

專供交通專業人員閱讀

Communications Digest

交通運輸學刊附刊雜誌

交通文摘

主編 薛光前 編輯 蔡澤 沈昌煥 劉選萃 張昌華

- | | | |
|-------------|---------------------------|------|
| 國道與國防 | Victor J. Brown 著 | 陳載華譯 |
| 加拿大鐵路與世界戰爭 | S.W. Fairweather 著 | 蔡澤譯 |
| 技術與組織 (專稿) | | 陳伯莊 |
| 美國聯區公路之經濟問題 | Henry F. Cabell 著 | 楊湘年譯 |
| 新式柴油發動機 | (原文載 Marine Engineer) | 潘世寧譯 |
| 坎薩士州之低價路面 | R.B. Wills 著 | 顏挹清譯 |
| 五萬萬週電視轉送設備 | Krozer, Smith 等著 | 張一照譯 |
| 美國航空運輸之趨勢 | J.P. Wright 著 | 陳漢明譯 |
| 華盛頓交通現狀 | (原文載 Mass Transportation) | 劉選萃譯 |
| 明日的橋樑 | Archibald Black 著 | 涂允政譯 |
| 汽油輸送管之設計與施工 | A.H. Biney 著 | 方福森譯 |

NATIONAL CENTRAL LIBRARY
CHINA

介紹各國交通學術
譯述西洋雜誌精華
選載古今交通經濟名著
南京圖書館藏 通人負精神食糧

願共同倡導科學修業研究發展的交通建設增進國家繁榮
實際技能以腦汁和勞苦促成交通建設增進國家繁榮

第一卷第三、四期合刊

中華民國三十一年一月一日出版

中日戰事史料徵輯會藏



交通名言

張公權先生語錄

今者中國已於其堅苦抗戰之途程中，毅然負起數千年來人類歷史所留給後人以鑿通自然建設東西文化大道之責任矣。滇緬公路，經年餘之努力，已告完竣通車，現正擬於最短之可能期間，將跨嶺越谷之滇緬鐵路，鋪設完成。吾人於此更望緬甸政府以及英緬賢明人士，本其目前對於中國抗戰正義之同情，從而共同致力於休戚相關之偉大交通建設。

——見仰光日報十九周年紀念刊。

翁文灝先生語錄

中國從前只有兩種人，第一種人在紙上做文章，第二種人在實地做工作。彼此幾乎各不相通，說話都彼此不懂，不用說互相幫助。現在却要有第三種人，有知識更能實行，能做工還能研究，這就是工程師。工程師要有很高深的學問，但又能夠把學問直接應用到實際問題上去。工程師是第一種人，因為他可以穿長衫，到專門學會內與博士教授們討論學理，他又是第二種人，因為他們也能拿起斧頭，到礦井底下與工人一起做工。

「準確之貨運估計，其重要性有二：一則使運輸工具有充分之準備。其次即為避免運輸設備之過分擴充，致國防上其他部門受其影響。」

戰時美國運輸工具之研討 楊承訓編譯

原文 Is Transport Plant Adequate? 載 Railway Age - Mar, 1941

自前年歐戰爆發，戰禍之威脅漸及於歐洲以外，美國交通當局因鑒於運輸一事實為整個國防之骨幹，故對現有運輸工具是否足以適應國防需要之一問題，研究不遺餘力。羅斯福總統為統籌國防計劃起見，特設“國防顧問委員會”，以委員八人組織之。并特任芝加哥布玲頓關市鐵路公司總經理畢德氏(Ralph Budd)為該會委員之一，負責籌劃與國防有關各項運輸之全責。畢氏為美國鐵路鉅子，宿稱幹練，此次出膺斯職，對於國防交通問題，曾作通盤精密之籌算，并將研究所得著為“戰時美國運輸工具之研討”一文刊載本年三月一日出版之“鐵路時代”雜誌，內容立論精闢，洵美國近來最具權威之著作也。

夫美國之交通事業，就一般而論，在現代各國中，殆首屈一指：即以數量而言，全國鐵路擁有二十五萬餘英里，機車四萬六千餘輛。貨車一百八十餘萬輛，全國汽車共有二千七百餘萬輛；并自一九二三年起至去年止，十七年間，用於改善鐵路設備之資，竟達美金九十五億元，數目之鉅至足驚人。以若是奇偉之交通工具，應付運輸，不論其為平時或戰時，似已綽有餘裕，無庸於人之憂，迺彼邦交通當局，猶在惴惴慮慮，唯恐有失，致誤戎機，其深謀遠慮之心，與忠誠為國之忱，有足多者。

我國以環境以關係，國防措施及交通情形，雖未必與美國盡同，然機要之道，固無二致。況今日民主國家對於抵抗侵略之聯合戰綫，業已形成，來日方長，國難未已，他山之石，可以攻錯。筆者不才，爰譯斯篇，冀國內交通人士起而圖之，則此文之譯為不虛矣。

——譯者

美國交通工具之概況 美國芝加哥布玲頓關市鐵路公司總經理畢德氏在未測算國內運輸工具是否足以適應戰時需要以前，對於美國現有此項工具之數量，及其分配比例，暨年來供求之情形，作一簡賅之敘述，根據畢氏之分析，美國運輸工

具可分鐵路，公路，水道，航空及輸油管五種，各適其宜，發揮運輸能力，以應旅客與貨商之需要，此五種運輸工具中，貨運分配比例，為鐵路佔百分之六二，公路百分之九，水道中各大湖佔百分之十四，其他內河佔百分之三，輸油管百分之十二，航空不及百分之一，客運之分配比例則為自備汽車佔百分之九十，鐵路百分之五，公共汽車亦約百分之五，航空僅佔百分之五，各種運輸工具之資產共值美金五萬三千兆元，其中鐵路與公路兩項合值四萬八千兆美元，兩者幾各佔半數，水道值四千兆美元，輸油管所值幾達一千兆美元，既有如此龐大之運輸工具，故對供給運輸之需要常覺有餘。

美國運輸工具供過於求之情況既如前述，然膨脹究已至若何程度，則一時頗難確知，蓋過去十年間運輸工具有尚在發展階段中者，而同時國內運輸總量反較往昔視為正常之運輸量為少，加以私人汽車之使用，竟佔國內運輸重要之一部份，致鐵路與公路商車之營業受其影響甚鉅，全國二千七百餘萬輛私人汽車之行駛，屬於娛樂性質者幾佔半數，此種運輸自不能視為商業上之一種運輸能力，鐵路客運之最高紀錄為一九二〇年，共達四萬七千兆延人英里，最低紀錄為一九三三年，共一萬六千又三份之一兆延人英里，去年一九四〇年客運數量為二萬四千兆延人英里，約為一九二〇年數字之半數，鐵路貨運數量，因受競爭與商業不景氣之影響，雖趨減少，然并不若客運衰減之烈，貨運之最高紀錄為一九二六及一九二九兩年，每年均約五萬三千兆整車，最低紀錄為一九三二年，其數量僅及一九二九年之半強，去年一九四〇年貨運數量為三萬六千又三分之一兆整車，即等於貨運最高紀錄一年之百分之六八·五。

歐戰發生後貨運突增 一九三九年夏歐戰爆發，各國紛紛在美國訂購鉅量之軍用品，是年八月至十月間貨運劇增，為美國鐵路有史以來所未有，十月之第三星期一週內之貨運即達八五六，二八九整車，於是國內鐵路能否應付如此激增之運輸，遂成問題，然此項軍運之增加雖突然發生，而各路仍能應付裕如，毫無延滯，即設備方面對此急需，亦無捉襟露肘之處，此則誠有足稱者也。

歐戰發生以來，美國社會經濟頓受影響，其較著者莫如農產品輸出之停滯，幸賴軍用品輸出激增，尚足以抵償此種之打擊，於是促成工業區特別繁榮，純粹農業區日就衰落之現象，即甲地對於運輸之需要日增，而乙地對此則漸見減少也。

迨一九四〇年五月間美國國防計劃開始實施後，國內運輸工具是否足數應付之問題，又復發生，幸而去年貨運順暢，並無延滯，計鐵路方面每日平均運出貨物幾達十萬整車，去年一年內所裝貨車較諸前年即一九三九年多出二百四十四萬二千輛，增加率為百分之七·三，但此項運輸因時間分配較為平均，無暴漲突跌之病，故一九四〇年內雖有空前鉅量之運輸，而每週整運貨車之最高紀錄為八十三萬七千六百五十一輛，較諸一九三九年內每週裝運貨車最高紀錄反少一萬八千六百三十八輛，此種情形，使用他種運輸工具之機關亦皆有之。

軍運旺淡無時季之分。貨運增繁倘無偏擠於一時期之弊，則一年內之運輸自可均勻分配，而運輸工具所發揮之能力亦即隨之提高，此不易之理也，美國鐵路每年秋季常有四五星期貨運極端繁忙，而其餘時季之機車車輛又多閑置無用，自國防計劃實施以來，工業品製造突增，各種工廠之在創設，復興，或擴充，整理者有如雨後春筍，其準備製造之軍用品，遠超通常之產量，一般人士對此工業製造之高度發展咸謂運輸設備亦當隨之擴充以資協調，此種見解實忽視工業與運輸兩者間根本不同之點，蓋就大體而論，國防運輸與普通商業運輸原無二致，平時之商貨與戰時之軍用品均可在同一列車中運轉。鐵路貨車，公路卡車，或水運船隻，裝運軍用品以去者尚可裝運商貨以回，即同一之輸油管所輸之煤油，軍用與商用亦並無差別，客運方面，不論航空陸運，情形亦同，蓋運輸工具富有適應性與彈性，非如工廠製造物品，某物祇適某用者可比，國防運輸在軍品製造各時期中，自營造廠址以迄開始製造均有需要，尤以兵營或兵工廠落成以前之運輸倍覺繁忙。

善利用運輸工具者常使其工具無時不有裝運客貨之準備，不致虛糜，夫運輸工具之動作，無論為鐵路車輛，公路卡車，或水運船隻，不外裝，運，卸三種，然此項動作之次數常不一而足，週而復始，靡有窮極，故從事此種作業者最要之圖，厥為儘先預知所有轉運客貨之數量與地點，然後調度適宜，車盡其用。

各種重要物品之輸出，其所需之計劃每不盡同，茲舉下列兩例，以資說明，即鐵礦砂，與五穀是也，鐵礦砂為軍事必需品，用於他途亦廣，為國防及商務主要物資之一，據政府經濟專家估計一九四一年產量有九千一百萬噸（美噸）數量之鉅，為有史以來所未有此項鐵礦砂有百分之八十五經鐵路由明尼蘇達及威斯康星兩州礦山先運至沿蘇必利爾湖之丟盧斯，蘇必利爾及埃雪倫各地，然後再由船隻運至芝加哥及沿湖下游各埠，或由此運至沿湖各鎔鐵爐，或由鐵路轉運至美東各處之鋼鐵廠，尤以匹茲堡附近各鋼鐵廠容納為最多，此項鐵礦砂之轉運，其運量之鉅，殆為全球最特異之運輸，鐵路車輛用於運載此物者幾絕不兼事其他任何之貨運，承運此項貨物之各鐵路對於所需機車車輛均有充分準備，水運船隻亦不虞缺乏，國防顧問委員會對於此項重要物資之運轉，固可多方勸助，使其辦理順利，惟因運輸工具平時已有充分之準備，故需要該會干預之處乃極鮮。

至於五穀之運輸，冬季麥運一項，其運量之鉅，美國鐵路協會認為因此發生篷車支配之嚴重問題，每年六月前，小麥行將收穫之際，運麥各鐵路根據最精密之估計，紛紛從各處調集車輛至得克薩斯，俄克拉何馬，坎薩士，及內布拉斯加各州，主要產麥地帶，但麥類因氣候關係，產量既無一定，運量遂有出入，一九四〇年堪薩斯州產麥超出收穫前估計百分之六十，各市場運到穀麥之數量打破以前紀錄，近來農人採用新式機器收割，待運之農產品突告激增，一九四〇年冬季所產之麥已達五萬九千萬鎰，預測一九四一年產量當更可觀。

一九四一年冬季之麥運，因去年舊穀多未脫手，辦理益感困難，此項穀類究

將運往何處，數量若干，均尚不詳，本年收穫時期已近，商家鐵路及採購者之間，似應即充分合作，妥善擊劃，以期順利推行，共謀實益，否則因倉庫缺少，以致穀運遲滯，則運輸機關不能任其咎，蓋鐵路車輛尚須應付其他貨運，若以篷車為儲藏穀麥之用，未免太不經濟也。

如何測算運輸需要 美國國防顧問委員會設有運輸一科，以協助各有關運輸機關測算未來運輸之需要，為其職掌之一，蓋準確之貨運估計，其重要性有二；一則使運輸工具有充分之準備，其次即為避免運輸設備之過分擴充，致使國防上之其他部門受其影響，關於此項問題，會已多方研究，所得結果，並經縝密之覆核與比較矣，測算之方法不一，其較著者為根據國防計劃指定之經費而就該款之一般用途預測之，或根據各區貨商顧問局每季編製之「貨運預測」而推算之，此項預測曾經證明極為準確，據其預測一九四一年第一時季之貨運數量，將較一九四〇年同一時期增加百分之九·五，而是年歲首之七星期內貨物運量較諸一九四〇年同一時期恰為增加百分之九·八，又美國鐵路協會積多年之經驗，備有各項詳確統計，其資料甚豐，足供參考，國防顧問委員會內之研究統計處亦編有此項材料，該處為謀儘先獲得預測起見，會將國防計劃詳細研究分析，此項計劃之對國民購買能力之影響，出口物料之數量，無不詳加研討，尤於運往英國之物料特加注意，所有直接用於國防或非國防事業之貨物均加估列並註明噸數，再將所得之數字與截至一九四〇年九月杪以前之十二個月內實在生產數量比較以求精確，以此時鐵路貨運統計數字，亦已編竣，可資參證也。

研究統計處編製一九四一及一九四二兩年「貨物需要數量估計」之時，此兩年國庫收入之數字亦為該處用以根據推測之因素之一，據政府經濟專家之估計，一九四一年國庫收入將較一九四〇年增加百分之一四·九，較一九二九年則增加百分之二·六，一九四二年之國庫收入將超過一九四一年百分之一一·八，超過一九四〇年百分之二八·四，超過一九二九年百分之一四·六云。

如何預測整車貨運之數字 美國鐵路經濟局曾將一九四一及一九四二兩年貨物需要數量之估計就運輸立場縝密分析，並將此項估計之數字折合鐵路貨物整車數字，其所以採用整車數字而不用貨物噸數作貨運單位者，實因整車數字，為現今鐵路最通用之統計單位，同時亦可用為酌定鐵路設備上需要之一種最好準繩。

國防顧問委員會研究統計處所編製之「貨物需要數量估計」，其中貨物種類與鐵路所運整車貨物有百分之六十相同，與國防計劃內列舉所需物資之百分比更為接近，鐵路經濟局根據該處估計之貨物需要數量中之「生產增加量」進而推算一九四一及一九四二兩年之貨運整車數量，其未經研究統計處估列者，該局則用其自身所估計之增加百分率推算補充之。

礦產品中有未經研究統計處估列者，鐵路經濟局亦按該處已估計礦產品之平均增加率推算之，林產品推算方法同。

據國防顧問委員會研究統計處之估計一九四一年及一九四二年兩年貨物需要數量中之普通貨品，約有半數為工業製造品及雜項，其大宗者計有石油類產品，鋼鐵，銅，鉛，鋅，水泥，磚，及汽車等項，其他貨物數量之增加，各有不同，間有無甚變動者，工業製造品及雜項貨物之未經該處估計者，鐵路經濟局則照其已估計各物品之增加率減半計算。

關於農產及畜產各貨物，據研究統計處推算無甚增加，因美國農務部，農業經濟局所出版之每月公報，於一九四〇年十一月號上曾發表『農業狀況』一文，略稱一九四一年農產品數量約與一九四〇年相等，至各區貨商顧問局測算亦稱一九四一年第一季所需裝運農產品之貨車數目，較之一九四〇年之同一時期，亦將無若何變動。

至於零擔貨物，據鐵路經濟局估計，一九四一及一九四二兩年將無增加，蓋目下裝運零担貨物之車輛其運輸能力尚有裕餘，一九四〇年之整車貨運較之一九三九年增加百分之七·二，而用於零担貨運之車輛則反減少百分之一·九。

一九四一及一九四二兩年整車貨運估計 美國鐵路經濟局根據國防顧問委員會研究統計處所估計之貨物生產增加量，化算為鐵路貨運整車數，其未經該處估計者，鐵路經濟局則另行設法測算以補充之，其結果如下：

一九四一年估計貨運整車數將較一九四〇年超出三，四二六，六二八整車，即百分之九·四，平均每星期增加六萬五千九百整車，一九四一年整車總數為三九，七八〇，二三七，平均每星期約為七十六萬五千。

一九四二年估計貨運整車數將超出一九四〇年六，一四〇，三七三車，即百分之一六·九，平均每星期增加一一八，一〇〇車，一九四二年整車總數為四二，四九三，九八二，平均每星期約有八一七，二〇〇整車，下列第一表為一九四一，及一九四二兩年整車估計數目與一九四〇年實在整車數之比較：

表一——商運貨物整車總數

年 度	整 車 數	超過一九四〇年		超過一九四一年	
		整 車 數	百份數	整 車 數	百份數
1940 (實在數)	36,353,609				
1941 (估計數)	39,780,237	3,426,628	9.4		
1942 (估計數)	42,493,982	6,140,373	16.9	2,713,745	6.8

美國甲等鐵路(美國鐵路每年進款總額在一百萬元以上者列為甲等，此等鐵路約佔全國鐵路里數百分之九十四)之商運貨物整車總數於一九二六年曾達歷來最高紀錄，計有五三，一〇〇，〇〇〇車，平均每星期超出一百萬整車以上，此項平均數一九二九年復超出一百萬整車，一九三二年降至每星期五四二，〇〇〇

整車，一九三七年增至每星期七二四，〇〇〇整車，一九四〇年每星期幾達七十萬整車。

第二表爲一九二六，一九二九，一九三二各年及一九三六至一九四〇五年間之每星期實在整車平均數目與一九四一及一九四二年所估計之每星期整車平均數比較表，上述各年份之實際與估計數字與歷年之最高紀錄各年度比較如下：

一九四〇年之整車數爲最高紀錄之年度，——即一九二六及一九二九兩年數字之百分之六八·五，一九四一年裝運貨物整車數約爲一九二六及一九二九年數字之百分之七六，一九四二年之整車數估計約爲該兩年百分之八一。

表二——商運整車數目——包括實在數與估計數目兩種

年 度	平均每週整車數	年 度	平均每週整車數
1926	1,021,131	1938	585,713
1929	1,015,922	1939	652,144
1932	541,922	1940	699,108
1936	694,406	1941(估計數)	765,000
1937	724,432	1942(估計數)	817,200

上表預測之一九四一及一九四二年運輸增加數量，如以鐵路之現在能力應付，尙不至發生延滯，關於此點凡熟悉美國鐵路運輸能力者咸認爲滿意，此說並非虛構，現一九四一年所須辦理之運輸較諸一九二九年爲四份之三，此種現象，對於鐵路人士誠屬可喜而毫無可慮之處，至於公路卡車，輸油管及水運船隻其現在之運輸能力均較以前爲大，且日在增進中，此三者或能担任併計國防運輸在內之總運量三分之一，約合鐵路運量之半數。

交通設備之改進 美國機車車輛現較一九二九年爲少，軌道之各種設備，平均年齡亦較老，或謂運輸能力恐已發前衰退，此說雖無算學上之方式足資證明，然自一九二三年以還，用於改善鐵路之經費爲數已達九千五百兆美元，近年改用新式機車車輛，其效能與容量均較舊者爲優，新舊機車拖力之差等於三與一之比，原有設備亦經改造，力臻新式合用，遠勝舊有，茲略舉數例爲證，新式設備如鋼車底與機車車架 A B 式氣軛，大型聯結車鈎身，滾柱軸承等等之裝置已使舊型機車車輛堅韌如初，其他設備之改進如改用加重鋼軌，經過烟油蒸鍊之大型枕木上所置雙節墊板，軌鋪，路軌維持上之機械化，有色自動燈號，運輸集中管理等等，皆使行車效率益臻完善，此項運輸上之改善與其信用，已得各方之推許，其尤足資證明者，即因鐵路運輸敏捷之故，廠家囤存材料日趨減少，資金之週轉大見靈活，遠離製造廠之裝配工廠亦賴鐵路加緊運輸之故，工作不至停滯，凡此改善並不

(下接 11 頁)

爲時不及四十年，而美國汽車竟由零增至三千萬輛，每年行程達二千五百萬萬車英里。

近代美國公路建設之趨勢 張昌華摘譯

原文 Trends in Modern Highway Practice 載 Civil Engineering- May, 1940 著者 Murray D. Van Wagoner.

