

現代鐵路

俞大維

32

第一卷

第二期

本期要目

- | | |
|-----------------------|-----|
| 鐵路業務應循之又一途徑 | 會世榮 |
| 鐵路護運易腐貨物業務述評 | 徐宗蔚 |
| 美國鐵路輪渡概況及我國鐵路輪渡建設芻議 | 樊祥孫 |
| 我國機車將來之趨勢 | 郎鍾駉 |
| 振動法拌製混凝土之功效 | 駱繼綱 |
| 鋼軌與輪重關係之研究 | 陸逸志 |
| 鐵路運輸與營業機能劃分之討論 | |
| 鐵路運輸與營業職掌劃分的意見 | 會世榮 |
| 美國鐵路營運兩處工作之分野 | 沈恩濤 |
| 讀「鐵路運輸與營業職掌劃分的意見」後的感想 | 婁硯田 |
| 鐵路運輸營業之劃分與聯繫 | 范風笙 |
| 鐵路營業處應具之功能及其組織 | 黃宗瑜 |
| 本薛文尼亞鐵路電氣化概況 | 馬秋官 |

第五千六百零九號

CHINA

現代鐵路雜誌社主編

民國三十六年二月一日出版

中國的脊椎骨

粵漢鐵路



氣候溫和



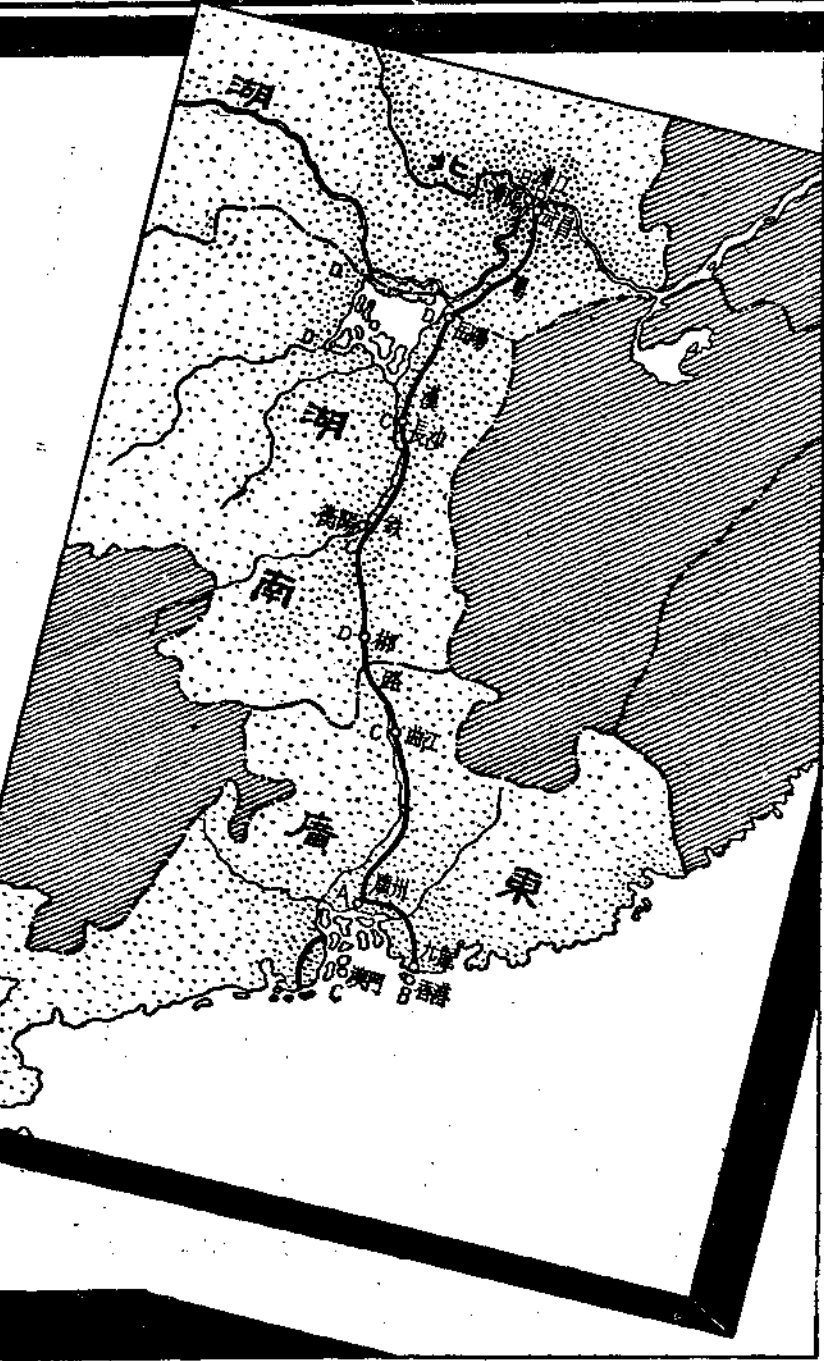
土地肥沃



礦產豐富

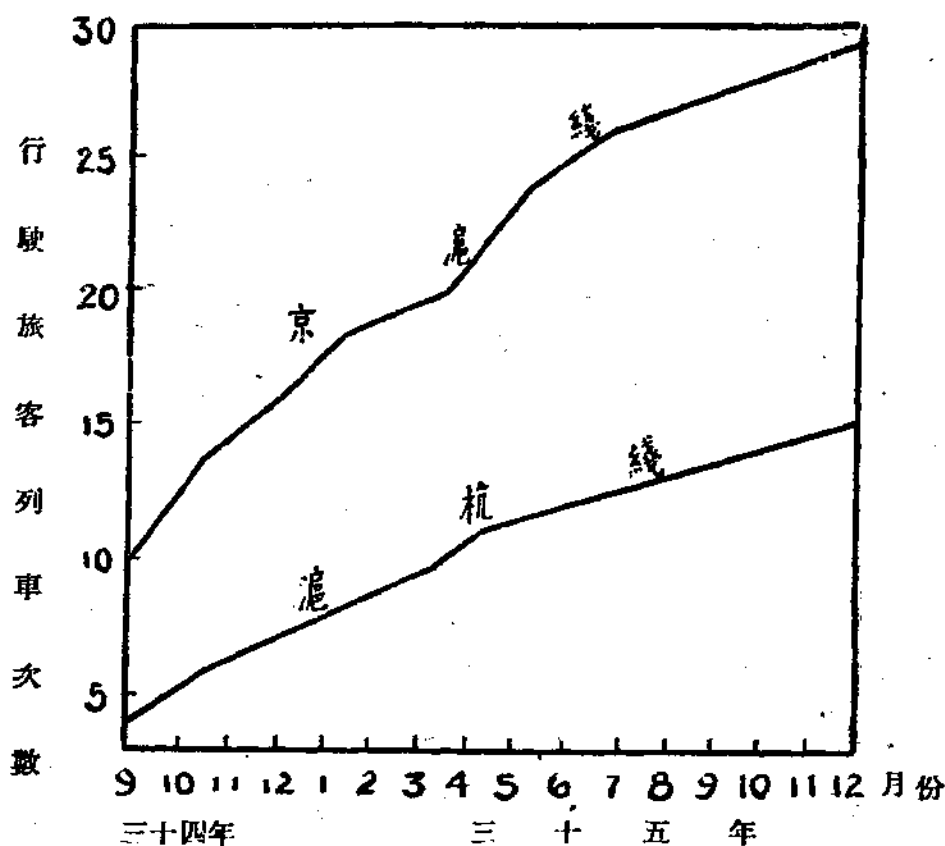
- A 人口一百萬以上之城市
- B " "五十萬 " " " "
- C 人口十萬 " " " " " "
- D " "五萬 " " " " " "
- 每一黑點代表農戶二千戶

人力充沛



盡善盡美是本路服務社會的主旨

歡迎建議 加速改進



本路於抗戰勝利後，承殘破之局，百廢待舉，而客貨運量，倍於往昔，幸賴全局員工奮勉從事，整頓改良，於三十四年接收時，僅有可用機車66輛，客車190輛，經整理修配，至三十五年十二月底，可用機車已增加至137輛，客車增加至400輛；又路基枕木於接收時，亦破爛不堪，並經努力整理抽換，使行車日臻安全。惟事實繁複，不能詳敘，上圖係表示行車次數增加之傾向，昭示經年不斷改進之結果。

今後更計劃增強(1)行車安全；(2)運轉經濟；(3)服務改善；(4)建立近代化管理制度等方面，分期推進。在路員工益當較已往克勤克奮，尤盼社會人士，多作協助建議，以期加速完成，樹立我國鐵路現代化之先聲，是幸。

京滬區鐵路管理局啓



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：—

揚州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州	徐州
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
淮陰	蕭縣	沛縣	豐縣	浮梁	鷹潭	上饒	江山	宜興	嘉興	乍浦	裕溪	王家湖	天王寺	蕪湖	屯溪	直塘							

徐州業務所

所址：徐州

電話掛：四一六一號

南昌業務所

所址：陽明路二十七號

電話：二二三一號

杭州業務所

所址：福緣巷六號

電話：二二六一六號

南京業務所

所址：田吉營二號

電話：(〇二)六一六六四號

上海業務所

所址：虬江路八六八號

現代鐵路

第一卷

三十六年二月

第二期

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 郎鍾駱 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	賈蒙謙	錢又枚
上海	京滬區鐵路管理局營業處		陳樹曦
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
濟陽	交通部東北特派員公署		曲丕基
	濟陽鐵路管理局		周鼎鑫
吉林	吉林鐵路管理局		陳壽昌
長春	中長鐵路管理局		彭城
錦州	錦州鐵路管理局		康信然
太原	晉冀區鐵路管理局		魏裕
西安	隴海區鐵路管理局		楊文光
	交通部西安總機廠		崔峻德
漢口	平漢區鐵路管理局運輸處		汪振鐸
衡陽	粵漢區鐵路管理局工務處		胡愷修
柳州	湘桂黔區鐵路管理局		唐靖華
重慶	四川內江成渝鐵路局		姚章桂
昆明	川滇鐵路公司		葉彰
杭州	浙贛區鐵路管理局機務處		鄒孝標
浦口	津浦區鐵路管理局		時之俊
蚌埠	津浦鐵路車務第二段		楊寶民
九龍崗	淮南鐵路局		劉炯庭
台灣	台灣鐵道管理委員會電氣課		鄭兆賓

定價 每冊國幣壹仟元
 預定半年平寄陸仟元
 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

鐵路業務應循之又一途徑

會世榮

今後建國之基礎，必須着眼於增加生產。增加生產，又必須以減輕生產成本為前提。運輸為形成生產手段之因素，而鐵路運輸為運輸中之主要工具，故其效率之增減，直接影響國家之生產建設，無庸贅言。

戰事結束，已逾一載，然以抗戰多年，物質方面破壞慘重，鐵路運輸效能，迄未恢復戰前狀態，進一步的改善無論矣。夫任何工業之發展，均有一定之路線可循，創設之初，格於社會慣性，推遲每遇阻難，速效不彰。我人初不必自餒，迨演進至相當階段，其功效為社會所共觀，其業務必加速度的進展。

鐵路之需要，早經社會公認，我國苟無此次抗戰，筆者深信全國鐵路幹線網，必已略具雛形，各項建設亦隨之有長足之猛進。

十年光陰，今已忍痛蹉跎，應如何奮發工作，彌補過去時間上之空隙，應值我人之注意。

既有之鐵路，應早日恢復；計劃之新線應迅謀興築，均屬於物質方面之建設。其在精神方面者，應在管理方法上力求進步。本刊第一期曾提管理鐵路之最高原則為：運輸成本之日漸減低與工作人員待遇之日益提高。此二者為主張科學管理者所企求之目標，乃一不可或分，互相為用之整個單元。茲再就運輸成本一點，略抒管見，以供研討。

運輸成本之主要因素為工資與材料。由於物價之波動，今日各路運輸工作所需之工資與材料，若以幣值計算，自無法與戰前比較；即以人工及材料為單位，較諸戰前，亦不能達到運輸成本日益減低之理想，且反增加焉。

每一運輸單位所需之員工，比較過去增加，誠有種種原因。如實際必需之工作人員外，為準備將來發展計，不得不先事儲備人才，即為增加員工之一個原因。然工作方法能否再事改進；服務成績，如何予以獎掖，務使加強各人生產率，殊屬要圖。方法維何，管理工程學尙焉。

此次大戰，美國人力缺乏，材料供應亦受限制。各機關工程師繼 F. W. Taylor, H. L. Gantt, P. E. Holder, H. Fayol, L. P. Alford, F. B. Gilbreth 及 L. B. Gilbreth 諸氏之研究，在管理工程學 (Management Engineering) 方面，別圖發展。其增加工作效率之方法，不徒待完善之設備，且在管理方法上作合理之處置，獲得更進一步之成就。

管理工程學之範圍，極為廣泛。概括言之，包含工作人員之選擇與訓練；工資制度；工作方法及材料研究等項目。

人員之選擇與訓練，可分為一般工作人員；領工人員（一部份組織之領導人員）及管理人員（較大組織及較高組織之領導人員）三類。工資制度除制度本身外，包括有連繫之動作時間研究 (Motion and Time Study)；工作估價 (Job Evaluation) 諸問題。工作方法包括方法及程序改良 (Methods and Process Improvement)；工作簡化 (Work Simplification)；廠場佈置及材料處理諸問題。材料研究，包括材料品質之研究，損耗之節約及廢料之處理等。

熟知我國各路工作情形者，必洞燭上述問題之重要性，其在今日為尤甚。蓋目前情形，以言國內，則財政困難，舉債無門；以言國外，則設備及材料，受戰時影響，產運迂緩，供應延遲。在此情形下，若必賴完善之設備以減輕成本，斯項企圖，勢成泡影；建國大計，牽制頗巨。故為目前計，須循上述管理工程學於物質設備以外，另闢途徑，庶免巨額之支出，以達改進業務，減輕成本之目的。

筆者深望鐵路工作人員不應祇信盡善盡美之設備始能得盡善盡美之成就，必須改變觀念，向新的途徑邁步前進，減輕成本，促進生產，建國前途，實有賴也。

鐵路護運易腐貨物業務述評

徐宗蔚

美國鐵路辦理易腐貨物運輸，由來已久。1857年密歇根中央鐵路(Michigan Central Railroad)欲運輸鮮肉，在原有蓬車內，加設一特置之櫃，內約可裝冰二千磅至三千磅，以冷却車內溫度，因之鮮肉自芝加哥(Chicago)運至紐約(New York)或波士登(Boston)仍能無損。同時本雪凡尼鐵路(Pennsylvania Railroad)亦用普通蓬車加冰，運輸乳類物品。至1867年乃由地脫洛(Detroit)之蘇兆蘭君(Mr. J.B. Sutherland)創製鐵路冷藏車，而獲得專利權，1868年另一戴維斯君(Mr. D.W. Davis)亦在地脫洛創製另一種冷藏車，即所謂戴維斯車(Davis Car)是也。

鮮菓之運輸，始於1866年，意大利諾州南部之考勃登(Cabden, Illinois)有歐爾君(Mr. Parker-Earle)試用冰箱，由鐵路捷運業務(Railway Express Service)自考勃登運輸鮮菓至芝加哥成效尚佳，乃漸將冰箱擴大，而發展為冷藏車。至1872年，則整車之草莓(Strawberry)及其他鮮菓，逐漸自意大利諾南部運至芝加哥。

自冷藏車試用成功後，逐漸改良，護運方法，亦經繼續不斷之改進，迄目前止，易腐貨物之護運，已成為美國鐵路主要業務。根據1943年之統計，美國鐵路現下使用之冷藏車計為141,154輛，另專掛旅客列車之冷藏車3,150輛，共為144,304輛，內計85.8%為車輛公司或託運人自行置備，14.2%為鐵路所有。1943年全年各路計裝運冷藏車1,898,451輛，內計45%為鮮菓菜蔬，32.58%為飲料及罐頭食物，23.35%為各種鮮肉、乳品、雞蛋等類。總計全年計裝運易腐貨物41,735,098噸，美國鐵路護運易腐貨物業務之發達，於此即可知其梗概。

此每年四千萬噸之易腐貨物，如鐵路無護運業務，不能運銷，則其結果，將如下述：

(一)市場狹小，無從銷售，聽其腐敗。

(二)生產量減縮。

(三)增加失業，影響購買力，促成經濟恐慌。

(四)不生產此項易腐貨物之地帶，不能享受消費。

(五)以整個國家言，損耗國力財富，生活退化。

每一國家之經濟發展，逐漸進步，其結果必傾向於區域的分工，使各種物資之生產，因土地人工之關係，分佈於各地區，然後於生產後互為供應，如此則生產效率增高，成本減低，得以提高生活標準，增加國家財富。易腐之各種貨物，如鮮菓、菜蔬、肉類、乳品等等，與土地氣候人工，最有關係，最適宜於區域分工生產。分區生產後，再由鐵路大量護運各地銷售，乃能造成一極健全之生產消費連繫。美國目前鮮菓業、乳品業、肉業如此之發達，全國產量如此之豐富，設無鐵路護運業務，不克臻此。

二

鐵路辦理護運易腐貨物業務，在使承運之易腐貨物，用鐵路特種設備及業務，在運輸期間，保持其原有之良好狀態。欲使易腐貨物延長其良好狀態時間，其方法目下所採用者，則惟調節溫度及控制空氣潮潤兩者，(Adjustment of Temperature and Humidity)。例如美國南部所產楊梅，採摘後如隨便存放，極易敗壞，經研究後，若將楊梅本身溫度於採摘後降低至華氏四十五度，則雖在運輸途中歷時三日，到達市場時，仍能保持良好狀態，適宜銷售。各種易腐貨物，性質各有不同，保護辦法，自亦各異；惟其原則，總不外乎溫度與潮潤兩者。鐵路護運業務之要旨，即在使此項貨物在運輸期間，時時處於極有利之溫度及空氣內，乃能在運輸時良好無損。

茲將美國鐵路護運楊梅辦法為例，用以說明此項護運業務之大概，美國南部所種楊梅，採摘後必需去除其本身熱量(Vital Heat)，本身狀態良好，處於華氏四十五度溫度及80%至85%間之空

氣潮潤下，乃可維持其完好至七日或十日之久。美國盛產楊梅之區，為南方佛羅里達州(Florida)路雪亞那州(Louisiana)及西南部之加利福尼亞州(California)三處，市場則遍於全國及加拿大。其運銷方法端賴鐵路，每日清晨各農家自田間採摘包裝，下午即運至車站裝車，此時車輛內已預為裝冰，使車內溫度降低，楊梅裝車後因本身內熱關係，反將車內溫度加高，乃在冷藏車內加裝電氣風扇，將車門緊閉，車內冰櫃加冰加足，開動電扇，除去此項內熱，歷時約三小時，將車內所裝楊梅，用溫度表插入試探溫度，如本身溫度已降至四十五度，即將電扇除去，兩端冰櫃內冰鹽加足，車內封閉，即可掛出。此項車輛，為求運駛迅速，都係捷運業務冷藏車，可隨客車或按客車速度專車行駛。沿途除在指定站補加冰鹽外，概不停留。約計第四日上述楊梅即已運到紐約，波士登或加拿大等地，供應市場。

上述楊梅運輸辦法，為鐵路護運易腐貨物業務之一種，即冷藏業務是也。各種易腐貨物，性質既有不同，則鐵路辦理護運業務，種類自亦各異，除冷藏業務外，尚有通風業務保暖業務兩種，茲分別說明之。

甲、冷藏業務：此項業務，旨在使貨物在運輸期間，處於低於室外溫度之環境下。車內溫度之高低，視貨物託運人之指示，用加冰及加鹽於冰櫃之多寡，加以調節。易腐貨物中，需要之溫度高低，變化較大，有需低於零度者，有需保持在華氏五十度左右，過低則反將貨物凍損者。此項不同溫度之保持，一方面恃車輛本身之隔離性能(Insulation)，一方面則視用冰之方法與數量而異。車輛本身隔離性能強，則車內溫度，不易受車外溫度影響，冰於溶解時，乃能吸收熱量，冰溶解易速，則熱量吸收愈多，車內溫度愈可降低。欲使冰溶解加速，則冰與空氣之接觸面應使增加，故碎冰較塊冰易於溶化，冰內加鹽，亦在使冰之溶解加速，冰內加鹽多寡，與冰之溶解速度有連帶關係。前述楊梅運輸時，車內溫度需保持在四十五度，在裝用鐵路捷運冷藏車時，係用塊冰另加3%粗鹽。如室外溫度不高，則僅加冰而不加鹽即可。運輸鮮肉時，則車內溫度必需在冰點以下，車箱之隔離性能需強，車內之冰需為碎冰，另加鹽20%至30%。冷藏業務辦理時，主要之點，在使貨物在運送期間，車內之溫度，

