

年

卷

期

1

4

第

第

中國工程學會會刊

工程

THE JOURNAL OF
THE CHINESE ENGINEERING SOCIETY

第一卷第四號 ★ 民國十四年十二月

Vol. I. No. 4.

December, 1925.

本號要目

十年內中國電機製造廠之創辦計畫	周 琦
無線電波前進之新解說	倪 尙 達
安徽石埭永濟橋建築之經過	庾宗淮等
山西水利狀況及今後之進行方針	曹 瑞 芝
LIGHT WAVES & OTHERS	L. A. Hawkins.
電燈淺說	吳 玉 麟
用煤常識	徐 名 材
雷峯塔磚頭試驗報告	凌鴻勛等

中國工程學會發行

總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

國立北平圖書館藏

●五洲固本廠 上海徐家匯謹記路 ●電話(西)一七六二號

五洲固本肥皂

本廠特聘富有學識技師按化學法精製
各種香皂藥皂家用皂民國十一年六月
陳列上海總商會蒙 農商部頒給最優
等獎憑

香皂如▲高貴白頭▲蘭花▲檀香▲玫瑰▲百花▲芝蘭▲美女▲月桂▲鉅康
▲天女散花▲漁翁得利▲鵝牌▲固本
▲高花▲平花▲鐵盒▲羊牌▲腰圓▲
嫦娥▲醒獅等牌四十餘種 芬芳馥郁
經久不變 洵為化粧上品 藥皂如
▲紅色衛生藥皂▲銅盒藥水皂▲綠色
克利沙藥皂除垢去油 消毒滅菌於衛
生最適宜 家用皂如▲五洲固本皂
質料純淨 堅潔耐用 洗濯綢棉 不
傷衣服 誠國貨中之最優等也

五洲大藥房

▲營業要目

本藥房自製補身治病家用良藥工業用
粗細藥品及承辦海陸軍營醫院紅十字
會一切醫療藥品內外科傷科產科牙科
化驗室各種器械照相器具及附屬用品
化粧香品四時衛生器具西歷一千九百
二十年特派代表赴歐美各國訂定器械
藥品各名廠二十三家為遠東獨家經理
復於民國十年十一年間出鉅資購買德
商固本皂廠及亞林化學製藥廠在徐家
匯設立五洲固本皂藥總廠佔地三十餘
畝一方製造工業用原料藥品及各種家
用良藥一方製造香皂家用皂以供社會
需求尙望各界諸君源源賜顧備極歡迎

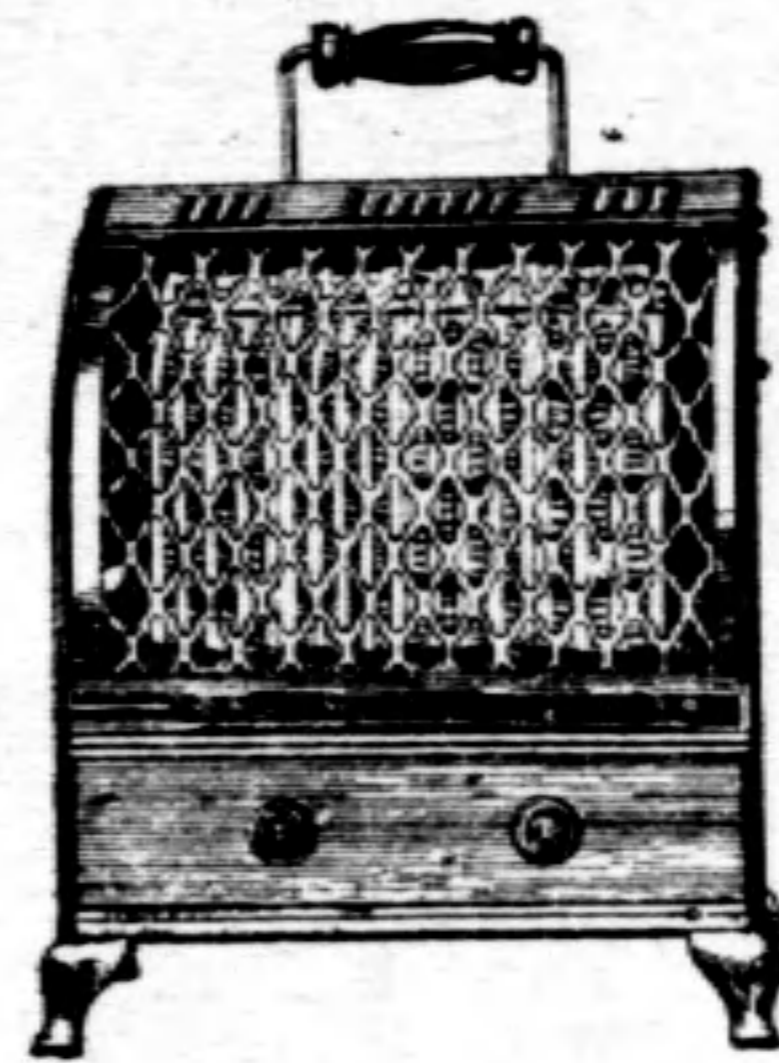
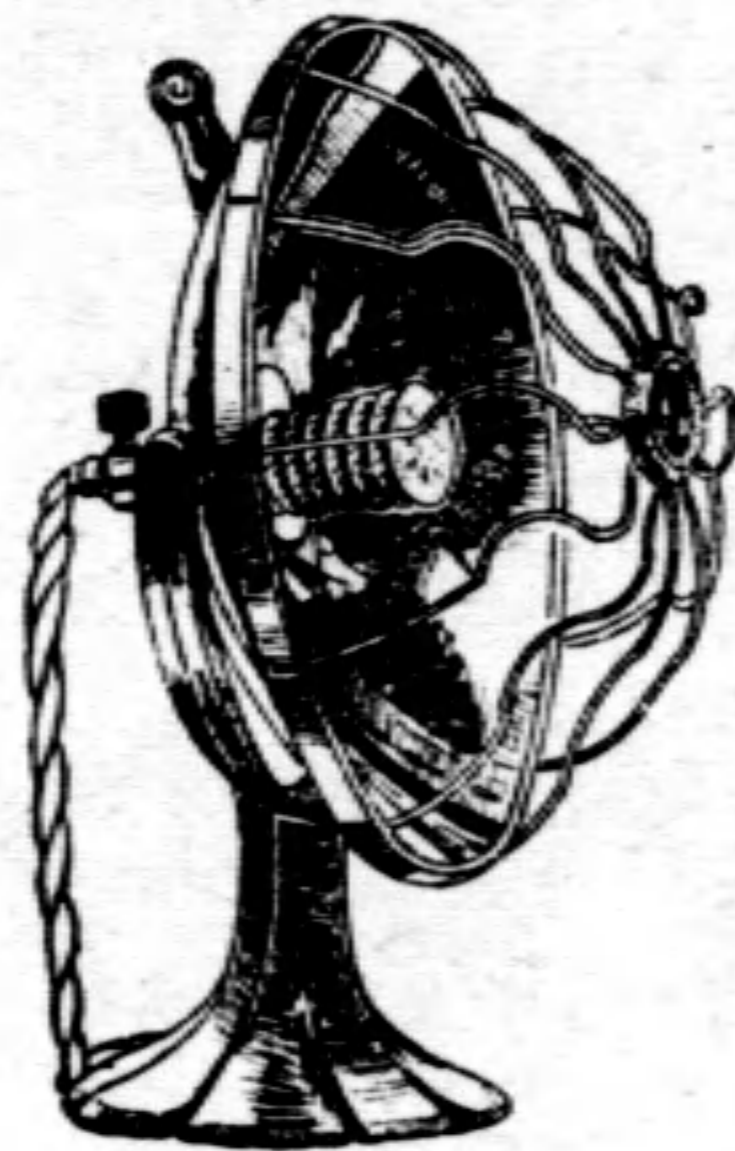
●總發行所 上海四馬路五洲大藥房 ●電話(中)一〇〇九一〇號

挽 回 利 權

請 用

應 時 國 貨 電 氣 火 爐

大
眾
快
備



價
廉
物
美

各 電 料 行 均 有 代 售

本 公 司 電 爐 有 五 大 優 點

- | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 用 | 室 | 寢 | (五) | (四) | (三) | (二) | (一) |
| | 到 | 室 | 客 | 耐 | 熱 | 清 | 優 |
| | 處 | 辦 | 堂 | 用 | 高 | 潔 | 美 |
| | 可 | 事 | 浴 | 堅 | 電 | 衛 | 華 |
| | | | 室 | 固 | 省 | 生 | 麗 |

上 海 益 中 機 器 有 限 公 司 製 造

江 西 路 B 字 四 十 三 號

請 聲 明 由 中 國 工 程 學 會 『 工 程 』 介 紹

啟新洋灰有限公司

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 器 等

如 蒙 惠 顧 無 任 歡 迎

總 公 司 天 津 海 大 道

上 海 北 京 路 八 十 七 號
電 話 中 央 七 四 一 號

南 部 總 批 發 所

南 市 王 家 碼 頭

上 海 花 磚 廠

請 聲 明 中 國 工 程 學 會 「 工 程 」 介 紹

中國工程學會會刊

工程第四期目錄

(民國十四年十二月發行)

圖 畫：孫中山先生陵墓圖案

首獎呂彥直君—油畫

首獎呂彥直君—正面圖

首獎呂彥直君—形勢全圖

首獎呂彥直君—祭堂平面圖

二獎范文照君—正面圖

三獎楊宗錫君—正面圖

安徽石埭永濟橋圖

十年內中國電機製造廠全廠佈置計畫圖

專 論：

十年內中國電機製造廠之創辦計畫……………周 琦……………257 頁

無線電波前進之新解說……………倪尙達……………263 頁

安徽石埭永濟橋建築之經過……………庚宗淮等……………269 頁

山西水利狀況及今後之進行方針……………曹瑞芝……………272 頁

安德培氏新式水銀鍋爐……………謝樹人……………276 頁

日本電氣事業之今昔……………陳紹琳……………282 頁

LIGHT WAVES AND OTHERS…………… L. A. Hawkins……………288 頁

通俗工程：

電燈淺說……………吳玉麟……………292 頁

美國汽車事業發達史……………柴志明……………294 頁

用煤常識……………徐名材……………300 頁

雜 俎：

美國硬式氣艇之遇險……………幸 覺……………305 頁

鉛四愛瑟耳與內燃引擎之效率……………家 覺……………306 頁

美國飛機載運艦「雷克新登」之落成……………崇 植……………307 頁

工程書籍紹介與批評：

影宋本李明仲營造法式……………材料強弱學…

…實驗電報學……………今世中國實業通志……………308 頁

試驗報告：

雷峯塔磚頭試驗報告……………凌鴻勛等……………312 頁

會務報告：

本會新會員表……………316 頁

刊印「會務特刊」啓事……………317 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:一(甲)經部認可之國內及國外工科學大學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:一(甲)經部認可之國內或國外工科學大學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大學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)學生會員會費每年一元。(四)會員永久會費一百元。

● 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 ★

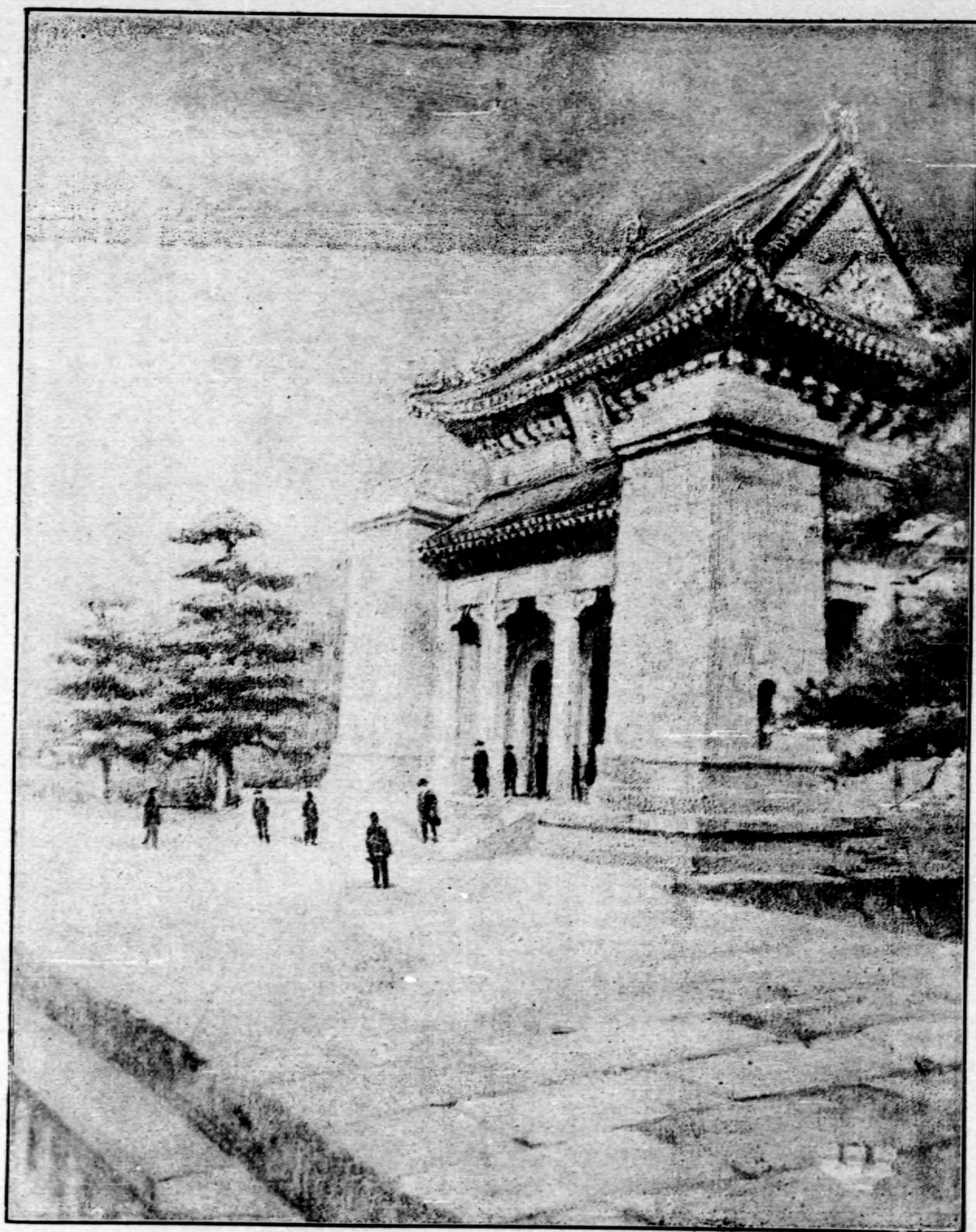
● 總會 ●

<u>董事部</u>	張貽志	茅以昇	吳承洛	李熙謀	薛次莘	侯德榜
<u>執行部</u>	(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)	徐恩曾		

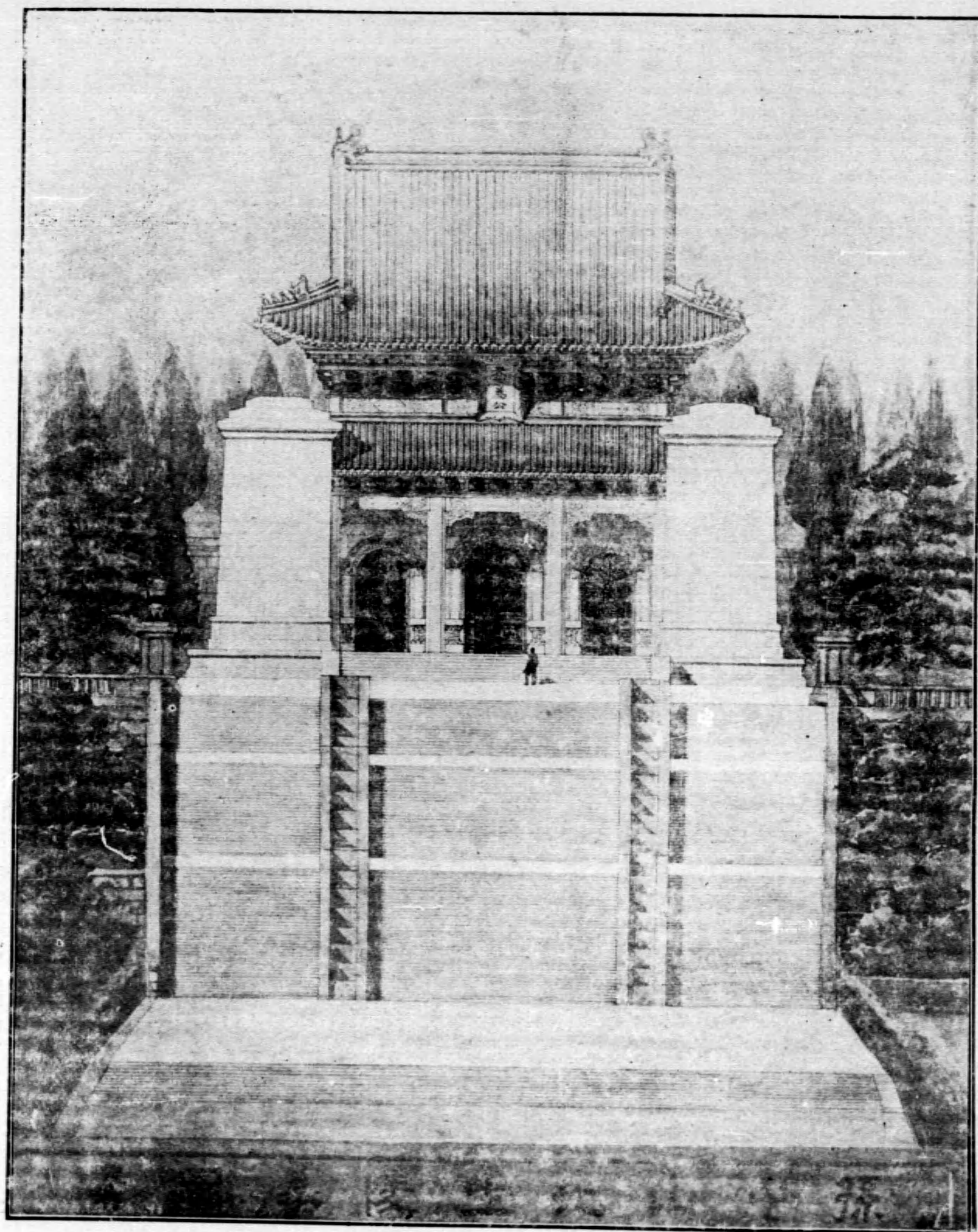
● 分會 ●

民國十四年至十五年

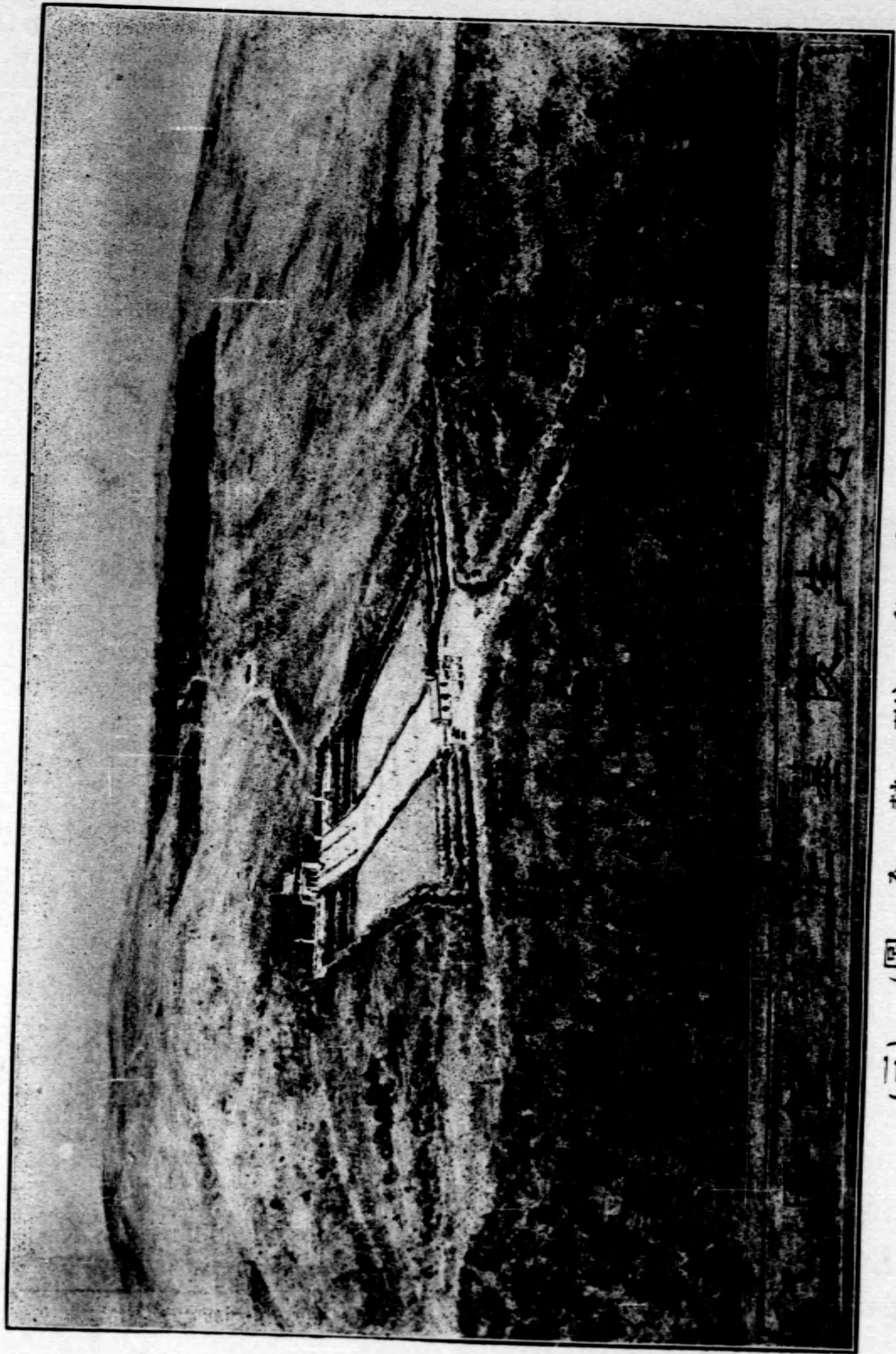
<u>美國分部</u>	(會長)	莊秉權	(副會長)	許應期
	(書記)	徐宗漱	(會計)	丁嗣賢
<u>上海分部</u>	(部長)	徐恩曾	(副部長)	榮志惠
	(書記)	朱其清	(會計)	朱樹怡
<u>天津分部</u>	(部長)	羅英	(副部長)	劉頤
	(書記)	方頤樸	(會計)	張自立
	(庶務)	張時行	(代表)	譚葆壽
<u>北京分部</u>	吳承洛	陳體誠	王季緒	時鳳書
<u>青島分部</u>	胡端行			張澤熙



