

年

卷

期

3

1

第

第

AUG 15 1927 ✓

本會第十次年會 日期：八月十六日至廿一日
地點：南京金陵大學大禮堂

中國工程學會會刊

工程

THE JOURNAL OF
THE CHINESE ENGINEERING SOCIETY

第三卷第一號 ★ 民國十六年三月

Vol III No. 1

March 1927

中國工程學會發行

總辦事處上海中一郵區江西路四十三B號

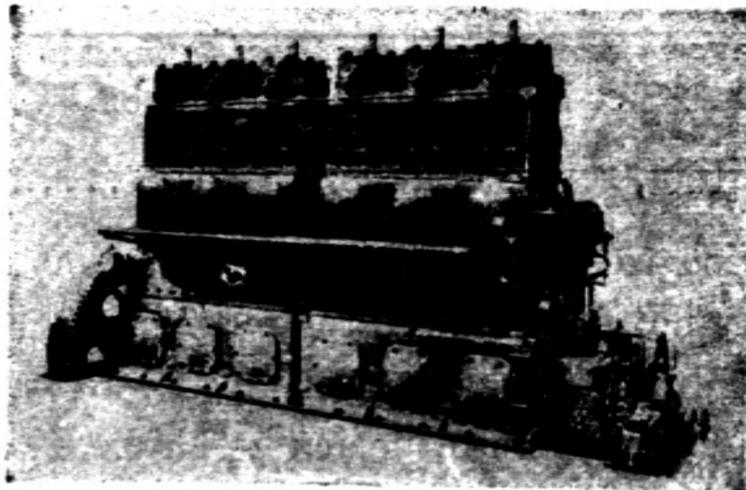
▲中華郵政特准掛號認爲新聞紙類▼

SULZER BROTHERS

SHANGHAI ENGINEERING OFFICE
4 Avenue Edward VII

Telegraphic Address
SULZEBROS. SHANGHAI
Tel. C. 6512

蘇爾壽工程事務所
上海愛多亞路四號
本公司常備目錄供給各界
垂詢工程事務亦竭誠酬答



Maximum Simplicity
Highest Overall
Commercial Efficiency;

No Hot Bulb
No Pre-Heating
No Ignition Device
No Camshaft
No Exhaust Valves.

Exceptionally Low Lubricating
oil consumption 0.6 gr.
(0.00132-lbs) Per B. H. P.
hour.

We supply also Marine
Engines of this type.

SULZER 6-CYLINDER AIRLESS INJECTION DIESEL ENGINE 300 BHP. 300 RPM.

OTHER PRODUCTS OF OUR FACTORIES:

Unitflow Steam Engines, Air and Gas Compressors, Upright Watertube Boilers, Cornish and Lancashire Boilers,
High and Low Lift Centrifugal Pumps, Fans and Ventilators for all purposes, Fire Engines, Stationary and Marine Diesel
Engines, Airless Injection Diesel Engines, Ice-making and Refrigerating Plants, Mang Gears and Mang Planting Machines.

WINTERTHUR. SWITZERLAND.

CHINESE AMERICAN PUBLISHING COMPANY

25 Nanking Road The American Bookshop Tel. C. 8148

KEEP UP WITH THE TIMES.

There are so many problems connected with the profession of engineering at the present time that it is very necessary for the members of any group to keep up with what is going on in their world. The only manner in which this may be accomplished is by gathering together the best available tools on the subject. We are prepared to serve engineers in this respect. We have on hand a large stock of technical books for the engineer who is operating in any specific field whether it be mechanical, civil or electrical. We offer the following handbooks:

KENT'S MECHANICAL ENGINEERS' HANDBOOK

Edited by Robert T. Kent, 10th edition...\$17.50

THE ARCHITECTS' AND BUILDERS' HANDBOOK

by Kidder and Nolan.....\$17.50

**MACHINERY'S HANDBOOK FOR MACHINE SHOP
AND DRAFTING ROOM**

6th. Edition, revised and enlarged.....\$15.00

If you wish to keep up with the latest *NEWS* of your profession why not subscribe to the magazine which keeps its finger on the pulse of mechanical progress—**POWER**. This magazine is published in America weekly. It is \$15.00 a year including postage. Subscribe now, while the year is still young.

中國工程學會會刊

工程

季刊第三卷第一號目錄 ★ 民國十六年三月發行

圖 畫：	膠濟鐵路之橋梁.....(一).....(二).....(三)	
專 論：	上海之基樁.....瑪 耶..... 一頁	
	美國紐傑水省公衆服務電氣公司之密樂街 自動支電廠.....張惠康.....一七頁	
	歐美都市最近之鋪石路法誌略.....劉崇謹.....二六頁	
	大上海建設芻議.....黃 炎.....三三頁	
討 論：	商榷電機工程譯名問題.....孔祥鵝.....四〇頁	
	Material Testing Lab. in China.....張延祥.....四五頁	
	本會對於我國工程出版事業所負之責任.....陳 章.....四九頁	
	新中國無線電工程建設芻議.....倪尙達.....五二頁	
雜 俎：	膠濟鐵路之更換橋梁聲.....王節覽.....五六頁	
	修治煤氣引擎紀要.....楊耀德.....五七頁	
	北洋大學擴充土木模型室之計劃.....編 者.....五八頁	
新刊紹介：	(一)無線電工程概要...(二)電機鐵道論...(三)電力事業概論.....五九頁	
附 錄：	交通部制定國有鐵路建築標準及規則(續).....六〇頁	

中 國 工 程 學 會 發 行

總辦事處：— 上海中一郵區江西路四十三B號

寄售處：— 上海商務印書館 上海中華書局 上海世界書局

定 價：— 零售每册二角 預定六册一元

郵費每册本埠一分 外埠二分

10352

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。(乙)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校或工業專門學校畢業生。(乙)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。(四)機關會員,凡具下列資格之一,由會員或其他機關會員二會員之介紹,並經董事部審查合格者,得為本會機關會員:一(甲)經部認可之國內工科學校或工業專門學校,或設有工科之大學。(乙)國內實業機關或團體,對於工程事業確有貢獻者。

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,入會費三元。(三)學生會員會費每年一元。(四)永久會員會費一次繳一百元,保存為本會基金。(五)機關會員會費每年十元,入會費二十元。

● 前任會長 ●

陳體誠(1918—20) 吳承洛(1920—23) 周明衡(1923—24) 徐佩璜(1924—26)

■ 民國十五年至十六年職員錄 ■

● 總會 ●

董事部 (董事) 吳承洛 茅以昇 惲震 凌鴻勛 徐佩璜 周琦
執行部 (會長) 李屋身 (副會長) 薛次莘 (記錄書記) 趙祖康 (通信書記) 徐名材
(會計) 裘雙鈞 (庶務) 榮志惠

● 分會 ●

美國分部 (部長) 陳廣沅 (副部長) 李書田 (書記) 沈惠元 (會計) 張潤田
北京分部 (幹事) 吳承洛 陳體誠 王季緒 時鳳書 張澤熙
上海分部 (部長) 胡庶華 (副部長) 李鏗 (書記) 施孔懷 (會計) 朱樹怡
天津分部 (部長) 胡光廬 (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) 王節堯 (書記) 胡端行 (會計) 侯家源

總辦事處: 上海中一郵區江西路四十三B號

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土產運銷海外提倡直接貿易以挽利權茲將敝公司獨家經理之歐美名廠出品略述如下

電機 瑞士卜郎比廠

皮帶 美國紐約皮帶廠

汽車 德國台姆勒廠

棉條筒 美國化學硬絲廠

靛青 法國西門西鷄牌靛青廠

織布機 捷克緯白斯廠

引擎 第一煤氣引擎公司
英國克勞斯廠

農具機 桑德森農具機器公司

開鑛機 瑞典開礦機器公司

藥料 美國狄邦化藥廠
機器油

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

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

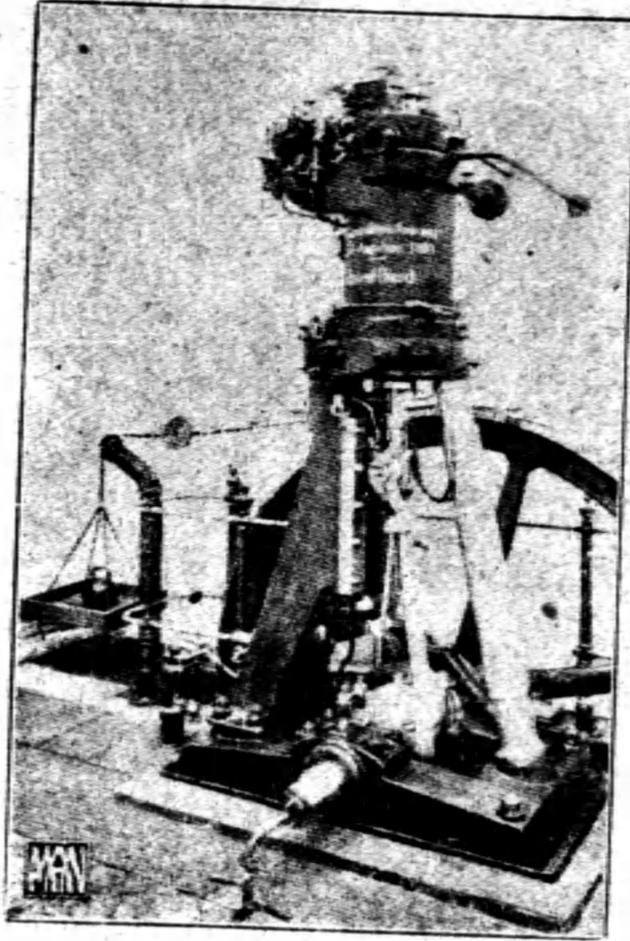
電話南局三一

零 電報掛號

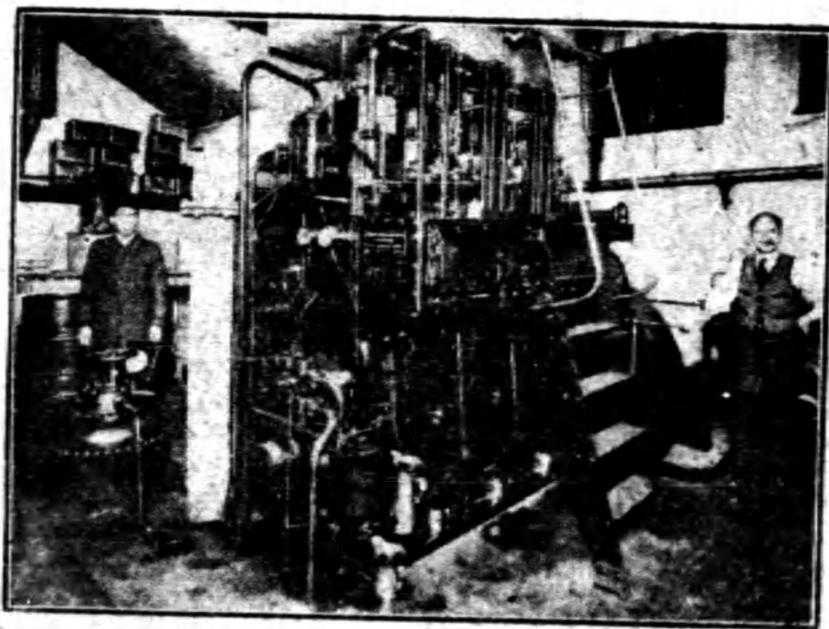
四六四六

M. A. N. DIESEL-ENGINE

孟阿恩帝賽柴油引擎之今昔



帝賽柴油引擎之起源 於一八九三年時有德國閔興城工程師名帝賽其人者與孟阿恩機器工廠總理定一合同該廠照帝賽氏理論計劃造一柴油引擎作為試驗第一部機器于一八九七年造成經閔興城工業大學教授謝汝特爾詳密之考驗認為當時執力機中最經濟之發動機此機現成列于閔興城工業博物院中一則紀念帝賽氏發明之功二則表揚孟阿恩廠為製造帝賽引擎之發祥地

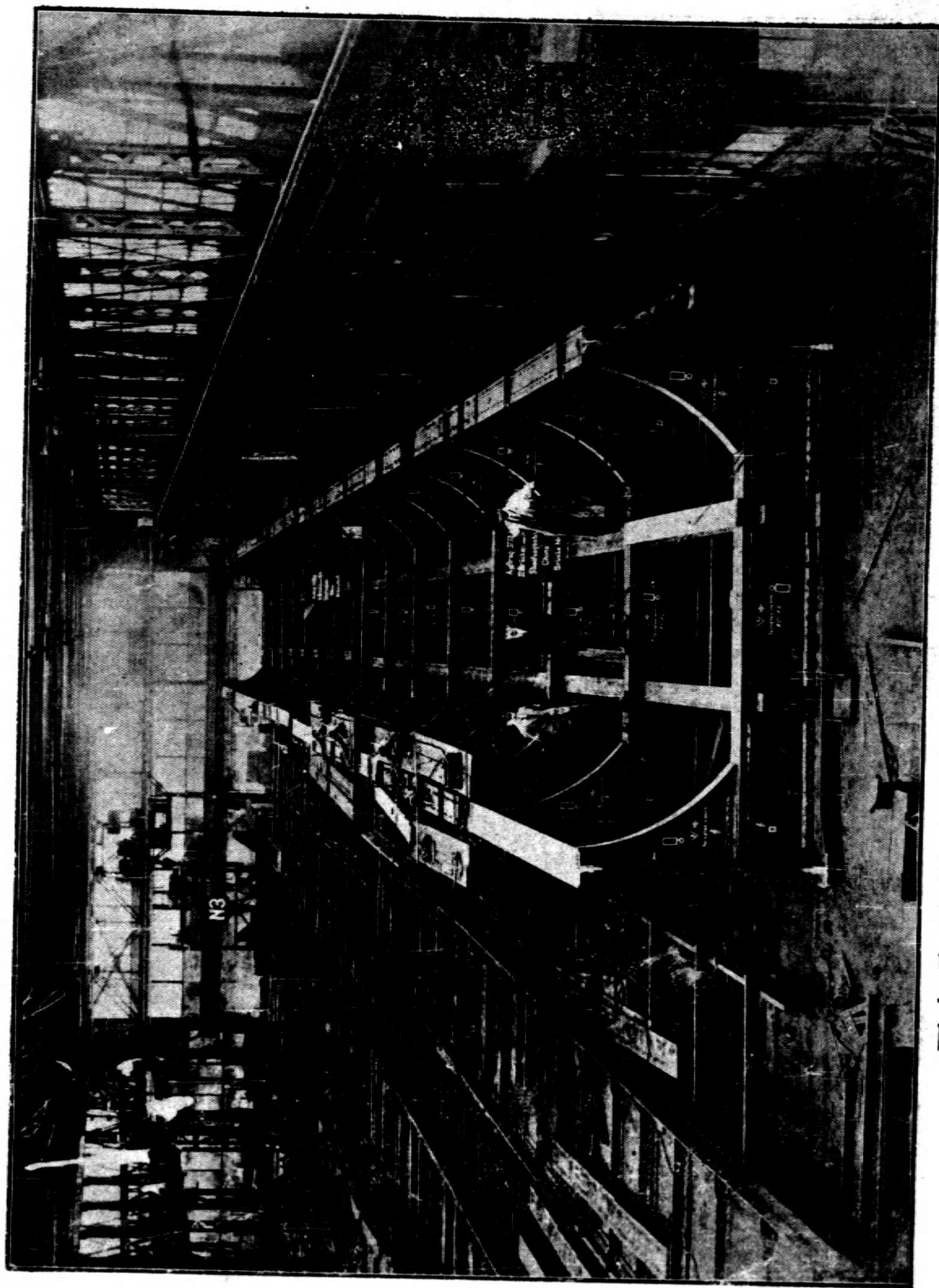


孟阿恩最新式無空氣注射
柴油帝賽引擎之優點
開車迅速 機身堅固
工作安穩 燃料經濟
機行無聲 無有火險
構造靈巧 管理容易

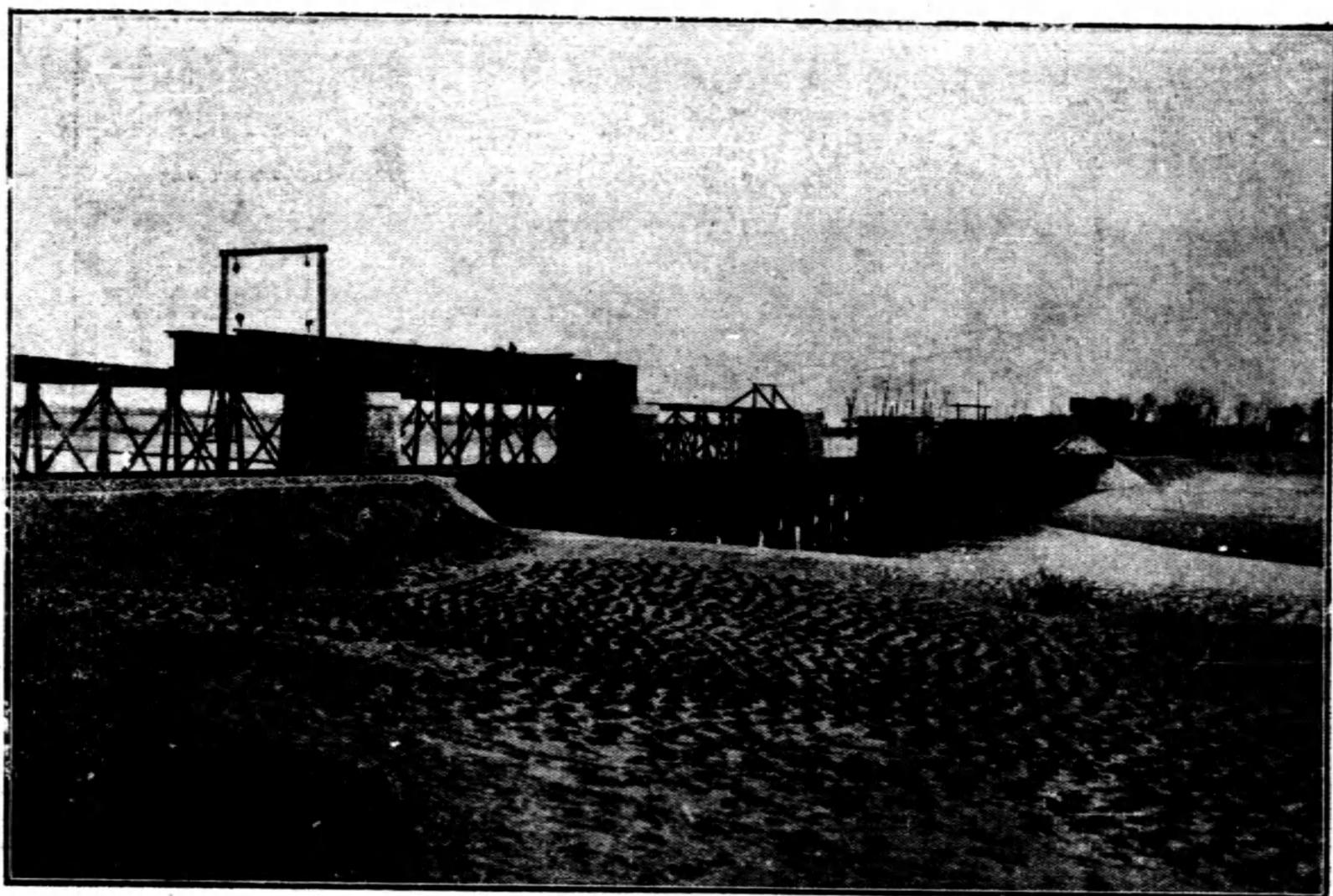
Gutehoffnungshuette-M.A.N.-Works

China Branch

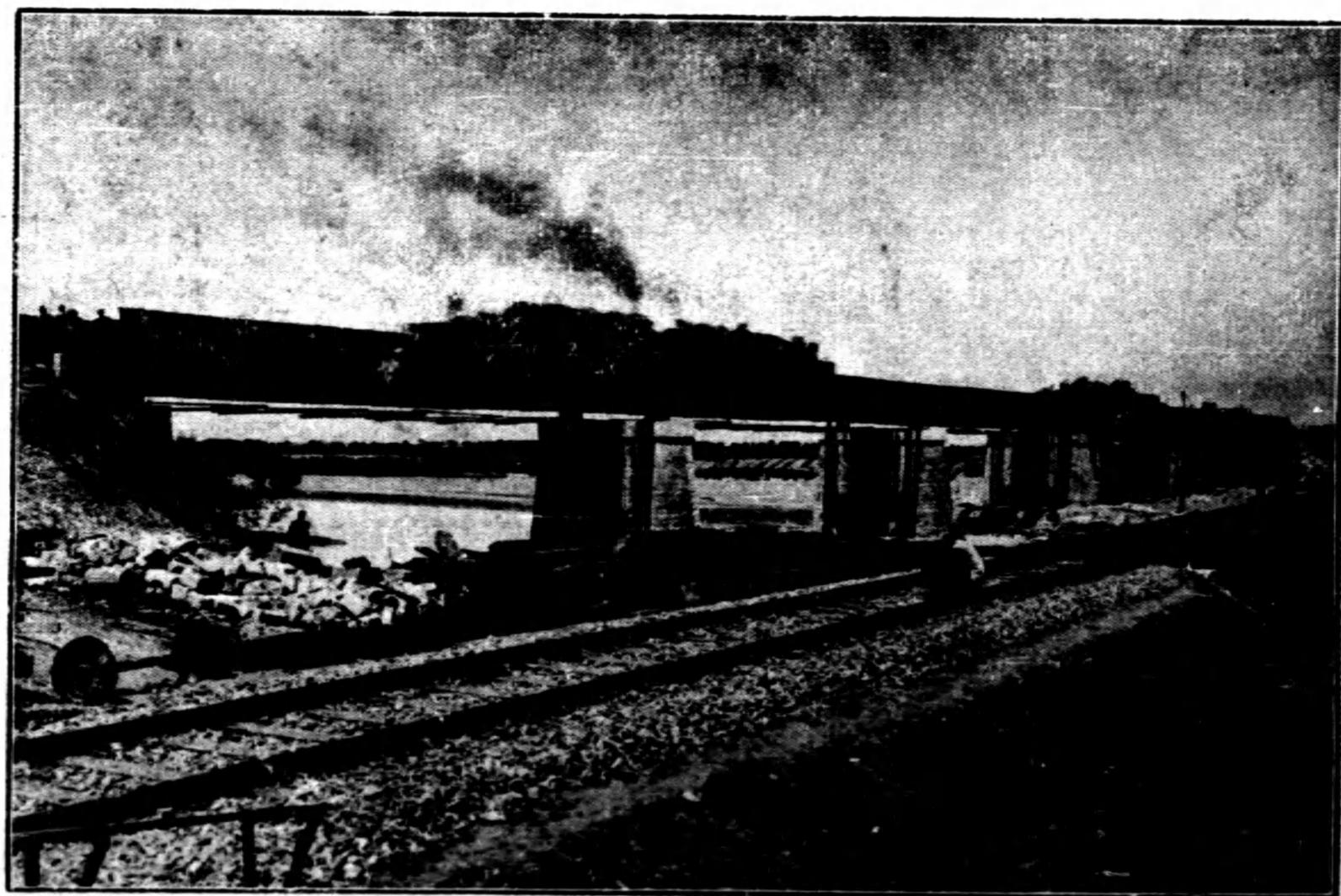
望 喜 德 恩 阿 孟
廠 礦 工 鐵 器 機 商 司 公 器 機 梁 橋
號 六 灘 浦 黃 行 分 海 上



