

年

卷

期

13

2-3

第

第

工 程

第十三卷 第二三期

目 錄

抗戰期中發展四川小電廠芻議.....	胡叔評 蔡家鯉
「整個構造」鐵橋之設計及其用途.....	朱志赫
改革我國公路路面建築法之建議.....	陳本端
德國最新式無舵淺水急流狹道船原理及圖說.....	沈宜甲
工程文摘.....	五 篇
消息彙誌.....	七 篇

中國工程師學會工程雜誌社發行

渝鑫鋼鐵廠

熔 煉

錳鋼 高錳鋼 炭素鋼 鉻鎳鋼 鉻鋼 合金鋼

鑄 製

鋼性鐵 耐酸鐵 強性鐵 耐火鐵 韌性鐵 合金鐵

設 備

鍊鋼部 軋鋼部 拉絲部 製釘部 合金部 翻鑄部 模型部 機器部 紅爐部 冷作部 電力部 電焊部 燃料部 冶鐵部 炒鐵部

出 品

方圓竹節扁洋元螺鉚
鋼鋼鋼鋼元釘絲釘

承 造

輪船 鍋爐 橋樑 製革機 麵粉機 捲烟機 磚瓦機 抽水機 起重機 實業工廠各種機器路礦材料

工程

編輯委員會

顧毓琮 (主編)

胡博淵 盧毓駿 歐陽崙

陳章 吳承洛 馮簡

第十三卷 第二三期

目錄

抗戰期中發展四川小電廠芻議.....	胡叔潛 蔡家鯉 (1—12)
「整個構造」鐵橋之設計及其用途.....	朱志蘇 (13—17)
改革我國公路路面建築法之建議.....	陳本端 (18—23)
德國最新式無舵淺水急流狹道船原理及圖說.....	沈宜甲 (24—35)
工程文摘 (五篇)	
(一)三河活動壩.....	中央水工試驗所 (36)
(二)中國公路地質概述.....	林文英 (37—41)
(三)施熱築路法.....	袁漢元 (41—43)
(四)瀘水路堤.....	何文聲 (43—45)
(五)螺旋漿之選擇.....	呂鳳章 (46)
消息彙誌 (七篇)	
(一)民生實業公司事業開展之一般.....	(47)
(二)渝鑫鋼鐵廠出品近況.....	(47)
(三)都江堰舉行開水禮.....	(48)
(四)外籍水利專家蒲德利榮哀.....	(49)
(五)本會香港分會會務積極推進.....	(49)
(六)國府公佈都市計画法.....	(50—51)
(七)獎勵工業技術暫行條例修正公佈.....	(51—52)

中國興業公司

電業部

製造廠出品

一、各種鍋爐引擎汽輪機打水機

打風機等

二、發電機馬達變壓器燈泡等

三、無線電話報收發機及其他

電力廠

暫設內江遂甯灌縣等三處

總公司地址：重慶兩路口重慶村23號

自動電話：2675號

電報掛號：6969號

Chindusco

抗戰期中發展四川小電廠芻議

胡叔潛 蔡家鯉

目次

- (一)緒言
- (二)四川電氣事業之概況
- (三)設立小規模電廠之建議
- (四)發展四川小電廠管見
- (五)結論

(一)緒言

電氣事業，創始於公歷十九世紀末葉。紐約電廠，成立於一八八二年，可稱世界電廠之鼻祖。近五十年來，各國電氣事業，俱已突飛猛進。吾國電氣事業，比較落後；近十年來，始稍有長足之進步。據建設委員會二十五年度統計：全國電氣事業，在民國十五年，發電度數總共為 751,000,000 度，在民國廿四年，已達 1,568,737,000 度。在十年以內，業已增加兩倍以上（參看附圖一）。平均每年約增加至 90,000 度。但與各國 1935 年（民國廿四年）發電度數比較：俄國 25,909,000,000 度，英國 15,587,000,000 度，日本 22,346,000,000 度，相較之下，吾國電氣事業，尚在萌芽時期。惟在過去十年中，國事蝸蟻，金融困難，尙能有如此之進步，實已難能可觀。不幸倭寇侵華，省外電廠，或被毀於炮火，或淪於敵寇之手。致正在發展之電氣事業，銷滅殆盡。後方建設，正待興辦，電氣事業為一切工業動力之母，尤

有盡量發展之必要。惟當此抗戰期中，交通阻塞，運輸困難，籌設大規模之電廠，機器材料，難以運入。且地域廣闊，雖有三五大電廠，亦難望其立即用高壓輸電遍及各地。是以各地小電廠，實有設法盡量發展擴充之必要。庶幾適應抗敵需要，可以擔負後方建設工作。作者因鑒於吾川電氣事業責任之重大，參照最近吾川電氣事業之概況，分析目前設立小規模電廠之利弊，盡量提倡電氣製造事業，且為挽回國家漏卮起見；謹此貢獻改進現有電氣事業之意見，草擬發展四川小電廠芻議。願與海內熱心電氣事業人士，共商榷焉。

(二)四川電氣事業之概況

吾川地域袤廣，人口衆多，物產豐富，素稱天府之國。在中國行省中居第一位。鑛產蘊藏極大，農作物產量尤多。其餘資源，幾乎應有盡有，實為資源寶庫。過去曾有人估計謂：四川物產，可供給全國工廠最多之原料，決非過譽之談。只以交通未便，災禍頻仍，迄今尙未從事開發。輕重工業，俱少興辦。電氣事業，方始發軔。據民國二十四年建委會調查：全川共有電廠 34 家。其中九家，皆已停閉，或歸併。至廿五年，在建委會註冊領照者，只有 22 家，不能概括全川所有電廠。惟據廿六年度四川建設廳人員調查：全川共有電廠 54 家。其中有三家正在籌備中，尙未開燈營業。茲將各縣電氣事業，列表如次：（參照四川建設廳二十五年統計表及建設週訊四卷十二期秦開節先生所著「四川省之電氣事業」）

第一表：二十六年四川電氣事業一覽表

縣名	廠名	投資數目(元)	發電容量(瓩)	備考
重慶	重慶市電力公司	4,000,000	12,000	
成都	啓明電燈公司	800,000	3,302	
合川	民生公司電燈廠	100,000	80	尙有100匹馬力柴油機一部
瀘縣	濟和水力發電廠	216,000	140	廿七年又添175瓩水力機一部
宜賓	宜華電氣公司	119,000	85	
資中	裕豐電燈廠	15,000	20	
金堂	全堂公管水力發電廠	75,000	40	擬增40瓩發電量
內江	黎明電廠	60,000	48	廿七年增設32瓩發電機一部
綿竹	光明電氣公司	34,650	30	
涪陵	興濟電燈公司	20,000	52	
樂山	嘉裕電氣公司	35,600	252	
新都	新縣政電燈管理處	17,600	20	擬增20瓩
南充	南充電燈公司	15,500	20	
自流井	泰豐電燈廠	10,000	10	廿六年曾增7瓩左右
崇慶	復興電燈公司	4,000	7	
江津	大明電燈公司	30,000	58	舊有37KW已售出
北碚	三峽染織廠電燈部	10,000	50	廿六年增加48瓩
璧山	興記電力廠	6,000	12.6	
廣漢	廣漢電燈公司	34,000	42	擬增42瓩
涪江	耀明電燈公司	5,000	12	
開縣	明星電燈公司	12,000	255	
合江	通明電燈公司	25,000	30	
銅梁	光明電廠	2,500	10	
貢井	明星電燈公司	6,400	5	
岳池	明光電燈公司	7,000	4.8	
瀘縣	明明電燈公司	80,000	20	
華陽	中和場電燈公司	25,000	12	
奉節	奉節電燈公司	3,500	5	
奉節	明明電燈公司	50,000	92	
遂寧	遂寧電燈公司	5,500	18	

射 洪	太和鎮電燈公司	28,740	20	
安 縣	安縣水力電廠	3,000	2	
江 安	江華電燈公司	5,000	6.6	
筠 連	筠光電燈公司	2,500	4.8	
鄰 水	鄰水電氣公司	22,000	12	
南 川	明明電業公司	10,000	17	
綦 江	啓明電力公司	5,000	11	
眉 山	眉山電燈公司		17.5	
萬 縣	萬縣電力公司	370,000	172	最近擬增至520瓩
彭 縣	彭縣發電公司	12,000	10	
榮 昌	光明電燈公司	8,500	8	
綿 陽	綿陽電燈公司	2,000	6	
樂 至	樂至電燈公司	3,000	6	
榮 縣	容光電燈公司			未詳
墊 江	墊江電氣公司			未詳
青 木 關				未詳
永 川				未詳
富 順				未詳
石 橋				未詳
長 壽	恆新電化公司			未詳
洪 雅				未詳
新 津		5,000		未詳
雅 安				未詳
雲 陽	雲陽電燈公司			未詳

此外正擬興辦者，尚有××電廠，×××之×××業電力廠，及××水力發電廠。至於工業發電廠，已知者有下列各處。遷川各廠亦有自行發電者，未列入下表。

第二表： 四川工業發電廠

地 名	廠 名	發 電 容 量(瓩)	備 考
巴 縣	××××××	1500	汽輪發電機
隆 昌	石燕煤廠	100	汽機最近并擬擴充
成 都	興業水力發電廠	107	供給兆豐麵粉廠動力
廣 漢	第一平民工廠		未詳

三	峽	寶源電池廠		未詳
巴	縣	自來水廠	500	已停而未用，聞已將機件售與永利，運自流井安裝中

由第一表觀之：廿六年度四川電氣事業，電總容量僅 16,80 瓩左右。以與江蘇一省國人經營之電廠 125,740 瓩容量相較，尚不及八分之一。連同工業發電及最近擴充機量，亦在 19,000 瓩以下。各省電化程度，據建設委員會廿五年度統計，有如下表：

第三表： 各省電化程度

省別	銷電度數 (千度)	全省人口 (千人)	電化程度(平均每千 人之銷電度數)
江蘇	1,178,500	39,173	30,084
安徽	9,533	22,696	420
浙江	50,566	21,231	2,381
廣東	134,120	32,290	4,152
廣西	5,423	13,385	405
四川	10,331	52,963	198
雲	5,166	11,995	431
貴州	376	9,043	46
湖南	18,108	30,075	603
西康	40	968	41
陝西	888	8,863	100
河北	114,663	31,197	3,679
綏遠	2,179	2,034	1,042
西藏	158	3,722	42

吾川電氣事業之未臻發達，可由表中概見之，目前沿海各省大都淪陷。四川號稱民族復興根據地，具有得天獨厚之富源。加以全國人材金融，俱已萃萃川中。政府當局，亦正力謀開發蘊藏，振興實業，實為川中電氣事業發達之良好機會。倘能盡量發展，進而加強抗戰力量，增進後防工作，亦正吾川經營電氣事業者報國之絕大機會也。

(三)設立小規模電廠之利弊

就電氣工程原則而論，集中發電，最合於經濟原則。以其成本低廉，管理省事之故。是以政府當軸，近年來，對於設立小規模電廠，頗有限制。同時竭力籌設大規模電力廠，以求一勞永逸。工程界人士，亦莫不希望集中發電之能早日實現。然而處此非常時期，興辦大規模電力廠，頗多困難。如機器之購置，材料之運輸，經濟之窘困，集資之不易等等，俱有相當之礙難。此種事例，過去甚多，不待繁言。如於此時始向省外購置機械，不知何年何月，方可運入省內，同時需要迫切，未遑久待，遷川工廠，不下五十餘家，陸續尚有由漢遷來者，如動力問題有完滿解決，則以可早日開工矣。故就此種特殊局勢及吾川地勢而論，在目前設法發展川中各小電廠，未始非為補救辦法。茲將目前設立小規模電廠之利弊，分析如次，藉供參考。

設立小規模電廠之優點有六：

(一)興辦容易，創立小規模之電廠，資本有限，籌集較易；不如大電廠之開辦費，動輒需款百萬以上。在此金融困難之際，一般企業家，投資未必能如戰前之踴躍。投資者人數勢必加多，方可興辦。然而人數既多，關係增繁，意見難齊，糾紛又多。許多大規模工廠，籌備已久，迄今未能實現，多半由於此故。小電廠所需機件較小，材料較少，購置配備，俱較便利。即使某項材料，十分缺乏時，亦可設法用其他材料代替。原動機電機亦較易覓得。內江電廠，在滬戰發生以後，方始着手擴充事宜，未及九月，即已擴充32瓩之發電量。且於三月內成立茂市鎮分廠。增加之發電容量雖然有限，亦可證明興辦小規模電廠確較創設大電廠

爲易。

(二)適合環境需要。在此電氣事業尙未發達之際，普通縣鎮市場，亦未見十分繁榮。新興工業尙少，手工業勢力尙盛。川中除成渝萬澗等繁盛城市以外，其餘一百餘縣，最近尙無大量用電之需要。遷川工廠雖然衆多，倘分佈於各縣，所需動力亦不爲鉅。若只於成渝萬澗等地盡量擴充大電廠，集中發電，然後用高壓輸電送至各縣；因各縣目前需用電力有限，高壓輸電，是否經濟，亦屬疑問。何況輸電材料及工程方面，尙有許多困難，仍不如在各縣鎮分設電廠，徐謀發展。既較普遍，對於目前環境及需要，亦比較適合。

(三)利益穩定。過去川中各縣小電廠，大都因缺乏專門人才，管理組織，亦未見健全，虧損者多而盈利者少。但若管理得法，未必不能獲利。即以某電廠而論，過去每年虧損，達萬元左右。昨年稍加整理，十一月中即已有盈餘六千七百餘元。當此非常時期，經濟維艱，百業俱受影響，而各處電廠收入，俱未見短少。較之其他事業，不易遭受社會經濟影響，故穩定性較大。據建委會統計，廿五年份本國經營電氣事業 293 家盈虧頻數有如下表：

從上表可見：三等電氣事業，虧損者僅12家，盈利者58家。最普遍之盈餘爲2.8%。四等電氣事業虧損者66家，獲利者111家，最普

第四表： 二十五年份 293家電廠盈虧情形

盈虧百分率 %	一等電氣事業		二等電氣事業		三等電氣事業		四等電氣事業		各等合計		
	頻數	%	頻數	%	頻數	%	頻數	%	頻數	%	
虧	-40至-35.1										
	-35至-30.1					1	1.4	1	0.6	2	0.7
	-30至-25.1							1	0.6	1	0.3
	-25至-20.1			1	2.9			2	1.1	3	1.0
	-20至-15.1							5	2.8	5	1.7
	-15至-10.1							2	1.1	2	0.7
	-10至-5.1			1	2.9	1	1.4	14	7.9	16	5.4
損	-5至-0.1	1	9.0	1	2.9	10	14.3	41	23.2	53	18.1
	+0至+4.9			5	14.3	15	21.4	63	35.6	83	28.3
	+5至+9.9	2	18.2	4	11.4	13	18.6	19	10.7	38	13.0
	+10至+14.9	1	9.1	9	25.6	14	20.0	19	10.7	43	14.7
	+15至+19.9	2	18.2	5	14.3	9	12.9	4	2.3	20	6.8
	+20至+24.9	2	18.2	2	5.7	1	1.4	2	1.1	7	2.4
	+25至+29.9	2	18.2	5	14.3	4	5.7	3	1.7	14	4.8
	+30至+34.9			2	5.7	2	2.9			4	1.4
盈	+35至+39.9	1	9.1					1	0.6	2	0.7
	共 計	11	100	35	100	70	100	177	100	293	100
家 數				+12.8%		+2.8%		+1.6%		+2.1%	

遍之盈餘百分率爲1.6%。故以平均而論，獲利者多而虧損者少。三四等電廠，雖不如一二等電廠獲利之豐，然而多辦小廠，積少成多，仍與大廠相差無幾。

(四)富於活動性。小規模電廠，機件有限，易於搬遷。營業方面，亦較易於操持。逐漸擴充，殊非難事。擴充之後，舊機即使不能再用，亦可移往較小縣鎮使用，不致置原有設備於不用。且多設小廠，未必全體俱遭虧損。倘大電廠管理者失當，虧必數十萬，反不如多設小電廠之能伸縮自如，互相補濟，金融方面，亦較活動也。

(五)被毀機會較少。當此抗戰期間，敵機到處肆虐。保護雖極嚴密，終不免有毀於敵彈之危險。故在此積極抗戰期中，工廠集中，甚爲危險。創立大規模電廠，使動力集中，危險性更大。至於意外事件如機器故障等，發生於大電廠時，其所受損失及對於社會之影響，尤較小電廠爲甚。故不如分設電廠於各地之較爲安全也。

(六)提倡國貨。試觀大電廠中，一切設備，大都均是外國廠家製造。目前不但不易購入，縱能運入，亦不過爲外國廠家推銷成品，漏卮之大，不言而喻。同時中國電氣製造事業，反感銷路困難。故不如多設小廠，盡量採用國產機件。既可減少漏卮，復可與國營電氣製造事業以相當鼓勵。可由此而逐漸發達，實一舉而兩得也。

凡事有利則有弊，電廠亦不能例外。茲將小規模電廠之缺點列舉如次：

(一)成本較高。小電廠電力有限，機械效率不高，燃料耗費較大。同時營業收入不多，即使費用盡量縮減，亦有相當限度。發電成本，自不能如集中發電之經濟合算。雖然，發電成本除燃料外，管理及事務營業費用，仍佔大部份。若管理得法，機械使用至最大效率，一切損失減至最低限度，以減少靡費之燃料

，并盡量開源節流，推廣營業，盡量發電，裁減一切不必需之開支，發電成本，亦不至於過高。至少可較洋油燈經濟，用電者可望逐漸普遍。

(二)管理較繁。三四等電廠，規模雖小，組織不能不完備。事務，營業，工務各項工作，亦頗冗繁；人員不能過少。單以工務方面而言，欲求工程方面能有良好之結果，勢必延用高級工程人員，負責管理，始能有優良之效率。目前川中各小電廠，乃有不用高級工程人員，而只用工人學徒者。不但一切設施，多不合理，工作亦難合意。故障既多，隨時停電，用戶多感不便。機器尤易受損，壽命短促，反而不爲經濟。電廠之需要高等會計人員，亦復如是。不過每一小廠設一高級工程及會計人員，負擔似乎太大，此實爲辦理小電廠之最大困難。此項困難，可由下章所述設立小電廠羣辦法解決之。

(三)預備機件簡略。通常小電廠，皆因資力不裕，少有預備機械，備件亦不充足。大多俱是一部機械發電，萬一不幸遇有故障，缺乏代替機件，只有被迫停電，否則機械應加修理時，亦以維持繼續發電之故，不能澈底修理，於是機械之疾病愈拖愈深，壽命自然大爲減短。欲解決此項困難，亦只有設立小電廠羣可以收效。

(四)不能大量供給工業用電。一般小電廠，皆因發電力量有限，除供給燈用電流外，少有注意在可能範圍內吸收工業用電。於是晝間多停機不用，既不經濟，發展亦較困難。倘各項工廠，能散居各縣，每一小電廠單獨供給一二小工廠之動力，對於整個實業建設，不無裨益；并可促進各地小電廠，使其漸趨於發展途徑也。

(四)發展四川小電廠之管見

吾川目前電氣事業之概況，既已述明如上

；設立小規模電廠之利弊，亦經分析縷述，茲就管見所及，草擬發展吾川小規模電廠之辦法計分(1)電廠羣之設立(2)電氣製造業之提倡，(3)小規模工業用電之獲取，(4)已辦電廠之改善，(5)創辦此項小電廠之集資方法。逐一分述如次。惟限於篇幅，只能作概括之敘述，不能作為詳細之計劃。作者只願因此拋磚引玉，能使各方注意。尤望電業界同人，羣起共同研討，努力求其實現。吾川電氣事業如能早臻發達，對於國家社會裨益，當非淺鮮也。

1. 電廠羣之設立 小規模電廠單獨存在，所受之最大困厄，厥惟高級工程會計人員之延聘，預備機件之缺乏等等。若成立電廠羣，以一電廠為核心，鄰近各電廠咸皆受其管轄，由一高級工程人員管理各廠，當無困難；會計方面，亦可將總帳設於核心電廠。於是核心電

廠成為總廠，其餘均為分廠，不設總帳，完全受節制於總廠。管理既便，用費亦省。廠數既多，預備機件，亦較容易設置。一切事務，俱可收集中通籌之利。譬如修理設備，較驗設備，均可備齊一套材料物件，躉購躉運，既省事而又便利。工人雇員，視各廠工作之需要，隨時調動，營業方針，全歸劃一，以免紛歧。互相協助，互相鼓勵。較之單獨經營一廠，利便多矣。茲就地域關係為交通便利計，爰將吾川未設電廠各縣，在第一期劃為八區。每區設一總廠，管轄鄰近三五分廠。除由附圖3繪明外，再列表如次，以便參閱：

上表係最初第一期擬設之發電容量。共計總廠8，分廠43處。總共發電容量1850瓩。將來如能次第完成，逐漸擴充，發電容量當不止此。至於原動機之選擇，視地域之產煤與否，採

第五表： 第一期擬設之電廠及其發電容量

區別	總 廠			所 轄 分 廠			備 攷
	廠址	原動機	電機容量	廠址	原動機	電機容量	
1	忠縣	蒸汽機	100瓩	巫山	蒸汽機	30瓩	
				達縣	瓦斯機	40瓩	
				開江	瓦斯機	10瓩	
				鄧都	蒸汽機	50瓩	
				石柱	蒸汽機	20瓩	
				梁山	瓦斯機	30瓩	
				廣安	蒸汽機	50瓩	
2	遂寧	蒸汽機	100瓩	蓬溪	瓦斯機	30瓩	
				南	蒸汽機	50瓩	
				大足	蒸汽機	30瓩	
				安岳	瓦斯機	50瓩	
				銅梁	蒸汽機	30瓩	
				隆昌	蒸汽機	50瓩	
				安富鎮	蒸汽機	20瓩	
	梓木鎮	蒸汽機	10瓩				

3	內江	汽 輪	500瓩	白 馬 廟	柴 油 機	10 瓩	已設立
				威 遠	蒸 汽 機	30 瓩	
				資 陽	蒸 汽 機	30 瓩	
				簡 陽	蒸 汽 機	50 瓩	
4	綿陽	蒸 汽 機	100瓩	梓 潼	瓦 斯 機	20 瓩	
				中 壩	瓦 斯 機	20 瓩	
				德 陽	瓦 斯 機	20 瓩	
				中 江	瓦 斯 機	30 瓩	
5	灌縣	蒸 汽 機	50瓩	新 繁	蒸 汽 機	20 瓩	
				崇 寧	蒸 汽 機	20 瓩	
				郭 縣	蒸 汽 機	30 瓩	
				雙 流	蒸 汽 機	20 瓩	
				大 邑	蒸 汽 機	20 瓩	
6	雅安	蒸 汽 機	50瓩	瑪 嶺	蒸 汽 機	30 瓩	
				名 山	瓦 斯 機	20 瓩	
				榮 經	蒸 汽 機	10 瓩	
				天 全	瓦 斯 機	10 瓩	
7	五通橋	蒸 汽 機	200瓩	仁 壽	蒸 汽 機	50 瓩	
				青 神	蒸 汽 機	20 瓩	
				井 研	蒸 汽 機	20 瓩	
				夾 江	蒸 汽 機	30 瓩	
				綿 眉	蒸 汽 機	20 瓩	
				犍 為	蒸 汽 機	50 瓩	
8	南溪	蒸 汽 機	30瓩	高 縣	蒸 汽 機	20 瓩	
				珙 縣	蒸 汽 機	10 瓩	
				江 甯	蒸 汽 機	20 瓩	
				慶 符	蒸 汽 機	20 瓩	
				敘 永	瓦 斯 機	20 瓩	

用汽機或瓦斯機。中川小瀑布到處皆是，可擇其適宜者利用小規模水力機。因乏相當調查資料，故未列入本表。表中所列電廠，有已興辦者，有已註冊而正擬興辦者，有已開辦而又陷於停頓者。作者不過舉例表示，至於實施方

面，步驟或有不同。或先或後，或增或減，進行方式雖可變更；設立電廠羣之主旨不失，則無礙矣。

2. 國營電器製造業之提倡 國內電器製造業近年逐漸發達。資源委員會電工器材廠籌設

委員會，廿六年曾編印「中國電器製造事業一覽表」一種，極爲詳盡。茲就製造品分類列表如次。爲避免冗繁起見，未列製造廠家名稱，僅於備考欄內註明各廠地址，以資參考。至於不屬電廠用品如電筒。乾電池，及電信器材等亦未列入。

第六表：國內電氣製造業概況

製造品名稱	廠家數目	備考
發電機	6	全在上海
電動機	4	一在太原三在上漢
變壓器	5	全在上海
油開關	3	全在上海
電表	2	全在上海
配電盤	2	全在上海
電表試驗台	2	全在上海
電線	1	全在上海
電瓷材料	12	山東一，天津二，唐山一，××二，上海六
電木材料	13	全在上海
電燈泡	38	天津一，餘在上海，有十九家，只製電筒泡
裝燈材料	16	廣州兩家，餘均在上海
霓虹燈	4	全在上海
電扇	8	太原一家，上海七家
電熱器具	7	山東一家，上海六家
電桿桿	1	在上海
電氣冰箱	2	在上海
蓄電池	11	廣二家，浦口一家，上海九家

由上表可見：國內電器製造廠家，雖屬不少；目前俱因戰局關係，大多停頓。遷至內地者，實佔少數，遷入川中者僅有五家。其未受直接影響者，僅××××電瓷廠，××玻璃瓷器總工廠兩家；及廣州永光，恆利兩家；香港華美等數家而已。當此交通困難之際，運輸發生問題，何況外匯高漲，舶來品價格飛騰。仰給於外貨之供給，漏卮既大；能否源源輸入

，盡量供給，亦屬疑問。故欲在目前發達四川電氣事業，電器製造業，實有盡量提倡之必要。好在遷川之電器製造廠家，近已漸次開工。原料供給，亦無絕大困難。倘能與全川電廠通力合作，互相勵策，使電器材料之供給與需要，全相符合。同時實業家，金融家，與以盡量協助。至少供給全川之電器材料，綽有餘裕。所有新建各小電廠，供電方式完全劃一。原動機，發電機，亦採取標準程式，以便於製造修配。茲爲便利計，爰將電廠需用各項器材，分別種類，簡述其製造方式，及配件原料來源如次：