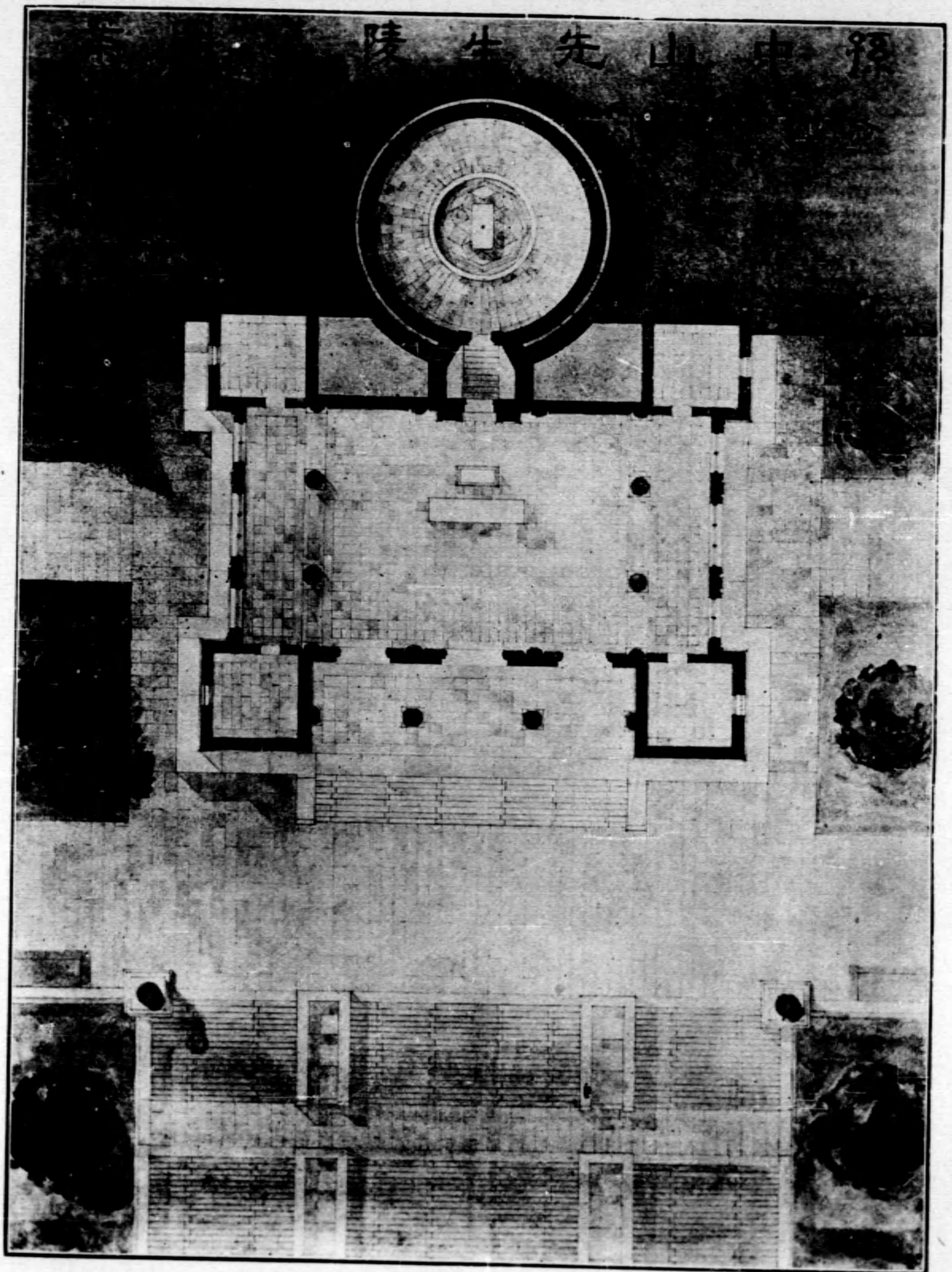
孫中山先生陵墓圖案
首獎呂彥直油畫(一)



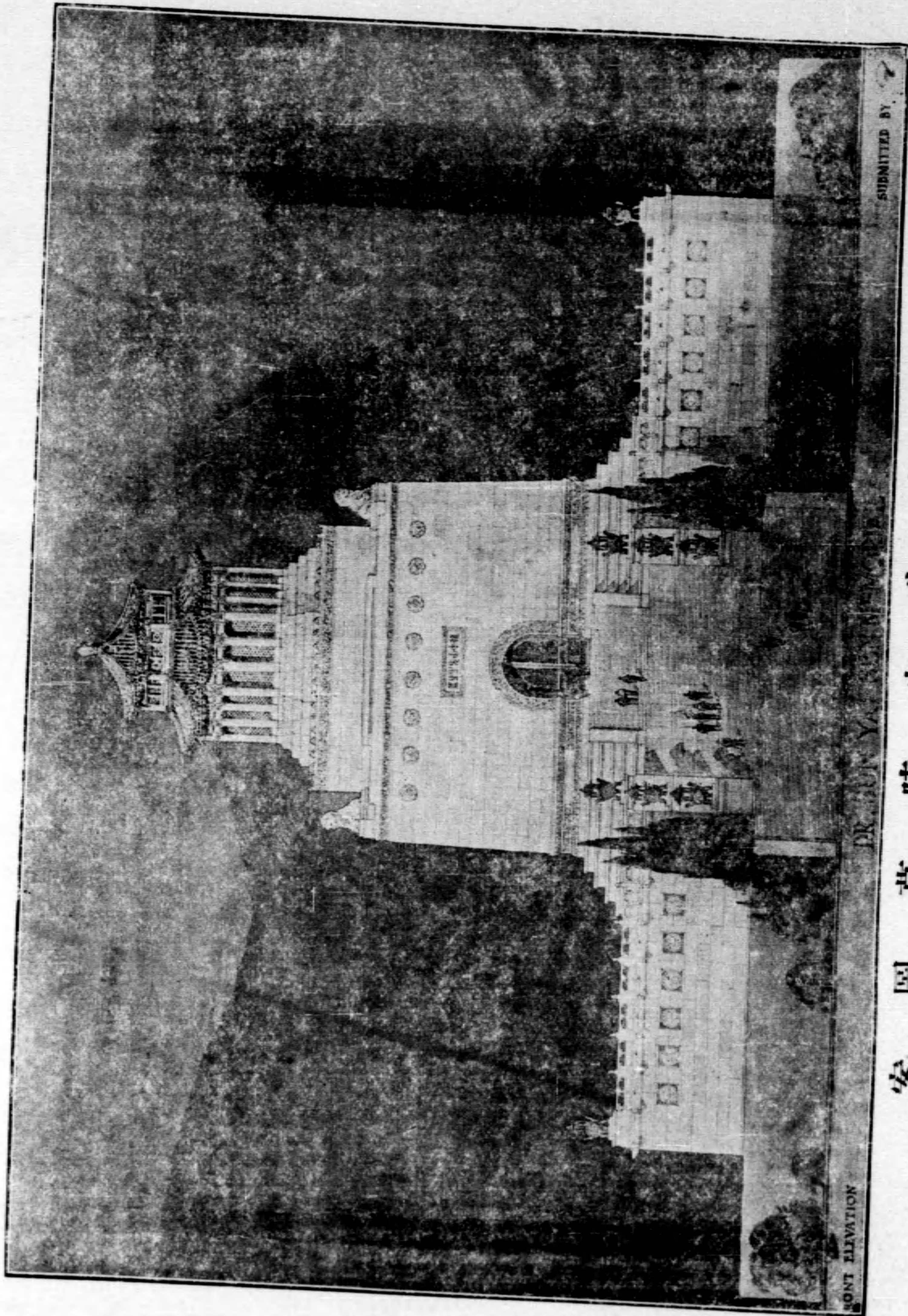
孫中山先生陵墓圖案
首獎呂彥直(正)面)(二)



首獎呂彥直(形勢全圖)(三)

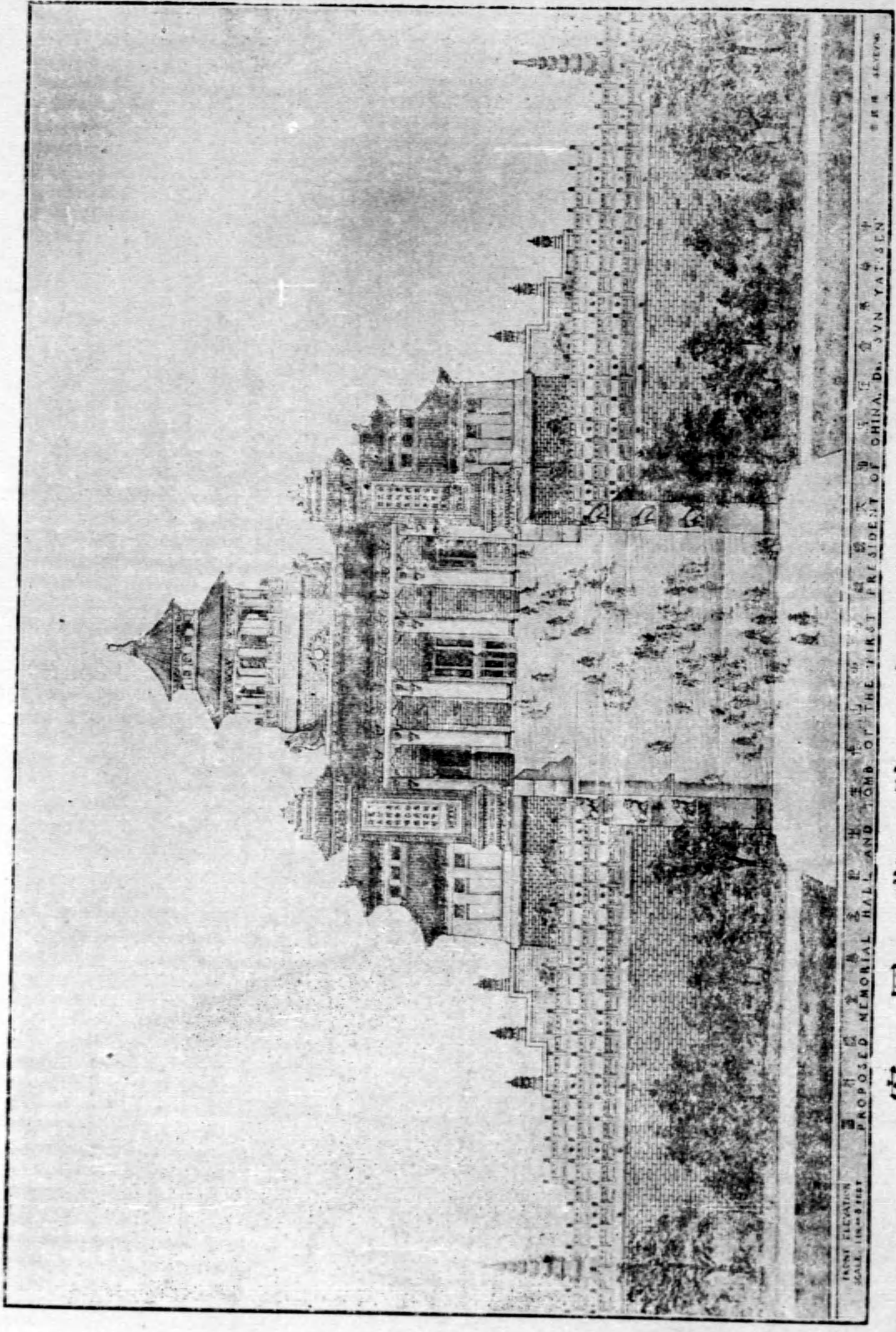


(四) (面平堂祭)直彦呂獎首



孫中山先生陵墓圖案 (正面照) 范文照

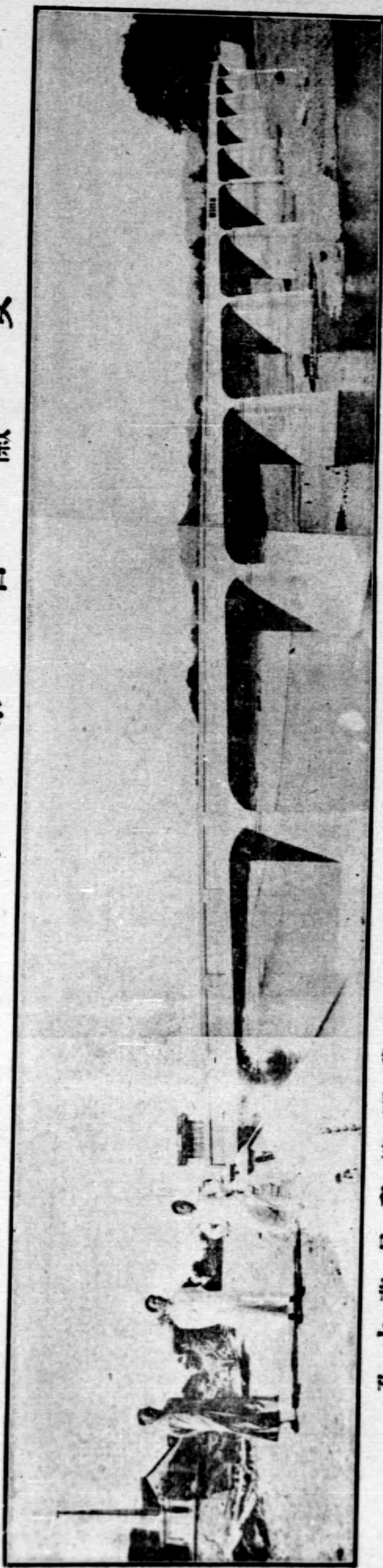
二獎



孫中山先生陵墓紀念堂及第一任中華民國總統孫中山先生陵墓紀念堂之建築圖
 PROPOSED MEMORIAL HALL AND TOMB OF THE FIRST PRESIDENT OF CHINA, DR. SUN YAT-SEN
 FAUNT ELEVATION SCALE 1/8" = 1' 0" 1911
 1911

孫中山先生陵墓紀念堂
 楊錫宗 獎 三

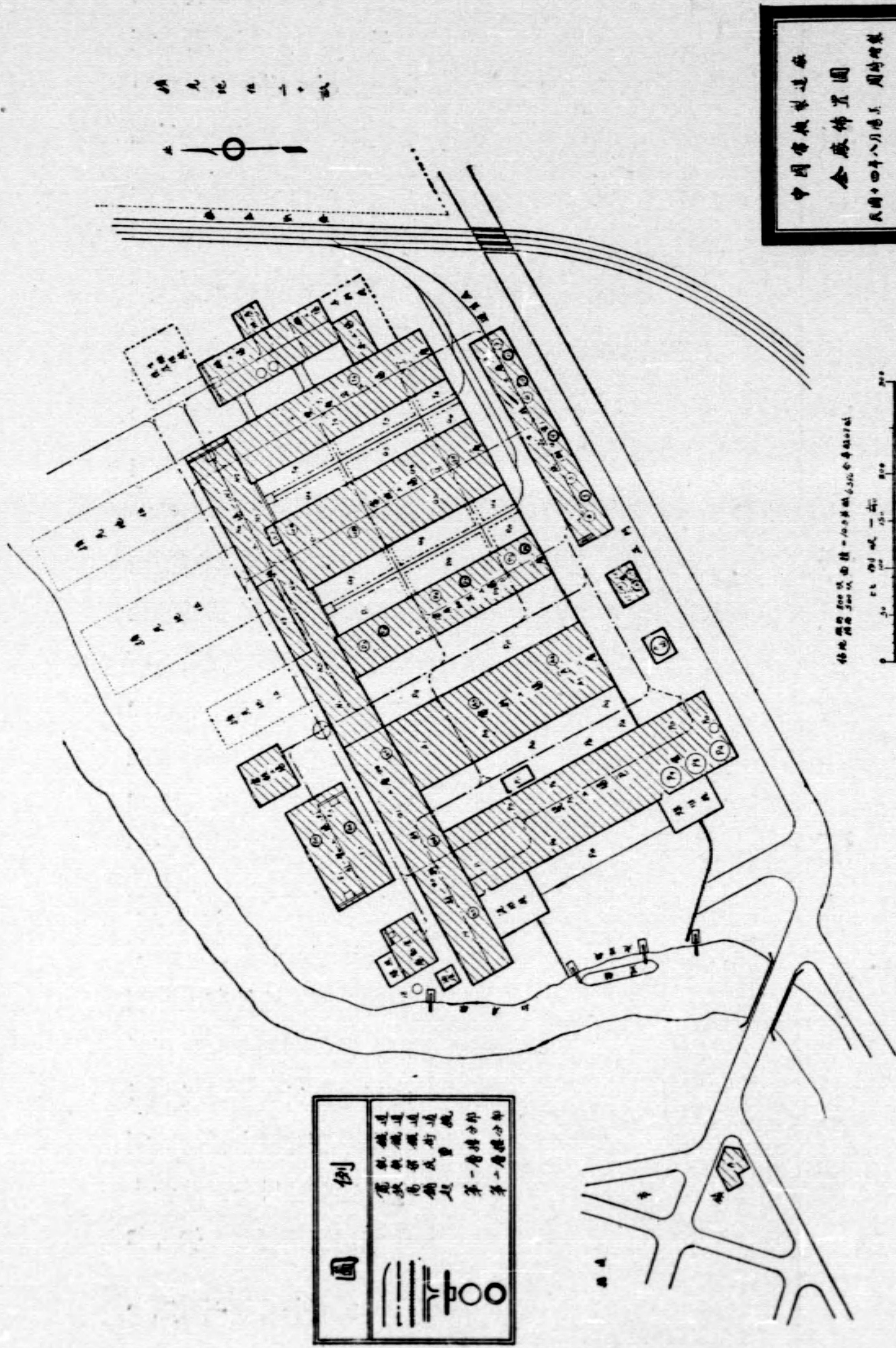
安 徽 石 埭 永 濟 橋 圖



建築石埭永濟橋記
 永濟橋北距縣城十數武跨
 舒溪河乃入徽必經之道舊
 爲木造每值山洪輒圯奇險
 行旅苦之久矣歲癸亥縣之
 橋工局議建鋼筋混凝土橋
 以工見屬既定約頭簡工程
 師常熟度宗淮南通高鑑海
 鹽朱耀廷無錫孫輔世輪駐
 工次尅期督之石埭僻在山
 陬橋材取給於外埠其運輸
 須用帆船由蕪湖上溯行經
 西河水淺載重備感困難而
 環橋皆山河底夾沙鋪石而
 流急澗則塞裳可涉溢則結
 筏難施鑿石植基排水除砂
 悉於水底假機械之力法屢
 敗而屢易工程艱鉅匪言可
 宣茲幸竟告厥成是亦近世
 工程學之一大鞭筆歟世之
 學者動謂征服天然歸工於
 我工界甯敢自信觀於此而
 溯鳩工庀材之始殫精竭慮
 惴惴然惟恐不勝者則又深
 資爲紀念也是役始癸亥八
 月訖乙丑二月實用銀十五
 萬有奇橋高四十呎基闊三
 十四呎面闊二十呎凡十一
 孔長虹宛然敬俟四方觀者

民國十四年上海揚子

建業公司記



一九二一年地九號

中國電機製造廠
全廠佈置圖
民國十四年八月港五 周尚增製

比例尺 1:500



圖例	
	道路
	鐵路
	街
	廠房
	庭
	圍牆
	橋
	水
	井
	門
	塔
	碑
	樹
	花
	椅
	燈
	桶
	廁所
	宿舍
	辦公室
	倉庫
	發電機
	變壓機
	水塔
	煙囪
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱
	煙囪柱
	圍牆柱
	門柱
	井柱
	塔柱
	碑柱
	樹柱
	花柱
	椅柱
	燈柱
	桶柱
	廁所柱
	宿舍柱
	辦公室柱
	倉庫柱
	發電機柱
	變壓機柱
	水塔柱

十年內中國電機製造廠之創辦計畫

周 琦

弁言：自電機工程發展，世界文明突進，駸駸乎聲光熱力，凡百日用要需，靡不取之於電，以爲至美最廉。由是電機製造形式日多而範圍日廣。吾國用電事業尙在萌芽，然苟一讀最近海關統計，每年入口電機器一項，恒逾關銀九百萬兩。各界用電，勢正蓬勃。鑑往知來，吾人如不亟謀自製，不轉瞬間漏卮可觀。有志之士早有覺悟。顧對於設廠經營，何以通盤籌畫，因應得宜。何以掃除困難，利可操券。未嘗不徘徊躊躇，猶豫難決也。著者從事於自辦之電機製造廠有年，各界欲知內容者函詢而諮，實繁有徒。著者以是廠範圍狹隘，資本鮮薄，誠不足以應今日之需要。特廣其立廠本意，合之頻年探討，著爲斯篇。復慮失之遠大迂泛，不合情勢。故限之於十年內企業之規畫。茲事體大，斷非個人之學識所能包舉無遺。願藉此篇，與海內宏達，本會同仁共商榷之。

茲列本篇之總目如下，以後則依次敘述之

- | | | | |
|--------|---------------------|--------|-------------------|
| 創
立 | (一) 出品 附第一表 出品種數表 | 經
營 | (一) 組織 附第三表 組織統系表 |
| | (二) 廠地 附全廠佈置圖 | | (二) 營業 |
| | (三) 設備 附第二表 房屋機器設備表 | | (三) 原料 |
| | (四) 職員 | | (四) 工人 |
| | (五) 資本 | | (五) 經濟 附第四表 分類簿計表 |

創立各要旨

(一) 出品——設廠之宗旨無論何種事業，皆不外乎製造謀利。且謀於最短促之時期，最簡易之製造，以獲最優厚之利益。三者皆與一廠出品之種數有密切關係。今設同一事業之兩廠，如甲廠出品較乙廠大數倍，或較多數種，則兩廠之計畫設備，不應完全相同。其理甚明。故抉選出品之種數爲建設任何工廠之最先決問題。否則稍縱即逝，開廠後對於出品，尙彷徨無定，鮮有不敗

者也。

一廠基礎各問題，皆視出品種數之妥定，方易解決。故抉擇出品種數之手續，須極端審慎周密以出之。本篇為十年內中國電機製造廠而作。顧名思義，對於出品，實含有下列三種之意味。

(甲) 吾國十年內小規模之電燈，電車公司，必日益發達。各種用電原動機變壓器之需要，必與之俱進。

(乙) 此時期內電話無線電及電燈各裝置材料之需要額亦必驟增。

(丙) 大規模之發電廠，水電工程及聯電統一法各建設，須俟諸此時期之後。

就著者歷年之經驗及實地之調查，擬定出品種數如第一表。

(二) 廠地——出品種數既定，非特宜亟謀出品之精良勝人，且宜求成本之充分低微。歷來吾國設廠製造家之通病，即以出品為盡其能事，或出品雖佳而成本太貴，未知減輕以言抵制，或同業競爭而成本各殊，無從強同以致倒閉是也。

出品之成本，由原料，人工及廠費（如薪津，利息，折耗，原動費，保險，租金，運費，雜支等項）三者而定。此三者皆與一廠之位置密切相關。此理於電機製造廠，尤為明顯。今試擇要分論之如下。

(甲) 原料：——製造事業既以電機廠為最繁，則原料之供給，亦以電機廠為最多。選擇理想中之廠地，須以近大多數原料之出產處或銷售處為準。直接以謀減少運費及棧存，間接即所以謀減輕成本。際此吾國工業材料尙形缺乏，電機廠之原料大半須來自歐美。同時煤，鐵，瓷，泥，木材等運費甚重之物，則多取自本國各省。故單就原料而論，此廠之地點，實應濱海且隣近商埠。

(乙) 交通：——電機製造廠之原料供給既繁，出品之市場範圍復廣，交通必須多方便利，始能應付裕如，運輸廉捷。其煤，鐵，瓷，泥等之轉運，實以航運為最省。其他貨料之輸送，則以鐵路為妥捷。工人往來及出品販送於市鎮間，可以電車或汽車。故單就交通而論，此廠之地點實應傍近江河及鐵路，且隣近市

第 二 表 房 屋 機 器 設 備 表 (一)

