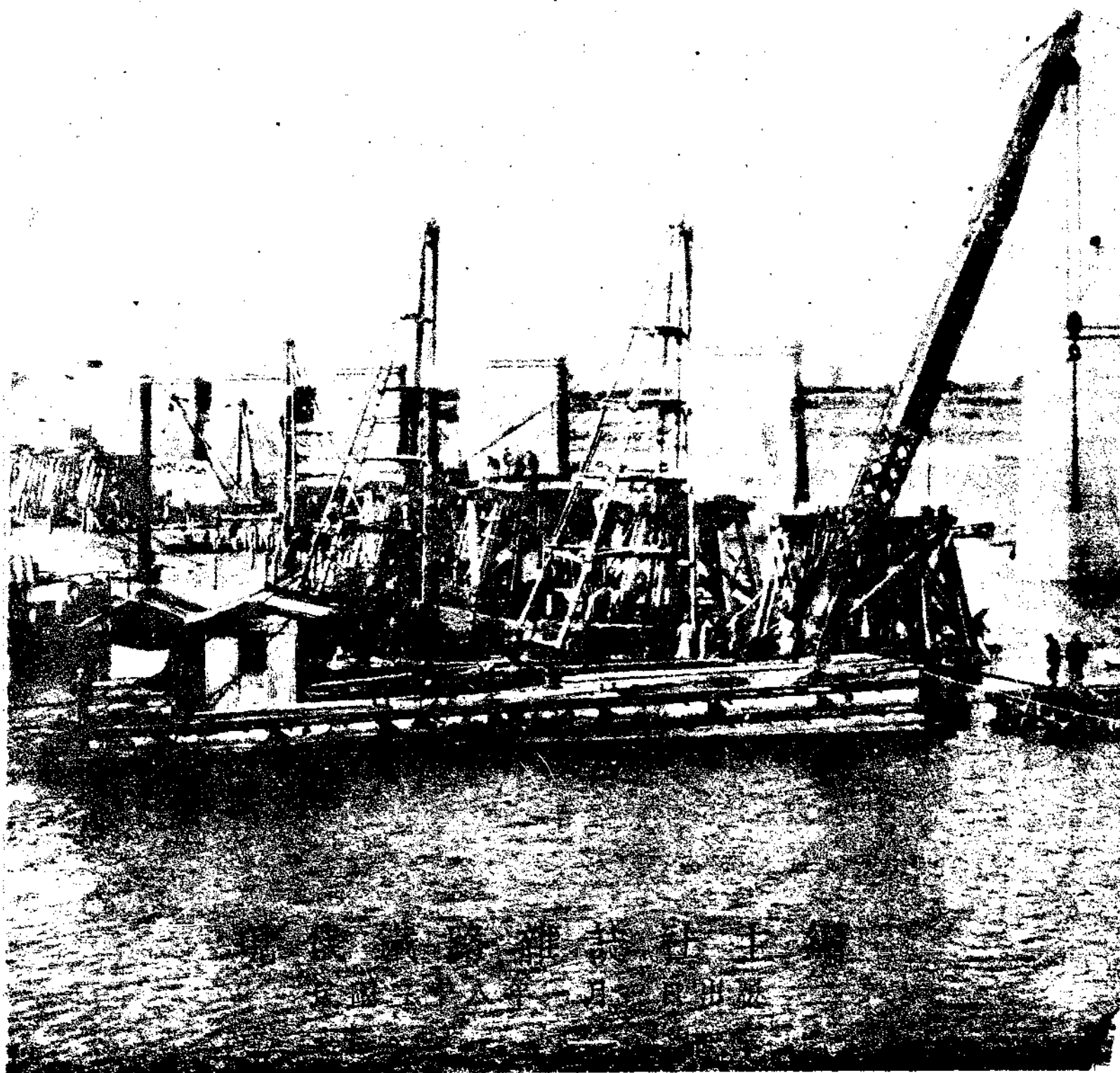


現代鐵路

第五卷
第一期

MODERN RAILROADING





*

Better Things For Better Living - - - Through Chemistry

DULUX FINISHES FOR THE RAILWAY INDUSTRY

Reduce maintenance costs and increase protection with a Finishing System using Du Pont DULUX. Du Pont DULUX finishes for railroads are the result of constant research and testing. You can depend on DULUX for beauty and durability. There is a Du Pont paint to take care of every need in the railway industry, whether for passenger cars, freight cars, locomotives, bridges, signals, stations, etc.

DISTRIBUTED BY

美 商 大 昌 實 業 公 司

CHINESE ENGINEERING & DEVELOPMENT CO. INC.,

Shanghai Office: 51 Kwangtung Road, Shanghai

Tientsin Office: 42 Woodrow Wilson Street, Tientsin

Hongkong Office: 31 Bonham Strand, E, 2nd Floor, Hongkong

湘桂黔鐵路。

『是』

西南大動脈

與鐵路公路辦有聯運，

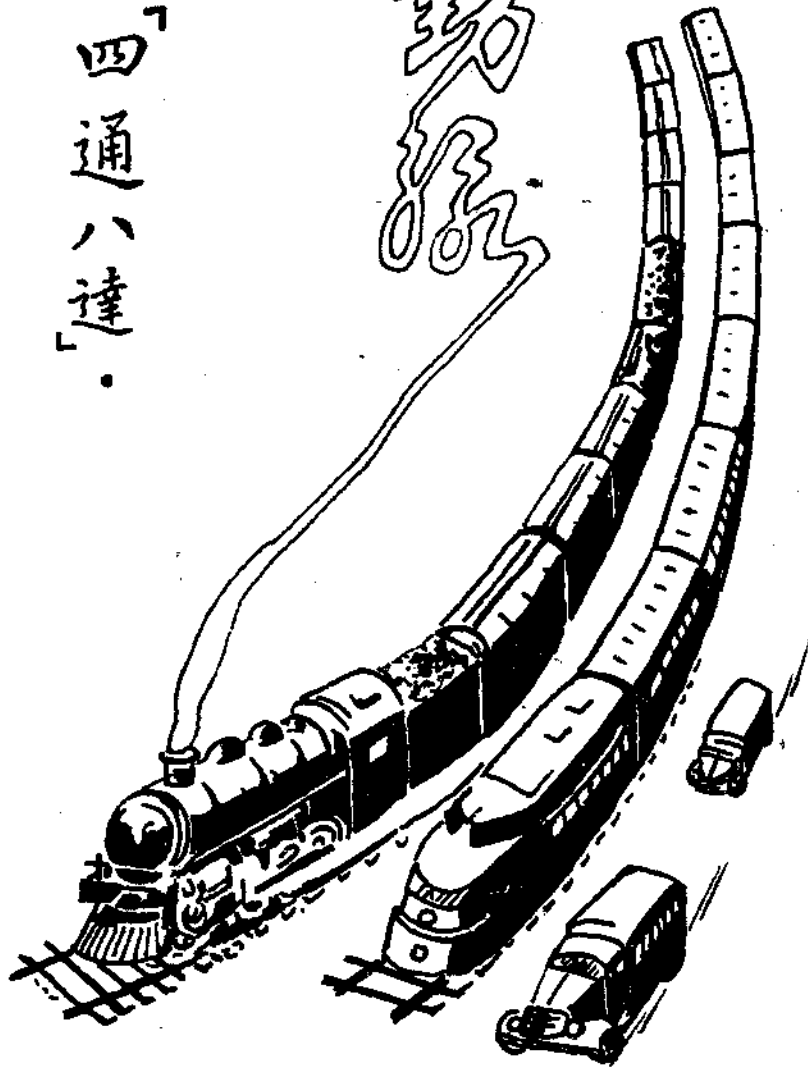
東通京滬，南達港穗，
西接川滇，北連武漢，
四通八達。

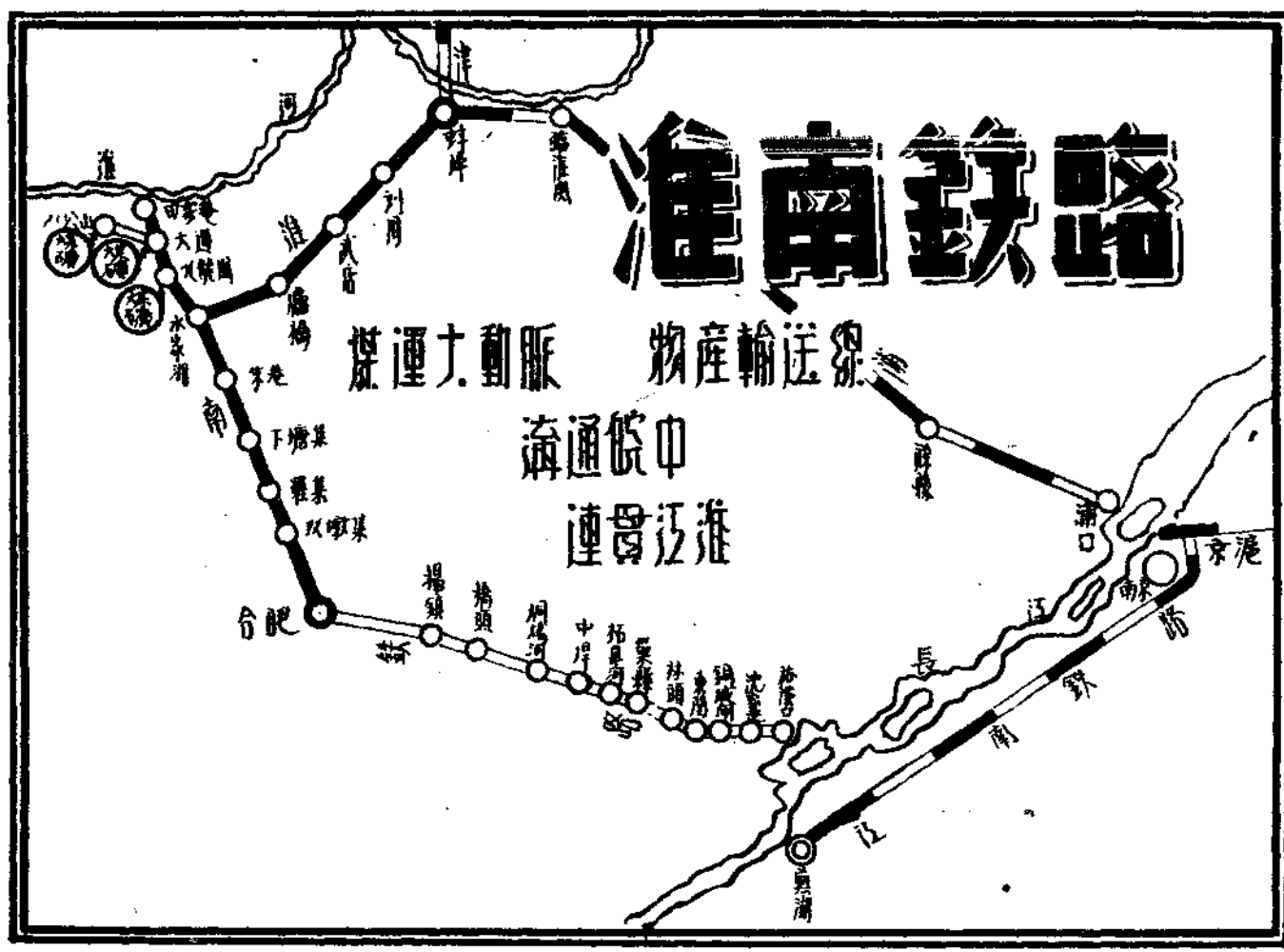
運輸
客貨

安全，迅速，便利，舒適！

服務社會，便利人羣。

歡迎指教！接受批評！





淮南鐵路行車時刻表

37-1-1

直煤 104	直煤 102	混合 72	特快 2	上行 下行 站名	特快 1	混合 71	直煤 101	直煤 103
20.35	14.05	18.20	12.20	蚌 埠	16.00	8.00	6.20	17.00
19.52	13.22	17.45	11.45	劉 府	16.35	8.35	7.03	17.43
19.51	13.20	17.40	11.44	劉 府	16.36	8.37	7.05	17.47
19.14	12.43	17.09	11.13	武 店	17.07	9.08	7.42	18.24
18.57	12.28	16.52	10.58	武 店	17.23	9.23	7.57	18.59
18.09	11.40	16.07	10.13	爐 橋 鎮	18.07	10.08	8.45	19.47
17.56	11.36	15.52	10.09	爐 橋 鎮	18.11	10.18	8.47	19.48
17.21	11.01	15.20	9.37	水 家 湖	18.43	10.50	9.22	20.23
17.16	10.56	15.05	9.32	水 家 湖	18.48	11.00	9.34	20.24
16.40	10.20	14.33	9.00	九 龍 崗	19.20	11.32	10.10	21.00
16.11	9.51	14.23	8.48	九 龍 崗	19.25	11.42	10.19	21.09
16.00	9.40	14.12	8.37	大 通	19.36	11.53	10.30	21.20
		14.02	8.32	大 通	19.38	12.03		
		13.50	8.20	田 家 巷	19.50	12.15		

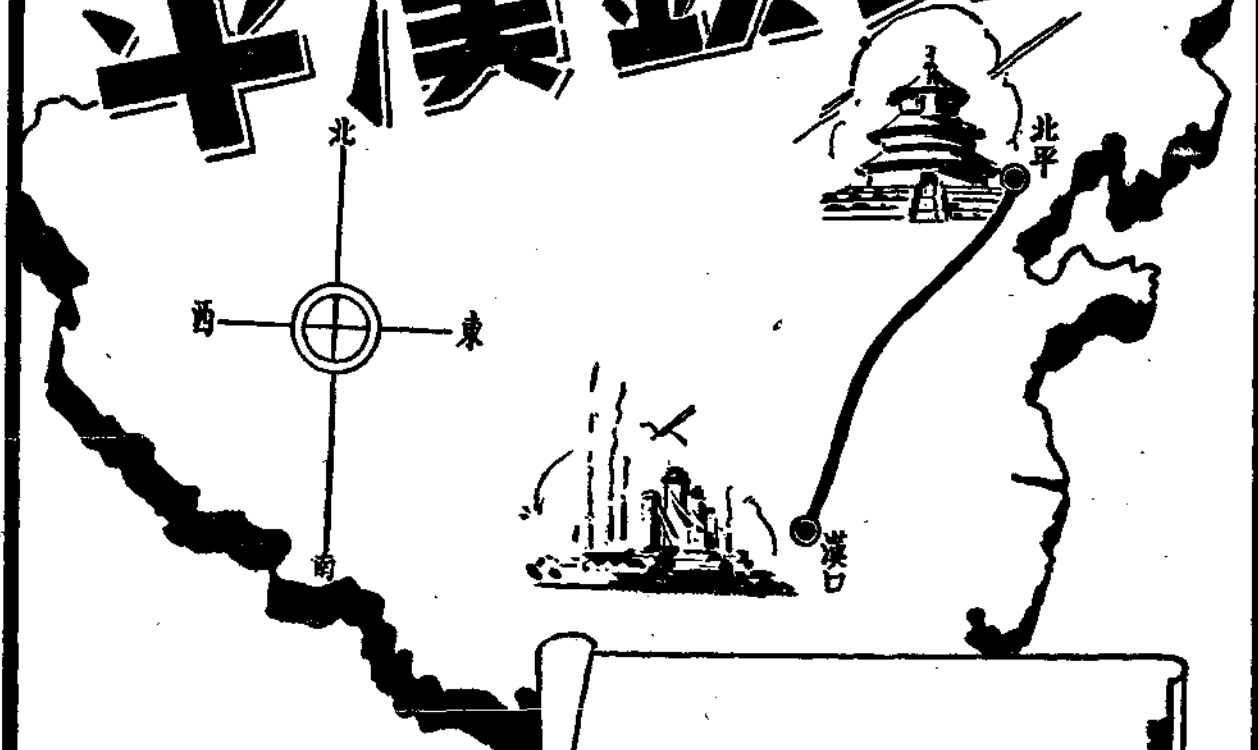
平津區鐵路局

本路沿線年產煤斤 6,000,000 噸為
全國工業動力之重要泉源京滬區之
用煤由本路沿線煤礦供應者約佔全
部消耗量 65%

本路服務範圍非僅為沿線城市且
遠及首都與各重要工業區

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
縮較南北交通
●
是全國鐵路樞紐
佔政治經濟要衝
●





復工後的浙贛鐵路

本路經戰事破壞，由全路
員工努力趕工，又告修復。
今後仍本一貫精神，竭誠
為社會服務。

浙贛區鐵路局

杭州靜江路28號
電話 1095

建築界不可缺少之材料

本公司出品

五羊牌士敏土

質地優良 拉力強大

凝結合度 大量供應

如蒙採購請逕函廣州長堤79號

廣東實業有限公司

電報掛號 1395

電話 10589

定貨簡便 交貨迅速



中國鐵路材料專家

美商大昌實業公司

CHINESE ENGINEERING & DEVELOPMENT CO., INC.

Specialists in Chinese Railway Supplies Since 1921



J. D. ADAMS MANUFACTURING CO.

Road Building & Earth Moving Machinery.



THE BUDA COMPANY

Jacks, Track Drills, Chore Boys, Fork Trucks, Rail Benders, Earth Drills & etc.



CHICAGO PNEUMATIC TOOL COMPANY
CONSOLIDATED PNEUMATIC TOOL CO. LTD.

Electric & Pneumatic Tools, Air Compressors, Oil Well Tools, Diesel Engines & etc.



DIAMOND IRON WORKS

Jaw Crushers, Rotor Lift Plant, Screens & Washers, Bins & Feeders, Conveyors, Bucket Elevators, etc.



FAIRMONT RAILWAY MOTORS INC.

Railroad Inspection & Section Cars, Push Cars, Wheels, Axles & Bearings, Work Equipment



HUBBARD & COMPANY

Railway Track Tools



NATIONAL LOCK WASHER COMPANY

Lock Washers, Car Window Curtain Fixtures



THE P. & M. (ENGLAND) LTD.

Track Devices (Rail Anchors, Rail & Flange Lubricators etc.)

"Poage"



RAILROAD PRODUCTS COMPANY

Water Columns, Switch Stands, Rapid Rail Joint Clamps, etc.

Etc.

Etc.

Etc.

Shanghai Office:
Tientsin Office:
Hongkong Office:
Canton Office:

51 Kwangtung Road, Shanghai (0)
42 Woodrow Wilson Street, Tientsin (6)
31 Bonham Strand, E. 2nd Floor, Hongkong
261, 2nd Floor, Wei Fok Road West, Canton.



台灣糖業公司

出品

砂 棉 赤 酒 酵 蔗 漏 除
白 白 糖 糖 精 母 板 了 虫
糖 糖 糖 糖 糖 糖 粉 死 粉

總公司 台灣台北市延平南路六十六號
電報掛號 4743

總公司辦事處 上海福州路三十七號
電報掛號 503099

第一區分公司 台灣虎尾
第二區分公司 台灣屏東
第三區分公司 台灣麻豆
第四區分公司 台灣新營

現代鐵路

MODERN RAILROADING

第五卷 第一期

民國三十八年一月一日出版

現代鐵路雜誌社發行

社址 上海(9)南京西路 612/49號

郵政信箱 上海郵局信箱 2453號

電話 61068 號

編輯部 杭州長生路49號

發行人 駱繼綱

編輯委員會

主任委員 曾世榮 副主任委員 洪紳

出版委員會

主任委員 李秉成

財務委員會

主任委員 楊毓春

代銷處所

全國各地中國文化服務社

全國各地中國旅行社

南京 京滬區鐵路旅行服務所張明

上海 虎邱路131號大眾出版公司

上海 中正東路29號A8室上海雜誌公司

杭州 浙贛區鐵路管理局運輸處陳佩玉

九龍崗 淮南鐵路局車務處劉炯經

徐州 隴海區鐵路管理局徐州機務段褚若麒

玉山 浙贛區鐵路管理局運務處調度第三分所樓永錫

漢口 平漢區鐵路管理局運輸處汪振鐸

衡陽 粵漢區鐵路管理局運輸處周家正

衡陽 粵漢區鐵路管理局工務處李為坤

台北 台灣鐵路管理局電訊課鄭光賓

柳州 湘桂區鐵路管理局工務處唐靖華

重慶 成渝鐵路工程局姚章桂

昆明 川滇鐵路公司運輸處王運治

目錄

	頁數
運輸交通秩序(社評).....	(2)
茅以新 粵漢鐵路改鈎紀要.....	(3)
陸逸志 控制水量混凝土的 實施.....	(10)
零擔貨物裝運問題(圖片).....	(14)
陳應星 製造車輛用之強力 合金鋼.....	(18)
安子正 新築高填土路堤鋪 碴之檢討.....	(20)
談繼源 閉塞式電氣路牌機 之仿製與改良.....	(21)
王虛中 混凝土論著譯叢.....	(34)
運價七問.....	(44)
路聞述解.....	(46)

本期封面說明

本圖係浙贛鐵路局，趕築樟樹江便橋時，用把樺船裝吊木排架於基橋上，以建橋墩情形。按該便橋建於正橋上游三十公尺，全長四七七公尺，分二十一孔，計二十二個，每墩下打木樁二十八至三十二根，上接木排架四排，每孔跨以鋼梁長二十一至二十三公尺。全橋自三十七年十月十五日開工，至同年十二月一日通車，歷時僅四十六天，橋工界認為神速。本圖攝影時墩尚未趕完。



現代鐵路

運輸交通秩序 直接影響運輸的疏暢和安全。在平時人心安定，舉止從容，交通從業人員，對於秩序的維持，固已有賴利用交通工具的大眾，明瞭循守規章的利弊，聽從服務員工勸告，不任消動作，不橫蠻干擾，纔能達到各個便利和大眾安全的要求。在戰時人心緊張，情勢急迫，有限的交通工具，常不足供應無數羣衆擁集的需要，因之秩序的維持，更非管理與使用者的雙方，彼此協力合作，不能獲致預期的效果；同時由於秩序紊亂，運輸的疏暢與使用者的便利和安全，都成了問題。

自從東北撤守，華北告急，徐州、蚌埠激戰開始以來，水陸空交通秩序，頓失常態，紊亂情形，至難言狀。有許多由於使用者不自顧及利害，釀成空前慘劇，例如：宣懷輪的沉沒，江亞輪的爆炸，死傷之多，駭人聽聞！事後推究其原因，都是管理者失却了秩序的控制，一艘明明祇能容納兩千多人的輪船，硬要不管死活，擠上超過了不能承載的人數，再加攜帶物品，到處亂堆，管理者無法清查防護，如何能免失事？鐵路方面，雖尚幸無重大事變發生，然而乘客的痛苦，祇要一到車站，就可以看見日夜坐立，謁候車來，待至列車到站，則蜂擁爭先，搶車門、爬窗戶、高踞車頂，危立車鉤的人羣。行李箱籠，更是到處堆放，車站和車上的出入口，常常被阻塞得無法進出。在這種混亂狀況之下，有的因過份擁擠，而致昏倒暈厥，有的因坐立不穩，而致摔死跌傷。這些事實，初看去似乎都是因為情勢急迫、人數太多而演成，其實主要關鍵，還是一個不能協力共維秩序的問題。譬如說：由南京到杭州的客車，規定十三小時可以完畢行程的，但因杭州城站，站內軌道不空，要在附近的小站等道，有時直須等過一夜，方能進站，如果問爲什麼會軌道不空，則所得的答復，有的確實由於列車聚集，車多道少；有的則車并不多，道却不能騰空，原因是某些列車，到站以後，開出以前，必須佔用正道，停靠站台，車站站長，不能自行調動，這樣一來，別的列車，被阻塞了，無法進站。祇好停留站外等道，因此一連串的行駛遲滯，使整個行車秩序，受到牽掣。又如浙贛路使用的機煤，要靠西端萍鄉方面供給，但是運煤的機車車輛，常被扣佔作其他用途，致機煤供給不上，由杭州開出的列車，須在中途車站等待煤車來到，有煤可用，方能開動，因之時有原不必要的延待，使管理者與乘客，都無法預計到達目的站點的時間；同時全路的行車次序，也因牽一髮而動全身，致原應每日開行的車次，常常在起站三數日不能見有開出，而遲滯中途的列車，超過幾倍的時間，不能完畢行程，因之機車車輛，失却靈活調度運行的經濟。而乘車的旅客，原可按時到達的，也因上述種種阻滯，飽受時間、經濟、精神損失的痛苦，且因此使後來到站候車的人數，越聚越多，等待時間愈長，心理恐慌愈甚，秩序的維持也更不易，這些因果，或爲使用者所不盡明瞭，但蒙受的苦惱，是管理與使用者雙方都同一的均等。

每當軍事時期，軍事當局，爲了維護運輸交通秩序，都常有嚴峻的軍律頒布，但嚴刑峻罰，有時仍不能禁遏局勢緊迫的惶急心情。我們站在鐵路從業員工的立場來講，不論何時，決沒有希望任何一個乘客，無緣無故的多在車站或車上，多停留一分鐘，更沒有一個鐵路員工，希望他負有管理責任的車站和車上，秩序失常，使使用者和他自己，同樣困苦，不過問題是在如何能夠使得多數的使用者，瞭解到這種心情，更瞭解到何種舉措，是將招致到何種結果，假如大家都明瞭鐵路運輸功效的發揮，并不一定是在於道多車多，祇有調度和使用的秩序維持得有條有理，使列車運行週轉得快，不堵塞，不停滯，纔與他本身有益，也許人爲的干擾，可以減少許多。

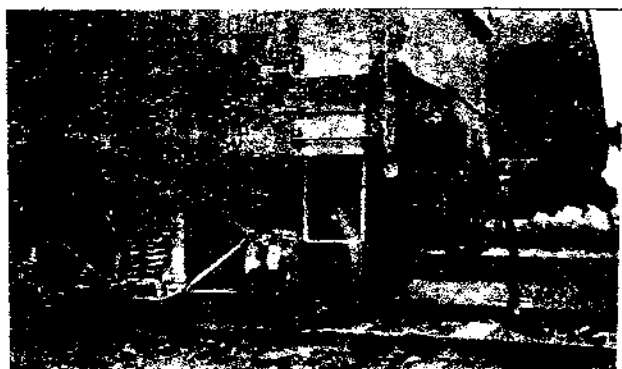
因此我們覺得當軍事時期，各鐵路對於某些各別的困難，及應如何纔能避免或減少這種困難的實際情形，應當隨時設法，儘量揭佈於民衆，儘量傳佈於部隊，使他們瞭解現實，不致爭先恐後，實在是很有必要。

時艱孔亟，鐵路的設備，殘破不全，社會的需要，如此迫切，我們想要儘量供給各方以運輸便利，是不能不多方設法，向使用大眾呼籲協力維持秩序。

粵漢鐵路改鈎紀要 茅以新

引言

中國鐵路機車車輛的車鈎，在鐵路被佔領期中，受到了一種改革：這便是車鈎高度一律被降低了。中國鐵路車鈎高度，即車鈎中心，距軌面高度，原為1092公厘。在鐵路被日人佔領期中，一律被日人改裝降低為880公厘。計共降落210公厘之多。這個較低的鈎高，880公厘，一向是南滿鐵路所用的標準高度，與美國鐵路的標準相同。日人在佔領中國鐵路的時期中，曾大量的從南滿鐵路與其他東北鐵路，移撥許多機車車輛至關內各鐵路。這些機車車輛都是低鈎的。同時日人也曾大量的將關內鐵路原有的高鈎機車車輛，予以改進，使成為低鈎機車車輛。據說這改造工作，主要的是在唐山機廠辦的，也曾耗費他們六個月以上的時間。



第一圖 附標法之改鈎

因此，在日人投降的時日，中國各鐵路，如華北的北寧、平綏、津浦、平漢、膠濟等，以及日人在佔領時期所建造的平古、德石等路；華中的京滬、滬杭、淮南、江南等路，所行駛的車輛，都已是低鈎的了。惟有華南鐵路如粵漢、浙贛、湘桂、黔桂等鐵路，則因被佔領時期甚短，日人不及施工，已經投降，此中除粵漢北段有日人從他路運來少數低鈎車輛外，其餘車輛，還是原來的高鈎車輛。所以在日人投降時，華北華中的鐵路車輛，都有統一的低鈎。而華南各鐵路，則高低鈎混雜，其中恐以高鈎的還略佔多數。

