

現代鐵路

俞大維

現代鐵路雜誌社編輯部贈
With Compliments of
The Modern Railroading Publishing Co.
(The Editorial Board)

第六期

鐵路機廠專號

本期要目

關於鐵路機廠
鐵路機廠之沿革與展望
我國鐵路機廠鳥瞰
展望鐵路總機廠
美國機車製造廠概況

鮑爾溫機車製造廠
美國機車公司斯城工廠發展簡史及工作概況
萊馬機車製造廠鍋爐製作報告
本薛凡尼亞鐵路阿爾圖那機廠概況

戰後日本鐵道工廠概況
籌設鐵路鋼鐵配件廠之檢討
美國鐵路機廠之現代化
英國鐵路機廠之檢驗制度
西安機廠的種種
關於機車鍋爐之比例
鐵路機廠氧的供給
編輯後語

編者
王樹芳
交通部鐵路
總機廠技術處
瞿武哉

王嘉毅
王相宣 齊人鵬
羅立銘
王運治
王樹芳
彭宗瀨
周雲觀
史濟民
崔峻德
曾欽琛
史家宜
鍾仰麒

現代鐵路雜誌社主編

民國三十六年六月一日出版

淮南



鐵路

溝通皖北皖南之唯一路線

鐵路部份——田家巷至蚌埠與津浦鐵路上下行特別快車銜接。

輪船部份——本路自備快輪多艘，經常行駛淮河正陽關蚌埠之間，並與本路旅客列車銜接，由田家巷至正陽關開行客船，舒適便利。

汽車部份——本路自備全新大客車及卡車，經常行駛，由水家湖經合肥而至蕪湖對江之裕溪口，並辦理由裕溪口至蕪湖之過江輪渡。

客貨聯運——為便利旅客起見，關於本路自辦之輪船汽車，辦理水陸客貨聯運，同時本路與津浦京滬兩路辦理三路貨物聯運。

立信工程公司

南京 市甲等營造業登記
上海

承 造：

各種土木工程 鋼架工程
公路鐵路工程 鋼鐵工程
橋樑山洞 碼頭房屋基礎

地 址： 上海

南京

上海路 綢銀巷五號
電報掛號二四三〇

新開路二五六號
電話九六三六五

杭州

武林門直街六號
電話一四五—
電報掛號二四三〇

「現代鐵路」擴充篇幅

徵求基本定戶二萬戶 優先寄發 提前收到

本刊自發行以來，按月出版，從未愆期，謬承讀者獎許，殊深愧慰！茲為酬答雅意起見，定自第七期起擴大篇幅，充實內容，編排力求完善，印刷務期精美，酬贈友好，皮藏瀏覽，均極適宜。現公開徵求基本定戶二萬戶，享受優先寄發，在公開發售之前，可提早收到。每份以半年為限，寄足六期，書款及郵費均不受增價影響。犧牲極重，額滿即止，訂閱至請從速。

現代鐵路訂閱通知單

茲附上書款連郵費_____元訂閱現代鐵路基本定戶(半年期) _____份

祈自_____期起按期^(平)_(快航)寄為荷此致
(掛號)

現代鐵路雜誌社

(上海郵政信箱2453處)

定戶姓名_____

寄刊地址_____

訂閱刊例

- (1) 基本定戶只限半年(六冊)。
- (2) 每份半年計書款 9000元。
- (3) 平寄郵費不計，掛號照書款加二成，快寄加三成，航空加五成，國外一律加倍。
- (4) 凡預定二份以上，如姓名地址不同者請另附清單。

存菁去蕪 精益求精

——歡迎指正與建議—— 請將下表填寄本社

現代鐵路意見書

- (1) 我對現代鐵路的印象是_____
- (2) 我覺得內容太深(%看不懂);太淺(%沒有意義)。
- (3) 我覺得應當多刊載些後列的文章_____
- (4) 我對編排方面的意見是_____
- (5) 我對印刷方面的意見,紙張_____鉛字大小_____圖表_____封面_____裝訂_____其它_____
- (6) 其他意見是(請儘量寫)_____

服務處所_____

讀者_____ 通訊處_____

津浦錢駁

浦充段管理處

本路浦充段特別快車，浦口與徐州之間有「勝利號」及「建國號」，每日往返對開。又浦口蚌埠間有「和平號」，每日往返一次。均備有頭二三等客車及餐車。建國號掛有頭等臥車。一律先期發售客票對號入座。下關浦口間有本路「澄平」輪渡接運，安全迅速。

本路與京滬隴海兩路辦理聯運。特在京滬路南京車站與本路中山碼頭之間，專備接送汽車，時間銜接經濟便利。

簡明行車時刻表

0	4	2	車次		1	3	5
和平號	建國號	勝利號	站名		勝利號	建國號	和平號
	7.00	21.00	浦口 ↑ 至 徐州	徐州	8.30	22.20	
	5.04	19.03		宿線	10.27	0.17	
	4.56	18.56		固鎮	11.40	1.30	
22.06	3.43	17.43		蚌埠	12.47	2.37	7.20
	3.33	17.33			12.57	2.47	
20.18	1.46	15.46		明光	14.50	4.40	9.13
18.09	22.36	12.36		滁縣	17.01	6.51	11.24
16.20	21.00	11.00	浦口	18.30	8.20	13.05	

銜接他路車次備覽

- 本路 1 次(勝利號)接淮南 1 次京滬 9 次 11 次。
- 3 次(建國號)接京滬 7 次。
- 4 次(建國號)接隴海 302 次 2 次。
- 5 次(和平號)接京滬 3 次。

本路營業所設立地點及電話號碼如下

太平路 242 號 電話 22092
 南京營業所 中山碼頭 電話 33556 • 33557 • 33558 • 33559
 國府路 373 號 電話 21793
 徐州營業所 中正路 25 號 電話 市用440 路用401

京滬浦徐各地中國旅行社均代售本路客票暨聯運票

平漢鐵路北段行車時刻表

北平—保定市間

民國三十六年四月十五日起實行

行 下							別 行	上 行						
101 貨	201 試軸	53 普客	51 普客	43 普客	41 普客	1 特快		2 特快	42 普客	44 普客	52 普客	54 普客	202 試軸	102 貨
		17.50	10.40	13.50	7.25	9.40		北平車站	17.28	15.54	11.35	8.07	15.22	
		57	47	57	32	.....	東便門	22	48	29	8.00	15		
		58	48	59	34	40	永定門	.....	.....	.....	58	15.09		
		18.08	58	14.09	44	.....	十馬家堡	15	41	22	48	59		
		16	11.03	20	49	54	豐台	.....	.....	.....	46	59		
		.....	11	.....	.....	10.02	十四道口	17.08	34	15	38	50		
		24	18	27	57	10	長辛店	.....	28	.....	31	.....	
22.46		34	29	37	8.06	.....	南崗窪	58	18	05	20	40		19.00
4.00		36	34	38	12	19	良鄉縣	.....	16	11.00	15	34		17.16
.....		44	42	.....	.....	.....	寶店	49	15.08	52	07	24		17.06
13		45	43	48	20	27	琉璃河	.....	.....	51	7.06	23		.....
30		18.57	54	56	30	37	水樂村	39	58	40	6.55	12		52
5.00	11.00	.....	12.00	15.08	35	40	涿縣	29	47	24	.....	14.06	15.37	16.06
12	13		09	17	44	.....	松林店	20	37	14	.....	56	20	52
13	14		10	19	45	49	高碑店	.....	36	12	.....	55	15.00	51
25	28		19	28	54	57	定興縣	12	26	02	.....	45	56	38
30	29		21	32	56	58	北河店	16.11	24	10.00	.....	43	55	30
47	49		34	45	9.09	.....	固城鎮	59	10	46	.....	29	34	11
49	50		35	16.02	10	11.10	徐水縣	.....	14.09	44	.....	28	33	15.10
6.07	12.11		12.49	16	24	23	漕河	47	55	30	.....	13.14	14.12	14.50
7.00	.....		.....	22	28	26	保定市	45	51	17	.....	.....	.....	19
18			35	40	.....	.....		34	38	04	.....	.....	.....	02
20			36	42	38	.....		.....	37	9.02	.....	.....	.....	13.01
34			47	52	.....	.....		26	27	52	.....	.....	.....	48
8.00			50	56	49	.....		.....	25	40	.....	.....	.....	28
18			17.08	10.14	.....	.....		15.09	07	30	.....	.....	.....	12.16
32			10	15	12.04	.....		.....	13.06	28	.....	.....	.....	58
9.00			17.38	43	32	.....		41	12.38	8.00	.....	.....	.....	11.30
30			.....	11.00	50	.....		23	56	.....	.....	.....	.....	36
52			.....	22	13.12	.....		01	24	.....	.....	.....	.....	10.08
10.02			.....	30	14	.....		14.00	11.01	.....	.....	.....	.....	56
26			.....	52	.....	.....		38	38	.....	.....	.....	.....	32
34			.....	12.00	26	.....		13.30	31	.....	.....	.....	.....	9.26
11.06			.....	31	.....	.....		59	10.00	.....	.....	.....	.....	55
10			.....	13.02	14.08	.....		.....	58	.....	.....	.....	.....	8.50
12.04			.....	54	15.00	.....		07	05	.....	.....	.....	.....	57
34			.....	14.00	05	.....		12.01	9.00	.....	.....	.....	.....	7.35
13.20			.....	46	.....	.....		11.17	14	.....	.....	.....	.....	49
22			.....	48	49	.....		.....	8.12	.....	.....	.....	.....	47
13.44			.....	15.10	16.11	.....		10.55	7.50	.....	.....	.....	.....	6.25

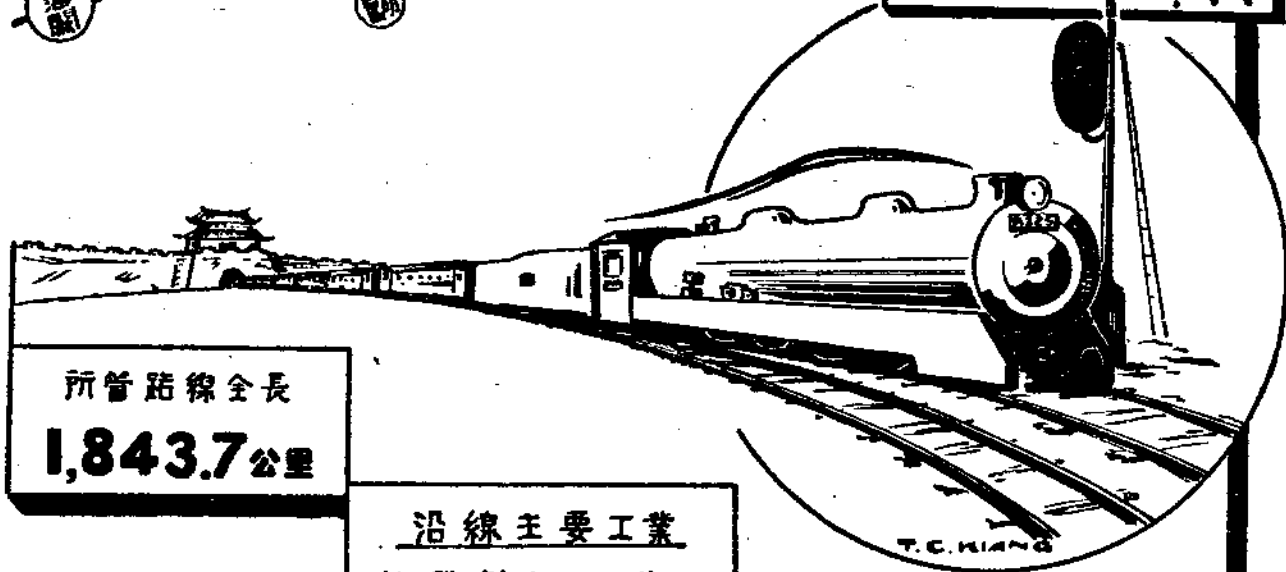
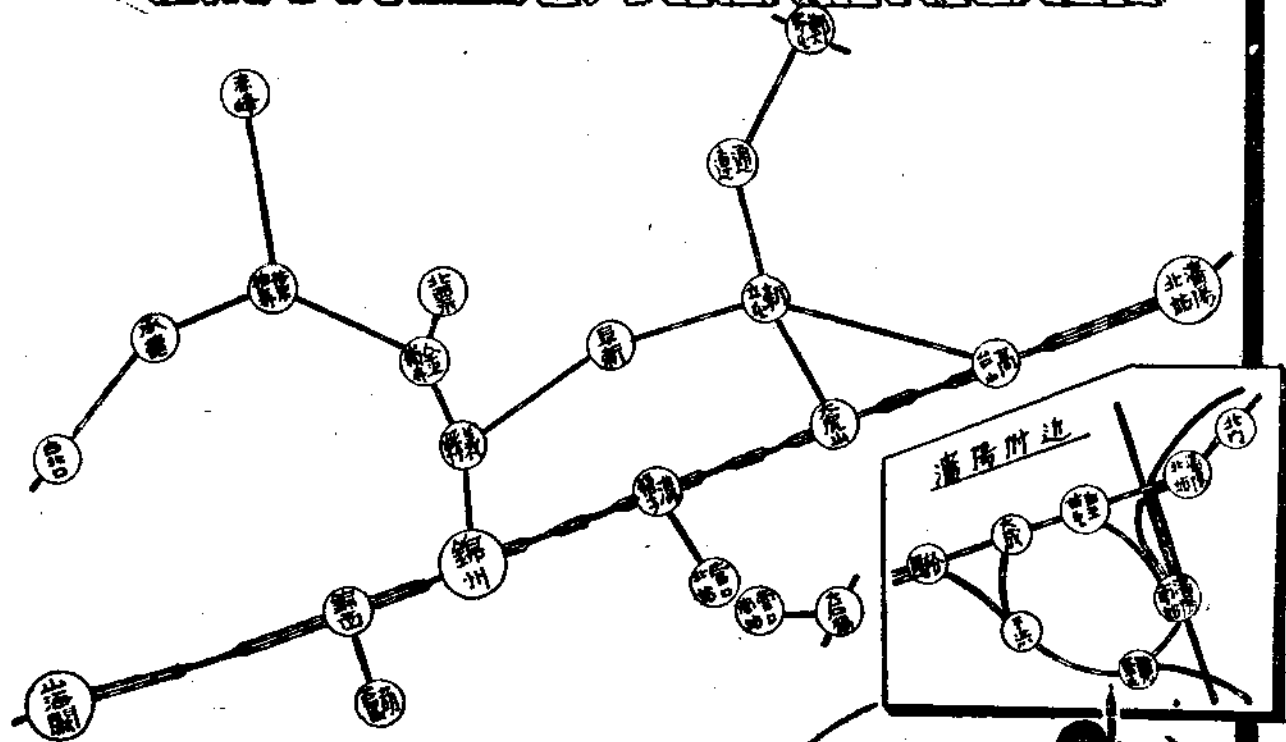
周口店支線

行 下			別 行	上 行		
85 混	83 混	81 混		82 混	84 混	86 混
14.00	10.00	6.00		琉璃河	9.25	13.30	17.30
15.15	11.15	7.15	周口店	8.10	12.15	16.15

西廣連絡線

行下	別 行	上行
101 貨		102 貨
21.50		北平西站	19.55
22.05	西便門	40
20		28
30	廣安門	18
31		17
22.46	豐台	19.00
4.00		17.16

一 錦州區鐵路管理局



所管路線全長
1,843.7公里

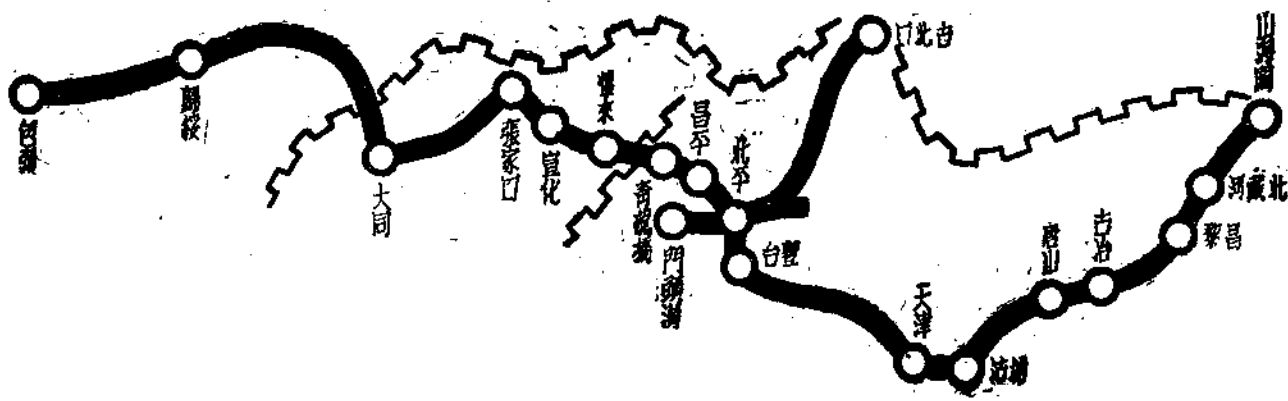
沿線主要工業

紡織	發電	製油	製革	紙烟	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	土	頁岩
高粱	粟	蕎麥	麻	鹽	羊	石	銅	鐵	雲石				

平津區鐵路局



概述

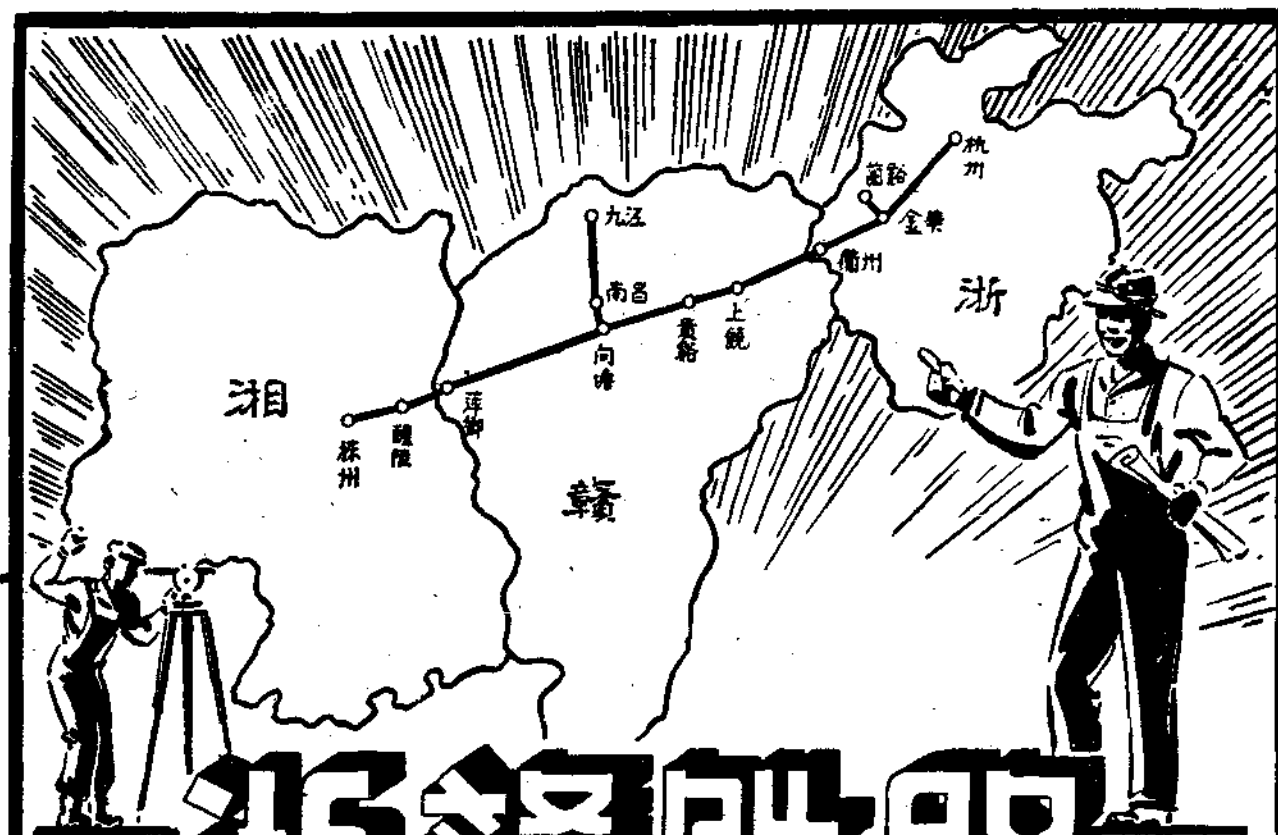
本區管轄北寧平綏平古三線經行冀晉察綏平津六省市東通遼濟南臨渤海北控蒙疆西鄰甘肅幹支線合計一四七五公里且與塘沽新港相銜接綏華北水陸運輸樞紐為東北與西北交通津梁對於地方工商經濟之繁榮及國家政治邊防之展布均負重大之使命

物產

雜糧	煤炭	鐵砂	皮毛牲畜藥材	魚鹽	水菓	洋紗	棉布	梳打
沿線各地	唐山古冶門頭溝等地	宣化	察綏各地	津沽一帶	昌黎懷來宣化	唐山	天津唐山	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	碣石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	山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



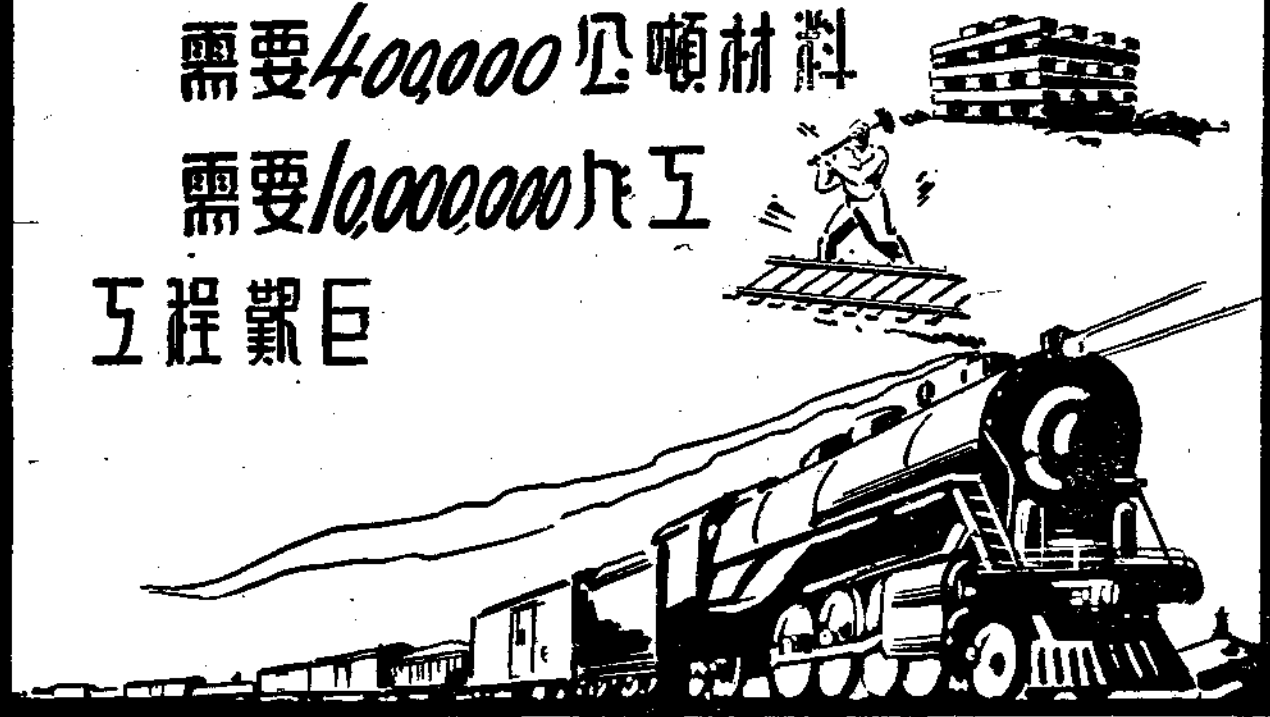
浙赣铁路

完成浙赣湘三省通道

需要40000公噸材料

需要10,000,000人工

工程艱巨



現代鐵路

第一卷

三十六年六月

第六期

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

委員 郎鍾麟 李秉成 胡道彥

駱繼綱 徐宗蔚 修城

黃宗瑜 趙平 胡世悌

總幹事 陸逸志

發行所 現代鐵路雜誌社

上海郵政信箱二四五三號

銷售處所

全國各地中國文化服務社

南京 交通部路政司 錢又枚

上海 京滬區鐵路局上海總站 陳樹暉

北平 平津區鐵路管理局工務處 陳祖貽

國立北平鐵道管理學院 張寅旭

瀋陽 瀋陽鐵路管理局 周鼎鑫

吉林 吉林鐵路管理局 陳壽昌

長春 中長鐵路管理局 修城

錦州 錦州鐵路管理局 康信然

青島 青島港工程局 張印和

西安 隴海區鐵路管理局 張光銘

交通部西安總機廠 崔峻德

漢口 平漢區鐵路管理局運輸處 汪振鏞

衡陽 粵漢區鐵路管理局工務處 胡慎修

柳州 湘桂區鐵路管理局 唐培華

重慶 四川內江成渝鐵路局 姚章桂

昆明 川滇鐵路公司 王運治

杭州 浙贛區鐵路管理局機務處 鄒孝標

玉山 浙贛鐵路雷鎮段管理處 植永錫

浦口 津浦區鐵路管理局浦口總站 徐中原

蚌埠 津浦鐵路車務第三段 楊實民

九龍崗 淮南鐵路局 劉炯經

台灣 台灣鐵道管理委員會電氣課 鄭光賓

本期每册國幣叁千元

預定半年平寄玖千元

航空每期另加捌百元

內政部登記證京警國字第七十號

中華郵政登記證第七八號

關於鐵路機廠

編者

今值本社刊行鐵路機廠專號，承交通部鐵路總機廠協助合作，得於短期內與讀者見面，編者於感奮之餘，願就我國鐵路機廠有關各項問題，提其所見，就正於讀者之前。

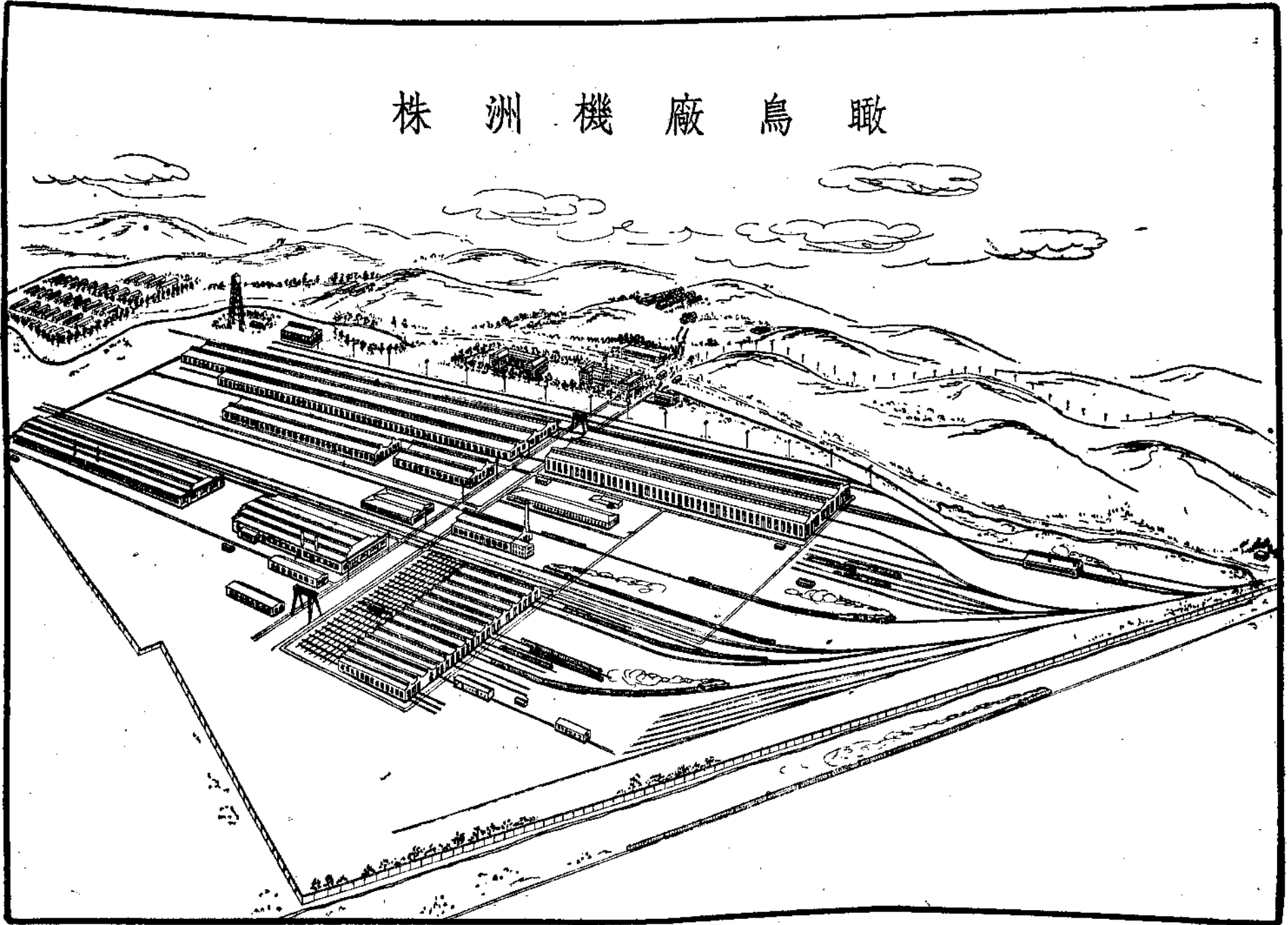
(一)鐵路工程局與機廠——鐵路不論路線之長短，其在工程局時期，亦如在管理局時期，同樣需要規模完備之機廠，或至少應在通車以前，完成機廠之基礎。一俟通車營業後，立可從事機車車輛之修理保養。蓋鐵路機廠，內容繁複，非短期內所能倉促設立。若俟臨用之時，再行籌建，非僅時間不許，經濟上亦必增加困難。例如蘆保鐵路(蘆溝橋至保定)，英人初建長度不及五十公里，即建有規模相當可觀之機廠。是為長辛店機廠之前身。當時國外工業，尚未臻今日之發達，故零星配件，尤需就地籌製。蘆溝橋之鋼合等工程，即由機廠自辦，直至平漢全線通車以後，修車問題，得無困難。又如隴海鐵路始終缺少一完備機廠，抗戰前雖賴平漢津浦二路輔助解決車輛困難，迄今即深感保養能力不足之苦。且我國鐵路已漸由完全向外購買成品之時代，進達自給自足之階段，在工程時期之橋梁製作，軌道配件供應等，在在需要較大工作之機廠，尤以內地各省情形為甚。例如抗戰勝利前，湘桂鐵路之蘇橋機廠，除生產軌道配件外，湘桂段橋梁60%以及所有桂柳段之橋梁，包括(1700)噸之柳江大橋，均賴該廠製造。而通車以後，隨即修造機車車輛。吾人根據上述例證與經驗，故主張一鐵路在工程局時期，即須籌設完備之機廠，其中心工作在通車前為製造橋梁及軌道配件，通車以後為修造機車車輛，關於此點王樹芳先生在本期內曾有文論及，路款不敷，實可少鋪軌，而完備之機廠，不可缺少，編者深表同感也。

(二)材料之供應——管理局鐵路之經常材料，約 $\frac{2}{3}$ 以上屬於機務，而機廠需用者，又佔其絕大部份。供應上若有不及，則對機廠修造工作，影響最大。以目前國內鐵路情形言。機廠之請料，於製就預算後，經由機務處及材料處兩次遞轉，再行詢價比價，並須獲得審計室之認可，會同辦理，往返均皆公文手續，購妥以後更經材料廠轉發。一料領到已經逾時數月，加以購料者祇重視價格之高低，不顧及質地之良窳，與用料者不相聯繫，以致材料性能常不合用，其弊端不止時間上延誤而已。且我國鐵路習慣，凡遇有材料不繼之時，機廠不能隨時將工人解雇，遂養成「吃官飯」之懶惰風氣，影響工作情緒，最為惡劣。故如何縮短用料人與購料人間之距離——如統一材料廠與機廠之組織——及簡化購料手續，而材料廠應多用技術員，實為值得研究改革之問題。

(三)車輛配件之製造——因我國機械製造工業落後，鐵路車輛需用之保養配件，不能集中供應，以致同一標準配件——如鍋爐注水器等——均由各機廠自行修配製造，非僅費工費時，最不經濟，亦難望出品精良，有所改進，宜由政府分區籌設各種配件製造廠，供給全國鐵路需用，以增加機廠修車效能。

(四)鐵路機廠間之聯繫——我國各鐵路機廠，一向缺少聯繫，擬提議發起組織除經常交換工作及技術上之資料，相互介紹彼此間之特長外，每年定期開會，釐定標準，討論業務，研究改進等項。其組織範圍，如機車保養協會，鍋爐修造協會，客車修造協會等等。蓋以美國鐵路之由私人經營利益相競最烈，尙有全國性之機務組織，我國鐵路既屬國營，更應密切合作，以求業務上之推動與改善。

株 洲 機 廠 鳥 瞰



鐵路機廠之沿革與展望

王樹芳

鐵路為交通之要目，而機車車輛尤為營運之工具，其修養與健全，胥恃機廠設置之優劣，故機廠所以為鐵路之管衛也。運輸不靈則滯，管衛不良則弱。丁斯戰後交通艱困之際，對於各鐵路機廠之配合與新建，尤為當前之要務，而將來如何可以達到機車車輛自給自足之目標，亦正吾人所應預為之計。茲就我國鐵路有史以來之辦理機廠情形，分三階段研討之。

第一階段：吾國鐵路已有七十餘年之歷史，自前清光緒初年至清末葉，為外人經營時期，各國所築之路，均同時設立相當規模之機廠，如北寧路之唐山廠，皇姑屯廠，平漢路之長辛店廠，膠濟路之四方廠，京滬路之吳淞廠，津浦路之濟南廠，浦鎮廠，中東路之哈爾濱廠，南滿路之沙河口廠。以當時各路線之長度言之，確能配合需要，實籌經費，但為達到其推銷各本國配件材料之目的，其設備祇限於普通修理與裝配，對於技術標準之統一，及設備之改良，絕罕注意，而人才之培養，尤為忽略。致其所派來之技術人員，初期尚有較優者，嗣則庸才濫竿，管理腐化，成為鐵路之累贅，斯時一切修理材料，十九仰給於外洋，至如汽缸，車鈎，風軋，氣泵，油泵，進水機及鋼鐵配件，以及火箱鍋飯，輪箍，輪軸，彈簧，焰管等鋼料，更無論矣，此為外人經營之時期也。

第二階段：鼎革以後，迄至於抗戰之初，鐵路建設，漸趨積極，各路管理之權，漸次收回，同時對於機廠，均加整理，並予擴充，進而研究技術標準，減少複雜種類，培植各級人才，圖謀自製配件。嗣因新路建設，無力同時設廠，不能不依賴舊路，遂擇其大者集中管理，調節供應，並協助民營工廠，提倡分工合作，已著成效，如車鈎，風軋，氣泵，汽缸，進水機及鋼鐵配件，均可自給，斯時即有自造機車車輛之計劃，如京滬路之戚墅堰機廠，即擬擴充為車輛製造廠；津浦路之浦鎮機廠，即擬擴充為機車製造廠，並在株洲籌設大型機廠，以應粵漢，浙贛兩路之需要。而京滬，津浦，粵漢三路之普通

修理工作，則有兩口，濟南，西沽，徐家棚，廣州等廠為之輔應，此時陸續新建之路，如平綏，隴海，浙贛，江南，同蒲諸線，對於機廠或正開始籌設，或尚未暇顧及，如南口，洛陽二廠，亦祇稍有規模，難負重任，此為收回整理之擴建時期。

第三階段：抗戰軍興，荏苒八載，南北各省鐵路，相繼淪陷，當局鑒於機廠設備之重要，成立遷廠委員會，凡各重要機器，盡力遷建，統籌策劃，以應戰時新築之湘桂，黔桂，川滇，滇緬等路之需要。其已成立者，有桂林機廠，柳江機廠，全州機廠，黔中機廠，貴陽機廠，蘇橋機廠及川滇之大石壩機廠。其已購地籌劃者，則有都勻，天水，三橋諸廠，雖在國難嚴重時期，仍不遺餘力，圖謀自給，惨淡經營，貢獻殊甚，並對技術標準，培植人才，研究製造事宜，未嘗或輟。迨勝利還都以後，經敵人擴充之廠，陸續接收，而後方各廠，則歸併重建，惜因內亂驟起，交通未能復原，致機廠亦不能統籌，然為應急起見，業經積極恢復株洲機廠，籌設西安，武昌二廠，擴充徐州機廠，俾粵漢，浙贛西段及隴海等線，先可增強運輸力量，此為完全自籌之草創時期。其過去在淪陷區域各廠，均屬敵人經營，畸形發展，對於全國鐵路系統，未能作整個之配合也。

