

術技与學科

著 趙 曾 玉

中 華 書 局 印 行

趙會珏著

科學與技術

中華書局印行

孫中山先生具此法天才、創建民國。
彼知建國在今日、而然鑿札富強、必有賴于
科學與技術。故其建國方略、特注意于實業
計畫。實業計畫、皆係科學與技術一人才完
成之。結科學與技術一人才、若非兼具此法天
才、則或步蘇俄實業、不必能針對建國。而
以科學與技術一人才、尤為重要。蓋其政治
天才者、亦非之詞、庶幾一言、結以民國、則為揭
中山先生一方針、而後一實現。真是法先生科

學與技術一才也。只研學于莫美行國，任事于
交通方面，發揮其工程業一職能，已為學界與政
界一職能者。而彼任事一職，又事不發揮，聞
其所修，詳其所盡，以法既于學界與政界，又一著作
著身一大著作家也。故在 諸先生，社以尋常視
之。而世謂國一精進國一也，彼安道其政務云。
以及塔工程，必以有益于國，為其計畫一能也。由所
計畫而實施之，以科學與技術業，皆能創教之，在
中山先生一實業計畫，乃次第完成，一富強之民
國，始能確乎不覆而立。 先生亦出其著作，不以

海內各處。○凡任我同而各同。和而未知。將
蓋西伸。令其古制。或並囑。附加一言。終終畢
見其內。外。深。如。勢。為。所。漸。據。以。其。後。者。僅。持。出。之
者。多。且。點。任。後。者。知。工。能。中。此。在。否。而。回。策。若
不。忽。所。人。別。長。後。中。矣。

民國三十三年三月吳敬恒謹序

自序

經過第二次世界大戰，我們應當更深切認識，戰爭勝利之基礎在於國民平日對於科學之研究與技術之訓練；換言之，戰爭之勝敗可以決定在試驗室裏、製造廠中，不過最後在戰場上作實際表演而已。顯然的，在此次大戰中，保衛英國的是雷達；開闢歐陸第二戰綫，促成諾曼第登陸的是氣象學，而最後結束戰爭的是原子彈；此三者無一非科學與技術之結晶。我們猶憶一九四二年之下半年，軸心國之潛艇攻勢，異常猖獗，幾乎把聯盟國作戰參謀部困擾得一籌莫展；可是自從發明雷達與超聲波測定儀，用以獵取潛艇，因此在第二年三月以後，它的攻勢大挫，卒至一蹶不振。當時希特勒沮喪地說：「一個簡單的技術發明，破滅了我們一貫的潛艇作戰政策。」但可惜他死得太早了，不能及見原子彈結束了全面大戰！

在此次大戰中，我們更認識了兩個事實：其一，若干新器物之發明，其中最煊赫的當然是原子彈，不是由於一個科學家或技術家一手一足之烈，而是數十以至數百科學與技術專家之集體創作；其二，原子彈之迅速出現，主要的由於羅斯福總統對於科學與技術專家之信任、愛護及領導精神。

此處特別強調科學與技術對於戰爭之重要，其用意不是窮兵黷武；正相反的，我們之所以提倡科學與技術，欲以維護世界之安全，求取人類之幸福。但我們因為戰爭是科學與技術之最好的考驗，故借以說明科學技術之重要而已。

科學與技術，在表面觀之，似乎各有其功能：科學是「格物致知」，技術是「利用厚生」。但從實際看，「格物致知」，即所以「利用厚生」；因為不格，則不知；不知，則不能利用；不能利用，則無以厚生；厚生者，科學與技術之共同目的，亦是終極目的。科學之據點是試驗室，不僅是圖書館；技術之據點是製造廠，不僅是試驗室。

科學與技術必須結合起來，發生血肉關係，纔能達到「利用厚生」、「精益求精」之目的。美國原子科學家佑瑞說：「我們的責任要祛除不適，不滿足和貧乏；我們要貢獻給人類的是安適，閒暇和優美」。這正是所謂「厚生」的意義，亦就是科學與技術之責任。

戰後的我們中國需要迅速工業化，毫無疑義；但是它的前提應為我們心理的工業化，就是我們要衷心接受科學與技術。在五卅運動以後，國內有識之士，羣起歡迎科學，即當時所稱之「賽先生」，惟當時對於「戴先生」，即技術，則比較生疎，尙未同樣歡迎。在此三十年中，人家經過了三四個五年計劃而澈底工業化了，可是我們的科學尙很少被發現在試驗室中，至於製造廠中之技術，自然更稀如鳳麟了。如果推論其原因，當然政治、經濟尤其文化方面，都有關係。

本書是作者討論科學與技術的文字的第二次結集。二十九年秋，值作者四十初度，曾把那時以前所作文字，結為一集，援用美國畢特金教授「人生四十，生命開始」之義，名之曰「基始」。那時作者于役東南戰區，其後三年，供職中樞，又二年抗戰勝利，奉命調來海上；本書所輯文字，多數就是在此時期內寫的。作者自知所論甚卑，無當高明，但對於科學與技術之信仰與熱忱，則堪以自信。

去歲適值張靜江先生古稀之慶；在吾國經濟建設上，他是作者最景仰之一人。我們從他二十年前在建設委員會，在浙江省，所設定的計劃，開創的規模，都可窺見其識解的精深，抱負的宏遠，尤其是當時由他作育起來的人才，至今猶為國家建設上鉅大的力量，足見他對於國家貢獻之大！故作者願以此書獻於先生，以誌其景仰之忱。同時作者願望我們從事科學者到試驗室去，從事技術者到製造廠去，彼此合作，完成新中國之建設！

工程師節介紹公用建設的工程師（轉載三十六年六月六日工程師節中央日報）

如果我們要測量一個國家的強弱，祇須看這一個國家工程師的多寡，這一羣人類的智囊，永不滿足似的在研究探求，希望人類能得到美而更善的生活，達到美而更美的水準。

今天是工程師節，每一個人都不得不在工程師的結晶——現有的物質環境裏，祈禱工程師的健康與幸福，同時記者亦在這一節日的前夕去訪問了一位值得景仰的工程師——現任本市公用局長趙晉珪氏。誰都知道，做一個工程學者，必須有一先決條件，即完善的人格。趙氏公正廉能，在學術上，對數、理、化三種自然科學，有着特殊的興趣與天才，他會咬了板煙斗，從煙圈中靜求可以創造的事物，他也很虛心地與任何人推敲學識或疑問。他曾經向記者說：「我現在祇有七歲，因為美國畢特金教授說過『人生四十，生命開始』，我要好好地做工作，因為我的年齡實在太輕了」。他有一個工程師的人生概念，便是認識宇宙而生存於宇宙中，圓滿發揮其生命之價值，使能合理而有益人羣，追求「真」「善」「美」。對任何一件事物，以「真」為始，以「善」為目的，以「美」為過程。

他出生在一個世守耕讀的家裏，在他的家譜上，記載着在三百年前，由江蘇的川沙之趙家騰搬到上海，而且還是趙普的後裔。他七歲失恃，少即隨其叔趙運文求讀，辛亥革命前曾在長沙明德學堂小學肄業，後考入南洋公學（交通大學之前身）。自小學至大學，足有十年窗下的勤讀，民國十三年畢業，因成績優異，屢得交通部「勞山德培」獎金，畢業時，曾被推為國際斐托斐榮譽學會會員。旋由交通部派至英國曼徹斯特之茂偉電機製造廠（英國電機製造廠之巨擘）實習三年，再到德國西門子弱電公司實習五月後，至得力風根無線電公司實習收發報機，製造定向器，載波電話，長波電台及短波電台之運用。

民國十七年，復由歐洲渡大西洋到美國哈佛大學，專攻有線電及無線電訊工程，十八年得工程碩士學位，旋即

返國，任浙江大學電機系主任，二十年任浙江省電話局長兼總工程師，二十三年完成全省長途電話網，更進而推動省際話網。趙氏真是能者多勞，在話局任內，受聘國民政府建設委員會，為設計委員，至二十五年冬又兼任浙江省建設廳秘書主任。到了二十六年冬天，日軍將攻杭州，他一面指揮前綫電訊，一面部署話局員工器材的撤退，以隻身最後出城，未數小時，敵兵就進城了。

浙省府南遷後，趙氏的工作越發吃重，一面仍兼局事，一面奉命創立浙東電力廠及工業改進所。至二十八年，他又由中樞派充交通部第三區電政特派員，凡東南五省電政皆歸其調度。三十二年，交通部將電政郵政兩司合併為郵電司，此在我國交通史上為創舉，趙氏就被任為第一任司長。電信總局就在此時成立，吾國之「電信法」亦在趙氏任內起草完成，現在立法院審核之中。此時中央設計局正預備擬訂戰後建設計劃，亦聘他為設計委員，並指定他與陳伯莊先生做交通組召集人，後來這個戰後交通建設方案很迅速地製成，趙氏與陳伯莊氏貢獻實多。

三十四年任交通部復員準備委員會總秘書，勝利之初奉中樞令派出任本市公用局長，一直到目前仍任現職，為時雖僅兩年，但是上海四百萬市民，都已經體會到他的才幹。他對本市的公用事業，苦心孤詣，多方策劃，成績斐然可觀，雖然經費是那麼的短絀，但終究奠定了本市公用事業的基礎。他從小處着手，揀易於實施的，儘先充實擴大，集合千百個「小處」，完成一個「中處」，匯齊千百個「中處」，湊成一個「大處」。這樣用水到渠成的方法，來克服經濟上的困難，等到經濟充裕的時候，再放手去做去，這樣自然事半功倍。

抗戰之前的上海公用事業，有着三個不同的主管機構分治着，目前租界既經收回，今後的市政，無庸說，當然是要求合理化，一元化，公用事業，當不能例外，所以他一再強調要本合理化之前提，統籌計劃。他對本市公用事業，有二個原則：第一便是企業化，主張以事業養事業，以事業發展事業，譬如目前政府經濟尚多困難，要政府撥付鉅額款項來辦各種公用事業，勢必因噎廢食，而鮮有成效；其次則為大眾化，公用事業，應採取最低價格制度，

使能普遍性，俾一般市民，能共同享受經濟利益。

最後記者就本市公用事業，請渠發表意見，承告六點如下：

(一)目前上海最感迫切的，便是滬西給水問題，據估計數字，上海全市的市民中，祇有三分之一能夠享受自來水，這就可見嚴重的一般，這直接影響市民的健康，所以趙氏第一步正竭力促使滬西市民稠密的區域裏，能夠早日供應得到自來水。

(二)本市應佈置一高壓之電力網，可以減少輸送的耗損，如果能夠將上海各發電廠新發電機集中在一處，可以較大的發電機及節省備機，無形中即可減低成本。因之建議成立上海市聯合電力公司。

(三)煤氣爲都市不可少之必需品，但目前的煤氣設備，太不普遍，以後南市也準備設立一廠，同時使煤氣的標準，合於一律。各廠應互相聯通，完成高壓煤氣網。

(四)公共交通方面，市內公共汽車應與電車取得連運，以後使公共汽車取電車而代之，在近代都市設計中，電車已不能充爲市區之幹線交通工具，祇得用以聯絡郊區交通。

(五)電話爲都市之神經系統，但目前電話，有二個不同的機構及兩個不同的自動電話制，此點必須謀統一，現此項計劃已呈行政院核示中。

(六)市渡輪，在現階段越江工程未完成前，載客及卡車過江渡輪爲連絡浦江兩岸最便利、最經濟之交通工具。即使越江工程完成，渡輪仍有其存在的必要。

以後趙氏又說到本市對外的水陸空交通問題。他說控制本市水路交通的港口最爲重要，因爲上海能造成今日之地位，根本由於其地理的優越，它一面位於全國海岸綫之中央，一面位於貫串九省大陸的揚子江之出口，尤其妙的它更有黃浦江作爲停泊江海船隻的港道。趙氏於上海港務的統計數字，熟得如數家珍，據他說：上海在戰前每年進

出口貨，在民國二十四年爲三千五百萬噸，約佔全國各口的百分之三十以上，戰後兩年以來，對外貿易佔全國總值的百分之八十五以上，將來建設開始，全國所需國外器材固將以上海爲主要輸入港，一旦建設完成，其出口的製成品，亦將多數由此輸出。因爲地位之重要如此，所以趙氏說上海必須有永久的和合理的港務機構。他說：我們要使每一隻駛入上海港的船舶，能迅速而經濟的上貨下貨，必須有完備的港埠設備與單純統一的管理；前者包括適當深度的港道，機械化的起重機，分類化的倉庫及專業化的碼頭；後者需要一個企業化、合理化和近代化的港務管理機構。他現在正由上海港務整理委員會推定草擬本市永久性港務機構組織方案，以備呈請中央核准實施。據他說此項組織及經營最好採用美國 T. V. A.的方式。

