

年

卷

期

1

5

第

第





國防交通專號

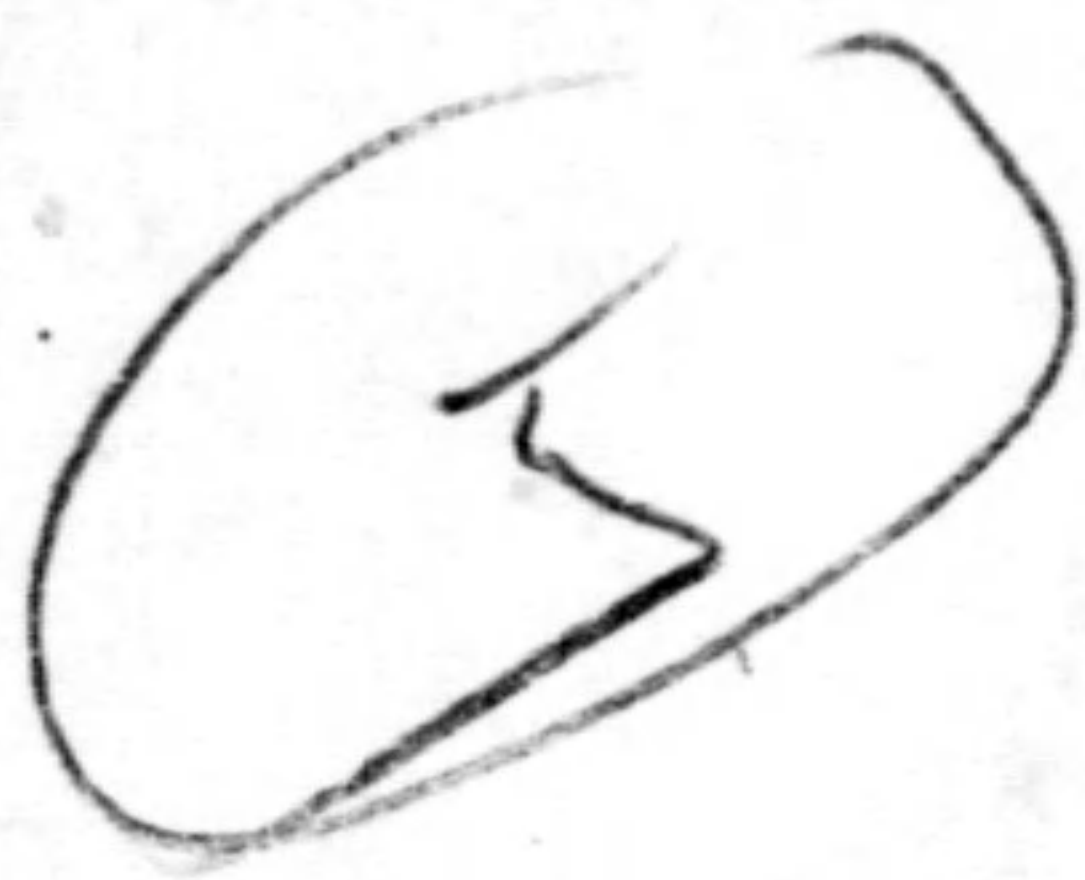
第一卷 第五期

科學與技術

陳之友



南京圖書館藏





交通專號

曾養甫

交通專號



# 國防交通專號目錄

## 論著與譯述

國防與交通

航空測量全國鐵路系統

無線電波與聲波在偵察上的原理及應用

鐵路公路在國防上功能之比較

戰後港埠建設與目前之準備

直昇機前途展望

戰後鐵路機廠之規模與功用

內燃機之發展與應用

廣播在平時與戰時

電子學在國防工業上的新貢獻

合成橡膠概述

## 專題討論

汽車製造問題

趙曾珏 (一)

袁夢鴻 (九)

任之恭 (一二)

方福森 (二二)

徐人壽 (二七)

莊前鼎 (三三)

石志仁 (三七)

潘世寧 (四〇)

錢鳳章 (四四)

張煦 (四七)

孫增爵 (五五)



建立汽車工業之步驟與規模

自製汽車之經營方式與資本來源

汽車工業之保護與所需人才之訓練

國防科學技術策進會研擬我國汽車工業建設計劃大綱

### 船舶製造問題

自製船舶之經營方式與資本來源

利用外國船舶及製造設備

製造範圍分類及所需原料

戰後造船工業之展望

## 鐵路車輛輪箍製造問題

鐵路機車用鋼胎在工業上製造方法

## 城市交通問題

論城市交通之方式

無軌電車在城市交通中之地位

何乃民（六七）

王樹芳（七一）

張德慶（七三）

（七六）

葉在馥（八三）

王世銓（八六）

李允成（八九）

周茂柏（九九）

劉剛（一〇五）

章名濤（一一四）

張煦（一一八）



# 交通銀行

## 業務種類

代理國庫	及貼現	票據承兌	及押匯	國內外匯兌	押抵放款	商業存款	儲蓄存款	信託存款
農業貸款	倉庫運輸	教育儲蓄	經理證券	團體儲蓄	代理收付	定期活期及信託投資	代理保險	

國民政府特定為發展全國實業銀行

資本 國幣二十萬元  
資產 國幣十五萬萬元

服務社會扶實助業

國內國外 支大各 行都 處市 共均 一百代 數十理 處關

重慶總管理處 重慶打銅街

電報掛號 六五二一七  
電話 四二一〇六四二一九四



論著與譯述

國 防 與 交 通

趙會珏

維持國家和民族的生存獨立與富強康樂，當然需要武力，這是從有歷史以來天經地義的一個原則。但是準備武力的目標，却並不相同。一種是以侵略為對象的，它必須要處心積慮來養成一個超越任何國家的強大武力，用以侵佔人家的土地，掠奪人家的物資，侵害人家的生存獨立，像現在戰爭中的德國、日本及墨索里尼控制下的義大利，便是侵略武力的代表者。一種是以保衛自己為對象者，它的策略計劃，僅在足以抵禦外來的侵略為限度，像我國以及各同盟國家的軍備便是，這種武力，乃是國防武力，也就是維持國家和民族生存獨立下必須具備的基本武力。

從四千六百餘年之歷史上可以看出，我們中華民族是世界上最講求仁壽康寧好和平的民族，向亦具有「四海之內皆兄弟也」及「世界大同」的崇高思想，所以歷代講求的武力，都是以保衛自己的國防武力為限。現在遵從「國父遺教三民主義為立國的基礎，從發展自己民族的繁榮福利，以期達

到世界大同，更足以表現崇尚人類和平的精神。因此現在及今後所需要的武力，一貫的只以足可保衛自己安全的國防武力為限度。

在昔戰爭的方式是限於平面者，所謂「龍盤虎踞」「長江天塹」「金城湯池」「深溝高壘」便是一種堅強的國防，足以防禦外來的侵襲。現在時易世遷，戰爭方式，隨着文化而同時進步，已自平面而變成了立體，其武力所至，上自數萬尺的高空，下至深厚的地底及數千百尺的海底，無所不達，由是戰術戰略和一切軍器，都改變了威力和運用。不過「兵貴神速」這句格言，始終沒有改變，不但沒有改變，而且

是認為現代戰爭中最先講求的一個重要原則。

在目前及今後戰爭技術高超的時代，建立一個堅強鞏固足以抵禦一切外來侵襲的國防，不是一樁容易的事件，尤其是我國幅員特為廣大，試在地圖上一看，除東邊與日本為隣的千多里海岸線外，自南方邊境遠西向北四圍，與安南、



緬甸、不丹、尼帕爾、印度、中亞細亞諸國、蘇聯、朝鮮爲接壤毗鄰，都是重要的國家，重要的地域，在這一好幾萬里路長的國境四邊，建設足以自衛的國防，其設備的繁多，工程的巨大，實屬難以想象。以目前與戰後一二十年中完全建立起來，在物力財力人力與時間上，殊不易達到。即使在任何國家，亦決不易在四圍國境上建立堅不可破的國防，祇能建立國防上相當的設備，準備一種活動的武力，必要時仗着靈敏和迅速的調度運用，移東補西，抽緩濟急，以一倍的實力，發揮它到十倍百倍的效用。但是怎樣可調度運用得到靈敏迅速呢？一個公認而事實上最確切的答案，就是「便利交通」。

國父有云「交通爲建設之母」，總裁有云「交通爲凡百事業之基礎」，但是國防爲各種建設的基礎，亦就是凡百事業的基礎，所以換言之，交通便是建立國防的基礎。現代的國防既然要準備足以應付立體戰爭，便須要顧到陸海空多方面的防禦，因此不得不依賴陸海空多方面的交通工具，來運用和發揮它的最高威力。茲就各項交通工具與國防上的關係和效用，以及今後的希望，略述大概：

### (一) 鐵道與國防

鐵道在軍事上的功用，最明顯而亦爲人人所易於瞭解者，在此次大戰中蘇德戰場上鐵道運輸功效的偉大和重要，尤爲彰明顯著，所以鐵道重心和鐵道沿線，是戰爭上必爭的焦

點。一般學者對於鐵道交通在國防軍事上的功用，列舉不下有二三十點之多，茲約舉其中最要者數點：

一，在軍事動員之後，鐵道交通可以得到最迅速的運輸，將所需調動的軍隊及軍用品，輸送達於邊疆或其他區域，集中調度。

二，現代戰爭的最後勝利，不全恃於武力的強弱，而尤賴於財力與物質的豐竭。鐵道交通，直接可以得到各地有系統的聯繫，支配和集中全國可用的財力和物資。

三，鐵道交通可以輔助戰略的進行，在昔日戰略上難於實現的規模事實，亦可使鐵道運輸的力量，易於辦到。

四，鐵道交通在戰爭急烈進行中，可得到下列幾種的功効：1. 較大軍隊及其應用軍用品可以從戰區甲地運至戰區乙地，便於變動陣線。2. 在短時期間，陸續輸送同一部隊，往來於前線各要地點之間，便於各方的接應。3. 火速輸送必要的軍隊至危急地點，增援解圍，藉以挽救失守或敗退之虞。4. 輔助猛烈攻敵的戰略。5. 促進撲滅遠地大部敵勢的便利。6. 輔助軍隊維護戰線上的弱點。7. 輸送部隊及軍用品接濟在壓迫下的要塞，使其防禦能力加強。8. 不得已時可以輸送大量軍隊和軍用品安全退却，減少損失。

五，鐵道交通可以聯繫軍事根據地與戰略中心間的運輸，使必須存儲後方的重要軍用品，得以隨時源源往來充分接濟。

六，鐵道交通可以運輸笨重巨大物件，如鎗械、巨砲，



各種軍火以及一切輻重品給養品等。

七，鐵道交通對於軍事運輸較之公路運輸，得有幾個優點：1. 行駛速度較高，並可較有規律。2. 運輸穩便，且因車輛發生障礙等弊病而致停滯的機會較少。3. 過於重大的物件在公路車輛不便運輸者，在鐵道上可以運輸暢利。4. 因氣候蒸發，風雨變換以及其他原因而發生一切損失較少。5. 運輸成本費用低廉，因不必如公路運輸上的需用大批車輛、司機、車守、警衛、或馬匹等類的日常開支。

八，鐵甲車在鐵道上可以隨時運用，作為活動砲台，對敵人作猛烈的打擊，或出其不意的襲擊。

九，鐵道交通可以運輸大量軍輸物品，中途無損失之虞，且可不受時間限制，運輸時日，亦可準確。

十，鐵道交通可由戰事前方利用輸送軍用品的空車，載回傷兵分送到後方各地，避免戰區醫院內的擁擠，使傷兵休養得所，早復康健，再能回到前方去增強戰力。又可將前方不需要的物品，或各種物質運儲後方，復可載運俘虜至內地，以免妨害軍事行動。

此外鐵道交通上的功效甚多，即在上述各點內已可看出其功用偉大的一般。綜合它的優點，便是運輸力量大，車行速率高，障礙發生少，到達時間準確，運輸費用低廉，這是大家所公認的。

我國鐵道建設，其為落後，在戰前已成鐵道連民營的外人承辦的及東四省的在內，亦不過一萬九千七百餘公里，假

使以人口來計算，平均每人所佔鐵道的長度還不到半公里，比較美國相差七十倍左右；以土地面積來計算，平均每一百公方里所佔綫長度，只有〇·二公里，較之美國五·四公里，相差亦覺太遠。對於國防上所具的價值，當然是非常微小。按照國父實業計劃，規定建築鐵道十萬英里的數量，相差得亦屬過多。所以今後必須要爭取時間，趕速建設，以迎合時代的需要。同時為充分發揮國防上的價值起見，下列幾點原則，應予考慮：

一，建設鐵道，須以配合軍事運輸為對象。

二，全國國防重心點，宜在何處，應首先規定，而後在其四圍，建立若干次重心點，所有重心點與次重心點間，必須築有幹線，充分聯繫。而後再達於邊境重要地區，成為全國脈絡相通的鐵道網，使軍隊軍用品，集中分散，運轉時得到暢通便利。

三，建築鐵道，須顧到敵人的襲擊破壞，故在重要地點或任何地區之間，須有兩條以上通達路線，俾任何一線阻斷時，可以遶道通達，不受停滯的威脅。

四，建設鐵道，須要標準化，使所有車輛、機車在全國各路線上均能行駛，俾得互相通用，易於調度。

五，凡易被敵人侵襲的地方，應築平行及縱貫幹線，同時還要利用地形，以資掩護。

六，煤的供給，應予考慮，使其隨時隨地，可以取用便利，永無缺乏之虞，故於產煤區域的支綫，須敷設周至。



在抗戰以前鐵道建設，大率偏重於華中及華南華北暨沿海地區，抗戰以來，西南西北日見重要，惟以各種材料如鐵軌機車橋梁鋼骨等仰給於外洋者，異常缺乏，以致不能充分增設，但即以短短的湘桂、湘黔兩段鐵道而言，幾次長沙及鄂湘會戰的大捷，胥賴於鐵道運輸的便利，能於必要時間內集中強大軍力，挽救危戰局，得到大捷，鐵道功用的偉大，可以上述迭次湘西鄂北與長沙會戰中得到更明顯的證明。

## (二) 公路與國防

公路運輸雖然容量沒有鐵道運輸那樣的大，運費也是比較貴得多，可是在國防交通上，也有他的特殊優點：

一，建設公路費用低廉甚多，在抗戰以前普通建設鐵道一公里，需需十萬元左右，而公路則數千元已可，現在及將來費用上的比例，亦大致相似。戰後各種建設，需款浩繁，從節省經費上發展大量交通路線，增進國防價值，多築公路，實為一最有效的急救辦法。

二，建設公路比鐵道容易得多，即使戰爭中被敵人炸毀後修復，亦甚便利。

三，公路不一定要循着良好的路面才能行駛，可以自由的行動，在郊外在都市內或任何荒僻處，必要時臨時開辟路線，可以迅速完成，供諸急用。

四，特種汽車、砲兵汽車、坦克車、鐵甲車、救護車，

和機械化部隊裏用的任何車輛，都能在公路上自由行駛。

五，車輛本身很小，易於藏匿或躲避，如遇飛機轟炸，不易命中，萬一遭受炸燬或損壞，所受損失亦小。

公路上特殊的優點，當然還不止上述這幾點，所以在上次大戰中愈到後來，利用公路運輸愈感需要，在這次大戰中，公路的運用，更加廣大。我國幅員遼闊，即使築成十萬英里的鐵道，亦不過通過較重要的地點，各縣各鎮以及較小地點，尙未遍及。故國父實業計劃中規定須百萬英里公路，如此方能推及較小地點，補救鐵道交通的不足。其現代戰略，每取巧於乘人之虛，攻人之弱，往往於偏僻小地或大家不甚注意的地點，襲擊攻入，包抄重要據點，因此公路在國防上的重要性，尤為顯著。我國在戰後公路的建築，自必迅速發展，為適合國防上的運用，亦有幾點原則應予注意者：

一，在國內各省各特區及邊陲地區，須力求普遍發展，同時更應着重於國防的意義，來作為興築的緩急標準。

二，加強路基及橋梁的載重量並加寬路面，使機械化部隊所用的坦克車砲車等等，都能自由行駛。

三，首先努力建築省公路及省際公路，資源富庶之區，尤須顧及，使成一個全國脈絡相通的公路網。其次貫通與國的國際公路，亦在必要。

四，汽車與燃料，應求自給自足政策，積極廣設汽車製造及修理廠，汽油提煉廠，開採油礦及代油燃料。

此外車輛程式，路面橋梁的載重量，路面橋梁的寬度，



均須標準化；管理人員力求統一集中，使指揮便利；司機技工，均受相當訓練，使各具有相當的技能；配件及燃料，各地均配存儲，並有蔽藏設備，使隨時隨地可以得到就近取用之便。

### (三) 郵電與國防

郵電為傳遞各種消息的交通工具，對於軍事和國防上的關係，尤為重要，因為沒有郵電交通，一切消息隔膜，等於一個人失去了耳目，便呆木不靈，消失了效用。

就郵政而言：它的歷史，比較悠久，規章制度，亦較為完備，國人都認為各種事業中較有基礎的一項。它的局所，佈滿全國各地，數十年來對於傳遞軍事、政治、民衆消息，促進文化及遞寄物件等，甚著功效。同郵政儲金、匯兌、人壽保險等業務，有助於國民經濟者亦巨。自抗戰以來，隨軍的軍郵處所，設立甚多，專為軍隊服務，功效尤著。此外各淪陷區域與大後方間通信，維繫不斷，使人心得以安定，供獻亦多。戰後各省郵政事業，尤其是西南西北邊陲區域，必賴大量擴充，同時郵政主權，須予收回，客郵制度，亦須取消，使其對於國防上的價值，達到最高程度。

就電信而言：在國防上的效用與關係，更為密切廣泛，例如：1. 使最高統帥在中樞發布命令，可以立時達於各地軍事長官，得到統一指揮之效。2. 各地軍事長官向中樞統帥請示機宜或報告軍訊，可以立時到達。使用電話，並可對面晤

談，立時解決。3. 各戰區軍事長官指揮前綫各部隊，迅速便利。4. 各區軍事長官間各部隊間縱橫互相聯繫，彼此得到互相協助救援之便。5. 防空情報迅速傳遍各地，得以準備迎擊及疏散躲避，減少損害。6. 高空中飛機與海洋內輪艦，可以隨時隨地互相通訊聯繫，指揮如意。7. 與國際間連絡，隨時可以得到國外一切消息及向外宣揚。8. 軍事消息迅速傳達各地，使民衆興奮，增強抗戰情緒。此外功用至多，難於枚舉。即此數端，其在國防上效用與關係密切，概可想見。遵照國父實業計劃內規定電報電話綫路佈達全國，及總裁所著「中國之命運」內所規定的建設數量，則戰後建設範圍，至為鉅大，惟其原則，不外下列數點：

一，各項設施，以適合國防軍事通訊為第一，其次關於國家政令，經濟建設，民衆通信，同時顧到。

二，國內通信以有線電為主，以無線為輔助國際通信，以無線電為主，有線電為輔。

三，電報長途電話及重要都市城鎮的市內電話，概由國營，以期管理統一，運用便利。

四，全國應規定若干重要區域為中心點，建成若干中心點電信網，而後再由各中心區與中央密切聯繫，為全國的大電信網，使電信縱橫貫貫，處處可通。

五，邊遠荒僻處所因財力物力一時不及建設電報話綫路者，儘量先行設置無線電台。以補助有線電路的不足。此外培養電信上各種人力，擴增機器材料製造廠，有儲蓄器材庫



房及安全設備等，俱為當務之急。

#### (四) 民用航空與國防

航空效用的擴展，一日千室，進步神速，真與論比。民用航空的發展，其目的不單在於便利交通，實含有國防的意義。蓋因在承平之時，這種民航飛機的任務，是乘載旅客和帶運物品，不過是交過上的一種事業，一旦發生戰事，就可把民航飛機用作運輸軍用品或竟改作軍用。緣其飛行速率，遠在火車汽車之上，急要用品得以運輸迅速，並可輸送達於火車汽車和輪不能到達的地點。

空中運輸在軍事上的地位，隨着時代而日趨重要，這是人人所深信的。在這次大戰中遠距離航行及載重量加大的飛機，使空中運輸有奪取陸運和水運而代之的趨勢。它的效用，日見廣泛，在空軍本身上當然須要使用運輸機來運輸它的供應品。在海上作戰的陸海空軍部隊，仰仗於運輸機接濟它的供應品，亦日見殷繁，效用亦日見增大。譬如美國與澳洲之間，假使用一般運輸艦來輸送供應品，每須三個月才可往返一次，而運輸機每一星期可往返一項，就是三個月裏可往返十三次，也就是說同時用十二架六十噸載重的運輸機，便可替代一艘一萬噸的運輸艦，而且它的物品可以按照緩急，隨時陸續到達，在迅速上得勝甚多。日運輸艦即使有護航艦隊護送，但事實上仍極易受到敵人的襲擊，高空中飛機列車則不易被敵人所發現，而滑翔列車，尤其是價廉而效宏。今

後民用航空上關於商業運輸，雖然不能決定其將有大部份依賴飛機運送，但是我們至少可以肯定的說，今後的軍事運輸，將由一部份要靠着空中列車來担任，這是毫無疑義的。

我國四疆遙遠，尤其是西北邊區與中央各省距離更遠，現缺其他交通尚不發達，即使趕辦，除公路建設較易外，在道建設決非短時期內可能完成，故於航空發展，實較他國更為迫切需要。我國在戰前國內已開航者不過十有一線，飛機總數亦僅有三十餘架，其運載力量當然異常薄弱，且其中如中國與歐亞兩航空公司係與外人合辦者，戰時運用上不免有所牽制。加以燃料的來源，飛機和機件的供給，都仰仗於國外，航空人才的造就，為數亦有限，故至目前為止，民用航空事業在國防上的價值，表現尚鮮。但在戰後的民用航空事業，必須積極發展，躍居極重要的地位，已可斷言，故我國於今後民用航空事業，實在是非常重要而亦刻不容緩的工作。在建設民用航空使他配合於國防的需要上，我們亦當有幾點的原則：

一、願全航空權：欲求民用航空事業的大量發展，必待於大量資本的徵集，所以國營，民營，利用外資與外人合辦等，不妨兼事並進，以爲顧到國益上運用便利計，不得不有所限制，故於聯繫國防上各重要地點的航線，應純粹歸於國營，至少全是國內資本，切不可利用外資或與外人合辦。國際間的航線，自應與外國合資經營。

二、獎勵民營航空：要迅速大量發展航空事業，專靠國



營，尙嫌不足，應訂定獎勵辦法，儘量利用民間資財發展民用航空，較之與外人合辦或多用外資後航空權落於外人手中之者，得爲殊多。

三，準備適應軍用：所有飛機場，製造廠，修理廠，加油站儲藏庫等種種設備，均須準備軍事上應用，分佈於各重要地點，並須顧到隱蔽與安全，以提高國防上的價值。

四，燃料自給：燃料爲動力的基本要素，現均仰給於國外，極不便利，設遇特殊變故時，接濟中斷，必受鉅大影響，故須儘量在國內開發，自行提煉，使其可以自給自足。

此外大量培養駕駛員，製造上工程上的技師技工等各種人才，向建製造廠，修理廠，燃料提煉廠，擴充機場，儲藏庫等等，俱爲當務之急。

### (五) 航業與國防

我國自清季甲午一役海軍幾瀕於全部損失後，海軍勢力，於薄弱，航權侵略殆盡，不僅沿海航業均在各國勢力之力，即是內河航業，亦大率被各國輪船公司所霸佔，以致我國航業，不能發達，而水通運輸，不能達到充分的重要性。然在以往表現，內河善於一部份的軍事運輸，憑少數自己的輪船及帆船之力，當可利用，得到不少的供獻。我國海岸線特長，內河航路如長江、黃河、珠江、黑龍江、松花江以及各該水道的分支河流可以航行大小輪船者不下三萬餘里，航行普通民航者，不下四萬餘里，總計七萬餘里的長度。戰後

航權全部收回，航業前途儘量發展，則有助於軍事運輸裨益於國院者，誠非淺鮮。蓋因航路運輸，雖速率較遜於飛路輸運，更遜於空中裝運，然裝載量大，運費低廉，維持條件簡易，自亦有其特優之點。惟在今後建設上，亦尙有原則幾點，應予考慮願到：

一，航業建設，準備適應國防上的應用，所有航業人員，均受軍事訓練。

二，今後大量發展航業，專恃國營，當屬不啻，應儘量鼓勵民營，在海洋及內河各重要地點間的航行，以國營爲主，民營爲輔；次要各地及內河支流間的航行，以民營爲主，國營爲輔，國營民營同時並進，以收合作相助之效。

三，開濬內河水道，鑿通險灘礁石，使輪船噸量增大，航行路程展長，並提高航行的安全。

四，輪船行駛不便之處，增造大量木船，以增強水運效力。

此外積極培養航業人才，擴充造船事業，添造大小輪船，增建碼頭及倉庫等等，均爲配合航業發展上的必重條件。同時對於內河應用輪船的建造及修理設備，應分設在內地及隱蔽處所，俾有戰事時不至全部發生威脅或阻礙。

### (六) 驛運與國防

驛站是我國數千年來最古的交通制度，在目前科學昌明世代，處處以速和效能爲主要條件，我們還來提倡這古老的驛運方法，似乎是不够時代化，未免有落伍之譏。不過我國



情形，每有特殊，抗戰以來，因鐵道公路交通工具的不足，新路建設，更感困難，由是不得不求其次而實事上有效者，驛運事業，乃應環境的需要而產生，效能與價值，驟見增高，對於軍事上的供獻，亦頗不少，值得引起我們的重視。戰後鐵道，公路，飛機，輪船各種交通工具，雖必趕速的大量建設，盡力發展，然我國驛員如此廣大尤其是西北一帶僻壤沙黃，縱驛數千里，同時驛馬駱駝尤多，在鐵道公路一時不易普遍建設完成之前，驛運仍有其優良與偉大的功效。且在戰爭之時，鐵路公路，便是敵人轟炸目標，不時有被炸或損壞以致發生阻斷之虞，而用驛馬駱駝等的驛運，隨時可以集中分散，亦不需康莊大道，山林沼澤，羊腸馬道，亦可通行無阻，決無停滯之憂。所以驛運做成鐵道公路交通的輔助工具，認為是一種最簡便有效的方法。

在以上各項交通工具內，可以看出每種各有其特殊優點，各有特殊效用，但亦各有其不可避免的缺點與弱處，所以只有把各種交通工具互相聯合起來，各用其優點長處，將其短處與缺點彌補過來，而後才能造成一個健全的交通機構，發揮它的最高效能。

最後勝利，不久當可實現，侵略武力，必將從而崩潰消滅，我人目下誠心傷於歷次大戰中人禍自相殘殺而致同歸犧牲，以及造成一切反人生的悲慘殘酷，當然要產生一個健全有力的和平機構，來防止以後象希特勒，墨索里尼和日本軍閥的侵略行為不再發生，使戰爭永遠停止，人類得到永久在和平中生存獨立，享受現代物質文明中的最大幸福。但是這個

健全有力的和平機構，怎樣造成呢？從前的國際聯盟會也是第一次世界大戰後的和平機構，不過為看組織不健全，力量太微薄沒有把戰爭的成敗徹底防止，一任侵略國家的武力，越軌強大，縱使日本侵略我東四省於前，激起七七事變於後，墨索里尼侵略阿比西尼亞於中，希特勒作亂而起，第二次世界大戰，已無可再免而立時爆發。我人鑒於國聯的因無實力而致失敗，對於今後和平機構裏面，要有一種徹底防止戰爭成禍的辦法，這個辦法，就是除徹底和嚴格限制各國軍備外，每一個國家都要建設一個足以自衛的堅強國防，以各國均等的自衛力量，來維持這和平機構才能有效東亞是世界的一個安定力，換言之，要世界得到安定，當然更須要我國在戰後最短期內建立一個堅強的國防，共同來維持這和平機構。

在上面已經述及現在是立於戰爭須要從陸海空多方面作起自衛的國防，也就是須要從陸海空多方面的交通工具來達成這堅強的國防。回溯從前各種交通工具，對於國防上運用，就還沒有達到它的最大任務，就是各種交通工具的配合運用，在設計上聯繫上，亦富有許多不洽之處。抗戰以來，隨着環境上事實上的需要，隨時實地改進，已有顯著的進步和改善。我們今後的交通建設，範圍非常廣大，不過歸納起來，最重要的一點，便是把以前大家希望自已從業部門偏重發展的成見，儘量犧牲，純粹以整個交通的共同發展，密切配合聯繫，互相輔助，從建成全國整個的大交通網來幫助國家建立一個堅強的國防，此為我人今後建設交通上的唯一目標。



# 航空測量全國鐵路系統

袁夢鴻

抗戰建國，在戰時已相提並論，戰後積極建國，當為全國人民一致之要求，亦為吾國自立自強所必需，總裁在「中國之命運」中，已有明白之指示，而建國過程中，當以輕重工業之樹立為最重要，我國交通梗阻，工業樹立之先，必須建設交通，而交通又以鐵路為首要，蓋交通為建設之母，而鐵路則又為交通之母，故建國之先，必先建設鐵路，國父在建國方略中，已有建築十萬英里鐵路之提示，並擬有全國鐵路系統圖，對於中央，東南，東北，西北，高原等鐵路系統，總括無遺，實為吾國最完善之鐵路系統，惟此項鐵路系統，僅作大略之指示，至各路綫所應經行之地段，須有待於專家之詳細研究，而賴以研究之地圖，國內尚無精確詳明可靠者，是研究之條件不足，甚難着手進行，故必須先行實地施測，方能有所依據，為建國計，則鐵路系統之實地測量，實為刻不容緩之事。

鐵路測量，普通分踏勘初測及定測三種，定測為施工時所需，如僅欲研究鐵路系統內各路綫之取舍比較，無進行定測之必要，至踏勘僅能明瞭一綫地勢之情形，即工程之難易，惟待踏勘後之報告，故每患過於簡略，且可能互相比較之路綫，若非由一人踏勘，則見仁見智各有不同，亦甚難根據

其報告互為比較，倘于一律施以初測之後，再行詳細研究，則不特曠日持久，緩不濟急，即人力經費亦甚不合算，且全國鐵路系統，包括範圍甚廣，如一一實地施測之則以涉河山，出入烟瘴，或擾于匪，或阻于特殊勞力，測量員工死亡疾病尤所在多，有在此環境之下，進行上項工作，實不無困難，適應上項環境進行測量工作，則莫過於航空測量，航空測量利用攝影之成果，能將野外地形縮小而置於案上，地形之險夷，山川之凹凸，盡呈眼底，而察看者，即可按影推察，研究比較，於上所需種種困難，均可免除，至於時間之迅速，費用之節省，尤屬餘事，故在今日而言，設就測量理論，亦必須採用最新式之技術，如航空測量者，庶可迎頭趕上，免落人後。

鐵路航空測量主要工作，可分為三部（甲）航空選點攝影，（乙）地面控制點測量與實地調查，（丙）繪製地圖，茲分別說明如左：

（甲）航空選點攝影，係由有經驗之選點工程師，飛機師，及攝影師三人共同工作，先由工程師將路線擬定，大致擬定後，然後與飛機師商定飛行路項，飛行時，其去程可低飛沿量勘視，所擬路適是否適用，及有無其他更佳或可



之比較綫，倘發現須將實施攝影區域與原實有更改時，即在擬上法明，並告知飛機師，於回程時，即飛至一定高度，實行攝影，其攝影時飛行高度之高低，視乎所用儀器及攝影之比例而異，空中攝影，所用儀器，有單鏡與多鏡兩種，多鏡攝影機自二鏡至九鏡，單鏡攝影機亦有普通與角寬之分，其影片至鏡頭之焦距，短者只五等公分，長者達二六十分公分，其所攝影片之比例，即等於焦距與航高之比例，如焦距為十公分，飛行高度為二千分尺，則所得照片比例約為二萬分之一，再攝影機有自動兩種，其自動機鏡頭之開關，與飛機前進速度互相聯繫，有尋景框可以自動控制，每相連之影片，普通在飛航方向，約重疊三分之二，以便於立體現測時之用，攝影時必須良好之晴天，如遇雲霧天氣，即不能施行航攝，當攝影時，其攝影機務必力求保持水平，且須注意使攝影分佈齊整，不受航偏角之影響，此則攝影師之重要任務也，至於攝影機種類及航高之決定，則視乎各種需要而定。

(乙) 地面控制點測量與實地調查，空中所攝各照片，必須以地面實測之控制點為其核算之根據，方能達到某種之精度，精度之需求較高者，所需之控制點數亦愈多，而航空測量之便利，遂亦因之減少，地面控制點測量之方法，主要為三角鎖測量，及導綫測量兩種，鐵路測量時多慣用後者，但當宜帶甚寬，或欲儘量避免距離測量時，則宜採用三角鎖測量，各控制點必須加以標誌，方能使其點位顯見於航空攝影之中，但此種工作亦極繁瑣，且用費不貲，故補救之法，

宜先攝影，然後作控制點測量，工作時務使照片上清晰之點，使與各隣近之地面控制點相連，如此則可避免前述之困難，而漸成爲航空測量正常之步驟矣。

其餘關於市鎮鄉村及山川名稱，則仍須實地調查，其與鐵路路綫選綫有關，如水位之高低，河水之深淺，地質之爲土爲石，有無塌坡險險，沿綫經濟狀況，運輸情形，材料供給狀況，人口密度，糧食生產等等，尤非經專家沿綫調查，無從明悉，此種工作，均須由陸地辦理，但已有航空照片之後，對於調查工作，可以裨助甚多也。

(丙) 繪製地圖，將空中所攝之影片，根據地面所測之各控制點，與調查所得之各種地名紀錄，然後用不同之方法，製成各種需要不同之地圖，至所採用之製圖儀器與方法，則視乎所需要之精確程度而定，其最精確者，採用自動製圖儀，製圖者雙目凝視所測照片之光學立體地形，手足轉動機桿，繪筆遂自動繪製，成爲有等高綫之準確地圖，但此種機器，構造異常複雜，價值示甚昂貴，且祇能供一人作業，致製圖速度，備受限制，故對於精確程度較差之圖。可用自動製圖儀作爲確定各控制點之工作，而以簡便之儀器，或簡易圖解法，任繪圖工作，則較爲經濟，而多數人亦可用時參加繪圖工作，更爲迅速也。

試觀各國航測之應用，多各就其環境與需要之不同，而定其方法與儀器之採用，倘應用適當，則收穫亦大，要非人工測量所可同日而語，如就上述航空測量之步驟，依次採用



，對於鐵路系統之測量與研究之需要，尙覺不甚經濟，蓋以陸地控制點之實測，與實地調查等工作，需時猶多，費用亦未能節省，在鐵路興築時，此種工作固屬需要，但在鐵路系統測量與研究時期，似尙須再行簡單，而以迅速進行爲宜，因研究所需者，實可爲供選綫比較之地形圖，無須求其十分精確，故鐵路系統航測之步驟，如在荒僻無圖區域，其大概路綫方向尙未能十分確定時，可先在中航航，勘定較爲可能之路綫，在選綫工程師指導之下，沿此認爲可能之路綫，施行多鏡攝影以取得較寬之攝域，多鏡攝影機自二鏡至九鏡，攝角最大者達一百四十餘度，如航高達三千公尺時，以此多鏡攝影，每幅攝域，可廣及十四公里，若于攝影時以每幅重三分之二而論，則每幅之進度約可達五公里，以寬約十四公里之航測攝影帶，置之於立體印象鏡下，可觀察其立體地形，並可俯瞰山川景物，適宜之鐵路路綫，卽不難於此中求得，（如屬有圖區域則此步驟亦可省去，）然後沿選定路綫，再攝較大比較人影片，因而製成更詳確之路綫圖，至於陸地所須實測控制點之工作，甚爲艱鉅，但亦可使儘量減少，蓋按晚近空中三角測量之理論，各航綫之連續重疊照片，本可不藉地面測量之力，自相連繫，成一整個地形立體，最後能有三已知點，卽足供絕對方位確定之應用矣，但事實上，

恆仍須加強其地面控制工作，以免空中三角測量誤差之累積，比較簡單之方法，係利用天文點測量，蓋天文點測量，彼此相互獨立，工作最省，其因鐘綫偏差所發生之誤差，在長距離間隔中，對於鐵路測量毫無影響，如更在天文點附近，加測長約三四公里之基綫，以爲空中三角測量比例尺誤差傳播之控制，則更佳矣，以上所述，爲其平面控制，至於高程控制，比較困難，但由平面控制所得，空中三角測量精度之增進，在無形之中，其高程測求之精度，同時亦獲增進，此外則是更輔助以氣壓表，沿綫測量，使空盒氣壓與水銀氣壓計相互配合應用，亦可使達到相當之精度，對於鐵路系統各路綫之研究與確定，可以足用無疑，至於繪圖方法，更可採用簡易圖解方法，以速進度，美國多用糾正調繪方法，在山嶽地帶輔之以簡單立體測繪儀器，至稱便捷，當茲全面戰爭之際，美國每月軍隊用圖達六百萬幅，其中除原有圖幅加印或改編之外，所新測者，俱係航空測量之供獻，而在建設方面，則美國之地質調查所，地理學會，土圖培養局等等機構，亦無不在大規模應用航空測量，我國欲作迎頭趕上之建設，鐵路須成十萬英里，公路須成七百萬英里，工作甚鉅，必須爭取時間，與經濟之節省，是則航空測量之應用，殆將爲必然之事實也。



# 無線電波與聲波在偵察上的原理及應用

任之恭

偵察的作用 偵察在軍事上的用途，在能於敵方不知不覺之中，探得其軍情的真象。這種軍情的範圍，極為廣泛，例如：敵方的攻守戰略，要塞圖形，秘密武器，以及戰鬥狀況，等等。因為需要偵察的目標，各有不同，故所採取的方法，亦有許多種類。大體言之，偵察方法，可分人察與物察兩種。所謂人察，是指單靠人工的祕密活動，如密探及間諜等，乘著對方的不警備，攝取其軍情的祕密。所謂物察，係指藉著器具的功用，如航空照像機，照空燈，及無線電定向儀器等等，探知敵方的軍情確情，人察方法，乃與戰事具來，已有悠久的歷史；物察方法，則是科學的附產品，到了近代纔發達起來的。故本文將僅就後者，加以較詳細的描述。

測向與測位 在物察的範圍內，軍事上有一種極大的需要，就是測出敵方戰鬥單位的方向或位置，如飛機，戰艦，坦克車等。這種與我方敵對的單位或集隊，與我相對之方向或位置，都有隨時知道之必要。祇是有了這種知識，纔能針對敵情把我方的陣勢擺佈到最有利的地位。在古代戰爭中，交鋒的區域，往往很小，作戰的速度，也比較緩慢。因此，對於敵陣的動態，幾乎祇靠耳目就足够了。但在近代戰爭中，對抗的情境，完全屬於廣大立體性質的，各種新式武器又都有驚人的速度。假如在全面戰鬥中，同時在轉瞬的時間內

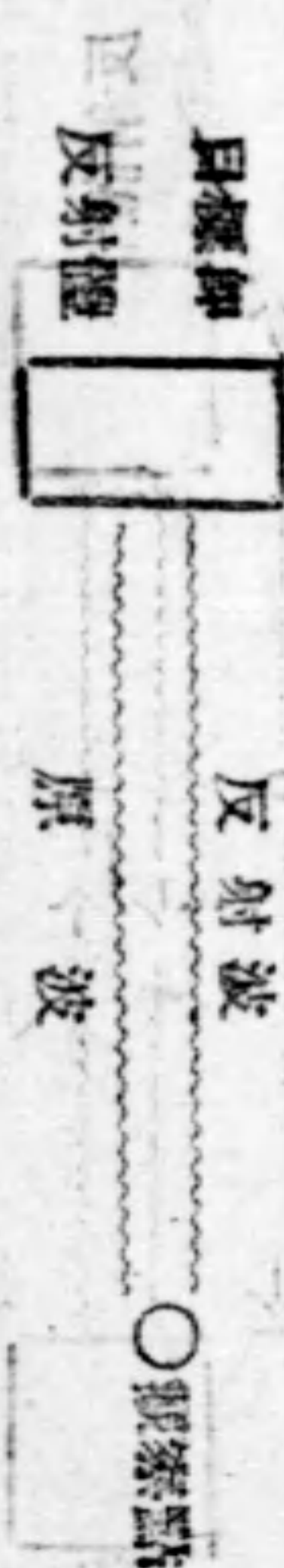
，要知道敵方作戰動作，當然無法靠普通耳目，而必須借一種所謂之「科學耳目」了。有了這種神妙的耳目（可說是我國神話中所謂「千里眼」與「順風耳」的實現），近代軍事學遂打破了空間與時間的限制，於是可以進行一種「太空戰爭」了。

波動與測位測定 所謂科學耳目，自然不過是一種儀器，對於某一物理現象，有選擇的性能。選擇的對象，可以通稱為波動。波動的意思，是說一種擾動，最初從某處發起，然後傳播到其他地點那個發起波動的地方，可以叫做波源。假如我們要測定的目標，本身是一個波源，牠必是輻射波動的。設使在任何觀察點，測定波動的來向，我們就可斷定目標也必處於同一方向（除非波動在中途未沿着直線走）。如在兩個固定地點，測出各自對於目標的方向，則用三角公式，可以計算目標的位置。其情形大致如圖一所示。





再假如目標本身，並不是一個波源，我們或設法，另把一波源所發出來的波動，射到目標上面（因為原來並不知目標在何方向，所以須要經過探射手續），波動往往會向目標那裏發生反射作用。單就反射波動說，目標就等於一個波源，我們可以叫牠為間接波源，以示其與直接波源略有區別。測向與測位的工作，可因反射情形不同而稍有分別。在一種特殊反射情形下，波動可依原來路線，反射回去，祇要能測波動所經過的距離，則目標位置，即能確定，如圖二所示