類分	(設備名稱)	(容 量 說 明)	(數 件)	(應 用)	(原 動 力)	(價 值)	(附 註)
電 機	工場房屋	佔地一九二方兩層水門	一所	交流直流電機製	七馬力	銀 76,800 兩	每方銀四百兩
	工場外棚	佔地一三二方約二十呎	二邊	造及精工部		26,400	每方銀二百兩
	總線車床	大小各種	十五部	電機變壓器各線		800	自製
	剪床	刀口五十吋剪紙版厚至二分者	二部	絕緣料裁剪	三	600	德製
	線圈烘乾機具	大烘爐真空噴漆缸等	一付	烘乾各線圈	二	1,200	自製
	鋼片烘乾機具	輾式連熱滾桿可容鋼片至四呎寬者	一付	烘漆各鋼片	一	800	自製
	普通車床	六呎及四呎	各二部	電件精製	五	2,400	德製
	鑽床	二分至一吋鑽者小床分三頭鑽	大二部	電機裝配及電機精製	三	17,000	德製
	鑽床各儀器	老虎鉗銼刀螺絲板鉗鋸等件	小四部	粗細各鉗工	二二五	3,000	英美製
	試驗電機	大至200KVVA或HP. 直	大二付	試驗出品	三〇	50,000	美製
變 壓 器	工場房屋	佔地一四四方兩層水門	一所	大小變壓器裝配		57,600	每方銀四百兩
	工場外棚	佔地六十方約二十呎高	一處	裝配試驗		12,000	每方銀二百兩
	繞線器具	鋼架玻璃棚	全付	漆裝部	二馬力	1,000	自製
	鑽床	木架等	大二部	變壓器裝配用	一五	1,000	德製
	鑽床各儀器	老虎鉗螺絲板銼鑿鉗鋸等	全付	粗細各鉗工		3,000	英美製
	試驗變壓器	大至200KVVA三相小至1KVVA絕緣試驗各器	全付	試驗出品	平均	22,000	美製
	試驗表類	電屏變壓電表等及裝置	全付	試驗出品	300瓩	8,000	美製
	起重機	五十呎軌經十噸重三電動機式	一部	變壓器裝配	二二	18,000	美製
	工場房屋	佔地一二〇方三層磚柱	一所	開關電屏電表		54,000	每方銀四五〇兩
	工場外棚	佔地一四四方約廿呎鋼架玻璃棚	二邊	家用器製造處		28,800	每方銀二百兩
電 屏	工場房屋	佔地一九二方兩層磚柱	一所	各種電燈材料銅		67,200	每方銀三五〇兩
	工場外棚	佔地一三二方約廿呎高	二邊	件精製裝配部		26,400	每方銀二〇〇兩
	鑽床	鋼柱玻璃棚	六部	車各圓件及大小	四	14,000	美製二部
	六角車床	螺絲各裝置	六部	銅螺絲	六	900	自製
	車床	1/2至1寸車心者	八部	車銅圓件螺絲	二	240	自製
	小銑床	公至3/16螺絲	全付五	公銅件螺絲	五	3,000	德或自製
	磨石車	連剪紙裁形釘角及平釘	全付	電料裝匣		1,500	美製
	試驗裝置	鋸錘鉗套筒鉗及拳等	全付	裝配電料		200	自製
	鑽床各儀器	拉秤電爐插頭等	全付	試驗出品		200	自製
	柱式起重機	三噸重	四部	裝配用		4,500	美製
器 器	工場房屋	佔地二五六方水門汀地	一所	電瓷工作處		51,200	每方二百兩
	工場外棚	佔地共五十四方磚牆高	二所	製燒瓷鉢		4,320	每方八〇兩
	自動車床	佔地四十二方白鐵瓦棚	一所	洗打精製白泥	二五	1,260	每方三〇兩
	螺絲車	混水機篩床和器濾床風	八部	衝各瓷坯		4,650	自製
	螺絲床	車噴鉢車調和器等	二十部	衝各瓷坯		2,800	自製
	螺絲床	錘式及螺旋式二種	二部	衝各瓷坯		150	自製
	泥車床	車瓷坯圓件	全付	修光烘泥	一	3,500	自製
	修光烘泥器具	木架木櫃鍋爐管等	全付	瓷坯上軸用	八	2,500	自製
	上軸機件	及各裝置	全付	磨泥并壓鉢	一五	2,800	自製
	製鉢機器	滾車及水力壓鉢車	二部	燒電瓷用		18,000	自製
工 場	試驗器具	十二呎內徑煙筒直上式	全付	試驗出品		500	自製
	工場房屋	八十四方	一所	鑽引各器		33,600	德製
	鑽床	2 1/2至2寸鑽	大二部	磨石車		600	自製
	磨石車	普通磨石車	全付	修整裝配用		2,500	英美製
	鑽床各儀器	鉗鋸常件及精確量器	全付	試驗出品		1,000	英美製
	試驗器具	蒸汽速度等表及汽管裝	全付	試驗出品		1,000	英美製
	柱式起重機	五噸重手移單電機式	三部	裝配用		5,000	美製

十年內中國電機製造廠之創辦計畫
第二圖說明(圖見卷首銅版頁)

電機工場 (G)		瓷工場 (P)	
1	交流發電機變換機部	1	機製泥軸部
2	直流電動機部	2	泥缸機部
3	交流電動機部	3	上抽部
4	直流電機裝配部	4	修光部
5	直流電機試驗部	5	膠泥部
6	直流電機漆裝部	6	裝漆部
7	交流電機裝配部	7	12吋大管(煙囪直上式)
8	交流電機試驗部	8	同上
9	交流電機漆裝部	9	同上
10	電機檢閱部	10	小試驗室
11	漆工部	11	蒸汽鍋爐(烘乾及漆用)
12	電機零件精工部	12	製漆部
變壓器工場 (T)		13	出窯處
1	變壓器部	14	成品檢查處
2	供電力變壓器部	引擎工場 (E)	
3	大變壓器試驗及漆裝部	1	油引擎部
4	裝箱處	2	油引擎零件部
5	各種小變壓器部	3	蒸汽輪部
電屏細器工場 (D)		4	汽輪零件部
1	普通石板部	5	試驗部
2	電磁石板部	其他各部	
3	風扇部	1	成器接電部(連運輸科)
4	隔開部	2	成器接電機部
5	修理雜件部	3	成器接變壓器部
6	電爐部	4	總務部(廠長辦公室)
7	家用電器部	5	工役科
8	電表部	6	會計科
9	石板工作及油漆部	7	採辦科
10	石板裝箱部	8	工程科
11	各電器機工部	9	繪圖部
12	各電器試驗部	10	圖文製石處
13	各電器裝箱處	11	重要文件保險庫
電料工場 (A)		12	警衛隊
1	自動車工作處	13	衛生股
2	精製工作處	14	會議廳
3	裝配處	15	工程實驗所
4	試驗處	16	教育科及課室
5	裝匣處	17	俱樂部
6	電料檢查處	18	起重機
7	裝箱處	19	材料部五金機
機工場 (N)		20	材料部油漆機
1	銑床部(電料電器)	21	材料部鋼皮鋼機
2	大磨床部(電機變壓器)	22	材料部鋼皮機
3	六角車床部	23	材料部絕緣材料機
4	刨床磨床部	24	材料部考耳線機
5	鑽床部	25	材料部儀器機
6	車床部		
7	儀器科		
8	模工部		

鎮。

(丙) 工人：——電機製造之出品，精巧而繁多，需用多數各有專長之工匠。此輩恒集於大城，習為安逸之生活。廠地如距鎮過遠，則患乏人而多停工。然因生活程度較低，普通工資可以減少，工人見異思遷者亦少。廠地如距鎮過近，則反是。惟患稅重而多繁費。故單就工人而論，此廠之地點實應介於市鎮鄉村之間。

(丁) 擴充：——電機事業進步甚速，廠之附近必廣留餘地，以便擴充。

照現狀而論，吾國江蘇之吳淞或龍華，皆適於此廠之地點，而廠內外佈置當如第二圖。

(三) 設備——一廠之設備為出品成本中廠費之根據。若最初開廠之設備不善，則以後任何整革，終難使廠費充分之減低。成本難達理想中之低度。強與同業競爭，終伏一失敗之基。此亦歷來吾國製造家之殷鑒也。

廠之初設，筆路繚繞，多在蔓草榛莽之中，樹木伐斫。此時計及異日之設備，即當思原動力之何以穩妥充足，建築之何以區分耐久，機械之何以精當利便，運輸之何以廉而快，保險之何以簡而妥，及各種裝置折耗率之減少。稍一不慎，噬臍莫及。故歐美各大工廠多聘專家為之設計。吾國雖不易得此專家，或不願乞靈外人，則當於設廠時，詳考歐美各項工廠之成規，參以吾國之習慣，詳為策畫而定之。

電機製造廠因出品繁多，其設備不得不繁。姑就著者見解所及，擬定房屋機器設備，如第二表。茲依表中所列，擇要分論如下。

(甲) 分部——依製造上便利關係，此廠主要之部份，可分為電機，變壓器，電屏細器，電料，瓷品及引擎六大工場。而以機工，鑄工，鍛工，木工，及電鍍各小工場附麗之。其各工場位置當如廠內布置圖。

廠務及工程部為廠中領袖最重要之機關。屬科中應設實驗所，教育科，衛生科，及俱樂部。此為近代工廠所必備。

(乙) 原動機——此廠須自供電一千瓩脫,擬分用五百瓩脫一部及二百五十瓩脫二部均汽輪拖交流機式.重則同開,輕則單開.既最穩妥且最節費.如得接外來電源,多一層保障,尤佳.

(丙) 附屬設備——廠中電燈電話及交通各設備,均當以安全為旨.使保險費近最低之值.

(四) 職員——出品之成本固賴廠地優越及設備精當而減輕.然有時反增加者,蓋開廠時之職員有以操縱之也.因設備各件其購諸異邦者,則競賣者衆.其購諸本土者,則虛抬過高.職員苟無充分之操行及經驗,最易生弊而糜費.縱大體無妨而廠費已暗加.永積難返矣.

電機製造廠創立時之職員,尤非率爾操觚者所可勝任.著者竊謂無論何部之職員,必須共具下列之品格.

(甲) 誠實 (乙) 經驗 (丙) 學術 (丁) 羣誼

(五) 資本——出品廠地及設備既定.則一廠之大綱已立.應需之資本總數不難精確定之.現推定此電機製造廠之資本及其收募辦法如下:

(甲) 資本總數——

自第一表	全年出品合	銀	1,862,920	兩
	減去淨利		308,500	”
	每年毛支	銀	1,554,420	”

據實際調查,自辦原料起,迄成貨售出收款時止,凡電機變壓器等出品為期須五六月不等.凡電料各品為期約三月.平均即約四月,或三分之一一年.故廠中須常備流通資本等於全年出品毛支數之三分之一.即

流通資本1,554,420 × 1/3 =	銀	518,140	兩
固定資本	...自第二表房屋機器設備		1,404,970	
開辦經費		15,000	
應須資本總數		銀	1,938,110	兩
或		銀	2,000,000	” (二百萬兩)

(乙) 收募期及方法——資本總數已決定銀二百萬兩。當由若干發起人平均分任收募。每發起人須將出品、廠地、設備各詳細計劃表。向資本家往返陳說。俟得有六成以上之總數。再登報招募。

收款期必須限定一次收清。既免續收困難。且防中輟之虞。

(未完)

中華國民製糖公司近訊

中華國民製糖公司，創自民國九年，由馬玉山、嚴直方、諸君所發起，股本總額為國幣一千萬元。工廠在吳淞蘆藻浜，占地一百九十七畝。裝製德國最新式煉糖機器，每日可出精糖千餘噸，計分大嘜第一號，即市上通行之四溫半，中嘜第二號，即市上通用之四溫二五，華嘜第三號，即市上通行之四溫，以上係上白綿糖。國嘜第四號，即市上通行之三溫七五，民嘜第五號，即市上通行之三溫半，振嘜第六號，即市上通行之三溫二五，以上係次白綿糖。興嘜第七號，即市上通行之三溫，實嘜第八號，即市上通行之二溫七五，業嘜第九號，即市上通行之二溫半，以上係黃綿糖。玉嘜白冰，直嘜黃冰。所有出品，均經政府特准，免納釐稅十年，為吾國首先製煉精糖之獎勵。該廠於本年十月中開機製造，成績甚佳。十二月十九日，舉行正式開幕禮，頗極一時之盛云。

無線電波前進之新解說

倪 尚 達

我人對於無線電波前進智識，尚屬幼稚。故其應用上，理論上，應努力研究。則無線電傳訊，始克完全瞭解，並極其利世之能。此種研究，自由歐美學者，及大規模公司如美國無線電公司等，為有統系之試驗。據其最近報告，有開發新理，足為無線電波前進解說上，闢新徑；而對於無線電傳訊，有極大供獻者。茲略述於次：

無線電報發明後，第一期應用，在海洋間交通之巨舶。是時吾人只知無線電有波長及對數縮率 (Decrement) 二種特性。第二期在五洲各國間通訊。是時送信機所發電波，僅有對數縮率之說，漸覺陳腐，以電波方向新論代之。迄短波無線電傳訊試驗成功後，電波分極之說，爭載學報矣。

無線電中最大難題，約計有三：即靜電擾 (Static) 干涉 (Interference) 與衰滅 (Fading) 是。回顧往跡，對此三端，未嘗無技術上之改良，以彌補之。至現時應用上，公衆認為解法者：則取方向接訊以去靜電擾；發連續波以免干涉；增長電波以減衰滅。惟未來之解法，或將有異。蓋就電波前進上，已有新識推論之電波分極之說；最少可給新法，明新理，以解決音訊與音擾間之困難也。

無線電波，與光波為同性，特其波較長而已。晚近光波四射之理論，無非根據光波振動，盡在垂直於其前進方向之平面內之解說。此種振動，得藉數學方法以解成互相垂直之二平面。而其任一平面內之波動，於實驗上，亦有法消滅之，此即光之分極。至於無線電波之應用，對其分極性之可能，即有先學倡說於前，而常人之置諸度外者已久。弗氏 (Fleming) 曾言曰：阿倫氏 (Alessandro Artour) 於一九〇二及一九〇三年二件無線電傳訊專利，均依電波分極性而成。普通採用公式以計無線電波放射量者，僅及其垂直平面內所

振動之電波。即通用接訊機，亦只能與該面內所振動之電波生作用。於是積久成習，誤解其在水平面內振動者，散入空際，不能與地面接觸，為吾人所接受焉。惟飛機駛行，恆用下垂天線，以收發無線電訊。所得水平面內振動之電訊，較在垂直面內者未嘗有異。故就飛機天線線長方向而言，則放射電波，有垂直面分極作用。由飛機前進方向與天線相為直角者而言，則放射電波有水平面分極作用。審乎此彼無線電波在二面分極者，對無線電收發，均有作用，為不可諱之事實。

除前例外，關於水平面內分極電波之收訊發訊，曾為各種有條理之試驗。總其結果，對無線電通訊上之效用，與在垂直面分極者，絲毫無異。且其水平分極面，延其前進方向，漸改其水平位置，而成傾斜。至一定距離，用尋常接信機接收之，甚屬便利。若移動接收機置於前述定距離之鄰近接收之，訊弱難聞。故利用此種現象，干涉之患，當可解決。

在無線電通訊上靜電擾，干涉，衰滅等三要點，前已提及。茲就現時學者公認之說，以電波分極之新理，作單簡之分析如下。

靜電擾：由減少靜電擾研究史觀之，可分二時期，每期均有一學說，以為其基。第一說，則謂靜電擾為某種噪音，與電訊迥異。此種噪音，由連續之放電而成，無一定波長，得用相當濾音器濾去之。於是濾音器 (Filter) 發明製造，推銷市場。究其實，特將接收機，變為選音嚴密而已。音差接音法，可以為喻。但據精細實驗之結果，彼濾過之音，仍有若干不可去之靜電擾，與電訊近似。故用濾音器以除靜電擾，亦歸失敗。第二說，則謂靜電擾之物理性為磁電波動，與電訊完全相似。惟其對接收機，任何方向作用之不若電訊波之專在一定方向內發生作用也。乃根據波動之理，以定抵消之法。而美國無線電公司，遂製成一種接收器。此器只接一定方向內之電波，餘則均無作用。故百分之九十靜電擾，宛如付東流而遠逝矣。利用電波分極之理，又成一種消除靜電擾之最新接收器。此器僅與某分極面內之電波發生作用，而此面之靜電擾為極小。

量。

干涉：連續電波送訊之機成，干涉消除之法進，自方向接收法行世後，消除干涉之效率更爲增進。若能與方向送訊法並舉，則干涉之患當更易免去矣。方向送訊法之研究，實爲電波分極實驗之成功所引起。故以試驗次序言，免除干涉，先應利用電波分極之鑑別性，可無疑義。

送訊機送出水面分極之電波後，此種電波逐漸變換其水平方向。彼接收機專接垂直面分極波者。於水平面分極電波未變方向前，毫無作用。惟一經改變，即甚易接收。於是在送音臺鄰近若干哩外，發生一別特區。此區內之干涉爲最盛。（因接收垂直面分極波外，又能接收水平面分極波之故。）仿如噴水池，於噴口藉高壓使水向外遠射，於其周圍之某距離，爲水之焦面，此面內外，竟能無點滴之水也。

衰滅：衰滅現象在無線電通訊上，已經吾人覺察者，有三類。第一類爲日間與晚上之不同，因日晚週迴電波衰滅即生區別。大抵波長在一萬米達以外，不圖之界，漸漸消滅。若將電波之長，從此減小，不同之界，即隨之而顯。至五十米達之極限，與前說却成相反現象。據最近試驗結果，三十或二十米達之電波，日晩間衰滅度，完全相同。第二類爲電訊強度，在日沒日出時之驟減。此種衰滅現象，對長波短波有同樣影響。第三類爲電訊強度之週期衰滅。此種現象於普通送音臺所發之波，爲最著。週期長短，亦復不一。自數分鐘至數秒鐘，甚至一秒百分之幾。却與能聞電訊，有同週率，以紛亂其聞度。此類衰滅以電波分極說研究之，最饒興趣。說者曾以其觀察所得，而作一結論曰：電波前進，似螺旋形，而逐漸變換其分極面。水平面分極波之長度爲四十或五十米達者，則於十哩外，變成二十或三十度之斜角。又於距送音臺百哩處，測得週期衰滅之現象最甚。依上述結果，吾人未嘗不可得新理，而思所以彌補週期衰滅之道矣。

普通送音臺送出電波，得分二種。第一種爲地導波，依地面爲行程。第二種

爲空際波，依空間電子層爲行程。長波無線電報，大概利用第一波。短波遠距離無線電報，完全利用第二波。短距離接音器接收者，爲第一波。遠距離者，爲第二波。在送音臺相距百哩處，二波強度，却相等。又如前述五十米波長之送音臺，所送出第二種電波，經十哩後即變換其分極面，自二十度至三十度。由此推算，前進六十哩或九十哩後，其變換角將爲一百八十度。與實驗結果，却相符合。至地導波，自同臺送出者，前進百哩後，因與地面接近之故，仍保持其垂直分極面。於是空際及地導二波，定在百哩附近，其分極面相差爲一百八十度，而相消矣。倘送音臺各種情形能守常不變，則該處之位置，亦得固定，而爲無訊可接區。惟此種假定，爲事實上所不能有。故分極波情形，爲送音臺各種變化所限制者，即釀成週期衰滅。由同理，若在距送音臺二百哩附近，水平分極面，得變換三百六十度。此區域內之接收器，即能接收多量之地導波訊及空際波訊。因二者次序不同，仍無干涉之虞。

實驗程序，繼續無已。一年或二年後，關於前說電波分極與衰滅之現象，當更多發明，並可下準確之斷論也。聞現有聶氏者 (Mr. H. W. Nichols) 根據賴矛氏 (Sir Joseph Larmor) 空氣上層爲電子之說，曾將電波分極與地磁力之影響，大加研究，已得可貴之結果云。

電波前進之物理觀念：吾人對於電波前進之物理觀念，迄今仍在五里霧中。溯自弗氏及麥氏 (Faraday and Maxwell) 創電波學說後，繼起學者，除測得其現象外，實際上之瞭解，殊鮮進步。晚近應用廣而研究者衆，據一般碩學之憶說，則謂電波現象之澈底瞭解，照現時物理學程度，亦不難於短時期內達到。吾人恆曰：無線電波，由振動空間『以太』而成。其性質與光波同。彼光波之最長者，與電波之最短者，漸近等值。又吾人曾謂電波現象之暫時解說曰：電波是一種能力，在電磁場間，有時現電性之現象，有時現磁性之現象。此種憶想雖爲數理的而非物理的。卽其應用對電機工程似屬利便，但未可視爲確切之論調。彼爲電機工程師者，恆視磁場爲實物，其性與靜電場不同。蓋磁

場發生，由若干導線圈之通電所致，實無靜電現象之同時發生也。由此說觀之，若曰磁場爲一種惰性力，因靜電場之移動而成，或須許多懸想以信之，但未亦嘗無使信之可能焉。

近世物理學家，已授吾人以電在導線中之物理畫像。此像維何？即謂電流在導線，爲無數負電子 (Electron) 之往來。導線本身，有無數不動之正電子。解說若此，物像未嘗不顯。但此說僅能解電阻之消耗，未能白磁場之發生。故欲述磁場與電場之母子關係，當憶想正電子爲力之焦點，由之伸入空際。負電子與前者同，而作用相反。當導線無電流時，此二力互相抵消，各守平衡。及電流通後，負者動而正者靜，二方力場，仍爲中和，故靜電現象無從發見。

負性電力場，在移動時，可想爲極薄平佈之質量。其運動能力即磁力。此磁力場所蓄能力，與動體所具之運動能力，有類似現象。信於此，則捨以前磁力場與電力場爲異物之誤解，而得憶成一幅前者爲後者貯蓄所之活動影片矣。

電磁器之作用，可借飛輪轉動以說明之。當飛輪開始運動時，須有極大能力。及其旋轉以後，用小量能力，抵消阻力，足保常動。是猶電阻耗之消失於導線也。若電流爲交流性，則負電子往返，時時改變其電力場移動之方向。而電子之加速度，須有相當能力以作用之。此種能力即爲電動力。苟對是說，能神思憶索，作爲電磁現象之圖解。則電波放射之物理觀念，當得之甚易矣。

天線爲直柱線時，電子在其間上下，爲有週期之移動。動時所成空際電力場，有量質及運動能力蓄貯之，並有彈性。其模型不難製造，曾有製者，作演講指示。此電力場範圍甚廣，伸張空際。惟其各小部非同時運動，凡有彈性者取單一方向，移運其間。自中心以往，有一定週期。磁力場無他，特由前者移動時之運動能力耳。電動力照著名程式，謂由磁力場變換或感應而成者，亦不過爲一種彈性電子惰性之反動。苟明於此說，則電波分極之實際意義，即可從而思索矣。

尋常放電器，有一直柱，導線電子上下移動時，電力場以其波長之四分之一為範圍，有同樣之動。此場動時惰性力近於導線者，照波動常規，經彈性媒質而前進，自始至終，全波各部，均在垂直面內振動，其現象與水浪相同。

放電器專射平面分極波者，有全線含接之導電圈，置於水平位。在此導線圈內電子，自一方向而反對方向，旋轉移動。電力場亦有同樣旋轉。空間媒質，近於電子者，受其影響隨之而轉。因其旋轉時位置之變換，影響及其四鄰，遞相作用，發生一種電動力，而進其前程焉。此種旋轉力，由媒質之波動，其波動之速度及力量，均在水平面內。情形若此，固未可藉水波及氣波之動為喻。但其模型，亦甚易製，以為指示。法用伸長之橡皮片，裝於垂直軸上，加以旋轉振動力於此軸，則在橡皮片上，成許多輻射直線振動，頗似波形。