其次是陸路交通；除公路之外，趙氏對於鐵路主張貨客兩站必須分開，車站建築應配合環境。現在上海之客運站係以北站爲中心，將來最好改至閘北西區之重建區域設立聯合車站（Union Station），則客運方面可得一改進；如進入市區之機車能改爲電化，以減少煤煙，則爲尤佳。又次說到空運；他說本市之空運在目前已有相當重要之地位，將來之發展更無限量；惟龍華之民用機場過於侷促，將來應改至虹橋機場或更西的區域，作爲國際航空站。

最後趙氏綜合地說：要建築上海，須認定兩個目標：第一，上海是國際貿易港；第二，上海是全國輕工業的中心；因爲是國際貿易商港應有近代化的港埠，鐵路空運及市內交通；因爲工業中心，皆有完善的電力網。所有其他一切公用事業之發展，應針對此兩大目標而進行！

科學與技術目錄

吳序

自序

工程師節介紹公用建設的工程師

第一編 一般科學

- 一、要科學化必須數學化.....一
- 二、航空科學的新趨勢.....八
- 三、植物油燈之新貢獻.....一二
- 四、抗戰三年來之科學與技術.....一六
- 五、近代飛機的骨幹——鋁鋼.....三九
- 六、時間與空間.....四二
- 七、飛機與空軍之全能化.....四七
- 八、擴大物質的認識與應用.....五二
- 九、從指南針到偵察敵機之「雷達」.....五五
- 一〇、原子能與中國之前途.....五八

- 一一、原子能與原子炸彈……………六二
- 一二、科學進步對於戰爭觀念之改變……………六五
- 一三、原子能之經濟價值……………六八
- 一四、原子彈防禦問題……………七二
- 一五、有科學乃有技術……………七六

第二編 電機工程

- 一、抗戰一年來之浙省電訊與電力……………七九
- 二、政治與電訊……………八一
- 三、載波電話……………八五
- 四、談水力發電……………一〇〇
- 五、抗戰三年來之東南電政……………一〇三
- 六、電政第三區特派員辦事處一週年告全區工作同志書……………一一〇
- 七、電話營業人員應有之認識……………一二二
- 八、我對於電訊工程人員之期望……………一五
- 九、「電信青年」發刊辭……………一七
- 一〇、「中國之電信事業」自序……………一八

一一、電政第三區特派員辦事處兩週紀念致詞.....	一一九
一二、今後我國電政應有之動向.....	一二一
一三、浙江電政管理局紀念週訓詞.....	一二四
一四、電政第三區特派員辦事處三週年紀念告工作同志書.....	一二八
一五、新疆電信網建設計劃.....	一三一
一六、電信技術之新發展及其在軍事上之應用.....	一三四
一七、「電鍍學」再版自序.....	一四一
一八、從反攻到復興之郵電交通.....	一四一
一九、浙話十年之回憶.....	一四四

第三編 經濟建設與國防建設

一、工業生產之重要.....	一四七
二、建國時的「三才」.....	一四九
三、「浙江工業」發刊詞.....	一五四
四、浙江省手工業指導所事業報告發刊詞.....	一五五
五、手紡工業推廣在浙江.....	一五七
六、從事工業者應有之認識.....	一六七

七、工程師與國防.....	一七二
八、經濟建設與技術人才.....	一七五
九、東南區工業技術會議之展望.....	一八三
一〇、工業推廣之意義與方法.....	一八五
一一、談農產加工.....	一八八
一二、工業與國防.....	一九〇
一三、科學之實用化與國防化.....	一九二
一四、開發西北交通之展望.....	一九八
一五、國防與交通.....	二〇〇
一六、國防與科學總動員.....	二一一
一七、戰後建國工作之檢討.....	二一四
一八、關於戰後經濟建設中金融及外資問題之意見.....	二一七
一九、郵政儲金匯業局第一屆業務會議致詞.....	二二四
二〇、滇疆郵務概況.....	二二六
二一、國防交通科學展覽之意義.....	二三〇
二二、第十三屆工程師年會研討的重心.....	二三三
二三、英國戰後經濟建設之動向.....	二三六

一四、發揚工程師的服務精神·····	一四〇
二五、鐵路運輸與都市建設·····	一四一

第四編 文教雜論

一、歷史研究與國民教育·····	一四七
二、交大同學之優點與缺點·····	一五三
三、英士大學工程學會成立頌辭·····	一五八
四、英大工程發刊辭·····	一五八
五、怎樣做個新中國的技術人員·····	一五九
六、擴展新聞事業之我見·····	一六一
七、專技運動與技術教育·····	一六四
八、如何啓導及促成發明·····	一六七
九、三十年元旦致青年同志們·····	一七〇
一〇、民族之質與量·····	一七二
一一、魄力政治·····	一七八
一二、運用我們的手和腦·····	一八〇
一三、文與質·····	一八二

一四、技術精神與騎士精神	二八四
一五、戰爭決勝之初步條件	二八七
一六、力行之基本認識	二九〇
一七、「現」與「實」	二九三
一八、技術人才論	二九六
一九、英國與英國人	二九九
二〇、敬爲祖國兒童請命	三〇四
二一、保衛大浙江運動應有的認識	三〇九
一二二、在抗戰期內大學生應有之態度	三一〇

附 錄

一、國防科學技術策進會章程	三二四
二、國防科學技術策進會工作綱領	三二六
三、美國國防科學技術策進會的工作概況 (莊前鼎)	三二九
四、美國的科學研究 (方柏容)	三三三
五、英國工業的合作研究 (趙曾珪)	三三三
六、全國生產會議宣言	三三六

七、工業建設計劃會議辦法大綱	翁文灝	三四四
八、關於中國工業化的幾個問題	翁文灝	三四六
九、如何配合水力及火力發電以發展中國的電力網	陳中熙	三六一
一〇、載波電話在我國之應用	汪德官 侯德原	三六八
一一、資源委員會工礦產品展覽會記略	張朝漢	三六五
一二、中國技術協會之回顧與前瞻	王天一	三八〇
一三、悼念徐恩培同學	趙曾珏	三八三
一四、我所認識的黃伯樵先生	趙曾珏	三八七

科學與技術

第一編 一般科學

一 要科學化必須數學化

自從五四運動以來，我國朝野都知科學救國。一二八以後，國難嚴重，識時之士，復有摩托救國的呼聲，認為當務之急。無論在生產上或國防上，工程科學都比基本科學為重要。這種科學運動自提倡以來，迄今二十餘年，而我國民衆的科學知識和科學基礎，仍舊是貧乏和脆弱，沒有達到理想中應有的科學程度。考研其故，當然有很多的因素，而最重要的原故，還是因為我國人沒有抓着癥處，去努力研究科學的基本工具——數學。

民國二十四年中國科學化運動協會在第二期工作計劃大綱裏會規定下列三要點：

- 一、以科學的方法整理我國固有的文物。
- 二、以科學的知識充實我們現在的社會。
- 三、以科學的精神創造我國未來的生命。

科學化運動，需要科學知識的社會化和普遍化，當然是這運動中重要的目的。因為「知難行易」，社會上有了豐富和普遍的科學知識，自然有廣大的科學應用；同時有了豐富的科學以後，才能瞭解整個世界或別的國家已經進化到什麼地步。但是怎樣能利用和根據已有的科學而發現未有的，怎樣能使吾國迎頭趕上，而不致於再落後，是有賴於科學的精神與科學的方法。假使沒有純正的科學精神與嚴格的科學方法，即有一點科學知識，也不過皮毛的認識。



識，而偉大的科學運用，決不是單純的皮毛認識所可產生的。大家知道在這第二次世界大戰，德國發明了很新的武器，如磁力水電火焰坦克車袖珍軍艦等，這是德國人對於科學修養與訓練有素的結果，並非偶然的。所謂科學修養與科學訓練，就是培植純正的科學精神，和運用嚴格的科學方法，來解決各項問題。這種精神和方法蘊藏在數學之中，最易於研究數學時訓練之。此因數學係一種基本科學，富有條理性與精確性，它需要純粹客觀的態度，所討論的對象，不受一事一物的限制，可是討論的結果，確可應用於任何事物。所以數學家華愛脫氏(William F. White)說「數學係理想的科學，為研究瞭解及發見真實宇宙之方法，化複雜為簡單」。華特海氏(A. N. Whitehead)又說「數學適用於各種事物，於聲，於味，上至天體，下至地球，以至心的觀念，體的骨骼，都適用到。事物自身的性質是完全無關的，在所有事物中間，二加二得四總是真實的」。其次，數學所採用的方法，大部份是亞里斯多德創用的演繹法，有一部份用培根的歸納法，還有一部份用反證法。數學所採用的邏輯方法，種類既多，步驟尤為嚴峻。所以要研究科學，須以研究數學的方法為模範。要想任何學問成為科學，亦須首先使該項學問受數學的洗禮，須能應用數學的方法去逐步分析。吾國之科學水準低落，即由於數學程度之幼稚，吾國各事之不科學化，亦即由吾人對於一切事物之不數學化。任何事物不講求數學，必不能臻於準確精密；任何現象或問題，不以數學方法處理，必不能得到科學上精微的解答。

格物致知的科學家與利用厚生為人類謀福利的工程師，研究各種問題，大概依照下列步驟去分析研究與歸納：

- 第一步 將一種問題縮成物理的事實；
- 第二步 將物理的事實列成數學的方式；
- 第三步 將數學的陳述演繹為數學的結論；
- 第四步 將數學的結論轉變為物理觀念而獲得解決的辦法。

可知吾人要從第一步達到第四步，必須經過第二及第三步的數學分析。數學方法的可貴，是在沒有這種工具，吾們便無法得到第四步的物理觀念，以啓發我們或引導我們的思考，而得到切實精密的解決。打開科學史來看，整個「天文學」「力學」「物理學」和其他許多專門科學，都是經過數學的分析，才能使人類瞭解自然和利用自然。這種例子很多，略舉幾個如次：

力學權威牛頓坐在果園中，偶然看見蘋果落地，想到蘋果到地上的動作，一定受着力的支配，因而認識了地心吸力。更從這種認識，應用數學方法去研究吸力與兩物體質量及物體間距離的關係，發現兩物體互相吸引的力與牠們的質量相乘積成正比，而與兩物體間距離的平方成反比。這個數學的結論就是「萬有引力定律」。萬有引力可以解釋蘋果落地，可以解釋地球繞太陽，也可以解釋物質內分子與分子的吸引。

昔拉克斯王希羅，將許多金子交給金匠製造一只金冠，造成以後，希羅懷疑這只金冠或有許多價廉的金屬攪雜在內，當時還沒有化學分析金屬的方法，遂請哲學家亞幾米德來辨別真偽。亞幾米德再經思維，總想不到一個可靠的檢查方法。有一天亞幾米德在浴缸裏感覺到水有浮力；乃用數學的方法研究浮力的作用，發現物體在液體中所失之重量，即為該物體所排去的液體重量。這個數學的結論，奠定了水力的基本柱石。

十九世紀海王星之發現與二十世紀海后星（又名冥王星）之發現，都由於天文學家用數學推算天王星的軌道，發現算出的位置與望遠鏡內實測的真位置發生錯誤。到一八四五年巴黎天文家勒威耶推想這錯誤也許由於天王星外之未知行星的相互吸引而產生的。他便開始用數學計算那個未知行星一定在什麼軌道中運行。嗣後經柏林天文學家伽勒照勒氏告訴他這新行星在恆星中被假定的位置，謹慎的在望遠鏡下觀察，結果發現了海王星。至於海后星的發現，亦先用數學推算它假定的位置，於一九三〇年發現了。如不知應用數學，這兩個新的行星都無從發現！

波以爾與蓋羅薩克爾氏研究氣體性質時發明氣體定律，謂理想氣體之體積與牠所受之絕對溫度成正比，而與牠

所受之壓力成反比。這個定律的數學關係，在物理上在化學上以及電力工程上何等的重要呀！

海佛西氏在研究電之傳輸，檢討衰耗常數之數學時，發現如傳電線上電阻與電漏之比等於電感與電容之比的關係時，衰耗將為最小，一切電波將以同速度前進，因有無畸變之理論與電感負荷方法的倡議。至今長途電話採用電感負荷以減低衰耗，達到遠距通話的成功，即歸功於海氏的傳輸公式。

戰時英國應付德國磁力水雷發明船舶所用之抗磁圍帶，乃純係根據數學原理。凡讀過數學微積分者，知正弦波一週，其積分為零。故英國採用普通正弦波之交流電，通過繞於艦身四圍之金屬絕緣導體使其船身所產磁場之有效值等於零。因之佩有此種抗磁圍帶之船舶，即駛近磁力水雷，對於其磁場不發生任何作用，磁力水雷中之繼電器不受影響，結果無從爆發，而船舶得保安全。