綜上所述，以波動來測目標的向位，必須滿足下列假定條件：

- (1) 偵察的儀器，是一直接或間接波源。
- (2) 由波源到觀察點，波動有直接傳播性質。
- (3) 能測定波動來向，或所經距離。

以上第(1)與第(2)兩點，已成顯然，無須贅述，現將第(3)點，加以申述。測向與測距在表面上，雖有若干不同點，而在理論上都與測時有密切關係。現在先述測向。

確值。今若反過來說，假使吾人已知其向為何，試問此中應有何種數應？令波動的傳播方向為順着x軸，如圖3。若在p點有一測向儀器，大致係兩個收波器，



放在一可移動的棒上，如圖中的。與o兩點。因為波動傳播，必須依照某有限速度，（就是說，決不是無限的大。）所以同一波動到達x軸上各點的時間，必有先後之分。令時間t從x=0算起，同時是波動的速度，則t = x/v。這裏已經假定速度v是個常數，否則這式應該是個積分。因此，在測向儀器的所在地，o與p兩點所觀測的時差，必依其在x軸上的距離成比例： $t_p - t_o = \frac{x_p - x_o}{v}$ 。此式即指，當與x之軸線o與x軸並行時，時差必然最大；反之，當與x軸垂直時，時差必等於零。根據這事實來談測向，我們可以很容易的明白如何藉着測時的方法就可辦到。我們祇須利用和與x的一種佈置，若把e轉到時差等於零時，則波動傳播方向，必與e垂直；或者，若把e波轉到時差最大的一方，則e本身就朝着波動傳向。並且，從時



間的絕對值，我們可以斷定某一方向的那一頭。譬如，若  $u > v$ ，波動必是先到  $\theta$  點，波源的方向，必在靠近  $\theta$  的那一邊。

其次，談到測距。根據以上所提的簡單公式， $(x)$  現在代表任何一點距波源的距離)： $x = vt$ ，假如速度  $v$  是個常數，距離差  $\Delta x$  即與時差  $\Delta t$  成正比， $\Delta x = v \Delta t$ ，因此，我們可以用測時的方法去測距。今試舉一例，就是以前所述利用反射波動的方法。我們的目的，在求波源與反射體的距離，如圖：若由波源發出一波動與同一波動復返波源之時間為  $\Delta t$ ，假使波動速度不在途中變更，同時波動除一次反射外，概順直線傳播，則波動所經整個路程，必為  $v \Delta t$ 。



故兩體間之距離  $D$ ，必為， $D = \frac{1}{2} v \Delta t$

綜而言之，以波動測向與測距的方法，完全根據測時的結果，加上已知或假定波速的知識，以達到測定的目標。

測時的兩種方法：時差法與相差法測時固為測向距的基礎，但其中亦有兩種情節略有出入。上節所舉的例子，着重在同一波動信號到達不同地點的時差。我們可以稱其為時

差法，詳情即如上節所述，茲不再贅。今試講另一種情形，如在任選兩點接收同時到達之波動信號，假定這兩點與波源距離遠近不同，則所接收信號當為波源不同時間所發來的。這裏所測定的，雖然相當於兩種信號在波源的時差，而我們實際上所測的，並不直接是時差，乃是波動的相差（所謂相差者，係描寫一種有週期振動的階段之名詞）。因此，我們可以稱其為相差法。

時差法最適用於間斷或衝動式的波動（如雷聲等）。這種波動信號，比較容易鑑別。由此，我們可以確定同一信號到達幾個收波器的時差。又因為某一信號到達各收波器的時間，既已不同，如要同時在各收波器裏都有信號（一如相差法的情形），除在特殊情形下，完全做不到。

相差法最適用於連續式的振動（如飛機聲，或船聲等）。這種波動連續不斷，似乎無頭無尾，在收波器裏，很難鑑別出來那幾個波動是屬於同一個信號，所以時差法，幾乎不能用。但波動相差的現象，頗易鑑別，我們即使不能準確地測出相差的數值，至少可以把收波器擺佈到所謂等相的狀態（就是說，相差等於零）。這種情形，整個與時差等於零的情形相同，故可依此測向。

波動偵察的應用：講完了波動偵察的原理，試述應用的情形如何。波動本身的範圍，極其廣泛。究竟那一種波動可以偵察，常常隨着科學與技術的情形而改變。但就目前情況論，與偵察問題（尤其是其中的測定向位問題）有密切關係



的，似仍逃不出物理學中的光，聲，電三大範圍。人類之依賴光波以測向位，恐為偵察之最悠久而最普通者。近代儀器較準確的，有光學測遠儀，描準器等等。這世界大戰對於飛機投彈光學描準器，尤有長足的進步。再如天然光波微弱時，可藉強大之探照燈照空，使敵機易於偵察，或者使用紅外線光波，可較易於穿過雲霧，以為直接偵察或照相之用。凡此，都是代表光波對偵察用途的幾個例子。但本題為縮小範圍，將不討論光波的應用，而擬特別注意聲波及電波與偵察的關係。

聲波與電波（即普通所謂無線電波），可以被用以偵察的緣故，在聲波說，是有許多戰鬥器具不能不隨着牠的行動放出嘈雜的聲音，所以在敵對的一方，可以利用這種聲音偵察其對方的向位及行動；在電波說，近代通訊為了迅速多用無線電波，而對方就可趁機探聽秘密或偵察向位。這種偵察工作，全靠敵方有不得已的悲哀，自動成為波源，給我方以試探的機會。此外，近代科學與技術的猛進，把波動反射作用，蛻變成偵察的有效方法。這樣，敵方在不知不覺中，被迫成為間接波源。這些新應用，愈加把聲波與電波在偵察上的地位，提高起來。

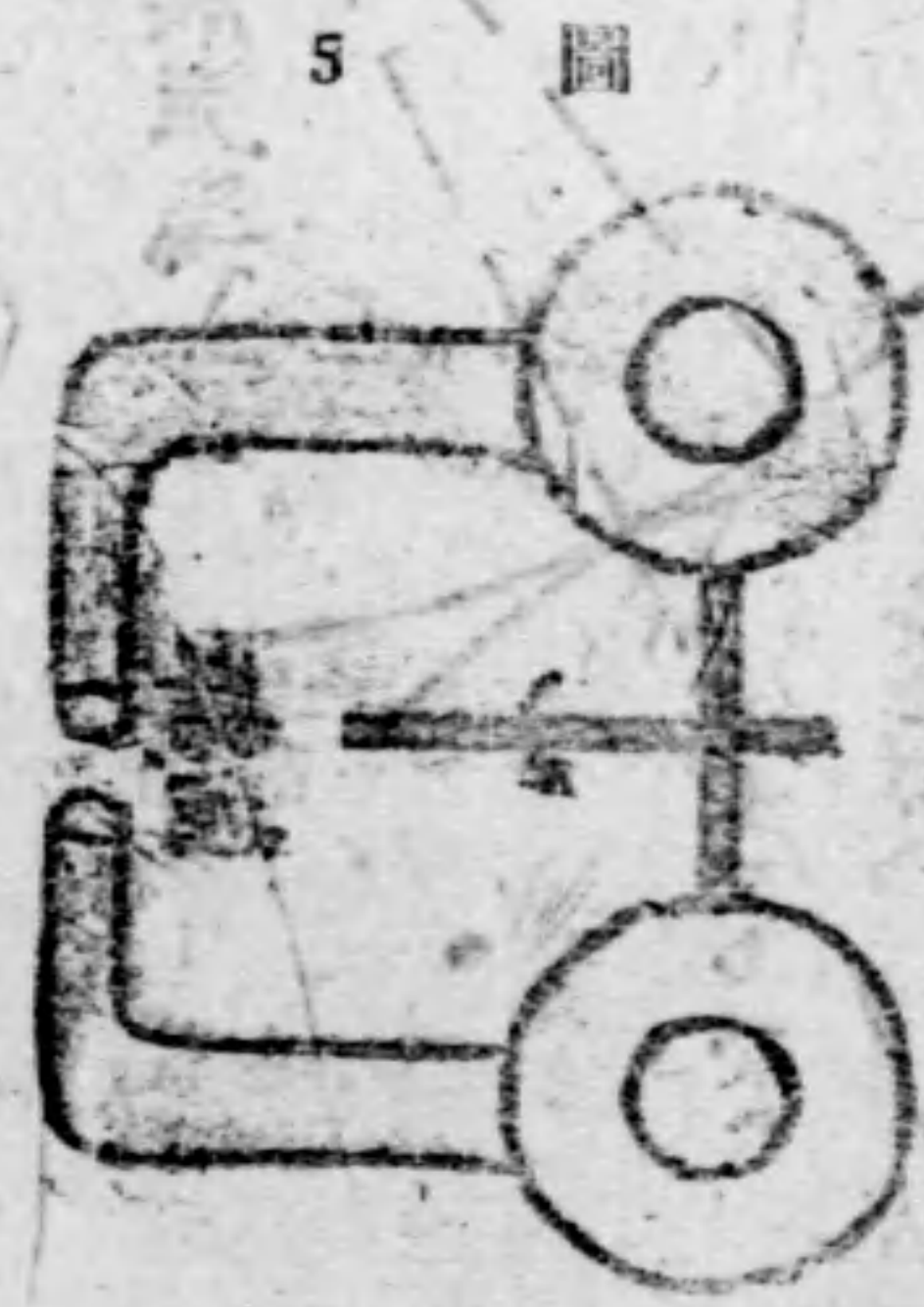
聲波與電波在原則上都具有一般波動的性質，所以牠們在偵察應用上，都服從同一基本原理。但若具體點說，牠們表現，頗多不同，摘要言之，電波速度比聲波快得多。電波在空氣中速度約為每秒鐘三萬萬公尺，而聲波僅有每秒約略三百公尺之速度。電波因此比聲波快了幾乎一百萬倍。其次，以同等功率（即能量的變率），電波比聲波的射程，在空氣中，遠了許多。但如在水中，（或其他導電物質中）則

聲波反比電波有效。由此可見兩種波動互有長短之。聲波偵察實例 聲波用於軍事偵察的實例，可分空陸海三方面解之述之。

（一）偵察飛機：通常當敵機來襲時，如遇直接觀察不能或過分急迫的環境（如黑夜，雲阻，或有阻礙物等等），則可藉敵機嗡嗡之聲，以測其行蹤。這項工作的目的，多半在測向，而不在測位，在黑夜裏，測向器可與照空燈耦合在一起，於是可有一柱強光照射到這一方。兩套或多套類似這樣的器具就可將幾個光柱照射到同一目標，以備高射砲描準射擊。測向器的構造，大半是兩個或四個或更多的聽音喇叭，安置在可以轉動的軸上，使喇叭口的平面可以對着任何方向。假定祇有兩個喇叭，左面喇叭的收音，順輸管傳到聽音人的左耳邊；右面則到右耳邊，人的耳朵有一種自然鑑別兩種聲波時差或相差的本能，聽音人遂靠着這種本能，把喇叭轉動到沒有時差或相差的地步，與喇叭連軸垂直的，應該正是聲波的來向。

（測向器裝

置如圖5，）  
可惜，測向器所急需的，並不是聲波的來向，而是飛機當時的方向。因為聲波在



喇叭



一小時僅僅走一千多公里，而飛機速度倒常常有數百公里，所以當聲波到達測向器的時候，飛機離開早已發音的位置又很遠了。如要知道飛機當時的位向，尚須假定知道飛機速度，高度及飛向，並須估計聲速及風速的大小，然後對測向結果，加以校正。最後結果的準確性，與這些校正成分，都有密切關係。如圖六，所示。

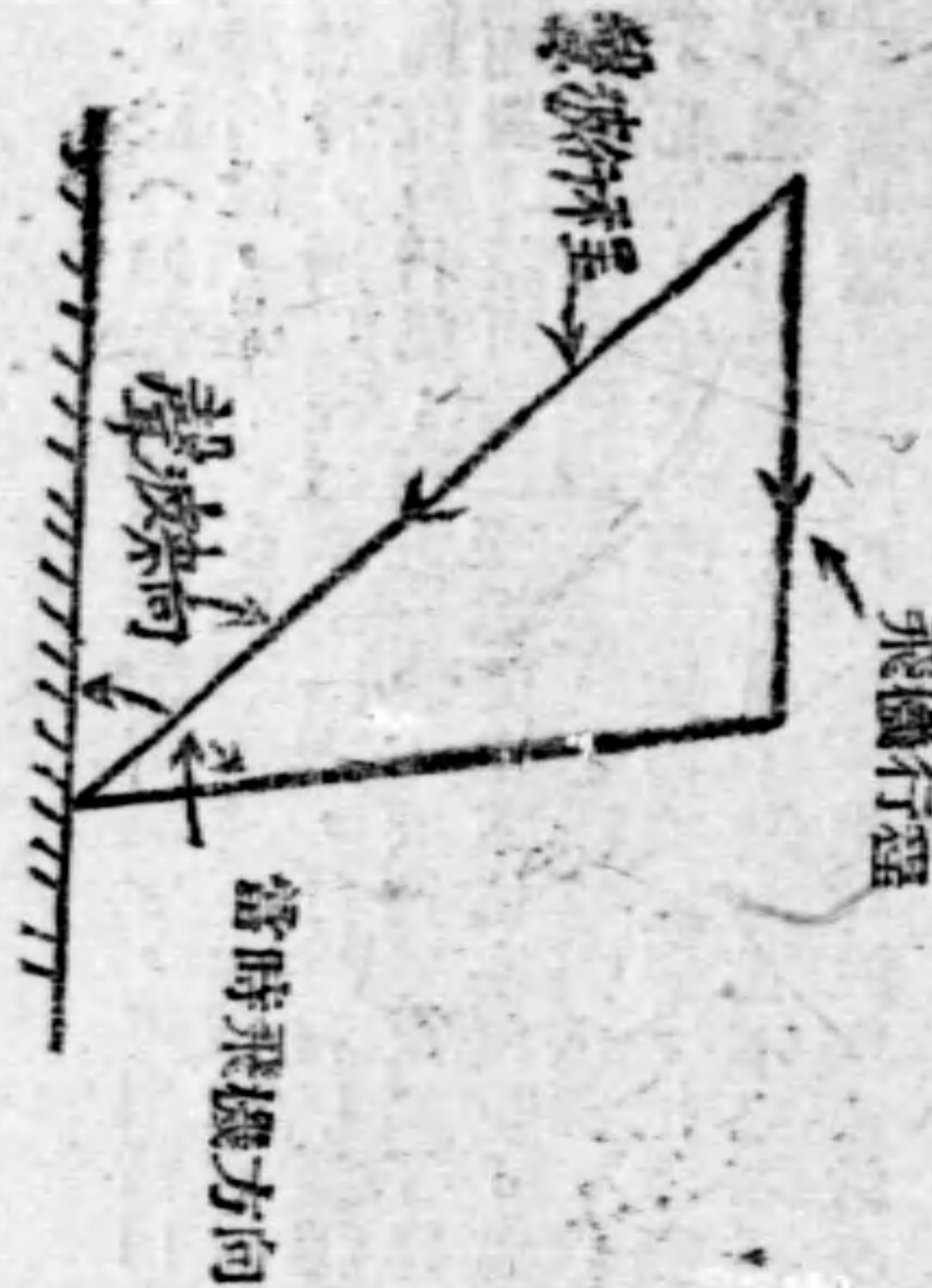


圖 6

(二)偵察砲位：因為遠程及偽裝的隱護，敵方砲位可守極高的秘密。因此有偵察砲位的需要。上次世界大戰中，偵察砲位的事實，頗多記載，可證其在實用上之重要性。砲聲既為衝動式的，其性質最適合於前所述的時差測位法。設有三個收音器，以等距位於一直線上，如圖7，中的abc三點。每個收音器包括一套喇叭，微音器，及放大器等，微音器把聲波

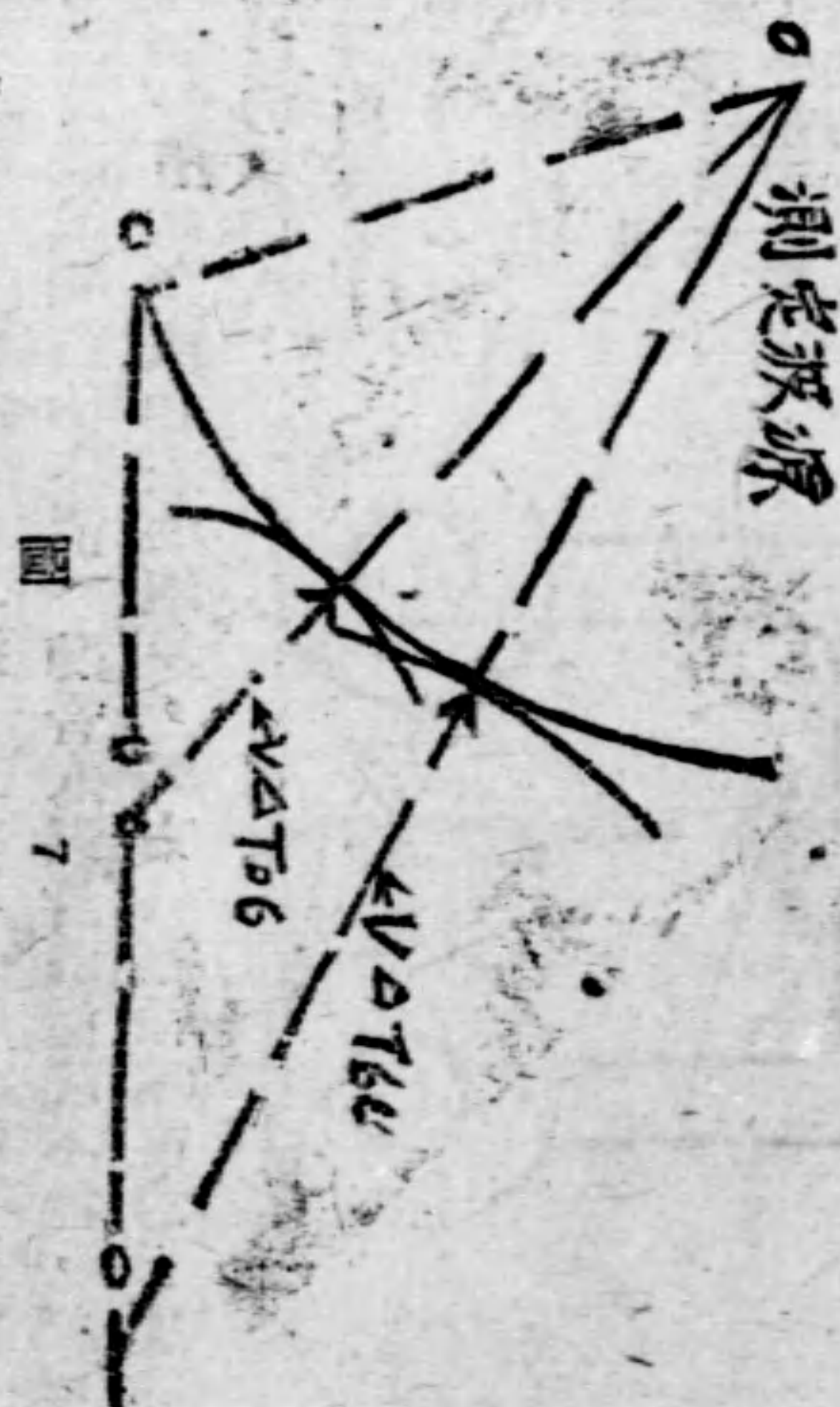
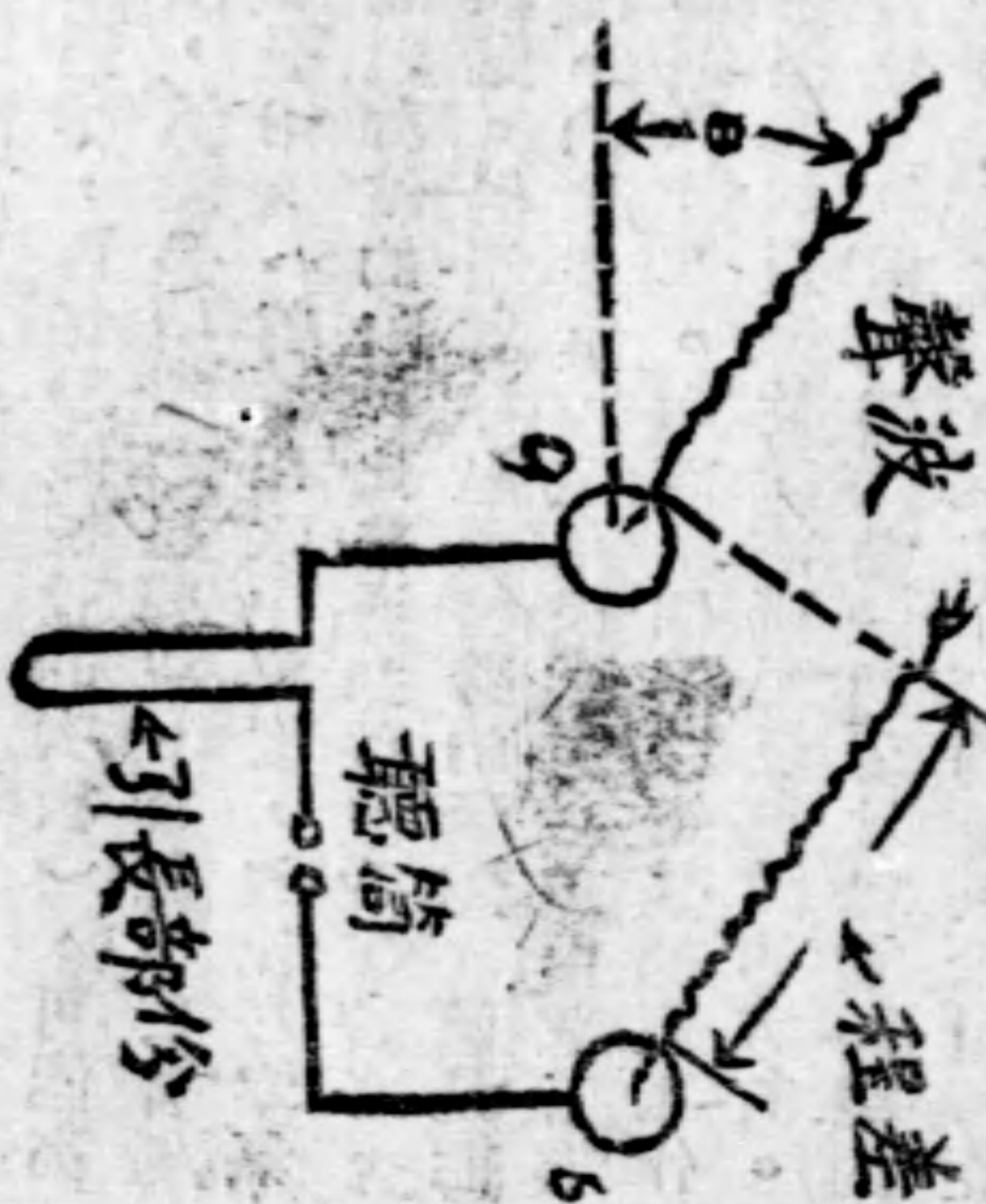


圖 7

變成電的振動，放大器再把這振動加強，三個收音器的輸出，都會聚在同一記錄器上。記錄器內設有三個與鋼筆相似的筆尖，各自被一個收音器的輸出統制。此外，還有一張可在筆尖底下移動的紙帶，每個筆尖當有聲波所動的時候，可在其上記錄。假使在同一紙帶上能夠隨時錄出時間的記錄，則三個筆尖記錄中間的兩個時差，就可讀出。這兩個時差，就相當於上圖中的 $\Delta T_{ab}$ 與 $\Delta T_{bc}$ 然後用類似圖七的構圖方法，就可求出波源的位置，（事實上，除O以外，還另有一點適合同一條件，如有疑問，可重新擺佈收音器位置，或利用其方向性即可決定。）這種測定的準確性，要靠測時差的確度，聲速與風速（兩者合併造成所謂有效聲速）的測量或估計，又為測定距離較遠的波源，收音器彼此中間的距離，也須增加，否則相當於圖七，中之（a, b, c）三條直線，幾乎平行，O點的位置就很難測得準確。



(三)偵察潛艇：潛水艇的作用，貴在藉着藏匿的有利地位，攻人不備。另一方的對策，自然是趁早偵察潛艇所在地，以先發制人。因為潛艇在水下的速度慢，火力亦較小，所以一經偵察成功敵方潛艇的向位，勝算可說大致在握；反之，若無偵察或偵察不能奏效，大禍臨門而不知，結果總是失敗。此足證明偵察潛艇的重要性。在上次及本次世界大戰中，同盟國因受敵國潛艇的極大威脅，乃積研究偵察對策，成績斐然。現究其偵察方法，亦不外利用潛艇在水中，由其機動所發的聲波，或自發某種聲波，使其被潛艇反射而歸。先述第一種方法，設以兩個水中聽音器（其構造與在空中的很不相同）置於水中，若遇有來自某向的聲波，則二音之相差，自依相對方向而定，特別是相差等於零時，聲向即與聽音器連軸垂直。此理與在空中測向原則，毫無二致。但在水中的器具，自不易轉動，即使可以轉動，亦難得靈便。故欲達到等相（即相差等於零）的目的，並且兼有不必移動的方便，不得不採取一種補償波程的辦法，如圖八，這裏，聲



圖八

波先到a，其次到b，兩者程差與角度成一簡單關係：程差  $2bc \cos \theta$  此中  $bc$  就是a與b間之距離。但程差與相差，恰成正比，故聽筒內必發現有相差。假使在收音器到聽筒中間，增添音管長度，令其恰等於程差，則兩個聽筒的聲音必然是等相。從以上簡單公式，我們立刻計算出角度  $\theta$  的大小；再為簡捷起見，更可在各部可引長的音管上直接記以度數。這就是所謂補償器的原理，雖然在實際上並不一定採用如圖8中所示的補償方法。現在再談收音器的數目。以上所講兩個收音器對測向的靈敏性，遠不如許多收音器列成一排。論理，數目愈多者，靈敏性愈大。但實際的困難，當與數俱增，故常常須求折衷辦法。為示其大概，今舉一具有六個收音器的例子，如圖9，這裏，可以運用一特做補償器，使1, 3



圖九

與2同相。又4, 6與5同相。論其作用，祇是相當於一與五兩個收音器，但靈敏性却增高不少。次論以反射聲波偵察潛艇的辦法。設有一振動器可在水



中發出聲波。這振動器可能屬於晶體式的，或磁棒伸縮式的。振動的頻率（一稱週率，即每秒鐘振動的次數），可能高到耳聽不着的程度，這就是所謂之超聲波。超聲波與普通聲波在水裏的速度幾乎相等（聲波在水中速度，却比在空氣中高了大約三倍）而超聲波的射程比普通聲波短了許多。這顯然是超聲波的壞處。但超聲波也有特殊的優點，就是能把聲波集中到一個極小的角度裏，並且因為同一理由收音器也能有很靈敏的角度選擇特性。幸而這個優點正是探察工作所需要的，因為祇是極高的選擇性能確定反射體的方向。至於測距的程序，自然要發出一個脈動式的聲波與其回聲的時差。在上次世界大戰裏，這種方法已經可測至五公里的距離。近年的振動器（尤其是磁棒伸縮式）比從前強大了許多，並且超聲波的技巧也增進極速這事實令人猜想在這次世界大戰裏超聲波偵察潛艇定有驚人的成績。

無線電波偵察實例 利用無線電波偵察的方法，很自然列成兩大類。第一，靠敵方自動發射無線電波；第二，靠我方發射無線電波的反射作用。先述第一種方法。無線電既為現代通訊的必需工具，敵方的海陸空動作都離不了牠，以海空為甚。此中很大的困難，就因敵方唯恐我方偵察，故通常極少通訊，萬一通訊時，亦必用種種變換時間及頻率的方方法，使我方無法捉摸。但如一旦僥倖找到敵方無線電信號時，則順着普通無線電定向成規，以測定其方向，兩個或幾個不同地點的測向結果，就可決定其位置。測向的方法：不

外利用一種有方向特性的天線，連接到一個很能屏蔽雜擾電波的接收器，最後有一個合適的指示器。有方向特性天線的最普通並且最重要的例子，就是一種所謂環形天線如圖十，這裏，有一匝或多匝導線繞成一平面環形線圈，

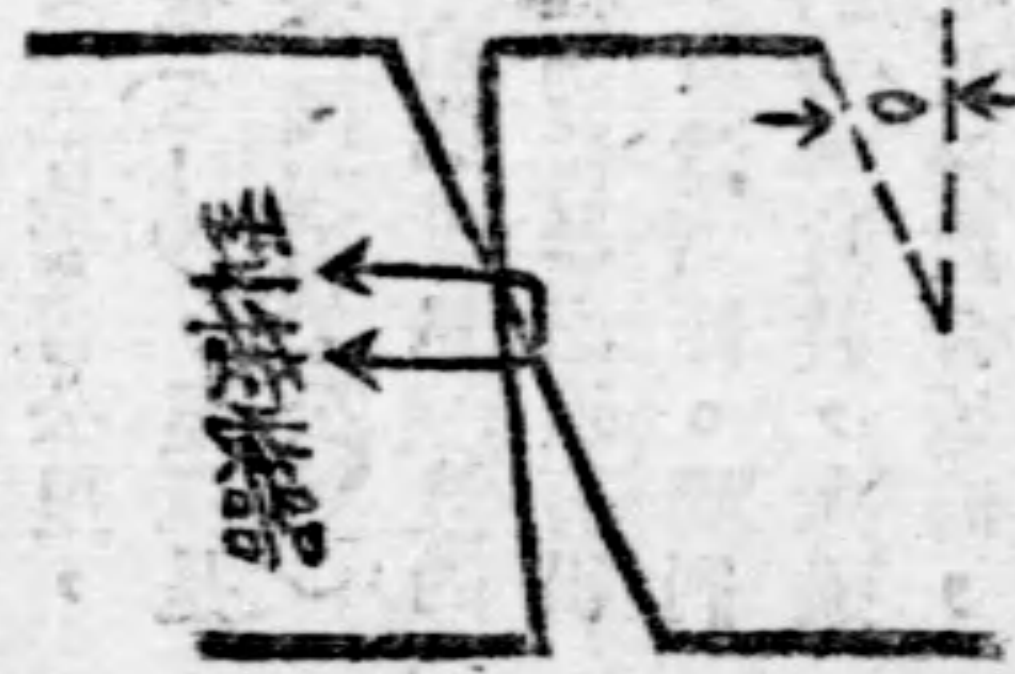


圖 10

在運用時可繞其直軸自由旋轉。設電波傳播方向如圖十，內所示，則除非 $\theta = 90^\circ$ （平面與傳向垂直）時，電波必先到天線的一邊，後到另一邊。因此，接收器同時在兩邊接收的電波，必有相差，當相差等於零時，天線的電動勢必等於零。這電動勢隨着相差而增加，直至天線平面與傳播方向平行時（即 $\theta = 0^\circ$ ）為最大。由此我們求得定向的原則：電波傳播方向就是環形天線在信號最低時的平面垂直向，或者是在信號最高時的平面方向。但是在實際上一個普通的環形天線，祇能在長一百公尺以上比較圓地地使用，如在較短的波長，則失掉效用，尤其在夜間。其中緣故是由於無



無線電波遭遇天空游離層的反射，遂發生與地面平行的電場，這種水平場力使得天線的最低信號位置完全模糊，測向於是失敗。這項效應以夜間的無線電短波為顯著，關係在乎游離層的動態，此處不擬詳述，以偵察問題而論，現代通訊大半使用短波而罕用中波或長波（為自己一方定向倒常用長波波長，因結果比較可靠之故，而發射機大半在敵方地面，與戰鬥單位無關），所以偵察短波的機會遠勝長波。為此，我們可以另一形式的天線，如圖11。這種天



線的好處，就在把水平電場的影響屏除，於是可以適用於短波測向，除此而外，其作用概與一個簡單環形天線相同。類似這種的短波偵察，在空軍方面用處似乎較少，但在海軍與陸軍方面，則有相當效用。譬如在我方沿海或島上要塞裝有短波定向儀，隨時在各帶波長裏，搜尋敵人海上信號，敵方船艦在長期航行中總有發訊之時，如伴過此機，則敵方陣勢之轉密，暴露於我。又如陸地上，敵前線電台通訊必甚多，如能偵察各個電台之位置及調動情形，亦為一種有利情報。至於偵察在我境內之間諜或奸細電台，其工作亦大致與此相

仿。

再述以無線電波反射方法以偵察飛機及戰艦情形。此項發展，純是這次世界大戰的新武器，有人譽其為最足驚人的秘密武器之一，直至一九四一年七月英人初露其大意。緣當德人以閃電戰空襲英倫時，英人以寡敵衆，幾遭一敗塗地。而其最後竟能渡過難關者，因素固多，而無線電測位之貢獻功莫大焉。我們現在知此項儀器，雖然可能為英人最早付諸實用，而其原理及技術發達，則為科學界之共產。現時不特英美有極精巧之設備，德日方面似亦毫不落後，此誠為科學戰爭之一例。今試就技術方面略述一二。我們猜想這種儀器必須具有四項條件。第一牠必須有一個準確測時差的方法。就是說，對着某一特殊信號，由發射機出去，到了反射回來接收時的時差。爲了這目的，一個很好的辦法，就是由發射機送出時間極短的脈動電波，如圖十二中之P波。每兩個脈動相隔的時間，是完全固定的。這時間大約相當於所測最遠距離需要的時差。通常這種電波不一定會恰好遇着反射

相位的時間



圖

12

時間



然而又恰好回射到原處，所以接收機除原波外毫無所得。但若僥倖遇着了某種導電體（金屬，土地，水，等等），則可能有個反射波返回原處，就像圖十二裏的r波。這樣，我們可以量出p與r的時差，距離就直接由公式， $2d = vt$ 算出。為方便起見，更可以對着某一固定情形，把距離在圖上直接書出。再為容易觀察起見，可以把時間坐標切成與p波週期相等的截段，以技術方法使p波重疊在一起，於是r波也可以大致重疊起來，不過可與時變動。這樣，我們有了一種直接讀距的辦法。在技術立場說，非特p波的週期要很準確且穩定，而且每個p波所佔的時間，一定要非常之短，否則量時就沒有一個確定的標準，並且相當於距離很近的r波就不易很清楚地與p波分別出來。舉一數字例子：我們如要測量最遠如150公里距離，來回路程就是300公里，電波速度為每秒 $3 \times 10^{10}$ 公里，最大時差即為 $10^{-6}$ 秒，這就是p波週期大約的數值。再如欲把1.5公里（來回程為3公里）的r波與p波分別出來，則時差為 $10^{-8}$ 秒由此可見p波的寬度最好不要超過幾個 $10^{-8}$ 秒。第二、這種測位器必須有很尖銳的方向特性。以上第一點所說的時差，專為測距。我們同時必須測向。為此，設想有一個極理想的發射波柱，永遠保守其橫切面寬度，祇有電波遇着反射體並且角度合適時，電波纔能回到原處，為了尋找廣大空間的某一反射體，我們須要很週密及很迅速地探射空間，直至找到反射波為止。在這種情形下，接收機的反應，不必一定要對着某一方向特別

靈敏。其次，我們可以再設想另一方法。發射機的放送，可以不必有特殊的方向性而接收機却有極嚴格（靈敏度限於極小的立體角度）的方向性。在這裏，我們須要很迅速地轉動接收機（指天線部分），以找在某一立體角的反射波。以上兩種設想，都不能與事實相符，因為我們無法使發射及接收特性達到那樣理想的地步。在實際上，我們祇能要求發射與接收天線，各自具有相當好而非理想的定向性。譬如有一個天線，其水平面特性有如圖13所示。但在鉛直面（與水平垂直）裏，則特性曲線



可能很寬。如此，則所測角度祇示一平面位置，並非一線的方向（線的方向，須要測定兩個角度）。這種辦法，必須靠其他測定或估計高度（或另一角度）的結果，纔能準確定位，幸而這種缺陷在實際上並不嚴重，如在飛機方面，其最高度不致超過某一限制，在距離較遠處，其在鉛直平面內之角度距水平甚近，較易估計；如在船艦方面，必在水面上，問題更為簡單，嚴格說來，如欲測兩個角度亦並未無法。設使發射天線特性如圖13，而接收天線則恰與之垂直。兩個天線各順其軸旋轉，但速度略有不同。祇有兩個平面相交處，纔有



收發共同線，該線的方向乃為兩角度所指定。因速度不同，該線順序在各方探繞，一遇有回波時，則不再試探，而設法隨目標轉動。此法雖似複雜，而亦非不可能者。第三，這種測位器必須有很強大的電功率。以上測時與測位的解法，都靠能夠發覺確有回波。在距離很遠的地方，反射體所佔的立體角度，極其微小。因此，大部分發射電功率都不能用于有效反射上面。再說，在整個反射電功率裏面，又祇有一小部能回到發射的原處。由此可見，這種儀器所需要電功率，必很龐大。爲了測遠至百公里的距離，其電功率大約要以好些千瓦計。第四，這種測位器又必須具有極高發射頻率。按物理學推論，凡是一種波動要能在一個體上起反射作用時，其波長必須較小於反射表面許多倍數。因此，譬如欲使普通飛機反射無線電波時，機的大小必須比波長大許多。以數字說，電波波長應較小于兩三個公尺。這種電波在無線電學中，通稱爲超短波。依目前技術說，波長短至幾個公分的電波，也可以產生出來，但波長愈短的，其電功率也愈小，所以要適合強大電功率的條件，波長也不宜使其太短。再以其傳播

性質說，超短波有一種特殊的優點，就是牠比較適合尖銳方向特性的條件。此外，像超短波不被天空游離層反射及雜擾較少的性質，也是牠的特有的好處。綜以上所述四點，這種測位器的條件，比較嚴格，其所應用的技術，可說是無線電學中最新穎與最精巧的。至於在這次世界大戰中，牠的成績據聞是非常卓著，在一百公里之遙，可以偵察敵艦無疑，甚至於機羣的約略數目，也可大略估計。又聞，順技術之猛進，這種儀器，可以極其輕便，甚至於在飛機上也可裝置備用。再說在海洋上，這種儀器似亦可用以偵察敵艦，其測距在某種情形下，必遠勝普通光學儀器。

尾語 綜觀本文立論，波動偵察的原理，完全根據淺顯物理，吾人固可加以整理使其十分劃一，但在原則上，並無若何新發現。至在應用方面，近年來頗着重於聲波及無線電波的反射作用；聲波專長于水中而無線電波則適用於空中，二者在這次世界大戰中俱有重要的貢獻，唯以事關秘密，吾人所知非常有限。我國爲了策進此項國防技術的準備，似祇有自己潛心研究之一途。



# 鐵路公路在國防上功能之比較

方福森

鐵路公路建設為交通事業中最重要之一環，在承平時期，對於國家之經濟政治文化及社會皆有莫大之功用，政治方面可以統一國家，推進自治，開發邊疆，朝令夕行，湯降遠地，無鞭長莫及之苦，經濟方面可以開闢富源，發展農礦工業，調節供求，繁榮地方，文化方面可以普及教育，統一語言，交換知識，社會方面可以便利旅行，增進健康，肅清盜匪，維持治安，救濟失業，其在戰時對於國防軍事之貢獻尤大，縱覽古今，莫不皆然。近代國家應建立國防首應注意鐵路公路，可以說無鐵路公路即無國防，兩者關係之密切實不可分離，即以公路而論，在昔羅馬帝國特勤養時代，武功煊赫，領土包括有意大利，大不列顛、高盧、西班牙、小亞細亞、阿剌伯、非洲北部及地中海羣島，利用戰俘修築道路，總計長七萬八千公里，通連國都者凡二十九條，有是公路系統，使全部領土縱橫密切聯絡，防止反側，與國防軍事上以莫大之便利，嘗第一次歐戰時同盟及協約國多年積存之運輸工具，如鐵道橋樑火車等無不盡被破壞，馬匹亦受毒瓦斯所侵襲，傷亡殆盡，結果各國均加工趕造汽車，並修築公路，求救濟此種困難，一九三二年德國希特勒執政後，即着手修築國防公路長七千餘公里，通達隣國邊界，此次世界大戰

，德人利用此種公路，運送機械化部隊，以閃擊戰術于數月內，滅亡歐洲十餘國家，吾國在秦朝時所治馳道，以為御蹕，直道千里以行征伐，漢代繼之，便關關，修築棧道，綿綿千里，起亭列戍，以通西域，武侯南征，復白耳雅，經劍昌會川以渡金沙江，而入姚安，民國十六年，國民政府成立，努力建設公路，贛川剿匪及福建平亂，該三省公路之修築，實有莫大之輔助，抗戰既始，西南西北公路網之次第完成，有皆與國防抗戰有莫大之貢獻，一二八之役，十九路軍之進兵宣言中，有「我無迅捷之汽車運輸，助成殺敵之奮願」，語言沈痛，足證明公路對於國防軍事之貢獻至大。

至於鐵路在國防上亦具莫大之效能，昔德人之誇耀於人者曰：「我德若一旦與法有事，全國士兵不出三日即可藉助鐵路，盡集法國之界」，俄之誇耀於人者曰：「俄距滿洲雖萬里，然有西伯利亞鐵路，不出十日可送百萬大兵前往」，普法之役，日俄之戰，亦可見其一斑矣，嘗第一次歐戰前五六年，英國陸軍大臣曾問歷任英倫鐵路總管之查理歐恩氏曰：「一旦國家有事不免兵戎相見，君以為鐵道運輸，足應急難嗎？」歐恩氏答曰：「我可以個人服務鐵路之經驗，担保軍部集中人馬材料，若由鐵道運輸，定可事半功倍，但鐵