理想圖解，照現時物理智識，未能憶造。蓋物理學對前說媒質（或曰以太）之本性，尚無相當之解說也。然瞭解之望，恐亦不遠矣。夫原子構造，已用電子構造以說明之。電流之於導線及導電液內，亦用電子以解釋之。至電子與電磁場之如何結構，為學者第二步之研究責任，可無疑義。彼為電機計劃師者，固可視電子為細物及往來導線之說為滿足。然為無線電學者，非至電子如極光射空，人目能觀之日，決難償窮研深究之慾。苟電子為實物，有質量之說，能證明之。則新舊學說之見點，即得從而調解矣。茲姑否認磁力場單獨存在之說，而作為電力場之運動能力，亦未嘗不可使吾人目前滿意也。

安徽石埭永濟橋建築之經過

庚宗澐 高觀四 朱有卿 合述

(上海揚子建業公司)

橋工之緣起 舒溪河上通徽屬，爲七十餘支河之總匯，下經蕪湖入江。每屆秋夏，山洪暴發，水面在一二小時內，有二三丈之漲落。石埭踞舒溪河之中段，又爲入徽屬之孔道。水涸即架木橋以利交通，水漲則以船渡之。民十夏季，洪水猝至，橋上行人，不及奔避，溺死數十餘人。地方士紳，屢議建橋，輒爲工艱費絀所限。近以水泥工程勃發，乃決議建鋼筋水泥橋，以工事界我公司承辦焉。十二年六月簽約於天津啓新洋灰公司，八月開工。十三年四月至七月，水漲停工。十四年一月落成。

橋工之計畫 橋長六百十六呎，高四十呎，基闊三十四呎，面闊十九呎，凡十一孔，全部用鋼骨水泥建築。北部橋墩六座，均築於水面十二呎以下之山岩上。南部橋墩四座，均築於水下十一呎砂磧上。橋墩上下，俱有伸縮縫，縫與縫之結合處，祇有三吋水泥銜接，中實以一寸方鋼筋。因空間氣候有冷暖，則橋身必有伸縮。按諸學理，是橋之半，最大伸縮應有二吋。故規畫橋樣須準此法建築，此爲我國橋工最新之計畫，當亦爲工程界所應研究者也。

材料之運輸 石埭僻在皖南，與外江交通有二道：水道由舒溪河下行三百二十里至蕪湖，陸路經青陽至大通一百二十五里，山路崎嶇，行旅尤感困難。材料運輸，自以水道爲便利。但自蕪湖上溯九十里至西河，駁船吃水二呎餘深者，在平時尙可通行。再自西河至石埭二百三十里，水深祇數吋至一呎不等，河底純係砂礫岩石，起伏不便舟行，平時運輸貨物，均用竹筏，每筏載重八擔餘。橋工應需水泥四千桶，鋼條一百四十噸，以及工作器械等，均由津滬輸運至蕪湖，改由帆船運集西河，再由西河分裝竹筏上行，沿途周折，每次費

時一月，方抵工次。僅就水泥一項，橋工局自向啓新購辦，運至年餘，始獲齊全。餘如五金雜件，及臨時亟須應用物品，不及待水路運輸者，每自大通僱夫挑送，行期雖較迅速，而運費有較原物價值加至一倍者。是則運輸材料之耗費需時，概可知矣。

工人之召集 石埭人民安土重遷，平時絕無巨大之工程，工人謹守成規，祇知舊法。是橋建築既採用新法，則工人非招自他方不可。我公司歷辦各大工程，訓練之工人無慮數千人，因擇已往之工作最優者，就通滬召集二百人，派員先後率往，途程遙遠，每一工人之川資往返，需墨銀十餘元，即此一端，所費已屬不貲。又為土工木工石工機工紮鐵工水泥工種類極多，一旦萃集此類優良工人，自屬不易。今欲遣往遠地工作，工資之加增，則更不必言矣。至臨時小工，均係就地招集之皖北難民，為數不下三四百人，并優給工資，藉償工賑之私願於萬一也。

施工之經過 橋工建築之重要部分在橋墩，而永濟橋之橋墩，因砂石錯雜，水流湍急之關係，其工程進行之困難，尤非建築尋常橋梁所可比擬。茲分別縷晰陳之：

(一) 排石除砂 每一橋墩之基點確定，必先將橋墩四周之砂石排除淨盡，而排除砂石之工作，殊難着手，法以鐵箕編篾，令工人立『木跳』上，拋箕深入河心，前推後曳，將砂石撈起，輸送他處。按每一橋墩占地約寬六十呎，廣一百呎，在此範圍內之撈砂工作，平均約計三千八百工，歷時四十五日，方可竣事。而此項撈砂之方法，經各工程師之研求，與幾次試驗之結果，實為山僻中最便利之法也。

(二) 沉木箱壩 木箱壩長四十六呎，寬二十三呎，高十四五呎不等，四周壩牆係夾層，中寬二呎半，填以黃土，用搖車曳入墩塘之內，上壓巨石，使下緣與岩石面緊切，而後填入粘土，此沉木箱壩之情形也。

(三) 排水 木箱壩布置就緒，即用抽水機裝入箱內，開機抽水，惟岩石形如

蜂巢,水脈往往自石隙滲出,有如噴泉,以致排不勝排。故排至距底一呎時,須令工人將抽水機管四周岩石鑿去,成一較深之空塘,使石隙滲出之水,匯入塘內,再由機器吸出。抽水機用大小二種,大者每分鐘可排水八百加倫,小者每分鐘可排水四百加倫,設遇有墩塘水湧時,則併用之,此排水之情形也。

(四) 鑿岩石 塘內岩石露出水面時,即將岩面測定方地,僱用兩班石工,日夜開鑿。在第五六兩墩,深度為四呎,闊十一呎,長三十四呎。當開鑿時,石隙內泉水噴出,異常猛湧,石工工作,殊感困難。故用機器抽水不停,以便工作。同時更於抽水機之進水管下,逐漸鑿深,以便吸水焉。

(五) 搭木架 全橋木架用長松木為之。每孔橋須三丈餘之松木九十五根。全橋共用長松木一千數百根。橋高架危,立柱架梁,甚為艱險也。

上述情形,乃一年來自開工至落成之經過,工程上種種問題,頗足供諸同志之研究,用特略述如上,幸方家有以教之。

世界最長之電話電纜

美國紐約與芝加哥間之長距離電話電纜,已於二月前開始應用。

此纜計長八百六十一英里,其中七百十七英里,架於空中,電桿之多,約在三萬六千之上。餘一百四十四英里,皆埋在地下。此線於七年前開工,成後可同時通電話二百五十,電報五百,允稱世界最偉大之電纜矣。

山西水利狀況及今後之進行方針

曹 瑞 芝

曹君瑞芝在晉治水利有年，本年年會曹君寄此文來杭，囑代宣讀，惟收到過遲，未克如願，今特印諸會刊，或為欲知山西水利狀況者所樂聞，且閩督治晉，於此亦可覘一斑。惟原文甚長，不便全印，用為刪節，尚希曹君諒之。

編者

(一) 山西水利狀況

山西水利狀況，可分兩項說明，一為山西政府提倡水利之設施，一為山西人民興辦水利之成績。民國六年秋，省政府設立六政考核處，當時為提倡水利起見，頒發水利貸款條律，若人民無力興辦水利時，可依一定手續向政府借款自辦。於是各處人民風起雲湧，請款開渠。兩年之間，全省添加水地七千一百四十頃。以水地較旱地多收十元計算，山西全省每年添加富力七百一十四萬元，成績可謂偉矣。九年旱災時，閩省長派鑿井生徒十數人，在北京學習開鑿自流井法，學成回省，設立軍人鑿井事務所。同時又頒發獎勵人民鑿井條律，自此各處遂有自流井焉。其中最著名者，省南為虞鄉，省北為定襄，兩縣之自流井，水量較多，大收灌溉之利。十三年八月省政府為擴充鑿井起見，專設山西鑿井事務所，刻正積極進行。十四年一月閩省長召集各縣代表開實業會議，通過一水利計畫案。該案乃一通盤籌算之計畫，利用科學方法，以促進水利之發展，實是山西水利之根本辦法。山西政府之對於水利，可謂竭力提倡矣。

次談人民興辦水利之成績。山西水利，有政府倡辦者，有官紳合辦者，有官督民辦者，有公共團體辦者，有私人自辦者，且有商辦者。統計全省共有水地五萬五千二百八十七頃，茲將幾處著名之水利，略述如下：

山西著名之水利省南有八大堰，省北有三大渠。汾河流至清源一帶，地勢平坦，水流和緩，人民攔河築堰，引水灌田。自清源而下共有大堰八道，俗稱八大堰，即清源一道，文水四道，祁縣一道，平遙兩道。前清光緒時，此數縣人民曾開水利會議，通過八大堰之章程。每年自小雪後三日起至第二年清明後三日，共一百三十五天，為八大堰之水程有效期間，各道堰按各道堰的水程用水，絲毫不能紊亂。近年修理渠道，更增水地不少。至於省北之三大渠，為三大公司所建設。一為朔縣廣裕墾牧水利公司，該公司為劉勸功先生於前清宣統三年時所創辦，資本二十三萬元，開渠三道，共長一百四十餘里。據山西各縣渠道表上所載，灌田畝數為一萬二千八百頃，每畝攤洋僅一角八分。二為應縣大應廣濟水利公司，為劉勸功先生於民國二年時所開辦，資本三十六萬元，開渠四道，共長一百八九十里，灌田約一千頃，計每畝攤洋三元六角。末為山陰縣富山水利股份有限公司，該公司創辦於民國四年，提倡人為杜子誠先生，股本僅五萬元，共開渠道六十五里，灌田四千五百頃，每畝攤洋一角一分。

以上八大堰和三大公司所開闢之水地，共有二萬零一百八十頃，約佔全省水地百分之四十，足稱山西之偉大水利矣。

(二) 山西現在應行繼續興辦水利之理由

除上述之水利外，山西尚有其他無數較小之水利，統計全省每年水地收入約有五千五百二十八萬元。但現在尚有興辦水利之必要，茲述其理由如下：

就田地說，山西全省共有熟田六十餘萬頃，以水地與旱地比較，水地僅占旱地百分之八。換言之，山西尚有百分之九十二之田地，宜設法有以灌溉之。

就雨量說，山西雨量不足二十英吋者有五十一縣之多。據美國農事經驗，小麥每年需水約四十吋；棉花四十餘吋；黍穀等三十餘吋。可知此五十一縣之雨量，不及穀產需水量之一半。收穫不豐，宜其然也。

就水源說，山西大河小流，隨處多有。最著名者省北有漳沱桑乾，省南有汾漳沁等河，什九水流暢旺，惜未盡量利用耳。美諺有云，「水者錢也。」前年勘查汾河時，在河津一帶，親見汾水直入黃河，深有無限銀錢，付諸流水之感。至於地下水源，全省井灌之田，有六千七百一十頃，僅占全省熟田百分之一。可知地下水源之利用，尙復鮮少焉。

民國十二年冬瑞芝曾奉省長命勘查汾河，尋見汾河流至新絳一帶，地勢平緩，水流暢旺，地面與水面高低之差平均不及二丈，實是天然興辦水利之地。省政府前曾派人在此，試辦水利，因河底沙層過深，不易安樁紮壩，卒未成就。鄙意最良之法，莫如安設機器，抽水向上，相地之宜，開渠導水，依個人計算，其地南北長約三十里，東西長平均十里，其中可灌之田，約有四百頃。安機器開渠道，共需洋十五萬元。以每畝三元八角之費，旱地變爲水地，不謂不廉。目下旱地每畝價三十元，水地每畝價八十元，據此立言，爲社會經濟設法，此後亦有興辦之必要矣。

(三) 山西水利上應當研究之問題

山西現在既有興辦水利之必要，我人對於水利問題，應爲進一步之研究。鄙意山西水利上之應首先研究者，有三大問題：(甲)興辦水利感受之困難，(乙)山西水利之缺點，(丙)科學水利與自然水利之取捨。

興辦水利感受之困難莫如省政府對於用水，無規定之水法。爭訟起來，審判官無水法可以根據，不得不就兩造勢力大小而爲調停之判決。所以人民對於用水，毫無標準，強有力者，得以霸佔水利。在此種狀態之下，水利何能發達，幸省政府及早圖之。

山西水利之缺點甚多，例如水源之調查，應辦水利之縣分，水量之記錄，一切記載，都付缺如，雖有人起而研究，亦復無從。水量之與五穀生產量，有密切關係，過猶不及，皆無取也。加之各灌溉區導水無方，地下滲漏，損失甚多，欲求補救，勢非有精密之研究與調查不可。目下安常習故，坐失利源殊可惜也。

山西已有之水利，類皆自然水利，以人類原有之智能，就水流自然之狀態，引導開浚，以資灌溉。言其優點則輕而易舉，加惠於地方者甚大。但因陋就簡，設有困難，無從措手，科學水利則不然。以科學原理，應用機器，戰勝自然，如美國西部之水利，類皆絕大工程，耗費鉅萬。山西年來水田之增，年減一年，民國六年至八年，增加七千一百四十頃，而自八年至今，所增不過九千八百七十九頃，可見自然水利之利用，已將告竭，此後欲再繼續進行，舍科學水利其誰歸。

(四) 山西水利今後之進行計畫

本年一月閩省長頒發山西厚生計畫案，其中水利計畫對於前述山西水利上種種缺點，類有補救方法。該計畫分有四項：(一)制定水法。(二)調查水源。(三)量水。(四)試驗。制定水法，擬由法廳飭令有水利各縣，將該處水利習慣，按照法廳調查民商習慣辦法，詳細調查彙報。再請深通法學及習水利人員會同討論，擬具法案，由省議會通過，再行施行。調查水源，則擬分兩面進行。一面調查地面水源以便開渠，一面調查地下水源以備鑿井之用。量水之事，已定由工程人員勘查適當地點，設立量水站，時加記錄，以資研究。未言試驗已擬擇適宜地方試驗土壤性質和穀產需水之量，藉以節省水流，擴張灌溉面積，而增加農產收穫也。

(六) 餘論

總之山西之水利，省南有八大堰，省北有三大渠，可稱中國年來水利上之大成績。但所有水地僅佔全省熟田百分之八，餘百分之九十二尚無水利。亟宜積極進行。目下農產昂貴，地價增高，雨量缺乏，水源廢棄，科學水利之興辦，已屬無可遲緩。但規模宏大，手續複雜，普通農民，末由自辦，非得各界之扶助，勢難實現。即如量水，水法，調查，試驗種種，亦非省政府加以提倡不為功。此後如官廳努力羅致人才，學校努力培植人才，私人努力供獻才能，互相提攜，互相合作，則山西水利此後之成功，定有更足令人敬佩者矣。

安培德氏新式水銀鍋爐

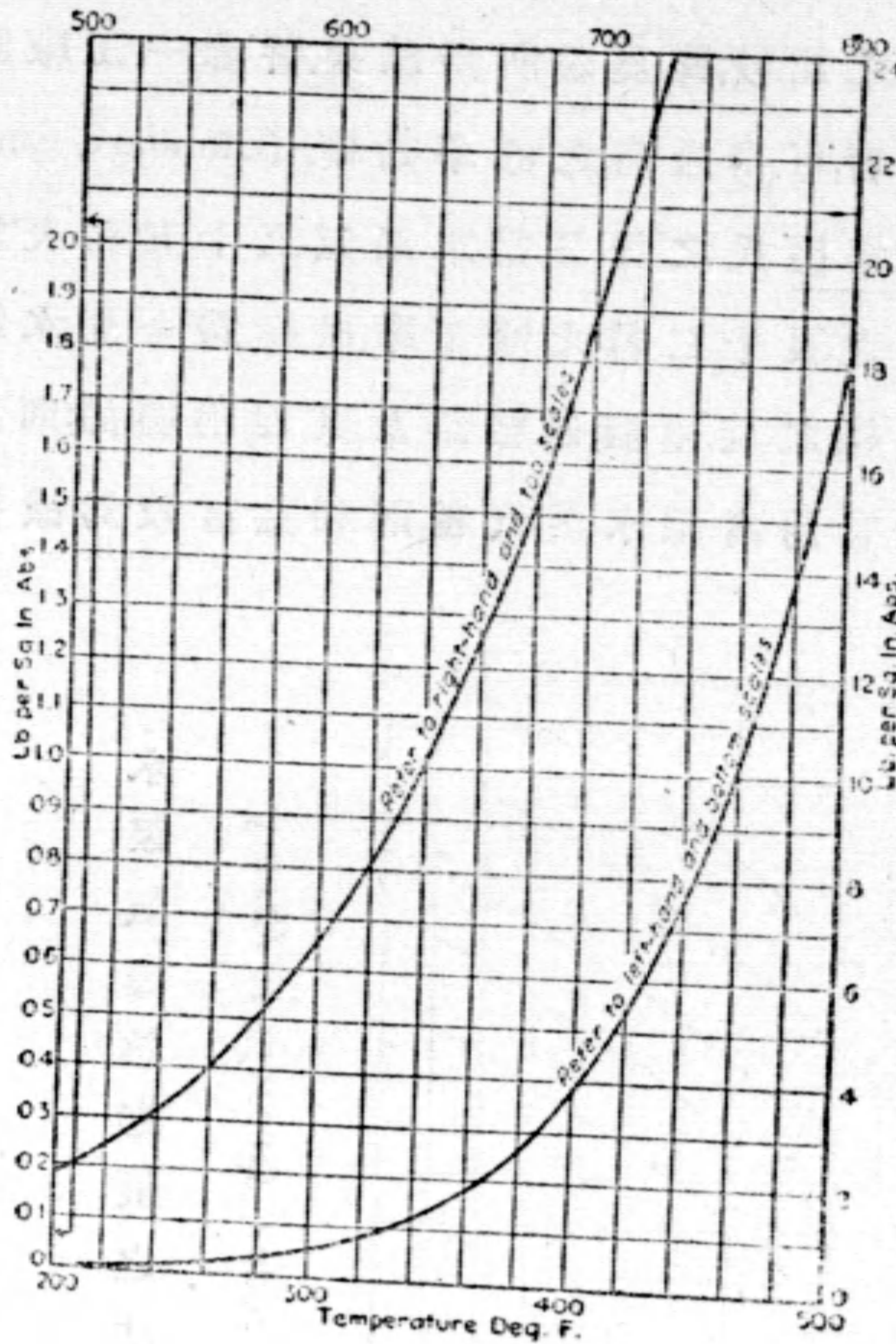
(The Emmet Mercury Boiler)

謝樹人譯

自哈德和 (Hartford) 電燈公司之獨質泊 (Dutch point) 工廠開始計畫水銀鍋爐與旋轉機之後,實足以引起一般人大研究之興趣與價值。惟聞現時對於鍋爐內部之聯接,尚有少許困難而已,其能力據實驗所得結果,約可供給一千五百啓羅華特(K.W.)發動機之用。在先以為此種鍋爐熱度過高,易於損壞,但實際係一時誤解。今雖在進行之中,惟吾人相信不久即或實用於社會,且可為工業界放一綫曙光耳。

當一千九百一十四年,美人安培德氏 (W. L.R. Emmet) 即首倡是議。查安氏實一理想家,而併有勇敢任事之智能。渠每倡一議,縱反對者甚衆,亦必堅持到底,雖犧牲個人資財,亦所不惜也。例如安氏曾倡船舶應用電力發動之說,其時羣加以強悍之反抗,而在安氏,則謂電力既可用於陸地,焉得不可用於航海。不多時,美國各海軍巨艦,果均應用電力。至於水銀鍋爐,實今世一種新奇物品。不僅在計畫與構造上,為吾人所從未曾經歷者,即在熱力學上,亦有多大之進步云。

哈德和鍋爐 (Hartford Boiler) 曾經十五次計畫,始克作成。其他在斯格蘭 (Schenectady) 奇異廠 (G. E. Works) 試做者,亦各有多少成績。若哈德和鍋爐,乃係火管式,他則多為水銀管式。總上言之,計畫此種鍋爐之要點,約有數端。(一) 因須用多量水銀, (二) 熱度不能太高, (三) 使各部得自由伸張,不易損壞, (四) 須防止水銀氣洩至空中,或空氣入鍋爐內,以起養化作用, (五) 水銀氣工作後,再凝結成液體,須立刻回流至原鍋爐內。至於旋轉機之計畫,則較為簡便云。



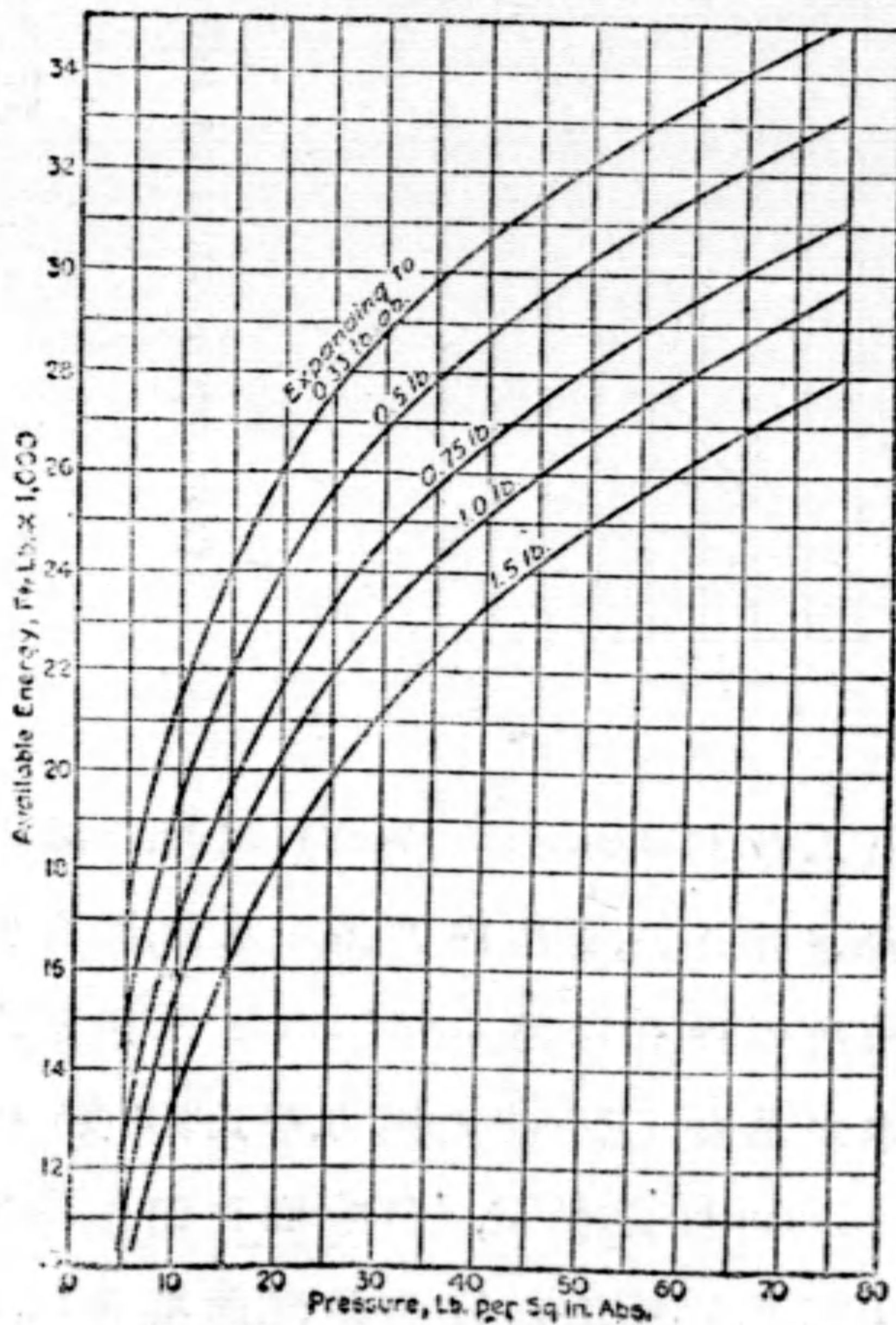
水銀氣壓力表 (Vapor Pressure of Mercury)

第一圖

上述鍋爐前已在斯格蘭工廠 (Schenectady Work) 試用,該廠用是項鍋爐工作數週,聞結果甚為圓滿.當停止時,鍋爐內仍滿貯水銀,惟有少量氧化汞,及其他固體存留鍋爐內.是故管內有過熱 (overheated) 及阻塞之弊.

