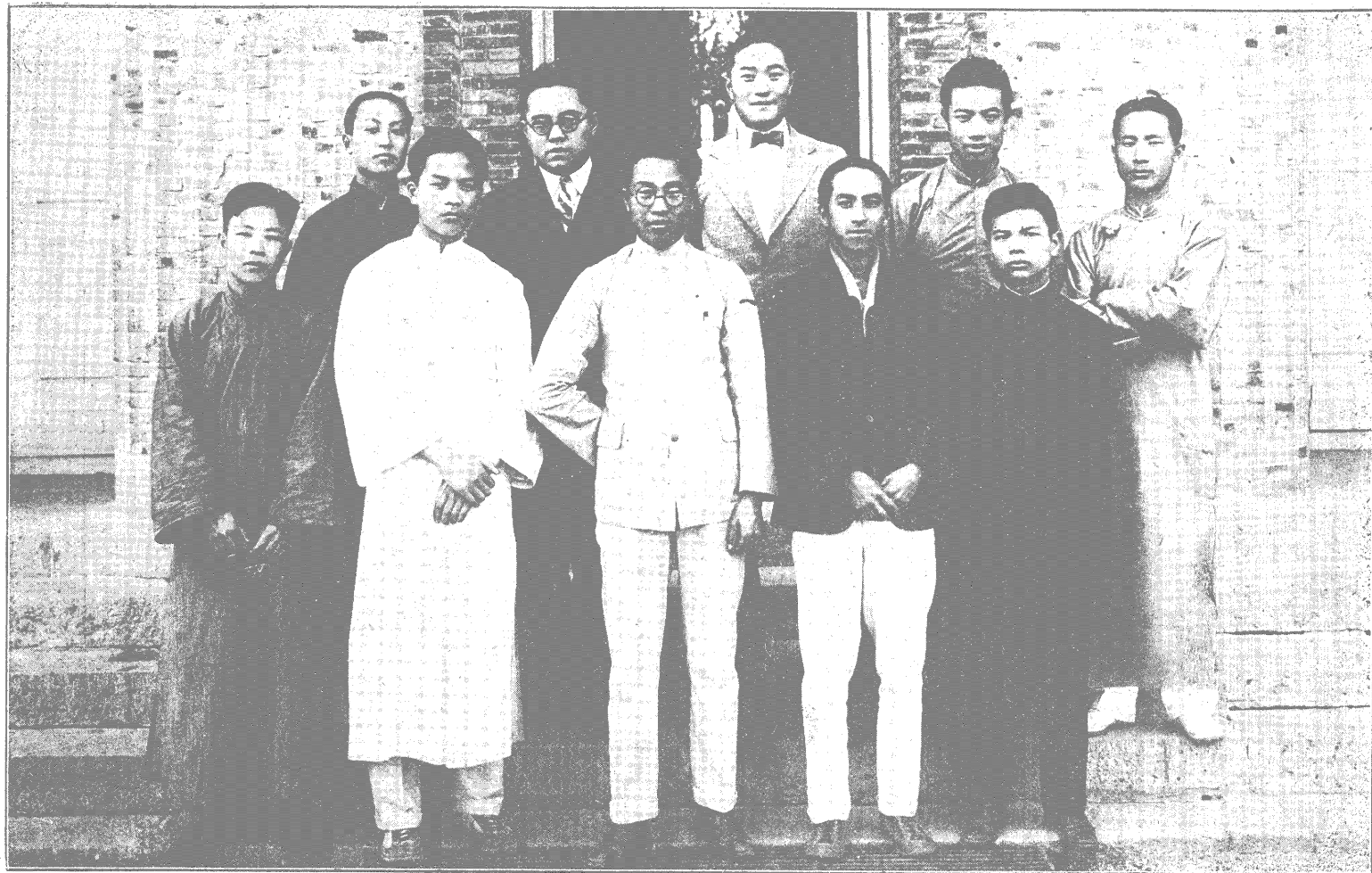
理 化 室



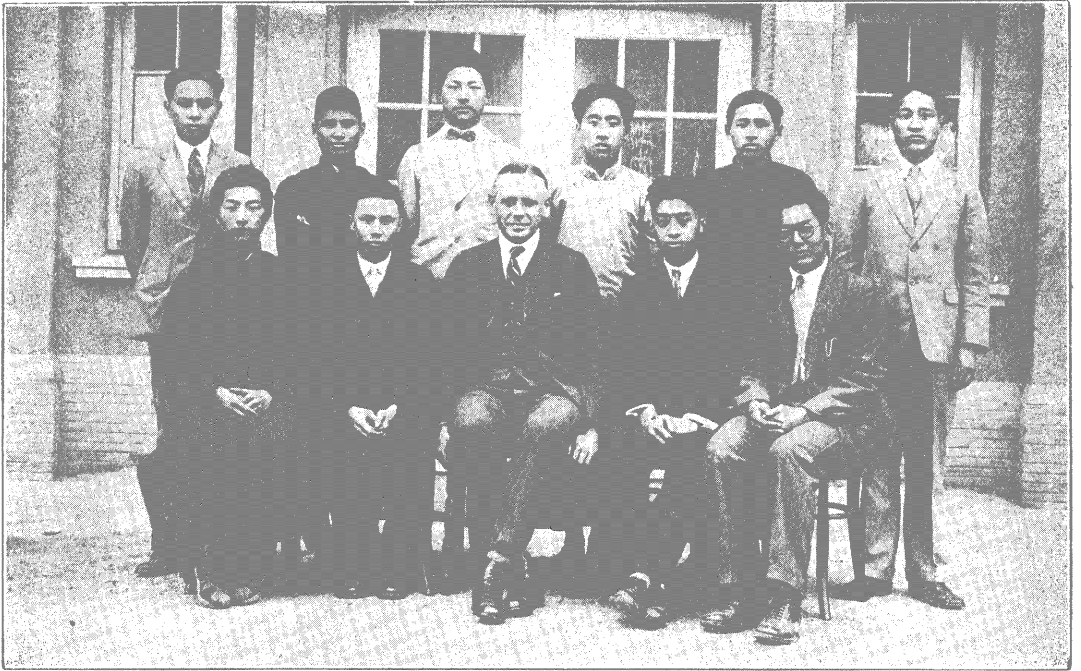
中 學 部 生 物 標 本 室



同濟工學會在校全體會員攝影



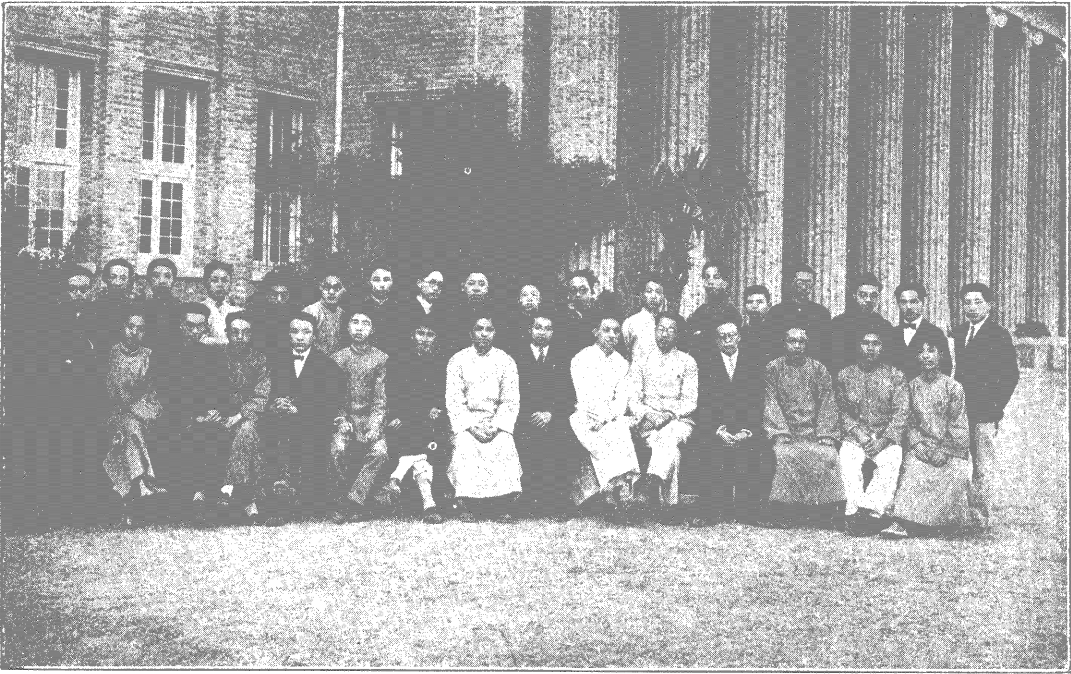
機 師 學 會 全 體 職 員



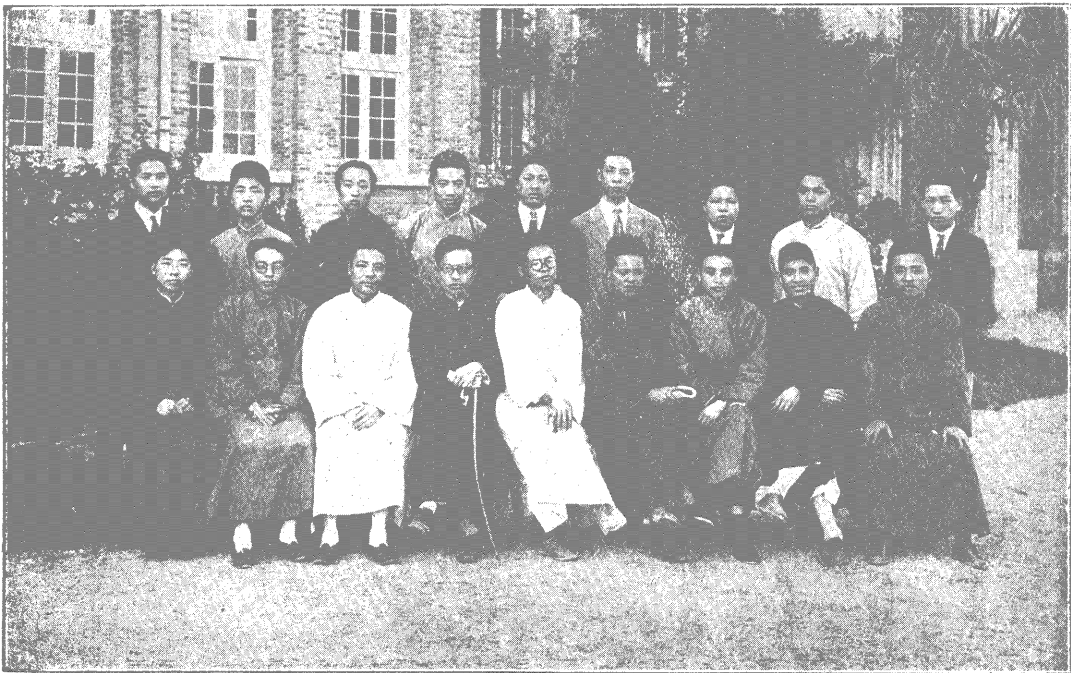
德 文 月 刊 社 職 員



醫 正 科 學 生 分 會 執 行 委 員 會 全 體



本校學生會各班代表全體攝影



本校學生會執行委員及各股主任全體攝影

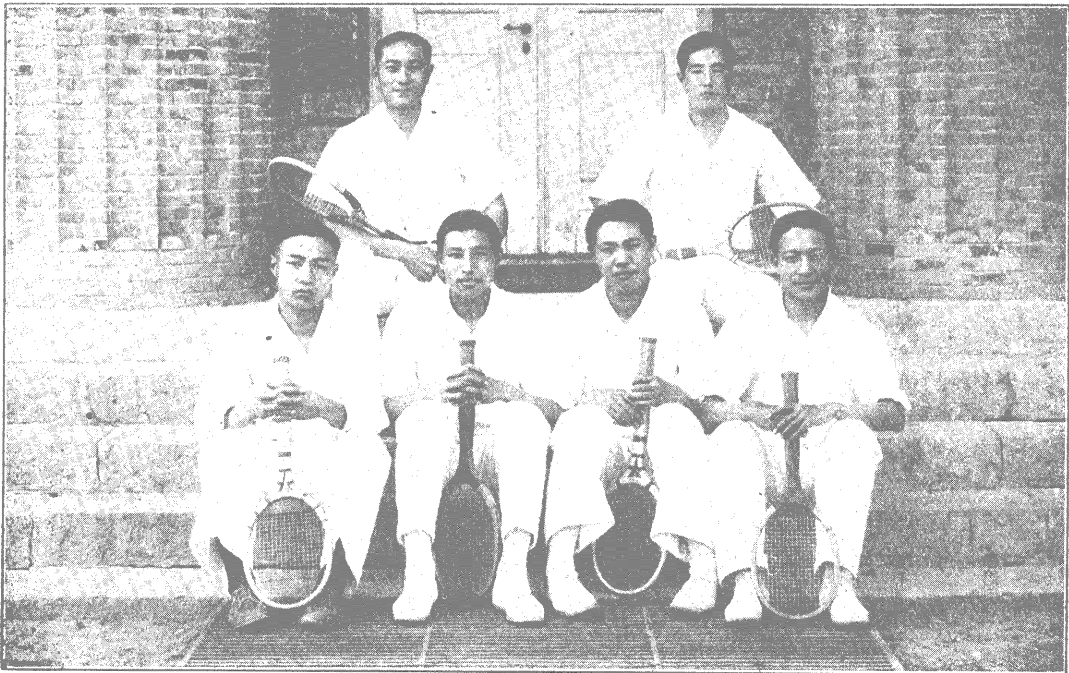


本 校 藍 球 隊 攝 影





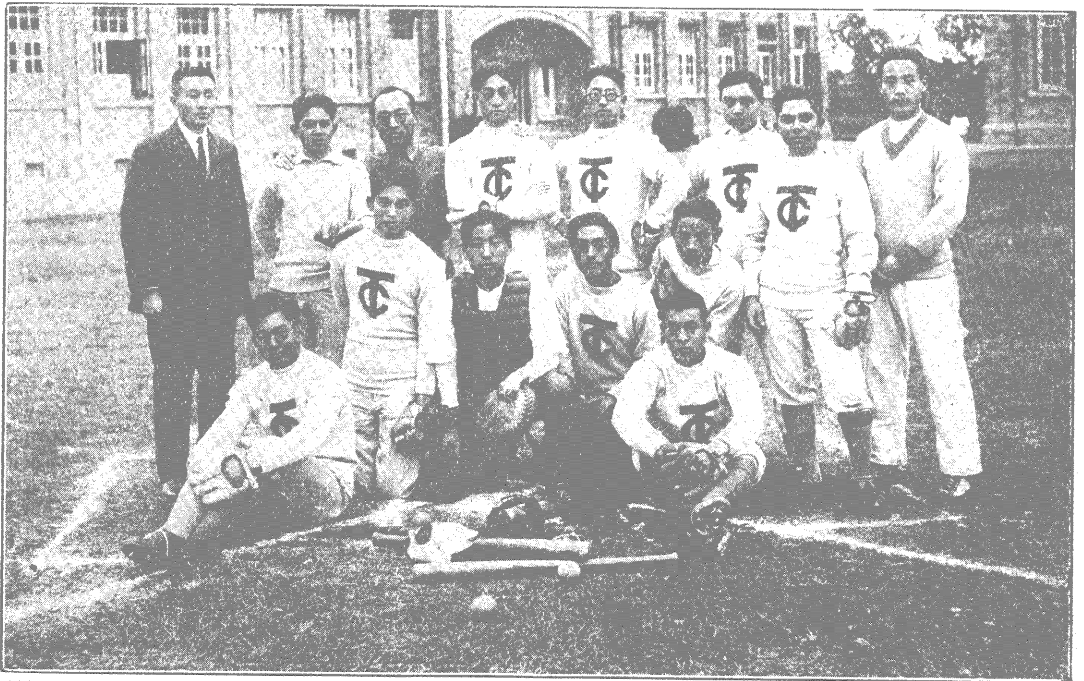
本 校 足 球 隊 攝 影



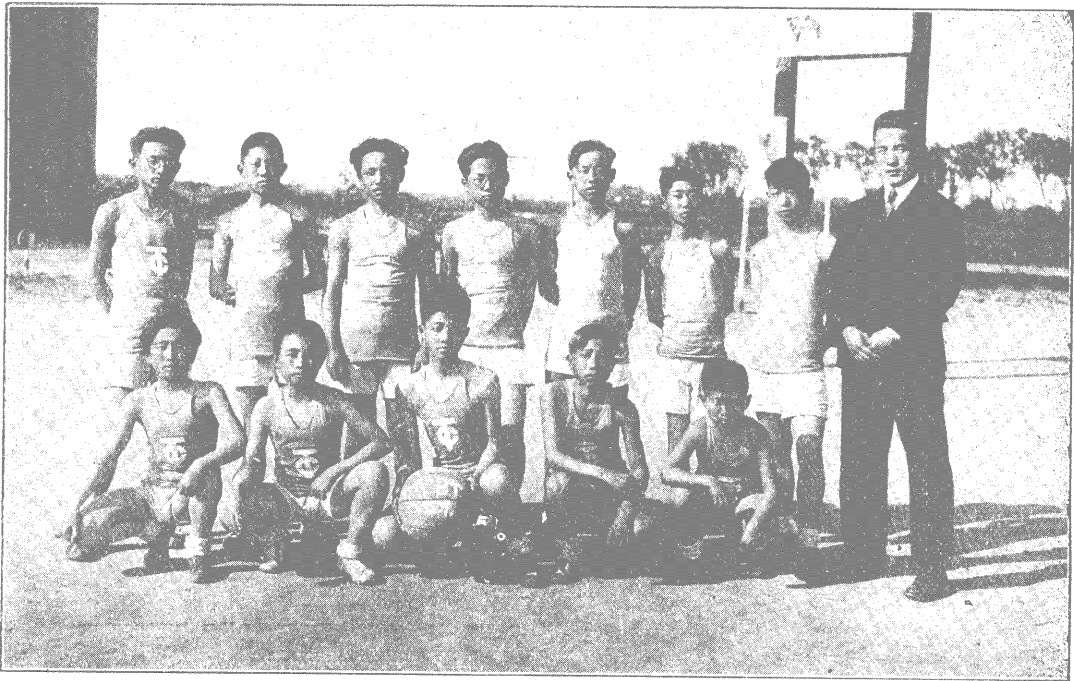
本 校 網 球 隊



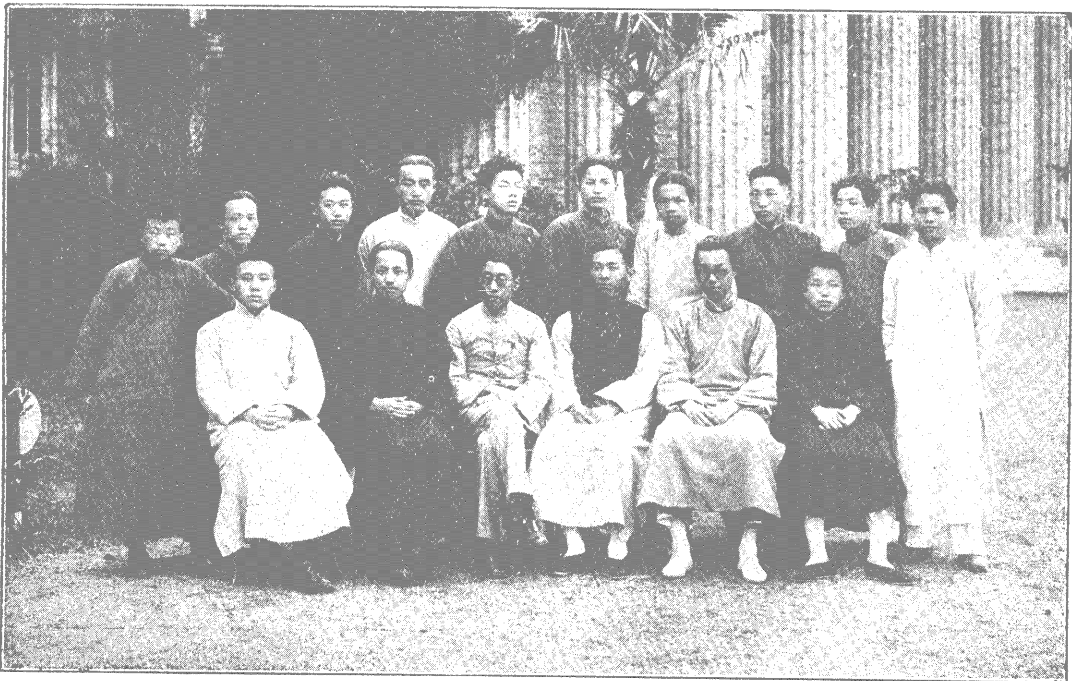
本校排球隊全體攝影



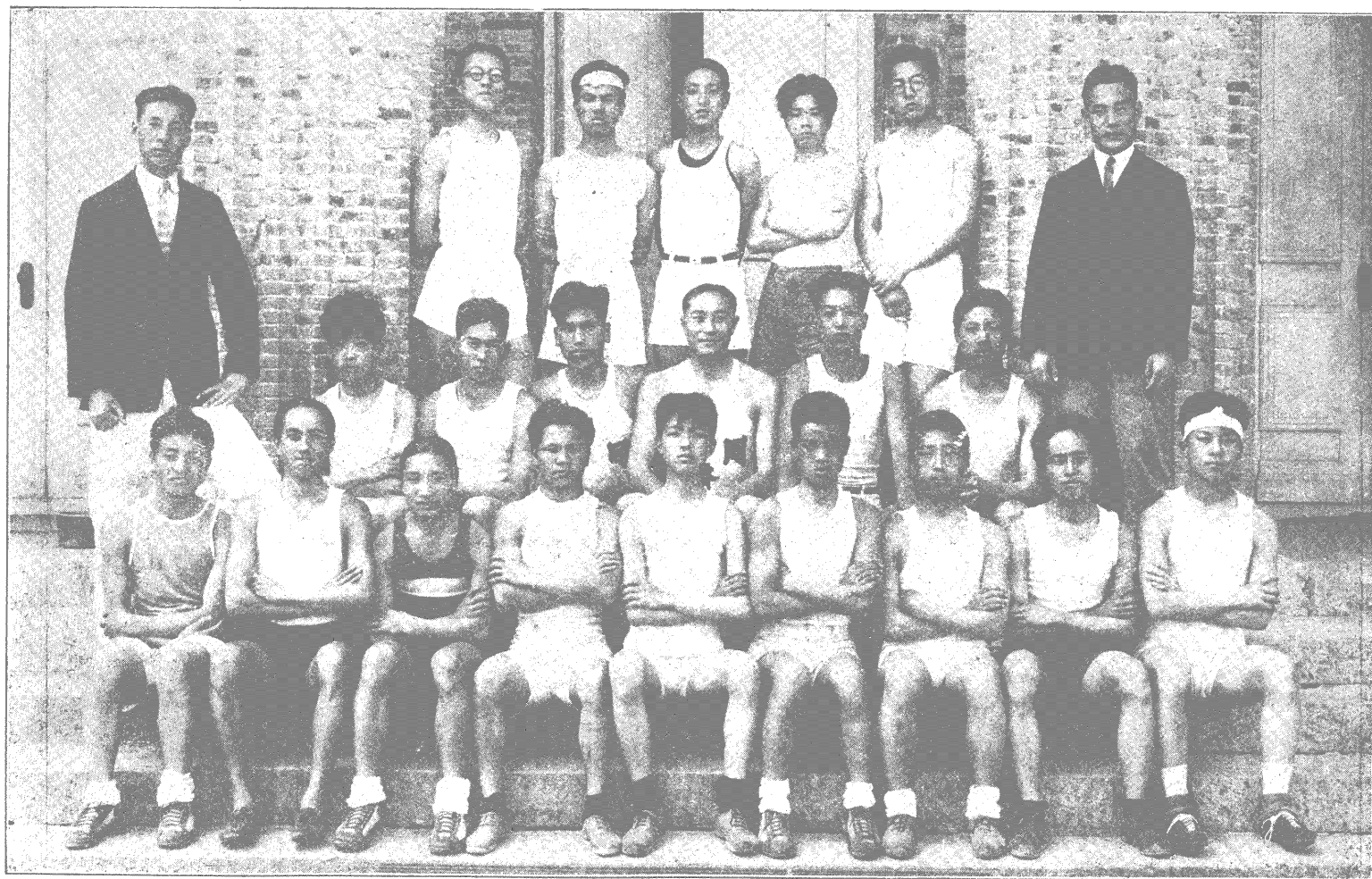
本校棒球隊全體攝影



本校童子籃球隊全體攝影



本校檯球隊全體攝影



本校田徑賽運動員攝影

## 國立同濟大學現在之狀況及將來之計畫

### 一．全校之組織 二．各科之設置 三．未來之計畫

現在同濟大學直接隸屬於國民政府簡派校長一人主持全校事務經費除少數由大學院補助外大部份受給於江蘇教育經費管理處此外則所收之學宿費也

同濟大學教授多係德人其資格以在德國理工大學得有特許工程師並有五年以上之經驗者及大學醫科得有講師以上之資格者為限現在各教授大半得有博士學位醫科教授且有曾充任德大學教授者中學補習各班教員除中國教員外亦係德人故本校支出項下外國教員俸給一項占最大數大學教授俸給從五百二十五元起至六百五十元止中學部德教員俸給從三百元起繼續擔任至九年至四百七十五元止此外尚有出國及歸國川資並由本校供給住所及電燈用水如有疾病可由本校指定之醫生診治不須教員出資就待遇外國教員一事而言不可謂不優然德教員所擔任之授課時數亦較多無論大學教授及中學部教員每星期均滿二十四小時且須兼任各該科試驗室及陳列室之工作並甚少缺課者足徵其服務之勤也

全校學生共六百零五人醫科一百零七人工科六十人中學一百三十一人補習科二百零六人機師學校一百零一人除醫正科學生因在上海寶隆醫院上課居住上海賃租之宿舍外餘均住於本校膳事由學生自理除納學宿費外尚有體育費及圖書費以前學費較重本科學生年交二百十元補習科及中學學生年交一百八十元機師學校年交一百零六元自民國十六年秋季始將學費減半收取此實有鑒於一般社會經濟艱窘之故不得不如此也

本校醫科及工科學生均由本校自辦之中學及補習科升入中學及補習科肄業期滿經試驗及格後一任各人之志願升入醫科或工科故每年暑假時招生只招中學補習班及機師學校新生遇有本校中學或補習科畢業生過少時有招及外間德文高級中學畢業生經試驗及格插入本科者然甚罕見也本校所以辦補習科者以中學年限過久至高級時學生逐漸減少若無補習科以資補救則升入本科時勢必人數過少故招收外間中學畢業生在本校補習德文數學國文等科目兩年以備升入本科至機師學校則在養成技師使無缺乏中等工業人材之憾

學校管理除由校長主持外其事務之分配則設有文牘會計庶務齋務各組文牘主任一人佐以文牘員管理一切案卷會計主任一人佐以會計員兩人專司經費出納事項庶務主任一人佐以庶務員兩人辦理不屬於其他各組事務大學及中學部各設齋務一員注意齋舍之整潔及管理學生請假事項大學部齋務員兼指導機師學校學生另設體育指導員一人校醫一人大學中學各設圖書館員一人

工科及醫科各設教務長一人商承校長主持各該科教務如釐訂課程表評訂試驗成績並注意各教員之授課情況以前曾設有中德委員會討論並決議工科所有事項此係一千九百二十一年三月德國遠東會捐助本校工場機器因而介於同濟校董會與遠東會之間訂一合同內第七條載工科事項由中德合組之委員會決議之但自往年改為國立以後此事已不實行矣

本校校舍自一千九百二十二年落成以後所有工科及機師學校學生均即遷入本校而中學補習各班學生當時仍寄居海軍學校醫科學生亦均住於上海其後陸續添建醫預科教室中學部宿舍機師學校宿舍各班學生始均集於一處焉現分工科教室醫預科教室中學部宿舍兼教室係一時權宜之計原訂計劃另行建築教室一座以為中學補習科授課之用以經費不敷未得實行權將下層作為教室故各教室均甚狹隘不久仍須另建也工科教室除為工科授課外兼

作機師學校授課之用其下層則分作辦公室理化試驗室圖書室製圖室繪圖室儀器陳列室等教室以外供實習之用者則有工場焉工場機器大部分均由德國各大工廠贈送於本校但自一千九百二十一年至一千九百三十三年在此期間其所有權尚屬於遠東會各項機件詳於工廠各部機械之大略工場內分(一)發動機間(二)鍋爐間(三)鐵工間(四)木工間(五)翻砂間(六)打鐵間(七)錁鐵間(八)電工間(九)材料試驗室工場組織設總管理一人由校長指定教員一人兼充負對內對外之責其下有工場管理處設主任一人助理員二人管理工場一切事宜鐵工間設技師一人助理員一人管理鐵工間工作電工間設技師一人管理電工間工作鐵工間及電工間技師均受工場管理處主任指揮工場管理主任又受工場總管理之指揮焉

工場之設原供學生實習並修理及添置校中一切設備故其各項支出均取給於校中每月支出約分下列各項(一)工人工資(二)購置材料(三)職員薪金工場管理處每於月中結算工資繕就工賬經總管理審核簽字後即由各部工人代表向校中會計處領取廠中所須材料由總管理定購需如款較鉅則須先徵校長同意材料運到後由管理處照發票核對如數目相符則蓋章於發票上以示無誤蓋章後送至總管理處經其蓋章簽字後會計處始行付款凡會計處代工廠支出之款項工廠方面均另設支出賬簿而彙記之工廠收入約分二種(一)工廠對於校中之供給(二)出售機器等工廠供給校中水電添置設備修理房屋及製造試驗模型等均由工場管理處詳記工作所需之時間及材料數量以便計算價值而彙記之至於脫售出品則由總管理用學校名義開具發票由會計處收款此項收入亦另設收入賬簿而彙記之故工廠會計雖未獨立而廠方之收入支出則均隨時可查每間三月由工場管理處根據平日彙記之收入支出各賬結算一次繕具報告錄數份分存校長處總管理處及會計處列入收入項下者除脫售出品所得外工廠對於校中之一切供給亦屬之蓋如此始可覘工廠之總成績也

### (一) 工科之設置

工科之修業期限為五年第一年為實習期間每星期任擇一日課以工廠須知工業算術及機械畫外其他各日均在本校工場實地工作第二年與第三年課以工科基本學識如數學，物理，化學，投影幾何學，力學，動力學，機件學，工藝學，建築學，測量學，發動機學，熱力學，隧道學，城市工程學但自第三年起土木學系與機械學系即開始分組教授因有若干科目為土木學系之學生所須習者而機械學系之學生則無學習之必要於是有所謂B組（即代土木學系之符號）與M組（即代機械學系之符號）之別如測量學，隧道學，城市工程學科目則列於B組而熱力學，動力學，機件學等科目則列於M組其他如物理，化學，建築學等科目仍合組教授焉第四年與第五年則課以工科之各專門學識如機械學系第四年第五年則有電工學，渦輪機學，汽鍋學，起重機學，工作機學，電工實驗，發動機實驗等土木學系第四年第五年則有橋樑學，建築學，河海工程學，隧道學，城市工程學，鐵路建築學，鐵道學，測量學，鐵筋混合土學等工科試驗有前期試驗 *Vorprüfung* 與畢業試驗第三學年學習完畢之後其所學之科目即須受以試驗所謂前期試驗是也但在前期試驗以前(一)須證明其有四學期之修業(二)須證明其有一學年之工場實習(三)須將教師所授之圖繪畢第五學年習畢之後方行畢業試驗畢業試驗除當場試以所習之科目外尚有論文一項行畢業試驗以前(一)須證明其有八學期之修業(連同前四學期計算)(二)須證明其有一學年之工場實習(即指前期試驗以前之一年工場實習)(三)須將教師所授之圖繪畢(四)須交出其在試驗室之工作

### 工科各班課程之內容

第一年級 每星期實習五日授課一日

工場須知 金屬之性質及工作法。工具，工作機上之常識

書	圖	畫圖之規則，練習徒手畫及器械畫
工 業 算	學	圖解法，算尺用法，數表用法
第二年級		
數	學	平面解析幾何學，微分學
物 理	學	力學初步，音學，熱學，熱力學初步
化	學	無機化學(重金屬及貴金屬)
化 學 實	驗	有機化學(工業上之重要化合物)
投 影 幾 何	學	非金屬及金屬之試驗，鹽類之定性分析
韌 性	學	點，直線，平面之投影法，平面經過立體及立體經過時之畫法，設影法，透視法 -
力	學	對於直形及彎形物體受拉力，壓力及彎力時之研究，橫樑之支點在二個以上時之計算法，平面板及桶形物體之計算法
機 件	學	靜力學，動力學
工 藝	學	聯結之機件，水管，氣管，軸
第三年級 M組		鐵與鋼之製造法，軋軋法
物 建	理	光學，磁學，電學，
數 築	學	建築物之種類，圻匠，木匠及機匠之工作
工 藝	學	立體解析幾何 微分 積分
熱 力	學	鑄鐵，錘鐵，焊鐵及淬硬之工作法
動 力	學	氣體及蒸汽之原則及其流動定理
機 件	學	動力學上之主要定理，震擺學
材 料 試	驗	帽釘，螺釘，楔子，軸，聯軸器，承軸器，滑潤法，齒輪，鏈輪，皮帶輪，活閥，曲軸，鞴鞴，飛輪等
化	學	工業材料韌性之測驗
地 質	學	製造食鹽，硫酸，氯之化合物，氮之化合物，玻璃，水泥，焦炭，脂肪，糖，纖維質之工藝
第三年級 B組		工業上重要之礦物，礦物及岩石之由來
物 建	理	全M組
數 築	學	全M組
測 量	學	全M組
發 動 機	學	長度，角度及高度之量法
隧 道	學	鍋爐，蒸汽機，內燃機，蒸汽渦輪機
城 市 工 程	學	鐵路隧道，市街隧道，河渠隧道等
材 料 試	驗	城市之計劃，水料之供給，廢水之引洩，市道及鄉道
化	學	全M組
地 質	學	全M組
第四年級 土木系		全M組
橋 樑	學	木橋 石橋

建築學	建築物之類別及式樣，圻匠，木匠及機匠等之工作
電工學	基本學理，電燈，電動機，建築上應用之電工學
河渠學	河渠調整法，運河工程，水閘，商港工程，基礎工程
隧道學	鐵路隧道，市街隧道，河渠隧道，比國英國及奧國隧道建築法之比較
城市工程學	城市之計劃，街道之鋪設，水料之供給，廢水之引洩
鐵料建築學	鐵料橫樑之計算，四輪起重機之構造，鐵料建築物，鐵料屋頂
材料試驗學	工業材料韌性之測驗
測量學	實地練習
靜力學	各種建築之靜力學，感應線
第五年級 土木系	
靜力學	不定靜力學，複雜建築之計算
鐵道上之建築物	車站，機車房，機廠，水塔，貨棧等
建築上應用之機器	打樁機器之構造及其用法，拌攪三和土之機器，起重機，抽水機，挖泥機等
鐵道橋樑學	固定及活動之鐵橋，統橋樑，翹橋，圓拱橋，懸橋等
鐵道鋪路工程	鋪路工程，軌枕之種類，轉轍器，中國及德國之鐵路建築條例，安全區截之設備，路簽法等，(每人計劃一大車站，附屬之設備均須完全) 鐵道設線
城市工程學	街道之鋪設，城市之總計劃，城市之管理，鐵筋混凝土之性質及其計算，機房，樓梯，不透水之建築，支牆，圓頂等，鐵筋平橋，鐵筋拱橋
河海工程	水閘，河工，海塘及海港工程
城市地下工程	道水工程，排水工程，
測量	實地練習，鐵道路線之測定
第四年級 機械學系	
電工學	基本學理，量法，電燈，電動機
電工實驗	各種抵抗力之測定，電表之審核等
往復鞣鞣機	蒸汽鞣鞣機，帶色內燃機，
發動機實驗	鍋爐之測驗，機力之測定，燃料熱力之測定，油類之檢查等
渦輪機學	渦輪抽水機，渦輪鼓風及壓氣機
工作機學	各種工作機之構造
鍋爐	鍋爐之原件，蒸汽之性質，燃燒處之構造，鍋爐之類別，運輸煤，煤粉，油及煤油之導管
起重機學	起重機之原件，四輪起重機，旋轉起重機及其他各種起重機之構造
鐵料建築學	鐵料橫樑，四輪起重機身之構造及計算，鐵料建築物，鐵料屋頂
材料試驗	工業材料韌性之測驗



## 第五年級 機械學系

電 工 學

發電機，電廠之計劃

電 工 實 驗

電動機及發電機之測驗

往 復 鞣 鞣 機

煤氣內燃機，汽油內燃機，汽車發動機，鞣鞣壓縮機，造冰機等

發 動 機 實 驗

機力之測定，燃料熱力之測定，油類之檢查等

渦 輪 機

水力渦輪機，蒸汽渦輪機

鐵 道 機 車 學

機車之構造，車架之構造，車力之計算等

工 廠 管 理 法

工廠簿記，各部佈置，工廠計劃

工科一年級學生須在工廠實習學生初進工廠時先在鉗床上做較簡單之工作受技師之指導另雇工匠以佐之學生均備工場工作簿一冊繪各件工作之圖於其內完畢時由技師審核之鉗床實習完畢後則移至木工間翻砂間打鐵間鐵工間等各部

## (二) 醫科之設置

本校醫科亦仿德國大學制度五年畢業計分十學期前四學期（即前兩年）授以醫科基本學識稱為醫預科後六學期（即後三年）授以醫科各種科目並臨床實習是為醫正科在醫預科修業完畢經嚴格試驗（即醫師前期試驗）及格後乃得升入醫正科醫正科修業完畢經嚴格試驗（醫師試驗）及格後乃發給行醫文憑醫科試驗分口試與筆試兩種如醫預科試驗不及格須再補習一學期醫正科試驗不及格則視科目之重輕而定補習之期為數星期以至數月醫正科畢業後可在醫院實習或各研究院研究至本科授課情況完全采仿德大學制一任各教授自由講演各發揮其主張與經驗不指定某種課本亦不發給講義學生練習亦各得隨其所願選擇參考用書此為養成自由研究習慣並借以防止一般的背誦式之流弊也茲將醫預科正科醫院及各研究院情形分敘於後

### (一) 醫預科

醫預科現只設解剖及生理研究院院址吳淞本校教室及實習室即在該院內預科科目為解剖學每週六小時及實習十小時組織學二小時及實習二小時胎生學二小時生理學六小時及實習四小時化學二小時及實習三小時物理三小時各科約兩學期或三學期習畢一年習畢後至第二年係為復習之用且在第一年注重學理至第二年則注重實習至解剖屍體則只於每年冬季學期行之故醫預科兩年級學生多合組聽講焉

### (二) 醫正科

醫正科設於上海寶隆醫院內該醫院即為正科學生實習之用院內另設病理研究院及藥物研究院醫正科科目為病理解剖（附寄生蟲學法醫學等）五小時及實習（無定時）病理組織及實習共六小時藥物學三小時衛生學兩小時處方學兩小時細菌學及實習二小時外科二小時及臨床實習六小時內科二小時及臨床實習四小時婦產科二小時及臨床實習一小時小兒科一小時眼科及臨床實習二小時耳鼻咽喉科及臨床實習二小時皮膚花柳科及臨床實習二小時神經病學一小時牙科及臨床實習二小時等醫正科各課亦合組教授各科約分三學期至四學期習畢最後兩學期僅為復習之需俾得致力於實習工作醫正科之初年級學生除聽講外對於臨床實習亦須參與不過從旁觀察至將屆畢業之學生始由教授指導臨診在年假暑假期中亦須在醫院各部實習

### (三) 本校醫院

因本校未曾設有病院故暫借上海寶隆醫院為醫正科學生授課及實習之用該院內有圓

形戲院式之新式教室二可容一百數十人一爲施普通手術及各臨床實習之用一爲無毒手術之用院內分外科內科眼科皮膚花柳科等各診察室本校畢業後之實習生均由該院供給食宿在各部服務

#### (四) 研究院

醫科現設研究院四解剖及生理研究院設於吳淞本校內而病理及藥物研究院則設在上海寶隆醫院解剖院內有剖屍室藏屍室試驗室標本室等生理院內有各試驗室動物室等院內有公共課室及顯微鏡實習室病理研究院設備較完有試驗室三解剖室一標本室一儲藏室及附屬藏書室藥物院內設化學試驗室生物學實驗室藥物標本室及動物室兩院有公共課室爲授課及顯微鏡實習之用

本大學醫科之目的固在造就醫師以應社會之需同時且爲提倡研究對於我國特別之病症加以注意以資整理故關於研究院醫院特爲致力者此也

#### (三) 本校附設之機師學校

本校附設機師學校創始於民國四年其宗旨係爲造就技術專門人材修業年限初定爲四年繼又加增半年新生入學最初兩年爲實習期寒假暑假較各科學生爲短在實習期間每星期任擇二日授以國文德文數學機械畫等科目其餘四日每日自晨間七時至十二時午後一時至四時均在本校附設之工廠內實習各種工作二年期滿然後正式授課此時學生之德文數學已有相當程度各種機器之功用普通工業之常識均已熟習對於所授科目自易了解較之毫無經驗驟然聽講者自不可同日而語矣第一第二兩學年既注重工場實習故授課時間較少第一學年每星期國文四小時德文八小時代數算學二小時機械畫一小時工場須知一小時共十七小時第二學年國文二小時德文八小時幾何代數四小時機械畫二小時工場須知一小時共十七小時第三學年國文三小時德文十小時幾何三角七小時機械原件八小時工藝學三小時力學四小時物理三小時化學二小時共四十小時第四學年國文二小時德文六小時汽鍋學四小時渦輪機學三小時工作機學三小時電工學及實習七小時抽水機學二小時發動機學及實驗九小時起重機學二小時共三十八小時

#### (五) 本校附設之中學及德文補習科

本校醫工兩科課程均用德語教授故大學學生其德語須有直接聽講程度方可而各地中學畢業生習德語者甚少或雖習德語而程度不高有此情形故不得不自辦中學以爲升入本科之預備本校中學數年前又稱爲預備學校即係此義至民國十五年始遵照新學制定爲初中高中各三年初中第一年課程爲每週國文八小時德文十小時算術四小時本國史本國地理各二小時公民二小時圖畫二小時第二年課程爲每週國文八小時德文十二小時本國史本國地理各二小時公民二小時算術二小時圖畫二小時第三年課程爲每週國文五小時德文十小時數學六小時本國史本國地理各二小時公民二小時世界地理一小時生物二小時圖畫二小時高中一年課程爲每週國文五小時德文八小時數學六小時本國地理一小時公民二小時世界史二小時世界地理二小時物理二小時生物三小時圖畫二小時高中第二年課程爲每週國文四小時德文六小時公民一小時世界史世界地理各二小時數學六小時物理化學生物各三小時英文四小時高中第三年課程爲每週國文四小時德文六小時數學六小時世界史世界地理各二小時物理化學各三小時生物四小時英文四小時

補習科之設立則以中學至高年級時每每人數逐漸減少不敷升入本科之數不得不設補習科以救濟之其辦法放取各地中學畢業生補習兩年與本校高中畢業生同一升入醫工兩科

其授課時數以德語為最多因各該生前以均未習德語故也第一年為每週國文四小時德文十八小時數學三小時物理化學各二小時生物三小時

### (三) 未來之計劃

#### 一．醫正科亟宜自辦也

同濟現時醫正科附設於寶隆醫院此辦法係當時同濟校董會與寶隆醫院所商訂者並定有合同大旨寶隆醫院所有之建築及設備均可供給同濟校董會為造就醫正科學生之用而校董會則按照學生數每名每年津貼一百五十圓或一百圓醫正科一切費用除宿舍費用外均歸寶隆醫院擔任至醫科教授除擔任解剖學，生理學，物理化學，病理解剖學，藥物及衛生學，動植物學，各教授由本校聘請與工科教員同樣待遇及酬勞外其餘擔任內科外科耳目喉鼻科皮膚花柳科產科各教員由德國醫生團供給純係義務不受報酬歷年如此現今猶照行然終非永久適宜辦法以醫正科而附於外人所設之醫院其不能完全按照本校計劃進行自無庸諱言如此學業所受之虧損不少異日籌有的款仍應自行辦理醫科較為妥當

#### 二．宜為中學補習各班另建教室也

現在中學部合宿舍與教室為一上面居住學生下層即為各班教室係因彼時經費不敷不能另建教室故權將宿舍兩間改作教室一間因而教室均甚狹隘今春曾呈請大專院籌撥款項為中學補習各班另建教室一座連同設備約需六萬圓後以北伐在即籌款甚艱批令稍緩一俟時局底定再行照行計劃雖格於一時然本校若按年招生此議終須設法實現查本校中學學生人數過少係往時學費較昂之故自去歲學費減收後日後投放中學者勢必加多且為提高學業程度計亦非加增中學學生不可緣補習科究非本校根本辦法也本校中學各年級以後均辦雙班預計建築中學教室十二補習科教室四此外則有生物學教室化學教室物理學教室並各連同預備室其他之教員休息室圖書室等亦均一併添建尚有健身房一座此為提倡體育謀強健學生身體計亦本校切要之圖也

#### 三．另建中國教員住所也

本校所聘請之德國教員均由本校供給住所有家屬者各占一所無家屬者兩人合占一所即工場技師亦有相當房屋如實無住所供給則各給以五十圓租金聽其在滬賃居其在滬賃居者且給以往來滬滬間車費待遇外國教員可謂情至義盡矣惟對於本國教員在滬校因無相當住所即賃居滬上者亦不給以租金同係本校教師而待遇懸殊若此似非公允辦法本校經費嗣後如有餘裕應再為中國教師建築住所不第待遇取平即時間亦覺經濟矣

#### 四．擴充圖書館

本校圖書室所有書籍過少至今僅存四千餘卷雜誌亦僅五十餘種稍關重要者往往為教員借去學生頗難得閱書之機會也查實驗室與圖書室皆為學校研究學術之重要機關二者不能或缺擬俟本校經費稍餘裕即先行添置書籍且現時存放書籍與閱覽書籍同在一室亦頗不便將來尚須另籌經費特建一規模較大之圖書館焉

#### 五．添建生物學院

當一千九百二十六年本校業經計劃將現時生理解剖院北面之新建築作為生理學院生理解剖院上面再添築一層作為生物學院其建築式樣及如何設備業已計劃完妥並由德請到生物學家一員充當教授該教員並已到滬校授課其後戰事忽起上項計劃遂行擱置而該教員亦以經費無着旋即返國但生物學一門於醫科至關重要將來仍須聘請生物學家充當教授但欲請生物學教員須先設生物學研究院並將應用之儀器標本設置妥當方能從事教授

### 六．聘請物理化學教師

本校工預科及醫預科物理化學教師兼任中學物理化學功課授課時間過多於研究學術甚有妨礙嗣後本校應另請擔任中學補習各班物理化學教師且也醫科之物理與化學為藥物學等之基礎學識而工科之物理與化學為力學及工業化學之基礎學識注重之點不同故教授之內容亦隨之而異欲求完備必須為各該科專請物理教授與化學教授庶能各得適當之學識焉

### 七．機械學系之電工學與土木學系之建築學均應特設

本校機械科兼授電工學使畢業生於機械及電工二途均能工作但中國工業日漸進步依社會之需要電工漸成專門故本校電工科將來有脫離機械科而成為獨立一科之必要土木學系之建築科亦應特設中國所最需要者固在鋪設鐵道建築橋樑調整河渠及城市工程然以後大規模之城市當與日俱進新式建築物自必增多故特儲建築人材實為當今急務且也電工科與機械科之基本課程完全相同土木科與建築科之基本課程亦復完全相同故將來擴充之經費並不甚鉅

## 浙江實業銀行廣告

本行資本二百萬元公積金八十二萬元經營各種存款放款匯款代理收解兼辦國外匯兌及信託業務並附設儲蓄處收受活期定期及零存整付整存零付特種定期等各種儲蓄存款訂有詳章承索即奉如蒙惠顧竭誠克己

總行地址 上海漢口路十三至十四號  
電話營業室中央七一二一至七一二五號

漢口分行 湖北街電話營業室三二〇一至三二〇二  
保佑坊五十九號電話九〇三

杭州分行 上海虹口百老匯路一二八三號  
電話北二六〇〇

虹口分行

工  
廠  
各  
部  
機  
械  
之  
大  
略

# 工 廠 各 部 機

## 鍋 爐 間 及

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Flammrohrkessel . . . . .	火管鍋爐	K. & Th. Möller G.m.b.H. . .
—	Wasserrohrkessel . . . . .	水管鍋爐	A. Borsig, G.m.b.H.-Berlin . .
—	Speisepumpe . . . . .	鍋爐打水機	Weise & Monski . . . . .
—	Speisepumpe . . . . .	” ”	
—	Vorwärmer . . . . .	鍋爐水預熱器	Atlas-Werke . . . . .
—	Destillierapparat . . . . .	蒸溜器	Fried. Neumann . . . . .
—	Wasserreiniger . . . . .	鍋爐水澄清器	Franz Seiffert & Co. . . . .
—	Wage . . . . .	秤	Karl Schenk . . . . .
—	Liegende Ventil-Heißdampf- Maschine . . . . .	臥式凡耳過熱蒸汽機	George Egstorff, Hannover. .
—	Roland-Dampfmaschine . . .	羅蘭氏單缸蒸汽機	Atlas-Werke, A.G. Bremen . .
—	Stehende Verbund-Kapsel- Dampfmaschine . . . . .	立式櫃形雙缸蒸汽機	A. Borsig G.m.b.H. Berlin . .
—	Gleichstrom-Turbodynamo . .	蒸汽透平直流發電機	A.E.G.-Berlin . . . . .
—	Gleichstr.-Heißdampflokobile	順流過熱蒸汽機車	Badenia A.G. . . . .
—	Stehender Dieselmotor . . . .	立式帝賽耳內燃機	Linke Hoffmann-Werke A.G. .
—	Stehender Kompressorloser- Dieselmotor . . . . .	立式無高壓氣帝賽耳 內燃機	Motorenfabrik Deutz . . . . .
—	Stehender Glühkopfmotor . . .	立式紅頭內燃機	Hanseatischen Motoren Ges. .
—	M. A. Petroleum-Motor . . . .	M.A.式火油馬達	Motorenfabrik Deutz . . . . .
—	Fafnier-Benzinmotor . . . . .	法夫年 益精馬達	Fafnierwerke A.G. . . . .
—	4-Zylinder-Mercedes-Flugmotor	買水敵四缸飛機馬達	Daimler Motor Ges. . . . .
—	4-Zylinder-Automobil-Motor . .	四缸汽車馬達	Benz & Cie. . . . .
—	4-Zylinder-Automobil-Motor . .	” ”	National-Automobil Ges. . .
—	Heißluftmotor . . . . .	} 熱氣馬達	
—	Heißluftmotor . . . . .		
—	2takt-Versuchsdieselmotor . . .	二衝程試驗帝賽耳機	Tung-chi Lehrfabrik . . . . .
—	Stehende Zwillingpumpe . . . .	立式雙缸抽水機	Weiser & Monsi . . . . .
—	Stehender Stufenkompressor . .	立式兩級壓氣機	Pokorny & Wittekind . . . . .
—	kleiner Kompressor . . . . .	小號壓氣機	
—	Gleichstrom-Nebenschluß- Dynamo . . . . .	直流副磁線發電機	Garbe, Lahmayer & Co. . . . .
—	Gleichstrom-Nebenschluß- Dynamo . . . . .	直流副磁發線電機	Conz Elektrizitäts-Ges. . . . .
—	Drehstrom-Generator . . . . .	三相交流發電機	A.E.G. Berlin . . . . .
六方	Marmorschalttafel . . . . .	大理石電流収送石版	Dr. Paul Meyer & Co. . . . .
—	Eismaschine . . . . .	造冰機	A. Borsig G.m.b.H, . . . . .

# 械 之 大 略

## 原 動 間

### 備 註

水熱面  $40\text{m}^2$ , 汽熱面  $19\text{m}^2$ , 壓力 12 at.

水熱面  $43\text{m}^2$ , 汽熱面  $9\text{m}^2$  壓力 12 at.

汽缸直徑 265 mm, 伸縮程 500 mm,  $n = 125$ ,  $N = 60$  P.S.

汽缸直徑 180 mm, 伸縮程 125 mm,  $n = 550$ ,  $N = 25$  P.S. 與—220V 電壓直流發電機相接.

汽缸直徑 180/300 mm, 伸縮程 150 mm,  $n = 475$ ,  $N = 55$  P.S. 與—220V 電壓直流發電機相連.

$n = 4500$ ,  $N = 15$  KW, 發電機之壓為 110 V.

鍋爐水熱面  $12\text{m}^2$  汽熱面  $9\text{m}^2$  汽缸直徑 250 mm, 伸縮程 300 mm,  $n = 230$ ,  $N = 40-63$  P.S.

屬四衝程式汽缸直徑 292 mm, 伸縮程 400 mm,  $n = 200$ ,  $N = 35$  P.S.

兩隻汽缸四衝程式汽缸直徑 280 mm, 450 mm,  $n = 300$ ,  $N = 100$  P.S.

汽缸直徑 180 mm, 伸縮程 210 mm,  $n = 420$ ,  $N = 16$  P.S.

$n = 600$ ,  $N = 4$  P.S.

$n = 500 - 1000$ ,  $N = 0,5 - 1,5$  P.S.

$n = 1300$ ,  $N = 55$  P.S.

$N = 30$  P.S.

$n = 500 - 2200$ ,  $N = 12 - 35$  P.S.

### 古 舊 之 物

汽缸直徑 120 mm, 伸縮程 180 mm,  $n = 500$ ,  $N = 8$  P.S.

鞴直徑 110 mm, 伸縮程 130 mm,  $n = 125$  每小時抽水量為  $13,8\text{m}^3$ , 由—5 P.S. 馬達拉動之.

汽缸直徑 145/290 mm, 伸縮程 180 mm,  $n = 425$ , 每分鐘壓縮氣量  $3,3\text{m}^3$  附壓縮氣貯蓄塔一隻.

230V,  $n = 1100$ ,  $N = 23$  KW.

220-320V,  $n = 1250$ ,  $N = 20$  KW.

250V,  $n = 1500$ ,  $N = 20$  KW.

裝有電流表, 電壓表, 調整器, 保險器, 開關器.

每小時能出 10kg 之冰附有阿摩尼亞壓氣機馬達等.

續

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
一	Oberfläche Kondensatoranlage	間離凝縮器	M.A.G. Balcke, Bochum . .
一	Laufkran . . . . .	平行吊車	Duisburg . . . . .
一	Ölreiniger . . . . .	離心清濾潤油機	De Laval . . . . .
一	Pendeldynamo . . . . .	擺動發電機	May Levy . . . . .
一套	Akkumulator . . . . .	蓄電池	

此外尚有測量原動機儀器甚多不備載



前

---

備 註

---

計有凝縮器,汽水唧筒機,抽水機廢汽去油器馬達等.  
可吊重量三噸.

由一小馬達轉動之

220V,  $n=2000$ ,  $N=21$  P.S.

由百二十個蓄電槽組成之日中蓄滿電量夜間十時後所用之電即取給於此.

---

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Pohlmeyersche Material-Prüfungsmaschine . . . . .	波爾麻水力材料試驗機	Heinz. Ehrhardt, A.G. . . . .
—	Material-Prüfungsmaschine . .	孟阿恩材料試驗機	M. A. N. . . . .
—	Gußeisen-Biegeprüfmaschine . .	鑄鐵彎力試驗機	Carl Schenck, G.m.b.H. . . . .
—	Pendelschlagwerk . . . . .	擺動打擊機	Carl Schenck, G.m.b.H. . . . .
—	Präzisions-Zerreißmaschine . .	細絲拉力試驗機	Alb. v. Tarnogsok . . . . .
—	Härteprüfer (Skeroskop) . . . .	材料硬度測驗器	Schuchardt & Schütte . . . . .
—	Baustoffprüfer . . . . .	建築材料試驗機	M. A. N. . . . .
—	Zugfestigkeitsapparat von Zement u.s.w. . . . .	水泥等拉力試驗機	Fruckling Michaelis . . . . .
兩	Junkers-Kalorimeter . . . . .	雄蓋氏熱量測定器	Junkers Co. . . . .
一套	Kalorimeter nach Mahler-Bert	馬拉貝探洛熱量測定器	Julius Peters . . . . .
一套	Parrsches Kalorimeter . . . . .	派爾氏熱量測定器	Max Kohl . . . . .
—	Viscosimeter . . . . .	液體黏性測定器	
—	Indikatorfederprüfungs-Apparat	指示器彈簧測驗器	
兩	Manometereichungsapparat . .	氣壓表校準器	
兩	Quarz Kesselmodell . . . . .	水晶壁鍋爐模型	
一套	Spülvorrichtung von Versuchsmotor . . . . .	帝賽耳機空氣洗刷測量器	Tung-chi Lehrfabrik . . . . .
—	Flammpunktbestimmungsapparat . . . . .	液質發焰點測定器	Tung-chi Lehrfabrik . . . . .
一套	Säuregehaltbestimmungsapparat . . . . .	油類酸分測定器	

# 驗 室

## 備 註

此機總力爲五十噸水經過增壓器力變大後始入機器壓可用以作拉,壓攪剪等之試驗.

總力爲二十噸可作同上種種之試驗由一A.E.G.二匹半馬力馬達轉動之.

試驗鑄鐵桿方者邊長三十糎圓者對徑三十糎桿長爲二百五十糎至一公尺.

此機總力爲十公尺公斤宜於試十糎正方之桿.

拉力十公尺公斤爲試驗纖微絲紙細金屬線之用.

依金鋼鑽細粒彈回之路程以測定物體之硬度.

壓力可至五噸及至五十噸此機用以試驗方形三和土膠泥磚及木料之用.

用以量定三和土之拉力.

用以測量氣體及液體燃料之熱量附有量氣表及其校準器.

測定液體及固體燃料之熱量附有碳酸氣及水汽吸收器一襲.

測定固體燃料之熱量.

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
五方	Marmor-Schalttafel . . . . .	大理石電流收送石版	Voigt & Häffner A. G. . . . .
六方	Marmor-Schalttafel . . . . .	大理石電流收送石版	Hartmann & Braun A. G. . . . .
一套	Motor—Generator . . . . .	電動機及發電機	S. S. W. . . . .
一套	Motor—Generator . . . . .	電動機及發電機	S. S. W. . . . .
—	Gleichstr.-Nebenschlußmaschine	直流分聯電機	Conz E. G. Hamburg . . . . .
—	Gleichstr.-Hauptstrommaschine	直流直聯電機	Conz E. G. Hamburg . . . . .
—	Gleichstr.-Nebenschlußmaschine	直流分聯電機	Conz E. G. Hamburg . . . . .
—	Gleichstrommaschine . . . . .	直流電機	S. S. W. . . . .
—	Gleichstrommaschine . . . . .	直流電機	Max Levy . . . . .
—	Gleichstrom-Nebenschlußdy- namo . . . . .	直流分聯發電機	Conz E. G. Hamburg . . . . .
—	Gleichstrommaschine . . . . .	直流電機	Sachsen Werk . . . . .
—	Gleichstrommotor . . . . .	直流電動機	Robbins & Myers . . . . .
—	Gleichstrommotor . . . . .	直流電動機	A. E. G. . . . .
—	Wechselstrom-Generator . . . . .	交流發電機	S. S. W. . . . .
—	Wechselstrommotor . . . . .	交流電動機	S. S. W. . . . .
—	Einanker-Umformer . . . . .	單線圈變壓機	S. S. W. . . . .
—	Gleichstr. Einanker-Umformer	直流單線圈變壓機	Conz E. G. . . . .
—	Einanker-Umformer . . . . .	單線圈變壓機	Conz E. G. . . . .
—	Einanker-Umformer . . . . .	單線圈變壓機	Langbein-Pfanhauser Werke . . . . .
—	Drehstrom-Generator . . . . .	三相交流發電機	S. S. W. . . . .
—	Drehstrom-Generator . . . . .	三相交流發電機	
—	Drehstrommotor . . . . .	三相交流電動機	A. Bitter . . . . .
—	Drehstrommotor . . . . .	三相交流電動機	Kawakita . . . . .
—	Drehstrommotor . . . . .	三相交流電動機	D. E. V. . . . .
—	Drehstrommotor . . . . .	三相交流電動機	Conz E. G. . . . .
—	Drehstrommotor . . . . .	三相交流電動機	S. S. W. . . . .
—	Drehstrommotor . . . . .	三相交流電動機	Brown Boveri & Co. . . . .
二	Wechselstr.-Transformator . . . . .	交流電變壓器	S. S. W. . . . .
二	Wechselstr.-Transformator . . . . .	交流電變壓器	Köln . . . . .
—	Drehstrom-Transformator . . . . .	三相交流電變壓器	Garbe Laymeyer & Co. . . . .
—	Drehstrom-Transformator . . . . .	三相交流電變壓器	Sachsenwerk . . . . .
—	Drehstrom-Transformator . . . . .	三相交流電變壓器	S. S. W. . . . .
—	Drehstrom-Transformator . . . . .	三相交流電變壓器	S. S. W. . . . .
—	Hochspannungsölschalter . . . . .	用油高壓開關	S. S. W. . . . .
—	Epidiaskop . . . . .	幻燈箱	E. Leitz, Wetzlar . . . . .

## 習 間

## 備 註

電動機 10 KW, 220 V,  $n = 1600$ ; 發電機 8,5 KW, 470 V,  $n = 1600$ .

電動機 9 KW, 220 V,  $n = 1500$ ; 發電機 7,5 KW, 250 V,  $n = 1500$ .

3,5 KW, 220 V,  $n = 1425$ .

3,68 KW, 220 V,  $n = 1250$ .

3,31 KW, 220 V,  $n = 375-1500$ .

4 匹馬力, 110 V,  $n = 1530$ .

3,4 KW, 220 V,  $n = 1600$ .

4,4 KW, 110 V,  $n = 1250$ .

4,8 KW, 220 V,  $n = 2000$ .

2 KW, 220 V,  $n = 1400$ .

0,4 KW, 220 V,  $n = 1980$ .

7,5 KVA, 250 V,  $n = 1500$ .

3,7 KW, 250 V,  $n = 1500$ .

5 KVA, 220 V 變至 133 V 三相交流電  $n = 1500$ .

4,2 KVA, 110 V 變至 65 V,  $n = 2600$

220 V 變至 65 V,  $n = 1900$

220 V 變至 5 V,  $n = 1700$ .

7,5 KVA, 250 V,  $n = 1500$ .

3 KW, 200 V,  $n = 1500$ .

7,5 KW, 220-380 V,  $n = 1440$ .

3 P.S., 200 V,  $n = 1440$ .

7,5 KW, 230-400 V,  $n = 1430$ .

4,4 KW, 250 V,  $n = 1425$ .

3 KW, 250 V,  $n = 1440$ .

1,1 KW, 380 V 或 220 V,  $n = 1440$

3 KW, Pr 125 V, Sek. 250 V.

10 KVA, Pr  $2 \times 220$  V, Sek.  $2 \times 30000$  V.

6 KW, Pr 230 V, Sek. 5000 V.

6 KW, 電壓 50, 125, 250 V 三種.

5 KVA, Pr 133 V, Sek. 250 V.

2 KW, Pr 230 V, Sek. 2080 V.

100 A, 10000 V.

數量	德 名	中 名	備 註
一	Oscillograph . . . . .	計波器	
一	Eisenuntersuchungsapp. . . . .	驗鐵電磁性器具	
一	Analysen Quarzlampe . . . . .	水晶燈	
一	Automatisches Telephon . . . . .	自動電話	
數具	Radio-Apparat . . . . .	無線電器具	
一	Punkt-Schweißmaschine . . . . .	點狀電熱銲接機	A. E. G. . . . .
二	Kinematograph . . . . .	活動影戲機	Krupp Ernemann A. G. . . . .
一	Vierstufige Turbinenpumpe . . . . .	四級透平抽水機	C. H. Jäger & Co. . . . .

此外尚有電流表, 電壓表, 抵抗器, 蓄電池及其他測量儀器等等數多不備載

---

備 註

---

---

# 實 習 工

## 木 工 間

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Kreissäge mit verstellbarem Tisch . . . . .	活動機床圓片鋸木機	Kirchner & Co., A.G. . . . .
—	Bandsäge . . . . .	鋼帶鋸木機	C. L. P. Fleck-Söhne . . . . .
—	Abricht- und Fügemaschine . . . . .	鉋長鉋床	Adolf Aldinger . . . . .
—	Dickenhobelmaschine . . . . .	鉋厚鉋床	Maschinenwerke Gubisch . . . . .
—	Holzdrehbank . . . . .	木料車床	

## 翻 沙 間

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Kupolofen . . . . .	鎔鐵爐	Vereinigten Schmirgel . . . . .
—	Kippbarer Tiegelschmelzofen . . . . .	可傾注金屬鎔解爐	Badische Maschinenfabrik . . . . .
—	Kreiskolbengebläse . . . . .	圓鞴鞴式鼓風機	C, H. Jäger & Co. . . . .
—	Einträger Handlaufkran . . . . .	手拉並行吊車	Gebr. Bolzani G.m.b.H. . . . .
—	Handformmaschine mit Wandplatte . . . . .	翻板翻沙機	Vereinigten Schmirgel . . . . .
—	Handformmaschine mit Hebelpressung . . . . .	壓桿翻沙機	Vereinigten Schmirgel . . . . .
—	Pressluftstempfen . . . . .	壓鑿沙型杵	
—	Ventilator . . . . .	鼓風機	

此外尚有盛鐵鍋多隻裝有一翻鑄大物件用之鐵櫃又有另關之一烘房

## 打 鐵 間

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Luftdruckhammer . . . . .	空氣壓力槌鐵機	Eulenberg, Mönzing & Co. . . . .
—	Schmiedeventilator . . . . .	冶鐵鼓風機	Danneberg & Quandt . . . . .
兩	Schmiedeherde mit Schmiedeformen . . . . .	冶鐵爐竈	Werner Gerbe G.m.b.H., Cöln-Fhrenfeld . . . . .
三	Ambosse . . . . .	鐵砧	
二方	Loch-und Gesenkplatte . . . . .	打洞壓凹鐵型方板	

## 淬 鐵 及 銲 接 間

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Glüh- Härte und Einsetzofen . . . . .	熾鐵化硬爐	Schuchardt & Schütte . . . . .
全套	Autogene Schweiß- und Schneid- erlage . . . . .	金屬銲接及熾割裝置	Griesheim Elektron . . . . .
—	Gebläse . . . . .	鼓風機	



廠

## 備 註

可鋸對徑六百糎之木料

可鉋 510mm 之木板

“ ” 500mm “ ” “

} 此四機由一電動機拉動之

## 備 註

徑對五百糎每小時鎔一噸半生鐵搬運炭鐵用一安全絞車  
此爐容納量為七十五公斤  
每分鐘之旋轉數為三百八十能吸二十五立方公尺空氣

## 備 註

龜重五十公斤

尚有野外冶鐵爐竈一隻

## 備 註

然之以油熱度可達攝氏一千三百度

計 Acetylen 製造器一具熾割器一具鉚頭一具附九根混和管貯養鋼瓶二隻

車

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
八	Leitspindeldrehbänke . . . . .	導軸車床	} 或係舊存之物或係本廠出品 {
四	" " . . . . .	導軸車床	
一	Leitspindeldrehbank . . . . .	導軸車床	
一	Bolzschneiddrehbank . . . . .	車圓桿速轉車床	
一	Drehbank . . . . .	普通車床	M. W. F. Magdeburg . . . . .
一	Schnelldrehbank . . . . .	速轉車床	Oscar Ehrlich, Chemnitz . . . . .
一	" " . . . . .	速轉車床	M. W. F. Magdeburg . . . . .
一	" " . . . . .	速轉車床	Wotan-Werke A. G. . . . .
一	Scheibenschnelldrehbank . . . . .	圓盤速轉車床	L. Schuler Göppingen . . . . .
一	Schnelldrehbank . . . . .	速轉車床	Alfred H. Schütte . . . . .
一	Revolverdrehbank . . . . .	多刀輪轉頭車床	M. W. F. Magdeburg . . . . .
一	" " . . . . .	多刀輪轉頭車床	Gildemeister & Co. . . . .
一	" " . . . . .	多刀輪轉頭車床	Max Hasse & Co. . . . .
一	Plandrehbank . . . . .	大圓盤車床	Tungchi Lehrfabrik . . . . .
一	Große Drehbank . . . . .	大車床	Atelius Ducommum . . . . .
一	Automat. (einspindel) . . . . .	衆刀同用自動車床	Georg Wuttig . . . . .
一	ZweispindeligeZentriesmaschine	兩軸對心機	Schuchardt & Schütte . . . . .

鑽

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
一	Universalbohrmaschine . . . . .	萬能鑽床	Collet Engerhard . . . . .
一	Wagrecht Bohr u. Fräswerk . . . . .	橫式鑽銑床	Werkzeugmaschinenfabrik "Union" . . . . .
一	Schnellbohrmaschine . . . . .	速轉鑽床	Schuchardt & Schütte . . . . .
一	Säulenbohrmaschine . . . . .	柱式鑽床	" " . . . . .
一	" " . . . . .	柱式鑽床	" " . . . . .
一	Schnellbohrmaschine . . . . .	速轉鑽床	" " . . . . .

此外尚有手鑽數隻

## 間

## 床

## 備 註

車身長 1000 mm	車尖距	床高 150 mm	
車身長 1000 mm	" "	180 mm	
" " 3000 mm	" "	200 mm	
" " 800 mm	" "	225 mm	
" " 1000 mm	" "	155 mm	} 此六部車床悉有螺旋軸有刀架縱橫行 操縱器,替換輪變換把等等裝置
" " 775 mm	" "	165 mm	
" " 1500 mm	" "	180 mm	
" " 1500 mm	" "	200 mm	
" " 2000 mm	" "	250 mm	
" " 1500 mm	" "	340 mm	

此車床無車身專以車飛輪大皮帶輪等  
車身長 5000 mm 車尖距 床高 400 mm

## 床

## 備 註

此機由一 A. E. G. 電動機拉動之

床面為 800 mm × 640 mm  
可鑽 10 mm 之孔  
可鑽 23 mm 之孔  
可鑽 50 mm 之孔

# 鐵 工 間

## 銑

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Universal-Fräsmaschine . . . .	萬能銑床	Fritz Werner, A. G. . . . .
—	Universal-Fräsmaschine . . . .	萬能銑床	E. Sonnenthal, junior . . . . .
—	Einfach-Fräsmaschine . . . . .	普通銑床	Friedr. Krupp, A. G. . . . .
—	Vertikal-Fräsmaschine . . . . .	垂軸銑床	Biernatzki & Co. . . . .

## 磨

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Rundschleifmaschine . . . . .	磨圓桿磨床	Ludwig Löwe & Co. . . . .
—	Universalwerkzeugmaschine . . . . .	萬能工具磨礪床	Schuchardt & Hütte . . . . .
—	Support-Schleifmaschine . . . . .	電動車刀架上磨礪器	C. u. E. Fein . . . . .
—	Werkzeugschleifmaschine . . . . .	工具磨礪床	Fried. Schmaltz . . . . .
二	Werkzeugschleifscheibe . . . . .	工具磨礪石	

## 鉋 床 及

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Zweiständerhobelmaschine . . . . .	雙柱鉋床	Billet & Kluntz, A. G. . . . .
—	Einpilaster-Hobelmaschine . . . . .	單柱鉋床	" " . . . . .
—	Stößelhobelmaschine . . . . .	牛頭鉋床	Ludwig Löwe & Co. . . . .
—	" " . . . . .	牛頭鉋床	Wotan-Werke A.G. . . . .
—	Stoßmaschine . . . . .	衝床	R. Stock & Co. . . . .
—	kleine Stoßmaschine . . . . .	小衝床	Ludwig Löwe & Co. . . . .

(續 前)

床

備 註

床面闊 225 mm 長 1000 mm 附一萬能分度頭及抽油機  
 " " 165 mm 長 690 mm 附一萬能分度頭  
 " " 230 mm 長 900 mm

床

備 註

可磨 1 m 長之桿

衝 床

備 註

鉋床面長 3000 mm 闊 1000 mm 由電動機拉動之  
 " " 1500 mm " 600 mm  
 來回程 450 mm  
 " " 450 mm  
 衝程 200 mm  
 " " 400 mm

## 鐵 工 間

## 鋸 床 及 裁

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Fortuna-Kältesägemaschine . . . . .	福士納冷鋸機	Fortuna - Werke . . . . .
—	Kältesägemaschine . . . . .	冷鋸機	Gustav Wagner . . . . .
—	Lochmaschine mit Bleischere und Formeisenschere . . . . .	打洞剪鐵片及形鐵機	Stahlwerk Ceking A. G. . . . .

鐵工間需用工具及測量機件另闢一房派有一人司理之

此外尚有手推可起重一噸之起重車一部又起線鐵桌一方

## 電 機 儀 器

數量	德 名	中 名	出 品 廠 名
—	Ältere Mechaniker-Drehbank . . . . .	舊式人力車。	
—	Mechaniker-Drehbank . . . . .	人力車床	G. Kärger, Berlin . . . . .
—	Handfräsmaschine . . . . .	人力銑床	Ludwig Löwe & Co. . . . .
—	Schnellbohrmaschine . . . . .	速轉銑床	E. Sonnenthal jr. . . . .
—	Werkzeugschleifmaschine . . . . .	工具磨礪機	" " . . . . .
—	Elektrische Bohrmaschine . . . . .	電力鑽孔機	C. u. E. Fein . . . . .
—	Wasserstoffgebläse . . . . .	輕氣噴射器	Fr. Neumann . . . . .
—	Elktr. Lötinrichtung . . . . .	電力桿接裝置	

此外尚有檢驗電機及過電等之設備

(續 前)

剪 打 洞 機

---

備 註

---

鋸片對徑為 310 mm

可打至 22 mm 之闊可剪 13 mm 鐵片裝在棧房內

---

修 理 間

---

備 註

---

此  
页  
空  
白



# 醫 學 門

## 論 脚 氣 病 之 治 療

醫 學 博 士 博 羅 (Dr. Blumenstock) 著  
醫 學 士 劉 學 眞

往昔寶隆醫院治療脚氣病之法，在乎供給良好而混合之食料，即蔬菜及麥麵包而除去白米。自余等方一九一四年得巴色化學工業社供給有多量之歐羅潘 Orypan 後，即用以實驗。此物或為粉狀，或為藥片狀。其結果則較之往昔治癒較速，而在所謂濕性脚氣病者其功效更顯。往者此症之治癒平均須三四月後，而死亡率又甚高，而今日我人可在數星期後或即數日後已足覩其功效矣。

### 用 歐羅潘 治療之病史

一) 勞工二十一歲兩下臂及手麻痺而知覺異常，下腿亦知覺異常。膝蓋腱反射減退。其他反射如常。下臂及手部肌肉退化。心如常。無浮腫。脈搏為八十，有規則的。

治療：最初六星期用混合食料及金雞納鐵質藥品，此後服歐羅潘每日三次每次二·五格蘭姆。

經過：初少愈好現象，服歐羅潘後三星期麻痺消滅。下臂及手之知覺異常亦減，膝蓋腱反射如常。

二) 商人二十四歲病已三星期，下腿均麻痺，知覺過度，心尖有輕微之收縮雜音，脈搏為七十六，有規則的。

治療：歐羅潘每日三次每次一格蘭姆。十四天後已無病象。

三) 黃包車夫二十七歲，兩下腿浮腫，且有輕微之麻痺。僧帽瓣心音不純。心向右略大，脈搏不甚規則。

治療：歐羅潘每日三次每次一格蘭姆。三天後略佳，三星期後痊愈。

四) 六個兵士已經過上述之食料治療法五星期之久。已甚轉佳，惟因足之麻痺行走不便。無浮腫。心如常，臂不麻痺。服歐羅潘每日三次每次〇·五。八日後除一病人外，均能行走如常。膝蓋腱反射有處尚減退。

五) 路販三十一歲，早發性癡呆之精神病，患脚氣病已四月。食量甚劣。兩下腿，兩下臂及手均麻痺。足浮腫心向右約在胸骨邊外一指的未達。第二肺血管音略重。有僧帽瓣收縮雜音，及靜脈雜音，脈搏不規則，約一百之數，服歐羅潘每日三次每次二格蘭姆。十四天後足部浮腫全消，脈搏有規則，約八十八，肺血管音仍重。僧帽瓣雜音尚在，惟不幸病人由其家屬帶回矣。

六) 勞工二十歲，六星期來足部感弱，行走異常。膝蓋腱反射左方全失，右方略微。心如常，無浮腫。脈七十二。

治療：歐羅潘每日三次每次〇．五，三星期後痊癒。

七) 漁夫父年四十七，子年十九，數年來夏患脚氣病。病象同。足腫。僧帽瓣收縮雜音。心不擴大。兩下腿略麻痺。

治療：歐羅潘每日三次每次一格蘭姆。十四天後即全愈。

八) 商人三十五歲兩下腿知覺異常。膝蓋腱反射減退。心略向右擴大，第二肺血管音加重，僧帽瓣收縮雜音。足浮腫及全麻痺，脈不規則，約一百二十。尿量少。

治療：歐羅潘每日三次每次一．五。二星期後尿量加多。腫漸退。心動仍不規則，心音不純，雜音略少，能立，再三星期後腫退。膝蓋腱反射仍弱。心音已純。行走無困難，惟不幸病人已出院矣。

九) 商人十八歲，兩下臂及手均有愚鈍感覺。行走異常。心如常，脈搏七十二。膝蓋腱反射左弱而右強。

治療：歐羅潘每日三次，每次一格蘭姆。十八天後病愈出院。

余等因歐羅潘藥料不多，故此實驗不得不告終結。惟由此已可見歐羅潘對於此症之功效。因其價格甚貴，故貧苦之病人每不能服食，而此病則在貧苦人民中為多也。

自經 J. Tsuzuki 氏詳細試驗彼之 Antiberiberin 藥，和歐羅潘係相似之品，曾證明在米皮即糠中，有一治療脚氣病之物質存在。我人因此即用以作此等病人之食料，因此物在中國價甚賤也。在某一時期中，來院求診的患者，並無若何選擇，將其病史略述以後。病人入院之初，先沐浴，然後安置於一空氣流通之病房中。病人之食料加入白米及麥包如其他病，惟每日服一百格蘭姆之糠粥。藥品則均不用。據我人觀察，許多病象，尤以血液循環方面之較重者，影響良佳，即多性神經炎亦即消滅。此時期無一死亡者，即此後亦極少，僅為一二入院已甚重者。

余等之全部病人均用混合之食料，即蔬菜水菓肉類及米(去皮)是也。

十) 病人張，勞工，二十四歲，以前健全，據云四日前起忽不能行走，四肢感覺麻木。檢驗結果(一九一七，四，十七)心臟濁音部如常。僧帽瓣第一音不純。不能行走。兩下腿失知覺。膝蓋腱反射無之。兩腿無力。左臂尺神經麻痺。脈搏一百十。

診斷：脚氣病 治療：對症療法

經過：(一九一七年七月十五日)行走不穩，知覺降低。心如常，膝蓋腱反射無。其他仍舊。七月二十五日心音轉微而純。足力如常。手足有極微之麻木感覺。行走不穩。尺神經不麻痺。七月三十一日膝蓋腱反射無，行走略不便，出院。

十一) 病人陳婢女十三歲。不能行走已二月，兩下腿麻木而疲乏。其他症象無，檢驗結果(六，二十五)膝蓋腱反射無。知覺略失。腓神經麻痺。兩足無力，脈搏一百十，心音純，心濁音部如常。

診斷：脚氣病治療對症療法

經過：七月三日行走不穩，脈搏如常。心亦如常。膝蓋腱反射仍無。七月二十五日膝蓋腱反射略具。出院。

十二) 病人唐，印人，二十七歲。一年前足腫，手足麻木，心跳。以前則甚健。二月前足復腫。

檢驗結果：(七，三)足腫，膝蓋腱反射無，兩足無力，知覺略失，心如常。腓神經麻痺。不能行走。脈搏一百十，尿無蛋白質，診斷，脚氣病，治療，對症療法。

經過：七月六日脈搏如常。足腫退。行走不穩，七月十三日，腓腸筋處疼痛。七月十

五日知覺如常，行走不穩。七月十九日膝蓋腱反射無。足力幾如常，行走略不便。出院。

十三) 病人爲一銀匠，十七歲。以前甚健。十四日前起病。兩下腿疲乏。腓腸筋處痛。足腫。

檢驗結果：(七，十三) 足腫。知覺略失。膝蓋腱反射略減。足力亦略減。行走不穩。脈搏一百十六。尿無蛋白質。

診斷：脚氣病 治療：對症療法

經過：七月二十日腓腸筋處痛，行走不穩，知覺減低，膝蓋腱反射及足力均降抵。足腫退。七月二十六日腓腸筋痛，行走時更甚。知覺如常。八月十四日腓腸筋處行走時亦不痛。膝蓋腱反射無，行走不穩，其他臟器如常。九月四日膝蓋腱反射無。腓腸神經仍麻痺。行走不穩，出院。

十四) 病人王-婢女，以前甚健。十五日前起足腫。不能行走如自。兩腿感覺麻木而痛，檢驗結果：(七，一〇) 足甚腫，膝蓋腱反射無，知蓋如常。腓神經麻痺，尿無蛋白質。心濁音部如常。僧帽瓣及大動脈瓣第一音不純。脈一百十，強而規則。

診斷：脚氣病 治療：對症 療法

經過：七月十六日足腫退，心音不純。脈如常，行走不穩，腿不復痛。七月二十日膝蓋腱反射略有。七月二十五日，不變。七月三十一日。行走如常。八月六日。膝蓋腱反射略有。其他臟器如常。出院。

十五) 病人張，保姆，三十五歲以前甚健，一年來半平足感覺麻木。二月前起足腫。腓腸筋痛，而在行走時更甚。

檢驗結果：(七，二十一) 脈搏一百十，僧帽瓣及大動脈瓣第一音不純，心濁音部如常而腿甚腫。膝蓋腱反射無。知覺如常。行走不穩，腓神經麻痺。足力減弱。其他臟器如常。

診斷：脚氣病 治療：對症療法

經過：七月二十五日脈搏規則，強而滿。計八十之數。心音大概均純。足腫甚微，兩腿感覺略麻木。腓腸筋行走時略痛。八月一日腓腸筋行走時不復痛，足不腫，其他不變。八月二日膝蓋腱反射無，行走如常。出院。

十六) 病人李，勞工二十三歲。病已七月。二足感覺麻木而疲勞。心跳，行走多時更甚無其他病狀。

檢驗結果：(七，二十六) 膝蓋腱反射無。兩足無知覺，無力。腓神經麻木。僧帽瓣及大動脈第一音不純。脈硬，爲數八十。

診斷：脚氣病 治療：對症療法

經過：八月五日知覺如常，心如常，其他不變。八月十四，無麻木感覺。行走如常。足力如常，腓神經麻木消滅。膝蓋腱反射尙無。出院。

十七) 病人王，書賈，二十九歲。一九一六年曾患白濁及梅毒。一星期前起病。兩足痛而知覺麻木，行走不良。無其他痛楚。

檢驗結果：(八，三) 足腫，腹脹起，有腹水，包皮及陰囊甚腫，尿中無蛋白質。感覺如常，膝蓋腱反射無，心濁音部如常，僧帽瓣第一音不純。腓神經麻痺。行走不妥，有疥癬。

診斷：脚氣病 治療：對症療法

經過：八月十四日心無他異，包皮，陰囊及腹腫均退。八月二十一日，不變。九

月四日膝蓋腱反射尚無，其他臟器如常，九月十六日兩手指尖及兩足麻痺。行走不便，九月二十八日膝蓋腱反射無。行走如常，其他臟器如常，出院。

十八) 病人程兵士，二十二歲。以前甚健。手足感覺麻木而疲勞。不能起立及行走據云曾有足腫。

檢驗結果：(八，十三) 僧帽瓣及大動脈第一音不純，心濁音部如常。膝蓋腱反射無。兩足無力，感覺如常。腓神經麻痺。無足腫。脈硬而有規則，為數一百十，不能起立及行走。右足外面，有治愈之疤痕，其他臟器如常。

診斷：脚氣病 治療：對症療法

經過：八，二十一。能起立及行走，其他不變，九，十六。行走不妥，兩足力甚弱，九，二十五。行走如常，足力如常。心濁音部如常。僧帽瓣第一音不純，血壓八十五，九，二十六。膝蓋腱反射尚無。僧帽瓣第一音尚不純，其他臟器如常。出院。

十九) 病人陸商人，四十二歲。據云一年前已患過脚氣病。起病已四星期，兩足感覺麻木，疲乏及痛不能行走。

檢驗結果：(八，十七) 兩足麻痺。腓神經麻痺。尺神經麻痺，膝蓋反射無。兩足無力，心向右擴約大一指之闊，僧帽瓣第一音不純，脈加速，為數一百十。手肌退化。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：八，二十九。感覺如常，心音純惟微，脈搏八十。九，十六，行走不妥，尺神經麻痺無之。其他不變。十，二。行走不妥，兩足不麻木，不痛。足力如常。十，九行走不妥。膝蓋腱反射無。腓神經麻痺，十，十六。行走不妥。腓神經麻痺。膝蓋腱反射無，出院。

二十) 病人陳，婢女，十歲。以前甚健。起病一月，兩下腿麻木而痛。行走時更甚。

檢驗結果：(八，十五) 兩下腿麻木。膝蓋腱反射無，腓神經麻痺，不能行走，足腫，心如常，脈滿而有規則。為數一百十。兩足無力。其他臟器如常。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：八，二十一。感覺如常，足不腫。能行走。脈搏如常。八，三十。腓神經麻痺，膝蓋腱反射無，九十二。膝蓋腱反射無，其他臟器如常。出院。

二十一) 病人馬，六歲。小女孩。以前甚健。起病三月。不能行走。足腫。

檢驗結果：(十，二) 心如常，脈搏速，為數一百十。腓神經麻痺，膝蓋腱反射無。足腫，尿中無蛋白質。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：十一，五。脈如常，足不腫。十一，十七用支持物後能行走。十一，二十。行走不穩，十二，九。行走如常，膝蓋腱反射無，十二，十六。膝蓋腱反射無。出院。

二十二) 病人李，勞工，十九歲。以前健全起病一月。兩足麻木而疲乏，五日前不能行走。腹瀉。每日十次。無其他痛楚。

檢驗結果：(九，十二) 心濁音部如常，僧帽瓣第一音不純。兩手足神經麻痺。脈搏有規則而速，為數一百十。腓神經麻痺。足肌退化。兩足無力，膝蓋腱反射無。感覺如常。腹瀉。瀉物顯微鏡下檢驗無他異。肘淋巴腺腫起。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：九，二十五。心音純，尺神經麻痺。兩足感覺減低，臥時兩足不能伸屈，膝蓋腱反射無十，二。兩足感覺降低，膝蓋腱反射無。十，二十三。病人略能動其足。

十一，十二。腓神經麻痺，膝蓋腱反射無，兩足麻木，十一，二十七。兩足伸展略便。兩足麻木。感覺尚低。其他不變，十二，二。病人能用支持物而起立。感覺如常。尺神痺。十二，十。兩足略向後屈，病況佳，十二，十八。兩足無力。足向後屈，膝蓋腱反射無。十二，二十八。兩足麻木而痛。腓神經略麻痺，一，十七。病人能自行走。膝蓋腱反射無。腓神經麻痺，足力如常。二，六。行走如常膝蓋腱反射無亦無腓神經麻痺，出院。

二十三) 病人馬，地氈匠。十七歲。以前甚健，起病一月，心跳，疲乏，手足麻木。行走時更甚。據云曾有足腫。

檢驗結果：(九，十一) 心向右擴大，約一指之闊，帽僧瓣第一音不純，脈速，為數一百十，弱而有規則，足腫，顏面亦腫。尿中無蛋白質。膝蓋腱反射無。感覺如常。腓神經麻痺。足力弱行走不穩。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：九，十八足及顏面腫退，心約擴大。僧帽瓣音純。脈如常，其他不變。九，二十五)。心濁音部如常，心音純，其他不變，十，二。行走不穩。腓神經麻痺。膝蓋腱反射無，足麻木，其他臟器如常，十，九。足力如常，行走略不穩，腓神經略麻痺。膝蓋腱反射無。腓骨肌痛行走更甚。兩足麻木。其他臟器如常。出院。

二十四) 病人潘，學徒，十三歲，以前甚健，起病一星期，行走不便。疲乏，兩足麻木無其他痛楚。

檢驗結果：(九，十一) 心濁音部如常，僧帽瓣音不純，脈搏八十，膝蓋腱反射無，脈搏一百十，僧帽瓣第一音不純。膝蓋腱反射無。足力弱，腓神經麻痺，行走不穩，感覺如常。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：九，二十五。僧帽瓣音不純，血壓九十五。脈如常。其他不變。十，二。行走不穩。惟略可。心音純。十，十。呼吸強，主觀的無他。十，十六。呼吸略強。膝蓋腱反射無，行走如常，腓神經麻痺，其他臟如常。出院。

二十五) 病人陸，地氈匠，十七歲。以前甚健，起病八天。兩足疲而麻木，據云曾有足腫。他無所苦。

檢驗結果：(九，十一) 行走不穩。其他臟器如常。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：九，二十。無變化，九，二十六。行走如常。足力如常。心濁音部如常不再麻木。血壓一百十。膝蓋腱反射無。九，二十七。膝蓋腱反射無，僧帽瓣第一音不純，其他臟器如常。出院。

二十六) 病人孟，地氈匠，十九歲，以前甚健，起病二星期，兩手指尖麻木，腓骨肌痛。行走時更甚。

檢驗結果：(九，十一) 心向右擴大，約二指之闊，脈搏八十。僧帽瓣音不純。指尖麻痺。膝蓋腱反射無，行走不穩。其他臟器如常。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：九，二十五心音純，心濁音部如常。感覺如常，行走如常。九，二十六膝蓋腱反射無，其他臟器如常，出院。

二十七) 病人金，郵差，二十八歲。以前甚健。起病一星期。行走不便。兩手麻木。

檢驗結果：(九，九)顏面腫起。心濁音部如常。僧帽瓣音不純，尿中無蛋白質。脈如常。膝蓋腱反射無。腓神經略麻痺。足力減弱。行走不穩。感覺如常。

診斷：脚病 治療：對症

經過：九，十六不變。九，二十五，行走如常，不再麻木。顏面不腫。腓神經麻痺無。十，二僧帽瓣音純而微。其他臟器如常。出院。

二十八) 病人衛，學生，十七歲。以前甚健。起病二又半月。兩足麻木不能行走。無其他痛楚。

檢驗結果：(八，二十八)腓神經麻痺，不能行走。兩足無力。膝蓋腱反射無。感覺如常，心向右擴大約二指之闊。僧帽瓣第一音不純。脈速而柔，為數一百十。其他臟器如常。

診斷：脚氣病 治療：對症

經過：九，六。心音純心向右擴大僅一指之闊。脈搏如常。為數八十。其他不變。九，十八。能起立，其他不變，九，二十五。能起立及行走。不再麻木，足力減弱。心濁音部如常。九，二十八。行走如常。兩足疲乏。其他不變。十，九。行走不穩。腓神經麻痺。膝蓋腱反射無。僧帽瓣音不純，足力減弱。行走時腓骨飢作痛。其他臟器如常。十，十六。行走如常。腓神經略麻痺。行走時腓骨飢作痛。其他臟器如常。十，二十九。膝蓋腱反射無。腓神經麻痺甚微。其他臟器如常。出院。

二十九) 病人宋，商人，十七歲。一年前患梅毒及白濁。餘時均健。起病十日。足腫而麻木。行走不便。一日前發冷發熱及出汗。無其他痛楚。

檢驗結果：(八，六)喉頭黏膜紅膜。呼吸強。肺音如常。心濁音部如常。僧帽瓣第一音不純。腹臟器如常。背部有治愈之疤痕。頤下腺。肘腺及鼠蹊腺均腫起。龜頭上有新愈之疤。膝蓋腱反射無。感覺如常。腓神經麻痺。足力減退。不能行走，其他臟器如常。

診斷：脚氣病(梅毒及氣管枝炎) 治療：對症

經過：九，十二。行走略如常，九，十八。心無變化，九，二十四，行走如常，足力如常，九，二十八。膝蓋腱反射無。腓神經麻痺甚微，十，一。出院。

三十) 病人方，勞工，十九歲。以前甚健。起病一月。兩足疲乏而麻木。八天起腹瀉，腹痛。每日在十次以上。

檢驗結果：(九，十一)心濁音部如常，僧帽瓣第一音不純。脈搏八十。膝蓋腱反射如常。足微腫。感覺如常，足力如常，行走不穩。大便中有阿米巴。

診斷：脚氣病(及痢疾) 治療：對症

經過：九，二十。痢疾愈。足腫退。行走如常，心濁音部如常。心音純而微。九，二十五。行走如常。心如常。其他臟器如常。九，二十六。出院。

脚氣病之患者，大都屬於貧苦階級，故用廉價之糠以治該病，乃最實用者也。

(馬蔭良譯)

## 論 中 國 人 之 筋 肉

大學教授 淮琴在 (Prof. Dr. Wagenseil) 著  
醫學博士

因日人安達 (Adachi) 古賀內 (Koganei) 及其同事研究類蒙古人之筋肉。吾人於此已極明瞭。但華人之筋肉。吾人所知尙少。柏克 (Birkner) 曾敘述一個全部頭之外層面筋。及二個半面頭筋肉。共計四個不完全之半頭部。柯斯 (Kurz) 敘述一成年女子之筋肉。又一女性初生兒。一男性胎兒。及幾個用手術割下之材料。凡此研究只限於局部剖解。而非有系統之視察者也。其後中野 (Nakana) 發表解剖室之材料。彼在北京醫學院。根據安達 (Adachi) 之意見。統計筋肉之變異。

余在上海同濟大學之三個月解剖學期。亦曾努力於此。屍體材料不僅爲供教授。亦應用於科學研究。此屍體之難得。明其情形者。均能知之。

在第一學期。筋肉解剖。引我注意。爲數較少。其後數學期。我的觀察增多。我指導學員：孫成璧，徐元甫，猶清慎，文熾，黃培文，秦光弘，梁俊青，陳彥榮及蔡步賢諸君。令其在解剖室中剖解初生兒及頭部。所得數目。因此略有參差。不易解剖之筋肉。如胸骨筋和潤頸筋。我每代爲學生剖解之。顏面筋肉我只在試驗室中。令人剖解。而背脊筋肉則不注意。屍體解剖。因初學者手術未精。對於初生兒。因種種細小之故。欲求精確而有科學價值之成績。實不可能。

共計解剖十七個屍體。其中十一成年男子。一成年女子。三男性初生兒。二女性初生兒。外加二鋸斷之下腿。一鋸斷之前膊。

因材料之搜集尙須進行。詳細之情形及此處未曾述及之筋肉。將來尙有報告。

關於顏面筋肉。余僅欲簡略言之。因余迄今僅有解剖三個頭顱也。潤頸筋大多極發達。在十一例中。頸部分及胸部分曾詳細檢查。無特殊異狀。有如柏克 (Birkner) 所述之四個半面潤頸筋。上達至頰部。而有時且至顳骨筋及眼輪匝筋者。潤頸筋強盛之發達。按盧蓋 (Ruge) 之意。不能當作單純的論。上述之擴張。歐人亦有之。眼輪匝筋之強盛發達。笑筋之常常存在。可證其爲進化性者。後者在一個頭顱上。僅爲數根之纖維束。而在其他頭顱。則一如柏克所示之發達。按盧脫 (Loth) 之說。真正之笑筋。黑人中百分之四十三完全缺少。頤筋肉特別發達。然此不過得之於至今比較詳細攷察的一個。柏克亦曾發見頤筋優良之發育。顳骨筋又如柏克所述。與上唇方筋難於分離。此種『密切之關連。在人猴類中。僅人類有之。』(盧蓋 Ruge)。固不能認爲單純的。因此兩個發生不同之筋肉。其連接不是爲原發性。乃筋肉發展之故。而爲續發性耳。後者『使顏面筋肉發育簡單。』常視爲非歐人之標識。維九 (Virchow) 氏之三區分之顱頂顱顱頭蓋頂筋。除有一例外。止如柏克所遇。構造完備。該筋在前頭筋下。向上支出。在前上方其纖維向後轉。接連前頭筋之邊旁纖維。盧蓋構成同樣之圖形。載入他之付圖第六十四。盧蓋以爲『如此上向之前頭筋纖維與耳筋纖維能十分緊接。令人有時幾以爲原發性之接連。但此爲後來變生之情形。此人類之所以異於人猴屬者也。外耳筋之向後者。與柏克

之二例合算。五次爲一致者。三次爲二分及三分者。向前者我所解剖六個半面。四次存在。凡此肌肉組似乎不復有十分永存之性。

後頸橫筋爲正式單純之肌肉。在二十二個半頭部。發現十八次。九次爲潤頸筋纖維經過頭彎而達頸部。十二次爲固有之肌肉。三次爲二者之兼有。柏克與柯斯亦曾各見一次。對於歐人統計。余頗懷疑。蓋僅佔百分之四十零七。黑人則爲百分之五十六。兩統計皆比余之二十二例得十八次者爲少。兩報告係按試驗之半頭部數。且據盧脫而作者。

關於華人表情筋肉。單純性與進化性之識別。如何分配。此於六個之頭部。即三個來自柏克三個來自余者。解部未能決定。

余於潤背筋三十二次之試驗。有十二次（因二次只解剖一面。故十六屍體僅得七次。）發見獨立之前部邊緣束。此所謂潤背彎者。柯斯亦曾舉一個如此之例。此不能與歐人相比。在黑人方面。盧脫未曾提及。頗覺可異。

胸骨筋在三十四個半胸部。曾得三次。一次爲一面者。一次爲兩面者。此筋肉在蒙古類人中。發見最多。而在歐人最少。黑人則介乎二者之間。盧蓋以爲此筋肉爲皮膚筋肉之殘餘者。故蒙古類人於此比較爲最退化者。然此說不爲毫無爭論。愛斯來 (Eisler) 等以爲胸骨筋乃因胎生上發育之障礙。從大胸筋之表面層。分支而變生之部分。總之種族上。蒙古類人於此似有特異之表現。固不必論其爲比較解剖性或進化機械性也者。

小胸筋余於二十八次之觀察。曾發見四次有興味之變態。其於鳥喙突起之止點外。尚接連達於上膊。此乃屬於單純性者也。大胸筋因大部分爲解剖過之屍體。故僅試驗六次。一次兩面之筋肉相接觸於胸骨上。一次爲一初產兒。相觸之筋肉。作纖維之交互。柯斯亦曾述之。戴斯多 (Testut) 於六黑人中曾見此種情形五次。盧脫於三人黑人中。曾見三次。而冷斯 (Lanz) 於其所試驗之黑人中亦然。

頸筋之胸銷乳嘴筋。於三十四次中。遇見一個銷骨後頭筋。此爲一個變態。表示與僧帽筋 (Trapezius) 本源上之關係。至於頸直筋系中間腱之分段。所云日人與歐人之差異。多六七十次。余未敢信。中間腱發現於胸骨舌骨筋。安達在 Strassburg 解剖室中。謂是常例。對於胸骨舌筋與胸骨甲狀筋。愛斯來 (Eisler) 所見亦然。余承認余苟無安達之言。則余將不加关注。將不復發見華人之中間腱。此即存在。然亦極不明顯。余因此以爲蒙古人。尤爲日本人在此筋肉之觀點上。說其爲單純性。未能證實。

腹直筋亦如頸直筋。分段並不比歐人爲多。其實中間腱在人種學上。無巨大之價值。在中國有中間腱。三四個此爲常例。亦如歐人耳。

圓錐筋與胸骨筋相似。有同樣之分配。此固十分顯明之人種區別也。總共解剖華人筋肉八十個半體。僅有一次一面無之。圓錐筋爲最古之哺乳動物筋之一。其來歷尚遠在哺乳時代以前。(Wiedersheim 語)。與此筋之關係。蒙古人實比歐人黑人爲密切。

臂筋中二頭筋有第三頭。在我所考察之三十四筋。其筋腹有九次爲分離者。據柯爾傳羅格 (Kohlbrugge) 云。此筋在白猿猴屬爲三頭。猿類則爲一伸長之二分支。(Loth 語) 因此筋在下等式。可爲一或三個之分頭。故不能因其多分。而目爲向後之變態。(如戴斯多 (Testut) 之主張) 此亦可爲進化之現狀也。

長掌筋定有種族上之區別。蒙古人與黑人比歐人爲保守者。對於此層我等依據數年前美人著作家 (Thompson, Mc Batts and Danforth) 發表之論文。試驗於生人者四千八百四十二臂。於黑人者七百五十四臂。



彎曲筋組於三十五個臂上。大概發達甚佳。外表曾及深部之彎曲筋。由小頭連結。此爲常例。於三十五臂中。有三十三次該小頭伸至第一屈拇指筋。八次到第二深部屈筋。一次到第三深部屈筋。兩深處部彎曲筋四次有密接之關連。

其餘前膊筋發達亦甚佳。在伸張筋中。食指及其他指有獨立之筋腹。及多數複雜之筋腱。東亞人之手。官能上或許超優於吾人。或許歸原於此發達之筋肉。余於此頗視爲進化之標識。深部伸直筋之殘餘。三十五例得三次。而且爲一邊者。二次在第三指。一次在第二指。較大之歐人總計。余不得而知。馬卡利斯脫 (Macalister) 於十五例中曾發見一次。則較我爲少。伍德 (Wood) 則於三十六例始發見得一次。此爲退化之標識。惟自官能上觀之。則又如上述之不同。

下肢筋中小腰筋在蒙古人爲最保守者。上孖筋在華人與日人。從無缺少者。其於歐人黑人之間。乃因檢驗方法不同爲依歸。

二頭筋之短頭。克拉施 (Klatsch) 曾著文以論之。彼深以遺缺種族試驗爲憾。該筋肉之十分發達。克拉施 (Klatsch) 認爲單純性者。亦許此筋從臀筋所出。在狹鼻猿及猿類。該筋係由大臀筋之筋端腱出發。柯斯曾在一女屍體上。見其發源位于大轉子之下底與大臀筋爲腱之連接。按上說二者爲單純性之標識。在我所試之二十八例中。起點從未超過固有之處。即在大臀筋上點之下邊。

足蹠筋之退化。在三大種族。大約同爲稀少。而於類人猩則較人類爲進化。腓腸筋一如歐人。其內頭伸展向下。極爲豐滿。於二十四例中余曾得十八次。三次二頭同長。三次外頭更形向下。黑人云大多如此。

第三腓骨筋據福爾斯德 (Forster) 說爲『一顯明人類之形成』。日人於此最爲進化。比華人有多少區別。試驗十六次 Papua-Malanesier 之足。此筋常存在也。

於狹鼻猿，猩猩與人類之短腓骨筋中。及猿類之筋腱之一部分。分出一筋肉。即第五趾之腓骨筋。短腓骨筋之伸長。即此筋肉之殘餘部分。所謂 Hyrtil 氏腱。直達第五蹠骨。偶或在此腱上或腱旁得一小筋肉。此腱之完全缺如。Hyrtil 氏認爲極罕之事。但此筋肉則屬少見者。柯斯 曾於九個脚中得三次。余於二十二脚中得單面者二次。於十六 Papua-Melanesier 之足。曾得二次。對於盧太挪蓋兒 (Rothe Nagel) 主張該筋肉與腱爲進化說。余未敢相從。余與戴斯 (Testut) 盧脫柯斯 皆認其爲退化性也。

關於短屈趾筋。其腱達於第五趾。柯斯 於其所有六例。未曾發見。但余於十九例曾見十八次。深層之殘餘部。其於似人類爲常例。於人類則爲一種變態。(Sawalischin) 此余未曾發現。柯斯 則曾見一次。爲達第四趾長屈筋之分支狀。

(中略)

如以上所述。於少數之筋肉中。余既能確定三大種族之區別。而於其他則僅可能也。因此區別多數只限於數量。吾人對於今日人類同源之說。實不足爲奇。但其間亦有特殊之質之區別。余亦以爲可能。盧脫 (Loth) 嘗於黑人有所發見。至余於華人曾發現與否。余尙未能斷言也。人種之區別。與筋肉有關。固已當然。然於數十年前。尙見棄於著名之戴斯 多。(Testut) 彼以爲材料缺乏。證據不足。但以後自黑人及蒙古人之材料增多。吾人遂知筋肉系固同爲種族之標識一如人種學上之種種標識。

於華人日人既經證明二者在固有之筋肉方面。較之歐人黑人實爲保守的。而於其他筋肉組。則又表現進化之傾向。吾人以爲稱單純的及進化的種族。寧云表現於各種族之單純的或進化的標識之爲愈也。

(顧錫禎譯)

## Kurzer historischer Überblick über die Entwicklung des Krebsproblems\* in Europa.

von J. Heine.

(Leiter des Pathologischen Instituts der Tung-Chi Hochschule in Shanghai.)

(譯文見後)

Die Anschauungen in der Medizin im allgemeinen und in der Krebsforschung im besonderen sind zu allen Zeiten von dem jeweiligen Zeitgeist abhängig gewesen. Mit der fortschreitenden Erkenntnis des Naturgeschehens überhaupt und mit dem allmählichen Ausbau und der Vervollkommnung unserer technischen Hilfsmittel haben sich die Untersuchungsmethoden geändert, die Betrachtungsweise in der Biologie und in der Krankheitslehre hat sich unter dem Einfluss neuer Entdeckungen immer wieder umgestellt und nicht ohne zeitweilige Enttäuschungen hat sich unser Wissen bis zu der heutigen Höhe entwickelt.

Wir haben wohl berechtigten Grund zu der Annahme, daß die Krebskrankheit so alt ist wie das Menschengeschlecht überhaupt. Die ältesten schriftlichen Überlieferungen, die wir über den Krebs besitzen, stammen von den alten Indern und Ägyptern und sollen ungefähr um die Jahre 2000-1500 v. Ch. niedergeschrieben sein.

Bei dem ältesten europäischen Kulturvolk, den alten Griechen, lag die Medizin bis etwa um das Jahr 600 v. Ch. in den Händen von Priestern, Zauberern und anderer dunkler Persönlichkeiten. Es waren wohl im wesentlichen religiöse und metaphysische Probleme, die damals die Medizin beherrschten. Die naturwissenschaftliche Medizin beginnt erst mit HIPPOKRATES dem Großen (460-377 v. Ch.) HIPPOKRATES baute sein ärztliches Denken und Handeln auf die tägliche Erfahrung und Beobachtung am kranken und gesunden Menschen auf. Wenn seine biologischen Theorien zum großen Teil noch im Zusammenhang mit den damaligen Weltanschauungen standen, so tut das seiner Größe keinen Abbruch. Er glaubte, daß Krankheiten überhaupt entstehen würden durch fehlerhafte Mischung der 4 Kardinalsäfte: des Blutes, des Schleimes, der schwarzen und gelben Galle. Die Anschauungen des HIPPOKRATES sind viele Jahrhunderte lang führend geblieben und auch der große römische Arzt GALENUS (131-201 n. Ch.) ist von den gleichen humoralpathologischen Ideen getragen gewesen wie HIPPOKRATES. GALENUS war der Meinung, daß Krebse durch eine zu reichliche Entwicklung der schwarzen Galle,

---

\*Der Ausdruck „Krebs“ ist in dieser Abhandlung im Sprachgebrauch des Laien verwertet und bezieht sich auf alle bösartigen Geschwülste ohne Unterschied ihrer Gewebsabstammung und Zusammensetzung.

deren Ursprungsstätte er ebenso wie HIPPOKRATES in die Milz verlegte, hervorgerufen würden; die Krebse sollen nach ihm sich besonders an den Körperstellen ansiedeln, in denen die schwarze Galle eingedickt würde. Diese Anschauungen des GALEN haben sich im Abendlande über ein Jahrtausend lang gehalten. Denn die byzantinische Zeit (4.-8. Jahrhundert) beschäftigte sich im wesentlichen nur mit dem Zusammentragen alter medizinischer Schriften, und in der Glanzperiode der Araber (ca. 7.-12. Jahrhundert) konnte für die Krankheitsforschung deswegen nichts Fortschrittliches geleistet werden, weil bei ihnen die Öffnung menschlicher Leichen verboten war. Ungefähr zu der gleichen Zeit, als bei den Arabern die Heilkunst auf bedeutender Höhe stand, wurde im mittleren und südlichen Europa die medizinische Wissenschaft in den Klöstern gepflegt. Diese sogenannte „Mönchsmedizin“ besaß wohl mehr einen religiösen als wissenschaftlichen Anstrich und bedeutete für die Wissenschaft eher einen Rückschritt als einen Fortschritt.

GALENS Lehre von der Krebskrankheit erlitt erst einen Stoß durch PARACELsus (1493-1541). PARACELsus führte alle Krankheiten auf Veränderungen des Blutes zurück und das Krebsleiden im besonderen auf einen zu großen Gehalt des Blutes an Mineralsalzen. An Hand von systematischen Sektionen menschlicher Leichen wurde um das 16. und 17. Jahrhundert auf dem Gebiet der normalen Anatomie (VESAL 1514-1564) und der Physiologie (Entdeckung des Blutkreislaufes durch WILLIAM HARVEY 1628) riesenhafte Fortschritte gemacht, durch die auch das Denken in der Pathologie einen natürlicheren Boden zu betreten begann. Von unermeßlichem Wert für die medizinische Wissenschaft war auch die Erfindung des Mikroskops durch holländische Gelehrte im 17. Jahrhundert. Auf dem Gebiet der Krebsforschung hat sich im 17. und 18. Jahrhundert besonders der französische Gelehrte DESCARTES (auch CARTESIUS genannt 1596-1650) und der englische Arzt JOHN HUNTER (1728-1793) einen Namen gemacht. Beide vertraten die sogenannte Lymphtheorie des Krebses. Während DESCARTES den Krebs durch eine Gerinnung der Lymphe innerhalb der Lymphbahnen entstehen liess, hielt HUNTER den Krebs für eine Bildung, die durch Austritt der Lymphe aus den Lymphgefäßen und durch eine in den Geweben erfolgende Gerinnung und Organisation zustande kommt. Eine gewaltige Förderung hat die Krebsforschung dem französischen Anatomen und Physiologen BICHAT (1771-1802), dem Begründer der Histologie zu verdanken. Er lehrte, daß der Krebs sich aus festen Bestandteilen des Körpers und zwar aus Bindegewebe zusammensetze. Diese Bindegewebstheorie wurde dann später von seinem Schüler LAËNNEC noch weiter ausgebaut.

Während in Deutschland die Medizin des 18. Jahrhunderts noch von einseitigen chemisch-physikalischen, naturphilosophischen und metaphysischen Anschauungen beherrscht war, nahm sie hier im 19. Jahrhundert einen ungeahnten Aufschwung. Wenn auch in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Ansichten über das Wesen der Krankheiten vielfach noch rein humoralpathologischer Natur waren—besonders die Wiener Schule nahm unter ENGEL, ROKITANSKY u.a. für jede

Krankheit und auch für den Krebs ursächlich einen spezifischen, im Blute kreisenden Saft (Krase) an—, so hat doch die wichtige Entdeckung des deutschen Forschers SCHWANN (1839), daß nämlich der tierische Körper sich aus Zellen zusammensetzt, dem Aufblühen der medizinischen Wissenschaft den Boden vorbereitet.

Bahnbrechend wurden dann die Untersuchungen des großen deutschen Gelehrten RUDOLF VIRCHOW (1821-1902), des Begründers der modernen pathologischen Anatomie. Als RUDOLF VIRCHOW im Jahre 1853 den Satz verkündete: „Omnis cellula e cellula“ (jede Zelle entsteht aus der Zelle), und als dieser Satz sich zu allgemeiner Anerkennung durchzusetzen vermochte, da begann auch für die Krebsforschung ein neuer Zeitabschnitt. In ganz Europa war die Forschungsrichtung von nun an zellulärpathologisch eingestellt.

Nach VIRCHOW entwickelt sich der Krebs aus körpereigenen Zellen, die hauptsächlich durch chronische Reize zu geschwulstmäßiger Wucherung angeregt werden. Diese sogenannte Reiztheorie fußt auf der Tatsache, daß Krebse häufig an Stellen auftreten, auf die chronische Reize lange Zeit eingewirkt haben. Die Art solcher Reize kann sehr verschieden sein; so sieht man nicht selten Krebse entstehen im Anschluß an chronische Entzündungen, deren Ursachen in infektiösen chemischen, thermischen, mechanischen und noch anderweitigen physikalischen Schädigungen zu suchen sind. Wenn auch die Reiztheorie für sich allein genommen die ursächliche Entstehung des Krebses noch nicht erklären kann — denn es entwickelt sich keineswegs auf jeden chronischen Reiz hin ein Krebs und außerdem ind bei der Mehrzahl der Krebse chronische Reize nicht nachweisbar, — so stehen, doch die Anschauungen VIRCHOW'S auch heute noch unerschüttert da. Vor allem aber hat die Reiztheorie auf die moderne Geschwulstforschung außerordentlich befruchtend gewirkt.

Nach RUDOLF VIRCHOW hat sich besonders JULIUS COHNHEIM, ein Schüler VIRCHOW'S, große Verdienste um die Erforschung des Krebsproblems erworben. Seine Krebstheorie ging von der Beobachtung aus, daß Geschwülste sich häufig auf dem Boden von überschüssigen, während der embryonalen Entwicklungsperiode unverbraucht liegengebliebenen und aus dem normalen Zellverband ausgeschalteten oder versprengten Gewebskeimen entwickeln. Schon vor COHNHEIM wurde durch CRUVEILHIER, ROKITANSKY, TIERSCH und WALDEYER auf die Entstehung von Krebsen aus embryonalen Keimen hingewiesen, doch hat COHNHEIM diese Theorie erst richtig ausgebaut. Die COHNHEIM'sche Theorie wird für eine ganze Reihe von Geschwülsten auch heute noch anerkannt, doch läßt sie sich auf den größeren Teil der Krebse nicht anwenden.

Als eine Erweiterung der COHNHEIM'schen Lehre ist die von RIBBERT aufgestellte Krebstheorie anzusehen. Nach RIBBERT soll die Verlagerung von Epithelzellen auch im postembryonalen Leben und beim Erwachsenen die Grundlage der Krebsbildung abgeben können. Da erfahrungsgemäß die Verlagerung von

ausdifferenzierten Epithelzellen im allgemeinen nicht zur Geschwulst-, sondern höchstens zur Zystenbildung führt, so hat die Theorie RIBBERT'S wenig Anhänger gefunden.

Einen mehr nach der ursächlichen Seite hin gehenden Erklärungsversuch gab der heute noch in Deutschland lebende Pathologe HAUSER, indem er in einer biologischen Veränderung der Epithelzelle die Ursache der Krebsbildung erblickte.

Es sind dann in den letzten Jahrzehnten noch zahlreiche andere Krebstheorien aufgestellt worden, die zum Teil nur Abarten der eben besprochenen Theorien darstellen, zum Teil aber derartig phantastisch sind, daß sie hier füglich übergangen werden können.

Die meisten der bisher genannten Theorien sind wohl imstande, uns Aufschluß zu verschaffen, wie ein Krebs entstehen kann, warum aber ein Krebs entsteht, darüber fehlt bei allen eine befriedigende Erklärung.

In Anbetracht dieses bewußten Unvermögens lag es nahe, die Geschwulstzellen selbst als Parasiten anzusehen oder sie wenigstens sich als durch Parasiten entstanden zu denken. Schon die alten Römer hielten den Vapor (Dampf) der Krebsjauche für ansteckend. Im 17. und 18. Jahrhundert galt der Krebs als ebenso ansteckend wie die Lungenschwindsucht. Als es LANGENBECK im Jahre 1845 zum ersten Male gelungen war, einen menschlichen Krebs auf einen Hund zu übertragen, da hielt man die Krebszellen selbst für Parasiten. Auch die nicht so seltene Beobachtung, daß ein Unterlippenkrebs auf die gegenüberliegende Stelle der Oberlippe übergeht, wurde im Sinne der parasitären Theorie verwertet. Unter dem Einfluß der Zellulärpathologie ist man jedoch zu der Erkenntnis gekommen, daß es sich bei allen diesen Dingen nicht um infektiöse Erscheinungen, sondern um Übertragung von lebenden Krebszellen handelte.

In den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts blühte bekanntlich die Bakteriologie auf und es wurden für viele Krankheiten bestimmte Erreger entdeckt. Es dauerte denn auch nicht lange, da hatte man auch für den Krebs zahlreiche spezifische Erreger ausfindig gemacht. Aber alle diese Krebserreger wurden entweder als harmlose Schmarotzer des Krebsgewebes oder auch als gewöhnliche Degenerationsprodukte von Krebszellen erkannt. Auch die Geschwülste bei Pflanzen, wie sie z.B. durch den Stich der Gallwespe hervorgerufen werden, wurden vergleichsweise zum Beweise der parasitären Theorie herangezogen. Da sich nun die Pflanzengeschwulst nach dem Wegfall des schädigenden Stoffes zurückbildet der echte Krebs dagegen unbekümmert weiterwuchert, so ist ein Vergleich dieser beiden Geschwulstarten nicht möglich. Alle Bemühungen, den spezifischen Krebserreger aufzufinden, waren vergebens. Was experimentell mit solchen vermutlichen Erregern erzeugt werden konnte, waren immer nur Granulationswucherungen, aber keine echten Geschwülste. Wenn schon tatsächliche Beweise, daß belebte Erreger die direkte Ursache von echten Krebsen sein können, nicht erbracht wurden, so

sprechen auch theoretische Erwägungen gegen die parasitäre Theorie. Angenommen, es gäbe für jede Zellart einen spezifischen Parasiten, der immer nur diese Zellart zur Geschwulstwucherung anregen könnte (etwa in der Weise, daß er mit den betreffenden Zellen in Symbiose lebte), so würde die Entstehung der Mischgeschwülste immer noch unerklärt bleiben. Bei den Geschwülsten, die sich aus embryonalen Keimen entwickeln, wäre es höchst eigenartig, daß sich die Erreger immer gerade in diesen Keimen ansiedeln sollten. Schließlich spricht gegen die parasitäre Theorie auch der Umstand, daß eine Übertragung des Krebses (z.B. bei Ärzten) nach Art der Infektionskrankheiten noch niemals beobachtet worden ist. Parasiten kommen für die Krebsbildung ursächlich nur insofern in Betracht, als sie über den Weg chronisch-entzündlicher Prozesse zu chronischen Reizen führen und damit schließlich zur Krebsentstehung Veranlassung geben können.

Von größter Bedeutung für die Erforschung des Krebsproblems ist das Tierexperiment. Diese Erkenntnis hat sich mit der Zeit wohl als Folge erlebter Enttäuschungen mit den anderen Methoden immer mehr durchgerungen und die neueren Forschungen beruhen fast ausschließlich auf tierexperimentellen Erfahrungen. Der Gedanke, durch Übertragung von Geschwulstmaterial von einem Individuum auf das andere der Lösung des Krebsproblems näher zu kommen, ist schon ziemlich alt. Derartige Versuche wurden schon im Jahre 1773 von PEYRILHE gemacht, allerdings ohne Erfolg. Der erste, anscheinend erfolgreiche Versuch gelang, wie schon erwähnt, LANGENBECK im Jahre 1845. Inzwischen ist über zahllose Transplantationen von Geschwulstgewebe bei den verschiedensten Tiergattungen teils mit wirklichem, teils mit scheinbarem Erfolg berichtet worden. Die Möglichkeit der Übertragung eines Krebses vom Menschen auf das Tier wird allerdings heutzutage, wo ja diesbezügliche Erfahrungen in großer Menge vorliegen, stark bezweifelt. Man nimmt heute an, daß bei diesen Überpflanzungen der Grundstock der Geschwulst nicht die übertragene Krebszelle selbst ist, sondern daß vielmehr durch die Übertragung von Geschwulstzellen ein Reiz auf die Organzellen des Versuchstieres ausgeübt wird und diese dann zu geschwulstmäßigem Wachstum angeregt werden; der erzeugte Tierkrebs hat nämlich immer eine andere morphologische Zusammensetzung als die menschliche Geschwulst. Übrigens gelingt auch die Übertragung eines Krebses von Tieren auf Tiere anderer Art nur ausnahmsweise.

Die Versuche, die mit lebendem Zellmaterial vorgenommen wurden, haben uns zwar wertvolle Aufklärungen über Immunitäts- und Wachstumsverhältnisse gebracht, die ursächliche Erkenntnis des Krebses ist aber durch sie kaum gefördert worden.

Man sagte sich daher mit Recht, daß es weniger darauf ankomme, einen Krebs von einem Lebewesen auf das andere zu übertragen als vielmehr darauf, Krebse willkürlich hervorzurufen. Die moderne Geschwulstforschung beschäftigt sich denn auch in der Hauptsache mit der willkürlichen Erzeugung von Krebsen.

Als Grundlage dafür kommt die Reiztheorie, die Theorie von den embryonalen Keimen und die parasitäre Theorie in Betracht.

Die ausgiebigsten, eindeutigsten und sichersten Ergebnisse sind mit den Versuchen, die sich auf die Reiztheorie aufbauten, erzielt worden. Die ersten derartigen Versuche sind schon vor 50 Jahren von dem deutschen Forscher HANAU angestellt worden. Er pinselte das Scrotum weißer Ratten monatelang mit Teer, konnte aber nur Ekzeme erzeugen. Einige Jahrzehnte später gelang es B. FISCHER, durch Einspritzung von Scharlachöl und Sudan III in das Kaninchenohr atypische Epithelwucherungen zu erzeugen. Die gleichen Ergebnisse wurden erzielt mit der Anwendung von Indol und Skatol (WACKER und SCHMINKE), sowie von Tabaksteer, Paraffinöl und noch weiteren chemischen Substanzen; doch bildeten sich diese atypischen Epithelwucherungen nach Aufhören der Reizeinwirkung von selbst wieder zurück. Es ist sehr wahrscheinlich, daß alle diese Experimente über eine zu kurze Zeit ausgedehnt wurden und daß wohl den Forschern die dazu nötige Geduld gerissen ist.

