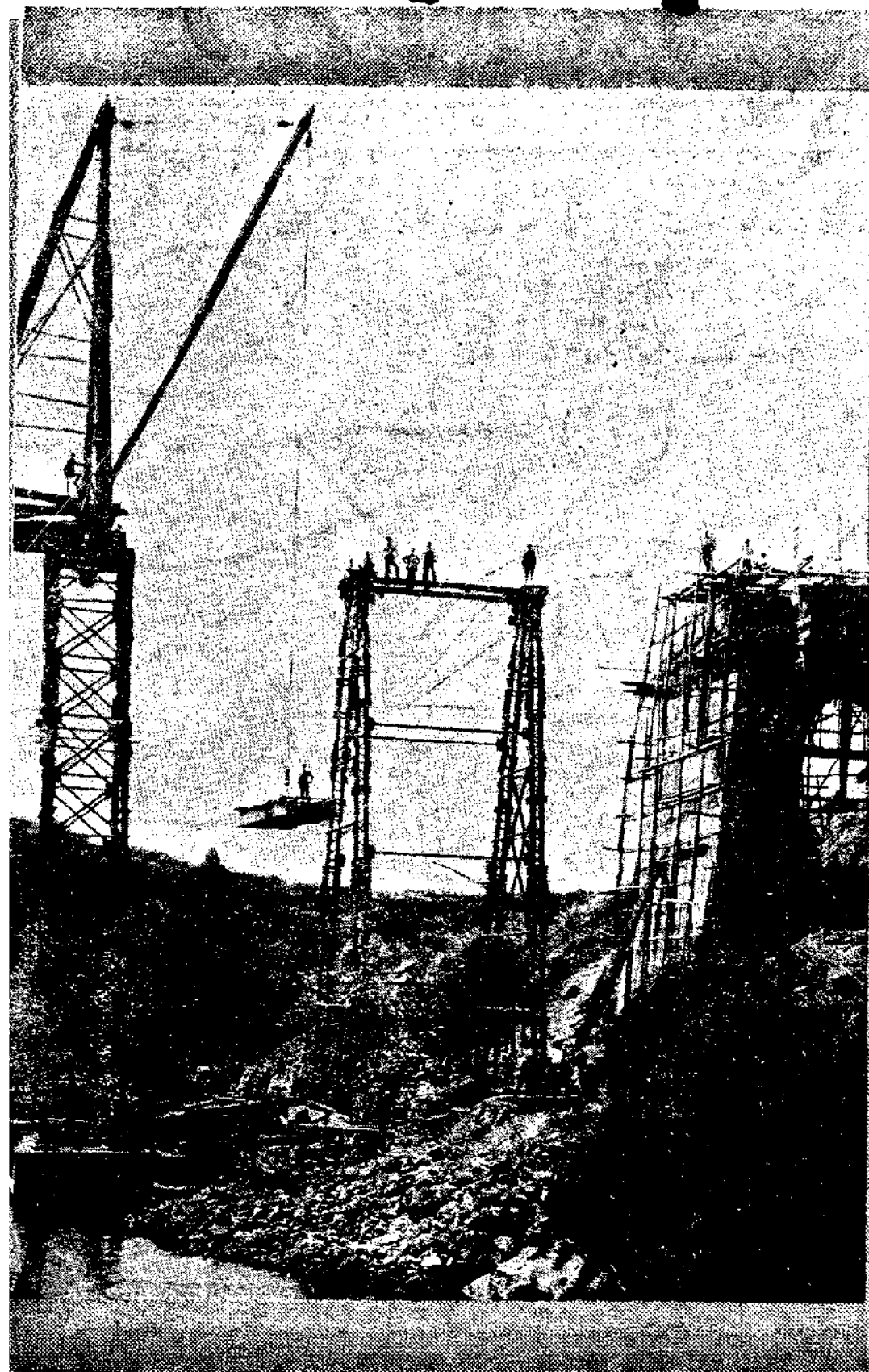


現代鐵路

第三卷
第二期



要目

寄望赴美代表團
現代鐵路的路基
鐵路冷藏業務
鐵路捷運業務
冷鑄鐵車輪
機車牽引力
鐵路財務制度
吊橋設計簡法
雙信閉塞器
傳記——程孝剛
路聞

現代鐵路雜誌社主編

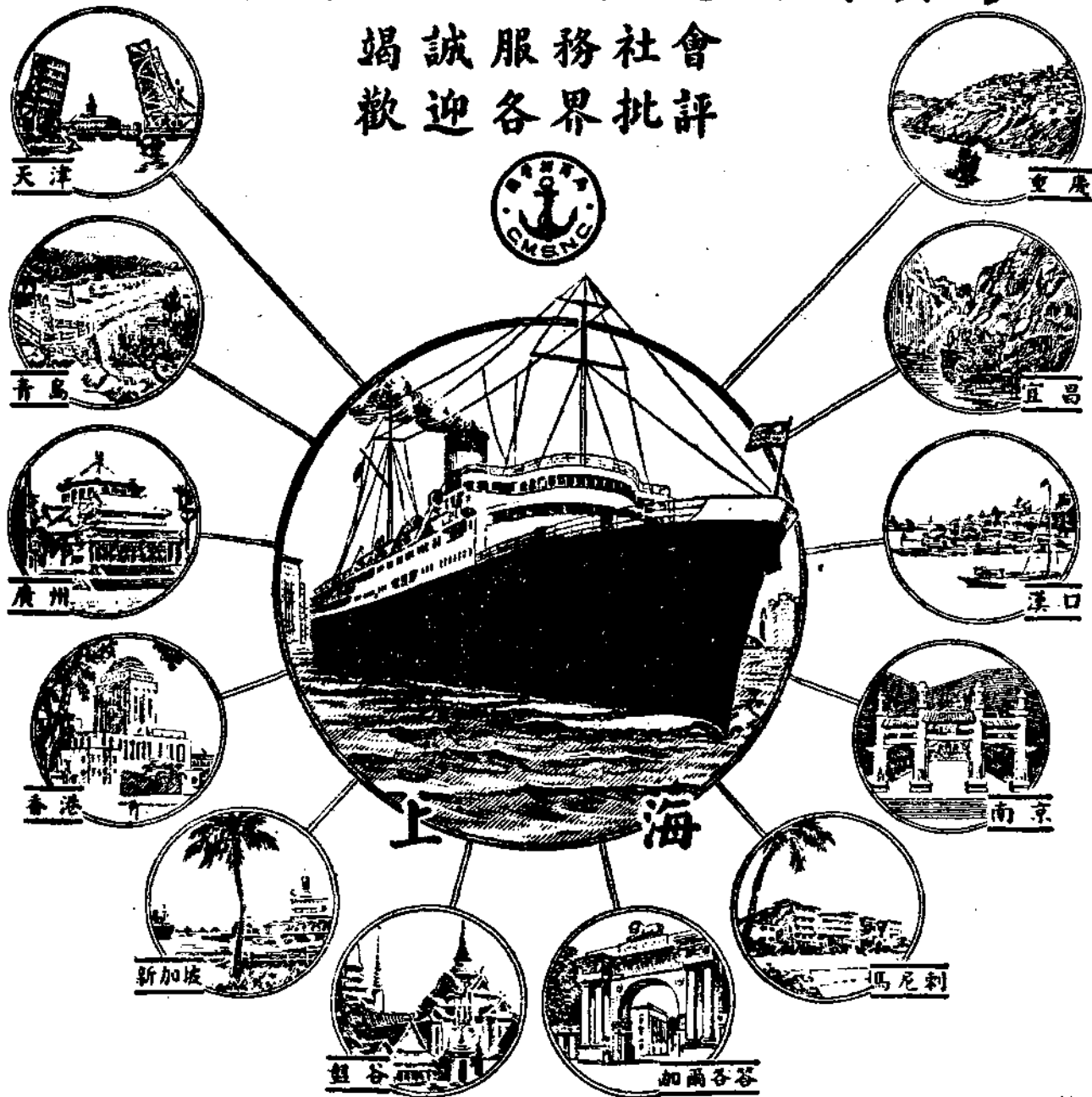
民國三十七年二月一日出版

國營招商局

總局：上海(○)廣東路二十號·郵局信箱一七二二號·電話一九六〇〇轉接各部

發展中國航運 促進對外貿易

竭誠服務社會
歡迎各界批評



營業處：上海(○)四川路一一〇號 電話一九六四六 ★ 船期問訊處：電話一四一八八

南北洋線： 宿波 溫州 福州 基隆 高雄 廈門 汕頭 香港 廣州
 海州 青島 天津 秦皇島 葫蘆島 營口
 長江線： 鎮江 南京 蕪湖 安慶 九江 長沙 漢口 沙市 宜昌 萬縣 重慶
 海外線： 海防 馬尼刺 新加坡 盤谷 仰光 加爾各答

中國科學期刊協會聯合廣告 (以筆劃多少為序)

中國技術協會出版
工程界
通俗實用的工程月刊
·編輯發行·
工程界雜誌社
上海(18)中正中路517弄3號
·總經理·
中國科學圖書儀器公司
上海(18)中正中路537號

國內唯一之水產刊物
水產月刊
介紹水產知識
報導漁業現狀
民國廿三年創刊卅四年復刊
上海魚市場編印
發行處
上海魚市場水產月刊編輯部
上海江浦路十號

通俗性月刊
化學世界
普及化學知識
報導化學新知
介紹化工技術
提倡化工事業
售價低廉 學生另有優待
中華化學工業會主編
上海(18)南昌路203號
中國科學圖書儀器公司
上海(18)中正中路537號

全國工程界唯一的
連繫刊物
中華工程週報
工程消息 報導詳實
專家執筆 內容豐富
中國工程專業
出版公司
南京(2)中山東路
四條巷163號

中華醫學雜誌
中華醫學會出版
上海慈路路41號

世界農村
介紹最新農業科學
設計建設農村切實辦法
全國唯一大型農業月刊
專家執筆 內容豐富
插圖精美 售價低廉
世界出版協社發行
主編人：常宗會
總經理：世界書局及各分局
售處

世界交通月刊
提倡交通學術
推進交通效率
世界交通月刊編輯部
南京白下路93號
各地世界書局經售

科學
發行最久 內容最新
傳佈學者研究心得
報導世界科學動態
為科學界
決不可少的刊物
每月一日出版 絕不脫期
中國科學社編輯
中國科學圖書儀器公司
上海(18)中正中路537號

大衆的科學月刊
科學大衆
闡述世界科學進展
介紹國內建設情況
專家執筆 圖文並茂
創刊一年 全國爭艷
中國大衆出版公司
出版
上海博物院路131號323室

科學世界
科學專家 大學教授執筆
研討高深科學知識
介紹世界科學動態
出版十五年 銷路遍世界
中華自然科學社出版
總社：南京中央大學
上海分社
上海威海衛路二十號
電話 六〇二〇〇

理想的科學雜誌
科學時代
內容豐富 題材新穎
科學時代社編輯
發行
上海郵箱4052號
利華書報聯合發行所經售

風行全國十五年
科學畫報
出版以來 從未間斷
讀者衆多 風行全國
專家執筆 內容充實
插圖豐富 印刷精美
楊孝述主編
中國科學圖書儀器公司
上海(18)中正中路537號

國內唯一之纖維工業雜誌
紡織染工程
中國紡織染工程研究所出版
上海江寧路
1243弄91號
中國紡織圖書雜誌社發行
上海大通路164號

現代鐵路
鐵路專家
集體寫作
曾世榮 洪紳主編
現代鐵路雜誌社發行
上海(9)南京西路612/9
上海郵政信箱2453號

婦嬰衛生
月刊
楊元吉醫師主編
以新奇、有趣、生動、通俗、
之筆墨介紹衛生常識。
是婦女的良伴
是嬰兒的保姆
大德出版社發行
上海江寧路二九三號
大德助產學校

電工
中國電機工程師學會會刊
中國工程師學會合作刊物
·登載·
電工專門論文
電工學會消息
發刊十五年
第十六卷本年出版
中國電機工程師學會主編

電世界
介紹電工智識
報導電工設施
信箱——解答疑難問題
資料室——供給參考資料
實驗室——介紹簡明實驗
中國電機工程師學會
上海分會主編
電世界社出版
上海九江路50號106室
中國科學圖書儀器公司
上海(18)中正中路537號

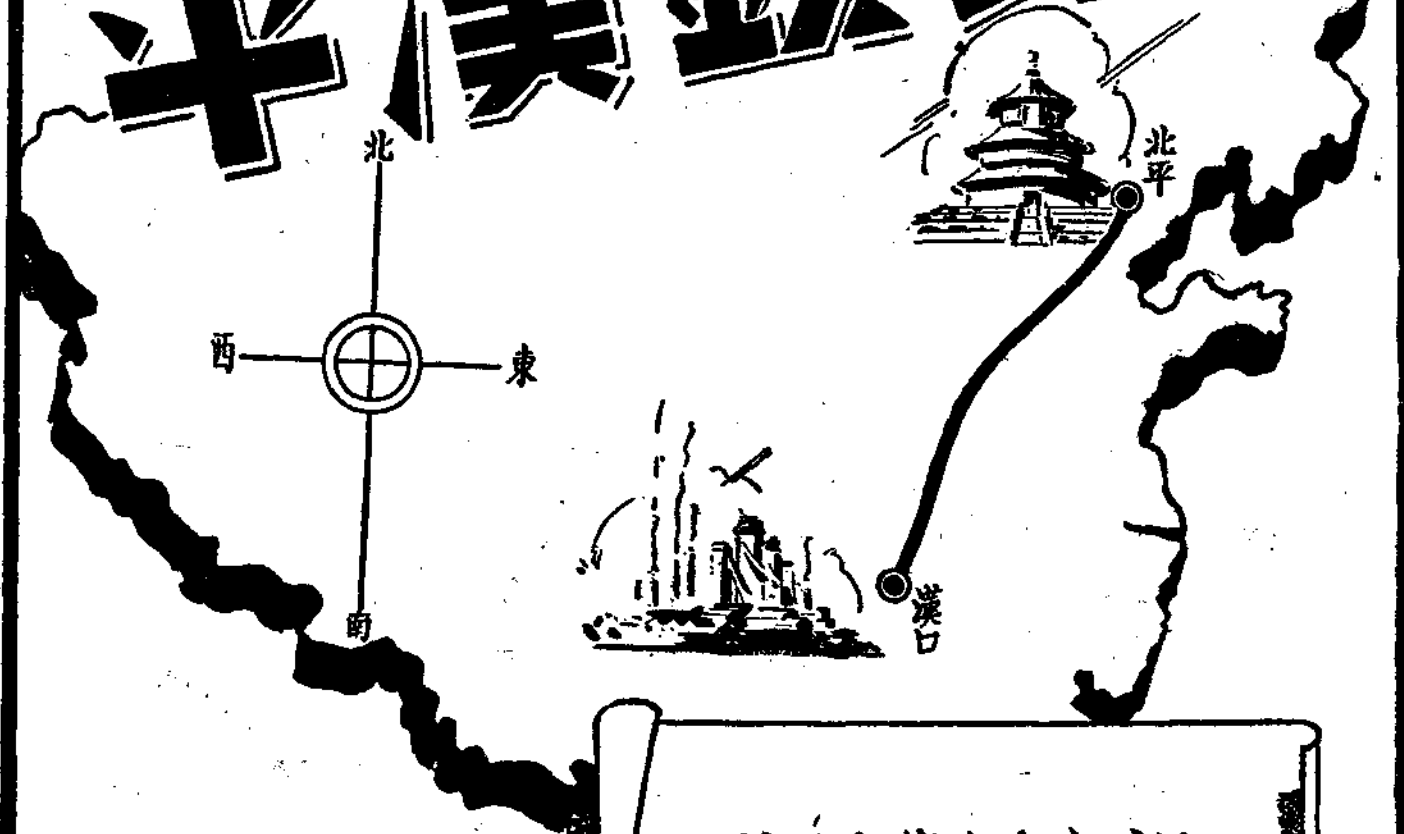
民國六年創刊
學藝
中華學藝社編印
上海紹興路七號
上海福州路
中國文化服務社代售

民國八年創刊
醫藥學
黃勝白 黃蘭孫 主編
綜合性醫藥報導月刊
民國三十六年五月復刊
訂閱請函
上海(18)長樂路1236弄4號
醫藥學雜誌社
中國科學圖書儀器公司發行
上海中正中路537號

紡織染界實用新型雜誌
纖維工業
纖維工業出版社出版
上海餘姚路698號
作者書社經售
上海福州路271號

溝通南北交通大動脈

平漢鐵路



沿綫主要出產
四三三八五〇〇 T

沿綫人口
一一六八七二三人

位居我國中部
縮短南北交通
●
是全國鐵路樞紐
佔政治經濟要衝
●

悅道

粵漢區鐵路

主要旅客列車簡明時刻表

36年11月現行 武廣線

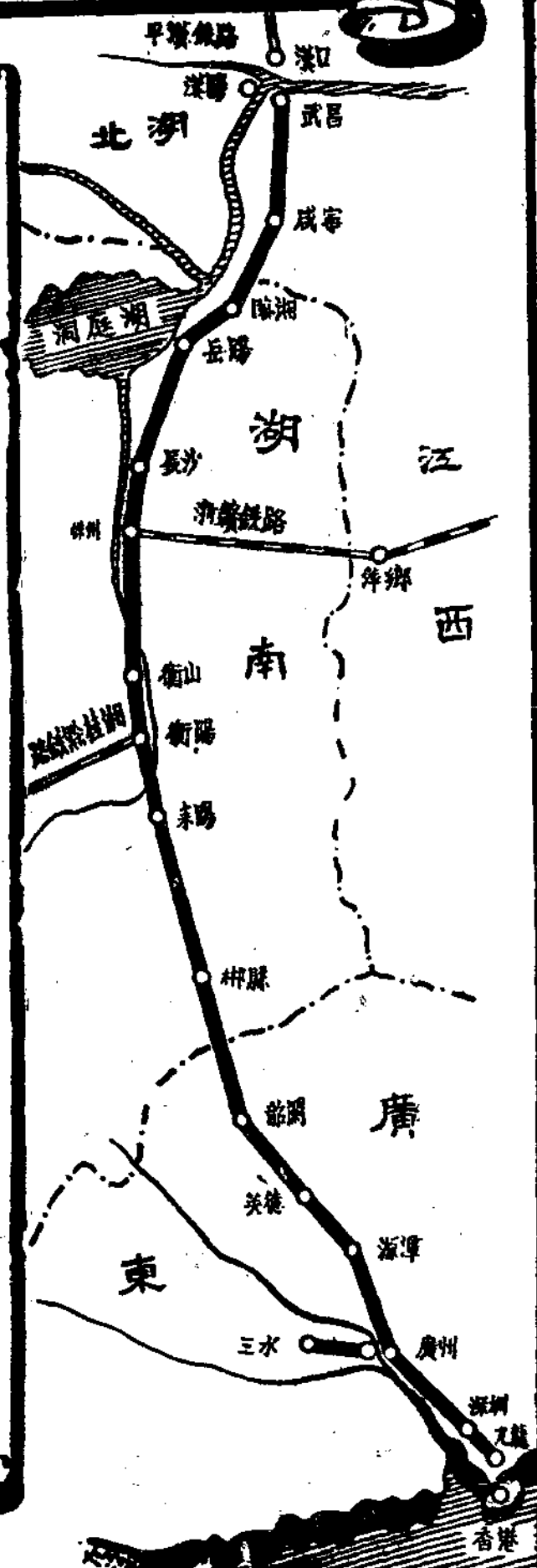
6	12	2	車次	1	11	5
長武	特快	特快	站名	特快	特快	武長
12.00	8.40	17.55	武昌東	11.00	20.30	17.00
.55	23.25	9.30	岳陽	19.15	5.25	2.05
2.10	22.44	8.56	長沙東	.50	6.05	.40
19.00	15.35	2.15	衡陽	2.35	13.20	9.45
—	14.45	1.25	郴縣	3.25	14.10	—
—	5.35	17.00	韶關	11.42	23.08	—
—	4.53	16.30	英德	12.20	.45	—
—	.45	11.00	廣州東	17.40	5.50	—
—	22.05	10.20		18.20	6.30	—
—	13.20	3.00		1.46	15.04	—
—	12.38	2.20		2.30	.45	—
—	8.05	.59		6.55	20.26	—
—	7.18	21.14		7.35	21.16	—
—	22.00	12.20		16.15	6.15	—

廣九線

81	10	8	車次	7	9	17
特快	特快	特快	站名	特快	特快	特快
19.55	14.53	12.50	廣州東	14.45	16.35	8.25
18.28	13.23	11.23	石龍	16.12	18.02	9.52
18.17	13.10	11.13	深圳	16.22	18.19	10.01
16.12	10.52	9.07	九龍	18.27	20.24	12.09
16.10	10.45	9.05		18.30	20.30	12.10
15.25	10.00	8.20		19.15	21.15	12.55

廣三線

94	64	52	車次	51	63	93
直快	夜快	普快	站名	普快	夜快	直快
13.00	21.00	8.00	石圍塘	8.45	19.40	11.10
.25	20.30	7.20	佛山	9.45	20.10	11.45
12.14	—	—	山水	—	—	.55
10.44	—	—		—	—	13.30



民國三十三年

浙贛鐵路簡明行車時刻表

運轉字第15號

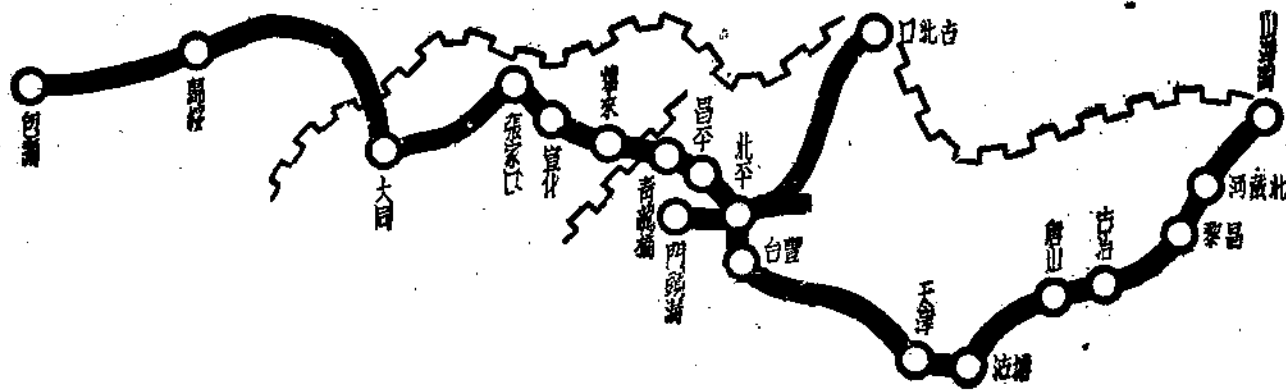
36年10月4日起實行

73次	71次	41次	1次		2次	42次	72次	74次
客貨混 合慢車	客貨混 合慢車	尋常客車	特別快車	下行 上行 站名	特別快車	尋常客車	客貨混 合慢車	客貨混 合慢車
	5.00開	12.00開	7.10開	杭州	22.50到	19.30到	2.00到	
	5.08	12.08	7.17	南星橋	22.44	19.23	1.53	
	5.28	12.22	7.19		22.42	19.08	1.36	
	6.21	13.15	7.59	蕭山	22.02	18.15	0.43	
	6.40	13.24	8.01		22.01	18.00	0.28	
	7.19	14.02	8.33	臨浦	21.29	17.21	23.40	
	7.35	14.10	8.34		21.28	17.06	23.34	
	8.26	14.56	9.10	湄池	20.52	16.20	22.48	
	8.30	15.06	9.11		20.51	16.05	22.33	
	10.47	16.15	10.07	諸暨	19.53	14.56	21.24	
	11.00	16.25	10.17		19.44	14.40	21.09	
	12.01	17.24	11.10	鄭家塢	18.51	13.39	20.08	
	12.11	17.30	11.11		18.50	13.32	20.00	
	12.42	17.59	11.36	蘇溪	18.27	13.03	19.31	
	12.52	18.19	11.50		18.18	12.43	19.16	
	13.14	18.36	12.07	義烏	18.01	12.26	18.59	
	13.24	18.46	12.09		17.59	12.06	18.44	
	13.43	19.10	12.33	義亭	17.35	11.42	18.29	
	13.52	19.13	12.34		17.34	11.39	18.12	
	15.00到	20.21	13.39	金華	16.29	10.31	17.00到	
		20.36	13.49		16.19	10.15		
		21.37	14.45	湯溪	15.26	9.14		
		21.39	14.46		15.25	9.11		
		21.57	15.04	湖鎮	15.07	8.53		
		22.00	15.06		15.05	8.50		
		22.27	15.33	龍游	14.38	8.23		
		22.34	15.34		14.37	8.16		
8.00開		24.00到	16.48	衢縣	13.23	6.50開		1.30到
			16.52		13.13			
9.50			18.22	江山	11.48			23.40
10.05			18.32		11.34			23.22
11.29			19.28	新塘邊	10.40			22.13
11.39			19.29		10.39			22.08
12.50			20.36	玉山	9.29			20.48
13.15			21.01		9.05			20.16
14.14			21.57	沙溪	8.09			19.17
14.23			21.58		8.08			19.07
15.30到			23.00到	上饒	7.05開			18.00開

金蘭區間行車時刻表

79次	77次	75次		76次	78次	80次
			下行 上行 站名			
21.00開	14.10開	7.30開	金華	9.40到	16.00到	23.00到
21.12	14.22	7.42	竹馬館	9.28	15.48	22.48
21.13	14.23	7.43		9.27	15.47	22.47
21.40到	14.50到	8.10到	蘭谿	9.00開	15.20開	22.20開

平津區鐵路局



概述

本區管轄北寧平綏平古三線經行冀晉察綏平津六省市東通遼瀋南臨渤海北控蒙疆西鄰甘寧幹支線合計一四七五公里且與塘沽新港省衛接綰華北水陸運輸樞紐為東北與西北交通津梁對水地於工商經濟之繁榮及國家政治邊防之展布均負重大之使命

物產

雜糧 沿線各地
 煤 唐山古冶門頭溝等地
 鐵 宣化
 皮毛牲畜藥材 察綏各地
 魚 津沽一帶
 水菓 昌黎懷來宣北
 洋紗 唐山
 棉紗 天津唐山
 梳麻 塘沽

名勝

大同雲崗石佛
 青龍橋長城
 昌平明陵
 北平故宮
 北平萬壽山
 北戴河海濱
 北魏遺跡雕塑精美集藝術之大觀
 礪堡相望形勢雄壯為世界工程奇跡之一
 石坊豐碑華表翁仲足供憑弔
 殿宇宏敞金碧輝煌珍奇羅列琳瑯滿目
 景色湖光相映成趣為四季遊覽名區
 風景清幽浴場齊備本局設有賓館為消暑勝地

津浦區鐵路



- 概況**：路經蘇皖魯冀四省，為首都與華北交通孔道，全區幹支綫共長一七八九·五公里。
- 物產**：煤炭，雜糧，水菓，棗子，煙葉，黃麻，牛乳，魚介，家禽，釀酒，牛羊皮肉。
- 勝蹟**：
- 滁縣 —— 醉翁亭，琅琊山。
 - 徐州 —— 雲龍山，燕子樓。
 - 鄒縣 —— 孟林。
 - 曲阜 —— 聖廟。
 - 泰安 —— 泰山，日觀峯。
 - 濟南 —— 大明湖。
 - 青島 —— 海濱浴場。



本路馳名全國的「勝利號」、「建國號」藍鋼特別快車，座臥舒適，餐茶精美，定期售票，對號入座，浦口下關間備有「渡平」大輪，往返渡江，接運安全迅速。

本路「勝利號」特快車與京滬路辦理兩路聯運，「建國號」與京滬隴海平漢辦理四路聯運，並於京滬南京站與本路中山碼頭間專備汽車接送，時間銜接經濟便利。

簡明行車時刻表									
42	22	4	2	車次	車站名	1	3	21	41
三等客	發中快車	建國號	勝利號	次	次	勝利號	建國號	勝利號	三等客
18.55					泰安				7.20
13.19					兗州				13.25
8.11					臨城				18.08
4.40	20.10	6.50	19.20		徐州	10.00	23.05	7.00	20.05
22.22	14.26	2.39	15.09		蚌埠	14.24	3.33	12.14	4.32
15.15	7.40	21.30	10.00		浦口	19.40	8.35	18.45	11.35

本路南京電話總機
33556, 33557, 33558, 33559 轉接各部

南京營業所
地址：太平路242號
電話：22092

地址：下關中山碼頭
電話：由本路總機轉

三十五年度下半期運輸概況

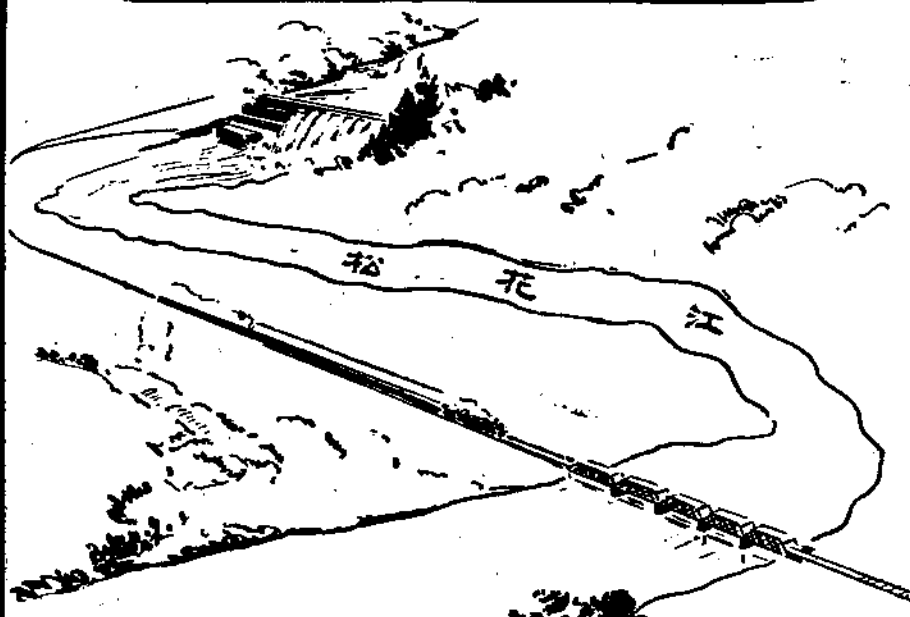
政府 13.2%
 普通 86.8%
 合計 1,768,206人

商用 29.8%
 路用 19.8%
 政府 50.4%
 合計 331,933噸

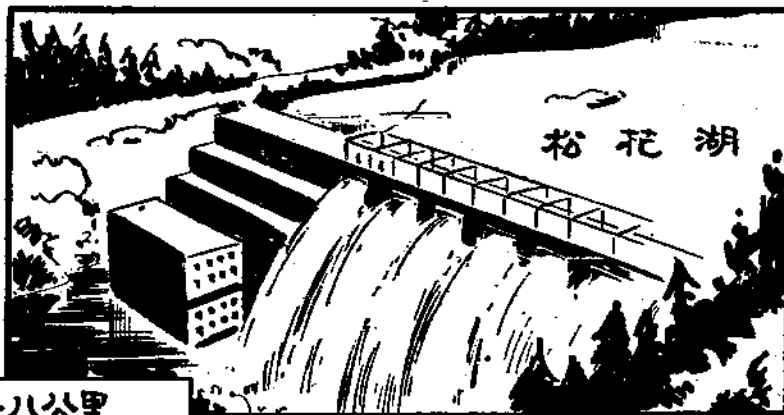
將來全線貨物輸送資源構成估計

農產 11%
 工業品及其他 8%
 森林 15%
 礦產 66%

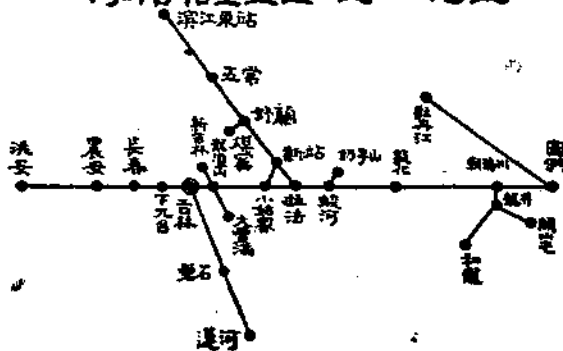
吉林區鐵路管理局



世界著名全國第一豐滿水力發電所



本局管轄全里程一及一八公里



沿線主要物產

木材、煤、大豆、高粱、玉米、小麥、魚、鋼、鉛、銅、錫、鐵、金、銀、煤、木、炭、木、炭、小、麥、魚、鋼、鉛、銅、錫、鐵、金、銀

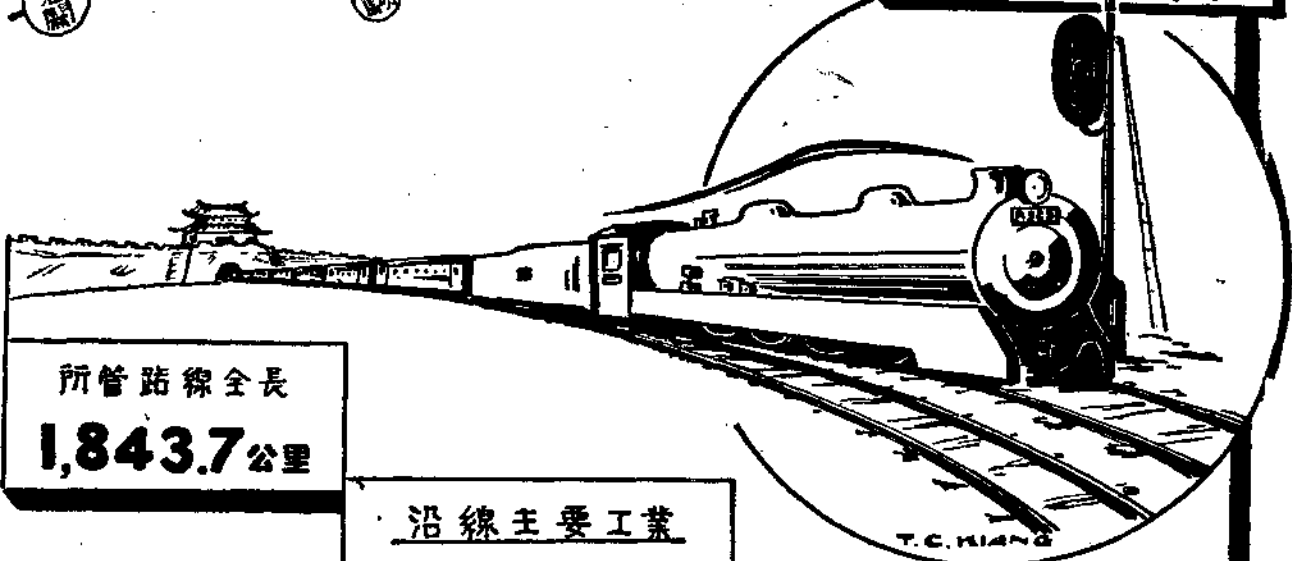
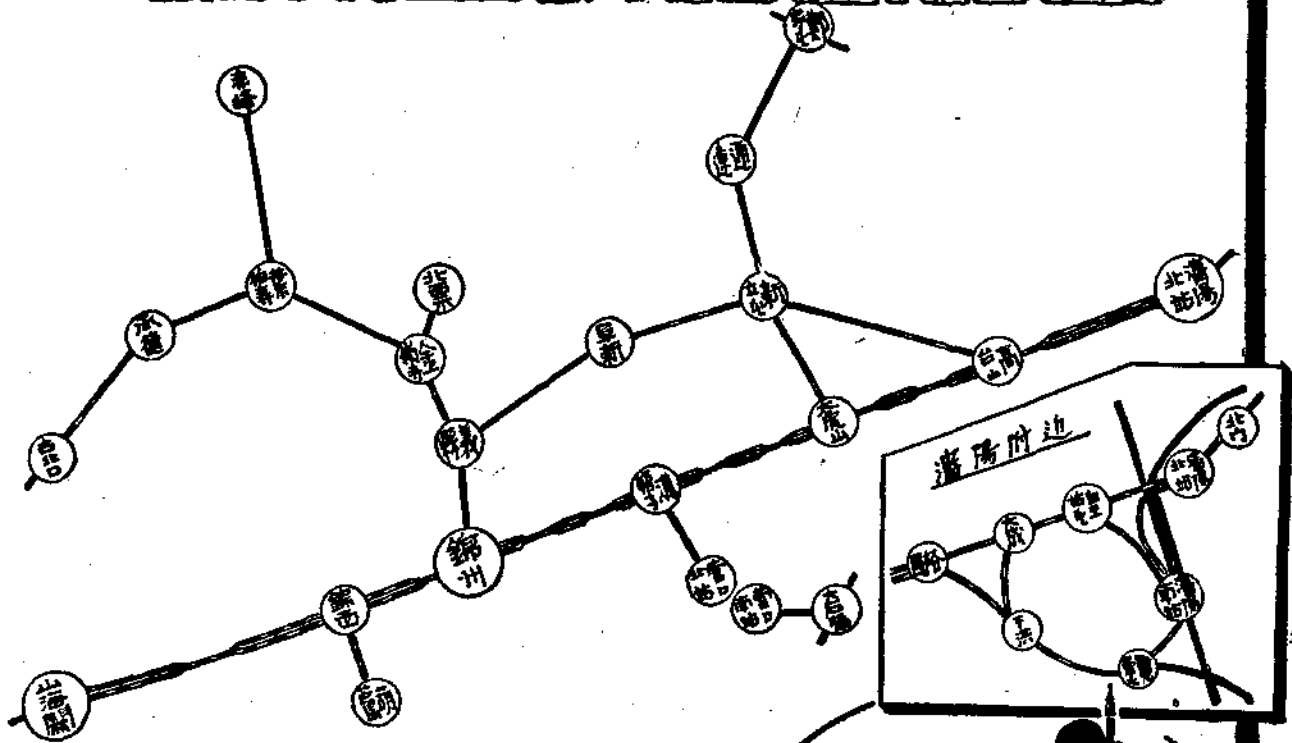
沿線主要工業