水銀鍋爐之優點.殆因水銀蒸發 (當35磅表壓力.華氏812度) 後.用以發動旋轉機.再可利用其廢氣 (Exhaust) 之熱量, (照哈德和鍋爐約當二十九吋真空壓力及華氏四百一十四度) 使給水變為蒸汽.此項蒸汽,又可發動其他原動機.故水銀凝結器,即蒸汽鍋爐是也.是以熱量之用於有用工作者,遠大於僅蒸汽一部份耳.其原熱效率, (Thermal—Efficiency) 約與內燃發動機相等. (11,000 B. T. U. 相當一個 Kilowatt hour)

大凡確定一種機械之良否，必須根據其所在之情形，及効率之多寡，以爲標準。水銀鍋爐與蒸汽鍋爐之比較，據實驗所得結果。譬如一工廠應用蒸汽旋轉機，蒸汽壓力在二百磅者，可得最高之標準効率。(Standard Efficiency) 倘水銀與蒸汽二者並用，照安培德氏之計算，當水銀氣三十五磅表壓力之時，每燃料一磅，可多出電百分之五十二。若此種工廠，撤換爲全部水銀機械，多燒燃料百分之十八，而用同樣之旋轉機，凝結器及其他附屬品；則其能力約須增加百分之八十。但工廠實用高壓水蒸汽者，則利益當較爲減損云。



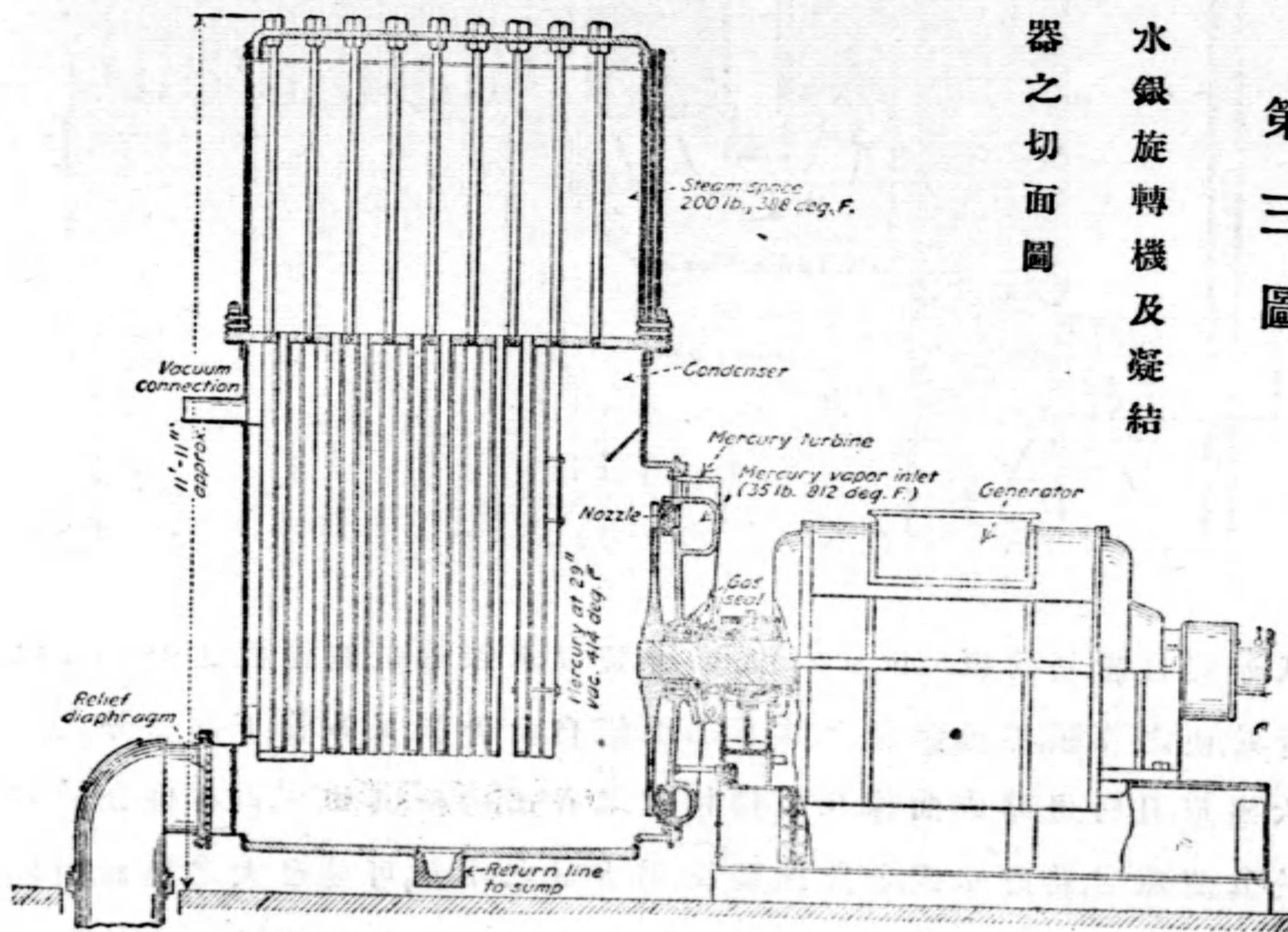
水銀氣等熱膨脹之功用能力表 (Available Energy of Mercury Vapor Expanding Adiabatically)

第二圖

第三第四兩圖，即係哈德和水銀鍋爐之切面圖。旋轉機及凝結器（即蒸汽鍋爐）置在鍋爐之上，故凝結之水銀，可利用其本身之重量，回至原鍋爐

內.給汞唧壓機, (Feed Pump) 因之裁省.所需要者,僅一真空唧壓機 (Vacuum Pump) 而已.至水銀管之接頭處,皆鍛接之,以防止水銀氣洩出,或空氣流入等弊.

鍋爐之燃料,係用油質.當火焰離開鍋爐時,即引其經過水銀加熱器. (Mercury heater or Economizer) 再而蒸汽過熱器, (Steam Superheater) 給水加熱器, (Feed Water Heater) 然後達於煙突.煙突之下,則置一吸引風扇 (Induced Draft Fan) 焉.至水銀氣,則由鍋爐經過旋轉機,以達凝結器.迨復凝結為液體,乃使其流入一罐內, (Sump) 再回於原鍋爐.如此循環流動,毋須另加水銀.



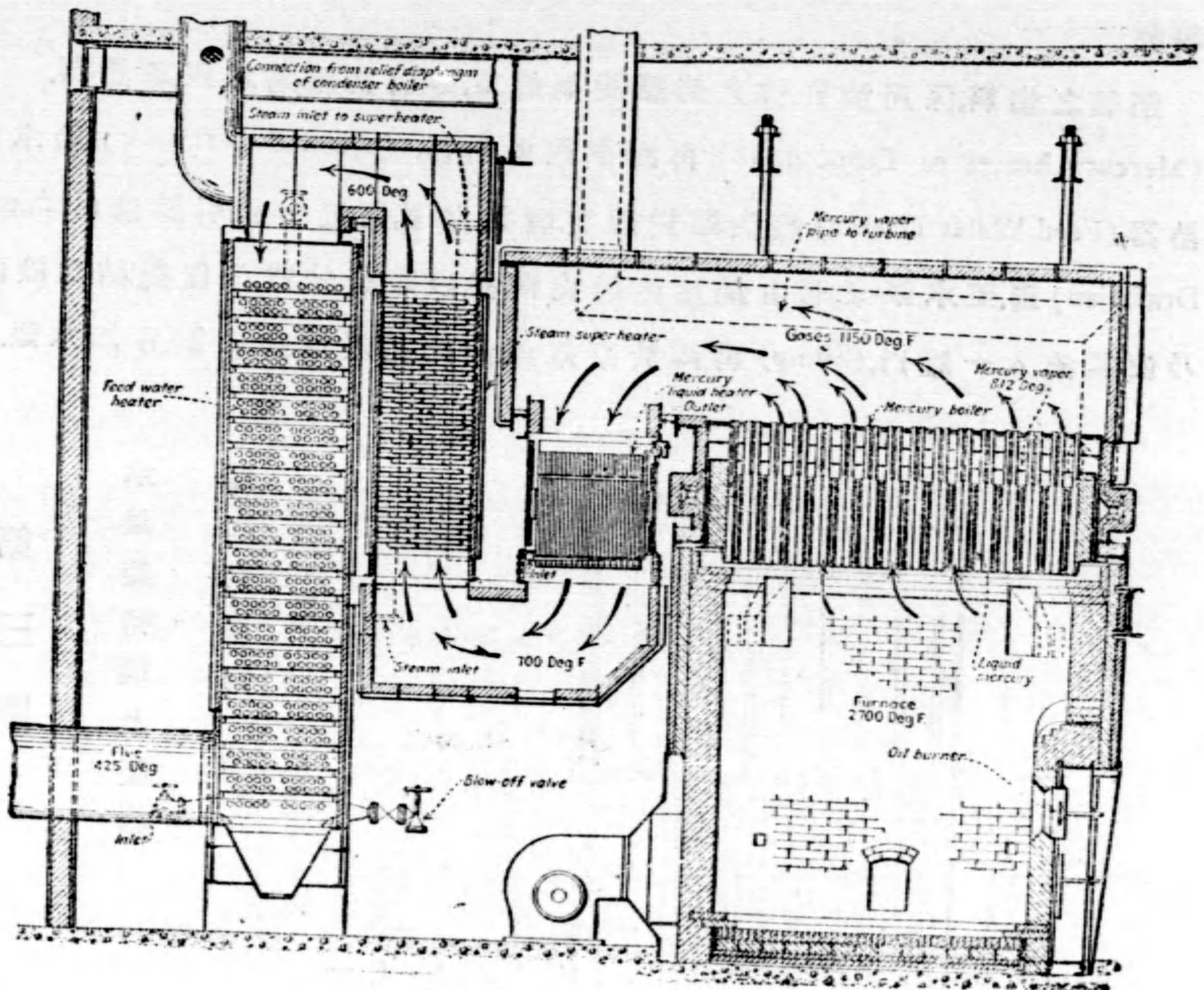
水銀旋轉機及凝結器之切面圖

第三圖

水銀旋轉機,係一層衝動式. (Single stage impulse type) 水銀氣由三十五磅高壓力,膨脹至於二十九吋真空之低壓.鍋爐則為直立式, (Vertical type)

第 四 圖

水銀鍋爐及加熱器過熱器之切面圖



狀如圓柱體。制管板 (tube sheet) 係單層。裝置水銀管於制管板孔中時，可燒熱管端，使之膨脹，然後錘合之。其下部須能自由伸張。又各管下部三分之二為六邊形，且每邊略成曲線，凡曲線相當之各邊，均使其相切，再行接合於底。乃於其間隙處，滿貯水銀，蓋此種裝置，用少量之水銀，可獲最大之熱面。照現在之計畫，設鍋爐能貯水銀 30,000 磅，每點鐘可蒸發水銀 230,000 磅。依此計算，每點鐘可獲發動機之能力 1,900 K. W. 又蒸汽 28,000 磅。(200 磅壓力，100°F 過熱溫度) 今所試用者，因欲測驗其如何能耐久，故未得上述能力。但吾人相

信倘燒足時，必能達到是項目的也。

水銀旋轉機之計畫，與蒸汽旋轉根本無多大區別。惟葉片 (Blading) 係用製物鋼 (Tool steel) 造成，以防止水銀之侵蝕。核罐內 (Gland) 則盛有煤氣 (Illuminating Gas) 當停機時，此罐內煤氣，即出塞凝結器及旋轉機之空隙處，藉以免除空氣之侵入，致起養化作用也。

水銀鍋爐之凝結器外殼，為一直立圓柱體，各管均限制於上部一單層制板 (Single tube sheet) 上。其下部則被封閉，但各不相切，因之得以自由伸張，無他阻礙。

水銀罐 (Mercury sump) 乃為一種濾物器。中置傾斜之板 (Baffles) 上部則懸鐵絲網一面。然後投入液體內，倘水銀罐藏有養化物，必浮於水銀面上，乃藉此板以括除之。

以上所述，不過哈德和公司之一步改進者。但吾人尚有兩種重大之限制，蓋該公司現所造成者，實不易於洗潔，而蒸氣壓力亦較常稍低。近來計畫者，有將其形改變為顛倒 V 狀，水銀即貯於此 V 管內，而瓦斯亦從茲經過焉。此種鍋爐之計畫，冀其壓力之增加，及管內易於洗潔而已。

蘇俄教授浦浦夫之紀念

蘇維埃俄羅斯大學教授浦浦夫 (Prof. Alevande S. Popov) 為電學家之泰斗。本年四月出版之俄國電工雜誌名 *Electritchestvo* 者，特為出一紀念號，備述浦浦夫教授之功績。該誌發行於一千八百八十年，主其事者為俄國工程學會之電工股，其出版品實有足多者。

日本電氣事業之今昔

陳 紹 琳

最近日本電氣事業之發達，有一日千里之勢，無論製造應用莫不蒸蒸日上，較之三十年前，真不啻天上人間。今略述其發達概況，諒亦吾國人之所樂聞也。

1. 電燈 當愛迪生發明目下通用之白熱燈之前，弧光燈實為唯一之電燈。五十年以前之歐美學者，多苦心於延長弧光燈之燃燒時間，而彼時在日本工部大學之英國教授愛爾登氏，亦研究此事。於1878年三月，將弧光燈當衆實驗，此時皇族公卿，莫不光臨，一睹異象，是為日本電燈事業之誕生，距今不過四十餘年前事耳。此後應用之於軍艦之探海燈，以發電機為其電源。但當時之人，不知電燈為何物，當局者恐招誤解，致有禁止港內點弧光燈之趣聞。1879年愛氏發明白熱燈之後，日本即採用之，於1885年竟供諸實用矣。至於電燈公司之設立，則首推「東京電燈株式會社。」此公司創立於1887年，當時之資本為五十萬圓，今已增資至二萬六千萬圓，其電力則自三十H. P. 而至四十餘萬K.W. 於東京電燈公司創立之翌年，神戶亦設立電燈公司，其後大阪 京都 名古屋等處，亦逐漸得享用電光矣。

現在日本之電燈數，依1923年之調查，每百人中有四十餘盞。而今年春間，則更有每百人中有六十餘盞之說，較之歐洲平均每百人中祇有三十餘盞之數，日本亦可自豪矣。今將逐年電燈數之增加狀況，列表於下，以供參考。

電燈發達狀況

年次	需用家數	燈 數	燭 光 數	K. W.
1903	——	332,232	4,161,985	14,407
1904	——	385,039	4,450,701	15,406

1905	—	464,410	5,188,192	17,960
1906	—	592,668	6,612,351	22,889
1907	194,935	781,820	8,649,122	29,939
1908	296,055	1,120,970	11,848,592	41,639
1909	415,205	1,466,560	15,156,132	53,956
1910	599,138	1,949,047	19,307,816	68,020
1911	977,950	2,817,830	28,418,694	89,907
1912	1,565,474	4,094,661	38,610,636	118,206
1913	2,180,604	5,595,062	51,621,679	144,779
1914	2,730,638	6,994,440	65,421,703	158,949
1915	3,051,925	7,538,329	70,896,311	166,259
1916	3,744,141	9,035,468	98,020,153	181,376
1917	4,243,430	10,317,303	123,058,080	193,001
1918	4,860,978	11,900,683	146,914,252	201,986
1919	5,694,506	14,167,685	181,532,462	237,234
1920	6,423,857	16,135,397	211,153,241	279,308
1921	6,985,845	18,113,149	256,181,122	327,705
1922	7,896,718	20,522,324	307,123,757	401,659
1923	8,305,218	21,687,810	334,162,382	430,014

2. 電力 最初電燈供給用之發電機，為安迪生直流發電機125V, 25 K. W. 其原動機為三十馬工率之直立蒸汽機至1889年，始有採用交流者，其電壓為100V. 然此時之交流，尚在試驗期中，故所用者概以直流為主。於1892年，日本最初之水力發電所，乃創立於京都之附近。其原動機為二座 Pelton Wheels,

各120H. P.轉動安迪生直流發電機二座,各80K. W.此後水力蒸汽雙方並進,至1923年末,日本全國之總發電力,(含未落成者)爲2,973,188 K W.而其中則水力爲2,144,208 K W.汽力爲786,452 K W.瓦斯力爲42,528 K W.依前年水力之調查,凡水力之可利用者,有2800處,共可發生8,000,000 K W.而現今已開發,及在計劃中者,共1500處,5,000,000 K W.各發電所之容量,日漸擴充,如大同電力公司之讀書及大井兩水力發電所,均在四萬K W.以上,東邦電力公司之名古屋火力發電所爲七萬K W.又在計劃中之天龍川水力發電所爲十餘萬K W.東京電力公司建設中之蒸汽發電所,爲二十餘萬K W.等等.至於送電電壓,則現今最高者爲154,000 Volts,於美國220,000 Volts送電開始之前,日本竟占世界高壓送電之第一位,亦足欽佩矣.

3. 電信 於1854年美國之提督沛氏,獻一電信機於當時之將軍德川家定公後,在橫濱實驗,以示國人,是爲日本電信事業之鼻祖.後於1869年在東京橫濱間(約四十八華里,)開始通信.此時兩地間之電線爲No.8鐵線,電信機爲Breguets Dial Telegraph.而司機者,則招聘英人以當之.今則全國陸上電信線之延長,約五萬四千華里,而電信機數,則約有九千具.電信之收發局,概附設於郵政局內,除鐵道電信外,罕有特別設立電信局者.以上乃指有線電信而言,至於無線電信,則日本於馬可尼發明之後,即從事研究,今陸上無線電信局,共有百十餘所,船舶無線電信局,約有六百八十餘所矣.

4. 電話 於1876年美之倍爾氏發明磁石電話機之翌年,日本即有輸入.惟當時之送話器,尙應用現今受話器之原理,故雖於東京橫濱間亦非大聲不得聞云.至1890年時送話器漸加改良,始創立電話公司於東京.當時之裝戶,僅百七十九處.彼時所用者,皆係本國製品,其後美國製品亦有購入者.但不久即做造改良,今則概不仰給於外國矣.現今全國裝戶共有四十三萬餘家,而在工事中者,尙有二十三萬餘家.今將日本各大都市於1923年之裝戶數目,列表如下:

	已通電話者	未通電話者
<u>東京</u>	84,046	81,445
<u>大阪</u>	48,495	42,711
<u>京都</u>	17,631	18,548
<u>神戶</u>	16,234	14,971
<u>名古屋</u>	15,146	14,329
<u>橫濱</u>	10,600	5,445

於完全裝通之後，裝戶與全國人口之百分比，為 1.3% 與 1900 年之美國情形相似。（參考本誌第一號 19 頁錢君文。）至於無線電話，則全國共有東京 (JOAK)，大阪 (JOBK)，名古屋 (JOCK) 三處，均於今年開始放送矣。

5. 電氣鐵道 於 1890 年，在東京上野公園，開第三次內國勸業博覽會之時，東京電燈會社，曾運轉一電車，以示衆人，是為電車運轉於日本國土之第一次。五年之後，始創設市街電車於京都，資本金為三十萬圓，線路延長約四哩。當時京都之人，咸以怪物視之。電車之前，常有人執旗或火把為之開路，亦新事業創辦時之一趣聞也。其後各地次第敷設有如次表：

<u>京都電氣鐵道</u>	1895 年創立
<u>名古屋電氣鐵道</u>	1898 年創立
<u>京濱電氣鐵道</u>	1899 年創立
<u>東京市街鐵道</u>	1903 年創立
<u>大阪電氣鐵道</u>	1903 年創立
<u>橫濱電氣鐵道</u>	1904 年創立

日本之鐵道，係採用狹軌制，且各地多山，隧道處處皆是。為加大運輸力及減少旅客困苦起見，有非改汽力為電力不可者。故企業家，技術家，以及官廳莫不注意於鐵道電化問題。東京附近各處，數年內定可見諸實行，電業前途，當另闢一新紀元矣。今再列表於下，以示其發達之概況。

年次	事業數	軌道延長(哩)	電車數
1903	——	93	344
1905	——	202	1,145
1907	17	292	1,456
1909	20	351	1,806
1911	39	704	2,470
1913	60	1,110	3,990
1915	68	1,321	4,417
1917	75	1,422	4,539
1919	78	1,481	5,013
1921	77	1,653	5,822
1923	98	2,613	7,352

6. 電氣製造 自 1854 年,電信機傳入日本之後,即苦心模倣,於 1869 年竟有電機製造廠之設立. 1873 年奧國萬國博覽會中,亦有日本電氣機械之出品,且得名譽之褒賞. 嗣後大小工場,次第開設,今則此等工場,已不知其數. 凡關於電氣者,不問大小種類,日本之不能製造者甚鮮. 茲祇列表於下,其亦可以見日本電氣製造能力之爲如何矣.

年次	電氣機械及雜品 (以千元計算)	電 燈 (以千元計算)	電 線 (以千元計算)	合 計 (以千元計算)
1909	5,275	767	5,903	11,943
1911	9,031	1,897	13,926	24,854
1913	11,903	3,810	22,003	37,726
1915	14,320	4,422	16,323	36,065

1917	49,545	9,947	52,675	112,167
1919	74,027	11,815	48,458	134,300
1921	118,046	13,859	72,019	203,924
1923	82,721	15,721	90,803	189,245

日本電氣事業之概況，已如上述。於短期間內，日本竟能一躍而得馳驅於歐美之間，雖云時機有以造之，而其國民毅摯之性，實為其主要原因也。又日本為一天惠之水力國，無論窮僻鄉野，概能在電光之下生活者，其亦水力發達之所致乎。木管一條，水輪發電機一組，其設備之不完善，有如兒戲，但鄉間人之善於利用自然之力，令人驚羨不置。目下已開發及尚在計劃中之水力已超過其能利用者之半，若再過數十年，則日本之水力將開發殆盡矣。有一日本之水力事業家言，『日本實業界之有今日，水力有以致之也。又水力與蒸汽雖於需用者言之，無甚差異，然一則侵蝕國家之富源，使之漸歸於盡，而一則用之不竭，故於國家之經濟上言之，水力之優，不知高出於蒸汽者幾千百倍矣。』徵諸事實，此言殊有至理，國人其亦知有所取法乎。

LIGHT WAVES AND OTHERS

By L. A. HAWKINS, ENGINEER, Research Laboratory,
General Electric Company

What are the longest and the shortest waves on earth? The longest wave on earth, or rather on water, is the tidal wave, which near the equator has a length from crest to crest of about 12000 miles. The shortest wave commonly known is probably the tiny ripple produced by a light puff of wind on a road-side puddle, with a wave length of perhaps an eighth of an inch.

What sort of a frequency converter would it be that could change all the energy of a tidal wave into such tiny ripples? We may at least say that it would be a remarkable apparatus.

And yet every electric lamp operating on the usual sixty cycle lighting circuit is producing a greater change of wave length than from tidal wave to tiny ripple and doing it with 100% efficiency; for the sixty cycle electric wave is about 3000 miles long, while the longest light wave is only about three one hundred thousandth of an inch, and the heat waves to which the rest of the electric energy is converted, are most of them less than a ten thousandth of an inch long.