三十公尺下承式板梁橋在德廠製造時之攝影



大沽河橋工進行時之狀況



新橋落成後之試重

上海之基樁

馬賢(H. F. Meyer)著, 黃炎譯

此篇係本埠滬浦局建築科工程師馬賢君所著.近在西人留華工程學會發表.茲爲供獻於我國工程界起見,特命鄙人譯成中文,寄登本刊,以廣流傳.此篇爲久經實驗之談,對於本土極重要而不明瞭之基樁問題,多所發明,誠一富有研究價值之作品也. 黃炎識

緒言 吾人所托足之全上海區域,係經揚子江中之浮泥,漸積而成.揚子每年挾(100,000,000 Cu. Yds.)一百萬萬立方碼之泥土,放入海中,致江口之海岸綫,日漸伸張,約每百年可漲出一英哩之數.附近上海之區域,地面與尋常大潮水位等高.地土爲粘土與細砂之混合物,隨地不同.近黃浦江口,沙之成分較上游爲多,然即在數尺以內,成分之變易,顯而易見,或因從前水流速率不同所致,亦未可知.

泥土之體性 上海泥土,濕時每立方呎重 117 磅.乾時比重爲 2.7,所含之水,約計全體百分之廿八, 28% (或乾土 39%).最顯著之特性,爲富有彈縮力.其因受震動而軟化之性,亦甚特異.內阻力之角度, Angle of internal friction, 視所承之重壓而殊.壓愈大,角度愈小.經作者長時期之試驗,得下列之結果:

壓 力		內阻角之正切 Tan. of friction angle	內阻角度 Angle
每平方呎磅數 lbs/sq. ft.	每平方公尺公斤數 Kg/m ²		
500	2550	0.57	29.4°
1000	5100	0.48	25.4°
2000	1,0200	0.42	22.4°
3000	1,5300	0.37	20.2°
5000	2,5500	0.32	17.4°
7000	3,5700	0.28	15.4°
1,0000	5,1000	0.26	14.4°



由此可見本地之泥，在極高壓力之下，必將化軟而流。故大面積在重壓之下，較小面積為險，雖其每平方尺之壓力，彼此相同，而小面積所承之重，易於分散也。

沿革 集中重壓下之泥土，每被擠而旁流，致中心陷落，四週浮起。此種特徵，早經昔人覺察，故每於石橋礮及其他巨工之下，排釘短樁無數，用以包圍樁間之土，使不得向外潛移。此法沿用已久，功效甚著。

租界伊始，西方人士，採用昔人之成規。八年前黃浦灘一帶洋房，其下多安排自八尺以至一丈長之福建杉木樁，距離甚密，大牆之下，釘二行不等。

洎乎近來，商務日盛，房屋之建築，日臻巍大，而新式之作基方法，於是輸入。昔用福建杉木者，今以方長之花旗松樁代之。新近洋樓之高，達八九層，基礎之問題，更為緊要。於是他式樁子隨之而興，如鐵筋三和土長樁，整支連皮之花旗松長樁等。及去年更有數種專利的隨地鑄成之三和土樁出現。

在泥土地中下樁，歐洲已有數處，研究甚深。非各地之土性，相差甚遠，故自一地所研究而得之結果，勢難宜捷援用於他地。

斯篇所述，根據於滄浦局近七年來之實地試驗，參以本埠各處建築之承重量與沉降之觀察，以期對於此建築家相關之要題，共同討論。所論各節，不敢謂為詳盡，惟望本埠建築師工程師，各出其所經歷而增益之，俾此繁複之問題，得適當處理之方法。

打樁 打樁入地，其阻力可分二種。一為樁尖上之阻力，二為樁子四週與泥土間之磨擦力。

在堅硬之土層中，樁尖之頂力甚巨。如遇沙礫層或石層，所承受之全部重載，經過樁子，直達於底，樁子四週之磨擦力，在所不計。但是上海的泥土，能向旁擠開，如其易，樁子尖頭阻力，微不足道，而其負荷之量，全屬樁子表皮之磨擦。今有一種特式樁名法蘭基者，身子甚短而其底脚甚大，故其頂力亦殊可觀。

壓力之回彈能力消耗	36.6 噸寸	= 33.4%
打樁入地之能力	51.2 噸寸	= 44.3%
共	115.5 噸寸	= 100%

落下之錘子,其動的能力,消耗於有用與無用之工作,公式之成立,即本於此,其演算步驟姑從略。

公式中最著名者爲魏靈吞式 Wellington, 一名工程雜誌式如下:

$$P = K \times \frac{Wh}{S+C} \quad (\text{此公式風行美國}).$$

P = 靜的平安負重量

W = 鐵錘之重

h = 末次錘落程

S = „ „ 樁子入地程

C, K = 系數

在歐洲大陸,則勃立克斯 Brix 之公式,較切實用,式如下:

$$P = \frac{h W^2 G}{S (W+G)^2}$$

上式中之 G 爲樁子本身之重,餘同前。

種種理論與公式,不過對於基樁問題,指示一些意義,工程家每到一處新境地,遇一種新土質,必須詳細審察,任何公式,能否切合,或檢定一個公式中之系數,使舊公式得應用於新土質而適當無謬。

用威靈吞公式推算樁子平安負重量, (平安分數 = 2) 其系數如下:

用平常落錘打樁機 $K=2, C=1$

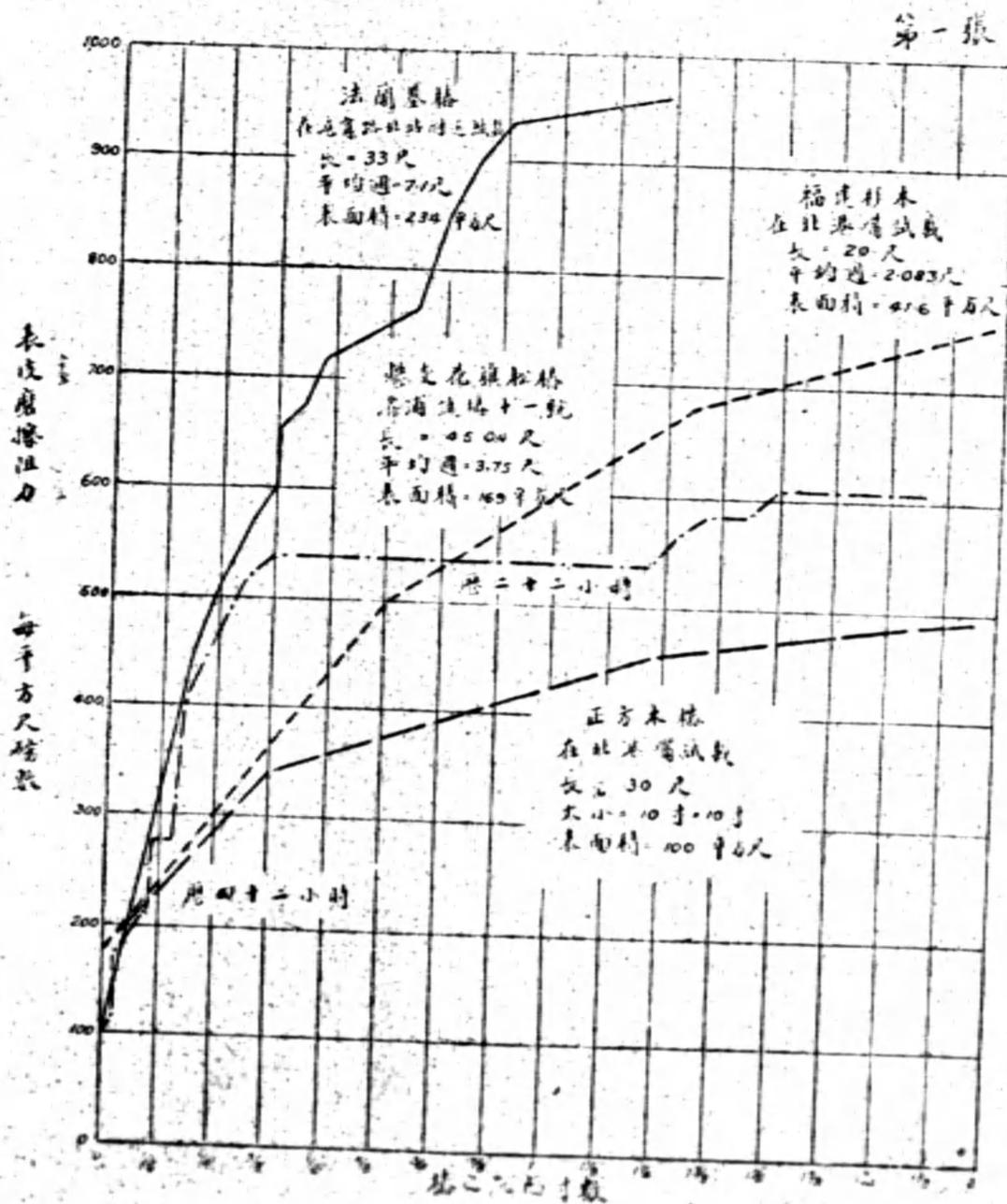
用蒸汽郎頭能打多而輕的擊數,如一秒一擊 $K=2, C=0.1$

每到一處新地,系數須從新估定,例如華舍斯倫 Worcester (Journal, Boston Society of Civil Engineer 1914) 謂 $K=3, C=1$ 爲美國波斯頓 Boston 之適當系數。

若從上海泥土言,用尋常落錘擊下之方木樁子,其平安負重量之推算,可用 $K=5, C=1$. 因立公式如下:
$$P = \frac{5Wh}{S+I}$$

雙行的蒸汽打樁郎頭,為本土最合用的機器;以其接連的擊數,能使樁子週圍的泥,受顫動而化為滑膠故.圓錐式的樁子是最合宜的形體;以其身子,迫擠泥土,助成膠化故.且歷經試驗,此形體之樁子,其負重量較平常直柱體為巨.

傾覆之點 一個負重的樁子,其不勝任而傾覆之界點,定斷之難,出乎意料.試載一個單獨的樁子,當其沉陷四分之一吋, $1/4$ 之時,可斷定為傾覆失敗.因在巨大建築基礎下,每個樁子不容有四分之一吋陷落.不然,基礎失其平衡,而傾毀隨之.



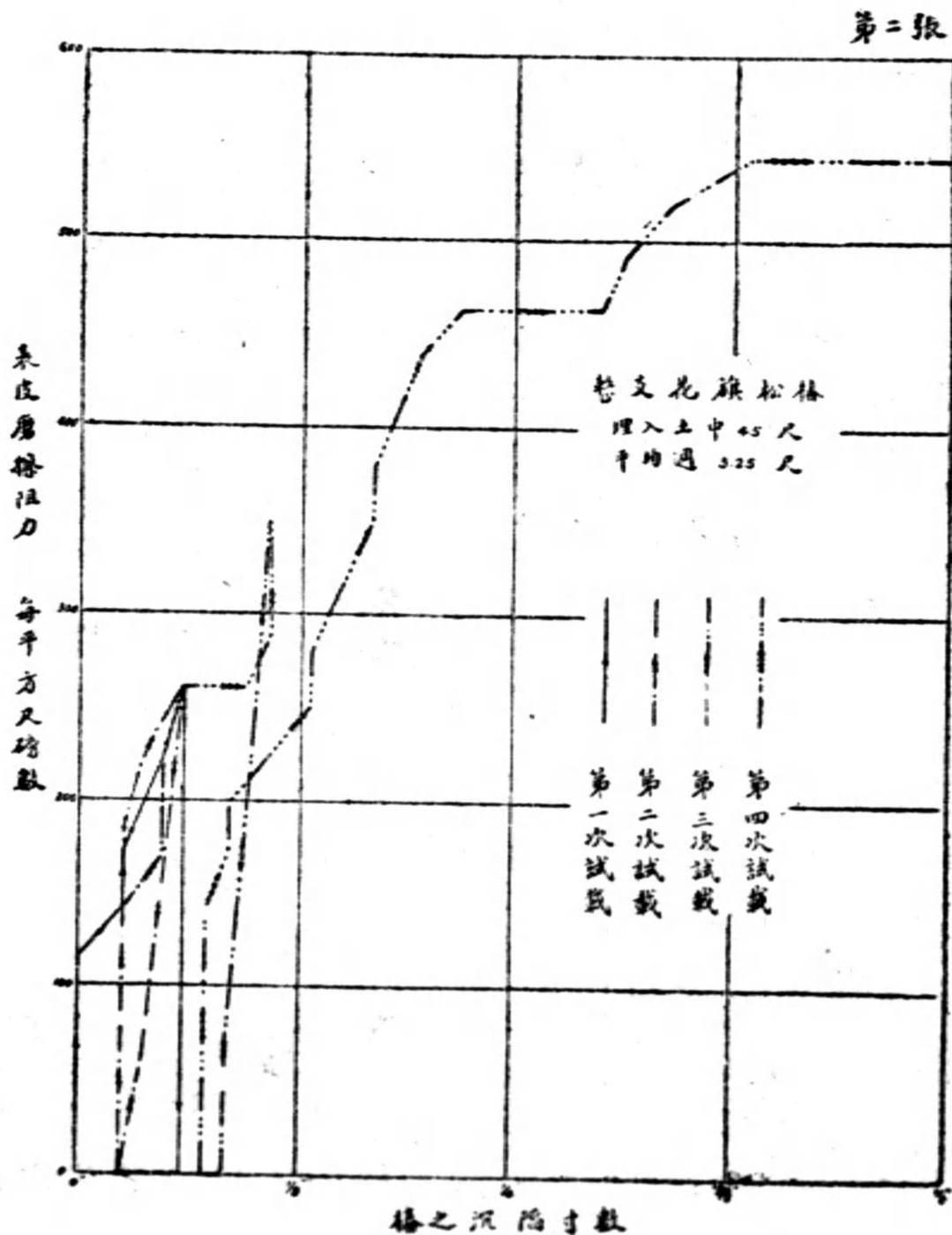
單獨的樁子,在巨量試載之下,沉陷之始,源於樁子週圍泥土的有彈性變狀.然而在上海大基礎的底下,此有彈性的沉陷之度,常超過一尺之數.若依據單獨樁子小量的有彈性的沉陷,而斷定傾覆之點,其不當可知.

第一張將四種樁子試載結果,繪成曲綫,以資比較.橫格記樁子陷沉之寸數.直格示當時樁子表皮所發生之磨

擦力.表皮磨擦力云者,即以樁子所負之總重,以樁身四週與泥土貼接之面積除得之平均數也.圖中三種木樁,尖頭甚小,故圖綫所示之表皮磨擦力,當無大謬.然法蘭基樁之表面,甚難估定準確,因樁幹粗笨多節,底脚甚大故.是以真正表面所發生之磨擦力,當甚小於圖中所示之數.此樁之曲綫,係本地製造者所惠借者.

圓錐體之洋松樁子,有顯著之傾覆點可尋,即在每方尺五百三十磅處,斯時所負之重,過於表面磨擦力所能任,故即傾陷.

方樁與短圓樁二綫之形性,與世界各處粘土之地,同類試驗所發明者相似.負重至每方尺二百磅時,陷下極微,嗣後四週泥土被緊壓,作有彈性的沉



縮,而曲綫改其趨向.再後重量打破泥土有彈性的承受力,而樁子傾陷直下,曲綫漸趨平向.

圓錐洋松樁之所以驟然在一點傾陷者,或由於此類樁子,較他木料新鮮而多汁,當壓力高時,汁液留出,表面滑潤,而磨擦遂減.此理由充足與否,尙待研究.

由是而言,圖中方木樁傾覆點,可定在沉陷八分之三寸 (3/8") 與磨擦力每方尺三百四十磅之時.福建杉木樁

之傾覆點,在八分之五寸與五百磅之時.

建築材料中如鋼條及其他富有彈性的物料,若受間斷的活動的壓力,其傾毀較易,此為世人所公認的物理.經滬浦局試驗之所發明,則知粘土中之樁子,亦同具此理.第二張示一樁在黃浦邊虬江口灘地上試驗之結果.此樁受過數次加到每方尺三百磅之重量,而數次回復到第二次載重前之原狀.再加到每方尺四百磅重量之時,數次加重及卸重後,均留少許永久的陷沉而不能回復.換言之,此樁在靜的載重之下,能勝任至每方尺五百三十磅之數而始傾陷者,今在間斷的多次的重載下,至四百磅之數,即以傾陷矣.

歷年來,滬浦局共計經過八十次打下及載重之試驗.由是證實圓錐體自然狀態的木樁,尖頭向下,大頭向上,其負重量較同等表面積之方木樁,大百分之二十五.圓木樁之靜載極量 表面每方尺五百磅 500/lbs. sq. ft.

“ ” 間斷載 “ ” “ ” “ ” “ ” 四百磅 400 “ ” “ ”

如假定平安分數為 1.5, 得樁子之平安負重量如下:

靜定載重	{	圓樁	每方尺三百磅	300/lbs sq. ft.	●
		方樁	“ ” “ 二百廿五磅	225 “ ” “	
間斷載重	{	圓樁	“ ” “ 二百七十磅	270 “ ” “	
		方樁	“ ” “ 二百磅	200 “ ” “	

若在貨棧下之樁子,受間斷活動的重載,自以採用較小數字為宜.

滬浦局之試樁,大多數長自一丈至四丈五尺.惟亦試過幾支較長的樁子.其結果長樁每方尺負重量較短樁似乎微小.此亦與世界他處所發明者同轍.

今將在上海所通行之各式樁子臚舉於下:

木樁 永久性質之建築,其基礎如非長在地水面以下者,木樁易於腐爛,自不相宜.然而本地粘土,質點極細,透水量極微,土中濕氣極重,木料埋入地面數尺,即能永保不朽,以是木樁仍可採用.