水力發電、人造紙、化學工業、石油、棉織、絲織、麵粉、啤酒、麵粉、啤酒、麵粉、啤酒、麵粉、啤酒

沿線主要名勝

吉林北山、小白山、龍潭山、聖母洞、登瀛閣、所、土門嶺、溫泉、五台、法、拉

錦州區鐵路管理局



所管路線全長
1,843.7公里

沿線主要工業

紡織	發電	製油	製革	紙煙	煤氣	輕金屬
機械	造紙	麵粉	釀酒	水泥	煤炭	

沿線主要物產

大豆	玉蜀黍	小麥	落花生	棉花	水果	馬	魚	煤	鉛	金	礬	鹽
高粱	粟	蕎麥	芝麻	麻	藍	羊	石	銅	錫	重石	石膏	

現代鐵路

現代鐵路雜誌社發行

社址 上海廣定路945號
郵政信箱 上海郵局2458號信箱
編輯部 杭州長生路49號

編輯委員會

主任委員		副主任委員		洪紳	
丁宜博	王 斌	王文輝	王向才	王慶中	王運治
江 昭	江炳麟	盧丕基	朱成實	杜 湘	沈文瀾
沈典廷	沈顯輝	邢英初	宋李璠	李慶成	李為坤
李昌毅	何顯華	宋振綱	金允文	金慶華	徐之璜
茅以新	翁 斌	胡世傑	胡道彥	邱鍾鏞	俞啓孝
范鳳笙	翁元慶	徐 相	徐 桑	徐名權	徐宗壽
高所堪	翁文揚	馬秋官	殷聯強	許 晴	許 繼
許承光	許延輝	梅福強	陸逸志	陸廷俊	陸長滋
陳忠金	陳 璠	陳樹暉	陳德年	黃壽益	黃宗璠
黃漢傑	沈崇光	陳信然	區蔭昌	張萬久	張光銘
張學淵	莊 驥	程志元	孫浙生	傅夢賢	曾潤璋
趙 平	趙 經	趙傳雲	趙國華	趙德章	葉 抗
葉學曾	吳祥麟	潘世華	鄭學權	劉廷錕	劉傳書
顧 輝	顧致成	顧家鎮	顧邦白	顧本遠	顧啓文

出版委員會

主任委員		李秉成	
尤光九	王家駿	王運治	汪振輝
唐鳴華	徐名權	顧錫麟	姚章桂
趙 經	趙繼綱		
		胡慎修	時之捷
		陳祖貽	楊文光

財務委員會

主任委員		楊毓春	
吳家駒	吳鴻照	徐宗壽	葉紹基

銷售處所

全國各地		中國文化服務社	中國旅行社
南京	京滬鐵路客運營業所	顧 明	陳樹鏞
上海	京滬區鐵路局上海總站		
	虎邱路 131 號大眾出版公司		
北平	平津區鐵路管理局工務處	陳祖貽	張寅旭
	國立北平鐵道管理學院	周鼎齋	陳壽昌
瀋陽	瀋陽鐵路管理局		修 城
吉林	吉林鐵路管理局		康信然
長春	中長鐵路管理局		張印和
錦州	錦州鐵路管理局		張光銘
青島	青島港工務局		崔峻德
西安	蘭海區鐵路管理局		汪振輝
	交通部西安機廠		胡慎修
漢口	平漢區鐵路管理局運輸處		鄧介山
鄭州	平漢區鐵路管理局工務處		唐瑞華
廣州	粵漢鐵路廣州運輸段		姚章桂
柳州	湘桂黔區鐵路管理局		王運治
重慶	成渝鐵路局		陳佩玉
昆明	川滇鐵路公司		樓永錫
杭州	浙贛區鐵路管理局運輸處		徐中原
玉山	浙贛區鐵路管理局工務處		楊寶民
浦口	津浦區鐵路管理局浦口總站		劉阿輝
蚌埠	津浦鐵路車務第二段		羅兆賓
	九隴區鐵路局		顧善勤
台灣	鐵道管理委員會		
徐州	隴海鐵路機務段		

第三卷 第二期

民國三十七年二月一日出版

目 錄

湘桂黔鐵路渡江大橋.....	封面
概況請閱第8頁	
赴美經濟技術代表團(編者隨筆).....	48
陸逸志 路基土方築於土壤下有堅石層之設計.....	49
葉學曾 從現代鐵路的結構看路基的重要性.....	51
錢令希 A Simplified Method of Suspension Bridge Analysis...	55
徐宗蔚 我國鐵路舉辦冷藏業務時之意見.....	69
賈肇謙 美國鐵路捷運業務.....	72
喬華華 冷鑄鐵車輪製造規範.....	77
王運治 機車牽引力之計算與實測.....	81
炯 碩 建立我國國有鐵路財務制度.....	85
鄭兆賓 雙信閉塞器及其聯動裝置.....	88
程孝剛先生(鐵路人物傳記).....	90
路聞述評.....	92

本刊封面應讀者要求，自本期起另行設計，插入圖畫，其取材以國內各路之設備措施為對象，以引起讀者興趣。

紙價日漲，本刊力求在不增加用紙範圍內，增加文字容量，故本期起，將版式更改，每頁增加三百餘字，每期約增加一萬四千字，較原有份量，約增加五分之一。

雜誌用紙不能如報業營業，得到政府配給，必須購自市上。本刊每本用紙為大公報每份用紙之二倍。專門性刊物，銷路不及報紙之廣，經濟負擔，相對加重。今後在物價尚未穩定以前，售價改按出售當日大公報價五倍計算，(常期訂閱一次先付者不再加價。)本社為維持永久的再生產能力起見，事非得已，尚懇見諒。

現代鐵路

赴美經濟技術代表團 貝祖貽、洪紳、朱葆貞諸氏一行，已於一月十六日飛抵華府。此行任務，為備美政府諮詢關於美方援助我國之具體方案。迄至目前為止，我國對美將提出若何之貸款使用計劃，及美政府對我國將作何種援助，均尚未至發表時期，我人亦不願多作揣測。惟就我國急待改善之現局而論，則使用美援，推進鐵路交通之恢復建設，在我方需要之殷切，及美方要求貸款使用切實有效諸方面，均不應次於其他任何一端，此可就若干現實事例，用以作為說明者。

今日我國局勢，經濟危機，甚於政治軍事。由於多年用兵，財政支出，無法平衡，通貨膨脹，物價飛騰，政府與人民，同感極度的困敝。因之需要援助，以從事改革幣制，誠為當前之急務。惟貨幣在經濟結構上，祇居交換之中介，而非直接的生產手段。在幣制改革以後，欲求其能真正安定民生，繁榮經濟，則有非同時着眼於各地生產消費，供輸調劑之改善，仍難期得盡如理想的效果。例如：目前工業用煤，自華北鐵路交通受阻，開灤煤當地售價每噸僅百餘萬元，而上海市價，則高達七八百萬元。以言產量及需要情形，則開灤礦地現存煤達六十餘萬公噸，因無法運出，每日產量，已由一萬五千公噸，降至一萬二千餘公噸，而上海在一月初存煤，僅十五萬公噸，祇能供半月之用，情勢緊急，不能不以實貴之外匯，遠向國外購入。在青島方面，因缺煤致中紡各廠三十五萬紗錠，自上年十二月廿二日起，全部停工，已至非價格之貴賤問題，而為供需之有無問題；同時在淄博礦區，存煤山積，因膠濟路中斷，無法運供。且該礦煤產，在津浦路浦兗段未通以前，尚能負擔汽車疏運之高價運費，運銷於濟南，及至浦兗段通車，棗莊煤暢運至濟，售價僅約當淄博煤之汽車運價，致對濟南方面，亦已不能運往。現礦區員工，不得不向政府呼籲救濟失業。又如陝棉，自上年八月間隴海路中斷，至十月中旬，為時僅一月餘，上海棉價即已激漲起三分之一，而西安則因無法運出，市價反跌落幾及一半。最近華北民食必需之麵粉，較上海市價，高達一倍。凡此價格的變動，均超越幣值關係，而主要的基因於運輸之通阻。換言之：貨不暢流，縱使幣值不變，亦仍無法完全維持正常之生產消費供求，至屬顯然。

年來我政府對於恢復鐵路交通，不遺餘力。徒以築路需用器材之缺乏，致若干預定計劃，未能及時順利完成。例如：目前急待整理加強運輸能力之粵漢全綫，津浦南段；以及正在施工，急須軌料之浙贛路南昌至泉江段，湘桂黔路宜山至南丹段，乃至路綫本屬完好，因無鋼軌祇好坐視，不能立即恢復通車之江南路南京至蕪湖段等，無一不因材料供給問題，而致延滯其改善與恢復。過去若干路綫，在無辦法之中，移東補西，（例如因修復粵漢，將衡陽至全縣間鋼軌拆用。修復湘桂，又將金城江至南丹間軌料拆移。修復津浦、蘆海。拆用江南路軌等。）現則山窮水盡，不能不仰給於國外輸入，否則雖有計劃，終因物質條件之束縛，至感難於施展。

以上為就我國對於鐵路建設方面急須援助之舉例說明。至就美援使用之切實有效而論，則在近若干年來，凡用以建設鐵路之投資，靡不均有如預期之收穫。例如：聯總供給器材，修復粵漢、浙贛諸綫，固均有適時完成之事實答復。其在過去有若干由於變亂之破壞消耗，誠不能不深致痛惜。惟我政府正進行戡亂，且在本年度訂定之修建計劃，新開及修復各綫，大都着重在治安無虞之地區，如得款料之供給，必能用一分得有一分的效果，此可以上述事實誠摯答復於援助之友邦。

我代表團飛抵華府之前夕，美國務部發表正式聲明，表示熱烈歡迎。我人於聽聆此種援助友情揚溢聲中，抒其願望，深冀我代表團諸君，提出周詳完整之具體計劃，使鐵路建設，與幣制改革諸問題，同樣得有實際之援助，以挽救我國家頻於崩潰之經濟危機。

路基土方築於土壤下有堅石層之設計 陸逸志

土壤受外來荷重，不論靜或動者，在土內任何一點之垂直分力或其剪力，可由 Bousinesq 式而得。惟限於半無限體 (Semi-infinite mass) 之土質，如果下有堅石層者，因土粒受力後之變形情況不同，故計算方法亦異，大概石層愈深，其差異則愈少，本篇將是項計算方法作一介紹，并有下列諸假設：

- (1) 土壤之有支持力，由於土粒之粘合力 (Cohesion) 而生。
- (2) 土壤與石層接觸面粘着良好。
- (3) 土壤之波氏比例 (Poisson's ratio) 為 $\frac{1}{2}$ 。

按 Carothers 之分析，當等佈長條荷重 p ，分佈寬度 $2b$ ，土壤面至石層面之深度 $2h$ ，則在石層上 N 點處之剪力為：

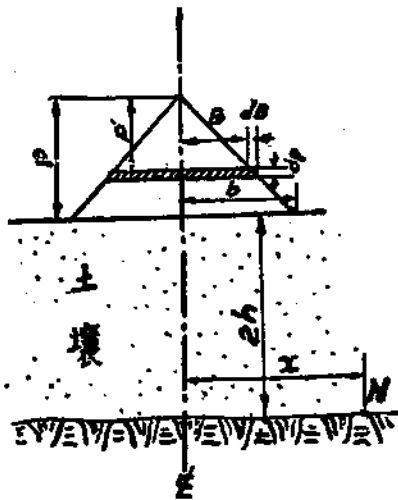
$$S = \frac{p}{2} \left(\operatorname{Sech} \frac{\pi}{2} \frac{x+b}{h} - \operatorname{Sech} \frac{\pi}{2} \frac{x-b}{h} \right) \quad (1)$$

若荷重為三角形之分佈因 $dp' = \frac{p}{b} dB$ ，由 (1) 式

$$(\text{最大}) ds = \frac{p}{2b} \left(\operatorname{Sech} \frac{\pi}{2} \frac{x+B}{2h} - \operatorname{Sech} \frac{\pi}{2} \frac{x-B}{2h} \right) dB$$

此為 N 點受荷重 dp' 條之剪力。用界限自 0 至 b ，積分之，則得

$$S = \frac{4h}{b} \frac{p}{\pi} \left(2 \arctan e^{\frac{\pi}{2} \frac{x}{2h}} - \arctan e^{\frac{\pi}{2} \frac{x+b}{2h}} - \arctan e^{\frac{\pi}{2} \frac{x-b}{2h}} \right) \quad (2)$$



第一圖

此為 Jurgenson 式，凡高填土或土堤 (dam) 動荷重比較極小，其靜荷重即為土重。雖為梯形，但可化為等積之三角形，以應用 (2) 式。

假設土壤無內摩擦力，即 $\phi = 0$ ，當最大之剪力等於或大於土之粘合力時，土壤即不能支持而生塑流 (plastic flow)，(a) 在 $2h = 0.5b$ 時， S 最大值 = $0.318p$ ，在 $x = 0.625b$ 之處，因 $S = C = 0.318p$ 。

$$\therefore \text{當塑流開始時，} p = 3.14C \quad (3)$$

在 $2h = 0.25b$ 時， S 最大值 = $0.22p$ 。在 $x = 0.676b$ 之處，塑流開始時 $p = 4.55C$ 。

$$(4)$$

動荷重在土內傳佈垂直力之分佈，倘其荷重為集中點者，或為直線形者，可照下列 Biot 式以求得。

設 d = 土層頂至石層面之深度

r = N 點至荷重線之距離。

P_d = 在 N 點處之垂直分力。

$$P_d = \frac{Q}{d^2} \frac{3}{2\pi} \left\{ \frac{2}{\left(1 + \left(\frac{r}{d}\right)^2\right)^{\frac{5}{2}}} - \frac{0.25}{\left(1 + \left(\frac{r}{2d}\right)^2\right)^{\frac{5}{2}}} - 0.039 \frac{1 - 3\left(\frac{r}{4d}\right)^2 + \frac{3}{8}\left(\frac{r}{4d}\right)^4}{\left(1 + \left(\frac{r}{4d}\right)^2\right)^{\frac{9}{2}}} - 0.154 \frac{1 - 5\left(\frac{r}{3d}\right)^2 + \frac{15}{8}\left(\frac{r}{3d}\right)^4}{\left(1 + \left(\frac{r}{3d}\right)^2\right)^{\frac{11}{2}}} \right\} \quad (5)$$

如為等佈圓形荷重 p_0 ，見第二圖，則

$$P_d = p_0 \left\{ 1 - \frac{2}{\left(1 + \left(\frac{R}{d}\right)^2\right)^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{R}{2d}\right)^2\right)^{\frac{3}{2}}} + \frac{0.234\left(\frac{R}{4d}\right)^4 - 0.935\left(\frac{R}{4d}\right)^2}{\left(1 + \left(\frac{R}{4d}\right)^2\right)^{\frac{7}{2}}} + \frac{1.555\left(\frac{R}{3d}\right)^4 - 2.08\left(\frac{R}{3d}\right)^2}{\left(1 + \left(\frac{R}{3d}\right)^2\right)^{\frac{9}{2}}} \right\} \quad (6)$$

上式中 R = 圓形荷重之半徑

按照 Terzaghi 氏之意見，(6) 式相當繁複，計算費時，可將適用於「半無限體」土質第 (7) 式內之 d ，代以 $0.75d$ ，其結果與由 Biot (6) 式所得甚為接近。

$$P_d = p_0 \left[1 - \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{R}{d}\right)^2\right)^{\frac{3}{2}}} \right] \quad (7)$$

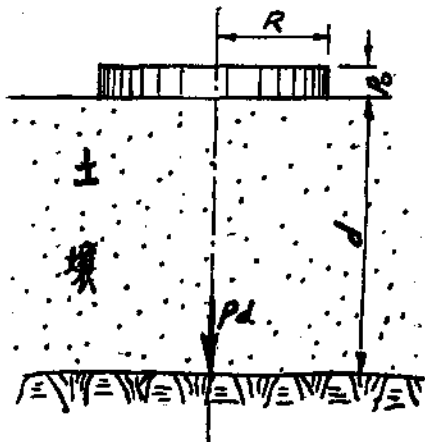
茲再述 Hencky 法，此法係應用塑體平衡 (plastic equilibrium) 論，假定塑體之土層，夾置於二個堅層之間，

且限於 $2h$ 不超過 $\frac{b}{2}$ ，見第三圖。如 $2h$ 大於 $\frac{b}{2}$ 時，即

不適用。使 p = 單位荷重，則 $p = \frac{Cb}{h}$ (8)

設 q 為土之支持力，則安全率 $= \frac{q}{p}$ ， $q = p = \frac{Cb}{h}$ (9)

當 $2h = \frac{b}{2}$ 時， $q = p = \frac{Cb}{\frac{b}{4}} = 4C$ (10)



第二圖

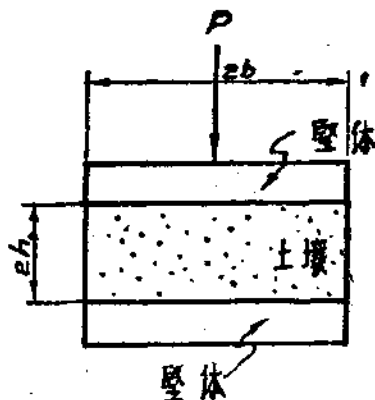
我人乃有下列之比較：

(a) 照彈性論，當 $p = 3.14 C$ 時，「塑流」即開始，

(b) 照塑體平衡論，土壤最大支持力 $q = 4C$ ，當 $2h = \frac{b}{2}$ 時，塑狀部分之形成，為 p 等於其最大支持力

78.5% ($= \frac{3.14}{4}$) 之時 當 $2h = \frac{b}{4}$ 時則塑狀部分之

形成為 p 等於其最大支持力 57% ($= \frac{4.55}{8}$) 之時。



第三圖

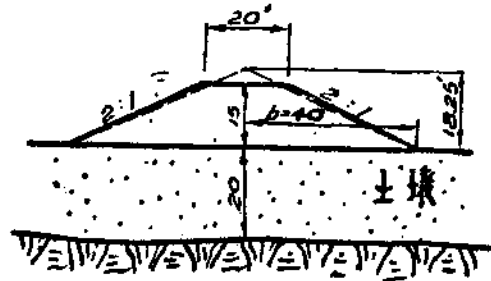
(舉例) 路基土方頂寬 20 呎，高 15 呎。側坡 2:1。石層深 20 呎， $W = 100$ ， $C = 500$ ，求該土方安全否？

土方面積 $\frac{20 + 80}{2} \times 15 = 750$ 方呎

等積三角形高 $= \frac{750}{40} = 18.75$ 呎

$p = 18.75 \times 100 = 1875$ 磅

$q = 4 \times 500 = 2000$ 磅



第四圖

安全率 $= \frac{q}{p} = \frac{2000}{1875} = 1.07$ 安全率在 1 以上為

合用。

照 Jurgenson 氏意見，為土質不十分結實者，(9) 式應改為

$$q = \frac{1}{2} \left(\frac{Cb}{h} \right) \quad (11)$$

即較 (9) 式減小一半。

土壤之支持力，如下無石層者，($\phi = 0$ 時) 照各名土壤專家有下列諸式：

$$\text{Terzaghi} \quad q = 4C \quad (12a)$$

$$\text{Krey (簡化)} \quad q = 6C \quad (12b)$$

$$\text{Prandtl} \quad q = (\pi + 2) C \quad (12c)$$

故實際應用時，如果石層深度，在分佈荷重寬度四分之一以下時，用 (2) 式，如深度在荷重寬度四分之一以上，四分之三以下時，用 (10) 式，如深度大於寬度四分之三時，即可假定與石層無關，如土質甚堅實者，用 (12c) 式，土質不堅實者用 (12a) 式，倘土質極不堅實而 b 又大於 $4h$ 時，則用 (11) 式，欲使土質之支持力增強，應選用良好之土以填築，并滾壓堅實，或混和砂粒石子等。

參考書：

Terzaghi: Soil Mechanics Civil Engineering.

Nov. 1941 Public Roads, Oct. 1939

從現代鐵路的結構看路基的重要性 葉學哲

現代鐵路結構仍舊是脆弱的

現代鐵路的構造不過是兩根細而長的鋼條，一段一段互相不太堅固地聯結起來，再用釘把軸釘在粗木塊上面，木塊的一部份埋在一層碎石子中，最後，支承在承重力量變化不同的一條路基之上。這種組合並沒有固定的結構配合，因為鋼軌，枕木，道渣和路基都能從相互的關係當中，單獨很容易的移動。抵抗抬舉起來的縱橫向力量，僅靠半埋在道渣中枕木的一部份來維持。支承部份的強度既大有不同，於是較弱部份，常因巨重車輪駛過的壓力，傳至路基，而發生局部的沉陷或變形。因為此種基本結構的脆弱，所以修修補補的養路工程，就成了繼續不斷的經常工作。

許多鐵路工程師都承認現在的所謂“標準”鐵路大有限度。有一位美國工程師曾以這種觀點，寫過一封信給 *Railway Age* 雜誌(刊載 Sept. 20, 1930) Mr. Stevens 說：「現在許多人研究如何用重軌鋪在現在的路基上，來解決鐵路運量日趨龐大的經濟問題，而忽略了一個基本事實，即是這種鐵路結構的標準，和七十五年前所用的古老標準，並無多大的差別。如何能造成永久性的鐵路結構，這一問題，近代工程師們還未能解決，他們目前的努力，只想加強舊的標準結構，來配合日漸增加的軸重和行車速率。這種古老的結構方法，其實終有廢棄的一天。」這雖說是預言，却也是一種極有見地，根據現實，對將來的願望和推想。

美國 AREA 與 ASCE 合組的軌道應力特種委員會，從 1913 年起即開始軌道各種作用的研究，該會曾先後發佈多次研究報告，其第一次主要報告公佈於 1918 年，內容大部係以整個鐵路結構為對象，其中一節精湛敘述，今日讀之更覺有力：「軌道工程的發展狀況，很顯然地不如其他工程結構方法的進步。由於對“力”與“應力”的分析研究，與經驗，已曾予各種結構工程，以極大的改進和發展；反觀現在軌道結構標準，却僅從推廣，嚐試，判斷以及經驗方面，略求其改進，而與上述的基本結構方法的改進發展脫離了。」這一段話和上節的預言正是全一觀點。

該會報告曾詳細研討現在鐵路的標準，並肯定地指出應加改良的地方，本篇將引用其中若干資料，以下所指之「報告」和報告次數(1)均係指 Progress Report of the Special Committee, AREA 而言。

優良軌道的性質

優良軌道的結構，必須是軌的彈性變形 Elastic Deformation 足能傳導平穩的行車，並且使路基上的單位承

載應力，限制在安全範圍以內。其他鐵路完美的程度，自然還有繫於服務的週到和運價的經濟；所以軌道結構設計，也必須使行車程序不受限制，要能在需要時可以合理地增加速度和載重，並且稍加改良，就須能應付非常的需要。

最重要的總括一句就是：鋼軌頂部和軌距綫的完美程度是決定軌道的行駛性質 Riding Quality 的條件，這便是一個如何將滾動的輪載重經過一個完美的結構，傳到路基下面去的設計問題。

現代鐵路的組合

鐵路組合可以分為兩大部份去研究：即鋼軌部份和支承部份，所謂支承部份，即為軌道下部的結構，包括所有鋼軌底部與路基之間的各集合部份。

“軌道可以視為重量壓力下的彈性結構體……車輪重量加於鋼軌頂部，鋼軌的作用便有如韌性梁 Flexible Beams 承托在韌性支承(枕木)上面，而支承枕木的道渣，以及土基本身也為可塑性物體。這一彈性結構，各部份的作用相互可以影響。……鋼軌，枕木，道渣，與路基的彈性性質和剛度 Stiffness 對於整個軌道結構的應力合成複雜的因素。尤其是枕木的承載力，道渣壓力與路基阻力等，在車輪行動重量之下，變化更加複雜”。

“在將軌道視為一彈性結構而分析研究時，假定鋼軌係聯續支承在一彈性基層結構上，並此支承結構有一剛性力率 Modulus of Stiffness 常數。亦即軌道向下沉陷與因而發生於鋼軌上的上壓力互成正比例。”(6)

根據這種彈性作用的基本假定，該 AREA 軌道應力委員會曾繪製一 Master Diagram 刊印在第一次報告內，複製如(圖一)。圖中曲綫表示鋼軌在一個輪重之下的力矩(Moment)與鋼軌支承的沉陷情形。圖中所用公式內之 u 代表鋼軌支承部份的彈性力率 Modulus of Elasticity 或剛度力率 Modulus of Stiffness。通常以足使軌道(包括鋼軌，枕木，道渣及路基)下陷 1 英寸時所需的力，每吋鋼軌磅數，表示之。所以設法增加 u 之數值乃是改良軌道的重要因素。

該特種委員會，第六次報告內，載有圖表與公式，對於研究鋼軌與其支承的各種剛度時之應用，內有一段敘述：“整個說來，此種分析方法，很明顯地對於研究鋼軌應力，力矩與沉陷以及路基所受壓力等極為有用，特別是比較不等距離的各組車輪之作用與比較，更換鋼軌或其支承鋼度的作用時，更有幫助。其他對於養路工作的檢討方面，也非常有用。……比較鋼軌力矩，撓陷等作用時，本應以一組車輪之總應力，而非單

獨一個輪之壓力為準，圖中公式僅係直接應用於一單獨車輪，故對一組車輪應用時，需用重疊原理 (Principle of Superposition) 以解之。” (6)

鋼 軌

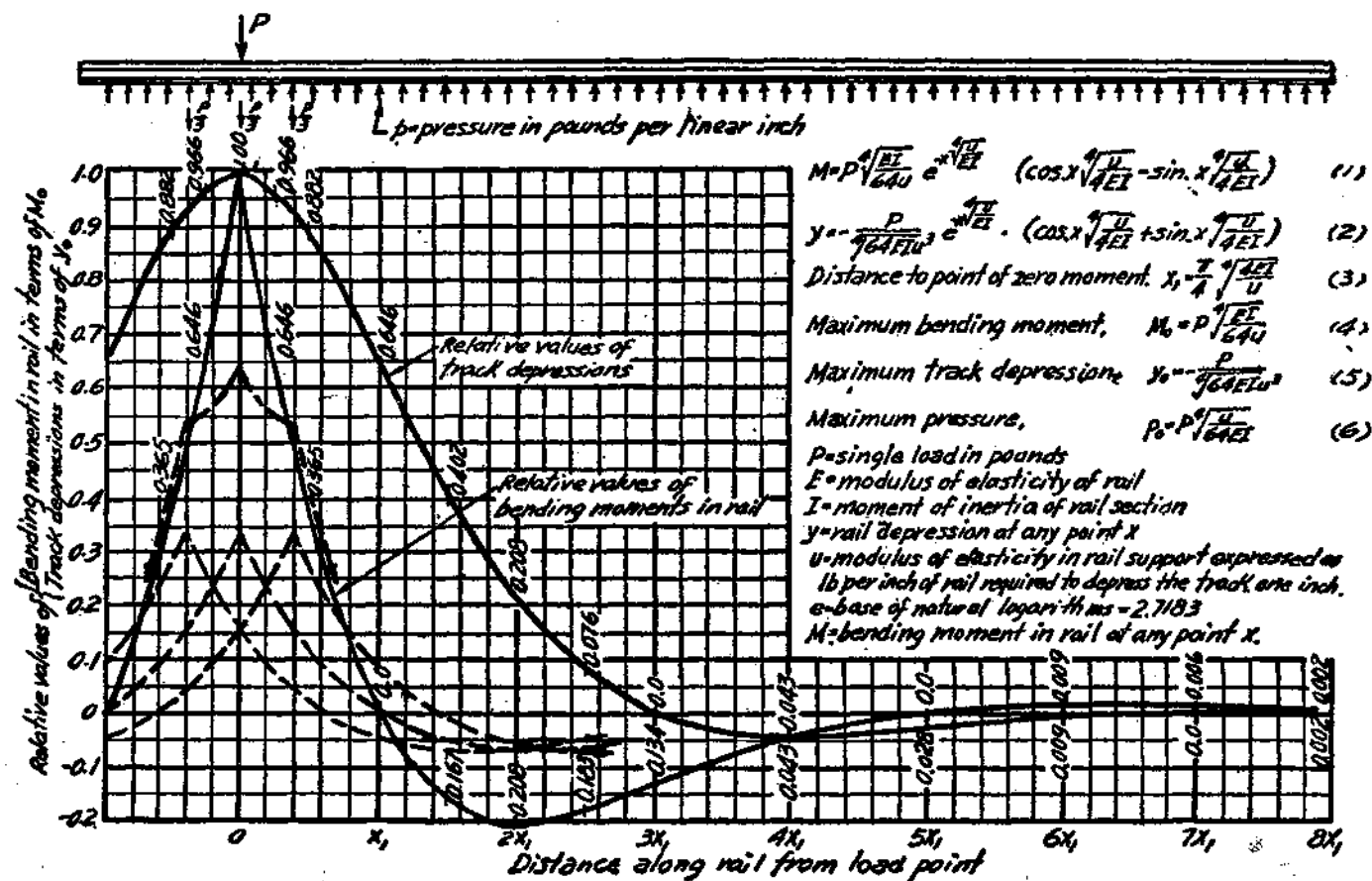
對於改良軌道一事，一般常對鋼軌部份加以特別注意。使用較重鋼軌的結果，雖不無好處，但根據研究與觀察，證明用重軌對於希望和要求之程度，相距仍舊遙遠。