Denn im Jahre 1915 gelang es den beiden Japanern YAMAGIVA und ISHIKAVA zum ersten Male, am Kaninchenohr durch fortgesetzte Pinselungen mit Steinkohlenteer Krebse zu erzeugen, die Tochtergeschwülste machten und auch nach Aussetzen der Pinselungen weiter wuchsen. Die Behandlungsdauer erstreckte sich dabei auf durchschnittlich 5 Monate. Die Versuche der beiden Japaner wurden auch an anderen Tieren z.B. weißen Mäusen erfolgreich durchgeführt und durch zahlreiche Nachprüfungen von verschiedenen Seiten aus bestätigt.

Auch durch Einspritzen von Teer in die Brustdrüse von Kaninchen ist es gelungen, echte Krebse hervorzurufen. Positive Ergebnisse wurden weiterhin mit Arsenpinselungen bei weißen Mäusen erzielt.

Durch Haferverfütterung ist es gelungen, bei Ratten Zungenkrebs hervorzurufen; die Reizwirkung dabei besteht darin, daß sich die Haferhaare in die Zungenschleimhaut einbohren und über den Weg der chronischen Entzündung schließlich zu atypischen Epithelwucherungen Veranlassung geben.

Die schon lange Zeit gehegte Vermutung, daß auch tierische Parasiten bei der Entstehung des Krebses eine Rolle spielen würden, wurde durch die Versuche des erst in diesem Jahre verstorbenen dänischen Forschers FIBIGER bestätigt. Fibiger verfütterte Küchenschaben, die einem Rundwurm (*Spiroptera neoplastica*) als Zwischenwirt dienen, an schwarz-weiße Laboratoriumsratten. Dadurch, daß die nun im Vormagen der Ratte frei werdenden Würmer eine chronische Reizwirkung ausüben, gelang es, in einem Zeitraum von durchschnittlich 3-4 Monaten in 50-60% der infizierten Ratten Krebse zu erzeugen, die Tochtergeschwülste machten, teilweise transplantabel waren und auch nach Abnahme und Verschwinden der Parasiten weiterwuchsen. Bei der gewöhnlichen Wanderratte und bei Mäusen waren diese Versuche in einem erheblich geringeren Prozentsatze erfolgreich.

Auch mit anderen tierischen Parasiten wurden erfolgreiche Versuche angestellt. BULLOCK und CURTIS verfütterten die Eier eines Katzenbandwurmes an Ratten, in deren Leber sich dann das Finnenstadium (*Zysticercus*) des Bandwurmes entwickelt. Bei diesen Versuchen traten nach 8 - 15 Monaten echte Geschwülste in der Leber auf.

Durch lange dauernde Einwirkung von Röntgenstrahlen ist es ebenfalls gelungen, bei Ratten und Kaninchen echte bösartige Geschwülste hervorzurufen.

Die Experimente, die sich auf die Theorie von den embryonalen Keimen stützten, sind bisher wenig ausgiebig gewesen, was ohne Zweifel daran liegt, daß sich eben die entsprechenden natürlichen Verhältnisse künstlich kaum herstellen lassen: Wenn es ASKANAZY gelungen ist, durch Verreibung von Rattenembryonen und durch Einspritzung des dabei gewonnenen Gewebsbreies unter die Haut oder in die Bauchhöhle von Ratten bei zahlreichen negativen Versuchen 3mal maligne Geschwülste zu erzeugen, so beweisen diese Versuche im Sinne der COHNHEIM'schen Theorie nicht viel, zumal da die Tumoren erst nach Ablauf von 2 Jahren angingen. Man kann sich nämlich ebensogut vorstellen, daß durch die Einverleibung der körperfremden Substanz eine Reizwirkung auf die körpereigenen Zellen ausgeübt wurde und es dann schließlich zur krebsigen Entartung der körpereigenen Zellen gekommen ist. Jedenfalls ist die Frage, ob sich die Versuche ASKANAZY's im Sinne der COHNHEIM'schen Theorie verwerten lassen, bis heute noch keineswegs entschieden.

Die parasitäre Theorie des Krebses ist besonders in den letzten Jahren wieder der Gegenstand lebhafter Erörterungen gewesen. Die entsprechenden neueren experimentellen Forschungen greifen zum großen Teil auf die im Jahre 1911 von dem Amerikaner ROUS gemachte Beobachtung zurück, daß sich anscheinend zellfrei gemachtes Tumormaterial mit Erfolg auf gesunde Tiere verimpfen läßt. Es gelang nämlich ROUS und später noch vielen anderen Forschern spontan aufgetretene Hühnersarkome auf gesunde Hühner zu übertragen in der Weise, daß er entweder anscheinend zellfreies Berkefeldfiltrat der zerriebenen Geschwulst oder auch über Schwefelsäure getrocknete und pulverisierte Geschwulstteile überpflanzte. Allerdings wurden die auf diese Weise erzeugten Geschwülste histologisch verschieden beurteilt: die einen hielten sie für entzündliche Neubildungen, also Granulationsgeschwülste, die anderen aber doch für echte Blastome. Wie dem auch sein mag, jedenfalls drängten diese Versuche zu der Erklärung hin, daß trotz der Filtration entweder lebensfähige Zellen übertragen werden oder daß ein filtrierbares Virus dabei im Spiele ist, das als Erreger in Betracht kommt. Gegen einen Erreger spricht die Tatsache, daß, wenn das Impfmateriale in den Muskel von gesunden Hühnern eingespritzt wird, dort Osteochondrosarkome, also ganz heterotope Geschwülste sich entwickeln. Nun wurden schon vor längerer Zeit von ASCHOFF in dem Berkefeldfiltrat Tumorzellen



und Teile von solchen histologisch nachgewiesen, sodaß also eine Entwicklung von übertragenen Tumorzellen immerhin möglich wäre. Ob aber diese Geschwülste tatsächlich aus solchen Zellen hervorgehen, ist auch heute noch fraglich.

Auf dieses ROUS'sche Hühnersarkom waren die aufsehen-erregenden Mitteilungen aufgebaut, die im Sommer 1925 von den beiden Engländern GYE und BARNARD gemacht wurden. Diese beiden Forscher wollten aus diesen Hühner-tumoren ein filtrierbares Virus isoliert haben, das sich in Kulturen vermehrt und weiterzüchten läßt. Das ultraviolette Virus wurde von BARNARD im ultravioletten Licht photographiert. Auf Grund verschiedener Versuchsanordnungen kamen die beiden zu dem Ergebnis, daß das durch Chloroform abtötbare Virus für sich allein nicht imstande ist, Tumor hervorzurufen, sondern daß dazu noch ein zweiter, ein sogenannter spezifischer Faktor kommen müsse, der als das Produkt von Tumorzellen anzusehen sei. Dieser chemische Faktor ist nach GYE art- und gewebsspezifisch und vermag für sich allein ebenfalls keinen Tumor zu erzeugen. Nur Virus und chemischer Faktor zusammen können dies. GYE züchtete das Virus auch aus Ratten- und Mäusetumoren und in einem Fall auch aus einem menschlichen Krebs und konnte, indem er es mit dem spezifischen chemischen Faktor des Hühnersarkoms versetzte, damit bei Hühnern wieder Sarkome hervorrufen; es ist ihm jedoch nie geglückt, bei Säugetieren Geschwülste zu erzeugen. Trotzdem verallgemeinerte GYE diese Ergebnisse und behauptete, daß der nun von ihm entdeckte Krebserreger auch die Ursache des menschlichen Krebses sei.

Bei der Nachprüfung der GYE'schen Versuche ist die Enttäuschung nicht ausgeblieben. Vieles hat sich als vollständig falsch und unhaltbar erwiesen, sodaß auch diese Hoffnung, die damals dem gutgläubigen Volk in den öffentlichen Tageszeitungen mit großer Aufmachung vorgesetzt wurde, schon heute in ein Nichts zerfallen ist.

Vor 4 Jahren wurde von deutschen Forschern über die Entdeckung von tumorerzeugenden Bazillen berichtet. BLUMENTHAL, AULER und MAYER fanden bei Verflüßigung (durch Brennspeigel) von menschlichen Krebsen Bazillen, die sich in Reinkulturen züchten lassen und bei Ratten Carcinom und Sarkom erzeugen und zwar besonders gut bei Zusatz von Kieselguhr. Auch bei Pflanzen (Sonnenblumen) ließen sich damit Tumorbildungen hervorrufen. Die durch diese Bazillen erzeugten Tumoren ließen sich weiterverpflanzen, doch konnten aus den verpflanzten Tumoren die Bazillen nicht wieder gezüchtet werden. Sowohl von diesen Autoren als auch von Nachuntersuchern, die die Richtigkeit dieser Experimente bestätigten, wird deshalb angenommen, daß die Bazillen selbst wahrscheinlich mit einem ultravioletten Virus behaftet seien, das dann als der eigentliche Erreger anzusehen wäre.

Auch noch von andern Forschern (z.B. NUZUM) wurden aus menschlichen Krebsen Bakterien gezüchtet, die durch wiederholte Überimpfungen auf Tiere bei diesen zu Krebsbildungen führten. Wahrscheinlich sind aber diese Überimpfungen im Sinne der Reiztheorie zu deuten.

Auf die vielen, zum Teil geradezu unsinnigen Berichte über neuentdeckte Krebserreger, die eigentlich jedes Jahr in einer größeren Menge auf dem Plan erscheinen, hier einzugehen, ist vollständig unnötig und zwecklos. Denn soviel können wir mit Sicherheit sagen, daß der Krebserreger bis heute noch nicht entdeckt ist und auch wohl nie entdeckt werden wird.

In ursächlicher Hinsicht sehr wichtig und bedeutungsvoll sind die Versuche der Amerikanerin SLYE. Sie machte im Verlauf von 13 Jahren Kreuzungsversuche an über 40000 Mäusen, deren Stammbaum genau bekannt war. Es gelang ihr durch Inzucht und entsprechende Kreuzung Krebsfamilien herauszuzüchten, die bei genügend hohem Alter mit fast 100% Sicherheit krebskrank wurden, und krebsfreie Familien, deren Nachkommen mit ebenfalls fast 100% Sicherheit krebsfrei blieben. Es ergab sich dabei, daß spontan auftretende Mäusetumoren sich nach den Mendel'schen Regeln recessiv vererben.

Was ergibt sich nun aus diesen Experimenten für die Frage der Entstehung und der Ursachen des Krebses? In erster Linie können wir daraus ersehen, daß der spontane Krebs aus körpereigenen Zellen entsteht, ferner daß die Geschwülste auf verschiedenen Ursachen beruhen und daß sie sich experimentell auf verschiedenen Wegen erzeugen lassen.

Die Frage, ob diese tierexperimentellen Untersuchungen sich auf die Verhältnisse beim Menschen übertragen lassen, ist nicht so ganz einfach zu beantworten. Immerhin haben wir zur völligen Ablehnung keinen Grund, zumal da sich ja ein großer Teil der Experimente auf Beobachtungen beim Menschen stützt und immerhin vielfach weitgehende Übereinstimmungen vorhanden sind. Soweit es sich bei Tieren um echte Geschwülste handelt, sind wir wohl zu vorsichtigen Schlußfolgerungen berechtigt, wenn auch zuzugeben ist, daß manche dieser Tiergeschwülste verglichen mit denen des Menschen starke Abweichungen zeigen.

Alle Erfolge, die mit Teer, Verfütterung von Spiropteren oder Hafer, mit Röntgenstrahlen u.s.w. erzielt worden sind, sind im Sinne einer unspezifischen Reizung zu deuten. Die körpereigenen Zellen kommen dadurch in einen Zustand chronischer Entzündung und durch die sich immer wiederholenden Reize tritt schließlich ein Regenerationsprozess ein, der über das physiologische Maß hinausgeht und schließlich Zellen mit abnormgesteigelter Wachstumstendenz und verändertem biologischem Charakter hervorbringt.

Was die embryonale Theorie betrifft, so kann trotz der wenig positiven Ergebnisse durch das Tierexperiment doch mit Sicherheit angenommen werden, daß beim Menschen eine ganze Anzahl von Geschwülsten aus verlagerten embryonalen Keimen hervorgeht.

Die parasitäre Theorie im Sinne einer direkten infektiösen Ursache ist bis heute noch am wenigsten auf den menschlichen Krebs anwendbar. Wir kennen bis heute noch kein einwandfreies Beispiel, das eine spezifische Infektion als

unmittelbare Ursache des Krebses wahrscheinlich macht. Auch von den eifrigsten Anhängern der parasitären Theorie wie BLUMENTHAL wird zugegeben, daß Parasiten beim Krebs des Menschen lange nicht die Rolle spielen wie bei dem der Tiere. Die parasitäre Theorie als unmittelbare infektiöse Ursache des Krebses wurde denn auch im letzten Jahre auf mehreren großen deutschen wissenschaftlichen Tagungen rundweg abgelehnt.

Auch mit Hilfe der Gewebskulturen und auf chemischem und serologischem Wege wurde versucht, dem Krebsproblem näherzukommen. Es sind dabei interessante Feststellungen gemacht worden, die zwar hinsichtlich des biologischen Verhaltens der Krebszelle und für die Kenntnis des Krebswachstums von Bedeutung sind, die aber unsere ursächliche Erkenntnis in der Krebsfrage kaum weitergebracht haben. Ich möchte deshalb auf die Besprechung der zum Teil recht komplizierten und schwer verständlich zu machenden Untersuchungen hier verzichten.

Dagegen habe ich noch kurz auf eine der wichtigsten Geschwulstursachen einzugehen, nämlich die individuelle Veranlagung zum Krebs. Noch keine Theorie ist ohne die Annahme einer Disposition zu einer befriedigenden Erklärung gekommen. Weder die Erfahrungen beim Menschen noch die beim Tierexperiment haben sie entbehren können. Die Tatsache, daß unter Menschen, die unter den gleichen Bedingungen leben, sich bei dem einen ein Tumor entwickelt, bei dem andern nicht, ist nur durch eine individuelle Veranlagung zu erklären.

Ob auch die Rassendisposition bei der Geschwulstentstehung von Bedeutung ist, ist zwar sehr wahrscheinlich, jedoch noch nicht genügend geklärt.

Auch die tierexperimentellen Untersuchungen haben die Annahme einer Individual-, =Rassen- und Artdisposition wahrscheinlich gemacht. So läßt sich das Teerkarzinom am besten bei Mäusen und Kaninchen, dagegen bei Ratten sehr schlecht und umgekehrt das Spiroterakarzinom am besten bei Ratten, dagegen nur in einem geringen Prozentsatz bei Mäusen hervorrufen.

Abgesehen von den Dispositionen, die in gewissen Lebensabschnitten für die Geschwulstentstehung wichtig sind (Klimakterium mit all seinen Folgeerscheinungen, höheres Alter), müssen wir hier auch konstitutionelle Momente in Betracht ziehen. Das Vorkommen von mehreren, oft gut- und bösartigen Geschwülsten beim gleichen Menschen weist darauf hin.

Auch die Annahme einer Organdisposition ist sehr wahrscheinlich; bekannt ist in dieser Hinsicht ja das Beispiel von Napoleon Bonaparte, wo in der gleichen Familie mehrere Mitglieder an Magenkrebs gestorben sind.

Daß diese dispositionellen und konstitutionellen Faktoren im wesentlichen vererbt sein müssen, das zeigen uns nicht nur die zahllosen Beobachtungen beim Menschen, sondern das lehren uns auch in eindringlicher Weise die Kreuzungsexperimente der Amerikanerin SLYE.

Zusammenfassend können wir sagen, daß die Entstehung der Geschwülste nicht auf einer einheitlichen Ursache beruht, sondern daß dazu stets mehrere Faktoren nötig sind. Im wesentlichen lassen sich diese Faktoren trennen in äußere und innere Ursachen. Die ersteren lassen sich bis zu einem gewissen Grade bekämpfen, die letzteren wohl kaum. Wie schon früher, so ist auch heute noch der Kernpunkt des Krebsproblems das Konstitutionsproblem. Vielleicht wird es der künftigen Zeit gelingen in dieses weiter einzudringen und die Ansätze dazu scheinen ja durch die moderne Blutgruppenforschung auch schon gemacht zu sein. Ob allerdings mit der tieferen Erkenntnis des Konstitutionsproblems für die Menschheit gleichzeitig auch praktisch etwas gewonnen sein wird, das ist freilich eine ganz andere Frage.

## 在歐洲癌瘤研究之歷史

醫學博士 海寧

(國立同濟大學病理研究院院長)

☆ 附註：本文內「癌瘤」的名詞，係照普通人的稱謂，包括一切惡瘤，不分組織的由來和組合，

普通醫學上和癌瘤研究方面的觀念，歷來都是和時代的思想，有影響的。自然現象認識的進步，工作器具從漸的設備和完善，因此研究方法改變了；生物學上的和病理學上的觀察，因為許多新的發明，也常常更改了。有時雖也失望，但我們的智識却達到今現的地步。

我們可有充分的理由，以為癌瘤的病症是有人類以來就有的。關於這些最古的記載，係出於印度和埃及，約當紀年二千至千五百年以前。

約當紀年六百年前，在歐洲文化最古的民族，希臘民族中，醫學完全落於教士，魔術者和種種異端邪說者之手中，當時不過宗教的和玄學的問題，去支配醫學，自 Hippokrates (460-377 v. ch.) 起，纔開自然科學式的醫學的新紀元。他建築他的醫學的思想和行為於病者和健康人日常的經驗和觀察上面。他的學說多數雖然係和當時的宇宙觀不無關係，但他的偉大並不因此而減色。他以為疾病的成立，係因下四種主要液體錯誤的混合：即血液，粘液，黑膽汁和黃膽汁。這學說通行數百年之久，即羅馬大醫 Galenus (131-201 n. ch.) 也受這液質病理的影響，他說，癌瘤係因黃膽汁過多惹起的。他和 Hippokrates 的意見一致，以為這膽汁是在脾臟內生的。他以為這黑色膽汁雍積於身體的某區，那某區即發生癌瘤。Galen 的學說在西方，流行幾一千年以上。因為當 byzantinische (四至八世紀) 時代，人們只考據古代醫學文字，又當亞拉伯昌盛時期(約七至十二世紀)，醫學却沒有進步，因為那時屍體解剖係禁止的。此時中歐和南歐，醫學係在教堂裏培植的，這「教士式醫學」多半帶宗教的色采，對於科學前途，只算退步，却不會促進的呢。

Galen 的學說到了 Paracelsus (1493-1541) 纔發生突衝。後者以爲一切病症係因血液變化，至癌瘤乃因血液中含多量的礦質鹽而惹起的。至十六和十七世紀的時候，實行有統系的屍體解剖，而後解剖學，(Vesal, 1514-1564) 生理學 (William Harvey, 1628 年發明血液循環之理) 進步極速。病理方面的思想，從茲亦得其道。此外當十七世紀時，荷蘭學者發明顯微鏡，醫學上獲無限的寶貴。在癌瘤研究方面，當十七，十八世紀時，法人 Descartes (1596- 1650) 及英人 Hunter (1728-1793) 也負名的，這兩位倡淋巴學說。癌瘤的發生，前者以爲係淋巴管內淋巴液凝結，後者以爲係淋巴液流出管外，在組織內凝結和組織化 (Organisation) 之故。癌瘤研究，偉大的促進的，爲法人解剖及生理學家 Bichat (1771-1802)。他也是組織學的首創者。他謂癌瘤係身體內的固的成分，即結締組織組成的。這結締組織學說，以後他的門徒 Laënc 更從而光大之。

當十八世紀的時候，在德國的醫學，係充滿理化，哲理和玄理等片面的觀念的；到了十九世紀却大大的進步。當該世紀的初期，病症的學說，雖然還是純粹的液體病理的，比如維也納學派中 Engel, Rokitansky 等還是以爲各病和癌瘤，乃因血內循環特殊的液汁 (Krase) 的緣故。但德學者 Schwann (1839) 最重要的發明，謂動物身體係由細胞組成的，實預立日後醫學昌明的基礎。

德人醫學大家 Rudolf Virchow (1821-1902)，爲新式病理學的首創者，他的實驗得偉大的成功。等他一八五三年宣告：「凡細胞均來自細胞」之語，又這句話得各方普遍的承認以後，癌瘤的研究也開一新紀元。在全歐洲此後研究的方法，變爲細胞病理的了。

據 Virchow 癌瘤係因本身細胞受慢性的刺激而增殖的。某處經長期的慢性刺激，該處常發生癌瘤，此刺激學說所由來。這刺激很複雜的，人們常見癌瘤生於慢性刺激之後，這後者的原因爲傳染性的，化學的，熱學的，力學的和和其他各種物理的損害。雖然刺激學說的本身不能解釋癌瘤發生的原因（因爲不是舉凡一切慢性刺激會發生癌瘤，又在癌瘤的多數中，慢性刺激是不能證明的），但他的觀察至今還是不受搖動的，尤於最近的研究中，這學說影響很大。

Virchow 以後，他的門徒 Cohnheim 對於癌瘤研究功績很大。他的學說基礎於以下觀察上：瘤腫常由胎兒發育期中沒用過餘下的組織種子和普通的細胞組合逸出的組織種子發生的。Cohnheim 以前，Cruveilier, Rokitansky, Tiersch 和 Waldayer 曾言及癌瘤發生係由胎兒的種子的，但 Cohnheim 纔完成這學說。Cohnheim 的學說可以解釋許多瘤腫，但大部分的却不能呢。

Ribbert 的學說可算 Cohnheim 的附加的。前者以爲胎生以後和長成時的上皮變位，造就癌瘤的基礎。但據我們的經驗上，區別成熟的上皮細胞變位，不至形成瘤腫，普通僅成胞狀，因此他的學說附和的較少。

Hauser 創一種學說，解釋原因的問題，他以爲瘤腫發生的原因，係由於上皮細胞生物學的變化所致。

在過去數十年中，癌瘤發生的學說林立，其中有的只算上文所述的支派，有的過於幻想，本文因是無詳述必要。

本文所列各學說的大多數，只能解說一種癌瘤怎的發生，至於爲什麼發生的原因，却沒滿意的答覆呢。

或許人們因此看癌腫細胞當作寄生蟲，或也以他是由寄生蟲發生的。古代羅馬人以爲癌瘤腐化液的 Vapor (即氣質之意) 會傳染的。當十七和十八世紀時代，人們以爲癌瘤

是和肺癆一樣傳染的。以後一八四五年 Langenbeck 第一次成功，把人類的癌瘤移植於狗上，人們自後以為癌瘤細胞本身即係寄生蟲。又此外有一個觀察，下口唇的癌瘤常移植於上口唇的相對地位，這就用寄生蟲學說去解釋他。到了細胞病學時代，對於這些，人們以為不是傳染的現象，這是由生活的癌瘤細胞移植的原因呢。

在前世紀的八十年，正當細菌學昌明的時代，對於許多病症，都發明有一定的病原體物。經過不久的時代，人們對於癌瘤，也發現許多特殊的病原體物，但所有這些東西抑或是瘤腫內無關要的寄生體，或是普通細胞變質產物。又有一種植物瘤腫，因沒食子蟲刺惹起的，人們引為寄生蟲說的證據。但這瘤腫當毒物除去以後，自行消散，和真正的癌瘤不同，所以這兩種瘤腫不能比較的。過去種種努力，去訪尋癌瘤的發生體，都是失敗的。凡實驗方面，用這些疑似的病原體惹起的，都是肉芽的增殖，却不是真正的瘤腫呢。生活的病原體為癌瘤的直接原因，實事方面不能證明，而學理的考慮也相反呢。我們假定各種細胞都有特殊的寄生蟲，又只這寄生蟲能使該細胞增殖，如此對於混合瘤腫却又不能解說呢。對於由胎兒種子發生的瘤腫，病原體恰會入這種子內，這可不是更特別的了。此外癌瘤傳染的例。(比如在醫生中)他從沒發見的。寄生蟲於癌瘤的發生，原因關係方面，只當慢性的刺激，會惹起慢性發炎的作用，而後造成發生癌瘤的動機。

研究癌瘤問題，動物實驗，有很大的意義。以前用其他研究方法的失敗，纔成就今日的智識；近今的研究幾乎全靠動物的實驗。研究方法，把瘤腫移植，由這個體至那個體，這理想很久遠的了。一七七三年 Peyrilhe 曾做過這實驗，不過沒成功。如上文說過，Langenbeck 一八四五年的實驗，是成功的第一人了。此外用種種動物實驗，移植瘤腫，或有真的成效，或者成效只表面的，這些例既有無數的報告了。人類的癌瘤移植於動物，雖會有許多經驗，但是很可疑的。人們以為於此最關要的，並不是移植的癌瘤細胞，却為因瘤細胞移植，對於試驗動物的器官細胞，惹起慢性的刺激，因此發生瘤腫式的增殖。這樣發生的動物癌瘤，形態方面，和人類的却不同的。至於這動物的癌瘤移植於即動物，成功的很少呢。

用生活的細胞實驗，對於免疫學及生長方面，雖曾給了我們許多重要的說明，但癌瘤發生原因的智識，却沒因此而增長。

因此人們很有理由的說，研究這問題，並不在乎癌瘤的移植，却全在怎的會隨意的惹起癌瘤。最近研究這問題的，所以都致力於隨意去產生癌瘤。以上所引刺激說，胎兒種子說和寄生蟲說，都可為解決這問題的基礎。

其中以建築在刺激說上的實驗，結果最為明白和真確的。這實驗的首創者，為德人 Hanan，他於五十年前用黑石脂 Teer 塗白鼠的陰囊，約經數月之久，結果只發生濕疹 Ekzem 數十年後 B. Fischer 注射 Scharlach oel 和 Sudan III 於兔耳內，曾惹起不規則的上皮增殖，其後應用 Jndol 和 Skatol (Wacker 和 Schmincke)，煙葉脂油，Paraffinoel 和其他化學物質，也得着同樣的結果。但這不規則的上皮增殖，等刺激作用消失後，也一同消失。這或許因為試驗的時期太短，人們缺乏相當的忍耐之故。

一九一五年日人 Yamagiva 和 Jshikava 不斷的用黑石脂塗兔耳，發生癌瘤，第一次告成功，這瘤腫會惹起轉移性瘤，又當塗脂停止後，那增殖還是進行的，實驗的時期延長至五個月。這實驗用他種動物，如白鼠，也是成功。這也經過許多人證實的了。

注射黑石脂在兔的乳房腺內，也會惹起真正的癌瘤。或把白鼠塗砒素，也有相同的結果。

用燕麥飼養大鼠，會發生舌上的癌瘤。這刺激的由來，係因燕麥毛刺入舌粘膜內，惹起慢性炎症，而至不規則的上皮增殖。

許久盤旋於我們理想中，以為動物的寄生蟲和癌瘤發生有關係的，這經本年去世的丹麥學者 Fibiger 證實了。他用廚蛾 (Kuechenschaben) 飼黑白的試驗室的大鼠。這廚蛾為一種圓形寄生蟲稱為 *Spiroptera neoplastica* 的中間寄生體。這寄生蟲到了試驗鼠的前胃內，惹起慢性刺激，等三四個月以後，百分之五十至六十發生癌瘤。這瘤會轉移的，可移殖的。又當那寄生蟲除去以後，還是繼續增殖的，用普通野鼠和小鼠試驗，成績却差很遠。

用他種寄生蟲試驗，也有過相當成績，Bullock 和 Curtis 用貓蟲的鱗卵飼鼠，在他的肝內變成囊蟲 (*Zysticercus*) 等八至十五個月以後，在肝內也發生癌瘤。

用 X 光線長久的照鼠和兔，也會惹起癌瘤。

建築在胎兒胚種說上的實驗，所有的成績較少，這係因為自然的狀況，人工不能造就的，雖則 Askanazy 用鼠胎的磨囊，注射入鼠的皮下或腹腔內，在許多失敗的成績中，曾三次惹起惡性的瘤腫，但這於 Cohnheim 的學說沒多力的證明。又兼之這瘤腫二年以後，纔發生的。人們於此也可說注入體質相異的物質後，對於本體細胞惹起慢性刺激，而後發生癌瘤。總之 Askanazy 的實驗是否可證明 Cohnheim 的學說，至今日還是不能決定的。

寄生蟲學說在最近的年中，又成為很多討論的題目了。近來許多試驗，多半根據於一九一一年美人 Rous 的觀察，移種以為曾去細胞的瘤腫物，在平常的動物上也有成績。他用磨碎的雞肉瘤的 Berkefeld 器濾過物，或用硫酸使乾和磨碎的瘤腫，曾移殖在平常的雞上。其他許多人也有這成績。但這樣發生的瘤腫，在組織學上，意見懸殊：有的以為這是炎症性的新生物，即肉芽腫，有的却以為是真正的瘤腫。不論如何，但這些試驗可以說明，雖然經過濾器，有生活能的細胞移殖，或者也許是一種濾過性的微生物，為病原體的。反對一種病原體，可引以下事實為證：用移種物注射入平常雞的肌肉內，却發生骨質軟骨肉瘤，即異質的瘤腫。又 Aschoff 曾於多年前在濾出物內，尋獲瘤腫細胞，如此也許是移種的細胞增殖。但這瘤腫是否由這細胞增殖的，在今日還是疑問的。

一九二五年夏轟動全世的報告，說英人 Gye 和 Barnard 試驗成功，就是建築在 Rous 的雞肉瘤的實驗上的，他們以為曾在雞瘤腫內，分析出一種濾過性的微生物，這會在培養基上增殖和分裂。這目不能見的微生物，Barnard 曾用紫外線攝影經過許多試驗後，他們得着結果，以為這可用 Chloroform 毀滅的微生物，單獨不能惹起瘤腫，此外還要一種所謂特殊的原素，即瘤腫細胞的產物。這個化學原素，據 Gye 的意見，是含種類的和組織的特殊性，他單獨也不能惹起瘤腫的，這要病原體和化學素相合纔能夠，Gye 也曾由大鼠和小鼠的瘤腫內培養出那微生物，有一次而且由人的癌瘤。他用這微生物，加上雞肉瘤的特殊化學素，在雞體上也能惹起肉瘤，但在哺乳類中，他從沒成功過，雖然如此，他却把那成績去普遍說法，以為他發現的癌瘤病原體也是人類癌瘤的呢。

這實驗重試的結果，不能除却人們的懷疑，許多人而且視為完全錯誤的。以前的希望，在報章上的大言，而今却沉滅了。

四年前德國的學者也報告過許多瘤腫發生的微生物。Blumenthal, Auler 和 Mayer 在人類癌瘤的溶解液中，發現微生物，可以培養，在大鼠體上，會惹起癌瘤和肉瘤。(加入 Kieselguhr 更好)，又在植物(如向日葵)上，也會發生瘤腫的，這用微生物惹起的瘤腫

可以移種，但在移種的瘤腫內，微生物不能再培養了。他們和其他人們曾證明這實驗的大都以爲這微生物或許和一種目不能見的特殊微生物相連，又這後者或許纔是真正的病原體呢。

其他人們(比如 Nuzum)在人的癌瘤中也發現過其他微生物，在動物上重複的移種，會發生癌瘤，但這移種或許是適合刺激學說的。

其他還有許多無意識的報告發現癌瘤微生物，這是報章上每年習見，這是不足道的。但我們可說，真正的癌瘤微生物至今還沒發現，將來恐也不會發現的呢。

原因上很關要緊的爲美人 Slye 女士的實驗，她於十三年中作種類交雜的試驗。他曾用四萬頭小鼠，那種類是確定的。用血族交雜和相當的交雜法，會產生一種癌瘤種族，這到了老年期，百分之百會發生癌瘤的。此外又有種非癌瘤種族，他的子孫百分之百不會患癌瘤症的。那自然發生的鼠瘤腫係照孟德遺傳律潛伏的去遺傳的。

這實驗對於癌瘤發生和原因有何影響？第一我們知道自發的癌瘤是由本體細胞生的，又瘤腫發生的原因很多，實驗上可用許多方法去惹起。

至於這些動物試驗的結果可否移置於人的方面，這很難回答的，但我們也不能完全拒絕，因爲一大部分的實驗係根據於人的觀察，很多相符的。凡關於動物上真正的瘤腫，我們也許可以謹慎的歸納去，但我們也知道，許多動物的瘤腫和人的相差很遠的。

所有用石脂，飼養，X 光線等等所得的成績，只能算非特殊的刺激，因此身體細胞入於慢性炎症狀態之下，而後發生再生作用，這會超出生理的範圍，增殖頓大，而且改變生物的本性，

關於胎兒說，雖然動物試驗沒甚成績，但我們以爲人類中，有許多瘤腫是由位置改換的胎兒胚種發生的。

寄生蟲學說用以說明直接傳染對於人的癌瘤是不通的。我們至今還沒見過某例，說特殊的傳染可爲癌瘤直接的原因的，主張寄生蟲學說最力的人們，在如 Blumenthal 也承認在人類的癌瘤上，寄生蟲影響沒比動物方面這樣重要。寄生蟲爲癌瘤傳染的原因，近年來在德國許多學術會集上却是不承認的。

解決癌瘤的問題，人們也試用過組織培養和化學的血清的方法。這對於癌瘤細胞生物學的狀況和癌瘤增殖的認識，成績極堪注意，但說明癌瘤發生原因，可是並沒促進。我於此從略，也因爲這是很複雜而且又很難了解的。

我略述一個很重要的瘤腫原因，這是癌瘤的個性天賦。沒有學說可以離開素因論，Disposition 而得滿意的解釋的。人類的經驗，動物的實驗，都不能缺少他。在人類當中，在同一條件生活之下，有的發生瘤腫，有的不會，這事實只可用個性的天賦解釋。

至於種族的素因對於瘤腫發生，或許也有關係，但這還沒充分的解決的。

動物實驗證明個性的，種族的，種類的素因關係是可能的。比如石脂癌瘤最容易發生小鼠和兔上，而在大鼠却較難，又 Spiroptera 癌瘤最容易生於大鼠上，而在小鼠却反難。

素因在年歲的各期中，也和瘤腫發生有關係的(比如月經停止期，老年)，但除此以外，我們也要顧及體質的原素，有時一個人身上同時發生許多良性和惡性的瘤腫，大約因此。

又器官素因的關係，也是可能的。於此 Napoleon Bonaparte 一家中，許多人都患胃癌死的，這就是證據了。



這素因的和體質的因素可以遺傳，我們在人類中有了無數的觀察，而 Slye 女士的交雜實驗也是告訴我們如此的。

總括而論，我們可說瘤腫的發生，原因不是一致，是很複雜的。而這原因可分外因和內因。前者要攻擊的，而後者却不然。以前和現在的癌瘤研究，都是以體質問題做中心的。將來或有成功之希望，因血液類別研究既深入這問題了，至於體質研究的進步，對於人類實際方面，同時有何利益，這又是另一問題了。

(梁伯強譯)

## 在我國病理解剖和血液類別研究之意義 (並論黃帝內經上腸道之測量和血液循環之發明)

醫學博士

梁伯強

(作於國立同濟大學病理研究院)

近幾年來，我們在本校病理研究院，很努力於病理解剖方面的工作；我更高興研究血液類別，第一：因為這問題有重大的意義（參看同濟月刊三卷五期我在上海「醫學自然科學社」的演講錄），第二：病理研究，首重解剖，但看我國近日的情形，社會人士對於解剖觀念的錯誤，我們要得充分的解剖，實在是不可能。根據過去的成績，我們每年解剖，平均只得五六十次，這對於研究方面，實在還少！因此血液研究在我的工作中，就佔重要的地位了。

但病理解剖的問題，在我國急要解決的！我們提倡西醫，因為人人知道，西醫有提倡的必要；我們開辦醫校，也因為人人知道，醫校有開辦的必要。但我們有了醫校，根據什麼經驗去教授學生？我們造就了許多西醫，叫他們根據什麼經驗去診斷治療呢？我們現在所有的醫書，都是外國文，或由外國文譯回的。難道外國書上所說的，都適用於我國嗎？醫學雖說是「學」，但不能看作純粹科學的「學」，他實在只是術，是利用科學的方法，集合許多經驗來的。我們醫者的對象，並不是某某病症，却是患某某病症的人；人係一個有機個體，很複雜的。所以我以為外國醫學上的經驗，未必完全符合中國人的呢！

我說這句話是有根據的，而且係根據我們這幾年來的解剖成績。我現在只引例來證明：

在外國肝臟患病是不常有的。肝硬化的原因，不論在那本外國書上，都說他多數係中慢性酒毒，英國人而且叫他為 „Gindrinker's liver" 我以前在德國所見，所解剖的，確也是如此。但據我們現在解剖的經驗，在我國肝硬化的頗多，至沒達到硬化程度，只呈發炎狀態的更多呢。這些患者都是不飲酒的，那麼我們當然不能效外國的說法，用酒毒來解釋他。

在我國——或說在上海較當——患這病的原因，我們既證明的，有一部分為日本裂體蟲症和梅毒症。但其他的多數却不知道！我們根據普通解剖學的智識，腸胃的血都經

門靜脈注入肝臟的。又如下文將詳述，在我國腸胃是特別多病的。那麼這裏的細菌或毒物也許和痢疾阿米巴一樣，循血道侵入肝內，使肝臟發炎，而後再慢慢的硬化。這理想是很可能的，但要得充分的解剖，纔能夠證實。

脾臟的腫大(指百五十克以上的)我在德國的解剖檯上，沒見這麼多，但在我國却很多的。如上文說過，在我國肝硬化症頗多，又傷寒症，敗血症，痢疾，肺炎等等，在我國也很多，所以一部分的脾腫大症可說是這些疾病的續發症。但其他大部分的原因，我們却不知道！或許是瘧疾罷，因他在我國很蔓延的，或許——用上文解釋肝臟病源的話——由慢性的腸胃病而起的慢性敗血病罷，這也要等充分的解剖去解決的！

我還記得從前習醫的時候，教授對我們說，普通人——當然只指歐美人——的血色素，濃度大概為百分之左右，以下的為貧血症的狀態。但等我們實習，同學自己驗血，色素的濃度都不過八九十度。那時我們都不能解釋，這在我國是生理的或者病理的呢。現在我纔知道，這定和幾乎普遍的脾腫大有關係，因為血和脾是有密切的關係的。

又約半年以前，我曾檢查一個很大的脾臟，足重三千克(比通常重約二十倍)，係用外科手術取出來的。臨牀方面，如血液檢驗，血清試查(Formol-Gel-Probe)等等，完全證明是 Kala-azar 的病，但我用顯微鏡觀察該組織，却不符該症，又該症的原蟲沒有，瘧疾的原蟲也沒有。說他是 Banti 氏症罷，却沒有於此特別的中間結締織的增殖；說他是 Gaucher 式病罷，却沒有含類脂肪質的大細胞在脾髓內。看這個例，病理解剖方面，一般脾腫大症沒有明白的認識以前，臨牀方面很難去診斷，去治療的！

以上兩個臟官——肝和脾以外，在我國腸胃病當然是最多，而且是更多的！普通腸道的發炎，由至輕而至最重，人人都知道，而且人人也許自身經驗過，是最普遍的。至於較特殊的發炎，根據我們解剖上的經驗，最多為結核性的腸潰瘍，次之為亞米巴的痢疾，為日本裂體蟲症，再次之為傷寒症，為鈎蟲症。

腸寄生蟲在我國是很普遍的。我們小的時候，大都患過，即在我們的解剖檯上，每次解剖也少不了他的點綴。其中蛔蟲是最多的，次之為鞭蟲，再次之為鈎蟲，日本裂體蟲(在揚子江流域最多)，中國二口蟲(即瓜仁蟲，在上海，漢口，香港較多)，又再次之為蟯蟲，薑片蟲(紹興較多)。在我國個人衛生和公共衛生，十二分的幼稚，寄生蟲的猖獗，實意中事呵。

胃和腸相連接的。胃臟的患病也比較外國多些。普通的炎症除外，複式出血性的胃糜爛很多，胃潰瘍和他的瘢痕次之。前者的發生，我們不知道，或許也和肝臟症有關，因為門靜脈血流因此壅積的緣故。

至於呼吸器的病，如肺結核病在我國，號稱『東方病夫』的我國當然是最多的了。據我們解剖上的觀察，和外國不同的是第一期療愈的，即結癥的肺尖結核減少，而第三期的，蔓延至肺臟大部的增多。這大約係因我國人對於該病，沒及早診斷，沒充分治療，所以患者沒到局部療愈，既蔓延肺臟全部，而至於死亡了。看看，病理解剖對於診斷和治療，有何等的貢獻呀！

此外還有瘤腫，上皮式的和結締質的，良性的和惡性的，在我國或許也有特殊的分配。我們至現在曾檢查由本處和各處醫院醫生送來的組織材料，約計千五百多次，我可惜還沒整理完竣，不能作具體的報告，

——以上所說各臟官的患病，如腸胃病，肝臟病和脾臟病，在我國特別多的，而在歐美各國却比較少些，反之，在外國比較多的，如血管系病，腎臟病和神經系病，據我

們的經驗，在我國却少些，這是什麼原因。答題可分外因和內因，外因大約是和氣候，地理，飲食生活等一切有關，而內因或許是根源在我國的民族裏；這我不敢說定，因為我們的經驗還少呢。

我們到現在解剖不過二百多次，而且只在上海方面，推至全國經驗是很少很少的！許多病症，在我國是特別的，我們或許還沒碰着，又我們以為碰着的，或許又是偶然的罷，嚴密的說，我們對於我國的病理，因為解剖的缺少，還是茫然的！

至在我國的古代，據我的放據，確也解剖過，但是很簡單，而且也是很少的。

關於古代解剖的問題，議論紛紛，許多人因為攻擊中醫，就用中醫書上『肺六葉，肝居左』等話去反證他。或者竟承認了他，又以為不過是像漢書王莽傳中篇所說：『翟義黨王孫慶捕得，莽使大醫尚方與放屠共剝之，量度五臧，以竹筵導其脈，知所終始……』的機會的解剖，偶然的觀察，並非『為學問而學問』的研究罷。

這我以為不然！肺六葉是畸形，不能說他不對；在我們以前百次的解剖中，也有過二十四次。如果我們只解剖二十四次，肺臟都是六葉，那麼我們也要說肺六葉了。至若肝居左，以我的推想，或許是古人解剖時，制定方向，偶以自己作主體，所以左右調換。這兩例不特不能反証，反而足以証實古人的解剖，不過不是充分的罷。我國舊醫學的大錯，就是沒建築在解剖的經驗上，因此有所謂『五行者金木水火土也』（內經卷七第二頁），又什麼『五藏所藏心藏神肺藏魄肝藏魂脾藏意腎藏志』（內經卷七第五頁）等等，完全是玄想，完全是附會！但我很可以原諒他，因為千數百年以前，科學還沒發達，歐洲古代醫學也是如此的。我只恨後代的中醫，近世的中醫，將差就錯，變本加厲，所以中醫的學識，千數百年以來，沒有一些的改正，沒有一些的進步，反而更無價值了。我們試比較古今的中醫書籍，誰都知道，古代的好些。我以為這是因為古人比較多精密的觀察，確實的記載，而且是限於解剖方面的。我以下引兩個例來証實，並足以表明古人的解剖並非偶然的罷。

黃帝內經或許真的黃帝時代的，或許是秦漢方士作的，我沒空去討論他，他是一部最古的中國醫書，而且在中醫裏最被崇敬的，這是無疑的了。如上文說過，其中大部分的是附會，是玄想的。但我看也有很精密的，確實的，如食道腸道的測量，和血液循環的發明，這完全是事實上的記載，是解剖方面的觀察呢！

內經靈樞卷六，腸胃第三十三，記載腸胃的長短度數，說『…咽門至胃長一尺六寸……小腸後附脊左環迴周疊積其注於迴腸者外附於臍上……長三丈三尺迴腸當臍左環迴周葉積而下……長二丈一尺廣腸傳脊以受迴腸……長二尺八寸……』等等，我最初抱着鄙視的主見，以為是和『一者天二者地三者人…故人有三部部有三候…』（內經卷六第五葉）好戲弄數目字的把戲相似。如果我們把內經上的『小腸』當我們解剖學上的小腸，把『迴腸』當迴腸，『廣腸』當大腸，那麼，大腸太短，迴腸太長，這當然是不對的了。但這是誤解！我再三去細索，古人所謂『小腸』，如上文所說，只至臍的地位止，只指我們的十二指腸和空腸；『廣腸』係附近脊柱的，當然係指S狀大腸和直腸。其餘的大腸和迴腸，他的分界，古人沒有弄清楚，所以混而為一，合稱為『迴腸』了。我現在把內經上所載的長短和 Spalteholz 的比較列後。我因為不知道古人的『尺』的長短，我不能計較他的絕對的長度。但我可計算兩書上食道和腸道的長度比例，這得數也可以給我們同樣的答題的；

1, 內經:

咽門至胃……………	1,6 尺	
(=食道)		
小腸……………	33,0 尺	} 56,8 尺
(=十二指腸和空腸)		
迴腸……………	21,0 尺	
(=迴腸和大腸上部)		
廣腸……………	2,8 尺	
(=S形大腸和直腸)		

2, Spalteholz:

食道……………	25,0	cm
小腸……………	750,0	} 925,0 cm
大腸……………	175,0	

3, 食道比腸道:

<u>內經</u> :	1,6: 56,8 = 1: 36
<u>Spalteholz</u> :	25: 925 = 1: 37

看上表所列的，食道和腸道的長度比例，內經爲一比三十六，Spalteholz 爲一比三十七，諸君看看，這可謂完全符合（腸道多少的長短，是通常的）這可証內經上的測量記載是事實的，是精密的，不是杜撰的呵！又我於此也可推算，古人的『尺』是等於15,6 cm (= 25 ÷ 1,6 即食道之長度)，比我們今日用的短得許多呀。

關於血液循環，在十七世紀爲西醫方面，很重大的發明，誰都知道係英人 Harvey 的功績，但在我國數千年或千數百年以前，早有了這思想，而事實方面且略說明了。內經卷十一第一葉上說：『經脈流行不止環周不休』，這不是普遍的說血液是循環的嗎。十卷第五葉上：『脾移熱於肝……肝移熱於心……心移熱於肺…』，換言之，是說明門靜脈循環和大小循環的大略罷。但內經上所說的『熱』，是否和血有關係的，又所謂『移熱』是否即指血流的意思。我看該卷四葉上，『瘡發身方熱刺附上動脈開其空出其血立寒』，可証是了。當 Harvey 研究的時候，費了十七年的工夫，去研究『心和靜脈瓣的功用』這問題。但在內經裏，對於心的功用，也有簡單的答案了。內經卷七第五葉上說：『心主脈』，卷三第六葉上說：『諸血者皆屬於心』，這心的功用，我國的古人也先知道了。至於動脈和靜脈的分別，內經靈樞卷六第六葉上『黃帝曰……血出而射者何也血少黑而濁者何也……』這上句是問動脈，下句是問靜脈。岐伯答曰，『陰氣多者其血滑刺之則射陽氣畜積久留而不寫者其血黑以濁故不能射』，換句話說，在動脈血裡，陰氣多些，而在靜脈血裏，却陽氣較多。看內經卷五第四葉上『人一呼脈再動一吸脈亦再動』，呼吸和脈動有關係的，那麼在血脈的氣質當然是由呼吸調節了。我們若翻譯新名詞，陰氣即係養氣，陽氣即係碳酸氣罷。看看，關於血液循環方面，我國的古代人發明正多呀！又這些發明，如以上所說，脾和肝的连接，肝和心的连接，心和肺的连接，不是憶想所及的，這是解剖上得來的呢。

在今日我們研究醫學，用科學的方法，如物理化學法，動物實驗法等，又有顯微鏡以及許多試驗補助品，對於種種研究和發明，自然容易許多了，但在千數百年以前的人却真不容易呢！所以我以為對於中醫的整個，雖無保存的價值和發揮的必要，但對於許多真確的觀察，單獨的記載，如上述的腸道的測量和血液循環等等，我們要分析出來，要把他整理，這和醫學不獨有歷史上的價值，或許也有重大的貢獻。這也是我國醫學史上的光榮！但我也相信我以上所整理出來的兩件，腸道的測量和血液循環的發明，如果給那著內經的人自己看了，他一定瞠目不知所謂，他是夢想不及，因為他只有單獨的觀察，局部的理想的。

以上所說許多話，我總括起來，不過用以證明在我國古代研究醫學，也利用過解剖的；只有解剖方面得來的記載，是確實的，有價值的。又我們根據我們少數解剖的成績，知道在我國病理方面，有無數的問題要待決解的。解決這些問題，唯一的方法，如以上既討論過，是普遍的去解剖，去研究我國的病理學！我們雖然時時準備努力，但研究要有解剖的材料！這不比別的試驗品，可以用金錢去換來，這是要我國政府或學校當局去設法，要社會去幫助我們的!!! 解剖材料的供給，第一靠醫院，第二靠法醫的解剖。醫院的供給在我國是有限制的，而法醫方面的供給，比較是容易些，而且雙方有利益的。我國政府現在正努力整頓司法，而法醫是其中最緊要，最須先行改善的。習用『洗冤錄』，六七百年以前的古法，去解決法醫諸問題，是不可能的了，又或把這些法醫的，複雜的病理問題，付託於普通的醫者，也是很危險的！歐美各國所以都用專門家，即病理解剖家，一則係慎重從事，一則也因為他們專家纔能夠精密的辦理。我們自然希望我國政府也仿行，使我們一方為法醫効力，而一方又可以利用這材料，去研究我國的病理，這是在我國病理解剖上的一線曙光呀!! 以前我們也擔任過法醫，有許多問題確是全賴我們纔解決了的。我們對於解剖，非常周密，但社會上有人反以此責我們，說太周密從事了。這是使我們大大的失望，這是我國法醫前途的不幸，是我國病理解剖前途的大不幸呵！

普通社會上的人們，對於醫者，都希望他有精確的診斷和合理的治療，因這和他們健康和生命上有密切的關係的。但他們不知道這些只根據於經驗，而經驗又只從病理解剖得來的。病理解剖對於醫者，我用比喻來說，譬如一只光耀的燈，在黑暗的中國醫道上，光照他們，引着他們走上路的！我希望社會上的人們莫誤會呵！

——這幾年來，我們對於病理解剖的宣傳和努力，力竭聲嘶，成績不能滿足我們的期望，我所以努力於血液類別的研究。這在今日病理學上，既佔很重要的地位，而且能表彰民族性的。五年以前，我在上海試驗過一千多中外人的血液，發現很可注意的，既在中外各科學雜誌發表過了。（閱德國 *Archiv für Hygiene* 雜誌第九十四卷一至二期，東方雜誌第二十三卷第十三號，又最近同濟月刊第三卷第五期在上海「醫學自然科學社」演講錄等等）。現在我因為研究血液類別和男女性別的關係，我又要收集五百男子和五百女子的血液，為研究的材料。但許多受驗的人們還不明白我的目的，對我都提出以下兩個問題：血液類別是什麼？在我國研究這問題有何意義？我就借本紀念刊的地位答覆罷。

答覆第一個問題，我最好引着「洗宛錄」上「滴血試親」這句話，這是人人知道的。這句話有兩個意思，（一）人們的血液不是相同的。（二）這是和親屬有關係的。一九〇〇年德人蘭氏 Landsteiner 發明四類血液，這第一個是證實了，到一九一〇年董氏和奚氏 v. Dungern u. Hirszfeld 發明血液類別的遺傳性，那麼第二個也證實了。四類血液的發生，係根據於血球內兩種特殊的物質 A 和 B：(1)同時發現(A+B),這叫第IV類,(2)或同時缺乏(=O)這叫第I類,(3)或只發現一種，比如A,這叫第II類，比如B,這叫第III類。這物質據最近的研究，大約係一種類脂肪質 (Lipoid),在酒精內會溶解，而在伊打和水內不會溶解的。但詳細的我們還不知道呢。在免疫學上，這是一種抵抗母體 (Antigen),因為在那血清裏，有抵抗體  $\alpha$  和  $\beta$  (Antikörper) 的存在，會抵抗那缺乏的母體的：比如 A 的血裏只有  $\beta$  的存在，會抵抗 B 的；又 B 的血裏只有  $\alpha$  的存在，會抵抗 A 的。這抵抗的結果，就惹起集粘現象 (Tsoagglutination),我們是利用這個來區分血液的。為明瞭起見，我們也用血球所含抵抗母體 AB (=VI), A(=II), B(=III), O(=I)去定血液類別的名稱。

上文我既說過，血液類別的遺傳性是由董奚氏證明的了。以後奚氏夫婦又證明遺傳

式的多寡比例，即 A 和 B 的比例  $\left( = \frac{A+AB}{B+AB} \right)$ （這叫民族指數，是我個人提議的名

稱），在各民族當中是不同的，比如在英法德奧等國屬 A 的人多幾倍，在俄國，猶太屬 A 的和屬 B 的人數差不多，在安南，印度却屬 B 的人多些。這是人類學上很有價值的發明！各民族的類別比例，如果沒外族的交雜，是不變的。比如猶太人散居在全世界，但他們的類別比例是相似的。又在上海的德國人，許多是久住多年的了。據我以前的研究，他們的類別比例和在德國的相等，這可見血液類別的比例，表彰民族性是很可靠的！而今全世界的多數民族都驗過，既證實了。（可惜我以前在非力濱所驗的，和以前在新加坡代表我國政府出席遠東熱帶病大會時所驗的南洋中國人，成績表遺失了。不然這也是一個證據

至於在我國是怎樣？這是我們自己要知道，也是全世界的研究家想知道的。奧人 Steffan 統計全世界民族的驗血成績，樹立新說，稱 A 類為 Atlantik 式，B 類為 Gondwana 式。但他所預料類別在亞洲的分配，事實上恰和我於後發表的成績相衝突，這學說當然受打擊了。美人 Offenberg 根據其他理由和我所發表的，在我國南方各省 A 類的衆多，試劃世界民族為六區，這很有研究價值的。但這些都要靠我國民族研究的成績，因為我國偉大的民族可以左右一切的。

我說我國的民族，自然是狹義的只指漢族。但種族方面，四五千年以來，漢族是否還純粹的，我們不得而知。我依據史冊，自遼金元以上，溯兩漢魏晉六朝春秋而至上古

，我們和異族(滿蒙)通婚很自由的。前清歷朝雖制定滿漢不通婚，但這反而可證明當時通婚的衆多，纔要用法規來限制。如此可想現代我國的民族是和滿蒙很交雜的了。但我們至今實際上沒方法去證明。又在本部十八省中，南北各省人民交雜的程度如何？比較純粹的漢人在何方？我們也不知道的。以上種種是我國數千年來的懸案，是我們很想知道的。

	‰				‰		$\frac{A}{B}$	
	A (II)	B (III)	AB (IV)	O (I)	所有 A	所有 B		
奉天	26,6	38,2	8,6	26,6	35,2	46,8	0,75	
北京	25,0	34,0	10,0	30,0	35,0	44,0	0,79	
江北	山東人	31,6	36,8	10,5	21,1	41,5	47,3	0,89
	安徽人	21,7	21,7	8,7	47,9	30,4	30,4	1,00
	江蘇人*	29,7	26,4	4,9	39,0	34,6	31,3	1,11
中國人平均	30,0	25,7	6,0	38,3	36,0	31,7	1,13	
江南	四川人	28,9	23,7	2,6	44,8	31,5	26,3	1,19
	浙江人	29,8	22,5	10,7	37,0	40,5	33,2	1,22
	廣東人	31,4	23,8	4,9	40,0	36,2	28,6	1,26
(* 指江北諸縣)								

血液類別 A 和 B 的比例，上文說過了，在各民族中不同的，是含民族性的。因此我試驗各省人的血液，去解決這些問題。請看我上列的表：左邊四列數目是各類別的百分數，最右邊一列是 A 和 B 的多寡比例。上端奉天人是代表滿州人，是根據 Fukamachi 的成績，北京人是根據 Liu-Wang 的成績。在這個表內，我驗過最多的只江北三省和江南三省的人們。但 A 比 B 的倍數，在我國南北是不同的。越南的人們，如在廣東，他的倍數越高；越北的，如在山東北京，他的倍數却越低。換句話說，在我國各省，南方人屬 A 的多些，北方人却屬 B 的多些。北方有滿蒙人，參看表內奉天的成績，屬 B 的較多。我國北省人較和他接近，歷來交雜也較多，因此屬 B 的增多了。用血液試驗的方法，可證明北省人不是純粹的漢人，較純粹的在南方呢。

南方如粵桂黔滇等邊徼的地方，住的有苗族，西蕃，獯獯等未開化的民族。人類學方面，我們對於他完全不知道。他是否亞洲的最初民族？在太古時代，種族上他和滿蒙人有關係否？和我們漢人有關係否？他或許漢族中的分支，因為優勝劣敗，被拒逐了的？假如證明他是最古的亞洲民族，或他是和滿蒙有關係的，那麼我們漢人却不是亞洲的原有民族，是外方遷來的無疑了。凡

這些問題，我們都可以用血液類別制定的方法去解決他，這是何等重要呵！又十八省的人民，還有許多我們沒試驗過的，還要努力去研究，這是目前急務不必說了！

我希望我這篇文章或許能喚起國人的注意，去解決這些問題。我更希望此後國人認識病理解剖在我國醫學上的重要，快些起來努力研究，或者幫助研究的人們!!!

## 年老白內障眼(俗稱瞳人反背)之手術治療

醫學博士

周景文

眼球之構造。類似照相器。眼之角膜與水晶體(即靈視)。猶照相器之凸形鏡。瞳孔大小伸縮。與收光圈同一功用。網膜視物。猶若乾片上之印象。均為化學作用。欲求乾片上之印象明晰。全賴鏡頭之可以伸縮。而眼之膜網象清楚。則由水晶體之伸縮。故照相器須有良好鏡頭。而眼則須具健全之角膜與水晶體。凡人在四五十歲以上。水晶體漸漸硬化。其伸縮能力亦漸消失。此即所謂老花。視近時須以凸形鏡片調劑之也。

普通角膜與水晶體均透明。有時因身體上或眼球局部之病。水晶體變為濁濁。

年在四五十歲以上。水晶體硬化。瞳人略現黃色。或水晶體濁濁。初非因身體有病或眼之局部病。除瞳人現灰白色外。一無他種表現。此乃年老衰弱之狀態。非病症也。水晶體濁濁處在核或在前後肉盾或前後表皮。顏色不等。灰白或微黃或藍色。形狀不一。或成點形或如車輻或小片或若雲霞。

在第一期內視光稍覺模糊。第二期尚為有形之視光。第三期及第四期祇可分明暗與準確之射影。惟仍有色光如紅黃藍綠感覺。老人白內障眼。普通雙方同時發生。或略有先後。其進步遲速不同。有時至一程度不再進行。診治醫藥無效。須經手術。然手術甚速。至久不過十五分鐘。雖年高亦無妨。因此症本老年之表現。

治療 上局部麻醉。從角膜上半邊割開。切口用線狀刀裁行。水晶體囊經鐮子裂破後。以線狀匙二。上上分置。一在切口鞏膜部。一在瞳孔與角膜邊之中間。下方之匙輕輕向後及向上推壓。使水晶體核與其餘之皮質成分完全湧出。虹彩推復至其原有位置。角膜切口亦須慎重推復至其原位。上下眼瞼須輕閉合。用紗布棉花覆蓋。其外尚須籠罩凹形軟鐵皮。

手術前預備 患者須經過極詳細之診斷。證明是患老年性的白內障眼。非複雜性的。再以側量表試驗眼內壓力。倘若淚道不通。須將淚囊除去。預檢小便有蛋白質或糖質否。檢血壓力之多少。然後用消毒藥水滌淨結膜囊。囊之分泌物依微菌學檢查法。接連二天用顯微鏡檢查。證明確無病菌後始可用手術。

手術後之處置 若一切經過情狀良好。歷六小時後病者即可起坐一小時。第一日之飲食如白粥牛乳雞蛋等。次日能進飯及菜類。大小便使須通順。普通一星期後即可出院。三星期後可配眼鏡。如患老年白內障眼。非複雜性。經富有經驗者施術。割治後則視光幾與最健全之目光無異。



# 朱氏檢查梅毒之新方法

醫學博士

朱仰高

檢查梅毒方法甚多，向用經過熱度之血清（普通置血清於五十五攝氏熱度之水中約半小時），其未經熱度之血清，概不樂用，以其成績之不良。惟近時方法改良，經多數科學家之精密研究(Bruck, Gross, Krüger)，得校正以前論說之不確。悉未煮血清檢查之成績，最低限度可與已煮血清有相等之効力云。

自去歲二月間，敝人從事研究此問題，得宣布以下之簡單檢驗方法。此法係 Hecht 氏之原理，用病人血清中之原有 Ambozeptor 及 Komplement, 又利用 Sachs 氏等研究之結果，知血清中之梅毒抵抗素與其原素一觸即合，並於連合時發其最強之 Antikomplementäre Wirkung (im Statu nascedi)，故能使於極短時間，用極簡單之手續，得極準確之結果。惟敝人不敢自信，願學者為之試驗，今述其方法於后：

(一) 新鮮血清(最好在四十八小時內)0,2加

(二) 牛心浸汁 Rinderherzextrakt (一與六用生理鹽水稀釋)0,2(稀釋法用搖動續加法 fraktionierte Verdünnung). 以上二物加畢後，搖動約一分鐘，再加

(三) 豚羊血(百分之一與生理鹽水稀釋)

於三物加畢後，稍加搖動，使其和合於一玻管。

再另為一玻管內，加血清及羊血如上，惟不加浸汁，代以同量之生理鹽水，以作比較。

上法幾有五百次之經驗，成績與瓦氏反應幾有百份相同，與 Sachs-Georgi 氏反應之比較，亦相差無幾，故深望諸學者共同研究而校正之。成績表列後：

表一

Wa 反應	朱氏反應	S. G. 反應	受驗數
++	++	++	52
+	+	+	10
—	—	—	159
++	—	+	2
—	—	++	1
++	+	—	1
—	+	—	2
			227

表二

Wa 反應	朱氏反應	S. G. 反應	B. B. R. 反應	受驗數
++	++	++	++	43
+	+	+	+	12
—	—	—	—	157
—	+	—	++	2
++	—	+	—	1
++	++	++	—	2
--	++	—	—	1
				218

(原文見德國 Klinische Wochenschrift 1928, No. 3)

## 本校醫科近年來在醫學上之貢獻

馬 驊 (蔭 良)

我校成立迄今。瞬已二十週矣。回溯其間所經所歷。幾無日不在艱苦困難之中。以言世界。則有空前之大戰。以言我國。則有根本之改革。內受經濟之壓迫。外受行政之牽制。而我校仍進行迄今。其所培植之人才。無止千百。復能進而從事於學術之研究。不可謂非大幸。良以學術爲全人類之生命。得之則生。失之則亡。故自有同濟。全校師生卽在此中討生活也。往者且弗論。敢請藉此二十週紀念之機會。將近年來醫科學術上之研究簡略術之。

於此最足稱述者。卽病理研究院是。前年德國大病理學家阿紹夫 Aschoff 來華。稱我校之病理研究院。能以最經濟之手腕。達研究學術之最高目的。該院之努力。令人景仰。前院長歐本海 Oppenheim (不幸已逝世)之檢驗屍體。全滬聞名。所著『在上海剖檢一百具華人屍體之所得』一文。將上海我國人之疾病作一統計。其結果則自腸道起因之傳染病最多。呼吸器病較少。血管腎神經等病最少。雖材料尙少。要足爲中國病理學上之一貢獻也。其次「對於冤錄之研究」一文。用科學方法指出洗冤錄之誤點。則於我國法醫之進步甚有關係矣。副教授梁伯強亦有極精深之研究。其在德國教授博士論文爲『在中國同類血液集黏質的新研究以及地理上血液集黏指數的變化。』證明我國北方人之血液集黏指數較低。南方人之指數較高。此由於歷代以來漢人與滿蒙交雜之故。因後者指數亦較低也。此在歷史學上生物學上均屬極關重要者。梁君近更發表『血液類別研究概要以及其在性別上之分配』一文。敘述該研究之最新學說。醫學上血液類別之種種關係。以及其最近發現血液類別中男女性之區別。誠學術界上之創舉。又梁君曾研究我國男女生產之分配。與歐美不同。爲一百(女)比一百十五(男)。當其代表吾國政府出席新加坡遠東熱帶病學會時。曾統計該處前後十年中國人生產男女六萬餘人。更證明之。我國多男比世界任何國而上之。此又生物學和產科學上之足究研者。此曾由歐本海代表在『中國學術會』上報告。此外梁君之『稀有之胸腺瘤』一文。乃病理解剖中之稀罕者。『脂肪質代謝與維他命 A 之研究』一文用化學分析法。證明含水炭素變成脂肪。有維他命 A 之需要。實醫學上之重大貢獻也。

次述生理研究院。院長史圖博 Stübel 氏對於『血液凝結時血小板 Blutplättchen 之變化』深有研究。并用顯微攝影術 (Mikrophotographie) 以攝収之。所著『組織生理學用之新問題』一文。用物理化學方法。用旋光器 (Polarisationsapparat) 研究筋肉之根本組織。以討論細胞體之根本構造。在細胞學上自有相當之地位。其『電生理學的發達和問題』一文。詳述電生理學之歷史。并其在人體各種器官上之實驗結果。電生理學起原未久。而將來之發達。則自可預料。近更本其旅行之觀察。作『中國民族生理學及民族心理學』一文。以期引起我國人研究之興趣。國人自當勉力者也。助教授梁之彥所作『對於中國營養學上之一點貢獻』一文。研究國人之營養之適當與否。并及食品之選擇問題。實足爲國人之一極好之參考資料。記者不敏。近亦從事於此問題。期從經濟學上解決我人之

營養問題。即我人如何方可以最少之代價。得一適足維持人生之食品。并擬從生理學及經濟上以研究滬上工人之生活。將來倘有所得。當以奉告國人。

其次述藥物研究院。院長蓋思理。(Kessler) 其論藥特靈 (Yatren) 之治痢疾。糖精 (Saccharin) 之用作甜料。及其他新藥。備極詳細。其目的在用科學方法。使醫者病者明瞭藥物之真性。庶乎不致為藥廠浮言所惑。最近著『對於卡代柴兒 (Cardiazol) 之實驗藥物學上之研究』一文。將該藥反復試驗。方法極其精密。近彼尚擬研究中國藥品。俾益國人非淺。

再次述解剖研究院。院長淮琴在 (Wagenseil) 之研究。終歲不息。所著『對於中國人筋肉之研究』一文。係將平日實習課中解剖華人屍體所得。作一總論。證明華人之筋肉方面。較之歐人為保守的，而於其他筋肉，如手之筋則又較進化也。

在臨牀醫學方面。則柏德 (Birt) 之於外科。有可觀之成績。所著論文若『論中國中部之蟲樣垂炎症和蟲樣膿瘍。』即述及所謂盲腸炎者。若『論歐人與華人中之老脊椎折傷及新折傷。』則依其在華之經歷。與其在歐之經歷。相互比較。其他論文。不及備述。總之。柏德實為從事臨牀醫學之努力者。

在內科方面。則博羅 Blumenstock 研究極有經驗。其論 Sprue 及痢疾 Dysenterie 文。近方發表。而費納照 Virnich 則更研究各種藥品之臨牀功效。時有文字可見。

其他在同學方面。則本平日研究所得。作成論文而受博士學位者。不一而足。近年則有曾立羣之『嵌頓性鼠蹊偏墜症上之小腸捩轉。』發表於德國外科雜誌。最近則有顧毓琦之『論 Paragonismus Westermanni 寄生蟲』一文。均係頗有價值者。其餘同學。正在研究中者甚多。將來自有成績可見也。

以上將我校近年來之成績。略述其大概。雖然。學術無窮而與時俱進。則我校之成績。亦將與時俱增而無盡也。行見未來之同濟。所貢獻於學術界者。將十百倍於今日。而我校之地位將巍然立於國際醫學界。是則在乎我人之努力。所當自勉者也。

## 普通人對於解剖學應有之觀念及其範圍

錢 俠 倫

你若問平常沒有學過解剖學的人道：“解剖學是一種什麼學問？”他一定答道：“顧名思義，解剖學是一種剖開了動物的身體，看看牠的構造與機官的組織的學問罷了。”剖解了動物的身體，看牠的構造與各種機官的組織，固然是研究解剖學的一種必要的手續，但是牠的範圍，豈僅如此狹窄而已！

解剖學在西洋各國並不如物理化學等來得普及，來得發達，至於在中國更不用說了。這是什麼緣故呢？解剖學同他種自然科學比較起來，偏重在實地的觀察和描寫而少論理。（並非絕無論理，牠所有的論理，其地位之重要，並不在其他科學的論理之下），因此便覺得枯燥然味。再者，解剖學一向無適當的，統一的名詞，致使初學者，有摸著著頭腦之苦。因為牠的枯燥，因為學的人少，於是這門學問便不能普及，不能被人重視。除却學醫的，學生物學等人必須拿牠作為專修科外，在普通的課程中牠便不能如物理化學等一般，有列入之地位。即使對於這門科學有天才的人，亦不容易遇到可以啓發他研

究這門科學的興趣的機會，這是解剖學不能發達的最大原因。現在，「國際解剖學名詞審查會」早已在歐洲成立，除各國固有的解剖學名詞外，會中特用拉丁文，訂定了解剖學的名詞。在奧國和德國已將解剖學列入普通課程之中。在我們一切落人後的中國不曉得要何年何日纔能把解剖學化爲人們的常識。既然做了一個人，而對於自身的本相却一些都不知道，這是何等可恥和危險的事呀？我並非解剖學專家，我只是一個初學醫學的學生，對於解剖學亦沒有什麼大造就，本不配來講這個大題目。好在這篇東西多半取材自德國 Rauber-Kopsch 氏所著之解剖學的緒論一章。使一般未學過解剖學的人，對於這門科學，亦稍微得到些觀念，這是我寫這篇東西的起意。要曉得這門枯燥的學問却是幸福之源，牠所建立的功績超過其他一切科學。

簡刮地說起來，解剖學的定義應當是：解剖學是研究一切物體，無論非生物體或生物體，的形狀與構造組織的科學。於是非生物體有非生物體的解剖學，植物體有植物體的解剖學，動物體有動物體的解剖學，每一種物體有牠的特有的解剖學。

凡是我們的肉眼所能觀察得到的，我們當然比較地容易把牠描寫下來。可是目力有限，有許多較爲精細的形狀和組織是我們肉眼所觀察不到的，於是不得不用顯微鏡了。這顯微鏡是研究解剖學者的惟一武器。解剖學就以此武器爲樞紐，而分爲兩大類：1. 不用顯微鏡，而只賴肉眼來觀察所得的解剖學叫做「普通解剖學」，通常直接被稱爲「解剖學」(Mikroskopische Anatomie). 2. 用顯微鏡來觀察所得的解剖學叫做「組織學」(Mikroskopische Anatomie, Histologie). 不過顯微鏡的觀察力視製造法的精良與否而轉移，亦是有限制的。雖然我們肉眼所觀察不到的物體的組織，可以用顯微來觀察，但是這顯微鏡可以觀察得到的組織中，仍舊含有顯微鏡所觀察不到的更爲精細的組織，這更爲精細的組織的意義，是無窮的。於是我們不得不用智力來測想，試驗來證明，這更爲精細的組織到底是怎樣的。同時，解剖學同其他科學一樣，牠的發展是無限制的。

研究物體的形狀與構造，便不得不顧及組織此物體的物質，因爲沒有物質，便不成其爲物體。物質的研究屬於化學的範圍。物質與物體的關係在化學上雖然已經發展，可是把他毫無間隙地應用到植物體與動物體上去，尚須稍待時日哩。

「人體解剖學」不過是解剖學的一種罷了。人體解剖學之所以含蓄特富，最爲重要者，就因爲我們人類是動物的最高級。

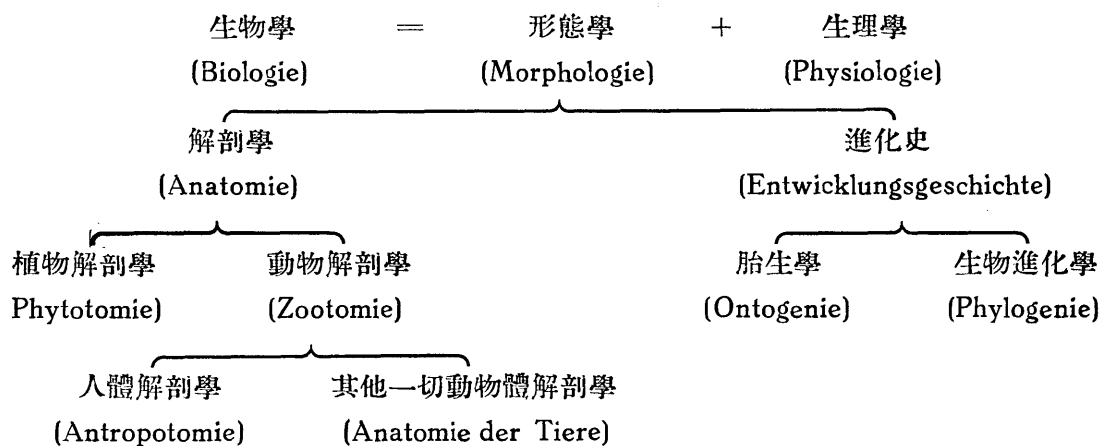
既然人體在形狀與構造方面，和他四周的動物體有密切的關係而不能和牠們脫離，因此我們研究人體解剖學，便不得不研究各種物體的形狀與構造，以資參考旁證之用。研究各種動物體的形狀與構造，拿來互相比較，這便是動「物體的比較解剖學 (Vergleichende Anatomie der Tierwelt)」我們切不可誤會，把動物體的比較解剖學純粹作爲研究人體解剖學的助手，因爲若拿人來同動物全體對壘，人不過是動物之一種，所以人體解剖學不過是比較解剖學中的一部份。但是人體解剖學與比較解剖學實有攜手之必要。

研究人體解剖學，必須用人的身體。我們平常所用的人體大半是屬於成人的。這成人的身體是由精虫與卵子結合後逐漸變化生長而成的。在這變化生長的經過中，我們可以分爲若干時期。後一個時期脫胎自前一個時期，前一個時期預定了後一個時期的變化生長的條件，這其中是有規則的，有統系的。「胎生學 (Ontogenie, Embryologie)」便是研究精虫與卵子怎樣結合，結合後怎樣變化，怎樣生長的學問。一種植物體有一種植物體的胎生學，一種動物體有一種動物體的胎生學，人體有人體的胎生學。研究「人體胎生學」便不得不研究其他一切動物體的胎生學，以資對照，以資比較。「比較胎生學 (Vergleichende Entwicklungsgeschichte)」便由此發生。

動物體的比較解剖學與動物體的比較胎生學其關係到底如何？動物體的比較解剖學所研究的，通常是已經變化生長成熟的動物體；而動物體的比較胎生學除研究已經變化生長成熟的動物體之外，須注其全力，將此變化生長的經過中之各時期，一一詳為研究。因此我們亦可以說，比較解剖學是屬於比較胎生學範圍之內的。

由生物學家研究的結果，我們曉得，人不是天生是人，是由低級動物經過多少年代慢慢進化而成的，這便是“生物進化學 (Phylogenie)”的學識。在研究人體胎生學時，我們察出，每一個胎生過程中的時期的形體，像某一級動物的形體，每前一個時期的形體像較低一級動物的形體，而每後一個時期的形體像較高一級動物的形體。這現象給我們一個很好的證明，說：“人體，凡高級動物體，都是由低級動物體進化而成的。”海該爾氏的生物進化定理(Biogenetisches Grundgesetz von Haeckel)即根據此點而成立。這定理說道：“胎生的過程是一個短速的，重復的，進化的過程。(Die Ontogenie ist eine kurze und schnelle Rekapitulation der Phylogenie.)”所謂進化的過程就是指低級生物變化成高級生物的過程。

生物學是研究生物全體的科學。解剖學對於生物學的關係，為省事起見，可以用下列的分類表來說明：——



同時生理學亦是研究解剖學者的一個大輔助。生理學是研究生物體的作用與其工作的一門科學。

至於生長成就的人體，尚有男女之別。研究兩性間的異點，是“性別解剖學家”的責任。

一個人的身體找不到另一個絕對相似的人體。不相同的種族間，其異點尤其顯著。研究種族間的不同點，是“人種解剖學家”的責任。

此外我們因目的的不同，尚須將人體解剖學分為“系統的解剖學 (Systematische oder deskriptive Anatomie) 與“局部解剖學 (Topographische Anatomie)”系統的解剖學即是普通的解剖學，研究整個身體的構造，同各機官系的組織。局部解剖學則專講各機官的地位，一種機官與別種機官們毗連的關係以及身體各部份的機官組織。系統的解剖學偏於純粹的學術方面，對於實用方面不用顧及；雖然研究的結果自然而然地發生了許多應用。反之局部解剖學則專供給醫學上的需用，如開刀等等。

美術家，如雕刻家，塑像家，圖畫家等亦應該有相當的解剖學知識。自然，他們所看重的是屬於表面的 (Oberfläche). 求得這表面的解剖學學識，並非易事，多少得研究至表面以內。

末了，我們得說說，我們為什麼要學解剖學？1. 基於科學的精神。2. 爲了實地的應用。3. 增進人們對於倫理學的觀念。什麼是科學的精神？不管這門科學是有用的，是無用的，我們只曉得安心研究下去，不顧及其他一切，這便是科學的精神。有了這種科學的精神，各門科學方能盡量地發展。解剖學既是科學之一種，當然亦含有，亦該有這種精神。

實地的應用不用說了。大家都能曉得。最要緊的，自然是應用到醫學上去。人體的生命之力，即生長的原動力與生機的維持力，是有限制的，是逐漸衰退消滅的。我們應當怎樣地謹慎從事，防護此自人體發生後即佔有的生命之力，使牠不受一些外來的侵犯，使牠永在康健的狀態之中這便是個人衛生學與公衆衛生學的惟一目的。但是，不論你如何小心，不幸，傷害，與疾病等仍舊防不勝防地接續着發生。要克服此等外來的傷害與疾病，自非有豐富的解剖學知識不可。不過，我們切不可爲只爲了實地的應用，才研究解剖學。這種謬誤的觀念，學者切須避免。

難道解剖學的研究對於倫理學方面是無足輕重的嗎？對於宇宙，對於宇宙間存在的一切事物，令人詫異，令人費解。我們考察了解了原子以後，便無惑乎一顆結晶體的存在。何以我們對於人類自身的生存，男女的性別，尙含有神祕的思想呢！我敢斷言，只要解剖學在中國略爲普及一點，腐敗的觀念，惡辱的風俗與禮教，便可去掉許多。我們或許亦可以說：“人類可以達到最幸福的日子，假使解剖學發展到了牠的頂點。”

# 土 木 門

## 上海特別市之現在與將來

鄭 肇 經

上海市政機關之沿革—特別市區域—上海租界—上海人口  
—貿易及運輸—市政概狀—將來之市中心—將來之水陸交通—將來之幹路—將來全市分區之推測

上海之名，始於宋熙寧七年。(註一)上海縣治，設於元至元二十九年。(註二)上海商埠，關於清道光二十二年。(註三)自開埠迄今，八十餘年，荒蕪之地一變而為繁盛之區，光耀偏於寰宇，梯航聚於叢爾，車轂擊，人肩摩，較諸曩昔，奚啻霄淵之別。然而其進步之速，非屬偶然，蛻變之跡，可得而攷，則將來之上海，亦猶今之視昔，其發展之趨勢，未嘗不可預為懸擬而占之他日也。爰略述上海之現狀，而論其將來之設施如次：

### (甲) 上海市之現狀

#### 一. 市政機關之沿革

上海之市政機關，實始於清光緒二十一年南市設立之馬路工程局，其任務為填築沿浦馬路，二十三年工竣，改稱馬路工程善後局。三十一年巡道袁樹勛詳准督撫，選舉紳董，於是年十月開辦城廂內外總工程局，試行地方自治。凡清道，路燈，開築道路，修建橋梁，浚河填浜，興辦學堂，編設警察，以及地方一切公益之事，無不備舉。宣統二年改組為城自治公所，按照城鎮鄉地方自治章程辦理。三年九月改革時，改組為南市市政廳。民國三年各級自治機關奉令停辦，改上海市政廳為上海工巡捐總局，變自治為官治。七年改為滬南工巡捐局。十三年市自治恢復，設立上海市公所。嗣移交於上海特別市市政府，此南市市政機關之沿革也。

閘北地方，逼近租界，日漸興盛，初由紳商籌款建築橋路，嗣以商力不濟，呈請官辦。光緒三十一年總督周馥派道員徐乃斌設閘北工程總局，旋改名為閘北工巡總局。宣統三年九月設閘北地方自治公所，民國元年改組為閘北市政廳。三年三月改組為工巡捐分局，轄於南市之工巡捐總局，十二月復改為分辦處。七年一月改組為滬北工巡捐局。十四年改為滬北市政局。十五年改為閘北市公所，旋復改為滬北工巡捐局由滬海道尹兼管。是年五月移交於淞滬商埠公署，此閘北市政機關之沿革也。

吳淞開埠，始於光緒二十四年之督辦吳淞開埠工程總局。民國十年二月復設吳淞商埠局，十四年二月停辦。文卷圖籍，嗣歸淞滬商埠公署接管。

淞滬市政之統一，實始於民國十五年五月成立之淞滬商埠督辦公署。公署組織於督辦總辦之下，設總務，外交，保安，政務，工務，財政六處，及衛生局。而外交，政務，保安三處，則由江蘇交涉員滬海道尹，淞滬警察廳長分兼之。先辦滬北市政，採取官辦民督之旨。滬南則仍由上海市公所繼續辦理，是為官督民辦。民國十六年三月，國民革命軍底定上海，淞滬商埠公署取銷，復設滬北工巡捐局於閘北。是年七月上海特別市市政府成立，接收滬北工巡捐局，上海市公所，清丈局等，於是南北兩市之市政，復歸統一。市政府設秘書處及財政，工務，公安，衛生，公用，教育，土地，農工商，港務，公益等十局，分掌全市市政。市政府之地位，則與省政府同等，直隸于國民政府，其組織參觀系統表。

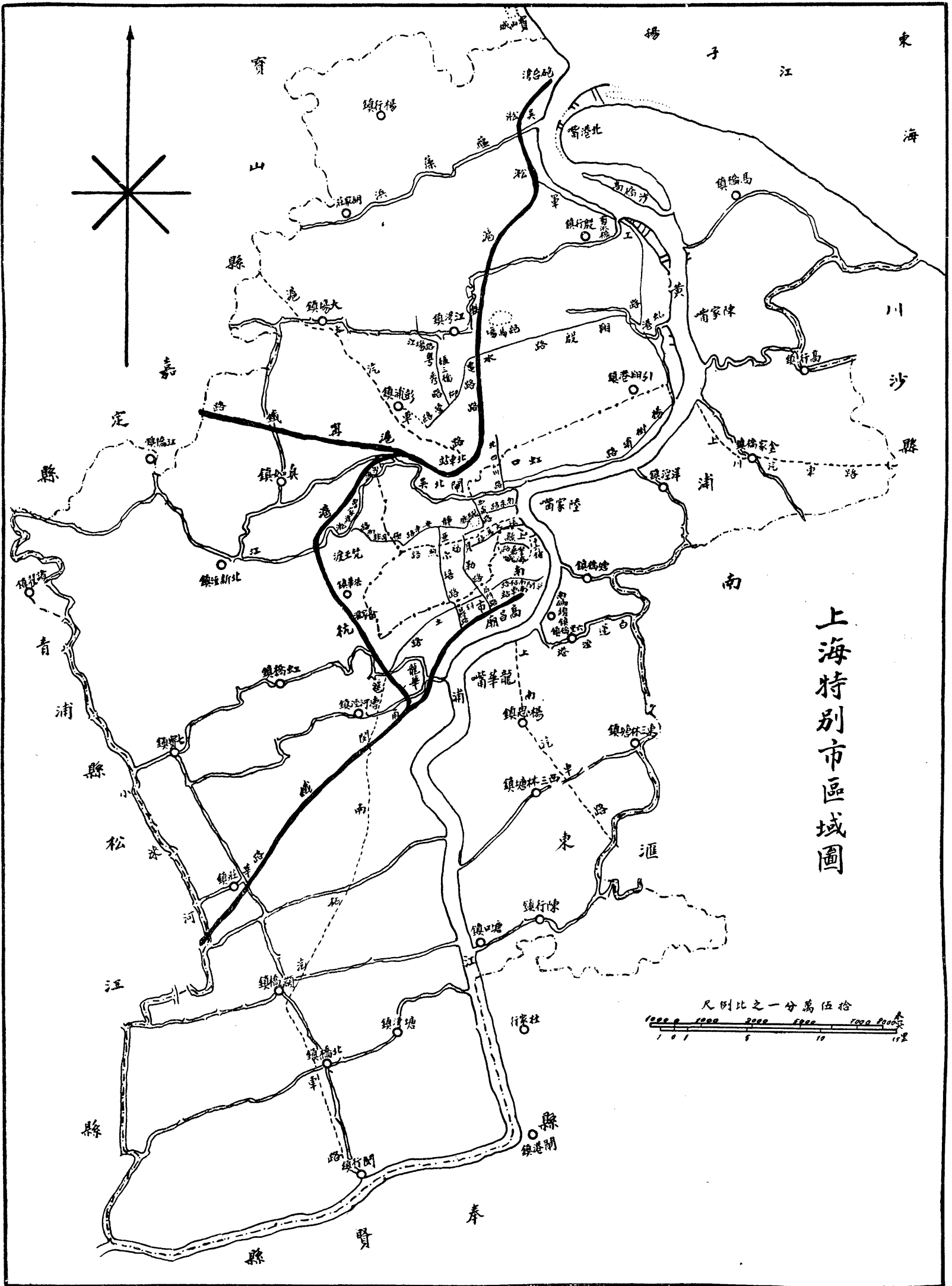
## 二. 特別市之區域

前淞滬商埠區域，爲上海縣全境及淞滬警察廳之轄區。所謂淞滬警察廳轄區者，即係上海縣境之上海，閘北，蒲淞，洋涇四市，引翔，法華，塘橋三鄉，寶山縣境之吳淞市，及高橋，殷行，江灣，彭浦，真如五鄉。而上海特別市之區域，則於淞滬商埠原境外，增加寶山縣之大場，楊行二鄉，松江青浦兩縣之七寶鄉一部，以小涇河爲界，及松江縣莘莊鄉之一部，南匯縣周浦鄉之一部，計有市鄉三十，占地一百十餘萬畝。東西廣約七十里，南北袤約百餘里。其位置。在北緯三十度十四分，東經一百二十一度二十九分。東界川沙南匯，南界奉賢，西界松江，青浦，嘉定，北界寶山。而公共租界及法租界則包圍於市之中央。茲附列上海特別市各市鄉面積表(註四)及區域圖如左：

上海特別市各市鄉面積表	
上海縣上海市	45,019.畝
閘北市	6,663.畝
蒲淞市	118,611.畝
洋涇市	32,751.畝
引翔鄉	46,477.畝
法華鄉	21,170.畝
曹行鄉	32,538.畝
漕河涇鄉	40,773.畝
塘灣鄉	31,238.畝
閔行鄉	56,919.畝
馬橋鄉	31,774.畝
顯橋鄉	14,082.畝
北橋鄉	22,978.畝
三林鄉	32,753.畝
楊思鄉	23,679.畝
陳行鄉	25,334.畝
塘橋鄉	18,509.畝
高行鄉	39,059.畝
陸行鄉	38,014.畝
寶山縣吳淞市	19,088.畝
高橋鄉	36,930.畝
殷行鄉	33,148.畝
楊行鄉	44,183.畝
江灣鄉	58,150.畝
大場鄉	70,019.畝
彭浦鄉	17,327.畝
真茹鄉	15,762.畝
松江縣七寶鄉	} 約100,000.畝
青浦縣	
松江縣莘莊鄉	
南匯縣周浦鄉	
共計約1,108,947.畝	







上海特別市區圖

尺例比之一分萬伍拾  
 1000 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000

### 三. 上海之租界

清道光十九年，鴉片戰爭起，二十二年七月南京和約成，開港通商，上海遂為五口之一。二十六年劃開英租界，二十八年推廣之，其範圍南至洋涇浜，東至黃浦，北至今之北京路，西至泥城橋，道光二十九年勘定城河浜以北至洋涇浜為法租界，並開虹口一帶為美租界。光緒二十五年英美租界推廣，西關泥城橋（今之西藏路）以西至靜安寺路，東北關虹口迤東之地，以迄引翔港，統名曰公共租界，不復稱英美租界。民國十三年法租界推廣，北至長浜路，西至海格路，南自斜橋徐家匯路沿河至徐家匯橋，東自麋鹿路肇周路各半起至斜橋止。故至今日而統計租界，則東自楊樹浦迤東之周家嘴，西至叉袋角，北至北四川路，南至民國路及徐家匯路。試考二租界之面積及其地價，可知其重要矣。（註五）

界 別	面 積 (畝)	每畝平均價銀(兩)	共 計 (兩)
公 共 租 界	33 504	9 214	309 000 000
法 租 界	15 050	4 771	72 000 000

外人之經營租界也，素抱蠶食鯨吞之心，自同治年間，要求擴充租界以及越界派警築路之舉，已數見不鮮矣。至光緒二十五年，重訂洋涇浜章程，公共租界工部局藉口第六款之規定，（註六）越界築路，乃益肆無忌憚。徒以國力不振，抗議無效，而於最近十餘年內，國內變亂侵尋，實予外人以可乘之機，殊可慨也。迨乎民國十四年五卅慘案發生，越界築路之舉，乃告停頓。十五年淞滬商埠公署開始交涉收回越界築路問題，旋以國民革命軍抵滬，交涉因暫中止。附列越界築路表如左，以資參考。（註七）

滬北越界築路表。

路 名	寬 度 呎	長 度 呎	備 攷
江 灣 路 Kiangwan Road	86-75	2640	北至體育會西東路 南至北四川路
北 四 川 路 North Szechuen Road	42-52	6600	北至江灣路 南至租界老靶子路北租界線
狄 思 威 路 Dixwell Road	47	3960	北至北四川路 南至租界線
司 高 脫 路 Scott Road	40	1760	北至青莊 南至北四川路
歐 嘉 路 Urga Road	38	2640	西至狄思威路 東至租界線
哈 爾 濱 路 Harbin Road	"	150	北至歐嘉路 南至租界線

寶樂安路	Darroch	Road	30	1320	北東至北四川路
黃陸路	Wonglo	Road	26	1320	北南至江灣路北四川路南
白保羅路	Barchet	Road	22	450	西東至浸會學校北四川路
赫司克爾路	Haskell	Road		320	

滬西越界築路表。

路名	寬度呎	長度呎	備放	
碑坊路	Monument Road	60	13200	北接比亞士路南至虹橋路
麥克利勞路	Macleod Road	"	5966.	西東至羅別根路虹橋路
法磊斯路	Fraser Road	"	2270.	北南至大西路虹橋路
比亞士路	Pearce Road	"	17880	西東接碑坊路白利南路
愚園路	Yuyuen Road	46	6600	西東接白利南路租界線
佑尼干路	Jernigan Road	"	2851.	西東至華倫路大西路
大西路	Great Western Road	"	15840	西東至虹橋路海格路
膠州路	Kiaochow Road	42	1056	北南至勞勃生路租界線
凱旋路	Keswick Road	"	8712	北南至白利南路虹橋路
喬敦路	Jordan Road	"	4910.	西東至虹橋路海格路
極司非而路	Jessfield Road	西 34 東 42	14520	西東至白利南路租界線
勞勃生路	Robison Road	"	5280	西東至極司非而路租界綫
惇信路	Tunsin Road	"	4171.	西東至凱旋路大西路
哥倫布路	Columbia Road	"	5860.	北南至大西路虹橋路

華倫路 (霍必蘭路)	Warren	Road	„	6600	北南至白利南路 虹橋路
法華路	Fahwa	Road	„	4752	西東至凱旋路 喬敦路
林肯路	Lincoln	Road	„	13728	西東至羅別根路 大西路
開納路	Kinnear	Road	„	2640	西東至安定盤路 極司非而路
康腦脫路	Connaught	Road	40	2640	西東至極司非而路 租界綫
地豐路	Tifeng	Road	37	1320	北南至極司非而路 海格路
安定盤路	Edinburch	Road	„	5280	北南至白利南路 海格路
白利南路	Brenan	Road	西 29 東 37	18480	西接比亞士路 東至極司非而路
檳榔路	Penang	Road	34	2534	西東至勞勃牛路 租界綫
星加坡路	Singapore	Road	30	3960	西東至康腦脫路 租界綫
羅別根路	Rubicon	Road	26	12400	北南至白利南路 虹橋路
虹橋路	Hungjao	Road	„	27720	西東至上海青浦路交界 海格路

#### 四. 上海市之人口

上海市之人口統計，向無精確記載，茲就滄浦局報告及全市水廠給水量之調查，可得其約數如左：

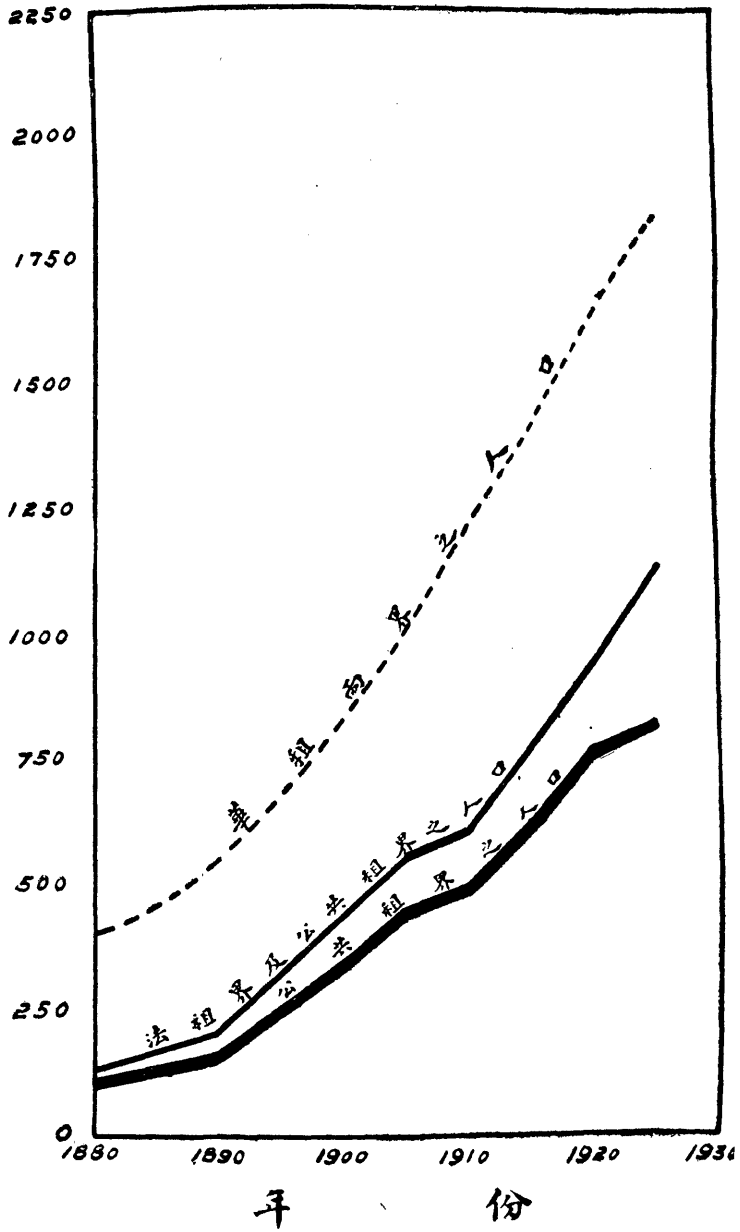
子，民國十七年滄浦局報告，依據民國十四年之調查，約估上海市人口如左列之圖表（註八）

界 別	人 口
華 界	800 000
公 共 租 界	840 000
法 租 界	297 800
總 計	1 937 800

# 上海人口統計表

丑、依據市公用局之調查，就全市水廠給水量而估計全市人口為一百七十萬人參觀附圖：

人  
口  
(以千計)





就以上各項統計而觀，則南市閘北及租界之人口總數，應在一百七十萬至二百萬之間。設益以吳淞江灣及浦東滬南各村鎮之人口，則上海特別市之人口，應在二百萬人以外。又參觀浚浦局之人口統計圖，歷年增加率甚大，以此推類，預料七十年後特別市之人口可達五百萬人云。

## 五. 上海之貿易及運輸

上海進出口之船隻與貨物，以及鐵路方面旅客與貨物之運輸，莫不蒸蒸日上，上海地位之重要，以及將來發展之趨勢，於此可見一斑。茲依據民國十五年江海關貿易報告統計冊及滬甯滬杭兩路統計年報所載，撮要列表如左：

民國六年至十五年上海進出口之船隻與噸數表

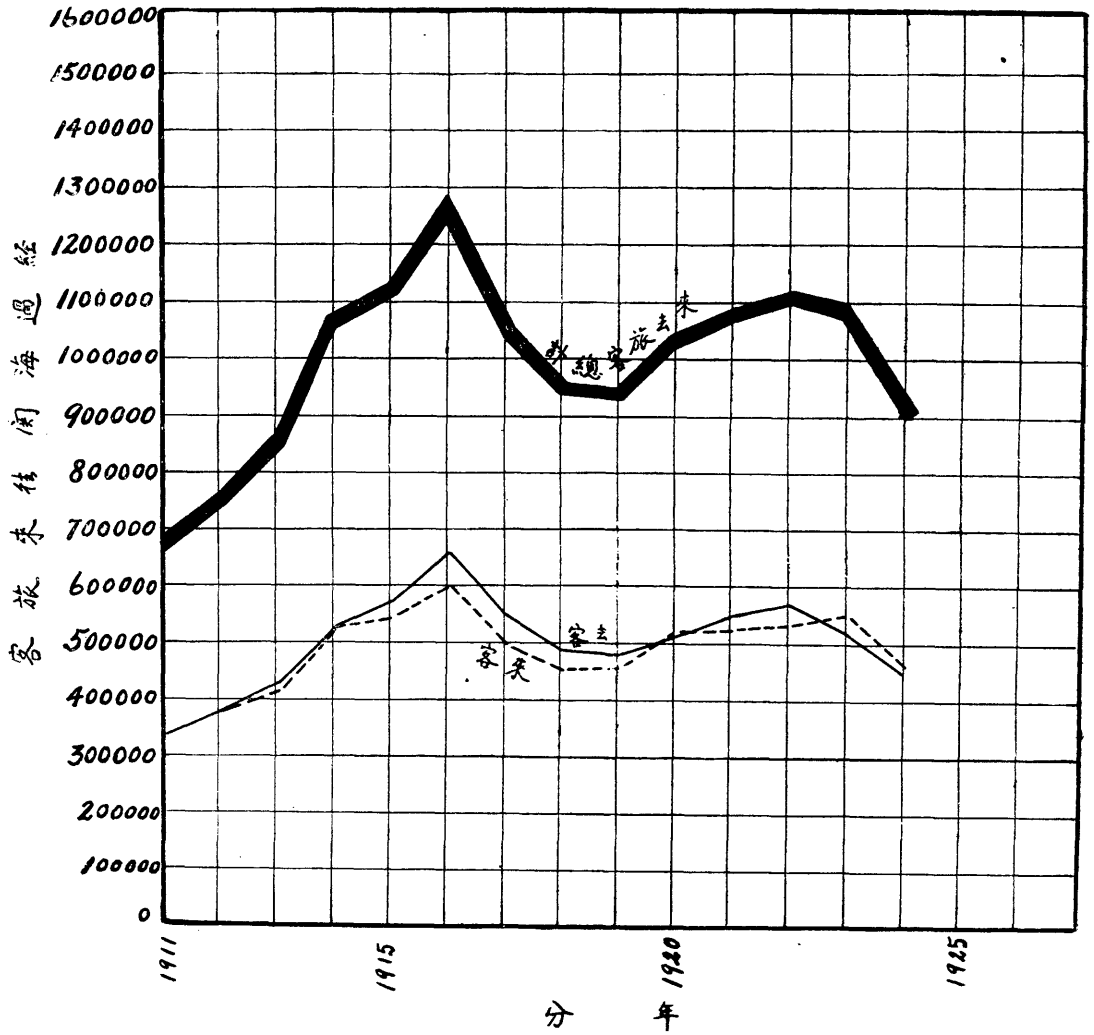
年 度	船 隻	噸 位
六 年	19 853	15 716 017
七 年	17 782	14 049 293
八 年	17 836	18 561 945
九 年	18 924	22 498 112
十 年	19 723	24 082 274
十 一 年	21 673	27 515 927
十 二 年	22 876	30 018 240
十 三 年	20 495	32 305 419
十 四 年	19 861	30 284 855
十 五 年	22 686	33 323 429



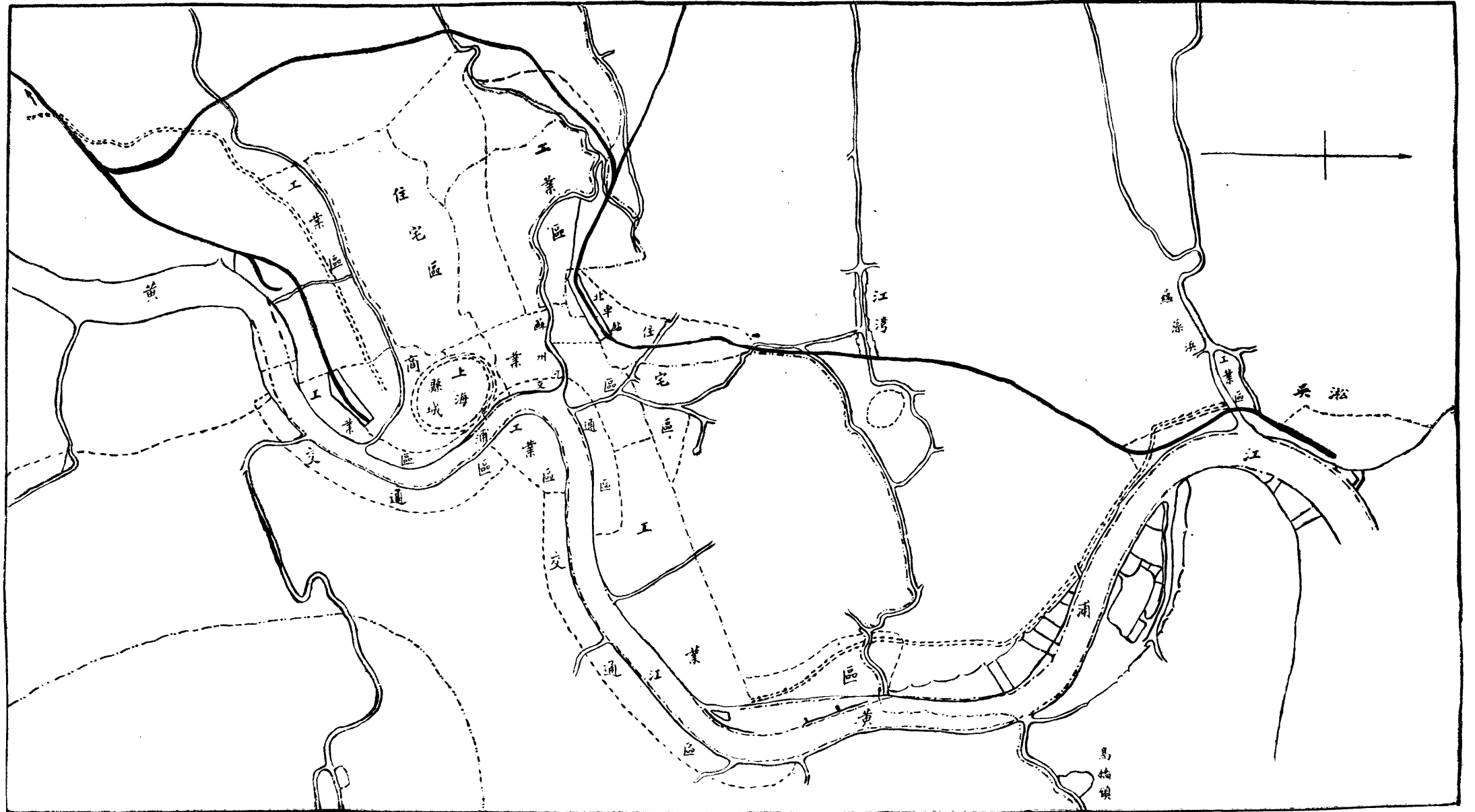
## 民國六年至十五年海關進出口貿易貨價總數

年	度	貨 價 總 數 (關 平 兩)
六	年	580 232 838
七	年	627 094 382
八	年	768 006 155
九	年	840 969 438
十	年	927 477 660
十	一 年	989 715 490
十	二 年	1 105 117 246
十	三 年	1 183 543 359
十	四 年	1 181 077 647
十	五 年	1 469 893 484

### 計統客旅出進閩海年歷



# 上海分區現狀圖



滬甯滬杭兩路旅客及貨噸統計表

年 份	滬 寧		滬 杭	
	十 四 年	十 五 年	十 四 年	十 五 年
旅 客	8 863 989	11 313 102	5 173 625	5 450 612
貨 物 噸 數	1 046 004	1 532 315	823 403	879 966

## 六. 上海市政之概況

夫八十年前之上海，祇一荒村漁舍之區耳，乃今之上海，帆檣櫛比，車馬如織，道路棋布，工廠林立，崇樓傑閣高矗雲霄，各區擴展井然有序，（參觀分區現狀圖）（註九）所謂文明與繁盛者，莫不有之。然而文明與繁盛者，上海之租界也，非華界也，外人之經營也，非國人也。論者甚且喻上海華租兩界之市政，有若陰陽界之判別，噫，吾人不聞而顏赧心慚者乎。雖然，上海華界市政之簡陋，設備之窳敗，當局者固不能辭其咎，而推究其故，亦有勢所必然者在也。蓋辦理市政，端賴財政，無米之炊，巧婦難為，試比較特別市與公共租界之經濟狀況，則瞭若指掌矣，按曩昔滬南滬北市政機關，每年之收入，合計不足一百萬元。用於工程方面者約占半數。上海特別市市政府之預算，每年之總收入約為三百萬元。全年之工程費用，約八十餘萬元，公安方面之費用，全年約九十餘萬元，衛生費用，約二十餘萬元。而公共租界工部局最近發表之報告，民國十七年分出收入預算項下，經常收入為一千二百零四萬六千四百五十兩，特別收入為二百三十五萬六千五百六十兩，合計一千四百四十萬三千零十兩，約合二千萬元之譜。其支出預算項下，經常支出為一千二百萬一千五百九十兩，特別支出為一百八十四萬五千一百兩，其用於工程方面者，為五百十九萬八千餘兩，約合七百二十餘萬元，巡捕房費用為三百五十四萬五千四百兩，約合五百萬元，衛生處費用為八十七萬八千四百七十兩，約合一百二十餘萬元。由此觀之特別市之面積較之公共租界約大三十三倍，而全年收入，則較少七倍，警察之人數公共租界約為三千四百餘人，特別市警額原為三千五百人，近增五百人共四千人。而特別市之警察費則較公共租界少五倍。又公共租界管理之道路，共長一百七十英里（註十），特別市之道路，除寬度在三十呎以下者不計外，為一百二十六英里（註十一），而工程費用，特別市則較少八倍，衛生費用較少五倍，其進步之遲速，辦理之艱易，於此可以想見矣。比者上海特別市市政府成立，市政統一，努力建設，稍假時日，必有孟晉之望，而收回租界之聲浪日高，終將如願以償，噫，十年後之大上海，其將開一新紀元乎。

## (乙) 上海市之將來

### 一. 市中心發展之趨勢

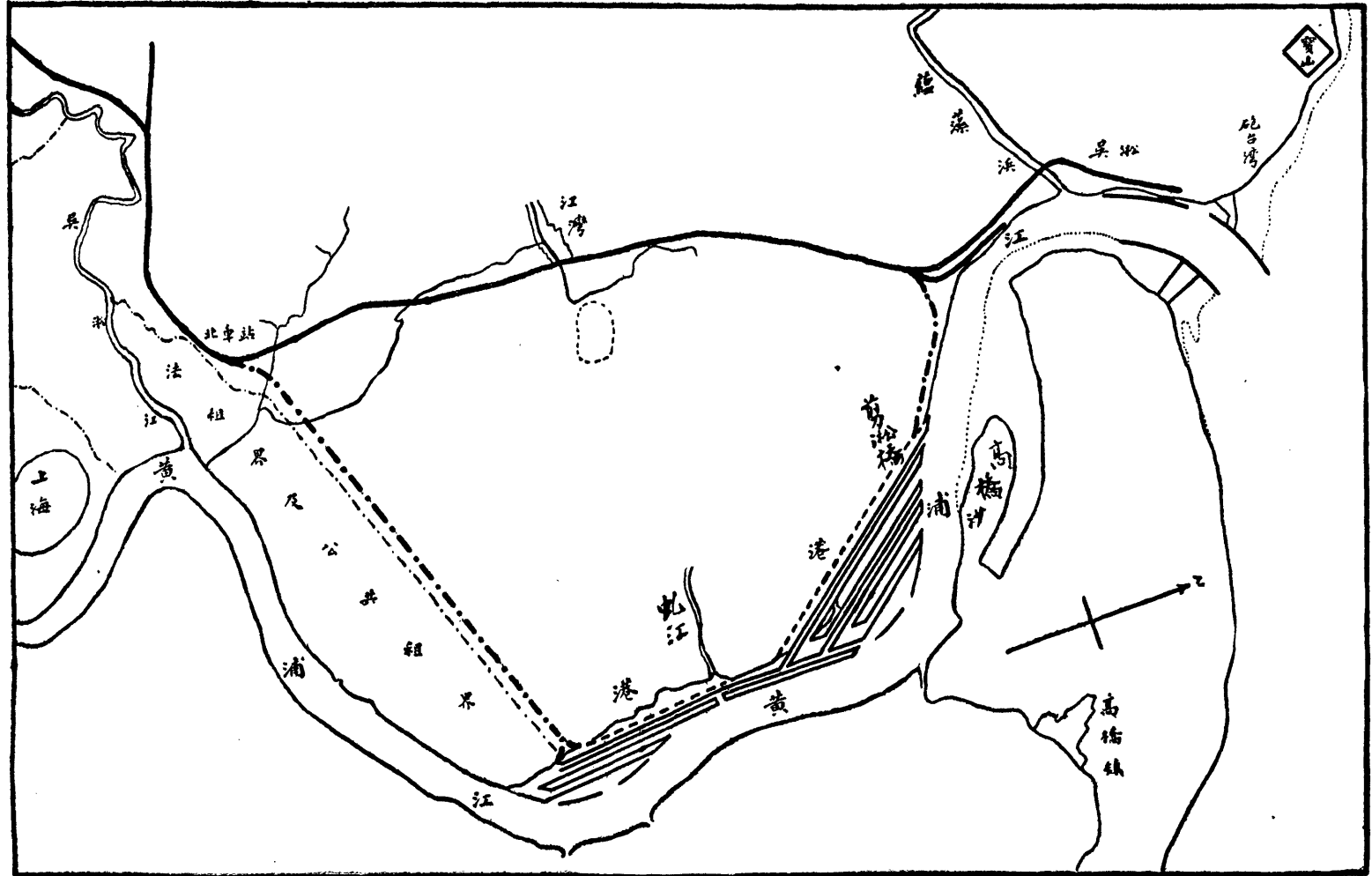
竊按上海人口日增，商務日盛，海舶噸位加大，亟待開闢新港，水陸輸運繁複，急宜互相啣接。租界叢爾之地，無由擴充，勢將失其重心，他日大上海之新設施，必在特別市管轄區內，揆之地利，亦莫不然。而將來上海市之中心或由租界移向江灣一帶，蓋其地位在吳淞及租界之間，港塢在其東，鐵路經其西，水陸運輸，均極便利，况地勢平坦，村落稀少，可收平地建造新市之功，而無改造舊市之難，費省效速，易於整齊劃一，較之滬南浦東之區，均勝一籌也。參觀『上海特別市草圖』（註十二）

### 二. 水陸交通

黃浦江爲上海水道之命脈，水深沙少，江面遼濶，可供停泊吃水二十八呎船隻之碼頭，長約一萬英尺，供停泊吃水三十呎船隻之碼頭，長約六千呎。但重要碼頭，均在租界範圍以內，將來商務發達，海舶噸增，不能入浦，吳淞一帶，勢必建築海輪碼頭。剪淞橋之南及虬江以南沿浦之地，均爲將來計劃建港之地。（參觀上海開港計劃圖（註十三））而浦東白蓮涇港以北直達高橋沙，均可供建築碼頭及船塢之用。至若內地運輸，現今大都取道吳淞江（即蘇州河），將來重要塢港與碼頭均在吳淞一帶，內地運輸勢必取道蘆藻浜。查該浜本爲吳淞江故道，河寬約爲三十餘丈，略加開浚，即堪航行，並可於黃渡附近開築運河，與吳淞江聯絡一氣，非特便利內地運輸，兼可通暢大湖之洩水也。

上海已成之鐵道，幹綫有二：一爲滬甯綫，以閘北之北站爲終點。一爲滬杭綫，以南市之南站爲終點。復由滬杭綫之龍華鎮，分築一綫經徐家匯梵王渡至麥根路車站與滬甯綫相接，以聯絡二路之交通。其他則有淞滬支綫，由上海北站經江灣吳淞而達炮台灣，此鐵道綫之現狀也。其因鐵道綫之布置未得其當，足以妨碍上海市將來之發展者，厥弊有四：上海爲江海輪舶薈萃之所，凡碼頭所在地，與鐵路車站之距離，均甚遙遠，貨物之轉運，不能直接由輪舶或堆棧卸入火車，運輸因以遲滯，其弊一也。上海工廠林立，其地位大都旁依水流，例如吳淞江蘆藻浜楊樹浦陸家嘴一帶，運輸多藉船舶，無鐵道橫貫其間，運輸既不能暢利，其影響於工業之發展，實非淺鮮，其弊二也。閘北毗連租界，人口達三十萬之衆，祇以鐵路之中梗，竟無拓展之餘地，而鐵路與道路平地相交，交通上所感受之痛苦，尤以寶山路爲最，其弊三也。將來吳淞開港，上海中心，勢必北移，今之江灣一帶，可成重要之區，而淞滬支綫橫亘其間，他日影響於該處交通者，與滬甯綫之於閘北實屬相類，其弊四也。察酌現狀，預計鐵道今後發展之趨勢，則真如將來必爲上海貨物總站。茲爲鐵路與商港聯絡起見，可由真如築一綫經大場楊行繞寶山砲台灣吳淞而達剪淞橋以南之商港。大場楊行附近，可布置工廠。砲台灣吳淞及剪淞橋之南，則商港與海舶碼頭所在地也。另由真如築一高架鐵路，經彭浦至江灣爲終點。江灣爲市之中心，應設旅客及輕便貨物之總站。所有現今真如至北站之滬甯綫，北站至砲台灣之支綫，或須一律拆除，以免障礙市政之發展。惟查上海港口技術委員會之計劃，擬自上海北站延長路綫經引翔鄉公共租界之邊界，直達虬江南之商港，將來恐不無窒礙之處。良以租界之收回，祇爲時期問題。設在租界之邊，平地上築成鐵道，則楊樹浦一帶與將來之市中心，即因此而隔閡。否則亦祇有建築高架鐵路或地道車耳。滬杭綫之地位，

# 上海開港計劃圖



將來仍可保存，祇由南站延長路線，於高昌廟附近築橋渡浦，經陸家嘴之交通區及工廠區，並沿浦東江岸，直達高橋沙一帶，以便貨物之運輸。準是以觀，則水陸運輸可以聯絡一氣，而鐵道之布置，亦不致妨碍城市內之交通。至必要時，更可添築支路，以聯絡市外之村鎮，滬甯綫亦可改為雙軌，此將來水陸交通之大概情形也。

### 三. 道路

特別市已成之道路，大都事前未能通盤計劃，即租界之路，亦僅近年以來，略加整理而已。將來全市道路，必先預為籌劃，選定幹路，酌量緩急，分期興築。一俟系統粗定，再圖補充支路，以資發展。茲推測將來之幹路如左：

子. 自龍華直達滬北之幹路 上海特別市內，以有公共租界與法租界橫亘其間，每值多事之秋，輒感隔閡。倘由龍華鎮起，開闢新路，沿法租界公共租界之西陲，經曹家渡接通滬北之柳營路，在滬北其他幹路未築成以前，可經水電路軍工路直達吳淞砲台灣。則南北兩市脈絡貫通，軍事交通，均感便利，是以宜儘先興築。此項計畫市工務局現已着手進行矣。

丑. 特別市南北幹道與東西幹道 將來之市中心，既在江灣一帶，將必就中心開闢南北幹路與東西幹道。所謂南北幹道者，即自市中心向北直達寶山城，向南經北四川路，上海縣城，高昌廟，渡浦通楊思鎮，西三林塘鎮，陳行鎮，杜家行，直達閘港鎮之道路也。更由市中心開東西幹道，東渡黃浦，經陳家嘴直達海濱，西經江灣鎮，大場鎮，接通南翔。就其主要意義言之，則南北幹道為貫通特別市之南北大道，使將來之市中心車站與南車站有相互之聯絡，而市中心北與吳淞鎮，南與租界方面，亦可有往來便捷之途徑。至東西幹道之命意，在使市中心與剪淞橋以南之商港，西與大場鎮，彼此聯絡。於虬江口附近渡浦，可東達海濱。兩幹路相交於市中心，苟能早日築成，則市中心之位置，因以固定，其影響於全市之計畫者，亦非淺鮮也。

寅. 浦東沿浦之幹路 浦東沿浦一帶，工廠林立，惟幹路之設施，至今尚付闕如。且自高橋沙以迄陸家嘴，將來碼頭商港，櫛比相連，如浦江橋梁造成，則該處交通之頻繁，當在預料之中。若自高橋沙以北之北港嘴起，向南經陸家嘴，洋涇鎮，陸家嘴，塘橋鎮，南碼頭鎮，龍華嘴，直達塘口鎮，沿浦江東岸，築一新路，則浦東之發展，其將繫諸此矣。

卯. 市中心與附近各鎮聯絡之幹路 市中心之西，有楊行，胡家莊，大場，真如，諸鎮。且各鎮均為將來鐵道經過之處，則其與市中心直接交通之道路，至為重要。除東西幹道，已經過大場鎮外。可於江灣與各鎮間各闢一幹道。至江灣真如鎮之路綫，則微向南彎曲，俾可經彭浦鎮，與將來之高架鐵道平行，並使市中心之總車站與真如車站，可以互相聯絡。市中心東濱黃浦，為水陸交通蒼萃之地，商港與市中心，亦不能不有簡捷之交通。故於東西幹道之北，由江灣與殷行鎮相連接，渡浦穿高橋沙，直達海濱。復於東西幹道之南，由江灣經楊樹浦架橋渡江，經洋涇鎮，達南慕橋鎮，使浦東之工業區，及各鎮，可與市中心聯絡。

辰. 由租界方面向北及向西延長之幹路 除南北幹綫，貫通市中心與租界外，復自南市局門路向北，經法租界貝勒路，過公共租界跑馬廳，直達閘北張三橋，與粵秀路相連接。再自新西區日暉路附近，經法租界亞爾培路，向北過閘北彭浦鎮，轉向東北，

直達吳淞鎮，使蘊藻浜吳淞江及高昌廟沿浦等三工業區，有直接之聯絡，此向北延長之二幹路也。至向西延長者有四，一沿吳淞江向西經公共租界小沙渡，及真如，以達江橋鎮。一由公共租界南京路向西經靜安寺路極司非爾路，過梵王渡，北新涇，以達諸翟鎮。一由法大馬路向西經福煦路過法華鎮直入青浦縣境。一由肇嘉路向西經福履綏路，過徐家匯，虹橋鎮，直達七寶鎮。目前租界範圍以內，人口過密，倘此項路綫築成，交通便捷，則居民可平均分布，於市政管理及公衆衛生，兩有裨益。再將華界之斜土路，與滬閔南柘長途汽車路，加以整頓，則將來特別市之南區，與商業區，亦可有相互之聯絡矣。以上各路，大都已經築成一部分，加以延長，殊爲便易。

己. 浦西沿浦之幹路 沿浦一帶，爲交通工業薈萃之所，可自砲台灣起，沿浦向南，過蘊藻浜，經楊樹浦路，十六鋪，高昌廟，及龍華鎮，直達閘港鎮之對岸，築成幹路，自高昌廟以北，多已築成，向南尙須開闢。

午. 市中心以西之各鎮，固皆已與江灣相聯絡，然各鎮之間，亦須使其一脈貫通。故擬自寶山城起沿將來之新鐵路綫向南，經楊行，胡家莊，大場，至真如鎮。復延長經北新涇，過七寶鎮，折而東，直達黃浦江。爲特別市西部之南北幹道。

未. 除以上各幹路外，浦東及顯橋鄉以南，可築幹路，以聯絡各村鎮。

上項幹路，均係就現時之村鎮形勢，與將來特別市發展之趨勢，而推測之。所有幹路間之支路，自當參酌交通情形，與發展步驟，隨時開闢，茲姑從略。

#### 四. 分區之推測

近世城市設計，首重分區，庶俾各業得有充量發展之餘地，不致漫無限制，而發生窒礙。按舊時城市，布置不得其當，以致市區無由擴充者有之。或工廠自由建立，有礙全市衛生者亦有之。諸如此類，不遑枚舉。且既成事實，即不易變更，不得不因循苟且，忍受種種苦痛，永無澈底革新之望，良可慨也。茲就特別市一百十萬餘畝之面積，及七十年後估計之五百萬人口，而推測將來分區之趨勢如左：

現在上海之商業區，爲浦江以西，西藏路以東，虹口以南，縣治以北。將來之市中心，既擬定江灣附近，則行政機關，必會萃於此。市中心之外，當爲商業聚集之處，其地位南與公共租界，北與吳淞鎮一帶相銜接，東達黃浦之濱。又現今之交通區，爲虹口以北，沿浦之西，至高昌廟一帶。浦東爲塘橋鎮以北至陳家嘴以南沿浦之地域。將來滬北軍工路沿浦一帶，至砲台灣止，浦東自洋涇鎮至高橋沙止，均有成爲交通區之希望。至若工業區地位之選擇，應注意下列各點：

