

年

卷

期

8

1

第

第

# 工程

第八卷

沈 怡

總編輯

中國工程師學會發行

中華民國二十二年

# 工程

## 第八卷總目錄

科別	類別	題目	著者	號數	頁數
土木	鐵路	發展中國交通事業之意見	雷德穆 (德國)	3	221
土木	道路	減輕電車軌道維持費之新方法	清之譯	3	274
土木	道路	公路彎道簡便作法	李富國	5	484
土木	橋梁	鐵橋加固	羅英	1	33
土木	橋梁	隴海鐵路潼西第一分段之涵洞橋梁工程	曾昭桓	3	238
土木	橋梁	鐵筋磚工造橋不用脚手	黃炎炎譯	4	387
土木	橋梁	美國舊金山啞克倫海灣大橋工程	黃炎炎譯	4	388
土木	橋梁	鐵路鋼橋上衝擊力之新理解	稽銓	5	415
土木	橋梁	粵漢鐵路湘鄂段修理第五號橋報告	邱鼎汾	5	467
土木	材料	德國最近鋼筋混凝土之成績	稽銓	1	46
土木	材料	三和土邦浦	黃炎炎	3	277
土木	材料	混凝土面髮裂之原因	稽銓	5	480
土木	材料	修補損壞混凝土之方法	稽銓	5	480
土木	材料	防護混凝土滲水方法	稽銓	5	482
土木	材料	高力之鋼	黃炎炎譯	5	488
土木	溝渠	用離心力製造混凝土溝管	黃炎炎譯	5	487
土木	力學	結構物撓度與旋度基本公式之直接證明法	孫寶墀	2	163
土木	力學	「土壓力兩種理論的一致」之討論	林同棧 趙國華 趙福靈 孫寶墀	4	347
土木	力學	受偏心軸載重之鐵筋混凝土材之斷面決定法及應力計算法	趙國華	5	434
市政		上海市推行土地政策之實例	沈怡	1	23
市政		城市計劃新論	盧毓駿譯	5	425
水利	河工	二十年長江及淮河流域水災之善後	國民政府救濟水災委員會	2	89
水利	河工	洪潦後調查方法之商榷	劉宗蓮	2	142
水利	河工	治理黃河工作綱要	李儀祉	6	491

科別	類別	題目	著者	號數	頁數
水利	河工	治理黃河之討論續編	沈 怡	6	496
水利	河工	黃河問題	李 賦 都	6	508
水利	河工	東溜攻水分水放淤計劃	孫 慶 澤	6	563
水利	河工	沉排磚壩	孫 慶 澤	6	568
水利	塘工	浙江海塘之整理工程	曾 養 甫	2	99
水利	塘工	上海市東塘工程	張丹如 周書濤	2	109
水利	水力	揚子江上游水力發電勘測報告	揮 震 曹瑞芝	3	195
水利	試驗	導黃試驗報告	宋希尙	4	304
水利	試驗	黃河初步試驗簡略報告	恩格思 (德國)	2	179
水利	試驗	恩格思教授治導黃河試驗報告書	方修斯 (德國)	4	339
水利	其他	恩格思教授治導黃河試驗報告書	恩格思 (德國)	6	530
水利	其他	治導黃河試驗報告書書後	鄭 肇 經	6	561
水利	其他	二十二年豫省黃河險工暨漫溢情形	河南河務局	6	573
水利	其他	河北省黃河情形	河北河務局	6	577
水利	其他	已往關於黃河工作之進行經過	華北水利會	6	580
水利	其他	黃河水利委員會組織法		6	585
水利	其他	二十二年黃河漫決紀事		6	586
機械	機車	日本鐵道機廠修理機車車輛快速之原因	陳 廣 沅	1	1
機械	汽車	參觀湘省煤氣車記	劉 先 林	2	184
機械	汽車	以木代油之汽車	蔣 平 伯	3	263
機械	其他	中國印刷工業之改進	沈 來 秋	4	294
機械	其他	道路試驗機	清 之 譯	4	386
機械	其他	發展中國機器工業之意見	貢 德 爾 富 禮 (德國)	5	391
鑛冶		檢取煤樣之原理	王 寵 佑	1	16
鑛冶		二十年來之錫業	賀 闔	2	130
電氣	電力	山東章邱縣金盤莊水電灌溉工程之設計	曹 瑞 芝	1	54
電氣	電信	京滬長途電話之改良與擴充	徐學禹 包可永	1	64
電氣	其他	電 銲	陸 增 祺	3	266
電氣	其他	英國泰晤士河兩岸之鋼塔輸電工程		3	275
電氣	其他	電工譯名之商榷	趙 曾 鈺	3	282

科別	類別	題目	著者	號數	頁數
電氣	其他	發展中國電氣事業之意見	戴梯瑪 (德國)	4	285
電氣	其他	利用人目不能見之光線作警鈴	平伯譯	4	384
無線電		沒有絲極的無線電電子管	源清	3	279
無線電		蘇聯無線電工業之現狀	清	3	280
無線電		美國無線電工程師會一九三二年年會	奇	3	281
無線電		東沙島無線電台被風吹折	奇	3	281
化工	△	淡氣救國論	陳德元	2	150
紡織		我國急應自製人造絲	顧毓珍	3	252
雜項		本會第二屆年會詳記	大公報	1	72
雜項		中國古代工程的創造和近代工程師的表現	范旭東	1	83
雜項	△	工程教育管見	張含英	2	174
雜項	△	我國工程教育今後之途徑	夏堅白	3	270
雜項		實用各種工程單位換算表	張家社 陳中熙 章松年	4	378
雜項		悼費禮門先生	沈怡	6	

中國工程師學會會刊

# 工程

二十二年二月一日 第八卷第一號

## 二十一年年會論文

日本鐵道機廠修理機車車輛快速之原因

檢取煤樣之原理

上海市推行土地政策之實例

鐵橋加固

德國最近鋼筋混凝土之成績

山東章邱縣金盤莊水電灌溉工程之設計

京滬長途電話之改良與擴充



二十一年年會開幕攝影(在天津南開大學)

中華郵政局特准掛號認爲新聞紙類

內政部登記證警字第七八八號

上海北京

路第二號

# 立興洋行

電話一二  
五一六號  
一四一七  
八號

## 快燥水泥

(原名西門放塗)

最合海塘及緊急工程之用因其能於念四小時內乾燥普通水泥則需四星期之多 立興快燥水泥為法



屬印 度支 那海 防之 拉發 其水 泥廠 所特

製世界各國無不聞名 為最佳最快燥之礬土水泥雖海水侵襲決無絲毫影響打樁·造橋·基礎·碼頭·機器底脚及汽車間地板最為合用如荷垂詢無任歡迎

### 大陸銀行上海信託部

### 大陸銀行上海儲蓄部

代 代  
人 人  
運 管  
用 理  
資 財  
金 產

本埠地址 上海南京路  
代理處地址 大上海商場中部  
天津路 霞飛路  
靜安寺路 虹口

▲信託存款  
▲負責經營  
▲保息紅付  
▲每年一分

優 辦  
待 理  
學 各  
生 種  
職 儲  
工 蓄

本埠地址 上海南京路  
天津路 霞飛路  
靜安寺路 虹口  
外埠支店 無錫 杭州

▲儲蓄存款  
▲利息優厚  
▲保障穩固  
▲負責

請聲明由中國工程師學會「工程」介紹

# 工程

## 中國工程師學會會刊

編輯：  
黃炎 (土木)  
董大酉 (建築)  
胡樹楫 (市政)  
鄭肇經 (水利)  
許應期 (電氣)

總編輯：沈 怡

編輯：  
朱其濤 (無線電)  
錢昌祚 (飛機)  
李 倣 (礦冶)  
黃 燿 (紡織)  
宋學勤 (校對)

### 第八卷第一號目錄

#### 二十一年年會論文

日本鐵道機廠修理機車車輛快速之原因.....	陳廣沅.....	1
檢取煤樣之原理.....	王寵佑.....	16
上海市推行土地政策之實例.....	沈 怡.....	23
鐵橋加固.....	羅 英.....	33
德國最近鋼筋混凝土之成績.....	嵇 銓.....	46
山東章邱縣金盤莊水電灌溉工程之設計.....	曹瑞芝.....	54
京滬長途電話之改良與擴充.....	徐學禹...包可永.....	64

#### 附錄

本會第二屆年會詳紀.....	大公報.....	72
中國古代工程的創造和近代工程師的表演.....	范旭東.....	83

編輯後記.....		87
-----------	--	----

### 中國工程師學會發行

總會地址：上海南京路大陸商場五樓542號  
電話：92582  
本刊價目：每冊四角全年六冊定價二元  
郵 費：本埠每冊二分外埠五分國外四角

分售處：上海河南路商務印書館  
上海河南路民智書局上海四門東新書局  
上海裕家滙蘇新書社南京中央大學  
廣州永漢北路圖書消費社上海生活週刊社

# 日本鐵道機廠修理機車車輛快速之原因

陳 廣 沅

修理機車車輛者，如設備完好，材料充足，人工滿意，而管理得法，則速率自增，在廠日數減少，機車能力增加，而每次出廠運轉之里程亦從而增加；然機車車輛入廠必須按一定程序，入廠後工作必須各部緊張，而後始克有效。日本鐵道機廠實行件工法（Piece Work）給工資，規定各種修理程序，緊張各部工作後，成效日著。大修機車在廠日數與年俱減，平均在五六日之間，而濱松工廠祇須四日半即可完成一機車之大修工作。第一圖表明 1914 至 1928 十五年間日本五大鐵道機廠之成績，始則每車在廠亦需二十餘日，繼則逐漸減少；至八日與十日之間，則進步不易驟見。近年來始得最好之成績。機車修理出廠後運轉之成績亦與年俱增。（如圖表二）表一般煤水車機車之運轉成績。其上部表明每機車出廠後運轉里程。C51 式機車出廠後行十八萬英里，始入廠再修。其下部表明每機車出廠後應用年月，在 1920 年平均每機車出廠祇能應用二十五個月，近年來能應用至三十五個月之久。（如圖表三）表煤水櫃之機車出廠成績，其上部表明運轉里數，其下部表明應用之年月，其應用年月有顯然之進步，亦由二十五個月增至三十五個月，大修客車連等待油漆乾燥在內祇須六個工作日完成，凡行駛一年三個月再入廠修理。大修貨車祇須二十小時，凡三十三再入廠修理。其修理之快捷成績之優良，在世界可稱第一。然快速在鐵道經濟上有若何價值，不得不於述明其原因前，一



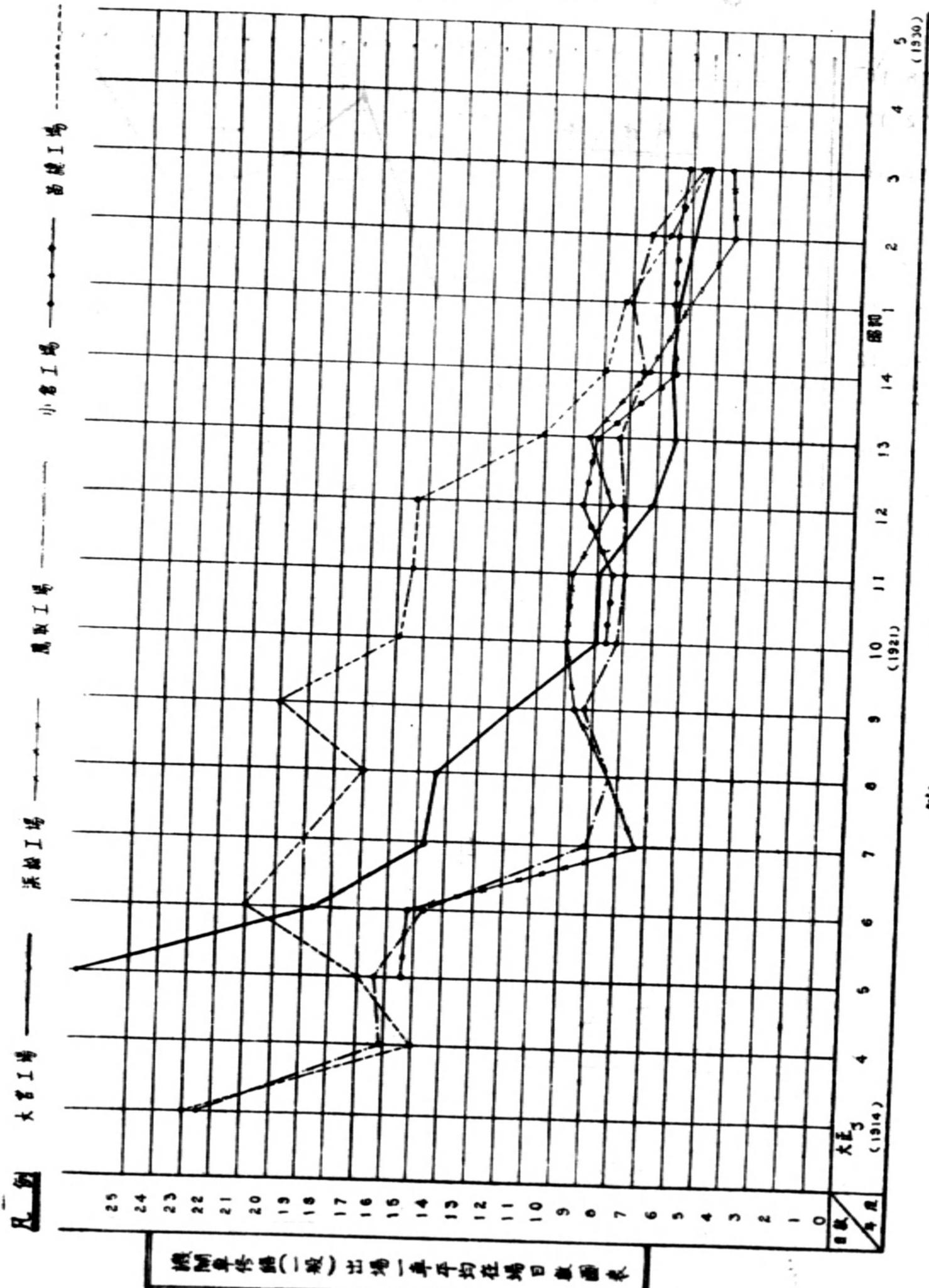
解釋之。譬如有一機廠，其每月出產量為修理機車五輛。苟此五輛機車于每月月初同時進廠，一個月內修理完竣，又全於每月月底出廠。則機車在廠之日數，各為三十日。即為一百五十個機車日。即鐵路失去一百五十個機車營業日。如該廠改良方法，減少在廠之機車，增加修理之速率；設每六日即可修完一機車，則每六日進機車一輛，出機車一輛，一月中所修機車仍為五輛；該廠工作效率，表面上毫未增加，然而每機車祇失去六個營業日，五個機車共失去三十個機車營業日，較以前方法增加一百二十個機車營業日。每機車營業日在鐵道運輸上添若干收入，則一百二十個機車營業日共添若干收入，管理鐵道者當不難計算其價值。此僅就一廠言，如某路有三廠每廠每月皆能增一百二十個機車營業日，則影響鐵路之收入為如何耶。且尤有進者，依前法修理則每日在三廠者共有十五輛機車，依後法修理則每日在三廠者祇有機車三輛，不啻為鐵路增十二輛機車。客貨車之修理增快亦不啻為鐵路上增加車輛。換言之，鐵路即可以同量之機車車輛運多量之客貨，或以少量之機車車輛運同量之客貨，鐵路商家兩受其裨益。然則修車快速之價值，亦顯而易見矣。吾國各路客貨日多，而機車車輛日趨破壞，無不感機車車輛之缺乏，即無不望機廠員工之努力，以求修理之快速。日本修理機車車輛之快速方法，誠有研究之價值。然而其快速原因不止一端，歸納為管理、設備、材料、人工四項請分別詳述之。

## 一． 管 理

管理二字，涵義至廣，即機廠中設備、材料、人工，莫不各有其管理方法。本節所述，為機務方面。除上述三項外，一切與修理機車車輛有關之管理方法也。有關於機務者，有關於機廠者，請分言之。

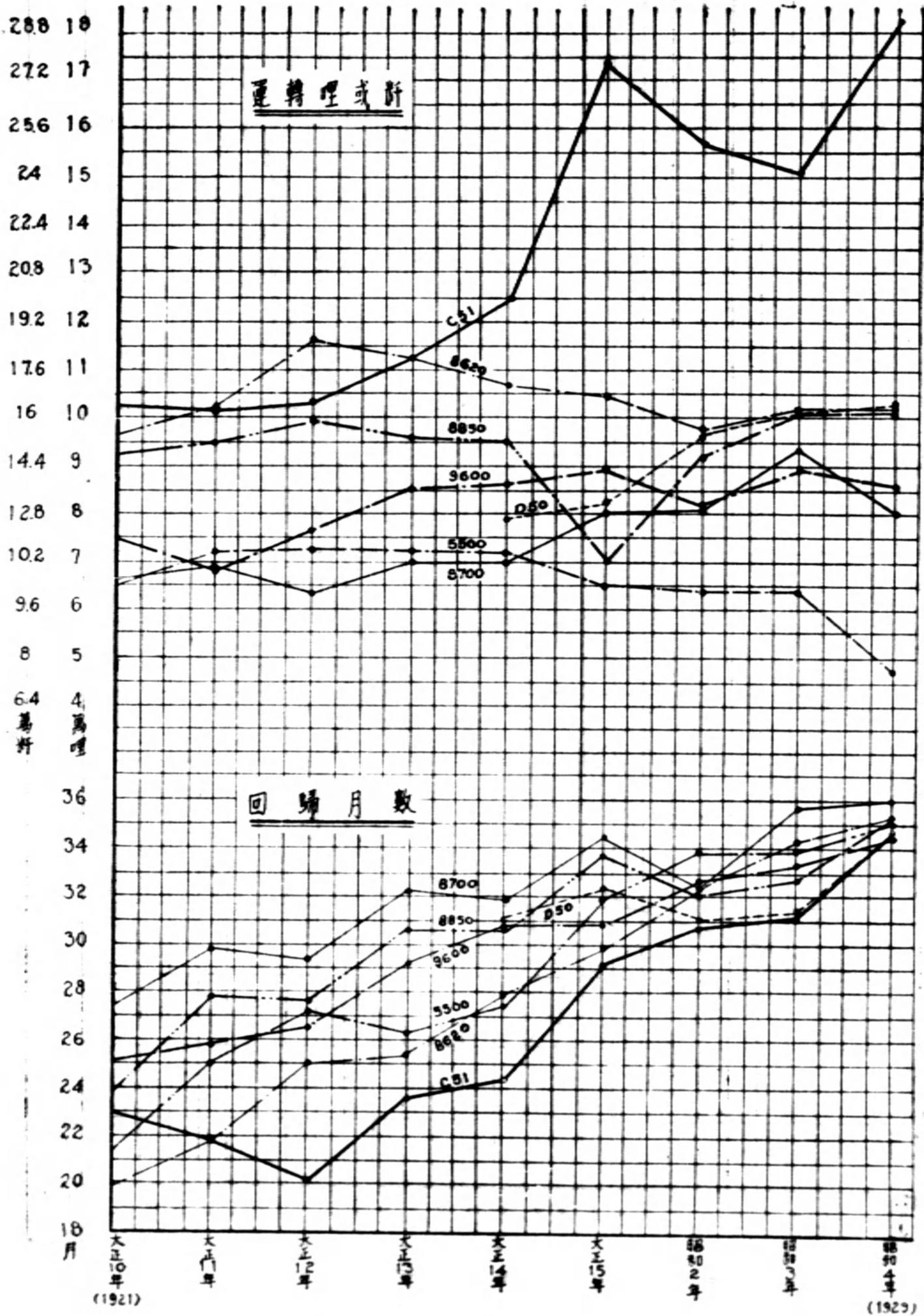
### 甲． 關於機務者

車輛標準化——修理預算——六個月小修——詳記履歷表



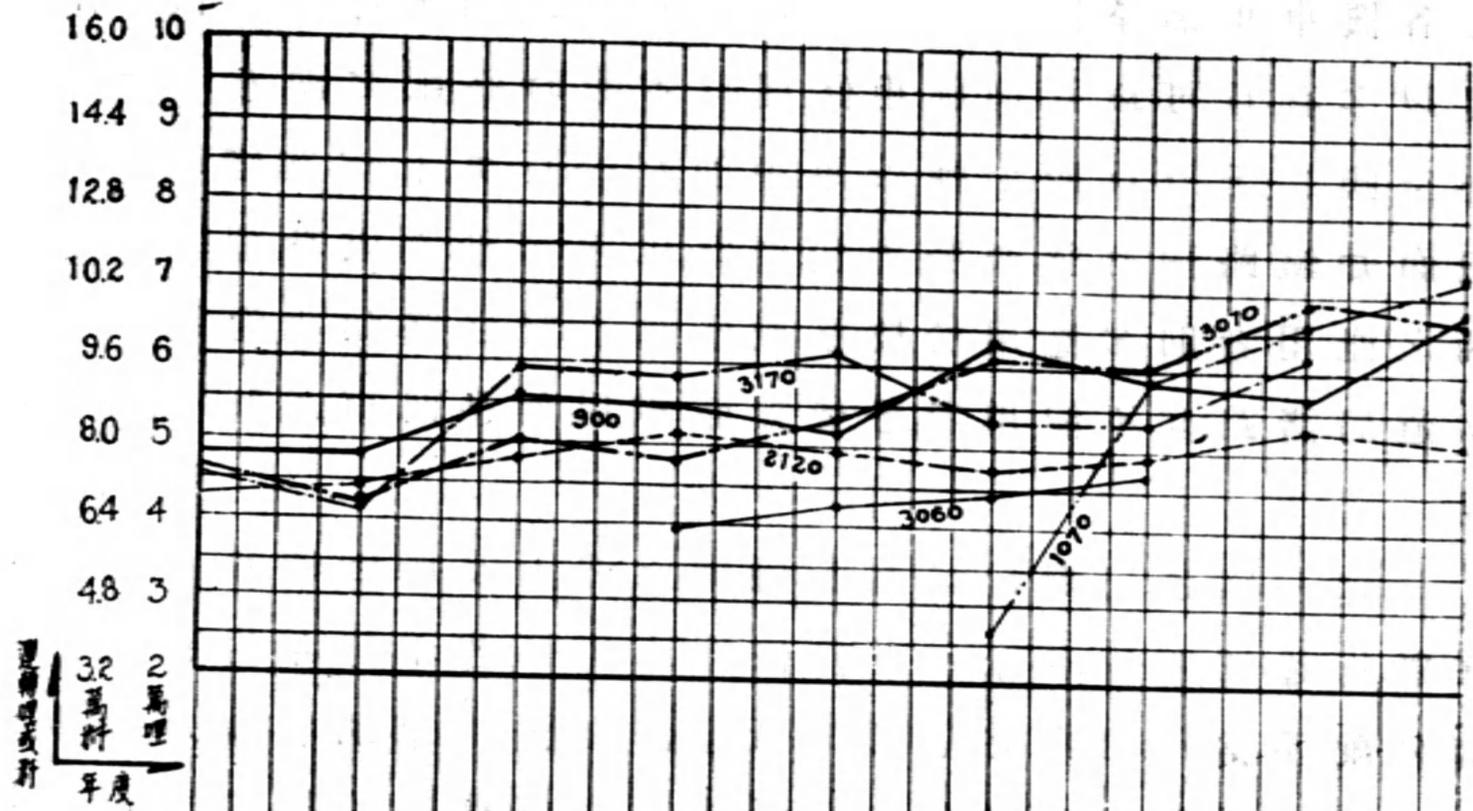
第一圖表

### 煤 水 車 之 機 關 車

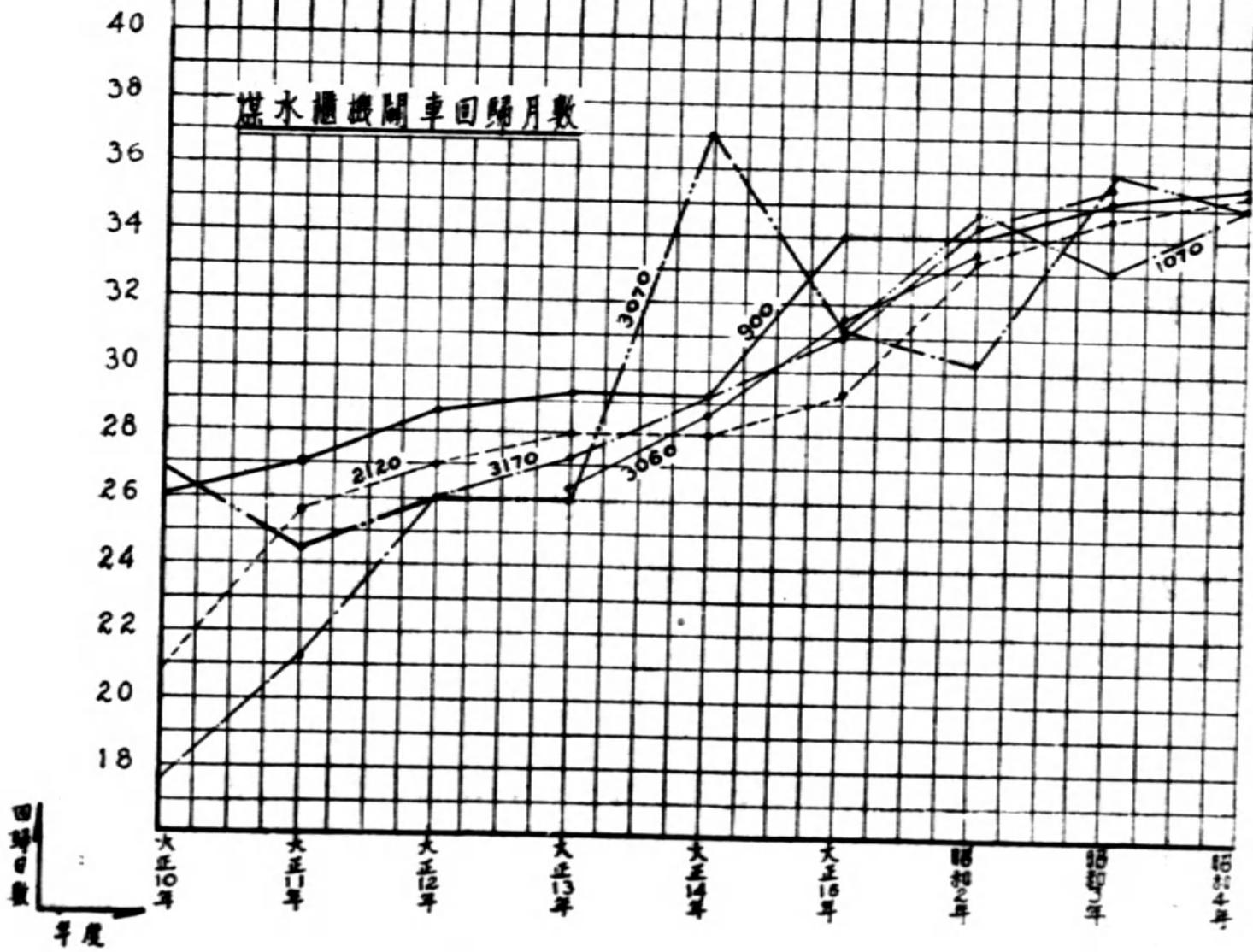


第 二 圖 表

煤水櫃機關車運轉哩或新



煤水櫃機關車回歸月數



第三圖表

機車車輛之標準化，爲日本修理機車車輛快速之一大原因。蓋各機車車輛全國一式，或具極少數型式，則配件種類減少，每種可以多存，且可以互換應用，修理時省臨時修配之誤。考日本 1912 年全國二千三百四十輛機車中，即有一百九十式，其修理之繁，可想而知。鐵路國有後，即努力於標準化，逐漸計畫成功。舊式機車車輛之能用者，則多應用於枝路，或運輸不繁之路，如北海道之札幌鐵道局諸路；其不能用者，悉皆棄而不用。如是則車式既少，修理較易。

每一鐵道局對於局有各機廠之能力，及所有機車車輛之應修數，均透切明瞭，各廠每年能修機車車輛若干，每年均有預算，事前分配妥當。每月再將下月某廠應修之機車車輛名號通知車房與機廠。車房即可以預先檢查通報機廠。機廠即可以事先預備材料。且入出廠日期須各方開會決定。無論發生若何事件，亦不能更改。故廠中得預先配合工作，不致臨時倉卒。任何機車每六個月必檢查一次，此等檢查即係小修，以在車房中舉行為原則。車房設備完全，平常小有破壞，當然可以自理。即此等小修之機車三分之二在車房中工作，其破壞較重者，仍送廠修理。是日本機車每六個月即小修一次。故大修入廠之機車，決非破壞不堪，不能應用者可比，修理時自較容易。

機車無論大小修，均須詳記其破壞程度，及修理情形於履歷表中。配件尺寸自有表可稽，修理前已可預測。且零件新舊，亦載在履歷表中。入廠時既無遺失之虞，修理時自無特製多數零件之弊。車房機廠之合作，亦修理省時之一大原因也。

## 乙. 關於廠務者

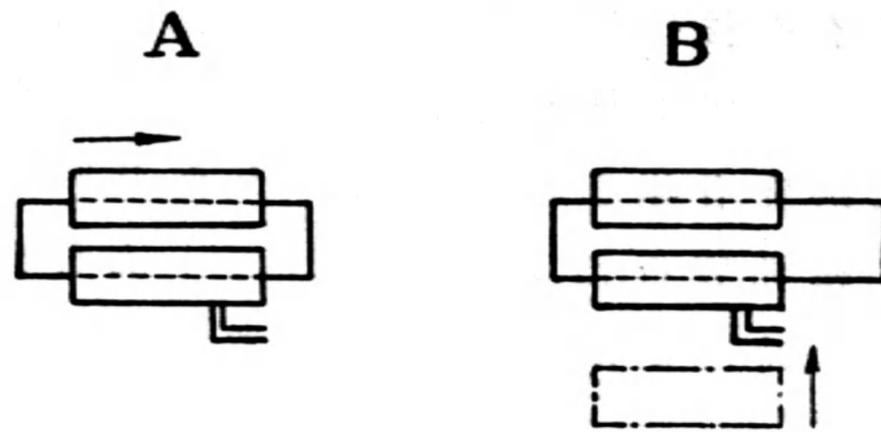
手腦合作——動作與時間研究——平行工作——集中全力

日本工廠組織，廠長以下有各分場主任，主任管監工領班以至於工人。廠長及分場主任皆爲技術人才。惟廠長以下有若干技術員，不直接管工人，而爲廠長之助理人，指導工作。分場主任以下

有若干技術手，不直接管工人，而為分場主任之助理人，指導工作。技術員技術手專門研究機車車輛入出廠之程序，如某車某日應完之預定表。又研究各場工作之進行，如某件某時應完之進行表。由廠長場主任轉飭實行。預定表在每月二十五日前決定，進行表於每日上午十一時決定之。如是則用手者與用腦者各盡其能，而相得益彰矣。

技術員研究工人工作時之動作與時間，以增進工人工作之能力；動作研究 (Motion Study) 與時間研究 (Time Study) 之結果，增加修理之速率。工人因件工制而多得薪金，工廠因多出機車車輛而增加效率，雙方得益。請略述動作研究與時間研究之方法：

其法先將每種製造或修理動作分為若干要素動作，然後再研究每個要素動作所需時間。如是得此種製造或修理動作共需若干實際工作時間，是謂正味時間。然後以此為準，加疲勞餘裕時間 20%，作業餘裕時間 5%，用達餘裕時間 3%，職場餘裕時間 5%。疲勞餘裕時間者，恐工人接續做工不免疲勞而給以餘裕時間使休息也。作業餘裕時間者，因工人手藝不同，多給以餘裕時間使手藝較差者，亦能於規定時間內做完也。用達餘裕時間者，機器有時須移動打磨換刀等工作，給以餘裕時間使工人不致因做此等工作而就誤正工也。職場餘裕時間者，鐵道省因各廠設備不同，而特加之餘裕時間也。其時間之總數，即為此製造或修理動作之標準時間。以標準時間除每日之工作時間，得每日製造或修理之件數。如工人所製件數，超過此數，則按數加資。標準時間外又有所謂標準準備時間者。先將準備工作所需實際工作時間求出，然後加疲勞餘裕時間 20%，其總數即為標準準備時間。如每次動作皆須準備者，則每次動作標準時間上，加標準準備時間。如一日祇須一次準備，以後即不必二次準備而可以連續工作者，則在每日實際工作時間內扣除，此通則也。請再以實例說明之。譬如用電力熔接管之動作，如圖所示。A 為夾短管之鐵夾，B 為夾長管之鐵夾，將 A 向 B 推，則兩管相接而電流自通，兩管聯接。此項動作可分六個要素：(1) 將長管放在 B 夾上。(2) 將 B 夾夾緊(此時有一助手將短管夾緊在 A 上)。(3) 在長短管之兩端裝上焊藥。(4) 將 A 推向 B，使短管端與長管端相接。(此時電流既通而兩管熔接矣)。(5) 鬆開兩夾。(6) 將管取下。研究時間者即將此六種要素動作，一一加以研究。求每一要素動作應需若干時間。法用一種格式，及



跑表 Stop Watch 一只。跑表構造有將每分鐘分爲一百分者，應用時較爲便利。格式上橫行所列爲各種要素動作，直行爲測定回數。每一直行分左右兩行，右行記跑表之時間，左行記此要素動作所需實際時間，如是按法記載，得一總數，記在下方。將此總數平均後，再加許容率若干，得許容時間。如許容時間相加，即得總動作之許容時間，亦即正味時間。依此再發行工作指導票發給場中，作爲標準。初用時仍係試驗。用之既久，時時改良，即成爲動作標準而不可更易。如是日日研究，事事研究，則工作無不標準化，而修理之時間可以預測矣。