今後我國鐵路復員與建設，必須自力更生，而機廠之整理與籌劃，刻不容緩。目前車輛奇缺，各廠修理工作甚繁，其應如何調節，盡量發揮，其能力固甚重要，至於新路增長，如何設廠，以達運輸之任務，尤屬不能忽視，非有全盤籌劃之計，勢必捉襟見肘，爰擬原則數端，藉供商榷：

分區分級：全國鐵路系統，已有分區管理之雛型。將來機廠之佈置，亦當早作分區之配備，庶可不受各路長度之影響，並可參攷各地物資之供應情形，以定其能力與設施之範圍；更依各廠修理任務之大小，分為等級處理之，確定規模，限制畸形發展。蓋鐵路運務有淡月旺月之分，而機廠作業，則以穩定為宜，如此方能談效率，求經濟，工作目標顯明，技術管理自能進步矣。

自給自足：鐵路所需之車輛與配件，自不能永久仰車給於外邦，日本與我國同時興辦鐵路，其輛與配件之自給，已及五十餘年，人民心目中久無依賴外貨之印像。環顧世界其他國家，亦莫不早自振興，即我國前被敵入侵佔之際，已作初步之實施，良以維持運輸，擴充交通，此類消耗，為數浩大，此後我國亟應根據已往之經驗，利用修理之基礎，確定標準之統一，在國力不甚充裕時期，寓製造於大修，集中力量，擴充數廠，使其能負一路以上之責任，循序邁進，以達完全自給之境域，則漏卮方可以杜絕於無形。

業務統籌：各路舊廠歷史不同，設備亦異，除應付各本路所需之業務外，往往有強於彼而絀於此。倘能統籌調節，必甚經濟，非但舊有各路可以各蒙其惠，而新路建設，亦可受益不淺。每年由交通部編造生產計劃，配發材料，嚴加督率，精益求精，效率提高，成本降低，管理人員亦可專心技術，分工合作，抵制舶來，克收事半功倍之效。

新路建廠：過去創建新路，每因經費支絀，祇求路通，無力設廠，勉強行車，維持匪易，實屬一大憾事。此後亟宜充份配置機務設施，寧使路線縮

短，逐步伸延，機廠籌劃，必須同時並進。其所需之機具，或向外洋訂購，或即着手自造，亦不宜挖肉補瘡，臨事拚湊，致影響舊路運輸之確定方針，是須寬籌經費，庶免日後營衛之困難也。

綜及上述各節，我國之有鐵路，已歷七十餘年之久，始則為外人經營，利權外溢，毋庸贅言；繼雖收回自辦，而因內戰靡定，百廢莫興，故不免仍仰給於外洋。抗戰時期，各鐵路大半淪陷，而我交通當局，深謀遠慮，以戰後建國，交通最為重要，乃預為詳加研究，劃一機車車輛式別，摒除繁雜種類，模範設計實施，待期勝利來臨，奮然邁進。然欲謀鐵路發展，必先改善機廠，使機車車輛得以及時修養，而無凋敝之虞。惟機廠之擴充與夫新建，應有通盤之規劃，管理方法及設置地點，亦須加以籌謀，如各路機廠，以中小修為主，其大修工作，或就規模較大設備較齊之原有舊廠予以擴充，或則設立新廠，專司其事；至於製造機車車輛，以及各種鋼鐵配件之製造廠，在目前環境雖難急遽辦理，然亦不能不藉修理之基礎，以作將來發展之預計，交通建國，實利賴之。

一輛機車有多麼重？

現在行駛的各種機車，重量差異的範圍很大，可以從下面的表上看出來。

種類	最輕的重量	最重的重量
蒸汽,客運機車	30 噸	397 噸
貨運機車	30	599
調車機車	15	233
電力,客運機車	110	310
貨運機車	113	642
調車機車	76	140
柴油電機,客運機車	113	520
貨運機車	44	450
調車機車	30	250

註：中國標準蒸汽機車：客運機車重92.12公噸，貨運機車重92.58公噸，調車機車重64.00公噸。

一輛機車值多少錢？

美國的機車種類和數量都最多，各種的價值像下表所列：

種類	最低價格(約)	最高價格(約)
蒸汽,客運機車	100,000美元	300,000美元
貨運機車	85,000	400,000
調車機車	35,000	90,000
電力,客運機車	250,000	280,000
貨運機車	30,000	300,000
柴油電機,客運機車	90,000	400,000
貨運機車	40,000	200,000
調車機車	13,000	200,000

每輛價格最低的祇抵得10輛汽車，最高的則抵得300輛光景了。

我國鐵路機廠鳥瞰

交通部鐵路總機廠技術處

我國鐵路首創之機廠為唐山機廠，建立於西歷1897年（前清光緒23年），嗣隨鐵路之增築，機廠陸續添建，經數十年之慘澹經營，迄至七七事變，已具有相當基礎。

抗戰發生，我國各主要幹線相繼淪陷，各路機廠均遭佔領，各廠設備感受破壞，損失慘重，數十年來艱苦奠定之基礎，毀滅殆盡。

敵人佔領期間，為遂其侵略之目的，將各廠設備重行補充；並稍加擴建，以應其軍運之急需。於工作方面無甚改進，維持現狀而已。抗戰勝利，失地收復，經我接收人員竭力整頓，工作情形漸入正規。惟年來時局未趨安定，致經費拮据，廠房及機器設備未能補充，材料來源受阻，電力供應不敷，影響工作進行，至深且鉅。各廠改進計劃，亦難實現。惟機場為鐵路運輸之營養，機廠之良窳，直接影響整個之運輸，間接影響國家之繁榮，故謀機廠之健全，實為當務之急。

際此國家從事建設大業之發軔，對於鐵路機廠之擴充與增設，固屬重要；而機廠與機廠間之聯繫與配合，似亦不可忽視，尤在製造廠與修理廠之間，工作上雖有製造與修理之分界，而業務上實屬一體。蓋在分工合作原則之下，最合理之辦法為各廠間組成一配件供應網。例如製造廠專司機車車輛主要構成部分及主要配件之製造，其餘普通配件，則在各修理廠設備技術及原料供應有利條件之下，分任一二種修造，俾能專精其事，而廠與廠間相互配合供應，使生產量適足應付需要，則成本不致太昂。我國鐵路均屬國有，則各機廠自應聯成一片，惟在互助與合作之基礎上，方能建樹欣榮之未來。

本處在規劃製造廠將來工作之時，每欲獲得各鐵路機廠之設備能力及其他參攷，以期在供應上彼此調節配合，建立互助合作之基礎。茲承各路寄示各種表冊，內容豐富，甚用感謝。此項參攷當為各機廠所樂於交換，亦為鐵路同仁所樂於獲知，故就所得資料，將各機廠概況分別略述如后：

一 皇姑屯機廠

皇姑屯機廠，原屬北寧鐵路，九一八事變後，日人加以擴建，改為奉天鐵道工場，歸日本滿洲鐵道會社經營，修理機車車輛，並兼製配件，以供瀋陽需要。該廠經日人十餘年之經營，能力大為增高，機器設備頗稱完善。收復後由東北鐵路局接管，改稱東北區鐵路總機廠，担任全區機車車輛修理工作，惟以電力不足，人手不齊，材料困難，未能發揮其應有之能力。

二 南口機廠

南口機廠，原係京張鐵路機車車輛修理廠，民國17年改為平綏鐵路南口機廠，原有機器大都陳舊，且感不敷。民國22年力謀擴充，並向美國購置新式機器甚多，因之規模擴大，修車能力大為增強。日管時代亦有擴充，勝利後由平津區鐵路局接收，担任平綏棧機車車輛修理工作，如材料充足，修車能力當尚可增加。

三 唐山機廠

唐山機廠，創於前清光緒23年，原為開灤礦廠內部之一廠，民國紀元前13年重建，改稱京奉鐵路唐山機車廠。民國17年，改稱北寧鐵路局唐山機廠，歷史悠久，為北方鐵路最大之機廠。抗戰前該廠工作能力，每月可修機車客車各20餘輛，貨車100餘輛；每年可造新機車5輛，客車10輛，貨車30輛，現廠內設備，無何擴充。惟以各種機器使用過久，大半失修，收復以後，經我接收人員竭力修整，漸復戰前之工作能力。

四 西北機車廠

西北機車廠，位於太原北門外，原係太原兵工廠所屬之槍炮廠，民國22年改稱為機車車輛修理廠，專供同蒲鐵路修車之用。廠房設備尚稱完善，廠內設道有標準軌及窄軌兩種，所有同蒲南北段

車輛，均送該廠修理。惟勝利前曾遭我政府遺機前往轟炸，廠房器材受損甚重，現正在整修中。該廠所需機車配件及鋼鐵材料，可由省營山西貿易公司經營之鍊鋼廠供給，需用氧氣，可由山西氧氣廠供給，煤炭則由山西陽泉煤礦供給，以至電石玻璃等材料，均由本省取給，供應殊便。

五 石家莊機廠

石家莊機廠，接收後原屬石家莊分區，旋以正太鐵路修車需要，於35年5月間，改由晉冀區鐵路局接管。該廠在偽管理期間，曾有擴充，頗具能力。惟34年經盟機轟炸，廠房受損甚烈，亟待修建。接收初期，該廠存料尚足，並由平津區特派員公署所屬材料廠續予補充，已可供應修車需要，惟改隸晉冀鐵路局後，因同時担任晉冀、平漢兩路修車工作，而材料供應減少，復因平漢路線中斷，來源又告斷絕，目下用料甚感困難，設備方面亦多陳舊，尚待補充。

六 寶雞機廠

寶雞機廠係利用隴海鐵路前寶雞機務段之地位，及前長安機廠之機器設備，加以佈置建立，專司機車大修工作。在抗戰期內頗具成績，現該廠月可大修機車3輛，根據該路計劃，將來每月修理能力可增至10輛。

七 三橋車輛廠

三橋車輛廠，原為隴海路長安機廠之分廠，專司車輛修理工作，後長安機廠設備移至寶雞，遂將三橋分廠改名三橋車輛廠，直屬機務處管轄。該廠房屋及機器設備，均極簡陋，現總機廠擬利用該廠地址，籌建西安機廠，担任目前隴海鐵路機客貨車之修理，並計劃將來從事機車製造工作，該項籌建計劃，現在積極進行中。

八 長辛店機廠

長辛店機廠，創建於民國前12年，時中比合資興建蘆漢鐵路，初設工程機車廠於蘆溝橋，後因義和團之亂，蘆廠被毀，乃改於長辛店建築機廠，其初規模不大，經歷年擴充，修車能力始見增強，現為平漢路最大之機廠。日人管理時期，廠房均有增加，惟內部裝修猶未着手，尚待繼續進行。該廠工

作機具尚稱足用，並利用廢料，自製各型鐵料及工具，可解決一部份材料困難。該廠現時工作之最大問題，厥為材料缺乏及電力不足，若此二者能得解決，則該廠修製能力當可增強。

九 江岸機廠

平漢鐵路漢口安陽間，戰前原設有江岸、鄭州兩機廠，抗戰期間，機器大都遷入內地，廠房多遭炸毀，現江岸機廠，所存機器無多，均係日人添置。現機車及機械工場，合佔廠房一所，地址窄小，且因缺乏30噸以上橋式吊車設備，不能吊爐。對於修車工作，甚有影響；此外有動力及鍛鑄等工場3所，客貨車輛場2所，車輛場內因存滿破損車輛，致容貨車修理，大都在露天從事，故該廠廠房及機器設備，均亟待於添建補充。

十 天津機廠

天津機廠，設於天津西沽，規模不大，原係隸屬平津區，近已撥還津浦北段管理，專修客貨車輛，所有德州至天津間各站，給水設備，亦由該廠檢修保養。

十一 濟南機廠

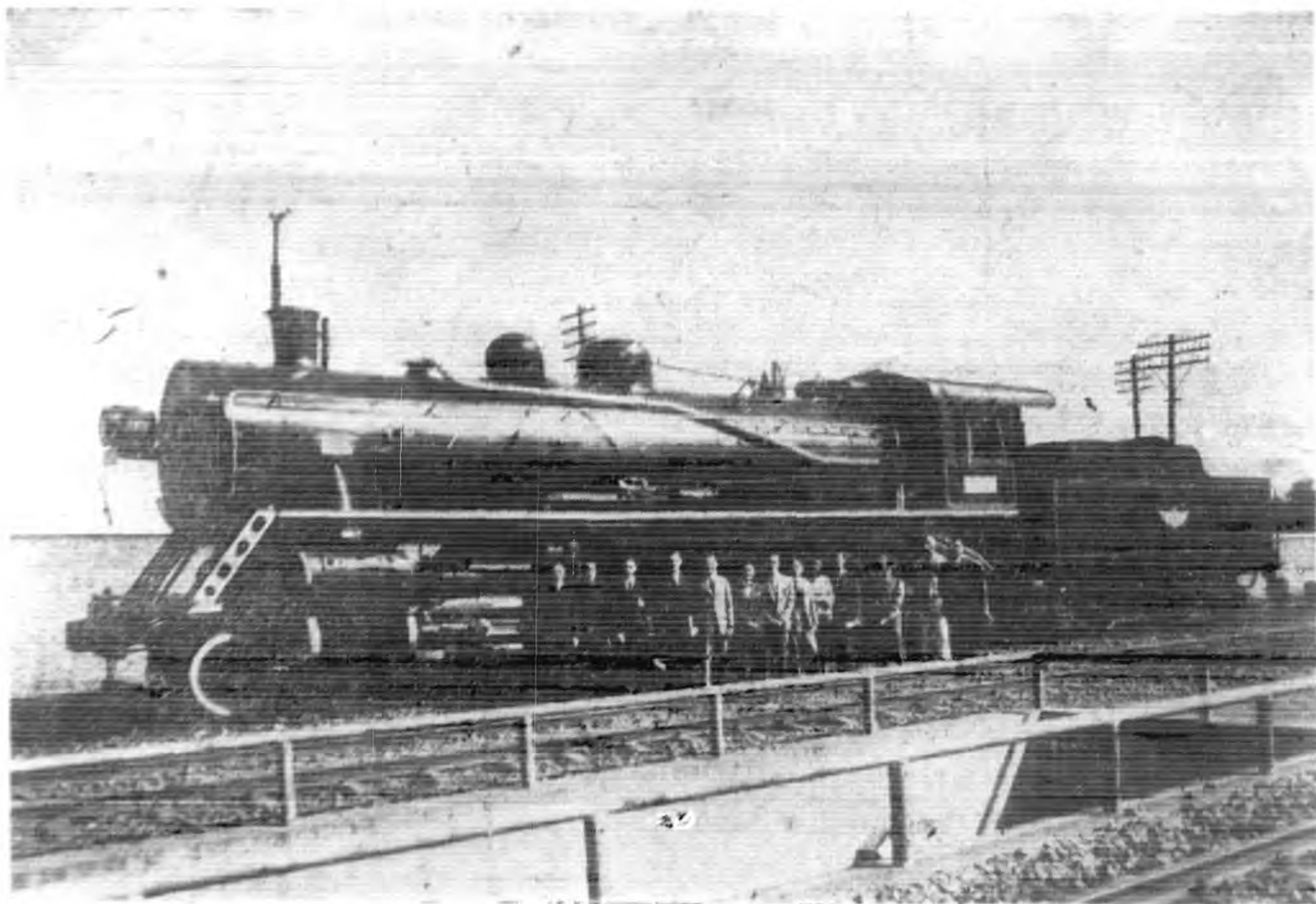
濟南機廠，距濟南市約3公里，創立於民元前2年，初由德人經辦，民3年移交我國管理。抗戰軍興，大部機械拆移至後方，陷敵後，日人對於機器設備，力事補充，規模粗具。34年經我盟機飛濟轟炸，房屋機械損失極重。勝利前日人又將物資外移，材料留存無幾。接收後路線阻斷，材料補充不易，甚至煤炭來源亦告斷絕。該廠動力來源亦因受市電之限制，未能獲得充分之供應。

十二 四方機廠

四方機廠，為我國最大機廠之一，原屬膠濟鐵路，陷敵後改隸「華北車輛株式會社」，勝利後由津浦區管理局接管。日人時代，房屋機具略有增加，廠房多為鋼架，且均有懸空吊車，頗合現代工廠之條件。35年內該廠就所存材料製造機車2輛，客車3輛，貨車68輛，並辦理機客車修理工作，膠濟路阻斷期間，青島附近之損壞車輛，幾已全部修復，通車後陸續駛出應用，惟以材料來源不繼，未能充分發揮其製造能力。配件方面，試製韋氏風扇氣壓機

及納氏簡單式進水器，均已成功。該廠鍛鑄設備，尚稱完善。最近接收滄口東亞重工業株式會社，改設滄口分廠後，鑄鋼設備，更見充實。機器設備，大

都陳舊，亟待添置。現該廠擬有擴建計劃，以期。達到年製機車25輛，客車50輛，貨車500輛之目標。(附該廠自造2—8—2式機車第二輛1970號照片)



軌距	1,435mm.	小焔管數目;直徑	145; 51mm.	應用時動輪上重量	78,520Kg.
汽缸直徑及衝程	584×710mm.	大焔管數目;直徑	36; 137mm.	應用時導輪上重量	8,280Kg.
動輪直徑	1,370mm.	管板間距	4,830mm.	應用時隨輪上重量	13,630Kg.
動輪固定輪距	4,419mm.	爐室面積	5.06M ²	應用時機車總重	102,410Kg.
機車總輪距	10,192mm.	火箱蒸發面積	21.60M ²	煤水車煤容量	9,600Kg.
機車及煤水車總輪距	19,210mm.	拱管蒸發面積	2.40M ²	煤水車水容量	24,000Liter.
鍋爐汽壓	13.4Kg./Cm. ²	焔管蒸發面積	185.40M ²	煤水車載重	5 ⁸ ,310Kg.
鍋爐最大外徑	1,890mm.	總蒸發面積	209.40M ²	牽引力	20,080Kg.
火箱長及寬	2,560×1,860mm.	過熱面積	64.90M ²	黏着係數	3.9

十三 浦鎮機廠

浦鎮機廠，設於南京對江之浦鎮，距浦口車站約8公里。抗戰以前，該廠設備尚稱完善，担任機車車輛修理工作，具有相當能力。民25年歸前鐵道部總機廠管轄，改組後工作效率大為增進。淪陷時期略有損失，但大部分建築及機器尚在。接收後，加以修整，已漸復舊觀，現歸津浦鐵路浦甯段機務組管轄。廠內分設機車、鍋爐、機器、車輛、鑄工、鍛工、動力、工機、整料等9工場，該廠設備，如能再予

補充，工作能力尚可增加。

十四 戚墅堰機廠

戚墅堰機廠，設於距常州約10公里處，在戚墅堰鎮之西，當京滬綫之中心。該廠機器大部份係於民國25年由前吳淞機廠遷併，並於該年劃歸前鐵道部總機廠管轄。淪陷後曾經日人擴充，惟機客貨車修理之設備，增添甚少。兼有汽車修理、鋸木、鑄鋼、製釘、氧氣、電石等副業。勝利後，由華中鐵路管理委員會接收，旋歸京滬區管理局管轄。接管以

後，對於廠內設備，均經整理擴充，頗具大型機廠規模，工作能力亦有顯著之改進。該廠除已將損壞機器加以修理，並自造機車橫樑支重機4具，8呎電動車床15部，牛頭刨床6部，螺桿鐵，鋼板，彈簧及鉚條等，冀能達到自給自足之地步。最近復擬有擴充計劃，擬增建機車場，及添置設備，期能達到每月大修機車12輛，中修機車15輛，大修客車40輛，大修貨車140輛之能力，以求配合該路運輸之需要。

十五 武東機廠

武東機廠即粵漢鐵路徐家棚機廠，抗戰初期，該廠器材設備大部遷往湖南郴縣，在該地設廠，33年衡郴危急，復運運湘桂沿線，迨湘桂淪陷，遺留機器，亦均遭損失破壞。現有機器設備，係日人由我國東北及其他各地拆運而來，僅為維持機車車輛修理工作而設。收復以後，雖經修葺補充，惟距目前之需要尚遠，亟待擴充添置。

十六 衡陽機廠

衡陽機廠原有機器設備，均在33年湘桂淪陷時損失，現有設備乃移東補西，拼湊而成，尚無規模可言。

十七 台北機廠

台北機廠位於台灣台北市松山，屬台灣鐵路管理委員會管轄，成立於民國24年10月，担任西線機、客、貨車、汽油車及配件之製造與修理，及其他機械工作，廠內分設組立、鍋爐、機器、工具、工機、鍛鐵、車架、車件、客車、貨車、鋸木、油漆、縫紉、電機、鑄鑄、再生品、壓鋼等18工場，全廠工作機械均

係電動，電力由台灣電力公司供應，工作能力根據統計，以32年為最高，計修機車109輛，客車275輛，貨車680輛，去年6月以後，平均每月大修機車7輛，客車25輛，貨車150輛。

偽偽時期各鐵路機廠動態

皇姑屯機廠——九一八事變後為日本滿鐵會社經營，並加擴建。

瀋陽機廠——九一八事變後於民國27年3月為滿洲車輛株式會社設立。

南口機廠——略有擴充。

唐山機廠——無何擴充。

西北機車廠——三十四年遭盟機轟炸，損失甚重。

石家莊機廠——擴大範圍，增加設備，34年遭盟機轟炸，受損甚烈。

長辛店機廠——組織擴大，並籌建新工場。

江岸機廠——機器設備略有補充。

天津機廠——未詳。

濟南機廠——機械拆移後方，日人力事補充，34年遭盟機轟炸，損失甚重。

四方機廠——房屋機具略有增加。

浦鎮機廠——稍有損失。

戚墅堰機廠——副營工場較前擴充。

武東機廠——機器設備由各地拆移補充。

衡陽機廠——湘桂戰役被破壞。

台北機廠——24年10月日人設立。

本篇因時間匆促，不及廣泛搜集資料，故尚有少數機廠，因資料缺乏，未能編列；復以篇幅有限，未能將各廠改進情形，及今後計劃，詳為抒述，而遺漏舛誤，亦所難免，特致歉意，並求指正。

(上接第11頁)工作。

動力、翻砂、機器等工場，就要動工興建了，工程開始後6個月內，就要鑄造鐵件，一年之內，開始修理鍋爐；二年之內，開始修理機、客、貨車等，則由隴海鐵路徐州機務段撥用，配上日本賠償案內的機器，再向西安機廠的設備中，暫時挪用一點，這樣大致可以勉敷應用了。預計兩年內，就可以担任各項配件的製造，和預定修理的能力，——

大修4輛，中修6輛，大修客車4輛，和大修貨車30輛。

涓涓的山澗，當牠匯為海洋之前，那是一條多麼漫長，多麼崎嶇的程途，叢草阻不住牠，荊棘傷不了牠，穿過頑石，奔過江河，終於匯為大觀。

「工業為建設之母，交通為工業之母」，腳踏實地的前進吧，自強不息。

展望鐵路總機廠

瞿武哉

時代的巨輪，不斷地前進，日本在五十年間崛起，蘇聯的強盛，更不過是廿多年的事。但是我們老是落在時代的後面，真令人倒抽一口氣；就鐵路的創設來說，從清光緒初年到現在，差不多七十年，但是所有鐵路交通工具，還不能全由自己製造，難道是真辦不到嗎？那也未必見得，總之自己不肯苦幹，沒有整個的計劃，沒有實行計劃的決心，什麼事都是事倍功半。

前清末葉，外人投資我國，建築鐵路，各國搬來各自的一套，把我國簡直變成了世界鐵路交通工具的展覽會場，各式各樣的機、客、貨車，各式各樣的運輸組織，五花八門，都可以在這裏看到。前清時代的中學為體，西學為用，和民國以後的連年天災人禍，怎能還有什麼鐵路建設的整個政策呢！不過要真真擺脫「買辦」式的鐵路交通，樹立起鐵路工業的基礎，就非得自己釐訂適合的標準，並設廠製造機、客、貨車及鐵路用品不可。

民國26年，鐵道部有見及此，於是創設總機廠，管轄株洲、戚墅堰及浦鎮等廠，朝着製造的方向邁進；但是不久，抗戰軍興，漫天烽火，又把這既定的計劃耽擱了，33年初，全面反攻，形將展開，勝利的曙光，就在眼前，爲了提高運輸能力，以配合反攻，和規劃戰後鐵路機廠的復興。是年5月，交通部依據鐵路會議的決定，將鐵路存車整理委員會和黔中、柳江、全州、桂林等機廠，合併粵漢、湘桂、黔桂、三路總機廠，但是不幸的又趕上了惡運，湘桂黔的撤退，非但把西南鐵路工業，僅存的一點設備，摧毀殆盡；鐵路員工的生命，也不知毀滅幾多，總機廠又何能倖免。全州冶煉所的副主任馮炳會君，就在這次殉職，回憶當時，長勝辛酸。34年撤退到重慶，1月裏改組爲鐵路總機廠，籌劃製造機、客、貨車及主要配件，和鐵路鋼鐵用品，担負起全國5年經濟建設計劃的一部份重任。勝利後，大部份人員，調赴各鐵路辦理接收工作，另一部份人員荷着這付老担子復員到南京。35年2月，總廠長石志仁先生，以華北鐵路交通復員事務繁重，難

以兼顧，於是兩從美國考察回來的王樹芳先生繼任。樹芳先生原是前鐵道部總機廠時代的一位健將，富有創造精神，在後方工廠方面，沒有不知道他是個苦幹有爲的人才，再加上他新從美國帶回許多進步的技術，和科學化的經驗，來負起積極建設交通工業的任務，進展當無限量，是可以預卜的。35年的一年中，埋着頭從事於株洲、西安兩機廠及武昌車輛廠建立之準備工作，並受隴海鐵路委託，籌辦徐州機廠。各項籌建工程，已粗具基礎。在36年中，更要爭取時間，積極推進，儘可能地運用物力、財力、人力來灌溉，來栽培這剛植下的嫩樹，希望能早些看到牠綠葉成蔭，花開滿枝，以至碩果累累。在籌備的過程中，還希望能提早利用已有的物力、人力，先來從事修理工作，或者造一部份配件，和鐵路機廠的特種機器，好配合各鐵路復興的需要。機器設備正在源源而來，善後救濟總署，在美國、英國和加拿大訂購分配給總機廠的機器和廠房設備，已有少數運到，日本賠償我國戰時損失的機器和材料，希望能早些拆運，總機廠在湘桂黔撤退時，遺存湘桂及黔桂沿線的一部份器材，已經滙集移用。另外還須按照實際需要，再行添購補充，以配合將來製造工作的進行。

總機廠的管理機構，是設在南京，內部分三處（技術，業務，和會計），二室（秘書，和人事），外面成立了四個籌備處，分設在株洲、西安、武昌和徐州，進行着建廠的工作。

「株洲機廠」帶湘江，枕鐵路，浙贛、粵漢兩鐵路的交接點，東有萍鄉的煤焦，北有大冶的鋼鐵，素稱魚米之鄉的濱湖區域，相離不遠。樸實耐勞的湖南人民，供應着充沛的人力，具有這許多優越的條件，株洲便成了我國西南重工業建設的中心地。資委會計劃中電力供應網的中心點「湘潭下石司」和株洲也僅一江之隔。

民國24年，鐵道部就在株洲田心垠，買了400畝地，建立起株洲機廠，26年才初步完成，戰爭就爆發了，但是員工們，仍舊在敵人轟炸的威脅之

下，一面建造房屋，一面修理機車車輛。後來砲火迫近，才忍着痛把機器設備，遷向後方，留下的廠房，則被敵人破壞的破壞，拆毀的拆毀，在鐵路製造事業的發軔期中，就寫下了這一頁創痛的回憶。

去年五月裏，總機廠着手恢復株洲機廠，從前殘存的一部份房屋（機車、機器、鑄鐵、臨時動力等場屋，臨時辦公室，化驗室和一部份員工宿舍），雖說還可利用，但是恢復舊觀，也就很費力了。

經過去年一年的努力，殘存的廠房，已經煥然一新，新的鍛工場，新的材料庫，和一部份員工宿舍，也已經建築完成，下水道也整理好了，從前廠裏雨後可以行舟的現象，再不會看到；水管、風管也在整理，橋樑在架設，軌道在鋪築，運到的一部份器材，準備着安裝。在本年度內，機車、機器、車輛三所廠房，更將分別裝置鑄鋼、鍋爐、彈簧等場，材料庫、辦公室和宿舍等，也要增建，同時敷設全廠軌道，修築道路，今年年底之前，建廠工程大致可告完竣。照總機廠的計劃，明年起，每年可大修機、客車各120輛至180輛，貨車1200輛，浙贛西段，和粵漢中段的需要，可以滿足了。在這修理期內，一面培植技術能力，一面做着製造的準備工作，到了38年起，就可開始按照既定計劃，一步一步的達到製造機車300輛的目標。

籌備處長周勵先生，看他像個瘦弱的書生，但是僕僕株洲、南京之間，兼顧着總機廠技術處的事務，還是精神奕奕，憑着他那正直的品德，和辦事的認真，再加以一批能耐的幹部，美麗的遠景，決不會僅僅是個理想。

「西安機廠」好長的一條橫亘東西的隴海鐵路，却沒有一個稍具規模的機廠，以應機、客、貨車修理的需要，而且將來西北鐵路系統建築完成後，機車的需要，更大大的增加，那末更應該有一個大規模的機車製造廠。

35年8月，鐵路總機廠在西北交通核心地，西安以西12公里的三橋鎮，利用那裏的車輛修理廠原址，籌設西安機廠，來配合隴海鐵路復員和建設的需要，並作為將來擴充為製造廠的基礎。隴海鐵路機務處長陸廷俊先生，兼做籌備處長，陸先生人地兩宜，駕輕就熟，進展一定更見順利。

為着儘先從事修車工作，以適應隴海鐵路的迫切需要起見，決定利用原有建築，以不妨礙將來的正式廠房為原則，先行建造臨時廠房和動力場。

這些臨時的廠房，將來可以改為材料庫，本年度將加緊建造正式廠房，組立場和輕重機器場，是善後救濟總署在英國所訂購的鋼架房屋，鍋爐、鑄工、模型、彈簧和鍛工等工場，也要興建。同時敷設軌道，修築道路，運裝聯總所撥的和日本賠償的機器，以後再酌量補充；等到運輸、給水、輸電、輸風等設備，分別建造完竣後，就可以達到預期的修理能力了。除擔任隴海鐵路客貨車之重大修理外，還可年修機車120輛，將來以這個廠作為基礎，再擴大為製造廠，最後的目標，也是和株洲機廠一樣，每年製造300輛機車。將來看需要的形，更可添加設備，製造重油機車。

「武昌車輛廠」有了機車，還得要客、貨車配合，在湘桂黔撤退時，就有車皮不敷應用之感，所以自造車輛也是必要的事。

武昌車輛廠籌備處，已經在去年成立，由剛由美國考察回來的李宜予先生主持，現在已經選定武昌徐家棚附近，柳村至趙家墩一段，900畝的基地，作為廠址，東下長江，西通巴蜀，北有平漢鐵路通平漢，南有粵漢鐵路下百粵，既居內陸交通之樞紐，復兼外洋交通之便利；煤鐵魚米，也是可以取給於附近地區，將來Y.V.A.成功，則動力更是取之不竭，用之不盡，真是一塊設廠的好地方。

本年度將以全力集中於客貨車建立場，和機器、鍛工、彈簧、鑄工、木工等工場的興建，廠房造好後，再預備裝置修理客、貨車，裝配貨車和製造木體客車的機器設備，全部廠房和機器設備的建造和裝置，在37年年底，可以告竣，那末38年就可以正式開始製造了。一年300輛的鋼客車，和3,000輛的貨車，這個產量並不是一個小數目，一無根基而須白手成家，當然不是一件容易的事，不過有了計劃，有了實行計劃的決心，那末人力、物力擺下去，還愁不會成功嗎？

「徐州機廠」建立完成後，當然可以儘先適應隴海鐵路的需要，但是就目下的情形看來，因為種種關係，要想把那許多笨重的機器，和設備運到西安去，也不是一件容易的事，但是隴海路為了運輸的迫切需要，又急於整修沿綫的機、客、貨車，因此委託總機廠在徐州辦一個機廠，現在由陳應星先生主持，陳先生的實際經驗很豐富，辦事很認真，時常往返於徐州、南京之間，以一種突擊的姿態，刻苦的精神，加緊着進行建廠的（承接第8頁）

美國機車製造廠概況

鮑爾溫機車製造廠

王嘉毅

鮑爾溫機車製造廠 (Baldwin Locomotive Works) 創設於1831年，為美國製造機車歷史最悠久的一廠，所造第一輛機車名“Old Ironside”，於1832年完成問世。該廠創辦人 Matthias W. Baldwin(1795—1866)氏，原是一個從事飾物製造的機器匠，因為他所設的小工場需要一特製的蒸汽機供應動力，又因為那時無法從市場上購得該項合用的機器，所以由他自己設計並製造一小型的固定蒸汽機，該機完成後使用結果非常滿意，因此他的友人紛紛向他定造應用。鮑爾溫氏覺得製造蒸汽機遠較製造飾物容易賺錢和發展，因此就改業成為一個蒸汽機製造者。其時適為美國鐵路事業發軔的初期，此具有製造蒸汽機天才與技能的鮑爾溫氏，乃被委託製造一輛能在鐵道上拖曳車輛行駛的蒸汽機車。自第一輛蒸汽機車成功後，他的事業亦與世界鐵路事業並駕齊驅，日趨發展，至有今日之規模。計自1831年至1943年止，該廠已製成各式機車70,000餘輛，最多時每日出過機車8輛。

該廠初為合夥組織 (Partnership)，至1909年始改為公司組織。廠址原來設在費城市區，佔地19英畝。每年曾出過1,000輛以上的機車，終以基地狹小，不能擴展，加之機車的型式日漸增大，原來廠房未能適用，乃於1906年開始陸續遷往目前總廠所在地之 Eddystone, Pa., Eddystone 距費城12英里，廠基佔地約500英畝，位於 Delaware 河岸，廠內鐵路支線與 Pennsylvania 鐵路，Baltimore & Ohio 鐵路，Reading 鐵路接通，並在 Delaware 河岸自設碼頭，置有巨型起重機，以利外洋輪船之裝卸工作。

自第一次世界大戰時起，該廠業務即加擴充，除製造大量機車供應盟國需要外，兼造鑄道砲車

和砲彈等等軍需品，停戰後除製造機車外，並造重工業機器。第二次世界大戰發生後，復為美政府製造聞名之60噸重戰車。

目前屬於該廠組織的共有7個單位，其名稱地點及出品如下：

(1) Locomotive and Ordnance Division 在 Eddystone 總廠內，其出品為蒸汽機車，柴油機車，機車配件，試驗車 (Dynamometer Car)，機車，輪船及工業上用柴油機，兵工用品，金屬飯類加工品等。

(2) Cramp Brass and Iron Foundries Division 在 Eddystone 總廠內，其出品為輪艦用錳鋼螺旋槳，青銅、黃銅及特種合金鑄件，青銅、黃銅及特種合金鍛件，青銅及黃銅錠，軸承合金，鑄鐵件等。

(3) Baldwin Southwark Division 在 Eddystone 總廠內，其出品為各種水壓機，水力渦輪機，鉋板機，軋板機 (Bending Rolls)，試驗機器及儀器 (Testing Machines and Instruments)，特種機器等。

(4) Standard Steel Works, Burnham, Pa., 其出品為壓軋鋼輪，輪箍，鑄路船艦及工業用鋼鍛件，鋼鑄件，飯簧及螺簧等。

(5) The Pelton Water Wheel Company, San Francisco, Calif., 其出品為水力渦輪機，水電廠設備，特種機械等。

(6) The Whitcomb Locomotive Company, Rochelle, Ill., 其出品為小型內燃機機車，蓄電池機車等。

(7) The Midvale Company, Nicetown, Pa., 其出品為鋼輪箍，無錳鋼圈，鋼鍛件，炭素及

高速工具鋼，裝甲鋼等。

下表為 Eddystone 總廠幾種數字上的統計，讀者可得其規模的一斑。

廠基佔地	488.12 英畝
共有廠房	93 座
廠房面積	109.12 英畝
最大一座廠房面積	24.34 英畝
共有電動機	5385 部
共有電機馬力數	74,000 匹
共有電燈數	7,500 盞
每年燃煤及焦炭消耗量 (1944年)	119,000 噸
每年燃油消耗量(1944年)	65,000 桶
每年電力消耗量(1944年)	1,000,000 瓩時
每年水消耗量(1944年)	1,000,000,000 加侖
共有架空電吊車	325 部
共有軌道	22.5 英里
共有調車機車	7 台
共有員工人數(1944年)	17,000 人