子. 保存固有之工廠區，

丑. 接近河流或鐵道，以便貨物之運輸，

寅. 工業區之地位，須在尋常最多之風向下方，以免煤烟吹入市內。

卯. 應與住宅區隔離。

辰. 不得妨碍古蹟與天然風景之美。

就本市而論，吳淞江蘊藻浜一帶，及楊樹浦高昌廟沿浦之處，現已工廠林立，當然保存。將來或再關陸家嘴洋涇鎮附近爲工業區。該處既濱黃浦，又有由滬杭綫延長之鐵道橫貫其間，水陸交通，俱極便利。其次則真如以北，大場之西，沿新鐵道一帶，因地制宜，亦可劃爲工業區域。茲因冬季之西北風，與夏季之東南風，較爲頻數。（註十四）故沿蘊藻浜與吳淞江，僅可劃出小部分設立工廠。而大部分之工廠，預測須在大場與陸



家嘴一帶。一則位於市中心之西，一則偏於市中心之南，市中心不致為煤烟所苦。又工廠四周，須繞以極深密之園林區域，以隔離工廠區之喧囂與煤烟，並保持鄰區之安甯。至若將來之住宅區可分為下列四項。

子。江灣市中心之四周商業區內，以地價之高昂，將必建築聯合式之住宅，以供商民之居住。

丑。江灣大場之間及公共租界跑馬廳以西，徐家匯以東，以及楊樹浦陳家嘴一帶，將來或為混合式之住宅區。其中大部分之建築，為分散式，小部分為聯合式。其地位均與商業區毗連，以便服務於行政機關或商業區域之市民擇居於此。

寅。梵王渡徐家匯之西，及浦東高橋鎮一帶，將來或為分散式之住宅區。以其去市塵較遠，且接近原野，或大江之濱，空氣新鮮，堪為別墅學校新村等建築之用。

卯。工人住宅區，為工人便利起見，故其地位須接近工業區。

特別市之南陲，顯橋鎮一帶，距市中心甚遠，以其地位言，工商業一時難以發達，堪作農業區之用。再次則為園林區域之選擇，夫園林區域之於城市，非特有美術上之價值，抑亦衛生上所必需，且可供各區日後擴充之用。蓋園林能使吾人不與煤烟塵埃相接觸，使目不見市塵交通之煩，耳不聞車馬喧囂之聲，苟徜徉於叢林之內，游散於池沼之濱，恬靜自適，心氣和平，有裨市民之康健，實非淺渺。園林區域裨益市民之幸福，既如斯之大。市政設計者，不宜僅注意於園林區域之多寡，而園林之分配合宜，尤為重要。至若全市中所需園林之區域面積，市政學者，主張各異，例如德國帝舍道夫城之市政計劃中，園林之面積與住宅區面積，為二與一之比。柏林市政計劃中，二者之比，更不止此數。就全市面積而言，則柏林園林之面積，約佔百分之五十八云。特別市區域遼闊，於設計之時，劃出充分之園林區域，固甚易也。

(註一。)同治年上海縣志『宋熙寧七年，以風飄浪舶所經，征商計吏所出，設市舶提舉司及權貨場，曰上海鎮，蓋海舶至此而上海也。屬嘉興府之華亭縣，隸浙西路。』

(註二。)同治年上海縣志『元至元二十九年知府僕散翰文請析華亭東北境為上海縣，隸松江府，為江浙行省地。』

(註三。)清道光十八年鴉片戰爭起，明年英將柏克陷吳淞，進攻上海而據之，迨二十二年南京和約成，闢五口通商，指定黃浦一帶開闢租界。

(註四。)此表係依據市土地局之編製。可參觀該局印行之「上海特別市市鄉圖」

(註五。)租界面積及地價之統計係依據淞浦局民國十七年之報告第五八頁。

(註六。)上海洋涇浜章程第六款『(上略)租界內執業租主(有鬪議事人亦在內)會議商定，准其購買租界以外接連之地，相隔之地，或照兩下言明情願收受(西人或中國人)之地，以便編成街路，及建造公花園，為大眾遊玩怡性適情之處。所有購買建造與常年修理等費，准由公局在第九款抽收捐項內隨時支付(下略)』

(註七。)此表係依據市工務局之調查。各路之位置，可參觀該局印行之「上海特別市區城圖」。

(註八。)見淞浦局民國十七年報告第五七及五八頁

(註九。)見淞浦局民國十七年報告第五四頁

(註十。)見大陸報一九二七年公共租界工部局之報告『工部局管理之馬路共長一七〇。九八一英里』

(註十一.)此數依據市工務局之估計

(註十二.)本篇所載鄉村地名，詳見「上海特別市區域圖」。此項草圖僅略示各鄉村位置所在，殊非精確。

(註十三.)見民國十七年浚浦局報告第八〇頁

(註十四.)上海觀察風力之處，一爲徐家匯天文臺。一爲大戢山。詳見上海浚浦局之報告。

## 明河工學者潘季馴學說概略

沈 怡

附潘氏年譜

兵法云『置之死地而後生』，這句話是狠有道理的。講到我們中國的科學。誰都知道是狠不發達；但是事實上却未必盡然。譬如河工在中國居然可以成爲一種專門學問，歷史上居然有許多治河有名的人物，誰也不能不說是因爲有了這麼一條黃河的原故。

因此我們便要作種種假定：

第一. 假定我們中國沒有黃河，則歷史遺傳給我們對於河工的材料和知識，一定沒有今日那樣充分。

第二. 假定我們中國雖有黃河，而河水並不挾沙，則我們歷史上斷沒有這許多河患，並且用不着今天再來談什麼治河的問題。

無如這都是假定，事實並不如此。由此便可知道在中國歷史上居然產生許多治河有名的人物，決不是一件偶然的事了。

現在所要介紹的，乃是明代的一位河工學者，姓潘名季馴字印川，浙江烏程縣人。生於明正德十六年（一五二一），卒於萬曆二十三年（一五九五）。潘氏以前，雖也有不少治河有名的人，但是他們對於治河的見解，大都不狠澈底。其故或失之離事實太遠，或過於固執成法，不能變通。惟有潘氏，獨能運用其清晰的頭腦，縝密的思慮，佐以極豐富之經驗，於河工上正失指謬，前後四治河，無往無功。其於治河所論著，幾無一語無至理，無一言無根據。他雖沒有領略現代科學的機會，但是他發言立論，却完全是一種科學家的態度。我們中國如果說得上有河工這門學問，就不能不推潘氏爲首創了。

此地所要介紹的，乃是潘氏學說的大概。但是我們第一先得明瞭，在潘氏以前一般治河的主張，是怎麼樣的

中國的治河，窮源者必及禹。但是禹是否有此人，以及禹如何治河，究竟誰也不會弄清楚。雖有禹貢一書，也不過于水道地理，略有指示，並不能即據以爲準。自禹貢而後，論治河者首推漢賈讓三策。其後人才輩出，以至于潘季馴，雖有功或無功，大都不能脫賈讓影響。所以他的治河三策，在過去的中國河工史上，可說是有過極大的權威。

把那時節一般治河的主張歸納起來，約有下列兩點；

(一) 認築堤爲無益。就是萬不得已而築堤，也要愈寬愈好

(二) 認河水爲患都是水勢太猛的原故，以是大都趨向分水的主張

宋太祖開寶五年六月的詔書，狠可以代表第一點主張。他說『夏后治水，但言導河至海，隨山濬川，未聞力制湍流，廣營高岸，自戰國專利，壅塞故道，以小妨大，以私害公，九河之制遂墜，歷代之患弗弭』（見宋史）

宋任伯雨也說：

『河流混濁，泥沙相半，流行既久，逕運淤澱，則久而必決者，勢也。惟因其所向，寬立隄防，約攔水勢，使不至於大段漫流而已』。(同見宋史)

關於第二點主張的人很多，以下只引元王喜的話作代表：『大河既分，其流自緩，無泛溢之患矣。禹之播九河，漢之後屯氏，宋之導清河於南北者，卽此道也。猶百鈞之物，一人舉之則力不能勝，兩人舉之則力有餘。此理甚明，可舉而行』，(治河圖略自序)

因爲主張分水之不已，故河決以後，究竟利用新河，抑仍塞決復故道，每次都要爭鬧不休。最可笑的莫如宋代的二股河了。當時河決以後，河自分爲東北二流，(二股河之名卽以此)。就有兩派人各主一說：有主回河東流；有主任河北流。一直鬧了數十年，鬧到東流自己閉絕，方纔罷休。

潘季馴最偉大的地方，就是因爲他在理論上說明了隄防的需要和分水的謬誤，在實用上證明了隄防的價值和合水的效果。我們要知道以上這幾點，乃是自古以來河工上爭論得最烈的一個問題。

譬如他對於分水與合水的利弊就說：

『水分則勢緩，勢緩則沙停，沙停則河飽。尺寸之水，皆由沙面止見其高。水合則勢猛，勢猛則沙刷，沙刷則河深。尋丈之水，皆由河底止見其卑。築堤束水，以水攻沙，水不奔溢于兩旁，則必直刷乎河底。一定之理，必然之勢，此合之所以愈於分也』。又曰：

『欲疏下流，先固上源。欲遏旁支，先防正道。蓋築塞似爲阻水，不知力不專，則沙不刷，阻之乃所以疏之也。合流似爲益水，不知力不宏則沙不滌，益之乃所以殺之也』。

又曰：

『河之性宜合不宜分，宜急不宜緩。合則流急，急則蕩滌而河深。分則流緩，緩則停滯而沙淤。此以隄束水，借水攻沙，爲以水治水之良法』。

以上幾段話，對於河性之宜合不宜分，以及「以隄束水借水攻沙爲以水治水之良法」，說的可謂再明瞭沒有了。潘氏對於新舊河，也有狠透澈的見解。因爲當時狠有許多主張開新河以解舊河之淤，他所以說：

『夫議者欲舍其舊而新是圖，何哉？蓋見舊河之易淤，而冀新河之不淤也！馴則以爲無論新河之深且廣，鑿之未必如舊。即使捐內帑之財，竭四海之力而成之，數年之後，新者不舊乎？假令新復如舊，將復新之何所乎？水行則沙行，舊亦新也。水潰則沙刷，則新亦舊也。河無擇於新舊也！借水攻沙，以水治水，但當防水之潰，無慮沙之塞也！』(河防一覽自引)

又曰：

『藉令欲棄故道而鑿新河，無論其無所也；即使得便宜之地而鑿之，人力能使闊百丈以至三百丈，深三四丈以至五六丈，如故何乎？即使能之，將置黃河於何地乎？如不可置，黃河何擇於新故？故則淤，新則不淤，馴不得而知也！』

他批評當時治河者思想的錯誤有道：

『河之奪也，非以一決卽能奪之。決而不治，正河之流日緩，流日緩則沙日高，沙日高則決者日多，河始奪耳。今之治者，偶見一決，鑿者便欲棄故覓新，懦者輒自委之天數。議論紛起，年復一年，幾何而不至奪河哉！』

河工上最重迷信，相沿已久。而潘氏獨能說『歸天歸神誤事最大』的話（語見所著河議辯惑編）在三百多年前的中國河工界，總算是非常難能的了。他對於沙底墊高之說，也有很明白的駁議，因為有人這樣問他：

『隄以防水似矣；水高隄高，不將隆隄於天乎？』

他就說：

『若謂隄之外即水耶？隄外爲岸，岸下爲河。平時水不及岸，隄若贅疣。伏秋異常之水，始出岸而及隄。然或三日，或五日，或七日，或旬日，即復落歸于漕』。

他又說明沙底墊高的原因：

『河底甚深，沙墊則高，理所有也。然以之論於旁決之時則可，非所論於河水歸漕之後也。蓋旁決則水去沙停；其底自高；歸漕則沙隨水刷，自難墊底，但沙最易停，亦最易刷。即一河之中，溜頭趨處則深，平緩處則淺。此淺彼深，總不出我範圍。此挽水歸漕之策必不可緩；而欲挽水者，非塞決築隄不可也』。

又曰：

『故沙底墊高者，乃故道難復之根；而故道難復者，乃別尋他道之根。此說最爲膏肓之疾，治河者宜審之』

他狠替黃河抱不平，以爲黃河自己本來是好好的，並不鬧水災。所以鬧水災，都是治河者不得其法，不知隄防的重要。他曾用一個譬喻來說明：

『孟中之水，至靜也。執事者不戒于孟，偶損一隙，則水必從隙迸出。主人不以治孟，而以罪水。冤哉水乎，良可嘆也！』

『以隄束水，借水攻沙』。是他最有名的一句話。他主張以水治水，因此狠不贊成用人力，或用其他工具來濬河。他說：

『河底深者六七丈，淺者三四丈；濶者一二里，隘者一百七八十丈。沙飽其中，不知其幾千萬斛。即以十里計之，不知用夫若干萬名，爲工若干月日。所挑之沙，不知安頓何處。縱其能挑而盡也，隄之不築，水復旁隘，則沙復停塞，可勝挑乎！以水刷沙，如湯沃雪。刷之云難，挑之云易。何其愚，何其拗也！』

有責難他的人說：『土之有川，猶人之有口，今治水以障，無乃止兒啼而塞其口乎？』

他便說：

『順水之性，隄以防溢，是謂之防。防之者，乃所以導之也。河水盛漲之時，無隄則必旁溢，旁溢則必泛濫而不循軌，豈能以海爲壑耶？故隄之者，欲其不溢而循軌以入於海也』。

最後還有幾句極有價值的話，是不可不介紹的。他因爲鑒於任何事實守成之難，所以屢次說：

『成功不難，守成爲難。使禹之成業，世世守之，盤庚不必遷也；周定王以後，河必不南徙也。人亡歲久，王迹熄而文獻無徵，故業毀而意見雜出；又何怪乎河之無常也！』

他對於自己所治好的河也說：

『世世守之，世世此河也！歲遠人亡，道謀滋起，馴不得而知也』。

這是因爲在他治河之時，各方意見已不一致；所以他又說：

『治河者必無一勞永逸之功，惟有補偏救弊之策。不可有喜新炫奇之智，惟當收安常處順之休。毋以求全之心，苛責於最難之事。毋以東濕之見，強制乎巨測之流。毋厭已試之規，遂惑於道聽之說』。

我久有爲潘氏做一個年譜的心，但是因爲手邊參考書太少，還不能十分如願。以下只是一個很簡單的年譜，又因爲既爲他的年譜，他的學說也不可不略爲介紹，所以寫了以上一段文字。

## 附 潘 季 馴 年 譜

- 明正德十六年辛巳(1521)公生。一歲。
- 嘉靖二十九年(1550)三十歲。進士及第。是年十二月除江西九江府推官。
- 三十三年正月(1554)三十四歲。行取赴部，選授江西監察御史。是年丁父憂。
- 三十四年(1555)三十五歲。丁憂家居。
- 三十五年(1556)三十六歲。丁憂家居。
- 三十六年正月(1557)三十七歲。服滿起復，改授河南道監察御史。
- 三十八年(1559)三十九歲。巡按廣東，行均平里甲法。其法先計州縣之衝僻，以爲用之繁簡，令民各隨丁力，輸銀於官，每遇供應過客及一切公費，官爲發銀，使吏胥老人承買。其里長止在官勾攝公務，甲首悉放歸農，廣人便之(見潘司空奏疏)是年十一月倭寇侵潮州府境。自是以後寇患五月未清。
- 三十九年(1560)四十歲。在廣東巡按任。倭寇如故，地方荒旱，公乃奏請撫輯流亡。八月奉旨如議。
- 四十年(1561)四十一歲。在廣東任。及瓜期咸奔集挽留，爲之塞衢罷市。
- 四十二年(1563)四十三歲。十二月陞大理寺右寺丞，歷陞本寺左寺丞，右少卿，左少卿。
- 四十四年(1565)四十五歲。十一月由左少卿陞總理河道都察院右僉都御史。與朱衡共開新河，時黃河決沛縣之飛雲橋。是爲公奉命治河之始。
- 四十五年(1566)四十六歲。十二月丁母憂，回籍守制。
- 隆慶元年(1567)四十七歲。六月以新河完工，有裨漕務，陞右副都御史，以丁母憂未赴任。
- 四年(1570)五十歲。河決邳州，睢甯，渠成平陸。奉命起故官，總理河道，提督軍務。十一月十一日赴任，塞決口，故道盡復。
- 五年(1571)五十一歲。邳河告成。不久坐驅運船入新溜，漂沒多，爲勘河給事中維遵劾罷。
- 六年(1572)五十二歲。正月爲邳河工程事奉旨閒住，仍在地方理事候代，閏二月九日與侍郎萬恭交代離任計在任十五日又二十八日。
- 萬曆四年(1576)五十六歲。三月詔以原職巡撫江西地方兼理軍務。公以宿病未痊，且公兄仲驥冤禁十年尙在囹圄乞辭，勿許，旋於六月二十九日赴江西任。
- 五年(1577)五十七歲。在江西巡撫任。七月公胞兄原任湖廣桂陽縣知縣潘伯驥病故，其姪復相繼病亡，公因哀痛過傷，乞休未許。十一月帝因星變着各衙門除四品以上并在外督撫俱令自陳，公因循例自陳乞休，奉旨着遵新旨供職。是年河南府推官胡夢豸劾公悖違祖制，蔽塞賢路，乞行罷斥，大意言公奏乞於武寧德化等四縣俱用進士除補，偏重科甲，裁抑舉貢。公乃自陳，詔照舊供職，並科夢豸以出位妄言之罪。是年冬十二月十日召爲刑部右侍郎。是時河決崔鎮，黃水北流，清河口淤澱，全淮南徙，高堰河隄大壞，淮揚高郵寶應間皆爲巨浸。河漕尙書吳桂芳議復老黃河故道，而總河部御史傅希摯欲塞決口，束水歸漕，兩人議不合。
- 六年(1578)五十八歲。二日在江西任所候代。
- 是年夏河漕尙書吳桂芳卒，乃命公以右都御史兼工部左侍郎代之。是爲三度奉命治

河。公以故道久湮，雖濬復，其深廣必不能如今河。議築崔鎮以塞決口，築遙堤以防潰決。又淮清河濁，淮弱河強。河水挾沙，入秋愈甚，非極湍急，必至停滯。當藉淮之清。以刷河之濁。築高堰束淮入清口，以敵河之強。使二水並流，則海口自濬，即桂芳所開草灣亦可不復修治。遂條上六事；一，議塞決以挽正河之水；一，議築隄防以杜潰決之虞；一，議復閘壩以防外河之衝；一，議剏建滾水壩以固堤岸；一，議止濬流工程以免糜費；一，暫覆老黃河之議以防利涉；即有名之兩河經略疏也。詔如議。

七年(1579)五十九歲。正月躬督高堰工程，至二月初五日因湯恩口難築，遂與郎中張譽親往料理。凌晨而出，黃昏始竣，歸舍忽昏暈倒地，半嚮方省人事。自是或一月一發，或再月一發。

是年冬兩河工成。

八年(1580)六十歲。是年春加太子少保，進工部尚書兼左副都御史。

公初至河上，歷虞城，夏邑，商邱，相度地勢。舊黃河上流自新集，經趙家園，蕭縣，出徐州小浮橋，極深廣。自嘉靖中北徙。河身既淺，遷徙不常，曹單豐沛常苦昏墊，因上疏請復故河。給事中王道成以方築崔鎮高堰，役難並舉，河南撫按亦陳三難乃止。

十月解任南歸，具疏乞休。旨意慰留，令毋得再辭。嗣遷兵部尚書。

九年(1581)六十一歲。九月四日邸報為大工未盡事宜，今已完工，并叙效勞官員。奉旨賞公銀五十兩，紵絲二表裏，公上表謝恩。

十年(1582)六十二歲。十月舊病復發乞放歸田里，勿許。

十一年(1583)六十三歲。正月二十五日奉旨改任刑部尚書，散官照舊。公乞歸田里，二月二十三日詔着遵命供職，不准辭。

是年公歷官已三十四載矣。辭免重任疏中有『歷官三十四載，一籌未輸；荏苒六十二年，百病俱集』之語。

十二年(1584)六十四歲。公之再起也，以張居正援。居正歿，家屬盡幽繫，子敬修自縊死。公不忍，因言居正母逾八旬，旦暮畢其命，乞降特恩宥釋。又以他故與朝臣不洽，御史李植遂劾公黨庇居正，七月落職為民。

十三年(1585)六十五歲。公自削職，廷臣咸不平。御史李棟因上疏言『季馴功不在宋禮下，乃當身存之日，使與編戶齒，寧不墮諸臣任事之心，失朝廷報功之典』御史董子行亦言季馴罪輕責重。詔俱奪其俸。

十四年(1586)六十六歲。削為民。

十五年(1587)六十七歲。削為民如故。

十六年(1588)六十八歲。四月以給事中梅國薦，遂復起為右都御史總督河道，至是公凡四治河矣。

自吳桂芳後，河漕皆置總理，至是復設專官，

十七年(1589)六十九歲。黃水暴漲，衝入夏鎮，壞田廬，居民多溺死，公復築塞之。

十八年(1590)七十歲。著河防一覽成。

先是萬曆庚辰河工告成，諸司道曾以公奏議編刻成書，名曰宸斷大工錄，然其事止於江北，而於諸省直無所發明。逮是年復加增削，類輯成編，名曰河防一覽凡十四卷。

首載璽書，繼以圖說，河議辯惑，河防險要，修守事宜，河源河決，古今稽證 - 諸臣章奏等篇。

公雖於河事屢著勞績，然於所著河防一覽自引末段猶自云：『可因則因之，如其不可則亟反之。毋以僕誤後人，後人而復誤後人也』，其歎抑可知。

十九年(1591)七十一歲。冬加太子太保，工部尚書兼右都御史。

二十年(1592)七十二歲。泗州大水。與巡撫周榮等議疏濬不合，給事中楊其休請允公去，詔從之。

二十三年(1595)七十五歲。公卒。

參考用書，一明史潘季馴本傳

二，靳文襄公治河書

三，潘司空奏疏

四，潘季馴河防一覽

五，張惟驥疑年錄彙編

六，傅運森世界大事年表

## 旅 杭 實 習 測 量 記

顧 葆 康

測量之學，應用甚廣，地形隆窪，面積大小，距離遠近，非藉完善之測量法，安得而知之；各項工程如：建築鐵道，疏浚航路以至架橋，造屋，採鑛，墾荒等，亦無非依測量法而設施；故測量學者，凡百工程之基礎也，其重要為何如？本校土木工學系，向設測量一門，為主要科目之一。但測量之學在乎實用，其用復在乎精詳敏捷，必須經多次之演習，始有得心應手之妙。而淞滬一帶，地勢平坦，不適於測量之實習，於是乎思及山明水秀之杭州，借石他山，勢非獲已也。

杭州景物甲東南，泉石明媚，峯巒峻秀，為歷代名人之所寄迹，西子湖映於西，葛嶺，棲霞，靈隱，天竺，南屏諸勝蹟環其周，誠實習測量之佳地也。工作之餘，並可飽覽湖山之勝，藉以悅目愉神，恢復倦勞，故吾校歷屆土木系學生，均有旅杭測量之舉。

十七年春，土木系第三第四年級兩班同學緣例赴杭，予亦備員而行。綜學生十八人，由教務長特許工程師史婁納先生 (Dipl. Ing. Slotnarin) 及哈斯勒博士 (Dr. Haasler) 統率之。隨行者為教務處職員傅漢升先生，司客中旅食諸事，並校役一人，襄理雜務。三月二十八日晨六時啓程，共携測量用具，計：經緯儀(Theodolit)一，速測儀(Tachymeter)一，水平儀(Nivellierinstrument)三，測角盤(Winkeltrommel)一，卷尺二，木尺二，標尺二，懸錘四，平水準二，標桿數十，木椿數百餘，麻線一束，及其他零件等。七時半至滬站待車。九時一刻乘滬杭路慢車南駛，抵城站已下午六時矣。先是學校當局已向裏西湖惠中旅館定得房間若干，並囑其到站迎候，至是遂偕迎候者雇車前往。該旅館位葛嶺南麓，背山面湖，風景頗佳，孤山諸勝，悉列几席間；館中房位，並不寬敞，得此佳景，聊堪自慰。惟值此花香鳥語之時，遊杭士女，多於過江之鯽，湖濱諸旅館，均有人滿之患，致旅資特昂；余等與旅館再三磋商，結果每人每日膳宿需費一元三角，較諸其他旅館，已稍廉矣。

翌日爲黃花崗烈士殉難紀念節，得以稍事休息，因雇小艇作湖上遊。歷覽平湖秋月，湖心亭，三潭印月，淨慈寺，白雲庵，花港觀魚，柳浪聞鶯諸勝地。湖山滴翠，花柳迎春，亭榭清幽，煙光綺麗，到處足以流連，惜本篇題旨爲測量實習，致不能盡述之耳。

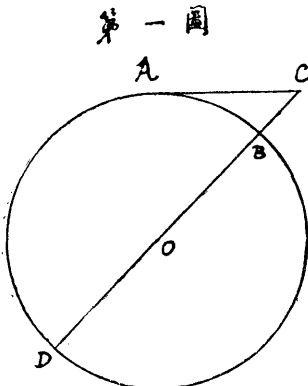
自第三日始，每日上午七時至下午一時爲測量時間，行有餘力，則以遊翫。余等實習地點，在棲霞嶺西麓，清澗禪寺之門前，歲寒三友亭之旁。此處形勢奇特，四山環抱，中藏低谷，山下爲赴玉泉觀魚之石路，越路復山。芳草紛披，乳石磷嶙，遠吞湖光，平挹春色，測量其間，幾忘奔逐之勞苦也。

余等測量程序，由哈斯勒博士規定。先設定點  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$  五點均在山巔，及  $P_6$  一點在山麓石路之旁。然後假定  $P_6$  爲高出水平面 49,111 公尺 (m) 之一點（參看杭州地圖可知）而測其他各點之距離，高度及由各點所成多角形之角度。最後則用速測儀將各點之地形，高度及距離同時測量之。

全體分爲三組，每組六人，將各點測量二次，而後取三組之平均數爲最後值。距離用卷尺及木尺逐段量之，遇斜坡時，則借助於平水準及懸錘，使木尺不致因傾斜而生差誤。

測距既竣，於是用水平儀以測高度。茲先將測高之距離限制述之：

大地略爲圓形，如第一圖， $ABD$  示地球， $BD$  爲直徑 = 12742 公里 (km)。由  $A$  點水平儀之望遠鏡內視  $C$  點，似與  $A$  點等高，但  $AC$  實爲圓周之切線，與  $A$  點等高者乃  $B$  點而非  $C$  點也。故在  $A$  點測  $B$  點之高度時，生  $BC$  之高度差，可見  $BC$  即曲面之差誤數。依幾何學求每公里之曲面差，得式如下：



$$AC^2 = DC \cdot BC = (DB + BC) BC \dots \dots \dots (I)$$

$$\text{令 } r = \text{地球半徑} = \frac{DB}{2}$$

$$x = \text{曲面之差誤數} = BC$$

$$t = AC$$

$$\text{代入 (I) 式，得 } t^2 = (2r + x) x = 2rx + x^2 \dots \dots \dots (II)$$

惟因地球直徑甚大，球面曲率甚小，致  $x$  之值亦甚小。倘以公里 (km=1000m) 計，則  $x^2$  之值較諸  $2r$  爲極微，可略而不計，而將 (II) 式寫爲：

$$t^2 = 2rx$$

$$\text{即 } x = \frac{t^2}{2r} \dots \dots \dots (III)$$

(III) 式爲求曲面差之公式。設  $AC$  之距離爲一公里 (即  $t = 1\text{km}$ )，則由 (III) 式得：

$$x = \frac{1^2}{12742} = 0,000078 = 0,078 \text{ m/km}$$

可見距離一公里，所生曲面差數爲 0,078 公尺，約合我國二寸半也。

光線穿過密度不同之空氣，生向下曲折之現象，其折下之數適爲曲面差之七分之一，兩者合計，知差誤實數，僅曲面差之七分之六耳。又測量時常置水平儀於兩點之中間，則曲面差可藉此抵消，此亦爲吾人所當注意者。



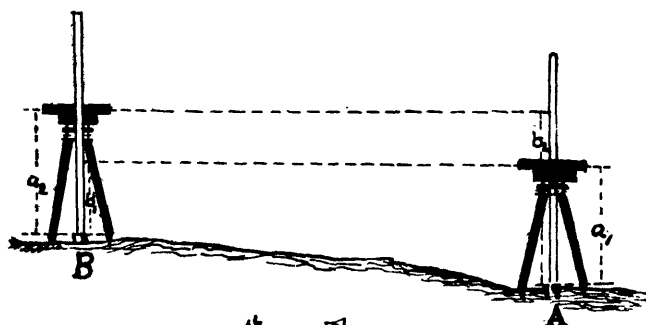
土木工程界所應用者為平地測量學而非測地學。計及曲面差與否，須視所測地面之大小而定。大抵面積在二百方公里內者，均得以平面視之。余等測量高度時，距離不出二百公尺，所生曲面差甚小，實無庸顧慮之也。

既明距離之限制，即可從事高度之測量。吾校之測量儀器，均德國 Zeiss 及 Otto-Fennel-Söhne 廠所贈，構造精良而準確。但每次應用時，必先施以相當之整理 (Justieren)，此固普通測量必經之手續也。

水平儀之整理法，恆隨儀器構造之不同而異。水平儀可分為定鏡與活鏡二種，凡望遠鏡及平水準堅連於兩支桿者曰定鏡水平儀，鏡之安置活動而可取下者曰活鏡水平儀。吾校所備之水平儀綜五架，定鏡與活鏡兼有之。在杭所用之三架，均屬定鏡，其整理法，因鏡之不能移動故，僅在平水準及望遠鏡內之十字線絲兩部分。特摘要述之：

A., 平水準之軸線 (Libellenachse) 須與儀器之豎軸 (Vertikalachse) 成直角。可將鏡依豎軸旋轉 180° 驗之，視平水準之水泡常在中點否，如不在正中，則可旋轉平水準之螺絲而矯正其一半，他一半則將安置於三足架上之水平螺絲旋轉而改正之。

B., 望遠鏡內十字線絲之橫線須成水平，並視軸 (Zielachse) 須與平水準之軸線平行。欲驗橫線之是否水平，先由望遠鏡瞄準一定點，而後將鏡依豎軸徐徐旋轉，即可知之，如不平行，可旋轉接目鏡之十字圈而改正之。至於檢驗視軸之是否平行於平水準之

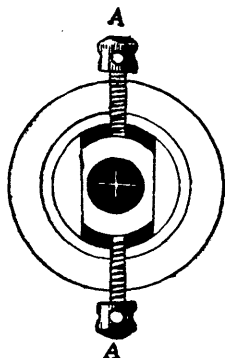


第二圖

軸線，觀第二圖可知。先在 A 點插一木樁，樹標尺於上而置水平儀於其側，測鏡高為  $a_1$  (無須用尺，可由望遠鏡之接物鏡內窺標尺而知)，而後瞄準 B 點之標尺為  $b_1$ ；更置儀於 B 點依同樣方法，而得  $a_2$  及  $b_2$  之值。苟儀器之視軸誠屬平行於平水準之軸線，則應：

$$x = \frac{a_1 + a_2}{2} - \frac{b_1 + b_2}{2} = 0$$

反之，倘  $x$  之值為正，則當旋轉十字圈上之螺絲，使之下降； $x$  之值為負，則使之上升 (參看第三圖)。例如：



第三圖

$$a_1 = 1,465$$

$$b_1 = 1,980$$

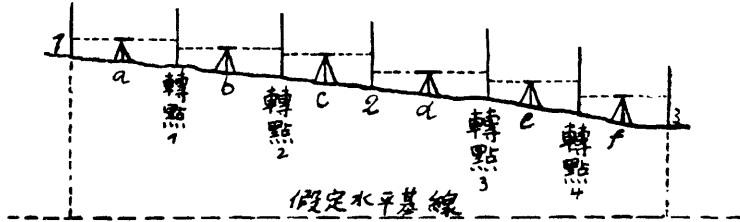
$$a_2 = 1,451$$

$$b_2 = 0,930$$

$$x = \frac{1,465 + 1,451}{2} - \frac{1,980 + 0,930}{2} = + 0,003$$

故須使十字圈下降至  $b_2 = 0,933$  為止。

水平儀既經整理，已可備用。當測量高度之時，因各點間斜坡甚多，故必利用轉點(w)，如第四圖。



第四圖

同時將測得之數填入表格，茲特舉列如下：

定點 P <sub>6</sub> —P <sub>5</sub> 之 水 平 測 量				民國十七年四月四日 儀器名 Otto-Fennel-Söhne 水平儀
點	後視(+) r	儀器高度	前視(-) v	點之高度
定點P <sub>6</sub>				49,111
轉點W <sub>1</sub>	1,760	50,871	1,230	49,641
"" W <sub>2</sub>	2,376	52,017	0,450	51,567
"" W <sub>3</sub>	3,250	54,817	0,568	54,249
"" W <sub>4</sub>	2,659	56,908	0,228	56,680
"" W <sub>5</sub>	4,216	60,896	0,330	60,566
"" W <sub>6</sub>	4,533	65,099	0,147	64,952
"" W <sub>7</sub>	4,870	69,822	0,597	69,225
定點P <sub>5</sub>	4,928	74,153	1,254	72,899
$\sum r=28,592$		$\sum v=4,804$		

圓形速寫及備註

高度差=72,899—49,111  
=23,788m  
或= $\sum r - \sum v$   
=28,592—4,804=23,788m

此表之重要點，在記其高度差。經三組之工作，即每段經三次之測量，而後得各點之平均高度差，再立表如后(表內數值均以公尺為單位)：

定點	距離 (近似值)	平均高度差		±	差誤	改正之高度差		點之準確高度
		+	-			+	-	
P <sub>6</sub>								49,111
P <sub>1</sub>	160	17,544		-	0,100	+17,444		66,555
P <sub>2</sub>	260	17,517		-	0,163	+17,354		83,909
P <sub>3</sub>	121		3,115	-	0,075		3,190	80,719
P <sub>4</sub>	92		6,828	-	0,058		6,886	73,833
P <sub>5</sub>	156		0,694	-	0,099		0,793	73,040
P <sub>5</sub>	194		23,808	-	0,121		23,929	49,111
Σ=983		Σ=35,061	Σ=34,445		Σ=-0,616	Σ=34,798	Σ=34,798	

表內平均高度差，正負相消，尚餘 35,061—34,445=+0,616 公尺，此即在 983 公尺距離間所生之總差誤也，故得每公尺距離所生高度之差誤為：

$$+\frac{0,616}{983}=+0,000625$$

此差誤宜於各點之高度差中減去之。例如 P<sub>1</sub> 當減去 160,0,000625=0,100 公尺是也。因此得改正之高度差及各點之準確高度，如上表所示。

角 β	測得角度之平均值			差誤		改正之角度			圖形速寫及備註
	°	'	"	'	"	°	'	"	
β <sub>1</sub>	56	31	41	1	09	56	30	32	
β <sub>2</sub>	179	05	30	1	10	179	04	20	
β <sub>3</sub>	122	04	45	1	10	122	03	35	
β <sub>4</sub>	68	58	30	1	10	68	57	20	
β <sub>5</sub>	177	29	45	1	10	177	28	35	
β <sub>6</sub>	115	56	48	1	10	115	55	38	
Σβ=720°	6'	59'	6'	59''		Σ=720°	0'	0''	Σβ=(n-2)180=4.180=720°

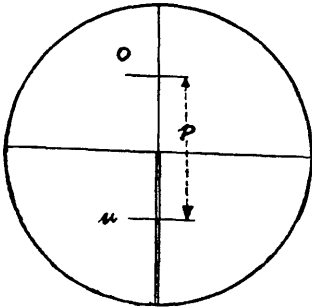
至於用經緯儀測量角度之法，則頗簡單，毋庸詳述。所當注意者，即每角最少須行四次之測量，各以  $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$  為四次之出發點，同時並倒換望遠鏡之位置。於是取其測得之平均值為角之度數。最後復設一表，而得改正之角度，如上所示，其改正法與水平測量相似。

用速測儀測量地形法至便利，蓋同時可測得各點之角度，距離及高度也。速測儀乃一尋常經緯儀，僅其十字線絲上附兩水平線絲  $o, u$  (第五圖)而已。儀器之構造原理，非本篇所能盡述，茲將所應用之公式中常數  $c$  及  $k$  申言之。

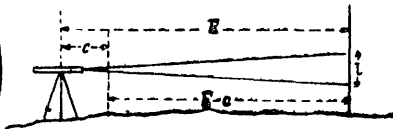
平視之公式： $E=c+k.l$  (觀第六圖) . . . . . (I)

仰視之公式一： $E=c \cdot \cos\alpha+k.l \cdot \cos^2\alpha$  (觀第七圖) . . . . . (II)

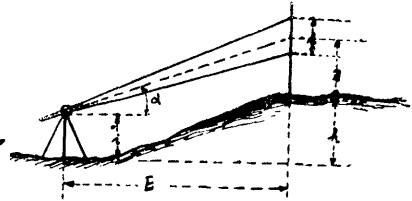
仰視之公式二： $h=c \cdot \sin\alpha+k.l (\frac{1}{2} \sin 2\alpha)+i-z$  (觀第七圖) . . . (III)



第五圖



第六圖



第七圖

公式內  $i$  及  $z$  觀第七圖可知，

$E$  示平直距離，

$h$  示兩點間之高度差，

$\alpha$  示仰角或俯角 (+ 或 -)，

$l$  為由望遠鏡內十字線絲兩水平線 (亦名距離線)  $o, u$  間所見標尺上之數值，

$c$  為常數  $=f+\delta$  (此僅指簡單望遠鏡而言， $f$  為接物鏡之焦點距離， $\delta$  約為望遠鏡之長之半)

$k$  亦常數  $=\frac{f}{p}$  ( $f$ 同上， $p$  為  $o, u$  之距離，如第五圖所示)

上列三公式內，均含有常數  $c$  及  $k$ ，故在應用儀器之先須測定  $c$  及  $k$  之數值。 $c$  之大小，視接物鏡之構造而定，倘已知接物鏡之類別，則  $c$  之大小，不測可知，譬如：

侯君 (Huygen) 接物鏡， $f=38\text{cm}$ ， $\delta=19\text{cm}$ ，故  $c=57\text{cm}$ 。

撲魯 (Porro) 接物鏡， $c=0$

倘已知  $c$  值，則依公式 (I)：

$$E=c+k.l$$

$$\text{即 } k=\frac{E-c}{l}$$

由此式，即可測  $k$  之大小：

置標尺於距離  $E_1, E_2, \dots$  諸點，而每次由望遠鏡內看得  $l_1, l_2, \dots$  諸值，代入上式計算之，再求  $k$  之平均值。

余等所用速測儀之  $c$  及  $k$ , 均爲已知數, 即  $c=0$ ,  $k=100$  是也。但爲練習起見, 故視  $c, k$  皆爲未知之常數, 而用下法測定之:

樹標尺於距離  $E_1$  及  $E_2$  處, 由望遠鏡之距離線讀得標尺之數值爲  $l_1$  及  $l_2$ , 而作下列二方程式:

$$E_1 = c + l_1 \cdot k$$

$$E_2 = c + l_2 \cdot k$$

解此二聯立方程式,

$$k = \frac{E_2 - E_1}{l_2 - l_1}$$

$$c = E_1 - \frac{E_2 - E_1}{l_2 - l_1} \cdot l_1 = E_1 - k \cdot l_1$$

但由望遠鏡內看  $l_1$  及  $l_2$  之值, 極易差誤, 倘其所生差誤數爲  $\Delta l_1$  及  $\Delta l_2$ , 則  $c$  及  $k$  之差誤值爲:

$$\Delta k = \frac{E_2 - E_1}{(l_2 - l_1)^2} (\Delta l_1 - \Delta l_2) = \frac{k}{l_2 - l_1} (\Delta l_1 - \Delta l_2)$$

$$\Delta c = \frac{E_2 - E_1}{(l_2 - l_1)^2} (l_1 \cdot \Delta l_2 - l_2 \cdot \Delta l_1) = \frac{k}{l_2 - l_1} (l_1 \cdot \Delta l_2 - l_2 \cdot \Delta l_1)$$

觀上列二式, 可知欲使差誤值小, 必須使  $(l_2 - l_1)$  之值加增, 即  $l_2$  與  $l_1$  相差愈大, 則所生之差誤亦愈小也明矣。

余等先定  $E_1 = 4\text{m}$

$E_2 = 144\text{m}$

更測得  $l_1$  之平均數  $= 0,0395 \text{ m}$   
 $l_2$  之平均數  $= 1,4373 \text{ m}$  } (經四次之測量)

代入公式, 得:

$$k = \frac{144 - 4}{1,4373 - 0,0395} = \frac{140}{1,3978} = 100,16$$

$$c = 4,0 - 100,16 \cdot 0,0395$$

$$= 4,0 - 3,96 = 0,04 \text{ m}$$

倘視  $k=100$ ,  $c=0$ , 則其影響於  $E$  及  $h$  者均極小, 可無庸計及, 故得將公式 (I) 變爲  $E=100 \cdot l$

(II) 變爲  $E=100 \cdot l \cdot \cos^2 \alpha$

(III) 變爲  $h=100 \cdot l \cdot (\frac{1}{2} \sin 2\alpha) + i - z$

公式中  $100 \cdot \cos^2 \alpha$  及  $100 (\frac{1}{2} \sin 2\alpha)$ , 可應用 Jordan 所製之表而查得之。

用速測儀測量時須注意下列各項;

1., 整理儀器(即普通經緯儀之整理法);

(a) 圓板盤上兩平水準之水平面, 須與儀器之豎軸成直角(即豎軸須在地心吸力之方向)

(b) 望遠鏡內豎線絲之垂面須與望遠鏡之地平軸(Kippachse)成直角, 地平軸復須與視軸成直角。

(c) 望遠鏡之地平軸, 須與儀器之豎軸成直角。

(d) 視軸須與平水準之軸線平行。

(以上四種整理法可參考 Jordan, Handbuch der Vermessungskunde)

- 2., 在可能的情形下務使  $i=z$ , 即  $i-z=0$
- 3., 地面上具特異性質之各點如山脊, 山凹, 山蹊, 牆角, 水岸等等, 均當測之。
- 4., 測量各點時, 應依山脊及最大傾斜度之方向而進。
- 5., 測量之前, 應先草一地形略圖, 俾便按圖索驥。

明以上各項, 即可著手測量, 測量時將各數填入表中, 表之格式如下所示 :

儀器所在點及 儀器高 $i$	視點	平 角		仰 角		l	i-z	E	h	高度
		G	'	0	'					
$P_5, i=1, 26$	$P_4$	0	0	89	43	156	0			
"	1	271	15	90	55	48	0			
"	2	274	20	92	4	24	0			
"	3	318	4	95	48	27	0			
"	...	...	...	...	...	...	...			

此表之應待說明者有下列數事 :

- 1., 表中 „視點” 下 1, 2, 3... 示  $P_5$  附近所測各點。
- 2., 測得之仰角, 並非公式中之  $\alpha$  角, 因豎立分度圈上之  $0^0$  (分度起點) 在豎立軸而不在水平軸也。故須由  $90^0$  減去所測得之仰角, 始得  $\alpha$  之值。
- 3., 表中 l 以公尺為單位, 本為 1, 56; 0, 48; 0, 24... 公尺, 因儀器之常數 k 適為 100, 故選記 156; 48; 24... 公尺。
- 4., E, h 及高度, 俟查 Jordan, Tabelle 後填之。

如法在  $P_1, P_2, P_3$ ... 各點測量後, 即可依表製等高線 (Schichtenlinie), 俾各點形勢, 一目了然。此為返校後之工作, 故不贅述。

各點測量既畢, 於是著手鐵路曲線之測量, 由史婁納先生指導之。假設築一鐵道, 經過此山, 由  $P_2-P_3$  之方向, 折為  $P_3-P_4$  之方向, 而測一鐵道曲線, 更定該曲線上各點之高度。

茲將測鐵路曲線所當注意者縷陳之 :

1., 鐵路曲線由圓弧 (Kreisbogen) 及過渡曲線 (Übergangskurve) 合併而成, 而與切線 (即  $P_2-P_3$  及  $P_3-P_4$ ) 相連接。

2., 圓弧之半徑不能小於 230 公尺 (相當於曲率  $5^0$ , 參看 „交通部製定國有鐵路建築標準規則” 一書)。

3., 過渡曲線之一端與切線相連, 他端則連接圓弧。

4., 過渡曲線之曲率半徑之長, 自無限大起, 至等於圓弧之半徑止。

5., 測鐵路曲線時恆將路線分為若干站 (Station.), 通常以 20 公尺為一站。

6. 過渡曲線，恆用“直角坐標” (Rechteckiges Koordinatensystem) 法並應用公式  $y = \frac{X^3}{6P}$  而測量之。

7. 圓弧常用“極坐標” (Polarkoordinaten system) 法並利用轉偏角 (Peripheriewinkel) 以測定之。

關於鐵路曲線之性質，原理，測量法及所應用之公式表格等，非長篇累牘，不能盡述，讀者苟欲探其精微，可參考 Sarrazin und Oberbeck 所著之 Kurven-Tabellen 一書，自能洞悉。至於繪圖等事，屬於室內工作，非實習時所能完竣，故於返校後爲之。

測量實習，至此已告結束，余等遂於四月十一日賦歸。

統計旅杭凡十四日，旅食諸費，每人約需二十五元，均由學校津貼，此不能不感謝學校當局者。

前云測量時間爲上午七時至下午一時，每日工作六小時，固不啻在校上課，况山徑崎嶇，榛莽荒穢，足下稍不留意，每有顛仆之虞，則其勞悴豈上課所能擬比！然教授及同學均能茹苦含辛，不辭艱險，毫無苟安塞責之弊，此堪示本校真實耐勞之特徵。

測量餘晷，大多作尋幽探勝之舉：月下泛湖，雨中窺嵐，步雲栖之竹徑，聽南屏之晚鐘，望晨曦於初陽台，臥石佛於飛來峯，冷泉以濯足，龍井以沁心，盡人間之樂事矣。然勝景不常，實習難再，歸後思之，恍然若失，爰舒蕪章，藉留鴻爪云爾。

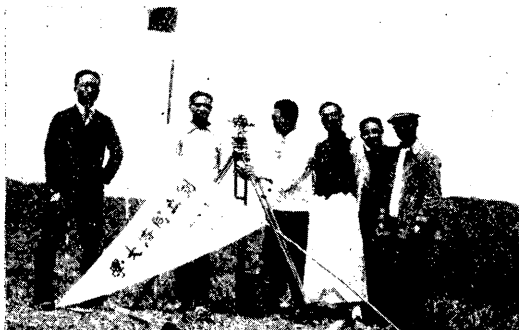
附測量隊照片四幀如后，以誌紀念。



(一) 在杭州車站全體攝影



(二) 第一組



(三) 第二組



(四) 第三組

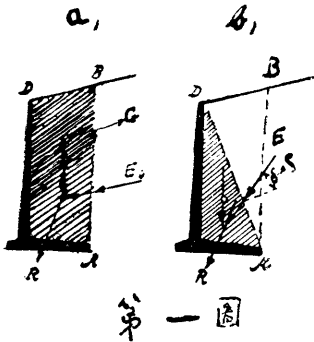
# 角形支牆之計算法

Von Dr. Ing. ehr. E. Mörsch, Professor an der Technischen Hochschule, Stuttgart

德國斯土加高等工業學校教授冒許博士著 顧葆康譯

支牆者，乃一抵抗泥土，或風，水等側壓力之牆；角形支牆為支牆之一種，通常為直角形，故名，簡稱角牆。角牆之優點，在利用角緣上方之土重為牆身之重，因此工程經濟而堅固，建築上用之頗廣。

吾人計算角牆，其法有二：一將垂直於角緣 A 點之 AB 平面(如第一圖 a 所示)與角牆內所有之泥土，視為角牆之重力，再求 AB 平面所受之泥土側壓力(以下簡稱土壓力)，此二者之合力，為計算角牆之標準；一即先求泥土之滑面 AD (滑面者即假想角牆將圯倒時泥土滑下之平面也) 上所受之土壓力，再將介於滑面與角牆間之泥土視為角牆之重力，而後計算其合力(如第一圖 b)，此二法思想各異，苟磨擦角  $\rho$  有適當之選擇時，則無論以 AB 垂直面或 AD 滑面為計算之出發點，其結果均得同樣之合力 R。茲特於本篇證明之。

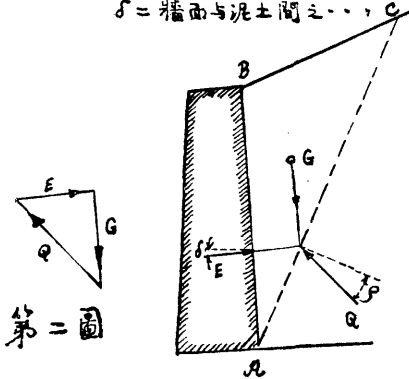


第一圖

滑面之說，雖屬假想，經斯土加高等工業學校之材料測驗所試驗後，知理論與事實相符，於是計算角牆，有所根據矣。

## I. 計算尋常支牆所應用之庫倫原理 (Coulomb'sches Prinzip),

$\rho$  = 泥土之自然磨擦角  
 $\delta$  = 牆面與泥土間之...

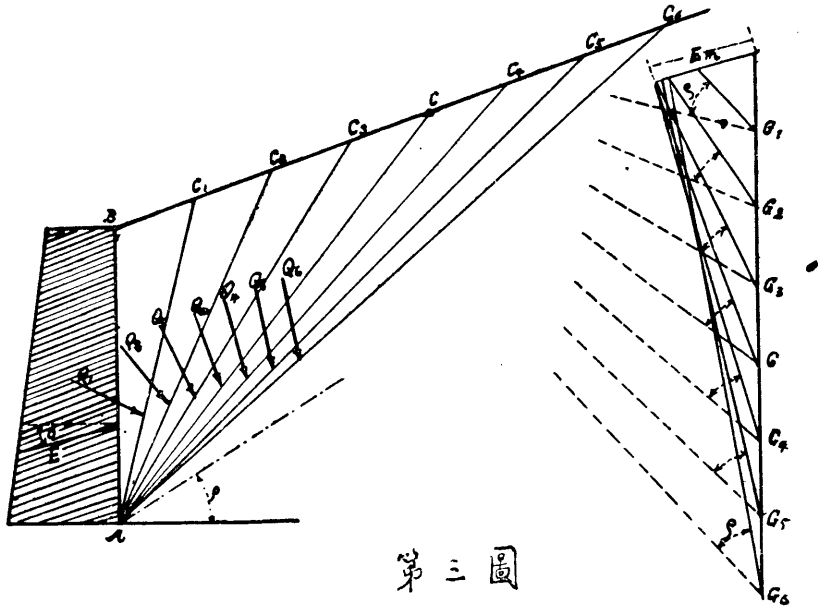


第二圖

設想支牆 AB (第二圖) 受土壓力而倒退少許時，則 ABC 楔形土體必致滑下(由德人 Müller = Breslau 實驗而知)，其滑面為 AC。當其將滑下時，楔形土體之重力，作用於支牆 AB 及滑面 AC，而生抵抗力 E 及 Q，此二力之方向，適達其磨擦角  $\delta$  及  $\rho$  之極限，此乃力之平衡之狀態也。如法試驗多數之滑面 AC, A C<sub>2</sub>..... A C<sub>n</sub> (觀第三圖) 每次將泥土重力 G<sub>1</sub> G<sub>2</sub>..... G<sub>n</sub> 分作 E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>..... E<sub>n</sub> 及 Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>..... Q<sub>n</sub> (Q 之方向隨滑面而變) 而得 E 之最大值 E<sub>m</sub>。E<sub>m</sub> 者，滑面為 AC 時泥土作用於支牆之最大側壓力，亦即計算支牆時特之為標準者也。

反之，倘吾人已知支牆所受之最大側壓力為 E<sub>m</sub>，求其與各楔形土體之重力 G<sub>1</sub> G<sub>2</sub>..... 之合力，而得 Q<sub>1</sub> Q<sub>2</sub>....., Q<sub>1</sub> Q<sub>2</sub>..... 等之方向，均與各滑面之垂直線成較小於  $\rho$  之角，故楔形土體無滑下之可能；惟 Q 所成之角適等於  $\rho$ ，而達磨擦角之極限，致 AC 滑面內之楔形體，一觸即可滑下，由是愈知滑面 AC，可引起最大之土壓力，而使角牆有圯倒之虞，此即所謂庫倫土壓力是也。

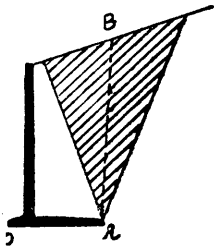




第三圖

### II. 角牆後楔形土體之滑面

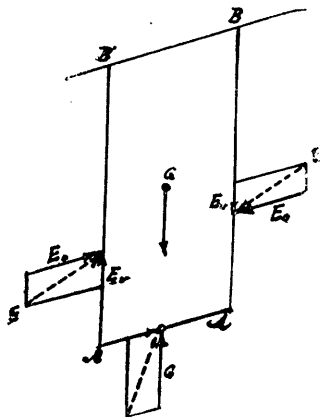
欲研究滑面之性質，仍須作角牆後倒之假想，由試驗所得之滑面，如第四圖所示，其滑面為二，交於A點，而成一楔形。滑面狀態，恆隨角緣AO之寬狹及土質之不同而異，但在A點所作垂直線AB上，決無滑面之存在。此AB面上之內壓力 (innere Spannung)，與AB面恆成一定之角度，角之大小，觀“土壓力新理論” (亦名郎凱土壓力說 Die „neuere“ oder Rankinesche Erddrucktheorie) 可知，其說如下：



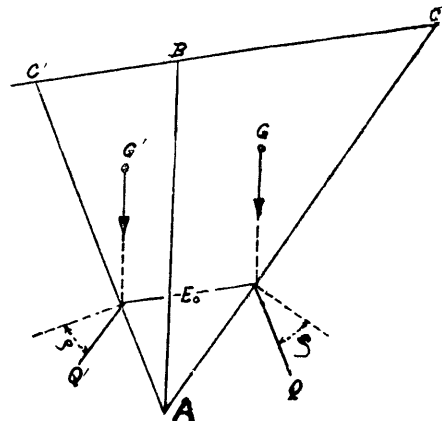
第四圖

“設角牆之邊緣甚寬，滑面之方向，直達土面，而不與牆面相交，使介於兩滑面間泥土之內壓力，不受牆面之影響時，則任何垂直面 (如AB) 上所受之內壓力，其方向必與泥土表面平行”。

欲證明此說，可假想一四面平行之土體  $ABB'A'$  而研究之 (如第五圖)。設E為不與



第五圖



第六圖

BB' 平行之土壓力，其着力點在 AB 或 A'B' 之三分之一處（因土壓力與水壓力相似，均與深度為正比例），將 E 分為與土面平行之 E<sub>0</sub>，及與 AB 平行之 E<sub>v</sub>；E<sub>0</sub> 適能左右平衡，E<sub>v</sub> 則成偶力而旋轉，不復能靜止矣。故在平衡狀態時，非 E<sub>v</sub>=0 即 E 平行土面不可，此證一。

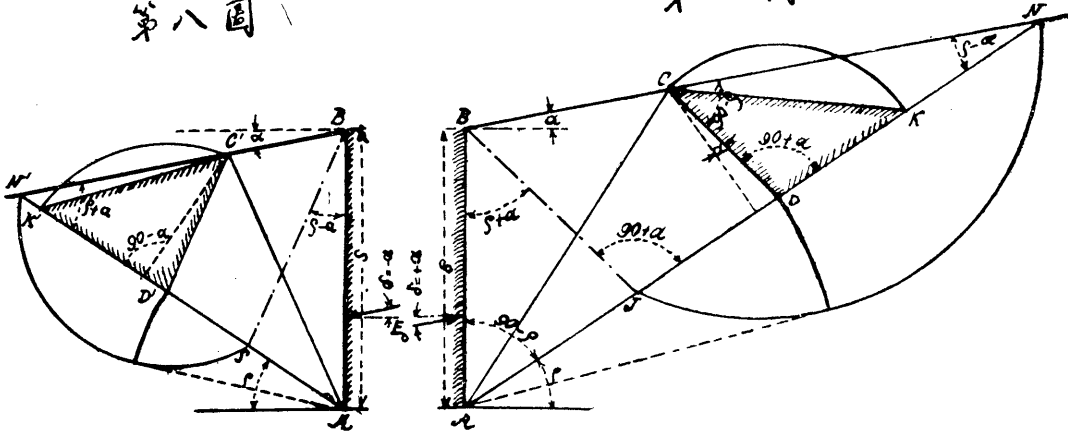
再就楔形土體之平衡狀態而觀（如第六圖），AC 及 AC' 示兩滑面，由楔之尖端 A，作一與地心吸力平行之 AB 面分楔形為二，土體既在靜止狀態，則 AB 左右所受土壓力（即 G 與 Q 或 G' 與 Q' 之合力），必大小相等，且在同一方向上（均於滑面之三分之一處為着力點），此方向即兩滑面三分之一處之連結線，故 E<sub>0</sub> 非平行於土之表面不可，此證二。

泥土之內壓力，既與土面平行，若牆角倒退，A C'（第六圖）滑面上之抵抗力較小於 E<sub>0</sub> 時，則 AB 兩旁之楔形土體，不復在平衡狀態，而依 E<sub>0</sub> 之方向下滑，故理想中之 A B 平面彷彿一尋常之支牆受側壓力 E<sub>0</sub> 而圯倒者然。

因此吾人可視 E<sub>0</sub> 為庫倫土壓力，所不同者，即向之磨擦角 δ，今則以土面傾斜角 α 代之耳，第七圖表示上述 δ=α 之庫倫土壓力，依彭澤里圖解法(Poncelet'sche Zeichnung) 求得之。（圖解法之證明屬於土壓力計算法無庸於本篇詳述）。觀圖，更按正弦定律，可得下列之方程式：

第八圖

第七圖



$$A J: S = \sin (\rho + \alpha): \sin (90^{\circ} - \alpha)$$

$$A J = \frac{S \cdot \sin (\rho + \alpha)}{\cos \alpha}$$

$$A N: S = \sin (90^{\circ} + \alpha): \sin (\rho - \alpha)$$

$$A N = \frac{S \cdot \cos \alpha}{\sin (\rho - \alpha)}$$

$$A D = \sqrt{A J \cdot A N} = S \cdot \sqrt{\frac{\sin (\rho + \alpha)}{\sin (\rho - \alpha)}}$$

$$N D = A N - A D = \frac{S \cdot \cos \alpha}{\sin (\rho - \alpha)} - S \sqrt{\frac{\sin (\rho + \alpha)}{\sin (\rho - \alpha)}}$$

$$C D: N D = \sin (\rho - \alpha): \cos \rho$$

$$CD=ND \cdot \frac{\sin(\rho-\alpha)}{\cos\rho} = \frac{S}{\cos\rho} \left[ \cos\alpha - \sqrt{\sin(\rho+\alpha) \cdot \sin(\rho-\alpha)} \right]$$

依彭澤里氏之計算法，可得 AB 之土壓力：

$$E_0 = \gamma \cdot \triangle CDK = \frac{1}{2} \gamma \cdot CD \cdot CD \cdot \cos\alpha$$

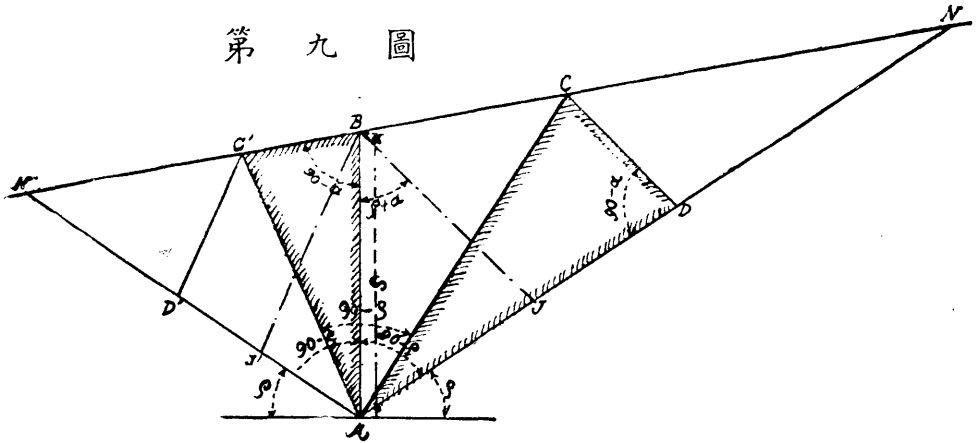
$$E_0 = \frac{1}{2} \gamma \frac{S^2 \cdot \cos\alpha}{\cos^2\rho} \left[ \cos\alpha - \sqrt{\sin(\rho+\alpha) \cdot \sin(\rho-\alpha)} \right]^2$$

按同樣方法，計算 AB 左方之壓力  $E_0$ ，如第八圖，於是  $\delta = -\alpha$  但以  $\alpha$  之負角代入上列之公式時，於  $E_0$  之價值毫無變易，因此式內含有  $\alpha$  之函數僅  $\cos\alpha$  及  $\sin(\rho+\alpha) \cdot \sin(\rho-\alpha)$ ，正負同其值也。

綜上所證明，知 AB 垂直面左右之兩楔形土體，於 AB 面上施等大之土壓力  $E_0$ ，互相保持其平衡狀態，而彙成一楔形土體。

第九圖合併七、八兩圖而成，藉以說明兩滑面所成角度之關係。按勒貝杭定律

第九圖



(Rebhann'scher Satz) 知滑面 AC，平分四邊形 ABCD 之面積為二，故

$$\triangle ABC = \triangle ACD$$

或  $\triangle ABC' = \triangle CC'D'$

但  $CD = C'D'$  (參考  $E_0$  之公式可知)

故  $C'D' \cdot \cos\alpha = CD \cos\alpha$

故三角形  $AC'D'$  與  $ACD$  之面積之比 = 底邊  $AD'$  與  $AD$  之比即：

$$\begin{aligned} \triangle ABC' : \triangle ACD = AD' : AD &= S \sqrt{\frac{\sin(\rho-\alpha)}{\sin(\rho+\alpha)}} : S \sqrt{\frac{\sin(\rho+\alpha)}{\sin(\rho-\alpha)}} \\ &= \frac{\sin(\rho-\alpha)}{\sin(\rho+\alpha)} = \frac{S^2}{AD^2} \left( \text{因 } AD = S \cdot \sqrt{\frac{\sin(\rho+\alpha)}{\sin(\rho-\alpha)}} \right) \end{aligned}$$

此兩三角形，其面積之比，如其對邊平方之比，其對應角 B, D 復均等，必相似無疑，故

$$\angle C'AB = \angle CAD.$$

同法可證明  $\triangle ABC$  與  $\triangle AD'C'$  相似及

$$\angle BAC = \angle C'AD'$$

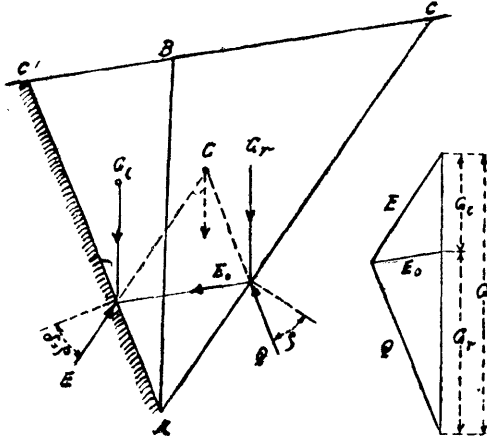
又因  $\angle BAD = \angle BAD' = 90^\circ - \rho$ ,

故  $\angle CAC' = \angle BAD = 90^\circ - \rho$

更觀第十圖，假想其左邊滑面為一傾斜支牆，而求其  $\delta = \rho$  之庫倫土壓力之最大

值，則須研究楔形土體  $C'AC$  之性質。 $AC'$  所受土壓力  $E$ ，為  $C'AC$  土體重力  $G$  及  $AC$  滑面上抵抗力  $Q$  之合力。但  $G$  可分為  $G_r$  及  $G_l$ ，而  $G_r$  及  $Q$  復可以  $E_0$  代之，則  $G$  與  $Q$  之合力  $E$ ，實等於  $E_0$  與  $G_l$  之合力 ( $E_0$  與土面平行，前已詳述)。 $G_l$  為介於  $AB$  平面及支牆間之土重，其值不變， $E_0$  則因滑面  $AC$  之變遷而異，故欲求  $E$  之最大值，僅求最大之  $E_0$  值可矣；此  $E_0$  即  $\rho = \alpha$  時，作用於  $AB$  面上之庫倫土壓力也，其值之大小，須視  $AC$  滑面而定，通常用彭澤里圖解法求得之。

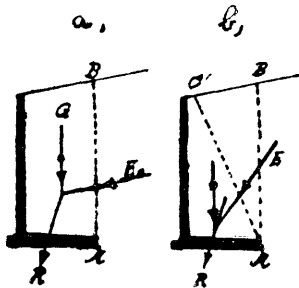
倘牆後泥土表面為一水平面，則  $\alpha = 0$   $AB$  左右之兩滑面，適為對稱，滑面與  $AB$  面成  $45^\circ - \rho/2$  之角矣。



第十圖

### III. 角牆穩固度之檢驗

角牆之計算法，至此已可明悉：角牆底邊所受之合力  $R$ ，即土壓力  $E_0$  (作用於  $AB$  垂直面上) 及土重  $G$  (牆重在內) 之和也 (第十一圖)。若先求滑面  $AC'$ ，則  $E$  為  $E_0$  及  $G_l$  (參觀第十圖) ( $ABC'$  土體之重力) 之合力；將  $E$  與餘下之土重及牆重合併而求其合力，亦得同樣之  $R$ 。



第十一圖

吾人既證明上列兩種計算法，殊途而同歸，因此檢驗角牆時，實無先求滑面復用彭澤里圖解法以求  $E$  之必要；可選求平行於地面作用於  $AB$  之土壓力  $E_0$ ，再算  $E_0$  與  $G$  之合力，手續簡易而結果則同。但所當注意者，即角牆底邊，須具相當之潤度，俾  $AC'$  滑面，不與角牆背面相交，始可應用上列之計算法。此固不難由檢體知之；在滑面  $AC$  上 (求  $E_0$  時所得之滑面) 作一  $(90^\circ + \rho)$  之角，而得  $AC'$ ，引長此線，即可知  $AC'$  是否與角牆相交矣。

倘角牆底邊稍窄，致滑面與角牆相交，則用上法計算時，結果生極小之差誤，但於實用上，並無若何之影響。

### IV. 應用對應幾何計算楔形土體之壓力

設垂直面  $AB$  上所受之土壓力  $E_0$  為已知數，而欲求任意平面  $AC_n$  上所受之土壓力，可將  $E_0$  及  $AB$  與  $AC_n$  間所有之土重，視為二分力，而後求其合力。任意楔形土體  $ABC_1, ABC_2, \dots, ABC_n$  之重力之比，恆為地面距離之比，即  $BC_1, BC_2, \dots, BC_n$  之比因其高均為  $h$  也。

觀圖十二(a)，示二楔形土體，(b) 示其相當之力三角形 (Krafteck)；土體  $ABC'_n$  之重力，與邊長  $BC'_n (= a)$  為比例，可以  $m \cdot a$  代之。 $AC'_n$  面上所受土壓力  $E'_n$  之方向與  $AB$  面成  $\psi$  之角，由  $A$  點引一平行於  $E'_n$  之  $AC_n$  線，而得  $ABC_n$  之楔形土體，此土體與  $ABC'_n$  之力三角形相似 (因其對應邊均平行也)。因知

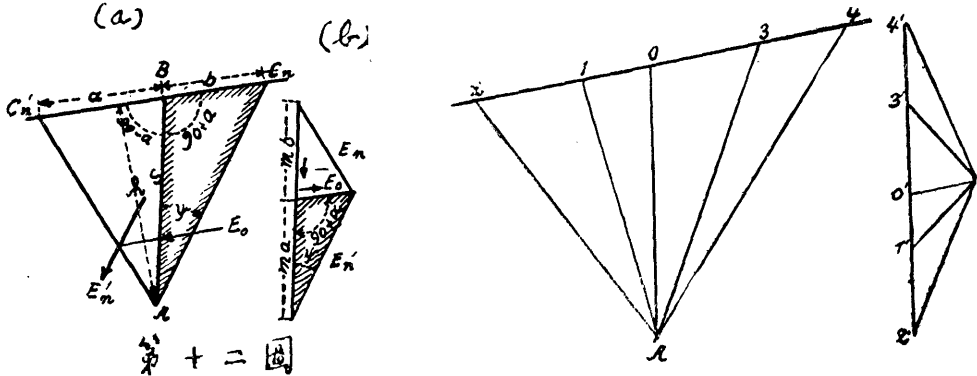
$$m. a. : E_0 = S : b$$

$$\text{即 } E_0 = \frac{m \cdot a \cdot b}{S}$$

更觀力三角形，m.b 示楔形土體 ABCn 之重力，則得比例式：

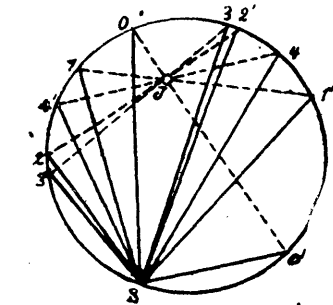
$$E_o : m.b = \frac{m.a.b}{S} : m.b = a : s.$$

由此知三角形 ABC'n 與上方之力三角形相似；即 ACn 面上之土壓力 En，實與 AC'n 面平行也。此種情形，稱為交換可能性：申言之，即已知滑面為 AC'n，其土壓力為 E'n，則平行於 E'n 之滑面 ACn 上所受之土壓力 En，必與 AC'n 平行，故 En 稱為 ACn 之對應



第十二圖

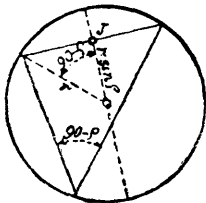
邊。今將任意圓周上之一點 S 為共同點，而引若干之滑面及其相當之土壓力，則按對應幾何 (projektive Geometrie) 之法則，而知連結各滑面與其對應邊 (即其相當之土壓力) 與圓周相交點之絃，恆交於定點 J (觀十三圖)。此定點稱為對應中心 (Involutionszentrum)。



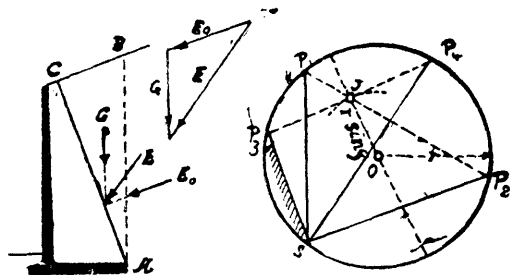
第十三圖

參看第III節及本節所述，知角牆後之二滑面，成最小之  $(90^\circ - \rho)$  之角。倘吾人已知對應中心 J 之位置，由 J 點作一經過圓心之直徑，則垂直於此直徑之絃，與圓周相交處，即二滑面與圓周相交處也。反之，即二滑面間所成之角既為  $(90 - \rho)$ ，則 J 點必在距圓心  $r \cdot \sin \rho$  處也。(觀十四圖)。

明乎此，可求 AC' 滑面之方向及土壓力 E 之數值矣。在任意圓周上之 S 點，作一垂直線 SP<sub>1</sub>，及平行於地面之 SP<sub>2</sub> 絃，連結 P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>，而後由圓心作一半徑為  $r \cdot \sin \rho$  之與弧 P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> 絃相交於 J (第十五圖)



第十四圖

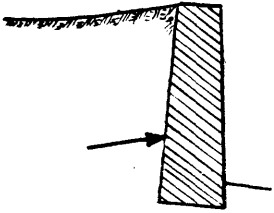


第十五圖

經 J 點作  $P_3P_4$  弦，垂直於直徑 OJ，則  $SP_3$  為滑面 AC' 之方向而  $SP_4$  即 AC' 上所受土壓力之方向也。E 之數值，可由 G 與  $E_0$  定之，此乃尋常合力之求法，無庸贅述矣。

### V. 結 論

土壓力平行於地面之說，應用頗廣，凡計算弓形圪橋時常用之。但此理論，僅限於泥土之內部；倘泥土與支牆隣接時，則有時將失其効力。如第十六圖所示，支牆後方之土面向後傾斜，若依土壓力平行地面之說，則泥土似將支牆上推，此必無之事實也。在此種情形之下，不復能應用此“土壓力新理論”矣。

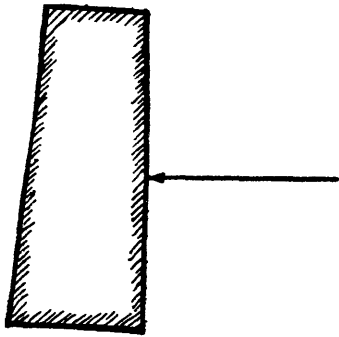


第十六圖

## 檢算碼頭支牆之穩固 (限於上海附近粘土地)

國立同濟大學教授貝勒博士 (Dr. Ing. Berrer) 著 羨書田譯

凡受側力之牆，名之曰支牆 (Stützmauer) 今舉一例如第一圖所示，牆之一面受土之壓力，或受水之壓力，致牆有向外傾圮之勢，此牆須有一定大小，使其自身之重量，勝於土之壓力，庶不致有頃倒之慮，其檢算法須先求其合力之大小，並其着力點 (Angriffspunkt) 之所在，然後計算牆邊所受最大之擠壓應力，(Randspannung) 其最當注意之點有二。



第一圖

(一) 擠壓應力不得超於容許應力，(Zulässige Randspannung)

(二) 支牆不得有牽引應力，(Zugspannung)

如檢算後，支牆之擠壓應力超過容許應力，或有牽引應力，則需將牆增厚，至其適宜時期而後止，以上稱之曰檢算支牆穩固法。

欲檢算支牆之穩固，須先求土壓力之大小及其着力點，此種計算法，稱之曰土壓力之計算法，支牆之一面以泥土充滿之，如支牆向外移動，則泥土因其自身之重量，亦向外圮倒，但平常圮倒之形狀，大半依一平面而滑去，故名之曰滑面 Rutschfläche 各專書所論。計算土壓力之法，如庫倫 (Couloumb) 之檢算法，及彭澤里 (Poncelet) 之檢算法，皆定滑面為平面，至於詳細之算法則非本題範圍，茲不贅述，(可參考本刊內顧葆康君所作之角形支牆之計算法)。

揚子江口一帶之地，皆係柔軟粘土積合而成，即極薄沙層，亦不多見，是以上海碼頭支牆之建設，用通常土壓力之計算法，常發生意外，致引起多數學者之注意，經反復實驗而得一最後結果：即碼頭支牆後身之滑面並非直平，乃一凹形之曲面，其灣曲率雖不甚大，然用尋常方法，仍視為平面而計算之，則弊生矣。

上海碼頭之崩壞，大半由此，且各碼頭崩壞之形狀又皆相似，自碼頭角向岸稍遠之處，變為極深之溝，有如峭壁然，而向河身數公尺之處則積成一隆起之突面，高出於河底，因此可知上海粘土地之滑面，決非直平，其為一向下凹之曲面也明矣。

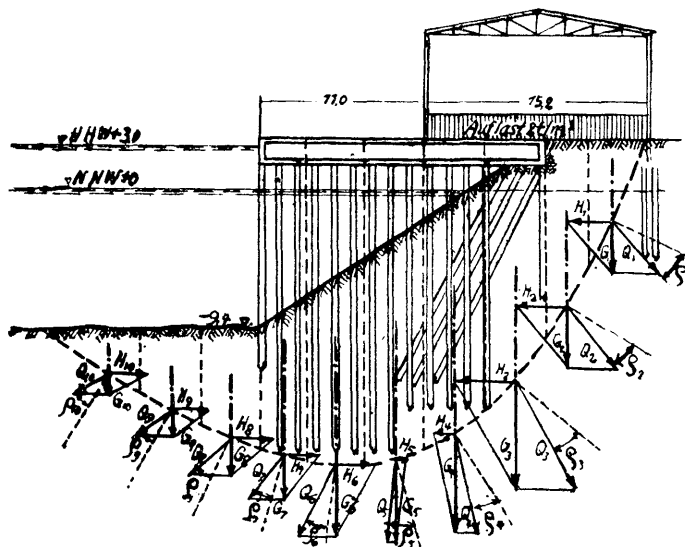
上海滄浦局，由種種之觀察實驗，別定一檢算法，蓋粘土所受之壓力愈大，則其質愈覺光滑，故粘土地摩擦角之大小，與地之深淺成反比例，地愈深，則壓力愈大，而摩擦角則愈小，上海地面上層之摩擦角約為  $30^{\circ}$  度，地面下層之摩擦角，則由壓力之大小而不同，可觀下表

地所受之壓力	摩擦角
$p=0.5 \text{ t/m}^2$	$\rho=rd=30^{\circ}$
$p=5.0 \text{ t/m}^2$	$\rho=rd=26^{\circ}$
$p=10 \text{ t/m}^2$	$\rho=rd=22.5$
$p=15 \text{ t/m}^2$	$\rho=rd=20.5$
$p=20 \text{ t/m}^2$	$\rho=rd=19.5$

檢算粘土河岸支牆之穩固法，可用繪圖法計算之，

滑面之切面為一曲線，名之曰滑面線，在牆之切面；先畫一滑面線，此線之形狀如第二圖所示，然後將線上面之土，支牆，與載重，分為若干份，計算其重量，故得  $G_1 G_2 G_3 G_4 \dots$  再將每份重量分為二力，一力向河身，與水面平行，以  $H_1 H_2 H_3 H_4 \dots$  表之，一力向地面，此力之方向，與滑面切線之垂線所成之角必與摩擦角相等，（摩擦角之大小，視土之深淺而定，上文已詳，茲不贅述），此力之大小以  $Q_1 Q_2 Q_3 Q_4 \dots$  表之，庫倫土壓力求法，其分力法與此大略相似，其與水面平行之力又可分為二部，一部平向河身，一部平向河岸，欲力之平衡也，非向岸力之和等于向河身力之和不可，力既平衡矣，則支牆可橫豎於河身而不致傾圮，但平常計算時須加以相適安全，使向岸力稍大於向河身力，通常以百分計算，則向岸力常超過於向河身力百分之二十，如此則愈穩固，不致再有圮壞之慮，此種檢算法，須繪若干之滑面線，經多次之檢驗，而取其最不適宜之一線為計算之標準，茲特舉例如下。

例題，此題係按牆長一公尺計算而得，



第二圖

份	重量 G.	摩擦角 之正切	平均土壓 t/m <sup>2</sup> .	分力	
				+H. t.	-H. t.
1	35.2	0.41	9.8		30.5
2	42.6	0.38	14.2		32.5
3	73.8	0.35	18.5		40.0
4	67.3	0.36	16.8		13.5
5	56.5	0.38	14.2	6.0	
6	49.4	0.39	12.4	26.0	
7	29.9	0.44	7.5	24.5	
8	24.1	0.46	6.0	29.0	
9	16.7	0.50	4.4	27.5	
10	13.2	0.55	3.3	26.0	

$$\sum H^+ = 139.0 \text{ t.}$$

$$\sum H^- = 116.5 \text{ t.}$$

$$\text{適當安全} = \frac{\sum H^+ - \sum H^-}{\sum H^-} = \frac{139.0 - 116.5}{116.5} = 0.196 = \sim 20\%$$

據最近碼頭建築物之經驗，可知基礎宜深，建築物宜輕，容許之載重宜小，本篇所述正與此種經驗相符合。



此  
页  
空  
白

# 機 械 及 電 工 門

## Die Spülung von Zweitaktmotoren mit Kurbelkasten-Spülpumpe.

von Dr. Ing. Hans List. (譯 文 見 後)

Die Wirtschaftlichkeit und Belastungsfähigkeit von Zweitaktmotoren hängt wesentlich von der Güte der Spülung ab. Je größer die Luftmenge ist, die für die Verbrennung zur Verfügung steht, desto mehr Brennstoff kann vollkommen und mit genügender Geschwindigkeit verbrannt werden. Von der Luftmenge, die zur Spülung in den Zylinder eintritt, verbleibt bloß ein Teil in demselben, ein nicht unbetnächtlicher Teil verläßt während des Spülvorganges und unmittelbar nachher, bis die Auspufföffnungen durch den Kolben geschlossen werden, den Zylinder mit den Abgasen. Die in den Zylinder durch die Einlaßschlitze einströmende Spülluftmenge kann, wenn man eine Erfahrungszahl, den Durchflußwiderstand, kennt, mit für die Praxis genügender Genauigkeit berechnet werden. Wieviel von dieser Luftmenge während des Spülvorganges den Zylinder wieder verläßt, ist jedoch nicht durch Rechnung zu ermitteln. Die Strömungs- und Mischungsvorgänge im Zylinder während der Spülung sind so verwickelt, daß sie bis heute rechnerischer Behandlung nicht zugänglich sind. Zur Klärung dieses Teiles des Spülproblems ist man daher auf Versuche angewiesen. Man kann durch diese entweder den Verlauf des Spülvorganges, insbesondere die Strömung im Zylinder oder direkt durch Ermittlung der Zusammensetzung des Zylinderinhaltes vor und nach der Spülung den Effekt derselben untersuchen. Ersteres erfolgt stets an besonderen Modellen, letzteres am laufenden Motor. Die Untersuchung der Strömungsvorgänge gibt wohl Aufschluß über etwaige vom Spülluftstrom nicht berührte tote Räume, über Wirbel usw. doch sie gibt, da sie die Mischungsverhältnisse nicht umfaßt, nur ungenügende Grundlagen zur Beurteilung des Effektes der Spülung, auf den es allein ankommt. Das Verhältnis der im Zylinder nach Abschluß der Einlaßschlitze verbliebenen Spülluft zur gesamten Spülluftmenge werde der Spülwirkungsgrad genannt. Der Effekt, die Güte der Spülung wird dann abhängen: 1). Von der berechenbaren pro Arbeitsspiel eingeströmten Spülluftmenge. 2). Von dem Spülwirkungsgrad. Kennt man diesen, so kann man die im Zylinder verbleibende Luftmenge berechnen.

Der Spülwirkungsgrad hängt ab, von der Art der Anordnung der Ein- und Auslaßschlitze, dem Hubdurchmesser Verhältnis, der Kolben- und Deckelform, vom Spülluftdruck und von der eingeströmten Spülluftmenge. Systematische Untersuchungen des Spülwirkungsgrades, bei Variation aller dieser maßgebenden Faktoren können am laufenden Motor nur schwer vorgenommen werden, zudem ist die Bestimmung des Spülwirkungsgrades durch Gasentnahme dort umständlich und

ungenau. Der Verfasser hat daher einen Apparat konstruiert, der die gesonderte systematische Untersuchung des Spülwirkungsgrades ermöglicht.

Das Prinzip dieses Apparates ist folgendes: Ein mit Kohlensäure gefülltes Zylindermodell wird mit einer bestimmten Luftmenge ausgespült. Die im Zylinder verbleibende Luft wird durch Absorption der Kohlensäure mittels Kalilauge festgestellt. Das Zylindermodell ist so unterteilt, daß Veränderungen der Schlitzanordnung, des Hubdurchmesser-Verhältnisses, des Kolbenbodes und des Deckels durch Auswechslung der betreffenden Stücke leicht durchgeführt werden können. Die Bemessung der einströmenden Luftmenge erfolgt durch ein Schlagventil, das sich nach dem gleichen Gesetz öffnet, nach dem der Kolben die Schlitzte frei gibt. Der Spülluftbehälter erhält das Volumen des schädlichen Raumes der Kurbelkastenspülpumpe. Er wird bis zu einem Druck aufgepumpt, der gleich dem Kompressionsenddruck der Kurbelkastenspülpumpe bei Eröffnung der Einlaßschlitze ist. Durch Verändern des Volumens des Spülluftbehälters können die Spülverhältnisse bei verschiedenen schädlichen Räumen der Kurbelkastenspülpumpe untersucht werden. Die Veränderung des Volumens erfolgt durch teilweises Auffüllen des Behälters mit Wasser.

Ab. 1) zeigt einen Schnitt durch das Zylindermodell und das Schlagventil. Das Gewicht G fällt von einer bestimmten Höhe herunter und drückt das Ventil V während eines kurzen Zeitraumes auf. Die Öffnungszeit und das Zeitquerschnittintegral können durch Veränderung der Fallhöhe des Gewichtes und der Vorspannung der Feder F eingestellt werden. Die Luft strömt durch den Einlaßkanal E und durch die Einlaßschlitze in den Zylinder. Der Zylinderinhalt wird durch die Auslaßschlitze und den Kanal A ins Freie gedrückt. Das Zylindermodell besteht aus dem Untersatz U, in dem sich die Schlitzte befinden und dem Oberteil O. K ist das Modell des Kolbenbodens, Z das des Zylinderdeckels. H sind Platten, mit denen die Hubhöhe verändert werden kann. Entleeren und Füllen des Zylinders erfolgt mittels Flüssigkeit, die durch w ein- und austritt. Der Gasinhalt strömt durch die Rohre g und h. Beim Spülen wird der Deckel D über dem Auspuffkanal abgenommen.

Ab. 2) zeigt das Schaltschema des Apparates. I-VI sind Quetschhähne, die durch eine Schaltwalze betätigt werden. C ist der Kippsche-Apparat zur Herstellung der Kohlensäure. ZM das Zylindermodell mit den Röhren g und h, S das Absorptionsgefäß und M das Meßgefäß.

Beim Füllen des Apparates werden die Quetschhähne I und II geöffnet, es tritt nun durch g und h Kohlensäure ein. Nach der Füllung wird I und II geschlossen, der Deckel D rasch geöffnet und durch Fallenlassen des Gewichtes das Ventil aufgeschlagen. Es tritt Spülluft aus dem Behälter, der vorher auf einen bestimmten Druck aufgepumpt wurde, in den Zylinder ein und verdrängt die Kohlensäure zum Teil. Dies ist die Spülung. Der Deckel D wird nun rasch geschlossen und der Hahn III geöffnet. Es tritt nun das Kohlensäure-Luftgemisch

durch h in den Absorbtiionsapparat, wo es durch Kalilauge durchperlt. Nachdem der Flüssigkeitsspiegel im Zylindermodell die Höhe der Auslaßschlitzoberkante erreicht hat, trennt er die im Auslaßkanal befindlichen Gase von dem übrigen Zylinderinhalt, der allein in den Absorbtiionsapparat gelangt. Nach vollendeter Absorption wird V geöffnet und das Volumen der Luft im Meßgefäß M gemessen. Durch den Doppelhahn VI wird der Inhalt des Meßgefäßes und des Auspuffkanales ins Freie entleert. Das Volumen des Zylindermodells wird vor dem Versuch genau gemessen.

Eine Abweichung gegenüber dem Spülvorgang im Zylinder ergibt sich unter anderem auch dadurch, daß der Einlaßkanal E und der Auslaßkanal A bis zum Niveau der Auslaßschlitzoberkante auch ausgespült bzw. ihr Inhalt mitgemessen wird. Es wurde daher ein Korrektionsverfahren ausgearbeitet, um die Ergebnisse des Apparates vom dem durch diese Abweichung bedingten Fehler zu befreien. Der Einlaßkanal E füllt sich beim Spülen zuerst mit frischer Luft, dann erst tritt diese in den Zylinder ein. Die in den Zylinder eingeströmte Luftmenge wird daher so gefunden, daß man von dem aus dem Behälter ausgeströmten Luftvolumen das Volumen des Kanals E abzieht. Ebenso wird die nach der Spülung im Zylinder und Auslaßkanal befindliche Luftmenge dadurch ermittelt, daß man das in Meßgefäß gemessene Volumen um das Volumen von E vermindert. Die Korrektion des Einflusses des Auslaßkanales erfolgt in der Weise, daß man sich aus den erhaltenen Kurven die Zusammensetzung des Gemisches im Auspuffkanal berechnet und das gemessene Luftvolumen um die im Auspuffkanal befindliche Luft vermindert.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt zweckmäßig so, daß man als Abzisse die eingeströmte Luftmenge im Verhältnis zum Hubvolumen, den Luftaufwand, als Ordinaten die im Zylinder nach Beendigung des Spülvorgangs befindliche Luftmenge, ebenfalls im Verhältnis zum Hubvolumen aufträgt. Die letztere Zahl werde der Lieferungsgrad des Spülvorganges genannt und mit  $\eta_1$  bezeichnet.

Die bisherigen Ergebnisse sind folgende:

Für die gegenüberliegende Ein- und Auslaßschlitze mit flachem Kolbenboden ohne Ablenker und nach aufwärts gerichteten Einlaßschlitzen ergibt sich für verschiedene Werte von  $s/D$  die in Ab. 3 dargestellte Kurvenschar. Mit zunehmenden Werten von  $s/D$  wird, wie sich daraus ergibt, der Spülwirkungsgrad schlechter, der Zylinderoberteil wird nicht mehr genügend ausgespült. Der schädliche Raum der Kurbelkastenspülpumpe war dabei das achtfache des Hubvolumens. Es zeigte sich, daß seine Größe innerhalb der Werte 3.5 bis 8 nahezu keinen Einfluß auf die Kurven ausübt. Diese steigen anfänglich stets unter 45 Grad an d.h. die ganze Luft bleibt zuerst im Zylinder, später werden sie immer flacher, der Wirkungsgrad der Spülung wird mit zunehmendem Luftaufwand schlechter, es geht immer mehr Luft durch die Auslaßschlitze verloren. Die Werte des Lieferungsgrades sind recht gering. Ähnliche Resultate ergibt der flachkegelige Kolbenboden. Bessere Lie-

ferungsgrade ohne zerklüfteten Verbrennungsraum ergeben sich bei Umkehrspülung. Hier sind im Prinzip drei Anordnungen möglich: 1.) Auspuffschlitze über den Einlaßschlitzen. Die Resultate sind in Ab. 4 dargestellt. 2.) Auspuffschlitze symmetrisch zu den in der Mitte liegenden Einlaßschlitzen. Resultate in Ab. 5. 3.) Auspuffschlitze in der Mitte zwischen den seitlich davon liegenden Einlaßschlitzen. Resultate in Ab. 6.

Die Kurven gelten natürlich nur für Schlitzanordnungen maßstäblich gleicher Ausführung wie die erprobten und können auf nur prinzipiell gleiche oder geometrisch ähnliche nicht ohne weiteres übertragen werden.

Ein wenigstens teilweiser Abschluß der Versuche konnte wegen des für das Erscheinen der Festschrift festgesetzten Termines nicht abgewartet werden. Vorstehendes soll nur einen ungefähren Überblick über die Lieferungsgrade bei den einzelnen Spülungsarten, den typischen Verlauf der Kurven und über die Möglichkeiten dieses Versuchsverfahrens geben. Es ist nicht ganz sicher, wenn auch ziemlich wahrscheinlich, daß die Zahlenwerte die bei diesen Verfahren ermittelt werden, denen bei der Spülung im Motor entsprechen. Wohl aber ist es als sicher anzusehen, daß das relative Verhältnis der Resultate zueinander wenigstens ungefähr gleich bleibt und eine Anordnung, die im Apparat bessere Spülungsgrade hat, auch im Motor bessere Resultate ergibt. Mit dem Apparat lassen sich nach Vergrößerung des Spülbehälters auch die Spülverhältnisse von Motoren mit während des Spülvorganges nur wenig veränderlichem Spüldruck untersuchen.

Die eingeströmte Luftmenge kann wie folgt berechnet werden.

Ist  $\sigma_e$  die verhältnismäßige Länge der Einlaßschlitze,  $s$  der Hub, so öffnet der Kolben die Schlitze, wenn er  $s \cdot \sigma_e$  vom unteren Totpunkt entfernt ist. Da die Kolbenbewegung während des ersten Teiles des Spülvorganges entgegengesetzt wie während des zweiten Teiles verläuft, vernachlässigen wir sie und denken uns die Spülung aus einem Gefäß mit unveränderlichem Rauminhalt erfolgt.  $V_r$  sei das Volumen des schädlichen Raumes der Kurbelkastenspülpumpe,  $V_h$  das Hubvolumen. Es ist also  $V_r + \sigma_e \cdot V_h$  das Volumen des Raumes, aus dem die Spülung erfolgt. Es werde gesetzt:

$$\kappa = \frac{V_r + V_h \sigma_e}{V_h (1 - \sigma_e)}$$

die während des Kolbenhinganges eingesaugte Luft wird während des Rückganges verdichtet. Das Verdichtungsverhältnis bis zur Öffnung der Einlaßschlitze ist:

$$\frac{V_r + V_h \sigma_e}{V_r + V_h} = \frac{\kappa}{\kappa + 1}$$

und bei adiabatischer Kompression der dabei erzielte Enddruck:

$$p_r = p_a \cdot \gamma_v \left( \frac{\kappa + 1}{\kappa} \right)^k$$

wenn  $p_a$ ,  $\gamma_v$  der Anfangsdruck der Kompression ist. Darin ist  $p_a$  der Außendruck  $\gamma_v$  eine Zahl, die dem Ventilwiderstand Rechnung trägt.

Während des Spülens expandiert der Inhalt im Kurbelkasten; der Spüldruck sinkt. Eine Formel für den Ausfluß aus einem Gefäß mit konstantem Rauminhalt und bestimmtem Anfangsdruck wurde von SCHUELE aufgestellt. Sie lautet:

$$\int F \cdot dt = \frac{1}{k} \cdot \frac{V}{\varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{p_r \cdot v_r}} \cdot \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}} \int_{p_r}^{p_i} \frac{1}{\left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{1}{2k} - \frac{1}{2}} \cdot a} \cdot d\left(\frac{p_a}{p_i}\right)$$

darin ist

$$a = \sqrt{2g \frac{k}{k-1} \left[ \left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{k+1}{k}} \right]}$$

V das Volumen des Gefäßes,  $\varphi$  der Durchfluß- bzw. Ausflußkoeffizient  $p_r$ ,  $v_r$  spez. Volumen und Druck bei Kompressionsende,  $p_a$ ,  $v_a$  spez. Volumen und Druck der Außenluft.  $p_i$ ,  $v_i$  dieselben Werte im Zeitpunkt des Abschlusses der Einlaßblitze. Alle Expansionsvorgänge seien adiabatisch angenommen. Das Integral auf der rechten Seite kann graphisch ausgemittelt werden. Trägt man sich den Wert unter dem Integralzeichen als Funktion von  $\frac{p_a}{p_i}$  graphisch auf und planimetriert so erhält man eine Kurve:

$$Z = f\left(\frac{p_a}{p_i}\right)$$

und damit wird der Ausdruck

$$\int F dt = \frac{1}{k} \cdot \frac{V}{\varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{p_r \cdot v_r}} \cdot \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}} (Z_i - Z_r)$$

wobei  $Z_i$  den Wert  $\frac{p_a}{p_i}$ ,  $Z_r$  den Wert  $\frac{p_a}{p_r}$  entspricht.

Es ist:

$$\frac{p_r}{p_a} = \left(\frac{\kappa + 1}{\kappa}\right)^k \cdot r_v$$

Das aus dem Kurbelkasten ausgeströmte Luftgewicht ist, wenn der Druck von  $p_r$  auf  $p_i$  gesunken ist

$$G = \frac{V_h (1 - \delta_e) \cdot \kappa}{v_a} \left(\frac{v_a}{v_r} - \frac{v_a}{v_i}\right)$$

$$\text{nun ist } \frac{v_a}{v_r} = \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \cdot r_v^{1 - \frac{1}{k}} \text{ und } \frac{v_a}{v_i} = \left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \cdot r_v^{1 - \frac{1}{k}}$$

daher:

$$G = \frac{V_h (1 - \delta_e) \cdot \kappa}{v_a} \cdot r_v^{1 - \frac{1}{k}} \left[ \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} - \left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \right]$$

oder wenn man die eingeströmte Luftmenge auf Außenluftvolumen bezieht

$$V_a = V_h (1 - \delta_e) \cdot \kappa \cdot r_v^{1 - \frac{1}{k}} \left[ \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} - \left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \right]$$

setzt man  $V_a = k' \cdot V_h (1 - \delta_e)$

worin der auf  $V_h (1 - \delta_e)$  bezogene Luftaufwand der Spülung  $\lambda'$  ist, ferner nach früherem

$$\left(\frac{P_r}{P_a}\right)^{\frac{1}{k}} = \frac{x+1}{x} \cdot \eta_v^{\frac{1}{k}}$$

so ist

$$\left(\frac{P_i}{P_a}\right)^{\frac{1}{k}} = \frac{(x+1) \cdot \eta_v^{-\lambda'}}{x \cdot \eta_v^{1 - \frac{1}{k}}}$$

Es ist also  $\left(\frac{x}{x+1}\right)^k \frac{1}{\eta_v}$  der  $Z_r$  entsprechende,  $\left(\frac{x \cdot \eta_v^{1 - \frac{1}{k}}}{(x+1) \cdot \eta_v^{-\lambda'}}\right)^k$  der  $Z_i$  entsprechende Wert. Mit einer weiteren Vereinfachung ergibt sich

$$\int F dt = \frac{1}{k} \cdot \frac{V_h (1 - \delta_e) \cdot x}{\varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{P_a v_a}} \cdot \eta_v^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}} (Z_i - Z_r)$$

für das Integral  $\int F dt$  findet man, wenn  $\psi \cdot D$  die Schlitzbreite  $\delta$ 's die augenblicklich freie Schlitzlänge ist

$$\int F dt = \psi D \cdot s \cdot \int \delta' dt$$

$$\text{was sich mit } dt = \frac{30}{\pi \cdot n} d\alpha \quad \text{und} \quad \int \delta' d\alpha = \left(1 + \frac{r}{2l}\right) \frac{\delta_e^{3/2}}{370}$$

nach Foepl schreiben läßt:

$$\int F dt = \psi \cdot D \cdot s \cdot \frac{30}{\pi \cdot n} \cdot \left(1 + \frac{r}{2l}\right) \frac{\delta_e^{3/2}}{370}$$

oder

$$x (Z_i - Z_r) = \frac{\psi D \cdot s \cdot \frac{30}{\pi \cdot n} \left(1 + \frac{r}{2l}\right) \frac{\delta_e^{3/2}}{370} k \cdot \varphi \sqrt{P_a v_a}}{V_h (1 - \delta_e) \eta_v^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}}}$$

setzt man für  $k=1,4$  und zieht die Koeffizienten zusammen,  $\eta_v$  so erhält man

$$x (Z_i - Z_r) = \frac{\delta_e^{3/2}}{1 - \delta_e} \cdot \frac{4.3 \varphi \cdot \psi \left(1 + \frac{r}{2l}\right)}{D \cdot n \cdot \eta_v^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}}} = 430 A \frac{\delta_e^{3/2}}{100 - \delta_e} = U$$

der links stehende Ausdruck ist eine Funktion von  $x$  und  $\lambda'$ , der rechts stehende von Erfahrungen bzw. konstruktiv festgelegten Werten.

Im Kurvenblatt Ab. 7 ist einerseits  $\lambda'$  als Funktion von  $x$  und  $U$  dargestellt, andererseits ist  $U$  zu  $A$  und  $\delta_e$  in Beziehung gebracht.  $\eta_v$  ist 1 angenommen. Um

für bestimmte Verhältnisse  $\lambda'$  zu finden, geht man von A aus. Man fährt horizontal so weit nach rechts, bis man die Linie des entsprechen  $\delta_e$  schneidet, dann nach aufwärts bis zum Schnitt mit der Kurve des konstruktiv festgelegten  $x$  und kann dann links den entsprechenden Wert von  $\lambda'$  ablesen.

Bezogen auf das Hubvolumen ist der Luftaufwand

$$\lambda = (1 - \delta_e) \lambda'$$

Aus diesem Wert und der mittelst des Spülapparates für gleiche Luftführung ermittelten Kurve Lieferungsgrad—Luftaufwand läßt sich die nach Abschluß der Einlaßschlitze im Zylinder befindliche Spülluftmenge bestimmen. Sie ist  $\eta'_1 \cdot V_h$ , worin  $\eta'_1$  der zu  $\lambda$  gehörige Wert der Kurve ist.

Die tatsächlich im Zylinder befindliche Luftmenge ist größer, denn die Verbrennung erfolgt mit Luftüberschuß und in den Abgasen ist infolgedessen auch Luft enthalten. Ist  $L$  die je kg Brennstoff zur Verfügung stehende Luftmenge, so ist

$$\text{Labg} = V_g \cdot \left( \frac{L - 12}{L + 0.7} \right)$$

das in den Abgasen enthaltene Luftvolumen. Durch den Temperaturkoeffizienten  $\tau$  werde dieses Volumen auf das der Spülluft reduziert. Es ist

$$\left[ (1 - \delta_e \eta'_1) \frac{L - 12}{L + 0.7} \cdot \tau + \eta'_1 \right] V_h$$

das beim Abschluß der Einlaßschlitze im Zylinder vorhandene Gesamtluftvolumen. Von diesem geht durch Verdrängung durch den Kolben infolge Ausströmens durch die Auslaßschlitze der  $(\delta_a - \delta_e)$  te Teil verloren. Daher ist

$$\eta_l = \left[ (1 - \delta_e - \eta'_1) \frac{L - 12}{L + 0.7} \cdot \tau + \eta'_1 \right] (1 - \delta_a + \delta_e)$$

Dabei ist allerdings der etwas komplizierter zu erfassende Einfluß der Erwärmung der Spülluft zu Gunsten vereinfachter Darstellung nicht berücksichtigt, was mit Rücksicht darauf, daß es sich hier hauptsächlich um Vergleichswerte handelt, nicht allzu viel ausmacht.

Das erreichbare  $p_e$  kann dann für  $L=18m^3$  und mit den für kleine Zweitaktmotoren gebräuchlichen Werten der übrigen Größen zu

$$p_e = 5.4 [0.21 - 0.21\delta_e + 0.79 \cdot \eta'_1] (1 - \delta_a + \delta_e)$$

berechnet werden. Der Temperaturkoeffizient  $\tau$  wurde dabei zu  $2/3$  eingeschätzt.

Die Breite der Schlitze ergibt sich aus konstruktiven Verhältnissen, ebenso der schädliche Raum der Kurbelkastenspülpumpe, der so klein als möglich zu machen ist. Rechnet man sich das  $p_e$  für verschiedene Längen von  $\delta_e$  und  $\delta_a$  (über die Berechnung von  $\delta_a$  siehe z.B., Magg, Dieselmotoren) und trägt sich  $p_e$  als Funktion der Einlaßschlitzlänge auf, so erhält man eine Kurve mit ausgeprägtem Maximum, das der günstigsten Einlaßschlitzlänge entspricht.



## 在二程式內燃機上,用曲柄箱內之壓縮空氣以冲刷機缸之研究

原著者：德教授 Dr. Ing. Hans List

譯者：薛祉鎬

二程式內燃機用燃料之多寡及其能否充分受重，多視其冲刷之良否而定。燃料之燃燒端賴空氣，有充分之空氣則燃燒速，且無遺燼，此吾人之所知也，機缸內之燃燒亦然，故機缸內經冲刷後，須有充分之新鮮空氣。否則燃燒不良，機器不能發充分之力，此冲刷問題所以亟待研究也。冲刷機缸之空氣，其留在機缸內者不過一小部分，其大部分則在冲刷時與機缸內之廢氣經廢氣孔流至外面，至廢氣孔被韞韞遮閉而止。由進氣孔流入機缸之空氣量，固可由其「流出係數」計算之。但在冲刷時經廢氣孔而離去機缸之空氣量則因空氣在機缸內流動之情況及混和之成份極為複雜，迄今猶無法計算。故欲推究此部分之冲刷問題，端賴試驗。由試驗則可推究冲刷之情況——其主要部分為空氣在機缸內之流動狀態——或在冲刷前及冲刷後測量機缸內之空氣成分，以定冲刷之效率。欲知空氣在機缸內流動之狀態，須用特製之模型；但由此種試驗，祇能測定機缸之何部為空氣所不能流到及空氣在機缸內之何部衝成旋渦等等。至於冲刷空氣與廢氣混合後之成分及冲刷效率之高下，則無從測定。欲測驗冲刷前與冲刷後之成分，則可直接在內燃機上行之。冲刷效率之界說如下：

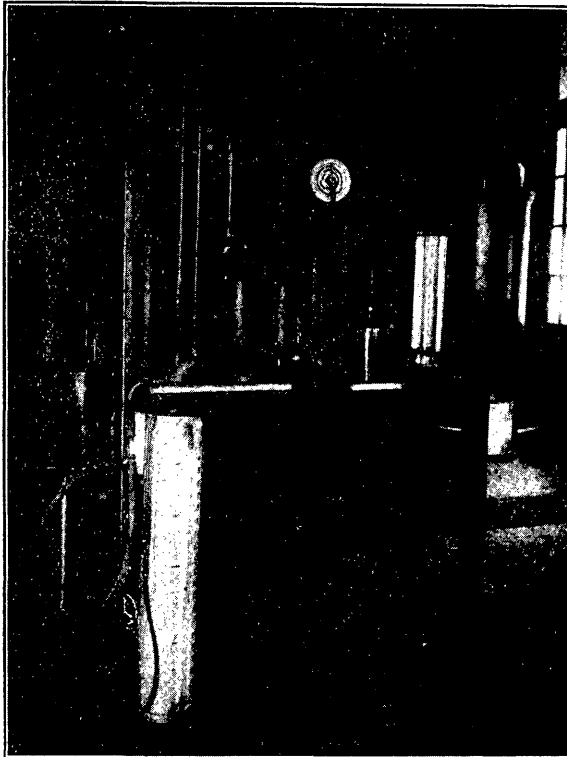
$$\text{冲刷效率} = \frac{\text{在冲刷後留在機缸內之空氣量}}{\text{冲刷時流入機缸之空氣量}}$$

冲刷之良否與

(一)冲刷時流入機缸內之空氣量之多寡 及

(二)冲刷效率之高下

有密切之關係。若已知冲刷效率，則即可求得在冲刷後留在機缸內之空氣量。

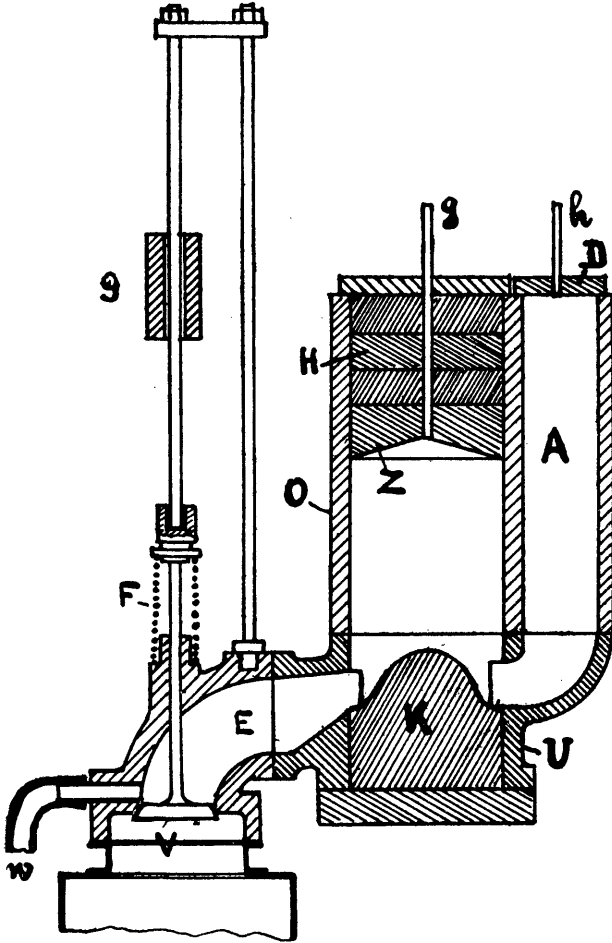


冲刷模型全部攝影

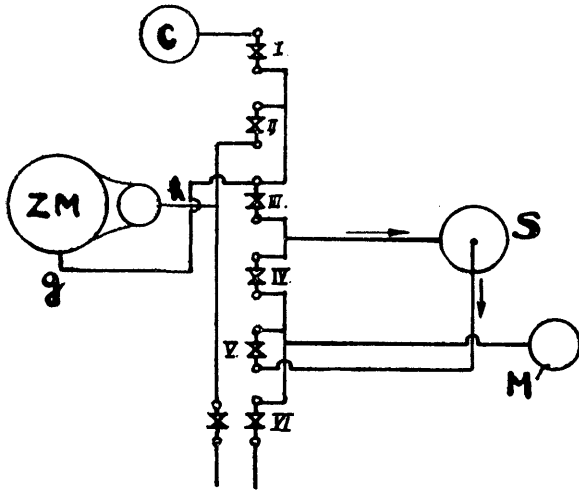
至於冲刷效率之高下，則視進氣孔及廢氣孔之形式，相對之位置，程徑之比數(韞韞行程與機缸直徑之比)，韞韞頂之形式，冲刷空氣之氣壓及流入機缸內之空氣量而定。故若欲有統系的測驗冲刷效率，必須於測驗時變換上述種種有關係之數量。此種試驗若欲在開動之內燃機上行之，殊不甚便；且所得結果，亦不能準確。著者為此，特製一副試驗模型，以便有統系的測驗冲刷效率。

此種模型之原理如下：

引入碳酸氣( $\text{CO}_2$ )於機缸模型內，然後用定量之空氣冲刷之。冲刷後，用鉀輕養液(KOH)吸收碳酸氣而測定剩留在機缸內之空氣量。機缸模型，上下分為數部，以便更換，蓋如此則可任意變更進氣孔及廢氣孔之形式及其相對之位置，程徑比數，韞韞頂及機缸蓋等。流入機缸之空氣量，則用「擊閥」以調制之；此擊閥啓閉之規則一如韞韞之啓閉進氣孔然。盛冲刷空氣之器之容積，與曲柄箱於韞韞在「下死點」時之容積(以後稱為空餘容積)相等。冲刷空氣則用打氣洞壓入器內，其氣壓與曲柄箱內之氣壓(在韞韞方纔開啓進氣孔時)相等。盛冲刷空氣之器之容積，可注入適量之水而任意變更之，以便觀察曲柄箱之空餘容積變更時，對於冲刷情況所生之影響。



第一圖示機缸模型及擊閥之縱剖面。重量G由一定之高度墜下，在極短之時間內，擊開活閥V。活閥開啓時間之久暫及在此極短時間內「開啓時間與進氣面之乘積積分」均可由重量之高度及彈簧之張力校準之。壓縮空氣由E經過進氣孔流入機缸內，然後經過廢氣孔及A而至外面，機缸模型分爲上下二部，進氣孔及廢氣孔均在下部U內，上部爲O。K爲鞣鞣頂之模型，Z爲機缸蓋之模型，H乃圓片，可用以變更鞣鞣行程。欲逐去機缸內之空氣，可由w放入液體於其內。若欲放入氣體於機缸內，則可由w放出液體，使氣體可由g及h管向機缸流入。冲刷時須先揭去D蓋，



第二圖示試驗模型全部氣管之聯接法，I至VI爲軋閥，各個軋閥之啓閉，由一七角柱體之有填起處者司之。C爲製造碳酸氣瓶，ZM爲機缸模型，附有g管及h管。S爲吸收碳酸氣之瓶。M爲測量瓶，用以測量機缸內經冲刷後剩餘之空氣量。

欲引碳酸氣入機缸內，則啓軋閥I及II。機缸得充分之碳酸氣後，則閉軋閥I及II，並可舉行冲刷。冲刷時須速去圓蓋D，同時使重量G自高墜下，擊開活

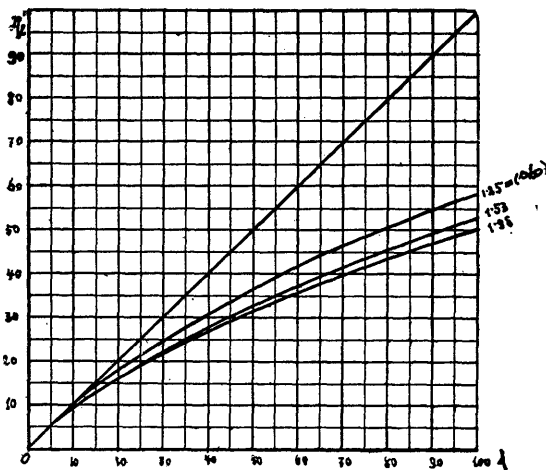
第二圖 Ab. 2

閥。活閥一啓，則壓縮空氣即由盛空氣之器流入機缸內。機缸內之碳酸氣之一部，受其排擠即由廢氣孔流至外面——此即所謂冲刷也。冲刷後速將圓蓋D重行蓋好，并啓軋閥III。同時由w放入液體，使機缸內與碳酸氣混和之空氣受其排擠而流至吸收瓶。在此吸收瓶內有「鉀輕養液」能吸收碳酸氣。迨液體在機缸內升至廢氣孔之最高點時，在A內之混和氣體即被閉住，祇有在機缸內者，可以流入吸收瓶內。混和氣體內之碳酸氣完全被吸收後，則開軋閥V；剩餘之空氣即由V而流入測量瓶內。量畢後，則啓軋閥VI，放出已經量過之空氣及剩在A內之混和空氣。在試驗之前，機缸模型內各部之容積（進氣孔道之容積及廢氣孔道之容積等），均須準確測定之。

用此模型以試驗冲刷，稍有不合實際之處，因進氣孔道內與廢氣孔道內之混和氣體均可流入吸收瓶內，故量得之空氣量不僅為剩在機缸內者，尚含有剩在該二處之空氣也。故對於量得之結果尚須加以改正。冲刷時新鮮之空氣先至進氣孔道內然後流至機缸內，故欲得流入機缸之空氣量，須由全部之空氣量減去進氣孔道內之空氣量（等於進氣孔道E之容積。）減去後所得之空氣量，即為剩在機缸內及在廢氣孔道(A)內之空氣量。至於廢氣孔道對於試驗終果之影響，可用下法免除之。法由混和氣體內之碳酸氣與空氣之成分比例，算出剩留在廢氣孔道內之空氣量，而減去之。

試驗所得之結果，可用曲線圖以表明之。圖表之法以流入之空氣量與鞣鞣行程容積之比( $\lambda$ )為橫座標，而以剩留在機缸內之空氣量與鞣鞣行程容積之比為縱座標。此剩留在機缸內之空氣量與鞣鞣行程容積之比名為冲刷時之「供給率」，茲用 $\eta$ 表明之。

茲將予由此試驗所得之結果述之如下：

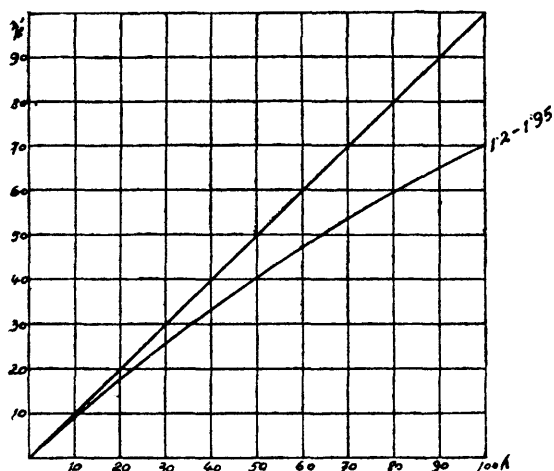


第3圖 A6.3

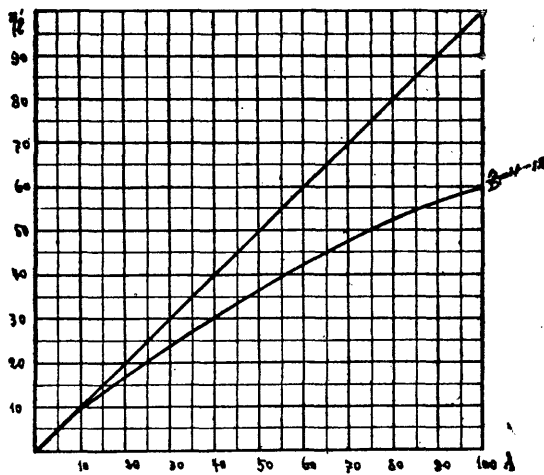
若試驗模型進氣孔與廢氣孔之位置適相對，鞣鞣為平頂的，無折氣填形物，進氣孔道向上斜昇，則在各種程徑比例時所得之結果如第三圖（程徑比例即鞣鞣行程s與機缸直徑D之比： $\frac{s}{D}$ ）。 $\frac{s}{D}$ 之值增大，則冲刷時之供給率減少，因機缸之上部，不易受到空氣之冲刷也。予做此試驗時，曲柄箱壓氣機之空餘容積——即盛冲刷空氣之器之容積——等於行程容積之八倍。由第三圖所表明之結果，知空餘容積之變更——在3.5倍與8倍之間——對於試驗結果無甚影響；曲綫初則依四十五度而上升，換言之，即

全部空氣剩留在機缸內；後則漸漸平坦，所需之空氣量漸行增大，而冲刷效率反漸減小，蓋許多空氣直接由廢氣孔而流至外面也，故供給率亦屬甚小。若用稍呈錐形之鞣鞣頂，所得之結果大略相同。但若用「往復冲刷」法，則雖用平頂之鞣鞣，可得較良之結果。往復冲刷時進氣孔及廢氣孔之相對位置，可分三種：

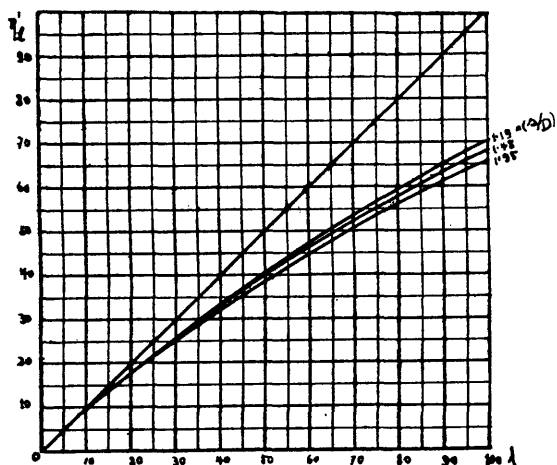
- (一) 廢氣孔在進氣孔之上；試驗結果如第四圖。
- (二) 廢氣孔在兩旁，進氣孔適在中間；試驗結果如第五圖。
- (三) 廢氣孔在中間。進氣孔勻置兩旁，試驗結果如第六圖。



第四圖 Abb 4



第五圖 Abb 5



第六圖 Abb 6

此處予須聲明者，凡新造之內燃機，倘其進氣孔與廢氣孔之相對位置及大小非完全與試驗模型相等或僅形似者，不可引用上述之試驗結果也。

因本紀念冊出版期逼，未能待至試驗之結束，故由上述之試驗結果，祇能對於各種沖刷法得其大概，每條曲綫之特殊形狀及試驗模型在裝置上之各種可能性而已。茲又須聲明者，由此試驗所得之各種結果，是否完全與內燃機中之沖刷情狀相符合，則猶為疑問。但各種試驗在結果上優劣之比較當可適用於內燃機上，換言之，若某種裝置在試驗時有較優之供給率

則其在內燃機上亦必有較優之供給率，可斷言也。內燃機在沖刷時，其沖刷空氣之氣壓有低降甚微者，若欲對於此種內燃機加以試驗，則須放大盛沖刷空氣之器之容積。

流入機缸內之空氣量，可用下法計算之：

以  $0e$  表進氣孔長度與鞣鞣行程之比

$s$  表鞣鞣行程

若鞣鞣由上往下，其頂邊離「下死點」之距離為  $s \cdot 0e$  時，則進氣孔即開始開放；因鞣鞣之行動情狀，在由此處至「下死點」及復由「下死點」回至此處時（沖刷時間），完全相反，故吾人計算空氣量，對於鞣鞣之行動情狀，可不加注意，一若盛空氣之器，在沖刷時，其容積完全不變者。又用

$V_r$  表「曲柄箱壓氣機」之「空餘容積」

$V_b$  表「鞣鞣行程容積」

則冲刷空氣所由出之容積為。  $V_r + \delta_e V_h$ 。茲定此容積與鞣鞣行程容積（自進氣孔之最高點算起）之比為  $\lambda$ ，則得：

$$\lambda = \frac{V_r + \delta_e V_h}{V_h (1 - \delta_e)}$$

鞣鞣往上時所吸入之空氣，在鞣鞣往下時即受壓縮。至開放進氣孔時，壓縮之比為：

$$\frac{V_r + \delta_e V_h}{V_r + V_h} = \frac{\lambda}{\lambda + 1}$$

假定此空氣之壓縮為「絕緣」的，則壓縮後之氣壓為

$$p_r = p_a \eta_v \left( \frac{\lambda + 1}{\lambda} \right)^k$$

此公式內之  $p_a \eta_v$  為未壓縮前之氣壓； $p_a$  為外面空氣之氣壓， $\eta_v$  為吸氣閥對於空氣流入之抵抗數。

在冲刷時，曲柄箱內之空氣膨脹，氣壓低降。對於壓縮氣體由一盛氣器——其容積為有限的——之流出，Schuele 曾定下列公式：

$$\int F \cdot dt = \frac{1}{k} \cdot \frac{V}{\varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{p_r v_r}} \left( \frac{p_r}{p_a} \right)^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}} \int_{p_r}^{p_i} \frac{1}{\left( \frac{p_a}{p_i} \right)^{\frac{1}{2k} - \frac{1}{2}} \cdot a} d \left( \frac{p_a}{p_i} \right)$$

此公式內之：

$$a = \sqrt{2g \cdot \frac{k}{k-1} \left[ \left( \frac{p_a}{p_i} \right)^{\frac{2}{k}} - \left( \frac{p_a}{p_i} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]}$$

$V$  為盛空氣器之容積

$\varphi$  為流出係數

$p_r$  及  $v_r$  為空氣經壓縮後之單位氣壓及單位體積

$p_a$  及  $v_a$  為外面空氣之單位氣壓及單位體積

$p_i$  及  $v_i$  為流入機缸之空氣之單位氣壓及單位體積（在進氣孔剛被閉住之時）。

空氣之膨脹，假定為「絕緣」的。公式右面之積分可用圖解法求得之。圖解時以積分記號下之值為縱座標，而以  $\left( \frac{p_a}{p_i} \right)$  之值為橫座標，畫成曲綫，乃用量面積器量其面積，又得一曲綫，其式如下：

$$Z = f \left( \frac{p_a}{p_i} \right)$$

故上述之積分式變為：

$$\int F \cdot dt = \frac{1}{k} \cdot \frac{V}{\varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{p_r v_r}} \cdot \left( \frac{p_r}{p_a} \right)^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}} (Z_i - Z_r)$$

此式內之  $Z_i$  為相當於  $\left(\frac{p_a}{p_i}\right)$  時  $Z$  之值， $Z_r$  為相當於  $\left(\frac{p_a}{p_r}\right)$  時  $Z$  之值。又：

$$\left(\frac{p_r}{p_a}\right) = \left(\frac{\alpha + 1}{\alpha}\right)^k \cdot \eta_v$$

故若冲刷空氣之氣壓自  $p_r$  降至  $p_i$ ，則由曲柄箱流入機缸之空氣之重量為：

$$G = \frac{V_h (1 - \delta_e) \alpha}{v_a} \left( \frac{v_a}{v_r} - \frac{v_a}{v_i} \right)$$

因：

$$\frac{v_a}{v_r} = \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \eta_v^{1 - \frac{1}{k}} \quad \text{及} \quad \frac{v_a}{v_i} = \left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \eta_v^{1 - \frac{1}{k}}$$

故

$$G = \frac{V_h (1 - \delta_e) \alpha}{v_a} \cdot \eta_v^{1 - \frac{1}{k}} \left[ \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} - \left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \right]$$

其體積則為：

$$V_a = G v_a = V_h (1 - \delta_e) \alpha \cdot \eta_v^{1 - \frac{1}{k}} \left[ \left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} - \left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} \right]$$

茲定： $V_a = \lambda \cdot V_h (1 - \delta_e)$

$\lambda'$  為冲刷時對於  $V_h (1 - \delta_e)$  所需之空氣量；

又依上式，得：

$$\left(\frac{p_r}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} = \left(\frac{\alpha + 1}{\alpha}\right) \eta_v^{\frac{1}{k}}$$

故：

$$\left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{1}{k}} = \frac{(\alpha + 1) \eta_v - \lambda}{\alpha \cdot \eta_v^{1 - \frac{1}{k}}}$$

故知：

$$\left(\frac{\alpha}{\alpha + 1}\right)^k \frac{1}{\eta_v} \text{ 為相當於 } Z_r \text{ 之值}$$

$$\left[ \frac{\alpha \cdot \eta_v^{1 - \frac{1}{k}}}{(\alpha + 1) \eta_v - \lambda'} \right]^k \text{ 為相當於 } Z_i \text{ 之值}$$

上述之積分式，可再化為較簡單之形式如下：

$$\int F \cdot dt = \frac{1}{k} \cdot \frac{V_h (1 - \delta_e) \alpha}{\varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{p_a v_a}} \cdot \eta_v^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2k}} \cdot (Z_i - Z_r)$$

設進氣孔之闊度為  $\psi D$  而其在某時間之長度為  $\delta's$ ，則上述之積分式又可寫作下式：

$$\int F \cdot dt = \psi \cdot D \cdot s \int \delta' dt$$

$$\text{因 } dt = \frac{30}{\pi \cdot n} \cdot d\alpha \text{ 及 } \int \delta' d\alpha = \left(1 + \frac{r}{2l}\right) \frac{\delta_e^{3/2}}{370}, \text{ 故此積分式可依}$$

Föppl 寫作下式:

$$\int Fdt = \psi \cdot D \cdot s \cdot \frac{30}{\pi \cdot n} \left( 1 + \frac{r}{2l} \right) \frac{\sigma_e}{370}^{3/2}$$

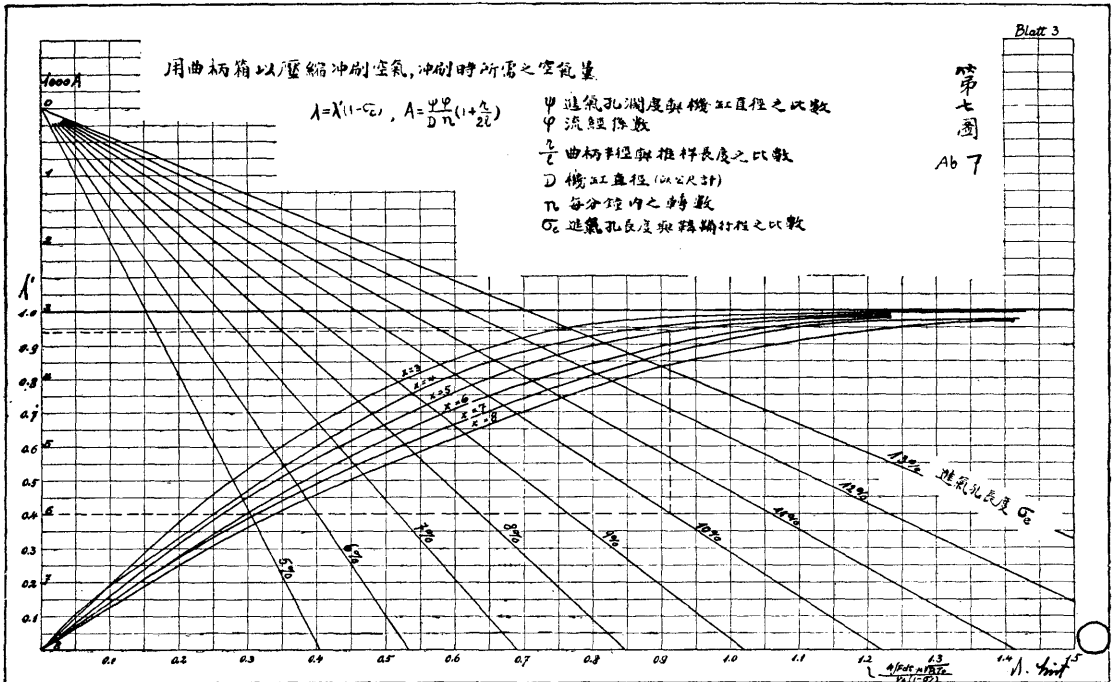
或:

$$\kappa (Z_i - Z_r) = \frac{\psi D \cdot s \cdot \frac{30}{\pi \cdot n} \left( 1 + \frac{r}{2l} \right) \frac{\sigma_e}{370}^{3/2} \cdot k \cdot \varphi \sqrt{p_a v_a}}{V_h (1 - \sigma_e) \eta_v \frac{1}{2} - \frac{1}{2k}}$$

假定  $k=1.4$ ，並化上式內之係數為簡單之數，則得:

$$\kappa (Z_i - Z_r) = \frac{\sigma_e^{3/2} \cdot 4.3 \varphi \cdot \psi \left( 1 + \frac{r}{2l} \right)}{1 - \sigma_e \cdot D \cdot n \cdot \eta_v \frac{1}{2} - \frac{1}{2k}} = 430 A \cdot \frac{\sigma_e^{3/2}}{100 - \sigma_e} = U.$$

此式之左邊為  $\kappa$  及  $\lambda'$  之函數，右邊則須由經驗得之，隨進氣孔之形式及位置而異。



第七圖：此圖之曲線示  $\lambda'$  為  $\kappa$  及  $U$  之函數並示  $U$  與  $A$  及  $\sigma_e$  間之關係。  $\eta_v$  假定等於 1。若欲在某種情狀之下，求  $\lambda'$  之值，則可由  $A$  求得之：法在縱軸上由  $A$  之某值向右橫行至相當之  $\sigma_e$  斜線上，然後由此點向上至相當之  $\kappa$  曲線上，然後向左橫行回至縱軸上而得  $\lambda'$ 。 $\lambda'$  求得後，則可由行程之容積而得所需之空氣量：

$$\lambda = \lambda' (1 - \sigma_e)$$

既得  $\lambda$  之值，復用試驗模型之有同樣空氣道者求「供給率」與所需空氣量之關係，由此關係方可求得於進氣孔剛被閉住後在機缸內之空氣量。此空氣量為  $\eta'_1 V_h$ ； $\eta'_1$  為相當於  $\lambda$  之供給率。此處又須注意者，試驗模型內之鞣鞣頂所處之位置在「下死點」，而在內燃機內，則於進氣孔被閉住時，鞣鞣已略上昇並驅逐  $\delta_e \cdot V_h$  之氣體，故上述之「供給率」 $\eta'_1$  尚須與  $(1 - \delta_e)$  相乘，而為  $\eta'_1 (1 - \delta_e)$ 。

在機缸內之空氣量，實則較大於所求得者，因燃料在機缸內燃燒時常需過量之空氣，故在廢氣內亦有遺留之空氣也。設用以燃燒一公斤燃料所需之空氣量為  $L$ ，則遺留在廢氣內之空氣量當為：

$$Labg = V_g \cdot \left( \frac{L-12}{L+0.7} \right)$$

$V_g$  為廢氣之體積。因廢氣之溫度較高於冲刷空氣之溫度，故其體積較大於同量之冲刷空氣之體積。設其溫度等於冲刷空氣之溫度，則其體積必依溫度之比數 ( $\tau$ ) 而減小。故於進氣孔剛被閉住時，在機缸內之空氣總量為：

$$\left[ (1 - \delta_e - \eta'_1) \cdot \frac{L-12}{L+0.7} \cdot \tau + \eta'_1 \right] V_h$$

進氣孔剛被閉住時，廢氣孔尚在開放，鞣鞣上升，則此空氣之一部分——等於  $(\delta_a - \delta_e)$  分之一——即由廢氣孔流出，故準確之「供給率」為：

$$\eta_1 = \left[ (1 - \delta_e - \eta'_1) \cdot \frac{L-12}{L+0.7} \cdot \tau + \eta'_1 \right] (1 - \delta_a + \delta_e)$$

冲刷空氣流入機缸時，受機缸之熱而變其狀態，關於此點，未曾注意及之。但冲刷試驗之目的，祇在求得各種進氣孔之比較結果，故雖未計及之，似無大誤。

求得空氣供給率，然後可計算機缸內之「實效單位氣壓」 $p_e$ 。每公斤燃料在燃燒時所需之空氣量約為 18 立方公尺 ( $L=18 \text{ m}^3$ )，則依照較小之二程內燃機之普通尺寸，可得：

$$p_e = 5.4 [0.21 - 0.21\delta_e + 0.79\eta'_1] (1 - \delta_a - \delta_e)$$

溫度比數  $\tau$  大概為  $\frac{2}{3}$ 。

由上面  $p_e$  之公式，可知  $p_e$  完全隨進氣孔之長度及廢氣孔之長度而異。(關於廢氣孔長度  $\delta_a$  之計算，參看 Magg, Dieselmashinen)。若以曲線表示  $p_e$  與進氣孔長度之關係，則在此曲線上有一最高之點，屬於此點之  $\delta_e$  即為最適宜之長度。

## 應用吸收伊洪學說論隔電物質之性質

本校電工學教授工學博士裴寧著 郭德歆譯。

Über das Verhalten der Isolierstoffe auf Grund adsorbierter Ionen  
(\*) (原文已見 „Zeitschrift f. Fernmeldetechnik“) von Dr. Ing. P. Böning.