AREA 鋼軌委員會報告中關於使用重軌的經濟問題的討論中，有一段 A.N. Talbot 述 (Proceedings Vol. 36 P. 963): “我引為驚奇的即是增加軌重的經濟價值，仍

固?所以改善路基問題，應當與鋼軌大小問題一同注意研究。

鋼軌支承——基層結構

「鋼軌支承」這一名稱，是指所有鋼軌以下的部份，一般均認識鋼軌支承部份愈堅強，則軌道情形自必愈好，這一點雖無問題，但在軌道設計中，這一部份結構還未曾受到和軌重等性相當的注意。可是經過相當長時期研究以來，却得到一致接受的一個結論：“除去對於其他要求，如軌道的平整等以外，堅實的鋼軌支承，對於養路工作，道路持久性和穩固性各方面，都極值考慮。對於行駛重載列車，尤確有真實價值。” (6)



(圖一) Master Diagram 單獨輪重與鋼軌中之力矩發展，以及撓陷情形，虛綫示一組車輪之力矩或一單獨輪重分成三等分之情形，亦即表示重疊法之應用。

下列(圖二)則係由第六次報告書中複製，此圖用意在於表明一組車輪使鋼軌撓陷情形，證明 u 之重要性。

舊是根據於一個單獨輪重所造成的鋼軌撓陷程度之大小，但很明顯的，使軌道撓陷的力量，完全是由於機車和列車的多組車輪，而非一個單獨輪重所造成……第六次報告內所述，在普通機車或掛接車輛之下，鋼軌的剛度，對於沿軌條傳佈壓力，或輪下與輪間的沉陷作用甚小。這一點很清楚的表示出，在量的方面，鋼軌重量和剛度，對於輪下的垂直沉陷大小，關係很小。”

現在對於鋼軌大小的價值，既已有如此之討論，則何不同時重視改良鐵路基層結構的方法，以求根本穩

研究一單獨輪重的沉陷時，可用公式 5 (圖一) 或一組輪重如 (圖二) 之重疊法。一個輪重使鋼軌之撓陷與鋼軌之惰性力率 (I) 的 $1/4$ 次方以及鋼軌支承之剛度 (u) 的 $1/4$ 次方成反比例，由這兩個比數的比較，又可證明鋼軌支承，比鋼軌斷面的大小更重要。

第六次報告書以及 Professor Talbot (AREA Proceedings Vol 35 P. 1148 n 55) 對於基層結構的剛度關係，還有一段解說，大意如下：(第二)圖所示一組距離接近的輪重使鋼軌的撓陷，約與基層結構的剛性力率 (Modulus

of Stiffness) u 成反比。 u 為 2,000 之鋼軌,其撓陷大小為 $u=4,000$ 者的一倍,如此則在枕木與道礮中亦起有相當比例的不同移動,以及車輛駛過以後,接着自必有一向上恢復原狀的動作。圖上還有一項表示,即此一組輪重約由同樣長度的軌條所支承,不論鋼軌之斷面大小如何,或其基層結構的剛度若何。

比較剛強的基層結構,其振動 (Oscillation) 範圍自屬較小,可以抑制列車進行時的垂直,直接振動,並能減少機車不完全均重的 "動力增大" 影響 (Dynamic Augment)。

養路經濟行車效率和路基

軌道基層結構中的垂直移動力量,直接影響路基的隱定與堅固,而這種移動的大小,則視基層結構的剛度如何;剛度愈大則垂直振動對於路綫軌道的平整,損害愈輕。"在千萬組車輪駛過之下,一個下陷程度達到 0.4 吋的鐵路,可能很快地損壞不堪,而一個下陷僅在 0.1 至 0.2 吋的路軌,仍能維持相當長久的良好狀態。"(6) 因為垂直振動的力量,傳至路基,能造成嚴重的鬆動,這與積水問題互有關聯,而具全樣之嚴重性。

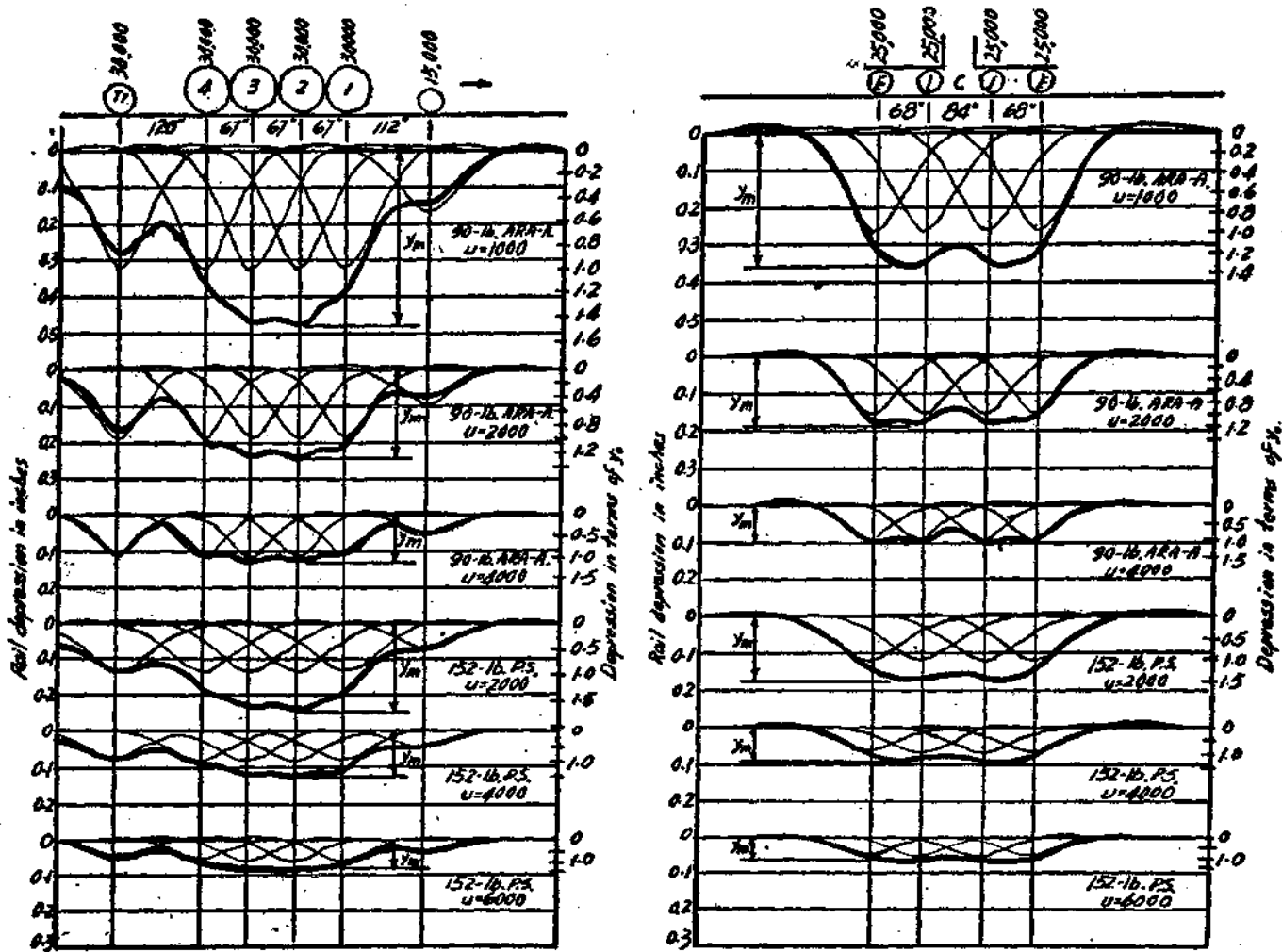
足見養路費用的經濟,受路基剛度的影響匪輕。

再就鐵路各部份為一整體看來,道路結構和機車車輛皆為構成的一部,某一部份有缺陷,亦必予其他部份以相當的聯帶損害,路軌不良增加車輛與鋼軌的磨損,反之亦全樣予路軌損壞,各部份均不可偏重,皆為鐵路保養的一部份。

行車效率如何,自視軌道狀況而定,機車造成軌道沉陷,但軌道復原並不能還給機車以有用的能力,時間因素使軌道向上復原的力量歸於無用。所以基層結構的剛度愈大,所減少的軌道阻力愈多 (估計如表一)。(表一) 亦可以換算為燃料節省率或相當限載坡度 Ruling Grade 的減小。總之,路基堅實行車方能平穩,因此高速度,重載量養路經濟,行車效率提高,一切優良安全的公衆服務目的才能達到。

軌道阻力與路基

軌道支承結構的剛度,與均勻在行動列車之下,對於牽引力 Tractive Force 的影響尚無詳細研究,儘管有少數關於「質」的方面的意見發表,以及少數附屬的試驗曾經有人做過,但「量」的方面仍待理論數字的



(圖二) A 鋼軌在機車壓力下之撓陷, B 鋼軌在車輛壓力下之撓陷,圖示軌道剛度幾完全視 u 之數值大小而定, Y_m 示最大沉陷尺度。

計算來研究其究竟。

由第二圖可以看出軌道在列車重量下之情狀，當列車停止時，在每組車輪之下有一杯狀凹陷，杯狀曲綫之邊口處可能高出原來平面。AREA 特種委員會，曾經指出重軌，對於軌道支承結構僅略有少許幫助。重軌對於橫向分佈壓力作用，毫無增加，而且對於兩端車輪以外縱向傳負壓力，亦太軟弱。重軌的主要好處，為對相隣二輪之間，稍有平抑局部變形的作用。所以當一個單獨輪重或輪間相距甚大時，重軌對於局部的剛度略有助益。例如比較圖二中 90Lb. 與 152Lb. 鋼軌， u 均為 2,000 者之兩曲綫，即可見重軌有平抑輪間不規則凹凸之趨勢。

當一列車前進時，杯狀凹陷曲綫隨之推進，支承部份壓縮至最大程度，每組車輪之下形若波狀壓力變動，然後回復原狀，甚或超出原來水平，直至次組車輪到達。各組車輪經過之時間間隔，由相互之距離，與列車行進之速率而定。在某種載重與速度之下，軌道此種波狀動作，若與車輛行進動作相重合，則行進之列車將發生不良的振動現象。

當每組車輪前進 1 吋，則此距離內之鋼軌支承部份，繼續受壓至最大距離 (Y_m)。壓縮此一吋鋼軌支承至 Y_m 之距離 (力率為 u)，其工作量为：

$$\text{工作} = \frac{1}{2} u Y_m^2$$

尙有小部份工作用於相隣組輪之間，由於局部小波動者，因其數量微小，普通不加計算。前進一吋之工作量，除此組車輪重量，則得本組輪每噸磅數之軌道阻力，全列車長度之阻力即為其各組車輪所得阻力之和。

表一即為根據上述理論，由第二圖量得之撓陷大小計算軌道阻力，本表在比較全樣支承結構上，各種不同重量鋼軌，或不同剛度之支承，不同大小之載重等之軌道阻力時，極有參攷意義。例如 90Lb. 軌在 1,000 u 支

承結構上，如混凝土板襯於軌下可使 u 增為 4,000， $u=1,000$ 時之機車軌道阻力為 1.4Lb./Gross ton；車輛為 1.3Lb./g.t.，而使用混凝土板 $u=4,000$ 時，軌道阻力減少 75%，如 u 只增加至 2,000 則仍可減少阻力 50%。如此可見其他因素比之於支承剛性力率之重要，誠可謂不足重輕。

U 在 1,000 至 2,000 之間為普通良好鐵路之標準。改良鬆硬路基，對於軌道之阻力節省甚多，亦即行車效率，可大為增加之惟一有效方法。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Group Weight (Lb)	Rail Section (Lb)	U	Max. Depression Y_m (in)	Resistance to Group ($\frac{1}{2} u y_m^2$) Lb	Resistance Lb per gross ton
165,000	90	500	.96*	230	2.80
165,000	90	1,000	.48	115	1.40
165,000	90	2,000	.24	58	.70
165,000	90	4,000	.12	29	.35
165,000	90	6,000	.08*	19	.23
165,000	152	500	.92*	212	2.56
165,000	152	1,000	.46*	106	1.28
165,000	152	2,000	.23	53	.64
165,000	152	4,000	.12	29	.35
165,600	152	6,000	.08	19	.23
100,000	90	500	.72*	130	2.60
100,000	90	1,000	.36	65	1.30
100,000	90	2,000	.18	32	.64
100,000	90	4,000	.09	16	.32
100,000	90	6,000	.06*	11	.22
100,000	152	500	.70*	123	2.45
100,000	152	1,000	.35*	61	1.22
100,000	152	2,000	.17	29	.58
100,000	152	4,000	.09	16	.32
100,000	152	6,000	.06	11	.22

(表一) 基於車輪前進一吋，即使一吋長度之鋼軌支承撓陷的工作量 ($\frac{1}{2} u y_m^2$)

(* 估計數字)

泰洛(Frederick W. Taylor)氏對於

科學管理所主張之哲理

泰洛氏深信管理上主要之目標，應使“僱主得到最大之成功，同時每一雇員，亦得到最大之成功”。彼之所謂最大之成功，在僱主則為低廉之生產費，優厚之紅利，在雇員則為高工資，在工業本身，則為高級的生產水準。彼之主張，此類目標祇能由接受工業管理上新的哲理後，方能實現。

泰洛氏之哲理，可以歸納為三種要義，或三種原則。

(1) 啓發科學的方法，以代替工作人員各自選擇之方法。

(2) 工作人員必須用科學方法選擇培植，且必須經過研究工作，教授訓練工夫，方能認為有經驗，不應任其胡亂的自行選擇工作，自行培植技能。

(3) 管理當局與工作人員間，必須親密友善的合作，方能不使工作人員各自個別的解決其問題，而可循科學的定律進展。

A SIMPLIFIED METHOD OF SUSPENSION BRIDGE ANALYSIS

(Continued from Vol. III No. 1.)

LING-HI TSIEN (錢令希)

V ILLUSTRATION

The Mount Hope suspension bridge will be used to illustrate the typical design computations. The results almost exactly check with these obtained by the deflection theory, but a complete analysis by our method requires only a few hours. All numerical values are calculated on a 10-inch slide rule. The values in the parenthesis are the results calculated from the deflection theory with a 5-place table of logarithms.

Mount Hope Bridge:

$$l = 1188.33', f = 118.795', n = 0.100, EI = 123,511,000 \text{ ft}^2 \text{ kips.}$$

$$l_1 = 498.33', f_1 = 20.891', n_1 = 0.042, EI_1 = 120,408,000 \text{ ft}^2 \text{ kips.}$$

$$A = 75.92 \text{ in}^2, \sec \alpha_1 = 1.043, L_s = 3133', L_t = 2996',$$

$$w = 2.650 \text{ kips/ft.}, p = 0.750 \text{ kips/ft.}, \epsilon = 65 \times 10^{-6},$$

$$\Delta t = \pm 60^\circ \text{C.}$$

(I) *Constants:* (See Table 1)

$$r = \frac{l_1}{l} = 0.42, \quad \frac{n_1}{n} = 0.42, \quad q = \frac{p}{w} = 0.283,$$

$$H_w = \frac{wl^2}{8f} = \frac{wl_1^2}{8f_1} = 3940 \text{ kips,}$$

$$c_{0l}^2 = \frac{H_w}{EI} l^2 = 45, \quad c_{0l_1}^2 = \frac{H_w}{EI_1} l_1^2 = 8.1,$$

$$B = 1 + \frac{9.6}{c_{0l}^2} = 1.213, \quad B = 1 + \frac{9.6}{c_{0l_1}^2} = 2.182,$$

$$N_s = 0.0805 \text{ (Eq. 24b)}, \quad N_c = 0.1280 \text{ (Eq. 29b)},$$

$$N_t = 0.0185 \text{ (Eq. 34)}, \quad S = 0.0372 \text{ (Eq. 42)},$$

$$D_{+t} = 1 + N_s + N_c + N_t = 1.227, \quad D_{-t} = 1 + N_s + N_c - N_t = 1.190,$$

$$T = \frac{B}{q} N_t = 0.079, \quad \frac{pl^2}{8f} = 1113, \quad \frac{pl^2}{8fD_{+t}} = 907, \quad \frac{pl^2}{8fD_{-t}} = 936.$$

(II) *H Formulas:*

Maximum H occurs when all three spans are fully loaded and at lowest temperature: (Table 1, Case VII).

$$\text{max. } H = \frac{pl^2}{8fD-t} (1+2s+T) = 1080 \text{ kips.}$$

(By Deflection theory, 1079.)

From Table 1, the H of different loading cases are as follows:

$$\text{Case I : } H_I = 907 \left[\sin^2 \frac{k\pi}{2l} - 0.0795 \right] \text{ kips.}$$

$$\text{Case II : } H_{II} = 936 \left[\cos^2 \frac{k\pi}{2l} + 0.1539 \right] \text{ kips.}$$

$$\text{Case III : } H_{III} = 907 \left[\cos \frac{k\pi}{l} - 0.0795 \right] \text{ kips.}$$

$$\text{Case IV : } H_{IV} = 936 \left[1 - \cos \frac{k\pi}{l} + 0.1539 \right] \text{ kips.}$$

$$\text{Case V : } H_V = 907 \left[0.0372 \cos^2 \frac{k\pi}{2l} - 0.0795 \right] \text{ kips.}$$

$$\text{Case VI : } H_{VI} = 936 \left[0.0372 \sin^2 \frac{k\pi}{2l} + 1.1167 \right] \text{ kips.}$$

Fig. 11 shows the curves of H_I , H_{II} , H_{III} and H_{IV} as functions of $\frac{k}{l}$.

(III) *Maximum Deflection:*

(A) *At Center of Main Span:*

Case III,

$$k=0, H=835, Q = \frac{835}{1113} = 0.75,$$

$$c^2 l^2 = 45 \left(1 + \frac{835}{3940} \right) = 54.6,$$

By Eq. (IIIb),

$$\eta_c = \frac{5}{384} \frac{pl^4}{EI_1} \frac{1-Q}{1+\frac{c^2 l^2}{9.7}} = 5.98'$$

(6.10)

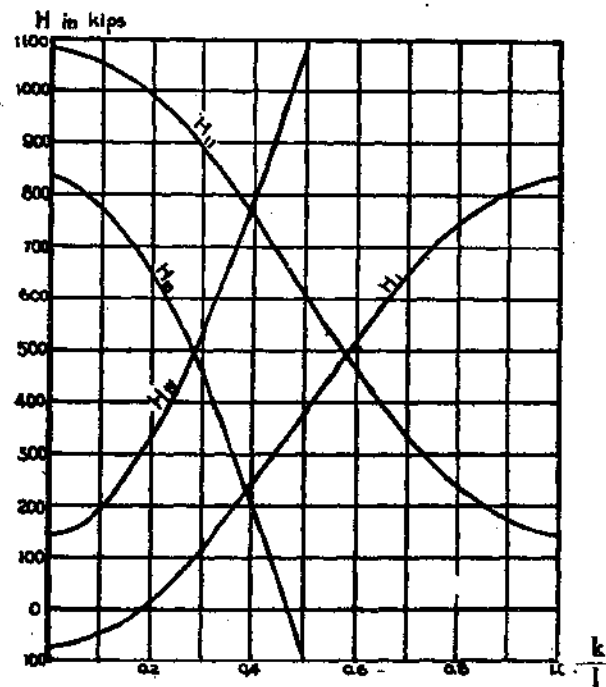


Fig. 11

(B) *At Center of Side Span:*

$$\text{Case V, } H = -38, Q_1 = -0.034, c_1^2 l_1^2 = 8.1 \left(1 + \frac{-38}{3940}\right) = 8.1,$$

$$\text{By Eq. (Ve): } \eta_{cl} = \frac{5}{384} \frac{pl_1^4}{EI_1} \frac{1-Q_1}{1 + \frac{c_1^2 l_1^2}{9.7}} = 2.84' \quad (2.84)$$

(IV) *Maximum Increases of Grade.*

(A) *At End of Main Span:*

$$\text{Case II, } k = 1, H = 144, Q = 0.129, c^2 l^2 = 46.7,$$

$$\text{By Eq. (Ile): } \theta = \frac{pl^3}{24EI} \frac{Q}{1 + \frac{c^2 l^2}{10.5}} = 0.0102 \quad (0.0105)$$

(B) *At Tower End of Side Span:*

$$\text{Case V, } H = -38, Q_1 = -0.034, c_1^2 l_1^2 = 8.1$$

$$\text{By Eq. (Vf): } \theta = \frac{pl_1^3}{24EI_1} \frac{1-Q}{1 + \frac{c_1^2 l_1^2}{10.5}} = 0.0191 \quad (0.0194)$$

(V) *Maximum Positive Moments.*

(A) *Main Span.*

(a) *Location and magnitude of absolute maximum M.*

$$\text{Case I, } c_1 l = \sqrt{54.6} = 7.4, D_{+t} = 1.227,$$

$$\therefore k_{+m} = 0.395 l \text{ (Chart I.)}$$

$$H = 234, Q = 0.21, cl = 6.90,$$

$$\text{Eq. (Ia): } \tanh cx_{+m} = \tanh \frac{cl}{2} \frac{\cosh c(1-k_{+m})-1}{(1-Q)\sinh cl} = 0.9175$$

$$cx_{+m} = 1.57, x_{+m} = 0.228 l.$$

$$\begin{aligned} \text{Eq. (Ib): } \text{Max } + M &= \frac{pl^2}{c^2 l^2} (1-Q) \tanh cx_{+m} \tanh \frac{cx_{+m}}{2} \\ &= 10,600 \text{ ft kips} \quad (10,500) \end{aligned}$$

(b) *At Center.*

Case III, $c_1 l = 7.4$, $D_{+t} = 1.227$, $\therefore k_{+c} = 0.331$ l (Chart III)

$H = 380$, $Q = 0.341$, $cl = 7.03$,

Eq. (IIIa):

$$M_c = \frac{pl^2}{c^2 l^2} \left[(1-Q) \left(1 - \frac{1}{\cosh \frac{cl}{2}} \right) - \frac{\cosh ck_{+c} - 1}{\cosh \frac{cl}{2}} \right]$$
$$= 7970 \text{ ft-kips} \quad (7960)$$

(B) *Side Span: At Center.*

Case V, $H = -38$, $Q_1 = -0.034$, $c_1 l_1 = 2.83$,

$$\text{Eq. (Vb)} \quad M_{c1} = \frac{pl_1^2}{c_1^2 l_1^2} (1-Q_1) \left(1 - \frac{1}{\cosh \frac{c_1 l_1}{2}} \right) = 13,000 \text{ ft-kips}$$
$$(12,970)$$

(VI) *Maximum Negative Moments.*

(A) *Main Span.*

(a) *Location and magnitude of absolute maximum—M.*

Case II, $c_n l = \sqrt{46.7} = 6.84$, $D_{-t} = 1.19$,

$\therefore k_{-m} = 0.396$ l (Chart I)

$H = 760$, $Q = 0.682$, $cl = 7.34$.

Eq. (IIa): $\tanh cx_{-m} = 0.9214$, $cx_{-m} = 1.6$, $x_{-m} = 0.218$ l.

Eq. (IIb): $\max -M = -8240 \text{ ft. kips.} \quad (-8180)$

(b) *At Center.*

Case IV, $c_n l = 6.84$, $D_{-t} = 1.19$, $\therefore k_{-c} = 0.331$ l (Chart III.)

$H = 610$, $Q = 0.548$, $cl = 7.21$.

Eq. (IVa): $M_c = -5,600 \text{ ft. kips.} \quad (-5580)$

(B) *Side Span: At Center.*

Case VI, $H = 1045$, $Q_1 = 0.938$, $c_1 l_1 = 3.2$.

Eq. (VIb): $M_c = -10,450 \text{ ft. kips.} \quad (-10,190)$

(VII) *Maximum Positive Shear.*

(A) *Main Span.*

(a) *At end.*

Case I, $c_1l = 7.4$, $D_{+t} = 1.227$, $\therefore k_{+v} = 0.275$ (Chart II.)

$H = 86$, $Q = 0.077$, $cl = 6.78$.

Eq. (Ic):

$$V = \frac{pl}{cl} \left[(1-Q) \tanh \frac{cl}{2} - \frac{\cosh c(1-k)_{-t}}{\sinh cl} \right] = 101 \text{ kips} \quad (101)$$

(b) *At center.*

Case I, $k = 0.5$, $H = 381$, $cl = 7.03$.

$$\text{Eq. (Id): } V = \frac{pl}{2cl} \tanh \frac{cl}{4} = 60 \text{ kips} \quad (60)$$

(B) *Side Span.*

(a) *At end.*

Case V, $k = 0$, $H = -38$, $Q_1 = -0.034$, $c_1l_1 = 2.83$,

$$\text{Eq. (Vc): } V = 122 \text{ kips.} \quad (121)$$

(b) *At center.*

Case V, $k = \frac{1}{2}$, $H = -55$, $c_1l_1 = 2.83$,

$$\text{Eq. (Vd): } V = 40 \text{ kips.} \quad (40)$$

(VIII) *Maximum Negative Shear.*

(A) *Main Span.*

(a) *At end.*

Case II, $c_nl = 6.84$, $D_{-t} = 1.19$, $\therefore k_{-v} = 0.279$ (Chart II.)

$H = 912$, $Q = 0.819$, $cl = 7.45$.

$$\text{Eq. (IIc): } V = -83 \text{ kips.} \quad (-83)$$

(b) *At center.*

Case II, $k = 0.5 l_1$, $H = 612$, $cl = 7.21$

Eq. (IIId): $V = -59$ kips. (-59)

(B) *Side Span.*

(a) *At end.*

Case VI, $k = 0$, $H = 1045$, $Q_1 = 0.938$, $c_1 l_1 = 3.2$.

Eq. (VIc): $V = -101$ kips. (-101)

(b) *At center.*

Case VI, $k = \frac{1}{2} l_1$, $H = 1065$, $c_1 l_1 = 3.21$

Eq. (VIId): $V = -39$ kips. (-38)

(IX) *Maximum Moment Curves.*

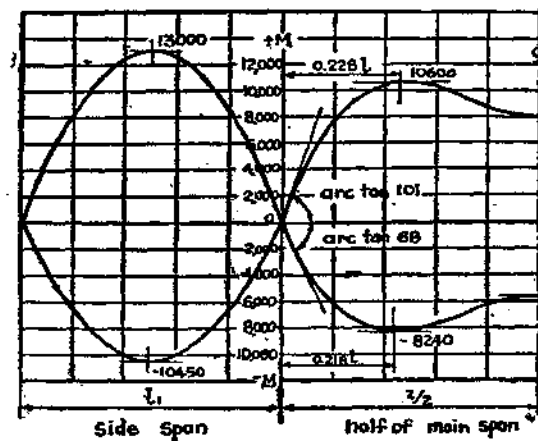


Fig. 12

As explained in Section IV (Fig. 12), the fairly accurate maximum moment curves of main span can be drawn (Fig. 12), since five points and five tangents are already obtained by foregoing computations.

The maximum moment curves of side span are of hyperbolic cosine curves which are maximum at center and zero at both ends.

APPENDIX I

H IN UNSTIFFENED CABLE⁽⁷⁾

(a) *Live Load Spreading Symmetrically from Center Section* (Fig. 2)

The original ordinate of the cable is

$$y = \frac{4f}{l^2} (lx - x^2) \quad (a)$$

When a partial center live load is applied, the curve of the cable will consist of three parabolas with common tangents at their junctions, at the two ends of the live load. The new ordinates of the cable can be obtained as follows:

When $x < k$, considering $\Sigma M = 0$ at section x , we have

$$(H_w + H) y_1 = \frac{w}{2} (lx - x^2) + \frac{p(l-2k)}{2} x$$

or

$$y_1 = \frac{w(lx - x^2) + p(l-2k)x}{2(H_w + H)} \quad (b)$$

When $l-k > x > k$, we have

$$(H_w + H) y_2 = \frac{w}{2} (lx - x^2) + \frac{p(l-2k)}{2} x - \frac{p(x-k)^2}{2}$$

or

$$y_2 = \frac{w(lx - x^2) + p(lx - k^2 - x^2)}{2(H_w + H)} \quad (c)$$

If the cable length does not change, the external work performed in deflecting the cable must be equal to zero, hence:

$$\int_0^k w(y_1 - y) dx + \int_k^l \frac{1}{2} (w + \frac{p}{2}) (y_2 - y) dx = 0 \quad (d)$$

Making the substitutions of y , y_1 and y_2 in above equation, performing the integrations, and combining terms, there results:

(7) "Preliminary Design of Suspension Bridges" by S. Hardesty and H. E. Wessman. Trans. A. S. C. E., 1939.

$$H = \frac{pl^2}{8f} \left[\frac{2 - 4 \frac{k^2}{l^2} (3 - 2 \frac{k}{l}) + q (1 - 2 \frac{k}{l})^2 (1 + 4 \frac{k}{l})}{2 + q - 2q \frac{k^2}{l^2} (3 - 2 \frac{k}{l})} \right] \quad (1)$$

(b) *Live Load Advancing from One End of Span* (Fig. 4.)

The original ordinate of the cable is

$$y = \frac{4f}{l^2} (lx - x^2)$$

When $x < k$, the equation $\Sigma M = 0$ gives

$$y_1 = \frac{w(lx - x^2) + p(2kx - k^2 \frac{x}{l} - x^2)}{2(H_w + H)} \quad (e)$$

When $x > k$, we have

$$y_2 = \frac{w(lx - x^2) + p(k^2 - \frac{k^2 x}{l})}{2(H_w + H)} \quad (f)$$

Substituting these values of y , y_1 and y_2 in the work equation

$$\int_0^k (w + \frac{p}{2}) (y_1 - y) dx + \int_k^l w (y_2 - y) dx = 0$$

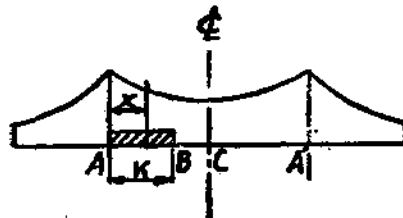
and performing integrations, we get finally

$$H = \frac{pl^2}{8f} \left[\frac{2 \frac{k^2}{l^2} (3 - 2 \frac{k}{l}) + q \frac{k^3}{l^3} (4 - 3 \frac{k}{l})}{2 + q \frac{k^2}{l^2} (3 - 2 \frac{k}{l})} \right] \quad (4)$$

APPENDIX II

LOADING CASE I, FOR MAXIMUM +M AND MAXIMUM +V
IN MAIN SPAN

Loading Case I.



(a) *Maximum + M and Its Location x_{+m}*

From Table 2, for segment AB:

$$M = \frac{pl^2}{c^2 l^2} \left[(1-Q) \left(1 - \frac{\cosh c \left(\frac{l}{2} - x \right)}{\cosh \frac{cl}{2}} \right) - \frac{\cosh c(l-k) - 1}{\sinh cl} \sinh cx \right] \quad (A)$$

where $Q = H_I \frac{8f}{pl^2} = \frac{1}{D+t} \left[\sin^2 \frac{k\pi}{2l} - T \right]$

The moment varies from section to section and also varies at any given section as the live load moves along the span. The maximum value occurs when the conditions $\frac{dM}{dx} = 0$ and $\frac{dM}{dk} = 0$ are satisfied simultaneously. The first differentiation is easily performed. But as c and Q both vary with k , the second differentiation given a result to involved for exact solution.

For a given load (k, c, Q all constant), the condition $\frac{dM}{dx} = 0$ gives the position of the maximum moment x_{+m} as follows:

$$\tanh cx_{+m} = \tanh \frac{cl}{2} - \frac{\cosh c(l-k) - 1}{(1-Q) \sinh cl} \quad (Ia)$$

and the maximum M becomes

$$\max + M = \frac{pl^2}{2^2 l^2} (1-Q) \tanh cx_{+m} \tanh \frac{cx_{+m}}{2} \quad (Ib)$$

both of which can be easily calculated.

But it is still necessary to determine the load length (k_{+m}) which will gives the highest of all possible maxima. The differentiation will be greatly simplified by the assumption that c is nearly constant as k varies. This is almost true when the live load ratio, $q = \frac{p}{w}$, is small, and affects only slightly for ordinary value of loading. An numerical investigation of the effect of variation of c shows that it can be largely compensated for by using a higher value of constant c , in the equation $\frac{dM}{dk} = 0$, corresponding to the full span loading irrespective of the actual length of k , that is:

$$c = c_f = \sqrt{\frac{H_w + H_f}{EI}} = \text{constant}$$

H_f being the H in cable when main span fully loaded and at highest

temperature (i. e. $H_f = H_l$ when $k = l$)

Therefore, the condition $\frac{dM}{dk} = 0$ gives approximately

$$\frac{\sinh c_f(l-k_{+m})}{\sin \frac{k_{+m}\pi}{l}} = \frac{\pi}{2c_f l D_{+t}} \sinh c_f l \left(\tanh \frac{c_f l}{2} - \tanh \frac{c_f x}{2} \right) \quad (B)$$

The simultaneous equations to solve x_{+m} and k_{+m} are then equations (Ia) and (B). It can be done by assuming two or three successive values of k (0.35 l to 0.45 l) simultaneously in (Ia) and (B) and obtaining two curves of $x = f(k)$, whose intersection gives the final values of k_{+m} and x_{+m} (use $c = c_f$ in both equations)

An investigation of the existing bridges shows that we can also proceed more easily as follows. Assume $x = 0.22 l$ in Eq. (B) and solve for k which will be very nearly the actual load length k_{+m} . Compute then the corresponding values of H , c , and Q and substituting these into (Ia) and (Ib), we get finally x_{+m} and maximum $+M$ in the truss. If the x_{+m} , thus found differs too much from the assumed value 0.22 l , we may make a second calculation by using the new value of x in equation (B), and solve again for k_{+m} , but the correction would be small (especially for the magnitude of maximum $+M$) and not worth the while in usual cases.