關於機車上的一切另件，由於經濟及專利的因素，並非由該廠全部自造。材料另件購自他廠的有下列數項：

1. 各種原料（除假件鋼錠，氣輪及輪箍鋼錠

外）。

2. 機車構架（與汽缸鑄成整體之構架且不自行加工）。

3. 鑄鋼汽缸。
4. 氣軛機件。
5. 電氣機件。
6. 輓鈎。
7. 活節爐撐。
8. 機械及透視油潤器。
9. 保安閥。
10. 射水器。
11. 汽表水表。
12. 過熱器。

關於該廠工場總佈置方面，因限於地形及由於先後擴充的關係，並未達到理想化的境地。然而各個工場內部的佈置，却相當良好，工件倒流已減到了可能的最低限度。該廠設備方面有很多種新式和效率極高的機具，同時也有不少使用已達數十年的機具，不過牠們已在陸續被淘汰中。關於工作方面，該廠大部份採用件工制，所以效率極高，同時因為檢查制度嚴密，所以出品素質方面亦能維持相當的水準，使該廠仍能執世界機車製造業的牛耳，不被後起之秀的廠家壓倒。

美國機車公司斯城工廠發展簡史及工作概況

王相宣 齊人鵬

美國紐約州的「斯肯奈克塔地」城 (Schenectady)，是一個100,000人口的城市，有 N.Y.C. 及 D. & H. 二鐵路之經過，在舊伊瑞運河 (Erie Canal) 及茂浩河 (Mohawk River) 之旁，美國機車公司 (American Locomotive Co. 簡稱 Alco.) 所屬十個分廠中最主要的一個機車製造廠——斯城工廠 (Schenectady Plant) ——就設在這裏。馳名世界的奇異電氣公司，也設廠在此 (Alco 之柴油電機車即係與 G.E. 合作者)。

自從1826年紐約州的第一條鐵路——從「阿爾班尼」(Albany) 到「斯肯奈克塔地」——築成後 20 多年間，斯城附近的鐵路，有如雨後春筍般的興築起來，因為機車的迫切需要，斯城對於鐵路機

車有興趣的人士，就在1848年1月籌集 40,000 元的資本（用於廠房建築者 22,000 元，用於機具者 17,000 元，用於土地者 1,000 元）創立了斯城機車製造工廠，到現在已經有 100 年的歷史了。

講到美國機車的製造，斯城工廠倒並不是最先創者，遠在1831年，就已經有 M. 鮑爾溫 (Mathias W. Baldwin) 和 T. 羅傑斯 (Thomas Rogers) 分別在費城 (Philadelphia, Pa.) 和 柏城 (Patterson, N.J.) 開始製造了。

斯城機車製造工廠成立後，請了在費城擔任機車製造的那瑞斯 (Norris) 來經營這個新事業，并得其供給價值 10,576 元之機具，按期由斯城民股付息，在 8 年後將本息付清。最初 3 年的功夫，

僅造了一輛名叫閃電式 (Lightning) 的機車，不久因為管理的不良和捐稅的繁重，只好把廠賣掉，不過大部分的買主，仍舊是原來出資本的人士，在1851年經過重新組織，斯城機車工廠，又以一種新姿態出現了。

改組後，發表成立目標如下：『本廠成立專為製造及修理鐵路機車客貨車，蒸汽機，鋼鐵銅等類機械及鑄件為目的，資本計 60,000 元，分為 1,200 股，每股股票 50 元，命為斯肯奈克塔地機車製造廠，該廠設董事 3 人即 D.D. Campbell, S.C. Groat 及 John Ellis』。

當時承造機車的主要尺寸：鍋爐直徑 46 吋，長度 12 呎，火箱深度 58 吋，長 53½ 吋，寬 49 吋，煙管 148 根，煙管直徑 2 吋，汽缸直徑 16 吋，衝程 22 吋，動輪直徑 66 吋。

伊利斯 (John Ellis) 出的股份最多，他是一位精明能幹的蘇格蘭人，斯城工廠改組後，他便是這個廠的主要負責人，雖然他對於機車製造沒有多少經驗，但是由於他富有事業經營的能力，和任用人才的得宜，終於獲得了極大的成功。麥克奎 (Walter McQueen) 對於他的幫助 尤其重要。麥氏精修機械，自 1852 年即與伊利斯合作擔任總工程師職務，其後升充副經理，當時 McQueen 式的機車，就是出於他的心裁和製造。伊利斯有四個兒子，後來都承繼着他們的父親，來孜孜矻矻的經營着這項事業。

在 1901 年 6 月 24 日，斯城工廠和其餘 7 個工廠聯合組織，成為美國機車公司，最近又增加了兩個分廠，現在美國機車公司已經是擁有 10 個分廠的公司了。

我們再談牠的工作概況，斯城工廠最初的廠房，有機車裝配場 (250 呎長 × 46 呎寬)，另有一側棟 (125 呎 × 26 呎)，有移車台作為機車調動之用。此外鍋爐場 100 呎 × 100 呎，打鐵場 150 呎 × 45 呎，鑄鐵場 100 呎 × 60 呎，鑄銅場 40 呎 × 26 呎，兩層的木工及模型場 85 呎 × 35 呎，煤水車場 75 呎 × 50 呎等，還有材料庫和辦公室等。到了 1900 年又新建了電動的設備。

美國機車公司成立後，斯城工廠在 1901 年就開始從事新廠房的建設。因為這些廠房是分築在

舊伊瑞運河的兩旁，所以有西廠東廠之分。新建之外並從事於改建的工作，舊的機車裝配廠，則改為準備室。其中新建的組立場，是橫式兩排並列的工場，每排有軌道 25 條，起重機兩層，上層兩具每具 150 噸；下層兩具，每具 20 噸。在東廠還有一個柴油機車場，佔面積 301,249 平方呎，這就是現在柴油電機車製造的中心。統計全廠建築，在最近有大場房 47 所，小場房 110 所，工場總面積是 112.44 英畝。

斯城工廠在創設 36 年後，每年造機車可達 200 餘輛，不過在不景氣的時期，每年僅僅有 9 輛以至 2 輛。1900 年則增加到年產 410 輛。在初期伊利斯時代的 50 年中，一共造了 5,900 輛。可是後來的產量却大大的增加了，近 40 年中造了 19,100 輛，自從 1848 年製造第一輛閃電式機車，到 1945 年 4 月間，一共造了 15,041 輛機車，這中間差不多有 1,500 輛是柴油電機車。1944 年的機車產量竟達 1,354 輛之多。

關於戰時的生產情形，當美國內戰期間，該廠曾造機車 73 輛，供給政府為作戰之用。第一次大戰時曾造機車 100 輛供給聯軍。第二次世界大戰時曾造機車 2,000 輛，由軍部送往英、法、意、北非、伊朗、蘇聯、印度、緬甸、澳洲、菲律賓、新西蘭、阿拉斯加等地，以供戰用。此外又造了坦克車 6,000 輛，船用鍋爐 150 部，以及大炮大型鐵件等。

就機車的性能的改進說，也大有可觀，第一輛閃電式機車的重量約 15 噸，牽引客車 9 輛，速度每小時 15 英里。經過 100 年的發展，1941 年為聯合太平洋鐵路所造的 4-8-8-4 機車，其速度增加到了每小時 60 英里，運轉時重量有 604 噸，而牽引的載重貨車竟達一哩之長。

工作的人數，隨着營業的情形而增減。1907 年時每年造 930 輛，工作人員有 6,200 人；1943 年則有 10,258 人，這算是歷年的最高紀錄了。1944 年大約是 8000 人，1945 年 7 月份工人有 7,149 名，員司 2,074 名，聽說最近訂造蒸汽機車的減少，而柴油機車的工作却較多，至於工人則只有 3,000 多了。

1945 年月份造了 70 多輛機車，現在把這個時期直接有關於蒸汽機車製造的場房面積和機器數量，簡列一表如下：

地位別	工場名稱	場房面積 平方呎(約)	機器數量 (約)	天橋起重機 台數	工人數
西廠	普通件鍛工場	143,000	124	—	126
	銑鍛工場	84,800	54	2	72
	模型木工場	56,721	88	—	72+141
	鑄工場	130,000	66	12	337
	鍋爐場	168,000	145	11	636
	煤水車場 轉向架場	120,500	97	6	246 177
	車架場	51,840	62	4	115
	汽缸場	20,520	86	4	138
	車軸場	34,400	51	1	54
	機件鑲配場	49,500	23	4	141
東廠	車輪場	27,720	78	4	115
	搖連桿場	51,425	69	1	128
	固動機件場	68,500	178	2	194
	十字頭車開彈簧場	14,700	61	1	78
	螺釘場	8,075	58	—	89
	鑄皮場	35,568	37	—	96
	管件場	22,800	42	—	87
	油漆場	14,700	20	—	98
	機車組立場	75,800	37	6	374

斯城工廠的組織，有廠長和副廠長各一人，在管理方面有安全、勞工、人事、福利、財務、醫療、警衛、調查、運輸和文書等部分，另外有檢查、油漆、電焊等工程師，算是工作方面的顧問，也是直屬廠長。至於實際工作的推進，則在廠長之下設一總管，管理着東西兩廠。兩廠各有一個分總管，以下各分場有主任監工等，一個類似我國工廠中的工作段的機構，分設計劃、工作命令、製造、設備、鍛冶等部，各有工程師主持。至於動力場、修配場和工具場等，則又獨立的直接受命於廠總管，這是廠的本身情形。至於公司方面駐在斯城工廠的，有機械總工程司室，專司設計、製圖，此外還有營業、材料、件工工作、公益、建築、工作合同、運輸、戰後企業計劃、電焊、柴油機、熱處理試驗室、金屬冶煉研究等部門。

斯城工廠所做的製造工作，除一部份鍛件和鑄件外，就是鍋爐的製造，運轉等部分的加工及機車的裝配和組立了。彈簧螺桿和鑄鋼等，是由其他分廠製造。至於鍋爐附件，風閘和特殊裝置，則取給於其他廠家的出品，這不僅是斯城工廠如此，一般的美國工業，大都是這樣分工的。

美國機車公司的機車圖號，是按照各部機件

的名稱就 A, B, C, D, ——等順序來編排的，一共分有 100 項目。日本前在華北等地所用的 2-8-2 式機車，其形式和構造，就是取之於 Alco 的。

由於管理設備和技術的不斷地改進，生產才有現在的效率。(1) 斯城工廠的工人，每小時平均可得 2.00 元之多，因為大部分是件工制，所以管理比較簡易。(2) 廠房的工作面積相當寬敞，其通風、採光、保溫等也在隨時改進，譬如一部份工場裏已經採用螢光燈，凡此設備，對於工作上的影響很大。(3) 場裏機械，多數按照着工作順序的先後來排列。(4) 用天軸和皮帶轉動的機器，逐漸被單獨電動的專門機具所代替。(5) 各項產品的檢驗，緊跟隨着每一個工作程序，所以錯誤後的校正，很為迅速，因是減省了不少工作上的浪費。(6) 機件的搬運，多用動力拖車、手推車和各式起重機，直接用人力的地方，差不多是沒有了。(7) 機件的刨削和精磨，多數改用洗削和研磨。(8) 工具刀則大量的採用炭化鋼 (Carbide Tip Tool)。(9) 特殊專用機件，如鍛件夾持機 (Manipulator) 錘鍛壓力機、鑄型撒砂機 (Slinger)、整體鍋爐電焊處的 X 光檢查設備、軸桿類的電磁檢裂設備、電焊位置移轉架 (Positoner)、電熱鑄釘設備、噴水

淬火設備(Flame Hardening)、鐵板的點焊(Spot Welding)等,這些機具的採用,對於效力的增加尤多幫助。(10)夾固裝置工作架(Jigs & Fixtures)樣規,和專門刀具等的應用,更宜於大量生產,工作既迅速準確,而又簡易。用了這些東西,一

個新手如果有一兩個月的學習,就可正式勝任工作。(11)充足的動力如電、水、風等,也是增進工作出產的一個重要因素。一件事業的成功,決不是偶然的事,不斷的精益求精,儘着最大的努力邁進,當然可以有最好的成果。

萊馬機車製造廠鍋爐製作報告

羅立銘

萊馬機車製造廠(Lima Locomotive Works Inc.)是美國三大機車製造廠之一,每日可造重機車1½輛至2輛之多。筆者前在該廠實習時,曾對於各項製作工作,多所注意,謹先就鍋爐製作概要,報告如次,以供探討:

一 工作制度

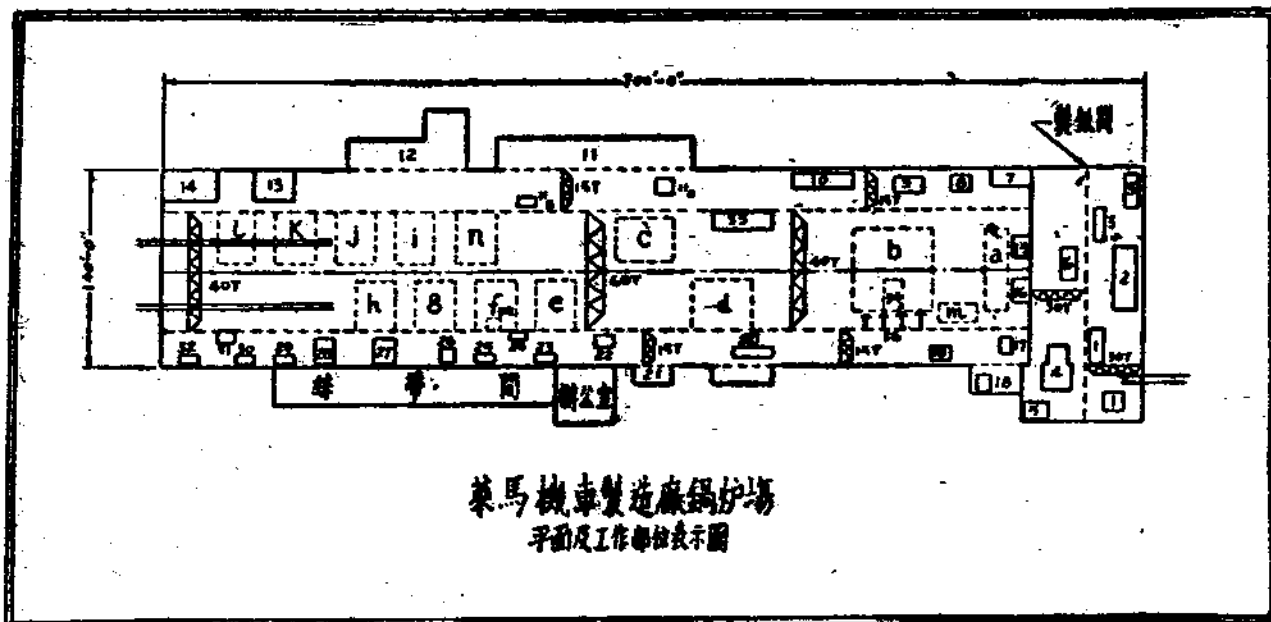
萊馬廠經理之下有一廠長,總管技術改進與人事調度事宜。鍋爐場內,總監工1人,監工5人,職工190人。關於工作之施行,先由設計室(Design Office)將鍋爐全圖及材料單交程序室(Schedule Department),然後根據出兩種命令單,一為製造程序單(Production Schedule)包括材料數量、來源地域、運廠日期等項,以供工作者之參考;一為工作程序單(Piece Work Schedule),包括製造程序、數量、成本,及每一程序之薪資,這是

分配工作之兩針。設計室參攷訂貨者之要求,擬具規範(Engine Specification)包括製造過程中應注意之點及技術標準,分送各場遵照。訂貨方面派有檢驗者駐場,隨時對照規範書,檢查是否吻合。

全廠除模型場外,都是採用件工制(Piece Work System)。鍋爐分成33個工作小區(Pool),位置及工作,均在事先固定,按步就班,順序工作,似波浪之前進,井然有序,毫無牽擾,所謂點位工作制度(Spot Work System)是也,頗適合大量生產。

二 設備及工作區

其製作鍋爐以鑄工為主,電焊為副,因此設備並不十分新穎。機器數量及工作小區之部位,如萊馬鍋爐製作場平面圖所示,分別摘錄如下:



(a) 鍋殼接縫待鑄區 (b) 各節鍋殼配裝接合區 (c) 鍋爐內火箱配裝接焊區 (d) 汽室及各種墊板製作區 (e) 拉條及鍋爐門板安裝區 (f) 水圈 (Mud Ring) 整理、鑽眼、安裝、絞圓眼、鑄緊區 (g) 焊天棚螺絲帽 (Stay Cap) 絞絲帶孔圓眼、鑽絲扣、安裝絲帶區 (h) 截絲帶長出部份、鑄捻、裝上絲帶帽蓋及割線鑽裁絲孔區 (i) 切開洗爐堵塞門及其他塞門區 (j) 煙管安裝區 (k) 洗爐、洗爐堵及裁絲安裝並作水壓試驗區 (l) 蒸汽試驗、洗爐及噴漆區 (m) 鍋爐中線校準以便繪割裁絲眼 (n) 內火箱及鍋水循環器裝焊區

機 器 表

- 1 割線台
- 2 六個旋臂鑽床(對分排列)
- 3 乙炔切板機
- 4 水壓成型機及加熱爐
- 5 水壓成型機儲水循環裝置
- 6 校正壓製品加熱爐
- 7 工具室
- 8 鑽衝機
- 9 剪板機
- 10 整邊機
- 11 鍋皮製作間
- 12 爐管整理間
- 13 裁絲及閥件製作間
- 14 洗爐堵及堵製作間
- 15 立式水力鉚釘機
- 16 立式水力鉚釘機
- 17 小型水壓成型機
- 18 燒油加熱爐
- 19 氣壓機
- 20 四頭鑽床
- 21 管板割線台
- 22 水平鑽衝機
- 23 割線平台
- 24 鑽床
- 25 旋臂鑽床
- 26 旋臂鑽床
- 27 大型龍門刨床
- 28 大型龍門刨床
- 29 鑽床
- 30 鑽床
- 31 磨床

- 32 磨床
- 33 壓力滾床
- 34 安裝校準鍋殼與外火箱
- 35 懸空壓風鉚釘機
- 36 四個單軌旋臂起重機

天橋起重機在割線及製板間設 30 噸者各一台，在鍋爐間兩翼設裝 15 噸電動手開者各 2 台，在中央設裝 60 噸者一台，及 40 噸者 2 台，幫助全場起重及搬運之用。

由上所述，可略知該場製造之程序及機器之配備矣。

三 檢查及試驗新製鍋爐

根據政府及鐵路公司頒定之標準，在鍋爐製作過程內，定製者派有專人檢查外，並有直屬政府之鍋爐檢查人員，隨時檢查，若有異議，廠中按照合同予以矯正，以保鍋爐之安全。當鍋爐製成以後，在護溫設備及鍋皮安裝之前，務須施行下列之試驗。

水壓試驗：鍋爐內滿盛 160° F 溫水，然後泵加壓力，至設計壓力之 133 $\frac{1}{3}$ %，比較修理機車之水壓試驗為高，然後檢查所有之鍋縫、鉚釘、絲帶、煙管接頭等之洩漏，若有，則在此高壓力下用手提工具擠捻，再遇有絲帶裁絲螺絲及不良之鑄件，均應完全換新，以保嚴緊，而免洩漏。

蒸汽試驗：在水壓試驗以後，燒油點火，配載在單位時間內蒸汽壓力之生成，並切實注意鍋爐全部之溫度均勻，俟至汽壓超過常用壓力或設計壓力 20% 為止。完成此項工作，需 1 $\frac{1}{2}$ 小時至 3 小時。再檢查全部接縫、鉚釘、絲帶、煙管接頭之洩漏及其他不良現象，然後將鍋爐之汽壓減低至設計壓力之 50%，繼續燒汽至原來汽壓，再行檢查。如此反復試驗三次，成績完滿，即漸漸減低汽壓及水面冷卻至洗爐溫度，澈底清洗，同時矯正不良處所。

在汽壓試驗時，不許同一處所有三個絲帶洩漏，保安閥才要同時試驗，將試驗結果一併呈總工程師查核，試驗完畢，即加噴鐵爐漆，冷卻待裝。

四 製造過程中注意事項

鍋爐製造者及訂製者，均應注意下列數點：

(A) 鍋殼內外墊板前管板煙箱等，用變基性

熱壓碳鋼板 (Basic Flange Quality Carbon Steel) 全部內火箱後管板,外喉板汽室蓋等用上等鹽基性火箱質料碳鋼板 (Basic Firebox Quality Carbon Steel Grade "A")。

(B) 鑄釘孔絲帶孔等必須鑽徹,不冷衝。

(C) 凡壓製之板類,必須悶火,以調整其內應力之均勻,免生腐漲。所用之溫度規定為 1200°F,僅許增高或減低 25°F,悶火以後,放置靜流空氣中,慢慢冷至室溫。

(D) 安裝鍋爐各接合縫板與板間之容許擴量 (Tolerance) 在 0.005" 以內,保持緊連而免洩漏。

(E) 鍋殼冷作滾壓時,若用椎形滾圈與板接觸,板邊只許滾壓凹 $\frac{1}{8}$ ",以備圍接之用。

(F) 鑄鍋爐用水壓鑄釘機,鑄釘成至大度且以其直徑為標準,施用壓力之大小,由下表對照:

鑄釘直徑	水 壓 力	壓力加上應經的時間
$\frac{3}{8}$ "	37—54 噸	4 秒
$\frac{7}{8}$ "	55—62 噸	6 秒
1"	60—80 噸	8 秒
1 $\frac{1}{4}$ "	85—100 噸	10 秒
1 $\frac{1}{2}$ "	97—122 噸	10 秒
1 $\frac{3}{4}$ "	131—148 噸	12 秒
1 $\frac{1}{2}$ "	153—164 噸	12 秒

內外火箱及水圈鑄接一起,可用壓縮空氣鑄釘機 (Gun Squeezer),但要鑄接嚴密。關於鑄釘機器組立各工場之工作概要,容當另文述之。

本薛凡尼亞鐵路阿爾圖那機廠概況

王 運 治

阿爾圖那 (Altoona) 機廠成立約 50 年,其工作範圍為大修蒸汽機車,大小修客貨車,供應全路機客貨車配件,修製全路機械工具設備,及製造裝配新機客貨車,包括蒸汽及電力機車。該路大部份機客貨車均經該廠製造,除鑄鋼及特殊與標準配件外,均係自製。其修製能力為每月大修機車 125 輛,大小修客貨車數百輛,及製造機車數輛,客貨車數十輛,全廠工人約 15,000,除星期日及例假外,每日夜分 3 班 8 小時工作,第一班人數約佔總數之半。工人 90% 按件工給資,餘按日工給資。全廠分為機車、車輛及配件三分廠,再各分工場若干,除配件廠另設一處外,機車及車輛廠基縱形毗連,佔地約闊 800 英尺,長 2 英里。各場設備及工作情形分別略述於后:

(A) 機車廠

(1) 裝配及機器場: 裝配場橫式軌道 54 股,分 3 行,同時大修機車 40 輛,每輛平均需時 8 日。工作方法為通俗式。機車除拆裝外,固定於 1 股道,並無一定次序,工人隨時移動至各機車處工作。製造新機車亦在同一場內裝配。臨時劃分若干股道及工人担任新工作。所有工作計劃及修製程序、日期事先規定,各場按照進行。機車之移動,在場外由調車機車牽引,在轉車台轉向,在場內由 260 噸

架空行動起重機(每行 1 具)吊動,機車鍋爐除換火箱須拆送鍋爐場外,概不拆離車架,同處修理場內另有獨立之鍋爐修理部,專任第 3,4,5 類鍋爐大修,不屬於鍋爐場。此機器場工作以修理為限,機器按機車配件部份分組排列,各別工作,包括機器及鑄配工作。每一機車拆下舊件按部份分別齊集修整,各磨耗機件照規定級數之標準尺寸修配,同式機車全套配件可以互易,各工具機約有百具。

(2) 機器場: 製造供應新機車及全路機車車輛重要配件,分 1,2 兩場,分別有中小型工具機約 200 及大型者約 30 具,各機具多經使用二三十年以上,刨面及成形工作多用特種銑機,銑磨堅鐵及轉塔機應用甚多,最大機具有 60 英尺長之銑機及鉋機,另有少數新式精良機器,有用油壓傳動,循成曲線,有用電鈕操縱,全部動作有係自動及半自動動作者。

(3) 工具室: 修製各種工具及量具,有精確工具機約 50 具。

(4) 磅秤場: 修製磅秤及型鍛或落鍛用鋼模,有工具機 10 餘,內有自動工具機,全用電鈕操縱,自動循木模銑成鋼模,極為新穎。另有一自製標準地磅,用板形支點,至為精確,為全美標準之一,用以校驗磅秤車。

(5) 烟管場：大中小鍋爐烟管分別3組，按級進工作法修理。各組鋸割銲接鞣化試驗等機具依次排列，每組4至5人，工作每小時可修竣大管12根，中管25根，小管50根，可供全路之需。

(6) 鍋爐場：工作為製造新鍋爐及第1,2兩類大修，鍋爐(換內外火箱)設備有剪衝鑽鋸銼滾板各機，及水壓機、水壓鑄釘機、氣割機、電銲機等。管板係在模內壓成，內火箱板全用電銲對接，外火箱仍用鑄接。

(7) 鍛鐵場：分1,2兩場，第1場工作為大中件鍛製及落式型鍛，有汽錘10餘，自1噸至5噸不等，及水壓機數具。第2場工作為小件鍛修，及一切工具配件鍛件銲件之熱處理，又兼修製過熱汽管，有汽錘、水壓機、鍛機、銲管機、氣爐電爐等。

(8) 修銲場：氣銲、電銲、炭弧銲各機車車輛配件，附帶熱處理，有電銲機數十具，氣割機氣爐噴銲器等。

(9) 氣軛場：除修理全路氣軛機件外，兼修各種鍋爐附件，進水機及油潤機等，修理及試驗工具頗為完備。各件修竣非經校驗妥善不得送出。

(10) 動力場：工作為(甲)供給機車廠用熱汽(鍋爐共有馬力3,000)，壓縮空氣(每分鐘15,000立方英尺)，高壓水力(1,500磅)；(乙)管理電流之變壓及配送(5,500KVA)；(丙)維持廠房電力，電燈設備；(丁)修整拆裝機車電燈、電話、電氣號誌設備；(戊)建造電力機車電氣部份。

(B) 車輛廠

(1) 輪軸場：修換車輪輪及軸，兼檢修鋼滾軸承。客車軸，須經磁線檢查裂紋，裝滾軸承之軸及輪箍面須經磨光。有鐵輪鐵輪壓輪磨輪磨輪內鐵等機20餘具。

(2) 貨車場：分設2處，第一場包括車門沖淨油漆等場。主要工作為大修蓬車，其餘各種貨車多由其他獨立貨車廠修理。第二場包括底架、轉向架、車身及組合等場，主要工作為製造貨車，用級進工作法每2小時可出車1輛，兼修車輛轉向架及小修客車。

(3) 薄鐵板場：製造全廠所用薄鐵板件，有水壓機，各式特種剪衝機及電銲機等。

(4) 煤水車場：修製機車煤水車，除舊式水櫃用鑄釘接合外，新式鑄鋼底水櫃全用電銲組合。

(5) 機車修整場：在一舊圓形車房內，機車

大修後在此與煤水車連接，洗爐點火校驗各附件及號誌設備，準備試車。

(6) 客車場：包括裝配裝飾，附件修整，油漆試驗等場，主要工作為大修及製造新客車及小修客車。每月約大修40輛，小修125輛，每輛大修須時約1月，工作計劃與機車廠同。裝飾場修製車墊、窗簾、地毯兼配皮件。附件場修製門窗桌椅等，修整場修整車身內部牆板、頂板、廚房、郵件行李架等。油漆場容車20輛，車輛用移車台移動，容車修竣出廠前最後檢查各部，注重試驗暖汽，空氣調節及氣軛設備等。

(7) 鍛鐵場：修製車輛鍛件有剪衝機、鍛機、水壓機等約30具。

(8) 白鐵場：修製各白鐵皮配件，有剪衝鑽機等約20具。

(9) 機器場：修製車輛配件，有普通工具機約50具。

(10) 管件場：修整客車暖汽、空氣調節、給水及衛生設備。

(11) 拋磨場：拋磨各銅件及各種金屬電鍍。

(12) 螺絲場：製造各種螺絲、螺帽、螺釘，有特種鍛機等約20具。

(13) 鋸木場：鋸飽及機製各種尺寸木料，供修車之用，有木工機器約20具。

(14) 電機場：修理機車頭燈電機及廠用各電機及機車電氣號誌設備，有繞線扯線機及磨機鐵機等。

(15) 動力場：供給車輛廠壓縮空氣、熱汽及配電兼修電氣設備。

(C) 配件廠

(1) 鑄鐵場：供給全路鑄鐵件，每日出品約50噸，工人約200名，內模型匠70餘人。用乾砂濕砂及水泥製模法。較大鑄件為汽笛，最大鑄鐵爐每小時出鐵15噸，最大鑄件30餘噸，兼鑄各種合金鐵。原料成份及鑄件品質均嚴加管制，每爐每罐取樣化驗分析。鑄件之去砂、修整、檢驗均頗認真。平均熔鑄損失7%，損壞鑄件3.8%，單價每磅4分，約為市價之半。設備有15噸及5噸鑄鐵爐、製模機、臺砂機、撒砂機、吹砂清潔機、心型製模機等。

(2) 模型場：製備木模型，有木工機具10餘。

(3) 鑄鋼場：供給全路非鐵類鑄件，每日出品亦約50噸，工人約100名，除多鉛(下接第42頁)

戰後日本鐵道工廠之概況

王樹芳

一 緒 言

日本戰時遭受美軍空襲，鐵道設備損壞頗多。然戰後經一年來之努力經營，已漸復舊觀；尤以國營鐵道工廠及民營鐵道機車車輛製造工廠，一切建築設備及工作能力，大部均已恢復至戰前情形。回顧我國鐵路情形，瘡痍滿目，不勝感慨！本人奉派赴日協辦交通器材之調查取價事宜，勾留半載；爰將調查所得略述如下，俾國內人士得親見日本戰敗後工作努力之一斑。

二 日本鐵道戰後情形

日本鐵道事業，已有70餘年之歷史。初以民營居多；40年前，儘量以民營；目下僅市鎮及短程鐵道由私人公司經營而已。戰前一切鐵道運輸正常，所有機車車輛之補充及修養，均能保持相當標準；此則昔日日本鐵道省努力之成果。迨至1941年太平洋戰事爆發，鐵道運輸忽形加重，工作標準驟即減低；其原因不外軍運之繁忙，工業與人口之疏散，沿海航運系統之破壞等，有以致之。後因人力物力之減低，運輸工具之缺乏保養，與載重過量，及空襲等等，更使鐵道系統遭受重大之損壞。迄1945年8月戰事結束，總計損毀軌道1,600公里，機車891輛（占全數14%），客車2,228輛（占全數19%），電車563輛（占全數28%），貨車9,557輛（占全數8%）。至1945年年底，全國鐵道23,000公里所有機客貨車數量，詳列第一表。戰後因復員迫切及車輛缺乏等，運輸狀況仍感異常繁忙，各鐵道線均已超過其應有運輸能力，如下列第二表。

第一表

本戰後國營鐵道機車車輛數量表

(1945年12月31日)

	12月份製造	待修數量	運用數量	合計
蒸汽機車	4	1,246	4,505	5,751
電氣機車	—	50	242	292

電車	—	645	1,486	2,131
客車	5	1,035	10,089	11,124
貨車	225	4,349	111,546	115,895

日本戰後民營鐵道機車車輛數量表

(1945年12月31日)

	12月份製造	待修數量	運用數量	合計
蒸汽機車	—	90	317	407
電氣機車	—	53	146	199
電車	—	3,686	5,396	9,082
客車	—	156	659	815
貨車	—	947	6,825	7,772

第二表

日本戰後各鐵道運輸狀況

鐵道線	運輸量
東海道線	156%
中央線	160%
東北線	190%
常磐線	196%
高崎線	195%
總武線	156%
房總東線	156%
房總西線	166%

註：表內百分數表示超出應有運輸量

戰前日本國營鐵道，設有鐵道局，分區管理，直轄於鐵道省。迨戰事爆發，因陸海空運輸及通訊各項交通，必須使其密切聯繫，故於1943年將鐵道通信兩省合併為運輸通信省，統辦陸海空運輸及通訊。至1945年，又行改組，將運輸通信省分為運輸及通信兩省。運輸省專事管理鐵道公路與海空運輸及港埠等事項；內設鐵道總局，以便管理國營鐵道及監督民營鐵道。該總局設有資材局，辦理供應鐵路材料指導工廠工作，供應各鐵道局機車車輛，以及支配民營機車車輛製造工廠之工作並供應其材料等事宜。一切統籌辦理，以免浪費，堪稱特點。茲將日本運輸省鐵道局及鐵道工廠之組織表（第三表）附列於後。

第三表



日本鐵道軌距，大部為3'-6"之狹軌；惟市郊之電氣車，或有標準軌距及4'-6"之寬軌。全國鐵道中約有2,800公里為雙軌。日本人口稠密，故鐵道業務以客運為中心，貨運則因物產週轉不多及沿海航運發達，較為遜色。1937年中日戰事爆發，軍運貨運驟然繁忙，行車速率反形減低。特快客車，因運轉列車過密，亦大形減少，最後竟至停開。戰事結束前，客運列車已縮減至無可再減矣。貨運則因海運繁忙，及受戰事之嚴重威脅，大部轉由鐵道負擔，尤以燃煤及礦產之運輸為多。並採取陸運緊急措施：即增加車輛載重，限止不急要貨運，減少零担貨物，及訂頒其他一切管制方法。及至戰事終了，日本鐵道既經多年之失修，及空襲損壞，運輸仍感異常困難。現正努力恢復，俾打破目前運輸一切難題。

日本民營鐵道規模較小，大部為供應市郊交通之電車，均由各分區鐵道局監督；此項民營鐵道，並自設鐵道協會，以資聯繫。其名區分局內民營鐵道，如下列第四表。

管轄局	鐵道名	都道或縣	管轄局	鐵道名	都道或縣
東京地方局	常磐煤礦	福島	横浜市電氣局	横浜市電氣局	神奈川
	古河礦業(好間)	福島	川崎市電運輸事務所	川崎市電運輸事務所	神奈川
	草輕電氣鐵道	長野	專用		
	茨城交通	茨城	日本鋼管(川崎製鐵所)	日本鋼管(川崎製鐵所)	神奈川
	鹿島參宮鐵道	茨城	日本高爐水泥(川崎)	日本高爐水泥(川崎)	神奈川
	常總筑波鐵道	茨城	川崎埠頭倉庫	川崎埠頭倉庫	神奈川
	日立電鐵	茨城	駿豆鐵道	駿豆鐵道	靜岡
	榉楓興業	茨城	南豆馬車鐵道	南豆馬車鐵道	靜岡
	專用		富士山麓電氣鐵道	富士山麓電氣鐵道	山梨
	高萩炭礦	茨城	山梨交通	山梨交通	山梨
	鬼怒川砂利	茨城	富山地方鐵道	富山地方鐵道	富山
	日本礦業(日立礦山運輸課)	茨城	專用		
	日立製作所(水戸工場)	茨城	日本發送電(黑部)	日本發送電(黑部)	富山
	東野鐵道	栃木	北海電化工業(伏木)	北海電化工業(伏木)	富山
	鍋山軌道	栃木	日本鋼管(富山電氣製鐵所)	日本鋼管(富山電氣製鐵所)	富山
	日光軌道	栃木	尾小屋鐵道	尾小屋鐵道	石川
	專用		北陸鐵道	北陸鐵道	石川
	古河礦業(足尾)	栃木	專用		
	高崎板紙(日光)	栃木	金澤枕木	金澤枕木	石川
	上信電氣鐵道	羣馬	京福電氣鐵道(福井支社)	京福電氣鐵道(福井支社)	福井
	上毛電氣鐵道	羣馬	福井鐵道	福井鐵道	福井
	伊香保鋼索鐵道	羣馬	本郷軌道	本郷軌道	福井
	九十九里鐵道	千葉	專用		
	小湊鐵道	千葉	信越化學工業	信越化學工業	福井
	銚子鐵道	千葉	北惠那鐵道	北惠那鐵道	岐阜
	流山鐵道	千葉	西濃鐵道	西濃鐵道	岐阜
	秩父鐵道	埼玉	東濃鐵道	東濃鐵道	岐阜
	專用		三井礦山(神岡鐵道)	三井礦山(神岡鐵道)	岐阜
	日本鑛業	埼玉	專用		
	昭和電工(秩父)	埼玉	神鋼兵器工業(大垣工場)	神鋼兵器工業(大垣工場)	岐阜
	帝都高速度交通管線	東京	日本發送電(兼山)	日本發送電(兼山)	岐阜
	京成電鐵	東京	日本發送電(錦津)	日本發送電(錦津)	岐阜
	西武農業鐵道	東京	遠州鐵道	遠州鐵道	靜岡
高尾登山鐵道	東京	大井川鐵道	大井川鐵道	靜岡	
東武鐵道	東京	靜岡鐵道	靜岡鐵道	靜岡	
東京都交通局	東京	浜松鐵道	浜松鐵道	靜岡	
東京急行電鐵	東京	合資會社島田軌道	合資會社島田軌道	靜岡	
專用		專用			
多摩川砂利木找鐵道	東京	日本通運(天龍川支店)	日本通運(天龍川支店)	靜岡	
日產化學工業(王子)	東京	王子製紙(宮土工場)	王子製紙(宮土工場)	靜岡	
王子製紙(十條工廠)	東京	日本樂器製造	日本樂器製造	靜岡	
江島電氣鐵道	神奈川	日產重工業(吉原工場)	日產重工業(吉原工場)	靜岡	
相模鐵道	神奈川	日本發送電	日本發送電	靜岡	
箱根登山鐵道	神奈川	浜松倉庫	浜松倉庫	靜岡	