路管理仍須由鐵路人員自行負責耳」，此可窺見鐵道交通在軍事上之功用也。

雖然，鐵路公路在國防軍事上所具有之功能有若干相同之點，茲列舉如次：

(一) 軍事動員令下，鐵路公路交通可以用最迅速之運輸，將軍隊輸送至邊疆或其他戰區，集中應變。

(二) 鐵路公路可輔助戰略之進行，舉凡為攻為守，均可藉鐵路公路運輸之力，一一辦到。

(三) 正當戰鬥時期，鐵路公路有下列之功用：(1) 將軍隊由戰區某地點運至戰區其他地點，以便陣綫之變動，

(2) 儘最短時間內，陸續輸送同一部隊往來於前綫各段之間，俾易接應，(3) 火速運送部隊至危急地點增援解圍，以免運輸相緩，實力難支，將有失守之虞，(4) 輔助猛烈攻敵之戰略，(5) 促進撲滅遠地敵勢之便利，(6) 輔助軍隊糾正綫上之弱點，(7) 輸送部隊軍實，接濟在厭迫下之要塞，俾其防禦能力加強。

(四) 鐵路公路可以連絡軍事根據地與戰略中心間之運輸，使後方之軍實，得以源源往來輸送。

(五) 軍部毗接後方，常因交通不便，而堆集大宗軍實，以致車輛擁塞，而過剩供應佔據路線，亦妨礙卸載，不特此也，軍隊敗退時，多餘軍實易於資敵，此種種困難，惟有鐵路公路可以解除。

(六) 鐵路公路可以輸送笨重物件，如槍械大砲軍火以及其

他軍用品機械化部隊等。

(七) 鐵甲車在鐵路公路之運用，可以作為活動砲壘，對於敵人加以強烈之打擊。

(八) 鐵路公路可以輸送傷兵自戰事區域分達後方各地，故可獲下列三種便利：(1) 可避免戰區醫院之擁擠，而軍事行動受其牽制，(2) 可使傷兵休養得所，易於復原，(3) 因以上兩種便利，亦可間接增加軍隊之戰鬥力。

(九) 鐵路公路可由戰事前方利用輸送軍實之車，將前方無需之物品及俘虜運至內地，以免防禦軍事行動，鐵路公路雖在國防軍事上有上列之功能，然二者亦各有其不同之特殊之點，茲先將鐵路之特即敘述如次：

(一) 運輸量大——公路運輸工具單位甚小，除有大量汽車，運輸量決難與鐵路比擬，據美人米却爾(Mitchell)氏估計：如有充分汽車，雙車道有路面公路每日單向運輸量不過三千噸，德人白倫(Burn)氏所獲經驗，謂公路汽車運輸量每日為二千噸，遠較鐵路為小，下列二表可知鐵路與公路運輸量概略之比較：

(1) 來知爾氏估計：

雙車道有路面公路(汽車運輸)每日運輸量為三、〇〇〇噸

晴季土路(牲畜運輸)每日運輸量為一〇〇〇噸單



線輕便鐵路每日運輸量為一、〇〇〇噸

單線標準軌距鐵路每日運輸量為一、〇〇〇噸

雙線標準軌距鐵路每日運輸量為三三、〇〇〇噸

(2) 白倫氏之經驗結論：

公路汽車每日運輸量為二、〇〇〇噸

輕便鐵路：六〇〇公厘軌距者每日運輸量為二、〇〇〇噸

〇〇噸

七六〇公厘軌距者每日運輸量為四、〇〇〇噸

〇〇噸

一〇〇〇公厘軌距者每日運輸量為五、〇〇〇噸

〇〇〇噸

標準軌距鐵路每日運輸量為一五、〇〇〇噸

由此可知公路運輸量雖有充分汽車及良好公路，僅與輕便鐵路相等，若與標準軌距鐵路相較，仍遜遜也。

(二) 載重量大

鐵路載重量大，軍兵器如大砲戰車等

在公路上無法運送者，可藉鐵路運送，蓋戰車輕級者重

十三噸半，中級者二十至二十五噸，重級者達五十五噸

以上，八吋溜彈砲重十二噸，十六吋者重一百五十噸，

卡車最大載重量不過十五噸，大多數皆在三噸左右，而

公路橋樑大多數載重量均在二十噸以下，故軍兵器之運

輸，勢必藉鐵路始能應付。

(三) 燃料易得

汽車燃料大部為汽油，但汽油產地有

限，為價亦昂，除美東印度羣島及東歐各地有出產外，其餘

有由植物油提煉而成者，我國以前汽油燃料，仰賴外洋，價值奇昂，漏卮甚鉅，抗戰開始以來，沿海口岸，逐漸淪陷，洋貨不能進口，始注意開採甘肅玉門油礦，但質量有限，其他西南東南各地，則以提煉植物油及利用木炭酒精柴油以為燃料，但均不若汽油效率之高，且減少汽車機件之壽命，故汽車運輸汽油燃料實為一嚴重之問題，鐵路火車燃料為煤，各地均有出產，且為價甚廉，近雖有藉水力發電之力，以為火車之原動力者，此皆為鐵路運輸便利之點也。

(四) 運輸成本低——公路運輸需要大批司機、車夫、車守、警衛以及馬匹車輛等，其成本無論為汽車運輸或人力獸運，均較鐵路為高，其比例在吾國為十與一至二十與一之比，因之鐵路運費低廉，軍費可以節省，裨益國家財政匪淺。

(五) 管理及統制易——鐵路運輸因其自成一總機構，管轄及統制均甚便利，公路運輸因交通工具種類甚多，如人畜挑担汽車較為複雜，其隸屬機關亦不屬，各自成一單位，故在管理及統制方面，極感困難，我國目前雖汽車檢查站之林立，統制法規之嚴格，然私運及犯規之風，未嘗稍戢，管理司機尤感棘手。

(六) 氣候之影響——氣候對於鐵路運輸之影響較小，但在低級公路上常因氣候之不良，如大雨大雪等而斷絕交通。

(七) 運輸費用——鐵路在運輸中途所需之費用較少，較之公路運輸在中途須費大宗款項供給人馬者，似乎遠勝



至於公路亦有其特殊之功能，茲列舉如次：

(一) 輔助鐵路——公路可以輔助鐵路軍運之所不及或成平行線，以增加運輸量，或為支線，以及鐵路所不能直達之處。

(二) 裝卸便利——公路最利於短距離之軍運，并能直達前方或後方之起卸終點，裝卸便利，轉運簡捷。

(三) 交通工具多——在公路上可充分利用汽車以外之其他交通工具，如馱獸挑担人力及馱力車輛等，皆可行駛於公路上。

(四) 建築費低廉——公路就地取材，用費低廉，工路建築費用僅及鐵路約十五分之一，而鐵路建築材料須設廠製造後，再運往工地應用，所費甚貴。

(五) 建築迅速——公路工程標準範圍甚大，建築迅速，需時較短，碎石路建築速率約較鐵路快六倍，合度工作完竣後，即可通行車輛，與軍運原則相符。

(六) 運輸伸縮性大——公路運輸伸縮性甚大，交通工具之多寡，可視軍運之稀密及軍事之狀況而轉移，各路車輛皆可隨時調撥，以應急需，運輸範圍亦廣，能隨作戰目標，施行個別運輸，此其優點，鐵路行車為謀安全計，須受限制，不能任意增加列車，當第一次歐戰時，法國巴黎危在旦夕，幸軍事當局于短時期內，徵集汽車數萬輛，輸送軍隊至前綫，方能轉危為安，此次北非戰事，盟國勝利之關鍵，係在能運用數十萬輛汽車，充

作軍運，可為明證。

(七) 修復較易——公路除少數橋樑外，如被轟炸破壞，築路材料隨時易得，可立時修補恢復交通，遇必以時，可築臨時便道繞行，鐵路綫平直而有規律，列車甚長，易於暴露，行動較為笨滯，易受敵機威脅，且炸毀後，損失較巨，修復困難，交通有停頓之虞。

(八) 易於避免空襲——公路路綫較為彎曲，而坡度亦較陡，運輸工具車身微小，易於隱藏，不易為敵機轟炸或掃射命中，即偶一被燬，其損失遠不如火車之鉅。

(九) 修理較易——公路任何車輛在中途損壞，不能繼續行駛時，與其他車輛毫無阻礙，且修理簡易，若設備周密，隨時隨地皆可舉行。

(十) 深入性大——鐵路火車不能深入敵軍腹地，且裝卸較煩。公路交通工具及其他機械化部隊，如鐵甲車砲車拖曳車坦克車救護車等以及馬步工輪等兵，在公路上，隨時隨地，均能發揮其作戰之特殊性能。

(十一) 飛機跑道——超級公路可利用為飛機跑道。德國之超級公路及美國通阿拉斯加之國防公路，均有是項作用。

(十二) 行車速度較快——汽車在高級公路上行駛每小時速度一百公里以上，而鐵路火車除電氣流線型式者外，每小時速度不過四五十公里。

總上而論，鐵路運輸成本低而效率大。宜於長途，公路



建築易，而能深入戰區腹地。利於短途，且可輔助鐵路之所不足。故公路與鐵路在國防軍事上應相輔而行，而有同時發展之必要。即以美國而論，鐵路有五十餘萬公里，公路有三百餘萬公里。即其明證也。凡國家之有鐵路系統猶如人身之有循環系統。使血液在血管內處處流通，公路有如神經系

統，其感覺可達全身之任何一點。兩種系統應同時並立並存。使人身心健全，抗力充足，是以鐵路系統與公路系統應並行而各統一完整，互不相悖。如此則國防始能充實，然則吾人應如何善為利用鐵路公路。因地制宜，使在國防軍事上發揮其最大之特殊效能。是為值得研究之中心問題也。

中國毛紡織廠  
特種股份有限公司

出品

呢 襪 駝 絨 毛  
絨 襪 絨 毯

總辦事處：重慶林森路二一二號

廠址：四川巴縣李家沱

電報掛號：第六四四六號

電話：第四二二一七號



# 戰後港埠建設與目前之準備

徐人壽

港與埠兩者意義不同，但常並論。港者本為避風暴之泊船所在，該處如兼有裝卸貨物，上下旅客之設備，乃成為埠，埠之有貿易市場，是稱商埠。港有商港軍港之別，但亦有商港兼為軍港者。濱海之港稱為海港，內河靠船處，名為河埠，但距海較遠，有海輪到達者，仍稱海港。本文以商港商埠建設，為討論之範圍。

## 港埠建設與國防交通

港埠為水陸交通之樞紐，一國交通綫之重心所在，沿海港埠乃海洋交通之終點，內地交通——鐵道公路及水道——又從此處出發。港埠設備不良，一切交通運輸不能暢通。貿易中心，恒集中於數處港埠，本非偶然。規劃各種交通綫時，常受港埠地位之支配。而沿海港埠且為國際貿易之咽喉，輸出輸入之貨物，匯集於此，如管理不良，國家經濟，失去平衡。總理實業計劃亦從築港開始，視築港為發展實業計劃之發源地，其重要性可見一般。是以港埠建設應列為交通建設中首要之工作。

港埠關係國防，最為明顯。姑不論軍港與國防之直接關係，而商港亦可發有軍港設備；商港商埠在國防交通上，亦佔重要地位。戰時軍需物資之供應，軍隊之輸送，均以港埠

為吐納與集中之處。我國此次戰事初起，沿海港埠先後淪陷，乃被敵人封鎖，軍需物資不能從海道取給於盟國，致戰事勝利延期，國內經濟日感困乏。故一國如無適當之港埠可資利用，何以言國防——戰後我國為將來之國防計，能不致力於港埠建設？

以前我國沿海良港，都被外人經營，今不平等條約廢除，戰後港埠建設，應由國人善為處理。戰前之港埠設備，不足應戰後之需要，正應急起直追，努力建設，與世界各大國並駕齊驅。戰後各項建設同時舉辦，應以交通為第一，而築港關埠又為一切交通之首。蓋各項建設所需之材料機器自國外輸入，均賴港埠之完成在先也。戰事結束之初，惡勢力均已鏟除，建設之阻力必少。故港埠建設，應隨戰事勝利之進展，即逐步實現。當今勝利之前夕，對於戰後如何建設港埠，亟應早為規劃，及時準備也。

## 戰後建設港埠諸問題之討論

戰後各種建設，提出討論而先為規劃者，已屬不少；惟關於港埠之建設，因我國當局素不關心，獨付闕如。戰後各港埠如何建設之詳細計劃，或尚不能預為擬定。但若干問題，可預先商討而決定方案者，應由中央交通當局，邀集國內



港埠工程及管理專家，與有關港埠建設之鐵道公路航政水利市政海關等專門人才，詳為討論下列諸點：

(一) 將來港埠佈置及分期建設問題——我國將來沿海港埠之佈置，自當遵照 總理實業計劃實施之。 總理計劃在直隸灣青河濼河間建北方大港；在杭州灣乍浦澹浦之間築東方大港，或即以上海為東方大港；以廣州為南方大港；其餘沿海築二等港四，三等港九，漁業港十五，大小共三十一處。 總理認為此僅敷我國將來必需之用而已，以我國海岸綫之長，此卅一處港埠，與歐美各國相比，尙為少數也。當時我國受不平等條約束縛，沿海良港大埠，割讓或租借予各國者甚多，如青島租予德，旅順大連租予日，澳門租予葡，廣州灣租予法，上海天津為各國之租界，九龍香港為英之租借地及屬地，致 總理未能列入實業計劃中。但自去年中英中美平等互惠新約簽訂後，情形與前不同，將來抗戰勝利之日，沿海租借地及租界收回，經營已久之良港，重歸我國所有，則港埠建設計劃，必因而擴充矣。最近開羅會議結果，戰後台灣澎湖諸島將歸還我國，則諸島之港埠，亦應列入建設計劃中。

遵照實業計劃，東方大港應在二處中擇其一，一為杭州灣之計劃港，一為上海。當時因上海租界情形特殊，楊子江口及黃浦江之深度有限， 總理認為乍浦之新港，或較勝於上海。惟戰前之上海港道，已較廿年前進步不少，楊子江口之淺灘，亦曾開始疏浚，且戰後租界收回，主權重歸我國，

則上海港如能改進而擴充，必能成為我國東方之大港，遠勝乍浦計劃港矣。上海港之優點，楊子江可與其腹地聯絡，交通稱便，此其一；上海港已具相當規模，經濟基礎大定，戰後即可利用，新築之港，短時期內難與競爭，此其二；黃浦江不受風暴所擾，水流亦緩，此其三。其缺點為黃浦及楊子江口深度有限，大輪進出不便，上海大都市；惡勢力，使改進時阻力極大，地價高昂，建設經費必鉅。惟上海港道之淺深，使航行遠東之大輪，（吃水卅三尺）在漲潮時駛行，尙易達到，此次戰事使上海惡勢力大都消滅，戰後敵產與附逆者產沒收，各國之產業，亦可設法收購，正可大為改進而擴展。故以上海為東方大港，可稱合式。惟乍浦地位優越，港道深奧，似可列為二等港之一。且世界最大郵船（吃水卅五尺以上）如將來航行遠東，可停泊乍浦。如此乍浦與上海互相合作，可與英之南安姆頓（Southampton）及倫敦相媲美，蓋倫敦雖為英倫第一大港，而較大郵船仍泊于前者也。

北方大港在直隸灣青河濼河兩口之間，此處終年不凍，距深水最近。且其地在海岸凹入之處，至東北或西北各地之陸上距離最短，將來西北鐵路系統起自北方大港，路程較大連出發縮短四百公里，海程較大連不過遠二百公里，而海運遠較陸運為廉也。况北方大港可藉數十公里之運河與天津接通，天津又為北方五大川匯流之點，故北方大港在內地水運方面亦稱便利。惟北方大港之建築，十年內不能具相當規模，戰後應先利用大連天津。大連為我北方唯一大港，日人經



營已久，戰後擴展，可列爲二等港之一。天津早爲我華北之門戶，昔以其港道——海河——及大沽。淤淺，戰後似可列爲三等港。

廣州之選爲南方大港，因憑其內地水道，腹地逼及華南諸省。但因粵江淺而長，巨輪不易駛入，欲使廣州成爲大港，工作尙爲艱難。粵江口之香港九龍，港澳深廣，形勢天成，早已成爲遠東大港之一，前以英國經營，我無法利用。中英新約簽訂，雖未能將此問題解決，然總理曾昭示，我國曾聲明保留收回九龍之權，可隨時提出，則戰後我國仍有收回九龍之希望，或香港問題可能同時解決。果能如此，香港九龍可爲廣州之外港，巨輪不必駛入廣州，如德之不來梅港（Bremen Haven）與不來梅相仿。廣州與香港九龍合作，不但爲我國南方大港，且爲遠東最大港埠矣。

其餘如青島爲北方大港與東方大港間最佳之港，應列爲二等港。海州現已淤塞，應以連雲港代之，連雲距青島頗近，而不如青島，似可改列爲三等港。澳門可代表西江口，而列爲漁業港。於是我國將來之海港，當爲大港三，二等港六，三等港十一，漁業港十五，共三十五處。台灣澎湖諸島港埠，尙不在其內。

上述者係遵照實業計劃，參酌目前情形，提出之建議。尙須按照戰前各港埠之吞吐量貿易額，將來內地交通之計劃，比較各港埠目前之情形，及以後改進之可能性，妥爲研究而定最後之佈置計劃。

戰後之港埠建設，決非短時期內可以全部完成。遵照中國之命運，我國將來築港之工作量，爲一八六、〇〇〇、〇〇〇噸吞吐量，首十年內應爲一〇〇、〇〇〇、〇〇〇噸，約合全部之百分之五十四。則築港計劃，應分爲兩期，各爲十年。當戰事結束之初，戰時淪陷或被毀之港，應首先接收整頓與復興，改進以前之缺點，乃得從事於擴充。故首十年內，當儘量復興已成之港埠而建設之，包括上海廣州青島大連烟台連雲及其他。蓋新港建設以前，尙須經過長時期之準備工作，如搜集資料，測量設計等，乃得開始興工，且亦非三五年可使其相當規模者。但若干較爲重要之計劃港，如北方大港乍浦等，亦應及早興工建築，限十年內完成一部份。茲以我國戰後情形較前爲有利，應增設若干港埠，已如前述，則築港之全部工作量及首十年之工作量，均可增加。分配於各港之吞吐量，各處建設之先後，及首十年應完成若干，爲將來計劃之根據，亦爲建設之目標，均應經各專家討論，決定確實之數字。

關於內河商埠之建設，實業計劃中，注重沿長江兩岸，中國之命運中，計劃全國設埠一、二〇〇處，十年內完成七〇〇處。則凡通航河道及運河沿岸，均應建設船埠，尤應在各大大江河，儘先建設。全國河道設埠地位及建設之先後，亦應列入專家討論節月中。

（二）設計之標準問題——港埠建設，應有若干標準，供設計之依據，此亦須經各專家討論決定之。港埠供船隻之



停泊，故港埠工程及設備之計劃，常以停泊船隻之大小及數量為根據。河道之深寬，港埠各種設備如碼頭船塢船閘等之深度大小，須依照最大船舶之尺寸規劃之，吃水常能代表船舶之大小。關於港埠設備之數量，如碼頭長度，貨棧容量，港之面積等，則應按照進出該港之船舶數量及噸位而擬定計劃。普通以每年進出港口之一切船舶淨噸位總數，以代表此項數量，名曰吞吐量。進出海港之船舶，有遠洋輪近洋輪與海輪之別，依照港之等級，擇一種為設計之標準。戰前航行遠東之巨輪，鮮有超出卅呎吃水者，惟專家認為卅三呎者，為將來行駛太平洋最經濟容積之船舶。世界最大郵船之吃水，已接近四十呎，航行遠東之巨型郵船，將來或不致達到此數，因蘇彝士運河及遠東各國海港之深度均屬有限也。我國將來各大港及二等港，均可供洋輪停泊，最好能以卅五呎以上之吃水為設計之標準，至少亦應以卅三呎吃水為最低限度。航行我國沿海之輪船，戰前鮮有超出二十呎吃水者，即以此為標準，計劃三等港與漁業港，似尚合宜，因三等港與漁業港不過供港輪停泊也。有潮汛之海港，最好能在最低潮時供最大船舶進出，惟以深度維持不易，即在小汛漲潮時能使巨輪駛入，已屬滿意，因巨輪進出一港究屬少數也。計劃內河船塢時，應以航行該段河道之最大船隻為標準，後者又與該段河道之經濟深度有關。河道可能維持何種深度，是否經濟，應從水利工程及航運兩方面研究決定之。

一港之吞吐量，為計劃港內設備之數量時極有用之數字

，因港內裝卸貨物之數量，恆與吞吐量成一比率，可預為估計。例如英之利物浦港，在此次戰前，每年吞吐量約為四千萬噸，每年裝卸貨物約為一千三百萬噸，約合前數之三分之一弱。有若干港埠，此比率小於上數，亦有達二分之一者，如以二分之一比率，用於估計貨物裝卸數量，必較安全。港內裝卸貨物之效率，常以每呎碼頭每年可裝卸若干噸為標準。美之紐約港，每呎碼頭每年裝卸一〇〇噸，歐洲若干港，效率最高，年達五〇〇噸，設計及管理較佳之港，每年二五〇噸之數，當可達到，此數字似可作我國將來各港埠之標準。一港之吞吐量如已決定，依照每年裝卸貨物總噸數為吞吐量二分之一，以及每呎碼頭可裝卸二五〇噸，即可估計各港埠應建之碼頭數量矣。港內應有貨棧容量，當與堆貨時期之久暫有關。碼頭旁之通貨棧 (Transit Shed)，最多堆貨期不過二週，平均以旬日計算，每年出清三十六次，則每呎碼頭即需七噸之通貨棧容量。長期堆棧容量，則視各港埠情形而定，較難估計。上述數字，係供討論時參考，尚希各方面專門人員研究決定之。

(三)其他問題——各港埠之建設，必有其特殊之問題，不能預先討論。但有若干普遍問題，為各港埠所共有者，可在目前由各方商討，決定原則，以資遵循，茲分述如下：

(1)港埠之管理——我國以前各港埠之管理方式，向不一致。如青島港設港務局，屬之青島市政府，管理港內一切事宜。連雲港由隴海鐵路設局管理之。上海天津等港管理甚



為雜亂，船舶進出及收費等屬之海關；航道疏浚，在上海屬之滬浦局，在天津屬之海河工程局；港內碼頭貨棧，或為私人所有，或屬之政府，或屬之外人；其餘引水險疫治安等又由不同之機構主管。各國港埠管理，亦有各種方式，有為公可或私人經營，有為地方政府或中央政府管理，有為特種機構主管，亦有雜種管理者。港埠既為交通事業之一種，且有關國防，在我國以政府管理為宜。戰後應如鐵道公路等管理方式，由交通部設港務司統一管理全國港埠，較小之河埠，或可由地方政府主管，仍屬中央管轄。在各港埠施工時，設工程局，工竣後改設管理局，此種系統及組織，至少在原則方面可以商定。

(2) 經費——港埠建設經費，為數甚鉅，勞難在國家預算內支付。惟查港埠經營之收入，為任何其他交通事業所不及，如用借款或公債方式籌得經費，短時期內必能歸還。在不喪失主權之原則下，即借用外債，亦無不可。關於籌措經費，應採取何種方式，可先決定其原則。

(3) 交通聯絡及與其他交通事業之連繫——港埠之能否繁榮，其腹地之交通情形最關重要。從將來各港出發之鐵道公路水道路線，在港埠建設之立場上，應如何選定及分別先後建設，亦可討論，決定一建議，供其他交通建設之參考。又如造船之標準，運河之深度等，在港埠建設之立場上，應有何種要求，亦宜討論而提出建議。

(4) 人才——戰後建設全國港埠時，需各級技術人員若

干，工人若干，應預為估計。工人之如何徵集，當與戰後其他建設事業統籌規劃，列入復員計劃內，各種技術人才，在戰後均感缺乏，港工人才，在我國為數尤少，亟應在戰時預為訓練，並派往各國考察實習，以養成高級幹部，將在下節詳論之。

設立港埠計劃機構籌備戰後建設

戰後各種建設之計劃，各部門設有機構專司其事者，已屬不少，尤以交通建設，已由交通部設立機構，作標準設計，為戰後之準備。港埠建設在戰前既無相當規模，戰時已全部停頓，戰後工作又如此繁重而迫切，如不早為籌劃，恐難與戰事勝利之進展相配合。交通部似應即日成立港埠建設之計劃機構，作戰後該部門中央機構之基礎。該機構成立後，應致力於下列各項之籌備設計工作。

(1) 搜集資料——關於將來建設各港埠，所需之資料，以及各國在港埠建設方面之工程及管理圖書等，應設法搜集，以為設計之根據及參考。我國各港埠之水文、潮汐、水淹、風向、雨露等，及地形等資料，甚為缺乏，戰前之上海海道測量局頗多記載，或儘可徵集一部份，亦可往其他方面搜集之。關於各國之參考材料，如各國港埠內之佈置，各種設計圖樣，歷屆國際航運會議之論文決議，以及最近對於港埠工程及管理之論文報告等，均有搜集之需要。

(2) 標準設計——港埠工程，如碼頭貨棧防浪堤船塢等，可按照其大小材料基礎情形等，作標準設計，將來可在各



處採用。以求建設之經濟與安全，此與鐵道公路等工程之標準設計用意相同。如港口建築，因受風浪之侵襲，水流之衝擊，含鹽質與海蟲之冰所浸蝕，與其他工程，略有不同。關於材料之選擇與處置，應訂定標準，設計準則與施工細則，亦應另行擬訂。

(3) 草擬章程則對於將來港埠管理機構之組織法，各港埠統一之徵費標準，戰後接收淪陷港埠之敵產以及收購私人或外人產業之種種辦法，因戰事進展，即將需用，應早為草擬之。

(4) 建設各港埠之計劃大綱，各港埠如何建設之詳細計劃，尚須待戰後實地測量後，再行擬訂。惟戰前已利用之港埠，或有地形圖及其他資料，可供參考，即可擬定初步計劃。計劃中之諸大港，即無可用之資料，亦應擬定若干建設要點。

我國港埠經營，向操外人之手，致港埠工程及管理專門人才，甚為缺少。訓練人才，又非一朝一夕之事，應早日開始。港埠建設所需之人才甚多，但一部份屬於普通之土木水利電機機械造船航海及管理，其訓練應與一般之建設人才訓練，取得連繫，統籌辦理。是重要者為港務專門人才，須單獨訓練。此種人才，又分為工程與管理兩種，可用下述方法訓練之。

(1) 在指定之大學中，設立港工系，並在交通管理系內

，增設有關港務管理之課程。港工系之首二年課程與工程系同，故設立之初，即可從三年級開始，兩年後畢業。訓練科目注重港工河工港埠設備船塢工程挖浚工程港口標誌港務管理等。管理人才訓練時，應注重港務經營與行政港內交通，徵費及碼頭勞工等問題。

(2) 招收大學土木（或水利）及管理系畢業生，分別訓練六個月，其科目與前略同。港埠工程及管理，經驗重於學理，我國以前之港埠經營，既操外人之手，對此有經驗者，寥寥無幾。歐美各國對於近代港埠建設，已有百數十年之歷史，乃得目前之規模，其足供借鏡之處正多。我國欲養成港埠專門人才，增進其經驗，遣派出國實習考察，功效必著。上述之訓練畢業人員，應擇優良選派出國，在各大港實習一年至二年。並在最近期內組織考察團，包括港工水利土木機械管理等專門人才，赴各盟國考察，則可得知各國在戰時各港埠之緊急措置，獲益更多。

我國戰後港埠建設，實為國防交通之重要部份，戰事進展時，急待實現，目前應早為籌備規劃。戰前此方面極少基礎，故計劃工作甚為繁重。須由有關各方之專家討論若干原則，再在中央交通機關設立永久性計劃機構，由各種專門人才組織之，按照已定原則，作初步之計劃。關於人才訓練，為將來建設之幹部，尤應及早舉辦，希交通及教育當局籌劃之。

結語

我國戰後港埠建設，實為國防交通之重要部份，戰事進展時，急待實現，目前應早為籌備規劃。戰前此方面極少基礎，故計劃工作甚為繁重。須由有關各方之專家討論若干原則，再在中央交通機關設立永久性計劃機構，由各種專門人才組織之，按照已定原則，作初步之計劃。關於人才訓練，為將來建設之幹部，尤應及早舉辦，希交通及教育當局籌劃之。



# 直昇機前途的展望

莊前鼎

直昇機這個名詞，近來在報紙上時常出現，德國的宣傳部惶恐地發表着談話正開始使用護航的新武器——昇機，飛機廠主們得意地計劃着怎樣投資於這個將與汽車工業對壘的新時代寵兒——直昇機工業，究竟直昇機是怎樣一種東西呢？它會不會像其他在戰爭中發明的新武器一樣的曇花一現呢？或是真的把汽車的市場取而代之，造成一個所謂的直昇機時代呢？

談到直昇機的本身，這並不是一件很簡單的東西，它有着和飛機一樣的複雜機構，簡單說來，它只是一種異型的飛機——一種轉翼式的飛機——不像普通定翼式的飛機一樣，直昇機的旋轉翼就在機身頂上作水平式的旋轉，它的最大特徵是可以垂直昇空，垂直降落，可以靜止於空中，它並可以任意的角度向前後左右四方向中，任意飛行，它和飛機的最大不同點，也就在這裏，它用這幾點不平凡的特性，彌補了飛機的缺陷，做了飛機所不能做的工作。

新式飛機之最做人處，在它的速度，當我們看見一架流線型的飛機，以火箭般的飛速，掠過我們的眼底時，誰也會為之贊歎驚奇，科學是怎樣的戰勝自然，自然中的空間阻礙，竟如此的被破除了。這應該是飛機的最了不起的成就，但

是它的缺陷，竟也在這裏，飛機的速度固然是可操縱的，但那只限於在某一個限度內，換言之，就是它的速度不能低於某一數字，（相當高的數字），低於這個數字，飛機本身就on能維持平衡，因此要想以低速飛翔於空際，安詳的接近或偵察地上目標，那完全是不可可能的事，然而這一點在直昇機是完全不成問題的，它可用任意的低速接近目標，甚至就是在空中固定於一點，也是很容易的事，關於接近目標這件工作，所牽連到的還不只是飛行速度問題，靈敏的轉彎動作也是必需的條件，為了維持平衡關係，飛機的轉彎半徑不能很小，但是在直昇機就不然了，它不但可以用很小的轉彎半徑，甚至還可以向後退飛，這很顯然的對於它的尋找和接近地上目標，有極大的幫助。

飛機的另一個弱點，是它起飛和降落的場地，一定要相當大，並且愈是新式飛機，它所需要的飛機場愈要廣闊，爲了這個原因，飛機僅能做一個長距離的交通工具，它之不能和汽車在短距離交通中競爭，是太顯明的事了，相反的，直昇機可以垂直的昇空，可以垂直的降落，五十呎見方的平地，已經足夠做直昇機的起落場，所以平坦的屋頂和天井都是最好的起落場，這是多麼理想的事！因此把直昇機活動的範圍伸入近大煙囪的市區，它也可以像汽車一樣的用做市內



交通工具，據說在一九〇八年，當飛機剛被發明的時候，曾有人就這個問題請教大發明家愛迪生的意見，愛迪生的回答是：飛機如果不能垂直升降，那麼它的應用，終歸是有限的。現在這個理想，總算在直昇機上實現了。

再談到安全問題，比起飛機來，它也是佔在有利的地位，舉一個例吧，當飛機在空中時，忽然間發動機發生障礙，那時飛機常是要被迫作強迫降落，如果地面不够平坦遼闊，是會使員的技術不甚高明，飛機出事的可能性就很大，可是在直昇機呢，遇見同樣情形，它被迫降落時，由於旋轉翼的自動旋轉產生昇力，可以抵消直昇機重力的一部，結果直昇機的垂落速度甚小，這樣除了發生一點小小的震動外，是不會發生什麼大危險的。

讓我們再說直昇機的前途吧，當一九四〇年薛戈斯基(Sikorsky)的VS-300號直昇機在美國康內特克(Connecticut)州斯特佛(Stratford)地方試飛成功的消息傳出後，這個不平凡的成就，引起了全世界航空工程師的注意，使這見的航空專家認為這是航空史上的一個劃時代的大貢獻，我們自然不是說它會代替了飛機，事實上，飛機的種種特長也不是直昇機所能達到的，像飛機的速度和載重等性能，可是在另一方面來說，直昇機也確實彌補了飛機的很多缺點，它的出現將使航空器的應用範圍開一個新領域。這是無可置疑的，在這種樂觀的氣氛中，自然也難免有頑固死硬派的吹毛求疵，這正也像其他的發明一樣，在它剛出現的時候，

總難免是一個比較簡陋未臻完善的雛型，這樣就會守舊人士以攻擊的對象，然而這是不足為法的，正好像我們不能爲了雞鳥因羽毛未豐而不善飛翔，就斷定它永不能高飛，羽毛是會漸漸成長的，今日的直昇機在製造上的種種未如人意處，也會因工業技術的進步而漸得改善的，可是直昇機的幾個基本優越特徵是永存的。

直昇機的來源如何呢？一切工業上的發明都是把前人的零星成就集堆堆砌起來，再經發明家的一翻妥善的安排工夫而成功的，直昇機當然也不會例外，追本溯源事屬史家考據，在此不願贅詳，我們只願陳述幾個在工作上的成就已經含有近代直昇機的雛型者，在一九〇七年，一位法國人曾經造成了一架直昇機，那是只需向前移動幾呎，就可昇空的，一九一六年在奧國也曾有人完成了一架三發動機的直昇機，那架直昇機沒用駕駛員曾在空中作了幾小時的飛行，並用長繩索把它從空中繫下，一九二〇年，美國陸軍都會試製過幾架直昇機，並作過很短的飛行，法國的一位工程師也造成一架直昇機，它有四個主要的旋轉翼，四個小型的螺旋槳，兩個大的推進螺旋槳，在機身後而還有一個定向的螺旋槳，這一架直昇機構造上的複雜，是可以想像到的，一般的說來，缺少穩定性和不易操縱，是直昇機問題的最大困難，以上所說的幾次嘗試之未能得到滿意結果。原因也就在這裏，到一九三七年，德國的一位著名飛機設計師海利克福克(Helrich Focke)曾經解決了上述困難，完成一架直昇機，進成一小



時又二十分的飛行紀錄，它的穩定性和操縱性都很好，這應該說是第一架實際能飛行的直昇機，不過德國並沒有積極提倡，所以在以後的幾年，直昇機竟又被擱置了。

正像飛機和萊特兄弟(Wright Bro.)一樣，直昇機和薛戈斯基也有不解之緣，這一位生於俄國的航空熱者，遠在一九〇八年，那時他還是一個不滿二十歲的青年，就醉心於直昇機的嘗試，可是結果失敗了，三十年後，當他在飛機設計上，已經有了很大的成就後，他又重溫舊夢了，這一次，他成爲幸福的成功者，在一九四〇年，他的VS-300號直昇機出而問世，試飛結果，造成以前所未有的成就，此後直昇機就經過試驗階段而成爲一種實用的航空器了，只是這架直昇機在構造上還嫌太複雜，經過一再的修改，現在應用的直昇機，在機身上面有三個旋轉翼，在同一水平面內旋轉，旋轉翼上所生的昇力用以使直昇機上昇，在機身尾部垂直平面內，裝一個小螺旋槳，這個螺旋槳的作用是爲維持直昇機上所受力的平衡，同時也以產生垂直力矩，螺旋槳和旋轉翼都可變動的，那的是說，它上所生的推進力的大小，可依駕駛員的需要而任意變更，旋轉翼的軸是可以任意傾斜至一定角度的，這樣可以產生向前後左右任一方向的推力，用以前飛、退飛、左飛或右飛。

直昇機所完成的第一次越野飛行是值得注意的，那也是一次富饒趣味的奇異飛行，在一九四二年五月，一架雙座的

「美國陸軍方面稱之爲「飛行風車」，這是薛

戈斯基完成第一架示範的陸軍直昇機，這架「飛行風車」從斯他特佛西飛時，在地面上有一輛汽車和它並行，車頂上塗一個大的黃點，目的在使直昇機上的駕駛員清晰的認出汽車的位置，以便直昇機和汽車保持上下垂直的前進，他們這次的飛行是引人入勝的，在途中當汽車被紅燈指示等車時，直昇機在空中也隨時停止了，等到汽車繼續前進，直昇機也隨着繼續前飛，在這種場合下，坐在汽車裏的人，將不知是怎樣的羨慕直昇機的任性無阻呢！這次破天荒的奇異飛行，將會是飛行史上留得一頁的。

結至現在直昇機在軍事上還沒被大規模的使用，一般對直昇機所推許的是用它和地面部隊合作，這就是說用它攜帶給養，藥品或是用它作通訊機以及偵察機，遇到地上有密集的樹林，以致無法降落時，供應品可以從容的從直昇機上擲下，或是從機上跳下通訊員，這是很安穩的跳落，絕不像由飛機上跳下的可怕，因爲不但直昇機可以飛到距地面很近，並且它還能空中固定的，沒有前進的速度，這樣從直昇機上降落成爲一件很容易的事，直昇機的另一個功用，是可以把地面上的受傷或失落的人，用套索曳到機上，就輔助砲兵作戰一點來講，直昇機可以用來當一座輕便的可轉動的觀測台，它可以到掩蔽物後的目標上空，用不同的高度來指示目標，同時可以和砲兵通訊，無論是用電話或是用無線電都可以的，在通訊工作上，用它敷設電話線是很簡捷而不易被人覺察的，直昇機在飛行時所發出的聲音很輕微，因此，用在黑夜裏偷偷的在敵後完成這項工作，應該是很成功的。



以上所說的是直昇機在陸上的應用，也可以說是陸上直昇機的成就，如果把直昇機上的起落架代以橡皮的浮筒，那就變成水上直昇機，它不但可以在水上降落，就是在雪上，冰上，也可以降落了！

直昇機在護航上所表現的優越性能是值得特別提出的，直昇機可用作一個移動的觀測站，對潛水艇作有效的威脅，使潛水艇永潛於海底，潛艇在水面航行的速度，固然不下於任何商船，但當它被迫在水底潛行時，速度可就大大減低了，直昇機對潛水艇作戰的攻擊力，也是很有效的，至於它所需要的起落場呢，那不過是一塊很小的平台，只要四圍的空間不受阻礙，已經够用了。

這些僅只是直昇機在軍事上的應用，我們如把它的這些應用和它在促進人類幸福的交通上的應用來比較，那前者簡直是微不足道了！凡是汽車所能做的工作，幾乎直昇機都可以做，並且在大多數的場合，比汽車更方便，更敏捷，互於飛機所專長的工作，有一部分也是直昇機所能完成的，譬如：農耕上的播種除害，用直昇機會比用飛機更適宜，要是用作短距離的交通工具，直昇機更是具有無比的便利的，例如由北平到天津坐汽車嫌太慢，坐飛機呢，固然算快了，但是在北平起身時我們要先坐汽車到南苑機場，到天津後，還要在遠離市區的東局子機場坐汽車到市區，這起止兩端時間的浪費，合起來，怕和全體用汽車所費的差不多了，在這種場合下，如改用直昇機，那是多麼簡捷而舒適。

許多工業品的新發明，儘管它們擁有特殊的優點，然而始終難被普遍應用，其原因所在，是非一般人的經濟能力所能享受，結果只有望洋興歎而已。直昇機是否也是如此呢？讓我們聽那位承前啓後的大師薛戈斯基的申述吧，他說：「今後製造四人座的直昇機，已經沒有什麼困難，並且它的造價，也只要一千五百元美金，一架裝具一百匹馬力發動機的小型直昇機，每小時可航行八十哩，一加侖汽油可以使它在空中航行八哩，這要比汽車的耗油量大些，但是計算上節省了輪胎，使用一架直昇機，和使用一輛中等價錢的汽車，耗費大致相仿，」他又說，「在將來製造能載二十人的大直昇機也是可能的，那樣，就可用以代替公共汽車了，」

誠如上述，直昇機有低速飛機的無數優點，在將來直昇機的速度是否能追上飛機呢？關於這個問題，我們的看法是：直昇機的主要長處在靈巧，在簡單，在舒適各點上，這幾點都與低速有連帶關係，例如：現在飛機速度已經到每小時四百哩，可是爲了舒適的關係，一般專家的意見，還是主張民航機的速度，應該在每小時二百五十哩左右，如果我們拋開實用問題，專就學理檢討，直昇機是否可能在速度上追上飛機呢？這是不可能的，因爲螺旋翼末端的速度，超過每小時六百哩時，因爲空氣的壓縮關係，旋翼的性能，將大大減低，除非改用射出推動力的原理，以代替現用的螺旋原理，或者可以得到比較圓滿的結果，照現在直昇機的構造情形，它的速度，大概也只能在每小時二百哩以內而已。



# 戰後鐵路機械廠之規模與功用

石志仁

近來交通界人士及研究交通的學者正在研討我國戰後鐵路交通問題。迄現在為止大家似乎已得到許多結論，而其最要者如：

- (一) 統一財政
- (二) 劃一標準
- (三) 統一機車車輛調配
- (四) 統一材料購備
- (五) 統一機車車輛製造及大修
- (六) 分區管理

本文範圍自然就是上述第五項範圍之一部分。專重在鐵路機械建設方面。

## 甲、戰後改進鐵路機械廠的原因

第一是國防問題。戰時鐵路因為機車車輛和配件及修理材料，不能自造，仰給國外供應處處感到不能隨時補給的痛苦，在滿足國防要求上，不能充分發揮效能。在物資及兵員調配上，受到種種痛苦，所以戰後鐵路機械廠要以製造工作為主而以修理工作為輔以資補救。