這時中國鐵路的主管當局，面臨一個嚴重的現實問題：這便是對於這批比較少數的餘存高鈎車輛

的處置問題。高鈎是我們舊有的標準，但是現在已成為絕對少數。我們還是將多數的低鈎車，改回至高鈎，還是繼續日人的工作，將少數高鈎車，改為低鈎？事實上改回低鈎為高鈎，數目過多，幾為不可能。還不如即採用低鈎為我們的標準。所以交通部乃毅然決定以低鈎為標準，並正式公佈以890公厘為新標準鈎高。這實在是交通部的最睿智的舉動。因為從鐵路技術立場來講，低鈎的優點較多，我們因日人的代替我們改革，而得捐棄舊有較次的高鈎，採用較優的低鈎，這是意外的收穫啊！（高鈎低鈎的優劣比較見下）但是粵漢鐵路乃首當其衝，因為粵漢鐵路在抗戰勝利後，所殘存的車輛，仍以高鈎為多，為求與他路一致起見，粵漢乃不得不從事改鈎的工作。

粵漢鐵路的車鈎問題

華北華中與京滬各鐵路車輛的車鈎，雖已被日人在佔領期內，全部改為一致的低鈎，但粵漢鐵路的車輛，因日人佔領不久，並未全部改竣。加以勝利後由聯總撥到的一千餘輛貨車，均裝用鍊子鈎，故粵漢鐵路的車輛，乃有高鈎、低鈎、鍊子鈎三種，以及倉卒間改裝的若干種連接車，五花八色。因車鈎的不同，車輛乃不能任便互相接掛。其後運輸日見繁忙，車輛亦不敷週轉，問題乃日見嚴重。

粵漢鐵路於卅五年七月一日，全線恢復通車後，車輛本最告缺乏。這時除了少數殘餘的原有高鈎車外，祇有一百餘輛日人移來的低鈎車。不過沿路繞兩旁毀損廢棄的車輛，還有若干，但也全是高鈎的。到了三十五年終至三十六年初，聯總撥到一千餘輛貨車，又全是鍊子鈎，更加重粵漢鐵路車鈎的困難（第一表）。從這表可見此時的車輛中，鍊子鈎的最多，高鈎次之，低鈎最少。在此時期，粵漢鐵路為急切圖謀解決本身車輛運輸中掛接困難起見，有下列數途徑可循：

(1) 增加特裝的連接車，以掛接各種車鈎的車輛。

(2)將最少數的低鈎車改爲高鈎。使三種車鈎簡化爲二種。同時亦可簡化連接車的種類爲一種。即僅高鈎鍊子鈎連接車一種。其他如高低鈎連接車，與低鈎鍊子鈎連接車等，均可不需。

(3)全部採用部定標準低鈎。

這三種辦法中，以第一種爲最簡易，第二種次之，第三種最困難。粵漢鐵路正值復路通車之始，百廢待舉，財力有限。避重就輕，迫得暫時採取第一第二兩辦法，徐圖再走向低鈎的標準。這是可以原諒的，也是意料中的。故有一時各類連接車，在使用中的，達一百餘輛。粵漢車輛各方拼湊，本不敷用，再被連接車佔用一百餘輛之多，更感困難。真是有如窮人借債，還要付高利。故問題終未解決。

犧牲，先行遵照部定低鈎的標準來從事改鈎，使粵漢車輛一律成爲低鈎，則影響所及，可能使華南各鐵路也逐漸都採用同一低鈎的標準，而克與華中華北各路相同。這樣看來，粵漢的決策關係委實太大了。

幸而粵漢鐵路毅然決定採用第三種辦法：即全部採用部定標準低鈎，而進行所有不合標準車輛的改鈎工程。

改鈎工程進展

在三十六年七月一日，粵漢鐵路有不合標準車輛的可用車輛共 2,585 輛。內高鈎 1,147 輛，鍊子鈎 1,197 輛，其他 241 輛(重損車輛 222 輛除外)。改鈎工程，於同年九月開始籌備，調查車

第一表 粵漢區鐵路車輛車鈎情況調查表
民國三十六年七月一日

車鈎情況 類別	原係高鈎者	日人運來 之低鈎車	聯 總 鍊 鈎 車	原係低鈎 改作高鈎	各 種 聯 結 車	附 註
機 車	55	47	12	38		152(內包括在修17輛待修5輛)
客 車	124					124
代用客車	93		33	28	17	171
貨 車	855	128	1152	42	116	2293
特 種 車	20					20
共 計	1156	175	1197	108	133	2608

附 (1) 第一表係指可用車輛包括待修者在內，但重損者除外不計。

註 (2) 根據第一表得知在 36 年 7 月 1 日：可用機車 152 輛，內應改鈎者 105 輛，可用客貨車共計 2608 輛，內應改鈎者 2480 輛。

(3) 至 37 年 11 月底止，增加部撥湘桂黔之高鈎車 240 輛(現已撥到者爲 92 輛)及青島低鈎車 100 輛沿綫起復壞車爲 280 輛(已拼修 209 輛)撥出 245 輛後則客貨車可用者共計 2883 輛，內應改鈎者 2755 輛，應改鈎者佔總數 95.5%。

我們若從華南鐵路整個系統言之，則粵漢鐵路的車鈎政策，可能影響關係到全部的，委實太大了。粵漢是華南鐵路系統的樞紐，東接浙贛，西接湘桂黔。浙贛與湘桂黔也都有同樣的三種車鈎問題，因爲日人都未曾有時間來解決這幾條鐵路的車鈎。湘桂黔更全是高鈎，並無掛接困難，又何必多此一舉。倘粵漢也徘徊於高鈎鍊鈎之間，則華南鐵路可能自成高鈎系統，與華中華北鐵路的低鈎系統迥然不同。難望互通車輛。但倘粵漢毅然先作自我

鈎裝置種類，設計改鈎計劃，搜集工具與材料，大致就緒後，於機務處之下設立改鈎工程處，另於武東、衡陽及廣州東山三地，設立改鈎工程隊。即於九月起開工，先着手試辦改鈎工程。就各類車種，分別先作試改工作。至改成試車滿意後，再行繼續改裝。其間經過，屢經研究，改良設計，務使改裝後，工程堅固，安全可靠，同時省工省料省時，期能大量改裝。初期以同時試驗各種方法，復以技工經驗未熟，故工程進展較慢。其後技工嫻熟，工程

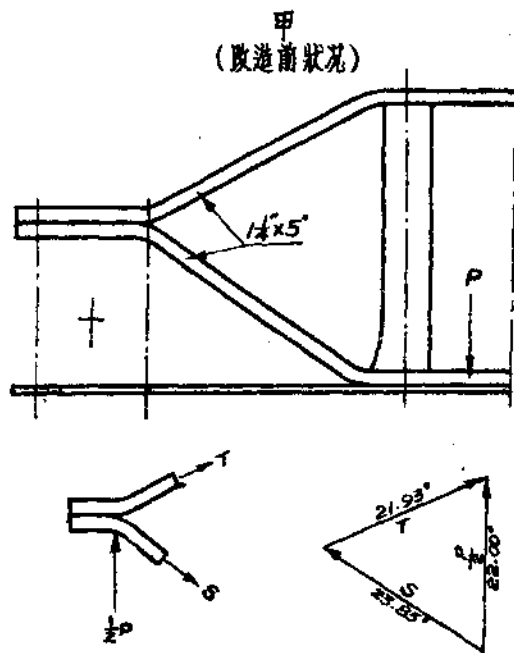
逐漸增快，車輛調送出入隊，亦較迅捷，每日改裝完成車數，乃日漸增多，至最多時每日可完成 12 輛，最多一月可完成 332 輛。至三十七年十一月已完 2,293 輛，約合百分之八十九，全部工程至此已大致完成。

在此時期中，粵漢又增加若干車輛。如青島發來低鈎貨車一百輛，可無須改鈎。自湘桂黔贛租二百四十輛，(截至卅七年十一月止撥到 92 輛)則全係高鈎，須加以改鈎者。自本路路綫兩旁傾覆起復者二百八十輛，其中大部分可以修用，亦幾全數為高鈎者，亦待改鈎。加以原屬重損高鈎車輛中，逐漸發現可以修理應用者，亦均予以改鈎。故最後應改鈎車輛總數達 2860 輛，迄三十七年十一月底止，總共已改裝 2293 輛，約合 80%，所餘多屬 20 噸鍊子鈎車，及重損車，以車鈎用罄，須俟購到車鈎後，方能繼續改裝。自三十六年七月起，至三十七年十一月止，各月改鈎工程進展見第二表。

時，與未改鈎前，實同樣安全可靠也。附圖一可表示用此法者。

(2)降低車身法(高鈎改為低鈎) 此法車鈎與車體均不動，僅將轉向架予以改造，使中心盤面高度降低，結果車身降低，鈎高亦隨得降低。此法可保持車體與車鈎之原來構造，及原來強度，於列車運轉，毫無影響，但施工時稍多費手續。附圖二表示用此法者。

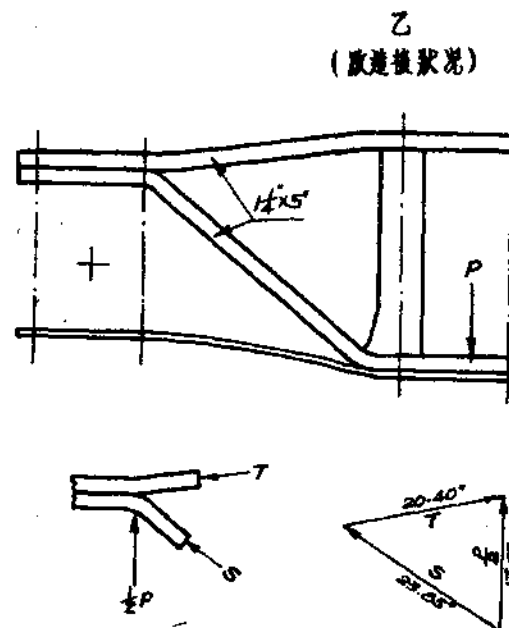
此法以用於中國舊有部定四十噸標準貨車為最合宜。此種車輛之轉向架係拱桿式者，車輪直徑較小為 640 公厘。此項車輪直徑，原祇適合用於低鈎車輛者，故其立柱()特高。將立柱鋸短，再將拱桿改正配合，則中心盤面即可降低。附圖三、附圖四表示立柱鋸矮，轉向架承梁之兩端，各切去一角，及拱桿改配情況。至拱桿改造後，以角度不同，各桿應力，比較增高，但經計算後，仍屬絕對安全。計算如下：



改鈎方法與設計

改鈎方法與設計，視車輛構造而異。大體可分作下列六項：

(1)附樑法(高鈎改為低鈎者) 通常高鈎車改為低鈎，可用「附樑法」。即用，鑲於中樑之下，再將車鈎與緩衝器移裝於此附樑之間。日人所改鈎之車輛，多用此法。此法簡易省時，但不堅固，列車衝撞時，附樑與中樑間，可發生撓力(Torque)，而致引起意外。但在正常行車



甲(改造前狀況)

設 P 為轉向架每一旁架所承受之荷重。
通常 = 1.5 至 2 倍軸之荷負能力。

40 噸車所用之車軸為 G 式，其負荷能力為 32,000 磅。

$$\text{故 } P = 2 \times 32,000 = 64,000 \text{ 磅}$$

$$\frac{1}{2} P = 32,000 \text{ 磅}$$

用圖解：

$$T = \frac{20.40}{17} \times 32000 = 38,400$$

$$S = \frac{23.85}{17} \times 32,000 = 44,900$$

乙(改造後狀況)

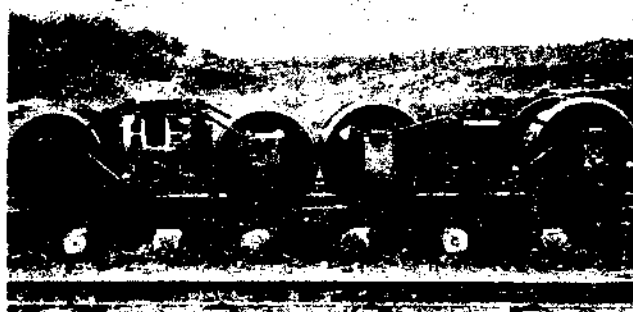
P與甲相同 = 64,000 磅

$$\frac{1}{2}P = 32,000 \text{ 磅}$$

用圖解：

$$T = \frac{21.93}{22} \times 32,000$$

$$S = \frac{23.85}{22} \times 32,000 = 34,700$$



500磅每方吋。現改造後，亦不過增至 8,980 磅每方吋，在限度以內，故甚安全。

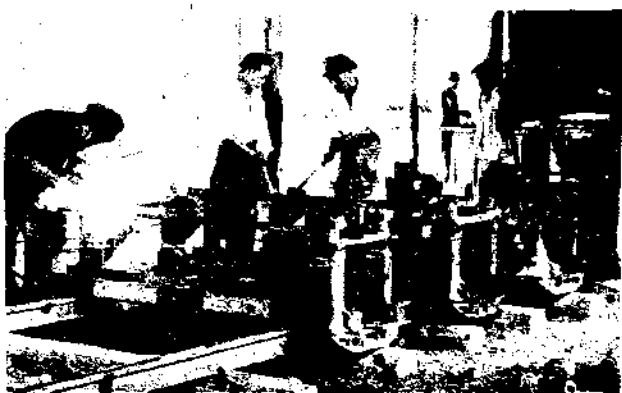
(3)聯總 40 噸 50 噸貨車改鉤法 聯總貨車均裝鍊子鉤(Hook and Chain)，其中心線距軌面亦甚高，為 1,060 公厘。故改鉤手續，除須將鍊子鉤取去，改裝自動車鉤外，尚須將其降低 170 公厘。又改裝自動車鉤，同時須裝置緩衝器。均須一次改裝完成。

聯總貨車，是美國製造，原備歐戰場之用的。



第二圖 降低車身法之車鉤

由上計算，可知拱桿改造後，上拱桿之內應力，由 31,900 磅增至 38,400 磅；中拱桿之應力，由 34,700 磅增至 44,900 磅，約增加 20%—30%。拱桿斷面為 $1\frac{1}{4}$ 吋 × 4 吋 = 5 方



第三圖 轉向架之縮矮及焊接情形

吋，則拱桿內應力改造後最大者為：

$$\text{應力} = \frac{44,900}{5} = 8,980 \text{ 磅每方吋}$$

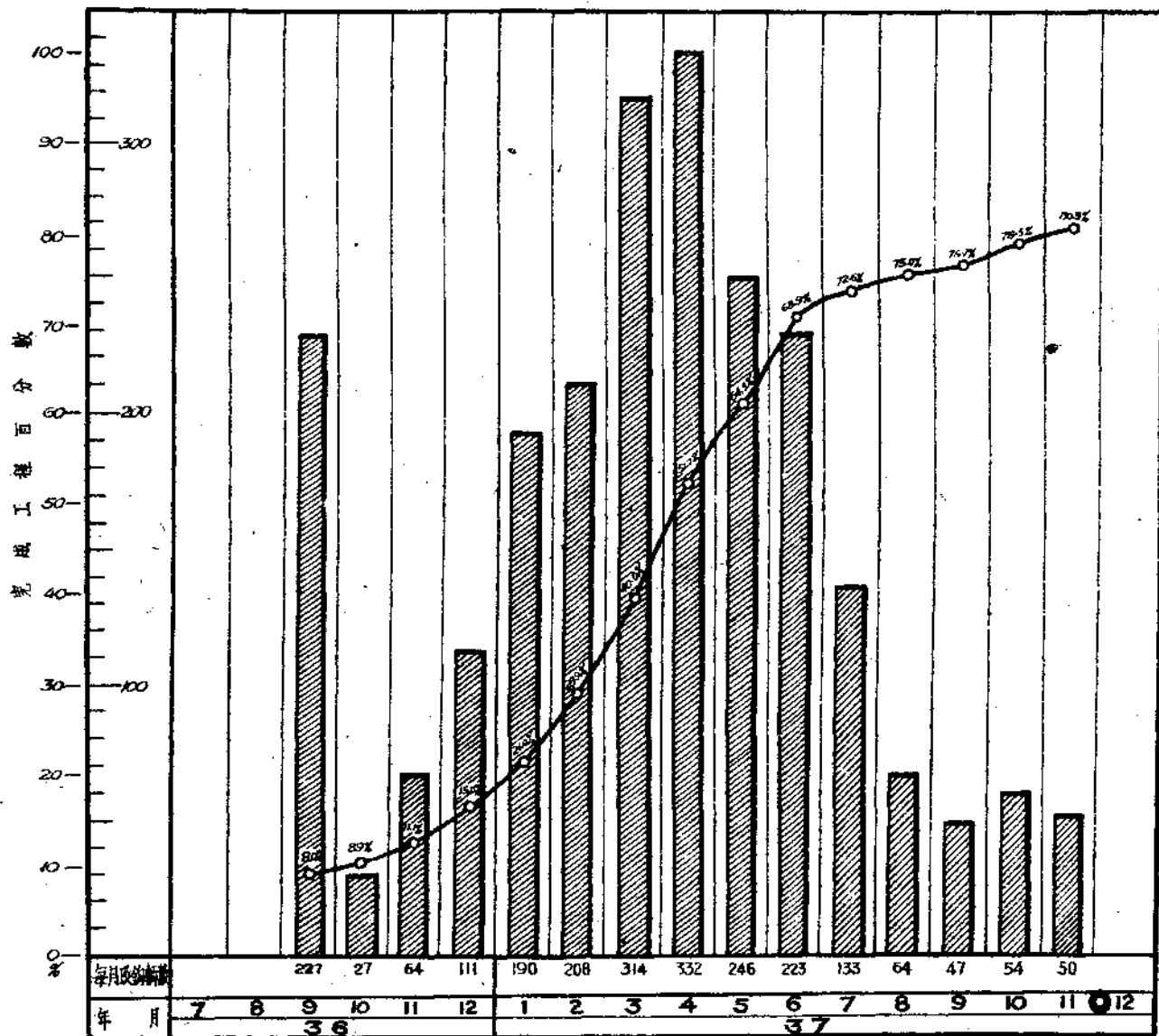
依慣例，鋼之許可應力，在此處為 16,000 磅每方吋。倘如僅計算上下方向之外力時，限用 12,

除車鉤部分不得不用鍊鉤標準，以期與歐洲鐵路適合外，其他構造基礎，仍為美國的。稍經研究，即可發現所有 40 噸及 50 噸車輛中(A)其兩中樑間距為 327 公厘，為標準距，恰好可裝標準緩衝器。(B)其端樑中有方孔，恰合裝置緩衝鐵及自動鉤鉤頭。(C)其轉向架全部為標準低鉤車之轉向架。僅於車體承樑之下，添置槽鐵二段，並將上中心盤移下。如此車身乃為墊高，倘將槽鐵除去，則車身即可降低。

撥交中國的這批聯總貨車，是從伊朗運來的。原已在伊朗近東諸國，使用過一二年的。當一九四五年冬，聯總議將這批鍊子鉤伊朗貨車撥交中國時，中國曾聲明車鉤不合中國標準，應請同時撥配自動車鉤及緩衝器全套。這自然是正當的要求，聯總不能拒絕的，但是這批貨車總數是三千五百餘輛，每車兩鉤，豈非共需七千套車鉤與緩衝器。聯總原意不過是將剩餘的伊朗車輛撥交中國，表示幫助而已。如果還要以現金添賠這許多車鉤緩衝器，實非所願。當時幾經交涉，聯總最後方同意供給所

第二表 粵漢鐵路車輛改鉤工程進展表

37年7月至37年11月



有 40 噸及 50 噸位車所需之車鉤與緩衝器，計二千輛，共需四千套。這些車鉤，因為製造需時，到一九四七年中，才陸續交齊。

粵漢共配得這批車鉤 1,600 套，可供 800 輛車之用。既有這批車鉤與緩衝器在手，則鍊子鉤的聯總貨車的改鉤工程，不過是施工而已。倘無此批車鉤與緩衝器，空手亦無從辦理也。（附圖五，附圖六表示 40 噸及 50 噸聯總車的改鉤工作情形。）

(4) 聯總二十噸貨車改鉤法 聯總 20 噸貨車祇有二軸，無轉向架。其中樑間之距離亦較寬，不合裝置緩衝器於其間，亦不易降低其車身。故改鉤方法，祇可採用附樑法。又因自卸車鉤及緩衝器，聯總未供給，祇能就所存舊車鉤改造，設法裝用。

數量不敷應用，曾試用 20 噸車二輛聯掛一起，中間仍用鍊子鉤，焊封鉤口，使鉤不能解開，祇改裝兩端車鉤。如此以兩 20 噸車作一 40 噸車用。運輸方面，配車亦感較便。

(5) 客車改鉤法 粵漢鐵路的客車，全是高鉤，多數是用較大車輪的。故改鉤只能用附樑法。又因客車缺乏，不能扣留太久，故改鉤時多日夜連續施工，以期迅速放回駛用。又多須於事前將材料等準備齊全，以期減少扣廠時間至最少。故客車改鉤，頗為緊張。

(6) 機車改鉤 粵漢鐵路的機車，大多數是日人遺留下來的 與聯總式的，都原本是低鉤的。有許多始終是低鉤，有一部份已被改為高鉤。改復低

鉤是數小時的事，頗為簡易。另有舊有各路高鉤機車，改鉤時選擇適宜方法將其降低即可。

在改鉤緊張的階段，某列車到達某站，須換機車行駛時，車房往往於列車到站前一小時，才探問明白列車車鉤情況，臨時改裝機車車鉤，以期適合列車。這種緊張情形，須有密切注意，才能應付，也頗值得回憶的。



第四圖 轉向架承梁兩端各切一角及焊接情形

改鉤所用人工統計

第三表略示粵漢鐵路車輛改鉤工程中，按所用改鉤方法別每輛平均所費工時數。

第三表 粵漢鐵路車輛改鉤工時表

方 法	車 類	每輛改鉤工時
(1)附 標 法	高 鉤 四 軸 車	$52 \times 8 = 416$
(2)降低車身法	高鉤部舊標準四軸車	$104 \times 8 = 832$
(3)降低車身法	鍊鉤聯總四軸車	$87 \times 8 = 696$
(4)附 標 法	鍊鉤聯總二軸車 (每二車聯作一車)	$52 \times 8 = 416$

改鉤所費工時數與車場軌道佈置調送車輛利便，養氣供應，壓風與風工具供應，及一般材料供應之關係至大。供應便利者可省工，反之則頗費人工。又初期改鉤，方法在試驗中，屢有修正，故進行較慢，亦頗費工，其後改鉤方法確定，工人手藝亦日漸嫺熟，工作進行亦加速，每車所需人工，則漸減少。

又關於部定舊標準四十噸貨車及聯總四十噸與五十噸貨車改鉤方法施工情形與所用工料等報告，

可參閱下列二文：

(1)吳承章著 四十噸標準車改鉤方法及施工情形，載粵漢半月刊第三卷第二十期第六頁。

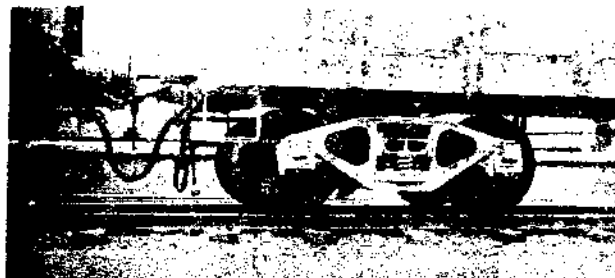
(2)吳承章著 關於聯總車改鉤方法及施工情形，載粵漢半月刊第三卷第十五期第六頁。

利用改鉤機會整理車軸

車輛既扣廠改鉤，自應同時將其他部份加以修整。粵漢鐵路車輛，藉此改鉤機會，均施以檢查及修理。其主要者有(A)風手軋之裝復，(B)車輪之換裝與修理，(C)車輛之丙丁檢查，(D)車身與牆地頂板之修配等。故車輛改鉤後，連帶亦經過修整，車輛狀況因此增進不少。這也是一舉兩得。

高鉤與低鉤的比較

(1)高鉤的歷史 中國鐵路舊有車輛之使用自動高鉤，其起緣與理由，已不易調查了。但據揣測，則可推想係一種英美習慣折中的結果。中國最早的鐵路，除淞滬段在一八七五年為最早，但不久便被拆毀不計外，最先要算是唐山到塘沽的一段。



第五圖 聯總未改鉤前狀況

這一段與淞滬段都是英國人來我國創辦的。所以最先的車輛必係沿用英國的鍊子鉤的。但是後來我國自辦京張鐵路，便有留學美國的工程師參加，並有購用美國的材料與車輛。大約是詹天佑先生的主張，採用美國的自動式車鉤。(因此有人傳說，自動式車鉤是詹天佑先生發明的。)但此時我國已有英國式的車輛較多，將英國式鍊子鉤取下，改裝自動鉤，結果便是我國的舊式高鉤。因為鍊子鉤是高的，所以我們推論，在當時必定已有過一次改鉤了。後來中國國有鐵路便明令公佈定1092公厘為鉤高，並決定鉤式為自動式。

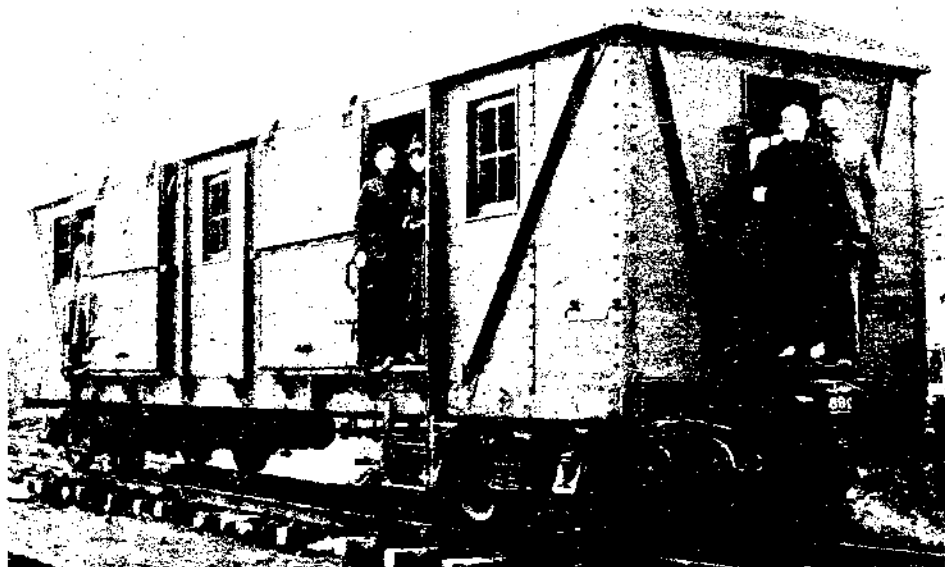
(2)低鉤的優點 車鉤位置，同時決定車地板面的高度。低鉤裝置的車輛，其地板面的高度定然較低。因此在同一淨空斷面的限度內，有效的，可

利用的，從地板面以上的空間也可較大。高鈎車反是。

聯總貨車，因原裝鍊子鈎，也屬於高鈎的，又因須適合歐洲鐵路淨空（較美國為矮小），故舊車內高度僅 81 吋。中國舊 40 噸標準高鈎車內高為 96 吋，而美國 AAR 40 噸標準車內高為 112 吋，AAR 50 噸標準車內高為 126 吋，相差均甚遠。車輛從地板面以上的內高，是可以使用，可以營業的部份。自然愈大愈好。所以很顯明的低鈎為較佳。

聯總貨車與部定舊標準貨車互換使用轉向架

倘此二類車輛之改鈎，均採用降低車身法者，則因二者之轉向架，改造後，其中心盤磨面距軌面之高，二者頗近似。稍加注意，可使相同。中心盤直徑本相似，兩旁承中心相距亦略同。高稍有不同，可以改正。如此則兩類車輛之轉向架可使互換使用。則於行車檢修，備品準備等，有莫大之便利。此可於改鈎時稍加注意而兼得之。



第六圖 聯總車用降低車身法改鈎完成後情況

低鈎車的重心較低，行駛高速比較安全，又因牽引力線較低，行駛比較平穩。

不過低高也有缺點，如停在高站台旁的路綫上，檢查修理不便。又車輪直徑不能太大，車底地位有限，不便裝置過大的車件等是。

風管位置提高

車輛改鈎之降低車身者，須注意車之兩端橡皮風管及接頭是否垂落過低，致拖碰岔道軌面。聯總貨車即有此種情況，故應酌予提高。

其實車端風管折角塞門之位置，如距車鈎中心線之下若干之右若干及距車鈎腕接面之後若干，須有標準。此項標準應隨車鈎降低而有所修正。查車鈎降低後，其情況與美國鐵路相似，故車端風管位置，可適用美國 AAR 之標準。