To facilitate the solution of equation (B) (in which $x = 0.22 l$ is assumed), Chart I is given to read directly when D_{+t} and $c_f l$ are known.

(b) *Maximum $+V$ at Left End.*

We have the shear equation for segment AB as follows:

$$V = \frac{dM}{dx} = \frac{pl}{cl} \left[(1-Q) \frac{\sinh c \left(\frac{l}{2} - x \right)}{\cosh \frac{cl}{2}} - \frac{\cosh c(l-k) - 1}{\sinh cl} \cosh cx \right] \quad (c)$$

At the end, $x = 0$, the end shear equation is

$$V_A = \frac{pl}{cl} \left[(1-Q) \tanh \frac{cl}{2} - \frac{\cosh c(l-k) - 1}{\sinh cl} \right] \quad (Ic)$$

It will be maximum when the load length k satisfies the condition $\frac{dV}{dk} = 0$. By the same assumption as is used above, the diffe-

rentiation is simplified by assuming a constant value of $c = c_f$. Therefore the condition $\frac{dV}{dk} = 0$ gives

$$\frac{\sinh c_f (l - k_{\pm v})}{\sin \frac{k_{\pm v} \pi}{l}} = \frac{\pi}{c_f l D_{\pm t}} \sinh^2 \frac{c_f}{2}$$

and the Chart II is given to read directly $k_{\pm v}$ when both $D_{\pm t}$ and c_f are known.

When $k_{\pm v}$ is found, c and Q can be calculated. Substituting these values in (1c), the maximum $+V$ at left end can be easily determined.

(c) *Maximum $+V$ at center* (with span reversed, i.e. the live load starting from right end of span).

To get the maximum center shear, one end of the live load must be at the center section so that $k = 0.5 l$, substituting the value of k and $x = 0.5 l$ in equation (c), we have the maximum positive shear at center equal to

$$\max +V_c = \frac{pl}{2cl} \tanh \frac{cl}{4} \quad (1d)$$

where

$$c = \sqrt{\frac{H_w + H_l \text{ (at } k=0.5 l \text{)}}{EI}}$$

APPENDIX III

MAXIMUM CENTER DEFLECTION OF STIFFENING TRUSS

(a) *Center Deflection of Main Span.*

The maximum center deflection of main span evidently occurs when it is symmetrically loaded about its center section, and at highest temperature. This is the Case III as described in Section III. The equations of deflection can be obtained by integrating twice the moment equations and evaluating the integration constants from the boundary conditions of different segments of span. Making $x = 0.5 l$ in the deflection equation of center (loaded) segment, we have

$$\eta_c = \frac{pl^4}{EI} \frac{1}{c^4 l^4} \left(\frac{c^2 l^2}{8} - 1 + \frac{1}{\cosh \frac{cl}{2}} \right) \left[1 - \frac{1 - \cosh ck + \frac{c^2 k^2}{2} \cosh \frac{cl}{2}}{1 - \cosh \frac{cl}{2} + \frac{c^2 l^2}{8} \cosh \frac{cl}{2}} - Q \right] \quad (a)$$

where

$$Q = H_{III} \frac{8f}{pl^2} = \frac{1}{D+t} \left[\cos \frac{k\pi}{l} - T \right] \quad (b)$$

It can be shown empirically that, for $cl = 0$ to 10 , and $k = 0$ to $\frac{1}{2}l$,

$$\frac{1}{c^4 l^4} \left(\frac{c^4 l^4}{8} - 1 + \frac{1}{\cosh \frac{cl}{2}} \right) \doteq \frac{5}{384} \frac{1}{1 + \frac{c^2 l^2}{9.7}} \quad (c)$$

and

$$1 - \frac{1 - \cosh ck + \frac{c^2 k^2}{2} \cosh \frac{cl}{2}}{1 + \cosh \frac{cl}{2} + \frac{c^2 l^2}{8} \cosh \frac{cl}{2}} \doteq \cos \frac{k\pi}{l} \quad (d)$$

so that

$$\eta_c = \frac{5}{384} \cdot \frac{pl^4}{EI} \frac{\cos \frac{k\pi}{l} - Q}{1 + \frac{c^2 l^2}{9.7}} \quad (e)$$

Substituting the value of Q and cl , equation (e) becomes:

$$\eta_c = \frac{5}{384} \frac{pl^4}{EI} \frac{(D+t-1)9.7}{c_0^2 l^2 q} \frac{\cos \frac{k\pi}{l} + \frac{T}{D+t-1}}{\cos \frac{k\pi}{l} + \frac{D+t}{q} \left(1 + \frac{9.7}{c_0^2 l^2}\right) - T}$$

Since $\frac{T}{D+t-1} < \frac{D+t}{q} \left(1 + \frac{9.7}{c_0^2 l^2}\right) - T$ or $T < \frac{D+t-1}{q} \left(1 + \frac{9.7}{c_0 l^2}\right)$ in practical cases, it is obvious then that η_c will be maximum when $\cos \frac{k\pi}{l}$ is maximum, i.e. $k=0$ and it equals to:

$$\max \eta_c = \frac{5}{384} \frac{pl^4}{EI} \frac{1-Q}{1 + \frac{c^2 l^2}{9.7}} \quad (IIIc)$$

The above formula is valid in the usual range of stiffened suspension bridges, where the value of cl varies from 0 to 10 . For the unstiffened bridges, $l=0$, and cl goes to ∞ , so that the relation (c) no longer holds.

APPENDIX IV

MAXIMUM INCREASE OF GRADE OF STIFFENED TRUSS

Many investigators⁽⁸⁾ have proposed the increase of grade as a criterion to define the rigidity of a suspension bridge. The point at which occurs the maximum grade for a vehicle to climb is near the towers for a hinged truss. As in most suspension bridges, there is a

(8) "A Generalized Deflection Theory for Suspension Bridge" by D. B. Steinman, and its discussions by W. R. Frederick, J. Jones, etc. Trans. A. S. C. E., 1935.

camber of several feet in the main span, and the side spans are on a grade upward to the main span, the resultant grade will be maximum when the upward slope is maximum at left end of main span, or when the downward slope is maximum at tower end of left side span.

(A) *Maximum Increase of Grade at End of Main Span.*

The maximum upward slope at left end evidently occurs at loading and temperature conditions of Case II as described in Section III. The equations of slope can be obtained in integrating the M — equation (Table 2.) ($\theta = \int \frac{M}{EI} dx$). Making $x = 0$ in the θ — equation of the left (unloaded) segment, the equation of end slope will be

$$\theta_A = \frac{pl^3}{EI c^3 l^3} \left(\frac{cl}{2} \tanh \frac{cl}{2} \right) [Q - f(k)]$$

which can be written as follows (for $cl = 0$ to 10) (see equation (61) section II):

$$\theta_A = \frac{pl^3}{24EI} \frac{Q - f(k)}{1 + \frac{c^2 l^2}{10.5}} \quad (f)$$

where

$$Q = H_{II} \frac{8f}{pl^2} = \frac{1}{D-t} \left[\cos^2 \frac{k\pi}{2l} + 2S + T \right]$$

$$f(k) = \frac{c^2(1-k)^2 \sinh cl - 2 cl \tanh \frac{c(1-k)}{2} \sinh c(1-k)}{c^2 l^2 \sinh cl - 2 cl \tanh \frac{cl}{2} \sinh cl}$$

When k increase from 0 to 1 , $f(k)$ decreases from 1 to 0 and follows approximately the function $\cos^2 \frac{k\pi}{2l}$; Q also decreases as $\cos^2 \frac{k\pi}{2l}$. By similar reasoning as for equation (e) θ_A (equation (f)) will be maximum, when $\cos^2 \frac{k\pi}{2l} = 0$ i.e. $k = 1$.

Thus the end slope (upward) is maximum when both side spans are fully loaded, the main span not loaded, and at lowest temperature. With $k = 1$ in equation (b), we get:

$$Q_A = \frac{pl^3}{24EI} \frac{Q}{1 + \frac{c^2 l^2}{10.5}}$$

Where Q and $c_1 l_1$ correspond to the loading end temperature condition cited above.

The formula is valid only for usual stiffened bridges ($cl = 0$ to 10).

(B) *Maximum Increase of Grade at End of Side Span.*

The maximum increase of grade at tower end occurs at loading and temperature condition of Case V ($k=1$) of Section III. It is equal to

$$\theta_A = \frac{pl_1^2}{24EI_1} \frac{1-Q}{1 + \frac{c_1^2 l_1^2}{10.5}}$$

where Q , and $c_1 l_1$ are corresponding to Case V ($k=1$), i.e. only one side span fully loaded and at highest temperature.

—END—

投稿簡約

1. 本刊歡迎下列各種文字：
 - A. 鐵路各種問題的掘發與解答。
 - B. 鐵路設施之報導與討論。
 - C. 鐵路新學識之介紹與討論。
 - D. 鐵路舊理論之重估計及整理。
 - E. 國內外重要建設之介紹。
2. 各項稿件之文責由作者自負，惟內容必須以正確學理之基礎作背景，如能以現實作題材更容易引起讀者興趣，當極所歡迎。
3. 題材不嫌狹窄，內容祇求充實，惟請勿用籠統廣泛之題目，作簡單概括的敘述。
4. 來稿不用者當退還，文字如不願增刪修改者，請先加註明。
5. 文稿用紙務祈單面繕寫，加註標點，如能橫寫每行 20 字則尤佳。
6. 附圖及附表需製鋅版者，必須另用白紙墨筆繕繪，萬勿用藍色圖表。能較縮印出後之大小，放大一倍尤佳，圖內附註之文字務必略大（以縮印後每字不小於 2mm 為最小限度）筆劃務祈纖細。
7. 度量衡務用英國公制，如不得已用他制時，務將公制之換算值用括弧註明。
8. 公式及數字請儘量用亞拉伯字母，英文或其他外國文字，務請用工程圖案字繕寫，以免錯誤。（例如(n, u.) (a, d.) (n, N.) (v, V.) (w, W.)等字尤易錯誤）。
9. 文稿一經登載當從豐致酬。

我國鐵路舉辦冷藏業務時之意見

徐宗蔚

一

冷藏運輸業務之價值，前已爲文論之，鐵路無冷藏業務設施，則易腐鮮貨無由運銷。易腐鮮貨，無由運銷，則市場狹小，生產阻滯，產量自必因而大減，生產者與消費者交蒙其害，最近行總漁管處，因漁輪過多，捕得之魚，銷售困難，不得不將大部分漁輪停駛，同時漁業方面，亦復以行總漁管處與民爭利，呼籲當局救濟與制止，實則中國全國漁業並未過剩，西北各省，魚鮮仍感缺乏，目前問題，實係因運銷困難，因而引起市場問題，再如各地所產鮮菓，運銷時損耗約達百分之三十至五十，此種損耗，無形中即爲消費者之負擔，鐵路冷藏設施及業務，即係在運輸上使易腐鮮貨，保持無損，與冷藏倉庫同爲鮮貨運銷工作中不可或缺之一環。

鐵路冷藏設施，以美國鐵路爲最完備，業務亦最發達，余已爲文介紹之于本刊，我國鐵路發展較遲，冷藏業務戰前雖有倡導，迄未普遍舉辦，勝利以後，內戰頻仍，原有鐵路設備，陸續有所破壞，通車路線，亦復時遭中斷，以言新的建設，殊非易易，惟長江以南鐵路路線漸復舊觀，浙贛全綫通車在即，滬粵交通，此後鐵路即可直達，或可先就一二鐵路先行試辦，待時局好轉，鐵路依次恢復，再行普及推行之於各路，茲就舉辦之時，應注意問題，略資芻蕘，以備參攷。

二

我國鐵路現無正式冷藏車之設備，故欲舉辦冷藏業務，則首需決定者，應以製造何種款式車輛爲宜，鐵路冷藏車可分爲車頂式與車箱兩端式者兩種，此兩種中又有用桶式冰箱與櫃式冰箱之別，各種款式之特點及其優劣所在，已爲文論之（請參閱拙著「護運易腐貨物特種車輛之比較」見本刊第一卷第二期）衡較兩種款式之優劣，則根據美國冷藏專家費休博士（Dr. D. F. Fisher）在渠所著（Shipping Tests Show Trend of Improvements in Refrigerator Cars）一文內所載（見 Ice and Refrigeration 雜誌，一九四五年四月份）車頂式冷藏車經試運結果，斷定其優點如下：

- 甲、車內溫度較爲平均有利於貨物
- 乙、車內溫度易於降底節省冰鹽
- 丙、車內空氣較爲流通
- 丁、車內貨物容量可較兩端式者增加百分之二十或以上

上述各優點中即以可增加貨物容量，及溫度平均兩點，已可證明其爲經濟之設施，或謂車頂式車既有此優點，則爲何美國鐵路並未普遍採用？考其原因，實係

事實所限制，因目前冰站設備及加冰站間距離，均係以兩端式車爲依據，若欲普遍採用車頂式車，必需重行調整各路現有加冰站站點，更改運費計收辦法及設備裝置，耗費過大。

我國鐵路，則冷藏業務尙屬初創，如決定用車頂式車，則一切設施俱可依據車頂式而加以計劃規定，加拿大鐵路即係如此，甚著成效，頗可參考。

車輛設計時，則隔離性能，務宜週密，所用材料大可採用國產羊毛豬鬃等物，車內溫度表應設法裝置，俾在車外可確知車內溫度高低，易於使護運工作圓滿完成，至保暖設備則車底加熱器裝置，自不可缺。

三

鐵路舉辦冷藏業務之設備，除車輛外，其次即冰站設備，鐵路冷藏車所用之冷却物，初期用水，經數十年之演變，迄今仍以冰爲主體，其間雖有許多有機體冷却物之發明，其冷却能力遠在冰之上，惟或因製造成本較高，或因使用不若冰之便利，截至目前止，仍未爲美國鐵路冷藏車所普遍採用，美國最新建造之冷藏車，仍係用冰爲主，我國鐵路舉辦冷藏業務，自將一律用冰，自無疑問。

冰站爲鐵路各站加冰必有之設備，如無冰站則每車加冰，必需用人力或機器將冰碎成小塊，搬運至車頂，加入車箱內，耗時費事，影響行車時間，並車內貨物者至爲鉅大，故凡在規定加冰各站，都另有專供冷藏車加冰用之月台設備，此項月台其高度須略高于車頂，月台上一面供運冰之用，一面則靠近車頂裝有加冰用之滑道，伸出月台，直達車頂加冰口，使運來之冰，即可經滑道運入車內，滑道之距離，應與車頂加冰口相配合，則加冰時工作人員，在月台上用極少力量，即可完成任务，月台上面應有適宜之照明設備，俾夜間可照常工作，月台下面往往爲存冰處及碎冰機裝置處，冰塊經碎冰機壓碎至需要大小，即由月台下面用升降帶舉動鐵斗，運至月台上面，再倒入旋轉皮帶，送往各加冰處，此加冰月台之長度，視需要同時加冰若干車而定，如到站加冰之車，能一次排列月台，同時加足，則在站停留加冰之時間，即可減少。反之如需分兩次方可加畢，則停站時間自須增加一倍矣。

各站間加冰站之設置，究應距離公里若干，規定設一加冰站，方可不使車內溫度保持不變，則全視列車速度及該處氣候而定，如該處氣候溫和而車行遲緩，則加冰站之間距應近，反之則間距自可較遠，冰站之地位，應在調車進出方便之處，且需使冷藏車加冰時，不致影響其他調車工作，如地形許可，則最好能使月台可兩邊

停車，月台中間運出之冰，可分兩面加入停靠之車內，如此則地位與時間兩俱經濟便利，如在小站，每次加冰車輛不多，則可使用活動之加冰車，不必有固定設備，此項加冰車可以卡車改裝，增加升降及碎冰機器，使用亦至便利。

四

鐵路實施冷藏業務後，冰之消耗數量至為鉅大，且需在各加冰站普遍供應，不能或缺，設若在應加冰時，冰供不應求，則車內溫度增高，貨物受損，貨主與鐵路損失不淺，故在籌辦前，如何使沿線各加冰站冰量供應無缺，最為重要。冰之來源，普通分天然冰與機製冰兩種，在北方入冬寒冷地帶，則冬季野外湖沼，結冰甚厚，若作有準備有計劃之採取，建築適宜地窖存儲，可供下一年全年之用，加拿大太平洋鐵路 (Canadian Pacific Railroad) 在一九四五年冬，存儲天然冰三十萬五千噸，供全年冷藏車及客車冷氣之用，美國北太平洋鐵路 (Northern Pacific Railroad) 亦于前年冬季動員人工壹百名，採存天然冰十一萬九千一百三十五噸，此種存冰，均係陸續分運鐵路沿綫供用，運送時需用運冰冷藏車，運到後亦須築有地窖，妥為存儲，天然冰生產成本既等於零，惟採用運輸存儲等費用甚鉅，若地位便利，則遠較機製冰為經濟，南部各地，入冬氣候不冷，天然冰凍結不多不厚，自無採存價值，若由北地運供，則路程過長，耗費過大，亦不經濟，則惟有仰賴於機冰，機冰之製造供應，在各大城市原有冰廠者，自無問題，在小站則應一一為之準備。

五

易腐鮮貨，用冷藏方法加以保護，在我國尚不甚普遍，何種貨物，用何種溫度，何種方法，方可達到圓滿結果，並能維持時間多久，目前甚難得一確切之規定，可資參照無訛。若方法不佳或鐵路設施與此項方法不能配合，則損失攸重，鐵路業務將大受打擊，不可不預為籌及。

美國農部對於各種鮮貨，俱加研究實驗，將結果著成專刊，以供運銷者之參考，各業人士，亦因經營有年，各本其經驗所得，配合鐵路業務設施，決定其護運方法，惟各種鮮貨性質各有不同，護運方法，亦屬各異，即同一貨物，因產地不同，保護方法亦應各異者，我國鮮貨保護方法，自不能悉照美國成法，完全適用，則應以美國已有成效之方法，就我國產物及物質，與天然環境不同情形，分別予以試驗研究，將結果刊佈，方可獲得良好成效。

我國鐵路在籌辦冷藏業務之時，對於承運之貨物，應由鐵路主動約同該業人士加以研究實驗，尤需注意如何與鐵路業務配合應用，獲得可靠方法介紹于社會，

俾託運人有所遵循，鐵路業務，乃可逐步推進。

六

美國鐵路冷藏業務，種類甚多，我國初辦，種類自宜力求簡化，維護應力求週到，沈奕廷先生在渠所著「鐵路冷藏運輸業務之研究」一文內（見中國運輸學會叢書鐵路經濟論文集第一集）對於我國鐵路實行冷藏運輸，認為有下列各點，值得作為初辦業務範圍：

甲、冷藏業務可分兩種，一為標準冷藏業務，一為起運（或中途）加冰業務，前者除初次加冰外，沿途各冰站一律加足，至貨物交卸為止，後者僅以加冰一次為限，或由起運站在中途冰站辦理，均無不可。

乙、加鹽之規定，初辦時應力求其簡單，可以「標準冷藏各站加鹽……成」為限。

丙、冷藏辦法應由託運人在託運單特約事項欄內註明轉錄貨運收據或提貨單暨貨運通知書，以便依照辦理。

丁、標準冷藏費可仿照貨物運價辦法，按距離遞遠遞減以利遠程貨物之運輸，至基本費率，應以所需冰塊成本為根據。

戊、標準冷藏加鹽者，其加鹽費可按標準冷藏費之若干成比例征收。

己、起運（或中途）加冰一次者，除核收冰（或冰鹽）之成本價值外，得增加標準冷藏費之若干成，以償使用冰車及其他設備之損失。

庚、各地冰鹽之成本價格應規定公佈之，此項成本價格自以實際所有之價格為根據。

辛、標準冷藏之整車貨物，得因貨主之囑託，在中途停留，如停留在六小時以上，所需額外之冰鹽費應向貨主加收。

壬、標準冷藏貨物到達後，速即起卸，通知收貨人，或速即放入私有岔道，以便卸車，如因故遲延，鐵路亦負繼續加冰之責，但如由收貨人或貨主之囑託而遲延者，其額外冰鹽費得向貨主征收（按吾國整車貨物亦由鐵路代為裝卸，故與美國不同）。

癸、加冰待用之冰車，貨站應速予裝載，在貨物未由託運人送站以前，不得撥車加冰，以免溶耗，如撥車加冰後，託運人停止裝運，除車輛留置費外，應加收冰鹽溶耗費，該費應以冰鹽之成本價格為根據。

子、各路各冰站應備加冰登記簿，詳實登記每次加冰之事實以備調查賠償責任時之稽攷。

丑、冷藏失誤之路應負賠償全責，如兩路以上查有失誤時，應按失誤數次比例分任之。

寅、冷藏費應做入貨運收據或提貨單，連同運費核收，如屬聯運貨物，此種冷藏費應由聯運清算股向各路清算。

上述意見，切實中肯，簡單易行，彌足珍貴，惟內中

有數點，頗有可討論之處，茲錄其見，以供採擇。

(一)鐵路運費可以遞遠遞減，因貨車在終點站運輸成本，在全部運輸成本中，所佔成分甚大，遠程貨物之運輸，途程雖遠，並未增加終點站運輸成本，故運程愈遠，運費反可比例減收。標準冷藏費，則其情形不同，初次加冰，果需加足，中途各加冰站加冰時，如氣候炎熱，冰溶化甚速，有時亦需加與初次加冰時同量之冰，方能加足，且各加冰站備加之冰，往往係由大站運存備用，其成本或反在初次加冰時之上，故標準冷藏費，如實行遞遠遞減，勢有困難，似仍宜以所需加冰次數成本為根據，較為合理。

(二)標準冷藏加鹽者，加鹽成數自百分之一起至百分之卅不等，視車內需要溫度如何而定，如加鹽費按標準冷藏費若干成比例征收，則欠公允，似宜按規定價格，照實加數量，加收加鹽費。

(三)標準冷藏之整車貨物，如可以中途停留，則並應准其變更託運，因市場或有變更，如此則貨主便利甚多。

(四)我國鐵路整車貨物，由鐵路代裝代卸，按其原由，一以求裝卸之迅速，俾免積壓車輛，二以謀車輛裝載之經濟，惟易腐貨物，性質與普通貨物不同，裝車時應使貨物週圍空氣流通，且需避免重壓，復以車內熱空氣，往往集結車箱上部，裝載不能過高，美國四十噸冷藏車，平均裝載重量，約達二三十噸，亦視各種貨物之本質而異，如此則易腐貨物裝載時，在貨主方面關係較重，若由鐵路代為裝卸，則鐵路應設備冷藏倉庫，方可存放，如此則增加鐵路設備及責任，延長負責期限，為求路商兩便計，似以由貨主自行裝卸為宜，如裝卸遲延，則其額外冰鹽費，得向貨主加收。

(五)冷藏車內若不預為加冰，則車內溫度不能降底，鮮貨若即裝入，勢將受損，故往往在未裝運前，貨主要求路方先將車廂加冰，待車內溫度降至需要程度，再行裝車，待裝車完畢後，再行將冰加足掛出，故若規定在貨物未由託運人送站以前，不得撥車加冰，實有困難，似可改為如需預為加冰車內，則冰鹽費應另行計收，不在標準冷藏費之內。

至於冷藏業務中之冰鹽供應，目前美國已由鐵路經辦，所收冷藏費，為鐵路收入，冰鹽公司供應冰鹽，由鐵路按規定單價給付，並非招商承辦，所有標準冷藏

費及冰鹽等費，亦非由鐵路代收轉付，良以招商承辦，手續既繁，責任亦不明顯，至在我國，則冰之供應，既不普遍，招商承辦，亦難辦到，自以由鐵路統籌供應為宜。

七

鐵路承運鮮貨，因有保護工作，故所負責任，自較承運一般貨物為重，託運人按照鐵路規定業務種類，將鮮貨指定運送方法，交鐵路承運後，鐵路即應切實按照規定辦理，如有中途意外時，亦應盡力保護，有如鐵路自身之貨物，鮮貨在鐵路承運期間，歷時愈短，則鐵路負責期間亦愈短，在運輸中延擱及變化愈少，則鐵路責任亦愈輕，故運輸鮮貨總宜定點行駛，並將列車速度增加，沿站停留時間減少，尤需注意行車安全，使規定業務不受影響，能如此則鐵路責任減輕，客商亦易於滿意。

美國鐵路辦理冷藏運輸以來，積數十年之經驗，一切自甚完善，惟其失誤仍多，分析其失誤原因，計有下列各種：

- (一)冷藏方法不能切實做到效果不佳
- (二)通風器開閉未能切實做到車內空氣不流通
- (三)冷藏方法不適宜
- (四)保暖效果不佳
- (五)車箱隔離性能不足
- (六)保暖火爐中途熄滅
- (七)裝載及包裝不良
- (八)貨物本身不良

上述八種原因中，計由貨主負責者為(三)(七)(八)三項，屬於鐵路工作疏忽者為(一)(二)(六)三項，屬於設備不良者為(四)(五)兩項，各種原因中以(一)(二)(六)三者為最多，良以鮮貨保護，首在溫度，如有疏忽，或設備上錯誤，使車內溫度，時高時底，則貨物自將受損，欲減少此種失誤，則除設備方面改進外，最重要者為辦理之週密與督察之認真，美國鐵路辦理冷藏業務，各步手續記載十分週密，主管之督察，亦十分勤慎，如此則責任易於辯明，我國鐵路舉辦，對此不能不再三注意也。

甘脫(Henry Laurence Gantt)氏 工業管理上之仁愛哲理

甘脫氏支持泰洛氏之主張，強調工業管理科學之重要。對於新的工業精神，他指出“政策之基礎，應用

科學方法以決定怎樣去做，而不應僅憑過去已經怎樣做，或僅憑臆測以為可以怎樣做，而去做”。彼對此種冷酷的科學哲理，又曾本人類的熱情加以闡述，謂“壓力的時代必須讓給智識的時代。將來的政策，應由各方面利益着想，着重教育與領導”。

美國鐵路捷運業務 賈肇謙

一 美國鐵路捷運公司組織沿革

美國鐵路捷運業務之發達，不亞於郵電業務，雖農村礦山，邊陲小鎮，亦可有捷運包件之寄送與投遞，手續簡便，運送迅捷，客商稱便。所謂鐵路捷運業務，蓋即利用鐵路之客運列車，運送貨物，並在一定限度內，徇客商之請，將貨物自客商堆存，或指定地點，接至鐵路車站，於到達時，自車站投遞至收貨人住所，或店址之一種便捷轉運業務。其目的在便利小件貨物，與鮮活貨物之運輸，故其辦事手續，運費計算，均較簡單。換言之亦即中國客運部份之包裹及雜貨運輸。追溯捷運業務之創辦，肇始於 1839 年。其時波士敦普魯維登斯鐵路 (Boston and Providence Railroad) 哈丹 (William F. Harden) 開始利用毯袋 (Carpet Bag) 代客運送小包及文件於波士敦 (Boston) 及紐約 (New York) 之間，一時波士敦紐約間各城市客商羣感便利，爭來托運。是為捷運業務之濫觴。嗣後因社會需要，捷運業務，逐步發達。捷運公司，年有增加。當第一次世界大戰時，以時勢需要，各捷運公司或則合併，或則停閉，數目因之減少。1917 年，美國鐵路，全數收歸國營，亞當 (Adams)，美利堅 (American)，東南 (Southeastern) 及威爾斯華戈 (Wells Fargo) 四大捷運公司聯合組成美國鐵路捷運公司，命名為 American Railway Express Company，與聯邦鐵道管理局 (United States Railroad Administration) 訂立合約，經營美國國內捷運業務。此時各小公司之業務多以租借方式讓與四大公司經營，故其經營之路綫，約佔全美鐵路里程 92%，而所辦業務，則佔全美捷運業務 95%。1920 年，聯邦州際商務委員會 (Interstate Commerce Commission) 認為捷運公司之合併，對於公衆有益，核准其成立。1929 年，3 月，美國一等鐵路八十六家合組鐵路捷運公司稱為 Railway Express Agency, Inc. 經呈奉州際商務委員會核准，將以前所有美國各鐵路捷運公司與各鐵路所訂立之合約完全廢止，原有業務，一律交由 Railway Express Agency 接辦，前美國捷運公司之資產則變價收買。此新公司之負責人，則由各鐵路指定其高級職員兼任。其時獨東南捷運公司仍單獨與南部各鐵路訂立合約，繼續經營捷運業務。迄 1938 年 8 月，南部各鐵路始加入 Railway Express Agency，東南捷運公司之業務始由 Railway Express Agency 接辦。至此，全美之鐵路捷運業務，乃完全由鐵路捷運公司經營。

鐵路捷運公司之組織與一般運輸事業頗有相異之處，其執行部 (Executive Department) 設經理 (President) 一人，副經理兼參事 (Vice President and General Counsel) 一人，副經理主管財務 (Vice President and Treasurer) 一人，

副經理主管人事 (Vice President in charge of Personnel) 一人，副經理主管會計 (Vice President in charge of Accounting) 一人，副經理主管業務 (Vice President in charge of Traffic) 一人，主管除推廣招徠以外之運價，規章等一切有關業務事項，推廣部總管 (General Sales Manager) 一人，主管業務之招攬與推廣等事宜，秘書 (Secretary) 一人，採購部主任 (General Purchasing Agent) 一人，機動車部總監督 (General Superintendent-Automotive Department) 一人，此外尚有直屬經理之佐理人員若干人。

其與一般運輸事業組織最顯著特異之點有二：一為業務部運價及規章與推廣部營業與招徠之劃分 (Separation of the rate and tariff function from Sales and solicitation)，此在一般運輸事業中，類皆由業務處一併主管。一為運務與業務之合併為一部 (Fusion of Traffic and operating functions in a transportation-traffic executive) 而由一副經理主管直接對經理負責。

其在運務方面之組織，乃採分區辦法。全美計分四區，即東區南區中區與西區是也。每區由副經理一人，主持全區之運務。稱為區副經理 (Regional Vice-President)。各區之下，分為總段，設總段長若干人，運務主任 (General Agent)，區主任 (District Agent) 各若干人，區推廣總管及推廣員各若干人 (Districts Sales Managers and Agents)。

各鐵路沿綫之較大城市，過去捷運公司多於城市中心，設立營業所，但現今已不多見。各站僅設司事，助理員或機動車司機若干人，經辦捷運業務，較小車站，則委托鐵路之站上員司兼辦，予以少數津貼。在各捷運車上，則設捷運包件司事 (Messenger) 負責捷運包件之授受與照料。此外各總段長之下復設有業務稽查 (Route Agent) 若干人，負責巡查全段內各捷運站及車上一切有關業務事項。

二 鐵路捷運公司之車輛與設備及其與鐵路之關係

鐵路捷運公司為各鐵路合營之非營利事業 (A Joint-owned non-profit Corporation)。其本身除備有大量卡車及其他機動車輛約 20,000 輛，以供接送捷運包件之用，偶或兼為鐵路辦理接送業務外，其在各鐵路上行駛之車輛，類皆應用鐵路之車輛。鐵路捷運公司與各鐵路訂有合約，稱為捷運業務統一合約訂正本 (Amended Uniform Contract for Express Operation)，該合約訂正本經州際商務委員會核准，於 1923 年 3 月 1 日起實行。關於鐵路捷運公司使用鐵路車輛或設備品之條件，均

詳載於該項合約內。

鐵路於客運列車上，應附掛捷運包件車 (Express car)，以供捷運公司使用。如因業務關係，不必獨用一車時，應在行李郵政車內指定容間，交捷運公司應用。如因業務需要，超出固定附掛之車輛時，鐵路可在相當限度內，予以增掛車輛。或增駛捷運列車 (Express train)，按客運列車行駛之時間及辦法辦理之。捷運車以使用各起運路之車輛為原則，但因業務性質，需要特種車輛為起運路之所無，得利用其他鐵路或公司之車輛，其車租應由起運路與經行路共同負擔，捷運公司不付任何費用。

捷運公司之裝車卸車，必須迅速敏捷，不得延誤鐵路行車時刻。捷運公司並有免費代鐵路遞送公物文件與匯解款項之義務。

捷運公司之辦公房屋，有自備者，亦有利用鐵路財產者。如係利用車站房屋，應按所佔容積付租。如僅在車站屋內附設一二辦公桌派一二員工駐站工作時，得不付租，並得利用站內之電話，電燈，火爐等設備。

捷運公司在各鐵路所得之總收入，應劃列各經行鐵路之帳內，其餘數則分配於四組鐵路，即東區，南區，西區，與太平洋山區四組鐵路 (Eastern, Southern, Western and Mountain-Pacific groups) 捷運鐵路運輸收入則依照每一個月每一經行鐵路應得之運費與該月各鐵路應得運費總數之比率分配於各鐵路，整車捷運貨物所得之捷運費 85% 應付給鐵路，其餘 15% 為捷運運輸收入。