### I. 緒 論

自 Maxwell 創為累層隔電物質之理論(註1)，而 K. W. Wagner 完成之(註2)，應用之以解釋此種物質受電時之情形頗為合宜。且于非累層之物質，其各成分中導電度與誘



電常數之比 (Verhältnis des Leitvermögens zur Dielektrizitätskonstante) 有不同，而須認爲非均質的者，亦可用此理論推論之。此固曾經過多數之測驗，尤其經過 Wagner 之測驗而被證明者也。

以下再用膠質化學現象 (kolloidchemische Erscheinung) 說明隔電物質之情形，其大要如下：兩傳質 (Medien) 中，其一含有離解伊洪，則在交界處常有其一部份 (或爲陰伊洪或爲陽伊洪) 被吸收。(註3) (水之伊洪中陽伊洪之表面作用較大)。此被吸收之伊洪可稱爲交界伊洪，(Grenzionen)，所需以中和之之自由伊洪 (Freie Ionen) 稱爲補助伊洪 (Ergänzungionen)。

由普通經驗，已知所有液體或固體隔電物質之傳電皆爲電解性質 (elektrolytischer Natur)。故此種物質中必有連續的，充滿電解液 (Elektrolyt) 的隙道存在 (此電解液通常爲水或水狀溶液)。在交界處，即隙道之周圍，必有伊洪被吸收。而一物質中所含交界面愈多，則交界伊洪之數必愈大。但工業上最普通之隔電物質，如樹膠 (Kautschuk)，格搭伯查樹膠 (Guttapercha 或譯生橡皮)，巴拉他 (Balata 爲由 Bully tree 之漿液中製出之隔電質及動植物之纖維質等，皆爲膠狀物 (Kolloide)，皆具有特別之構造，非如普通液體之爲均質的。

對於樹膠之構造，研究者甚多，Wo. Ostwald (註4) 曾說明之曰：，樹膠現出爲一種含有蛋白質之清液 (Latex) 中之汁液 (Serum)，形成微細的，極其膠黏的細滴。此種蛋白質亦形成一種吸收性的外殼 (Absorptionshüll)，即所謂 Haptogen 膜者，包圍于樹膠細粒之外，與在動物乳汁中完全相類。此蛋白質不僅爲清液凍結之要素，且于樹膠完成後所具之特異的力學性質，所謂韌性者 (Nerv)，亦甚重要。”

故樹膠之構造，可認爲細胞形的或蜂房形的；蛋白質之外殼即爲其細胞膜 (Zellwände 或黏膜 Gelgerüst) 而樹膠自身則爲細胞內心 (Zellinnere)。關於樹膠之韌性，此種構造爲其必要之條件，加以過甚之輾軋，即能摧壞此性質 (Totwalzen)。

著者曾將生橡皮溶解於徧蘇恩 (Benzol) 中而于極微顯微鏡中考察之。在一定之濃度下所呈形狀與稀爛之西米相似。故各個部份之獨立性 (Individualität) 已被證明，更觀其各自作一種振動運動，則此獨立性尤爲顯著也。故生橡皮之構造亦與樹膠相似。

凡各物質，在溶液蒸發時，常顯爲細滴狀自溶液濺出者，亦均可加以此種觀察 (如地瀝青 Asphalt, 煤油 Peche, 松脂 Harze, 漆)。此種物質，完全在溶液中時，已負有甚大之電量，當即爲被吸收之伊洪，著者曾用實驗證明之 (註5) 故如此種溶解物成爲固體時，則其細胞膜上之附有吸收伊洪及自由伊洪，自無疑義。

多數之物質，由礦物，纖維質及松脂混合壓榨而成者，及玻璃磁料之類由多種物質混合熔化而成者，當然具有甚大之內部交界面。

故全部之工業隔電物質莫不具有此種交界面上之伊洪吸收現象。

## II. 推 論

### a) 液體隔電物質。

1. 因有一繼續之電流 (= 伊洪流) 經過此隔電物質，故如上言，必有連續的，充滿電解液之隙道通過於其中。在液體隔電物質中此種隙道最初殆不存在，而其中之電解液尚被溶爲細滴，即尚爲分散之狀，迨受到電力場之影響，則各細滴排成長線，終乃互相接觸而交流成一隙道。沿隙道壁有伊洪被吸住，故此種伊洪係與誘電質相連，且被連帶移動，

同時攫取誘電質之份子而造成更大之伊洪。在電力場中，隔電物質之流動現象可用此作用解釋之(註6)。

2. 若有一此種隔電體繼續受直流電壓作用，則其中之電解液當與補助伊洪逐漸被排出。同時發生濃度 (Konzentration) 之變化(註7)。兩種現象有同一作用，即均使其中電流漸次減小。此甚合事實，早已成爲共知之事(註8)。特別由 Warburg 之試驗被證實。

若此種電解液被用濾清方法由隔電質分開，則導電度即降低。但欲將被吸收之伊洪亦同時分出，則頗難，因其似乎被吸收力捉住也。

3. 試回至另一方面，而問在液體隔電物質中是否可有能力，無論在何種形式下，貯蓄在(殘留現象)，則由上幅之想像法則，可得到否定之答案。此與經驗亦相合，蓋在應用液體隔電物質之貯電器(Kondensatoren)內確無殘餘電之存在也，如用固體隔電質則相反(參看後幅)。但如隔電物質僅爲類似之液體(因其流動)，而實際却爲具有彈性之膠狀物，則其中當有殘餘電存在(註9)。

4. 因液體隔電物質之導電作用爲電解性質，故在交流電壓下所得之電流之有效值(Effectivwert)當與用同值之直流電壓在開始時所得之電流相等。電流與電壓之關係亦依照 Ohm 氏定律。

5. 照同樣理由，如在交流下，固有之電解導電度佔優勝，則隔電物質中之損耗與其周波率(Frequenz)無關係。(註10)但如用一適宜方法將電解液分出，質中僅含有被吸收之伊洪，則其與周波率之關係頗易看出。因伊洪在交流電場中常作一種振動運動，則當然連帶發生摩擦熱也。照理，此種損耗當爲周波率之直線函數(與鐵中 Hysteresis 損耗相稱)。所有試驗頗與此義相合(註11)。

6. 若電極間之電壓增加不已，而先假定爲直流電壓及新鮮液體，則其初所得電流之大小率依 Ohm 氏定律。但于一定之力場強度電流忽驟增，是即發生放電(Durchschlag)此種現象之解釋可應用如下之假定。吸收伊洪，在作用于其本身之電場力小於吸收力，而此吸收力又大于由液體之摩擦而生之阻力時，常與誘電液相連。但在一定之力場強度下伊洪忽被裂開，主流(Hauptstrom)驟然增加甚大，則引起放電作用，而其後則由發熱，發生氣體及衝驟電離(Stoßionisation)完成之。(註12)。

7. 連續之隙道尚存在時，導電度本于放電電壓不生影響。(註13)。不過導電度愈大，則自始以達到放電，其電流之增加較速耳。但若分解電解液之方法應用至一程度，使吸收伊洪之數亦被減少，則因導電度之減小，而放電電壓亦因之增高。此事當於另篇討論之。此種現象與觀察結果亦甚相合(註13)。更有趣者，則在放電多次以後，尚可看出放電電壓之繼續增高。此因放電時吸收伊洪繼續被排出，甚易明。

8. 溫度之增高，通常可將導電度增加甚高者，於此處原亦不發生影響。但因其可將誘電液體內之阻力減低，故上幅所述之摩擦阻力亦因之減低，而伊洪之裂開當于較高之力場強度下始能發現。油類溫度達到 70°C 時，其放電固力(Durchschlagsfestigkeit)被增高，同時其黏度(Viskosität)亦被減低頗甚(註15)。在其他液體，其黏度與溫度之變化無大關係者，此種現象亦不發生。反之，在容易沸騰之物質，則加熱一事不能無與此相反之作用，因其可使氣體隙道較易形成也(註16並參看後幅)。

9. 吾人對於放電之注意力常集中於吸收伊洪之一點。在交流下，作用于其上者爲一大小方向俱變之力，若伊洪爲自由的，必其與吸收面上吸力範圍之距離達到相當之大小，使在力場方向變換時不再被排回。若在經過力場強度之最高值時，其力適足使伊洪裂開，

則在此後四分之一週期內力場方向尙不變。吾人可發問曰：此力是否可以滿足上述之條件，是否足以使伊洪加入普通之電流？若所答爲肯定的，則在交流下之放電電壓當亦與直流相同。此事于交流之週波率小者，即在半週期之值頗大時，事實上亦相合。此時，第二個四分之一週期中之外力（可用  $\int \frac{e}{dt}$  之面代表之），其大小適足將吸收伊洪更爲推開。但若週波率增加，則外力減小，最後乃不足將伊洪推開。此事在伊洪之質量愈大時，發生亦愈早。

此時若將電壓增高，則外力增加，而分裂條件亦可因以滿足。

事實與此極爲相合，事實上，放電電壓確與週波率並增（註17）。且在衝驟式之受電狀況下，電壓衝驟之時期愈短，則放電電壓亦愈高（註18）。

在此有應聲明者，則油類之放電，與電壓之最高值無關，僅與其有效值有關。

10. 在觀察電流之經過時，若僅限于純粹電解液式之導體，則在單位時間中所生之熱量常甚小，不足引起一可以察出之溫度增高，因在單位時間中所放出之熱量，于低溫度下即足與發出之熱量保持平衡也。但若在破裂開之伊洪驟然加入，而電流被增加，而發出之熱量且與電流之平方成比例而增加時，則足引起電解液之導體及誘電質之液體之蒸發，因是而完成其放電（氣體放電 Gasentladung）。此事與外面之壓力自有甚大之關係，因蒸汽壓力愈高，則蒸發溫度亦愈高，每單位時間之能力變換數亦較大，故結果需要一更高之電壓也。

液體隔電物質之放電電壓與外面壓力並增，但壓力之影響頗有限制，此種事實之解釋可于此處求之。（註19）後者可解釋如下：若假定電解液爲水，則在溫度=275° C時，蒸汽壓力已極大，雖用60氣壓之壓力亦無濟於事。在沸點甚低之物體，其放電之發生，常因增高溫度而較速。

附註。由此可得濾清隔電物質之法（註20）。此種物質可置于一高壓之器皿內，加以甚高之電壓，使全部伊洪，連帶吸收伊洪，均被驅向電極，但勿使放電發生。最好用可以使伊洪通過之隔別物將電極與其餘各部份分開，俾已被驅出之伊洪不再濟入。

#### b) 固體隔電物質。

根本上，凡于液體隔電物質所設之假定，此處亦被應用，但于推論上，則有在固體爲例外，而須特別加以討論者耳。隙道壁所吸收之伊洪，在此處不因電力場之強制而游動，因其不能將具有內結力之誘電物質帶動也。

1. 若有一固體隔電物體被置于兩個平行之電極間，則發生以下現象。

a) 隙道中發生伊洪流，但於良隔電物質中作用甚微，不能使原有狀況發生顯著之變化。

β) 補助伊洪將被驅至電極之一端，而在此處被分出。

γ) 故所餘僅爲交界伊洪，彼受力場之強制，當然將其周圍之物質加以彈性的壓迫，而自其原來之平衡位置稍稍移開，但在力場強度不達到一定大小時，常不能達到電極。若交界伊洪爲陰性的，則彼將于正電極上與定量之陽電相給合，其量與加入陰極之陰電量相等。（此在空間分佈之交界伊洪電儲常將其電力場用可計算之方法變換結合，與此相關之問題曾于另篇論及）。

2. 補充電流 (Nachladestrom). 在加入電壓之第一瞬間，交界伊洪之作用等於零，因補助伊洪之作用與彼相消也。在每一電極上有同值之電量。其後陽性補助伊洪開始向陰極移動，而引起一相當之陰電來流流向此電極（此電隨即被陽伊洪中和）。陰性之交界伊洪

則吸收同極之陽電備於陽電極上。故陽極上之電備超過於陰極。而在輸電來源發生一補助電流，一若蓄電器之容量因以加大者。若全部補充伊洪均被排出，則補充電流立即停止。從起始狀態達到終極狀態，中間須經過一定之時間，移開之伊洪所受阻力愈大，則經時愈久，即隔電物質之導電度愈小，則經時愈久也。(關於此有另文將發表)。

此外尚發生另一現象：在力場之壓迫下，交界伊洪自其平衡位置離開，移向陽電極時，須勝過阻力，故在誘電質中發生彈性狀態變化之工作 (elastische Formänderungsarbeit)而被貯蓄。

3.殘留現象 (Rückstandsbildung). 若上述蓄電器在完全充電後被直截連接 (kurz geschlossen), 則最初器膜 (Belege) 上之電備互相抵消。但因陽極上有一超額，故此超額即分佈於兩電極上，但非平均的，因交界伊洪與陽極之距離常較近，且因其受有阻力，故不能立時回轉其平衡之位置也。同時因貯蓄于誘電質中之彈力常強迫其回轉至原來之平衡地位，故彼逐漸回轉，而兩電極上之電備亦漸漸歸於相等，此即吾人熟知之電氣殘留現象也。

附註。因在液體隔電物質中，交界伊洪可以移動，故2.3.兩節之條件不存在，事實亦如此。

4.在各種物質中，2.3.兩種現象之顯晦各有不同，如蜜蠟 (Ceresin), 石蠟，硫，石英，雲母僅有甚微之殘留現象，幾于不能辨悉，而在巴拉他，生橡皮，松脂，玻璃，磁料諸物則其作用甚為顯著。其原因可說明如下：

現象之顯晦，即為吸收伊洪之多少問題。此問題則與交界面之大小有關。故其結果，可斷定後列物質之交界面較大，而前列物質則否。此事之合於理論甚易明瞭。前列物質乃由溶液中或由融解體結晶而成者，皆無細胞構造，皆非由兩個物質併合而成者 (細胞膜，細胞內容)，故皆無真實之內部吸收面也。(若此種物質不甚清潔，或含有氣孔，則2.3.兩節之現象亦常發現)。

5.在固體物質中除佳爾損耗 (Joule'sche Verluste) 外，尚有由誘導質之彈性變態而發生之損耗亦須計及 (假定為交流電壓)。被吸收而有質量之伊洪與其彈性的襯質合成一種可以振動之形體。因有摩擦阻力，而此振動為防碍的振動，(gedämpfte Schwingung,)，即輸入能力之一部份常因此而變為熱量。按照聯合物系之理論 (Theorie der gekoppelten Systeme), 若達到共振 (Resonanz), 則能力變換率為最大。可知損耗與週波率相關之函數，當與已知之共振曲線之形式相同。事實上，此種關係曾由實驗求出 (註21)。反之，當知共振曲線之坡度甚平，故測驗時須經過甚大之週波率差，以得到近似之極大值。因在事態上，可預知伊洪振動所受阻碍甚強，且全部伊洪之固有振動數，亦不能認為各各相等也。

6.固體物質之放電現象亦導源于吸收伊洪之分裂。但在此處因此種伊洪有形成可以振動之物之特性，故其情形亦與在液體中有別。伊洪之分裂，不僅由力場強度所作用，且質量力 (Massenkraft) 亦同具影響，尤以共振時為甚。故交流電壓下之固體放電電壓較在直流電壓下當然稍低，現象與此頗相合。(註22)更有進者，已被分裂之伊洪在固體中留下空洞之隙道，其中即發生簡電之氣體放電。有時此種隙道並不通過物體之全部，但于內部起點，亦於內部終止，故于透明之物體如松脂等，在放電之前，常可看見內部之閃爍放電。(Glimmentladung)。

7.連帶述及下列一事。通常以為在導電度隨溫度急劇增加之物質，如玻璃磁料之類，

其放電僅為純粹之熱力作用(Wagner 註23)。若在最短時期之受電(其大小在  $1 \cdot 10^{-6}$  秒上下)其放電現象果不發生，此說乃為可靠。

但實際上仍然放電，故其原因當不僅受熱之一種，此外原因，當依上幅所述，歸于吸收伊洪(註24)。

8. 衝驟受電時之放電電壓較持續受電時為大，此其原因，可視伊洪為共振體，求其性質，而得解釋。但在磁料，則此時所需電壓，僅較每秒五十週波之交流電壓多出百分之五，殊為可異(註25.其他數值，不在手邊，不能多引，殊憾)。

9. 由上幅考論，則隔電物質與一高壓繼電器無異(Maximalspannungsrelais)放電即代表截斷作用，吸收伊洪之鈎附力(Haftkraft)被一定之力場強度勝過即生此現象。故隔電物質中之電流經過狀況不能用一連續之函數表出(註26)，僅能用一表示線說明之(Kennlinie,)其中包含三段：

- α) 放電前之電流升高情形，
- β) 加強之電流升高情形(放電之開始)，
- γ) 放電之完成，直截連結。

10. 再述固體隔電物質中損耗與週波率之關係，其數學表示法亦不能無困難。事實上包括共振體之混合情形，其共振條件各各不同。振動防碍之性質亦尚不明(或為常數摩擦阻力，或為與速度有關之摩擦阻力，尚不明瞭)。

但在計算時，應用一種複雜之公式，能將問題中各個成分概行包括無遺者，亦殊不必。吾人但須尋求一較簡單之式，能將問題中之情形大略概括之者，亦已足矣。從電壓之共振曲線出發，可得一式。原式為

$$I_{\text{eff}} = \frac{E_{\text{eff}}}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

在阻力 R 中所費之工能(損耗工能)為

$$N_r = I_{\text{eff}}^2 \cdot R = E_{\text{eff}}^2 \cdot \frac{R}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$$

將此式純粹機械地移諸隔電物質之電力情形下，而令  $R = K_1$ ,  $L = K_2$ ,  $C = K_3$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  均為物質常數，其作用與電力振動圈中之常數相當，則得下式。

$$N_r = E_{\text{eff}}^2 \cdot \frac{K_1}{K^2 + (\omega k_2 - \frac{1}{\omega k_3})^2} = E_{\text{eff}}^2 \cdot f(\omega),$$

或以電解液路中之 Ohm 阻力  $R_0$  加入之而得

$$N_r = E_{\text{eff}}^2 \left[ \frac{1}{R_0} + f(\omega) \right].$$

在多數之隔電物質中，其損耗與電壓平方成比例之關係，確已證明。照公式尚須求出三個或四個常數。

### III. 附 論

最後尚討論一問題，即液體及固體隔電物質之分極作用(Polaritätseffekt)是否可用吸收伊洪學說解釋。試以下列現象為例(註27)。若將 Idonit 置於兩個曲度不同之球形電極間

而加以直流電壓 ( $r_1 = 2,5$   $r_2 = 15$  mm), 則如彎曲半徑較小之球為正極時, 其放電作用須在電壓高出百分之三十時始發生。

此種現象確實可以解釋, 別有詳文論及之(註28) 此處在普通觀察範圍中附及如下。

吸收伊洪可引起固定之空間電儲 (orts-feste Raumladung), 此乃可由實驗證明者。由此電儲發生電力線, 經過外面之力場而矢集於一個或他個電極。於此所生電位差 (Spannungsgefälle) 與力場線之趨向于大電極或小電極甚有關係。由力場方向之不同而發生電位差之差異, 更由是而發生不等之放電電壓, 此即所謂分極作用是也。

### 引用書報及註釋。

1. (Maxwell 電磁學教科書, 第一冊, 328 至 330 節)。
2. (Schering 著, 電工業之隔電物質, 第一編, 理論基礎)。1924 年本。
3. 參看 (Michaelis 著, 氫伊洪之濃度) 1922.
4. (Ostwald) 著, 被漠視的小世界頁183)。
5. (本篇著者, 論隔電液體及膠質溶液流過纖維質時之發電情形, 博士論文, 1926)
6. 尚有 Warburg之另一解釋, 假定隔電物質中有導電度互相不同之處(參看註2.)。
7. 參看物理學年報 (Ann. d. Ph.) 卷 54. 頁 396 E. Warburg 文及 K. W. Wagner 著液體隔電物體中導電之特點, 參看註3,)
8. 物理學年報卷 20, 頁 283, H. Hertz 文。
9. 例如在偏蘇恩及蓋斯林中之樹膠溶解物。
10. Arch. f. El. (電工雜誌)卷一, 1912, 頁 329 L. Pungs 文。
11. W. O. Schumann, 放電性質之實驗, 工業物理學期刊 (Zeitschr. für Techn. Phys.) 1925, 頁 439. 又損耗角度與週波率在 100000 至  $2 \cdot 10^6$  Hertz 間之關係曾由 E. Möller 測出。參看電工雜誌卷十四。在乾燥之 Hexan 及 Xylol 中損耗角度極微, 週波率減小, 損耗亦減小甚速。,, 損耗之原因以內摩擦力為主, 導電之影響極微。" 吹入潮濕之空氣, 則損耗角度增加, 而週波率之關係減小。
12. 參觀 Günther-Schulze 著, 論誘電固力1924.頁98.書中放電理論, 亦以隔電液體中常有伊洪存在之假定為基礎。伊洪受電力場之影響而運動, 運動時受有摩擦阻力故發生熱量, 因是造成蒸汽軌道, 而引起氣體放電。著者之意, 以為若就放電之最後狀況而言, 此處所與解釋頗為正確。但欲完全解釋之, 則作用於放電時之伊洪在放電前必被吸收, 此種假定, 似不能缺少。
13. 參看電工週刊 (E. Z. T.) 卷, 36, 1915 年份, 頁 85, E. Kock 文。用各種油類所作之試驗, 均表示放電電壓與導電度無關係。又參看物理年報1900年份, 頁508, J. E. Almy 文。
14. 參看註 20.由 J. Sorge 在 1924 年所作之試驗, Xylol 用極度乾燥劑經過三星期之手術以後, 其放電電壓自 100 Kv 增至 600 Kv, 此後則不能再增。
15. 參看Günther-Schulze 書 (註12) 頁 101, 及依照 Friese之第26圖。又參看註 20. W. Spath 在 1923 年所作之試驗。
16. 參看註 20.由 J. Sorge 在 1924 年所作之試驗, Xylol 之放電電壓在  $20^{\circ}\text{C}$  至  $80^{\circ}\text{C}$  之間常相等; 溫度更高, 則漸漸減小。此處黏度僅減至  $60\%$  而在油類則於同溫度間降至  $30\%$  Hexan (沸點 $60^{\circ}$ ) 之放電電壓, 初時溫度增高, 亦漸漸降低, 但甚緩, 至將近沸點時則降低甚速。其黏度在  $64^{\circ}\text{C}$  尚為原數之  $70\%$ 。

17. Günther-Schulze 書中頁 64, (註12) 引據 F. Kock 之試驗, 不清潔之油類之放電電壓, 在交流電壓下較在直流電壓下為高, 且與週波率同增。
18. F. W. Peek 文, 載 Proc. Am. Inst. El. Eng. (美國電氣工學院院刊) 1915 年份。
19. F. Kock 在放電電壓與氣壓  $p$  之關係曲線中之直線部份得到如下之關係
- $$\sigma = \frac{U-U_0}{P}$$
- (載電工週刊卷 36, 頁 85)  $\sigma$  = 壓力增加一個大氣壓時, 放電電壓之增加數。  $U_0$  = 在  $p=0$  時每厚 1cm 之放電電壓。 J. Sorge (參看註 20.) 得到 Xyo 在氣壓為 350 至 700 mm 水銀柱間之破裂力場強度 (Durchbruchfeldstärke)
- $$E_0 = 159 + 0,42 \cdot P \text{ KV/cm (P 為 mm 水銀柱數)}。$$
20. 此事之可能性可由 Kock 之觀察結果得到強有力之證明 (參看註 12.) , 由此觀察, 油類放電, 在繼續發出火花時, 並非遵循同一之放電軌道。由本文想像法則, 可知在一個軌道中, 既經過放電 (= 伊洪之離開) 而吸收伊洪不復存在, 則自不能復行放電。參看本文第 7 段。
21. 參看註 2。
22. 由 E. Goebler 在 1925 年所作之試驗 (參看註 20.) , 在 100 000 Hertz 之高週波率下, 除放電電壓減低極甚外, 物體中且有發熱現象, „有時物體且簡直爆裂。” (共振現象)。
23. K. W. Wagner, 柏林學院 1922 年會報。
24. 此處並非斷定, „受熱放電” 之絕對不能發生。
25. A. Bültmann 著誘電質, 1924, 頁 926。
26. H. Gabler 得到下列之關係 (參看註 20.) Idonit:  $I = A \cdot e^{\alpha U}$  硬橡皮:  $I = A \cdot e^{B \cdot e^{\alpha U}}$  (式中 A. B.  $\alpha$  均為常數)。硬橡皮中之電流在將近放電時尚極微 ( $10^{-11}$  至  $10^{-10}$  A), 此後則忽然增加極高而發生放電。
27. 參看註 20。
28. 本文著者, 論放電學理文第一至第三, 載電工雜誌, 印刷中。

## Studie über die Abnutzung von Zahnrädern.

von Dr. Ing. Robert Kraus (譯文見後)

Woosung, den 30. März 1828

Nach der gebräuchlichen Berechnungsweise der Abnutzung von Zahnflanken ergibt sich bei der Evolventenverzahnung bei Eingriff am Grundkreis die Abnutzung unendlich groß, beim Eingriff im Teilkreis die Abnutzung null, bei der Punktverzahnung ebenfalls im Teilkreis die Abnutzung unendlich groß. Die Praxis zeigt, daß die Abnutzung an einem Punkt irgendeiner Verzahnung weder unendlich groß noch null wird, wenn er im Bereich des Eingriffs liegt, und es soll hier versucht werden, den Ergebnissen der Praxis mit der Berechnungsart der Abnutzung gerecht zu werden.

Nach der bekannten Weise wird die ideelle Tiefe  $i$  der Abnutzung für die Zahnbreite  $b$  und den Weg  $s$  des Eingriffspunkts längs der Zahnflanke in Betracht gezogen und das Volumen i. b. s. gleich einem Bruchteil  $c$  der Reibungsarbeit des Normaldrucks  $N$  der beiden Zahnflanken für den Weg  $s_2 - s_1$  der gegenseitigen Gleitung angesetzt:

$$i \cdot b \cdot s_1 = c \cdot \mu \cdot N \cdot (s_2 - s_1)$$

$$i = c \cdot \mu \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{s_2 - s_1}{s_1}$$

Diese Formel ist nicht richtig. Wenn nämlich  $s_1 = 0$  ist, d. h. wenn der Eingriff auch nur kurze Zeit an einem Punkte der Flanke beharrt wie das bei der Punktverzahnung im Teilkreise und bei der Evolventenverzahnung am Grundkreise vorkommt, so müßte die Abnutzung unendlich groß ausfallen. Man hat sich daran gewöhnt, diese Folgerung nicht so genau zu nehmen und sie als theoretischen Grenzfall gelten zu lassen. Der Fehler ist jedoch, wenn man ihn erst einmal erkannt hat, leicht zu beheben.

Wenn eine Stelle der Zahnflanke ohne Eigenverschiebung an der angreifenden Zahnflanke angerieben wird, hat man denselben Vorgang wie Abschleifen

eines ruhend an eine laufende Schleifscheibe gedrückten Körpers. Auch hier ist die Abnutzung nicht unendlich groß. Man erkennt aus dem Vergleich sofort, daß die Anlagebreite  $a$  in Richtung der Schleifbewegung in Betracht zu ziehen ist. Drückt der Körper mit der Fläche ab an die Scheibe, so ist das Abnutzungsvolumen i. a. b. einzuführen. Verschiebt sich aber der Körper in der Schleifrichtung noch um den Weg  $s_1$ , so erfolgt die Abnutzung über den Weg  $a + s_1$  und nicht über  $s_1$  allein. Das Abnutzungsvolumen des Körpers von der Höhe  $a$  ist also  $= i (a + s_1) b$  zu setzen, wobei für den Fall  $s = 0$  noch  $a$

in der Formel bestehen bleibt. Danach ist richtiger zu rechnen:

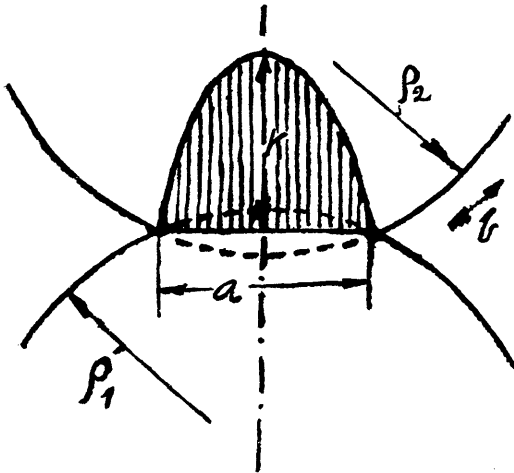
$$i = c \cdot \mu \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{s_2 - s_1}{a + s_1}$$

Für  $s = 0$  folgt die an sich gültige Formel:

$$i = c \cdot \mu \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{s_2}{a}$$

Ersetzt man den Normaldruck  $N$  durch den Flächendruck  $p = \frac{N}{a \cdot b}$ , so ergibt sich:

$$i = c \cdot \mu \cdot p \cdot s_2$$





An den Zahnflanken findet die Berührung nicht in einem Punkt, sondern auch in einem kurzen Bogenstück  $a$  statt. Das Maß hängt von dem Normaldruck  $N$ , der Breite  $b$ , den Krümmungsradien und dem Elastizitätsmodul  $E$  der Zähne ab

Nach LINDNER berühren sich 2 Walzen in dem abgeflachten Bogen von der Länge:

$$a = \sqrt{36 \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \cdot \rho_2} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}}$$

Der Flächendruck (siehe Fig) hat dabei einen parabolischen Verlauf mit dem Höchstwert  $k$  in der Mitte und dem Durchschnitt:

$$p = 2/3 \cdot k = \sqrt{\frac{1}{36} \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \cdot \rho_2} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}}$$

Um eine Verstellung von der Größe der hier eingeführten Werte zu gewinnen, hat man eine kurze Berechnung anzustellen.

Man rechnet für die Umfangskraft  $P$  eines Zahnrades, wenn diese am Kopfende eines Zahnes wirkt, mit der Biegegleichung:

$$P \cdot 0,7t = \frac{b}{6} \cdot \left(\frac{t}{2}\right)^2 \cdot s.$$

Mit  $t = m\pi$  folgt hieraus:

$$P = \frac{b \cdot t \cdot s}{16,8} = \frac{b \cdot m \cdot s}{5,35}.$$

Für Evolventen mit  $\varphi = 75^\circ$  ergibt sich weiter:

$$N = \frac{P}{\sin \varphi} = \frac{b \cdot m \cdot s}{5,35 \cdot 0,966} = \frac{b \cdot m \cdot s}{5,17}.$$

Setzt man die Biegungsspannung für Gußeisenzähne  $s=300 \text{ kg/cm}^2$ , so hat man:

$$\frac{N}{b} = \frac{m \cdot 300}{5,17} = 58 \text{ m kg/cm.}$$

In der Formel für  $a$  lassen sich die Konstanten zusammenfassen zu:

$$C = 36 \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{2}{E} = 36 \cdot 58 \cdot m \cdot \frac{2}{1000000} = \frac{m}{240}.$$

Für Stahlgußzähne mit  $s = 600 \text{ kg/cm}^2$  und  $E = 2150000$  ergibt sich:

$$C = 36 \cdot 116 \cdot m \cdot \frac{2}{2150000} = \frac{m}{258}.$$

Im Mittel mag  $C = \frac{m}{250}$  gelten. Der Ausdruck  $\frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$  läßt sich am einfachsten zunächst für den Teilkreis bestimmen. Sein Radius ist  $R_1 = 1/2 \cdot Z_1$ .

Der Radius  $\rho_1$ , der vom Grundkreis bis zum Teilkreis reicht, ist  $\rho_1 = R_1 \cdot \cos\alpha = 0,13 \cdot m \cdot Z_1$ . Ebenso ist  $\rho_2 = 0,13 m Z_2$ . Damit wird  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = 0,13 m \cdot \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$ . Hiermit findet sich:

$$a = \sqrt{\frac{m}{250} \cdot 0,13 \cdot m \cdot \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}} = 44 \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}$$

Hat man z. B.  $Z_1 = Z_2 = 32$  und  $m = 1$ , so erhält man  $a = 0,09$  cm oder für  $Z_1 = 32$  und  $Z_2 = \infty$  wäre  $a = \frac{1}{44} \sqrt{32} = 0,13$  cm. Bei Hohlradverzahnung, wobei  $Z_2$  negativ und größer als  $Z_1$  ist, würde  $a$  noch etwas größer ausfallen. Man kann sich also das Maß  $a$  als Länge von etwa 1 mm vorstellen, sowohl für Gußeisen wie für Stahlguß bei je voller Beanspruchung, aber proportional mit der Teilung veränderlich.

Für den Flächendruck erhält man für Gußeisen mit  $\frac{N}{b} = 58$  m und den anderen Ausdrücken:

$$p_g = \sqrt{\frac{1}{36} \cdot 58 \cdot m \cdot \frac{1000000}{2} \cdot \frac{1}{Z_1 + Z_2} \cdot \frac{1}{0,13 m}}$$

unabhängig von der Teilung.

$$p_g = 2500 \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}$$

z. B. ist für  $Z_1 = Z_2 = 32$  Zähne  $p_g = 625$  kg/cm<sup>2</sup> und für  $Z_1 = 32$  und  $Z_2 = \infty$ :  $p_g = 440$  kg/cm<sup>2</sup>.

Bei Stahlguß wird der Druck etwa doppelt so groß:

$$p_{stg} = \sqrt{\frac{1}{36} \cdot 116 \cdot m \cdot \frac{2150000}{2} \cdot \frac{1}{Z_1 + Z_2} \cdot \frac{1}{0,13 m}} = 5200 \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}$$

z. B. für  $Z_1 = Z_2 = 32$  wäre  $p_{stg} = 1300$  kg/cm<sup>2</sup> und für  $Z_1 = 32$  und  $Z_2 = \infty$ :  $p_{stg} = 900$  kg/cm<sup>2</sup>.

Die Abnutzung der Zähne sei zunächst für Punkte innerhalb der Flanke berechnet, unter Ausschluß der Punkte am Rande und im Teilkreise, wofür eine besondere Betrachtung erforderlich ist.

Irgend ein Punkt der Flanke unterliegt der Abnutzung so lange wie die Strecke  $a$  über ihn hinwegstreicht. In der Formel:

$$i = c \cdot \mu \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{s_2 - s_1}{a + s_1}$$

ist daher  $s_1 = a$  zu setzen. Dabei erhält man im Nenner  $2s_1$  mit der Form:

$$i = \frac{c \cdot u}{2} \cdot \left( \frac{s_2}{s_1} - 1 \right).$$

Der Weg  $s_2$  gilt für dieselbe Zeitdauer, die der Weg  $s_1 = a$  braucht. Setzt man  $\frac{s_2}{s_1} = \frac{v_2}{v_1}$ , so gilt jedoch die Formel nicht für  $v_1 = 0$ . Im übrigen unterscheidet sich die neue Formel von der eingangs angeführten nur durch den Nenner 2 bei dem unbestimmten Verhältnisswert  $c$ . Der Verlauf der Abnutzungskurve bleibt daher unverändert bis auf die Randwerte.

Bei der Punktverzahnung an Rade 1 ist  $s_1 = 0$ . Dabei hat man nun:  $i = c \cdot \mu \cdot p \cdot a \cdot \frac{s_2 - s_1}{a + s_1} = c \cdot \mu \cdot p \cdot s_2$ , wobei  $s_2$  die Länge der Kopf flanken des Gegenzahnnes ist.

Bei der Evolventenverzahnung besteht am Anfang beim Eingriff Grundkreise  $v_1 = 0$  nur für einen Augenblick und  $v_1$  nimmt alsbald endliche Werte an. Darum darf man hier nicht  $v_1 t = s_1$  rechnen, sondern hat  $s_1 = \int v_1 dt$  anzusetzen, dabei verschwindet der Grenzwert 0. Im allgemeinen hat man folgende Bedingungen:

Der Eingriff schreitet längs der Eingriffslinie in der die Radien  $\rho$  liegen, mit der Umfangsgeschwindigkeit des Grundkreises fort,  $v = \rho_1 \omega_1$ . Dabei wächst vom Anfangspunkte aus der Radius mit der Zeit  $t$  und ist  $\rho_1 = v \cdot t_1$ . Die Geschwindigkeit des Eingriffs auf der Zahnflanke beträgt  $v_1 = \rho_1 \omega_1$ .

Bei der Übersetzung  $\psi = \frac{r_1}{r_2}$  ist  $\omega_2 = \psi \omega_1$  und  $v_2 = \omega_2 \rho_2$ . Die ganze Strecke zwischen den Grundkreisen sei  $g = \rho_1 + \rho_2 = (r_1 + r_2) \cdot \text{ctg } \varphi$ , wobei in bezug auf den Teilkreisradius  $R$  jeweils  $r = R \cdot \sin \varphi$  ist. Bezeichnet man die Strecke vom Grundkreise bis zum Teilkreise mit  $f_1 = r_1 \cdot \text{ctg } \varphi$ , so hat man noch  $\varphi g = r_1 \cdot (1 + \psi) \cdot \text{ctg } \varphi = f \cdot (1 + \psi)$ .

Die Anlagestrecke hat am unteren Ende einen zugehörigen Radius  $\rho_a$ , am oberen Ende  $\rho_z$ . Der theoretische Eingriff hat den mittleren Radius  $\rho_m = \frac{\rho_z + \rho_a}{2}$ . Er trifft übrigens die Strecke  $a$  nicht genau in ihrer Mitte. Die Berührung eines Punktes der Flanke erfolgt in der Zeit von  $t_a$  bis  $t_z$ . Hiermit läßt sich  $s_1$  berechnen.

$$\begin{aligned} s_1 &= \int_a^z v_1 dt = \int \omega_1 \rho_1 dt = \int \omega_1 v t dt = \frac{1}{2} \omega_1 v (t_z^2 - t_a^2) \\ &= (v t_z + v t_a) (\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) = \frac{\rho_z + \rho_a}{2} \cdot \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}; \\ s_1 &= \rho_m \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} \end{aligned}$$

Die Differenz  $\rho_z - \rho_a$  stellt beiläufig den Bogen dar, um den sich der Grundkreisumfang während der Zeit  $t_z - t_a$  dreht, und  $\frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}$  den zugehörigen Zentriewinkel.

Um den gleichen Winkel dreht sich der Eingriff auf der Flanke mit dem mittleren Radius  $\rho_m$ . Aus  $\frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} = \frac{a}{\rho_m}$  folgt  $s_1 = \rho_m \cdot \frac{a}{\rho_m} = a$ . Statt dessen soll der Ausdruck  $\frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}$  in der Ausrechnung von  $s_2$  zur Anwendung gebracht werden:

$$\begin{aligned} s_2 &= \int_a^z v_2 \cdot dt = \int \omega_2 \cdot \rho_2 \cdot dt = \int \psi \cdot \omega_1 (g - \rho_1) \cdot dt = \int (\psi \omega_1 g - \psi \omega_1 vt) dt \\ &= \psi \omega_1 [g(t_z - t_a) - \frac{1}{2} v (t_z^2 - t_a^2)] = \psi [g(\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) - \frac{1}{2} (vt_z + vt_a) (\omega_1 t_z - \omega_1 t_a)] \\ &= \psi \left[ g \cdot \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} - \frac{\rho_z + \rho_a}{2} \cdot \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} \right] = \psi (g - \rho_m) \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} \end{aligned}$$

In Verbindung mit dem vorgehenden ist schließlich:

$$s_2 = \psi (g - \rho_m) \frac{s_1}{\rho_m} = s_1 \left( \frac{\psi g}{\rho_m} - \psi \right) = s_1 \left[ \frac{f_1}{\rho_m} (1 + \psi) - \psi \right]$$

In der Abnutzungsformel ist der veränderliche Wert:

$$\frac{s_2 - s_1}{s_1} = \frac{f_1}{\rho_m} (1 + \psi) - \psi - 1 = (1 + \psi) \frac{f_1 - \rho_m}{\rho_m}$$

Folglich ist:

$$i = \frac{c \cdot \mu}{2} \cdot \frac{N}{b} \cdot (1 + \psi) \frac{f_1 - \rho_m}{\rho_m}$$

Am Beginn des Eingriffs am Grundkreise, der übrigens nur bei Übersetzungen ins Langame, also für  $\psi = 1$  bis  $\psi = \infty$  auftritt, lassen sich die Formeln für  $a$  und  $p$  nicht anwendbar, weil sie eigentlich nur für Walzen mit konstantem Radius gelten, hier ist, aber der Radius nicht nur allmählich veränderlich ist, sondern die Flanken plötzlich abbrechen, die Kopfflanke mit scharfer Kante, die Flußflanke als beliebige, in der Regel geradlinige Verlängerung. Die hier aufgesetzte Berechnung wird erst anwendbar, wenn der Eingriff soweit fortgeschritten ist, daß eine volle Anlage  $a$  am Fuße der Evolvente über dem Grundkreise besteht. Hierbei

ist  $\rho_a = 0$ , und der theoretische Eingriffsradius  $\rho_m = \frac{\rho_z}{2}$  läßt sich berechnen. Im

Verhältnis zu ihm ist  $\rho_2 = g - \rho_m$  so groß, daß  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 \rho_2} = \frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_2} = \rho_1 = \rho_m$

wird. Der Bogen  $a$  entspricht bei dem Radius  $\rho_m$  einem Winkel  $\frac{a}{\rho_m}$ . Um den gleichen Winkel hat sich der Grundkreis vom Anfangspunkt aus gedreht mit  $\frac{\rho_m}{r_1}$ . Aus  $\frac{a}{\rho_m} = \frac{\rho_m}{r_1}$  folgt  $\rho_m = \sqrt{a \cdot r_1}$ . In der Formel für  $a$  ist  $C = \frac{m}{250}$  und  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \rho_m$  zu setzen,  $a = \sqrt{\frac{m}{250} \cdot \rho_m}$ . Aus dieser und der vorigen Gleichung, worin  $r_1 = \frac{m \cdot Z_1}{2} \cdot 0,966 \approx \frac{m \cdot Z_1}{2}$  eingesetzt werden kann, folgt  $\rho_m = \frac{m}{10} \sqrt[3]{Z_1^2}$  und  $a = \frac{m}{50} \sqrt[3]{Z_1}$ .

Z. B. erhält man für  $m=1$  und  $z=32$  Zähne:

$$\rho_m = 1 \text{ cm und } a = 0,06 \text{ cm.}$$

Hierfür hat man  $f = R \cos \varphi = \frac{m Z_1}{2} \cdot 0,259 = \frac{1 \cdot 32}{2} \cdot 0,259 \approx 4 \text{ cm}$ . Daher

ist der Abnutzungsfaktor  $(1 + \psi) \frac{f - \rho_m}{\rho_m} = (1 + \psi) \cdot 3 = 6$  bis  $3$  für  $\psi = 1$  bis  $0$

Für den Anfangspunkt selbst wird man ihn auf höchstens 20 bis 10 schätzen können.

In der Nähe des Kopfes ist bei  $\psi = 1$  das Maß  $f - \rho_m = \frac{1}{2} \rho_m$ , daher  $(1 + \psi) \frac{f - \rho_m}{\rho_m} = 1$ . Bei stärkerer Übersetzung fällt der Faktor kleiner aus. An

der äußersten Kopfkante tritt wieder eine Diskontinuität auf. Eigentlich ist  $f - \rho_m$  negativ, doch kommt für die Abnutzung nur der absolute Wert der Gleitung in Betracht, unabhängig von der Richtung der Gleitung  $s_2 - s_1$ . Dieser Gesichtspunkt spielt eine besondere Rolle bei dem im Teilkreis liegenden Punkte der Zahnflanke. Hier wechselt die Gleitung ihre Richtung. Darum liefert die Rechnung durch Ausgleich eines positiven und negativen Wertes die Abnutzung null, was nicht zutrifft. Man muß hier für den innerhalb und außerhalb des Teilkreises liegenden

Teil gesondert rechnen. Für die Anlage  $\frac{a}{2}$  innerhalb des Teilkreises ist:

$$f - \rho_m = \frac{1}{2}(f - \rho_m) = \frac{1}{2} \cdot \frac{a}{2} \operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{4} a \cdot 3,73 = 0,93 a, \text{ wobei}$$

$$a = \frac{m}{44 \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}} \text{ war,}$$

ferner:  $\rho_m = f - 0,93 a = r \cdot \operatorname{ctg} \varphi - 0,93 a = 0,268 r - 0,1 = 0,266 r$  und  $r = \frac{m Z_1}{2} \cdot 0,966$ .

$$\text{Außerdem ist } \frac{1 + \psi}{Z_1} = \frac{1 + \frac{Z_1}{Z_2}}{Z_1} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}.$$

Hiernach ergibt sich der Abnutzungsfaktor:

$$(1 + \psi) \frac{f - \rho_m}{\rho_m} = \frac{1}{6} \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}.$$

Für den außen liegenden Teil  $\frac{a}{2}$  wird der Faktor gleich groß. Darum ist die Abnutzung im Teilkreispunkt doppelt so groß:

$$i = \frac{c \cdot \mu}{2} \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{1}{3} \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}.$$

Z. B. wäre für  $Z_1 = Z_2 = 32$  der Faktor  $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{16} = 0,08$  oder für  $Z_1 = 32$ ,  $Z_2 = \infty$ :  $\frac{1}{3\sqrt{32}} = 0,06$ , aber nicht null. Die Abnutzung des zweiten Rades kann man nach denselben Formeln berechnen, als ob dieses das treibende wäre.

## 齒輪損蝕之研究

工學博士葛樂士著

張翊璐譯

依通用之齒背 (Zahnflanke) 損蝕計算法。漸伸線齒式 (Evolventenverzahnung) 交齒 (Eingriff) 在基圓 (Grundkreis) 上。其損蝕為無窮大。在分齒圓 (Teilkreis) 上為零。點齒式 (Punktverzahnung) 交齒在分齒圓上。其損蝕亦為無窮大。實際上無論何種齒式。其損蝕點若在交齒範圍以內。則其損蝕決不至無窮大或零。以下所探討者。即實際所生之結果是否與損蝕計算所得之值相合。

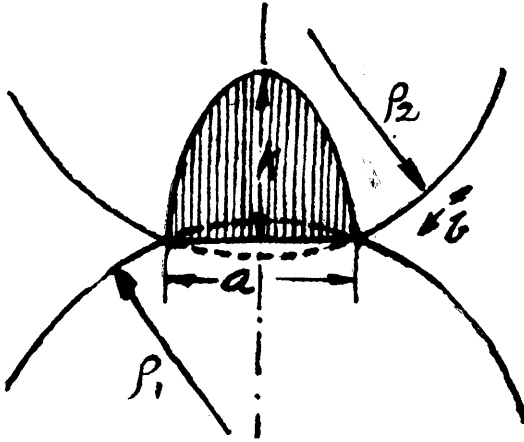
照常例名理論上之損蝕深度為  $i$ 。齒闊為  $b$ 。交齒點 (Eingriffspunkt) 循齒背所經之路為  $s_1$ 。則其體積  $i b s_1$  等於兩齒背上之垂直力 (Normalkraft)  $N$  經  $s_2 - s_1$  路相互磨擦所生之磨擦工作之  $c$  部分：

$$i b s_1 = c \mu N (s_2 - s_1),$$

$$i = c \mu \frac{N}{b} \frac{s_2 - s_1}{s_1}.$$

設  $s_1 = 0$ 。即交齒祇短時間及於齒背之一點。此與點齒式交齒之在分齒圓上。漸伸線齒式之在基圓上同。其損蝕為無窮大。如是上式為不合理。此結論常不斤斤若是計較。而視為一種極限之度。以上錯誤。一經認識之後。當易於避去也。

齒背一處。不移動而經他相接齒背擦過。其情形與磨礪一靜止物體於旋轉磨礪片相同。其損蝕亦非無窮大。由上而比較之。即可知接觸闊 $a$ 。當在磨礪方向之上。今將物體



之 $a, b$ 二面碰於磨片上。其損蝕體積可書為 $i a b$ 。若此物體再於磨礪方向移動 $s_1$ 之路。其損蝕當在 $a+s_1$ 路長。非復僅在 $s_1$ 之路。如此物體損蝕體積。當其高為 $a$ 則為

$$i (a+s_1) b.$$

若 $s_1=0$ 。則式內尚餘 $a$ 值。所以正確之計算當為

$$i = c \mu \frac{N}{b} \frac{S_2 - s_1}{a + s_1}.$$

設 $s_1=c$ 此合理式則為

$$i = c \mu \frac{N}{b} \frac{S_2}{a}.$$

今垂直力 $N$ 代以面部壓力 $p = \frac{N}{ab}$ 。則

$$i = c \mu p s_2.$$

齒背上相接之部。非僅為點。且時為短弧形 $a$ 。其大小恆依垂直力 $N$ 。齒闊 $b$ 。齒背圓弧半徑。及材料彈性係數 (Elastizitätsmodul) 而定。

依林特納 (Lindner) 氏。二圓筒體相接之扁平圓弧。其長為

$$a = \sqrt{36 \frac{N}{b} \cdot \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} \cdot \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}}$$

面部壓力 (視上圖) 之大小其圖形線表示為一拋物線。最大之值為中線 $k$ 。其平均數值則為

$$p = \frac{2}{3} k = \sqrt{\frac{1}{36} \frac{N}{b} \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}}$$

欲整列上面所用之數值。須作一簡短之計算如后。

齒輪圓周力 (Umfangskraft)  $P$  當其及於齒頂之端時。可用彎曲公式 (Biegegleichung) 求得之。

$$P_{0,7t} = \frac{b}{6} \left(\frac{t}{2}\right)^2 s.$$

代以 $t=m\pi$ 。則

$$P = \frac{bts}{16,8} = \frac{bms}{5,35}.$$

在 $\alpha=75^\circ$ 之漸伸線。則

$$N = \frac{P}{s \sin \alpha} = \frac{bms}{5,35 \cdot 0,966} = \frac{bms}{5,17}.$$

以鑄鐵之彎曲應力 (Biegespannung)  $s=300 \text{ kg/cm}^2$  代入式內。得

$$\frac{N}{b} = \frac{m300}{5,17} = 58m \text{ kg/cm}.$$

a 值公式內之諸常數。可縮成一數為

$$C = 36 \frac{N}{b} \frac{2}{E} = 36 \cdot 58m \frac{2}{10^6} = \frac{m}{240}。$$

以鑄鋼  $s=600 \text{ kg/cm}^2$  及  $E=2150000$  代入。則

$$C = 36 \cdot 116m \frac{2}{2150000} = \frac{m}{258}。$$

折中數值可書為

$$C = \frac{m}{250}。$$

方式  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$  在分齒圓上。極易算出。此圓之半徑為

$$R_1 = \frac{1}{2} m Z_1。$$

半徑  $\rho_1$  計自基圓至分齒圓。由上式則為

$$\rho_1 = R_1 \cos \alpha = 0,259 R_1 = 0,13 m Z_1。$$

同樣可得  $\rho_2 = 0,13 m Z_2$ 。

如此則  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = 0,13 m \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$ 。

由此則 a 值公式為

$$a = \sqrt{\frac{m}{250} \cdot 0,13 m \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}} = \frac{m}{44} \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}。$$

例如  $Z_1 = Z_2 = 32$  及  $m=1$ 。則  $a = 0,09 \text{ cm}$ 。或  $Z_1 = 32, Z_2 = \infty$ 。則  $a = \frac{1}{44} \sqrt{32} = 0,13 \text{ cm}$ 。

空心輪齒式 (Hohlradsverzahnung)  $Z_2$  為負且大於  $Z_1$ 。則 a 值稍大。如此 a 量可估為約  $1 \text{ mm}$ 。此數在全量載重時對於鑄鐵或鑄鋼皆相合。但與分齒數多寡成比例而遞變。

面部壓力代以鑄鐵  $\frac{N}{b} = 58m$  之值。則可將前式書成

$$p_g = \sqrt{\frac{1}{36} \cdot 58m \frac{1000000}{2} \frac{1}{0,13m} \left( \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} \right)}。$$

此則與分齒數不生影響。

$$p_g = 2500 \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}。$$

例如  $Z_1 = Z_2 = 32$ 。則  $p_g = 625 \text{ kg/cm}^2$ 。或  $Z_1 = 32, Z_2 = \infty$ 。則  $p_g = 440 \text{ kg/cm}^2$ 。

應用鑄鋼此壓力當為加倍大。

$$p_{stg} = \sqrt{\frac{1}{36} \cdot 116m \frac{2150000}{2} \frac{1}{0,13m} \left( \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} \right)} = 5200 \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}。$$

例如  $Z_1 = Z_2 = 32$ 。則  $p_{stg} = 1300 \text{ kg/cm}^2$ 。或  $Z_1 = 32, Z_2 = \infty$ 。則  $p_{stg} = 900 \text{ kg/cm}^2$ 。



齒之損蝕。其點在齒背之內。現已算出。此點若在其沿邊上。或分齒圓上。則須用他種觀察得之。

齒背上無論何點。其損蝕歷時之長。猶短程  $a$  磨過此點所需之時間。所以

$$i = c\mu \frac{N}{b} \frac{s_2 - s_1}{\alpha + s_1}。$$

將式內之  $s_1$  代以  $a$  並將分母  $2s_1$  括出。則可得

$$i = \frac{c\mu}{2} \frac{N}{b} \left( \frac{s_2}{s_1} - 1 \right)。$$

$s_2$  為同樣如  $s_1 = a$  所需時間內所經之路。設  $\frac{s_2}{s_1} = \frac{v_2}{v_1}$ 。則上式却不適於  $v_1 = 0$ 。此外上式與前式不同之處。祇在不定比例數值  $c$  之分母數 2。損蝕曲線 (Abnutzungskurve) 之進行。直至沿邊數值而不變。

點齒式之一輪。其  $s_1 = 0$ 。則

$$i = c\mu p a \frac{s_2 - s_1}{a + s_1} = c\mu p s_2。$$

式內  $s_2$  為他輪齒頂背 (Kopfflanke) 之長。

漸伸線齒當交齒在基圓之初。瞬息之頃  $v_1 = 0$ 。及後即為有窮數值。所以此處不能用  $v_1 t = s_1$ 。當用  $s_1 = \int v_1 dt$  計算之。如此則極限數零消去矣。普通之計算。常需下列之假定。

交齒以基圓之圓周速度循半徑為  $\rho$  之交齒線 (Eingrifflinie) 而前進。則  $v = \omega_1 r_1$ 。此半徑自出發點起與時間  $t$  而俱增。所以  $\rho_1 = vt$ 。交齒之速度在齒背上為  $v_1 \rho_1 \omega_1$ 。

當傳導率 (Übersetzung)  $\psi = \frac{r_1}{r_2}$ 。則  $\omega_2 = \psi \omega_1$  及  $v_2 = \omega_2 \rho_2$ 。兩基圓間之全程為  $g = \rho_1 + \rho_2 (r_1 + r_2) \operatorname{ctg} \alpha$ 。其所根據之分齒圓半徑  $R$  有時為  $\rho = R \sin \alpha$ 。自基圓至分齒圓之程若書為  $f_1 = r_1 \operatorname{ctg} \alpha$ 。則可得  $\psi g = r_1 (1 + \psi) \operatorname{ctg} \alpha = f_1 (1 + \psi)$ 。

接面長為  $a$  之相屬半徑。下端為  $\rho_a$ 。上端為  $\rho_z$ 。理論上之交齒應有折中半徑  $\rho_m = \frac{\rho_a + \rho_z}{2}$ 。此外  $\rho_m$  半徑並不與  $a$  程之中心準確相遇。齒背上一點之相觸。須歷  $t_a$  至  $t_z$  之時間。如此  $s_1$  可以如下算出。

$$\begin{aligned} s_1 &= \int_a^z v_1 dt = \int_a^z \omega_1 \rho_1 dt = \int_a^z \omega_1 v t dt = \frac{1}{2} \omega_1 v (t_z^2 - t_a^2) \\ &= \frac{1}{2} (v_{tz} + v_{ta}) (\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) = \frac{\rho_z + \rho_a}{2} \cdot \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}。 \\ s_1 &= \rho_m \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}。 \end{aligned}$$

$\rho_z - \rho_a$  之差代表一圓弧。此乃基圓之周在  $t_z - t_a$  時間內所轉成者。而  $\frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}$  為其相屬之圓心角。

交齒於齒背。其圓弧及半徑  $\rho_m$  亦能轉成如上之角度。從

$$\frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} = \frac{a}{\rho_m} \text{ 可得 } s_1 = \rho_m \frac{a}{\rho_m} = a. \text{ 除上外。計算 } r_2 \text{ 時}$$

$\frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}$  式亦可應用之。

$$\begin{aligned} s_2 &= \int_a^z v_2 dt = \int_a^z \omega_2 \rho_2 dt = \int_a^z \psi \omega_1 (g - \rho_1) dt = \int_a^z (\psi \omega_1 g - \psi \omega_1 v t) dt \\ &= \psi \omega_1 \left[ g(t_z - t_a) - \frac{1}{2} v (t_z^2 - t_a^2) \right] = \psi \left[ g(\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) - \frac{1}{2} (v t_a + v t_z)(v t_z - v t_a) \right] \\ &= \psi \left[ g \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} - \frac{\rho_z + \rho_a}{2} \cdot \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1} \right] = \psi (g - \rho_m) \frac{\rho_z - \rho_a}{r_1}. \end{aligned}$$

聯用前式末了可得

$$s_2 = \psi (g - \rho_m) \frac{s_1}{\rho_m} = s_1 \left( \frac{\psi g}{\rho_m} - \psi \right) = s_1 \left[ \frac{f_1}{\rho_m} (1 + \psi) - \psi \right]$$

在損蝕公式 (Abnutzungsformel) 內之變數為

$$\frac{s_2 - s_1}{s_1} = \frac{f_1}{\rho_m} (1 + \psi) - \psi - 1 = (1 + \psi) \frac{f_1 - \rho_m}{\rho_m}.$$

如此則

$$i = \frac{cu}{2} \frac{N}{b} (1 + \psi) \frac{f_1 - \rho_m}{\rho_m}.$$

交齒之初在基圓之上。其後祇為變緩之傳導。即自  $\psi=1$  而至  $\psi=\infty$ 。則上式不能計算  $a$  及  $p$ 。因此祇合於有一定半徑之圓筒體。此處不惟半徑漸變更。且齒背忽然中斷頂背生尖緣。脚背 (Fußflanke) 照理依直線而伸長。上面成立之計算法。祇於交齒續繼前進而自漸伸線之脚過基圓成一完全界面  $a$  時。方為適用。如此齒  $a=0$ 。而理論上交齒半徑  $\rho_m = \frac{\rho_z}{2}$  亦可算得。與此半徑有關之  $\rho_2 = g - \rho_m$  為如此之大。直使

$$\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_2} = \rho_1 = \rho_m.$$

圓弧  $a$  當其半徑為  $\rho_m$  時。與角度  $\frac{a}{\rho_m}$  相應。同樣之角度。基圓自出發點起與  $\frac{\rho_m}{r_1}$  亦可轉得之。從  $\frac{a}{\rho_m} = \frac{\rho_m}{r_1}$  可得  $\rho_m = \sqrt{a r_1}$ 。在此式內以  $C = \frac{m}{250}$  及  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \rho_m$

之值代  $a$ 。則  $a = \sqrt{\frac{m}{250} \rho_m}$ 。由此式及上諸式。代入  $r_1 = \frac{m Z_1}{2} 0.966 = \frac{m Z_1}{2}$ 。則

$$\rho_m = \frac{m}{10} \sqrt[3]{Z_1^2} \text{ 及 } a = \frac{m}{50} \sqrt[3]{Z_1} \text{。}$$

例如  $m=1$  及  $Z_1=32$ 。則  $\rho_m=1\text{cm}$  及  $a=0,06\text{cm}$ 。且得  $f=R\sin\alpha = \frac{mZ}{2} 0,259 = \frac{1 \cdot 32}{2} 0,259 = 4\text{cm}$ 。

設  $\psi$  爲自 1 至 0。則損蝕係數 (Abnutzungsfaktor) 爲  $(1+\psi) \frac{f-\rho_m}{\rho_m} = (1+\psi) 3 = 6$  至 3。在出發之點。最大數值可估爲 20 至 10。

近齒頂端之處。當  $\psi=1$ 。則  $f-\rho_m = \frac{1}{2} \rho_m$ 。如此  $(1+\psi) \frac{f-\rho_m}{\rho_m} = 1$ 。當高率傳導時。則此係數較小。齒頂外緣常生斷續。又  $f-\rho_m$  本爲負值。但計算損蝕。祇取其起磨擦之絕對數值。而不及  $s_2-s_1$  之相擦方向。

此觀察點對於位在分齒圓上之齒背各點。甚有價值。今將磨擦方向轉移之。則計算結果。正負值相消。損蝕爲零。此則不常發見者也。位在分齒圓內外之部。須當特別計算之。對於在分齒圓內之界面  $\frac{a}{2}$ 。則

$$f-\rho_m = \frac{1}{2} \left( f-\rho_a \right) = \frac{1}{2} \frac{a}{2} \text{tg}\alpha = \frac{1}{4} a 3,73 = 0,93a。$$

a 值照前爲  $a = \frac{m}{44} \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}$ 。

其次  $\rho_m = f - 0,39a = r \text{ctg}\alpha - 0,93a = 0,23a = 0,268r - 0,1 = 0,266r$ 。

及  $r = \frac{mZ_1}{2} 0,966$ 。

此外  $\frac{1+\psi}{Z_1} = \frac{1 + \frac{Z_1}{Z_2}}{Z_1} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}$ 。

由此則損蝕係數爲

$$(1+\psi) \frac{f-\rho_m}{\rho_m} = \frac{1}{6} \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}。$$

至位在分齒圓外之界面  $\frac{a}{2}$  亦有相等之係數。是以在分齒圓之點上。損失則爲加倍大。

$$i = \frac{c_1}{2} \frac{N}{b} \frac{1}{3} \sqrt{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}}。$$

例如  $Z_1=Z_2=32$ 。則係數  $\frac{1}{3} \frac{1}{\sqrt{16}} = 0,08$ 。或  $Z_1=32, Z_2=\infty$ 。則  $\frac{1}{3} \frac{1}{\sqrt{32}} = 0,06$ 。但非爲另。他齒輪或爲主動者。其損失亦可根據上式計算之。

## Neuzeitliche Schiffsantriebe.

von Theodor Hohn.

Dozent für Kraftmaschinen.

Auszug aus den Jahrbüchern der Deutschen Schiffbau Technischen Gesellschaft.

(譯文見後)

Die uns von der Natur zur Verfügung gestellten Energiequellen — Kohle und Treiböl — wetteifern in Dampf- und Verbrennungsmaschinen um die Vorherrschaft im neuzeitlichen Schiffsantriebe. Längst ist der altbewährten Kolbendampfmaschine ein Rivale erstanden in der Dampfturbine, während der Verbrennungsmaschine der große Schritt von der Kolbenbewegung zur Drehbewegung des Turbinenläufers bisher noch nicht gelungen ist. Dagegen schien die Windkraft berufen, in neuerer Zeit im Schiffsantriebe wieder eine große Rolle spielen zu sollen, jedoch sind die Versuche mit den gebauten „Rotor“ Schiffen noch nicht abgeschlossen.

Die Wahl der Antriebsart von Schiffen hängt von den Betriebsstoffkosten und dem bei fortschreitender Verbesserung der Maschine erzielten Wirkungs- und Sicherheitsgrad ab. Der oberste Grundsatz des neuzeitlichen Schiffsmaschinenbaus ist die Forderung unbedingter Betriebssicherheit und Einfachheit des Aufbaus. Erst an zweiter Stelle steht bei aller ihr zukommenden Wichtigkeit die Wirtschaftlichkeit. Denn wirkungslos verpuffen alle Mittel zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, wenn sie nicht auch gepaart sind mit höchster Betriebssicherheit.

Lange Zeit diente die Kolbendampfmaschine, deren Kurbelwelle direkt mit der Schraubenwelle gekuppelt war, zum Antriebe von Schiffen. Der Schraubenschub wurde von einem Mehrscheiben-Drucklager aufgenommen. Mit Vergrößerung der Schiffe und Erhöhung der Maschinenleistung nahmen die Abmessungen dieser Maschinen ungeheure Dimensionen an. Die größten bisher gebauten Kolbendampfmaschinen sind die der Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm 2.“ und „Kronprinzessin Cäcilie“ mit einer Leistung von je 22000 PS; hiermit war man an der Grenze dessen angelangt, was einer Kolbenmaschine, bzw. einem Kurbelgetriebe, an Größe der Abmessungen zugemutet werden kann. Viele sagten daher bei fortschreitender Vervollkommnung von Dampfturbine und Verbrennungsmotor der Kolbendampfmaschine den Tod voraus. Wie aber jede Konkurrenz zu verdoppelter Anstrengung herausfordert, so hat auch die Dampfkolbenmaschine es verstanden, sich wieder siegreich neben den Dieselmotor zu stellen.

Der deutsche Schiffsmaschinenbau hat nach dem Weltkriege Hervorragendes geleistet. Aller Schiffe beraubt, stand die deutsche Handelsschiffahrt vor der

schweren Aufgabe, eine neue Flotte zu schaffen. Diese Flotte musste mit Antriebsmaschinen versehen werden, die das Höchstmass an Wirtschaftlichkeit aufzuweisen hatten, um eine Deckung der erhöhten Unkosten zu ermöglichen. Und das ist der deutschen Wissenschaft auf der ganzen Linie gelungen.

Man hatte schon lange erkannt, daß die direkte Kupplung der Turbine mit der Schraubenwelle einen sehr schlechten Wirkungsgrad ergab. Es mußte daher zunächst die Aufgabe gelöst werden, ein Übersetzungsgetriebe zu schaffen, welches einen hohen Wirkungsgrad besaß und imstande war, große Leistungen mit Sicherheit zu übertragen. Die gelungene Lösung des Problems der Übersetzung der schnellen Drehzahlen ins Langsame gehört daher zu den bedeutendsten Fortschritten, die in der Entwicklung der Schiffsantriebe in den letzten 15 Jahren gemacht wurden. Es ist bereits gelungen, 16000 PS mit einem solchen Getriebe zu übertragen.

Mit Rücksicht auf gleichmäßige Übertragung des Zahndrucks und auf Erreichung geräuschlosen Ganges kann dabei nur ein Getriebe in Fragen kommen, das in Bezug auf Genauigkeit der Herstellung den höchsten Anforderungen genügt.

Bei Entwurf der neuen Turbinen war zunächst die Frage zu entscheiden, ob einfache oder doppelte Übersetzung zu wählen sei. Es war bekannt geworden, daß man besonders in Amerika beim Bau zahlreicher Serienschiffe, dann aber auch in steigendem Maße in England zur doppelten Übersetzung übergegangen war, die mit Rücksicht auf guten Wirkungsgrad der Propeller und Turbinen, sowie auf geringes Maschinengewicht bestechende Vorteile zu bieten schien. Es mehrten sich jedoch bald die Nachrichten über unbefriedigende Ergebnisse dieser Anlagen, die in starker Geräuschbildung, Zerstörung der Zahnoberflächen und Zahnbrüchen bestanden. Erst nach längerer Zeit wurde erkannt, daß der Hauptgrund dafür in mangelnder Elastizität zwischen Turbine und Getriebe, sowie zwischen den beiden hinter einander geschalteten Übersetzungen liegt.

Beim Bau neuer Schiffe wurde daher in Deutschland die einfache Übersetzung gewählt. Sollte nun aber die Anlage mit einfacher Übersetzung erfolgreich die Konkurrenz der doppelten Übersetzung bestehen, so mußte alles daran gesetzt werden, größte Wirtschaftlichkeit bei niedrigstem Raum- und Gewichtsbedarf zu erzielen. Große Übersetzung verlangte kleine Ritzel-Durchmesser, Herabsetzung der Verdrehung führte dazu, dem Ritzel die Leistung von beiden Seiten zuzuführen. Die Gesamtanordnung ergab dann 4 Teilturbinen mit 2 Ritzelwellen, die beiden Ritzel arbeiten auf ein großes Zahnrad (mit einer Übersetzung von 1:20 bis 1:25), welches auf der Propellerwellen sitzt.

Zur Erreichung einer möglichst gedrungene Bauart wurde der außergewöhnliche Weg beschritten, die Turbinenrotore unter Fortlassung der üblichen Dehnungskupplung starr mit den Ritzeln zu verbinden und die Dampfschübe der beiden auf dasselbe Ritzel arbeitenden Turbinen gegeneinander auszugleichen. Da-

durch wurden mit einem Schläge die beiden Dehnungskupplungen sowie Entlastungskolben und Turbinendrucklager vermieden. Die Rotore werden durch die schräg stehenden Zähne des Getriebes in ihrer axialen Lage festgehalten und etwaige geringe Überdrücke des Dampfschubes nach der einen oder andere Richtung von den Zähnen aufgenommen. Durch den Fortfall der Entlastungskolben wurden die bei Verwendung solcher Entlastung unvermeidlichen Dampfverluste vermieden.

Es ist im Betriebe einwandfrei festgestellt, daß nach obigen Grundsätzen gebaute Triebturbinschiffe einen um 10% besseren Kohleverbrauch haben, als gleich große, ebenso alte und im gleichen Dienst fahrende Kolbenmaschinenschiffe.

Der gute Gesamtwirkungsgrad der Dampfturbinen beruht auf dem sehr guten Wirkungsgrad der Niederdruckstufe, während der der Hochdruckstufe sehr niedrig ist und mit Abnahme des Dampfolumens (also auch bei Verwendung von Höchstdruckdampf) immer weiter sinkt. Die Wirkungsgrade der Kolbendampfmaschine verhalten sich umgekehrt, und man versuchte schon vor Jahren auf großen Schiffen, beide Antriebsarten dadurch auszunutzen, daß man den Abdampf von 2 Kolbenmaschinen in eine Abdampfturbine leitete, welche eine dritte Schraube antrieb. Der gute Wirkungsgrad der Abdampfturbine ging aber bei dieser Anordnung durch den schlechten Wirkungsgrad des dritten Propellers wieder verloren, so daß sich diese Antriebsart wenig bewährte.

In allerneuster Zeit ist nun eine Aufsehenerregende deutsche Erfindung auf vielen Schiffen praktisch erprobt worden, die berufen zu sein scheint, wieder eine vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der Schiffsantriebsmaschinen herbeizuführen. Es handelt sich um die neue Kolbenmaschine verbunden mit der Abdampfturbine „System Bauer-Wach“, welche dieselbe Propellerwelle antreibt.

Die mit Kondensation arbeitende Kolbendampfmaschine war bisher nicht imstande, ein höheres Vacuum als 85% im Niederdruck-Zyl. auszunutzen. In einem p v-Diagramm ist leicht zu erkennen, daß schon bei einer Spannung von 0,9 ata der dem N. Dr. Zyl. Volumen entsprechende Expansionsgrad erreicht ist. Das dem N. Dr. Zyl. zur Verfügung stehende Wärmegefälle kann daher von diesem Punkt an nur mit einem sehr schlechten Wirkungsgrad in Arbeit umgesetzt werden. In diesem N. Dr. Gebiet arbeitet aber die Turbine mit einem vorzüglichen Wirkungsgrad, so daß es zweckmäßig ist, einen Teil des seither im N. Dr. Zyl. verarbeiteten Wärmegefälles von diesem auf die Turbine zu übertragen. Die Arbeit, welche von der Turbine geleistet wird, wenn man ihr z. B. den Dampf mit 0,4 ata, d. h. wenn man ihr das Wärmegefälle von 60 bis 96% Vacuum, zur Verfügung stellt und dabei einen Turbinen- und Getriebewirkungsgrad von 70% zu Grunde legt, ergibt eine Mehrleistung von etwa 30% gegenüber der von der Kolbenmaschine bei 85% Vacuum tatsächlich geleisteten Arbeit. Dieses Prinzip ist in der neuen Maschine System „Bauer-Wach“ durchgeführt.

Dieses System bietet nicht nur den Vorteil, Kolbendampfmaschinen wieder zu wirtschaftlichen Schiffsantrieben zu machen, sondern es bietet auch die Möglichkeit, alte, unwirtschaftlich arbeitende Kolbenmaschinen durch Einbau der neuen Abdampfturbine wieder in wirtschaftlich arbeitende Anlagen zu verwandeln.

In den letzten 2 Jahren sind 44 Neubauten für Deutschland, England und Dänemark und 51 Umbauten für Deutschland, England, Frankreich, Holland und Dänemark mit dieser neuen Antriebsart in Auftrag gegeben, der beste Beweis für die Güte derselben.

Der Aufbau der neuen Turbine ist kurz folgender :

Die Turbine hat doppeltes Vorgelege. Eine Flüssigkeitskupplung sitzt auf der zweiten Vorgelegewelle und treibt das Ritzel für das große Zahnrad an. Das große Zahnrad sitzt nicht direkt auf der Hauptwelle, sondern auf der Hohlwelle, die die Hauptwelle umschließt und die besonders gelagert ist, so daß eine Verlagerung der Hauptwelle infolge Abnutzung der Grundlager keinerlei Einfluß auf die Lagerung des Zahnrades ausübt. Außerdem kann durch Lösen der Flanschschrauben der Hohlwelle diese mit dem großen Rade in kurzer Zeit von der Hauptwelle getrennt werden, so daß im Falle einer Havarie die Kolbenmaschine jederzeit frei von dem Rädergetriebe sein kann.

Das Ein- und Ausrücken der Dampfturbine erfolgt durch Umlegen eines Hebels in denkbar einfachster Weise. Fehlerhafte Bedienung kann infolge Verblockung nicht vorkommen.

Versuche an ausgeführten Anlagen haben einwandfrei ergeben, daß mit der Dampfturbine System „Bauer-Wach“ bei gleichem Kohleverbrauch eine Leistungserhöhung von über 30% und bei gleicher Leistung eine Brennstoffersparnis von 20 bis 22% erzielt wird. Der Brennstoffverbrauch wird damit um 12 bis 13% besser als der der vorerwähnten reinen Triebturbinenanlagen, die Wirtschaftlichkeit tritt der des Dieselmotors an die Seite und die unübertreffliche Manövrierfähigkeit der Kolbenmaschine kommt wieder zur Geltung. Für jedes Kohle produzierende Land ist diese Antriebsart daher von ganz besonderer Bedeutung.

Bei Rückwärtsgang und beim Manövrieren ist die Abdampfturbine ausgerückt.

Während die Kolbendampfmaschine sich ihren Platz ohne Konstruktionsänderung zurück erobert hat, mußte der Dieselmotor sich manchen Wandlungen unterwerfen, um allen Bord-Ansprüchen zu genügen.

Langze Zeit beherrschte der einfach wirkende Viertakt-Motor das Feld, bis es nach langwierigen und kostspieligen Versuchen gelang, den doppelt wirkenden Zweitakt-Motor so durchzubilden, daß er im Bordbetriebe verwendet werden konnte. Diese Motoren können zunächst nur als Langsamläufer also nur für direkten Antrieb der Propellerwelle verwendet werden. Alles drängt jedoch dem Schnellbetrieb zu

und da der Viertaktmotor wirtschaftlicher arbeitet, als der Zweitaktmotor, so wäre der doppelt wirkende Viertaktmotor als Schnellläufer besser geeignet. Versuche in dieser Beziehung werden bereits ausgeführt.

Inzwischen sind nach dem Weltkriege viele Versuche mit dem einfach wirkenden Viertaktmotor ausgeführt worden, um die zweckmäßigste Antriebsart zu ergründen.

So wurden auf 3 Schiffen der Hamburg-Amerika-Linie Motore eingebaut, die ursprünglich für U-Boote bestimmt waren. Es war natürlich nicht möglich, sie mit der Höchstleistung von 3000 PS bei 390 Umdrehungen auf einem Handelsschiff zu betreiben, man ermäßigte daher die Drehzahl auf 230, was einer Dauerleistung von 1650 PS entspricht. Die Motore arbeiten über ein Zahnradgetriebe auf die Schraubenwelle, die etwa 80 Umdrehungen macht.

Nun ist die einfach wirkende Viertaktölmaschine diejenige Maschine, die die größte Ungleichförmigkeit des Ganges aufweist und diese Ungleichförmigkeit des Ganges macht sich im Bereich der kritischen Drehzahlen besonders unangenehm bemerkbar. Es ist nun zunächst darauf zu achten, daß die normale Drehzahl zwischen zwei kritischen Drehzahlen liegt und dann, besonders bei Verwendung von Zahnradgetrieben, darauf, daß das Drehmoment, auch beim Durchlaufen der kritischen Drehzahlen, immer positiv bleibt. Ist dies der Fall, so macht sich das Drehmoment nur durch Wechsel in der Größe des Zahndrucks bemerkbar, dem durch Bemessung des Getriebes nach den Spitzendrücken begegnet werden kann. Die Gefahr für das Getriebe tritt jedoch in dem Augenblick ein, in dem das Drehmoment negativ wird. Die Zähne des Getriebes werden nämlich dann in fortgesetztem, während jeder Umdrehung mehrfach wechselndem Spiel, zur Anlage kommen und sich wieder von einander lösen. Ein derartiges „Klappern“ der Zähne würde nicht nur unzulässiges Geräusch mit sich bringen, sondern auch die Lebensdauer des Getriebes ungünstig beeinflussen. Auch bei Ölmotoren mit direktem Antrieb wirken diese kritischen Schwingungen sehr unangenehm und führen schließlich zu Wellenbrüchen, wenn die Anlage mit solchen kritischen Drehzahlen längere Zeit betrieben werden muß, was bei Ausführung von Manövern tatsächlich vorkommt.

Die Vermeidung negativer Drehmomente im Betriebsbereich ist nun entweder möglich durch Veränderung der Massen unter Berücksichtigung der inneren kritischen Schwingungen der Maschine oder durch größere Elastizität in der Wellenleitung. Für die fertigen U-Boot Maschinen blieb daher nur der Ausweg übrig, ein elastisches Wellenende zwischen Motor und Propeller zu schalten. Dieses Wellenstück wurde mit einem um etwa 25% ermäßigten Querschnitt ausgeführt und entnommene Torsionsdiagramme zeigten ein durchaus befriedigendes Ergebnis.

Auch bei direkt gekuppelten und nicht ausbalancierten Motoren ist mit Vorteil die elastische Welle verwendet worden. Wie Torsionsdiagramme ergaben,



traten dabei noch kleinere negative Drehmomente auf, die einem Zwischengetriebe hätten gefährlich werden können.

Nun hat der Ölmotor ganz speziell für den Bordbetrieb noch eine Reihe weiterer unangenehmer Eigenschaften. Einmal müssen bei Manövern von Vor- auf Rückwärtsgang die kritischen Drehzahlen zweimal durchfahren werden und dann wird bei Ausführung von Manövern eine beträchtliche Menge Anlaßluft verbraucht die im einer umfangreichen Stahlflaschenbatterie mitgeführt werden muß. Außerdem muß die kalte Luft in die heißen Zylinder geblasen werden, was die Lebensdauer der Zylinder sicher nicht erhöht und ferner kann die Anlaßluft einmal ganz ausgehen, wenn die Zahl der Manöver sich übermäßig erhöht.

Da ist es nun interessant, daß in neuester Zeit ein Getriebe zur Ausführung gekommen ist, das sich bereits im Dauerbetriebe bewährt hat und die soeben geschilderten Unannehmlichkeiten im Motorenbetrieb ausschaltet. Es handelt sich um das „Hydromechanische Getriebe“ von Prof. Föttinger.

Dies Getriebe wird zusammen mit Zahnradgetrieben verwendet. Es besteht in der Hauptsache aus 2 Aggregaten, von welchen das eine, die sogenannte hydr. Kupplung, für Vorwärtsgang, das andere, der sogenannte hydr. Transformator, für Rückwärtsgang dient. Beide Apparate bestehen je aus einem Kreiselpumpenrade, dem Primärrade, welches direkt, nur unter Zwischenschaltung eines Leitapparats, die in dem Aggregat befindliche Flüssigkeit in ein engangebautes zweites Pumpenrad, das Sekundärrad, fördert, von wo die Flüssigkeit sofort wieder in das Primärrad eintritt. Das Getriebe arbeitet mit einem Wirkungsgrad von 97 bis 98%.

Die Wirkungsweise des Getriebes ist folgende:

Zwei oder mehr, nicht umsteuerbare, Motore treiben durch Ritzel ein, Zahnrad an, welches auf der Propellerwelle des Schiffes befestigt ist. Der Antrieb der Ritzel erfolgt aber nicht direkt durch die Motorwelle, sondern für den Vorwärtsgang durch die hydr. Kupplung und für den Rückwärtsgang durch den hydr. Transformator, der die Drehrichtung umkehrt. Je nachdem nun die hydr. Kupplung oder der Rückwärtstransformator durch geeignete Manövrierventile mit Öl gefüllt wird, dreht sich die Propellerwelle vor- oder rückwärts, während der Motor in unverändertem Drehsinn weiter läuft. Die Umsteuerung durch den Transformator arbeitet genau so schnell und exakt wie die direkte Umsteuerung.

Eine Reihe von Motorschiffen ist bereits mit diesem Getriebe ausgerüstet. Die Hauptvorteile, welche mit dem hydromechanischen Getriebe verbunden sind, sind kurz folgende:

1. Es können schnell laufende Motore ohne Umsteuervorrichtung verwendet werden, weil die Übersetzung ins Langsame durch das Zahnradgetriebe und die Umsteuerung durch den hydr. Transformator erfolgt.

2. Der elastische Teil der Wellenleitung wird in die hydr. Kupplung verlegt, so daß die Propellerwellen nach den Regeln für Turbinenantrieb mit erheblich kleinerem Durchmesser ausgeführt werden können.

3. Der bei umsteuerbaren Verbrennungsmotoren notwendige große Vorrat an hochgespannter Luft kann auf ein Minimum reduziert werden und der schädliche Einfluß des Einblasens von kalter Luft in die heißen Zylinder bei Ausführung von Manövern fällt fort. Es ist während der ganzen Dauer der Fahrt nur einmal, bei Abfahrt, Preßluft zum Anlassen nötig und das geschieht bei kaltem Zylinder.

---

Die gelungene Einführung der Zwischengetriebe zwischen Motor und Propellerwelle ist der erste Schritt zum Übergang in den Schnellbetrieb. Gelingt es, die Zylinderabmessungen schnell laufender Motoren auch für große Leistungen so weit zu verringern, daß auf Kolbenkühlung verzichtet werden kann, so ist die Entwicklung nicht mehr aufzuhalten. Denn die Kolbenkühlung ist es, die im Schiffsbetriebe die allergrößten Schwierigkeiten bereitet hat.

Wenn die Schiffsmaschinenindustrie den Antrieb durch schnelllaufende Diesel-Motore noch nicht verwirklicht, die Flugzeug- und Luftschiff-Industrie wird dies sicher tun. Der ökonomische, betriebssichere, schnelllaufende Dieselmotor wird also unter allen Umständen kommen und sich dann auch in der Schifffahrt einbürgern.

Nach neuesten Berichten ist es der M. A. N. bereits gelungen, kleinere schnelllaufende Fahrzeug-Diesel-Motore bis etwa 150 P.S. auf den Markt zu bringen. Auch die Motorenfabrik „Deutz“ liefert bereits einen Kraftwagen-Dieselmotor, der bei 1000 Umdrehungen in der Minute 44 P.S. leistet.

## 近 今 輪 船 發 動 機

(參 譯 德 國 輪 船 工 業 年 報)

動 力 機 教 授 太 沃 鐸 洪 恩 著      都 祖 蔭 譯

煤與油。吾人恆視爲一般能力之源泉。二者方競於蒸汽機及內燃機之應用。尤於輪船發動機中。力謀其卓越之地位。內燃機固已大有進步。而其鞫鞣往復運動。猶未進如蒸汽渦輪機之輪轉運動。故能與蒸汽機抗衡者。渦輪機而已。利用風力之說。今於輪船工業。復稱重要。轉筒輪船。(Rotorschiff) 雖已實現。然試驗迄無結果。

選擇機器。須視其經常費用之低昂。由效率及穩妥率 (Wirkungs- und Sicherheitsgrad) 之大小而定其是否適當。今日輪船工業之基本要則厥惟機械穩妥。以及構造簡易。此外同時視為最要者。是為經濟問題。而經濟問題乃與機械之穩妥相輔而行。設機械不良。自必不能經濟也。

蒸汽機以曲軸 (Kurbelwelle) 與螺旋葉軸 (Schraubenwelle) 直接相連而推動輪船。為用已久。螺旋葉之推進力。 (Schraubenschub) 係由多片式之受壓軸承 (Mehrscheibendrucklager) 直接承受。設船大而機器之能力增加。則機器本身以及附屬設備之體積亦必增加。今日之最大蒸汽機之輪船。為快輪 (威廉第二)。及 (差西利公主) 二船。 „Kaiser Weihlem II.“ und „Kronprinzessin Cäcilie“ 每船俱有二萬二千匹馬力。此二船內之蒸汽機體積極大。機身極重。際此渦輪機及內燃機蒸蒸日上之時。論者多謂蒸汽機或將受其排擠。但蒸汽機極自努力。仍能與笛塞內燃機互相抗衡。

世界大戰後。德國輪船工業頗有成績可觀。戰後。輪船俱被侵奪。商船航行。發生問題。因建造新船。成本極昂。故不能不力謀發動機之改良。以資補救。所幸德國科學昌明。今已達此目的矣。

渦輪機直接相連於螺旋葉。久覺其效率不佳。欲去此弊。須有效率極高而且穩妥並能傳達極大能力之變速傳動器 (Übersetzungsgetriebe) 以補救之。輪船發動機。經此有價值之進步後。乃能由機器之急轉變為螺旋葉緩轉。此項變速傳動器迄今且有能傳達一萬六千匹馬力者。

齒輪受力是否平均。以及機械行動是否無聲無噪。當視其機械出品是否準確而定。計劃渦輪機時。必先定其變速傳動器之為單式者。抑或複式者。 (einfache oder doppelte Übersetzung) 英國大多數輪船。尤為美國輪船。欲求螺旋葉與渦輪機間效率之超優。機器重量之減輕。故皆採用複式者。然其弱點。日見增加。即若噪聲過大。齒輪表面磨蝕。以至輪齒折斷。俱漸發現。日久始察其主因之所在。蓋渦輪機與全部轉動機關之間。並前後連接複式變速傳動器之間。缸少彈力 (Elastizität) 之故也。

德國建造新船。故皆採用單式者。用單式變速傳動器。而欲兼有複式者之優點。則容積重量。兩須經濟。其法用小齒輪軸以傳大力。動力由兩旁輸於小齒輪。俾小齒輪軸所受之扭力。 (Verdrehung) 得以減輕。全部情狀。即以四部渦輪機連於兩條小齒輪軸。再由小齒輪推動螺旋葉軸之大齒輪。大小齒輪間。轉數之比。為一與二十以至一與二十五。

欲縮小機械之構造。其裝置即不能循諸常軌。渦輪機之旋轉輪。 (Turbinenrotor) 乃固接于小齒輪軸而不用通常之伸縮聯軸器 (Dehnungskupplung) 介乎其間。與同一小齒輪軸連接之渦輪機蒸氣壓力。 (Dampfschübe) 得以互抵。因之伸縮聯軸器。卸力韞韞。 (Entlastungskolben) 以及壓力軸承。 (Turbinendrucklager) 均可省去。傳動器之斜形輪齒。緊接渦輪機之旋轉輪。任何方向之高壓蒸氣壓力。俱由斜形輪齒受之。且因無需卸力韞韞。故用于卸力作用之蒸汽。亦可省去。按以上根本定則而建之渦輪機輪船。其所用之煤。經確實檢核後。較諸同等大小。同一用途之蒸氣機輪船。可省百分之十。

渦輪機總效率 (Gesamtwirkungsgrad) 之優良。僅因低壓部分效率特優之故。而高壓部分之效率。甚為低劣。蒸氣體積減小後。其效率愈見低微。 (如用高壓蒸氣時) 蒸氣機之情形。恰與相反。緣是年前各大輪船之機器。兩者並用。法以兩部蒸氣機之廢汽引入剩餘蒸氣渦輪機。 (Abdampfturbine) 以推轉第三螺旋葉軸。剩餘蒸氣渦輪機雖有超優之效率。然因第三螺旋葉設備之效率特劣。相抵如舊。故此式樣。應用甚鮮。

最近德國有驚人之發明。經多次試驗後成績確甚優良。其法維何。即以剩餘蒸汽渦輪機與蒸氣機直接相連以運轉同一螺旋葉軸。所謂“包愛伐厚”式 („System Bauer Wach,,) 是也。

帶用凝汽器之蒸氣機。(Kolbendampfmaschine mit der Kondensation) 其低壓汽缸。尚不能利用百分之八十五以上之真空。(Vacuum) 由蒸汽之壓力體積表 (p-v Diagramm) 可知○，九氣壓時 (atm. abs.) 已達與低壓汽缸體積相符之膨脹度。(Expansionsgrad) 即以低壓汽缸將此熱力變為工作。則其效率自必甚劣。然渦輪機工作於低壓蒸汽範圍之內。能奏特優之效率。是故蒸汽機低壓汽缸工作後之熱力。再以用之於渦輪機。非常相宜。今擬一例以明之。設用於渦輪機之蒸汽為○，4氣壓。並規定其有用之熱差 (Wärmegefälle) 為百分之六十至百分之九十六真空。若渦輪機及全部傳動器之效率為百分之七十。則其所獲之工作能力。較之應用百分之八十五真空之蒸汽機之工作能力。多百分之三十。(包愛伐厚) 式之新機即利用此原則者也。此式之優點。非惟蒸氣機仍為經濟之輪船發動機。即舊式蒸汽機添築剩餘蒸汽渦輪機後。亦復變為經濟之設備矣。

去年英德丹麥。按此式而造者。有三十起。按此式而改造者。英德法荷丹麥有二十七起。此即優良之證。

渦輪機之構造。簡如下述。

渦輪機有傳動器二。(Vorgelege) 第二傳動器之軸上有液體聯軸器 (Flüssigkeitskupplung) 一具。該聯軸器推動大齒輪軸。大齒輪非直接連於主軸。乃連於環包主軸而另有軸承之空心軸上。(Hohlwelle) 如此裝置。則主軸之位置雖因其軸承有消蝕之虞。而略呈偏側。但齒輪之位置可不受其影響。此外空心軸之緣口螺釘 (Flanschenschrauben) 解除後。則空心軸大齒輪得於短時間內與主軸分開。輪船遇險時。蒸汽機及齒輪機關隨時可離。

渦輪機之開關。法至簡便。僅一執手槓桿以司其事。全機加罩。毫無危懼之虞。

已經實用之“包愛伐厚式”渦輪機。應用同等煤量時。其工作得以增加百分之三十以上。設其工作能力相等時。則煤量可省百分之二十以至百分之二十二。較純用渦輪機時所需之燃料。可省百分之十二以至百分之十三。故其經濟程度。將遠笛塞爾內燃機。以上數則。俱由試驗而得。經此發明後蒸汽機之價值。因以提高。此式機器用於煤產豐富之區。尤有重大之意義在焉。

輪船倒駛。或轉舵之際。則剩餘蒸汽渦輪機須即停止行動。

蒸汽機雖無構造之改變。而已佔得優勝之地位。則笛塞爾內燃機亦應力加改良。以副一切輪船之需要。

單效四程笛塞爾機。(einfachwirkender Viertakt Dieselmotor) 為用已久。雙效二程者。(doppeltwirkender Zweitakt Dieselmotor) 則經久而且貴之試驗告成後。始得應用於輪船。此等機器。初時僅為緩行機器。(Langsamläufer) 其為用也。亦僅直接推轉螺旋葉。今之趨向。皆為速行機。且四程者之工作較二程者之工作稍為經濟。是故雙效四程機之為用。似當較優。關乎此事之試驗。已經實行。

大戰後對於單效四程機屢加試驗。以求其成為適宜之機器也。

行駛漢堡及美利堅線之輪船三艘。其發動機乃即昔日潛水艇之笛塞爾機。機器為三千馬力。旋轉數每分鐘三百九十。以之驟用于商船。自為不可能事。故將其旋轉數降至每分鐘二百三十。恰與常時能力一千六百五十匹馬力相吻合。機器能力。經齒輪傳動器而達螺旋葉。螺旋葉之旋轉數每分鐘八十。

單效四程笛塞爾機。乃行動極不平均之機器。其在極限旋轉數範圍以 (im Bereich der kritischen Drehzahlen) 內之動作。更現不勻。所應注意者。標準旋轉數 (normale Drehzahl) 恆在兩極限旋轉數之間。而應用齒輪傳動器時。雖有超出極限旋轉數之時。其扭旋率 (Drehmoment) 必須為正。 (positiv) 如此則扭旋率之變動即呈為齒面壓力之大小之變動。而在齒輪傳動器之構造及大小適宜時可無他虞也。設扭旋率為負 (negativ) 則轉瞬間即能發生危險。傳動器之輪齒不克緊湊。時離時合。齒輪經此擅振後。非惟噪聲難免。即全部機關之生命。亦難持久。通常直接與螺旋葉相接而用之內燃機。若在極限旋轉數內行動稍久。以及轉舵倒駛之際。機器之極限波動。 (kritische Schwingungen) 極為惡劣。以致螺旋葉軸崩折等事。屢有所見。

欲免機器動作時之負向扭旋率。其法當按機器內部之波動情形而增減其質量。或于各部軸系之間添置彈力。 (Elastizität) 原有潛艇之機器。僅有一法。堪以補救。即于機器與螺旋葉軸之間。另加富有彈力之軸尾是也。該軸尾之截面。約小百分之二十五。經此改造後扭力表 (Torsionsdiagramm) 所示之成績。頗為完美。

行動未經調勻 (nicht ausbalanciert) 而直接與螺旋葉軸相連之內燃機。如能應用富有彈力之尾軸。亦見效驗。但扭力表所示。稍有負向之扭旋率。對於傳動器。亦微有危害。

內燃機專為輪船之用。弱點猶多。航行之際。每遇輪船倒駛一次。而機器即須發生兩次極限旋轉數。用於倒駛時之開機空氣。 (Anlaßluft) 亦頗浪費。該氣盛於多組網瓶內。佔地極廣。尤以冷氣注入熱汽缸。氣缸生命。因致短促。倘遇輪船常有倒駛之時。則開機空汽猶有不繼之虞。

最近有已經實驗並已久經應用而能免除上述劣點之附設機關。是即大學教授福丁格 (Föttinger) 所發明之水力傳動器。 (hydromechanisches Getriebe)

水力傳動器。與齒輪傳動器二者同時並用。該器重要部份共分兩組。一組名為水力聯軸器。 (hydraulische Kupplung) 用于輪船前進之時。一組名為水力傳達器。 (hydraulischer Transformator) 用于輪船後退之時。二者之構造。悉如離心力抽水機之機輪。 (Kreiselpumpenrad) 每組各有兩輪。兩輪之間有引導器。 (Leitapparat) 第一輪 (Primärrad) 將液體直接輸入第二輪。 (Sekundärrad) 第二輪與第一輪緊接。液體由第二輪重返第一輪。此種機關之效率可達百分之九十七八。

該器動作情形如下。

兩部或兩部以上不能倒駛之內燃機。用小齒輪軸推動螺旋葉軸之齒輪。小齒輪軸非由內燃機直接推動。前進之時。介以水力聯軸器。後退之時。介以水力傳達器藉變螺旋葉轉動方向。水力聯軸器以及水力傳達器俱儲以油。並有連合轉向閥。 (Manövrierventil) 故螺旋葉任何方向旋轉時。內燃機之轉向。一仍其舊。無須更改。水力傳達器用于倒駛之時。其敏捷有如直接之倒駛機關。

內燃機輪船大都裝此水力傳動器。該器特優之點簡如下述。

- 一、因齒輪傳動器及水力傳達器于輪船倒駛之際。已將機器之速率減低。故速行內燃機雖無本身倒駛之設備。亦得應用於航行。
- 二、既有水力聯軸器。可省軸系間彈力之設置。系旋葉軸之直徑。亦得徑諸渦輪機之規定而縮小。
- 三、高壓空氣準備。得以降至極小限度不若可倒駛之內燃機所需之多。且冷氣注入熱氣缸之弊。亦可免除。蓋全航自起行以至停駛。祇於氣缸尚冷時應用高壓空氣一次而已。

內燃機及螺旋葉軸間之傳動設備。已達速行之可能。此乃速行內燃機在航行上成功之初步。更將既能速行而有巨大能力之氣缸縮小。以至無須鞴去熱。(Kolbenkühlung) 則其進步愈無止境，蓋鞴之須去熱。在航行上實極困難也。

速行內燃機雖未甚得航行工業之實用。然他日航空事業定多利賴。既經濟而行動可靠之速行內燃機。必能出現。其應用於輪船航行。當無疑義也。

據最近消息德國孟阿恩廠 (M. A. N.) 所造之百五十四馬力速行笛塞爾機已得應用於交通事業上並已風行市上云。

## 工 具 機 之 檢 驗

原著者 張 象 賢 合 譯。  
Prof. F. W. Hülle. 屠 瑛

吾人購辦工具機 (Werkzeugmaschine) 時，必須考慮此機應當適合之條件。換言之，應視其是否適合吾人之需求也。

近世工業製造，務求迅速，於是工具機之能率 (Leistung) 遂為首要之問題矣。

工具機因其用途之不同，可分為三大類，即：

粗工機 (Schruppmaschine),

細工機 (Schlichtmaschine),

通用機 (Maschine für allgemeine Zwecke) [即粗細兼能者]，

粗工機之能率，常以每小時所出之屑重 (Spangewicht) 為標準；然於多量製造 (Massenarbeiten)，則以每小時所出工件 (Arbeitsstück) 之個數為標準。今粗工機能率之定義既明，則其能率，經一簡單之試驗後，自亦不難知矣。然在此簡單之試驗時，除決定屑重之多少外，尚有二事亦須考察者，即工作時間 (Schnittdauer) 及機器之壽命 (Lebensdauer) 是也。

細工機之能率，以每小時所工作之面積或工件之個數為標準。

當通用機作粗工時，切勿令作竭力之工作，否則此機以後將不能再用作細工機矣。由經濟方面着想，則此事實為缺點。欲彌補之，則又不得不嚴分細工機與粗工機之界限。然此亦不能一概而論，須觀其工具之情形如何。在多量製造場中，因有磨圓機 (Rundschleifmaschine) 兩機之界限早已判然；但於普通機械製造，因工件式樣之繁多，詳別者，尚不多見。欲驗工作機之能率，祇須試其效率 (Wirkungsgrad) 可矣。例如有一工具機於此，其原動力係用電力者，則此機所耗費之電力，可以弗打 (Volt) 及安培 (Ampere) 表之。若欲化為馬力，可依下式計之：

$$N_e = \eta_m \frac{\text{Volt} \times \text{Ampere}}{735} \text{ P. S.}$$

$N_e$  = 能率，

$\eta_m$  = 効，[ $\eta_m$  係馬達 (Motor) 之効率 = 0,8 至 0,85],

P.S. = 馬力，

工具機之效率  $\eta_w$  可由下式求之：

$$\eta_w = \frac{W_1 \cdot v}{75 \cdot 60 \cdot N_e}$$

$W_1$  = 工具工作時之阻力 [以公斤 (kg) 表之]，

$v$  = " " " " " " " " 速率 [以公尺/分 (m/min) 表之]，

茲為讀者明晰起見，試舉一例：

茲有粗工機一架，工作之速率為每分鐘 12 公尺 (m/min)，其切下屑片 (Span) 之橫斷面 (Querschnitt) 為 33,4 平方公厘 (mm<sup>2</sup>)，其所需之馬力為 15 匹，工件材料之固力 (Festigkeit) 每平方公厘 60 公斤 (Kz=60kg/mm<sup>2</sup>)，問此機之效率幾何？

解：由  $W_1 = q \cdot Kz \cdot a$  式可算  $W_1$  之大小，

$q$  = 切下屑片橫斷面之大小，

$Kz$  = 工件材料之固力，

$a$  = 因材料而異之常數 (Stoffzahl)。

$$W_1 = p \cdot Kz \cdot a = 33,4 \cdot 60 \cdot 2,5 = 5010 \text{ 公斤。}$$

$$\eta_w = \frac{W_1 \cdot v}{75 \cdot 60 \cdot N_e} = \frac{5010 \cdot 12}{75 \cdot 60 \cdot 15} = 0,89.$$

以上所述，係試驗效率最普通之方法；此外尚有一法，亦可行之，即在試驗任何發動機 (Kraftmaschine) 所用制動機 (durch Abbremsen mit dem Bremszaum) 之方法是也。

今工具機之效率既以上述二方法中之一決定之，則某機之為經濟，某機之為不經濟，祇須一比較之，自可了然。例如有甲乙兩架工具機，其工作能力相同，惟甲機之效率  $\eta_{w甲} = 0,8$ ；乙機之效率  $\eta_{w乙} = 0,85$ 。若甲機所需之馬力為 20 匹，以啓羅瓦脫 (Kilowatt) 表之；

$$N_{甲} = 20 \text{ P. S.} = \frac{735 \cdot 20}{1000} = 14,7 \text{ 啓羅瓦脫 (Kw.)。}$$

乙機則因其效率較高，祇須用 18,82 匹馬力足矣。

$$N_{乙} = 20 \frac{0,8}{0,85} = 18,82 \text{ P. S.} = \frac{735 \cdot 18,82}{1000} = 13,83 \text{ 啓羅瓦脫。}$$

今每日工作若以十小時計之，則甲機之消耗為 174 啓羅瓦脫小時 (Kwst.)，而乙機不過 138,2 啓羅瓦脫小時，其差為 8,7 啓羅瓦脫小時。每啓羅瓦脫小時以 0,20 馬克 (Mark) [二馬克合國幣約一角] 計之，則此區區效率之高低，每日已有 1,47 馬克之進出矣。

關於工具機之適用方面，亦須有相當之試驗；如特殊機器 (Sondermaschine) 必須適合其特殊之用途 (Sonderzweck)，其旋轉速度變更之大小，進程 (Vorschub) 變更之大小及其附設之機件，均須合於特殊用途之各種目的。

工具機之式樣須緊湊而堅固。使用工具，改換速率及進程時之各種手續，則尤須便利而安全，此外更須注意者，即工件之裝上及取下 (Auf- u. Abspannen der Arbeitstücke) 務使迅速而穩妥。否則雖用鋒鋼工具以節省實有之工作時間，亦屬徒然矣。

試驗工具機時最普通而最重要之事件，莫若出品之準確。此問題在粗工機尚不甚緊要，蓋粗工機祇從事於粗糙工作，無十分準確之必要；惟於細工機則甚須重視，因出品愈不準確者，則修理工作愈大，修理工作愈大，則其出品自亦因之貴昂矣。且也，多量製

造日多一日，機器之各件，多以互能換用 (Austauschbarkeit) 為標準，若工作機不能十分準確，則出品亦必不能精確，以不精確之出品，又奚能達此目的。昔日單有「準確機器」 (Genauigkeitsmaschine) 之名，而無其實，今者因各方之需要，已非名實相副不可，但欲達此目的，則對於工作，必須有檢驗器之新發明；對於工作機，亦必須有測定之新方法也。

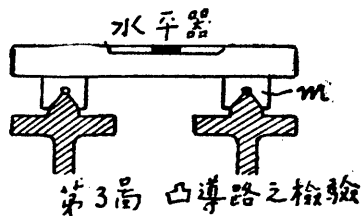
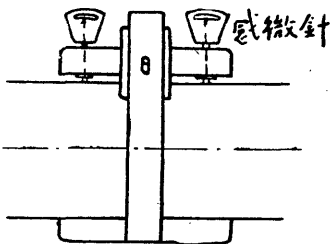
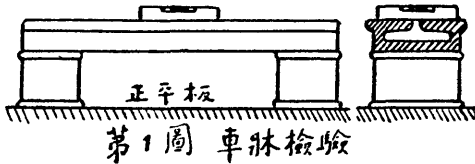
準確機器之根本測驗，要在各件相互位置 (gegenseitige Lage) 之準確及擎托工件與工具部分之穩平行動。蓋如此方能有準確出品之希望也。在裝合機器各件之前，最好將各件依次檢驗一下，俾差誤較易發現而便於修改也。

茲將關於工場方面之檢驗方法述之如下；

在平日最多用之檢驗器具，為水平器 (Wasserwage)，量隙器 (Lichtspaltzeiger) 及感微針 (Fühlhebel) 等。水平器及感微針，專為測量不平之用；若某處稍有高低之差，吾人皆能見之於水平器式感微針之標尺 (Maßstab) 上。測量空隙 (Lichtspalt) 可置薄驗紙 (Seidenpapier) 於被量面及指針 (Zeiger) 或角尺 (Winkel) 之間，往來動移之，以驗其各處是否寬緊相同。

檢驗工作機時，先從機牀 (Bett) 及機架 (Ständer) 着手。其檢驗方法，先置全機牀於正平板 (Richtplatte) 上，然後詳細考察之。

車牀 (Drehbankbett) 之有平導路 (Flachführung) 者，在縱橫 (lang u. quer) 兩方向，皆須用水平器測驗之，「第一圖」務使平正而後可。欲知兩邊導路 (Seitenführungen) 之平行與否，可以角尺及劃針 (Reißnadel) 緣邊驗之，再用薄驗紙量其空隙，否則用推尺 (Schieber) 及感微針驗之亦可，務使感微針之指針不見偏斜為止「第二圖」。設至是仍有不平之處，則亦惟有刮平 (Schaben) 之一法。若遇有凸導路 (Dachführung) 之設置，吾人可用襯鐵 (Meßklötzchen) 檢驗其縱橫兩方向「第三圖」。

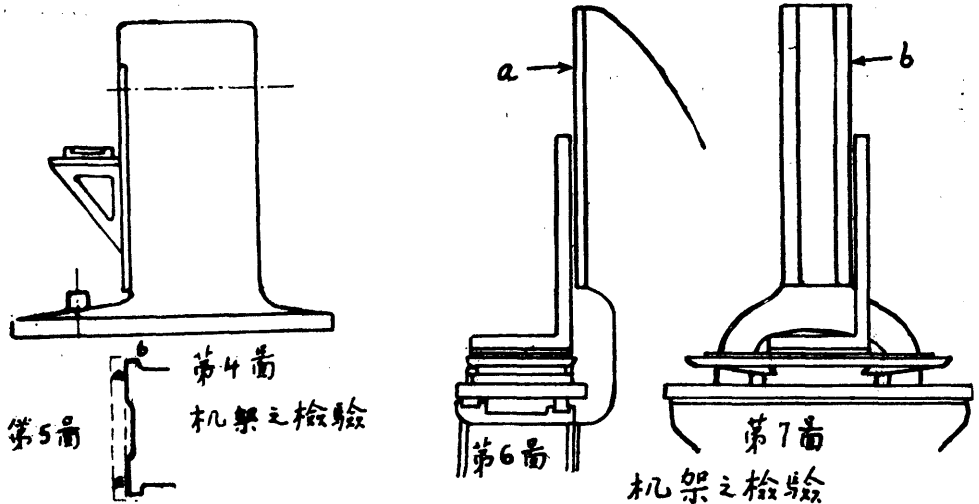


臥式銑機 (wagerechte Fräsmaschine) 可用角尺及水平器在「第四與五圖中」a b 兩導面上測驗之。因二個 a 面，不相連屬，故欲驗其位置之相同與否，須架鐵尺於其上，

立式工作機 (Senkrechte Werkzeugmaschine) 之機架，皆具有為工具滑座 (Werkzeugschlitten) 及工作台 (Arbeitstisch) 設置之導路，此兩導路須成直角或互相平行。欲決定

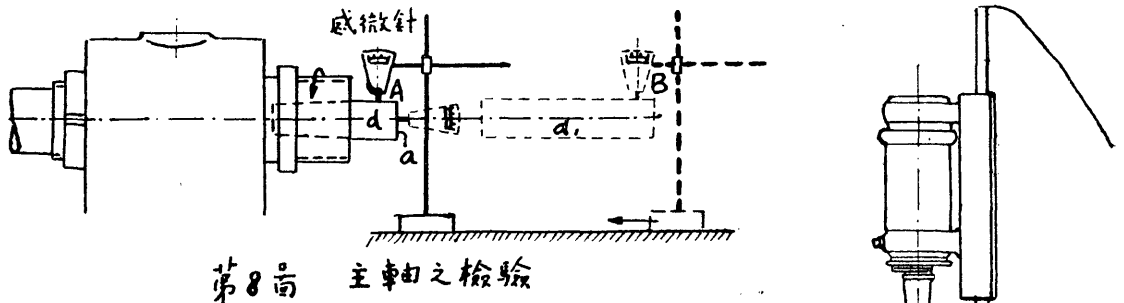


後者之準確與否，吾人可用水平器先試驗工作檯檯架之導路，然後將工作檯向上移動，復用水平器試驗之；此試驗實行後再用角尺及薄驗紙依「第六與七圖」試驗 a 與 b 兩面之是否平直。

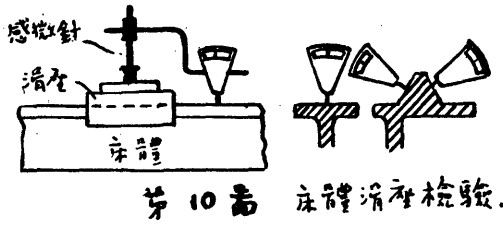


以旋轉為主動之工作機，其主軸之地位與行動，甚為重要。欲驗橫軸地位之準確與否，可用一試驗桿  $d_1$  (Prüfdorn) 「第八圖」，再用感微針 B 緣而行之。在縱方向之顛搖，可以感微針置在 a 處試驗之。橫方向之顛搖，則可藉試驗桿之轉旋，再用感微針在 A 點試驗之。

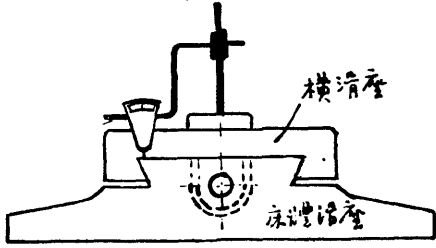
豎軸須垂直於工作檯，其地位可先用劃針依「第九圖」驗之，再以薄驗紙在各處移動之，務使在各處無過寬過緊之感也。



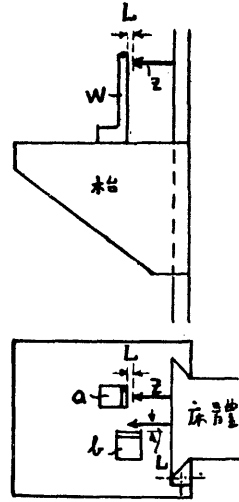
工具滑座或工作檯之十字滑座 (Kreuzschlitten)，可以水平器定其位置，以感微針決其在床體上之行動是否穩平。檢驗橫滑座 (Quer- oder Planschlitten)，可依「第十一圖」所示行之，務求其行動時毫不顛搖。其與縱滑座 (Langschlitten) 成直角位置處，以角尺及劃針定之。可上下移動之角檯 (Winkeltisch) 準第十二及十三兩圖，驗之以角尺，劃針，及薄驗紙諸物。尚有應注意者，即此檢驗須在二處行之，始克有濟。鑽機 (Bohrmaschine) 磨機 (Schleifmaschine) 及銑機等滑座之檢驗，亦與此同。



第10圖 床體滑座檢驗。

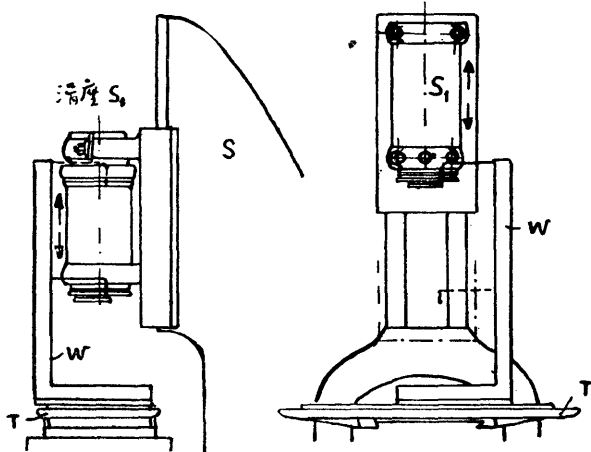


第11圖 十字滑座檢驗。



第12及13圖 角枕之檢驗

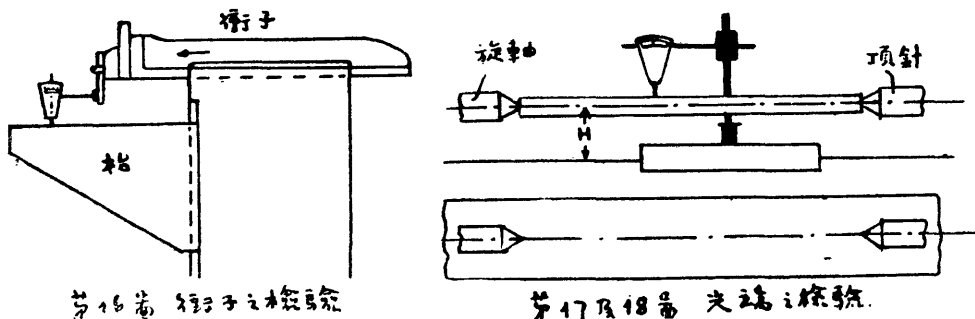
檢定以直行爲主動之工作機，其手續與上無異。鉋機(Hobelmaschine)之鉋檯，以水平器定其位置，感微針決其光平。機架(Rahmenständer)及橫托(Querträger)可依「第六及第七兩圖」驗之。橫托之上導面(Obere Führungsfläche)以水平器定之。刀座(Hobelschlitten)亦爲十字滑座之一種，故可照「第十一圖」檢定。定衝床(Stoßmaschine)上衝子(Stößel)之位置，若第一四及第一五圖；牛頭鉋床(Stößelhobelmaschine)上衝子位置之檢定，則有賴於感微針及劃針。滑座導路(Schlittenführungen)上之不平處，可移動校準緣(Stelleisten)以校正之，其甚者且不免繼之以修刮(Nachschaben)也。



第14及15圖 磨機之豎滑座檢驗

機器各部，既已按上述方法驗好，且已置於床體及機架之上後，再步工作，即爲檢驗各部之準確的相互位置。欲車床之縱切(Langdrehen)準確，必使擎架工件之旋軸(Spindelstock)與頂針(Reitstock)之尖端，同在一直線上；刀鋒(Stahlschneide)之移動方向且必與此直線平行而後可。故頂針及旋軸之檢驗，要在察兩者之是否同高及兩尖端之是否成一直線。檢驗方法，可將一精磨之試驗桿架兩尖端間，如「第十七及十八兩圖」，再使固置於刀座上之感微針，沿之移動。如已精確，則該針不應有絲毫偏斜也。由此

檢驗，亦可決滑座之縱導路 (Langführung) 之是否正確。若兩尖端有高下，可移動旋軸之軸承 (Spindellager) 或修刮旋軸箱 (Spindelkasten) 及頂針之座架以修正之；若兩尖端不相準對，則可橫移頂針以補救之。欲車床之橫切 (Plandrehen) 準確，必橫滑座 (Planschlitten) 之行動方向與平板 (Planscheibe) 平行方可。是可用固置於工具滑座上之劃針，沿平板推動以驗之。平板在旋軸上之位置，可用角尺及水平器以定之。



臥式銑機欲銑準確之水平平面，必先使銑刀 (Fräser) 與檯面平行。銑軸及檯之相互位置，可以試驗桿及感微針驗之。立式工作機之主軸亦必與檯面垂直後，始克有正確之工作。

欲鉋床 (Tischhobelmaschine) 在水平方向或垂直方向皆能準確工作，須將橫托及立架上之刀座，依上述方法驗之。

主要之檢驗，仍在工件檢驗 (Arbeitsprobe)，限規 (Grenzlehre) 即所以驗其適用否也。以未曾依次施行各部檢驗 (Untersuchung der Einzelteile) 及全部試驗 (Gesamtprüfung) 之機器，而欲滿足此新時代之需求也，難矣！

譯者附言：

工具機之試驗，在今日工業競爭場中，實至要之事。蓋不有良好機器，決無良好產品，無良好產品，又焉能立足於斯世而不受淘汰耶！譯者有見於此，故有是舉。惟是中國機械方面名詞，既不統一，又不完備，以致工作時甚感困難；加以譯者所知無多，每不得不從事於“創作”。杜撰之處，在所難免。因附原名於譯名後，俾不致因辭害意；讀者諸君，亦可自另展才思，易以良好之譯名焉。

名詞之缺乏及不統一，乃工業發展之大障礙，非特於譯時有困難也。如欲中國工業發展，釐定名詞，實當今至急之圖！譯者謹以此重責鉅任，切望之於工程界諸先進及諸同志！

十七年四月二十二日晚脫稿。

# 工業雜俎

## Gegenwärtiger Zustand der Deutschen Eisenbahnen.

Von Dipl. Ing. Slotnarin O. Prof. und Dekan der Tung-Chi Technische Hochschule.