粵漢鐵路此次改鈎時，曾試裝數輛聯總車及標準車，並互換使用轉向架。成績滿意。將來如推廣實行，當非難事。

簡化車鈎形式

粵漢鐵路之客貨車輛，種類繁多，所用車鈎型式因此亦極繁雜。修理及準備備品，均甚困難。此次大舉改鈎，乃利用拆裝車鈎機會，予以整理並簡化。

查粵漢車鈎原有十餘種，經簡化後，僅採用下列五種：

1. D 式車鈎（E 式與 D 式大致相同）
 2. Janney Penn.
 3. Alliance
 4. Henricot
- （下接第 45 頁）

控制水量混凝土的實施 陸遜志

筆者曾寫過「混凝土用水與水泥比例控制方法」，登載於本刊第一卷第一期。這方法歐美各國採用十餘年，已有很顯著的成績，即各鐵路的混凝土施工規範，均早改易新法。回看我國，仍多墨守舊法，尚未被採用，拌合用水量經控制以後，混凝土的抗壓力，每方吋高者可達5000磅以上。本篇為補充前篇而作，以介紹施工實用方法，其主要目的，仍為祈求國內工程界領袖早日提倡實施。

第一表

混凝土齡	B
7天	22.3
28天	13.2
90天	9.7
365天	6.8

採用了「水與水泥比例」的混凝土，其用水量必須妥慎控制，最少的每水泥一袋(94磅)用水五加侖。其抗壓力與用水量的關係，照Abram式的推算(1918年)。

第二表

地點	混凝土齡	每立方碼用水泥	$\frac{W}{C}$ 之比	坍度(吋)	28天的抗壓力 (磅/平方吋)
Grand Coulee 堤	26月	1.00	0.57	2	7200
Wheeler 堤	16月	1.15	0.53	1	6120
Norris 堤	6月	1.02	0.67	0.5	4880
Boise	3月	1.41	0.58	4.5	4080
Boise	6月	1.40	0.57	2.5	5980
Owyhee	19月	1.40	0.55	2.5	4450

$$f_c = \frac{14000}{B \frac{W}{C}} \quad (1)$$

式中 f_c = 28天時混凝土的抗壓力
(磅/平方吋)

$\frac{W}{C}$ = 水與水泥的比例(以重量計)

B 值見第一表:

至1923年,美伊里諾大學Talbot及Richart氏推得下式的關係。

$$f_c = \frac{32000}{(1 + 2.07 \frac{W}{C})^{2.5}} \quad (2)$$

以上二式前篇曾為引述,後於1931年,Inge Lyse氏又推得下列的關係:

$$f_c = 2330 \frac{C}{W} - 1430 \quad (3)$$

以上的幾個結果,並不一致,亦不過供參考而已。實在混凝土的抗壓力,仍要用6×12吋的圓柱體,在試驗室內測得之。第二表為美國Bureau of Reclamation實地試驗的一例:

依本法混凝土配料的計算方法,其步驟如下:

- (1)由第三表就工程所需要的強度,估計單位用水量的多寡。
- (2)按工程的種類,選定許可最大坍度,及所用石子的最大尺寸。
- (3)由第四表求得各配料的數量。
- (4)因第四表各數量僅適合於坍度3吋,如須適合於其他坍度,則應調整。每增減1吋,將用水量增減3%。
- (5)如果實在用水量及水泥量照第四表所得有不同時,則所需砂及石子重量應調整如第五表。

舉例 混凝土抗壓力,必須在每方吋4000磅以上。許可坍度2吋,用稜角形石子,砂之細度模度為2.4。砂含水量佔3%。石子含水量佔0.05%,石子最大許可尺寸,1吋。

解法:

(1)由第三表每水泥一袋的用水量不得超過6加侖。

(2)由第四表(甲)每混凝土一立方碼需用水量37加侖。砂及石子總重3160磅,砂佔其39%。

第 三 表

W/C		28 天抗壓力 (每平方吋磅計)
以重量比	每袋水泥用水量	
0.44	5 加侖	5000
0.49	5.5	4500
0.53	6	4000
0.58	6.5	3600
0.62	7	3200
0.67	7.5	2800
0.71	8	2500

(3)因許可坍度僅為2吋，故用水量應為37 × 0.97 = 35.9 加侖。

$$\text{水泥用量} = \frac{35.9}{6} = 6 \text{ 袋 (每混凝土一立方碼)}$$

$$\text{砂及石子總數調整} : 3160 + 1.1 \times 22 + 0.2 \times 80 = 3200 \text{ 磅}$$

$$(4) \text{乾燥砂} = 3200 \times 0.39 = 1248 \text{ 磅}$$

$$\text{乾燥石子} = 3200 \times 0.61 = 1952 \text{ 磅}$$

$$\text{含着水份的砂量} = 1248 \times 1.03 = 1285 \text{ 磅}$$

$$\text{含着水份的石子量} = 1952 \times 1.005 = 1962 \text{ 磅}$$

$$\text{含着水份總重} = 47 \text{ 磅}$$

第 四 表 (甲)

用稜角形石子者

坍度：3吋

砂細度模數：2.20 - 2.60

石子尺寸 (吋)	每水泥一 袋用水量 (加侖)	砂量比例 %	混 凝 土 每 立 方 碼 所 需				
			水量(磅)	水量(加侖)	水泥(袋)	砂(磅)	石子(磅)
3/4	5	46	335	40	8	1360	1600
1		41	325	39	7.8	1210	1755
1 1/4		37	305	37	7.4	1150	1925
2		34	295	35	7	1085	2065
3/4	5.5	47	335	40	7.3	1420	1605
1		42	325	39	7.1	1280	1775
1 1/4		38	305	37	6.7	1170	1945
2		35	295	35	6.4	1120	2080
3/4	6	48	335	40	6.7	1475	1575
1		43	325	39	6.5	1330	1755
1 1/4		39	305	37	6.2	1240	1920
2		36	295	35	5.8	1160	2060
3/4	6.5	49	335	40	6.2	1520	1580
1		44	325	39	6.0	1380	1740
1 1/4		40	305	37	5.7	1280	1910
2		37	295	35	5.4	1215	2050
3/4	7	50	335	40	5.7	1570	1570
1		45	325	39	5.6	1430	1735
1 1/4		41	305	37	5.3	1325	1910
2		38	295	35	5	1250	2050
3/4	7.5	51	335	40	5.3	1615	1540
1		46	325	39	5.2	1460	1715
1 1/4		42	305	37	4.9	1370	1890
2		39	295	35	4.7	1290	2020

每混凝土一立方碼需水量 = $35.9 - \frac{4.7}{8.33} \times 30.2$ 加侖

本例所需各項配件如下：

水泥 6 袋，砂 1285 磅，石子 1962 磅，用

的進步。蓋水泥粒愈小，則其力量愈強。細度可用 Wagner Turbidimeter 測定。普通水泥細度為 1600 - 2000 平方公分，早強性水泥 (High Early Strength Cement) 則為 2500 - 3000 平方公分。

第 四 表 (乙)

用卵形石子者

石子尺寸 (吋)	每水泥一袋用水量 (加侖)	砂量比例 %	混 凝 土 每 立 方 碼 所 需 材 料				
			水量 (磅)	水量 (加侖)	水泥 (袋)	砂 (磅)	卵石 (磅)
3/4	5	41	310	37	7.4	1260	1800
1		36	300	36	7.2	1115	1980
1 1/2		32	280	34	6.8	1020	2180
2		29	270	32	6.4	960	2300
3/4	5.5	42	310	37	6.7	1310	1810
1		37	300	36	6.5	1170	1985
1 1/2		33	280	34	6.2	1055	2170
2		30	270	32	5.8	985	2320
3/4	6	43	310	37	6.2	1360	1800
1		38	300	36	6.0	1230	1980
1 1/2		34	280	34	6.7	1110	2165
2		31	270	32	5.3	1035	2300
3/4	6.5	44	310	37	5.7	1400	1795
1		39	300	36	5.5	1265	1980
1 1/2		35	280	34	5.2	1170	2160
2		32	270	32	4.9	1080	2300
3/4	7	45	310	37	5.3	1460	1775
1		40	300	36	5.1	1300	1965
1 1/2		36	280	34	4.9	1200	2130
2		33	270	32	4.6	1125	2275
3/4	7.5	46	310	37	4.9	1495	1765
1		41	300	36	4.8	1345	1945
1 1/2		37	280	34	4.5	1240	2115
2		34	270	32	4.3	1160	2260

水量 30.2 加侖

乃照此所得的結果，製成混凝土，再取樣以試驗其坍度；如果在 2 吋以上，即應將水量減少，重加試驗，各種配合材料量仍照前述的方法調整之。

如果砂的細度模數在 2.60 至 2.90，則可將第四表內的需要砂量增加百分之三或四；同時將石子量減少同樣的比率，其餘仍舊不變。

如用第一圖的諾模圖，可得與上表相似的结果。

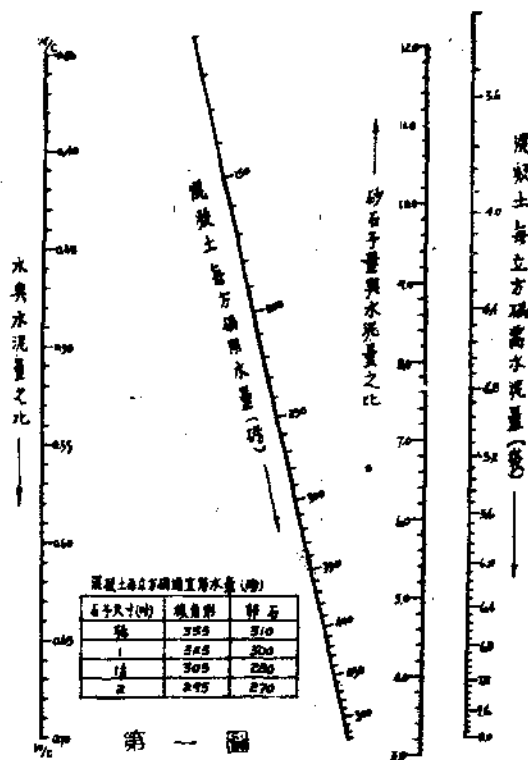
水泥方面的細度 (Fineness)，現在已有顯著

第 五 表

增 減 比 較	砂及石子總增減量
用水量 + 1 加侖	- 22 磅
- 1 加侖	+ 22 磅
水泥量 + 1 袋	- 80 磅
- 1 袋	+ 80 磅

方公分。

用控制水量法混凝土施工時，對於砂的細度模數 (Fineness Modulus) 亦必須測定，因與用法很



第一圖

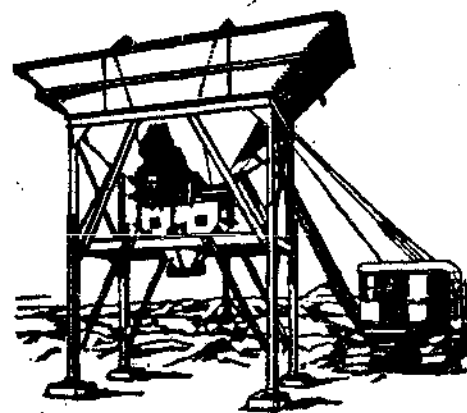
有關係，其方法可參考 ASTM 規範書，C136-39，砂及石子的含水份的測定，可用 Pycnometer 法或 Siphon 法。細度模數的測定，如第六表：

∴ 細度模數： $291 \div 100 = 2.91$

俟混凝土各材料的配合量已求得，可由拌合機的容量，以推算每次應用的數量。因為水泥，砂，石子等，均以重量為標準，故施工時應用特製之砂石分配器(Weigh Batcher)，大概內分三間隔，一為砂用，二為石子用，見第二圖。此項分配器的容量自 1.5 至 5.5 立方碼，測定用水量的方法，必須有水箱設備，外附有水玻璃管，以便測定。現并製有特種水箱，名曰 water weighing Tank，專為拌合混凝土時量水之用，其容積為 200 加倫。

混凝土拌合機分固定或及行式(Transit-mix Truck)兩種，後者即是將拌合機部份裝在汽車之上，可以自由行駛。如果受着工地環境的限制，材料配合工場離開施工地點較遠，用此法以拌合，便捷很多。

自混凝土拌合完成以後，由一特種機器用了很充足的壓力，經導管輸送以至模板之內。此法的採用，迄今亦不過十五年，這特種機器，名曰 Pumpcrete Machine，係由 Chain Belt Co. 製



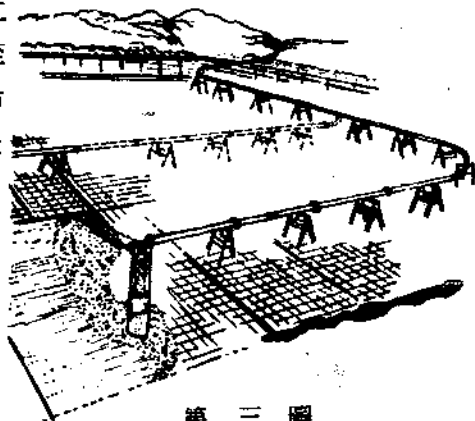
第二圖

第六表

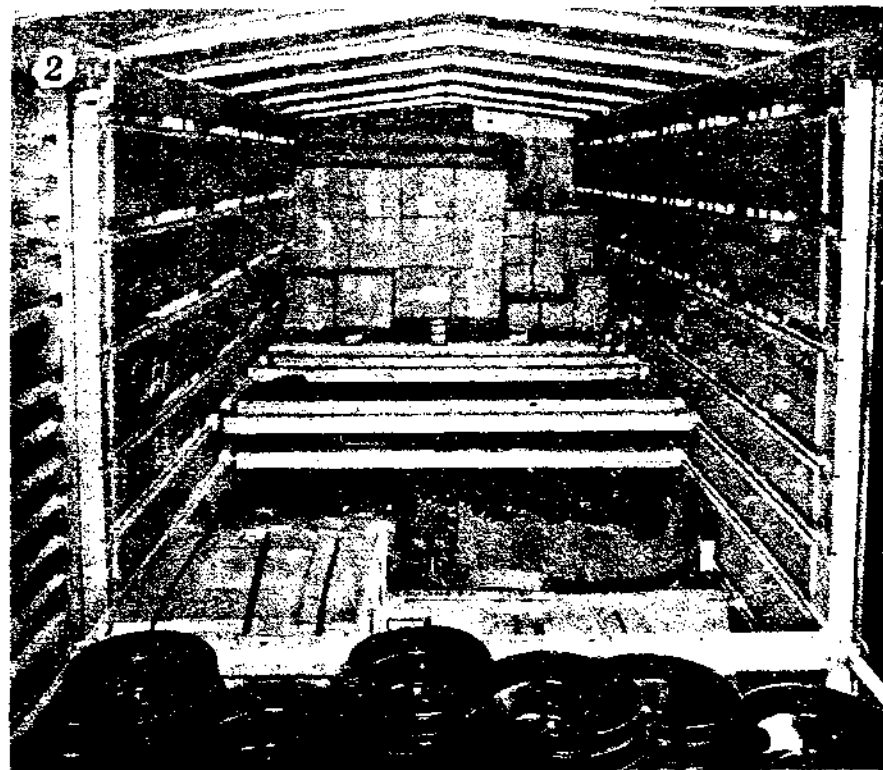
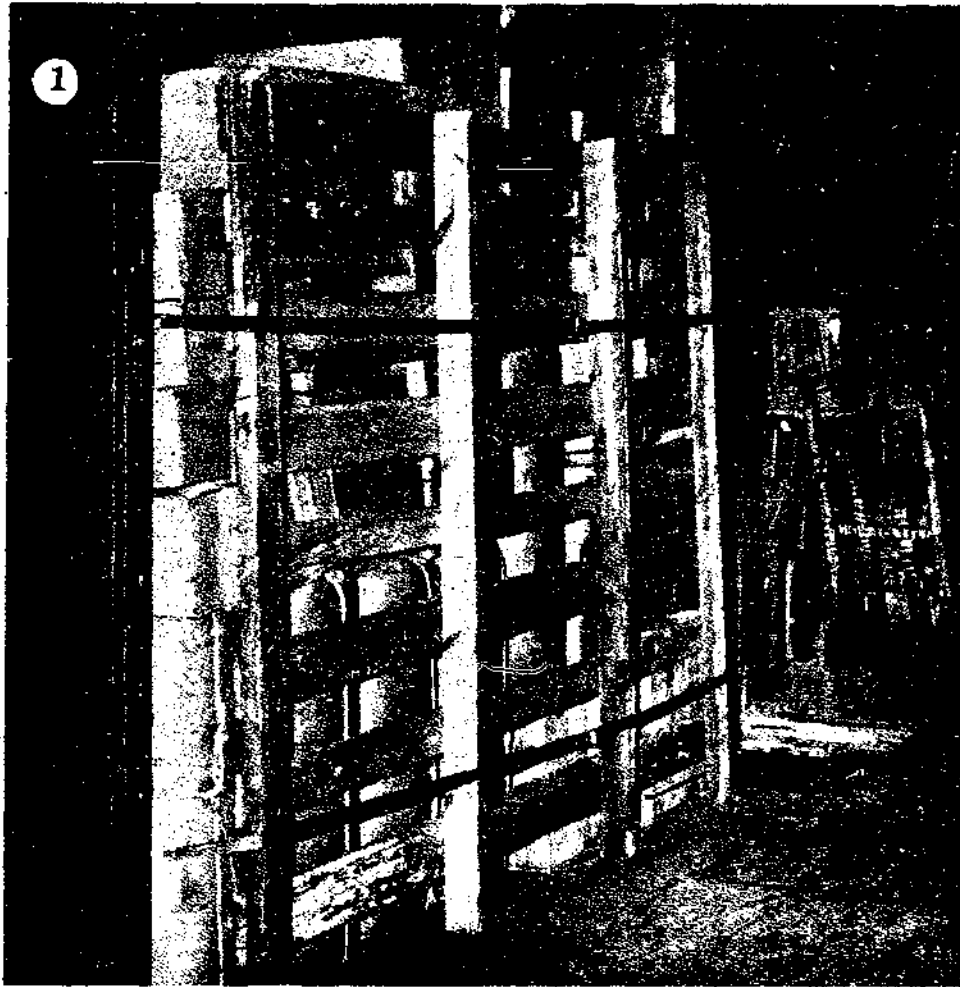
篩之尺寸	留存百分率	累積百分率
NO. 8	21	21
NO. 16	20	41
NO. 30	19	60
NO. 50	17	77
NO. 100	15	92
盤內	8	—
		291

造。美國的著名工程如 Boulder 關，舊金山的 San Francisco Bay Bridge，紐約市的 Bronx-Whitestone Bridge，均採用此機以輸送混凝土。以上各工程的混凝土，有幾萬立方碼之多，施工時非常快捷、便利，每小時可輸送 30 至 65 立方碼，水平距離最遠的可送至 1000 呎，垂直方面，亦可送至高 120 呎的地方。依實施混凝土 102,000 立方碼的統計，比較一般吊斗方法的，其工價可節省至 60 多左右。

工場的佈置如第三圖，為其一例。照筆者所得經驗，當開始的時候，必須先用水泥砂漿，使管子的內壁潮潤，同時最初所輸送的混凝土，必須用研度大至 6 吋者。關於此點，力費方面，不免略為犧牲，但百分比率是很小的。又在夏季溫度較高日光下施工，管子有時易於被塞而停頓。該製造公司專製有 Go-devil，可以補救。但管子很長時，要發覺在何處塞住，則相當的不易，仍要藉工人的經驗，方有辦法。凡是大規模的混凝土工程，或如隧道的鐵路工程，用此施工方法，收效更宏。



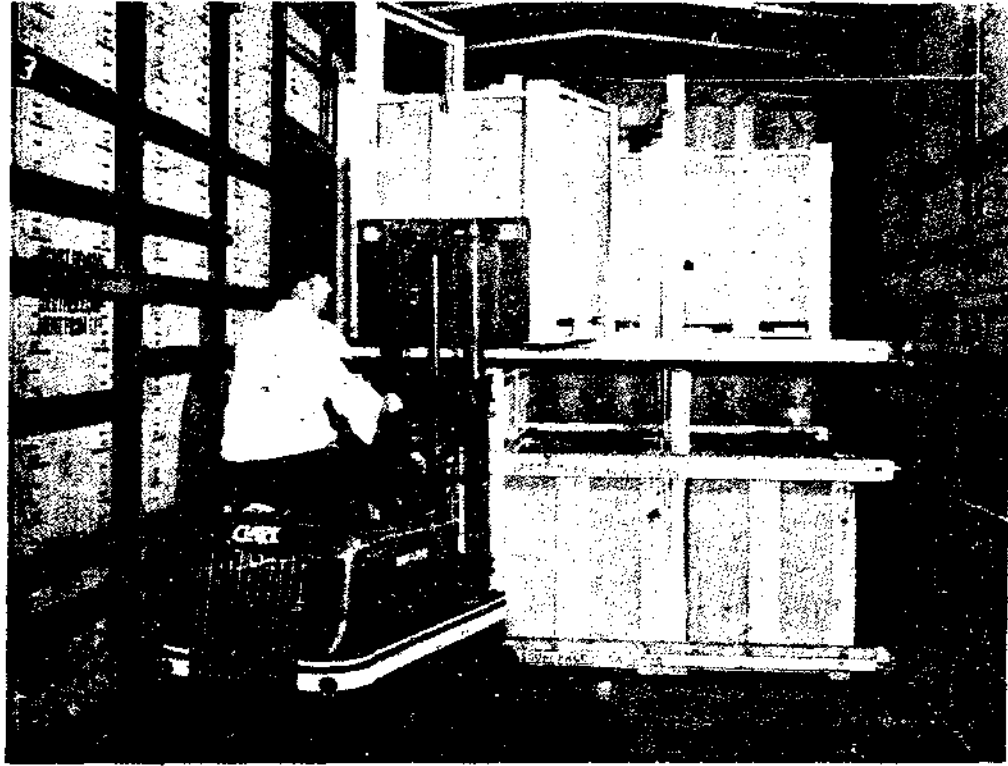
第三圖



圖

片

零担貨物裝運問題







齒片說明

零担貨物裝運問題

裝運零担貨物，有二種矛盾因素：即由車輛利用效率着想，應儘量多裝；然由保護貨物之安全着想，則過份多裝，常易發生壓壞，或因行車中途，車輛震動，發生傾塌擠壓而致破壞，此種情形，尤以車輛容積增大，及零担貨物發展後，貨物內容複雜，裝包大小不同，堅實互異的情形下，益顯困難。

在若干保安方法中，零担貨物，輒裝在車輛兩端，而正對車門處，留出空道，以利卸車。惟在貨物之盡頭處，則加釘 Buckhead 擋板，如圖(1)所示，此為美國鐵路之公認辦法 (Recommended Practice)，由此設施，裝貨量增加，而損失減少。

復有一種方法，在車廂上添配格條，以便嵌入股塊，將空間分成若干層，使貨物不必直接堆積。圖(2)及圖(3)為此種格層方法之示意。在圖(3)內可以看到上層所裝者為較重之冰箱，不必再受重物必須裝在車底層有辦法之限制。

零担貨物與聯運，雙方發展後，運程增加，於是發生中轉問題。必須廣大之中轉月台，及搬運設備。圖(4)示美國 S. R. Proviso 站中轉月台內之工作情形。近為節省勞力起見，已由手推車改用墊板車。圖(5)即為墊板裝貨之一班，左方示墊板及貨正上舉裝車，右方示貨在墊板上之情形。

中轉增加搬運手續，搬運不僅需費，且易引起損壞，為減少搬運（并包括途運時之搬運），及增加車輛週轉效率起見，於是設計用 Container 者，Container 之裝卸，過去需用起重機，故應用之範圍有限，現因 Lift Track 及其他設備逐漸普遍，故裝卸簡化。圖(6)為 Container 正在裝貨，圖(7)為起卸 Container 之情形。

製造車輛用之強力合金鋼 陳應星

遠在1930年，歐美各國交通界，因為要增加運輸效能，已開始尋求一種強力的鋼料來代替低炭素鋼。鐵路當局認為如果採用一種較低炭素鋼 (Low Carbon Steel) 強韌的鋼料來製造車輛，車輛本身重量即可減輕，有效的運輸量自然增加，在交通運輸方面影響甚大。綜合各方面的意見，鐵路當局需要的鋼料除了比較低炭素鋼強韌可以減輕重量外，還要保有低炭素鋼的優點，即(1)可以電鍍，(2)可以冷壓 (Cold Press)，(3)不必熱處理 (Heat Treatment)，此外尚需能抗拒空氣銹蝕 (Corrosion Resistance)，因用料既單薄，如不能抗銹，即不能耐用，而最重要的條件，即成本不能太高，否則得不償失。在當時，這種條件雖然苛刻，但這種鋼需要的數量甚大，故各國鋼鐵廠，莫不悉心研究，以求達到目的。

(Elongation) 很低，不能冷壓，不易電鍍。我們都知道電鍍或氣鍍時，鄰近銲接的地方，要受溶化的高熱，而同時冷卻很快，其作用等於淬火，中炭鋼就要變成硬而脆，那就要熱處理後才可用。所以電鍍界規定炭素不得超出0.2%。此外中炭鋼需受熱處理，才能發展其性能，鐵路車輛體積龐大，熱處理不可能。以上種種，說明炭素鋼不合條件。不能應用。除炭素鋼外，當時所有其他高度合金鋼，都要受熱處理，才能發展其強韌性能，同時成本太高，不能採用。因此冶金家需在炭素以外，尋求其他低廉合金，配合研究。

在1933年，德國首先製成流線型“飛快車” (Flying Dutchman) 一列，該列車採用強力合金鋼製造，以減輕重量。所用合金鋼，取名為“ST. 52”，內含少量銅 (Copper)，錳 (Manganese)，

美國現有之強力合金鋼種類一覽 (表一)

商標	化學成分											伸長點	最大拉力	伸長百分數	製造廠商
	C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	Zr	Al				
Aldercor	0.12 Max.	0.15 0.40	0.08 0.15	0.05 Max.	0.35 0.75	0.35 0.60			0.16 0.28			50,000 Min.	70,000 Min.	22%	Republic Steel Corp.
Cor-Ten	0.12 Max.	0.20 0.50	0.07 0.15	0.05 Max.	0.25 0.75	0.25 0.55	0.65 Max.	0.50 1.25				50,000 Min.	70,000 Min.	22%	Republic St. Corp. C-I. Steel Corp. Genes Steel Corp. American St. Corp.
Double Strength	0.12 Max.	0.50 1.00	0.04 Max.	0.05 Max.		0.50 1.00	0.50 1.10		0.10 Min.			50,000 Min.	70,000 Min.	22%	Republic Steel Corp.
Dynalloy	0.12 Avg.	0.75 Avg.	0.08 Avg.	0.03 Avg.	0.05 Avg.	0.40 Avg.	0.60 Avg.		0.08 Avg.			50,000	70,000	22%	Alan Wood Steel Co.
Hi-Steel	0.12 Max.	0.50 0.90	0.05 0.12	0.05 Max.	0.15 Max.	0.95 1.30	0.45 0.75		0.08 0.18		0.12 0.27	50,000	70,000	22%	Inland St. Co.
Manganese Ni-Cu	0.25 Max.	1.40 Max.	0.04 Max.	0.05 Max.	0.25 Max.	0.30 0.60	0.50 1.00					50,000	70,000	22%	Carnegie-Illinois Steel Co.
Hayari-R	0.12 Max.	0.50 1.00	0.08 0.12	0.05 Max.	0.10 0.50	0.50 0.70	0.25 0.75	0.40 1.00				50,000	70,000	22%	Bethlehem Steel Co.
N-A-X H. Tensile	0.08 0.15	0.50 0.75	0.04 Max.	0.05 Max.	0.60 0.90			0.50 0.65		0.05 0.15		50,000	70,000	22%	Great Lake Steel Co.
Otiscoloy	0.15 Max.	0.90 1.40	0.08 0.13	0.04 Max.	0.10 Max.	0.30 Min.	Res- id.	Res- id.				50,000	70,000	22%	Jones & Laughlin Steel Corp.
Yeloy	0.15 Max.	0.60 Max.	0.05 0.10	0.05 Max.		0.75 1.25	1.50 2.00					50,000	70,000	22%	Youngstown Sheet & Tube Co.