三 捷運貨物之託運與運送

捷運貨物多係小量之貨品，故一輛捷運車上，所裝貨物性質種類，異常複雜，復以中轉次數極多，頗易招致損失，故捷運公司對於客商託運貨物，其需包裝及標誌之條件，較為嚴格。茲將包裝及標誌之規定分述如次：

1. 包裝應注意事項：

- a. 易碎品必須包裝妥善，繫以標籤，註明貨物性質，以促裝卸工人之注意。
- b. 瓶裝液體物不得與其他商品混裝於一件之內，以免損失。
- c. 聽裝液體物，聽蓋必須緊密，以防因震盪而溢出。
- d. 用紙包裹之貨物，每件不得超過 35 磅，紙張必須堅韌不易破裂，並須使用兩張，包件兩端及中間，並須繫以牢固之繩索。
- e. 木箱以外之箱盒，必須使用標準箱盒。
- f. 如用膠黏紙帶粘封包件，紙帶之寬度，不得小於 2 吋，其各端必須繞過箱盒各邊在 2½ 吋以上，紙帶之粘貼，必須完全黏固。

- g. 兩片或三片紙板製成之紙匣，必須用堅韌之繩索或鐵箍繫網牢固。
- h. 舊包皮 (Second-hand Container) 如必須使用，必須堅固耐用與新者無異，包皮上之舊標誌並須洗除清淨，以免混淆。
- i. 活禽畜必須裝入木籠，木籠必須堅固，以防逃逸與損傷。
- j. 傢俱木器必須以木板條釘成木欄包裝，以免因包裝不規則而碰損。
- k. 金屬鑄造物最好用木箱木籠裝置。火爐火磚等易損物品，最好用木塊支墊。
- l. 印刷品在包裝以前，先細紮或捲緊，以防包裝之紙張被擠破而遭損失。

2. 標誌應注意事項：

- a. 每件包裹之上，用正楷書明托運人之姓名及住址。
- b. 收件人姓名及住址。
- c. 包件上之舊標誌，必須擦去。
- d. 包件之內另附清單 (Inside Information)，註明包裹內容，寄貨人收貨人之姓名地址等項。
- e. 代收貨價包件，最好將寄貨人姓名，住址，代收貨款總額，代收貨價號數，發票號數，詳細註明於包件以上，並另備代收貨款簡表，交予捷運公司。
- f. 每件包裹之上，均須貼以標籤或繫以硬紙牌，如貨物性質形狀包裝不能規則時，紙標籤或紙牌粘貼與繫附之地方，必須在包裹不易磨擦或碰撞之部分。

3. 託運及運送之手續：

捷運貨物託運之手續，與一般鐵路貨物，大致相同。惟計費辦法，較為簡單，故承運敏捷，客商稱便。託運時寄貨人將包件送至捷運公司，經捷運公司經手員司驗貨過磅，計算運費後，即填開捷運收據 (Express Receipt) 上列託運人姓名及地址，貨物種類，件數，貨物說明，貨物價值，運費，託運日期時間，及收貨人之姓名住址等項，由捷運公司經手人簽字後，以一聯交託運人，收取運費後，託運手續，即告完成。

捷運收據與鐵路應用之託運單 (Bill of lading) 大致相同，乃不可轉讓之收據 (Non-negotiable receipt)。其背面印有託運人須知 (Terms and Conditions of Express Service)，規定貨物重量價值之限制，不負責之損失等項，實等於託運人與捷運公司間之一種契約 (A Contract between the Shipper and Railway Express Agency)，乃分辨責任時之一種基本文書。捷運收據並不憑以提貨，蓋在一定之城市範圍內，捷運包件，多由捷運公司投送至收貨人住所也。

如託運之物為活禽畜，則捷運公司填開普通活禽畜運送合約或特別活禽畜運送合約 (Uniform contract for ordinary livestock) 或特別活牲畜運送合約 (Uniform contract for the transportation of animals other than ordinary livestock) 一聯，與鐵路之辦理牲畜運送辦法，大致相同。

為避免重復收費起見，州際商務委員會規定捷運公司於運送捷運貨物時，應另行填發捷運貨票 (Express Waybill)；每件捷運包裹上除貨幣外，均須黏貼捷運標籤 (Express label) 一張，分別標明“先付”或“到付” (“Prepaid” or “Collect”)。先付與到付標籤應用不同顏色之紙張顯示之，前者用黃色，後者用白色；此外每件捷運包裹之上，並須黏附捷運貨票標籤 (Express Waybill label)，上面填寫收貨人之姓名住址及本批貨物件數等項，亦以不同顏色之紙張顯示其為“先付”，“到付”或“代收貨價”。

捷運貨票與鐵路之貨票相同，蓋為公司收費以及起運站通知車上員司及到達站員司本票貨物之內容、重量經行路線，到達站，運費已否收取等項之重要單據也。捷運貨票標籤，乃為捷運貨票之摘錄，蓋恐捷運貨票因故遺失或遞送遲緩，捷運貨物之遞送無根據也。

捷運貨物運抵達站後，到達站捷運員司即根據收貨人住址分別用卡車投遞，並請收貨人在送貨簿或送貨憑單 (Delivery receipt) 上簽收。送貨憑單係與捷運貨票及捷運貨票標籤同時填造者。如須代收貨價，同時並將貨款收回，匯交寄貨人。到付貨物則將運費同時收回。

捷運貨物遞送距離有一定之限制，詳載於捷運分等表中，超出遞送範圍不代遞送，僅通知收貨人於一定期間前來提取。又如託運人於託運時聲明“留交” (Will Call) 者，亦不代遞送。

四 捷運業務之分等暨運價

A. 捷運貨物分等。

美國鐵路貨物分等複雜，運費計算不易，但捷運貨物則分等簡單，運價查閱便利，是為捷運業務發達一大原因。捷運貨物計分三等。凡非二三等貨物或訂有特價貨物，均為一等品。凡飲食類物品除酒精及麻醉劑外，均為二等品。凡貨物每件實值或報價不超過美金 10 元在包裝上標明者均為三等品。如印刷品包括年鑑，廣告品，書籍，卡片，運價表等及糧食樣品等均屬之；除以上三等貨品之外，復有貨幣分等表，包括金銀塊，有價證券等，其規章及運價，均另有規定。事實上尚有貨物分為頭等之半，頭等加半倍加一倍一倍半，加二倍，三倍，以至七倍，及二等之半倍者，實不止三等也。

B. 捷運貨物運價

1. 三等品運價 —— 三等捷運運價為均一運價

(Blanket rate)，不分遠近，每二兩美金一分 (One cent for each two ounces)。但其起碼運費則視距離遠近，分別為美金 35 分，30 分及 25 分，且此起碼運費不得超過按頭等品運價計出運費之數。三等品運價如此低廉，蓋為便利小包裏之寄送，藉以與郵政包裹業務競爭也。

2. 一、二等品運價 —— 一、二等品運價，較為複雜其製定之辦法如次：

- a. 分區 —— 捷運一、二等品運價之釐訂，採用分區辦法，用區至區運價以代替點至點運價。凡在同一區內之站點，至另一區內之站點，均適用各該站點所屬區間之運價。其法係以與經緯線平行之等距橫直綫將全美國分為 950 個區 (Block)，橫綫直綫交錯所包含之地域稱之為一主要區 (Main Block)，各區有連續號碼，橫的方面自美國之最西北角起，自 1 分至 59，依次編列，直的方面，則由北至南順次以 100 遞進，自 100 至 2400。故最西北角之一區為 101 區，101 區之正東隣區為 102 區，以此類推。101 區之南隣區為 201 區，201 區之南隣區為 301 區，以此類推。至 2401 區為止。主要區劃分後，每一主要區復平分為十六分區 (Sub-block)，其編號則採用字母，自 A 至 Q 而略去 J。蓋因 J 與 I 易於混淆也。

在兩個不相隣之區間，其運價距離之計算，取決於兩區間最短之距離，而以區之數目計算之。每區之距離按 50 哩計算，至兩相隣區或短距離運輸，其運價距離之計算，則以分區之距離按垂直線計算為根據。

除上分區之外，復有運價區 (Rate zone) 之劃分。初分五區，旋經改為三區，各區之基本運價，稍有高低。一、二、三運價區所包含之地區如次，

運價區	所包含之地域
第一區	俄亥歐河以北，密西失必河以東除密西根北部及威士康辛州以外之地域均屬之。
第二區	俄亥歐河以南密西失必河以東之地域均屬之。
第三區	第一第二兩區以西至洛克山脈之地域及洛克山區各州與其以西之各地域均屬之。

B. 捷運運價要素 —— 分區之制既明，則進一步可研究運價構成之要素，其要素有三：

- (1) 捷運業務終點費用 (Express terminal allowance or factor) 換言之，即捷運貨物起運及到達站

點所需之卡車接送費用，此數為一常數，不論距離遠近或運價區之不同，而有所差異。

(2) 鐵路終點費用 (Rail terminal allowance or factor)，隨捷運貨物重量之大小而增減，但與運送距離無關。

(3) 捷運運輸費用 (Express transportation or haulage factor)，與貨物重量及運送距離均有關係。

捷運終點費用一要素，乃 1912 年所擬定，係將捷運業務所用之總成本減除站與站間所需之運輸費用，再加 6% 之資本利息計算而得。

鐵路終點費用一要素，乃根據鐵路頭等貨物之起碼運價求得。

當每百磅捷運一等品之運價，根據上述方式求出後，自此運價減出每百磅一等品之捷運終點費用後除以一，再加此捷運終點費用，即求得每一磅一等品之運價。

1939 年美國捷運一等品每百磅之運價要素如次：

捷運運價要素	運 價 區		
	1	2	3
捷運終點費	35 cts.	35 cts.	35 cts.
鐵路終點費	30	30	30
運輸費	26	28 ½	31

上列計算方式，旋於 1925 年修改，規定不足一百磅貨物運價，應按上列三要素之總和比例計算，不再包括捷運終點費之全部。其目的蓋在減低短程之小量貨物，以應付汽車運輸之競爭也。

一等品運價根據上述方式訂定之後，二等品運價即據以訂出，蓋二等品運價為一等品運價 75% 也。

分區至分區之運價，另行規定。方式大致相同。

3. 特價 (Commodity rate)

特價之釐訂，類皆為應付特種貨物之特殊需要或應付某種競爭而特設。在捷運業務中，特價貨物大致為靴鞋，呢絨，絲綢，火爐，鮮蛋，楊梅等物。

五 代收貨價業務 (C.O.D. Service)

為便利貨商，捷運公司辦理代收貨價業務。凡貨商於託運時聲明委託代收貨價者，捷運公司即可於交貨時向收貨人收取貨款匯交寄貨人，但寄貨人須先繳納代收貨價手續費 (C.O.D. Charge)。其費率如右表所列：

六 捷運貨物之保價

(Insurance beyond limited liability)

捷運貨物損失賠償之限度，為每件重量不超過 100 磅者 50 元，其每件重量超過 100 磅者，則按其實在重

代收貨價新額		代收貨價手續費
美金	2.50 元或不滿 2.50 元	美金 18 cts.
美金	2.50 元以上至 5.00 元	美金 20 cts.
美金	5.00 元以上至 10.00 元	美金 28 cts.
美金	10.00 元以上至 20.00 元	美金 30 cts.
美金	20.00 元以上至 25.00 元	美金 32 cts.
美金	25.00 元以上至 30.00 元	美金 37 cts.
美金	30.00 元以上至 40.00 元	美金 37 cts.
美金	40.00 元以上至 50.00 元	美金 40 cts.
美金	80.00 元以上至 100.00 元	美金 54 cts.
美金	180.00 元以上至 200.00 元	美金 89 cts.
美金	250.00 元以上至 300.00 元	美金 1.15 元
美金	450.00 元以上至 500.00 元	美金 1.75 元
美金	700.00 元以上至 750.00 元	美金 2.50 元
美金	950.00 元以上至 1,000 元	美金 3.25 元
美金	1,000 元以上 每 1,000 元	美金 3.25 元

量每磅 5 角。為避免貨商寄遞貴重物品遺失損失時，賠款不足以抵補其損失起見，故規定保價或保險辦法。凡貨商於託運時聲明其貨價超過 50 元並按規定費率繳納保險費者，遇有損失，按所保價值賠償。其費率為每 100 元或不滿 100 元收費 1 角。

七 捷運貨物之延期費 (Demurrage Charge) 與保管費 (Storage Charge)

A. 延期費——捷運貨物之整車延期費，較鐵路規定之延期限制更為嚴格，其與鐵路延期費不同之點，為無平均計算法 (Average demurrage plan)，且其費率較高。普通整車捷運貨物運到或備妥待裝後，其免費時限為 48 工作小時，過此限度，即收取延期費。前二日每車每日收取延期費 10 元，第三日以後每車每日收取 15 元。

B. 保管費——捷運業務，大多包括接送業務，故通常捷運貨物除去投遞不到及不代遞送之貨物，類皆不致發生保管費用。茲分述如次：

1. 投遞無着或拒收貨物保管費之核收——投遞無着或拒收之貨物，捷運公司應迅速以電話與書面通知寄貨人或收貨人，在書面通知寄出以後，自次日之上午七時起算，經過四日，仍無人來取或未接得寄貨人或收貨人之復函者，自第五日起，即開始核收保管費。在計算免費保管時間時，法定之例假及星期日，均不計算。如例假適在星期日，其次日星期一，亦不計算。其費率如下：

a. 每票貨物重量為一百磅或不足一百磅者

——自免費保管期滿之次日起，其第一日為1角；此後之八日每日五分；前九日保管費總數為5角，當保管費收足5角時，不再續收直至免費保管期滿後屆滿一個月時為止。第二個月起，保管費為每月5角，不滿一個月亦做一個月計算。

b. 每票貨物重量在一百磅以上者——每票貨物重量超過一百磅者，其保管費率按前節所定比例計算，不足一百磅亦按一百磅計算。

c. 前列保管費率，僅適用貨物堆存捷運公司本身之貨棧或倉庫內者。如貨物存棧地捷運公司無堆存地點，而送存公共倉庫者，則其保管費之計算，應按該倉庫規定辦法辦理。

d. 前列保管費如係因貨物應行投送之地點，在捷運投遞範圍以外者，或因貨物為海關扣留，或因貨物損壞，不能投遞，或因貨物為出口貨，等候船期，或因貨物寄至錯誤城市，聽候改運等等，致在捷運公司堆存超過免費保管時間者，均免收取。危險物之保管辦法與保管費之收取，應按照州際商務委員會及捷運分等表之規定辦法辦理。

2. 在捷運公司不代遞送貨物之站點，無法投遞之貨物，應立即通知收貨人，到公司提取，或通知寄貨人，徵詢處置辦法，因此而致堆存在捷運公司之堆棧或倉庫內者，不收保管費。但堆存於公共倉庫者，不在此限。

八·捷運貨物之損失賠償

迅速處理賠償案件，為捷運公司之政策。捷運貨物遭受損失，經寄貨人或收貨人申請賠償後，捷運公司調查屬實，其損失責任在捷運公司者，即予照章賠償：關於損失賠償之處理，其規定約如下述：

A. 捷運公司不負責之損失——詳載於捷運收據 (Express Receipt) 之背面：

1. 因貨物本身性質而自然縮減其重量或體積者
2. 活禽畜之死亡逃逸或傷害，因託運入之疏忽而致者
3. 未經在捷運收據上列明之貨幣，金銀，公債券，飾物及其他貴重品。
4. 託運人本身之疏忽，致貨物遭受損失者
5. 貨物本身內部有瑕疵，致遭損失者
6. 因天災，兵禍，羣衆暴動，海潮檢疫，罷工等原因而發生者。
7. 因貨物包裝不固或標誌模糊而致者

8. 代收貨價貨物因收貨人拒絕收貨或檢查貨物致遭損失者。

9. 寄貨人請求遞送貨物之車站，捷運公司無代理人者。

B. 損失賠償之限度——捷運貨物損失賠償之限度，已詳於六節，茲不另贅。惟貨物損失一無份者，應按照規定賠償額，就損失部分比例賠償。

C. 損失賠償請求之時限——如貨物係損失一部份。自收到一部份貨物後之九個月內聲請賠償。如貨物全部損失，則自貨物運出之日起之十五日後之九個月內聲請賠償。申請損失賠償者如對捷運公司之處理，如拒絕賠償或賠償請求之一部份，認為不當者，應自接到捷運公司通知之次日起兩年內向有關機關控訴。逾期概不受理。

D. 申請損失賠償手續——捷運公司備有貨物損失賠償申請書 (Blank for Presentation of Loss and Damage Claims)，上列申請人姓名住址，申請日期，請求賠償款額，損失情形，損失貨物名稱，託運日期，捷運收據號數，託運人姓名，住址，起運站點，收貨人姓名，住址，貨物重量，運費繳付辦法 (先付或到付)，運費數額等等，申請人逐項填寫後，將各項有關原單據及證明文件，一併附送捷運公司之賠償部主任 (Claim Agent) 申請賠償手續，即告完成。

至於公司內部，對於每件貨物損失發生，均應由捷運到達站或有關人員填寫，損失報告，詳細說明損失之原因，寄交捷運公司之賠償部主任，以供處理之參考。

損失賠償申請書寄交賠償部後，賠償主任即根據有關原據報告，調查損失責任，然後確定賠償與否或賠償數額，通知申請人領取賠款。

九 結 論

美國鐵路除捷運包件外，並無客車運送之包裹及雜項運輸，故捷運業務異常需要，目前我國各鐵路均有包裹業務，故說者多謂此種業務，仍不需要。筆者之意，則以吾國幅員廣闊，社會文化一般低落。鄉村僻壤，極難吸收近代文化。為便利社會大眾，提高文化。鐵路捷運業務，如能仿做美國方法創辦，則鄉區民衆，不必自行煩神，向鐵路交提包裹辦理手續，未始不能造福大眾。然吾國鐵路，尚不發達，通達之地，究佔少數，若欲辦理，則絕不能為私人資本所能勝任。且綜觀美國鐵路捷運業務之發展經歷，極易明瞭鐵路捷運業務之絕不能由私人辦理。故筆者管見，認為我國鐵路捷運業務不創辦則已，如欲辦理，則非由鐵路公路聯合經營不為功，交通部聯運處之任務，為舉辦水陸空聯運，將來我國辦理鐵路捷運業務，蓋亦鐵路與公路聯運之一種業務，正可由聯運處主持辦理也。謹貢管見，就教於我國各運輸先進，希有以教正，則幸甚焉。

冷鑄鐵車輪製造規範

喬 蕓 華

冷鑄鐵車輪 (Chilled Car Wheel) 以其經濟耐用，久已為美國貨車普遍採用，現時美國各鐵路之貨車，約有百分之八十五採用冷鑄鐵車輪。經不斷之研究改進，此項冷鑄車輪之平均壽命，已可達十一萬至十二萬英里以上。在列車速度不超過每小時四十五英里之情況下，此種車輪，無甚缺點。最近聯總運華之貨車車輪，亦係此項冷鑄鐵車輪。惟是項車輪之化學成分，製造時配料，候注，烟火等步驟，均須嚴密管制，我國翻砂技術至為落伍，又無化驗設備，從事仿製，出品結果自難期其完善。惟是聯總運華之貨車車輪，已日漸損壞，補充將成問題。故最近株州機廠及四方機廠均擬試製是項車輪，以為補充。鄙人前曾在美國格里芬車輪公司 (Griffin Wheel Co.) 作短期實習，對是項車輪之製造及試驗，略知概梗。茲將當時實習筆記中之製造規範部分加以整理簡化，以供國內製造者之參攷。深祈我國機務前輩及工程專家指正幸甚。

一 化學成份

冷鑄鐵車輪之化學成分應為：

矽		0.70±0.02%
化合炭	最高為	0.90%
合炭總量	最低為	3.00%
錳	最低為	0.50%
磷	最高為	0.35%
硫	最高為	0.14%

二 冷剛試驗塊 (Chill Test Block)

(a) 每鑄輪十個，最少須鑄一冷剛試驗塊，以作考驗。試驗塊之寬度為 1½ 吋，厚度為 3 至 4 吋，長度為 6½ 吋至 8 吋。其 1½ 吋之面須靠冷圈 (Chiller)

(b) 冷剛深度 (Depth of Chill) 之量度，以 1/16" 為記錄單位，例如冷剛深度為 1¼" 時即記錄為 28。冷剛試驗塊鑄成後最少須留于沙模內約 8 分鐘，然後取出淬于水中，使其溫度降至 200 °F。

三 化驗塊 (Analysis Block)

(a) 化驗塊須鑄于乾砂模內，其尺寸須為 1¼" × 1¼" × 5"。化驗結果，其成分須合乎第一節之規定。冷鑄輪化學成分之主要點其所含之硫，矽，炭，錳各原素必須平衡。此種原素成分之變更，須不影響此種平衡狀態。假如化驗結果，硫之成分超過規定而超過不及 0.02% 時，而錳之含量則在硫之含量之三倍半以上，且出品經檢驗及物理試驗均合格，則此種車輪，仍應

視為合格。惟下次出品，仍應按照規定之化學成分。

(b) 每開爐一次，至少須鑄一化驗塊。

(c) 化驗時須分析鐵質所含矽，錳，硫，及含炭總量，并記錄之。

四 熔鐵溫度

(a) 鐵質熔化後從熔爐流出時，其溫度不應低於 2600 °F。

(b) 從儲鐵桶 (Reservoir Ladle) 流出之鐵質，其溫度應於 2430 °F 至 2530 °F 之間。

(c) 從儲鐵桶傾出之首二桶，最末二桶及中間三桶熔鐵之溫度均須記錄之。

五 儲鐵桶及傾鐵桶

(a) 化鐵過程中，儲鐵桶所存之鐵量應保持在其容量三分之二以上，使鐵質得以充分混合，并保持一均勻之溫度。熔鐵鐵質得因混合而改善，故儲鐵桶之容量，應使熔鐵從熔鐵爐流出時起，至傾入傾鐵桶 (Pouring Ladle) 時止，有二十分鐘至三十分鐘之時間，停留于儲鐵桶內，使鐵質得充分混合。儲鐵桶最小之容量應為：

每小時熔鐵量 (噸數)	儲鐵桶最小容量 (噸數)
少于 10 噸	5 噸
10 至 15 噸	8 噸
15—20 噸	10 噸
20—24 噸	12 噸
超過 24 噸	15 噸

(b) 儲鐵桶及傾鐵桶使用之前，須經充分加熱。

六 剩餘熔鐵

傾注最後之車輪後儲鐵桶中應有相當于二輪之剩餘熔鐵存在。

七 傾注

(a) 傾注之速度須與熔爐之熔化速度相等。

(b) 加入傾注桶內之處理金屬 (Treatment Alloy)，每輪不得超過 2 磅，并須記錄之。

八 在砂模內之時間

(a) 冷卻曲線顯示輪轂部之金屬凝固時 (約在溫度 1900 °F 至 2000 °F 之間) 輪身板 (Plate) 之溫度為 1600 °F，而輪之觸軌面之溫度則為 1300 °F，故車輪自傾注以至從砂模中取出之時間 (Shakeout Time) 之長短，視熔鐵溫度，車輪重量及鐵質內所含炭份而定。鐵質內

含炭份較高者凝固較慢。

車輪自傾注後以至從砂模中取出之時間之最大限度，不應超過如下所示：

輪之重量	時間
650 磅	42 分
700 磅	45 分
750 磅	50 分
850 磅	55 分

(b) 為減少因冷却而致之歪曲變形，車輪從砂模取出後應立即放入焗火爐 (Annealing Pit) 內。

(c) 假如車輪在砂模內之時間超過(a)項規定最大限度 10 分鐘或以上時，或取出後暴露于空氣中超過 5 分鐘以上時，則最低限度應取一車輪作熱試驗 (Thermal Test) 應取焗火爐頂上之一個 (Top Pitted Wheel) 為佳。假如試驗結果證明該輪不合格，則應繼續試驗至所有成疑問之車輪除去為止。

(d) 車輪取出後暴露於空氣中超過 10 分鐘者，則應棄為廢鐵，不應放入焗爐內。

九 焗火爐及蓋

(a) 預熱焗火爐 如焗火爐放置不用超過 48 小時，則應預熱并乾燥後，方可再容納從砂模取出之車輪。

(b) 如熔鐵爐之容量在 15 噸或以下時，則應祇打開一焗火爐之蓋以容納備焗火之車輪。

(c) 每一焗火爐均應盛滿至所能容之量。頂上之輪與焗火爐蓋之距離，以應使頂輪溫度減少之速度不超過規定為限。

(d) 焗火爐盛滿車輪後應即嚴密蓋上。

(e) 焗火爐蓋上後 48 小時內不應移動。以後在車輪取出前可以打開使車輪冷却至不超過 1000°F，車輪取出後即行蓋上。

十 焗火 (Annealing)：

(a) 焗火爐盛滿車輪并蓋上後約 2½ 小時，爐內車輪從頂至底之溫度即漸趨于平衡一致而達於 1400°F 左右。溫度達于平衡一致後，溫度之降低不應超過每小時 10°F，直至車輪溫度降至臨界溫度 (Critical Range) 1310°F 至 1220°F 以下。焗火爐蓋上後約 2, 5, 12 及 24 小時後，溫度不應較美國冷鑄車輪製造協會 (Association of Manufacturers of Chilled Car Wheels) 所規定之最低冷却曲線 (Minimum Cooling Curve) 之相當溫度。此項最低溫度如下：

時間	溫度
2	1350°F.
5	1325°F.
12	1290°F.
24	1180°F.

此項溫度以取焗火爐頂輪 (Top pitted wheel) 為準。每日各焗火爐頂輪之溫度均須記錄。

(b) 焗火 24 小時後，應取各爐頂輪溫度并記錄之。

(c) 僅在不正常情況下 (底輪與頂輪溫度差不正常) 方取底輪之溫度。

(d) 焗火規範係根據實驗所得之理想冷却曲線 (Ideal Cooling Curve)。假如用他種設計之焗火爐，則須務使溫度與此等曲線吻合。

(e) 車輪從爐內取出放入熱輪儲存處時，溫度不應過高。最佳為 1000°F 以下，最高為 1150°F。

十一 高溫計 (Pyrometers)

(a) 為量度必須之熔鐵，熱輪等溫度，必需應用合宜設計之高溫計。此等高溫計必須常常檢驗，修理，更換以保證其準確。

(b) 量焗火爐或爐內輪子溫度時須將熱電偶 (Thermo-Couple) 插入所備之孔中以量之。此孔大小以僅能容納熱電偶為度。不用時即應封閉之。

十二 記錄

下列各項均須作詳細記錄。

- 車輪數目
- 鐵路名稱
- 車輪式別
- 車輪直徑
- 車輪確實重量
- 製造日期
- 帶量尺寸 (Tape Size)
- 傾注次序
- 在砂模內時間
- 焗火爐頂輪須註明爐之號數
- 試驗塊之冷剛度 (Chill on test block)
- 傾注時不規則或間斷處
- 試驗詳細結果及擴棄者
- 儲鐵桶處理
- 傾鐵桶處理
- 熔鐵出爐及在儲鐵桶內之溫度
- 在不適當之溫度下焗火之車輪
- 各量取之溫度
- 由傾注桶首次傾注之車輪
- 化學分析

第十二節(A)尺寸大小

(a) 輪緣必須通過 A.A.R. 最大量規而不能通過最小量規。

(b) 車輪之超過正常重量 2% 者必須退棄。

(c) 車輪之由直徑為 33.56" 或較大冷圈鑄出

者,其合格之帶量尺寸為 15 至 54。車輪由較 33.56 為小之冷圈鑄出者,其最小之合格帶量尺寸為 10。

十三 選擇試驗之車輪

(a) 由第六節所指最後傾注之車輪必須作強度及冷剛度之試驗,以顯示當日出品質地之優劣。

(b) 在再選其他車輪作試驗前,下列各點必先考慮以選擇一最能代表之試驗:

1. 在煙火爐內之位置
2. 頂輪及底輪在 24 小時後之溫度
3. 最大最小之冷縮度
4. 車輪之設計
5. 試驗塊所示之冷剛度
6. 最後所鑄之輪
7. 新傾注桶(新塗上沙之傾注桶 Green ladle) 所傾注之輪。
8. 熔鐵過冷
9. 傾注中斷
10. 傾注桶處理
11. 在傾注, 從砂模取出, 或煙火時有延遲者。

(c) 每工作日內最少須作兩個強度試驗(包括最後一個)。其中一個必須為熱試驗,此必須選擇其強度最成疑問之輪,經檢查後有缺點之輪,假如其缺點係足影響其強度者,亦可作試驗。

(d) 若從煙火觀點以選擇車輪,則溫度最低者應先考慮。

(e) 從模中取出或煙火時若有延遲,應作一熱試驗以作代表。

(f) 若連續停止工作 8 天或以上時,則復工後第一天之出品必須審慎考慮,并注意煙火時頂輪之溫度, (取 24 小時後之溫度)。

煙火爐號數及位置,須以粉筆畫于輪上,以作記認,最低溫度之頂輪必須作熱試驗。

(g) 假如一最低溫度之頂輪經熱試驗後證明失敗(不合格)則必須繼續取次頂輪及次低溫之頂輪作熱試驗。

十四 降落試驗

(a) 降落試驗機之砧必須水平,重量須在 1700 磅以上,其洋灰基礎須厚兩呎,降落錘面須扁平,直徑須為 9 吋。當降落錘面因使用至高陷達 % 深度時,必須更換,支承受試車輪之三支承脚 (Boss or Support), 必須扁平,寬度須為 5"。受試輪子輪緣向下,使錘直接打擊在輪轂中央上。

(b) 降落錘須自由滑落于導軌 (Guide) 間,支承脚須緊密固着于基板上。

(c) 降落錘之重量不得超過 250 磅,不得低於 247 磅。

(d) 受試驗之輪必須通過下列之試驗,而不致裂為兩塊或多塊。

車輪重量	軸頸尺寸	降落錘重	降落高度	打擊次數
650 磅	4½" × 8"	250 磅	9 呎	12
700 磅	5" × 9"	250 磅	12½ 呎	12
750 磅	5½" × 10"	250 磅	12 呎	12
850 磅	6" × 11"	250 磅	15 呎	12

(e) 假如受試之輪經九次或不及九次打擊後,輪身板 (Wheel plate) 即已裂開,則此試驗即為失敗。

此處所指之輪身板不包括輪緣與輪身板間之圓角部分。

(f) 降落試驗之輪必須毀棄。

十五 熱試驗 (Thermal Test)

(a) A.A.R. 標準車輪,由 650 磅至 850 磅,作熱試驗應放置于特備之熱試驗床 (Thermal bed) 中,輪緣向下。熱試驗床中有一開口,以排除氣體。輪緣及觸軌面均須塗以冷圈漿液 (Chiller Paste)。

(b) 用一鐵製之模圍於受試驗輪旁,模與輪緣間成一槽道,寬度為 4½", 深度為 4½"。

(c) 熔鐵澆入槽道內,澆口不應超過二個,熱試驗用之熔鐵溫度應為 2400° 至 2450°F。

(d) 熔鐵澆入槽道內 20 分鐘內,受試車輪應靜放着不受任何騷動。如輪身板,觸軌面,成撐筋 (Bracket) 有裂口達 3 吋長時,該輪則應視為不合格。車輪應通過下列條件而輪身板上不顯裂紋,方為合格。

車輪重量	軸頸尺寸	最低限時間
650 磅	4½" × 8"	6 分鐘
700 磅	5" × 9"	7 分鐘
750 磅	5½" × 10"	8 分鐘
850 磅	6" × 11"	9 分鐘

(e) 俟受試輪子冷後,在觸軌面上近澆口處檢視有無裂縫。如裂縫長度僅及 6", 位於澆口之處,則不必記錄及報告。惟若裂縫之長度超過 6", 則其長度必須報告。如裂縫長度達 12 吋或以上時,則此輪應視為不合格。試驗業已失敗,如裂縫發現在遠離澆口處,則不論此裂縫長短如何,亦應視為業已失敗。

十六 可見冷剛度之量度

(a) 量度車輪之冷剛度時,最少須取斷面之處,并須于觸軌面中線之處量之。(即離輪邊三吋之處)。量度時以 1/16" 為記錄單位,如冷剛深度為 % 時則記為 10。

(b) 冷剛度少于 7 或多于 18 時,必須由 Brinell 硬度試驗決定是否合格。

(c) 車輪有冷剛之摺筋 (Chilled Bracket) 者必須擯棄。

(d) 最小冷剛度決定：Brinell 硬度試驗須在觸軌面 $5/16$ " 下，離輪邊 (Rim) $2\frac{1}{8}$ "， $2\frac{11}{16}$ "，及 3" 之處行之。此三處之平均硬度最小須為 352 B.H.N. (Brinell Hardness Number)。

(e) 如冷剛度在最低規定之下，則此種試驗必須繼續至除去所有成疑問之車輪為止。

(f) 最大冷剛度決定：硬度試驗須在觸軌面 t^2 " 之下，離輪邊 1"， $1\frac{5}{16}$ "，及 $1\frac{1}{2}$ " 三處。此三處之平均硬度最高不得超過 250 B.H.N.