不能有較大之變動，如車內溫度發生較大變動，則貨物必將受損，車內貨物裝載時，亦應使貨物空氣流通，否則貨物本身熱量，不能排洩，運到終點站，必有部分損壞。

乙、通風業務：在運送易腐貨物時，設若貨物本身，並不需要低於室外溫度，則自可無需用冷藏加以保護，惟貨物本身往往有其本身之熱量，若車內空氣不能與車外空氣流通。則車內溫度將反較車外溫度為高，貨物必將受損。故除冷藏業務外，鐵路對於易腐貨物之需用通風業務者，另用特備之通風車(Ventilator)為之裝運。此項通風車亦有隔離性能，惟無特設之冰櫃。車頂兩端有通風器，可以啓閉，有時亦用通常之冷藏車裝運，惟冰櫃內不加冰，而將車頂之通風器開啓。鐵路辦理此項業務時，通風器如何啓閉，悉依照託運人之指示辦理。由路方經運各站隨時注意，通風器之啓閉，是否悉照辦到，沒有錯誤，則因而發生之貨物損失，將由鐵路負責。

丙、保暖業務：有數種易腐貨物，若在運輸時車外溫度過低，則貨物本身即將因凍受損者，如香蕉啤酒乳品等物是。此種貨物運輸時，雖車廂本身，有其隔離性能，然因車外溫度過低，故仍需於車內加供熱力方能保暖，此項保暖之法，通常係於車內兩端冰櫃內，加裝燃點之火爐，火爐內發出之熱力，由車廂兩端透出，使車內溫度，提高至需要之溫度，以保護貨物。車廂兩端是否同時裝燃火爐。或僅裝一端，則視溫度需要而定。美國各鐵路在冬季往往規定一保暖區域，凡易腐貨物需用保暖業務者，運進該區域時，則由鐵路自動辦理保暖業務。其他由託運人另行指定者，則悉按託運單上之指示辦理。

鐵路運輸易腐貨物，經過地方範圍甚廣，各地之氣候，相差甚多，同一貨物如自起運站運至到達站，中間經過各地，室外溫度有變更，則護運方法，即有因地制宜加以變更之必要。試以美國鐵路運送香蕉為例，即可知其梗概。美國不產香蕉，所有香蕉，均係自南美洲運來，大部分係在紐奧林(New Orleans)卸船改裝鐵路冷藏車，運銷各都市。紐奧林地處南方，氣候甚暖。裝車時即需用冷藏業務，加以保護，及運至美國中部各地，氣候已較南部為寒，彼時車外溫度，已與車內應有之溫度相等，則自可無需再行加冰，應即將車廂冰櫃內之冰

去除，開啓車頂上通風器，使車內空氣流通。再往北運，至芝加哥或地脫洛一帶，車外溫度已在四十度左右，如不保暖則香蕉即有凍損之虞。即需實施保暖業務，在車內加裝火爐。此種易腐貨物之運送，性質較為複雜，託運人在託運時，應預為計及，於託運時詳為指示，俾路方得遵照慎密辦理。如情形複雜，不能指示詳盡者，則由託運人自行派員隨車押運，以資照料。

三

鐵路辦理護運業務，必需有特種設備之車輛，方可承運。此項特種車輛，為求其適用於各種不同之貨物，必需有下列各種之性能，方可以發揮其護運之效果：

甲、隔離性能(Insulation)：車輛有隔離性能，則車內溫度可不受室外溫度之轉變影響。車輛之隔離性能愈強，則車內之溫度控制愈有效，此項車輛，係於構造時在車牆車頂車底，夾裝不易傳熱之物料如毛氈軟木木屑等物，中間並保持相當之隙，使加強其隔離性。車門更需於關閉時十分嚴緊，車門本身亦不能傳熱，如車輛隔離性能，能達到百分之百嚴密，則冰凍物品，裝於車內，即不再加冰，亦能在盛暑時節不致溶化。惟實際上車輛無論如何完好，總難達到理想之嚴密，故不得不再加冰加鹽以吸收車內熱量，保持車內應有之溫度。

乙、通風設備(Ventilator)：冷藏車如僅有隔離性能，而無通風設備，則其應用，僅限於裝運適用冷藏之貨物，若欲裝運僅需運風而不必加冰之貨物，即不相宜。又如裝運貨物經過地區氣候漸寒，可不必用冷藏方法，而需改用通風方法加以保護之時，即需另換車輛，不經濟殊甚。通常冷藏車都於車頂兩端加冰處，裝有活動塞門，可以啓閉，門內裝有不傳熱之塞蓋，不用通風之時，將此塞蓋蓋緊，塞門關閉，如需通風，則將塞門開啓，用鐵架將門支持，塞蓋則置於門旁，如此則空氣可由塞門進入車箱。

丙、加冰設備(Icing Equipment)：車內辦理冷藏業務，必需加冰，以控制車內溫度。加冰處係在車箱兩端，各裝設冰櫃(Ice Bunker)或冰桶(Ice Tank)，櫃或桶之下端，有洩水管，可將冰之溶液，洩出車外加冰時係自車頂上由通風塞門加入。

丁、加裝保暖設備(Heating Equipment)：

保暖設備，俱係臨時加裝。目前美國鐵路所採用者，為一種特別設計製造之火爐。爐為圓桶形，內燃炭結，於燃點後自車頂上加冰處放入櫃內，安置穩妥，四壁用鐵鏈緊繫車牆上，使列車行動時，不致震倒。然後將車頂塞蓋壓緊，塞門緊閉，如此則火爐發生熱力集結車內。惟炭結燃燒，產生炭氣(Carbon Monoxide)甚為危險，故保暖後之車輛，開啓車門，必需十分注意，中途加炭時，尤需審慎預防，兩人同時工作，一人先將車頂塞門塞蓋開啓，一人在車旁照料，經十分鐘後方可入內，搬取火爐，以免中毒。

美國各鐵路目前所用車輛，種類繁多，復以現用之特種車輛，大多數係各車輛公司及託運人所有，性質各有不同。尤以各託運人自有之冷藏車輛，俱為適合其經常託運貨物特種需要而製造，往往適用於此而不適用於彼。因之欲使各種車輛適裝各種易腐貨物，而能辦理各種護運業務，時有困難。例如肉商如司衛夫公司(Swift Co.)亞茂公司(Armour Co.)為裝運鮮肉自備之冷藏車，因鮮肉需用低溫度之冷藏，故此項車輛係兩端冰桶式之冷藏車，無通風設備，且不能加裝火爐保暖，空車回空利用，即感困難。各車輛公司及鐵路自有之特種車輛中，亦有僅能通風不能加冰或保暖者，亦有僅能加冰或保暖不能通風者。為免去此項困難起見，最近美國各鐵路及車輛公司，正在籌建一種適合各種護運業務需要之冷藏車，(All purpose refrigerator car)此項車輛，已在建造中，茲將其設備情形，說明於後，以為介紹。

甲、在其他各種冷卻體(Refrigerant)尚未充分證明其功效與經濟以前，仍以普通冰為冷藏業務之冷卻體，權宜應用，此項新車之設計，亦即根據此項原則辦理。

乙、車輛隔離性能，再求加強。

丙、加冰設備仍採車箱兩端冰櫃式(End Bunker Refrigerator)即在車之兩端用鐵欄間隔成一存冰櫃，冰由車頂上加入櫃內，不用桶式(Tank Type)櫃下設一洩水管使冰之溶液，可由洩水管洩出車外。

丁、冰櫃內中層加設一活板，如加冰不須加足時，可將活板支起，將冰加在活板之上。

戊、冰櫃之欄壁採用活動式，如該車裝運貨物，不用加冰時，可將欄壁攔起，(下接第32頁)

美國鐵路輪渡概況 及我國鐵路輪渡建設芻議

樊 祥 孫

本人於上年奉派去美研習鐵路輪渡，為時雖甚短暫，惟所獲尚多。謹就彼邦輪渡概況及我國今後建設輪渡應有之措施，略論如次，以供參考。

一 輪渡概述

按輪渡有汽車行人輪渡與鐵路輪渡之別，本文所稱輪渡，僅指鐵路輪渡而言。鐵路輪渡乃駁運鐵路機車、車輛渡越水道，免除旅客盤駁及貨物倒裝之運輸方法，故凡鐵路路線為江湖海峽所阻隔，欲求貫通，以橋樑隧道非盡屬可能，或為技術之困難，或為經濟所不許，或限於時間之要求，而輪渡則為解決此項困難，達到聯貫運輸之惟一方法。

(1) 輪渡類別及其一般的設備：就運輸性質上分，輪渡有車輛輪渡，(Car Ferry)與列車輪渡(Train Ferry)，美國現有輪渡均屬前類，而十九為貨運，此僅為管理問題，於設備上並無差異，姑置不論。如就其自然條件之不同，因之設備亦各異，則可分為港灣輪渡(Harbor Ferry)，內河輪渡(River Ferry)，湖海輪渡(Lake and Ocean Ferry)三大類。至其一般的設備，約有如下之兩種。

(a) 岸埠設備(Shore Facilities)：車場(Classification & Storage Yard)，碼頭和駁橋(Slip Dock & Transfer Bridge)，修理廠(Marine Shop 使用較大渡輪，在湖海輪渡之終點站較為需要)，材料及長途航行之輪渡并有給養庫之設備。

(b) 水上設備(Floating Equipments)：包括駁船(Car Barge)，拖駁(Tug Boat)，渡輪(Ferry Steamer)，水上打樁機(Floating Pile Driver)，疏濬機(Dredger)。

上項設備內，以駁橋及船駁較為重要，略述如下。

(2) 船駁及駁橋：船駁及渡輪之採用，視所經

水道之自然條件及其担負之運輸情形而定，約有如下之四類：

(a) 駁船及拖駁(Car Barge & Tug Boat)：吃水淺，載重富伸縮性，成本又廉，而動力亦最經濟。適宜於水勢平穩，或風浪不大且無流冰之患，其航程較短并通轉頻繁之處，港灣及內河輪渡多用之。

(b) 敞艙渡輪(Open Deck Ferry Steamer)：其優點與上式相仿，惟馬力較大，能破冰，內河港灣均可用，冬季水道結冰者尤為適宜。

(c) 蓋艙渡輪(Covered Deck Ferry Steamer)：此類渡輪排水量常在6,000至8,000噸左右，即少數最新式者亦未超過10,000噸。其構造型式一如海洋船隻，馬力大，吃水深，速率高，船舷高，運量亦大，可使有破冰性能，最宜於長途航程之湖海輪渡，現(Lake Michigan及Florida至Cuba)之路線均採用之。

上以三類均為單層車艙(Car Deck)，數軌二至四股，視船身長短，如以普通42呎長之貨車計，一次能載車8輛至34輛。

(d) 多層蓋艙渡輪(Seatrail)：此類渡輪專備海洋用，美國現僅 Seatrain Lines Inc. 有此類渡輪五艘，排水量約11,000噸，有分四層車艙者，亦有分三層車艙者，約可容貨車100輛。

船駁之種類已如上述，至岸埠設備內之駁橋，亦足資介紹。按駁橋之作用，即使空載或滿載吃水不同之輪渡，高低水位變遷情形之下，如洪水、潮汐或風向等關係，隨時得與陸上軌道相銜接，以便過駁車輛，故碼頭駁橋之式樣與其設計原則，均係根據此項變遷程度及所採用渡輪型式而定，茲將其種類及設備情形列舉如下，以視實況：

(a) 單孔活動駁梁(Single Span Hinged Apron)：長50至80呎，最大坡度±3%，最大升降

限 4.8 呎，多用於港灣、大湖輪渡及水位變遷甚小之內河輪渡。

(b) 多孔活動駁橋 (Suspended Multiple-Span Landing Bridge): 最大坡度 $\pm 3\%$ ，最大升降限須視橋之長度而定，故水位變遷較大者，則不甚經濟。

(c) 斜面固定駁橋及活動引架 (Incline & Travelling Cradle System): 最大坡度 3% 至 4% ，在 Mississippi 及 Ohio 河，其水位變遷極大處用之。此類已成之駁橋，有能適應水位變遷至 65 呎者，其升降限之大，概可想見。

(d) 懸臂式或架梁式起重機 (Cantilever or Overhead Travelling Crane): 備適用於遠洋輪渡如 Seatrain，詳見湖海輪渡一節內。

上項駁橋內，前兩種均係鋼鐵建築，用鈹梁或桁梁組成，並用浮桶 (Pontoon)，或絞車 (Winch)，或電力 (Electric Hoist) 使橋樑之一端可以升降，另靠岸一端則架於活軸 (Hinged)。第三種大部均為木建築，詳見內河輪渡。茲再將駁橋設計時應注意之點，列舉如下：

(a) 江湖歷年之水位記錄。

(b) 港灣海口逐日之潮汐情形。

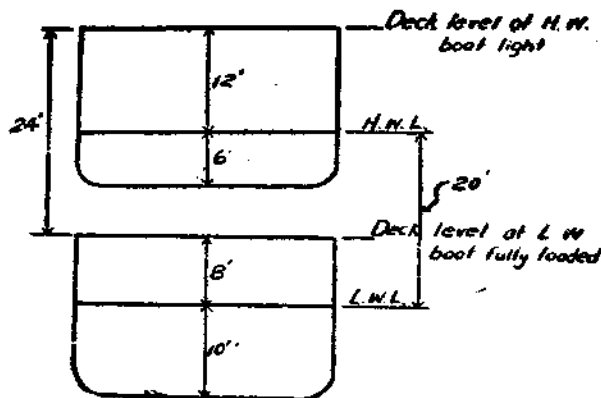
(c) 季節風之方向與水道流速。

(d) 航道深淺，汙積與流冰 (Drift Ice) 之情形。

(e) 運量之估計。

(f) 所採船駁之呎吋，船殼之形狀，及其空重載時之吃水，并規定之橋梁活荷重。

(g) 升降限之規定，應使駁橋有充分之升降限度，藉以適應車輪面可能變遷之高差；又此高差之極端，應為低水位重載船面與高水位空載船面之差，亦即等於高低水位之差加空載吃水之差，茲舉例并面示如後：



假定高低水位相差 20 呎，重載吃水 10 呎，空載吃水 6 呎。

由圖可知駁橋之升降限度應為 $20 + (10 - 6) = 24$ 呎

二 美國鐵路輪渡概況

A. 過去之發展

美國鐵路之輪渡始於 1855 年，至 1878 年紐約港開始用拖駁及駁船運車輛，同時全國各地趕築鐵路，西部河流地帶亦開始用拖駁及駁船式之輪渡以運其通車。及 1892 年乃有橫跨 Lake Mich. 之大湖輪渡，而 Seatrain 遠洋輪渡則於 1929 年始行問世。統計彼邦自有輪渡以來，迄已九十餘年，其發展情形與鐵路建設，亦步亦趨，逐漸改進，始有今日之規模，茲就現有各類輪渡狀況分述一例於下，藉規一轍。

B. 目前之狀況

(a) 港灣輪渡：美國鐵路，縱橫國內，各路互通車輛，辦理聯運，至為發達。以紐約言，若干幹線多會集於此，祇因阻於 Hudson 及 East River 故有輪渡之設，用於駁運客貨車輛，嗣後建有 Hudson River Tunnel 及 Hell Gate Bridge，以增強車輛之疏運，但就以往統計，車輛經由輪渡駁運者，為數仍多，猶不失其重要性。

該港多用拖駁及駁船，其駁橋則多為穿架式木桁，靠岸端用活軸 (Hinged)，另一端以鋼絲繩連繫於一橫向之鋼架上 (Steel Gantry)，用電力或絞車以司升降，藉適水位。港灣水位普通僅受潮汐及風向之影響，約有數尺之上下，故單孔活動駁橋即可應用。凡航程較短而運輸頻仍，裝卸便捷重於航行速度者，多採用此類拖駁及駁船，其理即在於此。

在 Norfolk 及 New Port News 港 Southern Ry. C. & O. Penn. Ry 等路之輪渡設備大致相仿，均為單孔活動駁橋，但係鋼鈹梁而非木桁，長自 50 呎至 20 呎 (潮汐平均僅 3 呎之差)，有單軌及雙軌兩種，岸端亦用活軸 (Hinged Support)，另端則架於浮桶上 (Pontoon)，隨潮汐之漲落而升降。其駁船有木製、鋼製兩種，軌道有二股、三股、四股者，長度自 145 呎至 358 呎不等，載量自 6 輛至 30 輛，此全視各路自身之需要而定。在 Norfolk 以 C. & O. 一路講，每天要駁運 500 輛，用拖駁及駁船各四艘。

(b)內河輪渡：美國內河輪渡，過去以 Mississippi 河最多，Ohio River次之。Miss. River在 Memphis以下河床過深，有在百呎以上者，且地質鬆軟，在16年前美國工程界咸認建橋為不可能，彼時東西幹線客貨運幾全恃輪渡，直至 1930 Sou. Pacific Ry. 用“Sand Island”法造 Suisun Bay Bridge 成功，始在深基橋工上開一新紀元。繼之乃有 New Orleans 的“Huey P. Long” Bridge 之完成於1935，Miss. 河上遂有今日之許多鐵路橋梁；但美國鐵路網四通八達，勢不能在 Miss. 河上隨處建橋，或以路與路既已往合同之束縛，輪渡運輸仍在未建橋梁之處繼續存在而担負相當的運量，雖其業務日漸衰微，且一般預料將來必全部廢棄而代以橋梁，但過去曾有其燦爛之一頁，尤其在鐵路事業之開發階段如我國之最近將來，實仍有取法之價值，誠未可醉心於迎頭趕上而護之為開倒車也。容詳論之於本文末節。

Miss. 及 Ohio 河上原有輪渡12處，計 I. C. System 有6處，Mo. Pac. System 5處，Sou. Pac. Ry. 1處，現 I. C. 僅存其一，Mo. Pac 僅存其二，餘均被橋梁替代，原有設備多租給各駁船公司作浮碼頭，此外聞 N. C. & St. L. Ry. 在 Hobb's Island 及 Gunter'sville 間通過 Tenn. River 有輪渡一處，現仍營業。

Mo. Pac. System 在 Baton Rouge, La. 及 Anchorage, La. 間，有客貨兼營之輪渡，該處常年水位之差約 60 呎，係用雙軌之斜面固定駁橋及活動引架(Incline & Travelling Cradle Type Transfer Bridge)全長 4,110 呎，內 1,610 呎單軌部份用六格標準排架，2500 呎雙軌部份為十二格標準排架，排架跨度 13'-8" 及 14' 兩種，共計 300 個排架，1924 呎為平坡，2186 呎為 -3% 自岸向河傾斜。此類駁橋必須沿河坡略成銳角，順河流方向而建，上敷標準軌距之軌道。另有長約 200 呎之活動引架，係一堅牢之木桁結構，其靠船一端高約 15 呎，逐漸向岸端減低幾至於零，此最後一段係用長 15 呎至 24 呎之「羽軌」(Feather Rail 下有淺槽以吻合於駁橋軌道之軌頭)，滑行於駁橋軌道之上。其餘部份下裝 33 吋標準車輪(33" Standard Car Wheel)，行駛於駁橋軌道之上，以適水位變遷中之車輪輪面，引渡車輛。引架頂面坡度亦 3%，但與駁橋坡度反向，故置於駁橋上任何部份，其頂面均

為水平，此引架 200 呎之水平，可隨時使駁橋與渡輪之軌道相銜接，同時亦可略生阻力於車輛之溜逸。引架前端有一 33 呎之短梁(Steel Apron 有用 24 呎者，亦有採 38 呎者)，作用及結構與單孔活動駁梁相似。

該處係用敞輪渡輪，為邊輪式(Side Wheel Type)，排水量 2,000 噸，1,200 馬力，上敷三軌，容客車 11 輛，或貨車 19 輛，重載吃水 6 呎，最高紀錄可於 24 小時內駁車 540 輛。

在 Natchez 該路有一專駁貨車之輪渡，碼頭駁橋與前者相似，唯係單軌。用駁船載車(二股軌道，貨車 8 輛)，拖以 1,600 馬力之尾輪式拖駁(Stern Wheel Towboat)。