其他例子正多。總之一個物理新現象的發現，一經數學的分析，即會洞悉其本性與因果。一種物理現象沒有數學的研析不獨不透闢而沒有價值，並且它的效用是不能推廣或無法運用或控制的。更有進者，數學方法的奧妙，是以數學方法處理而得到的，結果必能合乎物理的現象。初步研究科學的人，每不喜數學研究，科學而有造詣的人，惟恐沒有數學的分析和證明。所以數學實是研究科學最犀利最有力的工具。牛頓對於大自然有如此偉大的認識與成就，也正為他在思想方面有良好的數學習慣，做他博大精深的探討工具。

數學不但是研究科學的工具，抑亦為科學進步的先鋒。就拿無線電學講，如果沒有麥士威之數學天才，無法推演得到電磁波（即無線電波）的公式，並無從斷定電磁波在空間傳播的速率與光的速度一樣，每秒鐘三十萬公里，無縫電的發明，不知要遲若干年。因為麥士威的電磁波公式的成立在數學的原理上無瑕可擊，引起各國學者的注意。德國科學家海姆霍茲懸賞學者去證實，當時應徵的是有名青年科學家赫芝，他信仰麥士威數學論理的完善，所以有十二分的自信心一定可以證明電磁波，結果赫芝終於利用自製的儀器，測得磁電波的存在。麥氏與赫氏實為開

關廣大無綫電學的始祖。麥氏的數學上堅固的立論，配以赫氏的精神，復經馬可尼氏以科學的方法力求實用化，無綫電波的存在乃能證屬而為世人所享用。同時在另一方面，我們也可以說，縱有偉大的物理的現象發現，假使沒有經過數學的分析，我們仍然不能從這已發現的物理現象，希冀着科學進步，利用牠控制牠，而發生奇妙的效果。紀元前二六三四年，我國就發見磁性，就會利用磁性，但是除了做羅盤針以外，他無利用之處。直到十二世紀傳入歐洲，歐洲人加以數學分析，使磁性與物理學發生關係，因而有今日磁與電在人生生活上及國防科學上的重要地位，從這件事實，「要科學化必先數學化」的理由益屬顯然。

以往由於數學所獲的成就既已列舉如上，將來的希望可推知更是無窮盡的。現在既定國策，抗戰與建國并進，工業建設占極重要的地位，有幾種較新興的工業，特別需要高深的數學來解釋重要的問題。這幾種工業，就是電訊交通、電工、石油、航空。其中數學的功用，試列敘如次：

電訊交通工業

歷來電訊交通的事業中，數學的運用，是再自由沒有的。試看在真空管和電的網路中，可算是五花八門，變化萬端，唯一解決這類的工具就是數學，它的功用；條列如次：

- (1) 設計濾波器及平衡器；
- (2) 研習利用導綫及以太傳送的情形以便獲得更優良的結果；
- (3) 尋求合理的基本條件以便設計各種儀器設備、發射機、接收機、真空管及電視細察設備 (Television Scanning Equipment) 等；
- (4) 研求電話業務的標準計劃設備的數量，計算遲緩及錯連的或然率以及開關獵動經過的時間等；
- (5) 設計有效率的統計方式以便把各試驗情形加以演繹、歸納，藉此管制製產品的品質。

電機工業

數學之應用於電機工業的計有：

(1) 研習結構的和動力的各種問題，如機械部份之應變 (Strain)、伸變 (Creep) 及疲乏 (Fatigue)，以及輪機和其他旋動機器的震動和不穩等；

(2) 鑑定驟加負荷，雷擊及其他弊害所生之惡果，由是設法減少它；

(3) 計劃新系統，內中關於新機件最經濟有效的地位及推算此項系統交連、傳送及分佈的情形；

(4) 精求發電機、電動機、變壓器等之新法設計，以改進其電效率及可靠性；又同樣意義，改善輪機的熱效率；

(5) 設計其他新器具及儀器。

石油工業

石油工業的研究工作是向三個方向發展的，即：探尋，出產，精煉。公認探尋的方法有五：重力的、地震的、電學的、磁學的及化學的；前四種常需演算重要的數學問題，以便設計相當靈敏的儀器和闡明許多獲來的紀錄，第五種則需要統計及歸納的方法。

關於出產方面，數學的應用比較不多，不過是在特殊情況下，核算地下液體流動的現象，其他如提升、存儲、移送都可以按照既有定律，無需再研究。

精煉方法差不多全是一種化學工業，所有化學工業都需要高深的數學；其用途大抵都在1. 化學均衡的計算2. 獲得均衡的速率。

航空工業

航空工業可以說是近世最大新興工業之一；其中數學運用最稱廣泛，航空工業和電訊工業都是日新月異進步非常的快；欲求設計最新式的航空機，主要的條件計分：

(1) 性能 (Performance) (即有利載重) (Pay Load) 航程速率及上升率等——以往性能的推測完全靠簡單的試驗公式；自從參照水力學的原理用數學闡明後，預估及鑑定的方法大有進步。

(2) 提舉力 (Lift) 及拖曳力 (Drag) (即機翅上力的變化)——此係機翅的航空動力學設計的主要對象，此項在航空機的設計中已經算是很高深的數學，但是有許多問題仍舊是還沒有解決的，如最合宜的機翅應為如何形狀以減少空氣的擾動而增加提舉力及減低拖曳力等障礙。

(3) 穩定性——一具飛行機在飛行時的穩定性全靠它的航空動力的設計好壞，又如當飛機在地上或水上駛動的時候，各種動力的穩定性，亦要靠數學學家來推算的。

(4) 構造安全性——航空機各部份材料的強度必須極端精密的推算出來，一般機件推算若不夠精確，儘可增加安全因數 (Factor of Safety) 就行了，但是這種方式絕不可行在航空機的上頭；因為一具航空機的可利負載與機體重量比例，本來已經很小，如果稍許增加一點安全因數，就可以使飛機載重銳減甚至飛不起來。

(5) 撲動 (Flutter)——撲動之現象捨用數學研究外迄無其他方法，現在所得的公式已經很繁雜，但是僅可於代入若干假設條件後始克解出，其結果尚可做稽考之用，此後希望能有更高深的數學解式以便對付將來日益精巧效率高超的新式飛機。

總之，數學的富有條理性精確性與客觀性，實在可以啓發我們科學的精神、原則和方法。吾們如有數學的訓練，自然會有科學的精神及運用科學的方法。吾們可以相信每個具有數學頭腦的人，必合乎科學化，研究數學實是最好的啓導科學的工具，和幫助或解決高深科學或工程的利器。

抗戰將入第四個年頭，吾們希望推動科學化的同志與研究科學的同志，更要提倡并作精深的數學研究，然後吾國的科學可以建立基礎與高深化及精確化，庶幾對於吾們抗戰建國的大業，得到切實效益。

二十九年七月

二 航空科學的新趨勢

立國之要素有三，土地、人民與主權。吾人欲保護此三者，不但須能保護領土、領海，尤須能保護領空。近代戰爭乃立體戰爭，攻人者不但攻其領土、領海，而尤注重於攻人之領空，故航空與防空乃益臻重要。觀乎此次第二次世界大戰，德國運用杜黑主義，首以空軍破壞敵之交通綫、運輸綫、航空站等，在數星期中波蘭瓦解，繼之挪比荷盧及法蘭西之屈服，最近數日對英倫三島又施行空軍之大行動。英國鑒於德國空軍之威猛，最近數月中，加強空軍之建設，不遺餘力，有急起直追之勢。故英德最後勝敗關鍵，不在於陸軍及海軍，而在於空軍鹿死誰手！回觀我國領空遼闊，建樹一強大之空軍，實為國防首要。謹將航空在科學上之最新趨勢，作一檢討。

航空的三大問題：現代航空科學上，各國科學家所集中研究者有三大問題，乃為（一）飛行速率的研究，（二）飛行高度的研究，（三）飛機材料與燃料的研究。其研究與解決，影響於將來世界整個航空或空軍之新發展。

一、飛行速率的研究

飛行高速率的需要：航空最重要的優點，為爭取時間，突破空間，故速率的增加實為吾人運用航空最重要目的之一。戰鬥機速率更須講究，否則在空中轉灣之時即易遭敵人擊落。自一九〇九年至一九四〇年間，飛機的速度由每小時七十六公里增至每小時達八百公里，其速率之增加，超越十倍，實為無數科學家努力的結果。照是項最高紀錄，約合每秒鐘七百二十九英尺的速率，此速率等於普通手槍所發子彈速率之半。如照此速率自溫州飛至臺北，不

消三十分鐘，在實際上此種高速率距最高速率限制已不遠。

每小時八百公里：最近速率試驗曾將飛機速率加高至音波的同等速率，即每小時達一千二百三十公里，發現飛機翼翅之流線型須有極大之改革，同時並發現即在速率超過每小時八百公里時，機身因氣流之擾動，增加甚劇之阻力。此外超過每小時八百公里速率時，推進機之效率即形降低，換言之，在此速率行動時，即以最優良之流線型設計，飛機前進時所耗動力須大增。故除非另有發明，每小時八百公里之速率為現在各種飛機速率之限度。歐美各國之航空工程師與飛機製造廠家，正殫精竭慮於研究增加速率之有效方法，不久或可打破此項限制。

各國飛機之速率：現在一般的戰鬥機，最速每小時可達六百公里。德國空軍之傑構梅塞許密一一〇式戰鬥機，裝有一千匹馬力之發動機，最高速率每小時可達六百十五公里。德國多尼爾一七式中型轟炸機，備有一千匹馬力發動機兩具，最高速率每小時達四百七十公里，能作一萬二千公里長距離飛行。同時英國之新戰鬥機噴火式與旋風式兩種亦均有每小時五百至六百公里之速率。至於英國之維克斯惠靈登式長距離轟炸機，用以轟炸柏林及慕尼黑等各地者，其速率每小時約四百五十公里。敵人襲我陪都重慶所用之飛機，比較新式，在南昌杭州及在鎮海溫州海口所停留之飛機均甚舊式。據個人的經驗，在鄱陽湖起飛的敵機到達上饒，空間距離不過二百公里，需飛行三十餘分鐘，方可抵達，其速率每小時不過三百餘公里，此種笨重之舊式水上式，恐係數年前之舊物。

二、飛行高度的研究

高空飛行之研究優點：近代氣象學即空氣的研究已將包圍大地之空氣加以分析研究，繪成圖表，並發現現在高空中之同溫層，實為理想中最佳之航空線。此項同溫層距地面海平線約八公里，即二萬六千英尺以上，其間空氣稀薄，絕無雷雨，霧氣及結冰等氣象之擾亂。飛機在此層中可以運動自由，速率亦可較高。在軍事與運輸立場，高空飛行至有採用之價值。

高空飛行之研究：飛機最高紀錄係在一九三七年五月八日意大利潘齊所得，為距地面五萬一千三百六十一英尺，約合十七公里。至於以氣球作高空之試驗者，則一九三九年七月中旬美國曾有測驗天空之氣球，上升高度為二十四公里，而最高達三十一公里（約十萬英尺），超出已往紀錄。在此高度，所留者只百分之五之稀薄空氣。此項測驗之結果較以前所得者為準確；并能測得地球圓面之實際曲線度。加利福尼亞省理工研究院教授羅斯培氏及其從者，亦在一九三九年以新法作同溫層之氣象測驗，證明一般氣象機關所用之同溫層圖表為無誤。凡此種種，均對於航空交通及高空飛行，予以有價值之貢獻及鼓勵。

高空飛行之困難與補救：高空飛行之優越已如上述，但尚有若干困難須設法解決。第一種困難為在高空空氣稀薄飛行員或乘客體力上所不能忍受。第二種困難為發動機在稀薄空氣中，氧氣不足，效率減低，汽油在此低氣壓下，亦易於揮發，難於保存。同時推進機在稀薄之空氣中，其推進力量，亦隨之減低，故一切須另行設計。以上數點，經科學家之研究，現已一一解決。按海平面之大氣壓，每平方英尺為二千一百十六磅，吾人可安全忍受之低氣壓，為此數之三分之二，在此以下，人類生活即感不適或受傷害。飛機升高至六公里即二萬英尺時，其四週氣壓即降至海平面氣壓之半，故在此高度以上，飛機均須備有增壓器及高氣壓艙，并調節艙內之空氣至適當之溫度、濕度。美國陸軍之新式飛機如洛克海 X-3 五式，現均有此設備，實試高空飛行，成績甚佳。

高氣壓不但應用於飛機艙內，且應用於發動機及儲油箱中；換言之，飛機引擎之發動力須增大，以便裝置相當容量之氣壓機，以供給引擎進氣管內之空氣，使相等於海平面之氣壓。至於飛機艙之窗門，均須以極堅固之質料極可靠之裝置完成之。

高空飛行之空襲法：高空飛行因不受氣象變動束縛，且飛行高入同溫層，非肉眼所能窺測，並可突破敵人之高射砲網。在有利的環境之下，可突自高空層向下滑飛，運用『無聲趨近法』之技術，實行偷襲。則在空襲完成後離

