

年

卷

期

2

2

第

第

清
立

260-289
2:2
3:113

中國工程學會會刊

工程

THE JOURNAL OF
THE CHINESE ENGINEERING SOCIETY

第二卷第二號 ◆ 民國十五年六月

Vol. II, No. 2.

June, 1926.

本號要目

| | |
|------------------|-----|
| 大冶鐵廠之設備及其鍊鐵之法與成效 | 胡博淵 |
| 溝制工程 | 鄒恩泳 |
| 美國無線電送音台KDKA之概況 | 倪尙達 |
| 李升屯黃河決口調查記 | 張含英 |
| 橋樑防火之設備 | 聶肇靈 |
| 北京年會特刊 | 黃叔培 |

中國工程學會發行

辦事處上海江西路四十三B號

◀ 中華郵政特准掛號認爲新聞紙類 ▶

LONGOVICA

COMPAGNIE INDUSTRIELLE & COMMERCIALE D'EXPORTATION

Societe Anonyme au Capital de 20 Millions

Siege Social; PARIS

Tel. Central 1454

7 QUAI DE FRANCE, SHANGHAI

Teleg.: Longooiba-Shaigoai

隆高洋行

(法國工商業出口公司)

遠東經理：上海法租界黃灘七號

電話中央1454

本公司係由法國數大廠家聯合組織而成，專營販輸其出品于各國，不假第三者之手，以減成本，而利競爭，各廠家資本總數，達四萬萬佛郎以上(約合二千餘萬兩)其中重要如：

隆高爾鋼鐵公司 Acierie de Longwy (隆高洋行，由是得名) 製造各種生鐵，鑄鐵，鋼鐵材料。

魯華納管子公司 Louvroil et Recquignies 製造大小水管，汽管，採礦，等管

治敷電電公司 Electro-Metallurgie de Dives, 製造紅銅，白銅，鋁，鎳，及各種合金。

法北製造廠 Atelier de Construction de Norde de la France. 製造火車頭，電車頭及各種車輛。

哈那多 Societe Rateau 製造渦輪蒸汽機(透平)，旋轉抽水機，電風扇，水門(凡而)等。

郎司電器公司 Cie Generale Electrique de Nancy 製造各種電機，變壓器及電業用具。

哈利魯公司 Societe des Usines Renault 製造各種內燃機，煤油機，黑油機，煤油精機。

此外如各式鍋爐，蒸汽機，無線電器，築路機械蓄電池，白料等，無不俱備，如荷詢問，不勝歡迎。

請聲明由中國工程學會「工程」介紹

新通公司

SINTOON OVERSEAS TRADING CO., LTD.,

本公司設立滬上歷有年所信用昭著專營進出口事業輸入
機器五金發電機引擎皮帶藥品油類汽車織布機以及一切
雜貨并將著名士產運銷海外提倡直接貿易以挽利權茲將
敝公司獨家總理之歐美名廠出品略述如下

電機 瑞士卜郎比廠

汽車 德國台姆勒廠

靛青 法國西門西鷄牌靛青廠

引擎 { 第一煤氣引擎公司
英國克勞斯廠

開鑛機 瑞典開鑛機器公司

如蒙 惠顧上列各項或其他別種商品不勝歡迎此外敝公
司聘請中西專門工程技師凡關於各項工廠繪圖計劃裝置
機器倘承垂詢均願逐一奉告

皮帶 美國紐約皮帶廠

棉條筒 美國化學硬絲廠

織布機 捷克緯白斯廠

農具機 桑德森農具機器公司

藥料 美國狄邦化粟廠
機器油

總公司

上海九江路

二十二號

電話中央六五

一九 電報掛

號四六四六

分公司

天津義租界大

馬路三十四號

電話南局三一

零 電報掛號

四六四六

請聲明由中國工程師學會「工程」介紹

挽回權利

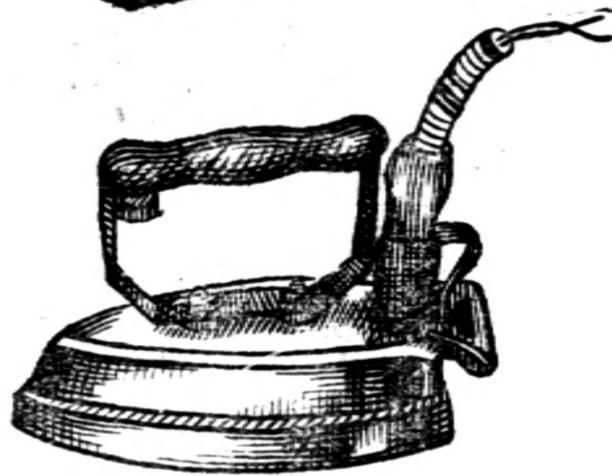
請用

應時國貨電氣熨斗

Hot Iron

大眾快備

價廉物美



各電料行均有經售

夏季到了電

氣熨斗為應

時用品本牌

電熨斗有下

述之特益

一 式樣優美

二 價格公道

三 構造精固

四 省電耐用

如蒙賜顧請

認明牌號是幸

上海益中機器有限公司製造

上海江西路B四十三號

請聲明中國工程師學會「程工」介紹

普益經緯公司敬告織物界同人啓

地址 浙江杭州中羊市街一八一號 電話 九〇一號

近世工業利用分工之利有三 一 出貨速 二 製品良 三 成本輕 近年吾國織物工業 雖日臻發達 而分工之制 尙未盛行 故出貨緩慢 成本奇重 此爲我織物界諸公所熟知也 今本公司爲求與織物界同人合作 力謀彌補此種缺憾起見 且服膺古人工欲善事 必先利器之訓 特向歐美各國訂購最新式撚絲機器 專爲各織物廠代製天然絲 人造絲 經緯原料 取價從廉 準期交貨 以期獲分工之利 而有貨速 品良 本輕之實 如蒙垂詢 各種織物組合方法 及設備工廠計劃 無不竭誠相告 祇須主顧 不另索酬 此啓

本公司出品如下

- | | |
|-------------|----------|
| 一 各種天然絲華絲葛線 | 五 人造絲縮緬線 |
| 二 各種天然絲華絨葛線 | 六 人造絲上漿 |
| 三 各種天然絲縮緬線 | 七 絲棉交合線 |
| 四 機器上漿及肉經 | |

請聲明中國工程師學會「工程」介紹

啓新洋灰有限公司

管 理 華 記 湖 北 水 泥 廠

塔 牌 商 標

馬 牌 商 標

中 外 保 證
行 銷 廿 年



國 產 老 牌
貨 質 精 美

本公司資本一千
二百萬元公積金
二百餘萬元每年
出貨二百餘萬桶
歷次各國賽會均
得有最優獎牌並
中外各工程師化
驗保證書彙印成
冊索閱即寄近復
擴充工廠務期精
益求精

兼 售 各 色 花 磚 大 方 磚 洋 磚 磁 磚 器 等

如 蒙 惠 顧 無 任 歡 迎

總 公 司 天 津 海 大 道
南 部 總 批 發 所
上 海 花 磚 廠
電 話 中 央 七 四 七 八 號
南 市 王 家 碼 頭

請 聲 明 中 國 工 程 學 會 「 工 程 」 介 紹

R
440.5
160
2

第二處

目

錄

1

中國工程學會會刊

「工程」第二卷第二號目錄

(民國十五年六月發行)

- 圖 畫：** 大冶鐵廠圖四幀 北京全圖
- 專 論：** 大冶鐵廠之設備及其鍊鐵之法與成效..... 胡博淵...59頁
- 溝制工程..... 鄒恩詠...72頁
- 美國畢志堡城西屋電機製造公司送音台之概況 倪尙達...81頁
- 鐵路與道路之運輸..... 徐文台...92頁
- 李升屯黃河決口調查記..... 張含英...94頁
- 通俗工程：** 橋樑防火之設備..... 聶肇雲...98頁
- 雜 俎：** 抽空機之排氣管 鮑國寶...100頁
- 汽壓表拔針器 鮑國寶...101頁
- 年會特刊：** 北京游覽指南 黃叔培...102頁
- 附 錄：** 本會最近新會員表 91...97...99 頁

中國工程學會總會章程摘要

第二章 宗旨 本會以聯絡工程界同志研究應用學術協力發展國內工程事業為宗旨

第三章 會員 (一)會員，凡具下列資格之一，由會員二人以上之介紹，再由董事部審查合格者，得為本會會員：(甲)經部認可之國內及國外工科學校或工業專門學校畢業生并有一年以上之工業研究或經驗者。(二)曾受中等工業教育并有五年以上之工業經驗者。(二)仲會員，凡具下列資格之一，由會員或仲會員二人之介紹，並經董事部審查合格者，得為本會仲會員：(甲)經部認可之國內或國外工科學校或工業專門學校畢業生，(二)曾受中等工業教育并有三年以上之經驗者。(三)學生會員，經部認可之工科學校或工業專門學校二年級以上之學生由會員或仲會員二人介紹經董事部審查合格者得為本會學生會員。

第六章 會費 (一)會員會費每年三元，入會費五元。(二)仲會員會費每年二元，入會費一元。(三)學生會會費每年一元。

● 前任會長 ●

陳體誠 (1918-20) 吳承洛 (1920-23)
周明衡 (1923-34) 徐佩璜 (1924-25)

◀ 民國十四年至十五年職員錄 ▶

● 總會 ●

| | | | | | | |
|------------|--------|-----|--------|-----|-----|----|
| 董事部 | 張貽志 | 茅以昇 | 吳承洛 | 李熙謀 | 薛次莘 | 恽震 |
| 執行部 | (會長) | 徐佩璜 | (副會長) | 凌鴻助 | | |
| | (記錄書記) | 徐名材 | (通信書記) | 周琦 | | |
| | (會計) | 張延祥 | (庶務) | 徐恩會 | | |

● 分會 ●

民國十四年至十五年

| | | | | |
|-------------|------|-----|-------|-----|
| 美國分部 | (會長) | 莊秉權 | (副會長) | 許應期 |
| | (書記) | 徐宗湫 | (會記) | 丁嗣賢 |
| 北京分部 | 吳承洛 | 院體誠 | 王季緒 | 時鳳書 |
| 上海分部 | (部長) | 徐恩會 | (副部長) | 榮志惠 |
| | (書記) | 朱其清 | (會計) | 朱樹怡 |
| 天津分部 | (部長) | 胡光庶 | (副部長) | 譚葆壽 |
| | (書記) | 方頤樸 | (會計) | 張自立 |
| | (庶務) | 李昶 | (代表) | 羅英 |
| 青島分部 | (部長) | 胡端行 | (書記) | 王節堯 |
| | (會計) | 侯家源 | | |
| 杭州分部 | (部長) | 徐守楨 | (副部長) | 王璣 |
| | (書記) | 李俶 | (會計) | 鄭家覺 |

Ming Cheong Iron Works.

明 錫 機 器 廠

本廠開設上海海甯路北河南路西首，歷有年所，曾製造

和興鋼鐵廠之四百匹馬力蒸汽引擎……天利洋行
三千磅水力打包機……及其他

又代客裝置透平鍋爐等機，其中大者如

上海造幣廠……龐華上海水泥廠……常州電燈公
司……京兆通縣電燈公司……上海華商電氣公司
……及其他

又承包各公司洋行工程，如

慎昌洋行……怡和機器公司……安利英行……久
勝洋行……天利洋行……開洛公司……來利洋行
……開能達洋行……及其他

敝廠信用久孚，經驗豐富，如荷惠顧，無任歡迎。

中國工程學會總會會計
上海南洋公學同學會會計

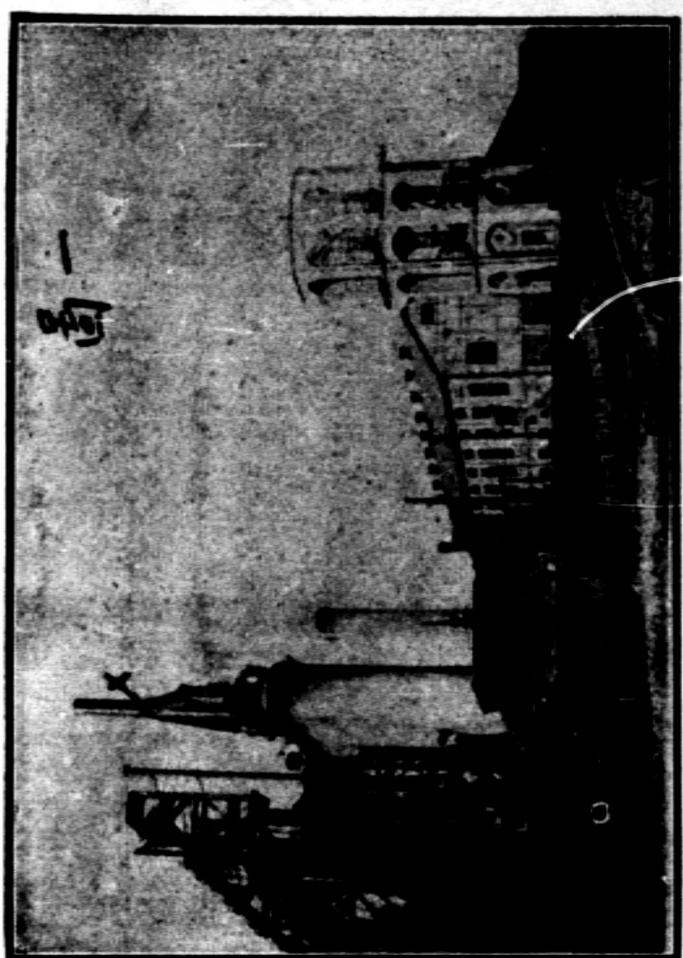
張延祥啓事

鄙人近調任上海圓明圓路八號怡
和機器有限公司工程師之職如荷
會員諸君賜函或詢問電機引擎電
線等事請投新址當竭誠奉覆

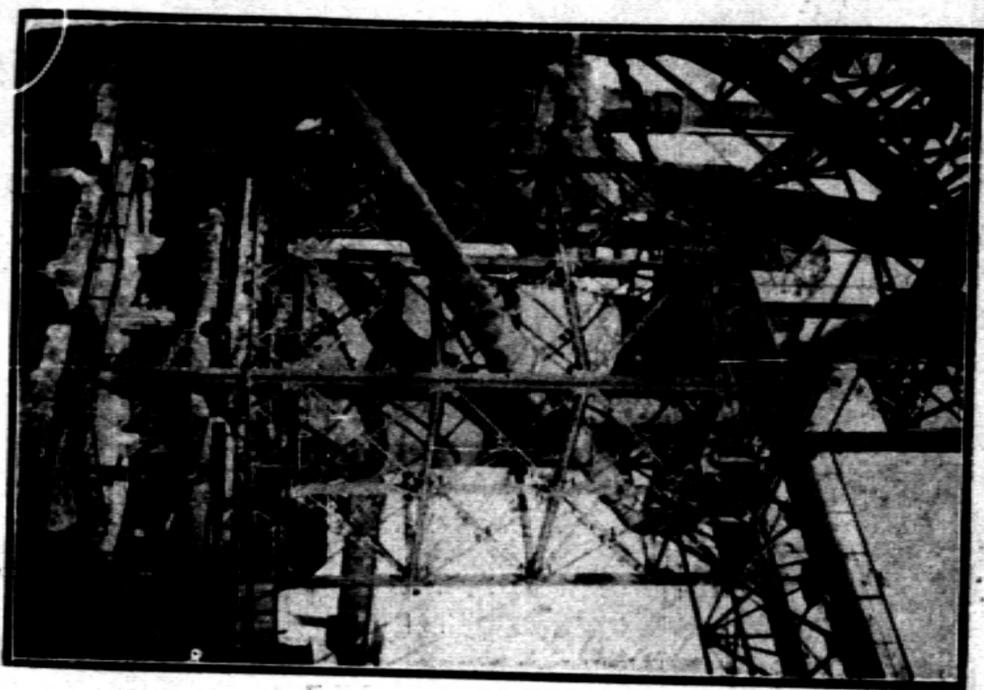
〔電話 中央 二四一號〕

大冶鐵廠圖

第一圖 機力房熱風爐



第二圖 化爐全圖



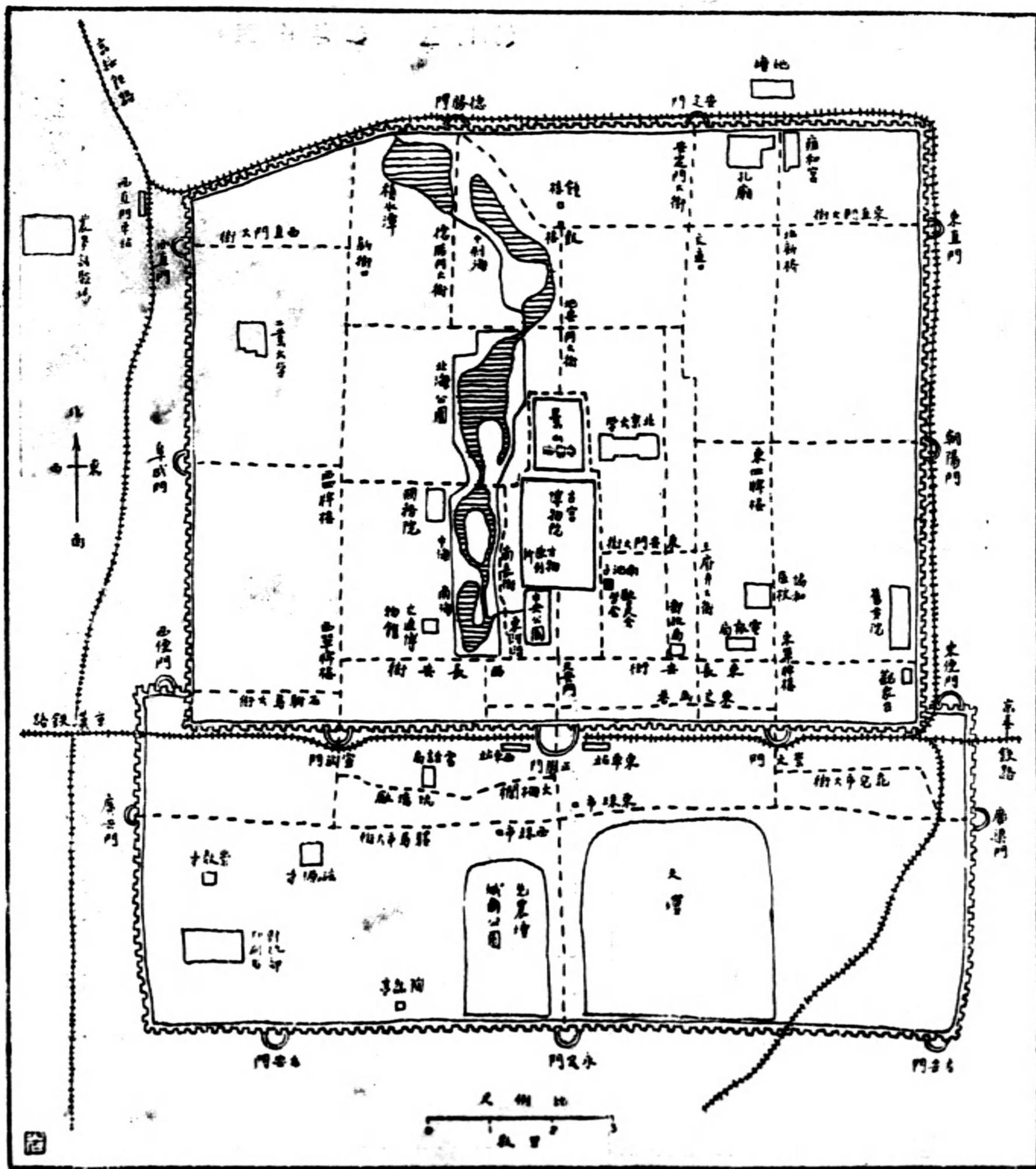
第三圖 廠門向內之景



第四圖 斜橋上部及爐頂圖中有吊桶



北京內城外簡明地圖



大冶鐵廠之設備及其煉鐵之法與成效

胡 博 淵

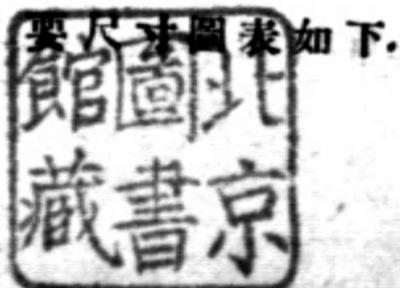
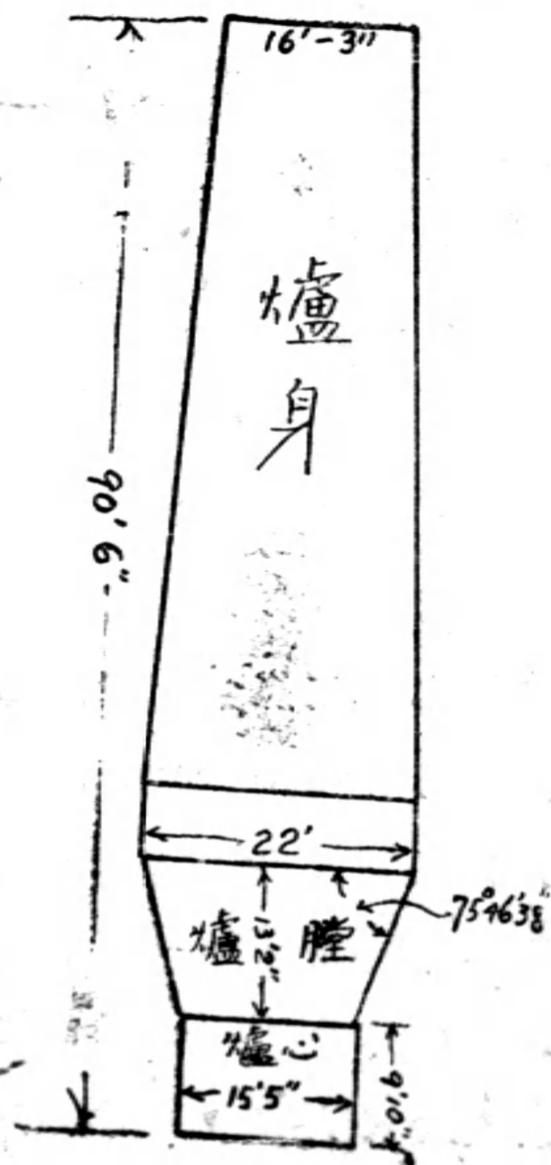
(一) 大冶鐵廠之位置