內河輪渡另有一種多孔活動駁橋，過去 T. N. O. Ry. 及 T. P. Ry. 在 New Orleans 曾用之，我國浦口輪渡即採此式。T. N. O. Ry. 用 6-45 呎之鋼板梁；T. P. Ry 用 6-50 呎之鋼板梁；浦口則為 3-154 呎及 1-152 呎穿架式之鋼桁梁。其岸端一孔之靠岸一端係架於活軸上，餘端均懸繫以直桿(Vertical hangers)而聯接於橫架梁上。用電力馬達轉動一長軸，使各孔連帶升降成一連貫坡度，以適應水位變遷渡輪之輪面。此項駁橋在美已不復見，想因其全部必須用鋼桁或板梁升降，又須動力建築及維持費均鉅之故。水位變遷較大者，尤不經濟，40 呎之變遷須要 820 呎，50 呎之變遷須要 1,000 呎，若如 Miss. 河有數處達 60 呎以上者，則橋長須至 1,150 以上，且在美國對內河輪渡與對湖海港灣兩種之觀點不同，均視前者為一種臨時設備，遲早有代以橋梁之可能，故均不願用鉅資以建此鋼鐵建築。過去僅有之數處多因水位變遷不大，及水岸線(Water Front)可貴，不容用充份地位以建斜面式駁橋有如 New Orleans 情形。

又 Pere Marquette Ry. 在 Detroit River 之輪渡，自 Detroit 渡 Detroit River (3 哩)，經坎拿大之 Windsor 而達 Buffalo, N. Y. 為 Detroit 至 Buffalo 及東北部之捷徑，Detroit River 係接通 Lake Huron 與 Lake Erie，亦即五大湖可以連通之水道，名雖為河，而水位之變遷則以大湖為依歸，常年不過 9 尺左右，故其駁橋與大湖輪渡同，而渡輪則採用內河之敞輪式，蓋其航程短而無風浪之險也。但該河冬季有流冰，甚或封凍，故其三艘渡輪均為破冰式(Ice Breaker)，1945 年下水

之P.M.No.10爲此類渡輪之最新式者，共載三軌，容27車，長400呎，寬56呎，重載吃水16呎，排水量2,769噸，3,200馬力。

(c)湖海輪渡：此類輪渡有二特點，即水位變遷小，而航程甚遠。其駁橋僅須單孔活動式或起重機式，而渡輪則如遠洋巨艦，排水量自7,000噸至10,000噸，載車34至100輛，航速每小時達18哩，且爲抵抗風浪均用蓋艙高舷，其鎖車方法(Locking Device)尤關重要。

在大湖區以Lake Mich.之輪渡爲最發達，蓋以其東西距60至80哩，南北距有360哩，致截斷許多東西間之幹線鐵路，不得不因之而繞道南行，此亦芝加哥一地蓄集有22條鐵路之一因也。設以紐約州之Buffalo至Wis.州之Manitowoc論，鐵路里程爲700哩，如跨湖一段利用輪渡路線則僅520哩，前者較後者要航延12小時至2天之久，大部時間爲在芝加哥龐大擁擠之車場內之過軌。在經濟方面，車輛停留車場時間應付延期費，再加以車場內編車之倒掛工作(Switching)，極易損毀車輛及所載貨物，此Lake Mich.以其地理上及經濟之要求而致今日輪渡運輸之發達也。該湖之有輪渡始於1888年，但其橫貫輪渡則始於1892年，迄今54年，計已有六條鐵路經營輪渡，共有9條航線(全長639哩，最短9哩，最長110哩)，10處輪渡港埠，21艘破冰式渡輪(排水量自6,000噸至8,400噸)，在1945年Pere Marquette一路，即駁運車輛達107,065輛。茲將該路Lake Mich.輪渡之設備略述於後，以規實況：

該路設輪渡起點站於湖東岸之Ludington，分三條航線至湖之西岸(一至Kewaunee 65哩；一至Manitowoc 65哩；一至Milwaukee 90哩)，主要業務爲駁運貨車，附帶駁運汽車及旅客，計有渡輪6艘，其1940年下水之一艘名“City of Midland”，據稱爲世界此類渡輪之最新式者，造價二百餘萬美元。全部爲流線型，車艙敷四軌，載34輛貨車，上層爲旅客艙及船員水手艙，有Stateroom 74間，Parlor 12間，臥舖184個，夏季載旅客500人，其他各季200人，餐廳及客廳佈置異常華麗，再上層前後各有駕駛間(Pilot House or Wheel Room)一座，另有汽車艙(Automobile Deck)，位於中部，容量爲50輛，車艙下層則全部爲機艙，旅客艙及船員艙均有溫度調節設備，再一特點爲全

金屬構造，一切陳設傢具避用木料，其性能及尺寸如下：

全長(Overall Length)	406呎
中艙梁寬(Width or Beam at Midship)	58呎
車艙以下舷高(Depth Below Main Deck)	23呎6吋
重載吃水(Max. Loaded draft)	17呎6吋
排水量(Displacement)	8400噸
引擎馬力(Indicated H.P.)	8,500匹
五汽缸單流蒸汽引擎(5-Cyl. "Unaflow" Engine)	2具
水管式鍋爐(W.T. Boiler)	4具
航速(Speed)每小時	最高20哩平常18哩
每哩燃煤消耗量(Ave. Coal Consumption per Mile Run)	401磅

其港埠共四處，以東岸之Ludington爲總出發點，每日向Kewaunee對開一次，Manitowoc二次，Milwaukee對開三次。茲就其總出發點之Ludington港埠設備略予描述如下：

(甲)碼頭及駁橋(Slip Docks & Transfer Bridge)：

第一號碼頭，單孔活動駁梁5片50呎鋼板梁組成。

第二號碼頭，單孔活動駁梁5片80呎鋼板梁組成。

第三號碼頭，單孔活動駁梁5片80呎鋼板梁組成。

每駁梁均敷道兩股，至前端分岔爲四股，設計載重150T貨車，升降限5呎。用平衡梁及絞車(Counter Weight Beam & Winch)可升降。

(乙)倒裝月台及車場(Transfer Platform & Yard)共五股道。

(丙)編車場及存車場(Classification & Storage Yard)。

(丁)船舶修理廠(Marine Shop)內分機器間、焊工間、鐵工間、木工間、油漆間，專司渡輪駁橋之小修，大修則送西岸Manitowoc Ship Yard入塢。

(戊)倉庫(Marine Store)，內分材料倉庫(General Store)及給養倉庫(Commissary Store)。前者均爲渡輪零件器材，後者又分爲四部份，即冰藏間(專藏肉類，經常溫度20°F至26°F)，冷藏間(專藏鮮貨牛乳等，溫度42°F-45°F)，普通

儲藏間(蔬菜,糖果,紙烟等),臥具及縫紉間。

(己)輪渡處辦公廳及票房,內分輪渡總管辦公廳,無線電台及氣候觀測站,客貨運站長辦公室,票房,候船室,餐茶管理員辦公室。

海洋輪渡之最特殊者當為“Seatrain”,在1929年Seatrains Lines, Inc.,造一鉅輪名“Seatrains of New Orleans”長427呎,寬62呎3吋,總排水量10,500噸,重載吃水25呎6吋,馬力3,500匹,三層車艙,共容92輛貨車,在New Orleans及Havana, Cuba間,每週往返一次,單程約700哩,航行須52小時,至1942年該公司添造新輪兩艘,展航線至紐約,一名“Seatrains New York”,一名“Seatrains Havana”,均長478呎,寬63呎6吋,排水量10,945噸,重載吃水26呎,用蒸氣透平(Reduction Gear Steam Turbine)馬力8,800匹,航速15 $\frac{1}{2}$ 哩/小時,內分四層車艙,每層淨高16呎8吋,敷軌四股,容車100輛,計底艙26輛,下艙26輛,中艙30輛,上艙則僅容18輛,且規定為空車。此類多艙式渡輪,其裝卸車輛之法與前述各類迥然不同,設備亦迥異。該公司首創之碼頭在New Orleans東南約10哩,Miss.河下游地名Belle Chase,沿河築雙軌棧橋一道,近橋端有長57呎寬35呎之鋼塔一座,上裝懸臂式電力起重機,臂長73呎,距棧橋面淨高約60呎,此懸臂有活軸,用40匹馬力電馬達可使之摺疊直立升起,以備充份空間,使渡輪靠近棧橋或順棧橋移動,渡輪艙口略偏船尾中部,有一大艙口使適在懸臂之下,使車輛升降出入。車輛用機車送至塔下升降台(Elevator Platform, 44呎6吋長,重15噸),用250馬力150-T載量之電馬達吊升至頂,順懸臂橫行至渡輪艙口,再降落至任何一車艙艙面,由鋼絲繩及電絞盤(Cable & Power Capstan)拖送於車艙軌道之上而位置於艙內,卸車之法反是。按此項設備每一車輛須機車送上升降台,裝卸車輛如各100輛須12小時。在紐約港則係架梁式活動起重機(Overhead Travelling Crane),橫跨碼頭,渡輪旋船其下,碼頭兩邊各敷軌道存車,如此設備既可省去懸臂升降之煩,且起重機可行駛於其軌道(Gantry Track)之上,自存車軌道任何一點吊起車輛移送艙口裝卸時間較New Orleans者為快捷。

(c) 美國鐵路輪渡將來之趨勢

綜觀以上三類輪渡過去之發展,及目前之狀

况,可以推斷其將來之趨勢。以港灣言,紐約一市分居三島,其複雜之鐵路系統與無數之港埠碼頭為天然水道所阻隔,其港內運輸之聯絡係多點的或成網形,非橋梁隧道可以全部解決者。以湖海言,洋洋數十哩乃至數千哩水程,橋梁隧道在技術上,在經濟上似不可能,亦不容考慮。故以上兩類輪渡在美國今後農工業產量日增,運輸日繁之情形下,自必隨其需要而日謀改進,其存在性當無問題。以P.M.Ry.一路言,在1940年及1945年耗資三百萬建造新船二艘,最近正計劃添造一艘,較“City of Midland”更大更新式之渡輪,及考慮全部渡輪裝置“Radar Control”以保障霧季航行之安全。Seatrains在1940年由三艘渡輪增為五艘,除N.Y. Havana, New Orleans外,增開Fort Lauderdale及Texas City二埠為通航口岸,此湖海輪渡日趨發達之事實也。至內河輪渡,則日趨衰落,Miss.及Ohio河上原有輪渡12處,經歷年建橋結果,現僅存其三,而設備之陳舊,幾不可與港灣湖海輪渡作同日語,蓋內河輪渡為兩點間一短線之聯絡,橋梁技術及建橋機具之日益進步,終必使之全部廢棄而無疑也。

三 我國輪渡建設之芻議

以地理言,我國有大江、大湖之阻隔,於內陸有大島如台灣,瓊崖之孤懸於海外,有週繞數千里之渤海海灣,欲謀鐵路運輸之貫通與捷徑,勢非輪渡不可。故輪渡建設應佔我鐵路建設計劃重要之一頁,觀諸彼邦興辦輪渡90年之過程,尤足資吾人借鏡。

按鐵路在經濟上之評價有三點:(1)分佈範圍之廣及補給線之多;(2)運輸距離之近及所需時間之短(指兩點之間而言);(3)裝載噸位之高。就國防上看,鐵路須要全國聯貫和標準一致,值茲抗戰結束,政府正積極計劃全國鐵路建設之時,本人就上述看法有二點建議:(1)在主要標準方面,全國鐵路應當一致用標準軌距,標準淨空,已成窄軌應即改修,擬建新路一律標準軌距;(2)在運輸方面,應當辦到全國鐵路車輛互通,客貨聯運。美國鐵路大小三百多公司,可以行之無礙,我國鐵路在政府國營原則之下應更無問題,非辦到這兩點,輪渡不能發揮其最大效用,亦不易達到上述經濟及國防上之要求。

再就國情上看,以輪渡來補助鐵路,最為適合

有利，除去一般的理由，如免去兩岸雙重裝卸費之煩，助成全國鐵路之客貨聯運，縮短運輸距離和時間等外，更有如下之五大優點(尤其是在內河方面)：

(1) 假定武漢、風陵渡兩大橋或隧道，在技術、經濟上不成問題，完成時間則非三五年不可，輪渡則最多一年可以通車，時間的爭取，為我國建設的要點(最合理辦法為同時予以興建，此點另詳)。

(2) 就國防軍事上看，輪渡設備目標小，破壞後修復較易。

(3) 在我國鐵路尚未充份發展及其開發期間，輪渡可藉水道助成鐵路網之作用，如蕪湖、九江、武漢及敘昆、成渝完成後之重慶敘府均建輪渡，不僅可供江南北聯運亦可能在沿江各鐵路終點間聯運，則閩、贛與西北之貨運，可由九江、漢口間之輪渡而取得捷徑，西南與東北之貨運，可以敘府、漢口間之輪渡而取得銜接。

(4) 在某種情形下，可解決難工障礙通車問題，如將來川漢復工。其主要之通車障礙，必為巫峽段難工，則可能於兩端較易工程完成之後，中間用輪渡通車，既可省便線、便橋之工費，在難工鑿通後，此項設備仍可利用為駁船碼頭，以發展沿江之貨運。

(5) 內河輪渡與渡船浮碼頭，前在 Miss. 及 Ohio River 旅行，除參觀輪渡設備兼注意其內河貨運，事先憧憬中之河上運輸，必均流線型快輪，往來如梭，較長江應繁忙百倍，但身列其地後，情形全非，旅行半月，未見一艘輪船，河上運輸相當清淡，原因是舢板木船早經淘汰，客運及貨運一部全為速度數倍之鐵路、公路、飛機運輸所佔有，其餘貨運(多為長程的)則為駁船所擔負，如政府經營之 Federal Barge Lines，民營的 Union Barge Lines，此類駁船運輸只用一艘拖駁(300 H.P. 至 800 H.P. 的 Towboat) 頂駛着一組數艘乃至 20 艘的駁船(Barge 每艘載重 500 至 1,000 噸)，總噸位常在萬噸以上。此類駁船多鐵製，均兩層艙，有蓋艙與敞艙兩式，吃水淺，艙口大，裝卸異常簡捷，此為 Pittsburgh 至 New Orleans 間最經見之水上貨運，因其每組噸位之高，故運輸不甚頻繁。本人曾參觀 Federal Barge Lines 之浮碼頭(Floating Transit Wharf)，見其主要設備與內河輪設備完全相同。Miss. 河水位漲落有高至 62 呎

者，鐵路應當在洪水位以上，在任何水位其與駁船間裝卸即用斜面式固定駁橋及活動引架將貨車送至水面，以解決鐵路與駁船間之高差。故我國長江、黃河之輪渡設備，只須加造駁船及拖駁即可，兼辦鐵路與沿江各埠之駁船貨運，即在鐵路大橋完成之後，輪渡設備仍有其作用及繼續存在之價值。

至於我國最須要建輪渡之處，亦頗值加以討論，就地理及交通上看，東西間運輸有隴海及浙贛、湘桂黔等鐵路，與長江、黃河(採用駁船貨運應屬可能?)珠江之水運，而南北間的運輸，除運河於疏濬建閘後可資應用外，僅平浦一線因有下關輪渡可以聯繫江浙與綏包，最重要的南北大動脈平漢、粵漢則阻於長江。國防上甚有價值的同浦與隴海，則阻於黃河，計劃中之內陸南北大幹線(天蘭、天成、敘昆、滇越及成渝之一部)，亦必在敘府被阻於長江，故在內河方面，以武漢風陵渡及敘府三處輪渡為首要。在湖海輪渡方面，自以蓬萊、大連間最有價值，可關一內地至東北之鐵路捷徑。再次當為閩、浙線興修時，閩候與台北間之輪渡。至瓊崖與大陸之輪渡，則有三個選擇：(1) 瓊崖與海防經滇越而通大陸；(2) 瓊崖與廣州；(3) 瓊崖與北海，經湘桂之北海支線與內陸聯運。至港灣輪渡，在我國目前情形以及最近將來，似尚不感需要。

關於武漢、風陵渡及敘府之輪渡，本人以為可採用斜面固定駁橋及活動引架，用駁船及拖駁載車為最宜。理由是：

(1) 成本較廉，因其大部為木建築，雖上述三處之水位不詳，假定以 40 呎計(浦口為 25 呎，上游應更甚)，如採浦口之多孔活動駁橋，則兩岸約需鋼鐵樑 1,640 呎(浦口約共為 1,200 呎)，如採用斜面式駁橋則約為 3,060 呎之木橋，用拖駁及駁船保養費最省，管理航行較簡便，運量有伸縮性。

(2) 將來此項岸埠及水上設備稍加改裝，即可用作沿江駁船貨運之工具。

四 結 論

歸納言之，輪渡除去一般的作用外，對我國今後鐵路建設，特具下列四種功能：

(1) 倘黃河、長江一時不能建橋，用輪渡可以達通車目的。

(2) 輪渡與橋梁相輔而不背，倘黃河、長江即時建橋，輪渡可提早幾年通車。(下接第 12 頁)

我國機車將來之趨勢

郎鍾駭

現時美國鐵路採用之機車，依其動力形式，可分以下數種：

(一)柴油發電機車(Diesel Electric Locomotive)。

(二)電動機車(Straight Electric Locomotive)。

(三)蒸汽渦輪式機車(Steam Turbine Locomotive)。

(四)氣油輪式機車(Gas Turbine Locomotive)。

(五)蒸汽來復式機車(Steam Reciprocating Engine Locomotive)。

上列五種機車，性能互異，各具優點，然其採用，則胥視各路經濟狀況，與夫投資所能期獲得最大之報酬，而作審慎決定，固非僅為標奇立異，而貿然從事也。我國今後採用機車之趨勢，言人人殊，莫衷一是。茲就本人所知，先將各式機車之性能，使用之利弊，分別概述，加以比較，再衡以中國目前之經濟狀況，以作採用之探討，藉供同仁之參考焉。

一 柴油發電機車

自1934年美國勃靈頓鐵路(C. B. & Q. R. R.)首先採用通用汽車公司(G. M. C.)所製之油發電機車奇佛先鋒號(Pioneer Zephyr)載客車以還，迄今僅十年餘，美國各大鐵路競相採用，機車總數達一千七百餘輛之多，其流行之速，功用之廣，在美國實有取蒸汽機車而代之勢，考其優點，可如下列：

(A)煤水設備減少：柴油發電機車係用液體燃料，存儲輕便，加油簡單，且消耗量不多，中間油站設備，既較煤倉灰坑為廉，又可少置。用水僅為冷缸之用，需量極微，洗爐水櫃及給水處理設備，均可減去，行駛沙漠荒涼地帶，尤為便利，非若蒸汽機車必須隨帶大量煤水，沿途且更須時常增添也。

(B)馬力均勻：柴油發電機車之引擎，不與點輪直接結聯，而中間以電力傳送，故其動力曲線較為平直，不依速度增加而漸升，在低速時其加速度快，開動牽引力大，對於調車及較長列車最為有利。

(C)行程準速：柴油機車因其動力平均，重心較低，不受氣候坡道彎度影響，增加燃料，清理照顧，有專人負責，無礙駕駛，即機件偶生故障，亦輕便易修，司機視線既佳，駕駛又極靈便舒適，故其平均行車速度，每小時常達六十英里以上，每日行程，普通均可超過八百哩，使用效率高達98%，間斷誤時幾不多見。

(D)修理費用較低：因柴油機車使用年代不久，尚難確定其多寡，然其式樣不多，較為規律，配件由專門廠家大量生產，成本自低，且輕便易舉，非若蒸汽機車之笨重，裝修亦易，故以美國情形衡之，此種機車修理費用當較蒸汽機車為低。

(E)行車費用省：單以燃料而論，則在美國柴油機車費用大減，因其沿途設備減少，行程準速，消耗量不多故也。潤油方面，略較蒸汽機車為高，餘如車房費用、工資及其他供應品，則相差無幾，故其行車費用平均每哩美金七角至九角，約為蒸汽機車65%。