管轄局	鐵道名	都道或縣	管轄局	鐵道名	都道或縣	
東京地方局	日本輕金屬(蒲原)	靜岡	西部地方總局	別府輕便鐵道	兵庫	
	日本通運(靜岡)	靜岡		摩耶鋼索鐵道	兵庫	
	鐘淵工業	靜岡		尼崎築港	兵庫	
	田口鐵道	愛知		赤穂鐵道	兵庫	
	豐橋電氣軌道	愛知		專用		
	名古屋鐵道	愛知		川崎車輛	兵庫	
	名古屋市交通局	愛知		東京芝浦電氣(播磨地方事務所)	兵庫	
	專用			三菱倉庫(神戸支店)	兵庫	
	日本車輛製造	愛知		三井倉庫(神戸支店)	兵庫	
	日產化學工業(武豐工場)	愛知		日本毛織(加印工場)	兵庫	
	小野田水泥(田原工場)	愛知		信貴生駒電鐵	奈良	
	三菱電機	愛知		大和鐵道	奈良	
	三菱重工業(名古屋金屬工業所)	愛知		有田鐵道	和歌山	
	日本毛織(一宮)	愛知		御坊臨港鐵道	和歌山	
	日本通運(愛知)	愛知		高野山電氣鐵道	和歌山	
	三岐鐵道	三重		野上電氣鐵道	和歌山	
	西部地方總局	三重交通		三重	和歌山鐵道	和歌山
		近江鐵道		滋賀	和歌山電氣軌道	和歌山
		江若鐵道		滋賀	山陰中央鐵道	鳥取
		此敷山鐵道		滋賀	三朝溫泉鐵道	鳥取
		加悅鐵道		京都	一畑電氣鐵道	鳥取
		京福電氣鐵道		京都	出雲鐵道	鳥取
		京都市電氣局		京都	井笠鐵道	岡山
		奈良電氣鐵道		京都	岡山電氣軌道	岡山
		北丹鐵道		京都	片上鐵道	岡山
		專用			四大寺鐵道	岡山
		日本冶金工業		京都	下津井鐵道	岡山
		近畿日本鐵道		大阪	專用	
		大阪市交通局		大阪	三菱重工業(水島機器製作所)	岡山
		京阪神急行電鐵		大阪	尾道鐵道	広島
		水間鐵道		大阪	吳市交通局	広島
		阪神電氣鐵道		大阪	鞆鐵道	広島
		專用			廣島電鐵	広島
		帝國車輛工業		大阪	專用	
汽車製造		大阪	藝備倉庫	山口		
扶桑金屬工業		大阪	山陽電氣軌道	山口		
淡路交通		兵庫	船木鐵道	山口		
山石鐵道		兵庫	防石鐵道	山口		
神戸市交通局		兵庫	伊佐軌道	山口		
神戸有馬電氣鐵道	兵庫	專用				
能勢電氣軌道	兵庫	日立製作所(笠戸工場)	山口			
六甲越有馬鐵道	兵庫	高松琴平電氣鐵道	香川			
三水電氣鐵道	兵庫	八栗登山鐵道	香川			
山陽電氣鐵道	兵庫	琴平參宮鐵道	香川			

管轄局	鐵道名	都道或縣	管轄局	鐵道名	都道或縣
廣島地方局	琴平急行電鐵	香川	門司地方局	熊本市交通局	熊本
	八島登山鐵道	香川		熊本電氣軌道	熊本
門司地方局	伊豫鐵道	愛媛	熊延鐵道	熊本	
	住友礦業(別子)	愛媛	專用		
	土佐交通	高知	王子製紙(八代工場)	熊本	
	西日本鐵道	福岡	大分交通	大分	
	菊池礦業鐵道	福岡	別府銅索鐵道	大分	
	門築土地鐵道	福岡	宮崎交通	宮崎	
	若松市營電氣軌道	福岡	合名公社銀鏡鐵道	宮崎	
	專用		鹿兒島市交通部	鹿兒島	
	盤城水泥(刈田工場)	福岡	南薩鐵道	鹿兒島	
	淺野重工業(小倉製鋼所)	福岡			
	戶畑市營專用鐵道	福岡			
	三井礦山(三池港務所)	福岡			
	淺野水泥(香春工場)	福岡			
	貝島炭礦	福岡			
	嘉穂礦業	福岡			
	三菱礦業(飯塚礦業所)	福岡			
	三菱礦業(勝田礦業所)	福岡			
	日本曹達(九州工場)	福岡			
	日本煤礦(遠賀礦業所)	福岡			
	島原鐵道	長崎			
長崎電氣軌道	長崎				
專用					
三菱製鋼(長崎製鋼所)	長崎				
鹿本鐵道	熊本				
菊池電氣鐵道	熊本				

三 日本車輛概況

戰後日本鐵道車輛，雖感缺乏，然尚有機車 6,000 餘輛，客車 11,000 餘輛，貨車 110,000 餘輛(見第一表)。戰事結束時，有損壞之整車 881 輛，客車 2,000 餘輛，電車 500 餘輛，及貨車 9,000 餘輛。經一年後之努力整理，修復者達 90% 以上，如第六表。

日本標準蒸汽機車為 D-51 式，性能頗佳。電氣機車為 EF-10 式。客車為 O-Ha 式。貨車為 To-Mu 式。所有各式機車車輛之主要尺寸，如下列第七表及第八表。(附蒸汽機車 D-51, D-52, C-50 式及電氣機車 EF-12, EF-57 式照片)其中 D-52 式貨運機車為戰時標準，倉卒完成使用，成績不佳。

第五表

日本鐵道電化計劃

年份起訖	1946—1950	1951—1955	十年
電化路程(公里)	2,500	4,221	6,726
發電所	114	210	324
電力(KW)	207,000	335,000	542,000
發電量KWH	1,090,000,000	1,410,000,000	2,500,000,000
節省燃煤(萬噸)	191	232	423

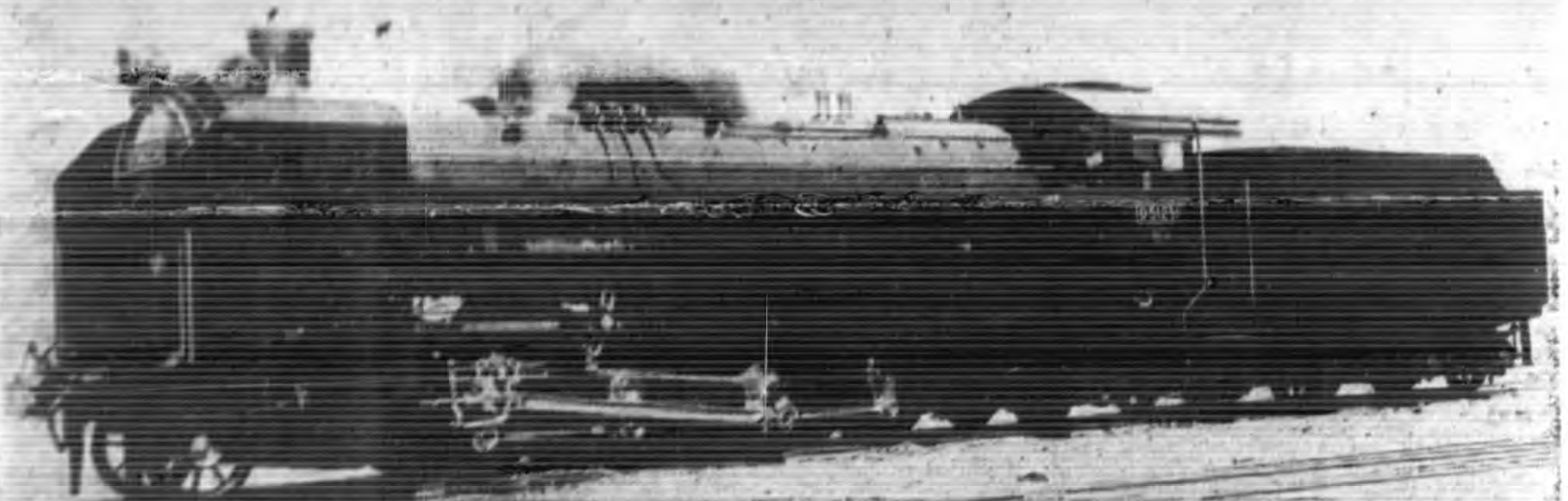
第六表

日本戰事受損車輛修復後百分比(1946年9月)

	戰事損壞輛數 A	報廢車輛 B	修復車輛 C	殘存車輛 A-(B+C)	$\frac{B+C}{A} \times 100$
機車	891	2	854	35	94.9
客車	2,228	413	1,374	441	80.3
電車	563	339	181	43	92.3
貨車	9,557	947	5,749	2,861	70.3

Type D51

For Freight Service
2-8-2 Superheated Steam Locomotive



Cylinder, diameter and Stroke	550 x 660 mm (21 3/4" x 26")	Weight on drivers (working order)	57.65 t
Tractive force	11,200 kN (24,650 ^{lb})	Boiler diameter (inside)	1,632 mm (64 1/4")
Tractive horsepower	1,250 ps (1,230 HP)	Steam pressure	14 kg/cm ² (199 3/4")
Drivers, diameter	1,400 mm (55 1/2")	Tender capacity	20 m ³ (5,285 gals), 8 t
Grate area	3.27 m ² (35.2 sq ft)	Total length	19,730 mm (64 ft 9 in)
Evaporative heating surface	221.5 m ² (2,385 sq ft)	Speed { normal	55 km/h (34.6 mile/h)
Total weight of engine (working order)	27.70 t	{ max.	85 km/h (53.4 mile/h)

Type D52

For Freight Service
2-8-2 Superheated Steam Locomotive



Cylinder, diameter and Stroke	550 x 660 mm (21 3/4" x 26")	Weight on drivers (working order)	61.00 t
Tractive force	13,000 kN (29,000 ^{lb})	Boiler diameter (inside)	1,725 mm (67 3/4")
Tractive horsepower	1,400 ps (1,410 HP)	Steam pressure	16 kg/cm ² (227 3/4")
Drivers, diameter	1,400 mm (55 1/2")	Tender capacity	25 m ³ (6,610 gals), 10 t
Grate area	3.8 m ² (40.9 sq ft)	Total length	20,900 mm (68 ft 3 in)
Evaporative heating surface	259.8 m ² (2,792 sq ft)	Speed { normal	55 km/h (34.6 mile/h)
Total weight of engine (working order)	84.60 t	{ max.	85 km/h (53.4 mile/h)

Type C50

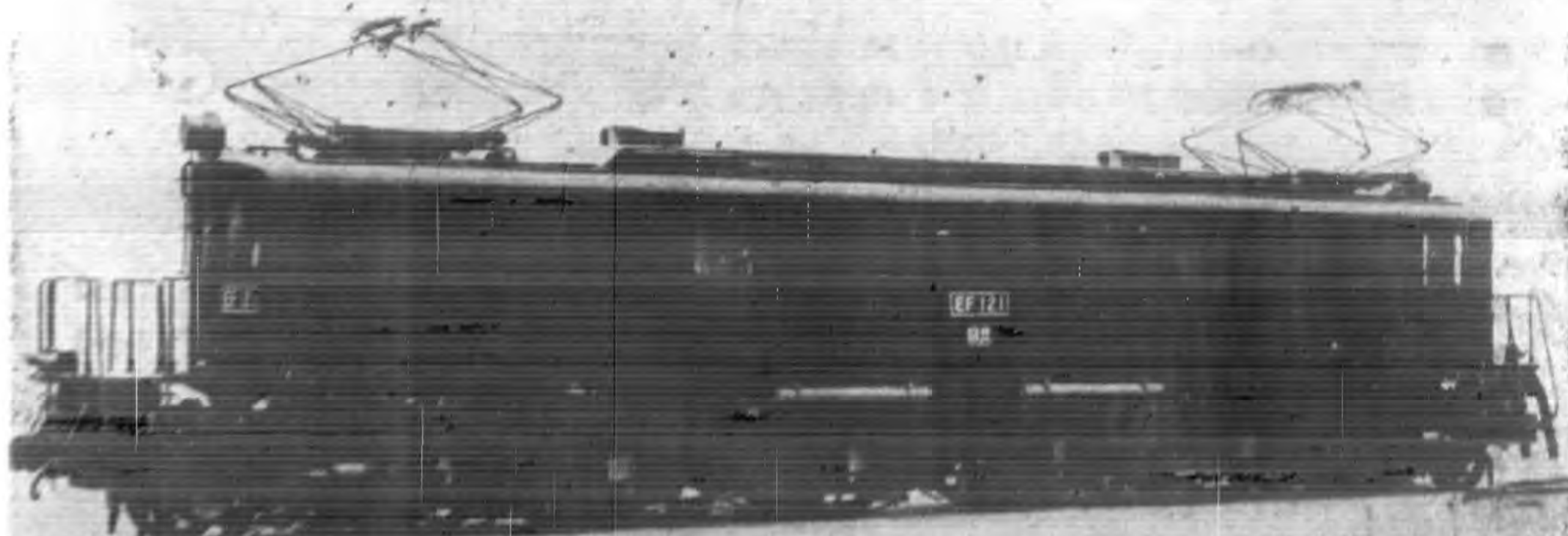
For Passenger Service
4-6-2 Superheated Steam Locomotive



Cylinder, diameter and Stroke	520 x 660mm (20 1/2" x 26")	Weight on drivers (working order)	48.60 t
Tractive force	10,300 kG (22,660 ^{lb})	Boiler diameter (inside)	1,626 mm (64")
Tractive horsepower	1240 PS (1,223 HP)	Steam pressure	16 kG/cm ² (227 #/in ²)
Drivers, diameter	1,750 mm (69")	Tender capacity	25 m ³ (6,610 cu ft), 10 t
Grate area	3.27 m ² (35.2 sq ft)	Total length	21,360 mm (70 ft 1 in)
Evaporative heating surface	241.3 m ² (2,600 sq ft)	Speed	{ normal 70 km/h (44 mile/h) max. 105 km/h (66 mile/h)
Total weight of engine (working order)	60.25 t		

Type EF12

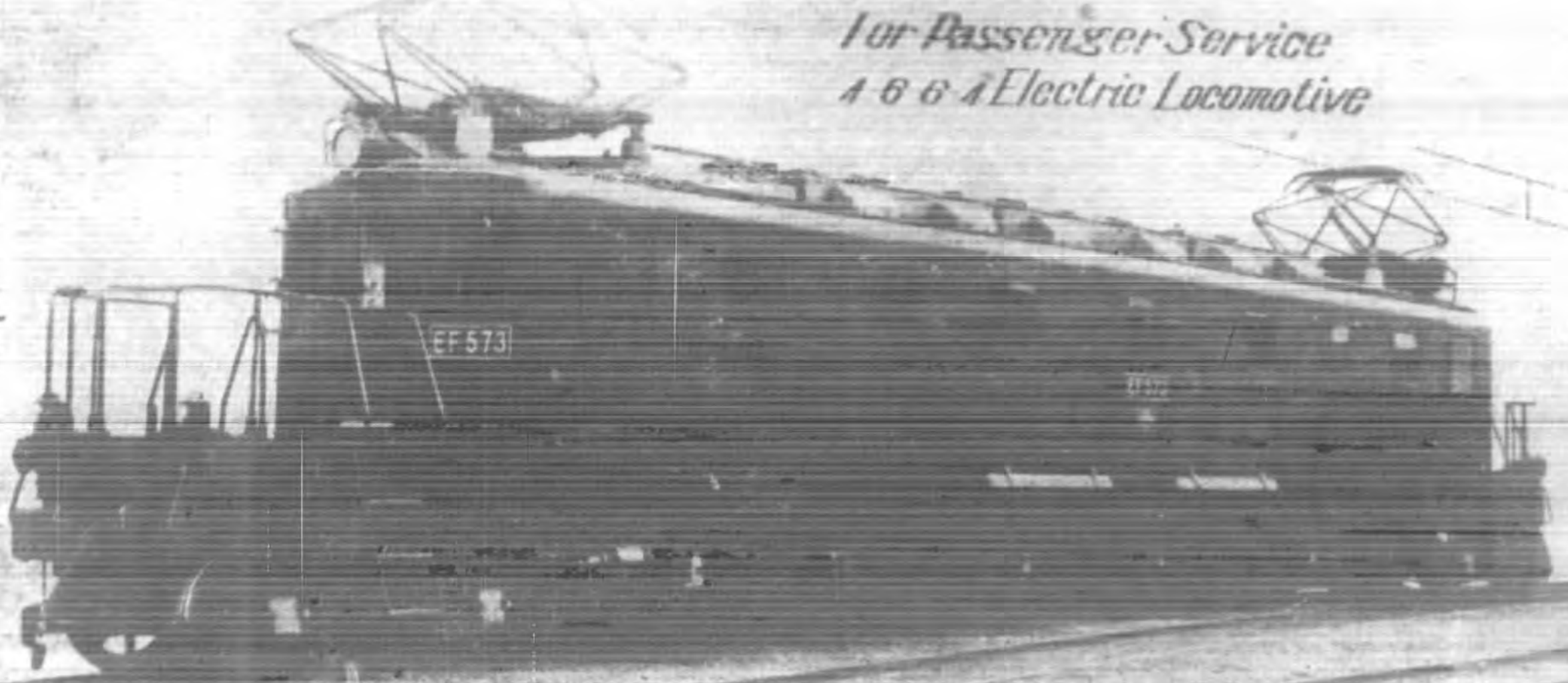
For Freight Service
2-8-0-2 Electric Locomotive



Total Length	17,500 mm (57'4")	Speed of locomotive at one-hour rating	45.0 km/h (27.4 m/h)
Total Weight	99.50 t	Maximum Speed	65 km/h (40.7 m/h)
Weight on driving Axles	55.40 t	Gear Ratio	20:83 = 1:4.15
Driving Wheel Dia.	1,250 mm (49 1/8")	Tractive effort of locomotive at one-hour rating	15,12 t*
Type of Traction Motor	290kw D.C. Series Motor	Method of Motor Suspension	Nose Suspension
No. of Traction Motor	6		
Out-put of Locomotive, one-hour rating	290 x 6 = 1,740 kW		

Type 'EF 5'

For Passenger Service
1-6-6-4 Electric Locomotive



Total Length	19,920 mm (65'4")	Dist. bet. of locomotive, one hour ratings	290 X 0 = 1,740 kW
Total Weight	110,82 t	Speed of Locomotive at one-hour ratings	80.5 km/h (49.5 m.p.h.)
Weight on Driving Axles	83,70 t	Maximum Speed	95 km/h (59.1 m.p.h.)
Driving Wheel Dia.	1,250 mm (40 1/8")	Gear Ratio	27:71 = 1:2.63
Type of Traction Motor	290 kW D.C. Series Motor	Traction effort of Locomotive at one-hour ratings	7,80 t
No. of Traction Motor	6	Method of Motor Suspension	Noise Suspension

第七表

日本標準機車車輛表

蒸汽機車	D-51式	1 D 1 (2-8-2)	重量(機車及煤水車)	88.8噸(空)	125.1噸(應用時)
電氣機車	EF-10式	2 C C 2 (4-6-6-4)	重量	97.7噸	
客車	O-Ha式	座位	88	重量	30-32噸
貨車	To-mu式	載重	15噸	皮重	8噸

第八表

日本各式蒸汽機車表

型	式	C11	C12	C57	C58	C59	D51	D52		
輪	式	2-6-4	2-6-2	4-6-2	2-6-2	4-6-2	2-8-2	2-8-2		
重	機 (空車)	公	52.20	39.54	60.70	53.60	71.78	69.40	74.40	
			噸	68.00	50.05	67.50	58.70	80.25	77.70	58.50
量	車 (應用時)	噸			18.46	18.50	21.40	19.40	16.50	
			噸			47.46	41.50	56.40	47.40	53.50
軸	距	公厘	10,000	8,700	10,000	8,440	10,010	9,450	9,100	
機	定軸距	公厘	4,100	3,800	3,800	3,470	3,800	4,650	4,650	
輪	徑	公厘	1,520	1,400	1,750	1,520	1,750	1,400	1,400	
牽	引	力	公斤	9,670	8,300	12,820	12,570	13,860	16,970	19,400
鍋	爐	馬力	538	384	1,293	1,094	1,700	1,575	1,720	

第九表

日本機車車輛單價表

	戰前(1937)日元	戰時(1941-1943)日元	戰時(1944)日元	戰後(1946)日元
D52	—	148,500(1943)	208,300	584,800
D51	90,900	125,400(1942)	190,700	—
C11	61,700	90,600(1942)	136,800	388,500
C58	—	112,200(1942)	—	—
C57	84,000	118,700(1942)	—	—
Wamu(15T)	5,200(1938)	6,500(1942)	—	37,870
Tomu(15T敝車)	4,400(1938)	5,800(1942)	—	—
Tora(17T敝車)	4,600	6,400(1942)	—	—
Toki(28T敝車)	—	—	12,300	38,710
Tamu(15T水櫃車)	6,500	7,700(1942)	—	—

四 日本鐵道工廠情形

日本之鐵道工廠，均有相當規模與歷史，直屬於各區鐵道局。全國共有 25 所，分佈各區，各有指定任務，設備亦頗完善。(見日本鐵道工廠分佈圖各廠平面圖及第十，十一表)戰時各廠遭受空襲及砲擊，損失以濱松工廠為最烈，所有一切房屋設備，受損者在 80% 以上；戰後已漸復原狀。大宮工廠於 1945 年 4 月 14 日遭炸，客車工場南部及其他建築物上，落有燃燒彈 600 餘枚，立即起火，損失頗重；現亦已恢復。吹田工廠亦受炸損，現已恢復至 94% 以上。所有各廠遭炸損失，如下列第十二表。

第十表 (1)

局名	鐵道工廠所在地		
	工廠名	站名	線名
東京鐵道局	大宮	大宮	東北本線
	(隅田川)	隅田川	常盤線
	大井	大井町	東海道本線
	新小岩	新小岩	總武線
名古屋鐵道局	橋本	橋本	橫濱線
	名古屋	名古屋	本東海道線
	(伊那松島)	伊那松島	飯田線
	浜松	浜松	東海道本線
大阪鐵道局	松任	松任	北陸線
	鷹取	鷹取	山陽本線
	吹田	吹田	東海道本線
	(鳳)	鳳	阪和線
廣島鐵道局	後藤	後藤	境線
	幡生	幡生	山陽本線
	廣島	矢賀	藝備線

局名	工廠名	站名	線名
四國鐵道局	多度津	多度津	豫讃本線
門司鐵道局	小倉	小倉	鹿兒島本線
	若松	若松	筑豐本線
	西鹿兒島	西鹿兒島	鹿兒島本線
新潟鐵道局	長野	長野	信越本線
	土崎	土崎	奧羽本線
	新津	新津	信越本線
仙台鐵道局	郡山	郡山	東北本線
	盛岡	盛岡	東北本線
札幌鐵道局	苗穗	苗穗	函館本線
	(輪四)	輪四	室蘭本線
	五稜郭	五稜郭	函館本線
	旭川	旭川	函館本線
	釧路	釧路	根根本線

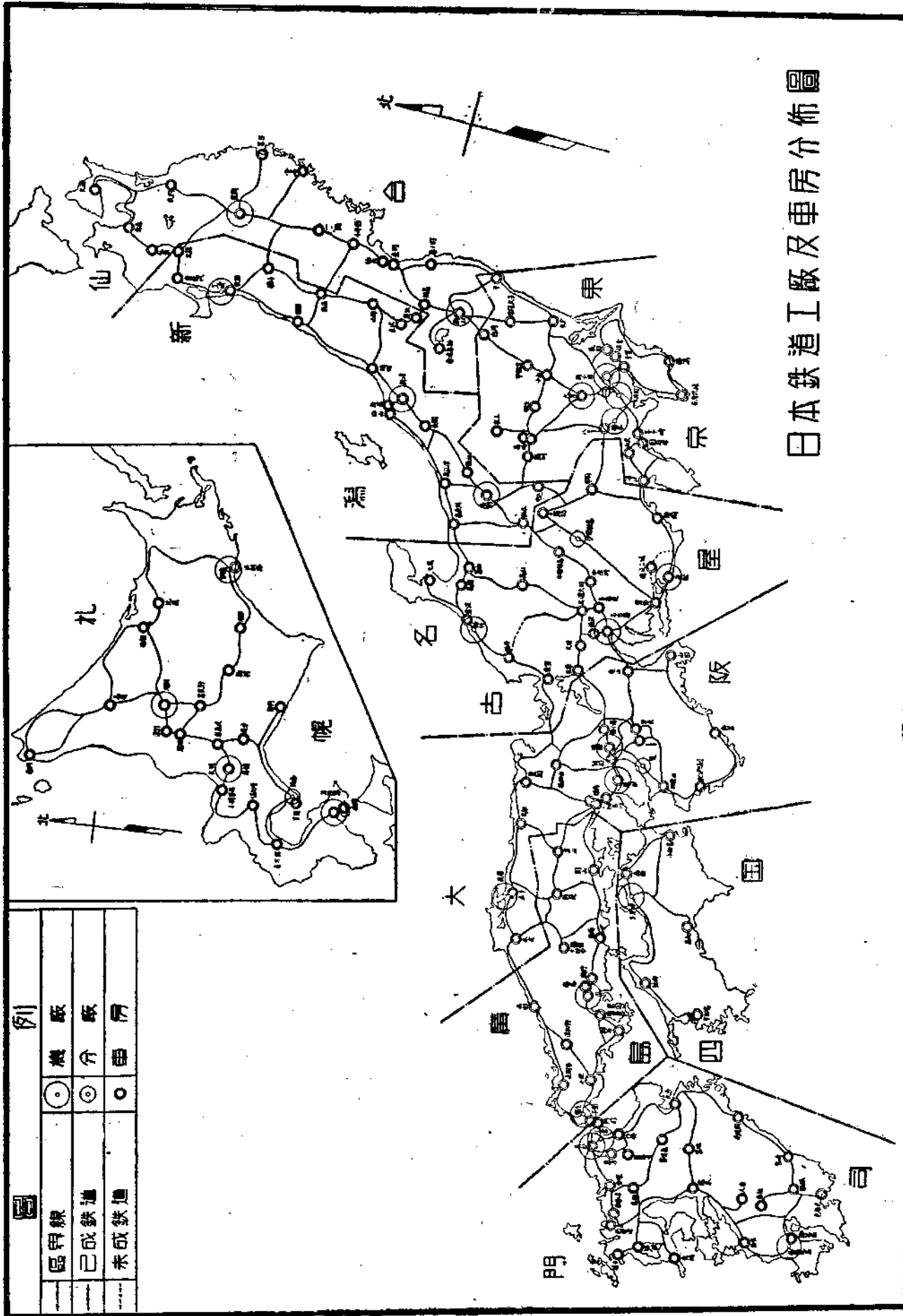
第十表 (2)

局名	車房所在地		
	車房名	站名	線名
東京鐵道局	東京	田町	東海道本線
	品川	品川	東海道本線
	高島	高島	東海道本線
	新鶴見	新鶴見	品鶴線
大阪鐵道局	國府津	國府津	東海道本線
	沼津	沼津	東海道本線
	八王子	八王子	中央本線
	茅ヶ崎	茅ヶ崎	東海道本線
廣島鐵道局	田端	田端	東北本線
	尾久	尾久	東北本線
	大宮	大宮	東北本線
	小山	小山	東北本線
宇都宮	宇都宮	東北本線	

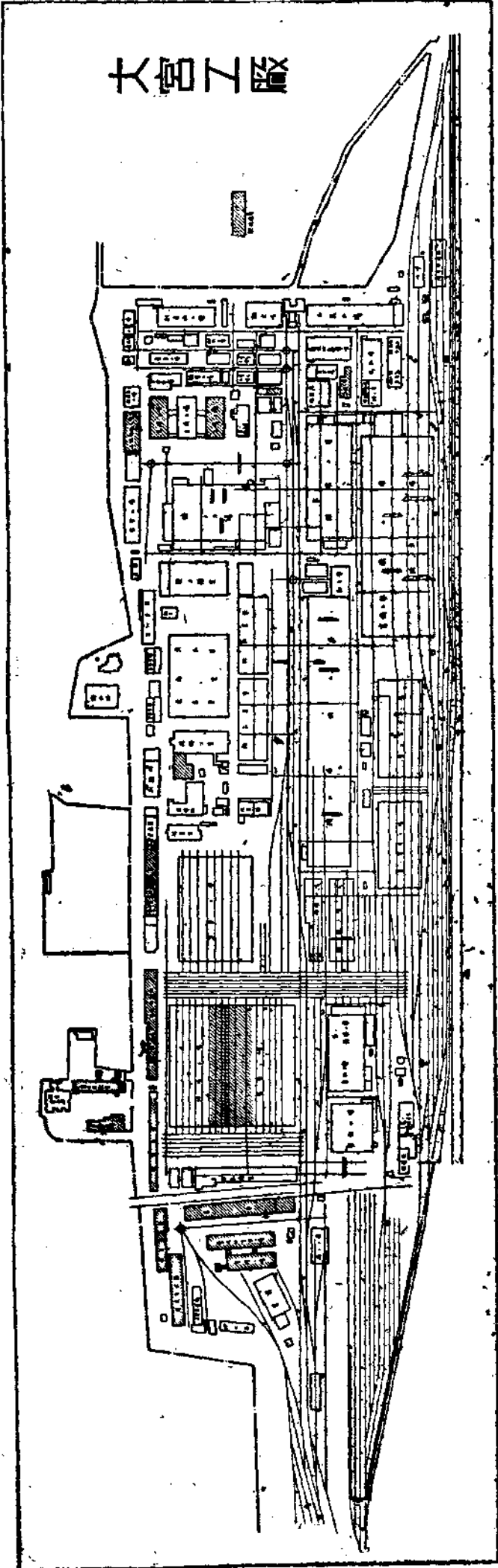
局名	車房名	站名	線名	局名	車房名	站名	線名		
東京鐵道局	白河	白河	東北本線	大阪鐵道局	姫路第二	姫路第二	山陽本線		
	水戸	水戸	常盤線		福知山	福知山	山陰本線		
	平	平	常盤線		豐岡	豐岡	山陰本線		
	常陸太子	常陸太子	水郡線		鳥取	鳥取	山陰本線		
	高崎第一	高崎	高崎線		米子	米子	山陰本線		
	高崎第二	高崎	高崎線		木次	木次	木次線		
	桐生	桐生	兩毛線		龍華	龍華	關西本線		
	横川	横川	信越本線		王寺	王寺	關西本線		
	水上	水上	上越線		奈良	奈良	關西本線		
	新小岩	新小岩	總武線		新宮	新宮	紀勢西線		
	千葉	千葉	總武線		紀伊田辺	紀伊田辺	紀勢西線		
	伏倉	伏倉	總武線		和歌山	和歌山	和歌山線		
	勝浦	勝浦	房總東線		龜山	龜山	關西本線		
	成田	成田	成田線		山田	山田	參宮線		
	館山	館山	房總西線		岡山	岡山	山陽本線		
	名古屋鐵道局	靜岡	靜岡		東海道本線	廣島鐵道局	系崎	系崎	山陽本線
		浜松	浜松		東海道本線		新見	新見	伯備線
		遠江二俣	遠江二俣		二俣線		津山	津山	姫新線
		豐橋	豐橋		東海道本線		廣島第一	廣島	山陽本線
		名古屋	名古屋		東海道本線		廣島第二	廣島	山陽本線
稻沢		稻沢	東海道本線	瀬野	瀬野		山陽本線		
大垣		大垣	東海道本線	岩國	岩國		山陽本線		
米原		米原	東海道本線	備後十日市	備後十日市		藝備線		
美濃太田		美濃太田	高山線	柳井	柳井		柳井線		
中津川		中津川	中央本線	小郡	小郡		山陽本線		
多治見		多治見	中央本線	下關	下關		山陽本線		
敦賀		敦賀	北陸本線	津和野	津和野		山口線		
福井		福井	北陸本線	浜田	浜田		山陰線		
金澤		金澤	北陸本線	正明市	正明市		山陰線		
高岡		高岡	北陸本線	四國鐵道局	高松		高松	豫讃本線	
富山		富山	北陸本線		松山		松山	豫讃本線	
七尾		七尾	七尾線		宇和島		宇和島	宇和島線	
甲府		甲府	中文本線		小松島		小松島	小松島線	
上諏訪		上諏訪	中文本線		高知		高知	土讚線	
木曾福島		木曾福島	中文本線		門司鐵道局		門司	門司	鹿兒島本線
伊那松島	伊那松島	飯田線	門司港			門司港	鹿兒島本線		
高山	高山	高山線	小倉			小倉	鹿兒島本線		
大阪鐵道局	梅小路	梅小路	東海道本線			行橋	行橋	日豐本線	
	吹田	吹田	東海道本線			後蘇寺	後蘇寺	田川線	
	宮原	宮原	東海道本線			若松	若松	筑豊線	
	梅田	梅田	東海道本線			道方	道方	室本線	
	豐取	豐取	山陽本線			四戸崎	四戸崎	香推線	
	加古川	加古川	山陽本線			吉塚	吉塚	鹿兒島本線	
	姫路第一	姫路第一	山陽本線			島嶼	島嶼	鹿兒島本線	

局名	車房名	站名	線名	局名	車房名	站名	線名		
門司鐵道局	東唐津	東唐津	唐津線	仙台鐵道局	郡山	郡山	東北本線		
	四唐津	四唐津	唐津線		福島	福島	東北本線		
	熊本	熊本	鹿兒島本線		會津若松	會津若松	磐越西線		
	人吉	人吉	肥薩線		長町	長町	東北本線		
	宮地	宮地	豐肥線		仙台	仙台	東北本線		
	出水	出水	鹿兒島本線		小牛田	小牛田	東北本線		
	吉松	吉松	肥薩線		一關	一關	東北本線		
	鹿兒島	鹿兒島	鹿兒島本線		原町	原町	常盤本線		
	早岐	早岐	佐世保線		盛岡	盛岡	東北本線		
	長崎	長崎	長崎本線		宮古	宮古	山田線		
	佐々	佐々	松浦線		釜石	釜石	山田線		
	豐後森	豐後森	久大本線		尻内	尻内	東北本線		
	大分	大分	日豐本線		青森	青森	東北本線		
	南延岡	南延岡	日豐本線		大湊	大湊	大湊線		
	宮崎	宮崎	日豐本線		弘前	弘前	奥羽本線		
	志布志	志布志	志布志線		札幌鐵道局	函館	函館	函館本線	
	新潟鐵道局	庭坂	庭坂			奥羽本線	長万部	長万部	函館本線
		米澤	米澤			奥羽本線	五稜郭	五稜郭	函館本線
		山形	山形			奥羽本線	俱知安	俱知安	函館本線
		新莊	新莊			奥羽本線	小樽築港	小樽築港	函館本線
酒田		酒田	羽越本線	苗穂		苗穂	函館本線		
横手		横手	奥羽本線	岩見沢		岩見沢	函館本線		
秋田		秋田	奥羽本線	瀧川		瀧川	函館本線		
東能代		東能代	奥羽本線	深川		深川	函館本線		
大館		大館	奥羽本線	旭川		旭川	函館本線		
系魚川		系魚川	羽陸本線	富良野		富良野	根室線		
中込		中込	小海線	新得		新得	根室線		
松本		松本	篠井線	池田		池田	根室線		
長野		長野	信越本線	劍路		劍路	根室線		
直江津		直江津	信越本線	名寄	名寄	宗谷本線			
飯山	飯山	飯山線	稚内	稚内	宗谷本線				
坂町	坂町	羽越本線	追分	追分	室蘭線				
長岡	長岡	信越本線	室蘭	室蘭	室蘭線				
新津	新津	信越本線	靜内	靜内	日高線				
白山	白山	越後線	北見	北見	石北線				
新潟	新潟	信越本線	釧路	釧路	石北線				