黃浦灘舊房屋下之木樁,歷十五年之久者,其上端有朽壞之跡,然僅於樁

之週圍填以石礫者見之。若完全埋在泥土之中者，則無所損毀。鋸截之後，尚有木質氣味，醜馥可聞，如新木然。

較小之基礎，如須用樁，福建杉木，可以應用，其通行之廣，一如往昔。

若夫崇樓巨廈，可用花旗整根松木為樁，其值亦非甚昂，長且及八丈。其皮既粗糙，與地土啣合，其力更強。且樁之大小頭不等，興工之時，監察較易。良以包工人偷怠者居多，打擊方直木樁，往往蒙蔽監工，乘其不備僅打入一半，而裁去一半，監工無法查究也。今用整木，則大頭之徑，監工人所素知，偷截與否，一驗即得。

鐵筋三和土樁 如建基之地，乾濕不常，木樁有腐朽之虞者，則三和土樁尚矣。三和土樁重而且脆，起落較難。上端受錘，易於毀損，極須留意。樁體既巨，錘之效力，亦較微薄。綜上數因，三和土樁之打工，遠過於木樁。

三和土樁更有二項短處：自鑄造之始以至凝結堅硬能任錘擊，其間耗時甚長。又鑄造三和土樁，須有廣大之場所。反之凡能受錘擊者，必是良好堅實之明證。而偷截不易，監察更簡，此其優點也。

法蘭基樁 Franki Piles 先用半寸厚大鐵管數段，其接筭如千里鏡一般，打入地中，至相當深度。此管伸展最長之時，可達四丈五尺。（參看第十一頁第四圖）

在乾地，硬地，或恐遇舊址之斷石殘塊者，管之尖端，以鋼為之。於澆灌三和土時取出。

飽含濕氣之土如上海者，管之端繫三和土盞，益以生鐵鑄成尖鋒。入地時，管口被塞，地水軟泥，均不致攪入。以後此盞遺留地中。

鑄樁身，用 1: 3: 5 一份水門汀，三份黃沙，五份石子之比例，水甚少。先灌入三和土約計二立方尺。以重鐵錘下入管中擊之，使擠出管底入於泥中。此時須注意管口，常留少許三和土，以防泥水之侵入。

照上述手續，一而再，再而三，至底脚造成適當之大小為度。底脚既成，將管拔起一段，灌入三和土而錘擊之。再拔再灌再擊，以達地面。錘之重可二噸，錘

落之程，約六尺。

在本土試載，其結果足證表面磨擦阻力，遠過於木樁所有者，以樁身極粗糙故。此法作基，省時而價亦廉，功效之巨，地球上已有數區，可以借鑑。但樁鑄地中，其實在情形，無從覺察，故其任重之力，吾人須謹慎計算。

樁徑巨，樁質脆，故樁間之距離，不宜太少。再此樁較他種樁子為短，故在甚重大而集中之載重下，或不甚相合。

雷蒙樁 Raymond Piles (一) 三和土樁 做樁之法，用一鋼製圓錐體可收卸的空心樁模，外套鐵皮做成的壳子，壳子上纏繞盤香鐵絲，使固。壳子分若干短段，套在樁模上，接成長樁。此鋼質樁模與鐵壳，用特製之打樁錘，擊入地中，至預定之深度，將鋼模拔起，鐵壳留存，拌和三和土，從上傾入，俟其堅硬，便可應用。

(二) 和合樁 上海市上，發現一種和合樁。其下部為整根木樁，上部為三和土樁，造法與上節所述同。(參觀第十一頁第三圖)

木樁先打入地，將其上端削成適當形狀，可與鋼模接筍，然後將鐵壳套鋼模上，連同木樁，一起打入地中，至預定之深度。鋼模收小拔起後，樁子之鐵筋，放入壳內，接於木樁頭上。再將三和土從上灌下，滿頂乃止。

全三和土雷蒙樁，不甚長。和合樁之下部，可用最長之木樁。其上部不過一丈五尺，故最重大之建築下，亦堪採用。

至於此種就地灌鑄之樁子，概須有極周詳之監察與甚可靠之監工人員。每筍三和土之傾入，必須經過督察。不然，全功盡棄矣。

據實地載重之試驗，如附圖。法蘭基樁之負重量，遠在其他各種樁子之上。此與透實溪博士 Dr. C. Terzaghi 之理論及最近在歐洲之試驗相吻合。平常樁子，打入地中，原有泥土，被擠而離其本位。所含蓄之水，承受大部份之壓力，泥土質點間之內阻力大減。須經過甚長之時間，俟擠出之水，逐漸消散，方能排成原狀。故此種樁子，須經過數年之後，方能發展其全部負重之力。然在法

蘭基或其他類似就地鑄成之樁子則不同。未灌三和土前，地中打成深洞，擠出之水，可聚洞中，以後復為三和土所吸收，故得於鑄成之始，即發生充足之磨擦力。法蘭基樁既有廣大底脚，粗糙樁幹，并具上述之理由，故其負重之力，非他樁所能及也。

除上述數種，在上海通用之特別式樣，尚不勝枚舉。本埠之顧問師多有其自信之式樣，以為較平常樁子為優，例如木樁外面，加釘木塊，或三和土樁另加節紋，以助長其負重之量。此類特式樁，大致較同面積之光方三和土樁，輕而易舉，便於打下。

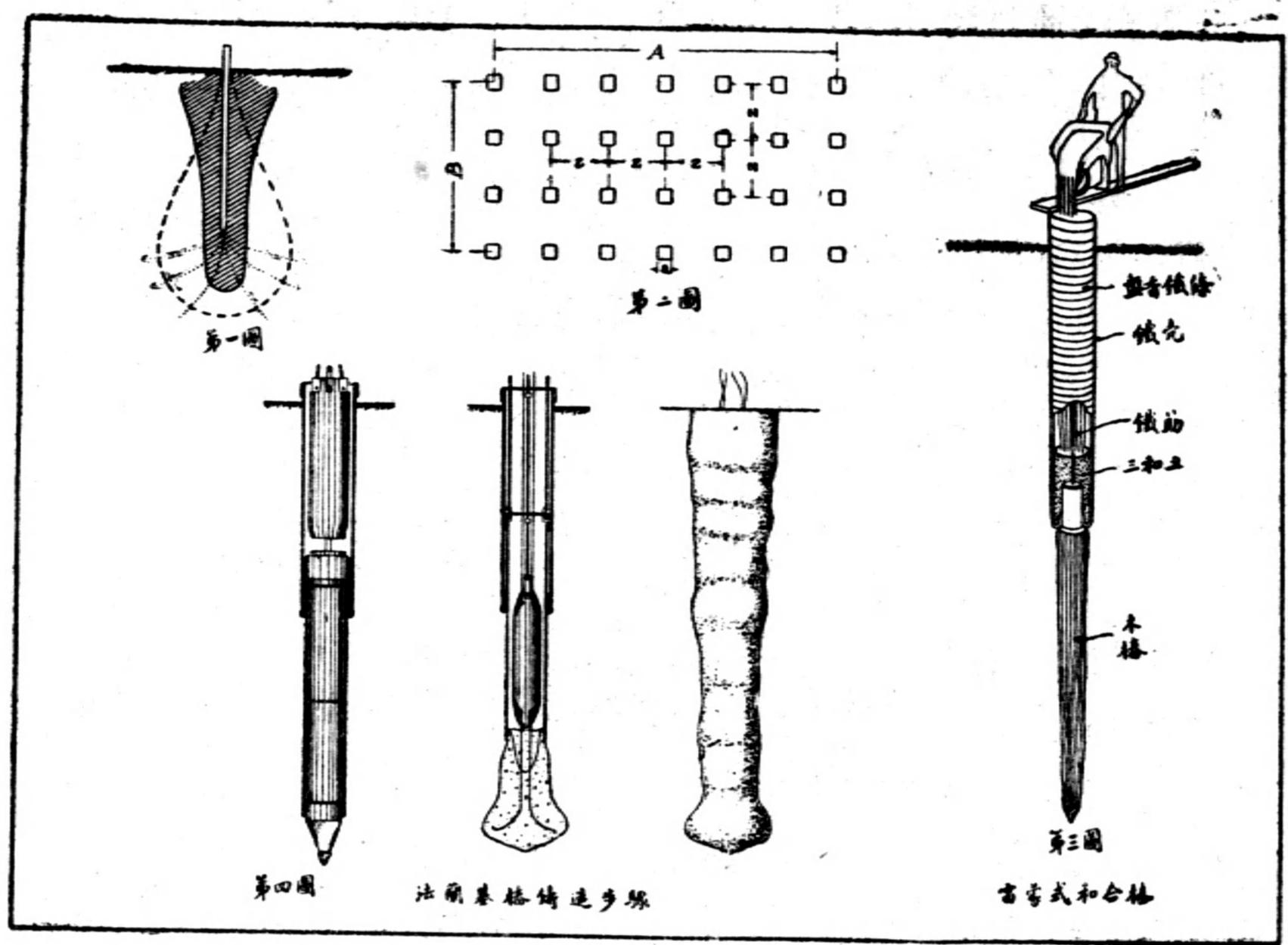
碼頭 木樁之宜於碼頭建築，早已於「黃浦江中之深水碼頭」一文(Proc. Eng. Soc. of China 1923-24.)詳論之。上海港內，木樁勝過他樁之處甚多，搬運，打下，夾撐，均較易為。且港內無蛀木之海虫，木樁在低潮位四尺以下者，無腐敗之虞。碼頭上部之三和土結構鑄造極便，無水下工作之困難。

樁子間之距離 欲知單個樁子之負重量，則從本地歷來之試驗中，可得信實之消息。苟依據此單獨試載之結果，推而計算大基礎下一簇樁子之負重量，而不注意於樁子間之距離，則未免大謬。

每一個樁子，或每一個基礎，其圍繞附着之泥土，直接承受樁子基礎所負荷之重量。在歐美各國曾有研究此直接受土力之範圍者。法以小規模之試驗樁打入各層顏色不同之粘土中，再察驗各層之變狀，而定打樁力在泥中之分散。下頁第一圖見泥層變狀之大概。如同時打下二個樁子，距離接近，則二個變狀泥體，互相遮掩，或并為一個，而負重之問題，遂不如前之簡明矣。

受影響之泥體，範圍既廣，即在尋常境地，亦彼此蔭庇相侵。故數個樁子中間之泥土，受到數方面所發生之影響，負重之量，自較受單個樁子之力為巨。外力既重，內阻角度遂減，而表皮磨擦力亦隨之而低。

二個樁子並打在一處，如欲盡用樁子表面積，則其間之距離，祇少須為單



個樁子圓週之半.如是則將二樁并其間坭土作一個長方形計算,與二樁分別計算,其圓週相等.如為二個以上之樁子,則整簇的樁子之外週,務須與各個樁子分別計算圓週之總數相等或過之.今試為算式如下:

今有長方形基礎一處,下用方樁,樁間距離相等.今欲儘量利用樁子之表面,樁間之距離,至少若干. 參觀上列第二圖.

- A = 長方基礎外週之長.
- B = " " 寬.
- a = 方樁之邊.
- Z = 樁間至少之距離.

全體樁子之外週 = $2A + 2B$ (1)

各個樁子圓週分別計算併合總數 $\left(\frac{A}{2} + 1\right) \times \left(\frac{B}{2} + 1\right) \times 4a$ (2)

(1) 式與 (2) 式相等, 而得 (3) 式,

$$\left(\frac{A}{2} + 1\right) \times \left(\frac{B}{2} + 1\right) \times 4a = 2A + 2B \quad (3)$$

解決 (3) 式而得 (4) 式,

$$Z = \frac{A + B + \sqrt{(A-B)^2 + 2AB} \times \frac{A+B}{a}}{\frac{A+B}{a} - 2} \quad (4)$$

如基礎屬正方形, $A = B$, (4) 式改如下:

$$Z = \frac{A(a + \sqrt{Aa})}{A - a} \quad (5)$$

如用圓樁, 其直徑為 d , 則將 $\frac{d}{4} = a$ 代入 (4) 與 (5) 式即得。

假設一正方形之基礎, 其邊 $A = 10$ 尺, 建於 $12'' \times 12''$ ($a = 1$) 之樁子上, 用第 (5) 式, 即得 $Z = 4.6$ 尺 ($4\frac{1}{2}$, 每邊三樁, 共九樁)。

假設正方基礎之邊 $A = 100$ 尺, 仍用 $12'' \times 12''$ 方樁, 則得 $Z = 11.1$ 尺 ($11'$, 每邊十樁, 共一百樁)。

又假設長方形之基礎, $A = 100$ 尺, $B = 40'$, 用 $12'' \times 12''$ 方樁, 從第 (4) 式, 得 $Z = 8.7$ 尺。

由上推算, 可見小數而長之樁基, 實較多數而短之樁基為佳。將樁子加多, 樁間距離比由上法算得者小, 則終無補於基礎之沉陷。以是往往有建築家於興工之始, 打一試樁, 載重至表面積每方尺四百磅時, 樁子下沉僅 $\frac{1}{4}''$, 及建築工成, 基下密而且多之樁子, 尚未受到預定之重, 而基礎全部, 竟沉陷至一尺以下。豈非大可驚異者耶。

向使有一種樁子, 其樁子表面與泥土間之磨擦力, 竟比泥土與泥土間之磨擦力為大, 則樁間距離, 自可較用上法推算者為短密。在上海附近, 短樁之磨擦力雖較長樁為高, 然而數少且長適用上法所算之距離者, 實較當也。

透實溪博士以爲在粘土中釘下密密切切的樁子，緣於一種人之誤解，依據單個樁子之負重量而推及於全部，而不知此因不可能者也。

作者之意，非謂密佈之基樁，其距離較所算得爲近，即爲全無效力也。假使基礎之地面，支配緊密的基樁，則其中任何樁子，勢不能單獨穿破坭層，以至下陷，必也全部基礎，及基樁間被圍圍之坭土，以及基上面之建築，整個的向下陷，保其平衡之姿，而無傾斜之虞。此種過剩的樁子，能幫着將基上重量，傳送到樁子尖下之低層坭中，換言之，能將基礎重量垂直向下。

低層坭土負重力之強弱，實一疑問。試思地底深處，坭土不易向四週擠開移動，則其負重力，當然愈深愈大。此說與透實溪之論相反，彼信底層半流質之粘土，負重力且不及地面層也。欲實其說，引證如下。有一處廣大之引擎室，佔地 2,4000 平方尺，基礎係整片的平板，壓重每平方尺 1700 磅，全部基礎沉陷甚深，而且與時俱進。厥後，引擎室擴充，欲救其弊，於新平板基之下，排釘 450 根三和土樁，每樁長廿三尺。事前試驗，每根單獨能任重四噸而不陷。然而新屋落成，其沉陷之度量與參差不平之狀，與前無異云。此證之可恃與否，姑置不論，而上海摩天洋樓之下，靡不有沉陷之跡，顯然可尋。且其沉陷之度，全視重載集中之度與基礎之大小爲比例，絕不關其基礎之有無樁子也。以此可知現在之沉陷，純爲地土彈縮性之特象。果使地層愈深，負載愈重之說成立，則最良作基法，又需乎最長之樁子矣。

茲有一言，君須記取。凡大基礎下樁子，距離較照 (4) 與 (5) 式推算者爲小，則單獨樁子試載之結果，不得引用於整簇。而全部基礎的負量與性能，立入於猜擬之中，而失所依據。

樁筏兼備之基礎 若在一方基地，除安設樁子負重外，再分一部份之重載於基筏，使之直接傳達於地面上之坭土，此實另一冒險之辦法，不可爲訓。其故有三。此項地面直接承受之壓力，足以使其下坭土之內阻角減低，因之樁子之負重力減低，一也。同時樁間之大塊坭土，被壓而有潛移默化之虞，如

是則平衡之勢破，二也。樁與筏二種傳施重載及於地土之方法，截然不同，故非經過度限不同之原始沉陷後，難望二者有通力合作之可能，三也。以是世界各國中，多有不准兼用樁筏二物之負重力者。如建築之量過巨，非筏基所能勝任，則排打樁子，使全部重量，擱在樁上，如是則所築底脚，不過視為傳重之介物而已。世人不察，竟有將大部份重量，經筏基而施於地面，其餘重量，則另於筏下，加樁若干以擔承之。以為筏之力能任若干，樁之力能任若干，二者合并，足以勝任而有餘；而不知此如意打算，似是而實非也，觀於透實溪所引之引擎室，可瞭然矣。

各式基樁價值之比較 試舉一例以明之：設有一處洋樓，寬十丈，深三丈，高十一層。每平方尺之地址，載重四千七百磅。

如斯形狀之高樓，未必能見之事實。今為顯明樁基問題，將選此最小之基址，與最重之建築，以資討論。

本地市上可得之各式樁子，製造包工者之估價，以及其他種種，開列附表中。

此表之作，並非對於各樁，有所軒輊。所估價值，力求真切，然亦非作者所能担保無訛。斯表之作，用以示本埠建築師以作算之途徑。一旦遇重要基工，不必奔走詢問，多耗光陰，便可立定主見，進行無阻。

表中可見樁子間實在距離，均較照公式算得者為小，故以基礎全部言，非絕對穩固而不沉陷者。良以基礎之週圍，為四百六十尺；一百八十四根之十六寸方木樁，共有週圍九百八十尺，其他樁子亦近是。全體基礎之週既過小，則全體下沉之度，必遠過於單獨試樁之沉陷無疑。今從此點着想，則樁子愈長愈佳而愈穩健。例如用八丈圓木樁，基下象樁并附土，成長十丈寬三丈高八丈之大柱墩，四週有八丈高之面積，發生摩擦力以負重。若用六丈樁，則面積高僅六丈，僅及前者百分之七五。至用法蘭基樁，則高僅三丈三尺，僅及前者百分之四十一而已。

各式基樁比較表

用以承負寬十丈深三丈高一層之洋樓

樁之種類	木樁		花旗整支松木樁		鐵筋三和土樁		雷蒙樁		法蘭基樁
	正方形	圓錐體	正方形	圓錐體	正方形	竹節式	圓錐體	和合式	菌形
樁之形體	60'	70' 10" 17"	60' 10" 18"	80" 10" 18"	60'	6'0"	61' 10" 22"	木樁 39' 三和土 22' 10" 22"	33' 18" 30"
樁長	60'	70' 10" 17"	60' 10" 18"	80" 10" 18"	60'	6'0"	61' 10" 22"	木樁 39' 三和土 22' 10" 22"	33' 18" 30"
樁之大小	16" x 16"	17"	16"	18"	18" x 18"	18" x 18"	尖根 22"	尖根 22"	尖根 22"
平安的表面摩擦力 每方尺磅數	225	300	300	300	225	225	300	300	350
每樁表皮面積 平方尺	320	247	204	294	360	360	225	225	234
每樁負重量 磅數	7,2000	7,4100	6,1200	8,8300	8,1000	8,1000	6,7500	6,7500	8,2000
所需樁子 根數	184	174	210	147	161	161	191	192	158
樁間實在距離 尺數	4.3	4.5	4.1	4.8	4.6	4.6	4.2	4.2	4.6
樁間理想距離 (照公式算)	9.4	8.5	8.1	8.75	10.1	10.1	9.7	9.7	11.7
距離之比例 實在的/理想的	.46	.53	.51	.55	.45	.45	.43	.43	.39
每樁打下後之價值 銀兩	115	85	66	106	190	150	180	99	130
全部工程之價值	2,1160	1,4780	1,3860	1,5582	3,0590	2,4150	2,4830	1,9008	1,9540
開工日期	4/1	7/1	7/1	7/1	4/15	4/15	4/15	7/1	4/1
完工日期	6/15	10/7	10/1	10/1	7/1	7/1	7/1	10/1	7/1

八丈與六丈兩種圓木樁價值之比，長者貴百分之十一，若以基週摩擦面積比較，則多百分之二十五，故甯捨六丈而取八丈焉。

八丈圓木樁與法蘭基樁價值作八與十之比，基週之面積，則八十與三十三之比，然而法蘭基樁，立可興工，得省去三個月之時間，此段光陰，有時代價甚昂，或足以彌補其他之短處，苟地址之上，原有建築，則折去舊物而興新工，大費時日，乘此時間，運取樁木於美利堅，無慮不及，則法蘭基樁省時之說，又失所依據矣。

次之密切而笨大之法蘭基樁，實加基礎以重量，輕而能浮之木樁則反是。在上例中，法蘭基樁，所加之重平均每方尺基址得二百七十五磅，而木樁之浮力，為二百十五磅，此亦不可忽視者也。

結論 綜上所論各點，在上海區域採用基樁，不可不深思審察。

有數種建築，如臨深水之碼頭，與在無負重力之新土上建立基礎等，則樁子為不可少之物，然而在各種情景之下，須記得地下層泥土之負重力，能否較地面層為佳，不可得知，而不勻且密的樁基，未免為徒耗金錢之妄舉。