(譯文見後)

Nachdem Deutschland den großen Weltkrieg verloren hat, mußte es den Siegerstaaten nicht nur seine sämtlichen Schiffe, sondern auch einen großen Teil seiner Lokomotiven und Bahnwagen abliefern, so daß nach Abgabe dieser wichtigen Verkehrsmittel, es außerordentlich schwer geworden war den Ansprüchen des deutschen Handels, der Industrie und Landwirtschaft gerecht zu werden

Die deutsche Eisenbahnverwaltung ließ sich jedoch durch diesen Schlag nicht beirren und hat sofort mit dem Bau von neuen Lokomotiven und Wagen begonnen.

Ebenso wie ein Großfeuer mitunter dazu beiträgt, alte Stadtteile modern, mit schönen und breiten Straßen ausbauen zu können, so hat auch die Wegnahme der deutschen Verkehrsmittel dazu beigetragen die alten und überlebten, durch neue zweckmäßigere zu ersetzen. Ganz besonders traf dieses bei den Güterwagen zu, da vor dem Kriege solche von 10t, 15t, und 20t Tragfähigkeit bestanden, die sich als unwirtschaftlich erwiesen haben, weil sich herausgestellt hat, daß je größer die Tragfähigkeit der Wagen ist, desto weniger totes Material (d. i. Eigenwicht der Wagen) mit befördert werden muß. Man ist infolgedessen dazu übergegangen nur noch Güterwagen von 40t und mehr Tragfähigkeit zu bauen.

Gleichen Schritt mit der Vergrößerung der Wagen mußten auch die Lokomotiven halten, die von einem maximalen Achsdruck von 17t auf einen solchen von 25t erhöht wurden. Um aber die Leistungsfähigkeit einer Bahn zu steigern, genügt es nicht, wenn nur die Lokomotiven und Wagen vergrößert werden, sondern es müssen auch die Schienen und Brücken, die diese tragen, verstärkt werden.

Nachdem die deutschen Eisenbahnen angefangen hatten die oben geschilderten Umbauten auszuführen, sind sie von einem weiteren und stärkeren Schlag getroffen worden, nämlich durch den Dawesplan, nach welchem am 30. August 1924 das Deutsche Reich sich dazu bereit erklären mußte, auch die Reichsbahn zur Ableistung der Reparationskosten heranzuziehen und, daß die Reichsbahn solange als Privatunternehmen unter den Namen Deutsche Reichsbahngesellschaft zu gelten hätte, bis die Reparationsschulden abgetragen sind.

Die Gesellschaft wurde mit hypothekarisch gesicherten Schuldverschreibungen im Nennwerte von 11 Milliarden Goldmark, die die Bezeichnung „Reparationsschuldverschreibungen“ führen belastet.

Der Vertrag mit den früheren Feindstaaten lautet:

Hypothekarisch gesicherte Schuldverschreibung der Deutschen Reichsbahngesellschaft über 11,000,000,000 Goldmark.

Die auf Grund des Reichsgesetzes vom 30. August 1924 errichtete Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft schuldet dem Inhaber der hypothekarisch gesicherten Schuldverschreibung den Betrag von 11,000,000,000 (elf Milliarden) Goldmark.

Diese Schuld wird nach folgenden Bestimmungen verzinst und getilgt:

Der Zinssatz beträgt 5 von Hundert für das Jahr, jedoch werden für die ersten drei Jahre die Jahresleistungen für den Schuldverschreibungsdienst folgendermaßen begrenzt:

- a) Für das erste Jahr auf 200,000,000 (zweihundert Millionen) Goldmark.
- b) Für das zweite Jahr auf 525,000,000 (fünfhundertfünfundzwanzig) Goldmark.
- c) Für das dritte Jahr auf 550,000,000 (fünfhundertundfünfzig Millionen) Goldmark.

Die Zinsen sind in halbjährigen Raten und zu gleichen Teilen am 1. März und am 1. September jeden Jahres gegen Empfangsbestätigung zu zahlen; die erste Zahlung ist am 1. März 1925 zu leisten. Jedoch wird für den am 1. März 1925 fälligen Betrag die Zahlung nach Maßgabe der wirklichen Dauer des Betriebes durch die Gesellschaft berechnet.

Außerdem verpflichtet sich die Gesellschaft, vom 1. September 1927 ab jährlich einen Betrag in Höhe von 1 von Hundert von 11,000,000,000 (elf Milliarden) Goldmark, zuzüglich der durch die Tilgung ersparten Zinsen, zur Tilgung der Schuld aufzuwenden. Die Tilgungsquoten sind halbjährlich am 1. März und am 1. September zu zahlen. Die erste Zahlung ist am 1. März 1928 zu leisten.

Alle Zahlungen für den Dienst dieser Schuld erfolgen an die „Neue Bank“ zu Gunsten des „Agenten für Reparationszahlungen“ für Rechnung des von der Reparationskommission ernannten Treuhänders. Das Reich gewährleistet die vorstehend festgesetzten Zahlungen.

Ansprüche aus dieser Schuldverschreibung gegen die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft oder das Reich können nur durch den Treuhänder geltend gemacht werden. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft und das Reich sind von ihren Zins- und Tilgungsverpflichtungen aus dieser Schuldurkunde befreit, sobald und insoweit für diese Verpflichtungen Zahlungen an die „Neue Bank“ auf das Konto des „Agenten für die Reparationszahlungen“ für Rechnung des Treuhänders geleistet

sind. Im übrigen gelten die Bestimmungen des Reichsbahngesetzes von 30. August 1924 und der diesem beigegebene Gesellschaftssatzung.

Diese Schuldverschreibung ist unentgeltlich auf Verlangen des Treuhänders gegen andere Schuldverschreibungen umzutauschen, deren Form, Wortlaut und Betrag im Rahmen des Gesetzes über die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft und ihrer Satzung von ihm bestimmt werden.

Berlin den 1. Oktober 1924.

Der Generaldirektor:  
Oeser.

Der Präsident des Verwaltungsrats:  
C. F. v. Siemens.

Dieser Vertrag bedeutet eine von der Reichsbahn zu tragenden Reparationslast von 700 Millionen Goldmark jährlich oder nach chinesischer Rechnungsweise 70,000 mal 10,000 Goldmark.

Für den Fall von Zahlungsschwierigkeiten für die Gesellschaft sind eine Reihe von Sonderbestimmungen getroffen. Zunächst ist vorgesehen, daß die Reichsregierung die Zahlungen zu gewährleisten hat in der Weise, daß sie entweder der Gesellschaft die nötigen Mittel zur Verfügung stellt, oder daß sie die Zahlungen unmittelbar an den Agenten bewirkt.

Im Falle des Zahlungsverzugs kann sich der Treuhänder die Zahlungen auch in der Weise verschaffen, daß er die Hilfe des Kommissars für die kontrollierten Einnahmen in Anspruch nimmt, dem bestimmte Einnänge aus Reichsteuern zufließen.

Die Frage, ob und inwieweit die Reichsbahn in der Lage ist, die Reparationslast zu tragen, hat naturgemäß die Öffentlichkeit stark beschäftigt. Zur Beurteilung dieser Frage muß davon ausgegangen werden, daß die Wirtschaftsergebnisse der deutschen Staatsbahnen in den Jahren 1910 bis 1913 folgendes Bild zeigten:

Jahr	Überschuß	Schuldendienst	Reinüberschuß
1910	921,083,851	450,900,000	470,183,851
1911	1,055,695,403	457,800,000	591,895,403
1912	1,058,567,683	471,700,000	586,867,684
1913	997,892,419	493,802,749	504,179,670

Hieraus kann geschlossen werden, daß nach dem der Schuldendienst durch die Inflation fast Null geworden ist, erhebliche Beträge für die Reparationszahlungen freiwerden.

Immerhin kann die heutige Wirtschaft und wohl sicher auch die Wirtschaft der nächsten Zukunft in ihrem Wirkungsgrade nicht mit der Friedenswirtschaft

verglichen werden. Auch muß daran erinnert werden, daß die heutige Länge der Reichsbahn um wichtige Gebiete verkleinert ist, wie z. B. Oberschlesien und das Saargebiet die große Erträge geliefert haben.

Außer den Tarifmäßigen Einnahmen bestehen noch die folgenden aufgeführten Steuern:

für den Personenverkehr in der 4. Klasse	10%
„ „ „ „ 3. „	12%
„ „ „ „ 2. „	14%
„ „ „ „ 1. „	16%

des Fahrgeldbetrages.

Für den Güterverkehr wurde ein Satz von 7% des Frachtbetrages festgesetzt. Für Kohlensendungen wird keine Steuer erhoben.

Gelegentlich meines vorjährigen Urlaubs habe ich verschiedentlich das deutsche Eisenbahnnetz von einem bis zum anderen Ende durchfahren und überall konnte ich Umbauten von Bahnhofsanlagen, insbesondere aber die Auswechslung von Schienen und Brücken feststellen die durch kräftigere, entsprechend dem von 17t auf 25t gesteigertem Achsdruck, ersetzt werden.

Bedenkt man, daß die Länge des deutschen Reichsbahnnetzes rund 60,000 Kilometer beträgt, so fragt man sich, wie ist es nur möglich, daß die Deutschen Reichsbahnen, bei einer so großen Belastung wie die Reparationszahlungen auch noch den vollständigen Umbau der Bahnanlagen und des rollenden Materials vornehmen können. Ferner entsteht die Frage, hätte man mit dem kostspieligem Umbau nicht warten können, bis sich der Wohlstand des Deutschen Reiches wieder gehoben hat?

Zunächst muß man die zweite Frage dahin beantworten, daß die Leistungsfähigkeit der Bahn nur durch Verstärkung des Oberbau- und rollenden Materials gehoben werden konnte. Durch die Einstellung größerer Betriebsmittel wird nicht nur der Mittransport an totem Material, sondern auch an Verschleiß von Material, Kohlen und Öl und schließlich auch Zugpersonal gespart. Nachdem dieses erkannt worden ist, hat man als erste Notwendigkeit die Beschaffung der Mittel für diese Umbauten ins Auge gefaßt, und im Einverständnis mit der Reparationskommission sind für 1,5 Milliarden Vorzugsaktien, die vor den Reparationszahlungen rangieren, herausgegeben.

Mit klarem Blick hat die Reichsbahn und der Gläubigerverband erkannt, daß man eine Henne die goldene Eier legen soll, nicht zu Tode hungern lassen darf, sondern daß man sie gut füttern muß, wenn man große Eier erwartet.

Ich will hiermit auch den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, daß auch andere Staaten sich obige Erfahrung zu Nutze machen werden.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft ist meines Wissens die größte Aktiengesellschaft der Welt und der von ihr ausgestellte Hypothekenbrief über 11,000,000,000 Goldmark der höchste, der je ausgestellt worden ist.

Im Jahre 1926 hat die Reichsbahn das folgend aufgeführte Personal beschäftigt:

Planmäßige Beamte . . . . .	314,026
Außerplanmäßige Beamte . . . . .	11,300
Angestellte . . . . .	400
Hilfskräfte im Beamtendienst . . . . .	77,473
Betriebsarbeiter . . . . .	105,001
Bahnunterhaltungsarbeiter . . . . .	100,000
Werkstättenarbeiter . . . . .	110,000
Zusammen . . . . .	718,200

### Betriebsabschluß für das Jahr 1925.

#### 1. Einnahmen

Aus dem Personenverkehr . . . . .	1,710,992,983	Goldmark
Aus dem Güterverkehr . . . . .	3,536,888,629	„
Sonstige Einnahmen . . . . .	420,800,905	„
Zusammen . . . . .	5,668,682,517	Goldmark

#### 2. Ausgaben

Gehälter der Beamten . . . . .	1,300,577,030	Goldmark
Gehälter der Betriebsarbeiter . . . . .	430,427,574	„
Löhne der Bahnunterhaltungsarbeiter . . . . .	172,901,844	„
Löhne der Werkstättenarbeiter . . . . .	329,737,695	„
Ausgaben für die Pensionskasse . . . . .	493,513,438	„
Sonstige Personal Ausgaben . . . . .	287,052,610	„
Materialien, Kohlen und Öl . . . . .	540,177,604	„
Bahnunterhaltung . . . . .	606,913,642	„
Unterhaltung des rollenden Materials und Werkstätten . . . . .	571,202,589	„
Sonstige Ausgaben . . . . .	117,415,338	„
Zusammen . . . . .	4,849,919,367	Goldmark

Mithin Überschluß:

$$5,668,682,517 - 4,849,919,367 = 818,763,150 \text{ Goldmark.}$$

Zieht man von obigern Überschuß die jährlich zu zahlenden Reparationsbeträge ab, so bleiben übrig:

$$818,763,150 - 700,000,000 = 118,763,150 \text{ Goldmark}$$



In den obigen Ausgaben sind die 1,5 Milliarden Vorzugsaktion, die für die Erweiterung und Verstärkung der Bahnanlagen und des rollenden Materials vorgesehen sind, nicht enthalten, da diese zum Anlagekapital gehören und mitverzinst werden.

### **Organisation der Reichsbahn-Gesellschaft.**

#### *1. Der Vorstand*

Der Vorstand besteht aus dem Generaldirektor, dem ständigen Vertreter des Generaldirektors und fünf Direktoren.

Der Generaldirektor wird vom Verwaltungsrat auf drei Jahre mit einer Mehrheit von drei Viertel der abgegebenen Stimmen ernannt; Wiederernennung ist zulässig. Die Ernennung des Generaldirektors kann jederzeit mit einer Mehrheit von drei Viertel der abgegebenen Stimmen vom Verwaltungsrat widerrufen werden. Die Direktoren werden vom Verwaltungsrat auf Vorschlag des Generaldirektors ernannt. Die Ernennung des Generaldirektors und der Vorstandsmitglieder bedarf der Bestätigung des Reichspräsidenten.

Die Organisation des Vorstandes ist in der Weise geregelt, daß er keine kollegiale, sondern eine monokratische Verfassung hat. Er allein entscheidet bei Meinungsverschiedenheiten innerhalb des Vorstandes.

Der Generaldirektor und die Direktoren haben bei ihrer Geschäftsführung die Sorgfalt eines ordentlichen Kaufmanns wahrzunehmen und haften bei Verletzung ihrer Obliegenheiten der Gesellschaft.

#### *2. Der Verwaltungsrat*

Der Verwaltungsrat besteht aus 18 Mitgliedern. Diese werden zur Hälfte von der Reichsregierung, zur anderen Hälfte von dem Treuhänder ernannt. Von den Mitgliedern, die der Treuhänder zu ernennen hat, können fünf Deutsche sein, es müssen also mindestens vier Ausländer dem Verwaltungsrat angehören.

Die Mitglieder des Verwaltungsrats müssen erfahrene Männer des Wirtschaftslebens oder Eisenbahnsachverständige sein, sie dürfen nicht Mitglieder einer politischen Partei oder der Reichsregierung sein.

Der Präsident und Vizepräsident müssen Deutsche sein. Der Präsident wird jährlich vom Verwaltungsrat mit einer Mehrheit von drei Viertel der abgegebenen Stimmen gewählt. Wiederwahl ist zulässig.

Die Stellung des Präsidenten des Verwaltungsrats ist eine sehr starke, da durch seine Hand ständig der gesamte Verkehr zwischen Vorstand und Verwaltungsrat geht und er hierdurch und durch die Leitung der Geschäfte des Verwaltungsrats in der Lage ist, einen maßgebenden Einfluß auf die Gesellschaft auszuüben.

Der Verwaltungsrat wählt jährlich mit einfacher Stimmenmehrheit einen oder zwei Vizepräsidenten.

Die ordentlichen Sitzungen des Verwaltungsrats finden alle zwei Monate statt. Außerordentliche Sitzungen sind einzuberufen, wenn mindestens sechs Mitglieder oder der Präsident des Verwaltungsrats die Einberufung schriftlich beantragen.

Der Verwaltungsrat wählt einen Arbeitsausschuß bestehend aus je 3 deutschen und 3 ausländischen Mitgliedern, die die Einzelheiten der Anträge und sonstiger Geschäfte ausarbeiten. Der Verwaltungsrat hat ferner weitere Ausschüsse gebildet, und zwar zur Zeit den Tarifausschuß und den technischen Ausschuß.

Besonders hervorheben möchte ich, daß der jetzige Generaldirektor der Reichsbahn-Gesellschaft, Herr Julius Dorpmüller, über elf Jahre in China als Eisenbahn-Ingenieur tätig war und zwar zwei Jahre von 1906 bis 1908 als District-Ingenieur bei der früheren Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft, der jetzigen Tsinanfu-Tsingtau-Eisenbahn und von 1908 bis 1917 als Chefingenieur der Tientsin-Pukow-Bahn. Ich selbst habe unter ihm, als Distrikt-Ingenieur von 1908 bis 1917 gewirkt und habe ihn als hervorragenden Fachmann und tüchtigen Organisator damals schon schätzen gelernt. Er hat seinen Ingenieuren große Freiheiten in ihren Arbeiten gelassen, wenn er überzeugt war, daß diese leistungsfähig waren, hat aber auch energisch dort eingegriffen, wo Unverständnis oder Nachlässigkeit sich zeigte.

Wenn der europäische Weltkrieg nicht gekommen wäre, so hätte Herr Dorpmüller noch weitere Eisenbahnen in China gebaut, da die Deutschen im Jahre 1914, kurz vor dem Weltkrieg mit der chinesischen Regierung den Bau der 200 km. langen Tsinanfu-Schuntesu und der 400 km. langen Kaumi-Hsüchowfu-Eisenbahn vereinbart hatten und Herr Dorpmüller die generellen Vorarbeiten für diese ausgeführt hatte.

Das Glück ist ihm aber auch in der Heimat treu geblieben und hat ihn an die Spitze der Deutschen Reichsbahnen gebracht, die heute das größte Eisenbahn-Unternehmen sind.

Erwähnen möchte ich hier noch, ohne näher darauf einzugehen, daß Hand in Hand mit dem Ersetzen der Schienen durch stärkere Profile bei der Deutschen Reichsbahn auch an der Verbesserung des Schienenstoßes gearbeitet wird. Man hat den schwebenden Stoß beibehalten, hat aber die Stoßschwellen so nahe aneinander gerückt und miteinander so verbunden, daß sie wie einzige Schwelle wirken, außerdem hat man über beide Stoßschwellen eine durchgehende Unterlagsplatte gelegt, die als Stoßbrücke wirkt. Wie sehr die Stöße der Fahrzeuge hierdurch gemildert worden sind, habe ich im vorigem Jahre beim Befahren von in Bau befindlichen Strecken feststellen können, wo teilweise die neuen Schienenstöße abwechselnd mit den alten lagen.

## 德 國 鐵 道 之 現 狀

同濟大學工科教務長兼教授史婁納 (Dipl.-Ing. Slotnarin) 著 楊崇雅譯

德國自大戰失敗之後，不僅其戰艦商船須全數交付協約國，即機車與客貨車，亦因賠償委員會之決議，喪失殆盡。交通用品既損失如是之巨，則工商農業上之運輸，其困難可知矣。

然德國鐵路管理處並不因此打擊而呈混亂之象，蓋戰事終止後，新式機車與客貨車之製造，立即開始矣。

譬如繁盛區域大火之後，反可以促成新式的城市，改築美麗廣潤的街道，德國鐵路之情形，亦復如是，機車與客貨車之被掠奪，使德人不能不將舊有的，過時的完全拋棄，而代以新式合用之品。其中以運貨車之改良為尤著，戰前之貨車，其載重量為十噸。十五噸，二十噸，甚不經濟，蓋載重之量愈大，則所運之死質 (totes Material 即貨車本身之重量) 愈少。故現在新製之貨車，其載重之量至少四十噸。

貨車加大，舊式機車自不適用，從前機車軸之荷重 (Achslast) 為十七噸，現已增為二十五噸矣。然僅將機車與客貨車加大，仍無補於鐵路之能力，必也橋梁與軌道同時改築之，以增其負重之能力而後可。

當德國鐵路依照上述計畫改造中，又遭第二次重大之打擊，即道威斯計畫是也。此約成於一九二四年八月三十日，德國承認以全國鐵道擔保賠償戰區之損害。鐵道性質改為民有，總稱德國鐵路公司 (Deutsche Eisenbahngesellschaft)，至債額償清為止。

德國鐵路公司抵押擔保之債額，計一百一十億 (11000 000 000) 金馬克。契約之名稱為“恢復戰區損害債券” (Reparationsschuldverschreibung)

契約之要點如下：

總綱：德國鐵路公司抵押擔保賠償一百一十億金馬克債券

細目：

一九二四年八月三十日依德國法律組織之德國鐵路公司欠持此債券者一百一十億金馬克。

此宗欠款須依下述之規定付息及償還。欠款利息按年利五釐 (百分之五) 計算；但最初三年照下數交付：

第一年二億金馬克，  
 第二年五億二千五百萬金馬克，  
 第三年五億五千萬金馬克。

每年利息規定三月一號及九月一號分兩次交付，每次付全年之半額，並取得正式收據為憑。第一次付利日期為一九二五年三月一日。但此第一次付款期得由公司視其實際營業之久暫變更之。

自一九二七年九月一日始。每年由公司額外償還欠款總數百分之一，亦分兩期交付，其日期與付利之日同。

所有款項均付在新銀行內，此銀行乃專為保障債權團利益而特設者，由賠償委員會特任全權代表接受此宗款項。德國國家保證上述規定之款項按期交付。

債券協定以內之種種要求，祇許此全權代表向鐵路公司或德國國家提出。若鐵路公司及德國政府已照債權代表團之計算書，將款交付新銀行，得有全權代表之正式收據後則其債利償債之責任已盡，不復再受債券之拘束。其餘未盡事宜，均照一九二四年八月三十日議決之民有鐵路條例，及附加之公司章程辦理。

此債券因全權代表之要求可以無條件掉換他種債券，其形式，內容及賠償金額，仍參照鐵路條例公司章程決定之。

一九二四年十月一日訂於柏林

董事長：西門子 (C. F. v. Siemens)

督辦：歐若 (Oeser)

按照協定鐵路公司每年擔任賠償之金額為七萬萬金馬克。

關於公司不能履行交付條件時之規定，尚有數則。其最重要者為德國政府，須擔保公司按期交款，其辦法係政府與鐵路公司以種種間接之輔助，或直接代公司向債權團付款。

設交付延期，全權代表得會同協約國特設之財政委員會，由國稅項下直接提取此款。

究竟鐵路公司能否負擔此巨大之賠償金額。尙是疑問，故有公開研究之必要。欲討論此問題，不妨先將德國有鐵路自一九一〇至一九一三年之收入及支出列表比較之。

年	盈 餘	內 債 利 息	純 利
1910	921083851	450900000	470183851
1911	1055695403	4578000000	591895403
1912	1058567683	471700000	586867684
1913	997892419	493802749	504179670

就上表觀之，戰後德國貨幣暴落之後，內債利息已等於零，盈餘之數可以全部充賠償之用。

但是就反面着想，現在以及此後最近數年之間，德國經濟狀況，決不能與從前承平時相提並論。且德國鐵路，因重要領土，如上西來 (Oberschlesien) 薩爾流域 (Saargebiet) 等生產力最強之區，多為外人佔領，無形中已縮短不少，收入減少更在意中。

故德國除增加關稅外，更有下述交通附加稅之規定。計

四等車照票價徵收百分之十

三等車照票價徵收百分之十二

二等車照票價徵收百分之十四

頭等車照票價徵收百分之十六

貨物照運價增加百分之七，惟運煤無附加稅。去年余趁回國旅行之便，德國鐵路幹線曾周游殆遍。各處皆可見改建之車站設置，軌道與橋梁，則因機車軸之荷重自十七噸增至二十五噸，幾已全部掉換改築矣。

吾人須知德國全國鐵路之長，約計有六萬公里。鐵路公司負擔之債額既已如此之巨，試問更欲從事於鐵路設備之改良，機車客貨車之改造，其能力固安在哉？此種需費甚巨之改造，竟不能俟德國經濟力恢復後再舉行乎？

第二問題，極易解答，因既要增加鐵路之能力，祇有將鋪路工程改築堅固及加大車輛之一法。蓋應用加大之車輛，不僅死質減少，即物質上之折舊，煤與油之消耗以及隨車之人員，無一不可減省也。此問題既已毫無疑義，則當務之急，改造費之籌集而已。鐵路公司乃徵得賠償委員會之同意，在未交付賠償債款已前，先成立十五億金馬克之特種債券，專以改良德國之鐵路交通。

德國鐵路及債權團均有鑒於此，以為產金卵之母雞，不宜聽其饑餓而死，必須不惜工本，加料喂養，庶幾更大之卵可期。

余書至此，尚有不能已於言者，希望其他受壓迫的國家，亦以上述經驗之談為法，努力於鐵路建設。（譯者按，史先生意指何國。已可不言而喻。先生居留中國已二十餘年，視中國為其第二故鄉，其間任事津浦鐵路及北京交通部最久，於吾國鐵路情形，知之甚詳。任本校教授亦已十年，平時講到我國鐵路現狀，不勝慨歎。往歲本校同學隨先生旅行北京，參觀京漢鐵路時，見所鋪枕木，不僅朽爛，長短尤不合度，細詢之，方知用舊之枕木，出土後，截其兩端，曾改製木柵，現因路款提取殆盡，無力購置新枕木，於是此久經貶棄之朽木，又蒙垂青，二次錄用矣。當時京漢路總工程師華通齋先生向同學說。“鄙人身為總工程師，領導諸君參觀如此之鐵路，不勝慚愧。”雖然，華先生欲不慚愧，又將奈何。吾中國因陋就簡之事，不知凡幾，區區枕木，猶小焉者耳。嗚呼！是誰之過歟？）

據余所知，德國鐵路公司，可稱世間最大之合股公司，而其擔保之債券，竟至一百一十億金馬克，尤亘古未有也。

一九一六年供職鐵路公司之人員計：

正式官吏	314026人
非正式官吏	11300人
雇員	400人
練習生	77473人
營業司事	105001人
養路工人	100000人
機廠工人	110000人
總計	718200人

一九二五年營業結算

(一)收入項下

客票	1710992983金馬克
運費	3538788629金馬克
其他收入	420800905金馬克
總計	5668682517金馬克

## (二) 付出項下

官吏俸給	1300577030金馬克
營業司事俸給	430427574金馬克
養路工人薪資	172901847金馬克
機廠工人薪資	329737695金馬克
養老儲蓄金	493513438金馬克
其他工資	287052610金馬克
材料，煤，油等購辦費	540177604金馬克
養路費	606913642金馬克
機廠開支	} 費
車輛修理	
其他支出	571202589金馬克
	117415338金馬克
總計	4849919367金馬克

## 收付相抵淨盈餘

5668682517—4849919367 = 818763150金馬克除去每年賠償之債額尚餘

818763150—700000000 = 118763150金馬克用於改築鐵路設置及車輛之十五億金馬克公債，未列入付出項下，因此款屬於公司股本須一併計息也。

## 鐵路公司之組織

## 1. 總管理處

總管理處設督辦一人，副督辦一人，總管五人。督辦任期三年，由董事會以四分之三以上多數表決任命之，並得連任。但無論何時董事會得以四分之三以上會員名義召集大會改選之總管等人選經督辦保薦由董事會委任。督辦及總管等之任命，須得德國大總統之裁可。

總管理處辦事職權，非協商的而為獨裁的，凡遇意見分歧之事，由督辦個人斷然裁決之。

督辦與總管等須注意商人習慣，事事以公司營業為前提，不得有妨公司賠償之義務。

## 2. 董事會

董事會會員十八人，半由德國政府任命，半由全權代表委任。全權代表委任之九人內，可有德國董事五人，故至少有外藉董事四人。

董事須有財政上或鐵路上之經驗，政黨黨員或政府黨，均不得任董事。

董事長及副董事長均為德人。董事長每年改選一次，由會員四分之三以上多數表決之，但得連任。

董事長職權甚大，總管理處與董事會間之交涉皆由彼一手斡旋。彼之舉措，甚有關於公司之前途。董事會每年選副董事長一人或二人，以過半數表決之。

董事會正式大會，兩月一次。特別會議由會員六人以上，或董事長個人用通知書召集之。

董事會推舉德藉董事三人，外藉董事三人合組一辦事委員會，處理各種建議及其他業務細則。

董事會尚組有他種委員會，如現有之運貨章程委員會及工務委員會。

余於此有應附述者，現任鐵路公司督辦陶伯米勒氏 (Julius Dorpmüller) 曾在中國任鐵路工程師十一年以上。一九〇六至一九〇八兩年間任膠濟鐵路分段工程師。一九〇八至一九一七九年間任津浦路總工程師。余爲陶氏屬員，任分段工程師之職。當時已覺氏之學識才幹，迥不猶人，且知人善任，信賞必罰，是故才知之士，皆樂爲之用。

苟非歐戰爆發，陶氏或已在中國完成新鐵路矣。一九一四年，德人受中國政府之委託，承造二百公里長之濟順（濟南至順德）鐵路及四百公里長之高徐鐵路（高密至徐州），普通之籌備，當時亦氏所計畫也。

幸氏之幹才，亦爲國人所信仰，故終被推爲德國鐵路公司之督辦。

關於工程亦有足述者，

當德國鐵路用加重軌條改造時，軌隙 (Schienenstoß) 亦有相當之進步。雖仍保留枕間軌隙 (Schwebender Stoß) 之法，但靠軌隙前後之枕木，距離甚近，且互相連結，其作用與一塊枕木無異，更在靠近之二枕木上，鋪一相連之墊板，(Unterlagsplatte)，作爲軌隙架橋 (Stoßbrücke)。經此改良後，車行其上，減少震動衝擊之力，自在意中。余去年乘車經過改築之路線時，間有新舊軌隙相混者，曾加以比較，其優劣固非可同日而語也。

## 中國工程之回顧及將來

本校教授貝勒博士著

譚其良譯

學子及青年工程師每擬觀光國外或在外邦尋一工作所。遠東乃其目的地。而遠東之中。當以中國爲最。蓋目下中國工程事業。雖多變遷。尙未脫離幼稚時代。而有多數工作可爲也。吾人觀察中國已往工程。卽洞息此後應作何事矣。

中國多數工程。上古時已有設置。如大小河流漲水之防止 (Kampf mit den Hochwasser)。在有史以來。已有記載。三代時大禹治洪水。疏黃河。其一例也。耶穌降生前數百年。中國內地曾有一種工程設置。此項工程。使中國獲得幸運之果。工程師李彬父子曾在四川設置一灌溉工程 (Bewässerungsanlage)。而使荒涼寂寞之成都平原。一變而爲肥沃之區。目前該地每平方公里能供給六百人食料。此外中古時所開運河。至今猶爲最長。該河除一部分可供航行外。對於調節漲水 (Hochwasserabführung) 亦有功也。

中國防止旱災及漲水等工程。雖由來已久。但事實上仍未收若何成效。故發生水災。年必數起。而三四年間。每有驚人之巨災。如一千九百二十四年直隸水災是也。是年夏該省曾有饑荒。華洋義賑會在該地放賑。據云有二萬五千平方公里被水所淹。及是年十二月水復高漲。淹及上述面積之半。居民遇此等情形。祇得遷居其他位置較高之城郭。待水落重來。則滿目淒涼。徒存可悲可嘆之生活而已。吾人尙能憶及八十年前黃河遷道時。其下游長數百公里。濶數公里之河身。從荒涼寂寞之域。遷入人烟密佈之區。雖則終能尋得最後河身。其悲慘之情形。尙可想像而得之也。

河流兩岸常築之塘工 (Überschutzbauten) 既無秩序。又不完全。革命後一千九百二十三年北京曾有全國水利局之設。但各省羣起反對。終至失敗。一千九百二十四年直隸

全省之大水災。即因此而發生。直隸全省水流。均發源於毫無林木之山。會爲白流。入於天津。而所謂白河者。雖經四次開濬。已從九十公里縮短至六十六公里。但河身狹而且平。每遇漲水。截面 (Profil) 常不能容納如許水量。爲今之計。宜在天津之上。另開一河。闊一百五十公尺。長四十五公里。使多水之河流。能直接入海。所惜頻年內戰。未能顧及此議耳。

中國南部情形。與北部相彷彿。即如西，北，東三江入海處之廣州灣。雖有該處水利局瑞典工程師之計劃。已有一部工作實現。而固執成性之居民。仍有阻碍事發生。數月前該局曾有關於該處防止漲水之計劃發表。即

- (一) 在河流入海處造林。
- (二) 開濬西江東江之入海處。而使其各能直接到海。
- (三) 於各江上游設谷閘以調節水量。
- (四) 根據以前所用方法。作有秩序的進行。例如在河流入海處修正河身及築堤防是也。

如欲實現上述前三條。殊非易事。蓋造林非數十年不爲功。開濬河流。因該地河流及海洋間之地勢甚高。且面積甚大。不易工作。而設置上游谷閘。則代價甚昂。惟第四條尚足供人思維。至上述各種計劃之工作代價。預計需三千五百萬華幣。目下雖因政治情形之不良。無暇顧及。但以其地位之重要。此項工程。預料必能實現於將來也。

至港務工程。殊少成績。祇外人所到之地。略受影響。此即租界及通商港口是也。彼處因外勢之侵入。故港務工程。亦被強迫。各大河流之入海口。若用舊式船隻。亦足以作爲港口之用。是處即振興而爲一通商之埠。惟汽船航行後。則感水深之不足。功效亦失。天津上海廣州等處。皆其例也。昔時天津祇輕便汽船能達其地。十九世紀末葉。該處河流。因漲沙之故。即較輕之汽船。亦不能暢行。及本世紀初。經水利局歐人之經營。開濬河身。使淺水輪船。能由海直達天津。是河開濬後。因潮汐洗濯作用。能將河身切面 (Flußquerschnitt) 常保持其面積。

廣州自航行汽船後。情形未有若何更變。淺水汽船。亦不能直達其岸。祇能停泊於江水較深之處。廣州蓋並未如其他港口之爲外人所強迫而加以建設也。

航行東亞各汽輪。在各舊海港中。祇上海一口。暢行無忌。拳匪亂後。中國將黃浦江改造成一可航之水流。黃浦乃揚子支流。上海即在其上。一千九百十一年後由濬浦局總工程師海鄧司登 (Heidenstam) 應用彼之經驗及科學。經營改造。遂成一有用之河流。黃浦開濬後。上海商業。亦因之而日進。上海私家各碼頭。都用木料造成。關於起重機等之裝置。尙感缺如。有人計議。擬自上海以下因改造河流所得之地。漸次建一新式而公開之港口。此項建築費。欲從航行稅中取得。固不致有無款之虞。但欲其從速實現。蓋亦難事。緣中國政府。早已將昔時讓與外人之一切擴張等允許權收回自辦矣。

上海可作爲揚子全流域之海口。惟現今一部分商業。被漢口所占。漢口在揚子江上游。距上海約一千公里。漢口之所以能占上海商業。實因揚子之多水耳。揚子水量。除南美阿馬森河 (Amazonenstrom) 外。世界河流。莫與倫比。故海上汽船之重一萬噸者。每年之大部分。常能直達其地。惟水淺時航行亦多不便。苟欲將該航線改造。俾淺水時亦能通行海上汽船。據專門家之決定。非少數代價所能成就也。

若論中國天然海港。大半爲外人租界或屬地。香港青島大連等皆其例也。廣州商業大半被香港移去。香港港口工程。價值一百萬兩。英人自一千九百二十一年開始工作



後。雖受一千九百二十五年華人抵止英貨之影響。對於工程進行。仍不遺餘力。青島之建築。自始即如此宏大。現今華人關於此港。無擴充之必要。一千九百二十二年自日人收回後。商業日落。大連自一千八百九十八年被俄人占領。至一千九百〇四年日人以全力建設後。進步之速。無與倫比。除香港外。此為最有秩序之建築。日人預計此港各項工程。至一千九百三十七年。始克完成。故經一千九百二十三年大地震後。日本國內雖經濟恐慌。而工程之進行。仍未稍形停頓。此港出口貨以黃豆及煤為大宗。滿州所產黃豆額。占全世界百分之五十。均由此港出口。十年來該港輸出額。已增至十五倍之多。至煤之運輸。自前年裝置轉動車 (Wagenkippen) 後。利用此大而且新之裝置。每小時可運一千噸。

上述水利及港務建築外。中國鐵道史。亦甚幼稚。約五十年前。一千八百七十六年自上海至吳淞築一狹軌鐵道 (Schmalspurbahn)。一年後。居民惡其不靜。且住居附近者。常有生命之虞。羣起反對。終至拆除。至一千九百年。始經國家明令建築鐵道。而各路之建築。均由歐洲列強之力。自一千八百九十六年中日戰後。中國漸形柔弱。世人對於中國之為自主國與否。遂起疑問。往往以為此時之鐵道區域或即將來之殖民地也。

俄人在東三省築南滿路與西比利亞大鐵道相聯。英人為保持自己利益起見。創而為鐵路借款政策。山東之膠濟路為德人所築。於是法人遂由印度支那 (Indo-china) 築一鐵路。直入雲南。

原夫列強之侵入。拳匪之故耳。拳匪亂後。中國之負擔增加。華人所受之感觸亦愈大。而外人更不顧公理。甘言蜜語。誘華人以通商。至其所訂條約亦逐漸苛刻。自一千九百〇八年。中國鐵路。均收回國辦。但主其事者。仍雇用外人。是以事實上仍多影響。歐洲大戰後。外人在華之勢漸衰。至今在華供職之人。關於行政上。幾無絲毫顧問之權。惟東三省鐵路。則南部仍在日人之手。北部仍為俄人所管理耳。

當中國收回鐵道之際。同時擴充之。進行之。並建築之。但此種擴充計劃。不能使中國入於幸運之境。蓋中國官場之流弊耳。中國高級官吏。對於金錢方面。並無一定規條。且不能十分負責。於是金錢之收入。祇能得規定數之一部分。而建築之進行計劃。又多缺點。朝廷命令。須將全國鐵道。統屬於北京政府管理之下。其結果使較能自主之各省。起而反對。終釀成一千九百十一年推翻清廷之革命。

光復後。中國除統一路政管理權外。復勉力於路線之發展因而有規定各路之建築權。歐戰前二年。對於全部重要工作。漸次進行。德邦亦得染指其間。所惜此種工程。因戰爭之結果。恐無實現之期矣。

至築路之阻力。實因中國須借款於列強之故耳。中國經濟。困於內戰。時呈恐慌。不特此也。工作進行。受內戰之阻碍。亦復不淺。歷年已告成之鐵路。祇能至一千九百十七年而止。

中國工程除水利港務及鐵道等外。幾無可述者。惟因建築鐵道而多數橋梁。亦因之而建造。濟南之黃河鐵橋。其最著者也。該橋乃德之孟阿恩 (M. A. N.) 廠所造。此外租界內之市政橋梁以及各大公司之房屋等。均美輪美奐。式樣新奇。與歐西較。殊不多讓。惟不見有特殊之規模耳。高大房屋自七層至十層者。在上海幾為商場之慣例。此種房屋。大都經英美之建築師所規劃。而純用鐵工建築 (Eisenbauten) 而以方石 (Quader) 為表。近時鐵筋三合土 (Eisenbeton) 之建築。日漸發達。中等工程。大都用之。建築用鐵筋三合土較鐵架工程 (Eisenkonstruktion) 為優。蓋材料可以隨地造成而歷時又較迅

速。彼鐵架工程則不然。所用樣鐵 (Profileisen)。大都來自外洋。因海運關係。長度及帽釘鑽孔 (Nietlöcher)。均先已規定。而建築之時間。亦因之而延長。

中國自入擾攘時代以後。對於將來之工程發展。非出諸鄭重不可。而種種待決之問題。均須詳加討論。尤須遠其視線。並利用華人之聰穎。籍工業之力。以使其國之發展。而關於阻碍發展之事物。宜盡力剷除之。則各項工程。可以迎刃而解矣。

其他計劃與政治經濟上有關係而能顧及中國各方面者。其惟孫中山先生之學識乎。孫先生乃中國革命之領袖。據華人所言。孫先生並非政治家。乃一宗教家。而彼所著書籍。非僅為彼政黨之法規。幾為全部華人之智識階級之模範。關於中國發展之計劃。除華文書籍外。尚有英文本。故大半歐人。亦有彼之印像。北美合衆國之情形。常徘徊於孫先生眼前。實為孫先生之先例。此人所共知者也。中國實為一富藏之地。其善於工作之居民。又富於生產力。與發展之可能性。欲使其國工業發達。祇須利用其天然富源。改善其生活狀況。與夫指示人民以前進之康莊耳。欲臻此境。須實現孫先生之主張。彼之主張乃世界上宜剷除三種現象。即兵戰商戰及階級戰爭。此種議論。我歐人固未先知也。

關於土木工程進行計劃。乃孫先生計劃之大部分。而交通事業。尤為各種工業發展之基礎。故鐵道河流乃其先務。其他有海港之設置。漲水之防止。土地之灌溉。水力之應用等。而市政礦冶冶金造林以及各種工廠之設備。皆端賴於土木工程師者也。

孫先生尚擬於中國北中南三部。建設三大港口。與美之紐約相伯仲。此種計議。未必不能實現。且實現後並非如上海之祇有航行上價值。而必須有經濟上及文化上之意義。至北中二大海港。非即以今之天津及上海為發展之根據。其地必遠於江流而在於水勢較深之海岸。孫先生所擇之地。自古以來。毫無重要之可言。惟以華人活潑之精神經營之。必有振興商業之可能。南部大港。即用孫先生故鄉廣州 (原文如此) 該處航行之不便。似較其他各港為甚。此吾人所深知者也。

大鐵道自三大港口輻射而出。直至各邊省。如雲南，西藏東土耳其蒙古等。余以為此種鐵道之建築。實為中國目下最要之工程。蓋各路成後。中國邊省。可與本部聲氣相聯。不然。鄰國將利用其最新交通利器。漸次侵入。蒙古之入於俄人勢力範圍。其最著之例也。

孫先生之種種計劃。余不多贅。惟一事須為讀者告者。即今日大半華人。對於西方文化之輸入。並不十分反對。此蓋華人亦知謀其將來之幸運耳。孫先生關於上述計劃之經費。亦曾有所建議擬組織國際團體。共同投資。以興各項實業。而其組織，工程，計劃，以及實現等。均由其處理。即完全竣工後亦由其負責管理。直至華人償清各國投資。則由華人收回。而主其事者。如工程師之類。亦由華人替代。但此等華人皆須由外人負責使其熟練也。

中國工程計劃既如此之優善。至今尚不能實現。固何故歟。此無他。自一千九百十一年革命後。受連年內戰之影響耳。吾人每言今日之中國。不能不提及內戰。余之所以與其他各種現象同時道及者。蓋此種現象。與吾人關係至切。以其對於中國建設事業有所阻碍耳。

年來中國之有權者。時常彼此攻擊。各省於最近兩年間。屢易其長官。因而在其下者。亦皆隨之而更變。漢堡莫博士 (Dr. Mohr, Hamburg) 乃熟知中國現狀者。謂中國今

日內戰之原因無他。即所謂革命乃人民抵抗庸主之責任。每有力者出。必有大戰在其前。而另一大戰即隨之而興。直至一至強至慧者出。始安然在位。統治一切。國內亦因之而承平。

此外足為工程進行之阻力者。據余所深知。厥惟習俗之不良耳。昔時官吏得一位置。祇知享其權勢，藉以保持一己之利益而忘其為公家矣。居其位者儼然如諸侯之割據。一方面自高其俸給，他方面供給其屬員薪金。即其完納政府之銀額。亦由其自定。彼關於經濟之支配。完全出諸己意。抑若商賈然。此種習俗。揆諸歐西及德人之關於官吏名譽及責任觀念。咸知其為惡習。雖然。苟孫先生之計劃。得能實現。以其宏大之組織。庶可免上述之流弊矣。

因上述官吏自主之結果。而附屬於彼之人員。亦須取得位置。故公司之領袖。往往任其族人以職務。至其人之天賦個性以及知識等之相符與否。不稍顧及。故其成績若何。吾人甚易測得矣。

欲免除上述關於各項工程進行之阻碍。須自停止內戰始。但內戰之停止。數月之事或經年之事。無人可以預言。而事實上必有實現之時。斯時各項工程。必勃然而興。而需要外人之合作亦由此而起矣。

吾人深知。所言若成事實。德工程師在華之活動希望。仍未能樂觀。蓋近年來所造成之工程師。在國外幾無需要之可言。祇須關於某一種工程。稍有經驗者司其位。至華人則不然。不論何種事業。其人稍有關係。即能成就。此華人所謂大面子者歟。

經外人經營之海港及河流工程。亦有新勢力加入。自歐戰後。德人在華地位盡喪。至今猶未能恢復。二年前擬與英人等合作。但此項機關。亦成泡影。原此事之不能成為事實。實因華人之排外運動所致。罷市及抵止英貨。使英人感受非常痛苦。吾人深望華人因此而聯德。且與德人合作。

亞東德商洋行等。亦幾無工程師之需要。因其工作。至多接受工程委任而已。歐戰後。祇有一項工程即廈門之用谷閘調節水流 (Wasserversorgung mit einer Talsperre)。此項工程為上海西門子廠 (Siemens China Co., Schanghai) 所承辦。在此種情形之下。當然惟德工程師能參與工作。但所需之德工程師並非由中國派出。而自德之總廠所派來也。

德人亦曾在各大埠之一設一工程處 (Ingenieurbüro)。其結果則每次皆負。蓋華人對於各種建築物計劃。每委託建築公司辦理。至需博識而有信仰之人才。在中國為不急之務。即華人所謂有名人物者。對於此事亦少決斷力。故工程師常為工業學校之教師矣。

華人甚注意於學術及學校。雖在最混亂時期。學校之進行。不稍停止。學校之數亦甚多。各種專門學校。未嘗稍缺。授課所用語言。大都為英語。蓋英語無異遠東之國際語言。惟教授薪金。常有欠發之虞。既言及學校。則不能不提及同濟大學。該校乃一盡善盡美之學校。自一千九百二十三年後改為國立大學。所造就之工業人才。關於建設事業。亦有一部分經其整理。故為略道及之。

譯者按。此文為本校土木系教授工學博士貝勒先生 (Dr. Ing. Alfred Berrer) 所著。原文載入一千九百二十七年二月份出版之 *Der Bauingenieur*。貝博士著此篇時來華祇三載。而對於中國情形如此其詳且明。於以見外人之於中國。深加注意也。國人讀之。其亦知勉乎。

# Die Mandschurischen Eisenbahnen

von Dipl. Ing. Slotnarin, Dekan der Tung-chi Technischen Hochschule in

Woosung, China. (譯文見後)

Dadurch, daß in den letzten 2 Jahren der Bau von fünf neuen Eisenbahnen in der Mandschurei in Angriff genommen worden ist, während im übrigen China nur wenige Eisenbahnen in der letzten Zeit gebaut worden sind, ist die Aufmerksamkeit der in- und ausländischen Eisenbahninteressenten auf die Mandschurei gelenkt worden.

Da die früheren dort vorhandenen Eisenbahnen von China, Rußland und Japan erbaut worden sind und durch das Hinzukommen von vielen neuen Strecken die Übersicht über diese etwas kompliziert geworden ist, so sollen hier die älteren und die neueren bezw. die in Aussicht genommenen Eisenbahnen näher erläutert werden.

## A. Bis 1925 vorhandenen Eisenbahnen

### (1.) Die Strecke von Manchuli bis Harbin-Vladivostok.

(Ostchinesische-Eisenbahn)

Die Strecke ist auf Grund eines Vertrages gebaut worden, der am 27. August 1896 zwischen der chinesischen Regierung and der Russisch-Asiatischen Bank abgeschlossen worden ist. Die Länge dieser Bahn beträgt 1528 km, die Gesamtkosten haben etwa 240,000,000 Goldmark betragen, sie ist am 1. Januar 1901 fertiggestellt und dem Verkehr übergeben worden.

### (2.) Die Strecke von Harbin bis Kwan-cheng-tse.

(Ostchinesische-Eisenbahn)

Diese Strecke ist unter denselben Bedingungen wie die obige gebaut und am 20. Oktober 1901 dem Betrieb übergeben worden, die Länge derselben beträgt 212 km. Die Gesamtkosten haben etwa 25,000,000 Goldmark betragen.

Nach der Friedensvertrag von Portsmouth zwischen Japan und Rußland vom 29. August 1905, haben obige Bahnen die Bezeichnung Ostchinesische-Eisenbahn erhalten und sind gemeinschaftlich von China und Rußland zu verwalten.

### (3.) Die Strecke Kwang-Cheng-tse (Chang-chun) bis Kirtn.

Diese Strecke ist auf Grund der Verträge, zwischen China und Japan vom 22. Dezember 1905 und 1. September 1909 gebaut worden. Die Länge beträgt vorläufig

128 km., sollte aber nach den ursprünglichen Absichten bis zur Koreanischen Grenze verlängert werden. Die Gesamtkosten haben etwa 10,000,000 Goldmark betragen von welchen 6,400,000 von der Chinesischen Regierung und 3,600,000 von der Japanischen Regierung aufgebracht worden sind.

(4.) *Strecke von Chang-chun bis Dairen—Port-Arthur.*

(Südmandschurische Eisenbahnen)

In dem Friedenvertrag von Portsmouth vom 29. August 1905 ist festgelegt worden, daß 827 km. der von den Russen erbauten Eisenbahnen in den Besitz der japanischen Regierung übergehen sollen, nach dem die chinesische Regierung hierzu ihre Zustimmung gegeben haben wird. Diese Zustimmung ist nach einem besonderen Verträge vom 22. Dezember 1905 zwischen China und Japan erfolgt.

Durch die Japanische Regierung ist sodann die Südmandschurische-Eisenbahn-Gesellschaft A. G. mit einem Aktienkapital von 200,000,000 Jen oder 400,000,000 Goldmark gegründet worden.

Gemäß eines Erlasses der japanischen Regierung vom 7. Juni 1906 und 1. August 1906 ist obiger Gesellschaft das Recht erteilt worden den Betrieb der folgend aufgeführten Bahnen zu übernehmen:

von Chang-chun nach Dairen . . . . .	703 km.
von Dairen nach Port-Arthur . . . . .	51 km.
von Mukden (Fengtien) nach Antung . . . . .	304 km.
Tashihkiao-Newchang . . . . .	21 km.
Mukden-Fushun . . . . .	50 km.

Zusammen 1,131 km.

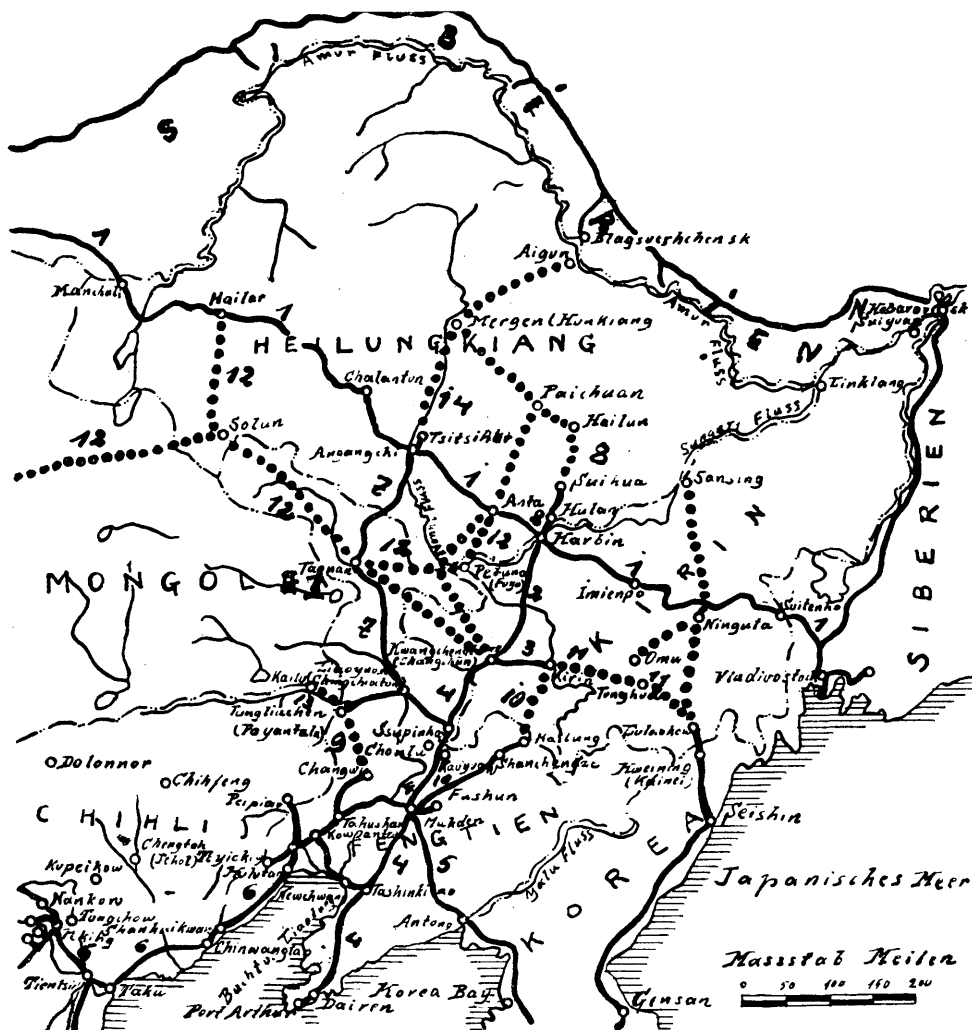
Nach § 10 der Statuten obiger A. G. können die Aktien in den Besitz von japanischen und chinesischen Staatsangehörigen übergehen. Gleichzeitig hat die japanische Regierung das Recht übernommen, die in Nähe dieser Bahn befindlichen Kohlenbergwerke auszubeuten.

(5.) *Mukden-Antung-Eisenbahn*

(Südmandschurische-Eisenbahn)

Die oben bereits erwähnte Strecke von Mukden nach Antung an der Koreanischen Grenze ist auf Grund eines Zusatzvertrages vom 1 September 1909 zwischen China und Japan von einer Schmalspurbahn von 1,06 m. Spurweite in eine vollspurige Bahn umgebaut worden. Der Umbau ist im Jahre 1912 fertiggestellt worden. Die Kosten für den Umbau haben etwa 50,000,000 Goldmark betragen.

## Karte der Mandschurischen Eisenbahnen nach der U. S. Department of Commerce Map.



## (6.) Peking-Mukden-Eisenbahn.

Diese war die erste vom chinesischen Staat mit fremden Kapital und fremden Ingenieuren erbaute Staats-Eisenbahn. Sie ist im Jahre 1906 fertiggestellt und dem Betrieb übergeben worden. Die Gesamtlänge derselben einschließlich der Zweiglinien Peking-Tungchow und Kow-pang-tse nach Newchang beträgt 1180 km. Die Gesamtkosten haben 49,594,428 Mex. Dollar oder rund 100,000,000 Goldmark betragen.

Einen Beweis dafür, wie außerordentlich gut sich die chinesischen Eisenbahnen rentieren zeigen die hohen Einnahmen dieser Bahn, da sie für das Jahr 1909, also nur 3 Jahre nach der Inbetriebnahme bereits 14,345,201 Mex. Dollar oder = 30,000,000 Goldmark betragen oder 30% des Anlagekapitals.

(7.) *Szupinghai-Toanan-Angangchi-Bahn.*

Diese Bahn ist als chinesische Staatsbahn mit japanischen Mitteln, aber von chinesischen Ingenieuren erbaut worden.

**B. Die neuen Eisenbahnen.**(8.) *Hulan-Hailun-Eisenbahn.*

Diese Strecke wird als Hu-Hai-Eisenbahn bezeichnet, sie führt von Sungpu bei Harbin an der Ostchinesischen Bahn über den Sungari-Fluß und über Harbin nach Hailun. Bisher ist die Bahn bis Suihua, auf eine Länge von 120 km. fertiggestellt und in Betrieb genommen worden. Für den restlichen Teil bis Hailun von etwa 100 km. Länge werden jetzt die Vorarbeiten ausgeführt. Diese soll später über Paichuan-Mergen-Aigun nach Blagovestschenk in Sibirien führen. Die Konzession für den Bau dieser Bahn hatte die frühere Russisch-Asiatische Bank.

Diese Strecke ist als eine rein chinesische Eisenbahn mit chinesischen Kapital und chinesischen Ingenieuren ausgeführt worden. Die Bahnstrecke sowohl auch die Brücken und Hochbauten sollen gut ausgeführt sein.

Der Vorstand des technischen Büros dieser Bahn ist Herr Ingenieur Kuo Tsu-Kai, einer meiner ersten Schüler, der im Jahre 1920 mit „sehr gut“ die Bau-Ingenieur-Abteilung unserer Technischen Hochschule absolviert hat.

Er hat mir in einem Brief vom 15. März 1928 folgendes über diese Bahn mitgeteilt:

Die Hu-Hai-Eisenbahn verbindet das Handelszentrum Harbin mit dem reichen Bohnenerzeugungs-Gebiet der Nordmandschurei und soll vorläufig nur bis zur Stadt Hai-Lun geführt werden, d.i. auf eine Länge von 220 km.

Die Bahn ist zunächst als eine eingleisige Bahn ausgeführt worden, es ist jedoch Rücksicht auf einen späteren zweigleisigen Ausbau genommen worden.

Die Strecke von Harbin bis Suihua, etwa 120 km. lang, wurde im Frühjahr 1926 begonnen und am Ende desselben Jahres dem Betrieb übergeben.

Die Bahn verläuft im allgemeinen eben, Tunnelbauten fehlen ganz. Die Hochwasserverhältnisse sind ungünstig, wodurch eine große Anzahl von Durchlässen bedingt war. Die 1000m. lange Brücke über den Sungari-Fluß ist mit Rücksicht auf die kurze Bauzeit und die beschränkten Geldmittel aus Holz hergestellt worden.

Die Schienen haben ein Gewicht von 32,5 Kg. für einen lfdm und sind 33 engl. Fuß lang. An rollenden Material ist augenblicklich vorhanden: 8 Lokomotiven, 17 Personenwagen und 180 Güterwagen. Die Kosten des ganzen Baues beliefen sich auf durchschnittlich 70,000 Local Dollars (ein Harbin Dollar gleich 0,8 Mex. Dollar) für den km einschließlich aller festen Bauten und rollenden Material.

Der Bau der Strecke von Suihua bis Hailun soll im Frühjahr d. J. begonnen und bis Ende d. J. fertiggestellt werden.

Das Oberbau- und das rollende Material sind amerikanischen Ursprungs.

(9.) *Changwu-Tungliaoehen-Eisenbahn.*

Diese Bahn stellt eigentlich das letzte Glied der Verbindung Angangchi Tahnschan dar und ist etwa 150 km. lang. Die Ausführung derselben liegt in Händen der Peking-Mukden-Eisenbahn, die auch die Strecke von Tahnschan nach Changwu ausgeführt hat. Die Erdarbeiten sind im vorigen Jahre fertiggestellt worden, die Brücken und das Verlegen des Oberbaues sollen in diesem Jahre beendet und die Strecke in Betrieb genommen werden.

Die Koncession für den Bau dieser Bahn, d. i. die Chinchow-Aigun-Eisenbahn hatten die Amerikaner im Jahre 1910 von der chinesischen Regierung erhalten, aber aufgegeben.

Diese Bahn durchschneidet ein wenig bevölkertes Gebiet, welches sich aber für Getreidebau und Viehzucht sehr gut eignet und in wenigen Jahren durch den Zuzug von Kolonisten aus Shantung dicht bevölkert sein wird.

Nach Fertigstellung dieser Bahn wird eine rein chinesische Bahn vorhanden sein, die die Nordmandschurei mit dem Hafen Hulutoa verbinden wird unter Umgehung der japanischen Bahnen und des von den Japanern verwalteten Hafens Dairen, weswegen seitens der japanischen Interessenten mehrfache Proteste gegen diesen Bahnbau erfolgt sind.

(10.) *Mukden-Hailungchen-Eisenbahn.*

Am 3. September 1927 ist die Mukden-Hailungchen-Eisenbahn fertiggestellt und dem Betriebe übergeben worden. Die Verlängerung dieser Bahn bis Kirin ist im Bau begriffen und wird voraussichtlich noch in diesem Jahre fertig gestellt werden.

Die Geldmittel für diese Bahn sind von den beiden Provinzen Fengtien und Kirin, die sie durchschneidet, beschafft worden.

Gegen die Verlängerung dieser Eisenbahn von Hailungchen nach Kirin ist ebenfalls seitens der Interessenten der Japanischen-Bahnen protestiert worden, weil durch diese eine Parallelbahn zur Südmandchurischen-Eisenbahn und zur Changchun-Kirin-Eisenbahn geschaffen und befürchtet wird, daß die Güter, die jetzt über die japanischen Bahnen nach dem Seehafen Dairen gehen später über diese Bahn ihren Weg nach dem chinesischen Seehafen Hulutao suchen werden.

Ein Grund gegen den Bau dieser Bahn zu protestieren war auch der, daß die jetzigen Bahnen der Mandschurei so angelegt waren, daß sie nach Korea bzw. Japan führten, während diese Bahn ein Weg schafft, der die Güter nach Süden bringt, von wo sie auch nach anderen Staaten exportiert werden können.



(11.) *Kirin-Korea-Eisenbahn.*

Diese Eisenbahn soll eine Verbindung zwischen Kwangchengtse dem Ausgangspunkt der Südmandschurischen-Eisenbahn (japanisch) und dem vorhandenen Koreanischen Eisenbahnen bilden und eine Zufuhrbahn für den Koreanischen Seehafen Seishin werden.

Diese Strecke ist in 2 Teile geteilt: der erste Teil führt von Kirin nach der 250 km entfernt liegenden Stadt Tunghua und ist im Bau begriffen. Der zweite Teil soll von Tunghua nach Kainei an der Koreanischen Grenze führen und hat eine Länge von 120 km. Mit den Bauarbeiten für diesen Streckenteil ist noch nicht begonnen worden.

Bei diesem Bahnbau sind große Geländeschwierigkeiten zu überwinden. Die große Brücke über den Sungari-Fluss ist fertiggestellt, ebenso die Erdarbeiten und das Gleis bis auf etwa 50 km hinter Kirin verlegt, dagegen sind die zahlreichen Tunnels noch überall in Bau begriffen, es wird aber erhofft, daß diese bis Ende dieses Jahres fertig gestellt und die Teilstrecke Kirin-Tunghua in Betrieb genommen werden kann.

Gemäß eines Übereinkommens vom Jahre 1917 sollte Japan an China eine Anleihe von \$10,000,000 geben, wofür die chinesische Regierung die Verpflichtung übernommen hatte diesen Bahnbau auszuführen. Politische Verhältnisse haben jedoch dazu beigetragen, daß obige Summe nicht zur Auszahlung gelangt ist und das die Südmandschurische (japanische) Eisenbahn den Bahnbau auf Rechnung Chinas ausführt.

Diese Bahn läuft parallel mit der in chinesisch-russischen Besitz befindlichen Ostchinesischen-Eisenbahn (1) und wird einen großen Teil der Güter, die jetzt auf der Ostchinesischen Bahn nach dem russischen Seehafen Vladivostok transportiert werden, nach dem koreanisch-japanischen Seehafen Seishin bringen.

(12.) *Toanan-Solun-Hailar-Eisenbahn.*

Diese Eisenbahn befindet sich noch im Stadium der allgemeinen Vorarbeiten (Vermessungsarbeiten) und soll später nach Kauchwua in westlicher Richtung ausgedehnt werden. Die Länge der Bahn von Toanan bis Hailar beträgt etwa 600 km. Die Vorarbeiten für diese werden von den Ingenieuren der Peking-Mukden Bahn vorgenommen. Die Mittel für den Bahnbau sollen von den 3 Provinzen der Mandchurei aufgebracht werden.

Diese Bahn berührt das Gebiet der als Nomaden lebenden Mongolen und soll zum Abtransport der von diesen erzeugten Güter, wie Vieh, Pferde, Wolle, Häute und Felle dienen. Das berührte Gebiet ist landwirtschaftlich noch nicht erschlossen und bietet eine sehr günstige Gelegenheit für Ansiedlungen durch Bauern aus Chili, Shantung und den südlicheren Provinzen.

Auch gegen den Bau dieser Bahn ist Einspruch erhoben worden, da sie einen Teil der jetzt auf der Ostchinesischen Bahn (1) transportierten Güter an sich ziehen und als rein chinesische Eisenbahn, wahrscheinlich auch von den chinesischen Kaufleuten bevorzugt werden wird.

Weiter ist vorgesehen, daß diese Bahn bis nach Petuna (Fuyu) am Noni Fluß verlängert und von da ab mit Anta an der Ostchinesischen Bahn verbunden wird, wodurch sie ein reiches, Getreide erzeugendes Gebiet durchschneidet und somit auch hier einen Teil der auf der Ostchinesischen Bahn beförderten Güter an sich ziehen wird.

Außer den oben beschriebenen Eisenbahnen bestehen noch eine größere Anzahl von Projekten wie z.B. die Strecke von Tungliao nach Kailu, (13) die später eine Verbindung der Mandschurei mit der Mongolei und der Provinz Chili herstellen soll und schließlich durch eine Verbindung mit der bestehenden Peking-Kalgan Eisenbahn, auch für dieses Gebiet eine direkte Verbindung nach dem Seehafen Hulutao schaffen wird. Ferner die Strecke von Anganchi nach Tsitsihar (14), die vorläufig das Ende der Toanan-Anganchi Bahn bilden soll. Diese Bahn hat eine Länge von 35 km. Interessant ist bei dieser Eisenbahn der Umstand, daß sie die Ostchinesische Bahn kreuzt und daß die letztere ihre Genehmigung hierzu verweigert hatte, bis sie schließlich auf Druck der Peking Regierung hin sich im August 1927 damit einverstanden erklärt hat, daß die Ostchinesische Bahn mittels Bahnüberführung (Viadukt) gekreuzt wird. Diese Bahn soll von der Südmandschurischen Eisenbahn (japanisch) ausgeführt und in diesem Jahre fertig gestellt werden.

Die Verlängerung dieser Strecke bis Mergen (14), mit einer Länge von etwa 400 km würde schließlich zur Ausführung der früher den Amerikanern konzessionierten Eisenbahn Chinchow-Aigun führen. Die ersten Vermessungsarbeiten für diese Bahn sind zuerst von den Amerikanern und nachträglich, gemäß der von der Russisch-Asiatischen Bank erworbenen Rechte, von den Russen vorgenommen worden.

Jetzt hat es den Anschein, als ob die Japaner diese Strecke für die Chinesen mit japanischen Kapital ausführen wollten.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß sich in einem Gebiet, welches von Eisenbahnen durchschnitten wird, der Wohlstand und die Kultur sehr schnell heben und damit auch die Dichtigkeit der Bevölkerung wächst. Als ein geradezu hervorragendes Beispiel hierfür dient die Einwanderung aus den südlicheren Provinzen nach der Mandschurei.

Vor etwa 30 Jahren hatte die Mandschurei noch keine Eisenbahnen und die Gesamtbevölkerung betrug weniger als 2,000,000. Heute besitzt sie über 5000 km Eisenbahnen und die Bevölkerung ist auf 27,000,000 gestiegen.

Die Eisenbahnbauten in der Mandschurei haben eine Völkerwanderung hervorgerufen, wie sie die Weltgeschichte bisher in so kurzer Zeit und in so friedlicher Weise kaum erlebt hat. In Monat März d. J. sind allein über Dairen 200,000 Kolonisten eingewandert, die zum großen Teil aus [der Provinz Schantung stammen. Die genügsamen und fleißigen Schantung- und Chilibauern sind besonders dazu geeignet das brach liegende, bisher nur als Weide benutzte Land in Getreidefelder umzuwandeln.

Die Mandschurei besteht aus den sogenannten 3 östlichen Provinzen: Fengtien, Kirin und Hailungkiang und hat eine Oberfläche von etwa 1,200,000 Quadratkilometer. Der Boden ist von hervorragender Fruchtbarkeit und erzeugt hauptsächlich Soya-Bohnen, Kaulian, Hirse und Weizen. Rohstoffe wie Kohlen, Eisen und sonstige Mineralien sind in großer Menge vorhanden, ebenso Wälder mit gutem Bauholz.

Die Produktion der Nordmandschurei alleine ist für das Jahr 1920 mit 320,000,000 Mex. Dollar eingeschätzt worden.

Die Industrie ist in der Mandschurei noch sehr wenig entwickelt. Nur in den größeren Städten giebt es Dampfmaschinen, Bohnenölfabriken, Zuckerraffinerien, Sägewerke, Glasfabriken, Brauerei, Schnapsbrennereien, Seifenfabriken und Gerbereien.

Obwohl in der Mandschurei nur 6% der Bevölkerung Chinas wohnt, so beherrscht sie doch 30% des chinesischen Gesamthandels, was lediglich auf ihr verhältnismäßig dichtes Eisenbahnnetz zurückzuführen ist, welches den Export und Import erleichtert.

## 滿 洲 鐵 路 談

史婁納教授著

吳之翰譯

最近兩年中。滿洲方面新築之鐵道有五。而中國其他各地則鮮有進步。故國內外之關心鐵道事業者。莫不注意於滿洲。

以前滿洲之鐵道。有中國俄國日本等國投資建築。再加最近添築各路。故其情形至為複雜。茲將舊有新築以及籌建之各鐵道狀況。略述如下。

(甲)至一九二五年止已成之鐵道

(一)自滿洲里(Manchuli)至哈爾濱(Harbin)海參崴(Vladivostock)(中東鐵路)

該路之建築。係根據一八九六年八月二十七日中國政府與道勝銀行所訂之合同辦理。路長為一千五百二十八公里。總共費用約為一萬二千萬元。於一九〇一年一月一日工竣通車。

## (二) 自哈爾濱(Harbin)至寬城子(Kwan-cheng-tse)(中東鐵路)

該路亦根據上述之合同建築。於一九〇一年十月二十日通車。路長爲二百十二公里。總共費用約一千二百五十萬元。

自日俄間之朴資茅 (Portsmouth) 和約於一九〇五年八月二十九日簽定之後。以上二路遂名爲中東鐵路。由中俄兩國共同管理。

## (三) 自寬城子(即長春Chang-chun)至吉林(Kirin)

該路之建築。係根據一九〇五年十二月二十二日及一九〇九年九月一日中日所訂之條約辦理。目前路長爲一百二十八公里。原擬將來再延長達高麗邊境。總共費用約五百萬元。其中三百二十萬元由中政府担負。所餘一百八十萬元由日本政府投資。

## (四) 由長春至大連(Dairen)—旅順(Port-Arthur)(南滿鐵路)

一九〇五年八月二十九日日俄所簽訂之朴資茅和約。規定前由俄國造成之八百二十七公里鐵道。得中國政府之同意。將路權讓與日本。此項同意。於一九〇五年十二月二十二日中日所簽之條約中。另訂之。

日本政府遂招募二萬萬元日金。組織南滿鐵道會社。

按一九〇六年六月七日及一九〇六年八月一日日本政府之公布。規定南滿鐵路會社有管理下列各路之權。

自長春至大連	七百〇五公里
自大連至旅順	五十一公里
自奉天(Mukden)至安東(Antung)	三百〇四公里
自大石橋(Taschihkiao)至牛莊(Newchwang)	二十一公里
自奉天至撫順(Fushun)	五十公里

共計一千一百三十一公里

接南滿鐵路會社第十條載明該會社股本得移轉爲中日國有。同時日本政府有開採沿路煤礦之權。

## (五) 自奉天至安東(南滿鐵路)

根據一九〇九年九月一日中日條約之附約。該路由一·〇六公尺之窄軌鐵道。改築爲普通軌距。於一九一二年完工。此項改築工程。共費約二千五百萬元。

## (六) 自北京至奉天

中國政府借用外資並聘用外籍工程師所建築之國有鐵道中。當以此爲早。於一九〇六年完工通車。路線全長。連同北京至通州(Tungchow)及溝幫子(Kow-Pang-Tse)兩支綫在內。共爲一千一百八十公里。總共費用爲四千九百五十九萬四千四百二十八元。

通車後三年。(即一九〇九年)全年收入一千四百三十四萬五千二百〇一元。爲資本之百分之三十。足見中國鐵道收入豐富之一班。

## (七) 自四平街(Szuping kai)至洮南(Toanan)—昂昂溪(Angangchi)

該路爲中國政府借用日本資本聘用中國工程師所築之國有鐵道。

## (B) 新築之鐵道

## (八) 自呼蘭(Hulan)至海倫(Hailun)

此即呼海鐵路。由松北(Sungpu)之中東鐵路起。渡松花江(Sungari-Fluß)。經哈爾濱直達海倫。目前僅迄綏化(Suihua)。長爲一百二十公里。業已通車。所餘之至海倫部分。長爲一百公里。現已着手準備。將來尙擬延長。經拜泉(Paichuan)—墨爾根(Mergen)璦

璦(Aigun)達西伯利亞之海蘭泡。(Blagovestschen)該路之優惠權原爲前道勝銀行所有。在目前情形之下。該路純爲中國資本及中國工程師所建築。所有之路工橋樑房屋之構造。宜務求精良。

該路工務主任爲郭則澗工程師。郭君畢業於同濟大學。曾受業於余。前得其來函。摘錄于下。

呼海路聯絡商業中心之哈爾濱。與大豆產區之北滿洲。暫時先築至海倫。長二百二十公里。

該路目前敷設單軌。但已留將來改築雙軌之餘地。

由哈爾濱至綏化長約一百二十公里。自一九二六年春動工。即于是年底通車。

全路地勢平坦。故無隧道工程。但水面甚高。頗感不便。因此涵洞工程爲不可免。一百公尺長之松花江橋。係用木料造成。此固爲經濟所限。然亦因欲縮短建築時期也。

軌重每公尺(三呎三吋)爲三十二公斤有半。目前車輛之設備。則有機車八輛。客車十七輛。貨車一百八十輛。建築費用連同房屋車輛在內。共爲哈爾濱銀幣七萬元。(每元約合八角)

自綏化至海倫一段。今春動工。擬於年終告竣。

鋼軌與車輛皆自美國採購。

#### (九)自彰武(Changwu)至通遼鎮(Tungliaothen)

該路原爲聯絡昂昂溪與黑山(Fahnshan)間之最後一段。長約一百五十公里。由京奉路局建築。其自黑山至彰武之路。亦即由該局承辦。土工已於去年告竣。擬今年以內鋪軌通車。

建築該路之優惠權。於一九一〇年爲美國所有。但已放棄。

路線所經之地。雖多空曠。然於農業畜牧則至有益。近來魯省人民移殖於此者。日益衆多。是以人烟亦漸稠密矣。

此爲純粹中國之鐵道。介於北滿洲與葫蘆島港之間。對於日本鐵道與大連之運輸。影響至鉅。日本爲維護自身利益起見。曾反對該路之建築。

#### (十)自奉天至海龍鎮(Hailungchen).

該路工程已於一九二七年九月三日完竣。並已通車。其延長至吉林之部分。亦經興工。擬于今年內完成。

所有建築費用。由該路所經之奉天吉林兩省。共同坦負。

關於該路延長至吉林問題。亦因與日本利益之衝突。頗招反對。蓋該路與南滿鐵路及吉長鐵路平行。今之由日本鐵道運往大連之貨物。日後有取道於此。運至葫蘆島之趨勢。

目前滿洲鐵道之設施。皆東向高麗。倘此路築成。則各宗貨物可南向出口。此亦反對該路建築之一理由也。

#### (十一)由吉林至高麗

該路聯絡寬城子(南滿洲鐵路之起點)與已成之高麗鐵道。且可連接至高麗之清津(Seishin)海港。

全路可分爲二部。(一)自吉林至敦化(Tunghua)長二百五十公里。現已開工。(二)自敦化至會甯(Kaimi)(高麗邊境)長約一百二十公里。尙未動工。

該路因地勢關係。工程較鉅。松花江上之橋梁。業已竣工。土工及距吉林五十公里間之鋼軌。亦均葺事。惟許多隧道工程。尙在進行之中。希望於今年內告成。則吉林敦化間便可通車。

按一九一七年中日所訂之條約。日本借給中國一千萬元。而中國有利用此款建築該路之義務。並規定由南滿鐵路會社建築。則此款可無須償還。

就地理上言之。該路與中東鐵路平行。今由中東鐵路運往海參崴之大宗貨物將來勢必改道。運往清津海港。

#### (十二) 自洮南至索倫(Solun)及海拉爾(Hailar)

該路尙在測量期中。將來擬向西擴充。直達外蒙古。自洮南至海拉爾計長六百公里。所有初期工作。均由京奉路工程師計劃。其費用則由東三省擔負。

該路經蒙古區域。用以轉運羊毛牲口皮骨等生貨。至爲便利。所經之地。多未開墾。路工完成。則直隸山東以及南方各省之人民。可有移殖之機會。

此爲純粹中國所有之鐵道。當然於中國商人有特殊之利益。且影響於中東鐵路之運輸。故反對該路之建築者。亦頗不乏人。

此外復擬將該路延長至嫩江(Noni Fluß)畔之扶餘(Petuna)再由此與中東路上之安達(Anta)相連接。如此則該路經過產米豐富之區。且能吸收中東鐵路之運輸。

除上述各路之外。尙有許多路線。正在計劃之中。如由通遼(Tungliao)至開魯(Kailu)之路線(十三)。聯絡滿洲蒙古與直隸三區。且可直達葫蘆島港。又由昂昂溪至齊齊哈爾(Tsitsihar)另築一線(十四)。暫作洮南至昂昂溪路線之終點。共長三十五公里。該路須與中東鐵路相交。初不能得其同意。後由北京政府與前途磋商妥洽。得高架通過。路工由南滿鐵路承包。定於今年完工。

其延長至墨爾根一段。長約四百公里。將來即與美國會得優惠權之錦州琿琿鐵路相併合。該路之測量工作。先由美國承辦。以後設施則因道勝銀行問題由俄人辦理。今則又轉讓於日本。

凡爲鐵道經過之地。其文化與居民之幸福。進展至速。居民密度。亦必同時驟增。如南方各省人民移殖於滿洲者。日益衆多。即其例也。

三十年前。滿洲尙無鐵道之建設。其時居民總數不足二百萬人。目前滿洲所有鐵道之全長爲五千公里。人口遂亦增至二千七百萬矣。

滿洲之鐵道建設。足以引起居民之移殖。其成績之優良。爲歷史上所罕見。今年三月內僅就大連一埠而論。進口旅客達二十萬人之多。其中過半皆來自山東。直魯之人。素能耐苦。開闢荒地。至爲適宜。

所謂滿洲者。包括奉天吉林黑龍江三省而言。即東三省是也。其面積約一百二十萬方公里。土質肥沃。出產品以大豆高粱粟米小麥爲大宗。煤鐵礦產。尤爲豐富。森林繁茂。木質堅實。堪爲建築之用。

僅南滿洲一部之出產品。在一九二〇年估計爲三萬二千萬元。

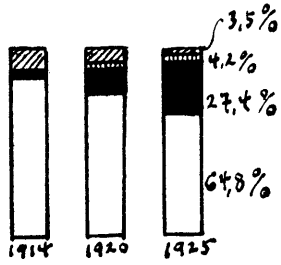
滿洲之實業。尙未十分發達。在較大之城市中。有磨坊豆油廠煉糖廠木料廠玻璃廠釀酒廠鹼廠製革廠等。

滿洲居民雖僅佔全國人口之百分之六。然其商業之發達。竟佔全國百分之三十。此無他鐵道縱橫。交通便利。而運輸敏捷也。(參觀原文附圖)

# 二十年來石油之需要

馮 朱 棣

近者工業昌明。機械之需用日廣。為之動力之源者：為水，為煤，為石油。之三者，吾儕工業人員未可忽視焉。石油之躋於工業中重要地位。近年事耳。故二十年以前。其主要用途。僅以為燃燈。他無聞也。嗣後電廠勃興。燈光易油為電。其需用乃愈替。但世人以煤之產量易竭為慮。思有以液體燃料以代固體者。於是石油乃稍稍試用。一自蒂塞爾 Diesel 機出世後。石油之用途。乃驟而復振。蒂塞爾之勝於蒸汽機者。以同一

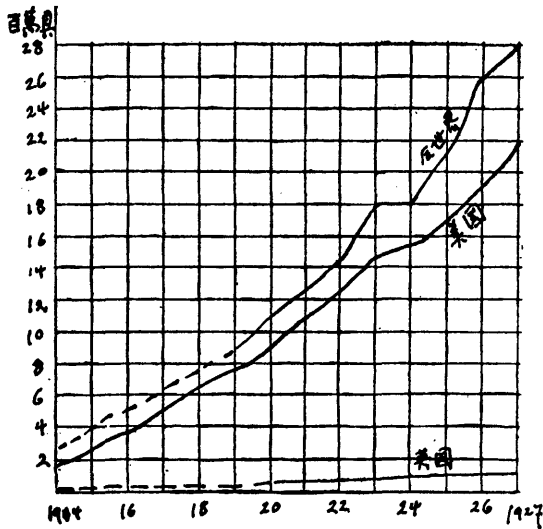


第一圖

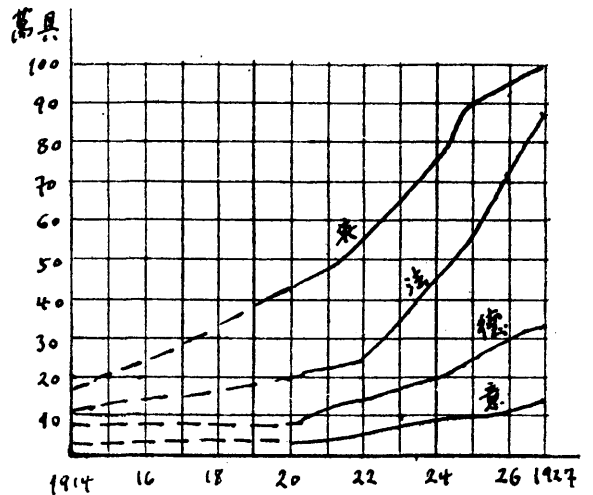
全世界船舶之發動力種類  
 □ 煤 ■ 石油  
 ▨ 蒂塞爾機 ▩ 帆

熱量時。能力恆倍之也。其他石油之優點。尚有數端：(一)佔地較省。蓋堆積煤塊。恆多空隙。未若石油之充實也。(二)運輸便利。人工較省。(三)工作較為清潔。因此種種。故近來船舶中有易汽機為石油發動者。1925年中全世界航業改為石油發動者。佔全數27,4% (第一圖) 近更方興未艾也。鐵道機車向用蒸汽。近亦有試用蒂塞爾機者。則石油之需用。漸漸侵入鐵道事業矣。論其效率。蒸汽機關車約為6%。蒂塞爾機則四五倍之。但改造費事。成效與否。尚一問題也。他如航空事業。運輸事業等等。凡飛機自働車等。靡不應用奔辛 Benzin。美國飛機及自働車等之用奔辛發動者。佔世界全量百分之八十。1924年美國用奔辛約28,000,000,000公升。由石油90,000,000噸提淨。第二圖為1914-1927年全世界及美國及英國自働機遞增數。第三圖為歐洲各國1914-1927年間自働機遞增數。

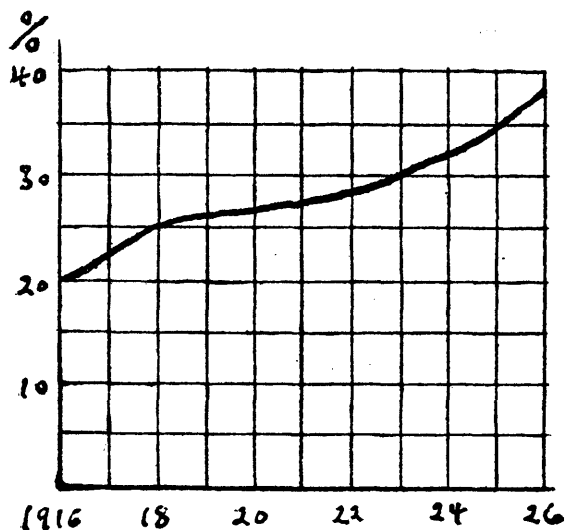
美國近十年來。奔辛之產量激增。幾倍往昔。黑油100斤。約可提淨奔辛31斤。第四圖為美國近十年來奔辛之提淨成數。石油因含雜質之多寡。性質互殊。用途亦異。有用為機器發動者。有用為燃燈者。有用為滑料者。有提淨為奔辛者。第五圖為1923年全世界油類之需用成數。



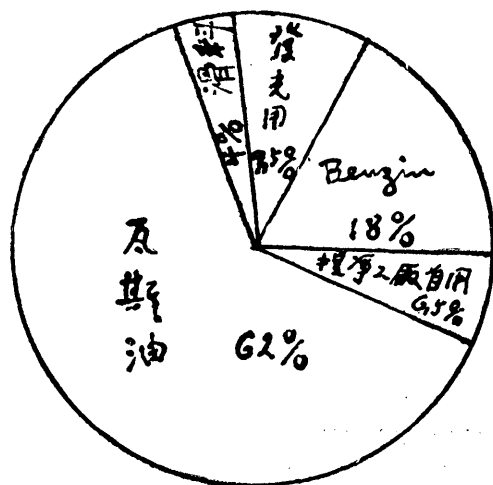
第二圖



第二圖



第四圖

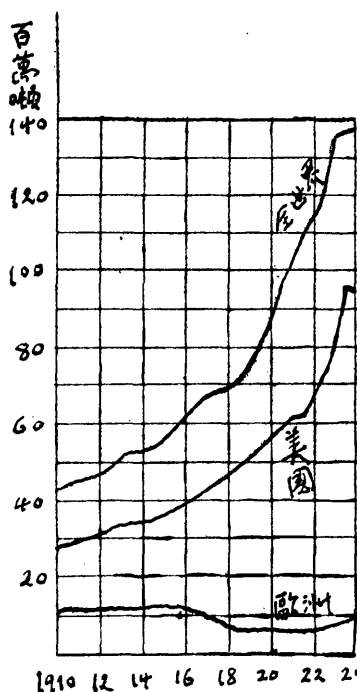


第五圖

石油產地。不如煤之普遍。利源所在。必也攘奪。將來石油之爭。所不免也。全球產量。迄無精密統計。第六圖為其約略估算。南北半球產量約相等。而以美國為最多。但需要廣。取用易竭。依現况則四五十年後行將乾涸。為預防計。於是美國不得不另覓新源。近乃獲得俄國石油權。俄國油量。不亞於美國。依現時採掘情形。約可歷二百年而後竭。



第七圖



第八圖

石油之採集。現時概用鑽地法。但工作未盡善。致百分之二十。仍流回地中。此石油之消失一也。使用或提淨時。每易枉費。石油之消失二也。設能處處改善。則石油之消失。當可減少。而耗竭時間。藉得延長。

全世界石油之產量須視美國出品之多寡為轉移。第七圖為1924年全世界石油產量之分配。美國幾佔總數百分之八十。第八圖為近十年來全世界石油之產量。

十九世紀之末。歐美產額相埒。厥後美國油業逐漸發展。產額驟增。二十世紀之初。即超過歐洲。近更無論



矣。世界產量。每年多寡不定。俄國因政體之變革。經濟之牽掣。工場市場。均飄搖不定。墨西哥年來油業銳進。但1923-1924年間。因鹽水之浸入。採油工場有因之停頓者。上等油泉能噴高至180公尺者。每日能出油35,000,000,000公升。礦主遂能一夕致富。但源泉亦有立時涸竭者。工場有因之立時倒閉者。故此項事業。非資本雄厚。不克濟事尤須得有專賣權。始克操縱市場。公司中之最大者。為美孚 Standard Oil Co. 北美及墨西哥油礦均屬之。與之頡頏者為亞細亞火油公司。Royal Dutch Shell Trust. 東印度油礦均屬之。與亞細亞公司聯合者。為 Anglo Persian Oil Co. 德國石油產量甚少。1925年在Wietze僅產 80,000噸。以工業發達之國家。而機械發動之燃料。仰給於他國。不便孰甚。於是各化學工廠莫不殫心竭力以研究石油之代替物。庶不受世界市場之牽掣。Bergins及 Fischer 等。乃有人造 Benzin 之發明。近日奉天南滿線鞍山煤礦。亦有提煉 Benzo 者。總之石油之需用日廣。除天然石油外。有由煤質提煉者。有用人工製造者。然其產量總不及天然者之萬一。他日他國油礦探掘既窮。而我國山西綏遠蘊藏獨富。斯時從事採集。則我國而不執石油事業之牛耳者。吾不信也。

## Die Ausnutzung der Wasserkräfte.

von Dr. Haasler. (譯文見後)

Um Menschen oder Tierkraft zu ersetzen, hat man schon seit alten Zeiten die Wasserkraft ausgenutzt. Man kann wohl ohne Übertreibung die Wasserkraftmaschine die älteste Maschine der Welt nennen. Ist doch aus aufgefundenen Bildern ersichtlich, daß schon die alten Germanen vor mehr als 4000 Jahren Wasserräder zum Antrieb von Gebläsen benutzt haben, was zu der auffallend hochstehenden Technik in der Bronzeherstellung jener Zeit führte. Das damals verwendete Wasserrad war schon so vollkommen, daß es sich in seiner Form bis auf den heutigen Tag fast unverändert erhalten hat. Die moderne Technik ging an der Wasserkraft lange Zeit achtlos vorüber. Erst in den letzten Jahrzehnten hat sie sich dieser in Vergessenheit geratenen Energiequelle erinnert und Maschinen zur besseren Ausnutzung der Wasserkraft konstruiert. Es entstand die Wasserturbine Voraussetzung hierfür war allerdings die Erfindung der Elektrizität, die es erst, ermöglichte, die gewonnenen Wasserkräfte dorthin zu leiten, wo man sie besser verwerten kann.

Die Ausnutzung der Wasserkraft ist Ausnutzung der Sonnenkraft. Sonnenwärme verdampft das Wasser auf dem Meere und auf dem Lande. Die mit Wasserdampf angefüllte feuchte Luft steigt, da sie leichter ist als trockene, in die Höhe, verdichtet sich in kälteren Zonen zu Wolken, um dann als Regen oder Schnee wieder niederzugehen. [Namentlich an ihren Hindernissen, das sind die Berge, entladen sich die Wolken. So ist es also die Sonne, welche uns das Wasser

immer wieder auf die Berge hebt, damit es unser Wasserrad immer weiter antreibt. Solange es Berge gibt und solange die Sonne uns Wärme sendet, so lange wird uns diese Wasserenergie zur Ausnutzung zur Verfügung stehen. Sie mehr als heute auszunutzen, werden wir gezwungen sein, wenn die Erdvorräte an Kohle und Öl zur Neige gehen werden. Wenn man auch heute noch nicht weiß, wieviel Kohlen und Öle unter der Erdkruste schlummern, so steht das eine jedoch fest, daß ihr Vorrat begrenzt ist, da er sich nicht erneuert, mag er nun, wie einige Gelehrte behaupten, in 200 oder erst in 600 Jahren zu Ende gehen. Unerschöpflich aber ist die Wasserkraft.

Die Wasserkraftmaschine ist die denkbar einfachste. Kein Dampfkessel ist erforderlich, denn ihn ersetzt die Sonne. Kein Kurbelantrieb ist nötig, um die hin- und hergehende Bewegung in eine drehende umzusetzen. Das Wasser dreht unmittelbar das Wasserrad oder die Turbine, so wie es zur Erzeugung der elektrischen Energie am günstigsten ist. Bei der Umwandlung der Wasserkraft in elektrische Energie gehen nur 15-25% der zugeleiteten Energie verloren. Bei den Verbrennungskraftmaschinen aber gehen 60-70% verloren und bei den Dampfmaschinen sogar 80-90%. Die Ausbeute ist also eine bedeutend höhere, die Maschinen sind einfacher, und dennoch machen Kohle und Erdöl der Wasserkraft noch immer größte Konkurrenz und verdrängen sie oft. Woran liegt das? Die Gründe sind folgende: Erstens ist die Gewinnung der Wasserkraft an einen bestimmten Ort gebunden. Dadurch müssen große Aufwendungen für die Weiterleitung der gewonnenen Energie bis zum Verwendungsort gemacht werden. Zweitens sind die Ausbaukosten für die Gewinnung der Wasserkraft gewöhnlich sehr hoch. Rechnet man Zinsen und Amortisation der ganzen Anlage zu den Betriebskosten, dann erhält man den Gestehtungspreis der Wasserkraft, der umso höher ist, je größer die Entfernung zwischen Gewinnungs- und Verwendungsort ist. So gibt es eine Grenze, bis zu welcher Wasserkraft nur billiger ist als Kohlenkraft. Darüber hinaus siegt die letztere. Wohl ist die Kohlen- und Ölkraft mit denselben Faktoren behaftet, doch spielen sie nicht dieselbe Rolle. Während bei Wasserkraft die Verzinsung des Anlagekapitals 60-80% des Gestehtungspreises ausmacht, beträgt sie bei Kohlenkraft nur 20-40%. Das ist der Hauptgrund, warum die Wasserkraft trotz der oben geschilderten großen Vorzüge doch im Wirtschaftskampf nur zu oft der Kohlen- und Ölkraft unterliegen muß.

Es bedurfte erst der Anregung weitblickender Männer und der Tatkraft verschiedener Regierungen, um den Anstoss zur großzügigen Ausnutzung der Wasserkräfte zu geben. Und so zeigt uns die Erfahrung der letzten Jahrzehnte, daß mit der Fortentwicklung der Technik auch die Ausnutzung der Wasserkräfte immer mehr an Boden gewinnt. Ja, man kann heute sagen, daß ein Volk, welches seine natürlichen Wasserkräfte nicht ausnutzt, einmal im Wirtschaftskampf der Völker wird unterliegen müssen.

Doch die Gewinnung von Energie aus Wasserläufen ist es nicht allein, was eine Regierung ins Auge fassen muß. Noch ein sehr wichtiges Moment kommt hinzu. Jährlich richtet das infolge plötzlicher Regenfälle oder Schneeschmelze über seine Ufer getretene Hochwasser großen Schaden an, verwüstet große Landflächen, vernichtet Tausende von Menschenleben, verbreitet Hungersnöte und Epidemien. Da ist es Aufgabe der Menschen, diesem Übel abzuweichen. Zwei Wege gibt es: entweder die Kraft des Schaden anrichtenden Wassers zu brechen oder sie nutzbar zu machen, sie zur Arbeit für Menschen zu zwingen. Und da ersteres nur Geld kostet, letzteres aber auch etwas einbringt, dürfte die Wahl nicht schwer fallen.

Die Natur selbst zeigt uns, wie wir es machen sollen. Viele Flüsse, die im Gebirge entspringen, sind nur deshalb so harmlos, weil sie im Oberlauf Seen bilden, welche die plötzlich herabstürzenden Wassermassen auffangen und dann, nur allmählich abfließen lassen. So müssen auch wir, um das angedeutete Unglück zu verhüten, durch Bau von Talsperren künstliche Seen bilden. Der dadurch entstandene Höhenunterschied des Wasserstandes aber verkörpert die Energie, die wir in Arbeit umwandeln können. Außerdem müssen die Flußläufe so reguliert werden, daß sie die Wassermassen glatt abführen, ohne Schaden anzurichten. Deiche müssen das Übertreten des Hochwassers verhüten. Man wird erkennen, wieviel auf diesem Gebiete in China noch zu tun ist und was für ungeheure Kräfte zurzeit hier noch verloren gehen. Wasserbauingenieuren Chinas blüht hier eine große und dankbare Aufgabe.

Auf die technischen Einzelheiten der Wasserkraftausnutzung einzugehen ist nicht Zweck dieser kurzen Abhandlung. Nur etwas soll noch erwähnt werden. Wir haben gesehen, daß die Zinsen der Ausbaurkosten und die Kosten für die Weiterleitung der Energie bis zum Verwendungsort die wesentlichsten Faktoren sind, welche den Gestehungspreis der Wasserkraft beeinflussen. Da muß es unser Bestreben sein, beide Faktoren so niedrig wie möglich zu halten. Die Verbilligung der Weiterleitung ist Sache der Elektroingenieure. Wenn auch zugegeben werden muß, daß erst durch die Erfindung der hochgespannten Ströme überhaupt die Möglichkeit der Überlandleitung gegeben war, so sind doch die heute möglichen Leitungsstrecken für uns noch nicht lang genug. Je größer die Entfernung, desto höhere Spannungen sind erforderlich. Bei zu hohen Spannungen aber werden die Ausstrahlungsverluste zu groß, so daß der Hochspannung und somit der Entfernung eine Grenze gesetzt ist. So sind zurzeit 100,000 Volt Spannung und 200-300 km Entfernung wohl als die wirtschaftlichsten Höchstzahlen anzusehen, wenn auch schon vereinzelt höhere Spannungen und größere Entfernungen versucht worden sind. Es ist aber nicht daran zu zweifeln, daß die Elektroingenieure die sich in den Weg stellenden Schwierigkeiten bald behoben haben werden.

Hauptsächlich ist natürlich die Verbilligung der Ausbaurkosten anzustreben. In manchen Fällen kann man dadurch eine Verbilligung erzielen, daß man große

Wasserrläufe mit kleinem Gefälle in solche von großem Gefälle mit kleiner Wassermenge umformt, was durch entsprechende Turbinenanlagen leicht möglich ist. Der Vorteil ist der, daß man alsdann kleine Hochdruckturbinen verwenden kann, welche bedeutend billiger sind als große Niederdruckturbinen. Sind dann noch die wasserbaulichen Arbeiten durch die notwendige Flußregulierung bedingt, dann kann der auf die Kraftgewinnung entfallende Anteil der Ausbaurkosten auf ein Minimum herabsinken.

Die Ausnutzung der Wasserkräfte Hand in Hand mit der Regulierung der Flüsse ist die Forderung unserer Zeit. Kein Fluß sollte durch Hochwasser Schaden anrichten können, kein Tropfen Wasser sollte ungenutzt zu Tale fließen!

## 水 力 之 利 用

本校土木科教授 Dr. Haasler 著 葉雪安譯

古之人已知利用水力，以代人獸之力。故水力機可稱為世界最古之機，此非過甚之言也。今按發見之圖像考之，知四千年前，日耳曼人用水輪鼓動風扇，製鑄黃銅，成當時唯一無上之工業。此時之水輪，其結構已極完美，直至今日，幾無稍異。近代工業，對於水力，曾藐視之。近十年來，又復利用。益思改良之方，精研機械，使其效率增加，水力渦輪機 (Wasserturbine) 由此而生焉。有電氣之發明，夫而後水力得遠給於他處，俾便應用，此不可不提及之也。

利用水力，亦即利用日力。日蒸發海陸上之水，化為水汽，上昇空中。上層溫度較低，結而為雲，遇冷為雨為雪下降。雲行遇山，每易致雨。故日永使水升騰於山巔，與雲致雨，復還本宗，年年不絕，水輪得因此而終歲旋轉。是故山若不崩，日熱不消，則水能之供吾人應用，無有窮時。自今以往，利用水力，必更甚於今日。蓋地藏燃料，日益減少，使吾人不得不趨於此途。雖今日尚不能統計地殼內包藏之油煤，然而其量有限，則可斷言，以其不能復生而加多也。據一般學者之推測，謂燃料將於二百年或最多六百年後告終。惟水力則取之不竭，用之無窮。

水機之構造甚簡，不需汽鍋，蓋日已代之矣。無曲柄軸使往復運動變為旋轉運動，水力直接衝動水輪，以之運轉電機，尤覺靈便而適當。由水力變為電力，只損失 15% 至 25%，在內燃機，則損失 60%-70%，在汽機則甚至損失 80-90%。其效率既如此之大，構造又如此之簡單，然而油煤發動機仍占優勢何也？其故有二：一，水力限於一定之處，須賴極長之線，傳送於應用各地。二，建築水力發動所之資本浩大。計算每年應提出之利息，或應償還之款，與每年之維持費，其和稱曰每年總支出。此數隨水力發動所與傳力之距離而增加，故有一定之限制。在此限制，則水力較煤力為廉，過此則前者反較後者為貴。如用煤力或油力，其總支出亦視建設費與傳力距離之大小為轉移，然影響甚小。水力發動所應付之利息，約占全年總支出之 60-80% 用煤力則祇 20-40%。此水力之所以雖有上述種種利點，仍不能與油煤力爭雄於經濟競爭中之一大原因也。

目光遠大者，運用智慮，各國政府，亦均毅力。咸從事於利用水力。積近十年來之經驗，知利用水力，隨工業之發展而直上。論者謂設有一國，於天然之水力，棄之不用，斷不能爭存於經濟競爭中。其重要可知也。

雖然，政府之所宜注意，不僅於水流中，取出勢能而已矣。此外尚有更重要者。每年因雨量過度，或溶雪太多，以致洪水泛濫，地成澤國，損失不貲，淹死人數，奚止千百，飢荒滿野，繼之以疫。此極人生之慘事，不可不預為防也。其法有二：一則防禦過量之水，使不致淹沒。一則利用水力，不使致害，且取其益。前者純靡金錢，後者稍有收入。二者何擇，非難事也。

大抵天然河流所以不致生患者，蓋上流常有湖澤，以蓄突來衝下之水，然後緩流於他處。然則吾人所施之術當如何？仿此天然之良法已足矣。是故欲免上述之禍，宜築谷閘，(Talsperren)以蓄上游之水，如此則人工之湖澤以成，因此所生之水高差，現出其勢能，變為工作。此外須定河之大小，務使水量適容，不致溢出。作堤以防過高之水。凡此種種，皆中國應興之事，此豈僅限於一處也哉。去人生最苦之水災，用天賦極大之勢能，以惠我羣生，俾此莫大之利益，不致長此湮沒，是所望於中國之土木工師也。

利用水力之詳法，本非此短篇之宗旨。惟尚有一事，不可不論者。前述應付之利息，及轉送勢能至使用地之費用，二者均甚影響於每年總支出。使二者之數降低，此吾人之大願，務必達到目的而後已。改低傳達勢能之費，此為電氣工程之事。自高壓電流發明後，能力方得遠送於他處。然今日所實用之電線，尙未達吾人所欲之長也。線愈長，需電壓亦愈高，電壓過高，則放射損失亦過大。於是乎電壓與線長有定限，雖更高電壓及更長電線正在試驗研究，然目前視十萬伏脫(Volt)之電壓及200至300公里(kilometer)之線長為最經濟。電氣事業，精益求精，必有一日，破此限制，去其困難，以遂所欲，是則深望於電氣工程師也。

竭力使建築費改少，當然為重要之急務。有時可用下法以達之：使水量大而水高差小者，變為水高差大而水量小。此事易舉，置渦輪機於適當之位置已可耳。如是則可用較小之高壓渦輪機，其價較龐大之低壓渦輪機為廉，此其利也。倘用一切水利工程，以調節河流，以防水患，則取水力所費之款，可極省。蓋一部分之用款，如谷閘等，雖為利用水力時所需，然對於調節河流，尤為重要，故所需之款，應屬河工，不屬於水力發動所，此所以費用減少也。

利用水力與調節河流，純為時間之上之問題。日後務使無一河可以致害，無滴水不能利用，而任其流盪於山谷中也。

## Die Entwicklung der Dampfturbine

von Dipl.-Ing. Spiro. (譯文見後)

Wirtschaftlich brauchbare Dampfturbinen sind verhältnismäßig neu. Die ersten derartigen Maschinen wurden 1883 von de Laval konstruiert. Es handelte sich um einstufige Gleichdruckturbinen kleinster Leistung, die bis 26000 Umdrehungen per min. machten und nur mit Zahnradübersetzung als Antriebsmaschinen Verwendung finden konnten. Trotz ihrer Mängel waren diese Maschinen doch grundlegend für die nun folgende Entwicklung mit der Namen wie Parsons, Rateau,

Zoelly, Gurtis eng verknüpft sind. Allen den von diesen Erfindern stammenden Konstruktionen lag als Richtlinie zugrunde, eine höchste Wirtschaftlichkeit bei möglichst geringer Umdrehungszahl zu erzielen. Der mühsame Weg dieser Pioniere des Dampfturbinenbaus und anderer bedeutender Konstrukteure führte in etwa zwei Jahrzehnten die Turbine einen Weg aufwärts, der in der Entwicklung einer Maschinengattung bis dahin unbekannt gewesen war. Hand in Hand mit der Entwicklung des Dampfturbine ging der Ausbau großer elektrischer Generatoren, und besonders deutsche Werke wie z.B. die A. E. G. haben auf beiden Gebieten bahnbrechend gewirkt, so daß in wechselseitiger Befruchtung die heute vorhandene Hochentwicklung gezeitigt wurde.

Das zu erstrebende Ziel war dabei, über Vereinfachung der Konstruktion und Verminderung von Stufenzahl und Maschinengewicht die Umdrehungszahl von 3000 per min., die für Turbinen zum Antrieb von Wechselstrom-Dynamos bei einer Frequenz von 50 Per./s. die höchstmögliche ist, für immer größere Leistungen zu erzielen. Im Rahmen dieser kurzen Übersicht können die Schwierigkeiten, die hierbei zu überwinden waren, nicht behandelt werden, es soll nur der Erfolg ununterbrochenen Strebens nach Verbesserung und höherer Leistung gezeigt werden.

Bezeichnend für die Entwicklung ist, daß z.B. im Jahre 1912 die genannte Umdrehungszahl von 3000 per min. höchstens bei Maschinen bis 1800 PS erreichen werden konnte, während Maschinen von 3500 PS an nur mit etwa 1000 Umdrehungen liefen. Zehn Jahre später liefen bereits Turbinen von 20000 PS mit 3000 Umdrehungen, 1924 brachte die A. E. G. eine Turbine dieser Umdrehungszahl für eine dauernde Überlastungsarbeit von 24000 kVA heraus und in einen deutschen Elektrizitätswerk Hattingen a. d. Ruhr läuft seit einiger Zeit eine ebenfalls von der A. E. G. gebaute Dampfturbine für eine Dauerleitung von 40000 kVA mit derselben Umdrehungszahl.

Die Leistung der Einzelturbinen ist noch weit über dieses Maß gesteigert worden und z. Zt. dürfte die größte Maschine, die bei Brown, Boveri & Co., in Baden in der Schweiz im Bau befindliche sein. Diese wird 160000 kVA leisten und aus einem Hochdruckteil von 75000 kVA bei 1800 Umdr. per min. sowie einem Niederdruckteil von 85000 kVA bei 1200 Umdr. per min. bestehen. Wenn man bedenkt, daß eine Umdrehungszahl von 1800 per min. vor 20 Jahren nicht einmal bei Maschinen von 4500 kVA zu erreichen war, so zeigt diese Entwicklung am besten die außerordentliche Entwicklung. Zwar dürfte auch fernerhin eine Maschine solcher Abmessungen zu den Ausnahmen gehören, doch sind Maschinen bis 80000 kVA schon zu normalen Konstruktionen geworden. Mit solchen Maschinen arbeitet zum Beispiel das Elektrizitätswerk Klingenberg, eines der großen Werke, die Berlin mit elektrischem Strom versehen.

Bei den neueren Dampfturbinen mit mehreren Gehäusen für Hochdruck und Niederdruck ist eine obere Grenze für die Leistung nicht mehr vorhanden, wenn die

Umdrehungszahl nicht über 1500 per min. betragen muß, mit zwei Wellen und zwei Generatoren lassen sich Leistungen bis  $\frac{1}{4}$  Million PS ohne Schwierigkeiten erzielen.

Faßt man nun die Hauptpunkte zusammen, die diese bestaunliche Entwicklung ermöglicht haben, so ergibt sich, daß ein Zusammenarbeiten einer großen Anzahl von Einzelfaktoren erst die genannten Leistungen ermöglichten. Grundlegend war eine Hochentwicklung des zur Verwendung kommenden Materials, daß sowohl mit bezug auf Festigkeit wie auf Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturansprüche gewachsen sein muß, wie sie sonst im Maschinenbau nicht gestellt werden. Mit der Weiterentwicklung der Maschine selbst mußte der Ausbau der Dampfkessel Schritt halten, verlangen doch die Maschinen immer höhere Dampfdrucke und höhere Dampftemperaturen. Wenn auch auf Großdampfturbinen noch nicht angewendet, so ist es doch schon gelungen, einwandfrei und sicher arbeitende Dampfkessel für 100at. Überdruck zu konstruieren, Kessel mit Betriebsdrücken von 20at. and mehr sind selbst für ganz große Einheiten normal geworden, erfolgreiche Versuche mit solchen bis 100at. sind durchgeführt. Der Dampf wird den Turbinen in hochüberhitztem Zustande zugeführt und zu seiner wirtschaftlichen Ausnutzung erfährt er zwischen dem Hochdruck- und Niederdruckteil der Turbinen nochmals Überhitzung. So schließt sich an die konstruktive Durchbildung von Kessel und Maschine eine theoretische Hochentwicklung der wärmewirtschaftlichen Fragen an oder ist vielmehr mit jener eng verbunden. Nur im engen Zusammenwirken aller Einzelkräfte hat dieses niemals vorher erträumte Ziel erreicht werden können und doch sind wir durchaus noch nicht am Ende. Was noch vor einigen Jahren als Grenzmaschine das damals höchste erreichbare darstellte, muß sich heute als überwunden und überflügelt bescheiden. In diesem Streben aber nach immer höherem Ziel liegt die Tiefe, nur dem wahren Ingenieur aufgehende Schönheit seines Berufs.

## 蒸汽渦輪機發達略史

特許工程師施佩洛教授著

張翊璐譯

時下稱為經濟可用之蒸汽渦輪機，悉新式產物也。第一蒸汽渦輪機為一千八百八十三年笛拉佛(de Laval)氏所構造。此乃出力甚小之單級等壓渦輪機，每分鐘旋轉達二萬六千次，惟藉齒輪傳導，方成合乎實用之原動機。此機缺點雖多，以後經巴森(Parsons)拉安(Rateau) 錯利(Zoelly) 苦鐵(Cutis)等專家之孜孜研究，如下所述蒸汽渦輪機之高度發達，莫不賴乎此機，然則笛氏之功偉矣。專家之構造渦輪機也，無不以實現高率經濟於可能之較少旋轉數中為標準。循此目標經二十年費腦勞神之努力，始開關一向上之新

徑，但當時對於此種機器達到何如發達之程度，尚不在意料之中。邇後專家努力不輟，蒸汽渦輪機之製造亦愈發達，而漸與巨大發電機製造發生密切之關係，即將發電機直接與蒸汽渦輪機相聯以產生大量之電，德國之內，尤其萬益吉廠對此曾供獻絕大之功績；由二者相互深切之關係，所以得形成今日之高度發達也。

公認為追求之目標者，除使構造簡單，級數及重量減少外，欲達到旋轉數每分三千次，成一能引動每秒五十變動速數交流發電機之蒸汽渦輪機，並以達到有時忽然欲所增加之出力可能性。在此短幅範圍之內，關於蒸汽渦輪機發達史上被專家所戰勝之一切困難經過情形，未之論及，不過略示關於努力研究後所生之種種改良及增加出力之結果而已。

可為發達之標記者，例如一千九百十二年，所謂每分三千次之旋轉數，在出力至一千八百匹馬力之機，可以達到，但當時在三千五百匹馬力以上之機，尚祇能旋轉約一千次左右之數。十年以後，二萬匹馬力之渦輪機，竟可旋轉至三千次。一千九百二十四年，德之萬益吉廠造一具此轉數之渦輪機，出力繼續不變達二萬四千 K V A 以上。不久德國魯爾(Ruhr)區內之赫汀根(Hettingen)電氣廠，亦採用一具同樣旋轉數萬益吉廠所造之蒸汽渦輪機，可生四萬 K V A 之繼續出力。

單具渦輪機，其出力尚有能出乎上數之外者。現今最大之機，當推瑞士白敦(Baden城卜龍(Brown)波惠利(Boweri)廠內之正在製造中者，此機可出力十六萬KVA.其中出自高壓部者為七萬五千KVA.其旋轉數為每分一千八百次，出自低壓部者為八萬五千KVA.其旋轉數則為每分一千二百次，設回想二十年之前，每分一千八百次之旋轉數，尚不能實現於四千五百 K V A 之機，則此種發達，誠開空前之新紀元。再者，如此碩大之機亦殆屬例外，但現今出力至八萬 K V A 之機，已在尋常構造中矣。用是類機器之廠，有如德之克靈根堡(Klingenberg)電氣廠，以供給電流於柏林，一絕大之廠也。

新式蒸汽渦輪機，高壓低壓之部，皆用多數機殼，其所生出力並無向上之限制，但旋轉數當不可超過每分鐘一千五百次。用二軸於二發電機時，則可出力達四分之一億匹馬力而無困難。

總合要點，以觀此驚異之發達，則可知所述出力之達到，實由衆因數相互關係致之也。然其根本之點，尚賴乎所用材料之高度發達，既須增高其固性，復宜加大其高熱侵襲之抵抗，後者為他種機器所不發生者也。因機器之發達，鍋爐製造亦須隨之進步，蒸汽渦輪機尚有需再高之壓力，及再高之蒸汽熱度。具一百汽壓之蒸汽，雖尚未之用於巨大蒸汽渦輪機，但構造具此壓力且能平安工作之鍋爐，早已成功，至於具二十汽壓及壓力稍大之鍋爐，今已大量應用，成為尋常之物，高至一百汽壓之鍋爐，亦曾經不少結果良好之試驗。蒸汽之入渦輪機也，常為過熱之汽，為其利用上之經濟起見，且於渦輪機高壓及低壓二部之間，再度過熱。如此則理論上熱力經濟問題之高度發達實視乎鍋爐及機器之構造何如而定，然亦可說此發達與鍋爐有密切之關係在。祇賴諸要素密切之相互作用耳，則從來所夢想不到之目的即可達到矣，但我等固不能以此為終極也。數年前視為極限之渦輪機，以為最高可能構造者，今則已被超過而在排斥之列矣。對於企求此種永遠向上之目的，全在乎工程師於他事業之發揮程度何如耳。



## 觸 電 鼎

觸電，危事也。因之罹不幸者。不勝悉數。然處電世界之今日。此險在所不免。獨減之方。雖日有研進。而關於觸電之常識。頗感未盡普遍。爰敢不揣譫陋。塗貢此篇。不學胡言。是在望君子之教。

### 觸電致險之各種關係

人苟觸電。則電傳全身而入地。不啻以人身當導線。於時四肢臟腑。皆受影響。惟致險與否。則普通須視人體之電阻力，觸電時所在地，電流經過之時間，電流之強弱，觸電時之心理而定。略述如下：

#### (一) 人體電阻力之關係

人身各部。皆有相當之電阻力。阻力大則導電難。反之則導電易。心部及脊髓部阻力特小。故導電最易。亦即最危險。皮膚之電阻力較體內電阻力為大。在乾燥時每方公分(1 c m<sup>2</sup>)有50,000歐姆(Ohm)之強。可云人身之禦電甲。惟在濕潤時則減少多多。故多汗之人觸電較危。女子幼孩之電阻力較弱於男子。體弱，貧血，神經衰弱，頸特短，腿特長，胸骨下之胸腺特大及有腎炎者。皆易感電險。宜加意備防。

#### (二) 觸電時所在地，電流經過時間，電流強弱之關係。

處乾燥之地較處潮濕之地為安全。電流經過之時間愈久則愈危。二者已昭然不易。盡人皆知。惟電流究至若干強度而後始致人命。則迄今無敢斷言者。據調查所得。曾死人之最小電壓為 65 Volt. 最弱電流為 0,01 Amp. 然亦有電壓在2000Volt 以上。電流在 1 Amp. 以上而仍不死者。以德國 Prof. Jellinek 之調查。可舉三人為例：  
一三十歲工程師在潮濕處手持 220 Volt 交流電燈。觸電有半小時之久。然而未失知覺。祇事後得心臟症。  
一廿四歲工程師面部觸35,000Volt之高壓電。死後經人工呼吸得救。後亦得心臟症。  
一十歲小孩誤觸交流電。後得腎炎。

#### (三) 觸電時心理之關係

於毫不留意時猝然觸電。則神經激驚過甚。實成致險之因。苟有意觸電。則留神在先。或可不致大險。甚或全無危險。故美國用電椅處死罪犯時。往往因罪犯已自知將受電刑而仍不能速死。此蓋以其僅有生理上通電後之反應。而無心理上之猝驚以速其死也。

### 觸電之結果

觸電之結果幾人各不同。失知覺者有，劇烈神經錯亂者有，呼吸反常或停止者有，大聲呼叫者有，默然不動者有，尚有知覺已全失而猶行至別處猝然倒斃者。形形色色不勝盡舉。然不外：(一)皮肉傷，(二)神經傷，(三)死。

目力能見之電。如電花，弧光燈焰等。熱力高炎。灼膚成傷。亦有能致人命。傷痕焦黑。外觀與火灼無異。如係不能見之電所傷。則傷痕為無血色或棕黃色之小圓形或長條形腫阜。阜心有棕黑包細紋。堅硬無知覺。以針截之亦不覺痛。

神經傷如頭痛，困乏，失眠，語帶哭聲，心臟受損等皆是。

## 急救

觸電後往往有肺部與心臟並未受損而假死者(即昏厥)。此時如急施人工呼吸。尚可救治。惟須立即施行。不可延緩誤事。茲將人工呼吸法略述如下：

將死者放平。衣服弛開。俾多得陽光與空氣。頭勿下垂。須輕輕放高。將死者雙肘移前用力往其胸部下壓。再將雙臂向上左右撐開。(如此每分鐘可行十二次至十五次)。如死者雙臂受傷。不能移動。則可用手帕包指拉出其舌。再用力頻壓其胸。此外尚可以刷刷脚底，冷水灌腸，冷熱水替換澆胸等法以輔增其回生力。

施行人工呼吸時一方面尚須助死者之心臟運動。下列四方。均可採用：

- (一)拳槌死者之心部。
- (二)用冷熱巾替換摩擦心部。
- (三)注射Lobelin, Adrenalin等強心劑。

(四)用 Dr. Eisenmenger 之助動血液循環器。此器為一罩形物。用時以之緊覆死者腹部。週圍須緊密。俾與外界空氣完全隔絕。由一電動打氣機將罩內空氣排出。此時罩內腹部即隨之上升。而頭臂部之血遂自然的流至肺部及心部。同時肺部亦吸入多量空氣。如又以打氣機將外界空氣重行打入罩內。將罩內腹部往下緊壓。則肺部空氣即被擠出。同時心肺部之血又至頭部及臀部。而心部亦因之受極大壓力。

人工呼吸不可一行即止。須耐性施行至死者實現死色而始盡人事。有時須繼續一小時之久。亦有至四小時後尚能活人者。故美國規定人工呼吸至四小時後尚無效者。始可停止救治。

為救治時速便起見。Prof. Jellinek 曾製一種電危救治箱 (Reviator)。箱內有避電手套，避電鉗，施行人工呼吸時所需之口腔撐大器，鉤舌器，刷，嗅劑(如芥油等)，綳帶，剪刀等。惜我國尚不多見。

因施行人工救治不足之故而枉送人命者。迄今已不知凡幾。考諸專門解剖觸電者之報告可知。願今後之救治者多多注意。萬勿聽天由命。置死者於不顧。

## 預防

預防之道不外兩端：(一)絕電，(二)設地線導電入地。

### (一) 絕電

立足不導體上(如乾木，橡皮，磁器等)。可觸不甚強烈之電而不危。惟須注意不可旁觸他項導電物。此外如用橡皮手套等。輕便固甚。然若一旦破裂。則災險仍在不免。未可目之為全妥。

### (二) 設地線

以鍍鋅鐵板或鐵管埋入濕地或有鹽質之土中。或即置諸河溝亦可。惟須不時察視。毋令銹損。

金屬電氣用具。如電機之外殼，開關板之鐵架，電線之護管等。皆須有地線裝置。而建築物之用鐵架建造者。此種安全設備尤所必需。

電氣用具因製造不精而致禍者誠夥。然使用不慎。亦一致險之大原因。是故製造方面。固應盡力改善。而使用時尤當慎謹毋忽。

總言之。電本人類恩物。無害可言。其今日之所以有電災。非電之咎。乃吾人於電尚未完全認識之故。他日科學昌進。電險必歸免絕。惟處今日之研求時代。則避險之道。皆賴吾人之自慎。

## 工廠新組織

### 沈莘耕

當茲工資高增，原料昂貴，工廠組織，首以減輕製造品之成本為要；而工潮澎湃，勞資齟齬，尤當亟思調和合作之方。茲特略貢數則於后，願聆明者雅教焉。

(一)勞資合股 近年工資陡增，一普通機匠，可得月薪三四十元；技藝較良者，五六十元不等。倘工人能從事撙節，則年可剩餘數百元，廠方應予以便利，請其投資；工人因有利可贏而樂為之，嗣後自當竭智盡忠為廠服務矣。

(二)廠辦儲蓄 歐美各國，儲蓄機關，隨在都是，人民均養成儲蓄之習慣。吾國異是，一般未受教育之工人，每於月底廠中發薪後，揮霍無度，或集衆賭博，呼盧喝雉，迄盡始止。於是收入雖豐，而生活仍艱。同盟罷工，要求增加工資，多由若輩倡矣。倘廠方能鑒斯弊，籌辦儲蓄，并設法獎勵而提倡之。俟工人領得工資後，將其一部分儲存以生息，便免虛擲於無用之地。工人既有積蓄，自無軌外之事發生矣。

(三)規定分紅制，使工人之收入，與廠之營業發生關係，工人利其收入而愛護工廠。

(四)工作獎勵 廠方對於勤奮謹慎之工人當予以重獎，藉以鼓勵其餘。

以上四者，皆所以謀勞資合作；按莘調查，馴良之工人，多冀廠方有此規定，至欲出品精良，製造增多，減輕成本，以發展營業。則非行下列之新製造法不可：

(五)新製造法 *Neuzeitige, Wirtschaftliche Fertigung*此法可分對外與對內兩種：對外的為橫的聯合(亦稱同業聯合)與縱的聯合。前者所以聯合性質相同之工廠。視各廠之設備而分配製造，庶幾因地制宜，各盡其所特長，而組織公共營業部及研究所等，以節經費，亦屬其內。後者所以聯合與該業有關係之各種企業，若原料(如煤，鐵等)廠及運銷機關等，俾可得價廉之物料，與甚低之成本也。

對內的為(甲)專業 *Spezialisierung* 限制製造品之種類，使一製造多種物品之工廠，成一祇造數種或竟一種物品之工廠；如汽車廠，火車龍頭廠，縫衣機廠等是。(乙)*Typisierung* 所以決定所造物品之式樣大小，不隨購者之任意所欲，而祇造幾式，(丙)*Normung* 常用之機件，定一標準式樣與尺寸。

採此新製造法以建設工廠，則工程師可以減少，而羅致極專門之人員。昂貴之圖樣及木型，亦可減少。巨大之木型堆棧，可以縮小。在翻砂廠，尤可使各種設備如鎔鐵爐，起重機，模型箱等，皆適所需。而多種人工製模，更可代以迅速之機器製模矣。在鍛鐵間則經規定之標準機件，可採用凹凸模型以鍛之。在機器精製間，(車床間)則各種工作機，皆可各按其所需之大小輕重而購備。且能隨製造程序以裝置，藉節搬運之時。而工作迅速，價值昂貴之自動車床，(*Revolverdrehbänke und Automaten*)亦得置備矣。美國工資為世界最貴，而福特(Ford)汽車廠因採用新製造法，能以五工造一汽車，每工美金六元，總工資為三十美金(約合我國銀幣六十元)。上海新祥機器廠，仍用舊法製造，一座二十四馬力之柴油引擎，需三百工以上；以每工一元計，亦需工資三百餘元。故製造法之是否經濟，其影響實較工資之貴賤為鉅也。福特即將其贏餘，略分潤於工人，待遇之優，為他廠所不及。故工人均勤謹從事，希望長在該廠工作，罷工未之有也。而福特亦成為世界大富矣。總之，勞資苟能合作，則工業前途，必有厚望焉。

十七，五，十四，上海。

# 自 然 科 學

## Das Atommodell von Bohr.

auf Grund der Theorie der Linienspektren  
und der Hochfrequenzspektren der Röntgenstrahlen.