美國公路建設，係受兩種巨大勢力之影響，乃演成今日之形態。一方面因車運日繁，造成一種推動力。一方面因

交涉或業務，俱賴公路以推進。汽車用途日益廣大，要求更完備之公路日益

財政限制，形成一種阻礙力，何以言之，蓋美國公路之發達，爲時不及四十年而美國汽車登記數量，竟由零增至三千萬輛。其每年行程，則增至二千五百萬萬車英里。至於行車最大速度，亦與

瓦格納氏在本文中，根據美國政府所辦之全國調查與其本州密歇根之資料，對美國公路問題作一廣泛之探討，他認爲美國當前最重要之工作，爲如何抉擇首應調劑之公路，與用以抉擇之條件，例如密歇根州中由行車狀況與行車事變之研究，得知最需要改善之路綫，多在市區內外，更知支路或快車路亦常具有社會與經濟價值，至於公路建設究應側重何種方式，無論就行車，養護或翻修任何一點着想，工程師均應首先權衡財力，以謀最有收益之措施。

我國公路之發達，雖不及美國遠甚，但因處境非常，所要求於公路而亟待解決者，如行車，養護，翻修等問題，其迫切性，殆猶過於美國。市郊交通之需要調劑，正亦相同。爲明瞭我國現有各路之狀況，以爲改善之張本計，交通部公路總管理處已着手於運量觀測，爲行政方面有價值之參攷——論者評序

爲求公路政策及其建設獲一更健全之基礎，美國現正舉辦一種大規模之公路調查，普遍全國，作爲公路計劃之張本，謂之「公路計劃調查」(Highway Planning Survey)。所得結果，殊堪

年俱增，迄今行車速度，已能達每小時八十英里以上。

公路交通，久已參預美國各種經濟建設與日常生活。至今無論農工商業之活動，以至國民之娛樂，其有不待公路以來往者，可謂絕無。實則社會上重要

重視。由美國中央公路局董其事，下與四十六州公路局合作，辦理調查工作，逐步進行，舉凡公路狀況，公路運輸，及財政之實在情形，鉅細靡遺。就此項資料之分析，公路狀況，遂得格外明瞭。公路重要問題何在，亦得分類研討，

藉謀解決之道。

欲謀公路之健全發展，首應決定路線網中，應行施工者為何路何段，從而分配路款，方能用得其當。國民為公路納稅之目的，亦得完滿實現。美國目前已將公路財源多種，逐漸裁撤，惟車捐獨得劃充路款，足示修路之利益，應歸車輛之保有人，實為確切不移之原理。

美國公路所需要之全部經費，以現存三百萬英里公路與街市，用以保持完整之費用為主要部份。其中需要最迫切者，不外汽車交通較繁之幹支各路。至於其中何者為州道，何者為縣道，則可不問，蓋各路隸屬之機關，或出偶然，或因某種原因，容有不同，吾人之對象，則係事業之整體，不應分別行政單位而割裂之。

故公路計劃之主要目的，為判定幹支各路中，何路何段，與汽車運輸關係最切。初不問其隸屬為市，為縣，抑為各州政府。至於大多數純粹地方性之公路市街，並無交通問題者，自應除外，不在考慮之列。

茲就上述觀點，分析十七州內各級公路之運輸分配狀況，即如何種道路，運輸最繁。下列為美國中央公路局之調查數字：

路線等級	佔各該項下全部里程百分數	佔各該項下全部交通百分數
幹線，鄉間與市區	16%	60%
市區街道	6%	30%
縣道路	78%	10%

更就密歇根州之「公路計劃調查」數字觀之，全部幹線交通44.5%係由14%幹線所負擔。又全部市區交通55%車英里數，係在聯接國道與州道之街道上發生。並知非幹線上長途運輸60%，係由10%非幹線道路所負擔。

公路交通之大部份，既集中於上述市鄉地段，故汽車捐稅收入之大部份，自應以公正而合理的方法，用之於各該路段。若謂集中財力於妥慎選擇之路段上，對於交通功效，反不若普遍分配於全部路線者大，可謂錯誤。蓋一則分佈之路段既廣，獲益之程度亦深。一則就公路利用言，或亦同樣可貴，但獲益之程度則較少。

此外公路出險問題，亦為社會所注意。公路當局，對於公路安全，自甚重視。應知公路之修築，為國內一般駕駛人着想，非為一般有訓練而技術精良之司機所專設，行車事變，多有歸罪於駕駛人之盲撞，或不謹慎者。但其中究有多少成份係因駕駛人之判斷錯誤，或技術不良，致為設計欠周，或設備不善之公路所犧牲，似未易於斷定也。

行車事變最多地點

據密歇根州「公路計劃調查」之詳盡研究，以市郊幹線上之行車事變為最多。就二千五百人以上之市區論之：全部市區幹路，帶有死傷之事變中，一半以上，係發生於市郊五英里以內。距市中心愈近，則密度愈大。距市一英里以內之

幹路，以里程計，祇佔12.3%。但其死傷事變，則佔28%。市區愈大者，該圈內之事變率亦愈高。但遞遠則遞減，終與鄉村事變率等。（附第一圖）。

揣原其故，固知有交通而後方有行車事變，同時市郊道路交通每較頻繁，事變因以較多，但致禍之由，尚不祇此。蓋市區發達，一切建築與人口，均膨脹，而向四鄉擴充。然四鄉之交通設備與指揮管理，則與市內迥不相侔。發展之位置，又自然的廣集於幹路兩旁。遂使人畜與車輛，雜沓道路。其結果，不僅使幹路上之交通愈易繁雜，連帶而來之危險亦益加甚。

救濟辦法，自應先作近郊幹路上行車事變之記錄，從其數量與性質，推釋其需要。例如在一英里圈內之某幹路上，全部事變中，傷及行人者佔34%。可知有加添人行道之需要，與若干衝要處燈光之應加強。又如撞車事變多集中於交叉道上，可知有加添分支道之需要。又如若干段內，事變之嚴重性，愈演愈烈，可知該段之容量或其路面設計，對於所負擔之交通，必有未盡適合之處。

路面之安全行車容量，亦視路面駛道是否劃分，而有重要差別，（見第二圖）。根據二，三，四道駛道互相併接之路面上，行車事變率之分析，二道路面（可容二車並駛）之容量，平均每天僅駛通行三千至五千五百輛。至於四道路面，如不劃分其容量非但未見優於不劃分之二，三道路面，其行車危險性，且為過之。反之，分道路面（Divided Roadway）之肇事數字，據所觀測之運量言，均甚微小。以上各條，不僅是供判斷在各種交通狀況下，所需路面之式樣，且可觀測，在運量增加過程中，路面應行擴充之程序。

駛道寬度之重要，亦不亞於駛道之數量。根據觀察可得以下結論：即十英尺寬之駛道，難敷大量交通之用，尤當龐大而滯緩之車團多時為甚。在上述情形下，單向二道路面之全寬，至少應為二十三英尺半，無論路面是否劃分或為四道併接路面之一半，均屬相同。至於所加之寬度，則應置於路之左方，或增於內駛道中（Inside lane），因為後車追越或駛過前車，多於是處發生（按美國習慣靠右手行駛）。

美國多數公路幹線，及次要路線，固均有其真正需要，但路線最不敷用處，多在大市中心，由此向外，其不敷用程度，漸遠漸微。數字具在，可以證明。蓋某地車戶愈多，交通愈繁，則其行車死傷亦最烈。但若交通不便，則該地商業及產業價值亦必低落。

由是觀之，市區主要幹線上有無大量車輛活動，既與該市之經濟生命攸關，自應將該線特別加寬，以減少交岔點上之擁塞，並增加其容量。加寬路面一法，固足救濟於一時，但通達鬧市之路線，交通愈便，則基本之困難亦愈增。然則如何方是真正解決辦法，似應修建地下或高架之專行街道（Limited-access Streets）用以通達或穿過或繞過市街中最繁華與交通最衝要之段落。此類現代型交通網絡，取途所經，多為市區中尚未發達之地面，或為運輸利便之所不及。每個大都會

中，均有此種冷落地段。倘從而開拓通衢大道，以利行車，則不僅運輸得以利便，且可增高產業之價值，並招致地面之繁榮。

至於都會道路，如何發展始為合理，自應先將市內幹線，加以擴充。蓋市內交通，半數以上，係在幹線及接引幹線之道路上。試以密歇根全州各市調查資料為例，則駛入又復駛離幹線之車輛，僅佔市內幹線上交通48.2%。此與市區之大小適成反比：人口在十萬以上者，為48.3%。人口一千以下之城鎮則為31.3%。

此種交通成份，再加幹線上以市區為始點或終點之車輛成份，實為決定應否加築環市路線之關鍵。較大城市，既為大多數交通之終點，而幹線上交通，又僅佔市街交通之較少部份，問題似在如何通達市區，而非如何穿過市區。但即屬通達市區，亦常需要環路，應使開赴市內不同區域之車輛，得能分途前往，而免不必要的經過市中熱鬧街衢。此項環路，並可便利市內各區間之相互交通。

事實上車戶之數量，市區佔大多數。汽車行程，大多數亦不到十英里，足證交通最繁者，為市郊道路。同時行車肇事率，亦以市郊道路為高。足證市郊路之不敷應用。

如何調整，方能使此類首要公路適應特別繁重之交通，即為問題之所由始。若僅將路面容量加大，祇可解決若干地勢之困難。其他市郊幹線，有需將駛車劃分 (Divided Roadway) 始足應付者，若為便利當地交通，則需加築支路。間有需要開闢專行道路 (Limited Access highway) 以接連都會中之主要街道者。諸如此類，可隨交通之擴展，由市區向外伸張，至於大市區以外。

惟應注意者，所謂短距離行程佔大部份一節，非謂幹線上之長途旅行，與其應有之設備，可以忽略。反之，美聯邦第一一二號公路在迪特羅 (Detroit) 與芝加哥 (Chicago) 間，85%行程均在三十英里以上，而26%均超過二百六十英里。又聯邦第二四號路上，在迪特羅 (Detroit) 與托里杜 (Toledo) 間，亦有同樣徵象。故即幹線之發達或為專行道路，祇問交通量需要與否，初與運輸之性質或行程之遠近無關也。

可能發展之限度

憑以往經驗，可知美國公路之發展，將來必受經費之控制。美國一向對汽車運輸進展急速，對於公路之要求異常迫切。所屆經費，向由民間稅收及特種車捐項下，大量撥付。時至今日，遂使美國公路系統，稱雄世界。而人見其發達，竟亦以為大功告成。孰知此種觀念，實不正確。今日美國公路稅收，多被移作別用，或係此種觀念所致。唯工程師及公路行政當局，均謂公路工程，殆永無完成可言。無論為服務社會或為發展經濟打算，現有公路系統，必須隨時翻修，定期養護，始得發盡其用。更須時加擴充應付增長增高之需要。凡此用款之總和即為全年公路與志願付出之總費用。故公路將來發展之限度，應視國民之財力，與

志願付出之稅額爲高下。

工程師之責任，則在權衡財源，以求公路建設之充實。而公路行政當局之具有遠見者，則宜預防公路發達過甚，以免管理養護與翻修費用，超過財源所能供應。蓋公共事業之過份膨脹，例如公路，不外兩種形式：即整個體系之無限增大，與其一部份之過份發展是也。

爲避免上述兩種錯誤起見，未嘗不可借助於『公路計劃調查』。惟須將其結果，加以適當應用。例如公路與街市，在整個路線系統中，以效用論，何者應列首要，何者應列次要，均可憑調查資料，予以判定。其他資料，亦多足供設計工程師之參考者。例如改善路線，應採何種標準，俾與該段路上之交通需要相適應，即其一端。

尤重要者，公路發達在現階段中，其收益是否與路款之來源數量相平衡，亦可藉調查結果，益形明瞭。此項平衡，倘在公路建設中，得以樹立，方可謂國民能力與志願供給之路款，始獲得其最大限之公路利便與效用。

戰時美國運輸工具之研討

(上接六頁)

誠於鐵路，公路貨車與航空飛機亦皆有長足之進展。

今日負辦理運輸之責者，咸謂其現有之運輸工具與人才均有充分準備，足以應付將來之需求，誠如所言，則運輸工具似可不必再事擴充，否則如鑛場工廠可以用於製造軍用品者，須分其力，轉而從事製造運輸工具，其對於國防事業之影響誠非淺鮮。

自一九三九年九月以還，美國鐵路曾添置貨車八萬四千一百一十七輛，機車六百二十輛，已足敷目前需要而有餘，在建造中者尚有貨車五萬四千五百五十七輛，機車二百三十八輛，此外正在考慮訂購者尚未計算在內，所有新造幾車車輛之式樣與種類皆合現時需要此項選擇採購與定造等計劃純賴上述各種貨運預測方法所促成，蓋利用此種預測則貨物對於添購車輛之需要程度以及貨物本身之種類，數量，地點等等均得通盤籌劃，不至臨時失措，至用以製成此項貨運預測方法之一切詳確估計及基本統計數字，各鐵路皆得向各有關方面索取。

今後運輸界應有之努力 辦理一國之運輸，欲使其有顯著之成績，則車輛到達站後迅速放回實爲當務之急，倘久佔不卸，供不應求之用，其結果非至壅礙運輸不止，上次歐戰時鐵路軍運延滯之原因雖非一端，而列車到達站後車輛不能從速卸空，要爲其主要因素，今後若能以此爲戒，則運輸上之種種困難，多可避免，夫運輸之道無他，裝車以前充分準備到站以後迅速卸載而已。

美國國防計劃中關於運輸部門，其技術方面，猛進不已，設備亦日益充實，辦理各項運輸事業之當局，經驗豐富，成績卓著，深堪敬佩，此後仍盼以最大之努力，以求運輸事業進無礙，並希各有關方面蒞誠協助，俾辦理者得以盡先充分明瞭其本身需要之情形，則將來收效之宏，定可預卜。



戰時與戰後交通建設問題

薛光前

本文作者是本刊主編，也是本社創辦人。謹藉專稿介紹作者的慣例，作一簡單介紹。

薛先生在早年已從事文化作物並有幾種刊物和通訊社受着他的指揮；畢業於東吳大學後，隨即赴羅馬留學，入羅馬皇家大學，得政治經濟學博士學位，著有『義大利復興之道』。歸國後，任職鐵道部，廿六年奉派協助國民政府高等顧問前義國財政總長史丹法尼先生研究中國財政改革及經濟建設問題，并陪同赴全國各地考察交通及一般經濟財政狀況。廿六年奉召赴廬山，整理各種計劃及報告；旋以七七事變發生，又奉派隨同蔣百里先生赴歐洲斡旋外交。廿七年歸國，即從事交通行政建設等事業。所著交通論文甚多，去年全國發動驛運運動時，所為公路及驛運論文，稱重一時，全國各報均爭相轉載。曾任交通部簡任秘書及公路總局副局長中央設計局交通運輸組組長等職。

本社資料室

前次八中全會通過戰時黨政三年計劃決定自民國三十一年起，連續三年間之建設程序。其中交通設施，亦占重要部門之一。其主旨在：

- 一、增闢國際及通海客線，便利政府物資之輸入。
- 二、改善各省間交通運輸，適應國民經濟之需要。
- 三、加強前後方聯絡交通，以爲戰區反攻之準備。
- 四、促進地方交通通信建設，助長新縣制之推行。
- 五、改進戰時交通之措施，預籌戰後復興之設計。

內容分鐵路、公路工程、公路運輸、電信、水運、航空、驛運、郵政及郵遞

共八大部份，最初共列經費國幣四十一萬萬八千五百三十九萬六千元，美金三千二百三十三萬五千元。其後經費部份，迭有變更。計劃詳細內容，因屬國防機密無法公開。

吾人知中央前次已有戰時二年行政計劃之擬訂，自民國二十八年一月起至民國二十九年十二月止。追憶以往，殊有足爲今日言計劃者所不可不深切注意者：

- 一、二年行政計劃，雖定於二十八年一月起開始，但事實上各部會奉到上級核定計劃之命令，遲至三月下旬，而各部會轉令各實施機關，又須一二個月。因此計劃時期與實施時期，往往相差至半年以上，此影響於計劃之尊嚴性及真實性，似應及時加以補救。所幸此次三年計劃須於三十一年一月開始，正可從容部署，妥爲規劃，以免重蹈過去之覆轍。
- 二、二年行政計劃，原亦列有經費概數，但討論計劃時因經費涉及中央財政，未能同等有所決定。故計劃雖經通過，經費仍須依照通常預算手續辦理，以致各部會雖於計劃實施期三數月以後方始奉到核准計劃之命令，仍以經費未有着落，無法放手辦事。此點在過去實施二年行政計劃時已感受重大之困難，此次草擬三年計劃時，似應將計劃與概算同時核定，以資兼顧。
- 三、二年行政計劃，大概以行政院所屬各部會爲對象，此次三年計劃，大致亦屬相同。但有一點須特別注意者，即目前若干重要之軍政要務，並非全部集中於行政院所屬各部會，但其性質之重要，有非列入計劃中不可者。以交通部門而論，如運輸統制局，後方勤務部，西南運輸處皆屬於軍事委員會，並不在交通部範圍以內。現在計劃中運輸業務（在三十年七月以前）係由交通部代表，但事實上交通部不能概括一切，以西南運輸處而言，其所有車輛及業務範圍，較任何國營運輸機關爲廣大。過去二年計劃中因對此點未有充分注意，以致交通部所屬之民事運輸與軍委會所屬之軍事運輸未能充分密切配合，此次三年計劃，想必能對此有所改進也。
- 四、計劃之應因時制宜，無時不變。惟就交通建設而論，有兩事足爲計劃時莫大之障礙：一爲目前已動工之各項工程，事實上已因時勢環境變遷，成爲次要或竟不必列在計劃之內者，因費力已多，勢成騎虎，無法中途告輟，而不能不勉強列在計劃之中。一爲後方一切建設，皆惟國際通路是賴。國際通路係國防建設日積月累之程功，決非一朝一夕所易變更。吾國國際通路，雖於事實上明知不頂安全，亦難另起門戶，重新佈置。此於計劃之安全性與久遠性，出入甚大，不能不加考慮，亦不可不加注意。以第一點而論，如桂隴公路之建築，原爲準備萬一柳州發生意外，可由此路仍行溝通湘桂黔三省之交通，作用甚大。故在南甯失守不久，卽行積極趕築，不料工程方及一半，國軍收復南甯，柳州固如金湯，此路顯已喪失其原有作用，理應停修。但計算所費工款，已屬可觀，如半途中輟，勢必功虧一簣。如仍繼續修築，他日

多一通路當多一用處，但此不急之務，列在計劃之內，勢須牽動影響其他重要工程。因值此國家財力人力物力匱乏之際，一杯水，用於此即缺於彼。故應停應續，實爲一嚴重問題，理須熟籌利害，詳細計議，決不可聽任辦稿科員任意簽註意見，即謂已盡能事。諸如此類之建築工事，不一而足，似不可等閒視之。以第二點而論，現在一切計劃之前途，莫不繫於滇緬一路，故交通建設之標的，猶如孫悟空跟斗永脫不了如來佛手掌之中，不能離滇緬問題而騰身旁及其他。故明知敵人蓄意南進，對越泰緬相繼進脅，而吾方對滇緬路之經營，以及國內後方路線之聯繫，仍難更弦易轍，另行有所部署。此點吾人固充分信任軍事方面之輻對具有把握，如敢進犯，必能予以迎頭痛擊，但此路在計劃上，已注定之束縛與限制，已減少主持設計者之機動性。事實如此，諒所共見也。

開戰時三年計劃之後，尚有戰後十年建設計劃之草擬，此項計劃爲戰後復興之準備，未雨綢繆，實屬必要。惟愚意此項計劃至少在交通方面，應分爲二大時期：

- 一、第一個五年時期：以着重一旦戰事結束，如何迅速恢復戰前之交通，及如何使西南現有之建設，加緊完成，並與戰前交通呼應一致。
- 二、第二個五年時期：以國防爲主眼，如何遵奉 國父實業計劃，完成全國交通建設網，使成爲現代化國家。

於此吾人必須聯想及者：

- 一、戰後之首都何在？
- 二、戰後正爲吾國自力控制之出海口岸何在？
- 三、戰後之長江、黃河、珠江交通如何情況？
- 四、戰後之各地租界以及各國不平等條約如何？
- 五、戰後建軍政策，陸海空三者中以何者爲重？
- 六、戰後之黨政組織及關聯如何？
- 七、戰後之民衆組訓方針及勞工政策如何！

諸如此類，不一而足，必須從理想中，假定幾個方案，詳與設計，然後言之有物，不致落爲空談。以往每有責備吾國交通建設毫無方針，一切鐵路均由海口向內地伸展，以致一旦戰事發生，均爲敵人迅速佔領，吾方非但未得利用，反而蒙受其害。此項批評，固不可厚非，但事實上吾國重工業毫無基礎，所有鐵路建築所需之鋼軌橫梁，以及機車車輛，皆須仰給外洋，假使鐵路不從海口造進，試問各項材料如何輸入，此實爲根本困難之點。戰後交通建設之最大問題，應如何詳細研究：

- 一、趕先完成溝通國際交通之安全路線，使外洋之機器材料得以源源輸入，作爲建設用之運輸線。

(下接 24 頁)

「現在在英國護航制度之下，七十艘商船之中至少有六十九艘是平安到達大不列顛。」

英國護航制度

蔡澤編譯

取材下列各文：Atlantic Convoy 載Fortune-April, 1941; Convoy 載Life-April 28, 1941; Coastal Convoy 載Life-April 1, 1941; 及Convoy 載Popular Mechanics- Oct. 1941.

「護航」是用武力維持戰時海上運輸的簡稱，英國在第一次大戰時，曾經實行過大規模護航辦法。現在再作馮婦，我們心目中都承認他是斲輪老手，必有一番新鮮的姿態。

鄧扣克和克里特島之役，雖然表示英國在歐陸戰場的失敗，但英德真正的大戰場却是大西洋。假如護航失敗，海上運輸綫給德國潛艇剪斷，那時大不列顛將變成一座與世隔離的死島；自從一六五一年克倫威爾宣布航海條例以後，煊赫了將近三百年的英帝國的命運，也將從此斷送。幸而至少目前事實所表現的，都是上述的反面；每七十艘英國貨船，能有六十九艘平安抵達目的地，參加英國軍運船竟能增至一千艘以上——我們相信連德國人也不能不承認這是英國護航制度的成功！

記得載在一六八一年出版的一本英國宣傳小冊裏，有這麼的幾句話：「船舶是我們（指英國人自己）的利器，是我們的裝飾，是我們的方量，是我們的利益；人民藉船舶而致富，帝國藉船舶而稱強；皇上藉船舶而統馭四方。」於此可見海上運輸對於海洋國家甚至現代國家之重要。從英國護航制度，或者能貢獻讀者一個深刻的認識：就是擁有五千公里長的海岸綫，和面對着太平洋的我們的祖國，是否需要或準備建設航海事業，發展海上運輸，以爭取國家的富強！這個答案我們相信必定是正面的。——編者評序

一 引 言

上次大戰中，北大西洋之海戰，乃為當年長期消耗戰爭最主要之一面。戰爭無時無刻不在進行中，然而，從無一次交鋒可以產生任何重大結果。

聯軍海軍人士，認爲戰勝德國時期，應爲一九一八年四月，（休戰協定是於該年十一月）蓋自該月起，新建商船之總噸數，即行逐步超過被擊沉船隻之總噸數，海運乃可脫離危險時期，遠涉重洋運來之寶貴物資，乃得有安全之保障。而聯軍戰鬥力，亦顯然佔住上風，四年大戰之勝負，便從此決定。

一九一七年四月，聯軍方面輪船損失數目幾及九十萬噸，而新造船隻，則不及二十三萬噸，兩相比較，令人咋舌，翌年四月，情形完全轉變，船隻損失已降至廿八萬噸，而新造船隻則已至四十萬噸以上。自該月起新造船隻之噸數始終超過損失船隻，扶搖直上，直至戰爭終結。由於此次之好轉乃能將凡爾賽勝券預先交付聯軍手中，種下此後二十年英法雄霸歐洲之大局。論其原因，在新造船隻增加方面，當然要推崇造船界的努力；而在減少船隻損失方面，則又更應歸功於護航制度之成功。

二十年後，一九三九年九月，第二次歐戰爆發，北大西洋上歷史重演。德國潛艇政策，仍擁有當年威風。世界最大之英國主力艦胡特號被擊沉，德國三萬五千噸之戰鬥艦俾斯麥號，也逃不了英艦圍攻而沉沒。然而此種空前激烈海戰，在遼闊之太平洋上，亦不過掀起了一些微波而已，德國固然不能阻止英國貨船之航行，英國亦無法掃除德國潛艇水雷之威脅。

此次戰役，英國造船數目沒有公布，英國同盟國和中立國商船損失最大的月份，爲四十六萬噸（鄧扣克英國遠征軍撤退時所損失之大量船隻數目均在內）同年八月至十月，每月損失四十萬噸，該年年底止，貨船損失總數爲二百七十八萬七千噸；自從納粹佔領西歐海岸綫後，平均每月損失三十三萬九千噸，這個數目，美國雖竭盡最大努力爲英國趕造船隻，亦無法補償。故欲維持海上交通綫，保護運貨商輪安全，減少沉船數目，只有實行護航辦法。於是二十年前建下絕大勳勞的護航制度，乃後在還回第二次世界大戰中，重整旗鼓，恢復當年的雄風。

二 護航隊之編制

整個護航系統，係置於皇家海軍之下，由第三艦隊總司令 S. S. Bonham-Carter 掌理之。而在護航隊起航之大西洋西岸的加拿大海港方面，則由 G. C. Jones（皇家加拿大海軍駐大西洋海岸之指揮官）主管下之海軍統制局規劃一切。