(1)原動機 電廠所用原動機，在大電廠多係採用汽輪，目前尙難於製造，大半多自外國廠家購來。小電廠之原動機，則爲蒸汽機，柴油機瓦斯機，水力機等；亦有採用火油機者。據建廳統計全川電廠有透平機5部，水力機6部，蒸汽機18部，瓦斯機16部，柴油機15部，火油機3部。目前油類燃料來源斷絕，即使能設法購得，亦不經濟，故只有採用蒸汽機，瓦斯機，及水力機三種。距產煤區域近者，以採用蒸汽機較爲合宜。能利用水力者，盡量採用水力機。否則可裝置瓦斯機，以省燃料。此三種機械，川內俱可設法製造。××××機廠，已出有4馬力及15馬力之鍋爐蒸汽機全套。試用於南渝中學及川東某縣，成績斐然。既省煤而效率亦不爲低，與舶來品相差無幾。價格則較廉。至於小規模之水力機，亦易製造。金堂安縣之水力機，皆係川中製造。雖然效率稍差，暫時亦甚合用。瓦斯機更不困難。目前各小電廠所用者多係由汽缸頭改製，暫時應用。亦頗合宜。總之機量相同者採取同一式樣，以便製造。譬如蒸汽機在40馬力者，採取臥式單缸圓汽缸。鍋爐則用臥式迴焰管鍋爐。汽壓，轉數，汽缸直徑行程，以及各項零件完全相同。可以多量製造，成本較輕；修配零件及設置備件，均較方便。水力機瓦斯機亦復如是。

(2)發電機及電動機 目前川中所用發電機，式樣程式，全用交流，50週波，220伏電壓。至於大小：可分10瓩，20瓩，30瓩，50瓩，100瓩數種。電動機亦全用交流可分1.1, 2, 3.5, 5, 7.5, 15馬力數種，樣式全採一律。目前中國無線電公司正擬製造遷川工廠，亦有可製造者。原料工具雖不甚多，亦可設法覓得。不久想必可有成品出現。

(3)變壓器及配電盤電表等 30瓩以下之小電廠，藉有特殊情形，可不採用變壓器，較為省事。配電盤亦不難製造。電表等即使不能製造，亦可由飛機運入。油開關在小電廠內可用自動保險開關代替。電阻器可用電阻線製造。較困難者，為電度表。但小電廠之表燈用戶甚少，全係包燈，暫時營業，亦無多大妨礙也。

(4)電線材料 小電廠內所用銅線，較為有限。平均每瓩發電容量以80磅估計，設立48小電廠共計約需銅線69噸。其餘裝燈皮線花線約計21噸據建廳估計，全川銅儲量14,612,000公噸，僅××一廠即有10,000,000公噸之儲量。倘能設法開採精鍊，當可敷用。且××已有銅線廠設立，電線問題更易解決。

(5)電瓷材料 小規模電廠用高壓輸電者較少，磁瓶之供給，較易解決。××電瓷廠最近猶有大批出貨，彭縣亦有磁瓶瓷珠等出品，稍加改良，即可應用。至於磁夾板，磁先令保險盒等裝燈磁料質量稍差，亦無大礙。川內製造，可無問題。

(6)電木材料 川中製造電木器具之機械，尚可尋得。只原器較難運入。不過燈頭開關等項，所需電木粉，數量有限。一次輸入原料數噸，即可供給三五電廠之用。遷川工廠中，至少亦尚存有相當數目，最近市面上對於此項材料，並不如燈泡皮線等之十分缺乏。故電木材料問題，尚不嚴重也。

(7)燈泡 設立此53家電廠，至少須有一

百二十萬只燈泡。最近重慶方面，除遷川工廠擬於最近興工外，並另有人擬設燈泡廠。××××燈泡廠尚在出貨，可以大批購買。燈泡原料為玻璃，鎢絲等，玻璃原料，吾川隨地皆是。鎢絲重量有限較易輸入。是以在川製造，亦無多大困難。若能於最近開工。不但一百二十萬燈泡指日可得。全川已辦電廠之營業，亦賴以維持。但願其能早日實現耳。

(8)其他 電器材料除上述各項外，尚有電扇，電熱器具，霓虹燈，電氣冰箱等。但均非必需，可有可無。如能製造自屬更好。不能製造，對於電廠營業，影響亦不甚重。至於電焊及蓄電池等，電廠需用之時不多，且可設法覓得，彼此交換使用也。

3.小規模工業用電之合作 遷川各工廠，若能分佈於各地，使各縣小電廠能有固定之電力用戶，如××電廠之長期供給紗廠電力，自屬最好。否則亦可設法攫取小規模工業用電，如金堂電廠之經營灌溉，中和鎮電廠之兼營碾米磨粉，收入俱佳。其餘如兼營電影事業，或供給電鍍電池製造等等，俱是辦法。經營者倘能設法羅致，對於電廠收入，及整個實業建設問題，俱有裨益。是亦電氣事業之主要目的也。

4.已辦電廠之改善 川中業已興辦之小電廠，亦須在此後防緊要之際，盡量改善，務使服務成績圓滿，合於時代需要。否則在此優勝劣汰時代，欲如過去之敷衍服務，坐收盈利，恐難取得政府相當保障。關於延聘技術人員及修配機械等困難，亦可依照小電廠羣之辦法，互相聯絡，互相鼓勵，互相扶助。近聞××，××，×××等電廠，擬聯合設立修理廠，其法至善。甚願其早日實現，以為各電廠聯合之倡導。

5.集資方法 此項設立小電廠羣之擬議，規模並不為大，然而所需資本，亦復不少。平均每廠以一千元計算，共需資本1,000,000元。

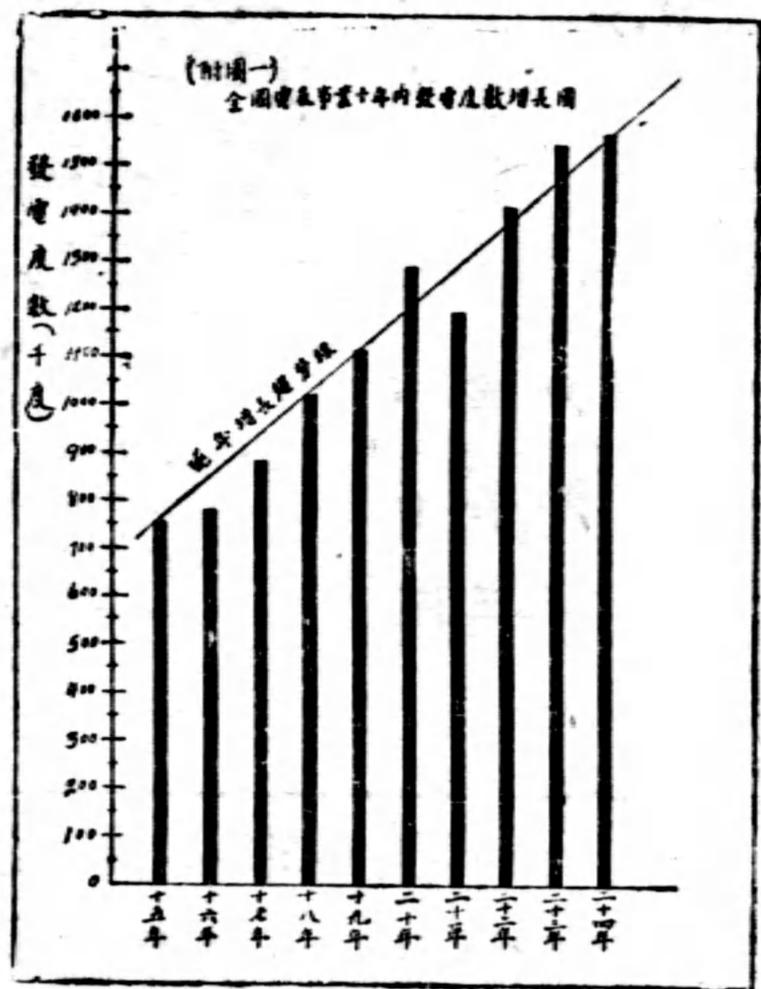
，若全能由政府興辦，藉收統一管理之效，自屬最好。否則由企業家，金融界投資，委託較有經驗之實業公司承辦。技術，管理，及購機購料，均較便利。然而電氣事業，究屬地方建設。事關地方人士福利，故地方人士，亦宜酌量投資，較為合宜。最好地方人士，能籌相當資本，與經驗豐富之實業公司合作。技術及管理全由實業公司負責；地方人士處於監察地位；並在營業方面担任相當工作。通力合作。共謀發展，業務當可蒸蒸日上，倘仍如目前之某某縣鎮，地方人士既不積極興辦，復利用地方上之封建勢力，不使外界人士染指。於是電廠蘊釀數載，仍未成立，不但當地工商界，受其影響。即地方一切建設，亦受箝制，不能與時俱進，而難臻繁榮也。

(五) 結論

近代物質文明進步，電氣事業之通要，盡人皆知。然則應如何提倡，如何發展，如何使其普遍，實為當務之急。吾川若干城鎮，至今尚無電廠當此後防緊急，建設行政竭力推行之際，實有興辦各縣電廠之需要。為欲解決目前設立小規模電廠之困難，故有設立電廠羣及提

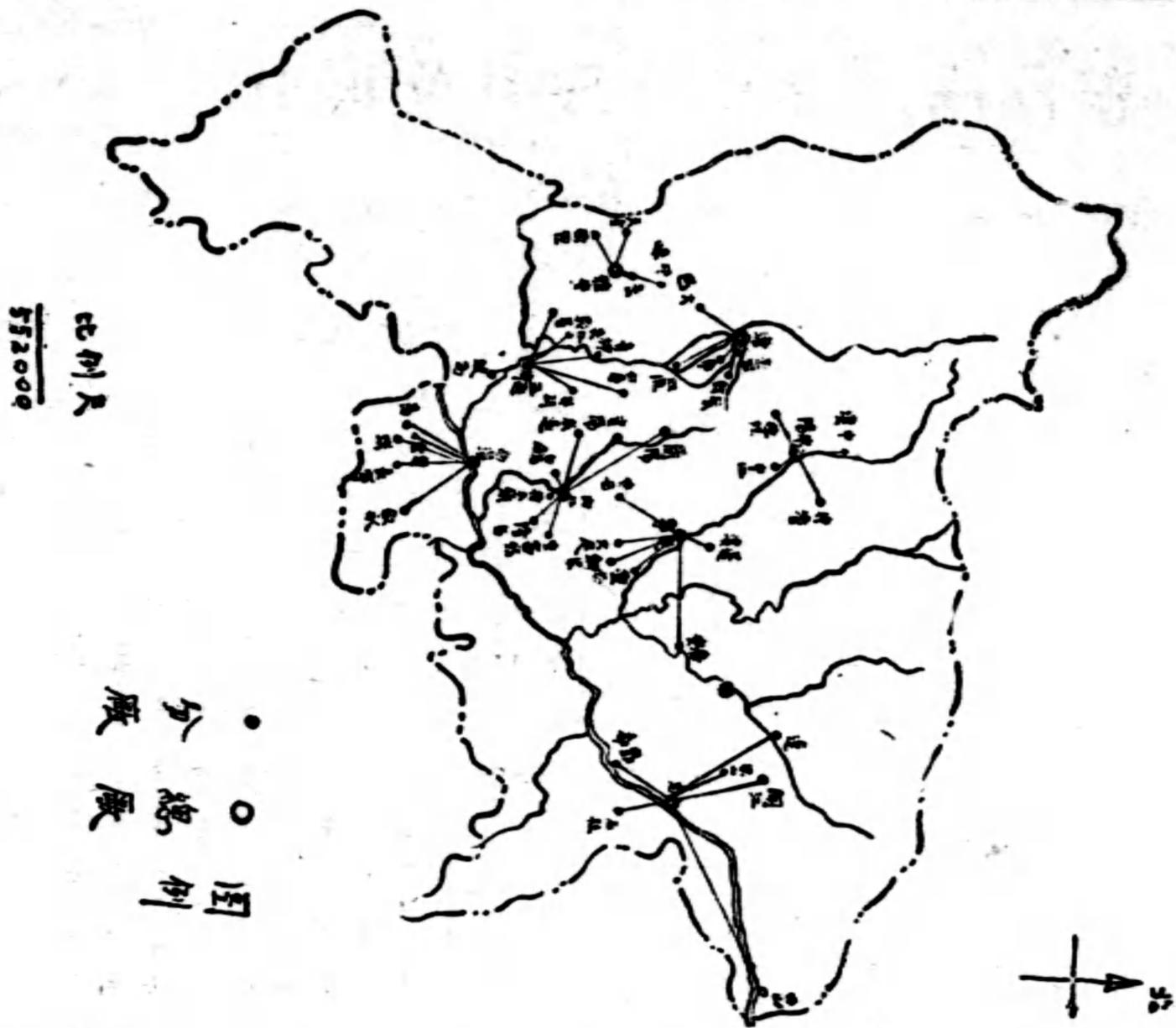
倡國營電器製造廠之建議，甚望企業家工程界，及社會人士，注意及此，羣起組織，共同研究；羣策羣力，努力邁進；使電氣事業早日普遍全川。不特吾川同胞可獲福利；整個國家之後防建設，實利賴焉。

民國二十七年六月於重慶。



會前會長膺榮科學博士學位

本會前任會會長養甫，對於吾國建設事業及本會工作，多所致力，卓著勞績，其母校美國畢珠堡大學(University of Pittsburg)特授予名譽科學博學學位，誠為吾國科學工程界生色不少。



(附圖二)第一期建設之小電廠有系統圖

美國電話事業之近況

馥

美國電話事業至為發達，電綫密如蛛網，引長之可有九千三百萬英里，幾等於自地球至太陽之距離。將其電桿木排成堅實無縫之籬笆，其長可自舊金山至紐約。話機數目之多佔世界總數之半。公營電話事業與民營電話事業之競爭至為劇烈。美國電話電報公司簡稱 A.T.S.T. 為民營公司之最大者，聯邦交通委員會曾以四年之時間一百五十萬美元之代價考查該公司之狀況，據報告所稱，該公司管理完善，通訊制度效率亦高，實屬無瑕可擊，唯價率高昂以及取巧規避政府監督法規，則足資話病，又該公司出高貴之價格向其附屬製造廠——西方電氣公司——購進機件，以及廢置有價值之專利品，不用以為改良服務之需，均足影響其成本，故建議聯邦交通委員會對該公司之財政及價率有嚴格之統制。

至公司方面則謂交通委員會不予以公允之機會，使得提供證據，此項報告實多錯誤。唯主要之爭執乃在理論方面而不在實事方面，公司之意以為苟能服務週到，大眾對之無惡感，則應聽其自然發展，復興運動自由主義者，則以為此等大規模獨佔事業，應受政府嚴格之管理。

A.T.S.T. 為世界上最大的私人公司。目下資產總額已達五十萬萬美元，員工總數達二十九萬二千人。在該公司管理下者，計有二十一家美國主要的電話公司，此二十一家公司擁有全國話機二千萬具中之千六百萬具。該公司股東計有六十五萬人，內中並無一人持有公司發行股票總額百分之一以上，可知雖為偉大之獨佔事業，因股權之分散並無少數人操縱公司之弊。去年因美國景氣恢復，各界裝用電話者增多，該公司所獲淨利竟達一萬萬五千二百萬美元之鉅。

目下美國二千萬具電話機中，半數係自動機，紐約電話用戶最多，該城有話機一百六十五萬具，較之法國全國話機數目更多。以使用電話普遍而論，則當推華盛頓及舊金山兩處，平均每三人即有話機一具云。

「整個構造」鐵橋之設計及其用途

英國 C.O,Boyse 著

朱志蘇譯

目次

- (一)引言
- (二)基本原理及其說明
- (三)設計及製造
- (四)整個構造之優點

(一)引言

在未敘述「整個構造」(Unit Construction)鐵橋以前，先宜將建造普通鐵橋之各項步驟稍為說明，以資比較，茲舉其要點如次

一、如橋之跨度及闊度暨載重已有規定，設計者自可從而計劃並製圖，但橋之相同者甚少，故每橋建造，須重新費一次之工作。

二、建橋者依照前項繪備之圖式，將鐵料

製成樑陣等件，但此項工作用模甚多，故見遲緩。

三、在工廠時須將橋之各部份集合，查核無誤，始得離廠。

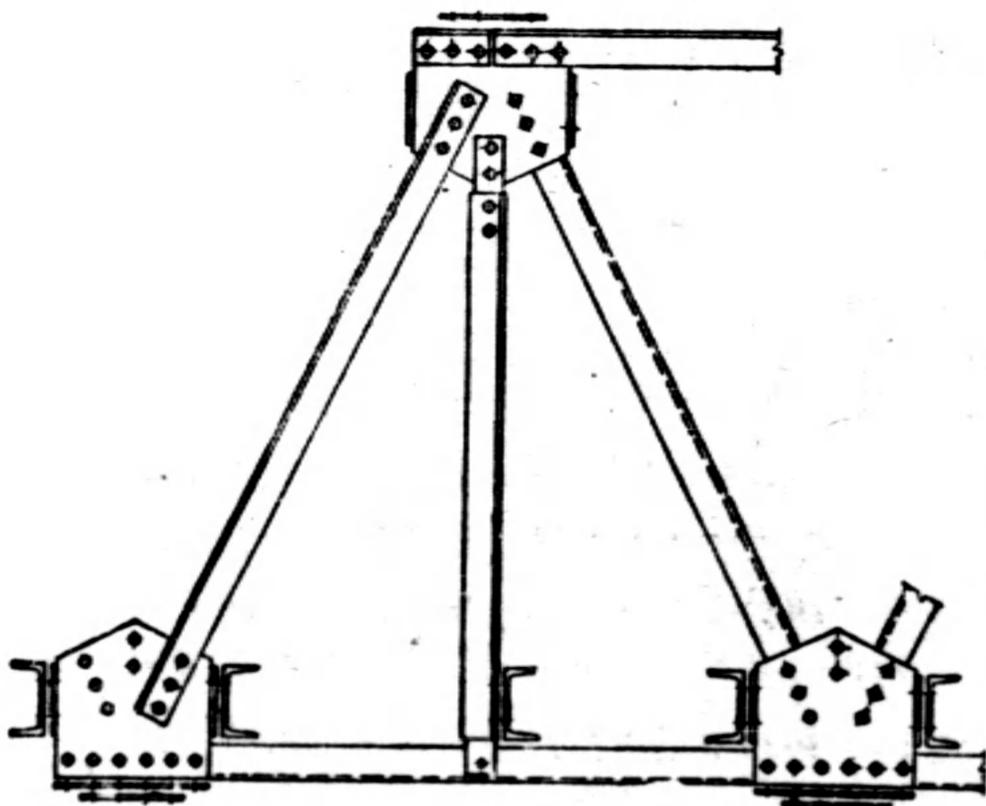
由此觀之，建造普通鐵橋，從測量之日起至鉄料抵達橋址之日止，為時甚久。但「整個構造」方法則較為迅速。且普通鐵橋在建築中如欲變更橋之跨度闊度或載重甚為困難，但用「整個構造」方法則變更極易。

再者，臨時橋樑之類，拆卸後材料多成廢鐵，不能再用，惟本方法可免此弊。

綜觀以上各節，可見「整個構造」方法為用甚大，本文之目的係說明其原理。

(二)基本原理及其說明

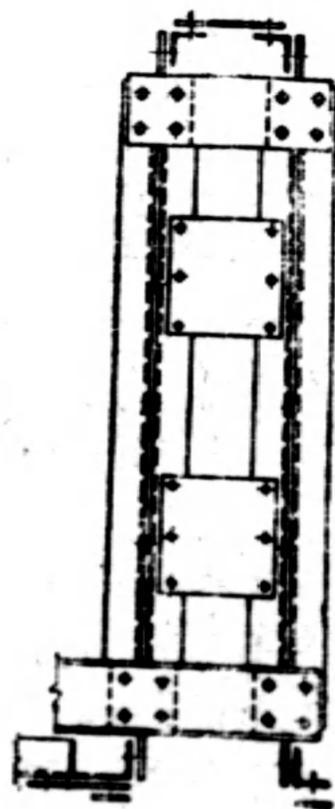
下列各節為建橋要素，惟整個構造方法能應其需求：



(第一圖)



(單架)



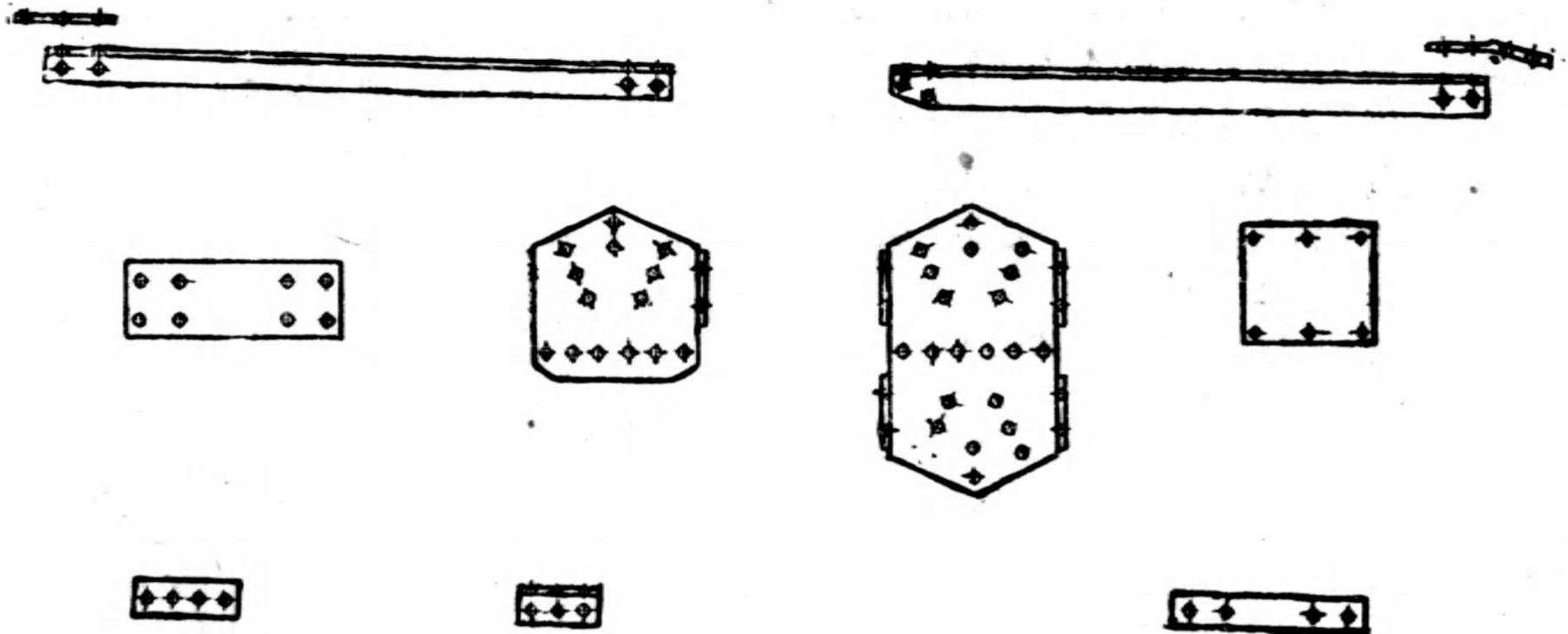
(雙架)

1. 凡建橋樑，其各部份之材料務求一律以利製造，換言之，即各部份尺度以少有不同為佳。
2. 任何跨度，闊度載重之橋均可集合併份材料而建成之。
3. 橋之各部份均應用平常通用之鐵料製成，且須準確而取價低廉。
4. 橋之各部份應以最輕之料製造，以期運輸利便。
5. 建橋應就地取材並以能不須用高等精巧工匠及偉大工廠為佳，
6. 橋上應有能負荷各種地板之準備。
7. 全橋應可隨時迅速拆落並不損及任何一部份。
8. 凡建橋應考察所受之壓力，從而用簡單方法使各部份之構造體裁易於合配。

以上八節均與「整個構造」之設計有關，現擬由橋架起從詳討論，橋架係用華倫式 (Warren Truss)，其弦樑 (Chord Members) 係集合角鐵而成，上項樑及對角支撐 (Diagonal Bracing) 之尺度係完全相同，第一圖載一模範橋架，其深度為十英尺，兩支柱相距十英尺。

為確定標準樑之尺寸起見，擬取四十英尺至二百英尺之跨度為最適合於一般之普通橋樑，其載重假定以一十二B.S.為單位。

橋之較短及載重較輕者，其樑係單架式，加以傍斜撐，以保弦樑之安全，跨度及載重若有增加，則須用雙架式 (看第一圖)，在此情形之下，如跨度增至一百四十英尺時，則前定之深度十英尺並不經濟，須集合二十英尺樑以應跨度一百四十英尺至二百英尺橋之需求。



(第二圖)

所有上列各樑用第二圖內之十種鐵料造成。

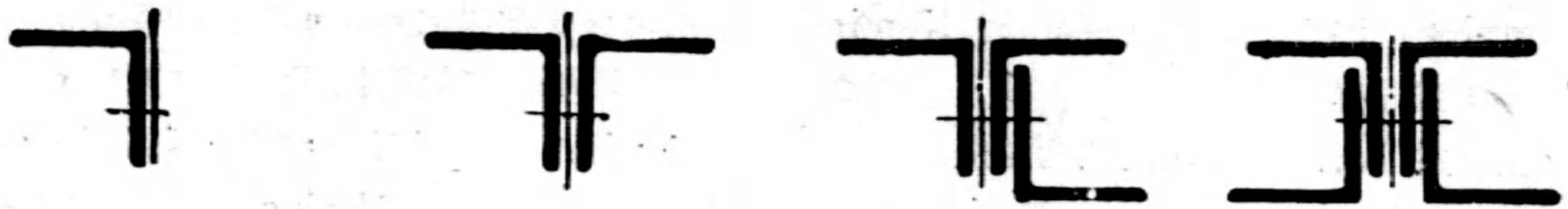
弦樑及斜撐之橫剖面均可視壓力與拉力而變更。第三圖表示單架之樑及斜撐有四級力量，若雙架則有七級。