大冶鐵廠在湖北大冶縣石灰窰鎮東袁家湖地方,因最初計畫時,有化鐵爐八座及煉鋼廠之設備,故購地三千餘畝之廣,蜿蜒十餘里,包有袁湖舊址,建築時填沒過半,開爐後又用鐵渣填實,不久可成有用之平地矣,廠址南背山嶺,北臨楊子江,風景殊佳,東界西塞山,山腹有桃花洞,東坡詩西塞山前白鷺飛,桃花流水鱖魚肥,即其地也,西界石灰窰鎮,為大冶鐵礦裝運礦砂之碼頭,該鎮昔頗荒涼,現已人口稠密,市肆鱗毗,廠距漢皋二百七十里,距九江二百十里,除冬季外,海輪均可直達廠內碼頭,運水便利,範圍廣大,實沿江各廠之冠也。

(二) 廠中之設備

(一) 化鐵爐——廠中現有化鐵爐兩座,鍋爐房,機力房,機械修理廠,材料廠,出鐵場,化驗室,公事房等處,而辦事人住宅與寄宿舍,併工人住宅及市場,醫院,廠巡處,俱樂部等,皆位置于廠之西門外,佔地亦數百畝,今擇其要者述之。

化鐵爐兩座,一日夜間,每爐能出生鐵四百五十噸,在我國實首屈一指,除印度大達鋼鐵廠外,全亞化鐵爐,亦無出其右者,茲將爐身緊



爐膛 (Bosh) 以下至爐底五尺半以上之處,其間多用十二寸寬寸半厚之鋼帶箍緊,爐膛以上全用鋼板包圍,爐底磚牆之外周圍,有豎立鐵水箱,中有寸半灣銅管,用每方寸二十五磅壓力之冷水,周流其中,以護爐牆,由此水箱之上,至爐膛之頂,其間有扁形銅水箱一百九十塊,平放磚牆內,爐膛之上,尚有鐵水箱四排,其用與銅水箱同。

(二) 熱風爐——每化鐵爐有熱風爐三座,係麥克魯三道式,燃燒房在爐之中心,爐之直徑為二十二尺,高九十尺,每爐收熱面積, (Heating surface) 為 75350 英方尺,爐內格子磚之眼孔,為梯形,大小不一,此項火磚皆係特別製造,燃燒煤氣所需之空氣,用電動風扇打入,熱風爐之煙囪在爐頂,三座合而為一。(見圖一) 藉省工料。

(三) 清灰爐——每爐有清灰爐 (Dust catcher) 一座,旋式清灰爐 (Whirler) 二座,水洗清灰爐 (Scrubber) 二座,後列清灰爐內,有斜置白口鐵板數道,板邊鋸齒形,當煤氣經過其間時,上有細水點向下噴射,煤氣受其衝擊,其所挾之灰質,隨水落下,而放之于溝渠,經過水洗之煤氣內,含水氣甚多,故于此爐最上層煤氣出口處,裝置角尺形白口鐵一組,煤氣經過其中,因溫度下降,漸出水氣一部份。

(四) 鍋爐房一所——內有勃拔爐 (B.&W.) 鍋爐五座,每座于一小時內,能生蒸氣一萬六千磅,最高氣壓,可至百八十磅,平日只用百五十磅,在化鐵開煉之時,用煤氣燃燒,其燃燒器係白勒得曉式 (Bradshaw Gas Burner), 超熱氣管 (Super heater) 係 (B.&W.) 式,抽水機 (Feed pump) 兩部,係離心式,其發動機為十四馬力之汽輪機,每點鐘能抽水二十萬磅。

(五) 機力房——內有打風機三部,風輪係離心雙流四級式 (Centrifugal Double Flow Type, & stages), 為英國弗倫扇却麥司 (Francher & Chalmers) 所造,每分鐘能供級空氣,一千立方尺,壓力每方寸為 7.11 磅,或每分鐘七百五十立方公呎,壓力每方寸 11.4 磅,以上二者,可以互用,惟按諸實際,不足

十分之一，其運轉風輪之氣輪為勒吐均壓式 (Rateau Uniform Pressure Type) 有一千四百九十匹馬力。每部打風機，有面積凝汽機一具，內有直徑六分之黃銅管一千〇六十條，其冷水周流機 (Cooling water Circulating pump) 抽空氣機 (air pump) 及抽汽水機 (Condensate pump) 俱係魏廷敦式 (Worthington Type) 用拖利汽輪 (Terry Turbine) 一具轉之，打風機及氣輪所用機械油清濾機，係辟多生式 (Peterson Power Plant oil Filter) 每分鐘能濾清二十至三十伽倫。

發電機兩部，英國惟卡司 (Vickers) 所造每部發電力為千五百基羅華特，電壓五千二百五十佛而脫 (Volt)，係三相交流式，引電機為直流並列式 (D. C. exciter, shunt wound) 其凝汽機及附屬機件與打風機略同，茲不贅述。

(六) 機件修理廠一所——內分修理鍋爐翻砂木模打鐵諸分廠，修理廠內有大小元車床十三部，大中小插車 (Punching Machine) 各一部，大小刨車 (Planer) 六部，大小絞螺絲車 (Screw Cutting Machine) 三部，大小鑽車 (Drilling Machine) 四部，六十匹火車式引擎 (Locomobile) 一部，五尺徑臥式汽機一輛，四尺半徑豎裝汽爐一座，二十匹馬力機一部，並有做冰機洋灰機起重機等。

鍋爐廠有冷風機一部，大小鑽車兩部，銑眼機 (Boring Machine) 剪銑機 (Plate shears Machine) 二部。

打鐵廠有氣錘機燒鐵爐諸件。

翻砂廠有一噸半與半噸鑄鐵爐各一座，又有烘爐掛鍋鑄銅爐打風機等。

出鐵場一處在廠之東部，用鋼料建築，內有五噸摩根起重機 (Morgan Crane) 兩部，行于樑上軌道上搬運。生鐵場內有斷鐵機一部，位于場之西北隅，每小時能打斷生鐵六十噸。

在出鐵場之東有離心式抽水機兩部，輪流開用，全部機身籠置于江岸斜軌道上，依江水之漲落，隨時可以升降，該機每分鐘可抽水二十五立方尺，

由交流馬達轉動，水自江中抽出，先進積水池，池有面積五千方尺，深十五至十八尺，再由地下水渠流至水塔下井內，由抽水機送儲水塔分配各處應用，現于水塔未曾修理完成以前，由抽水機直接送至化鐵爐及他處應用。

儲料倉在兩座化鐵爐之後，計礦倉二，容量各為4300立方法尺，白石倉一，容量2700立方法尺，係用鐵筋三合土建築，上有軌道，直達礦山，故化鐵爐應用之礦砂及白石，可由礦山直接運此儲藏。

上料斜橋為化鐵爐之一部，係鋼料製成，斜橋下接儲礦倉，上連爐頂為華德金納式 (Ward Leonard system)，化鐵所用之原料，取之儲礦倉，由此橋用電力送達爐頂，倒入爐內，橋上空間，築有機房一所，內裝馬達發電機 (Motor Generator) 及直流馬達捲揚機 (D. C. Hoisting Motor) 各一部，專供上料之用。

(七) 煉焦爐——廠內所用焦炭，本取給于萍鄉煤礦，惟途程太遠，損耗頗鉅，故廠中設有煉焦爐共一百四十四座，與萍鄉土爐略同，每一晝夜，可煉焦九百噸，惟至今未曾開煉。

起煤機，設在江邊碼頭，係旋箝式，有儲煤倉，下有地道，每點鐘可起煤二百噸，由皮帶運送機運至卸煤地點，倒入煤車，運送煉焦爐。

(三) 原料之來源及其成分

(一) 化鐵爐所用原料，以焦炭，礦砂，白石，及錳礦四項為大宗，茲為分別述之。

焦炭 由江西萍鄉安縣煤礦供給，萍煤屬于古生代煤炭紀，煤質極佳，積藏豐富，最適鍊焦之用，出煤最多時，每天可達五千噸，經機器洗滌後，即在當地煉焦爐煉成焦炭，先由株萍路運至株州，計百八十里，再由湘鄂路運至武昌，自此至冶廠，由漢冶萍公司自備拖駁運載，江水漲時，拖駁可直達株州，運冶廠，惟時日較久耳，萍焦成分如下：——

| 灰分 | 水 | 硫 | 磷 |
|-------|------|------|------|
| 20.88 | 8.55 | 0.51 | 0.74 |

礦砂 取給于大冶鐵山及得道灣,該礦屬於古生代石灰岩紀,為接觸礦牀之最顯著者,其礦生于黑花崗與大理石之間,有磁鐵礦與赭鐵礦兩種,歷年開採者,為得道灣與鐵山兩處,但鐵山礦含硫及銅質稍多,煉翻砂鐵時,須與得道灣礦砂參合而用,鐵礦之成分如下:—

| | | | | | |
|-------|------|---------------|-------|-------|------|
| 鐵Fe | 砂Si | 養化鋁 Al_2O_3 | 硫S | 磷P | 銅Cu |
| 62.41 | 6.69 | 1.18 | 0.200 | 0.111 | 0.39 |

石灰石 廠之左近皆山白石極多,取用極易,其成分如下:—

| | | | |
|------|--------|--------------------------------|--------|
| 砂Si | 養化鈣CaO | 養化鋁及過養化鐵 Al_2O_3 & Fe_2O_3 | 養化鎂MgO |
| 2.18 | 53.04 | 1.29 | 0.35 |

錳礦 由湖南常甯來陽及湖北陽新兩礦供給,該兩處之礦床皆係袋式(Pocket),常來礦較陽新礦含錳為多,其成分如下:—

| 出產地 | 礦名 | 錳Mn | 鈣Si | 鐵Fe |
|-----|----|-------|-------|-------|
| 陽新礦 | | 18.23 | 16.06 | 23.36 |
| 常來礦 | | 22.74 | 20.66 | 20.84 |

(四) 煉鐵之法及其成效

(一) 烘爐 化鐵爐內純用火磚砌成,內含濕氣甚多,故開煉之先,須行烘爐,惟火力宜逐漸增加,以免磚墻多生龜裂,烘爐時間,大約為一二星期。

(二) 裝料 裝料為開爐之第一步,若措置不慎,損失必大,然過于精工,多費工料,亦非所宜,普通裝料之法,用木柴鋪于爐底,上置焦炭,及至風管左近,裝入乾燥輕鬆之木片,以便引火,其上再裝木柴數層,或直置或縱橫平置,高自八尺至十餘尺,視爐之情形而定,繼此以上,為焦炭層,厚約十餘尺,併須加入適量之白石,及爐渣,此層以上可加鐵礦及錳礦少許,逐漸增多,惟詳細之法,因人而異,幾無二處一致者,有用廢木料鋪于爐底者,有用大木料在爐底

築成平臺，再將木料置於其上者，亦有先裝焦炭于爐底，再將木料鋪于其上者，各處習慣，不暇枚舉，本廠去年四月間開一號爐所用之法如下：——

將四尺長之松木，直徑自二寸至六七寸，平置爐底，中無空隙，直至風管為止，每兩層之間，其木條俱成直角，渣門及各風管之前，皆置引火柴料，其上再置木條，排列之法同前，此層約高十尺，其時爐身下部之風門多已填塞，故不便再用人工遞進木料于爐內，乃由爐頂倒入一尺半至三尺長之杉木，至爐膛之上一尺而止，繼之以焦炭層，再繼之以輕礦料層，共分五十五批，較爐頂裝料綫低一尺而止。

| 批數 | 焦炭 | 鐵礦 | 錳礦 | 灰石 | 爐渣 |
|----|-------|------|-----|------|------|
| 26 | 9200磅 | — | — | 1850 | 2000 |
| 2 | „ | 2000 | 60 | 2000 | 1900 |
| 2 | „ | 2500 | 80 | 2100 | 1900 |
| 2 | „ | 3000 | 90 | 2150 | 1800 |
| 2 | „ | 3500 | 90 | 2210 | 1800 |
| 2 | „ | 4000 | 120 | 2300 | 1700 |
| 2 | „ | 4500 | 120 | 2400 | 1700 |
| 2 | „ | 5000 | 150 | 2500 | 1600 |
| 2 | „ | 5500 | 150 | 2550 | 1600 |
| 2 | „ | 6000 | 180 | 2650 | 1500 |
| 2 | „ | 6500 | 180 | 2700 | 1500 |
| 2 | „ | 7000 | 210 | 2800 | 1400 |
| 2 | „ | 7500 | 210 | 2900 | 1400 |
| 2 | „ | 8000 | 240 | 2950 | 1400 |
| 2 | „ | 8000 | 240 | 2950 | 1400 |

料裝滿後，即可預備開爐，除爐頂小煙囪及爐蓋外，其餘煤氣管，熱風爐，及鍋爐各煤氣門，悉行封閉，併將蒸汽放入清灰爐，即可舉火，近來舉火之法，多用燒紅鐵桿插入風管，每管一條，同時開入微風，風壓須在水銀柱一瀝以下，

大則火熄。於是可見風管前之火柴，融融燃燒，各風管火色宜保齊勻，俟內部燃燒穩固，煙路已通，可將風暫停一二小時，以免爐牆因受熱過速，而生龜裂。倘停風後，煤氣從風管流出，則是爐內煙路蔽塞之證。此時宜用高壓（1—2種）之風吹通之，再行停風，俟木料燃盡，風壓可逐漸遞增，至煤氣豐富時，宜將爐蓋及爐頂小煙管蓋好，同時將蒸氣放入煤氣管，併開放其末端之門，使煤氣經清灰爐，逐其內部之空氣及蒸汽而出，俟煤氣純變白色時，可將此門關好，同時引入煤氣至最遠一座熱風爐，使之燃燒。其法可在此爐煤氣門前，預燒木柴，或用鐵絲籃裝入已經燃着之柴片，置之煤氣門前。當煤氣引用之時，當保持其壓力，大約有水柱五至十寸已足，少則可加風量，多則可開放爐頂小煙窗蓋，蓋過少有煤氣爆炸之患，過多則到處漏煙，不便工作也。倘煤氣充裕，可即送入其他熱風爐及鍋爐燃燒。引用煤氣，為開爐後之難關，主持之人，稍有疏忽，易肇炸裂之禍。蓋初開爐時，爐內焦炭特多，礦砂甚少，煤氣中富于養化炭（CO），其成分幾較無水炭酸（CO₂）多十倍，而此養化炭一觸養氣，即起化學作用而發爆炸，此劇烈爆炸之所以屢見也。因炸裂而損壞煤氣管及其他要件，以致停爐者有之。上述在未開爐前，將蒸汽放入清灰爐，煤氣管等處，原因欲阻空氣之流入，以免其與煤氣接觸。

上料 開爐後爐頂空至三四尺時，當行上料。冶爐上料之法，用容積三百二十立方尺之吊桶，可裝焦炭乙萬磅，此係平均重量，無庸過磅。平時即用此數計配，應須之礦砂、白石、錳礦之數量，是謂一批。炭由碼頭裝入吊桶，運至斜橋下，即將桶軸掛于斜橋上之吊車頂上，用電力運至爐頂，倒入爐內。鐵礦與白石取之于儲料倉，倉下有地道，道內有電車來往，車上有旋轉盤二，可置吊桶二個，盤繫于磅，可權桶之容量。倉底有鐵門，設有板機，可以隨意開關。桶承門下，俟取得足量礦石，立即閉門，由電車開至斜橋下，其上吊車釣桶而上爐頂，倒入爐內。爐蓋之左右有鐵臂伸出，臂端懸有重錘，每臂之下，有氣缸一座，上料時藉以上挺，蓋即下墜而開，自原料入爐後，臂端因有重錘，自行降落而

蓋閉，錳鏟與白石同置一桶。

出渣 含鐵最富之礦，鐵質亦不過七·二成，而于實際尚不及此數，餘皆雜質，其中以無水鈣酸 (SiO_2) 為多，養化鋁 (Al_2O_3) 次之，冶鐵之術，在從鐵礦中提取其鐵，而析出其無用雜質，惟雜質鎔度殊高，如無水矽酸鎔度，為佛氏三一八〇度，白石鎔度更高，即在輕養吹管之白熱中，尚難鎔化，但將以上二者合併鎔化，則其鎔度降為佛氏三一〇〇度，此冶鐵須用白石之一因也，凡鐵礦焦炭內所含雜質，既皆賴白石鎔成容易流動之渣滓，自鐵質面上放出爐外，則白石之量須準，各雜質之量適宜計配，加入，在使用料最少，而渣滓之鎔度及流動性，適得其宜，同時又能將有害于鐵性之各物除去，方為經濟，此即冶金家之責任也，倘白石過量，則渣凝滯而難流，過少，則渣稀薄（即太酸）而呈玻璃狀，鎔度低，含養化鐵多，而鐵量損失，又因養化鈣不敷，吸收硫質之力弱，致鐵中硫之成分高，而鐵質不良，不寧惟是，渣如過稀，容易損壞爐牆，不可不慎也，又煉翻砂鐵時，渣可稍稀，（Acid 酸性）煉馬丁鐵時，渣宜稍乾，（Basic 鹼性）故察爐渣之形狀，即能知爐狀之佳否，過與不及，宜隨時糾正，開爐後數小時，即應試放渣滓，察其性狀，或酸或鹼，以定補救之方，平時習慣，放鐵之前，出渣一次。