Arbeit aus der Physik von Dr. Drexler. (譯 文 見 後)

### §1. Die Linienspektren und die Balmer Ritz-Formel.

Läßt man Licht von glühenden Dämpfen oder leuchtenden Gasen durch Spalt und Prisma gehen, so erscheint nicht ein vollständiges Spektrum wie bei weisssglühenden festen Körpern, sondern man sieht nur einige, zuweilen aber auch viele farbige Linien, das sogenannte Linienspektrum. Die Linien sind charakteristisch für die chemischen Elemente, die in dem Dampfe enthalten sind, sodaß man aus dem Auftreten bestimmter Linien auf das Vorhandensein des betreffenden Elements schließen kann. Verwendet man statt des Prismas ein Rowlandsches Gitter, so läßt sich die Wellenlänge der farbigen Linien sehr genau messen; mit den heutigen Mitteln ist es möglich, die Wellenlänge mit einer Genauigkeit von 0,001  $\mu\mu$  zu bestimmen [ $1\mu\mu = 10^{-6}\text{mm}$ ]. Die Linienspektren der verschiedenen Stoffe sind in bezug auf Kompliziertheit sehr verschieden. Während manche Metalle, eine große Zahl von Linien geben, z.B. Eisen ca. 5000, gibt es andere, die nur einige Linien aufweisen.

Als Beispiel für die Linienspektren betrachten wir zunächst die Hauptlinien des Wasserstoffs: Wenn man eine mit Wasserstoff gefüllte Geisslersche Röhre mit einem Spektroskop beobachtet, sieht man 5 Linien, die man mit  $H\alpha$ ,  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ,  $H\delta$ , und  $H\epsilon$  bezeichnet hat:

Sie haben folgende Wellenlängen:

	Farbe	Wellenlänge in Å. E. ( $10^{-8}\text{cm.}$ )
$H\alpha$	rot	6563
$H\beta$	grün	4861
$H\gamma$	dunkelblau	4341
$H\delta$	violett	4102
$H\epsilon$	violett	3970

Ebenso einfach sind noch die Linienspektren der Alkalien, also der Gruppe I des periodischen Systems, etwas komplizierter die der Erdalkalien, aber viel komplizierter die anderen Elemente.

Es ist selbstverständlich, daß die Spektren von den Atomen abhängen, da die Spektren für jedes chemische Element eine andere Zusammensetzung haben; sie sind also ein Beweis dafür, daß innerhalb des Atoms periodische Bewegungen stattfinden; allein aus dieser Tatsache hatte man neben vielen andern schon früher geschlossen, daß die Atome keine regelmäßigen glatten Kugeln seien. Dieses Licht muß von Schwingungen d. h. von periodischen Vorgängen in den Atomen herrühren, die durch irgendwelche Prozesse angeregt werden.

	H $\alpha$	H $\beta$	H $\gamma$	H $\delta$	H $\epsilon$
--	------------	-----------	------------	------------	--------------

#### Hauptlinien des Wasserstoffs im sichtbaren Spektrum.

Die Physiker bemühten sich nun in der Verteilung der Linien, Gesetzmäßigkeiten aufzufinden, um auf diese Weise in das Innere des Atoms einzudringen. Erfolg hatte dabei zuerst der Schweizer Mathematik-Professor Balmer 1885 und zwar beim Wasserstoffspektrum. Er fand auf rein empirischem Weg, daß sich die Wellenlängen der roten und grünen Wasserstofflinien wie 2 ganze Zahlen verhalten und die der grünen und violetten ebenso. Durch weitere Studien konnte Balmer folgendes Schema aufstellen, die den Zusammenhang genau angibt:

Linie	beobachtet	Darstellung	$\lambda$ berechnet aus der Darstellung.
H $\alpha$	6563	$3646,13 \cdot \frac{9}{9-4}$	6563
H $\beta$	4861	$3646,13 \cdot \frac{16}{16-4}$	4861
H $\gamma$	4341	$3646,13 \cdot \frac{25}{25-4}$	4341
H $\delta$	4102	$3646,13 \cdot \frac{36}{36-4}$	4102
H $\epsilon$	3970	$3646,13 \cdot \frac{49}{49-4}$	3970

Der Faktor, der stets mit der Konstanten 3646,13 verbunden ist, um die Werte für die Wellenlänge zu ergeben, hat also für die aufeinander folgende Linien die Größen:

$$\frac{3^2}{3^2-2^2}; \quad \frac{4^2}{4^2-2^2}; \quad \frac{5^2}{5^2-2^2}; \quad \frac{6^2}{6^2-2^2}; \quad \frac{7^2}{7^2-2^2};$$

Dieses Gesetz fand sich auch bestätigt, als man im Ultravioletten weitere Wasserstofflinien entdeckte, noch 24 Linien, die sich darstellen liessen durch das Produkt der Konstanten mit Brüchen, die in Zähler die Werte  $8^2, 9^2, \dots, 31^2$ , im Nenner die Werte  $8^2-2^2; 9^2-2^2; \dots$  bis  $31^2-2^2$  hatten.

Versteht man unter  $m$  eine Zahl, die alle ganzzahligen Werte von 3 bis 31 durchläuft, so heißt unsere Formel:

$$\lambda = 3646,13 \cdot \frac{m^2}{m^2-2^2}$$

Diese merkwürdige Formel nannte man die Balmersche Formel; sie umfaßt 29 Linien des Wasserstoffs und heißt eine Serie des Wasserstoffs.

Heutzutage arbeitet man statt mit Wellenlängen meist mit den Schwingungszahlen dieser Linien; bekanntlich ist das Produkt aus  $\lambda$  und Schwingungszahl  $\nu$  gleich der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts  $c$ , also  $c = \nu \cdot \lambda$ ;

$3 \cdot 10^{10}$  cm/sec sind  $3 \cdot 10^{18}$  A. E./sec; da  $1 \text{ A. E.} = 10^{-8}$  cm,

Daher ist die Schwingungszahl  $\nu = \frac{3 \cdot 10^{18}}{\lambda}$  und folglich für die  $m$ -te Linie des Wasserstoffe

$$\nu = \frac{3 \cdot 10^{18}}{3646,13} \left( 1 - \frac{2^2}{m^2} \right) = \frac{3 \cdot 10^{184}}{3646,13} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$$\underline{\underline{\nu = 3,291 \cdot 10^{15} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)}}$$

Die Schwingungszahlen dieser 29 Linien sind also bestimmt, wenn man  $m$  der Reihe nach alle ganzen Zahlen von 3—31 durchlaufen läßt.

Nun fand man weiter, daß in Ultrarot 2 Linien des Wasserstoffs sind deren Schwingungszahlen sich durch ein ähnliches Gesetz darstellen ließen. Bei ihnen trat aber nicht die Differenz  $\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2}$  auf, sondern  $\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2}$ ; sie bilden eine neue Serie mit einer andern, aber ähnlichen Differenz.

Alle Linien, die sich für ein bestimmtes  $n$  ergeben, wenn man  $m$  die aufeinanderfolgenden ganzen Zahlen durchlaufen läßt, heißen eine Serie, und die dazu gehörigen Linien ein Serienspektrum; der Faktor  $3,291 \cdot 10^{15}$ , von Rydberg-Ritz errechnet, heißt Rydbergsche Konstante und wird mit  $R$  bezeichnet. Die Schwingungszahlen bei den Wasserstofflinien lassen sich also ausdrücken als Differenzen zweier Zahlen; diese Zahlen nennt man Terme. Der eine Term ist für jede Serie konstant, der andere Term durchläuft für jede Serie eine Reihe von verschiedenen Werten je nach  $m$ . Der 2. Term bildet also eine Termfolge.

Bei der Balmerreihe ist der 1. konstante Term  $\frac{R}{2^2}$  und jeder Term der 2. Termfolge wird dargestellt durch  $\frac{R}{m^2}$  ( $m=2, 3, 4, \dots$ ); bei der ultraroten Serie ist der konstante Term  $\frac{R}{3^2}$  und die Termfolge  $\frac{R}{m^2}$  ( $m=3, 4, \dots$ ).

Nun hat man das Balmer'sche Gesetz auch auf andere Spektren als Wasserstoff anzuwenden versucht, und es ist gelungen, Formeln aufzustellen, die wie das Balmer'sche Gesetz die Verteilung der Linien angeben. Auch hier ist die Schwingungszahl die Differenz zweier Glieder, von denen eines eine ganze Zahl enthält, die eine Reihe von Werten durchläuft. Während aber die Wasserstoffformel außer  $n$  und  $m$  nur eine Konstante  $R$  enthält und die Glieder die einfache Form  $\frac{R}{n^2}$  bez.  $\frac{R}{m^2}$  haben, sind die Verhältnisse bei andern Elementen verwickelter. Rydberg hat gezeigt, daß man ihre Formel in der Form  $\frac{R}{(m^2 + \alpha)^2}$  schreiben, wo  $R$  wieder die Rydberg'sche Konstante ist. Die neue Konstante  $\alpha$  nimmt für denselben Stoff verschiedene Werte an.

Die Balmer'sche Entdeckung bildet die Grundlage, auf der Rydberg und Ritz theoretisch, Kayser, Runge, Paschen u. a. experimentell die neue Spektralanalyse aufbauten, die in Bohrs Theorie der Spektralemission und Theorie des Atombaus einen vorläufigen Abschluß fand.

Die Formel heißt allgemein:

$$\text{Schwingungszahl } \nu = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right),$$

wo  $R$  die Rydberg'sche Konstante  $3,29 \cdot 10^{15}$  ist, für  $m$  der Reihe nach die ganzen Zahlen  $3, 4, 5, \dots$  einzusetzen sind, während  $n$  für die gewöhnlichen Wasserstofflinien den Wert  $2$ , für die ultraroten Wasserstofflinien den Wert  $3$  hat und dabei  $m$  erst von  $4$  beginnt.

Läßt man die ganze Zahl  $n$  verschiedene Werte annehmen, so wird  $\nu$  die Schwingungszahl für die verschiedenen Wasserstofflinien. Allerdings erhält man für  $n=1$  einen negativen Wert für  $\nu$ ; für  $n=2$  wird  $\nu=0$ , diese Werte sind natürlich ohne Sinn. Wird aber  $n=3$ , so erhält man für  $n$  die rote H Wasserstofflinie  $H\alpha$ ;  $n=4$  für die grüne Linie  $H\beta$  und  $n=5$  die der violetten  $H\gamma$  u. s. f.

Es ist also eine Gesetzmäßigkeit, in der Spektren vieler Elemente entdeckt werden, sonderbarer Art. Die Schwingungszahlen hängen ab von der aufeinanderfolgenden Reihen der ganzen Zahlen, aber sie sind nicht wie etwa die Obertöne der Akustik, diesen ganzen Zahlen proportional, sondern enthalten sie im Nenner, und zwar im Quadrat, manchmal in komplizierten Ausdrücken.

Alle diese Formeln sind empirisch gefunden; sie geben an, wie man die Linien nach bestimmten Methoden in Reihen ordnen kann; aber wenn auch kein Zweifel bestehen konnte, daß diese Gesetze einen tieferen Einblick auf die Struktur und chem.-physik. Eigenschaften der Atome bringen mußte, so war es doch schwierig, einem Mechanismus zu ersinnen, der die inneren Bewegungen des Atoms erklären könnte. Viele Versuche wurden unternommen, aber zunächst ohne Erfolg.

## §2. Quantentheorie.

Um die weitere Entwicklung zu verstehen, müssen wir zuerst die Quantentheorie kurz berühren, die der Berliner Prof. Planck 1900 aufgestellt hat.

Unter Energie versteht man alles, was aus Arbeit entsteht oder in Arbeit umgekehrt werden kann; die Energie kann verschiedene Formen annehmen, alles physikalische u. chemische Geschehen ist mit einer Umwandlung der Energie aus einer Form in eine andere verbunden.

Dabei kann die Energie sich stetig ändern, d. h. um jeden beliebig kleinen Betrag wachsen oder abnehmen; es gibt z. B. keine sprunghafte Änderung der Energie des fließenden Wassers. Die neuere Physik hat gezeigt, daß diese Vorstellung nicht immer richtig ist; Planck bewies, daß Energie von Atomen in Form von Schwingungen abgegeben wird, nicht stetig, sondern „sprunghaft“ oder „quantenhaft“.

Ein Atom kann einen gewissen kleinsten Betrag von Energie abgeben, auch 2 und mehr Energiequanten, aber nicht Bruchteile eines solchen. Diese Theorie fand Planck auf Grund seiner Untersuchung der Ausstrahlung eines schwarzen Körpers, und man fand sie bestätigt überall, wo Schwingungen von Atomen und Elektronen in Frage kommen, bei der Theorie der spezifischen Wärme und bei Röntgenstrahlen.

Sie hat ihre besondere Bedeutung darin, daß sie die Vorgänge des Übertritts von Energie aus der Materie in den Äther und umgekehrt erklärt.

Diese Energiequanten sind aber nicht für jede Art von Schwingungen gleich groß, sondern um so größer, je größer die Schwingungszahl ist. Das Verhältnis  $\frac{\text{Größe des Energiequantum eines schwingenden Atoms}}{\text{Schwingungszahl}}$  und heißt

Plancksche Konstante oder Wirkungsquantum  $h$ . Im absoluten Maß (cm. g. sek) ist sein Wert  $h = 6,54 \cdot 10^{-27}$ . Eine bestimmte Vorstellung, was dieses Wirkungsquantum bedeutet, und wie es kommt, daß die Atome ihre Energie nur in Quanten ausgeben, gibt es heute noch nicht; aber ihre Existenz ist aus experimentellen Tatsachen erschlossen und hat in vielen Gebieten zu weiteren Entdeckungen geführt.



### §3. Rutherfords Atommodell.

Wir kommen jetzt an die großen Fragen nach dem Aufbau des Atommechanismus, die Fragen:

Welche Stellung nehmen die positiven und negativen Teile des Atoms zueinander ein. Welche Vorgänge spielen sich in einem Atom ab, und wie lassen sich die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente erklären?

Wir beschränken uns hier auf erstere Frage: Wichtige Beiträge zu ihrer Lösung von Rutherford, beim Zerfall von radioaktiven Atomen werden  $\alpha$ -Teilchen, die 2fach + geladene Heliumatome sind, mit grosser Wucht ausgeschleudert; treffen sie auf andere Atome, so findet eine starke Wechselwirkung ihrer elektrischen Kräfte statt. Die interessantesten Versuche des Bombardements der Atome mit  $\alpha$ -Teilchen brachten folgendes Ergebnis:

Der Atom ist nicht eine kompakte Masse von Stoff, sondern ein Miniaturbild des Planetensystems. Ein positiv geladener Atomkern, der fast die ganze materielle Masse des Atoms hat, dessen Radius von der Größen-Ordnung  $10^{-13}$  cm ist, stellt die Sonne des Systems dar; in Abständen, die 10-100000 des Kerndurchmessers sind, d. h. in einigen  $10^{-8}$  cm. Entfernung, bewegen sich die Planeten, d. s. negative Elektronen, die ungefähr dieselbe Größe wie der Kern aber viel geringere Maße besitzen. Da das Atom nach außen unelektrisch ist, so muß die Zahl der Elektronenplaneten genau  $\alpha$ , gleich der Zahl der Ladung der Atomsonne, der Kernladungszahl sein.

Diese positive Kernladungszahl, welche gleichzeitig die Zahl der in einem neutralen Atom kreisenden negativen Elektronen ist, ist gleich der Atomnummer im periodischen System.

Durch diese Vorstellung des Atoms war viel gewonnen, aber das Problem der optischen Spektren mit ihren merkwürdigen Spektralformeln war noch nicht gelöst.

### §4. Bohrs Atommodell.

Erst Bohr fand den Schlüssel zu den Geheimnissen der Spektroskopie, er erklärte den Zusammenhang des periodischen Systems und lehrte die Atome theoretisch aufbauen und zwar mit Hilfe der Quantentheorie. Er übernahm von Rutherford die Vorstellung eines kleinen Sonnensystems, paßte sie aber der Quantentheorie an. Wie bei Rutherford besitzt nach Bohr jedes Atom einen positiven Kern mit sehr kleinen Dimensionen, der soviel freie positive Elementarladungen hat, als die Ordnungszahl des Elementes beträgt. Um diesem Kern bewegen sich die Elektronen. Die Kraft, die jedes Atom zwingt, auf dem Kreise zu bleiben, die Zentripetalkraft, ist die Coulombsche Anziehungskraft zwischen der positiven Ladung des Kerns und der negativen Ladung des Elektrons. Unter der Wirkung dieser Anziehungskraft und einer ursprünglichen Geschwindigkeit bleibt das Elektron auf seinem Kreis wie der Mond um die Erde.

Während aber im Sonnensystem die Planeten in jeder beliebigen Bahn um die Sonne kreisen, soll dies im Atomsystem nicht der Fall sein: und zwar wegen des Wirkungsquantums: Die Elektronen, die den Kern umkreisen, sollen sich nur in bestimmten Bahnen dauernd bewegen können, und zwar in denjenigen, in denen die Energie des Elektrons sich je um ein ganzes Energiequant unterscheidet. Die möglichen stationären Bahnen der Elektronen sind also nur in bestimmter Zahl vorhanden, sie sind „gequantelt.“

Wenn ein Elektron aus seiner Bahn herausgejagt wird, springt es sofort in eine andere gequantelte Bahn und wandelt weiter, bis es eine neue Störung erleidet. Die Energiedifferenz der alten und neuen Bahn stellt die durch Emission oder Absorption abgegebene oder gewonnene Strahlungs-Energie dar, die einer bestimmten Schwingungszahl d. h. Farbe entspricht. Dieses einfache Gesetz ermöglicht die Seriengesetze der Spektralanalyse zu erklären. Daß man neuerdings nach Sommerfeld statt Kreisen, ellipt. Bahnen für die Elektronen annimmt, ändert an unserer Betrachtung nichts. Wichtiger ist es zu bemerken, daß die Bahnen nicht in einer Ebene liegen; deshalb spricht man von Schalen und nennt die Schalen der Reihe nach K-Schale, L-Schale, M-Schale usw.

Als Bohr im Jahr 1913 in einer Abhandlung in dem englischen „Philosophical Magazine“ seine Atomtheorie veröffentlichte, stellte er zwei Hypothesen an die Spitze:

Die erste besagt: Für jedes Atom gibt es eine Zahl bestimmter Bewegungszustände, stationäre Zustände, in denen das Atom bestehen kann, ohne Energie auszustrahlen. Eine bleibende Änderung im Energieinhalt der Atome kann nur durch einen Vorgang stattfinden, bei dem das Atom ganz von einem stationären Zustand in einen anderen übergeht.

Die zweite Hypothese behauptet: Wenn ein Übergang unter Ausstrahlung oder Absorption von elektromagnetischen Lichtwellen stattfindet, so haben diese Wellen eine bestimmte Schwingungszahl, deren Größe durch die Änderung im Energieinhalt der Atome bestimmt ist.

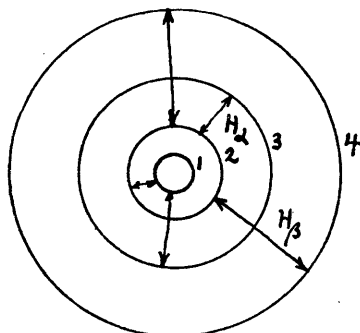
Nennen wir diese Änderung  $E$  und die Schwingungszahl  $\nu$ , so soll gelten:

$$E = h \cdot \nu \quad \text{oder} \quad \nu = \frac{E}{h}$$

Wo  $E$  die Energieänderung;  $\nu$  die Schwingungszahl und  $h$  die Plancksche Konstante oder Wirkungsquantum ist.

Bohrs Tat ist es, das Rutherfordsche Atommodell, die Balmer-Rydberg Formel und die Quantentheorie miteinander verknüpft zu haben.

Wir betrachten als Beispiel ein Wasserstoff-Atom, das nach dem Rutherford'schen Atommodell aus einem positiven Kern und einem um diesen kreisenden Elektron besteht.



Bohrs Modell des Wasserstoffatoms.  
(mit Kreisen statt Ellipsen)

Die verschiedenen Bewegungszustände sind eine Reihe von Umläufen in verschiedenen Abständen von dem Kern. In jeder der stationären Bahnen folgt das Elektron den mechanischen Bewegungsgesetzen: Unter der Wirkung der Anziehung des Kerns, die umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung ist, beschreibt es einen Kreis; aber im schroffen Gegensatz zur Elektrodynamik sendet es dabei keine Strahlung aus. (Der Zukunft muß es vorbehalten werden wie dieses Widerspruch gegen klassische Physik beseitigt wird.) Wenn das Elektron von einer äußeren Bahn in eine innere, z.B. von No.4 in No.2 oder von No.4 in No.1 übergeht, wird die elektrische Kraft, die es zum Kern hinzieht, eine gewisse Arbeit leisten. Ein Teil der Arbeit vergrößert die kinetische Energie des Elektrons, weil seine Geschwindigkeit auf der inneren Bahn größer ist; der andere Teil geht in elektromagnetische Strahlung über, die von dem Atom in Form von einfarbigem Licht ausgesendet wird. Diese Energie ist für das Atom verloren. Nach der zweiten Hypothese ist die Schwingungszahl der ausgestrahlten Strahlung proportional dem Energieverlust des Atoms. Zu jeder Schale besitzt also das Elektron eine potentielle Energie.

Ist das Elektron auf die innerste Bahn I gekommen, so kann es sich dem Kern nicht weiter nähern, also keine Strahlung mehr aussenden. Die innerste Bahn bedeutet also den Ruhezustand des Elektrons.

Die Energiemenge, die das Atom abgibt, wenn das Elektron von einer äußeren in eine innere stationäre Bahn übergeht, oder die umgekehrt von außen ausgesandt werden muß, wenn das Atom von der inneren in die äußere Bahn übergehen soll, kann berechnet werden als Differenz zwischen den Energieinhalten in beiden Schalen.

Angenommen, von einer bestimmten Bahn, also No. 2 werde das Elektron „ganz weit fort“ gebracht, so daß keine Anziehung des Kerns mehr stattfindet, m. a. w. wir trennen das Elektron vom Atom „oder ionisieren es,“ so ist hierzu eine Zufuhr von Energie nötig, die man als „Abtrennungsarbeit oder Ionisierungsarbeit“ bezeichnet. Diese Arbeit sei für Schale No.2 mit  $A_2$  bezeichnet, um das Elektron aus Bahn No.4 abzutrennen, ist eine kleinere Arbeit erforderlich. Die Differenz  $A_2 - A_4$  ist die Arbeit, die angewandt werden muß, um ein Elektron aus Schale No.4 nach Schale No.2 zu bringen.

Die Differenz ist aber gleich der Energiemenge, die als Licht ausgestrahlt wird, wenn das Elektron aus Schale No.4 in Schale No.2 übergeht.

Ist  $\nu$  die Schwingungszahl dieses Lichtes, so ist  $E = h \cdot \nu$  und da  $E = A_2 - A_4$ , so wird  $\boxed{h \cdot \nu = A_2 - A_4}$  Das ist der Energiebetrag, der sich beim Sinken des Elektrons aus der Schale No.4 in No.2 als elektromagnetische Strahlung frei wird.

Nimmt man statt der speziellen Bahnen No. 2 und 4 zwei beliebige Bahnen mit Nummer  $n$  für die innere und  $m$  für die äußere, so kann man schreiben:

$$h \cdot \nu = A_n - A_m \text{ oder } \boxed{\nu = \frac{A_n}{h} - \frac{A_m}{h}}$$

Vergleichen wir nun unsere Formel, die wir gefunden haben auf Grund der Bohrschen Theorie im Anschluß an Rutherford und Planck

$$I, \nu = \frac{A_n}{h} - \frac{A_m}{h}$$

mit der aus den Linien-Serien abgeleiteten Balmer-Ritz-Formel:

$$II, \nu = \frac{R}{n^2} - \frac{R}{m^2}$$

so haben wir 2 Formeln für die Schwingungszahlen  $\nu$ . Und zwar ist  $\nu$  in beiden Fällen eine Differenz zweier Glieder, die durch 2 ganze Zahlen bestimmt wird.

In Formel II sind es die 2 ganzen Zahlen, von denen in dem  $H_2$ -spektrum die eine die Serie, die andere die Linien der anderen Serie bestimmt, in Formel I sind die Zahlen die Nummern für die stationären Bahnen im Bohrschen Wasserstoffmodell.

Um völlige Übereinstimmung zu bekommen, setzen wir die Glieder in der einen Formel gleich den in der anderen Gleichung.

Sie werden gleich, wenn man für eine beliebige ganze Zahl  $n$  setzt:

$$\frac{A_n}{h} = \frac{R}{n^2} \text{ oder } \boxed{A_n = \frac{h \cdot R}{n^2}}$$

Für die erste stationäre Bahn, für die  $n = 1$  ist, ist also die Abtrennungsarbeit

$$A_1 = \frac{h \cdot R}{1} \quad (\text{Produkt aus Plankschen Konst. und Rydbergschen Konst.}).$$

Für die Bahnen 2, 3, 4, . . . .  $1/4$ ;  $1/9$ ;  $1/16$  davon.

Aus der elektrischen Ladung des Kerns und Elektrons, die ja beide gleich dem elektrischen Elementarquantum  $e$  sind und der Abtrennungsarbeit für eine gewisse Bahn kann man durch eine einfache Rechnung die Radien der Bahnen finden, es ergeben sich für die Bahndurchmesser:

Für Bahn 1:  $10^{-8}$  cm.  
 2:  $4 \cdot 10^{-8}$  cm.  
 3:  $9 \cdot 10^{-8}$  cm.

d. h. die Durchmesser oder Radien der Bahnen verhalten sich wie 1: 4: 9, anders gesagt, wie die Quadrate der ganzen Zahlen, die unsere Bahnnummern angeben.

Ein weiterer Blick auf unsere zwei Formeln ergibt:

$$I, \nu = \frac{An}{h} - \frac{Am}{h}$$

und

$$II, \nu = \frac{R}{n^2} - \frac{R}{m^2}$$

$n$  in der ersten Formel die Nummer der inneren von den zwei Bahnen, zwischen denen der Übergang des Elektrons stattfindet, in der II. Formel eine Zahl, die eine bestimmte Serie in H charakterisiert, ist  $n = 2$ , während  $m$  die Werte 3, 4, 5, . . . . durchläuft, so entspricht diesen ein im  $H_2$ -Atom eine Reihe von Übergängen auf Bahn II von den Bahnen 3, 4, 5, . . . . Die rote  $H\alpha$ -Linie entspricht dem Übergang von 3 nach 2, die grüne  $H\beta$  von 4—5, die viol.  $H\gamma$  von 5—2 etc. Setzt man  $n = 1$ , während  $m$  die Werte 2, 3, 4, durchläuft, so erhalten wir im Atom Übergänge auf Bahn I von den Bahnen 2, 3, 4, und im Spektrum die Serie im Ultraviolett. So wird jede Linie im H-spektrum dargestellt durch einen Übergang an zwei bestimmten stationären Zuständen im Atom, indem dieser Übergang genau die dieser Linie entsprechende Schwingungszahl ergibt.

Die Seriengesetze bedeuten also eine bestimmte Einordnung der Elektronen in Planetensystem des Atoms.

### §5. Das periodische System und der Bau des Atoms.

Chemische Verbindungen geben die Spektren der einzelnen Atome gleichzeitig, sogenannte Hochfrequenzspektren sind aber die eigentlichen Atomspektren. Sie entstehen dadurch, daß man ein Röntgenbündel durch einen Kristall gehen oder von einer Kristallfläche reflektieren läßt, man kann nun die Beugungsspektren auf einem Fluoreszenzschirm einer oder photographischen Platte beobachten und die Wellenlänge messen, die Größenordnung der Wellenlängen ist  $10^{-8}$  cm.

Nun besteht das Röntgenspektrum aus 2 Teilen, die sich überlagern: einem kontinuierlichen Spektrum (Bremsstrahlung) und darin eingelagert das aus scharfen

Linien bestehende sogenannte charakteristische Spektrum, letzteres entsteht dadurch, daß das getroffene Atom in Eigenschwingungen kommt. Je nach dem Stoff der Antikathode, d. h. je nach dem betreffenden Element bekommt man ein besonderes Spektrum. Diese Spektren sind aber bei verschiedenen Elementen einander ähnlich, sie bilden im allgemeinen Serien von Linien, die man K, L, M, N, Serie benannt hat. Wenn man die Elemente nach steigenden Atomgewichten ordnet, haben die K und L Linien mit steigendem Atomgewicht kürzere Wellenlängen. Morseley fand, dass die Wellenlängen proportional mit dem Quadrat der Atomzahlen kleiner werden.

Die Serie der Röntgenstrahlen stehen also in gesetzmäßiger Beziehung zum periodischen System. Wir haben gesehen, ordnet man z. B. die Elemente nach der Größe der Wellenlänge der K-Strahlung, die sie aussenden, so erscheinen sie in derselben Reihenfolge wie die Ordnungszahl im periodischen System es fordert.

Bohr versuchte nun aus allgemeinen Gesetzen für die Wechselwirkung zwischen den Teilen eines Atoms abzuleiten, wie die Ordnung der Elektronenbahnen von der Atomnummer abhängt.

Seine Erklärung besteht darin, daß er annimmt, jedes Element unterscheide sich von dem im periodischen System im vorangehenden dadurch, daß seine Schale ein Elektron mehr besitzt. Das H-Atom mit der Ordnungszahl 1 hat einen positiven Kern, und ein Elektron. Das neutrale Heliumatom mit der Ordnungszahl 2 ist ein Planetensystem mit doppelt +geladenem Kern und 2 in der 1. Schale befindlichen Elektronen als Planeten. Das Lithium, mit der Ordnungszahl 3 hat die dreifache Kernladung, zwei Elektronen in der inneren Schale und ein Elektron in der darüber liegenden benachbarten Schale; beim 4, 5, . . . 10. Element ist stets ein Elektron mehr als in der 2. Schale untergebracht, hier ist Schluß mit der 1. Gruppe, letzteres Glied Neon.

Natrium, mit dem die neue Schale beginnt, mit der Ordnungszahl 11, besetzt die 3. Schale mit einem Elektron, bei Element 18 ist die 3. Schale mit acht Elektronen ganz besetzt, beim 19. beginnt die Besetzung der 4. Schale, die achtzehn Elektronen aufnimmt, usw. Das Uran mit seinen 92 positiven Einheitsladungen und 92 Planeten schließt den grossartigen Weltenbau im kleinen ab.

Als Beispiel betrachten wir  $n = 19$ , das Kalium-Atom; es hat 19 positive Ladungen und, wenn neutral, 19 negative Elektronen. Die Bahnen sind gewiß sehr kompliziert, aber sie lassen sich doch rein schematisch auf bestimmten konzentrischen Schalen denken, wobei alle Elektronen einer Schale trotz der Verschiedenheit der Bahn, dieselbe Energie haben, unsere Kaliumteilchen wohnen in der sogenannten K-Schale; dann folgt die L-Schale und dann die M-Schale, das 19. Elektron beginnt mit der 4. Schale. Nun stellen wir uns das 19. Element bildlich vor, der Kern ist umgeben von 18 Elektronen, in einer „Elektronenwolke“, und so wirkt der Kern und die Elektronenwolke auf das einsame, im langgestreckten Kreis, um das mehr geschlossene Elektronenschalensystem, laufende Elektron, das 19. Elektron hat eine

besondere Stellung, besitzt eine gewisse Freiheit, es kann abgespaltet werden. seine Verhalten bestimmt die chemisch-thermische und optischen Eigenschaften des Kaliumatoms. Jetzt ist uns die merkwürdige Periode im periodischem System klar. Ordnen wir die Atome nach der wachsenden Kernladungszahl, so ordnen sich die zugehörigen Elektronen in den K, L, M, N, usw. Schalen an.

Ist eine Schale geschlossen, so beginnt eine neue Schalenbildung, erst mit 1, dann mit 2, 3 etc. Elektronen, und so entstehen Atome mit 1,2,3, . . . Valenzen, so haben Li Na K Au . . . je ein Elektronen, daher einwertig, Mg, Ca, Sr, Hg zwei Elektronen, sind zwei wertig.

Der angegebene Schalenaufbau ist aber nicht graue Theorie, sondern erwachsen aus Messungen in der Spektroskopie der Röntgenstrahlen. Der Kern-aufbau des Atoms soll hier nicht erörtert werden.

## 波耳(Bohr)之原子構造說

(根據線列光帶及 Röntgen 線之高週波率光帶學說)

Dr. Drexler 著

江 鴻 合 譯  
牛 長 珍

### 第一章 線列光帶及 Balmer-Ritz 公式

使高熱的汽質 (Dämpfe) 或發焰的氣體所發的光穿過一條細隙, 再照過稜鏡, 則成一光帶。這光帶不像白熱固體物的那麼完全, 祇能看見幾條, 有時也能看見多條彩色線, 這就是線光帶。線光帶對於化學原質——僅對於含在汽質中的原質——具有特性就是我們祇要看有些甚麼線, 就能知道是甚麼原質。若我們捨稜鏡而用 Rowland 式細縫板 (Gitter), 那麼我們還可以很詳細地測量各條色線的波長。用最近的方法, 可以量到 0,001  $\mu\mu$  ( $1 \mu\mu = 10^{-6} \text{cm}$ ) 之微。各種物質的線光帶, 若論其組合的繁簡, 是很不同的。許多金屬竟有很多的線, 好像鐵就有五千線, 有些祇有幾條線的。

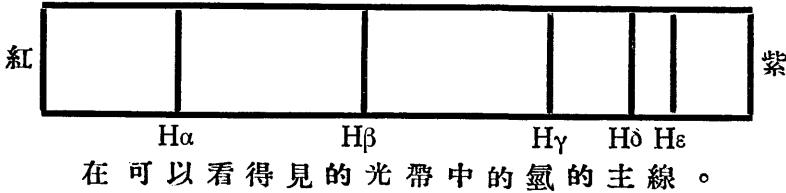
我們先拿氫的主線來作例: 若我們用分光器去考察一個滿裝氫的 Geissler 式管子, 可以看見五條線, 我們叫他們做  $H\alpha$ ,  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ,  $H\delta$ ,  $H\epsilon$ . 他們的波長如下:

	色	波長 ( $10^{-8} \text{cm}$ )
$H\alpha$	紅	6563
$H\beta$	綠	4861
$H\gamma$	深 藍	4341
$H\delta$	紫	4102
$H\epsilon$	紫	3980

$10^{-8} \text{cm} = 1 \text{ \AA}$ . E. (Ångström 單位)

鹼金屬（週期律的第一類）的線光帶也是一樣的簡單。鹼土金屬的比較繁一點，別的原質的更繁得多了。

光帶和原子有關係，不言可知，因為每個化學原質的光帶有他的不同的組織，由此可知，在一原子之內是有週期的運動，由這件事實。與別的許多事實前人，早已決定了說：原子不是有規則的光滑球體。光線必定因原子中的振動或週期的現象而生，這振動可以用任何方法使他發生。



物理學者想要明瞭原子的內部，因此便竭力的在光線之分佈中去找求他們的規則。1885年瑞士算學家 Balmer 先尋得了氫光帶的結果。完全由實驗方法，他知道在氫線中紅線與綠線的波長之比等于二個整數的比。綠線的或紫線的波長亦然。再經深密的探求，Balmer 立了下面的一個表，表示綫的關係。

綫	$\lambda$ 考察所得之波長	表示式	$\lambda$ 照表示式所得波長
H $\alpha$	6563	$3646,13 \cdot \frac{9}{9-4}$	6563
H $\beta$	4891	$3646,13 \cdot \frac{16}{16-4}$	4861
H $\gamma$	4341	$3646,13 \cdot \frac{25}{25-4}$	4341
H $\delta$	4102	$3646,13 \cdot \frac{36}{36-4}$	4102
H $\epsilon$	3970	$3646,13 \cdot \frac{49}{49-4}$	3970

這個數 (Faktor) 是和常數 3646,13 相連，用來表明波長的。這數在氫光帶中依次等於

$$\frac{3^2}{3^2-2^2}; \frac{4^2}{4^2-2^2}; \frac{5^2}{5^2-2^2}; \frac{6^2}{6^2-2^2}; \frac{7^2}{7^2-2^2}$$

後來有人在紫外綫中又找出二十四條氫綫來。這綫可以用那常數 3646,12 去乘分子  $8^2, 9^2, \dots, 31^2$  和分母  $8^2-2^2, 9^2-2^2, \dots, 31^2-2^2$  來表明它由此可知上所說的定律是對的。若使  $m$  等於由三起到三十一止的整數，那麼公式可以寫作

$$\lambda = 3646,13 \frac{m^2}{m^2-2^2}$$

這個奇異的公式叫作 Balmer 公式。它包含二十九條氫綫，所以又叫作氫的序列。



現在差不多人家都不用波長來算而用光綫的振動數。我們都知道  $\lambda$  和振動數  $\nu$  之積等於光之傳播速度  $c$

$$c = \nu \lambda$$

$$c = 3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec} = 3 \cdot 10^{18} \text{ A.E./sec,}$$

$$\text{振動數 } \nu = \frac{3 \cdot 10^{18}}{\lambda}$$

$$\text{結果 } \text{氫的 } m \text{ 綫的振動數 } \nu = \frac{3 \cdot 10^{18}}{3646,13} \left( 1 - \frac{2^2}{m^2} \right)$$

$$\nu = \frac{3 \cdot 10^{18} \cdot 4}{3647,13} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$$\nu = 3,291 \cdot 10^{15} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

把  $m=3,4,5 \dots 31$  代入上式依次算下去，廿九條綫  $\nu$  的都可以知道了。

在氫的紅外光中，新近又有人尋出兩條綫。它們的振動數也可以用公式表示出來，祇不過它們不是用  $\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2}$  去乘  $3,291 \cdot 10^{15}$ ，而用的是  $\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2}$ 。他們造成一個新的序列，其差數不同而很相似。

甚麼叫作序列光帶，我們已知道了。我們要得到某條綫的振動數，我們祇把  $m$  的值代進公式去即得。這因數  $3,291 \cdot 10^{15}$  叫做 Rydberg 常數，因為是 Rydberg-Ritz 算出來的。我們用  $R$  來代表它。

氫綫的振動數，現在我們可以用兩數之差來表示了。這兩個數叫做項 (Term)，在兩個序列之中，第一項都是不變的，第二項則看為何數而不同。第二項成一個項列。

Balmer 序列中，第一項常數  $\frac{R}{2^2}$ ，第二項變數  $\frac{R}{m^2}$ ， $m=2, 3, 4 \dots$ ，在紅外光序列中，常數是  $\frac{R}{3^2}$ ，項列是  $\frac{R}{m^2}$ ， $m=3, 4, \dots$ 。

現在有人應用 Balmer 定律到別的光帶上去，並且成功了。也照他的定律定出公式來，以定光綫之分佈。振動數也是兩數之差，其一數也含有許多數，成一序列。氫的公式中，除  $n$  和  $m$  之外，還含了一個常數  $R$ ，每項也祇是很簡單的數目  $\frac{R}{n^2}$  或  $\frac{R}{m^2}$ ，但是別的原質的關係可複雜了。據 Rydberg 的學說，公式要寫作

$$\frac{R}{(m+\alpha)^2}$$

$R$  仍舊，可是新的常數  $\alpha$ ，雖在同一物質之中，其值是不同了。

Balmer 之發明，成為光帶分析之基礎，根據他的理論 Rydberg 和 Ritz 用學理，Kayser, Runge, Paschen 等用實驗建起了光帶分析術，於是乎 Bohr 的光帶輸送說和原子構造說至此暫告一結束。

這公式普通寫作

$$\text{振動數 } \nu = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$R = \text{Rydberg 常數 } 3,29.10^{15}$ ， $m=3,4,5\dots$ ，惟在紅外光中則  $m=4,5,6$   $n$  在普通氫綫中等於二，在紅外光中等於三。

用各種不同的數目代進  $n$ ， $\nu$  便是各種氫綫的振動數。可是若使  $n=1$  則  $\nu$  是一個負數。 $n=2$  則  $\nu=0$ ，這兩個數目當然是沒有義意的。 $n=3$  的時候，我們就得到氫紅綫  $H\alpha$  的振動數， $n=4$  時，得到綠綫  $H\beta$ ， $n=5$  時得到紫的  $H\gamma$  等等。

這是由各種原質的光帶中發現的特別的規則。振動數依  $n$  和  $m$  之值而定，但不和聲學中的倍音一樣，他和代進去的整數是不成比例的，他們祇於分母中含有整數的平方，有時或較繁點。

這些公式，都是人家實驗得來的，用這些公式可以依照一定的方法把那些綫列成級數。這些法則雖然可以將原子的構造和物理化學性質解釋得明白一點然欲構想出一種機械，去解釋原子的內部運動是很難的。人家做過許多試驗，終究得不着好結果。

## 第二章 量子學說

若要明白下文，先須讀到量子學說。量子學說是 1920 年由 Berlin Planck 教授首創的。

我們曉得，何謂能？能是工作產生的，或說能是產生工作的。能可以有各式各樣的形式。凡是物理的或化學的現象，都不過一種能的變形而已。能是總在那兒變動的，或增或減；好像流水的能的變化，決不是躍進的，是漸進的。但是新的物理學證明說，這種設想不是永遠對的。Planck 就說，原子的能變為振動不是漸進的是躍進的，或說是整量的。一個原子可以分出一定的某一部份的能或兩份三份較多份的能的量，但是不能有一個分數的能。這種學說是 Planck 根據他的黑色物體之放光試驗得着的。在別處有關於原子振動數和電子的地方，在比熱和 Röntgen 綫學說中，人家試驗得這量子說也是對的。

這種學說在解釋能由物質傳到以脫，或由以脫到物質的現象，有特殊的價值。

能的量對於每一種振動可不一樣。振動數越大，能的量也跟着大。這比例：

$$\text{振動原子的能的量：} \qquad \qquad \qquad \text{振動數} = \text{常數}$$

這個數目叫做 Planck 常數或作用量  $h$  (Wirkungsquantum)，用標準單位 (c.g.s. 單位) 則  $h$  的值為  $h=6,54.10^{-27}$ 。

若要去想像：作用量是甚麼意思，從何得來，又何以原子祇是放出一整量一整量的能，目前是辦不到的。這種學說，祇不過根據事實知道它是存在的而且在許多地方可用以探出更深的發現罷了。

## 第三章 Rutherford 之原子構造說

此刻我們根據力學原理，來研究原子之構造。其重要問題是：

原子內的陰陽微子，所佔之相對地位如何？原子內有怎樣的變化作用，及怎樣可以解釋原子之理化性質？

現在討論第一問題，重要者就是 Rutherford 之學說：銻質分離時，以絕大的運動能射出其  $\alpha$  微子。一即含二陽電荷 (elek. Ladung) 之氦—此微子如與他原子相遇，則發生極強之電力互引作用。此有趣之炸射試驗，得了下面的結果。

原子不是堅實的質體，乃一形似行星系的宇宙小影。含陽電之原子核居中，代表日球，幾佔有全原子之質量，其半徑之大小約為  $10^{-13}$  cm. 代表行星之電子，則旋繞於距中心  $10^{-8}$  cm 之遠近（適為原子核半徑之  $\frac{1}{100000}$  或  $\frac{1}{10000}$  倍）此電子含有陰電，其大小與原子核相彷彿，不過質量甚微。因整個的原子，對外沒有電力作用，可知電子之數目為  $\alpha$ ，適與該原子核所含之原電量 (Kernladung) 相等。

此原子核之電荷數，一方面是整個原子之電子數，一方面又是該原子在週期表內之位置數—即原子數—。

我們有上面的觀念，問題已經不難解決，惟光帶中之奇特公式，尙未剖白。

#### 第四章 Bohr 之原子構造說

後來 Bohr 才發現這分光帶的秘密，他以量子說來解釋全部週期律，並創原子構造之理論。他根據 Rutherford 的小宇宙觀念，再參以量子說的學理，其學說是：

每原子含極小之核，此核所含之原電量，等于該原子之原子數，繞此中心，有旋動之電子，電子之向心力，就是原子核之陽電荷及電子的陰電荷相互的引力。又因該電子有原有之速率，所以牠的行動，一如月之旋繞地球，在一固定之圓周上保其平衡。惟行星圍繞日球，可在任何軌道上行動。電子圍繞原子核因作用量之關係，僅限于固定之軌道上，此軌道之不同，依整位的量子能而各異，故可能之電子軌道，有一定之數目。

若一電子從其軌道被排出時，就馬上跳入他軌去繼續行動，直到旁的阻礙發生時，方才從新變化。此先後軌道能力之差，即代表該原子放出或吸收之光線應有的能力。視其振動數之多少，而有各異之顏色，都是互相符合的。這個簡單的定律，已剖白光帶分析的 secrets 了。近來依 Sommerfeld 的假說：將此圓形之軌道代以橢圓之殼形，這個假定，對於我們的研究不發生絲毫影響，惟該軌不在一平面上是當注意的。我們名此軌道為殼，按其次序稱之為 K 殼，L 殼，M 殼及其他。

1913 年 Bohr 在英國的哲學雜誌上發表原子論時，他就有兩個假定：

其一：各原子中常有數種確定運動狀態，原子如入于此種狀態，則可固定存在，不向外放出其能力而起變化。倘原子失其原有之確定運動狀態，即起能量上之變化，必俟其完全達到另一確定運動狀態，此變化始停止。

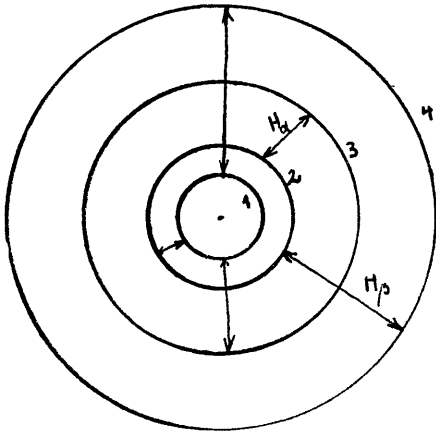
其二：在原子能量變遷時，若有電磁光線被放出或被吸收，則此種光線常具有—定之振動數，其大小視能量變化之大小而定。

如以  $E$  表示變化  $\nu$  表示振動數， $h$  表示 Planck 常數或“作用量”于是有下列之公式

$$E=h \cdot \nu \text{ 或 } \nu = \frac{E}{h}$$

Bohr 于是溝通 Rutherford 的原子說 Balmer-Rydberg 公式及量子學說了。

今試以氫為例來研究之。據 Rutherford 之學說，氫為一原子核及繞此核而行之電子所成。各樣的運動狀態，即是一些距中心遠近不同的圍繞行動（觀圖）。電子在各軌上運動，是依着力學的定律的：即各電子為其核所吸引，其力與該電子距核的距離平方成反比。（但他們不放出光波，與電動學相矛盾，尚待將來之剖白）。假如電子由一外軌跑入內軌時（例如由 No. 4 跑入 No. 2，或由 No. 2 跑入 No. 1），因電核吸力而發生一定之工作。因電子之速率在內週較大，所以此工作之一部變為運動能力，其另一部則變為與電磁放射相應之能力了。由原子放出一種有色的光線來，該原子亦因此損失了一部的能力。依照第二個假說，放射出來的光波之振動數適與原子所失的能力成正比例。由此我們可知電子在每一殼內有一定的位置能力了。假如電子跑入最內一軌時，遂不能再往裏跑，所以也不能再放出光線了。此內軌就是代表電子的靜止狀態。



氫原子的構造(此圖代核有圓)

軌時，遂不能再往裏跑，所以也不能再放出光線了。此內軌就是代表電子的靜止狀態。

電子由外軌跑入內軌，或由內軌跑出外軌，所射出或吸收的能力，可由該二殼能力之差推算之。例如使一電子由一定之軌上如 No 2 與原子核完全分離，（使該原子變成伊洪(Ionen)換言之即將此電子送到不發生引力之遠，自然需一定之工作，此工作可名之曰分離工作，或電離工作，因此工作屬於第二殼以  $A_2$  表之；從第四殼分出電子，僅須較小的工作，以  $A_4$  表之。 $A_2 - A_4$  之差即即可代表由第四殼送入第二殼發生的工作了。此工作之差在另一方面又等於該電子由第四殼跑入第二殼時所放出光線之能力。今以  $\nu$  表示光線之振動數，則其能力

$$E = h \cdot \nu$$

又因  $E = A_2 - A_4$ .

所以有  $h \cdot \nu = A_2 - A_4$  之公式即由電子從第四殼跑入第二殼時而放出之磁電光線的相應能力了。如任取二軌代此 No. 2 及 No. 4，內軌為  $n$ ，外軌為  $m$ ，則上面的公式可寫為：

$$h \cdot \nu = A_n - A_m$$

或  $\nu = \frac{A_n}{h} - \frac{A_m}{h} \dots \dots \dots I.$

再根據 Bohr 學說將此公式與從線光帶內生出之 Bahmer-Ritz 公式

$$\nu = \frac{R}{n^2} - \frac{R}{m^2} \dots \dots \dots II.$$

相較。即得兩個推算振動數的公式了。此二公式都為兩項之較，且皆由  $n$  及  $m$  而定。第二公式之  $n$  字，所表示的是氫質光帶之序列數， $m$  則他一系列之線條。第一公式內之  $n$  及  $m$ ，自然是 Bohr 學說內固定之軌道了。如使二公式之各項相等，且任取一數代入  $n$  字，則二公式恰相符合，于是：

$$\frac{An}{h} = \frac{R}{n^2} \text{ 或 } An = \frac{h \cdot R}{n^2} \circ$$

第一軌之  $n$  爲 1，其分離工作應爲  $A_1 = \frac{h \cdot R}{1}$  (即 Plank 常數與 Rydberg 常數之乘積) 對於第二，第三，第四……軌之分離工作，適爲其  $1/4$ ;  $1/9$ ;  $1/16$  而已。

今由原子核與其電子所含之電荷——「此電荷適與該物所含量子相當。」——同某軌道所需之分離工作，來推算各軌道直徑之大小。

$$\begin{aligned} \text{第一軌} & \quad d = 10^{-8} \text{ cm} \\ \text{第二軌} & \quad d = 4 \cdot 10^{-8} \text{ cm} \\ \text{第三軌} & \quad d = 9 \cdot 10^{-8} \text{ cm} \end{aligned}$$

各直徑之比適成 1: 4: 9，即各軌數目平方之比。

我們再進一步來觀察此二公式。

$$\begin{aligned} \text{I} \quad v &= \frac{An}{h} - \frac{Am}{h} \\ \text{II} \quad v &= \frac{R}{n^2} - \frac{R}{m^2} \end{aligned}$$

$n$  在第一公式內既表內軌，在第二公式內，則爲氫光帶之序列，若使  $n=2, m=3, 4, 5 \dots$ ，是無異氫之電子由第三，第四，第五……殼跑入第二殼之種種變化了，細考之，氫的紅色  $H\alpha$  線係由第三軌跑入第二軌之變化，綠色  $H\beta$  線，係由第四到第二，紫色  $H\gamma$  線則係由第五軌跑入第二軌了。以此類推。若使  $n=1, m=2, 3, 4 \dots$  那就是電子由第二，第三，第四跑入第一軌之變化，亦即光帶中紫外光序列所放出之線條也。由此可知氫光帶之各線條即代表二個定軌道之變化，且由此變化而生之振動必與各線之振動數完全相當無容疑義。換言之。序列數目，正表示電子在原子宇宙中之一定地位了。

## 第五章 週期律與原子構造說之關係

化合物顯出各原子之光帶於同時；但 X 光帶則分別顯出各個的原子光帶。其法以 X 光線透過一結晶體，或使此 X 光於結晶面上反射，遂成迴光帶。(Beugungsspektra) 再以發螢光片或照像片承之，詳加考察，即可量其波長(波長約爲  $10^{-8}$  cm)

大凡 X 光帶均由兩部重疊而成，其一爲連續光帶，其中再含有一由許多顯明線條合成之光帶，即稱爲特性光帶。至於線條之成因，係由原子本身之振動。及 Röntgen 管中，對陰極板之原質不同，所得的光帶亦各異。但此光帶，在各原質均頗相似，普通均由幾個線列合成。名之曰 K, L, M, N 等序列。如以各原子，按照其原子量排列起來，原子量逐漸增加，則 K L 線列之波長逐漸減短。經 Marseley 之試驗，發現波長之大小，適與原子數之平方成反比例。

X 光帶之序列與週期律有確定之關係既如上述。如以各原子放出之 K 光，按其波長而排列之，則其次序適與週律之原子數一樣。

于是 Bohr 試由原子內各部分之相互作用的定律而研究電子軌道與原子數之關係。他的解釋如下：

週期表內各原質與前一原質之差別，是由該原質的外殼，多一電子之故。例如氫之原子數爲一，含有一個正的原子核及一個負的電子。中性的氮質，其原子數爲二，則含

有二個電荷之核，兩個電子都在第一外殼上。鋰三原子數為三，含有三原子電量，其最內殼，有電子二，其他一電子就在鄰近的外殼上了。第四第五，直至第十各原質中，其電子依次遞加一個于第二殼上，原週律之第一排即終於是，最末的原質為氖。鈉的原子數為 11。是新增一殼之第一原質，第三殼只含電子一個。第十八的一個原質，第三殼佈滿了八個電子。第十九的一個原質，是能含十八個電子的第四殼開始了。… 鈾含九十二個陽電荷及九十二個電子，酷肖一極小之宇宙。

試以鉀為例而研究之。其原子數為十九，含有十九陽電荷及十九個電子。該電子之軌道甚屬複雜，但不難以有一固定中心之同心殼想像之，電子殼之形狀雖不一樣，但在同一殼上之能力實無異。十八電子各分佈於 K, L, M 殼上，其第十九的一個，則在第四殼上了。今試想像此原子之形，其核為十八電子所緊圍，儼如雲霧。第十九個電子，則在極大之圓週上單獨行動，佔一特別之位置，所以甚屬自由易于分離。其一舉一動，實即代表鉀原質化合熱學上及光學上的性質。

週期律奇特之循環性質既已明瞭，再將原子按其原電體之多寡而排列之，則各電子即分布於其相屬的 K—L—M—N……外殼內，如有一殼被布滿，則另增一新殼，先容電子一，後二，三，四……逐一逐漸增加，各原質的 1, 2, 3, … 原子價，由是而成。例如 Li, Na, K, Au 各含電子一於外殼，其原子價即為一。Mg, Ca, Sr, Hg 有二電子，原子價就為二了。上面講的電子殼之構造，純由光帶中之測量而出，非普通之假說可比。至於原子核之構造，茲不備論。

## 熱之輻射定律

藍志銘譯述

### Die thermodynamischen Gesetze der Wärmestrahlung.

各樣物質，無論為固狀液狀氣狀，俱為熱之傳導體。但熱除藉物質之媒介，尚能自行放射以為傳達，其現象與電磁同。日光經過之地，其溫度較高於陰蔽之處，此其證也。熱之輻射原則，與光之輻射原則相同，惟輻射能力 (Strahlungsenergie)，多屬於吾人眼力所不能見之光帶。

射出之能力，若與物體之表面相接觸，則分解為二；其一部分  $\rho$  則由物體之表面反射，其餘  $1-\rho=r$  則為物體所吸收。吾人先作一假設：輻射作用，完全由熱而成，經物體之吸收，熱完全隨而射入。根據此項作用，則可引導各種定則。惟蓋士管 Geißlerrohr 及電學化學之顯光作用 elektrische und chemische Luminiscenzerscheinungen 均未含有熱之性質，故不列於本篇範圍之內。

### 幾爾希荷夫定理

#### Die Kirchhoffschen Sätze.

設有一密閉之室，其周圍四壁，俱不能使熱透過，將各種物質形狀不同之物體，置入其中。因各物體之溫度不同，則必起輻射作用；經過一定時間後，彼此將有一平均之溫度。若一物體放射之熱，適為經他物體之反照而所吸收者，則各物體之溫度，適達平衡之地位。

物體之面積爲  $F$ ，其每單位之面積在每秒鐘內所放出之熱量，命爲該物體之放射力 Emissionsvermögen，以字母  $\epsilon$  表之。則該物體每秒鐘內所放出之熱爲  $\epsilon \cdot F$ 。

物體每單位之面積在每秒鐘內受他物體輻射之熱量，命爲輻射之濃度 K Intensität，物體之吸收力 Absorptionsvermögen 命爲  $\rho$ ，則該物體每秒鐘內所承受之熱量爲  $K\rho F$

$$\text{因} \quad \epsilon \cdot F = K \cdot \rho \cdot F$$

$$\text{故} \quad \underline{\epsilon / \rho = K.}$$

由上列情形觀之，凡熱既達平衡狀態之時，其輻射之濃度，在此密閉之室中，處處相同，不能因物體之其他性質，而受何種影響。惟因平均溫度之高低，不免致有差異也。

物體之吸收力與放射力，隨物體之性質不同而致有差別。雖然，根據上列之程式，各種物體，因同一溫度之時，其二量之相比，恆爲一致。

若欲明顯  $K$  之意義，令舉一例爲釋：設有完全黑色之物體，如烟煤，白金黑粉等類，熱光射映其上，完全被其吸收，則其吸收力  $\rho_s$  可使等於 1。

$$\text{於是} \quad K = \epsilon_s$$

其外對於各種非黑色之物體，則

$$\underline{\frac{\epsilon}{\rho} = \epsilon_s}$$

式內所含之意義：

- 1, 物體之放射力與吸收力之比，在同一溫度之時，與黑色物體之放射力相等。
- 2, 凡非黑色之物體，其吸收力  $\rho$  必爲一分數；於是黑色物體之放射力，由此式以推算，無論溫度之高低，均較其他物體爲大。
- 3, 在一密閉之室中，溫度平衡狀態之下，熱之輻射濃度，無異於完全黑色之物體在同一溫度時所能放射之熱量也。

今再舉一例：設有互相平行兩平面，溫度相同，互相照映。其吸收力爲  $\rho$  其反射力 Reflexionsvermögen 爲  $\rho'$ ， $\rho$  與  $\rho'$  之和爲 1。甲面經乙面之照映，將其射出之熱光  $\epsilon$ ，射回其一部  $\epsilon \cdot \rho'$ ，復加以自行放出之熱光  $\epsilon$ ，則乙面所受之熱光爲  $\epsilon (1 + \rho')$ 。乙面隨即射回此熱光之一部  $\epsilon (1 + \rho') \rho'$ ，再加以自行放射之熱光  $\epsilon$ ，故在二次反射之時，熱光之量爲  $\epsilon (1 + \rho' + \rho'^2)$ 。反射與放射，繼續演進，則經  $n$  次反射後，射出之熱光爲  $\epsilon (1 + \rho' + \rho'^2 + \dots + \rho'^n)$ 。據數學原理，因  $\rho' < 1$ ， $n$  之值增大於無限，故

$$\epsilon (1 + \rho' + \rho'^2 + \dots + \rho'^n) = \frac{\epsilon}{1 - \rho'} = \frac{\epsilon}{\rho} = \epsilon_s$$

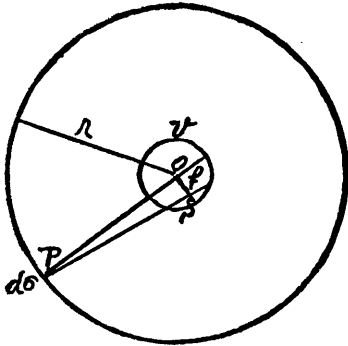
光之速度甚大，每秒鐘達三十萬浬，經來復之射映，須臾間，熱光放射之狀況，宛若兩黑色平面之放射然。

幾爾希荷夫之定理，不論混合光與單純光，俱可應用。惟黑色物體之放射力  $\epsilon_s$ ，視光波之長  $\lambda$  與光之振動數  $\nu$  而變異其值，於是  $\epsilon_s \nu$  爲溫度  $\tau$  與波長  $\nu$  之函數 Funktion。

### 斯特凡氏之輻射定則

Das Stefan-Boltzmannsche Strahlungsgestz.

光之傳佈速度甚大，若在一定之空間，須與即呈輻射平衡。於是每立方公分內所儲之能力，具形為光，必有一定之值，吾人命為輻射之能力密度 *Energiedichte der Strahlung*



通常又分為兩種，一為整輻射之能力密度  $u_v$  - 一為區輻射之能力密度  $u_v$ ，後者居於光波振動數  $\nu$  與  $\nu + d\nu$  之區域間也。 $u_v$  值之強弱，與區域之大小，適成一正比例。

欲計  $u_v$  之值，先取一微小之體量  $v$ ，周圍籠罩以球形之面。球面之半徑  $r$ ，雖大於體量  $v$  之線長，但須使熱光經過此距離後，不致減弱為度。球面之各微點，俱能發光以射映居中之體量  $v$ 。若將各點所發之光，只作一次相加，即得體量  $v$  所含之能力。

令取一點  $d\Omega$ ，其發出之光，照映居中之體量  $v$ ，適成圓錐之狀。將此圓錐分為無數之微錐，均以  $P$  為尖端。每微錐經過體量  $v$  截分為一段  $S$ ，其口大為  $\frac{f}{r^2}$  ( $f$  為微錐距錐頂  $r$  處之正截面)。光線經過距離  $S$ ，需用之時間為

$$t = \frac{S}{c} \text{ (c爲光之秒速度)}$$

光線循錐軸之方向，在  $t$  時間內所傳輸之能力量與圓錐之口大  $d\Omega$  與放射之濃度  $K$  成正比例，

$$u_v = t \cdot d\Omega \cdot K.$$

以  $t = \frac{S}{c}$  與  $d\Omega = \frac{f}{r^2}$  與代入式中，則得

$$t \cdot d\Omega \cdot \frac{f}{r^2} K = \frac{f \cdot S}{r^2 \cdot c} K \cdot d\Omega$$

為微錐體量  $v$  段內所含之能力，而分佈於切出之體量  $f \cdot S$  中。微面  $d\Omega$  所發出之光，其共與體量  $v$  相遇者，總計之，則得

$$\frac{K \cdot d\Omega}{r^2 \cdot c} \cdot f \cdot S = \frac{K \cdot d\Omega}{r^2 \cdot c} \cdot v.$$

欲求體量  $v$  所共受有之能力，須將球面上所有之微點， $d\Omega$ ，完全相加。今設一圓錐，其錐尖與  $O$  相合，以球面上之微面  $d\Omega$  為底，錐頂之傾斜角  $\frac{d\Omega}{r^2} = d\Omega$ 。於是體量  $v$  所共受有之能力為

$$\frac{v}{c} \cdot \int K \cdot d\Omega,$$

以體量  $v$  除之，則輻射之能力密度

$$u = \frac{1}{c} \int K d\Omega$$

( $K$  為  $O$  點之輻射濃度)



若光線之散佈，處處一律平均，則K為常數，於是

$$u = \frac{4\pi}{c} K = \frac{4\pi}{c} \frac{1}{3} s$$

$$\text{或 } u_{\pi} dv = \frac{4\pi}{c} \cdot \frac{1}{3} s v \cdot dv$$

( $\frac{1}{3} s v$  為黑色物體在  $v$  與  $v+dv$  區域間之放射力)

光之傳播速度甚大，因之，輻射之濃度雖強，而其能力密度，仍甚渺小也。

因整輻射之能力密度，由各種線波振動不同之光，積其輻射密度而成。

$$\text{故 } u = \int_0^{\infty} u_v dv = \frac{4\pi}{c} \int_0^{\infty} \frac{1}{3} s v \cdot dv$$

如上面之推測，整輻射之能力密度，僅為絕對溫度  $T$  之函數，區輻射之能力密度，則視絕對溫度  $T$  與線波之振動數  $v$  而轉變。

今僅討論第一問題，求  $u$  及  $\frac{1}{3} s$  與絕對溫度  $T$  之關係。依牛頓 Newton 之假設，光為一物質，以一定之速度傳播，若遇阻當，則有壓力表現，稱為麥氏之輻射壓力 Maxwell-scher Strahlungsdruck。

今取一立方公分之體積，其周具有四壁，內含有之分子數為  $N$ ，每分子之質量為  $m$ 。設每  $\frac{1}{3}$  之分子，循一體軸之方向，以平均速度  $c$ ，來復運動，則每分子每秒鐘內撞擊一壁之次數為  $c/2$ 。

於是此壁在每秒鐘內所承受分子之撞擊數為

$$\frac{1}{3} N \cdot \frac{c}{2} = \frac{1}{6} N \cdot c$$

視分子為有彈性之小球體，在瞬息時  $\tau$  內與壁相觸。先有之速度  $c$ ，於是漸次減失為零。體壁經分子之撞擊，即施同樣之反動力  $k$ ，使分子在同樣之  $\tau$  時內，恢復其原有之速度  $c$ 。按運動定則，運動量 Bewegungsmoment 等於外力 Kraftantrieb，則

$$k \cdot 2\tau = 2m \cdot c$$

( $2\tau$  為每分子與壁接觸之時間)

設分子為接續之撞擊，按序不輟，則每秒鐘內所施現之撞擊數為  $\frac{1}{2}\tau$ 。其撞擊力  $k$  遂因變而為恆定之壓力 dauernder Druck

但體壁實際所受分子之撞擊數為  $\frac{1}{6} N \cdot c$ ，恆定之壓力為  $p$ 。壓力之大小與撞擊次數之多寡為正比例。於是

$$p: k = \frac{1}{6} N \cdot c: \frac{1}{2\tau}$$

$$p = \frac{1}{6} N \cdot c \cdot 2\tau \cdot k$$

$$\text{因 } 2\tau \cdot k = 2m \cdot c$$

$$\text{故 } p = \frac{1}{3} N \cdot m \cdot c^2$$

$Nm = \rho$  爲物體之質量， $\frac{1}{2} Nm \cdot c^2$  爲立方公分內之能力，於是

$$p = \frac{1}{3} \rho c^2 = \frac{2}{3} u$$

運動之速度不大，始能應用此式。若傳送能力之物體，以近於光之速度運動，則此式須加改正。c 若竟等於光之速度，普通力學之定則，遂完全失其効力，惟能引相對論之原理。設 C 爲光之速度，則得能力與運動之關係爲

$$u = \rho C^2$$

$$\text{於是 } p = \frac{1}{3} u$$

將運動能力 u 變爲熱之當量，則得

$$p = \frac{1}{A} \cdot \frac{u}{3} \quad (A=427 \text{ 尅米突 mkg})$$

外可依麥氏真空電磁之方程式，而能推得同樣之結果。(參看 max. Plank: Strahlungsge-  
setz)

凡一空間 V，經熱光之透過，即含有相當之能力。設輻射之能力密度爲 u 則空間 V 所含之能力爲

$$U = V \cdot u$$

空間 V 若反外力之壓迫而增加其體積 dV，如蒸氣筒內之活塞然，則所顯之工作爲 pdV (p 爲麥氏之輻射壓力)

設空間之底放施微量之熱於空間，以工作單位量之爲 Q。依據熱動學之第一定理，輻射所放出之能力與活塞運動所得之能力，儲熱器內所餘存之能力，其和恆定不變：

$$dU + p dV - Q = 0$$

按熱動學之第二定理，將熱變爲工作，熱必存餘一部，不能再行利用。此餘存之熱與其絕對溫度之比，稱爲熱之贅量 Entropie 令熱放施一部 Q 爲工作，則贅量減少一 Q/T。於是

$$dS - \frac{Q}{T} = 0。$$

上兩式相較，消去 Q，則得

$$dS = \frac{dU + p dV}{T}$$

式內之 S, U, p, V 皆表熱之輻射性質。餘數 T 含有適當之意義。

$$\text{因 } U = V \cdot u$$

$$dU = V du + u dV$$

$$p = \frac{1}{3} u$$

以上兩值代入式內則得

$$dS = \frac{V}{T} \cdot \frac{du}{dT} dT + \frac{4u}{3T} dV$$

$$\text{由是 } \left(\frac{\partial s}{\partial T}\right)_v = \frac{V}{T} \cdot \frac{du}{dT}, \quad \left(\frac{\partial s}{\partial v}\right)_T = \frac{4u}{3T}$$

求第一式對於V之偏微分係數及第二式對於T之偏微分係數，則得

$$\frac{\partial^2 S}{\partial T \partial V} = \frac{1}{T} \cdot \frac{du}{dT} = \frac{4}{3T} \frac{du}{dT} - \frac{4u}{3T^2}$$

$$\text{於是 } \frac{du}{dT} = \frac{4u}{T}$$

求其積分，則得

$$u = a T^4$$

$$\text{因 } u = \frac{4\pi}{c} \cdot \frac{1}{4} s$$

$$\text{則 } \frac{1}{4} s = \frac{ac}{4\pi} \cdot T^4$$

於是黑色物體之表面，每秒鐘內之整放射力為

$$\pi \frac{1}{4} s = \sigma T^4$$

兩物體之溫度不同，則必起輻射作用以求溫度之平均；由高溫傳達於低溫之熱量與絕對溫度四乘冪之差為比例。

常數σ經苦氏 Kurlbaum 之測定，得

$$\sigma = 130 \cdot 10^{-12} \frac{\text{加羅里 (cal)}}{(\text{公分})^2 (\text{每秒}) (\text{溫度})}$$

## 非歐幾何學之真義

鄭太朴

### I.

年來相對之說，深入人心；談哲學者莫不奉實驗主義為圭臬，詹姆士杜威以外無人矣。不幸物理學上之相對論，適於是時傳入，於是或望文生義，以為精確科學上亦復如是，相對主義之為真理，不復成問題矣。淵博者且舉非歐幾何學，以為數學上亦有相當之佐證，其他固自隗以下不足論，又安有絕對真理之可言，一切均相對耳。

夫世誠無絕對真理，則科學哲學固不足道，是非曲直亦且成爲廢話；真偽不須分，善惡何必辨；無怪殺人盈城，猶得視爲盛德；朝秦暮楚，世猶崇爲偉人；沉淪于黑漆團中，徜徉乎兩可之間，吾安知其極也。

使相對之說果爲真理，則人是其是，夫又奚言；而無如其不然也。持相對說者，固亦自持其說爲絕對；不然，安知絕對之不存在？夫既以自說爲絕對矣，而又號于衆曰，世無絕對真理；我盾我矛莫此爲甚！然則相對主義固未嘗能自圓其說，適足自暴其謬；三尺童子，不難識之，乃競爲談理者所尚，滋足怪矣！

較近物理學上之所謂相對論者，其所重在自然律之不變性；凡屬定律，必與坐標系無關而後可；揆諸常言，即所謂放諸四海而皆準。然則相對論不特無妨于絕對，且其根本在絕對矣。談者或以此為相對主義之佐證，多見其不思量耳。

若夫非歐幾何學之難與相對說附會，猶彰彰者。論者或以為非歐幾何出，而歐氏學乃不足徵信，誠不知何據；而物理學上，近亦有以此易彼之勢，則惑者滋多，亦所不免。雖然，非歐幾何固自有其真理在，要不足有所動搖；試略論之。

## II.

其數學常識者，均知歐氏幾何，與所謂非歐幾何之分，在平行線一問題，而三角形內三角和之定理，亦其異點也。尋常吾人所誦習者，本歐氏之舊；近世之所謂非歐幾何，則不採歐氏原來之公理。(Axiom)，而易以不同者；其中又有雙曲線式與橢圓式之分，非歐幾何固非一整個系統，其本身亦有若干種，而就其方法與出發點論之，亦殊不一；特其不用歐氏原來之公理，則一致耳。

非歐幾何之開端，誠如力倡此道者所云，殆與歐氏同其早。古希臘幾何學者，早已討論及平行線問題；疑歐氏所立理不確，求所以證明之者，蓋早已有人；距今千五百年前，波羅密克陸(Proklus)之著作中，已提及若干古代幾何學者對此之討論，論其年歲，均耶蘇未生以前事也。波氏自身并提及漸近性質之線則尤近于近世之見解矣。

歐氏幾何學傳入亞拉伯後，學者對於平行線公理，亦起異議。及至中世紀文藝復興後，歐氏盡一再選譯，而平行線問題又復引為討論之點，或則批評歐氏所立理，或則作為新證，中間至多紛紜，然亦無多結果。

于近世非歐幾何學之創立，較有系統的供獻者，當以薩希烈(Saccheri, 十七八世紀，意大利人)為始。薩氏著作，不特饒有興味，且其根本思想，亦已與後之非歐幾何學者接近，特其目的在證明歐氏公理，故不之覺，而為偏見所蔽耳。薩氏之後，倫柏德(Lambert 十八世紀，瑞士人)于此亦有所論，較薩氏尤與今之非歐幾何學者接近，蓋已有所見矣。十八世紀之法國數學家，對於此問題亦多有議論，或引為難題，不欲深論，或固持成見，作無結果之證明；大數學家高斯(Gauss)亦嘗從事于此，且欲用經驗以決三角形內三角之和是否合于歐氏所立理，其試驗固未得若何結果，即有結果，亦不足為憑，何則，公理之是否合理，非經驗所可得而決者也。然平行線公理之非可証得，則高斯已知之矣。

非歐幾何之最初創立者，為俄人陸白奇夫斯基(Lobatschewskij)及匈牙利人波利耶(J. Bolyai)，固盡人所知者。然此項非歐幾系統，是否得究竟成立，則初尙未能斷言，緣論理上是否可無矛盾，固不易證明之也。首證明非歐系統之無矛盾，得究竟成立者，為德人克萊恩(F. Klein)；其根本思想固在用影射(Abbildung)法，然其證亦無可批評，自不待言。

黎曼(Riemann)之非歐幾何思想，與上所述者異趣，所謂橢圓式者是也。其于無限分與無盡之分，至為確當；惟其出發點則與陸白波氏等異，黎氏之非歐思想，固不僅以平行線為限，空間之度數，亦在變通之列，其推廣幾何學固足多，然空間之觀念，至此失其意義，則黎氏思想亦未可推其極耳。

夫非歐幾何之得以成立，自克萊恩以後已不復成問題；非歐幾何之種類不一，亦無疑義；且或可設想尙有其他種類之非歐幾何發生，其引端不在平行線問題，而在其他公理。然謂非歐幾何之成立，足以推翻歐氏幾何，或足使歐氏幾何失其絕對之價值者，則非特不識非歐幾何之性質，且并不知幾何學之來源矣。

### III.

康德有言：暫識莫不肇端于經驗，然不必盡出于經驗；肇端于經驗者，謂有待經驗而發，然不能遽謂出于經驗也。幾何學亦何莫不然。考幾何學之由來，蓋發源于古時量地之術，其為生活需要無可疑；然視幾何學為實用生財之道，則今日當無復有作此見者矣。幾何空理之發端于經驗，自不待言，故其初不過為零星片斷智識；自歐幾立德為之貫串，乃成為學；自今讀其書，猶覺條理井然，而其根本所在，亦不難按索。然吾人苟無天生之純粹直觀(reine Anschauung)則幾何之基本公理既非經驗所與，亦不出于論理，固何由徵信之；此康德所以列之于先天智識也。

空間觀念既出于先天，則歐氏幾何外，當不復再有非歐幾何之可能矣。然則非歐幾何之得以成立，甯非康德哲學之誤謬耶？謂數學中亦有相對，又烏不可。

常人對於非歐幾何之見解，固多如是；即多數幾何學者，亦休作此論。然非歐幾何系統于數學上，則自有其真義，未必以多數人之異議，遂可使其真義掩沒也。

非歐幾何之由來，如前節所述，亦研究數學史者所共知（參觀Bouola著，Liebmann譯，“非歐幾何學”）。其初，蓋因幾何學者誤認平行線公理為定理，故欲用尋常方法證之。繼則因直接證明之無結果，思所以反證之者，乃將平行公理置不採入，易以其他之平行線假設，或假定之角形內之角之和不等於二直角，而觀其是否可得矛盾之結果。薩希烈已從事于此，而觀陸白奇夫斯基及波利耶之著作，則其根本思想在此，尤為易見。惟陸氏及波氏以前之幾何學者，則未能貫澈此思想，多強求矛盾；至陸氏及波氏，始不為此偏見所蔽耳。然平行線公理既非定理亦非與其他公理有關係者，故所求之矛盾結果，自不能發見，於是終乃改變原意不復以求矛盾結果為事，而建設所謂泛幾何學；至克萊恩證明以後，非歐幾何之不含矛盾，已不成問題，平行線問題，始告一結束。

觀此非歐幾何之由來，不難明其意義所在。蓋所謂非歐幾何學者，并非如一般人云可與歐氏幾何相對待之真幾何學，究其實不過一論理系統耳，其意義則在證明平行線公理確為一公理，且與其他公理不相關者，故雖採取其他一切歐氏公理，單舍去此條，亦不致得矛盾結果焉。故謂非歐幾何學出，而歐氏幾何乃失其絕對性，一若幾何學真有數種者，是不獨未明幾何學之根本所在，抑且昧于非歐幾何之真意義矣。然數學家中，竟亦多持此說者，則大多數學家，類皆乏哲學訓練，故不免為近時實驗思想，相對主義所惑耳。

輓近數學潮流，厥有二端；其一為積極的新發見，其二則為舊有之數學系統，築不拔之基。希爾白(Hilbert)一流之原理學(Axiomatik)，後者中之特創也。數學公理之獨立性，為數學原理學上之最難問題，故非歐幾何之成立，其于幾何學上之影響，遠不若對於原理學之深。謂非歐幾何屬於幾何學範圍，不如謂其屬於原理學範圍為當；就實際論之，原理學之成立，所受於非歐幾何者，固甚多也。

或謂平行線公理，自始即有懷疑之者，當非出於吾人之直觀，不然，何其直觀之多異也。則答之曰：平行線公理之是否出於純粹直觀，此為事實問題，非可以論理證明者，若不欲承認之，自亦無可強；第幾何之基本，均係此類公理，如為可疑，當不僅此平行線公理已也。且平行線公理，本尚有其他者可能，橢圓式與雙曲線式之非歐幾何，所設各不同；謂歐氏平行線公理，非出於直觀，則自始當即有採取非歐氏平行線假設者矣。然事實上絕不如此，非歐氏之平行線假設，尤非吾人直觀所能容，即非歐幾何之創始者，其原意亦不外欲證明歐氏平行線公理而已。非歐幾何學之竟能成立，初亦非彼等所料；然則平行線公理，固亦合於非歐幾何學者之直觀，當無可否認耳。且就論理言之，歐氏與非歐氏幾何同屬可能；而在吾人之直觀上，則祇有歐氏幾何為合理，故非歐幾何之得以成立，微特不足推翻歐氏幾何，且益足證明其先天性也。特一般幾何學者，於哲學問題非所深究，又不免受近世經驗思想之感，故見不及此耳；以高斯之高明，猶未免此病，固無足怪矣。

近日物理學上，固亦有以此易彼之勢，非歐幾何之宇宙觀似已定為確論。然則謂非歐幾何不成為真幾何學，甯非不識最近物理學潮流乎？答之曰：物理學去正確科學之程度尚遠，今之所謂物理學說者，亦僅為可採用之假說耳，宇宙之真相如何，非今之物理學所能知也。就事理而論，物理學當基乎數學，決不當以數學建築於物理學上，故欲用物理學說以判定數學，實為大謬。且物理學上之採用非歐幾何，其意義與所謂“等值假設”(Äquivalenzhypothese)者相若，求自然律之易於敘述而已，未必自然界中果適用非歐幾何也（近有人自歐氏幾何出發，建設所謂普通相對論，則非歐氏幾何尤不必要矣），故因非歐幾何可用於物理學，遂謂宇宙真為非歐幾何的，是不特未明物理學之真相，抑且不識其應用非歐幾何之真意所在矣。（關於此，讀者試究普通相對論採用非歐幾何之理由可知）。

要之，科學之究竟基礎，多為不可以論理證，不可以經驗求之思想形式及純粹直觀，即所謂公理是也；故科學欲盡去玄學元素，築於純粹經驗之上，是為不可能之事；科學上之基礎問題，如平行線公理之類，亦決非經驗所能判定者。非歐幾何之可能，意義祇在證明平行線公理之獨立性，於近世原理學上，有莫大之貢獻；謂非歐幾何學可與歐氏幾何學相對待，因足使歐氏幾何失其絕對性者，是未明幾何學之基礎所在，轉昧於非歐幾何之真性質矣。至輓近物理學上之應用非歐幾何，尤不足為歐氏幾何失其絕對性之證，固不待煩言耳。

# 電磁之場線及等強場線

原著者：德國 G. Hauffe. 張象賢譯.

## Feldlinien und Linien konstanter Feldstärke.

Gauss 定理

$$\int h_{ge} \cdot dl = 0,4 \pi \cdot I$$

應用於電流通過之導線上，得

$$h_g = \frac{0,2 \cdot I}{r}$$

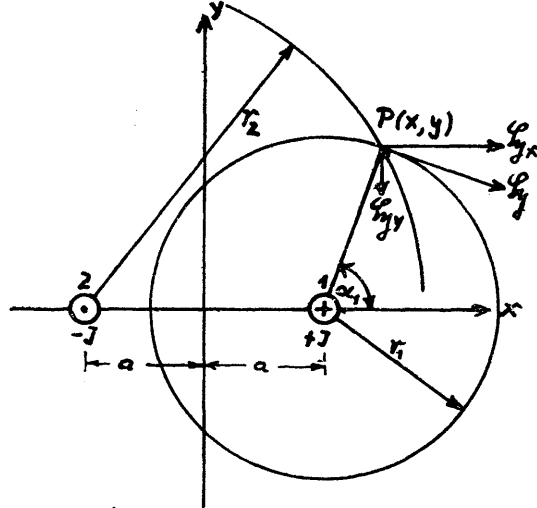
在與導線成直角之平面中，凡在距離相等處

$$r = \text{const (常數)}$$

之線，皆為電磁之等強場線 (Linien konstanter elektromagnetischer Feldstärke) 作成以導線中心為中心之多個同心圓 (konzentrische Kreise). 因各線並指示平面內各點之場強方向 (Richtung der Feldstärke), 故同時亦為場線 (Feldlinien). 就一條由電流通過之導線而言，其場線及等強場線實無區別。惟在兩條無窮長之平行導線上，通以方向相反之電流時，情況已非。今於尚未構成其恆等條件方程式 (Bedingungs-gleichung für die Identität) 前，先將兩種線分別研究之。

在垂直於導線之切面內，置一直角坐標系，設  $h_{gx}$  及  $h_{gy}$  為在  $x$  及  $y$  標軸方向之分強，則等強場線顯然有以下之關係：

$$h_{gx}^2 + h_{gy}^2 = \text{const.}$$



第一圖 總場強及分場強.

第一圖示兩導線之橫斷面及其電流之方向。在  $P(x, y)$  點，由前文所示，因導線 1 所生之場強為：

$$l_{y1} = \frac{+0,2 \cdot I}{r_1}$$

因  $\sin \alpha_1 = \frac{y}{r_1}$ , 得

$$l_{y1x} = l_{y1} \cdot \sin \alpha_1 = \frac{+0,2 \cdot I \cdot y}{r_1^2}$$

又因  $\cos \alpha_1 = \frac{x-a}{r_1}$ , 得

$$l_{y1y} = l_{y1} \cdot \cos \alpha = \frac{+0,2 \cdot I \cdot (x-a)}{r_1^2}$$

同理得於該點因導線 2 而生之兩分場強

$$l_{y2x} = \frac{-0,2 \cdot I \cdot y}{r_2^2};$$

$$l_{y2y} = \frac{-0,2 \cdot I \cdot (x+a)}{r_2^2}.$$

在 P 點諸分場強之和為

$$\begin{aligned} l_{yx} &= l_{y1x} + l_{y2x} = 0,2 \cdot I \cdot y \cdot \left( \frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right) \\ &= \frac{0,2 \cdot I \cdot y}{r_1^2 \cdot r_2^2} (r_2^2 - r_1^2) \end{aligned}$$

及 
$$\begin{aligned} l_{yy} &= l_{y1y} + l_{y2y} = 0,2 \cdot I \cdot \left( \frac{x-a}{r_1^2} - \frac{x+a}{r_2^2} \right) \\ &= \frac{0,2 \cdot I}{r_1^2 \cdot r_2^2} \cdot (r_2^2 \cdot [x-a] - r_1^2 \cdot [x+a]) \end{aligned}$$

因  $r_1^2 = (x-a)^2 + y^2$ ;  $r_2^2 = (x+a)^2 + y^2$ ,

可將以上括弧因子化簡, 得:

$$l_{yx} = \frac{0,8 \cdot I \cdot a \cdot x \cdot y}{r_1^2 \cdot r_2^2};$$

$$l_{yy} = \frac{0,4 \cdot I \cdot a}{r_1^2 \cdot r_2^2} \cdot (x^2 - a^2 - y^2).$$

上兩式如以言語表之, 為: 場強之 x 分強, 在 x 及 y 兩標軸上皆為零, y 分強在方程式為

$$x^2 - a^2 - y^2 = 0$$

之曲線上, 亦為零. 此線為雙曲線 (Hyperbel), 切 x 軸於  $x = \pm a$  處即在兩導線之中心.



在 P 點, 場強之總強為

$$E_y = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

將前式代入, 簡之得

$$E_y = \frac{0,4 \cdot I \cdot a}{r_1 \cdot r_2}$$

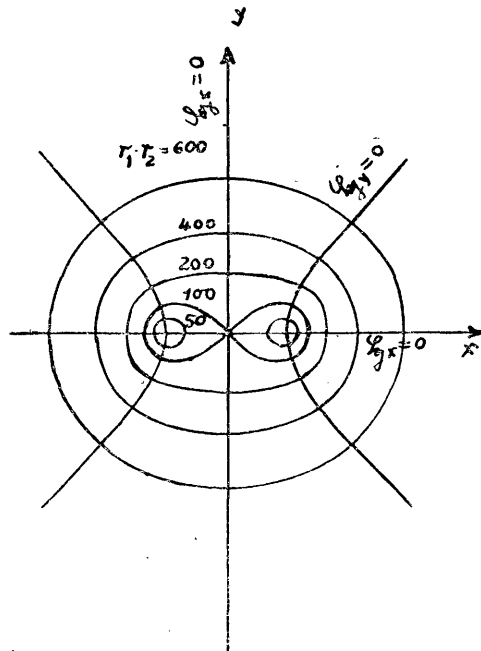
此式之意義如下: 在兩導線切面平面內之各點, 凡與兩導線成某距離而此兩距離之乘積為定數者, 其場強為常數。此乘積若等於  $a^2$  時, 其等強場線為一雙紐狀曲線 (Lemniskate)。在 x 軸上之諸點為

$$(r_1 \cdot r_2)_{y=0} = (x-a)(x+a)$$

由此可書式如下:

$$E_y = \frac{0,4 \cdot I \cdot a}{(x-a)(x+a)} = \frac{0,2 \cdot I}{x-a} - \frac{0,2 \cdot I}{x+a}$$

此式表明在兩導線之連結線上, 其場強可直以代數加減法計之,

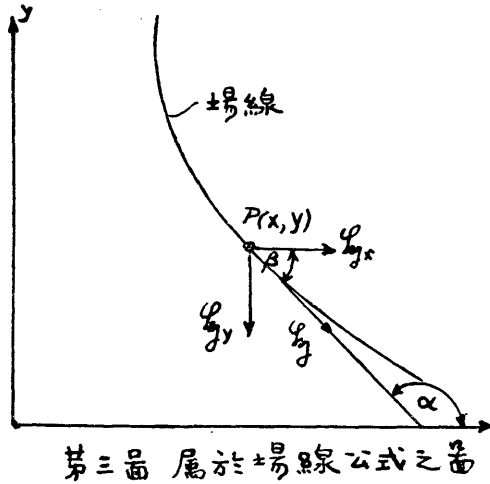


第二圖 極長之長方形電路之等強場線

$E_y = \text{const}$  之諸曲線名卡心尼曲線 (Cassinische Linien)。在第二圖中者, 其  $a = 10$ ,  $r_1 \cdot r_2 = 100, 200, 400, \text{及 } 800$ 。雙曲線

$$x^2 - a^2 - y^2 = 0$$

上之總場強皆為水平, 換言之, 其方向皆與 x 標軸平行。



由第三圖，平面內之場線方程式，可以微分方程式表之如下

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \alpha = -\operatorname{tg} \beta = -\frac{\partial \phi / \partial y}{\partial \phi / \partial x}.$$

今應用於由方向相反之電流所通過之兩無窮長平行導線上，得

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{x^2 - a^2 - y^2}{2xy}$$

或  $(y^2 + a^2 - x^2) dx - 2xy dy = 0.$

其普通方程式為

$$F_1(x, y) dx - F_2(x, y) dy = 0.$$

今比較此兩偏微分係數，

$$\frac{\partial F_1}{\partial y} = 2y \text{ 及 } \frac{\partial F_2}{\partial x} = -2y,$$

而知其非全微分，但以積分因數 (integrierender Faktor)

$$\varphi(x) = \frac{1}{x^2}$$

乘之，可化上式為全微分；得

$$\frac{1}{x^2} (y^2 + a^2 - x^2) dx - \frac{2y dy}{x} = 0;$$

適合於此方程式之函數為

$$y^2 + \left(x - \frac{c}{2}\right)^2 = \frac{c^2}{4} - a^2.$$

上式爲圓之方程式，圓心之橫坐標爲  $\frac{c}{2}$  (因常數  $c$  之選定而異，亦得爲負數) 縱坐標爲零，半徑爲

$$r = \sqrt{\frac{c^2}{4} - a^2},$$

換言之，爲皆以導線中心爲中心之多個同心圓 (Kreisbüschel)。在前文研究等強場線時所求得之雙曲線，切諸圓於其水平切線 (horizontale Tangente) 處。

設等強場線及場線之相等條件方程式，已求得。在平面上之諸點  $P(x, y)$  其分力  $\mathcal{H}_{yx}$  及  $\mathcal{H}_{xy}$  皆爲  $x$  及  $y$  之函數，如

$$\mathcal{H}_{yx} = \varphi(x, y); \quad \mathcal{H}_{xy} = \psi(x, y),$$

則於等強場線，應有下列之關係：

$$\varphi^2 + \psi^2 = k^2,$$

$$\text{或} \quad 2\varphi \left( \frac{\partial \varphi}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \cdot dy \right) + 2\psi \left( \frac{\partial \psi}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial \psi}{\partial y} \cdot dy \right) = 0$$

$$\text{及} \quad \varphi \frac{\partial \psi}{\partial x} + \psi \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \left( \varphi \frac{\partial \psi}{\partial y} + \psi \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right) \frac{dy}{dx} = 0.$$

但場線之方程式爲

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\psi}{\varphi}.$$

若偏微分方程式

$$\varphi \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \psi \frac{\partial \psi}{\partial x} - \left( \varphi \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \psi \frac{\partial \psi}{\partial y} \right) \frac{\psi}{\varphi} = 0$$

已適合，則兩種線相合而爲一。例若

$$\mathcal{H}_{yx} = \varphi(x, y) = \text{const} = c_1,$$

則

$$c_1 \cdot \frac{\partial \psi}{\partial x} = \psi \cdot \frac{\partial \psi}{\partial y},$$

此方程式僅在

$$\psi = \text{const} = c_2 = \mathcal{H}_{xy}$$

時始適合。在等性磁場 (homogenes Feld) 及單導線磁場，其場線及等強場線皆相合爲一。

結論：

電磁之場線及等強場線，僅在少數簡單情形下相合爲一。

# Das chinesische Land, sein Ackerbau und die wichtigsten Nahrungspflanzen

von Herrn Klautke

## (1.) *Entstehung des Landes.*

Im mesozoischen Zeitalter entsteht das Bruchbecken der großen Ebene.

Die Neuzeit beginnt mit der Periode der Ausnagung der Täler durch Wasser. Darauf folgt eine Steppenperiode. Die Flüsse versiegen. Der Wind bringt aus Innerasien den Wüstenstaub mit und häuft ihn in Form von Löß an. Darauf folgt dann die noch gegenwärtig dauernde Lößperiode, in der die Wasserläufe tiefe Schluchten mit senkrechten Wänden in den Löß eingegraben und dadurch die typischen Lößlandschaften erzeugt haben.

Die chinesischen Gebirge entstanden durch folgende Faltungen:

1) Die Schansi-Faltung, während der oberen Kreidezeit. Diese Falten verliefen meistens in Nordsüdrichtung.

2) Die Kunlunfaltung während der älteren Tertiärzeit. Es entsteht der Kunlun, der Tsinglinschan, der Wutaischan, Schantung, Liautung. Das zentralasiatische Becken schließt sich ab, in ihm sammelt sich ein Meer an (Hanhai).

3) Die Tibetische Faltung während des letzten Abschnittes der Tertiärzeit. Es entstehen der Himalaya und die hinterindischen Ketten. Ferner bildet sich das heutige Flußsystem. Durch die neuentstandene Senke von Honan findet der südliche Teil des Hanhai einen Abfluß (Huangho). Die Falte von Itschang schließt das rote Becken von Setschuan ab, es entsteht ein See, der durch einen fast 1000m hohen Wasserfall bei Itschang abfließt. Die Yangtseschlucht wird eingengt. Indem sich der Abfluß des roten Beckens mit dem Siang und Han vereinigt, entsteht der Yangtsekiang.

In den schon erwähnten Steppenzeiten waren große Teile des heutigen Chinas Wüste. Der Huangho erreichte nicht die große Ebene. Der Yangtse floß damals aber schon in das Meer, die Küste aber lag weiter südöstlich, wo heute die Meerestiefe etwa 200m beträgt. Das Gelbe Meer lag trocken.

Dann kam der Übergang zum heutigen Klima. Der Hoangho und andere Flüsse überschwemmten ihr bisheriges Mündungsgebiet. Alle chinesischen Flüsse erreichen das Meer, nur nicht die der Mandschurei. Dann steigt das Meer zur jetzigen Höhe an, da die Küste sich senkt (Litorina-Senkung). Wahrscheinlich gehen auf diese Zeit die großen Flutsagen zurück. Die großen Flüsse schwimmen an ihren

Mündungen große Landstrecken an, es kommt zur Bildung der Yangtse-Marschen. Durch Ablagerung von Sand in seinem Mittellaufe ändert der Huangho in geschichtlicher Zeit mehrmals seine Mündung.

### (2.) *Die Heimat der Chinesen.*

Während der Steppenzeiten in Asien oder während der Eiszeiten in Europa und Amerika waren schon Menschen auf der Erde vorhanden. Aber sie wohnten in einzelnen vollkommen von einander getrennten Inseln. Nur durch diese Abgeschlossenheit, durch das gänzliche Fehlen von Nachbarn konnte es zur Ausbildung von grundverschiedenen Rassen kommen. Die typischen Rassem征kmale konnten sich unter den besonderen Lebensbedingungen jeder Menschheitsinsel entwickeln, was nicht der Fall gewesen wäre, wenn die verschiedenen Rassen der verschiedenen Inseln miteinander in Berührung gekommen wären, eine Vermischung der Rassen wäre nicht zu vermeiden gewesen. Wenn wir nun von der Urheimat der Chinesen reden, so verstehen wir darunter den Wohnplatz während der letzten Steppenzeit, also die Zeit, die mindestens 30-40 000 Jahre zurückliegt. Dieses Wohnplatz muß nördlich des Tsinglingschan gelegen haben, das Tal des Wei und nördlich davon. Hier sammelte das hohe Gebirge genügende Regenmengen. Auch die chinesische Überlieferung nennt dieses Gebiet als die Heimat der Chinesen. Sie wanderten ostwärts in die große Ebene, breiteten sich dort nordwärts bis an die heutige Bucht von Tientsin aus, ostwärts bis an die Wohnsitze der Laivölker (Schantung) und der Hwai-Stämme (Anhui und Kiangsu), südwärts bis an den Yangtse, an dessen Südufer die vielleicht mit den Japanern verwandten Man wohnten.

Zuerst wohnten also die Chinesen in dem Lößbiet. Die frühesten menschlichen Siedlungen finden sich nämlich immer in den Lößbezirken. Der fruchtbare Lößboden hat wohl eine entschiedene Rolle dabei gespielt, aber nicht die letzte, sondern der waldfreie Charakter seiner Oberfläche. Das Urbarmachen von Wäldern ist eine mühsame Arbeit, die sich nur langsam lohnt und zu der der Mensch sich nur in zwingender äußerer Notlage entschließt. Nur die Steppe bildet die geeigneten Lebensbedingungen, nicht in ihrer extremsten Ausbildung im Übergang zur Wüste, aber dort, wo sie an ein Waldgebiet angrenzt. Hier hat der Mensch freie Bewegung, hier sind ausgedehnte Weideplätze, hier ist auch der reichste Wildbestand zu finden. Unsere Getreidearten nebst ihren Unkräutern, unsere Haustiere, unsere ganze Kultur weist auf die Steppengebiete als auf ihre Heimat zurück.

### (3.) *Der chinesische Ackerbau.*

Die Nahrungssorge ist der wesentlichste Teil der Wirtschaft eines Volkes. Darin liegt aber auch ihre kulturgeschichtliche Bedeutung. Die Wirtschaft hat den Menschen von seinen ersten Anfängen an durch ungeheure Zeiträume bis zum heutigen Tage erhalten und ihn körperlich immer höher hinauf entwickelt. Dadurch

ist sie gleichzeitig auch der erste und stärkste Sporn jeden Kulturfortschritts gewesen. Man kann wohl auch heute mit vollkommener Sicherheit voraussagen, daß dieser Sporn auch fernerhin sein und bleiben wird, solange der Mensch den Kampf ums Dasein aufnehmen muß.

Das Hauptmerkmal der Produktionswirtschaft sind der Anbau von Nutzpflanzen, die Züchtung von Tieren und die Verwertung der so regelmäßig erlangten Rohprodukte im Haushalt. Die Bodenbestellung ist eine Erfindung des weiblichen Geschlechts. Während die Männer jagten und fischten, waren die Frauen von jeher darauf angewiesen, die pflanzliche Nahrung zusammenzusuchen. Sie müssen durch ihre Beobachtung beim Aufsuchen und Einsammeln auf den Gedanken gekommen sein, durch Einsetzen von Wurzeln, Knollen und Samen an bestimmten leicht auffindbaren Stellen, sich die Mühe der Sammeltätigkeit zu erleichtern und einen ständigen Vorrat zu sichern. Hatte man nun aber einen kleinen Acker, so verbot sich von selbst das Nomadisieren, der Mann wurde durch die Frau sesshaft. Die Bodenbestellung ist zwar bei Kulturvölkern und einem großen Teil der Naturvölker schon seit langem zur Männersache geworden. Eine Erinnerung an die Anfänge besitzen wir aber noch immer in der Pflege des bäuerlichen Haus- und Gemüsegarten durch die Hausfrau.

Heute steht nun die chinesische Landwirtschaft auf der sogenannten Stufe des Gartenbaus. China ist das klassische Land dieser Art der Bodenbearbeitung. Nur die sorgfältigste Ausnutzung jeden Bodenflecks, die liebevollste Behandlung jeder einzelnen Pflanze, die Terrassierung selbst steiler Abhänge und die Anlage höchst sinnreicher Bewässerung schließlich die Ausnutzung jeder natürlichen Düngemittel setzt die etwa 400 Millionen Einwohner dieses Landes in den Stand, sich am Dasein zu erhalten. Nicht weniger als 90% aller Chinesen finden durch diese Art des Ackerbaus ihre Nahrung und gleichzeitig auch ihre Beschäftigung. Das ist ein Vorteil und ein Nachteil zugleich. Denn durch diese Bindung an die Bodenkultur ist ein großer Teil des Volkes jeder anderweitigen Beschäftigung entzogen. Eine weitere Eigentümlichkeit des chinesischen Gartenbaus ist seine lockere Verbindung mit dem Haustier. Ackerbauer sind die Chinesen seit mindestens 20 000 Jahren. Jede ackerbautreibende Bevölkerung ist konservativ. Sie gibt nur mit größtem Widerstreben alte Vorrechte auf und widersetzt sich mit Zähigkeit jeder Neuerung und jedem Fortschritt. Das zeigt sich auch heute noch in der Art und Weise der Bodenbearbeitung, den dazu gehörigen Geräten und der Verwendung von Düngemitteln. Der chinesische Bauer bearbeitet den Acker auch heute noch wie seine Vorfahren vor Jahrtausenden. Landwirtschaftliche Maschinen sind nur in verschwindend kleiner Zahl eingeführt worden, und auch die Benutzung künstlicher Düngemittel ist noch äusserst gering. Nach der Einteilung von FRIEDRICH ist China bis zur dritten Wirtschaftsstufe, der der Tradition und Erfahrung gekommen. Von der letzten Stufe, der der Wissenschaft ist es noch weit entfernt.

Durch die Gründung von landwirtschaftlichen Schulen beginnt man, die Landwirtschaft in diese Stufe überzuleiten. Es wird aber noch Jahrzehnte dauern, bis das ungeheure Ackerbaugebiet Chinas auf wissenschaftlicher Grundlage voll ausgenutzt wird. Nur dadurch wird es möglich sein, die dauernd wachsende Bevölkerung mit genügend Nahrungsmitteln zu versehen.

(4.) *Die wichtigsten Nahrungspflanzen.*

a) *Weizen.* Se Ma Tsien gegen Ende des zweiten Jahrhunderts vor Chr. stellt fest, daß der sagenhafte Kaiser Schen Nung die fünf Getreidearten gesät habe. Diese wurden im zweiten Jahrhundert n. Chr. bezeichnet als Reis, Weizen, Kolbenhirse, Rispenhirse und die Sojabohne. Ob es die Sojabohne gewesen ist, steht nicht ganz fest. Auch ist fraglich, ob diese 5 von Anfang an die Kulturpflanzen gewesen sind. Wahrscheinlich waren es die wichtigsten Pflanzen während der Han-Dynastie.

Die wichtigste Kulturpflanze in dem grössten Teil der alten Welt, besonders in den südlichen Ländern, ist sich Urzeiten der Weizen mit seinen verschiedenen Rassen gewesen. Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung hatte er ein Verbreitungsgebiet, das sich von China und Indien über Mesopotamien, Palästina und Ägypten bis in den Norden und Westen von Europa erstreckte. In China ist der Weizenbau bereits 2800 v. Chr. bezeugt. Die Wiege des Weizenstammes muss in Zentralasien gestanden haben. Hier müssen nach SOLMS-LAUBACH zu einer Zeit, als die Gobi noch von einem Meere bedeckt war und die Chinesen und westasiatischen Völker näher beieinander wohnten, auch die wichtigsten der jüngeren Abarten des ursprünglichen Weizenstammes entstanden sein. Sie müssen dort der Kultur unterworfen und mit dem Menschen bei der allmählichen Verschlechterung der Existenzbedingungen nach Osten und Westen mitgenommen worden sein. In anderer Weise lässt sich der Gemeinbesitz der Weizenkultur bei den Völkern des Westens und den Chinesen nicht erklären. Angebaut werden heute in China hauptsächlich zwei Hauptrassen des Weizens, der grannenlose Weizen und der Grannenweizen.

b) *Die Hirse.* Von ihrer mutmasslichen zentralasiatischen Heimat aus hat die Hirse in sehr frühen Zeiten ihren Eroberungszug über die ganze alte Welt angetreten, und zwar sind es zwei Hirsearten, die Kolbenhirse und die Rispenhirse. In Indien ist der Anbau der beiden uralte, da wir für beide schon Sanskritnamen haben. In China kann man den Hirsebau bis 2800 v. Chr. zurückverfolgen. Die Hirse gehört wie der Weizen zu den 5 Getreidearten, die alljährlich in Gegenwart des Kaisers in besonderer Feierlichkeit ausgesät wurden. In Nordchina spielt die Kolbenhirse noch heute eine wichtige Rolle, mehr als Weizen und Reis. Hirsebrei ist das hauptsächlichste Nahrungsmittel des gewöhnlichen Volkes, dem der Reis zu teuer ist. Das eigentliche Zentrum der Hirsekultur ist heute das Gebiet, das sich

in breitem Gürtel von Nordchina durch Zentralasien nach Südrussland erstreckt. Die Mongolischen und kirgiesischen Nomaden Zentralasiens bauen seit langen Zeiträumen Hirse als einziges Getreide.

c) *Reis*. Südchina und Mittelchina ist das Gebiet des Reisanbaus. Die neueren Botaniker geben allgemein als Heimat des Reises Indien an. Die indische Sprache hat ein Wort für wilden Reis, das der chinesischen fehlt. Man muss wohl annehmen, daß der Reis schon in vorgeschichtlicher Zeit in Südchina eingeführt worden ist, wahrscheinlich schon, als die Chinesen noch im Wei-Tale saßen. Von den zurückgedrängten und assimilierten Ureinwohnern haben sie dann den Reisanbau mitübernommen.

## 中國的土地,農業及重要的營養植物.

本校中學部生物學教員葛勞克(Klautke)著 朱鶴鳴譯

### (一) 土地的形成

在『中生代』的時候大平原陷裂的『盆地』便形成了。

『新生代』開始是穀谷被水剝蝕而成的時紀，接着便是一個荒原時代，河流都淤涸了。亞洲內部沙漠的塵土被風刮走，堆接起來成了『壩斯』(Loess, 黃土)，此後跟着一個直至現在還存在的壩斯紀，在這個時代水流在黃土中開掘了深邃而兩壁垂直的裂罅，因此便造成了模範的壩斯區域。

中國的山脈是從下列諸『褶曲』生成的：

(一) 在上白堊紀的山西褶曲，這些褶曲大都走向南北。

(二) 在三等石紀前期的崑崙褶曲。崑崙，秦嶺，五台，山東，遼東皆出之，中亞細亞的盆地環鎖起來，其中聚積成海，即為旱海。

(三) 在三等石紀末期的西藏褶曲。喜馬拉亞及後印度諸脈皆出之，今日河流的系統亦於此完成，因為河南新起的陷落旱海南部就有了水流，即為黃河，在宜昌那裏的褶曲截斷了四川的紅盆地而造成一片在宜昌經過一千米達高的瀑布流下的湖，揚子『裂罅』乃被剝蝕及紅盆與湘漢會合，即成長江

在方才說過的荒原時代今日中國的大部分全是沙漠，黃河達不到大平原，而長江在那時候却已入海，但海岸則遠處東南，其地在今日已為二百米達深的海洋，那時假的黃海是乾的。

隨後就是變成今日氣候的過渡時代，黃河及其他的河流泛濫，淹沒了從來所出口的区域，中國一切的河流除了滿洲的以外皆入於海，因為海岸的陷落（『立土利那陷落』



Litorina Senkung)海面乃及於今日的高度，洪水的神話大概是發源於這個時期的，大河流出口的地方沖積成廣大的陸地，長江沖積層平原就是這樣成就的，黃河因為在中段積聚了砂土，所以它的口子在歷史換了好幾次地方。

## (二) 中國人的故鄉

在亞洲的荒原時代，歐洲和美洲的冰川時代地球上已有人類，但是他們住在一個個完全互相隔絕的島上，祇是因為這樣的隔離且純粹沒有鄰居，所以便成立了根本不同的人種，人種的標識可以從各個住人的島上特殊的生活條件而發生，假若各個島上不同的人種曾經往來接觸，那末便不會有這樣的情形了，人種的混雜似乎是免不了的，現在我們且講中國人最早的故鄉，那末我們知道是荒原時代的居住地，至少在三四千年以前，位置應該在秦嶺以北渭河流域及其北部，在那邊的山脈能留聚足夠的雨量。中國的傳說亦認此處為中國人的故鄉。他們向東遊行到大平原，從那兒忽向北拓展至於今日的天津灣(按即直隸灣)向東到萊族(山東)及淮族(安徽江蘇)的居住地，南及長江，長江的南岸大概住着與日本人同族的蠻族。

中國人最初住在壩斯區域。人類最早的移居地簡直常常在壩斯區域，雖然壩斯土地的肥美有確定的價值，然而也並不在此，而在乎其表面沒有森林的特性，開墾森林是一件費力的工作，要慢慢地纔行，人類祇是在困難窘迫的時候纔願這樣辦。祇有原野能造成合宜的生活條件，但不是在原野的邊陲將成沙漠的地方，而在它與森林交接之處，在此地人類可以自由活動，此地有遼闊的牧場，此地有富足的獸類，我們的殼類及附帶的雜草，我們的家畜，我們全部的文化都可以當原野為故鄉。

## (三) 中國的農業

圖謀食料是一個民族的農業最實質的部分，此中亦有文化史的意義。農業自從人類的起源經過了莫大的時間，以至於今日保存了人類，並且在體質上使其發展。所以同時農業又是每個文化進程最先最強的刺激物，人們現在可以完全有把握的預言，這刺激物將一直下去仍依然不替，只要是人類應該生存競爭的時候。

生產農業重要的標識是種植有益的植物，馴養動物，並且在家務利用這樣循次得到的原料。指定土地是女性的一件發明，當男子漁獵的時候，女子便全在蒐集植物性的食料，他們大約在找尋和搜集時的觀察上想到在容易尋訪一定地點內栽種根，塊莖種子以減輕搜集的辛勞，而且有固定的積糧可靠，若是一方小小的田地，便自動地不再去遊牧了，男子於是就固女子而居住固定(Seßhaft.)雖然指定土地在開化民族及大部分的自然民族久已成了一件男子的業務，但是我們追溯肇始猶每由於主婦之栽培農家的田園。

中國農業之在今日還是在所謂園藝階級，中國是這種形式耕種土地的模範國家。中國差不多四萬萬的居民之能保持其生存全在乎尺寸之土能細心利用，每種植物能愛護培植，峻峭的斜坡能分層耕種且設置極靈巧的灌溉，及能利用種種的天然肥料，中國人至少有百分之九是以這種形式的種植而得到食料與職業的。這是一樣好處，同時也是壞處，因為有這樣農耕的繁雜，民族的大部就緒不能從事於他種職業。中國的園藝又有一種特性就是與家畜關係很淺至少自二千年以來中國人包為種田的農人，每個耕種的民族是保守的，他們非有極大的抗拒不放棄舊理，而對於每種革新每種進步要頑固地反對今日的

耕作土地還是這種情狀，推之而農具及肥料之施用亦無不如此，中國農人耕種土地還是和幾千年的祖先一般。農用機器的輸入，其數至微，人造肥料之利用亦異常稀少，依弗利得氏之分類，中國祇列於農業的第三個階級，全靠遺教與經驗，與科學相距尚遠，因科學的農業學校的設立，乃能使農業進於科學的階級，但是要在科學基礎上完全利用中國的農業區域，則需數十年之久，祇有如此，那末增加不息的居民，方有足夠的糧食。

#### (四) 重要的營養植物

(甲) 麥。司馬遷在紀元前二百年考證有神話意味的神農氏播植五穀，紀元後二百年以稻麥黍稷豆名之，豆是否即為大豆尚未可斷言。此五者是否在初即為農作物，也是一個問題，大概在漢代是重要的農作物。

麥和它各種的品類，是在古時世界上占最大部分的重要農作物，尤其是在南方諸土在我們計時以前數千年麥已有一個從中國印度經米索不達末亞，巴勃士丁，埃及以至於向歐洲的南部和西部發展的分佈區域，中國的種麥種在紀元前二千八百年中亞西亞大概是麥屬的搖籃，在這兒叟而姆老赫氏并以為當戈壁尚是海的時候，中國人與亞西亞諸族住得隣近的時候，原始麥屬最重要的新品類已經產生了。麥屬大概是受文化支配的，當生活條件漸趨惡劣的時候，就啓同了人類向東西遷移了。西方民族與中國有共同的麥屬農業用別的方式是不能說明的了。在中國現在差不多種植麥的二十大類，即有芒無芒兩種。

(乙) 稷屬。從大約是稷屬的故鄉的中亞西亞出發，在很早的時候稷屬已經占布了全部的舊世界。稷屬有二即黍稷兩種，這兩種在印度種得最早，都有梵文的名稱，中國的種稷屬算起來約在紀元前二千八百年，與麥同屬於五穀，從前每年要當着皇帝的面前舉行特殊的播種典禮。在中國北方黍現在還很重要，比稻麥還要重要。小米粥是平民最主要的糧食，米是對於他們太貴了。種稷屬的中心在今日是中國北部的一帶，經過中亞西亞以至於俄國南部，蒙古與基爾奇的游牧民族很久以來種稷屬算是他們唯一的穀類。

(丙) 稻。中國南部與中部是種稻的區域，現代的植物學家却指印度為稻的故鄉，印度文中有野稻的一箇字，中文裏是沒有的，稻在有史以前即輸入中國南部是人們應該承認的，也許中國人住在渭河流域的時候，他們從被征服而同化的土人那裏把稻的種植拿過來了。

此  
页  
空  
白

# 餘 錄 門

## Eine Aufgabe der Staatsbürgerkunde.

Von Herrn Sander. (譯文見後.)

In dem Lehrplan unserer Mittelschule steht die Staatsbürgerkunde an vierter Stelle. Dieser Rang gebührt ihr mit vollem Recht; denn sie soll dem Heranwachsenden Antworten geben auf die wichtige Frage: was sollen wir als Staatsbürger tun. Von den mancherlei Antworten hierauf soll die eine, die sich auf die Ethik bezieht, hier beleuchtet werden.

Trotz aller Friedensverträge und Abrüstungskonferenzen können viele das Gefühl nicht los werden, daß sich auch heute noch, ebenso wie vor und in dem Weltkrieg die einzelnen Staaten wie Raubtiere einander gegenüberliegen. Sie suchen auch heute noch nach schwachen Punkten, wo sie den Gegner angreifen können, wenn sie auch für die anderen von Friedensliebe, Verantwortungsgefühl, Schutz der schwachen Nationen und anderen schönen Sachen sprechen. Solche Gesinnung nennt man im gewöhnlichen Leben „doppelte Moral.“ Und ebenso wie man im bürgerlichen Leben diese Art Moral verachtet und unschädlich zu machen sucht, so sollte man auch im Verkehr der Staaten untereinander ihr zu Leibe gehen und danach streben, alles Geistesleben unter einheitliche Ethik zu stellen.

Dieses Streben soll auch die Schule unterstützen besonders in dieser Zeit, in der gerade bei der Jugend in der gesamten Kulturwelt eine Sehnsucht nach neuen Grundlagen für die Gestaltung des Lebens vorhanden ist. Wir können immer noch beobachten, daß sich feiner empfindende Menschen vom politischen Leben zurückhalten, aber man muß doch denjenigen höher schätzen, der sich nicht von der Gemeinschaft löst, sondern nach besten Kräften neue Wege für den neuen Aufschwung der Geister suchen hilft. Da die Hauptursache der gegenwärtigen Unruhe in dem Mangel an innerer Einheit und eines beherrschenden Zieles des menschlichen Lebens liegt, wirkt sich dieser Zustand auch auf das staatsbürgerliche Gebiet aus. Die Lebensströmungen der Religion, Philosophie und Kunst gehen zur Zeit besonders weit auseinander. Der Aufschwung der Technik hat zwar eine Verbesserung des wirtschaftlichen Lebens gebracht, hat aber nicht vermocht, das Leben innerlich umzugestalten und uns zum Weltganzen in ein inneres Verhältnis zu bringen. Es ist schwer, jetzt eine Hauptrichtung den menschlichen Lebens zu erkennen. Aber weil die Menschheit nicht nur ein Stück Natur, sondern auch ein Glied der Geisteswelt ist, hat sie ihre eigenen Gesteze, deren Richtung über die

Natur hinausgeht zu einem Gedankenreich des Guten und Wahren, zu einem staatsbürgerlichen Leben höherer Ordnung. Leider unterliegt das aufstrebende Geistige oft den Sinnlichkeiten, indem die physische Selbsterhaltung den geistigen Auftrieb, der die Menchen nach oben führen soll, überwuchert.