如需用最輕之橋可得標準樑撐尺度減半便合，此種橋定名為「半度」(Half Scale)。

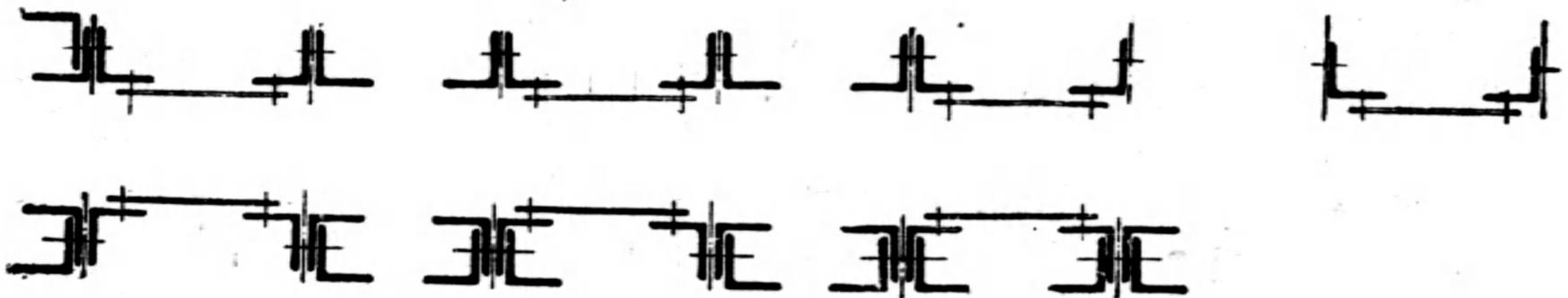
「整個構造」樑係適合於通過式 (Through Type) 橋，因有小陣承起地板及禦風支撐，此部份與橋之跨度無關，祇隨闊度及載重而異，如以最輕之人行橋而論，兩橋之平距離其最少限度為六英尺，但重量之雙軌橋則為十八英尺。

「準個構造」方法之唯一重要點，係用螺絲

(單 架)



(雙 架)



(第 三 圖)

釘以資聯絡，載重較大之橋，其重要部份均用 $1\frac{1}{2}$ 英寸徑螺絲釘，其受壓力無多之部份或可用一英寸徑螺絲釘，平常鋼釘既完全不用，故各部份均可電鍍白鉛，此後在建築中自無損及外皮白鉛之弊。

螺絲釘車妥螺絲牙後，全釘亦電鍍之，各鉄料既完全鍍鉛，以後橋雖拆落仍可從容送回工廠，無須特別保護慮其生銹，如火鍍工作妥當雖經多年使用亦不生銹，且無須塗油。「整個構造」鉄橋可以裝設任何地板如木及鋼筋三合土等。

(三)設計及製造

「準個構造」橋之設計甚為容易，且極迅速，先以橋架而論：弦樑及支撐均用角鉄，第四圖內載明其最大安全載重 (Maximum Safe Working Load) 並三種角鉄：

- $6'' \times 6'' \times \frac{3}{8}''$ 適用於載重較大之橋，
- $3'' \times 3'' \times \frac{3}{16}''$ 適用於「半度」橋，
- $3'' \times 3'' \times \frac{1}{4}''$ 如前項角鉄難覓則可用此

度。

凡設計一橋應先從規定之活載重，死載重暨撞力求得最大彎力率弧線及剪力弧線，茲在第五圖上開列一標本，以資研究，先從圖中最大彎力率弧線說起：如欲決定弦樑之組織可用

角鉄尺寸(Size of Angle)	承什重量 (Heavy Duty)		「半度」 (Half Scale)	
	$6'' \times 6'' \times \frac{3}{8}''$	$3'' \times 3'' \times \frac{3}{16}''$	$3'' \times 3'' \times \frac{1}{4}''$	
弦樑(Chord Members):	(Tons)	(Tons)	(Tons)	
一角鉄內拉力之最大安全載重(Max. Safe Load in Tension per Angle)	25.0	6.25	8.0	
一角鉄(合成的部份)內壓力之最大安全載重	25.0	6.25	8.0	
一角鉄(單橋架內之單角鉄)內壓力最大安全載重	18.0	4.50	6.0	
對角支撐:				
一角鉄內之最大安全載重(拉力或壓力)	18.0	4.50	6.0	
一橋架(對角部份)內之最大安全載重全數	50.0	12.5	12.5	

第 四 圖

此線；又如將該部份地心吸力之中點 (Center of Gravity) 上之彎力率除去深度 (Nomina Depth) 則可得該橋所受之全載重，通過式橋之下弦樑於設計時應加入因風而產生之特別拉力。

Shear) 之全數乘常數 (Constant) 一、一二，則可得支撐內之壓力。

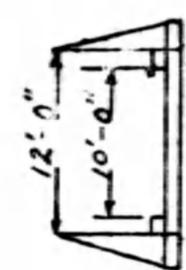
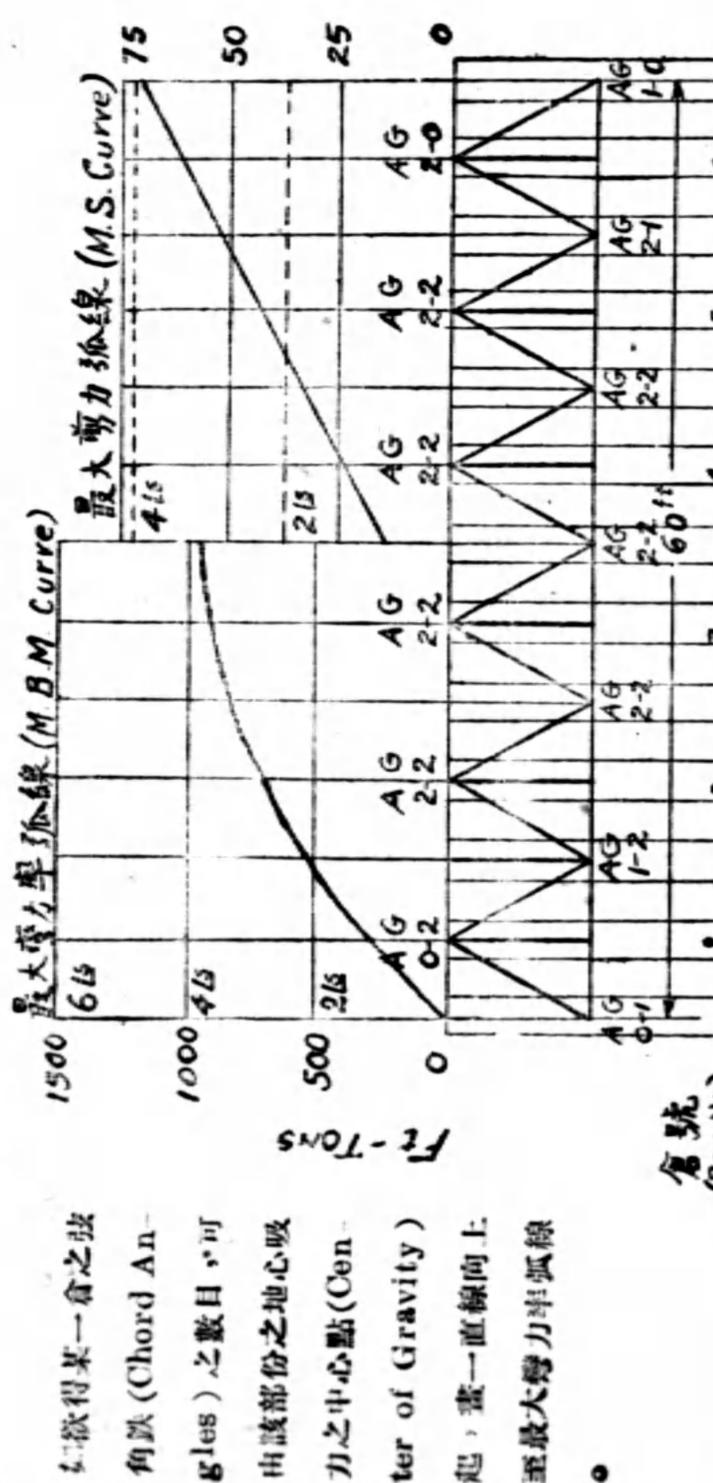
橫樑及禦風支撐應視橋之闊度及載重而設計，以普通情形而言，每一軸重 (Axle Load) 可分配安置而兩橫樑上。

在圖中適當地點將垂直剪力 (Vertical

弦樑，橫樑及禦風支撐既經設計妥當，可

如欲得某一倉之弧角餘 (Diagonal Angles) 之數目，可由該部份之地心吸力之中點 (Center of Gravity) 起，畫一直線向上至最大剪力率弧線。

跨度90英尺
路面10英尺
單架式橋

倉號 (Bay No.)	尺寸 (Size)	數目	單位重量 (磅)	全重量 (磅)
Standard ANGLES A	6x6x3/8"	80	148	11840
CROSS-BEARER Ba	12x3x2"	20	452	9040
" Bc	5x3x2 1/8"	20	123	2460
GUSSET PLATE G		26	171	4446
LEG PLATE L		32	5	160
SIDE STIFFENERS	6x6x3/8"	12	137	1644
VERTICAL V	5x5x3/8"	12	121	1452
WIND BRACING W	6x6x3/8"	6	249	1494
1 1/2" DIA. BOLTS	3 3/4" Long	244	5.417	1329
1 1/2" " " "	3" Long	98	5.171	497
1 1/2" " " "	2 3/4" Long	24	3.2	77
1 1/2" " " "	4-2" Long	308	4.946	1523
		24	5.822	140
1" Dia. Bolts No. 4	2 1/4" Long	106	1.812	191
3/4" Washers For 1 1/2"		24	1.22	29.3
3/4" Washers For 1 Bolt		63	.56	35.2
3/8" " " "		244	.61	149
3/8" " " "		4	.28	1.12

第五圖 「單個構造」鐵橋

將校正材料數目登記於圖內各該項下；至其餘部份即可查閱該圖而決定也。

2. 製造及運輸。

橋之各部份均甚簡單，用輕便小機器(Jigs)便可製造，其同樣部份於製成後可以互相換用。

在製造中工人常用測驗器校正各料之尺寸，故尺度精確，無須於輸送前在廠內集合。

「整個構造」橋料易於搬運，橋架最重之部份，例如角鐵重不過一百七十磅，其橫樑則較重，但亦不過四百五十磅；如係「半度」橋料，其重量可用一比八之比率減得之。

安設「整個構造」橋，可用臨時棚架，或可

在岸上集合，然後移正，此種橋既用螺絲釘聯絡，故無須用鍋橋或電釘工作，在荒野之地建造，此節甚為適宜。

(四)「整個構造」之用途

(四)整個構造之優點

此種構造不特可用以建「通過」式橋，且可以建輕便人行樑或用以承托汽喉水管電線之類，如遇原有橋樑忽然毀壞，可暫用「整個構造」橋以利交通，俟原有橋樑建復後，然後拆去，又一臨時用途則係以承托重大之鋼筋三合土橋之木模，蓋「整個構造」橋易於集合，更易於拆下，且可再用，上述優點實最適用於軍橋建築，英國事當局亦甚贊許云。

防空汽球網之改良與進步

涵

最近在巴黎舉行防空演習之時，法京郊外所裝之防空汽球網，復被狂風吹斷，於是發生防空上之重大破綻，因而使人致疑於防空汽球網之效能問題。聞此次肇事之經過，蓋由於風力壓球，球乃被抑而下垂；既而風勢一過，該球又突然恢復其上昇力，以其昂然直昇，而其所繫於地面之鋼線，驟被意外之牽引力所拖，因以斷折。以此之故，遂發生有防空汽球，鋼線之抵抗力問題矣！按今日之防空汽球，其高度輒以愈高愈佳；平均計之，約在於五千，六千，甚至七千公尺之間。是以在高空之汽球，其昇騰力量，易於拉斷其繫於地面之鋼線也。惟查汽球之容積，以便大批出品之故，常有一定之規制，故其昇騰之力量，亦有所規定，無法可以改善之，是以對於此項問題，似宜於防空鋼線方面，致力研究，如何可使此線之抵抗力，不為汽球之昇騰力所超過，斯得之矣。然而高達七千公尺之金屬線，其重量當為如何乎？此誠有待於吾人之深長思也！現聞法國防空工業家，已發明一種細小輕柔而極富有抵抗力之鋼線，以為繫着防空汽球之用。此種鋼線足以避免拉斷之弊。此等鋼線之組織，則為其全線之直徑，並不一律，其在地面之部份，較為細小，離地愈高則愈粗，以與汽球之高度，成正比例。所以然者，蓋以汽球愈昇高，鋼線亦愈長，而球對線之牽引力亦愈大；是以線之粗度必與球之高度成正比，而因以獲得汽球上昇力與鋼線抵抗力之均衡也。按鋼線係繫於汽球，其昇騰固由於汽球所牽帶，故其在愈近地面之處，其所需之抵抗力亦愈少，而其直徑，自可以極為細小；反之，昇高之後，則抵抗力之需要乃愈增，其直徑自當較粗也。夫防空汽球網之作用，在心理上尤甚於實際上；故其效能，必須毫無遺憾，方可以使來襲之敵機，發生有恐怖之心理，而令其不敢冒昧從事，方為計之得者，今若此等防空汽球網，不能必使敵機觸之而墮，乃反有被其拉斷之虞，則貽誤甚矣。職是之故，法國政府當局，即將在本年內，再行試驗此項新發明之防空汽球網線，以期萬無一失克保安全云。

改革我國公路路面建築法之建議

陳本端

目次

- (一) 路面問題之檢討
- (二) 泥結馬克當路面不適宜之原因
- (三) 密合材料路面之原理及其建築法
- (四) 密合材料配置設計法
- (五) 黏性指數與葡氏試驗略述
- (六) 密合材料路拱之設計
- (七) 路基
- (八) 養路工作

(一) 路面問題之檢討：

路面種類，在目前公路工程中，大約可分為兩大類：一曰堅性路面 (Rigid-Surface)，一曰柔性路面 (Flexible surface)。所謂堅性路面者，洋灰路面屬之；所謂柔性路面者，柏油，馬克當及沙土路面屬之。前者之設計法，現已有所準則(歐勒得氏法)；後者之設計法，現在尚無一定之準繩。惟美之毫塞氏及毫霍氏均有論文發表，頗有採用之價值。我國公路路面，大多為柔性路面，設計之時，亦均乘過去之經驗，以定路面之厚度；實際究需若干，并無詳細檢討，此其一也。至若路面種類之採用，更有研究之價值；在我國目前狀況之下，自以柔性路面為最宜；惟柔性路面種類之中，因經濟關係，現在各省似多採用泥結馬克當石子路面，實屬大謬！良以近代車輛載重漸大，速度日快，馬克當式路面原係根據載重輕，速度慢之車輛所設計，現在二十世紀，情形已非昔

日可比，自所不宜！故此種路面，修築不久，即易破爛；不但養路費用浩大，其他如汽油消耗及折舊之增加，亦足驚人。自抗戰以來，公路運輸，日趨重要；車輛加多、加重、加快，自所難免。關於目前路面問題，不可不加以嚴重注意；若仍盲目增修馬克當式路面，則將來路政必感困難，汽油必多消耗，車輛必多損失；挽救之方，端在研究與提倡。但須勇於進行而慎於研究，方足成功，此其二也。

(二) 泥結馬克當路面不適宜之原因：

各省公路路面之築造，普通均為馬克當式。其法係以大石子鋪於下層，較小石子鋪於中層，最小石子及石粉鋪於上層；然後澆以黃泥漿而輾壓之，此種路面，經車輛之行駛，其上層之石粉，經磨擦後漸成塵土，飛揚而去，石塊乃曝露於外，此時如車輛略重，速度稍快，則輪後發生真空，其力可將石塊吸起，漂浮於路面之上車輛愈重，速度愈快，則此種現象愈為嚴重；其結果足使面層以下之石子，均翻露於路面之上。故普通碎石馬克當路面，經行車後，其損壞破舊之速，殊足驚人！視此情形，養路費用勢必浩大，車輛折舊勢必增加，不僅行旅不舒而已也。

(三) 密合材料路面之原理及其建築法：

密合材料路面 (Graded aggregate Type) 建築法，乃利用礫石、卵石、粗沙及泥土，混

壓製而成，并根據四種原理而設計之：

- (1) 使所有材料混合體之密度增強，至其最大之限度。
- (2) 使混合體有充份之內磨擦能力(Internal Friction)。
- (3) 使混合體有充份之黏着能力(Cohesion)。
- (4) 使混合體之透水性減至最低之限度。

關於第一項，可利用富勒氏理想曲線，以定各種材料之分配數量，同時利用葡拉克特氏試驗法，俾可夯打堅實，以至其最大之密度。關於第二項，可利用石子及沙粒，以增強其內磨擦力。關於第三項，可利用富於黏性之泥土，以增強其黏着力。關於第四項，可利用黏性指數(Plasticity Index)試驗，以定混合體之物理性。凡此諸端，均為密合材料路面內部應具之性質，而於行車狀況及天氣之變化，皆能適合；不僅路平如鏡，抑且減少車行震動；不僅行旅舒適，抑且減少養路及折舊之消費也。

此種路面之建築法，應以當地沙石材料情形而規定。惟卵石、礫石之性質，須堅牢耐擦；其直徑，最大者不得過半英寸或一英寸；尤須大小均具，不可大小一律。沙粒則須有粗細之分。其餘如內有塵土(Silt)亦佳。泥土則須富於黏性者為宜。凡此材料，不必一定分採而混合，遇有沿路土壤之混有各種不同之材料者，即可取其少數，攜回分析，視其含有石子若干，沙粒若干，泥土若干，按照富勒氏曲線之分配，視其缺少何種材料，或何種材料之數量不足，摻加而配置台宜，亦能應用。往往沿路某處之土壤，其中沙質較多，另一處土壤，其中泥土較多，互相摻合，即成適合路面之材料，毋須分採石子，沙粒及泥土而再混合之也。材料既經配合，即可挖槽於路基之上，深為六英寸(十五公分)，將混合之材料置於其中，乾拌均勻，取出少許作葡氏試驗，以定其堅密水量(Optimum Moisture Content)。既知此

種水量，乃按照其水量，澆水於混合材料之中，俟其混合均勻，乃用羊脚路滾以滾壓之，至相當程度為止。滾壓時隨時以壓土針試驗之，例如每時須有六百磅之承重力，則經羊脚路滾滾壓之後，不夠此數，仍須繼續滾壓，以至達到目的而止。羊脚路滾滾壓之後，面層并不平齊，此時可用人工耙平路面，再摻合沙土(一比二)混合物一薄層，約厚半英寸，然後澆以少許之水量，再用普通七噸半路滾滾壓之，俟平坦齊整而止。路面乃暫告完成，可使車輛行駛。

所成之路面，在潮濕區域，必少灰土吹揚。若在乾燥區域，則難免塵沙亂飛。挽救之策可以利用桐油澆面；其法乃在路面滾壓平整之後，並不開放車輛，應使日光晒乾路面中水份，再用生桐油澆灑於路面之上，俟其乾結，形狀一如鋪以柏油者。惟用日光曝晒須時一二日，桐油乾結快則五日，慢則十日，始可開放交通；若在多雨區域，亦應利用生桐油澆面，以防水浸，而免泥濘之苦。惟在澆油之前，如何能使路中水份蒸發而去，乃不得不利用機械，如烤土車以為之助也。

(四) 密合材料配製設計法：

凡適宜之密合材料，其成份 有粗土壤(即礫石子或卵石)45%至70%。細土壤(即粗沙及細沙、塵土等)35%至20%，及黏土20%至10%。為欲適合此種成份，必 利用兩種或多種之當地土壤材料而加以配合。配合後之混合體，又須視當地天氣情形而定其黏性指數，乾燥區域可自九至十五，少雨區域可自三至九，多雨區域可自零至三；是以設計之時，須先將路上可以利用之土壤，採取若干種，以便配合。第一步須設計各種土壤之混合比率 第二步須設計混合體之黏性指數。茲舉一例於後，以資明瞭：

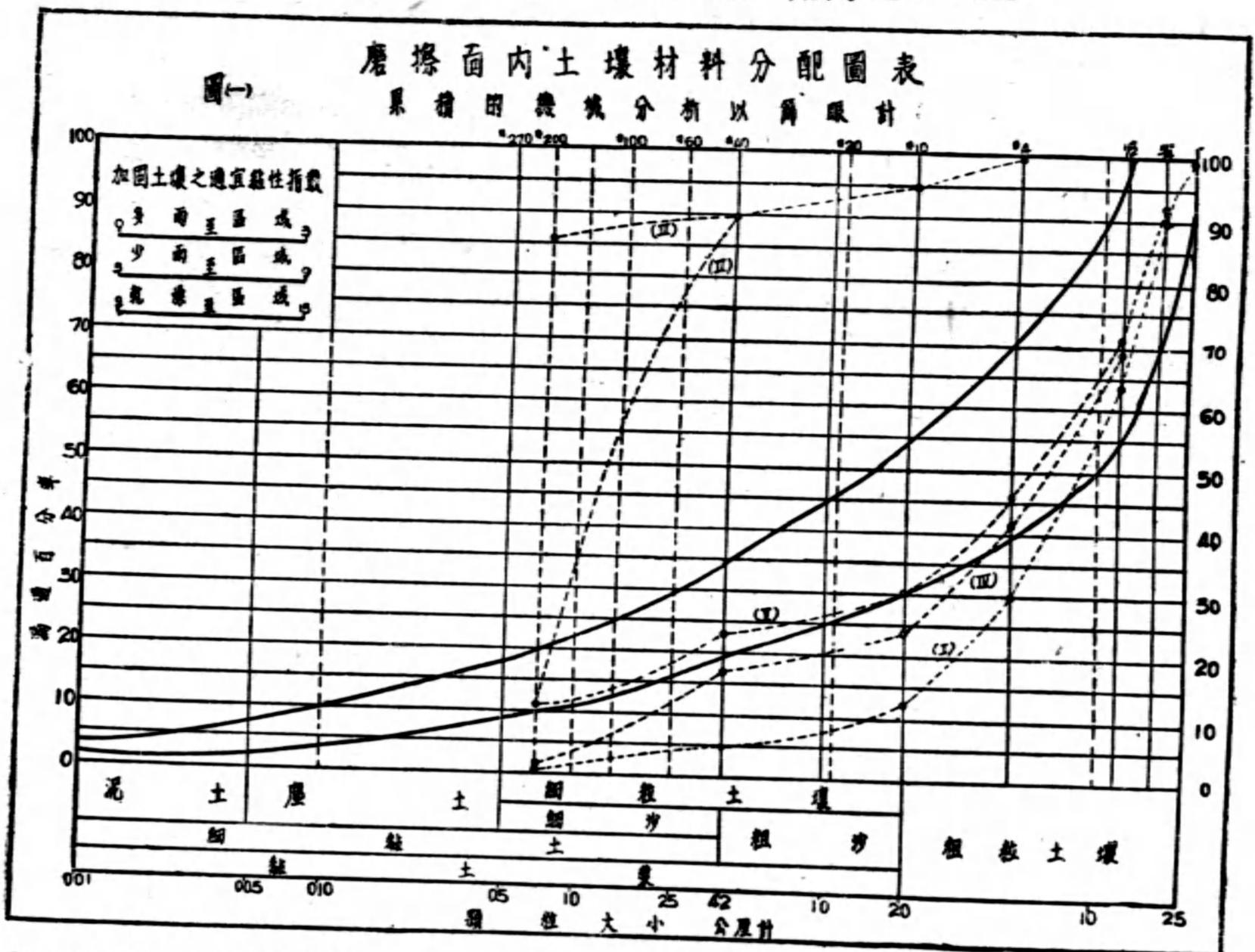
茲假設有土壤三種，可資配合。第一種含

粗粒較多，第二種含細粒較多，第三種含泥土較多，每種之分析如下表一：

表 一

土壤材料	1"	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	4號	10號	40號	200號	黏性指數
第一種土壤	100	90	64	30	12	5	0	0
第二種土壤	100	100	100	100	95	90	11	0
第三種土壤	100	100	100	100	95	90	86	24

由上表所列各種土壤之分析，得其各自之曲線如圖(一)所示之I II III。



在上圖之中，兩白色曲線代表富勒氏理想曲線之略限。凡土壤分析曲線，落在此兩曲線所包括之區域中，則該種土壤即屬合宜，而可用以建造密合材料之路面。試觀第一第二及第三各種土壤分析曲線，均未在該區域之內，故單獨的均不合用。是以第一步工作，乃須將第一及第二兩種土壤混合，使其混合物之分析曲線，落在理想曲線之內。茲試取第一種土壤85%及第二種土壤15%混合之，則其混體之分析

如表二：

表 二

土壤材料	1"	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	4號	10號	40號	200號
25%第一種	85	77	54	28	10	4	0
15%第二種	15	15	15	15	14	13	2
混合物體	100	92	69	41	24	17	2

上表所列之第一及第二種土壤混合物，其分析曲線亦在圖(一)中，以曲線VI示之。曲線VI之上部落於理想區域之內，但下部則在其外，由此可知細粒土壤如細沙及黏土之類，尙屬缺少。故第二步工作須再將第三種土壤摻併其中；但摻合第三種土壤之時，須注意兩事：一為密度之加強，即係曲線VI下部之提高；二為黏性指數之配合，例如黏性指數須自四至十二之時，則第三種土壤應摻合若干，只能試驗為之。茲假設第三種土壤35克 (Grams)，第一二兩種混合土壤中之細料65克混合，以此種混合物作黏性指數試驗，其結果為7，恰在四與十二之間，結果可用。至第三種土壤摻合之百分率，可照下法以計算之：