去目的地之前，使敵無從得到警報，實爲空襲技術上一大進步。戰時英德相互空襲每採用此法。將來之防空方法，亦必有一大改革焉。

三、飛機材料與燃料之研究

飛機製造之材料與飛行時所用之燃料，實爲目前航空事業之嚴重問題，各國均研究利用本國國產之原料以求自給，而燃料問題，亦正在另開供應之路線，殊值得吾人深切之注意。

鎂合金之採用：飛機之主要材料爲鋁合金，以其質輕而堅，在美國均普遍應用之。但歐洲在最近則已採用鎂合金。鎂之爲物，其質亦甚輕，且有若干優點，爲鋁合金所不及者。故應用此項新合金者，在歐洲已日衆。至發動機支架部份及起落架，則仍以鋁連之鋼管所組成。德國勃羅姆伏士公司 HA-140 式飛機之機翼，僅有一疊形樑，乃鋼板鋁成者，此樑直徑頗大，兼作容油器之用。

美國飛機採用半硬壳式機身者頗衆，機翼之構造則趨向單樑式，其蒙皮以前均用可禦風雨之纖維織物，現亦有以極薄之不銹鋼製成者。鋁合金構件之接連多用鋁釘，取其堅牢可靠。德國赫恩基爾廠近用炸法打鋁釘，其法將空心之鋁釘中實炸藥，於裝置後以電流燃之，使鋁釘爆漲，如此可提高打鋁釘之速度，以利大量製造。該廠所製一一式轟炸機有一千匹馬力發動機兩具，短距離轟炸能載兩噸炸彈。該廠所出一二六式爲德國主要偵察機，速率每小時約三百五十公里，能攝取地圖，散佈煙幕，及指揮炮兵射擊與陸軍配合作戰。

木材及可塑物之採用：德國有若干小型機之機身，全以木材製成，求其價廉。可塑性材料如電木等，亦有應用於製造飛機機身者，將來或成爲製造飛機之主要材料，現正在多方研究之中。總之飛機製造之原料，日趨於因地制宜，力求價廉物美，有一日千里之勢。

液體氫氣充燃料之可能：飛機飛行時之燃料，現均用高質汽油。所謂高質汽油較之普通汽車上所用汽油之辛烷

值爲高，須在九十度左右或更高，普通汽油之辛烷值不過七十餘度。世界上產石油國家，固可直接提煉是項高質汽油，其他國家除輸入外，惟力求設法化煤爲油。其中最合實用之方法，爲煤之直接加氫法。無論爲輕油、重油、汽油或潤滑油，悉可由煤製出。原理上使煤之份子分列爲碳化氫，再以壓製之氫氣加入，利用適當之溫度及觸媒劑，以促其化合。此法在德國採用已廣，即在英倫三島，因採煤豐富，亦已採用大量製造，實可爲缺乏石油之我國借鏡。

但上述人造汽油，價值既昂，且飛機儲油器有一定之容量，故必須在相當地點設置加油站，飛機行駛經相當時間後，須停落加油，在長途飛行或長距離襲擊敵人時，實爲一大不便。故最近科學家乃思利用空中取之不盡之氫氣，在飛機中裝有固定氫氣之設備，使氫氣液化，充作飛行時之燃料，而利用空中之氧氣以供燃燒。此法與固定空氣中之氮氣相仿，現正在研究之中；將來或有實現可能。是則環繞地球之飛行，亦無須停落加油，實爲航空工程之一大革命。

結論：人類生存無日不在競爭中，航空科學之發展，不特爲人類交通之工具，實爲保衛民族之無上利器。我民族欲求生存於今日科學猛進強暴凌弱之世界，惟有急起而直追，「以科學應付科學」，「以發明抵制發明」，然後能不處於淘汰之列，願吾國人深切認識及奮起建立偉大之空軍。

二十九年九月十二日

三 植物油燈之新貢獻

在石油礦未開發以前，我國所用照明燃料，以蠟與植物油爲大宗，後者尤占重要地位。迨石油工業發達，煤油燈輸入我國之後，植物油在燃料上之地位，即一落千丈，現已淘汰殆盡。考其原因，一方固由於煤油之易於燃着，

合於燈油之用，而最大原因乃由於油燈製造之改進，能利用科學原理，使燈光發白，光度增強，故爲人人所樂用。植物油之分子量大而結構複雜，非如石油之分子量小而結構簡單，因之黏度高而不易燃燒，難於揮發，不能用之於煤油燈。但不明科學原理者，以爲燈之明暗，全恃乎油品之優劣，不關於燈之構造，石油之品質比植物油爲佳，故其燈光強，此實大謬。石油品質雖佳，若不用之於新式油燈，其光度並不能發白。燈之光明尤賴於燈之機械構造，而非關於油之本質。煤油燈之光明，須歸功於燈頭與燈罩之構造，使空氣由下上升，預先加熱，再集中火焰燃燒，增高溫度，使油中炭素變白熱化，故其燈能發白光。

老式植物油燈，並無上項裝置，因此光度不能發白，遠遜於煤油燈。植物油又因其黏度高，不適用於新式煤油燈，致植物油對於照明燃燒之地位，被石油侵奪殆盡。查考我國戰前漏卮，石油一項，年在一萬萬元以上。今以浙江省而論，人口二千三百餘萬，每戶平均以五口計算，應共有四百萬戶以上，設每日每戶燃點石油半兩，則日須耗油二百萬兩，每兩價格現以五分計算，每日銷耗共需十萬元，年需三千數百萬元，若以全國全年計算，漏卮之鉅，爲數更足驚人。

自抗戰軍興，我國有識之士，知經濟爲現代戰爭之最要要素，又石油爲我國漏卮之一大宗，因此設計新式植物油燈，曾在報章發表並向國府請求專利在案者，業已數起。但各有利弊，能使用便利，不感困難者，則尙罕見。浙江省工業改進所鑒於抵塞漏卮之重要，特收集各式油燈研究比較。茲已獲有結果，改進製造科學化植物油燈甲乙式兩種，其構造形式與原理完全不同，茲分述於下：

甲式植物油燈

原理 植物油不適用於煤油燈者，因煤油燈之燈芯距離油面太高，難於上升。如能設法減低燈芯與油面之距離，並增加吸引力量，使油能上升，即可燃點。甲種植物油燈即本此二原理製造。燈之形式與煤油燈相似，但其構

造上有二點不同：(一)燈帶管縮入油壺之內，此即降低燈芯與油面之距離；(二)油壺上面四周有空氣小孔與壺內油面相通，因此油面上有空氣流通，藉空氣流動速度，增加吸引力。

構造 甲種植物油燈之構造，如第一圖所示：A為油壺，B為隔板，C為燈帶管，D為燈芯罩，俗稱鉗子口，E為燈座，F為燈罩脚，G為油壺上面四週之空氣孔。隔板形式如第二圖所示，中央為燈帶管之地位，其前後後各大孔一個，較大者為灌油之用，較小者為燈帶管齒輪旋轉之地位；兩旁各有橢圓形小孔一個，此即鉗子脚之插入處，故鉗子口並不固定於隔板之上，以便於加油時得以取出。此外在三面各有小孔一個，是為流通空氣之用。

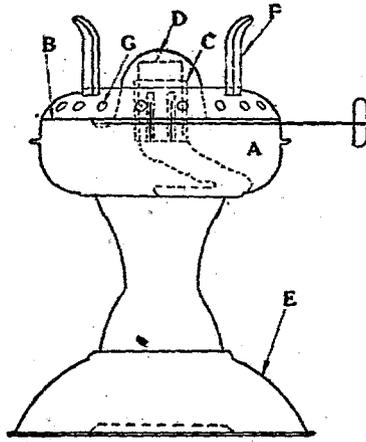


圖 一 第

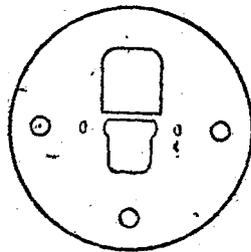


圖 二 第

燈帶管口與壺底之距離為一吋半，隔板與壺底之距離為一吋一分；油面最高點，須距離隔板一分，故油面與燈芯之距離至多不過一吋半，至少為半吋。因距離不多，壺中之油，得易於上升。且因空氣由油壺上之小孔，流入油面之上層，再經鉗子口之下，向上流動。空氣向上流動之力，得吸引油之上升。壺中油面下降，空氣流動量愈多，

吸引力亦愈大。此項油燈可繼續燃點自油滿至油乾爲止，燈芯不易結花，決不致中途熄滅。惟於二次加油時，最好將燈芯焦頭翦去少許，則燃點時光度較足矣。

用法 先將鉗子口用手取出，則隔板上之大孔可以看見，由此大孔灌油入壺，至油面與隔板相距一分爲止。將鉗子口罩上，用火燃點。所注意者，灌油時不可太滿；如油滿上隔板，則燃點時不能明亮。

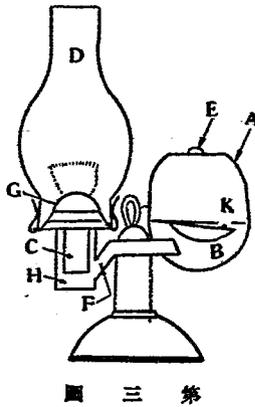
乙式植物油燈

原理 乙式油燈原爲呂時新君所發明，已由政府特予專利，故又名爲時新植物油燈。此燈之原理，乃使燈芯與油面保持一固定之距離，至此適當距離時，油能藉毛細管作用引上燈芯尖頭。

構造 此燈之構造如第三圖所示：A爲油壺，中分上下兩層，B爲浮活塞，C爲燈芯，D爲燈罩，E爲儲油壺蓋，F爲輸油管，G爲鉗子口，H爲燈芯油管。

油壺中之橫隔，低於燈帶管口四分之三英寸，油由儲油壺上口灌入，經橫隔之小孔K流入下層，再經輸油管而入燈芯油管。至油管內之油面與儲油壺中之橫隔相等時，油壺下層之浮活塞，即能上浮將橫隔小孔閉塞，油即不由上層流入下層，惟下層之油得經輸油管流入燈芯油管，再經燈芯毛細管之作用引至燈芯之尖端。油燈燃着後，油漸耗去，油壺下層之油逐漸降落，活塞即自動下降，油壺內上層之油可隨時由K孔流入下層，至相當高度，活塞復將K孔閉住。如此往復啓閉，可使壺中之油繼續供給燈芯之尖端，而油面與燈芯永遠保持固定之距離，並無漏油之弊。此項油燈經四小時之繼續燃點，燈芯尚不致結花，四小時後，如燈芯結花，光度減低，則可將燈花翦去，繼續燃點。

用法 第一次加油時，燈芯管內並無存油，故於油灌入壺中後須靜候數十分鐘，至燈芯管中有油上昇，並停止



第三圖

上升後，方可引火燃點。如油上升不自動停止，且由燈芯管中向外流出，此則為活塞與孔不甚密切之故，或因油中雜有沙塵在孔處停阻，以致活塞不能緊閉。

以上兩種油燈之光度，均可與煤油燈相頡頏，無稍差異，而油量之消耗，以植物油為省，約為 $\frac{1}{10}$ 之比。值茲海口封鎖，火油飛漲，各界人士，正可利用時機，棄舊換新，改用此項新式油燈，一可挽回國家利權，二可減輕家庭負擔，於國於家，兩得其便。切勿以錙銖而輕之，些微而忽之。須知積少成多，集腋成裘，關係個人雖輕，對於國家經濟則大。能早一日採用，抗戰即多增一分實力，此為發行植物油燈之主要目的也。

二十九年十一月

四 抗戰三年來之科學與技術

引言

科學一詞，普通係指大自然事物及其現象之知識，詮言之，科學乃事實累積而經整理成系統之知識也。

人類生存無時無刻不在奮鬥，吾人對於生存奮鬥，亦無時無刻不需要科學，人類演進在於能認識宇宙，即所謂「格物致知」，控制大自然即所謂「利用厚生」，然後能「創造宇宙」。以宇宙之大，包羅萬象，我人生當斯世，胥應矢勤矢勇，探求宇宙間之真理，運用此種真理，然後能控制自然，完成各種物質建設，以謀人類之幸福。所謂科學家之責任，「應以科學生，亦應以科學死」。

自來科學之研究無有如近今之熱烈。以前吾人努力於創立科學之方法，建樹科學之精神，與利用科學之原理。最近科學家之努力，更趨於研求物質之本性。對於原子之構成，質子中子與電子之組合，物質原素之變換，代替品之搜求製造，與乎原子能之探討，均能使科學建立於新的更堅固基礎之上，可說是科學革命時期，同時運用此種知

識，益促進科學上之發明，而使物質文明，愈益光輝燦爛。在這短的三年中始有我國之抗戰，繼之以世界第二次大戰，科學更有突飛猛進的現象。戰爭恰似化學中之觸媒劑，實有加速世界各處科學進步的效能！