長的樁子與疏間的距離，較優於短的樁子與密接的距離。

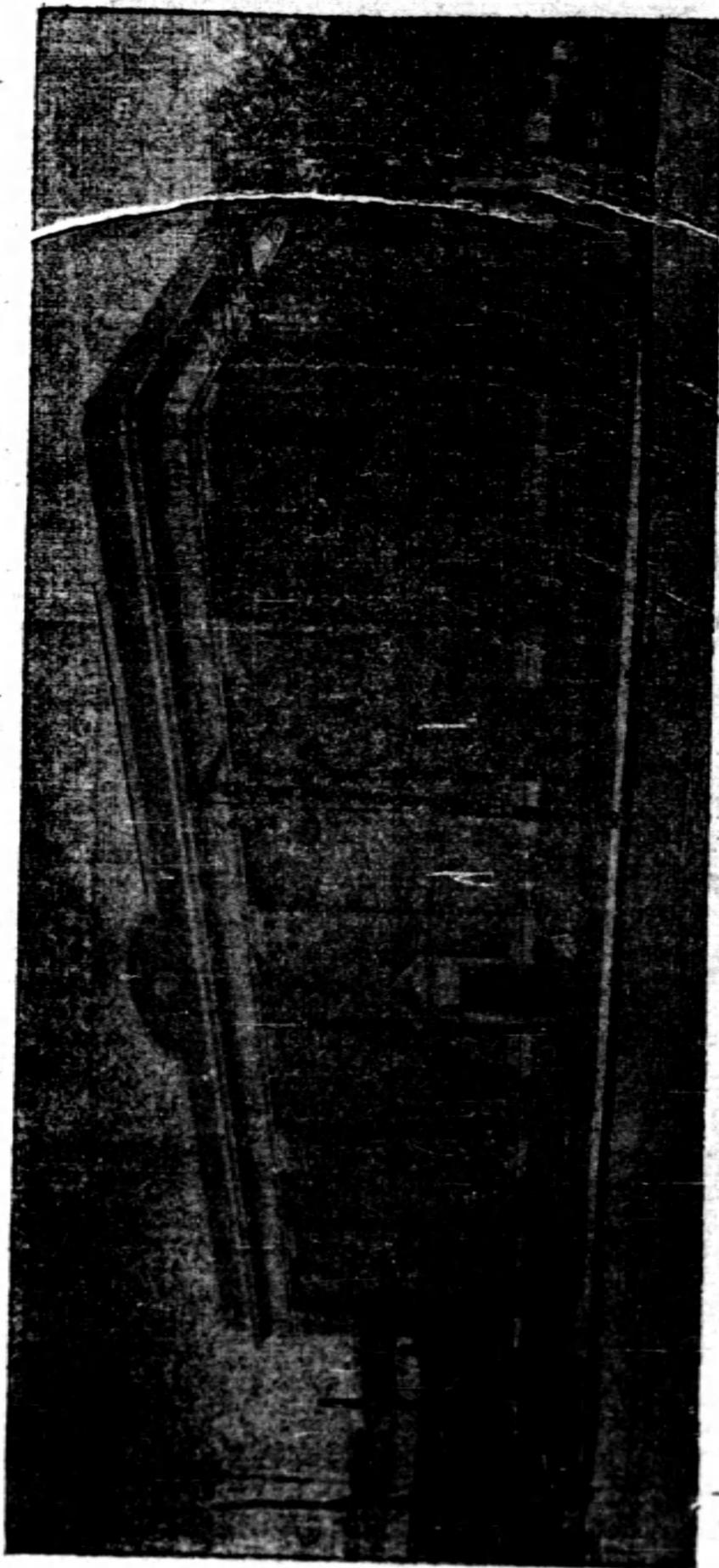
大基礎下，打了無數的樁子，其惟一功效，為造成一深下之基筏，以是凡作筏基時所當嚴守之定義，於樁基全體觀亦當嚴守，第一定義即上部建築物之重心，應與基礎面積之重心相合而不離，苟樓之一隅，重量逾恆，如樓鐘銀庫之類，將使建築之重心，偏倚一旁，則全基面積，當分作數段以處理之。

假使地中深淺不同之各層泥土，其負重之量，已為吾人所深知，則一隅過分之重，可用特別長樁以任之，樁之長短疎密，亦可隨心選排，使樁基負重力之中心，與建築之重心合，無奈此項智識，世之所無，且亦不能從單個樁子或一簇樁子之試驗而得之者，以是基下之樁，以長短一律，疎密無間為妥。

在上海區域以內，樁之形體，最近理想者，為長而細之圓錐體，樁之質料莫過於木，打樁機械，莫如蒸汽雙行式的自動氣錘，此皆合乎本地土質之特性者也。

美國紐傑水省公衆服務電氣公司
之密樂街自動支電廠 (Miller Street Automatic Substation
of the Public Service Electric & Gas Co. of New Jersey, U.S.A.)

張 惠 康 (美國公衆事業建造公司助理電機工程師)



密樂街自動支電廠之正面

美國紐傑水省公衆服務電氣公司有自動支電廠多所，惟以密樂街支電廠爲最著。該支電廠爲公衆事業建造公司所計劃建造，其廠屋樣式，可於第一圖見之。

該支電廠在紐華克城，所處地點，目前雖爲住所，但不久將成市廛。是以各種機器，均設置屋內；所有電動發電機，裝置於避聲室內，並以磚牆，隔絕他室，俾不致妨擾市衆也。

該支電廠供給電車電燈及電力之需。所用機器，均爲奇異公司所製造，可稱完全自動。茲將主要機器，開列如下：

- 一套 6000 磅羅伏安 (kva) 變壓器；以三只自涼的

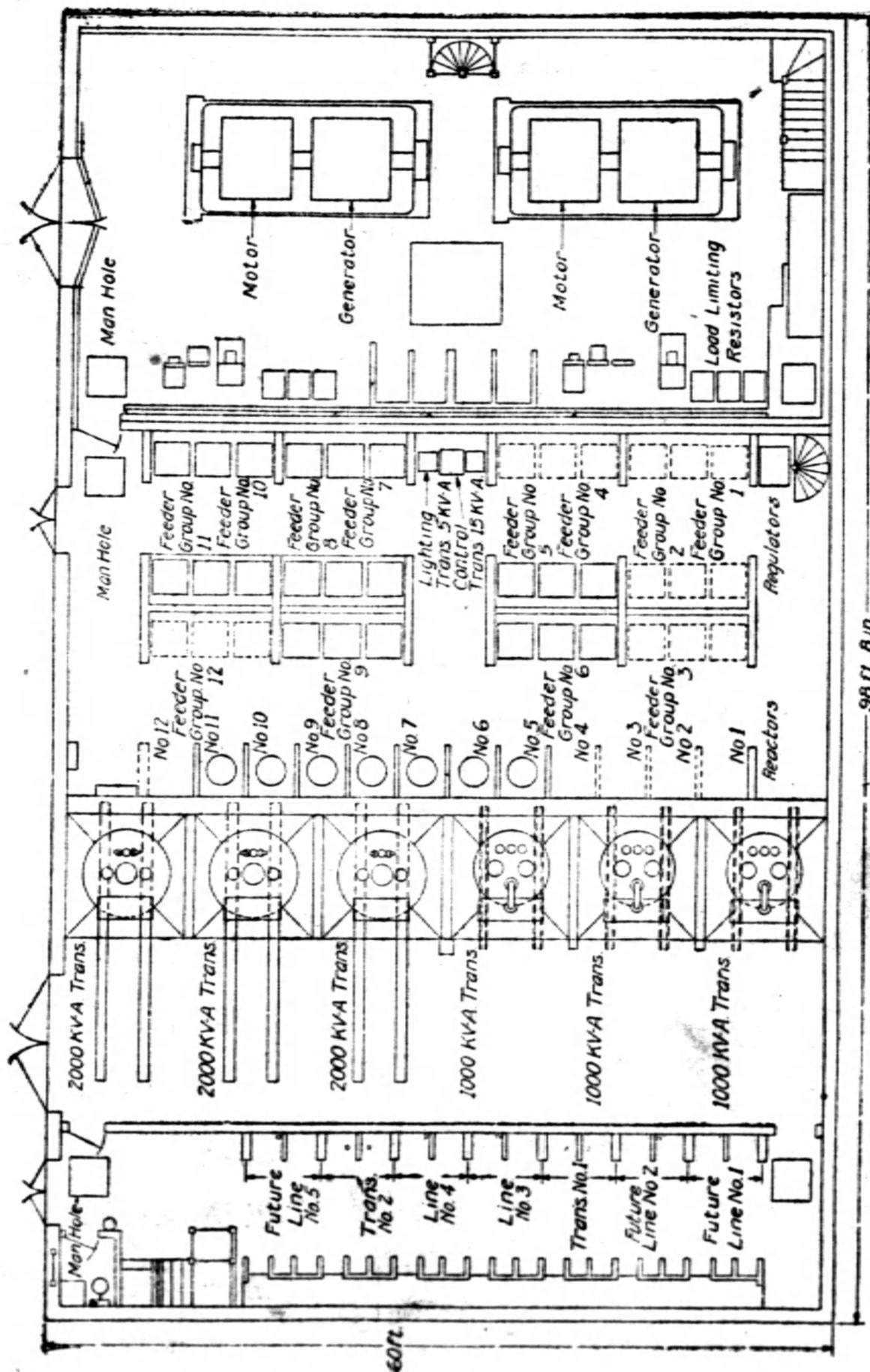
2000 啓羅伏安, 13,200/2400 伏爾, 60 循環, 單相變壓器組成之。高壓方面爲三稜形 (delta) 連結, 低壓方面爲星形 (star) 連結。
一套 3000 啓羅伏安變壓器, 以三只 1000 啓羅伏安變壓器組成之。其模樣及連結法, 悉如上述一套。



第二圖 電動發電機室

插入小圖：迅速斷路器，裝在鑰板後閣

二只 1500 啓羅瓦特 600 週/分電動發電機 (Motor-Generator Set)。每只有一 600 伏爾複繞(Compound-wound) 直流發電機,與一 4150 伏爾 60 循環三相 交流同步電動機,同駕一軸。該同步電動機之計劃,能在適量荷負,得 70% 電力因數; (Power Factor) 又在兩小時內 50% 過負,得 80% 電力因數。



第三圖 支電廠之第一層平面

二條 13,200 伏爾
350,000 圓盤
(Circular Mills)
60 循環三相交
流送電路。

十條 4150 伏爾 60
循環三相四線
供電路。每路裝
設自動再關油
開關 (Reclosing
Automatic Oil
Circuit Breaker)

一只,單相自動
感應調正器
(Single-Phase
Automatic Induc-
tion Regulator)

三只,及單相
3.75% 感蓄反
抗器 (Reactor)

三只以限止徑

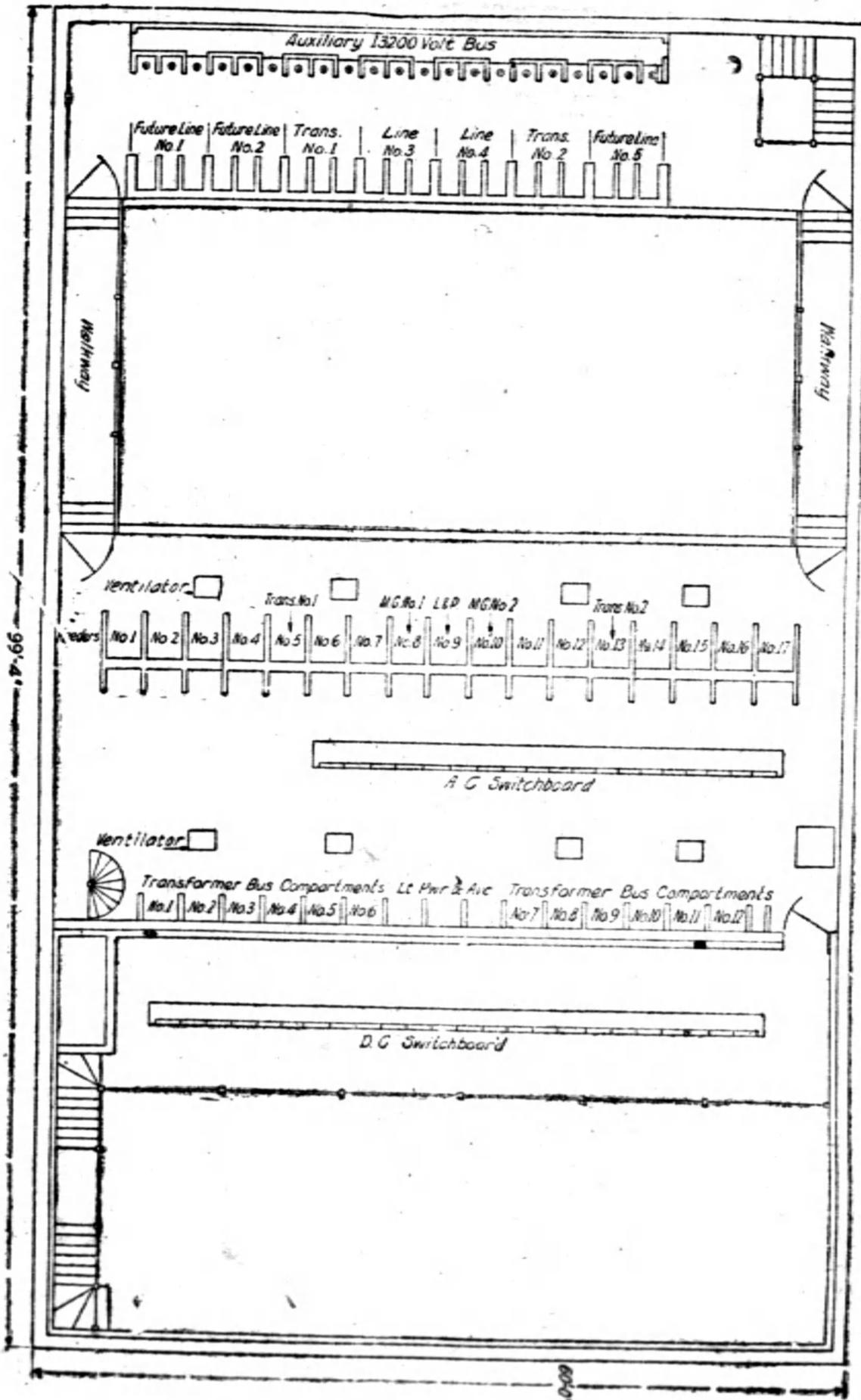
流 (Short-Circuit Current) 使不過油開關器之量也。
 九條 600 伏爾電車供電路,每路裝有自動敏速斷路器(High-Speed Automatic Circuit Breaker) 一只,其中六條之量為 1200 安培,三條之量為 2000 安培。
 一只 60 蓄池,樣“E-5”80 安培一鐘點,蓄電池組,接過柵形阻抗器(Grid-Type

Rheostat) 至一直流電梁 (Bus Bars)。

支廠地位,足以裝設五條 13,200 伏爾送電路,並可容納變壓器,量至 20,000 啓羅伏安,蓋所以預備將來擴充也。

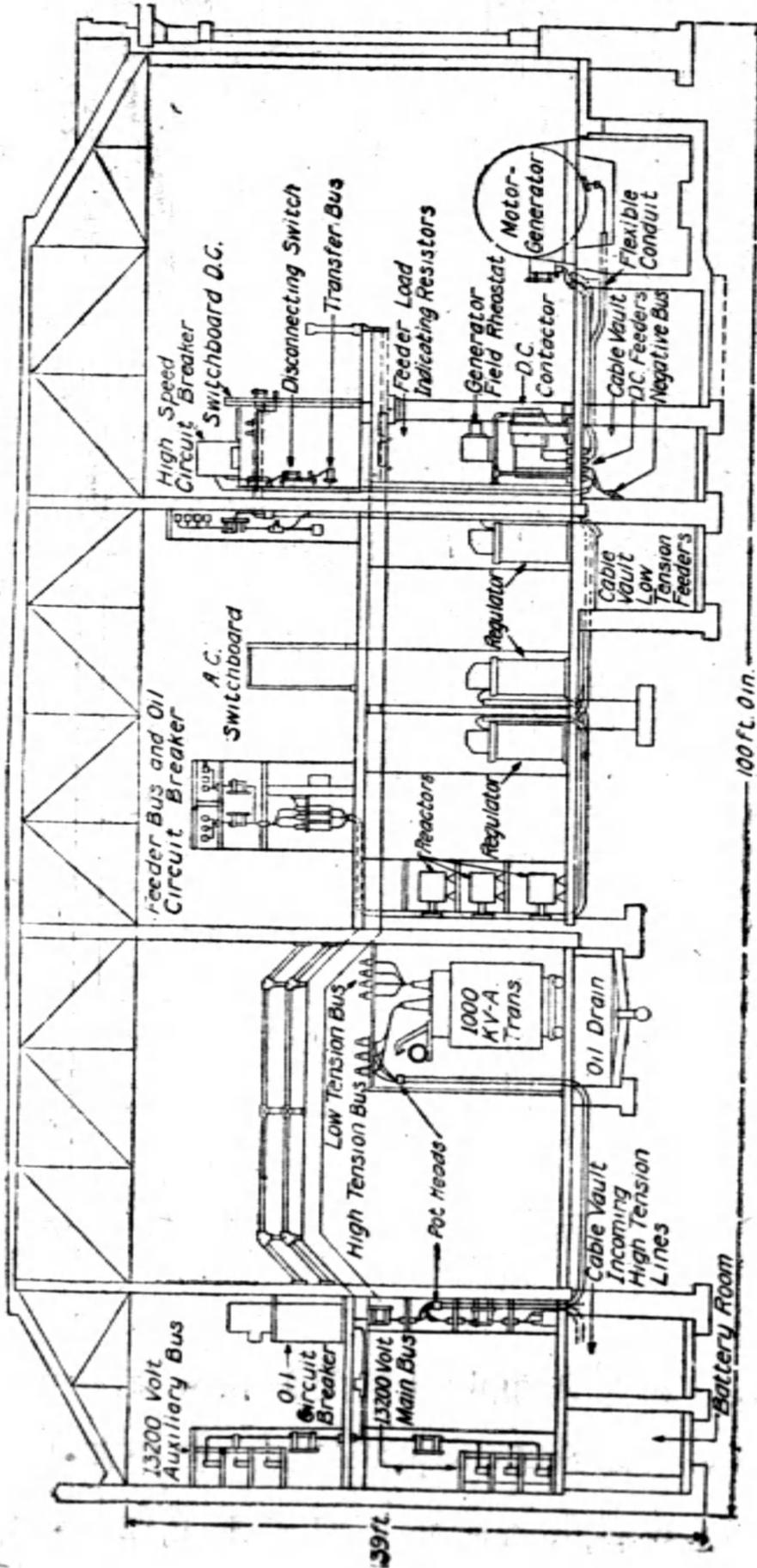
第二圖示明兩只電動發電機,其開動器及限負阻抗器裝在地面,其開關鑰板及電車供電鑰板,置在樓廂之上。敏速斷路器,以撐架裝在鑰板後閣。第三圖為第一層平面圖,第四圖為第二層樓

支廠之第二層平面圖



平面圖,第五圖爲支廠直切圖;廠中佈置,於此三圖中推尋索之,當能瞭然。

廠屋兩層,計闊60英尺,長100英尺,高30英尺.屋分四間,一間裝置高壓器,一間裝置變壓器,一間裝置4150伏爾供電器,尙有一間裝置電動發電機及直流鑰板.如此佈置,蓋便於建造運用也。

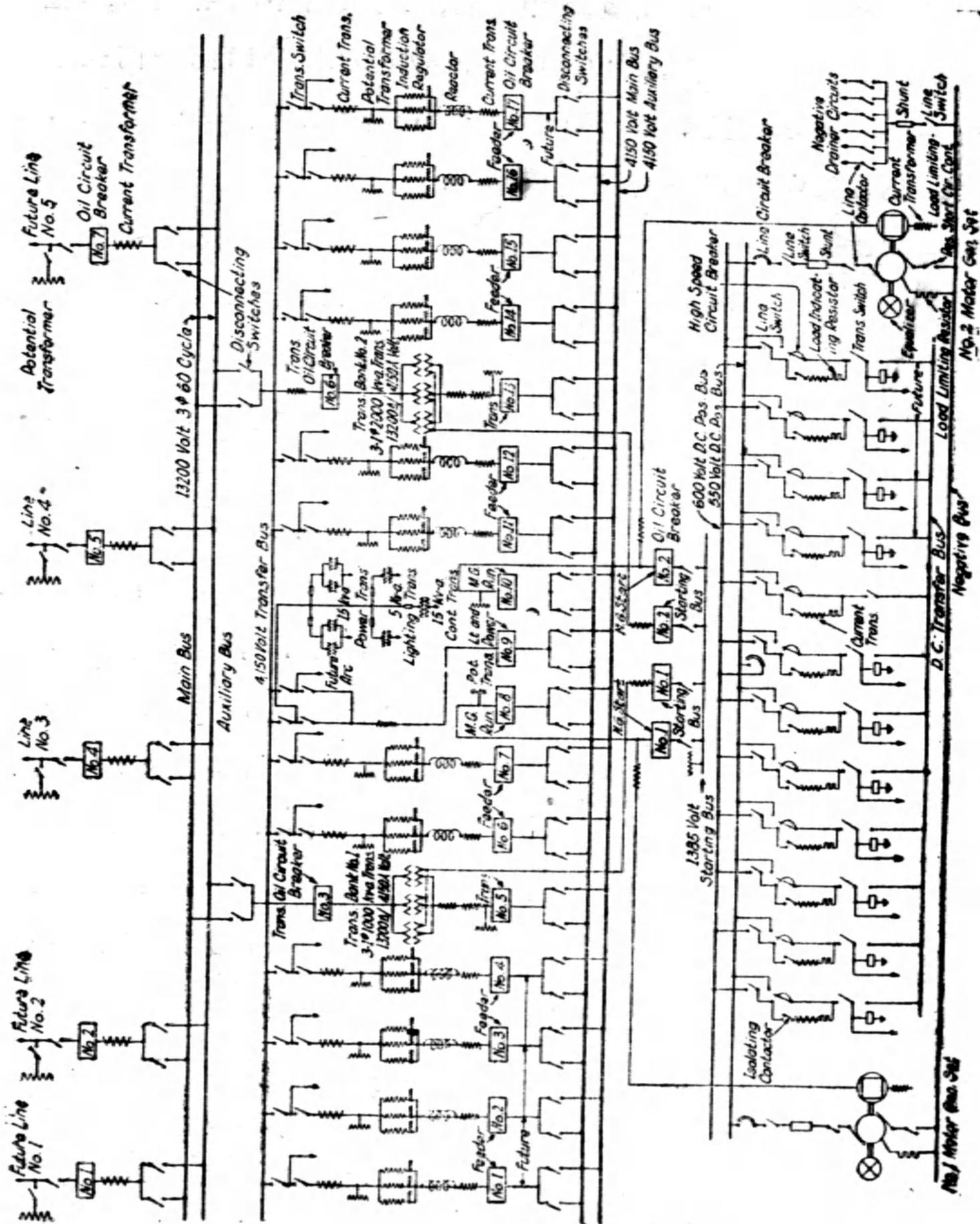


第五圖 支電廠之直切圖

支廠與電組體之連接電路,概由混疑土地坑引入.地下設地坑三只,分置 13,200 伏爾送電路,4150 伏爾供電路及電車供電路.地坑各相間隔,藉以減少炎患。

主要電路,可於第六圖見之. 13,200 伏爾與 4150 伏爾電梁,均重複設備,俾得連接簡易,修理便利也.兩只發電機,各有直流電梁一付,兩付電梁可以斷路器連接,但平時兩電梁之電壓不同.轉遷電梁 (Transfer Bus), 亦設兩付,一付備電燈電力供電路之用,其他一付備電車供電路之需.尙有一付 1385 伏爾電梁,可與一套或兩套變壓器之支頭相連接,用以開動同步電動機也。