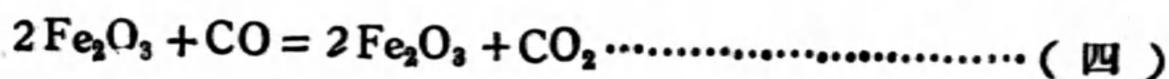
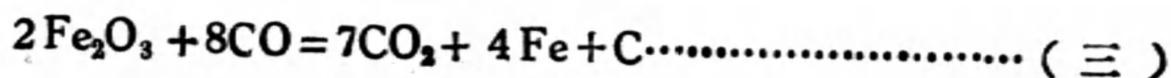
放鐵 開爐後，按上法出渣二三次後，爐底已有積鐵，即宜放出，如出鐵門凝固難開，可用養氣助之，鐵由爐門放出，流入鐵桶，由火車頭拖至出鐵場，倒放於砂模或鐵模內，人工或斷鐵機打斷後，分號堆存，做翻砂鐵時亦可導鐵汁于爐前臨時出鐵場，範成豬鐵，（Pig iron）今將去年開一號爐第一次渣鐵開放時間及其分析列表於下。

| | SiO_2 | Al_2O_3 | CaO | FeO | MnO |
|--------------------|----------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|
| 開爐後 17.5 小時第一次放渣成分 | 33.18 | 21.56 | 43.35 | .68 | .39 |
| | Si | Mn | S | P | Cu |
| 開爐後 3.3 小時第一次放鐵成分 | 4.46 | 1.50 | .035 | .505 | .74 |

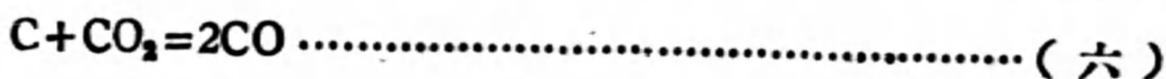
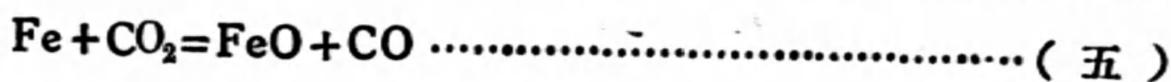
化鐵爐內化學作用之淺解 煉鐵之法，約略言之，不外用熱使原礦變成養化鐵，再使還原成鐵，磁礦與赤鐵礦，其原礦本為養化鐵，故無須第一步之處置，儘入化鐵爐內，以完成還原作用可也。能使五金自其原礦中還原之物，當推炭與養化炭（CO）二者為最有效，在煉鐵亦然。前者熱到攝氏400度時，即開始攝取礦中之養，而成養化炭，使鐵還原。熱度愈高，此作用愈強，其化學程式如下。



第一式多見於低熱度，第二式則於熱度高時見之。其所成養化炭，及無水炭酸，不僅恃熱度高低而定，尤須視還原時炭之多少，或礦內養之多寡為斷。如爐內富于養氣，則無水炭酸易成，反之則成養化炭。如遇大塊養化鐵，則炭之作用亦弱，因接觸之面積少也。非二者皆甚細碎，則其還原作用終不迅速。養化炭之還原力，自攝氏二百度起即顯著，逐漸增強，至千度以上復弱，礦砂初倒入爐，即發生以下之變化。



熱度漸高，其變化亦愈速，第三式所成之炭，細軟如燈炛，沉積於礦石之面，及其空隙之中，惟第四式受無水炭酸之反動作用，而鐵又起養化。



第五式之變化，起於爐頂數尺下，溫度在攝氏三百度左右，第六式則須于二十尺下，溫度在攝氏五百餘度，始行發現，但一經活動，神速無比，至攝氏六百餘度，炭粉不復能沉積，自此以往，礦砂遇爐中上升之煤氣，多失其所含之養。在攝氏六百度以上，養化鐵（FeO）尚能存在，但養化第二鐵（Fe₂O₃）已不復見。至攝氏八百餘度時，礦中之鐵，悉經還原而成鬆碎如海綿之物，並吸收

沉澱於其空隙之炭粉，而溶解之。故生鐵必含炭，而炭有底減生鐵溶度之功。至攝氏六百度左右白石亦起分解。



上項作用，熱度愈高，進行愈速。降至爐膛時，則白石悉成石灰 (CaO)，不復有無水碳酸矣。

鎔化帶 此帶起于爐膛，終于風管之上，各原料降入此帶，因熱度甚高，上述海棉狀之鐵塊，即溶為流質，滴瀝下降，經過其中焦炭層，飽吸炭分。鐵中含炭約百分之四。上部吸收不足，即在此帶補充之。流于爐底。

焦炭灰內，富含無水矽酸，在爐之上部，因熱度不足，未經鎔化。至此有一部分之矽，因炭之作用而還原。



鐵內矽之多寡，視鐵汁流過此帶之快慢，與此帶矽分，還原力之強弱。渣滓收受無水矽酸之愛力而定。如矽滓乾燥，渣度高，而質稠，則鐵汁之滲過慢，而收矽多。換言之，鎔化帶熱度高，即能增進第八式之變化，而使鎔滓乾燥。如爐內富于養化鈣，同時減底鎔化帶之溫度，因養化鈣與無水矽酸化合情濃，即反對第八式之進行，而鐵之矽分以少。欲煉含矽低之馬丁鐵，實本此理。

硫之來源，多由于焦炭，其最普通者係黃硫化鐵，未經養化者現黃色，入爐後變為硫化鐵。



硫化鈣入渣內，放渣時硫氣甚濃者，即此物也。

錳之還原



鐵中錳之多少，視熱度之高下而異，但鐵渣與之亦有關係，如渣性酸則攪錳以去，而成 MnSiO_3 (矽酸錳)。

磷質 生鐵中磷分視礦砂內所含磷質之多少為斷，因化鐵爐內，不能減

少此質也。

化鐵爐平時之使用 化鐵爐平日之工作，最好一切保持常度。如所用之原料、空氣，及其熱度與壓力，放渣放鐵之時間，種種畫一不變，則爐內工作必極順利，所出之鐵，亦必優良。但實際上則不能盡如人願，因空氣之乾濕氣候之不齊，各原料成分之自相差異，權量之訛誤，機件之損壞，人事之叢脞，種種原因，難以預測。是以不得不變通辦法，隨機應變，觀察每次放出渣鐵之形狀及性質，為下次補救之指導。如用礦砂太多，原料之降落率太大，熱風之溫度不高，致所出渣鐵兩項，皆現冷狀，則宜減少風量，或減少每批鑛砂，以救濟之。如爐內過熱則當增加風量或礦砂，有時可應用冷風，以濟其窮。夏季空氣中水汽較冬秋為多，每批鑛砂，亦當要減少，不可望其與秋冬兩季出同量之鐵。總之煉鐵之術，首在使化爐平日進行順利，而每天出鐵得最高平勻之噸數。其道在能操縱爐心之熱量，適足以產生優良之渣鐵，而渣與鐵之成分亦當十分注意。如翻砂鐵須含砂百分之三，而煉鋼之馬丁鐵，須含百分之1.5以下，則更在原料之配合適宜也。

化鐵爐之病症及醫治之方法 化鐵爐最普通之病症，為爐內原料結滯於爐牆，久而不下，烟路蔽塞，是謂料掛。(Hanging) 凝滯爐牆之料，亦常自行脫落，是曰料溜。(Slip) 他如煤氣爆炸，爐底水箱破裂，鐵汁穿出爐終，以上各種病症，其成因雖各不同，而其所造之惡果則一。惡果者何，即爐牆之熱量，驟遭劫掠，不復能保其內部之物質，常在流動狀態也，此謂之心冷。(Chilled Hearth) 如物料懸掛時間甚久，忽而滑落，此未按程序溶化之物，即攫取爐心之熱量，致其熱量不足，而有爐底凝結之現象。

料掛 爐內原料懸掛不下，煤氣又不能通過其中，風壓高漲。此時懸料之下面，仍有緩進的溶化作用，歷時愈久，空穴愈大，其上之圓頂亦愈堅，救治之法，初起時宜減少熱風溫度，即混用冷風，倒懸之物漸即自下。否則可停風片刻，除去下部之壓力，則倒懸之物，因其本體之重而下墮，如一次無效，繼續行

之，至下降爲止，如此法終不見效，惟有應用炸藥以攻下之，但此種破落之原料，既未經自然步就，收熱未足，化學作用未完，勢必立即消費爐底熱量，而使其中物質，艱于流動，甚至渣鐵諸門，凝凍不能開，出路全被堵塞，當此爐命危急存亡之秋，若主持者措置乖方，必至一巧不通，不可救藥，苟全班技士能協力合作，督率工人，日夜不懈，亦有挽救餘地。作者于前年冬，因焦炭缺乏，而限制爐之生產，因此工作失常，煤氣不足，熱風度甚低，爐大風少，物料降落不勻，亦成心冷之症，後竭兩晝夜之力，始得恢復原狀，實爲幸事，爐狀至上述情形，其惟一救治之法，在用少量高溫之風，併使爐內半熔化而富黏性之液質，儘量流出，（在實際上此點最難辦到）俟爐頂新加之焦炭，徐達爐底，補償所失之熱量而已。如人患結轆之症，須用疏散之方，然後可進補養之劑，其第一步辦法，則仍須長時開風，非至萬不得已，風不全停，因風一停，而其內部之黏液質多從風管流出而閉結，但此時鐵門與渣門，既不能開，祇可暫將風管作排洩之門，俟爐心熱度增高，凝結物漸漸熔化，渣鐵各門，不難依次恢復原狀，但如不慎，風管即易塞沒，一至此境，則如人身氣閉不通，而無可救藥矣，此皆執事者之應極力注意者也。

總之無論何種工程，其危險發生時，無攷慮之餘地，莫化鉄爐若爐之本身發病，已如上述，即如其附屬機件，鍋爐，打風機，抽水機，上料機，捲揚機，出鐵場等處，有一失常，亦每成停爐之原因，事前毫無警告，從事斯役者，所宜加倍留意者也。

煉鐵之成效

倘使盡行列舉，篇幅太長，茲將冶廠去年八月份所出之鉄，及所用各種原料，與其成分等，詳載如下，俾知其生產力之一斑也。

| 日期 | 所出馬丁鐵噸數 | 用去原料噸數 | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
| | | 鐵礦 | 焦炭 | 灰石 | 俸礦 |
| 八月一號 | 446.554 | 656.339 | 468.750 | 294.285 | 23.437 |
| 二號至八號 | 2977.938 | 4472.630 | 3258.925 | 1979.952 | 176.425 |
| 九號至十五號 | 2690.988 | 4095.710 | 2964.282 | 1905.532 | 177.854 |
| 十六號至廿二號 | 2826.165 | 4300.126 | 3210.390 | 2060.576 | 192.586 |
| 廿六號至廿九號 | 2620.034 | 4133.479 | 3058.604 | 1963.168 | 183.479 |
| 卅號至卅一號 | 805.496 | 1244.642 | 915.177 | 594.885 | 54.910 |
| 八月份全月總數 | 12367.175 | 18902.906 | 13876.128 | 8798.378 | 808.690 |

| 每噸鐵所需原料噸數 | | | | 化學成分 | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 鐵礦 | 焦炭 | 白石 | 錳礦 | 矽 | 硫 | 錳 | 磷 | 銅 |
| 1.470 | 1.050 | 0.660 | 0.052 | 0.95 | 0.050 | 0.71 | 0.250 | 0.67 |
| 1.502 | 1.094 | 0.665 | 0.060 | 1.39 | 0.035 | 0.87 | 0.260 | 0.64 |
| 1.522 | 1.102 | 0.708 | 0.066 | 1.17 | 0.043 | 0.94 | 0.256 | 0.69 |
| 1.520 | 1.133 | 0.728 | 0.068 | 1.19 | 0.041 | 0.99 | 0.255 | 0.66 |
| 1.574 | 1.166 | 0.749 | 0.070 | 1.06 | 0.047 | 0.97 | 0.251 | 0.69 |
| 1.545 | 1.136 | 0.738 | 0.074 | 1.01 | 0.050 | 0.98 | 0.247 | 0.71 |
| 1.530 | 1.121 | 0.711 | 0.065 | 0.97 | 0.044 | 0.91 | 0.253 | 0.68 |

溝 制 工 程

鄒 恩 泳

(一) 溝制工程之地位.

市政工程中重要部份即衛生工程 Sanitary Engineering. 衛生工程中重要部份即自來水工程及溝制工程 Sewerage Engineering. 而普通所稱之衛生工程師 Sanitary Engineer 幾專指溝制工程師可見溝制工程之地位非可輕視. 再就工程門類言之, 衛生工程乃土木工程之一支部. 近世科學發達, 各種專門學問日見進步, 大有各樹一幟獨稱一門之勢. 如房屋建築 Architecture 本屬土木工程者, 居然漸漸獨立, 工程界莫不另—工程門類目之, 稱其工程師為建築家或營造師 Architect. 土木工程中有與此相類似而亦漸自獨闢一門者, 尚有衛生工程焉.

我國習衛生工程者本少, 而專攻溝制學者更寥寥無幾. 因是溝制學在我國未能如他種工程之著名, 其實歐美諸國無日不在研究, 精益求精, 專門從事溝制工程者不知凡幾, 凡諸城市, 幾無不建設溝制以求衛生, 並且聘請溝制專家執司其事. 我國與之相較, 誠瞠乎其後, 恥莫大焉.

(二) 我國溝制之狀況.

我國固有溝渠, 其建造簡單鄙陋, 不合科學方法, 而溝水之處理更不注意及之. 所謂陰溝, 乃掘壕於街道地下, 蓋以石板, 即已了事, 溝之內面全係天然泥土, 水由街入, 賴天然之吸收而消滅. 每遇雨降, 常盈溢滿道, 交通被阻, 同時溝中污水, 乘機流佈街面, 雨後得免時疫者亦幸事耳. 且溝水為蚊蟲滋生之藪, 亦染傳病疫媒介之物. 屋內污水則多棄於庭中, 庭下即有陰溝亦不與街溝相通, 僅恃有限之天然吸收, 濕氣充屋, 不宜居住, 良有自也.

此尤有溝可言者, 如北京大半無溝之街, 至天雨則滿道泥水, 不能行走一

步。屋內則須僱人每日挑髒水而棄之。以一首都，尚不講衛生工程至於如此，其他更不必論。是何緣故？曰相習相安，絕不一想改良耳。

凡至歐美者莫不異口同聲讚其起居舒適。所謂起居舒適者無他，其要點即在浴盥室 Toilet Room。浴盥室通於街中陰溝，專供身體上清潔之用，盥洗及體內排洩均在斯室。凡在城市之住宅無家無之，所異者有非用正式之溝制，僅用暗坑 Cesspool。但暗坑漸見淘汰，而正式之溝制日見普遍矣。

迴觀我國，任舉一人為例，無論其家中設備如何奢華，屋舍如何美麗，入其寢室，至其臥床一端，必見糞桶，所謂馬桶者是。室中各物或甚寶貴，或甚潔淨，而乃將最臭最污最危險之糞貯於桶內，與諸物並置於一室，豈不可奇？又每見大家宴會，賓客如雲，竟有趨庭隅而溺者，不亦太不文雅，而衆終相安之，從不一起疑問而思改良之方，怪哉！

有浴盥室則洗浴勤，中國舊式房屋各室均備，惟此室付諸闕如。臨時欲浴，則任擇一室暫為浴室，在夏際身體易有汗污，不得不浴，在冬季直疏忽不常浴矣。婦人終冬不一浴者不可勝計，以北方人為尤甚，雖有時可赴商辦浴室洗浴，但限於經濟能力，得普及一班居民者殊不易易。

(三) 科學的溝制工程

近世科學溝制，乃根據於衛生、安穩、經濟諸原則而產生。

平常住家之污水應每日棄去者，為廚用之水洗滌浴盥之水，身內排洩之物。最後一項尤當特別注意。近今溝制學以傳染病菌發現後，愈形重要。糞中病菌由人身中排洩出後，務使不與人接觸。接觸機會愈少愈妙，此惟科學的溝制能為之。試思國內多數地方，莫不用糞桶制 Pail System，其人與糞接觸之機會不知幾何！糞桶先由臥室携至廁所而倒之，接觸機會一。農夫次由廁所挑運而去，接觸機會又一。廁所蒼蠅飛遊廁廚之間，傳染病菌因此附於食物而入人腹，接觸機會又一。糞坑或有破漏則污水浸入地下，又廚用之水常含有機體物質，棄之於地，亦流入地下，地中因是常含污水，苟流入井中，又得

而入人腹，接觸機會又一。即有數處無糞坑之制，每日由市政當道僱人至各居戶倒糞運去，然接觸之機會終所難免。新式溝制可除免此種接觸之危險。糞含病菌，廚用之水，滯留略久，可成毒質，與之接觸固極有害。然其臭味亦甚難堪，爲衛生計，亦當使之立即流去，不使停留片刻，不使爲人所見，故溝制須根據乎衛生原則，意義在此。

街道苟無溝渠，每至大雨，勢如氾濫，街可行舟，建築物因此而損壞，行旅因此而困難。雨小者亦滿地滯泥，徒步維艱。科學的溝制，有一定根據之斜度，大小，能將雨水立即輸送至棄洩之處，安穩之意義在此。

有數種實業，尤以糖廠染坊奢宰等爲最，用水特多，用後之水，大半醜醜，設使棄之於地而不顧，不合衛生甚，而水之爲量既大，欲遠棄之，頗非易事，有新溝制則輸運污水之困難解決；污水既由溝洩之于治溝水廠 Sewage Disposal Plant，處理之後，再行棄之，亦衛生之道宜然。故運輸多量溝水最經濟之方法，無過於新溝制；處理溝水最經濟之方法，亦無過於新溝制。經濟之意義在此。

所有溝水既由各處洩出，由陰溝輸送於治溝水廠處理之。處理溝水之術已經發明者有數十種，曾經應用卓有成績者有之，甫經發明尚在試驗時期者有之。然就現在所已知之各種方法應用之，能使含糞之溝水，變爲色清味鮮不含微菌之飲水，如此，自非大費金錢不辦。無論如何，處理溝水之術已經甚有進步，於此可見一斑。就實際上言之，固無須浪費巨款而設如此精緻之溝制。至普通之要求，祇須治後之水棄之於河，可供自來水廠之用，同時不至危及河中魚類或妨碍居民遊浴之用，可矣。

是以近世之溝制乃科學的溝制，其作用最爲衛生，安穩，經濟。創辦雖費，但試一計算，社會上因無適當溝制，起居行旅之不便，人命死亡之損失，實業進行之困難，通盤計算，其等於金錢之價值幾何。毋甯早設溝制，一勞永逸，較之目前苟安，日受巨大之損失，豈不優勝多多乎？

(四) 我國應用溝制之一大問題

我國欲辦市政，可直接應用歐美方法者多端，惟溝制是否可以立即採用西洋方法，尚有須研究者在，即糞之利用一問題，即有討論之必要。

用新溝制，糞隨溝水而並棄之，農夫不恃人糞為肥料，中國數千年來田圃土質賴以培養以供種植者，厥為人糞，今苟採用新式溝制，人糞棄而不留，農夫肥料無着，其何以耕種乎？

現今西洋所用溝制，曾經多人研究，多年試驗，確實證明為處理溝水最合科學方法，其他舊制不合科學原理，終久必經淘汰，不能苟存無疑，我國舊式溝制，絕不能與新法相競生存，終有消滅之日，可以斷言，此就溝制本身言之也。

至於肥料問題，亦非無另行解決方法，舊式溝制，決不能借肥料為口實而苟延殘喘，現今科學發達，各國正在研究製造肥料，勸教農民應用，其效率較之多含雜質不經提煉之人糞，實大倍蓰，此種肥料經化學精練，應用之收穫自旺，以收穫增加之所得，及人工時間之省減，與肥料價值之增加（內地人糞多須購買）之所費，互相比較計算，未必不經濟，如有機會，最妙得設兩種試驗：一用人糞為肥料，一用製造肥料為肥料，至種植收穫之後，將人工時間材料等各部份詳為分析，參以本地特別情形，列表以相比較，必能得一究竟之結論，此一點，願我志共同勉之。