巴斯德有言：「實驗室和發明是兩個雙關的名詞。如果沒有實驗室，自然科學就見枯萎，牠的生產力就漸漸消滅了。如果有設備完善的實驗室，牠的生命、能力和生產力便自然而然的一天一天的發展，牠的前途是不可限量的」。抗戰三年來，世界科學飛馳的進展，就個人所知加一番檢討。我國科學雖在艱難困苦的環境中，亦頗有相當的成就，加強我國抗戰的力量，不過比諸歐美先進各國仍覺墜乎其後。但檢討過去，即所以策勵來茲，吾國科學的幼稚，或者是巴斯德所說由於缺乏實驗室和經費及人才是一個很大的原因。讀本篇的簡報，也可使吾人略知吾國對於此後在科學上應有之努力與動向。

國外部份

天文學之進展

(一)宇宙構造問題之探討 愛因斯坦之宇宙有限說，最近已引起美國威爾遜天文臺主任觀察者哈布爾(Hubble)博士之懷疑。哈布爾氏認為在望遠鏡建造術進步之今日，吾人之視力範圍已非往昔僅限於十萬、二十萬光年之銀河系者所可比(目前一百吋大望遠鏡之觀察領域已可達以觀察為中心，以五萬萬光年為半徑之球狀空間)；吾人已知之星雲數目，已增至一萬萬左右。故昔日之宇宙有限說，殊應重加論討。至於宇宙膨脹問題中，以前引以為證明之星雲光譜中之紅色變位現象，據哈布爾氏解釋乃為星雲光線經過宇宙空間時與稀薄之煤質氣體相互作用之結果。故哈布爾氏結論為：「宇宙本為靜止且渺無涯際之太空，此為實際可能存在之宇宙，且亦為平凡易解之宇宙」。

(二)木星新衛星之發現 本星附近現已發見其第十及第十一兩新衛星，據哈佛天文臺威爾遜(R. H. Wilson)博

士報告，新發見第十衛星運行軌道之扁平率為 0.14051 ，距木星平均距離約七百萬英里，公轉週期二百五十四日。又據赫爾該特 (Paul Hergel) 博士報告，第十一衛星運行軌道之扁平率為 0.207 ，距木星平均距離為一千四百萬英里，公轉週期為六九二·五日。

(三)金星大氣之研究 美國羅威爾天文臺之斯里弗 (F. C. Sipher) 及愛迪生 (J. B. Edison) 兩博士於金星最近太陽期間攝取之五百幅照片中考察得：「若假定該處大氣之有效高度為二英里，其因大氣之散亂光而發生之光輝，較地球大氣大三十五至四十倍」。惟檢其光譜，知不含有水蒸氣，故推知其強烈之散亂光線起因於其大氣中之多量塵埃。

(四)星際大氣之初步研究 美國麥唐納觀象臺主任斯特盧末 (O. Struve) 博士近利用星雲光譜攝影儀特製感光攝影片六十五幅。由該攝影片察知星際深處之氣體實為一切漂浮物質，故作稀疎之散布。

(五)新彗星之發見 一九三八年一月十七日，蘇聯哥斯克 (Cosik) 和美國貝爾第 (L. C. Patten) 二氏同時發見一新彗星，定名為「哥貝彗星」。該彗星微有散光，尾長不及一度，距離太陽最近之日期為二月六日，該時之距離為六千七百萬英里。

生物學之進展

(一)細胞學 美國哥倫比亞大學牛諾脫教授，藉一種特製顯微鏡，觀察草根尖端細胞之生長與分裂，發現下列各點：(1)新細胞壁固定於生存之處，不能移動。(2)新細胞壁面比較平坦，其彎曲則依照泡沫之物理定律。(3)細胞常分為相等各半，但有時亦不相等，根鬚即係從較小者之延生。(4)細胞常保持其相對位置，不能滑動。

最近美國品克斯博士實驗得不受精之卵細胞亦可完全發育，以免卵培養於血精中，已獲得滿意結果。現方作人卵之試驗。並因此得解釋雌雄蜂等昆蟲之產生問題，即雄蜂內由非受精卵產生，而雌蜂均由受精卵產生。

(一) 分泌學 最近發現動植物體內之三甲胺有促起生物之活性的成長素及性的內分泌物之效果。以二萬五千分之一至六萬分之一之稀薄三甲胺溶液注射馬鈴薯莖內，即增加百分之廿二之花數；注射入蛙體內，雖交尾期三月，仍能作交尾行動。

(二) 含多量維他命之牛油 荷蘭創製一種蒸溜牛油，含有極豐富之維他命A及維他命D，較之普通牛油增多兩倍以上，且氣味亦較芬芳。

(四) 無子西瓜之培育 中國一位學生在美試驗無子西瓜之培育，已告成功。在以前各種培育成功之無子果實中又多一種類。

(五) 植物生長素與動物之維他命同樣，植物中亦需要一種生長素以促成其生長。從前此種生長素必須在植物中提出，現在已可製造應用。最近我國清華大學研究院已設法自製，使植物生長時期縮短數倍。

醫學之進展

(一) 治療沙眼之藥劑 據實驗，氨基苯磺酸氣對於治療沙眼有特殊功效，即患重症瀕於失明者亦可藉以恢復視力。

(二) 手足菌狀腫之新療法 手足患菌狀腫者，素乏有效之治療方法。現知藉電流將銅通過之皮膚治療，頗見神效。據美國耶魯大學醫科實驗，大多數患者可以治愈云。

(三) 流行性感胃血清 莫斯科近發明一種預防流行性感胃之血清，祇需向血清呼吸數十分鐘後，即可防止流行性感胃之傳染。

(四) 偏頭痛之治療 據美國亞爾佛列花博士報告，以吸入氧氣法治療偏頭痛患者，奏效極速。嘗製一特種面具，輸入純氧，以資治療，竟有一小時即告治愈者，惟多年患者見效稍遲。

(五)凍睡法施行外科手術 據美國派克博士發表對魚類及兩棲動物等施行手術時之凍睡法，可以應用於外科手術以代現在所用之麻醉。如此則病人於手術完畢恢復知覺後並無任何麻醉藥之副作用。凍睡法並可治毒瘤，使病人體溫保持在華氏七十五度，即在正常體溫下廿三度，此法足以減輕病人之痛苦並退消毒瘤之發長。

(六)呼吸刺激素 最近美國發明一種呼吸刺激素，凡氣體中毒及溺水患者於施用此刺激素後，可使呼吸加速，易於恢復康健。

(七)石粉廠中肺疾之預防 凡製造石粉或利用石粉之工廠，空氣中之石粉屑每使工作者易罹肺疾。現經試驗，於含石粉之空氣中僅加極微量之鋁粉，即可完全防止肺疾之發生。

(八)防麻疹疫苗 美國斯奎勃研究所研究以麻疹毒質培養於鷄卵中，製成防麻疹疫苗已告成功。現正試製其他疾病疫苗，如流行性感冒之類。

理化科學之進展

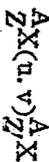
(一)原子核物理學 在應用方面有α-質子磁性加速器(Cyclotron)之構造，能供給極強及加高速之撞擊質子，最新者其強度(即電流)為10μA，質子速度為40Mev(Mev = Million electrovolt)，按 $ev = \frac{1}{2}MV^2, V = \sqrt{\frac{2eV}{M}}$ ，故速度可以電壓表之，在醫學上之應用日增。

其次同位元素分離方法已獲成功，有用化學沉澱之方法，有用物理原理。BY²³⁸BY²³⁹之分離即用前法，又如氯之二種同位元素之分離係利用極力擴散及對流之原理，即物理之方法。用此法所得同位元素之純粹度可在百分之九十以上，往昔欲得百分之十之純粹度已非易事。

從前大家認為鈾鈷二元素，經高速或低速之中子撞擊以後，發生β放射性之元素，且以為此種元素為超鈾之元素，即為原子量大於238，原子序數大於九十二。經Ehahn氏及Joliot氏之研究，先前之理論為不可靠，而斷定鈾之

原子核於獲得中子後即分裂爲二半，故超鈾元素其原子序數大於九十二之理論已不復存在。

高原子序數原子核變化之研究日見推廣。現在用各種方法使原子核放射中子(n)、質子(Proton) 質中子(Deutron)、 p 質子，及光子(Photon) 相反的利用 N, P, dar 射擊原子核而引起其變化，現在物理學家所研究原子核變化，可以下式表示之：



${}^A_Z X$ 係原子核之符號，其序數各爲 Z 及 Z' 。 A 及 A' 爲質量數(接近原子量之整數)， u 爲撞擊子， ν 爲放射子。

至原子核之構造今已一致承認由質子及中子集合而成，但無電子，由質子變爲中子或由中子變爲質子時若係交換一電子之結果，則與推論不符。湯淺教授以爲質子中子之互變係由於交換一個重電子之結果，湯淺氏名此爲 Meson 其質量爲電子之一百或二百倍，其自然之壽命約爲 2×10^{-6} 之一秒。

(二) 宇宙光 宇宙光之值得注意者乃其具有貫穿力之一部份。在海平面上四分之一之宇宙光係軟性，僅能穿透五公厘厚之鉛板，此即具有二百 MV 動能之電子流。其餘四分之三係硬性，可穿過一公尺厚之鉛板。此種硬性宇宙光近推算結果，知係電子，惟其質量爲普通電子之一百倍或兩百倍而其自然壽命近於一百萬分之一秒，此與湯淺教授之重電子殆爲一物。美國物理學權威密立根教授一九四一年二月自印度測驗宇宙光返美過滬，據談地球之磁性爲阻止宇宙綫射入地面之障礙物，故在兩極附近測得之宇宙光較少於赤道，蓋赤道磁性最弱宇宙光容易射入。氏并謂宇宙光對於人類之心思與思想，有密切關係，人類進化，受宇宙光之影響甚大。中國古時謂天變與人事有關，頗有相當理由，蓋地磁受太陽黑點之變化而變換方向，故此宇宙光射入地面之情形，亦起變化，因而引起戰爭等種種人禍。

(三)天文物理學 地球上能力之輻射由於原子核之作用，故星球內部之溫度可由其質量及造成星球之物質之平均分子量決定之。若氦與氫為太陽之主要成分，則太陽之溫度約為攝氏 8×10^6 度，其中亦有質子，每質子有 $83,000 e.v.$ 之熱能，此種質子使原子量之元素變為穩定之氦原子，同時即有熱能發生，此種學說已為定論。

(四)量子力學 欲量子力學格外圓滿，須與普通力學完全獨立始可，達拉克 (Dirac) 氏對於此種貢獻殊多，惟仍賴於海米爾頓 (Hamilton) 函數為解決各種特殊問題之起點，惟海米爾頓函數仍為古典式觀念，達氏最近之研究認為電子內部空間——時間與外界不同，在電子內部信號之傳遞速超過光速。

(五)分子物理學 液體氦之各種特性近已一一發現，此種特性雖未違反能力之原理，但不能用普通物理解釋之，如設法將一種特性得圓滿解釋，則其他各種特性亦可隨之而決。

(六)人造放射性之發現 神異元素之鐳，讀者固已知其為居禮夫人所發現。其令媛伊蘭妮女士稟賦母氏之異能，天才卓犖，與其夫法人佐里奧教授發見人造放射性；對於醫藥治療方面之貢獻，較天然放射性尤過之。

各種輕元素如鋁、硼與鎂之原子核心，可用 α 質點，或陽電子或中子等衝擊之，非獨核心中之質子變更排列，且核性有短時間之活動，人造放射性線即由此放出。佐氏夫婦預測人造放射性物質不久將可實際應用，且其射線之穿透力，尤強於鐳；以其化合物施於醫療上，較之天然放射物質，費用將更低廉。

最近人造放射性研究上，具有卓越之成功者，厥為放射性鈉，或稱放射性鹽，又稱人造鐳。此實為氯化鈉，亦即優良之普通食鹽，經放射性化後，即能發出射線，磷以及其他價廉產豐之物質，俱可放射性化之，以使其發生暫時之放射。

美國加州大學羅蘭士教授於一九三五年八月廿二日曾宣言於舊金山之美國化學會會議，放射性鈉乃係以陽電荷以雙倍量氫原子衝擊食鹽而成。所謂雙倍量之氫原子，即構成重氫之原子，亦稱 deuterons。其衝擊速率每秒達

10,000哩，欲臻此速度，須用磁性加速器(Cyclotron)。

(七)新元素之製造 化學上九十二種元素中尚有各種未經發現，最近美國山格德(Seeg)教授用重氫核子或中子轟擊鉍之結果產生了43號碼元素(Mesurium)。其他各種元素，將來或亦可以同樣方法製造出來。