凡是懂得冶金的人，都知道鋼的強度 (Strength) 是與含炭量多少成正比例的。如果提高炭素，從低炭 (0.2%) 至0.4%，亦可以增加最大拉力至80,000Psi。(低炭鋼祇有50,000Psi) 但這中鋼炭 (Medium Carbon Steel) 的延展性

及矽 (Silicon) 合金。自1933年以後，這種鋼有飛躍的進步。德國產品已有數種。(參閱表二) 目前美國各鋼廠研究結果，得有專利的強力合金鋼 (High Tensile Low Alloy Steel)，共有十種，自成一類。參閱表一。

這類強力合金鋼的特点，可以說完全符合鐵路方面的要求。這類鋼不需熱處理，最大拉力(Maximum Tensile Strength)不低於70,000Psi，延伸點至少50,000Psi，(普通低炭素鋼最大拉力50,000，延伸點祇25,000至30,000)伸延性22%。從表一上可以看出這類鋼炭素很低，最高不超出0.2%，因為炭素低，銲接不成問題。這類鋼的強韌性，顯明的不在炭素，主要的少量合金，如銅，磷(Phosphorus)二項，是用來

1，如改用強力合金鋼，該項拉力即可提高至25,000Psi，固然此項計算單指拉力而言，其他如壓力，彎力(Bending)方面，並無如此之高，推綜合起來，如採用強力合金鋼代替低炭素鋼，可能節省材料重量20%。

這類鋼的用途，大部份是被鐵路採用製造車輛。據美國鋼鐵廠報告，美國近十年來已採用此類強力合金鋼製成貨車十萬輛。車輛本身重量，較之用低炭素鋼每輛重量減輕有多至五噸者，平均每輛

德國出品之強力合金鋼(表二)

製造鋼廠	化 學 成 分								最大拉力	伸長點	伸長百分比	衝擊數 mkg/cm ²
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo				
Krupp	0.18	0.50	1.43	0.026	0.017	0.48			86,000	55,000	25	10.5
Union	0.17	0.45	0.87	0.037	0.017	0.49	0.17		74,000	50,000	20	12.5
Gutehoff-uungshute	0.15	0.52	0.98	0.031	0.024	0.25	0.02	0.11	74,000	47,000	21	13.0

加強鋼的抗拒銹蝕性的。鎳，鎳(Nickel)，(Chromium)是用來加強鋼的強度。綜觀這種鋼所含的合金數量甚低，成本不高，普通較低炭素鋼高出祇50%。此項鋼料之抗拒銹蝕性能甚優。經應用結果，比低炭素鋼壽命長約六倍，因此價格雖略高，而仍為鐵路方面大量採用。

工程設計是以鋼料的伸長點(Yield Point)為標準，因為過了這限度，鋼料就要永久性拉長。強力合金鋼最低的伸長點是50,000Psi，較之低炭鋼30,000Psi高出60%。通常設計低炭鋼拉力，以伸長點半數計算，即15,000Psi

減輕二噸半。鐵路方面曾經用此類鋼製成實驗用鐵蓬車一輛，所用強力合金鋼板，祇有原設計低炭鋼之一半厚，經過十年應用，情形良好。在1945年至1946年，美國國內製造客車4,400輛中，約3,000輛是採用強力合金鋼，可見這類鋼已為鐵路大量採用。近代銲接方法，應用日廣，無疑義的這類鋼應用的範圍，日益擴大。英國造船業亦已在採用此類鋼板，前途正未可限量。

美國低炭素鋼目前市價每磅合美金2.90分，強力合金鋼每磅售價4.50分。

徵 文 題 預 告

(1)三月份徵文題：

我對於鐵路現行制度應興應革的意見

(2)四月份徵文題：

我認為工作可以簡化的地方

徵文辦法，詳見本刊第四卷第六期。

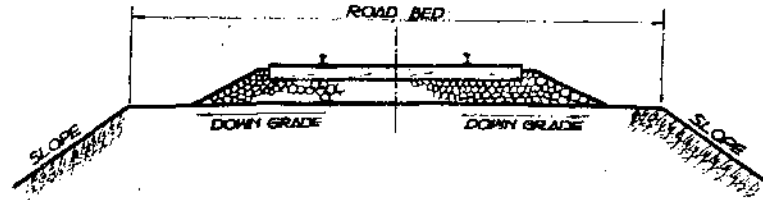
新築鐵路高填土路堤鋪碴之檢討

安子正

附圖一為鐵路填土路基橫斷面設計圖，道碴下部路基面，(Road Bed)多具有小形坡度，傾斜兩側，以便利表面洩水(Surface Drainage)。此項斷面，在路基未沉實前，或鋪碴釘道甫行通車以後，受機車之衝擊，及列車載重之下壓，而逐漸下

忽略，可能演成行車巨變。

以上填碴起道，累月積年，消耗石碴甚多，頗不經濟，且碴底(Sub Ballast)排水不良，影響行車安全，尤多危險。按美國各鐵路近年來為道碴下壓，形成蓄水囊狀態(Water Pocket)，囊底滲



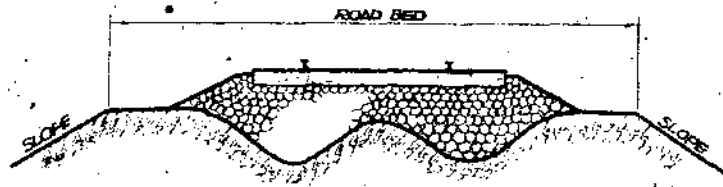
第一圖

沉，形勢顯著，軌枕當亦隨之降低。為維持原有軌面高度，養護之道，捨隨降隨起，隨即填碴砸道外，別無其他途徑可循。但砸道時，僅能施於鋼軌底部附近，倘施於枕木中部，枕木必致中斷，施於兩端，可能在軌底處枕木斷裂；蓋承受壓力不平衡，理固有必然者也。

水有損路基，亦曾多方探討，謀取補救之策。其方式有二：

(1)在道碴底部安置作成之洋灰板一層(Concrete Slab)(附圖三)，使道碴空隙間雨後積水，向兩旁外洩，不能滲入路基，以免鬆軟下沉。

(2)在道碴最下層，利用水管及噴射器，注射洋

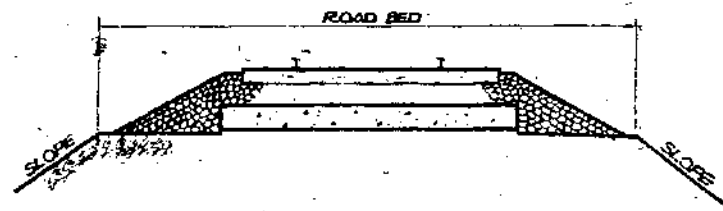


第二圖

新路路基沉落未實，通車以後，勢必下沉，祇有賴隨時填鋪道碴，以謀補救。故舊路高填土路堤部份，道碴厚度有深達一公尺以上者，無形中軌枕下部成為雙孔道碴暗溝(Blind Drain)(附圖二)，道碴頂面(Top Ballast)所受雨量，遂全部流入

灰漿，使碴底接近土質部份石碴凝結(附圖四)。雨後積水，隨坡度下流，同時並設管外洩，亦可避免滲入路基，防止填土沉落。

上項兩種辦法，雖能獲得實效，但耗費鉅昂，在我國工業化未達高度水準以前，且在力求減低行



第三圖

此暗溝中。在大坡度填土路堤段內，暗溝積水，順路基方向下流，並於暗溝深處橫穿路基邊坡(Side Slope)，遇土質薄弱之處，動輒決口而出，巡道

車成本原則下，現時殆難採用。以我國目前環境而論，勢須經濟與安全，兼籌並顧。舊路積勢已成，容另專題檢討。本文僅就新築路(下接第47頁)

“閉塞式”電氣路牌機之仿製與改良經過 談 肇 源

引 言

絕對區截行車制(Absolute Block System)，雖已可被稱為古老之行車制度；但對於行車密度不甚繁忙之各路，仍不失為優良之行車制度。故迄今仍在世界各國鐵路，廣泛使用；尤以單軌路線，採用更多。國內各路，幾向全部採用絕對區截行車制；故仍為主要之行車制度。絕對區截行車制之各種單軌行車方法中；除美國之電控人工區截制(Controlled Manual Block System)之外；當以路牌機最為經濟安全。國內各單軌鐵路，抗戰前大都採用路籤行車制，(Train Staff System) 經七七事變後，被敵日佔據各綫，由偽交通公司合併管理，將原設之路籤機(Staff Apparatus)盡行廢棄，代以「路牌閉塞機」(Tablet-block Instrument)，按此種機器，係在西歷 1878 年由英人愛德華塔亞氏(Ed. Teyer)所發明，經日本明治 35 年 9 月採用，經其多次改進，成為單綫式鐵路保持行車最安全之優良機器，民國 34 年秋，敵日投降，各路由我收復後，一切設備，加以整理而利用之；但因近二年來，我平漢北段頻遭破壞，損失鉅而補充難，為適應需要計，乃仿製此項機器，備為補充應用，在仿製之初，詳加檢討，其應改善之處，改善之，即如「送電鍵」與「受電鍵」之按鈕，原樣尖銳，不適應用，乃略形加闊，以尖易平，而重量仍舊，期合實用，復經數月研究，增製一種器具，名為「路牌計數器」附裝機箱前壁內之空隙處，數目字編寫於外，以易觀查，俾於每日計核路牌數目時，節省電流，免耗時間及種種手續，茲在仿製完成之際，就各部份之構造，動作原理，及改良經過，作簡明之敘述，以備參考。

路牌機之使用方法

(1) 甲乙兩站之路牌機，在使用之前，均保持尋常狀態，如果甲站欲向乙站開進列車時，須先按右側之「送電鍵」三響(路牌機上部附裝有鐵質方匣，匣上有電鍵按鈕二個，右側者名「送電鍵」左

側者名「受電鍵」又繼電器右側有電鈴裝備，按時其鐘鳴響)是為要求對方站(乙站)接受電話之電鈴號訊，乙站於聽得後亦按「送電鍵」三響，是為承諾表示，甲站隨向乙站通知開入列車之番號，然後復按「送電鍵」二響，為問「列車可否進入閉塞區間」之問詢，乙站聽得後，如無異義，亦按「送電鍵」二響，承諾之，甲站得到承諾，即將「送電鍵」按住約 30 至 40 秒(此時甲站之檢電器指針向左側之“全開”方面傾斜，乙站之指針則向左側“半開”方面傾斜)乙站隨按「受電鍵」一面將「下抽版」(按路牌機有抽版二種，在上者為入牌孔道名“上抽版”在下者為出牌孔道，名“下抽版”故定名以上下區別之)抽出至「半開」位置，(按“定位”“半開”“全開”乃為下抽版動作之三種方式，詳另條)於得到「半開」後，復按「送電鍵」為與甲站供送電流，甲站從檢電器之指針查見方向已變更，知乙站已得到「半開」。(此際因轉極器作用致電流方向變更)隨立將「受電鍵」按下，一面將「下抽版」抽出至「全開」位置，隨取出路牌，裝入攜帶器內，交付列車，作為開行憑證，列車乃得由甲站向乙站開進。此際甲站路牌機之下抽版在「全開」，乙站在「半開」狀態，而甲乙兩站之區間即為「閉塞區間」依此方法，能保行車安全無虞；蓋在甲乙兩站區間內，於列車尚未到達之前，路牌機均在鎖閉狀態，絕對不容再有任何動作。

(2) 乙站於列車到達後，取下路牌，由「上抽版」之入牌孔納入機內，以機械的動作，將鎖鍵解開，「下抽版」可推還定位，隨即按緊「送電鍵」四響，為通知甲站，“列車業已到達”之電鈴號訊；甲站得到此號訊後，立即按緊「受電鍵」將「下抽版」由全開推進定位，甲乙兩站之“閉塞區間”即自此開放。

(3) 設遇行車發生意外障礙，由甲站發出之列車，不能到達乙站，中途須折返甲站之情況下，於該列車返回甲站後，從列車取下路牌納入機內，則「下抽版」可推進定位，隨按「送電鍵」四響，向

乙站表示：列車折回到站之號訊，乙站得到號訊，亦按四響，承諾之，甲站隨按「送電鍵」乙站見檢電器指針之動向，即按「受電鍵」解開鎖鍵「下抽版」得推進定位，乙甲兩站之“閉塞區間”，亦即開放。

路牌機之種別及分區裝置法，既已述明，與此尚有直接關係者即表示號訊音響之電鈴是矣！蓋在同一運轉室內，除起點及終點兩站外，咸裝路牌二具，但遇有支綫之開關，必須增加，由二具至三四具之多，而表示號訊音響之電鈴，必須各個不同

第一表 路牌種別及其形圖解

種別	形狀	質料	尺寸 (公尺)	路牌中心孔穴		重量	附註
				形狀	尺寸		
第一種	扁圓	鑄銅	直徑99公厘 厚9 1/2 "	○	22 公厘	550克	第四及第六種因缺口及楔舌形體尖銳易損故用者極少。
第二種	"	"	"	□	21×21 "	"	
第三種	"	"	"	△	28×28×28 "	"	
第四種	"	"	"	◐	25×16 "	"	
第五種	"	"	"	∑	22×20×16 "	"	
第六種	"	"	"	◌	25×16 "	"	

(4)使用路牌機，須依照電鈴鳴響次數傳達意向之號訊，其規定如次：

(一)詢問對方站“可否開入列車於閉塞區間？”按二響：---

(二)請用電話接洽，按三響：----

(三)列車業已到達，按四響：-----

(四)取消號訊，連按數響：-----

上項各號訊，如果承諾，用同數號訊回答之。

路牌机之種別與裝用上之支配方法

路牌機之種類區別，僅在銅質路牌之中心孔，邊緣之缺口及楔舌而區別之；機器本身及繼電器，全屬相同，無少差別，其最關重要處為「上抽版」，入牌孔道之邊端所附楔舌，須絕對與路牌之缺口相吻合，始能置入，設非其同一種類，不能置入也；每路牌機一對，附銅質路牌 24 枚（每機貯存 12 枚）。茲將其種別及形狀，列如第一表：

路牌機之種類，已如上述，在實際應用上，為避免種類之混淆，於裝置時必須將同一種類者，遠相隔絕，設有新開支綫站之增裝，須詳加考慮，然後決定裝置某種為適宜。

在裝置上，除起點與終點兩站各裝一具外，其中間各站，皆裝兩具為定則，中間有支綫站者，即須增裝，第二表為其支配上之一例。

(請參看 24 圖丙)茲將號訊音響區別說明如次：

甲種電鈴鳴鐘，負歪形（此形直徑略闊，音聲宏亮，銅錫合鑄者（銅約 80% 錫約 20%）。

乙種電鈴鳴鐘，負歪形（此形直徑較小，音聲尖銳，銅錫合鑄者（銅約 80% 錫約 20%）。

丙種電鈴鳴鐘，盤簧形（此形為 湯狀，音聲寬純，以彈性最強鋼絲製。

「註」普通各站用者，甲及丙種為多，乙種多用於有支綫之站。

路牌机具有之三種「動作方式」及其意義之說明

「閉塞式路牌機」之構造，係以機械配合而發生動作，其動作之階段，名為「動作方式」計有三種：

(一)定位，

(二)半開，

(三)全開。

此三種「動作方式」完全屬於「下抽版」之行動，茲將其意義解釋如次：

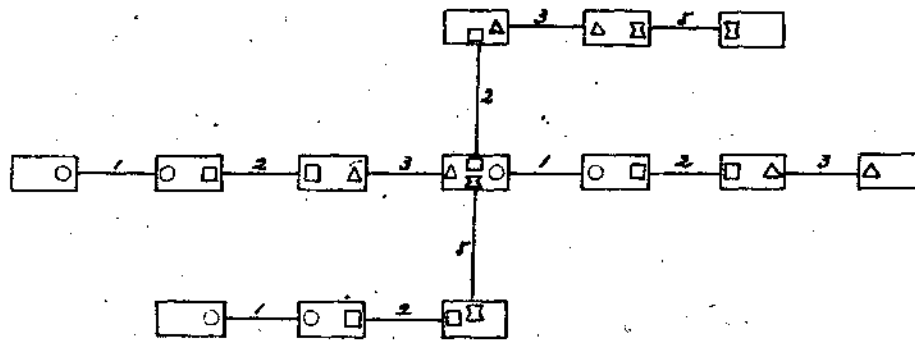
「定位」者表示甲乙兩站之區間內，無列車駛行，兩站之路牌機均在靜止狀態，「下抽版」完全進入機內，且被鎖固在「定位」之位置，轉磁器之接觸片在與正電流綫路接連。

「半開」者表示對方站(甲站)已有列車向本站(乙站)行駛,甲乙兩站之區間,即在閉塞狀態中,「下抽版」抽出長度約50m.m.(公毫)即被鎖固於「半開」之位置,路牌僅顯露一小部份,轉極器已移至第二接極點,適與反電流綫路接連。

「全開」者表示路牌已被取出,列車適向對方站(乙站)駛進,甲乙兩站之區間,在閉塞狀態中,「下抽版」抽出長度約102m.m.(公毫)處即被鎖固於「全開」位置,路牌槽孔顯露於外,轉極器,已移至最末接極點,適與反向電流綫路接連。

開或全開綫路之電路,於是「下抽版」可得抽出至半開或全開;右者稱「發號鍵」(普通稱送電鍵)其功用係依轉極器作用對乙站供送電流,並作電鈴之號訊,由於繼電器之接極舌片作用,可接成局部電池之半開或全開電路。電鍵構造如電鍵之製作,選用富有彈力之鋼,鋼片,(亦名法條)硬鋼綫製成螺形簧,鑄鋼橋形梁架,接縫用螺絲,絕緣膠版等物,裝置於充分乾燥之細紋木板上,各接點處賦以洋銀片。彈力標準,以5公斤之重量壓力,能達接點為合格,絕緣部份抵抗力須在 Mega-ohm 以上,各光面銅質物件,均經鍍銀,以期耐久,覆蓋方形匣用鑄鐵,前面鑲以標識牌二,

第二表 路牌機種類區別在裝置上之支配方法舉例



附註: □ 表示車站,數字及記號表示路牌機之種類。

製作概要

甲. 機體箱及其附屬品

為保持機器之整齊與安全,儘量使構成之體積縮小,除不得已另設裝置者外,(如繼電器,檢電器等)咸歸納於一個機體箱內,箱之底座,覆蓋,前後兩壁,均用生鐵鑄成,經過剝削,車鑽,鑽孔等工作後,合成之,僅兩側箱壁,用熟鐵版製作,並藉作啓閉門,合縫處係以革條,用防塵垢侵入,並裝置提環,特種鎖鑰,封緘扣等,直紙片於扣中,一經開啓,則紙片穿成孔穴,以資鑑考,蓋此項機器對行車安全上,極關重要,非經許可,不得啓開也,覆蓋之上,置方形鐵匣一,內電鍵二組,外露按鈕二,匣之下端即「上抽版」槽孔,係納入路牌之孔道。

乙. 主要機體之構造與其原理之說明

(1)電鍵 路牌機之電鍵有二,左者稱「解鎖鍵」,(普通稱受電電鍵)其功用係由對方站送達電流於繼電器之後,按住此鍵則接通局部電流於半

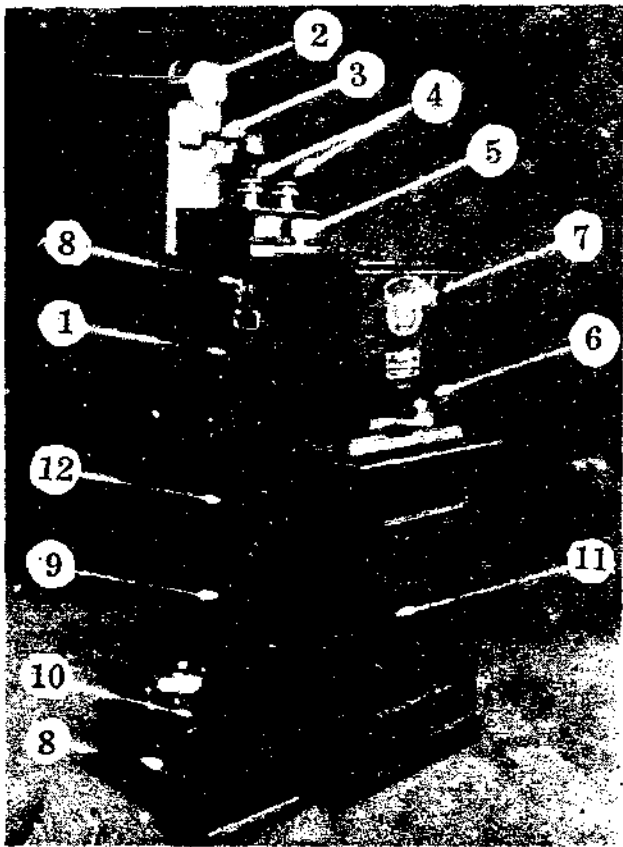
上為按鈕。

(2)電鍵之按鈕 按鈕用生銅鑄就,經過車鑽鑽孔等工作而成,桿槓及活軸套之中間,貫以硬鋼綫所製之螺形簧,使桿槓上升,其上端即為按鈕,本廠在仿製之初,見按鈕之原來式樣,既尖且窄,在實際使用上,嘗感手力難耐,每有接觸不佳,致礙及工作之弊,乃詳慎研討,隨將其尖銳部份,改作平形,並將輪廓加闊,易納手指,以資使用上之便利,如第六圖。但形體雖經加寬,而其重量仍與舊物相同,以防有增加重量致接觸點不合標準之虞。

(3)上抽版 在電鍵方匣下端之前面,有「上抽版」藏之於內,圓鈕外露,裝有鑄就之槽檔,為限制該版之抽出範圍,抽版以軟鋼製成,左右兩側之剪口,斜狀軌條中(剪口斜度約60°)抽版中央有納入路牌之槽孔,槽孔邊緣之前端,鑲有區別路牌種類之楔舌(楔舌種類區別如第七圖)楔舌式樣適與路牌缺口相吻合,方能納入;設因此誤將不同

種類之路牌置入，即可辨出其錯誤，蓋楔舌與缺口不合，絕對不能納入也。

(4) 承牌舌片 承牌舌片為路牌由「上抽版」導入筒內之咽喉，其功用在使路牌滑落時，不致有傾斜或不規則之墜落，致使後入之牌不能順序落入而生阻礙，舌片(如第八圖)鉗質，取其輕活，中



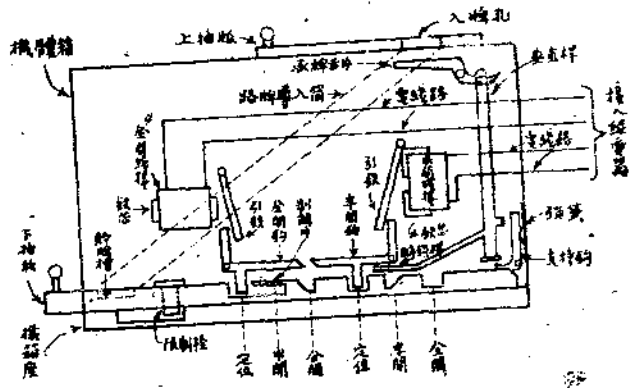
第一圖 全機之外觀

說明 1. 機體箱 2. 檢電器 3. 電話機
4. 電鍵鈕 5. 上抽版 6. 下抽版
7. 路牌計數器 8. 封緘鎖 9. 木質座箱 10. 繼電器附電鈴 11. 木箱鎖 12. 魚鱗版通風窗

間嵌以突出平面之軌條二，俾路牌易於從上滑下，舌片尾部連接「垂直桿」之上端，由於鋼質路牌之重壓力，撼動舌片下傾，其尾部上揚則垂直桿隨之上升，依此關聯則半開鉤亦上舉，致脫離溝槽而鎖鍵即解開矣。

(5) 懸垂鈎 懸垂鈎(如第九圖)其功用，在使承牌舌片不得自由起落，必待「上抽版」完全推進，路牌由槽孔脫落之際，藉抽版之後部，將此鈎腰間橫柱撐出，方始脫離舌片尾部之接觸，乃得活

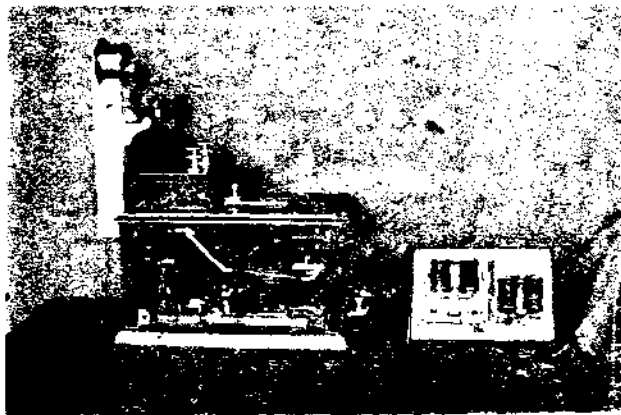
動自如，此鈎之設係為防止以物觸動舌片，致有解開鎖鍵之流弊也。鈎為生銅鑄成，上端微曲，以活軸裝於鋼質架座，腰間突出之橫柱，針對上抽版後



第二圖 內部構造概觀(旁附繼電器)

部，若抽版不推進，則此鈎不生作用。

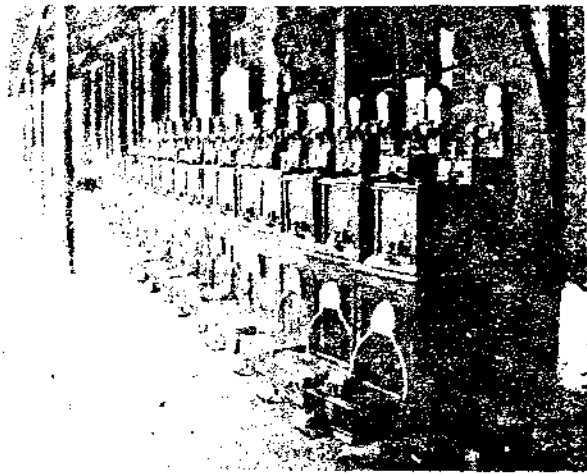
(6) 垂直桿 垂直桿(如第十圖)用生銅製，亦稱作「機械的解鎖桿」以其關聯機械的動作，解開鎖鍵，上端銜接舌片尾部，下端關聯半開鉤，由路牌重量壓力，使舌片不傾，而尾部上昇，致牽動此桿從而上昇，得解開鎖鍵。



第三圖 簡明機械構造與動作原理

(7) 支持鈎 支持鈎，如第十一圖，亦生銅鑄成，形似英文之 L 字母，當「垂直桿」被承牌舌片之尾部牽動上昇之際，因彈簧之力，將垂直桿後部突出橫槓擊住，不使下落，復由直桿前端之鈎環將半開鉤提起，致脫離下抽版之溝槽，即所謂解鎖是也，於是下抽版得推進定位，在此時，因下抽版之後部備有支持鈎之坡形溝槽，而支持鈎之尾部得由下而上轉動，致其上端脫離支持作用，使垂直桿，自行落下，回歸原來狀態。

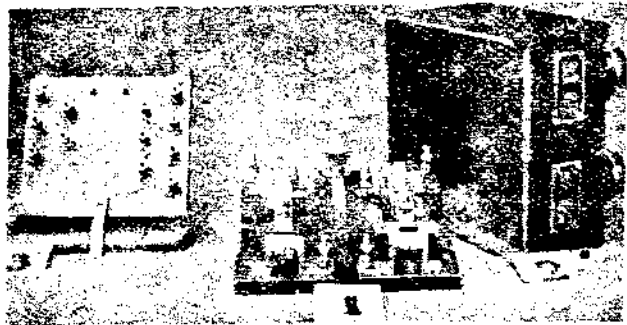
(8)路牌導入筒 導入筒亦為生鐵鑄物，以上下斜形裝置於機箱之中心部位，（傾斜度為 36° ）（參看第二圖）其形狀外方內扁圓，筒之底部，兩側平而中間窪下，以利路牌在上滑行！上口銜接上



第四圖 製成品之陳列

抽版之入牌孔道，下口銜接下抽版之載牌槽，筒內可容銅質路牌 24 個。

(9)全開繞圈與全開鈎 「全開繞圈」又名「水平繞圈」(Horizontal Coil)製法用中空之筒形膠木軸，軸之兩端，須有圓形輪壁，中空處貫以軟鐵心(90×16 m.m.)須以火燒過不存磁性為合用，兩端連接角鐵，以螺釘固定作環抱狀，傍懸橫長之引鐵(Armature)及聯動桿，圈繞使用雙層綑包之軟銅綫，直徑 0.55 m.m. (S.W.G.-



第五圖 1 電線，2 復蓋鐵匣，3 配綫木板。

24 號) 纏繞 2400 匝(約計 22 層)外用蠟綫包固，塗以黑漆，以防損傷，導體抵抗在攝氏溫度 20° 時，須 18 歐姆(Ohms)為標準；應用電流須在 280-300 M.A. (毫安)方能起動，動作原理係以電流之力操縱機械的動作，因電流一經通過繞圈，軟鐵心即發生磁力，由磁力吸動引鐵致全開鈎被扛起(吸動力約在 600 至 700 克(Grammes)更由