(g) 車輪照 (f) 項試驗超過最大值時即應擯棄，並將試驗繼續至擯除所有成疑問之車輪為止。

十七 母輪 (Master Wheel)

每一製造廠須備一母輪，以備檢驗車輪之重量，帶量中線，扭歪 (Warpage) 及圓度 (Rotundity) 正確重量，帶量中線等必須印于母輪輪身飯上。

十八 不圓 (Out of Round)

A.A.R. 規定不圓之限度為 $1/32$ "；車輪之不圓度超過 A.A.R. 之 0.031 " 之限度，惟不超過 0.070 " 者可以磨至限度以內。車輪之不圓度超過 0.070 " 者必須擯棄。

十九 扭歪

扭歪之原因，通常為輪子放入耐火爐中不平所致，當輪子放入爐中時，若鐵鉗鬆下，輪子自高處跌入爐內時，則降落之輪及受打擊之輪均將扭歪。A.A.R. 規定之扭歪之限度為 $1/16$ "。車輪之扭歪度接近此限度者校驗其不圓度。

二十 出品之外貌

出品之外貌應佳，凸出于輪緣之凸鳍 (Fin) 必須除去或磨去，黏着之鬆砂須除去。由冷圈裂紋而致之裂痕不應太明顯或太多。

二十一 擯棄之車輪

車輪因冷剛度或強度不足而擯棄者必須打碎回爐。

湘桂黔鐵路浪江大橋

浪江大橋位於湘桂黔鐵路桂柳段，上距柳州 17.5 公里，原設計為 62.5 公尺，穿式鋼桁一孔洋灰混凝土橋台兩座，抗戰期間以材料缺乏，鋼桁無法配製，乃利用鋼軌建造，搭架四座，上架工字鋼梁九孔，構造均甚牢固。

民國三十三年，湘桂撤退時，慘遭破壞，橋台及搭架均由底部施炸，倒入水中，軌道則仍扭曲牽連，形成廢料一團，情景悽涼怵目驚心。

民國三十五年春，湘桂、黔桂兩路合併，由袁局長夢鴻主持復路工作，桂柳段列入最先修復路程。浪江大橋首須趕建，但當時抗戰結束不久，材料工具兩感缺乏，雖可做木排架便橋，先行通車，但以後換橋甚為麻煩，仍以就地籌集鋼軌，照原樣修復，成功較易，兼策久遠，故即搜集鋼軌及廢料煨製鉚釘螺絲，及各項工具，招致并訓練技工，進行打撈，鑲配工作殊為艱辛。

清理工作於五月下旬開工，清理炸毀洋灰塊，打撈水中破壞工字梁，及鋼軌搭架，上項炸倒鋼料重疊壓置，交互牽連，拆除時極為危險，工進異常遲緩，延至七月下旬始行完工。

損壞之鋼件，重加修理，炸毀部份以鋼軌另行配製，每搭為四立柱所組成，四面斜平撐為 63# 鋼軌，立柱則為 85# 鋼軌四條，以 8# 小鋼軌作連條 (Lacing Bar) 將其桿連成柱，全部結構，除接頭鋼飯外，均為各

型鋼軌配製而成，堆稱別緻，但以鋼軌式樣雷同，用為結構材料頗多牽就。

工作進程序，採取一面打撈，一面鑲配，並以架為單位，每架鑲配完成，即行裝架，以爭取時間，該橋高 20 公尺，普通起重工具多不適用，另做高 16 公尺木質吊車一座，搖臂 (Boom) 長 17 公尺，亦杉木做成，用 35# 鋼軌三條，以鐵箍鑄於端部，增其強度，可左右上下搖動，上配三輪滑車一對，串六路六分鋼絲繩，安全起重七公噸，由北向南依次裝吊搭架，及工字梁，每動一次可吊搭架一座，工字梁兩孔。(圖見封面)

吊車須依次前進，四鋼架不能同時架設，頗嫌太緩，為趕工起見，乃另立 12 公尺獨木吊杆一副，專裝鋼架下段，以省吊車工作時間，因每一立柱係用三段鋼軌接成，故可分段起吊，接駁連牢後，再加四向平撐，及斜撐，裝撐料時，用六吋小滑車四個，捆着四立柱上部，以六分白麻繩人力拉上，各面平撐及斜撐同時安裝，進行頗速，裝吊工程於七月下旬開始，九月下旬完成，斷絕數載之交通，遂於卅五年雙十節恢復。

全橋工程計拆除鉚釘 15,250 個，打撈及移運鋼料 231.2 噸，鑲配鋼料 212.1 噸，鑄合鉚釘 17,206 噸，拆除舊電桿 85.16 公尺，電桿 760.2 公尺，鑽眼 17,330 個，裝吊 212 噸，清理洋灰 241.5 立公方，灌注洋灰混凝土 477.7 立公方，乾砌片石護坡 331.8 立公方。

機車牽引力之計算與實測

王運治

甲 計 算

一 第一計算法

普通單汽雙汽機車之牽引力，以下列公式計算：

$$T = \frac{pd^2s}{D}$$

T = 在輪邊發生之額定牽引力，磅

p = 平均有效汽壓，磅/平方英寸

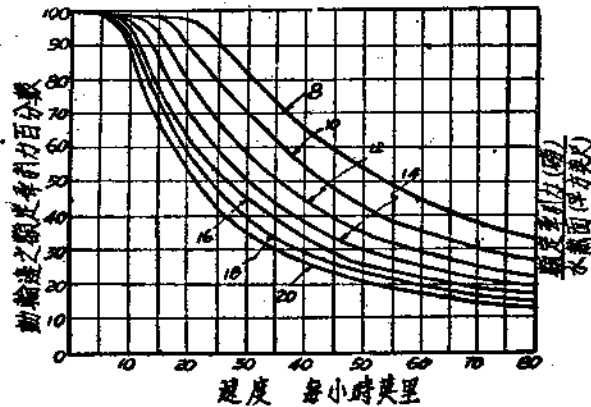
d = 汽筒直徑，英寸

s = 鞣輪衝程，英寸

D = 動輪直徑，英寸

平均有效汽壓，理論上雖可以公式計算，但以實際有關因素甚多，如鍋爐汽壓，汽路構造，汽機汽壓，汽閥式別，鞣輪速度，及閉汽百分數等等，不能盡列計算，結果難與實際相近。其實際準確數字，須自蒸汽循環指示圖求得。各方實驗所得圖表數字記錄不少，但以試驗之機車及環境不同，結果殊不一致，可供比較參考，不能作為固定標準。

機車起動及低速行駛時之牽引力，通常以鍋爐汽壓之 85% 作平均有效汽壓計算，結果與實際情形尚近，惟保守之設計者亦有用較低百分數者。機車回動機關足位時閉汽若小於 90%，上項百分數亦應隨減，最低為 60%。當機車速度漸次增高時，蒸汽消耗量隨同增大，至某一速度時，鍋爐能量不足以供應汽筒全程所



(第一圖)

需蒸汽，必需減少閉汽百分數，利用蒸汽膨脹力，以減蒸汽消耗。每衝程工作因而減少，額定牽引力亦隨之減少。此項機車能產生額定牽引力之最大速度，名為臨界速度，以下列公式計算：

$$V = \frac{PW \times H}{43.17w \times T}$$

V = 機車產生額定牽引力之最大速度，或臨界速度，英里/小時

P = 鍋爐汽壓，磅/平方英寸

W = 水之蒸發量，磅/平方英尺熱面/小時

H = 熱面，平方英尺

w = 在假定平均有效壓力為 0.85 P 時，蒸汽之重量，磅/立方英尺

$$T = \text{額定牽引力，磅} \left(\frac{0.85 Pd^2s}{D} \right)$$

在臨界速度以上時，上述假定之鍋爐汽壓百分數，不復適用，需根據實驗數字，另行調整。美國鮑爾溫機車廠及美國機車公司各定有調整計算法如下：

$$T = \frac{0.85Pd^2s}{D} \times \text{速度係數}$$

此項速度係數，可自指示圖求得，實際上為鍋爐汽壓 P 之調整數。但二者所定之係數，用於各種速度及各式機車時，不盡相符。第一圖為鮑爾溫機車廠所定之速度係數曲線，適用於過熱蒸汽機車，係按額定牽引力 $\left(\frac{0.85Pd^2s}{D} \right)$ 與蒸發總熱面(水接觸面)之關係而規定。

第一表

鞣輪速度 每分鐘 英尺	飽和蒸汽		過熱蒸汽	
	速度係數	最大馬力 百分數	速度係數	最大馬力 百分數
250	1.000	60.4	1.000	55.6
275	.976	65.1	.976	60.3
300	.954	69.1	.954	64.3
325	.932	73.5	.932	68.0
350	.908	77.2	.908	71.3
375	.886	80.7	.886	74.5
400	.863	83.7	.863	77.6
425	.840	86.4	.840	79.8
450	.817	89.0	.817	82.3
475	.795	91.4	.795	84.4
500	.772	93.5	.772	86.8
525	.750	95.3	.750	88.0
550	.727	96.8	.727	89.5
575	.704	98.0	.704	90.8
600	.680	98.7	.682	92.0
625	.660	99.3	.664	92.8
650	.638	99.7	.643	93.6
675	.614	99.9	.624	94.4
700	.590	100.0	.605	95.2
725	.570	100.0	.588	95.8
750	.550	100.0	.572	96.3
775	.530	100.0	.558	96.9
800	.517	100.0	.542	97.5
850	.487	100.0	.515	98.3
900	.460	100.0	.490	99.3
950	.435	100.0	.467	99.7
1000	.412	100.0	.445	100.0
1100	.372	99.0	.405	100.0
1200	.337	97.8	.371	100.0
1300	.307	96.8	.342	100.0
1400	.283	95.7	.318	100.0
1500	.261	94.7	.297	100.0
1600	.241	93.5	.278	100.0

第一表列美國機車公司所定之速度係數，適用於每分鐘 250 英尺以上之鞣輪速度。

二 第二計算法

季塞爾公式 Kiesel's Tractive Force Formula, 係脫胎於前節基本公式, 依據鍋爐能量, 將平均有效汽壓, 作比較詳密合理之演算, 內中雖含有假定及實驗數字, 結果實際尙屬相近, 其式如下:

$$T = \frac{2PM}{1 + \frac{110w}{3} \times \frac{MV}{KH}}$$

T = 汽笛牽引力, 磅

P = 汽笛初汽壓, 磅/平方英寸 (通常較鍋爐汽壓小 10 磅)

w = 蒸汽重量, 磅/立方英尺

V = 速度, 英里/小時

K = 蒸發量, 磅/平方英尺熱面/小時

H = 鍋爐總熱面 (火接觸面), 平方英尺

$$M = \frac{d^2s}{D}$$

d = 汽笛直徑, 英寸

s = 鞣輪衝程, 英寸

D = 動輪直徑, 英寸

上項公式, 係假定蒸發量在前節所述臨界速度 (約每小時 15 至 20 英里) 以上時, 大約均勻不變。根據實驗結果, 在長距離行駛時, 飽和蒸汽機車之蒸發量約為 10, 過熱蒸汽機車之蒸發量約為 8.5。為更切合某一型式之機車, 可另自試驗求其蒸發量之實在數字。

汽笛牽引力減去機車內部機械磨擦阻力及迎頭風阻力, 得可用牽引力, 計算公式如下:

$$T_a = \frac{2PM}{1 + \frac{110w}{3} \times \frac{MV}{KH}} - [22 + 0.15(n-1)V]Q - 0.1V^2$$

T_a = 可用牽引力, 磅

n = 動輪對數

V = 速度, 英里/小時

Q = 動輪上總重, 美噸

其餘字母代表各項見前式

可用牽引力減去機車及煤水車之滾動阻力及坡度阻力, 得煤水車後之鞣桿拉力, 為機車實際可用以牽引列車之能量。計算滾動阻力方式, 不屬本文範圍, 茲從略。機車本身之阻力, 天寒時增加, 故機車牽引噸量, 冬季較夏季時數字減低。鞣桿拉力, 須按氣候溫度加以調整, 茲錄美國本薛爾凡尼亞鐵路之規定於下, 以供參考:

溫度, 華氏度數	較夏季額定牽引量減少百分數
45—35	6
35—25	13
25—15	18
15—5	26
5—0	33
暴風雨	45

三 牽引馬力

機車馬力, 可以牽引力表示如下:

$$HP = \frac{TV}{375}$$

HP = 馬力匹數

T = 牽引力, 磅

V = 速度, 英里/小時

若 T 為額定或汽笛牽引力, HP 為指示馬力。若 T 為可用牽引力或鞣桿拉力, 則 HP 為可用馬力或鞣桿馬力。此公式適用各種速度, 惟計算時須注意牽引力及馬力同為某一速度時之數字。

四 兩種計算法比較

按上述各點, 為謀牽引力計算數字與實際數字接近, 第一法宜用於機車起動時, 第二法宜用於速度增高時, 即計算機車起動時之牽引力用第一法公式, 計算機車行駛時之牽引力用第二法公式。同一機車, 用二法計算牽引力結果, 分繪速度與牽引力之曲線比較 (第一法用飽兩溫機車廠之速度係數), 在中速度時第一法較第二法數字為高, 在高速度時, 第一法較第二法數字為低, 最大差數約一千餘磅。

五 季塞爾牽引力公式之修改

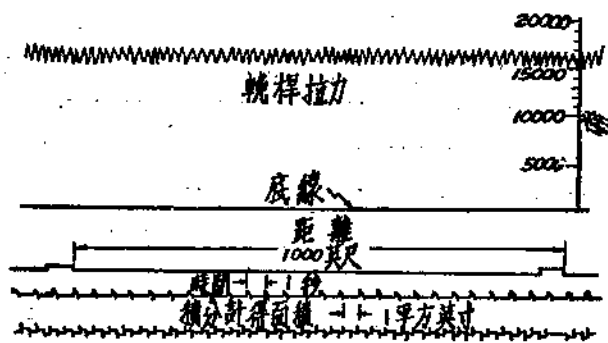
根據一部份意見, 季塞爾公式計算所得牽引力, 係機車所能產生之最大數字。機車需在理想情形工作, 並需高度之燃燒或發火率, 方可得此數字。但在實際行駛時, 殊不易達到。故公式內之蒸汽恆數, 即鍋爐產生之蒸汽量 KH, 需要減低。經試驗結果, 在每小時三十英里固定速度行駛時, 該蒸汽恆數減低為 58%。此不過一例作為參考, 其他速度應減數, 須另實際求得。總之, 季塞爾公式之重心在蒸汽發生量, 與燃燒或發火率有甚大之關係。應用該公式時, 對於機車燃燒機構與方法, 須詳加考慮, 酌定適當之蒸汽常數, 俾結果與實際相去不致過遠。假定每鞣桿馬力需燃煤 2½ 磅, 人工生火之最大煤量消耗為每小時 5000 磅。故機車馬力在 2000 以上者, 必需用機械上煤, 方可維持需要之燃燒率及蒸發量。

乙 實測

一 固定測力器 Dynamometer

測驗機車牽引力之固定式牽引測力器, 裝置於機車試驗所內。其一端有輓與機車鞣桿連接, 鞣桿拉力經若干類似地磅內之槓桿, 傳達至最後之槓桿, 而成振動動作; 復籍數種機構傳達至紀錄筆, 繪於自行移動之一捲紙面, 形成一聯串之鋸齒狀曲折綫。在各曲折綫中間, 對一平均綫, 即為牽引力綫。

測力器之主要阻力為一組扁形彈簧，裝於第二組橫桿之下，隨橫桿之動作而彎折，以抵抗機車之牽引力。每測力器備有阻力不同之扁簧數組，視所試驗機車之牽引力量而裝用適當者。簧之彎折，經準確校量，與紀錄筆之行程或移動，及牽引力數字，成一定比數。故紀錄筆自原始位置或底線或橫坐標橫行移動之距離，代表牽引力之數量，如每移動一英寸分列代表 2000, 5000 或 10000 磅，磅數劃於直坐標綫上。紀錄紙按一定速度自動縱向移動，每移動若干寸，由第二筆紀錄，代表機車行駛距離。另有第三筆紀錄時間秒數，及第四筆紀錄積分計求得之工作尺磅數第二圖示試驗所測力器所得紀錄。



(第二圖)

二 試驗所測力法

機車解去煤水車，倒行駛入機車試驗所測力器前，將輓桿與測力器輓連接，移去機車動輪及從輪下面之鋼軌，易以特種承托滾輪支柱，每對動輪及從輪擱於一對托輪之上，踏面接觸。托輪架空，可隨機車動輪旋轉。其軸之一端伸長部份，裝置水壓軛機，藉高壓水力，控制托輪連帶動輪之轉動，以代列車阻力，吸收機車產生之能。機車與測力器間，有特製儲煤倉及一部份上煤機，並有司爐工作台。水自另一水箱以管接引至機車射水器進水管，供給鍋爐用水。

測驗開始，機車生火達到常用汽壓，開啓調整閥，並維持各部份機件與行駛時相同情形，動輪轉動，托輪隨轉。機車各部份動作與行駛時無異，惟後端連於固定測力器，而動輪在托輪上旋轉，整個機車不能向前或後移動。因測力器橫桿比率之配合及各件應力之設計，機車輓桿與連接之測力器輓縱向移動極微，幾等於零，故機車動輪不能自托輪上向前後移動。

當高壓水進水閥逐漸開啓時，托輪上輓力漸增，托輪連同動輪轉數逐漸減少，最後完全停止。如係雙組動輪機車，可將一組動輪單獨使輓，或二組動輪替換使輓，以視牽引力之變化。機車動輪與托輪接觸面所發生之阻力，經輓桿傳至測力器，記錄於紙面上而為牽引力，各時刻轉數時之牽引力，分別記錄，並保持相當時間，以得其平均數。注意記錄機車常用最大行駛速度，

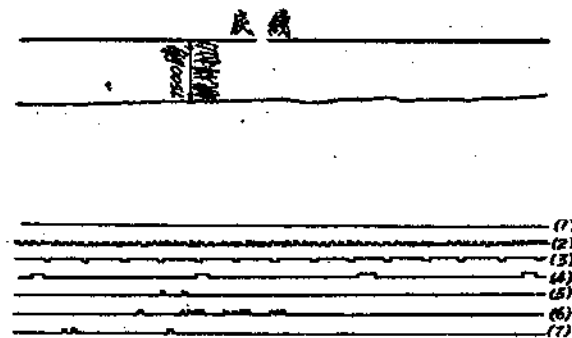
最大能量及起動時刻之牽引力。例如機車最大行駛速度為每小時 100 英里，動輪徑 80 英寸，則每分鐘 400 轉時所發生之牽引力最為重要，由操縱高壓水閥之人注意其旁之轉數表，維持該轉數所需之輓力至相當時間，以便記錄。

機車試驗，常與測力同時舉行，需要記錄。除上述者外，尚有煤水消耗量，蒸汽循環指示圖，汽水火箱烟箱與室內等溫度，蒸汽之品質與熱量，空氣氣壓與溫度，鍋爐汽壓，灰箱火箱烟箱之通風，煤灰烟灰之重量與熱量，烟灰之成份，烟之黑色程度，調整閥與回動機關之位置，以及其他試驗時特殊情形等等。所需試驗設備，除上述者外，應備各種量衡儀器，壓力表，通風表，溫度與高溫表，氣壓與濕度表，計速器，蒸汽循環指示器，測熱器，各氣汽灰烟取樣器，以及各計算測繪儀器等。

三 測力車 Dynamometer Car 及其用法

測力器裝置於車上，是為測力車，連挂於列車上，以測驗機車行駛途中時之牽引力，兼作其他機車途中試驗。普通以客車一輛改造內部，裝置測力器及各項設備，其構造與試驗所之固定測力器不同，惟其原理則一。應用時測力車直接連挂於機車煤水車之後，全列車車輛之前。機車輓桿拉力，經煤水車後輓鉤及測力車前端浮動式牽輓具，傳至測力器之一箭，其鞣韌兩面貯滿油料，均受壓力。鞣韌受推或拉力行動，箭內之油被擠壓經過油管至另一小箭，其鞣韌動作，受一個或一個以上之彈簧壓力控制。彈簧之壓縮及伸張，傳至記錄臂及筆，繪於紙上，得各時刻之牽引力，曲線，通常為不規則之錯綜綫，須在其中間劃一平均曲線以代表之。

記錄筆於紙之動作，與前述固定測力器者相似，記錄筆係電力操縱自行動作。第三圖為測力車實在記錄，



(第三圖)

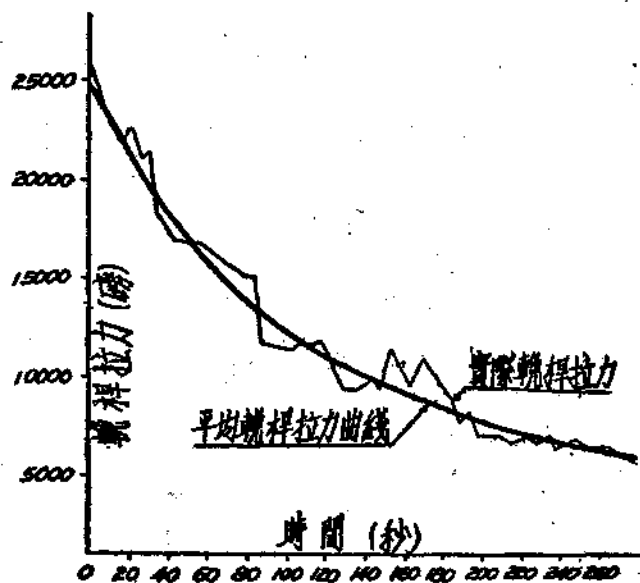
係求列車車輛阻力所得。車以等速行駛，牽引力線尚為均勻。除牽引力線外，尚有七線，分別以電動筆記錄：

- (1) 拉力或推力
- (2) 工作尺磅(以積分計求得)
- (3) 時刻秒數或每五秒數

- (4) 行駛距離(兩凸處間代表1000英尺距離)
- (5) 蒸汽循環指示圖記錄時間
- (6) 鍋爐氣壓,調整閥及回動桿位置(自司機棚內操縱記錄)
- (7) 里程碑,橋樑,左或右向彎道及水塔等(由測力車內觀察者操縱記錄)

記錄所得測力器馬力可與汽笛指示馬力比較,二者之差為機車內部阻力化為馬力單位,二者之商為機車之機械效率。

第四圖為另一測力車記錄,係研究列車加速情形時所得。列車行駛速度自每小時5英里漸增至每小時60英里,故實際輓桿拉力,因加速及坡度關係,漸次減少,成一不規則之錯綜綫,須在其中間劃一平均輓桿拉力曲線,以資代表,而便研究。



(第四圖)

測力車可用以舉行機車行駛途中試驗,主要者測定機車每匹馬力所須燃料及蒸汽之消耗量,又可以之測得列車車量行駛各區間與在各種路綫狀況時之阻力。所需記錄及設備,與試驗所者大致相同,另須記錄列車長度及重量,車輛種類及輪數,車輛裝載編組次序情形,潤滑及軋機運用狀況,氣候及鋼軌狀況等等。此外需備適用於行駛途中時量煤及水之儀器。

四 兩種測力器之比較

機車試驗所內固定測力器所得之牽引力,係機車後之輓桿拉力,而測力車途中所測得之牽引力係煤水車後之輓桿拉力。在試驗所內測驗,煤水車須解除,其阻力無法測得,又機車輪轉而本身不動,並無迎頭風阻力,故在理論上,此二種測力結果之差為煤水車之阻力,與機車迎頭風之阻力。照前述計算公式,迎頭風之阻力與速度之平方數成正比,欲求結果準確,此項阻力,自須計算,尤其在高速行駛時,更不宜忽視。

實際上試驗所與途中測驗因環境不同,即使結果

化成相同之輓桿拉力,在某項情形之下,為某一區間路綫,某種氣候或某一段速度範圍內,或甚接近,而其餘未必盡行相符。故此二種測力法,因其基本情形之不同,須詳細明瞭其性能,分別其應用,其結果方有價值。

就機車測力及其他試驗結果之準確性而論,途中試驗自不如試驗所試驗可靠。試驗所內,一切情形,均屬正常固定,甚少變化,且測量便利,一切易於控制。行駛途中,情形則不然,不祇各種記錄測定困難,環境變化不定,而機車本身工作狀況及性能,如速度,牽引力,燃煤率等波動甚巨,不易控制使其均勻穩定,對於結果,隨時發生影響。例如閉斷及速度對於蒸汽耗量,燃煤率對於鍋爐工作狀況,均有直接之關係。途中試驗,更須富有經驗與技術之人員担任。否則結果殊不可靠。

概言之,試驗所試驗,宜用於機車設計之研究與參攷,蓋可以同樣之基本情形,作數次之比較試驗。惟有時亦需要途中試驗結果,以供參攷,俾可決定機車實際工作時之能量效率與動作情形。至於機車在各區間之牽引能量,以及列車之阻力,則必需途中試驗測定。

丙 計算與實測之比較及應用

計算所得牽引力,係機車在理想情形下工作時所能產生之最大數字。影響因素多種,無法盡列入公式計算,自難與實際數字相符。根據詳細研究結果,試驗所測得之牽引力或輓桿拉力數字,須折成82%,方可採作參攷標準,與其他公式計算或途中試驗所得牽引力相比較。美國本薛爾凡尼亞鐵路,曾將同一機車計算之牽引力,與試驗所測得牽引力之82%,分別繪成曲線,互相比較,大致尚屬接近,最多處差2000餘磅。至於計算與途中試驗之牽引力,尚無比較記錄,可供參攷。

在美國祇有極少數設備完善自行設計研究機車之鐵路及大學,設立機車試驗所,內有測力器及其他一切測驗儀器設備,本薛爾凡尼亞鐵路之阿爾圖那機車試驗所,及普渡大學之機車試驗所,均負盛名。對於機車設計研究及運用,貢獻甚大,至於測力車,則鐵路備有者不少,遇有新型機車車輛或新開與更改路綫,須用以測定牽引噸量及阻力,決定機車車輛最經濟之運用。

測力車之功用,既如上述,各鐵路自須設置,以資應用。惟在未有此項設備時,欲求運用經濟,機車牽引噸量及列車阻力,不得不以計算方法求得。若能事先對於各項有關之實際情形,審慎研究明瞭,將公式內假定或實驗數字,加以適當之調整,並於事後藉實地試驗考核比較,再將數字酌加修改調整,則計算結果,當不致與實際情形相去過遠。

建立我國國有鐵路財務制度

炯 碩

一 放任乎箝制乎合理統制乎

我國自初建鐵路以迄國府奠都南京，數十年間，因政局推移及債務担保關係，國有鐵路之財政，大體處於放任狀態之下，自收支得天獨厚者，優有餘裕，貧瘠亂離者，困頓至欠薪停車，借貸無門。自民國十九年以後，中樞似欲力矯放任之失，自立法機關以至主管部門，莫不以加緊管制為宗旨為手段。於是審計會計預算公庫種種法令，多於牛毛，手續苛細，程序重疊，將國營事業與行政機關等量齊觀，今日一表格，明日一報告，主事者搖手觸禁，矯枉過正，亦已甚矣。究其實際，則隔靴搔癢，徒事紛紜而已。以故國有鐵路雖已有數十年之歷史，其財務之管理，亦曾由放任而箝制，若云財務制度，迄猶未得門徑。補偏救敝，今日所急，而補偏救敝之坦途，則為合理之統制，所謂合理之統制者，有計劃的統籌支配之謂也。

二 統籌支配之必要

放任之弊，在各自為政。豐收之路，因其財力之優裕，消耗不必要之鋪張浪費，貧困之路，財力維艱，對於必需之保養與維持，無力措辦，坐視路產之朽敗消蝕，此稍知路事者皆能言之。箝制之弊，在事功廢弛，賢者拘拘於法令之間，欲舉一事，而處處牽掣不可得成，不肖者因緣時會，玩法令於股掌之上，謹厚者虛應故事，以不做不錯為長策，至於曠失時機，暗耗公帑，尤其不一而足。兩者極弊，非革不可。統籌支配即所以糾兩者之失，取有餘補不足，則豐裕之路不得浪費，貧困之路，得以昭蘇，路務之發展改善，不致畸輕畸重，其利一也。財權集中之後，則何者可節省，何者應支用，其樞柄均操之於主管之部，以全國鐵路雄厚之財力，活潑運用於最必要及最有利之途，必可產生最偉大之作用與效率，其利二也。支配既經集中，則各路用款，自然範圍於額度之中，應無浪費之弊，現行法令之繁細無當者，已無存在之必要，悉宜脩正，使主事者可以有作有為，此執簡以馭繁，事半而功倍，其利三也。主管部善用全國鐵路之財力資力，一面償還舊債，一面發行新債，則恢復債信與建設新路，可期同時並舉，其利尤溥矣。雖然，豈祇財務應統籌支配而已哉，推而廣之，各路間之設備車輛，乃至人才技藝，何一不宜融通調配，互相交換，以收運用盡利，平均發展之效益耶。

三 統籌財務非特別會計

路政同仁，憧憬於曩昔盛唱之特別會計者，不乏其人，而訟之者亦甚多。鐵路特別會計者，其辦法將鐵路

收支，整然自為一系統，而劃然獨立於國家一般會計之外，其目的所以抵制北京政府時代舉借財政目的之鐵路借款，及地方軍政之提用路款者也。此與現時事實，大相鑿枘。茲所主張之統籌財務，乃與現行會計法所定之特種基金，一脈相承，依會計法之規定，凡供營業循環之用者，為營業基金，鐵路為國營事業之一，其資金之運用，屬於營業基金之範圍。今雖尚闕基金運用法之頒行，然而顧名思義，國家對於每一種特種基金之運用，必由綜理之機關，與全盤之策畫，決非聽令每一經理之機構，自由處分其資金，此綜理之機關全盤策畫整個基金之運用，即本篇統籌財務之義。其與特別會計不同者，(一)特種基金之會計，原已包括於整個國家會計之中，故非另一特殊之會計系統。(二)全國鐵路年度結總，如有現金盈餘，應解繳國庫，收入普通存款，反之如有虧損，必須彌補或應增加資本時，亦可經由預算法案之程序，而由普通存款撥付之，故亦非劃然獨立於國家財政之外也。

四 先決問題

我國鐵路，大都借款興築，以鐵路之收入及產業為借款之保證，載在合同，在我既有信守之義務，在債權人則切身利害之所關，今集中全國鐵路之收入而統籌支配之，自必須取得債權人之同意信任與安心。故於實行統籌全國鐵路財務之前，主管部應鄭重聲明，履行借款還本付息之誠意與方針，並開始籌劃債務之整理，務期輕重緩急層次之間，臻於允洽。至於整理之方案，如何化零成整，如何折合換算，如何區別優先，頭緒甚多，茲不具論。其次則各鐵路之營運資金，必須有一合理之標準數，儘先撥付足額，以供鐵路正常營業上之周轉與運用。此一合理之營運資金如何計算確定，又為一極感困難之問題，於一般的需要之外，又須顧及各鐵路之特殊情形，如因路線展延業務消長建築鉅大工程或幣值物價發生變動，則營運資金之數額，亦須隨時有合理適時之調整。上述宣告整理債務及撥付營運資金兩事，皆為實施鐵路統籌財務以前所應預為解決之條件，以減少反對之阻力者也。

五 實行之時機

論者輒以為全國鐵路統收統支之實行，應遲至通車路線大體恢復戰前狀態，幣值相當穩定，國內金融經濟，亦漸步入正軌之後。此自收支之適合調度之便利減輕主持人籌畫之困難與責任以及審定經費用款辦事之簡易言之，自係不刊之論。惟觀察當前局勢，恢復戰前狀態，幾如河清難俟。各路在現狀之下，與其日處窘境，

毋事期望統籌。且目前各鐵路大都仰賴國庫之補貼，每月補貼數額之擬定，其權衡大致操諸於主管之交通部，故無形中已具備統籌財務之基礎。而今後之修復整頓，定料籌款，亦端賴中樞之策畫主持。倘於此時實施財務之統籌，其勢最順，阻力最小，成功最易，其收效亦可較從事核定補貼案者為多。由是言之，實行時機，正在今日。

六 方案與原則

昔在戰時，曾經兩度實行統收統支，然皆為期不久。較有規模者為浙贛粵漢湘桂隴海四路之統收統支，其辦法逐月核定每路之最小收入額與最高支出額，兩者之差，或盈或虧。每月結算，由盈餘之路，撥助虧絀之路，所以致核定案者，不過一紙報告及一電令而已。此乃一時緩急之相劑，不可以行之久遠，且僅此籠統的調劑，亦尚不足以發揮期望之作用與效力。今日實行鐵路財務之統籌，對於參加之路綫，容可有所先後，而於施行之方式，則宜總攬全部之收支，不應以調撥盈虧之差額為滿足。茲條列處理之方案原則於次：

- 甲 全國國有鐵路財務之籌畫收撥調劑，由交通部財務司綜理其事，另於上海漢口北平等處，分區設立財務監理處，直隸於部，應均以交通部財務司督辦之名義兼任處長，以資加強內外之聯繫。監理處之職權，一為代表財務司就近處理區內鐵路財務款項之收撥調劑，二為就近查核各鐵路局收支帳目之內容，報告於交通部。
- 乙 各鐵路收入之款，應逐日直接存入交通部財務司或財務監理處之存款戶內，將餘款單送財務司或監理處入帳。
- 丙 按月由交通部查察各鐵路之業務狀況，分別核定：(一)最低收入額，(二)最高經常支出額，(三)資本工程支出額，(四)營運資金之增撥或收回額，以供核發經費及執行調劑之依據。
- 丁 每月所發各鐵路局之經費，應分為若干期，開發支票，(例如薪工應開立發薪日期之支票是)並與銀行特別約定，每一支票可再分批支付之辦法。鐵路局就此所發之款額內，照前條所定之用途範圍支用之。
- 戊 在每月開始之後，因業務狀況或沿綫經濟情形之變遷，及其他事變不可抗力，以致收入或需用之經費資金，必須有所增減時，交通部應每隔十日加以檢討，酌予合理之調整。總之該項核定收入與支出之額度，必須切合事實，而執行亦必須貫徹到底，為達到此兩目的，故亦必須隨時檢討，合理調節也。至於檢討之資料，財務監理處應與鐵路局間負充分調查供給之責任。
- 己 如實際收入之數，未能達到核定之最低收入額，又