## 第二是建國問題

戰後鐵路復員原在淪陷區舊有的機械必需根本調整重建，舊有機車車輛必需大量補充整理。以

每百公里需機車十五輛客車四十輛貨車壹百輛計算，戰後在復員期間鐵路即達三萬餘公里合主席在「中國之命運」裏所指示十年內新築之路二萬公里計算，將達五萬餘公里，需要機車數目約為七千五百輛客車二萬輛，貨車五萬輛。如此龐大數字已可驚人，加以鐵路專用其他機器設備等還要超出此數，其需要有大規模之機械廠分散各處從事製造修理，實甚明顯。而戰前各鐵路機械廠之必須統籌加強亦甚明顯。

## 乙、戰後鐵路機械廠的規模和功用

茲就個人管見所及分述如下

### (一) 規模概要之擬議

#### (一) 設總機械廠管理處統一管理。

#### (二) 將機車車輛之製造與修理劃開分配如次：

##### 1. 關於機車車輛及其配件之製造歸專門製造廠負責

2. 關於機車車輛之大修於全國適宜地點分設機械廠辦理，其應設機械廠之數目及分布地點以便於各區機車車輛之就近送修為原則。中修小修由各區車房在之。

### (3) 製造廠分為左列數種：



1. 機車製造廠

2. 車輛製造廠

3. 鋼鐵用品製造廠

4. 機器工具製造廠

5. 風軛製造廠

6. 鋼軌配件製造廠

7. 號誌製造廠

8. 其他製造廠

(4) 修理廠有以下兩類

1. 機車修理廠共分為兩種：

(A) 甲種廠設於各綫重要交叉地點，其修理機車能力約為每年大修一百二十輛。

(R) 乙種廠設於各綫重要起訖地點，其修理機車能力約為每年大修六十輛。

2. 車輛修理廠共分為三種：

(A) 甲種廠設於客貨集中地點，其修理能力約為每年大修客車二百四十輛，貨車二千四百輛。

(B) 乙種廠設於次要地點，其修理能力每年約為客車一百二十輛，貨車一千二百輛。

(C) 丙種廠設於次要地點，其修理能力約為每年客車六十輛，貨車六百輛。

(5) 機車車輛之運用須與總調度制配合。除平時及直達通車外，區機不駛出本區，但客貨車則通行全國

受總機構之統籌支配。

(6) 各修理廠及車房建設之時期，應配合復員時路綫整理計劃。新建各鐵路應設各廠俟路綫網確定後再詳細計劃。

細計劃。

(二) 分布計劃之擬議

(1) 製造廠約需設機車製造廠二所，車輛製造廠三所，鋼鐵用品製造廠二所，機器工器製造廠二所，風軛等器材製造廠一所，鋼軌配件製造廠若干所，其他製造廠視實際需要酌設若干所。以上各種製造廠之設廠地點，就現有各重要路綫觀察，大約以西安、州、濟南、唐山、瀋陽、武昌、太原、北平、成都、貴陽、昆明等地為選擇目標，將來於路綫擴展時自尚須酌宜增加。

(2) 修理廠數目則應視路綫發展情形隨時酌定，設廠地點約須於北平、柳州、濟南、鄭州、浦口、杭州、蘭州、成都、昆明、株州、太原、張家口、唐山、石家莊、西安、漢口、廣州、貴溪、都勻、上海、青島、天津、海州、洛陽、銅山、萍鄉、重慶、咸寧、貴陽、新化、襄陽、桂林、衡陽、九江等地中擇宜選定之。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。

以上為戰後機廠新建設的一輪廓。我們在這個機構實現以後所能得到的效用就內部的關係講可以鞏固國防。劃一標準加強運輸效能，以求我民族之自立自強，同時可附帶訓練多數技術員工的任務，奠定我們自力製造和自力補給的基礎。







# 內燃機之發展與應用

潘世寧

## 一、發展過程

自從一八七七年德國阿圖(Otto)氏發明內燃機以來至一八九二年美國始造成第一輛汽車所以發展至今不過五十餘年較之鐵路蒸汽機車於一八〇二年即已發明至令幾達一百五十年者其進步之速實足令人驚異尤以最近三十五年內誠可謂一日千里在一九〇〇年美國舉行第一次汽車賽跑第一名以二小時三分半跑完五十哩平均速度每小時二十五哩餘其時比賽人員都帶起風鏡皮帽其幼雅可見而現在汽車最高速度可達每小時一八〇哩仍有繼續增高之勢其前途發展未可限量

茲略舉內燃機各部份之發展過程如次

- 一、美國第一個內燃機化油器於一九〇〇年製成
- 二、電燈發火系統於一九一四年始用
- 三、鋁質活塞於一九三五年始見通用
- 四、真空自動提早火花設備於一九三二年始用
- 五、加壓器(Super Charger)於一九三四年始見採用
- 六、反噴擊性調節器於一九三四年始用
- 七、下吸式化油器於一九三一年始見通用
- 八、電力起機於一九一四年始用
- 九、汽油幫浦於一九三一年始見通用

- 十、柴油機發明於一八九二年至一八九八年始見實用
- 十一、柴油機用回體射油法(Solid Injection)於一九一〇年始發明

二、性能上之進步

內燃機之發展如是迅速其原因實在於其性能上之進步，例如其重量馬力所耗燃料熱力效率製造方法及其壽命各方面無一不有長足之進展茲以每馬力引擎重量為例下列二表所列其數字可見一斑

名稱	年份	每馬力之引擎重量
柴油及重油機	一九三七年	一二、三磅至八六、七磅
柴油及重油機	一九三九年	一二、三磅至八〇、六磅
汽油車發動機	一九三八年	一二、八磅至一三、一磅
汽油車發動機	一九四〇年	四、六五磅
飛機發動機	一九三五年	一、二六磅至三、九磅
飛機發動機	一九四三年	一、二九磅至三、五磅
汽油小客車年份	平均引擎壓縮比率	
一九二五	四、五〇	
一九三〇	五、一五	



... 煤氣機之應用約為下列各項

一九三三	五、四〇
一九三七	六、二六
一九三九	六、三〇
一九四一	六、七二

至其馬力自初發明時期之數十馬力至最近飛機引擎之二千馬力以上煤氣機更有達七千匹馬力其燃料消耗率汽油機自每馬力時〇、六五磅減至最近之〇、五二磅柴油機自每馬力時自〇、七磅減至〇、三九磅熱力效率在蒸汽機方面僅到達百分之二十五而內燃機則可達百分之四十至於製造方面更在日新月異各種輕金屬之使用使其重量減低壓縮比之增加使效率增高燃料消耗減少最近並正研究採用反撞擊性較一〇〇何克騰 (oclene) 更高之燃料其他如機油濾清器空氣濾清器燃料濾清器之日見改良更可增加引擎之壽命凡此進步無一不使內燃機之發展日見擴大擬至成爲國防上交通上工業上農業上不可不大量製造之主要動力機

三、內燃機之應用

汽油機之應用約爲下列數項

1. 大小汽機	100
2. 農機	150
3. 推動風機	100
4. 推動風機	100
5. 推動各種幫浦	100
6. 淺土油合器	100
7. 吊車	100
8. 發電廠	100
9. 掘土機	100
10. 油礦機械	100
11. 打棉機	100
12. 製冰機	100

13 曳引機
14 築路機
15 鋸木機
16 飛機
17 小型船隻

柴油機之應用約爲下列數項

1. 油管輸油幫浦
2. 船舶動力
3. 電力廠發動機
4. 製冰機
5. 工廠動力
6. 建築機械動力
7. 鐵路機車及車輛
8. 自動車
9. 飛機

煤氣機之應用約爲下列各項

1. 最大者自二千至七千馬力用於鋼鐵廠
  2. 其次自八百至一千五百馬力用於發電廠及天然氣輸送管
  3. 小者約爲二十五至七十五馬力用於油井之探鑽及幫浦
- 我國現更用於自動車上

四、汽油機與柴油機之比擬

在近數年來內燃機之飛躍進展中尤以柴油機爲最著下列係根據一九三八年統計製成可略見其端倪

引擎種類	汽缸數目	直徑(吋)
五吋至七吋直徑柴油機	6	5.10
七吋至十吋直徑柴油機	6	6.75
十吋至十二吋直徑柴油機	6	5.75
十二吋至十五吋直徑柴油機	6	5.875
十五吋至二十吋直徑柴油機	6	7.00
二十吋至二十五吋直徑柴油機	6	10.00
二十五吋至三十吋直徑柴油機	6	8.00
三十吋至三十五吋直徑柴油機	6	8.75
三十五吋至四十吋直徑柴油機	6	4.13
四十吋至四十五吋直徑柴油機	6	4.70
四十五吋至五十吋直徑柴油機	6	4.01
五十吋至六十吋直徑柴油機	6	4.32



衡程(付)	轉每分鐘自	馬力	量每馬力重(磅)
7.00	800	175	17.6
10.00	1250	180	58.6
6.75	1000	150	18.3
7.00	1500	160	19.4
10.00	650	120	25.3
12.00	900	500	63.3
9.00	900	300	18.9
10.50	950	400	24.7
5.90	1000	50	22.0
7.10	1800	80	86.6
4.75	1600	68	12.8
6.50	1800	100	13.1

汽 油 卡 車 柴 油 卡 車

距離(哩)	二二〇
共運貨物(噸)	一九、六六一
延噸哩	四三二五
消耗燃料(加侖)	七五
每加侖哩	二、九三
每加侖延噸哩	五七、六
(每加侖美元)	一一六二五
燃料價值	〇、〇四七五
燃料價值(美元)	八、七二
每百延噸哩燃料	〇、二〇二
費用(美元)	〇、〇三四四
燃料費用比率	五、九
燃料價值比率	二、四五

汽 油 卡 車 及 拖 卡 車 柴 油 卡 車 及 拖 卡 車

一〇一五	一〇一五
一八、五	一八、五
一八、八〇〇	一八、八〇〇
三〇	一七五
二、八二	五、八
五二、三	一〇七、二
〇、一一五	〇、〇四〇
四一、四〇	七、〇〇
〇、二二	〇、〇三七
六、〇	
二、九	

每馬力燃料(磅)
.43
.46
.38
.45
.43
.49

其中有一廠家所製(一〇〇馬力)柴油機每馬力之重量僅一七、六磅甚至較汽油機為輕則亦無異乎柴油機之日多採用也  
一九三四年美雜誌更曾發表同樣情況下汽油卡車及柴油卡車各二輛之駛用情況茲附錄如次以供參考

由上表可知因柴油車燃料消耗率小且柴油價格較汽油為低故燃料費可節省六分之五惟在我國現在情況柴油汽油之價

格運費數倍於原價此項節省較不顯著然柴油代用品較易獲得且戰後國產，燃料大量出品則柴油車及柴油機之發展似至合



經濟原理也

至於其保養修理費用次不亞於汽油車為高下者係以柴油機推動之鐵路客車(三節)與蒸汽機車所常引之五輛客車每哩行駛費用之比較

列車	柴油機列車 (三節客車)	蒸汽機車列車 (五輛客車)
燃料	○、○一四一元 (美金)	○、一一九〇元 (美金)
水		○、〇〇六八
潤滑油	○、〇一〇八	○、〇〇三四
司機等工資	○、一七〇九	○、二三六〇
終點站費用	○、〇三五一	○、〇三七五
發動機修理費	○、〇一八八	
列車修理費	○、〇三六	
機車修理費		○、一四六六
客車修理費		○、〇八〇〇
機車所需材料		○、〇〇一九
機車房費用		○、〇二六三

客車侍者	其他費用	共計
○、〇〇七七	○、〇三一	○、三二六四元
○、〇四六八		○、七二二〇元

五、結論

根據以上所述可知內燃機在現代國防上交通上工業上農業上無一不佔重要位置尤以海陸空軍無一不需大量內燃機以供其作戰我國不言國防則已欲言國防而不能自製飛機坦克軍艦及潛艇所需之內燃機實近空談至於交通上則除將來公路運輸必需大量之汽車外西北產油區鐵路之使用柴油電機車亦為事實上之必要其他內河及海洋船舶之動力內燃機仍係最重要之一種工業農業上之採用內燃機更為發展之捷徑返觀國內對於內燃機之製造有中央機器廠及新中公司之煤氣機及中國汽車製造公司之柴油機均已成功然以資本不足不能大量生產以供給各方需要較之美國每五人有一輛汽車及現在每月生產飛機一萬架實懸乎其後然我政府誠能下一大決心并且儘速爭取時間則仍不難迎頭趕上長此蹉跎則待吾人能大量製造之時必又有重大改進更須從頭做起

黃 獻 林 著  
與 輝 印



# 廣播在平時與戰時

錢鳳章

人類表情，或以言宜，或以態示，言宜者利用聲音為傳導，態示者必藉光綫為媒介，現在無線電廣播發達，可同時將聲光（亦可有彩色的）並傳，人們在「電視」收音機前，即可親見演講者的姿態，（目前僅限於數十英里之內）親聆演講者之聲音，故無線電廣播之重要，日趨顯著，茲將其平時與戰時之效用，略述如下：（以下所述為目前通用之「聲音」廣播，因「光線」廣播，尙未能傳達甚遠）

## （一）廣播在平時

廣播在平時為最優良之教育工具，因一般的為人做事的道理，生活必須的常識，為國民基本的教育，亦即是基本的道德的觀念，必須人人通曉，人人明白，然後社會有秩序，國家有進步，無線電廣播，聲振全國，無論男女老幼，家家戶戶，皆能聽聞，故為最優良的教育工具。

其次為成年人的補助教育，因一般成年人，皆有負擔，祇能於工作餘閒，吸收智識，則無線電廣播於音樂抑揚聲中，插入適當教材，最易領略。

再次為兒童教育，婦女教育等，皆宜配合家庭餘閒時間，為之播送，其最佳方法，莫如戲劇，歌詠，故事等之廣播。

至於宗教廣播，雖不免偏於一教一派，對於宗教自由或多教的國家稍有不便外，其目的為範疇道德，不失為有俾國家之優良教育。

廣播在平時為宣揚政令報導新聞的重要工具，因全國人口，未必每人識字，而報紙寄遞須時，未必能遍達全國，故無線電廣播新聞，最為迅速，而亦最為普遍。

廣播在平時為提倡音樂最佳之利器，因音樂最能陶冶性情，發揚精神，如大樂隊大合唱團之演奏，其器具音調雖各各不同，但有週密之配合，一致之指揮，故能音韻和諧，節奏齊整，倘全國之人，皆能有音樂之嗜好，則人人能合乎節，近乎理，而無咆哮浮燥之性情，積極方面，更可鼓舞國民之愛國心，勇敢心，如八一三滬戰爆發，全國各廣播電台，均播送義勇軍進行曲，而一時傳遍全國，深入民衆心裏，益增全國同仇敵愾之心，至於鄰國方面，亦可藉此音樂之交換播送，而有聲氣以求，融和民族之實效。

廣播在平時為鼓勵工商業之利器，因商業競爭，必賴廣告，而無線電廣告，最為迅速，最為普遍，故對工商業之扶助最為有力。

## （二）廣播在戰時



現代戰爭，陸海空三方面外，又加無線電廣播戰爭，歐美稱之為第四戰場，因無線電廣播，能超越國界，勿受檢查之排斥，能衝破敵人的堡壘，而深入敵國民衆的耳膜，根本摧毀敵國人民之戰鬥意志，故無線電廣播，實為攻心的唯一利器。上次世界大戰的末葉，蘇聯即用之向歐陸宣傳，此次世界大戰，交戰各國無不增建電台，加強電力，採用數十種的語言，向各國各民族宣傳主義，增導新聞，特設偵察電台，收聽敵國廣播之一言一動，以分析其內心反影，又設立干擾電台，破壞敵人的廣播，更如俄國的巧妙方法於德國廣播報告員略息片刻時，插語反駁，德國雖改變波長，俄國亦隨之改變，如影隨形，致使德國不得不暫停廣播，此次世界大戰，廣播之參加戰爭，於此可見一般。

此次世界大戰為德國一手所造成，故其軍備準備皆較各國為先，廣播設備，亦其一例，德國既有充份設備，當必儘量利用，茲將其使用方法列舉如下：藉知廣播在戰時應用之一般。

一、對於敵國人民實施欺騙，恐嚇，暨模稜事實之宣傳，使之對於其本國之戰果，本國之政府，或領袖，發生懷疑，更恐敵國武力之強大，而發生失望或不知不覺的助敵行為，最顯著之事實，如1940年春，德國侵略荷蘭時，荷蘭民間謠傳德國降落傘部隊多偽裝為女修道士或荷蘭士兵及第五縱隊在荷京市內屋頂投擲含毒之香煙或糖果等，德國電台大罵英國電台之造謠，痛加駁斥，結果荷蘭民衆，益信謠言

而疑懼每一女修道士或本國士兵為德國傘兵，一切糖果香煙皆含毒質，而不敢購食，造成社會混亂狀態。

二、對於敵國士兵作同樣欺騙恐嚇等宣傳，使不能作戰，如1936年冬某一法國師團調至馬其諾前線時，德軍用擴音機器之喇叭，對法軍將其番號，軍官之姓名，由何處調來，戰鬥力量，及過去作戰經過等，一一為之報告，而使該法國團之士兵喪胆，不得不調回後方，又如邱吉爾首相與艾登外相視察法國前線時，德國電台將即日招待午餐時之菜單一一詳細報告，猶如親與午餐者然。致使英國貴賓，發生坐立不安之感，此項節目，當然由德國留法之偵探或第五縱隊，探得詳情，用超短波小型發射機報告於飛臨法空之偵察機，而轉報德國廣播電台，然後播出。

三、分化敵人，如巴黎未陷落前，德廣播電台，暨前線所用之擴音喇叭，向法國軍民宣傳謂：「英軍常住巴黎最優等旅館，每日各得貼一百法郎，而不上前線」，又云：「你們見一英軍在前線否？當然不見，他們在後方與若等之夫人同居」，又對美國宣傳時則謂：「英國自始反對美國之獨立強盛，故若等美國青年之熱血不應為全世界最大之獨裁者邱吉爾而犧牲。」

四、對本國人民則統制收聽廣播，如不准收聽短波廣播，提倡有線廣播，及廉價之「人民收音機 Peoples Radio」，此種收音機僅有三個真空管，祇能收聽德國國內數十個強力中波或長波電台，而不能收聽外國之短波廣播。



五、欺騙弱小民族，如意大利於1935年起向阿拉伯及近東回民宣傳，破壞英阿感情，阿人衰弱，則贈送收音機使之收聽，以散播謠言，德國對南美洲各國，野心甚大，商業競爭，則利用廣播，說已之長道人之短，以助成機會，政治宣傳，則無代價的供給節目，備人轉播，或特購當地電台之時間，播送其自備之節目，更利用特設機關，將德國廣播，譯成當地文字，刊行贈送，或供給報紙登載，以增宣傳之效德國更於戰前數年，由政府補助，使德商獲得機會，為弱小國家建造廣播電台，派其工程師駐台內，為之維持，而預伏第五縱隊，(德律風根無電廠於1937年為國外建設十四個廣播電台，計雅典一，布加利亞一，阿根廷一，比盧底哥一，阿富汗一，泰國三，荷屬東內亞三，偽滿及華北三。)

以上所述，俱為注意兩軸心國之廣播侵略行為，但日寇在東亞之廣播侵略，亦不亞於德國之餘利，日寇在東京及長春之強力短波電台每日用英法德俄語向世界宣傳外，更對亞洲各民族，如菲律賓、安南、緬甸、暹羅、印度、馬來、爪哇等國，皆用當地方言向彼宣傳，更於西貢電台設立「自由印度之聲Voice of Free India」廣播節目，以鼓動印人仇英心理。

我國戰時廣播，幸賴中樞主持至計，有強力短波電台，用各國語言方言向全世界宣傳正義，為我國海外僑胞報新新聞，並擊破虛偽宣傳，對內則有強力中波電台，宣揚中樞命令，堅定建國信心，領袖訓詞，親向全國軍民宣達，益親教誨之殷情。

我國戰時廣播，幸賴中樞主持至計，有強力短波電台，用各國語言方言向全世界宣傳正義，為我國海外僑胞報新新聞，並擊破虛偽宣傳，對內則有強力中波電台，宣揚中樞命令，堅定建國信心，領袖訓詞，親向全國軍民宣達，益親教誨之殷情。

過無不及，美國參加國際廣播戰爭雖較遲，但其突飛猛進，甚為迅速，其對遠東播音台 KGIE KWID KRCA 三電台每晚用3141.49公尺電波播送，此間均能清晰聽聞，英國對遠東之廣播雖由其聯合五國神經中樞之倫敦經常播送，但究不及日寇之密運有力，故在太平洋軍事爆發前即在新加坡建造五十瓦短波電台一座，方始播音即陷敵手，乃在新德里加建電台，(短波十瓦四座，中波一瓦一座)而最近又完成一瓦之短波電台一座，可謂遠東之最大者。

至於歐洲弱小國家之被侵略者，其人民忠勇不屈者除在軍事方面反抗外，亦有組織秘密廣播電台，將敵人之罪行及弱點，公告世界並喚起其國人之勇氣，如1933年夏季，與國Horn小城中，每當日落常有兩輛運送雞蛋及牛油之卡車，由其車房中開出，至離城五六英里之荒地停駐，車中三人，即忙於搬運機件架設天線，而於八時正，則有一人對傳話器報告「奧國自由電台」此電台後經德國秘密警察破獲二人被殺一人逃至捷克，繼續播音，德國反政府黨最初曾在西班牙成立「德國自由電台」，弗朗哥利後該台逃至海中，裝於船上，駛往波羅的海，向德國工人廣播，法國淪陷後，法人組織秘密電台者亦復不少，茲不贅述。

以上所述，俱為目前「聲音」廣播，在平時與戰時之效用的一般，此次戰後，「光纖」廣播(即電報廣播)必更發達，將來如能有全國性或國際間距離之效用時，則聲勢並傳，而目前的教育電影，宣傳電影，皆必併入廣播之領域，而辦理宣傳者，可給膠片形(可預製有聲電影片供廣播或將會場情形，當場用感光器傳音器即時廣播)使收聽者在電報收音機(如親臨其境，聞其聲，見其形而益增親切侵略之深惡也。



# 電子學在國防工業上的新貢獻

張 煦

## 緒言

電子是構成宇宙的一個基本單位，最近經許多科學家與工程師不斷的努力，其功能日益巧妙，效用日益顯著，行見未來的新世界，將成爲電子的天下。

電子學是新興而神奇的科學，其範圍可以非常廣泛，亦可以相當限，我們已往祇知有電學，究竟電子學是屬於電學，抑或電學屬於電子學，確乎難於肯定，目前一般的認識，仍是把電子學作爲電學的一部份，以自由電子的放電現象及其他因自由電子作用而發生的現象爲電子學的範圍，而且通常說起電子學的應用方法，大多是指裝有電子管的設備而言，無論如何，這個電子學應用的種類，實屬不勝枚舉，在通訊廣播，本來是電子學的本行，無線電固然全靠電子學，新式的有線電長途電話和電報，亦藉着電子學而發展，其他在電力，在電療，在製造工業，在科學研究，甚至在人生日常生活，電子學都有莫大的貢獻。其中最值得注意而前途最具有希望的要推製造工業上的應用。講起電子學在製造工業上應用，却有一番有趣的變遷，原來在第一次歐洲大戰時，真空管甫經發明，即成爲通訊利器，大戰結束，廣播事業勃興

，其他工業上的應用，雖經考慮惟彼時微弱的真空管，猶未能適應工業上堅固耐用之需要。直至此次第二次世界大戰爆發，電子學始改進成熟，通訊與廣播固以健全而至飽和狀態，成爲機械式戰爭中不可缺少的主要利器，即在兵工製造及戰時工業動員的大量加速增產一方面，電子學亦如雨後春筍，蓬勃發達，而結果異常滿意，凡其他方法無能爲力者，電子學可解決之，凡其他方法需若干時間始能辦到者，電子學僅需一小部份時間即解決之，誠所謂神乎其技，妙不可言，此種應用現正繼續擴張，前途未可限量，將來戰時結束，自將依然活躍。惟戰時工業的條件，祇要製造得多，生產得快，不必計算其費用之多寡。平時則不然，在製造生產之外，經濟問題，須同樣兼顧，始克望其興旺垂久，總而言之此次大戰之前，電子管在工業上之應用，因格於保守舊習的觀念，致未能達到商業化，根據此次戰時經驗，電子學表現神奇，出人意外，以往觀念完全打破，此類應用，在戰後自必更進一步，預料可能將工業全部改觀，在國防上關係極大，若云第一次戰係化學戰爭，第二次大戰係物理戰爭，則未來如有第三次大戰，這第三次大戰或許是電子學戰爭。

我國各項製造工業，尙在新興萌芽時代，將來一旦復員



復興，勢必邁步蓬勃發展。現在電子學在國外製造工業既已顯示大有裨助，似可即行研究其在我國可以採用的程度，如屬可以大量採用，那末即行計劃採用的具體方法，使在復興復興建設開始之初，把握時機，盡量加以採用，節省許多人力物力，本文先將電子學在工業上的新應用作一簡單的介紹，希望我國工業能充分利用其長處。

### 電子管的演進

電子管是在三十多年前發明的，應該歸功於 Fleming 和 de Forest 二氏，那時稱為二極真空管 (Diode) 和三極真空管 (Triode)，玻璃管內是真空的，所謂二極就是燈絲陰極和屏極，所謂三極就是在燈絲陰極和屏極之間另加一柵極，後來又有四極真空管 (Tetrode) 和五極真空管 (Pentode)，就是除普通柵極以外，另加其他特殊柵極一個或二個，這許多真空管，各有妙用，二極管用作整流，三極管四極管五極管用作振盪放大調幅檢波，最近有一種電子束射管，用於中型電力的放大，效率頗高，稱謂 Beam Power Tube 二極真空管用作整流，自小電力而至大電力，有些是真空管，有些在管內加以水銀蒸氣，有些加以氬氣或其他惰性氣體，俗稱 Kenotron, Phanatron, Tungar, 甚至在加了蒸氣或氣體之後，再加上一個控制作用的柵極，這樣就稱為 Thyatron Ignitron, 此外，復有特殊構造的電子管，用以發生超高週，藉電場和磁場混合作用的稱爲 magnetron, 藉電

子速度調變作用的稱爲 Klystron 再有因感光而發生電流變化的稱爲光電管 (Photo-tube)，這光電管可以是真空的或有氣體的，感光材料亦有很多不同的種類，其他如發生極短波長 X 射線的稱 X 射線管 (X Ray tube) 自陰極發出射線的稱陰極射線管 (Cathode Ray tube)，用在電視拍攝的一端叫 Iconoscope，用在電視收取一端的叫 Kinescope 這類的種類，都可說是屬於電子管的大範圍，其中有真空的，有氣體的，有水冷的，有空氣冷的，有玻璃管的，有金屬管的，最大電力可到幾萬瓦，最短波長可到幾公厘，種類之多，範圍之廣，較諸三十年前發明之日，簡直有霄壤之別，至於設計，製造，功能，效率各方面技術問題的演進，更與曩昔不可同日而語，展望未來，似乎還有繼續改進絕無止境之可能，當然，上面所說各種電子管，並非全部都要用在工業上，不過大部份是直接或間接促使電子學在工業上應用的成功，所以值得寫在應用的前面，作一個簡單的介紹。

### 電波週帶的擴展

無線電波傳播於空中，都具有一樣的速度，所互相區別者，是每秒鐘週波的多少，謂之週率，最初無線電波在通訊上的應用，大多在低週一方面，自一〇〇千週至六〇〇千週，或稱長波，自三，〇〇〇公尺至五〇〇公尺，海軍船舶通用的週率就是低週的一部份，五〇〇千週或六〇〇公尺，嗣廣播勃興，就利用中週，自六〇〇千週至一，五〇〇千週，



或稱中波，自五〇〇公尺至二〇〇公尺，旋變為短波和超短波。天  
空電層的反射，可以傳播較遠距離，於是高週開始用於通訊  
，自一，五〇〇千週至三〇，〇〇〇千週，或稱短波，自二  
〇〇公尺至一〇公尺。後來感覺電波週率不敷支配應用，許  
多研究遂着重於週率更高的方向，尋覓他產生的方法和應用  
的程度，但是因為技術的艱難，直至最近始得逐漸成功，分  
為三部份，自三〇兆週至三〇〇兆週（自一〇公尺至一公尺  
）稱為超高週（ultra High Frequency）或超短波，自三〇  
〇兆週至三，〇〇〇兆週，（自一公尺至一〇公分）稱為特  
高週（Very High Frequency）或特短波，自三千兆週至三  
〇千兆週（自一〇公分至一公分）稱為最高週（Super High  
Frequency）或最短波，這些週帶的支配和擴展，原專為各  
種通訊應用着想，沒有為工業應用保留餘地，其原因是通訊  
事業發達，需用週率很多，工業應用過去未見發達，大家對  
他不予注意。最近數年工業應用既突飛猛晉，其在應用上與  
週率無關者固毋需支配週率，其需要振盪或電磁場的就很自  
然地選擇幾個週率應用，照目前情形，一部份週率是在高週  
一帶，如果把振盪發生的電磁場限制範圍，不任四射或許不  
致與通訊發生很多的妨礙。另外一部份工業應用，已趨向於  
超高週特高週甚至最高週，這個辦法當然有很多的好處，一  
則週帶富裕，得以使用裕如；供給極多應用的需要，二則電  
波傳播範圍有限，不與通訊發生妨礙，三則機件可以簡單小  
巧經濟而運用亦可以便捷。所以工業上電子學應用的將來趨

勢，如應用上需要電波，當逐漸由高週擴展到超高週，特高週和最高週一方面，這是毫無疑義的。

### 工業上應用的分類

電子學在通訊和廣播上的應用，本來是他的大本營，不論電報電話電相電視，有線電無線電，航空航海，甚至偵察敵機敵艦，都以電子學為中心。電子學在電療上亦已顯示着莫大裨助，在一般人生日常生活所遇到的地方，表現着奇妙的作用，這些現在暫且不必一一細說。本文就電子學在工業上的應用，分門別類，作一個粗淺的分析。

大概的說起來，第一，電熱可以成爲一類，凡是藉電場或磁場的方法，不論高週超高週，能把金屬，木板，或其他介質材料，提高溫度而發生熱的現象，有裨於製造者，都屬於這一類。第二，整流可以成爲一類，凡是藉真空管或有氣體管的方法，把多相或單相交流變整爲直流，或把直流倒變爲交流，不論高電壓或大電流，如係工業上所用的，都屬於這一類。第三，控制可以成爲一類，凡是用柵極管，光電管，或其他電子管，控制電焊，控制機器，或控制製造工業的某一生產步驟，都屬於這一類。第四，檢驗可以成爲一類，凡是用光電管，X射線管，或其他電子管，檢驗各種生產成品，辨別原料或成品的優劣和大小，都屬於這一類。第五，量測可以成爲一類，凡是用光電管，陰極射線管，或其他電子管，量測顏色，量測速度，量測重量，量測振動，或作其



他精細微妙的量測，都屬於這一類。這個五類，比較最為重要，第一第二兩類的應用比較切實，第三第四第五三類意義略覺廣泛，每一類可用的電子管不祇一種，每一類所採取的方式亦不祇一種，所以這分類有些是縱的，有些是橫的，有的是組成製造程序的一部份，有的不過是協助製造和提高效率，不能分得太清楚，除上述五類之外，還有遺漏而未包括在內的，在所難免，本文所要舉例敘述的，祇能選擇幾條比較顯著的例子，如果舉一反三，那末應用的範圍還要廣大。最主要的，就是電子學功能非常特殊，譬如量測閃電速度可精細至一萬二分之一秒，又譬如檢驗塵埃分子可精細至二十五萬分之一英寸，分析顏色可精細至二百萬種不同深淺的種類，控制電焊可精細至每分鐘一千八百焊，再譬如電熱，一個設備即需電力三千六百瓦，諸如此類，拾電子學並無他法可以解決。

### 高週電熱用於製造夾板

電子學在電熱的應用是把材料放在高週率的電場或磁場中藉電的作用使材料發熱，其方法可以分成兩種，第一種是藉電磁場的感應作用使材料發熱，第二種是藉靜電場的作用使材料發熱，這兩種方法的選擇係以材料的特性為依據，不論其為那一種方法，電熱之特殊優點是使需要的熱發生在需要的地方，而這個地方可以是隨便什麼地方絲毫不受限制，甚至這個地方是懸空的，不能直接達到的，而且沒有其他物

體可以傳熱的，總可以加上適當熱度，控制如意。

如果需要發熱的材料是良好的金屬導體，那末第一種電磁場方法最為方便，把材料放在一個線圈裏，線圈通着很強的電流，就有許多磁力線穿過那材料，當線圈電流變化時候，磁力線方向跟着變化，就在材料中發生感應電壓和電流，這個感應電流流經材料的電阻，其結果是電力耗損，發生熱的現象，這種電熱方法，最初應用在真空管製造工業，真空管內部的屏極柵極，必須加熱到很高的熱度，把金屬裏的氣體驅逐出來，一面即將氣體抽至管外，然後才成功真的真空，這種加熱，除了電磁感應方法以外，簡直沒有其他方法可以辦到，所以真空管製造，一向依賴這電熱的應用。此外，輪軸及齒輪等材料，內部要牢韌，表面要堅，硬這表面堅硬，就可用電熱來處理，又如塗錫鋼片，欲使錫層均勻，就須用電熱來解決，再如鋼棒，欲使鍛鍊時易於使用，就須用電熱來幫助，凡此金屬電導體要用電熱，都可採用第一種電磁場感應方法。

如果需要發熱的材料，不是良好的電導體而絕緣體，那末第二種靜電場方法比較的方法，通常在負荷電路裏，有一個巨大的電容器，這個電容器的兩極，是兩塊大的金屬板，把需要發熱的材料夾在中間，作為介質，當電壓加上電容器的兩極，發生靜電場，靜電線穿過兩極間的材料，就在這材料裏產生介質耗損，這耗損變作熱，熱的大小是根據材料介質係數及電流的週率而決定。這種靜電場的加熱方法，應用



其廣，產生的熱能很高，很均勻，使膠木等可塑物體溶化，亦可以使木板乾燥，使數層木夾板膠結一起，甚至使細菌殺死。這許多應用比較起來，要算製木夾板工業最值得注意，因為木板和膠質的介質係數不同。在靜電場中發生的熱不同，膠質可以溶化把木板膠結起來，並在短時間內把膠結的木板乾燥而木板本身則毫無損傷。這一類靜電場加熱方法，較諸電磁場加熱方法，需用高一些的週率，最高的到五千萬週，合計波長六公尺，最近因高週率的強力振盪器改進成功，所以這靜電場電熱的應用，亦一天一天的發展。

電熱在美國的應用非常發達，電力總數已達一萬五千瓩之譜，某一個單獨電熱設備的電力大至三千六百瓩，而美國全國所有廣播電台電力加起來，總計亦僅四千瓩可見電熱功用之偉大了。

### 強力整流用於電化冶煉

交流電和直流電，本來各有專長優點，各有特殊應用，普通以使用交流電居多，但是有許多地方非用直流電不可，即使有了交流電亦須先將交流電變為直流電纔能合乎應用，這種交流電變為直流電的設備，以前常用旋轉式的同步變流機，或是水銀弧光整流器，不過這些設備製造很費時間，使用時效率亦不最高，最近因戰事而加緊生產，各種重要國防工業需用直流電的很多，而且容量很大，需用很急，上項整流設備無法應付，於是電子管的應用就應運而生，這種電子管的構造，有燈絲，有展極，有水銀蒸氣，他和普通整流管

不同之點，就是另外再加一個柵極，藉以控制電流的動止，極稱可靠，並且整流的容量很大，多相交流經過這種適當連接之電子管，再經過適當電感電容組成的濾波器，出來的直流電壓可以相當穩定。

電化冶煉工業的煉鉛煉錳，都需要容量很大的直流電，這大量的直流電就是用電子式整流管，把交流電整流而成的。這些冶煉工業，當然是很重要的國防工業，最近因戰事急迫，須大量加緊生產，趕製旋轉式的同步變流機在時間上是不容許，幸而有這電子管整流設備，得以順利進行不輟。

電子式整流管本來是從交流電變成直流電，但是有時亦可以利用電子管另外一種排法，把直流電倒變成交流電，亦可產生很高的電壓，或很大的電流容量，在工業上有許多應用。

### 柵極管用於電阻式電焊

電子學用於控制電焊，已有多年歷史，近年來因電子學突飛猛進，得以使電焊技術格外發展，電焊的方法有數種，其中最常用的是電阻式電焊，以銅質電極將所需焊接之材料夾住，加諸壓力，並以適當強度之電流通過相當時間，使材料發生高熱而甚至溶化，當電流停止，壓力繼續不輟，溶化材料遂互相得結成爲一體，此種電焊或爲點，或爲縫，其基本原理則完全相同，視電極之大小及形狀，壓力之大小及久暫，電焊材料之厚薄及表面情形，而最重要者，尤爲電



流之強弱及通過時間，此項電流之強弱及通過時間，普通機械控制不為功，必須用電子學技術始克奏效。

電阻式電焊所用之電流，在高電阻之鋼片，約需數千安培，在低電阻之鉛片，約需二萬至六萬安培，雖用降壓變壓器其變壓器初級繞圈之電流仍需千安培，此項強力電流每分鐘間斷少至五十次，多則一千二百次，每次起止時間須絕對相等，且須在交流電波之同一點，以前所用各種機械方法，如磁力作用，空氣作用，同步電動機作用，皆因機械動作之惰性及摩擦，以及弧光之發生，對於控制不能完全達到準確程度，維持與費用又不甚經濟便利，副極控制三極管成功，俗稱 Thyatron，在電壓六—六〇〇伏脫時，額定電流為一二·五安培，可連接於一變壓器之次級繞圈而此變壓器之通過初級繞圈則與原有電焊變壓器之初級繞圈相串聯，當電焊通過 Thyatron 時，串聯變壓器，係屬，短接，電壓之全部遂加諸電焊變壓器，當 Thyatron 無電流通過時，大部份電壓串聯變壓器，而僅一極小部份在電焊變壓器，此項 Thyatron 如裝備一控制時間之電路則通過電流之起止可極為準確，所控制之電力達七〇〇瓦，最近又發明一種水冷之柵極，控制三極管並加水銀起動極，俗稱 Cathinon，所能控制之電力，一躍而達二，〇〇〇瓦，最適宜於高速度及強力電流電焊之用，電流之大小，原藉變壓器引頭之移動，茲已改為相位之移動，既精細又便利，在控制電力較大時，可利用電容器以儲節電能。

電子方法控制電阻式電焊，在汽車製造工業應用最早，所有汽車車身之電焊，皆用此種方法在一個工廠中，單獨裝置此項機械者有八百具，其次在飛機製造工業。應用亦漸廣，各種鉛片合金皆用電焊，因電阻甚低，電流甚大，非藉電子方法控制不為功，其他為製造真空管各金屬極之電焊，幾全部利用電子方法，某家製造冰箱二萬隻，共有點焊一，二五〇，〇〇〇處，縫焊二，〇〇〇，〇〇〇英寸，經採用電子方法控制，出品一一檢驗，結果無一廢棄，將來各種金屬建築，可能趨向全部電焊之一途，凡使用電阻式電焊之處，電子方法控制殆為必然之事，此項設備定必大量供給，俾各製造工業得大量裝置採用。

### 光電管用於增加生產速度

光電管的作用，眾所共知，在一般應用已極顯著，在工業上應用亦漸推廣，光線照耀於光電管，發生一定的電流，光線偶有阻斷或變化，電流隨之更改，因而振動警號，或開關機器，凡人人力目力所不能勝任者，光電管能達到此任務，凡人工能辦到而需要相當時間者，光電管僅需極短時間即完成此任務，對於製造工業，可減省時間和材料，保護機器的安全，並加速大量生產。

在各種製造程序中，有許多金屬條一層一層的堆積或鑄接，必須有同樣的寬狹和厚薄，不便衝模損傷，並具各金屬條必須一條純粹完整，沒有絲毫缺點，光電管即能用在這種



工作，把光線先後分射於寬狹厚薄，如有不合規定的，就自動的翻棄，並且在光線照耀的時候，金屬條上如有斑蹟缺點，那末反射的光線和其他完整地方的反射光線不同，就自動的把機器停止，在某一工廠，每架衝床壓床，裝有光電管五套，連通一公共擴音器，來自動辨別金屬條的大小和品質。

另外一個情形，許多帽釘，要檢造是否製造完善，亦可用光電管，因為完善的帽釘，顏色是綠，不完善的顏色灰黃，許多帽釘排列成行，經過光電管，如顏色不合，那末反射的光線不同，可以自動的把那金屬條除去。其他長條電焊的汽油管，要檢查有無裂痕，亦可用光電管，因為裂痕地方和普通完善地方的光線反射不同，遇到裂痕，可以振盪警鈴或在管上加一記號，以資識別。

光電管組成的光譜計可用於量測及分析顏色，辨別二百萬種不同深淺的顏色，非常準確，在紡織工業造紙工業，化學及油漆工業上有莫大的裨助，光電管可有繼電器的作用，控制各種包裹的高速度裝紮，紙張的切裁，甚至在煤礦中剔除石子，在鹽中檢出純品，再進而察覺煙霧，量測振動，諸如此類，效用繁多，不勝枚舉。