Within this astounding range of wave lengths spanned by our electric lamp, between the extremes of electric power transmission and light, lie all the radio waves, whose lengths are known in meters nowadays to nearly everyone, then the so-called Hertzian waves, of which the shorter ones, from about one tenth to a hundredth of an inch, were first successfully explored by our Nela Park research Laboratory three years ago, and then the heat, or infra-red, waves, with a range of about three hundred to one.

And even when we reach the light waves, we are far from the lower end of the scale. Just beyond lie the ultra-violet, and then the X-rays, and finally the gamma rays from radium, two hundred thousand times shorter than light waves, so short that to measure them in inches or millimeters would be more awkward than to measure the thickness of gold leaf in miles or kilometers, so that special units like Angstroms or millimicrons are used to describe them.

This enormous "gamut of radiation," as it is termed, is tabulated in terms, borrowed from music, of "octaves," an octave representing a range in which the wave length is halved.

If we may borrow this convenient terminology, we may say that the range of wave lengths, from power transmission to gamma rays, represents more than sixty octaves. Of these, less than one embraces all that we ordinarily term light, from the longest red to the shortest violet. Furthermore, nearly all the

energy of radiation we receive from the sun falls within three octaves, with its maximum lying within the visual or light range, but extending a short way into the ultra-violet and further into the infrared.

During all his life on earth, up to less than half a century ago, man has lived content with this tiny band of color radiation, ignorant of the vast ranges on either side. Like a race growing up on a small island in the middle of the ocean, content with the resources at hand and ignorant of all the rest of the world—its towering mountain ranges and broad plains, its vast forests and mighty rivers, its endless arctic snow fields, its steaming jungles and burning deserts, so, for the hundred thousand years or so man has been on earth, while he has grown and multiplied, developing from the savage state of cave dweller, distinguished from the other predatory beasts only by a large brain, to the estate of civilized man, organizing governments, building cities, establishing industry and commerce, creating literature and the arts he lived contentedly with the three octaves of solar radiation, up to less than half a century ago.

It is within the last fifty years that man has expanded his three octaves to more than sixty, as the direct result of scientific research. First came the long waves of alternating current power transmission, then the shorter Hertzian and radio waves, then on the other side of the solar band, came X-rays and the gamma rays of radium, and less than three years ago the last of the intervening gaps was filled.

This enormous expansion of the radiation range known to, and much of it used by, man has brought him many great benefits, our present industrial efficiency would be sadly reduced were our electrical transmission systems obliterated, so thoroly has electric power supply become interwoven with our industrial fabric and so essential a part has it become. With the loss of radio, cummunications would suffer and the entertainment and instruction provided by broadcasting would be gone. Surgery and therapeutics would lose most valuable tools were they deprived of X-rays and radium.

But after all, apparently none of these radiations was utilized fifty years ago, and not only were there "cakes and ale" in those days but civilization had reached a high level and there probably was nearly as much happiness then as now, tho of a simpler kind. Apparently, therefore, we could dispense with all radiations outside the three octaves which comprize the great part of solar energy, and still live and be happy. We say "apparently," for we cannot be sure that outlying radiations, the relatively feeble, are not in some way necessary to our vital processes. Indeed, five years ago it might have been assumed that we could dispense with the ultra-violet part of the solar energy, but recent research has shown how vital to plants, animals and man are the ultra-violet rays.

Rickets, bone disease, and other ailments formerly attributed solely to under-nourishment, may result from the absence of ultraviolet light. The medical profession is utilizing ultraviolet light, apparently with frequent success, to cure such diseases, to combat superficial lesions, and to build up increased resistance to deep-seated infections, tubercular and other. Plants, seemingly, require the ultra-violet stimulus in the production of chlorophy. It therefore seems reasonably certain that, without the small division of the solar radiation which lies in the ultra-violet, life on this earth would not have evolved into its present forms.

Similarly we may, from the days of *Pithecanthropus Erectus* and before have been utilizing unconsciously radiations far outside the three octaves that our main dependence. This seems particularly probable as regards the very shortest waves, the gamma rays from radium and other radioactive matter. The ionizing effects of these rays are everywhere on earth, feeble, but constant and all-prevading, and may have had a part in chemical reactions essential to the evolution of man. We know that, indirectly, they have been most necessary to evolution. Thirty or forty years ago there were apparently irreconcilable inconsistencies in the estimates of the age of this earth. Physicists, calculating from the measured rate of loss of heat from the earth's surface proved that the earth must have been in a molten state only one or two million years ago. Geologists, basing their figures on the rate of geological deposits, demanded twenty to thirty million years for the formation of the strata of the earth's crust. Biologists, knowing how slow are evolutionary processes, were content with nothing less than a hundred million years for the development of present species of flora and fauna. For a time the physicist seemed to have the best of it, for his figures were derived from direct measurement of present phenomena, not from estimates dealing with the distant past; but then came the discovery of radium and other radioactive elements, and the whole foundation of the physicist's calculations cracked in bits and sank out of sight. A new source of energy had been found capable of multiplying many fold the effect of the latent heat of the earth's mass. As the physicist learned gradually how to incorporate this new factor in his calculations, he became willing to grant the geologist and biologist all they asked and much more. Today, all branches of science are coming to an agreement that the formation of the earth's crust took place more than a billion, and probably more than a billion and a quarter, years ago.

So whether or not gamma rays are in any way essential to the maintenance of life and civilization at the moment, it is certain that, without the radio-active material of which they are a product, evolution would never have had time to reach the mammal stage.

The case of radio-active material is an exception to the old saying that all earth's energy comes from the sun. Radio-active energy comes from that stored in the atom itself and is neither affected in any way by solar radiation nor by anything that man has yet been able to do. The last octaves of the "gamut of radiation" are like Kipling's famous feline "that walks by himself, and all places are alike to him." Man may take them as he finds them, and utilize them as he is learning to do, but they remain as yet uncontrollable, like the essentially undomesticated cat, "waving his wild tail and walking by his wild lone."

The rest of the sixty octaves man produces now at will, tho he must always begin with the three octaves of solar energy. From that energy, stored in coal fields or in hydraulic heads, he generates the long waves of electric energy for power transmission. From electric energy in turn he produces the other octaves, radio, and Hertzian, infra-red, visual, ultra-violet, and X-rays. Thus, in another sense, the incandescent lamp is a transformer,—a transformer of time. As it receives its current from a steam-operated power station, it is releasing for this minute's use the solar energy of tens of millions of years ago. Doubly remarkable, then is this simple incandescent lamp, as a frequency converter with a ratio of more than a trillion to one and as a time transformer of perhaps a hundred million years.

It is only in the light range that man can usefully supplement outdoors the solar radiation in the three octaves where it reigns supreme. The New Yorker, standing in Times Square on a bitter January night, endures the same degree of cold that made the savage redskin shiver who perhaps stood on the same spot five hundred years ago that night. He has warmer clothes to protect him and incomparably better shelters to seek refuge in, but the rigor of winter cold is not softened one degree by all the marvels of civilization that surround him. When the sun goes down, the cold becomes more bitter, just as it did five hundred years before. But, whereas his dusky predecessor on Manhattan groped in darkness, our modern New Yorker is walking in a blaze of light. If we cannot repair the loss of heat at sunset, we can and do repair the loss of light. On all our streets in city, town and village, bright lights burst forth at nightfall to hurl back the gloom with their defiant beams. Motor head-lights sweep the dark from highway and from country road. Higher and higher standards of illumination on streets, on boulevards and parkways, and now on highways, are proclaiming that, in the field of light, and there alone, man is winning his independence of the sun. There is philosophic truth in the characterization of electric light as the "only rival" of old sol.

通 俗 工 程

電 燈 淺 說

吳 玉 麟

歷史 五十年前愛狄生氏煉製炭絲，通以電流，使其發熱生光，是為近代白熱電燈之嚆矢。後四年愛氏創辦電燈公司於紐約，其所製之炭絲燈泡，頗受當時社會之歡迎。但草創伊始，缺點甚多。厥後愛氏黽勉從事，力求改良，故電燈製造，年有進步。迨乎前清末葉，科學家利用電爐之高熱冶煉炭絲，遂造成所謂金化炭絲電燈，(Metalized Carbon Lamp)較諸愛氏原製，光彩既佳，耗電又省，故得以風行一時。然自鎢絲電燈盛以後，該項燈泡，漸有相形見拙之勢，銷路式微，已在淘汰之列矣。

自光宣以來，炭絲燈之根本弱點，日以顯著。探究家遂移其目光於金屬絲燈泡，以謀另闢途徑。於是鎳絲、鉍絲、鎢絲諸燈，接踵而興。然多曇花一現，不久消滅，其中惟鎢絲電燈，能與時俱新，至今猶方興未艾也。

民國元二年間，奇異公司將鎢絲燈泡，盛以淡氣製成，所謂『哈夫』電燈，其光與太陽無大異，用之能使黑夜耀如白晝，而其耗電僅及普通電燈之半，故當時人士，莫不歎觀止焉。

白熱電燈之特性

甲. 效率 依文氏定例Wien's Law 輻射體之熱度愈高，則其發光之效率亦愈大。例如真空式燈絲之熱度為攝氏二千一百度，每燭光耗電一華脫。盛氣式燈絲熱度為二千五百度，而每燭光之耗電僅半華脫，亦可見燈絲熱度與其發光效率之關係矣。然燈絲熱度高，則其沸化速；沸化速則燈之壽命短。故燈絲之熱度，亦有其最高限度焉。

乙. 壽命 電燈之壽命，有物質與經濟壽命兩種。自電燈初用時起，至絲

斷時止，所經過之鐘點，謂之物質壽命。自電燈初用時起，至其燭光減至十分之八時止，所經過之鐘點，謂之經濟壽命。因普通電燈之壽命，為一千小時。過是以往，燭光日以少而耗電日以多，故不若換新燈之較為經濟也。電燈燭光之減少，半由於燈絲之沸化，其表面漸呈凹凸不平之狀，而失其發光效率。半由於燈絲沸化之分子黏附於燈泡之內面，致所發之光，不易傳出也。

丙.電壓變化與電燈壽命及燭光之關係 由是言之，電燈壽命之長短，全係於燈絲沸化之遲速。電壓過高則燈絲之熱度驟增，而壽命因以短促。若電壓過低，則燭光銳減。無論過高過低，皆足以引起用戶之不滿，故規定一適宜之電壓而維持之，實為辦電燈工程之先決條件也。

丁.電燈開關次數與壽命之關係 凡金屬抵抗電流之力，與其溫度為正比例。當開關初開時，燈絲溫度尚低，故其電抵抗力亦甚薄弱，於是電流乘虛而入，致燈絲熱度驟高，沸化增速，燈絲不無損傷。開關每開一次，燈絲即遭一次打擊，故開關頻繁，為電燈短命之一，因此用電燈者不可不知也。

鎢絲電燈 (Tungsten Electric Lamps)

甲.鎢絲之優點 今日電燈所用之燈絲多係鎢製。按自有白熱電燈以來，金屬絲燈泡之行於市者，不下數十種，然多倏起倏滅，鮮克持久，惟鎢絲燈泡，歷劫不磨，稱電燈中之魯靈光殿，實以鎢絲之獨天厚故也。蓋鎢絲之優點有四：原子量重，不易沸化，一也。熔解點高，能耐熱度，二也。阻電力強，可用粗絲，三也。性質堅韌，不易摧折，四也。故鎢絲實為電燈絲最適宜之原料也。

乙.鎢絲電燈之種類 鎢絲燈分真空式與盛氣式兩種，真空式者其泡中空氣用機器抽出，防燈絲之養化也。然泡中氣壓既無，燈絲沸化甚易，故熱度不能提高，而效率亦因之而低，此真空式之缺點也。近年以來，電燈製造家鑒於真空式之弊，於燈泡中空氣抽出後，又實以淡氣，名之曰盛氣式 (Gas filled Type) 即今日市上所盛行之『哈夫』燈泡是也。按盛淡氣之作用，在使燈絲無從養化，而泡中氣體又可防止燈絲之沸化，故雖熱度加高，而燈絲不

致有過分之消蝕。此種燈泡效率甚高，而光彩亦較真空式為光明。然因製造手續之繁，成本亦鉅。總之真空式價廉而耗電多，氬氣價昂而用電省，二者各有短長，孰舍孰取，須將物質之需要及經濟狀況，通盤籌劃，未可以率爾斷定者也。

美國汽車事業發達史

柴 志 明

就廣義言之，凡藉機械力以運行之車輛均得稱為機車。Motor Vehicle 故機車可分三種：(一) 蒸汽車，Steam motor (二) 汽油車，Gasoline Motor (三) 電動車。Electric Motor 各種依次發明，循序進步；惟今日之汽油車，其發達遠勝其他兩種，故吾人恆以汽油車為各種機車之代表，而稱之為汽車。

一七七〇年法人喀諾 Cugnot。始造蒸汽車。其車凡三輪，燃鍋爐發蒸汽，蒸汽推動汽機，車即前進，計每小時僅行二哩半，若與今日之汽車速率每小時行百哩相較，何啻天壤！英國之汽車始祖當推屈維雪克。Trevithick 屈氏費三年試驗功夫，於一八〇三年造成蒸汽車一輛。車輪徑長十呎，每小時能行十哩。迨至一八二三年，復經詹姆斯 James 之改良。英國汽車事業漸形發達，長途汽車，公共汽車，同時勃興焉。

一八七〇年以後，汽車發達之重心移至法國。一八八八年，法人薩保雷 Serpollet 之三輪蒸汽車造成，蒸汽車遂異常發達。同時汽油車亦漸萌其芽。一八八四年德人但蘭 Gottlieb Daimler 發明汽油車。其機械係四循環 Four-cycle。翌年德人班士 Carl Benz 又發明一種汽油車。其機械係兩循環，並用電氣火星機關 Electric Ignition System 矣。但蘭與法國潘哈特雷華沙 Panhard and Levassor 車輛公司訂立合同，開始製造汽車。閱八年之試驗，方竣其功。其

汽車之構造，與今日之汽車大致相仿，此三十年前事也！一八九六年世界第一次汽車競賽，在法國舉行，自巴黎至馬賽，第一名以六十五小時駛至。其進步不可謂不速。自此以後蒸汽車遂大衰。

三十年前，美國無汽車事業之可言。自一八九五年芝加哥舉行第一次汽車競賽後，汽車公司遂風起雲湧，遍行國中。推其演進之跡，可分四期。

第一期	一八九五——一九〇〇年	萌芽時代
第二期	一九〇〇——一九〇八年	製造時代
第三期	一九〇八——一九二二年	發達時代
第四期	一九二二年——	私有時代

第一期 芝加哥時事捷報 Times-Herald 主筆柯爾薩氏 H. H. Kohlsaat 偶閱法國畫報，見汽車競賽之事，足以引起社會之興趣，而鼓勵汽車之製造也；乃醴資一萬元，以五千元作獎金，五千元作籌備費。登報後，陸續報名者，竟有六十餘人之多；然多數為寒酸之發明家，咸向柯氏索款製造車輛，以便競賽。柯氏不得已，遂以此事直陳於克里夫倫大總統，請求派陸軍部籌備競賽事宜，因汽車之成功與陸軍之輸運關係至為密切也。總統從其議，遂由梅理將軍主其事。梅將軍延聘委員八人，凡與賽汽車均經委員察驗焉。

一八九五年十一月二十八日感謝節，為競賽日期，適逢大雪，往觀者雖擁擠之至，然能久冒風雪，目擊終點者，僅五十人耳！賽程凡五十二哩。自芝加哥約克生公園出發，至伊文思頓駛回。第一名為寶耶汽車公司 Duryea Motor Wagon Co. 所得。獎金二千元。其後八名均有獎金云。

此次競賽雖遇大雪，然結果良佳。羣見汽車之可為交通利器也，遂爭相製造。自一八九六年至一八九九年四年中所創辦之汽車公司至今日猶存在者，如左：

- 海恩司安潘生汽車公司 Haynes Apperson Automobile Co.
- 司單來汽車公司 Stanley Motor Carriage Co.

<u>文頓公司</u>	Winton Co.
<u>渥爾芝汽車公司</u>	Olds Motor Works
<u>奧吐卡公司</u>	Autocar Co.

此萌芽時代之情形也。

第二期 第二期在汽車發達史上佔重要之位置。蓋今日全國之大汽車公司十之八九成立於此數年之中。今將本期內各公司成立之先後列表如左：

一九〇一年	<u>華德</u> White	<u>愛爾摩</u> Elmore
一九〇二年	<u>加地來</u> Cadillac	<u>奧朋</u> Auburn
一九〇三年	<u>比斯安樂</u> Pierce-Arrow	<u>弗蘭克林</u> Franklin
	<u>福特</u> Ford	<u>渥弗倫</u> Overland
一九〇四年	<u>別克</u> Buick	<u>馬克斯威爾</u> Maxwell
一九〇五年	<u>李霍</u> Reo	

一九〇〇年紐約芝加哥二處依次舉行全國汽車展覽會。從此每年舉行以資觀摩。亞力山大文頓氏 Alex. Winton 是年加入法國汽車競賽，震動全歐。美國汽車與歐洲汽車競賽，是其嚆矢。

本期中關於汽車發達有可述者；如美國汽車俱樂部樹立路牌，編印行路指南，鮑叟 Bowser 創設汽油貯藏站，哈得福 Hartford 發明震動減少器，瓊斯 Jones 發明速度表，均足以便利汽車之應用，而增加汽車之製造。一九〇〇年之汽車僅有一汽缸，一九〇一年則有二汽缸四汽缸，一九〇五年且有六汽缸矣！故汽車之製造，其進步以本期為最速，誠製造時代也。

第三期 本期之始，福特 T 式引擎汽車上市。一年之中所造之車竟達二萬餘輛，前此未之聞也！是年 *全美汽車公司 General Motors Corporation 成立，全美汽車公司與福特汽車公司共執汽車事業之牛耳，而汽車之發達乃蒸蒸日上。今將六年之產額列左，可知本期汽車之發達矣。

年 份	產 額	較去年增加之百分數
一九〇七	四四,〇〇〇
一九〇八	六五,〇〇〇	四七.六%
一九〇九	一三〇,九八六	一〇〇.〇%
一九一〇	一八七,〇〇〇	四三.〇%
一九一一	二一〇,〇〇〇	一二.三%
一九一二	三七八,〇〇〇	八二.〇%

抑尤有進者,美國汽車之發達與薩而登專利權 Selden Patent 之判決無效,關係至鉅.先是已得專利權之汽車公司有執照汽車公司總會 Association of Licenced Automobile Manufacturers 之組織,無專利權者,不准自由製造.本期經福特氏獨力抗議,紐約法庭於一九一一年一月始將薩而登專利權判決無效.自後無論何人,均得自由製造.汽車製造之門戶大開,汽車事業亦因以猛進矣.

* 全美汽車公司 乃下列諸公司之大組織也.

<u>歇佛來汽車公司</u>	Chevrolet Motor Co.
<u>別克汽車公司</u>	Buick Motor Co.
<u>加地來汽車公司</u>	Cadillac Motor Co.
<u>渥克倫汽車公司</u>	Oakland Motor Car Co.
<u>渥爾芝汽車公司</u>	Olds Motor Works
<u>北道引擎製造公司</u>	Northway Motor and Mfg. Co.
<u>全美貨汽車公司</u>	General Motors Truck Co.
<u>威士頓摩公司</u>	Weston Mott Co.
<u>約邱威公司</u>	Jackson-Church-Wilcox Co.
<u>強平火星機關製造公司</u>	Champion Ignition Co.
<u>密歇根汽車零件公司</u>	Michigan Auto. Parts Co.
<u>密歇根翻沙公司</u>	Michigan Casting Co.

本期關於製造上之發明，有足稱述者：一九一一年李蘭 H. M. Leland 創製電動開車機，一九〇八年施白林 F. Seiberling 創製造胎機器，一九一二年發明黑炭及加速劑，均足增進車胎之製造，一九〇九年修築印第安那省城高速度競賽路，是為高速度汽車製造者之大試驗場，汽車之發達與有力也。

第四期 自興汽車以來，平均市價每輛在千元以上，非富有之家，無力購備。迨至一九二二年福特汽車公司各工廠中，對於製造，管理，各方面力求經濟，遂有各種汽車市價一律減去五十元之效果。翌年又宣佈分期付款購車辦法。中等階級每月收入在百元二百元之間，以前無力購備汽車者，出入亦以汽車聞矣！各公司鑒於福特汽車減價之收效宏大，遂爭相步其後塵，於製造管理各方面，力求經濟。汽車市價因以大減，而成今日全國有汽車一千五百萬輛，平均每七人一輛之情勢。故本期乃私有時代也。

關於製造上之進步，則有四輪掣動器及海爾氏 J. E. Hale 發明之低壓車胎，又名汽球車胎。其他如分油器，濾氣器，以及車身之油漆，均有改良。預料一字式八汽缸汽車，將於最近數年中大盛也。

現在世界汽車事業，以美國為最發達。推其原因約有數端：（一）美國富於石油，故汽車燃料取之甚便。（二）美國公司組織完備，資本宏大，故出貨迅速，產額日增。（三）幅員廣大，道路完整，便於行旅。又因商業發達，各商店運用貨品，以汽車為最便。（四）汽車公司推銷出品，極意招徠，購買車輛每可分期繳費，且可以舊車貼價交換新車。又各公司出品零件大小準確，設有損壞，用戶可隨時向經售處購置配換，無柄鑿不入之弊。（五）國民平均財富，較他國為高，故購買能力亦高焉。

附錄一九二三年世界汽車統計表及歷年美國汽車產額及註冊車輛數目表，閱之可知美國汽車事業發達之情形矣。

一九二三年世界汽車統計

國名或地名	客 車	貨 車	汽車總數
美 利 堅	13,464,608	1,627,569	15,092,177
英 吉 利	469,490	173,363	642,853
加 拿 大	554,874	87,697	642,571
法 蘭 西	352,259	92,553	444,812
德 意 志	100,329	51,739	152,068
澳 大 利 亞	109,157	8,934	118,091
阿 根 廷	85,000	850	85,850
意 大 利	45,000	30,000	75,000
比 利 時	45,000	12,000	57,000
西 班 牙	45,000	8,000	53,000
印 度	44,875	3,784	48,629
日 本	8,000	2,500	10,500
中 國	8,673	973	9,646
世界總計	15,847,824	2,175,760	18,023,584

表中自美利堅至印度,俱順序排列.其餘車數較少或地處偏僻諸國,俱未錄入,以節篇幅.