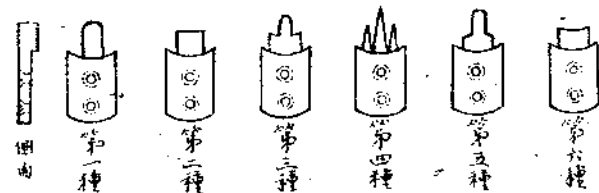
聯動關係，半開鈎及遮斷器均被扛起，於是「下抽版」乃被解鎖，(解鎖云者，係全開鈎及半開鈎，脫離「下抽版」之各溝槽之謂)而得自由抽出至全開位置，路牌則可取出一枚，(下抽版之溝槽深度僅容納銅質路牌一枚)一旦電流停止，(即電鍵脫離連接作用時)磁力立即消失，全開及半開鈎隨即落於溝內，「下抽版」復被鎖固矣。繞圈之位置，係裝置在橋式銅座上，橫跨於「下抽版」之上，引鐵兩側作活動軸，以螺釘管制之，期其靈敏不懈，全開鈎(如第十二圖)用生鐵鑄成，橫貫活



第六圖(甲)原樣 第六圖(乙)改良式樣

軸，動作須極度靈敏，因其起動全由磁力操縱之故。

(10)半開繞圈與半開鈎 「半開繞圈」又名「直立繞圈」(Vertical Coil)，製法及其形狀，大致與上述之全開繞圈相同，僅在裝置上有不同處。蓋全開者橫置，此則豎置，引鐵，長方形，

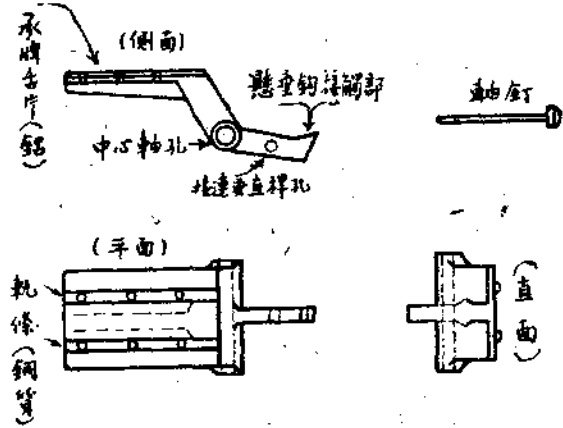


第七圖 路牌種類缺口所用楔舌之區別

附註：第四及六種因形尖銳易損故不常用

蓋裝上端活軸之側，亦用螺釘節制，防其弛懈，應用之動作電流則在 220-300 M.A. (毫安)之間，方可將引鐵吸動而半開鈎之突起部(如鞍形者)壓住，致鈎首上舉；半開鈎之形狀如第十三圖，用軟鋼製作，首尾兩部間，貫以橫軸，首部略重於尾部約 1.3-1.5 倍，俾首部傾向下垂，尾部在最後端裝置小形鈎環，為置鋼製螺旋形彈簧，上掛於繞圈梁上，此為助其鎖速速度，因磁力繞圈之電流一經終止，磁力立即消失，鎖速機構應急速發生效能，否則即能有其他流弊之發生。半開鈎之動作來源，有

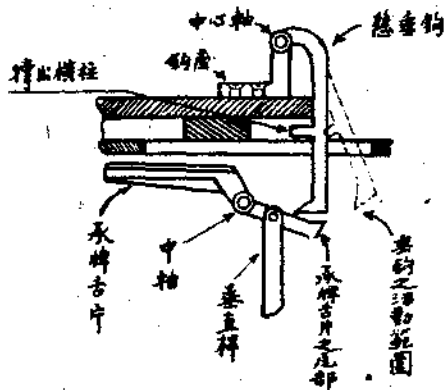
三：其一為機械的，其二為電氣的，前者由垂直桿及全開鉤，因部份的聯動而動作；後者因通至半開繞圈，而生磁力，致引鐵(Armature)被吸引而動作，致半開鉤上舉與溝槽脫離，於是「下抽版」可抽出致半開位置，一旦電流停止，磁力即行消失，



第八圖 承牌舌片

半開鉤落入溝槽，「下抽版」復被鎖固。此鉤在製作時，須嚴格依照規定尺寸，設有毫釐差誤，則動作不準確，或致其他不良顯像發生，此鉤實為鎖鑰及啓閉動作上最關切要之一部也。

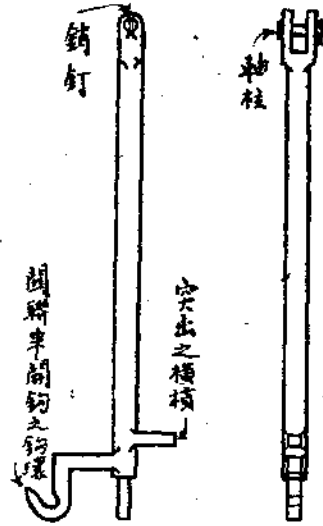
(1)下抽版 機體箱之底座上層有圓錐外露，



第九圖 懸垂鉤

即「下抽版」之首端，(為與上端入牌之抽版取相對名辭，以區別之，故名此為下抽版)路牌機之三種動作方式，完全由此版表示，將「下抽版」(如第十四圖之一)完全推進，即表示「定位」由機械的限制，僅能抽出至路牌顯露少半(約全牌五分之一)之部位，即表示「半開」，如將此抽版抽出至路牌全部顯露之位置，即表示「全開」，則路牌可以提取矣。此抽版之製作，係用軟銅版，經刨割

車做鑿鑽等工作而成，形體扁方而長，首端微圓有鉗，兩側剪口斜嵌於同式之軌條中(剪口傾斜度約 60°)版之前半部，有存貯路牌槽孔，中有透洞，係「空止鉤」之位置，(空止鉤之功用詳下文)貯牌槽之直徑與深度，適與路牌相等，故僅容納路牌一枚，牌槽之位置，當抽版在定位之位置處，適與箱內斜置之導筒下口相吻合，蓋由「上抽版」納入之路牌，應不扁不斜滑槽孔正中，抽版後半部中間裝有大形螺釘，上用六方式鐵套管制，不使鬆弛，螺釘下半，伸入底座之長形孔穴內，是為限制抽版行動範圍之用，抽版最後部鑿有：全開、半開、定位、支持鉤，各鎖鑰用之溝槽，此項溝槽係為啓閉關鑰之重要部位，製作之際，應注意其距離尺寸，稍有不合即有不靈動之虞。

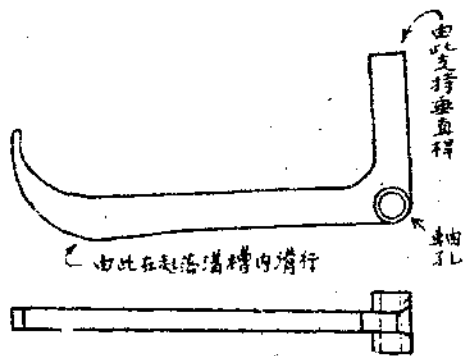


第十圖 垂直桿

(2)空止鉤 空止鉤(見第十四圖之三)生銅鑄成，形體扁長，首部略窄作鉤狀，尾部略寬厚而重，中穿軸柱，項間嵌以標準釘，其功用為防止路牌取盡時，因鉤之尾部重壓力，致首端上舉，而抽版槽孔空洞處，被鉤頭鉤固，則「下抽版」不再有抽出之行動。

(3)自動遮斷器 自動遮斷器(如第十五圖)又名送電綫路斷路器，其功用乃為送電方面之種路，可能發生乖誤時，使之遮斷，俾防止對方站及自站，有兩個全開可能，(兩個全開者即彼此兩站均能全開而取出路牌，致發生不可預想之危險之謂)遮斷動作，當「下抽版」由定位而全開之際，全開鉤被扛起，由其外側橫柱，將此器首端絕緣片

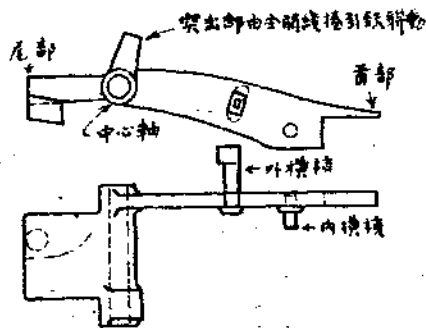
擊起，於是送電線路被遮斷；又，在「下抽版」由全開位置推進定位途中，全開鉤之內側橫柱，滑於制解片第二段之時，電路即遮斷，待其脫離制解片之第二段，則遮斷作用消失，送電線路接通矣。此器之構造，取平直長形法條一段，首端之下方鑲以絕緣片，以便全開鉤之外橫柱擊起時保持絕緣，



第十一圖 支桿鉤

在接點處，嵌以洋銀中鑿長方孔，俾接點柱易於接觸，上層附以弓形簧片，既增彈力，復可助其起落敏活，尾部以螺釘固定於膠木座上，傍置接線螺栓二個；（接觸彈力約在 25—30 克拉姆 (Grammes) 之間），裝安位置在機箱之鐵座左側，並在全開鉤之前端。

(14) 制解片 制解片（如第十六圖）用螺釘固定於「下抽版」全開槽之側，隨抽版之抽出或推進而生制解作用；制解云者，依其構成之形體，制止全開鉤動作，復因其位置移動而得解除該鉤之節制



第十二圖 全開鉤

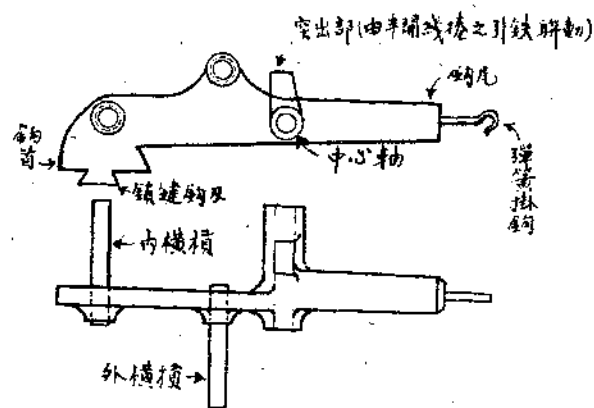
之謂；此片分首段，二段，尾段，在二段之盡處有斜孔，俾全開鉤之內橫柱由斜孔穿過而被節制於底層致不得再行起動；此片之功用計有下列三種：

(一) 限制全開鉤之動作範圍，因繞圈通以電流發生磁力，致引鐵被吸動，乃將全開鉤打起，復由其內側橫柱越上制解片首段，於是經過第二段即入

傾斜孔道；此片之首段，僅為防止全開鉤，滑入槽內之階層，第二段乃為內側橫柱之滑面，同時外側橫柱將遮斷器擊起，以遮斷送電線路，其第三段僅為傾斜孔道之復蓋層，俾全開鉤不得上揚。

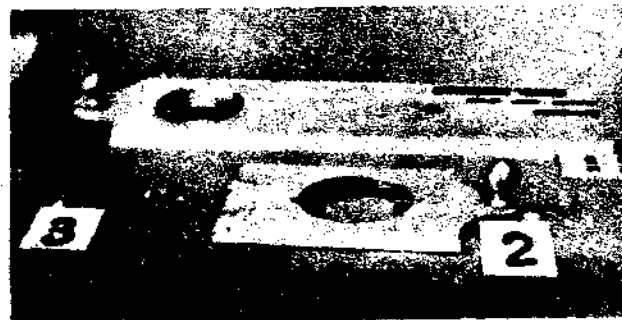
(二) 全開鉤內側橫柱滑行至制解片後部之際，因下抽版將抽出至全開位置，該橫柱乃進入傾斜孔道內而被制止，此際雖將全開機櫃通以電流，亦無起動之可能。

(三) 設將半開線櫃通以電流，半開鉤被拉起，下抽版得抽出至半開，此時全開鉤即被制解片控



第十三圖 半開鉤

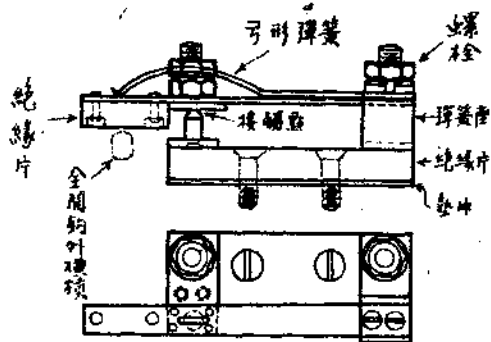
制，不能起動，僅能由垂直桿上昇時（路牌納入時由承牌舌片尾部將垂直桿引起）由機械的動作致半開鉤上揚而聯動全開鉤，下抽版可由半開推進定位，蓋下抽版於抽動時全開鉤之內側橫柱能由制解片之傾斜孔道退出，回歸定位矣。



第十四圖 1 下抽版 2 上抽版 3 空止鉤

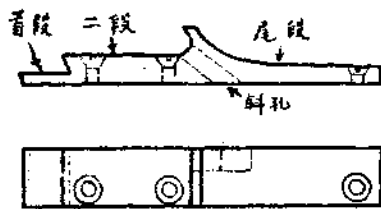
制解片之製作，須用硬質鑄銅或磷青銅，以耐摩擦，堅韌者為合用，其中各級段落，長度，厚度，尺寸必須精確，若毫釐乖誤，即易生礙障；片之面部必須平直光滑，方能行動敏捷，此雖機械的動作實亦重要部份也。

15轉極器 轉極器(Commutator) (如第十七圖)其構成分上下二個部份,上部用絕緣膠木板作方形底座一個,附接繞螺絲四個,以雙層法條作彈性接觸指四個,尖端以洋銀作接點,各螺釘隱於絕緣板內,不得與其他金屬物接觸,此部裝置於橋形銅質架座之左半部,其右即為「半開繞圈」,此架座橫跨裝置於機箱座版之後部,此為轉極器之上半部,為固定體;下半部,用絕緣膠木板,長方形,鑲嵌式樣不同之接極銅片,螺釘頭深隱板內,裝置於「下抽版」之後部,偏左,是為活動體,隨



第十五圖 自動遮斷器

下抽版之行動,改變極性作用,接極片分為「全開」「半開」「定位」三部,接觸部份略形突起,俾接觸指,接觸時穩定而確實,其功用即:當「下抽版」在定位時,按壓送電鈕,電流通至對方站之繼電器,使接通半開電路,再由其局部電流,通至半開繞圈而將半開鉤打起,使下抽版抽出至半開位置;若對方站在「半開」時送到之電流即為反向電流,進入繼電器經本站按壓「受電鈕」則局部電流通至全開繞圈即得到全開。此器在製作上,特須注意其接觸點之距離,絕緣必須精確,彈簧片(注

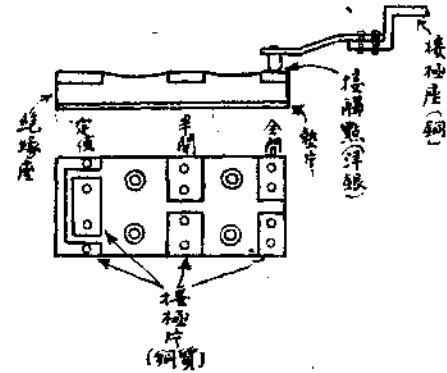


第十六圖 制解片

條)之強度是否合宜。(彈簧強度之標準約須500克拉姆)

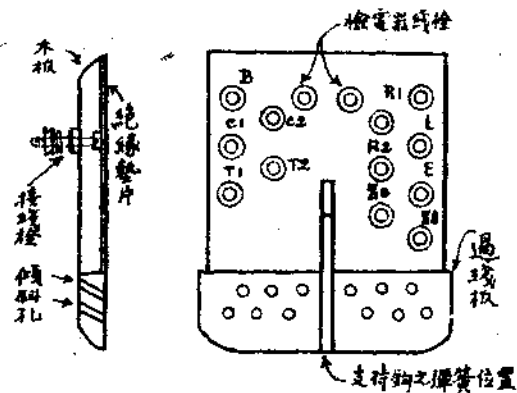
16配繞板 配繞板(如第十八圖)分上下兩部,上部方形,下部扁長略寬,兩部合裝於機箱內

後壁上,板用細紋堅乾木材製之,上部板附有接繞螺絲 12 個(另有 2 孔為檢電器用者)螺絲裏端方頭須深鑿於木中,再敷墊片(絕緣膠片)以免接觸箱壁,每栓附六方螺母 2 個並圓形銅墊圈以利機



第十七圖 轉極器

轉,螺絲側壁有識別符號字母如: B, L, E, C₁, C₂, T₁, T₂, R₁, R₂, Z₁, Z₂, 等,在支配連接各繞時,必須辨明(各應接連之繞頭亦有符號小牌)以免發生錯誤;下端架長木板名「過繞板」,壁有

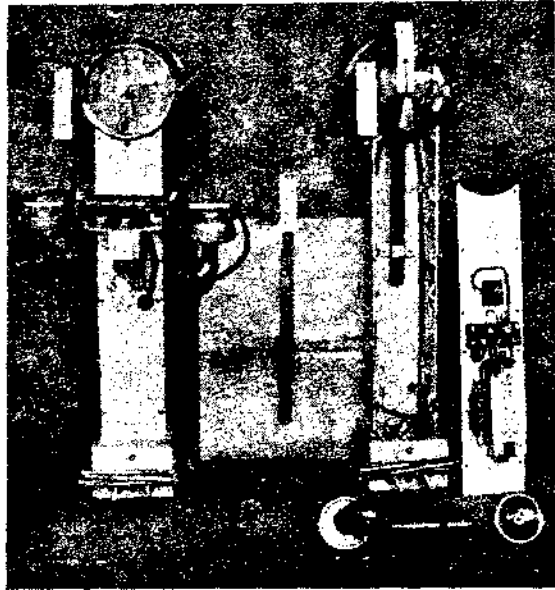


第十八圖 配繞板

過繞孔 12 個,並無區別符號,其孔不宜平直,須向上傾斜(傾斜度應在 60°-70° 間)用防以繞類物深入機內,觸動引線,及各關鍵,致生竊取路牌等流弊;連接用繞,須 0.6m.m. 鍍鉍軟銅繞七股合成者(第四種絕緣繞)各繞頭須銲接牢固於銅製環扣,俾易接於螺絲,並須標明記號(符號)以易查封。

17電話機 電話機,置於檢電器腔筒前面(如第十九圖,左為外觀,右為內部)外觀僅見傳話器與其托架,托架用銅鑄,兩邊有叉,中間為接點柱,其下銅鑄架座,架座中空,內裝接點簧片一組,(計三片)用螺釘固定於腔筒前蓋之方孔間,

方孔下為長方形接線板(膠木製)其再下為長方形蓄電器(2 mfd)其左為感應繞圈一個，(18 x 1.6 ohm)所用傳話器為收授兩用式者，藉「鈴聲鍵」按壓次數，鳴響電鈴，為傳達號訊方法。(即電鈴鳴三響為電話接洽之號訊，此節已詳「路牌板使用方法」章內)。



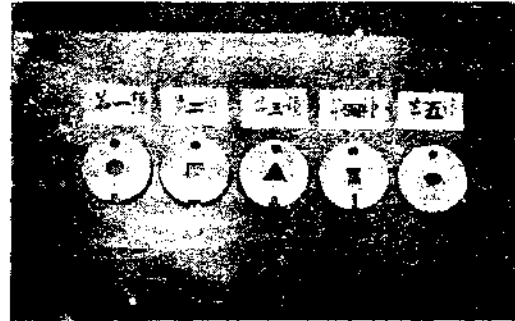
第十九圖

檢電器及電話機之內外觀

(18)機座木櫃及電瓶存貯 路牌機以及附屬機件之總重量約130公斤，用機座櫃，以承架之，(參看第一圖之九)高度須適合工作人員普通高度，製作此櫃須選用堅實木材，既須耐振，尤須平穩，(裝置時須用水平測量平度)櫃門裝有特種鎖鑰，左右壁用改良式之魚鱗版方形窗，俾流通空氣，附以木盤，為盛貯電瓶之用。

(19)銅質路牌與其攜帶器 路牌用生銅鑄作，經過車鑄而成扁圓形，由其中心孔穴形狀而區分種類，(尺寸及形狀載在第一表內)邊緣缺口亦隨其種類而異其形狀，每個路牌，在缺口相對之一面，鑿有圓孔(如第二十圖)此孔無其他作用，僅為平均其重量，以免從「上抽版」納入導筒之際，有偏重一邊，致發生傾斜顛倒堵塞滑道，使後入之牌不能順序滑下之弊。路牌在交付列車時另製攜帶器一種(如第二十一圖)，盛貯路牌之囊為扁圓形，以革製之(近有用堅韌之帆布製之者)其容積僅盛路

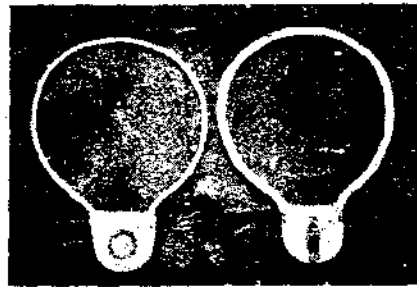
牌一枚，上端作覆蓋，用卡帶扣之，以防脫落。更於背面，開一圓形孔(直徑約45 m.m.)以便從外視查其種類，囊之上端，接以套環(直徑400 m.m)以藤條作骨(因缺乏藤條乃用3.9 m.m. 鍍錫鐵線三股合成代用)外包革條，以資耐久。



第二十圖 路牌形狀

丙. 路牌計數器

(1)原起 路牌機內路牌之出入數目，向無便利方法調查，僅在機箱正面下方備有方形玻璃窗孔，顯示機內存牌之有無，且限於面積，從外惟能查見三枚，但實有牌數若干，無由測知；致站方每於核報存牌數目時，須由兩站相互核計，更有時，

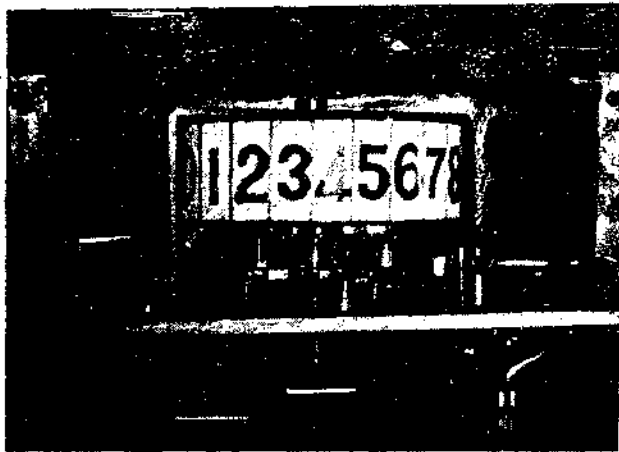


第二十一圖 攜帶器

機內存牌，行將用罄，待檢工區派工開機，提取均配牌數(即由駐工區員工將牌數分配平均，蓋每機貯牌12枚，設若偏重某一站之列車增多，必有牌數多寡不均，甚至用罄之現像)嘗有趕提不及之虞，且此辦法，既需時間復耗電力，故於仿製此機之初，有見及此，乃思補救方法，經再三研究，製出計數器一種，依機器行動自然之勢，顯示路牌數目，以便實際應用。

(2)研究經過及述明動作原理 就此機之出牌，入牌，兩種動作上，加以研討，決定利用此兩

動作，為推動力量；製聯動槓桿，及兩種不同方向之齒輪，復加製副齒輪，活動齒擊，以管制其進退，並防止其越齒以及不達之缺點，另製數目字動轉盤，號碼由0至24，用螺釘緊固於齒輪上部，中間貫以圓軸，以資分別正轉或倒轉，依機箱內前部空隙處（即前壁裏層與傾斜導筒之間），以鐵片製長方形護持匣，（計數器內部構造及長方形鐵匣如第二十二圖）用螺釘固定於前壁裏層，欲數目字外



第二十二圖 路牌計數器內部全貌

露，將前壁（內層）適當處，開鑿長方形窗孔，嵌以玻璃片，其裏層循數目字動轉盤之圓狀，刻成半圓形狀，以縮短其距離；此器既依出入路牌之自然力為動源，故須機件輕靈，動作敏捷而正確為必要條件，除機械構造以銅皮為多，數目字動轉盤則用薄鐵片製之，以白漆油擦，加以紅漆界綫，數目字黑色。

(3)試用狀況 此器在製成試裝之始，曾邀請有關站方實際使用此項機器之人員參加試驗，咸以此項改進，切合實用，製成後請准先由長辛店及西道口兩站試裝施行實地應用，已歷數月，咸稱便利，並希望於修理舊式機器時添裝計數器，以期完善。

丁. 檢電器

(1)功用 檢電器之設，乃為顯示電流之強弱，及辨別對方站送達電流之方向（正向或反向）並可查驗電綫路之有無障礙發生，然於使用此項機器者，察檢電器之行動，即能達成正確之效用。

(2)構造 外形以鑄銅製長方形腔筒，（參看第十九圖）上首為銅質套圈，內嵌圓形厚玻璃，腔

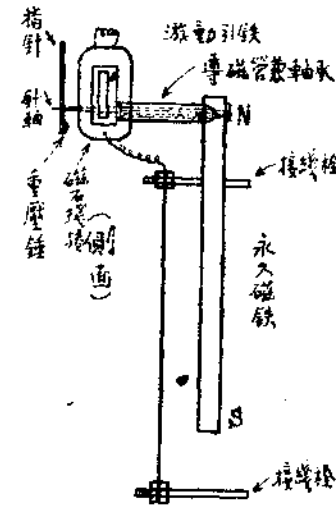
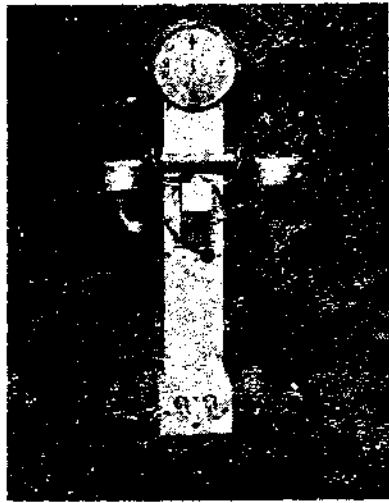
筒下端微寬大，貫以螺絲，為裝置於路牌機箱之後部，須以筒形絕緣管裝置，俾螺絲及進入獲絕緣；顯示度盤以銅版製作，左端「全開」右端「半開」字樣，並隨其圓形上鑄度數綫格，每格為10M.A.（毫安）中央由0字為起點，左右九格間，塗有紅漆者（餘皆塗黑漆）滿90字樣，為電流動作之標準起點，最後滿130（M.A.）為最大電流之範圍，格後為指針擋柱，表盤後面為電磁綫圈（左右并列）綫圈扁長而中空，指針中軸兩端尖銳（鋼質）前端裝於角形軸承（露於表盤外者），後端裝於永久磁鐵（扁長形，參看第十九圖之中間豎立者）上端，圓形管內，以螺旋釘管制之，以免鬆弛，與指針同軸之中部，裝扁長形引鐵（Armature），軸居兩綫圈之中間，引鐵適在綫圈之中空處，指針與引鐵，直立中央，但其軸特須靈敏；表之後部製細木圓形板，綫圈銅架即裝其上，永久磁鐵上端嵌於木板中，引鐵管現於外與指針軸相連，（管之中間即為軸承）。電磁綫圈之製作，首製長圓扁形軸，中空，兩側以膠版（Bakelite）作擋綫輪壁（中間有長方孔，以引鐵活動範圍為標準）綫圈用直徑0.6m.m.（5%之公差不得逾0.3）雙層絹包軟銅綫，每個，在攝氏20°時，其抵抗為3歐姆（纏繞約320匝）

(3)動作原理 此器之動作，係利用磁性（Magnetism）同極相拒，異極相引之原理為依據，故採用扁方而長形磁鐵，使引鐵亦有磁性，N極居上，（如第二十三圖）電流進入第一綫圈（G1）通過（G2），於是兩綫圈間即產生磁場，居於中間之游動引鐵，立被磁力綫衝動，極性若屬相同，則拒斥，游動引鐵即向G2綫圈之空心內移轉，指針隨亦向G2方面傾斜，電流極性若屬相異則相吸引，游動引鐵即向G1綫圈之空心內轉動，指針亦隨之向G1方面傾斜，電流愈強，傾斜度愈烈，蓋傾斜度大小與電流強弱成正比例；電流一旦停止，磁場消失，游動引鐵返回中間，與引鐵同軸之指針，因其尾端有壓力錘之作用，亦回歸其直立位置。（即中間0處）