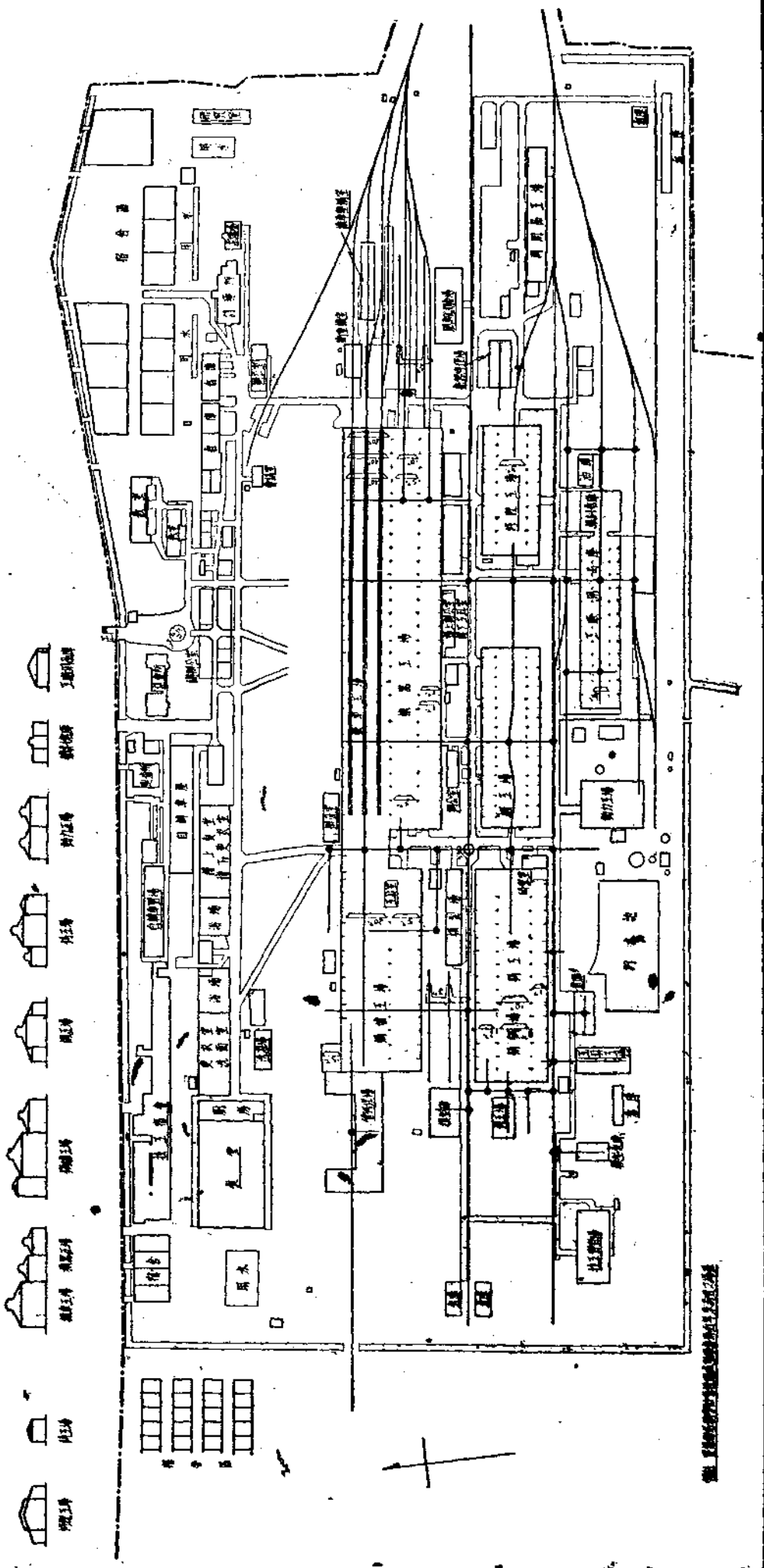
日本鐵道工廠及車房分佈圖



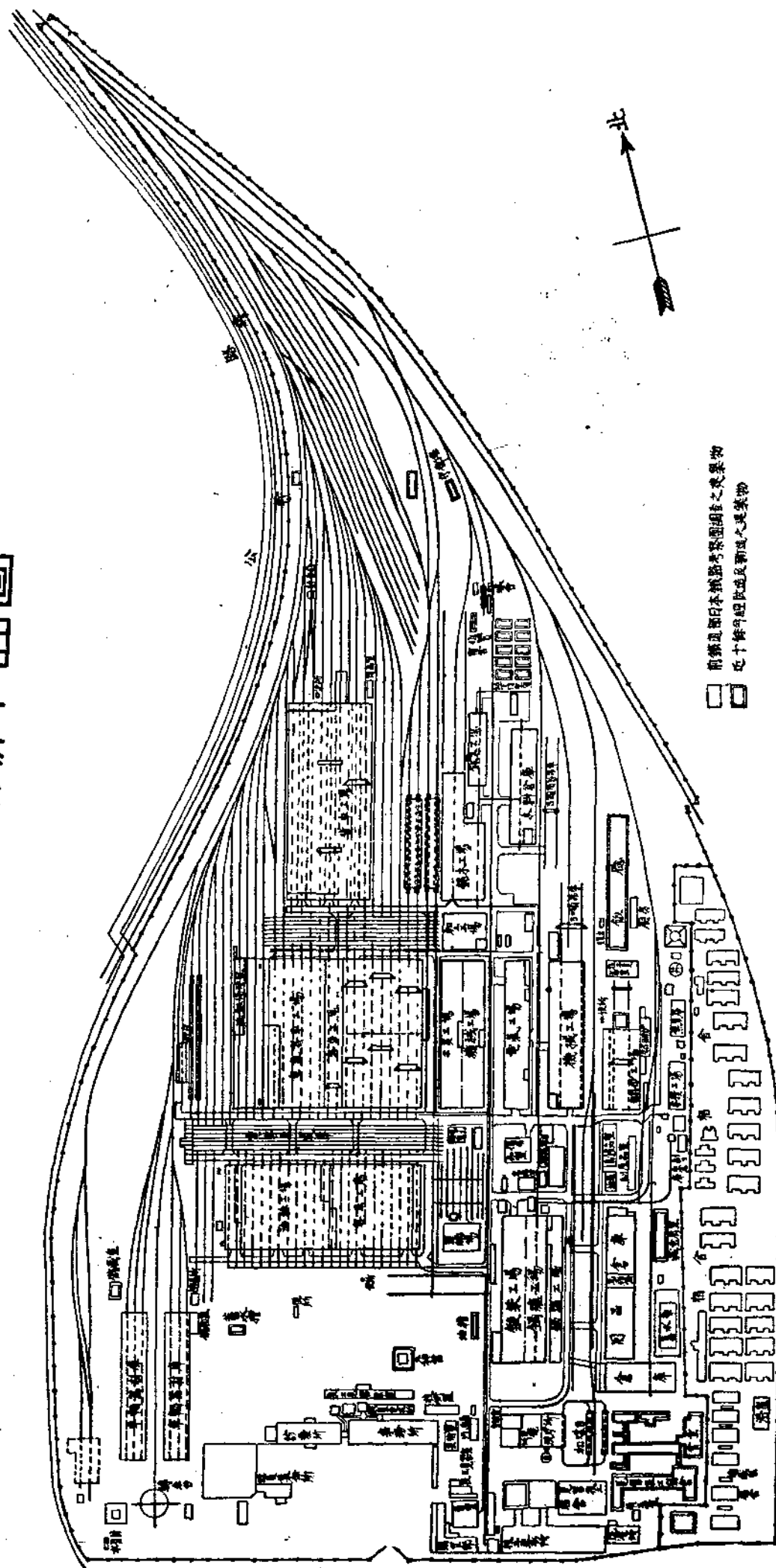
大宮工廠



日本瀧橋工場平面圖



大井工場平面圖

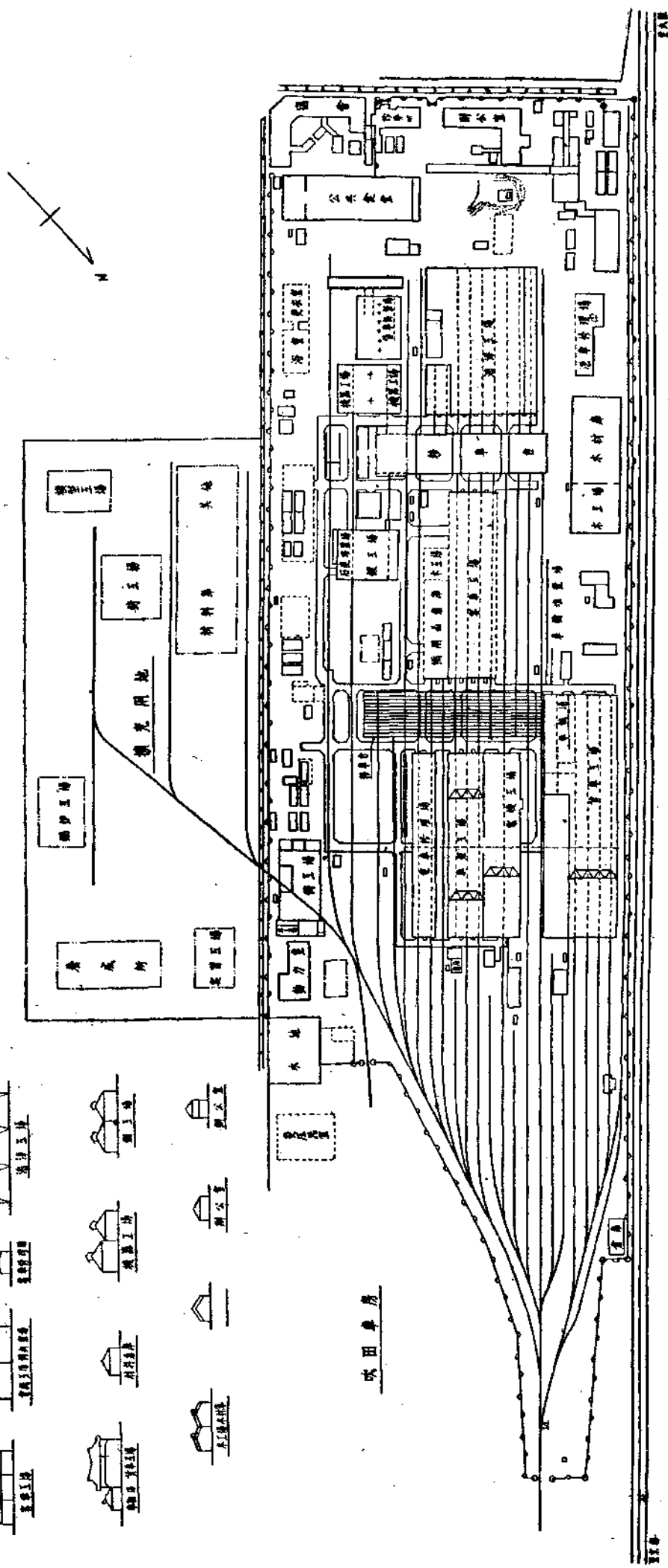


前棟及新日本鐵道考察團調査之建築物
 也十餘年經此處及新造之建築物

吹田工廠平面圖

1946

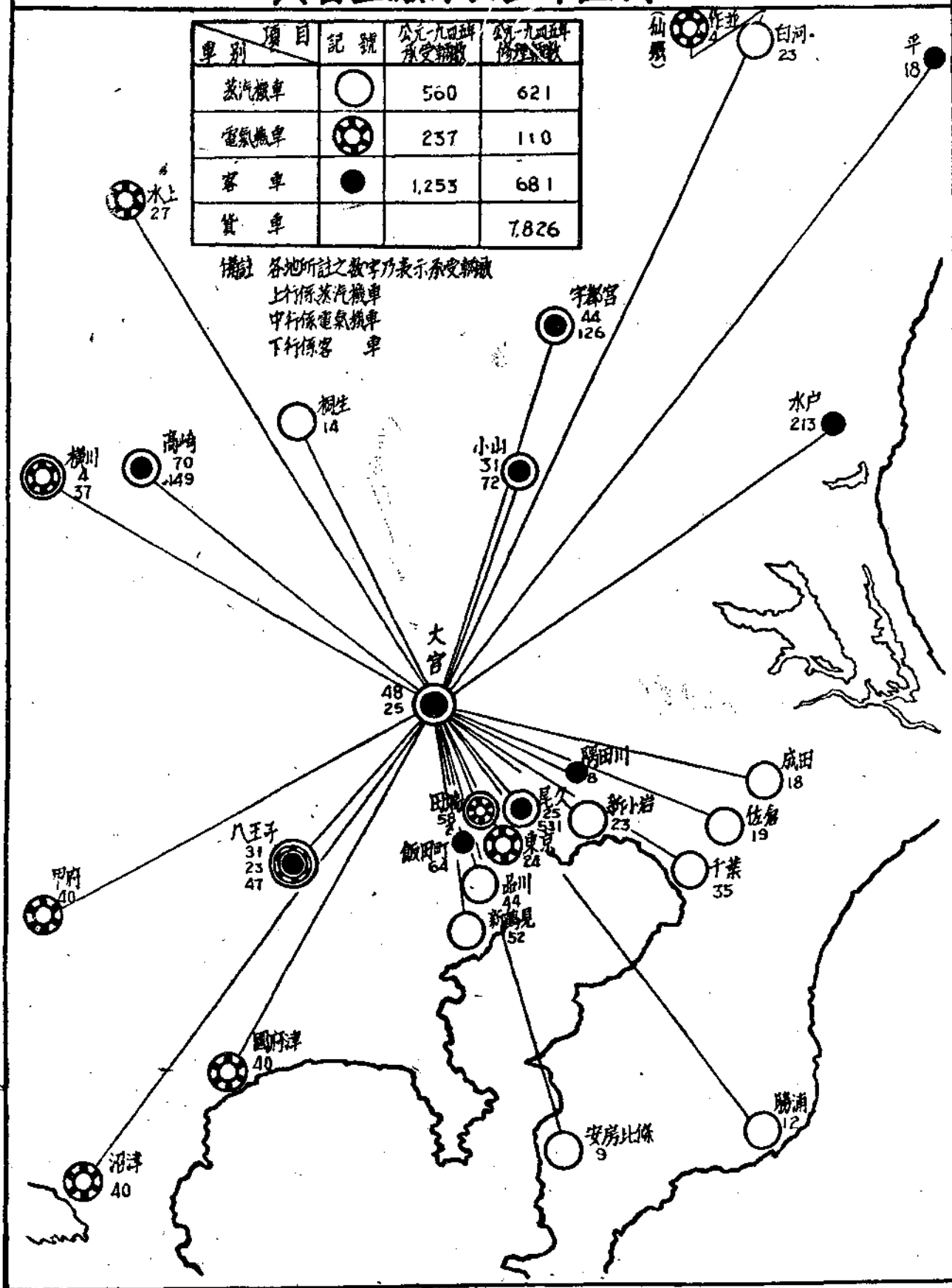
- 第一工場
- 第二工場
- 第三工場
- 第四工場
- 第五工場
- 第六工場
- 第七工場
- 第八工場
- 第九工場
- 第十工場
- 第十一工場
- 第十二工場
- 第十三工場
- 第十四工場
- 第十五工場
- 第十六工場
- 第十七工場
- 第十八工場
- 第十九工場
- 第二十工場
- 第二十一工場
- 第二十二工場
- 第二十三工場
- 第二十四工場
- 第二十五工場
- 第二十六工場
- 第二十七工場
- 第二十八工場
- 第二十九工場
- 第三十工場
- 第三十一工場
- 第三十二工場
- 第三十三工場
- 第三十四工場
- 第三十五工場
- 第三十六工場
- 第三十七工場
- 第三十八工場
- 第三十九工場
- 第四十工場
- 第四十一工場
- 第四十二工場
- 第四十三工場
- 第四十四工場
- 第四十五工場
- 第四十六工場
- 第四十七工場
- 第四十八工場
- 第四十九工場
- 第五十工場
- 第五十一工場
- 第五十二工場
- 第五十三工場
- 第五十四工場
- 第五十五工場
- 第五十六工場
- 第五十七工場
- 第五十八工場
- 第五十九工場
- 第六十工場
- 第六十一工場
- 第六十二工場
- 第六十三工場
- 第六十四工場
- 第六十五工場
- 第六十六工場
- 第六十七工場
- 第六十八工場
- 第六十九工場
- 第七十工場
- 第七十一工場
- 第七十二工場
- 第七十三工場
- 第七十四工場
- 第七十五工場
- 第七十六工場
- 第七十七工場
- 第七十八工場
- 第七十九工場
- 第八十工場
- 第八十一工場
- 第八十二工場
- 第八十三工場
- 第八十四工場
- 第八十五工場
- 第八十六工場
- 第八十七工場
- 第八十八工場
- 第八十九工場
- 第九十工場
- 第九十一工場
- 第九十二工場
- 第九十三工場
- 第九十四工場
- 第九十五工場
- 第九十六工場
- 第九十七工場
- 第九十八工場
- 第九十九工場
- 第一百工場



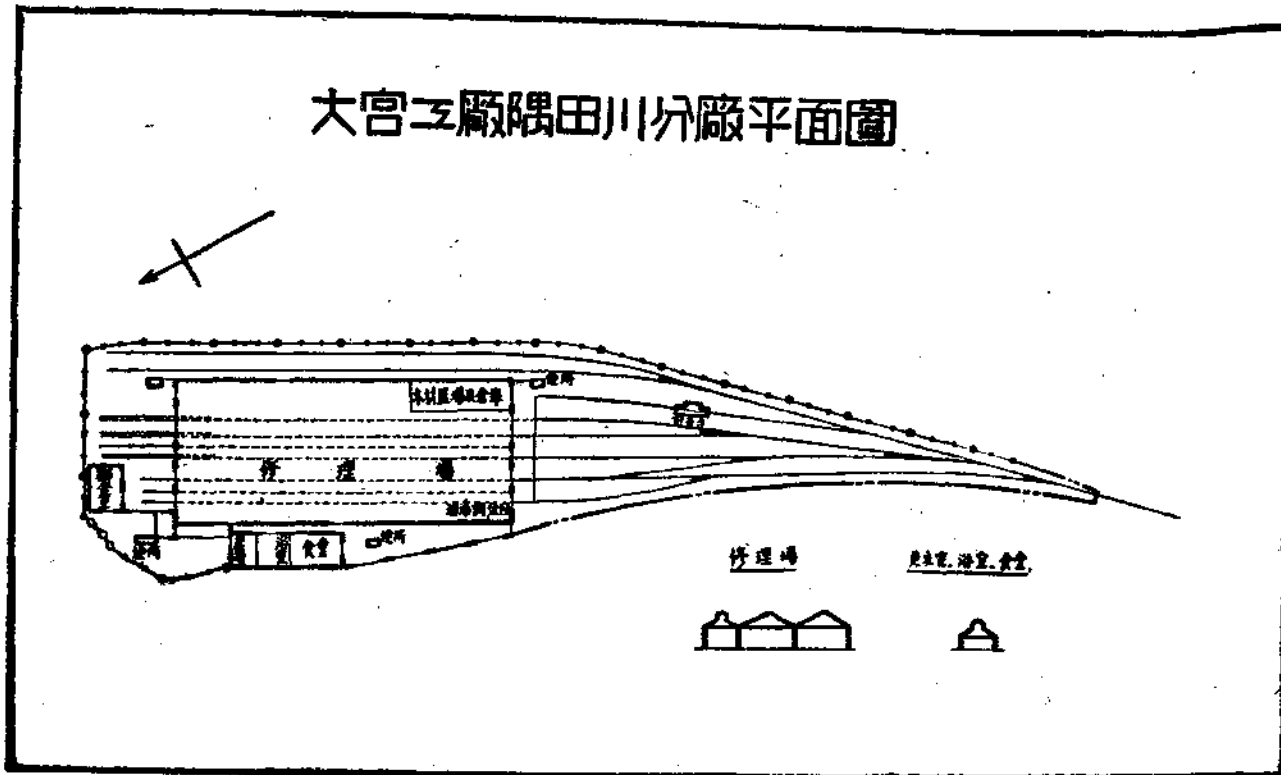
大宮工廠承受互作區域

車別	項目	記號	公元一九四四年 承受輛數	公元一九四五年 修理輛數
蒸汽機車		○	560	621
電氣機車		⊗	237	110
客車		●	1,253	681
貨車				7,826

備註 各地所註之數字乃表示承受輛數
 上行係蒸汽機車
 中行係電氣機車
 下行係客車



大宮工廠隅田川分廠平面圖



第十二表

日本國營鐵道工廠戰時損失調查表

工廠名稱	損失狀況
大宮	5%
大井	5%
新小岩	—
橋本	—
濱松	80%
名古屋	5%
松任	—
豐取	40%
吹田	20%
復藤	—
廣島	10%
幡生	—
多度津	—
小倉	10%
若松	—
西鹿兒島	25%
長野	10%

工廠名稱	損失狀況
士崎	—
新津	—
郡山	5%
盛岡	10%
苗穗	—
五稜郭	5%
旭川	—
釧路	50%

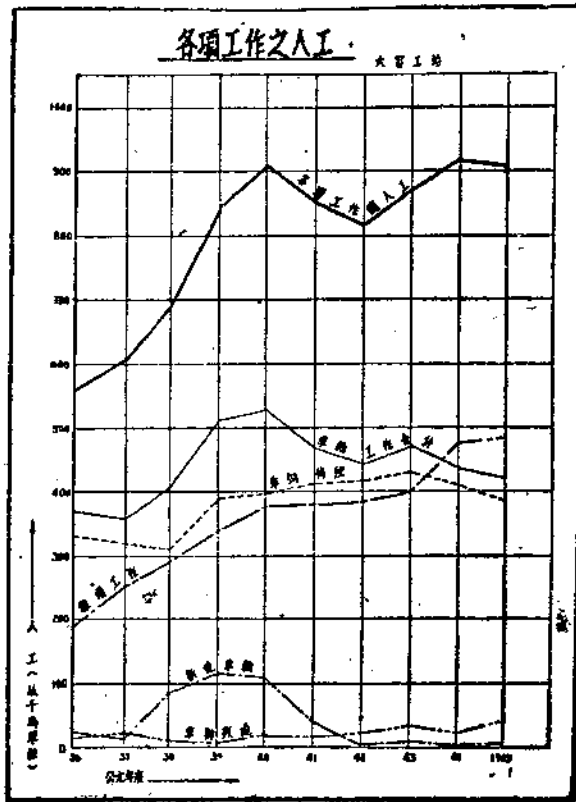
戰後日本各鐵道工廠，仍以大宮工廠為最大；1946年共有員工4,500餘人，機器設備亦較他廠為多，計有1,100餘部。該廠特點為研究增進工作能率，利用廢料製成再用品，發展安全運動，減少傷害，並集中風軋工作等，均足為我國效法。日本鐵道工廠修車效率，向稱最高。民國20年我國鐵道部赴日考察團參觀時，機車大修僅需4日；戰後因種種困難，日期稍形延長，然亦不逾6-7日，較諸歐美尚有過之。茲將大宮工廠修車工程程序及各種紀錄，列表如下，即可概見該廠之工作成績。

工作人工之比較 大宮工場

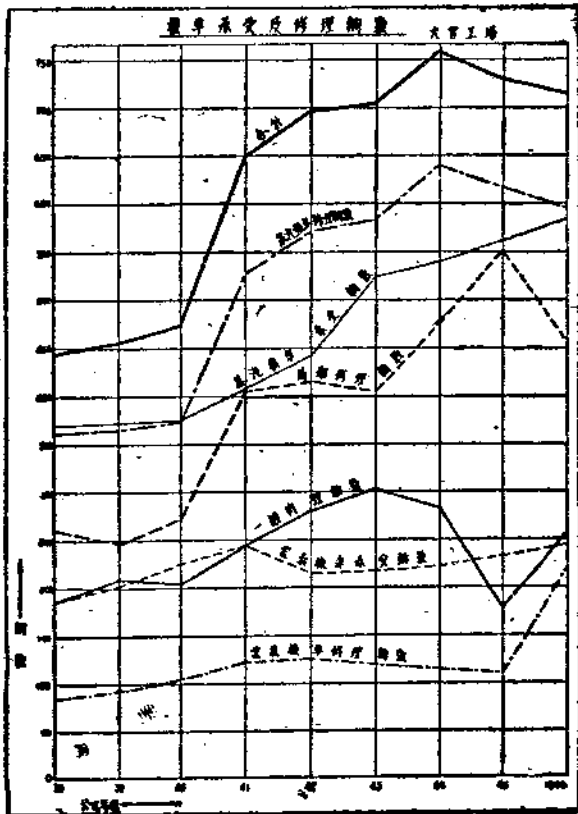
工作種類	年度		公元	公元	公元	公元	百分數 %	
	1942	1943						
車輛修理	蒸氣機車	162,895	182,228	187,502	171,726	18.94		
	電氣機車	68,546	62,922	64,154	54,495	6.01		
	客車	97,812	99,750	77,677	80,753	8.90		
	汽車	6,266	9,032	5,135	186	0.02		
	貨車	78,958	94,990	75,546	74,032	8.16		
	機器	1,626	1,245	1,322	1,324	.15		
	計	416,108	430,173	411,936	382,516	42.18		
車輛改良		27,913	34,916	27,701	34,065	3.76		
車輛製造		44	785	35	62			
機械修理	機械修理	20,377	23,082	22,127	30,296	3.34		
	汽車修理	1,817	16,379	33,572	28,592	3.15		
	各部修理	15,597	9,864	11,084	6,751	.74		
	貯藏	工具機	24,742	53,629	24,524	4,148	.46	
		其他	53,355	42,044	37,278	26,268	2.90	
	設備	搬運機械	7,673	8,982	14,618	2,853	.32	
		場內設備	12,710	4,093	5,124	11,231	1.24	
	備	疎散				150,134	14.35	
	委託	機車	16,757	25,147	16,967	12,044	1.33	
		特改			11,326	1,253	.14	
	調解	汽車			9,573	6,272	.69	
其他		8,133	6,377	55,073	21,231	2.34		
各部委託		18,668	13,691	15,852	19,002	2.10		
翻砂工作		74,086	88,353	99,258	76,479	8.43		
鋸木工作		9,300	9,260	87,032	9,771	1.08		
間接工作		103,088	98,162	109,266	102,194	11.27		
	計	366,303	399,063	474,374	488,519	53.88		
副產品		5,682	7,125					
手工		874	466	428	1,653	.18		
總計		816,924	812,528	914,477	906,805	100.		

註：右行所列係1945年(昭和20年)之百分數

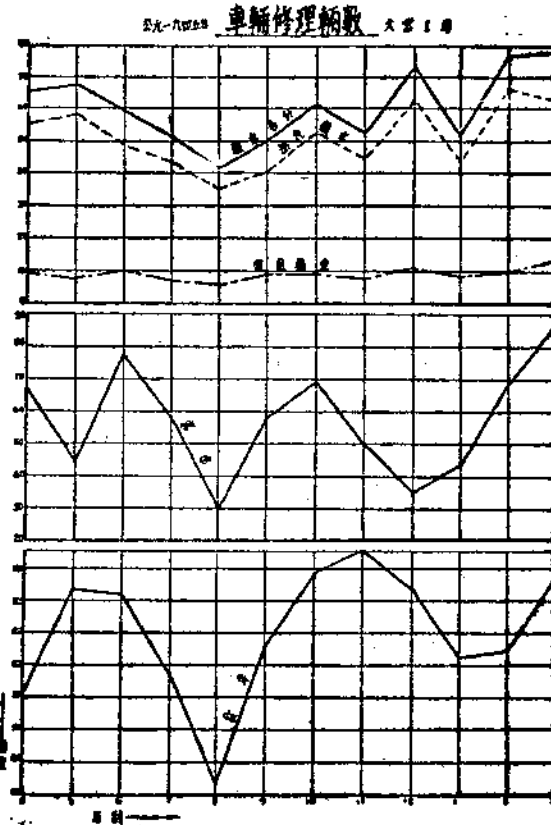
第十四表



第十五表



第十六表



日本運輸省設有鐵道技術研究所，以研究及改進鐵道技術為主旨。其任務為：(一)關於鐵道業務之調查及研究事項；(二)關於模範設計及特殊設計事項；(三)關於訂定規範事項；(四)關於委託製作之監督事項；(五)關於鐵道用料及製品之試驗調查及研究事項；(六)關於鐵道博物館之陳列事項；(七)關於鐵道業務研究資料之編輯及發行事項。該所組織如第二十表。

(上70接第頁) 限其他因素之值，似亦未宜。該表第3, 6, 7, 8, 12, 14各項比值範圍均相差甚大，可見爐面面積與其他因素間之關係，亦屬不甚顯著。

又從該表整個比例觀之，比值相差最大者多在6動輪機車及活節機車。前者型式較小，受淨空與重量之限制較少；後者則屬多種機車之配合，各部份之變動較多，故二者之鍋爐比例範圍較大。8動輪機車與10動輪機車則較具穩定型式，各部份之比值範圍亦較接近。

綜上所述，機車鍋爐之比例實為一相當複雜之問題。新比例方法之成立，將賴於寬泛而有系統之實驗工作，旨在使鍋爐各部份獲得最適當之配合，以發揮最高之效能。

第十七表

類別		第一日	第二日	第三日	第四日	第五日	第六日	第七日	第八日
		9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15
鍋爐	本体	E 卸下	B 折			E	F		
	煙管及通氣管		B 折煙管		B 裝煙管				
	附件		E 折卸檢查	M	E	E 裝置			
車架及走動裝置	轉向架及軸箱		E 折卸檢查			M	E 裝上	E	
	車架		E	F					
	車輪	E 卸下			M				
	汽缸及開		折卸檢查			M	E 裝置		
	桿類					M	E		
	彈簧			S		M	F		
	手開			S		M	F		
司機機裝置	司機機		B				E		
	附件						E		
	帶類						E		
煤水車	轉向架			E 裝架	EM 裝內架		E 組立		
	水箱				B				
試車	內車							應火 引出	廠內試車
	本廠試車								本廠試車

編註 E 組立工場 B 拆爐工場 M 機架工場 S 試工場

(上接第10頁)軸承及過熱汽白合金墊料用永久硬鑄鑄製外,餘均用砂模,並多以製模機工作。熔鑄用握動式電爐9具,容量約8噸。客貨車軸承用永久製模機大量鑄製,每小時80塊,隨即磨整內鐵,澆白合金襯,及銑光備用。白合金墊料亦澆成鐵光,原料之挑選與鑄件成份之管制與鑄鐵相似,去砂修整檢驗亦同。設備有電爐、製模機、傳動整砂器、軸承磨機、內鐵機、銑機、除砂機等。

(4)銅件修製場: 各銅件翻鑄後加工機製,再發交全路應用。小件出品數量龐大,有新式精確工具機約50具。

(5)鐵件修製場: 與銅件場工作相仿,有工具機約80具,多屬自動式轉塔鐵機,此場亦名自動場。

(6)彈簧場: 修製全路機車車輛盤簧,熱處理方法甚善,設備有灣簧、壓簧、鍛箱、裝箱、剪簧、試簧等機。

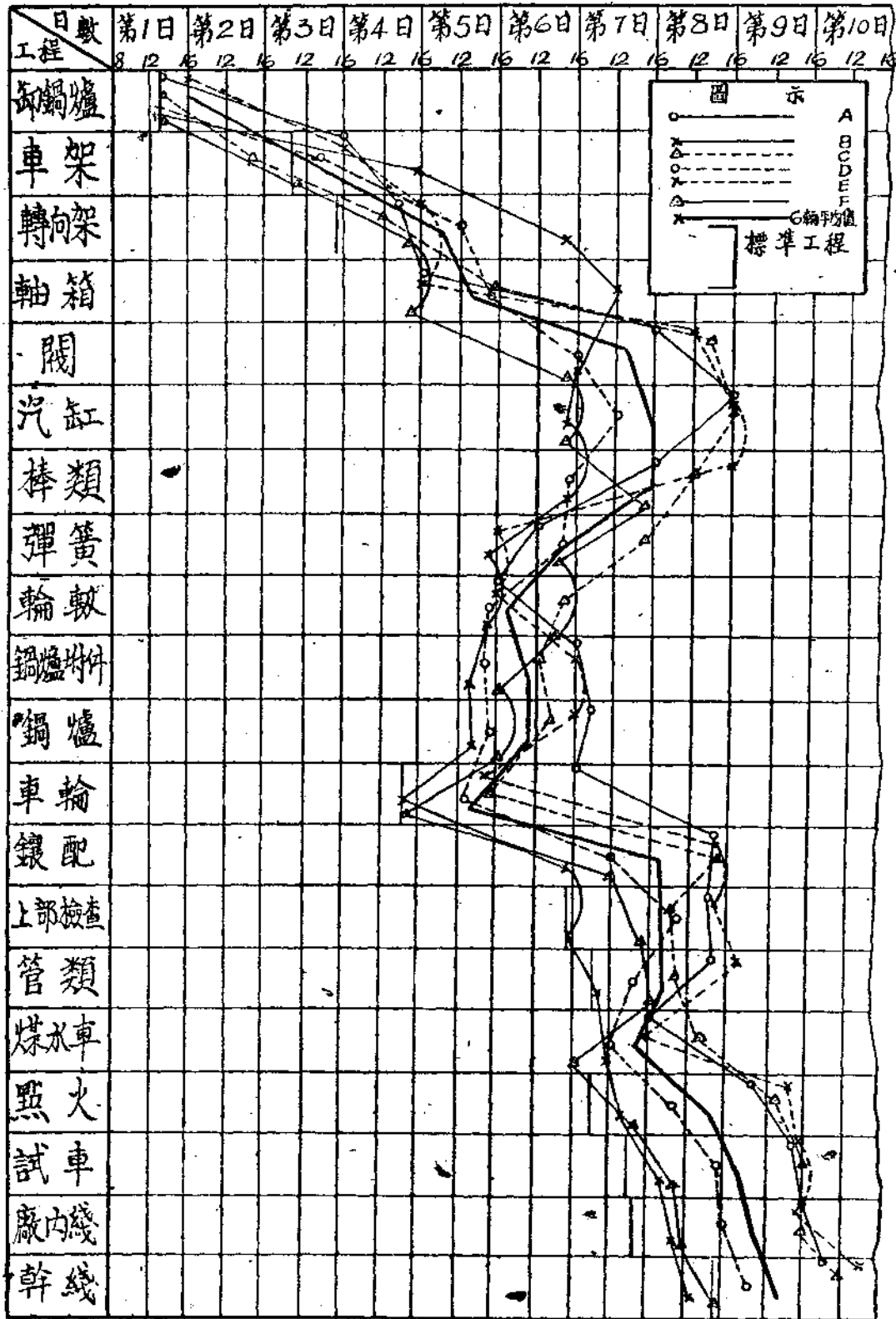
(7)潤油場: 配調各種路用機油、汽缸油、軸油及配製軟硬油脂,兼壓製軸箱硬脂墊。