(八)放射的三倍重氫 美國加州大學用磁電加速器以重氫核子(質量二之氫之核心)轟擊重氫，得質量為三之新奇氫，具有放射性，其放射期甚長。按普通之氫為質量一最簡單之元素，其次較重元素為氮，通常質量為四，今此質量為三之氫可以代替普通之氮甚為安穩，可大量應用於飛船及醫藥等等。

(九)稀有氣體之提製 空氣中之稀有氣體，如氫，氦等氣，在此次第二次世界大戰以前，荷蘭工廠正式自空氣中提製，如能大量出產，則對於各種工業必更有一番發展。

(十)第八十五種新元素(氫)之發現 瑞士科學家明德爾博士，經歷試驗證明第八十五種原子之存在，截至目前止，僅證實其具有氣之特性，明氏特名之曰氫(Helketa)。按原子中照週期表尚有多種未經發現，此第八十五種亦其一，此次發現，足補週期表之缺陷。

(十一)超顯微鏡 超顯微鏡乃一種以電子波代替光波之新顯微鏡，其放大率為二萬四千倍，即較以前最大之顯微鏡大二十倍，故各種科學工業之研究，當可賴以更趨精確。

(十二)製話器 最近美國世界博覽會中，倍耳公司展列一種講話器(Vocoder)，其法將人之語言先用分析器加以分析，然後根據分析之結果將語言重複製造出來。所以將來人類之語言譚笑，不難摹仿製造。

化學工業之進展

(一)新人造絲 美國杜旁(Dupont)公司新發明一種人造絲名為「尼隆」，乃係煤、水與空氣之化合物。據云全無以前人造絲之缺點，而堅韌耐用，柔滑光澤，均較之天然絲有過之而無不及。現今美國之五百餘種優良染料均

可以染尼隆。以尼隆塗於衣服，則可有防水作用代替雨衣。以之塗於鐵紗網則可代替玻璃，而可透過紫外光，並可範製各種透明器皿云。

(二)人造橡皮 人造橡皮近來頗多成就，如瑞士之從糖及松節油製造橡皮；德國以煤與石炭為原料，通過碳化鈣與乙炔氣而生丁二烯，復由此製成綜合橡皮。蘇聯用丁醇變成丁二烯而製造之綜合橡皮，美國以天然氣及由油田所產生之丁烷氣變成丁二烯而製造之綜合橡皮，均具有天然橡皮之各種化學及物理性質。若將綜合橡皮中之二丁氣分子代以氯分子，則其餘性質仍然不變而無燃燒性。更有幾種複製品，具有不易腐蝕之特性及不受油、臭氣、日光之影響。

(三)液體燃料 液體燃料之研究近年集中於人造汽油，汽油使用之經濟，及汽油代用品之研究。關於從煤中提煉汽油，木炭汽油等等戰前已有顯着進步。最近美國以細煤粉混合汽油而成液體煤，其能力較汽油更大而費用較省，我國抗戰以來對於汽油代用品之研究發明者亦相當努力而有所成就（見以下國內部份）。

(四)玻璃織物製造 玻璃製絲之織物已告成功，其光彩、色澤不易染污等等均保持玻璃固有之優點，而柔韌經用較之絲綢亦無遜色。電信界中亦已採用以代絲之絕緣體，美國苛寧玻璃廠復發明一種玻璃，雖燒至紅熱以後投入冷水亦不破裂。

(五)人造雲母 雲母在電氣工程方面應用極廣，美國近用火山玻璃變成之黏土製成一種代用品，其透明與絕緣性均與天然電母相仿。

(六)人造麝香 麝香原屬一種名貴香料，近美國發明一種綜合麝香，為一種環狀脂，與天然麝香有同樣之芳香及持久性，並可大量生產。

(七)防空照明 德國顏料托辣斯現正試驗新發明之顏料，得紫外光之力，即可發光，但肉眼與敵機及在遠處均

不能見之。此乃德國著名科學家李納德所發明，因渠發現顏料之某種原子，遇紫外光線即發生此光。故曾在燈火管制之時，應用此法，即在深夜，市民無躑蹌之虞，汽車仍可駛行。英國亦有同樣發明，一種塗料受紫外光後即發燐光，此種塗料可塗於工廠中必要之控制器及指示器等，並有燐光粉筆，可供書寫。

冶金學之進展

(一) 銀合金之不銹鋼 銀合金之不銹鋼，祇須用極小數量之銀，製成之不銹鋼絕對不受海水之侵蝕，而且永遠保持此不銹特性，於造船業大有裨益。

(二) 堅硬之合金 一種鑄、鈦、碳之合金，於加熱之後，置於二千度鎔鍊之槽中，使冷卻時間延至極長，製成之合金較現在最硬之金屬更為堅強，其硬度僅較金剛石為稍遜。

(三) 硬鋼 美國西屋實驗所新造一自動鍊鋼爐，爐內不含氧氣，僅有配合精確適當之氫及氮。因不含氧氣故能防鋼之扭曲剝落。鋼在爐中熱至華氏二千度然後入空氣冷卻管，即成極硬之鋼，因不用油或水冷故不致使鋼損壞。

(四) 五千年不壞之合金 美國紐約世界博覽會，嘗將現代科學文獻藏入許多金屬圓筒內，深埋地下以供五千年後人類閱讀。製成此種圓筒之金屬，必需持久至五千年以上而不致腐蝕，乃係銅、鉻、銀之一種合金，能不受鹽水電解等種種侵蝕，故持久性特長。

電力工程學之進展

(一) 氫冷蒸氣透平 電力上最近之進步，其最重要者莫過於高速、高壓、高溫之氫冷蒸氣透平。此種氫冷蒸氣透平，實已有十餘年歷史，不過近數年來始因技術的進步而大量採用。其鍋爐之蒸氣壓已增加至一千二百磅，熱度已增至華氏九百五十度，速度已增至每分三千六百轉，現在最大之發電量為十萬瓩。此種氫冷透平較水冷透平之優點為：(1)減低空氣阻力之損耗，(2)同樣大小之機件能發生更大之力，(3)維持費少而壽命長，(4)吵聲減低。氫冷透平

構造上之困難爲防止漏氣與避免爆炸，現漏氣問題因製造技術而解決，而爆炸問題亦因漏氣問題之解決而解決。蓋氫之爆炸必須與空氣（氧）有相當成分之配合，現氫之純纯度已能提高至百分至九十五，故爆炸決不致發生。

雙轉透平發電機 (Ljungstrom Turbogenerator) 重復引起製造上之注意，現已有五萬瓩者在瑞典裝置，三萬五千五百瓩者在英國裝置。以前所有製造上之困難已逐步解除，將來發電量可望至十萬瓩。此種透平便利之點爲無須預先加熱即可開動。

其餘如煤氣透平 (Gas Turbine) 因其無需水冷及其他多種設備，現值第二次世界大戰期間，多裝置於預備發電廠以防轟炸。熱效率亦經略加提高，每具最大發電量約爲四千瓩。至於汞氣透平亦經種種改進而效能增加。

(1) 輸電設備 油開關之設計已自省油而至於無油。如最近空氣消除遊子式 (air de-ion type) 其斷續量 (interrupting capacity) 有七十五萬仟伏安，水氣衝擊式 (hydro-blast type) 及以壓縮空氣以消滅火花者，其斷續量內至五十萬仟伏安而有至一百五十萬仟伏安之可能。其開路速率均能至八週之標準而可達五週以至三週。因開路速率之增加，繼電器之更趨靈敏，以及一百卅二仟伏以上高壓電纜之應用使電量之傳輸更大而可靠。

變壓器中現已有加一種避燃物質以防燃燒性危險，惟因價值過高，尙未普遍採用。

(二) 電燈 電燈近年來並無多大進步，所可述者爲高壓之汞氣及鈉氣燈泡，此種燈泡之發明實已有十餘年之歷史，惟以應用不廣未有若何進展，至近數年始再研究改進，其發光效能較普通鎊絲燈泡高三倍，其壽命亦較長，惟以價值較昂，室內採用者尙不多，路燈之採用則逐年增進甚速。此外以石英代玻璃之燈泡，從前僅用於醫學上之紫光燈，現已有家庭及工廠用之製造，以代普通燈泡，使發光之外更供給適當之紫光線，以提高工廠衛生。

電訊工程學之進展

(一) 電視 關於電視方面，各國之進展頗速，從前電視方面之最困難問題，厥爲同期與分像，現今採用「電子

控制」之同期及分像法，故絕無不準確之弊，更經亞爾西愛公司發明收影用之 Iconoscope 使收影音室之照明度可以大減，即使用於普通戶外，亦能滿意。現在美國如亞爾西愛、杜蒙、飛而歌等公司相繼設立電視廣播試驗臺，成效極佳，影像之清晰生動，堪與有聲電影媲美。

(二)電寫 現美國有十餘家廣播電台，利用午夜至清晨之時間，放送「電寫報紙」之訊號，凡備有收音機者，祇須另加一電寫印報紙，則在早餐時即可由收音機取出報紙一幅，載有當天之重要新聞，至於商用方面之電寫機械，更有利用與電碼相仿之點劃長短，以表示畫面之濃淡，如此可使干擾減至最低限度者，名曰 Constant Frequency Variable Dot System，收放較任何其他方法為佳。

(三)磁性錄音 利用鋼絲或鋼條上磁性強度之變化，以紀錄聲音，實為最原始理想，惜其成就，反滯後於機械錄音（普通留聲唱片）及光學錄音（電影膠片）之後。磁性錄音之最大缺點為失真度較他種錄音方法為大，尤其在速率較高方面，故於紀錄音樂，較不相宜，但於紀錄言語，則頗合用，其優點為紀錄方便，且於不再需要此項紀錄時可用強磁將所紀錄者拭去，重新紀錄，頗為經濟，其長度亦較留聲片不受限制，可以紀錄約一小時之演講。

(四)電子開關 每秒鐘可以啓閉六次至二十次之電子開關，現已成功，故普通在一具陰極管光上，祇能繪出一種波形，現在可以利用此項造度極高而又無惰性之電子開關，將二種不同之波形，分別啓閉，因吾人之眼具有滯性，故在陰極管之熒管板上乃可同時看見兩種波形，得以從而比較之。

(五)高週振盪器 高週振盪器之限制，即電子之經過振盪場之時間不能過大於振盪器之週期，若在通常之電子管內，欲屏極構極絲極間之距離極小，事實極難辦到，欲效率高，電力大之高週振盪器有人從事研究而獲有結果，此係利用電子速度之調幅原理，照理論言其效率可有百分之五十八之高。

(六)電子倍增器 利用二次放射之原理，乃有電子倍增器之設計，簡言之，吾人具有高速度之電子一枚，以致

擊撞另一電極使在被撞之電極因受震而放出五枚或更多之電子，如在擊撞電極鄰近另置一高壓之電極，當不難將所有之二次放射電子，儘量吸取，其總數可在原來之電子數十倍以上，此種步驟可以重複多次，使原來之電子流放大至任何需要程度。此項工作，特殊的於放大光電管微弱輸出，甚為有效。

(七)晶體之研究 晶體控制式之發訊機，幾已成爲大眾所公認之標準。因之晶體之琢磨方法，亦大見進步，尤其對於確定晶體軸心之方法，因利用分極光 (Polarized Light) 儀器設備，故晶體除以前所謂 X、Y 割者外，復多各式溫度係數較小之切割法，可以產生具有穩定度僅差萬萬分之一之振盪器，我國四川產晶體頗富，現中央國立北平研究院對此頗有研究，並有製造出品。

(八)自動調整收音機 商用收報或收話機具有相當進步，如增用晶體濾波器以增加選擇性，改用鐵粉高週感應圈，以增加每級之放大率。及設計自動週率調整線路，使每調整至一任何電波時，即能自動調整至其諧振點，管理至爲方便，當收音機一度開啓調整至某電台後，很少需要再度調整，一切皆自動爲之。

(九)真空管之進步 真空管隨電視之發展，而有更大之進步，尤其陰極光管極攝像管之設計更趨完美，陰極光管之螢光面直徑大至十二吋者，已極普通，攝像管 (Iconoscope) 由美國亞爾西愛公司發明，其攝光效率，較普通光電管靈敏數千倍。收音真空管則有『雜聲減底』之新式者一組出現，以供電視機之用；水冷式真空管，亦有改良式樣，俾能產生更穩定之超短波振盪。又關於省電式真空管，現已出品一種外型極小不具膠木脚之直流管。其屏壓可低至九十伏，絲壓爲一·五伏，而其燈絲放射則與用二伏者相同，効力增進不少。載波用之增空管，則已有使用壽命較前增加數倍者之出品。

(十)多路載波電話電報 目前架空線及電纜之載波電話電報，均趨向多路方面發展，每一線路之通路，已克服多種困難而有十六路之載波電話、十八路之載波電話報，使線路之效率更形增加。

(十一)同軸心電纜之實際應用 同軸心電纜之實驗已有多年，最近德美等國已實際用作長距離之傳輸，在一對電纜上同時傳輸二百路以上之電話、電報、音樂廣播、電視、電寫等等。美國更作橫貫美洲大陸敷設同軸心電纜之計劃。