### X射綫用於檢驗成品

X射綫發現已久在電療上功用已很顯著，但是在工業上應用的歷史還淺，其特性是射綫的波長很短，可以藉透視而

檢驗金屬材料，不致使金屬材料受絲毫損傷，此種檢驗非常準確可靠，不但能加快檢驗效率，便利大量生產，且因減小不必要的安全因素，可以減少需用的寶貴原料，而得到同樣耐勞的結果。

X射綫管在電壓三萬伏的時候，波長以安格(Angstrom)來表示短至零點四安格，等於 $0.4 \times 10^{-10}$ 公尺，其折射作用在冶金學上分析合金結構時有極大的裨助，此外在合成橡皮，炭質，玻璃，油漆顏料等晶體構造絲棉木材等纖維構造，潤滑或絕緣油蠟等有機能之原子構造，甚至各種化學分析皆可藉X射綫之折射，加以檢驗，加以研究，將來和X射綫相仿的，或許有電子折射備具同樣的功用。

X射綫另外還有一種作用，就是吸收作用，X射綫穿過各種物質，多少被物質所吸收，吸收的程度，要看這物質的特性，厚薄，以及X射綫的波長，此項吸收作用，可用於檢定各種材料的正確厚度，可用於檢驗各種電鍍與鑄鐵的是否完善，可用於檢視各種產品的有無損壞。

X射綫再有一種功用，就是在飛機製造方面，飛機上所用的鋁合金板，以前係由熟練技工準確描繪然後製造，現在新的方法迥然不同，先可預備一舊鋼樣板，準確描繪，其上敷以磷漆，當此樣板經過X射綫的透射，全部樣板除描繪線條外，皆發生磷光，在X射綫停止後半小時至一小時左右，樣板仍然發光，以與鋁合金板接觸，即照耀鋁合金板上事前預備之照相感底片，經沖洗以後，描繪線即顯示於鋁合金板







# 合成橡膠概述

孫增爵

## (一) 什麼是合成橡膠

在工業化學的演進史中，化學家應用綜合方法，製成種種物料，用以代替植物界或動物界的天然產物，為數已經不少，例如染料，藥劑，維生素等等。化學家製造合成品的過程，不外下列三步：(一) 闡明天然產物的組織和結構，(二) 利用化學方法，製成組織結構與天然產物完全一樣的物质，(三) 設法降低綜合製品的價格，以鞏固其經濟地位。大多數的綜合製品與天然產物，物理性質與化學結構是完全一致的，不過有些綜合製品中，因不含雜質，較為純粹些。

合成橡膠 (Synthetic rubber) 却是一個例外。過去數十年，化學家曾不斷努力，採取上列步驟，希望製成一種和天然橡膠完全一樣的物质，但因種種困難，迄未成功。但是在他們的研究進程中，發現橡膠最顯著的性質，彈性，與它的化學結構，並不是絕對不可分的。他們能够製成加橡膠化學結構相似（但並不完全一致）的物质，而具有橡膠的性質及功用。晚近合成橡膠的研究和製造，是沿這一個方向進展的。

所以我們應用「合成橡膠」或「合成橡皮」這一個名詞

，事實上是不十分確當的，因為綜合品實際上並不是真正的橡膠。但這個名詞沿用已久，更改並不方便。可是我們必須記住，現今的所謂合成橡膠，祇不過是「一種合成品，它的物理性質與橡膠相仿（即至少可延伸二倍以上，張力鬆弛後，立即縮回原狀）」。

因為合成橡膠的結構，祇不過與天然橡膠相仿，所以它的種類，亦不祇一種。製造合成橡膠，世界各國研究最力的，當推德國、俄國、美國三國。因為各國的經濟情形不一，研究的目標亦異，戰前的德國和俄國，因汲汲致力於自給自足，他們的目標是要製造一種價格低廉而供給量豐富的合成橡膠，功用可以替代天然產物即可。美國在戰前因天然橡膠供應無虞，致力於製造質較天然橡膠為優的合成品，應用於天然橡膠不能勝任之處價格是否低廉，却是次要的問題。自美日戰爭爆發後，美國的目標，當然也轉移了。

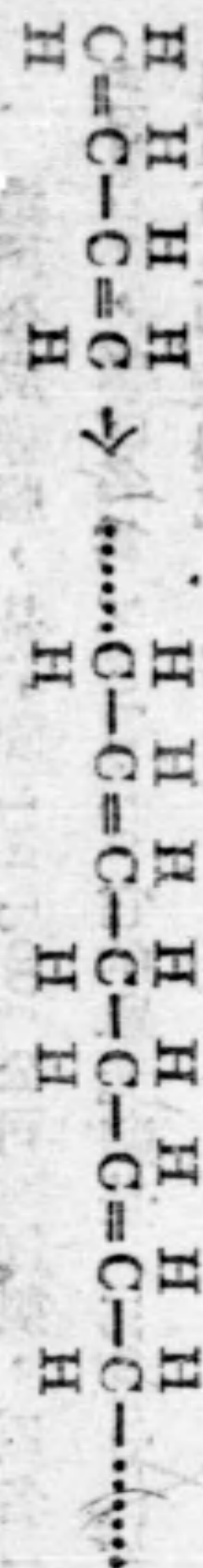
合成橡膠的種類，為數甚多。根據Barton所著「現代合成橡膠」(一九四二年出版)一書中所舉，商品不下三十七種之多。但其中有許多，名異而實同。種種主要的，將於下文敘及。

我們剛才說到，合成橡膠的結構，與天然橡膠相仿，即



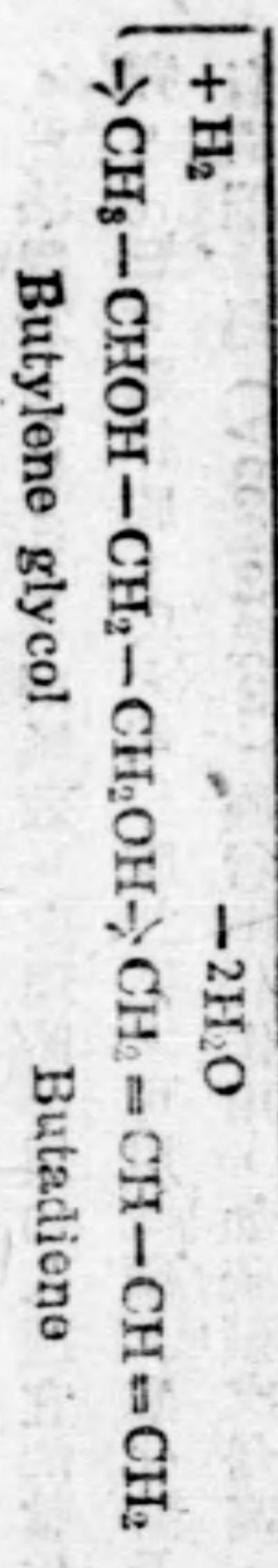




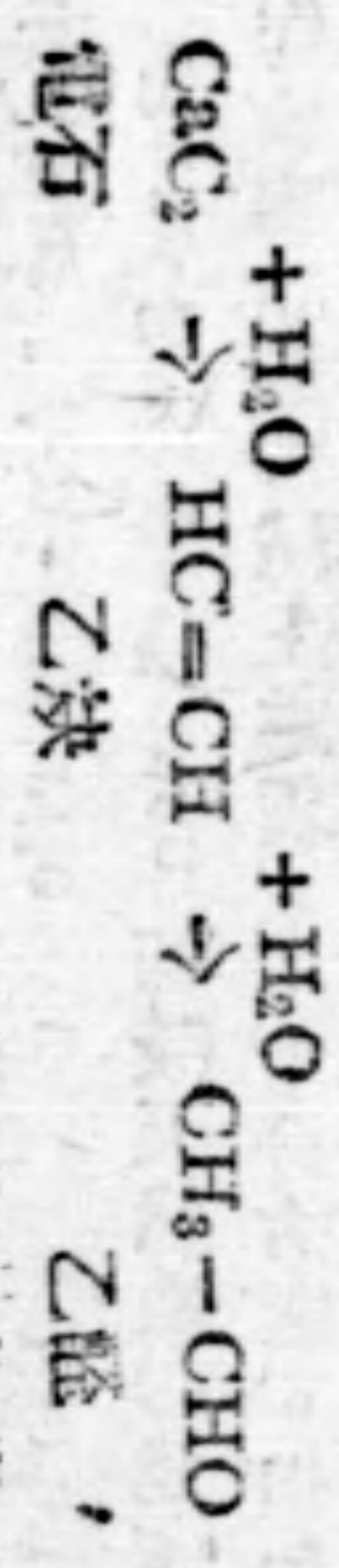


Butadiene Buna 85 或 Buna 115

複合時用鈉為接觸劑。Buna 的名稱，即由 Butadiene 及鈉 (Na) 而來，德國和美國，均通用此名，俄國則稱它 SKA 或 SKB。德國的 Buna 85 及 Buna 115，意思是說它們的分子量，約為八五、〇〇〇及一一五、〇〇〇。丁二烯在常溫時是氣體，沸點為攝氏零下 5 度。它的主要來源是酒精、電石、及石油。由酒精製造，步驟如下：



由電石製造，方法如下...

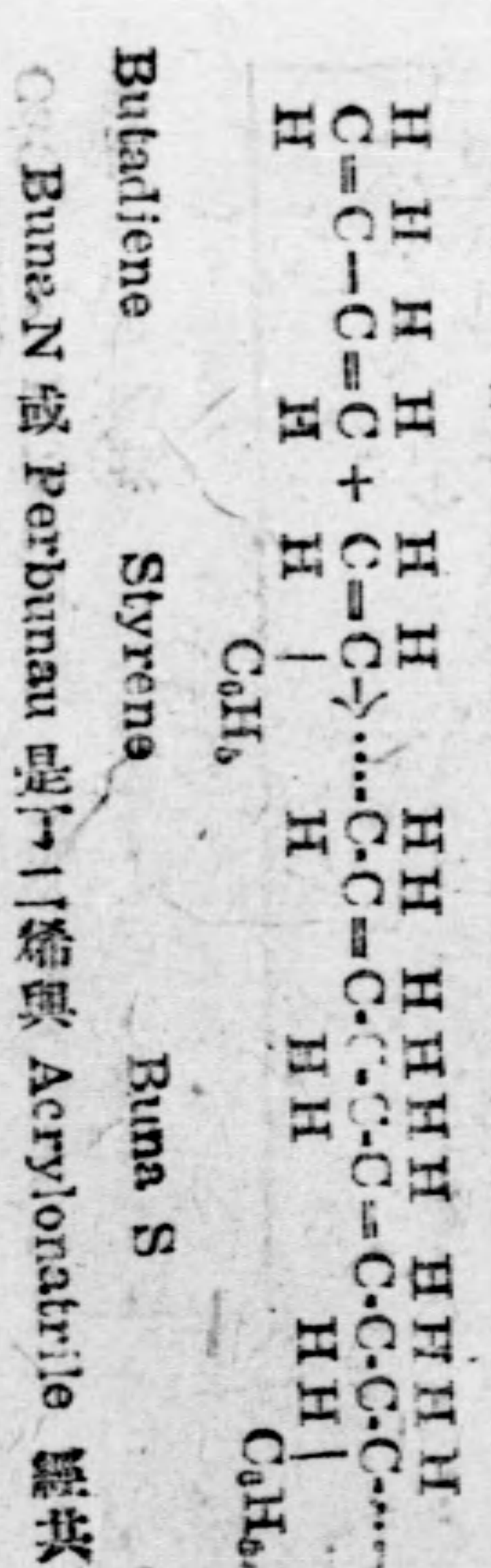
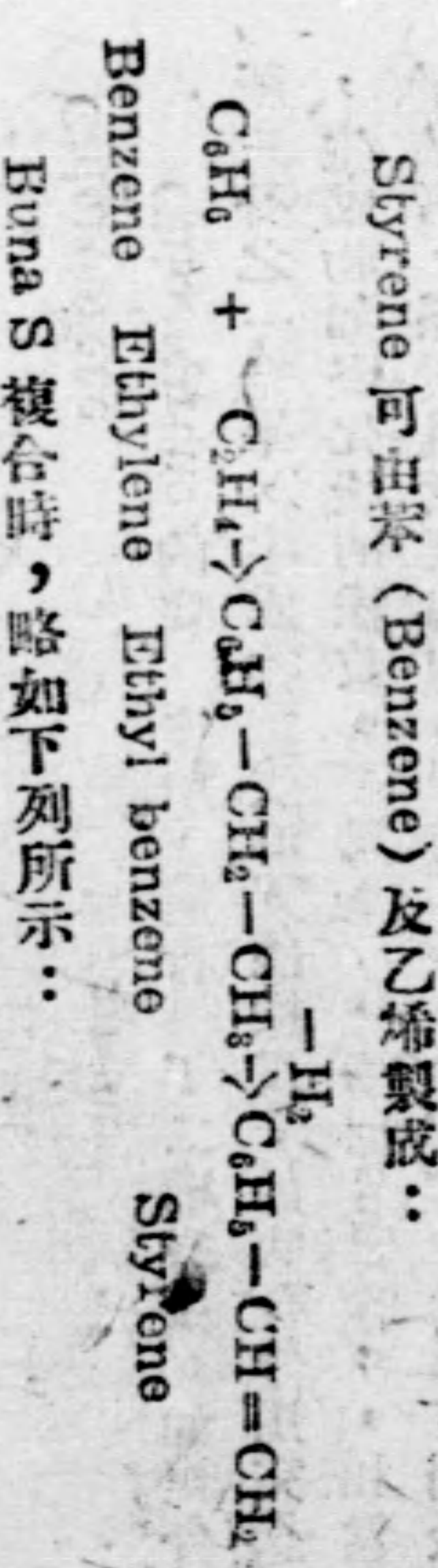


製得乙醛後，步驟與上法同。德國所用方法，以此為主。俄國所用方法，據稱由酒精直接製成丁二烯。但詳情不悉。

由石油產品製造，可用直接法或間接法，前法係用煉油

時生成的氣體正丁烯，在適宜情況下裂解，可得丁二烯。後法由煉油氣體內提出乙炔，與水作用製成酒精，然後照上述方法，製成丁二烯。(據一九四三年十月，美國美孚公司的消息，美國現今用煉油氣體內乙炔製成的酒精，每萬七〇、〇〇〇、〇〇〇加侖。)

Buna S 是一種以 Buna 品質為佳的橡膠，它的抵抗摩擦能力尤著。它由百分之 75 的丁二烯與百分之 25 的 Styrene，經共同複合作用 (Co-polymerization) 而成。這二種單元體，先與水成為乳狀液，使複合作用在乳狀液內發生；所得產物，與天然橡膠乳 (Latex) 相仿，嗣後可設法使它凝聚。



同複合作用而製成...







四硫化鈉和多種有機重氯化物，能發生凝縮作用。今以  
氯乙稀為例：



二氯乙稀 四硫化鈉 Thiokol A 氯化鈉

生成物的結構，和橡膠的結構相差甚遠，但具有彈性，  
和上述合成橡膠的定義相符。這種合成物在美國名 Thiokol  
A，在德國名 Perduron。

四硫化鈉可由硫磺與硫化鈉或燒鹼製成；二氯乙稀可由  
乙炔與氯氣直接化合而成。凝縮作用可在四硫化鈉的水溶液  
中進行，溫度在攝氏80度左右，並施以不停的攪拌，二三小  
時內反應即可完成。

這種合成橡膠，原料豐富而便宜，製備亦不十分困難，  
且具優點。我國動力油料廠，曾利用該法，試製少量，成績  
相當圓滿，現在出品正在試用期間。

如用四硫化鈉與其他的有機重氯化物凝縮，可得相仿的  
產品。如用 Dichloroethyl ether，則得 Thiokol B 或 Pas  
dyren G。如用 Glycerol dichlorohydrin，則得 Vulcaplas  
(英國)。

Thiokol 與 Neoprene 相似，可應用氯化鋅或其他金屬  
氯化物施行硬化作用。此種合成橡膠的抗張強度頗小，但加  
入炭粉後，可增高不少。但它對於油料及溶劑的抵抗力極強

，非其他任何種橡膠可及。其缺點除不甚結實外，尚有受壓  
力而易變形 (Cold Flow) 之弊，並有臭味，但現已能設法  
消除，主要用途，以往多用於與油料或溶劑接觸之處，現在  
美國已能將它作舊輪胎翻新之用。如汽車行駛速率，不超過  
每小時四十英里，翻新車胎的壽命，據說可達五、〇〇〇英  
哩。

(5) Butyl Rubber

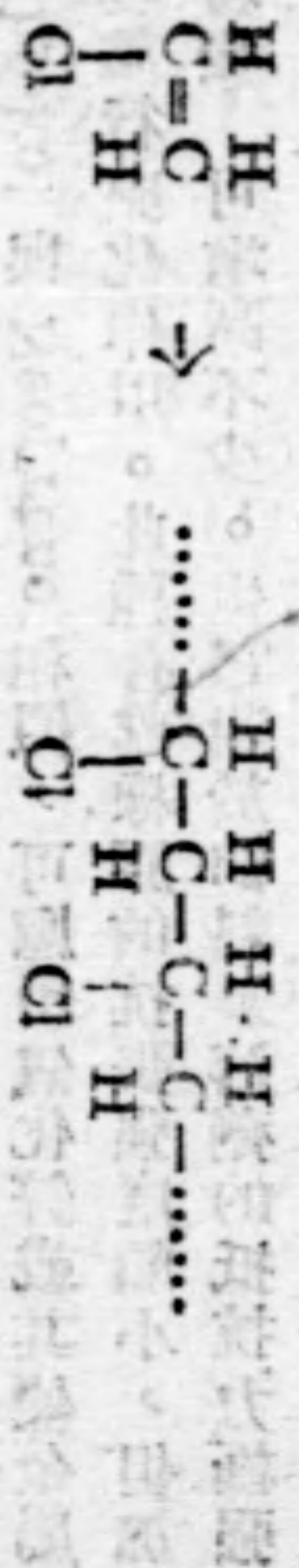
此種合成橡膠，歷史最新，係美國美孚公司所發明。主  
要的單元體是異丁烯 (Isodutene)，和以百分一至二的丁  
二烯複合而成。異丁烯可由煉油氣體中精製而得，來源豐富  
而便宜，是其大優點。但製造不易，是其所短。複合作用時  
以氯化錫為接觸劑，在冰點以下進行。

Butyl rubber 無色無臭無味，分子量約自四〇、〇〇〇  
至八〇、〇〇〇。因為它的不飽和度甚低，所以化學穩定性  
大，不易受酸類，氧氣或其他化學品的侵蝕。但它對於脂肪  
族碳氯化物類溶劑的抵抗力則不大。它可用硫磺，氯化鋅及  
硬脂酸施行硬化作用，但填入炭粉，並不增加它的抗張強度  
，用於普通橡膠製作機械上，並無不便處。

美國戰時計劃，年產七五，〇〇〇長噸，主要用途是製  
造內胎。

(6) Vinyl chloride 複合體





Vinyl chloride      Vinyl chloride polymer

此種複合體，常作無定形粉狀物。但熱至攝氏 120 度施以壓力，可變成透明固體，延伸性甚小。所以它本身並不像橡膠。但如加入適當的黏化劑 (Plasticizer)，例如 Triethyl phosphite，可延伸達五倍。黏化劑的用量甚大，可達百分之六十。此種複合體，係飽和性，不含雙價標，故不能施壓化作用；加入填料，亦不能增高其抗張強度，它受熱變軟，冷卻後又變硬。在攝氏七八十度以上，未便應用。它的電絕緣性甚強，化學穩定性亦大。

此種合成品，美國商名 Koroseal 及 Flamamol。主要用途，作電綫包皮，亦用於油管及各種模製品，（按此種合成品實際上介乎合成橡皮與合成膠體 Plastomer 之間），並作雨衣雨傘等等的塗料。

(三) 合成橡膠與天然橡膠的比較

各種合成橡膠的性質，上文已略有所述及。現在選擇幾個重要的項目，作一個總共比較。第一表為密度（攝氏 20 至 25 度）。我們可顯見，凡橡膠純由碳氫組成，密度較輕；含氯及硫的則密度較高。

抗張強度當然是橡皮最重要性質之一，第二表列舉各種

橡皮的平均最高值。我們可以看到，天然橡皮的抗張強度，可說由於堅化作用而來；慎入炭粉後，可使

第一表 未堅化橡膠之密度

品類	密度
	g./cc.
天然橡膠	0.911
Methyl rubber	0.929
Perbunan	0.96
Neoprene	1.25
Thiokol A	1.60
Perduren G	1.68
Butyl rubber	0.91
Vinyl chloride polymer	1.42



第 二 章 最 高 抗 張 比 較

品 類	未 堅 化		堅 化		堅 化 以 炭 粉	
	抗 張 強 度	伸 長	抗 張 強 度	伸 長	抗 張 強 度	伸 長
天然膠橡	25	1,200	290	710	350	650
Methyl rubber W	..	..	30	510	170	530
Buna 115	..	..	..	..	200	700
Buna S	..	..	..	..	280	650
Perbunan	..	..	150	900	320	600
Neoprene	30	1,100	300	820	290	760
Thiokol A	..	..	..	..	60	370
Butyl rubber	..	..	250	970	..	..
Koroscal (30%黏化劑)	270	170	(a)	(a)	(a)	(a)
Koroscal (60%黏化劑)	70	500	(a)	(a)	(a)	(a)

(a) 不經堅化



它變得更結實。炭粉亦能增進Methyl rubber丁二烯複合體。Thiokol等橡膠的抗張強，但對於Neoprene及Butyl rubber則無效。各種合成橡皮的抗張強，均尙未能超過天然橡皮。又所有的橡皮均有伸長復回縮的特性，但各種合成橡皮，拉緊而鬆弛後，回縮似都不及天然橡皮迅速而靈活。

但是有多種性質，合成橡膠都較天然橡膠為優。其中最要的是抵抗油料及溶劑的性能。第三表列舉多項數字，表示各種橡皮在油液中的膨脹百分率。所列舉的數字，雖然可因油料品質及試驗情形不同而有異，但已能充分表現合成橡膠的優點。又，天然橡皮浸在油液內膨脹後，

第 三 表 堅化後各種橡膠在油液中膨脹百分率

(常溫時浸八星期後之膨脹率加)

油 液	天 然 橡 膠	Perbunan	Neoprene	Thiokol A
	%	%	%	%
汽油	230	40	8	0
燈油	--	--	60	0
柴油	120	15	--	--
石蠟油	140	3	--	--
苯	370	210	160	7
四氯化碳	670	220	160	0
乙醚	130	50	50	--
松節油	300	50	90	0



抗張強減低不少；合成橡皮在同樣的情形下，抗張強的減損，遠較天然橡皮為少。

合成橡膠的第二個優點，是它們的化學抵抗力大。當暴露於空氣，日光，臭氣中，或與其他化學品接觸，天然橡皮容易朽壞，合成橡皮則否。

合成橡膠較天然橡膠為緻密，氣體或液體不易滲透過合成橡膠的膜片，用以製輕氣球，較為勝任。

Neoprene 與 Koroseal 中含有氮素，不易燃著，在火焰中它們雖能燃燒，但離開火焰後，就會熄滅。

Buna S 與 Butyl rubber 係純碳氫化合物組成，電的絕緣性甚強，和天然橡膠相仿，或可較勝。

據實驗室的摩擦損耗測驗，Buna<sup>85</sup>及 Buna 115 與天然橡皮相差不多，Buna S 則較少百分之25，Perdunan 則較少百分之40。但合成橡皮內，如加入軟化劑或黏化劑，使處理較易，則抵抗摩擦的能力，稍要減低，合成橡皮車胎，在德國曾作過行車測驗，計四十輛汽車，共行七五〇・〇〇〇英里，發現摩擦損耗，Buna S 車胎較天然橡皮車胎約少百分之10，Perdunan 約較少百分之30。但根據另一個較新的行車試驗結果，摩擦損耗 Buna S 約較天然橡皮少分之25至35。其他的合成橡皮，抵抗摩擦的能力，則未能較天然橡皮為佳。

#### (四) 合成橡膠的經濟地位

據上述所述，合成橡膠的研究與製造，經三十年來化學家

及化學工程師們的努力，已自性質較次的代用品，而逐漸進為勝過天然橡膠的產物。並且合成橡膠的種類甚多，可因需要不同而任意選擇，應用實較天然橡膠為便。大量製造，技術上已毫無問題。上已述及美國戰時計劃，年產各種合成橡膠總量一，一〇〇，〇〇〇噸。（這目標大的最近即可達到，或已經達到，亦未可知，）德國在一九三九年四月時，生產量為每年五〇，〇〇〇噸；俄國在一九四〇年時，大約亦年產五〇，〇〇〇噸。兩國戰後的產量，無疑地必已大大擴充。

在戰爭時期，物料的成本，祇不過是次要的問題。但在平時，價格的高低，當然是很重要的。據一般情形而論，合成橡膠的價格，都較天然橡膠為高。美國在戰前，天然橡膠每磅價約一角八分（以美元計，下同），Neoprene 每磅約六角五分，Thiokol 每磅約三角五分至六角，Koroseal 每磅約五角至六角各類的平均值約為天然橡膠的三倍。但現今巨量生產，情形當然大異。據美國戰時生產局橡皮組長杜威（Bradley Dewey）估計，Buna S 的價格，大約每磅為一角二分至一角四分。就很可以和天然橡膠競爭了。其他種類的合成橡膠，因可供特殊用途，即使價格較高，亦都有生存的餘地。

上文我們說過，在工業化學史中，合成品起而代替天然品，實例很多，結果天然品總是被淘汰。原因不外下列數端：  
：（一）原料不受地域的限制；（二）產品因係人造，調節







專題

汽車製造問題

汽車製造問題討論會紀錄

題目 我國自製汽車之方式與步驟

日期 三十二年九月十六日下午七時

地點 國際宣傳處禮堂

出席人 張德慶 章以獻 歐陽崙 胡博淵 莊智煥

杜殿英 王世圻 黃衡 趙祖康 王世圻代

薛迪華 何乃民 黃適鶴 柴志明 高耀瑾

蔣漢文 王雅文 陳熹 陳振完 王樹芳

朱其清 吳若炳 張述祖 金紹鏞 虞克洋

徐恩會 趙會珏 馮輔晉 葉秀峯 張煦

吳鏡清

主席 趙會珏

紀錄 張煦 馮輔晉

主席報告：本會為促進國防科學起見選定有關國防的工業問題更番研究已經幾次今天是選定先進與專家來切實討論汽車製造的問題上次談話會中公推專家四位分題研究討論專

題(一)進行步驟(二)規模大小(三)經營方式(四)資本來源(五)利用外資(六)外資歸還(七)汽車工業保護

(八)人才訓練今晚先請四位專家高見再作公開的討論如果各位尚有其他好的意見尤其歡迎指教我們非常榮幸還

請到了兩位指導員來給我們作最後的指示

何乃民——一，進行步驟，二規模大小(另詳書面報告)

王樹芳——三經營方式，四，資本來源(另詳書面報告)

柴志明——五，利用外資

(1)十一中全會曾決議利用外資之原則  
(2)法令限制雖嚴格但一面仍賴國人之自強始可保



全主權

(3) 我國幣制應設法調整

六、外資歸還

(1) 外資還本非汽車製造廠本身所能負擔宜由政府統籌歸還

(2) 外人機器設備之投資應於適當時期由政府收回

張德慶——七，汽車工業保護，八，人才訓練（另詳書面報告）

主席——現在請各位自由討論發表高見

王世圻——汽油車與柴油車似應並重

張述祖——(1) 柴油車將來定甚發達

(2) 購買特權之具體辦法似應再加考慮

(3) 汽車工業應與其他工業密切聯繫

(4) 訓練技工似應分期舉辦

高麗瑾——(1) 張德慶先生最初謂需要職員八千人工人一萬六千人比例似不甚適當

(2) 派人出國實習似應注意輪胎等問題

(3) 籌備時期二年似可足敷

主席——現在請徐恩會葉秀峯兩先生惠予指導

徐恩會——今天談話資料確可引起討論興趣惟須再加縝密研究暫時不必結論下列數點願供參考

(1) 關於經營方式此次全會決議之精神着重於

保障民營發展民營汽車製造可由民營之成

散會

分較多應注意

(2) 利用外資須作大打算現在條件不妨從寬將來必要時可將外資公司收回最重要者須預妨外資影響我國政治

(3) 標準化甚重要擬訂標準時須配合我國國情

(4) 汽油車柴油車之重心問題可再研究聽說還有一種固定燃料可以利用

(5) 派人留學先須決定最低限度若干人現在即可徵求有志之士從事準備

(6) 製造事業要做即先做不必規模太大

(7) 將來不可成爲一個大廠以採取相當分散制度爲妥

葉秀峯——此次討論頗感興趣茲有數點足供參考

(1) 籌備汽車製造確需一統籌之機關統籌籌劃將來經營時可分期分類進行

(2) 在工業許可法內外資先須政府核准

(3) 汽車與其他各種工業應聯繫

(4) 製造原料應預先準備所需鋼類可否減少

(5) 車輛型式既已規定車輛種類似應亦加規定

今日討論會承各位專家熱烈參加殊深榮幸俟會議紀錄整理後即送請各位再加研究將書面意見寄交本會彙編呈報會長鑒核

(完)



# 建立汽車工業之步驟與規模

何乃民

## 一 進行步驟

(1) 設立籌備機構——中國在最近十年內，要自己製造汽車約五十萬輛。要達成這門汽車工業，大約需要資本美金五萬萬元，工作人員六萬名，製造機器一萬架，每天能出生鐵二〇〇噸至四〇〇噸的化鐵爐一座需要各種材料數百種，並需要同時設立輪胎廠，安全玻璃廠，剎車來令廠，軸承廠，化油器廠，電氣設備廠，車身廠等至少數十單位。這樣複雜龐大工業的進行和籌備工作，經緯萬端，所以我們對於建立中國汽車工業，主張第一步應首先設立強有力的專門籌備機構，延聘專家專門致力研究。經過專家長時間研究且會經過精密計算所製成的各種詳細計劃，在將來施行上才可免去意外的阻礙和浪費。這個機構的名稱或者採用中央汽車工業委員會，為推進和處理全國汽車工業技術上和業務上的最高機構。蘇聯法國均有類似的組織，幫助汽車工業的發展成效顯著。

中央汽車工業委員會設立後，首先要做的中心工作，約略的可以舉出幾種：

第一要達成中國汽車工業的自主，必需同時設立多少單

獨經營的工廠？這些廠與其他工業的關係怎樣？廠的單位決定之後，每廠選派何人去負責籌備？那些工作必需派人到國外籌備？這些都需要有詳盡的分析，有整個的配備。

例如製造輪胎，汽車飛機腳踏車均需要輪胎，將來設立一個廠呢？還是分設數個廠呢？上海大中華橡膠廠在抗戰以前每年可製造運貨汽車輪胎五六萬個。國內每年需要汽車輪胎為二十餘萬個。該廠所出輪胎缺點很多。各胎的重量不一，每胎週圍不能平衡，小汽輪輪胎不能製造，所造小輪胎不能耐高速率，容易破裂。抗戰勝利之後，使大中華橡膠廠對汽車工業有所供獻，必需用國家力量，對該廠量的方面加以擴充。質的方面加以改進。籌購製胎機器，培植造胎專才，現在就要由中央汽車工業委員會負責籌劃。輪胎內所用大量帆布層亦要指定紡織工程師設法仿造。諸如類似工作均要經年累月的籌備始能生效，我們現在應把握時機積極推進何必徒特等待？

又如汽車內所有軸承不下四五十處。而一般的普通機器，腳踏車，飛機等均需要大量的軸承。國家對於軸承工廠應有整個計劃，以期與汽車工業相配合。

再如汽車電氣設備，化油器，活塞，活塞令等均可與飛



機的通用。這些機件的製造汽車界航空界以及電氣專家等均宜作事先共同的商討。

汽車製造廠本身應該劃分多少部門？分成研究部製圖部，翻砂部，熱煉部，打鐵部，水筒部，引擎部，齒輪部，方向部，前軸部，後軸部，壓機部，電鍍部，工具部，檢驗部，裝備部，試驗部，購買部，成本部，會計部，營業部，醫務部，雇工部，訓練部等，要不要再加以劃分？由數千種配件裝配成車，件件均要事前準備妥當。缺一件就要出亂子。所以各種事前籌備的工作是何等的重要！

第二製造汽車所用的材料，多至數百種。以美國資源的豐富，工業發展幾已達到頂點，根據通用汽車公司的報告，製造一輛一九三九年美國的汽車，尚需用三百種進口貨！錫，鎊，錫，汞，生絲，豬鬃，桐油，大豆等由中國運往；橡皮取之於南洋羣島；錫，鎳，等由非洲及菲律賓輸入；鏽和翻沙用的細沙木材，鋁，銅，鎳，來自加拿大；白金向蘇聯購進。皮革羊毛購自澳洲。我們要製造汽車，每年所需各種材料的數量，材料的來源，材料的製煉，那種材料可以用國產，那種必須購自國外，這個巨大部門的研究工作，若沒有專門籌備機構如中央汽車工業委員會之設立，那能得到可靠的材料數目字而事前加以準備呢？

第三製造汽車必須同時設立數十個工廠。每種所用機器最大部份均須向國外購配。近年來機器業生產適於大量生產多製造特種機器，担任特種工作。每小時機器所能生產數

量均有一定。我們要購配這些機器，必須在國外實地調查，價格數量，才能決定。

各廠各部門所需員工的培植和訓練，各廠地點的選擇，各廠所需電力的配備，在在均需有詳盡統籌和研究。一個計劃的真實價值，在乎能按照計劃實施不致遭受經濟上的損失和技術上的困難。有強有力和健全的中央汽車工業委員會的設立，製造汽車計劃，才能產生。倘若不用心血隨隨便便，開幾張單子作為計劃，那對於汽車工業的前途，足以遺害於無窮。

(2) 購買國外製造特權——在短短十年期間內，要完成汽車工業的自主，比較迅速可靠的方法，大多數人均同意採用國外的現成技術。採用國外技術，下列四種步驟，可以同時分別并進：

(一) 購買整個汽車製造廠。有名的汽車製造廠，積數十年之經驗，所出汽車在技術上并不落後。但因社會經濟的不景氣或因同行競爭的激烈，或因資金週轉的不靈，因而虧本或倒閉的為數很多。例如美國 Peo 及 Graham Paige 二廠每年均在虧本數百萬元以上。法國 Citroen 工廠每年可造汽車三十萬輛，在這次大戰前已宣布破產。這次戰事結束以後很可能全部出售。德國有汽車廠二十餘家，戰敗之後當有不少汽車廠發生危機倒閉或出售。

(二) 購買製造特權。如德商向福特購到 A 式四汽缸機器圖樣等；向 SKF 廠購買製造軸承特權，并由該廠代為配



備機器，負責成品可靠，以及今後十年該廠技術上之進步均須隨時通知蘇聯；向 Zenith 廠購化油器製造特權；向法 Hispano-Suiza 及美 Wright 廠購飛機引擎製造特權；向瑞士 Scintilla 廠購汽車電氣設備製造權。有關這些購買交涉，事關技術問題，且須作多方面的進行，才可免人窺斷。

英國 Armstrong-Saurer 柴油車廠係向瑞士 Saurer 購買製造權。由瑞士廠供給圖樣并派工程師，籌備一年後開始出貨。瑞士廠照車輸出售價抽百分之二利益。

(三)委託特種公司辦理。例如每天出二百噸的化鐵爐，各種熱處理的設備等，可委託紐約等處設計建造公司包辦，依條件簽訂合同，依期完成。

(四)採用上述三種方式，均須另行添購一部份最新式機器。每年添購新式機器，原為現代工廠改進工作之一。現在貴重機器製造廠對所售出之機器，均負責裝置，負責訓練使用，負責製成品可靠，達到上列三種負責之後再付清價款。

上列四種工作的重心由中央汽車工業委員會主持，必須須派人到國外才能推動。所以我們主張在中央汽車工業委員會之下應組成有權力有地位的團體分赴歐美工業國調查洽商，才能得到確實資料。比較各國間的優劣價格，才能作最後的決定。

## 二 汽車廠的規模

我們翻閱英美法德諸工業國汽車工廠的興衰史實看，我們可以得到下列幾點結論：

(一)很多小規模汽車製造廠，向外面購配零件，自己湊合成汽車，每年出車自數百輛至數千輛。這些廠現在幾全數倒閉。汽車廠的趨勢將引擎和底盤部份的主要構件均行自製。

(二)汽車廠的數目逐年減少，最多時各國有廠四五百家，經淘汰合併現在祇剩數十家。

(三)汽車工業在經濟上在技術上均宜於大量生產。工業落後的國家，小規模汽車廠更不適於生存。

中國開始自造汽車，為建立國防，必須產成汽車工業之自主。我們上面說過籌備汽車工業至少有數十個單位如化鐵爐，煉鋼爐，翻沙廠，軸承廠，化油器廠等必須同時進行，同時生產，才能製成整個汽車。這些廠全部建立完成？大約需要五年的時間，似乎是比較合理的數字。

一個大規模廠的配備，應有一個五年耐久的時間性。我們決不能將配備逐年加以擴充。這種逐年擴充方式在廠的建築上，在鏈條式 (System conveyor) 合理化工作上，在技術上均屬浪費及效率低弱的處置。

中國在十年內要生產汽車約五十萬輛，減去五年籌備時期，自第六年起開始生產，平均每年製造汽車十萬輛。

現代工廠設計的配備，多以每日夜工作八小時為標準。例如美國福特汽車廠，製造汽車能力，若每日夜二十四小時



分三組繼續工作，則每年可出汽車約二百萬輛。但實際上福特廠近年來各部門日夜多祇工作八小時，每星期祇工作五天，所以每年約出汽車七八十萬輛。

又如英國福特汽車廠資本五千萬美元籌備時期自開始建廠屋以迄開始出車共計三年。廠的生產總能力每年出車二十三萬輛，實際年出汽車約四萬輛。廠址佔地三〇〇英畝，廠屋佔地二十八英畝，廠屋柱子一〇、〇〇〇根，屋頂玻璃六〇、〇〇〇平方英尺，及用去造屋鐵皮一、〇〇〇、〇〇〇平方英尺。

現代設立工廠，均按一定計劃進行。用試探僥倖方式，開設工廠，今年試造數百輛，明年試造數千輛，再明年加造數萬輛，這種非科學化的工廠危險性非常巨大。

我們所謂十年製造汽車計劃，按照一定的配備，按照一定的圖樣，用一定的材料用一定的方法和程序，雖然在效率上和質量上起初不易達到預期的標準，但所製成的汽車一定是合理而合乎實用。

我們若以每年生產十萬輛汽車每日工作八小時，作為配備的根據，在最初五年內籌備完成。因為技工經驗的不足，

以及工作效率的低微，到第六年我們估計祇能按原計劃生產百分之三十，計製造三萬輛。以後效率逐年提高，技工人員增加，每日夜工作時可以分成二組或三組改為十六小時或二十四小時。如是第七年預估出車六萬輛，第八年十萬輛，第九年十四萬輛第十年十七萬輛，合計仍為方十萬輛。

年出十萬汽車製造廠本身，應否集中在一個區域？以年產十萬輛為一廠，將來增設廠時再行分區呢？汽車工業一共要同時設立多少廠？運貨汽車，小汽車，柴油汽車各設專廠製造呢？這些問題均需要另作詳盡的探討。其他需要討論的問題為數更多。

末了再重述下而三點作為小小的結論：（一）汽車工業的進行步驟應首先設立中央汽車工業委員會作為籌備及今後推動汽車工業的最高機關。（二）應分別派遣專家到歐美調查及洽商配備機器及製造特權。（三）籌備期間指定五年，製造廠規模以每日夜工作八小時年出車十萬輛為基礎。

中國自造汽車問題與建國工作前途，關係至為深巨，各方面對此問題的意見，當然亦難求一致。今天本人所提出的幾點，亦不過供作初步的探討而矣。



# 自製汽車之經營方式與資本來源

王樹芳

## 一 經營方式

經營方式不外國營民營官商合營三種謹就過去經驗與我國國情一申論之

- (1) 國營 即完全用國家資本經營如兵工廠然其優點
- (2) 資本充足
- (3) 可由政府力量協助
- (4) 消費上可得保障
- (5) 與其他國營事業容易配合
- (6) 對國際投資力量容易抵抗其缺點
- (7) 辦事手續太繁制度多不能與事實配合
- (8) 不克迅速事功
- (9) 不論事實需要與否先凌組織分科設股儼然官署而主管者每喜組 織龐大場面好看實際冗員 多效率低
- (10) 工人心理不集中對工具材料不肯愛惜
- (11) 人事不易管理
- (12) 大規模工廠易受政治影響

- (13) 民營 民營即完全由商人經營其優點為
- (14) 手續簡便如收款登賬一項照官廳手續非經過營業會計出納等部門費相當時間不能完成
- (15) 手續商營則數分鐘之時一人之事耳
- (16) 因有分紅獎勵等辦法人事易於管理材料不致浪費
- (17) 不受政治影響其缺點為
- (18) 經濟不足不能大規模發展
- (19) 對國內外接洽不便
- (20) 易被少數人操縱
- (21) 如有外資加

入有受經濟侵略之危機

(3) 官商合營 官商合營為一折衷方式亦即切合我國當前需要之方式蓋民營國營均各有利弊甚至弊多利少惟官商合營取民營之優點去國營之缺點理論事實均有依據歐美各國無論其政體為專制為共和其政治為君主為民主凡關企業之經營或國防工業之建設無不在國策範圍內任其自由發展公開批評換言之即商業化民主化政府僅立於指導扶植地位責其成效寬其束縛我國在工建開始時期允宜配合一切力量環境心理視事業之性質抉擇方式固不必變也汽車一項不獨有關國計民生且將為日常生活所必需是不能與民間脫節更不能與市場失伴但如一任牟利之徒爭妍鬥奇不顧國計民生之需要則又不可故官商合營在三種方式中最低限度在工建開始時要為較妥之方式。