(8)動力場: 自備發電機,能量約6,000千伏

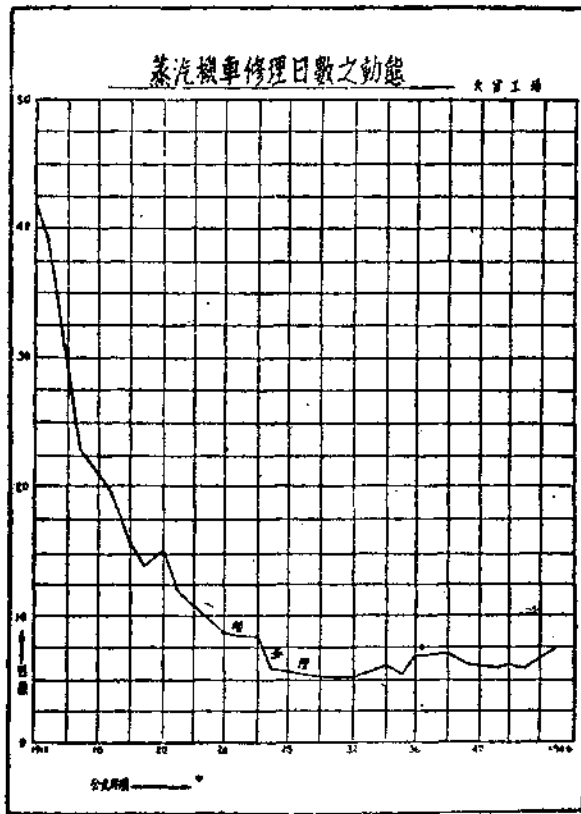
安,供給各廠用電,倘有不足,以市電補充。

綜上3分廠30餘工場,範圍廣大,設備衆多,產品數量甚鉅。該路一切機務修製工作儘量自辦,以求經濟便利。茲摘述該廠特點如次:(1)機車車輛修理與製造兼顧,並不嚴分界限。工作互相調劑,在有相當數量新車製造時,該路認爲自製較訂購爲經濟滿意。(2)應用件工制,增加工作效率。簡化管理問題,尤以應用於修理工作,卓著成效,殊爲難能。(3)一切工作充分利用機械,以少數人工獲大量生產。(4)成品檢查認真,量規廣爲應用;配件修製標準化,使工作準確合用及迅速。(5)機械設備大都使用多年,不肯輕易更換,以維持得力狀況尙佳。(6)修理技術及工作方法不斷研究改進,隨時添置確有價值之新式機具,以期出品迅速精良。去年新造之4-4-4-4式機車爲現代蒸汽機車之最進步者。(7)配件廠機具設備精良,工作效率特高,同時成本低廉,規模雖不甚大,工人並不甚多,而出品可供應全路機車5,000輛與車輛10餘萬輛之需,殊匪易易。(8)材料供應充分不斷以及材料配件在廠內轉運迅速,對於工作有莫大之幫助。

蒸氣機車一般修理工程紀錄表 大宮工場



第十九表



五 日本民營鐵道車輛製造工廠

日本鐵道大部雖為國營，而鐵道車輛製造事項初由各鐵路大廠辦理，逐漸擴展，交與民營。近10年來此項業務，幾為13家公司所獨占。戰前各廠自由發展，業務突飛猛進，產品除供給日本國內各鐵道外，大部推銷國外。(見第廿一及廿二表)自1941起，由政府統籌成立鐵道車輛統制會，包括11家機車車輛製造企業公司，(內有高麗車輛製造公司一家)43家機車車輛配件製造公司(內有高麗公司三家)，57家汽車(指蒸汽機車)製造公司(內有高麗公司六家)，及24家號誌製造公司(內有高麗公司三家)，共計135家，均由該會管轄統制。停戰後改組為鐵道車輛工業協會，盡量由政府維持。每年除接受民營鐵道少數業務外，概由協會承受，並由鐵道總局給予固定業務，辦理製造與修理工作。其1996年度及1947年上半年度各廠生產支配情形，如第十三表。鐵道總局並為監督扶助民營製造工廠起見，於各分區設有監督官，各派駐廠監督員數人，執行檢驗及聯絡事宜。戰後一年以來，復興工作，進展頗速，參考第廿四表，即可見日本停戰後新造車輛之情形。

第二十表

庶務課—人事、文書、保健、會計、用品及事務事項	
第一部	蒸汽機車研究室 蒸汽機車配件研究室 電氣機車研究室 客貨車研究室 制動裝置及制動輪研究室 試驗課(鐵道各種車輛及附件試驗)
	軌道研究室 鋼橋研究室 混凝土研究室 土質研究室 防災研究室 設計第一課(轉轍器及岔道標準設計) 設計第二課(鋼橋及混凝土橋類之設計)
	第一研究室(電氣信號保安裝置之研究) 第二研究室(信號電氣回路之研究) 第三研究室(機械信號之研究) 第四研究室(增進輸送能率設施之研究) 設計課(信號保安裝置之設計與規範及運輸信號規程有關事項)
	水泥耐火材料研究室 鍋爐用水研究室 金屬及無機材料研究室 潤滑油及液體燃料研究室 固體燃料研究室 油漆燃料研究室 膠木研究室 木材研究室 木材保存研究室 試驗課(鐵道用料化學試驗)
	鐵道機械研究室 工作機械研究室 內燃機械研究室 焊接研究室 材料力學研究室 鋼鐵材料研究室 非金屬材料研究室 材料物理研究室 試驗課(構造材料之強度試驗等)
第六部	電力研究室 電氣測定研究室 電氣通信及音響研究室 電氣材料及電池研究室 試驗課(鐵道電氣材料及用品之試驗及改良計劃等)

鐵道技術研究所

第二十一表

日本機車車輛產量表

年份	蒸汽機車(D51)	電氣機車(EF10)	客車(OHO)	貨車(TOMU)
1929	115.65	14.00	9,938.60	4,236.70
1930	65.65	5.90	526.40	4,804.40
1931	23.60	23.40	348.75	2,127.40
1932	66.60	10.60	359.45	2,381.00
1933	125.79	5.30	516.25	1,455.40
1934	242.04	38.60	741.35	3,613.60
1935	351.05	6.70	699.10	6,735.50
1936	330.05	14.70	842.86	6,320.70
1937	403.52	16.20	681.45	5,880.28
1938	529.91	19.30	1058.35	10,311.60
1939	650.45	12.20	1062.50	9,011.60
1940	718.57	37.35	1449.25	1,158.10
1941	593.96	39.05	1368.45	6,432.40
1942	402.10	35.80	471.05	8,183.40
1943	540.23	30.75	148.30	9,486.36
1944	592.35	26.05	66.50	9,791.76
1945	102.25	10.00	101.30	1,382.40

附註：上列數字均以標準式為基數，藉作歷年產量之比較，故本表數字並非實在輛數

1930—1940日本蒸汽機車及電氣機車產量表

年份	總產量	輸出量	年終國營鐵道機車數	年終商營鐵道機車數	合計
1930—1935(每年平均)	216	10%(估)			
1936	480	35%(估)	4,235	866	5,101
1937	495	50%	4,245	800	5,045
1938	644	41%	4,443	760	5,203
1939	683	54%	4,735	745	5,480
1940	736	53%	5,095	747	5,842

1930—1940日本電車、客車及貨車產量表

年份	總產量	出口量	年終國營鐵道車輛數	年終商營鐵道車輛數	合計
1930—1935(每年平均)	2,768	3%(估)			
1936	6,400	10%(估)	84,377	20,773	105,150
1937	5,842	9%	86,825	20,740	107,565
1938	8,565	13%	93,262	20,699	113,961
1939	8,557	7%	99,659	20,995	120,654
1940	12,176	18%	109,711	21,523	131,961

第二十二表

日本輸出機車車輛數量表

地點	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944
蒸汽機車	東北	130.40	217.20	154.50	172.20	99.00	68.85	38.40
	華北		2.40	83.40	118.80	160.70	55.10	40.30
	華中				2.40	30.00	17.50	4.60
	臺灣	7.20	8.30	7.50	4.40	12.45	12.15	5.65

客車及電車	東	北	224.85	199.85	194.25	189.25	62.00	16.40	9.00
	華	北		47.20	77.30	248.00	44.35	25.20	
	華	中			35.15	48.20	62.95	6.40	
	台	灣	10.80	3.00	7.60	3.60	7.35	8.70	9.80
貨車	東	北	35.38	4.30					
	華	北		173.07	60.30	160.76	242.00		10.25
	華	中			225.00	994.22	692.60	661.10	96.90
	台	灣	251.53	334.37	151.68	192.30	720.37	657.20	297.00	274.10

附註：上列機車車輛數量以標準式為基數

第二十四表

日本民營鐵道機車車輛製造工廠戰後一年產量表

(一九四五年八月至一九四六年八月)

	C11式	C47式	C58式	C59式	D52式	合計
蒸汽機車	46	13	11	23	27	120
電氣機車	E F13式		E D42式			12
	11		1			
客車	二等	三等				169
	35	134				
電車	電動車	拖車				218
	195	23				
貨車	蓬車	敞車	通風車	冷藏車		1180
	384	516	220	60		

日本各機車車輛製造公司，如川崎、日本汽車、三菱、日立等工廠，規模廣大，設備完善；戰時雖受損失，戰後恢復甚速。所有公司組織概況，見下列第廿五表「汽車製造株式會社組織表。」關於各廠設備，製造能力，損壞，狀況，工作人員等等，亦詳列下附第(廿六)(廿七)(廿八)(廿九)(卅)各表及各廠平面圖。

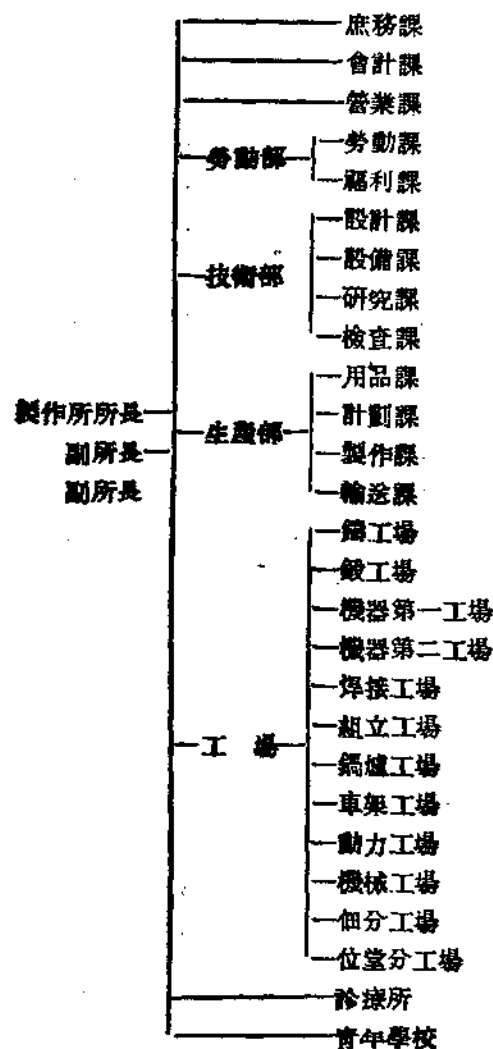
除機車車輛製造事業外，尚有各種鐵道用品製造廠，所有機車車輛之附屬機件，均能自製，不必外求，關於機件之製造事業，見下列第卅一及卅二兩表。

日本機車車輛配件製造工廠表

製造工廠名稱	品名	所在地
三菱重工業株式會社	空氣制動設備	三原
日本風軋株式會社	空氣制動設備	神戶
戰時損失60%		
府中製鋼所株式會社	車輪及輪軸	大阪
府中伸鐵鋼管株式會社	鍋爐焰管	大阪
東京機器工業株式會社	汽壓表射水器	神奈川
發動機製造株式會社	潤滑器汽閥	大阪
川崎重工業株式會社	渦輪發電機	神戶
小系製作所	車頭燈	東京

第二十五表

日本汽車製造株式會社大阪製作所組織表



(上接第61頁)國外。(見第卅表)，我國則機車車輛向係購自外洋，自造者寥若晨星，戰後雖有自力製造計劃，然因限於目前國內情形，一時尙難實現。瀋陽四方兩廠，雖有另星自造機車，然大部配件仍屬外來，較之戰敗之日本，猶能大量生產，更屬望塵莫及。此次觀察所得彼此相形，良用警惕。急起直追，努力建設，斯則我人所當深自策勵者也！

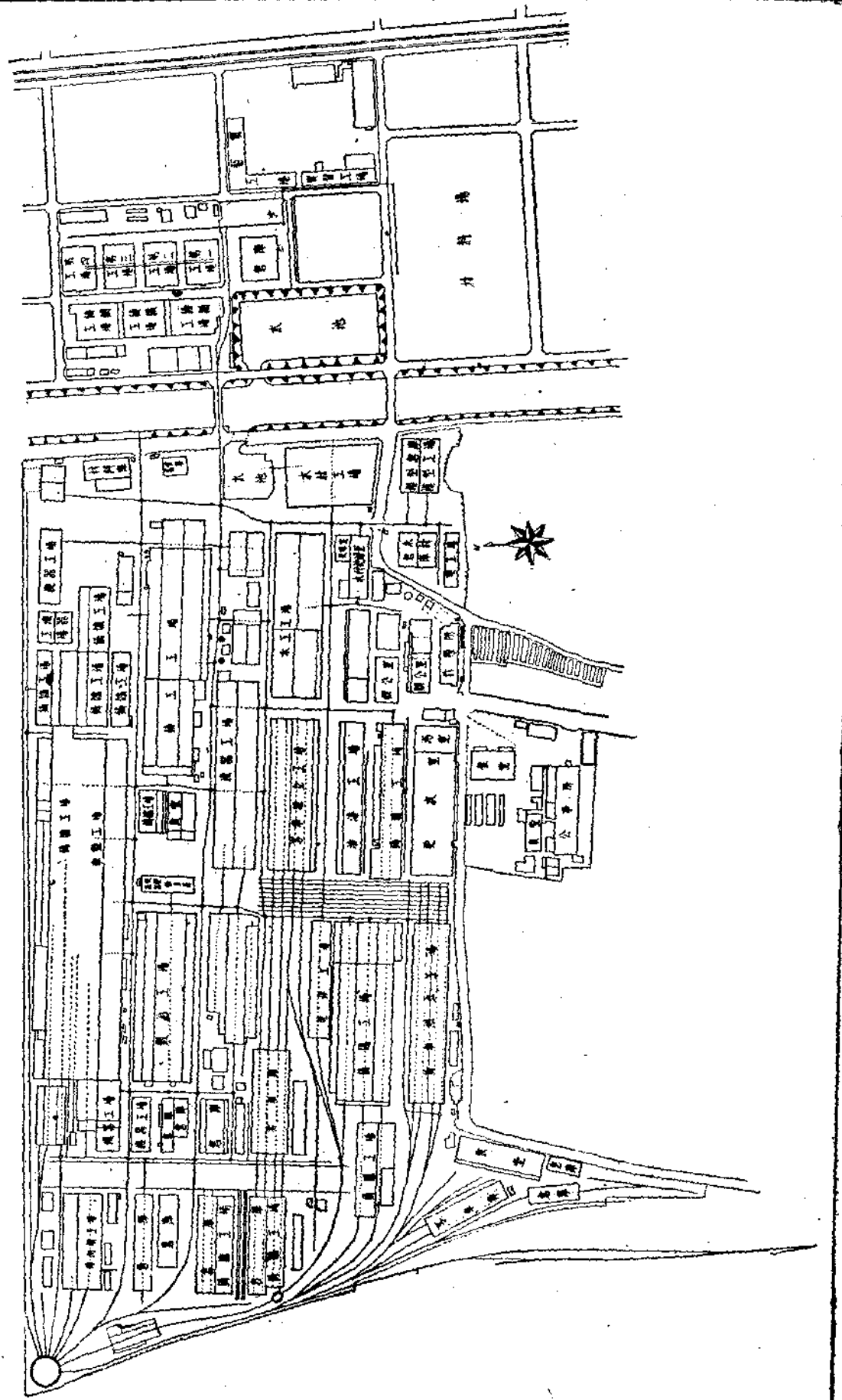
日本民營機車製造工廠表

工廠名稱	電氣機車													電氣機車 株式會社 地址				
	川崎車輛株式會社			日立製作所			富士電機株式會社			日立製作所			日立製作所					
工廠地址	株式會社	資本	機車	株式會社	資本	機車	株式會社	資本	機車	株式會社	資本	機車	株式會社	資本	機車	株式會社	資本	機車
工廠種類 生產能力	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
戰事損失	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
恢復程度	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
工廠種類 生產能力(%)	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
機車總數 最近生產能力(%)	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
員工總數	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
一九四五年 生產數量	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
附註	電車	220	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電車	30	400	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

日本民營機車車輛製造工廠鍛造鑄造設備表

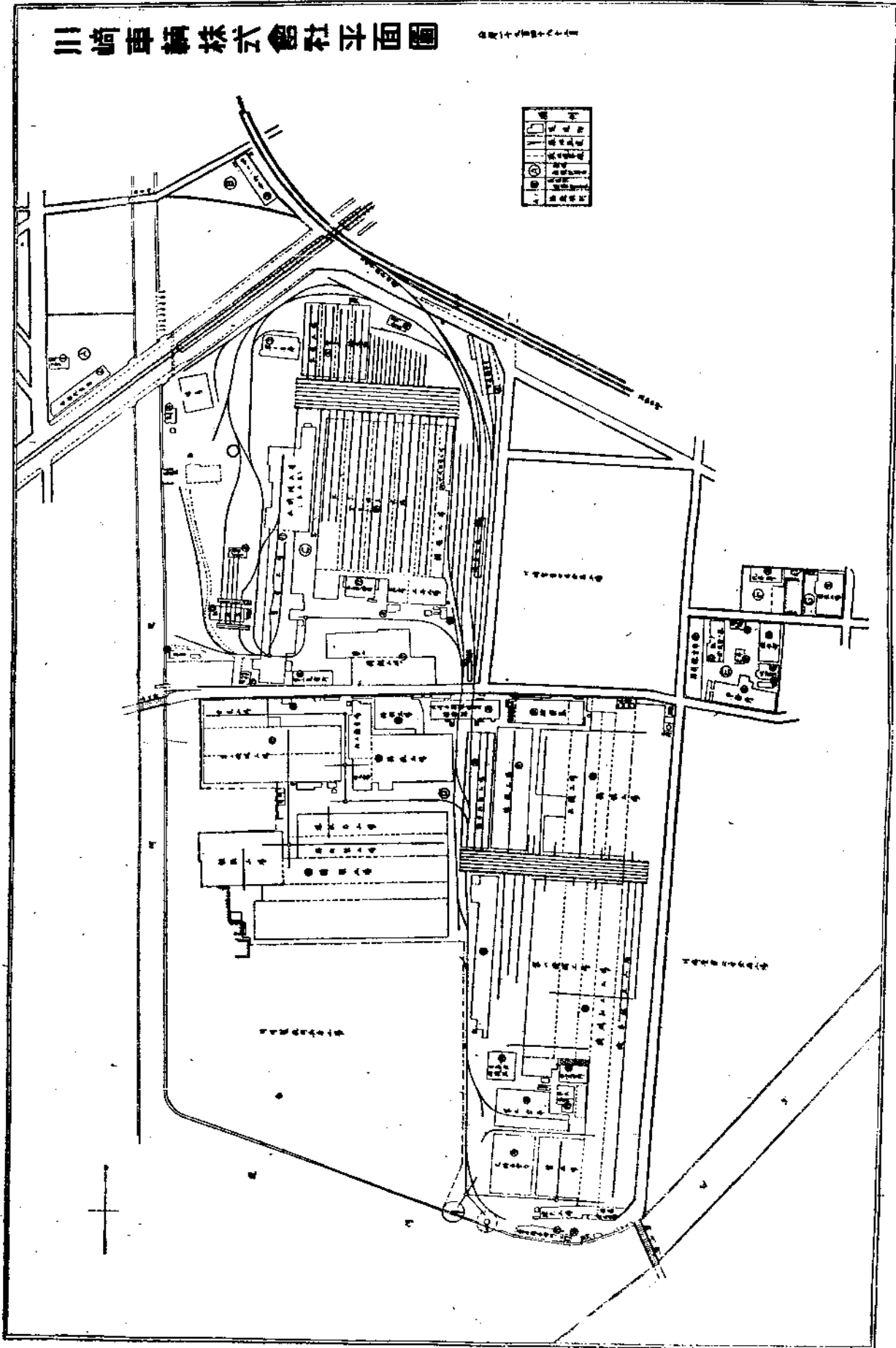
工廠名稱	川崎車輛製造株式會社	日本車輛製造株式會社	汽車製造株式會社	三菱重工業株式會社	日立製作所(生戶)	日立製作所(水戶)	東芝電氣機車製造株式會社	三菱電氣株式會社	新潟鐵工製作所	日本車輛製造株式會社(原野)	近畿車輛製造株式會社	帝國車輛製造株式會社	汽車製造株式會社(原野)	水南車輛製造株式會社	若松車輛製造株式會社	東京電氣株式會社
蒸汽機	1-2 ¹ -4 1-2 ¹ -4	1-1 ¹ -3 1-2 ¹ -2	1-1 ¹ -7 1-2 ¹ -4	1-1 ¹ -1 1-2 ¹ -2	1-1 ¹ -4 1-2 ¹ -2 2-3 ¹ -1	1-1 ¹ -5 1-2 ¹ -3 2-3 ¹ -7	1-1 ¹ -1 1-2 ¹ -1 2-3 ¹ -1		1-1 ¹ -7 1-2 ¹ -2 2-3 ¹ -1	1-1 ¹ -3 1-2 ¹ -2		1-1 ¹ -10	1-1 ¹ -8 1-2 ¹ -3			
空氣機	1-1 ¹ -3 1-2 ¹ -2		1-1 ¹ -2	1-1 ¹ -2	1-1 ¹ -6 2-3 ¹ -1	1-1 ¹ -7 1-2 ¹ -2 2-3 ¹ -1 3-1 ¹ -1		1-1 ¹ -6	1-1 ¹ -5			1-1 ¹ -3		1-1 ¹ -4		1-1 ¹ -2
落下錘	1-1 ¹ -2 1-2 ¹ -1											1-1 ¹ -2			1-1 ¹ -2	
水壓機			500 ¹ -1	500 ¹ -1	4000 ¹ -1 2000 ¹ -1	700 ¹ -1	75 ¹ -1	1000 ¹ -1				300 ¹ -1	270 ¹ -1 90 ¹ -1 60 ¹ -1	300 ¹ -1		
化鐵爐	1 ¹ -1 3 ¹ -1 5 ¹ -1	1.75 ¹ -1	1 ¹ -1 1.5 ¹ -1 2 ¹ -1 3 ¹ -1 5 ¹ -1	5 ¹ -3 2 ¹ -1	2.5 ¹ -1 4 ¹ -1 4 ¹ -1	2 ¹ -2		6 ¹ -1 6 ¹ -1 4 ¹ -2 2 ¹ -1		1.75 ¹ -1	1.5 ¹ -1			1 ¹ -1	1 ¹ -1	1 ¹ -1 0.75 ¹ -1
電氣爐	4 ¹ -2 3 ¹ -1 1.5 ¹ -1 1 ¹ -1	6 ¹ -2 3 ¹ -1 2 ¹ -1	2 ¹ -1 1.5 ¹ -1	6 ¹ -2 3 ¹ -1	10 ¹ -1 2 ¹ -1 1 ¹ -1	1 ¹ -1 150KW-1			5 ¹ -1 2 ¹ -2 1 ¹ -1		2 ¹ -1	1 ¹ -1	2 ¹ -1	1.5 ¹ -1	2 ¹ -1	
退火爐	311 ¹ -1	11.4M ³ -1	1.8M ³ -1 15.5M ³ -1 89M ³ -1		33.2M ³ -2	31.5M ³ -1 7.5M ³ -1			8 ¹ -1 4 ¹ -1		10 ¹ -1	5 ¹ -1	15M ³ -1		10 ¹ -1	