美國汽車產額及註冊車輛

年份	產 額	較上年增加 之百分數	註冊汽車	較上無增加 之百分數
895	300		300	
1900	5,000	29 %	13,864	60 %
1905	25,000	13.8%	77,988	34.5%
1910	187,000	43 %	468,497	50 %
1915	892,618	56.7%	2,445,666	43 %
1920	2,205,197	11.5%	9,231,941	22 %
1921	1,661,550	24.6%	10,463,295	13 %
1922	2,659,064	60 %	12,238,375	17 %
1923	4,086,997	53 %	15,092,177	23 %

原文附表甚多,因印刷費鉅,不得不為割愛,讀者如欲窺全豹,請即函知本編輯部為荷。 ——編者

用煤常識

徐名材

煤爲工廠動力之原，人人知之。但用煤者對於選擇之方，利用之術，恆不注意，購買無一定之準繩，銷費憑工役之操縱，歲耗巨資，莫知樽節。據歐戰時代美國政府之調查，最大電力廠燃煤一噸，能生電一千馬力，普通工廠平均僅發電一百二十馬力；若以價值計之，即電力廠費銀一元所發之電力，工廠備機自製，須費銀八元三角三分。雖二者設備不同，不宜相提並論，但當時各工廠經政府之指導改良，而電力產量即突進，有較原額增三倍以上者，足徵因用煤之不得當，而消耗金錢於烟爐中者不知凡幾。美猶如是，而况吾國。略述正當用煤方法，以爲主持廠務者之參考，或亦國人所樂聞也。

煤爲原料之一，歲耗多金，爲惜費計，自以選價廉者爲要圖。但煤質有高下，火力有強弱，價廉而生熱或少，用廉價之煤，未必能得廉價之蒸汽也。用煤目的，在於生熱，以熱量與售價相比，選擇熱力最廉之煤而用之，較之僅計煤價者爲進矣。願同一熱力之煤，而燃燒或有難易之分，易者用力少而費輕，難者用工多而費重，僅恃最廉價之熱量，仍未必能得廉價之蒸汽也。故選煤之法，二者須兼籌並顧，就煤力言，既須以最廉之價，得最大之熱量，就性質言，又須與工廠設備相稱，不至有費時耗金之虞，此其大較也。若分析言之，須注意者，約有下列數端。

- (一) 煤力足。汽鍋發生之蒸汽，其汽壓須達相當高度，方能應工廠之需要，故選煤以此爲第一義。若煤力不足，雖價廉質美，不宜採用。
- (二) 來源穩。來路穩定，取用便利，若供給常斷，臨時改用他煤，必致困難叢生。
- (三) 運費輕。運費爲煤價之一部分，煤在產地價值或相等，而以運費高下

之不同，到廠成本隨之而異，故以路近費輕者為相宜。

- (四) 儲藏便。煤有堆儲經年損蝕無幾者，亦有因多含揮發質或硫分之故，易為空氣侵蝕，或致自行燃燒者，購時不能不注意。
- (五) 增熱易。工廠用汽，雖有定量，而緊急時或須增加，故同一質地之煤，尤以當加速燃燒時，能發生逾量蒸汽者為上選。
- (六) 發烟少。煤燃燒時發烟多寡，隨汽爐構造而異，不能概論，平常易發濃烟之煤，用機器加煤法，可以無煙燃燒，即一明證。但發煙多，則煤中炭質未盡燒淨，即自烟突放出，所含熱量，無形消耗，故在同一設備之下，自以選烟少者為宜。
- (七) 硫質低。
- (八) 灰分少。硫質多，易致爐柵等物之鏽蝕，灰分多，則發熱之成分減少，故均以少為貴。煤礦中恒用沖洗法減去二者之含量，大約含灰分百十硫質百四之煤，可洗去五分之一。
- (九) 修理省。修理費用，視煤之燃燒狀態為衡，灰質易熔者，遇高熱即熔化，冷復硬結，有損蝕爐底爐牆等之虞，改換修理，耗費隨增。故灰質熔度，亦為選煤一要點。
- (十) 用工省，除灰易。生火除灰，均須工力，為蒸汽成本之一部分，故以燃燒易而除灰不費力者為佳。

煤之成分，約別為五，曰水分，曰膠質，（一名揮發物）曰固定炭質，曰硫質，曰灰分。檢定此五種物質分量之方法，名曰物質分析，普通驗煤，即用此術，其大概如左。

甲.水分。取煤樣重約一公分，秤準後以低溫度熱之，約一小時取出，待冷後覆秤之，其所失之重量，即為水分。

乙.膠質。含量富者燃燒易，而發烟亦多，檢定方法，取已去水分之煤，置有蓋小鍋中，在高溫度（約攝氏表950度）熱七分鎊，冷後覆秤，其所失重

量,即爲揮發物之重。

丙.灰分. 膠質遇熱化氣後,其留遺鍋中者者即爲焦炭,內含炭質及灰分.除去鍋蓋,置空氣中燒至極熱,則炭質化去,而所留者爲灰分;其含量多寡,取已燒後之重與空鍋之原重相減即得.灰分係矽酸鋁等合成,燃燒時不能生熱,購買輸運,均以煤質計算,既有虛耗金錢之虞,而灰渣過多,清除又復需費,故煤中灰分以少爲貴也。

丁.固定炭質. 即焦炭中所含之炭質.以所用煤樣之重作百分計,減去水分.膠質.灰分等之百分數,所餘者即爲固定炭質之量。

戊.硫質. 硫質燃時,發生硫養 = 氣,性能侵蝕鋼鐵.故含硫以少爲佳,其多寡可用化學方法檢定之。

煤之熱力,可從分析計算,亦可用量熱器直接檢定.量熱器內有一密封圓罐.以容高壓養氣,罐外容水,以收熱量,置煤罐中,加入養氣,通電燃之.其發生之熱,傳至罐外之水,由水之重量,及其溫度增加之數,即可計算熱量之多寡.但是器價值頗貴,佳者約須千元,試驗手續又繁,非熟習者不易得精確結果,國內試驗所中有此設備者,尚不多觀也。

計算熱力之法,可用下列方程式:—

$$\text{每磅熱力} = \% (81.5 \times \text{炭} + \text{甲} \times \text{膠})$$

式內炭爲固定炭質之百分數,膠爲膠質之百分數,即由物質分析所求得,每煤百分中之含量;甲係一定數,其大小隨膠質而異,大約膠質在百分之十五下者,甲作130計,十五與三十間者,甲作100,三十至三十五者,甲作95,三十五至四十者,甲作90,依此推算,其所得熱量,較之用量熱器所檢定者,相差恆不出百分之二也。

煤之種類,約別爲六,一白煤,二低質白煤,三高質烟煤,四普通煙煤,五低質煙煤,六褐炭。

白煤 體質堅硬,光澤可鑑,含炭質多,而揮發物少,着火不易,無燄無烟,熱

力不甚高，而價亦最貴。故以家用為最宜，不合普通工廠之需也。市售白煤有大如卵者，有小如米者，熱力相等，而小者灰分較高。

低質白煤 燃燒無煙，狀同白煤，而堅硬遜之。炭質亦不如白煤之高。

高質煙煤 此煤含炭較煙煤為多。燃燒時發煙甚少。故亦可視為無煙煤之一種。其佳者熱量較他煤為高，適合汽爐之用，軍艦商輪尤為相宜。質地鬆脆，遠道轉運，易成煤屑，或不為用者所喜；第新式汽爐之有加煤機者，即粉碎無妨也。

普通煙煤 色黑或棕，種類甚多，有發煙甚少不易硬結者，宜為汽爐之用。有燃燒未盡硬結成餅者，合製焦炭之需。有化氣甚多光燄甚長者適於製造煤氣及工廠熔爐之用。

低質煙煤 質鬆色黑，含水甚多，露置空中，則水氣蒸發，而化成粉屑，且有自行燃燒之虞，輸運時須閉置車中。揮發物多，製氣頗宜。

褐炭 色棕熱量少，含水甚多，破碎極易，故不能經長途輸運。有製成煤屑或炭結者，亦有主張製造煤氣為發電之用者，將來或成重要燃料，亦未可知。

各種煤質，高下不齊，約略言之，其成分區別，大概如下。

種類	水分	膠質	炭質	灰分	熱量(每磅)	灰之燻度
白煤	2.8	1.2	88.2	7.8	13300 B.T.U.	
低質白煤	4.6	13.5	76.7	5.2	14400	2600°F
高質煙煤	8.6	32.4	51.3	7.7	12800	2350°F
普通煙煤	10.1	32.7	41.5	15.7	12000	2100°F
低質煙煤	22.4	41.2	32.2	4.2	8100	
褐炭	34.4	25.9	30.9	8.8	7700	

就上表觀之，灰分多寡，參差不一，與煤之種類無直接關係。水分高下，亦因氣候及煤層之不同，時有出入，不能概論。惟膠質及固定炭質二者，循序增減，膠質愈多，即固定炭質愈少，普通分類法，即以二者之比例為標準也。灰之燻度低者，遇熱即燻，冷成硬質，清除費時，故燻度之檢定，亦恆為選煤之一助。

煤之生熱由於其中炭輕二質與空氣中養氣化合之所致，欲求盡煤之用，以燃燒完全為第一義，燒煤不宜太速，以每小時每方尺四五十磅為適當，煤層宜薄而勻，加煤宜少而頻，煤渣宜鬆散，不宜硬結，空氣宜流通，不宜太多，即有勤敏之工役，亦不能刻刻留意，而使加入之煤，適當燃燒，以發生最高之熱量，故用煤多者，自以採用加煤機器為宜，外國工廠中因此節省歲出者，比比皆是，如某廠昔用每噸七元之煤，年費八千四百金，自添置加煤機後，改用每噸四元之煤，而年費不及五千金，日本某煤礦因裝置加煤機而能利用熱量不及褐炭之廢煤，其例甚多也。

欲知燒煤之是否合法，可從爐氣之熱度及成分檢量而得，煙突排出之氣所含熱量，不宜太多，故宜時時檢驗熱度，以為燒煤遲速之標準，至爐氣中炭養 = 氣成分太低，即燃燒不完全之證，大抵普通爐氣含炭養 = 氣約百分十至十二，用機器加煤者達百分十二至十六，可以化學分析法檢定之，或用炭養 = 量表，自動紀錄者，較分析尤為便利，辦工廠者能就熱度成分二端，加以考察，可免虛耗熱量之虞，若更能注意煤之性質，擇其宜於工廠設備，而熱量代價又最低者購用，自獲最經濟之用煤法，不至虛擲千百金錢於爐煙漂渺之中也。

國內工業不振，每以成本太貴，不能與舶品競爭，其原由不一，而工作之不能經濟，實為主因，煤為工廠必需，歲銷鉅額，或惟價廉是求，或以易燃為尚，質劣熱少，莫之措意，即選擇得當，而燃燒不合法，仍不能盡煤之效用，無形損失，何可勝計，倘能依據學理，精事探討，減輕成本，效可立見，或亦振興工業之一助也。

雜 俎

美國硬式氣艇之遇險

美國海軍部自造徐柏林式氣艇 Shenandoah 號，於一九二三年九月落成以來，航行成績，素屬滿意。曾遍歷美國重要都市；參與艦隊會操；旋泊軍艦繫桅之上；於一九二四年正月遇每小時速度七十英哩之颶風，吹斷繫纜，卒能安然駛回原處。故海軍部有用以探險北極之議，後因事未果。不幸於本年九月初航經屋海華省，遭暴風吹壞墜地，艇員遇難者十四人，餘均得救。此艇原名 ZR-1 號，本誌第二期中，曾有其照像，及構造上詳細記錄。當其建築之先，曾經航空製造專家精密設計，仿歐戰時協約各國俘獲之徐柏林氣艇 L-49 號而改良之。艇身骨架力載及應力，由海軍部指定技術委員會複算。委員中有科學家，有建築師，有造船，土木，機械諸著名工程師，各人所學不同，見解及計算方法各異，而計算結果，竟以爲此艇之設計爲可用。此次經此事變，實與美國工程界以重大打擊。然經一次失敗，即多一次教訓，徐柏林氣艇之得至今日，其間已經無數次改良與進步。究竟發明以來，爲期甚促，難臻完善。此次遇險，何處爲弱點，尙未完全證明，記者不敢妄斷。僅知屋海華省於秋季多旋風，儘有數屋並檣，中間吹倒，兩旁無損者。以六百八十一尺長，輕如浮羽之龐然大物，設艇身半段，遇此旋風，首尾兩端，風向相反，則骨架受力，有如橫梁，風力過大斷難倖免斷折。總之，吾人於風之內部情形，所知尙淺；觀象台之記載，尙欠精確，低速度之海舶，賴其報告，固可應用，氣艇航行，每日夜可千五百英哩，空中風向，瞬息變化，斷非一時一地之氣象報告可以適用也。將來氣象台加多，報告詳密，航行當益可安全。現在英美法義各國政府，對於氣艇構造計劃，仍繼續進行，不以此次事變而作因噎廢食之舉。記者與此艇設計總工程師 Burgess 君，有同業之誼，亦深願其勿因小挫自餒，他日造成更偉大之成績。

爲遇難者吐氣也。 (幸覺)

鉛四愛瑟耳(Lead Tetraethyl)與內燃引擎之效率

鉛四愛瑟耳者，能除汽車飛機內燃引擎之『早着』(Pre-ignition)最爲有效之物也。西名爲 Lead Tetraethyl 或 Lead Tetraethide，化學式爲 $Pb(C_2H_5)_4$ ，係一液體鉛炭氫化合物，發明於一八五四年。六十餘載來，除少數科學家而外無知之者。非彼無用於世，世人莫知其用耳。按內燃引擎如汽車飛機所用，以能用『壓率』(Compression ratio)愈高，則效率愈高，因之燃料消耗愈少。但普通汽油，若用壓率稍高時，則汽缸內每有『早着』之患。衝動作聲，如敲槌然 (Knocking) 反損該引擎之效率。歐戰時美人殫精竭慮，研究可加於汽油之化合物，而能除此種『早着』之病，孜孜數載，而有 C. F. Kettering 及 T. Midgley, Jr. 二氏鉛四愛瑟耳用途之發明，時民國十一年也。普通汽油中，加以千分之一或一千四百分之一鉛四愛瑟耳後，用之於高壓內燃機引擎中，大加其效率。減少汽油消耗量至百分之二十五，其有功於汽油，汽車，飛機各業，誠非淺鮮。美人視汽車爲必需品，所用汽車占全世界大半數，通國計千餘萬輛，一聞鉛四愛瑟之名，爭相用之。於是數十年無聲無聞之物，一時風行全美。兩年之間，愛瑟汽油 (Ethyl gasoline) 之消耗量，竟達二萬萬加倫之多。汽油站之用之者，以二萬計。其推行之速且廣，於斯可見。然物之有利者輒有害，鉛四愛瑟耳，固毒物也。在高濃液時，其毒方之歐戰中最著名毒氣 (Mustard gas) (或芥氣) 之毒，約一與二十五之比。故製造是物者，恒極力防範，週而且密，以期得其利而不遭其害。用之者則因汽油中所含之濃度極低，初無妨礙。至於內燃引擎所排洩之廢氣，雖含有鉛化合物，量更微渺，散布於空氣中，當亦無礙公共衛生。故愛瑟汽油誕生以來，兩載平安。不料去歲十月美紐結西省美孚油公司因造是物而工人中毒者不少，其中五人竟以毒死，於是全美輿論大譁，羣責售愛瑟汽油者。美政府乃派調查團研究是物之用果否有礙於公共衛生，同時售家

亦自動暫行停售，以待政府調查之結果。鉛四愛瑟耳果可用而無礙公共衛生耶，抑可以代以其他無毒之物而收同等之效否，此正美國科學家年來積極研究而尙未能解決之問題。吾人對此題之發展，即不實事研究，亦可不加意乎。

(家覺)

美國飛機載運艦「雷克新登」之落成

「雷克新登」(U. S. S. "Lexington") 爲美國最新落成之飛機載運艦。自華盛頓會議後，各國裁減軍備，美國乃將原有戰艦計劃，改造運送飛機之大艦，備將來空中戰爭之用。美國海軍部預擬在最短期內，完成三艦：第一艦名「賽賴吐茄」(Saratoga) 於今春下水，目下尙未應用。第二艦即「雷克新登」與前艦爲兄弟舟，完全相似，已於十月三號落成。第三艦亦在計劃中，尙未定名。目下已在應用中者，祇有「龍格雷」(Langley) 名之以光飛機發明者之名，其艦爲煤船「木星號」(Jupiter) 所改造，軍艦之用蒸汽輪電機轉動者，此實第一。

「雷克新登」及「賽賴吐茄」爲西半球僅有之大船，在軍艦中足爲世界之王。該艦計長八百七十四英尺，闊 (Beam) 一百零五英尺。舟中之原動機，計有三萬五千二百啓羅華瓦特之蒸汽輪發電機四座，二萬二千五百馬工率之感應電動機八座。鍋爐計十六具，燃料均用石油，以減舟之載重。旋動輪 (Propeller) 有四，每輪上有四萬五千之馬工率。輪行每分鐘三百十七轉，舟行每點鐘三十九英里。電燈，轉舵，起錨，風扇等等，有六座直流電機以供給之，每座計七百五十啓羅華瓦，特另以蒸汽輪轉動之。艦中共有之電能，以美國現有之戰鬥艦，"New Mexico," "California," "Tennessee," "Maryland" "Colorado" 及 "West Virginia" 等等，六艦共有之電能，較之尙歎不及，偉大可想。

該艦之承造者爲「貝塞爾享造船公司」(Bethlehem Ship Building Corporation)。舟中之電機及蒸汽輪，則由奇異公司 (General Electric Company) 包辦云。

崇植

工程書籍紹介與批評

本欄自上期添入後，頗蒙讀者歡迎，惟稿件來自各處，彼之所非或即我之所是，批評之標準不同，議論之態度各別。有批評過於苛刻者，編輯部對於原著者，頗有不妥之處。尚望閱者自加鑑別，著者虛心校正，則幸甚矣。

影宋本李明仲營造法式

紫江朱啓鈞刻印

商務印書館出版

每部八冊

定價十元

是書為中國建築術上稀有之書，珍貴可想。前書共八冊，前六冊解釋建築物方面之工程及美術，後兩冊則為圖案，精細可愛，尤稱善本。甲寅週刊第十五期書林叢訊內有瞿君宜穎之文，頗多闡發，因轉載之如下：

按李氏此書，有宋崇寧紹聖兩次刊本，著錄於陳振孫書錄解題及晁公武郡齋讀書志。顧宋槧久佚，四庫本乃范氏天一閣所進，後從永樂大典中補其殘缺，即錢遵王所藏影宋完本，亦幾經藏書家竭力購求，珍為鴻寶。今存江南圖書館者，為張美川影抄本，四庫以外，餘此吉光。朱君乃據以與四庫諸本對勘，景寫精槧，復從京師老匠，增繪木作圖樣，以證異同，開藝林之新境，發往昔之幽光，信乎偉觀也已。

朱君自序，標舉數義，皆有可稱，約寫其詞，用供研討。

……一列朝營繕，皆取辦於賦役，宋代功限料例，當與晚近官價有別。按汴故宮記東京岳記諸書所載，竭天下之富以成偉觀，靖康劫後，輸來幽燕，伊古帝王，兼并侵略，遷人重器，誇耀武功，巨製宏工，散亡摧毀，幸有明仲此書，古物雖亡，古法尚在，後人有志追求，舍此殆無塗徑。法式所舉，證之遼金塔寺，元明故宮，造法固多符合，按之明清會典檔案及則列做法，亦復無殊。益信南宋至今之營造，靡不由此書衍釋而出。……夫居今而稽古，非專有愛

於一名一物也。摹古英傑之宮室器服，比類具陳，下至斷基頽垣，零縑敗楮，一經目擊而手觸，即可流連感歎，想像其爲人，較之圖史詩歌，興起尤切，而潛發智巧，抱殘守闕，猶其細焉者也。

右論開發精警，吾無間然，但自五代紛亂數十年，盛唐文化，已漸移而北，故兩宋之所承襲，較之遼金猶有愧色。王朴佐周，以治城邑道路，頗著宏規，宋太祖造汴京，乃故令平直之道路，化爲隸曲，古代經涂九軌之制，至此幾無所遺，抑可歎矣。汴京宮殿，據宋人小說所載，皆漆窗素瓦，以此見其儉陋，南渡而後，抑又可知，故其時使人至北，輒震驚於其壯麗工巧，見諸宋人記載者，不一而足。周圖北轅錄，謂始雖取則東都，終殫土木之費，然則李氏生當哲徽之際，其所見聞，亦不過爾爾，仍不足以概近千年來之建築學術，是又論古者所不得不辨也。所惜者前乎此之漢唐，與後乎此之金元，皆無遺書以鑿者古之士，則此書卒不得不視爲靈光之存，質之朱君，當不河漢斯言也。 (宣穎)

材料強弱學 徐守楨著

商務印書館發行 定價大洋四角

材料強弱學，爲機械與土木工程各項設計之基礎，但國人對於此道，絕少譯著，初學深感不便，徐君守楨本其歷年教授之經驗，而著此書，自非閉戶造車者可比，全書不及百頁，而于工程上各種重要問題如梁、柱、軸、鈎、鑄釘接榫，及鋼骨三合土之計算，無不具備，書中說理明顯，避去高深算學，以圖案助證公式，對於初學，最爲相宜，我國工業學校教育，大抵注意于代數式之計算，而略于幾何式之圖解，結果則學生自動之想像能力，每難發達，此書能兼顧公式圖案，且于每章之末，附有習題，以之充新學制高級工業學校教材，頗足以啓發思想，增進理解，即工廠繪圖生及練習生，欲用以作參考自修書者，讀之亦無不便也。 (昌祚)

實驗電報學 曾清鑑譯

上海商務印書館出版 定價六角

此書出版於今年春間，或為電報學中之唯一中文書籍。據作者自序言，是書乃摘譯西國電學家言之菁華。且作者閱書至數十百種之多，經驗在二十餘年之上，其書宜有莫大價值，乃考其內容殊有未盡然者。

第一章發電之理，只及電池之一種。電報用電，類多取給於發電機，作者不著一字，未知何故。第二章磁氣述略，取材膚淺。第三章通電報之器，尚無大疵。惟機件只及於簡單電報 (Simplex Telegraph,) 複式自動各種未道一字。第四章電報工程要略，似太簡陋。第五章電線之病，不及三頁，鄙意何不併入第六章測量法內，較為合體。測量法內除一耗阻測量法 (Measurement of Resistance) 外，一無所有。而其法又為用正切電表直接測量之一法，如 Wheatstone Bridge, 如 Murray Loop 如 Varley Loop, 均未提及。餘如絕緣耗阻 (Insulation Resistance) 之測法，電池內阻之測法等等，一律皆在刪除之列。磨而司點畫記號，另成第七章，材料配置，似欠酌量。末章為收發電報規則，雖無關學理，亦足參觀焉。

譯名一節，殊多問題。曾君以酸稱強水，導體為引電質，detector 為小測電表，Dynamometer 為磅秤，Tin 為馬口鐵等等，一誤於日本之譯名，再誤於工匠之術語，三誤於作者之草率，致書中隨處皆有不甚準確之譯名。電橋一名，意者當為 Wheatstone Bridge 之簡譯，乃曾君用以譯磨而司報機上之「螺絲接線頭」(工匠俗名,) 橋字之義何取，實難臆測。鄙意此名可譯為接頭，接棒，或電棒等等。雖不高妙，然尚可用，質之曾君，意云如何？

總之，是書內容，不出我國電報局中之所有。要知中國電報局簡陋異常，其機件其制度什九不足為訓。曾君據為藍本，無怪其書之殘缺不全，類似歐美二十年前出版者。作者自云：「取材專適我國近今各局之所用，非所用者略之。」曾君之意，為一般電報生而設，未始不可。但商務書館誤印為新制高級

工業學校教科書，有累於曾君盛名者，殊非淺鮮焉。

但原書有一特長，對於中國電報情形制度，陳述甚詳，電報生得之，未始無補，較諸一本應有盡有之電報學，或反切於實用也。 (受培)

今世中國實業通志

吳承洛著 印刷中

吳君承洛乃我黨飽學之士，現任北京工業大學化學教授，著述之刊行者不在少數。近年又復感於國內實業之無統計，一時欲於某種工業，得一可靠之紀載，頗覺困難，乃大發宏願，由調查參考等等，編成此『今世中國實業通志』一書，有助於工程界者實非淺鮮。原書分五十八篇，計有煤礦業，煤氣煤膏焦炭業，石油業，鐵鑛鋼鐵業，銅鑛業，（銀鑛附，）金礦業，錳礦業，錫鉛鋅鋁鎢錫汞等礦業，土石類礦業，陶瓷業，水泥業，磚瓦業，玻璃磁瑯業，麵粉碾米業，罐頭糖菓餅干粉食類業，茶葉業，煙草業，糖業，酒釀業，（醬油汽水附，）植物油業，林木墾殖業，樟腦業，樹膠橡皮業，染料絲料業，紙業，火柴業，（爆業附，）鹽業，（膏鹽附，）鹼硝鉀礬硫酸等業，顏料油漆等業，皂燭類業，化裝藥料業，肥料骨粉業，皮革業（皮膠附，）屠宰業（獸脂蛹油附，）蛋粉乳品業，魚業，蠟業，棉業，紙業，織業，麻業，蠶繭絲綢業，獸毛業（髮網附，）毛織業，道路業，鐵路業，河海水利業，航業，造船業，航空業，電業，自來水業，貨幣爐坊業，軍械業，機械及雜種製造業，金融經濟及貿易類業，實業研究及學術機關等等。是書竭一人之力，搜羅之富有如此者，實非易得，用特介紹，以廣流傳。至於批評，當俟窺全豹後，再問吳君請益焉。 (編者)

試驗報告

雷峯塔磚頭試驗報告

凌 鴻 勛 楊 培 琇 施 孔 懷

一.磚之來源 杭州雷峯塔,藏有佛經,爲西湖十景之一.自去秋坍塌後,坍塌之磚,羣相爭取.事關公物,官廳爲之保管,禁止攜取.本年九月,本會在杭州舉行年會,蒙杭縣陶知事,贈送十塊,由會長徐君君陶,攜來滬上,在南洋大學材料試驗室,作工程試驗.