(十二)新式自動電話 美國倍耳電話公司最近發明一種自動話機，名為 Crossbar Auto Telephone Equipment。其構造較從前各式簡單堅固。現已有數處裝置試用。

軍事科學之進展

軍事上新武器各國均守秘密，數月前英德均宣稱將試用新式猛烈武器，惟迄未見如何應用。現在所知者僅見諸報章傳聞，一鱗半爪，實際情形之明瞭當俟此次歐戰結束以後。

(一)磁力水雷德國發明之磁鐵水雷，係在水雷之內裝置一磁鐵機關，鐵壳船經過其上即吸動磁鐵機關，而使水雷爆發。防禦磁鐵水雷之方法，為英國發明之拒磁圍帶。以許多電線圍繞船身通以交流電，使船身與水雷中之磁鐵機關不發生作用。

(二)噴火坦克車 一九四〇年五月，德軍在西線運用噴火焰坦克車，由身穿石棉軍裝之武士駕駛，以作城鎮鄉村之大屠殺，及在前線作毀滅敵壘之怪物。噴火坦克車快捷輕巧，防守配備亦佳。每架設機關槍二，及三十七公厘大礮一，其噴火器則突出如長槍。所噴火焰，係用高熱度燃料，混以高密度之化學品，再用高壓空氣噴出。所噴燃料由噴火管旁邊的發火管燃點而成火焰，能燒到一百碼以外的敵兵，森林或其他障礙物。破壞力及抵抗力均強，可稱軍事機械最完善之偉構，此項坦克車出動時以飛機掩護，其衝鋒士兵均着石棉衣服以防燃燒。

(三)火焰手榴彈 此種手榴彈所發生之火焰熱度，有二千度之高，衝鋒時投入敵方戰壕，則武器全被燒燬，士兵立被灼斃。

(四)輕質燃燒彈 英國發明一種性極猛烈之輕質燃燒彈，每一轟炸機每次可帶二千枚，能放射溶化之鎂液至五十五十尺之遠，延燒十至二十分鐘，熱度高至攝氏一千三百度。聞德國於西班牙戰爭中業經應用。

(五)膠製飛機架 美國近發明以膠質壓製成飛機架骨，每具製造時間僅需二小時，堅固耐用並不稍減，以便大量生產。

(六)毒氣高射砲彈 據聞法國發明一種毒氣高射砲彈，不特可令機師中毒，且爆炸力極大，在數英里以內，雖不擊中，亦可使飛機遭遇極大危險。惟法國今日業經屈服，此項砲彈迄未見使用。聞更有一種高射砲彈，乃以金屬粉末置於砲彈內，爆發後金屬粉末附着推進機，可使推進機發生障礙。

(七)降落傘水雷 據聞德國海上飛機現正試驗以降落傘拋擲水雷，該項水雷份量極輕而爆炸性極強，降落傘能在水中溶解而令水雷自沈。英國專家對此正加以研究，考慮以何種方法應付此種新戰術。

(八)英國新武器 倫敦訊，英當局曾招待記者參觀各兵工廠，光怪陸離極盡科學之能事，十九為觀者所不懂，就彼等所能記憶者，有下列各種新發明(一)預測器，能預測敵機到達時間而使高射砲準確命中。(二)活動探照機，能映現上空飛行之飛機，使無法逃出視線。(三)轉角望遠鏡，光線能拐彎，無往不屆。(四)背見器，能將背後事物，一一收入鏡面。

探險航空之進展

(一)南極探險 前年自南極返國之德國探險團，據云因沿途氣候適宜，已在南極發現陸地三十五萬方公里。又美國裴特中將領導之南極探險團，去歲出發，將在南極渡過六個月之漫漫長夜，然後再作考察，並備有特種飛機以作運輸之用。據其報告謂，當渠去往南冰洋鯨魚灣東北三百里，曾發現兩個新的山峯，渠深信此乃第一次之發現，并以爲蘇斯貝加灣比以前地圖所繪者較大。

(二)北極探險 蘇聯北極探險家數人，在北冰洋飄流二年餘於一九四〇年一月二十九日返國，對於北冰洋地理形勢獲得重要新智識甚多，並發現該處有各種動植物與大西洋者相同，證實大西洋之水流入北冰洋。

(三)石器部落之發現 美國探險隊在荷屬新幾內亞發現一六萬人之部落，用具均為石器，一切文化尚滯留於石器時代。

(四)高機新紀錄 美國汎航空公司機以二十四小時之時間橫渡北大西洋。德國創每小時四六九英里之速度之紀錄，據美國前航空顧問委員會主席杜倫特教授之推斷，飛機之限度，不能過分高越六萬英尺，每小時五百英里之速度，航距之限度為八千至九千英里。現今各項紀錄已漸近理論之限度。

國內部份

中央已定國策，抗戰與建國並重，故雖在艱苦抗戰，三年以來建設工作，亦埋頭猛督；惟軍事工業，事關國防祕密，其他交通等等，亦多與國防有關，未便發表。茲就化工、機械、電工器材及礦冶四部門，作一簡單報告。

化工

(一)頁岩油蒸溜 我國之油頁岩礦，除遼寧之撫順，熱河之凌源外，現已發現者計有陝西之麟麟溝，山西之渾源，四川之屏山與鍵爲，廣東之茂名電白及欽廉一帶，面積不可為不廣。即以陝西及廣東兩省已經估計之油頁岩儲量，其數量在五十六萬萬噸以上，蘊藏不為不豐。據中央工業試驗所及各方關於油頁岩之蒸溜試驗結果，最佳為山西深源所產，每噸能得頁岩油四十餘加侖，其中可製粗汽油八加侖。陝西廣東四川諸省所產，每噸可得頁岩油約二十加侖，計每噸可製粗汽油約三、五加侖，均有開採之價值。近十年來我國汽油之進口數，以民國二十二年為最

高，其數達三千一百餘萬加侖，煤油柴油潤滑油達三萬萬加侖。經濟部現正計劃舉辦油頁岩工業，非特可減低汽油一項之進口，並可自給煤油、柴油及潤滑油之需。

(二)植物油提煉輕油 經濟部在西南某地利用植物油為原料，以加壓裂化法，煉成汽油、燈油、柴油等品，并附設燃料研究室。研究已有結果，可以製造應用者，一為潤滑油之煉製，二十八年三月間出貨，一為柴油代用品之研製，現先成立日產五百加侖之試驗廠，至汽油產額二十九年當可加倍。

(三)動力酒精代汽油 經濟部資源委員會於二十七年二十八及二十九年在川設立第一第二第三共三個酒精廠，出品為動力酒精及代汽油（即酒精七成乙醚三成之混合物）兩種，現正設法增加產量，及製造無水酒精。各廠產量每日約一千加侖。

(四)人造橡膠 橡膠為製造防毒面具、汽車輪胎、雨衣、膠鞋等所必需。經濟部為國防計，決定製造人造橡膠，利用煤及石灰以製造電石為入手，電石又可供燃燈及焊鐵之用，又可為製造醋酸及人造橡膠等原料。

(五)橘皮提煉油脂 中國植物油料廠油脂化學專家劉和，研究柑橘橘皮，發現其中所含油脂甚好，經化學提取之油質，顏色鮮潔。國產油墨，如將該項油質摻調，可與舶來品媲美。

(六)提煉硬脂酸 川省青年化工技術人員鑒於「派拉芬」「司梯林」等油脂化學製品，每年漏卮達八十萬元，乃將本省固有油脂原料，加以研究，能提煉若干成份之純粹硬脂酸，並作為「派拉芬」之代用品，頗為學術界獎譽。

(七)國產潤滑油 青年醫學士劉一平氏發明國產潤滑油，二十七年十二月在西南某地設廠製造，其出品分半固體、液體兩種，年來不斷研究，品質猛進。近又自造改進半固桐油的柔潤機，及破碎油分子提高沸點之高壓衝破機兩種，每月可有數萬磅之出品。每磅僅售一元八角。此外尚有凡士林等半固體之液體用品，供醫藥界之用。

(八)川鹽製法之改良 川鹽製造，向以鹽水自井中汲出，不顧其濃淡，即傾入鍋中熬煮，使鹽分結晶析出。巴

鹽更須厚底淺鍋，烤成硬塊，以減少滴耗，便利運輸。是項製鹽方法，亟應改良。最重要者，莫過於節省燃料，改良品質兩事。久大鹽業公司與永利化學工業公司，遷蜀後即利用枝條架晒法，先將鹽水濃縮，自十二度至二十度，再入鍋熬煮，如此每擔鹽可節省燃料三分之一強，現川省各處，已多仿行。為保存巴鹽之優點而易於運輸計，上述公司之黃海化學工業研究社會試製鹽磚代替巴鹽，其硬度色澤均甚優良，成本雖較花鹽為昂，但較諸巴鹽，減輕多矣。

(九) 鹹汁副產品之提製 井水煮鹽中剩餘母液，又名鹹水或稱祖水，尚含有鉀鹽、鎂鹽及溴碘等。溴，除可直接用為殺敵毒氣外，在醫藥上尤為重要。黃海化工研究社，分析研究各鹽區之鹹汁，可提取氯化鈣、氯化鎂，其次為鈉與溴，餘者為鎂鉀等，現正擬大量提製。

(十) 高濃度酒料之製造 中央工業試驗所顧毓珍氏，曾利用鹹水中取得之氯化鈣，作為吸水劑，以製造高度及無水酒精。

(十一) 甘油製造 甘油為製造無烟火藥之必需品，黃海化工研究社會利用酵素分析油脂以製造甘油。西南植物油料甚豐，該社乃利用蓖麻子發酵，分解菜子油、花生油等，結果恆在百分之九十七以上，聞改良方法後現可完全分解，已從事大量試驗製造。

(十二) 沒食子酸製造 黃海化工研究社鑒於內地出產五倍子甚富，乃利用五倍子所含豐富之丹寧，以發酵方法，製造沒食子酸業已成功，且品質純潔，可製焦沒食子酸、染料、醫藥品及重要有機物之合成原料。其精製品已合中華藥典之標準。粗製品可作工業之原料。

(十三) 次沒食子酸鈹製造 次沒食子酸鈹為沒食子酸與鈹之化合物，在醫藥上為黃碘之有價值代替品，醫治傷口之有效藥。我國產碘不多，黃碘輸入極昂，故此藥極待製造，以應前方傷兵之急需。黃海化工研究社，以利用沒

食子酸及國產鈹鑛製造成功，并已送交衛生署試用。

(十四)國產臘燭 中國植物油料廠，利用土產原料，製造臘燭，質堅光亮，與英國出品之僧帽臘燭無異，每支可燃五小時三十分鐘。又國立清華大學農業研究所，利用國產植物油，臘與蟲燭，製造蠟燭，效用與舶來品相若。

機械

(一)快式紡紗機 此機係西安陝西難童教養院梁際昌氏發明，試驗已告成功，經濟部以此項改良紗機之調節桿慢性心形輪、偏心輪等調節裝置，確有貢獻，特予專利三年。

(二)七七棉紡機 穆藕初氏首創之「七七」棉紡機，經改良後，可自紡經紗，近來復求精良，將搖紗機設法改進，藉以加強拉力。現果經試驗成功。將自紡之棉紗織成毛巾，極合社會需要。

(三)「三一」棉紡機 此項手紡機係湖南陳渠珍氏首創，每機十六錠，將搖紗機與紡機合併，使用甚便，頗合農村採用。

(四)改良餘姚式手紡機 餘姚本為產棉之區，抗戰軍興，機紗價格高漲，原有之餘姚式手紡機，經浙江省工業改進所改進，增置圓錐輪調整牽伸，紗支搓捻及導紗均勻運動設備，試用成績頗佳，并經繪製精確圖樣，廣事推廣。其構造原理，大致與七七相同。惟在七七機棉筒及繞紗盤，僅在機之單面，而餘姚式則兩面均可工作，其筒數因而倍之，有52 64 104等棉筒之別，並可將各機相連運轉，以小馬達拖動，每日十小時工作，每隻棉筒可產紗一兩餘，全機可產紗四五斤不等。

(五)其他紡機 其他各式人力紡紗機如：「業精」「孟津」「王瑞基」「朱將軍」「江西四錠」等，均如雨後春筍，在內地紛紛提倡，在農村採用。綜各機之構造及工作方式，大同小異，其出紗品質，當不及機紗之佳。然亦足徵抗戰時期，軍民協力，各運匠心研求服用工業自給精神之一斑。

尚有印度式機器紡紗機，近由經濟部工礦調整處及上海南通學院仿製，除一部配件須仰舶來外，餘均自製，成效極優，可供戰時小單元之機器紡紗廠之需。現已設廠大量製造，并推廣實地運用，媲美大規模之機紗云。