- 假設P為第三種土壤理應摻合之百分率。
- A為第三種土壤，於試驗黏性指數時，所用之數量，以克為單位。
- B為第一二兩種混合物，於試驗黏性指數

時，所用之數量，以克為單位。

C為第一二兩種混合物，透過40號篩孔之百分率。

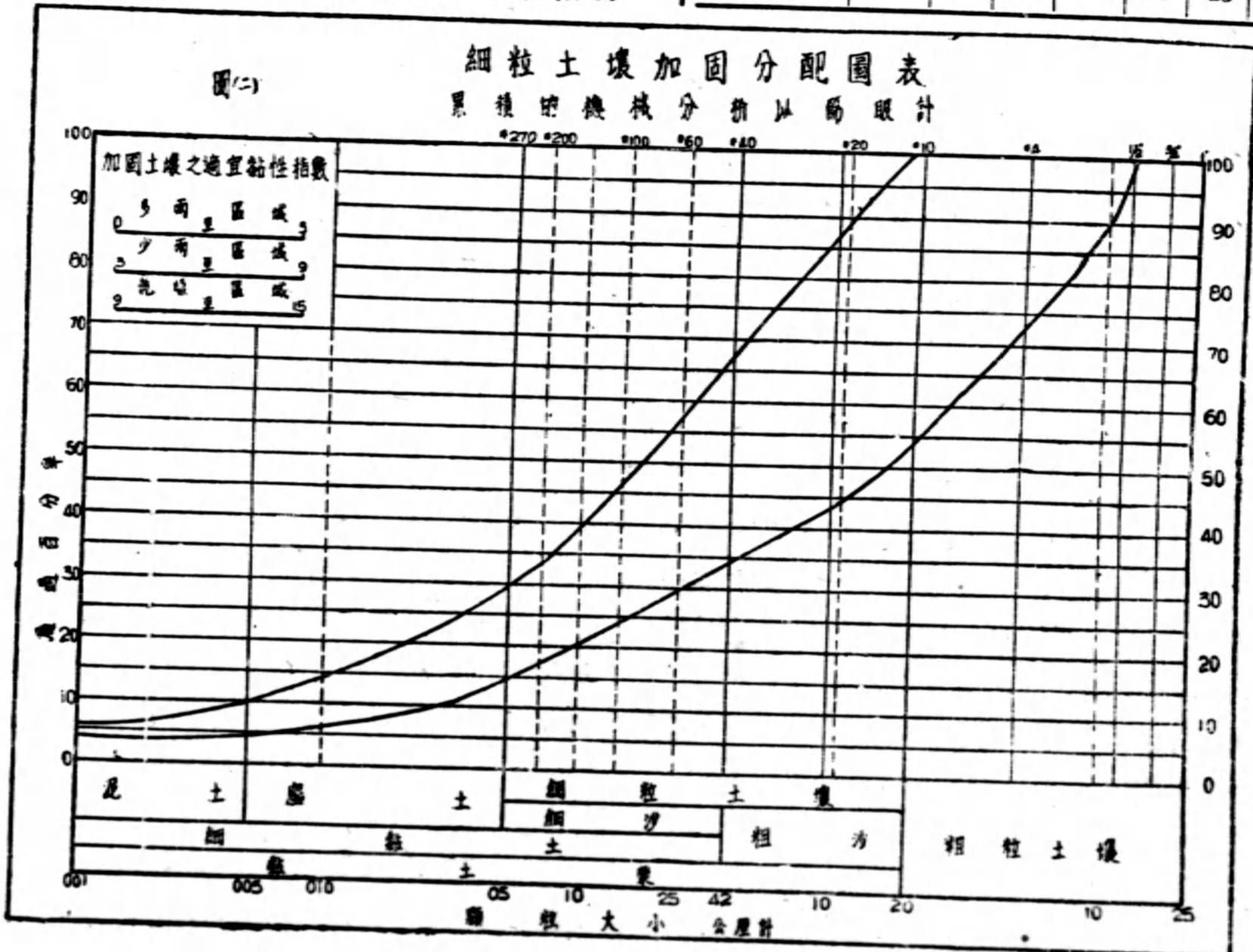
D為第三種土壤，透過40號篩孔之百分率

$$\text{於是： } P = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = \frac{35}{65} \times \frac{17}{90} = 10\%$$

如決定第三種土壤之混合率為10%，則第一第二及第三種土壤整個混合物之分析，可計算如表三：

表 三

透過篩孔百分率 (以重量計)							
土壤材料	1"	¾"	½"	4號	10號	40號	200號
85%第一種	85	77	54	26	10	4	0
15%第二種	15	15	15	15	14	13	2
10%第三種	10	10	10	10	10	9	9
110%	110	102	79	51	34	26	11
最後混合物體	100	92	71	46	30	25	10



第三表所列三種土壤混合物之分析曲線，在圖(一)中以曲線V表示之，完全在理想區域之內，故所得結果：應取第一種土壤77%，第二種14%，第三種9%，三種混合料之黏性指數為七；如此則設計工作已告完畢。

倘沿路材料中之石子，最大不過半英寸，則可照上述方法，另用圖(二)以設計之，茲不另贅。惟覺此種路面石子，不宜過大，仍以最大半英寸者為宜。所有土壤之各種顆粒，若自半英寸逐漸減，小至細達塵土而止，則結果更為適宜也。

(五)黏性指數與葡氏試驗略述

土壤浸水，漸行鬆軟，俟其毫無剪力抵抗之時，則成為流體狀態，所謂流限(Liquid Limit)者，乃使土壤變成此種流體時應含最少之水量百分率也。由各種土壤之流限，可知各種土壤流動時應含之水量，更可知土壤顆粒之粗細與土壤內部空隙之大小，而定土質之成份。若逐漸蒸發其水份，俟其起始有黏性之時，則謂之黏限(Plastic Limit)。流限減去黏限

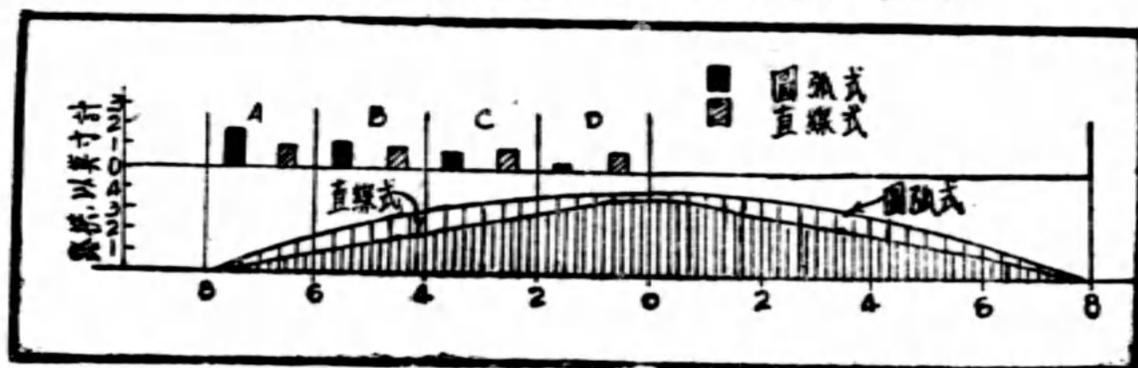
，名之曰黏性指數(Plasticity Index)。至其試驗方法，當另文詳述，茲不復贅。

葡拉克特氏試驗法(Proctor's Compaction Test)乃利用水份加入土壤之中，使其顆粒互相滑潤，然後將其粒實，必能得到最大之密度；但水量若干，必須試驗以求之。蓋各種土壤，只有一種水量可使夯打至最大之密度也。此種水量，名之曰堅密水量(Optimum Moisture Content)。

(六)密合材料路拱之設計：

路拱設計，向係採用拋物線或圓弧線式樣，其靠近邊溝之路肩部份，坡度較大，水流易於彙集而注入溝內；故洋灰及其他之高級路面，採用最宜。但此種路拱，在行車過多及低級路面之上，因路肩坡度太大之故，遂感不適；且路之中心部份而平坦，不易洩水，尤為不當。本篇建議之密合材料路面之建築，不應再用此種路拱之式樣；改善之道，須用直線，由路心向兩旁坡下，而路心部份使之稍具圓弧形狀，如圖(三)。

圖(三)圓弧式路拱與直線式路拱比較圖



由圖(三)，可知圓弧式與直線式之不同，如外邊A B 兩段內直線式之拱率較圓弧式為小，C 段內相差甚微，D 段內則直線拱率較圓弧式為大；假使路拱總值為100%，則圓弧式內A B C D 各段之拱率為44%，31%，19%，6%，直線式內為27%，27%，27%，19%；由此可知，直線式路拱排水情形，實較圓弧式為佳；用之於密合式路面，尤為相宜。

密合式路面之路拱，在平地上約須每英尺

為半英寸，折合為二十四分之一。在坡道上之詳細設計方法，詳述於下：

設使C為拱路之總高，以英寸計；W為路基寬度，亦以英寸計；L為路線坡度，以百分率計；欲求拱高C，可用下列公式

$$C = \frac{W(100 - 4L)}{480D}$$

由上列公式之計算，在平地上可得每英尺半英寸之路拱，在5%坡道上可得每英尺0.4英

寸之路拱；但工程師應按實地情形，如以設計。至建築之時，務須用模板比擬而築之，俾符合理之形狀，而利工程也。

(七)路基：

路基在切石地方並無問題。若在切土地方，則須視土質如何而規定之；例如土質鬆軟，毛管作用過大之地，則須摻合沙礫土壤於路面層土質之中，然後加以滾壓，使其堅實，其厚度以四英寸為度。倘在填土地方，則所填路基，根本不可浮鬆。自須分層填築，其面層之六英寸厚之土質，須先照葡氏法，將土質用羊脚路滾滾壓堅實平整後，再修路面，以求穩妥。

(八)養路工作：

各種路面，一經車輛行駛與磨耗，均有隨時修養之必要，用以保持良好之狀態。此使路面齊整光平，路拱道厚薄不變，如此非僅便利

車駛之行駛，且足減少養路之費用。密結路面較其他路面固屬堅實，但至相當期間，亦必加以修養。茲將修養方法，約述於下：

(甲)無油路面：路面經發現小孔或縐紋之時，須於下雨後刮平而輾壓之，因路面雨後潮濕易於工作，並易將鬆散之材料壓復原狀也。如久雨後，路面上之黏土被冲刷淨盡，則刮平時可稍加黏土，再施輾壓為宜。黏土取之於路肩或他處，均無不可。在乾燥之時，不宜將新採碎石加鋪於小孔上而施以輾壓，否則適足將小孔擴大，反使路面愈形損壞，故須另配新料以填補之。但新料配合時，所用碎石之大小，最大不得過四分之一英寸至二分之一英寸，並以同一重量之沙泥摻拌均勻，加以6%至10%之水量可也。

(乙)澆油路面：澆油之密合路面，其養路法與無油路面相同，不過於填補壓平，水份乾燥之後，應再用生桐油澆於路面之上；且整個路面，每隔一年，必須另行澆油一次，俾資保養而利行車。

英國水力電廠訓練人材之方法

芳

據最近考察英國水力發電事業之王君良初談，該國水力電廠訓練人材之方法計分三種：

(一)技術員之訓練——此項人員又分三種，工科大學或專門學校畢業者訓練時期一年至二年，普通中學畢業者六年，小學畢業者八年。科目有一定之標準，初則基本後則專門，使訓練完成之學員能應付一部份之技術工作或負責事項。

(二)半技術人員之訓練——此項人員多屬普通中學或小學之畢業生，亦有大學畢業者，修業期限如前。凡材料工具之管理員，採購繪圖及估計人員，甚至一部份會計業務人員皆屬之，所授科目為各該工作需要上之必需智識及技能。

(三)非技術人員——即事務人員亦須受相當訓練，此項人員多屬初畢業之大學生，中學生，或小學生，期限較短，凡非技術的各項事務人員皆屬之。

上述訓練之人員有一定之名額及津貼，復分級教授，由電廠指定一訓練主任及若干負責人管理之，宛如學校，每年有造就之人材，亦有新進之學生，各專其習，各安其業，遂致精幹之專才輩出，技術程度因以提高，處處為人材之淵藪，事業成績日益猛進，我國談工程教育者宜效法也。

德國最新式無舵淺水急流狹道船原理及圖說

沈 宜 甲

目 次

- (一) 引言
- (二) 原理及性質
- (三) 效率
- (四) 設計及製造
- (五) 應用之成績

(一) 引言：

在1926年底，J. M. Voith 工廠在奧國 St. Paelten 之分廠，購得奧國工程師 E. Schneider 所發明之翼輪推進機之專利權，因以實地施用而推行之。

在此新翼輪未出現之前，所有船舶，只能以螺旋推進機及尾舵三者為動作及轉向之用，打水明輪亦僅為推進機之一種，現已成為過去矣。故名之以 Voith Schneidler 式翼輪。同時可以代替推進機及尾舵之理想，且又可簡省船上各種機構。初曾引起各方極大之驚異與懷疑！在前數年，關於 Voith Schneidler 式翼輪推進機，雖未作宣傳，然種種模型之試驗，及第一次試驗船之製造及航行，皆在不斷工作中；凡造船界及航業界之眼光遠大者，皆極端重視此事。當時雖有若干問題，未克完全解決；然皆深知此新機之可能性，必能果如所期！在1931年，第一隻實用船舶即行告成，且由此證明此機不僅可有高度之推進效率，且所裝備之船舶，可以極敏捷之速度轉變方面；此敏捷程度為吾人一向所不知者。此船可在航行速度最高時，轉變方面，亦可在極短之距離中停船

，又可僅依自身之長度而旋轉；不必前進後退，即在原地於一二分鐘內旋轉三百六十度。若船上裝有此機兩副，則此船靠岸時可左右橫行，不必前進、後退、左轉，右轉。

此機初用於江流及內河航線，繼用於海洋，發展極為迅速。雖在1931至1934年間，世界造船業空前不景氣中，購備此機者仍極多。直至1937年底，世界各國如德、法、英、義、比、荷、日本、羅馬利亞、保加利亞等處，皆紛紛採用此機；日本且包攬遠東專利權，現在中日已入戰爭，中國自可儘量採用及仿造，決無再向日本轉購之必要也。

此機之原理及基本構造雖未更變；但其樣式及機件皆本實際經驗逐漸改進，並極力使之簡單。就各方面言，可斷定此機為適用於船舶上最簡單，最堅固之機件，此文所述並非其一向之沿革，乃專為說明經過長期試驗後所得之現在標準之機樣。

(二) 原理及性質：

翼輪推進機機乃一圓輪，在其底面周圍裝有若干直立翼片，各片之切面皆係流線型，用以減少水中之阻力，且皆同時依圓輪之直軸而旋轉。僅此各翼片沒立水中，其他各部如承載此翼片之圓輪等等，皆裝在船壳之內。當此機全部旋轉時，各個翼片一面隨輪身繞輪軸而旋轉，一面又依其本身上端之圓軸而左右擺轉；此擺動之發生，係在圓輪中另有特別之機構，機構之動作常依兩個分力(Components)而指校正之：一為轉移船身之方向，一為變更推

進之力量。

此翼輪機有三大特點如次：

- (a) 此機可同時推進及轉移船身之方向；但此兩動作係各自獨立，並不互相牽連者；推進之方向可隨時校正，使之指向平面上之任何點。
- (b) 船身之推動情形，可以隨時改變；因此推進力不僅可任意更變方向，且可任意更變大小，但翼輪本身旋轉之速度及方向，則永遠不變。
- (c) 在同樣大小及同樣之載重，船壳之阻力可減至最低限度，因在壳上並無尾舵，舵柱，橫軸，承座等附帶設備，而壳身可用流線型以減少水中阻力也。

此機可以解決下列之問題：如何以最少之力量運用一旋轉體之翼輪，使能產生一種效力，船身在水面上乃可依對任何方向而行動；或前，或後，或左，或右，而指揮自如。各翼片在水中之動作，係以厚邊向前，薄邊向後，隨輪身之直軸而旋轉。

註：此翼片如刀形，厚邊即為刀背，薄邊即為刀口，故亦可云翼背及翼口。

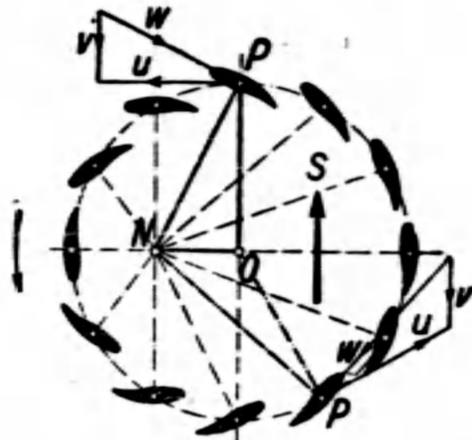
在此機不着力(No Load)或不拖重時，即不用以推動船舶時，各翼片應有之動作，即在輪週之任何點，須使此翼片之方向與水流之相應方向(Relative Flow)相合；此即等於此機本身在水中前進，其前進之速度等於其本身之漩進率(Pitch)；但因不發生推動工作(Thrust)，故僅消耗些許馬力，其消耗量之多少，與翼片之正面抵抗力成正比。

在着力時(Under Load)之動作，與不着力時之分別，為在同一旋轉速度之下，此機前進之速度，因船身之滑退度(Slip)而減少。設吾人能將此翼片之動作覓出一種定律，使在不着力時或不拖重時，可以滿足水流之種種必要條件(見後節)，則依此製成之推進機，在着力

時或拖重時，其滑退量(Amount of Slip)必各處相同。此種優點，對於推進機之效率，關係極大。

此翼片除依其本身上端之軸頭而左右擺轉外，更具有兩種主要動作(圖一)：一方依推進機之中心點D，以u之速率而旋轉，一方又同

第一圖



時以v之速率而前進。此v速率之大小，須視船身之速率而定；由此v與u兩分力所合成之合力w，即為水流相應之方向。當推進機在不着力時而旋轉，此翼片之側面方向(Profile)須與此方向相合。此翼片動作之定律，可由下列之幾何圖明之：由P點引直線與W成垂直方向，與此圓之直徑相遇，此直徑須與V垂直；則所得之OPN新三角形，與原有之uvw三角形相似；此種作圖法，在圓週上之任何點皆可同樣照行。但以V為船行速度，對於圓週之任何點皆能保持其原有大小，並無更變，同時此V之大小與ON之距離成正比；由此推定：所有之各三角形，皆以ON為共同之一邊；因有此種事實，故可引起下端所述之翼輪推進機定律：

每一翼片之動作，必須適合某種條件；即在圓週上之任何點，引一正線(Normal)，與此片之側面垂直，此點須與翼片之中心點相合，如是則各正線必皆經過同一固定點，此點名曰指向點(Steering Center)為各翼片所共用者。當船身前進時，此點應移居輪心之左邊，其偏心度ON與輪身半徑OP，旋轉速度u，及船身速度V，共有下列之關係：

$$\frac{ON}{OP} = \frac{v}{u} = \text{推進機之漩進率。}$$

當此機由「不着力」時變更至「着力」時，船身之速度因被滑退度所減少，同時在翼片上發生一種「上舉力 (Up Lift)」，此上舉力有一分力與水面之推動力平行，且同一方向，其大小視滑退度為定。由此各個平行分力之總和，生出總推動力，與 ON 成垂直之方向；在輪身旋轉速度不變時，此推動力之大小，與偏心度 ON，及船身之滑退度成正比。

每一翼片對輪身之相對運動 (Relative motion) 為一擺動現象；向前擺動甚慢，向後擺動則極快。假設輪身不動，指向點 N 在一圓週上旋轉，此圓之半徑即為 ON，則解釋自易明瞭：此種相對動作，與常見之曲柄機械，(Slide Crank Gear) 之往復動作，完全相同。

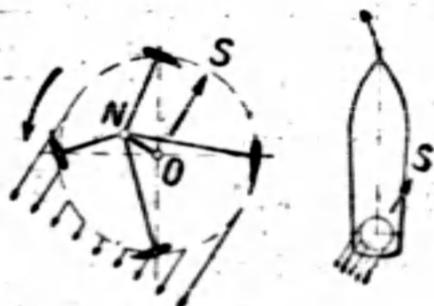
偏心度 ON 即可用以決定各翼片之擺轉角度，若以 2 瓦乘之，則其乘積，即為每一旋轉時，此機之前進率。故其意義，與一螺旋機之漩進率相同。

此機與其他各式之推進機比較，其特具之優點：在能將指向點向兩個方向移動；故所得漩進率之大小及方向，皆可任意校正。將此指向點 N 繞輪心 O 而擺動，則推動力之方向，可任意指定在平面上之任何點 (圖二、三、四)，

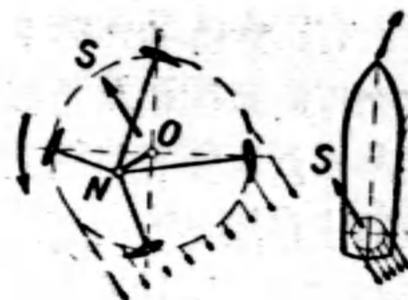
第二圖



第三圖



第四圖



裝配此機於船之一端，船頭，船尾皆可，但以船尾為較宜，則此推進機同時亦可作尾舵之用，且效力更大。因吾人設將推進機之全部推動力量改為橫推力量，則此力即可用作轉船身之力量；而船身之轉向，可與其速度無關；故實際上船身於必要時，可繞一固定點而旋轉 (圖五)。設將船上發動機之全部馬力，使此機



第五圖

旋轉；則在極短之時間內即可竣事。如德國鐵路局所有之 Kempten 號船，載重 230 噸，載客四百人，長四十七公尺，寬九公尺，於一分四十五秒鐘內，即可繞一固定點旋轉三百六十度。推進與轉向兩者既能同時工作，故可合組成種種直行前進及轉向動作，如大轉灣及繞一固定點打圈，在船行最速時忽而轉灣等。亦可設置兩個翼輪推進機使船能橫行：設此兩輪分裝於船身之前後，如渡船起重船之類，則同時可使兩者之推進方向與船身旁向垂直，則此船可以橫行；若將此兩翼輪同裝於船尾，亦可得同樣結果 (圖六)。

第六圖



翼片擺動度之大小，即由此而決定此機之漩進率者，可隨時校正改變之，即船身係以最大速率向前進，亦可使之以最大速率向後退，只須將指向點 N 在「橫向」直徑，即與船長成垂

直之直徑上，以O點為標準，左右移動之，使忽遠忽近即可。且無論何時，此船之發動機永以同一速度，同一方向旋轉。船身之前進、後退、停泊，及其速率之大小，與發動機之旋轉速度及方向，根本無關。(圖七、八、九)。在發動機上只須有一自動節制器，用以校正由推進機滲進率更變時，所發生拖重 (Load) 大小之變化。



第七圖



第八圖



第九圖

因船舶之前進後退，只須更變翼輪上之翼片動作；故無需使用特種之船用發動機；此種發動機之特點，係以順逆兩個方向旋轉，以便船身之前進或後退者，構造極為複雜，使用亦難。且發動機以固定速度繼續旋轉，並無忽快忽慢；則由前進改為後退，手續極快。在河身極狹之處，用固定速度之發動機，如柴油機之類，轉動船身，更覺便利。同時更有一要點，即船身一切指揮動作，皆在一人之手；駕駛者不必兼顧機房中之事宜，僅用一變速槓桿及指向輪盤，即能改變船身之速度及方向，與平常之汽車無異，變速槓桿及指向輪盤裝配於船樓中之脚板上，關於指揮及動作，此推進機與電力推進機相似。最大優點之一，即可由船樓直接管理船身之速度，更可在任何時之特別情形下，校正此機使其得有適當之滲進率，以推進船身。

(三)效率：

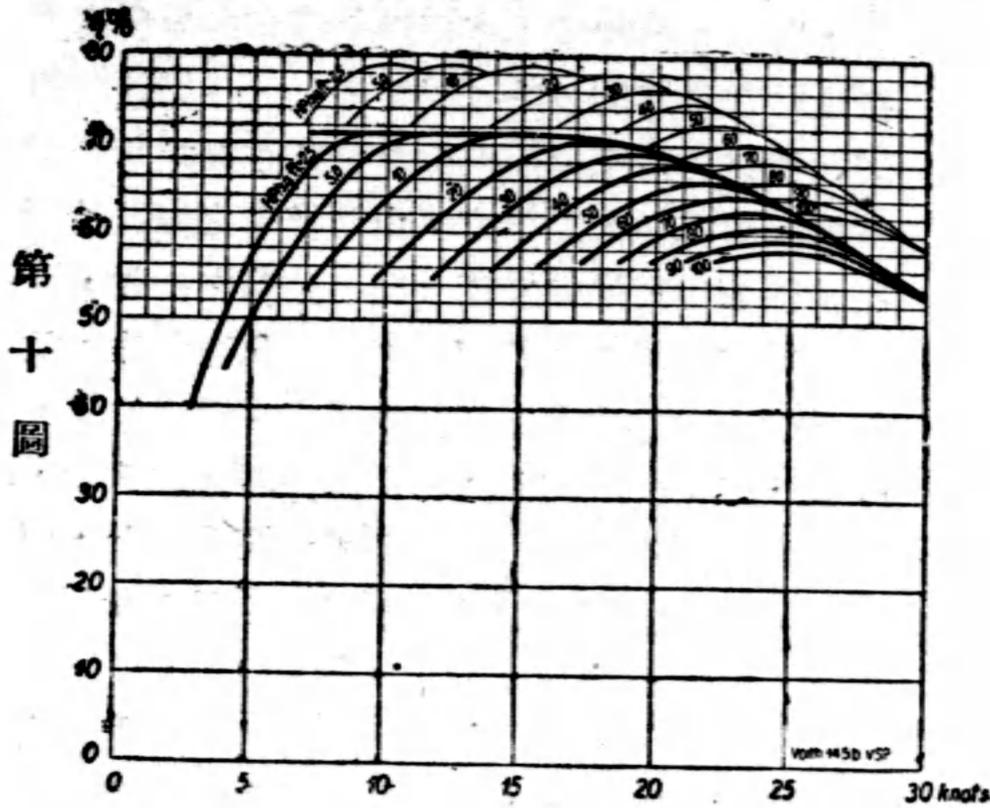
翼輪機在最高速及各種載重不同時之效率，皆曾以有系統之方法，用小模型作研究試驗。在平常速度之下，此模型推進機在水池中自由行走所得之結果，皆與實際相合，可以應用；若在高速時，則因水中有空隙現象而使效率