兩套變壓器之高壓低壓



第六圖 支電廠之主要電路

兩邊,均相連接,故可謂並駕運用.變壓器之運用,由自動開關器管束;另有一
 只多柱雙擲開關器(Multiple-Pole Double-throw Switch),可任使一套變壓器引
 領,其他一套追蹤.當兩套變壓器同在息職,不論何套可開始運用,與多柱雙

擲開關器之位置,不相關涉,但當引領一套變壓器運用,倘負過其量,追蹤一套,立即運用替助,又當兩套同在供職,倘總負跌至引領一套器量百分之九十,追蹤一套變壓器,即行停職。

兩套變壓器,另備保護機器,以防下列各種不測災患:

- (1) 荷負過量;
- (2) 捲繞 (Winding) 觸地或徑路;
- (3) 捲繞過熱;
- (4) 引領一套失誤;
- (5) 多柱雙擲開關器之改向。

兩只電動發電機之運用,亦由自動開關器管束,且可任使其一引領其他追蹤一只發電機,平時發 500 伏爾之電,以供給電力至近方電車;而其他一機,平時發 600 伏爾之電,以供給電力至較遠電車。當兩機同時轉動,其電動機常並連運用,引領一機,以梁壓低落而開動;倘該機負至其量之百五十分,追蹤一機即以接觸量流器 (Contact-Making Ammeter) 主使而開動。

電動發電機,備有自動保護機器甚多,以防各種災患。若遇過負,發電機之串捲磁場,即行斷止,同時插入抗阻器於電路,以限止負荷。限負抗阻器兩只,各有熱度器保護,倘限負抗阻器過熱,熱度器即使該過負電機卸職。電動發電機之各種保護,可開列如下:

- (1) 發電機銜觸地;
- (2) 電力轉向;
- (3) 發電機極性錯誤;
- (4) 發電機失去磁場;
- (5) 電動機捲繞觸地或徑路;
- (6) 電動機失去磁場;
- (7) 單相開動;

- (8) 電動機捲繞過熱;
- (9) 交流電壓過低;
- (10) 速度過高;
- (11) 開動未全;
- (12) 軸負 (Bearings) 過熱。

送電路及供電路,皆備自動保護器。13,200 伏爾送電路,以電力反向主動器 (Reverse-Power Relay) 保護之。4150 伏爾供電路,其再關油開關器,各有開關主動器;若一路徑流,其開關器以主動器之運用而開,惟於五秒鐘之後自關,不成,過三十秒後再關,再不成,再過三分後再關,若再不成則從此禁鎖不再關,須待主動器以人工整正後,方能運用。電車供電路,其迅速斷路器,逢徑流而開,一俟徑流息止,即行自動關入;各路尚有一只溫度主動器,若過負持久,然未及斷路器之定限,則賴該主動器以斷路,及熱度退消,該主動器又能自動關入斷路器。

於第一圖可見該支廠無窗眼。流通電動發電機之空氣,由屋頂百葉窗而入,先經過數片麻布,再經過一大空間,空間以屋頂及電動發電機室之天板構成;後經過一氣管,直通至下層。通氣電風扇,裝在電動發電機之下,驅逐空氣過電動發電機而達正室。正室天板有孔洞,受熱空氣由此達天窗,再過數片麻布而出。

電動發電機室之牆裏,鑲附琴牌式麻板,于凸部釘住。牆壁與麻板相隔之空隙約二英寸,麻板外面,粉塗灰泥,厚至半英寸;電動發電機室之天板,亦如此構築,以避機發外傳。出入門戶,僅有一扇,樣如冰箱之門。

電動發電機之裝置,各在一塊水泥基之上,該基高約七英尺,築在二英寸厚磚席之面,並以四英寸厚磚席,與正室地板相連接,蓋所以減少震動及聲音也。

變壓器及感應調正器之消熱空氣,自後牆百葉窗吸入,由屋頂通氣器而

出。

該支電廠,自一九二四年春以來,供職未停,自動機器之運用,可稱完全滿意。

該支電廠詳情,曾登載于一九二五年第六期奇異雜誌 (General Electric Review, June 1925),作者爲公衆事業建造公司顧問電機工程師包蘭氏 (Mr. N. L. Pollard, Consulting Electrical Engineer)。此篇材料,多採自該文。此篇中照片圖畫之銅板,蒙奇異雜誌送給,特此鳴謝。作述此篇時,多承公衆事業建造公司顧問電機工程師包蘭氏及經理機電工程師史密士氏 (Mr. W. R. Smith, Managing Electrical Engineer) 指教,謹誌之以表謝忱。

歐美都市最近之鋪石路法誌略

劉 崇 謹

中國市道，近日雖有修築之說，而車輛未改良以前，斷不宜用軟質材料，（如瀝青之類）。在南方山陵起伏之區，受石極易，故修築市道，自以鋪石為最宜。舊時各城街道，多鋪石版，乃其先例。現時正可翻修，以資利用。今略述歐美鋪石路之近狀，以資借鑒。

市街建築，關於材料之選擇，及交通之情形，均須特別注意。美國則因交通車輛之故，故多用軟質材料，如瀝青路等；而或因地域關係，有不能不用他種材料者，如倉庫附近，碼頭，轉貨所等處，常多重載，而鐵輪車聚集之處，尤不得不鋪築石路。如舊金山市之鋪石路，約二十三萬平方公尺，占全面積百分之七十。波士頓市約二十二萬平方公尺，占全面積百分之二十一，而紐約之滿哈登區，認為最宜於瀝青路之處，然尚不能缺少石路。復觀歐洲各市，其石路之多，實堪驚駭。此種鋪石路，雖以地方關係，有因必要而建築者；而或以經費關係，即在住宅商販等街道，亦多用之。

柏林市工程師雷布洛克 (Leobroks) 之言曰，大戰以前，樞要街道，悉屬瀝青，惟重載集聚之處，加鋪石路。自大戰以後，道路經費，竟不滿前此十分之一，因之石路增加，至與瀝青路相等。里昂市工程師沙呂曼 (Chalumean) 之言曰，戰後經費缺乏，不得已就市內舊路，加以沙礫，隨即鋪石。近日市內街道，石路占百分之九十，木路占百分之七，其他不過百分之三耳。

歐洲各都市之石路，多者常占百分之五六十，故石路在歐美各都市中，已成必需。其占各市街之大部，可一望而知之。茲略述各國鋪石路之構造法如下。

一、紐約 紐約市滿哈登區石路之建築，可分四期。第一期為一八七〇年。

以前,第二期爲一八七〇年至一八九〇年,第三期爲一八九〇年至一九一〇年,第四期爲一九一〇年以後。第一期所用之石,爲六吋至九吋之正方形,大多爲花崗石。第二期約與第一期相同,惟石形稍小,約四五吋,其石質則多火成岩。第三期一八九〇年初期所用之石,長八吋至十二吋,幅三吋半至四吋半,厚七吋至八吋,所謂舊式鋪石法也。故一九一〇年以前之石路,極不一律;其厚亦無限制;路基極草率;路床亦不過三四吋厚之沙礫耳;夾縫寬度,竟有至七分;且因其路床不固,稍經歲月,遂生凸凹之形,夾縫損壞,全路遂毀。故一九一〇年之初,改用新式花崗石鋪道,其工程規範大略如下。

『鋪石須爲富於耐久性而且質料勻淨之花崗石,長七吋以上,十一吋以下,幅三吋半至四吋半,厚六吋,雖有增減,不得逾四分之三。鋪石上下兩面均爲長方形,兩端之厚亦須相等。鋪石之時,夾縫不得逾八分之三。』縫泥爲煤膠(tar),瀝青(Asphalt),及洗淨沙子之混合物。沙床厚一吋半以上。此與一九一〇年以前之沙床三四吋,夾沙縫四分之三三者相較,則已改善多矣。據一九一〇年之規定,鋪石當厚四吋又四分之三至五吋又四分之三,夾縫八分之三。沙床厚一吋。至用於縫泥之淨沙,須經過八分之三吋之篩。煤膠與瀝青,概用熱裝法。此種鋪石法,非僅該區行之,別處都市,亦多用之。近日之規定,則爲長六吋以上十吋以下,幅三吋半至四吋半,厚四吋半至五吋半者。

一九一二年,曾用二種石路,即花崗石鋪路,及特別花崗石鋪路。後者先築混凝土路基,鋪石時,亦有嚴密之規範,其略如下。

『石塊鋪設時,其夾縫應爲八分之三吋。路面須極平坦,不得顯四分之一以上之凹痕。石幅相差不得逾四分之三。』

『三和土路基,去路面約六吋。工竣時,不得顯四分之三以上之凹痕。路基上鋪沙床一層,厚約一吋。石塊鋪定以後,夾縫之下部,填以乾沙,離路面三吋而止。其上更注入煤膠瀝青等之混合物,或僅注瀝青亦可。』

以上之規範，於三和土基甚為重要，至沙床之厚薄，則無嚴守規範之必要也。

一九一三年中，其構造無大變更。惟縫泥則改用熟沙，先與瀝青混和，然後注入夾縫。此法原為英國所用，近則通行於美國，成績極佳。

至一九一四年，始公認細沙及純瀝青（Bitumen.）之混合物為最好縫泥，遂定為該定之標準。蓋因多年之經驗，用粗沙時，於工作上極不便利，改用細沙，較為優良也，此外則沙床改用一·三之水泥沙可矣。

一九一四年以前，專用煤膠及瀝青之混合物為縫泥，（加煤膠者，蓋為防止低溫時之脆裂）。其後煤膠之製法漸變，其成效不佳。故一九一五年以後，僅用瀝青。至一九一六年鋪道時，其縫泥悉改用瀝青及細沙之混合物矣。

自一九一四年以後，迄於近日，鋪石之工作法，大體當無變更，今述其規範如次。

- 一.石長六吋以上十吋以下，幅三吋五以上四吋五以下，厚四吋又四分之三以上五吋半以下。
- 二.軌道間所鋪之石，長不得逾十一吋半，厚不得逾五吋又四分之三。
- 三.當實行施工作時，當事者可於前所規定之限度內，擇定石幅，但就已擇定之尺寸，不得有四分之一吋以上之出入。
- 四.石之正反兩面，須為均一之長方形。鋪設石塊時，夾縫不得逾八分之三。石塊對面路，不得顯四分之一吋以上之凸凹痕。
- 五.混凝土路基之上，常鋪厚一吋許之水泥沙一層。
- 六.當鋪石於沙床時，石塊當橫鋪，使與路線恰成直角。橫頭夾縫，亦不得相去太遠。同一列之石幅，相差不得逾四分之一吋。
- 七.鋪石以後，尚須築實，如或過低，當以鉗取出，稍加灰泥，然後放入，以求其平坦。
- 八.縫泥之配合為瀝青六與沙四。沙當經過十孔篩。其中百分之八十五

爲經過二十孔篩者。當加熱混合之時，沙當在華氏三四十度之間，瀝青則當在華氏三百二十五度以上四百度以下，同入混和機和之。混合後先撒布於路面，然後注入夾縫，待其充溢，不復能入始止。

九.瀝青當合於以下之規範：

(1) 質料均淨。(2) 溶點在華氏一一五度以上一百三十度以下。(3) 能溶解於四鹽化炭素中，且含百分之九八五以上之純瀝青 (Bitumen) 者。(4) 當攝氏二十五度時，針入度在六十以上，一百以下。但施工以前，主任工程師，可就前定限度內，指定度數，雖偶有增減，不得逾十度以上。(5) 膨脹度四十 C m 以上。(6) 蒸發量 (五點鐘之內，當三二五度時)，當在百分之三以下。殘滓之針入度，當在原質二分之一以上。

十.縫泥注妥後，路面須撒布淨沙一層。

二.紐約市滿哈登區之養路 爲欲減少石路音響之故，有主張用瀝青沙泥，塗布路面者。然此種方法，卒無大效。惟縫泥日久漸次磨耗，依交通狀況，於一定期之內，補充縫泥，以免損傷全體。因此路面常加瀝青沙，約厚四分之一吋，以碾壓機軋之，使得透入夾縫。惟施工之前，路面務須洗淨。夾縫中尤不容殘留餘滓。砂泥洗去後，當待其乾透，然後可施工作。用瀝青沙泥者，可五年一次，用河沙則須一年一度行之。

三.美國都市舊石路之翻修法 石路經年太久，易致磨損。一九〇九年，紐約試行翻修舊路，其後全國效法，施行遂廣。

凡一八九〇年以前之石路，均無混凝土基，只於地面添鋪沙床，徑行鋪石，故石厚有至七八吋者，因此可以利用原石，斷爲整塊，重行鋪設。一九〇九年時翻修者，先將原石拔出，橫斷爲二片。原石約長十二吋至十四吋，厚七八吋，今則改爲長六吋至八吋，幅三吋半至四吋半，厚五吋半至六吋半。原石長不滿尺者，概仍舊貫。

紐約托羅臣市之實例，則爲原石長九吋至十四吋，幅五六吋，厚七八吋，悉數改鑿爲長七吋至九吋，幅四吋至五吋，厚四吋至五吋之石塊，然後重鋪之。

又紐約阿爾巴尼市，則凡長不滿十吋者，不復鑿斷，仍用原石重鋪。其有長六吋以上，幅三吋半至四吋半，厚五吋至六吋者，則均鑿爲兩片，即以新斷面爲正面而鋪築之。至翻修路費，約當新建築費百分之五十至七十云。

此種舊石路，石塊之大小不一律，故舊石較小者，既不能鑿爲整塊，其不適於翻修，不言可知矣。

四.英國之石路 倫敦地方，於一八五〇年以前，多卵石路，即用天然卵石，滿布路上。至一八五〇年始用碎石瓦屑等硬材料，築爲路基，普通約厚九吋至十二吋，即交通最繁之街道，其厚亦不過十五吋。路基上常鋪沙床，然後再鋪石塊。石長無定度，以幅六吋厚九吋者爲最多。因此種石幅，其費甚小，而且耐久，故公認爲最良者。然究嫌石幅過大，非僅於馬匹有害，即運輸之力，亦因之減少。故其後漸加改正，六吋者改爲五吋或四吋，或竟有用三吋者，於是厚九吋幅三吋之石塊，價值增高，對於馬匹亦甚適宜。直至一八四〇年仍用之。茲將一八四八年倫敦近郊道路之種類及其面積，列表如左。

卵石路	一哩	石版路	十六哩半
幅六吋，五吋，四吋，之花崗石路	六哩餘	馬格當路	$\frac{1}{4}$ 哩
幅三吋之鋪石路	三哩	鋪木路	$\frac{3}{4}$ 哩

至是時幅三吋之花崗石路，日漸增多，蓋非僅於馬匹最安全，且車輛之損壞，音響之煩燥，皆可減少，而路面亦最平坦，爲當時所公認也。

今日倫敦各市，各種道路均有之。但於交通繁劇之區，所用之石，多厚六吋又四分之一至七吋又四分之一，幅三吋四分之一，長五吋至七吋者。其他則有三吋又四分之一之立方者，有四吋之立方者，有厚四吋幅四吋長六吋者。有厚三吋又四分之一，幅三吋又四分之一，長六吋又四分之一者。其尺寸極不一律。縫泥多用灰泥煤膠瀝青三種。各市中於一九二二年所鋪之石

路,計十處,其構造略如左。(一)司迭弟列市 St. George Street. 路基爲三和土厚二吋,石厚四吋半幅三吋長七吋,縫泥用水泥或瀝青之二種。Upper East Smithfield 路基爲三和土厚三吋,石厚四吋半幅三吋長七吋,縫泥用水泥沙子。St. Cathrines Way 路基爲一.六之三和厚六吋,石厚四吋半幅七泥至四吋長七吋,縫泥用瀝青。Rhodeswell Road 路基爲三和土厚九寸,石厚五吋幅四吋長七吋,縫泥用水泥沙子。商務街 路基爲三和土厚九吋,石厚四吋半幅三吋長七吋,縫泥用水泥沙子。(二)聖巴克拉司市 Mornington Road 路基爲水泥碎磚三和土,石幅五吋厚四吋,縫泥用水泥沙子。Chalk Farm Road 路基爲洋灰磚層混凝土,石幅五吋厚四吋,縫泥用洋灰沙子。(三)遠別司市 Vauxhall Cross 石長四吋至六吋幅四吋厚五吋,縫泥用油滓沙子及粗沙。Wandsworth Road 石長六吋幅四吋,縫泥用油滓沙子及粗沙,或用水泥沙子。Albert Embankment 路基爲三和土厚九吋,石長五吋至六吋幅四吋,縫泥用油滓沙子及粗沙或用水泥沙子。

五.瑞士之石路 瑞士都市之石路,多就已有之碎石路,加以修葺,以爲路基,更於其上,加鋪十五 Cm 至二十 Cm 之沙床。至築新路時,則先築碎石路基,厚十五 Cm 至二十 Cm,就路基上鋪十 Cm 至十五 Cm 之沙床,然後正式鋪石,茲將通常所用之尺度,記於下。

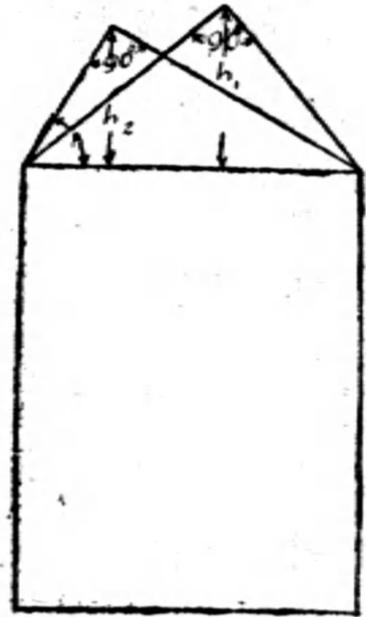
一.幅十四至十六 Cm 長二十至廿六 Cm 厚二十至廿四 Cm 石之各面不得有凸凹之處。二.幅十四至十六 Cm 長二十至廿六 Cm 厚二十至廿四 Cm,幅之增減不得逾二分之一 Cm,底面凸凹之處不得逾一 Cm。三.幅十至十二 Cm 長十六至廿 Cm,各面不得有凸凹之處。

六.奧大利之石路 巴達司特市石路,其石路約分爲三種,第一種爲十八 Cm 之立方形;第二種上下二面均爲十八 Cm 之正方形,厚十三至十四 Cm,第三種上面爲十八 Cm 之平方,下面當正面三分之二,厚十三至十四 Cm,石塊原爲縱鋪,與路線平行,其後以平行之夾縫易於損壞,故改爲斜鋪,縫泥多

用水泥細厚,有時亦混入粗沙少許。路基如遇堅硬之地面,則鋪十 Cm 之碎石,以機輾之。如爲新築路線,則先鋪十五 Cm 沙礫以爲基礎,再於其上鋪六至八 Cm 之沙床,然後鋪石。