動作研究與時間研究係專爲各個動作而設。在整個的廠之動作上，則應用平行工作法，譬如鍋爐大軸汽缸，在同一時間內著手動工，即爲平行工作法。日本機廠應用此法甚廣。對於彼此工作間極爲聯絡。如做銷子與銷套，在我國機廠必先做好銷子，然後做套，或先做好套子，然後做銷子。在日本機廠則利用極限定規(Limit Gauge) 定銷子與套子之尺寸爲若干種。并製成此等尺寸之若干銷子與套子作爲測規(Gauge)。製銷子者，以規定之套爲測規，製套子者以規定之銷爲測規。如是則銷子與套子可以同時做完，同時應用，不必互相等待。且製成若干磨耗定規(Wear Limit) 各件磨耗逾此定規，則須更易。檢查者指定尺寸，則機械場可以同時并做。此中省時，即爲不少，亦可見日人研究之細矣。又如鍋爐上所用絲代，均係按照標準尺寸做成若干種，作爲預備品，不必等絲代眼掏絲成功後再做。此日本機廠修理鍋爐之省時也。

機廠面積，設備人工，均爲一定數。如集中全力修理一車，則精神充足，時間餘裕。如分散全力，修理十車，則精神時間兩皆不足。故

日本大機廠中工人逾千者，在廠機車最多為三個。且大修機車祇為一個。集多數人之心力，專注于少數之機車車輛，無怪其修理速率之快速也。

## 二· 設 備

建築物互有聯絡——運搬便利——機器各場平均——原動力大——刀具鋼好——獎勵發明

工廠設備之完善與否，直接影響於工作之效率，其理至明。設備分建築，運輸，機器，工具，原動力，五項。有一項不完善，則足以阻滯工作之進行。

工廠建築，需地面寬大，使工人做工有迴旋之餘地。拆卸零件與修完零件須歸於一定之處所，運搬器具有通行無阻之可能。每建築內對於採光，照明，暖室，通風，均有充分之設備。各建築間又須互有聯絡，省運搬來回之時間。日本各廠建築物，本係舊式，惟自昭和元年起（1926），決定各廠改良計畫，分年進行。現在年年增築，不久即可完成其整個計畫矣。其新近增築者，皆與上列原則相合。

日本鐵道工廠中于運輸一層，至為講究。且設有運搬科，專司其事。對於各分場間之聯絡，則有電池車，摩托車多輛，來往不絕。其運搬辦法，則或以電話通知運搬科，或將應運搬物置一定處所，運搬車行經該處則取而運之目的地。不因兩地相隔而失時，為運搬之原則。在一場中短距離之運搬用長臂吊車，幾于每一機器即附有一長臂吊車。其數目之大可想而知。長距離之運搬用構架吊車（Over Head Crane）。吊車之應用頗廣，各處須用者必多。如運用不得其法，趨緩而避急則必且誤時。又各方呼喚，則開車者無所適從。濱濠工場近應用一法，將每日某時某分運搬何物，須先規定，到時運搬，即五分鐘之工作，皆事先規定。或兩車并用，或各車單行，井井有條，想見其工作時之絲毫不紊也。濱濠工場在日本修機車為最快，祇須四·二日，觀其應用吊車之方法，亦可概見其所以致速之原因矣。

機器爲機廠中要素。機器之多寡定生產之多寡，其理至明。然而機器多則資本大，資本大則銀利重。如所修之機車有限，則修一機車之單價必高，是機器固不可過多也。又機器之新式者，其出產量大，然而廠中原有之舊機器，亦不可全行棄去，以增設新機器，亦所以防銀利之特高也。日本機廠中之機器設備詳數，茲不贅述。其舊式者，仍在應用，惟多加附設具 (Attachment) 以增其效用。且各職場機器，平均設備，決不偏重一場。故各場能平均出貨，決不因某場機器獨少而該場有供給不暇之弊；亦不因某廠機器獨多，使他場有趕不及之苦。

原動力爲機器之生命所係。如原動力不足，則機器雖好，亦不能出貨。中國機廠中多備壓風機，電焊機，鋸木機等。有因原動力不足，壓風則不能電焊與鋸木，鋸木則不能壓風與電焊。甚且電焊者因電力不足，而不能焊好。壓風機因同時開用兩個風鑽，而壓力不足，風鑽停止。日本機廠決無此弊。一個機廠中至少備兩個電焊機，一個鍋爐職場中，至少有五個風鑽，同時并用，全廠馬力達一千以上。其電力有購買而來者。每基羅瓦特平均值爲三分四厘(三四錢)。每年支出卽爲十一萬九千圓，其電力之大可想而知。

機器好，原動力大，而刀具質劣，則切鋼鐵時不能深入；深入則刀鋒反卷或竟斷裂，是仍不能增製造之速率。日本刀具多係高速度鋼所製。該鋼價值頗高，祇在刀具前端鑲焊一塊以應用。製造及修理刀具，自有工具房主理其事。機器匠祇須臨時取用，無須自己磨刀，以省時。至南滿廠中，每匠可領多種，至有一兩損壞，祇須按一電鈴，便有工具房小工來代爲更易。其爲工匠減省時間計，可爲無微不至矣。日本機廠中鑪機車大輪每日十對，鑪客車車輪每日三十對，工具不良曷克臻此。

尤有進者，日本機廠皆用件工制給資，工匠本人如有所發明，使每日增加出貨，則除其發明所應得之獎勵及專利外，在廠做工之每件單價，仍不改。于是大家努力，時有發明，使出貨日多。日本修

理機車車輛之快速,非偶然也。

### 三· 材 料

購買便利——存料充足——先期送料——備用品多

日本機廠中有一總倉庫存儲一般材料,各分場又有小倉庫存儲該場常用之預備品,及特殊材料。其新造及改造機車車輛所需之材料,由鐵道省工作局預備,送入各廠應用。其修理所需材料,則由工廠製一年預算表送至購買部買入。每年分爲幾期,每期祇購買某種材料備一年之用。故購買者得專心辦理,不致淆亂。其購買法分兩種:一種爲臨時購買,多係不常用之材料;一種爲常用之材料,與商家訂立合同一年,至廠中缺料,祇須由電話通知,則商家自將所需數量送到,決無等料誤期之弊。

廠中材料爲應修理快速之需要,自應愈多愈好。然而倉庫之面積有限,且存儲過多則不免多耗銀利。每種材料之存儲量,約足一月之用。在倉庫中每種材料附一小牌,牌上記標準量與最低量。管倉庫者每日檢查數量。如係標準數則不必請求,如較標準量低,則須依一定公式算出請求量。主管人不得自由增減。又存儲品不得低於最低量。如是各場倉庫決無缺料之虞。

各場用料於每日上午十時以前,計算翌日應用物品,作成領料單,置於一定處所。由管庫人於每日上午十時巡視收集,于十一時半以前交發料人。於當日四時以前將翌日所用之物品送達於請求場。故翌日開工,各料齊備,不致因等料而失時。

備用品之常用者,如絲代螺釘等,可由領料人在存料處記其工作號數,物品尺寸,記號及數量於黑板,自由領取。然後由管庫人集合該一日每種料所發總數,記入領料總數表,請求場主任補簽。亦領料省時之一法也。材料購入時之試驗責任,付之於鐵道研究所。

## 四· 人 工

工人智識高—工廠待遇好—家庭生活安—件工制度—給資較寬—分工細—工會備諮詢

日本工人,工作努力異常,說者多歸功於工人之智識高,工廠之待遇好,家庭之生活安,而尤以件工制爲修理快速之最大原因。

日本係強迫教育,故各工人均識字。又得當局者之指導與獎勵,對於本身工作多能明瞭,故能與計畫者合作,共同研究改良方法。且有技工見習教習所,授工廠技工以必需之智識與技能,以養成良善之技工。又有工場員講習會,對於現在服務於廠中之職員講演,關於業務之事項,併作必要補習,以明瞭各人之職務,提高各人之智識。又選職員中之優秀者,給費令入專門學校或大學求學,以資深造,而爲廠務改良之準備。

工廠待遇工人,亦可謂無微不至,有寄宿舍分配工人,其人數太多不足分配者,則依年輪住,使不至向隅。工作衣服由廠中發給,每年兩套。有洗衣房,專門代洗代補。更衣室中各有衣櫥一個,備存儲各人用品。浴場洗面所設備整潔,有專人管理。廠中備有食堂,每日飯食員工相同,收費低廉,每頓九錢至十一錢而食品良好。有娛樂所,有體育場,有醫院,種種福利,無所不備。

不寧惟是,廠中且顧及工人家庭安樂焉。有消費組合,以廉價購遠地產品,鐵道上祇收運費百分之二十,再以廉價售之工人家室。在工作時間內,工人家室可至廠中浴室洗浴。在傳染病或流行病發生時,則廠中有人至病人家中調查其情況。對於公傷者,則加以慰問,而傳達鐵道大臣所給與之茶菓費。有共濟組合,強迫員工每月出其薪之百分六,又由政府出相當薪之百分五,貯蓄銀行以備疾病退職死亡災害之救濟。如是則工人家庭之生活安樂,而工人工作之效率自增。然而工人特性,自己無特殊利益者,工作則不感興趣,效率亦不能特高。日本鐵道工廠以前用日工制,即做一日給一日工資之法,修車不快,效率不高。及改用件工制,即做一件給

一件工資之法後，全廠工人大家努力。以前須廠長場主任催促工人者，現在工人催促廠長場主任。蓋工人在件工制下，以多做件數為惟一目的。舉凡材料設備等事，有一件阻滯其工作之進行者，則工人必要求改良。工作件數有一件不能隨蹤而來致誤時間，則工人必設法催促。如是廠長場主任祇在計畫上用功夫。工作上工人自己已催促自己，不必監督矣。惟件工制下工作，或不免粗略。工廠特設獨立之檢查科，專門檢查出品。其有不合者不能通融應用。如是則出品快而且好，效率大增矣。

日本鐵道工廠之件工制，有以銀圓為單價者；大宮，大井，小倉，濱松等皆用之。有以時間為單價再乘以各工人之工資者，鷹取工廠用之。兩法各有優劣。如應用前制，則無論工人在路之年數若干，多做則多得，少做則少得，年老者自在劣敗之列。如應用後制，則同一機件，易人而做之，則其價不等；工資高者樂而工資低者苦矣。然對此亦非無救濟方法。日本工場對於資歷久者，有年功加俸法。每五年則在工資外，每月加給二元。故資歷愈高，則所得亦高。其餘勤懇者每年加薪法，與吾國同。又有保證工資法，即每日所做件數，不足標準數時，仍給與應得之日薪，不扣少做數。如是則各方滿意。廠中動作時間之研究，於工人有利而無害，工人自然樂於奔命。

其餘如分工細，用具有一定之置所，工作熟練而不致因尋用具而誤時等，上下合作而工作自快矣。

工人方面有現業委員會，其性質與我國工會相仿。為工人陳述意見之機關。備當局之諮詢，及上下意思之疏通，但并非決議機關。

## 五· 其他

社會安定——產業發達——經濟充裕

除以上所述諸種原因外，日本社會安定，職工得安心於事業，社會上各種事業自有進展。事業進展，則鐵道營業日盛，收入日多，

而鐵道經濟充裕，更得餘裕財力以發展鐵道工廠，增加設備，多用技術人員，研究改良，而工廠日益進步矣。

## 六· 結 論

反觀吾國情形，則中國鐵道工廠有待於改良者尚多。其關於管理者，鐵道部須積極定車輛之標準，以後各路製造或購買新車，皆須按車輛標準尺寸辦。如是則車輛可以逐漸標準化。各路機務處須測定每年每月之修理數，不能臨時變更，有礙工作之進行。厲行六個月小修法，通飭各車房各機廠詳記機車車輛之履歷表。各機廠須略更組織，使勞力者與勞心者分工合作。即日實行動作研究與時間研究為實行件工制之基準。廠中速訂磨耗定規與極限定規以便實行平行工作法。又以後各廠修車，不可同時修理多輛，須集中全力修理少輛以減少機車車輛在廠之日數。以上各項，均可無需多量財力即可辦到，故可以即日實行。

惟設備材料兩項則有待於財力者頗多。建築物尚可以因陋就簡，造賤價之板棚以應急需。運搬器具不靈，不足者，務必設法購置。至於機器原動力為修理工作所必需。財果可設法籌得，必須按各分場能力平均增設。惟原動力無論如何必須增加，始克有濟。壓風機之需要更甚，以後各廠須多備用風力機件，以增修理之速率。氣焊器尤為當務之急，各路最好設一製氣所，專門製造亞西台林與養氣以省費。至於刀具鋼更須購最好高速度鋼，是關於設備者。至於材料一層，中國與日本大異，日本各料皆可用日本貨。中國各料鮮用中國貨。日本可以電話通知商家送料。中國即以電報購料，一個月亦不能送到。即使財力充足亦不如在日本之便利。如各廠能先期預計所用料，各鐵路局又能辦理迅速，則不致使機車車輛在廠中等料也。設備材料兩項，似乎需財太多。然果修車速率快，每機車車輛能早出廠十日，則一年營業上所增加之收入，將十百倍于所費。日本鐵道局有鑒乎此，故對於鐵道工廠竭力擴充，對於工

廠工人十分優待，蓋所失有限而所得至多也。

件工制度爲日本鐵道工廠修車快速之最大動力。中國各廠須漸次實行。所以不即實行，而必須漸次實行者。蓋件工單價與各廠之設備有關。適用於一廠者不即適用於他廠。此項單價，又必根據動作研究與時間研究之結果，方爲彼此公道。不然，則因此改制又必引起糾紛，殊非鐵路主管人之初意也。此外對於工人教育，工人之福利設施，亦須量力漸辦。蓋如工人之心志不定，其工作效率必大減，非工廠之福，亦非鐵路之福也。

## 造路新法

用皮透門水泥 Bituminized Cement 做漿，以造碎石路之方法，而成水泥三和土之路面。

爲求造路的經濟起見，德人首先用水泥灰漿 Cement Mortar，澆於碎石路面 Macadam，照尋常做法，一層層的滾輾堅實。結果費用省而功效和水泥三和土路面一樣平坦結實。

自德人倡行之後，法蘭西瑞士等國，相率試驗，成績甚佳。

所用水泥，最好不要乾硬太快，以便有餘時間，使滾路機往來壓輾。此項需求，今以皮透門 Bitumen 與水泥 Cement 對拌之方法解決之。

拌合之後，發生特性，發硬 Setting 之時間增長，工作容易，所含過多之水，自會排出，至適可而止。平常水泥，乾硬完成，須28日，而皮透門水泥，則須96日。其漿色較黑，外觀較肥。

美利堅聞風而起，在 *Hampden, Mass.* 造了一段2,700尺的試驗路面。

用上下二層碎石，中夾一鋪皮透門水泥灰漿，滾成一體。結果成一非常堅實之面，質重每立方尺170磅。末次滾過，便能任重通車。日久不拆裂，不滲水。

第一層碎石，厚2½"，石子大小一律，能過2½"篩眼，不過1½"眼。鋪散後，重滾機在其上輾過數次，使之大致平坦。

次之皮透以門水泥漿，灑澆於其上。比例水泥1：黃沙2½，水泥一袋，調水六加侖。

泥漿澆訖，再鋪上層石子，與下層同，用十二噸三輪滾機，往復回還，一直滾到夾層間之泥漿，滲透面上，至此，滾實總厚，僅得四寸許。

復次面上隙孔，用泥漿封填，以鐵絲帚掃之入孔，俾碎石因以凝結，然後以輕滾機輾過數次。

最終，復薄薄的施上一層泥漿，散蓋石屑，使成一接受車輪磨輾之皮面。如是造成之路，以用較大碎石故，面不滑而平坦，適於行車。

吾國目下，需要良好之路，而又要省錢，此法似堪注意也。(黃炎)

# 檢取煤樣之原理

王 寵 佑

## 一. 導 言

煤之爲物，成分極複雜。所含雜質種類亦不一，此煤層之煤，與彼煤層之煤含質不同，即同一煤層之煤，亦有參差。若因開採時，偶有泥版石 (Shale) 混合其中，亦能使煤之灰分變更。煤質之不同，其情形既若斯，煤樣之檢取自較任何其他物品爲繁難。今日學者，盛倡運用科學方法，以從事煤樣之檢取，宜矣。檢樣不得其法，而欲求準確之化驗結果，直是緣木而求魚。商人每以煤樣同出一處，而化驗成績各別，歸咎化驗師，此盲於檢樣之法也。更有進者，即使運用科學方法檢取之煤樣，亦未能使每次化驗成績完全一致。不過檢樣之目的，雖未必能盡知其成分，即有出入，亦僅百分之一耳。然則，檢取煤樣必不能達完全準確之目的耶。非也。特同時應顧及經濟耳。善檢樣者，在乎用最小之費，以求最實用最近實在之樣煤耳。

三十年前，世界各國工業未臻發達。煤之用途不甚廣。煤樣之採取亦不重視。近年來，工業界大變厥觀。煤之地位，亦非昔比矣。中華民國紀元前四年，(西歷一九〇八年)美國已重視煤樣之檢取。其學者裴賚氏 (Mr. Bailey) 首倡科學方法檢取煤樣之說，著有論文刊行於世。至民國二年，(西歷一九一三年)美政府礦務局 (Bureau of Mines) 根據該氏學說與方法，從事探討，乃有檢取煤樣專書之刊行。科學檢樣之論，從此確定根基矣。

最近五年中，各工業國愈重視此事。英美德諸國社會人士，咸

悉心研究，冀獲一最臻完善之煤樣檢法。至民國十九年，（西歷一九三〇年）葛倫邁爾與鄧甯哈兩博士（Dis. E.S. Grumell and A.C. Dunningham）乃有煤樣檢取法之宏著出版。材料豐富，立論精當，科學檢樣之法，登峯造極矣。本文之作，根據該二氏學說方法之處甚多。惟是煤樣取定後，縮小搗碎之法，裴賚氏之說，較為詳盡，故著者對此則主用該氏之法。

## 二. 檢樣準確與否之利害

煤樣檢取準確，其利有三，分述于后。

- (一)開礦主可以明瞭本礦各煤層各部份之煤質。
- (二)販煤商可以知悉各種煤之成分，及應售何處適合其用。
- (三)用戶可以明瞭何種煤最合其用。

煤樣檢取不準確，其害亦有三，述之如次。

- (一)檢樣不準確，化驗成績必不可靠，其費用即屬虛糜。
- (二)檢樣不準確，常可引起買主有故或無故之爭執。
- (三)取值不平，劣煤倖得善價，純煤錯售低價，勢所難免。

## 三. 檢取煤樣法原則

煤樣檢取方法，雖各有不同，但其宗旨則一。若能依據一法，始終其事，必有益無害。茲述檢樣原則四條於次。

- (一)設有煤一批，分裝輪船或火車，在船艙在車箱檢樣，每艙每車所取重量，務必相等。
- (二)取樣煤塊之大小，與全堆中大小煤塊，須合比例。換言之，取樣時，大小煤塊須兼蓄並收，庶可代表全堆。
- (三)煤堆中如有泥版石，或其他雜質，均應酌量檢取，不能屏除，庶可見其實在。
- (四)取出煤樣中之泥版石，其重量應有相當比例，（譬如取煤樣二磅，內雜泥版石一磅半，純粹煤質半磅，豈不離題

太遠。若五十磅中含泥版石一磅半，則無礙宏旨矣。

#### 四. 檢取煤樣之理說

數十年來檢取煤樣之理說，向根據裴賚氏所發明者。但現有將其不含實用之處，更易者。茲將該氏及葛鄧兩氏 (Drs. Grumell & Dunningham) 之理說並述於後，以資比較。

##### 甲. 裴賚氏檢樣理說

裴賚氏之科學檢樣理說，係由其發明之「大小重量比例」(Size Weight Ratio) 演出。即謂煤樣中最大塊所含雜質之重量，與全樣之重量，須有相當比例。譬如有煤一堆，由一寸半眼篩之篩出者，樣煤最大塊所含泥版石之重量為 0.22 磅。

再如，取煤樣三份，(甲)二十五磅，(乙)五十磅，(丙)一百磅，

$$\text{甲} \quad \frac{0.22 \times 100}{25} = 0.88$$

$$\text{乙} \quad \frac{0.22 \times 100}{50} = 0.44$$

$$\text{丙} \quad \frac{0.22 \times 100}{100} = 0.22$$

甲樣「大小重量之比例」最大，乙樣次之，丙樣又次之。而丙樣之準確率，較乙樣為佳。乙樣之準確率，較甲樣為佳。換言之。「大小重量之比例」愈大，愈不準確。愈小，愈準確。基此理說，取樣愈多愈準確。

依據裴賚氏「大小重量比例」之縮樣法，最堪注意之點有二。

(一)取樣從多。

(二)將煤樣搗碎縮小，使泥版石分小。每分縮一次，即搗碎一次，化驗成績可較準確。

(煤樣之縮小，後有專章詳之)。

##### 乙. 最近葛鄧兩氏理說

最近檢取煤樣之理說，爲葛倫邁爾與鄧寧哈兩博士(英文名姓見前)所倡行。其理說係根據其所謂「平均錯」(Average Error)公式而推測。謂各種煤之灰分各有其「平均錯」。此項「平均錯」乃由「錯之原理」(Theory of Error)推演出。根據「錯之原理」可推出關乎檢取煤樣法之原則三條。

(一)取樣多寡，不視煤堆之大小而定。

(二)取樣多寡，根據該種煤之「平均錯」而定。即謂取樣次數(No. of Increments)多少，須視該種煤之「平均錯」率而定。所以全樣應取重量，繫乎「平均錯」率，而不在于煤之多少也。

(三)取樣次數多，而每次重量小者。較次數少，而每次重量大者，爲準確。

「平均錯」與「可能錯」(Average Error & Probable Error)

(子)「平均錯」 葛鄧二氏之理說，根據其所謂「平均錯」前已詳之矣。然則何爲「平均錯」，請申其說。

設有煤甲、乙、丙、丁四車，每車取樣三撮，分別化驗之，各車灰分必不完全相同。假若

甲車 灰分爲 9%. 9%. 10%.

乙車 灰分爲 10%. 8%. 7%.

丙車 灰分爲 11%. 9%. 7%.

丁車 灰分爲 10%. 8%. 8%.

將各車灰分分別相加，然後分別除之以樣數(三)，即得各車之平均灰分。

$$\text{甲車} \quad \frac{9+9+10}{3} = 9.3$$

$$\text{乙車} \quad \frac{10+8+7}{3} = 8.3$$

$$\text{丙車} \quad \frac{11+9+7}{3} = 9.0$$

丁車  $\frac{10+8+8}{3}=8.6$

再將各車平均灰分相加，除之以車數(四)，即得四車之總平均灰分數。

$$\frac{9.3+8.3+9+8.6}{4}=8.8$$

8.8即四車之總平均灰分數。

然後以此總平均灰分數，與各車平均灰分數分別較之如下

$$\text{甲 } 9.3-8.8=0.5 \quad \text{乙 } 8.8-8.3=0.5$$

$$\text{丙 } 9-8.8=0.2 \quad \text{丁 } 8.8-8.6=0.2$$

再將四差數相加，除之以四，得數即為「平均錯」。

$$\frac{.5+.5+.2+.2}{4}=0.35$$

上述煤四車之灰分「平均錯」，即.35。「平均錯」之推算如此。

(丑) 可能錯 何為「可能錯」，此乃由彼得算術公式推算得之，謂「平均錯」之百分之八十五，即為「可能錯」。例如「平均錯」為.三五，「可能錯」即.二九七五。

(寅)「平均錯」之差別 「平均錯」大概隨灰分之高低而參差。凡同一礦，或同一地，或同一煤層之煤，不論重量多少，煤質大旨相同。一千噸然，一百噸亦然，無甚分別。此理說，可由實驗證明之。按「平均錯」之高低，因下列五原因而出入之。

(一)潔淨之煤，比有雜質之煤較為均勻。

即煤之灰分愈少，煤質愈均勻。

(二)篩過煤之灰分，比未篩者為均勻。

(三)軟頂煤層中之煤，較硬頂中之煤為均勻。因軟頂雜質散開，比硬頂為普遍之故。

(四)開礦時，工人留心工作者，所產之煤，較不留心工作者所產者均勻。

(五)礦底裝運時,工人留心者,比不留心者,產煤較為均勻。基上理說,足見取樣多寡,不在乎煤量若干,而在乎「平均錯」率如何。此所以取樣,貴乎次數多而小,不宜次數少而大也。

(卯)煤樣每次取量 煤樣每次檢取量,視煤塊之大小而增減之,茲約略定之,如次。

煤塊大小	每次取量
一吋以下	二磅
一吋至二吋	四磅
二吋至三吋	五磅

檢樣次數之多少,視「平均錯」如何而定。本文已一再詳述。易言之,含灰分少者,少取幾次,明乎此,事半功倍矣。茲列檢樣表于后。

註: 依照下表檢樣,經準確之分析,即使有出入,亦僅百分之一。〔+or-1%〕

煤類	甲			乙			丙			丁			戊		
	1吋	2吋	3吋	1吋	2吋	3吋	1吋	2吋	3吋	1吋	2吋	3吋	1吋	2吋	3吋
平均錯	<1.0			1.0-1.5			1.5-2.0			2.0-2.5			雜煤 2.5-3.0		
灰分百分率	高至 百分之七			百分之七 一十			百分之十 一十五			百分之十五 以上					
煤塊大小	磅數			磅數			磅數			磅數			磅數		
煤樣每次取量	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5
煤樣檢取次數	10	10	10	23	23	23	42	42	42	66	66	66	93	93	93
煤樣全部重量 (次數與每次量相乘)	20	40	50	46	92	115	84	168	210	132	264	330	186	372	465

(註) 各種煤之平均錯應先由實驗驗明。

依據前表取樣,信可達準確之目的,即有出入,亦僅百分之一耳。綜觀全表,最少之樣,祇需二十磅。但各國情形間有不同,例如阿

非利加洲，礦上檢樣，不論煤之多少，終不少過二百磅，似別有見地，未能引為標準也。且洗過或篩過之煤，檢樣較易，且可較少。未洗過，或未篩過之煤，檢樣較難，需量較大。此亦有科學根據，非徒虛談也。

## 五. 煤樣縮小法

- 一. 煤樣之縮小，用半棄半取法。每次棄取之重量，務必相同。
- 二. 取樣時，應防增減其水分。
- 三. 置樣地點，須淨密，不可有塵埃，及其他物質攪和其中。
- 四. 檢樣時，要慎重，勿使雜質因不小心而漏入。
- 五. 煤樣每縮小一次，務將取用部份搗碎一次。

## 六. 結 論

本文所述檢取煤樣各法，或宗專家所述，或據著者經驗所得。學者若能根據一法，見機而作，必能底於成。此檢取煤樣之祕訣也。然檢樣雖有法可循，從事者亦當具三項要素：一、須有審察力，二、須精慎將事，三、須循一定法度。率爾操觚，必無濟於事也。

### 金門大橋近訊

#### 為當今橋工之最大者

美國金門大橋 Golden Gate Bridge，在三藩市 San Francisco，於 1932 年十一月四日，第二次招商承包工程，數目錄下。

纜索 Cables	G\$ 5,855,000
大橋墩 Main piers	2,935,000
板錨 Anchorage	1,859,854
旁橋孔 Approach Spans	934,800
三藩市塊 San Francisco Approach	996,000
馬林塊 Marin approach	59,780
電氣裝置 Electric instalation	154,470

G\$ 12,794,904

橋上部鋼鐵部份，計 G\$ 10,484,000，已於上次包出。（黃炎）

# 上海市推行土地政策之實例

沈 怡

上海市現在每年收入之總數，約八百萬元，全市各項建設，悉賴此挹注。其分配於工務方面者，年約八十萬元，其中約五分之一為行政費，則實際能用於工程上者，歲僅六十餘萬元耳。上海市現在之面積，共為七十餘萬畝；已成之道路，除寬度在十公尺以下者不計外，共有二百餘公里。工程之範圍如此，經濟之能力如彼，似此淺淺之數，僅就道路工程一項而言，整理舊路猶虞不給，則用於市政工程之新建設者，為數蓋至微矣！

嘗考市政凡百設施之能否進展，端視市財政有無辦法為轉移。歐美各國都市無不以實行土地政策，為確立市財政之基礎。良以市政建設每需鉅額之經費，苟不從此等方面求出路，而惟枝枝節節以增加賦稅為務，不僅於事無濟，必且引起市民重大之反響。故上海市政府成立五年，從未舉辦新稅，但於原有捐稅，力求整頓，即是此意。其中雜及苛細者，甚且加以廢除。一方面則斟酌國情，謀土地政策之推行。舉例而言，如築路征費辦法，如收用市中心土地計劃。以上二者，均係作者所手訂，故於其前因後果，知之特詳，今且分別言之。

## 一. 築路征費辦法

上海歷來市政機關對於拓寬已成之道路，所有陸續收讓之土地，向不給價。至開闢新路，則按割用成數之多寡，酌予補償，故價

格往往遠在實價之下。上海市政府成立之初，固亦沿用此種辦法。迨民國十七年國民政府頒布土地徵收法，內第三十條規定，『收用土地應照所報價額，給予補償』；又第四十八條內載明『本法施行後，從前中央及地方關於土地徵收之法規廢止之。』則沿用習慣上之辦法，已完全失其根據。惟以過去數年中之統計觀之，滬南開北引翔三區繁盛之地，因建築房屋拓寬道路，每年收讓之土地，平均約三四十畝之多，每畝之價格，恆在萬元以上。即此一項，每年已需三四十萬元之鉅，所有建築新路需用之經費，尚不在內。此後整理舊市區道路及建築新路，收用地畝日益增多，非現在經濟狀況所能擔負，可謂彰彰明甚。

更就法理言之，收用土地自應照數給價，公家當無強用民地之理。惟整理或開闢道路後，均足使地價增高，則割用較少之業主，既得收用補償之資，復受土地增價之益；割用較多或完全割用者，反不能沾其利，此欠公允者一。市政府收入取之於全體市民，以全體市民之財力，造成少數業主獲利之機會，此欠公允者又一。然在歐美各國都市以及上海市兩租界，均採用照數補償之辦法，而竟措置裕如，毫無困難，蓋其財源之從出，則賴土地稅之徵收，因此權利義務之間，亦無所軒輊。在我國土地稅尚未舉辦，而土地徵收法既已頒布之際，青黃不接，不得不謀補救之道，以冀經濟無竭蹶之虞，而市政有發展之望。作者爰參考廣州市梧州市及以前上海市政機關之成規，起草築路徵費暫行章程十一條，藉為過渡之辦法，並經市政會議議決通過，於十八年四月一日，由上海市政府公布施行。其原則近似歐美之「特別估稅」，其範圍則以土地收用一項為限，而其他遷拆及工程等費不與焉。

按照十八年四月一日上海市政府公布之築路徵費暫行章程，凡市政府因築路收用土地，俱照國民政府公布之土地徵收法如數給價，惟得向該路兩旁及附近土地之所有人或關係人，徵收費用，為收用土地時付給補償金之用。徵費之辦法，分為兩種：

(甲)新開闢或一次整理之道路,兩旁土地被割用之面積,在原面積七成或七成以下,或毫未割用者,一律按該地時價徵費三成。割用八成者,徵費二成。割用九成者,徵費一成。全部割用者,免徵。大凡收用成數愈多,徵費愈少,全部割用,則完全免徵。蓋業主之地,若大部分或全路被市政府割用,縱使將來道路築成後,地價增高,地主已無利可得。若割用成數不多,或完全未被割用,則地主獲利之機會正多,故徵費應隨割用之成數,而有等差也。

(乙)設非一次整理之道路,因翻造房屋及其他原因而割讓之土地,在原面積七成或七成以下,或毫未割用者,一律徵收二成。割用八成者,徵費一成。割用九成者,徵費半成。全部割用者,免徵。蓋非一次整理之道路,於短時間內,不能影響於該地段之市面;換言之,即非俟全路或大部分整理完竣後,地主實無利可得,故徵費成數較甲項減少。