減低，此點必須計及；故廠家特築一大池，使其中水流，循環不斷，當試驗時，此水流亦可發生一部份真空現象，或即上端所云之空隙現象，應用此種設備，則可以小模型產生與真正推進機在高速前進時相同之現象，一切試驗圖表，皆逐日詳記，而機件之改良亦以此圖表為標準，冀得最大之效率。由此模型之推進情形扭轉情形，前進之速度，與每分鐘之轉數，可推定其水力學上之效率，即等於只有翼片，並無其他連帶各物一之理想翼輪推進機之效率。一真正推進機之效率，即係將此理想之效率，加以若干修改，如真機較理想之模型為大，則當將原來所得之理想效率，增加若干；又如翼輪本身在水中之磨擦，及輪身，翼片之機械磨擦損失等等，則當在所得理想效率中減去；此外如翼片之數目，形狀，切面等等對於推進機之效率，自然亦有巨大之影響；最重要之因素，則為翼片之大小與馬力之關係。通常無論應用任何推進機，在一定馬力之下，其效率之大小，隨其攪水之面積而增加，翼輪推進機之攪水面積，係以一長方形代表，此長方形之一邊為翼片之長度，他一邊為兩個相對翼片之距離，即為翼輪之直徑；在實用上翼輪直徑與翼片長短之選擇，係根據各種條件，例如船價，載重，吃水等等而定。

凡在各種速度下，各項推進機（實在尺寸，並非模型者）在水中自由行動（即無特別阻礙之時）之效率，皆有曲線代表之。視每一平方英尺攪水面積所具馬力之多少，各有一特別曲線，上端較細之曲線代表推進機之純粹水力學上之效率，下端較粗之曲線代表推進機之全部效率，包含齒輪之軸端，以至翼片等皆在內，此兩種曲線之差數，即代表翼輪下部在水中之磨擦力，及因各部機械磨擦力所受之損失。至於翼輪大小之關係，及因高速度而發生者，水中空隙現象之影響，亦可由圖表中見之。此各曲線之畫成，係以一中等尺寸之推進機為準

，且假定其船道系數 (Wake Factor) 即船行時在船後留有之水花痕跡，此水花痕跡視船壳水下部份之形狀及船行之速度而異，故應每船

有一特別系數；) 故並非任何情形，皆為絕對精確，但在初步或比較計算上可以作信也 (圖十)，

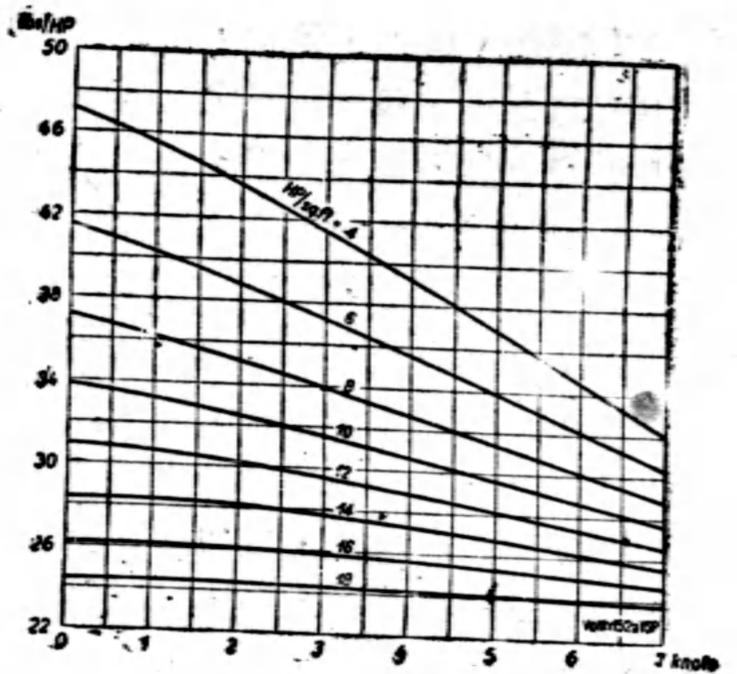


第十圖

所用發動機馬力之大小，須視船壳阻力，船道系數，及推進力系數而定。在原製造廠中，有特設試驗水池，可由實驗上以極迅速及比較簡單之方法，決定此各項系數之大小，若以此翼輪推進機與平常之螺旋推進機比較，則翼輪機所需之推進馬力較少，因其船身可作流線型，又無舵柱，尾舵，推進機外軸，及承座等等之附帶物，故馬力可以大省。

在吃水甚淺之船，螺旋推進機因受其本身直徑之大小及發動機速度之限制，極難應用，翼輪機則不然，因可利用船身正中之切面面積而得甚大之攪水面積，不必如通常之明輪推進機，須增加船身之寬度，或須下降至船底以下，亦不必如螺旋機需要種種複雜之軸套構造；因所有馬力既分配於闊大之攪水面積上，則此力可以大為節省。此翼輪機之攪水面積，可較尋常推進機者為更大，對於行駛淺水中之拖船，特為有用。

因此機之推進率可隨意更變，即其翼片開張度，皆可隨意更變，不若螺旋機之各翼片係固定者；故其效率之曲線亦隨推進率而異。在



第十一圖

每個推進率之下，有一特別之效率曲線，故翼輪推進機可設法校正之，使其適合於任何情形：如係拖駁，則可拖曳極重之船，或自由航行不拖他船亦可；如係貨船，則載重任何變更，亦可隨時校正。不僅在任何時可以使用發動機之全部速度或即全部馬力，且同時在每一特別情形之下，可利用最合宜之推進率及效率。

圖十一乃表示此機用於拖駁上所發生之推進力，此力係以在翼輪上端之齒輪軸槓上，每匹馬力所發出者為準，在此處凡高速度時所發生之空隙現象，影響亦極大。此圖亦如第圖十，已儘量計入此空隙現象之影響。當吾人以此機與通常螺旋機之圖表比較時，應切記此點！因用螺旋機時，通常多不十分注意此空隙現象，以致所得結論，與事實多不相符，此圖上所示之推進力，乃指拖駁本身與被拖之拖船兩者合共所需之推進力；設吾人已知拖船所需之實在推進力若干，則由圖表上之總推進力，減去此項推進力，即為拖駁本身單獨所需之推進力。關於拖駁之阻力及所需之推進力，大部視每一船之特別情形而異，故不能以普遍性之形

式用圖表表出。此外吾人尙須注意，若欲得一定之推進力，則翼輪之大小，對於所用之馬力，有極重要之關係。

時或有人以一小號之翼輪推進機與大號之螺旋機相較。尤以在小號拖駁上，因重量及價格關係，宜選用一較小之翼輪推進機。然在同等情形之下，特別係吃水深淺並無限制之時，較大之螺旋推進機亦可使用，則兩種推進機攪水面積之比較，即推進力之比較，螺旋機自佔優勢。然就使用靈便及轉向之容易，則翼輪推進機又佔絕對優勢。在中號及大號船，則翼輪機較螺旋機處處佔優勢，除使用靈便外，更因其攪水面積較大，而推進效率由之增加。即在小號船上，若用翼輪推進機，則其攪水面積較用螺旋機為小；若在中號及大號船上，以得同樣速度為標準，則其攪水面積較大。換言之：即小號船就馬力言，不若用螺旋機之合算；若在中號及大號船，則適相反，用翼輪機處處合算。

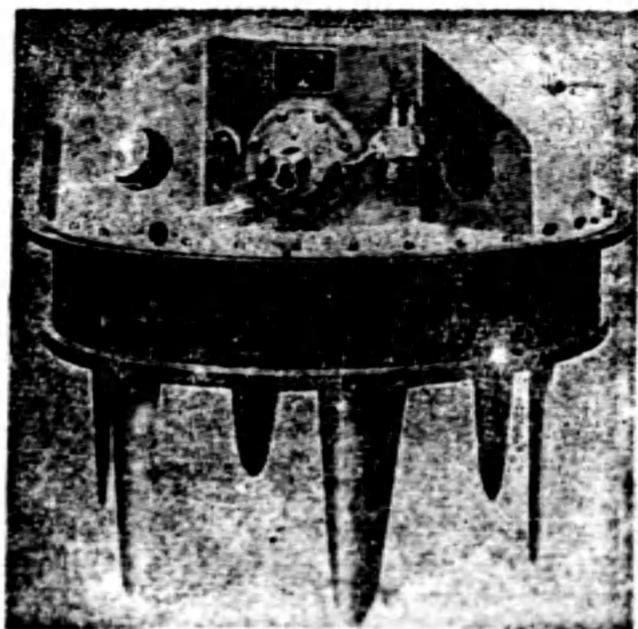
(四)設計及製造：

因航行上之條件，推進機須簡單，牢固，且活動部份愈少愈好，並須將各機件儘量保護，以免消損。凡傳達推進力至船身之各個機件，須輕便且夠結實，以避免船身後部之灣曲變

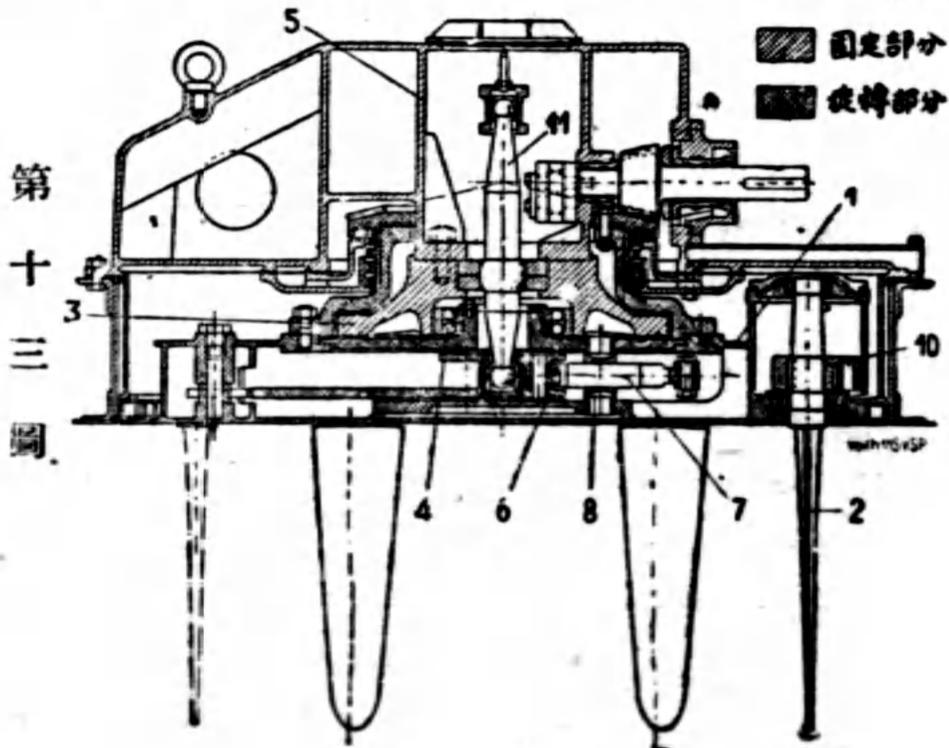
形；因設各機件過重，則其重量可使船尾承座之處灣曲變形，設不夠結實，則易破損。

目前所出之M式翼輪推進機，可適合以上之理想。且曾應用於多種船舶上，皆已證明無訛。各號推進機皆已做成標準尺寸，各有四個或八個翼片不等，此各片係用不銹鋼打成，或生鐵鑄成，或錫銅混合金屬製成亦可，後文另有附表載明各號推進機之尺寸及重量。或用柴油機發動，或用電動機發動，皆無不可，除此各種準號碼外，其他中間號碼，或更大之號碼亦可製造。凡推進機之大小及其翼片形式之決定，乃依水力學及材料強弱學之條件，加以分析後所得之結果為標準，各翼片上端之軸柄，須能抵抗水力及離心力之灣曲作用，同時其尺寸大小，因水力學上之種種原因，不宜超過相當限度。根據以上情形，又可更變翼片之數目，側面形狀，寬度，長短等等；特別對於側面之形狀，可由多種不同之樣式中選擇之。每樣式之性質，皆相差甚多，由理論上之推想及實驗上之證明，廠家乃做成若干種標準翼片，以應用於各種船舶上；另有特別製造方法，可自動精確做成任何形式之翼片，以完成由初步用熟鐵打成之粗糙形狀者，(圖十二)。

圖十三為一用齒輪轉動之翼輪推進機之直剖形。輪身1係空心星形者，在其周圍裝有軸



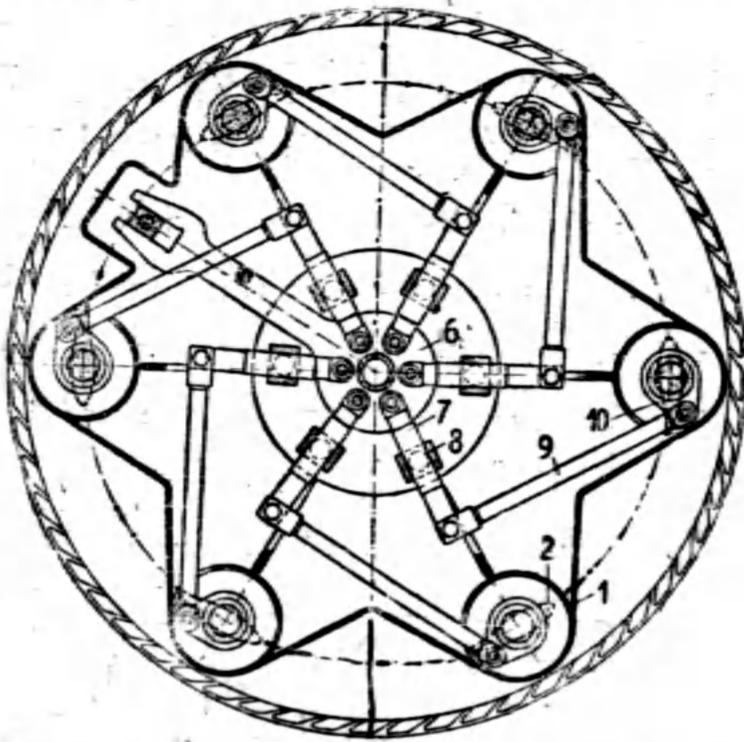
第十二圖



第十三圖

片2，各片係插入固定之圓領承軸中。各圓領承軸係針形而非通常之鋼珠承盤，極宜於擺轉動作。翼片之上端短軸柄係用皮套圍緊，以免透水。輪之本身，並無主軸，但只在固定之圓盤3，及圓領承軸4上旋轉。此圓領承軸乃傳達推進機之推進力，經過支架5而達於船身。圓盤3則承載各旋轉部份之重量及一切傾斜之力量，設各項機件之樣式及尺寸適當，則磨擦力可減至最低度，輪身1及支架5皆以鋼板電鍍裝成，故同時輕便結實。此種製造法應用於齒輪上亦極為利便。因齒輪之齒盤可製成一極堅固之平鋼板形狀，釘於輪身之上面，此面上之齒即接收發動之馬力者。用以轉動此大齒輪之小齒輪，係以兩個大號承軸夾嵌之，故轉動時極合於無聲音之條件，且壽命亦可加長；小桿完全浸於油中，故無須特別加油設備。

第十四圖

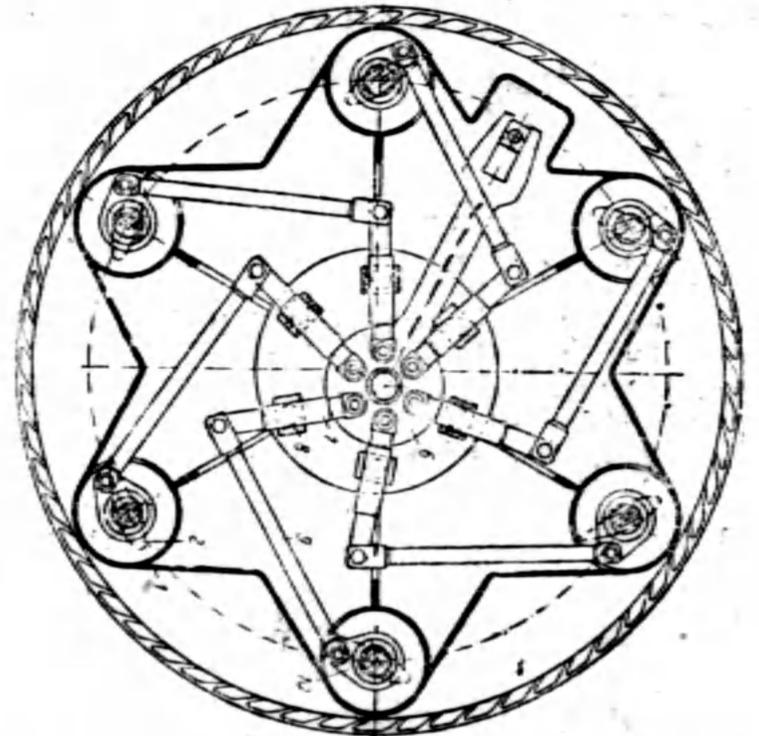


為支動直軸11計，可使用兩個油類自動小馬達，互置於90度之地位。此兩馬達之裝配情形，必須一個用以支使船舶左右橫行，即管理方向之用；一個用以支使船舶直行推進，即管制速度之用；但發動機之轉數及翼輪本身之轉數，並不更變。如此則第一個小馬達自應連接於船樓中定向輪盤，第二小馬達則應連於速度槓桿上，用此兩種管制法，所有全船之指揮駕駛，只用一人在船樓上兼管即可。與機房不必

發生關係。此兩小馬達在翼輪上部，係用進油號之推進機，則用螺形齒；大號則用斜齒，各齒盤所用之鋼，須極端堅硬或用硝浸鋼(Nitratee Steel)亦可。

圖十四及十五表示如何支動各翼片之方法，在翼輪之中心，有一管制盤6，上有連桿7，係嵌入於可以滑轉之支桿8上。此管制盤6係隨同輪身而旋轉者，橫桿9連接連桿7於槓桿10者，槓桿10係釘定於翼片之旋軸上，當管制盤6係在圖十四之位置，即其中心點與輪身之中心點相合，則連桿7對於輪身保持安靜不動之地位，設管制盤6如圖十五，忽而中心偏斜，則連桿7及各翼片，發生擺動作用，產生推進力，此力之大小及方向，視指向點之地位而定。指向點即管制盤6之中心點，此點在此盤上之地位，係用活動直軸11以校正之；直軸

第十五圖



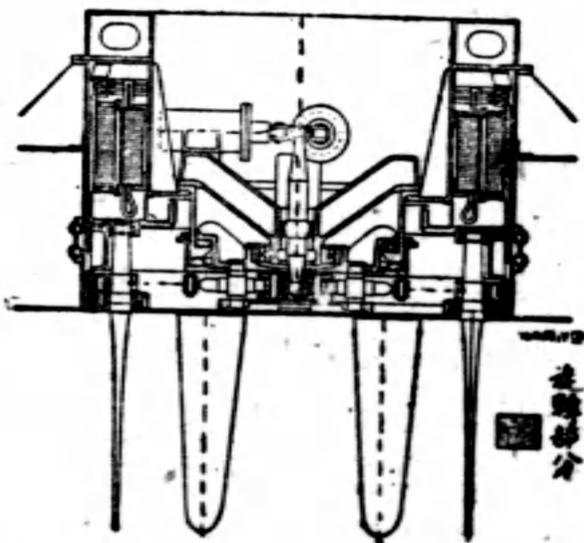
之兩端係球形，且有球形承軸支撐之，活動槓舌門支動之，在船樓上只須管制此舌門之動作。在一百匹馬力以下之小船，則支使方向之小馬達，可以取消。此定向輪盤，係用一輕便軸桿及螺釘等等直接連於直軸11之上。速度之管理，常用水力。

關於機械滑油之流通方法，則支動小馬達之油壓力，係在小齒輪之橫軸上加一齒輪式之打油唧筒而來。翼輪之內部即為總油池，油面

直達於支架5(圖十三)之高度；故當翼輪機開動之時，此處即被油浸潤矣。因離心力之作用，可發生若干壓力，使油上升至輪齒，繼由此處流至外邊之另一小油池內，再經齒輪之打油唧筒，復及於翼輪本身中。打油唧筒與油池之大小須計算合式，以便在任何情勢之下，即可迅速支動此小馬達，小馬達上附有安全設備，以便油壓力低降，或當發動機停頓時，即可引動各翼片復返原位之零點。

齒輪箱係用特別圓形套塞嚴封之，以免漏油。再用與此同樣，但多一雙層之套塞，加塗油脂，嚴封此翼輪之頸部。則當停止動作時，外面之水，可不致進入船中。因此翼輪機對於水線之位置關係，故裝備此機之套筒及機室，與翼輪之外部，皆可充滿水量，直至翼輪上部，套塞之高度為止。由此套塞所漏出之水，可引入船底。在輪身之圓邊上，裝有葉片，其作用如離心唧筒；可將套筒中之水，在翼輪機開始轉動時，全部驅出。故套塞祇在機停時有作用；當機動時，此套塞毫不受任何水量壓力。

若用電力發動，則可混合電動機與推進機為一體。電動機含有一內部靜盤(Stator)裝於翼輪機支架之上，該架且帶有圓邊及大號承軸。另有一動盤(Rotor)係一圓環形，釘死於翼輪本身之上邊。此種構造，在馬力過大，不宜應用齒輪時，至有價值；因現時用齒輪傳力，



至大不能超過二千匹馬力，但視機身之速率如何，稍有出入(圖十六)。以一帶有齒輪之標準

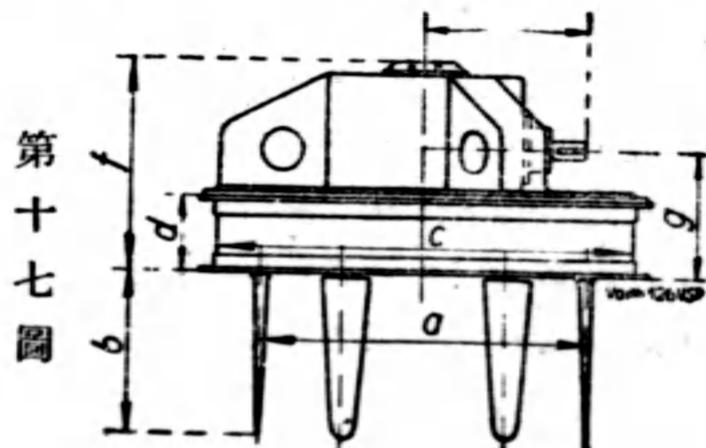
式推進機，配合於普通電動機之橫軸，即可應用。亦有配合於電動機之直軸上者。有時以船身構造之關係，即在小船之小推進機上，採用電動機，則可取消傳力軸，節省許多地位也。發動機儘可任意裝於船上適宜之處，只須用電線傳電於推進機上之電動機即可。

翼輪推進機之速度既永遠不變，故可使用三極交流電機，則動作管制較為簡單。用電力推動兩個翼輪機時，可另加一種設備，使兩機能以等速同極共同轉動，則各個翼輪之翼片，皆精確保持對稱平衡地位，故可使所有施於船尾之橫行力量平衡，船身行動，不至偏斜。直流電當然亦可使用。

翼輪推進機在製造時，皆全部試驗妥畢，裝配齊全後，方行運出，以便放下船底，即成整個機件，僅用螺釘釘入船身之空圓孔中即可。有時在高速之小船上，尚須特別設計，盡力減輕重量；各部之配置與上端所論略同，但須儘量應用輕金屬合金及高度彈韌性之材料。

在特殊情形下，此機之翼片裝配，可使移動上升，而船身仍浮於水面。此乃專為便於修理翼片，及省去入塢或上坡之手續。但通常之標準設計，所有翼片皆固定，只能移動，不能上升。

下表所列之尺寸及重量，係指M式標準翼輪推進機在通常載重情形而言，此外則視船身之速率，與每平方英尺之攪水面積，以及所費之馬力等等，決定其應較標準式者或輕或重。如快船之翼輪推進機務須體小而馬力大；拖駁



者，則須體大而馬力亦有一定限度，性質不同，設計亦異。通常翼片之長度，約等於翼輪直徑之0.5至0.8倍；此直徑係以兩個對立翼片在圓周上之距離為準：

各式標準翼輪推進機重量及尺寸表

機身大小 及號碼	尺寸 (英寸)						重量(英磅)	
	a	b	c	d	e	f		g
8	32		42	9	16	22	14	1000
10	40		50	10	20	25	16	2500
12	48		58	12	24	32	20	4200
14	56		68	14	28	36	24	6700
16	64		78	16	34	40	28	9000
18	72		88	18	38	46	32	11000
21	84		102	20	44	52	38	15500
25	100		122	24	52	64	44	22000
30	120		140	28	64	76	52	33000

註：(b)之尺寸，並不固定，視吃水之深淺而異。

(五)應用之成績：

此機雖有其本身之種種特點，然裝配常在船尾，則與螺旋機相似。攪水面積甚大，且係長方形，則與舊式明輪機相似。凡裝翼輪機之船壳，底部須有平坦面，對於水面稍作傾斜，通常以翼輪推進機與船壳比較，自然所佔面積甚小，是以特設平坦面以容推進機，乃極易之事。與翼輪推進機大小相若之圓孔，須在船底預為鑽好；孔邊裝有推進機之基座，乃一鋼板圓孔，嚴密釘牢或焊於船皮上，并與船上骨架用橫直鐵樑連絡之；若以此基座名曰裝推進機之圓井，事實更為相合。基座係一面承裝推進機之本體，一面傳達其推進力於船上，其構造較通常之尾舵管，承座，螺旋機之推進機較為簡單，費用亦大省。加以翼輪推進機早已現成裝好，只須放下至船底，釘牢即可應用，裝置甚為便利也。