二.試驗目的 晚近中外人士,對於我國古物,靡不珍愛,以其質地精良,製法完美,非時物所可比.本會此次試驗雷峯塔磚,其目的在確定古磚之強度,以便推測古代製磚法之優越,其亦考古之意也夫.

三.試驗方法 試驗分橫撓,擠壓,及密度三種.應用十萬磅材料試驗機器,依據規定標準,作縝密之試驗.十塊中除三塊損壞不能試驗外,共試七塊.

四.試驗結果 橫撓,擠壓及密度三項試驗結果及記錄列表如下:

雷峯塔磚頭試驗

橫撓試驗記錄及結果

磚頭種類……手製青磚 跨度……………十吋

試驗日期……十四年九月三十日 磚頭放法……………平放

試驗號數	大小吋數	最大橫撓力磅數	最大橫撓力每方吋磅數
一 號	$14\frac{1}{4} \times 6\frac{7}{8} \times 2\frac{1}{4}$	1010	436
二 號	$14\frac{1}{8} \times 6\frac{3}{4} \times 2\frac{1}{4}$	1220	533
三 號	$14\frac{1}{4} \times 6\frac{1}{2} \times 2$	870	502

四號	$14\frac{3}{8} \times 6\frac{3}{4} \times 2\frac{1}{4}$	900	395
五號	$15 \times 6\frac{3}{4} \times 2\frac{1}{4}$	1510	664
六號	$11\frac{3}{4} \times 7\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{4}$	960	393
七號	$11\frac{1}{8} \times 6\frac{3}{4} \times 2\frac{1}{4}$	2640	1160

最大橫撓力平均每方吋 = 583 磅

擠壓試驗記錄及結果

磚頭種類……手製青磚 磚頭放法……平放

試驗日期……十四年十月一日

試驗號數	重量磅數	擠壓面積方吋	每立方呎重量磅數	最大壓力磅數	最大壓力每方吋磅數
一號	4 $\frac{1}{4}$	5 $11/16 \times 5 \ 13/16$	99.0	94,190	2,850
二號	4 $\frac{3}{8}$	5 $11/16 \times 5 \ 9/16$	106.0	80,980	2,560
三號	3 $13/16$	5 $11/16 \times 5 \ 11/16$	102.0	96,810	3,000
四號	4 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{3}{4} \times 5 \ \frac{3}{4}$	104.5	99,650	3,010
五號	4 $1/16$	5 $\frac{5}{8} \times 5 \ 11/16$	97.8	90,850	2,840
六號	4 $5/16$	5 $\frac{5}{8} \times 5 \ \frac{3}{4}$	102.3	97,480	3,010
七號	4 $\frac{7}{8}$	5 $\frac{7}{8} \times 5 \ \frac{7}{8}$	103.2	99,140	2,875

每立方呎重量平均 = 102.8 磅

最大擠壓力平均每方吋 = 2,878 磅

擠壓試驗記錄及結果

磚頭種類……手製青磚 磚頭放法……側放

試驗日期……十四年十二月十七日

試驗號數	擠壓面積方吋	最大壓力磅數	最大壓力每方吋磅數
一號	$7\frac{3}{4} \times 2\frac{1}{8}$	15,290	924

二 號	$7\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{8}$	28,650	1,800
三 號	————	————	————
四 號	$7\frac{3}{8} \times 2\frac{1}{8}$	27,280	1,740
五 號	$6\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{8}$	23,060	1,665
六 號	$5\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{4}$	17,830	1,440
七 號	$4\frac{15}{16} \times 2\frac{5}{16}$	47,230	4,090

最大擠壓力平均每方吋 = 1,943 磅

五.塔磚試驗結與其他古磚及時磚之比較. 今春本會試驗滬上造房應用之各種機製紅磚及手製青磚,前年北洋大學試驗太原及南京城磚.茲將結果,共列下表,藉資比較:

雷峯塔磚頭與其他磚頭試驗結果比較表

比較項目 磚 類	最大橫撓力 每方吋磅數	最大擠壓力 每方吋磅數		每立方吋重 量磅數	備 註
		平 放	側 放		
機製紅磚	661	2,677	—	107.3	本會試驗五種紅磚 平均結果
手製青磚	611	3,499	—	110.0	本會試驗一種青磚 結果
太原城磚	690	—	1,250	—	北洋大學試驗結果
南京城磚	490	—	1,455	—	北洋大學試驗結果 該磚經過千年
雷峯塔磚	583	2,878	1,943	102.8	本會試驗結果該磚 經過千年以上

六.討論. 觀試驗結果表,悉所試七磚,強度相差甚巨.中以第七號為最佳,扣之發鏗然如金石之聲,其硬如石.所以橫撓力及擠壓力獨強,重量亦高.其故想係該七磚非一窰所出,或即出自一窰,而因在塔上位置之內外,受風浸雨蝕之不同,至有此差.照現在塔磚平均強度而論,係中等造房磚質地.其橫撓力,比之太原城磚較低,比之南京城磚較高.其側放擠壓力,比之太原及南京

城磚均高。其每立方呎重量，比之近今青紅磚稍輕。然其橫撓力及平放擠壓力與現時之機製紅磚及手製青磚，無甚軒輊。磚在空中，雨時吸收雨水，晴則將水份蒸發。嚴冬奇寒，隙縫中水份，因而結冰。當陽春日暖，則凍解冰融。時濕時乾，時凍時融，於磚之堅強，關係實鉅。雷峯塔建築年代，考古家紛紜其說，然想必在千年以前。經風霜雨雪千年之侵蝕，而其強度，猶能與時磚相比擬。古時之製磚法，不亦優美也乎。夫工藝日趨進步，乃文明原則。時磚之不及古磚，非製法之退步，想因製造家冀獲厚利，祇求工省製速，而於原料之選擇，製造之縝密，皆不計所致。願我國製造家，注意出品之精良，而毋徒出產迅速之是求也幸甚。

南洋大學出版部 同發行
南洋公學同學會

南洋季刊

內容有關於工程，經濟，科學，文藝等著作
並附學校消息，同學會消息，校友消息等記載

創刊號	已於十五年一月十五日出版
第二期	定四月十五日出版
第三期	定七月十五日出版
第四期	定十月十五日出版

定價：每期大洋二角 每年大洋八角
郵費：每期本埠一分 外埠二分 國外四分
發行處：上海南洋大學出版部

代售處

上海——商務印書館
北京——商務印書館
天津——商務印書館
廣州——商務印書館
青島——商務印書館
南京——商務印書館
漢口——商務印書館
長沙——商務印書館
重慶——商務印書館
成都——商務印書館
昆明——商務印書館
西安——商務印書館
蘭州——商務印書館
西寧——商務印書館
太原——商務印書館
濟南——商務印書館
鄭州——商務印書館
開封——商務印書館
徐州——商務印書館
蚌埠——商務印書館
蕪湖——商務印書館
安慶——商務印書館
九江——商務印書館
南昌——商務印書館
長沙——商務印書館
重慶——商務印書館
成都——商務印書館
昆明——商務印書館
西安——商務印書館
蘭州——商務印書館
西寧——商務印書館
太原——商務印書館
濟南——商務印書館
鄭州——商務印書館
開封——商務印書館
徐州——商務印書館
蚌埠——商務印書館
蕪湖——商務印書館
安慶——商務印書館
九江——商務印書館
南昌——商務印書館

中華書局
胡綸敬
市桂銘
館米薛
書外學
印門大
務武開
商宜南
海——
上北天廣青南美

莫葵卿
胡粹士
吳馥初
廠務課
處吳馥初

Mr. L. S. Wang, 185 Fairmount Ave. Hyde Park, Mass., U. S. A.

本會新會員表 (續 233 頁)

姓名 (字)	(職業地址或住宅地址)	專門
張謨實 (雲青) Chang, M. Y.	(職) 南京河海工科學大學	土木
陳宗漢 Chen, T. H.	(職) 吳淞永安紡織公司第二廠	機械
錢昌時 (雍黎) Chien, C. S.	(職) 南通大生紗廠	紡織
錢鴻範 (箕傳) Chien, H. V.	(職) 上海圓明園路8號怡和機器公司	土木
丘葆忠 Chiu, P. C.	(職) 南京河海工科學大學	河海
周延鼎 (君梅) Chou, Y. T.	(職) 上海香港路10號萬國生絲檢驗所 (住) 上海古拔路90號	管理
周維幹 Chow, W.	(職) 廈門沙坡頭電燈廠	電機
傅銳 (无退) Fu, F. Z.	(職) 上海甯波路9號裕華墾植公司 (住) 上海愛文義路聯珠里1561號	土木
許灝洲 (壽之) Hsu, C. Y.	(職) 上海東有恒路亞洲機器公司 (住) 上海寶山路信義巷24號	機械
徐節元 (夢周) Hsu, C. Y.	(職) 上海交通部南洋大學	土木
徐守楨 (崇簡) Hsu, S. C.	(職) 杭州報國寺工業專門學校	冶金
徐恩第 (東仁) Hsu, U. D.	(職) 上海南市華商電氣公司 (住) 上海高昌廟江邊碼頭8號	電機
薛祖康 Hsueh, T. K.	(住) 無錫裏黃泥橋下34號	機械
胡儒珍 (孟超) Hu, Y. T.,	(住) 上海閘北川公路甄慶里1325號	土木
高鑑 (觀四) Kao, C.	(職) 南通公園路揚子建業公司	土木
顧公毅 Koo, C. N.	(職) 浦東陸家嘴南洋兄弟烟草公司電氣部	電機
凌其峻 Ling, C. C.	(職) 上海大夏大學 (住) 上海海格路242號	—
陳敬宜 (本義) Liu, C. Y.	(職) 奉天航空處	航空

鈕澤全 (步雲) Neu, C. T.	(職) 北京交通部調度車輛處	機械
范壽康 (谷泉) Van, Z. K.	(職) 無錫周三浜慶豐紗廠 (住) 無錫北塘張成街東18號	電機
王 璉 (季梁) Wang, C.	(職) 杭州報國寺公立工業專門學校	化工
楊樹松 Yang, S. S.	(職) 上海工部局工程處測量部	土木
楊孝述 (允中) Yang, S. Z.	(職) 南京河海工科學	電機
易俊元 (更生) Yee, T. Y.	(職) 青島膠濟鐵路局工務第一分段	土木
葉 鼎 (扛九) Yeh, T.	(職) 青島膠濟鐵路局工務第一分段	土木
謝雲鵠 (芝蓀) Zia, Y. K.	(職) 上海開北水電廠 (住) 上海開北廣東街岐峯里13號	土木

刊印「會務特刊」啓事

本會成立於今已逾八年。邇來會務日形發達。會員日報增加。願於本會宗旨應辦事業，如發行會報，審定名詞，調查實業，試驗材料，搜集藏書，提倡論文，注重參觀，鼓吹公益，推廣職業及聯絡後進諸大端，多有進行未普。此皆會與會員，截然兩體。未能相互利用。其弊在聲氣不應。消息不通。專恃季報，無以資聯絡。迅赴大好時機而收合作實效。故第八屆年會中議決。本會亟應發行短期出版物。故始發行會務特刊。

該刊內容專載會務。約分下列數種：一

甲，總會會議錄，乙，分會分部報告，丙，委員股通函報告，丁，國內外會員消息。本刊體裁仿月刊格式，每月一期，每年十二期，每期頁數，不拘多寡。各會員尙希將應列文件，源源賜寄。俾臻完美而宏實效。是則本會所馨香以禱者也。

第一期會務特刊，已於十二月一日出版，

第二期定於十五年一月一日出版。

凡未曾收到該項特刊者，希函知本會書記處是幸。

版權所有 不准翻印

會刊辦事處：上海江西路四十二號B字

編輯部：總編輯 王崇植

土木工程及建築 李彥身 鄒恩泳
孫寶堦

電機工程 裘維裕 謝仁 陸法曾

無線電工程 張廷金 李熙謀 朱其清

探礦工程 李俶 張廣興 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 馮雄 譚震 楊肇璣

廣告部：主任朱樹怡

印刷部：主任張延祥

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

美國 Mr. P. C. Chuang, 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。

●廣告目錄●

漢運洋行：……底頁外

五洲大藥房：……封面內

振蘇磚瓦公司：……底頁內

益中機器公司：……(1)

啓新洋灰公司：……(2)

益中機器公司：……(3)

南洋兄弟烟草公司：……()

南洋季刊：……(315頁)

廣告價目表

地 位	全 頁	半 頁
底 頁 外 面	八 十 元	四 十 八 元
封 而 裏 面 及 底 頁 裏 面	六 十 元	三 十 六 元
封 面 底 頁 之 對 頁 或 照 片 對 頁	五 十 元	二 十 八 元
尋 常 地 位	四 十 元	二 十 四 元
RATES OF ADVERTISEMENTS		
POSITION	FULL PAGE	HALF PAGE
Outside of back cover	\$ 80.00	\$ 48.00
Inside of front or back cover	60.00	36.00
Opposite to inside cover, or picture	50.00	28.00
Ordinary page	40.00	24.00

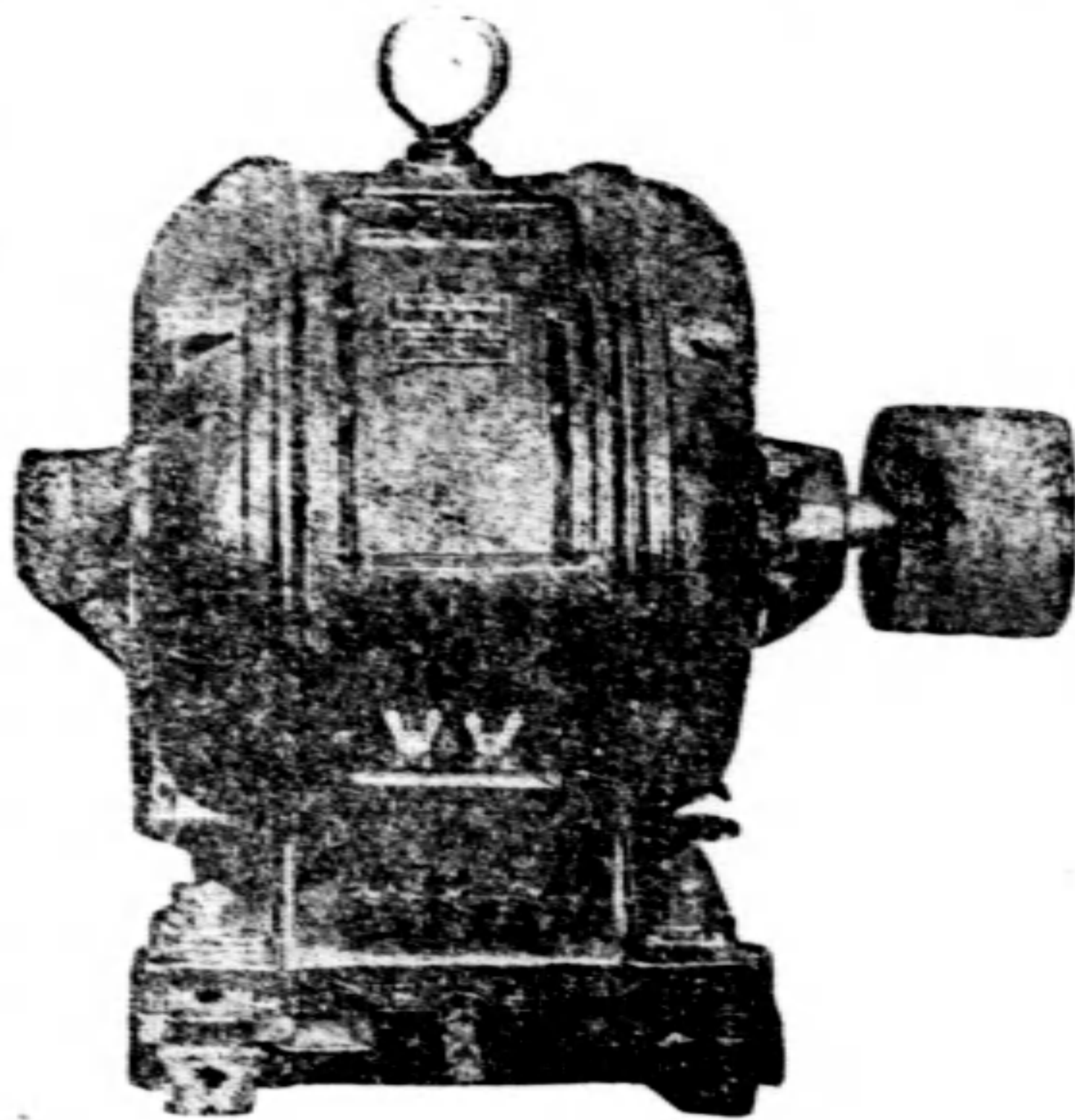
●造製器電驗經有理學有一唯國中●

造製司公器機中益

包用六年六個月



器壓變



機動電

內修理不取分文

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



十三號 工廠上海

上海江西路B字四

浦東洋涇凌家木橋

請聲明由中國工程師學會「工程」介紹

請吸超等國貨

金龍牌香烟



香如河沙類
多如河沙類
若論品質
金龍最佳
色妍味永
美玉無瑕
諸君當信
吾言非誇

露公意
肖實與



白龍金紅龍金



中國南洋兄弟烟草公司出品

請聲明由中國工程學會「工程」介紹

振蘇磚瓦公司

總公司上海牛莊路始平里一號

電話中央四六四七號

本廠特建最新式德國

磚窰專製加厚紅磚各

種機器紅瓦及火磚堅

固耐久保無鬆酥裂縫

等弊現為推廣銷路起

見定價特別低廉如蒙

惠顧或預定無不竭誠

歡迎請即駕臨敝總公

司接洽可也



CHEN SOO & CO.

MANUFACTURER OF FIRST QUALITY HARD BURNT
BRICKS & ROOFING TILES, ETC.

HEAD OFFICE

NO. 1 SZE BIN LEE, NEWCHUANG ROAD

SHANGHAI

TELEPHONE C. 4647

KILN & FACTORY AT QUINSHAN

請覽明由中國工程師學會「工程」介紹

DEUTZ

AIRLESS INJECTION DIESEL ENGINES

as Prime Movers

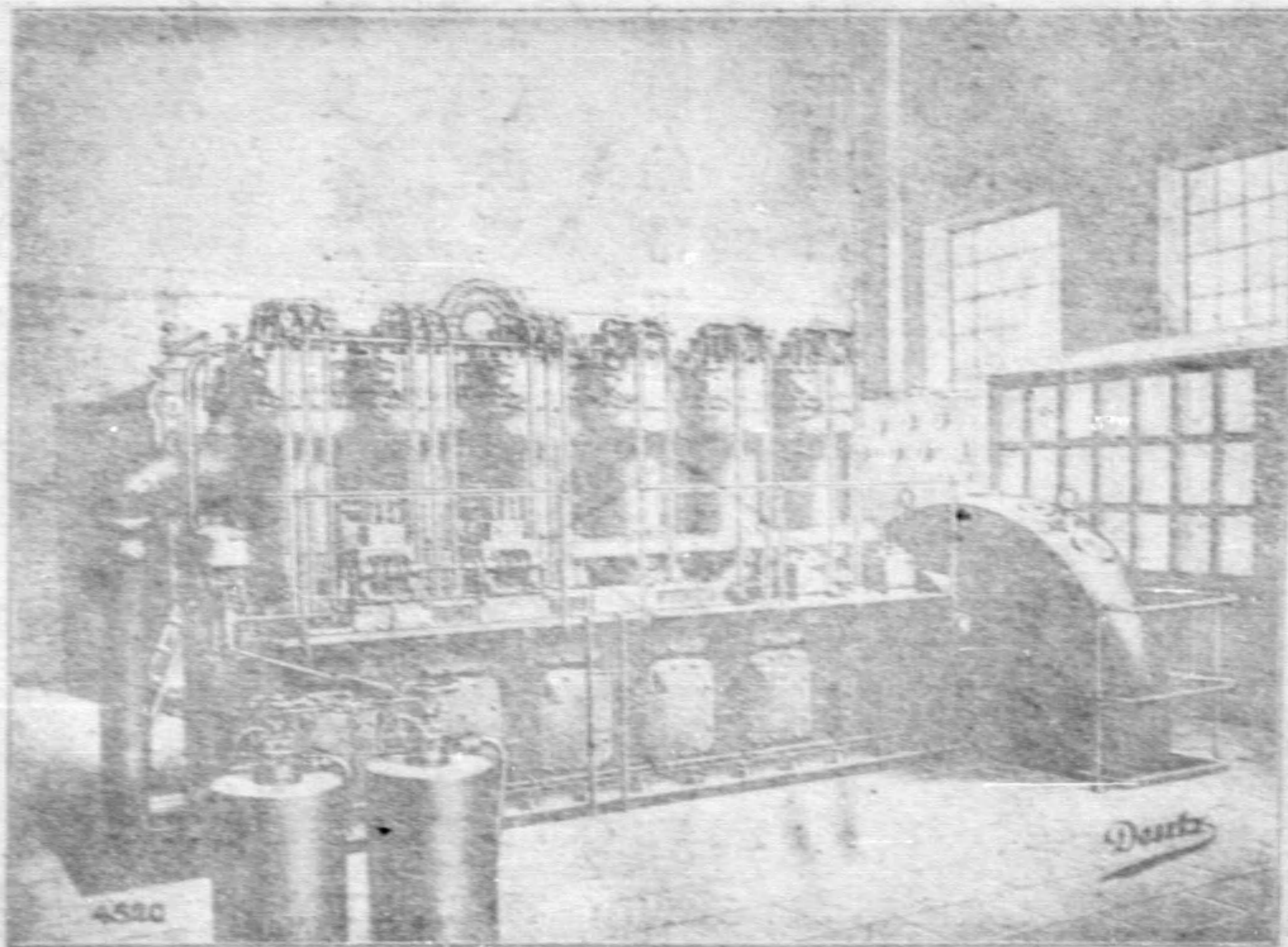
for Stationary Plants as

Electric Light and Power Plants, Factories of all kinds
for direct coupling or belt drive
in sizes from 80 to 900 H. P.

道 馳 牌

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。馬力自八十匹至九百匹均備。



Type V. M. of unrivalled Economy, Reliability,
and Efficiency, more than 10 Engines of 100 to 350
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
有十餘部，如荷參觀，不勝歡迎。

三百五十匹馬力以下均有現貨

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

上海德商漢運洋行