(F)烟灰絕無：行駛鬧市近郊，尤為整潔。

(G)柴油機車可以連掛：視所需牽引力大小，可任意增減之，且僅需司機一人操縱全列，較之蒸汽機車數機牽引，更為和諧，且省人工。

(H)柴油機車扭力均勻：軌道所受之不平衡力甚少，無蒸汽機車之均重問題，且在同樣橋樑負荷限度下，軸重更可加大。

柴油機車之劣點則為：

(A)購置費用較蒸汽機車約高一倍之多。

(B)使用壽命較短，因其機件複雜精巧，非若蒸汽機車堅實耐久，負荷過重，亦不致損壞也。

(C)需要培植精巧技工，以保養修理。

(D)設有戰事，燃料供應，大成問題，因各國

油產於不產煤產之豐，同時飛機、汽車、輪船、戰車等，在在需油，鐵路需要猶在其次也。

綜合上述幾點觀之，柴油發電機車在美國天產工業種種優越條件下，發展自無問題，然在中國採用實較困難。蓋美國所有優點，我國均無，第一我國儲油奇缺，飛機汽車需油，尚賴國外供應，何力計及鐵路，第二中國內燃機工業尚未萌芽，以言大量生產配件，實相距太遠，若由鐵路自行配製，則技術設備俱缺，成本過高，向外購買，則與汽車情形相同，緩不濟急，受制於人。以是我國鐵路，若柴油與蒸汽機車並用，則需雙重生產，將來保養費鉅，不能負擔，試就美國汽車票價較火車猶低，而中國則適相反一例而論，則柴油機車之採用，除特別地域外，不適用於中國，可以推知矣。

二 電動機車

美國機車電氣化早在1905年，即已倡用推行，當時人皆預言將取蒸汽機車而代之，然迄今四十年來，未著若何效果，目前美國電動機車共約790輛，僅佔蒸汽機車總數2%，主要癥結，即在購買費用過鉅，據估計每英里四軌費用，包括購置機車及一切電力站輸送線設備即需750,000美元，軌道減少更不合算。美國賓夕維尼亞鐵路(Penn. R.R.)電動機車最多，然據其負責人談，假使柴油發電機車發明提早二十年，則電動機車當決不會使用。最顯著之例，厥為美國密爾瓦基鐵路(C. M. SP & P. R. R.)曾將該路一段電氣化，結果負債纍纍，瀕於破產，後經債權人管理，直至今日大戰，俾軍運繁榮，始克收回。

電動機車之優點，可如下述：

(A)拖運重噸位長列貨車，行駛高坡道間，速度較快，效率極高，下坡時可用再生電力節制，以補氣軛之不足，既較安全，又免軛展過熱，或輪跡損裂等弊。

(B)一經購置，修理行車費用，均遠較柴油機車為低。

(C)烟灰絕無，行駛輕穩整潔。

目前我國電力缺乏，鐵路電氣化經費浩大，決非我國財力所能舉辦，即使揚子峽谷計劃成功，亦當審慎考慮，以免蹈密爾瓦基鐵路之覆轍也。

三 蒸汽渦輪式機車

蒸汽渦輪機車，在二十年前，德瑞等國即已試用，最近美國賓夕維尼亞及折撒比克(C. & O. R. R.)鐵路，亦新購兩輛，此式機車尚在試驗時期，前途發展，未敢確定。其優點即其熱效率高，無來復機件，轉力均勻，煤水消耗因有預熱及冷凝設備大為減少，然其構造複雜，渦輪機件精巧脆弱，直接轉動開始扭力太少，我國實無採此必要。

四 氣渦輪式機車

氣渦輪機為最新原動力機，其熱效率較普通內燃機尤高，美國新式飛機採用者已不少，機車方面，巴的摩爾鐵路(B. & O. R. R.)現正有一輛試用，其經過尚未公佈。

五 蒸汽來復式機車

蒸汽來復式機車使用已百餘年之久，即在我國亦有五十餘年之經驗，其主要優點，即在構造簡單可靠，易於保養，許多技術員工，對於修理使用，久已嫻習，即自行製造，亦困難不多，雖煤水消耗稍巨，然在美國新式機車，設計裝置，屢經改良，效率陡增，消耗大減，故迄今雖迭遇強敵，仍能保持優勢，我國近幾十年採用之趨向，亦將不變，可預言也。

燃料方面，我國產煤固豐，實無問題，故五十年內，我國機車仍以採用蒸汽來復式機車為宜，西北一帶，缺煤產油，可試行燃燒粗油蒸汽機車，火力既強，又較經濟便利，然亦僅限於該地帶可以使用之也。

(上接第10頁)橋工完成，輪渡設備，可改營駁船貨運。萬一大橋遭破壞，輪渡可立維持繼續通車，故長江、黃河如建橋，亦應同時建輪渡。

(3) 輪渡有助成鐵路網之作用。

(4) 輪渡(內河的)有時可解決鉅大難工之障礙通車。

此就國內交通情形及在美研習輪渡所獲得之見解，至輪渡港埠之佈置，駁橋渡輪之設計要點，施工規範，足資研討之處甚多，容俟另文商討之。

振動法拌製混凝土之功效

駱 繼 綱

近年來混凝土由於工程上之需要，應用範圍，日趨廣泛，其在建築材料上所居之地位，已與鋼鐵同等重要，因之各國對於改進混凝土製法之研究，不遺餘力；尤以美國採用之振動法(Vibration)最為世人所稱道。

普通混凝土之製法，以適當比例之材料，水泥、砂、石子，經一定水量之拌和，任其凝固，其強度有時不能達到應有之程度。美國工程界悉心研究，經多次試驗結果，一致公認混凝土在拌和後，置入板型中，採用振動器，可使其中每一份子均能均勻緊結，強度大為增高。

茲將其功用、設備及採用此方法之應注意研究各點，分述於次：

一 振動器之功用

普通混凝土之拌和，有時不能使其構成份子，每一部份得適當均勻之混合；如製造一堅實之鋼筋混凝土，若坍度(Slump)為一吋半，同時板型(Form)中鋼筋甚密，欲得堅固之混凝土，則非採用振動法不為功。否則用人工搗實，則必增加其坍度至五吋或六吋，因之不能達到理想中應有之強度。吾人固知製造混凝土，在不變情況下，等量之材料，其混和體因所加水份不同，所得強度亦迥異。即所加水份愈少愈為堅實。但少量水份之拌和，欲其均勻澈底，自非人力所易為。如使用振動器，則可善盡其責。因振動器所發生之作用，在使新鮮混凝土(Fresh Concrete)之份子，均成動盪狀態，減少份子間之摩阻，形成流動性之混合液漿，易於流達其所需之位置而凝結。因之(1)增強混凝土擠壓力強度(Compressive Strength)及彎曲力強度(Flexural Strength)；(2)增高密度(Density)及不透水性能(Watertightness)；(3)減少吸水能力(Absorption)；(4)增強耐蝕性(Resistance to Weathering)；(5)增強各層間粘着力(Bond)；(6)增強混凝土與鋼筋間之粘着力；(7)減少體積變化，(特別於可塑體Plastic至堅硬狀態過程中，)且濃厚混和體經振動過程而成之凝固，無分裂及面層

儲水現象；並易使混凝土在板型內，迅速推進至曲折而非尋常人工所能及之部位。減少修補工作。提早拆除板型及修飾面層之時間。又使用振動器作用，對於粗粒料(Coarse Aggregate)較細粒料(Fine Aggregate)成分為多之粗粒混和體，亦能同樣凝結良好，而無人工混和易於分裂之弊。故不僅於施工技術上所遇之困難得以解除，即在工程品質上亦多助益。

二 振動器之設備

混凝土振動器之種類甚多，通常依形式分為三種：(1)內用振動器(Internal Vibrator)；(2)板型振動器(Form Vibrator)；(3)面層振動器(Surface Vibrator)。其設備及用途略如下述：

(1)內用振動器——便於移動，能應用於任何地域，設計之式樣，頗為繁複，大別可分為四種：

(A)電力發動機(Electric Machine)其馬達連接於振動器之頭端，端柄為一種硬體或半硬體所製成，手執較為便利。

(B)硬式機(Rigid Type Machine)，內置有飛輪或電力馬達，以轉動偏重軸之軸。

(C)可彎曲軸機(Flexible Shaft Machine)，內置有偏重軸，藉電力飛輪或汽油引擎而起振動作用。

(D)曲管柄機(Flexible Hose Handle Machine)，其振動頭端，藉電力飛輪或汽油引擎，而起振動作用。

(2)板型振動器——此種振動器，內置有不平衡柱軸，及電力馬達，並緊緊板型，用楔子挾緊。時而亦兼用內用振動器或氣錘、電錘等器具，此項零件極為輕便，易於移動。

(3)面層振動器——建造水閘或其他浩大工程所用之機器。每含有一平台(Platform)。此種振動器，即安置其上。當使用內用振動器之後，混和體表面常有突出之粒狀，用此種振動器修飾，使表面趨於平滑。

振動器之有效周數數(Frequency)，每分鐘

至少在3000次以上，亦有二倍於此者，所用動力或為電力，或為汽油引擎，或空氣壓力；其採用視當時工作情形而決定。如鉅大工程，則採用電力或兼用氣壓力。如工程不大，則小型發電機即可。至其振動之發生，乃由於偏重體(Eccentric Weight)裝置於馬達軸或轉片上，或直接藉電磁力而形成。

振動器中，有一種振動桌，內裝偏重體，使振動之速度(Speed)及振幅(Amplitude)能作適當之調整。製造小型混凝土物品，其模型可緊安於桌上。

三 採用振動器之研究

採用各種振動器，應視工程之情況而定。例如(1)建造水閘或其他較大之工程，多採用一二人管理一具之內用振動器。(2)建造橋樑等工程，須製造大小不同之混凝土斷面(Sections)者，則須選用多種不同之振動器。(3)可灣曲機及曲管機，其振動底端之直徑為一吋半至四吋，僅限於適宜短徑振動之工程建築上。(4)將括泥機連接於振動器，可應用於鋪面工程。(5)厚層鋪面工程，須採用特種振動器。(6)支柱(Columns)及混凝土預製管(Precast Pipe) 混凝土預製板(Precast slab)等，則採用板型振動器。有時鋼筋之薄牆及長柱亦同此種振動器，以避免內用振動機之過份振動。凡此選擇，均視其性能及工作之需要與適宜，以為轉移。惟在使用技術上，有須注意之要點：

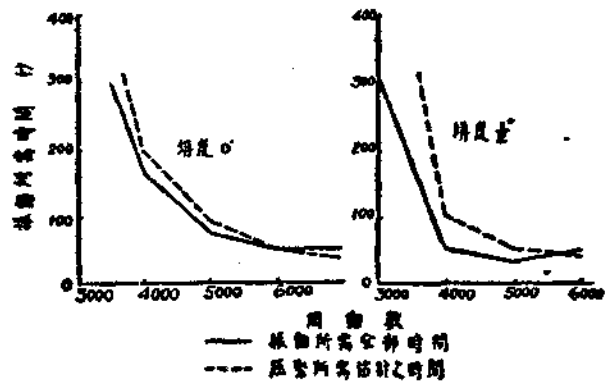
(1) 振動器之振動量(Capacity)與振動數(Number)：

每一振動器所能支配混凝土之體積，依工程性質而有不同。其效能範圍亦不僅受振動器之種類大小，及動力而有影響。吾人欲得一滿意之結果，對於振動器之振動數，必使與製造之工作體——混凝土——之性質，得有足夠之理想比率。下表為美國根據各種不同之工作，所用振動器備有足夠振動數之振動量的近似值：

工作種類	振動器之種類	每小時混凝土受振動製成立方碼數
大型水閘	重型，二人管理，內用及平台振動器。	15-40
重型，開口板型，如基礎，索土牆等	中型，內用振動器。	10-20
中型或輕式，半開式或狹型板型	可曲軸內用振動器或外用板型振動器。	5-10

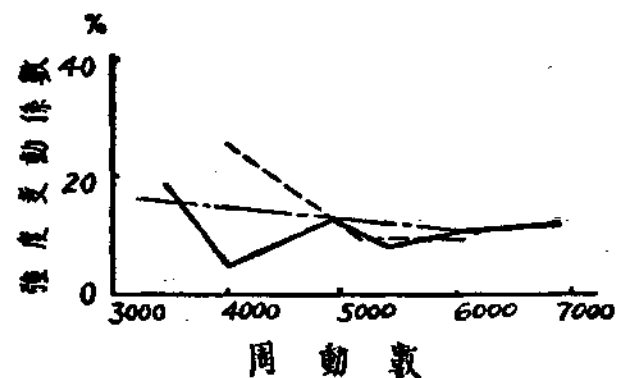
(2) 週動數與振幅(Frequency and Amplitude)：

週動數對於振動器所生之作用，極為重要。其效果測驗，係用一6×8×72方吋之混凝土橫梁，(Concrete Beam)在一端用一直徑1吋之內用振動器以振動之，即測出振動所需之時間。當振幅為常數時，每分鐘轉動數在3000轉至7000轉，此時所用混凝土頗乾，其坍度為零或半吋，即所得結果如下圖所示。倘時間減少，則週動數須增加。



第一圖

上圖所示為無坍度之混凝土，在200秒時所需週動數，每分鐘為4000轉。80秒時為5000轉。50秒時為6000轉。40秒時為7000轉。當振動器以後高週動數振動時，其所得混凝土之強度與密度，同樣增大。圖二所示，為擠壓強度變動不大時週動數增加之效能。



第二圖

由此可見在固定振幅下，有一最小週動數，如週動數較此數為小時，則所有振動均屬無效矣，惟此點受混凝土濃密程度(Consistency)而轉移。

至振動器作用力之消耗約與週動數立方成比例，轉動次數愈多，作用力消耗量亦愈大。如為同一振動器，同一振幅時，每分鐘轉7000次，振動器作用力消耗量，約等於轉4000次消耗量之五倍。

振幅之效用，影響極大，在美國測量此種振幅之效用，有種種試驗，如將混凝土放在振動板上一模子內，其試驗結果，表明振動時之速度及時間，較振幅大小為重要。又一種試驗法乃將混凝土置入桌上模子內，使其上下振動，當吾人所需某種強度之混凝土，其振動所需之時間即可測出振幅與周動數相互之效用。且可發現其振動效用約與其加速度成正比例，亦即與振幅，或周動數之平方正比例也。

美國又用另一種試驗，乃將圓筒模子，置於振動機上，如為水平方向之振動，則此時周動數與振幅并非規律不變者，此種試驗乃說明振動效用係根據下列之公式：

$$E = C A n^{2.4} \quad E = \text{效率}$$

$C = \text{常數(視某一器具而定)}$

$A = \text{振幅} \quad n = \text{振動數}$

美國根據種種試驗，證明出振幅須調整至適當程度，俾便於保養；以增加器具之耐久性，振動器之周動數調整至具最大效率之一點，最為理想。又當周動數增加，則吾人應採用較大之動力，以適應其需要。

(3) 振動與稠密 (Consistency) 之關係：

混凝土在拌和後如用振動器振動，其坍度較人工搗實者為低，然減低之程度，須視工作之種類與振動器之效力而決定。在若干牆斷面之試驗中，

證明用人工處理，如坍度為 6 吋，設採用內用振動器，即坍度可減為 2 吋。最近美國剛賽斯 (Kansas) 省公路局報告，該區域中所製混凝土，在拌和後，如用人工處置，其坍度為 2 吋至 4 吋，用振動器代之，則可減為 1 至 3 吋。且一般情況，如坍度為 2 吋，用人工處置，其面層極為粗糙，用振動器處理，則坍度可降至一吋，仍無須再事修飾。惟各種建築性質不同，欲求能合乎經濟完美之凝固，應有必要之坍度，否則因混和體過於濃厚，移動與處置，較為困難，其建築成本，將因而增高。因是每一工程，其混凝土混和稠度，應根據各種條件，作適當之調整。下表為各種建築，必要之稠度。

鋪地面，巨斷面，如大水閘，混凝土管等	1吋以下
橋墩，橋樑，禦土牆，大支柱	1—2吋
普通房屋建築	2—3吋
薄鋼筋牆	3—4吋

綜上所述：可知美國混凝土性能與製造方法之發展，頗為迅速。以彼邦工業之盛，產量之豐，猶極端重視之。我國建設待舉，水閘、鐵路、橋樑、公路、房屋等等工程自必相繼興建，混凝土地位之重要，自不待言。因是筆者就考察所得，特將最近美國所採用振動器以製成優良混凝土之方法，介紹於國人之前，此在材料學上為一大進步。其在國防上工業上之建設之裨益，更無論矣。

美國托可麻橋重建計畫

美國華盛頓州之 Tocomo Narrow Bridge，自 1940 年 11 月為大風吹毀以後，經各工程專家之考查，該橋之被毀係設計時未將風力估算正確，并疏忽「空動力」(Aerodynamics)，并倡懸索橋之設計方法必須有所革新。茲重建新橋計畫，業已擬定，設法將受風力部份儘量減小，先將此 5,000 呎

之新橋做一模型，其比例為 1:50 置在風洞 (Wind Tunnel) 中試驗其風速，合於每小時 118 英里之速率，在華盛頓大學由 Farguharson 氏主持。該橋橋面寬可容車道四行，加固梁均用鋼桁，不用板梁，在橋面上並有孔洞，使風在垂直方向亦可通過。總之該橋之設計，將有新點甚多云。(逸志)

鋼軌與輪重關係之研究

陸逸志

在何種機車輪重之下，必須用何種適宜重量之鋼軌以配合，實為極重要之問題。如輪重不大，而鋼軌太重，則太屬浪費。反之即不足承受機車之重，或僅能限於某種速度而已。已往鋼軌與輪重之配合，大都憑工程師之經驗以決定，美國 A. R. E. A. 對此問題研究達二十年，成立委員會專事研究，由 Talbot 主持，名曰 Special Committee on Stresses in Railroad Tracks，曾施種種實驗，因此問題成分複雜，尚未達完全解決之境，但已得相當之成就，今特為分別敘述。

此問題之所以複雜，因機車方面包括輪重、輪距及速度。鋼軌方面復包括枕木大小、距離及道碴厚度，故易言之，鋼軌應廣義的為軌道 (Track)，如鋼軌、枕木、道碴三者，有最適宜之配合，當發展其承受輪重之最大能力，而同時使路基上所分佈之單位力量減低，不致有沉陷之虞。

鋼軌本身之強弱，與其惰性力率 (I) 為正比例，其比較如下：

鋼軌重(磅)	軌別	惰性力率 (I)	比較數
85	KCS	34	100
100	AREA	49	144
115	Dudley	64	188
127	Dudley	84	246

觀此以鋼軌本身之強度論，自以用重軌為經濟，保養費用亦較省，如美國鐵路最大之鋼軌為 150 磅，枕木在軌底接觸處。如木料之許可承力大於外力，即為妥善，如用枕木墊板 (Tie Plates) 更可將承荷面積增大。惟鋼軌受輪重時，其實在分佈若干於枕木，且每條鋼軌下全組枕木分佈，並不平均，何者多何者少，此項研究，迄今尚乏具體結果，但照實驗將一機車置於軌道上，凡在主輪下所受之力量為大，自屬無疑，或即由輪重以計算或實量其鋼軌沉落 (Rail Depression)，沉落最多處，即為枕木受力最大處。

枕木受輪重後，在道碴內應力線之分佈，照實驗結果，所得如下：

「枕木 6" × 8"，中心距離 20 吋，倘枕木上每平方吋 100 磅，則在石碴沿枕木之中心線上，最大處為 160 磅，受力最大之點在離枕木底 6 吋半之處，漸下漸小，至離 21 吋處，祇為每平方吋 42 磅。」

依照實驗結果，並得一實驗公式如下：

$$p = \frac{16.8p_a}{h^{1.25}} (10)^{-6.05 \frac{x^2}{h^{2.5}}}$$

式中 p_a = 枕木所受平均荷重。

p = 在道碴內之應力，在一平面上，離枕木底邊 h 吋，離枕木中心線 x 吋。

根據上式推算結果，若與實地試驗記錄比較，其偏差在 9% 以下。因軌道為鋼軌、枕木、道碴之合成，關係整個，故 Talbot 氏將軌道之強弱，定一係數，名曰 Modulus of Elasticity of Rail Supports，以 u 表示之，意即「軌道每長度 1 吋，用若干磅力量將其壓陷一吋，此力量以磅計，即為 u 之值」。一般軌道， u 自 900 至 2000。

〔例〕：假如一鋼軌用枕木 16 根，在軌上之載重為 60,000 磅，各枕木鋼軌沉落數之總和為 1.55 吋，枕木之間距為 21.3 吋。

$$u = \frac{60000}{1.55 \times 21.3} = 1800$$

使鋼軌發生應力 (Stress)，包括下列三種之總和。

- (1) 受靜止狀態時之輪重。
- (2) 當行駛最高速度時之輪重。
- (3) 受不平衡影響應增加之輪重。

鋼軌可假定其置於有彈性之支點上，得下列四式：

$$(1) \quad x_1 = \frac{\pi}{4} \sqrt[4]{\frac{4EI}{u}} \quad \text{彎力率為 0 時，}$$

離輪中心線之距離。

$$(2) \quad M_0 = P \sqrt[4]{\frac{EI}{64u}} = CP \quad \text{最大彎}$$

力率 (Bending Moment)。 (下接第 28 頁)