護航隊每一單位之商輪及護航艦之數目均無一定，但平均數目則爲五十八艘。參加組成每一護航隊之商輪，各船行駛速度須大略相等，因爲在護航制度之下，一切船隻均須跟隨速度最慢之一艘航行。（估計平均減少原有速度百分之三十至五十）船隻到達大西洋西岸終點時，即行將所有貨物卸清，同時將一切需要修理機件或其他物件迅速加以修理。俾一旦海軍統制局有命令時，立刻駛到集中聽命的各個海港去，齊集。以後即開始認定各自在護航隊中排定航行之位置，每艘船均編定號碼，航行時彼此可按號碼呼應以避免敵人偵知原來之船名及噸位。在

各船中另選其中一艘具有適當人材之商船以爲主船。該船長必須有無線電員二人及海軍信號旗手二人以爲幫助。開航前一日，所有船長與主船船長均在岸上舉行會議，制定各種信號，電報密碼及最後決定之規約。

護衛艦平均約包括一艘商船改裝之巡洋艦，五艘驅逐艦，及一架飛艇。至護衛艦之數目，本應照此數增加一倍始稱充份，惟現以艦隊不敷分配，上述數目立可勉強應付。

最堅固及武裝配備最充份之商船，往往派在護航隊之四個角上。再有最重要和易於爆炸貨物——如汽油，飛機等——之船隻則排在中間。商船改裝之巡洋艦在前領隊。此艦長負責指揮所有護衛艦之責。該艦配有六吋徑之大砲。由海港起航時，護航隊由幾架飛機及四五艘驅逐艦保護着。離開海港數百里後飛機及驅逐艦始駛回，於是保衛此數十艘商船之責任乃由改裝之巡洋艦擔負。其速度通常爲每小時二十海哩，比商船航行速度快一倍，因此牠可以往返巡邏於各船之間，有時則在前領隊，有時則在後掩護。直至駛入「危險地帶」時飛機及驅逐艦始再行加入護航。在護航隊第一排中間，掛有旗幟之主船船長，負責指定航綫，整飭隊伍，維持信息之聯絡等。必要時下令各船散開，以避免潛艇之集中攻擊。

三 護航船隻之配備

其餘每艘商船均配有護航設備。船橋（即船長發布號令之所在）上，築有小型鋼骨三合土堡壘，裝配兩架機關槍以抵抗低飛飛機之襲擊。船尾樓則裝配四、七吋徑大砲一架，此爲在積極方面抵抗侵略之唯一武器，至於消極方面從前船橋對敵機之機關槍掃射及炸彈破片所配有之防禦設備乃僅爲沙包而已。現則已改用貳吋半厚之鋼骨三合土之護板。在船桅前面對着舵手掛有一新發明之「之字形航行計時鐘」。在之字形航行命令發布後，即用以開始計時，在每段變更航綫之規定時間到達時，此鐘即自行發出警號，以提醒舵手之注意，改航另一方向。

護航隊有幾條重要之共同遵守標語：在船長室內有：「如夜間在洋上航行，呼援火箭務須隨時準備，一遇本船或隣船被水雷擊中時，即須發出火箭呼救。」又「含有機密性之書報文件，須隨時分別裝在箱篋內，置於身旁，在輪船被俘獲或須放棄之前，必須全部予以毀滅。」在夾板上則有：「夜間禁止光綫外露及禁止吸煙。」

水手對於下述禁例已能誠格遵守。「黑夜中雖一絲之光綫即可成爲水雷集中射擊之目標。又如有任何一艘船在警告之後，仍然違抗命令，發出外露光綫時，保衛艦即行予以砲擊。在護航中各船皆一律禁止發放無線電，無線電收音機除執行職務所使用者外，通常均加上封條停止使用。信號普通係採用旗號，模斯密碼（Morse code）之亞爾迪士（Aldis Lamp）燈號，火光信號和笛號等。

船隻萬一被水雷擊中，幾分鐘後即沉沒，普通改良之救生艇亦無從使用，故

每艘貨船均裝有特製新式救生艇。此種救生艇配有發動機，及救生筏，斜放於船欄上，必要時舉動機關，即可將該艇射出。如水手不及事先乘坐救生艇，則須游泳趕上，船之周圍在排水管內裝有避磁性水雷之電纜。

蓋上次大戰所用之奇妙偽裝，此次大戰中已不適用。尾艙夾板上配有化學放煙器，隨時均可發放煙幕，以資掩蔽目標。各船船身塗黑色或灰色，船面各項裝置則塗成棕色。

四 航綫終站及船塢

(一)航綫 通常速度極快之單航船隻，多自加拿大東岸起航後，即沿紐芬蘭東部向北繞過格陵蘭和冰島，南下而抵英國，而護航隊則走捷徑，逕由加拿大東岸偏東北橫跨大西洋，越過「危險地帶」而由愛爾蘭北部駛入英國西部各港。所謂「危險地帶」即位於冰島南三百哩，愛爾蘭西二百哩之長方形之公海上。其範圍約五百哩寬，九百哩長。由亞洲非洲以及地中海駛來之護航隊亦必須沿非洲之東北角，經過危險地帶而駛入英國領海。

(二)終站 重要航運終站，在英國本國則將蘇格蘭西部之格拉斯哥(Glasgow)；英格蘭西部之利物浦(Liverpool)，和西南部之布里斯陀爾(Bristol)；以及威爾士南部之斯溫西(Swansea)等港。大西洋彼岸則為加拿大東南角上之哈里法克斯港(Halifax)及處於哈里法克斯港與西印度羣島之間之百慕他羣島(Bermuda英國駐美海軍根據地)。

從此兩西方終站開航之護航隊開行後，往往在海洋上聯成一隊繼續前進。哈里法克斯港雖非唯一終站但可為英帝國最繁忙最扼要之海港。美國之巴爾摩爾(Baltimore)波士頓，紐約，費拉特維亞(Philadelphia)致諾福克(Norfolk)等港均與哈里法克斯港保持密切之聯系，由美國諸港轉運至加拿大之貨物，包括美洲、澳洲與遠東等地之重要資源，因而縮短英國護航航程甚大。由英國西航船隻所載貨物之稀少，不知少至若干倍。——有時一批紡織物或者幾千瓶蘇格蘭之威士忌酒而已——多數船隻均為空放。

(三)船塢 護航隊船隻，往往載貨航行三次，即須往船塢修理一星期。根據大不列顛所有船塢紀載，船隻之被炸傷者比沉沒者為多。英國本身船塢已有應接不暇之概故只能求助於美國船塢，但在美國如巴爾摩爾的船塢等已有水洩不通之象。美國中立法乃禁止將軍備直接在本國船塢正式裝英國船上但如軍備零件都配齊，則英國護航船隻一俟駕入哈里法克斯港，即可一一裝上。

五 敵人襲擊

德國飛機以挪威南部之斯大文吉爾，(Stavauger)及法國西南部之美力勒，(Meruinac)兩地為空軍根據地，而以德國本部之基爾(Kiel)威廉(Wilhelmshaven)

vln) 兩港及法國西部之比尼斯特 (Brest) 羅林特 (Lorient), 聖那沙里 (St. Nazaire) 三港爲海軍根據地。

德國長距離轟炸機，襲擊英輪船所飛行之半徑遠至冰島，而長距離之偵察機所飛行之半徑更遠達格陵蘭，故德機出擊之範圍極廣。護航船隻之被德國轟炸機炸沉者幾及百分之五。

飛機經常在日間出動。月夜則由偵察機率領潛艇截擊商船。法國之二百五十噸之輕潛艇由法國海港出發最多航行三日即須返防。

偵察機偵得護航隊之踪跡，即以其地位船隻多寡及武裝力量電告潛艇根據地。潛艇常由三四艘結成一隊。在二百哩之距離內追隨護航隊之後。俟機發放水雷。潛艇在海底收聽護航隊大隊船隻之發動機之軋軋巨響，以偵知護航隊之踪跡，蓋在海底不易收到清晰之無線電也。在護航隊方面，因潛艇之機聲較小，故收聽較難。潛艇白晝在海底慢行，但一至夜間即浮出水面航行速度比護航隊快一倍襲擊時往往由一艘潛艇在護航隊前面用艇後之發放水雷管向領隊之武裝商船射出水雷。另兩艘則在護航隊之對角線放小雷以期一舉炸中較多數之船隻，其餘一艘則在護航隊之背後放射水雷。水雷放後潛艇立即開足馬力遁去。護航隊各船一經發現水雷或水雷炸響後，即行各自分散。待至不再聽到水雷炸聲然後再行集中，繼續前進。

六 護航制度之收獲

護航制度最大之缺點當爲浪費時間。其次則爲目標過大，同時一經潛艇襲擊，即有同時損失若干艘船隻之可能。

目前護航隊之大部航程，僅由一艘商船改裝之巡洋艦保護，此種保護力實感不足。

至於護航之優點則甚多，尤以在艦隊不敷分配之情形下，以少數護衛艦保衛大隊商船，浩浩蕩蕩，橫跨大洋，滿載而歸，其對於英國物資之貢獻實非鮮淺。

事實上護航制度實施後，商船損失之數目已大減，一九四〇年六月間商船損失至鉅總數達四十六萬噸（鄧扣克所失船隻在內）由八月至十月始終每月損失四十萬噸然而自護航制度實施後，一九四一年一月損失數目即已降至二十五萬一千噸。

現在在英國護航制度之下，七十艘商船之中至少有六十九艘是平安到達大不列顛，美國驅逐艦根據租借法轉讓英國之數目如能加多，則損失數目當可減少。只須美國工廠能製造而有更多之船隻，則更多之貨物與軍需，亦即可源源由護航方式下達到英國。

三百年來由於水手等乘風破浪橫跨三千里闊之大西洋以溝通英美間之聯繫者，現在仍可由千千萬萬之商船在護航制度之下，以維持大西洋航線之海運，不斷增厚英國戰鬥力量，以至於最後勝利之降臨。

路線的最高點拔海 14,359 英尺。新路採用瀝青路面，已鋪到森林線上，高達 12,740 英尺。

美國最高的公路

黃豫慶譯

原文 Colorado Completes America's Highest Highway up Mount Evans

載 Roads and streets—vol. 82, No. 11 著者 A. Puddle Jumper

我國已成公路中，以東西公路之箕衣嶺為最高，拔海達 2,840 公尺。但是比起伊文司山上的路線，拔海 14,259 英尺（合 4346 公尺），尙遜一籌。惟有計劃中的康印公路北線，經過黃山崗，拔海 16,200 英尺（4,945 公尺），及其餘怒山，高黎貢山諸嶺路線亦在 15200 英尺高度以上。該路工程一旦實現，即可以雄視美國。然以該線所經橫斷山脈上游部份之高度，長度與地理環境觀之，在施工上可能遭遇之困難，將必十倍于伊文司山公路，可以預言。故為中英交通，早日完成起見，現正踏勘康印南線，所經最高拔海為 12500 英尺（3810 公尺）。現在姑且根據伊文士山公路的工程速度，略作比較。伊文士山公路的路基工程，在最後一個夏季，大約四個月的時間內，完成土石方約十萬立方碼。用築路機器十六架，運土機器十四架，駕駛等工八十人。康印南線，在高拔海部份的工程，至少要大十倍。換言之，要希望明年能打通，僅以數字的算法來說，就需要六百架築路機械與車輛，外加一千六百名的熟練技工。但是一則沒有舊成公路可資利用，二則機器油料技術工人都要遠道運輸，三則沿線給養設備異常缺乏，使機械與工人工作格外困難，這其中問題之多，或可由本文略窺一斑。特為摘譯，冀供當道之一助。

——編者評序

五 個
夏 季

美國柯州 (Colorado) 公路處，費了五個夏天的工夫，在那高凌雲霄的山嶺上，完成了一段路工，這次完成的一段長 14 英里，可推為美國最高的公路。其中九英里，已用油料鋪面。車輛可以順着這條公路，沿着極坦易的坡度，漸漸地爬上柯州最高山峯之一，伊文司山 (Mount Evans) 的頂點。

伊文司山拔海一萬四千二百五十九英尺，在柯州五十個拔海高于一萬四千英尺的山峯中，伊文司山排在第十一位。

從但佛 (Denver) 到山峯最高點，有六十二英里的路程——祇要兩小時的輕快行程，駕駛人便已置身雲表，但其腳則未離實地。這種動人心魄的奔馳，海闊天空的境界，奇偉壯麗的景色，真是令人嘆賞不盡。

舊 路
歷 史

這條新近完成的公路，事實上還是翻造舊路所成。遠在 1921 年的時候，柯州公路處，派了一隊測量人員，開始在這險阻的山邊，天天

攀援上下，自春徂秋，和各種不同的溫度與天氣抗爭，作這條公路的定線工作。要用 6% 的最大坡度，爬上山嶺。當這些驗員還沒有完成全部定線工作的時候，公路處已經在 1922 年將工程發包，是為修築此路的第一聲。

在第二年當中，曾繼續訂立三個合同，直到 1927 年四月，一條 14.4 英里公路，始告築成。下自 10,665 英尺的回聲湖 (Echo Lake) 邊起始，上至山嶺最高峯一百四十八英尺。路工至此遂行停頓。也是不得不停，蓋數百萬年前，大自然把巨大的石塊，堆成一座嵯峨的山峯，拔海 14,259 英尺，已成的路基寬度不一，在山邊上寬 16 英尺，到填挖處寬 24 英尺。路肩邊坡，均為 1 $\frac{1}{2}$:1。全路石方，約為 70,000 立方碼。普通挖方，約為 50,000 立方碼，總價共達 190,000 美元。

極易
損壞

這條舊路，因為下列原因，損壞甚速：

1. 在森林線 (timber line) 以上，盡是牛山濯濯陡坡，春季溶化的雪水與夏季所降雨水，奔流注洩。無法阻止。
2. 因為費用太高，路面未用精選的材料鋪築。

3. 路線所在鄉區，對於養路工作，未予注意 (按柯州之規定，凡得聯邦補助的公路，始由本州負責保養。未得聯邦補助的州道，則由當地鄉區負責保養)。由於上列數種原因，結果不出數年，路基破壞的程度，已經到了難予收拾的地步，年深月久，車輪就只好在那些刀山般的亂石路基上行駛。其中不少段落，被水冲刷殆盡，僅餘的狹條路影，不是不能通過，便是危險萬分。

改善
經過

1935 年七月國會通過『緊急救濟請款條例』 (Emergency Relief Appropriation Act) 以後，柯州公路處隨即向聯邦請求補助經費，140,000 元，為翻修加寬及改善伊文司山公路之用。獲准以後，因須立刻救濟失業工人，所以州公路處工程司威爾氏 (Chas. D. Vail) 決定交養路科負責督修。同年八月之中，伊文司山工房成立，闢址森林麓下，拔海約 11,251 英尺。從事工作者，平均每週有 215 人。工程一直進行到十月三十日，零下的溫度與深厚的積雪，強迫他們不得不在冬季停工。

利用
機械

翌年 (1936) 六月二十二日，開始復工，到九月底，統計從事路工者，平均 141 人。冬季又行停工。第三年中 (1937)，從六月二十日到十月二十二日，平均到工 49 人。就在那個時候，聯邦救濟計劃告終。本路翻修竣事地段，長凡六英里。所用築路機器，有推土機 (Buildozer) 一架，壓氣機三架，機器鏟兩架，卡車若干輛。

未完地段，1938 年又由柯州撥款興工。在養路督辦司迪華 (D. N. Stewart) 指導之下，平均僱工 80 人，參加工作的機器，有推土機五架，機器鏟五架，氣壓機六架，卡車十一輛，運土車三輛，於同年十二月一日，改善工作到達山嶺，始算全功。

設計
概況

起首的七英里路基，都加寬到 26 英尺，中間的兩英里，也加寬到 24 英尺。最後到山嶺的五英里，則加寬到 20 英尺。石方和普通挖方，差不多有 190,000 立方碼。全部工程用費 (包括聯邦和州的一切撥款)，共達 280,000 元。結果路線彎曲地點，均經加到夠用寬度

，井闢曠地多處以爲停車之用，因爲排水不良是第一次道路缺點之一，所以這次安置了很多涵管，涵管的端牆，都用塊石砌成，路線兩旁沒有設置護欄，因爲覺得加寬路面比較更爲經濟，護欄省去以後，春季掃雪工作，亦可便利省費。此外像在這種山路行車，駕駛人是不會開快或冒險的。

歷盡艱辛

在這樣高的海拔，築路工作真是歷盡艱辛。機器的運用，不能得到平地的效率。工人的工作也是一樣，換班的次數特別加多。若干工人只做了幾天，因爲不能在高山上的稀薄空氣中工作。而且山上常常有大雨風雹的侵襲，工程也就時常停頓。就是在初秋的時候，已經大雪紛飛，氣候凜冽，增加了工人不少的苦痛。

招包不易

當時還有整理路床與鋪築路面的計劃。原定自回響湖起，到伊文山頂爲止，長14.4英里，完全鋪築瀝青蓋層路面(Toilmat)，厚2 1/2英寸，寬20英尺，窄處僅寬18英尺。並採機器拌料方法。1939年四月開標的時候，僅有兩家包商投標。最低標價195,815元，包商們都異口同聲，以爲這種工程，是一種很大的賭博，不一定可以成功，因爲必需與各種不同的氣候抗爭，尤其潮濕的天氣，與偌高的海拔，會使機器工人都失去工作的效率。

於是修改計劃，將路面長度減至9.1英里，路面厚度也減到2英寸，再行招包。五月開標。結果但成包商漢密敦及格里森(Hamilton Gleason)以最低標價104,380美元得標。

清掃積雪

依照公共工程處之規定積雪應由柯州公路處道班清掃。於是州公路處指派推土機一架連同道班清蕩積雪。從四月二十日開始至六月二日到山頂時共費1150美元，積雪的厚度，常在40英尺以上。春季開工的時候，包商利用早年修築這條公路的工房遺址，從新設廠，建置篷帳。在篷帳的附近，柯州公路處材料試驗室也找到了一處合用的卵石取料處。照合同的規定，冬季暴風與初春的溶雪所破壞的邊溝路床，均由包商負責加以清潔整理。同時碎石機也開工軋石。

瀝青路面

依照準則規定，路面底層採用Mc-5號中性瀝青(Mc-5 oil)。封層(Seal coat)採用Rc-2號快性瀝青(Rc-2oil)底層碎石應合下列成份：

- 通過1英寸篩者 100%；
- 通過3/8英寸篩者 75%；
- 通過10號篩者 3%至50%；
- 通過40號篩者 較通過200號篩者兩倍以上；
- 通過200號篩者 5%至15%；

封層材料，應合下列規定：

- 通過3/8英寸篩者 95%
- 通過10號篩者 10%以下

通過200號節者 2%以下

柯州公路工程司威爾氏 (Vail) 決定遷路要用瀝青路面，不但可以成爲全美國山區公路中的傑作，並且大可以保全這條公路的工程。計劃提到聯邦政府以後，核准撥用『公共工程經費』，連同州款，共得100,000美元，用作路面經費。

爲求路面材料的分配與鋪築勻整起見，特別撥了一架鋪路面機 (paver)，參加工作，成績極爲良好，從距山頂5.3英里的高地開工，向下鋪築，先鋪半邊路面，以免澆瀝青時交通斷絕。幸得這年夏季天氣，極爲乾燥，爲柯州九年以來所僅見，路面進展極爲順利。最後的路面封層，也在九月全部告成。路面上的石層，具有充分的糙率，對於濕季駛車，是一種顯然的安全保障。現在這條公路，每年開放時期，是從六月一日起到十月十日止。

戰時與戰後交通建設問題

(上接14頁)

二、此項運輸線完成以後，應同時計劃如何興辦重工業，尤其先將鋼鐵廠籌辦完成，使交通建設所需之材料，得以自給。於是國防爲主眼之交通網，方能自由自在，規劃確立。

以上兩端，不過舉例而言，他若鐵路管理制度之應採分區制或路線制，鐵路軌距之應採標準軌，或一公尺窄軌，(因目下研究西南經濟建設者，以西南生產有限，祇須窄軌運輸，已足敷用，不必採取標準軌距。致糜運輸力量。戰前津浦平漢等鐵路，大部份皆靠煤運，西南無大量煤產，故毋須大量之運輸設備，此實爲戰後建設鐵路值得研究之問題。)以及公路如何與鐵路密切配合，國道制度如何健全確立，航運及民用航空如何規復發展，發展時如何利用外資，如何作育人才，皆爲主體之問題。曾憶 總裁於召集中央設計局同人討論戰時三年計劃時有曰：『中國百分之九十五尙待開發。戰後建設，較戰時設施更爲重大』。以上所及，爲戰時與戰後交通建設所應研究之要點，因就所感，提供關心交通問題者之參考。

「四——八——四式機車，以之曳引客車二十輛，可達每小時八十英里之速度，以之曳引貨車一百輛，亦能行駛甚速。可稱爲兩用之機車」。

美國鐵路機車之今昔 張孟令譯

節譯自 High Iron, A Book of Trains—Published in 1938,

著者 Lucius Beebe

鐵路機車之發明，乃因合乎實用，然吾人對之多生愛好之心，視之如美術。舉凡一車之成，其歷史，其外貌，其構造，往往成爲時人茶餘酒後之談助。管

溯自十九世紀中葉，Watt及Stephenson先後發明蒸汽與機車，陸上運輸方式爲之一變，乃有所謂工業革命之誕生，而人類文化遂步進燦爛輝煌之境域。故研究機車之發展史，殆無異對科學文明，作一解剖，而對於運輸方式之變遷，尤能具見一斑。美國爲一大陸國，其鐵路運輸事業之發達，爲全球冠，近數十年來，由於鐵路運輸同業之競爭，機車之設計與發明，層出不窮。而自前蒸汽機車，柴油機車專電機車之分庭抗禮，各有所長，制勝爭強，方興未艾。吾人今日正致力於實現總理十萬里鐵路之經國濟民大計劃，允宜對於先進國鐵路之發展，詳爲揣摩，而美國鐵路機車之今昔，則尤應三致意者也。——編者評序

理者錫之以親愛之名；居近者日必候其往返，津津然曰此乃某某火車頭也。實則當其建造之時，設計者並無錐削玉之意，但當其製成後，龐然之外表，簡

明之機件，以至猩紅之汽管，油木之車箱，在在足以，動人美感而有餘，此亦工業革命時代之美點也。其後鐵路發達，業務繁雜，各路情形又復隨地而異，於是車身之構造，漸次由簡而繁；機車之外貌，亦由雷同而互異。美感漸失，而實用則大增焉。

簡而言之，蒸汽機車之能力，在以爐蒸水，以汽推塞，再以轉輪，故機車之設計，泰半在決定鍋爐汽缸與輪徑三事間之比例，比例不同車頭之特性乃生。惟機車之力既生自蒸汽，是以鍋爐之大小根本上規定機車之馬力，再視汽缸之巨細知其馬力之多寡，察其輪徑之大小，即可明瞭其牽動力(Tractive force)之強弱。是以汽缸愈巨，輪徑愈小，則在開車時能牽動之車輛愈多。但當列車速度漸增，大汽缸消汽甚多，鍋爐供給不及，反不如小汽缸。大輪徑之機車能在高速率時旋轉急，列車之速率——遂受限制，故機車之用途既定，設計者之責任在三者間求得一適當之比例，使鍋爐所生之蒸汽，始則能牽動一相當之重量，繼則能保持一