七. 意大利之石路 意境產石極富,而工資亦低。昔日已多石路,今更有加無已。至所用石幅之大小,各市極不一致。羅馬市用十五 Cm 之立方石,其他都市如米蘭,拉阿利等處,則用幅四十 Cm 長五十 Cm 厚十五 Cm 者。此種石幅,較爲笨重,鋪築時應特別注意。其用之之故,則爲他日翻修之預備。通常於路基上先鋪沙床,即撒水其上,以防石塊下壓,故使沙粒上浮。意大利各都市之鋪石路方法,均爲斜鋪,與其他各國不同。其理由蓋石與路線平行,則車輛往來,夾縫每易磨損,常生轍跡。今斜鋪之,則車輪與夾縫接觸之處甚少,而夾縫不易損壞矣。但石與路線成四十五度角,則鋪築時沿邊既須正三角形之石塊,所費石料,較常法必多。故米蘭市爲節省料費及時間計,改用 $\tan A = 2$ 之角度,如是之鋪法,石料之耐久力亦較爲增加也。如下圖。

八. 德國之石路 德國都市,通常鋪石之尺寸,厚自十四至二十一 Cm,幅自十至十八 Cm,路基連蠻石碎石兩層共二十至三十 Cm,縫泥用水泥沙子時少,多以純瀝青充之。柏林市一九二三年九月修築之石路,所用之石,長十五 Cm,幅十五 Cm,厚二十 Cm,更以十五至二十 Cm 之蠻石,平列爲基。其上再加碎石一層,厚十 Cm。市外則蠻石層厚十 Cm,碎石層亦厚十 Cm,所鋪則爲十五 Cm 之立方石塊。



九. 法國之石路 法之里昂市,石路極多,自交通繁劇之區,至小店閑巷之處止,無一非石路。該市築路之法,只就原有地面,用機輾壓後即徑鋪沙床,厚約十五 Cm,沙粒之徑,限一 Cm 以下者,石則用長十四至十六 Cm,幅十二至十四 Cm,厚十四 Cm 者。市中所用,向爲花崗石。該市天氣無常,燥濕之度,相差過甚,故不宜於鋪木路。大戰前多瀝青塊路,戰後則多築石路云。

大上海建設葛議

黃炎

引言 無論何人，一聞上海之名詞，其心目中所存，必為英法二租界。此無他，人人心目中以租界為主體，以華界為附屬品故也。夫租界以外之地，如其廣，租界以外之人，如其衆，而均在不足輕重之列，非至足驚異者乎。

一般西人之言曰，租界草創之始，不過一片荒涼地耳。經西人數十年之經營，而得今日之繁盛，乃者民氣日張，收回租界之聲浪日高，按之事實得毋類於垂涎租界之利，而思染指乎。如果熱心為國，則中國幅員，若是其廣，何不力事經營，自建一最大之口岸。即不然，何不於與租界毗連之華界，照樣辦理，同臻繁盛？斯言也，驟聞之殊無以應也。

然則租界之興隆，果為少數西人之力所造成乎？吾知其大謬不然也。今日之租界，衆人之力所造成者也，中西人士所共同造成者也。且以吾國人所盡之力為多。雖然，國人不盡其力以經營自主之城市而必盡力於租界，則又何故。滿清時代，歸咎於官僚之腐敗，民國以來，委過於軍閥之昏庸。今者青天白日之旗，飛揚滬上，秉政諸公，均一時俊彥，而黨治所及之地，興辦市政，便利交通，早已成績卓著。推此而論，自今以後，上海之建設，必將勃興，使成世界最新式都市之一。至少亦必能剔除積弊，籌設新工，以一改從前萎靡不振，污穢滿途之局面。

行之匪艱，知之維艱，先總理中山先生之學說也。上海將來建設諸端，苟實心實力以為之，無不迎刃可解。惟黨政施行伊始，對於地方利害，而尤關於技術諸問題，容或來遠考慮。作者不敏，竭其經驗觀察，若此葛議，以質當世。

現在所稱為上海者，係指定閘北，租界，南市而言，此為狹義的上海。本篇所論，乃合浦東浦西龍華吳淞而為廣義的大上海。苟大上海之經營而奏效，則

租界在包圍中，其商務之重心，四面分散，其存在與否，自可不成問題。今將各區論列於下。

南市 南市及龍華一帶之特勢，列舉於下，

(1) 與城廂及法租界接壤，(2) 有甚長之河岸，(3) 有鐵道運輸之便利。因此，是區頗佔重要。城內原為住居之區，而近年商務，亦甚可觀。現在空曠之地，可供將來發展者，在南車站及鐵道之西南向一帶，再西與法租界並行之一帶，苟適當發展，實為最相宜之住居地段。

沿浦河岸，自法界起迄龍華港止，共計長二萬六千餘尺。下游一段，早已用作輪船碼頭，起卸貨物，異常擁擠。稍上則工廠林立，地無遺利。再上一長段，則多未闢。至日暉港口，滬杭路之貨棧在焉。

全區域，自龍華至南站鐵道橫貫其間。水陸二面，均稱便利，故南市之發達，勢所必至。新西區已開放馬路多條，現所亟宜興辦者，厥惟沿浦江自甯紹碼頭起，至龍華止，在各廠家之後面，增闢甚寬廣之馬路一條，再從此幹路，添出直達法界與城內廣寬大路數條。則區域內地及上段浦岸，自能逐漸發達矣。

自南市至閘北，除鐵路外，無直接可通之路。將來租界收回，自無問題。現今此步尚無端倪，則南北兩市之溝通，實有不容緩者。其中最易舉行者，莫如沿鐵路修造廣寬馬路一條，從龍華附近起，過徐家匯，梵王渡，麥根路，以至閘北。將滬閔長途汽車路與滬太長途汽車路接通。不獨南北政治區域，軍事運輸，往來無阻，即南北兩市與瀏河閔行間，亦可直達。鐵路之旁，原多隙地，利用而鋪築之，輕而易舉者也。且租界以西，馬路縱橫，主權日喪，均由自己怠惰不振之所致。將來租界無論存在與否，而今日必須有所舉行亦彰彰矣。

閘北 閘北之為要區，無待贅言。南臨蘇州河，北有鐵道，運輸稱便，宜興工藝。且與公共租界接連，商務亦盛。此區內部之改良，首推放寬道路，在蘇州河多建橋梁。此端早已為地方人士所注意，而今之市北工巡捐局亦已顧慮及此矣。

開北區域，可分爲鐵路以南與鐵路以北二段。路北之商務，遠遜路南。致此之故，因鐵路爲之梗，使往還大感不便。查現在穿過滬寧路之馬路，僅有二處，穿過滬淞路之馬路，以寶山路爲最要，其北尚有二三處，可通之路，如是缺少，故鐵道不啻鴻溝，使全區不通聲氣。且鐵路與馬路均屬平過，火車通行之時，馬路上車輛，立即停頓，擁擠不堪，此象尤以寶山路爲最甚。故鐵道之存在，固地方之利，今則反爲發展之障礙。救濟之方，厥惟於車站以西，新建旱橋三四處，務須在街要之地，寬闊坦坡，汽車行人，均得往來無阻。再寶山路之交叉處，亦宜改造，使鐵路在馬路上面通過，既避危險，尤便行旅。

開北區域內，馬路自來水電力三者，均遠不如南市。馬路之改建，路下陰溝與路面，當兼營並顧。自來水向取給於蘇州河，水質污濁，水量不足，於衛生與火險二端，均極有礙，今則新埋水管，取水黃浦，從依周塘剪淞橋引入，路途既遠，工程浩大，當督促進行，早日竣事。電力夙向公共租界販賣，區內工廠林立，需電甚多，又將來通行電車，供給尤巨，籌設新式宏大之發電廠，亦屬不可緩者。

開北北部，廣大無垠，儘可發展。導之向東，直達黃浦，實最合用，單向北方及沿鐵路發展，似非計之上者。是以沿租界東區界綫當廣開馬路一條，直通河岸，再縱橫開馬路數條，聯絡各要鎮如江灣吳淞引翔港等處以及現成之各路。上海商港，輪舶輻湊，已極壅塞，日後勢必向下游進展，則軍工路一帶自必成爲繁盛之區域矣。

浦東 浦東沿岸，深水之碼頭甚多，停泊輪船，較浦西反佔優勢。然不能曾盡用其利如浦西者，約有下列諸因：(1) 上海市場在浦西。(2) 浦東無市政機關。(3) 兩岸之間，無新式的交通方法。

浦東中部，對於市場，近在咫尺，而臨浦江，獨擅優勝，理宜繁盛發達，與上海並峙東西。今以江海關爲中心點，試繪三個圓圈，以一英里二英里三英里爲各圈之半徑，則浦東方面，在圓圈內者如下：

	河岸綫	地 面
在一英里內者	8200 尺	1750 畝
“ 二 ” “ ”	1,9800 尺	8000 畝
“ 三 ” “ ”	3,3000 尺	2,1700 畝

浦東方面,在三英里內之河岸,幾盡利用,而地面之經發展為工商之用者,不過百分之十五耳。反觀浦西,則地無遺利,價昂無比矣。

浦東之接近市場金融中心,并有優深之河岸,實為工商業發展之如意地點。吾人於此,宜特別加意。果能措置得當,發達必甚迅速,前程正無限量。浦西所能興辦者,浦東亦能辦之。是以先總理中山先生之建國大綱中,亦有遷徙黃浦江,發展浦東之計劃焉。

欲謀建設,須分步驟。第一步於浦東區域設立健全之市政機關,使負切實規劃建設之責。然後細測地勢,繪為詳圖規定大綱,何處為工業區,何處為居住區,何者應先,何者應緩。按序漸進,逐年興辦,則事可成。

目前建設中所最要者,即道路之交通是已,故第二步即須着手於道路。從高昌廟對江和興鐵廠起,沿浦江而下,迄高橋港止。原有堤塘,以防水患。今當依其舊址,削直加寬,築為大路,以聯絡沿浦一帶之工廠碼頭,并貫通上南川與上川兩條已經通車之長途汽車路。呵成一氣。然後在浦東角上開闢縱橫馬路多條,使平地化為市廛。

第三步為籌設黃浦江中之交通。目下浦東與浦西間之往還,大公司自備小火輪,按時開行,以輸送各公司之人員顧客,他人亦得借乘,如是者十餘隻。黃浦輪渡公司每時有小輪開往浦東各碼頭。此外有班頭小輪開駛上海與東溝及高橋之間。除上述者外,則惟恃舢板渡船而已。建設之始,須在適要處如十六鋪一帶,設立輪渡。輪船不宜太小,如長十二丈,吃水六七尺者,亦可應用。輪上可容納多數之渡客,并汽車貨車等。輪數往來二隻,兩岸建造適當之碼頭,總計所費,不過十五萬元左右。每次過渡,可收渡費,以兩地現勢及班頭

之生意推之，輪渡建設，不惟便民，且可獲利焉。

以上所言，爲急切可施行者，日後地方逐漸興隆，各項建設，隨時增加。浦江中之交通，輪渡一處不足，可增設之，再不足可造橋以通之，橋之費，在二百萬元以上，或穿隧道從黃浦底下通過之，隧之費，往來二路，計八百萬元以上。如再求發展，則將滬杭鐵路在龍華駕橋直通浦東各處，如是則浦東之發達，當與浦西並駕齊驅矣。

吳淞 吳淞居黃浦江之出口處，河岸長而深，合于巨輪之停泊。後有淞滬鐵路，與滬寧滬杭通軌。以言交通地勢，均較上海爲優。然自光緒年間，開闢商埠以來，商務上毫無發展。吳淞江岸，仍不過爲小船停泊之所。往年張南通有吳淞商埠之組織，而未見成效。去歲孫傳芳有淞滬特別區之規劃，亦無所建白。名雖淞滬並稱，實則淞僅一不足重輕之鄉鎮而已。

然則吳淞一隅，果足以開築港口，發展經營以成爲工商繁盛之區域否，何以上海日臻興盛，至不能容足，而吳淞則蕭條零落全無生氣，此非地勢使然，實人力未盡也。按目下吳淞無市政，無棧房，無碼頭，又無其他公共用品，如自來水，煤氣，電話，電報等等。所以輪船入口，先經吳淞，以無各種供應及停泊處所之故，不得不直趨上海。向使吳淞有深廣之碼頭，以容巨舶，寬大之儲棧，以積貨物，并有各種新式器具，以便交通。則輪船何苦而必欲多勞往返，耗費時間，擔冒險阻而來上海乎。

六年以前，滬浦局鑒於上海商務日隆，從事推究，港務發展技術上各種可能方法：以爲吳淞一區，宜作爲東方大商港之基址。如何經營處理，宜有詳細之圖繪與方策。厥後聘請六國著名工程家，組技術委員會，以討論之。當有英之代表名撲滿者，以吳淞離上海太遠，一旦發展，上海商務，首受影響。特建異議，謂將來商港，以租界附近爲佳。故將該局經數年籌備而成之各項計劃，悉行廢棄，而指定揚樹浦周家嘴以下，浦江中一片淺淤灘地，深不盈尺者，爲新港建設之基，其處心有不堪問者。

試思吳淞果闢爲商埠，建造種種近世大港所應有之設備，來滬輪船，必泊吳淞，斯時上海不將變爲古城，而彼英人之利益，不將大受打擊乎。

今者上海港內自周家嘴以至高昌廟，兩旁無隙地，商業日興，港內不能容，不得向外擴展，應時勢之所需，莫妙於開拓吳淞，使成輪埠，以助長上海大商港之發展。

設備進行，須預定程序，按步爲之。第一設立一市政商埠機關，負責建設一切事宜。次之將自砲台灣三夾水起至依週塘剪淞橋止，一帶沿浦河岸，宜建深水碼頭者，一概收爲國有，或歸商埠機關節制。復次在砲台灣建造水深三丈以上之碼頭一座，同時能容洋海中最大之輪船二隻。岸上建貨棧房屋以及各種新式交通器，便舉行各項市政工程。海輪之來停泊者按噸按時以取費。此步辦竣，若干時後，按形勢之所需，設法推廣，一面市政交通工藝商場等相輔進行。如能經營合度，井井有條，數年之間，不難在揚子江旁建立一簇新之大市場，使今日之租界，降列於第二等之地位。

蘇州河 蘇州河爲上海通達內地之要道，故於上海各問題中，實佔相當之位置。近年以來，河身日就淤塞，船隻日益增多，以致河中航務，壅塞不通者，常歷數月以至十餘日不等，商務上所蒙之損失，不可數計。

蘇州河之管理權，絕不統一，江南水利局，滬北工巡捐局，租界工部局，海關理船廳，以及滄浦局，均有一部份之權力。管理者愈多，河務愈無頓理之望矣。

欲謀整頓，須確定一管理機關，一面規定保守與改善河道之路綫，以求水流暢達，一面疏濬河底，以求航行之順利。

數載以還，河中亦嘗用機濬，由江南水利局主其事。惜其工程係局部的，而非通盤籌劃的，措置亦未盡合度，經費亦不充足，未能竟其功。

整理蘇州河方案，集中管理權於一機關一也。籌措可靠款項二也。聘任正直而有經驗之人才三也。購置挖泥機器，常年興工，使不壅塞四也。

試以馬路爲例；凡路上之車輛，均須捐照納資，以供修繕之所需。河中之船

隻，猶夫車也，河之疏濬保養，猶夫路之修繕也。濬蘇州河而需巨款，則河中往來直接蒙利之船隻，理宜負大部份之費用。果創設船捐以資工程，則其數當亦可觀。

上海港務 上海為中外通商之口岸，為遠東之門戶，其能成立繁盛，全賴黃浦江中之商港，足以容納海外之巨舶。上海租界，以不平等條約，而讓與外人治理，而上海所托命之上海港，則並未租給與任何國也。雖於辛丑城下之盟，載明吾國應負開濬黃浦之義務，然仍為吾國主權範圍以內者也。為今之計，亟宜乘自由意志，行使主權，以從事港政之設施。至於如何進行，如何更張，則頭緒紛繁，非本篇所能容。且以作者地位與職務所關，直言不無所抵觸。如有討論，請俟異日。

以上各節，不過就目下情形，可立即興辦者，舉而出之，作為建設之起點，非謂大上海之規劃，如是而已也。

商榷電機工程譯名問題

孔祥鵝

譯名是最難的一件事，尤其是譯新發明的事物；因為新名辭因有新發明而產生，即外國原造的名辭，讀着且覺生硬，不消說，用中文新譯過去，更不知要怎麼費解了。

電機工程的書，在中國還是寥若晨星，不是社會不需要這一類的書，原是編譯的人太少了。作者和幾個朋友，幾次動議，要編幾種通俗的，社會需要的電機工程書，無奈一動筆便感覺一個極大的困難，就是沒有相當的中文名，可以代表外國文的名稱；因此也便幾次中輟了。

辭最近作者試譯了幾個電工名辭，並且也指出幾條譯名原理；願和國內外學者，商榷商榷。

譯學名比不得譯人名地名；因為一個學名，不但代表某種意義的自身，同時也和他個名辭有學理上的關連。所以譯學名時，不要單對單的直譯，務必和牠有關係的他種名辭，同時並譯。我相信最近中國科學社美洲分社編譯英漢物理學名詞一書，是不可多得的善本，而且也是我們所亟需要的。有幾個電學名辭，似乎是單對單的翻譯了——讀者不要誤會，我特意指摘人家的錯，我是極不贊成吹毛求疵的；這裏不過是借來，以便說明。例如 Electrical resistance 譯作電抵抗（見四十七頁），Reactance 譯作感蓄反抗，（見四十六頁），Impedance 譯作變流抵抗，（見廿八頁）。我極贊成「感蓄反抗」這個名辭，因為「感」字含有感應的意義，「蓄」字含有電蓄的意義，而「反抗」二字恰可代表英文字 Reactance 一字。不過一經聯想這三個名辭的相互關係，便覺似乎可以稍為變通一下。作者擬採用下邊的譯名：—（1）電阻代表 Resistance，（2）電抗代表 Reactance，（3）電阻抗代表 Impedance。

上列三個名辭，在學理上的關係，可以下列數式表明牠：

$$\text{電阻抗} = \sqrt{(\text{電阻})^2 + (\text{電抗})^2}$$

電抗 (reactance) 含有兩種成分；一個是 Capacity reactance，可以譯作『電容抗』；他個是 Inductive reactance，可以譯作『電感抗』或『電誘抗』。假設我們用中文說明這兩道定律，可以說，電阻抵自乘，等於電阻自乘加電抗自乘。又電抗分兩種，一種是電容抗，他種是電誘抗。此外，在變流電工程還有幾個和上述相仿的關係的新名辭，自然也不難照這個原理譯出。這裏因限於篇幅，不能備載了。

Radio 這個字在美國幾乎儘人皆曉了，可是在中國還不曾有適合的譯名。一般人把牠譯作『無線電』，我不很贊成這種譯名。起初無線電術，剛產生的時候，英國人用 Wireless 一字代表牠，德國人用 Drahtloss，美國人偏喜歡用 Radio 這個字。到現在美國變成世界第一強國，無線電事業，亦佔首席，以故 Radio 一字，在德英及其他各國，也漸廣行了。事實上兩個字是代表一件事物。不過為便利起見，我們應當找出一個相當的譯名，好和無線電分示區別。作者起初用譯音法，把 Radio 譯作『銳遞物』。後來兼用譯意法，而作『銳電』。銳字國音，恰合前兩字母的拚音，電字譯意，也帶些譯音。更用『銳電物』三字代表普通民間所用的 Radio set。作者相信，如果我們肯採用這個譯名，那麼譯電工書的時，便容易的多了。下是幾個新譯法的好例。(1) Wireless 無線電。(2) Radio 銳電。(3) Radio communication 銳電交通。(4) Radio receiving set. 銳電收信器或銳電物。(5) Radio wave 銳電波。(6) Radio broadcasting Station 銳電廣播局。(7) Radio frequency 銳電週期率或頻率。(8) Radio telephone 銳電話。(9) Radio telegraphy 銳電報術。(10) Radio communication law or law of radio regulation 銳電交通律或銳電管理法。

照此類推，隨便什麼處所，我們可以照這樣翻譯，一則是意音兼譯，容易記，容易讀；二則和無線電一辭，劃出區別。

Carrier current 也是近幾年來產生的新名辭,在美國已漸普遍的實用起這種電流了;可是在中文還不會看見過牠的譯名.作者用譯意法,把牠叫做『疊流』,或『疊電流』或倒稱『疊流電』.做詩有所謂疊韻疊句之類,分明是示表重疊的意思.比如在一副電路上,已經有一電流通過,同時又有一種電流,也從那副電路前進,分明是重疊的了.把牠叫做『疊流電』,似乎沒有什麼大謬的地方.照原理我們譯名辭時,要採容易寫的字,這疊字共有廿三劃,要等於寫四個單字的時間,很覺有些不方便.假如採用俗寫,『叠』字,便可減至十四劃,也似乎不太費時了.

把這個譯名作根,又可以產生幾個新譯名,有如下列:— (1) Carrier current telephone 疊流電話. (2) Carrier current telegraphy 疊流電報. (3) Carrier current frequency 疊流電頻. (4) Carrier current wave length 疊流電波長.