鐵路運輸與營業機能劃分之討論

我國鐵路運輸營業組織機能及其業務之劃分，因已往歷史關係，截至目前，尙未得有適當解決。

編者現收到關於此一問題之討論文字多篇，內容看法，各有不同，特開專欄，先發表一部份，提供研討，並請讀者指正，以後仍當將此問題專著，陸續揭載，希望能得到最適國情，推行盡利之正確答案，用作管理組織上革新之參考。

鐵路運輸與營業職掌劃分的意見

會世榮

一個名詞，於起初成立時，內涵的含義，往往極爲清晰，或一目瞭然，但以時日積久，其外延所及，或已逾越原有意義之範圍，乃至模糊不清，因此吾人之思想，無形中亦往往遭受蒙蔽，有時且不將過去之涵義與當前之事實加以研討而認爲已往既如是，目前當仍猶是，不加深究，殊不知影響所及，發生誤解，誠有必須重行考定之處。

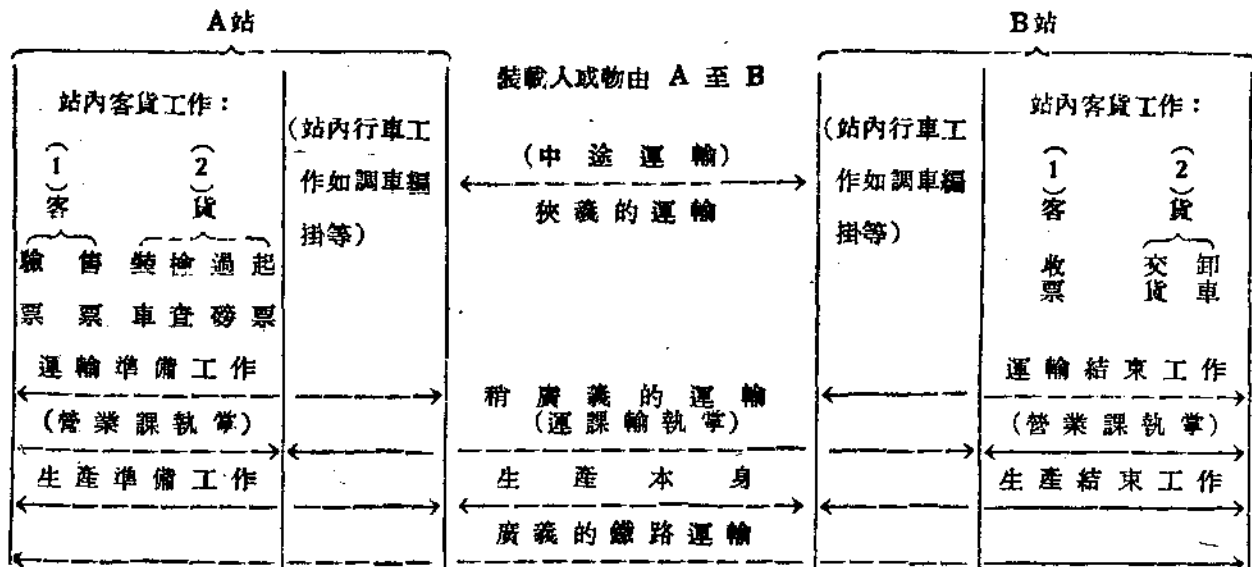
就鐵路言，在過去組織機構中車務處直轄有營業運輸等課，各有其專責，例如營業課約有如下之執掌：(1)客貨規章之擬訂與修改。(2)運費票價及雜費之規定。(3)客貨業務之拓展招徠。(4)客貨事故之處理。(5)沿線經濟之調查與客商之連繫以及(6)其他與營業有關事項等等。運輸方面如：(1)行車規章(行車附則)之擬訂與修改。(2)車輛之運用。(3)列車運行之計劃與調度。(4)行車時刻之編排。(5)行車統計與考核。(6)行車事故之處理及(7)其他與行車有關事項等等。在目前鐵路編制，因適應新的環境，又重新調整，將車務處及機務處之一部劃分爲營業運輸兩處，以專責成。由於是項調整，當使人極易聯想到上述過去之營業運輸執掌情形，目前既改絃易轍，營運兩處所直轄之事務，應否仍爲過去原有營運兩課執掌範圍之擴大，抑應另行劃分，此實爲吾人應詳加考慮者。

劃分某一機構爲若干機能，爲分工合作之必要條件。各機能之職掌，自應依照其業務性質，加以區分。按一般工業管理學者之眼光分析，任何一種生產機構，約可分爲財務、製造(生產)及銷售、會計等幾個機能，分掌其事。此種劃分辦法，當亦

有其例外，稍有出入，但大體上的歸納，不外如上。就財務言，舉凡初期資金之運用，如開始時建造廠房購置設備等等，以及營業時期，即出貨後一切有關資金之利用均屬其範圍。就製造言，吾人均知工業的對象爲生產，其中尙包括有形的及無形的兩種成品，前者如工廠所出產之物品，爲人眼所能見者，後者如旅館、旅行社、以及電話、電信、鐵路所供應之業務，非人眼所可見者。然不問其爲有形或無形，由開始製造以達於完成之一個階段內均應屬於本機能之下。至若生產技術之研究改進亦屬其範圍。再就銷售言，成品由生產部門出貨後，以達於消費者之手，即屬於本機能。惟銷售者之責任，非僅呆板的陳列成品，供人購買，且應做到如何使消費者詳知其應用廉便之所在，咸樂於照顧，換言之，即如何以招徠誘致大量之顧客是也。至如會計，則如帳目之登記，以及各種作業經濟效能之稽核等事務屬之。

鐵路爲生產機構之一種，不過所生產者爲無形之運輸，前已言之。故上項劃分機能之原則自可一律適用，至爲明顯。在劃分前，姑不妨將運輸(生產)營業(銷售)之關係，先加以認識，俾易解決。後圖所列即指示運輸之涵義。

由下圖可知一般人因對鐵路運輸作業認識不夠，所持見解僅及於稍廣義的運輸，此實屬狹義的解釋，至於廣義的應當包括自A站內客貨作業以至B站之客貨作業均應盡入，方較合理，因A站或B站內之客貨作業爲生產準備工作或結束工作，與生產本身關係密切，自不能予以割裂也。



更由上圖之分析，並知往日營業課之執掌，大部祇屬生產之準備工作，運輸課則僅及於生產本身，自不十分合適，嚴格言之，運輸機能(即生產)部門應屬於廣義的，應管轄有車站內一切客貨及行車作業並中途道轉等方屬合理，誠以生產機能為一整體，當不能強為割裂，致使其職責無法達成其應盡之任務。於整個機構上遺留一缺點，當非識者所取。

運輸機能所管轄之業務，既應為廣義的，則營業機能又將何適，筆者以為營業機能之主要業務為推廣銷售，即在本文所說如何招徠，使顧客咸知鐵路運輸之利便，亦即除固有之客商自動的業已照顧者外，應用何項適當辦法再事誘導，加增客商之新需要。新需要是否可以誘導，可舉一例說明，美國往昔以女子吸烟為一種不禮貌之行爲，然嗣各香烟公司以增進業務關係，每在廣告方面用女子吸烟之各種姿態繪製於報紙，無形中乃養成婦女吸烟習慣，認為時新，此可說明是項招徠方式為婦女方面增添一種新需要，而本身業務又賴以推廣。

就目前鐵路業務中添增新需要言，其步驟不外於廉便二字上着手，而廉便二字亦均有其狹義的與廣義的不同，狹義的說，廉係指運價本身而言，便係運輸安全而迅速；廣義的說，廉之目標，應做到鐵路對客商在鐵路運輸前後之一切費用亦應低廉，換言之，即旅客由家到家，貨物由倉庫工場至倉庫工場一切費用應亦低廉，便利方面，更應做到服務週到，譬如說旅客祇要一有旅行之動機，一切不必操心，可以達到他的慾望，貨商一有推銷貨物或購買貨物的動機，亦可不必操心，將貨物運出或運到。

至於生產成本由於整個鐵路作業之結果，而鐵路生產費受聯合費用 (Joint Cost) 原則所支配，在各種客貨內，究應如何分配，自亦屬營業機能之範圍。

總之，目前營業機能之任務，除訂定適當之運價外，應在鐵路與客商家門之一段距離中積極着手，做到廣義的廉便，使客商樂於應用鐵路，信任鐵路，新的需要增加，則鐵路業務繁盛，自無置疑。

美國鐵路營運兩處工作之分野

沈 恩 濤

我國鐵路初無營業組織，民十以後，膠濟京滬等路相繼設置商務課，是為營業機構之濫觴。「九一八」日寇入侵，國人發奮圖強，鐵路方面提出「商業化」口號，於是各路營業課紛紛成立，迨民國廿

五年鐵道部公佈各路標準組織，營業與運輸兩課始正式成爲車務處長之左右手，然同時粵漢株韶段完成該路擴大車務處組織，使營運分立，運輸處包括機務行車部份（廠務部份另行設處）在內，俾運輸業務之製造機構趨於一元化。營業單獨設處，專司業務之發售事宜（按美國辦法並非如此，見後節），然行之不久，因車站權限不一，效能大減，營業處於是暫予撤消，其業務部份仍併入運輸處辦理。

當今舊話重提，各路之有車務處者正紛紛改爲運輸處，且進一步，各路頗有添設營業處之趨勢，回憶前塵，夷考究竟，不禁有二問題發生：

- (1) 我國鐵路營運兩處分立何以失敗？
- (2) 美國鐵路營運兩處分立何以不失敗？

茲分三步討論，我國鐵路普通組織，分機務、會計、車務、機務、工務、警務等處，其他各處暫可不談，車務處內重要部份曰營業，曰運輸，關於客貨運費之制定，行李包裹損失賠償之處理，以及一切應付旅客貨商等車務處對外工作均在營業課職權範圍之內，至於運輸課則主管行車時刻之制定，行車法規之頒發，如調度所屬於本課時（例如京滬滬杭甬鐵路）則更兼管車輛之調度運用及一切動轉，其目的在製造一種動作，由於此種動作，旅客貨物得由甲地遷至乙地，是之謂「運輸業務」，故運輸課（包括調度所）乃車務處之製造部份爲對內機構。再按機務方面普通情形，凡機車車輛之大修，中修及部份製造屬於機廠，而機車車輛之保養小修與夫機務行車員工工作之支配管理則屬於機務段（但行車時司機應聽車務方面站長及調度所之命令），當鐵路以運輸處制度替代車務處制度時，即係將機務段工作併入而成，於是機務處僅餘機廠部份，故常改稱廠務處。

然粵漢鐵路最初所成立之運輸處與上節所述之運輸處不同，不同之點在將營業課剔除而單獨成立營業處，營業處成立後發現兩個問題：(1) 營業招徠區域雖然劃定，但發現並無需要。(2) 車站人員工作向係營運活用，例如站長負責行車同時亦負責賣票，當營運分立後，售票司事及所有營業方面員工均另有所屬，而不歸站長直轄，於車站一元化之制度打破矣。結果所用員司人數增多而彼此聯繫工作反致消失，工作效能因之大減，於是不得不將營業處撤消，而恢復車站一元化辦法。

客歲筆者奉派赴美考察鐵路，乃得乘機將此謎打開。茲就考察所得，將美國營運兩處分立情形介紹讀者，倘與前節所論粵漢情形一加比較，則當瞭然成敗之因矣。

美國鐵路組織內運輸處(Operating Department)與營業處(Traffic Department)分立，盡人皆知，然其運輸處職權範圍之廣實出人意料之外，外站工作除機廠、電廠及新工建築外，無不歸納於運輸處職權之內，按 Operate 一字之意義本爲「執行」、「實施」、「推動」等，故任何機構皆需要 Operate 初不限於「運輸」二字，更非鐵路所專用之名詞，運輸處長稱爲 General Manager 尤堪耐人尋味。按我國鐵路車務處下既分設運輸、營業兩課，故運輸課向不管理營業，自是合理，但立法者在設計運輸處之組織時仍本此旨而別定該處之職權實係大錯特錯，蓋運輸課長與營業課長同爲車務處長之幕僚，無論對內對外均以車務處長之名義行之，工作如此劃分自無不可，至於運輸處長其權力由段而下及於站，爲各段站之主管，倘不能管理車站之全部，而僅管一部份，則車站工作機能自被割裂無疑，故美國鐵路運輸處之職權類似我國鐵路今日通行之運輸處（即包括營業在內）尙超過之（因工務養路工作亦包括在內），絕非粵漢初期之運輸處（不包括營業在內）也。

美國情形果如上述，試問置營業處於何地，關於此點欲得正確答覆，須先明瞭美國鐵路營業處工作範圍，亦即該處與運輸處工作之分野。按美國鐵路營業處稱 Traffic Department，營業處長稱 Traffic Manager，此 Traffic Department 亦稱之爲 Soliciting Department，或稱 Sales Department，完全爲一招徠營業之機構，與我國鐵路之 Traffic Department，迥然不同。我國車務處長稱爲 Traffic Manager，然實際上與美國之 General Manager 近似而不等於其 Traffic Manager 也。美國營業處所管者僅各地之營業所，其對於車站之關係恰如我國鐵路會計處對於車站之關係，並不直接指揮，僅有關營業之法令章則由該處編擬公佈耳。至於餐車、旅館、裝卸以及列車營業人員以至於警察一律屬於運輸處而不屬於營業處，統而言之，凡關於發售業務者屬於運輸處（製造業務者更無論矣），凡關於招攬營業者屬於營業處。

歸納以上各節可得以下結論：

(1)我國鐵路設車務處者，其下分設運輸及營業兩部份。

(2)我國鐵路以運輸處替代車務處者，按現行制度，其下除包括車務處原有機構外，尚包括機務行車部份。但粵漢鐵路初期之運輸處則不包括營業部份在內，而將營業獨立成處，結果失敗，原因由於車站職權不一，工作效能低落。

(3)美國鐵路運輸處之職權範圍極廣，包括

運輸、營業、機務行車及工務養路等。

(4)美國鐵路營業處之職權範圍較小，僅管招徠客貨工作，各地營業所為其直轄機關，但其工作區域係面的，而非線的，且不以本路路線為限，所有有關營業之法令規章均由該處擬定公佈施行，故其指揮車站係間接的而非直接的。

(5)我國鐵路頗有以運輸處替代車務處之趨勢，然萬一欲單獨成立營業處時，似應借鑑於美國辦法，幸勿再蹈粵漢鐵路失敗之故轍。

讀鐵路運輸與營業職掌劃分意見後的感想

婁 硯 田

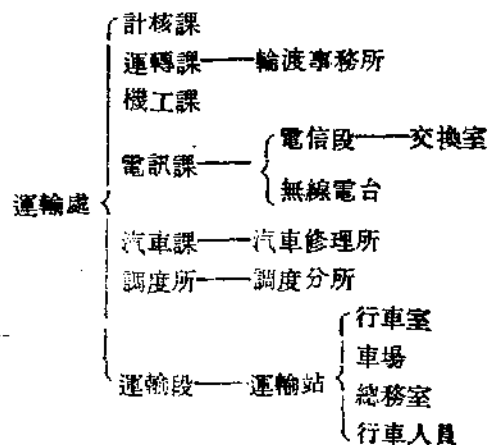
近讀曾世榮先生「鐵路運輸與營業職掌劃分的意見」一文，高瞻遠矚，甚佩卓見；惟所論各點似尚有商榷之處，茲謹略抒管見，就正高明。

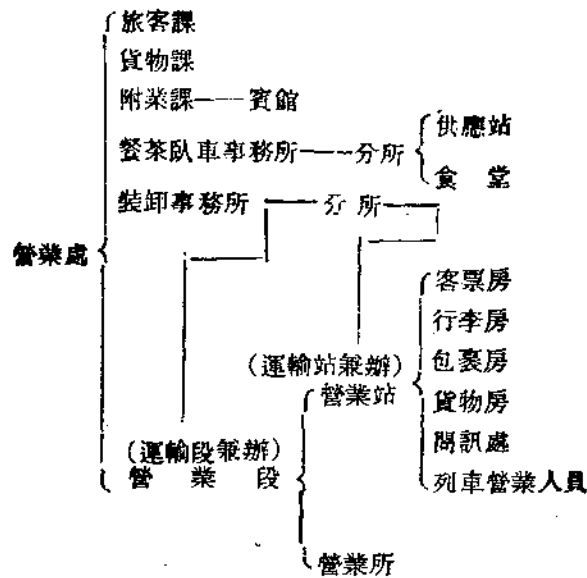
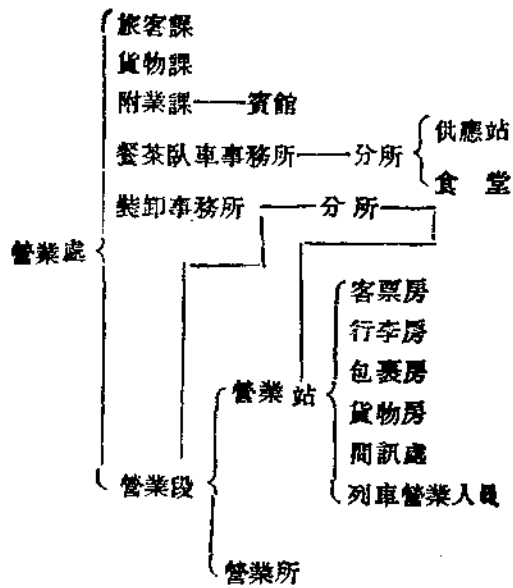
曾先生這篇文章的結論，強調運輸機能所轄業務為廣義的，而營業機能之任務則僅為推廣銷售即如何招徠顧客以及訂定運價，在鐵路與商家門間之一段距離中積極着手，做到廣義的廉便一小部份業務而已。查交通部近因感覺鐵路運輸處的業務過繁，責任太重，為適應新的環境及需要，故有增設營業處之舉。蓋鐵路最重要之部門為業務，今另設處專負其責，俾運輸處可專任調度，均分工作，以期發展，苟能遵照此旨劃分職掌，則不但毫無衝突，且可收分工合作之實效；然據曾先生主張，運輸處除訂定運價一項劃出外，其餘現在所執行之一切行車及業務工作，仍然執掌，而營業處僅辦釐訂運價及外站之一小部份招徠顧客而已，倘依此劃分職掌，則營業處之範圍太狹，名實不符，而運輸處之工作仍未減輕，重點集中一端，固毋須另組系統。

臆測曾先生原意，營業處的工作範圍，似以不變更現在運輸處之原有職掌而另圖發展，以免工作衝突。然招徠與配車有直接關係，若無車輛支配權，則招徠當發生極大困難。過去粵漢鐵路營業處之取消，即因招徠與配車未能協調，因之招徠業務

之失敗，這是個明顯的例證，所以如不以工作性質來澈底劃分職掌，仍是個極不妥善的辦法。

交通部這次將鐵路增設營業處，原令負營業全責，舉凡一切營業事務，均應歸營業處辦理。但我國目前鐵路設備簡陋，外站作業一時不易劃分，這是最感困難的問題。依筆者之意，似當遵照交通部意旨，應在劃分的方面推進而不宜在合併的路上徘徊，縱使發生困難，亦應設法解決，切不可敷衍遷就而開倒車。或以營業方面專司運價一項工作，須知現在物價突飛猛漲之際，政府採取高壓鐵路運價以期抑平物價之政策時期，則單僅釐訂運價工作，更無設處之必要。茲將筆者理想中之最澈底劃分辦法擬定組織系統表：





目前我國鐵路設備簡陋，外站機構未能按照上項組織系統劃分，故營業處外部機構當以一部份委由運輸處外部機構兼理，其組織可暫變更如下表：

惟本表兼辦部份祇限於營業段與二等以下之站，此外一二等站除站長兼理外，其餘營業人員均

由營業處直接委派，以期取得業務上之聯繫。

鐵路運輸與營業職掌，兩位一體，枉視之固極模糊含混，不易劃分，若能詳加分晰，則原各有涵義，至為顯明。這是筆者對曾先生這篇文章讀後的一些感想，還請曾先生和鐵路同仁予以指教，曷勝感盼。