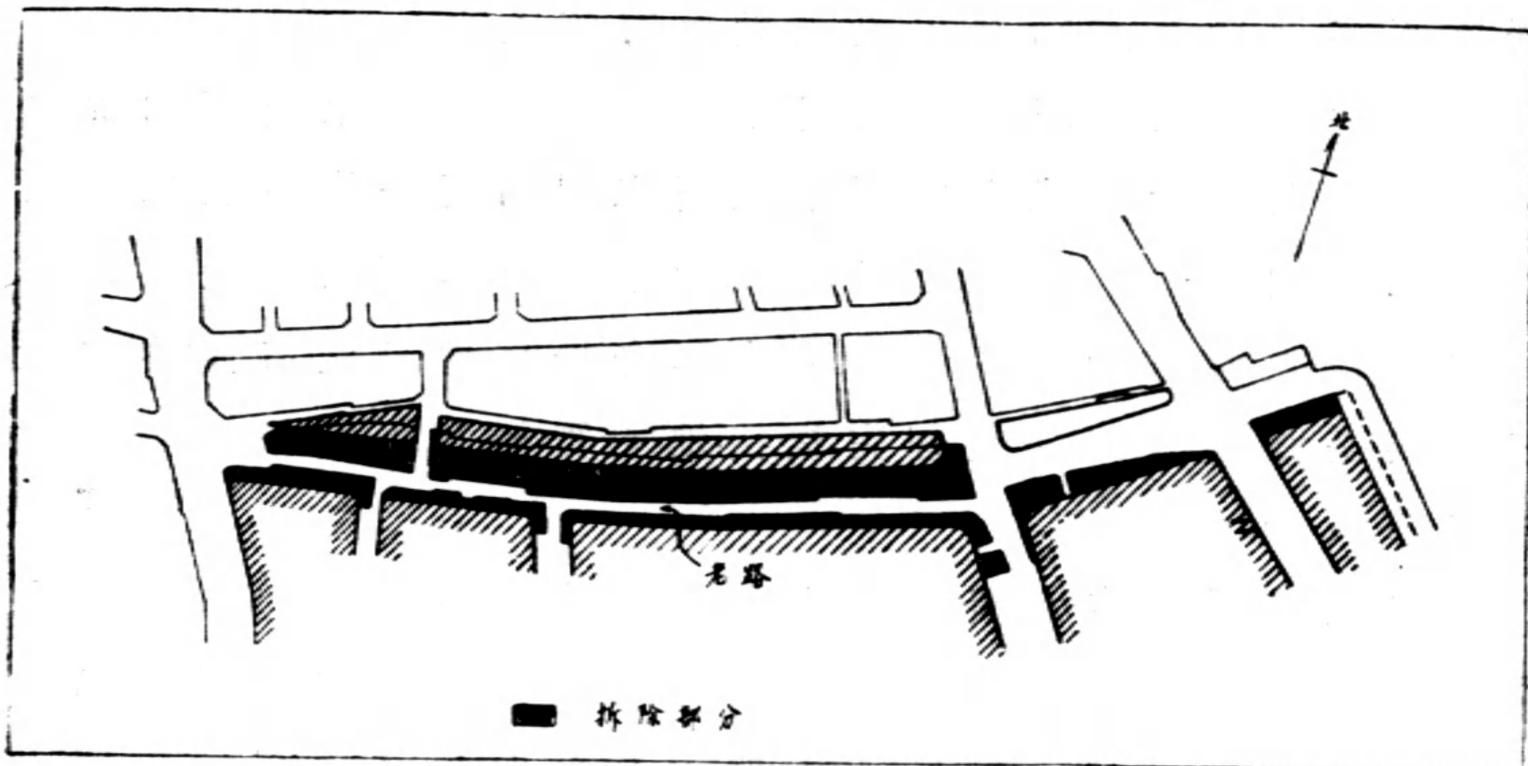
又徵費所根據之面積,以由新路之人行道內邊起,(其無人行道者,由新路溝邊起,)向兩旁深入,各為該路規定寬度之二倍。蓋距路邊甚遠之地,其價格並不能因築路而增高,故規定此項限制。在限制以外者,雖其地為同一業主所有,不在徵費之列。

上項築路徵費暫行章程實行之例,最著者為上海市東門路之整理。(參看照片)施行結果,兩旁地主皆無異言。計該路因放寬而收用之土地,共約五畝,在未整理前,每畝地價平均為五萬元,收用五畝之地,當需二十五萬元,今應用前述築路徵費辦法,計徵費四萬三千餘元,補償地價約五萬元,結果市政府所負擔者,不過七千餘元。在地主方面,則割用土地成數較多者,均獲鉅額之補償,而收用成數較少,照章須找徵者,無不於路成以後,無形中仍收回其全部或數倍所繳之數。東門路路成以後,平均每畝地價,由五萬元立即漲至七萬五千元,今則已達十餘萬元,其中地主獲利之鉅,無待言矣。

上海市初次公布之築路徵費暫行章程規定徵收之費,係充

築路收用土地時付給補償金之用，遇必要時，得由市政府另徵築路工程費；但後者自該項章程公布以來，迄未實行。年來上海市政府鑒於有待開闢整理之道路日多，為減少市庫困難起見，認為工程費亦有由兩旁土地業主分担之必要。爰於十九年十一月將前項章程加以修正。此項修正章程，亦係作者所起草，其要點如下：

第一圖 上海市東門路之整理



(一)徵收之築路費，分「工程費」與「基地費」二項。

甲。「工程費」包括道路溝渠橋梁涵洞等建築費，及房屋拆遷費。

乙。「基地費」指收用土地之補償費而言。

(二)凡係一次開闢或整理之道路，得同時徵收工程費及基地費。

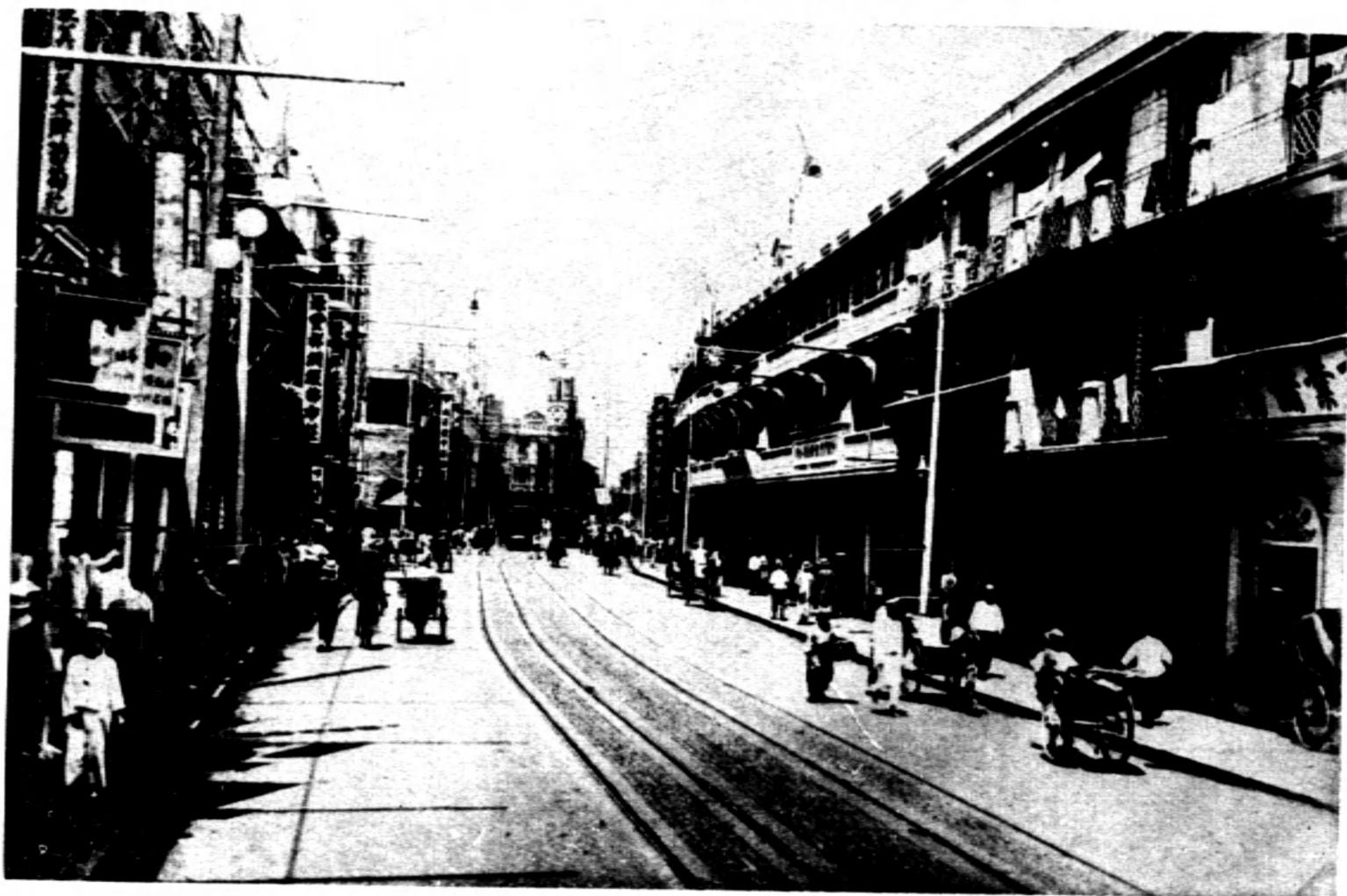
(三)凡非一次整理之道路，徵收費用僅以基地費為限。此項基地費並得於二路間之一全段，整理完竣時，再行補繳。

(四)徵收工程費計算之標準，以總額之一半，按照全路門面之長短，另一半按照全路面積受益之多寡，分別求得徵費單位，再就各戶所佔門面長度及受益面積，計算徵收之。

(五)工程費之徵收，視道路寬度而定，其規定如下：

路寬二十公尺及以下                      徵收工程費之全部

上海市東門路之今昔

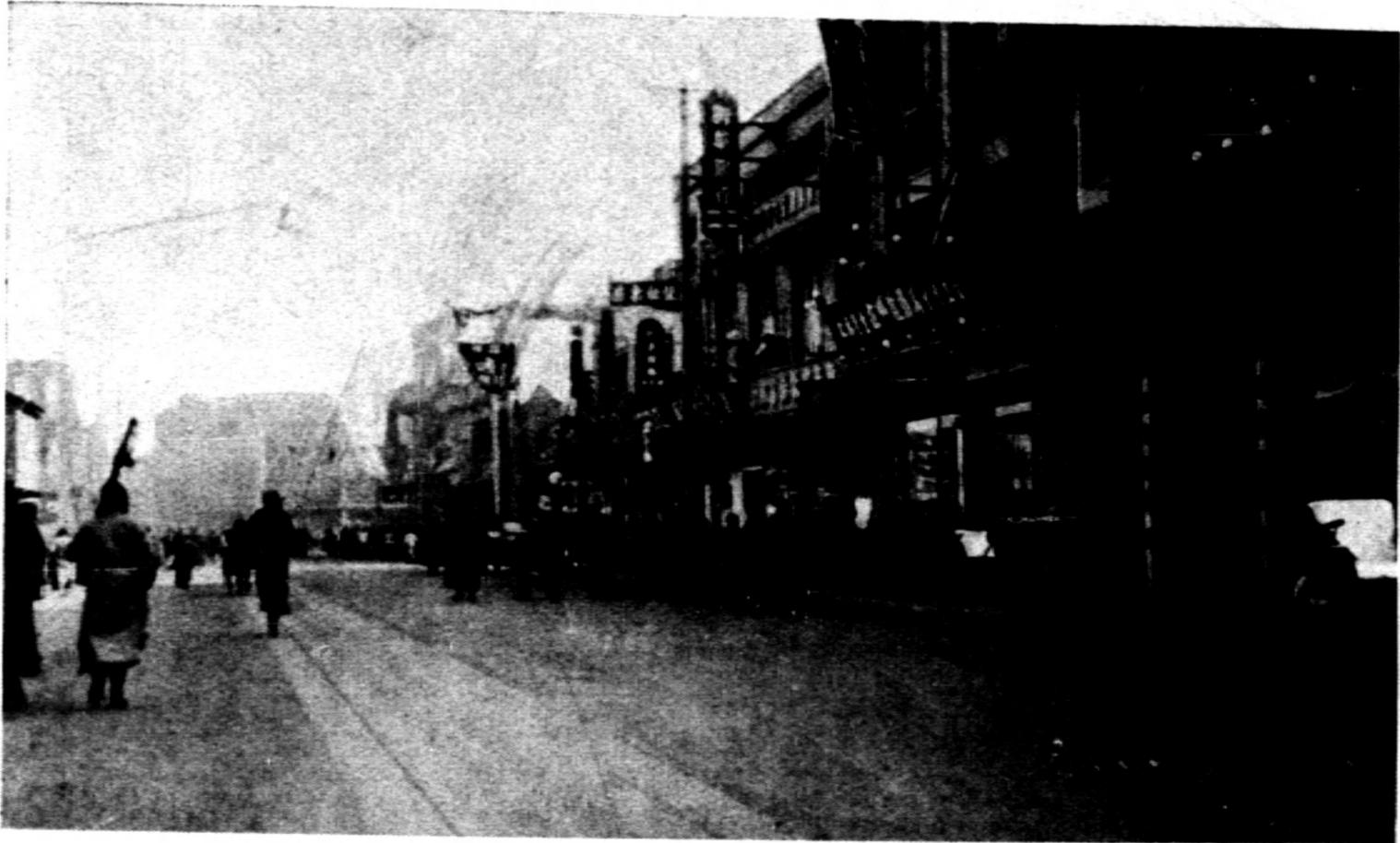


今



昔

上海市和平路之今昔



今

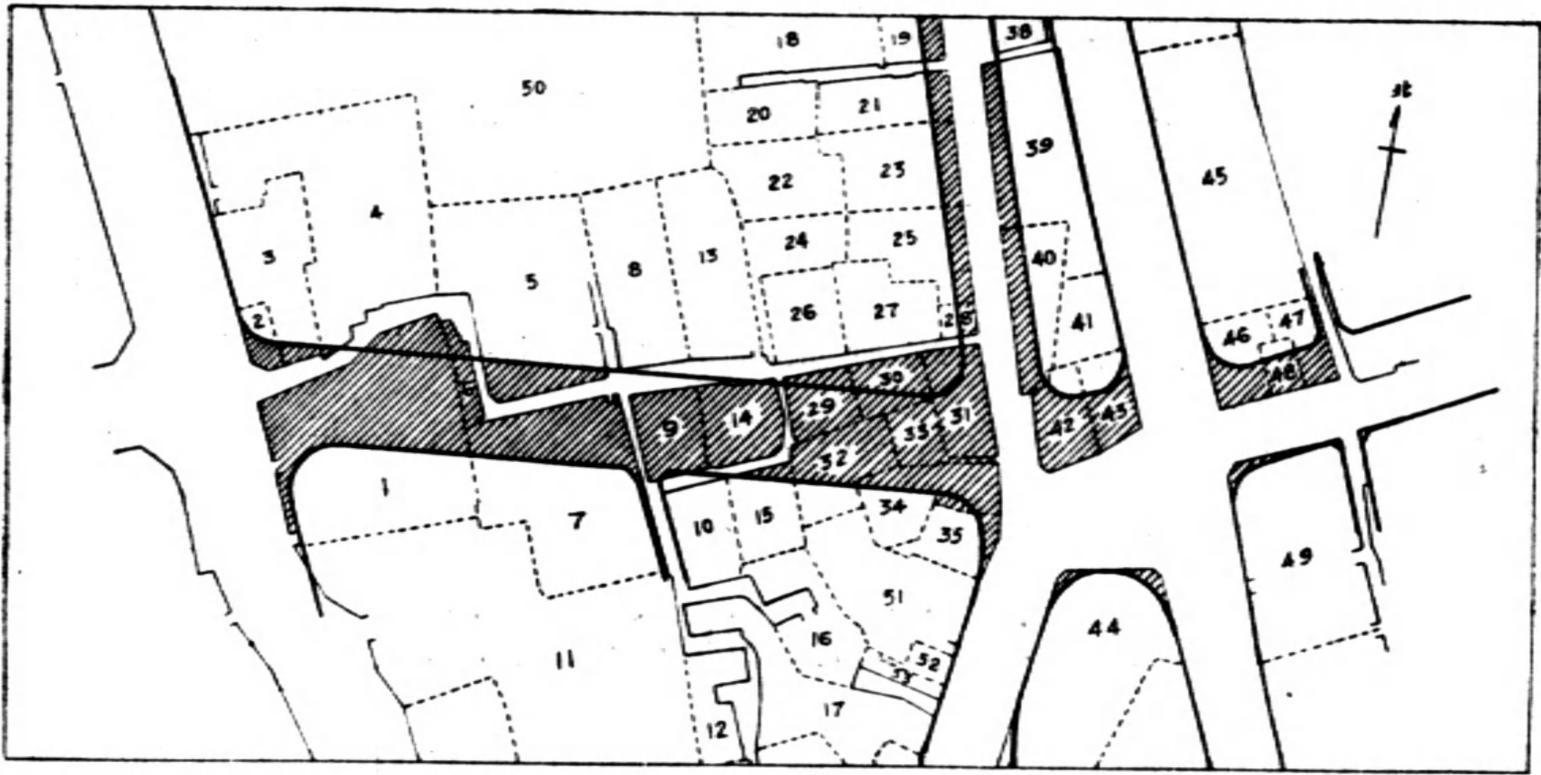


昔

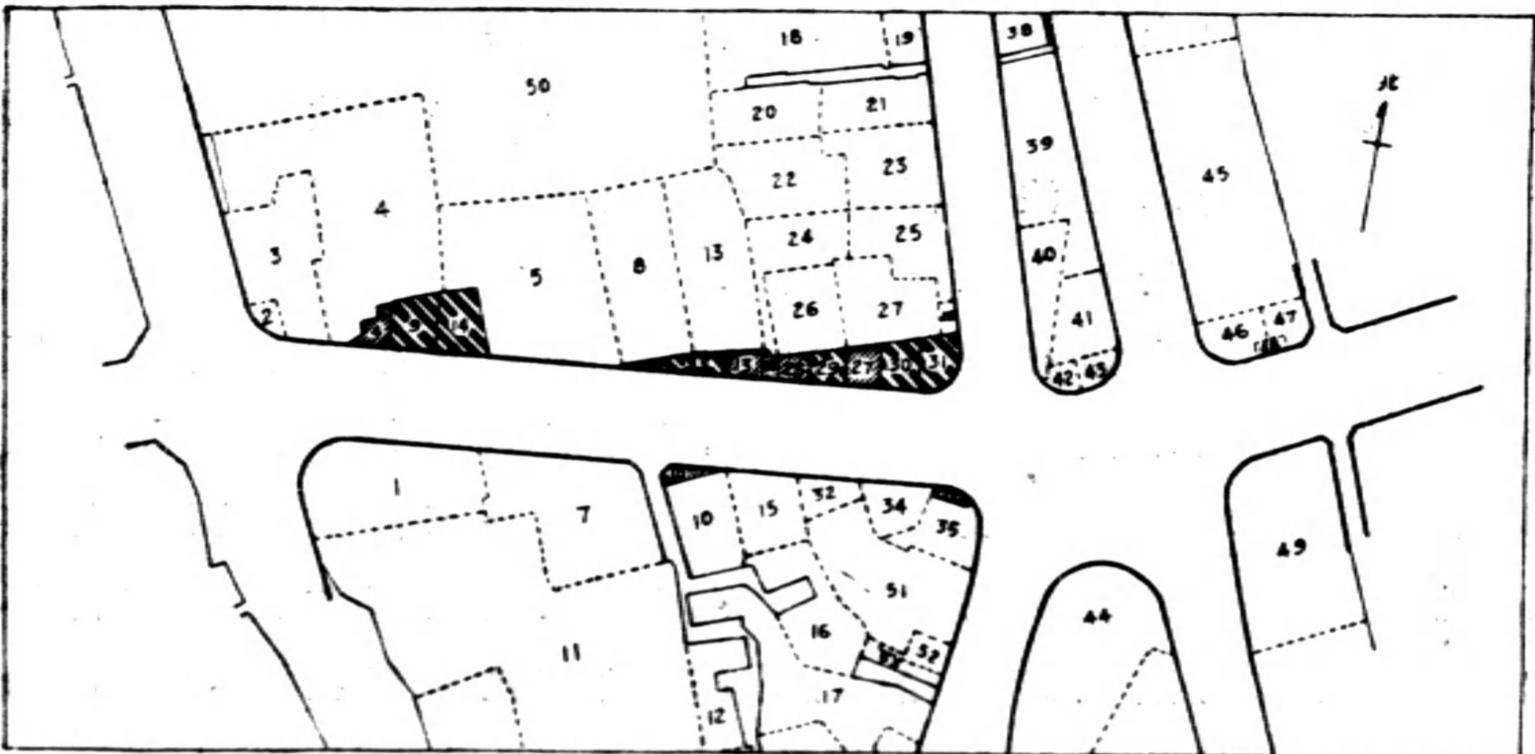
二十五公尺	百分之八十
三十公尺	百分之六十
三十五公尺及以上	百分之四十

(六)收用基地所需之費用,一律按兩旁受益地時價,徵收三成。

觀此可知新章規定徵收築路工程費及基地費之辦法,較前尤為完備。例如非一次整理之道路,不徵收工程費,甚至應徵之基



第二圖 上海市和平路之整理



第三圖 和平路兩旁土地之重劃

地費，亦得於一全段整理完竣時，始行補繳，所以免地主不能實享土地漲價之利益，而担負築路之費用也。又路寬二十公尺及以下，始徵收工程費之全部，其較寬之道路，則減收至百分之四十為止；蓋較寬之道路，供公眾交通用之成分較多，其工程費勢不能盡責償於兩旁地主也。又工程費半按土地沿路之寬度，半按土地之面積，比例計算，所以顧念業主之土地，因形狀不同，而受益各異之情形也。凡此種種，皆係參酌歐美各國之成規，力謀市民義務權利之均衡。一方面由市政府如數補償割用之地價，一方面視地主享受土地增價利益之大小，徵收相當之費用焉。

新章公佈後，施於一次整理之路者，舉例而言，如最近築成之和平路。（參看照片）市政府並在該處同時舉行「土地重劃」，使一切地畝均取得出路，即原地完全在路線內者，亦得保全一部分，庶地主由此咸得享受築路之利益焉。

## 二. 收用市中心土地

嘗考歐美各國都市，有所謂土地政策者，其目的，不外使市政府對於市內土地價格，有比較支配之權，以防止私人之投機與壟斷。更欲賴土地上之運用，以其增價之所得，供都市建設經費不足之需也。今姑不必遠徵異域，即以德國經營青島之往事而論，舉凡一切建設所資以挹注者，何莫非實行土地政策所得之羨餘。嘗考其法，必須當局於計劃已定，地價未漲之先，即出以敏捷之手段，盡量收買土地。其或力有未逮，則依照法定手續，宣布政府對於某區域內，有保留該地優先購買之特權，以防私人投機者之壟斷。一旦政府購入之地，市府發展，地價增高，除留出公家需要之面積外，將餘地悉數出售，即以所得餘利，為興辦其他建設事業之用。苟計不出此，而於需用土地時，始從事購買，則地價已無形抬高，政府為財力所限，勢必動受牽制，無一事可辦矣。

上海市政府於成立之初，即有以江灣一帶為市中心，並開闢

吳淞商港及改進市內鐵路之主張。經長時間調查研究之結果，乃於十八年七月劃定淞滬路以東，黃浦江以西之間，北至閘殷路，南至翔殷路，東至預定路線，西至淞滬路，約六千餘畝，為市中心區域，並自公布之日起，停止該區內地產買賣過戶。以上議決案，旋即提交上海市建設討論委員會復議通過，由市政府正式公布。向者政府及學校機關等收用民地，因貪圖便利，並欺鄉民之無知，每不照市價給價。上海市政府深察其非，故規定收用市中心土地，所有地價概以計劃公布日之市價為標準，完全照價給價，一改從前「官價」辦法，並規定市民得隨時向市政府要求給價收買其土地，因此時該區域之地，市政府已宣布停止買賣，倘市政府自己一時並不收買，又不許他人買賣，未免使地主陷於絕境，故有以上規定，謀所以救濟之道。至於市政府因自身需要，如建設公共房屋，道路，公園等，需用土地，均立即給價收買，自無待言。

上海市政府自將建設市中心區域計劃公布，並呈准中央，將其中一部份之土地，歸市政府收用以後，即從事建築道路，以謀該區域之發展。第一期幹道中，直接與市中心區域有關係者，如中山北路三民路五權路淞滬路水電路閘殷路等，或係新闢，或係就舊路改良，均已次第通車。風聲所播，附近之地價，即逐漸高漲。此時倘市政府並未取得收用市中心區域土地之優先權，則所有土地，不難盡為私人購去，而市政府因建築道路，反須向彼出重價購買，一出一入之間，關係之鉅有如此者！

上海市政府收用市中心六千餘畝土地之目的，舉要言之，不外三端：（一）使新市區之建設，從一定地點，即目前規定之市中心起，逐漸發展，而無零落參差之弊。（二）除市政府自己需要以外，仍可將餘地重復出售，即以所獲之利，充建設事業之補助費。（三）因市政府挾有大部之土地，私人不致居奇壟斷，阻礙市政之進行。市政府復因市中心建設之初，各項計劃尚未實現以前，市民對於該區域之投資，或將觀望不前，爰首先在劃定之行政區內，開工興築

市政府房屋，以資提倡。此項工程於二十年六月開始，約在二十二年六月間，可以完竣。屆時市政府及各局，均將全體遷入辦公。又為促進市中心區域之繁榮，及鼓勵市民經營建築起見，復於二十年七月，有招領土地之舉，將市政府購進之一部份土地，約八百餘畝，以極公平之價格，公開招領。其地價分二千元與二千五百元兩種。市政府即以此項售地之盈餘，建築該區內之道路溝渠，現已在分別進行中矣。至於領戶方面，則根據原規定，須於領地後一年內，開始建築，否則照地價百分之二，按月徵收荒廢金，逾一年半不建築者，照原價收回其領地。第一次招領地八百餘畝，因領地者異常踴躍，供不應求，故同年十一月，復有第二次招領土地之舉。第二次招領地計五百餘畝，對於每戶領地畝數，規定以四畝為限，其餘辦法，均與第一次領地同。

### 三. 結 論

論者或謂以市政府之力，拆屋築路，未始不可強制執行，且整理道路，對於公眾原屬有益之事，政府經費既甚困難，城市地價又大率甚昂，勢不能一一照價補償，於是築路收用土地羣相率趨於不給價之一途，以致怨言四起，良非無故。誠能參考上述築路徵費辦法，更斟酌當地情形，加以採用，深信不獨因此可以減少市政府經濟上之困難，而市民對於市政府之不滿，亦可消除，其裨益於建設前途之進行，詎可以言語形容！論者又謂預購大宗土地，固屬長策，但以政府之力未始不可以低廉之代價，強制收買價值甚昂之地。甚或於地價已漲之區，由政府宣布收買，則所得之結果相同，又何必汲汲焉，惟收買是務。此其事固可行，而論理要有未合。依照上說，私人已得之利，政府從而奪之，市民不察，必將藉為口實。故不如當利益未彰，人未注目之時，先由政府收買，則他日利益歸政府所有，誰又得而置喙哉！

# 鐵橋加固

羅 英

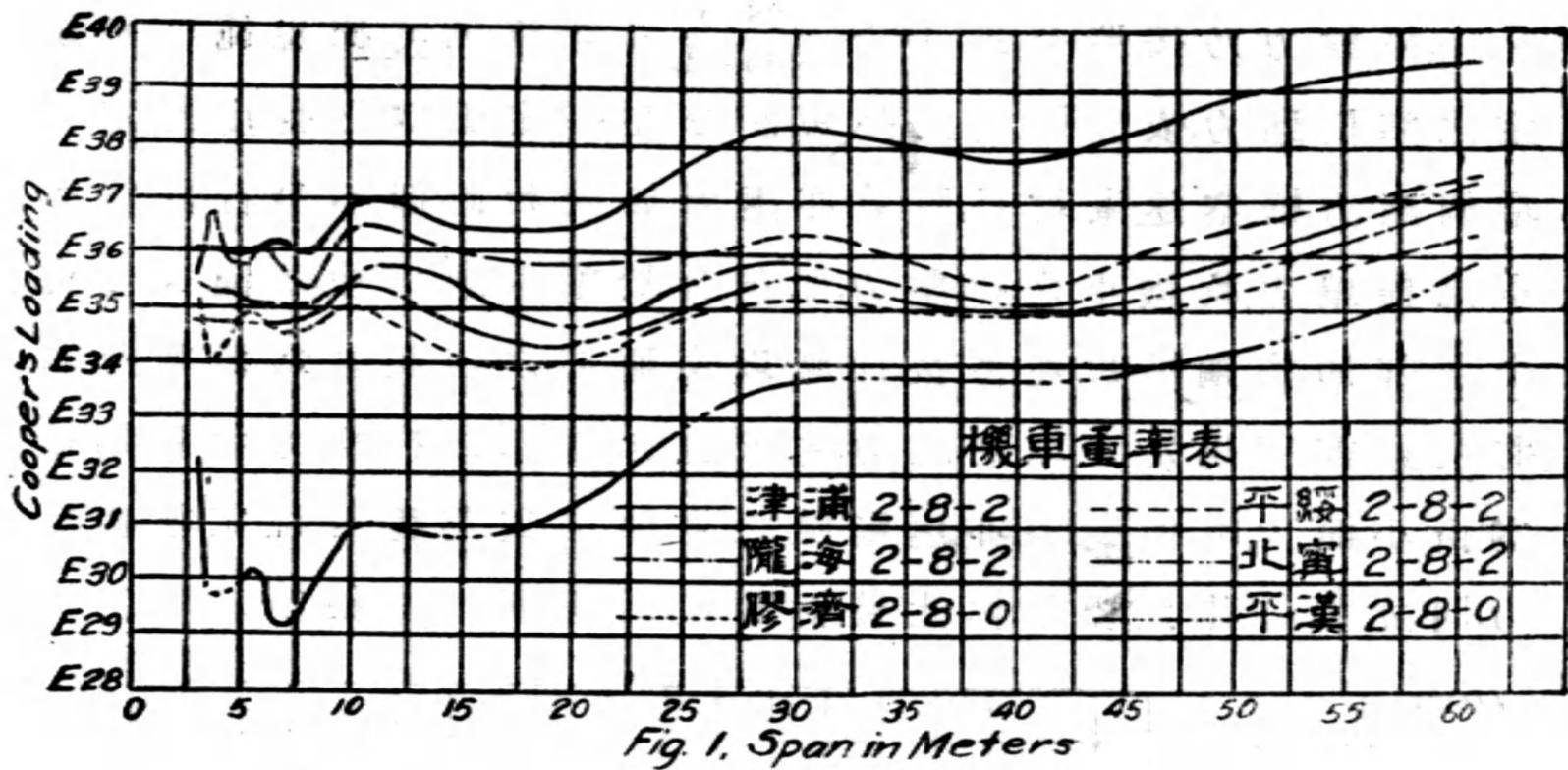
## 一. 緒 言

國有各路鐵橋，大約均製自歐美。其設計之規範書，乃依照製造者各人之習慣。其載重能力，大約為古柏氏重量 E35。近來運輸日繁，機車重量日增，致各鐵橋日現薄弱。為一時救濟計，僅限制機車速率，藉減輕機車之撞擊力，或可免意外之危險。但列車經過各橋，速率概受限制。非徒行車時間增長，致煤油之耗費增加。且以每次車輛佔用較久，周轉呆滯，而影響運輸之能力甚大。如北平至漢口特別快車，需四十六小時，平均速率每小時約二十六公里。天津至浦口特別快車，需三十四小時，平均速率每小時約三十公里。北平至遼寧特別快車，需二十一小時半，平均速率每小時約三十九公里。較諸大連至長春特別快車，需十小時半，平均速率每小時約六十七公里。即可證明國有各路車輛，佔用時間，竟延長一二倍矣。今若改進橋梁增加其載重量。俾列車經過各橋，毋庸限制速率。則行車時間，可以縮短，而車輛周轉次數亦增。由此運輸能力，無形中增加一二倍，而營業亦隨之日發達矣。當今謀路政者，往往注意添購機車，車輛。藉發展運輸之能力，而對於改進橋梁，多漠然視之者，誠恐運輸之能力未臻發達，而意外之危險，即乘弱而來。如十餘年前，京漢膠濟各路斷橋之慘劇，實為殷鑒。蓋求發展運輸之能力，必先顧及行車之安全，則勢非改進橋梁不可。改進橋梁，勢難概換新

橋,徒增經濟上重大之擔負。此橋梁加固問題之所由生。但橋梁加固,必先研究機車之重率,橋梁之能力,然後按照各橋及機車之現狀,因勢制宜,完備相配必需之要素,擬具橋梁加固大綱,俾獲精廉之計劃焉。本篇所論,祇及鐵橋加固問題,而橋墩橋堦加固諸問題,容他日另篇及之。

## 二. 計算機車之重率

計算機車重率,不以其重量最大者,即為其重率最大,因機車之身長,車輪距離,以及各車輪載重,處處均有關係。如以兩根鐵梁,其長短大小,均屬相同,且兩端置於同樣及距離相等之支點上。今若以一千斤重量,懸於一根鐵梁中間,再以一千斤重量,勻均分佈,置於其他一根鐵梁全部,則第一根鐵梁,受重量下沉而發生之垂度,竟兩倍於第二根鐵梁。由此,可證明橋梁受機車重量下沉所發生之垂度,不能獨計其重量,尚須察其重量之分配情形如何,始能定機車重率之大小。其計算之法,乃用各機車駛行於一假定之橋空,細算其受機車下沉所發生撓率,撓率最大者,即機車重率為最大。撓率最小者,即該機車重率為最小。所以機車之重率,即以機車重量所發生之撓率為比例。如平綏馬克多式機車其重量居各路機車重量之第四。但在四公尺以下之橋空,其重率為最大。而四公尺以上之橋空,惟隴海北寧各路機車重量較他為重。但平綏機車重率較隴海北甯機車之重率為大。因平綏機車駛行於橋上,所發生之撓率,較該兩路機車所發生之撓率為大。計算機車重率,普通均以古柏氏重量為標準,因計算橋梁能力,亦以古柏氏重量為標準。今試以津浦,北寧,平綏,平漢,隴海,膠濟六路機車重量計算,除平綏爬山機車不計外,三十公尺以下之橋空,機車重率最大者,為古柏氏 E38.4。六十公尺以下之橋空,機車重率最大者,為古柏氏 B39.5。(參觀第一圖)