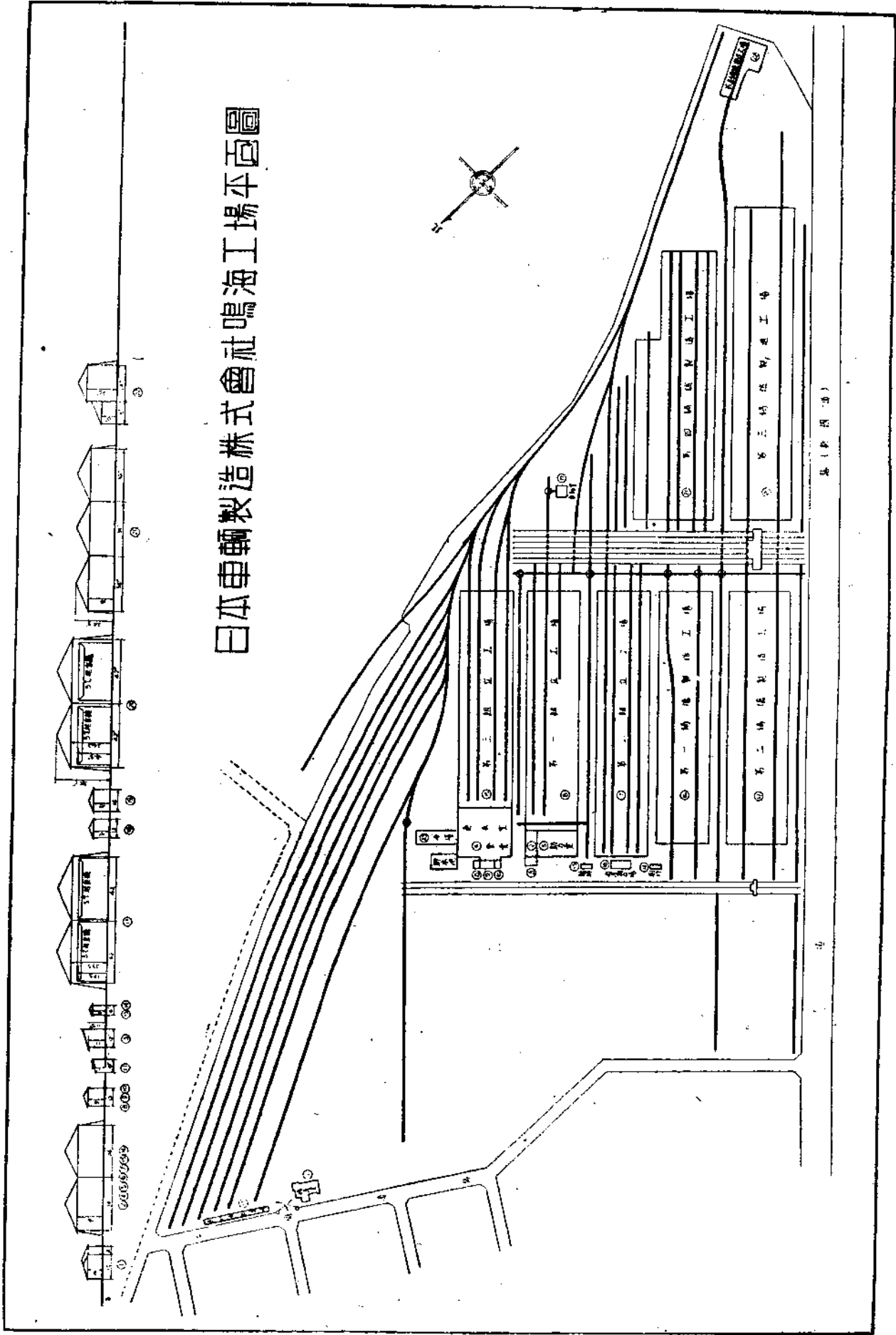
日本車輛製造株式會社平面圖



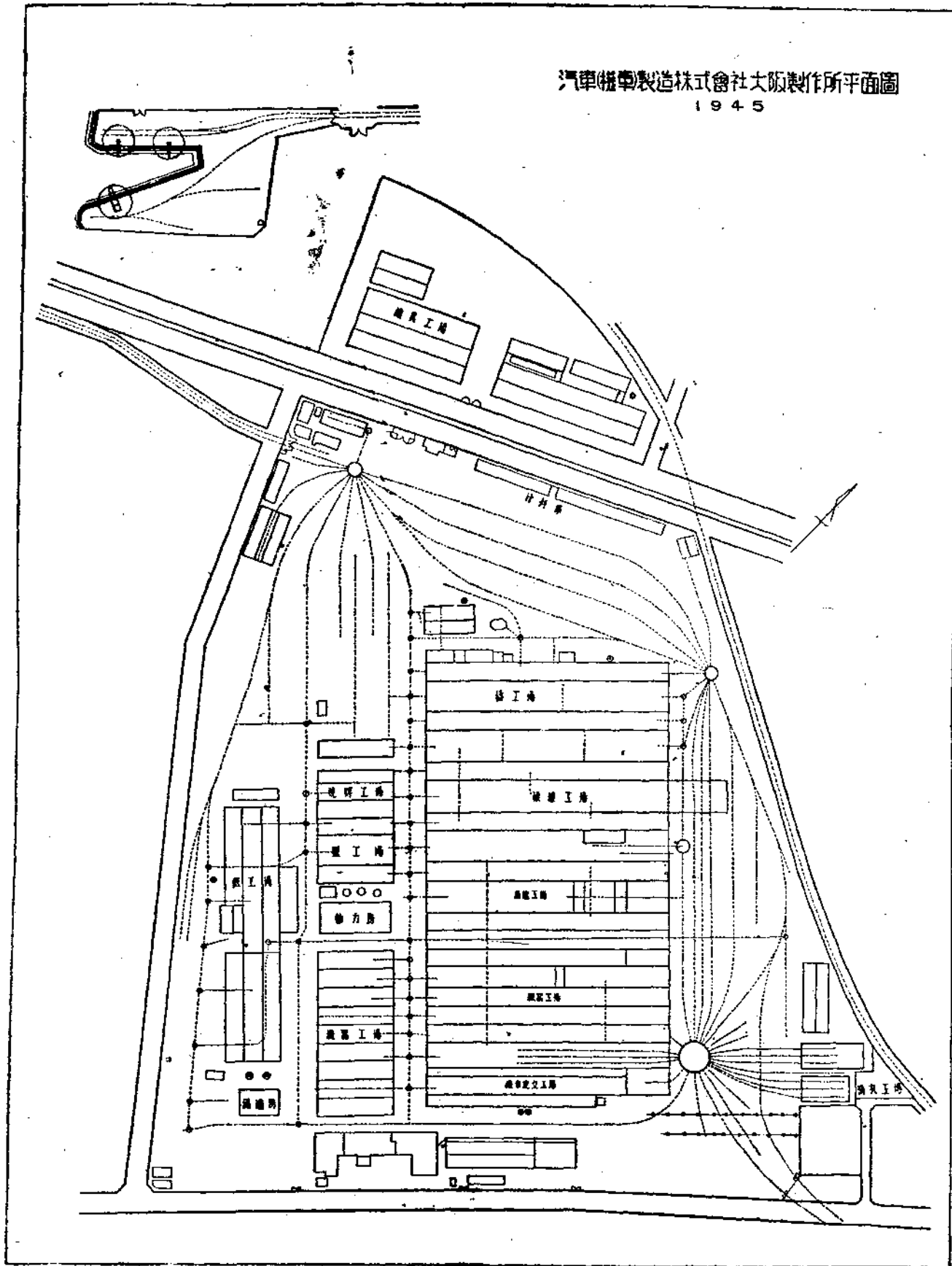
川崎車輛株式會社平面圖

川崎車輛株式會社



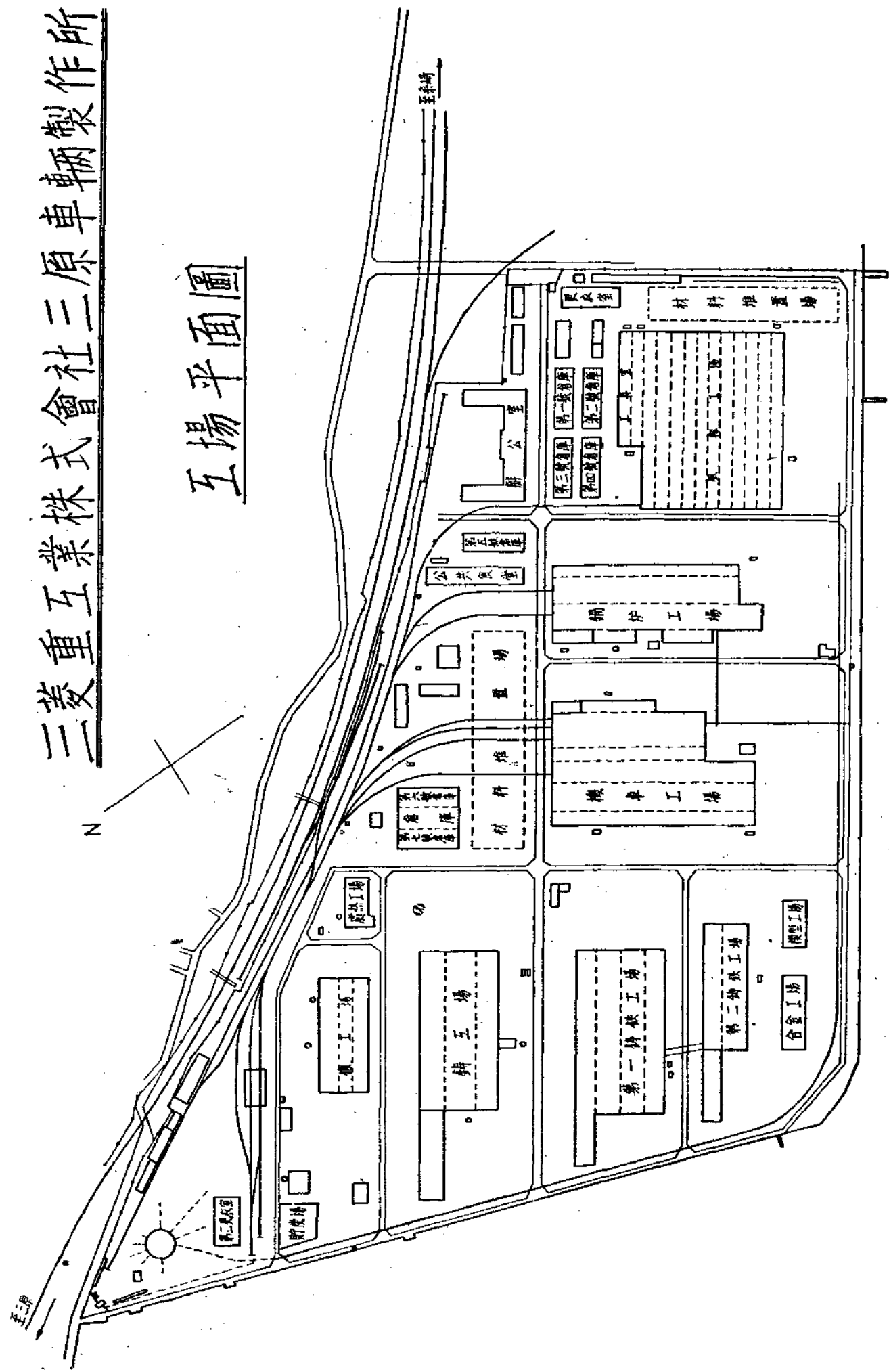


汽車機車製造株式會社大阪製作所平面圖
1945

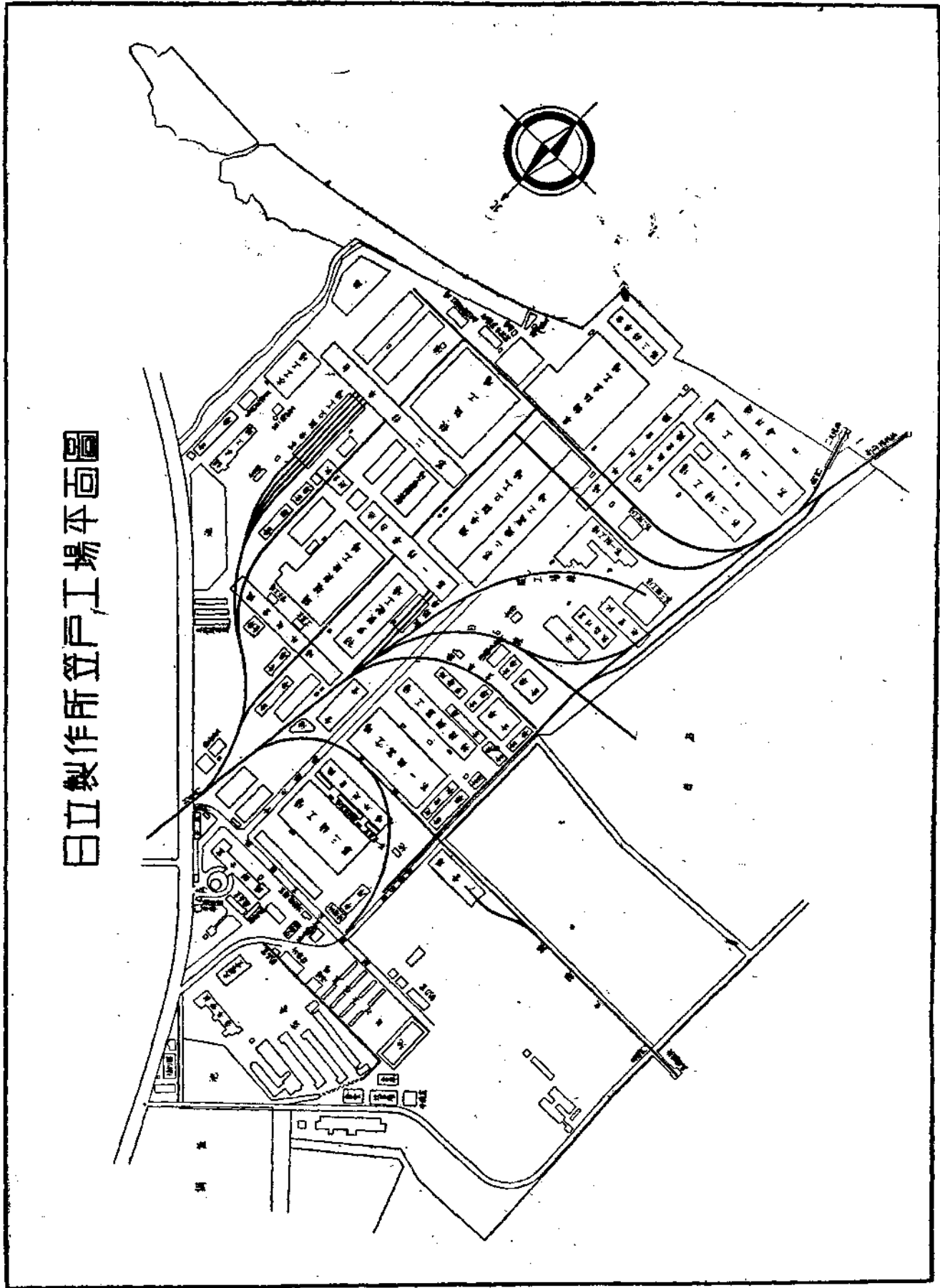


三菱重工業株式會社三原車輛製作所

工場平面圖

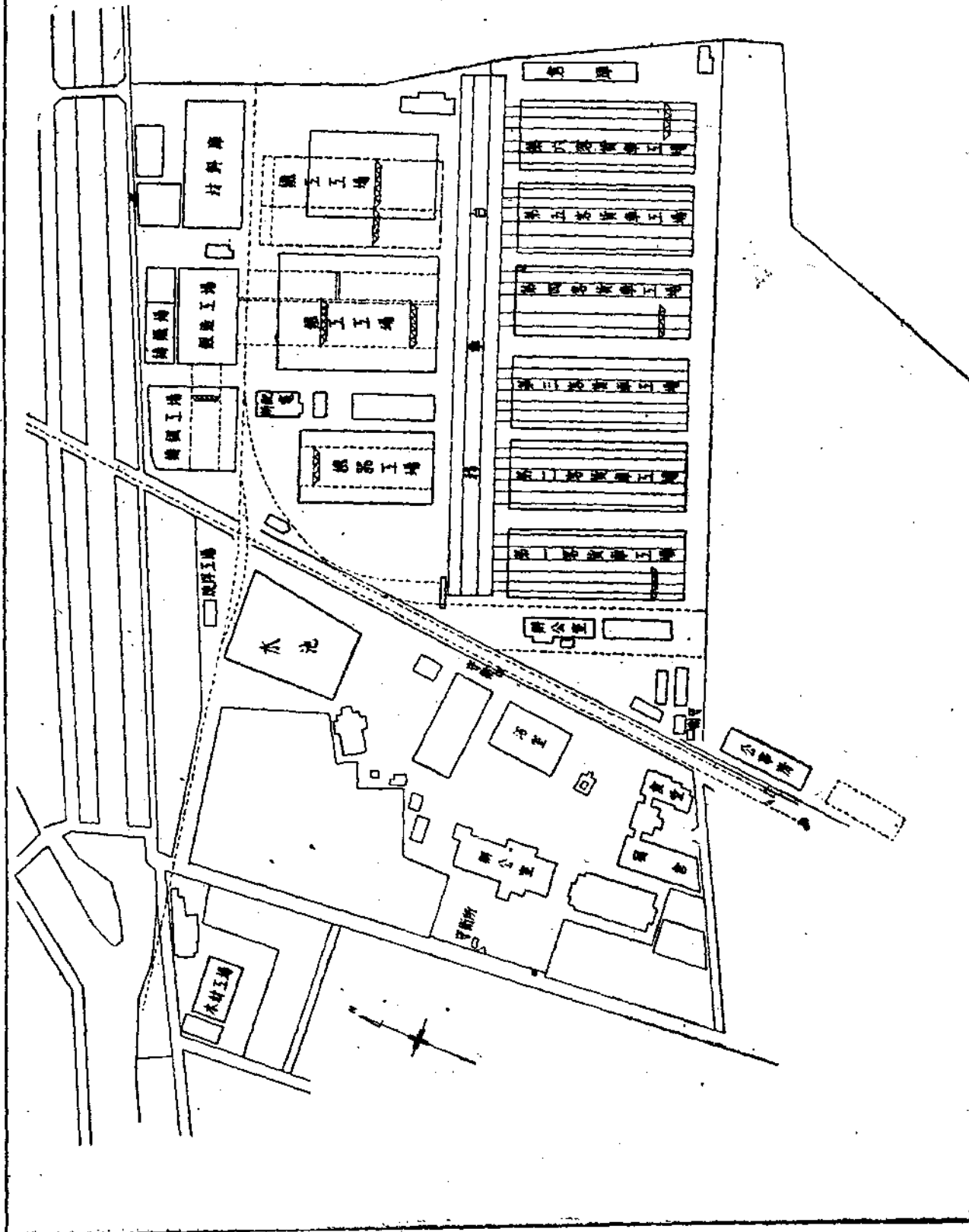


日立製作所笠戸工場平面圖

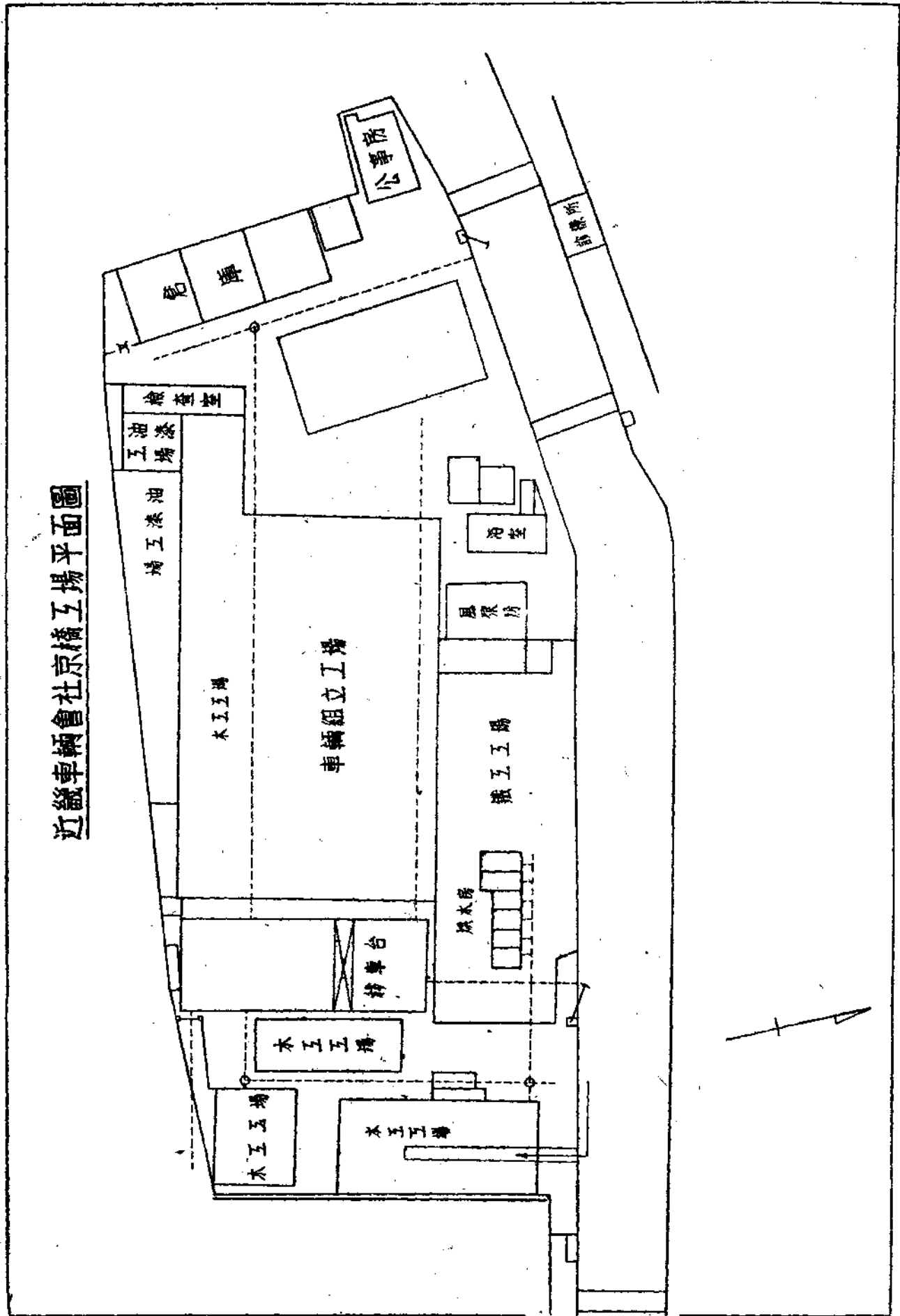


近畿車輛株式會社德庫車輛工場

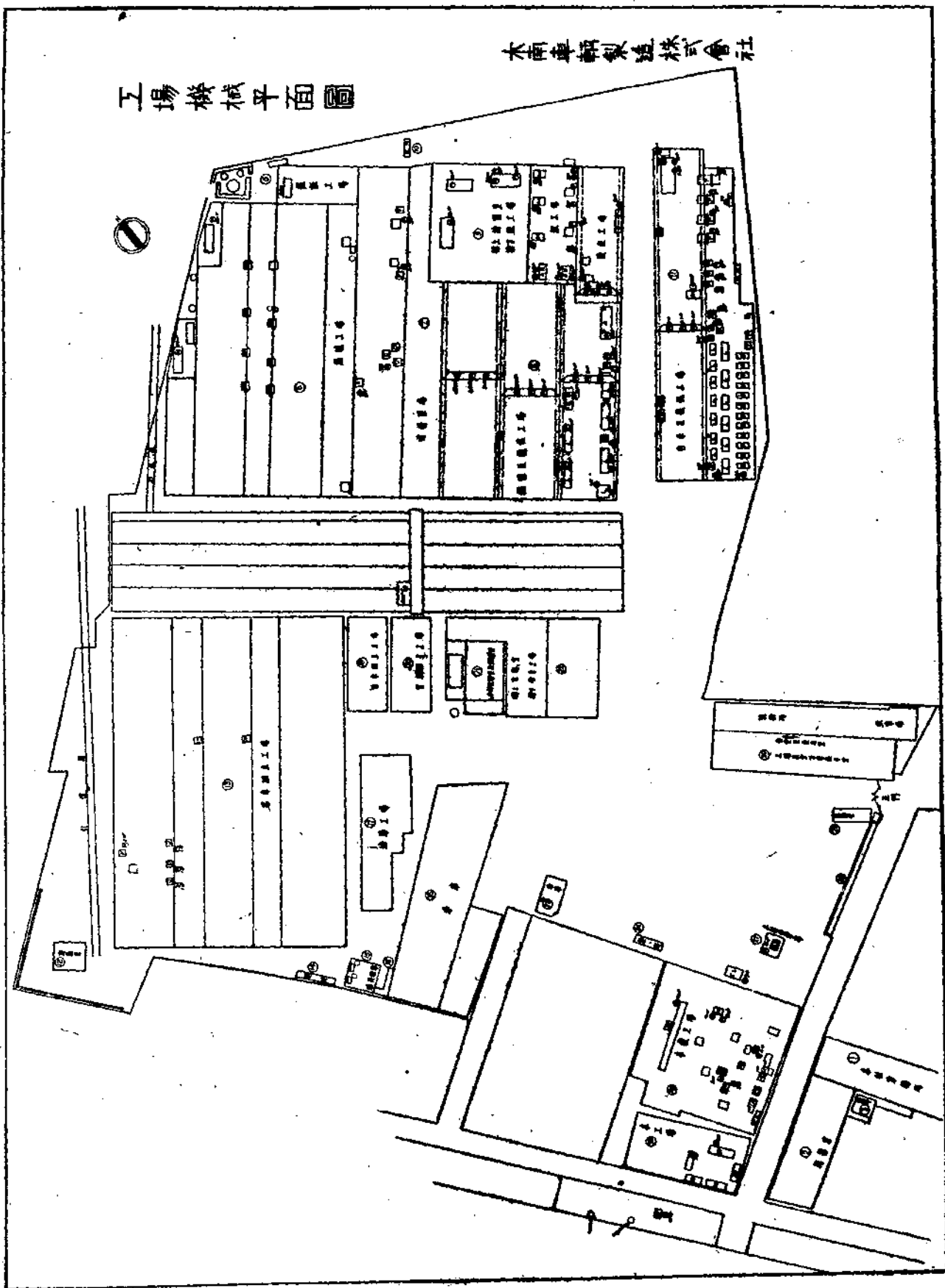
平面圖

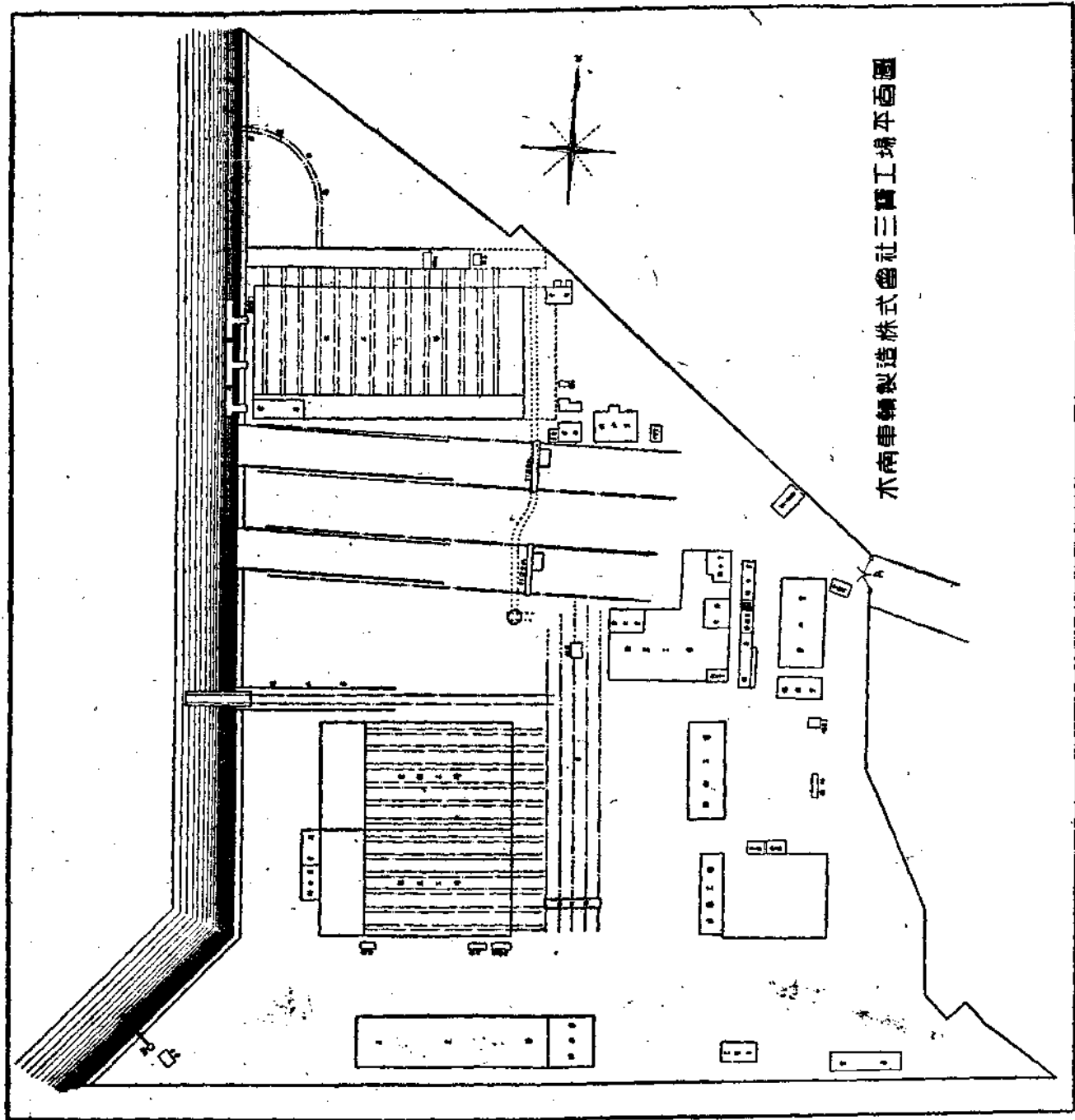


近畿車輛會社京橋工場平面圖



工場機械平面圖





南洋車輪製造株式會社三層工場平面圖

第二十八表

日本民營機車車輛製造工廠出產能力總表

廠名	蒸汽機車	電氣機車	客車及電車	貨車
川崎車輛製造株式會社	220	30	300	2200
日本車輛製造株式會社(名古屋)	163		400	3000
汽車製造株式會社(大阪)	180			
三菱重工業株式會社	100			
日立製作所(笠戶)	168		180	2000
館山重工業株式會社	24			
日立製作所(水戶)		70		
東芝電氣機車製造株式會社		70		
三菱電氣株式會社		30		
新潟鐵工製作所			192	1300
日本車輛製造株式會社(東京)			240	2200
近畿車輛製造株式會社			264	1700
帝國車輛製造株式會社			240	1700
汽車製造株式會社(東京)			240	2700
木南車輛製造株式會社			100	200
若松車輛製造株式會社				(電車貨車)
東洋電氣株式會社				(配件貨車)
合計(以標準式計算)	860	200	2,156	17,000
實計數量	850	220	2,000	12,000

第二十九表

日本每年估計必須補充機車車輛數量表

	國營鐵道	商營鐵道	合計
蒸汽機車	158	28	186
電氣機車	7	7	14
客車	393	62	455
電車	73	349	422
貨車	2,838	459	3,297

此數較1935年份產量為多因市郊電車擴充之故

附註 一九三五年份統計作參考

車輛壽命以20年為準則

機車壽命以25年為準則

第三十表

日本鐵道機車車輛製造能力需要比較表

	估計需要量	產量	剩餘
蒸汽機車	186	850	664
電氣機車	14	220	206
客車及電車	877	2,000	1,123
貨車	3,297	12,000	8,703

第三十一表

日本機車車輛配件製造工廠表

製造工廠名稱	品名	所在地	附註
三菱重工業株式會社	空氣制動設備	三原	
日本風軔株式會社	空氣制動設備	神戶	戰時損失60%
府中製鋼所株式會社	車輪及輪軸	大阪	
府中伸鋼管株式會社	鍋爐及煙管	大阪	
東京機器工業株式會社	汽壓表及射水器	神奈川	
發動機製造株式會社	潤滑器及汽閥	大阪	
川崎重工業株式會社	渦輪發電機	神戶	
小系製作所	車頭燈	東京	

第三十二表

日本風軔制動機產量表(一九四六年一月至三月)

產 品	三菱重工業			日本制動機會社			合計
	一月	二月	三月	一月	二月	三月	
複式空氣壓縮機	12	5	14	—	—	10	41
單式空氣壓縮機		17	10	15	—	—	42
三通閥	40	—	—	—	—	—	40
風軔閥	—	50	74	70	80	31	305

六 結 論

戰前日本鐵道，經數十年之經營，成績卓著，尤以鐵道工廠之修車效率及製造工廠之自造機車車輛及一切附屬機件，足資稱道。戰時在空襲下所遭損壞，現已迅復舊觀，修理及生產能力，亦漸復原狀。如原料供應充足，則機車車輛之產量，除供應國內需要外，尚有餘力足以輸出(下接第46頁)

籌設鐵路鋼鐵配件廠之檢討

彭宗源

一 引言

鋼鐵對於鐵路事業之重要性，已盡人皆知，除鋼軌不論外，機客貨車上所需鋼鐵量，佔全部材料極大之百分數，例如以2-8-2機車言之，鋼料佔86%強，鐵料佔8%強；40噸高邊車所用鋼料佔98%強，鋼鐵之重要性，可窺見一般(附表一)。

第一表 機車貨車所需材料百分數

項 目	機 車 (2-8-2)	貨 車 (40噸高邊)
鋼料(包括鑄鋼,軋軋鋼等)	86.7%	98.25%
熟鐵及鑲延性鐵	2.6%	0.95%
鑄 鐵	8.8%	0.36%
其他金屬品	1.9%	0.44%

過去我國因鋼鐵工業太不發達，鐵路所需機客貨車及鋼鐵材料，幾全部仰給外洋，雖有少數修理廠有鋼鐵配件製造設備，均因陋就簡，最多僅能配製軋鈎、汽缸、活塞環等，數量既少，質量亦未能控制，對於整個鐵路事業，實無貢獻可言。

我國連年向國外輸入鐵路修理廠所用機器，為數頗多，獨於鋼鐵配件製造，如鑄、鍛、軋軋等設備，幾絕無備有，鐵路當局或未嘗注意及此，交通部雖有鋼鐵用品製造廠之計劃，但亦未嘗實現。

勝利來臨後，鐵路交通，亟待整理，舊車修理工作之重要性，遠較新車之輸入為甚。蓋歐美各國輸出有限，配件供應，更成問題，停工待料，比比皆是，似非謀自給之道不可；況交商對自造機、客、貨車之計劃，正積極進行，則鋼鐵用品製造廠之籌設實有刻不容緩之趨勢，筆者謹就經營製造及設備事項略述如下，以供參考。

二 經營方式

鋼鐵用品製造廠可國營，或官商合營，并實施成本會計，以謀自給自足。資本可用招股方法集合，設備由國家代向外洋訂購，作為資本一部份；產品由各路局以現款訂購，使資金流通；人事組

織，注重效率，以最簡單為原則。

三 製造範圍

製造廠之出品以鑄件、鍛件及軋軋件為限，視情形需要，施行局部機製。其與重工業有關者，如鋼軌、鋼板、鋼皮、各種成形鋼及各種原料之冶煉，均不在製造範圍以內。大別言之，應製下列各件：

- (A) 爐管。
- (B) 各種彈簧鋼。
- (C) 各種鑄鋼件，如機車車架、輪心、軸箱、十字頭、活塞、車輛軋鈎、車輪、轉向架承樑、邊架及其他鑄件。
- (D) 機車輪箍。
- (E) 錳鋼鑄件，如路軌道叉，彈簧掛脚等。
- (F) 各種鑄鐵件，如汽缸、活塞環圈、套筒、閘瓦等。
- (G) 鍛鋼件，如輪軸、搖連桿、汽閥機件、十字頭道飯、均重樑、各種螺栓、魚尾板及其他鍛件。

四 廠址選擇及規模

廠址以接近大量發電區域，及水陸運輸中心為宜。瀋陽、武昌及上海，可各設一廠，以供應各區鐵路所需配件。

製造廠之規模，視需要噸數而定。以供應修理廠言之，月產鋼料800至10,00噸，鑄鐵200至300噸之製造廠，頗合實際需要。以供應機車及車輛製造廠言之，應有月產鋼料5,000至6,000噸，鑄鐵500至500噸之能力。

五 設備及製造方法

製造廠應備有煉鋼、鑄鐵、軋軋、鍛壓、熱處理、機製及檢驗研究等設備。

(A) 煉鋼設備：小型廠(供修理廠配件)以採用化鐵爐，貝士麻爐及電爐連接熔煉之三聯法為宜，其優點為：

- (1)較單用電爐，可節省電力一倍以上。
- (2)不重要之鑄件，可單用貝士麻爐；品質較佳之鋼，可單用電爐。
- (3)可增加電爐容量。
- (4)化鐵爐與貝士麻爐配合，可製特種低碳強力生鐵。

電爐容量以3噸為宜，過大則電力供應發生問題，過小則品質低劣，控制困難。

大型廠以採用30噸平爐，輔以3噸電爐為宜。如廢鋼純淨，可採取冷裝酸性法，否則須先用化鐵爐熔化後，用熱裝碱性法冶煉。

(B)鑄鐵設備：年來歐美對大量鑄鐵，類皆採取空氣反射爐，利用煤粉為燃料，可增高溫度，減少雜質，及合金損失，且可以利用品質較遜之燃料。

(C)軋軋設備：鑄爐需用爐管，為數至巨。製造方法，並不太繁，如備有無縫鋼管滾刺機一座及冷拉機數座，熱爐及其他設備若干，即可大量製造。

(D)鍛壓及熱處理設備：車輪及輪胎之製造應用水壓機、銑機、滾機等，其餘如汽錘、電錘、鍛機及新法熱處理設備，均應備齊。

(E)機製設備：產品可僅施初步加工，如粗鑄鉋表面磨平等工作，即可供應各廠，故機製設備可較簡單，稍備重錘機、龍門刨機、鑽機、手磨及磨機、電焊及氣焊機，即可應付。

(F)檢驗及研究設備：製造廠必須備有磁性檢驗機、硬度試驗機、萬能試驗機、衝力試驗機及完善之金相及化驗設備，所以檢定產品之品質而研究改進之方法也。筆者曾參觀美國工廠，無論大小，均有完善之檢驗及研究設備，專家若干人孜孜於實驗室中，其任務遠較生產部份為重大。

六 工廠機械化

查我國過去一般鍛鑄工廠，一切工作方法類皆採用人工，效率低微，產量有限，與國外相較，落後太遠。我國對用品廠區不求全部機械化，但至少應具下列條件：

- (A)機械輸送制之採用，以載送鑄砂、砂箱等。
- (B)鑄砂機之採用，以增加鑄品產量。
- (C)清潔、整理設備之採用，如振砂機、射砂器、鋼珠射擊器、搖架磨機、風剉、風錘等之應用。
- (D)砂粒控制設備之採用，以改良鑄品品質。
- (E)機械加料方法之採用，以節省人工。

七 結 論

美國年產鋼料90,000,000噸，其中30%均供應鐵路機客貨車之製造。各鐵路修理廠類皆備有完善之鍛鑄設備，我國對鐵路用品不求自造則已，否則用品廠之籌設，實不容再事遷延。

機車的火箱有多麼大？

較小的機車火箱，容積還不到100立方呎，祇有三張條桌拼起來那麼大。大機車的火箱不下20呎長，6呎半寬，可以容下一輛四門的汽車，還有空地。

機車上的鍋爐管子共有多麼長？

普通一輛機車的鍋爐管，接起來有1公里多，不到1½公里長，而大機車像黃石式的(2-8-8-4)則超過2公里以上。

一輛機車有多少零件？

型式不同的機車，零件的數目也不等。重型太平式的新機車有近乎25,000零件，煤水車還不計算在內。

蒸汽機車有多少種型式？

按照導輪、動輪和隨輪的數目與排列，蒸汽機車有42種不同的型式，其中像調車用的0-4-0式，用固定車架的6-4-4-6式，和活節的2-8-0-4-8-4式，都是不常見的。

美國鐵路機廠的現代化

周雲觀

美國鐵路機廠，新舊相差甚遠。茲以 Chesapeake & Ohio 鐵路公司之 Huntington 機廠為例，因該廠建造於 1930 年，為美國各大鐵路中，成立最晚之機廠。其廠房設計，力求現代化，所採用之機器設備亦為最新式者，特略述該廠一般情形，以作參攷。

鐵路機廠之設計原則，一如其他各種工廠，需能儘量減少工作上之耽誤，用最省之人工，以達到工作之最大能力。近代機廠，已應用大量生產之原理，最短直線距離之材料運送方法，及儘量採用如汽車製造等工業之繼續前進工作制，以完成機車修理工作。

在建造新廠之先，對每月所修機車之各項工作，有完全之工作時間計算 (Time Study)；依此而決定所需機器設備之種類、尺寸、能力及數目，如此可獲得與工作之完全平衡。有詳細之工作時間計算後，可將機器設備分為很多小組，以担任各種專門工作，各小組再依工作程序排列，以避免不必要之材料搬運工作，將人工減至最低限度。

根據上述原則，該廠將各工場佈置於一大建築廠房內；依組立場為主，其他各工場則依工作程序排列於其左右 (見附圖)。組立場採取混合佈置式，裝拆部份採取縱式，即繼續前進工作式，因機車零件裝配及拆卸工作，較有一定步驟，採用此式為有利；修理部份則採取橫式，如此可兼採縱橫兩式之長而避其短，工作效率，自可增加。其他各工場與組立場之配合，詳見附圖。

廠房之採光與照明，為近代建廠之一大要點，該廠廠房四週，用全部玻璃鋼窗；屋頂建築，全部用鋼絲玻璃，故各場均可得充分之日光。於陰暗天氣及晚間工作之照明，則用普通光及淡藍色之電燈，間隔裝置於屋頂下，因該兩色之配合，照明一如日光 (新式汽車工廠，有用全部日光燈者)。

冬季取暖設備，用熱風打風機，工場各處均有風筒向場內供給熱風，故雖值嚴冬，屋外積雪盈尺，而廠內工作人員，僅需穿襯衣及工服已足；工

人既無衣着臃腫，手足僵凍之苦，工作效率，自可增高。

廠內地面除易着火部分及機器地基外，用木塊砌成，若萬一有零件墜地，可不致損壞；且為工作上之需要，有時需以地面為栓釘之着力點者。

各場內之整齊清潔，為每星期競賽之一項。廠方備木牌兩塊，一書『最清潔的工場』，另一書『最懶的工場』，每星期由廠長檢查清潔，評定這頭獎與末獎給那個工場，此法實行以來，成績大驗。材料及工具之安置，亦極注意，各場之交通道，劃二條大白線為界，任何物件，均不得放置於白線之內；如此場內決無棉紗螺絲滿地，舉步維艱之苦。來廠參觀者，其最先之愉快印象，即為整齊清潔。

各工場中之管類，如冷水管、熱水管、蒸汽管及風管等，均佈置於水泥築成之地溝內，修理既屬便利，且於場內空間完全清楚，不使繁雜之管類妨害工作。

機器設備，均採用專門化及高效率之機器；新式機器有利用電波控制法 (Electronic Control)，如齒輪機、自動電銲機等。某種機器需有不同速度者，則應用直流電為動力，較之變換齒輪以求得不同速度者，為一大改良。

各工場內所用之吊車，除組立場、鍋爐場及煤水車場之大吊車外，其餘均用高速度之搬運吊車 (Messenger Crane)，以節省工作時間。各吊車備有警鐘，工作時鳴鐘以警告下面之工作人員，以策安全。組立場之大吊場，多在晚間工作，以免在白天妨害他人工作 (安全規則：吊車行動下，不准有人工作)。

機車入廠，先由廠中檢查員參攷該車三個月之檢修報告，作詳細檢查；檢查報告送工作程序室，作工作程序表，分送各場，按時完成各項指定工作，並規定出廠日期。今日之工作技術，已改革過去之專憑工頭或工人之個人技術，而依極完備之工作法規、檢查、修理、製造規範及藍圖為標準，故不必全憑個人經驗，自作主張。該規範等乃由工

英國鐵路機廠之檢驗制度

史濟民

檢驗為機廠修理工作最基本之步驟，其施行之良窳，影響整個修理工作。英國鐵路機廠有鑒於檢驗之重要性，乃特別嚴密組織其檢驗制度。大凡各機廠，均設有檢驗之主管，稱檢驗主任，專司檢驗工作以及修理方法之決定。其品級相當於我國機廠之股長級，下隸檢驗員數十人，分掌鍋爐、車架、車輪、汽缸、機動部份、彈簧裝置、司機棚、煤水車以及各種附件之檢驗。此種檢驗員係機廠專門技術員之一，決非普通技術人員所能勝任。英國機廠通常自最優秀之藝徒中遴選，給與長期之特種訓練，輸以專門之檢驗技能，然後指定工作，專任某項檢驗，俾其經驗與時積進。

機廠檢驗員由檢驗主任分派至各工場工作，直接受檢驗主任之指揮而施行職務。但在工場之中，必與其他工作人員，協力合作，與工場全部工

事，密切配合，務使整個修理工作，形成一片。其在工場內之地位，大致介乎工場主任與領班之間；而其與領班之關係，彷彿國家之立法之與行政，檢驗員施行檢驗，決斷修理方法，而領班則在實施修理工作。

按英國各機廠規定，一切檢驗工作，須在開始拆卸之 2 日內完成。凡拆下之機件，經潔淨之後，必安放預定地位，俾檢驗員可隨時覓到對象，不致枉費時間。各件之檢驗手續，均有詳實具體的規定，檢驗員遵照施行，故其工作難免機械。但責任重大，每檢查一件，必須準確而無遺漏。檢驗之後，且須憑經驗之判別，決定最適當之修理方法，然後以修理數量填入檢驗單，以作檢驗之紀錄，其式樣如次：

檢 驗 單 機車號數 _____

汽 缸—修 理 (上)

工作號碼	數量	物 件 名 稱	修 理 工 作	工資單價 £-s.-d	工資總數 £-s.-d
(甲) 汽缸筒鑿孔：					
C-1		鑿孔機及工具	自貯放處搬至工作點	8	
C-2		鑿孔機	裝上汽缸，調整鑿刀	1-6	
C-3		鑿孔機(內汽缸)	自一汽缸遷裝另汽缸	2-8	
C-4		鑿孔機(外汽缸)	自一汽缸遷裝另汽缸	2-10	
C-5		汽缸筒	鑿孔	6-6	
C-6		汽缸筒口	鑿	2-2½	
C-7		鑿刀	磨並裝	10½	
C-8		鑿孔機	拆下並搬回貯放處	1-0	
C-9		汽缸筒	磨光	1-¾	
(乙) 轉輪閥襯筒鑿孔：					
C-10		鑿孔機	自貯放處搬至工作點	7	
C-11		鑿孔機	裝上汽缸，調整鑿刀	1-4	
C-12		鑿孔機	自一汽缸遷裝另汽缸	2-3	
C-13		鑿孔機	拆下並搬回貯放處	10	
C-14		鑿刀	磨並裝	10½	
C-15		轉輪閥襯筒	鑿孔	3-1½	

(丙)滑履磨面:

C-16	磨面機	自貯放處搬至工作點	6 $\frac{1}{2}$
C-17	磨面機	裝上並調整	1-2 $\frac{1}{2}$
C-18	履座	磨面	2-2
C-19	磨面機	拆下並搬回貯放處	8
C-20	履座(調車機車)	手工磨面	3-1-3 $\frac{1}{2}$

(丁)調換輪軸潤滑筒:

C-21	潤滑筒固定螺絲	取出	8 $\frac{1}{2}$
C-22	潤滑筒	取出	3-2 $\frac{1}{2}$
C-23	潤滑筒	裝進	3-2 $\frac{1}{2}$
C-24	潤滑筒固定螺絲	配裝	1-1

檢驗員簽字 _____
 檢驗日期 _____

上面僅是表式之一例，每廠檢驗單之總數，達200餘式之多，分別詳列鍋爐、車架、行亂機件、轉向架、烟箱、司機棚、煤水車、氣軛以及其他各種附屬裝置之拆卸、修理、按裝鑲配、鍛修、銲補、澆白合金等詳目。檢驗部份，如爐撐、車架鉸等之損壞地位，必須以圖說明者，另用圖樣表明。此種表式及圖樣，填就後送工場主任，由其下屬憑之，按條開工作券，分送各有關領班，而領班再以此分發工

匠施工。竣工以後，檢驗單及工作券均送各工場附設之工價房，計算工資。檢驗單於是由各工場工價房彙總保存，以作各次大修損壞情形之永久紀錄。一方面，檢驗上之疎忽或訛誤，可以備查，藉明檢驗員之責任；另一方面，機廠設計人員，可以根據歷次紀錄，慎重檢討機車各部損壞之原因，以及或有之設計缺陷，以便最後推究治本方法。

排障器是怎麼來的？

美國新澤西州，在1830後的幾年裏，時常有許多牛遊蕩在鐵路線上，行車大受妨礙。鐵路上一位機械工程師設法排除牛羣，在機車之前連上一輛小車，車上裝着兩個鐵槍頭。這辦法很有效，而對牛却太兇了些，為避免因殺傷牛羣而招致訴訟，又改成了一條橫鐵，像現在汽車的前擋板一樣，最後進步到現在的樣子。

你聽說過鐵路迷嗎？

單祇美國一國，就有100,000個左右的鐵路迷。他們製造模型機車，也造軌道，一共用了大約10,000,000美元。他們的小軌道接起來就有2,000哩。機車大都有自己的動力，其中有些機車，零件完備，工作也很精巧。

頭燈是一向都裝在機車頭上的嗎？

列車初在夜間行駛的時候，在機車前面帶一輛小平車，車上舖沙，沙上用木頭的結節燃起一堆火焰，用以照耀前頭的軌道，也有的用大蠟燭加上玻璃罩和反光鏡。1840後的20年內，各路上普遍的用鯨魚油照明。1859年石油發現以後，代替了鯨魚油和蠟燭。以後又有些機車用氣燈，從1884年起纔逐漸被電燈代替。

飯車要用多少餐具？

一輛飯車的全套設備，按西餐標準應該有：200條桌布，966塊餐巾，200塊毛巾，940件瓷器，946件刀叉，320隻玻璃杯子。還有200件廚房的用具，60條圍裙，和75套茶房的制服。