鐵路運輸營業之劃分與聯繫

范風笙

近來各路設置營業處，因與運輸處業務關聯，劃分不易。有謂營業既已設處，則自招徠發售以及一切屬於營業性質之事項，均應與運輸徹底劃分；亦有謂我國鐵路，運管併合，已歷有年，即就用人經濟設想，在併合組織之下，車站執行員工，運管向均活用，已成為習慣，例如站長主管行車，同時亦兼任售票，如予劃分，則用人首須增多，且指揮不一，縱不牽掣，亦將減低效率。又有謂營業機構，確須與運輸機構劃分，俾鐵路營業政策及營業技術可更充分發揮；但為顧及執行上之便利，營業處宜偏重於設計計劃方面，執行則仍歸運輸處及其所屬段站，如會計處之處理站賬。更有謂我國鐵路患在運輸能力之不足，業務發售，供不應求，事實上實無增設營業機構之必要。種種不同看法，應如何取捨，至堪研究。

筆者以為一種制度之興革，其目的不外要求

更能達到理想之境地，在推行方面，宜把握業務重心，而不斷斷於若干形式問題，凡事實之扞格難通者，尤當設法避免更張。爰就營業機能一加分析，進而擬議其業務之劃分與聯繫。

一 鐵路營業機能之分析

鐵路營業機能，一為招徠，一為發售。前者涵義，不僅指已有待運客貨之招徠，尤須側重於客貨運之開發，產生。例如宣傳名勝，吸引遊客。報導商情，誘致採銷。介紹沿線產品，使之推廣銷路。調查沿線實業蘊藏，并供給便利，以誘導投資開發。又對鐵路本身及與客商間周諮博訪，蒐集資料，用以釐定適宜之運價，及供業務之研究改良；并擇要舉辦各種附業，以為示範或供給便利，凡為適應客商要求，而使樂趨路運，或扶助農工商礦之發展，藉以增益運輸者，均屬招徠之嚮範。至於後者，則指

以鐵路運輸業務，售給客商購用。惟因出售者係無形之業務，與一般具有形體之商品不同，因之若干發售工作，如售票、檢磅、裝車、卸車、驗票、收票、交付、提取，以及途中照料、押運、損失賠償等，謂之為營業可，謂之為運輸過程之處理，亦無不可。誠以此類工作，或為接受運輸之條件，或屬運輸手續之處理，雖亦含有若干營業功能，但大部仍屬完成運輸之服務。

我國鐵路初無運輸營業之分，車務處段站兼掌運輸，行之已歷有年，就營業機能分析，對於營業方面之工作，事實上多偏注於上述接受承運條件及運輸手續之處理，而於招徠工作，即致力較少。考其原因，約有兩端，一為組織機構之職掌，多屬運輸業務之製造，發售顯居於次位。另一則以我國鐵路路線不多，無劇烈之競爭，且設備不足，運輸能力，常感供不應求，故對招徠，較少注及。

惟在今日，國家經過八年長期抗戰，工商百業，殘破之餘，急待復甦，鐵路以國營事業，負有發展社會經濟之使命，自未可仍本舊觀，趨趨不前。至謂戰後鐵路設備，更不如前，運輸能力益感不勝荷負，則就另一方面設計，尤應針對現實，運用營業機能，調節運輸，使之節省虛耗，轉用於更有價值之經濟開發（例如兩路最近收購鎮江一帶運漕之鷄鴨使化零為整，減少車座之佔用，甫經發動，已收功效。如進一步將起站收購之活禽，宰殺後冷藏運送則更節省車輛容積。足證若干事件，尚有可供研究改進，殊未可囿於故習，一切聽任自然。此亦吾人分析機能運用之一種參考）。

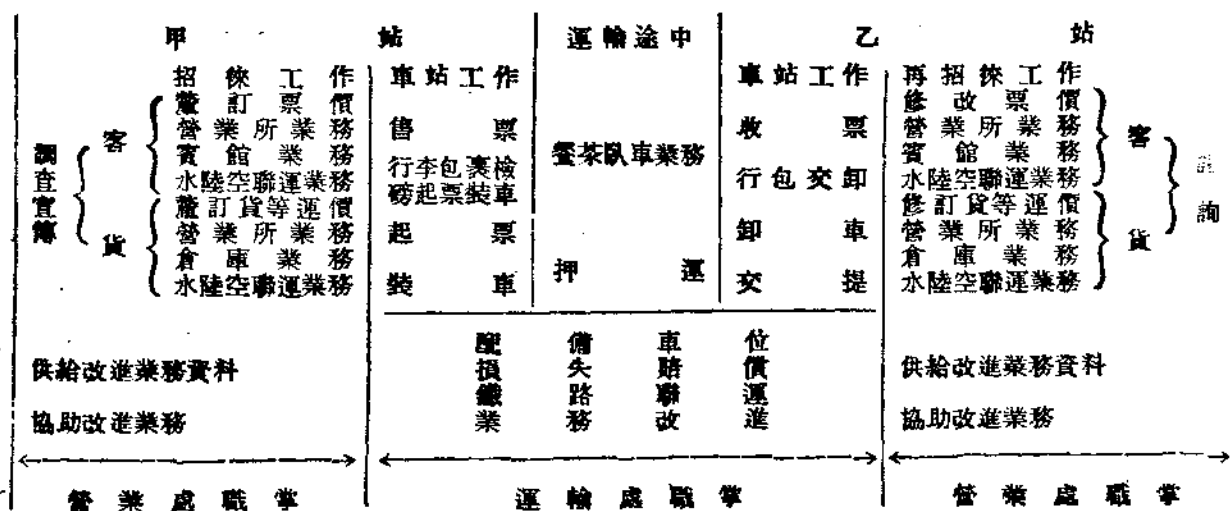
二 運輸營業之劃分

鐵路營業機能，既有招徠發售之分，而發售方面若干工作，實際係屬完成運輸手續之處理，為用人經濟，指揮靈便設想，自不宜於分割。至招徠方面，範圍既廣，已往復少致力，其在鐵路運輸程序上，或為到達鐵路以前之引進，或屬鐵路運輸終了以後之照顧，而於鐵路營業之發展，至關重要，似應認為營業工作之中心。依此劃分，設定營業之分野如：

- (甲)鐵路運輸：掌承運客貨自甲站至乙站。
(包括承運手續之處理及中途照料，到達交付之全程業務。)
- (乙)鐵路營業：掌客貨之招徠。(包括鐵路承運以前之引進，及運輸終了以後之照顧以及為達到此目的之各種設施。)

為具體表明起見，將劃分後之業務範圍，圖示如下：

查部頒鐵路管理局組織規程第五條運輸處職掌第一項規定：「運輸課掌客貨運輸之計劃，軍運手續之洽辦——事變之處理暨其他不屬調度總所事項」。第八條營業處職掌第一項規定：「旅客課掌旅客之招徠，票價之釐訂，及其他客運之改進，聯運之處理，暨導遊宣傳事項。」第二項規定：「貨物課掌貨物之招徠，運價之釐訂，承運貨物之保管，損失之賠償，及其他水陸空貨物之聯運事項」。第三項規定：「附業課掌沿線經濟之調查，有關客貨運之發展，旅客之餐膳，鐵路之附業……」。大致與下



圖所示，無大差異，其中一小部份之變更，則以執行上之便利，不能不求其切合實際要求。

三 運費劃分後之聯繫

劃分以後，兩處業務之聯繫，必須緊密，俾步驟一致，以收協力合作之效。茲設定原則：(1)兩處業務進行，配合週密；(2)工作避免重複；(3)不因聯繫手續影響工作時效；(4)指揮監督之系統完整。試擬辦法如下：

(A)行文

(1)上行公文：凡事與兩處職掌關聯之呈局或代局擬稿呈部之公文，呈局者以兩處會呈為原則。但性質單純，不必徵詢同意，或係建議性質，未作決定之文件，可由主辦處單獨具呈，並視其性質錄送副本備查。呈部者，由主稿處送由關係處會簽。但有時效限制者，可先送判發，發後檢送補簽。惟為避免重複擬辦，對先行送發之件，視其性質，作口頭通知，以取聯絡。

(2)下行公文：一、兩處對所屬發出文件，視其性質，檢送副本致關係處備查。二、關係處對主管處之下級有所有詢或通知，由關係處函主管處轉行，其下級之答復或對關係處有所陳述，亦報由主管處核轉。

(3)段站所間行文：運輸段、車站與營業所間，

有所洽商或查詢或通知得相互致函。但經例行之通知或查詢事項，以儘量採用表格填寫為原則。

(B)業務配合

(1)兩處有關之業務計劃及推行進度相互通知，以取配合。其改進事項之有關聯者亦同。

(2)兩處有關之業務設計與宣傳(例如運輸處擬訂或修改客貨運規章，營業處擬訂或修改貨等運價等)，儘量採取事先交換意見方式洽商辦理。

(3)為謀業務改進，兩處互相提供改革之意見與資料，用作參考。

(4)運輸段、車站與營業所相互間，以協助推進業務為共同目標。凡發售車票，接送客貨，撥配車輛，隨時取得密切聯絡，爭取利用效率，以示範於一般客商。其聯絡方法由兩處依實際情形商定之。

(C)資料供給

(1)兩處作業統計，互送參校研究，避免重複編製。

(2)營業處進行各種調查工作，其須分由各站查報者，將擬定之調查方法，調查表格，送經運輸處分飭填送，此項表報填妥後由站逕寄營業處彙編分報，複份送供運輸處參校備查。

(3)營業處向客商進行諮詢所得答復，隨時通知運輸處用作參考。

鐵路營業處應具功能及其組織

黃宗瑜

一 前 言

抗戰勝利，交通復員，全國鐵路在組織上，最近頗有更張。就中尤以設立營業處為一大革新。惟路界人士對於設立營業處之意義，頗多疑問。茲以本刊發行伊始，作者願為文一論述之。考營業處在美國鐵路，為一重要機構，鐵路當局極為重視。蓋彼邦運輸事業，競爭劇烈，客貨運量之消長，對於鐵路經營政策，關係甚鉅，偶有變動，必設法以挽救之。以故每一鐵路必須有專力應付競爭之機構，藉以保持固有營業，并增加新營業。如運價之釐訂標準，客貨之招攬方法，地方之發展政策，均隨時

因競爭之情況，加以調節。因之各路均設有營業處，專責處理。其地位在鐵路組織中，與其他各處同等重要。

我國鐵路之有營業處，非自今日始。距今十餘年前，粵漢鐵路全線通車之後，即首先于運輸處之外，另設營業處。嗣以人事紛爭，推行不易，路局為省便計，復將營業處取消，所有人員，併入運輸處。一般人士，遂以我國鐵路，無設立營業處之必要，置而不論。然細考當時失敗原因，實因營業處對於本身功能，未盡瞭解，以致與運輸處職權，未能劃清。蓋當時該路營業處，于各站增設營業站長，將原屬運輸處各車站之票房售票員，行李房行李包

裏員，貨房貨員，認爲營業員司，一律改由營業處管轄，另設營業站長以管理之，并將運輸處之營業課，劃歸營業處，分設客運貨運等課。此項劃併之結果，運輸處只管列車之編組運行與調度，車輛之支配登記與交換。舉凡站上之旅客車票之出售及退款，行包之托運及提交，貨物之起票與收費等事項，均由營業處員司辦理。以致營業運輸員工，日常在車站上處理客貨運事務，時生衝突，人事更調，常有糾紛。且營業處對內工作既多，自無暇對外服務，以致營業處應辦之客貨招攬，經濟調查等重要事項，均無人推行。此項錯誤，首由于誤解「運輸業務」之意義而起。蓋鐵路「運輸業務」，就其狹義言之，爲車輛之支配與編組，列車之行駛及調度；但就廣義言之，所謂完全業務 (Complete Service) 者，則列車開行以前，站上之工作，如客運中之售票驗票，掛運行李包裹；貨運中驗貨、起票、裝車等項；又列車到達以後之站上工作，如客運中之收票，行李包裹提交，貨運中之卸貨交貨等事項，均爲整個運輸業務之準備與結束工作。辦理此項工作之人員，均爲運輸人員。(Operating Men)，應由運輸處統一指揮，理屬當然。若由營業處管理，非但工作上發生衝突，且管理上易起紛爭。粵漢鐵路以前營業處未能達成其任務，此爲組織觀念上一大錯誤，非營業處之不當設立也。

又各站設營業站長一節，若爲對外招攬或便利客商而設，原無不可。若職在管理車站上一部工作人員，殊有畫蛇添足之嫌。蓋我國鐵路車站站長，向例爲運輸人員，主管行車及站上一切售票運貨事務。若將行車與票貨工作，分隸二人管理，事務因而分歧，指揮自屬不易。但爲招徠計，於大站設營業員，駐站辦公，不用站長名義，使其職責劃清，工作不紊，則站上一切事務，仍由站長統一指揮，自較便別多多矣。

至於營業課劃歸營業處直轄一節，在表面上似屬必然，然細考我國鐵路營業課經常工作，則應由營業處辦理者，並不甚多，大部工作，仍屬運輸處範圍。茲析言之如次：

考以前車務處營業課工作，擇其重大者言之，有下列各項：

1. 審訂客貨分等。
2. 釐訂票價及運費并編製票價表及運費表。
3. 編訂并解釋客貨運規章。

4. 處理違反客貨運營業規章之事件。
5. 考核客貨運損害遺失及賠償事項。
6. 核訂客貨運營業契約。
7. 調查沿綫經濟及運輸競爭情形。
8. 設計并舉辦旅行及遊覽業務。
9. 辦理餐茶業務。
10. 審核裝卸事務。
11. 審核運輸變更事務。
12. 辦理廣告事務。
13. 辦理客貨運量及進款統計。

以上十三項爲車務處營業課主要工作。若與美國鐵路各處職掌較之，就中除第1, 2, 3, 6, 7, 13, 等項爲營業處應辦工作外，其他各項多由運輸處或另設之機構辦理之。如第4, 10, 11, 均爲運輸處工作，第8項由營業處招攬，而運輸處舉辦第5項損失賠償多另設貨運賠償處 (Freight Claim Department) 以處理之，第9項餐茶事務大都專設餐車管理部辦理，多由運輸處主管，第13項客貨統計，多由會計處辦理。考其所以如此劃併之原因，實因營業處職在推廣運輸業務，增加收入，并應付競爭。上列若干事項，雖與營業招徠及發展有關，但事務施行，實以運輸處爲便。且所有管理或研究資料，均須由運輸處供給，以故現在營業課工作，爲便于管理計，似仍應將其中一大部份由運輸處主管爲宜也。

二 營業處應有之功能

上節所述爲營業處在鐵路組織中之地位，以及我國粵漢鐵路前設營業處工作上未能推進之原因。此後設立營業處，應如何組織，及應辦何種工作，始足以顯其功效，是又不可不一論鐵路營業處之功能 (Functions)。

考營業處在一般鐵路管理者之眼光中，爲一推銷及服務機構 (Sales and Service Organization)。蓋鐵路爲一大工廠。路軌路基，場棧站廠，猶工廠之廠址與廠房，客貨車輛與機車，猶工廠中機器與工具。運輸處猶製造部，利用上項設備以製造產品——客貨運輸業務。營業處猶推銷部，則設法以推銷之。以故營業處之功能，即在如何配合本路生產能力 (或運輸能力)，及產品質量 (或業務質量)，而辦理推銷工作。就消極言，即營業處在競爭情形之下，如何保持原有市場，維持銷售數量，

——(旅客人里貨物噸里),所謂「營業保持」(Protection of Existing Traffic)。就積極言之,更應拓展市場 推廣業務,以增加銷售數量,所謂「營業增益」(Creation of Additional Traffic)。以上二者,均為營業處應具之功能。至於鐵路為培養未來營業,而協助企業家在鐵路沿綫設立工廠,推廣農林畜牧事業,藉以開發沿綫資源,則國外鐵路大都另設發展處 (Development Department),或實業發展部 (Industrial Department),或農業發展部 (Agricultural Department),專責處理之。間亦有將此項工作劃歸營業處管轄,另設專部以興辦之者。

我國鐵路在目前狀況之下,業務競爭,尚不甚烈 營業保持尚屬簡易。且客貨運量,除有季節性變亂外,每年平均增減不多,即有增減,大都均由工商業之消長,農產收成之豐歉,金融市場之變更,或政治之影響,既非由競爭,鐵路自亦無法增減。以故營業增益工作,亦不甚多。至於發展沿綫經濟,協助農工商業,在目前經濟情況之下,鐵路本身設備有待改進之處更多,人材物力均不敷支配。且研究資料,尚不完備,初步工作,亦只可從調查研究入手,是則我國鐵路營業處之功能,雖應與美國鐵路相同,但初步主要工作,當不能完全效法美國鐵路現行制度,(另見拙著美國鐵路營業處之工作一文)自當另闢途徑,以顯其功效。

三 我國鐵路營業處目前應做之工作

我國鐵路營業處,應做之工作,在目前情況之下,應與美國鐵路營業處,稍異其趣,已如上述。然則我國鐵路營業處此後應從事何種工作,是又不可不加以論列。

考我國鐵路為政府所主辦,其目的不在謀利,其經營政策自以服務為主。業務銷售,除獲得相當利潤,以維持生存,俾能繼續服務外,尤應着重於運輸業務之改進,使能常川供給迅速、穩妥、安全、便利,及低廉之運輸業務,以疏通物資,俾克配合我國經濟及社會建設需要。業務之迅速、穩妥與安全,為運輸處工作之目標,而業務之便利與低廉,乃營業處應有之任務。而兩處在分工合作之原則之下,更應有適當之配合,始足以臻完善。茲謹就「便」與「廉」二大目標之下,以擬定我國鐵路營業處目前應有工作如下:

一、釐訂合宜運價:所謂合宜運價者,先求其合理。所謂合理運價,(Reasonable Rate)根據美國鐵路學者之解釋,為鐵路在經濟有效及忠實管理制度之下,根據成本總數,精密計算之結果,所訂定之運價。但同時須參考客貨運輸情形,力求其「低廉」與「公允」。運價低廉,則運量增加。運量大,則鐵路所獲利潤亦多。同時鐵路運價低廉,貨物之運輸成本減輕,成本輕,則工商事業之利潤亦大,而事業亦易于發展,工商事業日趨發展,鐵路客貨運量,亦隨而增加矣。以故運價低廉,非但與推廣業務之政策相符,且為發展農工商業之利器。且減低運價,更為抵制競爭最有力之工具。惟運價除低廉之外,更應力求其公允。所謂公允者,即「利益均沾」之意。蓋鐵路經營目的在為大眾服務,自不應有所偏倚(Discrimination)。若鐵路所定運價,對於某種顧客,某地市場,或某種貨物,給予特殊優惠,使其畸形發展,則與鐵路服務大眾之意旨,完全相背,縱有良好之業務,亦不足為功。我國工商農事業,自經八年抗戰之後,殘破凋敝,正待復蘇。苟鐵路運價能就合理低廉公允三點,權衡輕重,明確訂定,使貨暢其流,地盡其利,則各地物資供應,自可日增,而物價亦可因而安定矣。此為我國鐵路今後應循之運價政策,營業處所應考慮者也。

二、制定適宜章則:我國鐵路客貨運輸規章,分通則及附則二大類。通則交通部所訂頒,全區鐵路之所適用;附則乃各路之所自訂,僅一路所適用。此項規章中,首先規定客貨運輸鐵路及客商兩方之責任、義務與權利,為一切費用收取之標準。并規定承運、托運及交給方法,以為辦理業務之根據。在美國鐵路多有貨物分等表及運價表中附載此項規則。運價表既由營業處所釐訂,此項運送及收費規則,當亦由營業處制定。且此項章則,與鐵路及客商利益,關係甚鉅。既須合理,更須便利。否則鐵路縱有適宜運價,客商所受實惠殊鮮。且鐵路各項設備之運用效率,亦因之而減。如車輛延期費,免費保管期限,調車費等項,均與運輸業務有深切之關係。此後鐵路營業處,必須與運輸處將於此項規章;共同審訂,以期各項運輸手續,責任限制,收費標準,收費方法,得以簡便易行,公允合理,對於推廣業務,收效甚大。查附則為鐵路所自訂,當可隨時修訂。通則雖為大部所頒發,亦可隨