戊 繼電器

(1)功用 此器為有極性繼電器，（Polarized

Relay)故其動作，係依對方站送運電流極性之正負，而轉動接極舌片，能接通某一線路，可達成全開或半開目的。

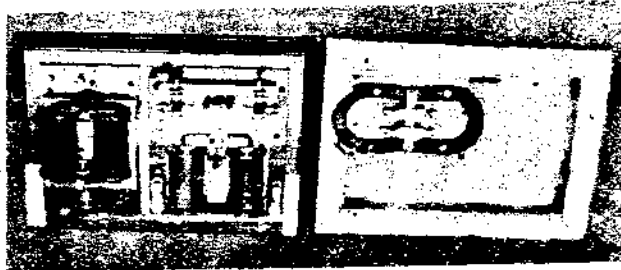


第二十三圖

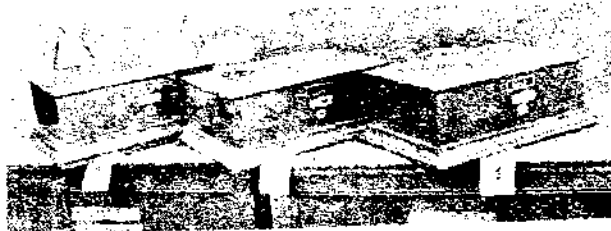
檢電器及線路圖

(2)構造 此器之構造(如第二十四圖之甲)(乙)，繞電磁線圈二個，軸用膠木製，中空，繞用0.6m.m.(公釐直徑)雙層絹包軟銅線(S.W.G.23)約繞2000匝，每個導體抵抗11歐姆

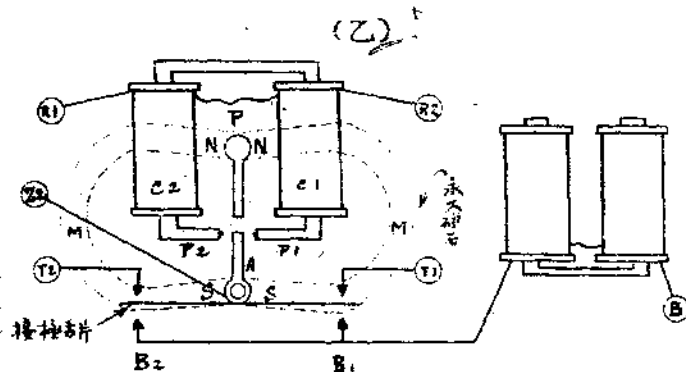
性者)蹄形磁鐵中間置銅製橋形架二個(豎立)架之中間，置增減磁力分路(Shunt)以薄片長條珪素鐵十餘片組成一束，用螺釘裝固於橋形架中，正面顯露之柱形引鐵，其一表示N極，又一表示S



(丙)



第二十四圖



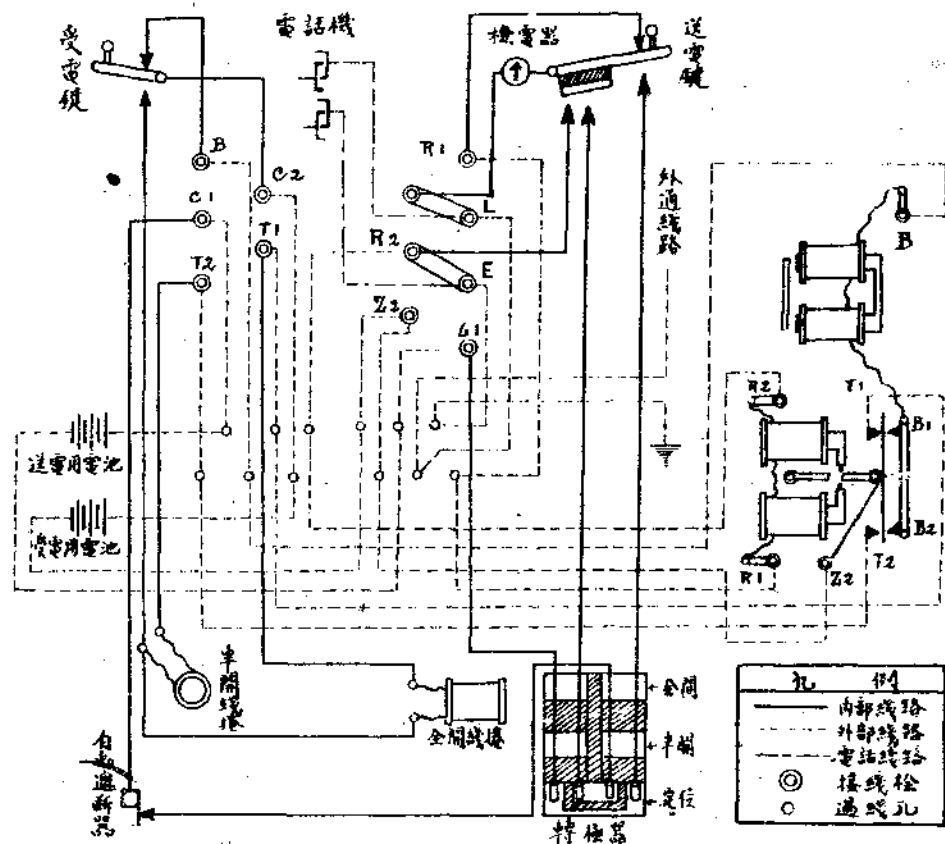
繼電器及線路圖

(Ohms)但以溫度20°C.為標準，中貫軟鐵心，接極處如曲尺形(圖中P1, P2)中間裝小銅柱為隔磁之用，其後端扁鐵相接，橫置，以螺釘緊固於鐵心中間，製銅質托架，以查裝置各機件，(本器銅質物鍍銀鐵物用黑漆)另用堅硬細紋木板製不匣以容納全部機構，匣之上蓋，裝電鈴鳴端，鐘分

極，N極柱上，加作橫鐵，(扁方形，位置在兩線圈之中間)符號為P字，此為固定式；S極柱上，亦加引鐵，符號A為活動式，在無動作時，與P對峙(因N與S兩極異性故相吸引)，此極柱之背部負一扁長鋼片，兩端用洋銀錒固作為接點，以銅製橋形軸承，為引鐵A之上部，其下部軸承，與S

磁柱相連接，軸長形直立，動轉須靈敏，鋼片（即接極舌片）之左右裝接點螺釘，俾可進退，另製銅托架及接線螺栓組成一部，裝於木匣底座之左部，其右部為電鈴機構，電鈴之磁力繞圈二個，用繞與繼電器者同，但其抵抗每圈 9 歐姆，（繞線約 1,800 匝），軟鐵心之後部，用扁鐵連接；前部用軟鐵作「引鐵」上裝鈴錘，下端兩角作活動軸，引

背面）同將極 SS, NN 對置之緣因，係為增強磁力效用，由兩極（SN）引出之柱形軟鐵即代表兩極，柱上橫置鐵頭狀如“ ”（如西文 L 字母倒置）二個相對，成直角形，但 N 極上之橫鐵係固定式，（符號 P）S 極上者係轉動式，（符號 A）中間豎立鋼軸，軟鐵背負橫長之接極舌片（與引鐵形成 T 字橫角）隨引鐵 A 左右轉動，平時無外來之電力感動，



第二十五圖 路牌機線路連接法

鐵前，製彈簧片，用以向外撐架，在引鐵外側，作螺釘擋板，以資校正鐘錘之活範圍，接線栓（符號 B）連接於繼電器之 B1, B2，為接極用之接點螺釘，須用洋銀接線，固定用螺絲，須附兩層螺母，各接點之符號 T1, T2, B1, B2，平時舌片即靜止於此四個接點之間，裝置時每個接點須充分絕緣（接點與舌片間之距離每個須在 3 m.m. 為標準），此器為路牌機之重要部份，故在平時須避人為的損害，以及昆蟲進入等障礙，乃將木蓋加特種鎖鑰並加封緘扣，俾不能輕易啓開。

(3)動作原理 此器之功用及構造已如上述，其動作原理，由第二十四圖(2)可表明之，圖內點線之 M, M 為蹄形永久磁鐵二個，（裝置在木匣底部

則由本身磁力相吸引，致引鐵“P”與“A”永保平直狀態，而接極舌片則不偏不倚恰在 T1, T2, B1, B2 四接點之中間，一旦電流進入繞圈，則 L 形之軟鐵心，符號“P1”對置之“P2”立即磁化，隨依其極性之正(+)負(-)而發生吸引或拒斥動作。

己. 線路之連接法及依照情況區別之電流路徑說明

(1)線路連接法 路牌機電氣部份線路詳第二十五圖，此種連接法悉依現時通用各路牌機之連接方法表出之，茲述明檢電器指針動作方向如次：

(一)甲乙兩站均在定位，為令乙站半開由甲送電時：

甲站送電檢電指針向全開方面傾斜

乙站受電，檢電指針向半開方面傾斜

(一)甲站定位，乙站半開，爲令甲站全開，故由半開情況下，乙站送電時：

甲站受電，檢電指針向全開方面傾斜

乙站送電，檢電指針向半開方面傾斜

(二)甲站全開，乙站已復定位，爲令甲站復其定位，乙站由定位情況下送電時：

乙站送電，檢電指針向全開方面傾斜

甲站受電，檢電指針向半開方面傾斜

(2) 依照情況區別之電流路徑說明

(一)甲乙兩站之路牌均在定位之情況下，甲站按壓送電鍵，電流應循之路徑如下：

甲站欲取路牌向乙站發車，乙站必須先得機器之「半開」在此情況下，電流應循之路徑是：甲站按壓「送電鍵」則上端接點脫離，下端接點接觸，送電電池之電流正極(+)→遮斷器→轉極器之定位接點→送電鍵之下端右接點→同處左接點→外綫(R2)(E)→對方站(以下同)之繼電器(R2)→(R1)→送電鍵上端接點→檢電器→外綫(L)→自站(以下同)檢電器→送電鍵下接點→轉極器之定位接點→送電電池負極(-)(Z1)綫路構成，甲站檢電指針向全開方面傾斜，乙站者，向半開方面傾斜，循此綫路繼電器之綫圈通過電流，引鐵被(R2)吸引，其接極舌片，隨之傾斜，致“T2”與“B1”兩接點接觸，一方接成局部電池之電路，一方接通電鈴綫路而鳴響。「受電電池」(或稱「局部電池」)由自站按壓受電鍵，則其正極(+)→受電鍵接點→同處上端接點→電鈴接點(B)→電鈴→繼電器左側接點(Z2)→電池負極(-)。

(二)甲站方在按壓「送電鍵」，乙站按壓「受電鍵」，在此情況下，電流應循之路徑如下：

乙站受電鍵上端接點脫離，下端接點接觸，因之電鈴綫路隔絕，受電電池正極(+)→受電鍵接點→同處下端接點→半開綫圈→繼電器T2→Z2→電池負極(-)電流路綫構成，半開綫圈磁化，「下抽版」抽出至半開位置，轉極器隨之移動，而各綫接點，亦至半開位置。

(三)甲站在定位，乙站在半開而與甲站送電之情況下，送電鍵之電流應循之路徑如下：

(上述情形係乙站已在半開，甲站欲得全開以便發車，故由乙站送電也)送電電池正極(+)→遮斷器→轉極器之半開接點→送電鍵下方接點→檢電器→外綫(L)→甲站檢電器→送電鍵→同處上方接點→繼電器之(R1)→同處(R2)→外綫(R2)(E)→乙站送電鍵下端之右側接點→同處左側接點→轉極器之半開接點→送電電池負極(-)於是甲站繼電器發生動作而接極舌片，向反方向移轉，致接點(T1)與(B2)接觸，是爲完成全開路綫，電鈴綫路接成，因而鳴響。

(四)乙站在半開時，向甲站送電，甲站按壓「受電鍵」其電流應循之路徑，如下：

甲站受電電池之正極(+)→受電鍵→下方接點→全開綫圈→繼電器接點(T1)→(Z2)→電池負極(-)於是全開綫圈磁化「下抽版」隨得全開。

(五)從甲站取出之路牌，由乙站納還機內，因機械的聯動而解鎖「下抽版」隨得推進定位，乙站即按「送電鍵」，甲站亦即按壓「受電鍵」半開綫圈磁化，因而解鎖「下抽版」隨得推進定位。

路牌機之電流路綫，已說明如上，後之列車開入，開出，皆依此法往復行之而無乖誤，定可得到行車上之安全效果也。

附 註

(一)路牌機之綫路連接方法，並非僅此一種，今列舉者，爲平漢北段所現用者。

(二)因本廠限於設備，所有翻砂，鑄鑄之銅，鐵，鋁等質物品，咸由機務組長辛店機廠代爲鑄鑄。

(三)關於所用成品機件，如電話機之受授話器，蓄電池，馬蹄形及直形磁鐵等物因限於備料及工具設備，未能自製，故皆採用成品。

(四)關於製造此項路牌機，須依照另備之詳明製作圖，刻在改正及整理中。

混凝土論著譯叢 王虛中

水泥混凝土為近代主要建築材料。舉凡鐵路，公路，水利，市政，軍工以及房屋建築均屬不可須臾離者。其使用應以設計及施工並重，始能達到預期之目的。我國工程師對於水泥混凝土知識及設計，均有精深之研究。故在設計方面，頗能運用自如。但施工方面，因一般監工人員及包工人員缺乏相當學理訓練，每每粗率成事，以致時常發生崩塌敗壞等情事，為工程界之污點。作者有鑒及此，緣就美國坡德蘭水泥學會出版之論著，擇要邊譯，以供工程界之參攷。同時并介紹新產物，新技術，俾混凝土之運用，能日趨廣泛。各項建設，實利賴之。

水中灌注混凝土

水中灌注混凝土，非萬不得已時，不應採用。通常宜用沉箱或圍堰，將水抽乾，始行灌注之。

當圍堰不能適用或基礎內水無法抽乾時，則須處處注意使灌注結果與設計密度相合為止。其成份應較通常之混凝土成份為強。灌注方法須使與當地情形適合。下列各規範應為水下灌注混凝土所必須遵守者：

(A) 當必需在水下灌注混凝土時，其所用之方法，材料與及混和成份必需事先經過工程司之審核與允許。

(B) 水下灌注混凝土時，水之溫度須在攝氏三度以上，混凝土之溫度，須在攝氏15°至50°間。

(C) 混凝土之水泥成份，須不低於每公方含水 390 公斤。石礫與河沙成份之比須不低於1十倍或高於2倍。用水之份量須使混凝土坍度 (Slump) 試驗在 10 公分與 18 公分之間。

(D) 圍堰或模板須封塞嚴密。基礎上表面，須

使近於坦平且無縫隙。使灌注時圍堰中之水流速度，不超過每分鐘三公尺。在靜水中則須謹防灰漿之流出堰外或模板外。當灌注時及灌注後二十四小時內，均不可使用抽水機，以防灰漿流失。

(E) 灌注水下混凝土須使一氣灌成，至相當高度為止，中間不可停頓。常用之灌注方法如下：

(1) 鐵筒法 (Tremie) 最簡單及最佳之方法為鐵筒法。此法包括一圓鐵筒 (見附圖一)，上連一漏斗以備承受混凝土之用。下設一活門，在第一盤混凝土尚未灌注時，不致使水流入。圓筒之大小，須能容納一整混和之混凝土。其長短須不短於由基礎面至水面之長度。當混凝土繼續灌注之後，將圓筒隨時升起。但筒內須經常保留混凝土在內，以免被水侵入。混凝土之墜落須維持在 12 公分至 18 公分間。

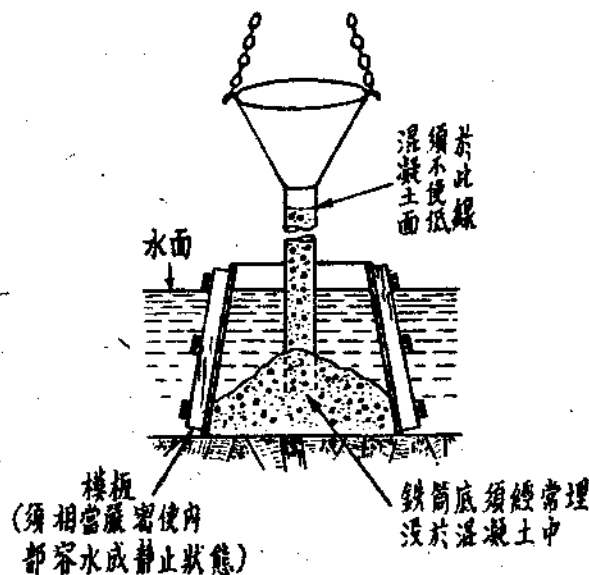
(2) 下開泥斗灌注法 (Drop Bottom Bucket)

泥斗之頂須露空隙，可以張合。下開斗門，當灌注時，須使向下向外，張合自如。斗內須完全塞滿混凝土，隨隨下落，以免遭受冲刷。非泥斗與灌注之基礎接觸時，不可開斗。開斗以後，隨隨提起，使混凝土與基礎完全密接。混凝土之墜落須維持在 10 公分至 15 公分之間。

(3) 袋裝法 袋以麻袋或粗布袋為佳。絕對避免以易腐爛物織成。其容量至少應為一立方市

尺，只灌滿約三分之二時，即行繫緊。隨隨沉落至基礎。繫時須使大牙相錯，俾成一整個堅固基礎。

(四) 為避免灰漿與礫子分離起見，灌注之時，須注意不使混凝土動蕩。當一段完成後，經過相當時間，而繼續灌築時，此已成部份上面之灰漿層須先鑿去，使新舊混凝土能相吻合。



圖一 用鐵筒法在水下灌注混凝土圖

嚴寒氣候下灌注混凝土

在嚴寒氣候下，欲使灌注混凝土工作能順利完成，必須注意下列各簡單規則。通常在攝氏 5° 溫度以下，混凝土在未凝固前，須不使受凍。保凍之法為(1)加熱於其混合物中，及(2)保護新鮮混凝土不使與冷空氣接觸。

熱水之法，分直接與間接二種。直接加熱，即用柴炭燒熱，或用蒸汽注入水中。間接加熱，為用蒸汽管盤繞放入水桶或水塔中。無論用任何方法，水之溫度須不使超過攝氏 76° 至 80°。因超過此溫度，水與水泥混合之後，每易引起早速凝結而損及混凝土之力量。若用沸水，須先加入石礫中，後將水泥加入。因此不致引起早速凝結。

加熱於河沙及石礫內，可用一廢鐵管埋入沙堆或礫堆內，通以柴火或炭火即成。或用蒸汽管盤繞通過沙堆或礫堆內。更有用穿孔管埋於砂礫堆內以蒸汽通過之。使蒸汽直接將砂石蒸熱。最後之一法，須時常注意砂石之濕度。因有時冰雪融化後，聚積於砂石面，使其濕度過高，以致影響預定之水泥與水比例。無論採用任何方法，最好用帆布或草席將砂石堆蓋密，以防熱量外散。

模板上之霜雪與冰凍，須於灌注前完全除去。失。此時溫度應保持在攝氏 20° 至 40° 間。新灌混凝土用普通死者，應維持在三日內不低於攝氏 20°。或在五日內不低於攝氏 10°。若用早凝水泥，則新灌混凝土應維持在二日內不低於攝氏 20°。或三日內不低於攝氏 10°。上述保養各方法，須不使混凝土之水份喪失，因而影響表面層之力量。

受凍地面上，不可灌注混凝土。否則融化後，易發生沉落現象。當地腳挖好之後，立即用草蓋密。并可能立即灌注混凝土。

新灌混凝土保養之法，若係成堆建築如大橋墩等，及溫度并不太低時，蓋一厚層草及一層帆布或帆布即可達到目的。若係小件建築或地板類時，則混凝土之量不多，須將建築物整體蓋密（用

粗布或草類），內燃煤爐或蒸汽管或類似取暖設備，使內部溫度在攝氏 10° 或 20° 間。

滲鹽類及其他混合物於混凝土內，不可用以代替水或砂石之加熱法。因其作用不同之故。若須加速凝固或增加早期壓力，可滲用少許氯化鈣於混凝土中。氯化鈣水泥之重量比例約為百分之二。如此對於混凝土之壓力，不致感受損失。超過百分之二，不應滲用。

凍結之混凝土每與凝結之混凝土相似。因用錘敲擊發生同樣印痕之故。可靠之試驗，須在混凝土表面加熱。如此則凍結混凝土立即融解而呈軟化。

模板何時可以拆除，須俟發生相當壓力而定。定壓力之法，須對混凝土內部溫度，每日早晚加以記錄，載明日期與時間。如工作範圍寬廣，應多記錄數處。由此所得，以之與附圖二 保養期內溫度變化對於混凝土壓力之影響 比較，即可得一大概壓力數量，而定模板之拆除與否。

海水中之混凝土工作

混凝土用於海水中建築者，必須質料優良。其密度足以攔截鋼筋，使不受海水侵蝕。蓋通常混凝土建築在海水中之失敗，皆因鋼筋被銹蝕殆盡，而生坍塌結果。

下列各規則為控制混凝土質料之要義，依照而行，可保海水中之混凝土建築能屹立至無盡期：

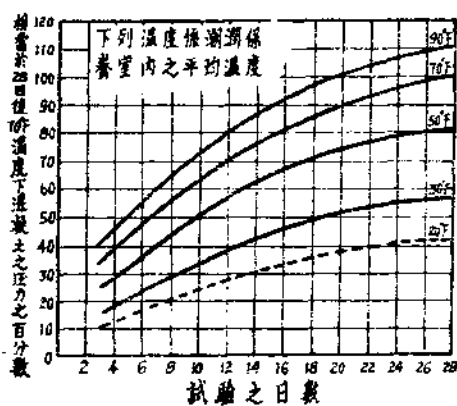
混凝土之各混合物須質料佳尚，比例適當，混合於不透水之灰漿內。

欲得不透水之灰漿須絕對控制用水之份量。每袋水泥（約 43 公斤）所須水量，不應超過 5 ½ 介侖。此項水量須包括砂石本身所含之水量。故拌和之先，必須試驗砂石所含之水量，而後算出應加之水量。兩項之和務使不超過 5 ½ 介侖為度。

砂石須選擇不致感受海水侵蝕者。

石礫大小須勻整，其最大之一邊須不超過其最小之一邊 1/6。但最大尺寸，亦不得超過 4 公分。普通混凝土及成堆建築中可用較大尺寸。

在海灘淹沒範圍內，所有鋼筋須具有 7.5 公分



圖二 保養期內溫度變化對於混凝土壓力之影響

之保護層。但在稜角上，此保護層應為10公分厚。

鋼筋之金屬墊不應露出於混凝土之表面上。

模板拉條之兩端，須使深入混凝土內。模板拆除後，塞以灰漿，勿使直接與海水接觸。

在海潮漲落範圍內，即低潮位6公寸下，高潮6公寸上。應使一氣築成。避免橫向接縫與接縫。

用高幅振動器在混凝土中振動，可使水與水泥比例降低，而不用增加水泥份量。同時又可使灰漿更加固結於鋼筋上，因此發生較佳之保護層。

保養為使混凝土達到不透水地步最重要步驟。澆注完畢，須保持混凝土潮濕一星期至十天。同時溫度亦須在攝氏10°以上。

混凝土分兩次澆注時，第二次若在第一四次至八小時之後，其表面須用鋼絲刷刷毛，去其浮漿使石礫露出。使兩次得告吻合。

海水能否作混和及保養混凝土之用：

頗多地區每不能獲得淡水以供混和及保養混凝土之用。即能獲得，亦或量少或運距遠，以致費用過鉅。因之發生能否用海水以作上述用途之問題。根據試驗，用海水混和之混凝土之壓力略為減少。例如，經常用潮濕保養在一個月或一個月以上之混凝土，其壓力較同樣用淡水混和之混凝土壓力約低百分之十至二十。此項降低之力量可重新配合其混合物，即少用水多用水泥以恢復之。

海水混和之經久試驗尚未獲得。但用海水混和之普通（即非鋼筋混凝土）混凝土建築經久者頗有所聞。工程司每對於應用海水混和於鋼筋混凝土建築上有所顧慮，因忌其對鋼筋侵蝕之故。事實上此種失敗之原因尚有應用不良質料之砂石，鋼筋保護層太薄及澆注不適當數種。海水混和不過其中之一而已。

關於採用氯化鈣於混凝土中所發生之影響，美國國立標準局曾加以試驗。試驗樣品中包以鋼筋，經過五年之後，大部份鋼筋表面毫無被侵蝕痕跡，其間小部份發生鐵銹，經觀察實由鋼筋與混凝土接觸處發生空隙之故。又比一年後與五年後樣品，復證明侵蝕性并非與年俱進。事實上氯化鈣對鋼鐵之侵蝕性較氯化鈉（食鹽）為甚。

由上述各點而觀，吾人可知海水混和對於普通或鋼筋混凝土均無妨礙而可安全利用。唯應用時，

特別對於鋼筋混凝土且常在海水浸潤及乾燥變換狀態中，須注意鋼筋四週有濃厚之灰漿保護且無空隙存在兩點。

用海水澆濕為保養作用者，對於混凝土之影響亦尚未有相當結果。大多數規範禁止用海水作保養用或早期即將混凝土浸潤於海水中，以防侵蝕。但吾人對於具有厚層保護之鋼筋而仍受海水之影響一點，殊表懷疑。為安全計，最好不拆模板而將海水灑於模板上。使混凝土一方面能得充分保養，一方面免受海水侵蝕。通常新澆混凝土蓋以不透水紙層或刷以地瀝青能得最良保養結果。

表面保護層：

在海水內唯有濃密不透水之混凝土為侵蝕性之最佳良抵抗者。若混凝土含有空隙海水侵入之後，乃致發生結晶，滲入，凍結，膨脹種種現象而使建築趨於敗壞。在此種情形下或混凝土發生裂痕後，則必須用適當維持辦法使混凝土生命得以延長。通常採用表面保護層以隔離海水。但此保護層須不時增加新層，其期間視所用材料之耐用與否為轉移。

美國舊金山港務局曾將地瀝青和以10%桐油加熱刷上海中混凝土建築，得佳良效果。油漆，松脂，柏油，亞麻子油，桐油均可用。熱刷或冷刷視物料而定。亞麻子油須加熱刷上，至少應刷二度至三度。每度乾燥後始能加刷其他一度。當混凝土尚未十分乾透而加刷亞麻子油，或桐油或油漆以作保護層時，則必先刷隔離劑一度。此隔離劑可用每加侖水含二至三磅硫酸鋅之溶液，使之自乾。若上結有晶體，須用刷刷去之。或岩礫時，均應注意。在上述地區中應築以木柱以資保護。此木柱更應時常更換之。

噴射混凝土

定義：

美國鐵路工程學會對於噴射混凝土所加之定義為用壓氣噴射水泥砂漿由一噴射槍射出，在槍口加水而成噴射混凝土。

轉運條件：

視槍之大小，槍膛內需用空氣每分鐘自60至上述加刷任何油劑或地瀝青之前，混凝土面必須乾燥且無灰塵雜物，使刷後能維持較長久時期。

衝撞磨擦之保護：

海水中混凝土須具有對衝撞磨擦之保護物，使表面層不致撞破因而減少鋼筋保護之厚度。在潮水漲落層中海水有飄浮物時，及急流中含有大量砂石 225 立方呎，受有最低壓力自 30 至 60 磅平方吋。水所受之壓力至少須大於大氣壓力 15 磅。上述各壓力又須視運轉高度而增加之。

混合物：

在普通情形下，噴射混凝土比例用一份水泥對三份半河砂即可。非特殊情形，不宜用更濃厚水泥灰漿。

水泥與砂礫用人力或機器混和之後，須使通過一鐵篩。使巨大石塊可以篩去，不致堵塞於槍膛中。

運轉範圍：

噴射槍運轉範圍之最大限平距可至 450 呎，垂直距可至 250 呎。但通常只將皮管展長從 50 呎至 150 呎。當運轉距離超過距槍口 100 呎時，壓力即須增加。在規模鉅大之工程上，若須高速及鉅量之噴射，則採用較高壓力為較經濟。

密度之控制：

水之份量在相當範圍內由槍口之活門控制之。但合適之密度仍由工作者予以決定。普通情形宜用少水比例 (Low Water Ratio)。混合太濕，在垂直面或傾斜面中則發生流失現象。混合太乾，則不能黏固。同時空氣濕度亦影響用水份量。通常每袋水泥所用水量不宜超過 3 至 3 ½ 介侖，包括砂礫濕度在內。

運用步驟：

通常噴射槍口應與噴射面垂直。其距離約為 3 至 4 呎。槍口時時移動，使在一小面積內達到鋪張效果。

在垂直面內，噴射厚度視灰漿開始沉澱或流散為轉移。普通約為 1 至 1 ½ 吋。在平面上，其厚度視灰漿黏性為定。當表面發生濺點現象，或有其他過稀象徵，即達到最厚點。在頂上，噴射厚度之限度約為 1 吋。噴射過速，減低其應得之厚度。間歇噴射，若時間愈久且上次所噴灰漿仍有黏性時，則所得愈厚。