規定之速度，勿顧此失彼，以致受經濟上之損失。

數十年來，機車之能力，均以機車開動時牽動力為標準。當時行車速率不高，且小型板車本身(即鍋爐)之重量，泰半在原動輪(即與汽缸桿相聯之車輪)之上，故機車開動時之牽動力足以表示鍋爐之大小與實際馬力之多寡。但就事實論，如上所述同一馬力之機車，如用小汽缸大輪徑則牽動力雖少，而行車速率高。如用大汽缸小輪徑，則牽動力甚大，而行車速率低。此即客車機車與貨車機車之別。兩者之間馬力儘可相等，而牽動力則迥然不同。因之以牽動力為標準之結果，在貨車車頭因設計時欲其多曳重車，則汽缸往往過於粗大，使牽動力與車頭重量比例增加至四分之一以上。每一原動輪(Driving wheel)所受之機車重量過輕，開車時原動輪與軌道阻力不足易有打滑之虞，非司機小心開車不可。殆車行稍速，則汽缸用汽又嫌其過多，即貨車每小時三十餘英里之速率亦，難達目的。在客車機車則牽動力之多寡，亦不能表示其實在能力，蓋此種機車欲求其速，汽缸往往甚細，輪徑甚小，其牽動力有減至其全身重量七分之一者，然與同重之貨車機車相較，則兩者馬力固仍相等也。四十年前機車雖均不大，而紐約、芝加哥間之客車。最高速度，已超出每小時一百英里以上。如一八九三年間，著名之九九九號機車，已能曳引客車列車至每小時一百十二英里半之速率。一九〇五年間，芝加哥至白發羅城之特別專車平均速率亦在每小時七十英里以上。同年本薩文尼亞鐵路之客車最高速率已達每小時一百二十七英里，均足以表示牽動力甚小之機車固能行駛甚速。

其後鋼製客車普及，列車之長度為經濟計，亦與日俱增。列車重量，因之加重，客車機車之速，本在其汽缸之小，輪徑之大。速率未減，而列車加重，故有非另行設計不可之勢。例如太平洋四——六——二式(The Pacific Type)之機車，(附註一)本身重約一百二十噸，其牽動力為二十噸，在平地上亦不過能曳重六十噸之客車十二三輛，維持四十英里之平均速度。若與現時流線型列車之速率相較，蹉乎其後。是以二十世紀之初，機車之設計史似已臻增加馬力列車，不能再速，再重之境。而欲加其馬力，則非放大其鍋爐不可，於是自一九一〇年開始，機車重量漸行增加，米卡波二——八——二(The Mikado Type)式有重達一百七十五噸者。再大則成為聖得非二——十——二(The Santa Fe Type)式，太平洋四——六——二式，因其重量之增加，亦不得不改為山嶺四——八——二(The Mountain Type)式。而舊大西洋四——四——二(The Atlantic Type)式，因其速率雖高，而牽動力甚小，用之於幹線，則曳車太少。用之於支線，則高速度又太不經濟，遂成為廢物。

此十年中美國之機車，型式，除加重外，又受標準化之影響。當時造車頭之工廠，祇係三家，競爭已不如前此之烈。各廠出品雖互有出入，而外表內容均漸趨一律。一九一七年間，美國加入歐戰，鐵路歸為國營，國立管理局立即規定各式機車之規範。其最要者為太平洋四——六——二式，山嶺四——八——二式米卡

渡二——八——二式，及聖得非二——十——二式四種。每式有輕重兩種：重者之馬力及重量約較輕者多十分之一，其後十年美國機車之設計，均依此而行。

管理局之設計，以米克渡及聖得非兩式作貨車機車。太平洋，山嶺兩式作定客車機車。其中山嶺式之四——八——二機車能作兩用，管理局規範所定。各式之設計均參照百年來之造車經驗而為之，外表仍舊，而甚合當時之用。好在蒸汽機車能力之伸縮性甚大，迄一九二五年，各機車仍襲管理局之機車規範。例如太平洋式機車，因其牽動力甚強，如列車過重，最高速率不能超過每小時七十餘英里。（如每小時須有九十英里之速率，列車重量非大量減少不可。）山嶺式之機車，目的在曳引低速率而笨重之客車列車兩者之最經濟速率，均在每小時五十英里左右。米克渡及聖得非兩式則志在多曳貨車，故其速度如曳足重量每小時不過四十英里，是以至一九二五年為止，美國之機車設計，曳額車之機車本身重約一百五十噸（煤水裝足後其重約二百五十噸）速度每小時不過七十英里，曳重不過一千噸（約能曳客車二十輛）。貨車機車本身重一百七十五噸（煤水裝足後共重約二百七十五噸）。其速度每小時不過四十英里，曳重不過五六千噸。

一九二五年以後，機車設計因行車速率之增加而改變。客車機車每小時通常須有九十英里之速率，有時亦須超出一百英里之速率；貨車機車則須曳重而達每小時七十英里之速率。故此期中機車設計之改變，不在機車全身之加重，而在鍋爐之比例加大。一九二六年間，紐約幹線之赫增四——六——四式（The Husm Type）及美國機車公司代却士比克沃海河鐵路所造之太平洋式機車五輛，均具此意。後者之火爐面積為八千方英尺，而水鍋之受熱面積之大，又為空前所未有。赫增式之機車，原為曳行過重客車之用，而試用結果，則發現其速率亦較其他舊式機車高出甚多，極為滿意。

一九二五年來機車之發達史，頗可以赫增式與舊日之重太平洋式比較而表明之：

赫增式	太平洋式
汽缸(Cylinders)長二十八英寸徑二十五英寸	長二十八英寸徑二十七英寸
原動輪(Drivers)徑七十九英寸	徑七十九寸
汽壓(Presure)二百二十五磅	二百磅
原動輪所受之重(Weight on drivers)十八萬二千磅	十九萬七千磅
車重(Total weight)三十五萬磅	三十萬另六千磅
受熱面積(Combined heating surface)共六千四百二十五方英尺	共四千七百十一方英尺
火爐面積(Grate area)八十二方英尺	七十一方英尺
牽動力(Tractive force)四萬二千三百磅	四萬三千九百磅

由上表可見赫增式之鍋爐較太平洋式為大，而其牽動力反較後者為少，故赫

增式機車所發之蒸汽非以曳重，乃以增速也。實際試驗所得，此種機車如曳鋼爐客車三十一輛，仍能有每小時八十英里之速率。紐約，芝加哥間之客車，每列約十八輛，以赫增式機車行之，平均速率每小時在六十英里以上。

自此以後，牽動力不能用以表示機車之能力，蓋如前所述：機車之能力實基於其所發生之馬力，不過舊時鐵路情形較為單純，機車之牽動力與馬力保持相當比例，而牽動力又易於計算，故採取之；今則機車設計者非用馬力不可。但計算汽缸馬力之方程式既不將鍋爐之大小計入，而其結果又常較汽缸之實在馬力為小。此外計算鍋爐馬力之方程式，則又太為複雜，故設計者現大部採用機車在實際行駛時所得之馬力，經歷次試驗，現代之機車（即鍋爐加大之機車）之馬力，可以其火爐面積乘五十得之（附註二）。例如赫曾式機車之火爐面積為八十一方英尺，乘五十為四千〇五十正馬力，其實際馬力在車行每小時六十六英里時，約為四千一百匹，相差甚微。不過此種估計機車馬力方法，仍較其實際能力為低，如辣克魏那鐵路之新四——六——四式機車，其能力與上述赫曾式機車相等，而其估計之馬力，則不過三千六百匹，其他鐵路之新式機車之估計馬力，與實際馬力之差亦然。

自一九二六年赫曾式機車問世後，各路相繼仿行，聖脫非芝加哥西北線等鐵路均定製新式機車。其中最巨者，（即四——六——四式）鍋爐之蒸汽壓力達每方英寸三百磅，能生四千五百匹以上之馬力。原動輪徑八十四英寸，全身不連煤車計重二百噸。然原動輪上所受之壓力，不過全重之半。是以此種機車每小時八九十英里之速率乃普通行程，而最高之馬力則亦須在此速率之下方能發展其全能。聖脫非線用以曳其芝加哥太平洋沿岸間之四十九小時特別快車（山嶺地帶不用此機車，有時并用之以代其最新式之柴油電機車，以曳芝加哥太平洋沿岸間之四十小時飛快車。

一九三五年間，米立華乾鐵路因其他並行線使用三千匹馬力高速率之柴油電機車，以曳引特別快車（每列約六車共重不到四百噸），乃與美國機車公司商討以蒸汽機車與之競爭。其設計原則，以曳引輕列車而能維持高速率為目標。然歷來新設計之機車，往往圖型理論均佳，而實用時則完全失敗。美國機車公司憑其豐富之經驗，以及米立華乾鐵路工程師新型之意見，開始設計，決定以三千匹馬力為限度，以每方英寸三百磅之蒸汽通過汽缸，推動八十四英寸直徑之原動輪，故其牽動力僅三萬另七百磅，而其鍋爐則面積巨大，能繼續維持每小時一百英里之速度。全車重僅二十九萬磅，因米立華乾鐵路路基之佳，鋼軌之重，機車全身之車軸為數不過五根。（附註三）輪列成爲四——四——二式，與已經淘汰之大西洋式機車相似。此機車造成時，命名為漢華沙（The Hiawatha），試用後甚屬滿意。初則僅掛客車六輛，其後因機車馬力有餘，乃陸續加添客車至九輛，共重在四百五十噸左右，而其行車速度，自芝加哥至米立華乾城為程八十五英里，需時

僅七十分點（最速一次爲六十三分鐘），平均速率爲每小時七十三英里，最高速率爲每小時一百〇二英里。米城以西迄聖保羅城，車行仍速。全程四百十英里，車行時間（每站停車時間除外）不過三百五十分鐘。此種四—一四—二式，實可稱爲世界上最速之機車。開行漢華塞特別快車之司機不受任何速度之限制，不過沿路如急灣之處則行車速度每小時不得超過九十英里而已。

此外各鐵路均接受放大鍋爐而不增牽動力之原則，如加拿大幹線，加拿大太平洋線，白雲登線，白而鐵蕭沃，海河線等均相繼仿行，不論其機車輕重，而其鍋爐之放大則一。故四—一六—二之太平洋式，因火爐面積之增加，而成爲赫曾之四—一六—四式蓋火爐重量既增，最後一軸非改爲兩軸不可也。最佳之例，爲費列使哥線之改良四—一六—四式機車。當時該線有四—一六—二式機車十輛，公司明知其鍋爐，比例與新原則不合，而不願淘汰之，乃將其面積六十三方英尺之火爐折去，另裝一巨大火爐，計面積爲八十二方英尺半。爐身後部重量大增，因之最後一軸兩輪致爲兩軸四輪，而機車之速率隨之增高，經濟上亦較爲有利。

機車設計上，輪軸之數因受路基軌重之限制，（註一）然若機車過大，或灣道太曲則兩汽缸兩聯桿（Main and side rods）應分而爲四，成爲複式，如白而鐵路沃海河鐵路之四—一四—四—四複式機車然。蓋如原動輪及另汽缸室相接之聯桿重量過大，則機車速行之時，兩面聯桿與各原動輪上接聯桿處對面之彎月形重鐵，（Counterweights）上下擺動（兩面聯桿上下時相差爲圓週四分之一，且彎月形鐵之重量較聯桿爲大），使車輪亦被擺動，形成車輪每轉一次，即擊軌一次有損鋼軌及路基，故最好將機車之汽缸聯桿分而爲四（現代機車改用鋼板原動輪此上下擺動之弊較輕）。再則灣道過曲之線，如用四原動輪相聯之機車，其輪徑不得大於七十二英寸，但高速之大機車每邊至少須有八十英寸徑之原動輪四具，故以汽缸分開成爲複式爲佳。

蒸汽機車之構造特別者，計有巴而鐵蕭沃海河鐵路設計之十六汽缸機車，及太平洋聯合線之蒸汽電機車。前者外形與四—一八—四式機車相似，馬力五千匹。然每一原動軸與一四汽缸之蒸汽引擎相接，共爲十六汽缸。其優點在引力平均，增速力大，及免去原動輪上下擺擊之弊。其缺點在機件複雜，需費甚大，但其機件重量如與同一馬力之柴油電機車相較，已簡單及減輕多矣。太平洋聯合鐵路所造之蒸汽電機車，亦爲五千匹馬力，先以蒸汽引擎轉動發電機，再以馬達推動車輪，並將用過之蒸汽冷縮化水，仍歸鍋爐。故此種機車能行數百英里，而不必加水，然其建造成本甚高，約爲美金六十五萬元，既與同力之柴油電機車相等，均較四—一八—四式重機車貴約四倍。

山嶺四—一八—二式機車，始于一九一一年，因其輪徑不大（原動輪徑約七十英寸），故牽動力而速率低。昔時美國西部客車均不甚速，故甚爲合用；而

對於高速之貨車列車亦較米加度式機車爲佳，因後者之鍋爐輪徑均無前者之大，而前者之牽動力則幾與後者相等。其後火車速率增加，山嶺式機車之鍋爐，亦隨前述之原則而放大。四—八—二式因之一改而成爲四—八—四式。其機車之重量，火鍋之面積受熱之面積均較四—八—二式多三分之一，而牽動力不過多八分之一（米立華乾鐵路近來購置貨車機車三十輛即如此，）故四—八—四式機車維持高速之能力亦隨之而增，以之曳引客車二十輛可達每小時八十英里之速度；以之曳引貨車一百輛，亦能駛行甚速（美國之少數貨車平均速度有在每小時四十英里以上者，反較普通客車爲速）。可稱爲兩用之機車。

以貨車機車論，最近之變遷亦與客車機車相似。因鍋爐之增大，而米卡度二—八—二式在一九二五年經萊買機器公司改爲二—八—四式，首用之於波士頓阿而白南鐵路，因其行駛於麻省之盤克笑山間路線，故命名爲盤克笑式（The Berkshire Type）聖得非二—十一—二式，亦在同年經萊買機車公司改爲二—十一—四式，售與德克雪司太平洋鐵路，因之名爲德克雪司式（The Texas Tyde）。此二種新式巨型機車，均甚切實，用一九二七年依利鐵路購入百輛却士比克沃海河鐵路購入四十輛以曳引極重之煤車（每列車重一萬噸以上），均認爲較舊式機車爲經濟。

同時複式機車（附註四）亦受影響，雖北太平洋鐵路公司於一九二九年曾建造一馬力最大之二—八—八—四複式機車（其火爐長二十二英尺寬九尺面積爲一百八十二方英尺），計能曳引四千噸重之列車，而行大而且陡之坡道；或一萬五千噸重之列車行駛於平道。然最近設計之趨向亦爲較速較輕之複式機車。最近北太平洋及太平洋聯合鐵路等線所購之四—六—六—四複式及二—六—六—四複式機車，其速度效率，均較舊日複式機車爲大，且能偶或用之幹線上，以曳引客車列車。其他概可想見。大致二—六—六—四複式均用之於貨車列車二—六—六—四複式（原動輪徑七十英寸），間或用之於客車。

輕型之機車，適用於支線或區間車者，除前述之漢華沙四—四—二式，及巴而鐵路阿沃海河鐵路之四—四—四式外，以往不大爲人所注意。加拿大太平洋鐵路最近購入四—四—四式機車二十餘輛，雖僅能曳重三百餘噸，然速率甚大，增速力強，而對於路基鋼軌亦極輕柔。不久之將來，美國各鐵路支線上用之陳舊機車，勢不能以幹線之重機車作替。美國機車設計在對此似非加以注意不可。再則調車用之小機車，自一九二三年始，各鐵路大都採用。柴油電機車，蓋一則柴油機車能整日工作，二則其牽動力甚大，較同力之蒸汽機車約大三倍（因後者之牽動力最大不能超過其原動輪所受重量四分之一）。故柴油電機車雖造價甚貴，而用之於調車，則小型者即可替代大型之蒸汽機車，而反能晝夜工作不停。

蒸汽機車以外，近年電機車及柴油電機車亦有長足之進步。在一九一〇至一

九二〇年間，美國鐵路電氣化之風盛行。各大城市因蒸汽機車，煙塵四飛，禁止頗烈。各鐵路乃先將進入大城市之路線加以電化，裝置電綫改用電機車。一九一五年間米立華乾鐵路又作大規模之路線電化試驗，惟除東部小數接進多數城市之鐵路線外（如本雪文尼亞鐵路，自華盛頓城至紐約線沿線城市特多，區間車發達，乃改為電化。）此外鐵路電化工作，未能取得驚人之發展，其故乃在鐵路電化需費甚鉅，既等於另造一新路之價值，非鐵路公司所能負擔，且電機車在低速時，增速之力，固大於蒸汽機車，然每小時三十英里以上時，電機車即失去其優越之增速能力。例如本雪文尼亞鐵路之池池一式電機車，如曳引客車十二輛，自開車起能在六分鐘六英里之內，增速至每小時九十英里，新式之蒸汽機車，在同等情形之下，雖在起始速率，尚不超出每小時三十英里時，電機車能超越甚遠，然殆三分鐘及三英里後，蒸汽機車已達每小時九十英里之速率。至於電機車易於保護，及能久行不修之優點，現代之蒸汽機車每月亦能行一萬八千里。再則機車每英里之直接費用，蒸汽機車固較電機車為高，然後者製造費兩倍於蒸汽機車，而電化之成本亦須計入。

近來柴油電機車，與蒸汽機之競爭，實較電機車為烈。柴油電機車外表簡單，惟內部構造複雜，計有柴油引擎，發電機，及馬達三大部份，故其建造費較同力之蒸汽機車高出四倍，惟因其燃料效率甚高，故蒸汽機車，如以柴油蒸汽較之柴油電機車，須多用柴油至三倍以上，例如八百噸重之列車，以柴油蒸汽機車之，每英里需用柴油八加侖，柴油電機車僅需二加侖半，（惟後者所用之油質須較佳，故實際上所省燃料費不及三分之二）再則柴油電機車不必沿途加水，在沙漠乏水或水質不佳之區，可免去遠途取水及建築給水設備之煩（德克雪司太平洋鐵路之一段，即取水於二百英里以外以供機車之用）然柴油電機車之弊亦多：

（一）柴油電機車之牽動力甚大，但車速增加後，則其牽引力反不如同一牽動力之蒸汽機車之大，柴油電機車之牽引力與一牽動力少三分之二之蒸汽機車，（在每小時六十英里速率時相等）。故求合於現代長列車高速率之用柴油電機車，必須馬力甚大，造費隨之增加，茲舉例如下：

	蒸汽機四——六一—四式	柴油電機車
成 本	美金十三萬八千元	美金六十二萬五千元
牽 動 力	四萬九千三百磅	十六萬磅
每小時六十英里 速率時之牽引力	二萬一千三百磅	一萬九千磅
每小時八十英里 速率時之牽引力	一萬三千七百磅	一萬另七百磅
重 量	三百六十噸（煤車裝三 分之二）	五百噸

（二）柴油電機車內之柴油引擎易於損壞，另換一架所費甚鉅。（下接³⁷頁）

「用三千二百匹馬力之海上飛機，裝有發
動機四座，可載郵件三噸半，由掃桑波敦
飛至加爾各答；距離六千餘哩……。」

印度郵件運遞方法 韓錫瑗譯

原文 The Postage Method of India 藏 L. union Postale Mo. 8 of 1940

印度境內運輸郵件曾採用一種任何地方所無之特別方法，在達灣谷邦 (Travancose State) 內，凡卸在保底，奈喀奴 (Bodi Nai

當我們由那些綠衣使者，遞到我們所切盼的一些消息的時候，我們心中時常不禁對於這些同志們，浮起深深的感謝，好像幾分錢的郵資，決不足以抵償他們的辛勞和忠誠似的，誠然，目今各國郵政制度之成功，正在能使郵員們個個忠心服務，社會上人人得到便利。本篇對於印度郵遞的演進，有詳細的介紹，其中敘述鄉村信忠勇的軼事，尤為感人，我國新式交通尚未普遍發展，村鎮郵班，亦佔重要業務，此文不啻為我國辛勤跋涉的郵政同志們，作一寫照。

——編者評序

kanur) 鐵路起點之郵件，係用空中懸線運至馬納耳 (Mannar)。空中懸線長凡廿八哩，綫上懸掛之容器總重約四百四十磅，其中

所容郵件，重量至多四百磅，此項懸線運郵方法，直至去年止，尚在採用，但現已廢止，改由汽車及早班運送矣。

早班郵遞，自屬最為可靠，有時且為僅有之運輸方法，但因速率甚低，運費有限及成本過高，故不得不限制採用，印度郵局規定，早班信差帶運之郵件，不得超過十五印斤，如郵件重逾此數，則須加僱一人。在平原途中，早班信差每日普通每小時可行五哩，惟在山道上則行程銳減。當局對於早班信差每日之行程，不希望超過十哩，平時每班僅行五哩。近因業務發達，交通改善，郵件重量增加，郵局已開始採用車運，如牛車等。但自鐵路築成以來，則又用以為運郵之主要工具。鐵路為郵政交通命脈，運遞郵件實多利賴，惟鐵路創辦伊始，擬利用運郵時，郵政當局曾以鐵路運輸不可靠，雅不欲利用，殊為可異。在西歷一八六三年以前，少量郵件係附裝由車守間內帶運，如數量甚多，則另裝車廂由郵員押運，郵車內不辦理分揀工作，每一郵局應將郵件封成總包或袋，分別向沿運各局寄發，旋因是項郵件總包及袋數增加甚多，收轉困難，頗有延誤，往往火車經過重要車站，須停留甚久，以便在月台上分揀本地信件。故在一八六三年開始在往返阿拉哈巴 (Allahabad) 及康波耳 (Cawnpore) 間之印度半島鐵路 (Great Indian Peninsula

Railway) 車廂內辦理分揀事宜，但現時之行動郵局，則直至一八七〇年方組織成立，現在各郵車內，大都設有專間，以備郵員接收或分揀郵件並將已揀郵件向沿途經停各站交卸。火車之速度與郵件之數量，均已激增。是以在多數客車內均有活盤四軸郵車一輛，以備載運及分揀郵件之用。

凡未設有鐵路之區域，已逐漸採用汽車載運郵件，因此公路之開闢甚形發展，以前運郵工具，如早班郵差及牛車駱駝等，幾已全部改用汽車代替，一九三八年間，汽車運輸途程約達二萬五千哩，在沙漠區域，牛車汽車均失效用，則由駱駝運輸，在巴魯齊斯坦(Baluchistan)及拉普搭納(Rajputana)各處，此種運輸方法，尤多採用。

近年來為加速運輸計，業經採用航空運郵，此項運郵方法進步程度異常顯著，在一九一一年，曾用五十匹馬力之飛機，載駕駛員一名及郵件二十三磅，其飛行途程僅二十哩，速率為每小時五十哩。在一九三八年，則用三千二百匹馬力之海上飛機，裝有發動機四座，可載事務員五名，郵件三噸半，由掃桑波敦(Southampton)飛至加爾各答(Calcutta)，距離六千餘哩，其速率為每小時平均一百五十哩。現在印度共有三航空郵線，每週飛航五次，東自加爾各答(Calcutta)西至克拉西(Karachi)北自拉阿爾(Lahore)南至梯其諾波里(Trichinopoly)幾已通達全境。印度面積廣大，航空郵件數量不多，以致航空運費，仍屬昂貴，各類郵件尚不能統由航空運寄，祇得以加納航空額外資費者為限。

印度郵件運遞方法已如上述，舉凡早班郵差，乘駱駝或馬之騎班郵差，牛車，馬車，汽車，鐵路以及飛機，經先後採用為運郵之工具，均屬安全可靠，不誤班期，至其速率，自須視交通方法如何，惟運輸之加速，不僅依靠公路鐵路及航空線之進展，與所運郵件之多寡亦有關係，蓋郵件愈多，則郵局愈能負擔採用較快運輸工具所需之運費，印度鐵路公司供給快車運郵，長途行駛，雖屢遭不可避免之困難，而班期準確無誤，殊堪稱許。