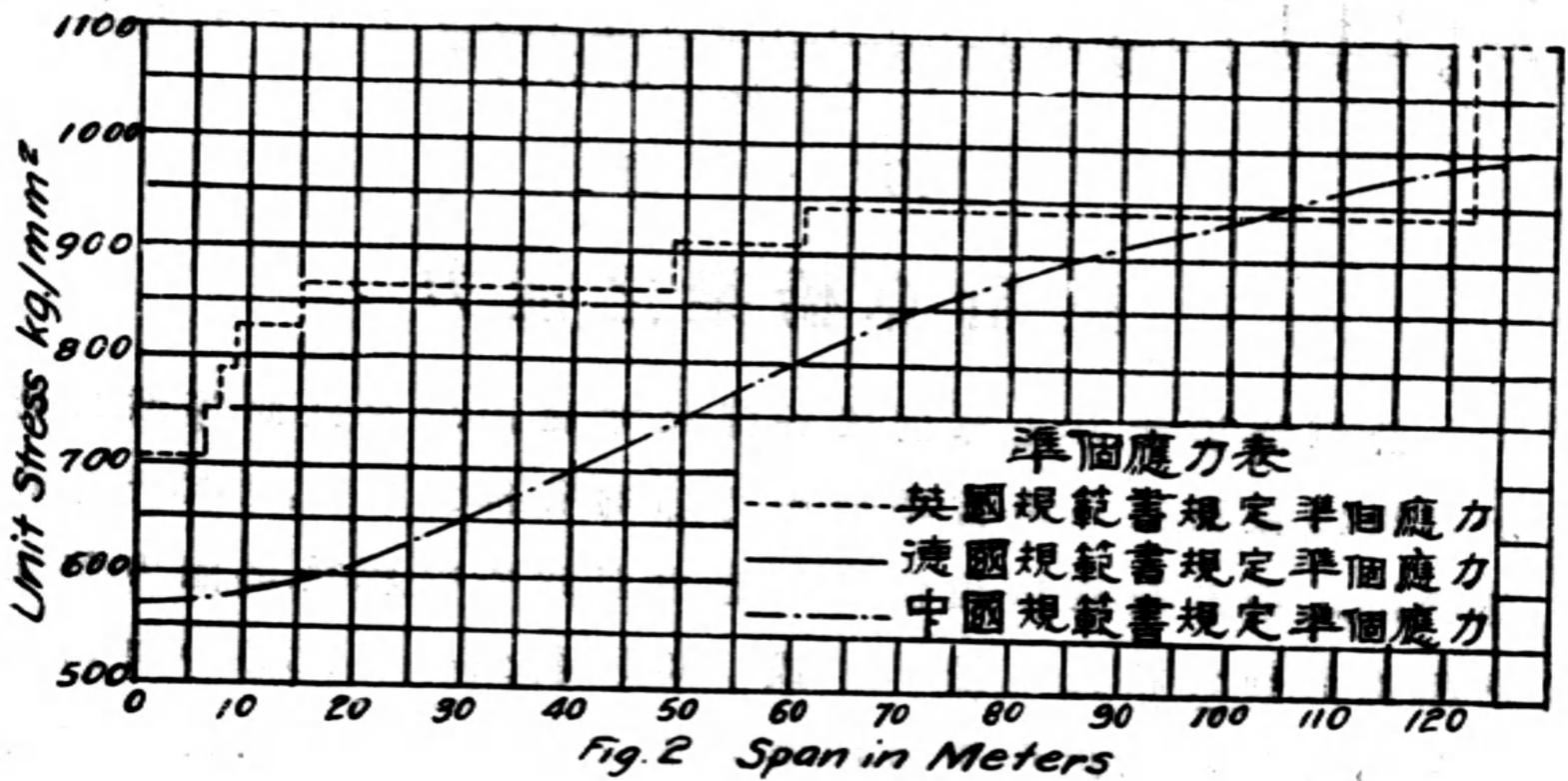


第一圖

### 三. 計算橋梁之能力

計算橋梁能力,先算橋梁各部尺寸,旋幅,以及截面等,然後將所求得之截面,乘以適當準個應力,即為各部之能力。復次,計算各部聯接之鉤釘數,乘以相當準個應力,即為各部聯接之能力。將此兩種能力,與古柏氏重量 E50 或 E60 所發生各部之應力相比較,凡某部份最小之比例數者,即為該橋之能力。此種精密計算,為橋梁購自各國,非根據同一規範書所計劃者,必不可少之工作。若遇一段橋梁,根據同一規範書所計劃及製造者,則祇須比較其標準載重,及規範書與部定不同之點。如此計算,橋梁之能力,簡而賅,免却許多之麻煩矣。今試以由遼寧至浦口一段之橋梁,計算其現在之能力,以資申述焉。查由遼寧至天津一段橋梁,除有少數已經更換古柏氏重量 E50 者外,其他係根據英國數十年前橋梁規範書所設計,其能力大約為古柏氏重量 E35。由天津至韓莊一段,各橋梁係根據德國二十年前橋梁規範書所計劃,其能力大約為古柏氏重量 E40。由韓莊至浦口一段各橋之設計,與遼寧至天津各橋相同。前交通部所頒規範書,規定準個應力,為每平方公厘十一公

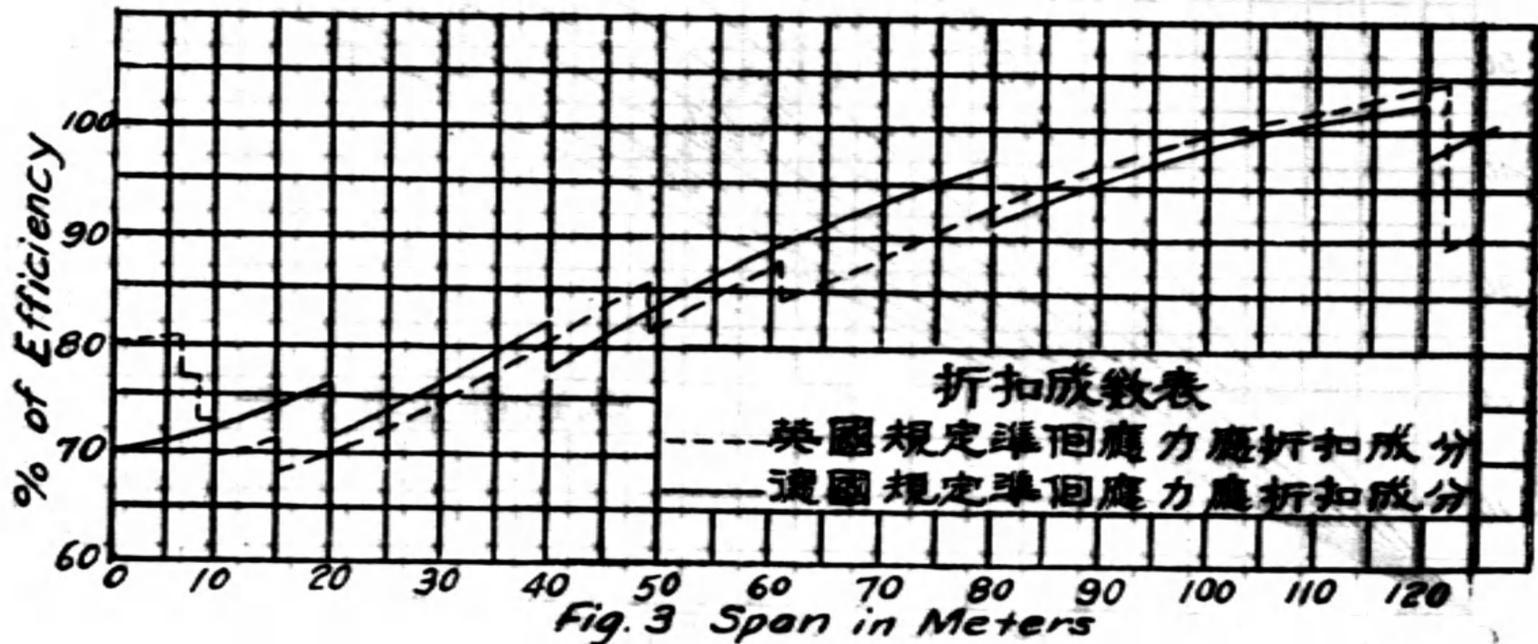
斤半。撞擊力乃按照公式  $I=S \frac{2800}{2800+L^2}$  計算。但英德規範書所規定之準個應力，依據橋空之長短而分。在一定橋空之長度內，定一準個應力。橋空逐漸增長，應力亦逐漸加大。如此，即不另行計算機車之撞擊力。故機車之撞擊力，即包含於準個應力中。我國各橋自交通部頒佈鋼橋規範書後，自應以交通部之規範書為標準。今試將交通部所規定之準個應力，先求包含機車之撞擊力。如此，則橋空由小而大，準個應力亦逐漸隨之增加，庶與英德所規定準個應力，同立於一律之標準，俾比較討論較為明晰。（參觀第二圖）



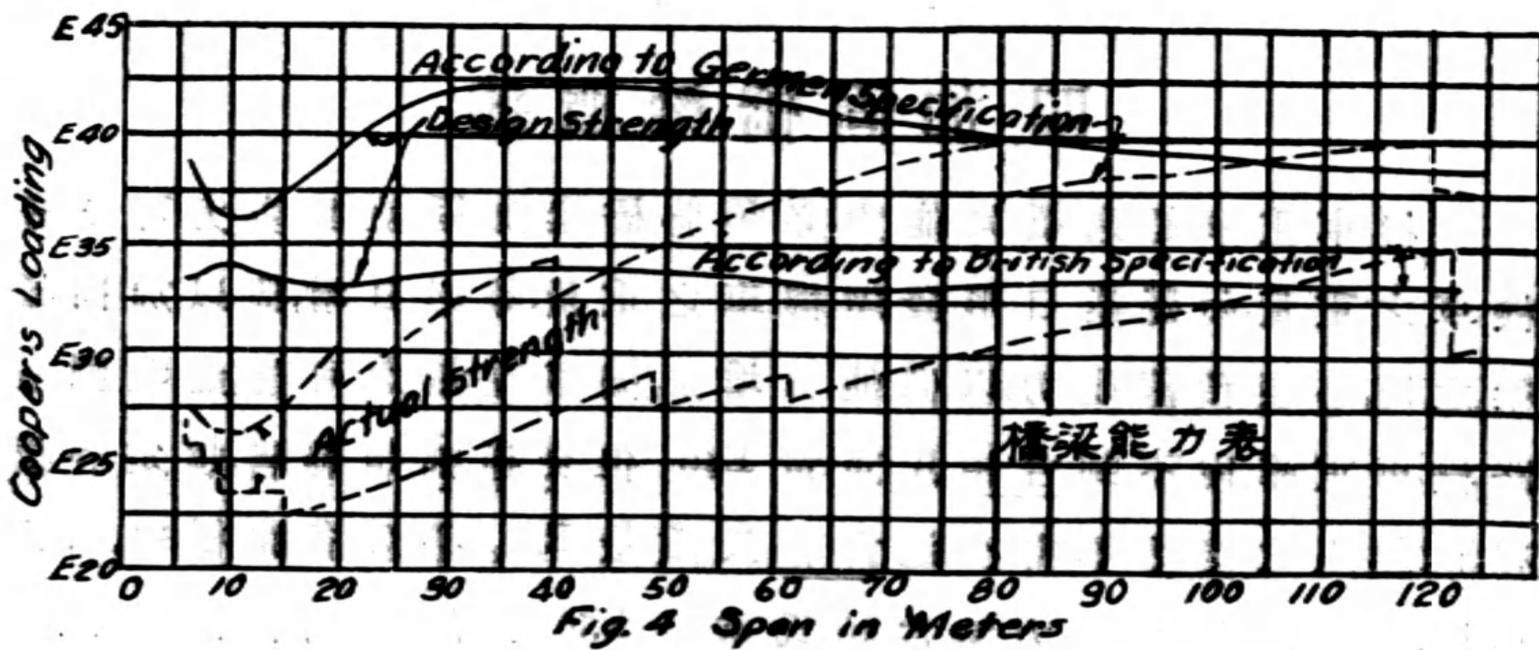
第 二 圖

今試參觀第二圖所獲之結果，凡橋空在壹百公尺以下者，英德兩國所規定之準個應力，俱嫌過大。故按照英德兩國所規定準個應力計劃之橋梁，其能力應與我國規定準個應力照比例打一折扣。其折扣成分表示於第三圖。橋空愈短，其折扣愈大。橋空在壹百公尺以上，即可毋庸折扣。今先比較準個應力，求其折扣之數。照英國規範書規定準個應力，其最大之折扣數，在十五公尺橋空，為六成九五。照德國規範書所規定準個應力，其最大之折扣數，在二十公尺，為七成二。今既求得準個應力之折扣數，再按照設計時所用機車標準重量，求其古柏氏重量之能力。求得此能力，即按照上

述所得之折扣數,將其設計時之能力,逐一扣折,則所得數即為各橋梁現在實確之能力。(參觀第四圖)



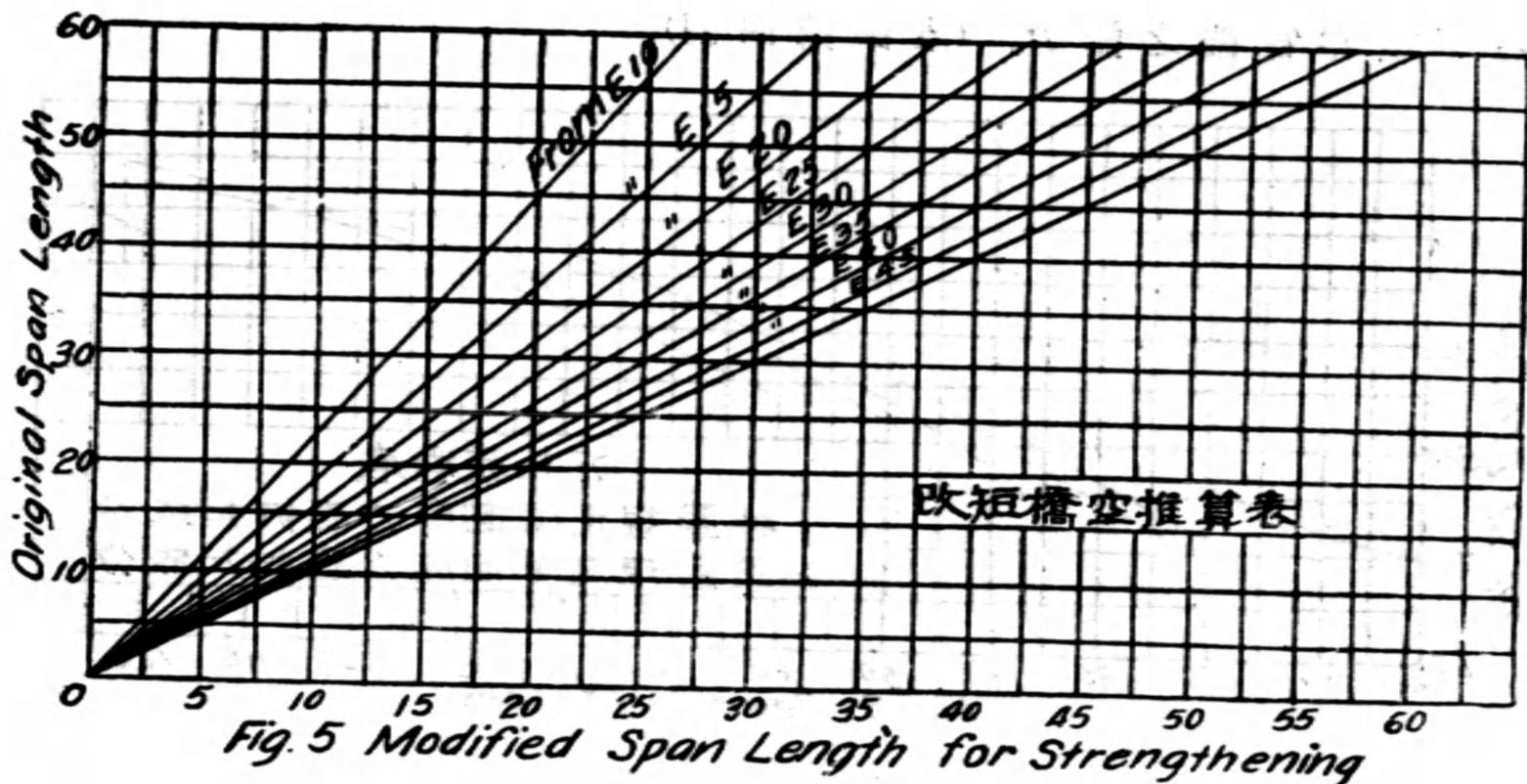
第三圖



第四圖

由此觀之,照英國規範書所設計之橋梁,其最小能力,為古柏氏重量 E23。但用英國規範書設計之橋梁,橋空最長者,不過六十公尺。所以各橋梁實際上最大能力,不能超過古柏氏重量 E29.5。用德國規範書設計之橋梁,最小者為古柏氏重量 E26.5。最長之橋空,除黃河鐵橋外,不過四十五公尺。所以各橋梁實際上最大能力,不能超過 E36。其中間各數,不難按圖索驥,一目瞭然。如此,各橋梁實際上之能力既明,再與現行機車重率相比較,則加固橋梁之大綱,

可以分別擬議矣。



第五圖

#### 四. 加固橋梁概述

機車重率,超過橋梁能力,必須將橋梁加固,使其能力可承任機車之重量。如營業日形發達,機車之重量,勢必日增,是以加固橋梁之時,必須預蓄能力,以備他日增加機車重量之可能。如我國各路機車重率,尚不到古柏氏重量 E40。但交通部規範書,規定各橋在正線上之能力,不得少過古柏氏重量 E50。是以各路橋梁,如求加固,必須增加其能力至古柏氏重量 E50,此應特別注意者也。

進行加固方法: (一)工作時,須妥籌行車之安全,不得阻礙行車。(二)凡原有材料,及詳細計劃,必詳加研究,均須設法利用。(三)鋼軌高度,水上淨空,非萬不得已時,決不可變更。(四)添配材料,務求勻均合宜。(五)增加各部截面,宜與中線偶配。(六)計算書,必須明晰有序。(七)設計時必求工作簡便。(八)尤須注意者,最弱之點,即為估計橋梁能力之準繩。以上八點,如能時時注意,則加固工作進行有方矣。

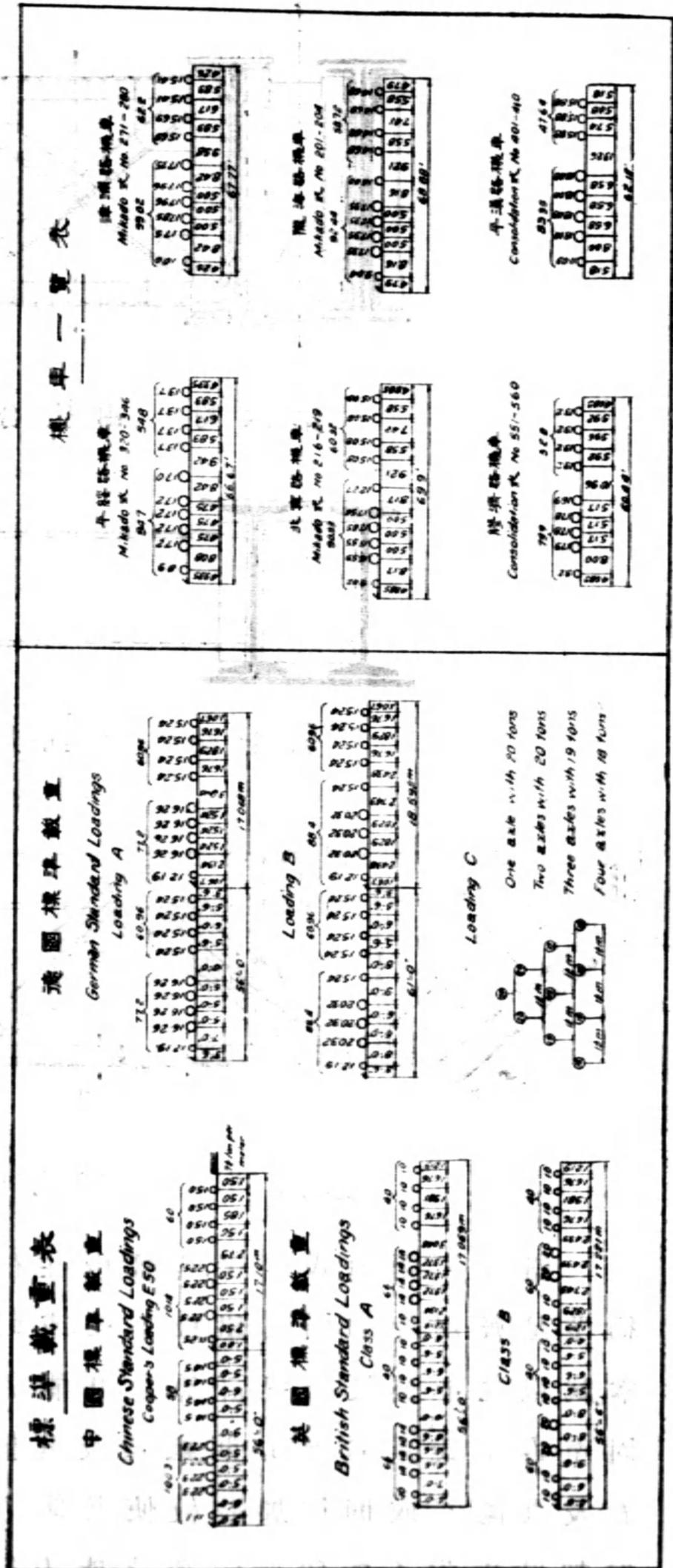
我國各路橋梁 (一)為上行橋。上行橋可分為四種: (甲)四個

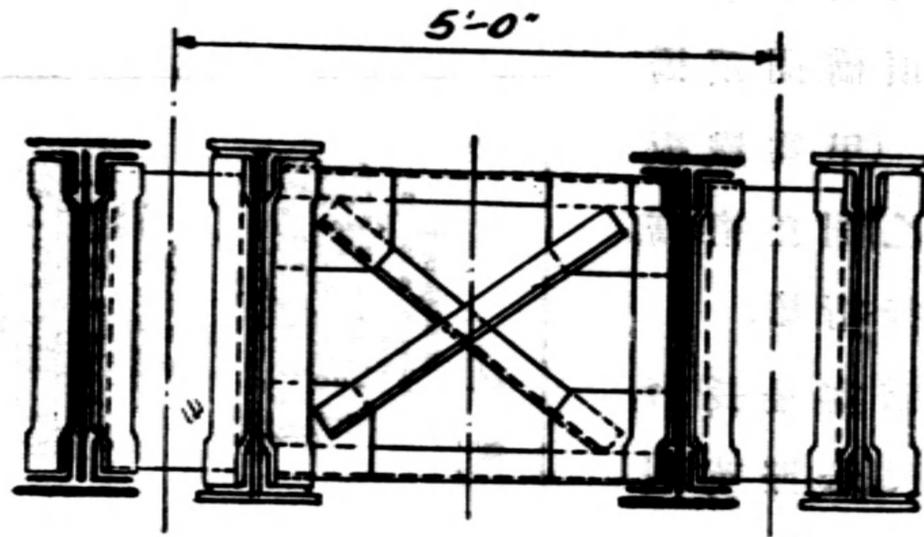
工字梁, (乙)兩個工字梁, (丙)鐵板梁, (丁)鐵桁橋。

(二)為開頂橋。開頂橋可分為兩種: (甲)為鐵板半開頂式。 (乙)開頂桁橋。

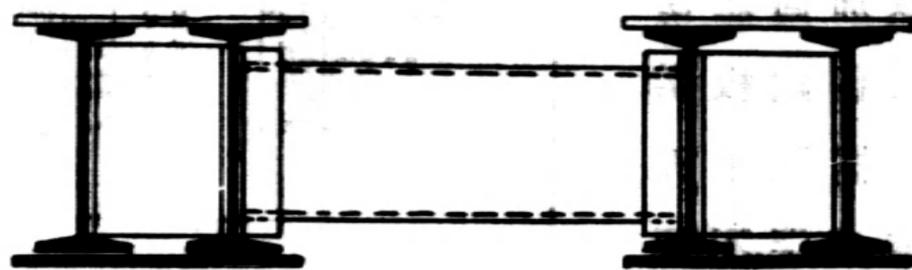
(三)為下行桁橋。

上行橋,橋空最長者,不過三十公尺。若照英國規範書所設計之橋梁,其能力大約為古柏氏重量 E25 之譜,所以加固之法甚為簡便。凡二個鐵板梁,或工字梁上行橋,除十五公尺以上,因橋身深,不便工作者外,其他祇用兩座聯為一座,即加固至古柏氏重量 E50 矣。至於四個工字梁上行橋,祇須上面加一蓋板,即增其能力至古柏氏重量 E 50 矣。(參觀第六及七圖)上行桁橋加固,亦祇須將兩座聯為一座。橋之各部份,分別用鐵板鐵條聯合,工作至便。(參觀第八圖)其十五公尺以上之鐵板橋,不能用兩座聯合為一座者,可照下述鐵板半開頂式橋梁之鐵板梁加固法行之。

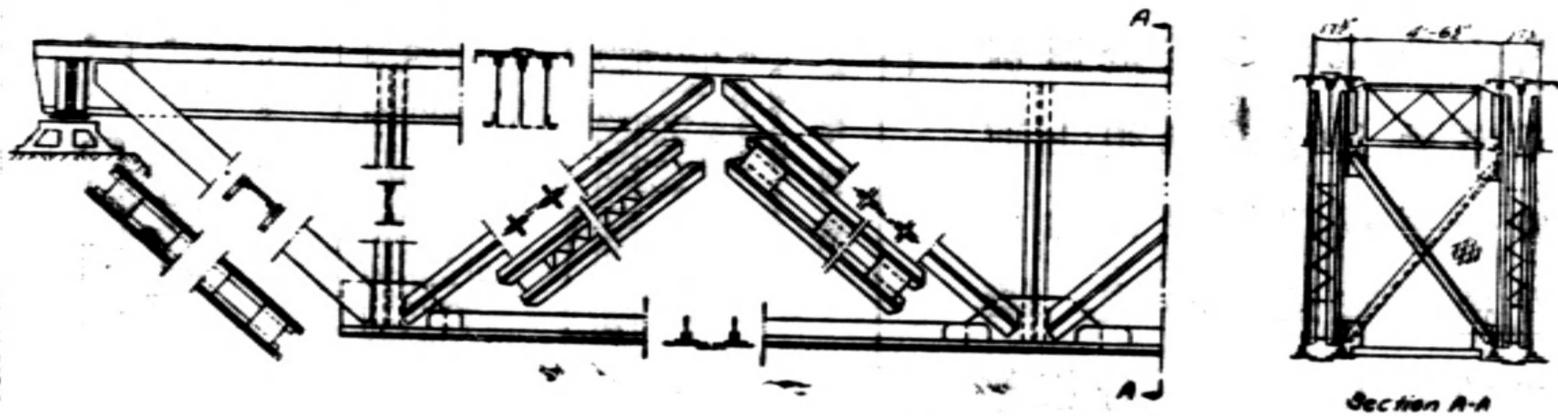




第六圖 兩橋合成一座

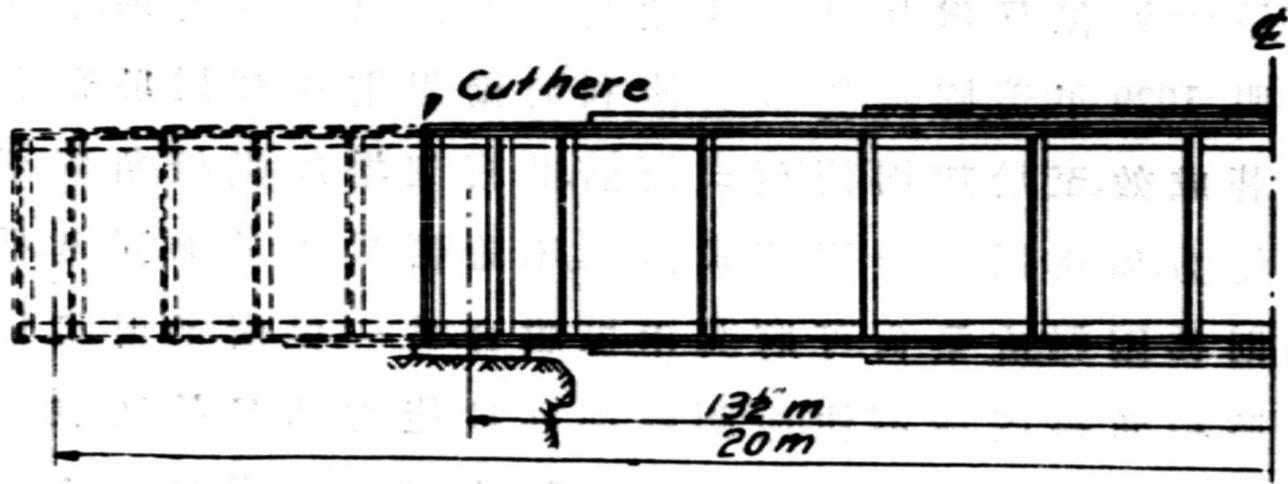


第七圖 上面加一蓋板

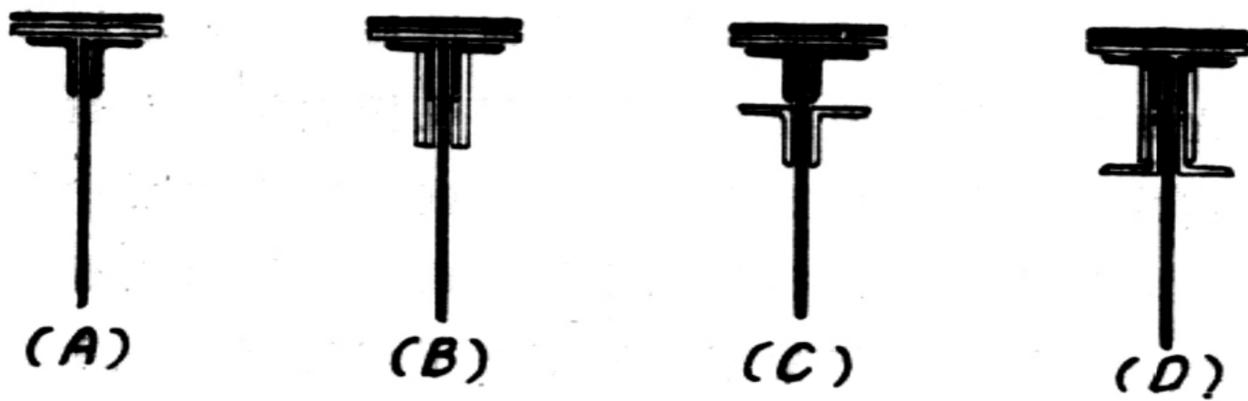


第八圖 兩座桁橋合成一座

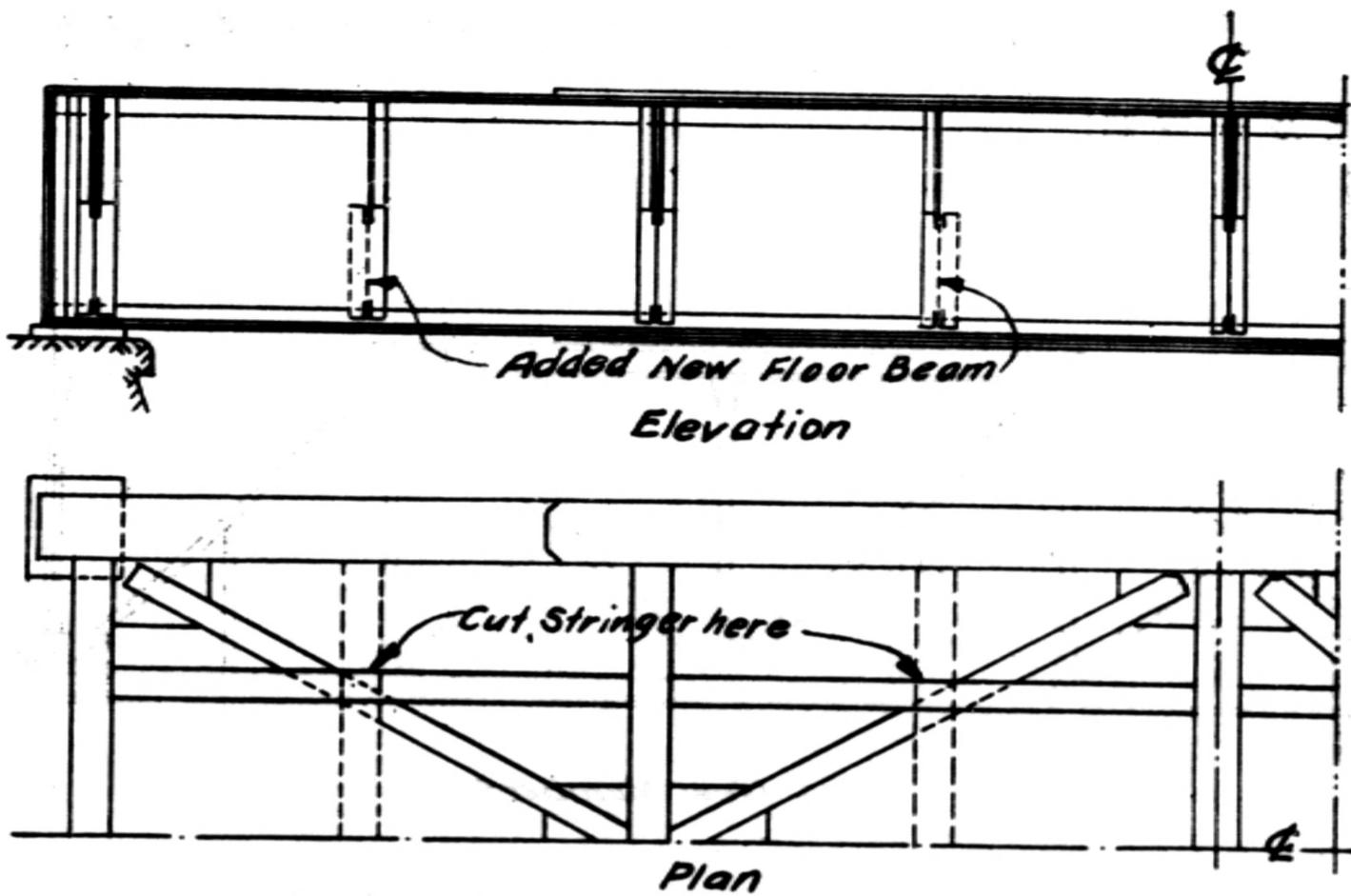
鐵板半開頂式橋梁，其腰板往往蓄有餘力，而肢板角鐵等，大約僅足敷用。故加固其鐵板正梁，或則按照其能力，改為較短之橋空。試以二十公尺橋梁計算之，其能力為古柏氏重量 E23.8，若欲加固至古柏氏重量 E50，則祇須改其橋空，為十三公尺半。（參觀第五及九圖）或則增加肢板，使其能力，增至所需要之數為止。如祇增加肢板，尚不能臻所需要之能力，則可再增加角鐵，以及側板等。