適當之噴射可達到任何厚度。不過噴新層須將

上層用水或冷風洗淨，始能達到固結之程度。

工作時之注意點：

每次噴射一新層時，除用水或冷風洗淨外，鬆動之砂礫必須去除之。

砂粒之凝聚表面者，須時時用壓氣吹去，以免遺留空洞於噴射層中。

當噴射之先，各種表面須使澈底乾淨。所有污穢，油垢，斑點，以及鬆動附着物須去除淨盡。銹蝕、油漆皮及故壞黏着物亦使黏力降低，須先用砂粒噴射，使表面起毛而增加其黏力。

表面若有冰凍，亦不宜即行噴射。須先用熱氣去除之。

表面若有積水或流水時，均須設法去除之。

噴射層之厚度必須設法度量準確。

潮濕保養最為重要，保養期間與普通混凝土同。

冰凍或急速乾燥，必須設法防止。急速乾燥因灰漿收縮，易生裂縫。

噴射含有鋼筋或鋼鐵部份者，須兩面交換噴射，始能使灰漿與鋼筋或鋼鐵固結。

表面外露不致受火災威脅者，噴射層在鋼筋以外之厚度至少應有 ½ 吋。可能受火災威脅者，則鋼筋以外厚度應與普通混凝土相等。在修理工作中，若噴射於舊防火建築表面上，則最薄厚度應有 ¾ 吋。

懸出部份如樑座等，應分層噴射，每層厚度以 1 吋為限。

若水與空氣之壓力不足，則影響出產之質量。砂礫若易於反彈，應予敲細或予以廢置不用。司機及槍手應有豐富經驗，始能保證工作優良。

物理性質：

在適當混合與噴射下，噴射混凝土實為一堅強與稠密之混凝土，能抵抗氣候及多數化學上之侵蝕。同時高度抗熱；若將其他難溶化物質代替一部份或全部砂礫，則其抗熱性能將更增加。其吸收性甚低，故為一極佳良不透水媒介物。其抵抗磨損性能堪與用同類砂礫做成之優良混凝土相比擬。對於與其他噴射混凝土或乾淨而堅硬之混凝土之結合力獨強。甚至對於完全不同性質之物質之結合亦甚

固。

試驗：

噴射混凝土之壓力，完全依照水—水泥比例定律而定。與普通灌注灰漿相比較，同樣灰砂比例之噴射混凝土具有較大之壓力。因後者可採用較低水—水泥比例故也。

工作量：

噴射槍之工作量在普通情形下八小時內可噴射1吋厚之混凝土層由600至1,800平方呎。如第一表所列為某種情形下之噴射槍之工作量，可為讀者作一參考。

接縫以建立拱作用；又可用以修理及修復各種建築物。隧道內襯砌常用灌漿以填塞襯砌頂至土石間之縫隙。本篇所述填底石基之灌漿法事實上可通用於其他各種類似事件中。

灌漿之位置與範圍：

高堤基礎應較低堤基礎予以慎重灌漿，及使達到較深深度，因其所受壓力較大，易於迫使水由石底縫內漏過之故。靠上游邊緣之断面應使成爲一完全不透水層。此層不需太厚，但應能抵抗水之壓力；并須伸入河岸及河底，其深度足以防止水不致沿邊緣透過爲定。若深度不深其下仍有碎石縫或石

第一表

噴射槍之工作量

式別	需要之空氣 (立方呎/分)	壓力 (磅/平方吋)	工作量 每八小時所噴1 吋厚之平面面積 (平方呎)
N-00	60	35-50	600
N-0	100	35-50	900
N-1	175	35-50	1,300
N-2	225	40-60	1,800

第二表

每袋水泥能做之數量(約數)

比例		所做之平面面積 (平方呎)				所做之垂直面積 (平方呎)			
水泥 (袋)	砂 (立方呎)	厚度				厚度			
		1/2吋	1吋	2吋	3吋	1/2吋	1吋	2吋	3吋
1	2 1/4	35	18	10	6	30	17	9	4
1	3	40	22	11	8	34	20	10	7
1	3 1/2	45	25	13	9	37	22	11	8
1	4	50	28	14	10	40	24	12	9

壓力灌漿

壓力灌漿，由字義而觀，即用壓力將水泥灰漿灌入土石中，以增加其承重力之謂。通常灌入填底石基使不致透水或漏水；灌入橋底石基使成一整體且增加其承重力；灌入土中使之堅固，成爲各種建築物之良好基礎；灌入鐵路道渣中使路基堅固。同時可用以填塞堤中漏縫；填塞堤中巨大混凝土塊間

層縫，則漏水仍多。故設計之先，應詳加探鑽，以策十分安全。

灌漿混合物：

封固基礎或建築物使具有不透水性，則灌漿內容只許包括水泥與水二項。其比例不定，從每袋水泥混和 4 1/4 介侖水之濃漿至每袋水泥混和 4 5 介侖水之稀漿均可用，視環境爲轉移。灌漿用以填塞大洞蓋大洞須使迅速填滿，否則漿易流入不必須灌漿

地區中或被廢棄流出地面。稀漿在低壓力下可壓入小洞內。當漿流出地面，或當一小洞用去過份份量時，則表示灰漿被浪費而應以較濃灰漿更換之。具有豐富之經驗與決定之判斷，始能獲得最好密度。

壓力：

少數規範規定灌漿之壓力等於普通水頭加上百分之40至50。其他規定灌漿之壓力須等於普通水頭之二倍或三倍。後者多被採用於填內灌漿。

壓力之大小，以不引起石內橫縫中之靜壓力為原則。在此種情形下，所用之壓力宜低；灌漿孔數亦應較必須者為多。

當地基須灌漿時，最好先將混凝土基礎做上數呎，然後再行灌漿。若基礎石質破碎，此舉更屬必要。因上部已有壓力，灌漿時不致掀動原來石縫。灌漿方法可通過此混凝土基礎，亦可在旁側預留地位以為灌漿之需。

機具：

灌漿所用機具有數種。通常於氣壓機之外加上一具足以抵抗最高壓力之圓鐵桶即可敷用。桶下連以鐵管或皮管以作灌漿之用。灰漿由另一混和機混成，注入桶內。加上氣壓，漿即被迫灌入岩石內。此項工作屬間歇性，當桶內灰漿灌畢之後，須即注意將氣壓關閉。

灌漿唧筒為高壓灌漿之用。一種包括一往復唧筒附有空氣與灰漿圓筒。兩處活門同時開動，即可達到高壓目的。關閉空氣活門，即可將壓力部份降低。此項工作屬連續性，空氣不致壓入孔內。

灌漿之孔：

佈置鑽鑿灌漿之孔，須使繞過全部孔深能輸漿於全面積而毫無浪費。此類鑽孔應在一平面中與填之上游面相平行。孔之方向應使與最多數石縫相接。孔與孔距不可太遠，以防灌漿不能普及。

鑽孔機具須不使石屑外逸，以資塞住石縫。通常宜用金剛石鑽，噴射鑽，或石心鑽Jack Hammer及鑿井鑽較不適宜。若屬淺孔則衝擊鑽最佳。

灌漿管子應固繫於孔內。其深度以能抵抗壓力不致將漿吹出為度。有鑽一排孔將水，或壓縮空氣，或水與壓縮空氣之混合物由一孔吹至他孔，企圖吹淨石縫內鬆弛物質者。此方法固然可使灌漿較易流通，但事實上不可能亦不需要將鬆弛物質吹

淨。反之因孔與孔間形成一槽，灌漿亦易於流失。

灌漿程序：

鑿孔位置既定，通常鑽一排約1寸直徑孔眼，25呎深，相距亦25呎。每孔頂部以一同直徑鐵管封緊。其中之一，連在灌漿機上，將漿用壓氣灌入。第一盤常屬稀漿，只須用低壓即可壓入。若此孔繼續在低壓下吸收稀漿，則表示漿流至預定面積之外，而應換以濃漿。如此直至在最高而安全之壓力下，此孔不能吸收為止，或至漿之濃度機器不能運轉為止。然後將此管拔出連入第二孔，依照上述步驟灌漿。似此，在低壓下，將第一排孔逐漸灌滿。則將灌漿機移至第二排。此排各孔大小與深度均與第一排同，唯排列則與第一排相錯，距離亦仍舊。依次灌漿之後，一直至最後一孔為止。此石基經此灌漿之後，乃變成一個整體。

低壓灌漿程序完畢，乃開始用高壓灌漿。此類孔眼之深度應使至需要深度為止，孔與孔距約為50呎。灌漿方法與上述相同。壓力若較需要為高，則浪費灰漿；但若少鑽孔眼，則較高壓力或較經濟。

加德屋埃基礎之灌漿：

美國田納西州之加德屋埃(Calder Wood Dam)為一混凝土拱堤，高230呎，頂部長800呎。基礎石質在左拱座下為碎岩且多斷層，在河底則多折疊層。第一步灌漿所用壓力為50磅至100磅，孔眼深30呎。每孔頂部插以2吋徑18吋至20吋長之短鐵管一枚，伸入孔內約8吋至10吋，以水泥漿膠緊。管之頂以一龍頭塞子旋入，龍頭之他端連以一灣頭。此灣頭之另一出口備一爆炸活門。將2吋高壓橡皮管連在灣頭上，在盛漿鐵桶下設一活門

通常之步驟，為先將鐵桶灌上半桶清水，關緊活門。此半桶之容量(合3立方呎)為任何混合物所需之份量。若不明瞭此孔所穿過之石縫情形，可將一袋水泥加入作為試驗。若此桶灰漿被吸收甚速，則表示需要更濃灰漿。然後改用2袋水泥加入，水之份量仍舊。若仍被吸收甚速，則將灰漿加濃至3立方呎水內混合4袋水泥為止。在少數場合中，亦有用至3立方呎水內混合5袋水泥者。

最後灌漿所用壓力為600磅，孔眼深100呎至200呎，用金剛石鑽鑽成者。整個基礎在低壓下經

過 2,942 長呎孔眼，用去水泥 1,227 袋。在高壓下經過 5,407 長呎孔眼，用去水泥 4,684 袋。結果使此基礎十分堅固，否則根本不能承受上部壓力。

振動混凝土與振動器

振動作用能使新澆混凝土緊密結合。使用得當時，較乾燥之混凝土及含砂量較少者，均能發生優良效果。因此振動作用能減低用水份量，即在固定配合內或含固定水泥份量內，混凝土所生之壓力較大。同時能減低含砂量而結果更佳，故較經濟。

混凝土含砂量之足夠與否，可由振動作用之反應決定之。砂量較少則當振動時，石礫存於上部而不與其他混合物相密接。砂量適當，則當振動時整體成膠泥狀，工作性能亦甚高。砂量較多，則偶一振動，灰漿即浮出表面。

振動作用之特優點在能使混凝土之經過小空隙者或經過密排鋼筋間者，凝結堅固，不致留存空隙。其他場合中用人工澆注成績不佳者，改用振動器亦能達到優良效果。

振動器之種類與用途：

振動器種類甚多，亦各有其特殊效能。其用途視澆注環境而定。若需要內部振動，則將振動器直接放入新澆混凝土內；若需要外部振動，則將振動器放在模板上或放在新澆混凝土之表面上。

內部振動通常用鋤式振動器(Spud Vibrator)或鏟式振動器(Spade Vibrator)。鋤式振動器之末端每附一 2"×4" 小木塊。當振動器塞入混凝土中，即將此木塊緊靠在模板上或鋼筋旁而振動之。鏟式振動器之振動器首被藏於金屬管中或金屬殼中，上連以一長管柄，用以在混凝土中移動。

外部振動通常用模板振動器(Form Vibrator)、站台振動器(Platform Vibrator)、桌面振動器(Table Vibrator)，及振動長條板(Vibratory Screenshot)數種。模板振動器可直接夾於模板上而振動之，又可用鏈條繫縛於支柱模板上，使振動作用能達到全部支柱上。站台振動器通常用以使巨量混凝土(混凝土塊等)結實，用法將振動器連在一厚木板上或一小木台上或一金屬平板上，平放於混凝土表面而振動之。桌面振動器用以連接於一平桌下

面，將混凝土塊放於桌面上而振動之。振動長條板專用於路面工程上。將路面修飾機之長條板上縛以數振動器，拖行其上，即達到固結與修飾兩種效果。

振動器之運用：

振動作用須相當強烈并須經過相當時間，使受振動之混凝土達到完全固接程度。若配合太濕，則過度振動發生石礫分離。若配合適當，非振動時間特別長久，不致發生分離現象。混凝土不可太乾，乾則易生蜂窩或空隙；亦不可太濕，濕則灰漿上浮。

每盤混凝土注入之後，須用振動器使其結實，始能澆注次盤混凝土。振動器使用之數量以不致延誤為原則。澆注巨量混凝土，最好於建築物中央用站台振動器，四週則用鋤式或鏟式振動器。

若振動作用經過模板時，須防護及先澆未乾之混凝土。澆注混凝土牆或柱時，振動器須提高 3 呎，使不致穿過新澆混凝土而擾及下面半乾混凝土。

振動作用之強烈程度須使新澆混凝土能自由流動，但亦不能流動太遠，因而發生分離現象。當混凝土之挫落為 1 吋時，振動作用之半徑在目光所及範圍內應約有 18 吋之距離。

振動作用增加模板之壓力，故須預防灰漿由模板接縫內流出。設計時對於模板支撐須加振動反應力在內。

內部振動器在混凝土中之移動須勻稱普及，其移動之距離以不超過上述影響半徑為限。接近模板之距離，以表面能受到振動為度。

採用內部或模板振動器，須使混凝土完全變成膠狀。每平方呎表面至少須接受 20 秒時間之振動，根據影響半徑計算而得，且須將重複振動計入。

表面振動器使用之久暫，視內部石礫全被灰漿包圍，表面得足夠之灰漿為度。

振動作用不可直接使在鋼筋上，因其傳遞振動於下層未乾之混凝土中。

長期高溫暴露對於混凝土之影響

連續暴露於乾燥空氣中及較高溫度下之建築

通常以採用水泥混凝土為最佳。此類建築能維持若干年代尚無確切資料。由現存混凝土建築及小樣品之試驗而觀，可得下列之大概結論。

吾人曾對於用各種設計及各種材料造成之牆與地板斷面加以火力試驗。每種建築之耐火時期均曾確定，而水泥混凝土之耐火性列第其高。雖此種試驗不過經過一短時期（數小時），然其耐火性之表現使水泥混凝土被普通採為防火建築材料。

本篇所討論之範圍偏重於暴露較低溫度下而經過較長時期者。其溫度遠較上述耐火試驗之溫度為低。截至現在尚無試驗資料出諸大樣品堪與實際建築物之混凝土量能相比擬者。在各種高溫下試驗小樣品結果表示損失力量甚巨。美國華盛頓大學工程實驗室之密勒與華克勒二氏曾就 1:2:4 混凝土之 2"×4" 小圓柱加以試驗。其中石礫之最大尺寸為 1/2 吋，保養 27 日後，加熱 4 小時，在第 28 日作壓力試驗。在各種溫度下所減低之力量如第三表：

第 三 表

溫 度 (華氏度數)		降低之壓力 (百分數)	
200	1100	18	85
500	1400	40	96
800	1700	52	97

德國所做之試驗曾登載於倫敦出版之 1930 年三月號水泥與水泥建築物雜誌中。試驗樣品為小方塊，先用潮濕保養 7 天，然後在各種溫度下加熱 10 小時，隨後加以壓力試驗。其減低之壓力大致如第四表：

第 四 表

溫 度 (華氏度數)	降低之壓力 (百分數)
572	12
932	50
1292	82

後者在華氏 572 度中降低之壓力較前者減少甚多。尚有，由各試驗所得，加熱 2 小時後所降低之

壓力與加熱 10 小時後所降低之壓力相差無幾。即表示如溫度不變在第 2 小時至第 10 小時中之加熱影響壓力甚微。

以上各試驗之樣品均甚小（2 吋×4 吋圓柱或 4 吋至 6 吋方塊），且各面均受到熱量。故此樣品受熱之表面較一般建築物同質量之體積之受熱面超出甚多。或可推斷其內部應力較建築物中之相當應力為大。又上述試驗均係三四十年前所做成者。現在坡德蘭水泥之質料日漸改良。所得到之壓力較大，且內在力量亦能在較早時期內發生。故高溫對於現代混凝土建築物之影響或不至如上述試驗所得之嚴重。

在多數建築中，雖所受之高溫影響甚深，但僅有一面暴露於高溫下。此高溫發散視混凝土之性質，建築物之厚度及對面溫度高低三因素為轉移。通常在同一斷面中，大部份混凝土之溫度較暴露於高溫下部份之溫度為低。故最高溫度僅影響混凝土之一小部份。

混凝土為水與水泥凝結而成，受高溫之最顯著影響即水被驅逐而僅餘水泥。此種分水作用由表面開始。但分水後之混凝土較普通混凝土為一佳良不傳導體，故分水作用僅能達到距表面之相當距離為止。在巨大斷面中，若長久暴露於中等熱度中，其內部之力量並不受嚴重之影響。

在未暴露於高溫中以前，混凝土若保養愈久則力量之降低愈小。美國材料試驗學會之胡爾生氏曾對此作一試驗，證明一年後樣品所損失之力量僅及兩個月後樣品之 30 %

混凝土所用之石礫質料對於降低力量亦有相當關係。通常石灰石礫較優於砂石礫。暴露於高熱試驗中，石灰石礫樣品之粉碎結果較少於砂石礫樣品。特別石礫如火磚塊石礫亦較優於砂石礫。

上列各試驗述及混凝土小樣品受高熱數小時後即降低力量甚巨，但鋼筋混凝土建築物在相當高熱下能屹立多年，且具有永久屹立之趨勢。以引證而言，則實地之表現較試驗之結果更加可靠。超過 20 年之鋼筋混凝土煙囪，比比皆是。普通混凝土煙囪常暴露於華氏 600 度溫度中且有用於更高溫度中者。此皆實地表現之顯明例證。

烟窗之下端常加一層襯砌，與建築物本身分離。此種設備有兩重目的。在一混凝土斷面中，厚度愈厚者，其中溫度之變化愈大因而合併應力亦愈大。一個烟窗之下端為平衡其本身重量起見每較上端為厚。故溫度應力亦較大。若加上一層襯砌，則溫度減低而應力亦減低。事實上烟窗內部之上下溫度并無巨大差別，但下部之混凝土應力則較上部為大。少數烟窗內部仍用混凝土襯砌，雖暴露於華氏一千度溫度中，結果仍甚佳良。襯砌作用除減低溫度變化與內部應力外，尚可抵抗火爐中氣體上升之衝擊力。

美國坡德蘭水泥學會試驗室在其火爐中曾作一襯砌試驗。襯砌磚為1:3水泥火磚塊造成。變更磚之位置及火力集中點，此混凝土磚能經過50次至150次之火力試驗。火爐中之溫度為華氏1,700度至2,000度，每次試驗時間約自3小時至5小時。

某一公用公司報告其天然氣壓縮機之混凝土基礎曾在華氏500度溫度中而結果毫無損傷。又其汽鍋下重載混凝土樑曾在華氏700度溫度中結果亦無影響，此樑內受載重所生之壓力為600磅平方吋，又曾移一重油發動機，其基礎內之木樁已被燒焦，而混凝土則完好無恙。又其承重鋼爐地板之混凝土樁頂所受之溫度為華氏950度而毫無損傷象。上述各事件中之混凝土均屬在高溫中經過多年歷鍊者。

由小樣品之試驗結果，各類建築物之耐火試驗及實地建築物之耐火歷鍊數點而觀，吾人可得下列

結論：

1. 建築物重要載重部份如樑，柱等及其表面易於暴露於高溫中者，其混凝土所受連續性之高溫不可超過華氏500度。建築物載重較輕部份如牆或其中僅一面暴露於高溫中者及成堆斷面如橋墩碼頭等，可使連續暴露於較高溫度中。

2. 鋼筋混凝土烟窗可使暴露於華氏600溫度中。翻砂爐牆壁亦可永遠暴露於華氏600度溫度中，因其載重較輕。若完全無載重如烟窗內之襯砌部份，則混凝土在相當長久期內可抵抗極高溫度。若係重要載重部份，則熱度僅限於上述各種溫度。

3. 連續暴露於華氏900度以上溫度中能使混

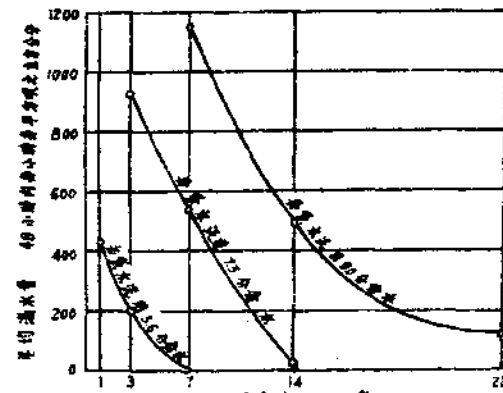
凝土崩壞。為適應此等溫度起見，宜用碎火磚或石灰石磚。

4. 在防火建築中，混凝土為最普遍被採用之材料。因其具有不燃性質且在火災中能抵抗高溫故也。

不透水之混凝土

坡德蘭水泥混凝土在工業上之應用愈廣，則不透水混凝土亦愈見需要。尤以蓄水堤，自來水及陰溝與污穢處置等公共工程對於不透水混凝土為不可須臾離者。習見之蓄水混凝土建築，大多數均具有優良之不透水性能。但少數則不然。經仔細觀察，其漏水部份僅屬全建築之極小部份，而大部份則完好無缺。若在建築時十分留心，可免此弊。由此可知建築物漏水之主要原因實由於建築方法之不適當與不謹慎，而非由於設計之適當與使用不良材料所致也。

但設計絕不可忽略。重大建築之設計尤應由經驗豐富之工程師主其事。每見少數建築物因地基不良或基礎不固致發生部份沉落而引起裂縫及漏水情事。故設計基礎之先，必先作地基探鑽或詳細考察，免貽後患。



水-水泥比與保養時期對於混凝土透水性之影響
試驗高，6"1"厚壁磚 壓力，20 磅/吋²

不透水混凝土之配合：

不透水混凝土需要無細孔之石礫，而每石礫又必需被不透水之灰漿完全包圍。附圖表示水-水泥比例與保養時期對於混凝土透水性之影響經過多數試驗而成者。由此圖而觀，可知混凝土之透水性與混和用水成正比例而與保養時期成反比例。舉例而言，混凝土包含每袋水泥用5.6介桶水者經過7天保養之後可以完全不透水。7.3介桶混凝土則須經

過 14 天保養後始具不透水性，而當第 7 天時，則漏水甚劇。同時 9.0 介侖混凝土雖經過 28 天保養仍不能完全不透水。

由經驗而得，凡水塔，水箱，水池等建築物之混凝土，其含水量不應超過每袋水泥 6 介侖以上。但巨大斷面之混凝土塊可用至 7 ½ 介侖，唯其中之單薄斷面仍不應超過 5 介侖。上述各項含水量均包括砂礫水份在內。石礫通常含水份甚少，但河砂則每含水份甚多。

混凝土之混合物應配合使成膠泥狀，在灌注時不致發生石礫散失現象。其工作性能應使略加振動即能凝結，但無餘水浮於表面。太乾燥配合易生空隙，宜加避免。

層。避免之方，應使混凝土之工作性能配合適宜，減少微粒上浮現象。下述方法可為接縫時之南針。當下層灌注完畢，俟水泥開始凝結，混凝土變硬前，用堅硬刷將表面刷去一薄層。如是此薄層中之灰漿被刷去，露出嶙峋之石礫。將來灌注上層時，此刷去灰漿之表面為一極佳良之接合體。若斷面甚混凝土。

灌注上層混凝土，最初 4 吋或 5 吋中所用之粗礫，應照通常所用減少一半份量。因灰漿較濃，減少接縫時可能發生之石礫空隙并增加新舊兩層之黏着力。

少數規範規定水塔建築縫內須用銅鐵皮連於其

第 五 表

混凝土簡單試驗配合表

	河 沙 (磅)	卵 石 (磅)	水 (介侖)	河 砂 (磅)	石 礫 (磅)	水 (介侖)
	1 吋石礫或卵石					
5 - 介侖混凝土	180	255	4.4	180	205	4.4
6 - 介侖混凝土	230	315	4.8	230	255	4.8
7 ½ - 介侖混凝土	290	405	6.3	295	330	6.3
	2 吋石礫或卵石					
5 - 介侖混凝土	180	330	4.4	185	270	4.4
6 - 介侖混凝土	230	410	4.8	230	335	4.8
7 ½ - 介侖混凝土	290	520	6.3	290	425	6.3

扣除河砂水份，在此假設為 4 %。

混凝土各混合物之適當配合須詳加設計。為簡便計，第一次試驗配合可參閱下表。然後逐漸糾正，俾得一良好之配合。如第五表：

建築接縫：

混凝土漏水之最大原因為建築接縫。在可能範圍內，應縝密設計使灌注能一氣做成。大建築中之必須設有膨脹縫者，則縫與縫間須連續做成。

當建築接縫不可避免時，則新舊層交接處必須使結合堅固。若建築斷面甚深，每易發生微粒砂粒及水泥粒與水浮於上部，因此成為一薄弱層及漏水

高且須接縫時，最好俟灌注至接縫下約 1 呎時暫停半小時，使其略行凝結，再繼續灌注至接縫面。

當灌注接縫上層之先，其下層已凝固之混凝土表面必須使清潔并灑濕以水。做堤時，此表面每用高壓之水與空氣之混合物洗淨之。做水塔及類似建築時，此表面除掃淨外并須鑿去鬆浮物質，然後噴濕以水，灑上一層灰漿，俟其略結後，即灌注上層中。通常用 7 吋至 8 吋寬之 20 號白鐵皮，以一半埋入下層，一半伸入上層。此項防範對於兩層之黏着力并無防礙，與上述各點不相衝突。

運價七問

現代鐵路雜誌社編輯部

收取運費，原為鐵路運輸貨物之報酬。就鐵路本身而言，是一種收益，非此則鐵路無法繼續供給運輸業務。就托運貨商而言，是生產成本之一部份，為增加貨物地域效用，換言之即增加貨物之價值上所須支付之費用。所以就私經濟之供求律而言，鐵路有取價之權利，貨商亦有支付之義務。且從國家經濟而言，鐵路為流通全國物資，調劑供需，發達國民經濟應有之工具，必須力求其發展。在發展鐵路事業應有之支出，如增加或改良設備，維持行車，擴展業務等費用，必須由享受運輸利益之國民中取價，且其取價之數目，必須使鐵路業務，能繼續維持，收費固不宜太高，但亦不能太低，此即所謂運價合理化。

但「運價合理化」一名詞之解釋，實頗為費解，且鐵路與運商雙方之觀點，各不相同，鐵路認為運輸貨物的報酬，除足以繼續維持現有業務外，更因時代之前進，種種設備，必須改良與擴展。但運商之觀點，則認為鐵路是一種成本漸減的事業，運量愈多，單位成本愈少，即鐵路愈發展，淨收益愈多，理應有相當盈餘，以為擴展設備之資金，鐵路不應因改良設備，而提高運價。至于鐵路在平常物價穩定之時，收支不敷，其主要原因，乃管理不善，換言之即工作缺乏效率，支出不求經濟，或報告不甚忠實。

以故路商雙方在研究合理運價時，爭辯不休，莫衷一是。本社有鑒于此，爰擬就問題七則，徵求解答。

一貨物運輸費用應用何種含義加以解釋 運費指貨商運輸貨物之成本而言，即Cost of Transportation。就狹義言之，僅為兩站間運費(Charges for Line Haul Service)。若就較廣義言之，則到達站及起運站之裝卸費，接送費，均應包括在內，即所謂全程費用。運輸在某種情形之下，其數目往往較兩站間之運費為高。若再廣義言之，則貨物在運輸期間而發生之一切費用，均應包括在內，如貨物之遺失損壞，週轉資金之利息，沿途所付之捐稅等等，均應包括在內，所謂全部費用

(Over-all Charge)。以上三者，鐵路規定運費時：(一)究應以何者為根據，以測定貨物負出能力？(二)且各種定義之含義若何？(即每種應包括何種費用)實有待於研究，尤在我國鐵路運輸貨物第一三種支出，常較第一種為高，更有注意之必要。

二物價差距對於鐵路運費之影響 物價因各時間及各地區供需情形之不同，貨物原料及產量之各異，而發生差距，即所謂Price Spread是，此項差距，為引起貨商轉輸貨物之動機。鐵路本鼓勵貨商轉輸貨物之原則，於釐訂運費之際，對於物價之差距，自應加以鄭重考慮，惟此項物價差距如何構成？(一)運費對於物價差距之構成，其影響之程度若何？均有待於詳細之解答。