郵件寄達目的地郵局後，須投交收件人，此項工作在印度亦非易事，各大城市內，雖郵件上所書字體分歧，收件人姓名地址式樣奇異，或未書街名及門牌號數，以致郵員辦事棘手，但尚無重大困難，其所最感困難者為投送散佈各鄉村之信件，蓋鄉間人口稀疏，村莊相距遙遠，且寄交每村之郵件為數甚微，在多數地方僅有荒野小村莊，人民往往在田間度日，鄉村信差須親往該處遞郵件。印度鄉村郵務係一偉大之創設，每見鄉村信差負袋持傘，或騎馬或乘自行車或步行於鄉間，有時坐在榕樹下，為鄉人所圍。其行程表係按所攜郵件之多寡，隨時規定，每次出發，有時僅到二三村莊，當日即返局所，有時竟經歷五十餘村，費時半月有餘，方能投遞完畢，彼所攜帶者有平信，掛號函件，包裹以及匯票等件，彼亦隨身攜帶郵票及郵用文具以備發售，在投遞時並將沿途所有村鎮信箱內之函件取出，攜回局所發寄。故鄉村信差無異一行動郵局。每為鄉人所切望到臨，為彼等

傳達境外新聞及出外謀生親友之消息，並爲鄉居之高年父母及妻室孀婦攜來匯款。鄉村信差每日行程平均約八哩至十哩，晚間在規定之村鎮住宿，無論寒暑陰晴，均須按班出發。關於鄉村信差服務忠實之軼事甚多，尤以在高山地帶或森林區域服務者，往往僅向遠僻茅舍之居民投遞信函一件竟須遠行若干哩之途程。如郵件數量增加，鄉村郵務尙可改良，但郵件數量甚微，則不能添用信差，以增開支。截至一九三八年三月卅一日止，鄉村信差數達一萬七千二百七十名之多。茲將最堪注意之鄉村信差軼事一則敘述於後，以饜讀者。

一九三四年，某郵局監督，巡視嘉謀邦(Jammu State)郵區時，遇一鄉村信差其服務年資並不甚深，而容顏蒼老，罹有各種殘弱疾病，該監督視斯情形，叩詢究竟，始悉後列軼事。

廿五年前我(鄉村信差自稱)尙在青年時期，即考入郵局爲鄉村信差，郵班每兩星期一次，某次我攜帶郵件，登山涉水，前往荒僻鄉村投遞，行至第三日之午後，抵達該村，僅爲投遞一未付郵資之信函，適收件人外出，屋門高閉，當時夕陽西下，因一日之勞作已感疲憊，惟距規定之宿所尙有三里之遙，於是振作精神勉力前進，但行不及一里，即迷途於叢林中，未幾，入夜，我仍向前行，心中未免忐忑，忽從懸崖失足，墮入二十餘尺以下之水池中，遂將衣服脫去酒乾，惟因夜深不克前進，獨坐池畔待旦，不禁夜寒戰慄，二小時後，仰望山中，忽見燈光，即大聲呼救，一人應呼來援，站在懸崖上問係何人及如何陷入該處，我即將經過情形告彼，並請其引入屋內，此人云彼在崖上雖可同我談話，但由該處立即行至池畔，需全夜方克達到，實屬無法援救，於是我仍坐下，飢寒交迫又恐野獸侵擾，當時我即自誓，我如能出險，決意辭職，另謀較爲安全之職業，以維生活。次晨，我幸未死，晨光照耀，遍體溫和，遂努力攀登巖巖，尋舊徑而返，此次出發延遲一日回局，到局後即提出辭呈，但二十載後，因迫於環境，復返郵局供職，此乃我之年事已高而服務年資不深之原因也。

關於印度各處山地鄉村信差服務忠誠之軼事甚多，上述者雖覺冗長，不過其中之一，而早班郵差在山地每日帶運及投遞郵件種種情形，可見一斑矣。印度郵政，由歷代賢能郵政長官就其經驗苦心經營，組織完善。其服務人員，多忠實勤勞，矢勤于公用事業，深信彼等仍本斯旨，繼續努力，以「先公後私」爲座右銘也。

「主管機務人員：應時時將延長益壞檢修期限之利益，與中途損壞增加之損壞相權衡。」

汽車防壞檢修制

潘世寧譯

原文Setting Up P.M Periods 著者W.A. Taussig
載Commercial Car Journal, July, 1940

通用貨車公司布來德君曾將「防弊檢修制」解釋為防止損壞而加以修理之方法。公用工程服務公司麥秀君曾謂「若欲樹立一良好之防壞檢修制，必

「行車一日，拋錨三天」竟成為我國戰時公路運輸的家常便飯！就客運而言，千百萬受過「拋錨罪」的行者們那一個不談虎色變；而貨運拋錨，則更直接消磨抗戰建國的力量，致國家蒙受莫大之損失。致「拋錨」之成因，固由於修理設備之不足，然而修理人員之馬虎，與乎檢修制度之不立，尤為重要，本文對於汽車防壞檢修制多所論列，尤為應時佳作。謹輯之，以獻於從事防拋錨運動者之前。

——編者評序

須製造廠，經售商行，與使用車輛者互相合作。」由此可知本文意義之所在，及此項工作之負責者。

布來德君更嘗謂：「準確之檢驗定期係依保

養，經過而定，並受運輸情況之限制。」在未討論此問題之前，似應先決定——準確之檢驗時期是否存在？根據保養修理經驗而在預定之時期施行檢驗及更換配件之基本觀念係由古諺所謂「歷史常常重演」而得。例如照此原理若某項配件有相當數量在行駛五〇，〇〇〇英里後即行損壞，於是推定此項配件之使用限度為上述里數，並決定應在此項里程之下即行更換之。

惟銳敏之機務主管人在其機構之內必稍有如新諺所謂「環境不斷改變」之態度。數年前使用五〇，〇〇〇英里即行損壞之配件，以設計或質料之改變，現在已可使用一〇〇，〇〇〇英里而不虞損壞，修理設備及方法之改進亦可延長配件之使用期限。

車輛製造廠家可由其活躍之服務部通知經售商行及使用車輛者，某種配件已因製造及修理保養方法之改進而可增加其使用期限，並可延長其檢驗之時期。

在某種運轉情形之下，行車班次及時間之維持遠較減低修理保養費用為重要。故此時防壞檢修制之目的即在防止車輛中途損壞。雖其結果亦可防止車輛進廠修理，然已不如前者之重要。此種情況在公用事業之運轉為尤然。

辦理運轉之人若欲規定車輛各機件及配件之檢驗，校整修理，更換之時期，似應照下列正當步驟進行：

- (一) 自車輛製造廠家查明其所建議之里程或期限，並先按期實行。
- (二) 照此項里程或期限實行後，研究車輛中途損壞報告
- (三) 決定是否有因低價配件之不常更換而致損壞高價配件情事。配件之價值應包括原值，運雜費，及裝在車上之工費
- (四) 若中途損壞之救濟費用及因中途停駛之損失過鉅，則應減低檢驗，修整，修理，更換此項配件之里程或期限。
- (五) 若有因低價配件之損壞而使高價之配件亦不能使用時，則應減低低價配件之更換期限。
- (六) 若某種配件甚少或並無損壞時，則可在一部份之同樣車輛上延長其檢驗等期限。如能成功，再推廣至全部車輛。

惟對有關安全之機件，延長其檢驗等期限必須十分慎重。

換言之，防壞檢修制各項檢驗等期限之訂定需要時常研求有利之改進，並須根據充分過去紀錄用試驗方法為之。現有測驗機件內部裂紋之儀器可利用為延長此項期限之根據，且甚可靠，惟價值較昂，非一般運輸商行之所能購用耳。

由下列實例可知防壞檢修制之檢驗時期常應變更。在1934年曾購置某廠所製汽油客車一批，嗣後續購同式車輛數批。當時規定此項車輛之引擎應在行駛五〇，〇〇〇英里後加以大修。這數具引擎修妥後，發現在此里程時，僅須加以小修如換活塞環，磨汽門，檢驗軸承及更換發火齒輪鍊，而可將大修里程改為一〇〇，〇〇〇里。此項辦法繼續施行至1937年秋季。其時吾人正試用某種高價潤油，據稱主要機件磨損可減少三分之一，而防壞檢修制之期限亦可延長百分之五十。當時決以引擎五具用新潤油，五具用舊潤油作為試驗，並在試驗以前及預定大修時將機件各部尺寸均加規量，當時吾人殊不願將大修期限延長至一五〇，〇〇〇英里，故將第一具引擎試行至一二五，〇〇〇英里。在此期內並無中途損壞情事，於是第二具以及其他八具均經行駛至一五〇，〇〇〇英里，兩種潤油均甚成功。於是將全部車輛換活塞環及磨汽門期限改為七五，〇〇〇英里，大修期限改為一五〇，〇〇〇英里。去年夏季更將大修期限改為二〇〇，〇〇〇英里。惟以發生數次汽門及活塞環損壞情事遂將換活塞環及磨汽門之期限減回至五〇，〇〇〇英里。發火齒輪鍊之製造已有改進故其更換期限經延長為一〇〇，〇〇〇英里。現在研究此類引擎中途損壞之結果，吾人認為大修期限似亦應仍改低為一五，〇〇〇英里。

由此可知主管機務人員應時時將延長防壞檢修期限之利益與中途損壞增加之損失相權衡。

當一種新式引擎或車輛出現時，吾人欲規定其各種里程及時期殊為困難。製造廠及使用者均無使用之經驗。最好只能比照原有相似之引擎或車輛之期限暫行試驗。

吾人曾將汽油車規定之時期引用於一種新式柴油車。其結果殊不滿意。繼相當時期之詳細研討各種迅速改變之情況後，吾人現已決定各種檢驗期限及表式。此項表式暫用油印未經排版印刷，且亦不完備，可知吾人並不認為十分可靠及有永久性。一年之內吾人恐須更換新表式，且若屆時仍未更改，則吾人必未對此項工作加以應得之注意，亦即管理殊屬不善也。

上列實例僅對引擎而言，其餘車輛之各部份均有相似之經驗。

在管理優良之運輸公司，吾人仍應研究改良精細檢驗及準確機務判斷之方法。防弊檢修制可防止對車輛任何部份之忽略。時常研究中途損壞情事並改變檢驗時期以適應之可使機務主管人員充分發揮其創造力及技術。規定適合之防壞檢修制之檢驗時期可謂為不能完成之工作而應隨時注意改進者也。

美國鐵路機車之今昔

(上接 31 頁)

(三) 柴油電機車之修理費高於蒸汽機車。

(四) 柴油電機車所需之滑潤油費較蒸汽機車為多。

綜上諸點，在普通情形之下，就速率引力的論，蒸汽機車似仍較柴油電機車為優。惟柴油電機車由設計者之努力，柴油機車業廣告之宣傳，乘客對於流線式美感上之需求，已能立足於鐵路運輸界。將來柴油與蒸汽之競爭，必更激烈，實不知鹿死誰手也。

附註一：蒸汽機車之分類，以車輪排列式樣為標準。機車前部載汽缸之車輪為一組，中部之傳動輪由聯桿聯成一氣者為一組（複式機車即有二組以上），後部載火爐車箱之車輪又為一組。美國設計家以每組輪數排列分類，故有四—六—四，四—六—二等等之別。法國設計家則以每組軸數排列分類，乃有二—三—二，二—三—一之分。

附註二：原書作為乘五百似有誤。

附註三：機車之分類雖因輪組與外貌相關故用之。但機車設計時。其高度與寬度隨各鐵路之山洞橋頂而定，大致限度為十五英尺高，十英尺寬。輪組則以鐵路橋梁軌道之荷重量而定。譬如某路橋梁軌道能荷二百噸重之機車，而每輪軸之重不能超過二十八噸，則該機車至少須有八軸。大致機車之前部應有二軸承之，火爐如重則亦須二軸，於是留作傳動輪之軸數為四，而成為四—八—四式機車。

附註四：例如佛金尼亞鐵路所造之馬來鐵三（The "Triplex" Mallet）複式機車，計有汽缸六具，傳動輪三組，理論上其牽動力達二十萬磅，超過任何一切機車之力，然如曳重而行，速度尚未到每小時十五英里時，鍋爐蒸汽即不足用。

「此項機中之直接控制式，在普通機鍵調整情形之下，用戶迴線抵抗零至一千八百歐姆，絕緣抵抗三千六百歐姆至無限大間，均可工作」。

R-6式自動電話機 孫履冰譯

原文R-6 Automatis System, 載Electrical Communication-vol.17, No.4

著者F. Gohorel & R. Lafon

甲. R-6式自動電話發達史

R-6式自動電話，係步進式自動電話之採用平面動作機鍵(Single motion Switch)者。原由法國Thomson-Houston電話製造廠設計而於一九二七年開始裝用。經數年之實驗，證明成績優異。現

經法國郵電局普遍採用於較小話局。十餘年來，在法國已有一百四十局，其容量自五十號至一萬號共計十八萬號。如加

入半自動式鄉線(一三六、〇〇〇號)及小交換機用戶(三五、〇〇〇號)則共達三十五萬餘號。

乙. 選擇器理論

自動電話選擇器之作用，計有下列二項：

(1) 受控制選擇 係直接或間接受用戶撥號盤所撥號碼之控制，而選擇一

中繼線羣。

(2) 自動選擇 係就上項所選定之一羣中繼線中，選擇一空線。

上述第一項選擇動作，係由撥號用戶藉撥號盤之作用，將通至用戶之電氣回路，連續迅速中斷若干次而發生電衝

電話接綫方式，自改用自動話機以來，迅速正確，用戶稱便，將來趨勢，必至普遍採用，惟在我國，此種機具，尙賴舶來，而各國自動機製品，互有優劣，為謀應用便利，允宜精選一種機式，普遍採用，同時亦須便於仿製，以期自力自給，杜絕漏卮。本篇對於自動電話機鍵理論，有新穎說明，而R-6式自動機，則為採用新理論機鍵之實驗，成績極佳。故特為介紹，以供關心本問題者之參攷。

——編者評序

(Electrical Impulse)。由此項電衝而生種種動作，上項電氣回路之主要部份，為用戶線路。此項話線，特性不一，視

線路種類及長度而定。故藉此項回路中斷所生之電衝，到達電話局時，因之而有不同之失真(Distortion)情形。欲求選擇器對於此項電衝之反應及忠實反應，該選擇器必須輕巧而惰性甚低。至於自動選擇動作，則適與上述情形相反，係局部動作，可由局內情形決定。且根據 Theory of Probability 此項自由選擇之範圍愈大(即能通達之中繼線數愈多)，

其實中繼線總數愈少。故自由選擇時所通線數（即攤口Bank上之線數）應愈多愈佳。綜上述理論，選擇器之大小應：

- (1) 須儘量縮小，庶可適合受控制選擇所需要之條件。
- (2) 須儘量放大，以期合於自由選擇所需要之條件。

上述二項條件，完全相反，欲求合理之折衷，勢所難能。故最佳辦法，實為應用二個機鍵，以完成此二項動作，俾各個機鍵可以各自適合必要之條件。此項理論，已在 R-6 式自動機中採用。在該式中每一選擇器，包括二部份：

- (1) 控制機(control Switch) 此項控制機，係直接或間接受用戶轉號盤控制之部份。包括多數繼電器及一個選羣之轉鍵(Rotary switch)。此項轉鍵，惰性甚低，動作迅速。其轉動磁石(Motor magnet)脚鉄之吸動及弛釋，所需時間，尚不及千分之三秒。
- (2) 選線機(Selector) 係接點甚多之平面尋線機(Unidirectional Linefinder)。俾可在五十，一百，一百五十或二百線之線羣中選擇所需要之線。

茲再就電話接續中選擇器之工作，加以分析。則其作用約有二種：

- (子)選線及接續工作，此項工作極為繁複，但為時甚短。
- (丑)維持已接通之接續(Holding)直至通話完畢時為止，此項工作佔通話時間之絕大部份，但工作則甚簡單。

在 R-6 式自動機中，(子)項工作所需極繁複之機件均包括於控制機(Contr^o Switch)部份之中。選線機之分子，僅係二三個繼電器所構成，用以維持已接通之接續。因(子)項工作所需時間遠較(丑)項為少。故通常均係多個選線機(自六個至三十個)公用一個控制機。而該項控制機，僅在(子)項接續時間應用。接續工作完畢，即與該維持通話之選線機分離，而備與所屬之另一個選線機合作選線。因此(子)項繁複工作所需之機件，因選擇器分為二部份之故，較之前時之僅用一整個機鍵者，可以節省繼電器甚多。而此項自動機之效能則絕未因此而有所影響。

丙·R-6式自動機之成效

由於 R-6 式機件之採用上述理論，此項 R-6 機中之直接控制式(Direct Control System)(即選擇器之直接由用戶控制者)，在普通機鍵調整情形之下，用戶迴電抵抗零至一千八百歐姆，絕緣抵抗三千六百歐姆至無限大間(此係普通用戶線最高限度，)均可工作。因此在包含此式電話局多個之電話網中，局間中繼線多不用復述器及電衝校正器(Impulse Corrector)。例如在 Lille 區中，發話用戶發出之電衝，有經過自動電話局五處之多，其線路長度有長至二十公里者。

因選擇器之採用平面動作機鍵，選線機上之用中繼線均在一排之上。故中繼線羣可以按業務需要以定中繼線數目，而不再受層次之限制。例如間一小分局之中繼線羣可分配三數對攤口，而間業務繁忙之線羣(例如小交換機線羣)則可分

配二三十線。故此項線羣之大小隨意，在線羣支配上深資便利，而尤以下列二點爲著稱：

- (1) 局間中繼線數，可以不用 Secondary Lineswitch 或增加選擇器瓣口容量，而得同等程度之減省。
- (2) 在分局 (Subexchange) 則一開選線機，可以通該分局自身用戶線羣，並通總局及鄰近分局中繼線。

由於經驗之證明，此項機鍵因分子之簡單，維持費可以大爲減省。又以控制機數目較少，每個控制機所備繼電器數目，可以略加，而不致大增成本。故其作用完備，效能亦高。

丁·機鍵工作情形

一、接線概況

R-6 式自動機之接線概況，與普通步進式自動電話機無甚差別。各用戶均接至尋線機 Line finder，由尋線機再接至選擇器而接至終接器 Connector。便每一選擇器或終接器均包括控制機與選線機二部份。計控制機一具複接有同式選線機六具至二十具。電衝到達後，控制機與選線機之轉臂，均依此項電衝數目接通該數目所代表之線羣。並由選線機接通空線或接至所需要之用戶（其詳情見本節第二項，電氣回項）。

在選線過程中，此辦理選線工作之整個選擇器或終接器（包括一個控制機及數個選線機）同時均佔線。選線工作完後，則僅一個選線機及其簡單分子維持此已接通之電路。其控制機及所餘各選線機均回復空閑狀態，以備接通其他電路之用。故一具選擇器可供接通多數通話之用，非若應用雙方動作機鍵之僅可接通一個通話也。

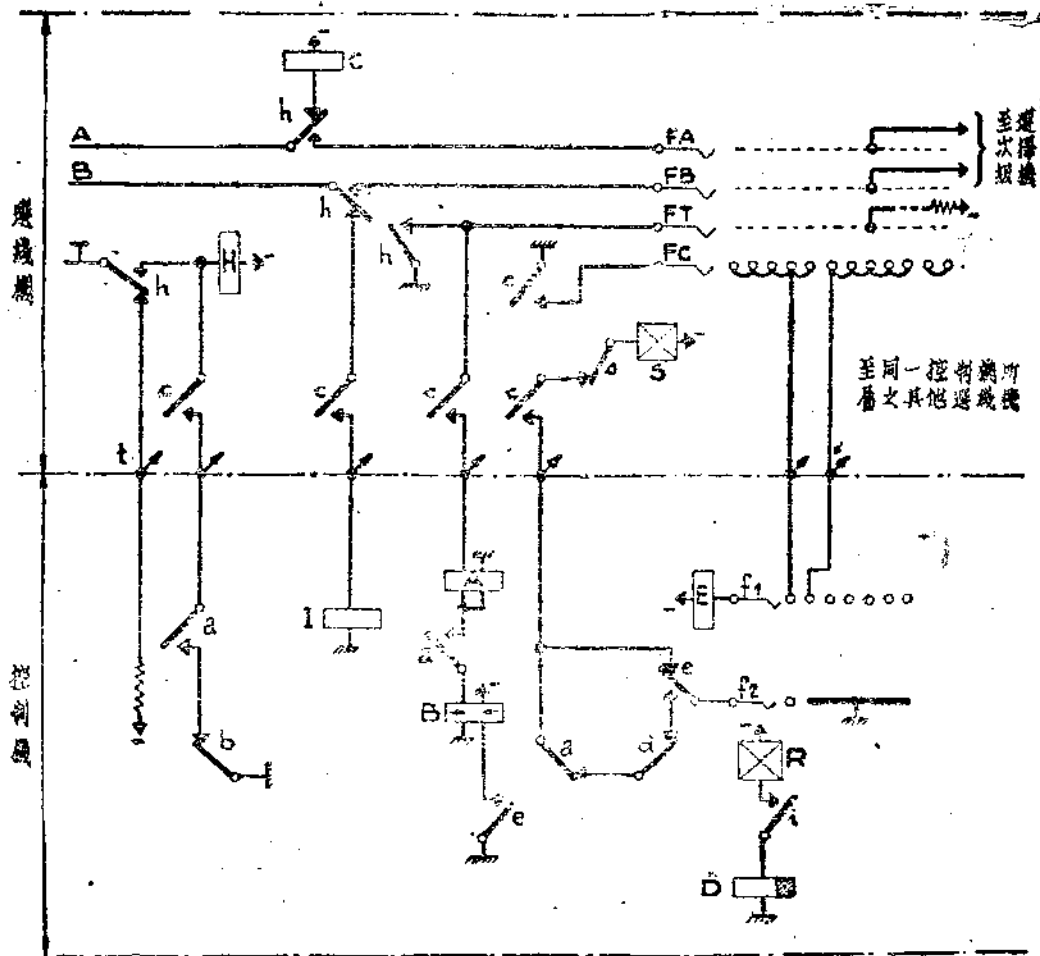
假如被叫用戶有數線時（小交換機用戶），則尋覓該數線內空線之工作，係由小交換機終接器完成之。此項用戶所能有中繼線數目，僅受選線機瓣口總容量所限制，而不僅限於一層瓣口上所有線數（即十線），如舊式雙方動作機鍵（Tw Motion Switch）之情形。

二、選擇器電氣回路

附圖示 R-6 式選擇器之簡單回路，其動作情形如下：

(1) 選羣動作 當此項選線機被接通開始工作時，即有地氣接至 T 線。又同屬於一個控制機之各選線機之 T 線，亦接有此項地氣（因各 t 線係複接，而平時 t 線係與 T 線相通也），故在選線之際，各局選線機及其所接之控制機均佔線。此時繼電器 C 亦動作，將該選線機與控制機全部接通。在電衝到達時，繼電器 I 被吸動，而使控制機之電磁石 R 工作，轉動轉臂 f, f_2 。其繼電器 I 及磁石 R 動作次數，暨轉臂 f, f_2 前進步數，均與轉盤盤所撥數目相同。故此項機鍵前進步數，

即代表應選定線羣之號碼(參閱附圖)