各翼片之長度，以相同發動馬力者為標準

，平常皆較螺旋機之直徑為短，故與螺旋機所裝配之地位相較，則翼輪機在船尾底部之地位較高於螺旋機，在水面之地位又較低；故其露出水面之部份，較螺旋機之翼片頭部為少。由多年之經驗，證明凡在水平面旋轉之機件，皆能驅走浮於水面之雜物；故翼輪機在水平面旋轉時，若遇有繩索鐵絲圍繞時，不致被其絞纏。即使果有繩索將翼輪上各翼片絞住，只須將各翼片立即收縮，不使放開，繩索自可解脫下墜矣。在冰塊中行駛時，已經事實證明，翼輪機所遇之損傷及危險機會，較螺旋機為更少。設在極淺水之中行駛，則此機可用若干保護桿以保護其周圍，使不與河底相碰；各保護桿係由船尾部穿出，經過翼輪之下而再入於船底。此種設備，亦宜用於工程船，例如建築河岸堤壩之船上，但在通常情形，則無需此保護桿也

裝用翼輪機者，即可取消尾舵，承軸，及一切附帶設備，故船尾亦可做成平滑式，且較通常螺旋機之船尾為簡單，因此抵抗力大減。凡用翼輪機之船樣，係以其重要尺寸，特別視其吃水之深淺及裝配翼輪之地位如何而定：如行於淺水，則宜用方形船尾，而翼輪機之主軸則係垂直形或近乎垂直形，行於吃水較深之處，則船尾形狀，頗與平常巡洋艦之尾部相似，關於船壳形式與翼輪推進機之地位，自應擇其最適宜者，以便在任何吃水深度之處及海浪中，皆可得極佳之航行效率

。如圖十八所示：斜立之小方形即為推進機之地位，有虛線處即為推進機之各種歷程或軌跡，欲知某種吃水度下，推進機之地位應以何處為最宜，即由此虛線路程決定之。普通螺旋機所產生之惰流現象，即當旋轉時，一部份之水流向後，係為推進船舶之用，他一部水流撞擊船身，毫無作用而空耗馬力；其原因即以螺旋機不能與船身密合，在船身與螺旋機間有空隙



第十八圖

，故能產生此惰流現象也；若用翼輪機時，可以全體取消；則因翼輪機與船身之配合，儘可隨此虛線之歷程，視吃水之深淺，到處恰能密合之故

關於船壳之形式，絕非紙上空談所可竣事，最佳方法須以模型試驗，方可得適當之解決。故德國廠家，各設試驗池，形如斜式露天溝渠，中有均勻之水流，此水流之速度可以變更亦可保持平靜。模型小船浮懸於水流之上，且可一切佈置齊全在預備開行之位置。真船駛行時所生波浪之形狀，在此模型小船亦可假造，以便觀察。量得光淨船壳之抵抗力與此模型自身之推進力後，由此兩項試驗，即可求得推進系數。(Thrust Deduction Coefficient)，至於船道系數則用皮道式(Pitot)管子，在翼輪推進機切面上各點一一測定之，此種試驗設備，可以解決一切船舶之推進問題，同時亦可用為根據，求得船舶應有之樣式。

試驗池中所流過之巨大水量，消耗馬力過多，故其寬度及深度皆有相當限制；因此試驗所得之結果，並非絕對精確；不能與大水池中，用模型大船行於靜水中所得之結果相比擬。實際上此種試驗池並非用以代替正式大試驗池，不過用以作有系統及比較性之試驗，在極短之時間，以極簡單之方法，即可覓出初步研究之結果；然後另以模型大船在大試驗池中作最後之船舶推行試驗，此種試驗池之特別價值，在能覓得任何裝具翼輪推進機之船舶尾部之適當形式。在較大之船舶上，翼輪機本身與其連絡橫軸，及所用發動機之總重量，較螺旋機者減輕極多。有時各重要機件之重量，須在船上特別設計，使分配合宜。如行極淺水之船舶，因須船身保持平衡，以翼輪機本體有相當重量，故發動機與翼輪兩者之距離，較平時皆應加遠；若用高速度之小發動機，更應特別注意。通例：凡用翼輪機之船，其機器房較用螺旋機者為小，此種優點，可增加貨艙或客房之地位

。茲因所用之柴油發動機並不需要反向而轉，則所用開動機器之空氣量可以大減；故空氣罐及其附件皆可較小，若用電力推動翼輪，則可用高速度之發動機以發電；設為極大船舶，更可用蒸汽鍋輪作發動機也。

有時偶須將翼輪裝於船尾較高部份，其橫軸自亦較為抬高，則可更動傳力齒輪之交叉角度，此角度並不限定為直角，用以求得更合式之裝配。或在橫軸上用兩個活動接頭，亦極方便。萬不得已時，加用一中間齒設於橫軸上，亦能使此橫軸之地位，較翼輪上之橫軸大為降低。然迄今造船界之經驗證明，若在船尾部有適宜之裝配，並選擇適當之傳力齒輪交叉角度，則可使用直形橫軸，不必加用活動接頭。若用電力轉動，自可無需齒輪及橫軸等項，發動機裝於船上之任何最適當地點，所有橫軸及其承座之原有地位，皆可改作別用；姑不論其價格稍昂，此電力轉動之方法，即在較小船舶上，亦極為便利。

因此船可取消船尾橫軸套管，塞水箱，船尾樓房及全部尾舵設備，故船身構造大為簡單，駕駛室與翼輪上端制動機舌門之連絡，通常皆用槓桿；若在大船，因兩者距離過大，則須用電力及水力連絡之。

下列各例為代表現時通用各項船舶之成績：

(甲)海港拖駁：應用翼輪機特為有利，因其駕駛極為靈便，轉灣極快，可向任何方向拖帶或推進他船。當其停泊時，可依其本身之長度就地旋轉，此點最有價值。以上之各種優點，一面可增加船舶之效率，一面可在行動時得有極大之安全。

(乙)江河大拖駁：在淺水中航行，凡通常船舶，需要兩個或四個螺旋機，以及同量小尾舵，裝於各個螺旋機之後部。若用翼輪機，直徑加大，兩個已足。故船壳之構造及機房之設備，大為簡單。在同一馬力之下，可在更淺之水中行駛；因推進率可以更變，則在任何項

工作之下，無論船身、速度、及載重如何，皆可保持最高效率。柴油機之壽命亦可因之加長，因其速率永遠不變，維持費亦可減少。

(丙)內地貨船：在內地河道航行之貨船，必須以經濟為第一原則。翼輪機在無論何時，皆可以最經濟之速度旋轉，同時其推進率亦可視載重及所須船身速度而任意更改；故有極大之價值。又因翼輪機之反轉力量甚大，故即在順流而下時，亦易將此貨船遏止制定，且手續極快。至於轉灣及靠岸，更為敏捷簡單。

(丁)客船：特別在站數甚多，時停時開之客船，必須將靠岸開船之時間，減至最低度，以便維持行船時刻表。若用翼輪機，此種開停之時間可以大為減少。因是可以減低船舶駛行各站間之速度；故燃料可以節省，發動機亦不易傷耗。此外因駕駛樓可直接指揮推進機，無須經過發動機房，則一切動作皆有極大之安全。此種事實已經多次證明其無訛。

(戊)大號客船：此項船舶可用機械，或用電力轉動，汽鍋輪發動機亦可使用；但須採用輕便及高壓水管之鍋爐。因取消橫軸之故，造船者儘可自由擇定船之後半部樣式，因此翼輪機之速度永遠不變，可用電力使之轉動，管理至為簡便。

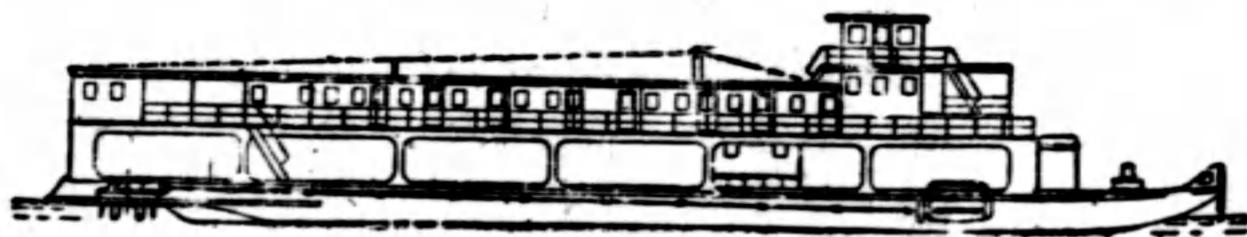
(己)極淺水中之船：航行極淺水中之船，在中國極為需要，可稱為中國內地河道交通之唯一救星，故特鄭重表出之。用翼輪機可代替通常裝在船尾之明輪推進機，駕駛方面自可大行改良；因翼輪機可全部浸入水中，故其效率自較明輪之一小部浸入水中者為高。同時因其旋轉速度可保持不變，始終以最大速度旋轉，則無需加置減速齒輪如明輪上所用者。在極

端淺水河中，可增加翼之直徑及翼片之數目，以加大其攪水面積；則推進力亦加大，在淺水中不但易於航行，且有相當速度。中國河道多半失修，在冬季更水淺塞淤不堪，平常輪船以吃水過深，無法通行，民船過慢，載重、載客皆極少，河道等於廢物，交通不便，影響國計民生極鉅；若用此種翼輪機之淺水輪，則在一尺深之水中仍可航行，且駕駛便利，機構簡單，實應儘量推行全國，先購若干艘試用，以後再行添置，以期一舉而根本永遠解決。圖十九即為特別淺翼輪，見其後部推進機之位置及形狀，即可知其能在淺水中航行。

(庚)巡邏船：凡海關及類似機關所用之巡邏船，須快捷靈便，且同時可在任何地點停泊，不受潮水或河流之搖動。此翼輪機曾經證明，為最適合以上各條件者；尤以應用柴油機時，更為便利。

(辛)起重船：凡通常用螺旋機之起重船，及其他類似之低速度笨重船舶，平常皆以尾舵指揮，進行極為滯鈍。若用翼輪機，則因其轉向之力量極大，可以發動機之全力轉向，故駕駛極易；且可完成任何船身動作。停泊時，又可依固定一點打轉。若用兩個翼輪，同裝於船後，或分置於船前、船後，此兩翼輪或則可左右橫行。若為建築工程之起重船，且在傾斜水底工作者，則宜將兩翼輪同裝於船後為宜。

(壬)渡船：若在船前，船後各裝一翼輪，則不僅駕駛容易，且雖有颶風吹襲船身上部，船之舵線仍可維持不變；因其前後皆有動力，維持船身之平衡也。設將兩翼輪之推進力使之橫動，則船身可左右橫行，即遇橫流潮水或大風，船身仍可穩定；此為任何舊式船所不能



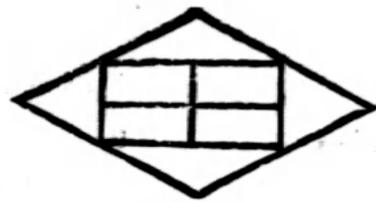
辦到者。在強烈潮水中或在急流中，此船靠岸極易且快，亦為其最大之優點。

(癸)救火船：若用翼輪機，則此種船舶之機構即可大為簡單。救火水龍及翼輪機皆可共同連接於同一發動機上，則通常只有應用電力轉動可得之種種便利，今則純用簡單之機械轉動，亦可得之。

以上所舉，皆為航行內河之船；然事實上即在海中亦可應用翼輪機，現時已有多數海船

裝配此機矣。總而言之，翼輪機在任何情形之下皆為有利；因其駕駛便利，推進率可任意更變，轉動靈敏，機構簡單，種種特點，皆為航行上所必需者。凡屬至今猶在期望之中，尙未能應用他項推進機以達到目的者，翼輪機一能之。且對中國國情更為適合，以後凡民船可到之處，此船皆可到達；不僅駕駛便利，製造亦易也。

廠址
張家花園



事務所
中一路
九八號

四方企業股份有限公司

渝鋼鐵廠

鋼 鐵 工 程	以 及 其 他	化 學	機 電 器 各 機 械	鑛 冶	採 鑿 等 各 機 械	紡 織	機 手 紡 織 機 械	建 設	鋼 鐵 橋 樑 建 築	營 業 要 目
------------------	------------------	--------	----------------------------	--------	----------------------------	--------	----------------------------	--------	----------------------------	------------------

工 程 文 摘

目 次

- (一)三河活動壩
- (二)中國公路地質概述
- (三)施熱築路法
- (四)濾水路堤
- (五)螺旋漿之選擇

(一)三河活動壩

(摘自導淮入江水道三河活動壩模型試驗報告書，
經濟部中央水工試驗所，二十七年八月。)

導淮事業，關係蘇、魯、皖、豫四省之民生至鉅。其計劃以防洪為主，灌溉航運次之，概以洪澤湖為樞紐。既須節制淮水以分洩江海，又須蓄水以利航運灌溉；既須排洪入江而勿使病江，又須分洪入海而勿使汎濫成災。

(甲)入海水道之路線：係由洪澤湖循張福河，經淮陰之楊莊及漣水等縣依廢黃河至套子口而入海，最大洩量為每秒一千五百立方公尺，建有楊莊活動壩一座，業已建築完成矣。

(乙)入江水道之路線：係由洪澤湖經蔣壩，循三河及寶應湖、高郵湖，經邵伯、江都等縣至三江營而注於江。入江之水量，以不使江水超過民十最高水位為原則，最大洩量為每秒九千立方公尺。若遇江淮並漲，則限制洩量為每秒六千立方公尺。

(丙)三河壩之位置。在淮陰蔣壩之三河口，用以操縱由洪入江之水量者。此項模型，自二十五年九月開始試驗，二十六年三月告

竣，當時三河活動壩且已正式着手興工矣。該壩共有六十孔，用史東尼 (Stoney) 式之活動鋼質壩門，每孔淨高五公尺半，淨寬十公尺；活動壩全長七百四十七公尺半，若連壩座寬合計在內，共長約八百公尺。——銜接三河活動壩之引河，僱用人工挖掘，為節省土方計，引河內留有土埂五條，擬於開壩後利用水力冲刷之。——模型比率之選擇，依照傅魯德 (Fruede) 模型律，採用局部模型，比率定為1:50。根據原型土壤之臨界冲刷河速及砂礫移動之相似性，採用河南白煤屑為模型砂礫，煤屑之直徑，以不大於二公厘 (mm.) 為適合於實際情形。

(丁)試驗之目的：(a) 研究各種不同之水位及流量，保護壩下河床之方法；(b) 研究壩下殘留之土埂，有無冲刷而去之可能；(c) 尋求壩內水頭之損失及流量係數之值；(d) 決定洪澤湖水位入江流量及壩門開放尺寸之關係。

(戊)試驗之結果：(a) 閘門完全開啓時，壩座後發生迴溜，護坦邊緣之河床，被冲成深潭時，垂直而下，達三公公尺半；經試驗研究，將壩座形狀改良後，迴溜已經消滅，河床之冲刷亦可完全避免。至於洪澤湖水漲時，因須限制入江流量，應將壩閘局部關閉；惟水流自閘門外射，冲刷河床甚劇，亦經試驗研究，分設大小消力檻於護坦邊緣及壩墩之間，約可減少冲刷深度百分之五十，不致危及壩身。再若下游河床乾涸，開閘放水時，自應鋪砌石塊於河牀，抵制水流之冲刷。(b) 引河內之土埂極有冲刷之可能。

編者註：(丙)(丁)兩項，亦已試驗結束，繪有相關之曲綫，因製成不便，故未列入。又本文係中國工程師學會二十七年臨時大會宣讀論文之一。

(二)中國公路地質概述

(摘自地質論評；三卷五期，二十七年十月)

林文英

(甲)朔漠區域：自帕米爾沿崑崙山、阿爾泰山、祈連山、賀蘭山、陰山、燕山至大興安嶺之西北，包括外蒙古、新疆、甘肅、寧夏、綏遠、察哈爾，熱河、以及黃河大彎曲以南之鄂爾多斯沙漠；吾稱此為朔漠區域。

在公路地形上觀之，大部地面，均極平緩，或為廣大之盆地，或為起伏波動之丘陵，或為廣漠遼闊之完整高原；極少巨川深水，足為公路之障；故本區公路路線，逕直而少彎曲，起伏而不盤旋。

所謂公路土壤，係指路基性質而言，偏重於土壤之物理的及機械的性質；本區路基土壤，大別可分下列數種：

第一為戈壁礫質路基。此種路基，大部為礫石所成，大小不一，或角或圓；一部為粗砂，具填充作用，表層部份細砂甚少，幾無細土，因風力勻夷，地面極為平坦。此種礫質所構成之路基，為國內所見最優良之一種，不僅在路基上列為首級，且可無需再鋪路面。

第二為細砂路基。細砂常成丘，亦有散布於戈壁礫石之上，成一細砂層者，砂丘地帶，絕不宜於路基之用，因車輛入此，甚於陷入泥濘之中。細砂路基上欲鋪路面，實極困難，因其缺乏黏性與自固之力，更不能保持水份也。

第三為粉砂壤土路基。此種土壤造成本區宜於耕種最肥沃之土地；零星散佈於四周。路基比較柔韌，若在江南，非鋪路面，雨天不能行車；惟本區雨量稀少，尚可勉強使用也。

第四為砂礫質粘土路基。為波動式之草原地形，所謂起伏而不盤旋之路線，即於此地見之。

所謂材料，係指建築上需用之粗砂、碎石

、礫石、石板、石灰岩、粘土等而言；粗砂碎石用以和洋灰或石灰成為三合土，粗砂亦常用以鋪蓋路面，碎石、礫石為建築路面之材料，粘土用於路面之灌漿膠結，石板建築橋涵，石灰岩為燒石灰之原料。本區之粗砂、礫石、碎石等材料，隨地皆有，極易取得；石板材料有時距離稍遠，但溪流甚少，需材無多，不感困難；黏土材料，大部甚缺，石灰岩有時尚易取得。

本區地形、路基及材料，均極優良；益以雨量稀少，破壞之力較微，實為全國最佳之公路地質區域；甘新、綏新、張庫等公路之完成，僅將舊日之大車道路加修整而已，惟本區公路，軍政之作用大，經濟之價值小。

(乙)河淮平原：燕山之南，太行山、伏牛山、嵩山、桐柏山之東，大別山、霍山、淮陽諸山以北，除魯東丘陵地外，為廣大之河淮平原，或稱華北平原，最宜於公路之建築；路線多平直而少彎曲；惟湖沼低窪之地，河道易改，橋梁建築，殊為不便；山邊地帶，每有丘陵，路線不免有起伏曲折之處。

本區路基，以黃土及砂土為主，紅土次之；黃土土壤以粉砂為主，黏土為次，砂礫成份極少；性質柔韌，雨時泥濘不堪，晴時塵土飛揚，為低級之路基。砂土中含有適量之礫石及土壤成份者，往往成較優良之路基；大部由砂質所成者，則性質較柔，成次等之路基。紅土性質較為黏韌，有時富於砂質，為中級之路基。

本區材料，最感困難。粗砂之供求，在河流中下游部份，極感缺乏。碎石、礫石、石板、石灰岩等，均不可得；欲鋪築高級路面，大部份極感困難，在經濟上幾有不可能之勢。

(丙)魯東丘陵地：插入於河淮平原，位於黃河與淮河下游之間，伸出於黃渤二海之內者，為魯東丘陵地；惟本區地形，實較複雜；或為叢山所聚，其高度有達海拔千五百餘公

尺者，公路之盤旋曲折，勢所難免；或為山地丘陵及河谷錯綜之地，惟各山自成峯巒，對於公路路線，障礙亦少；其他低丘平原，路線經行，莫不暢達。河流以寬廣水淺者居多，橋樑大都甚長而不高，洪水可越橋面而過；水量較缺之河，常作過水路面，或長距離連續涵洞式之過水橋。

本區路基可分數種：

一為礫質土壤。礫石以花崗岩片麻岩為主，為本區最堅實優良之路基。

二為砂質土壤。有時含多量之圓形礫石；亦優良路基之一。

三為紅土。含黏土成份較重者，黏性甚大，含砂質成份較重者，則成優良之砂質黏土；堪為中級之路基。

四為普通土壤。有相當黏性，惟質頗柔軟，為本區較次級之路基。

本區砂石材料，可稱富足；粗石、碎石、礫石等材料，得之甚易，石板材料，亦易獲得，尤以花崗岩、片麻岩及石灰岩分佈之地為易。

(丁)黃土高原：秦嶺山脈以北，太行山脈以西，陰山賀蘭山之南，青海高原之東，更有一廣大之公路地質單位，即晉、陝、甘、甯、豫西、與察。綏南部之黃土高原也；地形亦極複雜。山西實為一多山之省，對於公路路線，實有重大之障礙，尤其對於通達省外之路線為甚；陝北隴東幾全為黃土所覆蓋，陝、甘為連續性之階級高原，由東而西，地勢連漸上升。黃土高原之內，僅有一部份狹長形之河谷，其地形較利於公路之建築：如渭河、涇河、洛河、洮河、湟水及歸綏、河套、寧夏等平原是也；惟以本區之廣，較有利之平地，僅此而已！

除此少數之平川外，餘均為浩博廣大，深受割切之黃土高原；公路經此，匪特升降無定且深溝峭谷，出現於驟然之間，故常盤登於嶺

路之上；嶺路即在已受剝蝕之高原上面，求其一線相通之山嶺，盤旋曲折以聯貫之者；惟此嶺路所經，多為荒涼區域，由嶺路而入平川，升降盤旋之間，常達數百公尺；谷中常有台地台地每受強烈之割切，成峭壁懸崖之深溝，跨越不易，架橋亦難，且易崩毀，故隴坂區域，（即陝北、隴東之黃土高原）為西北最不利於公路建築之地形。惟本區河流寬廣，雨季雖泛溢無定，乾季則可涉水而過；西北乾季居多，故常建過水路面，以利交通。

山西因山嶺重疊，堅岩暴露，故不乏堅硬之礫質路基；沿河地帶，亦多沖積之砂礫質土壤；其紅色岩層分佈之地，黏性充足；惟黃土仍為構成晉省路基之通要部份。黃土非無黏性，不過缺乏水份而已！陝北，隴東幾全為黃土所覆蓋，為我國公路路基問題中，最困難之區域。

本區各種砂石材料，亦以山西較為富足；陝北、隴東兩地，大部非常困難，行經百數十里未見堅岩者，實為常事；同時溝谷之中，雖有砂礫，提升鋪築，極不經濟；且供求迥異，需給懸絕，益以交通運輸之不便，材料之供給可謂難矣。

(戊)長江中下游區：秦嶺山脈之南，南嶺山脈之北，武當山，大巴山及貴州高原之東，為長江中下游區，亦一錯綜複雜之區也。

(a)湖泊：沿江大小湖泊，無慮數百；公路對於湖泊，只可環繞，無法橫越；如洞庭湖區域，周圍千餘公里之內，目前尚無公路，在全國中心區域，而有如此情形，足見湖泊地形，對於公路限制之重要矣。

鄱陽湖、太湖均築環湖公路；環湖公路所經地形，幾不出兩種：一為平原，一為二三十公尺以下之低丘陵地；地形實稱便利。路基以壤土及黏土為主，砂礫土次之，中級者居多。材料之供給，並不困難，或由於出產之豐富，或由於水運之便利，不僅環湖有山，即湖中亦

有山，凡此山嶺，均能供給築路材料也。

(b)平原：湖泊之外為平原，水區平原可分四種；

最大者為長江下游之沖積平原，此平原可分兩段：一段在南京以東，包括錢塘江沖積平原與淮河沖積平原；一段以蕪湖為中心，是為皖中沖積平原

其次則為漢水中下游之平原，亦可分為兩段：一段為南陽盆地；一段為江漢會合之區，包括在洞庭湖區域在內。

第三為各大小支流之中下游沿江沖積平原，如贛江、湘江等及其他大小河流所經之地。

第四種平原為山間盆地，或稱盤谷；盤谷範圍較小，且必與丘陵或山地相接壤。

前述第一二種平原，水道縱橫，密如蛛網，所需橋樑涵管，遠較他區為多；且地勢大都低窪，河流每常沖溢，路基之填土必高；在此平原上之路基，粉砂壤土、極細壤土及黏土與普通壤土等為主，性較柔軟，為中級及中級以下之路基。材料之供給，因離山地較遠，惟有水道及鐵道運輸之便，常能取遠材以致用；橋涵材料，常用鋼筋混凝土或硬磚，以代替石板。此因平原區域，富庶發達。雖偶有缺乏，而代替之方法亦多。

第三種平原，除最下游部份外，類皆縱長橫狹，河流水道，皆較固定，系統亦較清晰；路線大抵均與主流平行，與其支流相交截；近河流者，常可得砂礫質之路基，稍遠者得砂質及細砂質壤土，再遠為壤土、黏土等，為中級及中級以上之路基。材料供給，較前者略便。因主流或支流，離山地不遠，河床中多有砂礫之堆積；其他缺乏材料，亦能靠水道運輸之便，順流而下，取給於遠方。

第四種平原，有時甚為平坦，惟大抵均成甚小之角度，向盆地中心或河流傾斜，吾嘗稱之為坡原。坡原之地下水位較低，排水較易，常遇角形礫石與石屑壤土等所雜湊而成之路基

；其次則為壤土、粘土及砂礫土等路基，皆有相當黏性。材料方面，因其接近丘陵山地之關係，大都甚易獲得。

(c)丘陵：湖泊平原之外，佔本區面積最廣者，當為距地面百公尺以下山坡斜緩之丘陵地；丘陵地之最大部份，為紅色粘土、砂岩及砂礫層等所成；故可稱為紅色丘陵。丘陵在公路上之特性，為路線起伏而不盤旋；偶有較高之丘陵，亦僅一二盤折，即可越過；有時為避免盤繞，不惜開挖峻陡之坡度以逾越之。路面大抵均有坡度，有時甚陡，水平者不多；排水較平原為佳，受地下水之損害亦較小。路基以紅色粘土為最重要，其次為礫質及砂質之紅色粘土，再次為谷中之灰色礫質壤土或粘質壤土；故本區所遇，乃中級及中級以上之路基。材料方面，丘陵地中，常能得極良好之粗砂，最合於工程之用，惟粗砂與礫石相間者，須加篩分耳。礫石之取給，亦甚便利；惟石灰岩及石板常較困難。