時建議修改，以期切合現實。此為營業處今後一大工作，未可因其輕微而忽之也。

三、簡化運輸手續：運輸手續，在英美鐵路無不力求其簡捷，一方面固在改善員工工作，而便利客商，尤為其主要之目的。所謂運輸之手續簡化，非僅在上述規章之修改，其他如表單內容，格式大小，填報方法，所需張數，呈送程序等等，再進一步言如車站日常辦理貨物托運、承運、配車、裝卸、提交、收費手續，均與業務推進有關。雖一表之修改，一程之更訂，若能簡便合宜，對於客商便利甚多。此後鐵路欲求改善業務，便利客商，當從此等小處下手。此項簡化工作，雖非營業處之主要任務，但與招攬客貨，寸息相關，自可隨時建議或與運輸處共同研究改訂。

四、推廣代辦業務：我國鐵路有一奇異之現象，即鐵路與運貨客商之間，有一種中間人（即轉運公司）代辦各種運輸事務。客商多委托此項中間人代辦，直接托運者甚少。此一現象，對於業務推展，常有阻撓。嘗考運輸公司所以生存之原因，大都以代辦業務，為招致貨商之工具。如代客接送，代索車輛，代辦託運、繳款、提貨、裝卸等是。此項轉運公司，因路章之繁複，手續之繁多，利用客商不明路章，始則甘言招致，索取小費，繼則勾結路員，壟斷運輸，客商所出費用，往往超出路局實收費用數倍。最近負責運輸辦法停止後，轉運公司之業務更趨發達。大部份貨物裝運，客商均委托轉運公司代辦。交通當局為減少客商擔負起見，雖曾作種種取締及抵制，而此項居中謀利之轉運公司，終未能減少。若鐵路欲作有效之裁制，則鐵路對轉運公司便利客商之種種設施，必須首先做到。如增設營業所于各大城市，辦理民衆旅行事務，及貨物接送事務，并代客報關，代客托運、裝卸與提貨，代客接洽水陸與汽車聯運，代客租賃堆棧，恢復運費記賬辦法，代辦提單與棧單抵押，凡此均為便利客商之設施，吸引客商直接報運之工具，為轉運公司常辦者。若鐵路營業處能由各營業所能分別創辦，貨商自能趨之苦驚矣。若同時能如上述將運輸手續使之簡化，規章使之合理，則路商之困難盡去，業務自蒸蒸日上矣。

五、聯絡各地客商：鐵路推廣業務，鼓勵直接報運，首應舉辦各項代辦事務，以解除客商困難。但路商之間，尤應有密切之聯系，方可洞察農工商

業之消長情形，明瞭商人之隱痛，與夫鐵路業務之優劣。如美國之各地運商諮詢會（Shipper's Advisory Board），由鐵路協助運商自動組織，常川集會，隨時向路方提供業務及收費等改進意見，改善業務，增進合作，互通消息，其效甚大。我國農工商界，雖有各種公會之組織，但與鐵路之關係極淺，此項運商團體，此後當以鐵路為主動，由各地營業所及營業代表，邀集各地廠商成立諮詢會議，每三月開會一次，藉以聽取報告，謀得聯系。此為推廣招徠改進路務應有之工具，亦鐵路企業化應取之途徑也。

六、舉行經濟調查：鐵路業務之優劣，與沿線經濟情形息息相關。鐵路若不明悉沿線之民情風俗，貨物產銷，市場輪轉，收成豐歉，一切業務，將不足以適合旅客運商之需求。尤在營業處訂定運費與抵制競爭之際，更應有沿線經濟之詳細資料以為參考，否則運費高低失當，競爭取捨無方，非但不能促進業務之發展，且原有運量亦日就減縮。以故經濟調查，實為營業處之日常主要工作。每一年必須詳查一次，依據各地營業員之報告隨時修正，并將某項特殊變化，通知運輸處，以為改進業務之基本。此項調查資料，極可寶貴，近則為應付目前之需要，遠則為發展沿線經濟之基礎，幸勿視同具文，而忽略之也。

四 鐵路營業處應有之組織

根據以上所述，鐵路營業處主要工作，為對外推廣業務藉以增加收入，其組織之方針，亦應內外并重，釐訂運費，編訂規章，審定貨等，審核收費，簡化手續，為內部工作，代辦業務，招攬客貨，調查經濟，發展實業，聯絡運商，乃對外工作，因其工作之需要，則應有內外兩部之組織，茲將其組織應注意要點，列舉如下：

一、考營業處工作，重在對外。人員分配，則應外多而內少。且駐外招攬營業人員，更不應以本路沿綫為限，即本路路線未能到達之城市，可以招致客貨者，均應派員常駐。如美國鐵路之路外營業員（Off-line Traffic Agent），以及駐外國營業員（Foreign Traffic Agent），即此類也。

二、鐵路承運之大宗貨物，其產銷情形，對鐵路運量增減，關係甚鉅。若干貨物鐵路必須備有特種車輛，始可裝運。如煤炭、牲畜、鮮貨、水菓、牛乳

及穀類等是。此項大宗貨運必須有專責人員，隨時照料。且其運量大，進款多，各路對於此種貨物，互相競運，偶有失當，損失甚鉅。以故鐵路于普通營業員之外，更應有特種營業員，如美國鐵路之煤斤營業員(Coal Agent)，牲畜營業員(Live Stock Agent)，牛乳營業員(Milk Traffic Agent)等是。此種營業員，常駐該項貨物出產地，或銷售市場，專力研究其產銷情況，他路招攬方法，隨時報告營業處，以便擬訂本路承攬計畫，供給適當車輛。此項營業員，大都均按招攬該項貨物運量，給予佣金，並不按月支薪。

三、營業處工作若按其性質，可分為三類：一為設計工作，如釐訂、修改、編印及分發運價表，并辦理運價案件，呈報備案，及答覆運價詢問等工作。同時如制定客貨運送規章，校訂雜項費用收費標準，大都均為設計工作。美國鐵路多設運價部(Tariff Bureau)，以主辦其事。且多由營業處集中管理，其他二種工作則為招攬及調查，均為對外工作，有採集中制，亦有採分區制。茲分別言之如下：

A. 集中制：營業處高級人員，均集中一處，處理全路營業事務。各地(非各站)設營業員分客運及貨運營業員(Passenger or Freight Agent)二大類。其所有營業報告，直接呈送客運總營業員(General Passenger Agent)，或貨運總營業員(General Freight Agent)。而其工作成績及招攬計畫，亦由客運或貨運總營業員分別審核或擬訂，交各地營業員執行。客運及貨運總營業員，則均駐營業處內，受營業總管(Traffic Manager)，及營業副總管(Assistant Traffic Manager)之指揮與監督。同時公司復派副總理一人，主持營業事務。

B. 分區制：營業處由本公司副總理一人主管，下設全路營業總管一人，并劃全路之營業範圍為若干區(非按運輸段分)。每區設營業區總管一人，負責全權主持全區之招攬營業及抵制競爭工作。下設本區客運總管，及貨運總管各一人，其下再設客運總營業員，與貨運總營業員若干人。此外于各地設營業員，分客運或貨運營業員。一切營業報告及計劃，均由營業員送由區客運或貨運總營業員審核後，呈由營業區總管核定。凡本區一切營業方針，營業區總管可全權決定及修改，不必呈報營業處。但有關全路營業事務，如運價表之編訂，

均由營業處所屬運價部編製分發之，並辦理呈報備案與通知各區修改。但營業處人少，大都均為計劃人員。此外如駐外路營業員，則按其所駐在地屬於某區營業範圍以內，即由該區統轄。

四、上節所述客運營業員，或貨運營業員，有在同一地點者，亦有只有專設客運營業員或貨運營業員者，但同時亦有客貨運由一營業員兼辦者，一視其營業情況而定。

五、以上為美國鐵路營業部份之組織大要。我國鐵路營業處工作，除設計招攬調查等工作外，尚有便利客商之種種代理業務。其組織自採營業所方式為宜。此類營業所專以辦理客貨接送、起運、裝卸、提交等工作，以及報關、押匯、存棧等業務。此外沿線經濟調查，則應有調查隊之組織，以專事辦理。此美國鐵路營業處所無，我國應特設機構，以處理之者也。

根據以上各點，試擬我國鐵路營業處之組織如下：

營業處內設 (一)運價課 釐訂客貨分等運價，編印分發運價表、票價表，并辦理運價立案并答復運價詢問。

(二)編審課 編訂并審核客貨運營業規章答復并解釋規章。

(三)營業專員 專以協助處長辦理營業設計事務。

(四)事務人員 如文書打字事務人員等。

(五)經濟調查員 分組設立，常川往返指定地區以內各城市從事商工農業及土地人口等事項之調查，必要時得由營業員兼任之。

外設(一)營業所 于沿棧各終點大站及鐵路附近各大城市中設立，專以招攬業務，代辦運輸，問訊事務，并旅行遊覽業務。

(二)駐站營業員 于沿棧各次等站無營業所之處，設一人專以代辦運輸，聯絡客商，招攬營業。

(三)外路營業員 擇本路與他路聯運各大站及公路水運聯運之大站設立一專以協助聯運，回答問訊，并招攬聯運客貨。此項外路聯絡人員，其駐在地點，不必僅為聯運大站，凡水陸要衝商貨輻輳之處，均可設立。

(四)特種營業員 擇若干重要貨物，于運輸繁忙季節，設立特種營業員一二人，專以招攬及照料此種貨物之運送，裝車事務，如滬杭之蘇滬，天津

之煤運，若因業務需要，并可常川設一營業員于此種貨物產銷地點，以協助貨商辦理運輸，如北寧路前派駐開灤煤礦之人員是也。

以上為試擬我國鐵路營業處內外部之組織。

至應否分區，或採集中制，當視營業路線分佈情形而定。路線平直支線不多，運量不繁者，自以仍採集中制較易指揮，且較經濟。若路線分佈甚廣，支線較多，客貨運量繁雜者，似以採分區制為宜也。

(上接第 16 頁)

$$(3) \quad y_0 = -\frac{P}{\sqrt[4]{64EIu^3}} \quad \text{軌道最大之陷落度 (Track Depression)。$$

$$(4) \quad P_0 = P \sqrt[4]{\frac{u}{64EI}} \quad \text{最大壓力。}$$

式中 P = 輪重

u = 軌道係數

E = 鋼軌之彈性係數

I = 鋼軌之慣性力率

設計鋼軌時，應就機車每個主輪中心線上所受之彎力率，擇其最大者，此僅為靜止時之值。當實驗時，每小時五英里之速度，可即作為靜止載重，下表可供參考：

鋼軌高(吋)	軌重(磅)	剖面模數	C	x
5½	80	11.4	9.70	30.3
5½	90	13.5	10.15	31.8
6	100	16.4	11.00	34.5
6	105	17.5	11.00	34.7

除末項及第 2 項 $u=1600$ 外，其餘則 $u=1500$ 。至 E 一律為 30,000,000。

鋼軌(磅)	最大彎力率	剖面模數	最大應力	u
85	233,000	14.0	16,700	1,125
100	237,000	17.8	13,300	1,225
115	240,000	21.3	11,300	1,325

依實驗所得，可以注意者，即道碴太厚無用，如至

24吋以上，實無此需要。

照 A.R.E.A. 用 85 磅軌，6"×8"×8' 枕木，道碴 12 吋，以 2-8-2 天皇式機車實驗(最大主軸 29050 磅)，其鋼軌沉落在半吋以內。機車冲击力之傳播與道碴之厚有關，假如 6 吋道碴，傳至路基 83 %；若 12 吋道碴時，為 66 %；若 18 吋道碴時，則為 50 %。

又該會曾用另一天皇式機車，以實驗路基上所受之應力，其結果如下表：

鋼軌(磅)	枕木	道 碴 厚(吋)		
		9	12	15
85	6"×8"×8'	2.80	1.80	1.35
127	6"×8"×8'-6"	1.70	1.05	0.80
	7"×9"×8'-6"	1.90	1.25	0.92

[註：表內應力係每平方呎以噸計]

故設計鋼軌時，其步驟如下：

(1) 先擬定鋼軌重，及枕木道碴各種尺寸，參照 A.R.E.A. 試驗紀錄，以得 u 之值(我們希望我國自作試驗，但非有相當經費，不易舉辦)。

(2) 用第一二式求 x 及 M_0 之值，包括受靜止，高速行駛，及不平衡影響三種時之總和。

(3) 根據鋼軌之剖面模數 (Section Modulus)，求鋼軌所受之單位應力，以知其安全與否(請參閱附表)。

以上所述，雖尚有假定之處，但已可自經驗之判斷，而進為有理論之依據。美國工程司不斷在實驗方面以解決難題，洵為最好之方法也。

本薛文尼亞鐵路電氣化概況

馬秋官

一 引 言

鐵路之電氣化，包括傳導線系統(Transmission System)，接觸線系統(Trolley System)，變壓站(Substations)，發電廠(Generating Plants)，及電力機車(Electric Locomotives)諸部分。其優點甚多，列舉如下：

- a. 在城市及隧道之內無煤烟之擾。
- b. 上坡時牽引力大。
- c. 列車之速率增加。
- d. 指揮如意，無蒸氣機車須俟燒氣足磅之煩。
- e. 管理費節省。
- f. 在大城市內可置車站於地面之下，而利用地面以建高樓。
- g. 在長下坡時，可利用復生電力(Regeneration)，即電動機變為發電機之作用，供給電流於接觸線(Trolley Wire)。

鐵路電氣化的兩個基本條件：

- a. 必須有密度極大之運輸量。
- b. 必須在二十四小時內有較為均勻之負荷(Load)，不宜有短而高之Peak Load，因發電設備應照最大用電量設計，如有短而高之Peak Load，則大部分時間祇能用一部分發電能力，殊不經濟。

二 該路電氣化地段情形

該路為美國最大鐵路系統之一，其收入為全國鐵路之冠。因該路聯絡美國東部及中部各大工業城市。所經如 New York, Pennsylvania, Maryland, Ohio, Indiana, Illinois, Michigan等州皆為富庶之區故也。東部人烟稠密，工業尤為發達。該路早於1905年，即將 New York 市區內之鐵路電氣化，1910年又將 Long Island Railroad 全部電氣化。隨後又將電氣化路線推廣，自 New York 西達 Harrisburg, Pa.，自 Philadelphia 南達 Washington D.C.，以及 Philadelphia 市區附近之數重要支線，至1930年為止，以後即未再推

廣。該路之電化設備，可分為兩種：

一、Long Island Railroad 為直流電電壓 650 伏打，用第三軌，電力公司所供給者為交流電，由沿線之變壓站變為直流電。變壓站有兩種，舊式者為 Motor-generator Sets，新式者為 Mercury-arc Rectifier，將交流電變為直流電，以供給第三軌。變壓站相隔約二英里。

二、其他路線皆為交流電，由六個電力公司供給電力，總發電量為 306,350 KW。除 Conawengo River 一廠為水力發電外，其餘五廠均為蒸氣發電。電力公司所發電流，原為三相 (3-phase)，週率六十 (60-Cycles) 之電流，經過變週器 (Frequency Changer)，變為單相 (Single-phase)，週率二十五 (25-Cycles) 之電流，接觸線 (Trolley Wire) 之電壓為 10,000 伏打，傳導線 (Transmission Wire) 之電壓有兩種：在 Philadelphia 至 Paoli 間二十英里，因設備稍早故機具稍舊，電壓為 44,000 伏打，其餘部分均為 132,000 伏打。由相隔約十英里之變壓站，將高電壓變為 11,000 伏打，以供給電流於電力機車。

三 綫路及變壓站

傳導線之電壓，愈高則愈經濟，不但電力之損耗少，節省傳導線之重量，且變壓站之距離，亦可增加。早年之傳導線電壓低，實因絕緣之困難，近年絕緣材料之進步，已將此種困難減輕。該路電機工程師 Mr. Joseph Stair, Jr. 之意見，如目前將該路重新電氣化，不為已有設備所限制，則彼當提議用 264,000 伏打為傳導電壓 44,000 伏打為接觸電壓，而將變壓站間之距離增為二十英里，則較目前之設備更為經濟。直流電則因電流不能提高，用第三軌，因其斷面積較大。且變壓站甚密，故除城市內之電車外不如交流電之經濟。

該路自 New York 至 Harrisburg，均為四軌，自 Philadelphia 至 Washington 除一小部分為雙軌外，其餘均為四軌。接觸線係用磨制

(Catenary System),每隔120至300呎,兩旁置鋼柱,以鋼線引之,再架以銅線於每條軌道之上。銅線共三條,上為 Messenger,係細銅絲絞成纜狀,直接懸於橫鋼線上者,中為Auxilliary,為4/0銅線(實心)由Hanger rod 懸於Messenger之下;下為Trolley,為300,000 circular mils,約較普通鉛筆略粗。所以用三條銅線者,一則因便Trolley wire較為平直,二則分配傳導電流。接觸線之高度,除在車站外,高出鋼軌頂15'-6"至20'-0",直線上與曲線上之構造不同。拉柱之鋼線(Guy Wire)之引力由15,000磅至30,000磅。架線時按溫度60°F計,則 Messenger 為 4,640 磅, Auxilliary 為 1,500 磅, Trolley 為 5,500 磅,溫度每降低一度,拉力增加 30 磅。接觸線有青銅(Bronze,)以增加其硬度 Pantograph頂部長48"之 Contact Shoe則為軟鋼。蓋二物摩擦,軟者易損,Contact Shoe用軟鋼,因其易於更換也。接觸線之壽命,視車輛之密度而定。按Philadelphia至Paoli間之接觸線,可有二十年之壽命。Pantograph 向上抵住接觸線之力為33-38磅,由壓縮空氣以管制其升降。傳導線之鋼柱為H樑,以 Guy Wire 固定之。鋼柱間之距離由900至3,000呎。

四 電力機車

該路之電力機車,約可分為三類:

一、Road Engine 共 244 輛,多半為新型之 G-G-1 型,其速率既高,牽引力又大,兼作客貨車之用。其性能略如下表:

車身長	80'-0"	最高速度	100 M.P.H.
推進車軸	6 個	總重量	460,000 磅
電動機	12 個	推進輪上之重量	300,000 磅
馬力(開動)	8,000 匹	價格	\$250,000 (1936)
馬力(繼續)	4,620 匹		

二、Switching Engine 共 28 輛,多為 500 HP. 及 1000 HP. 兩種,專為調車之用。

三、Multiple-Unit 車,係客車裝以電動機,專為行駛近郊之用,共有 385 輛,另有無型機之 Trailer 47 輛,以配合組成近郊列車。Philadelphia 之近郊列車全為此種車輛組成。至 1930 年後,Philadelphia 附近之客車,已無用蒸汽機車者。

機車之上,皆有變壓器,將接觸線之 11,000 伏打電壓變為電動機之電壓,普通由 500 至 2,000

伏打。機車之兩端均有司機台(Engineer's Cab),無需轉盤以調方向。其開動及停止,均較蒸汽機車為速。

該路電氣化地段,現亦行駛蒸汽機車,一則因電力機車不足應用,二則蒸汽機車尚多,暫行利用以牽引貨車。該路修理電力機車之總廠在 Wilmington, Del., 以其地點適中也。除普通磨損之修理外,以變壓器及電動機之絕緣材料為主。

五 鐵路電氣化之成本

除發電廠及變週器為電力公司設置外,其餘皆須由鐵路公司設置,變壓站每座連 Circuit Breakers 約需 \$300,000。G-G-1 型電力機車每輛價 \$250,000 (1936) 而同等馬力之蒸汽機車每輛僅 \$100,000 (1936) 再加以傳導線及接觸線費用,電氣化之成本自屬較高。但電力機車每輛之服務時間,約等於同等馬力蒸汽機車三輛之服務時間。因其速率既高,且無需加煤上水卸灰之煩,而其檢查及修理之時間亦短。電氣化之後,可節省煤台、灰坑、給水站等設備,修理廠亦可減少及縮小,因此而節省之人工及材料為量甚鉅。如能利用一部分水力發電,則更為經濟,因水力發電之電費,僅為蒸汽發電四分之一也。

六 近年電氣化之停頓

鐵路之電氣化,所需條件既多,成本又高。故近年來自重油機車(Diesel Electric Locomotives)出世以後,電氣化問題已無人注意。重油機車係用重油內燃機以發電(直流),再帶動附於車軸之電動機。重油機車雖造價稍昂,General Motors 廠 1942 年所出四單位,5400 匹馬力者為 \$513,000 但其便利尤勝於電力機車。車身分為數個單位,視貨車重量,客車速度,以及坡度等而決定用幾個單位。無論幾個單位,均用電相聯,由司機一人管理。開動迅速,有電力機車之利而不需電氣化之條件,用油量又省,又無需煉製過之油,其沿線所需之設備又少。故無論運輸量大小之鐵路,競相採用。電氣化遂陷停頓。