雖然人工肥料即使較糞為經濟，但人糞棄之無何有之鄉，不加絲毫利用，豈不大可惜乎？斯亦一應研究之問題，余於此點有二層意見：一，如應用新式溝制及人工肥料之利益大，而放棄人糞之損失少，則棄小利而就大利，無用猶豫，二，衛生工程家亦不願棄此糞料之利益，現今各國尚在試驗溝水中肥料物質，冀得利用之，不至虛擲，試驗之成績頗佳，其較卓著者有能提出溝水渣滓中油質以製肥皂，又有能利用渣滓稍加化鍊作為肥料者，多半以所獲不抵所費，致令試驗者失望，但並非無再事改良之餘地。

以上討論可簡括言之如下：

採用新溝制糞之問題必須解決。

新式溝制本身之價值不成問題。

糞為肥料應研究：

(甲) 糞料是否比製造肥料經濟？

(乙) 新溝制中糞料是否無恢復希望？

(五) 溝制工程之歷史

就歷史上言之，溝制工程尚在青年時代。古時建築粗陋，無所謂溝制，更無所謂工程。羅馬興盛時代，固已有溝，然設於街中，與居戶不相連貫，僅用以承受街面之水，禁止糞類入溝。近世溝制產生於十九世紀，尤以在近五十年中特為發達。採用此制最著名者為美英二國，德法次之。於此制貢獻最多者首推美國，蓋美國試驗最廣，著作最富，進步最速，故學溝制工程者，莫不宗尚美邦焉。

治溝水術最古者即直接棄溝水於水道，至今尚有用此法者，固有時甚有良効，但須有特別環境始宜，否則弊多利少。尚有灌田法，古時雅典及今中國用之。

美國紐約在一六七六年築一種木製箱溝，為美國溝渠之始期。至十八世紀有私人用磚砌溝者，但不甚普通。城市之有公溝亦在此時，然仍多用木製。十九世紀初葉所築之木溝，至今尚有留存者。美國真正溝制之發展時期自一八七二年始。當時麻省衛生部特別研究此問題，自後各城接踵而設溝制者有數處焉。此時化學澄清法 *Chemical Precipitation* 多行採用。後至一八八八年麻省衛生部乃設試驗場於羅冷 *Lawrence*，從事試驗治溝水方法，研究濾法 *Filtration* 至今仍在進行。一八九〇年曾將研究結果刊印成書，詳證濾法與生物作用之關係。為溝制學極有價值之貢獻。羅冷試驗之影響竟及歐洲，托拉徹斯博士 *Dr. W. Owen Travis* 在英國漢卜登 *Hampton*

亦從事試驗，而發明所謂托拉徹斯池 Travis Tank，為治溝水術進一大步^五，於是引起德國英何夫 Karl Imhoff 重要之發明。英氏將托拉徹斯之法擴而充之，而發明世界知名之英何夫池 Imhoff Tank^六。現今美國應用此式之池者頗為不少。

羅冷試驗場被人稱為治溝工程之宗主 Mecca of Sewage Treatment，為世界最有名之試驗場。符凹樂 Gilbert J. Fowler 自英國來美參觀此場，忽有心得，回國而發明現今最新式一種之治溝水術，即震動沉渣法 Activated Sludge Process^七，或稱生物空氣法 Bio-aerated Process。羅冷對於其他濾法試驗之貢獻亦甚多，而有價值。美國各城於濾法之信仰日見增進，未始非該試驗之功也。

英國至十八世紀初葉，始有所謂地下陰溝^一。一八四二年至一八五七年祇知居戶污水必須遠棄之。而於溝水最後應如何處理，直置之不問。於是英國各城街道積穢徧地，河水污臭不堪。一八五七年英政府始委一皇家溝水委員會 Royal Sewage Commission 研究處理溝水最妙方法。一年之後，該會報告書出現，對於溝水灌溉術 Sewage Irrigation 討論頗為詳盡，所有灌溉術之危險，辯關無遺。由一八五八年至一八七〇年，英國衛生工程界均以為處理溝水捨此無他妙法。故自一八五八年以後，各地採用灌溉術者相繼而起。有人估計在一八八三年用此法者達二百餘處之多。當時歐洲亦紛紛效法英國^八。然英國自一八八〇年至一八九〇年又注意化學澄清法。在此十年中所建築之治溝水廠，幾皆利用此一方法^九。此後則因受美國羅冷試驗之影響，相繼試用接觸濾池 Contact Bed 及噴水濾池 Sprinkling Filter。至二十世紀自符凹樂博士發明生物空氣法後，英人又醉心此新穎方法，美人對之猶懷疑慮，而英人竟實用之。加拿大各城採用此法者不可勝數。上海公共租界亦用此法。

德國之有溝制自漢堡 Hamburg 始。漢堡在一八四二年聘英國工程師林

得利 Lindley 建設溝制直至十八年以後，法蘭佛 Frankfort 設第二同式之溝制。柏林現今之溝制，始自一六六三年^{十一}以前，德國城市多用暗坑制及溝桶制。一九〇七年，德國各城市居民在五萬以上者僅四分之一，有正當之溝制，四分之一毫無溝制，其餘則有而不甚完全^{十二}。

英何夫發明一池，為德國生色不少。其他有價值之貢獻計有二處：一為漢堡省立衛生院 Hamburg State Hygienic Institute，主理者為丹巴博士 Dr. W. P. Dunbar。一為柏林之皇家飲水溝水試驗院 Royal Testing Institute for Water and Sewage，主理者為斯密孟博士 Dr. A. Schidtmann。但丹巴生長美國，曾著『治溝水原理』一書，甚為著名^{十三}。

法國對於治溝水術最大之貢獻為腐池 Septic Tank 原理之發明^{十四}。巴黎之雨溝在一六六三年始有之^{十一}。現今之巴黎溝制為歐洲各國溝制之最精緻最著名者，自設計起至於建築完竣，共歷十年。（一八六〇至一八七〇。）溝之直徑十餘呎，中可行舟，溝長計共七百二十五英里，其中七十五英里為總溝道，工程代價為美金三千五百萬元^{十五}。

在一九〇九年，法國城市居民在五萬人以上者有一半毫無溝制^{十二}，現今各城市多有溝制，惟於溝學工程之貢獻不甚多耳。

(六) 結論

本篇文章祇欲就溝制與中國有關係各點約略論之。因中國社會上知溝制為何者尚不多觀，故先須討論大概，引其對於溝制發生興趣，覺溝制之利益果然甚大，各國於溝制之設備果如此之注意，我國相形見拙，不加以研究耳。

各國創辦溝制因自來水問題者居大半焉。大概一城先將溝水直接棄之於河，而河水又供某城自來水之用。結果非將溝水清潔之後，不能任意棄於河中，以免有碍飲水。我國糞類既用於田間，則因河水影響而設溝制者，必無之，惟溝制之利益不僅在清潔河水而已。

設備近世溝制之前提條件爲自來水。無自來水則設新溝制立感困難。願一城市中施設衛生工程，先辦者必自來水，則溝制繼之而起可矣。溝制中雨溝一項可不賴自來水，一特例也。

溝制工程之設計及建造皆有專書，無庸贅述。惟如有新法發現，或於舊法有所發展，得有機會當再爲閱者介紹。至於各種溝制專書有價值者，就管見所及，列舉於下，以供參考之用：

American Sewerage Practice. Vols. I, II, III. (New York, 1916)

By Leonard Mecalp and Harrison P. Eddy

Sewerage and Sewage Disposal (New York, 1922)

By Leonard Mecalp and Harrison P. Eddy

Sewerage and Sewage Treatment (New York, 1922)

By Harold E. Babbitt

Sewage Disposal (New York, 1919)

By Leonard P. Kinnicutt, C.-E., A. Winslow, and R. Winthrop Pratt,

Sewerage (New York, 1918)

By A. Prescott Folwell

Sewage Disposal (New York, 1912)

By George W. Fuller,

Sewer and Drain (New York.)

By Mashton and Fleming

Sewer Construction (New York, 1908)

By Henry N. Ogden

Practical Methods of Sewage Disposal. (New York, 1913)

By H. N. Ogden and H. B. Cleveland.

Dunbars Principles of Sewage Treatment (London and Philadelphia, 1908)

Translated by H. T. Calvert

The Purification of Sewage and Water (London and New York, 1903)

By W. J. Dibdin

Recent Improvements in Methods for the Bacterial Treatment of Sewage,

(London, 1904). By W. J. Dibdin.

Recent Improvements in Methods for the Biological Treatment of Sewage

(London, 1907). By W. J. Dibdin.

一九二六年二月作於唐山大學

文中附註

- (1) Munro's Principles and Methods of Municipal Administration, P.184
- (2) Mecal and Eddy's American Sewerage Practice P.8
- (3) " " " " " " " P.9
- (4) " " " " " " " PP9.-10
- (5) Kinnicutt, Winslow and Pratt' Sewage Disposal P.176
- (6) " " " " " " " P.182
- (7) " " " " " " " P.382
- (8) " " " " " " " PP.205-207
- (9) " " " " " " " PP.114
- (10) Mecal and Eddy's Ameridan Sewerage Prrectice P.36
- (11) Babbitt's Sewerage and Sewage Disposal P.3
- (12) Engineering News April 21,19i0
- (13) Mecal and Eddy's American Sewerage Practice P.38
- (14) " " " " " " " P.12
- (15) Munros Principles and Methods of Municipal Administraton PP.191.192

美國畢志堡城西屋電機製造公司

KDKA 送音台之概況*

(KDKA Broadcasting Station of Westinghouse Electric and Mfg. Co., East Pittsburgh Pa. U. S. A.)

倪 尚 達

(一) 引言

美國自1921年盛行無線電傳佈事業以來，凡大規模電機製造廠，如奇異 (General Electric Co.) 西方 (Western Electric Co.) 西屋 (Westinghouse Electric and Mfg. Co.) 及美國無線電合組 (Radio Cooperation of America) 等，相繼各就其公司所在地，建有送音台，以提倡無線電，並發揚本公司聲譽。此外通都大邑之大旅館，大戲院，及大商場等，亦築有送音台，以推廣營業，招攬顧客。四五年中，無線電事業之發達，風起雲湧，神乎其極。據一九二五年美國商務部報告，送音台之電力，自十瓦特起至數十基羅瓦止，大小台數，呈請商部特准佈送者，約有六百所。其他非職業無線電學會會員之試驗送音台，尚不計也。就中電力較大，聲望較著者，為奇異公司在司城之 WGY, (Schenectady, N. Y. 波長為380米突) 美國電報及電話公司 (American Telephone and Telegraph Co.) 在紐約城之 W E A F, (New York City, N. Y.) 波長為492米突) 及西屋電機製造公司在畢志堡城之 KDKA, (波長為326米突) 又因送音最早，且台長霍氏 (C. W. Horne) 督信耶教，減少「秦衛」之聲，多佈教堂牧師禱告之故，而 KDKA 人更稱善之。尚達於一九二五年春，得西屋

* 倪君此文，本備在南洋大學講演之用，後因暑假期迫，而倪君又不能即時到申，致未果。日前蒙倪君以此文見示，捧讀之下，深悉其材料新穎，定為國內愛好無線電者所樂道，用刊本論，公諸國人。

電機製造廠，無線電部實習之便，在該台實習一月，略知其梗概。今蒙貴校長（交通部立南洋大學）無線電科主任李教授振吾之招，以KDKA送音台為題，囑講演之，不揣謏陋，臚述於下。惟無線電學進步之速，既一日千里，而研究者精神，又孜孜不輟，一年中變化之多，改良之巨，自不待言。故下所述者，或為已往之成績，亦未可知，幸諸君原諒。

（二）小史

當1919年秋，西屋公司工程師康氏（Mr. Frank Conrad）始於其家，佈送無線電話音樂，成績優良，乃將其送音機件，遷至西屋公司製造廠。1920年十一月工竣，於同月四日，即以美國大總統選舉票結果佈送，入後每半週佈送相當節目。至同年十二月一日即按晚佈送迄今，最初台之臨時喚號為8zz，射電力僅100瓦特，而畢城周圍五百英哩內之居民，對無線電接收興趣勃然而起。1921八月一日，電力加至500瓦特。同年十月一日又增至1000瓦特。夫建築無線電送音台後，能使人民滿意，服務優善，不特節目之選擇須精，反射電之能力當大，而佈送時候之可靠，以及佈送音調之清晰，均屬重要。KDKA一創設，而較美備，名譽之隆，其亦有自也。

（三）地點

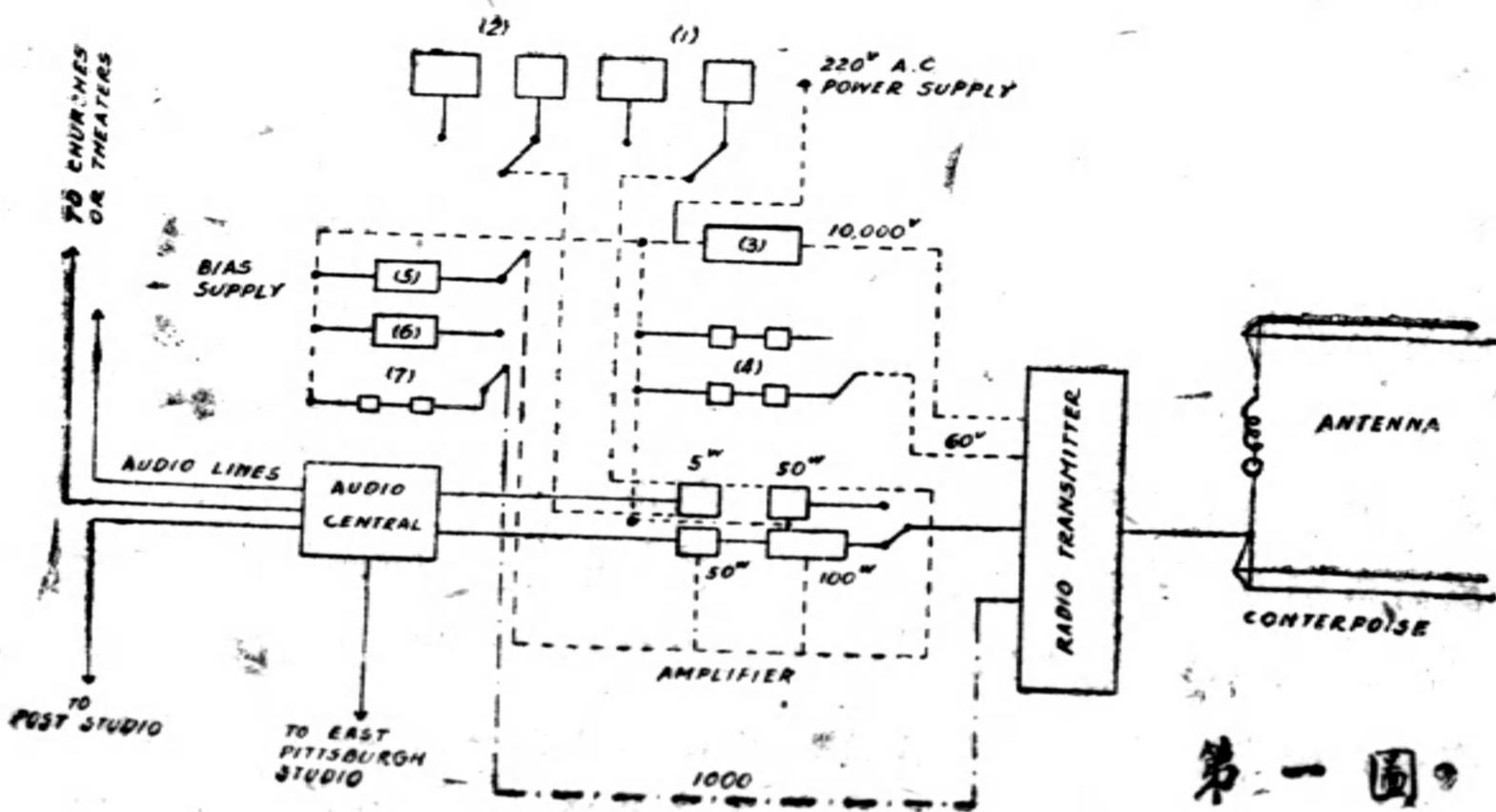
初KDKA建於東畢志堡之西屋公司K字房九層樓上，大小送音機件有三座，電力總數約一千基羅瓦特左右，天線地網依煙突之高，架在空際，距送音台為九十呎，距地面為二百十呎。一九二三年無線電傳佈，日益發達，所需電力漸患不足，機件之容量當增加，送音台之面積應擴充，惟高占九層樓樓頂，地位有限，甚難發展，乃於東畢志堡市之西一哩許，覓得小山頂上田三十餘畝，除西屋公會（Westinghouse Ceub）建有網球場六所外，除均作KDKA送音台之新基地，新屋二層，居於中部，上層置送音台機件，下層置發電機，變壓機，及其他重要物品等，入門為應接室，是室之前為司機員辦事室房，房之左有工作所，機匠及電工在內工作，前面為長方大室，送音機件在矣，屋之東，為

高大天線,用以發326米突電波者也.西有直立之短小天線四座,用以發六十或六十四米突電波者也.

(四) 送音機

送音機共有四座,二座發300至326米突之長電波,每日每夜佈送普通接收機所收得KDKA之節目者是,其結構完全相同,恐機件有損,中止佈送,徒起接收者惡感,故置二座焉.其餘二座送發60至65米突之短電波.日間為西屋總公司與各地分公司互通電報之用.據云該公司通訊自用無線電報以來,每年最少百省電報費五十萬金.於每星期二或五晚上,在東畢志堡西屋公司佈音室, (Studio) 用西班牙語,佈送65米突波長之節目,至南亞美加洲之大規模送音台該台先接短波之節目,而後再藉相當機件,變成300至350之較長電波而佈送之.是時長短波二座送音機,同時運用,各送其預定之節目,各逢其欲到之地點,不相衝突,洵神妙之至者也.

長短波送音機之結構,除變值或定值積勢器,及變值或定值電感圈之數量大小不同外,其學理上之組織,完全相同.茲用圖表之如下,



第一圖。

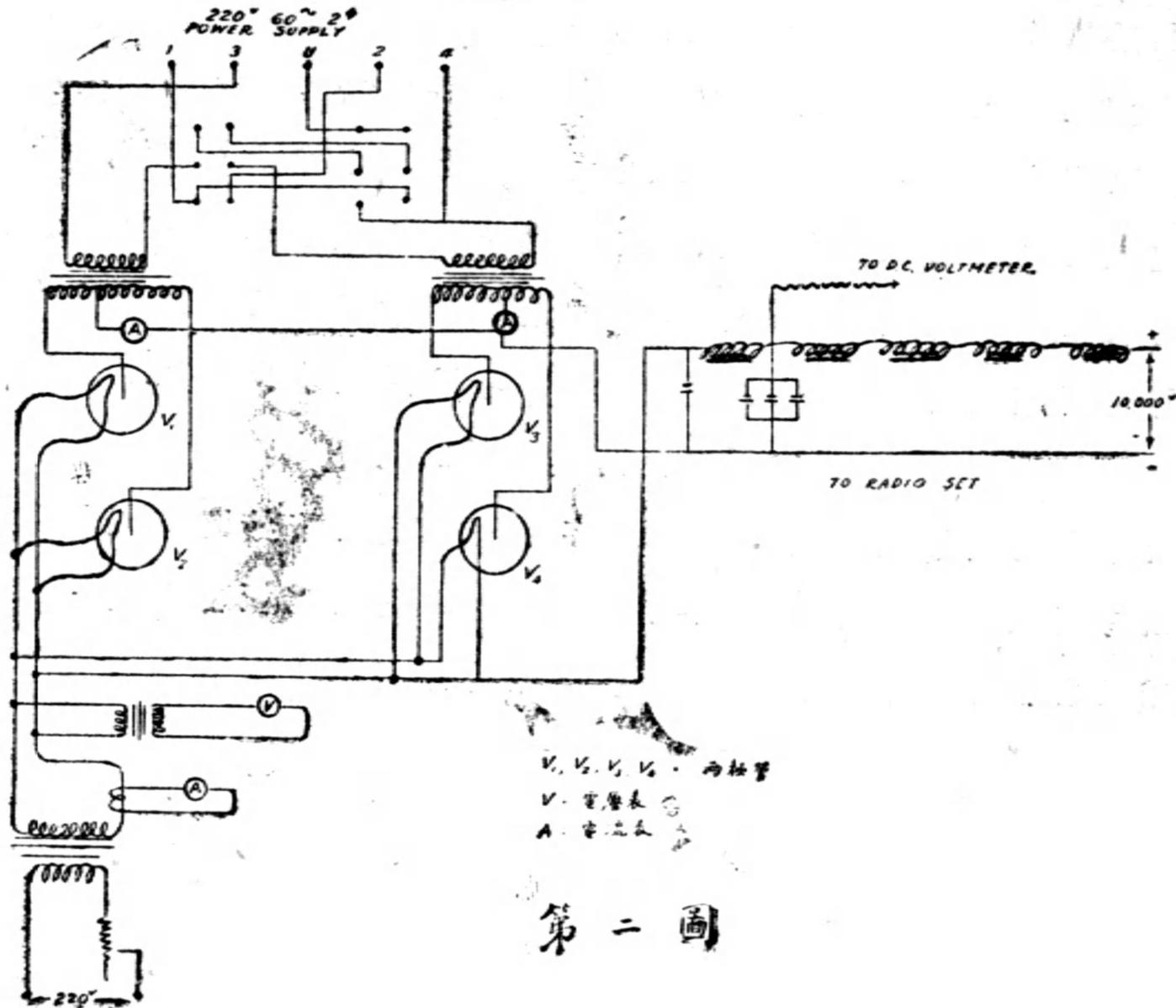
- 1:— Two Sets of 200 Volts Battery
 2:— „ „ „ 8, Volts „ „
 3, 5, 6:— Rectifier
 4, 7,— Motor-generator Sets.