附圖: R-6 選擇器簡單回路圖

在轉臂 f_2 開始轉動之後，選線機磁石 S 之電氣回路即行接通。因之磁石 S 開始工作，而使選線機之轉臂 FA FB FT FC 轉動，直至接通所選定之線羣中第一線上，其動作方被繼電器 E 所停止。因轉臂 FC 接通 f 時，繼電器 E 之回路即行接通(經 C 接點)， E 動作時，前述磁石 S 之回路即行截斷也。

(2) 選空線工作 在選擇器接收電衝之際，遲緩繼電器(Slow-acting Relay) D 始終吸動，直至該一組電衝完畢之時為止。該繼電器 D 弛釋時，因接點 d 復原之故，選線機磁石 S 之回路又經過試線繼電器 A 之接點 a 而連通。如繼電器 A 不動作時，則選線機又可以轉動，作選擇空線工作如下：

選線器之試線轉臂 FT ，現因上述選羣動作而停留於所選定之線羣中第一線上。如該線而切開(空線之 T 線與電池相通)，則 A 繼電氣之回路，經由 FT 而完成。接點 a 將前述磁石 S 之回路(自電池經接點 c, a, e 及轉臂 f_2 入地)切斷，而使選線機之轉臂不再前進，接通該空線，否則該選線機磁石 S 之回路，既未經在 a 處切斷，即可如前節所述，尋得空線。

尋得空線時，如非二個選線器同時接至同一線上， A 繼電器將動作，如前節所述。由於 A 之動作，另一 a 接點將 B 繼電器之低抵抗線圈，接入 A 繼電器之回路內串連動作，該 B 繼電器之高抵抗線圈中，早因 a 接點之接電(選羣動作時)

通有電流而吸動。此B繼電器係相對電流式繼電器 (Differential Wound Relay) 故高低抵抗兩線圈所生電磁互相抵銷，因而使B繼電器弛釋，使接線繼電器 (Connecting Relay) H之回路完成。

接線繼電器之作用約如下列 (a) 接通選線機話音回路。 (b) 將地氣接至出口T線，以使此選線機佔線。 (c) 將繼電器C之回路截斷，俾此項選線機與控制此項選線機之控制機分離。因此該控制機重行閑空，可以再與其他未用之選線機合作，供選擇之用。 (d) 握持H繼電器本身。

因此項選線機出中繼線羣之分配，全由FC排開口接點連接之情形而定。故此項選線機出中繼線之支配，可以視各線出中繼線業務情形而決定線羣數目及每羣中繼線中應有線數，不復受層數及每層所有線數之限制矣。

戊·採用記錄機之R-6式自動機

綜上所述，可知直接受用戶控制之R-6式中，用戶機所生之電衝係用惰性甚低之機鍵接收。此項機鍵即對失真程度甚烈之電衝，仍能可靠工作，如記錄機 (Register) 之作用，僅以供轉遞電衝，則其採用似非必要。在多數實例中R-6式亦確有未採用記錄機者。

但在較大電話網中，各電話局間交通頻繁。欲使局間中繼線得適宜之歸併，在R-6式自動機初期實用時，記錄機曾被採用，經詳加研究後，覺此機之採用，可使選擇器方面機式簡單，有時且較經濟。

在直接受用戶控制之R-6式自動機中，選擇器必須在第二組電衝到達之前，完成第一組電衝所要求之選擇工作。而此項時間，長短不一，約與第二組電衝之數字成比例。故選線工作所需時間，須按最短時間設計，必須十分迅速，以資穩妥。普通係用二付轉臂，一付供單數中繼線，一付供雙數中繼線之用，俾將選線時間減半，並須自規定出發點 Home Position 開始動作。但在應用記錄機之R-6式機中，則工作時間問題，不甚重要，可以應用一付轉臂之選線機，並可不必於每次工作完畢後將選線機回復至規定出發點。因此選擇器機械及控制回路均可較為簡單。此外採用記錄機後，可將電話碼號不同之各局視業務情形而歸併於一羣中繼線中。並可調換此項歸併辦法而不變更電話號碼，於電話局所增減頻繁之電話網中，局間中繼線路由時有變更者，頗形便利，並可將用戶撥號位數減少。

又在用戶較多之小交換機用戶機鍵中，記錄機之採用，因上述種種愈形有利，因可以減少用戶撥叫位次數。

附註：本文中下列各名稱之解釋如下：

選擇器：多個選線機 Selector 連所屬之控制機 Control Switch 全部機件之總稱。

選線機：選擇器中自動選擇空線及維持接續之機鍵。

控制機：選擇器中担任繁複選擇工作之部份係供數個選線機所合用。

長至九十英尺預先澆成及就地澆成之平板梁橋，不用枕木石渣或防水材料，八點鐘內即可裝置完成。

長跨度之水泥混凝土橋 鄒越譯

原文 C.N.R. Builds More Long - Span Concrete Bridges

載 Railway Age - Vol. 107, No. 3

自一九三三年始，加拿大國家鐵路系統中部恆以預先澆成或就地澆成之水泥下承平板橋梁為跨越道路之建築。邇乃繼續推廣其應用，包括有能行數軌道長至九十英尺正式機車載重，及長一百十二英尺九寸用於城市間電氣化機車載

則以就地澆成為宜。二者均可應用，僅以通車問題為選擇之標準。該地所用機車，馬力宏大，速率亦高，唯各橋仍用古柏氏六十級載重設計，至於城市間電氣化軌道用橋梁，則用古柏氏四十級載重設計。

重之連續平板橋梁。除兩橋外，其餘各橋，仍將鋼軌直接置於水泥橋面上，不用枕木及石渣，惟方法稍加改良而已。最近此種

本文對於預先澆成及就地澆成之平板梁橋之建築技藝甚詳：橋梁跨度之增加，澆製及裝置方法之改良，金錢之節省，阻礙通車時間之減少，均為鐵路工程上之一大進步。我國鐵路建築困於經費故每多因陋就簡，尤以戰時為然。然而我鐵路工程界於施工之初，何嘗引以自滿！爰介紹此文，以供致力於改善路工者之參考。

——編者評序——

所可注意者，預先澆成之橋梁，僅闊約六英尺半，載一條鋼軌。而就地澆成者，則除特殊情形外，均澆製成一軌道之全寬

製築，更使人發生興趣，一方面固由於跨度之增加，同時亦由於澆製及裝置之方法，益為進步，金錢既較前節省，對於阻礙之通車時間，亦減少最低限度。茲將該種橋梁略述如下：

預先澆成之平板梁橋祇載一條鋼軌上之重量。

預先澆成及就地澆成兩種平板橋梁，各有長處，如築橋地點，車輛繞道不易，或不經濟，則以預先澆成臨時裝置為宜，如軌道數目在雙軌以上者，其各一二軌道，可暫時拆卸，以建築橋梁，

計十三英尺。如是，則每一軌道全寬，包括兩片預先澆成之平板梁，結構上各不相屬。二梁平均承受火車重量。此種設計方法，使裝置較易，然其主要目的，即在減少起重安置橋身時加於橋台後方之重量。至今日為止，用於正線預先澆成之平板橋梁，長度僅為八十英尺，重約百三千噸，即此故也。

最近所造成較有興趣之預先澆成平板橋梁跨越道路者，有經過沙灣力根瀑布車站，馬路上之單軌橋，暨經過格魯夫通國道上之單軌橋。前者與馬路中線

成八十八度六分角度，長六十英尺，厚三英尺九寸，橋台間之淨跨度為四十六英尺，馬路寬度及人行道均在內。後者與公路成四十五度角，長六十英尺半，厚三英尺六寸，路面及人行路共闊三十二英尺。

預先澆成之連續長平板橋梁

在連續跨越兩路，中置橋墩，預先澆成之平板橋梁中，較為重要者，為土德拉福段跨越皇帝公路之單軌橋，渥太華市跨越文恩大道之三軌橋，及新托浪多跨越第十八街之五軌橋。跨越皇帝公路之橋與公路成七十二度廿一分之角度；橋為兩半平板梁所合成。總長六十七英尺十一寸，厚二英尺六寸，橋台間淨跨度為五十七英尺六寸。

跨越文恩大道之三軌建築為八塊預先澆成之平板梁所做成，中有橋墩，與馬路成正角，每塊澆成平板梁之長度為六十八英尺，闊五英尺六寸，厚三英尺。跨越兩馬路，每條闊三十二英尺。至於跨越新托浪多第十八街之五軌橋，與馬路成七十二度卅七分之角度，為十塊預先澆成之平板梁所拼成；每平板梁長八十英尺，闊六英尺半至七英尺半，厚二英尺八寸，為該路局所建築之最長平板橋梁。橋台間相距淨跨度六十六英尺，跨越兩馬路及兩人行路。

製造預先澆成平板梁橋之方法

所有各橋平板梁均預澆於特製之木模中，高低與軌道相平，愈近橋址愈佳。木模為二英寸厚企口木板所製成，襯以特製含有松香之物，下面承以十二英寸見方之木料，密排以防受重量時彎垂。兩平板梁相接處，一平板梁之上半，長出三英寸，置於另一平板梁下半之上。而另一平板梁下半，則長出三英寸半，是以兩平板梁下半相接，而上半則分離半英寸，各平板梁橋之澆製時，先澆成最外面一平板梁，其餘各平板梁，則按其其在橋上之位置，依次澆製，所以使裝置較易也。故每一平板梁澆成後，其側面即成爲其鄰旁平板梁相接處之自然模。

製做下半相接而上半相距半英寸之接縫其法如下——先用防水紙覆於先澆成平板梁下半伸出接頭上，然後以一半英寸用油塗過之木板蓋貼於上半部，同時以厚半英寸闊三英寸之鉛片平置於上下突出接頭處，使其平面上下相距亦半英寸。安裝時，即以此鉛片重置於橋上同一位置。

使接縫間不滲水之辦法如下——澆製時即用闊十二英寸，厚八分之一英寸之鉛片附於平板梁之頂上，與接縫平行。安裝時，先用填絮嵌入半寸空縫內，以柏油填滿，最後將一平板梁頂上鉛片蓋於縫上，再將其他一平板梁之鉛片疊蓋於此一鉛片之上，然後將鉛片銲合。除接縫之外，平板梁內外各部均無防水材料，惟以良好水泥混凝土製橋，增加密度，爲唯一可靠之防潮材料。各橋跨度既長，鋼筋自重；例如前述新托浪多跨越第十八街之橋，每八十英尺長，六七英尺闊之一平板梁，即有重二萬零五千磅之鋼筋。所有各橋，均用方形竹節鋼筋，與梁中線平行。鋼質炭量甚高，與鋼軌之鋼質同。尤可注意之一點，即爲規範書上言明，

多數鋼筋必需與橋等長，不能用电焊，或其他方法接駁。尚有一點，則為先將所有在同一垂直面之鋼筋與垂直之細鋼條電焊成一桁架，然後放入木模，所以使平板梁橋內鋼筋不致雜亂，鋼筋之位置，亦可準確。

所有預先澆成之平板梁橋，均用每方寸能受三千磅壓力之水泥混凝土澆製。並受可靠之材料試驗公司代表之嚴密監視。用專製混凝土輕車，繼續倒澆完畢，毫無間歇。若依平時習慣，每次澆製，僅約十至十二英寸厚而已。規範書內言明每次澆製時，均需用機械震搖器震蕩混凝土，以增加其密度。

安置鋼軌於水泥混凝土橋上之方法：

如上所言，所有水泥平板橋梁，除一二例外，皆不用防水材料，石礮，及枕木。鋼軌則安置於鋼墊板，用枕木之橋僅二；一為跨越沙灣力根瀑布車站大道之單軌橋，軌道需一又八分之一英寸之超高度。一為渥太華文恩大道之五軌橋，上有不平行之軌道，及道岔，使墊板及連繫之螺絲，難於佈置。但枕木仍均直接置於混凝土上不用石礮。

墊板及配件有兩種，其一名為 GEO 類，包括一厚墊板，二鋼軌夾及螺絲，暨二連繫墊板之螺絲。第二種該地常用者，包括一墊板，二連繫螺絲，及二鋼夾。兩種軌座，均使鋼軌與垂直線成一比二十之微斜。如無電流通過鋼軌時，墊板則直接置於混凝土面上，既無絕緣體，亦無其他墊物。在有電流之地域時，則將墊板置於薄橡皮墊上，並將絕緣上護圈及瓦斯，安置於螺絲之上，使電體與橋身隔絕。

在澆製平板梁時，安置連繫螺絲必須極為正確，庶使墊板均能安置在同一平面上，軌道方得平滑。無論預先澆成或就地澆成之平板梁，其方法初無二致也。

安置連繫鋼板螺絲之辦法

安置連繫螺絲時，用特製模板置於製梁用木模頂上，使澆製時每一螺絲左右高低，均無訛誤。

每行螺絲即用一模板，模板用二英寸乘二又四分之一英寸角鐵製成，在應有螺絲之中點，即用六英寸長內有螺紋之一英寸袖管鉗於角鐵垂直一邊上，以定螺絲之位置。然後將一寸直徑外面均係螺紋無頭之螺絲旋入其內。是種無頭螺絲，上有螺帽，下面再加一長約二英寸內有螺紋之一寸管接頭。

當澆製時，將所有無頭及連繫螺絲分旋入水管接頭，上下兩頭各一英寸正。然後將螺帽一律旋緊，各水管接頭及袖管，既有一定長短，則所有連繫螺絲，自在同一高度。

這連繫螺絲均裝妥於各模板後，所有模板慎密縫置於澆製木模內適當之位置及高度上於是開始澆製，候混凝土已澆至其所需之高度後，即將混凝土耙平，並用承於鋼筋上之耙導使所耙之高度不致有差誤。混凝土初結時，立將耙導取去，並將混凝土面修理平整，準備安置墊板。是項平整工作，必須精練工人，因模板

及連繫螺絲之障礙，工作方面益形困難。為增加準確性起見，常用水平儀以矯正之。兩三日後，除去模板，擦淨連繫螺絲，更磨平置墊板處之混凝土，然後安置墊板，核對其位置高度，俟若干日後，混凝土已能發展其力量時，方將螺絲旋緊於安墊板於其最後之位置。

澆洗平板梁時，每部分工作，均極精確，然尤注意於澆製後混凝土之培養問題，如澆製後，最少使混凝土木板梁濕潤十日，並於廿八日期間內，蓋以稻草，麻包，或其他合式之材料。是種精潔之澆製及培養混凝土方法之成效，可於事實見之即如規範書上規定澆製廿八日後能受每方寸三千磅壓力者，經試驗結果，每方寸竟達三千八百磅至四千五百磅，遠過於所規定之數目。

用起重機吊置預先澆成平板梁之方法

安置單軌預先澆成平板梁橋之工作，可分為兩步，第一步為將平板梁暫置於其本橋位置旁暫時搭成之木架上。第二步，即為將平板梁橋提出放於新築之橋基上。如有一條以上之軌道，則當中各平板梁將由行於靠外面已裝置單軌道上之車輛安置之。

平板梁均用兩架能舉一百六十噸之起重機吊起，澆製平板梁時，先將特備之小鋼條埋於梁之兩端，備吊起之用，並使吊起時發生於梁中之應力不致過大。最重之平板梁，僅重一百三十噸，吊起安置均無困難。然由於重力聚於起重機之前輪，故橋台兩端之泥土，必慎為夯固，以防軌道降落。

裝平板橋梁工作，多成於兩次行車時間之間，先用火車起重機移去舊軌，臨時橋梁及臨時木架等。然後將平板梁依次吊起，安置於新建之橋基上。橋台，橋墩，各用連續之鉛墊或錫墊，使壓力平均。

當兩鄰旁之平板梁橋已安置妥善後，所餘最後工作，即由數工人立時完成。工作之一為填絮於兩梁之間接縫內，灌以柏油，然後將兩平板梁所附之鋸片覆蓋銜合。其他工作為將梁上鋼軌與正軌相接，尙有其他工人，則利用火車上之起重機除去所餘木架之工作。

自此之後，在軌道工作之時間減至最低限度，無論單軌或多軌橋，通常估據每軌道時間在兩點鐘之下。當安置新托浪多跨越第十八街之十平板橋梁時共需四日然實在障礙軌道通車之時間僅八小時而已。

就地澆成之上承平板梁

在中部正式機車載重跨越道路就地澆成單跨度上承平板橋梁之中，有兩相似之單軌道橋，其一跨越伊里頓台之國道，其他則跨越倫敦段韋氏道路；二者均包括一平板梁，長五十六英尺六寸，寬十三英尺，厚四尺六寸。尙有聖多倫司段跨越第一百廿一號路之一孔單軌橋，包括一平板梁，長六十英尺六寸，寬十三英尺，厚三英尺七寸半。及倫敦段跨越第七街路之四軌一孔橋，包括四座就地澆成之平板梁，每梁長六十一英尺，寬十三英尺，厚四英尺一寸，與道路成五十五度四

十六分三十秒之角度。橋台間淨跨度則為四十英尺。

較之是種單孔橋尤為特異者，則為數座就地澆成之連續上承平板梁，中有橋墩。其較為重要者有二：一為近羅倫天段之單軌橋，包括一長七十四英尺六又八分之三寸之平板梁，寬十三英尺三寸，厚二英尺八寸，橋台兩面相對間之淨空為六十英尺，跨越兩條寬廿五英尺之路面；及一在倫敦段之雙軌橋為二座結構上各不相屬之平板梁橋所併成，長九十英尺寬十三英尺，厚二英尺，以斜角跨越兩條廿五英尺之道路。

十軌平板橋梁

加拿大國家鐵路系統，所建最大之就地澆成平板橋梁為托浪多跨越維多利亞公路之十軌橋。是橋為十條單軌平板梁所做成，其中七平板梁與所跨越之道路中線約成直角其餘三梁則與道路成八十一度之角度。此橋各梁雖因角度不同而少有差別，其大概尺寸為長七十二英尺，闊十三英尺三寸，厚二英尺八寸，跨越兩條二十二英尺道路及兩條七英尺半之人行道。在此十平板梁之外，橋之兩旁，尚有兩人行道平板梁。不平行平板梁之中，有四輕便之平板，為蓋沒空隙之用。

就地澆成之平板橋梁，與預先澆成之平板橋梁，設計建造均無甚區別，惟建造時需用較多之木架支撐而已。所有鋼筋均先鏢成桁架然後放入木模內，澆製混凝土亦一次澆完。並用同一模板以定連繫螺絲之位置。其最大之不同點，厥為預先澆成之平板梁橋，完全不計橋址建築。故除裝置之數點鐘外，並不阻礙行車。而澆製就地澆成之平板梁橋，則在建築木架至澆製培養之全期中，車輛需繞道而行。如培養混凝土之時間定為廿八日，則建築每一平板梁橋時，其所承之軌道，必需停用四十至四十五日。遲速多視環境而異。

簡單配鑲之橋基

上述之平板梁橋之橋台橋墩，均無異點，惟因特別配鑲及裝飾，故表面甚為悅目。橋台均為重力式，用木樁或用伸展基脚，視當地地質而異。建築及擴張接縫內均用兩層柏油防水紙，並用銅片。橋台後牆則塗以兩層柏油，同時用十八寸高石體填於六英寸直徑瓦筒上，通至前面以防積水如需要時，用滲水孔以為輔助。

橋墩常用鋼筋混凝土中空式，基脚則視當地情形而定。除非車輛易於改道，通常以軌道承於臨時木架上，橋台，橋墩，則建於其下，車輛照常通行。建築橋台，橋墩，選料，混和，震搖等規範與平板梁橋同。澆製廿八日後混凝土最低壓力為每方寸三千磅。

此章所談及之橋梁，除一部份臨時木架外，均係包商承做者。

「萬能的化學已創造出一種新燃料，
以供給將來汽車和飛機的需要。」

從煤炭提煉汽油 陳漢明譯

原文Gas line from Coal 載popular Science-March, 1941

「石油比血還濃」，「主宰石油的，便主宰世界。」這種口號痛快地說明了侵略戰爭的鴿弱，什麼熱那亞會議，海牙會議，摩索爾協定等等一切鉤心鬪角的隱幕，都是爲了爭奪油田和油權。如果有人一定要替一九三九年九月燃起了第二次世界大戰之火的希特勒辯護，那麼與其說是爲了保衛德國境外日耳曼少數民族問題，毋寧說是爲了要解放在重工業高度發展下所感覺到石油缺乏的重壓。本年五月果然德國依舊眷戀着曾經和英國爭奪過的號稱世界油庫的巴庫油田，驀地里一團烽火吹向高加索去。

年來德國爲了補救自身對於石油的先天的缺乏，業經在萬能的科學家手中創造出化合汽油。而確握世界產油最多的第一把交椅，向以汽車工業極度發達來代表它的文明的美國也不甘後人地跟着效法。此文便是美國人做汽油化驗成功的一個紀錄。

「一滴汽油一滴血！」足足喊了四個年頭的我國，對於從煤炭提煉汽油的發明，應該如何研究，化驗，以至於大量的提煉，以供公路運輸迫切的需要，實有待於全國科學界今後之努力！

——編者評序

在西茲堡美國礦業局化驗室中，完全出自美國人之手，由煤炭提煉出來的化合汽油已經開始由高壁空中用石綿包裹着的蒸餾塔中源源地流出來了，送到巴拿馬海灣化學實驗所的最初提煉樣品早在試驗引擎中試驗過。現在對於此種改良樣品不久將舉行用於公路行車的實驗。萬能的化學已創造出一種新燃料以供給將來美國的汽車和飛機的需要。

西茲堡化驗室里一座小規模的機器中，顯示出德國當今是如何製造大量的化合汽油，以應付天然石油的缺乏。美國採取這條路徑的迫切性沒有德國那般強烈，因爲國內廣大的油田所儲備的油量還不致立時缺乏。但是地下的存油量究竟能夠維持多久却仍舊是不斷爭論中的問題，有些觀察家把估計算得很低認爲只是

供十五年之用——相反地也有人認為可以供給一千年以至於四千年。

因此煤炭氫化實驗的研究家們便進一步為將來打算，看到汽車司機和飛機駕駛員將有使用化合的汽機燃料的一天，而作事前的準備。多年來他們曾經研究如何將各種煤炭變為輕石油，變為一種製煉人做汽油的媒介物。這個階段的各種問題，已經全部解決。現在用一對新式蒸餾塔，他們着手最後的一步將輕石油變為汽油。

茲將全部化合過程中重要的工作略述如下：

先將大塊的煤用壓力極大的研磨機研成粉末，然後和重石油與觸媒調成液體膏狀。在試驗煤與石油合成的膏體的黏度時，拿一根黏度計盛上一點樣品，用按停計秒表觀察此種膏體之流出共需時若干。

第二步提取需用的氫氣。在一個電路外面放上一個熱着的汽鍋，蒸氣和空氣合併成爲多。有毒的副產物一氧化碳在遠貫着的觸媒氣室中和更多的蒸氣起反應作用產生更多的氫。從這種化合物中提出第二種副產物即多餘的蒸氣和無毒的二氧化碳，剩下來的便是純氫。

接着在一座柱形的氣室中，用極大的壓力將煤與石油的混合膠和氫氣一起壓進一座很高且熱着的化合管中。這座氣室每方吋必需抵抗着上千磅的壓力。不然，則很容易引起爆炸。為着保護工人之安全起見，整個氣室裝上了一吋厚的鋼板，觀測窗裝上四吋厚的玻璃。直至現在未嘗發生過爆炸——其實佈置得如此妥當，是沒有機會讓它爆炸的。