第九圖 改短橋空



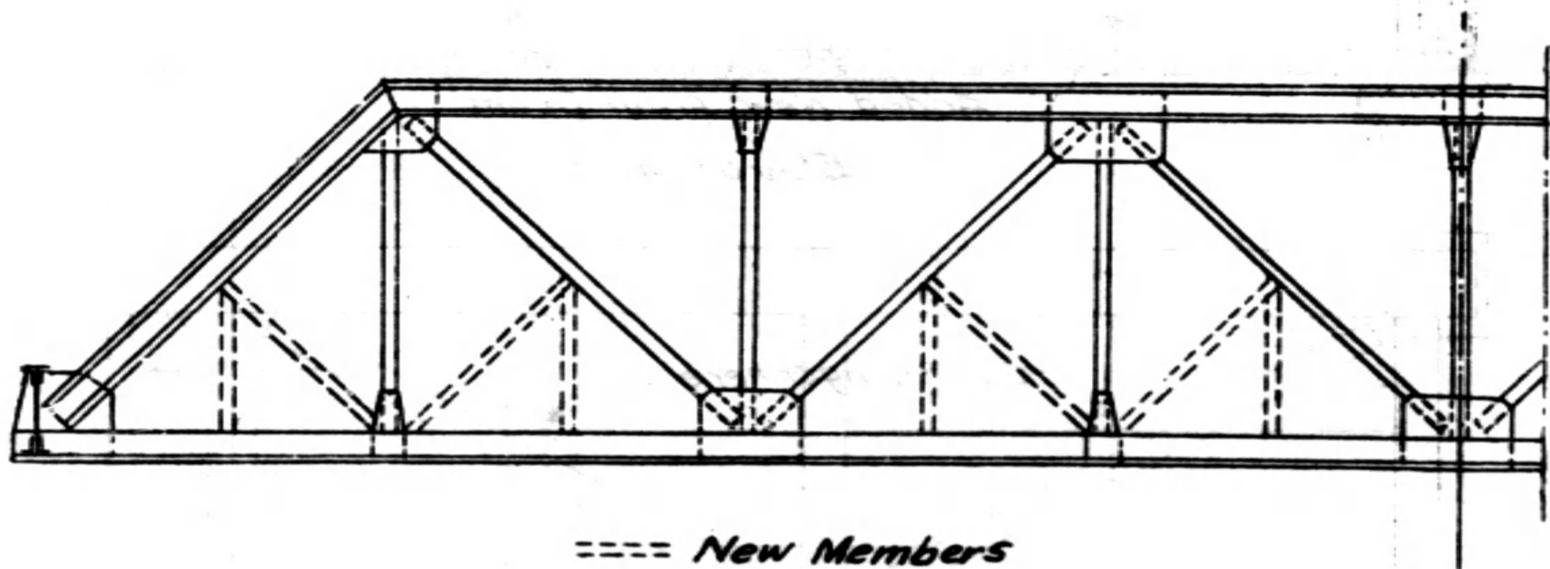
第十圖 添加肢板側板及角鐵等



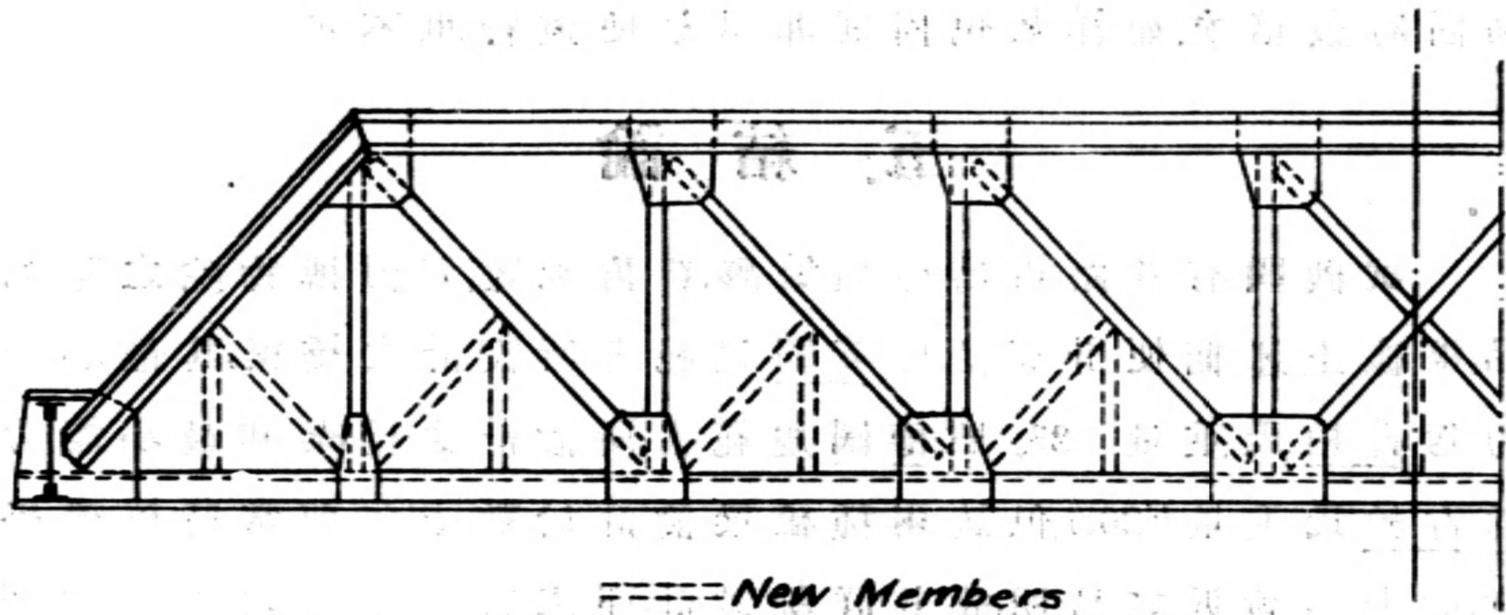
第十一圖 添加橫梁

(參觀第十圖)但只增加肢板,往往其肢部鉚釘,無法增加,幸現在電銲發明,1929年,美國路羅城密沙利河橋,用電銲加固肢部鉚釘能力,頗著成效。至於加固開頂式桁橋,其桁架增加鐵板角鐵,至所需要之能力,尚無困難。但開頂式橋梁,不論何式,對於加固其托軌橫直梁,則甚困難。直梁尚可將其兩根聯合為一,但橫梁因地位關係,增加肢板,角鐵,既感不便,而腰板亦往往能力不足。是欲利用原有材料,藉圖節省,祇有將直梁截為兩斷,中間加一橫梁,則全盤困難問題,均解決矣。(參觀第十圖及第十一圖)

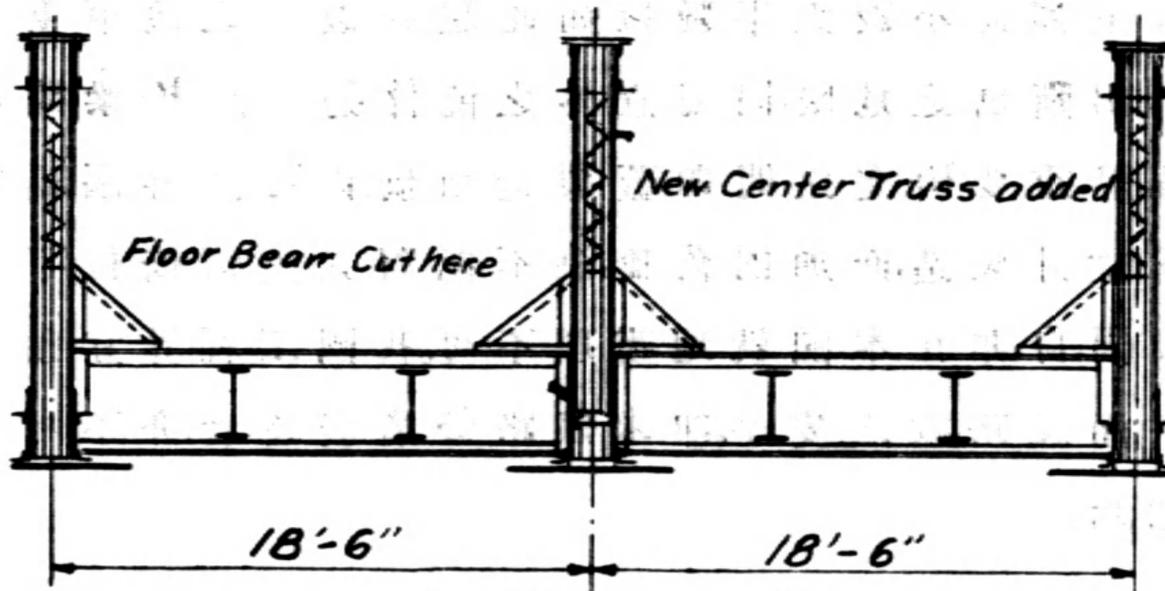
加固下行桁橋對於加固桁架,或則增加角鐵及鐵板,或則改為較短之橋空,尚無甚困難。不過加固托軌橫直梁,其困難問題,亦正與開頂式橋同。是以仿效上述辦法,將直梁截為兩斷,中間加一橫梁,未始非解決困難之善法。但中間加此橫梁,不如鐵板橋之容易,因為裝置此橫梁於桁架下肢,則下肢下沉,將不勝任。幸各路桁架形式,或用王式(Warren),或用白式(Pratt),故可將王式改為複分王式(Warren truss with Subdivided panels),白式改為波式(Baltimore),庶中間加一橫梁,而有聯合之點,則除去此種困難問題矣。(參觀第十二及十三圖)



第十二圖 王式改為複分王式



第十三圖 白式改爲波式



第十四圖 加中桁

如遇雙軌橋梁，桁架只有兩扇者，可將托軌橫梁於中間截斷，增一中架，則兩傍桁架之能力，將所差不遠矣。（參觀第拾肆圖）

復次，我國橋梁鋼料，均購自外洋。且加固橋梁工作，本國工廠而能承辦者，則寥寥無幾。是以於拉力部份，添加鐵筋，然後全橋用洋灰包固，改爲洋灰橋，未始非加固辦法之一種。不過此種辦法，對於橋空過長，以及下行橋，不能使用。一則因靜重太大，一則因靜空不足，有礙行車。

加固橋梁，如能將完整橋梁，運至工廠加固，則省工殊甚。倘加固工作，須在路線上舉行，則須預備特製按裝螺絲，臨時托架及拉鉚等料，庶列車得以安全通行而無阻。不過所費工資，當較在工廠

加固時數倍矣。如洋灰包固，則非另築便道行車不可。

## 五. 結 論

試觀國有各路鐵橋種類繁夥，新舊龐雜，好似博物院之陳列品。根據上述簡便計算法，照英國規範書所設計之橋梁，其最小能力為古柏氏重量 E23。照德國規範書所設計之橋梁，其最小能力為古柏氏重量 E26.5。但該兩種橋梁設計於數十年前，當時橋梁學理，尚未如新近之昌明，故其詳細設計，亦未盡合乎新穎之學理。著者曾將各橋逐壹計算，發現其詳細計劃聯接部份，間有一二處，其能力只有上列最小數之半數。以如此超過數倍之機車重率，駛行其上，其不出斷橋之危險，固屬意外之僥倖。是改進橋梁問題，實為今日工程界重要研究之問題。蓋製造新橋，尚可請外國橋梁工程專家代為設計製造，而加固舊橋，決不能將完整舊橋折下，逐一運送國外加固，自非在本國就地辦理不可。我國工程界宜預為研究，以應要需，而謀路政之安全。即求鐵路營業發達者，亦不可不於此深加注意焉。

### 中 英 文 對 照

鐵橋加固	Steel bridge strengthening.
規範書	Specification.
載重能力	Carrying capacity.
古柏氏重量	Cooper's loading.
撞擊力	Impact.
機車之重率	Locomotive ratings
橋梁之能力	Strength of bridge
橋墩	Pier
橋墩	Abutment
車輪距離	Wheel base
車輪載重	Axle loads
支點	Support

垂度	Deflection
橋空	Span length
撓率	Bending moment
馬克多式	Makido Type
旋幅	Radius of gyration
截面	Section area
準個應力	Unit stress
鉚釘	Rivet
應力	Stress
標準載重	Standard loading
詳細計劃	Details
鋼軌高度	Elevation of rail base
水上淨空	Clearance above water level
與中線偶配	Symmetrical about center line
上行橋	Deck bridge
鐵板梁	Steel plate girder
鐵桁橋	Steel truss bridge
開頂橋	Half through bridge
鐵板半開頂式	Half through plate girder type
開頂桁橋	Pony truss bridge
下行桁橋	Through truss bridge
腰板	Web plates
肢板	Flange plates
角鐵	Angles
側板	Side plate
路羅城密沙利河橋	Bridge over Missouri River at Rulo, Neber.
桁架	Truss
托軌橫直梁	Floor beams and stringers
桁架下肢	Lower chord of the truss
雙軌橋梁	Double track bridges
拉力部份	Tension members
靜重	Dead load
淨空	Clearance

# 德國最近鋼筋混凝土之成績

嵇 銓

津浦鐵路工務處津濟總段正工程司

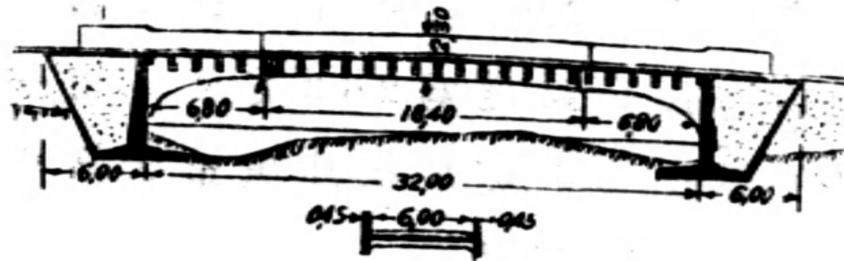
一九三二年五月，萬國橋梁及構造工程學會，在巴黎開第一次年會，論文中有德國三博士所著之鋼筋混凝土論文三篇：（一）長跨度桁梁橋，（Long Span Girder Bridge）；（二）鋼骨架外包混凝土（Steel Encased in Concrete）；（三）鋼條網混凝土平版（Mesh Reinforced Slab）；對於鋼筋混凝土工程頗有特殊貢獻。茲姑譯述其大意，並為章次標目，介紹於下：

## （一）鋼筋混凝土長跨度桁梁橋

（甲）新建橋工之概況 在鋼筋混凝土初行十年內，德國橋梁只用璇拱式一種，因對於鋼骨混凝土拉力性坼裂之危險，尚無充分之研究，工程家不敢造高度撓曲力之長跨度橋，故各種橋工，只限於受軸向壓力之璇拱式一種。最近鋼筋混凝土質料改良，作法進步，長跨度桁梁橋已漸次實現。跨度在100英尺以上之桁梁橋，已造成十八座；最長跨度可至202英尺。長跨度橋概用雙懸臂式，其用途仍只限於公路之橋，尚未應用於鐵路。桁梁均用實腰式（Solid Web），因組架式（Truss）不甚美觀，接點處Node有次應力（Secondary Stress）之危險性，且不如鋼組架之經濟。橋床大半在桁梁之上，間有一二主梁相距不遠。橋床偶有置於兩樑間，成一槽形橋。

此種橋梁建築之進展遲緩，實緣設計所用之規範並無專用者，而普通鋼筋混凝土規範，又太不相宜於橋梁設計。例如路橋設

計混凝土,最大准許壓力每方英寸僅640磅。1930年鑒于水泥改良,混凝土成分之比例有較好之支配,混凝土水份有確定數量,混凝土力量因之增大,乃對於長跨度之設計規範,如(一)如何計算靜重, (二)如何分配橋床重量, (三)鋼筋及混凝土之最大准許應力,均另有規定。於是長跨度桁橋建築之進展,乃一日千里焉。此種橋梁建單空者少,建多空者多;用單式梁(Simple Beam)者少,用連樑式(Continuous Beam)或懸臂樑式(Cantilever Bridge)多。因單空者橋座處負號撓曲力率太小,橋中部正號撓曲力率太大,不如多空者為

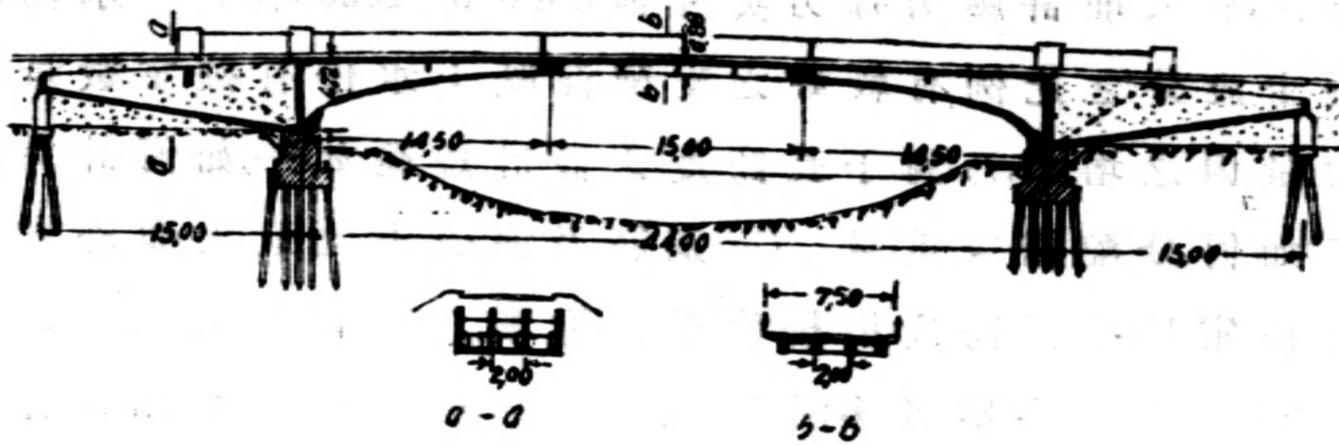


第一圖



第二圖

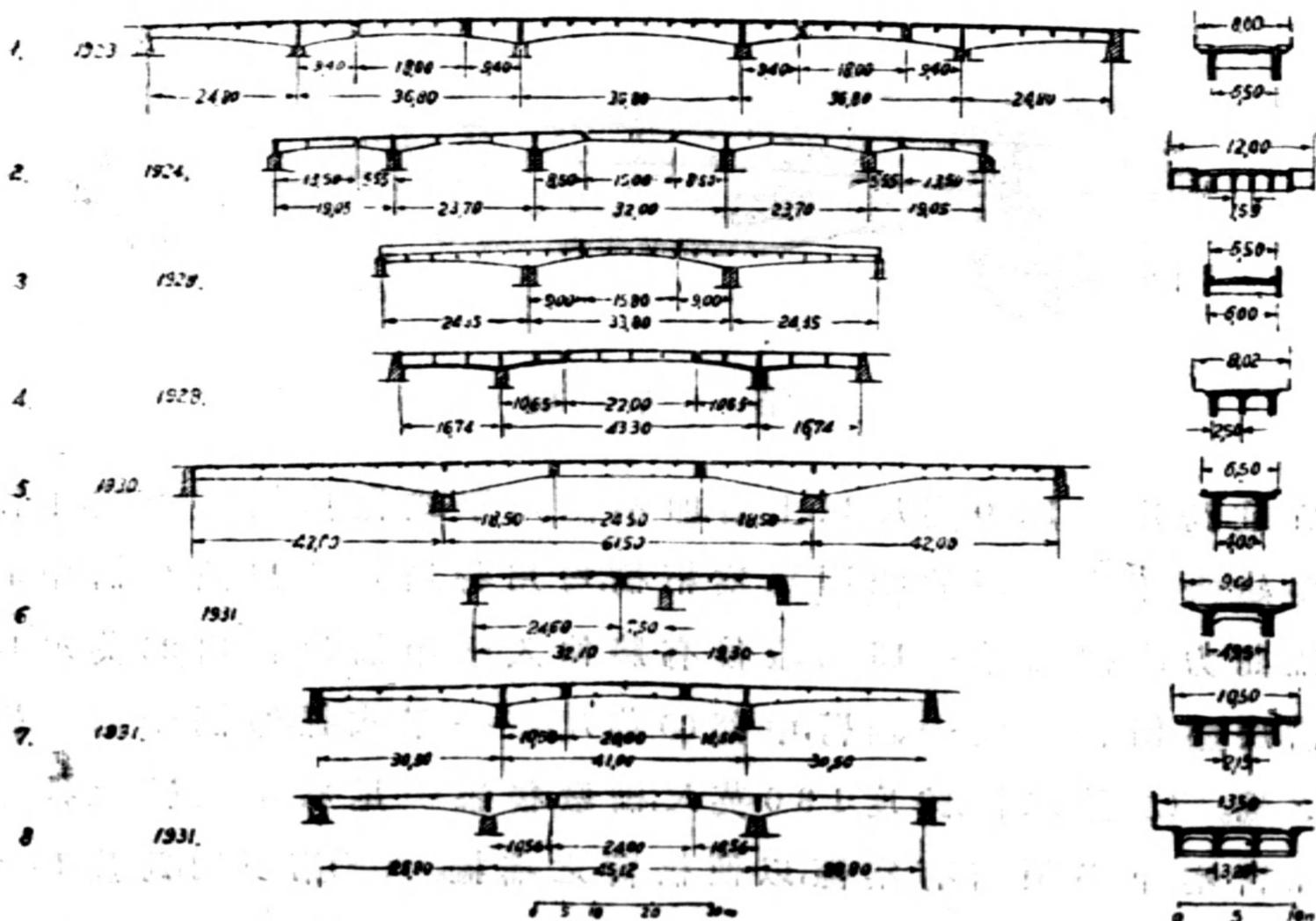
宜,且跨度在100英尺以上者,即不能用單式樑,因樑身太重,並需要建築深度過鉅。故德國單空桁橋,均用特別布置,以減少橋中心撓曲力率。例如第一圖,橋墩後有牆伸入土中,橋座伸出22英尺,與橋座整個相連成一懸臂,中部60英尺,係一單式樑,即擱于兩懸臂之端。(二)第二圖,跨度130英尺,橋墩後添一尾牆,作懸臂之秤重,此臂空下必須留有空隙,以便橋臂之搖擺。(三)第三圖,跨度144英尺,在橋左右各添一錨臂空(Anchor Arm),中部厚度,只有跨度五分之一,外表似一拱橋。



第三圖

現有建築單空橋最長跨度為144英尺,主梁相距最遠21英尺,主樑中部厚度最小者2.9英尺,橋座處建築高度最高13.2英尺。

多空連樑橋 最長跨度為263英尺(用彎樑吊棍,無水平力者)中部最小厚度5.25英尺,橋座處最大高度16.4英尺,主樑相距最大36.1,最小者4.6英尺。



第四圖

多空懸臂樑橋 最長跨度為202英尺,中部最小厚度4.82英尺,橋座處最大高度17.58英尺,主樑相距最大19.7英尺,最小5.2英尺(參觀第四圖)。

### (乙)長跨度桁橋之優點

- (一)此種橋梁應力如何支配,可用靜力計算法確定之。(Static Determined)
- (二)因溫度變更,及硬化收縮時發生之應力,均可設法避免。
- (三)因橋座沉陷而生之次應力 (Secondary stress), 亦可令其不發生。
- (四)橋梁設計,應付橋座處大量負號撓曲力率,較應付橋中心大量正號撓曲力率為易。且橋座處高度建築,較有辦法。此處靜重亦較易應付。故建橋理想條件,必使橋中心部份撓曲力率,愈小愈好。此處建築深度,因橋下高度限制,須設法縮至極小限度。而此項長跨度桁橋用連樑式 (Continuous Beams), 或懸臂梁式 (Cantilever Bridge), 均合此理想條件。
- (五)基土不適用于懸拱橋時,可用此式,較為簡易而經濟。
- (六)多孔懸臂樑中有鉸點,全空可分數段。建造模板鷹架,可分期利用數次。
- (七)有水之河,造橋時不必完全阻水。每次阻水,不致超過一空以上。
- (八)因加入鉸點,天然將一空分為數段,可不必用極長之鋼條,較易工作。
- (九)長跨度公路橋負重,以靜重佔極大部份。例如德國多瑙河上長跨度桁橋,靜重佔86.2%,動重佔13.8%。此種連樑及懸臂樑之剖面,由橋座橋心逐漸縮小者,其慣性力率 (Moment of Inertia) 係逐漸變更。設計時加入此點,則橋之靜重可減去不少。
- (十)桁樑剖面減小,工作較易,其造價自亦減小,故此橋為最經濟

式樣。

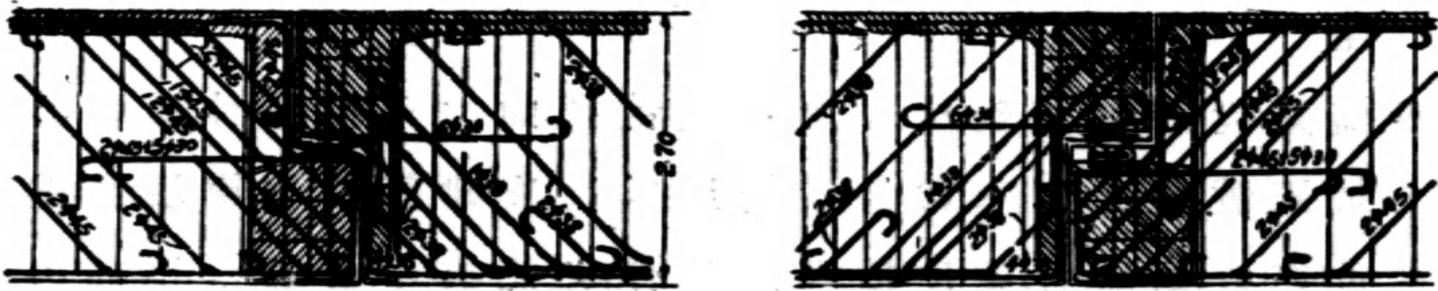
### (丙) 剖面之設計

#### (一) 最大准許應力之規定

混凝土壓力 平均每方英寸 640 磅, 最大每方英寸 850 磅。

安全系數 3.5, 如係丁字形桁樑, 在負號撓曲力率處, 尚可再加每方英寸 150 磅。

鋼之最大拉力每方英寸 17100 磅, 如用大力鋼, 每六英寸可至 21400 磅。



第五圖

(二) 主樑數目 欲得一最經濟之剖面, 必先定一最適宜主樑數目。

照最近經驗, 為減小造價計, 均主張跨度增長, 主樑數目減少, 橋床板跨度加長。主樑數減少, 有數項利益: (一) 模壳可以少用, (二) 樑寬則鋼筋容易佈置, (三) 填放水泥阻力可以減小。但主樑減少亦有限度, 即水泥拉應力之限度, 普通長跨度橋寬度在 20 至 50 英尺間。最適宜主樑數為二, 至多為四。

(三) 橋床板 主樑相距過遠, 床板可用鋼絲網混凝土, 較為合宜。

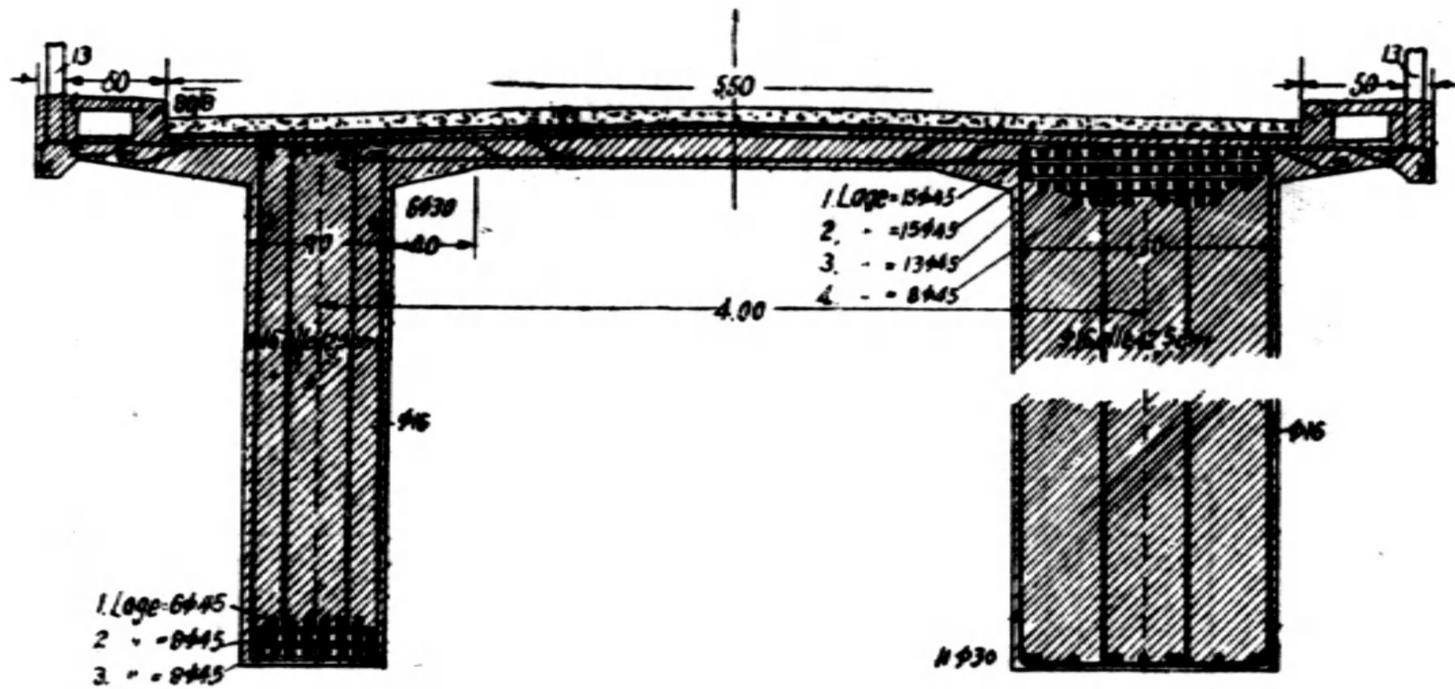
(四) 橋面 為減少靜重計, 可用柏油瀝青, 最要水不准漏入橋床。

(五) 活座 長跨度橋中部單式懸橋之活座, 應特別注意。橋座處須用鉛板及特別鋼筋佈置。(第五圖)

(丁) 施工方法 此項工程之施工, 關於將來之耐力, 關係綦鉅, 非慎重將事, 佈置周詳, 檢查精密不可。

(一) 模壳內按入極多, 極粗, 極長, 極重之鋼筋, 使其相互位置, 不分厘差, 為極不易事。最好模壳須露開一面, 以便檢查。

(二)在橋墩處,鋼筋叢集部份,可用橫鋼條逐層承托之。該鋼條兩端,即坐于混凝土上。(第六圖)