## 二、資本來源

資本方面遵照 總裁十年內應造車四十五萬輛之指示完全獨力經營預計需要美金兩萬萬元(如分工合作將一部份製造工業如輪胎玻璃電氣冶煉等不由本身自行供給則資金可以減少)既為官商合辦當正式成立公司發行股票使國內各銀行



- 各企業公司各資本家乃至各部署各員司均有投資機會此外借用外資或接受外商之投資至如何還本付息由政府統籌抑由汽車製造業本身負擔是則尚待考慮者也蓋汽車製造亦屬整備國防之一端初不能以牟利為目的開始十年內恐難有抽還本息之可能但利用外資在我為一原則在國際方面如何吸引投資踴躍輸入是又須統籌兼顧明確規定者也左列各項要為基本原則耳
- (1) 應本平等互惠之精神一面確保國家主權一面維護外資之合法權益
  - (2) 外國政府或商民僅居債權人或股東地位
  - (3) 凡合於中國政府規定之外人投資事業範圍之資金均得本平等互惠原則予以優待並得受中國一切法令之保障
  - (4) 合於中國政府規定之外人投資事業範圍並經中國政府核准者予以保本保息
  - (5) 對於以貨幣方式輸入之外資得予以匯兌上之便利對於以實物(如機器材料等)方式輸入之外資得予以關稅上之減免及運輸上之便利
  - (6) 凡外資投入之國營公營事業得視需要儘量聘致外籍技術人才其待遇得不受中國政府官俸之限制並得依其生活習慣予以適當之優待

註  
冊



商  
標

# 重慶耐火材料廠

高證 品質最保 絕對  
 耐火材料 工業需要  
 各種耐火 各種工業  
 製造各種 各種耐火  
 供應各種 各種耐火

業務課重慶千厮門小河順城街五十七號

電話：四一五八三

電報掛號：四五八一



# 汽車工業之保護與所需人才之訓練

張德慶

## 一、汽車工業保護

(1) 積極的——欲樹立我國汽車製造事業之基礎，必須出品之成本品質，堪與外貨競爭，以博取用戶之信心，欲成本品質堪與外貨競爭，可循下列之途徑。

(甲) 組織——工廠組織，必採歐美同樣性質同樣規模工廠組織之長，務使人力機力，能得最經濟之應用。

(乙) 合格員工——員工選錄，必求其合規定之水準，並用下文「八、人才訓練」之方式，加以訓練，使員工不論在單獨工作，或團體工作方面，其工作能力較諸歐美同職位之員工，均能無遜。

(丙) 最新設備——選購機器，在可能範圍內，應以購置單一任務之機器 (Single Purpose Machine) 為原則，而選定某種機器之牌號式樣時，尤須在可能購得之機器中，擇其對於指定任務之工作能力，及工作效率最高者。

(丁) 精密計劃——有人才有設備之後，又須配以適當之工作方法，方克收工精價廉之效，故在每一機件設計之後，應有一計劃部份，精密研究其最經濟最優

良之工作方式，施工程序，及工作時間，並根據下文「八、人才訓練」項內規定派赴國外實習人員在國外調查所得之工作方式，加以比較，俾得捨己之短，取人之長，使工作既精良，又經濟。

(戊) 材料選擇——工廠組織，人才訓練，工作方法，均可取法歐美，惟各國物產，各有不同，如德國缺乏錫、錫、等料，故風鋼中不得不減低錫之成份，而青銅 (Bronze) 中又須避免或減低錫份，此種情形，與我國不同，故我國在重工業逐漸發達之後，對於機器之用料，設計，非但須知外國所用材料，且須知我國何種材料，更為適宜經濟，欲達此目的，應有優良之材料研究及試驗室，時時覓取國產材料以替代經典材料 (Classischer Werkstoff)，及各國之特產代料 (Austan-Schwerstoff)，能是，則非但出品可望工精價廉，且可價廉物美，與外貨競爭矣。

(2) 消極的——扶植吾國汽車工業，在消極方面，有左列途徑可循。

(甲) 嚴格檢驗——出品優良，本應為製造廠之目標，然



想發本人等。吾國眼光淺近之廠長廠務處長等往往以爲「下品易銷」，「易壞多銷」，特意降低出品之品質，致吾國民營汽車公司出品之品質，日漸低落，不得用戶之信心，欲救此弊，可由政府派員駐廠，嚴格執行材料與成品之檢驗，以維持某種標準。

(乙) 政府津貼——初辦之時，往往因添置特種工具，及省工工具，出品不能迅速，最好由政府給予津貼五年，以資補助。

(丙) 政府提倡——至我國自製之汽車，確至優良合用之階段，政府機關，應儘先購用，以資提倡。

(丁) 訂立規範——吾國公路之路面，遠較歐美各國之路面爲劣，故歐美車輛在吾國行駛，其彈簧鋼版，分速器等之壽命極短，此在吾國，實亦極大損失，又美德俄法等國車輛，均在路右行駛，我國則在路左行駛，故駕駛盤在美德俄法等國，應裝於車之左方，在吾國應裝在右方，駕駛方能便利，政府似應訂立技術規範，規定各種車輛之機件設計，如彈簧鋼版之厚度，片數，分速器及分速齒輪之設計，駕駛盤裝置之位置等等，如此辦理，非但可以保障用戶，且可減少外貨之競爭。

## 二、人才訓練

(1) 汽車製造廠所需員工數目，因設備規模之不同而各異，假定設備新式，年產汽車三萬輛，零件之向專製廠購買，較爲經濟者，如輪胎、鋼料、螺釘、螺母等等，不自製造，則約需員工二萬五千人 (25,000)，包括職員五千人，工人二萬人，職員中包括監工四百人，工人中包括學徒四千人。

(2) 廠中需用何種人才，事前宜詳細確定，然後物色適當人選，指定專職，加以訓練，使其對於職務，能勝任愉快。

(3) 招考學徒時，應予以「適當職業測驗」(Eignungsprüfung)，務使所擇職業，適合其天性與所好，以便造就，以後訓練，頗值得參考德國訓練制度。

(4) 假定新廠已有完善之組織，優良之機器，達出品價廉物美之目的，尤須全廠員工，對其本身之任務，瞭如指掌，能勝任，而各部份須彼此聯絡，相互合作，以推動業務，不致發生磨擦，欲達此目的，最好能自外國選聘適當技術人才二百名，充任各部份之技術員及監工等職，以訓練我國員工，並指示各部份之主管，如何提高行政效率，俾達外國工廠之水準。

(5) 外國職員來吾國之後，未必肯以外國工廠之優點，悉以教我，故又須派遣基本職員，至外國學習，學習之目標，須能在返國後，在其主管部份，訓練員工，推動業務，其工作效率，及工作品質，必須達外國水準，此種基



本職員，至少約須四十名，其學習之門類，及每門人數，分配如下。

- (1) 檢驗 (Testing and Inspection)
  - (甲) 材料化驗 一人
  - (乙) 油料化驗 一人
  - (丙) 金圖研究 一人
  - (丁) 鉄品檢驗 一人

共四人
- (2) 鑄銅 一人
- (3) 鑄鐵 一人
- (4) 鑄非鐵金屬工場 (Metallgie Berei) 一人
- (5) 鑄錕合金工場 一人
- (6) 鍛製工場 二人
- (7) 汽缸製造 一人
- (8) 汽缸蓋製造 一人
- (9) 曲軸製造 一人
- (10) 桃軸製造 一人
- (11) 連桿製造 一人
- (12) 活塞製造 一人
- (13) 活塞環製造 一人
- (14) 木料處理 (Trocknung und Behandlung) 一人

des/ Holzler) 一人

- (15) 冷作 一人
  - (16) 車身製造 一人
  - (17) 溫度處理 (Temperaturbehandlung) 一人
  - (18) 引擎試驗 一人
  - (19) 機件設計 二人
  - (20) 標準編訂 (Normen-Buro) 二人
  - (21) 工作計劃 (Vorkalkulation) 二人
  - (22) 工作期限 (Terminwesen) 一人
  - (23) 工作分配 (Arbeitsverteilung) 一人
  - (24) 工具設計 (Vorrichtungsburo) 二人
  - (25) 工具工場 (Werkzeugmacherei) 二人
  - (26) 齒輪製造 (Zahnradar Bearbeitung und Behandlung) 二人
  - (27) 學徒訓練 (Lehrlingsausbildung) 二人
- 共三人分配如後

國立中央大學圖書館藏



# 國防科學技術策進會研擬我國汽車工業

## 建設計劃大綱

### 甲、目標

(一) 數量：遵照「中國之命運」之指示十年期內完成卡車及小客車四十五萬輛分二個五年進行第一期前二年為籌備時期第三年起開始製造至五年止共完成五萬輛第二期五年內共完成四十萬輛

### (二) 種類：

- 1 以燃料為標準 其引擎使用柴油及汽油為主體者各佔半數惟設計之初應顧及國產燃料互換使用之可能即柴油引擎應具改用植物油之便利汽油引擎應作改酒精或用煤氣（改裝煤氣爐）之準備
- 2 以載重為標準 初期五年祇造三噸客貨車及小客車後期五年加造一噸與五噸客貨車及五噸之半拖車

### 乙、進行步驟

(一) 擬由本會迅即設立工業規劃促進委員會籌劃並促進汽車工業建設

查汽車工業關係民生及國防至為重大美國汽車工業平時即佔各工業之首要地位戰時改造飛機坦克車以及戰艇引擎是為海陸空軍之骨幹現在國內人士對此莫不有深切注意同時英美各工廠因戰時大規模擴展戰後欲維持產銷平衡亦在計劃其國外之傾銷吾國列為其大市場之一際此時期吾人若不及時決定政策勢將見國內之大小製造廠及國外之經售商充斥市場作不合理之競爭其先受影響者自屬國內各工廠進之即吾國汽車工業將無形延緩是以此時應由政府從速設立汽車工業規劃促進委員會籌劃汽車工業政策與方案並指導審議今後國內對於製造汽車工業之設廠計劃使其作合理之配合於外國之經售廠商事先予以管制以免演成事實無法抑止在業務上即輔導督促製造之廠設立及其有關工業之聯繫配合

二、研討國內設立製造公司具體辦法

為使經濟與技術兼顧並籌起見擬俟汽車工業規劃促進委員會成立後繼續研究組織公司不妨擴充舊廠及籌建新廠兩點並衡利弊務以最經濟及最迅速之方式求得最合



## 理之解決

## (三) 與國外廠家接洽資本及技術合作

查國外廠家之國際間經營有採取直接運銷有在外國自行設廠局部或全部製造有與外國公私組織合資在外國製造者莫不因地因人制宜擇長發展就吾國今後之工業建設言對於外國廠家之直接運銷與外人在吾國自行設廠兩種自應力使減少惟吾人創辦工業之初資金與技術雙方又感乏力有不逮是以應設法吸引外國廠家聯合組織以奠定基礎加速完成自製計劃其合作辦法可分下列三種

## (1) 委託外國工程設計公司依照我國需要設計配備全部最新式設備

(2) 收買外國現有之汽車製造廠 英美製造廠因戰時擴充設備戰後形成過剩者或因改變式樣原有設備不需要者或有較小規模之製造廠在該國因競爭不能立脚者在戰事結束之時凡此各種設備將均在尋覓適當機會處置之如全部讓售或願合作以設備投資在吾國製造應設法選擇吸收之

## (3) 購買外國製造廠之各種專利權，並洽商協助來吾國設廠製造並出品品質能達到標準時為正

以上各項均待由促進委員會擬定方案後由汽車製造公司及其他有關工業派員出國調查并就各該公司需要分別接洽必要時并應利用外交關係以減少國際牽制而取到最優惠之條件

## 丙、設廠計劃

(四) 聯絡國內現有汽車事業有關工廠加以調整使其專業化以資配合促進會工作——查汽車工業所需材料範圍廣大如治煉橡皮玻璃皮革電料等：絕非辦理汽車製造者能全部包辦惟目前國內已有上列之製造廠及今後新設立者其產品莫不種類繁多業務尚不能專一化如果汽車製造上需要某種材料之配合如該廠之產量既不足以供應製造成本亦必巨大其品質亦難標準化是以應預先聯絡籌劃選擇優良者加以改進擴充目前即開始研究試製以免臨渴掘井而收事半功倍之效

(一) 生產能力 製造目標如甲項所述五年內為創辦時期須縝密設計並訓練人才其生產量自不能期望過大惟為達到巨量生產減低成本及五年後激增生產目的籌備之時即應配備最新式最精良及單一任務之機器使工作效率提高并計劃最經濟最優良之工作方式施工程序一二年籌備之初一切配合即以每一公司每年能製造至少三萬輛為目標是在第二期五年開始之先可有充分調整餘地毋庸逐年作擴充計劃至第六年開始之時根基已較穩固工作開展就緒乃隨之作逐年補充計劃俾可將生產隨需要提高至每年有製造五萬輛之能力以期完成十年內共製造四十五萬輛之目標在第一二年籌備期間如進行順利即可開始局部製造參加外貨配件先行裝配出品即第三四五年中亦或尚不能



全部製造惟至第六年開始應設法達到完全自給之原則

(二)分工合作辦法 汽油車及柴油車主要不同部分在乎引擎是以引擎金屬配件製造其整個車輛包括車身之裝配及試驗場所應分別設立至其構造部份可以彼此通用者如車架底盤齒輪等製造則應由汽車製造公司聯合設廠以省重複再尚有若干配件如彈簧鋼板電器材料石棉製成品及橡皮成品其製造性質屬於專門在汽車構造上此項材料復為消耗率較高之配件於使用時期又需要隨時大量補充除汽車製造公司聯合設立若干廠製造外并與其他工業合作儘量利用該種工業之設施合作推進使產銷配合整個國家經濟建設增進合理化而提高效率

(三)分區設廠 我國幅員廣大為各地供應便利起見應選擇適當區域指定汽車工業中心在每一中心配設有各廠使製造本身原料及配件成品之供給不致有運輸困難問題而成品之供銷亦有便捷之組織

丁、經營方式

(一)資金與組織

汽車工業範圍廣大除需要巨量資金外為應付日後國外競爭利賴政治外交力量所不免政府投資組織實屬需要惟其管理及資金之運用則應絕對商業化以臻靈活而提高效率是以官商合辦最為妥善而商資部份包括國內民資及

外商股本其數目并不妨超過官股之數官商雙方組織董事會管理之官股部份股東代表並不限屬於某行政部門之官商應選擇對該工業有深切興趣與政府經濟建設政策之齟齬有相當關係在金融界具有調轉之力量者充任之其任期宜較長勿時時更換以免政策與方針的改變影響該工業或在新舊交替之時易致事權旁落如係中外合資此層關係尤深

(二)政府扶植政策

凡一工商業之舉辦在投資立場言自以營利為目的惟如何達到此目的而促成國家經濟建設最後之成功全賴政府有確定之扶植政策尤其各種製造工業處此劇烈國際競爭環境之下新興者欲爭取已被他人所佔據之市場而有之政府在扶植立場積極的必須準備在投資之外給與直接或間接之經濟援助直接者如研究試造費用之補助及協助訓練人才之推進間接者豁免或減低製造有關捐稅促進交通便利在消極方面研究合理之關稅率并防止外貨傾銷政策勵政府機關儘先購國產汽車如是至相當時期汽車工業根基穩固則不難獨立與國外成品競爭矣

(三)製造標準

設廠之組織與設備應採取歐美先進之最合理新穎者已如上述至其成品應絕對放棄「賤品易銷」「易壞多銷」之觀念執行嚴格之材料與成品檢驗俾提高品質以增進用戶之信心對於材料之選擇尤應注重國產原料之配合以



期達到經濟及自給之目的在規範方面應及吾國公路工程情形及使用者技術程度配合設計俾國產汽車能切實用增長壽命尤其在第一期五年期內設計上除種類應限制減少外并應絕對標準化如果為適應需要應變更構造時則應注意前後設計之互換代替以減少配件複雜補充之困難是皆所以保障用戶以增加與外貨競爭之力量也

(四) 利用外資

設廠之資金除國幣外為購置機器材料需用外幣資金為數匪鮮是項外幣資金之來源可分政府撥給及國內外商家投資籌措之除政府及國向商家自有之外幣外其利用外資方式又可分為下列三種：

(1) 政府借欲項下撥充資本 政府為經濟建設與外

國政府以信用或易貨辦法洽訂整借欸以其一部份撥充汽車工業之資金(包括現金或材料)此項借款投資分為兩事汽車製造公司除担負股息外其款本息應由政府統籌歸還

(2) 國外廠家合作投資 國外廠家為推廣外銷在戰

後不乏願意與我國企業合作以機器設備製造權或其他技術代價作為資本參加者是種投資在製造上最為有益惟須保持絕對主權並準於適當時期由政府或國內商資逐漸收回

戊、人才訓練

汽車製造所需員工數目因設備規模之不同而各異假

定採取最新式設備並與其他有關工業密切聯繫若若干配件可向其他專製廠購買照一年產汽車三萬輛計劃需用員工約二萬五千人是為五年內應備備完成者(包括職員二千人技工二萬人職員中包括監工四百人技工中包括學徒四千人)事前應將所需各種人才分類詳細確定分期訓練其訓練式可分下列四種

(一) 學校訓練 職員分技術與事務兩種復有高級與

初級之別高級職員應有大學畢業程度初級職員由中學專科或職業學校培養之

(二) 特種短期訓練班 職員中有若干專門工作性質

特殊而技術簡單者僅需短期訓練堪以造就者可開班訓練之

(三) 工廠實習 為大量製造所採取設備必多專門化

在技工方面熟練者亦須短期學習可自外國選聘適當技術人才分門別類分期訓練同時招收學徒予以適當職業測驗擇其天性適合者造就之

(四) 派員至國外實習 籌備之初即應選擇有經驗人

才指定若干基本工作派遣至國外工廠實習以返國後在其主管部份能負責推動業務訓練員工使工作效率及品質達到外國水準為目標

(五) 與修理及駕駛人才之訓練取得聯繫訓練修理及

駕駛人才應與訓練製造人才聯成一片俾修理及駕駛者機械知識提高工作時能增加車輛壽命

以上三種除(一)由主管教育機關負責外其餘均應

由汽車製造公司詳細籌劃舉辦以期配合



# 船舶製造問題討論會紀錄

題目 「我國自造船舶之方式與步驟」

時間 三十二年十月十九日下午二時

地點 本會會議室

出席人 朱起鵬 金乘時 沈明同 黃桂祺

王蓬琪 韋以復 葉在覆 楊仁傑

李允成 王世銓 徐振騏 劉開坤

張文治 朱天乘 歐 德 廖景方

陸廷泰 李應瀛 陳彥衡 金武雲

張君然 曹玉麒 張述冠 馬文車

何育京 唐樹芳 胡博淵 邢契莘

袁進安 張 明 宋其清 吳掄元

趙會珏 張 煦 葉秀峯

主席 趙會珏 紀錄 張 煦

主席報告——今天本會召開第四次專題討論會，亦可以說是交通問題的第二次討論，我們知道抗戰勝利之時，交通復員為一切的先驅，而交通復員之中，尤以公路與航運為最重要，所以本會討論交通問題第一次是講汽車，第二次應該講船舶，我國自造船舶，基礎尚未穩固，亟須迎頭趕上，這次討論會，事前曾與專家交換意見，預為

準備，決定自造船舶之方式與步驟」為題目，今天先請

四位專家報告「經營方式與資本來源」「利用外國船舶

與製造設備」「製造範圍分類與所需原料」「設廠地點產

量與所需人才」報告後，請出席諸君盡量發表宏論。

葉在覆——「自製船舶之經營方式與資本來源」

(另詳書面報告)

王世銓——「利用外國船舶及製造設備

(另詳書面報告)

李允成——「船舶製造範圍分類及所需原料」

(另詳書面報告)

楊仁傑——「船舶設廠地點產量及所需人才」

(另詳書面報告)

廖景方——造船的材料問題

造船所需之材型，種類甚多，數量亦大，然就消耗最多者論之，則為鋼板與型鋼最為重要，經 1936 年美國 S.E.P. 博士研究之結果與乎近年美國各廠商發表之公報，以下之成份，頗為相宜。



化學成份：

C. 0.10%以下

Mn. 0.50%以下

Si. 0.15%

Cu. 1.25%

Ni. 0.50%

P. 0.12%

此鋼之機械性能極佳，有高强度，大韌性及出人意料之疲勞  
 限，其數如下：

機械性能：

破斷界 70,000—85,000 非/口”

降伏點 55,000—65,000 非/口”

延伸率 20%以上 (L=8")

縮小率 5%以上

疲勞限 70% × 破斷界

此鋼較普通炭鋼特為優異，普通炭鋼之機械性質則甚為低劣，  
 其數據列下：

炭鋼之機械性能

破斷界 50,000—60,000 非/口”

降伏點 25,000—35,000 非/口”

疲勞限 50% × 破斷界

此鋼除上述之優點外，尚有後述之優點。

1. 易於焊接

2. 焊後鄰近部份不生脆性

3. 易於冷加工

4. 四倍於炭鋼之耐火氣及海水之侵蝕力

用上述成份之鋼板及型鋼製成之船不特用料省載重大，並且  
 壽命長。

鋼板與型鋼不過為造船時選料用料問題之一例而已，此  
 料一經選定，則留下之問題，為焊接問題，焊接之後無須加  
 以處理，亦無須加以調質，尚有若干零件之選料，如引擎，  
 曲軸，連桿以及一切傳動之零件，不特須妥為選料，尤須善  
 為用料，因此等零件製成之後，必須施以適當之調質及處理  
 ，始發揮理想之性能。

朱起鰲——大冶產鐵豐富，可設立船用鋼鐵材料廠，每年產  
 量約十五萬噸左右，有 Ba. mill 及 Plate mill  
 購買外國船舶，須看我國需要，不全視價值之貴  
 廉，戰後二年半或能跌價，但我國現在即須開始  
 接洽。

張文治——民營造船事業似可中外合辦，惟外人年限須加以  
 限制，外資比例亦須加以限制。  
 戰後停閉廠家恐係落伍者，現在技術進步甚速，  
 新法與舊法頗有不同，我國購買外國製造設備，  
 須加以注意。  
 鋼鐵廠製造鋼鐵大小及壓銅板機器應與造船需要  
 配合。



陳秉衡——內河船用柴油機，似較蒸汽機好，煤的用途亦廣

，不能噴使用，將來植物油或可煉製柴油。

朱天堯——燃料將來或有新發展，目前不必確定何種。

沈明同——燃料仍以煤為主，將來海軍或須大量用油，商用

船舶仍用煤為佳。

李允成——吃水甚淺的船非用柴油不可，其他各內河船仍應

儘量用煤。

徐振賦——造船時應顧到改為軍用運輸艦。

設計確應標準劃一。

楊仁傑——電焊優點甚多，惟其缺點為 Fatigue Strength

電焊與帽釘二法應同時採用。

較低及 Initial Stress 之不易免除。

又電焊需要熟練工人，如工人偷懶未將雜物除盡

，不易檢驗。

陸廷泰——船用鋼須要耐銹料又要堅韌，普通炭鋼非理想

材料

王世銓——電焊與帽釘二法優劣當不能斷定。

主席——今天討論情緒甚熱烈，因時間已遲，不能再繼續

討論，擬將會議紀錄整理後，送呈本會 會長核

奪。

散會

### 第六期要目預告

論著與研究

鐵合金

電木之研究(二續)

國父實業計劃與火藥工業

技工普通智慧測驗研究

動力燃料之變遷

粟黍稷之化學

國防原料的儲備

標準精測樣板

其他科學技術消息等

魏壽崑

陳華洲

彭演存

程法泌

廖振中

羅登義

王仰舒

史宗榮



# 自製船舶之經營方式與資本來源

葉在馥

曠前我國航權因受不平等條約之約束，航業不振，因而造船工業亦不能發達，查當時我國境內共有造共廠共三十五家，計國營者十處民營者十八處，外商經營者八處。國營者十處即：(一)福州馬尾海軍造船所(二)上海海軍江南造船所(三)青島海軍船塢(四)廣州廣南造船所(五)廈門海軍造船所(六)大沽海軍造船所(七)廣州黃埔船政局(八)哈爾濱東北造船所(九)上海招商局內河機器廠(十)武昌航業局修理廠。民營者十八處可分為三區：(甲)上海區計有八處即：(一)中華造船廠(二)合興機器廠(三)恒昌祥機器廠(四)老公茂機器廠(五)求新機器廠(六)三北機器造船廠(七)公大機器廠(八)遠大機器廠。(乙)廣州區計有五處即：(一)香港駁記造船廠(二)香港半島造船廠(三)香港同興義機器廠(四)香港協同和機器廠(五)廣福祥機器廠。武漢及長江下游區計有五處即：(一)江漢造船廠(二)冠昌造船廠(三)揚子機器造船廠(四)宜昌鴻昌機器廠(五)重慶民生廠。外商經營者八處即：(一)香港太古船廠(二)香港黃埔船廠(即龍船澳)(三)九龍貝利船廠(四)上海耶松船廠(五)寶賜船廠(六)上海瑞銘船廠。(七)大連造船廠(八)基隆造船廠，以上

所列各廠乃係稍較完善者，其他尚有若干小廠，分佈於滬、港、及湖南湘潭一帶，惟規模過小，故不加列述，茲就上列各廠略述其概況於后：

### (甲)國營者

(一)福州海軍造船所——初名馬尾船政局，創辦於清咸豐年間為建設海軍之張本規模非常宏大，共有工廠十三處包括槍砲廠煉鋼廠碾鋼廠等，政府派有船政大臣兼聘法國工程師，設備亦稱完善，惜甲午戰後海軍一蹶不振，該局以經費無着遂告停頓，各廠之機械工具，日漸朽敗，技術員工亦逐漸物故或星散，廠房機塢朽壞污塞今已不堪應用矣。

(二)上海江南造船所——初屬上海江南製造局之修船部份，僅有小船塢一座而已，於一九〇五年始劃歸海軍部使用，惟因經費關係於修理海軍艦艇之餘兼營商造業務以資廠，是時由糧道借款二十萬兩作開辦費，因業務發達兩年後該項借款即已陸續清償該所三十餘年之堅苦奮鬥至抗戰前已成為遠東區優秀船廠之一資金由二十萬兩增至千萬元設備亦日漸完善最大建造能力每年可達三萬噸，其建造船舶之量



與實地為我國各廠之冠。該廠會建船艦共七五七艘，共計二三六六七〇噸，其中中國商船艦佔三一三計七二三五三噸。外國籍船艦佔三九四艘計一四九四四一噸，而中國軍艦及巡邏艦僅五十艘計一四八七六噸。故該廠之發達實因兼營商船業務故耳。

(三)青島海軍造船所——初為德人所創，屬於港務局，

上次歐戰後於青島收回時歸為我有，鑿開船塢，添置機械，規模亦漸趨完善，工程以修理為主。在我國北方修造船機抽機構中，堪稱巨擘焉。

(四)黃埔船政局：初屬英商所創，嗣後以該創辦者另設

新廠乃將該舊廠悉與清政府而將重要機械悉行移去並訂合約不得經營商業以免與其新廠競爭，但海軍建設自甲午戰後不獲實現故該廠終始陷於停頓狀態，未見有何成績。

其他如廣南造船所，廈門海軍造船所等均屬小型僅能建造小輪及修理工作而已。

(乙)民營者：

我國航權之旁落航業之不振因此我國從來未有較大戰完備之民營廠出現。上海區略具規模之民營廠如恒昌祥老公茂等其創辦人均兼經營航業其初意僅在修理其自有船舶而已故設備方面其為簡略。後以營業逐漸發達。機械設備亦漸次增加，然而以缺乏科學智識，不能自行設計者居多數。但此等廠家其主幹人大都係工人出身，

經驗異常豐富，苟能供其以良好設計圖樣，亦能有優良之成就也。至於廣州區民營廠之情形與上海區者相似，而長江區各民營廠多以建造木質小輪為主，設備簡陋，技術方面較滬粵兩地者更為粗劣矣。

(丙)外商經營者：

至於外商在我國境內所經營之造船廠亦集中於上海及香港兩處，規模較大者為九龍（即黃埔）及太古船塢廠耶松廠。設備完善，技術精良，業務甚為發達，廠中除主幹人外技術員工多為我國人，設計部份且多我國留學歸國學生也。

根據上述我國戰前造船工業概況檢討其不發達原因不外下列數點：

一、由於航業旁落，航業不振所致，蓋戰前外籍船舶在我國內航行者較我國自有者尤多，且我國航商往往收買外商舊船，罕有訂造新船者，造船業當無從發展矣。

二、關稅不能自主，而造船所需原料幾全部仰給外國，致成本增加，自不能與國外或自由港區之船廠競爭。

三、國營廠中大半以經費無着，不得不陷於停頓狀態，業務當無法發展。

四、民營廠中多以資本不充，設備不完備，技術欠佳，致船廠亦無法擴充，維持現狀已屬不易矣。



目今不平等條約均已取消第一二之兩大阻礙已經不存在，而戰後航業之發達又屬必然，故造船工業亦必隨之發達，祇在應如何經營方能得最高之效能理想之發展耳。

關於經營方式不外國營，民營，官商合營三種，在歐美各國大規模企業多半屬民營，而最大及最有成績之造船廠亦屬民營，國營造船廠僅有海軍部所設之修造廠場，且海軍建設民營廠亦均同時參加，惟其民營廠之成功，並非一旦夕之經營，實經長期之奮鬥，苦心經營，漸次擴充始有今日之設備，今日之能力，今日之成績也，而戰後我國建設程序中實不容緩慢經營，故歐美民營方式似不宜全部應用，至於國營，則蘇聯可為先例，然蘇聯之大小工業無一不屬國營故造船業亦悉為國營，並非國營必優於民營也，以我國國情言之應對國營民營同時並重，首先可由國家創設大規模造船廠，致力於建造遠洋及近海輪船，而國家對於民營船廠應予獎勵，

授予各種便利及指導，使負建造航行內河及沿海輪船之責任，且政府可設立一統一健全之船舶設計機構，供給或審核各廠設計圖樣，使一般僱能按圖建造不會設計之小廠亦可有精良之成績，既可增加效能且可補救造船專門人才之缺乏，如此國營民營各廠互相輔助或專其責不偏輕重較為合理也。

至於資本來源可分五種：(一)國家資金(二)吸收民資(三)利用外國投資(四)向外國借款(五)利用外國設備作資金。在國營廠中資金當由國家籌劃由政府撥國家資金或向外國借款均可，在戰事結束後，英美各國之船舶必有過剩，其船廠設備亦必多餘我國正可予以利用作為資金是為最經濟最合理之辦法，至於民營廠資金應宜採取集資以公司方式經營之，因個人財力有限而船舶工業為重工業之一，欲求發展非一人財力所能勝任也，至於利用外資為保障我國自主計外股資金不宜超出我國資金為是也。



# 利用外國船舶及製造設備

王世鈺

為國防上需要及輔助水運事業發展，所需船舶自以完全自造為是，惟戰後復興工作百端待舉，大量物資之轉運，尤其由國外取得之器材，皆賴船舶運輸，則我國復員初期可能有之船數是否能供需要，自不得不加以檢討，如有未足，而自造緩不濟急時，則函應考慮在過渡時期補充所需噸位之變通辦法，

按戰前航行中國內河沿海船（其中少數兼航日本南洋等近海航線）其總噸在百噸以上者，計有中國船五百餘艘，五十六萬餘噸，外國船（太古怡和日清等公司）五百餘艘，七十萬餘噸，共計一千餘艘，一百二十餘萬噸，此外各國經營之遠洋航線經常往來我國之定期船（大來大英昌興藍煙箭及德法日意各郵船等）及其他不定期船，亦百萬餘噸，至於停戰後我國短期間內可取得適合內河及沿海航運之噸位計約有：

- (一) 戰時退至後方之大小輪船十一萬噸，其中可供長航者約六萬噸，大致皆江輪，
- (二) 收購原航行中國內河沿海之外國公司船隻，（太古怡和等）惟此項船隻戰時內損失必重，重所得約計可得十五萬噸，其中多數為沿海船，
- (三) 收回淪陷區沿海及內河船約十萬噸，

(四) 接收全部日寇原航行中國內河及沿海船約十餘萬噸。

因航權之收回，戰後內河及沿海航運皆須自營，停戰初期，運輸最繁，所需將不止戰前一百二十萬噸之數，而實際僅可能有四十餘萬噸，所差甚多，

至國際航線雖各國皆可經營，但我國為將來發展遠洋航業準備計，亦應及早有少數船隻參加，以輸入建國器材，輸出本國特產，惟國際航運營業上有各種集團組織，競爭至烈，在我經營伊始，僅係試驗性質不過多，如遠洋（南北美洲非洲）近海（海參威日本南洋印度）船隻各半，共有十五萬至二十萬噸，似已足用，至此項船隻來源，最好取之日敵，作為戰事賠償，惟賠償問題較為複雜，此處暫不作何項數字估計，

在戰事初停時，我國沿海原有造船設備或已被日寇破壞，故在停戰初期，整理舊廠，建設新廠，輸入工具材料等，在任需時，是以在最初數年內，本國造船廠集中全力於內河及沿海船隻之補充，猶恐力有未逮，更難自製遠洋輪船任務，而國家整個建設事業又不能因運輸工具缺乏而延緩，故在過渡期內，勢不得不利用一部份外國船舶，此項船舶或



購用，或由外商將船舶交付中國作為對航業之投資或借款。

利用外國船隻第一應注意者，為其是否適合本國航路，我國港口多為天然港欠缺人工疏濬，故多嫌水淺，因而所用船隻亦受限制，各港除旅順大連青島香港等，大船出入無何限制外，秦皇島烟台低潮水深亦在二十呎以上，但我國第一海港上海，低潮時僅深十六呎至十八呎，高潮亦不過三十呎，以致海輪出入皆需候潮，其餘天津廣州各港多在十二呎至十五呎之間營口港口不過六呎，故沿海輪船以噸級在一千至三千五百噸之間，噸水不超過十七呎為宜，其航行南洋等近海船，亦宜在五千噸以內，內河船隻更隨地視河道情形而異，至外國是否有適宜船舶供我利用，可推測戰事結束時各國船舶供求情形，及其可能出讓之船隻種類如次：

(一) 大海運國如英美雖擁有多數船隻，但在戰事方停時，因復員救災恢復等工作皆需大量噸位，各次等海運國戰時或被佔領，或被封鎖，船隻無補充，諒無餘船出讓，

(二) 軸心國中，我國應盡量向日本要求賠償船隻，至德意二國之船，諒將由英美及各歐洲小國分得，我國勢難染指，

(三) 復員完畢後，英美（尤其美國）定感船舶過剩，除留其較適宜者供本國商運外，尚有大量噸位樂予讓售，惟此項海船，悉皆噸水甚大，不適合中國沿海運輸之用。

(四) 內河輪船，各國戰時多未添造，且內河船經海道航馳來華亦有困難處，

是以外國可能供給者，除少數六七千噸之船可作南洋印度等近海航行外，皆為載重萬噸上下之各種標準船，如美之 c2 c3 及自由式等，此類船隻多為戰時所造，品質不齊，成本甚高，且僅適於遠洋運輸，我國如需購用，自應先詳細估計實需數量，由專門人員謹慎選擇，務擇其運用經濟乎平時商用者，至此類遠洋船用燃料，則不必限定國產，因平時商運以經濟為主要條件，如有戰事發生，苟我國及盟友得控制海洋，燃料供應固無問題，若不幸而沿海被封鎖，則此類航洋巨船即有燃料亦無從運用，

如用特殊交易方式（如引用租借法案等）所購船舶不能由我任意選擇時，應先估計可由日寇賠償之遠洋船數量，如仍感不足時，方可向友邦租借，以免接收大宗無用之物，泊置廢爛，租借雖不需付給現款，但租借之物價，總有結算之日，亦徒加重政府及國民之未來負擔，殊非得計，且照上次歐戰經驗，戰時各種標準船因倉卒趕造，不合平時商用，泊置數年無人問津，原每噸定價五百美金之船，終以每噸美金五元賤價出售，若我國稍遲數年發展遠洋航運，或可以極低代價取得同等船隻，

向外國購置船隻，宜先派技術人員將擬購用之船隻普遍調查研究，依各線所需之船型及數量，由我主動向有關方面商洽購用，不可待外國私家船廠或航商挽推推銷，盡售貨



員以買出貨物爲目的，至適合中國需要與否則非所計，

這洋客運多入不敷出，在我國似非急需，且戰後各國皆將缺乏客船，亦無成品可以出售，

沿海及內河船既難以由外國購得，且其製造設備亦輕而易舉，故除收購原航行我國水面各外國公司船隻外，宜以自造爲原則，在過渡時期如一部份之沿海或是其零件屬具需在外訂造時。亦由一中心設計機構通盤籌劃，皆依規定之式樣標準製造，以免制度紛歧，致運用上缺乏彈性，並增加管理及保養上困難，

利用外國船隻僅爲過渡時期變通辦法，苟控制得當，可不慮其對本國造船工業發展有何不良影響，照各國通行辦法，凡向本國造船廠訂造船船者，可與以貸款或按噸位馬力給予獎勵金及材料免稅等優待，惟獎勵金之給與應注意給與獎勵金之造船廠須確爲本國人所經營，如有外資參加時，按所參加成數遞減（二）給與獎勵之船舶須爲鋼質輪船，並在規定之噸位，載重，速率範圍以內，以適合本國航運政策，

停戰後短期內船隻仍感缺乏，但各國鑑於運輸恢復常備船隻將嫌過剩，必不願多添造新噸位，是以戰事一經停止，造船設備將立感多餘，造船工具雖屬專門性質，但大抵能造一種船者，亦可製造他種船隻，故我國爲樹立造船基礎計，應於停戰前即派人調查接洽收購戰後將停辦之造船及製

造船用機器配件之工廠，並各廠所有全部運轉起重設備，蓋工廠設計千頭萬緒，非有長時期不能證明其是否合宜。其現有工廠戰時經驗改善定較合理，整廠收購，於買賣雙方皆爲得計所應注意者則爲：

（一）機具非陳舊者，且其準確性合乎現代標準，

（二）爲完整之工廠，而非分部製造系統中之一專門部份。

（三）規模大小適合我國擬設立之各級造船廠，

（四）價格適宜，

幸而各國戰時新設立之造船廠，因戰事關係其地點不盡適於商業條件，平時不易存在，故此類工廠必變予讓售，而其機器設備亦多爲新式者，至收購廠數，則以停戰後計劃最先設立之造船廠數爲準則，再則日敵造船工業甚爲發達，戰後亦可接收其造船造機工廠設備作爲對我工業損失之賠償，最低限度，應由其將大連青島江南馬尾各廠場裝配完整，

戰事一經停止除接收日寇賠償之船舶及造船設備外應即將由友邦購置之各工廠機具拆卸，連同製造內河沿海船用之各種材料，裝載在外訂購之船隻，運送至擬設造船廠之各港安裝施工，至於適合我用之船舶機器圖樣，亦可整齊向友邦購用，以節省設計及試驗時間，庶能於短期間內恢復航運，並達到船舶自給目的，以與整個國防建設程序相配合，



# 製造範圍分類及所需原料

李九成

我國沿海航權前被外人侵略即內河航權亦莫不如此例如長江上游亦有外國旗幟船隻行駛且有一時期所有行駛川江輪船幾乎都懸外國旗幟國人亦習以為常戰前在我國較大輪船公司外人創辦者計有英商太古輪船公司 (Butterfield and Swire co. 怡和輪船公司) (Indo-China Steam Navigation co.) 及實賜洋行 (Moller and co.) 日商日清輪船公司 (Nisssen Kisen Kaisha) 我國輪船公司有國營輪船招商局三北輪船公司政記輪船公司肇興輪船公司甯紹輪船公司大達輪船公司民生實業公司及其他不定期航行船隻公司茲根據一九三七年一九三八年勞氏船隻記錄 (Lloyd's Register of Shipping) 其他方面之報章在中國主要輪船公司船隻數目及總噸列述如下：

公司名稱	國籍	船隻數目	總噸數
太古輪船公司	英	五七	一二八七六二
怡和輪船公司	英	三二	七九〇八七
日清輪船公司	日	二七	四五・三七〇
招商局	中	二七	七五・六九二
三北輪船公司	中	一七	三七・五二五
政記輪船公司	中	二五	四〇・一二〇
肇興輪船公司	中	七	九・八四二

民生實業公司

三共計

中 九八 二〇・〇〇〇  
二九〇 四三六・三九八

上表所列四十三萬餘噸之總噸數乃係各公司船舶之在勞氏船隻記錄登記者另有未登記者及其餘中外公司之船舶尚不內英國籍船舶自珍珠港戰事發生後多數於香港及新加坡被毀我國沿海船舶大部分在江陰馬當宜昌一帶被毀民生實業公司優秀江輪向大部分存在其他如輪船招商局三北輪船公司僅有少數江輪在川江避難而已但戰事現尚進行中抗戰結束後我國尚有許多船舶存在現欲準確估計實非易事遵照「中國之命運」所指示抗戰後十年內我國需要船舶為三百萬噸估計擬分配如下：

揚子江航綫	二一四艘	一一二〇・〇〇〇載重噸
沿海航綫	二四六艘	七二〇・〇〇〇載重噸
近海航綫	五二艘	四四〇・〇〇〇載重噸
遠洋航綫	四〇艘	五〇〇・〇〇〇載重噸
其他拖船駁船	約一〇〇・〇〇〇	
共計	五五二艘	一、八八〇、〇〇〇載重噸