西安機廠的種種

崔峻德

「開發西北」的口號，曾經被人高唱入雲，但是直到現在，西北仍是一個荒涼的西北，很少有人願意踏入這塊領域，去問津牠的開發或荒蕪，抗戰時期，順應環境的需要，也曾有少數的小型工廠，在這黃土層上建立起來。但是自從勝利的砲聲一響之後，這些工廠不是蘇門的蘇門，就是東遷的東遷，反正所留下的西北，仍是荒涼而清冷的，沒有絲毫開發了的形跡。可是這絕不能說西北沒有開發的條件和價值，以其地理環境的重要，所佔面積的遼闊，各種寶藏的富饒，以及農田水利的昌興，處處都象徵了西北地區，對於我們中華民族的國防與民生等方面，都有其極重要而密切的關係，不容我們有所忽略，而任其荒蕪不去開發的。

隴海鐵路的西展，乃「開發西北」的先決步驟。爲了配合發展西北的交通，加強國防改進民生的需要，於是在該路展至陝境時，便有許多鐵路機務的老前輩，主張在西安附近建立一大規模之鐵路機廠，以加強鐵路的運輸機能，而保證東西間暢通無阻。當時即在西安西北12公里處之三橋鎮，購地82餘萬方公尺，作爲設立西安機廠的基地，後因西北地區軍事與政治等問題的影響，致未能及時興建。抗戰軍起，濱海區域，相繼淪沒，海運航線，遂受封鎖，以致外來建廠器材，無法輸入，因之西安機廠仍是一個理想的名稱，未能實現。後來隴海鐵路爲了修車的需要，便在三橋已購的地區上，建起了一個較小型的車輛修理廠，專司修理該路損壞客貨車輛之用，數年以來，因爲經費及設備器材的缺乏，其規模始終未能大施擴充。抗戰勝利之後，一般人因爲在抗戰期間，深受到交通不便的極大痛苦，於是便大聲疾呼，要「發展交通，建設新中國」，鐵路總機廠在此號召之下，便加重了己身的任務，遂積極擴大組織，加強工作，西安機廠的建立，便成了牠所要進行的主要工作的一環。

去年八月間，總機廠便任命隴海鐵路機務處陸處長洵樞，兼任西安機廠籌備處處長之職，以肩負建立西安機廠的任務，陸處長負責隴海機務方

面工作有年，經驗豐富，此次領導建立西廠，只要經費和設備器材均能措手的話，必然會有美滿的成就。去年九月間西廠籌備處，便在艱苦的環境中成立起來，因爲西安市區的房荒，是特別嚴重的，籌備處第一步工作便是在這極端困難的「房荒」中，先找好了辦公地址，和員工宿舍，自此以後，西安機廠的籌備工作便積極的展開起來。

籌備工作展開不久，便遇到廠址的問題，雖則十數年前，在三橋鎮已購有廣大的廠址。但是因爲當地水質較硬，材料不易購得，交通運輸困難等問題之故，所以便有將籌備機構全部搬往徐州的消息。關於三橋水的問題，其地下水深約6½公尺，水源係由3公里外之河床滲過沙層流注井內，故水源問題當極充溢，而無不足的危險。至於水質依淺井水的化驗結果，永久硬度爲44.69 PPM.，暫時硬度爲145.00 PPM.，現在西廠籌備處正在三橋挖鑿一口200英尺深的井，據事實判斷，深井的水經過更多的過濾，當較淺井爲優，假使深井的水仍不適於鍋爐使用的話，則可設法以化學方法處理之，或在附近良水地區設立動力發電場，再以高壓線輸廠應用。設因另地設場管理不便的話，則可安裝水管引水入廠，以供動力鍋爐使用，至於材料困難問題，這已不是西安一地的問題，而是中國各地的普遍問題，因爲直至現在，我國的鋼鐵工業，尚停留在極幼稚的階段，沒有大規模的煉製，是以各地的鋼鐵材料，都極缺乏，要解決這個困難問題，就須得建立大規模的鍊鋼廠，單靠國外的鋼鐵材料，不是一個根本的辦法。關於交通困難問題，隴海鐵路現正積極整頓，改良機構，增添設備，加強運輸，不久以後，東西交通當可暢通無阻。假使隴海徐汴之間，仍有破壞不能暢通的話，西安機廠若不建立，而全部移往徐州，則將無法協助隴海路開封以西的運輸機能。因此西安機廠的建立，不僅有助於西北交通的發展，且對中原一帶鐵路機務運輸的維持，將有其極重大的密切關係，雖則西廠建立於三橋地區，有些小的困難問題，但是我們也得設

法克服，積極努力，使其在短期之內樹立起來，以應當前的緊急需要。

現在總機廠已決定在徐州另設一廠，西安機廠仍繼續建立，這是一個最正確的辦法，因為這樣就可以東西兼顧，分頭並進，以充實東西鐵路交通的機務陣容。西廠籌備處，現在已重振旗鼓，加緊努力，第一期工作是要編擬西安機廠總佈置圖，先於鍛工場、動力場及材料庫等基地上，建立臨時廠房，分設機器、裝配、鍛工、鑄工、模型、動力、電氣、油漆、木工等九場。以便開始進行初步營業，為鐵路代製各種配件，如油潤器、上水器、保險閥、鍋撐螺絲、銅瓦、漲圈等。且隴海鐵路現用之機車車輛，多係數十年前的出品，一切配件均已古老，現今各國對於該項知識，已有長足之進步，各種配件多已改良，吾人應就當前之需要，對於該項古老的機車車輛之配件，作一詳細研究，逐步改良，以合實用。其他如改鍛舊料，修理電機，製造機具，鑄製銅件，修理客貨車輛等，都是西廠初步營業中所擬作的工作。

本年度西廠籌備處的中心工作，當以建廠為主，營業副之，所以當臨時廠房建築完竣，安裝妥當開始營業之後，我們仍要以大部份精力，放在建立永久廠房上去，以備擴大範圍，開展營業的需要。在永久廠房部份完成時，我們便要按照預定計劃，安裝機器設備，以資負擔大修機車的重責，同時關於廠房仍應繼續擴大建築，廠內一切設備亦須大加裝置，以便逐漸增加工作能力，使每年大修

機車數目，可從60輛到100輛之多，然後再依照環境的需要，繼續補充，以達到製造機車的最終目的。

西廠籌備處為了配合將來工作的需要，對於所有技術工人，將要作一有效的專門技術訓練，以便提高其知識水準與優良技藝，而便獲得高度的工作效能。同時對於工作制度問題，亦應確立一優良辦法，凡可大量製造的配件，機具或機車等，均應採用件工制，以求獲得超越之工作效率。惟對於較繁複而零亂之修理工作，則須採用節時獎工制，以鼓勵工人之工作情緒，增進其工作效率。關於攷工及檢查辦法，均須作一適當之確定，凡工人所作之任何製造成修理工作，均應作詳實之研究，和查驗，以求得出一個精確的時間標準，作為推進工作及核定工資的規範。若工人依照規定辦法完成每一工作時，即應有一檢查機構，負責予以詳細檢驗，以辨其是否合於標準，若合乎標準，方予接收，否則即須另製。當檢驗時，最好備有標準式樣，或規定之樣板，以免發生不必要之爭持，對於一切工作均應力求標準化，精確化。至於工作種類則可盡量簡單化。

總之西安機廠的建立，是具有非常重大的意義的，牠的工作，是異常艱鉅的，我們應該盡力促成並扶助，使牠在短期內很廣大的樹立在關中平原之上，以發揮牠的偉大效能，維護東西交通，開發西北資源，鞏固邊陲國防，重要的以免這塊領域，再荒蕪下去，影響了我們民族的生存。

火車在行駛時怎麼上水？

為了減少機車停站時間，也節省停車開車所費的能力，有的鐵路在兩條鋼軌的中間做一條水槽，這槽大約幾千呎長，列車駛過的時候，煤水車底伸下一個吸水斗(Water Scoop)到這槽裏，水藉着機車速度所生的壓力，經吸水斗流進水槽。

客車由誰來照明？

最初客車專在白天行駛，添加夜班後，乘客自備蠟燭，這是沿襲驛車的規矩。以後改由鐵路公司供給，又漸漸從蠟燭進步到電燈。

原子火車可能嗎？

在特殊的條件下，用原子能大量發電雖然適用，但是原子火車的製造，還有許多困難。原子能由原子分裂產生，而原子分裂時發出大量奇毒的放射線。比方說我們要100匹馬力的原子動力機，就需用50噸的鋼鐵或相當的其他材料去遮蔽，方能避免人命被殺傷的危險。對於500匹到幾千匹馬力的機車，這種安全設備的重量和尺度大成問題。再則原子分裂的速度怎麼樣調節，又怎麼樣管制溫度使適於現有的金屬而化為動力，也很難解決。現在雖不敢說將來不可能，但也不敢說那天才能實現呢。

關於機車鍋爐之比例

會 欽 琛

從事機車設計工作者，每欲於機車繁複之因素中，選擇若干主要因素，研究其間相互之關係，成立若干簡單之比例或公式，俾設計工作易於入手。同時復欲於許多主要因素中，尋求一最主要之因素，以爲機車比例之基本。此基本因素之數值一旦確定，則其他各主要因素皆可直接或間接由簡單比例或公式中分別確定，而機車之設計大體定矣。

此項研究工作，實包括廣泛之理論與實驗，目前尙乏肯確之論據。機車各部份之設計，隨時代之演進，而有不斷之改進。往日所適用之機車比例，已不復適用於現時之機車。1917年美國鐵路機械工程權威 Mr. F.J. Cole 根據當時之實驗結果所成立之機車比例，實爲機車設計之重要參考。但 Cole 氏之機車比例，係根據當時機車應用之汽壓溫度速度及一切早年之設計與配備。現時機車應用之汽壓溫度速度均較高，機車各部份之設計與配備亦多改進。故現時之機車比例已超過 Cole 氏所定之範圍甚多，於是新比例方法之產生，爲現時所期望者。

本文僅就機車鍋爐部份各主要因素之若干實際比例數值作一簡單之介紹。蓋以燃料燃燒與蒸汽發生之鍋爐，爲蒸汽機車最主要之一部份。近年蒸汽機車與柴油機車在經濟與效能上處於競爭地位，蒸汽機車之性能極有顯著之改進，其改進之主要目標，爲如何能使鍋爐能量在淨空與重量範圍內達到最高之程度，亦即爲如何使鍋爐各部份得到最適當之配合程度。

附表(見第 頁)係根據美國過熱器公司總工程師 Mr. C.A. Brandt 著機車鍋爐一文所附60輛新近機車詳表，計算各類機車鍋爐比例之範圍，以資明瞭新近設計鍋爐部份各主要因素間之關係。茲就所得結果略述之：

1. 有關燃燒氣體通過面積之比例——燃燒氣體通過面積受鍋爐直徑之限制，鍋爐直徑復受淨空與重量之限制，故燃燒氣體面積在淨空與重量

之限度內，應有比較確定之數值。但鍋頂與火箱頂板間之距離，屬於蒸汽與水位之調節問題，尙多不同之見解。故該表第 1 項燃燒氣體通過面積與機車重量之比例範圍尙有相當出入。至燃燒氣體通過面積與爐篋面積及蒸發熱面之比例，實屬於整個燃燒與蒸發之問題，其間關係頗不單純。該表第 3 項總比值範圍 1:1.925，第 5 項 1:1.71，表示其間差別之程度。

2. 有關蒸發熱面之比例——往昔有以蒸發熱面爲鍋爐比例之基本因素者。蓋機車動力之大小隨蒸汽蒸發量而定，而蒸發量之多寡復隨蒸發熱面而定。但現時機車鍋爐之實際蒸發重，常較計算所得者爲高。蓋蒸發量不獨與蒸發熱面有密切關係，且受爐篋面積，火箱體積，燃燒氣體通過面積，及焰管尺寸等其他因素之顯著影響，同時蒸發熱面隨鍋爐長度增加，本身之數值出入甚大，以此爲鍋爐比例之基本，實屬不甚合宜。由該表第 14 至 19 各項之總比值範圍觀之，鍋爐熱面之分配及與其他主要因素間之關係，尙多變動，亦可見爐鍋比例之不易確定也。

3. 有關火箱體積之比例——該表第 12 項火箱體積與爐篋面積之比例爲 4.34—8.28，第 13 項與蒸發熱面之比例爲 78—173.5，其間頗有距離。蓋火箱之三方向長寬高雖受爐篋面積與淨空之限制，而某一機車究需多大之火箱一點，尙無恰好之標準。同時火箱熱面之製造與保養之成本遠較焰管熱面爲高，設計者每不欲使火箱體積達到極限，於是火箱大小頗多不同之設計。

4. 有關爐篋面積之比例——照 Cole 氏之機車比例，每平方英尺爐篋面積每小時用煤量爲 120 磅，則爐篋面積對於某一機車最高能量與所用煤質熱量之關係上似有一確定之數值。故往昔亦有以此爲鍋爐比例之基本因素者。但新近機車之爐篋面積數值，常超過煤質熱量差別之程度，且爐篋之寬度雖受淨空限制，而長度之伸縮性尙無多大限制。以此本身不甚確定之數，(下接第 41 頁)

項目	單位	比例	單位	六動輪機車	八動輪機車	十動輪機車	活節機車	總比	總比範圍
1	燃燒氣體通過面積:機車重量	平方英尺:1000磅	.0162—0228	.0198—0259	.0203—0274	.01745—02075	.0142—0289	1:2.030	
2	燃燒氣體通過面積:牽引力	平方英尺:1000磅	.136—228	.134—172	.110—139	.088—145	.085—228	1:2.680	
3	燃燒氣體通過面積:爐篦面積	平方英尺:平方英尺	.075—132	.089—139	.095—141	.078—130	.073—141	1:1.925	
4	燃燒氣體通過面積:大小煙管熱面	平方英尺:平方英尺	.00169—00268	.00201—00256	.00203—00252	.00168—00222	.00169—00268	1:1.585	
5	燃燒氣體通過面積:總熱發熱面	平方英尺:平方英尺	.00198—00226	.00185—00282	.00184—00226	.00159—00195	.00136—00232	1:1.710	
6	爐篦面積:機車重量	平方英尺:1000磅	.206—235	.1795—2330	.1815—2280	.180—252	.160—252	1:1.575	
7	爐篦面積:牽引力	平方英尺:1000磅	1.56—2.00	1.01—1.72	.78—1.33	.84—1.46	.78—2.00	1:2.560	
8	爐篦面積:總熱發熱面	平方英尺:平方英尺	.0172—0232	.0149—0242	.0153—0207	.0140—0202	.0140—0262	1:1.870	
9	火箱體積:機車重量	立方英尺:1000磅	.908—1.360	.985—1.650	.942—1.490	1.105—1.880	.908—1.680	1:1.850	
10	火箱體積:牽引力	立方英尺:1000磅	8.34—10.60	5.93—11.87	4.04—9.02	4.97—9.69	4.04—11.67	1:2.390	
11	火箱體積:燃燒氣體通過面積	立方英尺:平方英尺	88.8—69.4	41.8—79.5	36.8—73.0	58.3—81.8	36.6—91.6	1:2.500	
12	火箱體積:爐篦面積	立方英尺:平方英尺	4.84—6.16	4.57—7.06	5.15—8.28	5.53—7.96	4.34—8.28	1:1.910	
13	火箱體積:總熱發熱面	立方英尺:平方英尺	78.8—141.0	94.5—154.0	79.3—144.0	98.0—178.8	78.5—173.5	1:2.210	
14	火箱熱面:爐篦面積	平方英尺:平方英尺	3.45—8.80	3.88—5.82	4.10—5.54	3.44—5.77	3.44—9.90	1:2.880	
15	火箱熱面:總熱發熱面	平方英尺:平方英尺	6.25—18.85	7.20—12.00	6.25—10.40	8.11—14.40	6.11—18.35	1:3.000	
16	總熱發熱面:機車重量	平方英尺:1000磅	8.18—12.80	9.25—12.25	9.80—12.90	9.5—12.49	9.13—12.90	1:1.415	
17	總熱發熱面:牽引力	平方英尺:1000磅	72.4—108.8	57.7—90.7	51.0—72.4	44.4—66.0	44.4—105.9	1:2.380	
18	總熱發熱面:爐篦面積	平方英尺:平方英尺	43.3—58.3	41.4—67.2	48.2—65.5	38.2—71.8	38.2—71.6	1:1.870	
19	過熱面積:總熱發熱面	平方英尺:平方英尺	.228—474	.217—473	.285—472	.303—446	.226—474	1:2.100	
20	燃燒氣體通過火煙管面積	%	42.8—88.8	43.5—90.8	51.6—91.7	54.0—91.2	42.6—98.3	1:2.300	
21	動輪重量:牽引力	磅:磅	3.925—4.640	3.720—4.350	3.710—4.240	3.720—4.880	3.720—4.660	1:1.250	
22	機車重量:牽引力	磅:磅	6.950—8.840	5.170—7.570	4.290—6.185	4.310—6.100	4.290—8.640	1:2.010	
	機車類型		4-6-2, 4-6-4	2-8-2, 4-8-2	2-10-0, 2-10-2	2-6-6-2, 4-6-6-4	2-10-4, 4-10-2	2-8-8-2, 4-8-8-2	

具體數字係表示該項比值之最小或最大

鐵路機廠氧的供給

史家宜

鐵路機廠，有幾種材料，如燃料、鋼鐵等，決不可缺少，缺少以後，就不得不停工。也有幾種材料，缺少之後，雖不致停工，但無論在修理或製造方面，都不能應用現代的技術和前進的方法。氧即為其中之一，因為缺少之後，多項高效率的工作方法，例如氧炔截切和焊接等，只有放棄之一途。結果修造工作，速度大為減低，甚至在修造的本質上，亦難得到同等的效果。所以機廠氧的供給，必須籌劃得十分可靠和充足。

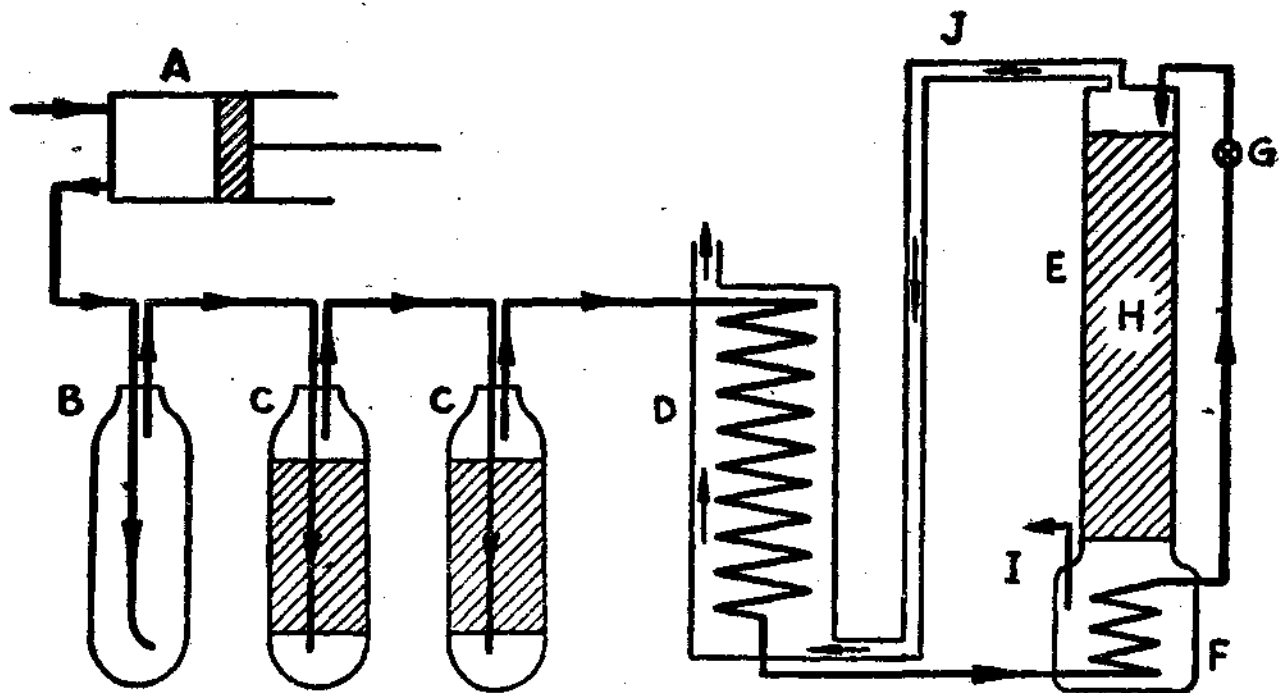
歐美各國製氧事業，非常發達。一切工廠，都可以取給於鄰近的，規模巨大的製氧廠，其來源好似取之不竭，用之不盡，故其問題，易於解決。只須裝置一點適當的設備，即可毫無顧慮，儘量取用，而所需設備，亦極簡單。除小型機廠仍用鋼瓶供給外，大機廠均採用連續供給系統，以省去笨重鋼瓶的運輸。其裝置隨着製氧廠所供給的，為氣氧抑或為液氧而異。供給若為氣氧，那末只須從製氧廠敷設一條管子，直通機廠的分配室，然後再用管系統，分配到各工場的應用點。分配室內排列着巨型氧瓶，接納製氧廠輸來的高壓氧氣，其容積足能貯機廠一日的需要，這樣，即使製氧廠因故短時期停

止供應，機廠氧氣截氧焊等工作，亦不致隨之而停頓。另一方面，供給若為液氧，那末在機廠設蒸發器一部，容受製氧廠運來的鮮氧液，然後加熱蒸發，其所生氣體，再用管系統分佈各工場應用。在蒸發器和應用點之間，亦裝有高壓鋼瓶，以調節供求的數量。

我國製氧事業，還在胚胎時期，迄今僅2,3中心城市，設有小規模製氧廠，其所能供給的範圍，限於鄰近地域，而鐵路機廠，散佈全國，與氧源相隔，往往超過供應的經濟距離，因此氧的供給，自難可靠，更難充足。處於此環境之下，欲解決這個困難，捨附設製氧廠自給，實無其他補救途徑。

自裝自給的設備，比較複雜，其式樣有Linde和Claude的分別；其設施又因製造的為液氧或氣氧而相異。機廠製氧設備，每小時產量，常在2,000—3,000立方呎之下，所以幾乎全都採用氣氧的製造設備。而式樣方面，以小型的Linde為多，Claude占少數。

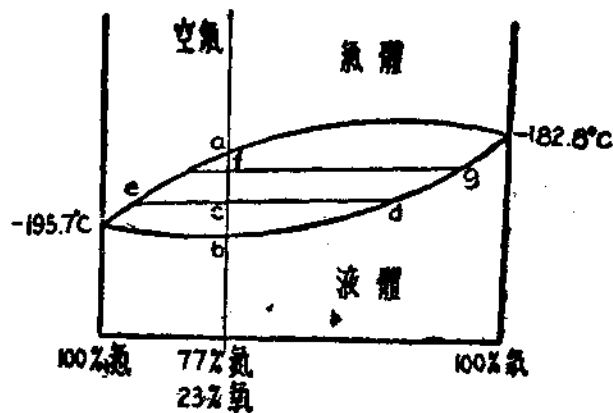
但無論液氧或氣氧，Linde或Claude，因其所依據的為同一原理，其基本設施完全相同。簡言之，製氧的原理，為液體空氣的蒸餾，故各種製



氧設備，前部定是一套製冷機具，後部一座蒸餾器。

空氣先由壓縮機(A)壓成每方吋 500 磅光景的壓力。於是流進乾燥瓶(B)，在這裏，由於重力的作用除去了水份。於是又流進裝有石灰、苛性鈉或鉀碱的潔淨器(C)，消除空氣裏碳酸等雜質氣體。水和雜質氣體，都會在溫度降低時結凍，而阻塞氣道，故必須除淨。清淨過的空氣，然後通入換熱器(D)，其裝置彷彿是蒸氣動力廠的表面冷凝器，熱空氣在管內向下流，同時從蒸餾器(E)中通來的低溫廢氣一氮一向上流，吸收管內空氣的熱能，結果，從換熱器中流出的高壓空氣，溫度往往降至攝氏零下20-30度。這種冷空氣，於是又通過蒸餾器(E)的蒸發室(F)，溫度因此更為降低。隨後再流到膨脹閥(G)，由於閥後壓力低落，空氣因而膨脹，結果溫度又大為降低。實際上，可能達到攝氏零下192-194度之間，這就是空氣液化的溫度。以上一切設備的唯一作用，在製造液體空氣。此後的設施，便是如何從液體空氣分出氧來。所用設備，為蒸餾器，又名氧氮分離器。其大體結構，至為簡單，僅是一個豎直的圓筒，筒中壓力稍高於筒外大氣壓。其下部大部份(F)，為盛液體的蒸發室；上部裝着使氣液兩體易於混和的裝置(H)。液體空氣從頂部的蓮蓬裝置澆下，流過混和裝置而入蒸發室，這裏有熱空氣的管線通過，向管外供給熱能，使室內液體空氣又局部蒸發。這樣氣化的空氣，於是上昇，遇到絡繹下淋的液體空氣而發生一種所謂精餾作用 Rectification。經這種作用進行數小時後，蒸餾室內盛着的，便都是近乎純粹的氧液，由其蒸發的氣氧，可從(I)口導出應用。頂部(J)管通出的，是近乎純粹的氣氮。這種純氮，除非在製氮廠另有應用外，普通作為廢氣，不過它的冷度，仍可利用，通常導入換熱器，以降低高壓空氣的溫度。

至於精餾作用，純為氮氧兩氣在液化階段的天賦特性，其中底細，可用氧氮平衡圖解釋：最初從蒸發室蒸發上升的氣體，可用圖中 a 點代表。其所遇下淋的液體空氣，可用 b 點代表。a b 相混，結果產生了 c 點的氣液混合體，其中含有以 d 點代表的液體，和以 e 點代表的氣體，液體 d 已較 a 或 b 富於氧了，可是當 d 下落時又遇到絡繹上升的 a，結果產生 f 混合體，其中液體 g 較 d 更富於氧，隨



後所發生的作用，可以此來推，及至最後下降的液體，終於變成純氧。

以上所述，僅是一種最基本的設施，實際上還有許多改良效率的裝置。譬如：除極小的蒸餾器用單圓筒外，產量稍大的，大致用上下疊接的雙圓筒裝置，以增高其分離的效能。又如混合裝置亦有種種複雜的設計，務使上下對流的氣液兩體，混和愈透徹愈好。又如膨脹閥以外，兼用膨脹引擎以提高膨脹效率。再如氣氧在通出應用之前，可照廢氮相同的設施，先通入換熱器，利用其冷度。此外，更有多項附從設備，都是製氧廠複雜的裝置。

製氧廠的機具，多數有一特性，即產量愈大，效率愈高，所以大規模集中製造，最為經濟。

淨火用冷却液體

都知道水中淬火比油中冷得快，冷水比熱水快，到底快多少，下面是各種冷却度的比較：

清水	70° F	1.00 (假設標準)
清水	100° F	0.67
清水	140° F	0.46
清水	176° F	0.24
清水	210° F	0.08
5% 鹹水	70° F	1.19
5% 鹽水	70° F	1.16
20% 鹽水	70° F	1.00
95% Ethyl Alcohol		0.10
植物油	70° F	0.15-0.36
礦物油	70° F	0.21-0.44
動物油	70° F	0.19-0.35

以上結果為靜止狀態，如流動拌攪，則應更快。(標) ——工廠拾零——

編輯後語

鍾仰麒

這期「機廠專號」，是本社和鐵路總機廠合作所編輯，所有集稿等事務，均由總機廠鍾仰麒先生一手辦理，備極辛勞，本所謹致謝忱。又本專刊原定五月號出版，不幸一部份圖表在製版時遭回祿之災，旋經重予繪製，以需時較久，乃不得不展延一期刊出，本社並誌歉意。

——本社——

「機械」這兩個字，除照字面解釋的本義外，尚有引伸的涵義，例如「機械式」，「機械性的」等等包含「固定」，「刻板不變」，「有規律的」，「單調的」種種意義。

誠然，我們從事機務的人員，工作是固定的，起居是有規律的，十年如一日，也可說是刻板不變的。天天接觸到的無非是機器，鋼鐵，可是我們的生活不能，太單調了啊，至少不要太沉默了啊！機器是動的，不休止的，不動的機器便失效了。

其次，還是從機械方面來說，機器的動作是一致的，是齊整的，無論一個極小的部份——一枚螺絲釘——也有他的任務，當機器開動的時候，各部份集體合作而發揮最大的效能。看一輛機車在軌

道上飛馳前進時，各部的動作是多麼的和諧！

所以我們機務同人應該具有和合的精神與前進的思想。我們希望有一項出版物，互相交換意見和智識，使散處各方的同人們發生聯繫，本期的機廠專刊，可說是一個嘗試，我們這次能和現代鐵路雜誌社合作編輯，實深欣幸。

本期的執筆者都是機務專家，或報告國內外機廠機況，或發揮將來建設的意見，或作簡明的學術敘述，可說均是有趣味的作品。尤其文章內所用之補白，均由王平一君撰寫，更屬雋永異常。

我們極願意知道讀者的意見，希望多多賜教，假如需要像這類的經常出版品，並請隨時告訴我們，讓我們來考慮，做進一步的嘗試。

彈簧材料

聖太飛鐵路機廠自製車輛彈簧，所用的材料與熱處理的方法，茲介紹於下：

鋼的名稱	矽錳鋼	鉻釩鋼
	Si-Mn Steel	Cr-Va Steel
用途	機·貨車	客車
成分 C	0.55-0.65	0.45-0.55
Mn	0.60-0.90	0.60-0.90

P(max.)	0.04	0.04
S(max.)	0.05	0.05
Si	1.80-2.20	—
Cr	—	0.80-1.10
Va	—	0.15-0.18
衝眼及成形溫度	1450°F - 1675°F	1750°F
重熱淬油火溫度	1600°F - 1625°F	1550°F
回火	950°F	900°F
硬度 Brinell	375-405	375-405

——工廠拾零(標)——

隴海鐵路

橫貫中原 長驅西北

是

建國過程的大動脈

(位居中國之心臟)

本路客貨運輸業務

在

物質欠缺中求進步

環境艱苦裏謀發展

西安隴海區鐵路管理局

茂吉運輸行

取 費 低 廉
服 務 週 到
辦 事 迅 速
招 堆 客 貨
水 陸 運 輸
代 客 報 關

事務所地址：上海福州路八九號三三四一四〇八室

電話 一四〇一一 一一七九七 電報掛號五九八二

堆棧地點：東大名路一〇六〇弄六〇一七〇號

嘉 林 營 造 廠

承 建

信
用
卓
著

各 碼 機 鐵 房 各
式 頭 場 路 屋 項
橋 涵 跑 公 建 工
樑 管 道 路 築 程

誠
實
服
務

總事務所：南京珠江路桃源新村十八號

電報掛號：第〇八五七號

永 固

營 造 廠 股 份 有 限 公 司

承 建

橋 碼 鐵 公 機 跑 房 建 各 工
樑 頭 路 路 場 道 屋 築 項 程

總公司南京英威街順德村十七號 電掛〇九四二
分公司上海成都路六百三十一號 報號二四四一

立創年三國民

新華信託儲蓄銀行

經營存款匯兌及一般銀行業務

總行

上海江西路九號(九路口)電話二一八六三各埠

分行

北平 天津 南京 蘇州 香港 重慶 昆明 廣州 廈門 漢口 長沙

上海辦事處

- (一) 靜安寺
- (二) 八仙橋
- (三) 南京西路
- (四) 林森中路
- (五) 復興中路
- (六) 中正中路
- (七) 新開路
- (八) 小東門
- (九) 西門
- (十) 四川北路

上海商業儲蓄銀行

民國四年創立

經營商業銀行一切業務

兼辦儲蓄外匯信託倉庫

總行及滬行：

上海甯波路五〇號

電話一二五六〇

本埠分行：

愚園路 南京西路

八仙橋 林森中路

虹口 提籃橋

外埠分支行處：

重慶 南京 天津

漢口 香港 廣州

北平 青島 成都

萬縣 貴陽 昆明

西安 寶雞 長沙

南昌 屯溪 蕪湖

鎮江 無錫 蘇州

濟南 蚌埠

華新水泥股份有限公司

總公司

漢口揚子街九號

電報掛號 漢口 5478
電話掛號 2114

駐京代表辦事處

南京鼓樓頭條巷四號

電報掛號 南京 1004

長沙辦事處

長沙福慶街二十六號

電報掛號 長沙 3136

工廠

華中水泥廠

廠址 湖南辰谿梨子灣
電報掛號 常德轉運站
電話掛號 常德 3136

湖南辰谿梨子灣
谿谿街二十四號
常德 3136

昆明水泥廠

廠址 雲南昆明
電報掛號 昆明
電話掛號 昆明 3055

雲南昆明
海新街二十七號
昆明 3055

大冶水泥廠

廠址 大冶石灰
電報掛號 大冶
電話掛號 大冶 3055

大冶石灰
葉山特二號
大冶 3055

中國鐵路材料專家

大昌實業公司

CHINESE ENGINEERING & DEVELOPMENT CO., INC.

(Specialists in Chinese Railway Supplies & Equipment Since 1921)

401 Hill Building, Washington, D.C., U.S.A.

Shanghai Office: Dollar Building, 51 Canton Road, Shanghai.

Tientsin Office: 42, Woodrow Wilson Street, Tientsin 6.

聯 華 運 輸 行

代 水 招 辦 服 取
客 陸 堆 事 務 費
報 運 客 事 週 低
關 輸 貨 速 到 廉

地 址： 上 海 福 州 路 八 九 號 三 四 六 室
電 話： 一 三 一 八 六 一 三 一 八 七

沈 鴻 記 運 輸 行

代 水 招 辦 服 取
客 陸 堆 事 務 費
報 運 客 事 週 低
關 輸 貨 速 到 廉

地 址： 上 海 仁 記 路 一 〇 〇 號 二 樓
電 話： 一 二 二 二 四 一 九 〇 〇 七

粵漢區鐵路

沿綫名勝，星羅棋布，通都大邑，霧列雲屯，洞庭武蓋諸湖，浩瀚於北段，衡嶽五嶺諸脈，盤錯於南陬，嵐光水色，映帶全路，益以碧野綠茵，江村烟樹，山間明月，林谷清風，相與鬪勝競奇，炳耀於大自然之懷抱。吾人觀風攬勝，行樂及時，如願命侶嘯儔，尋幽納屐，則下列名勝，足可駐驂。

邦人君子，盍興乎來！

- | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|---------------------|------------------|---------------|-------------|----------|------------|----------|-----------|-----------------|----------|---------|---------|---------|
| 武昌 蛇山 珞珈山 | 黃鶴樓 涌月臺 | 漢口 中山公園 萬壽宮 | 漢陽 龜山 雙月湖 | 岳陽 君山 岳陽樓 | 長沙 天心閣 容園 | 水陸洲 嶽麓山 | 醴陵 狀元洲 梯雲閣 | 淶江橋 淶江書院 | 衡山 南嶽 | 上封寺 望月台 | 忠烈祠 方廣寺 | 磨鏡臺 獅子岩 | 普光殿 祝融峯 | 南天門 南台寺 |
| 水簾洞 祝聖寺 | 南嶽廟 | 衡陽 迴雁峯 石鼓山 來雁塔 東洲書院 | 耒陽 谷郎碑 鹿岐井 蔡池 花洲 | 郴縣 三絕碑 蘇仙嶺 溫泉 | 韶關 武漢公園 南華寺 | 樂昌 九瀧十八灘 | 韓文公廟 梅山瀑布 | 廣州 中山紀念堂 | 永漢公園 中山公園 | 鎮海樓 六榕寺 黃花崗 荔枝灣 | 三水 雁塔 滄江 | 七星岩 橫石嶺 | | |

粵漢區鐵路管理局營業處謹啟



交通部公路總局

直轄第一運輸處

辦理客貨聯運
便利東南行旅

溝通省際交通
協助復員運輸

處址：上海廣東路八十六號

電話：18080

電報掛號：2866

—：行駛路線：—

上海	蕪湖	南京	南京	合肥	合肥	杭州	乍浦	杭州	諸暨	江山	南昌	南昌	徐州	徐州	徐州	揚州
直塘	屯溪	蕪湖	天王寺	水家湖	裕溪	乍浦	嘉興	宜興	江山	上饒	鷹潭	浮梁	豐縣	沛縣	蕭縣	淮陰

徐州業務所

所址：徐州

南昌業務所

電掛：四一六一號

杭州業務所

電話：二一三一號

南京業務所

所址：福緣巷六號

上海業務所

電話：(〇二)六一六六四號

所址：虬江路八六八號



中國西南大動脈