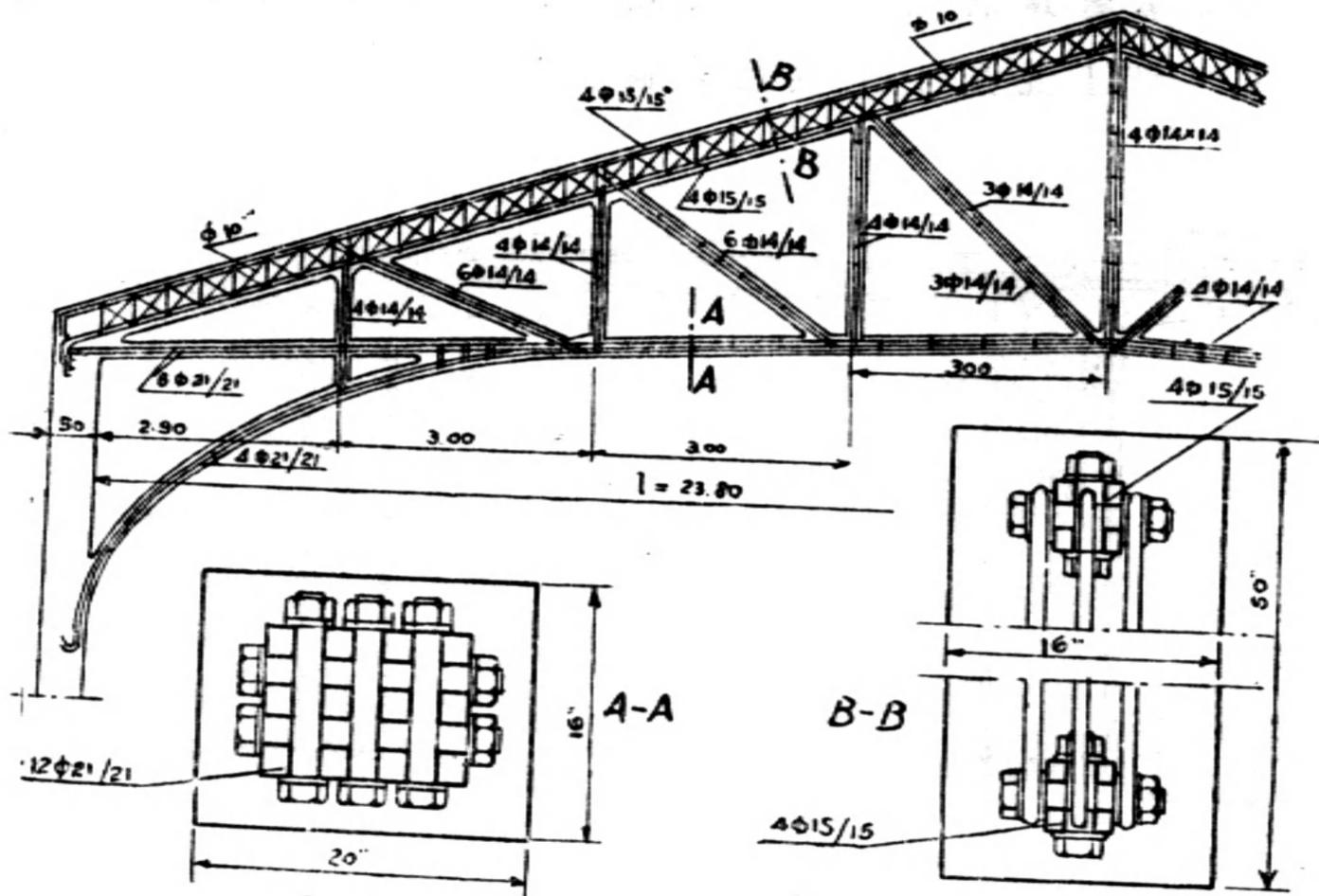


第六圖

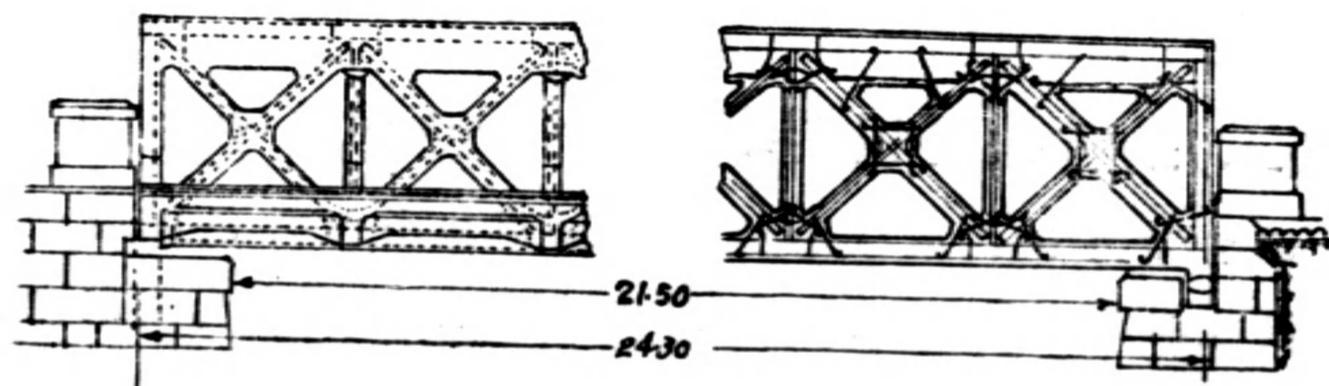
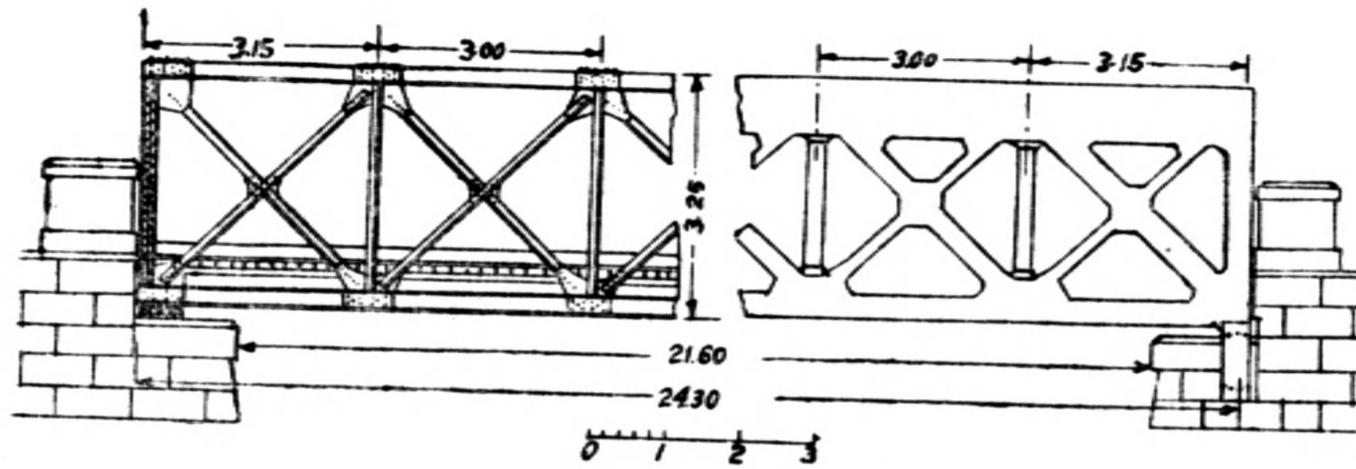
- (三)對於極長鋼條如一百尺長者,按設時,極為困難,應事前研究一妥善辦法,以免臨時棘手。
- (四)模壳鷹架須堅固紮實,豎立在極穩確之基座上,以免模壳沉陷。
- (五)無論如何,填放混凝土時,鷹架之撓曲力沉陷,必不能免。但橋座基礎係固定不變者,若全樑一次作完,橋座處發生裂縫,極為可能,因該處混凝土已硬化之故。若欲避免此病: (一)須用特製模壳,在橋座處留一空隙,俟腳手下沉確定後,再填實。 (二)用其他方法,在填混凝土前,先將模壳鷹架壓下,使其沉陷確實後,再行施工。 (三)木楔切不可用。

## (二)鋼骨架外包混凝土(Steel encased in concrete)

鋼骨架外包混凝土工程,係將鋼條組成骨架,外包混凝土,或鋼筋混凝土。此種建築,因骨架能單獨自立,自負靜重,模壳鷹架較省, (木材缺乏地方,尤為相宜)。故工作最捷,造價最省,在德國頗盛行。各種建築,如房架,橋梁,懸拱,均有採用之者。



第 七 圖



第 八 圖

第七圖係一房架，跨度 78 英尺，其骨架上下肢桿件，用方棍組成，相距有一定數，用二行螺釘正交綜合之。立桿及斜桿，用圓棍在螺釘上套扣，成一接點 (Node)。此種辦法，工作最簡易，各桿件不必在廠內配合，在工場配合即可。

第八圖利用此法，加固舊橋之不能負重者，頗為便利。此橋跨度 80 英尺，橋床太弱，亦太窄，加以鋼筋及混凝土，即可增加其負重量。

### (三) 鋼條鋼混凝土平版 (Mesh Reinforced Slab)

歷來平版之設計，大抵假想將此版分成九十度正交，或四十五度斜交之條梁 (Beam) 若干條。然此乃假定單受撓曲力，並非水平版受力之真相。其實應照受扭力之平板計算法，計算應力，方為正確。最好用各種尺度之平版，照實地受力情形，逐一試驗，根據試驗結果，列入規範條款，方為可靠。德國自 1915 年至 1926 年試過六尺六寸長者，九尺九寸長者，四角固定或浮擱者，四邊固定或浮擱者，共八十六次。試驗結果，在裂敗前，平版受力情形，與受扭力之薄板 Isotropic Plate 相似。伸長及應力，均與負重為正比例。裂敗時，力量照鐵筋混凝土之數大三倍，安全系數約大二倍。

計算撓曲力率，可照下列公式：

方平版四角受制不能翹起者

$$\text{平均撓曲力率} = \frac{wl^2}{27.4}, \quad w = \text{每單位長之重量}, \quad l = \text{跨度}$$

方平版四角浮擱

$$\text{平均撓曲力率} = \frac{wl^2}{20}$$

德國最近頒布之鋼網混凝土平版設計規範，即係根據此項試驗結果而定也。

## 本刊啓事

本刊備有印就稿紙，專為繕寫稿件之用，倘投稿諸君需用此項稿紙，即祈逕向本編輯部函索，當即寄奉不誤。

# 山東章邱縣金盤莊水電灌溉工程之設計

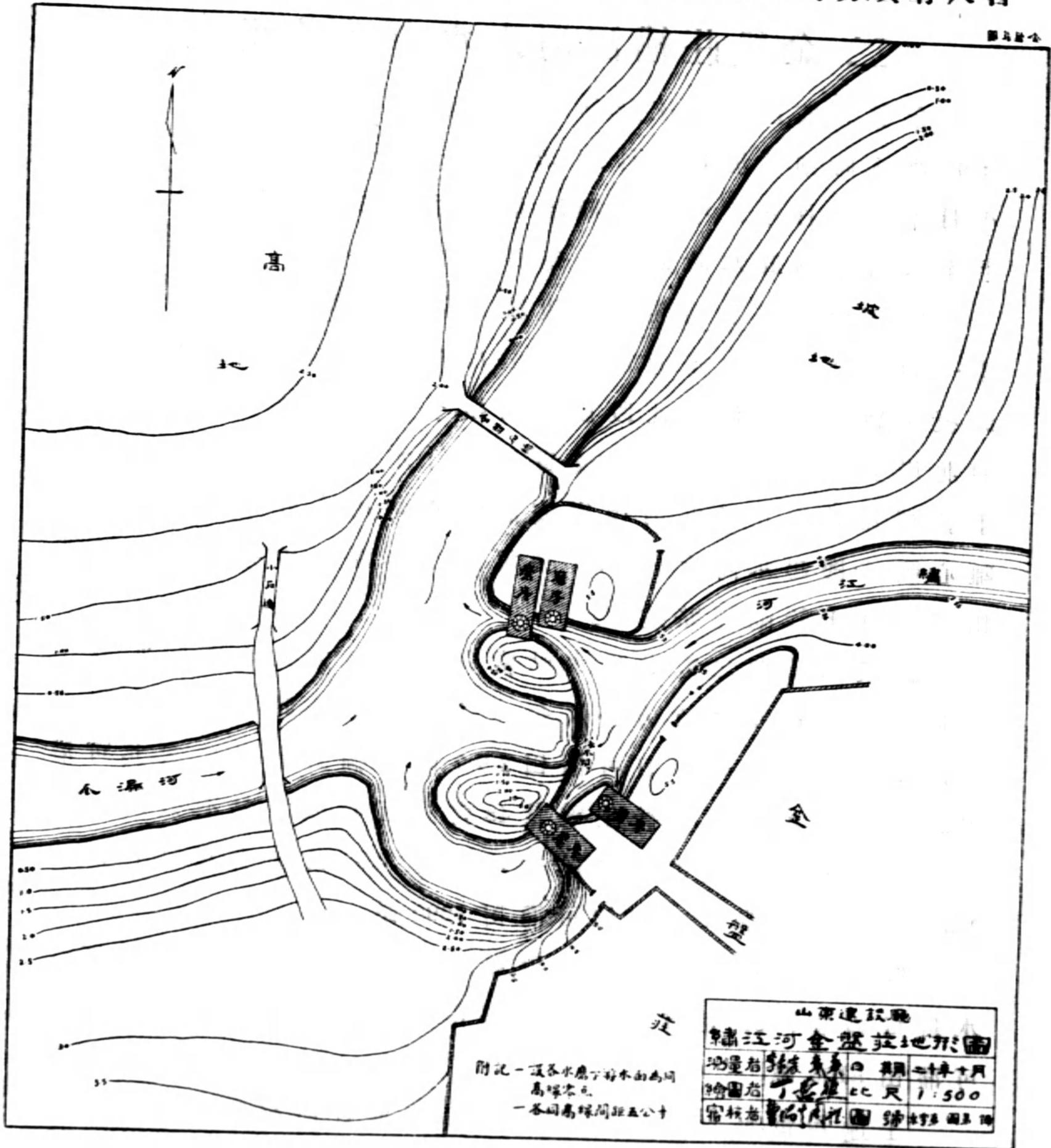
曹 瑞 芝

## 一· 緒 言

民國十八年秋，山東建設廳孔廳長有發展水電之議。當時作者即充水利組技正，負水利工程之責，曾查得濟南新東門外護城河水磨攔河壩下游水位之差為 1.43 公尺。河水流量每秒鐘 1.43 立方公尺；若再加高原壩，可得 1.73 公尺之水頭。按機器效率百分之六十計算，能發電量 14.4 啓羅瓦特，可供給十六燭光電燈七百盞。當經廳務會議通過，設計招商，撥款興築，遂成立山東建設廳第一水電廠。至今建設廳電燈，省政府無線電台等處，猶賴該水電廠供給電量。而山東之有水電且獲得相當之利者，蓋自此始也。

同時又查得齊河縣城附近黃河北岸，普通平原地面低於黃河最低水位 1.19 公尺，而黃河最高水位與最低水位之差為 1.83 公尺，即普通水位高於地面約三公尺。當時設計安設五十八吋虹吸管一付，引黃水灌溉田畝，以三公尺水頭計算，預計出水量每秒鐘 8.2 立方公尺，可灌田一千頃。管子末端，附設水輪，藉以發電。經過水輪水量，以每秒鐘 6.35 立方公尺計，可發生電量 123 啓羅瓦特。惟洪水位愈高，出水量愈多，而吸水站需電之量亦愈大，故加大發電機至 180KVA。此項計劃經省府核准後，於十月二十五日與利達鐵工廠訂立合同。迨虹吸管已大部做成，發電機全部購到，適魯省政變，遂行中止。迄今尙未繼續完成，可惜孰甚，然已開山東水電灌溉工程之端矣！

本年春張廳長為發展水電起見，曾派員調查各河水力情形。據李技士象震報告：繡江河發源於章邱縣明水鎮附近諸泉，自發源地至金盤莊一段，長約二十餘里，地勢陡傾，水流甚急。沿岸居民，利用水力，安設水碾五處，水磨三十五盤。統計理論馬力，共有八百



第一圖

七十五匹，惟所有水輪設計，及引水設備，類皆沿用舊法，未加改良，水力損失，為數甚鉅。今擬在金盤莊建設水電廠一處，以資提倡，商之章邱官紳，一致贊同，並組織籌備委員會，積極進行。款項籌備，略有端倪，遂命作者詳細設計焉。

## 二·金盤莊繡江河之水力及其用途

金盤莊繡江河之流量，具有特殊情形。自十月初至來年三月終，為洪水時期，其流量每秒鐘4.253立方公尺；四月初至五月半及八月半至九月終為中水時期，流量每秒鐘3.46立方公尺；自五月半至八月半為低水時期，流量每秒鐘2.6立方公尺。

繡江河經過金盤莊之北，復繞至莊西，陡降流下，匯入爪漏河。(第一圖)兩河水面之差，通常為3.5公尺。爪漏河之西，地勢漸高，約里許，復平緩向西北傾下，此段農田面積，不下百頃。擬在金盤莊繡江河北岸安設水電廠，以洪水流量作設計水輪根據，可發生電量九十啓羅瓦特。復在爪漏河西岸安設吸水站用水電廠之電力拖動離心吸水機，起水高度約4.57公尺，以全年灌水兩次計算。則可灌田三萬九千餘畝，謹略述之。

按洪水時期之電量，吸水站當有有效馬力九十匹。吸水機出水量約每秒鐘0.624立方公尺。每日工作二十小時，渠道損失百分之四十，灌水深六吋，每日可灌田297畝，六個月灌田二次，共可灌田26730畝。中水時期，可發生電量48啓羅瓦特，吸水站有效馬力當為五十一匹，吸水機出水量約為每秒鐘0.34立方公尺，每日灌田162畝，三個月灌水二次，約可灌田7290畝。

低水時期僅發生電量36啓羅瓦特，吸水站有效馬力38匹，出水量每秒鐘0.238立方公尺，每日灌田113畝，三個月灌水二次，約可灌田5103畝。

上述用電，每日以二十小時計算，故每日尚有四小時可供給電燈之用。查章邱縣城距金盤莊不過四里，架線安燈，甚易從事。按

最小水量時所發生之電量三十六啓羅瓦特,亦可供給十六燭電燈一千八百盞。

### 三·水力機之設計

水力機購自外國,異常昂貴。幸水頭有限,規模不大,機械部分尙屬簡單,遂決定自行設計,在中國製造,以資節省。茲將水力機設計分水輪與離心吸水機兩項說明如下:

甲. 水輪設計 前者濟南新東門外水電廠之水力機,即爲作者所設計,由濟南利達鐵工廠製造,今已二年有半。機器各部,工作尙佳。惟水輪取尼哥拉式 (Nagler's type), 當時設備試驗,極感困難。其輪葉角度,及其他水力部分,悉本素日所習見者規定,故效率未臻極大耳。民國十九年三月建設廳曾用四吋水輪數種,如第二圖,在水電廠附近試驗,茲將結果列下:

水 輪 號 數	1	2	3	4	5	6
不荷重時每分鐘旋轉數	1288	1155	1199	1149	1093	1109
不旋轉時之扭力以呎磅計	.4075	.2360	.2810	.3260	.1910	.2000

從上表觀察,第一號水輪,旋轉數最多,且其扭力亦最大,故知其輪葉角度弧度之安排,較其他水輪爲佳,遂以此輪作種種試驗,得結果如下:

試 驗 次 數	1	2	3	4	5	6	7
桃葉式活動門口角度	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
出水量秒立方呎	0.533	0.444	0.372	0.412	0.375	0.364	0.291
水 頭 呎 數	2.583	2.700	2.740	2.737	2.755	2.740	2.750
每 分 鐘 旋 轉	1171	961	790	951	880	732	884
軸 馬 力	0.0745	0.0994	0.0966	0.0948	0.0870	0.0731	0.0655
效 率	53	72.6	83.3	73.8	74.	64.	71.8

從上表觀察,活動門開至二十度時,其效率最大。即以最大效率時算得輪緣速度與  $\sqrt{2gh}$  之比數  $\Phi$  為 1.038。又水量與水輪直徑及水頭之方根成正比,其恆數為  $K$ , 得 0.014。此等係數,雖為四吋小水輪試驗之結果,然與作者在美國所得者相差無多,亦可適用。

按洪水時期,水量為每秒鐘 153 立方呎,水頭 11.5 呎,機械效率以百分之六十計,軸馬力應為 120 匹。

水輪直徑依下列公式算得 56.7 吋。

$$D = \sqrt{\frac{q}{k_1 \sqrt{h}}} \quad \begin{array}{l} D = \text{水輪直徑以吋計} \\ h = \text{水頭以呎計} \end{array} \quad \begin{array}{l} q = \text{水量以秒立方呎計} \\ k_1 = 0.014 \end{array}$$

水輪速度,用下列公式:

$$N = \frac{1840\Phi\sqrt{h}}{D} \quad \begin{array}{l} N = \text{水輪每分鐘旋轉數,} \\ \Phi = \text{輪緣速度與} \sqrt{2gh} \\ \text{之比數} \end{array}$$

算得每分鐘旋轉 115 次。

一定速度 (Specific speed) 公式如下:

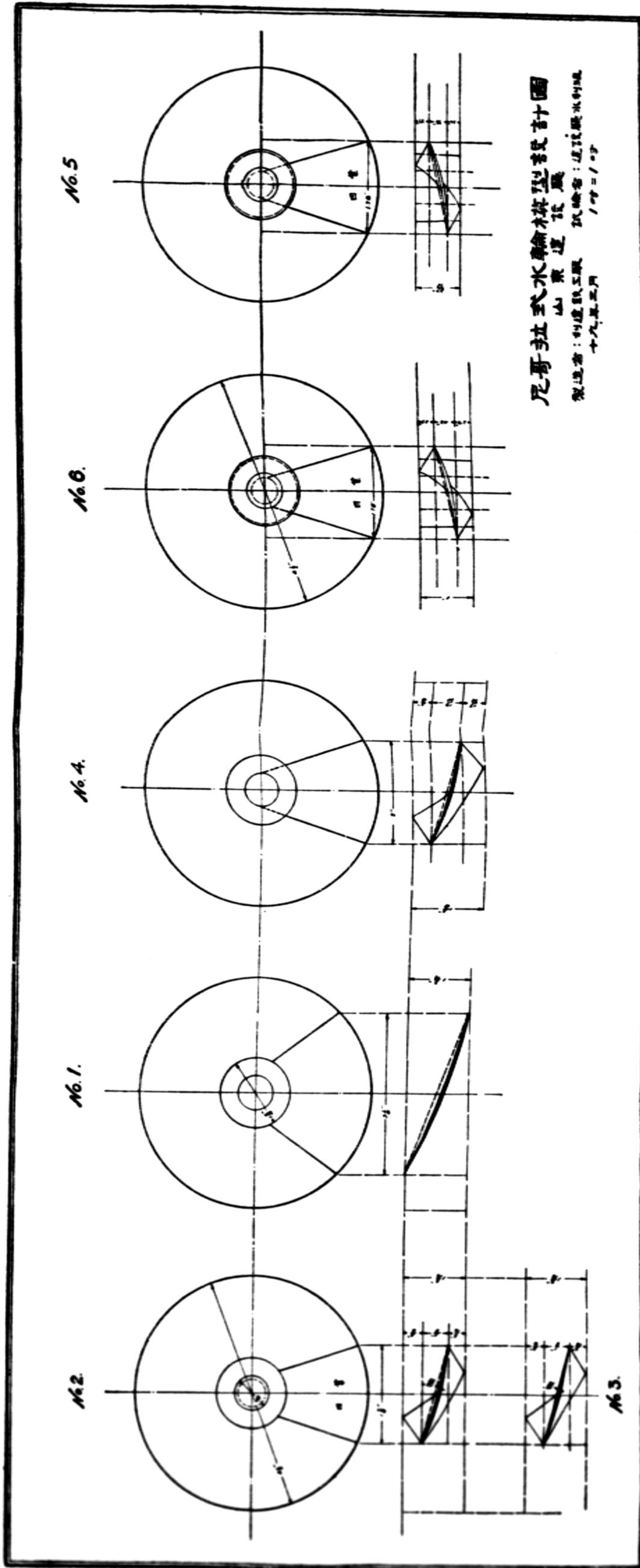
$$N_s = \frac{N \sqrt{H.P.}}{h^{5/4}}; \quad N_s = \text{一定速度, } H.P. = \text{軸馬力}$$

將上述軸馬力水輪速度及水頭代入公式,得一定速度為 59.5。

據道提氏 (R. L. Daugherty) 經驗,一定速度為 59.5 時,其進水門高度與水輪直徑之比數為 0.46。水輪直徑為 24 吋,則進水門高度當為 10.8 吋。

進水門為桃葉式活動門,共十六扇,以啓閉圈開動之。水箱中部圓錐向下,使水進活動門後,按正當水力情形,導入水輪,水輪之下安設槐提氏 (White) 喇叭管,水離喇叭管時,其速度為每秒 2.45 呎。輪軸上端,以 66 吋齒輪連於 90 啓羅瓦特發電機如第三圖。其他機械部分,賴褚君文林之助,而成詳細設計圖如第四圖。各部尺度,均一一註明,不再贅述也。

**乙. 離心吸水機** 按離心吸水機既為灌田而設,則其拖動之馬力應按洪水時期電量計算。查洪水時水電廠電量為 90 啓羅



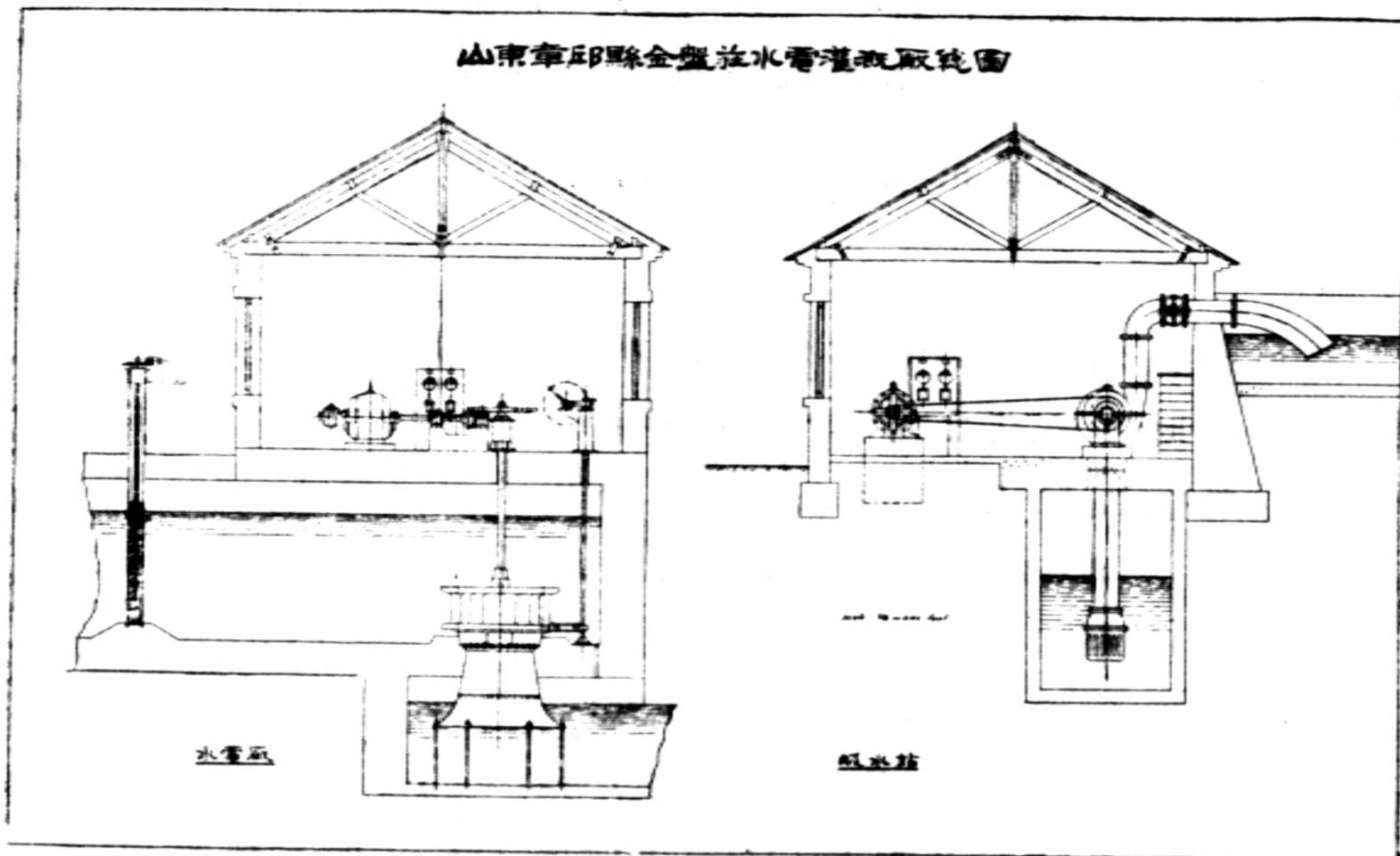
尼哥拉式水車輪樣型設計圖  
 山東運設局  
 製造者：利達製工廠 試驗者：達茂廠水利組  
 一九五三年四月 1:10=1:20

瓦特,以電線引至吸水站,用70啓羅瓦特電動機,每分鐘旋轉900次,50週波,電位220,如是有有效馬力應爲94匹,起水高度爲3.5公尺(15呎)。按英國普通公式:

$$G = \frac{E. H. P.}{H \times .00076}$$

G = 出水量每分鐘加侖數; E. H. P. = 有效馬力; H = 起水高度(以呎計)。

則出水量當有每分鐘8250加侖,或0.624秒立方公尺。擬用吸水機兩部,每部出水量0.312立方公尺,即每分鐘4125加侖。



第三圖

再以水頭損失計算,茲將各項損失列下:

- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 一.阻力損失(十六十九吋管各十五呎水頭損失 0.20 呎, |        |
| 灣頭兩個損失 0.94 呎。                | 1.14 呎 |
| 二.流速損失(水之速度爲 7.98 秒呎)         | 0.97 呎 |

三.溫度損失(水之溫度華..六十度)	0.60 呎
四.進口損失	0.87 呎
五.吸水機自身損失	6.00 呎
六.海拔損失	1.53 呎

共計 11.11 呎

起水高度一五呎,加水頭損失 11.11 呎,共計總水頭 24.69 呎,機械效率定為百分之六十,

$$Q = \frac{120 \times 8.8 \times .60}{26.11} = 24.2 \text{ 秒立方呎} \\ = .687 \text{ 秒立方公尺}$$

上述出水量每秒鐘 0.624 立方公尺,相差有限,且較穩妥,故用以設計焉。普通經驗,出水管直徑可按下列公式計算:

$$d = \frac{\sqrt{G}}{4}; \quad d = \text{出水管直徑以吋計}, G = \text{出水量以每分鐘加}$$

侖計

如是出水管直徑當為 16 吋,進水管直徑恆大於出水管直徑 1 吋至 6 吋不等,茲定進水管為 19 吋。

水輪直徑取大於出水管直徑 1.5 倍,

$$D = 1.5d; \quad D = \text{水輪直徑以吋計}$$

得水輪直徑為 24 吋,

又依薩鎮氏 (E. W. Sargeant) 經驗:

1. 水箱速度 (Volute velocity) =  $.38 \sqrt{2gh}$

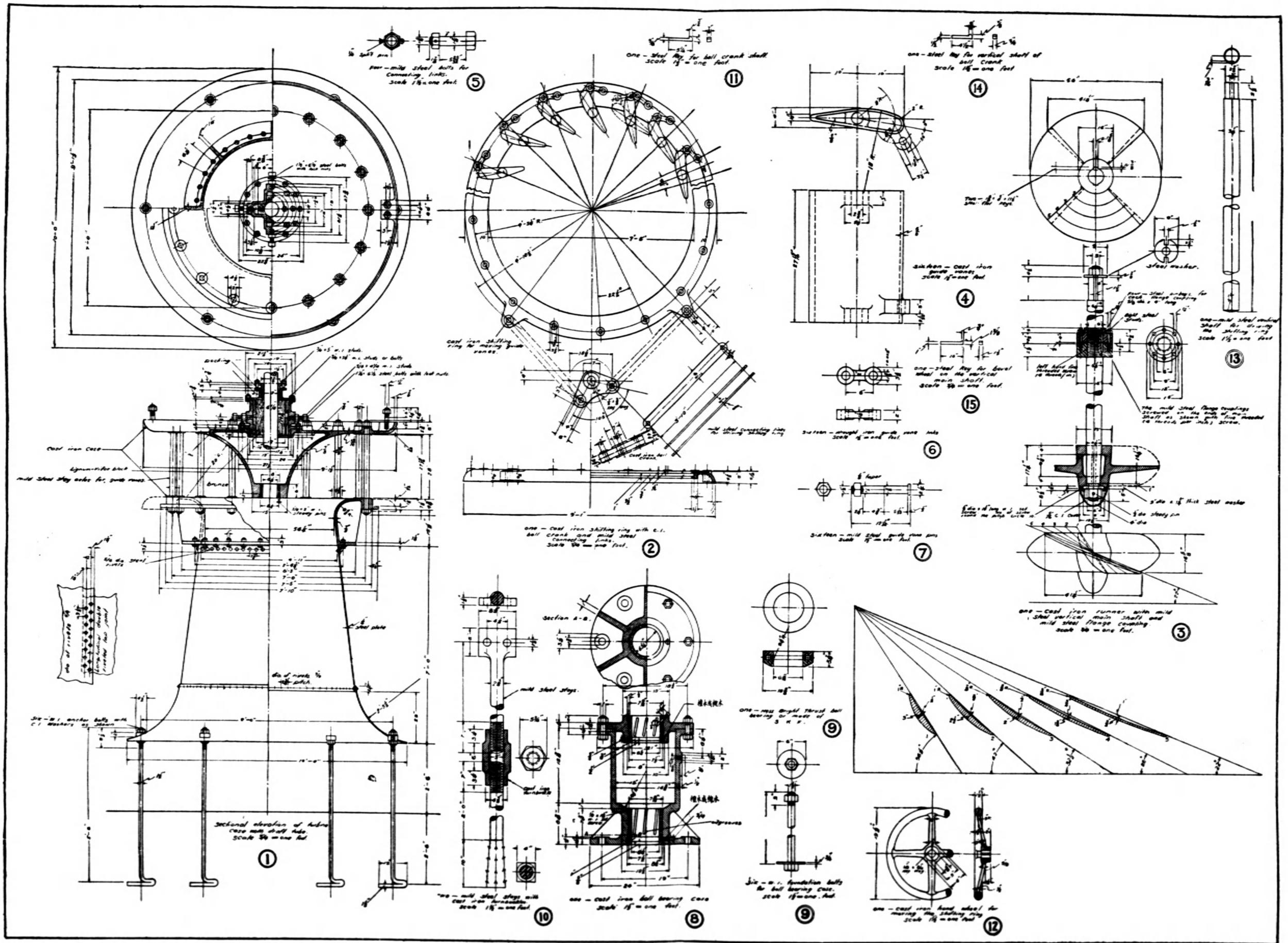
2. 水箱喉孔面積 (Throat area) =  $.75 \times$  出水管橫斷面

3. 輪葉角度 —— 進水口  $25^\circ$ , 尖端  $35^\circ$  至  $40^\circ$

4. 輪緣速度 (periphery Speed) =  $\sqrt{2gh}$

規定離心機尺度如下:

一. 出水管直徑	16 吋
二. 吸水管直徑	19 吋
三. 水箱喉孔	150 平方吋



第 四 圖

四. 吸水眼	15.5 吋
五. 水輪直徑	24.0 吋
六. 水輪緣寬	6.0 吋

按上述輪緣速度等於  $\sqrt{2gh}$ , 則  $\Phi$  等于 1, 用公式

$$N = \frac{1840\Phi\sqrt{h}}{D}$$

$N$  = 每分鐘旋轉數,  $\Phi$  = 輪緣速度與  $\sqrt{2gh}$  之比數,  $h$  = 水頭以呎計

算得吸水機每分鐘旋轉 298 次, 取 300 次。以皮帶連于每分鐘旋轉 900 次之電動機上, 亦甚適宜(參觀第三圖)。以理想言之, 離心吸水機按每分鐘旋轉 900 次設計, 直接連於電動機, 則吸水機尺度可縮小, 價值當可減少。但水頭低出水量大之離心吸水機據已往經驗, 轉數過多, 效率勢必低降, 非所宜也。