湘贛兩省間之丘陵地，有一部係成於向斜層之中，頗有利於兩省間公路之聯絡；在此兩省間之梯形公路網，其南端仍受地質構造之影響，而不能完備，由於其間有南北向之萬洋山及諸廣山之阻礙也。

(d)山地：湖泊、平原、丘陵之外，離地面百公尺以上，山坡急峻者，吾嘗稱之為山地。山地之路線，不惜迂迴河谷而行；必需過分水嶺及橫斷山脊者，迴旋至五六次而至一二十次，山路崎嶇處常須建築護欄，山坡較陡處常用巨量之石方，此皆丘陵地公路之所無者。山地常為公路之障，使路線網不易發展，惟孤立不羣之山綿延不遠者，或山脈之方向與主要之交通線相平行者，其障礙作用較小。本區山地大部分佈於全區之邊緣與他區之接觸帶上。

山地之路基，大部比較優良；山間亦有紅色低丘，為粘質之路基。山地之材料，一般言之，大都無問題；惟有山未必有石，有石未必

均能切合需要而已！山地公路尚有一較重要之問題，即山坡及路基之崩陷是也。

(巳)閩浙山區； 閩浙雖當沿海，適為南嶺山脈之北端，羣山陡起，衆嶺齊赴；在閩浙山區之內，有無數之河流，產生無數之盤谷，亦有無數之分水嶺；故河谷、丘陵、山地，錯雜相間，每一公路，必遇各種地形，鮮有在一種地形，連續至數十公里者，此為閩浙山區地形之特點。其越分水嶺者，盤旋曲折，工程更其偉大；故閩浙兩省之公路工程，為江南各省中之比較重大者。

山區內之路基，亦有數種：一為礫質壤土，二為砂礫質壤土，三為風化殘積之砂質粘土，四為岡丘上之紅色粘土及砂質粘土，五為經過稻田內之灰色粘土及粘土；前三者路基較佳，後二者較次。閩浙山地之砂石材料，大部均能就地取材，甚為易得。

(庚)兩粵出地： 兩粵高山較少而丘陵較多，尤以廣西多分離獨立之石灰岩孤峯，對於公路路線，甚少障礙作用，反為公路沿途增色。路基種類，亦與閩浙山區之情形相似；惟紅色丘陵之路基，比較更多；珠江流域之平原亦較廣。材料方面，有時或感困難，大部均甚易得；廣東沿海多花崗岩，廣西全省幾為石灰岩之領域。

(辛)四川盆地： 四川盆地中之地形，亦可別為三種：一為岷江沖積平原，一為渝蓉間之紅色丘陵，一為川東之褶曲區域：

(a)岷江平原。 包括岷江及其支流，以成都一帶為最廣；灌縣新津之間，橋涵建築頗繁。路基有砂礫質壤土、稻田土(黏壤土)等；經過丘陵者，則遇紅色壤土及砂質壤土。材料方面，以粗砂、礫石之取給較為近便，其他材料比較困難。

(b)渝蓉部分。 東北以嘉陵江為界，西南以岷江、揚子江為界；起伏之丘陵與沖積之平地錯雜相間。路基以紅色粘土及砂質土為

主，次為稻田之壤土、黏土，再次為河流沖積之砂礫土。石灰岩之供給比較困難；石板材料常以較堅硬之砂岩建築橋樑，粗砂、礫石不難獲得。

(c)川東部份。 成一褶曲區域，有連續數個之平行山脈，皆作東北、西南之走向，背斜層與向斜層互相間列；背斜層均成高山，兩翼以侏羅紀之硬砂岩居多，故常成峻嶺急坡；脊有為三 紀之石灰岩所成者，較大者亦有村落農莊，一如普通之山谷。向斜層之中部，亦常保留一部份原形，成為平頂小山，不相連續；兩側沖成為平緩之低谷，為人烟聚集之地。公路在此區域，若與構造軸相逆，即路線為西北、東南向者，則升降盤旋，工程頗感困難。四川之主要交通線，均與地質構造之軸向相違反，尤以川東為最甚；故蜀道之難，不僅對省外交通為然也。褶曲區之路基，以紅色粘土及砂質粘土為主，在谷地中有稻田之粘土及壤土。材料方面，亦比較易得。

今且陳述鄰接四川之兩個小盆地如次：

(a)隴南之徽成盆地： 處秦嶺山脈之中，東起鳳縣，西經兩當、徽縣、成縣而至武都境內，為狹長形之盆地，以徽成兩縣為中心。盆地四間均係紅砂岩及礫岩，形成較高而平緩之山丘；盆地中心為紅色粘土之起伏丘陵。路基以紅色粘土及紅色砂礫土為主，材料取給甚便。

(b)漢中之沖積盆地： 處秦嶺與大巴山脈之間，亦為狹長形；東起洋縣，經城固、南鄭、褒城而至沔縣以西，居陝、甘、川、鄂、豫邊區之中，其地位遠較徽成為重要；因四周山嶺，均甚高大，雖有漢水及其支流之河谷，對外交通，仍不免翻山越嶺耳！

路基以沖積砂礫土、壤土為主，粘土次之。材料取給，亦甚便利，粗砂、礫石，隨地可採也。

(壬)雲貴高原： 雲貴高原，為西南之

另一單位，惟雲南並不包括全省，西僅止於大理；大理以西及西南，西北之地，吾已劃入橫斷山區之中。地形初極齊整，經長時期之剝蝕，割切極甚；凡現在河流所經之地，均深溝峽谷，高原與低谷，相差常至五六百公尺以上而至千公尺，故極少沖積平原；貴州地無三里平之諺，乃寫實之詞，其故即由於此。高原初頗完整，剝蝕割向四方，公路建築，遂缺乏便利之地形可用；貴州路線之盤旋曲折，艱危險阻之象，為全國他區所未見，安南以西半關之二十四盤，最為著名；貴州公路幹線之完成，實為中國近年來艱苦奮鬥之結果！雲南方面，稍見和緩，谷地之利用較廣。

路基方面，在貴州幾可謂並無沖積平原，在雲南有沖積扇，造成所謂壩子之狹長形谷地，即吾所稱之坡原；惟大部面積不廣。山嶺、山坡、山麓等之角礫質土壤路基，佔最重要部份；雲貴之最西部，有紅色粘土及砂質粘土，雖高及山頂，仍能遇之。材料方面，大部均極豐富，石灰岩遍佈全區，尤無缺乏之虞；惟高山由頁岩軟砂岩等所成者，其石料須來自山下，轉運稍感困難耳！粗砂則大半欠佳。

(癸)橫斷山區：在岷江平原之西，崑崙山、巴顏喀喇山之南，野人山之東，南與緬越分界，紅河之東北與雲貴高原相接，在此範圍以內，吾稱為橫斷山區。山水均自北而南，惟地質構造並非與河道完全相同，亦多橫穿地層而出者；大致情形，仍以南北之方向為主。本區山河走向與主要交通路線，成絕對相反之勢，為全國公路路線受阻最甚之區；苟非國難所迫，最近完成滇緬公路，則本區幾無公路可言。本區稍可利用之地形，即順沿山谷，隨扇形沖積而行，惟常為峽谷懸崖所阻；其次為大平原，有較低之紅色山嶺，此外別無便利之地形可用矣！

本區之路基，大部以含石礫之土壤為主，壤土、粘土等次之極少沖積平原。但以氣候惡

劣，雨季甚長，冬季高山積雪亦厚，故天然破壞之力甚大；同時路線所經，山崖險峻，崩塌最易，防禦必堅。築路材料，大部無甚問題。

(子)青藏高原：阿爾泰山、祈連山之南，橫斷山區之西，喜馬拉雅山之北，西會崑崙崙，止於帕米爾，在此範圍內為青藏高原，乃世界之屋頂，平均高度在四千公尺以上，最高者達六七千公尺；其中有柴達木盆地，為比較平坦之地，亦為中國地勢最高之盆地。本區內現尚無公路可言，將來亦極困難；基本原因在地勢過高，不僅盤越曲折，工程艱巨，且任何路線，均不免冰雪之掩埋；其次為人烟稀少，不僅無此需要，且無人力為之修築，更無人力為之護養也。

(丑)東北區：東北地勢，頗似一同字式之構造；三面均由高山所構成，中間為沖積之平原，高山平原之間為丘陵所分佈。西北有大興安嶺，東北有小興安嶺，東南有長白山、老爺嶺、張廣才嶺，中間則有渾河、遼河、松花江、嫩江等之沖積平原；平原與山地之間，為紅色丘陵地。路基較他處為優；材料取給，亦較他區平原為便。

(三)土壤施熱築路法 袁漢元

摘自British Engineer's Export Joul. 二十一卷第三期，一九三九年六月出版。

澳洲現發明一種新築路法，應用結果，頗著成效。此種新築路法，可以簡名為「土壤施熱築路法」(Roading making by Soil Heat Treatment)。據研究，所有各種土壤倘施以高度熱力，幾乎都能變成一種似磚物體，凝固之後，既具磚之堅實，亦不受水濕之影響。土壤施熱築路法所根據者，即此一新穎之原理。

築路機係有輪之機車，其上有一特別之火爐，能直接施展其熱力於地面。機車經發明者

五年試驗後，亦已有五年實際應用之歷史。其初係發明者用其自備之機車爲昆斯蘭公路局 (Queensland main Roads Commission) 包工築路，自經該路局自行應用改良機車以來，所築之路，亦已甚多。機車一次所能修築之路面，寬六英尺，厚約二至四英寸。按常情，路面有三英寸厚，即足供行車之用。用本法修築，於必要時，尙可厚築一層或數層，且同樣厚度之路面，亦以此之負載力爲大，因路面凝結力特強，而當築路時路面熱力下滲時，路床亦同時發生堅凝之作用故也。機車每天可工作二十四小時，用三個工人由一個工頭指導，輪值工作，效率甚高。據估計，每星期每一機車尙工作一二〇小時，每小時挺進路面四十英尺，則每星期可成路面達三千二百方碼。每星期築路費就澳洲經驗論，爲澳金八十五鎊，或英金六十八鎊。每方碼路面築路費(施熱一次)約合澳金七又三五辨士，或英金五又八八辨士。

機車經過之路面，土壤成鬆弛狀態。此時須加少量沃壤用鉄耙長齒 (Vertical Prongs of Harrow) 與之攪合，又須來回攪拌，務使兩者混合無間，然後用輾輥使之凝結。輾輥以輕者爲尙，亦可以輪車代替。如能灑水，結果當尤佳。少量沃土之加入，係爲黏着物之用，大概十二英尺寬的路面一英里，約需加入泥土二百立方碼。按以熱力施於土壤，先是土壤中黏性因素消失，土壤穩定；熱力遞增，土壤中某種因素全行分化，遂發生硬化的許多集合物 (Aggregates)。前所述機車所經地面之鬆弛狀土壤即爲穩定土壤與此集合物之混合物。加入少量土壤，此路面遂即趨於凝固。又機車應有之熱力，須達土壤能行分解之程度，但以完全分解，亦不利於路面鞏固之故，適當熱力之獲得，須藉機車行車速度爲之調節，以使土壤受到局部分解之溫度爲標的。機車究應發生幾許熱度，現時惟恃經驗解決之。

由本法築成之道路，計其優點有三：(一)

普通最不便於行車的是泥路，而本法最易見效的，正亦爲泥路。缺乏石子砂礫之地，採用此法，便利經濟，兼而有之。(二)此種路面，不易縐裂 (Corrugation)，一部分原因由於加熱後發生之集合體，其結構非常粗糙，易與黏着物之泥土密切貼合，另一部分原因，則由於黏着物之泥土，得以控制自如也。如在砂礫路中，黏着物之量與質，均係自然狀態所決定，或優或次，或多或少，其間差異殊大，致生不能均衡之弊病。在施熱築路法下，所選者爲最好之黏着物，黏着物之分量亦殊分配有定，故能減免上述之弊。(三)路面倘用平路機 (Graders) 碾平，持久性當更增加，而依本法所築成之路面，破損之後，又有依法重築一過之便利，但以澳洲經驗論，此層尙無需要，此其利三也。

機車上所發生之熱力，係依氣體半發生體原則 (Semi-Producer Gas Principle) 經兩期燃燒 (Combustion in two Stages) 之產物。第一期燃燒將木類燃料變爲氣體及焦炭，第二期乃將熾熱氣體繼續燃燒。機車前端有一自動的翻土裝置，第二期燃燒產生之熱力，即經壓迫而滲入土壤中。第二期燃燒進行時所需之空氣，因與原有之熾熱氣體，在火爐下面接觸，吸收其熱力，亦已變成熱空氣。因此，原有熱力得被利用，而不致完全消耗，且使第二期燃燒溫度繼續遞增 (Stepping Up)。

機車長三十三英尺，高八英尺又七英寸，寬九尺，無火磚約重二十噸。大部分機軸包括發動機軸在內，均爲鎳鉻鋼鑄成，所有高速度機軸，均放置在鋼珠軸之上。機車每小時速度最快可達一又二分之一的英里。機車除有路輪曳引外，其前端又有曳引滾筒及鏈之裝置，藉之可以通過泥窪及沙堆。至於高低不平之地及峻峭斜坡，機車亦能前進無阻。機車行駛時將火爐提高十八英寸，路面即可不留灰屑。運輸此種機車，亦至方便，只須若干突出部分折除

，火車即可裝載，而輪船運輸，尤可省此麻煩云。

(四) 濾水路堤

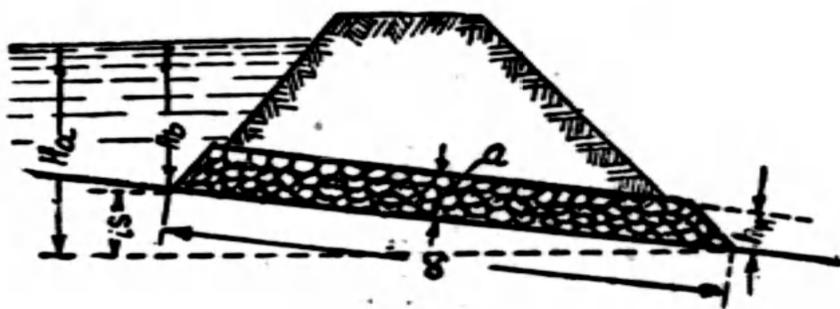
何文聲譯

畢魯爾(Birulja, A.K.)教授係蘇聯哈利果夫道路工程學院著名教授，畢氏於土木工程科之著述甚多。是篇節譯自一九三八出版之『道路之勘測與計劃』。(原書一七五頁至一七九頁)

1. 定義 濾水路堤者，乃用塊石填成之路堤也。其功用，在使水能濾過路堤，而流通無阻。

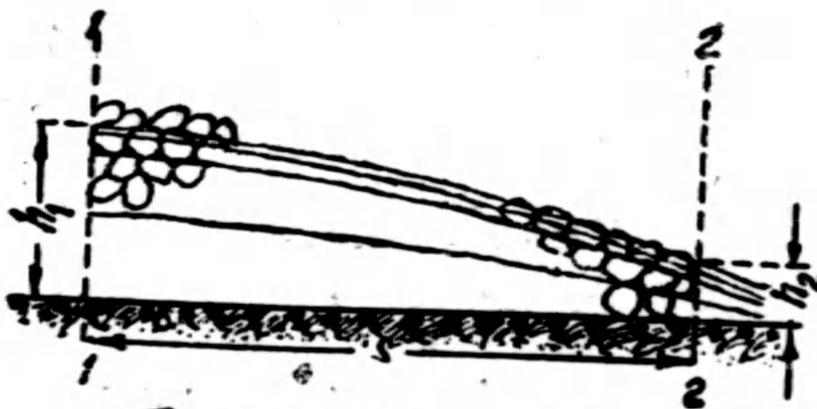
2. 類別 濾水路堤可分為次列兩種：

(a) 濾水層——利用壓頭 (head)，使水在同一速度，經過此項堤層全橫截面，而濾過之，(如圖一)。



圖一 濾水層

(b) 濾水壩——不利用壓頭，水依降落曲面，而濾過之，(如圖二)。



圖二 經過濾水壩之水流

3. 優點 許多地形，設置濾水路堤，較建築橋涵為適宜。在石場鄰近之區，石價低廉，構築濾水路堤，工程價值既低，而將來養路之

費用尤少。

濾水路堤，在次列各種情形之下，尤為優越：

(a) 土質不良之區，建設橋梁涵管，則橋基管礎之價值特高；

(b) 寒冷地帶，冬季結冰期間，建築橋涵殊非易事；

(c) 地震區域，濾水堤不受地震影響；

(d) 如載重增加，或其他原因，道路須改時，濾水堤較橋涵易於改修。

4. 功用 依過去之經驗，濾水路堤之構築，在蘇聯國內各地，都有善良效果，無論冬夏，均能濾水無阻，完成其通通水功用。

總言之，石價低廉之處，流量 (Discharge) 或流量率 (Rate of discharge) 在 $10\text{m}^3/\text{sec}$ 內者，建築濾水堤常較橋涵為優越。

5. 計算 濾水路堤，依據用大塊材料濾水之公式計算之，其公式如次：

$$V = k\sqrt{I} \dots\dots\dots(1)$$

依伊伯思氏 (Izbash, S.V.) 公式

$$V = S_0 P_0 \sqrt{DI} \dots\dots\dots(2)$$

布斯列夫斯基教授 (Prof. Puzirevshij, N. P.) 曾作多次試驗，證明(1)式正確，而名之曰余子公式 (Shezi)。

式內： S_0 —— 普通余子係數，按伊伯

$$S_0 = 14 \frac{14}{D}$$

D —— cm 將石假化為圓形之平均直徑；

P_0 —— 堤之孔隙率；

I —— 坡度 (水之減低率)；

k —— 濾過係數；

V —— 濾水速度 cm/sec，

(A) 濾水層之計算

$$W = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{k\sqrt{I}} \dots\dots\dots(3)$$

依圖一 水之坡度等於

$$I = \frac{H_a - h_H}{S} \quad \text{或} \quad I = \frac{H_b + iS - h_H}{S} \dots (4)$$

當下流之水，在水平線時， h_H 之高等於濾水層之厚 a ，如水流於空氣中時，則 h_H 等於自底至重心之距離，即橫截面為矩形時， $h_H = \frac{a}{2}$ ；

橫截面為拋物形時， $h_H = \frac{7}{12} \cdot a$ ；

橫截面為三角形時， $h_H = \frac{2}{3} \cdot a$ 。

由上式得 $W = k \sqrt{\frac{Q}{\frac{I}{n} + i \frac{h_H}{S}}} \dots (5)$

式內： $n = \frac{S}{H_b}$ ； i —濾水層底之坡度；

W —橫截面積；

Q —流量率—— m/sec ；

其他依圖一。

濾水層之孔徑，即其沿路線之長度『 λ 』，依河床之形狀，及勘測之結果，與所擬用濾水層之厚度 a 而定：

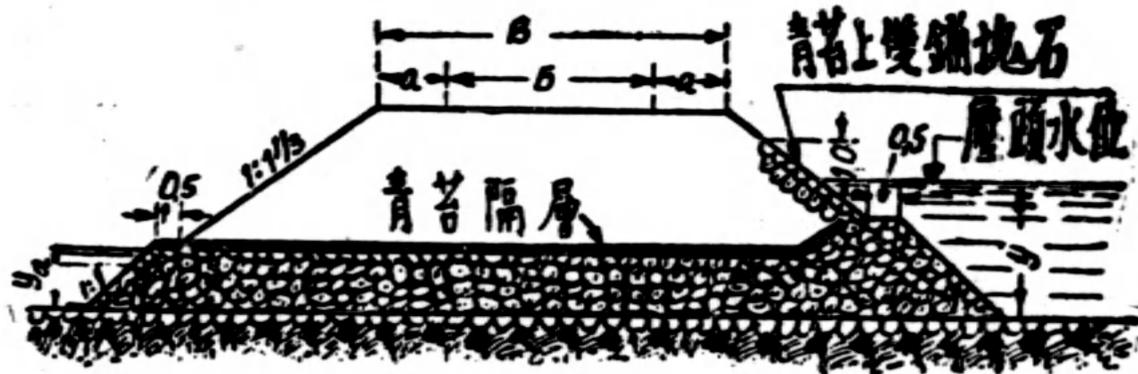
矩形橫截面 $\lambda = \frac{W}{a}$ ；

拋物橫截面 $\lambda = 1.5 \frac{W}{a}$ ；

三角橫截面 $\lambda = 2 \frac{W}{a}$ 。

(b) 濾水層之計算

濾水層根據經過大塊材料，速度不同之濾水定理，計算之。



圖三 濾水層橫截面

(a) 平底河床($i=0$)，矩形水流橫截面時，是項計算，按布斯列夫斯基與思利波內(Sribnij, m.f.) 二氏之研究得下列公式：

自水力學得 $i = \frac{dh}{dS} = \frac{d\Xi}{dS} + \frac{d\left(\frac{\alpha V^2}{2g}\right)}{dS}$

式內： $\frac{d\Xi}{dS}$ ——在微小長度 dS (elementary length)之壓頭損失(loss of head)；

α ——高利歐禮氏 (Coriolis's) 係數；

$g = 9.81 m/sec^2$ —重力加速率；

設 $\alpha=1$ 。則壓頭損失 $\frac{d\Xi}{dS}$ 由公式

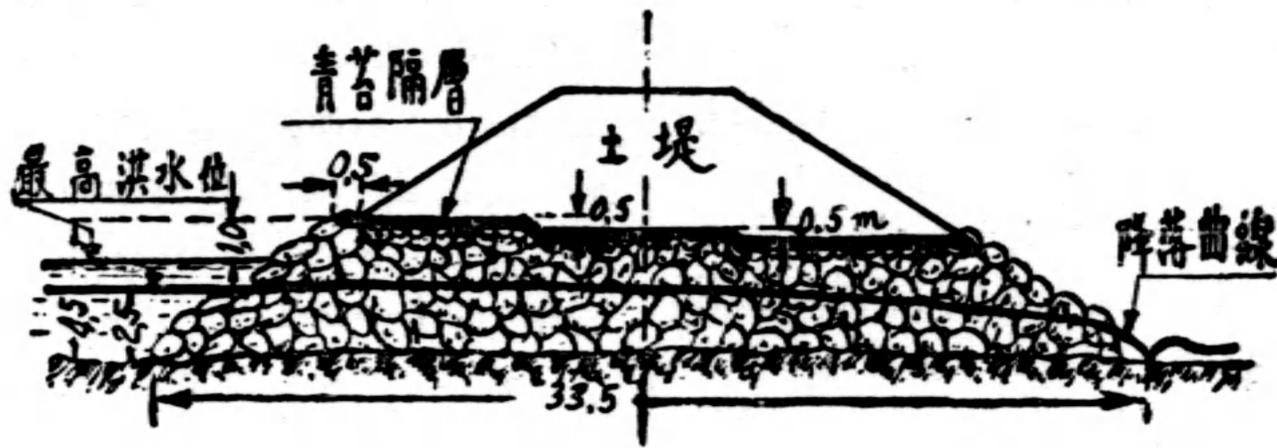
$V = k \sqrt{I}$ 求之。

因 $V^2 = k^2 I$ ， $I = \frac{1}{k^2} V^2$ ，

於是 $i = \frac{dh}{dS} = \frac{1}{k^2} V^2 + \frac{V dV}{gdS}$ 。

而 $V = \frac{q}{h}$ ， $dV = -\frac{q dh}{h^2}$ ，

式內 $q = \frac{Q}{l}$ ，



圖四 最高洪水經過濾水堤之橫截面

則
$$\frac{dh}{dS} = \frac{1}{k^2} \cdot \frac{q^2}{h^2} - \frac{q^2 dh}{g \cdot h^3 dS}$$

移項
$$\frac{dh}{dS} \left(1 + \frac{q^2}{gh^3} \right) = \frac{1}{k^2} \cdot \frac{q^2}{h^2}$$

$$dS = k^2 \left(\frac{h^2}{q^2} + \frac{1}{gh} \right) dh$$

$$S = S_{h_2}^{h_1} k^2 \left(\frac{h^2}{q^2} + \frac{1}{gh} \right) dh$$

$$= k^2 \left(\frac{h_1^3 - h_2^3}{3q^2} + \frac{1}{g} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} \right)$$

式中第二項與第一項比較，乃極微之數，

捨棄之則得
$$S = k^2 \frac{h_1^3 - h_2^3}{3q^2}$$

捨略 h_2^3 ，得
$$S = k^2 \frac{h^3}{3q^2} \dots \dots$$

將 $q = \frac{Q}{\ell}$ 代入式中

$$S = \frac{k^2 h^3 \cdot \ell^2}{3Q^2} = \frac{k^2 w^2 h}{3Q^2}$$

$$W = \frac{Q}{k} \sqrt{\frac{3S}{h}}$$

$$\ell = \frac{W}{h} = \frac{Q}{k} \sqrt{\frac{3S}{h^3}}$$

(b) 同上，水流橫截面為拋物形時，

$$W = \frac{2Q}{k} \sqrt{\frac{S}{h}}; \ell = \frac{3W}{2h}$$

(c) 同上，水流橫截面為三角形時，

$$W = \frac{Q}{k} \sqrt{\frac{5S}{h}}, \ell = \frac{2W}{h}$$

如必須計算河床坡度，則計算式較為複雜，在蘇聯有專用計算表，可供參考，而減運算之繁。

(c) 孔隙率及平均直徑。

塊石之孔隙率 P_0 及其平均直徑 D ，可按次列方法求之：

取容積 1 立方公尺之方箱一枚，滿盛塊石並數得石之塊數為 N ，再滿注以水，而測知水量為 P_0 。則每塊石之體積為 $W = \frac{1-P_0}{N}$ ，