Dieser Widerstreit von Niederen und Höherem beeinflußt auch das Staatsleben, wo entgegengesetzte Strömungen die Herrschaft zu gewinnen suchen. Schon manchmal hat man geglaubt, daß eine neue Gesellschaftsordnung den Menschen das Heil bringen würde, gemäß dem Grundsatz: der Mensch ist von Hause aus gut. Solch politischer Optimismus hat immer große Bedenken und leicht oberflächliche Schwärmerei erzeugt. Diesem Optimismus steht die pessimistische Richtung gegenüber, die harten Kampf fordert gegen das Böse, das die menschlichen Verhältnisse durchdringt, die mit ungetrübtem Blick die Ziele der Menschen, nämlich zu Macht und Ansehen zu kommen, durchschaut, die überall Selbstsucht und Unwahrhaftigkeit erblickt. Diese Richtung sieht die Hauptaufgabe des Staates darin, das Böse zwangsweise niederzuhalten, und es scheint, als ob diese realdenkenden Staatskundigen die besseren Menschenkenner sind.

Doch auch dieser Pessimismus ist wohl nicht der Weisheit letzter Schluß. Wir dürfen nicht vergessen, daß das Volk bei besonderen Gelegenheiten eine ethische Gesinnung zeigt, die weit über den Durchschnitt hinausgeht. Darum kann das Endziel auch nicht sein, dieses Volk zu fesseln, sondern zu belegen. Und hier setzt die Arbeit der Schule und der Lehrer an der Jugend ein. Hier liegt eine Höhe des Lehrerberufes. Wenn deshalb ein Lehrer ein Pessimist ist, so taugt er nicht in seinem Amt. Herrscht in einer Schulanstalt Pessimismus, so wird die Tatkraft gelähmt. Jugend und Lehrer können ohne geistigen Höhenflug auf die Dauer nicht leben. Also nicht Pessimismus und nicht Optimismus ist das letzte, sondern Aktivismus, der in einem ethischen Idealismus seine Wurzeln hat. Das Böse muß erkannt werden; aber viel mehr soll die Welt des Guten erweitert und vertieft werden. Die Welt des Geistes ist kein Resultat, sie ist eine Aufgabe. Und die Voraussetzungen zu dieser Aufgabe sind: die Anerkennung dieser geistigen Welt und der Wille zu ihrer Erhöhung. Die Aufgabe der Schule ist es, die Jugend und somit die Nation zu diesem Willen zu erziehen. Würden alle Schulen aller Völker in diesem Sinne arbeiten, so käme die Menschheit ein gutes Stück vorwärts.

Eins von den stärksten Hemmnissen für diesen Aufstieg ist die Massenpsychose. Gegen sie sollte die Erziehung der Jugend sich einstellen. Da bei den Agitatoren aller Gebiete zuweilen Gewissenlosigkeit und Selbstsucht die Triebfedern des Handelns sind, müssen die Erzieher Mißtrauen gegen sie haben. Sie müssen die Jugend lehren, auch gegenteilige Meinungen zu achten und alle Scheuklappen abzulehnen. Natürlich soll man sich seiner Weltanschauung gemäß parteipolitisch einstellen und organisieren nur sollte der Erzieher, der Lehrer im Staatsbürgerkunde-Unterricht vor Schwüren auf das Programm einer Partei in jeder Form warnen.

Auch der Presse gegenüber ist Kritik am Platze. Die reife Jugend soll zu einem ruhigen Urteil bei solchen Massenpsychosen und Schlagwörtern erzogen werden. Als Positives soll der Erzieher den Kampf um die eigene Überzeugung, das Streben nach geistiger Unabhängigkeit, Achtung der ehrlichen Meinung der anderen in die Herzen der heranwachsenden Staatsbürger pflanzen.

Die sich nun neu heranbildenden Kräfte will und muß der Staat zu einem selbständigen Ganzen organisieren, damit ein gemeinsamer neuer Wille sich bildet. Hierzu gebraucht er Macht, sogar Zwang. Aber es ist die Macht der Vernunft, die er gebrauchen möchte, wenn er im Gesetz die gemeinsame Ordnung über die Willkür des Einzelnen erhebt. Besonders die sozialen Probleme verlangen die ordnende Macht des Staates. Der Unterricht in der Staatsbürgerkunde hat hier die Aufgabe, dem Einzelnen ein tiefes Pflichtbewußtsein gegenüber dem Ganzen einzuprägen, so daß die soziale Einordnung nicht auf äußerem Zwang beruht, sondern auf innerer Überzeugung. Ein gewisser Opfersinn soll den Abstand zwischen dem Einzelnen und dem Ganzen ausfüllen; das Gefühl der Gerechtigkeit und des gemeinsamen Tragens der Last soll vorherrschend werden. Hierdurch bekommt das staatsbürgerliche Leben einen ausgesprochen ethischen Charakter. Die ethischen Probleme können natürlich nur dann lebendig werden, wenn der Staat nicht allmächtig ist, oder gar die Diktatur herrscht. Der moderne Staat soll freie, selbstverantwortliche Staatsbürger erziehen.

Der staatsbürgerliche Unterricht hat aber auch den Blick zu schärfen für gewisse Gefahren, die in der zu starken Betonung der Freiheit liegen. Eine davon ist, daß die Rechte mehr beachtet werden als Pflichten. Und das könnte die ethischen Grundlagen zum Wanken bringen. Auch der Gleichheitsgedanke ist nicht ganz ungefährlich. Ebenso wenig wie in der Natur gibt es in der Kultur vollkommen Gleiches. Trotzdem findet sich in der Gegenwart eine starke Strömung nach einer möglichen Gleichheit. Wenn diese Idee bis zur letzten Konsequenz durchgeführt wird, ist zu befürchten, daß das Leben zu einer Einförmigkeit verwandelt wird, die ihm wesensfremd ist. Nur die selbstlose Hingabe Einzelner verbürgt geistigen Fortschritt; und diese Hervorragenden um der Gleichheit willen auf den Durchschnitt herabzudrücken, wäre Unsinn. Der Begriff der Freiheit schließt in sich, daß auch den Unterschieden volles Recht gewährt wird.

Die moderne Industrie ist eine ungeheure Macht geworden, die zur Hebung des menschlichen Wohls Unermeßliches getan hat, aber einen inneren Neubau des Lebens konnte sie nicht aufführen. Weil sie gleichgültig ist gegen Gut und Böse kann sie keinen ethischen Halt gewähren. Die Schule aber kann das, wenn sie in den heranwachsenden Staatsbürgern eine gemeinsame Sehnsucht nach einem höheren Leben erweckt und pflegt, und indem sie in die jungen Geister den Grundsatz einprägt, daß das Geistige führen muß und das Menschliche folgen. Der Jugend hohe Ziele vorzuhalten, ist die ethische Aufgabe des staatsbürgerkundlichen Unterrichts.

## 公民學之一種使命

桑德滿著 魏以新譯

在本校中學部課程綱要中，公民學居第四個位置。這個地位對於公民學是極適當的；因為公民學應當回答青年，「我們當公民應當做什麼」這種重要問題。本文只就各種問題的回答中，關於倫理一方面的，加以討論。

雖然各種和平條約和裁軍會議，可是有許多人，仍不能把各國現在，以及世界大戰前和大戰中，那種虎狼相持的態度忘却。各國現在仍尋找弱點，以便攻擊敵人，雖然他們也教別的國家要愛和平，要有責任的自覺心，要保護弱小民族，還要做些別種好事。這種意見在平常生活中名曰兩面道德。我們在公民生活中，鄙視這種道德，且想使之無害，所以我們在國家互相交際間，也應攻擊這種道德，並且努力企圖，把一切精神生活，置於統一的倫理之下。

這種努力，學校是應當幫助的，尤其是在這個時代，全部文化世界內的青年，都在渴望生活的形式，有新的基礎。我們還可以時常觀察到，有些感覺敏銳的人，不願涉足於政治生活，可是我們還應當更重視那種不自離於社會，盡心竭力為精神的新發展，幫助找新的出路的人，因為現在不安的主要原因，是缺乏人類生活的內部統一和可以支配一切的目標，這種狀況也影響於公民範圍。宗教，哲學和美術的生活潮流，這時都分道而馳，相去甚遠。工業的突進誠然使人類經濟生活得一改良，可是不能改變生活的內部，使我們與全世界發生一種親密的關係。我們現在要認識人類生活的主要目的是困難的事。但是因為人類不僅是個自然物，而且也是精神界的一部分，所以有他自己的規律，其目標超乎自然以外，在求良善和真實的思想，達到秩序較佳的公民生活，可惜這種努力前進的精神，大半為各種慾念所克制，人類為免遭天然淘汰，力求自存，所以那種引人向上的精神浮力，也就被遏抑了。

這種卑鄙與高尚的對抗，亦影響於政治生活，即兩種相反的勢趨各去尋得政權，人屢以為新的社會秩序能使人類有幸福，這是根據人生而善的基本定律。這種政治的樂觀主義總有巨大的疑竇，而且容易產生淺薄的妄想，與樂觀主義對峙者為悲觀主義，主張與滲透人類關係的惡作殊死戰，以透明的眼光洞悉人類的目的只是爭權要名，到處都是自私和虛偽。這種主義以為國家的主要工作，是在強制防惡，好像這種思想事實的政治家，認識人類比較清楚些一樣。

可是這種悲觀主義也不是最高尚的智慧，我們不要忘記，人民逢特別機會也表現一種遠過平常的倫理觀念。所以最終的目的，不是束縛人民，乃是鼓舞人民。學校和教師對於青年的工作，便始於此。教師職業之所以高尚也是在此。所以假若一個教師是個悲觀主義者，那他就不配當教師。設使一個學校內流行悲觀主義，那實力便麻木了。青年和教師均無向上精神，久之必毫無生氣。

所以悲觀主義，樂觀主義，都不是最終目的，最終目的是活動主義，它根據於倫理的理想主義。惡是承認的；可是善的却應使之十分擴大而深遠。精神界是無結果的，它是一個責任。這個責任的假設，是承認這種精神界及向上精神的意志。學校的工作是把青年以及國民，教育到這種意志。假若各民族的一切學校，都在這個意義上工作，那人類已有個很大的進步了。

這種上進的最大障礙之一，為羣衆心理，這是教育青年應當預爲防止的。因爲各界宣傳者的行爲之動機，有時是無道德心的，自私的，教育家應分不要相信他們。教育家應當教學生，尊重反對的意見，屏去一切的成見。自然人可以按照自己的世界觀，傾向並組織政黨，不過教育家，教授公民學的教師，應當隨時警戒學生，不要迷信某黨的黨綱。對於出版物也應加以批判。在這些羣衆心理和標語口號之中，應當使成熟的青年，養成一種冷靜的判斷力。教育家應當從積極方面，在成年公民的心理中，培養爭得自己意見，企求思想獨立，尊重他人的正當意見的習慣。

國家應當要把這種新培養成的力量，組織成一個獨立的全體，以便建設一新的共同意志。爲了這國家要用權力，甚至必須強迫。當國家在法律中規定公共秩序高於個人自由行動的時候，這是他應用的理性權力，特別是社會問題，需要國家的規定權力。所以教授公民學，有灌輸個人對於全體的深刻的責任心的使命，要使社會的秩序，不是建築在外面的強迫上，而是在內部的信仰上。個人與社會之間，要充滿若干的犧牲精神；正義心和責任共負心都要很卓越才好。必須這樣，那公民生活才有一種明顯的倫理性質。自然，必須國家不是萬能，或實行狄克推多制，道德問題方有活動之餘地。近代的國家，是應當養成自由的，自己負責的公民的。

但是教授公民，還要使青年顧慮到若干危險，這種危險在於過重自由，如把權利比義務看得重，便是一例。這是足以動搖倫理的基礎的。平等的思想也不是完全無害的。完全的平等在文化界也同在自然界一樣，是很少的。雖然現在有一種極求平等的怒潮。假若這樣的思想，始終如一地行下去，恐怕生活要變得單調，不合於實在性，只有舍己爲人的人，才有精神的進步；要使這樣卓越的人物，因爲平等之故，降與普通人爲伍，是無意義的事。自由兩字，亦含有供給各種人物應當得的權利的意義。

新式工業成了巨大的威權，把人類的物質生活提高到無數量，可是它不能使生活內部有新的改造。因爲它與善惡不生關係，它不能給人以倫理上的規則。但是學校有這種力量，它能喚醒並培養青年公民，有一種公共的意志，去尋求較高尚的生活，而且能將精神領導人生一切的原則，印入青年的腦中。作青年有高尚的目的，便是教授公民學的倫理使命。

**Ein kurzer Lebensbericht des verstorbenen  
Dekans der Tung-chi Universität, Professor Dr. Ing. h.c.  
BERNHARD BERRENS, zusammengestellt von seiner Frau.**

(譯文見後)

Am 19. September 1880 wurde Bernhard Berrens im Eifelstädtchen Montjoie (jetzt Monschau genannt) geboren. Sowohl sein Vater, Eduard Berrens, als auch seine Mutter, Elisabeth, geborene Lauscher, entstammten alteingesessenen Familien des romantisch in tiefen Schluchten versteckten, von zwei Burgruinen bewachten kleinen Ortes, und obschon nur die ersten Kinderjahre in der Heimat verbracht wurden, hat er ihr doch bis zuletzt treue Anhänglichkeit und Liebe bewahrt.



Bald schon verzog die Familie nach der großen Stadt Aachen und wieder einige Jahre später nach Kottbus, dieses Mal ganz dem Heimatbereich entrückt. In beiden Plätzen hatte sein Vater die Leitung der Färberei von großen Wollwebereien inne, und er hat oft erzählt, wie der tägliche Anblick der Fabrikbetriebe in seinem kindlichen Herzen die Lust zum späteren Beruf geweckt habe. Fröhlich war die Kinderzeit inmitten einer Schar von Geschwistern und kleinen Schulkameraden, von denen manche bis in die letzte Zeit ihm freundschaftlich verbunden blieben; aber auch schon früh lernte der Schüler, der inzwischen Gymnasiast geworden war, den Ernst des Lebens kennen, da ihm nicht verborgen blieb, daß schwere wirtschaftliche Sorgen die Existenz der Familie bedrohten. Immer hat er in größter Liebe der nur für ihre Kinder lebenden und kämpfenden Eltern gedacht und sich die musterhafte Pflichttreue des Vaters und den nimmermüden Fleiß der Mutter als Vorbilder seines eigenen Lebens aufgestellt. Im Alter von 15 Jahren wurde dann die Übersiedlung des jetzt Sekundaner gewordenen nach Breslau beschlossen, wo er das humanistische, altehrwürdige Mathisgymnasium bis zum Abiturientenexamen im Jahre 1899 besuchte. Auch mit dieser Lehrstätte waren für ihn liebe, gern hervorgeholte Erinnerungen verknüpft, das Lernen fiel ihm leicht und ließ ihm Zeit für kleine Liebhabereien und auch zum Erteilen von Nachhilfestunden an weniger begabte Mitschüler, wodurch das recht kärgliche Taschengeld etwas vermehrt wurde. Das dem guten Schüler gewährte Stipendium von 300 Mark im Jahre bedeutete für die Eltern neben der willkommenen Entlastung auch eine grosse Freude. Inzwischen war die Familie ebenfalls nach Breslau übergesiedelt, wo der Vater eine eigene Färberei und chemische Waschanstalt übernommen hatte und nun hoffte, daß für alle jetzt bessere Zeiten kommen würden. Leider war diese Hoffnung trügerisch, die Sorgen verließen den geprüften Mann bis zum Tode nicht, und erst viel später trug das heute im Besitz des jüngsten Sohnes befindliche Unternehmen die ersehnten Früchte.

Der junge Abiturient stand nun an der Schwelle seines Berufslebens, und er blieb seiner ersten Liebe, der Technik, treu. Das praktische Jahr wurde in den Breslauer Eisenbahnwerkstätten absolviert, dann ging er auf die Technische Hochschule in Hannover zum theoretischen Studium des Maschinenbaues. Mehr als von seinen Studien hat er später von dem Drum und Dran dieser Jahre erzählt, von den Kommilitonen, den kleinen Festen und Ausflügen, vor allem aber von der schönen Ruderei, der er schon als Schü'ler, jetzt aber als Student mit größter Begeisterung zugetan war, und die sicher dazu beigetragen hatte, seinen an sich zarten Körper zu kräftigen und seine Energie zu entwickeln. Doch muß darüber das Studieren nicht vergessen worden sein, denn ein gutes Examen beendete nach der üblichen Zeit die Hannoveraner Jahre, in denen er sich vorübergehend ganz auf seine eigenen kleinen Einkünfte angewiesen sah, ohne jedoch den Mut zum Weiterstudium zu verlieren.

Die erste Stellung fand der junge Ingenieur bei der Großwerkzeugmaschinenfabrik Schieß A. G. in Düsseldorf. Das bescheidene Gehalt sicherte ihn von jetzt an vor ernsten Existenzsorgen, und nie sind ihm diese wieder genaht. Wohl aber zeigten sich schon in diesen jungen Jahren Anfänge des Leidens, dem er schließlich erlegen ist, und ganz besonders schwer fiel ihm das stundenlange Gebeugtsein über dem Reißbrett. Deshalb vertauschte er gern diese Stellung mit der eines Assistenten an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Bonn bei Professor Gieseler, der damals den Professor für landwirtschaftliche Maschinen bekleidete. Hier in Bonn erhielt er die Nachricht vom Tode seines Vaters, und der Wunsch, der Familie näher zu sein sowie Erwägungen beruflicher Art liessen ihn die Bonner Assistentenstelle bald mit der eines 1. Assistenten und Konstruktionsingenieurs an der Dresdener Technischen Hochschule bei Professor Hundthausen vertauschen. Diese Tätigkeit lag seinem eigentlichen Fachgebiet näher, sie gab ihm auch gleich Gelegenheit zur Vorbildung auf zwei Gebieten, die für seine spätere Lebensarbeit von so großer Bedeutung werden sollten: Organisation und Lehrberuf. Die vielfältige Tätigkeit des Professors Hundthausen gab seinem 1. Assistenten nicht nur viel Arbeit, sondern auch manchen Einblick in sonst nicht alltägliche Hochschulangelegenheiten. Hierzu gehörte der Gedanke einer ständigen Ausstellung der sächsischen Industrie in eigenen großen Hallen, und gern nahm der Assistent einen großen Teil der nötigen Werbe- und Ausführungsarbeit auf sich. Die Beschäftigung mit den Studierenden, das Überwachen ihrer Übungen, ja selbst die gelegentliche Vertretung des Professors auf dem Lehrstuhl erweckten schließlich eine große Hinneigung zum Lehrberuf, und da das schließliche Aufrücken in akademische Professorenwürden ihm eine Sache allzulangen Wartens schien, nahm er die im Jahre 1908 angebotene Stellung eines Oberlehrers an den Staatl. Vereinigten Maschinenbauschulen in Köln an. Hier verlebte er die vielleicht ruhigsten, ungesorgtesten Jahre seines Lebens, im angenehmen Kollegen- und Freundeskreis, unter einem Direktor, der als einer der Hauptbegründer des preussischen Gewerbeschulwesens in höchstem Ansehen stand, Geheimer Regierungsrat Romberg. In Köln lernte er auch seine Frau Mia, geborene Lemmen, kennen und heiratete sie im Jahre 1911.

(Schon in dieser ersten Zeit begann er, seine Frau an seinen Berufsinteressen ein wenig tätigen Anteil nehmen zu lassen; sie durfte ihm Lichtbilder und Blaupausen für seine Vorträge anfertigen und gab sich daran, eine „Neuausgabe“ seiner Vortragshefte in klarer, leserlicher Handschrift zu veranstalten. Doch als er sie nun aufforderte, auch die Handzeichnungen in die neuen Hefte zu übertragen lehnte sie zu seiner Verwunderung diesen ehrenden Auftrag ab)! Bald jedoch kam eine unerwartete Unruhe in diese friedliche Zeit — China trat zuerst in den Bereich seines Lebens, um ihn bis zum Tode nicht wieder loszulassen! An den Geheimrat Romberg war vom preussischen Handelsministerium der Auftrag ergangen, einen

ihm geeignet scheinenden Herrn zur Ausführung eines großen und schönen Gedankens aus seinem Lehrkörper auszuwählen und freizugeben. An die schon seit dem Jahre 1907 bestehende Deutsche Medizinschule für Chinesen in Shanghai, China, sollte eine Technische Schule angegliedert werden, und als nun an Bernhard Berrens die Anfrage erging, ob er sich dem Aufbau dieser wichtigen Gründung widmen wolle, sagte er rasch und freudig zu. Selbst die gleichzeitig an ihn herantretende Wahl, wieder an die Dresdener Hochschule unter den günstigsten Aussichten für die Zukunft zurückzukehren, konnte ihn nicht schwankend machen in dem Entschluß, das neue große Arbeitsfeld in China aufzusuchen. Im Spätherbst 1911 setzte eine fieberhafte Tätigkeit ein — im Einverständnis mit seiner eigentlichen Auftraggeberin, der „Vereinigung zur Errichtung Deutscher Technischer Schulen in China“ benutzte er das halbe Jahr vor der Ausreise zu ausgedehnten Werbefahrten in der deutschen Industrie, die von so großem Erfolge begleitet waren, daß mit ihm zusammen eine äußerst wertvolle und vollständige Einrichtung für Laboratorien, Werkstätten und Sammlungen den Weg nach Shanghai antreten konnte, die zum allergrößten Teil aus Stiftungen bestand. Als er im April 1912 zuerst das Gelände der neuen Hochschule besuchte, ragten die Gebäude kaum noch aus der Erde hervor. So konnte er denn fast alles nach eigenen Plänen und Gedanken erstehen lassen, und der Erfolg war ein harmonisches äußeres Bild mit einem wohldurchdachten Inneren, auf daß alle interessierten deutschen und chinesischen Kreise mit Freude sehen konnten. Die ersten Studenten, bald auch die ersten Mitarbeiter fanden sich ein, und schon nach wenigen Jahren stand die neue technische Hochschule stark und ansehnlich neben ihrer älteren Schwesteranstalt, der Medizinischen Hochschule. Selbst der Beginn des Weltkrieges im Jahre 1914 brachte ihr zunächst keinen Schaden: Lehrkörper und Studenten der Tsingtauer Hochschule strömten ihr 1915 in grosser Zahl zu und vergrößerten so das Arbeitsfeld ihres Leiters. Erst im Jahre 1917, als die französischen Behörden in Shanghai zur gewaltsamen Schließung der deutschen Hochschulen schritten, kam eine ernste Krisenzeit. Doch gelang es, die Weiterführung der Technischen Abteilung in provisorischen Räumen in einem leerstehenden Schulgebäude in Woosung bei Shanghai zu sichern, und jetzt begann der zweite, so wichtige Abschnitt seiner Chinaarbeit für Bernhard Berrens! das Zusammenarbeiten mit den chinesischen Kreisen an der Sache, die bis dahin aus rein deutschen Mitteln errichtet und unterhalten worden war. Schon im Jahre 1916, als er der Technischen Hochschule aus eigener Initiative eine Werkmeisterschule angegliedert hatte, suchte und fand er Fühlung und bereitwillige Unterstützung für seine Ideen in chinesischen angesehenen Kreisen des Handels und des Beamtentums. Von jetzt an arbeitete er Seite an Seite mit seinen chinesischen Freunden auch an der Technischen Hochschule, und schon nach sehr kurzer Zeit war dank den Mühen aller wieder eine provisorische Lehreinrichtung beisammen, die zwar nicht annähernd so glänzend und lückenlos

wie die verlorene war, aber doch den Studierenden ein vollwertiges Weiterstudium ermöglichte. Doch nach kaum zwei Jahren traf den Unermüdlichen und sein Werk ein zweiter, schwererer Schlag: auf Drängen des Feindbundes wurde er und mit ihm seine ganzen deutschen Mitarbeiter und Familien im Frühjahr 1919 repatriiert, und diesmal mußte er wohl die Hoffnung auf ein schließliches Wiederaufblühn seiner großen Arbeit begraben. In Deutschland ging er in den preussischen Staatsdienst zurück, nun als Regierungs- und Gewerbeschulrat an den Regierungen in Oppeln und Potsdam. Wie überzeugt, wie erfüllt er aber von dem Gedanken an den Wert der deutsch-chinesischen Zusammenarbeit auf friedlich-kulturellem Gebiet war, zeigt wohl am besten seine unbedenkliche Bereitwilligkeit, wieder nach China zurückzukehren, als er im Jahre 1921 vom Tungchi Komitee durch dessen in Deutschland weilenden Vertreter, Herrn Direktor S. D. Yüan, darum gebeten wurde. Er nahm, wenn auch nicht leichten Herzens, den diesmal notwendigen Abschied aus dem Staatsdienst, und ging zum zweiten Mal ans Werk, der neu belebten Tungchi Technischen Hochschule in engster Zusammenarbeit mit dem Verband für den Fernen Osten in Berlin, eine mustergültige Einrichtung als Freundesgabe aus Deutschland mitzubringen. Und auch diesmal gelang es ihm, aber unter so erschwerten Bedingungen, daß es des ganzen Einsatzes von Arbeitskraft und Überzeugung bedurfte, dessen er fähig war. Denn Deutschland war arm geworden und auch verbittert durch viele enttäuschte Hoffnungen. Aber nach Monaten schwerster Anstrengungen in Deutschland, nach Jahren unermüdlicher, hingebendster Arbeit in Woosung kam ein Tag, an dem er vorzeigen konnte, was er geleistet hatte und die Anerkennung weitester deutscher und chinesischer Kreise in den Worten und Blicken der unzähligen Gäste fand, die zum Einweihungstag der Hochschule am 18. Mai 1924 herbeigeströmt waren. Ganz besonders schön ehrte ihn, der nie die eigene Person, sondern stets sein Arbeitsfeld als Zweck seiner Mühen in den Vordergrund gestellt hatte, die deutsche Heimat, indem ihm die Technische Hochschule in Danzig den Doktor—Ingenieur ehrenhalber zu diesem Tage verlieh. Aber mit diesem Tage war der Höhepunkt seines Lebens überschritten. Er sah das große Werk, an dem er unermüdlich im Kreise tüchtiger Mitarbeiter schuf, das ständig ausgebaut und erweitert wurde, von neuen schweren Krisen bedroht. Die unglücklichen, nicht endenwollenden militärischen und politischen Kämpfe des Landes gefährdeten den gedeihlichen Fortgang der Hochschule aufs äußerste, der Krieg zog sich zu Zeiten bis in ihre nächste Nähe, die nötigsten finanziellen Mittel blieben oft monatelang aus, und wenn heute immer noch eine gefestigte, mit warmem Leben erfüllte Anstalt allem Ansturm zum Trotz dasteht, so ist das in einem gewissen Grade wieder das Werk ihres treuen Dekans, der nie den Mut sinken ließ und an zähem Durchhalten unter schwierigsten äußeren Bedingungen allen zum Vorbild dienen konnte. Selbst die tückische Krankheit, die ihn während seines Heimaturlaubes im Jahre 1926 und dann im Frühjahr 1927 in

schwerste Lebensgefahr brachte, konnte seinen Eifer, seinen starken Willen nicht brechen. Es war ihm noch vergönnt, seine liebe Tung-chi Hochschule über die unruhigen, sie in ihren Grundfesten erschütternden Frühjahr- und Sommermonate dieses Jahres wieder in stilleres Wasser zu steuern. Er versagte sich die so nötige Auffrischung seiner körperlichen Kräfte in den Sommerferien, um jederzeit helfend einspringen zu können, und sein nach langen, schweren Bedenken gefaßter Entschluß, die unvermeidliche Operation hier anstatt in Deutschland nach längerer voraufgegangener Erholungszeit vornehmen zu lassen entsprang wieder der Besorgnis, sein Sorgenkind noch nicht ungefährdet auf so lange Zeit verlassen zu können.

Nun hat sein plötzlicher Tod am 30. Oktober 1927 all seinem heißen Mühen ein Ende gesetzt; andere, kräftigere Schultern müssen die Arbeit auf sich nehmen, die er allein getragen hat. Mögen sie es tun im Geiste des Entschlafenen und so sein Andenken lebendig erhalten.

## 故同濟大學教務長大學教授工學博士貝倫哈爾得貝倫子 先生略傳

貝倫子夫人撰

梁有耀, 葉雪安譯述

貝倫哈爾得貝倫子於一八八零年九月十九日生於德之Eifelstädtchen Montjoie (現名 Monschau) 乃一深谷中之小城, 有二殘堡守護之, 風景如畫。其父愛多亞得貝倫子及其母愛里利貝特勞舍爾氏皆世居於此, 彼雖僅幼時居鄉, 然懷念眷戀故里之心, 終身不釋。

未幾, 家遷至Aachen, 一大城市也。數年後, 復徙至Kottbus, 自此遠離鄉井矣。其父於此兩處, 俱為著名毛織品染廠經理, 彼因得隨父出入於工廠之中, 日觀機械之工作, 彼常謂曰, 見此工廠事業, 已引起其他日職業之興味。其孩童時代, 咸愉快消磨於兄弟姊妹及同窗友羣之中, 同學輩且有終身友善者。但方及中學之年, 即已識生活之嚴酷。蓋其時彼家庭中, 方受經濟壓迫, 生活頗起恐慌, 家人雖諱莫如深, 然固不能逃此聰慧青年之明察也。彼每念及其父母為兒女而奮鬥之精神, 輒顛以嚴父之誠懇, 及慈母之勤勞, 奉為終身之模範焉。十五歲時, 以二年級學生資格, 至Breslau, 入久著聞名之Mathiss文學中學。於一八九九年畢業。其後亦每眷念此校不置。彼在校時, 以校課之易, 有暇旁及所好, 並担任同學中資質較差者之補習鐘點。於是羞澀之囊, 得以稍裕。此外並年

得該校三百馬克優級生補助費，得以減輕父母負擔，而大博親歡。其家庭亦於是時遷居 Breslau 其父在此承購一化學洗染廠，方冀此後事業發展，得以增進家庭之幸福。惜此種希望，盡成泡影。憂患之強逼，終其身不離此飽經磨練者。老人沒後良久，及其幼子承繼此廠後，始得收所期之效果。命運之困人，良可嘆也。

中學畢業後，此青年乃立於其後此職業生活之闕。然彼終不變其學工之初志。於是乃入 Breslauer 鐵路工廠，從事實習。一年後，始進 Hannover 工業大學之機械科，以求學理上之研究。彼日後盛談其大學時代遊樂軼事。而於讀書研求，反少言及。每喜述其同學諸友並慶會出遊等，就中於其中學時代即已甚喜之盪槳優遊，尤津津樂道。此亦使其孱弱之軀日就強健精力日增發育之一大原因也。然彼雖酷愛運動如此，而於學業則仍未常荒廢。且此數年中，曾在短時期間，完全藉彼自身所賺得之微小收入，以供給一切求學費用，不因此而喪其力求上進之勇氣。故終能於規定年限內，以良好之成績，竟其學業。

此青年之工程師，於 Düsseldorf 之 Schieß A. G. 工具機械製造廠，謀得其最初之職業。其微薄之薪金，從此乃得蘇其生活之憂慮。此後亦永未再受經濟壓迫之苦。然此時期，已伏其致死之病根矣。廠中之工作，使彼最感痛苦者，厥為繪圖長時間之俯伏。於是乃與 Bonn 地方農業大學 Gieseler 教授處之一助手，換其席位。此教授正從事於農場機械。不幸在此得其父之死耗。為職業上之原因，並欲遂其稍近故鄉之願望，乃毅然捨棄 Bonn 地方助手之位置，與一在 Dresden 工業大學 Hundthausen 教授處之主要助手及打樣工程師互易。至此所事，乃漸近其專長。同時並得時機，以作與彼後來畢生事業有巨大關係之兩種預備，即建設與教育是也。緣事務紛繁之 Hundthausen 教授，不特介其主要助教以繁勞之工作，且令其參與大學內不常見之事務。如該校大廳內之永久陳列 Sachsen 全省工業品之籌劃。彼亦樂於分任大部份之要務，從事徵集陳列品，與夫一切進行事宜。又以接近學生時多，且助理其實習，並間或代理教授功課等事，遂引起其教讀之趨向。然終覺升任大學教授一事，非短促期間所可希冀。乃於一九零八年，就 Köln 國立合衆機械學校高等教員之職。

該校校長樞密顧問官 Romberg 氏，為極有名望之普魯士職業學校創辦人。彼在此於和睦之諸同僚友朋中，殆度其畢生最安靜而無憂慮之生活。並於是時在 Köln 識其妻 米亞來門，旋於一九一一年與之結婚焉。

是時彼即令其妻，助理關於其職務之事。如授課所用幻燈片，及藍圖之製作，與新底稿之謄錄，使成清淅可讀之冊。並將草圖轉入新本之工作，亦委諸於其妻。然不久即對於此甯靖發生紛擾矣。蓋中國至此，始與彼發生至死不解之關係。時普魯士商務部方令樞密顧問官 Romberg 覓一認為相當之人才，以施一種偉大良好之教育計劃。蓋德人曾於一九零七年在中國之上海專為華人設立一德文醫學校，方於是時擬在該校內分設一工科也。當貝倫哈爾得貝倫子之蒙以願否任此重大基礎建設垂詢也，即欣然允諾。雖同時於優美條件之下，得復返 Dresden 工業大學之機會，對於彼之前程有極佳之希望，然亦未能稍搖其欲覓新事業於中國之志。一九一一年深秋，遂開始其熱烈之工作。在起

行前之半年中，與德之德華工業學校籌備會，同在德國工業界，徵獲甚有價值而極完備之試驗所，工場及陳列室諸設備，借以至滬。諸品大半得自捐輸。當其一九一二年四月抵此新大學時，校舍方始建築。於是所有一切，殆皆依其計劃意見，使之告成。其慘淡經營之結果，終得和美之外觀，與深費籌劃之內情。此皆中德有心人士所共見，而引以為樂者。其最初入校學生與合作諸同僚，不久亦均羣集，不數年而此新立之工校，已雄壯俊偉，與昔之醫校並立矣。一九一四年歐戰之初，校中尚未受若何影響。一九一五年且有多數教授及學生來自青島高等學校，使主事者，增其任務。至一九一七年，上海法人當局進而以強力封閉德人所立之高級學校，遂生重大變局。幸中國公學在吳淞有閑置之校舍。遂借作臨時之所，以續辦工校。於是乃為貝倫哈爾得貝倫子在中國第二部重要工作之始。前此純由德人創辦而維持之事業，至此始由中國當局擔負，而彼則從旁助理焉。先是於一九一六年，依其建議，於工校外，分設一機師學校。乃得與中國政商兩界聞人攜手，並得其贊助。自此以後，因與中國諸友，比肩並行，共理工校。未久遂於千辛萬苦之下，成此一暫時之教育機關。雖不能如前者之美滿無遺，然亦足以令學者得繼其所業矣。但不及二年，此作事無倦意者，與其事業，同受第二次重大打擊。蓋因敵方之強逼，彼遂不得不與諸同事及各人家屬，於一九一九年春回國矣。是役也，彼惟望此後大業之復興耳。彼回德國後，仍服務於普魯士，為Oppeln及Potsdam地方政府及職業學校顧問。一九二一年，彼方念中德合作，在和平文化上之價值，表示無限願望，欲復往中國，適同濟董事會令其在德代表前校長阮尙介先生亦以是相請，彼雖有所不捨，然事出必要。遂辭其國家職務，挾德國模範標本物品俱來，作友誼贈品，以示柏林遠東協會與復興之同濟工校親密之合作。事雖幸成，固已竭其力矣。蓋德邦方陷於貧困，且苦各事之違願。然經在德數月之努力，與在吳淞數年不辭勞苦奮不顧身之經營。終有一九二四年五月十八日慶祝大學落成之日。得於濟濟中外來賓之前，示其建樹，以博衆賓之嘆賞。Danzig 工業大學並於是日贈以名譽工學博士學位，尤足以示德邦故國嘉譽之隆。蓋其為人永無私念，祇以竭力所事為前提也。然彼於是時亦逾其生平最盛之日矣。不久復目覩其慘淡經營，與才幹同事共作之業，方興未已，又陷於危急之境。蓋不幸地方軍政紛爭，連續不絕，學府之發展，至於萬分，戰事緊急時，且密邇斯境。每使重要之經費，屢月告絕。然雖際此風雨飄搖之候，校中仍不失其原有生氣。是又不得不稍歸功於其忠誠之教務長。雖處困難，亦不爽其勇氣，始終保持其不屈不撓之精神，以與惡劣之環境奮鬥。是真衆人所應視作楷模者也。彼雖於一九二六年歸國假期中，及次年春季，屢為惡疾侵襲，幾頻於危。然仍不折其堅強之志氣與熱誠。終使其心愛之同濟大學在今歲春夏間基本動搖之際，得抵安甯。暑假期中，本應出外旅行，以休養其體力，而彼以不願離校，故終未實行。即其不可避免之割治手術，亦經長時間慎重之考慮，而決行之於上海。蓋往德則休養需時，不忍久離此危患未已之學校也。

一九二七年十月三十日之死耗，遂使其所有辛勞盡告結束。願後來之強有力者，繼死者之志，而竟其未了之工作，更發揚而光大之。使未來同濟大學之光榮，十百倍於今日。則死者雖抱憾以沒，亦將瞑目於地下矣。

## 史痛國殉伊景弟亡

尹志伊 辛農



景伊遺像  
(追悼國父中山時所攝)

弟名景伊字希農。以光緒三十一年生於滬。三歲喪母。依外媪哺養以活。四歲隨先君至蘇之祝其鎮。余始往見。乍睹則知呼余爲兄。若有戀戀之意。有兩幼妹長弟數歲。並聰慧可喜。時隨余嬉戲。怡怡甚樂。弟幼穎異。性剛直。觸之急則怒。持械尋仇。不至報復不止。人知其習。不敢稍迂。但居恆不自踏過失。飲食言笑一能推讓和順。使人樂於親近。余不能常留祝其。歲必往視數次。弟六歲余在籍完婚。先君因攜弟及兩妹回里。是爲弟初度至家之時。先王母暨先妣一見鍾愛若至寶。晝出戲遊。夜則必隨余寢。余亦愛之不忍須臾離也。明年弟七歲。隨余就傅於祝其。則朝夕與共。是歲秋。海州土寇蠶起。贛榆縣城失守。聲勢逼祝其。不可甯居。先君因遣弟妹等回籍。因共避寇居濤雒鎮。自是弟常依先妣膝下。翌年匪平。復還鄉延師讀。余已棄塾入校。然猶不時相見。及余肄業青島上海等處。則已離多會少。弟十一歲。夏日余護先庶母柩自申回家安葬。適弟及兩妹患紅痧症甚危。兩妹既愈。弟疾未減日夜須余抱持更他人則啼不止。良久亦愈。弟十三歲。丁氏妹于歸。奩具有甫髹漆者。弟近之中漆毒。幾殆。愈後猶畏人言漆。然自是無重病。是年吾邑票匪大作。全家復避居濤雒。弟遂就小學校肄業。弟十四歲。先君在大連遇盜劫。損失甚鉅。先王母悸成疾。旋逝世。由是家運漸衰。弟亦時知愁苦。但性猶孩穉。弟十五歲。次妹志敏以瘵死。先君慟之甚。尋亦自染重病。臥祝其寓中。弟隨視湯藥。晝夜不懈。能解人意向。先君病中深得其將護。亟稱弟孝。寒假余自申歸。已逼歲除。先妣亦病。新年初。弟由祝其馳歸。見余大慟謂父病至危。余立奔赴祝其。先君神志尙清爽。但自知不起。遺囑命弟習買。謂余曰。昔汝祖父業商。不幸早世。詔我讀書上進。終以家累。仍治商業。吾亦不欲汝登利途。故令汝讀。惟我無多積蓄。汝讀恐亦無成。遣弟就商。可資糊口。余泣受命而弟殊不欲習買。願入校續讀。余不能強。遂送入夾倉小學校。嗟乎。鑄九州之鐵不能成此錯也。使弟。竟從父命而業商。則何至熱烈愛國以殞其生哉。弟十七歲。先妣擬爲娶婦。弟不能拒。陰求救於余。余納其意。力白早婚不可。議遂寢。是歲弟堅欲赴申求學。余許之。時季妹志幼病瘵甚危。弟乃忍淚訣別。至申未幾。旋得季妹噩耗。弟大慟。繼思家中已無病人。後可安心攻讀。既而考入同濟大學之機師科。又謀得公家津貼。求學之資。已覺裕如。弟遂一力求學。不聞他事。弟先在私塾讀。進益恆不及兩妹。迨其負笈淞濱。則習科學銳進。弟性自幼技巧。所以入機師科者。卽從其性之相近。既而果能展其天才。余不識其造詣何若。但見其考試成績。屢列等最優。余喜其能學。不時



獎勵之。前年春日。余乞假旋里。路由津浦。適遇臨城劫車之案。被虜至抱犢固。弟在淞校。揣計時日。知余必罹斯劫。馳電各處求救。卒脫余險。嗚呼。余倘日後復遇不測之災。尚誰痛癢相關。私計時日爲營救哉。余書至此。肝腸寸斷矣。余既出險。自以身陷賊窟。備嘗毒虐。覺百念俱灰。無意進取。遂不欲遠離鄉井。乃執業於青島。爲消磨歲月之計。由是與弟隔離。而弟攻苦猶昔。事事求獨立。不稍依賴。余只接濟其費用。餘悉聽其自爲。弟生活至有秩序。余未嘗責其報告帳目。弟自知作西式簿計。按月抄示其用途。則毫厘不苟。余亦不時獎之。去年暑假余招弟至青島避暑。弟聞四方機廠。可資習藝。乃請校長作公函。求入該廠爲短期之實習。既而廠長允其請。弟遂逐日往與工人雜操作。晨出暮歸。雖酷熱不輟。余憫其苦。謂之曰。弟之來青。所以避暑求休息者也。何反自苦乃爾。不如其已。弟不可且言樂之不疲。未知所苦。時夏日方長。每至夕陽西下。余與弟偕歸寓。各御輕衣。同出遨遊。水滸山陬。時有余兄弟蹤迹。閒嘗與談婚事。余謂弟婦已長。舊式女子。道德可取。儉樸服從。是所優越。弟明年卒業。當先畢婚。弟對其未婚妻。嘗有極淡漠之表示。邇來青年。視盲目婚姻爲大敵。高唱婚姻自由。弟或不無同調。余故勸其勿踏新習。弟誓不可。其言曰。弟正在求學時期。斷不許有家室之累。且國勢岌危。大難將至。救死起衰。責在青年。何便早圖唱隨之樂。弟非謂舊式女子不可娶。須知此等女子。荏弱可憐。將供過渡時代之犧牲。講人道者宜思有以保護。但弟所夙訂之婚姻。實爲滅理亂倫。根本之不能成立（弟婦爲尹氏之所自出。於輩行則尊卑懸殊也）族人不謀解決。弟亦只有默然置之。安可言娶。兄勿謂弟將別圖新戀愛。不知弟且深厭時式女子。此類大抵徒有表面。問其所學。多虛應故事。何足以言匹敵。弟不敢謂必抱獨身主義。但無志同道合真性情之女子。弟決不妄娶。甯終鰥耳。弟已打破鄉土家族觀念。此身無累。將來能爲社會作一點事業。亦正不負所生。豈可遽議婚娶。余聞言言。始知其見解非同流俗。並不以女子之新舊式。改變其取舍方針。心躡其志趣高遠。猶以從長計議勉之。且曰。吾鄉習俗。無離婚之可能。恐一旦提出。則彼女不永矢靡它。卽自求死耳。弟曰。兄慮彼死。獨不慮弟亦能求死乎。余恐傷其意遂止不說。余固知弟之婚姻。絕爲荒謬。但雙方父母已誤訂於前。族人狃於積習。無起而倡爲離異者。若竟強合之。則家庭悲劇。將永無閉幕之時。庸有幸福可言。余愛吾弟。豈忍誤其平生。縱不能助之爲謀。亦只取放任主義耳。既而弟回淞校。旋盧齊戰作。槍林彈雨近在咫尺。弟毫無懼意。仍讀不輟。寒假寄其考試成績示余。曰。兄視此次考試分數。當覺遜於從前。不知此學期弟多作課外事。故不能不稍廢所學。弟以國是日非。良用憂傷。勤讀亦爲國耳。國亡則讀何益。不如卽於讀時。早留意國事。且夕可用也。余深謬其說。作函戒之曰。弟愛國根於天性。非不正當。但所以愛之之道。不可不細爲審別。弟學工藝者也。能專心於工藝。造成完備之工業學識。以之服務於社會。使中國工業日漸發展。屏外貨而不用。國家卽實獲其益。是弟之所以愛國也。若不於此道著想。侈談政治。徒荒學業。弟終將學而不成。亦爲國家無用之人耳。國家多一無用之人。卽多傷一分元氣。是非愛國乃禍國也。譬如余學醫者也。學成以醫術供獻於社會。余卽爲有職業之一人。國家亦卽多添一分利益。余縱不談政治。豈爲不愛國哉。弟當急收韁返轡。肆力課

內之事。不然誤矣。余爲是說以警之。盡兄道耳。父兄之愛其子弟。甯使不出里巷以全生。不欲其蹈鋒鏑以立功名。是人之常情也。余之戒弟。正欲使盡力於工業。但謀一生溫飽。不必與聞政治。亦思永其壽焉耳矣。然而余自知吾言之背謬。不足以服天下人也。使中國政治有修明之望。教育無劫持之厄。我青年學子非少聰明才智之輩。孰不欲朝夕絃誦。講求有趣味之學問。而何爲甘冒不韙尋無聊之政治生活。其必受良心之驅遣。有爲所不得已者矣。彼徒知非議青年之不當輟學論政。其亦不思焉而已。今年春國父中山逝世。弟與余書。悲不自勝。謂國本動搖。大亂將至。天之欲喪吾中國也。可爲奈何。繼又與余書。言暑假畢業。當預備升學。又以余每事多從其意向。曰。兄乎。吾今日知吾與兄同在一種主義之下奮鬥。親密之情。逾乎尋常兄弟。蓋兄弟而知己者也。未幾。弟之岳某專函告余。謂夏間須爲弟完婚。勢在必行。余無以爲計。乃以實告弟。旋得弟覆函。並寄其岳某書。聲明離婚。欲其未婚妻。早得相當之匹配。勿爲無益之犧牲。辭氣甚決。余在病中不能爲弟作一安慰語。五月三十一日晨忽有滬電及弟手書並至。咄咄。弟竟死於野獸英奴之手矣。石破天驚。此禍古未有也。先是虹口日本內外紗廠虐待華工。皆不堪其苦。因有所要求。冀改良待遇。廠主不遂其請。反恃蠻橫鎗殺工人顧正洪。在滬學生聞之。憤不可遏。共議援救。英工部局乃捕學生爲首者囚之。衆生益憤。擬大舉遊行。乞縱被捕諸人。作哀惻之演講。望國人共起聲援。定於五月三十日分組行之。英捕見學生愛其己國。深爲疾惡。以學生舉措俱有秩序。又無可非難。乃禁其演講。不聽。則拘捕之至數百人。捕房不能容。復縱令出。衆以日前被捕之學生。迄未放回。不忍獨行。仍求共同釋放。捕房厭之。遂開鎗射擊。嗟乎。以手無寸械之學生。爲人道。爲正義。垂涕泣而請命於英奴。彼竟視同草木。任意斬艾之。人非至忍。能若是乎。是非定有公論。吾不欲自爲判斷也。當英奴開鎗之前。同學陳君受棒擊。頭破血流。弟方搶前救護。口中猶呼取消不平等條約。打倒帝國主義。勇氣甚盛。斯時已聞鎗聲。據同學王文海君目睹之聲述。則弟已抱犧牲決心。義不返顧。俄有彈穿背入。弟立倒臥地上。血出如注。不能自振。人以汽車載至仁濟醫院。猶知自言其姓名。且央人以電話招李兄明齋。至則英捕拒不許入見。而弟已氣絕。時民國十四年五月三十日晚六時許也。得年二十一歲。弟死後有唁余者。皆謂希農慷慨有奇節。早自以身許國。今如其願。嗟嗟。此何言歟。是弟之有志殉國。朋儕共知之。余猶以童稚相視。今竟爲國家奮鬥喪其生。雖曰有偶然。亦空穴來風云耳。余草此畢。意有未盡。復作二詩哭之曰。昨日家書墨尙新。平安兩字敵奇珍。虛榮漸兆頭鳴客。飛禍胡來肉薄人。甘死恐爲夷狄笑。輕生深懼祖宗嗔。可憐弱冠成名未。贏得千秋烈士身。夜雨淒涼灑鬢絲。燈前往事不堪思。倉皇賊穴拯兄日。匍匐靈幃殮父時。憂國原應惜血熱。殉身當自痛心癡。風塵遍地方決滌泉下冤魂恐未知。民國十四年七月一日日照尹莘農作於青島

附弟平日自勵語 皆所能奉行者

甯爲犧牲而死。不爲失敗而生。打破感情的結合。養成耐勞的習慣。痛戒狡猾的毛病。力除智識階級！大學生！的惡習，對外態度和行動，要十分謹慎，打破家族鄉土觀念。

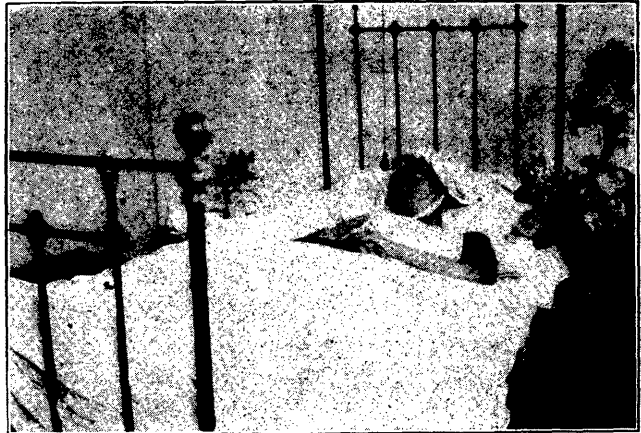
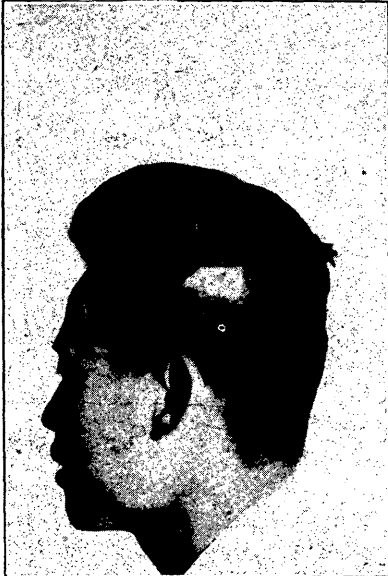
尹志伊莘農作。

## 五卅運動中本校勇敢戰士陳寶驄君 張象賢

五卅運動中，本校最爲努力，以故所受損失，亦較他校爲重！當日爲我中華民族奮鬥，喋血南京路者，有犧牲生命之尹景伊烈士及受重傷之陳寶驄君。陳君雖未危及生命，然其死生之間，實已不容毫髮，與尹烈士相較，所不同者，則一幸一不幸耳，而其勇敢無畏之精神則一也！爰記其事顛末如下：



陳君寶驄，字雲馬，粵之新會人。肄業本校醫科。善運動，有俠風。曾任本校體育指導員。民國十四年五月三十日下午，全淞滬學生，爲日紗廠槍殺工人顧正紅事，有組織的向上海租界出發講演募捐。本校共分四隊，路線不同，而以南京路爲集合地。陳君時任第十五組組長，率全組沿浙江路向南行，沿途講演募捐。至南京路後，印捕禁其發言，陳君謂尚有數語，即將他去，印捕不許。陳君憤極，以英人強佔我國領土，且剝奪我國人在我國領土上發言之自由，天地間甯復有公理！惟處此壓迫之下，亦不得不有相當容忍。乃向西行，且行且講。斯時羣衆愈集愈密，交通爲阻。印捕以陳君爲罪魁，遂拘之入老關捕房。乃甫入，即被逐出；蓋斯時捕房已爲先被拘捕之男女同學所佔滿，不能再容一人矣。當出捕房時，陳君質問巡捕：謂既捕我，必以我爲有罪；既有罪，爲何又復釋出？巡捕不能答，但以鞭棍亂擊，陳君毫未抵抗，但憤慨萬分而已！後同



學某君，引陳君至店飲茶，旋陳君見印捕在人叢中以棍棒亂擊羣衆，不能復耐，乃向前

與之理論。不料印捕慘無人道，竟用內實水銀之銅棍向陳君頭部痛擊，凡數十下，血流如注！印捕又向陳君發槍，幸陳君眼快偏讓，彈子自耳旁飛過，雖未命中，亦云險矣！當此之時，其去死尙有几許耶？！後陳君在一弄口，爲南洋大學同學救出，送入寶隆醫院醫治。次日余與陸之恆陶惟萱陳世仁三君，代表全體同學赴院慰問，陳君昏迷中猶且嚙語講演。受此重大打擊，不但毫無畏縮，抑且奮勉有加，其不屈不撓之精神，實至可欽佩！陳君臥病醫院中，月餘始漸就愈。出院之日，同學冒雨列隊至數里外歡迎，熱烈情況，莫與比擬！『勇敢戰士』之聲譽，遂充盈於全校。夫爲民族求解放，受重辱，冒萬死，有此有價值之犧牲，宜乎其得全校同學敬愛！堅毅如此，勇敢如此，非惟我一校之榮，抑亦我中華民族之光！陳君於本校誓約書事發生後，毅然決然，離校他去。在粵多日，近無音聞。陳君以此曾經患難之身，本其勇敢無畏之精神，繼續努力，向前作去，則造福於我中華民族，陳君責任莫大焉！

十七年六月二十八日晚。

## 同濟工學會小史

民國四年秋工科同學旅行武漢歸舟共語咸以爲提倡工業必有組織方足以收効及五年十月十四日集議組成上海德華醫工學校工科同志會十八日通過會章始正式成立斯時會員計三十餘人以聯絡感情切磋學問爲宗旨凡本校工科肄業及畢業同學皆爲同志會會員於是參觀各工廠復聘請名人演講至六年三月中德失和上海德華醫工學校改組爲吳淞同濟醫工專門學校吾會亦受影響斯亦事理之當然因而更名爲同濟醫工專門學校工科同志會是時會務因學校遷移之故停止進行者幾三月不知者以爲已無形消滅矣至六月始復召集開會十月十八日週年紀念會發行紀念刊詳紀一年來之工作並此後之進行計劃會員全體攝影請同濟校長阮介藩先生同濟工科教務長貝倫子先生演說晚間聚餐並延幻術家韓敬文氏施演戲法以娛會員且發售入場券組織販賣團得資百餘元悉數助賑京直水災十一月六日第十次常會時議決改會名爲同濟工學會而吳淞同濟醫工專門學校工科同志會之名遂告終並規定拉丁文 Tung-Chi Societas Technica 爲本會西文名七年三月二十日第四期大會時議決增改會章多條最重要者爲會旨除提倡工業以聯絡感情切磋學問爲範圍者外所有會員資格不限於同濟工科學生凡國內外專門以上工業學校學生皆可入會且規定國中士女德望素著熱心贊助本會者可由會推爲名譽會員復增設評議部爲本會立法機關此皆本會會務改革之大略也會中圖書編輯兩部係會員熱心進行向德華工校假得德文書籍數百種會員中有以中英法日德文書籍捐贈本會以供會員之參考者於是會中圖書琳琅滿室矣編輯部員復從事編輯中德英法德工學辭典第一編苦無印資至今尙未問世耳及十年因辦事便利起見重改舊章並廢會長制會務日進並向各處捐募以爲擴充會務之用經會員熱心勸募共計募得洋一千數百元其會員之在廣州者有華南同濟工程事務所在北京者有華北同濟工學會在上海一帶者有華東同濟工程事務所之組織皆爲本會分會相推相衍互助進行至十六年十月大會時應潮流之趨

勢復修改會章其主要之點即採用委員制分股辦事設委員長一人同時取消評議部即以執行委員會爲立法機關而昔時所編輯而尚未出版之中德英法工業辭典第一編亦在督促進行務須於最短期間付諸梨棗也本會編輯部前曾出版機械原件學上下兩冊專供中等工業學校之用由中華職業教育社代爲印行早已問世矣他若圖書室近年來漸次擴充今者藏書數千冊會員課外參考實利賴之雖然本會有此規模蓋亦略具雛形而已回思先進諸君子創設斯會時之希望既宏且巨猶未能及其萬一也所望本會會員諸君之同心協力以謀會務之進展庶幾同濟工學會可以執全國工業界之牛耳矣吾會員其勉之

## 本校學生會史略

### 賴 豐 光

在五四時，本校同學已有響應北京學生之愛國運動，惟組織僅具雛形，不幸旋即消滅，自杜威博士來華，餉國人以新教育學說後，本校當局始有令學生組織自治會之舉，惟是時因種種關係，仍未完全成立，延至民國十四年夏，同學多方籌備，慘淡經營，始將久孕未產之學生會，於五月四日宣告成立，旋五卅案起，本會加入愛國運動，不幸同學尹景伊烈士竟以身殉，陳寶聰君又受創甚重，然因此喚醒民衆，震動全國，不惟英日帝國主義者易其奴視方針，即世界各國亦漸覺吾民族確能自決，不可侮蔑，此雖民族之光榮史，亦即本會之光榮史也，明年春，阮前校長突令同學填誓約書，其意欲本會從此消滅，惟本會自有存在之價值，何能任其摧殘，雙方奮鬥，堅持數月之久，終以處軍閥威迫之下，無實力以爲抵抗之後盾，本會遂因此瓦解，此實本會痛史之一頁也，同學失此保障可一年，回首前塵，益感痛苦，去年春，又本始終愛護本會之精神，暗地醞釀，努力恢復，竟於國軍抵淞滬之前三日宣告復活，時阮前校長離職，學校負責無人，而政府又以在軍事時期，方努力北伐，無暇顧及，校務岌岌，不可終日，本會遂聯合教職員組織校務維持會，維持幾半年之久，同時上海各公私學校均受戰事影響，而致停頓，獨本校絃歌不息，雖教職員熱心之可感，而本會之毅力，實爲首功，後以本校收費過鉅，不合平民化，本會再四與政府交涉，雖未完全達到要求目的，然力爭結果，減納學費一半，在校同學可減一分之負擔，而貧寒學子，多一向學之機會，未始非本會之力也，本會自成立迄今，時僅四載，中間猶停頓一年，證諸爲同學自身謀利益對國家社會盡義務之事實，已有可觀，惟創立艱難，守成亦復不易，端賴同學愛護之，則光榮歷史又豈僅此哉，

#### 附本會組織沿革及新定章程

本會章程在今年前，雖略有更改，然其組織大綱，仍繩舊貫，以全體大會爲最高機關，在全體大會閉會時以各級代表大會爲最高機關，另設執行委員會，執行全體大會及代表大會之議決案，內分文書會計庶務交際出版圖書體育遊藝衛生九股各股設主任一人，又職員若干人，而設正副執行委員長各一人，以總其成，均由同學公選，本年春同學因鑒執行委員會人數過多，往往選舉後難以召集，會務常致停頓，遂提出修改，另立新章，就中職權系統，率由舊法，惟執行委員會由同學公選九人組織之，由各委員互選爲正副執行委員長各一人，執行委員會設九股如昔，惟各股主任不由同學公選，而由執行委員會委任之，各股主任亦得視其事之繁簡聘請幹事，此免被選又辭之弊，組織沿革，大概如上所述，茲錄本年修正新章程如下，

# 國立同濟大學學生會章程

## 第一章 總綱

- 第一條 本會定名國立同濟大學學生會  
 第二條 本會以力謀學生自身利益及對國家社會盡相當之義務為宗旨  
 第三條 本會由本校大學部及附設各部學生組織之

## 第二章 組織

- 第四條 本會之組織系統如下  
 全體學生大會—各級代表大會—執行委員會  
 第五條 本會之權力機關如下  
 全體大會為最高機關  
 全體大會閉會時以各級代表大會為最高機關各級代表大會閉會時以執行委員會為最高機關

## 第三章 全體大會

- 第六條 全體大會於每學期始末各舉行一次於必要時得由代表大會議決或由同學二十人以上之請求或由代表大會之主席召集之  
 第七條 全體大會之主席及記錄由代表大會之主席及記錄擔任之  
 第八條 全體大會以五分之三同學為法定人數議決案件應經到會過半人數之表決方為合法(代表大會執行委員會同此)  
 第九條 全體大會得議決本會一切重要問題

## 第四章 代表大會

- 第十條 代表大會由各級選舉二人組織之  
 第十一條 代表大會由各級選舉正副主席各一人及記錄二人  
 第十二條 代表大會定每月開常會一次緊要時得由主席召集臨時會議  
 第十三條 代表大會之職權如下  
 (甲)於全體大會流會時代行全體大會之職權  
 (乙)接納執行委員會之報告及交議決案件  
 (丙)決定本會進行事宜  
 (丁)審查執行委員會之行政并得彈劾之

- 第十四條 各級代表在代表大會開會前應先徵各該級同學之意見開會後應報告開會之經過及結果  
 第十五條 代表大會以五分之三級數代表出席為法定人數

## 第五章 執行委員會

- 第十六條 執行委員會由同學選出九人組織之設候補委員九人  
 第十七條 執行委員互選正副委員長各一人以文書股主任為記錄

- 第十八條 執行委員會每二星期開常會一次必需時由委員長召集臨時會議
- 第十九條 執行委員會設九股(一)文書(二)會計(三)庶務(四)交際(五)出版(六)遊藝(七)衛生(八)體育(九)圖書
- 第二十條 每股設正副主任各一人由執行委員委任
- 第二十一條 各股主任得自由聘請幹事
- 第二十二條 執行委員之職權
- (甲)執行全體大會及各級代表大會之議決案
- (乙)委任及罷免各股主任
- (丙)指揮及監督各股之進行
- (丁)審查各股財政預算
- (戊)規定各股職權之辦事細則
- 第二十三條 執行委員得委任若干人組織各種臨時委員會并得委任主席
- 第二十四條 各股主任不得兼職
- 第二十五條 執行委員開會時以三分之二為法定人數
- 第二十六條 執行委員辭職時由候補執委補充
- 第二十七條 執行委員會閉會時由委員長監督各股辦理經常事務

## 第六章 經濟

- 第二十九條 本會會費定每學期大洋半元由學校代收
- 第二十九條 本會必要時得經全體大會議決臨時募捐

## 第七章 選舉

- 第三十條 各級代表每級二人由各級同學於每學期開學後二星期內選舉之
- 第三十一條 執行委員九人由全體同學用具名投票法選舉之次多數九人為候補委員
- 第三十二條 執行委員及候補執行委員合計不及十八人時得由代表大會選出補入

## 第八章 任期

- 第三十三條 代表大會代表及執行委員以一學期為限連選得連任
- 第三十四條 各股主任及幹事無一定任期由執行委員會規定
- 第三十五條 各種臨時委員會之委員任期由執行委員會規定
- 第三十六條 各議決案經五分之三出席人數之附議方可覆議全體大會如更改代表大會議案時應照覆議辦法

## 附則

- (一)本章程有未妥處得由同學十人以上提出修改之
- (二)本章程自通過後起實行

至本校醫正科因設於上海寶隆醫院與淞校相隔甚遠故另組醫正科學生會即本會之分會也其組織法稍有不同將章程附錄於後

## 國立同濟大學學生會上海醫正科分會章程

- 第一條 本會定名為國立同濟大學學生會上海醫正科分會  
 第二條 本會以力謀學生自身利益及對國家社會盡相當之義務為宗旨  
 第四條 本會之組織由大會選舉執行委員九人分下列各股
- |       |    |
|-------|----|
| 常務委員  | 二人 |
| 文書    | 二人 |
| 會計兼庶務 | 一人 |
| 衛生    | 一人 |
| 圖書    | 一人 |
- 第五條 全體大會於每學期始末各舉行一次於必要時得由分會執行委員會召集之  
 第六條 全體大會以五分之三同學為法定人數  
 第七條 全體大會得議決本會一切重要問題及選舉執行委員  
 第八條 本會會費定每學期大洋半元由學校代收  
 第九條 本會於必要時得經全體大會議決臨時募捐  
 第十條 本分會執行委員任期以一學期為限連選得連任  
 第十一條 各種臨時委員會委員之任期由執行委員規定  
 第十二條 本章程自通過日起施行  
 第十三條 本章程根據吳淞總會章程略行增刪而成有未妥處得由五人以上之提議交大會修改之

## 德文月刊之過去與未來

### 德文月刊社

歐戰以前，我國之德文雜誌，僅有 West-östlicher Bote 及 Leuchtturm 兩種，旋即停刊，習德文者深以課外無相當讀物為憾，於是我校有德文月刊之刊行。

德文月刊創始於一九二四年春。其緣起與組織，詳見於十四年本校刊行之『同濟生活』中，本篇所述者，僅月刊過去數年來之簡單報告及未來之計劃耳。

德文月刊，顧名思義，應年出一卷——每卷八期，寒暑假停刊——然而事實不然，此四年來，僅出兩卷，個中困難情形，誠有非局外人所能知者，月刊初創時，因主筆地位重要，非學識淵博，辦事熱心者莫可為力。故特懇請歐特曼教授 (Prof. Dr. Othmer) 擔任之。至經濟方面，曾商請學校當局撥校款補助，詎遭拒絕，不得已向同學及教職員募捐，得一千餘元，人才及創辦費既經解決，月刊因得以產生，本社同人以為基礎既定，此後經費，可恃銷售及廣告之收入，當不至有何困難，孰知事與願違，月刊每期印一千，除與人交換外，平均僅售出五百本，致售款所得，不敷印刷之所需，而廣告之收入亦為數希少，加以年來學校多事，稿件——祇翻譯工作——拮据，於是月刊第二卷出齊後，不得不暫行休刊矣。溯月刊創辦迄今，屢蒙閱者讚許，并有催詢延期之故者，足見本刊自有相當之價值，此兩卷內容，如每期之『文法欄』均為不可多得之作品，我校多採為校材。更若



第一卷中湯元吉君所譯蘆隱女士之『或人的悲哀』譯筆之細膩，固無論矣，我國新文學作品之介紹於德人者，亦以此為矯矢，月刊社非營業性質，辦事人均盡義務，最可感者厥為歐教授，譯稿之選擇，廣告之招攬，悉由歐先生一人任之。歐先生為此耗費不少之時間及精力，而不索酬報，此誠為本社所當感謝者。



月刊之第二卷八期於本年(一九二八)春出版，因經費無着，已停版矣。現任校長張先生頗願月刊之復活，本社同人及同學亦以月刊停版為可惜，故張先生有收歸校辦之意，所用經費悉由學校擔任。惟鑑以前之稿件缺乏，大半由於同學之功課繁冗，餘晷無多，致不能盡力翻譯，故擬改月刊為季刊，此固極好之消息，然亦視乎同學今後之能否努力耳，否則；月刊自月刊，同學自同學，月刊之復活，無關於同學之得失；同濟大學，又何貴乎有德文月刊之刊行？

## 同濟體育小史

郭可訥

同濟學校初由德人創辦德人素視三育並重當時有教務長柯樂維康先生者注重體育盡力提倡因之各種運動成績斐然而對於足球一門幾推絕技曾與約翰較勝之與滬江較又勝之且戰卻東吳者再此外如聖芳濟育才及南洋中學等校迭相周旋所遇披靡無能出我校右者南洋大學向以足球著稱睨視江南迨聞同濟之名亦且競自磨勵不敢輕謂楚其無人由是同濟之球聲譽大噪滬上各大學莫不視為勁敵焉無何歐戰告終校中德人均以被驅回國而同濟校舍

爲法人佔據凡我同學不得已均寄寓旅舍惟艱苦求學之不及遑計其他是以足球之藝前之膾炙人口者今則銷聲匿跡寂然無聞良可惋惜嗣因教育部本樹人之心准同學之請命阮前校長來滬將同濟改爲國立丁此時也同濟之得倖存者蓋不絕如縷矣惟學校雖國有而校舍狹隘一時難覓相當區域於是各科遂散處各地德文科借住威廉小學工科借住海軍學校醫科則賃屋於白克路相距既遙聚會自難加以大創之後人志阻喪球類運動日即廢弛蓋數年滬上之新聞界不復見同濟名焉厥後校內亟謀建築經有時日新校舍次第落成形勢軒豁不亞疇昔客歲北伐軍抵滬張仲蘇先生適奉命來長斯校於是校內氣象嶄然一新先生屢言康健之精神必寓健康之身體惟有健康之身體方能闡發深邃之學理云云是以到校尙未期年而各種運動皆爲長足之進步去冬曾加入上海籃球錦標比賽最終結局雖鹿死人手然本校之籃球隊遂由是知名又與美公比賽乃大奏凱旋是日觀者莫不贊羨吾隊員之動作爲藝術化焉是則吾校運動自經時局激變中輟以來至今日始得復舊觀也夫吾撫今思昔究盛衰之因譬之飲水者知其源自不能不歸功於校長與指導員張仙舟先生之熱心提倡而同學之思湔前恥發揚蹈厲之氣亦有以副之惟是競賽之場不盡關乎個人之出奇制勝若進退乖方傳遞無術猶如虎墮陷阱將無用武之地審乎此則舒鴻先生誘掖之力尤足多焉舒先生上海體育界之名人也其令姪昌楣肄業於中學部籃球隊員托其代達瞻韓之衷與願安承教之意先生卽慨然允諾擔任吾隊義務教練每週自乘汽車來校一次意氣勳懋誨人不倦若斯人者蓋不私其技而具自淑淑人之誼者歟邇來校長鑒於體育設備未克完全各種運動難臻至善復節省費用修理球場購置器具同人因此益增興趣於是課餘飯後場內遍布運動員之蹤跡矣近日且於籃球場裝置電燈以備晚間練習又因天雨時則感困難校長且覺體育館之建築刻不容緩詢商諸校友對於此舉之贊助夫萬仞之山起於杯土衆志一固事等折技總之一校之興替視乎當局之是否提倡以校長之居心則他日之優勝定可預卜也抑更有進者凡運動競賽本係借此以鍊鍛國民之身體并以促其奮鬥之精神不可徒視爲遊戲之具古人有蹋鞠之戲軍中常以此訓練士卒韋莊詩有云遙聞擊鼓聲蹴鞠軍中樂鄭元祐詩有云將軍方蹋鞠天地入馬箠願吾同人有此氣魄以期將來於民族決鬥場所痛洗國恥捷奏勳榮也

## 廿週紀念冊籌備會啓事 (一)

本會於本年三月內成立籌備本紀念冊之徵稿及印刷事宜原擬將本冊於本校二十週紀念會時出版俾贈中西人士藉酬來賓雅意嗣以時間倉促未克如期付梓致勞企望尚祈諒鑒

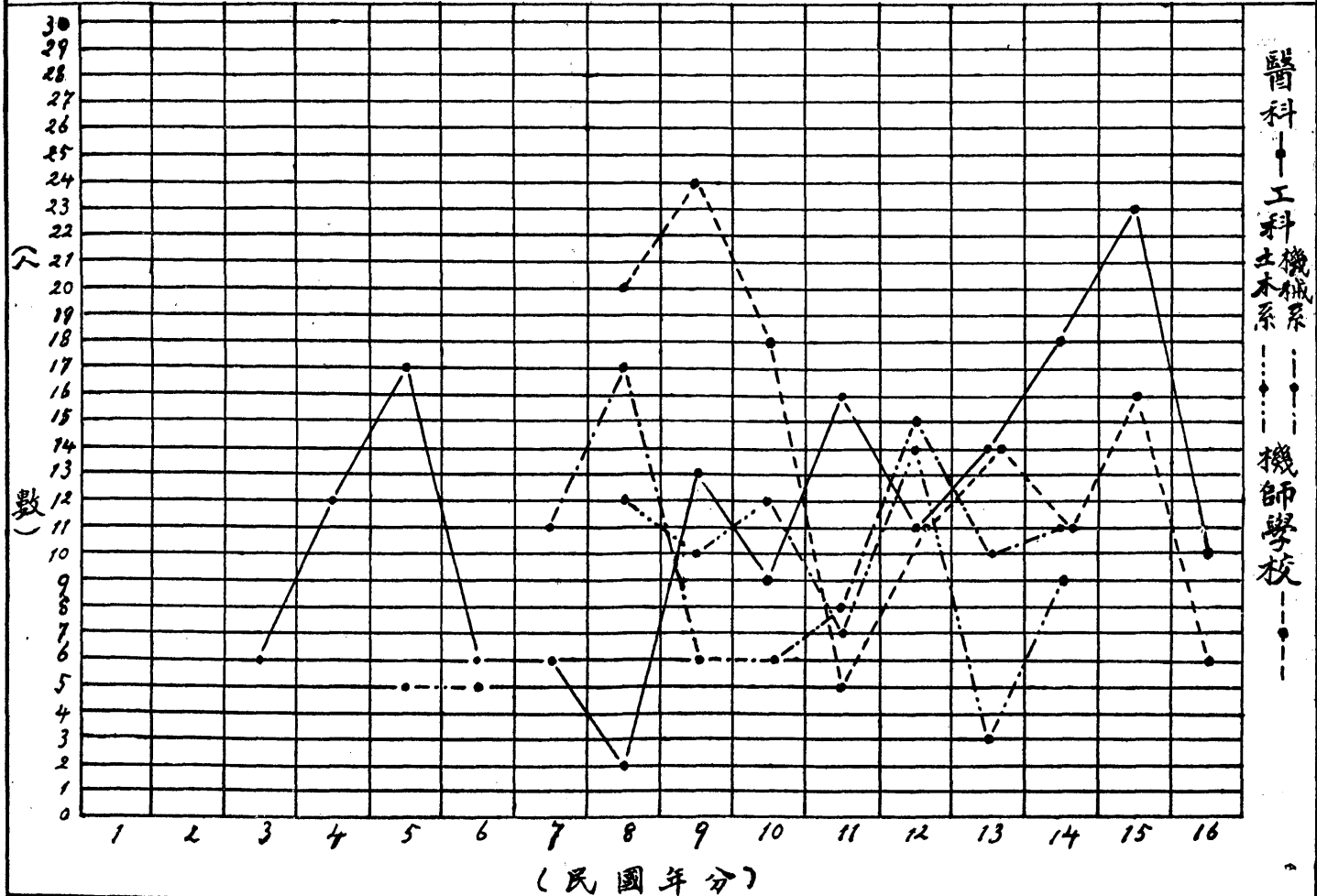
## 廿週紀念冊籌備會啓事 (二)

本會自徵稿以來蒙校內外諸師友惠錫鴻篇琳瑯滿目惜本冊限於篇幅不能盡量登載致留滄海遺珠之憾而負本冊借重之旨本會除感謝外並示歉意

## 廿週紀念冊籌備會啓事 (三)

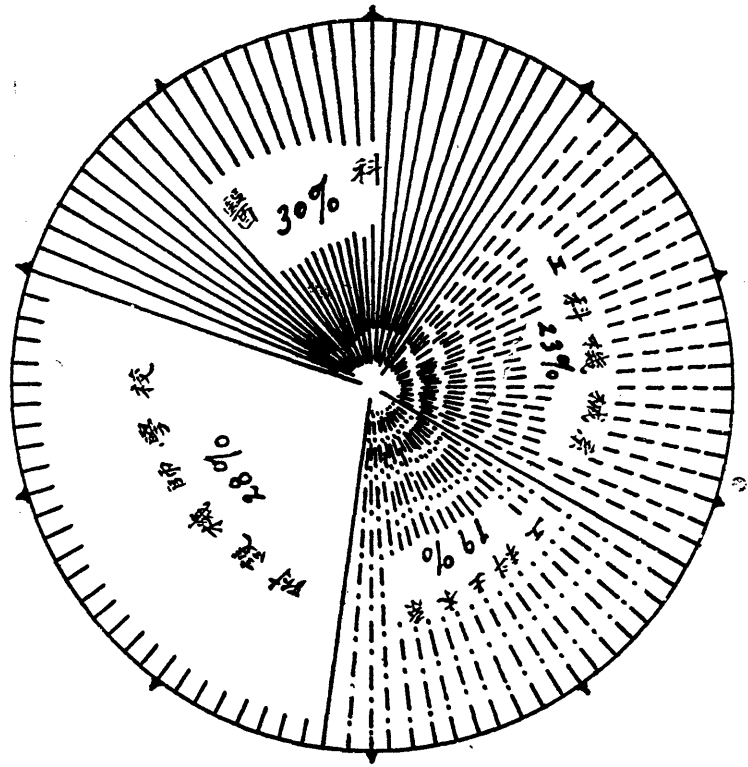
本會蒙校友醫學博士何理中先生慨助印刷費五十元特此鳴謝

大學部及附設機師學校歷年畢業生比較圖



第一圖

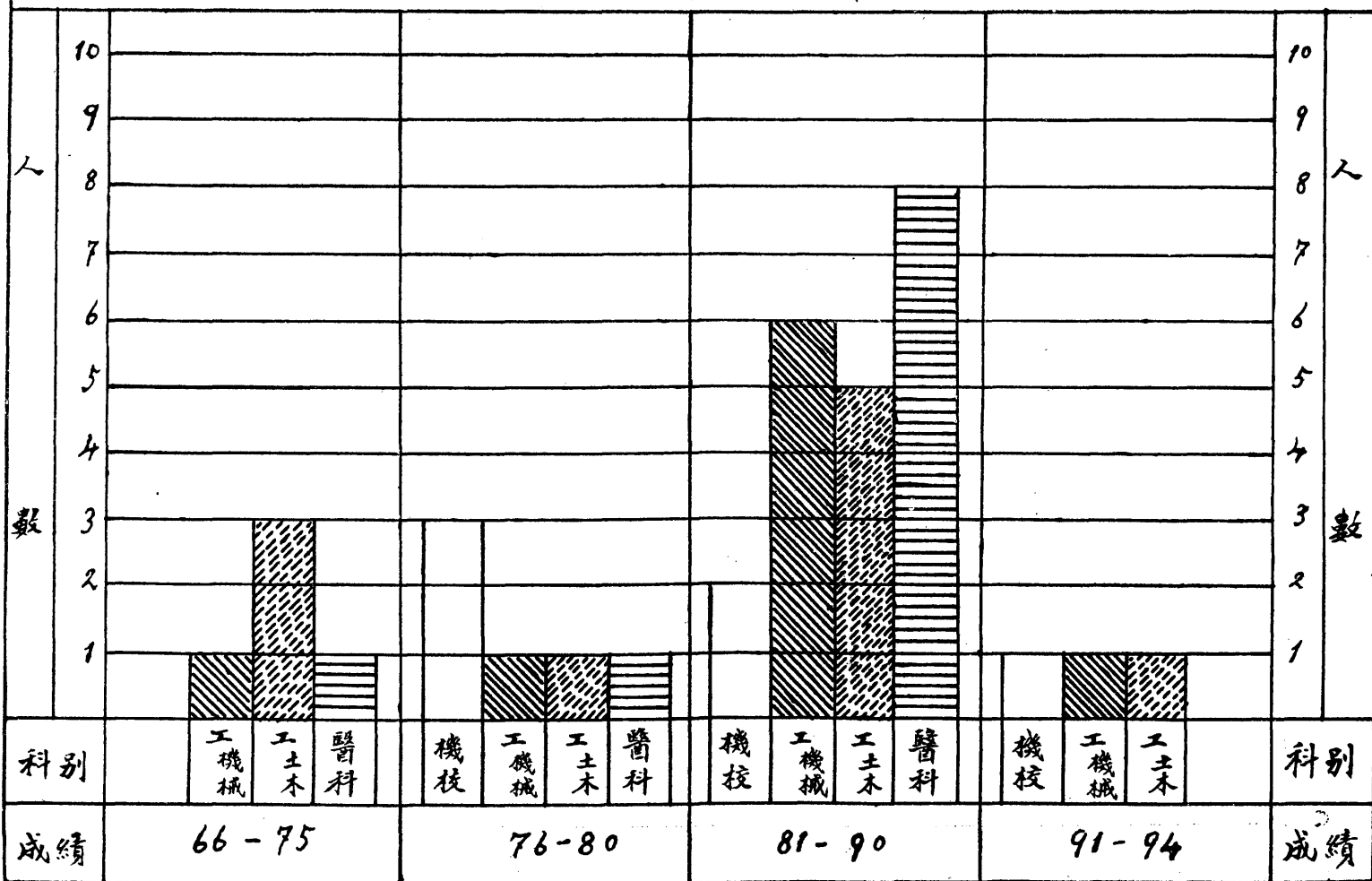
大學部及附設機師學校  
畢業生總數比較圖



由民國元年起至民國十六年止

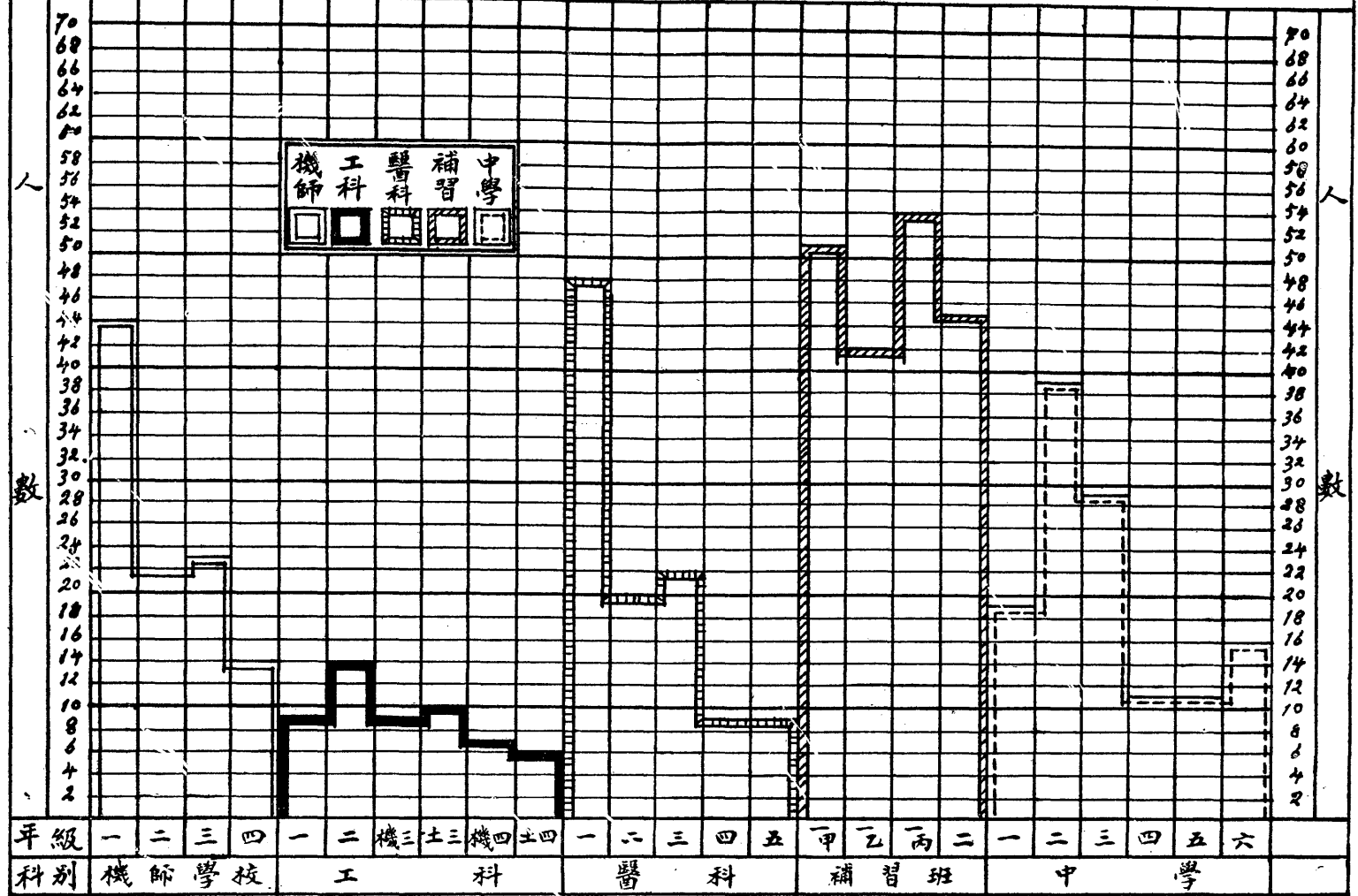
第一圖

十六年度大學部及機師學校  
畢業生成績比較圖



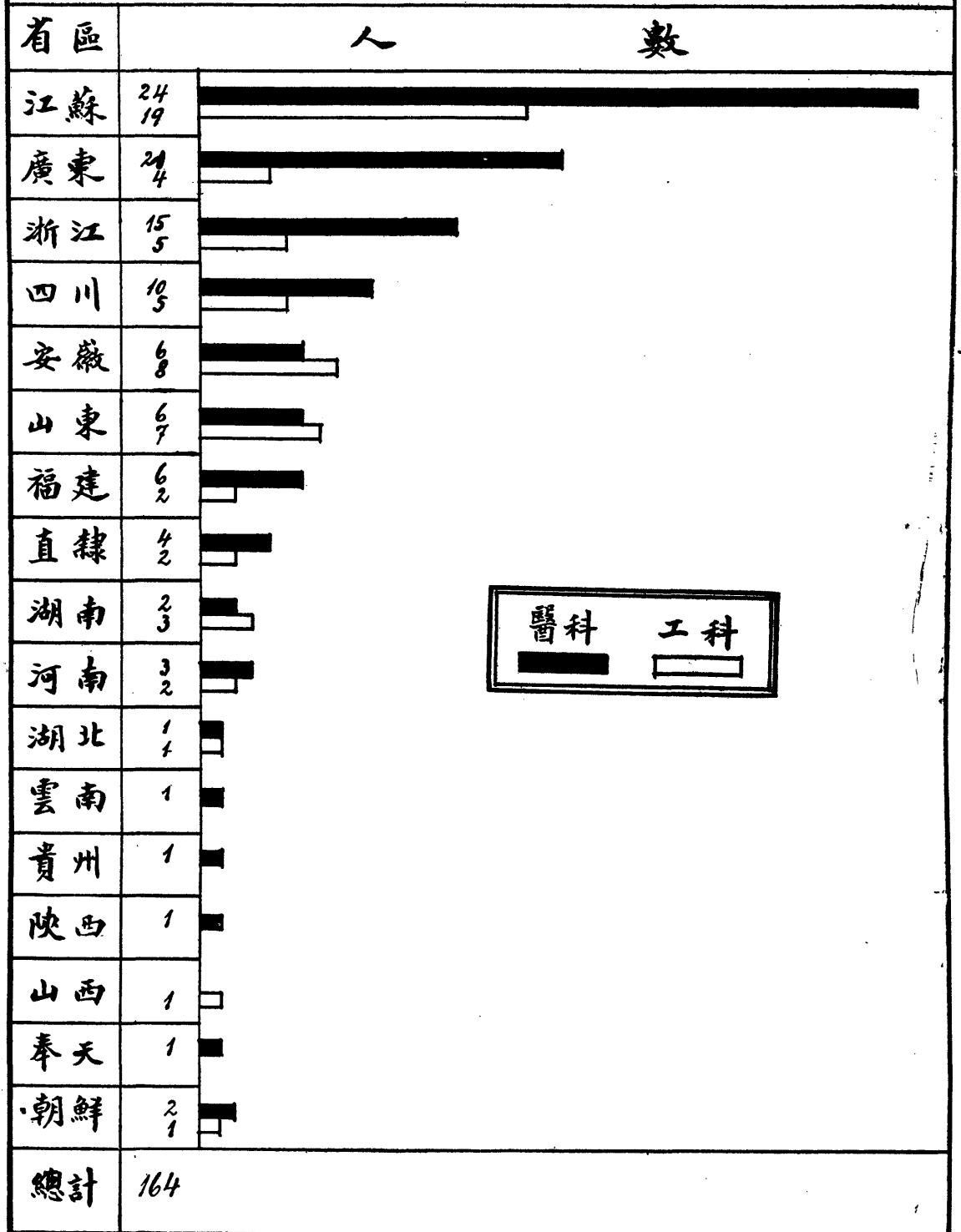
第三圖

# 大學部及附設各校各級學生數比較圖



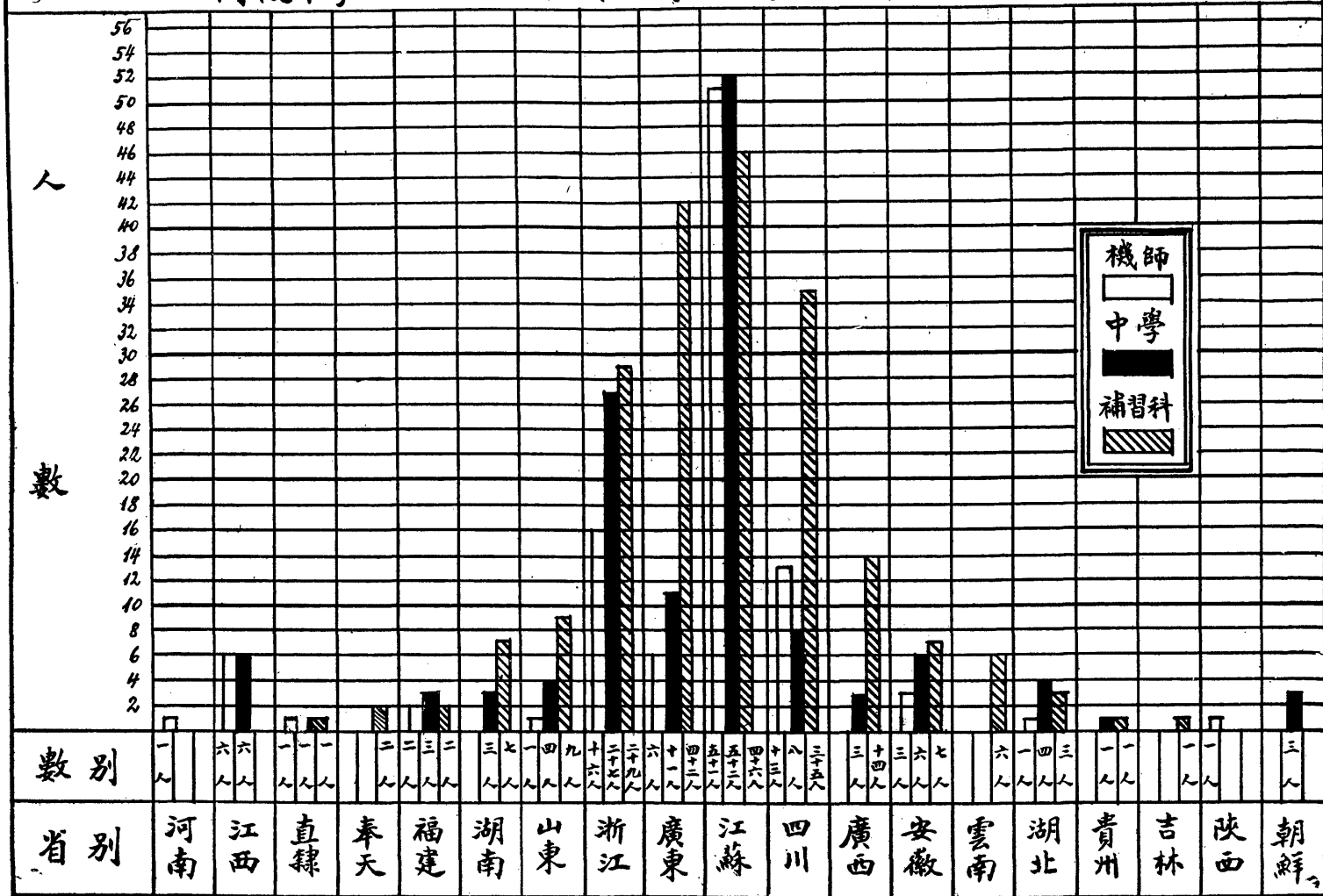
第四圖

# 大學部學生省籍比較圖



第五圖

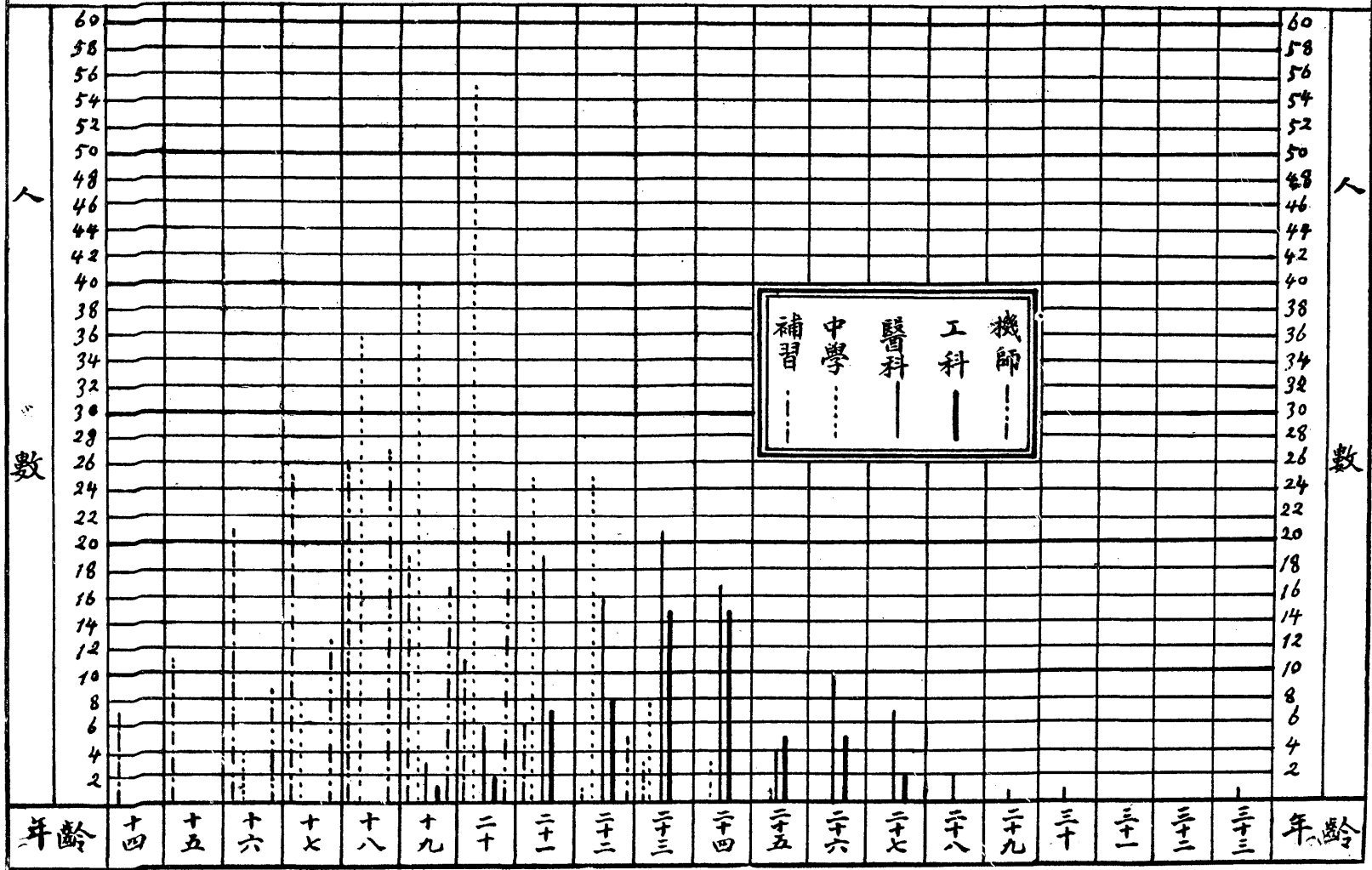
附設中學德文補習科機師學校學生省籍比較圖



第六圖



# 大學部及附設學校學生年齡比較圖



第七圖

# 本校教員錄

## 職員

姓名	別字	年歲	籍貫	職	務	通 信 處
張仲蘇		四八	直隸清苑	校 長		北平宣內西太平街十四號
齊文書	守郎	四八	直隸高陽	會計主任		北京後門內鐘鼓寺十五號
段宗枋	叔芳	四八	直隸蠡縣	庶務主任		北京護國寺西廊下十一號
章味三		五二	浙江永嘉	文牘主任		上海法界斜橋安臨里十號
傅爲基	子固	三九	京兆宛平	大學部齋務員		北京西城廣寧伯街松鶴菴九號
傅漢升	薰琴	四〇	山東高密	工料繪圖主任 理員兼教務書記	工廠助	山東高密城裏感化寺西守慎齋
蔣 棟	益生	三一	江蘇常熟	校醫		吳淞北市河路四號
耿星江	崙生	三五	直隸唐縣	校長室辦事兼理文牘		河北唐縣拔茄村
田沃滋	腴甫	三一	直隸雄縣	會計員		天津霸縣火留鎮三義成轉小務村
陳慶松	漢三	三五	直隸安新	會計兼庶務員		北平宣外前孫公園十五號
齊兆豐	仲年	三七	直隸高陽	庶務員		河北高陽南辛橋龐家叢
陸修釗	守康	三八	江蘇川沙	庶務員		江蘇川沙新港鎮
許懷仁	鴻滄	四一	湖北漢陽	大學部圖書館員		上海克明路四十七號
郭寶善		三三	直隸冀縣	大學部書記員		北平楊梅竹斜街四十號
鄭錦榮	星初	三二	浙江永嘉	大學部書記員		温州永嘉新河街
薛祉鎬	星輝	三〇	浙江鄞縣	製圖員兼教員		寧波甬東司衙頭隆興柴行轉
張 安	綏方	二四	江蘇海門	工廠技士		江蘇海門大成鎮
李恩光	錫三	二七	山東高密	繪圖員		山東高密華勝合轉綠槐堂
胡永安		二三	江蘇海門	工廠技士		江蘇海門大成鎮
劉文昌	振岐	二四	山東高密	工廠技士		山東高密康家莊全德堂
張汝楫	濬川	二五	直隸任邱	工廠技士		河北任邱縣北漢鎮張宅
宮汝藻	作舟	二二	山東文登	工廠技士		山東文登縣東關悅善堂
孫成璧		二二	四川	醫科解剖室助理員		
朱和生	禮泉	二一	江蘇泰興	生理室繪畫員		江蘇泰興黃橋鎮恆泰豐
吳新芭	采田	二一	江蘇江陰	解剖室繪圖員		上海共和路有餘里一百另七號
張宇戊	文樵	二七	河南方城	醫正科庶務員		開封琉璃廟街五號
戴克讓	蘆舡	五二	浙江杭縣	中學部主任兼國文教員		
齊書堂	朗軒	三三	直隸蠡縣	中學部齋務員		直隸高陽縣莘橋鎮郵局轉交
張鳳瀛	仙洲	二五	直隸保定	中學部齋務員兼體育指導員		直隸高陽縣留史鎮天和泰轉東五夫

姓名	別字	年歲	籍貫	職務	通信處
王銘坎		三〇	浙江蕭山	中學部圖書館館員	本校
魏以新		三〇	湖北保康	中學部教務處書記	吳淞北市河路十號 湖北遠安歇馬河
程啓元	俊生	三〇	江蘇宜興	中學部書記員	本校
印延華	縵雲	二六	江蘇南匯	中學部書記員	浦東大團泥城
陳愁非		四一	浙江諸暨	女宿舍齋務員	上海新開路甄慶里二弄八家 魏宅轉
張毓書		二八	河南方城	醫正科助理員	

### 醫 科 教 授

姓名	年歲	籍貫	任 務	通信處
柏 德 Prof. Dr. Birt	四九	德國	醫科教長外科教授	
麥爾登 Dr. Mertens	四一	德國	教授耳目喉鼻科及 X光	
博 羅 Dr. Blumens- tock	四五	德國	內科教授	
蘭 爾 Dr. Rall	四五	德國	產科婦科及皮膚花 柳科教授	
開斯勒 Dr. Kessler	四〇	德國	教授藥物學	
布 斯 Dr. Busse		德國	教授眼科	
海 納 Dr. Heine		德國	教授病理學	
克斯坦 Dr. Kastein		德國	教授內科及小兒科	
費尼煦 Dr. Virnich		德國	教授內科兼微菌學	
鮑克來 Dr. de Beau- clair		德國	教授牙科	
史圖博 Prof. Dr. Stübel	四二	德國	教授生理學	
淮琴在 Prof. Dr. Wagenseil	四〇	德國	教授解剖學	
巴而德 Dr. Bartelt	四七	德國	教授化學	上海北四川路二百八十 七號
德烈士 Dr Drexler	三九	德國	教授物理	
梁伯強	三〇	廣東	病理助教員	
梁燦英 之彥	二七	河南孟津	生理助教員	孟津縣前街

## 工 科 教 授

姓名	年歲	籍貫	任 務	通 信 處
史婁納 Dipl.-Ing. Slotnarin	五〇	德國	工科教務長教授橋樑學鐵道學隧道學	本校八號
施比祿 Dipl.-Ing. Spiro	四八	德國漢堡	教授渦輪機工作機工藝學熱力學	本校二號
裴甯 Dr. Böning	四〇	德國	教授電氣工程學	本校三號
貝勒 Dr. Berrer	四〇	德國	教授鐵筋三合土建築學及靜力學	本校六號
克勞司 Dr. Kraus	三〇	德國	教授機械原件材料強弱學起重機鍋爐抽水機	本校五號
赫斯勒 Dr. Hassler	四二	德國	教授水力工程學城市工程學建築學測量學	本校五號
李思德 Dr. List	三一	德國	教授原動機及動力學	本校四號
厚恩 Obering. Hohn	四九	德國	教授原動機及工廠組織學	本校十號
卡白 Dip. Ing. Kapper		德國	教授高等數學	
巴而德 Dr. Bartelt	四七	德國	教授化學及地質學	上海北四川路二百八十七號
德烈士 Dr. Drexler	三九	德國	教授物理	
張翊璐 逸廬	二六	浙江鄞縣	原動機實習助教員兼附設機師學校教員	甯波江東新河頭萃升磚瓦行轉張永興號
溫燮筠 理堂	二九	江蘇常熟	電工實驗室助教員	常熟大東門外白場下

## 中 學 部 及 德 文 補 習 科 教 員

姓名	年歲	籍貫	任 務	通 信 處
歐特曼 Prof. Dr. Othmer	四五	德國	中學部教務長兼授德文歷史	本校七號
克洛開 Herr Klautke	四二	德國	生物學教員	本校九號
桑德滿 Herr Sander	四三	德國	德文教員	本校九號
魯克斯 Herr Lux	二七	德國	教授德文歷史	本校兩號

姓名	別字	年歲	籍貫	職務	通信處
米希爾	Herr Michel		德國	德文教員	本校六號
巴而德	Dr. Bartelt	四七	德國	教授化學	
德烈士	Dr. Drexler	三九	德國	教授物理	
吳子敬		四七	直隸天津	德文教員	上海膠州路赫德路中間武定路九十五號
沈天民		四五	江蘇吳江	國文教員	吳江黎里聞詩堂
倪小迂		二七	江蘇無錫	圖畫教員	無錫東亭鎮
李夢九			直隸蠡縣	國文教員	直隸蠡縣中五夫村西街
廖馥君		三一	四川資中	德文教員	上海狄思威路麥加里八號
鄭松堂		二七	江蘇上海	數學教員	炮台灣黃浦公司
郭德歆	馥村	二九	江西永新	數學教員	南昌射步亭一五號
田牖民		五〇	直隸安新	國文教員	北平西城錦什坊街四眼井
吳若安		三六	江蘇上海	英文教員	上海小西門尙文路

## 機 師 學 校 教 員

姓名	年歲	籍貫	任 務	通信處
成多福	Wiethoff	五〇	德國柏林 德文 地理 歷史 教員	上海西愛咸司路一百廿四號
厚 恩	Obering. Hohn	四九	德國 教授原動機	
謝維耀	公威	二九	浙江紹興 德文化學機械畫投 影幾何教員	
楊崇雅	邇安	三三	浙江杭縣 教授力學物理數學 等科	杭州臥霞巷九號
龔積成	九韶	三三	江蘇吳江 教授力學工作機起 重機	上海老圪坡橋貽德里四二五號電話三二二九
李維廉	Herr Limbach	四五	德國 工廠技師	上海更鳴錄路四十二號東(現名湯脫路)
耐 太	Herr Näther	三十	德國 工廠指導	本校二號

## 在 校 同 學 錄

### 大 學 部 醫 科 第 五 年 級

姓 名	字	年 歲	籍 貫	通 訊 處
李 宗 煒	惠 吉	二 七	江 蘇 上 海	上海閔行鎮新西街
汪 紹 詩	頌 三	二 七	浙 江 富 陽	浙江富陽東梓關轉
張 宇 戌	文 樵	二 六	河 南 方 城	河南方城縣馬王廟街
顧 慶 慶		二 六	江 蘇 無 錫	無錫名塘灣前州鎮
羅 懷 安		二 五	廣 東 興 寧	汕頭興寧縣大新街泰興安號
孔 錫 鯤		二 三	廣 東 五 華	上海老靶子路二一〇號
羅 榮 助		二 二	廣 東 東 莞	廣州南堤二馬路華園

### 大 學 部 醫 科 第 四 年 級

姓 名	字	年 歲	籍 貫	通 訊 處
陸 之 恆	子 久	三 〇	山 東 安 邱	濟南三馬路陸大鐵廠
俞 敦 培		二 七	江 蘇 無 錫	無錫城內西河里七號
葉 伯 陽		二 六	江 蘇 吳 縣	蘇州盤門新橋巷三十五號
鮑 德 耀	翟 光	二 六	浙 江 紹 興	紹興姚家埭高車頭
閔 之 篤	健 輝	二 六	江 蘇 如 皋	江蘇長江張黃港石莊
李 酒 華	武 城	二 六	浙 江 杭 縣	杭州橫紫城巷二十號
張 俊 青	克 齋	二 五	陝 西 鄠 縣	陝西鄠縣南街全盛堂收轉
梁 中 土		二 四	廣 東 梅 縣	上海梅白格路懋德里內第三家或汕頭 梅縣紹成醫院
吳 士 琦		二 四	江 蘇 六 合	六合縣前街
張 劉 同	蔚 同	二 三	四 川 榮 縣	四川榮縣鼎新場
馬 一 圖	蔭 良	二 三	河 南 太 康	河南太康縣西門內路北
夏 一 圖	一 圖	二 三	江 蘇 松 江	松江泗涇鎮
		二 三	河 南 息 縣	河南正陽岳城集夏寨

### 大 學 部 醫 科 第 三 年 級

姓 名	字	年 歲	籍 貫	通 訊 處
沈 鐸	若 木	三 〇	安 徽 涇 縣	蕪湖城內米市街四號
張 慕 高	心 樂	二 七	江 西 上 饒	江西上饒縣城外雷公廟
王 寶 楹	覺 生	二 六	山 東 沂 水	山東沂水縣東關街王萬盛
黃 鼎 瑚	叔 周	二 六	江 蘇 上 海	上海六馬路福昌典當轉交
李 化 民	仰 之	二 五	浙 江 龍 泉	浙江龍泉德保藥房
王 季 甫		二 五	四 川 屏 山	四川犍爲沐川交
蔣 傑	季 豪	二 五	浙 江 蘭 谿	浙江蘭谿裕茂號轉寄北鄉水閣塘

姓名	字	年歲	籍貫	通信處
但澤		二四	四川榮縣	四川榮縣竹園鋪張六合先生轉交
蔡演		二四	廣東汕頭	暹羅北柳猛坑振合隆號
秦光弘	穉蕃	二三	雲南呈貢	雲南昆明市西院街五福巷園桿巷八號
唐哲		二三	四川廣安	廣安大東街巨盛榮轉或廣安新南門外平橋唐宅
趙魯		二三	安徽	蕪湖蓮花巷十六號
黃培文		二三	福建龍溪	福建漳州東鋪頭街美診西藥房
王曜		二二	直隸天津	北京崇文門內史家胡同七號
梁載道	治羣	二二	廣東梅縣	汕頭梅縣紹成醫院
龔積瀾		二一	江蘇吳江	震澤西市
梁欽明		二一	廣東梅縣	汕頭松口體仁西藥房
鄭子堯			福建永春	上海白克路同濟大學醫正科宿舍第一號
汪民視	孝慈		安徽歙縣	

大學部醫科第二年級

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
李泰環		二八	韓國	新義州府真砂町七丁目三六
田樹檉	七郎	二四	山東高苑	山東周村北田鎮郵局交
史美後		二五	江蘇漂陽	上海北京路浙江興業銀行內葉揆初先生
章元瑾	奇光	二五	安徽來安	南京安將軍巷
鄭家肅	展伯	二四	湖南長沙	杭州龍興路湖山里八號
猶清慎	秩庸	二五	四川重慶	上海貝勒路恆慶里五十七號
李明珠	浦還	二三	直隸	直隸保定城內史家故趾菴第四十三號交
胡金鑫		二三	直隸永年	北京後門外板廠胡同
蔣旭東	謙伯	二三	江蘇丹徒	鎮江大港市
謝學洙	一峯	二三	浙江嘉興	嘉興東柵口
文熾		二二	四川順慶	四川順慶吉祥街同德豐轉交
周明福		二二	福建晉江	廈門安海
袁助安	堯如	二二	湖南	湖南安鄉縣東門後街袁宅
潘志高		二一	浙江杭縣	杭州清河坊五洋大藥房
周壽祥		二〇	江蘇吳縣	上海法租界藍維葛路永福里四十號
劉一麟	伯揆	二〇	江蘇東海	海州新浦豫泰恆行轉
羅文亮			廣東南海	

大學部醫科第一年級

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
趙毓齡		二五	直隸	上海二馬路怡和布莊
徐景宗		二四	江蘇吳縣	上海城內老縣前福銘里六號

姓名	字	年歲	籍貫	通信處
高振福	崇五	二四	安徽廬江	蕪湖白石山鎮高恆大
蔣留芳	遲暉	二四	四川崇慶	四川崇慶縣懷遠鎮
朱鶴鳴		二三	浙江海寧	浙江海寧北門外
朱朝欽		二三	廣東台山	廣東台山大海圩萬生和交
招滄明	鷓鳴	二三	廣東	上海北四川路清雲里八十六號
李偉業	文堂	二三	福建閩侯	福建南台上靛街三十五號轉
徐元甫	振乾	二三	江蘇吳縣	上海同孚路六〇二號
徐德麟		二三	湖北襄陽	湖北樊城後街徐有成號
黃懷益		二三	廣東梅縣	南洋荷屬文島邦加島靜園居
黃誠述	文珍	二三	江西	江西贛州南市街二十六號
劉子璿	亦珍	二三	福建福安	福州城內光祿坊米倉前十七號
嚴需章		二三	廣東四會	廣東四會倉岡街勝合店
劉昞彝	捷生	二三	福建閩侯	福建水部珣山十三號
何同善		二二	江蘇上海	上海小東門內陸家宅四十九號
吳成毅		二二	四川榮縣	上海武定路鴻慶里八百十五號
徐祖元	競強	二二	浙江杭州	杭州三元坊巷七號
陳子立		二二	貴州平遠	北京西城烟筒胡同一號
曾憲邦		二二	廣東高安	東汕頭平遠東石近道居
鄒羅澤		二二	江西	南昌應天寺四號
羅潔倫	介石	二二	四川	重慶神仙口羅廣濟號
潘俠倫		二二	江蘇金山	金山松隱
錢德健	龍川	二二	江蘇無錫	上海大通路新康里一千三百號門牌
劉世權		二二	四川奉節	武昌蘭陵街三十一號
顧安宗		二一	奉天鐵嶺	南京科巷十六號
朱維梅		二一	江蘇無錫	無錫縣前街三十四號
呂富華		二一	廣東梅縣	汕頭梅縣朱致安堂
黃道舉		二一	山東	上海英租界大馬路河南路江西路中間民樂里義昌永轉
梁騰達		二一	廣東梅縣	汕頭松口黃源遠公司
崔中杰		二一	安徽太平	汕頭商業街三十六號三樓
蔡顧諒		二一	江蘇無錫	蕪湖城內索麵巷圓門隔壁
蕭曾謙	友諒	二一	江蘇無錫	崇明城內興賢街
王世琦	道式	二一	廣東大埔	上海孟納拉路興隆坊一七八號
何祖基	紹文	二〇	江蘇無錫	汕頭高陂民生西藥房
李恩超		二〇	浙江金華	無錫北門長安橋
俞漢輝	惠農	二〇	廣東梅縣	浙江金華低田鎮何泰興號轉
張立慰	維晉	二〇	廣東龍川	汕頭梅縣仁根藥房
				浙江新市鎮吉祥絲行
				廣東惠州古竹博士第
				汕頭五華鶴市大成寶號轉交庄頭村



姓名	字	年歲	籍貫	通信處
王元	一峯	一九	山東	北京西四帥府胡同丙二十一號
吳儲	麟	一九	杭州	杭州壽安坊十九號
馮兆	華	一九	江蘇上海	上海西門內泰瑞里五號
章玉	玲		廣東順德	
陳保	勤		浙江紹興	杭州迎紫路十號
			江蘇淮安	上海寶山路順泰里三十四號

### 大學部工科第四年級 土木工程系

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
羨書	田	二七	直隸冀縣	冀縣官道李鎮慶和成轉羨家庄
陳泰	毓	二七	福建閩侯	福州羅星塔
顧葆	康	二六	江蘇南通	南通新開港
葉雪	安	二五	江蘇金山	金山縣呂巷鎮
譚其	良	二五	浙江嘉興	嘉興禪杖橋
郭可	訥	二三	福建閩侯	北京東皇城根八顆槐四十一號

### 大學部工科第四年級 機械工程學系

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
閻樹	松	二六	山西五台	山西五台河邊
梁有	耀	二五	廣東南海	上海北四川路仁智里二十一號
屠琳		二五	江蘇常州	天津日租界蓬萊街寶成紗廠事務所
張象	賢	二五	山東長山	濟南銅元局後街富貴里三十號或長山城北苑城恆順成
馬雄	冠	二四	江蘇武進	上海戈登路檳榔路口承德里七二一號A
徐載	賢	二三	韓國黃海道	天津特三區大王莊白蘭洋行
涂鼎	元	二二	江蘇江甯	上海城內石皮弄建康里

### 大學部工科第三年級 土木工程系

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
王克	新	二七	山東沂水	山東沂水裕興恆號
吳光	熙	二六	安徽合肥	北京安定門內方家胡同五號
周駿	甫	二五	江蘇松江	松江縣政府西種德堂轉
沈新	銘	二五	江蘇吳江	北京西四大茶葉胡同二十號
薛崇	中	二五	四川梓潼	本校
江鴻	之	二四	江蘇江甯	上海愛文義路一一七七號
沈日	升	二四	浙江嘉興	嘉興南門外東米棚下
黃益	爵	二四	湖南長沙	長沙大東茅巷十九號

姓名	字	年歲	籍貫	通信處
唐錫疇		二二	廣東恩平	廣東恩平聖堂致和堂
張美然		二二	河南	北京宣武門外八寶甸
夏鴻宇	蔭村	二五	河南正陽	河南正陽夏寨
劉允年	伯恭	二三	安徽穎上	安徽穎上縣北門內

大學部工科第三年級 機械工學系

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
陳寶善	心元	二六	山東	天津日租界福島街
王元禧	曉晔	二六	浙江孝豐	湖州金婆弄三十四號
高功懋	勵光	二五	浙江新昌	浙江新昌城中前牌軒
孫成璠	孚仲	二五	四川	青島江蘇路四十一號
管中一		二四	安徽壽縣	上海中華捷運公司趙家元先生轉
藍志銘	鑑商	二四	四川宜賓	四川宜賓北門外利川永
牛長珍	哲若	二三	四川	重慶老街長五間
李本文		二三	湖北江陵	湖北江陵西門外黃新順號轉
蘇知檢	叔約	二三	安徽	蕪湖轉三河鎮福記公司收轉
鄭粟雲	恩錫	二二	江蘇無錫	無錫北塘小三里橋益大公司
楊文熙	仲光	二二	江蘇無錫	無錫南上塘直街太史第

大學部工科第二年級

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
丁祥集		二六	江蘇東台	東台丁家莊
賴豐光	留衫	二五	江西安遠	江西安遠小南門外永和連號
荆祥堃		二四	江蘇丹陽	常州天井巷十二號
王蘊璞	潤甫	二三	山東黃縣	濟南津浦車站西三十八號
池方		二三	廣東	廣州西瓜園池耀廷齒科醫院
徐楨	維幹	二三	江蘇武進	常州青果巷五十六號
程炯	俊清	二三	湖南醴陵	無錫北門外長安橋王世琦先生轉
雍延恩	惠民	二三	山東	山東平度交
戴尙清	朗生	二三	安徽合肥	安徽合肥宏源恆莊
王國章	俊民	二二	直隸定縣	北京西城後紗絡胡同十二號
張維鎮	伯嚴	二二	江蘇上海	北京崇文門外後池一號
鄭家頤	允齡	二二	湖南長沙	杭州龍興路湖山里八號
孟繼炎	漢丞	二一	山東長清	山東長清趙宮鎮同升堂交
黃友訓		二一	廣東大埔	汕頭三河湖寮

大學部工科第一年級

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
王南原		二三	安徽全椒	安徽全椒
王朝陽		二三	江蘇吳縣	蘇州小王家巷二十八號

姓名	字	年歲	籍貫	通信處
宋仁福	頌彝	二三	江蘇上海	上海通州路底第二百卅四號半同興電器號
費啓能		二三	江蘇崇明	崇明外沙圩角鎮大生堂
王清俊	孝祺	二二	江蘇武進	上海閘北梅園路同德里王宅
吳應琪	光瑤	二二	四川	成都北門外張家巷十七號
倪超	卓羣	二二	安徽阜陽	安徽阜陽西鄉柴集廣泰和店轉交
呂齊	起濱	二一	浙江曠縣	浙江曠縣甘霖鎮同壽堂轉
連玉佩	君綬	二〇	山東	青島張店路七號

## 高級中學部第三年級

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
徐振華		男	二四	廣東順德	暫由本校轉	
宋斗烈		男	二三	韓國	暫由本校轉	
錢子甯		男	二三	浙江紹興	浙江紹興觀音弄四二號	
李情超		男	二三	四川豐都	四川豐都後街李宅	
陳達	潔廬	男	二二	江蘇南通	南通玉帶橋	
潘淵若		男	二一	江蘇吳縣	蘇州史家巷八一號	
李祖白		男	二一	浙江鎮海	上海西摩路二〇九號	
瞿松壽		男	二一	江蘇崇明	崇明城內北街	
余家洵		男	二一	江西南昌	江西南昌三道橋一五號	
汪寶仁	杭生	男	二一	安徽婺源	如皋石莊北大街三〇一號	
胡志遠	純一	男	二〇	山東桓台	山東桓台縣索鎮清泉居轉睦和莊	
郭煥民		男	一九	廣東中山	上海北四川路志安坊B一八七號	
李祖冰		男	一九	浙江鎮海	上海西摩路底二一一號	
吳桂元		男	一九	廣東開平	廣州萬福路新廬	
馮熙光		男	一九	江蘇崇明	崇明北門外	
蔣碩民		男	一六	湖北應城	暫由本校轉	

## 高級中學部第二年級

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
凌雲鳳	楚明	男	二〇	江蘇寶山	上海四川路中國電報局	
谷晉昭		男	二〇	山東威海	山東威海碼頭永祥源號	
鮑爾景	瞻韓	男	二〇	江蘇寶山	寶山西門	
葉理殿		男	二〇	江蘇松江	松江楓涇鎮	
張琥根		男	二〇	韓國	韓國黃海道殷栗郡邑	
洪楚寶		男	一九	江蘇武進	常州東門關帝廟街	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備	註
趙人俊	彥廷	男	一九	山東陵縣	山東陵縣華裕書社		
王叔厚	西亭	男	一九	江蘇常熟	常熟西倉前		
沈尙德	尙德	男	一九	江蘇南匯	上海英租界西藏路大慶里一〇號		
張桂根		男	一八	江蘇南匯	浦東周浦傲雪村		
舒昌楣	馨安	男	一八	浙江甯波	上海法租界貝勒路吉平里三號		
陸振國		男	一八	江蘇青浦	青浦白鶴江		

## 高級中學部第一年級

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備	註
凌瑞銓		男	二一	廣東	南洋荷屬邦加檳港上海公司轉 Ling Jui-tjüan Shanghai Company Pangkal Pinang Bangka, D. E. I.		
徐維明	孔遠	男	二〇	浙江海寧	杭州三支巷二五號		
杭承照	季明	男	二〇	安徽	安徽定遠縣東大街杭宅		
朱爾梅	萼馨	男	一九	浙江吳興	南潯西柵延年藥號轉方丈港		
王祺	靜階	男	一九	四川巴縣	上海五馬路公順里九五至九六號		
董璧		男	一九	四川	四川壽縣文公場		
萬秀沂	滌生	男	一九	江西九江	江西九江城內小教場八一號		
談致中		男	一八	江蘇宜興	無錫和橋		
傅德炳		男	一八	四川重慶	上海西門路潤安里八十五號		
王國琳	谷臨	男	一八	江蘇武進	常州奔牛卜弋橋		
楊榮新		男	一七	江蘇吳縣	蘇州烏鵲橋街五二號		
顧乃德		男	一七	江蘇吳縣	蘇州富郎中巷		

## 初級中學部第三年級

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備	註
杜君武		男	二〇	湖北黃岡	漢口張美之後巷一七號杜永興錢莊		
姚錫琮	器瑚	男	二〇	江蘇上海	上海北成都路六四八號		
崔進		男	二〇	安徽太平	蕪湖索麵巷圓門隔壁崔宅		
單基豐	慶如	男	一九	江蘇吳縣	蘇州懸橋巷五十八號		
林有泉	獻卿	男	一九	福建南靖	台灣台中州南投郡草屯庄林子頭		
邵延澤	汭汪	男	一九	浙江吳興	湖州眠佛寺街邵德潤堂		