#### 四·水電灌溉廠之費用及利益

水電灌溉廠之費用, 分建設費經常費兩項, (建設費內無開渠費)

##### 甲.建設費(以銀洋元數計)

一.水力機(120 馬力乃格拉式水力機)	9800.00
二.發電機(90 啓羅瓦特交流發電機連合電表盤變壓器等)	11000.00
三.電動機(50 馬力電動機二部連同電閘全份)	6600.00
四.離心吸水機(16 吋離心吸水機二部)	5000.00
五.電桿(四里路應用電桿)	2000.00
六.電線(四里路吸水站至水電廠及應用電線)	2500.00
七.磁壺鐵担紮線等	1500.00
八.皮帶(7 吋寬雙層皮帶二條每條長 30 尺)	600.00
九.水管子(出水管 16 吋進水管 18 吋各長 15 呎)	640.00
十.機器應用器具	1200.00

十一.基礎工程及建築廠房	9000.00
十二.攔水堤	6000.00
十三.三台土堤基	8000.00
十四.洩水閘	2500.00
十五.用地(購地四畝)	800.00
十六.測量費	300.00
十七.安裝費	2000.00
十八.運費	1500.00
十九.雜費	330.00

共計 71270.00 元

#### 乙.經常費(以全年計)

一.薪俸(技師助理員事務員等各一人)	2544.00
二.工資(工目一名工匠四名小工三名)	2220.00
三.文具(紙張筆墨郵電等)	588.00
四.消耗(機油棉紗薪炭茶水)	966.00
五.設備(修理機器機房及添配工具等)	1080.00
六.雜費	120.00

共計 7518.00 元

上表所列金盤莊水電灌溉廠建設費,共需 71270 元,全年經費約需 7518 元。按灌田 39123 畝,每畝每年收水費六角,全年可收水費 23473 元。章邱縣城及金盤莊預計安設十六燭電燈一千盞,每月每盞收電費六角,全年收洋 7200 元,約抵該廠常年經費。又機器壽命以二十年計,每年須儲蓄機器損耗費洋 3473 元,則該廠每年可獲純利二萬元,約合建設費四分之一。更以受益地主言之,每畝每年增收五元,每年增加農產收入約二十萬元,其利甚溥也。

## 五· 結 論

綜以上所述,齊河縣水電灌溉工程,曾為詳細設計,並已購得

發電機。然該項建設，至今尙未完成，誠爲可惜。新東門外建設廳第一水電廠雖已安設，且用途甚廣，然所發電量，充其極不過14啓羅瓦特，亦云小矣。章邱縣金盤莊水電灌溉廠，可發電九十啓羅瓦特，規模較大，所需建設費僅七萬一千餘元，爲數無多，不難舉辦。且水輪設計，係根據試驗結果，效率較大，自無疑問。籌款既有端倪，建設當即實現。此事果成，所謂桓台索鎮烏河水電廠計劃，可發電85啓羅瓦特，小清河五柳閘張家林安莊閘金橋閘等處各水電廠計劃，共可發電891啓羅瓦特，行將逐漸設施，各項工業，藉以發展。而山東水電工程之效果，當必大有可觀矣。

## 國道工程標準

4. 路線：直視線不得短於125公尺。

平曲線半徑不得小於100公尺。

背向兩曲線之間，不得短於160公尺。

平曲線距離橋梁或隧道兩端至少須30公尺

平曲線最大超高度： $\frac{810}{\text{平曲線半徑}} =$

每公尺鋪砌寬度之超高(公分)。

平曲線超高轉高距離：直線上7.5公尺，曲線上7.5公尺。

5. 最大縱坡度 8%

隧道內縱坡度不得小於0.5% (由一端斜至另一端，或由中央向兩端斜)。

縱坡度改變在0.5%以上時，凸豎曲線半徑不得小於1000公尺，凹豎曲線半徑不得小於350公尺。

6. 路面：不透水之碎石(即Macdam)。

7. 橋樑涵洞：載重以15,000公斤汽車爲計劃準則：

(1) 靜重—泥土及沙 每立方公尺

1900公斤

水泥混凝土及磚 2400公斤

木料 950公斤

鋼 7850公斤

石塊石礫瀝青 2100公斤

(2) 活重—縱橫樑以每立方公尺路面載重400公斤算。

桁梁樑樑跨度<30公尺，每平方公尺路面載重350公斤算。

桁梁樑樑跨度>60公尺，每平方公尺面載重250公斤算。

桁梁樑樑跨度在上者之間。以比例算得之。

15,000公斤汽車輪底距離4.25公尺，

後輪佔重80%

前輪佔重20%

全長 6.75公尺

後輪上伸出長度1.75公尺，

前輪上伸出長度0.75公尺。

(3) 衝擊力—木料不計。

水泥混凝土建築照活重25%

鋼質橋樑  $P \left( \frac{300}{0.30L + 300} \right)$

8. 國道及鐵道交叉橋樑：

國道橋樑跨過鐵道，豎距離不得小於 6.7公尺。

鐵道橋樑跨過國道，豎距離不得小於 4.75公尺。

9. 明溝：平地上之路坎，及少於2公尺深之路堤，兩旁應置洩水明溝。

(資瑞芝)

# 京滬長途電話之改良與擴充

徐學禹 包可永

京滬長途電話爲吾國國辦最重要之通信路綫。近來擴充該綫，改良該綫之說，甚囂塵上。惟對於擴充及改良之辦法，則各方各有主張不一。有主張增加銅綫一對或二對者，有主張重新埋設十對或二十對地下電纜者，此中得失，影響於該綫經濟上之效果，以及將來發展之速度頗大。應集思廣益，以便周密攷慮。謹供芻蕘，以供研究此問題者之參考。

吾人於討論擴充問題之先，應先知該綫現在之狀況，以爲根據。最近之話務情形，因適值滬戰之後。地方商業尙未恢復，話務比較清淡，未便取爲根據。但民國二十年全年通話之情形，尙稱發達。堪以依據。該年沿綫各處，通話之次數列表如下。

(表一) 京滬沿綫各局間通話次數表

發話局 \ 受話局	上海	崑山	蘇州	無錫	常州	鎮江	南京	總發話次數
上海		880	12220	8160	1340	700	15380	38680
崑山	1330		1600	270	30	45	25	3300
蘇州	19340	890		8670	1370	560	850	31680
無錫	11250	115	6920		5740	690	1380	26095
常州	2000	20	1260	6050		690	990	11010
鎮江	800	30	510	890	770		9375	12375
南京	24600	10	920	1320	1110	9080		37040
總受話次數	59320	1945	23430	25360	10360	11765	28000	160180

附註：一 本表內各局通話次數，包括其支綫之通話次數在內。例如吳淞江灣等處與京滬沿綫各局之通話次數，包括在上海局之內，常熟與京滬沿綫各局之通話次數，包括在蘇州局內。

(表二) 京滬沿綫各局全年通話次數表

局 別	發 話 次 數	受 話 次 數	發 受 話 次 數
上 海	38680	59320	98000
南 京	37040	28000	65040
蘇 州	31680	23430	55110
無 錫	26095	25360	51455
鎮 江	12375	11765	24140
常 州	11010	10360	21370
崑 山	3300	1945	5245

按照表二通話次數，以上海南京蘇州無錫為第一二三四位，按照表一，可見自南京至上海電話為最多，計24600次，佔上海局受話總數百分之四十一。其次為蘇州至上海計19340次，佔上海局受話總數百分之三十二以上。再次為上海至南京計15380次佔南京受話總數百分之五十五弱。再次為上海至蘇州計12220次，佔蘇州局受話總數百分之五十二以上。再次為無錫至上海計11250次，佔上海受話總數百分之十九弱。是南京蘇州無錫三處至上海之通話，佔上海局受話總數百分之九十二以上。換言之，京滬沿綫各處通話至上海者，幾僅南京蘇州無錫三處而已。而京滬沿綫通話至南京者，僅上海鎮江二處，已佔南京局受話總數百分之八十八以上。換言之，南京所與通話者，殆僅上海鎮江二處而已。

夫京滬沿綫之工商區，為上海無錫二處。京滬綫上交通乃以南京上海間為最多，蘇州上海間次之，南京鎮江間又次之。無錫上海間乃列於第四位。是京滬長途電話之屬於工商性質者，尙未佔

得重要位置,而其現有之使命,實以傳遞政治上之消息為最重要。

京滬長途電話,既以政治上通信為重要,但政治上通信,增加之程度,不若工商通訊之速。故京滬長途電話事業之發展,尚有待乎工商界之樂用也。

由通話次數,可計算現有設備之是否敷用。現以最繁忙之上海南京間而論,全年通話約為四萬次,用直達實綫回路一對,直達幻通回路一對司之,每回路每小時平均通話3.5次。換言之,每回路于每小時內,平均僅被佔用十八分鐘耳, (以每日工作時間十六小時計算)是話務並不繁忙。如以每日工作二十四小時計算,則每回路之平均效率, (即被佔用時間與工作時間之比例)僅百分之十九而已。但京滬綫上在此項情形之下,已感覺話務之繁忙。蓋接通一長途電話之前,受發雙方局內之接綫生,須預先接洽,預先呼喚用戶,並通知其預備通長途電話。以致真正之通話,僅五分鐘,而話綫則佔至十餘分鐘之多。他國長途電話之效率,有達到百分之七十五之記錄, (即每小時每回路正式通話四十五分)其良好成績,由於種種器械方面,訓練方面之改良。京滬路如注重此點,則經濟上成績,尚可改善。而擴充綫路,可以略緩舉行。但效率方面之改良,需組織,工作,器材,訓練與時日,故為今之計,仍以將原有之設備,稍加擴充,以應眉急為宜也。

考工商界使用京滬長途電話設備之不發達,實有許多原因以致之。今列舉如下!

一. 上海為全綫商業總樞紐,但其一切商業機關,什九設於租界。租界電話事業,由外商經營,對長途電話之轉接手續問題,自有許多挾持之條件,而不欲就交通部之範,致長途電話,對於租界內用戶之影響極微。

二. 擬打長途電話之用戶,須先掛號,納掛號費。尋常用戶打長途電話,本屬不常見之事,故什九皆不掛號,迨要事發生,臨時掛號,又不可得,赴局報打,則須坐待其輪值,諸多不便。

三. 工商界用戶往往尙未明瞭使用長途電話之利益所在。况各種消息之傳遞,恆須有函柬,或電報以作憑證。除上海租界外,工商界之組織,尙未充分革新,電話亦未充分普遍。上海至內地之電話,常不能直達目的,有時須由話局遣人招被喚者來局接話,亦屬麻煩。

四. 上海之商業消息有私家廣播電台隨時播送。

上列數端,僅將阻礙長途電話發達之情形舉其一斑而已,未可言完全。長途電話之發展,視上項阻礙情形之能減輕否而定。

現在租界內,外人所辦之上海電話公司,對於京滬長途電話問題,頗有相當之注意。蓋該公司實挾有最多數並最活動之用戶也。但一念及我國近年來電信事業,對外商妥協云云,國權喪失云云之糾紛,如水綫合同,如馬凱合同,不得不向吾國當局鄭重警告,請勿再蹈以前之覆轍。

至於上海租界以外地方,交通部範圍所及之區域,與租界之用戶數,比較之下,爲數實屬微小。在較遠之將來市政府所作爲目的之大上海市中心建設計劃,其目的爲將上海市之重心,由租界而移至滬北區之新市中心。屆時大上海之電話事業,及京滬長途電話事業,當極端之發展,惟一二年內不至實現,今日僅可將此念留在腦中而已。

通長途電話之上述種種不便利處,應去除之,爲現在當務之急。最後之目的,應使任何用戶,在其家中,在最短時間內,可接通至京滬沿綫各處之任何一用戶。通話之清晰度,亦可儘量改善。同時對於一般用戶可使用一種有系統之宣傳,表明長途電話之利益。如此以後,長途電話之發展,當有相當效果。

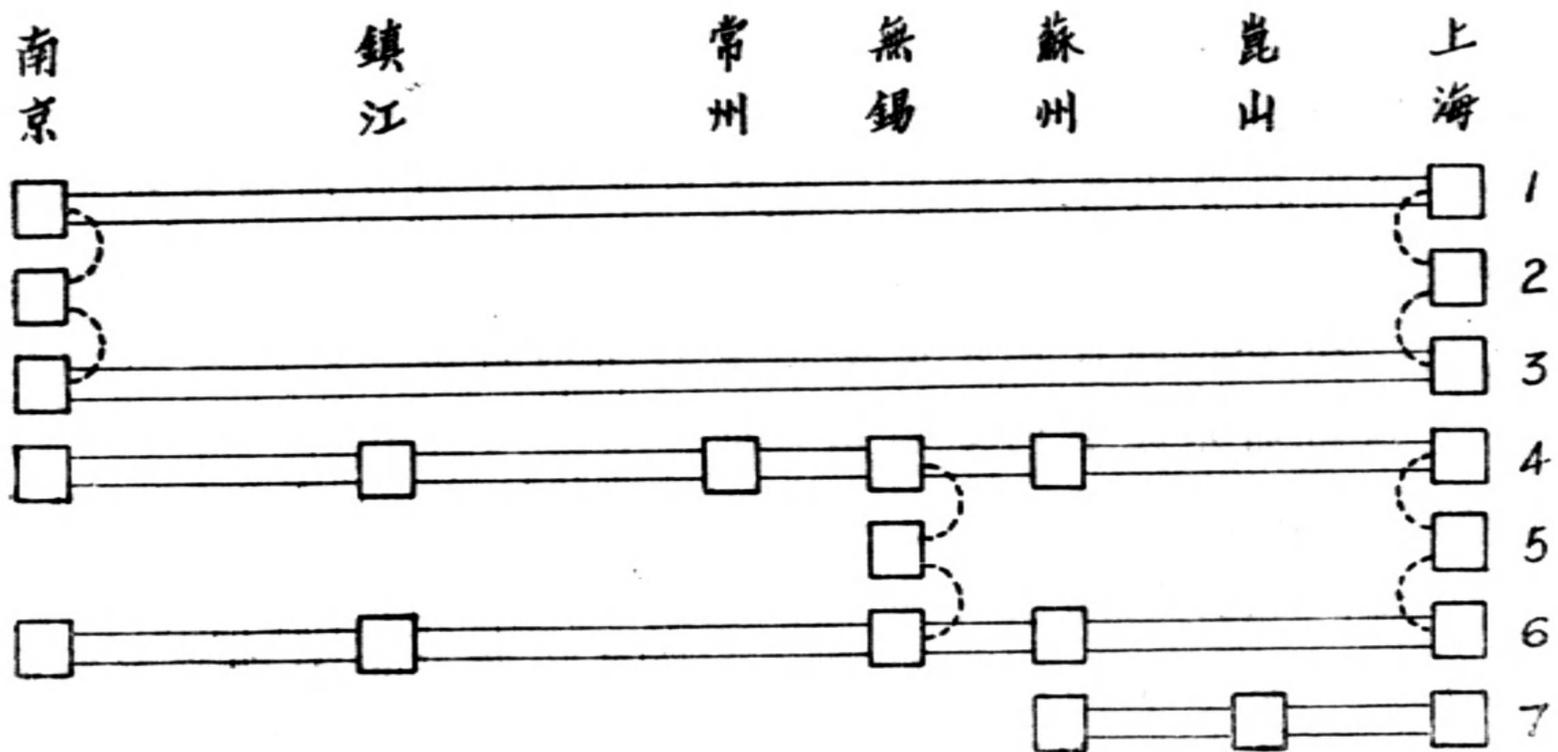
在各方發展企圖未能實現以前,綫路上話務表面上之擁擠,應以小規模之擴充,以應付之,已如上述。

現在擴充之辦法有三:

(一)增多銅綫 增多之數量,應按照所有各該段話務統計推

算,似宜於京滬間增加直達銅綫二百磅銅綫一對,與現有京滬直達二百磅鉛綫一對,合成一組。以便湊成京滬幻通回路一條,再將崑山站改接入蘇滬綫中,再將其餘二對銅綫之錫蘇滬改湊成一錫滬幻通回路,屆時京滬長途電綫之分佈,當如下圖:

圖 一



茲更就表一之通話次數與上圖之話綫分佈情形比較如下

表 三

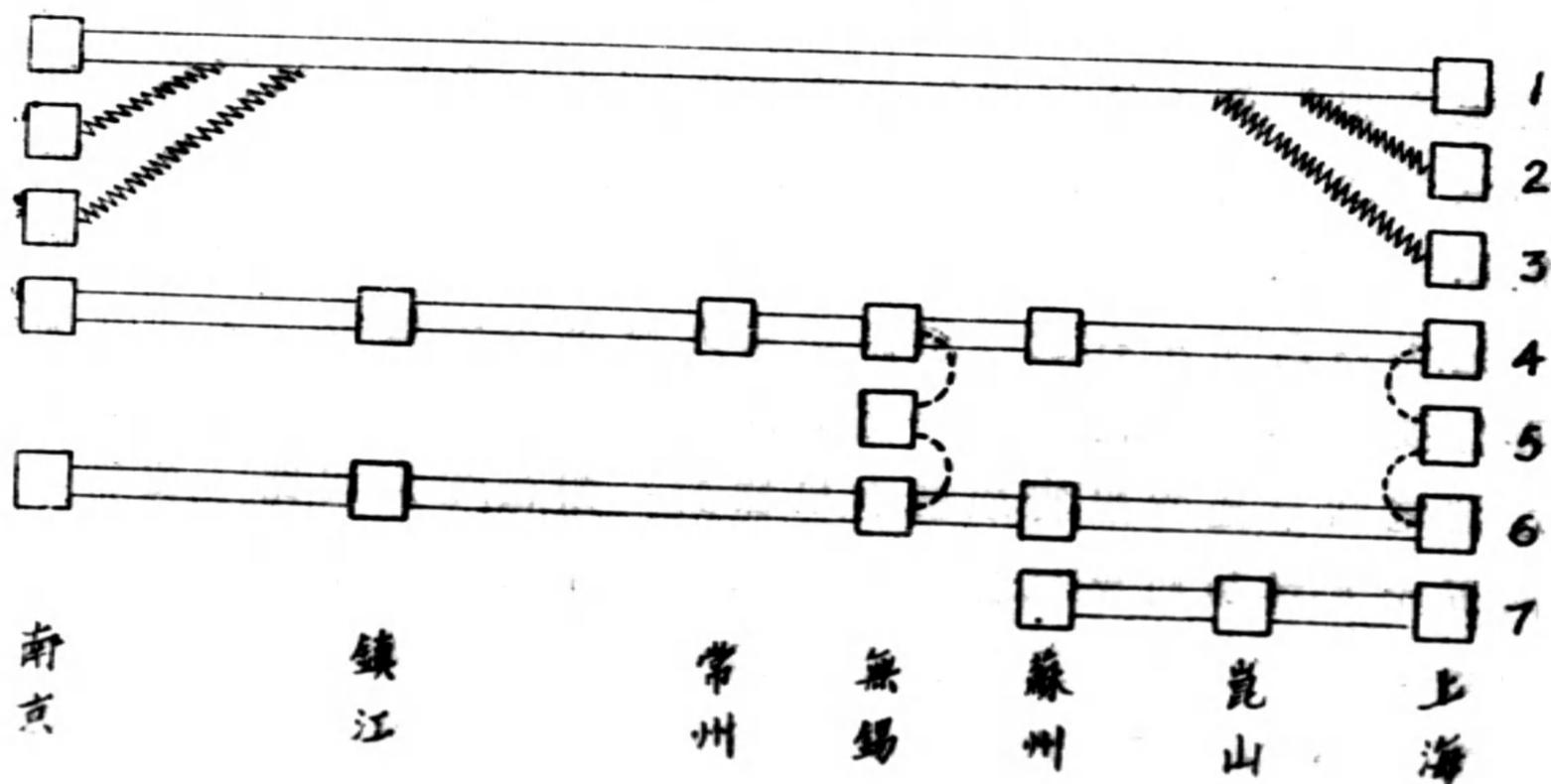
局 別	通話次數	話 綫 回 路 數	話綫號數
上海南京間	39980	直達回路三通	1, 2, 3
上海蘇州間	31560	直達回路二通 經崑山轉一通	4, 6 7
南京鎮江間	19455	直達回路二通	4, 6
上海無錫間	19410	直達回路一通 經蘇州轉二通	5 4, 6
蘇州無錫間	15590	直達回路二通	4, 6
無錫常州間	11790	直達回路一通	4
無錫鎮江間	1580	直道回路一通	6

按照表一所顯示之事實，京滬沿綫各處通話至上海為最多。而按上圖，南京無錫蘇州崑山等四處，均有直達回路通至上海，即鎮江常州二處，亦僅須由無錫轉接。轉接尚既僅一次，通話當然不致受有影響。至於通話至南京者，殆上海鎮江二處，亦均有直達綫。故增加京滬間直達銅綫一對之計劃，似尚能適合各處之通話情形。所需工料費，約六萬五千元。

(二)添設搬送波電話 搬送波電話之特點，乃在一對銅綫之上，同時可有四對用戶通話而不相擾夾。其所以能不相擾夾之故，乃在其搬送語音用之電流之週數範圍之不同。四對用戶中之一對，用尋常聲音週率之電流相通話。其餘三對用戶之相通，用六種不同之高週率電流。(自一萬三千週至三萬八千週)以每用戶之聲音週波調幅後，搬送之。故抵目的地後，用濾波器，可重行互相分出。

如在京滬綫上添設搬送波電話，則可不必添裝銅綫，僅在京滬二站裝設搬送波電話器械即可。以便在原有之京滬直達綫上，添通搬送波電話。根據各段話務之繁寂情形，亦可設計如第一辦法者，即在京滬直達綫上，加添搬送波電話二通。其餘一切綫路之

圖 二



分配，一如第一辦法。添設後之通話能力，亦如第一辦法之圖一。實行此計劃，約需六萬元。

(三)埋置或掛置長途電纜 凡長途電話極盛之路綫，在歐美恆設置電纜，聚許多對數之話綫於一束，而以鉛包之。電纜通話，可避免外界之感應擾鬧，比較安全。但設備綦昂，並需要感應圈，中繼增音站等種種之附屬設備。埋置測較等工程，又屬浩大。如話務繁盛，而致需設數十對綫或數百對綫者，如歐美各大都市間，則為經濟辦法。如用之于寥寥綫路五六對之京滬綫上則不適合。况已埋或已掛之電纜，如感覺回路太少，不敷用時，不能若架空綫或搬送波電話之隨時可以加添一二回路。故埋裝之時，至少須顧到若干年以後之發展，俾在此時間內，毋庸添置一新電纜。故近來主張以十對綫之長途電纜，連絡京滬者，頗不乏人。然即以十對電纜而論，其設備費及裝置費，連感應圈，增音站等，約在三百六十萬元之譜。與以前二種辦法比較，則立能見其不若前二辦法之輕而易舉。况京滬話務，將來之發達，究屬至何程度，此問題因上述各種阻礙，及特殊情形之故，不易解答。以如此鉅大之資本，投于尙未有把握之事業，京滬長途電話每年收入僅十九萬元，現投以三百六十萬元，似尙非其時也。

綜觀三種擴充之辦法，第三種之長途電纜，既以資工浩大，發展未有把握，而不適宜。則第一第二兩辦法中，究應採取何種為宜。鄙意第二辦法之添設搬送波電話為善。第二辦法為添置搬送波電話兩通，但如不欲擴充太多，或經濟能力有問題。則儘可先添置一通，需四萬元左右。迨再至需要擴充時再添一通，需二萬元左右。再需要時再籌二萬元，添一通。如此隨時加添，至每對銅綫上，有搬送波電話三通為限，實頗便利。根據第一辦法，增加回路一條需六萬五千元，增加回路二條，亦僅需六萬五千元。（因第二條回路為幻通回路）增加回路三條，需十三萬元。根據第二辦法，增加回路一條需四萬元，二條需六萬元，三條需八萬元。其能適配話務之變遷，

於此可見。京滬距離爲三百十公里，用搬送波電話，尚無須中繼增音站。故其管理，尚不複雜。在京滬兩站，各置末端增音器。故講話較尋常長途電話爲明響。以其較尋常明響之故，於是南京上海二端，再有延長綫路之可能。

搬送波電話設備之缺點，在其原理不如尋常之簡單。故京滬二局須有專門人員以管理之。再京滬直達銅綫，如發生障礙，則根據第二辦法，尋常電話一通，搬送波電話二通，將同時不通。如在第一辦法，則不通者僅二回路。蓋尋常電話一通，及幻通電話一通是也。但在發生故障時，京滬間之分段銅綫一對或二對，應可暫時改爲直達綫以應付急需。

京滬長途電話之擴充問題，吾人應以詳實之考慮，以求其答案，此篇蓋欲提倡國內專家研究此問題而作者，幸與以指正。

## 人力代機器

美國造路有儘量運用人力，屏除機械之傾向。

機器之興，奪人之利。不獨吾國頑固者所素反對，今且爲新大陸人士之新覺悟。

蓋年來百業凋敝，失業遊民日增。爲救濟計，密西根州 (Michigan) 將公款用於修造道路，單在 1931 年十月一日至 1932 年八月一日間，化去金元 G\$ 12,500,000。

其辦法規定一切路工，儘量採用人工，不得已處，始用機械。工人必須從救濟失業之機關招募。每小時工資三角五分。作輟相間，做一日停一日，或做一星期停一星期，以期多養人手。據計算，至少有三萬人，同時受益，加以若輩之親屬，則爲惠更溥。

至於費用，同一工程，用此辦法，較諸向例儘用機器者，約高出百分之二十五云。(黃炎)

# 本會第二屆年會詳記

中國工程師學會第二屆年會定於二十一年八月廿二日上午十時在南開大學舉行開幕典禮。廿一日下午在南大履行登記。北平，唐山及本市會員至廿一日下午五時止登記已近百人，其京滬杭濟各地會員尚有五十餘，是晚十時亦行抵津。籌備委員會爲表示歡迎起見，特派代表稽銓乘車赴良王莊迎候。楊先乾，陳廣沅，鈕澤堃，李郭舟，赴總站歡迎，即陪同各會員在東站下車。籌備委員長華南圭及張潤田，邱凌雲，李書田，王華棠，茅以昇均至車站歡迎，招待至南開大學宿舍及北辰飯店住宿。各會員登記後，均發給一長方形出席證章，上繪有萬里長城圖案，表示中國工程師在中國之重要與偉大。出席會員總數不能如去年之多者，據謂係因有一部份會員參加科學及各專家會議所致。舉行開幕典禮時，先鳴南開大鐘二十一響，繼鳴二響，表示中華民國二十一年，中國工程師學會第二屆年會。鐘音宏亮，可聞數里。際此國難，暮鼓晨

鐘，意在發人猛醒，趨向建設之路。該鐘係清末德國最大工廠克虜伯廠舉以贈李鴻章者，重一萬三千餘斤。庚子後，英人移往英租界花園。至前年始由南開大學索回，置諸校內，非重大典禮不許鳴擊，該校去年今年舉行畢業典禮時曾鳴二次，此爲第三次。開幕典禮後，正午該會天津分會即在南大舉行歡迎譚會，午後南開大學招待茶會，所備茶點均係南大所出產物品，尤爲特色。茲誌該會開幕後秩序如次：

第一日上午開幕典禮下午第一次會務會議

第二日論文討論會下午第二次會務會議

第三日宣讀論文並公開演講下午參觀游園並舉行年宴閉會

廿一年八月二十二日：中國工程師學會第二屆年會，於二十一年八月二十二日午前在南開大學舉行開幕典禮。正午天津分會假南開大學歡譚各地會員，午後三時至五時開第一次會

務會議。五時南開大學在該校圖書館屋頂招待全體會員茶會。晚七時河北省政府假永安飯店歡讌。茲誌開會詳情如次。

**開幕典禮式** 會場在南開大學秀山堂，門前交插黨國旗。禮堂佈置如恆，會場右爲會員登記室，左爲來賓招待室，入門處設來賓簽到處。十時許會員到者計本埠八十二人，外埠四十五人。來賓計有省府代表建設廳長林成秀，市長周龍光代表張銳，北寧路局代表徐遂實，南大校長張伯苓，全國民營電業聯合會代表鄧子安，銀行公會代表卞白眉，及其他各界代表男女約百人。十時鳴南開大學巨鐘二十一響又二響，至十五分始振鈴開會，全體入場。開會行禮如儀。華南圭主席，致開會詞。次河北省政府主席王樹常代表林成秀，市長周龍光代表張銳，張伯苓，范旭東（陳德元代），王文典，張含英，相繼致詞畢，華南圭代表會員答詞致謝意。至十二時散會。復至秀山堂前合攝一影，以資紀念。

**主席開會詞** 主席華南圭致開會詞略謂，「此次開會爲與工程學會合併改組後之第二次會，故爲第二屆年會。以前曾有許多次會議，本會年會

全體會員均應參加。但因時局及個人職務關係，故到會者甚少，會長亦因故未能到會，由總會派代表參加，並電本人代表爲主席，此應請諸位來賓原諒者。此次開會人數雖不如吾人希望之多，但明後日尚有續來者。吾人看到大公報今日社論內有「工程家應參加政治，與各方合作」語，實與吾人以莫大之鼓勵。數十年工程家在中國，非爲一般社會所輕視。實由於工程師本身爲靜的，而非動的。等於一個勞動者，不動則不能吃飯。因在科學上性質偏於靜的方面，故趨向消極，不好活動，不好出風頭，以致不爲人所注意。以往即使開會，亦東一個西一個，及至最近，始得統一聯合。且說以往工程家畏懼政治如虎，作事則如綿羊。希望以後不要畏懼，以虎一般的精神做去，如綿羊一般的服務。使二者相輔而行，並服從輿論，消除以往不問政治之積習」云云。

**林成秀致詞** 建設廳長林成秀代表王樹常致詞云，「中國工程師學會在津開會，王主席因事去平，本人得代表參加，實深榮幸。現在國難如此嚴重，全國民衆所大聲疾呼者，厥爲團結禦侮。團結固應當，但似甚易。而今工程師學會開會，擴充光大而及

於其他團體，如數理學會，體育會等等，確為知識團結之一最好方法。諸位會員雖不在官廳，而服務於私人團體。但現今全國之新建設事業幾全由中國工程師負擔。將來責任尤重，成就當不可限量。謹祝中國工程師學會萬歲！諸位會員健康！」云云。

**張銳演講詞** 市長周大文代表張銳致詞略謂，『中國工程師在此國難嚴重危若累卵之天津開會，周市長表示十二分之歡迎，特別為天津市最大之光榮。杜威博士曾謂，「中國的事情，說複雜則複雜到極點，說簡單則亦甚簡單。只要將一切事務交給一千個好人就能辦好。」吾人對此話應加以解釋，就是不但要是好人，且須有才能。因目今為技術環境與前不同，故需要專門人才。所以，此一千個好人當中至少應有五百個工程師。現在國難問題仍甚嚴重，工程師應擔負一半責任。以往工程師對個人責任已盡，對整個問題，似稍忽略。希望今後，以中國現時環境，就其需要研究出整個的方案』云云。

**張伯苓演說** 張伯苓致詞略謂，『今日非講演，係代表南開師生表示歡迎。但亦有一點感想。現值國難期中，自九一八至今日差不多一年的時

光。特別是有思想的人覺得難過。將來尚不知有多少難過的日子，亦是吾人猛醒覺悟的一個好機會。十餘年來，大家心理太複雜，太荒亂，說話不實在，忘却了自己，所以說在此時期應有覺悟。去想如何方能成一個國家，如何够始國民資格，怎樣才能生活，而生活才有意思。如並此思想而無之，則此次所用學費太多，代價太大，效力都算沒了。日本此次侵略我國，所憑藉者為武器，試問我們有武器沒有。袁世凱時代亦曾練兵興學，視為二大要攻。到現在變成病症之症，二大要症了。說起來余亦為罪人之一。日本有武備，而我沒有，所以有思想的人受欺侮，應該不說話，而去努力準備抵禦。否則必死亡無疑。所以乘此機會，應當指出以往錯誤，將領導吾人之不忠實者摒除，而向真實方面努力。中國病在窮弱。然歐美何以能富強。簡言之，即以科學方法而生產。彼能利用，我獨不能乎。諸位在外留學，其腦力精神並不次於西人，而日人且不如我。何以中國仍舊窮弱，其原因由於無機會作事，因政治之擾亂，不但國事不能辦，即私人事業亦常受其阻力。留學時所有志願及抱負，回國後則到處碰壁，政治不上軌

道，連年戰事，遂至英雄亦無用武之地。甚有在國外學工程，而回國教讀英文，並數學而不能教授者。所以說國基不穩固，教育實業均不能進行。個人以往曾抱定主旨，專辦教育，對一切均不過問，而今漸有覺悟。就是政治這種東西，你不去干涉他，他亦會來干涉你。我想工程師在國內不能作大事業，實由根基之不穩固。如地震一樣，方一排列好，他那裏一搖即散，以致不能有大計畫。美國哈斯城所建大河大橋，中國工程師豈無此種思想。徒政治不良，環境迫人，故不敢作此想。要知胡佛亦為工程師，吾人即不說參加政治，但因了你不理他，他會干涉你的緣故，所以應當團結起來而聯合一種力量，雖不要發表宣言，拍發通電，亦應當說幾句話，不要使他們太負責任，吾們太不負責任了。阿斗有時亦要說話的，其實作政治的人，有時亦喜歡吾人說話。因為大家說話，方有真正輿論，他們亦好作。如均置而不說，反有許多困難。此外精神頹敗亦為國弱的一大原因。國家的財政經濟破產，並不緊要。若是精神破產，實國家民族滅亡之先聲。故在此國難時期，應努力振奮精神。當余尚梳小辮時，先父曾有言，「