照此類推,隨便在任何書報,遇到這個名辭和牠的聯合字,都不難翻譯的了.

Tel-photography 一字,有兩種不同的意義;一個是指遠距離照像術,例如攝取火山噴發的影,是應用望遠鏡式的鏡頭,攝取遠方的景物;他個是指用電力傳送照像或圖畫,從甲地到乙地去.有時有人寫作 Phototelegraphy 的.雖然英美兩國人,時常把牠用混了,依作者的意思,是應當分別使用的.牠的譯名和用法如下:—

1. Telephotography; 遠距攝影術;指特製的一種鏡頭,用以攝取遠處的景物.
2. Phot telegraphy; 電傳像術,或傳像術,或電像術;是指用某種機器及電流,把像片從甲地傳到乙地,時間要快,且需保持原形.*

~~~~~

\* 作者編有電傳像與電傳影一書,現已草就,不久即可脫稿,托國內書局印行.

此外，如英文 Television，德文 Telesehen 可以譯作電傳影，或電傳活影，或電傳動影；簡稱可以用『電景』二字，所以別於電影一辭。電傳像，簡稱可用『電像』二字，正如電傳說話，我們叫做『電話』，電傳符號，我們叫做『電報』，都是為便利起見的。

關於譯人名地名，我主張凡有可能性的，都使牠中國化了。正如同時髦人物，要添一個外國式的名子，在原有中國姓名之前；無非是為便利起見。我們知道外國人強記中國人姓名，是極感困難的，假使添一個外國原有的人名，他們便覺容易記憶並稱呼了。我們強記譯成中文的人名地名，是極費力的；假如使牠中國化了，便容易的多了。為證明起見，隨便舉幾個例。

試翻商務出版的外國人名地名表，第二一六頁，用盧森堡譯 Luxemburg，何等容易記憶，照死的譯法，是盧森不爾厄，便覺難記了。又如同頁 Luttringhausen 譯作『呂特靈豪婚』，極覺不容易讀出。不過是舉例說明；其實那本書，是每個譯書的人都應當參考的。

譯人名亦是如此。譯美總統 Coolidge 為顧理治，是何等冠冕堂皇，假如譯作『庫勒及』便覺欠妥，若譯作『苦力極』更嫌不鄭重了。

對於譯名問題，作者主張應根據下列數項原理：一

- (一) 譯學名不可祇照一個字單譯，要顧到牠和其他學名的關係，使各個譯名，於文字間表示牠們的連貫。
- (二) 譯學名最好用音意兼譯法，即使稍微在發音上有些勉強，也不妨事。
- (三) 在不能實用第二項時，只好譯音或譯意。
- (四) 凡譯外國人音人名地名，除已習見者外，都可以使牠中國化了；換句話說，就是使牠變成中國式的人名地名。
- (五) 外國地名，凡有譯意的可能者，不必用譯法。如 Green Hill，可譯作『青山』或『綠邱』；不必譯作『格麟喜爾』。
- (六) 譯名用字要雅；含有粗俗的字眼，務宜避去。

(七) 譯學名,要使牠容易理會,可以從字面上推解牠的意義,譯人名地名,要使牠容易發音,記憶,並書寫。

上述七項,似乎是每個譯者都要留意的;因為果真每個名譯都能照上列原理譯出,將來用中國文字著科學書,便不是一件困難的事了。當否,尚須有待於學者的教正。

十五年,九月十四號,在美國普渡大學院。

## MATERIAL TESTING LABORATORIES IN CHINA

By JAMESON Y. CHANG (張延祥)

The first step to develop the natural resources of China is to find out the specific properties of the various raw materials according to recognized standards. China has abundant coal supply, but people have little idea of the calorific power of the various grades. This handicaps the operation of the boiler plant, and gives opportunity to unfair competition of the inferior quality. China has timbers, but engineers are afraid to specify them in their design and construction work, for they do not know the tensile and compressive strengths of these materials. The products of a number of modern factories and mills in China are comparable with the imported foreign articles, yet people do not have confidence in them for lack of unbiased testimonials and tests. For these and other reasons, Material Testing Laboratories come into urgent demand in the present day of China.

In foreign countries, such work being far in advance, is supported by the Governments and public institutions. In United States, there are the Bureau of Standards, the American Society of Testing Materials; in Great Britain, the National Physical Laboratory, the British Engineering Standardization Association; etc. Here we have none of such organizations on a national basis, except the project put forward by the Chinese Engineering Society, which is the most prominent engineering organization in China, at present with over 800 full members, wholly Chinese.

Seeing the urgent need of such an establishment to test the native products by modern methods, the Chinese Engineering Society, in 1924, organized a Material Testing Committee with Mr. H. H. Ling, President of Nanyang University, Shanghai, as chairman, and Mr. S. C. Hsu, President of Chekiang Institute of Technology, Hangchow, as Vice-chairman. Through the co-operation of the said Society with these two technical institutions a great record has been achieved. The following is part of the work done by them up to November, 1926:—

| Tested for                                 | Material Tested                      |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| Ho Shun Steel Works, Pootung, Shanghai;    | Corrugated Steel Bars.               |
| Yui Hwa Development Co., Tung-ta, Kiangsu; | Brick, Sand and Cement.              |
| Lee Noong Brick & Kiln Works, Wusih;       | Red Building Bricks.                 |
| Shanghai Municipal Council, Shanghai;      | Corrugated Steel Bars and Plain Bars |

- Y. C. Lu, Architects, Shanghai; Granite, Cement, Stones, Sand and Corrugated Steel Bars, for the construction of Dr. Sun Yat-sen's tomb.
- Yee Tuck Kee, Brick Works, Shanghai; Cinder Concrete Bricks.
- Shen Mei Lumber Co., Shanghai; Railway Sleepers.
- C. Chuang, Architects, Shanghai; Corrugated Steel Bars for the Building of Kinching Bank, on Kiangse Road, Shanghai.
- Standard Oil Co. of New York, Shanghai; Soldering Materials.
- China Portland Cement Co., Ltd., Shanghai; Cement.
- Yao Sing Kee, Contractor, Shanghai; Steel Bars.
- Wei Shen Silk Filatures, Kaishing, Chekiang; Coal and Water.
- Wu Shing Electric Power Station, Wu-chow, Chekiang; Crude Oil.
- Chun Foo Silk Filature, Shanghai; Waste Water and its improvements.
- Chinese National Engineering & Manufacturing Co., Ltd., Shanghai; Electric Motor and Transformer.
- Kitchen Radio Co., Shanghai; Crystal Radio Receiver Set.
- The Hangchow Tannery, Ltd., Hangchow; Leather.

The most interesting pieces of work seen from the record are the corrugated steel bars tested for the Shanghai Municipal Council, and the soldering material for the Standard Oil Co. of New York, which prove the fact that a well-equipped testing laboratory is very useful for both foreigners and Chinese. Here, we have in Shanghai, chemical laboratories run by foreigners on business basis, but their work is limited to the chemical analysis, and can not meet the demand for mechanical and electrical testings. The Public Health Department of the Shanghai Municipal Council, and the Public Works Department, have done some testing work for clients in their laboratories, but the field is very narrow. What we need is an adequate laboratory along all of the engineering lines; viz, civil, mechanical, electrical, chemical, and metallurgical testing, for the benefit of the community at large, not for clients only. Therefore the Chinese Engineering Society proposes to do research work besides the commercial testing in their own laboratory when completed.

Industrial research will improve the industries of the country; for by testing only, not by propaganda work, that the quality is known. I select the following three examples which may be of interest to all industries, as representatives of the Chinese own-made products.

- (1) Corrugated Steel Bar for Re-inforced concrete, rolled by the Ho Shen Steel Works, Pootung, Shanghai.

Ultimate tensile Strength

60360 lbs. per sq. in.

|                                                                                                                               |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Modulus of Elasticity                                                                                                         | 29,800,000 lb. per sq. in.    |
| Elastic limit                                                                                                                 | 42774 lbs. per sq. in.        |
| Elongation in 8"                                                                                                              | 29.1 %                        |
| Cross Section Reduction                                                                                                       | 70.2 %                        |
| Cold Bending Testing                                                                                                          | Bent 180,° without Brick reg. |
| Bond Stress                                                                                                                   | 332 lbs. per sq. in.          |
| (2) Red Brick manufactured by the Lee Noong Brick & Kiln Works,<br>North Gate, Wusih, Kiangsu.                                |                               |
| Absorption                                                                                                                    | 14.4 %                        |
| Compression strength                                                                                                          | 2137 lbs. per sq. in.         |
| Flexure Stress                                                                                                                | 570 "                         |
| Classified as the "Medium Brick" according to the A. S. M. T.<br>Standards.                                                   |                               |
| (3) Electric Motor and Transformer manufactured by the Chinese Na-<br>tional Engineering & Manufacturing Co., Ltd., Shanghai. |                               |
| 10 H. P., three phase squirrel cage type induction motor, 350 volts,<br>50 cycle, 4 poles, protected type enclosure:—         |                               |
| Efficiency full load                                                                                                          | 85.4 %                        |
| Starting Torque to full Load Torque                                                                                           | 2.12                          |
| Maximum Torque to Full Load Torque                                                                                            | 3.28                          |
| Slip at full load                                                                                                             | 4.0%                          |
| Starting Current to Full Load Current                                                                                         | 3.04                          |
| 5 K. V. A. Single Phase Transformer, Oil immersed, self-cooled type<br>50 cycles.                                             |                               |
| Voltage Regulation                                                                                                            | 2.73 %                        |
| Efficiency at full load                                                                                                       | 96.5 %                        |

Realizing the importance of industrial researches, attempts have been made by some public and private organizations in China to establish laboratories for such work. The State Government of Szechuen, the province in West China rich in her mineral resources, established a Szechuen Industrial Laboratory in Chengtu in 1914 undertaking mining survey and ore analysis. Record of this Laboratory has been published in the **Chinese Economic Bulletin**, of June 19th., 1926 and it is not necessary to dwell any further here except to mention the fact that it is very difficult for them to carry on their work on account of limited funds and lack of equipment. Mineral analysis had also been undertaken by the laboratory of the Nan Kai College, Tientsin, but they had to discontinue the work in 1926 owing to their Mining Course being suspended for one reason or other.

The writer has visited the laboratories of several Cement Mills at Tongshan, Nanking, Hupeh, and Shanghai, and that of the Pacific Alkali Co. at Tangku. Tientsin, but regret to say that most manufacturing concerns do not consider the problem of testing and research seriously at present.

The Material Testing Laboratory of the Chinese Engineering Society that I am referring to here has different aims from the Research Laboratory of a big industrial concern, nor is it the same as a state laboratory whose activities are usually limited to one province only. This has already aroused widespread interest among both foreign and Chinese circles. Many Chinese firms have pledged to contribute cement, bricks, steel bars, electrical machinery and cash money. Dr. Werner Amsler, the famous Swiss Testing Machine specialist, of J. Amsler & Co., has donated a 30-kg. Impact Testing Machine for the proposed laboratory to be built in Shanghai. The Society is now actively campaigning for \$50,000 for this scheme, and they will be pleased to receive suggestions and contributions from the public. (Office at 43B, Kiangse Road, Shanghai, with Mr. H. S. Lee of the S. N. & S. H. N. Railways, 257 Range Road, as President, (1926-27) It is the hope of the writer that more such laboratories should be established in the country as one cannot accomplish much in a vast country.