七 我國鐵路電氣化問題

我國鐵路,粗具規模,將來之發展尚多,動力頗成問題。目前各鐵路皆用蒸汽機車,將來與樂鐵

路，是否仍沿用蒸氣機車，抑或採用電氣化，及重油機車之問題，頗地研究。管見以為暫時仍用蒸氣機車為宜。其理由如下：

一、我國鐵路之運輸量，其密度皆不足電氣化之條件。除西北以外，甚少油產，故亦不宜採用重油機車。西北地區因缺乏煤礦，又少水源；而因有陝甘之油源，自宜採用重油機車。但油礦為國防之重要資源，不應大量消耗於鐵路運輸之上；況我國油產不豐，用油更宜珍貴。

二、美國各鐵路之電氣化或採用重油機車，皆因蒸氣機車之能力已發展至最大之限度，或因蒸氣機車先天之缺點，不能應付運輸上之需要，不得不另覓途徑，以資補救。我國最大機車之牽引力僅及美國最大蒸氣機車牽引力三分之一強，故前途尚有發展餘地。

三、美國目前有數大工廠及鐵路公司，正着手研究新型機車，其重要者列舉如下：

1. 本薛文尼亞鐵路與包爾溫機車工廠 Baldwin Locomotive Works)合作製造之流線型 T-1 蒸氣機車，輪軸數 4-4-4-4，中間兩付為推進軸，試驗極為成功。其優點為省氣，速率高，而推進軸上之平衡重量(Counter Weights)亦較輕，可減少橋梁之衝擊力。該路現已有此型機車二十五輛，專用為牽引支加哥至匹刺堡及克利夫蘭，星星那地，聖路易諸大城間之客車者，目前仍在添製中。

2. 上述之鐵路及工廠合作製造之蒸氣渦輪機車——此種機車仍以煤為燃料，燒氣以推動蒸氣渦輪(Steam Turbine,)渦輪再經數個比例極大之減速齒輪(Reduction Gear,)以傳達動力於推進輪軸，是故此類機車並無氣缸，其牽引力亦極均勻。

其性能：開動時較普通蒸氣機車略為增多，但在高速時其用氣量僅及普通蒸氣機車三分之二，刻仍在試驗研究中。

3. Chesapeake and Ohio Railway 在包爾溫機車工廠訂製之蒸氣渦輪電力機車——此種機車係用蒸氣渦輪以發電力，再傳導於輪軸旁之電動機。此係適應該鐵路之環境，利用 West Virginia 之煤礦。優點為用水量節省，因蒸氣經過渦輪之葉子(Blade),尚可一部經凝氣器(Condenser)而回至鍋爐。故客車可行五百英里不必上水，通常機車行百餘英里即須上水，其用煤量亦節省。

4. 某工廠發明之煤粉渦輪機車——此種機車係用極細之煤粉末，吹過管口燃燒，直接利用此燃燒之氣體以推進渦輪。據云既不需水，且可省煤甚多。復因煤粉皆經過完全燃燒，故無煤烟，至於燃燒之氣體則較易排除，問題在何種金屬制成之葉子方能經得起高溫度之燃燒氣體，現仍在研究試驗中。

此外各大著名工廠，如美國機車公司 American Locomotive Co., 西屋電器公司(Westinghouse Electric Co.), 通用電器公司(General Electric Co. 等皆在努力發明試驗新型機車，對於目前之機車性能，皆有不可補救之缺點。我國在蒸氣機車尚未發展至最大限度，似不宜採用電氣化或其他高級機車。美國各大鐵路及工廠，為已有之機械設備所限，而不見改進者，比比皆是。故在採取一種設備之初，不可不慎重。願將來必有較電力機車更為經濟且能適應任何環境之機車出現。我國亦應有一機車研究所，以研究適於我國之新型機車，不應以能製造舊式蒸氣機車為滿足也。

美國芝加哥地下道

芝加哥高架橋，正在改築地下道，已有一部分通車，最近自 Milwaukee 路至 Congress St. 一段計長 2300 呎，為雙管式之地下道，業已準備復工(曾於 1942 年停工)；最低標為 Peter Kiewit

Son Co. 計造價 8,235,100 元美金，即每地道一呎，需款 3,580 元，方今上海黃浦江有建地道之議，此項造價，可供參考。該段工程共需鋼 400 噸，水泥 75,000 袋，鋼筋 2,000 噸云，(逸志)

(上接第4頁)掛於車頂,俾增加原車之裝載量。

己、車內水櫃底部加裝風扇設備,以加強車內空氣流通。

庚、車內裝置溫度表,使由車外即可檢視車內上部下部空氣之溫度。

辛、通風器之塞門塞蓋力求嚴密啓閉。

壬、保暖仍用火爐,惟火爐設計構造,再求改良,使熱力能平均射達車內,且不致途中熄滅。

癸、車輛本身之皮重再求減低。

如此則此項車輛將有下列各項優點:

子、車輛隔離性能強,需要冰點下之貨物,亦可裝運,車內溫度不需太低時,可採用半個櫃裝冰辦法,節省冰量。

丑、各種溫度,各種保護業務,均可用此種車輛辦理。

寅、冰櫃之欄壁係屬活動式,不裝冷藏物品時,即可將欄壁掛起,不影響車輛載量。

卯、車內溫度,在車外即能檢視,管理便利。

辰、車內無論冷熱空氣,均極流通,貨物裝載地位可增加。

預計不久之將來,此項車輛將普遍應用於各鐵路,以代替目前各陳舊之冷藏車,如此則美國鐵路護運易腐貨物業務,將更趨發達,可預卜也。

四

鐵路護運易腐貨物,在美國果甚發達,英國及加拿大鐵路,亦在積極擴展,加拿大鐵路採用另一種車頂兩邊冰櫃或冰桶式冷藏車(Overhead Bunker or Tank Refrigerator)設計與美國之冷藏車不同,而效用甚佳。我國各鐵路,目下尙無護運易腐貨物業務,前在鐵道部時代,曾有設計建製冷藏車之計劃,屢因抗戰軍興,即告停頓。勝利以後,各路運輸能力,未盡恢復,增置新設備,及創辦新業務,因經費困難,一時亦不易着手。惟我國各地所產鮮菓海鮮、數量甚多,因運輸困難,運銷無法暢通,損耗亦至可觀。此種情形,一方面阻礙鮮菓海鮮業之發展,一方面增加消費者之負擔。設若我國鐵路輪船,均能有護運設備及業務,則運銷損耗既可減少,市場又可廣遠,保存物力,鼓勵生產,其有益於民生者,非淺鮮也。

本文目的,僅在於介紹美國鐵路辦理護運易腐貨物業務之大概情形,以供參考。若干較技術性之問題及辦理手續等項,容當另文再行討論之。設因本文之作,而促使此項業務在我國能提早實現,則幸甚矣。

鐵 路 資 料

重 遠

全國已成鐵道重要幹支線簡表

一 關內七前

路名	起訖地點	幹線長度 (公里)	支線名稱及長度	附註
北寧	北平至瀋陽	847	山海關至瀋陽 419.6 公里,另有通州,豐台,趙各莊,南苑,塘沽,北戴河,葫蘆島,錦州,營口,大通等支線共長 526 公里。	幹線現係雙軌
平綏	豐台至包頭	816	另有平門環城,大同,大台,大青山等支線共長 127 公里。	
正太	石家莊至太原	242	另有南風,榆谷,井陘,壽陽,北營等支線共長 67 公里	敵人已改為標準軌

同	蒲	大同至風陵渡	804	另有忻塞,平汾,原陽,白家堡,西山,王門溝,東潞等支線,共長345公里。	敵人已改為標準軌
平	漢	北平至漢口	1313	另有新易,固口,南關,臨城,沱清,魏玉墳,游新,沱里,六河溝,石塘,道清,汴新,邯鄲,等支線共493公里。	
津	浦	天津至浦口	1010	另有臨台,袁濟,良陳,賈汪,三華,東太平,黃台等,支線,共長238公里。	
膠	濟	青島至濟南	393	另有張博,坊子,四方,金嶽,費山,南定等支線共長73公里。	
隴	海	連雲港至寶雞	1227	另有咸同,台趙,大浦,華嶽,西宮等支線共長181公里。	
淮	南	田家巷至裕溪口	214	另有淮南支線65公里。	商辦
京	滬	南京至上海北站	312	另有淞滬軍校等支線共長26公里。又京市鐵路12公里。	
滬	杭甬	上海至鄞縣	351	另有滬南,江墅,笕橋等支線共長16公里	
蘇	嘉	吳縣至嘉興	75		由兩路代管
南	潯	南昌至九江	128		(待續)

預告

增發附刊歡迎投稿

本刊以綜合性的現代鐵路經營技術,貢獻於社會,內容著重於學術原理及先進國家鐵路建築設備管理等完善業務之介紹,適合於鐵路企業家及高級從業人員之參考。茲為普及鐵路中下級從業人員閱讀,以增進為鐵路服務之智能,及深切體認鐵路為社會服務之立場,與應循之途徑起見,擬增發附刊,期使理論與實踐,相互配合,以為體用。茲將內容摘要預告,并竭誠歡迎與附刊宗旨相符之著述,一經掲載,酌致薄酬,以答雅意。

一、定名:附刊定名為「鐵路服務」。

二、宗旨:(一)灌輸從業人員為鐵路服務之各種技能。

(二)闡述鐵路為社會服務之立場與應循途徑。

(三)健全鐵路從業人員之服務精神。

三、編輯體例:

(一)分欄:(1)論著:掲載與上述宗旨相符之言論。(2)傳記:記述國內外鐵路從業人員之嘉言懿行,以為後進之模範,其應資戒揚者,亦酌予選輯,俾知激濁揚清。(3)工作實務:就中下級從業人員,為鐵路服務應具之各種工作實務技能,作有系統之介紹。(4)規章質疑:解答路員或客商對於鐵路現行規章之各種疑問。(5)讀者呼聲:掲載路員或客商對於鐵路各種建議改進事項。(6)新聞選輯:就國內外鐵路新聞擇要選輯,以溝通聲氣,增益見聞。(8)雜組:選載足以鼓舞服務精神之各種小品文字。

(二)文體:以語體國文,深入淺出,俾適合各階層閱讀。

(三)通信處:上海郵箱二四五三號。

中 國 旅 行 社

輔 助 交 通 闡 揚 名 勝 行 務 社 會 提 倡 旅 行 服 務

總 社 · 上 海 四 川 路 四 百 二 十 號

分 社 支 社 招 待 所

天 水	廟 台 子	東 溪	晃 縣	九 江	北 平	天 水	廟 台 子	東 溪	晃 縣	九 江	北 平	北 站	下 關	北 平	蘭 州	南 昌	香 港	上 海
台 北	襄 城	重 慶	安 江	南 昌	青 島	台 北	襄 城	重 慶	安 江	南 昌	青 島	愚 園 路	中 山 路	重 慶	哈 密	徐 州	廣 州	蘇 州
	邠 縣	成 都	衡 陽	貴 陽	瀋 陽		邠 縣	成 都	衡 陽	貴 陽	瀋 陽	南 京 東 路	車 站	貴 陽	濟 南	鄭 州	衡 陽	無 錫
	平 涼	西 安	晴 隆	昆 明	長 春		平 涼	西 安	晴 隆	昆 明	長 春	八 仙 橋	東 城	昆 明	青 島	西 安	長 沙	鎮 江
	華 家 嶺	華 清 池	桐 梓	馬 場 坪	鄭 州		華 家 嶺	華 清 池	桐 梓	馬 場 坪	鄭 州	上 海	西 城	成 都	天 津	寶 雞	漢 口	南 京
	蘭 州	寶 雞	蒸 江	黃 平	黃 山		蘭 州	寶 雞	蒸 江	黃 平	黃 山	華 西 壩		成 都	石 家 莊	天 水	九 江	杭 州

北寧線客車簡明時刻表

24	22	6	4	2	302	站名	301	1	3	5	21	23
普	普	特	特	特	平		平	特	特	特	普	普
快	快	快	快	快	潘		潘	快	快	快	快	快
					通		通					
					車		車					
					11.15	瀋陽	14.00					
					次 6.00	錦州	19.35					
					19.08	山海關	次 6.10					
15.10	18.45				14.50	秦皇島	10.30				7.00	11.55
14.40	18.20				14.10	昌黎	11.10				7.25	12.21
14.36	18.16				↑	灤縣	↓				7.28	12.24
13.32	7.13				↑	古冶	↓				8.23	13.28
13.30	17.16				↑	唐山	↓				8.25	13.30
12.35	16.31				↑	天津東站	13.57				9.03	14.23
12.34	16.29				11.25	天津總站	14.08				9.05	14.24
11.32	15.57				11.06	豐台	16.34				9.36	15.05
11.28	15.53				8.54	北平東站	16.48	8.00	12.00	15.30	9.40	15.09
10.54	15.24				8.42		16.57				10.10	15.41
10.42	15.15				8.33		16.58	↓	↓	↓	10.22	15.50
7.25	12.04	18.00	14.30	10.30	8.32						13.32	19.05
	11.45				↑						13.46	
	11.36	17.51	14.21	10.21	8.33						13.55	
	11.33	17.50	14.20	10.20	8.32						13.58	
	9.00	↑	↑	↑	↑						16.34	
	8.57				6.15						16.39	
	8.25	15.30	12.00	8.00							17.15	

平綏線客車簡明時刻表

26	10	站名	9	25
普	特		特	普
快	快		快	快
16.45	18.10	北平東站	8.10	6.00
15.59	17.27	四直門	.54	.47
15.56	17.24	昌平	.57	.50
15.01	↑	南口	↓	7.46
15.00		康莊	9.59	.47
14.44	16.25	懷來	10.15	8.06
14.24	16.07	沙城	12.11	.22
12.20	14.04	下花園	.28	10.24
12.03	13.44	宣化	13.02	.40
11.26	↑	張家口	.14	11.17
11.21	↑		↓	.23
10.02	↑			.47
9.59				.50
8.49	10.54		15.28	14.00
8.37	10.43		.42	.15
7.23	9.33		16.51	15.29
7.20	9.32		.52	.35
6.00	8.20		18.20	17.15

三十五年十二月一日起實行

交通部滇越鐵路滇段簡要行車時刻表

民國三十五年十月一日起實行

92	82	62	42	22	2	次車	站名	車次	1	21	41	61	81	91
(客貨混合車)	(客貨混合車)	(區間客車)	(區間客車)	(區間客車)	(特快車)	公里程	距離	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)
			12.00	18.05	17.50	465	昆明	↓	7.20	7.00	13.10			
			26	35	17.24	449	呈貢	↓	7.46	7.30	13.44			
			27	50	44	432	水塘	↓	8.20	8.11	14.35			
			10.21	16.48	16.42	414	可保村	↓	9.1	9.10	25.40			
			22	53	48	399	宜良	↓	10.17	10.08	16.45		↓	5.30
	16.40		8.00	14.42	14.37	345	蘇豐村	↓	12.32	12.32			↓	8.06
	54		↑	34	34	297	盤溪	↓	14.28	14.38			↓	10.12
	13.47			20	29	256	巡檢司	↓	16.05	16.31			↓	12.20
	11.05			10.06	10.15	237	小龍潭	↓	16.56	17.26			↓	13.21
	9.18			30	51	221	開遠	↓	17.30	18.00			↓	14.00
	15			8.23	8.44	209	大塔	↓					↓	13.37
	7.00			34	59	178	碧色寨	↓					↓	15.20
	6.01			7.32	7.57									
	5.51			7.00	7.25									
12.10	5.00	18.30		↑	↑									
25	↑	49												
11.13		17.44												
9.30		16.15												
↑		↑												

附註：1. 本路滇段由昆明至碧色寨計長287公里共設三十站表列係各主要車站站名
 2. 水塘小龍潭可保村大塔等處各有巨量煤礦及碧色寨附近之箇箇錫礦錫礦其產品均由上列各站輸出
 3. 宜良徐家渡蘇豐村盤溪巡檢司等處為沿線產米糖及柴炭區均經由各該站運銷
 4. 昆明至宜良段附近頗多名勝如菜園，楊宗海天然風景溫泉等而所產外運之民生日用品及往來商賈亦多
 5. 昆明呈貢段因附近省會人烟稠集在該區間每日開行客車四對並疏運鮮貨(行車時刻表從略)

川滇鐵路公司行車時刻簡表

每日開行

民國三十五年十月一日起實行

86	84	82	42	12	2	次車	站名	車次	1	11	41	81	83	85
曲混合列	曲混合列	曲混合列	昆尋常客	昆特別快	昆特別快	公里程	距離	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)	(特快車)
18.55	16.00	8.20					碧色寨	↓				↓	7.00	8.40
18.25	15.30	7.50	18.00		15.00		曲靖	↓	8.20		↓	9.50	7.30	9.10
↑	↑	↑	.51		14.90		雞頭村	↓	9.35		↓	11.13		17.10
			16.43		13.56		馬通河	↓	10.42		↓	12.29		
			.28		12.44		易隆	↓	11.48		↓	13.56		
			15.8		11.42		小新街	↓	12.15		↓	14.41		
			.18		11.02		楊林	↓	13.10		↓	15.57		
			14.14	20.20	10.11		大板橋	↓	14.40		↓	17.40		
			.43		8.45		昆明	↓	15.30		↓	18.40		
			13.18		8.00									
			.13											
			12.05	19.20										
			.36											
			10.28	17.37										
			9.30	16.45										
			↑	↑	↑									

迅速安全

服務週到

昆明中國旅行社代售本路客票

上海昇興印務局

總管處理上海寧波路六號

SUN SING

PRINTING COMPANY

PRINTERS, BOOK-BINDERS & STATIONERS

WHOLESALE PAPER MERCHANTS

MAIN OFFICE

No. S. 6 NINGPO ROAD, SHANGHAI

本局自運外洋名廠紙料精印全國鐵路火車客票
運輸貨票包裹行李票及各種會計帳表等如蒙

惠顧無任歡迎

上海總局電話總線一六七二號

經理室電話三六八八號

燕湖分局電話三一五號 南京分局電話二九三二號

SHANGHAI TELEPHONE 16720

MANAGER OFFICE TEL. 38689

WUHU TEL. 315 NANKING TEL. 22392

燕湖中山路七十七號	第四工場	天津路八十二至八十八號	第一工場
甯波路一〇二弄六號	第五工場	周家嘴路一〇六至八號	第二工場
南京珠江路六一五號	第六工場	天津路七十八號	第三工場

No. 1 Printing Dept. G. 80-82, Tiendong Road

No. 2 Printing Dept. 106-108 Point Road

No. 3 Printing Dept. GB, 78 Tiendong Road

No. 4 Wuhu Branch Prin. Dept. 70, Chun San Road

No. 5 Printing Dept. No. S. 6 Ningpo Road

No. 6 Printing Dept. No. 651 Chu Kiang Road Nanking

國華工程建設有限公司

Kwok Hwa Engineering Development Corp. Ltd.

本公司承造及設計下列業務

8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.
鋼	水	堤	海	隧	橋	各	工
鐵	利	壩	港	道	樑	式	廠
結	工	閘	碼	鐵	道	房	堆
構	程	堰	頭	路	路	屋	棧

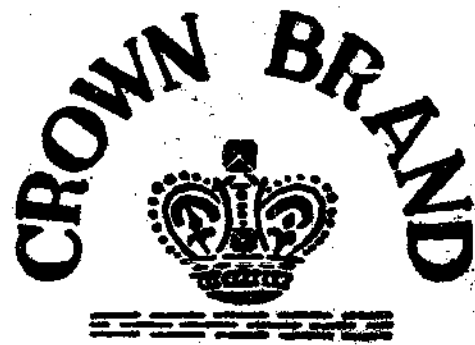
專務所 上海虎丘路一三一號四一室 工廠 上海斜土路二〇八六號

電話 一三二九〇 電話 (二〇) 七五〇一

號金五帆篷昌合

標商册註之布帆帽僧

行產
銷量
最廣
最富



出歷
品史
最優
最久

◀◀ 廠 造 製 ▶▶

廠布帆織機成華

號九一一路坡加星海上 廠二

號〇四三路白馬海上 廠三

號六一二二號掛報電線無及線有

號二九五三一三 廠二 話 電
號五八三五三 廠三

◀◀ 行 發 總 ▶▶

號七二至三二路波寧海上行總

號五三六〇 文中 號掛報電
"CANVAS" 文洋

號四九六七一科務經 話 電
號〇六三〇一科業營