無充分顯明之理由者，財務監理處應調查其原因，報請交通部核課其責任，並酌量情形，減發以後月份之經費。

- 庚 如有由交通部籌購之大批材料，分配各鐵路使用者，應作價在月份經費項下扣發。
- 辛 無論國內國外長期短期之借款及銀行透支等債之舉借，及一切舊債新債之還本付息，均歸交通部財務司或授權各財務監理處統籌辦理之。
- 壬 建築資金之籌畫，年終盈餘之結算，報解，虧折，彌補，貼補款之請發及支配，中央政府記帳運費，收取支配等事項，均歸交通部財務司或各區財務監理處集中辦理之。
- 癸 全國國有鐵路財政政策之確定，由交通部財務司擬訂之。票價運價之重訂修改，應由該司參加意見。全國鐵路收支之總報告，(換言之即鐵路營業基金之報告)亦由該司編造之。各財務監理處之收支帳目，均應包括在內。

以上十項，均為大綱，其詳細辦法非此文所能詳述矣。

七 相關之兩問題

與實施統籌財務有連帶之關係，必須同時有一合理之改善者。一為預算制度，二為月份帳制度。茲分述之：

- 甲 關於預算制度者。依照現行規章辦法，鐵路年度預算之編製，須着手於年度開始之半年以前，又須備具每一會計科目詳細之數字，並有新工分預算、購料分預算、用料分預算、零小新工作分預算四種詳細之名稱、數量、金額，各項資本工程，則須附具工程計劃分月進度暨各種詳細之工程名稱、數量與數字，合之成一巨帙。夫以時隔一年，(最初之一個月時隔六個月以上最末之月則在一年半以上曰一年者大略言之耳)而一一確定其數量與金額，殊為事理所不許。良以鐵路為營業機關，其收入在在受沿綫及國內外生產消費及一般經濟狀況之影響，而連帶發生變化消長。其用款用料，則隨業務物價種種因素之變動，而此多彼少。其購料，則視財政之狀況，供應之來源，運輸之通塞，而或增或減。其工程設施，則必須隨時適合當前業務上之要求。因此之故，預算之形式，愈益完密，其扞格難行之點，亦愈益增加。今後鐵路年度預算，必須力求簡括了當，項目減至極少、分概算完全取消，另行每三個月編製一次實施預算，由鐵路局于三星期之前，送呈交通部，而由交通部於部長之下，設立類似顧問團之評議會，由財政部、經濟部、資源委員會、主計處等機關，各派代表一人，交通部方面，則路政司、司長、材料司、司長、財務司、司長及會計處會計長均為會員，另再加派專門人才數人，共同審議核定之。此後按

月核定撥發各鐵路局經費數目時，即以此三個月之實施預算為基本，而參酌各個當月之特殊情況，加以增減，藉謀符合營業上瞬息之變化。

乙 關於月份帳制度者，鐵路現係每月結帳，凡關本月份發生之權責暨進款用款，不論其為應收未收應付未付，均須結入本月份之帳，加以鐵路部門甚多，又須一一鉤稽至於極細，故戰前各鐵路月份帳目，能在月份終了後三個月內結出者，已為達到標準。戰後各路情形特殊，往往須閱半年之後，始能結算編報，因之計算書資料，概屬明日黃花。近年主管院部及查鐵路之業務，不得不乞靈於現金收支之報告，攬入預收預支補收補付暨購料備製未完等數字，而摒除一切轉帳之項目，其內容既不完全，自不足以正確表示經營之狀態。夫所責於會計報告者，以其能迅速正確表示事業經營之靜態的及動態的狀況，以供主管及經理部門之參攷檢討也。現在之鐵路月帳制度，實不足以語此。其改善之道，應即採用概數結帳之辦法，如正確程度可以達到百分之九十五者，即可結帳，內部手續應減至極簡，凡已有一度之通知者，不必重複簽認於後，凡已領收數量於前者，可由發出部份一面結報入

帳，一面通知簽認，不必俟簽認之後，再行報帳，審核程序，亦須分層負責，且以一次為限。一時不易確定成本之材料，可採用合理之估價，將來鐵路業務恢復常態，物價幣值趨於正軌之後，對於經常消耗固定而不甚變動之費用，並可逐步試用估計轉帳之方法。如此本月份之帳，在下個月二十日前後，可望結出，即或稍遲，當可在一個月內結束月帳。月帳既能提早結報，則交通部核定以後月份撥發鐵路局經費之數額，可以此月帳為重要參攷資料，對於過去財務狀況之攷核，亦可有一比較符合真實之依據，並與現金收支報告互相印證矣。

八 結 語

綜上所述，鐵路財務之亟宜統籌，以及如何辦理統籌財務之方案，暨有關諸問題之解決，大致已有一輪廓。在目前經濟狀況內外交困之際，驟欲施行，種種困難，自在意中。然自另一方面言之，惟其內外交困，故必須同舟共濟，於交困之中，均其苦樂。且今日施行，正阻力最少之際，時不可失，要在吾人之毅力決心為如何耳。

(接自 89 頁) 而閉合，乃完成下列電路：從電池 A 之正極 → 接端 (8) → 繼電器 (R₃) → 接端 (10) 接觸器接點 → 接端 (9) 而回至電池 A 之負極。繼電器 (R₃) 發生作用，將接點 No. 3 分開，通過出發號誌之撰別器，磁石線圈之電流因之中斷，號誌臂立即回復水平之定位狀態，(Normal Position) 顯示險阻信號，以防第二列車之竄入該閉塞區間。接點 No. 3 一經分開後，停留於分開之狀態。撰別器無電流通過，故出發號誌臂一經復原無法下降；如非列車到達乙站後，乙站解除閉塞，將轉換開關旋回原狀，並發一向正電流由接端 (1) 至接端 (2) 有電流通過繼電器發生與以前相反之作用，將接點 No. 1 開，接點 No. 2 閉合。No. 2 一經閉合則又完成一回路，電池 B 正極 → 接端 (7) → 接端 (10) → 繼電器 (R₃) → 接端 (8) → 接點 No. 2 → 接端 (6) → 電池 B 之負極。因之繼電器受與前次相反之電流，而將接點 No. 3 行閉合，以待第二次重複使用。

撰別器原為通過號誌 (Advance Starting Signal) 之附屬物，今乃利用為簡易聯動，再將其作用解釋如下：第

四圖所示 (A)，出發號誌居於定位狀態，號誌臂水平，而示險阻，此時電磁石銜鐵與電磁石圈接觸，若電磁石線圈無電流，雖號誌手扳動聯動機 (Interlocking Machine 槓桿 (Lever) 而欲將號誌臂降下。則彼僅能使接續桿 (Connecting Rod) 頂動撰別器成 (D) 圖所示之位置，而與號誌臂相連之中心軸 (Crank) 之位置仍保持未動，故號誌臂仍不降下。若扳動槓桿前有電流通過電磁石線圈，電磁石即吸住銜鐵。號誌手扳動槓桿使接續桿頂動撰別器如 (B) 圖，中心軸即被拖動而使出發號誌臂連帶下降，顯示安全：乃可開發列車，其位置如 (C) 圖所示。故如轍尖未扳妥，號誌手未將槓桿扳至准許出發之位置，或閉塞器未妥，撰別器未有電流；出發號誌，皆示險阻，豈非如此則不足以策萬全也。

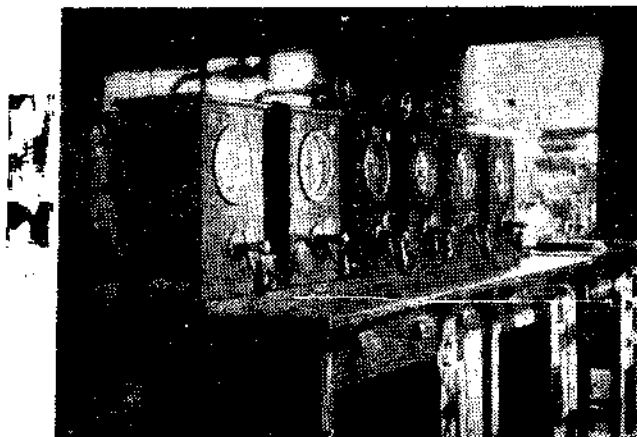
上述簡易聯動裝置相當安全可靠，簡單經濟，尤為其特色。讀者或以其並無深奧之學理，有不過如此之感；然當研究發明之初，確亦煞費苦心。世間任何發明即如原子彈之偉大；一經宣佈，亦不過如是而已矣！吾人切勿以其學理簡單而輕視之也。

君如滿意本刊，請即定閱！

雙信閉塞器及其聯動裝置

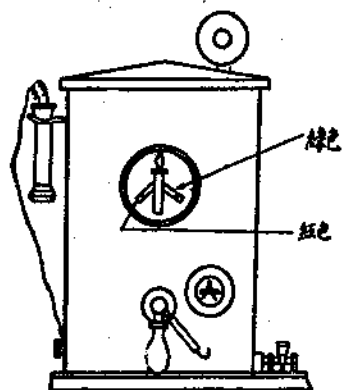
鄭光賓

雙信閉塞器者乃保障行車安全電氣設備之一，用於雙軌鐵路。於1899年6月間，在日本東京市內新橋，品川兩車站間首先試用。我國台灣鐵路淪於日人之手者五十有一年，亦裝有此種設備，為雙軌鐵路行車保安之利器。余奉命參加該路之接收並負責該路之號誌及電氣部門，以其頗多特異之點，特草此文以為我國內同志介紹焉。



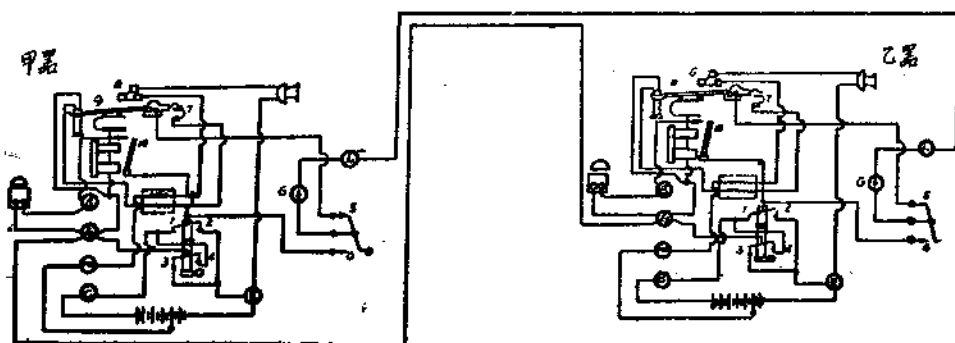
鐵路為行車安全，於路線上設置閉塞區間。在被稱為閉塞區間之路軌，祇許一列車運轉；其他列車不許竄入，以維其安全。絕對閉塞制其閉塞之方法在雙軌路線有（一）自備閉塞式，（二）雙信閉塞器式；單軌路線有（一）電氣路籤機式，（二）路籤式，（三）電話電報路籤混合式。茲將雙軌用雙信閉塞器式略述如下，其他方式不在本文範圍之內故不贅述。

該站開來；左臂紅色當其升起而成水平時，表示有車由該站開去；如兩臂均下垂，則表示該區間上下行路綫均無車輛來往，路綫亦未閉塞。茲述其使用方法如下：參看第二圖，例如甲站有車欲開往乙站（假定為上行路綫），則甲站站員先看與乙站相聯之閉塞器其左方紅色號誌臂是否垂下；如確係垂下，則表示該段路軌上未有車輛向乙站駛行。（因係雙軌故該上行綫上祇有自甲向乙駛行之列車，決無反向駛行之車輛。）乃打電鍵三下，呼叫乙站，乙站聞聲亦還打三下，以為答應。雙方乃取起聽筒談話，經一度接洽後，各將聽筒放回原處。甲站乃用打電鍵二下向乙站請求清道，表示將有車前往乙站；是時電流正路流動其經如下：由甲器電池之正極→接頭(C)→轉換開關按點(1)→電鍵接點(6)→檢電器(G)→接頭(L)→經外線而至乙器接頭(L)→檢電器(G)→電鍵接點(5)→電話掛鉤接點(9)→閉塞器線圈→接頭(E_B)→經外線而回至甲器接頭(E_B)→轉換開關接點(3)→接頭(Z)→甲器電池之負極而完成一回路。因由閉塞線圈發生作用而使乙器之接點(10)閉合自成一局部電路其流經如下：乙器電池正極→接頭(C)→接點(1)→接點(10)→接頭(B)→電鈴→接頭(E_B)→接點(3)→接頭(Z)→而回至電池陰極；電鈴乃因此依甲打電鍵之符號而發聲；乙站聞甲站請求清道符號二聲後見乙器線色號誌臂下垂表示並無來車；乃亦還打電鍵二下以示承認；然後將轉換開關旋向左方，乙器之綠色臂因與此開關有機械之聯動乃自備上昇成



第一圖

雙信閉塞器乃雙軌路線所用之閉塞器；其雙信之意義，即以一對閉塞器同時使兩相鄰之車站對上下行路綫均能實行閉塞而發出開車之信號。雙信閉塞器之外表如第一圖所示；每站兩個完全相同兩相鄰之車站，各設一個以電線相聯成爲一對，用以閉塞該兩鄰站間上下行之鐵路。該閉塞器中央有下垂成45度角之號誌臂兩枚；右臂綠色當其升起水平時，表示本區間有車向



第二圖

水平之位置，表示將有來車而將區間閉塞。轉換開關旋向左方後，乙站乃長押電鍵一下，是時甲器之閉塞線圈受反向之電流，其流經如下：乙器電池正極→接端(C)→轉極開關接點→(4)→接端(E_B)→外線→甲器接端(E_B)→閉塞線圈→掛鉤接點(9)→電鍵接點(5)→檢電器(G)→接端(L)→外線→乙器接端(L)→檢電器(G)→電鍵接點(6)→轉換開關接點(2)→接端(Z)回

至陰極，甲器閉塞線圈發生作用除打電鈴一下外，並將甲器之紅色臂吸引號誌上昇而停留於水平位，表示區間業已閉塞，此紅色臂一經上昇之後，即無電流亦不下降；如非閉塞線圈內有相反之電流始可再被吸下降。甲站見紅色臂上昇，即可開發列車，將車開入閉塞區間。列車到達乙站，乙站打電鍵四下，告知甲站車已到達。此時電流方向相同；故甲站之紅色臂仍不下降；甲站聞聲還打四下，表示已知車到乙站。乙站聞悉甲站之回答符號，乃將轉換開關右旋回復原來位置，乙器之綠色臂以機械聯動，自動下垂，回復 45 度之位置。乙站乃用長押電鍵一下，自乙向甲又送正向之電流，甲之閉塞線圈發生作用，將紅色臂吸下，閉塞區間完全解除，再俟後次之使用。如乙站欲在下行車上向甲站開發列車，

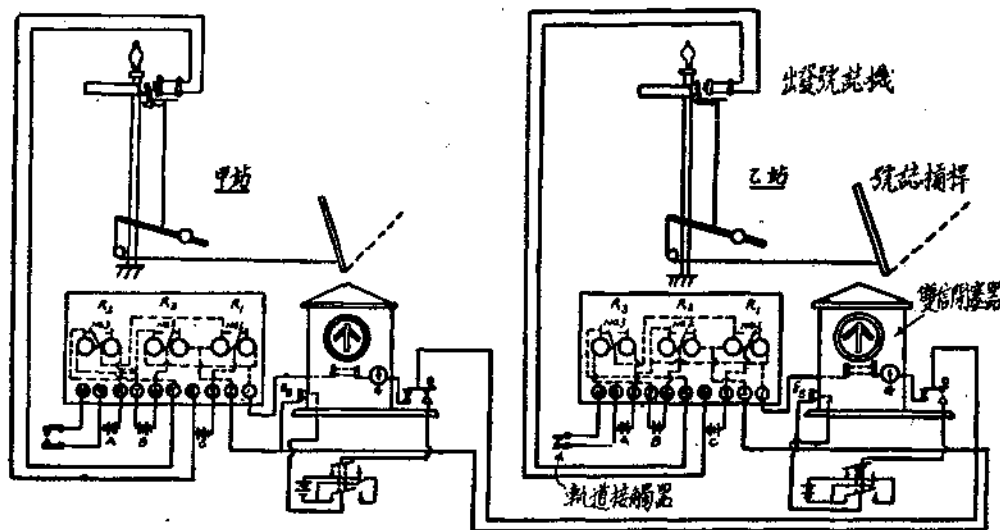
- (2) 由於疎忽或故意重用此雙信閉塞器於路線閉塞之後，亦可得開車進入區間內。
- (3) 路線業已閉塞之事實，司機未能獲得如路籤路牌等可資確證之根據，僅依站長之指示，故司機常懷惴惴不安之心。

如欲免除上述危險以策安全起見，此雙信閉塞器須與出發號誌發生聯動關係；即雙信閉塞器赤色臂升起成水平後，出發號誌始可降落，而表示列車可以安全出發；並於出站後相當距離之軌道下安置軌道接觸器。(Rail Contact, or Treadle)則此出站之列車通過觸動時，則出發號誌之號誌臂立即自動回復水平位置；顯示險阻信號，使不至有第二列車進入同一區間。此一自動回復險阻信號後之出發號誌，若非經甲乙兩站員及

號誌樓之合作，再依照順序使用閉塞器，則此出發號誌之臂絕對不能再行下降，如是乃可策萬全也。

台灣鐵路之雙軌路線最初僅使用雙信閉塞器於民國十五年間。該路發明此簡易聯動方法後即全部改裝。對於行車安全實有甚大之貢獻。茲再詳述如下：

簡易聯動方法主要為三個有極繼電器，其接續法如第三圖。當乙站於轉

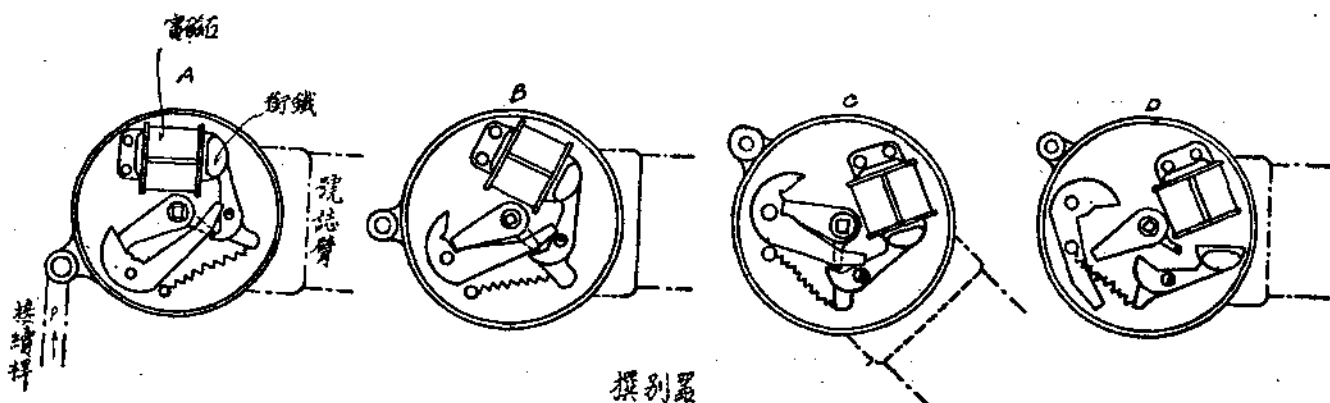


第三圖

換開關旋向左方長押電鍵時，其由乙送出之反向電流由甲器之 (EB) 流入簡易聯動裝置接頭 (2) 經過繼電器 (R₁) 使其接點 No. 1 閉合。此電流同時並經下繼電器 (R₂) 但方向相反接點 No. 2 分開；因接點 No. 1 閉合，遂成一新回路：由電池 C 之正極→接端 (A)→出發號誌撰別器磁石線圈→接端 (5)→接點 No. 3→接點 No. 1→接端 (3) 至電池 C 之負極。出發號誌臂乃下降，列車出發之後，開過軌道接觸器；此接觸器受壓 (下按 87 頁)

其手續相同；惟乙站之紅色號誌臂受甲站所送電流方向之正負而控制。故甲站之紅色臂與乙站之綠色臂為一組；當其上昇成水平時，表示甲乙站間之上行路線業已閉塞。甲之綠色臂與乙之紅色臂為又一組；其或昇或降以控制下行路線之閉塞與否。但使用此雙信閉塞器對於行車保安上仍有下列之重大缺憾。

- (1) 一車出發後，由於疎忽或遺忘又續發第二列車。



撰別器

第四圖

程孝剛先生

二次大戰以後，人類已經踏進一個新的時代，一切政治經濟及社會制度，有了顯著的改變，教育是人類生活的反映，也是文化的推動的潛力，舊的教育制度和內容，已經不適合于新的時代需要，所以最近美國哈佛耶魯芝加哥各大學的教授，正醞釀一種改革新運動，這個運動，基本主張，是反對以前過度專門化的教育制度，他們認為大學教育，負有三種使命，就是（一）文化宣傳，（二）職業傳授（三）科學研究，因為以前的教育過度專門化的結果。大學畢業生，只完成第（二）（三）項的修養，但是忽略了第（一）項的重要，甚而至於第（三）項有時也未能充分做到，今後大學教育的任務，不但訓練專才，並且還要訓練通才，大學畢業生，不但能擔任他本身的職務，並且要常識豐富，人格健全，將來可以做事業的領袖，因為一個人不但要懂得自己如何生活，並且要懂得如何同別人在一塊生活，所以研究自然科學的人，必須研究幾種社會科學，研究社會科學的人，對於自然科學，也不可忽略，我國大學教育，以前也和美國一樣，過于專門化，大學畢業生，對於專門知識都很豐富，但對於修齊治平的道理，往往忽略。學工程的不屑念管理學科，以為「空疏不足道」學管理的也不願求工程知識以為過于「機械呆板」想找出一個通才而且兼有專長的學者，實在很不容易，交通大學校長程孝剛叔時先生或許可以做一個代表人物，現在讓我把程先生的學問事功簡單的介紹一下：

程先生是生長自江西宜黃的望族，清末年間，受西學東漸的影響，他放棄了科舉功名的舊觀念，進了當時江西省一個創辦最早的心遠中學。這個中學是江西青年接受新知識的發源地，也就是當時所稱革命黨的養成所。校長熊純如先生，是遜清時代的秀才，但也是民初的革命份子，對於經世致用的學問，極為注意。他變賣本族的公產去辦這個學校，因為不要政府的幫助，所以可用自由意志去訂立課程。這個學校的校訓是「樸」、「毅」、「實」、「誠」四個字。也就是「尊人格，尚體育，崇實學，做實事」，十二字的要義。程先生就是孕育在這個學校裏，有四年之久，養成了「崇真務實」的人格和「好學深思」的個性。他眼光看得準，事理把得穩，所以遇事勇于負責，對於不合理事也有革新人物的作風，去之毫不顧情面，這也是受了早年求學時代的影響，程先生在校讀書每次考試總是「名列前茅」。尤其是英國數理，這幾樣功課，為全校同學所不及。校長熊先生很歡喜他。有一次因為和一位全校長敬的數學



先生爭辯一個數學問題，先生認為他的禮好不好，要罰他立正一小時。這位熊校長，聽到了，特地走到教室裏來，和他們調解。當時全校的師生，都認是一種特殊的榮光。可見他年青時代為人態度的認真。

程先生在心遠中學畢業以後，就放入江西省高等學堂讀書。在校不久，國體改革，他因為「學行優異」，由江西省政府選派赴美國留學。他素來歡喜研究數理，所以到了美國之後，就放入普渡大學，專攻機械工程。又因為看見當時國內鐵路機械人才都是外國人，而且態度很傲慢，所以對於鐵路機車工程，特別注意，心得極多。回國以後，就一直在鐵路機務方面服務。曾任中東，津浦，膠濟，苗石，北平，平漢，粵漢，各鐵路的主管，全國鐵路的機務行政。可以說極少數，沒有經過程先生的整理和革新的。全國鐵路的機務工作人員，不是先生的知好，便是先生的部屬，也是很少數不記得程先生。真可謂「事業遍宇內，聲名溢四方」的了。

我國鐵路的機廠，以前都是由債權國派國外技師主管。機廠管理制度，較英法，從來沒有統一的規模。工作人員，在外人管理之下，只是賣苦力，做苦工，從來沒有一種合理的工作方法。先生擔任機務工作多年，平時觀感所及，深知機廠管理制度的重要，所以在九一八事變以前，就奉鐵道部的命令，選集各路機務人員，組織一個考察團，到日本去考察。日本本島的九州四國，各鐵道機廠，都一一到過。到一處必須像審案似的提出問題，請求解答。當時同行的人，都覺得疲勞。就是日本鐵道人員，也表示十分的敬服，認為中國政府大員，奉派出國考察的，從來也沒有如此認真。他每天考察回來，總是搜集了許多資料，弄得一身很髒，好像工人下班一樣。回國以後，他把考察的結果詳細寫了兩本報告。把日本鐵道機廠，工廠佈置，工作方法，工資計算，及管理制度，都一一介紹。此後全國各大鐵路，對於機車修理方法的改進，按件計工制度的採用，均以這個報告為根據。尤其是在這個報告中，他主張原訂零件分級磨損標準，以利修配，有功于機務改進，更非淺鮮。

我國鐵路機車車輛，以前因為借款合同的限制，都是向債權國採購，形式極不一律。修配零件，也非向原製廠家訂購不可，零件無法通用。工人技術習慣，也是各廠不同，無法遷調。這種損失實在不可數計。民國廿四年，鐵道部新路建設委員會，對於鐵路機務建設一端，十分重視，特別成立了一處務處，程先生就被任為

總長。這自然是當局鄭重選擇的結果。在職時間雖不久，但是對於機車車輛標準的釐訂，機廠車房設備的設計，列車載重和速度的計算，都經過一番「悉心擘劃」創立初步規模，對於機務設計貢獻很大。

不久，程先生又奉命籌設鐵路總機廠，準備自造機車車輛。這是我國自建機車製造廠的嚆矢。先生對於設廠的地址，最後選定了株州。這一個決定，不專是從工程方面着眼，而且對於地理環境，民情風俗，動力資源，勞工情況，都有詳細的考量，實有企業家的眼光。當時國庫空虛，經費困難，一切測量斷地，平填地基，設計廠屋，裝設動力，和佈置機器，都由先生親自指揮。當時參加工作的人，無論是工人或是工程師，沒有一個不佩服他精力充沛，處中細密。可惜這一個大機廠，還沒有完工，就因為戰事影響，東移西遷，完全解體。不過戰時湘桂，粵漢，黔桂各路的機車車輛，可以勉維修理，所用的修理設備，大半都是從株州機廠折運而來。這也不枉費他當時計劃的一片苦心。

程先生對於鐵路機務上的貢獻，當然不只上面所說的幾樁。在這個短短的篇幅裏，實在不夠詳細敘述。好在國內知道他的人很多，也用不著我來絮絮叨叨了。不過程先生有與一般工程家不同之處，就是他在工程以外的貢獻。他長於詩詞，古文，文筆流暢。對於經史百家文哲理工的專著，都很歡喜念。尤其是對於有關國計民生，經世致用的著述，如經濟，政治，社會，教育，各項重要問題，無一不悉心研究。所以他不但是一位工程家，而且是一位經濟學者。他因為看見一般青年，炫惑蘇聯計劃經濟的成功，迷信追求。他深恐學習未深，易資流弊，特根據多年研究的結果，寫了一本「三民主義的計劃經濟」這一本小冊子。首先用尖銳的眼光，注視蘇聯計劃經濟制度的演進歷史，理論根據，實施目的，工作嚆範，進行方略，用科學方法一一分析。并列舉蘇聯計劃經濟可資參證和失策之處，警告國人。擇善而從，勿盲目追求，勿重蹈覆轍。所以先生在本篇的序言裏說：

「計劃經濟，屬知而後行之範圍。在實行之先，須求知之真切確實。舉凡健全之理論，鮮明之目的，清楚之嚆範，周密之方略，均須胸有成竹，方能措置裕如。否則一有不慎，即可貽誤國計民生無窮之禍害，初非羅列數字，侈談建設，即可稱為計劃經濟也」。

如此可見先生研究學問的求真求知的態度，把蘇聯的計劃經濟，弄明白了之後，然後引入正篇——三民主義之計劃經濟，細讀這篇論文，他是深切明瞭自第一次大戰之後，舊的社會經濟體系，根本上已發生動搖。生產過剩，資本破產，勞動失業。取而代之的有蘇聯之計劃經濟，德意之統制經濟，和英的新資本經濟。但是這三者都有偏畸，不合中國數千年來傳統的中庸思想。

國父孫先生，所提出之民生主義，雖遠在歐戰以前，但只有主張，並無計劃。程先生遠法歐美，近察國情，提出一個三民主義的經濟計劃，以為實施的張本。這一個計劃有目的，有嚆範，有方略。總括言之，就是本計劃以解決國民生計鞏固國家資源，以及迎頭趕上先進國為目的。要達到這三個大目的，不能不定一個嚆範。這一個嚆範，就是界限。三民主義既是中庸主義，中庸必在左右兩極端之間，有一定界限。這個界限須不違背理想和主義。更要適應客觀的環境。所以在計劃的嚆範就是，(一)以全國全民為對象，(二)劃企業經濟權為國營省營私營和合作營四類，同時要(三)平均地權，(四)調協勞資，和(五)統制國際貿易。有了目的，定了嚆範，最後纔研究如何實施。這就是「方略」。在先生的原著中，有「方略之規納」一節，特節錄在下面，以見梗概：

“上述之十二方略，以次序言之，第一為工業及交通。因其為我國經濟最需要及最落伍之部門，故首及之，國民之生命，工業之原料，均依於農業，故次列農業。墾荒為量之增進，改良為質之增進，分別敘述，以醒眉目。從事建設，不能無資本。故次列籌集國家資本。輕工業即劃歸民營，而又與整個計劃不相鑿柄，故次列封鎖國內資本及投資統制。民生在勤，節約貴儉，庶足以培養資本之源，故次列提倡節約及消滅浪費，提倡勤德。除積極外，尙有其消極方面，故次到勞力支配及失業保險。有勤之志，無勤之能，亦不足以迅速事功，故次到發展技術教育。民營企業，其幣在私，與天下為公之終極目標不合，必須以國家力量引導其趨於社會化之途徑，故次列優待合作社及協調企業。協調企業，為新發明之制度，有解釋與說明之必要。故次列協調企業之辦法。企業之成敗，以量論亦以質論，其成敗之總關鍵，在於效率，故次到效率及效率之尺度。假定公私營企業，均能順利發展，於解決民生之道，猶有未盡。故次列社會福利事業。施行上述之各種要政，不能無計劃執行考核之機構。事業現既新增，機構豈宜從舊。故特倡新制。而殿之以經濟行政機構。綱目既張，條理均備。然於計劃經濟，詳細之節目數量規模條例，則乃未及遍舉。留待政府及計劃當局之補充”。

以上是先生所著三民主義計劃經濟一個縮影。三十六年先生由江西省推選為國大代表，鑒于現代社會趨勢，勞資變方，難以調協。所以特創「勞本」說。并在這次國民代表大會中提出「憲法中應承認勞本」的提案。他重要的主張，認為「資本家所攜以參加企業者，為財產，稱為資本，勞動家所攜以參加企業者，為勞動能力，可稱為勞本。國民之極大多數均為具有勞本之勞動家。而且勞動能力之積累，非自僱傭之日起，在此以前，費時費力費錢，有甚於財產之積累。(下接 94 頁)

路聞述評

卅六年十二月十一日至卅七年一月十日

說人之長

今年第一樁在現代鐵路史上值得大寫的，是海外傳來

★~~~~~★ 自本年元旦午夜後一分鐘起開始的佳訊。這是另一國家戰後國力虧損，爲了要實行有計劃的生產，想把各種生產要素，作合理的安排，使得能够充分的利用以增加生產，恢復經濟繁榮的一個步驟；同時也是這個國家，順應着時代的要求，逐步進行一種溫和的不流血的經濟制度的改革。我國人現正處身驚濤駭浪的氛圍中，到處領略著爭奪、殺傷、破壞的慘痛，對於人家這種有秩序，是步驟，爲舉國大眾謀幸福，不因少數人的權利而阻撓進步政策的推行的長處，實在是值得稱道，因此筆者不厭煩冗，特地提出來，作一個報導的敘述。

英國自 1945 年秋工黨執政以後，面臨着大戰耗竭的經濟困敝。他們從戰爭開始時國庫原有約 600,000,000 鎊的資產，減少到 450,000,000 鎊，而債務則自 496,030,000 鎊，激增至 3,500,000,000 鎊。以前可以利用海外投資的利息，來作支付的一部份輸入，現在是全部要用輸出去換取。而全國的輸出，在 1944 年已減至僅相當 1938 年的三分之一。他們許多生活必需品一如糧食等，要靠國外大量的輸入，不能不設法提高國內的出產，以以求輸出的增加。爲了要達到這個要求。并逐步推進經濟制度的改革，他們計劃將全國的金融動力，運輸以及各種基本工業，逐步收歸國營。鐵路是繼隨英格蘭銀行和全英煤礦收爲國有以後，實行改爲國營。