上圖僅表示各機件之聯結及電力供給路之大概。至其實際構造，分整流器 (Rectifier) 振動器 (Oscillator) 調幅器 (Modulator) 等，各占一隅，另立樺屏，茲分述之如下：—

(甲) 整流器 (Rectifier)

射電能力大，所用真空管之容量亦大；每管所須之直流電壓必高，故用整流器改變低電壓之交流為高電壓之直流，以供給之。此器為二相式，所用變壓機之低壓電力取自畢城電力廠，電壓為二百二十，週率為六十，四個二極真空管，排到如第二圖，其 (Filament) 成橫列式，以十五電壓，六十週率熾熱之，平均四管得供給 10,000 直流電壓，其曲線性質與尋常二極真空管相似。每管每小時須冷水 20 加侖，以涼其屏。 (Plate) 冷水通路用四分之一吋直徑之橡皮管二十呎，繞成螺圈，置於真空管下方，水之來源，取自畢城自來水公司，貯於水桶，再用離心式吸水機，吸引輪流之據正確實驗，凡上述容量之水，有漏電耗 (Leakage Resistance) 二密勒歐姆 (Megohms) 漏電流為千分之五安培，在十千電壓下，則其電能為五十瓦特。如以送音機全部所用之真空管合計之，其損失約五百瓦特。較之另取水源與大地絕緣者之建設費，尚屬合算云。樺屏 (Switchboard) 另裝，變壓機之低電壓方面有 110, 154 及 200 電壓之開關。如是屏部電壓得大小伸縮，以利佈送。有一組濾浪器 (Filter) 裝於直流高電壓方面，以濾去不整全之電壓波。該器有 20 henry 之自感圈一個，連於正電端，兩邊接有 4 M.F. 及 12 M.F. 之積勢器二個，連於負電端。此外又接有等電流絕波器 (Constant Current Choke) 由四個 20 henry 之自感圈縱聯而成。如是所得高壓直流，僅含不整全電波為原數之一萬分之二，週率

爲五又十分之三,已在我人開度下矣.



(二) 調幅器 (Modulator)

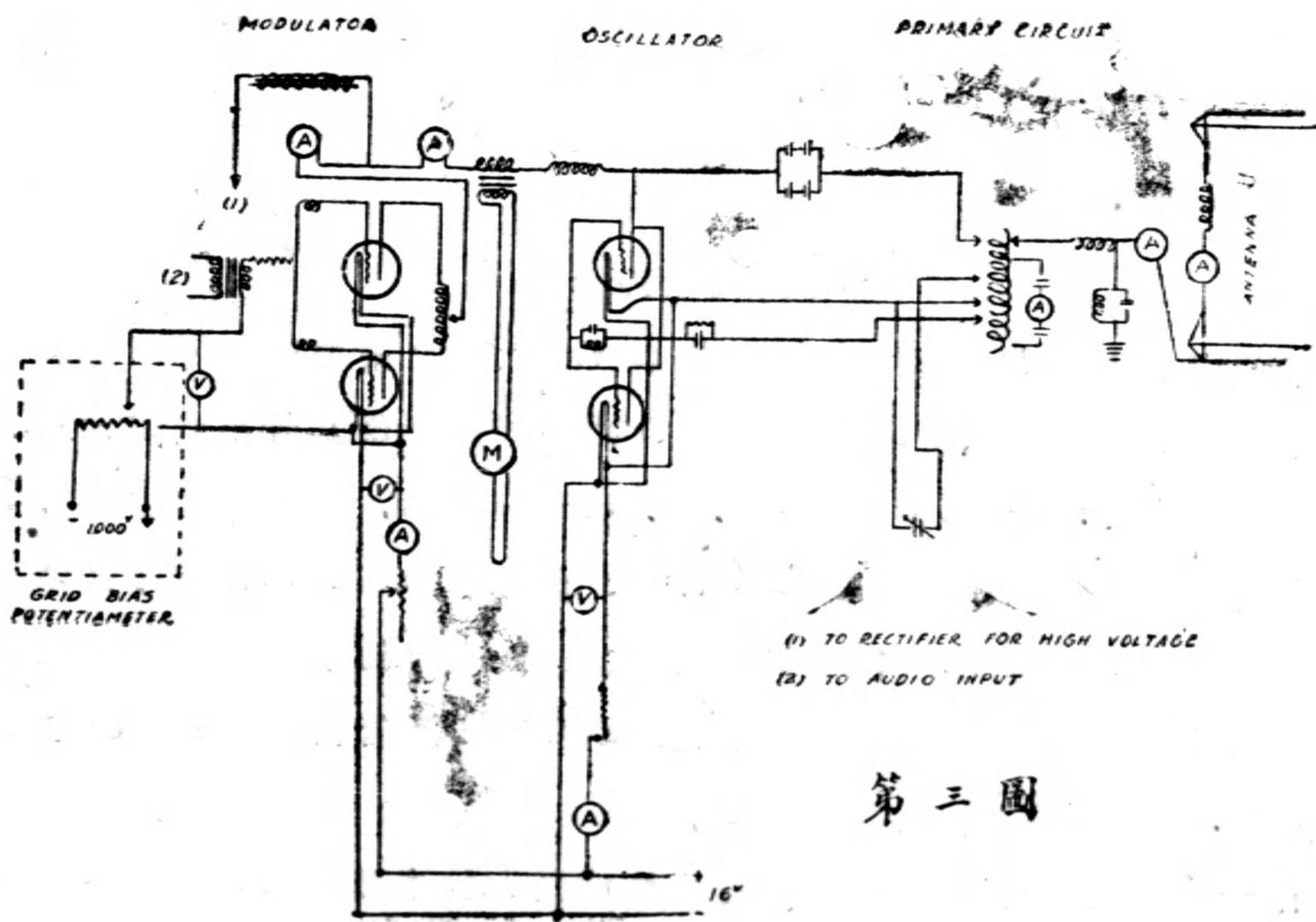
送音機之最要部分,爲調幅器與振動器.此二器之最要機件爲三極真空管.管亦用冷水以涼屏部.水量每小時自20至50加侖,視其所用電力而異.其各部常數如下:— $E_f = 14-15$ V. D. C. $I_p = 51$ a. $E_p = 10,000$ V. D. C. $I_f = 8$ a. $I_p = 2.7$ a. (at 1500 to 3000 V.) or $I_p = 1.25$ (at 8000 V.) 平均壽命,爲400小時至600小時.一管之值約美金二百五十元.效率爲66%最大放射電能爲十基羅瓦特,屏路交流總電阻爲200歐姆.此管由西屋公司工程師監製之.

因管之總阻 (Impedance) 低,而管內積勢量大.故本部振動當設法阻止.屏電流之輸入,經一放射週率絕波器之中部.而器之兩端各接一真空管.放時

週率絕波器不僅用於屏電路，而柵電路亦有之。由二管之柵而接至絕波器，二器之端相連，復接至20,000歐姆之電阻器，而達成音週率變壓機。裝法如此，（參觀第三圖）所以弭真空管之本部振動，或管與波絕器，變壓機及大地間振動之患也。400至800之負電壓亦須裝至真空管之柵端，此等電壓用小量整流器得之，為改變便利計，曾用電壓交換器（Potentialmeter）以伸縮之。每管燈絲部各具一電壓計，及變值電阻器，以揖益其所需電壓之大小。調幅計及屏電流計各置於調幅器電板前面，以便測度與記錄。

（丙）振動器（Oscillator）

振動器之結構較調幅器複雜，裝法亦不同。凡柵路積勢器，柵漏耗阻，屏路交連積勢器，及放射週率絕波器均置真空管之上面，電板上裝有燈絲電壓計，屏路電莊計，水流表示計。（水流用以涼屏部者也）及節制鑰等，絕波電



第三圖

路(Choke Circuit)與柵路相連防本部振動也。

至調幅器與振動器之電路如第三圖

A:— 電流表 V:— 電壓表

M:— 調幅表

+ 瑞接地 (Westinghouse practise)

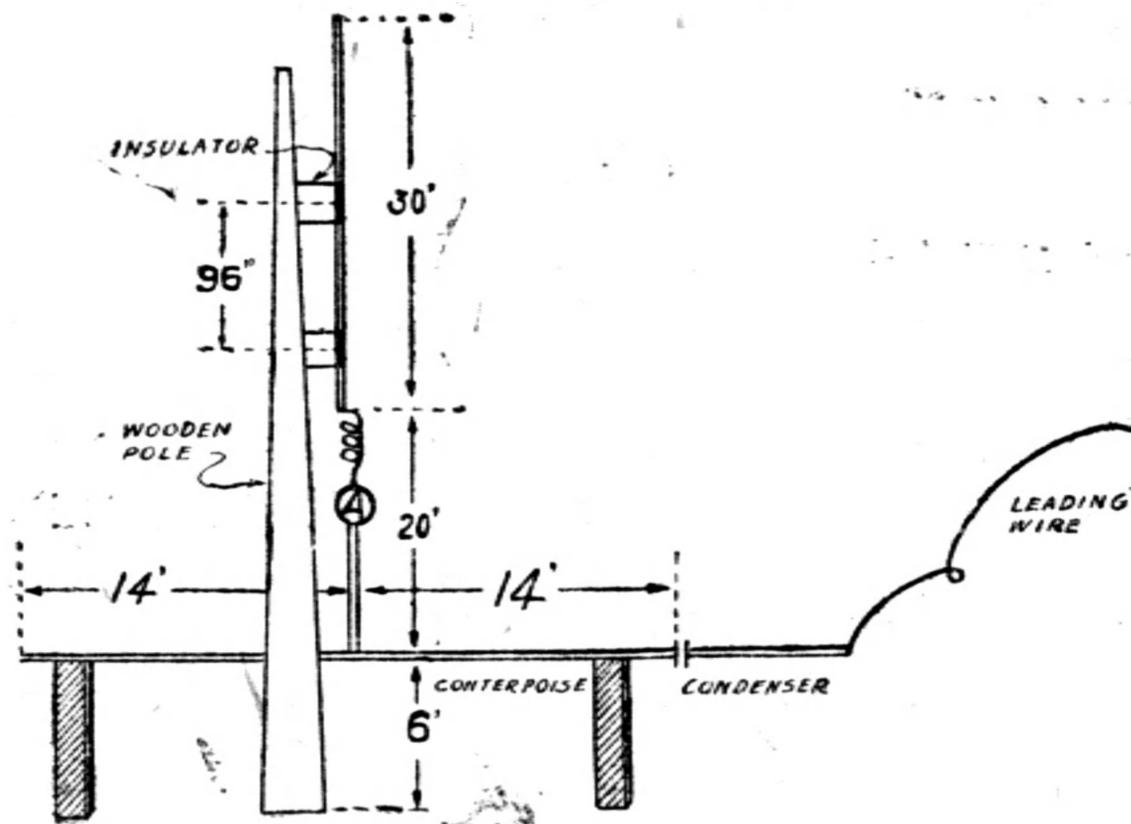
(丁) 振動原路 (primary Circuit)

振動原路由二個0.001 M.F.之油漬積勢器及電感圈阻成,又有200MF之變值積勢器橫接電感圈若干節,所以調整原路振動數,為920基羅週率(326米突波長)者也。

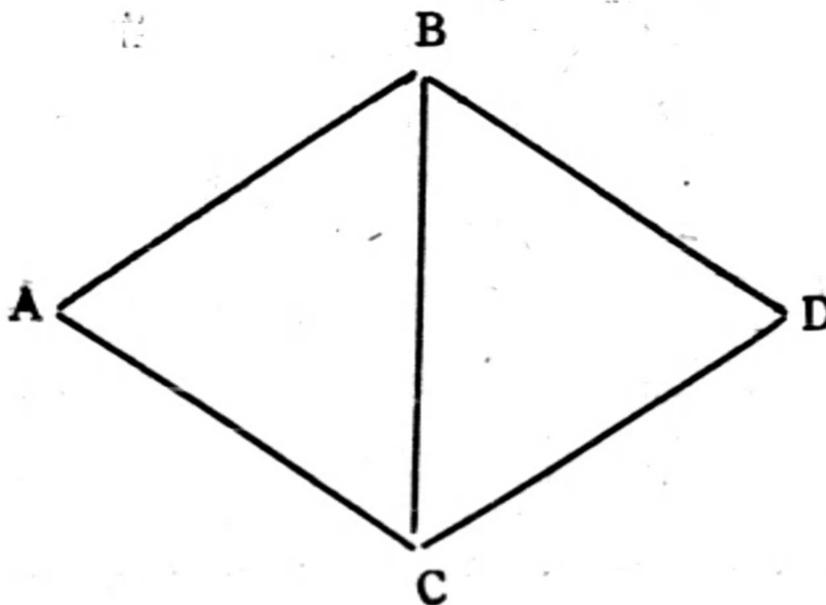
(五) 天線

天線有大小二座,小者直建,用以傳佈短電波聞於南亞美利加洲加歐洲各國,大者為平頂建,用以傳佈309或326米突之電波,日晚佈送,聞於北美各地及較遠處。直建天線就現時無線電已有之學識與夫已有之成績而論,效率為最大,其本身週率(Natural Frequency)與佈送電波之週率甚近,故調諧之手續可省,電力之損失亦少,且其有效高度(Effective height)對現時所傳60至65米突之電波為極大值,平頂建天線之效率亦甚優,其本身週率與佈送電波之週率相差較巨,高度之益,尙未全取,因支持天線者為木幹非鋼塔,雖木之利,多於鋼,然未可升至極高度也,木幹為天然絕緣體,再用相當藥品漬製,成不濕性後用之,不但支持天線,且可絕緣其金屬線矣,小天線之長所傳電波之長之半略小,一座之外,更有同樣三四座相距半波長(約32米突)而四方圍繞之,建築若較此,無非顧及方向作用,使射電時效率加大而已,若距離為四分之一波長,結果適相反云,其金屬線為銅管,依高大木幹而直立,(觀第四圖)距地四呎,連有地網,亦為銅管,用瓷性絕緣器,平置堅支,以減少電能消失,天線之長雖較短于所傳電波之長之半,但加以地網及至送音機之導線等,適將其所短者補足,為試驗上便于調諧起見,銅管中部接

有電感圈，此圈稍稍損益，即可使其本身週率與其所傳電波週率却相等。平建天線未嘗不可仿直建之法，木幹之高須五百呎，似屬難能，故改為四根百呎高之木幹，而以天線之金屬線支持其上。金屬線有五組，由每邊長百呎之兩個三等邊三角形相合而成。（觀第五圖）無地線以完全天線電路，惟建有地網成扇形，輪射而出，與天線上部金屬線直接連接，距地約八呎許。每組金屬線由八根十號銅線，成八角形組合而成。線與線隔有六吋為直徑雲母製（Micata）板，板與板之相距約叁呎，地網之金屬線，由四根十二號銅線如四角形組合而成，線與線隔有三吋為直徑之雲母製板。



第四圖



第五圖
 (AB, BC, BD,
 DC, AC, 各長
 一百英尺)

(六) 雜論

美國送音台之多，為世界各國之冠。每台波長，僅差十米突，干涉之患，所在皆是。况接收機選音度尚未達完善之境，若各台所送電波波長，時有變化，干涉之患自當更甚。職是之故，商務部有電波波長之變化，不能過指定數一千分之一之規律。KDKA送音台，設有週率標準器，即另置精細調諧器(Vernier Tuners)於振動電路，使所發波長相當節制，以符部章。試用年餘，成績有未能如所願者。後美國華盛頓標準局無線電學研究所某工程師，有石英振動器(Quartz Oscillator)之發明。哈佛大學無線電學教授片亞司(Prof. G. W. Pierce)藉其原理，製成石英電波計為電波測量之標準。於是美國電話電報公司及KDKA送音台之工程師，置石英於振動電路，所發電波之變化，更在原定數一千分之一下，有時竟絲毫不爽云。

326米突電波之送音機，共須六十四基羅瓦特，振動電路電流為三十餘安培，65米突電波之送音機，共須三十基羅瓦特，振動電路電流為九安培零。屏路電壓為一萬，所須電力之大，既如彼，電壓之高復如此。機樺構屏複雜棋布，更不待言。故遠距離制節之裝置，自當完善，方可省人工保安全也。制節總紐，設於司機者檯上。於運機之前，司機者先察機件是否接連妥善，而後按冷水節制紐(Water Control Button)使繼電器作用，合閉水閘，通水于各部真空管。水壓及度，則各樺屏線之綠燈光亮。如無水則屏部電流不通。再按電力紐(Power Button)以發動供給燈絲電力之馬達發電機。此紐亦置於各電板，以便隨處給電或止電。燈絲燃明後，藉其電流，以作用一繼電器。此器能使整流器低壓方面開關關上，俾整流器輸給高電壓於送音機。而送音機從此致用矣。至低電壓方面之開關關上與否，另有一紅記號燈，以辨別之。整流器所給高電壓之負端，與一過負繼電器相連，而後達送音機。於屏路流過安全值時，此器得使送音機全部停止。若屏電壓過高，有損真空管時，則有一繼電器，與燈絲電路連列，能使全部節制電路開，而整流器即停止其供給。停止紐各

電板均有之，以便隨時隨處停止全機運用。又有相互節制法，(Interlock Control) 所以節制運機之順序，保真空管之安全焉。

送音室有二處，一在東畢志堡西屋公司本廠，一在畢志堡屋司脫 (Post) 晨報館。裝置與普通起居室不同，四周牆壁，附有厚絨單，地板置以優等氈毯。上面平懸厚絨帳，所以減少回聲作用，及奏樂與司機者行走時之噪音。暗不透光，日晚均用電燈。中間陳列樂器如鋼琴洋琴等等。又有花卉桌椅等為奏樂者娛目休息之用。傳話具有二種，一為雙炭紐式，一為積勢器式，(Double Carbon button and Condenser type) 各各連至推挽式放大器 (Push and Pull Amplifier) 藏於木箱，置在節制檯，以便司機者臨時運用。按發音之高下，發音處之遠近，擇相當電話線與 KDKA 送音站相接佈送。節制檯除裝有開關及節制紐外，又有調幅計以察調幅度之多少。電話器以明用何線送音。收音機以度放大器之放大量，及結晶收音機以聞佈送之優劣。設計若此，不但佈送之差誤可除，而運機亦得靈便也。

成音放大器有三種，一為 5 瓦特，一為 50 瓦特，一為 100 瓦特，彼此得相連運用其電路如第六圖。

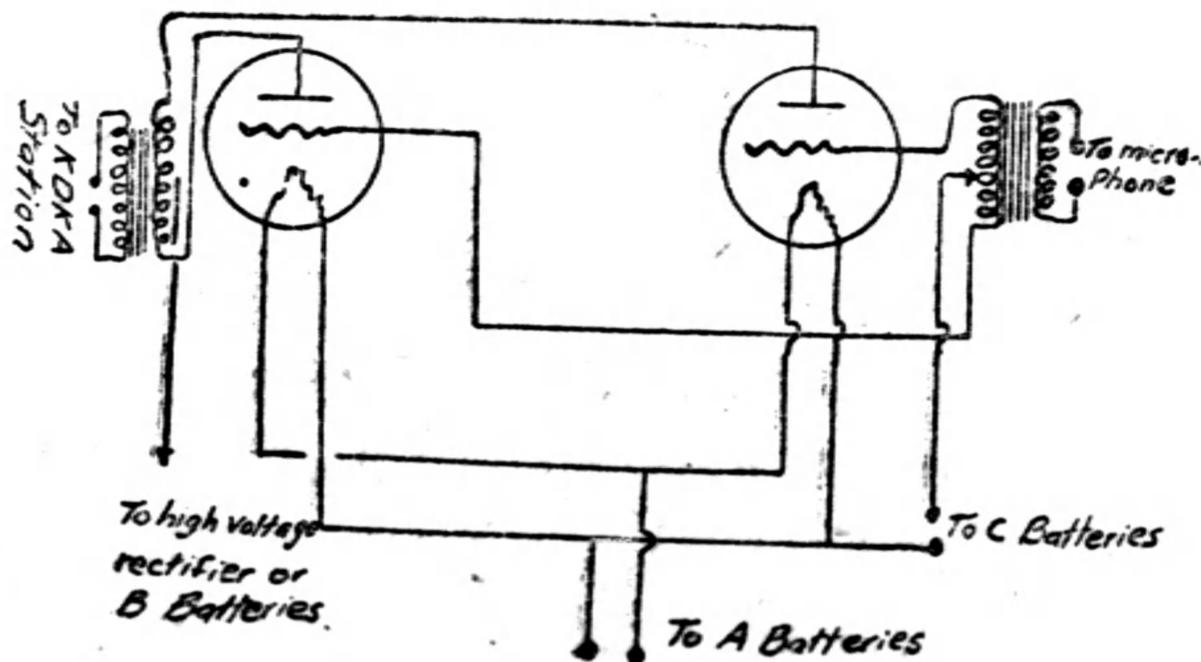


Plate Voltage:— 200 Volts for 5 watts set, 500 Volts for 50 watts set and 1000 Volts for 100 watts set

Filament Voltage:— 12 Volts for all sets.