在那座化合管內，進行着所謂氫化作用的化學奇蹟。在轉變為原子的作用下，煤炭全體不見了。經過反應作用以後，剩下來的主要物便是輕石油與重石油。重石油再回去製造更多的煤油膠，匹茲堡實驗室不會讓任何有用之原料耗廢的。所希望產生的生成物——輕石油，便成爲第二步也就是最後的一步工作所需用的原料。在第二個高壓化合管中另一部的氫氣把輕石油變為原油。最後在兩層樓高的分析塔中，在嚴密控制溫度的手續下，由混合物蒸餾出純汽油。

目前化驗室所生產之化合汽油油量尚屬有限——每日產十至十五加倫——每一加倫之成本約為美金數元。此種人做汽油，如將來進一步發展，用以供應社會之需要時，則自然需加以大量之製造，成立一較大之半商業化工廠。如此則低廉之成本可望實現。如發展至最高峯時則可將廠內機器之規模擴充至充份完備，採用五十至六十尺高之高壓化合管。待至汽油日益感覺缺乏，汽油價格飛漲直至超過成本日低之人做汽油時，則此種規模，當可出現於吾人之前也。

「共用炸藥三十八萬四千磅，一
天內鑿石六十三萬立方英尺。」

一條軍運鐵路的趕工 林應運譯

原文 Unele Sam Builds a Railroad—Fast! 載 Railway Age, Vol. 110, No. 23

一九四〇年十一月十四日的早晨，美國密蘇里州麥克脫溫國家森林 (Mark Twain National Forest) 裏，兩條狹窄的小道的交叉路上，有一所白色的小禮拜堂，前面站着一小隊測勘鐵路線的工程師，正樹北向南邊

中國戰時的鐵路建設需要「趕工」，戰後依舊要以「趕工」的方式去建設鐵路，至少西部的國防路線是如此，因為這次戰爭以後，跟着便發生第二次戰爭，是很可能的。

抗戰後三個月，以一日一公里之速度（按戰前築路每公里需時十日或十二日）於整整三百六十日內完成三百六十公里的湘桂路衡柳段，無疑地是一個難能可貴的鐵路「趕工」的紀錄。

於趕築滇緬鐵路，和計劃興築中印輕便鐵路的今日，如何在一千公尺以至三、四千公尺以上的高原地區，以最高效率的「趕工」，完成最艱鉅的使命，這是最值得我們研究的一個問題。

本文序述美國最近如何在崎嶇的山地上，於三個月內趕工築成一條隨時可以輸送四萬駐軍及其配備的軍運鐵路之經過。其中趕工的辦法是否高明，可否採納，希望讀者們予以科學的分析和解答。——編者評序

，南達科塔 (South Dakota)，尼布拉斯卡 (Nebraska)，愛俄瓦 (Iowa)，康薩斯 (Kansas) 密蘇里 (Missouri) 和阿康薩 (Arkansas) 等七州。這要塞和外間的交通是靠着——一條新築的鐵路，一九一八四英里長，有避車

尼河 (Big Piney River) 對岸的山谷注視着。這隊中每一個人的心裏都在凝想着：「由此我們向那兒去？」六個月以後，就在那塊地方，一個足以駐紮四萬名官兵嶄新的現代城市已經建設起來，——就是利安那活特要塞 (Fort Leonard Wood)，美國第七軍團區的訓練地點。這軍團區包括北達科塔 (North Dakota)

道和倉庫等六·六二英里大部工程三個月竣工，建築費約三百萬美元，路線經過密蘇里州奧薩克 (Ozark)，山嶺地帶最崎嶇的一段，在數星期內須挖土一七，一〇〇，〇〇〇立方英尺，其中很多是鑿石，這路的完成足以代表現代建築上一種偉大的成就！

建築這條鐵路有許多問題。重要的

是時間上的限制，因為要限於一九四一年五月廿五日以前完成。旁的問題像地方上交通的梗塞，在崎嶇山地上得一適宜路線的困難，包括開挖大量巖石的建築工程上的艱鉅，泥濘和惡劣天氣，建築材料的難得，和熟練工人的缺乏等等，都是使這項工程之能夠如限完成成爲一種驚人的成績。

在地形上，利安那活特要塞是位於密蘇里和阿康薩兩河主要分界線起，向北蜿蜒的高地的北端上，除南部外，三面都是崗陵和溝壑，東部和北部止於大邊尼河，西部達加斯康納河 Gasconade

營業的地位是在聖路易舊金山鐵路 (St. Louis - San Francisco R.R., 以下簡稱舊金山鐵路) 幹線南十九英里，那是最近的鐵路。在未建築道路和外面連絡以前，最近的公路是第六十六號國道。距離五英里，鐵路最近的車站是阿玲頓 (Arlington) 在密蘇里州紐堡 (Newburg) 城西三英里半。舊金山鐵路經過阿玲頓一段是在小邊尼河 (Little Piney River) 和它的北岸的峭壁斷崖之間。這邊就是鐵路越過加斯康納河那一處之東，在這一帶，鐵路坡度極大，彎度也極銳，因為這個原因，並且因為假如要在這裏築一條彎度純坡度小的鐵路所費過鉅，這條通達要塞的鐵路便決定最大坡度限爲 2½%，仍照彎度折減率 0.64% 折減坡度，而彎度限制則爲 8%，並且決定要照舊金山鐵路的標準建築，用一一〇磅和一百磅重鋼軌，四度以上彎度的地方要用和順曲線，要裝設自動區段號誌臂，還要採用能勝任古柏式第 50 級活重量的機車通過的橋樑，

利安那活特要塞和鐵路的一切建築事宜均在陸軍部主管之下由該部建築軍需官佛蘭克烈特少校 Major Frank Reed Jr 主持，所有工程，建築設計，施工佈置，和計劃等，均由芝加哥城阿爾活特巴的克好臣 Alvord, Eurdick & Howson 建築工程司承辦由舊金山鐵路總工程師法蘭克和華上校 Col Frank G. Jones 擔任顧問工程師從中勳助，這些工程師也要審核築路用的徵地點驗材料，和審查全部工程的進展，整批建築工程統由一家名 K.N., W.L. 公司的建築廠商組合用「成本再加固定費」的方法 (on a Cost Plus Fixed Fee basis) 承造，(照此辦法工程用款在一規定數目以內，建築公司得利益百分之幾)，這公司是由愛俄瓦州四家有名的建築廠商所組合而成。因為這批工程是用「成本再加固定費」方法招標承造，該公司得將工程中很多部份另自分別招商承造，所需設備也可以租用，這是趕工的一個重要因素，因為照此辦法，在工程進展中，對於所需材料的數量，就可不必作很精確的決定，最要緊的是在時間，設備和應用材料上的準確的計算。

定線的問題通常新築鐵路，兩端方位大概定好，和將最大坡度和彎度決定了以後，定線的問題是比較的簡單，可是這條鐵路却并不如此。舊金山鐵路纜出發點之端，海拔六百九十七英尺。這地點和營業地帶之間爲小邊尼河，海拔六百七十二英尺。該帶之另端爲一分水嶺，海拔一千零七十五英尺。大邊尼河亦海拔六九十八英尺，而利安那活特要塞，所在地則海拔一千一百一十八英尺。

除了這許多地形上的起伏以外，沿線還有很多小的河流奔湍於深谷之間，兩岸峭巖壁立，山洪急湍直下，坡度多在 $2\frac{1}{2}\%$ 和 $3\frac{1}{2}\%$ 之間，遠較路線所定坡度爲大。但每一深谷所隔之兩面高地之距離尚可設法將高度改善，祇有渥克平原(Oak Flat)和大邊尼河之間那一段峻脊至河邊之距離太短，設非採用迂迴路線或用大限，則路線所定最小坡度限不能適用，這一段的地形除了最近出版的美國大地測坡度圖以外，幾無任何精確的地圖可供參考。

第一步施工是把該路之東端移至阿玲頓站東一英里半，因此舊金山鐵路和小邊尼河間可築一丫字形倒行線。無須建造大橋樑，這地方名叫賓尼接軌站(Buney Junction)，過了那丫字形倒行線，路線便過小邊尼河，沿河的下流靠山谷的南邊直下，達斯茂特坳溝(Smith Hollow)復上行至渥克平原，這段的定線極爲容易，路線經過地段依法徵用，鐵路部份的工程九月五日便即開始。

由渥克平原以達要塞一段定線遠較困難，工程師也要增加，以期工程進行迅速，初定路線約五十英里曾經試用，多在現在路灣之南並曾試擬闢一路線取道一處高平原以越過大邊尼河，但因所費過鉅，這計劃終於放棄。

路線決定到了一月，因爲期限已促和地勢困難，情形很嚴重，當時就向舊金山鐵路工務處借調了六位工程師，到路上幫忙測線工作，這一段的路線就這樣定好：由渥克平原而下，經過一處很大的彎道，跟住旁邊的崗陵沿一山谷，以達大邊尼河，這段定線工作於一月中完成，路線經過的地當即徵用，修造鐵路工程於一月二十三日開始，其餘路線沿大邊尼河上游至管黎霍克小灣(Dry Fork Creek)再進至該小灣的一山谷，遂達營寨地點，這段定線二月抄始竣事。

最後決定的路線共有挖土六十八處，填土六十八處，彎道七十處，其中十六處是八度的彎度。全線彎道的總度爲二，三五四度。全線共有鋼橋三座，木橋十六座。鋼橋總長四百六十八英尺，木橋總長三千六百八十一英尺，包括鋼橋之引橋在內。該路有避車道四線，營寨附近有倉庫岔道九線，避車道，丫字形倒行線和倉庫岔道的軌道共長六，六二英里。最大坡度爲百分之二，二五，最長的保持坡度爲六，一七英里。

泥沼的處置定線工作開始的時候，承造營寨和鐵路的建築公司即開始要塞的建造工程，因該處全無道路，開工時即感處置泥沼的麻煩，運輸材料的大卡車每被扯拽破裂，爲圖補救起見，建築公司遂裝置碎石機五部，營寨附近道路共五十六英里均用壓路機壓平，再用碎石鋪路面，兩處通公路的道路也施工改善，和用碎石或沙石混合鋪平，一處是通第六十八號國道的有跑道四條的公路，一處是通密蘇里州紐堡城的供給路線。

鐵路初步路面工程十二月五日已動工，建築公司獲得不少有價值的教訓。泥坑要填平，田畝間的小路要開寬，這是運輸材料和供給品和建築工事上所需要的，爲了要開挖很多鑽石，原來設備以供路間工程之用的泥箕已漸失其效用。測線

的時候，因為時間上的限制，來不及用鑽探的方法去很精確地探勘各開鑿處的巖石深度，因此僅用電氣測探法作大概的決定。在很多崗陵上，常有一層含有紅土和鵝蛋石的很薄面層上覆蓋着一層很深的砂岩石在下面，底下還有一層極堅硬的石灰石層，在鑽探和爆炸的施工上，後者較前者為尤難。

每天分三班趕工，二十四小時工作不停。一月二十三日至大邊尼河一段之定線工作已完成，徵地手續也辦好，正式的建造工程即迅速動工，一切施工器械像索引機，大鏟，拖籠，倒坭車，氣壓機，碎石機等都陸續趕緊運到，一時工程人員由十二人增至六十人，全體加緊工作，清道工程旋即完竣。鏟除大樹根的工程，因用大型索引機也很快竣工。

全部工程日夜進行不息，每天二十四小時分為七小時八小時和九小時三班，日間一班工作九小時，并担任各項器械的潤滑和加油的工作，大部工程設備品集中放置於最大的挖土處，其餘則分配在路面工程已竣工的一端和營寨之間各挖土地點，這段內所用的共有大洋鏟二十三具，拖籠七副，每具挖土量由二立方碼至三立方碼半，大型氣壓機二十八部，每部容量由三百一十五立方英尺至五百五十立方英尺，開鑿車二十五部，輾輪機八部，履路機三部，泥箕三十具，大卡車五十四部，索引機九十四部，電機六十五部，抽水機十四部，其他配件還有幾百種，全部設備品均為電氣化并配備汽輪胎。

共用炸藥三十八萬四千磅，一天內鑿石六十三萬立方英尺。湛麻開挖處（Summer Cut）挖土工程完成後，開鑿和爆炸的工程即行開始，其他各開挖處均同時爆炸。有一時期，每星期平均用炸藥七萬磅，等於一整車的容量。全路炸石工程所用炸藥共三十八萬四千磅，每天平均鑿石三十六萬至四十五萬立方英尺，最高紀錄為一天內鑿石六十三萬立方英尺。最大的是湛麻開挖處，長三千一百五十英尺，挖土共一百六十八萬三千立方英尺，其中九十四萬五千立方英尺是石，多半是砂岩石，深四十六英尺。還有一處山坡上的開挖處深達七十八英尺，全線挖土共一千七百一十萬立方英尺，最大的填土處在路線的東首，位於小邊尼河之南，長九千英尺，尚有一處填土共一百二十七萬六千二百立方英尺，深六十八英尺。

橋樑工程 路線測定後，橋樑工程即行動工，最大的是大邊尼河橋，長一千七百六十七英尺，有兩處鉗釘桁橋跨度，每長一百五十二英尺零六英寸，并有鋼筋水泥橋墩，北端引橋有打樁木架三十三節，南端七十五節。小邊尼河橋長九百七十六英尺，有鉗釘桁橋跨度一處，長一百六十三英尺，北端引橋有明銀橋打樁木架六節，南端有四十六節。尚有一橋長三百五十一英尺，高五十英尺有打樁木架二十六節，須用八十英尺的樁架。

修造橋樑所用機械多種，包括緩動起重機，車輪掣盤，落鏈，機鋸，鍋爐，舉重機等。兩座鐵橋的引橋架的打樁是引兩部配有吊籠和汽爐的巨型緩動起重機

來施工。木橋打樁是用有固定輪擊的車輪擊纜和架在輪擊上面的落鏈和舉重機施工，所有架橋樁都是明鉸橋，每節六樁；用14×14英寸的打樁墊，每節距離十三英尺六英寸。因為限於時間來不及用藥製的木樁，有些打樁是暫用未經藥製的柏木，但用烟油漆過，可保用十年。洩水道都用波紋鐵管或水泥管，直徑寬二十四英寸至七十五英寸，巨量用以凝固橋墩脚的散堆片石都是就地取材和用人工鋪砌。

分五段同時鋪軌 由大邊尼河至營寨一段路線測竣時，他處的路面工程已經完成，大批器械都搬運到這段來，土石方工程作驚人的進展。這時候大批鋼軌，機件，枕木和其他鋪軌器材都已陸續運抵賓尼接軌站，因為這裏已經代紐堡而被用為路料卸車的地點。兩部自動的大起重機不停的工作。起先的計劃，要從賓尼接軌站起鋪軌至奧克平原，因為它是路線上的中心點，所以還在那裏設置材料廠和總工程處，并備有一切需用的器械。

可是路面工程快要竣工的時候，大批鋼軌源源運到，於是遂決定加快工程的進度，將全案分為五段同時向南進行鋪軌，每隊工程人員二十五名，枕木，鋼軌，機件等均用大卡車輸送分給各段應用，祇東段賓尼接軌站以南那一段利用舊金山鐵路的重機搬運鋼軌，其他材料仍用卡車轉輸。

鋪軌至奧克平原并在該處敷設臨時車場岔道後鋪道渣工作即行開始，最初十七英里是鋪四分之一英寸至一又四分之一英寸大的砂礫，其餘是半英寸至一英寸半大的石礫。鋪道時所用的碎石機利用以供給大量石礫，用大卡車運至要塞倒行線堆在大木樁排上，再用一裝有蛤殼斗的緩動起重機裝上道渣車上，由舊金山鐵路小機車和工程列車分別運給各段應用。路工隨車工作，第一次鋪道渣約六英寸，第二次四英寸，第三次又鋪二英寸。枕木下鋪道枕共十二英寸高。

全線裝自動電氣號誌 該路全線裝設自動區段號誌臂，和舊金山鐵路所用的相同。交叉路口四處設自動電氣號誌。這些號誌設備都是必要的，因為平時至李安那活特要塞的運輸每一方向每天平均雖僅有六列車，可是到了緊急時，陸軍部便要在一個短的時間將要塞全體官兵共四萬餘人火速開兵車輸送往返。那些號誌是設在那四線避車道的每一端上，根據各該處的彎度，坡度和視線等情形而定距離的遠近，由二千二百英尺至三千五百英尺。

第一列車開出 四月十九日第一次旅客列車開出，小機車附掛平車二輛臨時改為參觀車之用，這列車是特別專車，乘車參觀者有陸軍部各最高級長官，舊金山鐵路高級員司和聖路易城實業界多人。五月十三日第一列兵車開出；五月廿五日該線正式通車。陸軍部和舊金山鐵路定有行車合約，將新路交由舊金山鐵路管理，路線的彎道本來儘可每小時行車四十英里，但規定速率仍為每小時不得超過三十五英里。

材料儘先預定，儘速採購 這路的趕工還有一點值得敘述的就是路線測定了以後，能夠預先定購的材料都儘先預定，不致等待十分最後的決定，這是很重要

的一着。因為築路器材雖經政府特准優先購運，可是有些物品，特別是像重的鋼鍊橋木，長的木樁，鐵橋用的五金附件等，臨時採購幾不可能。

關於路線測定以後路面工程進行的迅速，還有一點值得注意的就是全部工程進行中，祇有過一次因為一處橋樑爲了材料不夠未能竣工，因此致令路工停頓。當時曾暫裝大波紋鐵管三道，上面并加築堤面應用，隨後即改建十一節的木樁橋架。

一切材料均限六星期內交貨，低價承標廠商不能依限交貨的便改向別家定購，或採用能夠如期交貨的別種材料替代。有時材料過期不到，或運備通知還未收到，便立即派人到全國各地儘量設法趕購應急。工程上急需的橋樑木材并派人分到各小木廠蒐羅購備。有一次在太平洋沿岸買得未經製練的橋木運到科羅拉多州頓弗（Denver）城去用烟油製過後，再運到路上應用。在工程全期中，關於購料和交貨方面該路都是取一種積極急進的政策。

熟練工人的缺乏 建築要塞和鐵路工程當時還有一種困難，就是熟練工人的缺少。修造鐵路工程上，差不多所有路面設備品都配用有一班的機匠，技師和油匠等人員。假如每天祇有一班，這自然沒有問題，可是因爲每天有三班，有時便要將技師和油匠甚至新工人一時改充機匠，同時還要找充分熟練的工人去當技師和油匠，這時頗成問題。因此密蘇里州和附近各州的工程人員紛紛到路上來。因爲當地沒有房屋和旅館，沿河兩岸山谷間都架滿營幕。鐵路動工了數星期，離要塞二十七英里遠的紐堡城和離要塞三十五英里的羅拉（Rolla）鎮內一切的空房子和旅館房間一時都已租完。要塞內還建有臨時辦公室和營房給員工和工程師住用。臨時建造的房屋共二百五十所，自來水，消防設備，警衛和衛生設備等供給也一切俱全。

從一些數目字裏我們便可想像得到在那一塊崎嶇荒僻的山地上所趕造的工程的情況。要塞和鐵路兩項工程所支出的工資有一星期共達一百三十萬美元。據說那是當時美國全國一次支付薪工最大數額之一。工人共有三萬零七百七十五名，工程師五百名，辦事員共一千零六人，僅鐵路工程方面，也有工人三千名，工程師六十名。員工人數雖這樣多，可是尚能維持一個很好的安全記錄，意外事件祇有四次。

要塞和鐵路的設計與建築能在五個月的短促期間內完成。尤其是建造鐵路的記錄自一月二十三日正式動工修造至四月十九日第一列客車開出，爲時不過三個月。如此迅速，的確是一種值得誇耀的成績。這記錄的成功應歸功於一班負責施工和監工的人員，包括陸軍部所派的主管人員，一班工程師和建築公司職員在內。舊金山鐵路的總工程師充該路的顧問工程師，他和他的同事們在這工程上的功勞實屬不少。

在這條艱鉅的路工中，精神成就了物質。

如何計劃本雪文尼亞超等公路

池際成譯

原文 America's Highest Highway Completed Up Mount Evans in Colorado, 載 Roads and Streets — Vol. 82, No. 11,

著者 Samuel W. Marshall,

本雪尼亞超等公路所遭遇之經濟困難，與工程問題，殆為美國大工程中所罕見，此現代化大幹線之工程梗概，已於本刊第一期中發表。本篇係總工程師瑪雪爾先生 (Mr. Marshall) 敘述其努力以

汽車行車速度不斷的增高，使公路不能不隨之而改變面目，再加上「安全第一」的條件，遂形成本雪文尼亞超等公路的偉觀。全路要在一年零八個月的時期內，完成25,000,000立方碼的土石挖方，所以合同規定必用的機械價值，共達12,000,000美元。但若沒有1,100個工程人員與若干包商的「決心」這叢山中70,000,000美元的鉅構，曷克如期告成應用。在樂西公路督工的訓話中，公路處處長趙祖康氏會說：「同人要先抱定必通的決心，方有如期打通的希望」。以山中勞工之缺乏與我國機械落後言之，後方難工，方興未艾，這種精神，正是我們努力的南針，故願介紹本文於此。

赴之經過，並述九個月中將此巨額工程悉行發包之迅速可謂不負此65,000,000美元以上之巨大工程也已。閱此文後當不難瞭解瑪氏對於所率一千一百員工所建之建築，引以自慰之原由。

——編者評序

- 爲明瞭本雪文尼亞稅道創修之緣始及其組織設計與建築之真相起見，必須回溯至一九三七年之六月，時鄂爾氏 (Gorge H. Earle) 方長本雪文尼亞州，所有本雪文尼亞超等公路委員會各委員之任命，係出鄂爾氏之手，省議會通過成立該會議案亦具遠見。
- 不幸議案條文竟遺一個要點，忽略過去。蓋議案規定「祇有工程用款」得向省公路處支用，並未指撥專款充任員會經費。但所謂「祇有工程用款」，範圍如何？省檢察長堅持狹義解釋，以致工作大受索縛。豈議案果有疏忽，或係有意爲之，則非所知矣。
- 時余係以本雪文尼亞州公路處總工程師資格，兼掌稅道之工務，研究，人事與用款等之詳細審核事宜。其時負責稅道工程之工程人員，均被派往省公路處各總段內辦公，受所在總段長之指揮。

余認爲此種制度，未必能獲優良成績。乃於州公路處中，創設「超等公路工程科」，並分設工務段，而設總工程處於哈立斯堡（Harrisburg）焉。

○——○ 超等公路委員會最早工作，爲聘請顧問工程師，從事設計。其工作包括昔日南本鐵路（South Penn Railway）七個未完隧道之通風設計。委員會又作一獨立之運量觀測，備極詳盡。對於將來可能利用本路之運輸種類與數量，俱有報告。同時，州公路處工作亦不多讓。對於橫跨本雪文尼亞州西南部之新路工程，亦按照最安全而駛道高速度之標準作成詳細預算。

話雖如此，有一要點應堪注意。蓋當公路處編造超等公路全部預算之時，備大公路，將來究採何種工程標準，並未確定。簡言之，當時預算，係按照四個駛道，各寬十一英尺所編——其中兩個駛道爲混凝土路面，兩個駛道爲柔性瀝青路面——中間間道一條寬十英尺，路肩各寬十英尺。同樣，沿線橋涵結構之設計，自亦根據四十四英尺路幅所計算。對於大部份與稅道交叉之道路，均擬取消或作改線打算，俾能減少分交道結構數量至於最低限度。實在說來當初以爲九十七座結構，儘足使超等公路跨越所有交叉道路而過。孰知不然，以後當再說明。又在預算初期，曾就商于汽車廠家，以爲本路所經地形，頗爲崎嶇，應將最大曲線彎度定爲6°，最大坡度定爲3%，始合經濟。全路不應有平交道，路線經過阿伯拉汗橫斷山脈之處，則應利用隧道八座，以穿越之。