### 機 關 會 員

南洋大學

上海徐家匯

同濟大學

上海吳淞

北京工業專門學校

北京祖家街西口端王府夾道

### 第五次會員通信錄出版

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，如會員未曾收到者，請函本會書記索取可也。

# 本會對於我國工程出版事業所負之責任

## 陳 章

我國出版事業，素不發達，要以工程界為尤甚。推其故，泰半由於工程事業之衰微，工程人材之寡少，要亦由我工程界人士放棄其重大責任，為最大原因。本會為我國工程界最大之結合，人數達七八百，包含國內外工程學子，誠為國內有數之團體。近年以來，對於建德會所，創設材料試驗所等事，進行不遺餘力，雖尚未收效，而成功可期，不可謂非此紛亂時代之大好現象。然則對於工程出版事業，本會究應負若何之責任，確為本會所亟宜起而研究者，此乃章本文之所命意，而欲與全體會員鄭重商榷者也。

論者或謂工程出版事業，條理紛繁，措辦匪易。際此本會經濟竭蹶，會所未成，基礎未固之時，尚談不及此。而章則以為出版事業，固端賴各會員個人，而本會實負提倡與協助之責。依本會現時狀況，可以盡力者，至少有下三端焉：一

一則速審定工程學譯名統一標準，以便出版家有所遵循也。譯名不統一，最為編譯者所苦，而審定標準，在工程界最為急務，已為吾人所共見，無待贅論。本會既為國內工程界團體之巨擘，則責無旁貸，彰彰明甚。幸承本會前屆職員之先見，已從事於此；設立審查會，期於最短時期內竣事。審查會諸員，類皆工程前輩飽學熱心之士，必能早日鑿本會員之望。惟章不揣愚陋，敬為此略述意見，俾委員諸君之採納，及同人之商榷焉。審查科學名詞，我國辦之多年，迄未畢事；迂緩之咎難辭。工程名詞審訂之聲，洋溢於國內者，亦非一日，若遷延迂緩，重蹈他人之覆轍，則我工程編譯者，仍無所遵循；而我工程出版品凌亂紛雜，益無底止。工程名詞一日不統一，則工程出版界發達之阻礙，一日不除。我委員諸君，類多囿於公私，未能儘時犧牲，自屬常理。惟希望於可能範

圍以內，於最短時期中，完畢全稿。此其一。我國文字不適用於科學，無可諱言。惟決不可因此廢除國文。故如何將我國文使適合於科學工程之用，為當代學者之大任。譯名之法，最好譯意。次為譯音。然或音意兩難，則用相近之字以代之；或竟造新字以用。蓋譯名貴在統一，即稍有不切，無妨大體。外國科學名詞頗多不切者，新字之建造，隨新物而漸增。一經通用，無復問題。且工程名詞之一部份，與科學名詞相異，已審定者大可採用，免有複雜凌亂之弊。故工程名詞，不必拘泥，但求統一，以收實效。此其二。工程名詞，一旦審定，宜交國內大書局，如商務或中華者，印一工程名詞審定標準字典，頒行全國，以資遵守；每五年增訂再版一次，以便新名詞之加入，與舊名詞之改訂。故印行工程名詞之大詞典，亦不容緩。此其三。凡此種種，想多為委員諸君子鑒及，本不容章之嘆嘆，徒根於責備賢者之意，當不以妄論為忤也。

二則全體會員宜竭全力以維持季報之刊行，而兼謀日後擴充與增添也。本會所辦季刊，為國內工程界不可多得之刊物，凡為會員均有愛護與協助之責。辦理二年，雖經主其事者，慘淡經營，成績斐然。徒以經費之拮据，稿件之罕少，尚不能與其他刊物相頡頏。推原其故，會員對之缺乏興趣，亦一大原因。設吾會員之能文者，能每期或二期，投稿一次，則季刊稿件，無虞竭蹶。且季刊為日相去太久，影響於社會信仰，與工程界及本會前途宣傳，為害不小。稿件一多，改為月刊，亦至易事。且工程範圍甚廣，粗分之可五六種，細分之十數種而不止。將來事業發達，稿件繁多，實非一刊所能容納。故將來彙刊必須各門分立，又為必然之趨勢。其他會務特刊，視會務之忙閒而定期刊行。事雖較小，而亦非會員之合作不為功。此外如經濟一項，凡我會員，能於所服務機關及各該地之學校圖書館及個人，設法勸之定閱，銷數必能激增，收入自豐。銷數既增，廣告易招，收入更多。除去印刷發行所費，餘款可為潤稿之用。是經濟豐而稿件亦不虞缺乏矣。總言之，季刊事雖小，而為吾會員唯一之出版品，宜如何珍惜之。深望吾同人注意及之。

三則本會亟宜設立編輯工程叢書委員會，提倡與協助會員之編譯，以植我國工程學術獨立之基本也。我國工程科學，完全應用外國文字，為世界文明各國所無。大學專門學校之教授科學工程，盡用外國文字，固無論矣。甚至於中學及各種同等學校，教授基本科學，莫不以外國文，以致學子之研究科學者，先忙迫於外國文字之運用，反無餘力以探搜科學真理。其不進學校之平民，雖對於科學興趣，求知甚切，更無由以進。故日言提倡科學教育，而人民之對於科學，茫然無知者如故。救此弊端，惟有趕編科學工程叢書。先重事於根本，後推及高深。此種責任，純粹科學家，不能推諉。而吾儕號稱實用科學之工程界，又焉能放棄。本會在美同人，有鑒於此，當由陳君廣沅，首先發起本會作大規模之編輯工程叢書運動。當時贊成共十人，章亦附驥於內。該案內容，為本會設立一編輯工程叢書委員會。主任敦請會員擔任編輯，及印刷發行之事。委員中各分任一科，以專責任。編輯步序則分二種。一則由委員會提出書名種類，請人編輯。一則由編者心得所在，自由編輯。書成則交大書局印行，合作辦理。誠以編輯叢書，事在各個人，而本會實負提倡協助之責。且此事重大，非魯莽草率所能就，不期速成，但求漸進。編輯固有待於名詞之審定，而亦未可以名詞之不審定，遂遲於編輯。蓋名詞一定，前此出版之書，可於再版時更訂之，絕無困難。委員會之設立，不致加本會經濟之負擔。本會人才濟濟，若能誠意合作，必有成效。此本案之大意也。該案去年即過通於美分會之董事會。中間因事延擱，始於本年秋章還國之便，將全案面交新會長李君。李君當允在下屆董事會，提出討論。想此文發表之時，董事會或有贊否之表示。此案如已通過，則我全會同人，不乏學識兼富之士，必能通力合作，為本會前途發一線曙光，為我國工程界樹一不拔之業。萬一竟遭否決，則吾會員之熱心於此事者，仍不妨由個人名義，毅力進行。雖無學會之提倡與指導，若能行之不輟，亦必有效。况議案即遭否決，或關於時期之尚未成熟，則安知不能行之於他日。事在人為，章不敏，願與同人共勉之。

十六年一月十七日稿

# 新中國無線電工程建設芻議

倪 尙 達

當此百廢待舉萬象更新之際，無線電工程之亟宜提倡，實刻不容緩。茲就管見所及，對新中國無線電工程建設，敢供芻議於後，與國人商榷之。

(一) 廢除一切專售專建權之種種秘約 鴉片戰敗後，我國人受帝國主義之侵略，而困頓於不平等條約中，如水之深，如火之熱者，垂數十年矣。無線電本為新事業，倘執事者，早有卓見，決不至私訂美人專售，及日人專辦之約，而束縛其發達也。日美紛爭於前，各國奪辦於後。一台之建，必餌與借款。一器之售，必估以重價。其他儀器不合時，運用不靈便，猶其餘事。或曰北京雙橋無線電台，竣工經年，仍不能照原定電能通報。噫是何言耶？倘我國而無無線電建築權之秘約也，設計估價，均可聽各國無線電製造廠，自由投標。國家聘任專門人材，別其新舊，度其標準，而取捨之。他國人安從止限，安從顧問。初則到廠監製，繼則驗過接收，而後照標價全償之。嘗觀日人之向美國西屋公司訂購如「開田開哀」式樣之無線電佈音機也，特派專門技師到廠監視者二人，不特得訂購者之圖樣為標準，且索其餘各台之圖樣而參證之。其他運用時之參觀，裝置時之疑問，一若有特許權，毫無困難。噫民間造屋，尚須投標。况無線電為國家通訊大事業，而可任人支配乎。故不曰無線電工程建設則已，苟曰建設，當自廢除一切專售專建權之種種秘約始。

(二) 無線電事業當歸國辦 吾國無線電報局，經交通部興辦管理，已垂卅餘年。故對於無線電報局國辦之說，無容置議。惟記者所謂國辦云者，指一切無線電事業，而最近無線電佈音亦包括焉。無線電佈音開始上海，奉天廣州等地次第做行。奉廣二地，佈音台之辦法若何，未見有確切之記載與報告，故不詳其究竟。滬濱為餬口地，寄居經年，察其紊亂情形，時有無窮之憾。查滬

上佈音台，佈送波長，照公例而差十米突者固多，而相差僅在三四米突者亦有。其他非職業無線電佈音台之試驗，無波長規律，任意施行。附近無線電報機大都採用電隙式，擾亂甚大。且滬上流行之無線電收音機以阿氏單管再生式為最多數，其選度固不高。在此波長紊亂之空氣中，欲接收完全無擾之佈音節目，除於特別時間及優良接收機不計外，恐難如登天。夫奏器成樂貴於有節。即以有節之二調，雜出為音浪，其紛擾不足以娛人，與噪音等。故曰以上各題不先行解決，而圖無線電佈音之發達，乃南轅而北轍也。解決之方，可參酌英國國立無線電佈音公司辦法，由政府設立專局，厘訂規律，管理而實施之。凡已設立佈音台估價收回。未建而似必須者，由政府次第興辦。波長可自一百米突起五百米突止。百米突以下，規定為非職業無線電學者試驗之用。非職業無線電學會，亦可由政府督促組織。學者試驗當經學會保證，政府許可，未便隨意施行。辦法若此，非謂限止人民研究學術自由，而阻無線電充分發展也。要知自由云者，乃羣已權限之義。無線電為宇宙間最自由之能力，不加止限必將自由無紀而肇紊亂。況列觀英國無線電發達之往史，得力於非職業無線電學會會員之研究者固多，而最大效率尤收於學會與政府間之充分聯絡。今也學者研究，先有學會保證書，又具政府許可狀，斑斑可考，燭照靡遺。成績卓著而可効力國家者，不患無進身之階。政府須要，而擬借重於學會會員者，可一召即來。彼此呼應誰不曰如臂之使指哉？其他機件之零售，收音機之販賣，均須由政府設肆經營。每收音機一具按其收音距離之長短，而厘訂應納年稅之大小。可自一元起至十元止。此項稅額充作國立無線電台經費。凡人民樂於收音而購零件裝製者，以一具或二具為限，杜絕私製私販之弊。國人或國外人設立無線電機件零售店，應一一收歸國辦，俾價格劃一，欺詐無從。國外無線電製造廠之經理公司，可由國立機關直接承辦。教育機關，或學會會員，購器研究，取價從廉，藉以補助而滋提倡。蓋當此國無定紀，外貨充斥之際。七瓦特又半之三極管，索價念五元。點零二二五之高壓定量積

勢器，非國幣十二圓不售。甚至一釘一鉤，各種小件，無不抬高奇價而估。故人民視無線電收發音機為貴族玩具，即欲欣賞，因窮而阻。不特此也。昔在軍閥懸禁酷律之下，外人有私運權，販賣權，而國人獨無。國外學生間有帶收音機返鄉者，關員見之，必為沒收。即學校購置少數機件，手續繁多，周折難堪。偶一不慎，非藉口延擱，即托故充公。故嘗謂同志曰，處此時局高談研究，鼓吹提倡，無異戴盆望天而已。更有進者，無線電台之建設，為獨立國家專有之權利。我國無線電事業之受外人干涉，已屬罕聞。且於繁盛商埠，外人竟擅自建築，侵我利權，實為國際公法所不許。執事者未嘗不攘義力爭，然如上海顧家宅無線電台事，未聞有若何効力。噫！臥榻之側，安容他人鼾睡哉？

(三) 通都大邑建設高能無線電台 據前年科學雜誌無線電專號之記載，國立無線電報局分建於通都大邑，如北京上海天津等地者，不下五十餘所。電能多少，通訊遠近，局外人固無從探知，局內人亦難於保證。惟於甲子盧齊交戰後，奉執滬政。吳淞無線電報局即另立無線電報機，與奉天局試驗通報。一旦成功，分載各報，傳為美談。吳淞局成立已久，且為東方最大商埠上海之咽喉。海輪往返，通報必多。電能機件必不較小較劣於內地各局敢斷言也。奉省政府對無線電事業奮於建設。其電能不弱，可無疑義。奉滬距離不過二千五百里。以二千五百里間之通報，須待特別試驗而後成。然則其他各局之電能量，通報距，不能適合於新中國無線電事業之大建設，甚屬昭彰。故鄙意先就十八行省為範圍。漢口為中心點，再於上海廣州重慶蘭州北京等四處，建立高能無線電台。電能為十千瓦特，波長為五十米。採三極管以提高效率，並便於佈音。倘上述各埠已有電局而向用電隙式者，則從事改建。移下之電隙式電報機，可移至其他省會及工商繁盛之區。不敷分佈，再建小機。其電能以五十瓦特為最低限度。按省會距離而妥為規劃。再就五族領土為範圍，以甘肅之蘭州為中心點。再於雲南之昆明，西藏之拉薩，新疆之迪化，吉林之吉林等四處，同前述電台之大小而建築之。如是電能高，而通報遠。一呼百

應，息息相通。若爲一處佈音，全國易收計，則於漢口蘭州二中點特建百千瓦特之佈音機，傳佈之。即於海角國隅，或因天氣與地位關係，不能傳達，則於中央電台用短波傳佈至各電台，各電台用普通音波長「200m. 至500m.」佈送之。如是語於一地，聞遍全國。政令之施，禍福之報，達於燕者不患不傳於粵矣。普及教育，統一言語，均得藉此大電台而利行之。且與各埠電話局合作，得免許多長距離電話線之建設。如是電台多，需材衆。昔之因習無線電學而賦閒者，不特不敷錄用，且將宏爲培植。今之電局冗員，亦得量材擇用，不致坐食公家。爲益之大，可勝言哉？

(四) 設立中央無線電製造廠 無線電料之由政府專售，無線電台之廣爲建設，已如上述。而無線電台各種機件之需要，自不待言。若專恃舶來品爲挹注，漏卮甚巨，豈足爲民生之福？况就機件言，複雜如真空管，無精良機械，敏巧技工，固難於製造。苟有大資本，購自動機而製之，亦屬易易。定值或變值積勢器，定值或變值電圈等等稍具手術者，爲之甚易精良。即云銅鑛不多，原料缺乏，近取日本，豈不甚便。既有製造廠，研究所即從而附設之。羅致國內外專門學者，先試驗，繼仿造，而後設法改良製精之。若虞國材不濟，未嘗不可僱用外人，特須注意於大權之不應旁落耳。近聞國民政府早有無線電製造廠之籌辦，甚盼執其事者，努力勇爲，早底於成。將來有利於國內無線電事業之建設，實非淺鮮。

以上四端，不過就笨笨大者而論。至執行細則倘執政者有意施行，自不難會羣材而厘訂之。其他如國界間與國外無線電波相干涉，應入萬國無線電協會，參酌美國與加拿大及歐洲列強間之國際辦法，以便另立規程。人材不足，可就現有國立機關，充分培植。名詞不統一得托國內學術研究會組織審查委員會訂正。總之爲上者提倡，爲下者易力。三四年間，無線電事業，不難與其他各種新建設並駕齊驅，不禁企予望之。

# 膠濟鐵路之更換橋梁聲

王節堯

膠濟鐵路創辦於德人，沿路橋梁荷重力量，原為軸重十五公噸。惟以現行國有鐵路鋼橋規範書相繩，則各橋荷重力量，有僅至古柏氏 E 十級左右者 (Cooper's E 10 Loading)。故自日管時代，行駛美式機車以來，(機車載重約合古柏氏 E 三十五級) 所有沿路鋼橋，其負荷力頓形竭蹶。吾國接收後總工程師薩福均氏，有鑒於各橋之薄弱情形，萬難任重持久，為現時及將來運輸前途計，非根本改造不足以迎合時代之需求。再四籌畫於民國十二年秋，得交通部之批准，以三百八十五萬元為全路幹線各橋改建之需，幾經研究，新橋荷重量始定為古柏氏 E 五十級，預期於五年內一律改建完竣。

第一批改建工程始於民國十四年二月，承辦者為上海裕慶公司，計更換華倫式桁橋跨度十五公尺及三十公尺間者十七座 (Through warren Truss)。新橋梁統為板梁橋，製自德國 Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G. 工廠，計總重約一千四百五十噸左右，工料總價約三十六萬元，凡四閱月蒞事。

第二批改建工程預定於十四年冬即行動工，嗣因受時局影響，購運鋼料延滯，未能按照定期進行，以致迄今方克實現，蓋已蹉跎年餘矣。此次改建工事連建築便道便線等各項費用在內，預估計需銀六十萬元左右，共計抽換舊橋跨度十公尺至三十公尺間者凡三十八座，內有五座改建為鋼筋混凝土拱橋，係就原有鋼橋下建造。施工期內於列車運行，絲毫無礙。建築上頗多特殊之點，堪資研究者也。內有一座其跨度淨孔為二十公尺，(約合英尺六十五尺餘) 實為國內鐵路上空前之拱橋。其餘橋梁除跨度十公尺者，改建為工字梁混凝土板橋外，餘均改造為板梁橋，統計廢棄舊橋約重一千一百餘噸，裝置新鋼橋約一千六百餘噸，定明年五月底以前一律告竣。此外尚有零

星更換者，計有跨度一公尺至五公尺工字梁小橋改建爲工字梁凝土版梁橋者三十七座，跨度十五公尺至三十公尺鋼橋改建爲板梁橋或凝土拱橋者計四座。綜計膠路接收四年內，除綴補修養及新添工程不計外，薄弱橋梁之已經完全改造者計五十八座，建築正在進行中者計三十八座，現在採購材料中者計二百數十餘座。預計十六年底以前，至少當有大小新橋一百五十座以上，安置妥貼，以應運輸上之需要也。抑尤有進而希冀者，此數年倘能無時局影響，按照預定秩序進行，則其成就，當更有可觀。際此遍地烽火，交通事業之維持，不絕如縷。膠路自接收以還，雖一切設施，未能盡慶國人之期望，而時勢艱危之會，尙有如此刷新，工程當局之慘澹經營，其苦心孤詣，誠不可沒矣。至改建工事詳細情形，另篇記述，茲不復贅云。

## 緯成公司裕嘉分廠原動室修治煤氣 引擎底脚改裝洩氣管記要

楊耀德

該廠原動室，設置英國 Premier（新通公司經理）三百匹馬力，四汽缸，橫臥式，煤氣引擎兩部。其洩氣管之裝置，洩氣管位在引擎前面之槽內，引擎底脚建築，當初未能盡善，致槽底常有水漏入，雖用水泥填補槽底，仍屬無濟，若任水升高，將浸着洩氣管，不得已設法將水源源抽去。槽內橫洩氣管通過甬道而與廢熱爐相接，甬道之底壁及橫洩氣管間，初本留有空隙，後亦被水泥填塞，洩氣管之上面彎頭及垂直洩氣管之上端近接頭（Flange）處，因洩氣管受熱伸漲，鑄鐵脆弱，時常破裂。（引擎有時關去一隻或兩隻汽缸，四支垂直洩氣管，漲縮不均，發生撓力，加以在甬道中之一部分橫洩氣管，四週大半被水泥填實，不能絲毫伸縮，爲破裂之大原因）。爲免除上述兩層弊害起見，

將洩氣管全部改裝，且將引擎底脚修治之。

原有之洩氣管為鑄鐵所製，今則改用熟鐵，四支垂直之洩氣管，一律改短，俾可將橫洩氣管升高，用水泥填高槽底十八英吋，將洩氣管槽及甬道，妥為修理，以防止漏水。又垂直洩氣管之上下兩端，均裝伸縮接筭。(Expansion Joint)俾上下左右，皆能伸縮活動，以免洩氣管受熱膨脹時，彎頭等處被撓而破裂也。

自引擎底脚修治，洩氣管改裝後，迄今將及期年，成效甚著，槽內既無漏水滲入，洩氣管亦從無破裂之虞矣。

\*原稿附有圖樣兩幅，因係鉛筆所繪，未便製版，且該圖與本文關係甚少，故從略。

——編者

## 北洋大學擴充土木模型室之計劃

### 編 者

天津北洋大學，成立甚早，實為中國工科大學中之傑出者。本年該校畢業同學，有擴充土木模型室之議，集資建築，以資參攷，而重實學，茲探得其計劃如下：

本模型室陳列之物品約分下列四大類：

#### (甲) 圖畫照片類

(一) 地勢圖。(二) 地面模型。(三) 鳥瞰圖。(四) 各種建築圖。(五) 鐵路汽車路運河河流改良及海口等之建築計畫圖。(六) 關於土木工之各種照片。

#### (乙) 建築機械及器具類

(一) 木工用具。(二) 泥土用具。(三) 石工用具。(四) 鐵工用具。(五) 洋灰與混凝土工具。(六) 挖掘土石用具。(七) 各種挖泥機。(實物或模型) (八) 坡度標準器。(九) 打樁機。(實物或模型) (十) 機力鑽。(十一) 碎石機。(十二) 運輸

手車。(十三)起重機。(十四)升降機。(實物或模型)(十五)傾卸車。

(丙) 建築模型類

(一) 鐵筋混凝土橋模型。(二) 活動橋模型。(拍斯格式與升開式) (三) 各種活動壩閘模型。(四) 複式拱形壩堤模型。(五) 河流分道模型。(六) 各種護堤模型。(七) 鐵路道叉。(八) 鐵路號誌系統。(九) 水塔模型。(十) 自來水澄清法系統。(十一) 房頂及橋樑構架。(十二) 汽車路模型。(十三) 鐵路模型。(十四) 鐵路山洞模型。(十五) 電車模型。(十六) 建築物各部詳細模型。

(丁) 建築材料類

(一) 各種鋼絲繩索及電線。(二) 各種鋼釘。(三) 各種木料。(四) 各種石料。(五) 各種磚瓦。(六) 各種石灰灰泥及洋灰。(七) 各種粘土出品。(八) 各種金屬出品。(九) 各種玻璃出品。(十) 各種皮革出品。(十一) 各種橡皮出品。

## 新 刊 紹 介

本會會員陳章君，工餘之暇，從事著譯，已脫稿者有下列三種，將由商務印書館陸續出版，各書之內容略述如下：—

(一) 無線電工程概要 該書為初學及業餘無線電學者而編，說理淺顯，而於各種基本學理，解釋頗詳，都六萬餘言，搜羅關於無線電工程原版照相甚多，合各種圖案，有百三十餘圖之譜，其內容各章如下：—

(一) 無線電工程大意 (二) 電學基本原理淺解 (三) 振盪電路及諧振  
(四) 傳受線及地線 (五) 聽筒與晶體收受器 (六) 三極真空管 (七) 成音週率放大之收受法 (八) 射電週率放大之收受法 (九) 無線電報及電話之傳送 (十) 無線電工程之將來

附錄有五 (一) 國際摩司無線電碼表 (二) 國際協定各國無線電站呼號表 (三) 無線電發達史年鑑 (四) 英文無線電考書目 (五) 無線電學名詞中英對照表

(二) 論電機鐵道 此書為關於本問題之概論，都二萬餘言，搜羅關於美國本事業之原版照片若干，以為解釋，內容共分七章：—

(一) 緒論 (二) 電機鐵道發達史 (三) 電機鐵道工程大意 (四) 電機鐵道與蒸汽機鐵道之比較 (五) 美國電機鐵道概況 (六) 歐洲各國日本及其他各國電機鐵道概況 (七) 結論——我國交通當局對於本問題應取之態度。

(三) 電力事業概論 本書共分三篇，為近代電學大家史太姆茲博士 (Dr. C. P. Steimetz) 遺著，經陳君譯入中文，上篇題為電力事業與人生，中篇題為電力事業與實業，下篇題為電力事業與市政，都萬五千言，議論至為明暢切實，凡電學家及一般人士注意公用事業者，均可備作參考之用。

—編者

## 附 錄

### 中國國有鐵路建築標準及規則 (續)

凡超高度之分配應於介曲綫全長內自始迄終逐漸增高俾直綫上並無超高度而圓曲綫上則均有充分超高度  
介曲綫之種類或為三次方程拋物綫或為螺形曲綫或其他式樣應由工程司自行選用之

**第十條** 豎曲綫 凡坡度變更為自百分之 $0.2$ 或更大者其兩斜坡之交角應採用豎曲綫使成弧形此項豎曲綫之長度應依坡度變更之大小為比例每百分之 $0.1$ 之坡度變更其交角如係凸形豎曲綫之長度不得短于二十公尺其交角如係凹形不得短於四十公尺交角兩邊切綫之長度宜使各為二十公尺之整倍數其曲綫應用拋物綫其起訖點與兩端切綫相聯接

**第十一條** 曲綫上之坡度折減率 尋常之坡度折減率每曲度一度(二十公尺弦)應減百分之 $0.06$ 凡六度及六度以上之曲綫每度減百分之 $0.05$

凡列車例停之地點如車站岔道煤水站重要橋樑及隧道等處所其最大坡度應減少百分之 $0.4$ 在此種地點如遇有曲綫仍須用坡度折減率

#### 第三章 路綫橫截面

**第十二條** 凡路堤或路塹之橫截面如係單綫或雙綫之幹路應與第一二三四各圖所載之尺寸相合如係次要路應與第五圖所載之尺寸相合但無論單綫或雙綫幹路或次要路如遇路塹其

餘土堆至少應離坡頂三公尺如遇路堤其坡足離取土坑之隣近坡頂應至少三·六〇公尺

#### 第四章 標準建築限

- 第十三條 除隧道及鐵路橋外凡固定建築物如跨線橋及貼近或下臨軌道之建築物等之最小淨空均應與第六圖相合
- 第十四條 單綫隧道之最小淨空應如第七圖雙綫隧道之最小淨空應如第八圖
- 第十五條 凡鐵路橋之最小淨空應如鐵路鋼橋規範書第一附則之圖
- 第十六條 曲綫上淨空限之加寬應按照鐵路鋼橋規範書第五條辦理
- 第十七條 車輛最大限應如第九圖
- 第十八條 載積限應如第十圖

#### 第五章 標準載重

- 第十九條 凡鐵路橋如其鐵路為幹路或可改為幹路者其載重量須等於古柏氏之E50標準載重如係次要路其鐵路橋之載重量不得小於古柏氏之E35載重此項載重詳見鋼橋規範書附則第二

註 為便利設計起見鋼橋規範書附則第六附有甲乙兩表足供計畫橋樑及他項建築物之用

#### 第六章 鐵路鋼橋

- 第二十條 凡鐵路之固定鋼橋其設計材料工作等規範悉應遵照交通部核准之標準規範書辦理此項規範書附於本規則之後

#### 第七章 軌距及摺緣槽

- 第二十一條 凡軌距應在兩軌頭裏側面由軌頂以下十五公厘處量之
- 第二十二條 直綫上之標標軌距定為一千四百三十五公厘或多或少相差不得過三公厘

第二十三條 曲綫內之軌距應按照下表如寬

| 曲綫之度數<br>(弦長二十公尺) | $\frac{1}{2}$ | 1 | $1\frac{1}{2}$ | 2 | $2\frac{1}{2}$ | 3  | $3\frac{1}{2}$ | 4  | $4\frac{1}{2}$ | 5  | $5\frac{1}{2}$ | 6  | $6\frac{1}{2}$ | 7  | $7\frac{1}{2}$ | 8  | $8\frac{1}{2}$ | 九度及九<br>度以上 |
|-------------------|---------------|---|----------------|---|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|-------------|
| 加寬之公厘數            | 2             | 3 | 5              | 7 | 8              | 10 | 12             | 13 | 15             | 17 | 18             | 20 | 22             | 23 | 25             | 27 | 28             | 30          |

第二十四條 凡交道叉及正軌與護軌間之摺緣槽在軌距綫處之淨寬定為四十五公厘凡在曲綫上之交道叉如其軌距應加寬時其摺緣槽亦須加寬俾相抵補

## 第八章 軌道

### (甲) 軌條

第二十五條 截面 幹路應用之鋼軌標準截面應如第十一圖所示每長一公尺重四十三公斤

第二十六條 長度 鋼軌標準長度為十公尺或十二公尺由工程師斟酌當地氣候寒暖相差之情形選定之

第二十七條 接縫 無論在曲綫上或直綫上兩邊軌條之接縫應互相關錯

第二十八條 軌條之欹置 軌條應用二十分之一之傾度向內欹置使與輪箍錐度相合欹置軌條之法可用斷削軌枕法或用斜頂墊飯

第二十九條 本規則所附之鋼軌標準規範書適用於每長一公尺重四十三公斤之鋼軌凡在國內外招標承辦幹路鋼軌均應用之

### (乙) 軌條之扣件

第三十條 魚尾飯 魚尾飯之適用於每長一公尺重四十三公斤之鋼軌者其長度及截面均應如第十二圖所示

第三十一條 螺栓及螺帽 螺栓及螺帽之適用於每長一公尺重四十三

公斤之鋼軌者其尺寸應如第十二圖所示

第三十二條 道釘 道釘可用尋常鈎頭釘或螺紋釘由各路總工程司選定之惟每種道釘之尺寸應如第十二圖所示

第三十三條 規範書 本規則所附適用於幹路之鋼軌扣件標準規範書在國內外招標均應用之

(丙) 軌枕

第三十四條 木質軌枕 木質軌枕無論其質地軟硬應寬二十三公分厚十五公分長二·四四公尺

(丁) 墊飯

第三十五條 軟性木質軌枕以用墊飯為宜

第九章 幹路車站內之設備

(甲) 車站內軌道

第三十六條 凡車站內之軌道如無困難時均應設在平直綫上如有坡度亦不得大於第十一條所規定者如有曲度亦不得大於三度但無論如何凡車站內之軌道為停留旅客列車之一段不得設置於坡度百分之〇·二以上之斜坡上或曲度一度以上之曲綫上

第三十七條 車站內曲綫軌道得酌量情形免用超高度

第三十八條 兩岔道中心綫之最小距離以四·五〇公尺為宜

第三十九條 軌尖之擺度不得小於一百公厘