Grip Voltage:— From 10 to 20 Volts

另有一組輕便放大器及傳話具,裝入木箱,得到處攜帶,以便畢城大教堂,大學校,大戲院及各種公共機關臨時佈送時,收音接線之用.

全檯司機長一人,司機員三人,日晚輪值,電工三人,警察一人,實習生無定額,平均二人駐台,工程師一人,担任研究事,臨時無線電工程師由東畢志堡西屋公司來者無定額,參觀者非由西屋公司特別介紹,不准任意流覽.

研究主任爲康氏去年因短波佈送成績優良,得美國無線電學會獎金,試驗時與紐約美國無線電合組公司之研究室送音台相通訊,每一次變換裝置而通訊後,即藉紐約,畢志堡間之長距離電話以詢所得音訊之強弱,便利若此,何怪其日新月異,而精益求精也.

中國工程學會最近加入之新會員

民國十五年五月至七月

| 姓名 (字) | 地址 | 專長 |
|----------|---|----|
| 路秉元 (伯善) | P. Y. Loo. (通) 52 Jerningham Road, New Cross, London, S. E. England. | |
| 陶鈞 (勝百) | C. Tao. (職) 吳淞海岸巡防處 | 電機 |
| 黃雄 (自強) | C. C. Wang (職) 上海北蘇州路卅號凱壽建築公司 (住) 上海白克路登賢里底四五四號 | 土木 |
| 沈泮元 (彥問) | P. Y. Sheng. (通) Dobson and Barlow Kay Street, Bolton, Yorkeshire, England. | 紡織 |
| 劉振清 (振清) | C. C. Liv. (職) 蘇州電氣廠 (住) 蘇州鈕家巷十七號 | 電機 |
| 劉寰偉 | W. W. Lau. (職) 上海聖約翰大學 | 土木 |

鐵路與道路之運輸

徐文台

鐵路與道路，常相輔為用。路政公有之國，築道路以接車站與鄉村之交通。凡商品之裝運 Freight Traffic，行人之來往 Passenger Traffic，均足以濟鐵路之不及。但近世道路，多屬商辦，常與鐵路駢枝，互爭運輸之雄長。在吾國道路建築之幼稚時代，經濟不裕，而政治又甚紊亂，此等情形，已數見不鮮。吾國交通部，復無詳細之計劃，政府亦無力以資執行，任彼短識之商家，隨意建築鐵路旁之道路，若無適當之計劃，昧然從事，徒費土地，甚非經濟之道也。

短距離之運輸，道路每較鐵路為經濟。商人建築道路與原有之鐵路競爭，即基于此種觀念而起。據哥勃 Philip Cabot 之計算，則謂十二英里為汽車運輸與火車運輸之「分界線」。換言之，過此距離，則火車運輸即較經濟矣。

今有一公式，示其計算之方法：

m 為汽車每噸貨每英里之運費。

r 為火車每噸貨每英里之運費。

x 為二者運費相等之英里數，是即「分界線」也。

t 為在第一站裝貨入火車及末站卸貨出車之費用。

汽車運貨 英里其運費為 mx ；而火車以同樣之貨，運至同長之距離，其運費為 $rx + t$ 。今令二者相等，則

$$mx = rx + t$$

$$\text{故 } x = \frac{t}{m - r}$$

哥勃之計算，依汽車運輸費(m)每噸每英里為五角；裝貨卸貨(r)每百磅需費一角五分，則最初最後二站，一噸之貨各需三元，共得六元；火車運費每噸每英里五分半（以上均依美金計算。）

$$x = \frac{6.00}{.50 - .055} = 13.5 \text{ 英里}$$

惟據美國汽車協會 Motor Truck Association of America 之報告,汽車運費平均每英里每噸僅二角五分,則

$$x = \frac{6.00}{.25 - .50} = 30 \text{ 英里}$$

是則三十英里爲其分界線矣。

上列公式之缺點,將汽車在付貨人 Consignor 家之裝貨費及受貨人 Consignee 家之卸貨費,未曾計入,是頗堪注意者也。吾國人工低廉之國,時間觀念,尙未如西洋人之重視,此點是可不必計入。

自公式觀之:分界距離(x),與火車裝貨卸貨費(t)成正比,與汽車火車每英里運費之差反比。故英美二國之鐵路公司,欲與道路爭運輸之優勢,將裝貨卸貨費一概免去,并竭力減少每英里之運輸費,而汽車公司,亦設法使每英里運費減少,增其活動之範圍,俾多獲利。惟汽車運費,全視路面建築之良否,微聞寶山某公司,以雇車運貨取價過昂,乃自購備車輛,後因軍工路路面惡劣,竟不能獲利云云。公式中 m, r, t, 三個數字,其在吾國,須依各地情況另行估定,又購汽車之時,須選車身較大,耐久省油者,吾國各地,近盛行道濟車 Dodge. (公司名) 該車修理之法,較他車爲易,西北諸路,皆捨福特車 Ford 而購道濟車,此或一因歟。

有克烈西 Forrest Crissey 者,將其家具自波士敦 Boston 搬至克里扶蘭 Cleveland, 克氏計算,謂汽車較火車能省,如此之長距離,而汽車尙能爭一日之短長,甯非大可注意者乎?

波梅鐵道 (Boston & Maine Railroae) 曾將火車運費盡量減少,但人民仍有願出較高之價,以汽車運輸,誠足令人長思者。

各國關於道路與鐵路運輸之考查甚詳,而吾國近年,軍事倥傯,百業停疲,尙未見有何人考慮及此,實足令人慨歎者也!

李升屯黃河決口調查記

張 含 英

十四年夏，山東黃流上游，臨濮集附近，李升屯民埝決口，致水流逼近大堤，壽張境官堤黃苾寺等十餘處之險，接踵而起，驚波駭浪，洶濤數十里，生命財產損失無算，河務局長，連派職員調查估工，以備修築，英曾參與其事，乃略記之。

余居曹州，距黃河僅五十餘里，十月十七日，適下游局長，率領各股長過曹，赴李升屯調查，準備估工，邀余同往，欣然諾焉。

此行也，受驚不小，出發之前一夜，曹州城內，突有搶掠，以多數軍隊駐防之地，尙復盜賊橫行，能不令人惴惴，及至離城二十五里小留集，又聞昨夜集內搶去錢店三家，煙店一家，並架票若干人，心中更覺惶恐，至臨濮，知集外遊人，亦時被架，幸匪亦有道，對河工人員，尙留餘地，前曾有王技師者被擄，即行釋放，此一證也。

黃河之堤，分官民兩種，官堤歸政府修理，以保堤外之財產，其建築護養，均歸政府，官堤相距甚遠，自十數里，至百里不等，其間亦多肥壤，故人民又築民堤于大堤之內，以禦河水，而墾良田，官堤民堤之間，寬自數里至六七十里不等，其間住戶，極形稠密，莊村集鎮，一如他處，李升屯之口，乃開自民堤，水流泛濫，災及濮鄆范東諸縣，其慘苦之狀，有不忍言者。

出臨濮寨門，稍北行，即黃河大堤，高約二十尺，頂寬約二十五尺，側斜約一比一，余輩極目所至，僅見半枯垂柳，據云：災民均已各奔親友，住戶大減，但送料（高粱）之馬車，仍比比焉。

登堤北望，則飛沙茫茫，白色映空，殘木枯樹，不見人形，大堤附近之水，雖已退去，而灘沙之多，實出意料，柳樹幹部，盡皆沒去，只餘柳條一二，現出地面，高

梁則全身陷入，間有穗頭露出而已。昔日村莊，今成沙土，澤國之慘，良可悲已。

過大堤而北行，約三里，至李升屯口門，昔日之李升屯者，其地今適當急流之衝，民堤開後，水滔滔自西南來，直下東北，民堤決處約三四里，最深之處，有十五尺者，平均約在六七尺，水流分兩，一經故道，一則直流東北，但前者較少，大部份則由新道而流矣。

下游情形更險，距李升屯約二百餘里處，河決大堤于黃花寺等五處，決民堤于黃花寺等四處，危及黃河南岸，更無庸言，黃花寺諸處決口，誰為厲階，亦李升屯口門有以致之耳。

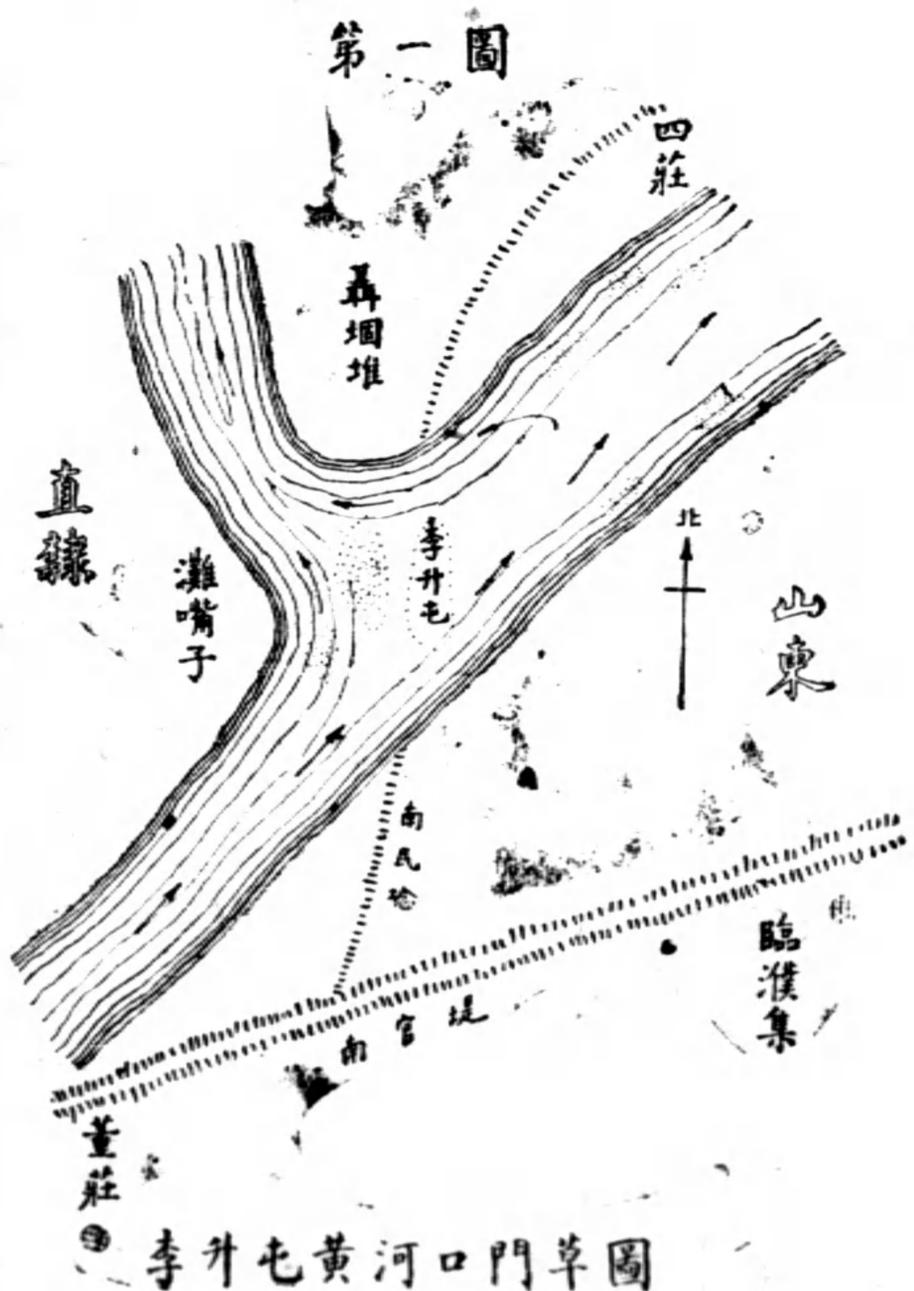
遠行李升屯口門數日，同人等均以引河，截流壩，挑水壩，等等諸策，皆可用以救急，茲就可能之口門修補法，略述如後：

一、修引河于董口

水之故道，自董莊直向北流，漸近北民堤，折東南行而至董口，乃折而漸近南民堤，自口決李升屯後，東流則沙淤水淺，河面極廣，不如沿東北流道而近董口，穿過民堤，修一引河，以順水勢，惟董口附近，民堤官堤之間，水勢甚大，設堤防水，工程浩大，其長約二十里，而取土無由，殊困難耳。

二、自胡寨掘直河道至王柳村

由曲道改宜，水勢可順，使水流直下東北，實為上策，但三十里之引河，數十里之民堤，恐未易言之。



三. 設截水壩于四莊附近,並設水壩于河之東南岸

南壩以上,溜勢側注,至四莊,有回溜,漸歸故道,惟水流大部,仍趨東北.若壩截回莊,則壩堆之東,四莊之南,成爲死水,逐漸淤澱,水流勢必趨向舊道.若再由南壩以上,修挑壩數道,逼水趨向西北,使剝蝕對岸灘嘴,河流之弧度,亦可減少.惟截水壩須橫截水流,工程不易,稍有意外,便成險工.加之壩堆適當水流之衝,亦有冲刷之險.至于旱堤之修,地多新淤沙土,根基甚難穩固,此我人所急應注意者也.

四. 退修截壩于四莊之北,而掘引河于壩堆,及四莊一帶



壩堆一帶,地勢甚高,引河有四五里之遙,既有第三法之害,復多第二法之短,殊無取也.

五. 接修原有民埝,兼築挑水壩于河之上游

此乃逼河流回入故道之一策.截壩較斜,工程較第三法,自屬易舉.壩雖較長,但無旱堤之修築,再用挑壩,水流亦可逐漸冲刷新淤灘,而漸復舊觀.此法

所用截水壩較長,時日必久,材料亦多,有足考慮者。

六. 挖引河于灘嘴子,加設截水壩

自小劉屯一帶,修挖引河,河長四五里挖掘尚易,惟地屬直隸,間有莊村,交涉困難,當可想見。

上述各法,利害參半,最後決定,尚待來日,黃河爲患,無歲無之,我國治河之法,有防無導,似非善策,加之治水省自爲謀,各不相助,欲加通盤籌算,事有未能,更有甚者,記錄全無,詳圖待測,無曲突徙薪之智,遭焦頭爛額之快,不亦重可哀乎。

十四年十一月

中國工程學會最近加入之新會員 (91)

民國十五年五月至七月

| 姓名 (字) | 地址 | 專長 |
|----------|---|-------|
| 趙曾珏 (真覺) | T. C. Tsao, (通)112 Derbyshire Lane, Stretford, Manchester, England. | 電機 |
| 駱景山 (帥止) | Y. S. Leck, (通)16 Rushter Road Bolton, Engl | 紡織 |
| 張承祐 (孟裘) | Z.W. Chang, (通)趙君曾珏轉 | 電機 |
| 邢國沐 (躡矚) | K. Y. Hsin. (職)青島港政局工務科 | 土木 |
| 蔣以鐸 (達微) | E. D. Tsiang. (職)鄭州豫豐紗廠 | 土木 |
| 劉晉鈺 (祖榮) | T. Y. Lieon. (住)上海法租界天文台路興業里28號 | 電機 |
| 陳祖琨 | T. K. Chen. (通)112 Derbyshire Lane, Stretford, Manchester, England. | 電機 |
| 洪傳炯 | C. C. Hung. (通)112 Derbyshire Lane, Stretford Manchester, England. | 電機 |
| 李開第 | K. D. Lee (通)c/o Education Dept, Metro-vick Co. Manchester England. | Elec. |
| 孫繼丁 (丙炎) | C. T. Sun. (通)青島膠濟鐵路機務處 | 電機 |
| 仲志英 | T. Y. Zoon. (通)廣東台山縣工務局 | 土木 |
| 鄭炳銘 | P. M. Cheng. (通)廣西柳州柳慶公路局 | 土木 |

通俗工程

橋梁防火之設備

聶肇靈

木橋及棧道，每因機車遺落之火星，客車或行人擲下之煙頭，及路界附近燃燒紙錢之飛燼，往往致肇火險。防禦之法，約舉數端如下：

(1) 路線所經之地，初夏草木繁茂，入秋乾枯易燃。故在木橋20公尺內之雜草，應隨時割除。路界內之樹木，叢林，廢物等，概須清除盡淨。工後無人照料時，不得餘留火星於木橋附近。

(2) 橋上枕木間，用鐵皮或木板填塞，再鋪薄層之礫石，碎石，或爐渣，以免一切火星投射，此為最有效之防禦法。

(3) 橋上枕木，及軌桁之露出部份，以防火漆油之。油時用注射法，並於未乾前灑上細砂，使油料盡量吸入。乾後木面成一層之硬壳，有防火之功效。

(4) 重要木橋上，應每距20公尺，備一水桶，並於附近道房，儲存水桶，及一切消防器具。

(5) 如棧道甚長，取水便宜時，軌道中間，應接水管，各方鑽孔，使水足以遍灑全橋。

(6) 在長而且高之棧道，可於機車後之煤水車上，設灑水器。經過棧道時，開機灑水，以潤濕之。

(7) 在長棧道之附近車站，備一水櫃車 (Tank Car)，車上裝設蒸汽唧筒，水龍軟管，及一切消防器具，停留於適當軌道上，隨時可以出發。

以上各法，曾經美國南太平洋鐵路試用，視各地之情形，為相當之設備。因該路共有木棧道一百三十英里，故對於防火設施，力求完備。自施行後，成績

甚佳。我國鐵路之有木橋或機道者，亦可準酌採擇。

鐵橋上之枕木，關係行車安全甚巨。除由機務方面，嚴禁機車隨意排灰外，工務方面，亦應有防火設備。如橋上鋪渣，橋中鋪鐵皮，或鐵筋洋灰板，用防火漆油刷枕木等，均可防禦火患。至究以何種設備為經濟，則又視各路情形而定。