以上一百八十八萬載重噸等於三百萬總噸數又按照民國二十六年七月航行中國船隻大概估計當時行駛沿海者約有五十萬



載重噸行駛長江船舶約十三萬載重噸其中行駛長江下游者約九萬噸中游及上游各二萬噸其他中外不定期航行船舶及國際間班期巨輪如美國總統號加拿大昌興公司英國大英及藍烟窗公司荷蘭輪船公司法國郵船公司及德國亨堡公司等倘未計及根據此項數字研究戰後製造範圍則戰後五年內應添造船噸位如下：

- (一)長江航線 (甲)各式客貨輪船 五〇、〇〇〇載重噸 (乙)拖輪駁船小輪 一〇、〇〇〇載重噸
  - (二)沿海航線 (甲)各式客貨輪船 三〇〇、〇〇〇載重噸 (乙)沿海施輪救助船漁船挖泥船 渡輪及供應船 一〇〇、〇〇〇載重噸
  - (三)近海航線 暫先行駛下列各航線
    - (1)上海長崎神戶線—二艘 二二、〇〇〇載重噸
    - (2)上海廈門馬尼刺線—二艘 一九、四〇〇載重噸
    - (3)上海廈門爪哇線—三艘 三三、四〇〇載重噸
    - (4)上海香港海防西貢線—三艘二七、〇〇〇載重噸
    - (5)上海汕頭新加坡線—三艘 二七、〇〇〇載重噸
  - (四)遠洋航線——行駛上海神戶舊金山間三艘共三三、〇〇〇載重噸
- 共計六二一、八〇〇載重噸約相當於一百萬總噸數
- 照戰後五年內所需要之船舶噸位按目前價格估計所需費用如下：
- (一)長江航線船舶 六〇、〇〇〇載重噸 美金 二

- (二)沿海航線船舶 四〇〇、〇〇〇載重噸 美金二〇、〇〇〇、〇〇〇元
  - (三)近海航線船舶 一二八、八〇〇載重噸 美金二〇、〇〇〇、〇〇〇元
  - (四)遠洋航線船舶 三三、〇〇〇載重噸 美金一〇、〇〇〇、〇〇〇元
- 共計 六二一、八〇〇載重噸 美金五二、五〇〇、〇〇〇元

關於船舶式樣分類除拖船駁船挖泥船及漁船等外據估計可以二十六種標準型輪船包括各種需要計

- (一)長江航線船舶九種——長度自340呎至75呎載重吃水13呎至216呎速率自19海哩至12海哩載重噸自1500噸至2噸機器可採用蒸汽機汽輪機電氣變速及柴油機
- (二)沿海航線船舶十種——長度自450呎至160呎載重吃水自22呎至10呎速率自16海哩至11海哩載重噸自6000噸至550噸機器可採用汽輪機或蒸汽機
- (三)近海航線船舶五種——長度自492呎至416呎載重吃水自28呎至25呎速率自16海哩至14海哩載重噸自11,000至9,700噸機器其中船舶行駛南洋一帶者可採用柴油機
- (四)遠洋航線船舶四種——長度自760呎至492呎載重吃水自3119呎至28速率自28至16海哩機器可採用汽輪機(其中兩種與近海航線相同)



根據上述抗戰後五年計劃倍計所估鋼鐵材料如下：

- (一) 長江航線 (甲) 鋼板 三四、〇〇〇噸 (乙) 角鐵類 一六、〇〇〇噸
- (二) 沿海航線 (甲) 鋼板 一三〇、〇〇〇噸 (乙) 角鐵類 四八、〇〇〇噸
- (三) 近海航線 (甲) 鋼板 五〇、〇〇〇噸 (乙) 角鐵類 二一、〇〇〇噸
- (四) 遠洋航線 (甲) 鋼板 一五、〇〇〇噸

(乙) 角鐵類 六、二〇〇噸  
 共計 鋼板 二二九、〇〇〇噸  
 乙角鐵類 九一、二〇〇噸

除上述之鋼板角鐵外尚有鋼鍊鋼繩及鑄鋼等材料至於非鐵類材料最重要者為銅鉛鉛及各種合金非金屬材料為木材橡皮帆布油漆等種類繁多包括極廣船壳材料鋼板角鐵之用量可大概估計

茲將造船金屬材料強度規範約略列圖表於後以資參考

造船金屬材料強度規範表

用途	種類	標準試驗種類或尺寸	最大引長應力噸平方英寸	引長率%	其他試驗方法	厚度	製造方法	備註
船體材料	鋼板	A	26—32	20 16	另有規定另請閱專篇	0.375以上 0.375以下	圓心式 圓心或酸性	
		A	26—32	20 16	同上	0.375以上 0.375以下	同上	
		A	28—35	20	同上	0.375以上 0.375以下	同上	寫標牌及標參用
鍋爐鋼料	鋼板	A	28—35	20	同上	0.375以上 0.375以下	同上	
		B	28—32	20 17	同上	0.375以上 0.375以下	同上	
		C	28—35 26—30	20或 24或 以上	同上	同上	同上	
鋼釘	鋼鐵	B	26—30	25, 30	同上			標準長度 試驗條8倍
		C	21—25	25或 以上	同上			











州鋼鐵區而技工又極精良且造船業原極發達將來并可吸收國外業務惜香港未允收回國際威脅極大而廣州則水道較淺其船廠範圍應視將來疏濬與築港情形而定

武漢接近鐵礦且離外來危險較遠惜江水不深僅能作為製造內河及小型海輪之中心

青島為極佳之商港兼軍港工業發達人工低廉克苦可作造船中心且現已設有海軍船塢從事修理工作

連雲港為良好之商港且係臨海線之尾閘人工亦低廉耐勞馬尾有海軍之破舊船廠且向屬海軍重鎮惟水道不深如將來不即加疏濬則可改設於其北之良好軍港三都澳

乍浦 總理手定為東方大港象山港則係極佳之軍港但二港建築尚須歲月可於其先竣工之港建立船廠

(一) 各國建設百噸以上船隻之生產量

年份	英國	美國	日本	全世界
1913 (戰前)	193 萬噸	23 萬噸	7 萬噸	326 萬噸
1917 戰事近結束之時	116 萬噸	82 萬噸	35 萬噸	273 萬噸
1919 戰後一年為造船最高峯	162 萬噸	358 萬噸	61 萬噸	659 萬噸
1923 戰後五年造船最不景氣時	65 萬噸	10 萬噸	7 萬噸	156 萬噸
1928 戰後已十年仍感不景氣	145 萬噸	9 萬噸	10 萬噸	269 萬噸

上海為工商業中心取給較便且易於吸收國人資本且已設立相當規模之江南造船所惟江南廠附近水道不深祇可作為乙級廠所擬設之甲級廠宜位於楊樹浦以下黃浦水道寬深之處俾大輪得能暢達

(乙) 設廠先後及逐年產量

最初宜就原有各廠修築一切戰時之破壞然後加以擴充并就南北中三區工業發達海港較完備各區先行設立再及其他地區造船與航運之關係性甚大故我人在決定產量與發展程序前應考慮國際方面可能之發展乃能不致處於失敗之地位戰事結束後情形雖甚難預測但第一次世界大戰後之情形可供參考茲略述如後



(二) 各國所有百噸以上船舶比較表

年份	英國	美國	日本	全世界
1914「戰前」	2052萬噸	433萬噸	171萬噸	4540萬噸
1920「戰後」	2014萬噸	1457萬噸	300萬噸	5390萬噸
1927「戰後」	2288萬噸	1369萬噸	403萬噸	6327萬噸

觀第二表可知第一次世界大戰前全世界共計船舶四千五百萬噸而戰後二年則達五千四百萬噸其最顯著之事實為英國努力保持其原有噸位而日本美國尤其美國因受戰爭之刺激造船事業大加發展造新噸位甚多其結果使世界船舶形成過剩故全世界造船業生產量 1919 年之六百餘萬噸降至 1923 年之一百餘萬噸美國所受影響最大三百餘萬噸降至十萬噸各國造船廠停閉者極多各國為維持國防上必要之船廠繼續工作勿使造船技工全部失業或改業最初利用於改造一切戰時產物之切實用者如標準船等并拆廢或出售一切不合用之舊船另造新船以後此項工作亦已不多祇能略增不必要之新噸位致全世界船舶達六千餘萬噸而發生嚴重過剩問題又值其他各業之不景氣致航業公司非停閉則虧本船只甚多停而不用造船業更汲汲不能維持以迄第二次大戰前三四年造船廠仍皆不能發給官利航運業多賴國家津貼以維持而全世界噸位常保持於六千餘萬

噸現各國產船量已超過損失量恐結束戰事之時世界當已可恢復戰前噸位而有餘而美國現每年能造二千萬噸雖建造平時船舶當不能如戰時船舶之速成但如維持此種產量則一年內可使其本國原有噸位增加一倍三年後可使全世界原有船舶增加一倍惟運輸量需要有限各國競爭必烈遠洋航運前途實未許樂觀本人推想美國必已設計於戰後一二年內努力出售或拆改舊船及戰時產物另造最新式最經濟之船舶以與他國競爭但美國人工過昂亦不易與人爭勝如上次戰後美國 1928 年之噸位及 1923 年減少約百萬噸而船廠無船可造如美國 1919 年造三百餘萬噸 1923 年以迄 1928 年每年皆祇十萬噸左右之事實必重演故我人宜注意

(一) 勿濫買他國所欲折廢之船舶使他國得以換造新船而我國則獲得不合時宜之產品

(二) 除維持必要而有利之航運之船舶噸位外勿於戰後立即多造多購船只多設船廠

(三) 待五六年後他國遭遇必不可避免之不景氣物價大跌船廠停工船舶停航我人始大量收購其船舶船廠以發展我造船業及航運

(四) 對外國廠家欲來華設廠者應訂定我國可隨時按市價收購俾於物價落時加以收購

據此擬定發展程序如左  
 「第一」五年——恢復期  
 從事建造內河及沿海船舶以維持必要之交通



除新收艦或自造少量之遠洋貨輪及日本南洋等地所需之客貨輪船外，以遠東二大埠而三國之遠洋貨輪，皆不備。我國收艦或自造挖泥船以疏濬海港與河道及修理艦只訓練海軍，自造漁船以維漁民生計，自造巡邏艇以維持海上治安及防止逃稅之用。我國在戰前運他國所有共一百二十餘萬噸商船，本人以為怡和太古等公司留存船中，之較新較通用者，可予以收購而敵人為商船國家，必尚存有船不少，我人宜於和平會議中，要敵人賠償我損失船之全部，如航運需要，再向他國訂購，以上收購及賠償共計約六十五萬噸，同時自造約五十八萬噸，則五年內共可有船一百二十三萬噸，補足戰前所有。

自造及設廠程序如左：  
 第一年：造四萬噸，現時上海之江南造船所九龍之黃埔  
 臺灣  
 日本  
 美國  
 英國

船廠及大船廠可加以修整使成三個乙級廠，但修理需時且改造與修理船工作較忙，本年度產量較小，其餘香港之太古船廠及台灣方面船廠與各地小廠亦可加利用。  
 第二年：造九萬噸，於本年底在武漢完成乙級廠乙個  
 第三年：造十二萬噸，於年內對已成廠加以擴展  
 第四年：造十四萬噸，於本年底在青島完成乙級廠乙個

第五年：造十九萬噸，於本年底在廣州完成乙級廠乙個

首五年內共造船五十八萬噸，完成乙級廠六個

「第二」五年：擴展期

利用各國不景氣時期，努力完成各船廠發展遠洋航運，並治防禦性之海軍。

第六年：造二十三萬噸，於本年底在上海完成甲級廠乙個，馬尾完成乙級廠乙個

第七年：造三十四萬噸，於本年底在青島九龍各完成甲級廠乙個

第八年：造四十八萬噸，於本年底在旅順連雲港各完成甲級廠乙個

第九年：造六十四萬噸，於本年底在葫蘆島完成甲級廠乙個

第十年：造八十五萬噸，於本年底在魯山港或乍浦完成甲級廠乙個

第六至第十年內共造船二百五十四萬噸，完成乙級廠七個

甲級廠七個

進首五年內十年中共造船三百一十二萬噸，完成乙級廠七個，甲級廠七個，再越十年即不難達到總理手定一千萬噸之數量

再各廠須能自製一切普通船用機械

(丙) 所需人才

年限：大學畢業生、職業學校畢業生、技工

「第一」五年：二百五十人、八百人、二萬人



「第二」五年 三百五十人 一千五百人 三萬五千人  
十年內共計六百人 二千三百人 五萬五千人  
以上指造船及輪機工程人才而言造船人員專司建船造身  
約佔以上人數百分之四十輪機人員司建造船中機械約佔百  
分之六十

職業學校畢業生司繪圖放樣等工作較大學生之需要尤為  
迫切

最初數年宜訓練較多之人才俾於負責實際工作時已獲充分  
之練習與經驗

每年可酌派至國外學習但宜於國內對造船及輪機學識充  
臻相當程度庶可盡量吸收國外知識如派遣未習該項學科學生  
出國反不若多聘國外教授多購最新圖書設備為宜且除養成少  
量充作教授及試驗工作者外出國宜以實習為主

利用他國人才宜與他國造船及輪機工程學會接洽代選學  
識經驗皆屬第一流之專家否則次一等之專家學識有限復不明  
國情反易誤導同時宜注意其勿徒為其本國利益着想

與船舶有關之人才尚有海運工程人才運輸業務管理人才  
及船員等皆不在本題以內不擬論及但船員分航海人員司繪圖  
工作及輪機管理人員司機槍工作項宜大量訓練蓋全船所繫生  
命財產極鉅船員負全船之安全責任除豐富之學識外尤當有長  
期之服務經驗宜從速訓練以免將來船成後無人使用或由經驗  
幼稚之人負責致難免失事

(丁) 宜集中設計

普通商船廠各自為政各有其設計製圖人才致各廠之經驗  
既不能相互利用所需人才又多而海軍方面造艦則有集中設計  
機構將圖樣發交各廠照製此種制度收效極宏因而商船皆屬民營  
相互爭勝未能採用故我國宜設立一造船集中設計機構不論商  
船軍艦皆由該處設計製圖送交各廠并派員至各廠監視任何工  
廠及航運公司皆應委託該處設計如自行設計則亦必須送交該  
處核定如認為商川軍艦之管轄機關不同則不妨分設二集中設  
計機構各隸一處我人宜盡量採用標準式樣使同一設計可製就  
甚多之船只設計工作較省可詳細研究且施工亦便現時各國之  
能大量生產實採用標準型式有以致之但每不為船公司所樂於  
採用因如不適用則大量不合時宜之船只不易改造故各國亦祇  
限用於貨船我人宜先使零件機械皆趨標準化至船型則盡可能  
使之標準化但事先宜有最慎密之考慮否則不適宜之標準或反  
較漫無標準為害尤甚也如採標準制則集中設計機構尤屬切要  
各國商輪皆按船級會社之標準製造乃能獲保險公司之信  
任英國勞氏船級會社成立最早採用亦最廣其他各國船級會社  
率皆仿效之我國最初不妨允任他船級會社來此設立俾利用其  
優良經驗但應與此集中設計機構合作將來并宜加以合併  
造船之詳細設計包括造船廠身機械及標準等需甚多之人  
才經悠久之歲月乃能研究妥善故此項集中設計機構宜從早  
設立并宜由國內造船輪機專家負責同時宜包括海港及航海專  
家及酌用國外第一流造船輪機專家共同研空慎勉從事不妨寬  
予時日勿務求速效俾臻完善此項機構為我國將來航運成敗所



鑿對人選一層尤盼審慎選擇

(丁) 船型試驗池及動力與材料試驗室

船型試驗池在各國皆已盡量採用蓋可使船之阻力減少增加效率甚多略大之船舶及多只船舶採用同一型式時則幾無不加以試驗同時如遇特殊問題須加研究改良亦無不惟此是賴我國戰後採取標準型式尤非利用此種設備不可而特殊淺水道所須船舶亦可賴此加以改進再船身結構船機效率有待改良之處甚多亦宜添置特種機械加以試驗改良故我國戰後宜即設立此項船型試驗池與動力及材料試驗室使隸屬於此集中設計機構或與學校合作從事研討改進

(戊) 國外競爭與保護政策

當我國船廠產量未豐時不妨略購外國船舶但當我造船事業已略具規模之時國家宜利用關稅保護制度以防止國外船廠之競爭或竟規定非國內船廠工作太忙不能承造時不得向國外定購或各航業公司向國內定購及向國外購置之船舶不得超過某種比例否則我船廠基礎未固他國以雄厚之資本在不景氣之秋向我傾銷本國廠家非頻於失敗不可也

資 源 委 員 會  
中 央 電 工 器 材 廠

製 造 一 切  
電 工 器 材



供 應 全 國  
電 工 需 要

銅線	開關設備	變壓器	發電機	電話機	電子管	絕緣電線	銅線
		電池	電動機	交換機	燈泡		
昆 明				桂 林			

電報掛號1000  
郵政信箱1000

電報掛號1026  
郵政信箱1026

重 慶  
電報掛號1000  
中一路四德里一號

貴 陽  
電報掛號4040  
中華路 227 號

蘭 州  
電報掛號1000  
山子石 103 號



# 戰後造船工業之展望

周茂柏

(一) 戰前我國船隻情形及我國提倡造船工業之重要性

地球上水約佔全部面積四分之三陸地僅佔四分之一陸與陸相間隔所賴以交通者厥為輪船是故航運已成爲現代立國之必要工具一國之經濟能力其消長與航運之盛衰成正比比例大凡世界上強國亦均爲海權國家本篇所論僅限於民用故於各國海軍艦隊略而不談茲就第二次世界大戰前各主要航業國家約略統計其商船噸位數量計英國有商船二千一百萬噸美國九百萬噸日本五百五十萬噸挪威五百萬噸德國四百五十萬噸意大利三百五十萬噸法國及荷蘭均爲三百萬噸蘇聯一百二十五萬噸反觀我國已被列入四強之一但在戰前所有本國籍商船噸數總計不過七十三萬一千餘噸其分配如下：

招商局	三一艘	六三六九五噸
三北公司	二〇艘	三〇〇〇〇噸
政記	二〇艘	三〇〇〇〇噸
其他公司千噸以上船	三三一艘	三九〇五七〇噸
其他公司千噸以下船	三〇二二艘	三一七三三〇噸
共計	三四二四艘	七三一五九五噸

此外外商在我國所經營者則達六十七萬一千餘噸如下表：

太古怡和來賜亞細亞	三二一艘	四五五六二八噸
日清川崎大坂	九八艘	一四八九一三噸
其他國家	七八艘	六七〇三七噸
共計	四九七艘	六七一五七八噸

以我國海岸線之綿遠國內湖泊河流之錯綜所需船隻噸位寧止上數况其中半數尙操諸外人手中再以艘數與噸位相較我國自有三千四百餘艘僅七十三萬一千餘噸而外商不過四百餘艘噸位反達六十七萬餘噸易言之即我國艘數多而噸位小小型船隻必多外商則艘數少而噸位大大型輪隻較多由此可知在同一噸位下外商船隻較優於我而重要航權遂多落入外商手中過去航業之不振可知一般矣今則不平等條約既經廢除內河航運權利全部收回戰後復員所需船隻甚夥况在戰後初期工業建設舉凡材料之運入成品之輸出以及與南洋交通擴充貨運在在需要船隻發展造船工業實爲當前急要之舉

(二) 我國所需之船隻數量

戰後我國需用大批船隻其重要性已如上述但究竟需要若干目前國內研究此一問題者頗不乏人如欲獲得較正確之數字除原有船隻外必需將外輪之到達我國口岸者一併計算在內但此數字殊不易估計在我國海關本有各口岸輪船吞吐量之統計



如二十五年度進出口船隻共二十二萬八千八百一十八艘一萬萬四千五百零一萬九千零二十八噸此數字異常龐大殊不能作為標準蓋某一艘輪船經過若干口岸則此吞吐量之統計噸數亦隨之增為數倍故此數不甚確實可靠

總理實業計劃規定我國須有商船一千一百四十萬噸以我國人口之衆多以及海岸線內河沿海之綿遠錯綜此數並非過鉅以個人感覺將來航運之最終目的應以此數為最低標準至蔣主席在中國之命運中指示戰後，需建商船三百五十萬噸此數僅為戰前之二倍以戰後復員需用船舶必多屆時工業積極發展貨運必繁且須將北方所產燃料大量運至華中華南供各工廠使用亦需大量船隻而在戰後對南洋方面之聯繫必更加強所需船隻尤多故 蔣主席所規定之總噸位確係顧到彼時國家財力審慎決定實為將來復員最低之標準總噸數吾人應以全力赴之也

(三) 戰前我國造船能力

我國造船業自遷清末季在福州馬尾設廠以來迄今已歷七十年嗣於光緒三十一年成立江南造船所此兩廠規模均相當宏大其後尚有青島海軍船塢廣州廣南造船所廈門海軍船所大沽海軍造船所均為前海軍部所營除此尚有黃浦船政局招商局內河機器造船廠東北造船所皆為國營或地方經營民營則有上海之中華合興老公茂恒昌祥三北求新諸廠港粵方面則有同義興敬記協同等總計約二十餘所規模均不甚大至外商所營在上海有耶松、瑞裕(後合併為一廠)求新港九有太古船塢規模均較我我為大實為我造船業之勁敵在我所設之各造船廠所造新

船噸位並不大主要工作則在修理江南造船所能力最強烈自成獨立以迄抗戰發生時亦不過建造船隻，二十三萬噸平均每年不及萬噸該所曾代美國建設一萬噸級船四隻即 1. Stuart De Har. 2. Melville Dollar. 3. Margarethe Dollar. 4. D. Jans Dollar. 其實以該所設備每年本可達三萬噸無如彼時各航商經濟力量不足率多購買外國運輸之船隻訂製新船者頗少加以外商船廠競爭之激烈有能力無從發揮江甬造船所如此其他更無論矣且以諸廠在抗戰發生先後均已淪陷戰後是否仍能利用誠屬一大問題也

(四) 戰後造船工業計劃

戰後造船工業之必需籌辦殆已為全國上下一致公認此種計劃政府正在縝密研究 總裁所規定之三百五十萬噸船隻須在十年內完成因時間迫促事實將不容許完全自製其中一部份或須向國外訂製茲假定自造二百萬噸除去設廠時間外每年須担任製造二十五萬噸此項數字在我國復員誠為一艱巨之工作須積極設立若干造船廠始克勝任以事關機密未便詳加闡述但對造船廠設廠之地點則不妨加以討論在我國沿海最北則以大連灣為理想區域其為深水不凍港加以日人在該地經營多年交通便利可以設置大規模造船廠最南則以九龍為適宜蓋九龍實為我國南方諸港之最優秀者過去因受不平等條約之束縛一般人士張在黃埔設廠以黃埔九龍相較二者相差懸殊黃埔水淺季節僅十二呎千噸以上船隻即無法停泊故九龍為我南方理想設廠區域之一在大連九龍之間上海亦頗適宜除此則青島廈



門等地可成立中型造船廠以輔助大連九龍上海之不足至於寧波大沽廣州灣等地則以設立小型造船廠為宜內河方面長江世以武漢為宜可設立中型內河造船廠珠江區則廣州黃埔均可設立小型造船廠東北松花江區則以哈爾濱為宜此外內河尚須設立多數小型造船廠屆時根據需要選擇適當地點分別成立以過繁縟不具錄總之在戰後復興造船業初期僅能製造六千噸以下之船隻至六千噸以上者以技術經驗未臻精善之境而初期設廠設備亦嫌未足以暫時不自造為宜故須向國外訂購如此則能力時間均可從容不迫否則躑躅難進反致債事也

(五) 戰後船隻製造原則之確定

戰後船舶建造因係新興事業故在建造原則上須詳為規定

(一) 確立標準式樣：如噸位之形式機器鍋爐之大小規格經確定後始可大量製造藉符經濟原則式樣既經決定其種類亦易單純化例如萬噸級六千噸級四千五百噸級三千噸級二千噸級一千五百噸級一千噸級七百五十噸級五百噸級三百噸級一百噸級等在 總理實業計劃中闡述頗詳足可藉為楷式(二) 高度速率：戰後造船宜選擇目前世界行駛最速之速率為製造標準因船隻行駛時間甚久當建造之初速率方面不能與他先進國家並駕齊驅時則將來必落伍在航運方面自難與他人競爭

(三) 原動機之選擇：船隻行駛全賴燃料如燃料取諸國外一旦遇有戰事則勢將停駛故此後造船以利用國產燃料為主易言之即以應用蒸汽機為宜蓋蒸汽機所需燃料我國出產尚豐也在三千匹馬力以上之船可採用高壓氣輪機或高壓氣輪發電機設

蘇興各縣志

置為原動力三千匹馬力以下者可採用高壓蒸汽機者高壓蒸汽機需用燃料數量甚少在價值方面比諸內燃機所用柴油價值並不為大但其弱點在所佔容積較內燃機大使船隻載重量減少但為國防需要計仍以選蒸汽用機為原則不過內河輪船百噸以下之特殊小型者因為加增載重量及容積起見不妨採用內燃機

此外尚有數點在建造船隻時亦應注意者(一) 過去船隻起卸設備太差甚至全用人力起重以致停業時間過久運輸量為之削減故新船設計必須採用機械自動起卸以節省起卸時間易言之即係節省停業時間增加航行次數減低運輸成本增加運輸噸位而各碼頭亦應有機械起卸設備俾資輔助(二) 改善通風防鼠等衛生設備不能再蹈過去外商所辦各航輪對於低級艙內旅客漫不經意之惡習慣而歐美船隻高級艙位其設備又嫌過奢二者皆不宜蹈襲應訂定各船艙最低限度之設備標準顧及旅客現代生活水準

以上所述船型式樣選擇等在現時即應着手由政府組織機構專門研究必要時或須送請國外專家參加討論以期獲得最優良之標準設計作為將來自製或向國外訂製之基礎此種辦法一經政府決定公佈必須嚴格執行庶免奉行不力影響國策

(六) 結論

戰後造船工業大致已如上述惟欲求其發達做到預定標準在造船業本身業務方面初期定將虧蝕一由於技術欠精練二由於生產不強之故加以國外造船工業本優於我成本亦低於我戰後欲謀銷路自必向我開闢市場以我幼稚之基礎勢難與之抗衡



在此種困難情形下政府應採用津貼方式以彌補此項損失過去諸先進國家固不乏此先例當第一次世界大戰結束後美國對外航業因管理方面不甚完善不能與其他國家相競爭以致國內多數造船廠無法維持美政府遂於一九三六年公佈第二次商船法規規定在十年內每年造一萬噸級船五十艘及其他各型船隻並規定凡造船價值如較歐洲各國造船價值為高則其超出數目即由政府津貼補助同時航商以及造船廠僅須供給造船資本百分之二十五其餘可向政府低利借貸分期歸還經過此種補救美國航業始漸復興以美國彼時航業在國際間已佔重要地位尙須賴政府之維持則我戰後欲談航業復興而不賴政府之協助豈非癡人說夢乎吾人深悉造船工業為建立海軍之基礎兩者關係至為密切故造船工業種種基本原則進行方式必須提前縝密定決方可以言造近來一般人頗主張戰後購買外國舊輪但此種舊輪船決不足以適應吾人之需要蓋此種外輪一部份業已落伍或逾齡其餘亦多為戰時產兒 *War Baby* 製造簡陋不適於經常行駛此其一再其噸位多在萬噸以上吃水較深不宜行駛因我國沿海各口岸多未疏濬無法停泊此其二何況我國造船之主要目的在遵總理遺願趕上之遺訓儘先補充優秀船舶在平時既可適合商業交通之需要在戰時尤能配合國防運輸之用凡此種種自不能依賴盟友而必有待吾人之自力更生即吾人在戰後向國外購買船舶時亦應注意上述數點以期達到造船工業能與各盟國齊頭並進之目的焉

西康毛草公司 廠  
 雅安製革

(前西康省立製革廠)

精製各種皮革	1. 軍用革	2. 輪帶革	3. 衣服革	4. 鞋面革	5. 鞋底革	6. 反皮革	7. 麂皮革	8. 錦羊皮革	9. 皮箱革	10. 各式皮鞋	出品特點	1. 質堅耐	2. 色澤光潤	3. 工料認真	4. 軟硬適度	5. 經濟適用	

如蒙賜顧 竭誠歡迎  
 地址：雅安東門外 電報掛號七二四五



# 鐵路車輛輪箍製造問題討論會記錄

題目——鐵路車輛輪箍製造問題

日期——三十三年四月六日下午二時

地點——本會會議室

## 出席者

趙會珏 王書林 馮毅 周志宏 顧毅成

朱葆芬 余名鈺 劉晉暄 鄭葆成 許邦友代

張煦 胡博淵 葉秀峯 李乃惠代

趙會珏 紀錄 劉晉暄 張煦

## 主席報告

本會研究專題懸獎僅劉剛一位應徵惟此項機車輪箍之製造確係值得研究之問題故今天邀請使用者與製造者雙方專家當面商討本會從事策進希望能有相當結果現擬先請使用方面朱葆芬顧毅成楊莘臣三先生報告再請余名鈺許邦友周志宏三先生發表製造方面之意見然後共同討論

## 朱葆芬

鐵道機車車輛輪箍規範書，本人前在鐵道部時曾經參加擬訂茲略作簡報如下

- 一、機車車輛輪箍——係包括客貨運及調車機車主動輪，機車導輪，煤水車輪，與客貨車輪上所用之鋼箍
- 二、規範之主要部分為製造方法，化學成分及拉力試驗

(1) 製造方法 鐵鋼之熔煉，須用電爐或酸性平爐法。

(2) 化學成分 除磷硫含量，不能超過0.5%外，其他炭錳矽等含量，亦應于熔煉時，檢取樣品化驗。

(3) 拉力試驗 視輪箍用于何種車輛，鐵鋼之拉力與伸張率亦異，分為甲乙丙三種：甲種拉力六六——七六公斤（每平方公厘），最小伸長率一八——一五（百分率）。乙種七七——八七公斤，一三——一一（百分率）。丙種八八——九八公斤，一〇——八（百分率）。

三、需要鐵鋼數量，共計約九三，二八〇公噸 此數係以新建二萬公里鐵路，及維持原有二萬公里鐵路一年，所需之鐵鋼計算者。

## 顧毅成

車輪在美國分兩類：一類用鋼箍，一類不用鋼箍。機車車輛通用鋼箍，普通車輛或用鋼箍或用冷鑄鐵輪，鋼箍價格較高，但冷鑄鐵輪往往磨損鐵軌，利弊互見，對於冷鑄法似可同時加以研究。



楊毅

一、冷鑄鐵輪價較便宜，另有盤狀鋼輪均不附帶鋼絲。機車車輪，非用鋼絲不可。

余名鈺

二、目前各路機車車輛之輪箍，多已壞至不可修理程度，希望即刻可以自製輪箍濟急。所需數量很多很多。

- 一、輪箍可以自製，前曾替某礦場製就幾套，尚可合用。
- 二、製造步驟有四：(1)壓箍(2)鏡眼(3)放大(4)鑄圓。

三、二個月以後，可以勉強生產應急，但太不經濟。

鄧葆成 許邦友先生代

一、對拉力在五十噸以上之鋼須仔細熔煉，方可合乎標準。

二、對酸性平爐法，希望可以通融。并希望化學成分放寬，只合於物理性即可。

三、製造輪箍可用二種方法(1)打鐵法(2)離心鑄造法，本廠即採後一種方法。

周志宏

一、敘述克虜伯廠製造輪箍之經過，今日所能想到之方法，或均當年他人所用者。

二、提出三點意見：1. 機車方面絕對不能用鑄鐵輪(2)

對煉鋼應明定熔煉法，且輪箍關係車輛安全，必須用高等材料製造。3. 用絞紐法試驗輪箍。在規範上似應加切面減縮一點 (Reduction of Area)

胡博淵

今日聽各位發表之意見，在材料與製造方面，似均不成問題，治煉方面，酸性平爐法或電爐法自屬合適，餘無意見。

主席 胡博淵

一、輪箍之好壞，關係行車安全與速率，若輪箍已壞并無補充，則車輛亦須停頓不能行駛矣。抗戰以來，

因軍運關係，車輛載重加大，速度增高，故車輛之磨損亦加大，輪箍之壞者愈多，交通部提出輪箍製造問題，徵求意見，顯係急於補給之意，本會站在

國防科學倡導的立場，對此問題，故設法求得解決。二、今天到會各位專家，在輪箍之使用與製造方面，從事甚久，惟各以事牽，向難謀面，有此機會遇合在一起談談，彼此都能明瞭各個的需要與困難，從輪

箍煉鋼起，談到在鐵路上行駛，種種的製造技術并救急方法，都談到了，不但彼此都感到愉快，即本會同人亦覺慰。

三、一方面需要輪箍之補充，一方面可以自製輪箍，在供求兩方，似均可適應，惟以設備費用甚大，自製或較舶來品為貴，每只輪箍需款三十萬元每一機車需二十只輪箍而全國現有機車四百部，如此鉅大費用，恐政府無法負擔究應如何措置，自屬另一問題。但經過本日之會談，可知在標準規範以內，廠方可以設法製造，則無問題，將來或可作小規模試驗性之製造以期逐漸改進。

散會



# 鐵路機車用鋼胎在工業上製造方法

劉剛

## (1) 緒言

我國鐵路所需鋼胎，均係購自外洋，戰後鐵路建設激增，此項鋼胎之需求，自更加多，故吾國在戰後急宜設法自製，以杜此鉅額之漏卮，歐美各國製造鋼胎，多設專廠，或附廠於鍊鋼廠內，後者似較為經濟與合理，但在某種情形之下，亦有將鋼胎製造廠設在機車製造廠附近者，完全視各種經濟條件而定耳，作者本在國外實習及工作經驗所得，特將製造程序及方法書出以貢獻國家，倘能因此而稍塞漏卮，則不勝馨香禱祝焉。

## (2) 鋼胎鋼之製煉方法

鋼胎鋼需要化學成份通常為：炭0.60至0.70%，矽0.25至0.30% 硫磷在0.05%以下，錳0.70%用于高速度重機車者，其化學成份有時為：炭0.60至0.70%，矽0.25，硫磷在0.05以下，錳0.50至1.00% Fe 1.20%，製造此種鋼胎鋼，最好用酸性馬丁爐或電爐，但管制得宜，亦可用鹼性馬丁爐煉製，因此種鋼材需要極強之物理性，與經過嚴格之檢驗，製品軋成後，須表面光滑滑潤，不得有斑痕，製煉此種鋼材，必須極端注意，而其方法，亦大異於普通鋼材也，茲將

其煉鋼方法分述如下：

### (a) 酸性馬丁爐方法

酸性馬丁爐鋼超越於鹼性馬丁爐鋼，世所公認，有時尚可與電爐鋼相頡頏，蓋酸性馬丁爐最後除養 (Deoxidation) 極易完全，故其製品純潔，物理性強大也，酸性馬丁爐配料，應將生鐵與廢鋼配合 (約二:一左右)，使其平均化學成份為：炭2.0%、矽1.0%、錳約1.0%、硫磷低於0.04%、生鐵時，生鉄先於廢鋼，溶化原料，應使之快速，以防硫質從煤氣火焰中侵入於原料內，以增加製煉上之困難，俟原料熔開後 (Boil)，加入鉄鏟，以養化炭素，每10至15分鐘，取樣化驗一次，但加鏟時，必須極端注意管制，使養化緩緩進行，切不可操急從事，務使炭素之降落，每小時不得超過0.20%，養化至最後階段時，鋼內炭素應呈幾乎不變現象，倘或因養化進行過於暢旺，即須加入生鉄，或生鉄與矽鏟 (Silicospiegel 含矽10% Fe 15% 錳20%) 以制止之，在養化過程中，渣子應呈濃厚狀態，不能稀薄，若稀薄渣子，往往難期製成優良之鋼也，在放鋼前15分鐘，加入石灰石少許，使渣子變稀，容易出爐，養化鉄 (Iron Oxide) 從渣中疏出，同時阻止二養化矽 (SiO<sub>2</sub>) 之還原，使煉成之鋼錠，不致發生氣



孔 (Blow Holes) 等弊，此點非常重要，不可忽略！至放鋼時，爐渣含 Feo 應小於 17%，含 SiO<sub>2</sub> 約 50%，取出鋼液試樣，應結實光潤而無氣泡，除養劑 (Deoxidation agent) 如矽鐵 (Ferrosilicon) 及矽鐵 (Silico Spiegel)，必須加入爐內，僅少量之鐵 (Ferromanganese)，可以加入於注鋼桶內 (Ladle) 通常矽鐵加入注鋼桶後，矽之損耗約在 30% 左右，除養劑未加入爐內以前，鋼中餘矽 (Residual Silicon) 應含 0.05% 左右，炭素應在 0.15% 至 0.20% 低於規格需要量，此種不足需要量之炭素，均可由除養劑內所含之炭素補充之。

(b) 鹼性馬丁爐方法

鹼性馬丁爐控制得宜，亦可製煉鋼胎鋼，前已言之，此種馬丁爐最好用傾倒式 (Tilting-Furnace)，以便更換渣子，裝爐原料，須將生鉄與廢鋼配合 (約 1/1)，使其平均化學成份為：炭 2%，矽 0.6 至 0.65%，錳 0.7 至 1.0%，磷 0.15% 以下，硫 0.03 至 0.04%，裝爐時程序為：1/3 廢鋼、1/3 石灰、1/3 廢鋼、1/3 石灰、1/3 廢鋼，生鉄 (液體或固體)，溶化後 1/3 石灰，石灰用量，每噸金屬原料 (Metallic Charge) 應配 60 至 65 公斤，待原料全部溶化溫度升高後，加入鉄鐵以養化矽，錳，磷，及炭素，如渣子太濃，則加入螢石少許以稀薄之，鐵鐵用量，每噸金屬原料，約用 30 至 60 公斤，在養化進行中，頻頻取樣化驗，待炭素養化至 0.15 至 0.20% 高於規格需要量，及磷近於規格時，將爐傾斜，取出養化

渣子，再加入石灰 (每噸金屬原料用石灰 5 公斤) 製成新渣，倘煉爐為固定式馬丁爐 (Stationary Furnace)，則須另備除渣裝置，待炭磷硫均降至需要量時，即加入矽鐵與錳鐵 (10% Silicon Pig. Spiegel = 1:1) 以止開 (Boil)，使爐內鋼液渣液現平靜而無氣泡狀態，止開前渣子所含 Feo 應為 6 至 7%。矽鐵，止開劑用量，約等於 3/4 至 1.0% 金屬原料量 (止開劑用錳之效率為 83%)，止開後取出鋼液注於樣模中，冷固時應呈結實而毫無氣泡現象，在放鋼前 8 至 12 分鐘，必要時再加入錳鉄於爐內，以補足鋼中含錳需要量 (錳之效率為 69%)，攪勻後，即行放鋼，除養劑矽鉄及鋁，則加入於注鋼桶內 (Ladle) 鋁之用量，每噸鋼約 0.3 至 0.5 公斤，將煉成之鋼注入於鋼錠模內，注鋼速率，如為頂注 (Top Pouring)，則每 63 秒鐘應注一噸，如為底注 (Bottom Pouring)，則每 32 秒鐘應注一噸，注鋼溫度，須在攝氏一四九三度左右也。

(c) 鹼電性爐法

電爐煉鋼如管制得宜，優於任何其他方法，世所公認，鋼胎鋼以電爐製煉，當毫無問題，惟成本較高，通常甚少用以大規模製造也，在電爐中製煉鋼胎鋼，與製煉普通高炭鋼無甚區別，茲特概述其方法如次：原料方面，照理論而言，任何原料用於電爐，均可製煉超等鋼，但事實上以養化時間較短者，每得較優良之結果，故在配料方面，除以超等原料應用不養化 (Without Oxidation) 法製煉外，通常用部份



養化 (Partial Oxidation) 法製煉，應以下列平均化學成份爲準：炭約含 1.0%，矽 0.5% 以下，磷與硫 0.1% 以下，錳 0.6 至 0.7%，裝爐程序，先裝石灰少許於爐底，次裝大塊廢鋼，再次裝入小塊廢鋼混合適當石灰，石灰用量，裝爐及在養化階段中，每噸金屬原料，總共約用 50 公斤，製煉程序，可分三階段：第一階段爲養化階段 (Oxidizing Period) 將原料鎔化在養化狀態及鹼性渣之下，進行養化作用，以養化矽，錳，炭，磷當原料養化一部份時，即加入適量之石灰，鉄鏽，螢石，待炭降至 0.05 至 0.10% 時，鋼中含磷，大概即已除去，除磷期間，爐內溫度務須使其不宜太高，以增加除磷之效率，第二階段爲精煉及加炭階段 (Refining Period)，將第一階段所造成之養化渣子傾出，再加入配好之石灰，炭末及螢石混合物 (石灰：炭：螢石 = 6:1:1)，做成新渣，配合此種混合物，每噸金屬原料用石灰 40 公斤，以一半作做新渣之用，一半在此階段中頻頻加入，同時加入矽鉄，使渣變白，將金屬養化物完全還原，矽鉄 (75% Si) 用量，每噸金屬原料約六至七公斤，漸漸增高溫度，以除去硫質，然後加入特製超等低磷生鉄 (Washed metal) 或炭磚 (含炭 48% 含鉄 28%)，使炭素增至 0.05 低於需要之最低限，(如用電極 Electrode 粉加炭，則須在養化渣傾出後，新渣未造以前加入，使其完全溶解鋼中，不受渣子阻隔影響)，並造成  $CaC_2$  渣子，第三階段爲除養階段 (Decoxidation Period)，此時煉爐內已呈還原狀態，各種金屬養化物在  $CaC_2$