人愈倒霉，愈應當勤剃頭勤打辮。」這就是說應當潔淨光滑，表示精神。希望諸位所領導從事建設而振奮，使國人因而振奮。開闢中國之新生命，前途不可限量」云云。

**各代表演說** 銀行公會代表卞白眉演說略謂「吾國國難，不但為政治之失敗，建設實業亦無不失敗。故進口貨日增，致超出出口，希望共謀工業之發展此就全國而言者。此外天津市亦有二個問題，希望藉此開會期間加以研究。(一)海河工程，關係天津甚鉅。希望以公正科學之眼光，指出其錯誤所在，加以糾正。如不能成功，確為缺少款項，金融界當樂為協助。(二)津市工業，關於設立工廠組織等希望發表公正意見，俾金融界知其真象，共圖發展」云云。次市商會代表王文典致詞略謂，「調查某地之盛衰，只須視其烟囪之多寡，及海關出入口貨之比較。中國口岸，烟囪增加殊緩，海關入口遠超出口，危險萬分。衰亡原因，固由於政治不良。但社會習慣風俗頹敗，亦係一主因。二者無辦法，工程師亦歸無用。故應大家起來，共謀救國」云云。繼中國水利工程學會代表張含英致祝詞云，「世界潮流，羣趨工業，適者生存，詎容

獨逆。泱泱華夏，百廢待興。新基肇造，首在工程。外禦強鄰，內謀自給。學術發明，端資團結。猗歟兩會，合併進行。超歐軼美，指日功成』云云。次華北工業協會代表致詞畢，華南圭答詞，對來賓表示謝意。

**會議與歡宴** 開幕典禮後天津分會，假南大食堂歡迎外埠會員，並邀來賓多人參加。因地址狹小，人數超過預算，座位不敷。故臨時有一部分會員赴法租界明湖春聚餐。席間由籌備委員長華南圭代表致歡迎詞，對會員遠道前來參加，表示慰勞之意。賓主酬酢，至一時餘始散。稍事休息，即於二時仍假秀山堂開第一次會務會議。入場時華北水利委員會贈送該會新出刊物三種。（歷代水利史。蘇莊水閘之養護與管理，技術報告。）以資紀念。出席會員一百二十人。開會時由茅以昇主席。首由總會代表張孝基報告本會二十年度會務狀況，及該會二十年度經常收支狀況。次由濟南分會代表張含英報告濟南分會會務情形。又北平分會代表華南圭報告接收北平中華工程師協會房屋案卷經過詳情。再次通過關於會務提案甚多。其中最重要者，即通過加入廢止內戰大同盟一案。其餘尚有提案多件，定即

日下午二時在新學書院繼續開會討論云。

午後五時南開大學在木齋圖書館屋頂招待全體會員茶會，並邀該校學生多人招待。所備茶點如藕及蓮子等，均為該校產物，極鮮味可口。就屋頂憑眺全校風景，盡入眼簾，極幽雅靜穆。至六時餘散會後，全體乘汽車赴永安飯店河北省政府招待宴。計到一百三十人，建設、教育、民政、財政各廳長均親自出席招待。席間由王一科代表王樹常致歡迎詞。除對各會員表示歡迎及欽佩外，並謂『現今中國需要建設，在社會上工程師地位已提高為第一位。俄國之五年計劃，即是工程計劃。所以中國工程師極應乘時努力。二千會員已不為少，惟若較諸中國人民，當不能謂為多。希望將來以中國工程師學會為基礎逐漸擴充，如此方有建設之希望。所以今天恭祝諸位會員之成功，中國工程師學會進步，並祝中華民國前途光明』。繼由華南圭代表答詞致謝，至八時餘始盡歡而散云。

**二十三日** 本日為中國工程師學會第二屆年會之第二日。繼續註冊者又有十人。上午舉行論文討論會，下午赴中校聯合會歡宴，市府招待，暨

華北工業協會，天津市商會，天津市銀行業同業公會聯合歡宴。並在新學書院召開第二次會務會議。通過要案多件，選舉職員。塘沽永利製鹼公司特派陳調甫來津歡迎赴塘參觀。工程師學會北平分會亦派代表郭世綰來津，接洽歡迎赴平參觀。茲分誌各情如下：

**宣讀論文** 上午九時半工程師學會在南開大學思源堂宣讀論文。共分兩組，一為土木水利工程組，由李書田主席。一為礦冶織化機電組，由王季箬主席。第一組論文已讀過者有(一)嵇銓之「德國最近鋼筋混凝土之成績。」介紹德國在構造工程上之重大貢獻。(二)周宗蓮之「洪潦後調查方法之商榷」。作者鑒於去年中國遭空前水災，事後缺乏調查及研究，極為遺憾。乃根據學理，作有系統之研究，而成此編。(三)曹瑞芝之「山東章邱縣金盤莊水電灌溉工程之設計」。曹君留美有年，實地經驗極富。此項設計，煞費苦心，絕非空談理論者可比。(四)張含英之「工程教育管見」。對於現時積弊痛下針砭。提擬改革方案，亦最精警透關。(五)李文驥之「武漢跨江橋計劃」，(六)劉峻峯之「青島大港第五岸牆之切面」。(七)

沈怡之「上海市推行土地政策之實例」。(八)邱鼎汾之「改良湘鄂鐵路轍尖標誌意見書」。此外尚有(一)孫寶墀之「結構物撓度與旋度基本原則之直接證明法」及(二)「土壓力兩派理論之一致」。(三)羅英之「鐵橋加固」。(四)周禮之「Economy of Continuous Steel Viaducts」四篇。則將於明日上午在新學書院繼續宣讀研究。第二組昨已讀過者有(一)陳德元之「淡氣救國論」。材料豐富，極有興趣。(二)姚文林之「在中國設立電石工廠應注意之點」。姚君化學專家，學識優著，此論極為肯要。(三)賈榮軒之「礦區之測勘及礦業法施行之商榷」。(四)王寵佑之「檢取煤樣之原理」。王君為礦界先進，所論最有價值。(五)沈泮元之「大牽伸」。(六)聶光培之「綿紗撓度之研究」。均有精采。此外留待明晨宣讀者尚有(一)孫家謙之「增減汽車不受彈簧作用部份重量之影響」。(二)陸增祺之「電鍍」。(三)陳廣沅之「日本鐵道機廠修理機車車輛快速之原因」，及(四)「津浦路機車載重研究報告」等篇。

**教界歡宴** 午刻天津中等以上學校聯合會在永安飯店公議全體會員，賓主到一百廿餘人。席間由聯合會代

表北洋大學教務長王季緒致歡迎詞。略謂『聯合會爲十六個學校所組成。今日之宴實不啻天津教育界全體對工程師學會諸君致十二分歡迎之意。從前社會有極大錯誤之認識，謂教育界專用腦筋，工程界專講物質。實則思想與物質兩者須互相調劑。此調劑工作須賴教育界與工程界之竭誠合作。故兩界應是一家，不當分開。以前兩界頗有隔膜。如庚款互爭，結果建設方面一無所增，而教育界亦僅由政府簽一空頭支票了事。譬如兩貓分一塊肉，久爭不決。有第三者代爲分開，而猶謂此半大於彼半，於是將此一半咬一口。又謂彼一半大於此一半，於是將彼一半咬一口。咬來咬去，咬完爲止。結果兩貓一無所得，單獨便宜了那第三者。故今後教育工程兩界應覺悟攜手合作，愈近愈好。要分肉我們自己來分不容許第三者代爲辦理。然後中國才有希望，前途才能光明』云云。旋由鄧子安致詞，略謂『工程界現應注意兩點。一爲新由學校畢業之工程學生到社會上，諸事苦無問難質疑的地方。二係社會上一般小工業手藝人技術雖好，苦無學問，希望能設法輔助。則貢獻國家豈不更大』云云。繼由李書田代表工程師學會答詞，『

對於教育界之懇懇歡迎，極爲感激。其期望於工程界既如此之深，則工程界同人自不敢不努力』云云。至下午一時半方散。

**會務會議** 下午二時半起在法租界新學書院宮保堂開第二次會務會議，出席會員百餘人。公推嚴智怡主席，鈕澤全紀錄。先討論並通過提案甚夥，擇要錄後。(一)請由本會建議中央制定技師公會法規案。(二)組織工程規範編審委員會，制定各種工程標準，以利工程事業案。(三)呈請國民政府將結束勞働大學經費每年六十八萬五千餘元，籌設西北工程學院案。(四)組織工程師信守規條委員會案。(五)設立國防設計委員會案。(六)組織邊疆或內地考察團案。(七)擬定候選董事標準交司選委員會參考案。(八)規定每年十月一日爲總分會職員交接日期以昭劃一案。(九)規定每年在年會前後開董事會各一次案。以上各案通過後，即改選下屆司選委員。結果嵇銓，陳廣沅，羅美，楊先乾，張自立五人當選。再次上屆司選委員張延祥報告本屆當選各職員如後。

會長顏德慶，副會長支秉淵，基金監黃炎，董事韋以馥，胡庶華等五人。末由全體決定漢口爲明年本會第

三屆年會舉行地點。如漢口有不便處，則改在上海舉行。

**市府招待** 下午五時該會會員全體赴市府茶會，由周耀光市長親出招待。並於就座後致詞略謂「貴會在津舉行年會，本應盃酒聯歡。嗣因種種關係，改用茶點，藉盡地主之誼。雖極簡慢，尚希盡歡」云云。旋由郭世綰代表致答詞，對市長之招待，先致謝意。並深佩市長發展津市之偉績。賓主暢談，頗極一時之盛。

**團體公宴** 天津商會銀行公會華北工業協會三團體今晚假國民飯店歡譙工程師學會各會員，並邀各界作陪，共到約二百人。餐後，首由商會主席張品題致歡迎詞，陳德元代表華北工業協會致詞。據謂「該會有二十六個生產機關。辦事業之人對於工程師，一若學生之對先生。各工廠本各有工程師，而如此次之全國工程家集會於津市，一若來許多教師。故華北工業協會各工廠，均願開放，請加指導。此外，尚有第二種心理，一若在前方作戰兵士，歡迎參謀本部所派人員。華北現幾在國防前線，近世人皆謂長期鬭爭，現對抗敵人方法，不但為軍隊。在後方之生產事業，亦應總動員。故工程師學會即是生產事業之參

謀本部，華北在此環境之下，所以歡迎各專門家」云云。繼銀行公會卞白眉致詞，由該會會員答謝，至十時始散。

**二十四日** 今日為正式大會最末一日。上午繼續宣讀論文，舉行公開演講，分組參觀。午間赴北寧路局歡宴。晚間七時半在西湖飯店舉行年會聚餐。全議會員即於當晚十一時半乘北寧路局特備專車前往唐山參觀。茲分誌各詳情如次：

**論文與討論** 上午九時半，繼續在新學書院袁宮保堂宣讀論文。分兩組舉行。土木工程組仍由李書田主席。所讀論文有(一)羅英之「鐵橋加固」。中國鐵路之橋樑其修築多在數十年前。近年機車構造，進步極速。舊橋計劃不適合，均須加固。作者根據國內各鐵路搜得之材料，作最經濟而安全之加固方法，極切實用。(二)周禮之「連續鋼橋之經濟」。係在美國留學時之論文。(三)孫寶墀之「土壓力兩派理論之一致」與(四)「結構物撓度與旋度基本原則之直接證明法」。孫君於構造工程極有研究，所論均極精彩。機電工程組由陳廣沅主席。所讀論文有(一)孫家謙之「增減汽車不受彈簧作用部分重量之影響」。作者係汽

車專家，所論極有見地。(二)陸增祺之「電焊」。述電焊在工業上之重要。(三)陳廣沅之「日本鐵道機廠修理機車車輛快速之原因」。略述本人去年在日本考察機廠之要點。會員對於件工制頗有興趣。有德國及法國歸國會員相繼述該兩國鐵路機廠之內容及其管理法。(四)陳廣沅之「津浦機車載重研究報告」。該文係介紹機車引力新算法，及調整噸數計算法。將津浦道上行駛時應掛若干車輛，一一算好。惟須一一試驗，方能實行。聞該路已在預備試驗云。(五)徐學禹包可永之「京滬長途電話之改良與擴充」。(六)聶光培之「棉紗撚度之研究」。十時半散會。

**公開演講會** 公開演講原定有周宗蓮之「水利救國」。臨時以時間短促，未能講演，誠屬遺憾。本日講演者共三題(一)陳德元「油漆與人生」略謂「油漆之功用有三：一，保護物體，二，美觀，三，衛生。油漆為殺菌之妙藥，故歐美有油漆公用之運動。近來外貨輸入頗多，而尤以油漆，純以中國原料製成，反使外人獲厚利。吾人若不及時努力改進，則此每年一二千萬元出口之桐油，將與茶絲同歸於盡。希望大家起而提倡國產油漆」

云云。(二)鄧壽佶講「工程師政治活動及法律保障問題」。大意謂，「工程師應否參加政治及受法律保障(甲)工程師為科學教育，有技術經驗。設無政治學問，及經濟常識，則不能盡量發揮無遺，亦不能有圓滿之成功。現今之政治應科學化，技術化。建設事業，尤與工程師有密切關係。外國工程師在政治上頗佔重要地位。中國以前工程師之以所畏政治如虎者，因政治始終未脫離軍治，故工程師之能力無由表現。而工程師本身多以技術自任，對政治處旁觀態度，更不欲參加。惟此種時期決不能久。以後工程師學會似應定立方針，使政治科學化技術化。希望各人就其環境而奮鬥努力。(乙)工程師之名稱，古稱「工師」，亦稱「技師」。但近來女理髮匠常沿用此種名稱，故改稱「工程師」。此三師實應受法律之保障。中央現有之技師登記法，其規定與工程師亦多不合。應由工程師學會想一辦法：(1)在會員入會時嚴格審查登記。(2)建議政府制定工程師登記法，以保障工程師之地位與人格」云。

(三)高鏡瑩講海河問題。大意謂「海河難治，實為政治問題。海河為北運，子牙，大清，南運，永定等河

入海之道。前三河入海河時均甚清。南運雖略帶泥沙，不足爲害。所成害者惟一永定河。海河最好時期，爲民國十三，十四兩年。至民十六夏季忽淤七八尺，當時始引起市民注意。其原因則純爲永定河泥沙之流入。當時中外人士擬具治標意見甚多，均不外放淤永定河泥沙於他處。其負責機關爲海河工程局。該局不受任何機關之監督，大權均操之外人。此種組織係根據辛丑和約上。所謂治理海河，應允許外人參加意見。每年經費百萬。淤塞後，乃成立整理海河委員會。此會目的僅在辦理治標工程，即放淤是也。海河之疏濬則仍由工程局負責。整委會成立後，因戰事發生，至十九年始行開工，至今春告竣，今夏乃見效。七月間永定河水發，但海河深度依然。而放淤區沉沙計一千六百萬方尺。至八月，因放淤面積有限，不能再放。惟同時因西河水漲，水流甚急，故亦未淤塞。近日無船來者乃流急所致。所以海河不能治理，乃由於機關不統一，互相推諉。近工程局挖泥工作較前約減一半，而世人不知原因，常歸罪於工程之無效。由上所述觀之，海河問題亦不複雜。如能各盡其責，則必日有進步]云云。

**參觀與歡宴** 公開講演後，全體會員赴基泰建築公司參觀中國建築模型。對於製做之精緻，無不同聲贊美。惟每種均附有泥人數個，其意蓋欲使觀者藉建築物與人體之比例，而得知實物之大小。午刻北寧鐵路局在寧園歡宴全體會員。席間由北寧路副局長勞勉致歡迎詞，略謂「無論任何鐵路，先有工程局，然後有管理局。是工程爲一切之母。工程師學會爲吾國最大工程團體。來津舉行年會，極爲難得。鐵路同人，自不能不表示十二分之歡迎。今日中國有三大問題：(一)政治不清明，一切建設難實現。工程師不應怕難，總要各抒所見，盡量陳述。當道採納與否，可視作另一問題。須有此種精神，此種勇氣，造成一種風氣，政治方可有望。若俟政治清明，再上條陳，恐永無清明之一日。(二)爲資本問題。中國現在天天鬧窮，辦理一切無資本。實則中國並不窮，惟用錢不得其當。宵小盡可貴顯，而才能之士反無出路，是亡國現象。希望大家將來力矯此弊，純以人才爲標準，不可攙雜絲毫私意於其間，則國家自可日趨光明。(三)爲勞動問題。現在勞工風潮方興未艾。實則此問題極爲簡單。勞工亦是同胞，應當

與之表同情。當局若能開誠布公以極懇切之態度，作最公平之處置，則一切自易解決。徒以利令智昏，當局者迷，故此問題日趨嚴重。希望工程界同人能以恕道諒人，方能救吾將亡之中國」云云。旋由田述基代表工程學會致答詞。對於此次北寧路局給予年會之種種方便，極為感謝。下午一時半，方盡歡而散。北甯路局在甯園除設饌歡迎外並備小船多隻，供會員乘划。會員及男女來賓百四十餘人，為稀有之盛會。下午會員分組參觀。其赴北倉參觀海河工程者，由整理海河委員會懇懇招待。由工務處長高鏡瑩陪同前往云。

**年宴之盛況** 中國工程師學會今晚假座西湖飯店舉行年會宴，並歡宴各界來賓。到者約一百五十人。七時半入席。主席華南圭氏席次起立報告。年會舉行，於此結束。並謂「本日之宴，就本會內部言係為會員之歡聚，殆無殊於昔日之團拜。同時則請各界來賓指教。本會會長在京，此次未能與會，茲請茅以昇博士代表本會董事致詞」云云。旋由茅氏發言。大意謂「此次為本會第二屆年會。而自本會歷史言，則實為第十五次。本屆年會在津舉行之原因有二：第一。天津

接近東北，在津開會，於國難後之東北情形考察較易。第二。天津為北方工業上重要區域，各種生產機關，優有考察之價值。本會今於國難期間開會，而追溯本會之產生，則實與國難以俱來。蓋當清季對外作戰第一次失敗後，朝野上下咸感國難之嚴重，羣思振作。政府尤致力於製造局火藥廠等等之規劃設置。而本會發起人詹天佑先生亦於是時感覺責任之重大，其後乃有本會之組織也。惟第一次國難而後，吾國期求建設之結果，即發生兩種病症。(一)因兵工廠製造局火藥廠等等之設置經營，背棄本意，而釀成民國以來歷年之內戰。因欲建設實業，發達生產，於是借外債，用外人，而開列強對吾經濟侵略之端。惟在第一次國難以後，政府對於實業之提倡獎勵，頗為注意。清末特派大臣出洋考察及舉行勸業會等等之事實，可為最適之證。其後則日漸淡漠，迄於今日。人民對於政治，遂不得不發言，且不得不參與焉。又今日社會每好空言，而不務實際。故建設大計，終於一無所成。吾人應打倒空話，實事求是。本會會員尤宜切實團結，加速努力，於學術之研求，既須深切注意，於個人之事業，更須忠其職責。同

時則與各界聯絡，歡迎指導。庶幾以團結之精神，加速之努力，從事建設，度過國難。茲以至誠祝諸君之成功與健康。」茅氏詞畢，來賓省政府代表教育廳長陳寶泉，商會主席張品題

，楊仲子(魏明初代)，西人朋斯先後致詞。最後主席華南圭氏代表大會對各機關各團體及各界致謝而散，時已十時許矣。

## 中國古代工程的創造和近時工程師的表現

范 旭 東

人類天性是富於創造力的。在原始時代，就知道運用智慧去創造工具。所以獨能戰勝一切，綿延嗣族。石器時代的遺物，輪廓固然粗笨，原理並不矛盾。刀是一邊厚一邊薄的，鎗是一頭尖一頭鈍的，都很合實用。在當時確是偉大的創造。

石器時代的世界，民族所成就的大抵都不相上下。經過這個時代之後，顯然因天稟的厚薄，和所棲息的地區，氣候風土不同，就大有差別了。就中國而論，在從現在二千年前後，到五千年之間，創造力異常之強。人

類生活所必需的，應有盡有。就是文化國防乃至藝術，也都有特別創造。精密的如天文曆數，四千年以前，就定了三百有六旬有六日，以閏月定四時合成一年，至今還做曆數的標準。

偉大工程，在一千年以前，就建築了萬里長城，絕世雄圖。現在全世界，沒有一個不驚異的。從藝術方面說，有人把四千年前後夏商時代的銅器，用近代化學去分析，發見許多有興趣的結果。當時藝術家，知道鑄鐘鼎的合金，質地要堅硬，發聲才洪亮

。並要受得敲，不容易破。所以僅僅純銅，是不合式的。因此銅裏面，摻進百分之十四的錫。不僅當時他所要求的條件，全部滿足。設若今日有人要鑄鐘，這合金的成分，還是用得着的。還有妙的就是造銅鏡的合金。這要愈明亮愈好，所以錫的成分要得多，合金才能亮。但是錫太多了，做出來的銅鏡，很容易上銹。這是萬不可以的。所以當時書上的記錄，雖然說是銅錫各半，他實際上僅摻和了百分之三十的錫，恰到好處。這是用化學分析的結果，才知道的。這類事例，指不勝屈。我想凡是含有中國人種血輪的種族，聽見了這種創造精神，一定個個眉飛色舞，欽佩不置的。尤其我輩工程師，更當拍案叫絕，感覺到十分榮幸。最近這二千年左右，中國人的智慧，將近全部都用在人事上去了。人倫道德上雖有不少的發明，物質生產的方法，反為窄狹起來。全民族都靠農產過活，其餘百業都聽他萎縮，不再肯去理會。務農本是最平和最優美的行業。在近代所謂「工業化的農業」凡是農作最犯忌諱的水旱蟲傷相當的程度，都可以用人力施行防禦。從事農業的人，自然再暢意沒有了。不過古代的農業，確不能和文人墨

客歌詠所形容的那一樣幽閑寬裕確有把握。田地是搬不動的東西，天候又非人力所能調節。水旱偏災，無代蔑有。一撞着了凶年饑歲，那真是走途無路。良儒的當然就着最近的溝壑去填。兇暴的壯丁，是決不肯坐以待斃的。還有那虎視眈眈的隣國，只要他本身沒有問題，又豈肯放鬆這千載一時的機會。所謂「因之以饑饉，加之師旅」，就成為最妙的戰術。這樣裏外夾攻，民生痛苦，真是不堪言狀。確是當時的智識階級，已經退化，再沒有創造精神，打開這「生活苦」的局面。確是把一切責任，都委之於天災。反轉過來，遇着了豐年，民康物阜，應該再沒有問題。但是農業是季節的，飽暖思淫，閑居不善，就是聖人也不能免。游蕩奸邪的病菌，十九由豐足的年頭滋生。社會風氣，因此只見頹廢。空空的嘆息人心不古，想出些無形桎梏，去苟且收束，於實際並無補救。

總而言之，到二千年前後的中國，智識階級只剩了一張嘴和一枝筆。目光所注，不出人事範圍，心思才力，都耗費在人事上面。最可恥的，就是崇尚虛偽。他們鄙棄百業，對於農耕却儘量阿諛。但是我們歷史上，只

有農夫做官的先例，却沒有做過官的，再回轉頭去做農夫的。可以想見重農也是幌子，偷懶吃便宜，到是實在。古來如此，於今更甚。智識階級淪落到如此田地，還有甚麼創造精神可說。

開拓中國的新生命，這個重大任務，我們不能希望只贖了一張嘴一枝筆的朋友們去負擔。我們最希望具有專門智識，從事生產業的工程師去負擔。因為工程師還有祖先傳來的創造精神，他不為環境所囿。並且耐苦任重，不尚虛榮。更有最堪寶貴的，就是工程師的常識要比較一般文人政客充足些。不能實行的事，他不僅不肯動手，而且不肯輕易開口。如果一旦擔當下來，他就生死都不顧，儘力幹下去。這種精神實在是人類所以成其偉大的要素，智識階級都應該實踐躬行的。可惜今日中國只有一部分從事工程的人，還能夠表現出來。即如長興煤礦技師朱世昫君，為盡自己的職責，不惜以生命和土匪死拚，終至殉難。九一八以後，東北津滬，橫遭日寇蹂躪，幾多技術人員，為執行任務，受盡磨折。尤其交通方面如電報電話鐵路郵航的維持和進展，一片的為國精忠，真是令人可歌可泣。

近年學術研究機關漸多，就有許多篤學之士，日夕不遑的在研究室苦攻。他們淡泊自甘，於世無多求，所以孜孜不倦的幹，無非為中國開闢新生命。還有一部分青年技術家，冒險踏入烟瘴蠻荒充滿了恐怖的內地去採集調查。除非中途殉職，個個都有滿意的結果帶回來。我認為這是中國民族創造精神復興的曙光。中國新生命，必然要由這輩人手裏才能夠開拓出來。有人說「遠水救不及近火，現在大敵當前，中國存亡，只是時間問題。任何創造還有甚麼益處。」我覺得這是自甘暴棄頹廢民族的見解。我敢說只要能創造，任何強敵都能斥退。我這樣主張，並不是隨便吹吹大氣，激動人心。可以舉兩個實例做證據：民國四年四月二十二日那一天，是法國兵隊永世不能忘的一個紀念日。那天德兵第一次用毒氣砲攻擊法軍。當時有一個英文通信員，從戰地發表他的報告，描寫那慘狀最為明顯。他說：「法軍卒至慘敗了，我們不相信法兵真會慘敗！當那黃色的烟雲捲地向法兵戰綫飛來，一瞬之間，天地變色，樹木枯焦。法兵的眼睛，頃刻都瞎了，他們呼吸閉塞，咳嗽為難，口唇緊張，一個個臉上都起了紫班，僵直

的跌倒下去。戰場成了鬼世界，法兵是這樣慘敗的。」看了這段報告，全世界和法國表同情的，想必無有不替他擔心的。覺得德國這樣逞勢的幹，法國早無預備，臨時萬難敵當得過。在法國本身却不是這樣看，他有堅強的自信，決不為暴力所屈服。轉瞬之間，Turpin氏竟能創造比德國更強的毒氣出來。使德國受同樣的慘敗，不得再逞。替法國吐萬丈氣燄，這是何等壯烈啊。德國以一國對抗世界，他惟一比人家強的特質，就是德人富有創造力。他能夠利用創造力應付層出不窮的致命傷。大戰以前，歐洲各國的軍火，都靠智利硝石去補充。所以每年由南美智利輸運歐洲的硝石，不下二百七十萬噸。德國用的最多，他一國就占了百分之二十七，總共有七十多萬噸。不意戰事勃發，各國把德國港口都封鎖住了，不僅這大量的硝

石，輸不進來。因為戰線一天一天擴大，要的軍火多，不知比平常要加多少硝石。來源斷絕，真是德國生死存亡所關的一個絕大危機。軍事當局，恐慌到了極點，只想拚命前攻，得到相當結果，把戰期縮短起來。不意事實上反為愈展愈寬，情形惡劣。據說這是德國軍在歐戰期中，絕無僅有的。民國四年九月，軍部召集技術專家討論此事，語氣悲壯，令人興感。那年耶穌聖誕節，Haber氏的合成「安摩尼亞法」大告成功。不僅克勝國難，且為全人類開無限的富源，這真極人世的快舉。凡是血氣男兒，誰不應該替祖國爭這一口氣。

末尾，我希望中國工程師同人，在這外寇兇橫，同胞忍辱的當兒。大家澈底振作一番，發揮我中國祖先傳來的創造精神，替祖國開拓未來的新生命。

## 胡佛巨壩水泥問題

研究新方式，特製水泥，減少體熱而免拆裂。

胡佛壩工程之巨，曠古未聞。所用水泥三和土，數量極巨。

近來製造水泥，傾向於快乾快硬而早生力。惟經水調鑄之後，化硬之時，發生熱度，在尋常結構，發散甚易，而在大量三和土 Mass Concrete 中，則不易散去。以致日久體冷而收縮，往往有拆裂之弊。

而且此壩大如山邱，工程進行又甚速，其下段中部，勢必蘊藏熱度，歷久而不散，迨日後散盡，體縮又必甚，自不免破裂，水乘隙滲入，為患必甚可慮。

為減少上項危險計，該壩工程師，從根本上研究，水泥之成份，以期規定一種新方式，以製熱度較低之水泥。現正在進行中云。(黃炎)

## 編輯後記

本號在本刊改爲二月刊後，爲第一次之出版，同時又爲二十一年年會論文專號，至堪紀念。本會同人，雖在此種嚴重的國難之下，仍能不忘學術之重要，提出如許至有價值之論文，不能不令人表示異常之欣慰。而本屆年會論文委員會華南圭委員長，及委員會諸君之努力徵集，亦彌足感謝。

\* \* \* \*

二十一年年會共有論文十九篇。除本號登載者外，尚有劉峻峯君「青島大港第五岸牆之切面」，孫家謙君「增減汽車不受彈簧作用部份重量之影響」，及陳廣沅君「津浦機車載重研究報告」。因原稿均係英文，已分別請原作者譯成中文後，再行登載。又賈榮軒君之「鑛區之測勘及礦業法施行之商榷」。因原圖不能製版，已請其檢送底圖，以致本號亦不能刊登。此外尚有李文驥君「武漢跨江橋計劃」。因係英文稿，且與本刊七卷四號所載李君一文，內容大致相同。又沈泮元君之「大牽伸」，因已有單行本（二十一年六月上海華商紗廠聯合會發行）。故均不刊登，藉省篇幅。

\* \* \* \*

本刊現經規定每期正文爲九十頁至一百頁，以免發生過多過少之弊。因此之故，本屆年會論文，勢須分二次登完。除本號業已登載，及因其他原因未能付印，如前節所述者外，尚有張含英君「工程教育管見」，周宗蓮君「洪潦後調查方法之商榷」，孫寶墀君「結構物撓度與旋度基本公式之直接證明法」，陳德元君「淡氣救國論」，邱鼎汾君「改良湘鄂鐵路轍尖標誌意見書」，及陸增祺君「電鍍」各文，均將於此後各號陸續登出，尙乞讀者諸君注意。

\* \* \* \*

本刊稿件，現壅積頗多。編者曾思建議執行部，將年會論文，另刊專集，不附入本刊出版，以免影響其他稿件之發表。此意雖荷各方面之贊同，但因經費關係，一時未能實現，故本號仍不得不爲年會論文所佔有。深望惠稿諸君，卽曾有稿件送到編輯部者，對於各該稿之不能早日發表，加以充分之原諒。

\* \* \* \*

本刊久思闢一欄曰「國內外工程新聞」。所以遲遲未能實現者，因尙未聘得負責編輯該欄之人。因既闢此欄，決不可忽斷忽續，且顧名思義，所有關於國內外工程上之新聞，不可不盡量披露，否則卽失其意義。倘本會同人中，有願爲本刊主編此項工程新聞欄者，編者謹誠懇求之。又本號承黃炎君惠賜國外新聞多則因該欄尙未正式成立，故均載入補白，并乞讀者諸君注意。

# 中國工程師學會職員錄

## 董 事 部

胡庶華	春藻	(湖南長沙湖南大學)	韋以勳	作民	(南京交通部)
周 琦	季舫	(上海漢口路七號益中公司)	楊 毅	莘臣	(南京鐵道部)
任鴻雋	叔永	(北平中華文化基金董事會)	凌鴻助	竹銘	(廣州粵漢鐵路株詔段工程局)
顏德慶	季餘	(南京鐵道部)	薛次莘	惺仲	(上海市工務局)
徐佩璜	君陶	(上海市公用局)	茅以昇	唐臣	(天津法界大陸大樓大陸公司)
惲 震	蔭棠	(南京建設委員會)	陳立夫	立夫	(南京中央黨部)
李巨身	孟博	(上海大興建築事務所)	夏光宇	光宇	(南京鐵道部)
吳承洛	潤東	(南京實業部)			

## 執 行 部

會 長	顏德慶	季餘	(南京鐵道部)	會計幹事	張孝基	克銘	(上海滬閩南柘長途汽車公司)
副會長	支秉淵	愛洲	(上海江西路378號新中公司)	事務幹事	馮寶齡	慎蓀	(上海慎昌洋行)
總幹事	裘燮鈞	星遠	(上海市工務局)	總編輯	沈 怡	君怡	(上海市工務局)
文書幹事	莫 衡	葵卿	(上海京滬滬杭甬鐵路管理局)				

## 基 金 監

朱樹怡 友能 上海四川路 205 號亞洲機器公司 黃 炎 子獻 上海滄浦局

## 本 刊 投 稿 簡 章

- 一 本刊登載之稿，概以中文為限。原稿如係西文，應請譯成中文投寄。
- 二 投寄之稿，或自撰，或翻譯，其文體，文言白話不拘。
- 三 投寄之稿，望繕寫清楚，並加新式標點符號，能依本刊行格繕寫者尤佳。如有附圖，必須用黑墨水繪在白紙上。
- 四 投寄譯稿，並請附寄原本。如原本不便附寄，請將原文題目，原著者姓名，出版日及地點，詳細敘明。
- 五 稿末請註明姓名，字，住址，以便通信。
- 六 投寄之稿，不論揭載與否，原稿概不檢還。惟長篇在五千字以上者，如未揭載，得因預先聲明，並附寄郵資，寄還原稿。
- 七 投寄之稿，俟揭載後，酌酬本刊。其尤有價值之稿，從優議酬。
- 八 投寄之稿，經揭載後，其著作權為本刊所有。
- 九 投寄之稿，編輯部得酌量增刪之。但投稿人不願他人增刪者，可於投稿時豫先聲明。
- 十 投稿者請寄上海南京路大陸商場五樓五四二號中國工程師學會「工程」編輯部收

## 本 刊 啓 事

本刊原擬自八卷一號起加大尺寸，藉以增廣文稿地位，而壯觀瞻。嗣經本編輯部召集會議，詳加討論，咸以本刊尺寸，係依紙張大小為標準，若須加大，則紙張之拋棄過多，殊不經濟，且對於本會經費，亦受連帶影響，故議決暫從緩辦。用特公告尙希 讀者諸君諒鑒是幸！