中國工程學會最近加入之新會員 (續97)

民國十五年五月至七月

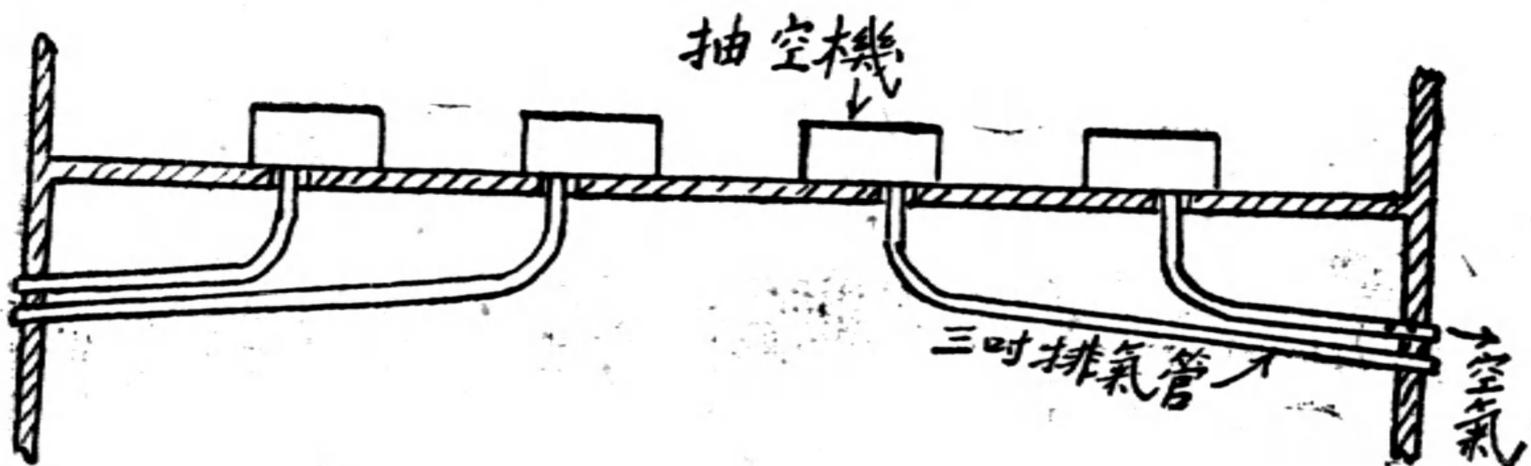
| 姓名 | (字) | 地 址 | 專長 |
|-----|------|--|----|
| 馮汝綵 | (颯雲) | Z. M. Feng. (通)杭州報國寺工業專門學校 | 電機 |
| 湯貽湘 | (擁伯) | Y. S. Tong. (通)杭州報國寺公立工業專門學校 | 化學 |
| 葉熙春 | (如松) | H. C. Yeh. (通)杭州報國寺工業專門學校 | 紡織 |
| 趙祖康 | | T. K. Chao, (通)上海南洋大學 (住)松江城內三公街 | 土木 |
| 湯天棟 | | T. T. Tong. (通)上海麥根路二十七號電料局 (住)西門文廟路五十七號 | 電機 |
| 韋國傑 | (叔達) | K. C. Wei. (通)青島湖南路廿號三樓 | 電機 |
| 王傳義 | (少逸) | C. S. Wong. (通)青島膠濟鐵路機務處 | 機械 |
| 陳靖宇 | | C. Y. Chen. (通)四方膠濟鐵路四方機廠 | 電機 |
| 沈嗣芳 | (馥菴) | Z. F. Shen. (職)湖州吳興電氣公司 | 電機 |
| 殷之輅 | (紹乘) | D. L. Ying. (通)江蘇鎮江滬甯路工程處 | 土木 |
| 郭承恩 | (伯良) | Z. U. Kwauk. (職)杭州城站工程處 | 電機 |
| 王孝華 | | Wang, H. H. b/ Ferdinade, Hektorstr. 6, Blp.-Halensee Germany | 電機 |
| 湯騰漢 | | Tang, T. H. Kaiser Friedrichstr. 382, Berlin-Charlottenburg Germany | |
| 莫庸 | | Mo, Y. c/o Chinese Legation, Barlin, Germany | |
| 譚翊 | | Tan, Y. Gieselerstr. 16, I. Berlin, Wilmersdorg. Germany | |
| 楊繼曾 | | Yang, C. T. Berlin, Grunewald, Auerbachstr. 5. Germany. | |
| 陸君和 | | Lu, C. H. Kaiserallee. 131 I. Friedenau. Germany, | |
| 趙英 | | Chau, Y. Kaiserallee 131, Friedenau, Germany | |
| 周承佑 | | Chou, C. Y. Berlin, Charlottenburg. Kaiserdamm 11 III, Germany. | |

雜 俎

抽 空 機 之 排 氣 管

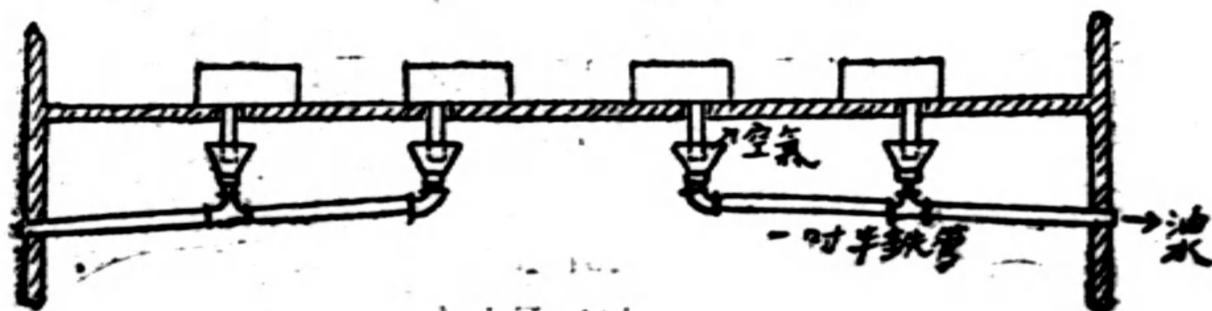
鮑 國 寶

豫豐紗廠發電室.共有抽空機 (Dry Vacuum pump) 四部.位置在汽輪(Turbine)室內.汽輪室之樓下為凝汽缸 (Condenser) 室.抽空機之排氣管 (Discharge pipe) 穿汽輪室地板.經凝汽缸室.排空氣於發電室外.如第一圖.



經詳細之檢察後.覺排汽管口之聲浪細而不勻.似有阻礙者.去冬依顧問工程師脫男 (A. W. Turner) 君之提議改如第二圖.

從抽空機排空氣入凝汽缸室內.空氣祇經尺餘之鐵管.而不經過數十尺



之鐵管.如第一圖之接法.故排氣管之阻力大減.排氣所含之液體排入漏斗

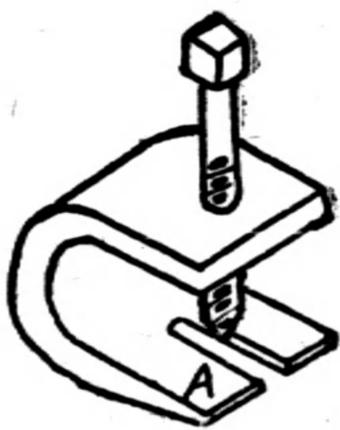
(生鐵製成) 經鐵管而流出室外。

自更改排氣管後,排氣之聲浪響亮而勻,抽空機之工作,似較前輕鬆,且以前用一百二十餘尺之三吋鐵管,現祇用八十餘尺之吋半鐵管,價值亦較廉也。

汽壓力表拔針器

鮑國寶

壓力表 (Pressure gage) 內之機件,須時常加油,庶機件無黏着之患,且常用之表經,過若干時間,必須用較準之表或壓力表測驗器 (gage tester) 核準,方能正確,故表上之針,時須拔出,通常機匠拔針之法,係以刀或螺絲旋 (Screw driver) 挑出,每易損壞針盤或針,下圖所表示之拔針器,則所以免去此種損壞者。



其製法至簡易,取鐵片一,灣之成形,鐵片上鑽孔及螺紋,再取一指頭螺絲 (Set screw) 配上,則成矣,用時將 A 部放在針下,螺絲之尖頂正對針軸,螺絲向下旋,則針出矣。

年 會 特 刊

北 京 遊 覽 指 南

黃 叔 培

中國工程學會第九次年會，將于八月杪在京舉行。本報總編輯王君崇植，以本會會員多未涉足都門，囑培記其勝蹟梗概，用輯是篇，聊作指南。

述者識

北京位于直隸之中部，東環渤海，西擁太行，北枕長城，南臨河洛，地勢險要，交通便利，久為我國重鎮。遼金元明清相繼都此，統治中原，垂千餘載。民國因之，仍為都首，遂使我國精華，薈萃於斯。故凡古今中外好遊之士，必以一觀北京為快焉。

內城 北京分內外二城。內城居北，外城居南。內城成正方形，面積約一百一十方里。設門九，南有三門，曰正陽居中，正陽之東為崇文，西為宣武，東有二門，南為朝陽，北為東直。西有二門，南為阜成，北為西直，北有二門，東為安定，西為德勝。皇城居中而偏南，內有紫禁城，宮殿在焉。街道寬闊，其最長者，南北為自宣武門及崇文門直至北城根之大街，而安定門大街，王府井大街，德勝門大街次之。東西以東直門大街，東西長安街為最長，而西直門大街，阜成門大街，朝陽門大街次之。行政公署多在南半城，如財政部，交通部，司法部，市政公所，及鹽務署等是也。海陸軍部，外交部，內務部，均在東城。教育部，農商部，均在西城。外國使署及其商業，則多在東交民巷，及崇文門內一帶。各大學校多在西城，如工業大學，交通大學，美術大學，女子大學，陸軍大學，法政大學，等是也。而北京大學則在城之中區。商務則東四牌樓，西單牌樓等處為最盛，而西直門內之新街口，東直門內之北新橋，東安門外之王府井大街等處次之。至於

東安市場雖含娛樂性質，但比年來百貨雲集，商務日興，其繁盛幾為內城之冠矣。

外城 外城包內城之南，成長方形，面積約八十方里，設門七，南曰永定，曰左安，曰右安，東曰廣渠，曰東便，西曰廣安，曰西便，南北幹路以自正陽門至永定門者為最長，而崇文宣武兩門外大街次之，東西幹路以自廣安門經菜市口，珠市口，瓷市口，至朱家營者為最長，二年前內外城各幹路始有裝設電車軌道之舉，如宣武門內外大街，崇文門內外大街，正陽門外大街，驛馬市大街等處，則於去歲已行通車矣，外城商業繁盛之處，以正陽門外大街，及其附近各巷為最，商肆林立，遊人如鯽，他如花兒市大街，驛馬市大街，及東西珠市口等處，亦為商業薈萃之區，至於普通娛樂之所，則有新世界，城南游藝園，及第一勸業場等處，京奉京漢兩車站則分設於正陽門左右，為出入京畿所必經之樞紐焉。

城內勝蹟

紫禁城 城內名勝首推紫禁城，為歷朝帝王宮殿所在地，位於皇城之中，周圍約一千八百餘丈，高三丈有奇，有四門，南曰午門，北曰神武，東曰東華，西曰西華，城之四隅皆有角樓，茲再將城內各宮殿分述如下。

太和殿 午門之北為太和門，太和門之北太和殿在焉，殿高十一丈，橫十一間，縱五間，雄壯宏偉，望之凜然，誠為我國建築之大觀也，上為重檐，瓦皆黃色，殿前丹陛，石欄環之，陛五出，各三成，列鼎十八及銅龜銅鶴各一，丹墀內為百官禮位，每逢元旦冬至諸節及國家大典，皇帝則御殿受賀，殿內現陳宋元明三朝帝后遺像及寶座。

中和殿保和殿 二殿疊連於太和殿北，黃瓦朱門，巍峨可觀，然其規模則遜太和殿，保和殿後為乾清門，門外有殿三，為外朝門，內即宮禁也。

乾清宮 宮在乾清門內，南向廣九楹，構造頗似太和殿，召對臣工及引見僚庶皆御之，蓋為先朝發施政令之所也，後楹為五經萃室，藏岳珂所刊五經。

宮左爲昭仁殿，貯宋金元舊版書藉四百餘部。宮右爲弘德殿。

交泰殿坤寧宮 二者疊連於乾清宮之後。交泰殿縱廣三間，方檐圓頂，制如中和殿。凡御用寶璽藏於此殿者，二十有五。兩廡左出者爲景和門，右出者爲隆福門。坤寧宮廣九楹，重檐垂脊。左爲東暖殿，右爲西暖殿，宮後爲坤寧門。

御花園 園在坤寧門北，南向之門三，中爲天一門。前列金麟二，而瓊苑東西二門，則分設於天一門左右。在天一門北南向者爲欽安殿，殿東壘石爲山，上有亭曰御景亭。再東則爲藕藻堂，內藏四庫全書菁要。殿西有延暉閣，毓翠亭，澄瑞亭，及千秋亭等。園內建築之精巧，花木之華麗，皆足怡情而悅目。由欽安殿北進爲承光門，再北則爲順貞門，過此則爲神武門，即紫禁城之北門也。

文華殿武英殿 二殿平列於太和殿之左右，皆南向。爲清帝御經及藏貯書版之處。民國成立改爲古物陳列所。內陳我國歷朝之所珍藏，蓋數千年來帝王據爲己有之珍珠寶玉，以及一切貴重物品，至是國民始有一瞥之快焉。

文淵閣 閣在文華殿後，凡三重，上下各六楹，層階兩折，前甃方池，通玉河水，跨石梁一。而我國最負盛名之四庫全書即藏於此。

其他宮殿，如養心殿，寧壽宮，慈寧宮，壽康宮，咸安宮，英華殿，及寶華殿等，大都爲先朝帝王后妃起居之所。其建築類皆宏壯華麗，修潔可觀。

景山 在紫禁城北，大內之鎮山也。相傳其下儲煤以備不虞，故俗名曰煤山。爲明懷宗殉社稷處。山高約百丈，凡五峯，峯各有亭，均供佛像。山南之正門爲北上門，門內有綺望樓。山北一帶風景頗佳。

三海 禁城之西爲大液池，池分三部。南包瀛臺者爲南海，中繞蕉園者爲中海，而在御河橋北者爲北海。總稱曰三海。池水源出玉泉山，從德勝門水關流入，匯以爲湖。每當盛夏，菱荷菱芡，舒紅卷綠，雲影波光，渾如一色，誠勝境也。瀛臺爲南海之一土股，明爲南臺，殿宇甚多。先朝帝皇夏日常避暑於此。南有村舍水田，用以觀稼，爲城內之一特景。蕉園四面環水，爲中海之一大島。民國總統府即在此地，園中有明崇智殿舊址，東爲延祥館，西爲集瑞館，南有萬善

殿千秋殿，園內松檜蒼翠，果樹羅列，夏日遊觀，最稱樂事。北海之勝以瓊島之白塔山爲最，山以塔名，塔建於順治年間，山之四面佛寺林立，不可勝記，爲北京城內佛寺薈萃之區域。

十利海 在北海之北，分前後二海，前海在地安門外迤西，復分二區，中隔一堤，堤北半有小橋，爲東西二區相通之處，俗稱響閘，以水自西來至此傾注而下，有大聲故名，兩區環岸皆垂柳，池內東多菱荷，西則水稻，爲消夏之勝境，後海在德勝門內迤東，面積較前海略大而境稍遜，前後相通處有橋曰銀錠，地勢最高，登之可望京西各山。

淨業湖 在德勝門內迤西，卽積水潭，以北岸淨業寺得名，湖之面積約與十利海等，當盛暑時，都中人士多攜樽酒壺茗，盤桓其間，湖西北壘土爲山，明永樂詔建鎮水觀音菴於其上，清乾隆十六年重修，故名匯通祠，祠後牆外有石，高丈許，層疊如雪，承以石盤，上鑄雞獅各一，相傳以爲隕石，下坡伏石甬一，俗曰分水獸，水關穴城址，密置鐵橋，其水匯西山諸泉，循長河經高粱橋而入，爲京城水源來路。

中央公園 在紫禁城南，天安門右，爲社稷壇故址，園南門通西長安街，入門北行數步，巍然峙立者，協約國戰勝紀念碑也，上刻公理戰勝四字，自是循馬路東行，爲水法池，池形渾圓，上跨四獅，中有噴水塔，白石雕製，水法池北爲行健會會所，會所之北有殿五楹，爲來今雨軒，中有華星餐館，軒後山石羅列，頗得天然之妙，北端有亭形如十字，夏日品茗者座爲之滿，再北有假山，上建六角亭，假山之北有花廠，沿花廠行經門兩重而西爲園之北部，甬道之兩旁多古柏，中立雍劍秋所建藥石，形如圓亭，下有八柱，柱刻先賢格言，行及西端，有木橋跨御河，過橋北行卽西華門，可通古物陳列所，由橋南行爲園西面，路在側有方亭，粗木所構，頗得野趣，亭西爲鹿園，園南爲溜冰場，再南有土山，土山之南，華屋相連，中有餐館茶社，其在路之左側與茶社餐館相對者，除方亭外，皆蒼松古柏，每當盛夏，士女麀集，蓋納涼品茗最大聚處也，方亭之南爲繪

影樓。由樓東轉爲園之南。路右側有殿三楹。內有動物標本。殿東數十武有玻璃房。南面水。結構精巧。中多奇花異卉。玻璃房之東爲習禮亭。由亭南行爲衆禽所。再南爲孔雀室。售花廠。西折渡橋有水榭。北半居水。南半跨路。朱欄畫檻。紅窗彩壁。爲園中第一勝處。水榭之西爲土山。山隈有亭。亭東小洲有屋三楹。南北各有花架。精緻絕倫。園之中央爲社稷壇。環以高牆。周圍百五十三丈有奇。壇式正方。高四尺。方五丈三尺。上按方向築五色土。北有拜殿二重。舊制陰歷每年春秋仲月。皇帝祀社稷於此。拜殿之西有哈丁總統紀念碑。壇南則有丁香林。芍藥園。花開時節。遊人甚多。

天壇 在正陽門外天橋南。明永樂十八年建。圓丘象天。南向三成。成高五尺餘。下成徑二十一丈。凡四出陛。白石建成。前有三杆。曰三才杆。旁有翠磚爐一。鐵爐八。外環高牆。周約九里。中有祈年殿。皇乾殿。皇穹宇。無量殿。皆極恢宏。北京之無線電台即設於此。壇內松柏參天。臺碣森列。且產益母草。龍鬚菜。天門冬。傘兒草等。舊制每年冬至祀皇天於此。民國仍之。

地壇 在安定門外里許。明嘉靖九年建。清代屢加擴充。益昭隆備。方丘象地。北向二成。成高六尺。下成方十丈六尺。凡四出陛。白石建成。環以高牆。周七百六十五丈。丘南左右設五嶽五鎮石座。鑿爲山形。丘北左右。設四海四瀆石座。鑿爲水形。丘之北有方澤貯水。南有地祇室。舊制每年夏至祀后土於此。

先農壇 在正陽門外與天壇相對。壇形正方。南向一成。高四尺五寸。方四丈七尺。四出陛。各八級。垣周六里。中有慶成宮。觀耕臺。天神壇。地祇壇。太歲壇。神祇壇。舊制清帝行耕籍禮。則祭先農於此。天神壇北設青白石龕。徧鏤雲形。以祀雲雨雷神。地祇壇南左右亦設青白石龕。有鏤山形者。有鏤水形者。並有鑿池貯水者。以祀名山大川。民國成立改爲城南公園。任人遊覽。園中地廣樹多。松蔭廓影。夏日最爲宜人。園之東北爲城南遊藝園。內具電戲京劇及種種娛樂場所。爲城南熱鬧之區。