石之平均直徑為
$$D = \sqrt{\frac{6W}{\pi}}$$

(假設將石化為圓形。π—圓周率。)

註：式內 k 一為滲過係數，可用次列公式求之

$$k = 0.01 \left(20 - \frac{14}{D} \right) P_0 \sqrt{D}$$

譯者按：當此抗戰建國期間，經費是一問題，工程期限，更關重要。濾水路堤，在山地多石之區，工程費既少，修築亦復容易。我國新舊鐵路公路，是項省工省費路堤，殊屬罕見。謹將畢氏著述，介紹於國人。望工程界名達加以指導！

二十八年七月二十日重慶

(五)螺旋槳之選擇

呂鳳章

原文: Selecting an Airscrew

原載: 英國雜誌 Aircraft Engineering, 一九三九年一月號第九頁至第十二頁。

原作者: A. G. von Baumhauer

普通皆於飛機最高速度時，設計其螺旋槳。方法為先由最高速度 V_{max} ，引擎馬力 P 及迴轉數 n ，計算係數 C_s 。按此值，再由已得之試驗結果中，選擇一最適宜的螺旋槳。但 V_{max} 正比例於螺旋槳效率的立方根 (η)，故求此速度前，必先假定 η 之值。此項假設之值，未必與所選螺旋槳完全相等，此法遂亦因此而失其準確性。

飛機於飛行時，其阻力必與螺旋槳之牽力平衡，故

$$C_d \cdot \frac{1}{2} \rho V^2 A = K_T \cdot \rho n^2 D^5 \dots (1)$$

同時飛機之引擎馬力必等於螺旋槳所吸收之能力，

$$P_{engine} = P$$

$$P_{prop} = C_p n^3 \rho D^5 = 2\pi K_Q \rho n^3 D^5$$

$$\text{則 } P = 2\pi \rho K_Q n^3 D^5 \dots (2)$$

$$\text{進度係數爲 } J = \frac{V}{nD} \dots (3)$$

由(1)(2)及(3)，消去 V 及 D ，則得

$$\frac{\sqrt[5]{\frac{P}{\rho n^3}}}{\sqrt{\frac{1}{2} C_d A}} = J \frac{\sqrt[5]{C_p}}{\sqrt{K_T}} \dots (4)$$

此式之左方，視飛機性能 C_d 及 A ，引擎性能 P 及 n ，大氣情形 ρ 之值等而變。右方為螺旋槳本身之性能，可令為飛行係數 (Flight

Coefficient) C_v ，且知 $\eta = f(C_v, i)$ ， i 為葉面角 (Blade Angle)。此函數可由 C_v 之定義及試驗結果，以曲線示之。由(4)之左方代入諸值，則得 C_v ，於此值最高效率之 i ，即為所求之葉面角。以此法所選之螺旋槳，並不含有任何未知之數。

直徑 D 之求法如下：

$$C_p = \frac{P}{\rho n^3 D^5}$$

$$\text{故 } D = \sqrt[5]{\frac{P}{\rho n^3} \cdot C_p^{-1}} \dots (5)$$

$$\text{令 } D_c = \text{直徑係數} = C_p^{-1/5} \dots (6)$$

$$\text{則可知 } i = F(D_c, C_v) \dots (5)$$

故 i 及 C_v 皆知時，由此函數可得 D_c 之值，再代入(5)，即求得直徑 D 。

由 N. A. C. A. 306 及 R. and M 1673 試驗結果所得之 $\eta = f(C_v, i)$ 及 $i = F(D_c, C_v)$ ，於本文中皆以曲線表明，以供設計之用。於 $i = F(D_c, C_v)$ 曲線上，並示以當最高速度及比最高速度小 1% 之 η 曲綫，蓋由此可求得一較大及一較小之直徑故。其較大之直徑，較宜於起飛情形，較小者，則可不致與地面相觸，此皆為實用中常取者。

此方法蓋亦有其劣點，即 C_d 實則為 V 及速度 V 之函數，其準確 C_d 之值乃因未知之速度而變。此文作者曾指出此點，或將因 C_d 之值，於最高速度附近變化甚小，而可減小誤差於不計。

此方法正如其他方法相似，未計壓縮性，賴氏係數，葉之彈形變形及滑流諸影響。

消息彙誌

目次

- (一)民生實業公司事業開展之一般
- (二)渝鑫鋼鐵廠出品近況
- (三)都江堰舉行開水禮
- (四)外籍水利專家蒲德利榮哀
- (五)本會香港分會會務積極進行
- (六)國府公佈都市計劃法
- (七)獎勵工業技術暫行條例修正公布

(一)民生實業公司事業開展之一般

民生實業股份有限公司為國內最進步企業機關之一，其現有事業，不僅插入交通生產各部門，且以苦幹實幹講求工作效率注重社會服務，為國人所稱道。該公司現有資產一千八百萬元，職工六千餘人。航業方面除有大小輪船一百二十五艘(共重三萬噸)，佔川江上游全部汽船百分之七十五外；又有民生機器廠及輪船修造廠，民生機器廠現有資產約一百二十萬元，因修理船舶之需要激增，其規模已日益擴大。該公司除航業外，於機械及礦冶業方面，亦復投資甚多：如在大鑫鋼鐵廠(現已改名為渝鑫鋼鐵廠)投資五十萬元，在順和機器廠投資廿五萬元，在天府煤礦公司投資四十餘萬元，對於嘉陽石燕等礦公司，亦均有投資。該公司現正自行籌組一生鐵廠，預備一方面改鑄廢鐵，一方面生產生鐵。

民生公司全部事業之中，自以航業為最基本，平時對於川江航運，已多所便利，抗戰以來，對於國家社會，貢獻亦大。就其筆筆大者

而言，南京撤退之前，在鎮江南京一帶，搶運重工業器材達萬噸以上；國軍將自武漢撤退時，該公司又為政府運出四五萬噸之軍工器材，他如搶運傷兵，運送公物，亦已多所努力。據本年七月該公司消息，抗戰中的貨運客運情形如下表所示：

貨運(除四川境內埠際互運及差運)	一五四,三四七,〇五公噸
由川運往下游(大部分為花鹽)	五四,七三三,四〇公噸
由下游運川(大部分為生產建設工具)	九九,六一三,六五公噸
客運(無精確統計)	約四七〇,〇〇〇人
由川運往下游(軍隊)	三〇九,一四四人
由下游運川(可查者數)	一五四,六四〇人

(二)渝鑫鋼鐵廠出品近訊

大鑫鋼鐵廠為西遷大工廠之一，自去年七月復工以來，其積極生產力謀發展之情形，曾載于本刊戰時特刊第一卷第二期消息欄內。該廠于本年九月間奉經濟部令，以命名與上海大鑫鋼廠有重複之處，應加酌改以符法規，故于九月廿四日起改稱為渝鑫鋼鐵廠股份有限公司。茲探得其最近工作情形，略記梗概如次：

- 一、現日出鑄鐵×噸，鑄鋼×噸，必要時鑄鐵可出××噸，鑄鋼可出×噸。
- 二、添設鈹鐵爐一具專熔鈹鐵與土鐵，兩者配合之出品，可與灰口鐵無異。聞該廠添置此爐後，不但可以利用土鐵板，而煉製之灰口鐵問題亦同告解決云。
- 三、現與其他廠商合作，備有煉鐵爐兩所，業已着手開採之鐵礦，計有兩區，煤礦一區。
- 四、建設分廠于江北某地，先行安置小型軋鋼機，約十一月中可以完工，預定每日出一吋以下之各種鐵條×噸。至大軋鋼

機不久亦將裝置應用。

五、拉絲機十三具洋釘機二十架，已在積極趕製中，一月內約可完成半數，屆時每日可出各式洋釘三十至五十桶。

六、該廠鑒于警報頻繁，且臨時無措起見，備有蒸汽鍋爐四具，蒸汽引擎四具，藉為預防之計云。

(三) 都江堰舉行開水禮

——二十八年四月十一日為四川灌縣都江堰開水期，參加民衆不下十萬人。關於該堰歷史及工程，傅襄模氏曾撰一文登重慶國民公報四月二十三日，饒有趣味，茲為摘錄如後，以為消息。

都江堰為世界大水利工程之一。一八七二年德國地質學家李希霍芬 (Baron Richhofen) 來川游歷，極稱都江堰人工灌溉之設施及水利工程之完美，推為世上無出其右者。荷人顧桑蒲德利，曾奉經濟委員會命，來灌縣視察，亦謂古法行之二千餘年，以數萬之歲修經費，享五十餘萬畝農田灌溉之福利，實為經濟上最理想最難得之工程。

按都江堰工程創自李冰，而大成于其子。川人追念李氏父子功德，各地設祠祭典，「川主廟」即紀念李冰，「二郎廟」即紀念李冰之子，現在灌縣之伏龍觀，傳為李冰用道法降服岷江逆龍處，特在「離碓」之上築廟奉祀。故伏龍觀又呼大王廟，廟內塑有李冰象。李冰之子世呼李二王，其功績最大，「二王廟」即在都江堰魚嘴之對岸，依山而建，巍然宏壯。川人之所以如此崇視李氏父子功德者，實以都江堰得治成都附近十七縣之農田便得保障之故。

都江堰工程之艱難，在于冬季水位甚低，而夏季洪水力量又特別兇猛。

據已故水利專家李儀祉先生的說法，新法水閘恐不能應用「都江堰規模宜仍舊，只于建築方法革新，即如魚嘴改用石砌，已破古人成

例而較為優越，其他工事做此，至于木橋樑之是否可用活動堰以代之，當視防止礫石之效力如何以決之。」迄今為止，中外專家尚不能提出一改革之新方案。

都江堰之工程可分「都江堰魚嘴」「金鋼堤」「飛沙堰」等分別述之。都江堰魚嘴在針對岷江中流，分大江成內外二江，因李冰創設時，係塊石砌成之分水石堰，其狀如魚嘴，故名都江堰魚嘴，元朝改鑄鐵龜，明朝改鑄鐵牛，其功用皆相同，而水勢兇猛，竟沖沒無存。清朝改築石魚嘴，未一年而毀，三年前四川水利局乃改用水泥砌成塊石以代李冰所製之石堰。都江堰魚嘴之後，為「金鋼堤」，又分內外兩堤，均為卵石砌成之堤硬，其作用在引導水流，以資分隔，在金鋼堤下，又有以竹籠裝卵石堆成之堰，是為飛沙堰，其作用有二：洪水時期，內江過剩之水，可以向堤頂導入外江，以防內江之水患，苦水時期，水量較低時，即保持一定水量于內江，使內江不至乾旱，在「金鋼堤」與「飛沙堰」之間，李冰父子又鑿有平水槽，作用與飛沙堰相同，蓋準備于每年夏季洪水過猛時調節水江之水，使向平水槽以入注外江。此外又有百丈堤，亦為卵石砌成之高堤，位于內外兩江河口上游之東岸，目的在使江水順流直奔都江堰魚嘴，平分岷江為內外兩江。

都江堰歷代工程之變遷，此處不遑細述。但可得一近似之結論，即李冰父子古法修堰仍為最當之方法。就最近一次之修堰觀之，亦確而有證。民國二十四年，四川水利局大修都江堰，用石條水泥建築，將魚嘴向西移出升長，但至民國廿六年，魚嘴近內江之一側，基礎線被水淘空，幾乎沖毀，幸其時洪水期已過，倖免危險，現時該局仍用竹籠古法，將深坑填平，得以保護至今。

據估計都江堰可發動力六萬五千至十二萬七千匹的馬力，如在上游建設電廠，則可得馬力五十至六十萬馬力，不過因地處偏僻，尚無

積極利用之必要耳，據都江堰治本工程計劃概要一書之估計，利用里沙兩河水量，在漏沙堰設發電廠，可得原動力一萬三千匹馬力，并能兼顧灌溉云。

(四)外籍水利專家蒲德利榮哀

二十八年三月間，經濟部派國聯水利專家荷蘭人蒲德利及該部技士張炯等前往金沙江查勘水利。蒲氏等于四月二十二日偕同西南運輸處職員胡運洲由昆明出發，先由陸路赴金沙江上游之金江街，再由金江街乘船東下，作沿江試航之計，不幸于五月十一日試航達巧家縣屬老君洞地方時，溜灘過于兇險，該員等均因船覆失蹤，經濟部于得訊後，立即分電各方搜尋，并懸賞每具千元尋屍，六月初蒲屍尋獲，九日運抵昆明，經省立醫院檢驗，證明確係蒲德利氏之屍身，六月十三日重慶各報聯合版短評，略謂：「蒲氏遇難在上月十一日金沙江試航，蒲氏在試航途中，曾經函致渝方友人說，「已經數險，幾遭不測」而蒲氏卒不避艱險，繼續進行其所負擔的工作，這就是烈士成仁取義的精神，是人類最崇高的表現。蒲氏以外籍人士，服務異國，這種精神，尤其足以矜式。我政府主管機關，于蒲氏飾修之典，已經呈請褒恤，我全國人民，對於蒲氏的欽佩與哀悼，更不是語言所能表現的。」國府于十九日命令云：國際聯合會水利專家蒲德利，自來我國服務，已歷八載，于各項水利工程，贊襄擘劃，卓著辛勤，此次與經濟部技士張炯，西南運輸處委員胡運洲，前作金沙江查勘水利，試航途中屢經險阻，不稍退縮，卒以覆舟失事致罹于難，追維往績，悼惜殊深，張炯胡運洲兩員勇於任事，同以身殉，亦屬忠勤可嘉，應即併予明令褒揚并着給蒲德利撫卹費一萬元，張炯胡運洲各五千元，以昭激勸此令。」

(五)本會香港分會會務積極推進

香港分會自成立以來，對於會務之進行，頗為積極。該會於四月二十三日上午假九龍天廚味精廠開四月分常會，并請經濟部翁部長演講。到會者會員卅六人，會畢并參觀天廚味精廠及九龍中華電力公司發電廠。該會對於舊會員之登記與聯絡，新會員之介紹與入會，除設有一定會所(畢打行七樓四號)設備圖書室，以資聚談切磋外，又特一徵求委員會，藉以引進新人才，茲錄該會通告，以見一般：

「本會兩年來，對於徵求新會員一節，因戰時停頓，以致新進人才缺少聯絡，對於本港當地工程人士更少接觸。今當急起直追，希望各會員分頭接洽，網羅工程同志，介紹入會，如需入會志願書，請通知本會，當即送上。又如尊處有各機關或各工廠工程人員名單可先寄交本會登記，更所歡迎。諸希各會員協助為荷」截至本年七月止，調查在港會員得八十三人，新會員由該分會通過介紹者，亦已有十七人。又該會鑒于各地機關每以不得人才為苦，而有充分學識經驗之士，又以未得其所為難，特為設立職業介紹委員會，分別函達資源委員會各大廠礦，經濟部工礦調整處，西南西北滇緬公路及社會其他各大工廠，述明此項志願，并通知該會會員有願尋覓適當工作者，請先函登記，俾可紹介，以期人盡其才，益以增進國家建設力量云。

此外該會又成立計劃編輯及圖書三種委員會。圖書委員會已徵集中西書籍三五五種，雜誌四十八種。編輯委員會負責編輯星島日報副刊「工程」一種，該刊每隔兩星期出版一次，現已出至第五期。至計劃委員會之設立，旨在推動戰後復興工程之計劃及準備。現已推出吳蘊初黃伯樵沈君怡夏光宇等發起組織經濟建設協會，以期聯絡其他學術團體之會員，共同研討準備及促成我國戰後經濟建設計劃，該會于四月一日成立舉出吳蘊初等五人為理事，黃伯樵為總幹事云。

(六)國府公布都市計画法

六月八日國府公布

第一條、都市計劃除法律別有規定外，依本法之規定定之。

第二條、都市計劃由地方政府依據地方實際情況及其需要擬定之。

第三條、左列各地方應儘先擬定都市計劃：(一)市、(二)已闢之商埠、(三)省會、(四)聚居人口在十萬以上者、(五)其他經國民政府認為應依本法擬定都市計劃之地方。

第四條、前條規定之地方，如因軍事地震火災水災或其他重大事變，致受損毀時，地方政府認為有改定都市計劃之必要者，應於事變後六個月內重為都市計劃之擬定。

第五條、就舊城市地方為都市計劃，應依該地情形，另闢新市區。並應就原有市區逐步改造。

第六條、都市計劃擬定後，應由內政部會同關係機關核定，轉呈行政院備案，交由地方政府公佈執行，都市計劃經核定公佈後，如有變更，仍應按前擬之規定辦理。

第七條、都市計劃公佈後，其事業分期進行狀況，應由地方政府於每年度終編具報告，送內政部查核備案。

第八條、地方政府為擬具都市計劃，得選聘專門人員，並指派主管人員，組織都市計劃委員會訂之。

第九條、都市計劃委員會之組織通則，由內政部定之。

第十條、都市計劃應表明左列事項：(一)市區現況、(二)計劃區域、(三)分區使用、(四)公用土地、(五)道路系統及水道交通、(六)公用事業及上下水道、(七)實施程序、(八)經費、(九)其他。前項各款應儘量以圖表表明之，其第一款應包括地勢、人口、氣候、交通；經濟等狀況，並應附具實測地形圖，明

示山河地勢，原有道路村鎮市街，及各種建築等之位置與地名，其比例尺不得小於二萬五千分之一。

第十一條、都市計劃區域，應依據現在及既往情況，並預期至少三十年內發展情形決定之。

第十二條、都市計劃應劃定住宅商業工業等限制使用區，必要時並得劃定行政區及文化區。

第十三條、住宅區土地及建築物之使用，不得有礙居住之安寧。

第十四條、商業區內土地及建築物之使用，不得有礙商業之便利。

第十五條、具有特殊性質之工廠，應就工業區內特別指定地點建築之。

第十六條、行政區應儘就市中心地段劃定之。

第十七條、文化區應就幽靜地段劃定之。

第十八條、土地分區使用規定後，其土地上原有建築物，不合使用規定者，除須修繕外，不得增築，但主管地方政府認為必要時，得斟酌地方情形，限期令其變更使用，其因變更使用所受之損害，應補償之。

第十九條、市區道路系統，應按區及交通情形與預期之發展佈置之，道路佔用土地面積，不得少於全市總面積百分之二十。

第二十條、市區道路之縱橫距離，應依使用地區分別定之。

第二十一條、市區主要道路交叉處，車馬行人集中地點，及紀念物建築地段，均應設置廣場，並應於適當地點設置停車場。

第二十二條、市區公園依天然地勢及人口疏密，分別劃定適當地段建設之，其佔用土地總面積，不得少於全市面積百分之十。

第二十三條、市區飲用水以自來水為原則，其未能設備自來水者，其飲用水源應由衛生管理之規定。

第二十四條、市區飲用水源地域，不得有排水溝渠之灌注，及妨害水源清潔之設置。

第二十五條、市區內中小學校及體育衛生防空消防設備等公用之設置地點，應依市民居住分佈情形，適當設置之。

第二十六條、市區垃圾糞便利用水道運出者，其碼頭應設於距市區一公里以外之地位。

第二十七條、市區公墓應於適當地點設置之。

第二十八條、都市計劃得分區實施。

第二十九條、新設市區應先完成主要道路及下水溝渠等工程建設。

第三十條、新設市區建築地段，應先完成土地重劃。

第三十一條、本法施行細則得由各省政府依當地情形訂定，送內政部核備案。

第三十二條、本法自公佈日施行。

(七)獎勵工業技術暫行條例修

正公布(二十八年四月六日)

第一條、凡中華民國人民研究工業技術合於左列規定之一者，得依本條例呈請獎勵。

- 一、關於物品或方法首先發明者。
- 二、關於物品之形狀構造或裝置配合而創造合於實用之新型者。
- 三、關於物品之形狀色彩或其結合而創作適於美感之新式樣者。

第二條、獎勵之方法如左：

- 一、合於前條第一款者給予專利權五年或十年。
 - 二、合於前條第二款者給予專利權三年或五年。
 - 三、合於前條第三款者給予專利權三年。
- 前項專利權以全國為區域。

第三條、有左列情形之一者不予獎勵。

- 一、妨害公共秩序善良風俗或衛生者。
- 二、有同一之發明或新型或新式樣核准在

先者。

- 三、以國旗黨旗國父遺像國徽軍旗公印勳章為新型或新式樣構造之全部或一部者。

第四條、屬於左列各款之物品不得依本條例呈請獎勵：

- 一、飲食品。
- 二、醫藥用品。

第五條、合於第一條之發明新型或式樣，於軍事上有秘密之必要者，不予專利權，但政府應給以相當之報酬。

第六條、因發明或新型或新式樣受獎勵者，在其專利權期內，對於原物品或方法，再有新發明或新型或新式樣時，得呈請追加獎勵，但其期限至原專利權期限屆滿時為止。

第七條、凡利用他人之發明新型或新式樣，在其專利權期內，再有發明或新型或新式樣時，得呈請獎勵，但再發明人，新型創作人或式樣創作人，應給原發明人，新型創作人，或新式樣創作人以相當之補償金，或協議合製，原發明人，新型創作人或新式樣創作人，如無正當理由不得拒絕。

第八條、發明新型或式樣獎勵後，原發明人新型創作人或新式樣創作人與他人為同一之再發明再創作新型或再創作新式樣而同時呈請時，僅獎勵原發明人，新型創作人或新式樣創作人。

第九條、凡二人以上為同一之發明或創作新式樣各別呈請時，應就最先呈請者獎勵之，如同時呈請，則依呈請者之協議定之，協議不諧時均不給予獎勵。

第十條、凡依本條例呈請獎勵，而其發明或新型或新式樣之一部份與其他呈請相同者，其相同之部份應就最先呈請者獎勵之。

第十一條、以公司名義或二人以上聯名呈請時，應載明發明人新型創作人或新式樣創作人之姓名，並應附證明有呈請權之文件。

第十二條、獎勵呈請權及專利權均得讓與或繼承。

第十三條、發明或創作新型或創作新式樣，因經營上之經驗，由多數人之共助行為而成者，其專利權應屬於僱用人，以他人之委託或僱用人之費用而發明或創作新型或創作新式樣者，其專利權應為雙方所共有。

第十四條、專利權為共有時，非得各共有人之同意，不得行使其專利權，但訂有契約者從其契約。

第十五條、第十三條第二項委託人或僱用人為官署時，發明人或新型創作人或新式樣創作人，應與委託人或僱用人協議決定後，方得呈請。

前項發明或新型或新式樣受獎勵後，非依協議決定，不得行使其專利權。

第十六條、呈請獎勵應向經濟部為之，經審查確定後，發給證書，其專利權之期限自發給證書之日起算。

第十七條、呈請經審查認為應予獎勵時，應即公告之，自公告之日起，六個月內利害關係人提起異議。

前項公告期滿無人提起異議時，即為審查確定。

第十八條、呈請經核駁而不服者，得於審定書送達之次日起三十日內呈請再審查。

對於再審查之審定，有不服時，得於六十日內依法提起訴願。

第十九條、專利權有左列情事之一者，應撤銷之，並追繳其證書。

- 一、違背本條例第一條或第三條之規定者。
- 二、得獎勵後滿二年未實行製造並未呈經經濟部核准者。
- 三、專利權期內無故休業二年以上並未呈經經濟部核准者。
- 四、以詐偽方法朦朧核准者。

第二十條、專利權期滿或依前條之規定撤銷時，經濟部應公告之。

第二十一條、專利權撤銷而其追加獎勵未撤銷者，視為獨立之專利權，另給證書，仍至原專利權期滿時為止。

第二十二條、第二條第一項第一款之專利權期限得呈請經濟部延展之，並加給證書，但以一次為限，並不得逾五年。

第二十三條、專利權為讓與或繼承時，應呈由經濟部換給證書。

第二十四條、偽造發明品損害他人之專利權者，處三年以下有期徒刑，得併科五千元以下罰金。

第二十五條、仿造發明品或竊用其方法損害他人之專利權者，處二年以下有期徒刑，得併科二千元以下罰金。

第二十六條、偽造他人新型之物品損害其專利權者，處二年以下有期徒刑得併科三千元以下罰金。

第二十七條、仿造他人新型之物品損害其專利權者，處一年以下有期徒刑，得併科一千元以下罰金。

第二十八條、偽造他人新式樣之物品損害其專利權者，處一年以下有期徒刑，得併科一千元以下罰金。

第二十九條、仿造他人新式樣之物品損害其專利權者處六個月以下有期徒刑拘役，得併科五百元以下罰金。

第二十條、明知為偽造或仿造之物品而販賣或意圖販賣而陳列者，處六個月以下有期徒刑拘役，或一千元以下罰金。

第三十一條、前七條之罪須被害人告訴乃論。

第三十二條、專利權證書費不得逾一百元其延展期限，加給證書者，亦同均得分年交納，但不得另收其他費用。

第三十三條、本條例施行細則，由經濟部定之。

第三十四條、本條例自公佈日施行。

大同工業製造股份有限公司

製革廠

地址：重慶市南岸下龍門浩覺林寺街五十三號

出品：鞋面革 金羊革 麂皮革 充麂革
衣服革 手套革 軟底革 輪帶革
各種軍用革

經理：磨裏用沙皮紙 建國牌皮鞋膏
建國牌臘賓水 建國牌軟化油

利用國產原料科學方法

製造上等皮革歡迎試用

工 程

第十三卷 第三期

編輯者：中國工程師學會工程雜誌社

發行者：中國工程師學會工程雜誌社
重慶郵箱二六八號

定 價：全年六期 國內三元五角
香港四元
國外十元

另 售：本期另售每册六角

出版日期：民國二十九年一月

歡迎惠寄稿件，刊登廣告，並代理銷售

本報新華市圖書雜誌稽查委員會發給審查證雜字第一四〇一號

經濟部中央工業試驗所 **特約工廠** 之一

濟康機器廠

推動工業建設

促進機器自給

本廠前曾設計製造製革機器，供給西康漢中等製革廠採用，均經認為出品精良，效用卓著，現為**供應後方建設起見**特

新建房屋

添置機械

增聘技師

擴充業務

代理設計及負責承造 各種工業機件

接洽處：重慶黃家啞口信通汽車材料行

自動電話：二四九四