根據 1946 年十一月，工黨政府提出國會，至 1947 年秋間完成立法程序的國營運輸法案的規定，全英 60 鐵路公司，營業路線 52,000 英里，連同機車 20,000 輛客車 45,000 輛，貨車 1,230,000 輛，旅館 70 所，以及運河 1,640 英里，汽船 100 艘，馬車 25,000 輛，均須於本年一月一日讓渡與不列顛運輸委員會接管經營。又長途汽車公司之長途運輸汽車，(指貨運行程，超過 40 英里，或數車倒載，其中一車行過 25 英里者)亦將由運輸委員會收購。此委員會隸屬於運輸部長，辦理鐵路、公路及內河之客貨運輸，供給港埠及內河之種種設備；堆存貨物，設立旅館，以及其他服務行旅之事業。其職責爲措置高效率及充分敷用，經濟而配合適宜的運輸及河港設備，以供客貨之用。并須隨時改良擴充，以應公衆與實業界的要求。主辦業務，應一元化，并得徵收充分之運費，以應付其常年業務支出。對於各地公共汽

車，得會商當地各機關，建議運輸部長，在其指定區域之內，配合客運計劃，——包括鐵路公路——予當地人民以充分適宜有效的客運業務；并得在上項計劃之內建議自營，或指定某一公共汽車機構，擔負全區客運業務。對於港埠，爲配合一切設備起見，得呈請運輸部長設立或指定機構，負管理之責；或祇限領有特許人員管理港埠設備。對於沿海航運，運輸委員會得與沿海航運業商訂契約，使雙方業務，收得配合之效，尤應注意於貨物聯運，聯運運費及統收統支。

該法案并規定就英國全境，設一中央運輸諮詢委員會，各區分設客運及貨運運輸用戶諮詢委員會。其委員人選，由運輸部長徵商各部份聘用，由政府支給旅什費，每年至少集會兩次，商討各方對於運輸委員會所擬業務之意見，及運輸部長交議事件。各區會之建議，分送運輸委員會及運輸部長，由運輸部長令飭運輸委員會執行之。

根據 1921 年鐵路法設立之鐵路運價法院，應照運輸法案規定，改名爲運輸法院，兼理 1933 年鐵路公路運輸法所設上訴法院之職掌及高等法院與鐵路運河委員會一部份之工作。運輸委員會應隨時擬訂運價草案，及運輸章程，送請運輸法院核准。在運輸法案成立後兩年之內，運輸委員會應將所有擬辦業務，擬訂運率送院核准，并規定日期施行。運輸法院得根據運委會或客商之請求，改變運價章程。運輸部長亦得交議同議事項。

根據運輸法案，成立運輸仲裁法院，對於運輸委員會因賠償金、財產、合同、契約等等之爭執，均應提請仲裁法院處理，其判決與最高法院，有同等效力。

所有收歸國有之鐵路運河等，由運輸委員會呈請運輸部長舉借公債，按照運輸法案附表所列交易所市價，發行不列顛運輸股票，由財政部保付本息，用作對各公司之各項賠償金。

此法案現已見諸實行。有幾點可以剖析申引，增益我人思考的：

(一) 全英運輸事業，及如此龐大規模的資產設備，一旦改民營爲國營，化私有爲國有，其過程祇是訂立法案議院的辯論，絕無法律範圍以外的任何爭特。在立法程序完成以後，即可見諸實行。其私有權益的賠償，是由政府發行公債，換易股票。據悉：換回舊股票的面值，原額 1,142,000,000 鎊，經政府削減到 100,000,000 鎊。倫敦證券交易所，爲配合政府對於新股票交換價值，將依一月一日政府所發債券的市價而定的規定，還破例的在元旦日照常開市。充所的表示政府與人民合作，推進改革。

(二) 新法案課諸運輸委員會的職責，是要措置高效率及分費用，經濟而配合適宜的運輸設備，并須隨時改良擴充，以應公眾與實業界的要求。爲了要達到這個要求，同時賦予徵收充分之運價，以應付常年業務支出的權限。這種事業與經費適應配合的條件，在我國今日若干鐵路設備窳敗，幾已不能維持行車，而運價則未能得有適度配合的現狀下，如何纔能提高效率，是更值得用作參考的。

(三) 新法案於運輸委員會之外，有諮詢委員會，運價法院，運輸仲裁法院之設置。使用戶意見得以表達，運價擬訂，以及因賠償金、財產、合同、契約等之爭執，均由第三者之審核，仲裁較之片面的主持，發落，自更完善。週密而公正。也是增進人民與政府合作的一個關鍵。

英國人素以保守著稱，但是爲國家的前途，却有敏銳的眼光，看清大勢，如需要改革，便着實進行改革，而改革的工具，祇要完成一部法案，便能見諸實行。這種作風，充分的表現出他們崇尚法治的精神，風度，實在是有他獨到的長處。但法治的推行，主要條件，似乎也祇是政府與人民不偏激，不自私而已。

逝者如斯

我們的三十六年，已如流水般的逝去。這一年，全國鐵路的概況，可以節錄一段交通部譚次長伯羽於十二月十九日在國民參政會駐會委員會的例會席上所作的擇要報告，用作報導。

譚次長說：「全國鐵路計三萬餘公里。今年(卅六年)一月可通車者 15,000 公里，目前僅 13,000 餘公里。

★~~~~~★ 北平路十二月初全綫通車。近經破壞，僅錦瀋段勉可通車。東北 3,000 餘公里之鐵路，現祇有 1,300 餘公里可通車。

★~~~~~★ 膠濟路去年(三十五年)底一度通車，現被分成三段，不易修復。平綏路較爲平靖，十一月間從北平有直達車到包頭。

★~~~~~★ 正太路自今(三十六年)年四月即不通。平漢路南段，由漢口可通至信陽。鄭州已成孤島。北平到保定一段，迭經破壞，最近第七度修復。隴海路洛陽潼關間一段損害最烈，洛陽附近觀音堂的八號大橋，八月初修復，已可通車，八月底又遭破壞。此段路綫，修復需時半年至一年。

★~~~~~★ 粵漢路去年(三十五年)七月間於短期內修復通車，不幸路基不甚穩固，故有數次列車出軌。浙贛路明年(三十七年)一月可通至南昌。湘桂路桂林至衡陽十二月一日修復

通車。至津浦路一直至斷着，本月十二日浦濟段首次通車。從蘭州經天水到成都的鐵路，迄未能按照計劃興建。

截至目前，交通部搶修各路之經費，已用去經費 2,000 餘億，此數可供修築新鐵路四百餘公里，等於一條淮南鐵路。此次石家莊失陷，綜計平漢北段及正太路損失機車 47 個，客車 70 餘輛，貨車 496 輛，各路總計，共損失機車 283 輛，客車 240 輛，貨車 2711 輛。」

另據電訊：在三十六年一至十月，

★~~~~~★ 共被破壞 673 公里，現能通車的，祇 87 公里。

★~~~~~★ 管轄的北平，平綏，平古三綫，一年來前後共被破壞 511 次，長共 131 公里。毀橋 1,157

處，員工被俘 452 人，殉職 98 人。

★~~~~~★ 一年內遭大破壞 7 次，員工殉職 905 人，失蹤 350 人，傷 188 人，北平至元民間 32

★~~~~~★ 個車站，僅靠近北平的 7 站及保定站，未受破壞。

今年的計劃

三十七年新的日曆，已經翻動。本年度全國鐵路修建計劃，交通部已有擬定。大致是：

(一) 新開浙贛區的貴溪至樂平支綫 79 公里，及粵漢區的坪石至狗牙洞支綫 35 公里，以便增加浙贛及粵漢兩路煤源。其餘天蘭，成海，都筑等綫，仍繼續施工。

(二) 修復浙贛綫的南昌至泉江 246 公里；黔桂綫的金城江至南丹 102 公里。搶修隴海路的洛陽至潼關間 240 公里，東海新安間 66 公里，及汴徐間被破壞路綫。平漢路的鄭州至明港新破壞路綫。津浦路的陳官屯至桑梓店 274 公里。膠濟路的張店至十里舖及博山支綫 130 公里。

此外華北，東北各鐵路，如情勢許可，亦擬加速修復。

(三) 修復錢塘江大橋，及浙贛路樟樹大橋，湘桂路柳江湘江大橋。

平漢路黃河大橋，如外洋材料有着，亦擬籌劃重建。

這是一年開始，預定的全盤計劃。其特點是：(一) 新開及修復各綫，大致着重於治安環境較佳的地區，在隴海路以北，則本前定劃作搶修區的方針，進引搶修。(參看本刊 2 句 4 期 44 頁) (二) 增進華南的煤源。

勝利以來，政府無日不在竭盡可能推進鐵路的修復與增建，已是人所共見的事實。不過在過去兩年，修復鐵路，尚有舊存及聯總供給的器材可用，但亦已促襟見肘。今年則存料已罄，幾乎無一不須仰給外來。因此未來的成就，大半胥視器材的供給如何而定。設如材料

的供給，可無問題，則就以前政府的主持推進，我鐵路從業人負的熱烈工作情緒的表徵，相信這個年度計劃，所列江南各新關及修復路綫，必定是可以限期完成的。

煤的供給，向來是大部出諸東北、華北，自交通受阻，華北南運的煤量日少，東北各礦，則自三十六年下半年以後，已全部無法運出。戰後收復台灣，台內運，數量亦極有限。（據悉：三十六年十二月份台灣煤運到上海者，僅1,884噸，尚有7,000餘噸在途，合計每月運至上海者尚未滿10,000噸。聞政府曾規定自三十六年十月份起每月由台運粵18,000公噸，運青島5,000公噸。）現華南各地，需煤量日增，而煤源供給日少。例如浙贛路，現時每月需煤約每約6,000噸，每月能領得之配給煤則僅上海3,000噸南京1,000噸，兩共4,000噸，在該路東段現有坑口一礦，每月自產亦僅800噸總計每月尚差1,000餘噸。如配給或收購不繼，即有停車的恐慌。為了解決動力供源，開發華南煤產運，的確是十分急要。

本年度計劃開闢的樂平及狗牙洞支綫，前者是擬起自浙贛幹綫的貴谿縣站，循京贛鐵路舊綫，經餘千萬年而至樂平，樂安江邊之高家渡，（另一綫為自京贛路舊綫的邱家，接通浙贛的鷹潭，不走貴谿，可較直捷。但須跨越信江，江面寬達500公尺，工程艱鉅，且鋼樑須仰給外洋，難望短期完成，故仍擬探趨向貴谿的路綫。）再由高家渡沿樂安江南岸，築一新綫至華家。該處對岸鳴山，即為前鄱陽礦改組之江南煤礦公司所在地。由鳴山至礦場，現有輕便鐵路4公里，可通。由貴谿至華家的路綫完成以後，該礦煤產，即由鳴山撥渡至華家起運，供給浙贛及南粵綫應用。且自貴谿至高家渡一段82公里，原為京贛舊綫，將來京贛興工，此段即可併成京贛之正綫。後者礦區位於湖南省宜章縣與廣東省乳源縣交界處，在粵漢路坪石站之西南，相距約30餘公里，該處對外交通向極不便，修築鐵路，據調查有兩綫可通，一為經八字嶺山嶽至田心橋以抵以抵狗牙洞。一為經達水過苦竹以至狗牙洞。第一線自田心橋至礦山間一段，約八公里，均崇山峻嶺，工程艱巨，第二線地勢

較佳，完成以後，為一專供煤運之支綫。

為了說明這兩綫開通以後，可得的煤源，就筆者手邊現有該兩處煤礦的資料，作一個大致的介紹：

★~~~~~★ 的鄱陽煤礦區，是贛北著名的煤區，有貴樂支綫 樂平鳴山，及鄱東洪門口兩礦。鳴山礦在民國初年，由盛宣懷等發起，倡始經營，因管理不善，旋歸停頓，至廿一年重組公司，進行開發，每日可出煤二三百噸，曾於礦山至樂安江邊修建輕便鐵道，以供煤運。洪門口礦，初由當地富商方輒升等發起組織鄱陽礦務公司進行開採，每日可出煤五百至一千噸。此兩礦產量在贛省僅次於萍鄉的安源。抗戰期間，均陷停頓，勝利後，經股東會議由七家銀行合作重組鄱陽企業公司，繼續經營。鳴山洪門口兩礦新舊煤井，同時籌劃開採，原計劃每月出煤4,800噸，仍因管理不善，在三十五年冬每月產量僅約1,300噸，而公司每月開支，已超過5,000萬元，公司股東，無意經營，現出讓與建設銀公司，改稱江南煤礦公司，原有三井，現一二兩井停採，祇三號井日產約700噸，公司正在籌添設備，開闢新井預定本年六七月間新井開成後，可望日採3,000噸，運供浙贛路用。

★~~~~~★ 礦區原由地利公司經營，在民國七年時，僅有煤田1,000餘畝，後逐漸推廣，至民國二十六年已有煤田5,397畝，此礦區跨越兩省，在湖南省屬約2,942畝，在廣東省屬約2,455畝。地利公司曾用新法開採，鑿有豎井，有排水機煉焦爐等設備，當時產量曾達每日出煤800餘噸，煉焦15噸。惟以運輸不便，無從發展，因而停頓。據調查該礦儲量約有12,500,000噸，礦層厚達7公尺，在粵漢沿綫各礦中，僅次於譚家山的儲量，聞尚有存煤約3,000噸，無法運出，而鐵路與沿綫地方則患煤荒，「交通為實業之母」這也是一個顯明的例證。

現廣東省政府與資源委員會合組南嶺煤礦公司，計劃在鐵路支綫完成以後，大量開採，每日可由50噸增至500噸，明年更可能增至日產1,000噸。

（接自91頁）用于培養此項勞動能力者即勞本。但是勞動能力，蘊藏於吾人身體中，為真正不動產，無贈售轉移之可能。比之身外財產，尤為可貴。勞動者，參加企業實據此勞本而來。以增加生產，有了此項勞本，企業方告成立。其重要性與資本相等。根據上面的理論，程先生就手訂了一勞資調協大綱，其要點如下：

（甲）資方之利益為（a）依據投資資本所得之股權，（b）依據法定限度所算得之利息，及（c）依據股權所攤得之紅利。

（乙）勞方之利益為（a）依據勞本率算出之股權，（b）服務所得之薪資，及（c）依據股權所攤之紅利。

所謂本率，係相當於資方投之利率，由勞方立場，計算所得之勞本利率之謂。照程先生所用之公式，本率與利率有自動調節之作用，而為對於調和勞資雙方的利害衝突，不偏不倚的中庸大道。若只承認一方面，他一方面必結成若干集團，作無政府狀態之競爭，競爭雖可提高效率，但在資本主義經濟制度之下，企業無全體計劃，在蘇聯社會主義經濟制度之下，又是企業變成一個整體毫無伸縮的餘地，都不是一個盡善盡美的辦法。只有「資本」和「勞本」看成平等的地位，同時承認為構成企業的二個基石，纔可成流弊。這是先生特具的灼見，有待于研究和討論的。（魯）

資源委員會

中央電器工業器材廠

京滬平津瀋漢渝昆均設營業處

主要出品

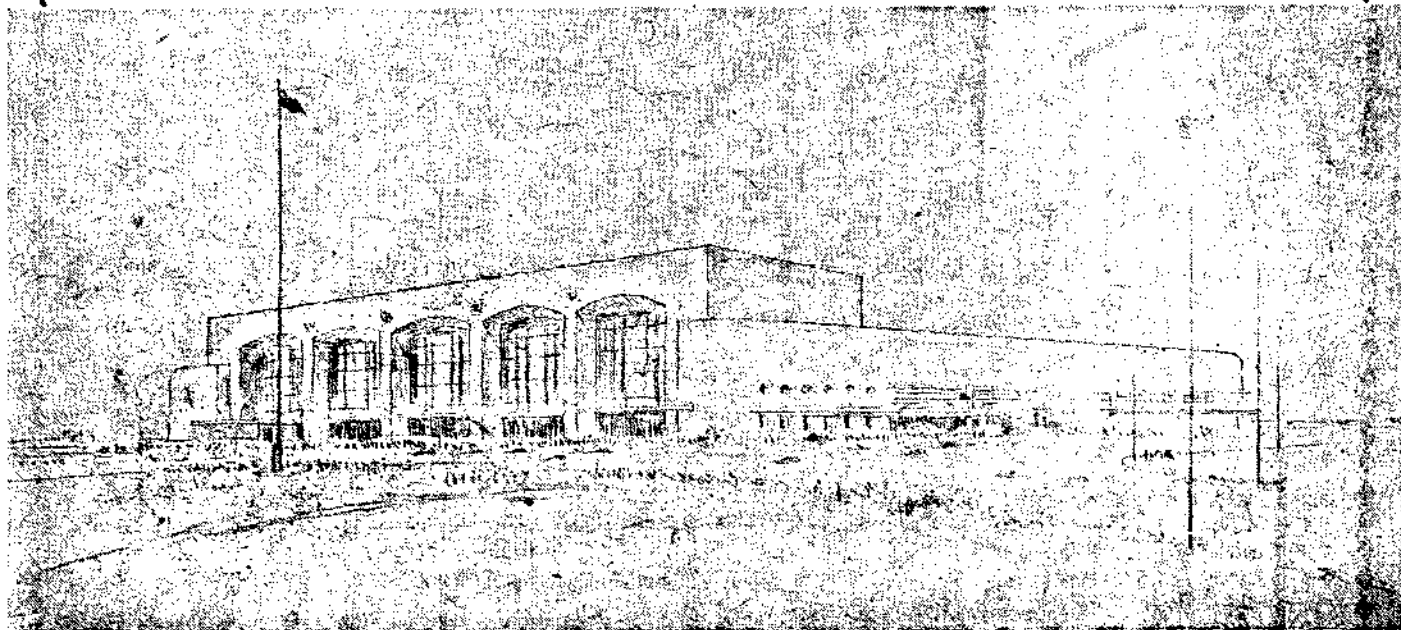
皮線 花線 銅線 燈泡 電池 機器

裸線 銅線 燈泡 電池 機器

電乾 蓄電 變壓 開關 設備



陶記營造廠承建
南京下關車站大廈工程

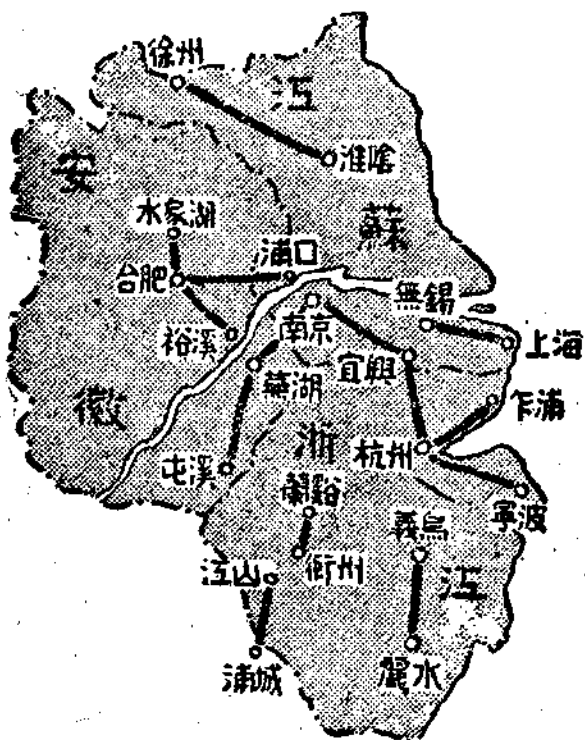


上海南京東路慈淑大樓626室
總事務所 電話九四二一四號
電報掛號七〇六六號

重要行駛路線圖

交通部公路總局

第一運輸處



辦理
蘇浙皖區
客貨運輸

總處：上海廣東路86號
電話18080號

南京分處：南京林森路306號
電話22616號

上海分處：上海虬江路868號
電話(02)6166號

浙江公路聯營運輸處：杭州武林門車站
(與浙省公路局合辦) 電話2196號

徐州業務所：徐州糧市中街17號
電話鐵路總機轉335號

第一製造廠

上海泰興路五〇六號



第二製造廠

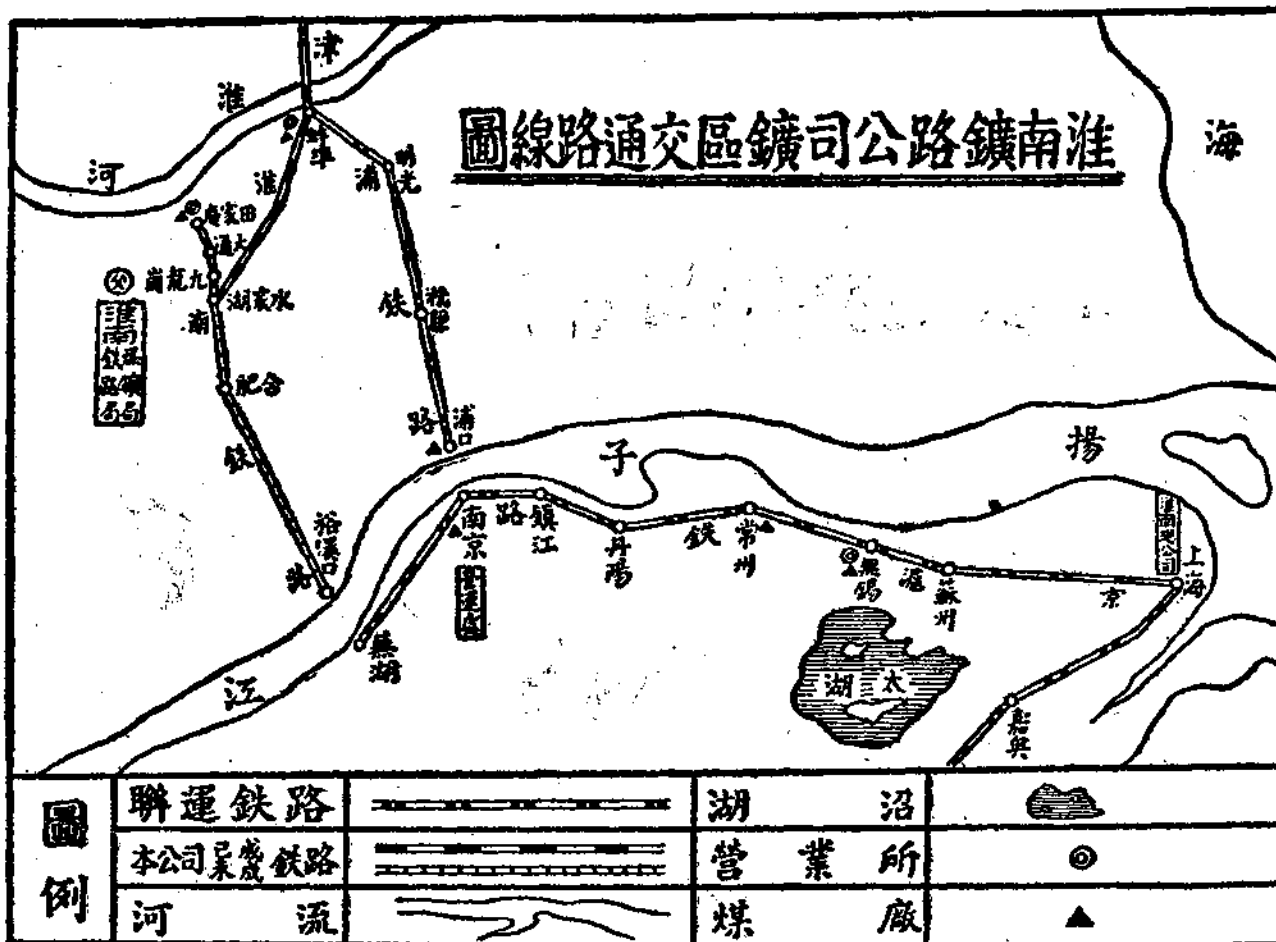
上海丹陽路一五九號

大成電機工程股份有限公司

◀上海泰興路五〇六號 ● 電話三〇六三〇▶

主要出品

感應電動機	:	起効	扭率	力特	大高	大省	小電	皆經	備用
旋轉式柴油燃燒機	:	燃經	油濟	代便	煤利	各均	式可	鍋改	爐裝
旋轉式噴霧機	:	式任	有憑	三選	種用	調便	節捷	濕可	度靠



淮南鐵路行車時刻表

自36年7月10日起實行

直貨 104	直貨 102	混 合 72	特 快 2	上 行 站 名 下 行	特 快 1	混 合 71	直貨 101	直貨 103
21.35	14.05	18.15	10.50	蚌 埠	17.00	8.00	6.00	18.20
20.52	13.22	17.40	10.15	劉 府	17.35	8.35	6.43	19.03
20.51	13.20	17.28	10.14		17.36	8.37	6.45	19.04
20.14	12.43	16.57	9.43	武 店	18.07	9.08	7.22	19.41
19.57	12.28	16.42	9.28		18.22	9.31	7.37	19.59
19.09	11.40	15.57	8.43	爐 橋 鎮	19.07	10.16	8.25	20.47
19.01	11.36	15.42	8.39		19.11	10.26	8.41	20.48
18.26	11.01	15.10	8.07	水 家 湖	19.43	10.58	9.16	21.23
18.21	10.56	14.55	8.02		19.48	11.08	9.21	21.24
17.45	10.20	14.23	7.30	九 龍 崗	20.20	11.40	9.57	22.00
17.31	9.51	14.13	7.25		20.25	11.50	10.09	22.09
17.20	9.40	14.02	7.14	大 通	20.36	12.01	10.20	22.20
		13.52	7.12		20.38	12.13		
		13.40	7.00	田 家 巷	20.50	12.25		

立信工程公司

上海南京各省市工務局營造業甲等登記

承造：橋樑 房屋 碼頭

鋼架及鋼鐵工程

鐵路公路水利各項工程

南京辦事處 上海路銅銀巷五號 電報掛號 2430

上海辦事處 新聞路二五六號 電話 96365

杭州辦事處 武林門直街六號 電報掛號 2430

沈生記營造廠

◀◀ 歷史悠久 信用卓著 ▶▶

兼

曾經承造國內各大工程不勝枚舉

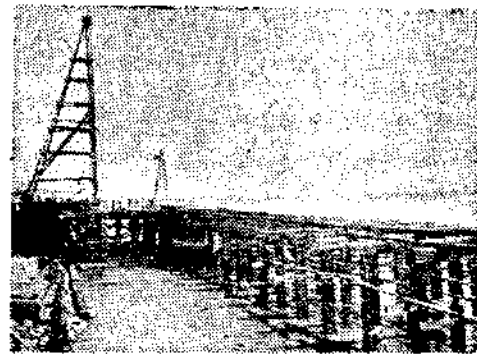
營

打樁工程

房屋等工程

大小橋樑、碼頭

專門承造：



圖為本廠承造交通部鐵路局張華浜鐵路碼頭工程

上海總廠 重慶南路二六弄一〇六號 電話 八五六三六

南京分廠 三牌樓柏葉園四七號



CALTEX PETROLEUM PRODUCTS



Leaders in Railway Lubrication

鐵路用各種潤滑油料總匯

The Texas Company (China) Ltd.

Head Office:

110 Chung-Tseng Rd. (Eastern)

Shanghai

美商德士古煤油公司

總經理處：上海中正東路一百一十號

漆油牌

註
冊



商
標

專供 鐵輪工橋建以一物 需用
路船礦樑築及切面

上海大明油漆廠出品

發行所 北京東路八百號 電話九四八六四

製造廠 中正西路七二號 電話二二四六五

電報掛號 六七九八

華魯建築公司

承 建：

橋 樑

土 石 方

房 屋

地 址：南昌一緯路三號

新 中 工 程 公 司

★ 業 務 範 圍 ★

專 門 製 造 鋼 鐵 建 築

柴 油 引 擎 抽 水 幫 浦

房 屋 · 橋 樑 · 水 塔 · 水 箱 · 行 車 · 吊 車

營 業 部：上海江西路368號上海銀行大樓309室

電 話 19824 電 報 掛 號 7913

廠 址：上海惠民路251號 電話50757

上海閘北寶昌路632號 電話61829

鐵路機具製造專家  天津北洋銅鐵工廠

主要製品

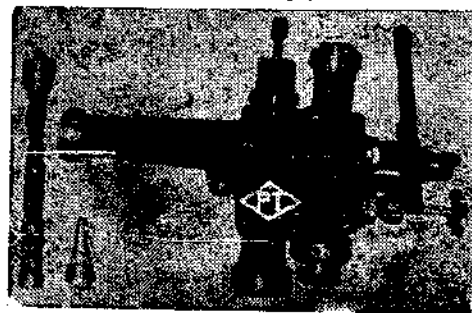
○ 設備完整 ★ 出品精良 ○

○ 應期準確 ★ 歡迎定造 ○

1. 機車三大要件
 - A 水泵(BH₁₀射水器) Injector
 - B 油泵(五眼給油器) Nathan Lubricator
 - C 風泵(241M/M空氣壓縮機) Air Compressor
2. 客貨車用風閘及暖汽配件
 - A 鑄鐵配件 B 膠皮管及墊
3. 客車用暖汽衛生器具
4. 搶修路用工具，電石投光燈，客票印日機
5. 承辦鐵路應用器具材料用品

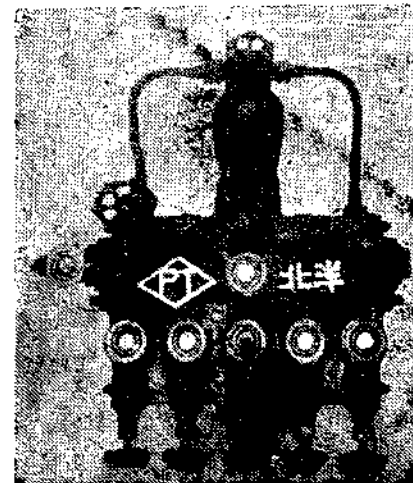
本工廠 第十一區二馬路四緯路九號
電話 2,6018
營業處 第一區陝西路一四四號
電話 2,5707
橡膠廠 南門外估物大街
電話 5,1490
電報掛號 天津 5,717
北平辦事處 東安門南河沿太平巷四號
電話 58165
聯絡辦事處 瀋陽 上海 台北

水 泵



客票印日機

油 泵



出品展示：11月南京全國國貨展覽會陳列樣品歡迎指導(出品目錄函索即寄)



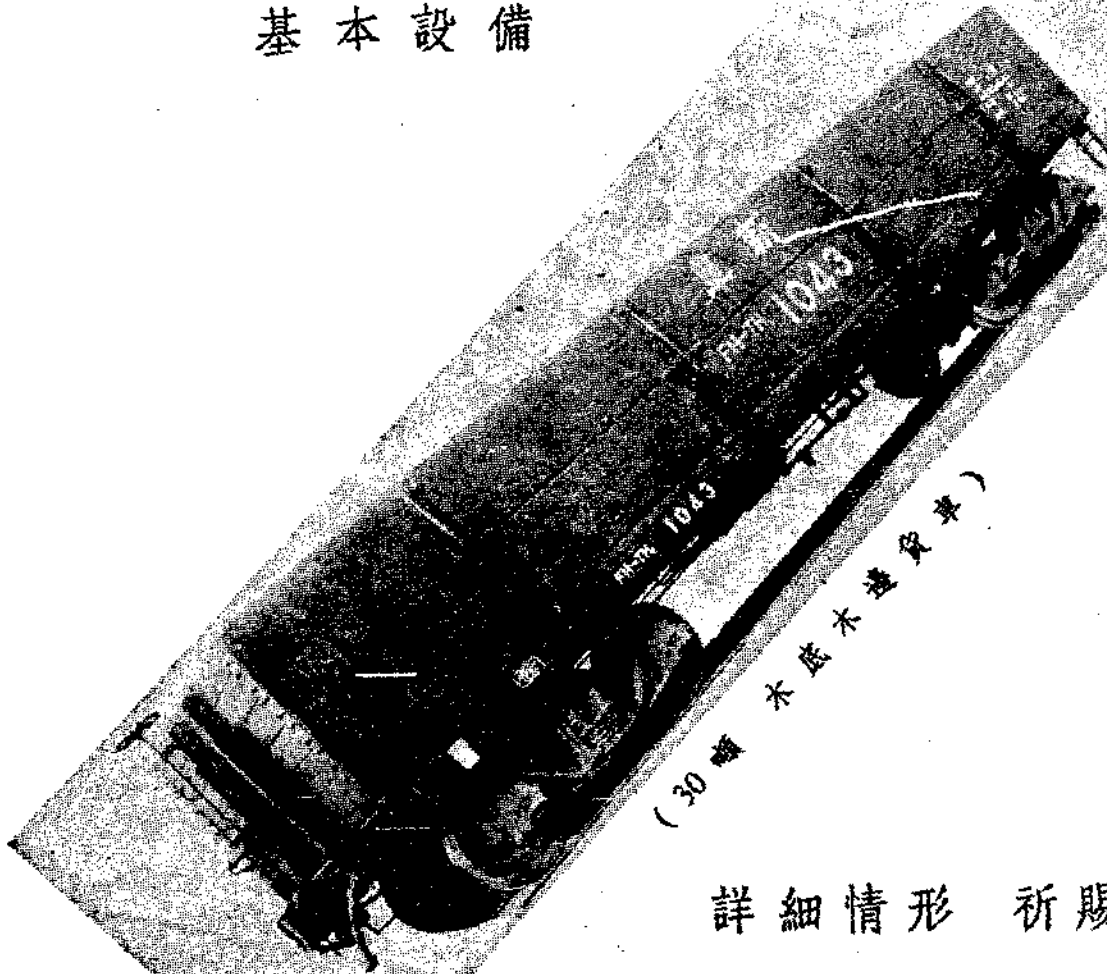
京滬區鐵路

沿綫工廠林立
助長實業發展

機車車輛

鐵路運輸

基本設備



(30噸木炭木運貨車)

詳細情形 祈賜

垂詢：—

資源委員會

瀋陽機車車輛製造公司

地點 瀋陽皇姑屯區

電報掛號 瀋陽 2894