觀象臺 在內城東南隅之城上。元至元十六年建。臺舊有元郭守敬所製

之渾天儀、簡儀、量天尺諸器。清康熙十二年，以舊儀不適用，乃別製之。儀凡六，曰天體儀、赤道儀、黃道儀、地平經儀、地平緯儀、紀限儀。其舊儀則移藏臺下。五十四年製地平經緯儀。乾隆九年製璣衡撫辰儀。有滴漏堂、測量所、晷影堂諸處。庚子聯軍入都，儀器多受損失。今臺下存簡儀一座，為明代仿製。臺上存赤道儀、黃道儀、紀限儀、地平經緯儀各一座，均康熙時物。另有天體儀一座，則為光緒三十一年改製。民國成立加設測候諸器，改名曰中央觀象臺。

雍和宮 為章嘉呼圖喇嘛誦經之所。內有喇嘛數百。在安定門內北新橋東北。清世宗潛邸也。前為昭泰門，中為雍和門，內為天王殿，中為雍和宮。宮後為永祐殿。殿後為法輪殿。宮西為萬福閣、永康閣、延寧綏成殿、觀音殿、關帝廟，及戒壇。宮東為書院。書院之後有佛堂，內有大小佛像甚多。最後之殿有檀木大佛，高可七八丈，奇偉無比。庭中有銅獅二，銅爐一，雕刻均極精緻。

法源寺 在宣武門外西磚胡同。唐憫忠寺也。唐貞觀十九年，太宗收征遼陣亡將士遺骸，葬於幽州城西十餘里，為哀忠墓。又於幽州城內建寺，曰憫忠寺。寺中東西兩塔高可十丈，為安祿山史思明所建。有蘇靈芝所書寶塔頌。又有閣甚高，為李匡威所建。明正統時重修，改名崇福寺。萬曆三十五年又修，有諭德公瑄碑。雍正九年又修，改今名。有世宗御製法源寺碑，及高宗御書心經碑。至乾隆四十三年又加修葺。寺有石壇栽丁香花頗盛。戒壇前有遼應歷七年石幢一。後有石函一，四周刻字亦遼時物。此外尚有知常所書景福元年沙門尚敍重藏舍利記，及黨懷英所記金大定朝禮部令史題名碑。

城外勝蹟

頤和園 在京城西北，距西直門約二十餘里。內有萬壽山，舊名靈山。清乾隆十六年就山麓建大報恩延壽寺，改今名。且導西山玉泉之水，即舊所謂西湖者，廣濬之，賜名昆明湖。湖周約三十里，皆白石砌成。畔有元丞相耶律楚材墓。湖有十七孔橋、八風亭、石舫、長廊諸勝。湖北山麓舊為清漪園。咸豐十年同遭兵燹。光緒初年重修之，括為一園，賜名頤和。有排雲殿、佛香閣等建築。規模

宏壯，窮極精奇，旅京士女咸以一遊爲快。

西山 在京西三十餘里，爲太行山之首，支派極多，得稱名勝者數十處，如香山、覺山、盧師山、玉泉山、五峯山、馬鞍山，及翠微山等皆是。因居京師右輔，故統稱之曰西山。山間廟寺無慮數十，與山隈青靄相間。春夏之交，晴雲碧樹，花香鳥聲，秋則亂葉飄丹，冬則積雪如玉，皆足賞心悅目。近年汽車可達山麓，每值盛夏，京城人士多入西山而避炎暑。

玉泉山 在萬壽山西北可三里許，金章宗曾建行宮於此。元明以來皆爲遊幸地。清康熙初卽金行宮故址重葺之，賜名靜明園。山頂有塔，高約十丈，塔端植佛一尊。山之以泉得名者，京師各水，以此爲最甘冽，故曰玉泉。泉發處鑿石象螭頭，泉自螭吻噴出，爲燕京八景之一。泉上有碑二，左刊天下第一泉五字，右刊高宗天下第一泉記。記曰「水味貴甘，水質貴輕。會製金斗較量玉泉之水，每斗一兩，塞上伊遜相同，濟南珍珠泉較重二釐，揚子金山重三釐，惠山虎跑重四釐，平山重六釐，清涼白沙虎邱各重一分，惟雪水較輕三釐，願雪水不恆得，則凡出山下者無過玉泉，故曰天下第一泉」云云。靜明園繞山之東南麓，有十六景。

香山 在玉泉山西約十里，形如椅背，坐西北，向東南，遍山皆古柏老檜，爲數百年物。周圍有低垣，垣內卽靜宜園也。園之東南宮殿甚多，爲先朝行宮。內有勤政殿，爲先朝皇帝夏日諮訪要政之所。宮之東西南北各設宮門。自此而北，有翠微亭，亭西爲瓔珞岩，岩西爲香山寺。寺建於金世宗太定間，依岩駕壑，爲殿五層，自下望之，層級可數。寺前石橋之下有方池，曰知樂濠，水甚清冽。寺北爲觀音閣，後爲海棠院。寺西北由盤道上爲洪光寺，山門東北向，中建毘盧閣殿，正殿爲太虛室，左右爲香奩室。寺前盤道閒敞，宇爲霞蹬，宇北爲玉乳泉，時噴雲霧，類匡廬香爐峯。泉西稍南爲絢秋林，林北爲雨香館。按自勤政殿至雨香館爲內垣，有景二十。自雨香館而西北爲外垣，有景八，曰晞陽河，朝陽洞，觀音閣，芙蓉坪，靜如太古，香霧窟，竹籬精舍，及山岩間清高宗御書西山晴雪。

石幢。再北爲栖月崖。距崖半里有石樓門。題曰雲關。崖北爲重翠庵。庵之東南有泉曰玉華泉。西南有峯曰森玉笏。峯上有亭曰隔雲鐘。登之可以遙聞大覺寺及巖華寺之鐘聲。蓋至是已爲靜宜園最高之點矣。

碧雲寺 在香山西北。自洪光寺折而東。取道松杉間二里許。從槐徑入。一谿橫之。谿右卽寺也。寺門東向。內殿四重。南爲羅漢堂。爲藏經閣。北爲涵碧齋。爲雲容水態。爲洗心亭。再北爲試泉悅性山房。皆臨幸休息之所。寺有大理石塔。十里外卽見之。按寺爲元耶律楚材之裔阿利吉捨宅所建。歷代時有葺修。孫中山先生靈柩卽停於此。

八大處 合八大名勝而成。距城西約三十里。已具歷史價值。復爲避暑佳地。故當炎夏之日。游人特多。一曰長安寺。在翠微山之麓。寺有元之白虎皮松及明之古鐘。二曰靈光寺。山後有元之美人墓。清之金魚池。三曰三山庵。庵有平似棹面之巨石。及古木數十畝。四曰大悲寺。寺有文光果樹。夾竹桃。銀杏樹。及蒼萃茂盛之竹林。五曰龍王堂。堂有上中下三池。及籠罩池面之老松。六曰香界寺。寺有娑羅樹。及古鼎古瑟各一。七曰寶珠洞。洞口有黑白點滲之岩石。八曰秘魔崖。中有駭碑鐵鐘翠柏之屬。八處之中最妙者莫如寶珠洞。登高遠眺。則頤和園玉泉山蘆溝橋及門頭溝等處。皆歷歷在目前矣。

戒壇寺 在西山之馬鞍山。唐武德朝建。寺盤旋山谷中。登獅子巖十八轉而始至。有白石戒壇。凡三級。周圍皆列戒神。閣前有臥龍九龍諸松。蔭被一院。爲明如幻律師說戒之所。寺有高閣。可遠眺。又有石塔。高十一級。花木則以櫻爲多。寺後有洞五。曰太古。曰觀音。曰化陽。曰龐涓。曰孫臏。皆極幽邃。

石景山 在京西三家店車站東南七里。一名石經山。孤峯峭拔。石洞甚多。相傳爲明劉瑾督團營時所鑿。山巔有寺。俯視永定河環繞如帶。又山北峽中有沒字碑二幢。初亦瑾所勒。山隣有龍烟鐵廠。及北京電燈公司電廠。

農事試驗場 在西直門外西二里許。爲三貝子花園舊址。卽俗所謂萬牲園也。中分動物植物兩園。動物園畜禽獸鱗介數十百種。植物園花木可數百

種夾道植之，而溫室中之花卉種類尤多，皆來自東西洋，此外有果樹五穀蔬菜各試驗地，皆於播種選種肥料各法，分別區段，詳細標明，場中清流曲通，山石峙立，亭橋樓閣，佈置得法，登暢觀樓遠眺全場風景，一覽無餘，休息品茗則有幽風堂，觀稼軒，萬字樓，來遠樓，宴賓樓等處，他如豐春堂，蒼芳軒構造亦皆精巧，夏日納涼最爲得所。

大鐘寺 卽覺生寺，在德勝門西北六里許，寺後有樓，上圓下方，高五丈，中懸大鐘，遂以得名，鐘爲明永樂時姚廣孝鑄，內外鑄全部華嚴經，高一丈五尺，徑一丈四尺，紐高七尺，重八萬七千斤，爲世界第一大鐘，鐘有氣眼二，大如拳，中懸小鈴，游人以錢投之，中者鏗然，謂之打金錢眼。

湯山 在京城北約八十里，山有二，曰大湯山，曰小湯山，大湯山三峯形如筆架，小湯山則僅怪石一邱而已，俱以泉名，泉在小湯山南平壤中，其水含硫質，故熱度高，因名湯泉，浴之可療皮膚病，清康熙時曾就泉鑿長方池，深廣丈餘，外圍白石雕欄，近更築浴室於左右，各導以水道，仿日本式，其地舊有行宮，乾隆時建，今改爲旅館，有汽車路直達京師，遊人稱便。

其他勝蹟，如妙峯山之清幽，蘆溝橋之精巧，明陵之恢宏，長城之雄偉，皆爲世界僅有之大觀，雖距京都較遠，交通尙稱便利，誠爲旅京士女不可不登臨遊覽者也。

第四次會員通訊錄出版

本會最近出版之會員通訊錄，分地排列，藉清眉目，另附索引以供檢查，如會員如未會收到者，請函本會書記可也。

版權所有 不准翻印

會刊辦事處：上海江西路四十三號B字

編輯部：總編輯 王崇植

土木工程及建築：李屋身 鄒恩泳
孫寶堃

電機工程：裴維崧 謝仁 陸法曾

無線電工程：張廷金 李熙謀 朱其清

採礦工程：李 俶 張廣輿 王錫蕃

機械工程：孫雲霄 錢昌祚 顧毅成

化學工程：徐名材 吳承洛 侯德榜

通俗工程：馮 雄 惲 震 楊肇熾

廣告部：主任張延祥

印刷部：主任徐紀澤

發行部：主任吳達模

寄售處：上海商務印書館

上海中華書局

上海世界書局

分售處：北京工業大學吳承洛君

天津津浦路局方頤樸君

青島膠濟鐵路王節堯君

杭州工業專門學校李俶君

美國Mr. P. C. Chang, 500

Riverside Drive, New

York, N. Y.

定價：每期大洋二角，六期大洋一元。

郵費：每期本埠一分，外埠二分。

廣告刊例。惠詢即覆

中國印刷廠

本廠自開幕迄今營業日益發達茲為推廣起見特行擴充廠屋添購最新式之美國機械及一切中西文字花紋銅模西字銅模多至四百餘種中字銅模頭號至六號均已齊備無論代數學化學幾何學三角學中西文書籍以及五彩套色傳單清票均可代印無不精美并製三色版銅版鋅版玻璃版凹凸版線劃銅版電鍍銅版鉛版等另有照相製版部精究無比裝璜精緻公署學校醫院銀行商店公司交易所各種簿冊表本備有樣張三百餘種任意擇印可省起草手續再本廠宗旨為振興商業故取價極廉印刷精巧定期不誤非一般祇圖厚利尋常印局可比擬倘蒙光顧請駕臨敝廠或電話通知當派司事前來接洽均竭誠歡迎之至

▲上海新開路福康路 ● 電話西二五七九號 ▼

中國唯一有學理經驗電器製造廠

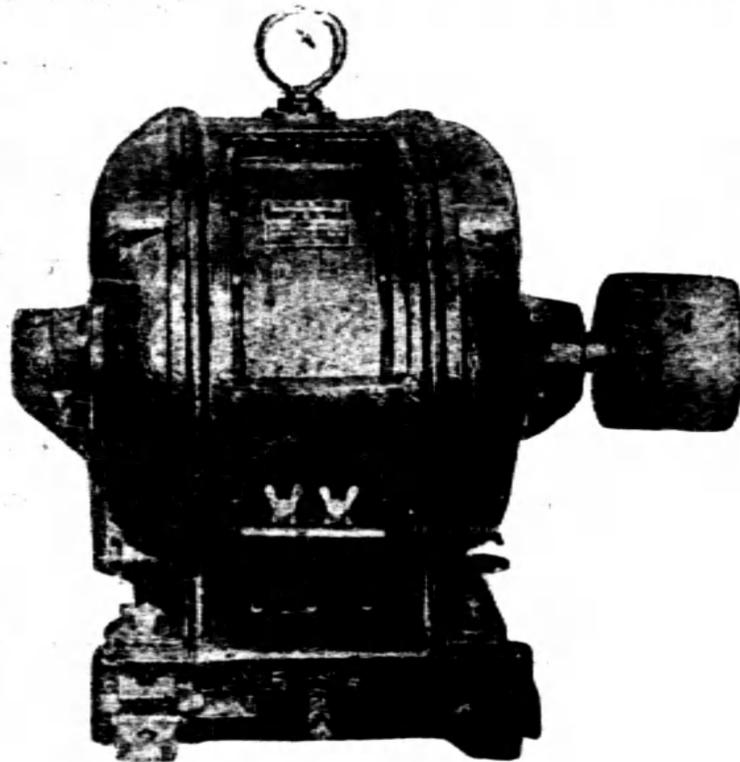
益中機器公司製造

包用六年六個月



變壓器

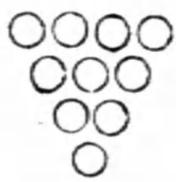
內修理不取分文



電動機

我國人心理對於我國自製機器向來多抱狐疑未敢信用此自有故因向來我國製造機器者多由工人出身學理不諳祇知仿造依樣畫葫蘆終不免濫竽出醜且所見又小祇圖目前之利工料唯求便宜出品日趨日下敝公司有鑒于此特聘留學外國工程師曾充外國電器製造名廠工程師富有經驗多年者數人專門製造電料電機學識既富採用原料又極精美故電料一門出品以來頗受社會歡迎馳名一時電機一門如電動機(馬達)變壓器(方棚)開刀開關考究試驗于茲四載自知耐用可靠始敢問世望愛用國貨諸君勿以敝公司出品與普通機器廠所造之機器一律看待焉如蒙賜顧自當竭力效勞以副雅意

事務所



上海江西路B字四十三號工廠上海浦東洋涇凌家木橋

請吸超等國貨

金龍牌香烟



香如河沙
烟種頗
多如河
若論品
金龍最
色妍味
美玉無
諸君當
吾言非

露公意
月寅與

白龍金 紅龍金



中國南
洋兄弟
烟草公
司出品

DEUTZ

AIRLESS INJECTION DIESEL ENGINES

as Prime Movers

for Stationary Plants as

Electric Light and Power Plants, Factories of all Kinds

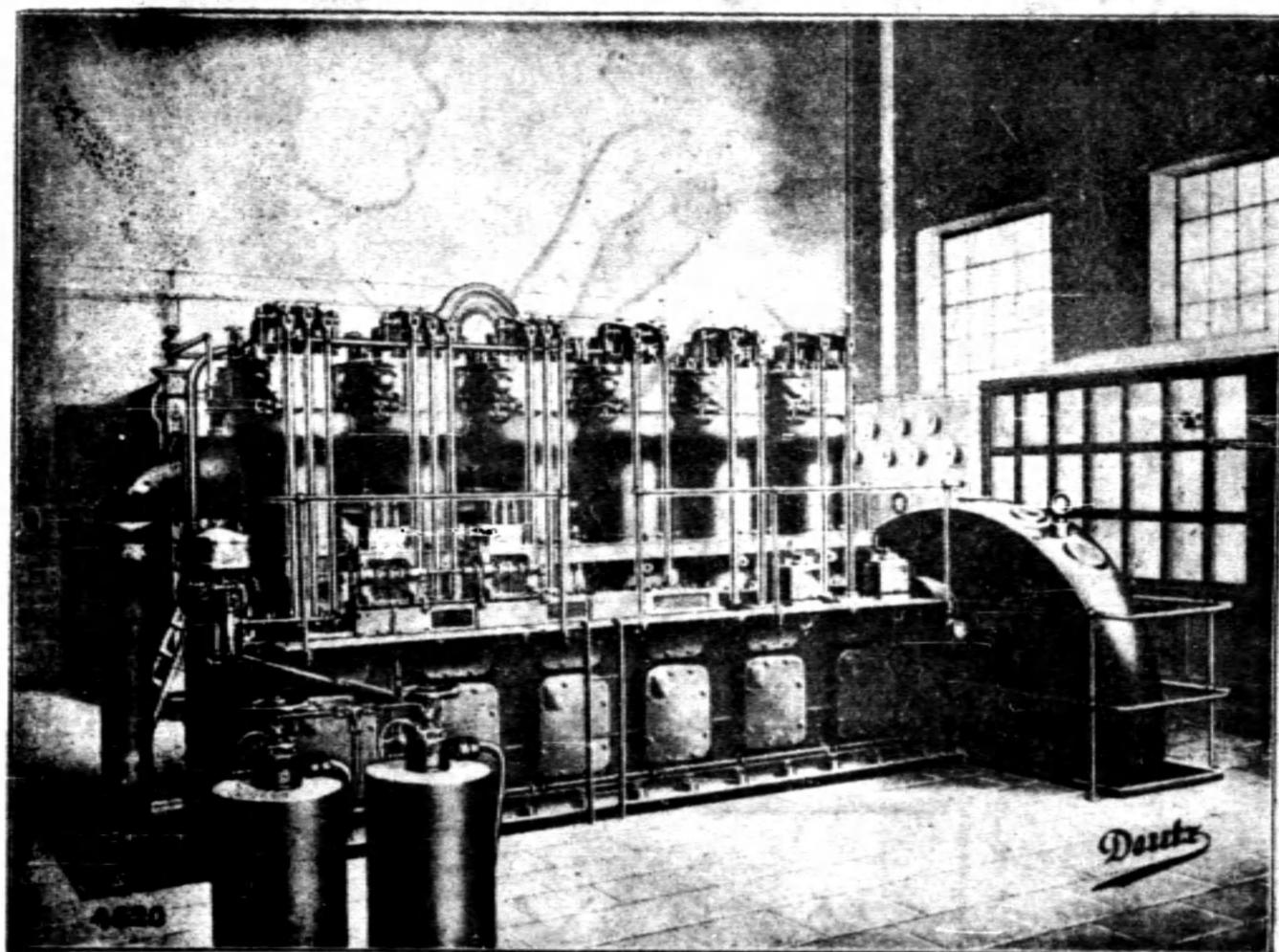
for direct coupling or belt drive

in sizes from 80 to 1500 H. P.

牌 馳 道

無 空 氣 注 射 狄 思 爾 引 擎

作為岸上原動力廠之發動機。合用於電燈動力及一切實業廠家。可直接聯合或用皮帶拖動他機，馬力八十匹至一千五百匹均備。



Type V. M. of unrivalled Economy, Reliability, and Efficiency, more than 25 Engines of 100 to 525 H. P. are running in China and may be inspected by buyers

VM 式 樣

效率 經濟 結構 無敵

大小引擎裝置在中國廠家者，已有二十餘部，如荷參觀，不勝歡迎。

Stocks to 350 H. P. carried by THE HAN YUNG CO., SHANGHAI.

三百五十四馬力以下均有現貨
上海 德商漢運洋行