渣子下業已完全還原，此後若再加矽鉄，則須慎重注意，務使鋼中含矽不致過高，通常管制得宜，除矽 (Residual Si) (con) 應在 0.1% 左右，在  $CaC_2$  渣子中所含  $CaS$  飽和點爲 4%，故原料內若含硫不高，此時鋼中硫質應降至 0.02 至 0.03% 製煉高炭鋼，渣中所含  $CaC_2$  常在 0.75 至 1.0%，普通標準渣子化學成份爲： $CaO$  60%。  $CaF$  15%。  $SiO_2$  14%。  $CaC$  4.5%。  $MgO$  2.5%。  $CaS$  1.2%。  $Al_2O_3$  1.3%。  $FeO$  及  $MnO$  1.1%。自由炭 0.4%。待鋼精煉至適當程度，即可加入需要量之錳鐵與矽鉄於爐內，提高溫度至攝氏一五三〇度左右後，取樣試驗，應呈結實而無氣泡，即可放鋼，鋼至注鋼桶後，至少須停留五分鐘，使渣子上浮，始可注入錠模，注鋼溫度，應在攝氏一四二五度左右也。

### (3) 鋼胎製造程序

將馬丁爐或電爐煉成之鋼，鑄成多角形或圓形鋼錠，鋼錠之設計，應使鑄成之鋼錠，於軋製鋼胎時，至少有 25% 之斷面縮小 (Reduction)，將鑄成之鋼錠，用機器用冷切，切成算好適當重量之筒形鋼坯 (Block)，置於烘鋼爐內，緩緩用還原焰 (Reducing Flame) 加熱，及時時翻轉，烘至攝氏 1000 至 1100 度後，待其熱透中心，即行取出，用汽錘及錘將筒形鋼坯錘成適當扁塊，然後在此扁塊中心，用汽錘及工錘穿一洞孔，孔之大小，視鋼胎軋機內輓之尺寸而定，乘熱將扁鋼塊移置於鋼胎軋機模型上，用 15 至 25% 壓縮率 (Dist-







# 城市交通問題討論會紀錄

時間 三十三年五月四日下午四時

地點 本會會議室

出席者 王世圻 章以猷 朱泰信 黃壽嵩 單基乾

楊簡初 鍾兆璣 程式 朱其清 張述祖

張煦 葉秀峯 李乃惠代

主席 王世圻

開會如儀

主席報告：今天國防科學技術促進會召開城市交通問題座談

會原係第二組趙主任曾珏主持惟趙主任臨時因事離渝囑

由本人主席今天到會者均係城市交通專家定有很多宏論

發表在討論後附章作民先生指這今天討論城市交通問題

擬以戰後計劃城市交通所用的運輸工具為中心分兩段討

論第一段運輸工具本身大概分地下電車有軌電車無軌電

車及公共汽車等四類第二段就各個之應用範圍費用比較

國防觀點經營方式四部份分析研究作一初步結論其他如

高架電車似已摒棄車身機 (Helicopter) 恐尚未能大規

模組織營業暫可不必置論現在先請各位專家輪流發表意

見

朱泰信：(一)城市交通係城市計劃中的重要部份以適應社

會需要為目標把「人口」「面積」「工作」三者綜合連

繫起來作為一種完整的城市社會單位(二)先有交通工具

後有容納交通工具來往之各式道路(三)交通工具除「

人」及「牲畜」以外車輛可分「慢」「快」及「特快」

三種以速度為標準自每小時五英里至五十英里(四)設

計大城市交通網應注意(1)交通核心(2)輻射街道

(3)向外環道及(4)交點諸項因子大城市交通網實

為一種交通結最難解因其交通方向及工具等既複雜混

淆不清又加之一般街道供車運來往之外尚為住宅店面

之坐落所在因之引起不必要之交通紛擾故近代趨勢在使

運輸孔道與住宅分開大城市之疏散政策即在開闢新式超

速道路專為「特快」運輸工具之用至於住宅區宜利用支

路(五)城市人口應採取疏散政策不使集中於一地而形

成某一較廣自然區域中之「城市系統」由多數中小型城

市構成之於是昔之「大城市交通結」乃可解開而成為一

種之合理交通網或稱之為「交通圖案」可也(附註)Patton's

黃壽嵩：無軌電車行車費用低廉車輛構造簡單保養修理較易

並無內燃機之廢氣惟在戰時使用不甚靈便既不能適合緊



張

急電運之調遣且發雷所或線路如有損壞極易影響全局

(一)公共汽車在國防觀點優良多(二)地下電車可以防空且可減少地面擁擠(三)大城市之交通若用單一工具勢難勝任必須兩者配合在市區地下駛行無軌電車地面則公共汽車在郊外工業區用無軌電車住宅區用公共汽車無軌電車票價應極低廉以供大眾之用公共汽車應就舒適方面儘量改進並開駛各線直快車以求迅速至票價可斟酌提高以資限制有軌電車不甚好(四)無軌電車與公共汽車必須由一個公司負責經營可統籌配合戰後應先辦公共汽車再逐漸辦無軌電車

張：(一)城市交通工具可考慮者有四種地下電車必須有軌道載客容量最大在極大都市始採用地面有軌電車各國均漸屏棄無軌電車從一般言實較有軌電車為優以前上海對於無軌印象不如好但彼時情形特殊不可即作定論公共汽車原可分內燃機式及電動機式惟電動機式地位過重尙未見完善現在可暫以內燃機式為限(二)無軌電車適用範圍有相限制每二分鐘乘客逾一百人則容量不能應付需要如每十五分鐘乘客不足四十人則架空電線未充分經濟利用(三)無軌電車的優點是乘坐舒適聲音最小可沿人行道停車不必像有軌電車的穿越馬路亦沒有公共汽車的廢氣對於爬坡停車加速均屬優良車輛構造及運用亦簡單(四)無軌電車需用直流電六百伏脫從交流變為直流以前採用旋轉式的同步變流機現在趨向採用水

銀弧光整流器可由電車公司向電力公司購買交流電再沿途設立整流分站(五)國防觀點而言無軌電車因有架空電線不甚方便地下道一般認為可用作防空和掘地過淺則炸彈或可穿過掘地過深則價貴驚人故須多予考慮公共汽車在戰時自可改供軍用惟所需油料甚多亦宜顧及以上係個人管見再者美國電機工程師專家麥克米倫教授(Prof. F. O. Mcmillan)昨日在郵電司講演無軌電車問題又西南聯大章名濤先生對中機廠陸家修先生及新自美國考察市政工程師回國之奚玉書先生曾先後寄來書函意見願代為分別簡單摘要報告如次

(甲)麥克米倫意見(講稿原文譯油印請參考)

(一)無軌電車自採用空氣輪胎以後極為盛行幾將有軌電車取而代之此項輪胎美國各電車公司係向橡皮公司租用以里程計算付費使用二萬三千英里以後交橡皮公司翻新再可用一萬七千英里極為經濟(二)無軌電車以四十個座位最普通以前用兩個六十五匹馬力電動機現則一個一百二十五匹馬力電動機電動機係混合線線用電阻控制性能甚佳(三)無軌電車車身需為整個構造無需車架(四)無軌電車所需直流電現多用水銀弧光整流器稱為 Thylatron

(乙)章名濤意見(一)電車與公共汽車應相互配合應用開闢新路線時宜先用公共汽車俟乘客人數確定時再改用電車(二)美國電車事業最發達而城市人百分之七十五乘坐電車故公共汽車不致取代電車(三)每小時



乘客人數一萬五千人以上用地道車一千五百人至一萬五千人用有軌電車一百五十人至一千五百人用無軌電車一百五十人以下用公共汽車(四)無軌電車最經濟可加提倡其電壓等應規定標準

(丙)陸家修意見(一)城市交通似可民營(二)有軌電車車身笨重震動劇烈已漸廢棄公共汽車內燃機壽命不長時需修理是其弱點無軌電車有耐久性之電動機且甚靈巧架設雙線較諸鋪設軌道終屬易舉其電費低廉保養儉省足與建設費用抵補(三)利用國內存有之舊汽車車身及車架加以改造並自行裝配電動機及控制器電動機以串繞式一具最為適宜

(丁)奚玉書意見最近在美觀察似覺公共汽車之應用較無軌電車為廣

單基乾：(一)公共汽車每一車輛有一小動力廠電車則各車輛所需動力從一較大電力廠供給自較經濟(二)從電力廠出發點而言有軌電車與無軌電車無甚區別電車公司所需電力僅佔電力廠發電容量之一小部份可由電車公司購買交流電自行設立分站變為直流電且有時電車下坡可輸回電力此項整流自以廢棄旋轉式變流機改用水銀弧光整流管為宜

程式：(一)有軌電車的軌道佔全部資產五分之三似可廢棄不用據美國一九三七年統計無軌電車之發展速度較公共汽車大一倍蘇聯在第一次大戰前電車甚少在五年計劃

後發展甚速(二)電車使用在工廠上工下工時最忙其時工廠用電最少故電車電力可以增加負荷率又城市電力網如佈置完善則偶有一處炸毀不致大受影響(三)地下車除應付大量載客外復不受街道交叉行駛之限制高架車亦係如此(四)工廠閉閉時間似可在城市設計時統籌規定以期調節載客人數

楊簡初：(一)城市交通的先決問題是城市設計(二)電車較經濟但在國防上看則不甚適宜(三)為統一駕駛技術及儲備人才以備戰時需要似以公共汽車較佳(四)地下不能用公共汽車必須用有軌電車

鍾兆琥：(一)無軌電車維持費用少取費低廉因不裝置內燃機極少震動駛行平穩而無聲且無廢氣之臭味乘坐舒適較公共汽車為優故不僅可供大眾坐用上級人士亦必樂於乘用上海公共租界無軌電車裝用實心橡皮輪而非空氣輪胎故震動較劇乘坐舒適較遜公共汽車雖可裝置調節空氣設備按照我國財力似嫌太貴(二)地下電車本為解決大城市中交通擁擠而設載量愈大愈善地下電車普通均係五六節以上之列車故必須有軌道(三)油料在中國僅西北出產來源不多故公共汽車應用宜有限制(四)德國現有車再用作內燃機式公共汽車對於軍事頗有裨助(五)城市中電車用 500-600 伏直流電為全世界之標準交流變直流水銀弧光整流器其優點為水銀弧光整流器



用銅料較旋轉式變流機少數倍且管理簡便壽命甚長在蘇聯電車儲電站幾全部採用水銀弧光燈(六)無軌電車較有軌電車為優毫無問題蘇聯各大城市之城中心內有軌電車幾全部拆除而代以無軌電車惟有軌電車可拖車一二節載客容量大得多故在工廠區域內仍有其地位也

張述租：(一)地下車僅大城市可用(二)工廠區與城市交通無大妨礙工人多用自行車(三)從國防上看用公共汽車較電車為優法國第一次大戰時以車運送軍隊頗見功效德國因此即大造公路及大造汽車至於汽車燃料來源困難可另行設法補救

朱其清：(一)將來城市與鄉村很少分別因將來戰爭威力大國防不是用防禦亦不用防禦而須用防禦而故城市人口須疏散與鄉村打成一片(二)無軌電車可採用有軌電車及高架車可廢除(三)直昇機將來如大量採用則城市交通問題或可稍簡單(四)交通工具速度與人口之乘積是一個常數

主席：關於城市交通運輸工具綜合各位意見高架車絕對廢止地面有軌電車應儘量減少地下有軌電車在大規模城市可採用無軌電車與公共汽車兩者最為重要在普通城市可配合並用其實際數字比例請朱壽信補充作為第一段之結論

朱泰信：法國教授 JOURNAL 對於城市之大小與交通工具之配備會擬有詳細數字統計足供參考係根據於一般市民每

日單程所費之時間以不超過二十分鐘為原則即五分鐘步行十五分鐘乘車是也

城市人口在六萬以下城市半徑約在一公里以內可以全部步行

城市人口在六萬至六十萬城市半徑約一至三公里需要公共汽車及馬車

城市人口在六十萬至二百四十萬城市半徑三至六公里需要公共汽車及電車

城市人口在二百四十萬至六百萬城市半徑六至十公里需要公共汽車電車及地道車高架車(城市人口密度平均以每公畝二百人計算)

巴黎地道車每小時運一四,〇〇〇人(每一三〇秒一次每次載客五〇〇人)

倫敦地道車每小時運四〇,〇〇〇人(每九〇秒一次每次載客一,〇〇〇人)

紐約地道車每小時共運一〇〇,〇〇〇人(每一二分鐘一次每次各載客一,二〇〇人)

主席：現在再請各位就第二段各點再補充意見至各種運輸工具之應用範圍可就服務靈活性效率經濟適用市容等數點詳細分析研究費用比較可就開辦與經營費用兩方面分析比較至於經營方式即國營或民營殊為一般社會人士所深切關心者亦請儘量發表意見

朱泰信：近代城市人口數目不須似以前之稠密反之開闢交



通應避免沿道路之飄帶形發展而重城市各地區之平均發展換言之即以多數之中小型城市建築代替過去之龐大城市於是快速交通工具可以在城外使用即中小城市範圍以內均可以步行矣經濟靈活幽靜均可獲得

程式：交通工具如佈置得好不論居住遠近車資相同來往時間相差無幾則人民自然易於疏散不集中於一地

張述祖：小城市的交通可以准許民營

朱泰信：關於經營方式原可分「有」「營」「管」三項因子

分析方式種類極形複雜城市交通在建設開始時可任民有民營由政府管辦行以培植多數之經營人才同時亦為富於民之道隔相當時期後視需要情形漸由政府收回公營或在必要時可完全收歸國有國營

朱其清：城市交通是有區域性的可開放民營由政府管辦

主席：茲綜合各位意見就第二作一結論如次

- (一) 應用範圍——(a) 載客容量以地下電車最大地面有軌電車及無軌電車次之公共汽車最小(b) 行車效率除地下電車外無軌電車當屬最優公共汽車最劣(c) 調度靈活性以公共汽車最優有軌電車最劣(d) 乘坐舒適及市容觀瞻以無軌電車最優有軌電車最劣(e) 適用性在油料豐富之處以公共汽車較佳在水力發電之處以電車較佳
- (二) 費用比較——(a) 開辦費除地下電車外以有軌電車最貴公共汽車最廉(d) 維持費以公共汽車

最貴無軌電車最廉(c) 總費用在乘客極多之處以有軌電車最廉在乘客中常之處以無軌電車最廉在乘客過少之處以公共汽車最廉

(三) 國防觀點——地下電車最合防空之用地面公共汽車在軍事運輸之時調度最形便利無軌電車與有軌電車因受電線之限制在國防觀點較遜

(四) 經營方式——重要城市之交通以國營或公營為原則較小城市之交通可准許民營由政府管制至公共汽車與無軌電車如同時並用則最好由一個機構辦理易於配合聯繫

更有進者我國城市建設正在開始自應利用他人經驗採取最新現代化疏散市區之設計以免蹈前此過度集中之覆轍今日到會諸君均主張應依照此原則先設計交通網以促成城市建設之合理近代化現在請章作民先生作一總批評

章以獻：(一) 將來城市人口恐須限制最多數十萬人記得以前遊歷歐美各國大城市一般形象皆覺城市過大不甚妥善

中國將來如無極大城市則地下車或不需要(二) 有軌電車開辦費過貴不能採用無軌電車與公共汽車兩者可並用看環境而定比較起來公共汽車較靈便應用或最廣(三) 經營方式商辦效率較好但亦不盡然如重慶公共汽車前係商辦無法維持致改為官辦進步甚多故大城市的城市交通恐仍須公營小地方可由民營惟將來公用事業商民願否投資亦值得研究

主席：今天開會經過極好各位宏論頗為珍貴俟記錄整理後送請各位補充必要時再約集開會作一步之商討



# 論城市交通之方式

章名濤

中國之復興，有賴於交通者至鉅。凡暢論交通者多注意鐵路，公路，內河航行，航海，航空等，而對於城市交通則以為問題簡單無討論之必要。然現代國家之工商業咸集中於城市。若在城市之中無適當之交通工具，其影響一般人之生活，至為嚴重。設大城市如紐約倫敦等其電車或公共汽車停止行駛，市民立即感覺不便而工商業之脈動速度頓時減消。故城市一切之建設必須有適當之配合。交通為一城市之生命素，有健全之交通工具則生氣勃勃，無此則等於死城，其重要性固可想見矣。

我國城市交通尚無地鐵車之必要，然倚賴人力事實太不經濟，則應考慮者厥為電車及公共汽車。今將其有關各點分述於后。

## 人口密度之分配

人民選擇居住或作業之地點。往往視交通之便利而定。凡有電車或公共汽車之街道，初雖人口稀少，嗣因往返之便，逐見增加。並因此而地價上漲，商業匯集。故計畫城市建設者首重交通。而左右人民之行動者亦為交通，欲之東則東，欲之西則西，實計畫城市者最有效之利器。工廠地點之選

擇，交通設備亦極有影響。工作人員得因此而享大城市之便利，廠家同時可獲得城外廉價之廠址，或近河流。或近鐵路。勞資雙方各得其所。

## 電車與公共汽車並非對立

論城市交通者或主張電車或主張公共汽車，一似此二者若水火之不相容。實則此二者各有其範圍，彼此輔助，使整個城市交通獲得最有效之配合。猶如大汽車之於小電廠或水力電廠與火力電廠，其一以供基本載荷，另一以供最高載荷也。

## 電車與公共汽車效用之比較

近代汽車製造發達，公共汽車遍地皆是，故一般為認公共汽車已以現代化之姿勢取電車而代之。然就知現美國城市人民有百分之七十五乘坐電車（見參考一）。故在電車最發達之美國，其主要之交通工具，仍為電車。且根據城市交通專家之估計，在大城市之中，將來公共汽車絕無代替電車之可能。在通衢大道之上，如將電車完全改用公共汽車則現有之街道必須加寬，汽車容量必須加大，數量亦須加多，而道路之保養費更形浩大矣。故在擁擠之街道上，實非電車不可。



(參考二)。公共汽車之效用在於乘客較少之街道。設某城市欲開闢新路綫，可以用公共汽車以確定乘客之人数。日久人口漸密，乘客衆多，再改用電車。或因乘客人数在最佳時超出平時數倍，電車之輛數勢必根據最多乘客數而定。若用少數公共汽車輔助之，可以減少電廠及配電所之最高載荷及電車之車輛數目，造成最有效之經濟措置，此即所謂電車與公共汽車相輔而行也。今特將系統選擇之標準，列於第一表。

第一表 城市交通系統之選擇 (見參考三)

每小時乘客人數	現用系統	宜用系統
一五,〇〇〇人以上	地道或高架車	地道車
一,五〇〇至一五,〇〇〇	有軌電車	有軌電車
六〇〇至一,五〇〇	有軌電車	無軌電車
一五〇至六〇〇	汽車,有軌電車	無軌電車
一五〇以下	汽車	汽車

故設計現代城市者不可不注意交通，尤不可不注意系統之選擇。在發達之城市中，電車之需要及趨勢可以瞭然矣。

各種系統經濟之比較

系統之選擇，其理由固多，然經濟問題實其最主要之關鍵。各專家之估計，雖略有出入，然大致相同。茲錄其大略以供參考 (見參考三)。

第二表

最多每小時乘客四〇〇〇人，線長五英里	
有軌電車	無軌電車
公共汽車	
總投資	一,二四五,〇〇〇
行車費	四三三,〇〇〇
利息拆舊	一六八,〇〇〇
總成本	五九〇,〇〇〇
成本差	一〇三,〇〇〇

第三表

最多每小時乘客一五〇〇人，線長四英里	
有軌電車	無軌電車
公共汽車	
總投資	六六一,〇〇〇
行車費	七二,〇〇〇
利息拆舊	二六,七〇〇
總成本	一六〇,〇〇〇
成本差	七,〇〇〇

第四表

最多每小時乘客六四〇人，線長六，八八英里	
有軌電車	無軌電車
公共汽車	
總投資	七四八,〇〇〇
行車費	二五〇,〇〇〇
利息拆舊	二二六,〇〇〇
總成本	二二六,〇〇〇
成本差	二二六,〇〇〇



利息拆舊	八二、100	二八、900	三〇、100
行車費	九八、000	106、000	115、000
總成本	一八〇、000	137、900	一六六、000
成本差	五二、100		二六、100

以上諸表皆按美金計算。總投資包括車輛，配電所，軌道，電線，工場等。行車費為每年之管理，修理，消耗，工資等。成本為每年之成本。英德各國所調查之結果與此相仿。由此表可以看出有軌電車及無軌電車皆有其經濟之價值也。

### 美國公共汽車推廣之原因

雖以上所述美國市民有百分之七十五常川乘坐電車者，但人口在十萬以下之城市往往棄電車而改用公共汽車。其主要理由為乘客不多，汽車可敷應用，電車係多年所置，樣式陳舊，不合現在城市，電車稅捐太重。然人口眾多及街道擁擠之地，則無改用汽車之可能。

在美國各城市之汽車公司因取得當地行駛電車之權，須向市政府接洽，訂立合同，限定票價。數年之後物價上漲，工資增加而票價仍舊，遂使公司之經濟支絀，不能改良設備。而汽車公司投資較輕，樣式亦新，故為一般人所歡迎。設汽車在先，電車在後則結果必須反是。若吾人不察其情形，遽爾相信今後之城市交通雖汽車之是顯，實缺乏強大之根據也。

### 無軌電車

無軌電車之由來，尚在有軌電車之前，因設計陳舊，以後多不用之。自一九二八年美國鹽湖城最初裝用十一輛以來，至一九三六年美國已有一千輛行走街市之上，而增加之速率有增無減。英國目前推行更為積極。其理由乃因現代之無軌電車已非昔此（參考四及五）。設計新穎，樣式美觀，行車經濟，查聲極小。估計在我國情形之下，頗有推行之可能，故負責城市交通者若能早日予以注意，必將裨益非淺也。

### 我國特殊之情形

以上所用之數據係根據美國之情形。然美國乃產汽油最富之國家，尚且如此。反顧我國缺乏汽油，所用者皆自外國輸入，頗影響外匯。當建設之時期，外匯問題，至為嚴重。若以難得之外匯，購買汽油而消耗之，不如購買生產工具之為有益也。若以桐油代替，除因其質遠遜於汽油外，而其價格在平時亦昂於汽油。且桐油自有其本身之用途。在戰時固因不得已而用之，在平時則無此必要也。

尤重要者，試思假設全國城市皆用公共汽車，一旦戰事發生，所有汽油盡付之軍用尚或不足，則城市交通勢必停頓。其影響所至可使城市一切活動陷於瓦解，可不懼哉。且電車製造較為簡易，另件亦少，修理亦不若汽車之煩繁。而



各地煤礦及水力均極充足。倘在十年之內將電廠發展完善，絕不慮外洋路綫之斷絕也。

結 論

衡諸國外之趨勢，及我國特殊之環境，電車實有提倡之必要。而對於電車之規則及標準尤宜及早確定。電壓有用五百伏者，有用六百伏者亦可能用七百六十伏。郊外電氣鐵道除以上之電壓外尚有有用一千二百伏或一千五百伏甚至三千伏者。至於設備方面軌道之寬度，電車之重量及設計，電線之標準頗影響製造事業之發展。設思每一城市各自為政，分別與外國製廠接洽。其所購之電車樣式不同，電車所用之設備尺寸不一，每次需要配件時須向原廠訂購。若我國開始製造，必須各種樣式皆能供給，因此模型，圖樣，工具設備，設計等五花八門不一而足，使製造事業陷於最不經濟之混亂狀態。若能規定二三種最適者，可以大批製造，成本減少，運用方便，修理迅速。故電車之發展亦須按計畫經濟之方法

以推之，其效果所至能使我國城市交通呈整齊有序之現象，以此而駕凌列強之上，為期可待矣。

參 考

- (一) Economic Position of the Street Railways, Vickers, Electric Journal 1927 P.500
- (二) Some Facts about Bus Operation and Street Car Operation, Hanna, Electric Journal, 1927 P.475
- (三) The Ideal Transportation Systems for Various Sized Cities, J. C. Thirlwall, General Electric Review 1931 P.192
- (四) The Importance of Trolley Bus, Clardy, Electric Journal 1930 P.522
- (五) The Trolley Coach — Its Advantages and Limitations, Woods, Electric Journal 1937 P.63



# 無軌電車在城市交通中之地位

張煦

最近各方熱烈討論戰後復員及復興建設計劃一般從事城市設計者頗多主張我國應預先規劃城市交通之方針藉以引導城市建設於正軌使按照理想而作合理之發展同時負責交通事業者亦欲及時研討城市交通之辦法以期健全各個地方之動脈俾配合全國整個交通網之大動脈此項城市交通包括之問題如詳細加以分析殊屬相當複雜即就城市交通之公用客運工具而言亦有方式多種各具特殊功能各有優劣短長乘客公眾之愛好不同經濟及國防觀點亦不同將來究應採用何種工具採取何項技術標準又應如何經營如何管制俾能因地制宜兼符全國劃一之旨諸如此類關係均甚重要自有從長計議之價值

## 城市交通之方式

城市交通之方式就公用客運工具而言在地面行駛者有人力車有馬車有出租之汽車有公共汽車有無軌電車有有軌電車地下行駛者有地下有軌電車架空行駛者有高架有軌電車空中航行者有直昇機人力車馬車及出租之汽車母需詳加申論直昇機似以私用之可能性較大且其應用程度目前尚難把握高架有軌電車聲音嘈雜妨礙市容兩旁屋宇大受影響原有者均已分別拆除將來絕無再考慮架設之必要公共汽車原有裝用蓄電池及

電動機者或裝用發電機及電動機者但此類機件所佔噸位過多尚不能實際應用故目前仍以內燃機式之公共汽車為限地下車必係載客容量較大之有軌電車但與地面之有軌電車構造不同電壓不同此地下有軌電車與地面有軌電車無軌電車公共汽車四者為計劃城市交通時應行討論之中心問題是否四者須同時並用抑或其中一二種可以廢除不用如果確定採用某種工具則如何用法最為妥善在設計製造時如何訂定標準與其他工具如何同時配合運用凡此問題在講求標準化簡單化合理化之時必須切實予以注意

目前各國大都市均有地下電車之設置對於疏運衆多之乘客極著裨益地面有電軌車各國原已設置甚多惟近年來似在普遍拆除軌道有逐漸淘汰之趨勢無軌電車與公共汽車進步最速歷年各國設置有增無減勢將蓬勃發展未可限量國人對於公共汽車之運用固已熟稔對於無軌電車容或未盡週知茲姑就無軌電車為出發點先述其技術進步次與其他客運工具互相比較進而商討其在城市交通中之地位以及經營與管制之方法

## 無軌電車技術之進步

無軌電車設備與運用之技術近年來有長足之進步左列數



端最為顯著

(一) 每車容量以乘客坐位四十人為標準通常可載客六十人最擁擠時載客一百人以往裝置六十五匹馬力電動機兩座現則改為一百二十五匹至一百四十四匹馬力電動機一座前者因串聯並聯控制後者用可變電阻控制馬力較小之電動機不如馬力較大者效率高而運用易故雖有可變電阻之耗損仍以一匹馬力較大之電動機為宜此類電動機過去有用串繞式現則多用複繞式其性能優良加速特大制動便易爬坡能力強調節速率極靈活

(二) 電動機電源取自兩條架空電線有炭質鞋形物沿電線滑動可收集電流多至五百安培並可隨意轉動不致損壞電線較諸以前所用滑輪進步甚多

(三) 架空電綫係錫與青銅之合金拉力特大且不易消蝕二綫相隔約二呎電桿距離約一百尺

(四) 電源為直流電電壓自五五〇伏脫至六〇〇伏脫此乃單座電動機與單個整流子通常最適宜之電壓如將來電力廠採用直流電傳輸則電車電源可直接購自電力廠最為簡易如電力廠仍用交流電傳輸則電車所需直流電須先經整流作用以前每多裝設旋轉式變流機現以電子學發達改裝水銀弧光整流器俗稱 Ignitron 既經濟而又效率高

(五) 電路內裝置高週率濾波器以免整流子發出高週電波干擾無線電收聽

(六) 無軌電車車身構造本甚簡單現將車身整個製造母

需車線更可節省材料而減輕重量

(七) 所用輪胎係空氣式減少震動減少聲音直接改進乘客舒適間接增加拖曳力量此項空氣輪胎之採用實為無軌電車成功之主因

(八) 車內多設絕緣體使乘客不致受電擊之虞

(九) 無軌電車除電動機之外可配備蓄電池及內燃機俾平時連接電綫用作無軌電車在電綫損毀之時立即改用蓄電池轉動電動機在蓄電池告罄之時立即改用內燃機與公共汽車無異如此設備雖佔據噸位較多但調度極形便利於戰時尤屬有益

### 無軌電車與其他交通工具之比較

無軌電車與有軌電車互相比較其優點為(一) 架空綫較軌道價廉(二) 駛行自由不受軌道限制不致堵塞交通道路(三) 靠人行道停車使乘客上下車毋需穿越馬路較為安全(四) 街道中間毋需候車站其他車輛不再有衝撞之危險(五) 冬季冰雪掩蔽軌道之困難可以避免(六) 軌道對於地下電纜之電解作用可以避免(七) 因加速特大而使平均速度提高又因制動便易而不必在穿越道路時緩行(八) 震動少聲音小乘坐舒適(九) 架空電綫互相鄰近減少對於電信電路之感應干擾其缺點為(一) 無軌電車乘客容量較少(二) 架空綫兩條架設及維護較難

無軌電車與公共汽車互相比較其優點為(一) 用直流電可節省油料現在電費日漸減低油價日漸增漲(二) 加速較大



平均速度較高開行及停車均較易(三)震動少聲音小乘坐舒適(四)電動機較內燃機維護簡單控制亦方便(五)電動機較內燃機性能優能爬高坡(六)乘客容量稍多(七)無軌電車平均壽命為十年公共汽車則三年至六年缺點為(一)架空電線設備及維護均屬艱難建築費尤大(二)如乘客過少車輛班次少無軌電車仍須有同樣架空電線設備致不甚經濟(三)如一部份電線或電力設備偶一燈損不易迅速修復又不能改道行駛(四)戰時無軌電車不能調供軍事上長距運輸之需(五)公共汽車最近用柴油內燃機改進甚多

無軌電車與地下有軌電車兩者載客容量相差懸殊故不宜直接互相比較地下車所需土方石等建築規模浩大軌道電線及號誌等設備費用昂貴惟載客容量最大駛行速率最快駛行班次得以盡量增加不復如地面街道之受交叉限制甚且可分特快與區間兩種藉以適應乘客需要同時地下道之先決條件為各城市之地質若干城市因地質係沙土鬆軟不堅無法掘鑿地下道反之若干城市地質係堅石極合於掘鑿地下道此種地下道可權充防空之用所慮者掘地過淺則重磅炸彈或能穿過掘地過深則價費無法籌辦

### 無軌電車應用之範圍

上述四項工具以言載客容量當推地下有軌電車為最大地面有軌電車次之無軌電車及公共汽車比較最小凡乘客於二分鐘內超越一百人或於一小時內超越三千人則無軌電車容量不

足應付車輛不易週轉勢須求諸有軌電車始能勝任反之如乘客於十五分鐘內不及五十人或於一小時內不及二百人則無軌電車之架空電線開闢而未充分利用算其本恐須吃虧勢必以公共汽車代替較為經濟故選擇城市交通工具與考慮何種方式之初先宜明瞭城市之人口密度

歐美各國諸大都市人口在一百萬以上者多有地下車之設置我國將來是否需設地下車皆視我國對於城市建設之政策如係趨向於小城市疏散建設限制人口密度每一城市不逾數十萬則地下車並無設置之必要反之如我國將來擬擬保留少數大城市而人口有增至數百萬可能時則地下車似宜仍予考慮

次言地面有軌電車歐美既已普遍折除原有軌道顯示逐漸淘汰之趨勢前車覆轍足資殷鑒再衡以前條所述之比較確乎弊多利少即乘客容量方面最近無軌電車或可增至與有軌電車相同我國與其將來設而復拆往復費事徒勞無功毋甯在建設伊始即儘量減免能斷然決定廢棄不用則最為上策果如此則地面交通所餘者僅無軌電車與公共汽車而已計劃設施均可簡易良多

無軌電車與公共汽車二者各有應用範圍電力較廉之地應儘量利用無軌電政油料較豐之地應儘量利用公共汽車在普通城市二者不能偏廢僅用無軌電車則遍架電線不易達到最經濟之理想且慮慮為電線所限制不能疏導最忙時之客運又難於政供戰時軍事運輸之需僅用公共汽車則耗費油料影響其他軍事上更重要之需用且車輛時須修理增加維護困難及費用又以震動及空氣不可避免使乘坐舒適大為減少故最好兩者能相輔為



用各展所長在乘客較少班次需要較少各站相距較遠而乘客人數常變動之處宜用公共汽車在乘客較多班次需要較多各站相距較近而乘客人數穩定之處宜用無軌電車在每日最忙之短時間恐較平時乘客多數倍則可加用公共汽車以為疏導我國戰後城市建設開始之初似可先酌用少數公共汽車以便迅速適應城市交通需要一而即試探乘客路線及人數據以準備無軌電車之架設此項無軌電車一部份或可配備簡單之內燃機以便於必要時得改充公共汽車取其兩用之便利

無軌電車之經營與管制

城市交通係有區域性之公用事業除特別重要之大城市與關鍵城市容有考慮國營公營之必要外一般普通城市似可准許民營由政府鼓勵之扶植之並管制之至於民營之方式大多以組織無軌電車公司為起點必要時並可考慮與公共汽車同一公司組織以期兩種工廠互相密切配合運用俾經濟與效率達最高峯無軌電車所需電源宜向當地電力廠購買高壓交流電力自行在衝要地點設立配電站裝置水銀弧光整流管將交流電變為六百伏脫直流電後應用此電車所需電力數量雖或不大但可使電力廠負荷均勻而增加負荷率當為電力廠所歡迎至無軌電車所需空氣輪胎在美國係由電車公司向橡皮公司租用以駛里計算給費至相當里程後經橡皮公司加以舊胎翻新再可應用極形經濟便利此項辦法可供我國參考

在准許民營之時切勿忘却政府管制之重要政府先應訂定民營無軌電車設置及取締規則人民於請設之前必須按照此項規則聲請核准立案某一城市之無軌電車應與其他城市之無軌電車分別獨立經營不任其聯合一起尤不許一少數人經營許多城市之無軌電車以免假借操縱之虞其在業務處理方面所有

行駛路線車輛調度及資費多寡悉以公眾人民之需要與便利為依歸不能以營利為目的其收入除抵償支出外僅准許極微薄之利潤中央政府應統籌籌劃能加督察務使民營事業納於軌同時既因利潤微薄政府對於民營者又應加以適度之倡導與鼓勵盡量減輕稅捐貨以資金更從而扶植其創辦保障其維持俾人民樂於踴躍投資願與政府協助建設

無軌電車雖係各個城市局部區域建設仍需整個全國性之設計在技術上尤須制定全國劃一之標準及全國劃一之建築規則俾車輛易於統籌調度配件易於製造補充凡直流通電之電壓動機之馬力及程式車身大小及坐位容量輪胎之大小架空電纜之線規及尺寸整流器之電子管程式及容量等等皆須一一詳為研究確定過去因無軌電車在我國應用不多國人專習此道者殊鮮此後自應有一部份人負責進行辦理

無軌電車之製造須由我國逐設法自行辦理自屬毫無疑義電動機電纜及各項電力設備零件可由國內已成諸廠承造輪胎可由汽車電廠承造儲電車所需之特殊器材及車身須另行設立電車製造廠專事製造及修造工作此項製造廠連同配件庫最好能擇國內適當地點分別設立以便就近供應各城市予電車公司莫大便利至製造廠之設立亦並不嚴格非國營不可自得吸收民間投資合力經營在開辦之始恐尚需外國技術設備及資金之協助以期速奏成效將來服務擴展可冀逐漸自給自足

結論

無軌電車在城市交通中佔有極重要之地位將來發展前途未可限量我國戰後是否大量採用殊有加以考慮之必要以往討論戰後復興建設未曾顧及無軌電車問題今後似宜急起直追特加注意是則本文之微惜也。



# 籌商六六工程節紀念會談話紀錄

日期：四月六日上午九時

地點：巴中本會

出席人員：曹其成（航空委員會） 譚炳訓（候劍代）（市

政府工程學會 郭介禹（代馬編建）兵工署葉秀

峯 牛洛震 馬文車（黃河清代） 曹誠克（中

國鑛冶工程學會） 曹麗順（資委會） 陳國禮

（教育部） 錢其賢（交通部） 李乃惠 栗顯

運（中黨部） 程方華（經濟部） 杜長明（中

國化學工程學會） 馬人秋（社會部） 顧毓琮

高良潤代）

主席：葉秀峯

紀錄：黃河清

開會如儀

## 甲，報告事項

一，上年度舉行六六節之情形

二，本年度舉行六六之展望及本日邀集會議之目的

## 乙，討論事項

一，發動舉行六六紀念會地點應如何確定案

決議：在原則上今年紀念會希望普遍舉行不專重視重慶

決定發動地點如次

1. 工程師學會總會及分會所在地

2. 各省省會所在地

1. 各大學工學院所在地

二，舉行六六節應如何發動案

決議：由國防科學技術策進會函請黨政軍各機關一致發

動

三，六六節紀念節舉行展覽辦法案

決議：1. 各工學院開放一天

2. 有工程師學會分會之地如有工廠由會先行洽商

於六六節開放一天（有關軍事工廠之參觀限於

工程師學會會員）

3. 各地得由主持六六紀念機關酌量舉行有關工程

展覽會

四，舉辦工程講演案

決議：一，可酌量情形舉辦工程演講但須注意配合電影

音樂游藝等

二，市府衛生工程學會所擬舉辦之工程訓練班可

於六六節開始並將該會所擬辦法分送各工程

學會參考



五，對於工程上技術上有特殊貢獻之人員應予激勵案

決議：由航空委員會兵工署及經濟部推荐特殊有功人員經審核後與應徵國防科學技術策進會十項專題成績特優人員併案呈請 領袖於六六節紀念召見

六，六六節應如何優待工程師案

決議：1. 交通工具於六六節對工程師應有優待其辦法由交通部代表四部洽商決定

2. 工業製品由社會部發動各同業工會決定六六紀念年優待工程師學會會員辦法

七，六六節發動宣傳辦法案

決議：1 請中央宣傳部發動全國黨部協同宣傳

2 各地籌備機關可洽商該地電影院於電影開映前請工程師作極短時間之講演

3. 儘量利用廣播先與中央廣播電台接

八，發動工程師服務案

決議：由工程師學會發動全國工程協助社會解答工程問

題

1. 每一工程師於六六均應解答一般民衆所提有關工程問題（其不能解答者送由學會指定會員答復之）

2 由各地社會服務處代為收集問題交由工程師學會書面答復之

九，籌備機構應如何組織案

決議：1 由工程師學會主持

2 各專門學會及機關代表參加組織籌備委員會

3. 各地有分會者由分會主持無分會者由工學院主持無工學院者由經濟部策動各省建設廳主持

十，經濟問題應如何決定案

決議：經費由各地自行籌措重慶方面以十萬為目標其籌措辦法俟十次正式籌備會開會時再行商定

丙，散會







# 郵政儲金匯業局

分局

重慶 長沙

貴陽 湘潭

昆明 永安

柳州 福州

桂林 漳州

衡陽 龍泉

吉安 成都

贛縣 天水

閩縣 寶雞

梅縣 西安

台山 蘭州

經 儲金  
辦 滙兌  
壽險 業務



是服務大眾自銀行

務業種各局本辦代局郵所餘千二國全



## 徵稿簡則

一、本刊歡迎下列各稿：

1. 國防科學技術之理論。
  2. 國防科學技術之實際如設施討論，實驗記錄，調查報告新發明新方法之試驗結果等。
  3. 國內各專家廠家與民衆對於國防科學技術之研究情形及發明創作改良做造與代替品等之消息。
  4. 國內各項資源生產消費設備等統計。
  5. 世界各國各項資源工業建備軍備等統計。
  6. 工程科學照片或畫片。
  7. 有關國防科學技術之小說詩歌劇本等。
- 二、來移文言語體不拘，務求簡潔短練，但本社有刪改權，不願刪改者請於稿上註明。
- 三、來稿請以十行紙墨筆繕寫清楚，真書並加點，附圖亦請用墨筆精繪（如非墨筆不能製版）。
- 四、譯稿請附寄原文，如原文不便附寄，請將著者姓名出版地點與日期，詳細註明。
- 五、來稿請寫明真姓，即詳細通訊地址，加著印鑑，署名聽便。
- 六、來稿一經登載從優奉酬，暫定每千字六十元至貳百元。
- 七、來稿登載後，版權即爲本社所有；不得再同他處登載。
- 八、來稿無論登載與否，概不退還；如預附掛號郵資未登之稿亦可照退。
- 九、來稿請寄重慶歌樂山停車場五號本社收

中華民國三十三年十一月出版 渝版三千冊

科學與技術 第一卷 第五期

每期售價五十元

重慶歌樂山停車場五號

編輯者 科學技術月刊社

發行者 國防科學技術策進會

印刷者 中國文化服務社印刷廠

經售處 時與潮書店

沙坪壩止街一六二號

代售處 各大書局

不轉載

有著作權

直接定閱辦法：凡直接向本社預訂半年（六期）者，

國內連郵收費二百五十元，爲欲航寄，掛號，或

寄往國外，須照郵局規定另加，因戰時物價變動

甚速，全年恕不預定。