三兩路間運費應負擔之鐵路支出 經營鐵路，在有效的經濟的及忠實的管理制度之下，所必須支出之費用有：(一)繼續行車最少限度之維持費用。(二)健全設備之維持及改進費用。(三)改良推廣業務所需費用。每一個現實而健全的運價制度(Rate Structure)，究應負擔何種支出，實有鄭重研究之必要。

四健全運價與長期建設之關係 我國現有鐵路設施，較實際需要，相差甚巨，今後國家加緊鐵路建設，其資金之籌措，為數必鉅。此項建設資金，有若干成數可以由運費收入中輔助，抑或全數由國庫籌撥，為訂定運價先應有之決定。且運價對於此後經濟建設，其作用若何，實更有首先研討之必要。

五如何使社會了解廣義運費之重要 一般人對於鐵路兩站間之運輸費用，頗多注意，但對於運輸期間，所發生之其他費用，無論為有形或無形之支出，為按照規定收取或無規定之費用，以及其他直接或間接之支出，就廣義言，均為運輸貨物之費用，在貨商計算運輸成本時，均應注意。且在鐵路管理制度未臻完善，或社會不良風氣之下，此項廣義的運輸費用支出，往往較站際運費為多，如裝卸轉運工人之額外報酬，貨物因包裝、調車及裝車方法之不良而招致之損失，又如因貨物運輸時間延

誤，貨商資金積壓所承受之直接與間接的損失及貨物轉移時所付捐稅等，均應視為貨物運輸費用（Cost of Transportation），并應喚起社會人士深加注意，使鐵路在輿論督促與監視之下，設法防止弊端，改良業務及增進設備。同時將運價作全盤之規定，而使貨商由鐵路運輸貨物之費用，納入正軌，縱使此後一般運價水準（General Level of Rate），或較現行運價為高，但鐵路業務得以此而改良，設備得以此而刷新，弊端得以此而剷除，亦未使非國家社會之福。惟（一）此項廣義運輸費用之重要性，如何可使社會人士了解？（二）且其實際情形對於貨物流通之影響，其深刻至何種程度？并（三）若何可使之合理化？現因統計資料之缺乏，無從解答，此後鐵路制定運價，必須一一加以考慮，乃無可否認之事實。

六現行鐵路貨物運價應作如何調整 我國鐵路釐定運價，向以運輸成本為根據。抗戰以前，除以本路貨運每噸公里之運輸成本為基數外，更參照當地經濟或競爭情形，加以損益。各路情況不同，其運價基數，各等比例，分區里程，均不一致。自交通部頒行統一運價辦法以後，各路運價結構，均趨統一，此點在運價計算手續上，自屬簡便。且交通部為比較各路運輸成績，亦較為確切。唯我國幅員廣漠，各地經濟情況互異，各路收支情形，極不相同，統一之運價基數，如仍以運輸成本為根據，姑無論運輸成本計算技術，是否明確適應，在目前及今後經濟環境之下，是否足以發展地方經濟，實

有待于詳細之研究。且國內戰禍頻仍，物價波動劇烈，各路收支，失其平衡，鐵路在制定運價以平衡收支，俾鐵路能繼續供給其安全而適當業務之際，往往遭遇若干困難，此種困難情形若何？今後應求改進之途徑與步驟若何？實為今後改定運價，首須考慮之重點，亟待商討與解決。

七如何為健全合理之貨物運價政策 鐵路運價政策，隨國家利用鐵路以發達國民經濟之前提不同而決定，上節所列運價結構問題，乃完成此一前提之技術問題。良好之運價制度，恆以運價政策為根據。交通部現行鐵路運價政策，首在平衡各路收支，在路線短縮之路，營業收入無法應付支出者，則採政府補貼辦法，以資維持。但在物價劇烈增漲情況之下，鐵路之待運費收入以維持支出者，則不能不一再加價，以故自內戰發生以來，江南各路，加價有十餘次之多，且多以當地物價指數為增加之依據，因一般輿論遂有運價領導物價之議，對於鐵路當局紛紛責難，此種現象，是非屬實？其影響程度如何？毋待贅論。但一般物價與運價有無關係，在動的物價情形中，運價應如何調整，均與運價政策息息相關，且在目前各路運輸設備及人事條件之下，業務之完整與適應，均屬問題。鐵路向貨商收取運費後，在運輸上所負責任之範圍若何？均與間諷政策有關，實有待于研討者也。

以上問題計共七則，大都為我國鐵路運價問題之結晶，經加思索，苦難解答，特臚列如上，尚祈鐵路專家，經濟學者，有以賜教為幸。

（上接第9頁）

5. 柴田

解 鈎 裝 置

解鈎裝置是掛解鈎必要的安全裝置，但是中國鐵路的許多車輛，此項裝置，時被遺落而不予裝復。車輛改鈎時，自應將此項解鈎裝置裝復。因為車輛之缺少解鈎裝置者，不得稱為完全。此次聯總貨車之車鈎零件中，附有全部解鈎裝置。故均即予裝置。

附 語

車輛的車鈎不一致，給調度車輛者以最大不便，這種情形之急應解決，自然是無疑義的。故改鈎決策，應該無人表示反對。但是實施改鈎，則有種種問題。如改鈎須扣送車輛，每車至少須停閣二天至五天。這是車日損失，在車輛極度缺乏時，便

不易繼續做到。又如改鈎須有場地與軌道停放車輛，以利施工。軌道與場地，自然也不是容易獲得的。又如在改鈎過程中，必然發生因鈎的不同，致有掛車調車的困難。我們會研究是否用套鈎方法，以作連掛過渡。但是套鈎增加麻煩，且永不在手邊，又不安全。故我們仍用連接車以作過渡。致改鈎末期，則調集流落小站或遠處岔道的車輛，也曾有過困難，後來派專車去搜羅，也都解決了。

參加粵漢改鈎工程的人員，有機務處副處長兼改鈎工程處處長胡克明，武東改鈎工程隊隊長李振民，衡陽改鈎工程隊隊長吳承章，東山改鈎工程隊隊長胡仕賢，機務處工程司朱詠沂、黃桂堯、馬錫堯諸位。又各機廠，各機務段，車房，檢車所首長等均曾參加，並各特有珍貴贊助。羣策羣力，以完成此一有意義的使命，特此附誌。

路聞述評 十一月十一日至十二月十日

浙贛路樟樹大橋完工

東南大動脈之浙贛路，在三十七年八月已全部接通，由杭州以達株洲之路軌已全部修復。惟橫貫中途之贛江大橋，因鋼梁在加拿大，尚未運到，無法修築。路局爲全綫通車計，只好改用輪渡，客車到達贛江江邊，旅客必須下車，乘船渡到彼岸，再行搭車，行李包裹貨物，亦同樣駁運，整個行程折爲兩段，此種措施，對於行旅固感不便，而延長運行時刻，增加運輸費用，對於鐵路，亦屬損失。浙贛鐵路爲連貫東西兩段路綫暢達運輸業務起見，因之決定在鋼梁未能運到以前，先修便橋，在樟樹成立贛江橋渡工程處，一面維持輪渡，一面開工架橋。此一便橋均用木樁木架建築，位置與原定大橋平行，相距僅 20 公尺，共有 21 個橋墩，每個橋墩間距約 20.2 公尺，共長 510 公尺，寬 4.5 公尺。贛江江底，岩石崎嶇，沙灘縱橫，橋基打樁，工作艱巨，且有一部份樁木浸于水內，須由潛水夫下水工作，始克完成。在冬令嚴寒時期，此項工作之艱難，可以想見，而工作人員，以堅苦之精神，克服種種困難，終于三十七年十二月三日全部趕通，試車四次，經過良好。此後抗株間列車，可以來往直駛，無須中途接換，浙贛路局爲配合路綫情況，提高行車效率，乃于抗株間行駛直達列車，全程時刻，縮短爲 40 小時。自此橋完成之後，東南大動脈即以接通，粵、湘、贛、浙、蘇五省人民物資之交流，當可暢行無阻。在運輸經濟上所獲得之收益，自未可以數計，而對於軍事運輸上之便利，當更爲重大，此乃吾人習見之事實，毋待贅述。惟在鐵路建設之意義，另有其二大重點，茲特爲申述之。其一即此橋雖爲便橋，但其工程完成于工款支絀，材料缺乏之際，而時值冬令，氣候酷寒，工作人員以堅苦精力，三個月短短時間，達成此一任務，彌足珍重。其二即浙贛路自修復以後，其客貨營業，終始未臻發達，進出入于黔、桂、粵、湘之貨物，仍由漢口集中，轉輸京滬。如萍株一帶之煤斤，爲京滬之所必需者，竟無法運出，其最大原因

即因中途盤駁之困難，自此橋完成之後，貨物可逕自贛、柳、桂、衡各地直輸京滬，而萍株煤斤，亦可源源輸出，不但浙贛鐵路行車用煤，可以解決，而京滬一帶之動力資源，亦可有恃而無恐。報載今日浙贛鐵路，有三大法寶，即苦幹精神，輕磅鋼軌與木架橋梁，贛江大橋之完成，亦足徵三大法寶之偉大。

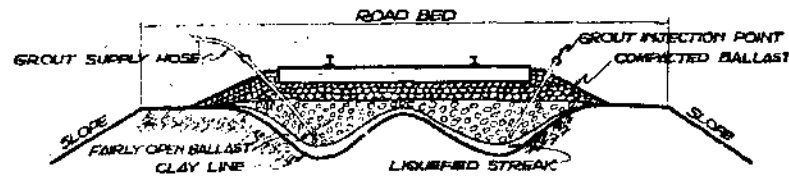
浙省修建輕便鐵道

浙江省政府爲發展省內交通，疏通人民與物資起見，經由省建設廳，擬訂輕便鐵道網計劃，根據報載此一計劃之鐵道網，全長 3,000 公里，幹綫 6 條，支綫 14 條，幹綫中 3 條通海江，2 條通鄰省，1 條沿海濱。支綫則分佈浙省沿海者 6 條，西南山地者 5 條，錢塘江以西者 3 條，規定第一期先建甬百、曠曹、甬鎮、金武、甬義、杭長、金溫、新天等各幹支綫，定五年內完成。經費將由省庫、借債、商股及國庫分別籌集；材料則利用杭江鐵路換下之輕軌，全部計劃預定十年完成，并附帶開闢橫山埠爲商港，因該港經常水位較寧波爲高，吃水 25 尺之海輪，均可自由進出，爲浙省良好海口之一。在戰事動蕩，百事廢弛之今日，浙省當局，提出此項偉大而且切要的交通建設計劃，誠如空谷足音，自足慶幸，茲請一申論其價值。按浙省交通建設，素以發展公路爲主，民二十年以前，全省公路網，即已次第完成，且路面橋梁設計標準，均較其他各省爲高，維持保養，亦較他省爲良，全省汽車運輸，早已四通八達，就運輸需要而言，似無再行修築輕便鐵道之必要，而省府所以有此設施者，實有更深遠之意義在。蓋汽車運輸運量極微，且行駛距離在 50 公里以內者，其時間、人力、及費用確較鐵路爲省，長途運輸實不經濟，且今日我國之汽車運輸，其車輛、車胎、汽油、及機件，均須仰給于國外，每公里運輸成本較鐵路高出甚鉅，浙省省內交通，若專恃汽車運輸，實非人民所能負擔，改建輕便軌道，則一方面有浙贛舊軌可資利用，又有舊日興建杭江鐵路之技術員工，可任設計，且修築

輕便鐵路，其選綫、測量、路基土方等工事，與普通鐵道大致相似，是則便道修成之後，將來改換重軌，當易為力。而輕便鐵道之運輸能力，實遠較汽車為高，機車所需燃料，均可用煤。自浙贛全綫通車後，株萍煤片可源源南運供應，自不虞短缺，此與汽車燃料之時斷時續者，迥不相同。就運輸經濟與效率而言，輕便鐵道實較汽車為高。若再就浙省經濟而言，更有其重大價值。愛浙省地處海濱，沿海一帶港灣交錯，溫州、象山、寧波、橫山，均為東南良港，徒以港口與內地聯路交通，運輸能力微薄，進出物資無法疏運。而西南山區，更以交通不便，經濟落後，文化抑塞，盜匪叢集，發展沿海及山地交通，實為治浙省首要之圖。昔年張靜江主

浙時，即亟亟以交通建設為務，其成績亦斐然可觀。今省府復計劃敷設輕便鐵道，藉便沿海及西南山地交通，當屬切要遠大之見。惟茲值時局未靖，物力財力，均感缺乏，十年長期，為時殊遠，能否及時興工，按期完成，實有待當局之努力。至就技術觀點而言，此項輕便鐵道計劃，自屬暫時之措施，惟路綫選擇必須適應地方經濟，路基橋梁溝道坡度之設計，必須有較高標準，一以策行車之安全，一以便將來之更換。至採用標準軌距，以便與國有各路銜接而互通車輛，實為運輸技術應有之考慮，希主持工程者，有以注意及之。

(上接第 20 頁)



第四圖

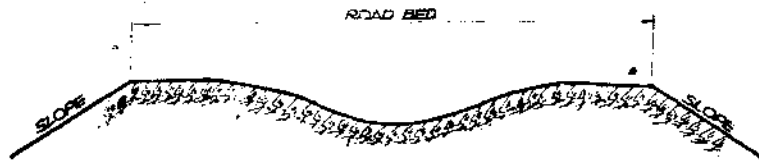
基，略抒所見：

(1)高填土路堤施工期中，應分層 (Layer by Layer) 填築，各路土石方規範書，均應明文規定，意在使填方沉落係數 (Coefficient of Shrinkage) 減小，沉落平均，不致消耗大量石礫。

(2)路基完成後，先使經過兩個雨季，再行鋪軌

否則極不經濟。

(5)路基未沉實前，限於時間，必須土路通車。鋪軌後，經過釘道，列車初次下壓，首先填土起道。數經工程列車通行後，隨沉隨起隨填。嗣即利用工程列車 (Construction Train)，運輸石礫，填入接近軌底部份之枕木孔內。每次起軌砸道時，



第五圖

通車。在雨季期中，路基面作成谷形 (Concave) (附圖五)，接受雨量，俾其易於沉實，但在一般趕工築路限期通車環境下，殆難實現。

(3)加夯或滾壓，係海塘及機場填土工程所習用，鐵路除橋頭特別填土外，高填土多不加夯。作者戰前曾在齊克同浦一度試用，穩固路基，節省道礫，確能收效甚宏，祇不過築路初期，略感費工而已。

(4)如時間許可，運輸石礫方便，路基沉實後，再行鋪軌釘道，惟費用浩大，石場須在路線附近，

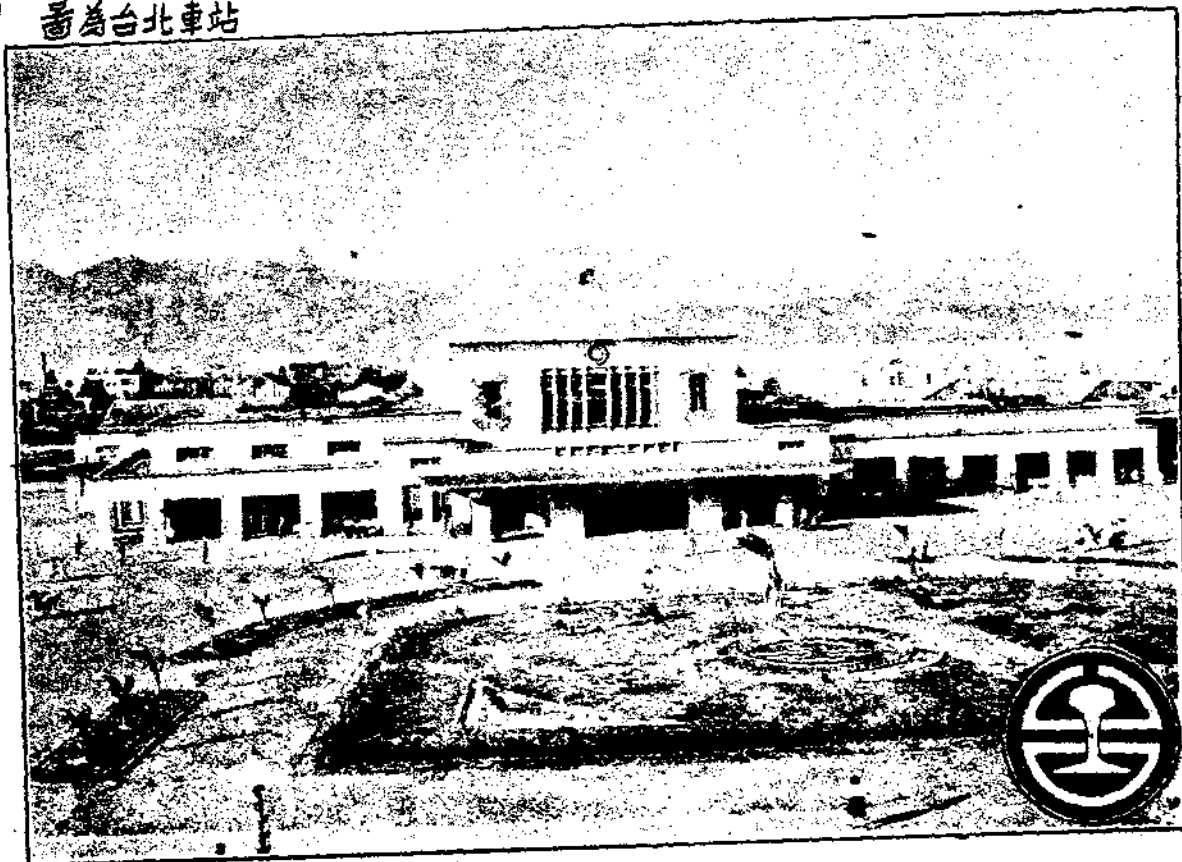
石礫內加入大量乾土。(就近在路基邊取用，以後用平車運土補填。)此混合土石道礫逐漸壓入路基面，成為道礫底部。其孔隙 (Void) 為土填沒，雨後積水，當難存在。既可避免暗溝作用，防止水害，以土代石，又可節省大量石礫。上項土石混合道礫，應使其略高於基面 (Formation Level)，以利表面洩水 (Surface Drainage)。通車稍久，路基漸次穩固，再按斷面規定鋪礫。此高填土路堤鋪礫後，因淫雨所發生之行車危險，自獲解決矣。

台灣鐵路

是台省的大動脈！

每日最高	運送旅客	250000	人
運輸能力	運輸貨物	18500	噸
	行駛車次	374	次

番為台北車站



中國科學期刊協會聯合廣告

<p>民國四年創刊</p> <h2 style="text-align: center;">科學</h2> <p>傳佈學者研究心得 報導世界科學動態</p> <p>中國科學社編輯 上海(18)陝西街235號 中國科學園會館第一號 上海(19)中正中路637號</p>	<p>·通俗科學月刊·</p> <h2 style="text-align: center;">科學大眾</h2> <p>報導建設進展 闡述各科新知</p> <p>世界出版公司 上海(9)博物院路131號 電話 17971</p>	<p>出版十五年 銷路遍世界</p> <h2 style="text-align: center;">科學世界</h2> <p>研討高深科學知識 介紹世界科學動態</p> <p>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</p>	<p>理想的科學雜誌</p> <h2 style="text-align: center;">科學時代</h2> <p>內容豐富 題材新穎</p> <p>科學時代社編輯發行 上海郵箱 4052號</p>	<p>中國科學社主編</p> <h2 style="text-align: center;">科學週報</h2> <p>民國二十二年創刊</p> <p>老牌「科學」的姊妹 普及科學的先鋒</p> <p>圖文並茂 印刷精美 無師自通 消遣有益</p> <p>中國科學園會館第一號 上海(18)中正中路637號</p>
<p>中國技術協會出版</p> <h2 style="text-align: center;">工程界</h2> <p>通俗實用的工程月刊</p> <p>·發行發行·</p> <p>工程界雜誌社 上海(19)中正中路517弄3號</p>	<p>中國唯一大衆化科學刊物</p> <h2 style="text-align: center;">電世界</h2> <p>介紹電工製備 報導電工成就 供給參考資料 答覆疑難問題</p> <p>電世界社編輯 電世界出版公司發行 上海(9)九江路5號311室 電話 12290</p>	<p>通俗科學月刊</p> <h2 style="text-align: center;">化學世界</h2> <p>普及化學知識 報導化學新知 介紹化工技術 提倡化工事業</p> <p>中華化學工業會編印 上海(18)南京路203號</p>	<p>民國八年創刊</p> <h2 style="text-align: center;">醫藥學</h2> <p>風行全國之綜合性 醫藥報導月刊</p> <p>黃勝白 黃蘭孫 主編</p> <p>醫藥學雜誌社 上海(9)北京路264號2樓69室 電話 18360</p>	<p>中華醫藥雜誌</p> <p>發表專門著作 介紹最近進步</p> <p>張昌紹主編</p> <p>上海西藏路42號 中華醫學會出版</p>
<p>·通俗醫學月刊·</p> <h2 style="text-align: center;">大眾醫學</h2> <p>普及醫學知識 增進民族健康</p> <p>世界出版公司 上海(9)博物院路131號 電話 17971</p>	<p>·通俗農業月刊·</p> <h2 style="text-align: center;">大眾農業</h2> <p>發揚農業科學 促進農村復興</p> <p>世界出版公司 上海(9)博物院路131號 電話 17971</p>	<p>紡織染界實用新報雜誌</p> <h2 style="text-align: center;">纖維工業</h2> <p>纖維工業出版社出版 上海館址 609號 作者書社經售 上海福州路271號</p>	<p>國內唯一之 纖維工業雜誌</p> <h2 style="text-align: center;">紡織染工程</h2> <p>中國紡織染工程 研究所出版 上海江寧路1245弄91號 中國紡織染工程雜誌社 發行</p>	<p>紡織染界之喉舌 民國廿三年創刊</p> <h2 style="text-align: center;">紡染</h2> <p>·月刊·</p> <p>加強唯一之生命線事業 建設全民之紡織染工業</p> <p>中華紡織染工程雜誌社 上海(26)福建路445弄2號</p>
<h2 style="text-align: center;">現代公路</h2> <p>公路和汽車的 一般性雜誌</p> <p>現代公路出版社 上海(5)四川北路盤山路277號 三樓</p>	<h2 style="text-align: center;">現代鐵路</h2> <p>鐵路專家集體執筆 會世榮 洪紳 主編</p> <p>現代鐵路雜誌社發行 上海南京路812弄19號 電話 61000 郵政信箱 上海2463號</p>	<p>國內唯一之水產刊物</p> <h2 style="text-align: center;">水產月刊</h2> <p>介紹水產知識 報導漁業現狀</p> <p>上海魚市場編印 發行處 上海魚市場水產月刊編輯部 上海江蘇路十號</p>	<p>民國六年創刊</p> <h2 style="text-align: center;">農藝</h2> <p>中華農藝社編印 上海福州路七號 上海福州路 中國文化服務社代售</p>	<h2 style="text-align: center;">建設</h2> <p>月刊</p> <p>報國工業會出版 上海(18)廣州路364號</p>
<h2 style="text-align: center;">工程報導</h2> <p>一 鐵路公路港埠溝渠結 構建築都市計劃土壤 工程等原理之介紹闡 述</p> <p>二 國內外工程界重要消 息之報導</p> <p>上海平滬路207號發行公事社</p>	<h2 style="text-align: center;">婦嬰衛生</h2> <p>月刊</p> <p>楊元吉醫師主編 是婦女的真伴 是嬰兒的保護</p> <p>大德出版社發行 上海江寧路二九三號 大德印刷廠</p>	<p>中國動力工程學會主編</p> <h2 style="text-align: center;">動力工程</h2> <p>介紹動力工程學理 及發展報導國內外 動力工程消息</p> <p>張維傑主編</p> <p>電世界出版公司發行 上海(9)九江路50號311室 電話 12290</p>	<h2 style="text-align: center;">世界 交通月刊</h2> <p>提倡交通學術 推進交通功業</p> <p>世界交通月刊編輯部 南京(5)中門外馬路 貴州路10號 各地世界書局經售</p>	<h2 style="text-align: center;">世界 農村月刊</h2> <p>全國唯一大型農業月刊</p> <p>世界農村月刊編輯部 上海長樂路中國書局 各地世界書局經售</p>

中國唯一運輸油機構

中國油輪有限公司

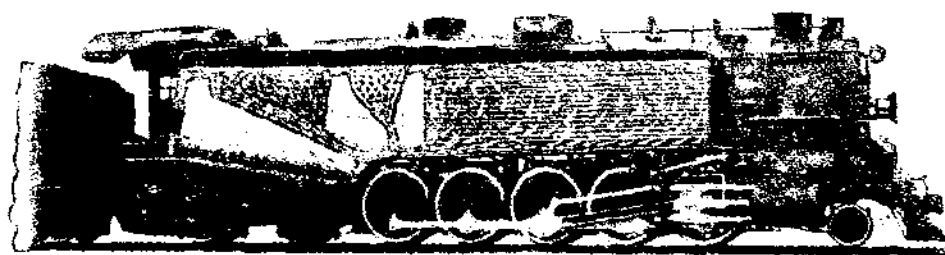
萬噸油輪 航空遠洋

承運散裝汽機油 火油 柴油 重油 桐油 原油

本公司
上海南京路一五一號
電話一五八七

本公司
上海南京路一五一號
電話一五八七

優良之機車均裝有虹吸斗



如上圖所示，虹吸斗可使燃燒室底層之熱水流（該處熱水流速度之增加最為有益）迅速通過虹吸斗而達鍋頂板上面，使成一水流循環系統，直達爐筒最前端。

總經售：大昌實業公司 上海廣東路51號
LOCOMOTIVE FIREBOX COMPANY, CHICAGO, U.S.A.



本處營業路線共計二千八百公里，分佈蘇浙皖三省，配合鐵路航運，每月運量約為六十五萬車公里，為旅客貨商竭誠服務。

欲知業務詳情祈 賜垂詢，無任歡迎。

交通部公路總局第一運輸處

處址：上海廣東路八十六號

電話：一八〇八〇總機

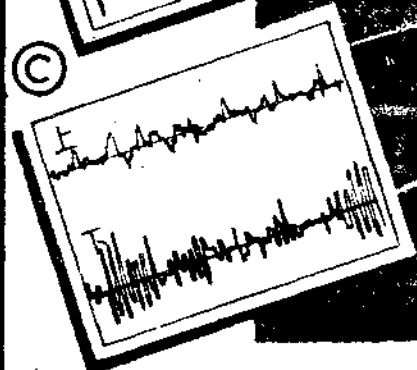
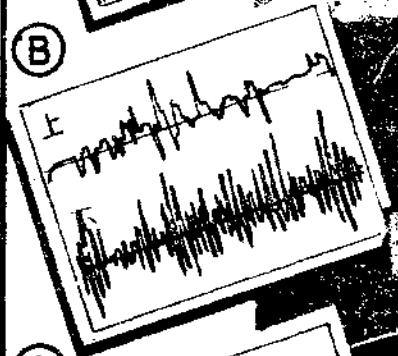
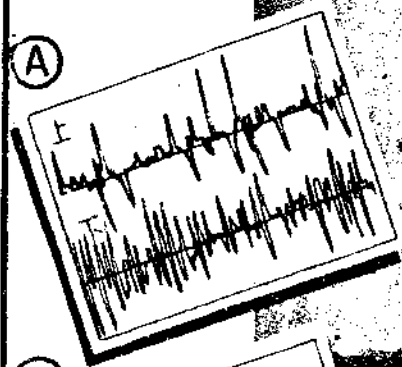
錫滬綫聯營處
 南京分處
 浙江公路聯營運輸處
 徐州業務所

上海虬江路 865 號 電話：(02) 61664 號
 南京林森路 306 號 電話：22616 號
 杭州武林門車站 電話：2196 號
 徐州經市街 17 號 電話：市區 265 號

*與錫滬公路合辦
 †與浙江省公路局合辦

改良設備 是管理上的進步

列車行動有上下震動及左右搖擺情形



① 上三十六年一月上下震動 下左右搖擺 ② 上三十六年七月上下震動 下左右搖擺
③ 上三十七年一月上下震動 下左右搖擺

京滬區鐵路管理局

內政部登記證 警字第一八八號
中華郵政登記證 上海郵政管理局執照第二七二七號 認爲第一類新聞紙類
上海郵政管理局 第十八號代訂 刊物登記執照 准予由各地郵局代訂

本報零售每本
本報爲上海市科學期刊協會會員刊物