全路挖方數量，根據實測路線及橫斷面，及應用美國地形之測量圖所作估計，約爲二千萬立方碼。事後證明所估數字竟頗精確。州公路處提交超等公路委員會之數字，列全部工程費用爲四千四百萬美元。

至於地畝費，司法行政費，工務管理費，債券折扣及施工時之息金等，自應照加。依照上開預算，必須三年，始可全部完工，亦經向會陳明。

預算呈會之際，當爲顧問之運量估計及其能有之收入，報告脫稿之時。經委員會詳加審查後，認爲超等公路計劃之財政方面，完全可行。遂立即向金融界接洽超等公路債券之推銷事宜。

經向私家金行，廣爲兜售之後，始知循此途徑，六千一百萬美元之鉅額借款，實不易舉。於是轉變方向，委員會遂向聯邦政府求助。始獲聯邦工程進度管理處（W.P.A.）之核准，指派值近二千四百萬美元代價之勞工。得此爲憑，遂向私家銀行再度接洽，不期仍歸失敗。

當國會於一九三八年年會議決增撥聯邦公共工程部（P.W.O.A.）經費之時，又作二次努力，要求增加政府借款爲百分之四十五。同時請求聯邦建設金公司（R.F.C.）承購三千五百萬美元超等公路債券，幸蒙兩方核准。至一九三八年之六月下旬，案始確立。公工部與金公司立即動議，完成立法手續，全部文件遂於一九三八年之十月十日簽字。

*W.P.A. (Work Progress Administration)

*P.W.A. (Public Works Administration)

*K.F.C. (Reconstruction Financing Corporation)

概自本雪文尼亞州超等公路委員會誕生以來，能有獨立經費，實肇此日。

- 當設計初期，州公路處經費之動用必須極端慎重。蓋此項用款、
設計時期 依照議案，應由超等公路委員會售出債券項下撥還。因此原故，
○-----○ 當超等公路委員會與州公路處簽署合約與信任書時，委員會中之
全部工務管理及法制各部門職員，僅得一百六十人。至施工計劃，則一無所成。
但四日以後，即一九三八年之十月十四日，已將坎柏蘭縣 (Cumberland County)
一段路線，長十英里之路基與排水工程發包。並於十月二十七日立約動工。是為
本雪文尼亞超等公路設計時期之開始。
- 至此慎勿忘懷足以控制超等公路工程及其橋涵隧道之五個因素：
五個難題 (1) 超等公路全長一百六十英里，必須在一九四零年五月一日
○-----○ 全部完工。後經延期至一九四零年之六月廿八日。
- (2) 超等公路之全部建築管理截止開始營業自給時所需之一切費用，均須取給
於六千一百萬美元之定額經費中。
- (3) 議案已確定其起迄點為坎柏蘭縣之密德塞克斯 (Middlesex) 至維斯特摩
蘭縣 (Westmoreland County) 之伊爾文 (Irwin)
- (4) 最大坡度已限定為 3%，最大灣度已限定為 6°，全部路線已被起迄兩點及
十六座隧道之進出口所限制。
- (5) 並無已成之州公路或鄉區公路可資利用。

當超等公路工程進入活躍之時期後，夢想之公路可謂已經實現——其工作之
步伐與重要性，與日俱增。在政府投資以前，幾無人留意超等公路工程員司所已
成與進行中之工作。但一經得到投資以後，各方自願効勞與條陳意見者，如雪片
飛來。對於設計施工與進行步驟之建議，顯有不甚明瞭過去事實之嫌。然此姑不
置論。際茲開工伊始，不禁愕然於原擬預算，當時全盤計劃與設想之條件，均未
料到政府有投資之可能。現在完工時限，忽由三年減至一年零九個月——誠為莫
大難題。事之困難，猶不止此。當一九三八年十月之時，超等公路委員會之工程
本部，僅有少數曾受路工訓練。加以組織未定，任務未明，為數亦僅一百一十五
人而已。然至一年以後，男女員司之有訓練者，凡得一千一百名。竊以為余所側
身之工程機關，其工作推動之速與成績之優，當以此為首屈一指焉。

- 本路工程堪稱突破一切工程紀錄。以超等公路之施工計劃而論，
打破紀錄 係在一九三八年之十月十日，始行着手。而九閱月後，全部路線
○-----○ ，長凡一百六十英里，包括之工程設計凡有隧道七座，公路結構
，達三百座 (其中一部，工程頗大)。均經招標，並且完成發包手續。最後所定

工程標準，亦遠較當初計劃爲優。例如路面寬度：由四道十一英尺增改爲四道十二英尺。原定路面材料，兩道爲混凝土路面，兩道爲柔性瀝青路面，亦均改爲混凝土路面。全路結構，除三座工程較大或係旱橋而外，其餘均經增拓至與路寬相等。又凡跨越本路之分交結構，在經濟可能範圍內者，其中部橋墩，均經取消。至於結構之總數，亦由原擬之一百八十座，增至三百零八座。

○…………○ 最後報告，但是絕非無足輕重者，應爲加入本工程之審核機關。七個公署：計爲數凡七，即：(一)本雪文尼亞州公路處(二)聯邦公共工程部(P.W.H)(三)聯邦金公司(R.F.C)(四)認購金公司名下一千萬美元債權人之顧問工程局，(五)本雪文尼亞州勞工與工業處，(六)本雪文尼亞州衛生處與(七)本雪文尼亞州藝術委員會等是。凡工程人員曾向各州或聯邦機關有所請求並有仰候批准之經驗者，對本路工程員司處境之複雜艱難，或可寄以會心之同情歎！

○…………○ 統計本路工程之進展，平均每週完成路基與排水設計4.8英里，包括招標，發包手續在內(自一九三九年四月一日至七月一日期間增至77英里)。又平均每週完成八座結構之設計與發包，內中包括三百零八座橋涵與七座隧道之設計與細則(最後一座隧道係於一九三九年四月廿一日招標)。

當一九三九年八月之初，最後一英里路線亦已開工之時，是爲吾人進入之第二工程階段，可謂之日施工時期。茲就包工合同中訂定之完工程序而論，余信爲今日工程界所罕見。僅合同規定必備之築路工具一項，其代價總額已超過一千二百萬美元。合同並規定每天工人必須換班二至三次，又規定每個合同，均須指派幹練之駐工工程師監工員，負責監督該合同內工程之進行。

方路工之開始也，工程師，築路器械廠商，及包商多人，曾親來勸告，此路斷難成功。其言之也，均具絕大信念——或云氣候將趨惡劣，或云築路器械每日不能開駛廿四小時之久，或云勞工不易募集，或云委員會難能指派適當人選以事監造，一言以蔽之，凡可證明工程不能如期完成之理由，靡不舉陳，但工程竟得如期進行，殆一九四零年施工時期之開始，吾人已挾一年前視爲不可能之計劃，循序邁進。苟非委員會中，人人同心，始終合作，以及若干機械優良富有經驗之包商，有「決心以赴」之精神，曷克有此成就。

○…………○ 至云困難，何事無之。即原定計劃，亦曾數度修改或酌予變動。精神勝利：但有一點，迄未變更，即對於委員會之訓令曰：「不得以任何理由停止工作」，信守不渝。自始至終，全路以此爲口號，而天從人願，工作竟未稍間。

願以本路工程員工所負任務，既艱且鉅，將來各方對於若干不甚重要之已成或可能事端，難免不生謗議。雖然，竊以保守的態度言之，本工程在工務，設計

或施工各方面，極少重大錯誤。並且絕無任何錯誤，嚴重至於不可糾正或尙未加以糾正者——是誠應歸功於一班從事之優秀青年工程師者也。

○…………○ 設將建築稅道之用款，與三年前之預算分析比較，將不禁訝然於其數字之相符。其後固曾請得聯邦公共工程師與金公司追加八百五十萬美元，俾使全路得以完成應用，但係用以補充預算所未計及之款項。即：(1)預算外之購置用地費；(2)因聯邦法律限定工程進行速度，所加之費用；(3)因合同規定築路機械而加之費用；(4)因將複式(Dual type)路面，改爲全部混凝土路面增加之費用；(5)因時限緊迫，不及取消或遷移鄉區公路，以致大量增加路結構之費用；(6)因歐戰影響之費用等是。

至於在本雪文尼亞州內，購置一百六十英里之路線用地，事亦有足道者。所有人事之牽涉，與法律上之糾葛，均須料理清楚，始能開始地上工作。其經過之繁劇，事前殆難想像。

稅道委員會付價二百萬美元與本雪文尼亞及B. & O. 鐵路公司(Pennsylvania & Baltimore & Ohio Railroads)爲購置舊南本鐵路沿線用地之需。俾使稅道路線，可以利用山洞，以維持最大坡度之標準。實際上原有二百二十英里之鐵路用地中，公路利用約僅四十英里而已。

凡足以使旅客安全與舒適之近代化配備，均可於本雪文尼亞稅道見之。除坡度與曲線之優點外，全路尙採用等速度之設計原理。因此而定之超高與緩和曲率標準，諒足使駛駛人，在高速度下仍有最大安全保障。路上七座隧道，均係混凝土所作裏層，並有充份燈光。由外路出入稅道，均不致妨礙路上原有之高速度車流。全路絕無平交路線。駕駛人自會合點駛入本路以後，不達目的地點，可以無需停車。任何工程人員能有機會致力於如此工程中者，是誠足以自豪，蓋其成就可謂當今無二也。

交通人物誌

史德歐 陳宗濂譯

——一個汽車航空機械工程設計專家的奮鬥史——

原文見 Fortune—Jan. 1941

美國史德歐工程研究所的主人，皮爾史德歐（BILL Stout），是一個不尚空論實是求是的機械工程師。他不過份的信仰過去，尤其不滿意於現實；他不顧一切傳統的慣例，獨力和現實對抗迄今已有三十年，一九一五年轟動一時的司加拉勃（註一）流線型汽車，就是他設計製造的。當時一般汽車工業家，異口同聲，都說他的理想不合乎實用。可是到了現在，這種理想已逐漸為各汽車製造公司所採納了。

他的童年的生活中，期不能令他忘懷的一段，就是當那一天他和他的父親在湖邊散步的時候，看見一羣沙鷗，在天際翱翔。他的父親道：「人類總有一天也會在天空中飛行；說不定將來發明這技能的，也許就是你呵！」事實上，發明這技能的，並不是他；可是，在韋氏兄弟駕駛第一架飛機飛行的五年之前，年青的皮爾史德歐已經完成了一架可以飛行的飛機模型了。

因為他對於飛機特別感覺興趣，芝加哥民衆報便於西歷一九一二年聘他做航空編輯。一九一六年他在派克汽車公司航空部擔任總工程師。一九一八年往華盛頓任航空委員會的顧問。

這時候史德歐對於飛機製造，已具有很豐富的經驗。他曾經向航空委員會方面提出過這樣的一個原則：「如果飛機的上升，是單靠着它的機翼的舉力的話，那末除了機翼之外，又何必使任何其他部份暴露於機身之外呢？」當時他並闡明雙翼戰鬥機所有支桿，鋼線，水箱，降落輪等部份，對於空氣所發生的阻力。據他的估算，單就狄哈佛倫——四式飛機的四百匹馬力中，就有二百三十七匹馬力完全虛耗於這種阻力之上。他自己設計了一架飛機，並將他的製造原理，寫成一篇說明書，提交航空委員會。結果，美國政府把他的飛機購用了。這是美國第一架用木及鑲板製成的內撐式飛機。因為這個試驗的成功，他遂於一九一九年創辦史德歐工程研究所，並製造美國第一架商用單翼機。

這架飛機完成六月之後，史德歐便發覺用木料充作飛機原料的缺點。因為飛機的兩翼，係採用內部支撐式的原故，機翼的兩端，異常吃重；因之，時常發生罅裂情形。反之，雙翼飛機，因為利用鋼線，却沒有這種毛病。其次，木料本身，也最易受天氣及潮濕的影響，木料這樣東西，除非果真把他折斷之外，別無其所以可靠的方法，可以確定牠的力量。據他當時的推定，認為金屬不但比木料堅韌

，並且估算牠的力量時，可以得到百分之九十八的確性。無疑的。金屬是較重於木料；但他的理論是，如果能夠儘量發覺金屬之長處，那末也許不難減到同樣的輕量，於是，史德歐便開始向美國航業界宣揚金屬飛機的優點。當時航空界人士，雖然一致認為他的主張過於狂妄，但是經過他相當苦期的努力後，終算美國海軍向他定了一架所謂全金屬的魚雷飛機。

此後，史德歐便着手設計製造一架全金屬的民航機，並親自打了一百封信給一百個商業界的開人，向每人徵求募集資金一千元。他在信裏面把他的計劃簡單地陳述一遍，最後，他便說：「您所投資的款項，也許會如石沉大海地全部付諸東流；可是，您一定也可以得到價值一千元的興奮劑。這是一種賭勝，但是也是您力能勝任的一種賭勝，我相信你對於這一個計劃，有應該投資的責任。我們不妨就叫牠做一件送給文化的禮物吧。」果爾，竟有六十個人應徵；內有汽車工業界的巨擘如福特及克雷斯勒等一流人物，他們一共籌集了十一萬八千元。史德歐得到這一筆款子，便辦了一家史德歐金屬飛機公司，造成一架八座全金屬的載客飛機。

那時候，史德歐在飛機設計方面，已經完成兩種急進的改良：他把飛機的引擎，管制器，油箱，及一切機件的「累贅阻力」除了降落輪之外（但他不久即發明可以伸縮的降落）一概予以取消；同時他在航空建築方面，確立了金屬的市場。

到了一九二六年，史德歐工程研究所已製成十五架八座的DURALUMIN（鋁之一種合金）飛機。他一方面把史德歐金屬飛機公司售給福特，同時又和他合作辦了一家史德歐航空客運公司，在四年內，載運乘客二千萬人，却絕無失事情事發生。到一九二九年，他因為想繼續研究工作，便與福特分手。

史德歐脫離福特未久，即設計製造一架五十座的巨型金屬機。可是因為當時沒有人願意投資，他便把目光移轉到汽車和火車方面。按史德歐在航空界中所以能夠獨放異彩的原故，純因為大家對於此一門都是外行，又沒有什麼牢不可破的傳統的金科玉律，足資參考。至於汽車工業，則完全受着機械設備上巨量投資的桎梏；在出品標準化的條件下，最主要者，總不外乎價格下的差別問題。因此，各製造廠家，遂不惜鉤心鬥角，銳意改良其製造工具，以謀減低一分二分錢的成本，皮爾史德歐對於這一切，當然是瞞不上眼，於是他便開始「大鬧」汽車工業界。

一九三五年十一月命運雜誌（Fortune）刊登了一幅史德歐的汽車——司加拉勃——的廣告；這並不是一篇推銷的廣告，不過是一篇刺激汽車工業界的「挑戰與預言」而已。所謂「挑戰」，就是勸告汽車工業界應該摒棄一切，守舊的觀念和傳統的設計基礎。所謂「預言」是預測那司加拉勃車，將奠定一切未來汽車式樣的基礎，司加拉勃車最主要的特點就是裝在汽車後面的引擎，和牠的流線型

的車身。據史德歐本人說，初期的汽車車引擎，原來都是裝在汽車後面的，但是後來汽車製造廠商，因為習於汽車就是馬車的成見，——認為兩個車軸之間，是用引擎來代替驢馬——終於把引擎搬到前面去了。照理，引擎是應該裝在汽車後部的，因為重量是應該集中在這方面。反之，如引擎裝在前面，則汽車最舒適的一部份，是讓引擎佔去了。

前面重量減輕之後，駕駛汽車便可以如駕駛腳踏車一樣的靈活。其次，引擎裝在後面，還有一樣好處，就是因為少了一根傳力軸，汽車的地板便可以放低，汽車內部面積擴大，汽車的重心，便可往下移；這個對於汽車在高度行駛急灣時，比較穩當。此外史德歐又廢除了車外的脚踏板，以增加汽車內部的寬度。據他說：「汽車上安踏脚踏板是毫無進理由可言，不過又是摹倣馬車脚踏蹬罷了」。他的汽車，沒有那突出在車前的車頭，故駕駛人的視線，更為清晰。他說：「請問您可曾看見過眼睛生在肚子上的動物嗎？」

現在，他的大部份的發明，幾乎全部給人家採用了，尤其是在高價的汽車中，採用最廣。今日的汽車，完全仿照司加拉勃車的模式樣，把車外的脚踏板廢弛了。多數車輛的內部裝飾，均裝置橡皮襯墊。克雷斯勒和奈許牌汽車，均利用車窗通風方法；奈許車並且採用了個別車輪彈簧的設計。現在所有的車輛，都裝置史德歐的傾斜玻璃窗。

他的那一輛司加拉勃車，雖然供給汽車工業界許多新的貢獻，却並沒有給他絲毫經濟上幫助。在那個時期，他的入息，還是靠着鐵路方面的收入。當時美國普爾門鐵路車輛製造公司委員託他設計製造一輛客車，是一世界第一輛高速度的輕量流線型客車。該車用汽油引擎發動，可載乘客五十人，速度每小時九英里。行駛時，靜寂無聲，車身四周密封堅固，亦係採用人工通風設計。可惜當時的鐵路界因為他重量太輕的原故，始終沒有試驗過。

目前他的工程研究所正從事準備迎接「第二期航空發展時期」，即人人可用的小型飛機的時期。遠在一九三一年，他便預料到有今日的一二。當時，他曾經造過一架「飛車」，現在他正着手製造第二架「飛車」，全身用不銹的鋼料鑄成。將來大量出品時，這種飛車，售價可降到每架美金一千元。此次他改用鋼料，係因為鋼質較適宜於電焊。電焊成本較微，每焊一次不到一分錢，反之，每一顆螺絲釘成本大的要化到美金一角。電焊不特在時間及成本上比較經濟——大量出品的要素——並且在力量方面，也比較堅韌強硬，因為三個電焊，即可等於五顆螺絲的力量。

鋼料雖然堅固，但是牠重於鋁合金屬，建築時過於笨重。因此，他便研究採用極薄的有網紋的不銹鋼片，做機身材料。他的解釋是這樣的：譬如普通一張薄紙，牠的力量不足以承託一只煙灰缸，但是如果你把那張紙摺成彎曲的形狀，便力能勝任了。

此外，尚有一個問題，就是他需要一架價廉物美的引擎。他在一九三九年十二月份的航空文摘上曾經發表過一篇文章，表示除非有人能夠製造價值美金一百元，重一百磅和一百匹馬力的引擎，否則私人應用小型飛機的時期，恐怕終究難於實現。現時製造佛蘭克林牌引擎的那一家機器公司，正在研究設計製造這樣的一種引擎。史德歐對於他們研究的結果，認為極有成功希望，同時，他打算暫時採用一部九十匹馬力的佛蘭克林引擎，這個引擎，重一百七十磅，價值約美金三百四十元。

他所設計的結晶，是一架高翼的單翼飛機，引擎與推進器，是裝在機身後面的機尾則裝在推進器後面的兩條橫肢上。機翼的邊緣，裝有「垂襟」，可以當作空中「殺車」(急車掌)之用，亦可增升空力及減低降落時之速度，機柱和輔翼是連接的，故飛機沒有旋墮之虞。梨形的廂位，視線極為清晰；駕駛員可以向四週瞭望，並且在降落地面時，駕駛員的眼睛離開地面的距離，恰等與他站在地面時的高度一樣。飛車有四個車輪，可以防止機身傾覆。史德歐說：「飛車着地後，將變做一輛速率每小時五十英里的汽車了。」起飛也是極簡單的事情；你祇須逐漸增加飛車行駛的速度，等到升降表露出「起飛」字樣時，將駕駛盤往後輕輕的一拉，你就立刻離開地面了。史氏相信有了這種駕駛指導之後，人人都可以在兩小時內學會駕駛飛機。

史德歐的理想的未來世界，是一個極富有流動性而快樂的社會。「未來的都市是建築在地底下的」他這樣說。人們將來會住在可以拆卸的屋子裏面，或者在巨型拖車裏面，一般住在離開都市極遠的人，則乘坐飛機赴都市辦公，飛機場都建築在屋頂上，在不久的將來，汽車祇能作為短距離的代步工具。他的主張是：「如果你趕上每小時四十英里以上的速度，那末你就應該改用飛機做代步了。」

註一、Scarab 古埃及之一種神聖甲虫，以其形狀似甲虫故名。

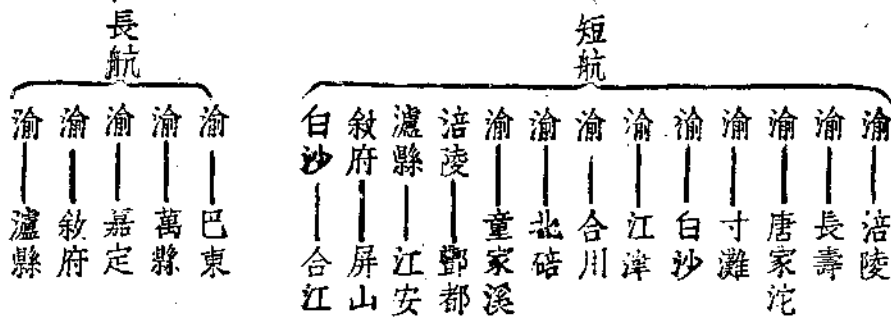
三民實業股份有限公司



業務

物產——重慶設有物產部經營進出口貿易
 電水——合川設有電燈自來水廠碾米廠
 機器——重慶設有機器廠修造輪船及機器

航業——現有航線



總公司：重慶朝天門 電話：四一九三六 電報掛號：〇六七四
 分公司：萬縣 瀘縣 敘府 電話：四七六〇 電報掛號：〇六七四

交通建設季刊 長期廣告刊例

種類	地位		刊別		全年	半年	季	月		
	封面	封底	封面	封底					全年	半年
特等	封面	封底	全年	半年	季	月	全年	半年	季	月
	內頁	封底	全年	半年	季	月	全年	半年	季	月
優等	封面	封底	全年	半年	季	月	全年	半年	季	月
	內頁	封底	全年	半年	季	月	全年	半年	季	月
普通	封面	封底	全年	半年	季	月	全年	半年	季	月
	內頁	封底	全年	半年	季	月	全年	半年	季	月

- 一、廣告均為白底黑字
- 二、銅錄版及刻版自製如委本社代製費用照算
- 三、廣告費均按全年計算

郵政儲金匯業局

服務大衆之銀行

郵政儲金 便利穩固
郵政匯兌 簡捷省費
人壽保險 安家防老

發行節約建國儲蓄券

利息優厚 本金穩固

購存便利 節約建國

重慶 昆明 貴陽

分局 桂林 成都 西安

蘭州 曲江 上海

全國二千餘所郵局 代辦本局各種業務

Communications Digest

交通文摘

第一卷 第三、四期合刊

中華民國三十一年一月一日出版

編輯者 交通文摘社

社址 重慶郵318號

出版者 交通建設季刊社

經售處 中國文化服務社

每月一冊 每冊定價貳元

原有定戶仍照原價 外埠每冊另加郵費四角

(文化建設印刷公司印刷)

借對本刊甚興 趣請介紹給同好

借覽本刊有應改進之處 請不吝賜教