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
沈夢燾		男	一九	江蘇啓東	啓東北新鎮	
吳之鳳	一兀	男	一八	江蘇武進	常州西門外米河大來廠	
施復晉	麗明	男	一八	江蘇崇明	崇明城內東街	
吳家荀		男	一八	四川忠州	四川忠州東門外泰興正	
李慶昌		男	一八	廣東番禺	廣東河南同福大街一號	
梁國任		男	一八	廣東新興	上海九江路四四〇號	
孫思義		男	一八	江蘇江寧	上海寶山路來安里後樂安坊 頤	
陳統雄		男	一八	廣東潮陽	暹京三聘街大安堂	
沈家同		男	一八	江蘇	蘇州角直鎮	
徐積鍾	潔衷	男	一七	浙江	浙江硤石生生醫院	
朱曾浚	哲哉	男	一七	浙江	海鹽心橋西	
羅光塏		男	一七	四川岳池	九江十里鋪達園	
居伯強		男	一七	湖北廣濟	寶山縣楊行鎮東首	
張勇斌	懷華	男	一七	廣東	暫由本校轉	
屠基發	善慶	男	一七	浙江紹興	上海甯波路中旺弄一八七號	
蔣起鷗		男	一七	浙江吳興	浙江南潯大橋壩	
季毓彪		男	一七	江蘇上海	上海北成都路六四八號	
徐續宇	強華	男	一六	江蘇江甯	上海虬江橋德康里二弄底	
張庭桂	安平	男	一六	江蘇金山	金山洙涇鎮下塘楊家街口	
陳維新		男	一六	江蘇青浦	青浦縣署西首	
馬衛之	驥良	男	一六	廣西桂林	寶山楊行鎮東邊馬第	
印均田		男	一五	江蘇寶山	吳淞同濟路東印家宅七號	

## 初級中學部第二年級

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
潘南順		男	一九	廣東新會	荷屬南洋邦加島檳港埠	
郭緞	志厚	男	一九	浙江平陽	温州平陽蒲門	
李素秋	愛魂	男	一九	江西臨川	江西臨川油巷下第二號	上海通訊處 法界帶鈞橋贛豐 商行江逸宗轉
王本善	益仁	男	一八	江蘇上海	上海小東門南首東姚家弄松 陽里二號	
姜漢猷	倬雲	男	一八	江蘇丹陽	上海北成都路六四八號	
任振國		女	一八	湖南湘陰	上海卡德路懷志里六六七號	
周世選	鼎三	男	一八	浙江吳興	上海梅白格路六八三號	
吳軼羣	醒九	男	一八	江西金谿	江西金谿濟灣鎮警察所對門 公大銅鐵號轉	
趙德焜		男	一八	福建閩侯	上海法租界貝勒路南首新天 祥里九二號	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
葉啓榮		男	一八	廣東惠州	南洋邦加島檳港埠 Mr. Yap Khi Joeng. Pangkalpinang (Bangka) Duteh East Indies	
孫全豐	逸梅	男	一八	浙江鎮海	上海天津路謂記四五五號	
林本	寺園	男	一七	浙江平陽	温州平陽鎮下關	
陳登元	震涯	男	一七	江蘇武進	武進西門外石皮場五號	
莫若能		男	一七	浙江吳興	上海閘北寶通路嚴家角一號	
何承莢		男	一七	江蘇吳縣	蘇州侍其巷七七號	
葉傅垠		男	一七	江蘇青浦	青浦北門內聚星街	
葛福康		男	一七	江蘇嘉定	嘉定南門內	
羅輔成		男	一七	江蘇上海	上海蕪湖路五號	
周建平	楚珩	男	一七	江蘇宜興	上海法界西門路潤安里五一號	
邱錦淇	鏡波	男	一七	貴州貴陽	上海辣斐德路慈安里二一號	
沈抱廉	抱廉	男	一六	江蘇上海	上海西門西馬橋祥廬二號	
朱振德		男	一六	江蘇金山	江蘇金山呂巷鎮	
黎嗣林	清輝	男	一六	廣東中山	香港皇后大道中一四六號嘉華公司	
張啓行	培林	男	一六	浙江分水	浙江分水畢浦鎮	
錢家驥		男	一六	浙江嘉善	蘇州葑門吳衙場一一號	
陳安鎮	滌塵	男	一六	浙江定海	上海甯波路慎經里一九三號	
王輔世	長民	男	一六	直隸天津	天津法界法國教堂寶祥里二四號	
凌淦	戴山	男	一六	安徽定遠	上海拉都路興順北里三一號	
張振國	永之	男	一五	江蘇吳縣	上海孟德蘭路二〇七號	
陸崇真		男	一五	江蘇上海	上海公共租界提籃橋荆州路匯山路口四六八號	
盛麟昭		男	一五	浙江分水	浙江分水畢浦鎮	
方魯	若愚	男	一五	浙江杭縣	上海哈同路民厚北里四三九號	
宋名通	孟容	男	一五	江西奉新	上海法界西門路潤安里一〇四號	
陳崇龍		女	一四	湖南湘陰	上海卡德路懷志里六六七號	
胡乃尊	達三	男	一四	江蘇吳江	吳江盛澤紅坊匯	
張瑞禾		男	一四	江蘇寶山	吳淞淞興路八十號	

## 初級中學部第一年級

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
唐遠謀		男	一八	浙江金華	上海法界麥賽而蒂羅路五八號	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
胡和德	燕青	男	一七	廣東博羅	上海四川路A一三四號	
沈華		男	一七	浙江龍泉	南鄉黃南查田轉	旁聽生
李維中		男	一七	江蘇	上海開北新疆路北公益里口 德茂興紙號交	
高人表	伯行	男	一七	江蘇如皋	如皋磨頭市公安局轉	
張旭明	仲華	男	一七	浙江紹興	上海法界霞飛路寶康里七一號	
張慶民	新國	男	一六	江蘇如皋	揚子江張黃港石庄鎮茂生錫 號轉老戶庄	
劉侃	廻波	男	一六	湖南新化	湖南新化縣城西正街居士巷 適廬	
史繼唐		男	一六	江蘇宜興	宜興官林市	
朱人傑		男	一六	江蘇寶山	瀏河南街萬泰醬園	
吳然	諾	男	一六	浙江杭縣	杭州馬坡巷二八號	
許厚安		男	一六	湖北漢陽	上海開北克明路四七號	
歐陽真武		男	一五	江西吉安	上法界馬斯南路八號	
史鏡澄		男	一五	江蘇宜興	宜興官林永大米行	
周培德		男	一五	江蘇上海	上海西門外唐家灣一二四號	
王季路		男	一五	山東	上海總郵局王繼輿先生轉	
劉成勳		男	一五	四川	四川南川中和街三五號	
高道生	薪傳	男	一四	四川	四川涪州西門外關廟巷子游 家院	
王知三	子治	男	一四	江蘇吳縣	吳縣望亭	
周毅		男	一四	浙江蕭山	浙江蕭山龔山	

## 德文補習科第二年級

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
徐祖棟	次楣	男	二五	江蘇六合	六合東門大街	
傅忠謨	晉生	男	二四	四川江安	北京西四牌樓北石老娘胡同 七號	
孔麒	奇生	男	二四	湖北蘄水	本縣城內華大號轉永興隆號	
張泰年	時若	男	二三	江蘇泰興	泰興西門	
戚其山	壽南	男	二三	山東文登 威海衛	山東威海衛東門外成興東	暫時通訊處 上海法界永安街 東順記內成興東
唐秉善	民彝	男	二三	江蘇灌雲	三新市裕隆昌號轉	
蘇蜚		男	二三	廣西容縣	廣西容縣楊梅郵局轉	
陸俊才	雋才	男	二三	江蘇松江	松江華陽橋	
彭喆		男	二三	四川重慶	重慶南里彭家場	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
楊傳聲		男	二三	山東昌樂	山東濰縣鄆部街	暫時通訊處 浙江南潯溇溪醫院楊輯五轉交
張同慶		男	二三	江蘇寶山	吳淞仁厚里口張宅	
鄧上熙	松喬	男	二二	湖南長沙	長沙河西分路口郵局	
許瑞龍	潛淵	男	二二	江蘇金壇	金壇下新河鎮于大順號轉王母觀	
劉振權		男	二二	廣東中山	中山孫文東路黃家巷三號	
顧寶葵		男	二二	廣東新興	新興城和隆號轉	
黃滌芳		男	二二	廣西容縣	容縣荔市永中和轉	
陳愈枋	漁舫	男	二二	浙江鄞縣	寧波走馬塘	
詹世芳		男	二二	廣東饒平	汕頭饒平新豐墟元盛號轉	
賀仁鐸	潤民	男	二二	山東歷城	濟南南關朝山街肇慶堂賀	
殷述生		男	二二	四川	四川成都惜字宮新巷子卅六號	
張漢鼎	明信	男	二二	四川	四川成都下東大街第五二號	
黃和鈞	希景	男	二二	江蘇溧陽	江蘇溧陽天生堂藥號	
楊鈞德	鑫酉	男	二二	浙江	浙江上虞瀝海所	
何坦忠		男	二一	廣西容縣	廣西容縣西梅祿蔭	
黃家驥	仲高	男	二一	江蘇嘉定	嘉定北門外婁唐鎮大東街	
劉定中	占孚	男	二一	江蘇南通	江蘇南通鎮場九華山	
杜正興	公振	男	二一	山東高密	山東高密東關張家大街松雪齋轉	
唐祖煥		男	二一	廣東陽江	陽江縣城內鹽街七號	
周遠夔		男	二一	四川重慶	重慶長生場	
余錫洪		男	二一	廣東台山	廣州榨粉街龍慶坊敦陸書院	
文啓菁		男	二一	四川	四川萬縣溥益公司交	
李萼芳		男	二十	湖南	湖南嘉禾八角巷八號	
張遠渠	景伯	男	二十	湖南長沙	漢口五碼頭葆仁里隔壁熹平別業	
曾廣樑		男	二十	廣東文昌	南洋英屬雪蘭莪巴生埠全香號	
孫長孺		男	二十	浙江慈谿	寧波呼童巷生生醫院	
林竟成	千葉	男	二十	福建福州	福州南台上杭街成源號	
曹勤宣	希鳴	男	二十	江蘇青浦	江蘇青浦南門	
陳杏昌		男	二十	廣東	汕頭梅縣廣成昌號	
顧文邦		男	二十	奉天	奉天鳳城縣南河沿顧宅	
程毓淮		男	十九	江蘇南通	南通西門外孩兒巷車站	
羅煜常	富才	男	十九	廣東	汕頭興甯縣大龍田福謙行	
唐昌升	頑水	男	十九	四川梁山	四川梁山袁壩驛郵局轉	
沈在中		男	十九	江蘇上海	浦東三林塘鴻寶堂	



姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
周振寰		男	十九	江蘇江陰	無錫顧山	改名自新
胡兆瑛	耀東	男	十八	山東膠縣	青島西嶺費縣路榮彥里	
方召	蜀耕	男	十七	四川廣安	廣安縣桐林寺	

### 德文補習科 第一年級甲組

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
黃熙		男	二二	四川萬縣	上海英界麥家圈裕記	
魏祖憲		男	二二	江蘇吳縣	蘇州盤門泮環巷十二號	
楊毅		男	二二	四川	四川成都雲南會館街一百十七號	
江學琇	光地	女	二二	浙江	嘉善天凝莊	旁聽生
郭奮英	逾千	女	二一	江蘇江甯	南京盧妃巷	
謝祚錫		男	二一	湖南新化	湖南安化藍田柳家灣德茂隆號轉坪上誠和堂交	
吳志雲		男	二一	廣東梅縣	汕頭梅縣西門內玉山齋杰記	
施家仁		女	二一	浙江吳興	浙江德清	
潘榮甲		男	二十	江蘇泰縣	泰縣曲塘	
沙鄂丸		男	二十	江蘇江陰	蘇州西市中四十八號	
朱蘭如		女	二十	江蘇	上海尚文路一百卅九號	
劉霞如	彬華	女	二十	湖南	南京四象橋	
賈觀菁	錫明	女	二十	江蘇上海	上海城內夢花樓	
朱雯梅		女	二十	香港	香港德輔道中匯通	旁聽生
吳穎	上農	女	二十	浙江海寧	硤石河東街	
賀逢吉		男	二十	四川江北	四川江北青皮樹交	
龍玉潔		男	二十	廣東順德	順德縣大良八閘五鳳堂	
朱傳德	達齋	男	二十	浙江杭縣	杭州小粉牆三十五號	
郭昌瑢		女	二十	貴州盤縣	上海哈同路安南路泰威坊一百五號唐宅轉	
顧稚華		女	二十	浙江	上海虬江路鼎元里三九二號	
朱佩萱		女	二十	四川巴縣	上海法租界白來尼蒙馬浪路慈安里四十二號	
周曼儒		女	二十	江蘇宜興	上海貝勒路同益里一號	
張馥	陔南	男	二十	安徽南陵	南陵縣南鄉鵝嶺郵局便交儀湖	現寓安慶楊家塘昭忠祠四十六號
羅紹箴		女	十九	四川	重慶臨江門馬家巷十九號	
潘詠藻		女	十九	四川巴縣	上海東有恆路德裕里二五九九號	
謝祚涵		女	十九	四川富順	上海法租界白來尼蒙馬浪路慈安里四十二號	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
何蔚華		女	十九	湖北	上海法界西門路仁吉里卅一號	
趙天錫		男	十九	江蘇吳縣	蘇州山塘七九二號	
鄧遵六		男	十九	雲南江川	上海寶昌路寶康里九號	
吳厚章		男	十九	浙江海寧	浙江硤石河東街	
陳玉程		男	十九	廣東順德	廣東廣州興隆馬路廣合號	
李永彬	阜成	男	十九	浙江桐鄉	浙江桐鄉南街	
王瑞獻	修	男	十九	廣東平遠	汕頭平遠石正圩義生堂藥房	
王子欽	汝亮	男	十九	四川崇慶	四川崇慶縣三江鎮長順店轉交	
魏述徵		男	十九	雲南黎縣	雲南昆明市西院街五福巷圍棹巷九號 雲南黎縣城內魏家巷	
陶灤		女	十八	京兆大興	浙江杭州荷花池頭八號	
周大縝		女	十八	浙江嘉興	上海老閘新唐家街八十八號	
周菁柏		女	十八	湖北武昌	漢口法租界天福里六號	
王順芳		男	十八	江蘇上海	上海北諸家橋福慶里八九號	
陳廷祐	肇民	男	十八	江蘇	上海虹口蓬路白頓路鴻興里一百五十一號	
黃沅芳		男	十八	廣西容縣	容縣黎村郵局轉	
朱子武		男	十八	浙江海寧	浙江海寧南門南寺巷	
蘇民錮		男	十八	廣西蒼梧	廣西梧州四坊街恆源號	

暫時通訊處  
上海馬浪路新民  
邨十九號

李宗範		女	十八	雲南鹽興	雲南書院街華國寺巷二十號	
呂志誠		女	十八	江蘇嘉定	南翔東市泰康橋東頤慶里	
李翰芳		女	十七	廣西容縣	廣西容縣華盛號	
趙儒瀟		女	十七	四川合川	上海馬浪路新民邨十九號	
謝家樹		男	十七	江蘇松江	松江城內維新橋南	
俞笛梅		女	十七	江蘇無錫	無錫西河里	

暫時通訊處  
上海馬浪路新民  
邨十九號

李宗懿		女	十六	雲南鹽興	雲南書院街華國寺巷二十號	
奚桂芳		女	十六	四川順慶	順慶大北街	

### 德文補習科第一年級乙組

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通信地址	備註
程周緒		男	二四	四川	四川南江縣郵局轉	
錢家修		男	二二	四川巴縣	重慶巴縣石龍場王家灣錢宅	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
呂欽賢		男	二二	廣東揭陽 河婆	南洋羣島薩拉瓦克庫琛爪哇 街八號 No8. Jawa Steet. Kuching, Sarawak.	
朱靜生		男	二二	山東	山東濰縣固堤德信和	
田會基		男	二一	浙江紹興	杭州江干杭諸公司轉歡潭	
張信履		男	二一	江蘇奉賢	奉賢南橋天燈下	
楊鼎	懋齋	男	二一	江蘇宜興	無錫和橋老萬生寶號	
劉培	樹百	男	二一	湖南寶慶	長沙戩子橋九號	
馮世怡		男	二十	浙江紹興	上海東有恆路五十號	
吳健儒		男	二十	廣東平遠	汕頭平遠東石郵局轉	
朱章林		男	二十	江蘇崑山	本校	
林芬	廷揚	男	二十	廣東文昌	廣東文昌白延市萬山藥房	
袁可人		男	二十	廣東興寧	汕頭興寧羅岡濟安堂	
吳寶琨	仲玉	男	二十	山東臨朐	山東濟南緯三路三十九號	
丁希慶		男	二十	江蘇宜興	宜興芳橋后村	
朱虎蔚		男	二十	江蘇松江	松江東門外華陽橋	
張和	君定	男	二十	江蘇金山	金山縣呂巷鎮	
黃興漢	繼炎	男	二十	江蘇泰興	泰興縣南大街	
曹玉祥	郭生	男	二十	江蘇川沙	漢口法租界偉英里十九號生 記木器號	
劉振東	狂波	男	二十	吉林省城	本校	
許憲成	居讓	男	二十	廣東開平	廣州市小南門承恩里六號	
劉楨	子興	男	二十	山東濰縣	山東青島郟城路三號	
梁澤森		男	二十	廣西果德	上海江灣復旦大學陳重輝轉	
胡信奇		男	二十	四川榮昌	榮昌雙合鄉雲聚香	
詹尊傲		男	二十	廣東	廣東文昌縣怡和公司	
徐兆麟		男	十九	浙江	天津英界寶華里一號	
李續松	柏	男	十九	廣東梅縣	汕頭至平街廣發公司	
徐文雄	之白	男	十九	浙江上虞	象山城隍廟隔壁徐第	
許端慶	季象	男	十九	雲南	雲南昆明市雲興巷廿七號	
馬啓鴻		男	十九	廣西容縣	廣西梧州牛皮巷二四號馬寓	
鄭龍飄		男	十九	福建廈門	上海九江路和豐銀行白如澄 先生轉	
陳明波		男	十九	廣東文昌	瓊州海口華文書局	
陳元達		男	十八	浙江杭縣	杭州馬市街七十二號	
汪駿驥		男	十八	四川	四川嘉定土礐街	
閔啓偉	中心	男	十八	浙江	上海大東門同昌慎行	
問續會		男	十八	江蘇寶山	南京邀貴井十八號	
黃培	君一	男	十八	廣西融縣	上海江灣復旦大學葉彬轉	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
葉郁文		男	十八	廣東中山	廣州長堤先施人壽公司轉	
梁誠廣		男	十八	廣東	山東青島直隸路存善里梁宅	暫時通訊處 上海東新民路來 安里六十五號
魏從周		男	十八	四川隆昌	隆昌縣圃香街五十三號	
謝爾航		男	十八	四川璧山	四川重慶來鳳驛轉普興場	
林明霖		男	十八	廣東	文昌縣協興隆號	

### 德文補習科 第一年級丙組

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
王觀榮	卓我	男	二二	浙江嘉興	蘇州中張家巷五號	
郭學建		男	二二	廣東大埔	汕頭大麻晉隆寶號轉交	
唐賢輔		男	二二	四川江北	四川江北弋陽觀唐宅	
黃顯鵬	搏九	男	二二	安徽巢縣	巢縣大西門外湯家閣	
柏文楷	孟初	男	二一	四川榮昌	榮昌縣路孔河上街	
王明太		男	二一	浙江臨海	城內米篩巷	
王 靈	青萍	男	二一	江蘇泰興	如皋西海安胡家集新元溝	
彭明江		男	二一	四川宜賓	宜賓北路柳嘉鄉	
許騰芳		男	二一	廣東饒平	上海哈同路民厚北里四百二十三號	
韋本良		男	二一	廣西	廣西蒙山文墟	
蕭世永		男	二一	四川開江	四川開江縣立中學校轉永安鄉	上海通訊處 愛多亞路帶鈞橋 口廿七號蜀豐銀 耳號
黃聞德		男	二十	廣東文昌	文昌文教市悅豐號轉	
張大年		男	二十	雲南昆明	雲南昆明市螺峯街二十七號	
張 翼	君明	男	二十	廣東文昌	瓊州海口大街信誠號	
陶桓樂		男	二十	湖南岳陽	武昌戈甲營三十八號	
喻季冕		男	二十	四川營山	營山城內東街	
周祖彭		男	二十	江蘇無錫	無錫南門內便民橋三十六號	
潘疇沾	秋平	男	二十	廣東開平	開平赤坎英文林	
李雲田	振宗	男	二十	廣東興寧	汕頭興寧西門街聯合號	
袁博之	敬博	男	二十	廣東興寧	山頭興寧羅岡展興隆號	
鍾文瀾	瀚波	男	二十	安徽巢縣	蘇州三多巷五十四號	
駱思謹	慎甫	男	二十	安徽廣德	浙江湖州轉廣德南街大興號 交	
向惟萱	樵年	男	二十	浙江	上海後馬路乾記里	
梁冠英		男	二十	河南孟津	孟津縣城內	
袁才海		男	二十	四川宜賓	宜賓北路隆興場	
楊肇鴻		男	二十	四川潼南	潼南雙江鎮	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
狄會保	耀明	男	十九	江蘇溧陽	金壇縣小沿河巷	
錢章材		男	十九	浙江杭縣	杭州三支巷四號	
戴儒馨	德吾	男	十九	四川江北	四川江北水市口戴宅	
葉尚志		男	十九	四川榮昌	四川成都老半街水巷子十七號	
沈雪君	靜龔	男	十九	浙江海寧	硤石鎮橫埭四十	
傅廷傑	時英	男	十九	浙江	浙江衢州樟潭裕通行	
陳延華		男	十九	浙江餘姚	餘姚澚山	
陳錫甲	錫甲	男	十九	江蘇松江	松江葉榭鎮	
陸宇安	宇安	男	十九	江蘇無錫	無錫西河里二十八號	
王紹昌	光明	男	十九	江蘇崇明	崇明城內北街金守備弄	
潘國祥	情俠	男	十九	江蘇上海	上海老靶子路赫司克而路內 餘慶里二弄九〇八	
黃可芳	可芳	男	十九	廣西容縣	廣西容縣荔市五源號轉	
黃蔭芳		男	十八	廣西容縣	容縣黎市埠營號轉	
黃汪仁		男	十八	廣東梅縣	汕頭梅縣馬石下逢源當	
鄧瑞功		男	十八	廣東	廣州大石街積厚新街五號	
金孚戡		男	十八	江蘇吳江	蘇州同里	
覃維嶽		男	十八	廣西興業	興業縣城隍墟郵局轉大寮村	
張爲訓		男	十八	浙江鄞縣	上海貝勒路恆慶里二十六號	
王貞驊		男	十八	廣西博白	博白城大街如意祥	
吳仁三		男	十八	四川犍爲	犍爲小什字榮興長轉	
徐文柱	水明	男	十八	浙江奉化	寧波奉化大橋東岸徐順興皮鞋店轉交	
張運生	宗景	男	十八	江蘇寶應	無錫觀前街三十六號	
陳杜勳		男	十八	福建	仙遊柴橋頭安婆社	
馬鈞鴻	鈞鴻	男	十八	廣西容縣	容縣城外西街聚興號轉	
王天祈	毅夫	男	十八	四川	江津朱家沱盛和榮交	
熊子陵		男	十七	廣東梅縣	汕頭海縣井頭街振豐莊寶號	
李文光		男	十七	廣東梅縣	廣州司後街三十九號	
張在青	清	男	十七	江蘇川沙	川沙隄鎮	
周良佐		男	十六	四川成都	武昌少城柵子街四十五號	
洪會程		男	十六	安徽涇縣	上海法界望志路貝勒路順昌里四弄四號	

## 機師學校 第一班

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
季冰心		二五	湖北	湖北荊州府寶興街四十九號
方溥	博如	二四	江蘇金陵	北京宣外欄縵胡同六十四號或南京城內長生祠十五號

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
楊守章	松波	二四	河南洛陽	河南洛陽南蘇屯郵局轉水泉村交
董家燮	理鈞	二四	福建閩侯	上海海格路七二五號李拔可先生轉或 福州城內早題巷九號董韶九先生交
吳升培		二三	浙江	浙江嘉興中街仁泰錢莊轉交
丁駿	新民	二二	江蘇	吳江黎里李廳
張迺芳		二二	陝西	上海威海衛路萱春里四二六
李子		二一	廣東順德	武昌洗馬池十三號
陸斌	幹侯	二一	江蘇	吳淞裕昌交長興沙恆茂號
楊宗震	紹起	二一	江蘇松江	松江西門外富家街東鄭寶仁堂轉上海 長浜路成都路永貴里內竄康里四六九
阮志學	薇士	二〇	江蘇奉賢	江蘇奉賢縣三官塘鎮孔玉山藥堂轉交
汪柱臣	石甫	二〇	江蘇江都	杭州學士橋十五號或上海愛文義路小 沙渡路東一百二十四號
吳方中		二〇	江蘇	金山縣朱涇西市
胡餘	中縝		安徽	

## 機師學校 第二班

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
俞中萼	葆德	二二	浙江鄞縣	上海城內九畝地懷真路二十號
黃文翰		二二	江蘇上海	上海英界新開路廣慶里六九七號
仲士龍	應肅	二一	江蘇常熟	常熟南經塘
洪啓成		二一	福建	台灣台中縣南投郡草屯庄番子田二〇 三號
陳如洪		二一	江蘇嘉定	江蘇嘉定徐行鎮陳協順號
凌義生		二一	江蘇南匯	浦東南匯傲雪村交凌萬昌號
潘武鼎	頌三	二一	江蘇上海	上海城內縣東路二十號
丁乃琳	季英	二〇	江蘇金山	金山朱涇西市六百四十六號
吳賢臣		二〇	江蘇武進	武進戚墅堰轉薛墅巷
唐晉		二〇	江蘇	吳淞
溫崇束		二〇	廣東	上海北京路一二七號李雲南先生轉
張士譽		二〇	四川	四川榮縣文廟街九號
朱維瀚	公甫	一九	江蘇	吳淞南街
李紹裘	志治	一九	江蘇嘉定	嘉定徐行
范若農		一九	江蘇	
孫元中		一九	直隸景縣	山東德州西隆興鎮劉家頭村
趙傳璧		一九	浙江	上海北四川路崇德里六三三號
張壽康	齊赤	一九	江蘇吳縣	蘇州護龍街三百四十五號
章乃岐	子承	一八	浙江富陽	震澤西柵
張鵬飛	雲林	一八	江蘇吳縣	上海老北門內長生街成衣坊七號

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
蔣貽福	申如	一八	浙江湖州	上海新開路壽康里一六三一號或湖州城內証通寺街
吳新建		一七	江蘇江陰	江陰城內東大街德鄰里

## 機師學校 第三班

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
沈炎		二一	江蘇寶山	上海門拉白司路二五六號
何進猷		二一	浙江	湖州小西街
易榮泉	堅康	二一	南京	上海老北門內馬弄中四十五號
許立卿		二一	廣東	上海海寧路恆善里一百四十一號半
程伯淇		二一	四川蓬安	四川蓬安縣河舒場
朱大明	北恆	二〇	四川	四川江津十全鎮稿子場郵局交
劉功成	勳臣	二〇	山東	山東濰縣大柳樹鎮營子莊
牛安敦		一九	四川	四川重慶老街大巷子長五間
朱杏蓀	海泉	一九	江蘇鎮江	上海法租界嵩山路寶昌里十四號
汪寶泰	階平	一九	安徽	如皋石莊汪萬通號交
吳宗源		一九	江蘇吳江	吳江震澤西柵
陳斌	亦純	一九	江蘇江陰	江陰東門外
張德成	馨吾	一九	江蘇	如皋石莊張仁昌號
魏嗣鎮		一九	四川	四川蓬安縣舟口磨子街
顧鼎宇		一九	江蘇	啓東縣縣立第八小學校 (原名崇明外沙)
吳自求	永言	一八	江蘇江陰	無錫顧山
姚子勳		一八	江蘇	武進鄭六橋
黃肇安		一八	江蘇常熟	常熟南門外旺倪喬
謝達華		一八	江蘇江陰	江陰西大街
劉同仁	濟康	一八	四川	四川江津中白沙醴房街劉三益號轉曹箬葉灣
曾光叔	叔軒	一七	江蘇常熟	常熟西山塘涇岸
蔣鐵珊		一七	江蘇金山	金山呂巷鎮

## 機師學校 第四班

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
王鬱槐		二二	四川南溪	四川樂山太平鎮元順和
鄒道孟		二〇	四川	四川慶符縣
蕭鴻勳		二〇	江蘇	吳江震澤西柵交
彭耳兮	女心	一九	四川巴縣	重慶大陽溝第十號
過肅先	冠一	一九	江蘇無錫	無錫八士橋

姓名	字	年歲	籍貫	通訊處
陶煜鎮		一九	江蘇無錫	無錫城中大婁巷十五號
戴儒敬	欲靜	一九	四川	四川重慶江北光明社營業部
王自才	石龍	一八	浙江鎮海	開北姚家開吉慶里一千四百八十一號
王禮賢	希聖	一八	河南	上海南市滬軍營東親賢里六十二號
朱國珍	聯炎	一八	江蘇	太倉瀏河鎮長之英掣運所
胡梓賢	敬侯	一八	江蘇江陰	江陰文亨橋
徐仲潛	仲潛	一八	四川	上海武定路鴻慶里八百十五號
章炎唐	華祝	一八	江蘇澄江	江蘇江陰大毗巷九百十四號
郭上瑾		一八	江蘇	上海東鳴綠路三陞里七百六十五號
管毓濟	慕周	一八	江蘇泰縣	泰縣西倉水巷
管毓岱	秀生	一八	江蘇泰縣	泰縣西倉水巷
孫延齡	鳴岐	一八	浙江紹興	浙紹平水鎮新同盛醬園轉尙和山
鄭達文	皮梅	一八	江蘇江陰	江陰倉灣
駱維駒		一八	安徽廣德	安徽廣德縣南街駱二房
謝彥崇	毓川	一八	江蘇	南通城西端平橋河東十八號交
戴尙淮		一八	安徽合肥	安徽合肥小書院下
李東林	志淵	一七	廣東	上海虹口天潼路福興里一百五十七號
朱國恩	寅初	一七	浙江	湖州甘棠橋二十三號門牌
朱家陽	醒九	一七	江蘇江陰	江陰城內西大街
陸熙文		一七	浙江湖州	上海海甯路振興里一一七五號
姚禹門	孝思	一七	浙江湖州	湖州小市巷第八號朱祥生先生收
傅學緒	國生	一七	江西南城	上海法租界老永安街太古昌集成昌轉交
馮鑫	粲臣	一七	江蘇金山	金山呂巷鎮河南
黎昭榮		一七	廣東	上海東西華德路八十九及九十號
毛似松		一六	浙江寧波	上海北四川路一三八號大達汽車公司
沈崙		一六	江蘇	松江西門外馬路橋西韓房交
但涵川	功匯	一六	四川	四川榮縣竹園鋪張六合先生轉但獻之先生收
但師斐	功淮	一六	四川	四川榮縣竹園鋪張六合先生轉但獻之先生收
傅學潔	靜生	一六	江西南城	江西省吳城鎮福豐號交
傅學經	菊生	一六	江西南城	上海法界老永安街太古昌集成昌棧交
傅學繹	炳生	一六	江西南城	上海法界永安街太古昌棧集成昌棧交桂鐵庚先生收
傅積義	尙廉	一六	浙江杭州	上海法界貝勒路禮和里三號
蔣承德	繼美	一六	浙江吳興	吳興太和坊興業場隔壁
印廷棟		一六	江蘇南匯	浦東大團泥城胡天章號轉交
謝羣	霄史		江西臨川	江西李家渡義成公錢號收



## 附十七年暑假新招初中一年級生及初高各級插班生

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通信地址	備註
梁日光		男	十六	廣東	Liang Siong Lim. Soengaiiat Banke D. E. I.	以下初中一年級新生
梁錦洪		男	十六	廣東東莞	上海北河南路桃南坊P一五四號	
龔儔	素人	男	十五	江蘇太倉	嘉定縣婁塘鎮陳公茂花行	
王汝瑜	伯瑾	男	十三	江蘇無錫	無錫三下塘八號	
薛雲麟		男	十三	江蘇無錫	上海浙江路三六三號震旦公司	
黎祖棧	耀洪	男	十五	廣東番禺	澳門沙岡公發號	
張學詩	綏五	男	十五	江蘇海門	海門西二區大城鎮	
謝起鳳	仲陽	男	十七	浙江杭州	杭州忠清巷三二號	
馬大可		男	十六	浙江崇德	崇德北大街	
傅沛民		男	十六	四川簡陽	簡陽鎮金橋轉共和場	
徐躬培	栽之	男	十五	江蘇松江	松江縣張澤鎮	
潘美琪		女	十三	江蘇吳縣	上海成都路九百廿二號	
周華章	耀昌	男	十二	江蘇江陰	上海英界五福弄安樂里六八號	
張家瑜		男	十三	廣東中山	上海城內九畝地保生醫院	
陳孝崐		男	十三	河南延津	河南延津縣北關陳宅	
劉祁明		男	十七	福建閩侯	溫州四營堂三十四號	
李榮均		男	十四	廣東新會	南洋邦加栢港和興七號把刀栢 港葉和順君轉交李財日收	
糜毓熙	純時	男	十四	江蘇無錫	無錫石塘灣新橋	
胡興	繼虞	男	十四	江蘇如皋	如皋掘港市胡家園	
吳泳	小敬	男	十三	直隸天津	上海武定路九五號	
童恩焯	繼曾	男	十五	湖南甯縣	長沙種福源一條巷四號	
丁立全		男	十二	山東海曲	上海同孚路大中里四三二號	
陳景道	若耶	男	十五	浙江紹興	上海靜安寺路青海路下二五號	
王栩東		男	十五	四川南充	四川南充丁字街一號	
朱鈞溥		男	十五	江蘇江甯	南京金沙井高家巷五號	
徐有成		男	十六	陝西長安	西安城內北教場門五號	
楊涓淵	濟溪	男	十四	雲南阿迷	雲南省城昆明市賣線巷四五號	
陶顯光	維思	男	十六	四川成都	四川成都少城商業街八五號	
丁玉修		女	十五	山東日照	上海同孚路大中里四三二號	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
劉天擇		男	十三	四川安岳	上海招商局公學中小學部 劉雲門轉	
洪國寶		男	十五	江蘇武進	奉天大東便門外陶林街三 九號	
龔之康		男	十五	江蘇吳江	吳江縣城震澤鎮西柵王家 弄口	
宋遂昌	初庵	男	二十	山東日照	山東濤雒樂善堂	高中三年級插班生
錢恩澤		男	廿一	浙江杭州	上海西門路西門里一七號	高中三年級插班生
郭汝楠	伯堯	男	十七	廣東南海	廣州河南岐興中八號	高中一年級插班生
郭汝銀	叔鑾	男	十五	廣東南海	廣州河南岐興中八號	高中一年級插班生
郭汝銘	仲楷	男	十五	廣東南海	廣州河南岐興中八號	高中一年級插班生
李汝昭		男	十七	廣東南海	上海北四川路崇業里陳李 濟	高中一年級插班生
李汝亮		男	十五	廣東南海	上海北四川路崇業里陳李 濟	初中三年級插班生
黃繼林		男	二十	廣東博羅	廣州市福西路甜水井二號	初中三年級插班生
陳國宗		男	十九	廣東新會	廣州惠愛中路達名里七號	初中三年級插班生
曾廣材		男	十六	廣東文昌	南洋英屬雪蘭峨巴生埠全 香號	初中二年級插班生

### 附十七年暑假新招補習科一年級生

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通信地址	備註
李志杉	蔚文	男	十六	浙江鄞縣	甯波鄞江橋大皎瑞大寶號 轉李家坑	
張翊珉	仲超	男	十九	浙江鄞縣	甯波鄞東雲龍碶張永興號	
段其燧	效農	男	十七	河北蠡縣	北平西四北石碑胡同內北 下涯子七號	
彭明經		男	十九	四川德陽	德陽南街鴻春園轉	
許本謙		男		安徽歙縣	江蘇揚州石碑樓一五號	
唐田璽		男	十八	廣西桂林	廣西潯江統稅分卡	
陳佐虞		男	十七	湖南新化	新化瑯塘楊木洲陳三鎮堂	
吳宏宇	毅庵	男	十九	浙江黃巖	浙江海門轉新河所北門大 成染坊轉	
孔受天		男		江蘇南通	南通東門山門巷一號	
楊瑞康	泰安	男	二十	雲南阿迷	上海法界馬浪路慈安里二 弄藍牌廿三號	
陸福培		男		江蘇無錫	無錫西河里二八號	
蕭善棻		男	十七	浙江象山	甯波象山城內隆泰	
史通	紀南	男	十六	江蘇海門	南京大石橋二六號	

姓名	字	性別	年歲	籍貫	通訊地址	備註
蘇志龍	惠文	男	十七	廣西蒼梧	上海南京路麗華公司溫斌華轉	
陳濬文		男		四川隆昌	隆昌小南門外報恩寺坎下陳宅	
胡明遠	伯道	男	十七	四川開江	開江講治鄉	
曹學全		男		江蘇如皋	如皋岔河澤民醫院轉	
王世開		男	十八	四川廣漢	四川成都少城斌陸街二七號	
呂成德	守恆	男	廿一	山西右玉	右玉五區北祖村	
徐廷賢	冠儒	男	廿二	河南懷來	懷來縣西園村	
唐敬恆	永卿	男	廿	河南藍山	藍山縣北街第四號唐氏寄廬轉栗江頭唐宅	
黃體仁		男		江蘇豐縣	豐縣城南廿五里黑樓	
孫希武		男	廿	河北豐潤	武昌小朝街二三號	
孫庶平		男	廿	江蘇江甯	南京門西高岡里二三號	
鄭汝英		男	廿一	江蘇贛榆	贛榆青口萬家巷	
陳歷榮		男	十八	四川遂甯	四川遂甯蘆家場	
李含中		男	二十	安徽盱眙	津浦路明光信通糧行	
李松堂	喬齡	男	二十	江蘇睢甯	睢甯城內粹精石印局	
王士濂	熙宇	男		四川夾江	夾江西門外北街全昇恆交	

## 附十七年暑假新招機師學校第四班新生

姓名	性別	年歲	籍貫	通訊處
周鍾懿	男	一九	江蘇如皋	如皋盧港市
馮山靈	男	二〇	江蘇崑山	崑山珠家角虬澤
龐壽康	男	二〇	江蘇崑山	崑山大西門下塘四十五號
俞振章	男	二〇	江蘇如皋	如皋雙甸
李宗元	男	一九	江蘇江陰	江陰青陽
趙華粹	男	二一	陝西乾縣	陝西乾縣姜村
陶國銓	男	一八	江蘇無錫	無錫江陰巷一百五十八號
潘紀堂	男	一六	浙江吳興	湖州天甯巷
李聖俠	男	一七	廣東順德	廣州拱日門四十三號
錢福元	男	一八	江蘇無錫	無錫八士橋
朱家覺	男	一八	湖南寧鄉	長沙局關祠六號
俞永生	男	一七	浙江平湖	平湖縣西門內施家坟
沈永	男	一六	江蘇武進	上海閘北國慶路

姓名	性別	年歲	籍貫	通訊處
劉聰	男	一七	江蘇武進	常州日新街七號
黎民壽	男	一七	廣東番禺	河南開封新豫南街卅三號
孫孝孺	男	一五	浙江慈谿	甯波呼童巷生生醫院
王樹槐	男	二二	江蘇泰縣	泰縣中山門外恆大興烟庄轉潘王庄
金燮	男	一八	浙江杭縣	上海赫德路嘉禾里一四四三號
周清	男	一七	江蘇宜興	宜興縣蜀山鎮
黃龍沾	男	二〇	廣東台山	廣東台山城萬益源
劉友直	男	一八	福建閩侯	温州古廂巷十六號
陳子超	男	一九	廣東番禺	漢口天福里七號
田之禾	男	二〇	浙江紹興	杭州江干杭諸公司轉歡潭
田毋我	男	二〇	浙江紹興	杭州江干杭諸公司轉歡潭
黃漢文	男	二〇	廣東	南洋英屬馬來聯邦吡叻江沙埠順發號
薛威麟	男	一六	江蘇無錫	上海浙江路三百六十三號震旦公司
魏運繡	男	二一	江西贛州	江西贛州荷苞塘
尹在琳	男	一七	浙江嵊縣	浙江嵊縣瑞元堂藥號輕裡坂
夏傑超	男	一九	奉天瀋陽	瀋陽李石寨天利泉
章玉林	男	二〇	江蘇崑山	崑山北後街十一號
馮如珏	男	一九	江蘇崑山	崑山巴城鎮

補遺

謝海浪

安徽太平

太平穰溪河

補習科  
一年級乙組

## 醫科畢業同學錄

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
江逢治	磐安		廣廣紫金	民國紀元 前五年	民國元年	行醫	上海四川路江逢治 製藥公司
張近樞			江蘇嘉定	全上	全上	行醫	北四川路崇德里住 宅華英大藥房
何理中			廣東南海	全上	全上	上海南市 新普育堂 新醫生徐 公學校醫	上海民國路新北門 東首華界保安路一 號洋房
金日新	誦盤		浙江嘉興		民國三年		南京
黃鳴鶴	勝白		江蘇江都		全上		上海愛文義路永吉 里
孔錫鵬	伯翼		廣東長樂		全上		集成大藥房
黃自雄			江蘇松江		全上	行醫	杭州
陳宏堦	任民		廣東新會		全上		上海老靶子路
沈堯階	雲扉	卅九	江蘇崇明	民國紀元 前五年	全上	行醫	上海白克路永年里 四六九號
陳殿璵	魯珍		江蘇寶山	民國紀元 前四年	民國四年		蘇州胥門內
周瑞麟	振三		山東安邱		民國四年		
沈羽	奎伯		江蘇南匯	民國紀元 前四年	民國四年		上海西藏路漢口路 東角
張家賓	觀臣		山東長山	全上	全上		留德卒於旅邸
錢泰堃	保華		江蘇無錫	全上	全上	行醫	無錫
邵驥	志千		浙江紹興	全上	全上		北京
沈承愉	子美		浙江桐鄉	全上	全上	行醫	杭州旗下營青年路
李梅齡	占南	四十	廣東梅縣	全上	全上		上海白克路十一號
朱恪臣			江蘇川沙	全上	全上		已故
朱壽田	浩如		浙江嘉興	全上	全上		上海跑馬廳對過西 藏路
董振民	企康		浙江紹興	全上	全上	醫師	上海新世界對面
邱仁高	善夫		浙江上虞	全上	全上		上海法界集成大藥 房
譚岳峯	子東		山東濰鄉		民國五年	首善醫院 院長	海南普利門內華德 藥房
劉學真	敏卿		廣東長樂		民國五年		漢口
馮永應	聲普		廣東順德		全上		廣東
王福匯	注東		山東濰縣	民國紀元 前一年	全上	山東大學 教授	濟南商埠北海醫院
王宜恭	壽卿		山東滕縣		全上		

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
趙啓華	松喬	卅八	直隸豐潤	民國三年 插班	全上	正德醫院 外科主任 第一交大 校醫 市政 府醫官	上海西藏路五一三號
李其芳	蕙伯		廣東歸善	民國紀元 前四年	全上		
黃鍾	應君	卅八	江蘇六合	民國紀元 前四年	民國五年	醫師	上海白克路懷德里 二一〇號
龔元炳	黼笙	卅七	江蘇吳縣	全上	全上	正德醫院 院長	上海山東路(望平 街)十一號
鄭邦彥	爲明		廣東香山	全上	全上		上海白克路懷德里
周瑞麟	振三		山東安邱	全上	全上		安邱東北鄉逢王莊 德順號
劉樹誠	信參		山東汶上	民國三年	全上		青島天主堂醫院
陳釀	一龍	卅六	山東濰縣	民國紀元 前三年	民國五年	南市時疫 醫院醫生 新普育堂	上海大南門西白漾 弄求仁醫院
丁谷楠	惟寅		浙江嵯縣		全上		已故
汪寶箴	仲言		安徽婺縣		全上		上海西藏路
宋捍	異慶		山東濰縣		全上		
孫克鑑	仲明		浙江鄞縣	民國紀元 前三年	全上		漢口
楊瑞云	輯五	四三	山東昌樂	民國紀元 前一年	民國六年	醫務長	南潯潯溪醫院
金建宏	劍虹	四三	江蘇常熟	民國紀元 前三年	全上	醫師	
鄭葆湜	侷人	三八	福建關侯	民國紀元 前四年	全上	醫師	上海白克路大通路 口
焦湘宗	景漢	三四	山東卽墨	民國紀元 前二年	全上	醫師	松江湘宗醫院
董澄	任康	三八	浙江蕭山		全上	醫師	上海九江路大慶里
何傳修	心齋		山東鉅野		全上		
劉浩	仲剛	四一	江蘇武進		民國七年	醫師	蕪湖大馬路科發藥 房
周宗琦	景韓	三三	浙江吳興		全上	同德醫專 教授	上海同孚路大中里 四五五號
馮宜鵬	季圖		浙江慈谿		全上		已故
曾接安	志民	三三	廣東五華		全上		
楊永超	鎮西	四十	山東齊東	民國紀元 前二年	全上	山西醫專 教授	山西太原柳巷中德 大藥房
周綸	綉如	三三	江蘇無錫		民國八年	醫師	青島
何鶴佳	鳴九	三二	江蘇寶山		民國八年		北京兵馬司七號

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
王宗汾	景陽		浙江		九年一月		上海同德醫院
周延助	君常		浙江		九年一月		上海靜安寺路福源里
沈銜書	麟伯		浙江		九年一月		北京東城沈麟伯診所
李應徵	聘華		廣東		九年一月	爪哇行醫院	
徐文樞	衡如		浙江		九年一月	中德醫院	上海中德醫院
傅焱	炳南		江蘇		九年一月	醫生	已故
傅緒	壯民		浙江		九年一月		上海成都路壯民醫院
金毓章	懷玉		江蘇		九年一月	漢口行醫	
趙士卿	吉雲		江蘇		九年一月		
翁之龍	叔泉		江蘇		九年一月		
盛濟舫			浙江		九年一月	滬杭甬鐵路醫官	寧波
康浩	道元		山東		九年一月		已故
任洵	仰蘇		江蘇		九年一月	杭州行醫 滬杭鐵路醫官	
沈樹寶	子奇		浙江上虞				上海白克路十號
李宣果	念一		福建閩侯			北京行醫	
曾照	耀仲						上海張家花園
王味根	德滋						
馮五昌	孟卿					北京行醫	
丁文淵	月波						留德
王福澤	潤生		山東濰縣		十年七月		已故
鍾尙友	覺民	三二	浙江上虞		十年七月	行醫	上海愛文義路
陸樹本	根仙	三一	浙江吳興		十年七月	行醫	
郁廷襄	振寰	三四	江蘇江陰		十一年一月	華安人壽保險公司 醫生	
蔣棟	益生	三四	江蘇常熟		全上	本校校醫	吳淞同濟大學
趙昌	公勤	三三	四川榮縣		全上	行醫	重慶
李宣襟	十九	三四	福建				北京
李功苑	緩庵	三十	又				天津
鄭河先	公拔						天津
龐國鎬	京周	三二	江蘇吳江		十一年一月	同德醫專 校長行醫	上海白克路
周明棟	梓源	三一	浙江鎮海		全上	行醫	漢口
祝君儼	南山	三四	浙江杭縣		十一年七月	行醫	杭州
徐明哲	友賢	三三	江蘇金山		全上		

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
谷鏡沂	渭卿	三三	浙江餘姚		全上	吳淞中央大學醫院教授	吳淞中央大學醫學院
朱仁芳	仲軒	三三	廣東梅縣		全上		
褚通爵	君毅	三三	浙江海寧		全上	行醫	杭州青年里
顧祖仁		三二	江蘇吳縣		全上	行醫	白克翠同福里
曾立羣		三二	江蘇上海		全上	同德醫專 教務長	
梁伯強		三一	廣東梅縣		全上	本校病理 助教	上海寶隆醫院
許重五		三一	湖南長沙		全上	行醫	上海白克路五號
顧寶璩			江蘇金山		十一年七月		已故
陳元喜	康祥	三一	廣東台山		全上		廣東
尹志伊	莘農	三五	山東日照		十二年二月	中德醫院 院長	青島山東路中德醫院
張仲明	濬文	三二	江蘇松江		全上	行醫	上海白克路
鄒祥璋	荆如	三二	江西興國		全上		
俞強毅	松筠	三一	浙江吳興		全上	中德醫院 醫師中德 產科校長	上海靜安寺張家浜
陳倫會	隨卿	三一	江蘇溧陽		十年二月	德華大藥 房經理 醫師	天津法租界二六號 路德華藥房
張寶書	森玉	三〇	江蘇吳縣		全上	行醫	上海梅白格路懋德 里九號
尤彭熙	人瑞	二八	江蘇無錫		全上	同德醫專 教授行醫	上海白克路
宋均	叔庠	三二	山東濰縣		全上	大德產科 教務長	上海戈登路大德醫 院
李忍凡		三一	廣東香山		全上	行醫	上海北四川路
李銘慈			廣東新會		全上	行醫	上海老靶子路
周文礎	憲壽	三一	廣東開平		全上	行醫	上海四川路
梁燦英	之彥	二八	河南孟津		十三年二月	本校生理 助教	現在留德
陳雨亭	志喜	二九	河南內黃		全上		
杜克明	爾晦	二九	浙江紹興		全上	同德產科 校長同德 醫專教授	上海東有恆路四九 號
李樟	友枏		四川巴縣		全上		已故
梁舒翹	次堯	三一	福建閩侯		全上		
梁仲謀		二八	廣東梅縣		全上	梅縣樂育 中學教員 德濟醫院 主任	廣東梅縣



姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
韓法周	郁文	三六	山東安邱		全上	本校藥物 學助教	白克路寶隆醫院
瞿祖望	希民	三〇	江蘇上海		全上	行醫	上海城內
張近熾	昌之	三七	江蘇嘉定		十三年七月	行醫	上海北四川路崇德里
楊尙恆	貞久	三四	四川仁壽		全上		
閻彝銘	仲彝	三〇	河南浙川		全上		國民軍軍醫
單譽	德廣	三二	河南南陽		全上	漢口行醫	武昌王府口武昌醫院轉或河南南陽北長春街
吳熙魯			江西玉山		全上		已故
王功敷	叙才	三二	浙江鎮海		全上	行醫	上海白克路
劉峯雲	小庸	三一	山東濰縣		十四年二月	膠濟路醫 務主任	青島四方鐵路醫院
袁釗傳	勉周	三一	山東即墨		全上	國民軍總 司令部兵 站衛生處 總醫院院 長	蚌埠本院
楊元吉	易三	二九	江西南昌		全上	同德醫專 教授行醫	上海同德醫專
李邦政	振民	二九	山東蓬萊		全上		留德
勞同文	書一	二九	山東信陽		全上	南京特別 市市政府 公安局衛 生科主任	南京特別市公安局衛生科
楊和慶	乃和	二八	江蘇吳縣		全上		留德
顧毓琦	景韓	二八	江蘇無錫		十四年二月	寶隆醫院 醫師	上海白克路
李善峻	頤康	二八	浙江吳興		全上		留德
邵士俊	卓如	二八	浙江吳興		全上	行醫	杭州新市場
李相琳	玉如	二八	河南洛寧		全上	國民軍總 司令部兵 站衛生處 總醫院醫 務長	蚌埠本院
宋瑄生	玉五	二九	河南浙川		全上	國府軍委 會軍醫處 第三後醫 院預備院 長	河南浙川宋灣南京中正街八府塘二號
許懷星	象文	三四	河南沁陽		全上	國民軍第 二軍防醫 務長	漢口華景街本院

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
李挺		二九	廣東梅縣		全上		
方嘉謨	定之	三四	江蘇吳縣		十四年七月	行醫	蘇州
仇楚寶	建厚	三〇	浙江寧波		全上		
唐慶岳	蓬五	二七	江蘇太倉		全上	寶隆醫院 醫師	上海白克路
王士成	志唐	三一	江西上饒		全上	國民軍第 三路總指 揮部軍醫 處主任	
阮尙丞	鏡津		江蘇奉賢		全上	寶隆醫院 醫師	上海白克路
王剛			江西上饒		十五年二月	同德醫院 教授	上海威海衛路
盧寶發			廣東東莞		全上		留德
周元炳	冠文	二七	江蘇常熟		全上	行醫	常熟
陳滋章	樹德	二九	江蘇上海		全上	行醫	北京崇文門內金魚胡同 賢良寺
李炳元	明齋	三三	山東即墨		全上		甯波鎮海莊市同義醫院
董志章		二六	浙江鎮海		全上		全上
侯健民		二九	廣東梅縣		全上		
黃元愷		二六	廣東梅縣		全上	廣東梅縣 樂育德文 中學教員 及附屬醫 院主任	汕頭梅縣私立樂育 德文中學
史德民		二七	浙江餘姚		全上		
劉璟	璋卿	二六	廣東梅縣		十五年七月		
孫克錦	少卿	二六	浙江寧波		全上	上海特別 市公安局 醫官	上海愛文義路水門 汀橋七〇五號
胡嘉	滌齋	二七	江蘇丹陽		全上		
張焜	鷄仙	二九	河南項城		全上		已故
汪寶廉	叔清	三一	江蘇如皋	九年九月	全上	莫千山肺 病療養院 醫師	江蘇如皋石莊汪萬 通新號
柯德瓊	瑤笙	二六	浙江平湖	全上	全上	松江若瑟 醫院醫師	松江諸行街財神街
王乃瀏	鑑清	二八	江蘇六合	十二年九月	全上		已故
張廣勳	竹銘	二九	江蘇上海		十五年十月		上海城內虹橋文家 弄三十五號

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
張處仁	愛白	三二	浙江紹興		全上		
郭啓文		二六	廣東三水		全上		
王承烈	承鳥	二九	浙江杭縣	九年九月	全上	上海寶隆醫院醫師	上海白克路二十二號
張瑤光	伯玉	三一	山東益都		十五年十一月	行醫	上海南市十六舖裏馬路太平里慈仁醫院
李寶樑	寶樑	二七	直隸天津	十年九月	全上	開業醫師	天津河北望海樓復大公館胡同
李永健	伯康	二五	北京宛平	九年九月	全上	開業醫師	北京西城錦什坊街內丁章胡同六號
程傳愷	志和	三二	浙江桐鄉	十六年二月		寶隆醫院醫師	上海白克路
曾澄溥	靜波	三二	廣東東莞		全上	行醫	本校寶隆醫院
韓法亮	次明	三〇	山東安邱		全上	大德產科教習行醫	上海戈登路大德產科學校
李嶽雲		二六	廣東梅縣		全上		
沈志明	成亮	二四	江蘇上海		全上		
吳匡	濟華	三〇	江蘇太倉	十一年六月	十六年六月	本校藥物學助教	上海白克路寶隆醫院轉
古鴻烈	克懷	二六	廣東	全上	全上	寶隆醫院醫師	上海白克路寶隆醫院轉交
黃容增	志達	二八	廣東	全上	全上	全左	全左
李金鐸	振玉	二五	廣東	全上	全上	全左	全左
陳光樺	心簡	二八	福建閩侯	民國八年六月	十六年六月	福州公安局醫生	福州城內布司埕三號市公安局醫院轉
王建高		二八	安徽	七年六月	全上	寶隆醫院醫師	上海寶隆醫院轉
楊心齡		二六	江蘇無錫	全上	全上	全左	全上或無錫四郎君巷
吳堯祥	冷風	二六	浙江杭縣	全上	全上		留學德國
蔡適存		二四	江蘇無錫	十一年六月	全上		留學德國
丁惠康	慧亢	二四	江蘇無錫	七年六月	全上	上海肺病療養院醫務主任華誌總編輯	上海梅白路宏昌里丁福保醫室轉交
秦道源		二八	江蘇無錫	七年六月	全上	寶隆醫院醫師	上海白克路寶隆醫院
盧壽祖	翼候	二七	江蘇寶應		十七年二月		上海康腦脫路康樂里
陳士傑		二九	浙江桐鄉		全上		上海白克路修德里六六六號

## 工科畢業同學錄

龔積成	九韶	三四	江蘇吳江	前一年二月 民國紀元	全左	全左	部顧問辦公處 國民革命軍總司令	市王家街 南京閩奩營九號或震澤鎮西
王世達			福建閩侯		七年六月	機械工科畢業		
朱福鵬			浙江吳興		全左	全左		
陳海濱			福建閩侯		全左	全左		
董惇	遂會		直隸宛縣		全左	全左		
李培典			直隸天津		全左	全左	號 北京太僕寺街羅圈胡同十六	
程國驊	正予		湖北黃岡		六年	土木工程畢業	濟南市政廳工程師 濟南商埠十三殿津浦公寓	
張德全			山東諸城		全左	全左		
曹省之			福建閩侯		全左	全左		
沈觀宜			福建閩侯		五年七月	機械工科畢業		
樂寶琳	震東		山東蓬萊		五年七月	機械工科畢業	震東機器廠 上海岳州路	
舒昌瑜			浙江慈谿		五年七月	機械工科畢業		
杜殿英	再山	三七	江蘇通州		五年七月	機械工科畢業	四方鐵路工廠工程 青島四方鐵路工廠	
劉蔭樞			江蘇通州		五年七月	機械工科畢業		
黃異	伯樵	三九	江蘇太倉	前四年 民國紀元	五年七月	機械工科畢業	局長 上海特別市公用局 原名「異」現已不用 上海環龍路一三四弄一號	
譚文慶			廣東香山		五年七月	土木工程畢業	技正 上海特別市公務局	
胡振聲			江蘇淮安		五年七月	土木工程畢業		
錢廷樞			江蘇太倉		五年七月	土木工程畢業		
韓嘉樞	蔭城		浙江紹興		五年七月	土木工程畢業	北京薛家灣	
武培明			安徽定遠		五年七月	土木工程畢業		

現任職務  
通訊處及附註

姓名	字號	年齡	籍貫	入校年月	離校年月	何科畢業	現任職務	通訊處及附註
劉崇銘			福建閩侯			全左	膠濟路工務員	青島膠濟路局工務處
秦文章			山東安邱			全左		
朱樾	君林	三五	浙江杭縣			全左		
李疆			江蘇吳縣			全左		
潘振麟			奉天蓋平			全左		
羅清濱			廣東南海			全左		
方毓愷	次元		安徽定遠			全左	所長 東三省兵工廠水道	奉天東塔安慶里
秦文錦	秀亭	三七	山東安邱			全左		
秦文蔚	伯藍		山東安邱			全左		
葉鼎	剛久	三七	浙江杭縣			全左	工務員 膠濟鐵路第一總段	師 膠濟鐵路第二總段幫辦工程 天津黃緯路誠安里八號
胡樹楫	寶予		江西泰和			全左	技正 上海特別市工務局	南市工務局 北京西城二龍坑十八號上海 已故
顧會貽			江蘇無錫		八年	全左		
趙厚達			奉天開原			全左		
鄧兆馥			江蘇如皋			全左		
程祖樵			福建閩侯			全左		
凌雲從			直隸天津			全左		
劉績世	智全	三七	山東即墨			全左	員 四方鐵路工廠工廠	青島四方鐵路工廠
張景隆	叔毅	三六	江西臨川	元年二月		全左	部顧問辦公處 國民革命軍總司令	南京羊皮巷二號
王傳羲	少逸		山東濟寧	元年		全左	山東大學工科學長	濟南山東大學
鄧根廉			江蘇無錫			全左	工程師 上海華商電氣公司	上海克能海路三廉學社
錢福謙			浙江杭縣		七年六月	機械工科畢業	科長 上海特別市公用局	

姓名	字號	年齡	籍貫	入校年月	離校年月	何科畢業	現任職務	通訊處及附註
麥蘊瑜	蕃侯		廣東香山			全左		
李邦翰	竹菴	三三	直隸天津	五年		全左	呼海鐵路工程師	哈爾濱江北呼海鐵路局
張言森	鐵梅	三六	福建閩侯	五年二月		全左		已故
張柏如			山東膠縣			全左	呼海鐵路技術主任	哈爾濱呼海鐵路局
郭則旣			福建閩侯	全左		全左		已故
沈怡	君怡	二八	浙江嘉興	三年九月	九年六月	土木工科畢業	局長	上海南市毛家弄工務局
馮世昌			浙江餘姚			全左	上海特別市工務局	上海禮和洋行
莫庸			浙江安吉			全左		
顏昌濬			浙江桐鄉			全左		上海華東機器廠
龔灝			福建閩侯			全左		
陳名奎			福建閩侯			全左		
朱耀			浙江紹興			全左		
顧曾祥			江蘇無錫			全左		奉天東北大學
趙際昌			浙江紹興			全左		
王若僊	莢青		江蘇深陽			全左	技士	奉天東塔兵工學校
蔣易均	平伯		江蘇無錫			全左		北京舊刑部街南溝沿十四號
劉志堃			江蘇武進			全左		
秦文藻	少芹	三二	山東安邱			全左	長	
秦文彬			山東安邱			全左	膠濟路電務第一段	
寶學富			廣東番禺			全左		
于慶洽	滋陽	三六	山東濰縣			全左	員	已故
容宜煜			廣東新會			全左	四方鐵路工廠工務	青島四方鐵路工廠
王智湛			江西泰和		八年	機械工科畢業		留德病故

姓名	字號	年齡	籍貫	入校年月	離校年月	何科畢業	現任職務	通訊處及附註
鍾彬文			江蘇南匯			全左		已故
田述基	貽謀		河南開封	五年		全左	察員	天津津浦西站
陶履敦	季宏	三二	浙江紹興	六年		全左	處員	奉天大東區黑龍江街七號
劉銓法	衡三		山東文登			全左	東三省兵工廠工務	青島禮賢書院
張象昂	蔚朋	三一	直隸豐潤	六年二月		全左	長	安達車站
韓寶琨			江蘇泰縣			全左		
段鼇			江西永新			全左		上海愛而近路劉公館
李圭瓚	瑜純		山東濰縣			全左	任	奉天北塔奉海鐵路局
楊崇雅	邇安	三四	浙江杭縣			全左	本校講師學校教員	上海均益里九十四號
鄭肇經	權伯	三三	江蘇泰興			全左	科長兼秘書技正	路七一四號
陸士基	希正	三二	江蘇吳縣	二年二月	十年六月	全左	上海特別市工務局	上海南市毛家弄工務局西摩
馮恩銘			廣東鶴山			全左	科科長	哈爾濱特別市市政局
胡超榮			江西樂平			全左		
霍翰昌			廣東南海			全左		
李其蘇			廣東惠陽			全左		上海愛而近路廿一號周宅轉
劉東騾			廣東東莞			全左		
楊繼曾		三一	安徽懷寧	三年		全左	機械工科畢業	奉天大東邊門外延吉街
李言			四川資陽			全左		已故
陳秉琦			安徽懷寧			全左		
崔毓棻			直隸宛平			全左		奉天四平街四洮鐵路
趙世暹	敦甫	三二	江西南豐	五年二月	九年六月	全左	長	哈爾濱北京旅館
							中東路第八段附段	

姓 名	字 號	年 齡	籍 貫	入 校 年 月	離 校 年 月	何 科 畢 業	現 任 職 務	通 訊 處 及 附 註
陸之順			山東安邱			全 左	濟南禮和洋行	
林祖毅			四川華陽			全 左		
關若珍			廣東順德			全 左		
孔令甲			江蘇上海			全 左	洋行	
葛召棠			江蘇吳縣			全 左	上海愛多亞路謙信	
陳亮蘭			廣東梅縣			全 左		
朱德新			浙江嘉興			全 左		已故
楊 特			四川西充			全 左		
蔡世彤	君錫		福建閩侯			全 左	經理	築公司
丁燮坤			江蘇泰興			全 左	上海同濟建築公司	上海愛多亞路八十號同濟建
史久恆			江蘇溧陽			全 左	工程師	泰興黃橋
潘大造			四川開縣			全 左	上海同濟建築公司	
李樹偉			直隸甯津			全 左	甯波江北岸滬杭甬	
李樹奇	幼農	二八	直隸甯津	七	十一年	全 左	處處員	號
胡承志	竟成	三二	江西新建	六	全 左	全 左	東三省兵工廠技士	奉天大東邊門外海龍路十四
謝兆祥			四川璧山		十 年	全 左	四川成都大學教授	號
陳元溟			安徽六安			全 左		
朱昌岐			江蘇奉賢			全 左	上海兵工廠工程師	
周倫元		三〇	浙江鎮海	四	全 左	全 左	器公司	上海愛多亞路四號
譚彥綱			廣東台山		全 左	機械工科畢業		
何廣材			廣東香山		十年六月	土木工科畢業		



崔宗城	子堅	三〇	河南南陽	全	左	全	左	全	左	師	奉天雅利洋行工程	洋行
李式白	雅軒	三一	河南溫縣	八年二月	全	左	全	左	全	東三省兵工廠技士	奉天大東邊門外慶裕胡同	
潘永照			廣東新會		全	左	全	左	全			
孟憲聽	子聰	三〇	河南舞陽	八年二月	全	左	全	左	全	師	奉天雅利洋行工程	洋行
陸振邦	孚萬		江蘇青浦	四年	全	左	全	左	全	本校中學部教員	奉天大西邊門外三徑路雅利	青浦白鶴港
黃均煦			浙江鄞縣		全	左	全	左	全		已故	
宋 澎	海涵	二九	河南林縣	八年二月	全	左	全	左	全	奉海路技師	奉天東豐奉海路工務處	
譚葆齡	竹柏	三〇	廣東新會		全	左	全	左	全	段工務員	膠濟路工務第六分	
孫海源			河南蘭封		全	左	全	左	全			
李仁榮			河南洛陽		全	左	全	左	全			
朱光彩	華舫	二八	河南浙川		全	左	全	左	全	留德	浙川城內仁育堂	
郭則沛	安期	三三	福建閩侯	全	左	全	全	左	全	呼海鐵路工務員	哈爾濱江北呼海鐵路局	
程 鑄	季喬		江蘇武進	全	左	全	全	左	全	津浦鐵路考工課	天津特二區福安街德安里	
張象昀	嘯宇	三一	直隸豐潤	八年二月	全	左	全	左	全	師	魏德建築公司工程	奉天大東區黑龍江街七號
高樹信			河南長葛		全	左	全	左	全			
申大禮	粵洪	二九	河南浙川	八年二月	全	左	全	左	全	教員	河南南陽中學算學	浙川城南東大街
李之銘	貫渠	三一	河南光山	八年二月	全	左	全	左	全	奉海鐵路工區主任	奉天海龍奉海鐵路工程處	
任勗乾			河南鞏縣		全	左	全	左	全			
張象昶	和齋		直隸豐潤	八年	全	左	全	左	全			天津特一區大營門橋南
田金相	玉海	三〇	直隸灤縣		全	左	全	左	全	段工務員	膠濟路工務第二總	
朱恩明			廣東惠陽		全	左	全	左	全			

現任職務 通訊處及附註

姓名	馮朱棟	過持志	王汰甄	王懋昭	李緒愷	顧汲澄	職子英	張恩鐸	趙學顏	鍾森	宋恩第	楊福勛	郭德歆	薛祉鎬	李寶琦	胡超振	王家鼎	祝元青	過靜宜	王永慶	羨書珍
字號	君穰						岫升	誨音					復村	星輝				遜藍			懷之
年齡	三一	三二					三一						二九	三十				二九	二八	二八	
籍貫	浙江海甯	江蘇無錫	江蘇武進	四川溫縣	河南濟源	四川廣安	河南溫縣	河南安陽	河南修武	京兆大興	河南偃師	浙江永康	江西永新	浙江鄞縣	山東濰縣	江西樂平	河南固始	江西南昌	江蘇無錫	浙江鄞縣	直隸冀縣
入校年月	四年	全左	全左	全左	全左	全左	八年二月	全左	全左	全左	全左	全左	七年九月	五年	全左	全左	全左	七年九月	五年	全左	全左
離校年月	十二年	全左	全左	全左	全左	全左	十二年	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左
何科畢業	機械工科畢業	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	土木工科畢業	全左	全左	機械工科畢業	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左	全左
現任職務	東三省兵工廠技士	武昌震寰紡織廠技 術總管	工程師 天津禪臣洋行機械				東三省兵工廠技士	利機器公司 天津特三區世昌益		北京龍虎公司			本校中學部教員	本校工廠工程師	工程師 山西太原天利洋行			江西省立工業專門 學校教務主任	東三省兵工廠技士	上海雅利洋行工程 師	太原兵工廠工程師
通訊處及附註	奉天大東區黑龍江街六號	武昌震寰紡織廠	天津英租界張莊義慶里九號				奉天兵工廠砲彈廠	司 津天特三區世昌益利機器公		北京東城北剪子胡同			南昌射步亭十五號	本校	太原天利洋行	漢口偉英里卅四號		南昌三道橋十五號	奉天黑龍江街十號	甯波江東泥堰頭一號	太原兵工廠

李昭漢	天章	三二	山東文登	四年	全左	全左	員	四方鐵路工廠工務	青島四方鐵路工廠
張永泉	星海		山東維縣	四年	全左	全左	工程師	津浦鐵路機器工廠	天津特區蘇州路福安里八號
徐振麟	趾仁		浙江諸暨	全左	全左	全左	工程師	杭州開口鐵路工廠	
謝維耀	公威	二九	浙江紹興	五年	全左	全左	東三省兵工廠技士		
郊濟時	雍民		江蘇吳縣		全左	全左	上海兵工廠工程師		
杜毓澤	濟民	三二	河南沁陽		全左	全左	東三省兵工廠技士	百四十五號	奉天大東邊門外慶徐胡同二
周孝高	子鎮		浙江鄞縣	四年	全左	全左	全左		
王思濂			廣東蕉嶺		全左	全左	留德		留德
關灼華	漫雄		廣東南海		全左	全左			
陳世仁		二九	浙江嵊縣	九年	全左	全左	東三省兵工廠技士		奉天黑龍江街十號
蔡其恕	行之		江蘇青浦		全左	全左	本校機師學校教員		浦朱家角全號油坊轉交
倪緒斌			河南孟縣		全左	全左			
夏育仁			江蘇青浦		全左	全左			
趙本務	心如	三二	河南羅山	八年二月	全左	全左	奉海路工務員		奉天海龍奉海路工程處
郭秉琦	卓峯		廣東三水		全左	全左			
周勵鈞	汝潛		湖南寧鄉		全左	全左			
李文涵	炳侯		浙江吳興		全左	全左	北京司法部技士		北京西城大沙果胡同十七號
顧鵬程			浙江海鹽		全左	全左	同濟建築公司		上海南京路大慶里
陶維萱			廣東番禺		全左	全左			
陳慧新			廣東東莞		全左	全左	土木工科畢業		
唐堅	晉侯	二九	江西南昌	七年九月	十三年	機械工科畢業	教員	江西農業專門學校	南昌清節堂十一號

通訊處及附註

溫燮鈞	理堂	二九	江蘇常熟	十	年	全	左	全	左	本校工科助教	常熟大東門外
邱文藻		二七	山東陵縣			全	左	全	左	工程師 上海西門子電機廠	山東陵縣南門內邱寓
沈辛耕	景伊	二九	江蘇金山			全	左	全	左	廠 上海南市新祥機器 兼電燈廠職 梅縣樂育中學教員	金山朱涇西市永太絲廠轉 梅縣畚坑生合號
劉克存	中平	二九	廣東梅縣			全	左	全	左	長 上海幼華機器廠廠	絲號 上海二馬路石路禾興坊勤記
徐燮燿		二七	江蘇吳江			全	左	全	左	東三省兵工廠技士 留德	奉天黑龍江街十號 汕頭潮陽玉峽鎮合豐木號
周有廷	佑廷	二五	浙江鎮海			全	左	全	左	本校工科助教	寧波鄞東雲龍硯張永興號
周修齊	爾宜	二四	廣東			全	左	全	左		
張翊璐	逸廬	二六	浙江鄞縣			全	左	全	左		
都祖蔭	樾周	二五	浙江乍浦			全	左	全	左	機械工科畢業	
晏華璋		二三	江蘇崑山			全	左	全	左	技佐 上海特別市工務局	工務局 崑山新縣前廿八號上海南市
吳之翰	鶴人	二七	安徽涇縣			全	左	全	左	技佐 上海特別市工務局	上海長沙路一七五號
王壽寶	喬年	二六	江蘇			全	左	全	左	計劃股技佐 上海特別市工務局	上海南市工務局
邵蔭棠	仲芾	二六	江蘇江甯			全	左	全	左	呼海鐵路工務員	六十四號 哈爾濱呼海鐵路局南京倉巷
彭昌祿	次耕		安徽			全	左	全	左		
李芳聯	蘭谷	二九	河南偃師			全	左	全	左	師 奉天合羣公司工程	奉天大東區合羣公司
李荆樹	璞臣		山東			全	左	全	左		天津河北獅子林仁德里
梁文翰			廣東縣			全	左	全	左		
熊興埤	鐵侯	二七	湖南			全	左	全	左	第一工業教員 長沙市政府技士兼	長沙桂花井塘灣里梧莊

姓名 字號 年齡 籍貫 入校年月 離校年月 何科畢業 現任職務 通訊處及附註

## 附設機師學校畢業同學錄

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
趙英			江蘇江陰		八年		
唐紹箕	儀若		江蘇吳縣		八年	奉天馮庸 大學教員	
孫開祉	吉成		江蘇吳縣		八年	上海公用 局滬南路 燈管理員	上海製造局路餘慶 里滬南路燈管理處
王文泉			浙江杭縣		八年	奉天西門 子洋行	
周鸞			福建浦城		八年		
丁陸銘	滌新		江蘇上海		八年	上海華商 電車公司 技術員	上海華商電車公司 技術科
顧曾毅			江蘇無錫		八年		
鄭倩之		三五	廣東香山	五年	八年	南洋兄弟 烟草公司 工務員	上海白克路懷德里 二百十九號
潘鼎新			浙江吳縣		八年		
黃文生			江蘇上海		八年		
錢旭暨			江蘇吳江		八年		
胡奇			江蘇金山		八年		
何克儉			江蘇靖江		八年		
陳素行			江蘇嘉定		八年		
王履祥			安徽壽縣		八年		
陸君和			江蘇常熟		八年		
沈毓山			奉天西安		八年		
管懋玠			江蘇無錫		八年		
趙廣山			江蘇高郵		八年		
洪玉廷			浙江定海		八年		
季炳奎	拱辰	三〇	福建浦城	六年春	九年冬	上海特別 市公用局 技士	上海康腦脫路康樂 里六八〇號
高尙德		三〇	江蘇無錫		九年	全上	浦城富領街林益齋 轉上海徐家匯孝友 里九號
錢耕畬			江蘇上海		九年		
袁德昌			浙江上虞		九年		
陳樹德			江蘇上海		九年		
袁佐昌			浙江上虞		九年		

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現在職務	通訊處及附註
高冬心			江蘇上海		九年		
穆緯潤			浙江鄞縣		九年		
張乾生			江蘇上海		九年		
林功樹	炳如		江蘇吳縣		九年	上海公用局技佐	上海楓林橋公用局
洪助			浙江永嘉		九年		
江鴻壽	頌耆		福建閩侯		九年	上海公用局滬北路燈管理員	上海閘北民立路滬北路燈管理處
陳頤升			江蘇嘉定		九年		
周嘉謨			江蘇常熟		九年		
黃寅齋			江蘇上海		九年		
屠開第			浙江紹興		九年		
錢錄			江蘇常熟		九年		
袁其昌			浙江上虞		九年		
朱世章			江蘇松江		九年		
王樹枏			江蘇寶山		九年		
鄒懋助			四川長壽		九年		
劉宗昌			浙江定海		九年		
吳厚運			浙江吳興		九年		
葉承衡			江蘇吳縣		九年		
朱尙伊	莘農	二九	江蘇青浦	六年	十年	吳淞寶明電氣公司技師	上海南市董家渡東橫街朱海星堂
秦之焯			江蘇上海	六年	十年	上海公用局第四科辦事員	上海特別市公用局
張志虎	季威		江蘇川沙		十年		已故
王大洪			四川富順		十年		
孫孝耕		二五	江蘇上海	六年	十年	上海孫其美廠技師	上海楊樹浦臨青路孫其美製釘廠
楊卓凡			江蘇上海		十年		
施培坤			福建閩侯		十年		
蘇祖圭			江蘇上海		十年		上海江西路亞美公司
殷翺	翼有	二九	江蘇丹徒	六年	十年	華東機器廠技師	鎮江城外楊家門程玄小學對巷殷宅
金如源	子淵	二八	江蘇吳縣	六年	十年	武昌震寰紡織廠技師	武昌武勝門外震寰紗廠
金洪振			江蘇上海		十年		
黃保耕			安徽合肥		十年		

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
鮑誠	營		浙江紹興		十年		
周邦	楚		浙江永嘉		十年		
徐守箴	銘齋	二九	浙江紹興	六年	十年	奉天百祿洋行	奉天大關東電燈廠附近百祿洋行
張摩西	維摩	二九	廣東番禺	六年	十年	華東機器廠技師	上海閘北寶通路華東機器廠
金瑄華			江蘇常熟		十年		
宋金麟			浙江鄞縣	六年	十年	上海特別市公用局技佐	上海特別市公用局
薛頌康			江蘇武進		十一年		
孔今由			江蘇上海		十一年		
都宗岳			浙江杭縣		十一年		
顧商覺			江蘇吳縣		十一年		
曹桐			江蘇上海		十一年		
徐頌虞			江蘇上海	八年	十二年	謙信洋行技佐	上海江西路謙信洋行
陸德澤	鳳翔		江蘇上海	八年	十二年	奉天百祿洋行技師	奉天大關東電燈廠附近百祿洋行
涂鼎元			江蘇江寧	八年	十二年	轉本校中學畢業入工科	上海城內石皮弄建康里
施裕存			浙江鄞縣		十二年	奉天東塔興泰五金號經理	
周典禮			江蘇常熟		十二年		
顏晟棟			江蘇上海		十二年		
俞恩培			江蘇無錫		十二年		
嚴正			陝西渭南		十二年		
趙世昌			江蘇嘉定		十二年	上海公用局技佐	上海楓林橋公用局
敬鹿笙			四川華陽		十二年		
陳行遠			浙江鎮海		十二年		
彭健行			江蘇金山		十三年		
張安	綏方	二五	江蘇海門	九年	十三年	本校工廠技師	江蘇海門大成
周仁齋			湖南長沙		十三年		
周大啓			江蘇上海		十三年		
褚葆光			浙江嘉興		十三年		
梁文棟			廣東香山		十三年		
魯炳靈			安徽全椒		十三年		
沈堯昌			浙江杭縣		十三年		

姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
丁乃矚			江蘇金山		十三年		
王仲琴			浙江嵗縣		十三年		
王鈺芝			安徽合肥		十三年		合肥官鹽巷
胡保恆			江蘇嘉定		十三年		
陳頌燾			浙江杭縣		十三年		
程忠翊	中一	二八	安徽績溪	九年	全上	中央黨部 職員	南京大石橋二十五號
都炳生	青雲	二四	浙江杭縣	十年	十四年	山西太原 兵工廠技 士	山西太原兵工廠
張玠		二四	四川南充	全上	十四年		
張孟炎		二四	全上	全上	全上		
張選青	特生	二五	江西遂川	全上	全上		
趙達	翼寰	二二	江蘇常熟	全上	全上		
周修培	養之	二五	廣東潮陽	全上	全上	山西太原 兵工廠技 士	山西太原兵工廠
林孝藻	步馨	二四	福建閩侯	全上	全上		
劉文昌	振岐	二四	山東高密	全上	全上	本校工廠 技師	山東高密唐家莊或 本校
盛文燭					十四年		
戚儒華					全上		
楊紹洪					全上		
楊醒中					全上		
楊學劭					全上		
步丙齡		二二	浙江海鹽	十五年	全上		上海寧波路隆慶里 一〇一號恆源布號
張汝楫	濬川	二五	直隸任邱	全上	全上	本校工廠 技師	直隸任邱北漢鎮張 宅
宮汝藻	作舟	二二	山東文登	全上	全上	本校工廠 技師	山東文登悅善堂
何嶽宗	華隱	二六	浙江杭縣	全上	全上		
胡永安		二四	江蘇海門	全上	全上	本校工廠 技師	江蘇海門大成鎮
李恩光	錫三	二七	山東高密	十一年	十五年	本校繪圖 員	山東高密華勝合轉 或本校
廖穎悟			廣西梧州		全上		梧州四坊街建棧號
劉報捷	凱三	二四	直隸深縣	十一年	全上	山西太原 兵工廠技 士	山西太原兵工廠
孫麟方					全上		



姓名	字	年齡	籍貫	進校年月	離校年月	現任職務	通訊處及附註
孫振英	養才	二五	直隸景縣	十一年	全上	上海特別市政府公用局技佐	直隸景縣龍華鎮轉劉頭孫宅
陶執柄					全上		
丁君初	君初	二七	山東日照	十一年	全上	山東四方機廠第三場管理員	山東四方機廠第三場
金福源					全上		
鄭惠誠			江蘇江陰		全上	上海兵工廠	上海兵工廠
陳渙輪	芝三	二二	山東文登	十一年	全上	山東青島第四兵工廠	山東文登城內和增仁寶號轉松蔭堂
朱和生	禮泉	二一	江蘇泰興	十一年	十五年	本校技師	江蘇泰興黃橋鎮
陳正顯					十七年一月		
周茂柏					十七年一月		
何書洪					十七年一月		
李天恩					全上		
劉修					全上		
楊竹棋					全上		

敬  
祝

吳  
淞  
同  
濟  
大  
學  
念  
週  
紀  
念

百  
祿  
洋  
行  
謹  
啓

上  
海  
黃  
浦  
灘  
七  
號

**KING KEE & CO.**

METALS, HARDWARE & ENGINEERING SUPPLIES  
CONTRACTORS AND SHIP CHANDLERS  
PURCHASING, SELLING AND COMMISSION AGENTS

TEL.: 40078

No. 22, SEWARD ROAD  
SHANGHAI

號 金 五 記 正

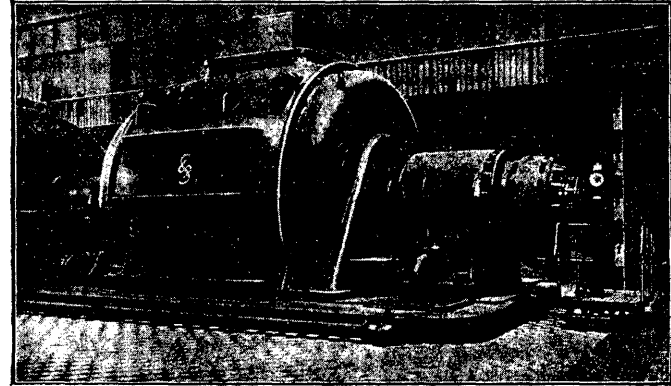
號 八 七 〇 〇 四 話 電 號 二 廿 路 德 華 西

# 西門子電子機廠

強電部

分行

北京 廣州 奉天  
漢口 香港 哈爾濱



總行

上海 江西路  
天津 大沽路

謀畫及建設各種發動機廠工業  
聘有 界各種機器及街路電車  
蒸氣推平機專門工程師  
蒸氣機專門工程師  
引擊機專門工程師  
迄今在中國售出者計有  
蒸氣推平機 三十六部  
引擊機 五十部  
背包引擎 三十部  
各種電線 三十部  
街路電車 三十部  
水力發動機 三十部  
自來水機 三十部  
紡織機 三十部  
灌溉機 三十部  
開礦機 三十部  
冶金廠機 三十部  
煉鋼廠機 三十部  
冶鐵爐機 三十部

# 西門子電子機廠



弱電部



分行

北京  
漢口

廣州  
香港

奉天  
哈爾濱



總行

上海  
天津

江西路  
大沽路

電	汽	火	電	電	電	電	測	水	醫
氣		警					驗		學
化		器					儀		電
學		具	表	報	話	鐘	器	表	療
機	表	具	表	報	話	鐘	器	表	機

# 西門子電子機廠



無線電報  
發明以來  
即行馳名



得律風根無  
線電報公司



長短電浪無線電台之用  
無線電報機發報機真空管及一切副件

## 萊茵愛爾勃鋼鐵聯合公司

代為歐洲領袖  
德國領洲歐  
表為歐洲歐  
德領洲歐  
國領洲歐  
聯袖領洲  
合鋼領洲  
鐵鋼領洲  
廠公領洲

蒙 惠 詢 一 切 無 任 歡 迎 也	等 名 目 繁 多 不 及 備 載 如	等 鋼 纜 水 泥 廠 用 之 鋼 球	中 之 最 優 勝 者 鋼 線 礦 用	拉 森 式 鋼 板 樁 （ 為 鋼 板 樁	門 等 射 熱 器 熱 水 汀 鍋 爐	子 自 來 水 廠 器 具 配 件 活	生 鐵 或 無 縫 鋼 管 鍋 爐 管	專 製 各 種 鋼 料 鐵 路 材 料
--	--	--	--	---	--	--	--	--

# MEE-YEH HANDELS COMPAGNIE

Ingenieur Büro

SHANGHAI  
16 Canton Road

HANKOW  
3 Bund (S. A. D.)

*Alleinvertreter für:*

## A. Borsig G.m.b.H., Berlin-Tegel

Dampfkessel, Lokomotiven, Turbinen, Pumpen, Kraftanlagen, Wasserwerke, Kühl- und Eisanlagen, Anlagen für die gesamte chemische Industrie, Öl-Extraktionsanlagen, Öl-Raffinationsanlagen, Öl-Härtungsanlagen.

## Deutsche Werke Kiel A.G., Kiel

Dieselmotore und Glühkopfmotore für Land- und Schiffsbetrieb bis zu den grössten Leistungen, Elektromotore.

## Daimler-Benz A.G., Mannheim und Stuttgart

Personen - Automobile, Lastkraftwagen, Motor-Feuerspritzen.

## Iruswerke, Dusslingen

Getreide - Schälmaschinen und Getreidemühlen.

## Felten & Guilleaume Carlswerk A.G., Köln-Mülheim

Kabel aller Art, Drahtseile, Drahtwaren, Webelitzen.

德商  
咪吡洋行經理各種機器

包捷克廠

鍋爐、車頭、汽輪、打水機、  
發電廠、水廠、冷藏機、造  
冰機、化學機器、提油機器  
、煉油機器、硬油機器

突起廠

冷氣及沖燈柴油引擎船用  
或岸用、大小俱備、電氣馬

達

本資廠

公共汽車、貨車、救火機、

特羅斯廠

穀類去皮機、麵粉機

泛爾頓廠

各種電線、鋼絲繩、及各種  
金屬線製及線織物品

咪吡洋行謹白

上海廣東路十六號  
漢口特區沿灘三號



**BEHRINGWERKE A.G.**  
**MARBURG-LAHN**

---

---

Hersteller des in allen tropischen und subtropischen Ländern anerkannt besten Heilmittels für Amöbenruhr und Sprue

**YATREN 105**

sowie der anderen Yatren-Präparate.

Die Behringwerke sind das führende deutsche Institut in der Herstellung von Sera und Impfstoffen, deren überragende Qualität durch den Namenszug

garantiert ist.

Bei Bestellung wollen die Herren Ärzte bitte stets den Namen „Original von Behring“ erwähnen, um vor Imitationen geschützt zu sein.

---

*Muster und Literatur stehen den Herren Ärzten und Studenten auf Anforderung gern zur Verfügung.*

---

*Generalvertreter für China :*

**MEE-YEH HANDELS COMPAGNIE**

SHANGHAI  
16 Canton Road

HANKOW  
S. A. D., 3 Bund

# „LYSOL“

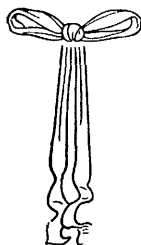


Eingetragene Schutzmarke



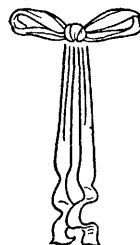
**„Lysol“**

ist das  
anerkannt beste  
und sicher-  
wirkendste  
Desinfektions-  
und Reinigungs-  
mittel.



**„Lysol“**

wird in allen  
größeren  
Hospitälern  
der  
Welt gebraucht.



**A powerful but safe  
Antiseptic.**

*General Vertreter für China:*

## Mee-Yeh Handels Compagnie

SHANGHAI — HANKOW



MAX NÖSSLER & CO., G.m.b.H.

DEUTSCHE BUCHHANDLUNG

Gegründet 1899

45 B Kiangse Road

C. P. Box 771

本公司有大宗德文  
書籍出售關於工程  
學及醫學諸書尤多  
如蒙主顧來定各  
種德文書籍及德文  
雜誌定價低廉承索  
目錄及詢各書價格  
尤為歡迎

上海

璧恆公司

德國書店

創於一八九九年

江西路B字

四十五號

郵政信箱

第七七一號



# Hamburg-Amerika Linie, Hamburg

(einschließlich HUGO STINNES LINIEN)

Regelmäßiger Passagier- und Frachtdampferverkehr zwischen

## HAMBURG und

<i>Nordamerika</i> . . . . .	New York, Halifax, Boston, Philadelphia, Baltimore, Norfolk
<i>Westküste von Nordamerika</i> . . . . .	durch den Panama Kanal nach Los Angeles, San Francisco, Seattle, Portland
<i>Mittelamerika</i> . . . . .	Habana, Cienfuegos, Porto Barrios
<i>Cuba und Mexico</i> . . . . .	Vera Gruz, Tampico, Porto Mexico
<i>Venezuela, Colombien und Ostküste Mittelamerikas</i> . . . . .	{Port of Spain, La Guayra, Cristobal, Puerto Barrios, Port Limon
<i>Westküste Zentral-Amerikas und Mexico</i> . . . . .	{Punta Arenas, Corinto, Amapala, Acajutla, San Jose de Guatemala, Champerico
<i>Puerto Rico, Haiti, Santiago de Cuba, San Domingo</i> . . . . .	{San Juan de Puerto Rico, Kingston, Santiago de Cuba, Port au Prince, Cap Haitien, Puerto Plata, San Pedro de Macoris, Santo Domingo, Jacmel, Aux Cayes
<i>Südamerika, Brasilien und La Plata</i> . . . . .	{Rio de Janeiro, Santos, Sao Francisco do Sul, Montevideo, Buenos Aires, Pernambuco, Bahia, Victoria, Rosario, San Nicolas, Santa Fé, Bahia Blanca
<i>Westküste Südamerikas durch den Panama Kanal</i> . . . . .	{Buenaventura, Guayaquil, Paita, Callao, Mollendo, Arica, Iquique, Antofagasta, Valparaiso, San Antonio
<i>Westküste Südamerikas durch die Magellanstraße</i> . . . . .	{Punta Arenas, Corral, Coronel, Talcahuano, Valparaiso, San Antonio, Antofagasta
<i>Ostasien</i> . . . . .	via Port Said, Colombo, Penang, Singapore, Manila, Hongkong, Schanghai, Kobe, Yokohama, Dalny, Taku, Chefoo, Tsingtau. Erstklassige Passagierdampfer und Frachtdampfer mit beschränkter Passagiereinrichtung
<i>Niederländisch-Indien</i> . . . . .	Sabang, Belawan, Batavia Cheribon, Samarang, Soerabaya, Makassar
<i>Australien</i> . . . . .	Adelaide, Melbourne, Sydney, Newcastle, Brisbane
<i>Südafrika</i> . . . . .	Kapstadt, Algoabay, East London, Durban
<i>Afrika</i> . . . . .	Goldküste, Benin, Lagos, Liberia, Guinea, Angola
<i>Levante</i>	

Rheindienst, Nord- und Ostsee-Dienst  
Vergnügungs- und Erholungsreisen zur See  
Weltreisen, Fjord- und Polarfahrten, Westindien-Reisen  
Luftverkehr der deutschen Luft Hansa A. G.

Wegen näherer Auskünfte betreffs Passagen und Frachten beliebe man sich an untenstehende Niederlassung zu wenden

# HAMBURG-AMERIKA LINIE

Canton Road No. 2

FILIALE SCHAGHAI

Tel.: C 2097 - C 2098

# 德商禪臣洋行

創立於西歷一千八百四十六年

漢堡—上海

太原 北京 天津 奉天 漢口 廣東 香港 青島

敝行創立垂八十載專營進口出口及各項工程茲將經售

德國著名製造廠各種機器擇要臚列于下

- 一 高力馳廠 各種提自爾柴油引擎煤氣引擎透平機等
- 一 奧倫新登科伯爾廠 各種輕便鐵路及幹路應用一切材料如蒸汽火車頭、內燃機火車頭、客車、貨車、礦中用各式車輛、鋼軌、分路軌、轉檯、挖泥機等
- 一 藹益吉電機廠 各種交流電及直流電馬達、火表、限制表、馬達開關等
- 一 藹益吉電機廠及普蓋電器廠 透平發電機、交流或直流發電機、各式變壓器、高壓或低壓配電盤、電纜、電線、及其他一切電汽機件及材料
- 一 懷茲孟思起廠 各種低壓或高壓抽水機
- 一 普達鋼廠 各種器具鋼鋒鋼
- 一 德國著名製造廠 各種印刷機、碾米機、水泥機、起重機、紡織機、刺繡機、縫紉機、造冰機、洗染機等種類繁多不勝枚舉如蒙 惠顧竭誠歡迎

## SIEMSEN & CO.

IMPORTERS — ENGINEERS — EXPORTERS

Established in China

SHANGHAI  
60 Kiangse Road

HONGKONG, CANTON, HANKOW,  
TIENSIN, PEKING, MUKDEN,  
NEW YORK.

HAMBURG  
Neuer Wall No. 54

# A. WÜLFING & CO.

Alleinvertreter:

## MELCHERS & CO.

19 Kiukiang Road, Shanghai (China)

Glänzende Erfolge mit Calcium - Therapie werden erzielt, wo es gilt, zur Erreichung der Alkalinität des Blutes bis zur erforderlichen Breite ein entsprechende Calciumretention zu sichern. Jede Tablette enthält  $7\frac{1}{2}$  grain Calcium - Natriumlaktat als Doppelsalz mit einem bestimmten Verhältnis von Calcium zum Laktat. Über Kalzana liegen glänzende klinische Berichte für folgende Indikationen vor:

Schwangerschaft und Laktation.—Verhindert die zur Zahnkaries führende Entkalkung. Gibt starke Knochen und gesunde Zähne bei Kindern.

Menstruationsstörung. Besonders angebracht bei schlechter Gerinnbarkeit des Blutes.

Migräne, Lymphatisch bedingte Kopfschmerzen.

Hämorrhagieen, Frostbeulen, Urtikaria, usw.

Phthise — Blutspeien und Nachtschweiß.

Hypertyreidisms - Arteriosklerose, usw.

### KALZANA

Die Kalknahrung

Ein Glas enthält 75 Tabletten.

### 卡 撒 拉

醫 學 界 進 步 之 先 導 也	歐 美 名 醫 所 證 明 無 待 贅 述 誠 不 愧 為	食 此 藥 不 久 即 可 痊 愈 此 種 神 效 早 為	等 症 兼 補 胎 兒 身 體 強 壯 夢 遺 凡 能 服	結 核 症 以 及 一 切 病 後 欠 調 先 天 不 足	種 乳 鈣 化 合 物 專 治 婦 女 月 經 不 調 肺	卡 撒 拉 藥 片 性 質 溫 和 質 料 純 潔 係 一
---	---	---	---	---	---	---

發售處

各埠大藥房

### GYSTITIS und GONORRHÖE

Prof. Howell Evans, London, schreibt in "The Lanzet."

Cystopurin kann frei, ohne Gefahr und mit Erfolg angewandt werden bei allen Erkrankungen des Urogenitalapparates toxischen oder bakteriellen Ursprungs.

In diesem Zusammenhang beschreibt Dr. Bebert (Berlin. Klinische Wochenschrift) einen Fall von chronischer Gonorrhöe, kompliziert mit einer Prostatitis und Cystitis. Der Patient litt wiederhol' an nächtlichen Harnverhaltungen mit stark konzentriertem und faul riechendem Urin. Hexamethylen - Tetramin wurde ohne Erfolg angewendet, aber nach Cystopurin verschwand schon nach einigen Tagen der schlechte Geruch und die Urinverhaltung—der Urin blieb klar.

Cystopurin ist ein Doppelsalz von Hexamethylen - Tetramin und Natriumacetat, ist leichtlöslich in Wasser und indiziert bei allen Erkrankungen der Blase.

### CYSTOPURIN

### 息 施 吐 百 淋

效 之 奇 言 之 不 謬 也	病 貽 害 實 非 淺 鮮 請 試 用 之 方 知 奏	可 永 保 斷 根 苟 不 及 時 醫 治 蔓 延 百	用 不 但 能 使 患 者 小 便 清 潔 無 嗅 且	不 奏 效 如 神 毫 無 危 險 更 無 副 性 作	膀 胱 炎 淋 濁 毒 症 一 經 使 用 此 藥 莫	化 合 而 成 之 物 質 備 治 各 種 尿 道 炎	息 施 吐 百 淋 乃 係 海 克 撒 明 與 納 醋
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

中國總經理：上海美最時洋行 十九號九江路



**ORENSTEIN & KOPPEL A.G.**  
BERLIN — SHANGHAI

廠 爾 伯 科 登 斯 倫 奧  
海 上 一 林 伯

製 造

蒸 汽 機 車

提 自 爾 及 拜 司 林 機 車

各 種 軌 距 及 容 量 之 貨 車

各 種 載 客 車

輕 便 鐵 道 材 料 鋼 軌 轉 轍 軌

旋 轉 檯 卸 貨 車 等

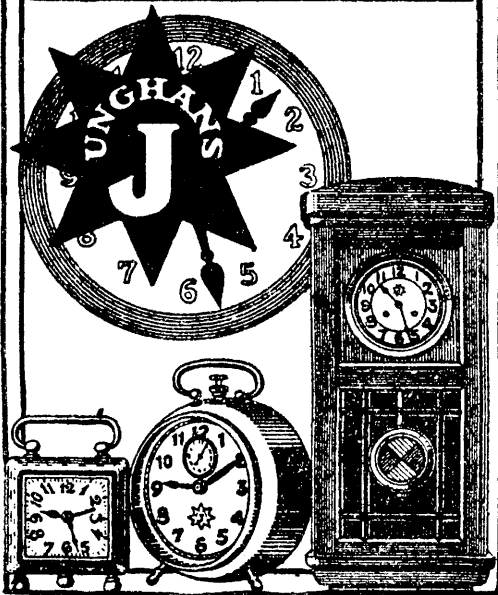
挖 泥 機 及 挖 泥 船

*Agenten für China:*

**SIEMSEN & CO.**

理 經 行 洋 臣 禪 商 德 國 中

# JUNGHANS



The **CHINA CLOCK Co.**  
20 MUSEUM ROAD  
SHANGHAI

Verkaufszentrale für China  
der

**Gebrüder Junghans A.G.**  
Schramberg

Grösste Uhrenfabrik der Welt.

鐘 時 國 德 好 最

行 洋 享 永

號 廿 路 院 物 博 海 上

愛國同胞 愛用國貨

工教育界 愛國心最切

愛用國貨 必更熱烈

儀器文具 工業材料

自宜盡量採用國貨

上海 棋盤街 電話一二〇八一  
電碼六四二七

科 學 儀 器 館

創辦二十八年 為吾國自製

理化器械 化學藥品 標本模

型 風琴文具等 一切教育用

品及各種工業材料之最先者

總 廠 上海閘北恆豐路  
新 廠 河南新鄉大北街

分 館 漢口後花樓  
分 館 新鄉北大街

分銷處 山西路安寺巷街  
特約所 陝西西安南廣濟街

價廉物美 備有目錄  
惠臨賜顧 母任歡迎

# 獅頭老牌各種良藥

## 江製 麥精魚肝油

補品之王 中國首創 國貨之王 歡迎全國

主治：飯量不佳、病後失調、面黃肌瘦、產後虛弱、新久肺癆、多年咳嗽、新久遺精、老年血衰、氣衰失眠、耳鳴心跳、神經衰弱、記憶薄弱

專治：肺癆、滅菌、除癆、功能  
 水藥癆肺治專  
 疾肺主治滅除功  
 病部治菌菌癆能  
 元廿打每 元二瓶大  
 半元二十打每 半角二元一瓶小

百補強身血每瓶一元二角  
 肝胃氣痛片每瓶八角  
 健胃消食片 大瓶八角 小瓶四角  
 眼藥水 每瓶三角  
 清血解毒 尅毒藥片 大瓶一元五角 小瓶一元  
 夏令必備 痧藥水 每瓶一角 每打一元  
 潤肺止咳藥水 大瓶一元 小瓶六角  
 立止遺精藥水 每瓶八角  
 瘋濕骨痛藥水 每瓶八角  
 白濁丸 大瓶一元 小瓶五角

A 上海四川路一三四號 江逢治化學藥公司發行

# 上海集成藥房股份有限公司

為現代最新式最完備之藥房

本藥房專運泰西各國各大名廠西藥原料及一切醫師醫室中應用器械器具貨既精美價又克己至如配方部則有經驗宏富從事審慎之醫專人材主其事是故按日配方達二百餘起之多此蓋由各大醫師信任介紹所致也倘蒙各界賜顧曷勝歡迎

總發行所南京路五十四號  
 集成公記藥房股份有限公司謹啓  
 電話六七五三三

本行爲申地有電業以  
 來之首創專售歐美各  
 種電氣應有盡有工料  
 堅固早爲各界所歡頌  
 茲爲擴充經營凡遇星  
 期封關停工等日設蒙  
 惠顧本行仍有行員  
 招待以免枉顧諸君  
 往返跋涉之勞焉

依巴德電器行謹啓

廣東路十三號電話一〇五七〇

上海商業儲蓄銀行

本行收足資本國幣二百五十萬  
 元公積金國幣七十四萬元

專營業務如下

活期定期存款 各種儲蓄存款  
 抵押貼現放款 國內國外匯兌  
 電匯票匯押匯 保管珍貴物品  
 買賣有價證券 開具旅行匯信  
 印有詳細章程函索即行奉贈

總行 上海寧波路九號

上海虹口 上海界路

分行 蘇州 無錫 常州 南京

南通 蚌埠 天津 漢口



願學德文之士女請與

德文教授

# 吳子敬先生接洽

住址

武定路九十五號(在赫德路膠州路之間康腦脫路角朝南進膠州路向東)

留德眼科  
醫學博士

# 周景文

上海靜安寺路同福里一  
三三電話西三七九二

留德兒科專家醫學博士

# 周君常

診所

砲馬廳新世界西首福源里  
廿三號門診下午二時至四  
時電話中央七三九八

## 朱仰高研究所

專代病家檢查血液胃液大  
小便痰液等等用極準確之  
手續與最短時間內迅速回  
答同濟醫工科同學檢查格  
外歡迎

# 正誤表 Verzeichnis der Druckfehler

注意。在同學錄內，凡租界均脫「租」字；北京應統改北平，直隸應統改河北。

頁數 SEITE	行數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
1	29	Dr. Bönig	Dr. Böning
2	15	Die Entwicklung der Dampfmaschine	Die Entwicklung der Dampfturbine
3	3	貝倫恰爾得	貝倫哈爾得
5	17	十一人	十二人
5	18	十三人	十二人
7	28	等十二人	等二十人
7	末行	十四人	十三人
9	10	最高紙學生	最高級學生
11	3	本學期足	本學期起
12	11	金金鐸	李金鐸
12	14	許琦	許陳琦
12	24	溫燮鈞	溫燮鈞
12	26	夏元璫	夏元璫
14	11	所須	所需
14	12	需如	如需
16	15	拌攪	拌攪
22	34	直流副磁線發電機	直流分聯發電機
22	36	直流副磁發線電機	直流分聯發電機
23	9	發電機之壓為 110V.	發電機之電壓為 110 V.
23	12	450 mm	伸縮程 450 mm
26	14-15	Kalorimeter nach Mahler Bert.	Kalorimeter nach Mahler-Berthelot.
27	3	水經過增壓器力變大後始入機器壓可用以作拉，壓，彎，剪等之試驗。	水經過增壓器壓力變大後始入機器可用以作拉，壓，彎，剪等之試驗
32	34	Autogene Schweiß- und Schreiderlage	Autogene Schweiß und Schneideranlage
33	5	可鉋 510 mm 之木板	可鉋 510 mm 闊之木板
33	6	“ ” 500 mm “ ” “	“ ” 500 mm 闊 “ ” “
36	11	Universalwerkzeugmaschine	Universalwerkzeugschleifmaschine.
38	12	舊式人力車。	舊式人力車床
39	5	可打至 22 mm 之闊可剪 13 mm 鐵片	可打對徑至 22 mm 之洞可剪 13 mm 厚之鐵片

頁 數 SEITE	數 行 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
41	6	方 一 九	於 一 九
41	27	未 達	米 達
42	36	印 人	印 書 人
43	11	如 自	自 如
43	12	知 蓋	知 覺
43	18	一 年 來 半 平 足	一 年 半 來 手 足
44	11	僧 帽	僧 帽 瓣
44	41	反 射 無	反 射 無。
45	2-3	尺 神 痺	尺 神 經 略 麻 痺
45	4-5	反 經 略 麻 射 無	反 射 無
45	18-19	心 濁……反 射 無	(衍 文)
45	27	(行 走 不 穩 前 闕 文)	心 濁……反 射 無, 而 足 無 力。
46	3	脚 病	脚 氣 病
46	19	出 汗	出 汗
46	22	膝 蓋 健	膝 蓋 腱
46	22	腱 神 經	腓 神 經
47	8	視 察	觀 察
47	33	付 圖	附 圖
48	7	六 個 之 頭 部	六 個 解 剖 之 頭 部
48	8	解 部 未 能	未 能
48	24	多 六 七 十 次	多 至 六 七 十 次
48	29	○ 三 四 個	三 四 個。
48	34	柯 爾 傳	柯 爾 博
49	1	多 表 曾	外 表 層
49	3	深 處 部	深 部
53	16	denken,	denken.
54	15	durchgerungen	durchgedrungen
60	20	到 今 現 的	到 現 今 的
60	30	雍 積	擁 積
61	6	也 負 名 的	也 負 盛 名 的
61	32	因 此 他 的 學 說 附 和 的 較 少。	因 此, 附 和 他 的 學 說 者 較 少。
62	28	胎 兒	胎 兒
72	17	前 後 肉 盾	前 後 肉 質
72	30	檢 血 壓	及 血 壓
73	19	上 法 幾 有	上 法 已 有
74	12	對 於 冤 錄	對 於 洗 冤 錄
75	6	俾 益	裨 益
75	33	然 味	無 味

頁 數 SEITE	行 數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
75	33	摸 著 着	摸 不 着
76	13	解 破 學	解 剖 學
96	5	漢 之 後 屯 氏	漢 之 浚 屯 氏
96	36	如 故 何 乎	如 故 河 乎
97	31	任 何 事 實	任 何 事 業
97	40	巨 測	叵 測
98	2	他 的 年 譜	他 做 年 譜
98	15	五 月 未 清	五 月 未 靖
98	22	丁 毋 憂	丁 母 憂
98	23	“ ” “	“ ” “
119	9	unbetnächt-	unbeträcht-
123	4	$\int_{Pr}^{Pi} \frac{1}{\left(\frac{Pa}{Pi}\right)^{\frac{1}{2k}} - \frac{1}{2} a} d\left(\frac{Pa}{Pi}\right)$	$\int_{Pr}^{Pi} \frac{1}{\left(\frac{Pa}{Pi}\right)^{\frac{1}{2k}} + \frac{1}{2} a} d\left(\frac{Pa}{Pi}\right)$
126	31	准 確	準 確
130	12	$\int_{Pr}^{Pi} \frac{1}{\left(\frac{Pa}{Pi}\right)^{\frac{1}{2k}} - \frac{1}{2} a} d\left(\frac{Pa}{Pi}\right)$	$\int_{Pr}^{Pi} \frac{1}{\left(\frac{Pa}{Pi}\right)^{\frac{1}{2k}} + \frac{1}{2} a} d\left(\frac{Pa}{Pi}\right)$
131	11	$V_a = \lambda \cdot V_h (1 - \sigma_e)$	$V_a = \lambda' \cdot V_h (1 - \sigma_e)$
131	15	$\frac{(\kappa + 1) \eta_v - \lambda}{\kappa \cdot \eta_v \left(1 - \frac{1}{k}\right)}$	$\frac{(\kappa + 1) \eta_v - \lambda'}{\kappa \cdot \eta_v \left(1 - \frac{1}{k}\right)}$
131	18	$(\kappa + 1)$	$(\kappa + 1)$
133	21	$(1 - \sigma_a - \sigma_e)$	$(1 - \sigma_a + \sigma_e)$
134	5	舍 有	舍 有
134	28	煤 油	柏 油
136	24	濟 入	擠 入
136	30	發 化	變 化
136	35	給 合	結 合
140	6	Xyo	Xylol
140	29	bei Eingriff	...beim Eingriff
141	2	den Weg s	den Weg, s <sub>1</sub>
141	3	i b s	i b s <sub>1</sub>
141	15-16	...angreifenden	...angreifenden...
141	16	...Wie Abschleifen	...Wie beim Abschleifen

4 正 誤 表 Verzeichnis der Druckfehler

頁 數 SEITE	行 數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
141	31	s = 0	s <sub>1</sub> = 0
141	34	s = 0	s <sub>1</sub> = 0
142	4	berühren...	berühren...
142	6	$a = \sqrt{36 \frac{N}{b} \cdot \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \cdot \rho_2} \cdot \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}}$	$a = \sqrt{36 \frac{N}{b} \cdot \frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \cdot \frac{E_2 + E_1}{E_1 E_2}}$
142	10	Verstellung	Vorstellung
143	7	größer	größer
144	7	an Rade 1	am Rade 1
144	10-11	beim Eingriff Grundkreise	beim Eingriff am Grundkreise
144	22	$\varphi g = \dots$	$\psi g = \dots$
144	23	Die Anlagestrecke	Die Anlagestrecke a
144	28	$= (vt_z + vt_a) (\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) = \dots$	$= \frac{1}{2} (vt_z + vt_a) (\omega t_z - \omega t_a) = \dots$
145	20	anwendbar	anwenden
145	21	hier ist,...	hier,...
145	27	$\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 \rho_2} = \frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_2} = \rho_1 = \rho_m$	$\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_2} = \rho_1 = \rho_m$
146	7	Z = 32	Z <sub>1</sub> = 32
146	22	$f = \rho_m = \frac{1}{2} (f - \rho_m) = \dots$	$f - \rho_m = \frac{1}{2} (f - \rho_a) = \dots$
147	7	$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{16} = 0,08$	$\frac{1}{3} \cdot \sqrt{\frac{1}{16}} = 0,08$
148	3	...之 ab = 面 碰 於 ...	...之 ab 面 碰 於 ...
148	10	$i = c \mu \cdot \frac{N}{b} \cdot \frac{S_2 - s_1}{a + s_1}$	$i = c \mu \frac{N}{b} \cdot \frac{s_2 - s_1}{a + s_1}$
148	11	設 s <sub>1</sub> = c	設 s <sub>1</sub> = 0
148	18	$a = \sqrt{36 \frac{N}{b} \cdot \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} \cdot \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}}$	$a = \sqrt{36 \frac{N}{b} \cdot \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} \cdot \frac{E_1 + E_2}{E_1 \cdot E_2}}$
148	21	欲 整 列 ...	欲 明 瞭 ...
149	12	$\dots = 0,13 m \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$	$\dots = 0,13 m \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$
150	17	v <sub>1</sub> ρ <sub>1</sub> ω <sub>1</sub>	v <sub>1</sub> = ρ <sub>1</sub> ω <sub>1</sub>
150	24	$\dots = \frac{1}{2} \omega_1 v (t_z^2 - t_a^2) = \dots$	$\dots = \frac{1}{2} \omega_1 v (t_z^2 - t_a^2) = \dots$
150	25	$= \frac{1}{2} (Vt_z + Vt_a) (\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) = \dots$	$= \frac{1}{2} (vt_z + vt_a) (\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) = \dots$

頁 數 SEITE	行 數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
151	2	計 算 $r_2$ 時	計 算 $s_2$ 時
151	4	$s_2 = \int v_2 dt =$	$s_2 = \int_a^z v_2 dt = \dots$
151	5	$= \psi \left[ g(v_1 t_z - \omega_1 t_a) - \frac{1}{2} (v t_a + v t_a) (v t_z - v t_z) \right] =$	$= \psi \left[ g(\omega_1 t_z - \omega_1 t_a) - \frac{1}{2} (v t_z + v t_z a) (v t_z - v t_a) \right] = \dots$
152	2	$f = R \sin \varphi = \frac{mZ}{2} 0,259 =$	$f = R \cos \varphi = \frac{mZ_1}{2} 0,259 = \dots$
152	14	$= r \operatorname{ctg} \varphi - 0,93a = 0,23a =$	$\dots = r \operatorname{ctg} \varphi - 0,93a = \dots$
155	4	andere	anderen
155	20	Aufsehererregende	Aufsehen erregende
158	24	ein,	ein
160	21	尤 為 美 國 輪 船	及 大 多 數 美 國 輪 船
160	24	缸 少 彈 力	缺 少 彈 力
160	38	減 小 後	減 小 後
160	39	年 前	昔 日
161	23	危 懼	危 險
162	19	空 汽	空 氣
162	37	系 旋 葉 軸	螺 旋 葉 軸
162	37	徑 諸	按 諸
163	25	細 工 機 與 粗 工 機	細 工 機 與 粗 工 機
164	18	制 動 機 之 方 法	制 動 之 方 法
164	31	節 省 實 有 之	節 省 實 在 之
165	12	水 平 器 式	水 平 器 或
169	10	und Landwirtschaft	und Landwirtschaft
170	30	Zu Gunsten	Zu gunsten
172	22	Ferner entsteht	Ferner entsteht
174	17	entscheidet be	entscheidet bei
175	28	Erwähnen	Erwähnen
177	21	457800000	457800000
178	38	3538788629	3536888629
179	32	但 得 連 任	亦 得 連 任
180	4	才 知 之 士	才 智 之 士
180	未第二行	Überschutzbauten	Uferschutzbauten
181	1	流	河

頁 數 SEITE	行 數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
184	25	Simens	Siemens
185	末第三行	Kirtn	Kirin
188	" 二 "	durchschnittlich	durchschnittlich
190	8	Koreanischen	koreanischen
197	末第二行	二十七世紀之初	二十世紀之初
198	10	Benzo	Benzol
202	35	per min. machten	je min. machten
202	37	Entwicklung, mit	Entwicklung, mit
203	1	Gurtis	Curtis
203	7	des Dampfturbine	der Dampfturbine
203	8	Werke wie	Werke, wie
203	8	A. E. G. haben	A. E. G., haben
203	11	über Vereinfachung	bei Vereinfachung
203	13	per min.	je min.
203	19	per min.	je min.
203	19	1800 PS erreichen	1800 PS erreicht
203	24	Elektrizitätswerk Hattingen a.d. Ruhr	Elektrizitätswerk, Hattingen a.d. Ruhr,
203	{	30	
		31	per min.
		32	je min.
203	34	durfte auch	dürfte auch
203	36	zum Beispiel	z. B.
204	1	per min.	je min.
204	3	diese bestaunliche	diese erstaunliche
204	7	daß sowohl	das sowohl
204	8	Temperaturansprüche	Temperatur Ansprüchen
204	23	höchste	höchst
204	24	die Tiefe	die tiefe
205	6-7	並以達到有時忽然欲所 增加之出力可能性	並以達到出力無限向上 增加之可能
205	24	當不可	不可
206	22	誤觸交流電	誤觸 110 V 之交流電
206	末第二行	包	色
206	"	截	截
209	12	Primas	Prismas
210	3	die anderen Elemente	die der anderen Elemente
210	15	Bahmer	Balmer
211	4	9 <sup>2</sup> —2	9 <sup>2</sup> —2 <sup>2</sup>

頁 數 SEITE	行 數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
212	11	$\frac{R}{(m^2 + \infty)^2}$	$\frac{R}{(m + \infty)^2}$
217	10	Elekton	Elektron
219	10	Bziehung	Beziehung
220	2	seine	Seine
220	末第二行	3980	3970
221	4	由這件事實。	由這件事實，
221	4	與別的許多事實前人，	與別的許多事實，前人
221	14	4891	4861
221	18	這個數	這因數
221	21	3646,12	3646.13
221	22	來表明它由此	來表明它。由此
222	7	$\frac{3.10^{18} \cdot 4}{3647,13}$	$\frac{3.10^{18} \cdot 4}{3646,13}$
222	8	$\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{m^2}\right)$	$\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2}\right)$
222	17	第二項則看爲何數	第二項則看 m 爲何數
222	20	也照他的定律	也可以照他的定律
222	24	$\frac{R}{(m + )^2}$	$\frac{R}{(m + \infty)^2}$
223	2	m = 4, 5, 6 n	m = 4, 5, 6.....; n
223	11	明白一點然	明白一點，然
223	26	能的量：振動數	能的量：振動數
224	2	此微子如與他	此 $\infty$ 微子如與他
226	18	即代表二個定軌道	即代表二固定軌道
227	17	純由光帶中	純由 X 光帶中
227	27	熱完全隨而射入	熱即完全隨而射入
228	2	Emissionsvermögen	Emissionsvermögen
228	10	因同一溫度之時	在同一溫度之時
228	27	$\frac{K}{c} (1 + \gamma + \gamma^2 + \dots + \gamma^n)$	$\frac{K}{c} (1 + \gamma + \gamma^2 + \dots + \gamma^n)$
229	3	一爲整輻射之能力密度 u v	一爲整輻射之能力密度 u
229	23	$\frac{K \cdot d\delta}{r^2 \cdot c} \cdot M f \cdot s = \frac{K \cdot d\delta}{r^2 \cdot c} \cdot v \cdot o$	$\frac{K \cdot d\delta}{r^2 \cdot c} \cdot \Sigma f \cdot s = \frac{K \cdot d\delta}{r^2 \cdot c} \cdot v \cdot o$
230	3	$u \pi \cdot dv = \frac{4 \pi}{c} \cdot \frac{K}{c} s v \cdot dv$	$u v \cdot dv = \frac{4 \pi}{c} \cdot \frac{K}{c} s v \cdot dv$



頁 數 SEITE	數 行 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
231	4	遂 完 全 失 其 効 力	遂 完 全 失 其 効 力
232	1	$\left(\frac{\partial s}{\partial}\right)_T = \frac{4u}{3T}$	$\left(\frac{\partial s}{\partial v}\right)_T = \frac{4u}{3T}$
234	10	暫 識	智 識
234	13	空 理	定 理
234	24	之 角 形 內	三 角 形 內
234	31	一 般 人 云	一 般 人 所 云
242	15	Dieses Wohnplatz	Dieser Wohnplatz
242	16	davonf	davon
242	21	au	auf
242	34	Chineseh	Chinesische
242	35	Tei	Teil
243	16	Anfanges	Anfänge
243	17	Gemüsegarten	Gemüsegartens
244	15	ist sich	ist seit
245	28	那 時 假	那 時 候
246	28	若 是 一 方	若 是 有 了 一 方
246	29	就 固	就 因
246	36	包 爲 種 田 的	已 爲 種 田 的
249	34	Gesteze	Gesetze
250	4	die Menchen	die Menschen
252	4	什 末	什 麼
252	9	兩 面 道 德	“兩 面 道 德”
252	23	勢 趨	趨 勢
253	9	爲 了 這 國 家 要 用 權 力	爲 了 這 國 家 要 用 權 力
253	25	作 青 年 有	使 青 年 有
260	26	學 府 之 發 展	危 害 學 府 之 發 展
261	7	自 踏 過 失	自 踏 過 失
262	14	勿 踏 新 習	勿 踏 新 習
262	30	且 夕 可 用 也	且 夕 可 用 也
263	6	彼 徒 知 非 議	彼 徒 知 非 議
263	22	取 消 不 平 等 條 約	取 消 不 平 等 條 約
263	28	雖 曰 有 偶 然	雖 曰 事 有 偶 然
265	30	中 德 英 法 德 工 學 辭 典	中 德 英 法 工 學 辭 典

頁數 SEITE	行數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
267	22	由各級選舉	由各級代表選舉
267	26	及交議決案件	及交議案件
279	10	蔣棟	蔣棟
280	10	醫科教長	醫科教務長
281	15	溫燮筠	溫燮鈞
282	11	馥村	復村
282	21	上海更鳴綠路四十二號東	上海東鳴綠路四十二號
284	18	溧陽	溧陽
284	22	浦還	還浦
285			趙魯真 二 三 安 徽 蕪 湖 蓮 花 巷 十 六 號
285	20	東汕頭	廣東汕頭
286	25	徐載賢二三	徐載賢王壩二三
289	14	壽縣	仁壽縣
290	8	頤	頤廬
291	11	上海法界西門路潤安里五一號	南京小石壩興龍巷第二家
292	3	轉	轉角
292	13	上法界	上海法租界
292	23	棟	棟
293	16	西梅祿蔭	楊梅祿蔭
294	16	西市	西中市
296	36	黃培	葉培
297	2	葉郁文	黃郁文
301	35	棟	棟
305	9	閩侯	閩侯
305	10	番禺	番禺
306	1	廣廣紫金	廣東紫金
306	23	海南	濟南
307	16	福建關侯	福建閩侯
310	6	河南浙川	河南浙川
310	21	後方醫防	後方醫院
311	7	寶隆	寶隆
311	20	鷄仙	鵬仙
312	4	承烏	承烈
312	15	全左	全上
312	16	全左	全上
312	19	全左	全上
312	22	梅白路	梅白格路

正 誤 表      Verzeichnis der Druckfehler

頁數 SEITE	行數 ZEILE	誤 FALSCH	正 BERICHTIGT
313	7	公務局	工務局
320	12	浦朱家角	青浦朱家角
320	21	鐵路機器工廠程師	鐵路機器廠工程師
321	3	廣東縣	廣東香山
321	17	上海南市新祥機器廠	上海閘北新中機器公司
321	18	上海西門子電機廠	上海浦東慶甯寺上川交通公司
324	19	梁文棟	梁文棟

上海图书馆藏书



A541 212 0022 7249B