農村標準織布機，該機簡單輕巧，成本極低，係江蘇海門青年黃天寧向教育部貸款研究之結果，與手工織機相仿，上加極簡單而靈巧之機械，對於棉紗之多寡，有精確之效能，可織任何闊狹門面之標準布，品質與鐵機相若，以機心震動極微，故亦可織夏布。

(六) 二八式木炭引擎 新中公司自抗戰後遷入內地，對於機械製造供獻殊多。最近為適應內地需要製造「二八」式木炭引擎，速度每分鐘一千五百轉為四十五匹馬力，每分鐘二千二百轉為六十四匹馬力。氣缸係用特種鑄鐵，活塞係用輕質之鋁合金。可以天然煤氣、人造煤氣、鎔銑爐排氣或酒精為燃料。構造與管理方法，與汽車上用之引擎相同。極適合於內地工廠及發電之用，現在供不應求云。

(七) 半機械麵粉機 抗戰以來，大規模麵粉廠均告淪陷。然土法磨粉，雜糞太多，且必須濕磨麵粉不能保留長久。浙江省工業改進所乃有半機械化麵粉機之計劃。一方以吾國舊法石磨，加以改良，一方參照新式機械，予以壓縮，使合於經濟。全部機械分淨麥、磨粉、篩粉及運輸四部分，總價不過三萬元，每十二小時可出粉一百包，在大廠家紅牌綠牌之間，其磨粉部份省去舶來之鋼磨，而代以改良設計之石磨六道。其改良要點，在於磨齒極淺，且在磨之外緣，齒接觸面之闊度，僅二寸許，故麥受研磨之力量頗大，而時間頗短不易發熱，故無須濕磨，且麩皮自能起片，極便與粉篩離，糾正舊式石磨之缺點。粉在磨篩之間，均由輸送機自動輸送，極為清潔。全部機件以三十匹馬力之木炭引擎轉動之。

(八) 植物油燈之製造 抗戰以來煤油價格逐步飛漲，內地已什九採用植物油燈。戰前鍾靈式已經推行。近又有三種發明，一為張穆文之雙用燈，二為呂時新之時新植物油燈。以上三燈，各具優點，經濟部已分別准予專利。

(九)飛機製造 中美週刊一卷第十七期載有一段關於我國飛機製造消息，雖屬一鱗半爪，亦足以窺見我國飛機製造努力之一斑，茲節錄如下：

據美聯社紐約十月十六日電：中國現已擁有一規模頗大之飛機廠，價值美金三百萬元，內有美國技術家十五人，中國技士二千五百人，所有設備均現代化。該廠設計於一九三三年，抗戰開始後，曾遷移四次，現今之所在地點名保榮維爾（係因大陸公司董事長保榮氏而得名）。現已出產新飛機。

(十)採礦事業 我國西北西南部礦產蘊藏極厚，金屬中之金、銀、銅、鐵、錫、鎊、錳、鎋、鋁；非金屬之石油、煤、鹽等應有盡有。現經濟部已撥巨款加以開採，同時請華僑及金融界投資，又修正礦業法，特准外人投資。現在進行事業計分舊礦之改良開採及擴充採量及新礦之探採。煤之產量在二十七年已由三百餘萬噸增至五百餘萬噸，本年度可增至八百萬噸以上。銅礦產量戰前不過年產一千噸弱，現積極開發增加數倍，是供目前之需求，鎊之產量已由每年七千噸增至一萬二千餘噸。鎋之產量亦約一萬二千噸。錫之產量，最近可達二萬噸以上。金礦之開發，現尤積極進行，青海四川西康廣西等處均有相當產量。至於石油之鑽探，已分在四川陝西甘肅等省進行，並已有出產。與民生問題有密切關係之食鹽礦，亦在川省等處儘量擴充生產，並另發現新礦多數處。

(十一)冶煉事業 從前我國每年鋼鐵進口年達六十萬噸，抗戰以來，我國所設立之新式煉鋼廠，已能每日產鋼鐵三百餘噸，另有電力煉鋼廠，每日能產精鋼五噸，供特種需求；純鐵廠日產純鐵十噸用製特殊鋼鐵材料。其他重新設小規模鐵廠多所每日可出鐵六七十噸。各省之土爐，現經指導改良，每年可產一萬餘噸。

至於鋼之精煉，現已有廠數處，二十九起可望年產電氣精鋼三千餘噸。鎊砂亦經用新式選礦方法提高其品質。

電工器材

電線及電纜製造 中央電工器材廠，為資源委員會事業之一，該廠在戰前已由憚霍氏着手籌備，先後派員赴歐

美與各大製造廠簽訂技術合作合同，決定先設三廠：第一廠爲拉線，專製各種拉裸銅線，鍍製鐵線及各種絕緣電纜。機件購自英德兩國，固定資產約爲四百萬元，現裝機已經完成並已出品。

(一)電子管製造 電工器材廠之第二廠專製真空管及電燈泡。製造真空管所需各種規範及手續，一部由美國發達拉爾公司供給，一部份係根據資委會電氣研究室研究之結果，電燈泡製造未與國外合作，固定資本約一百萬元。去夏收發信電子管及電燈泡等均先後出品，發信管成績極好，若 210, 211, 203A 及汞弧整流管等經試驗結果與西爾公司出品無異，收信管亦已漸入常軌。至燈泡部份悉心改良較上海各廠出品確可略勝一籌。附屬該廠之液體空氣廠所製氧氣、銷路亦廣。

(二)電話機製造 第三廠爲電話廠與德西門子廠合作規模較大，專製各種磁石式話機及各種交換機。現訂購機件均已到齊，將由裝配工作轉入製造之途徑。

(三)電機及電池製造 二十七年春國府改組，建設委員會奉令裁撤，原隸該會之電機製造廠歸併於電工器材廠，名第四廠，除乾電池及威應馬達早有出品外，現正製造手搖發電機、電動發電機、變壓器、電鎗等。至於同步機及電表亦在製造之列。

(四)電瓷製造 資源委員會與交通部合設中央電瓷製造廠，以科學方法處理磁土，并以機械製造各項電訊及電力隔電子，精確純粹，隔電子量甚佳，現已大量生產供後方應用，并設有分廠一二處。該廠廠長任國常氏設計改良各種掛線匣及保險絲盒等製品，獲有經濟部專利權。

(五)無線電製造 抗戰以來，吾國工業製造家均能隨同政府內遷，雖在艱難困苦之中，仍能推進各項抗戰工作，熱心爲國，有足多者。電器工業由經濟部協助內遷者，有華生華成亞浦耳等電機製造廠，中國中華無線電公司，中國譚泮等電池廠，均先後復工，所有出品，受政府統計。例如華生電器廠以製造電風扇著名，現悉心製造無線電

收發報機，分爲一人攜，二人攜者兩種，此外并製造軍用電話另件。

尙有國營中央無線電機製造廠，努力製造各式收音機、無線電另件、無線電收發報機及演講機等設備，出品精美，銷路至廣。

(六)發電機製造 華生電機製造廠現在西南某地，製造各式大小之三相交流發電機，以應社會及各工廠之需要。其發電容量係與新中機器公司所製之木炭引擎互相配合。

報務材料改製與仿造，交通部香港電報局業務長華士鑑最近研究下列數項成功：(一)利用莫爾斯機已經用過之廢舊紙條改製韋斯登快機需用之鑿孔紙條；(二)自製莫機需用之各色油墨；(三)自製帶機貼報所用之膠粉三種方法。業經由部發交川康藏電政管理局依法試製應用滿意，即由部令指定各局依法改製及仿造，以供應用，并嘉獎該發明者。

結論

我於撰述本報告結束之時，尙有數事不得不爲讀者告：

自然科學之發展日新月異，隨時隨地足以影響我人之日常生活。因之我人之社會風尚，政治觀念與經濟制度，無形之中受其影響而發生改變。如以前氮氣須自智利硝提取，而今則可自空氣中固定，取之不盡，用之無窮。以前汽油須自石油中提煉，今則可以煤直接加氫而製造汽油。以前橡皮須取自南洋之樹膠，而今則可利用煤料以綜合方法製造。以前舊法製鋁每磅須美金五元，現代用氧化鋁電解改良方法製鋁，每磅不過美金二角。而鋁製器皿即普通平民亦得購用。凡此種種足徵科學進步影響國民經濟，間接的亦能影響國家政策。帝國主義者爭取世界資源，不惜窮兵黷武。但科學進步，代替品之可以覓得，且能減低製造成本，亦可漸戢帝國主義者之野心。科學實有促進世界

和平之效能。

研究科學之真正目的乃爲人類謀幸福。巴斯德之發明微生物，救治人類不可勝算，即諾貝爾之發明炸藥與炸藥膠，主要之目的，亦原非爲戰爭，其最大功用乃爲開鑿礦山，建設鐵路隧道等。如無諾貝爾之發明，現代土木及鑛冶工程，不能有今日之進步及如此偉大之成就！卽如地下鐵道、港埠、運河以及橋樑、碼頭基礎等建築，及開採鑛藏等，莫不因諾氏的發明而獲得極大的成功！

常人以爲科學發明足以促成戰爭，故每視爲畏途，其實不然。科學使用之權力如操之於野心獨裁者之手，固足以擾亂和平。但此種操縱科學權力之野心家亦惟有以科學權力制裁之，使之放棄戰爭爲侵略手段，所謂「以科學應付科學」！德國使用磁力水雷，英國乃發明抗磁圍帶以抵制之。此卽「以發明應付發明」。至於我國之神聖抗戰乃爲民族之生存與全世界之和平而發動，亦惟有努力於科學之研究與發明以制裁敵人之暴力，然後可以達到抗戰勝利與建國成功之最後目的！願我同胞共勉之！

三十年

五 近代飛機的骨幹——鋁鋼

一、鋁的鑛源與提煉

近代飛機的骨幹及機身都有賴於質堅體輕的「鋁鋼」，在德國又名爲「丟鋁」(Duralumin)，它有鋼一樣的拉力，但只有鋼三分之一的體重，且不易生銹。鋁鋼的優點早被科學家所認識，所以用途日廣，不限於飛機機身，卽汽車、軍艦，以至於軍用的橋樑，都採用鋁鋼，以求輕便堅固，實爲近代國防主要材料之一。(美國科學家分析人類應用器材之進化，稱銅爲第一金屬，鐵爲第二金屬，鋁爲第三金屬，二十世紀應爲鋁器時代，其重要可想而知)。

按鋼鐵的歷史，已有十世紀之久，所以盡人皆知。而鋁質的發現，不及百年。在一八四五年發現鋁鑛時，其鑛質甚昂，每公斤價值需二千三百馬克，現在鋁鑛原料，每公斤只需半馬克。據世界鑛產調查，鋁鑛儲量尚多。現在英國美國均在大量生產，惟值此大戰，鋁價仍日見高漲，蓋各國加緊製造飛機，原料供不應求，有以致之。

鋁鑛之主要原料為鋁，而鋁之主要鑛源為鐵礬土 (Bauxite)，即鋁氧石 ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) 乃含有水份之氧化鋁。浙江省平陽之礬鑛，即含有此種不純粹之化合物，故中央研究院曾將平陽之礬在試驗室中提取鋁質，業已成功，惟大規模之製煉尚在研究之中。無疑地平陽礬鑛實為我國將來國防原料寶庫之一；我國山東之博山及淄川，有鐵礬土發現，含氧化鋁百分之五九，儲量約有六千八百萬噸。貴州之修文，亦儲有大量鐵礬土，可供國防資源之需。

美國鋁鑛公司及德國之煉鋁廠均以鐵礬土為其主要原料，每年所產之鋁不下百萬噸。其法都採用電力熔解爐。先將純粹之氧化鋁自氧化鐵及氧化砂分離，然後置於電熔爐中，此爐係以鐵製，裏層緣以炭精為陽極，其陽極亦以炭精片為之，電力加於陰陽極後發生電弧，乃傾入適當數量之鈉化氟鋁鹽 (Na_2AlF_6)，此鹽即熔而為電爐中之導體液，然後將純粹之氧化鋁溶放於此導體液中，因電弧之高溫，純鋁即產於爐底，可自爐底流出澆成各種鑄塊。此種煉鋁方法最為簡捷經濟，因所需者為大量電力。美國鋁鑛公司現設廠於聖勞倫斯河下游，利用水力發電，大量製鋁，以求電力成本之低廉，即力求鋁鋼成本之低廉。蘇聯亦利用聶波河之水電，大量提製鋁鋼。

二、鋁鋼的化學成分與普通鋼的比較

鋁鋼的化學成份向守秘密，且各國製造略有不同，但主要化學成份為科學家所公佈者，為百分之九十五純鋁，百分之三純鋼，尚餘百分之二為錳及少量之矽與鐵。鋁鋼抵抗空氣之氧化作用，遠較鋼鐵為強，但如用之於製造工廠中，有其他氣體足以妨害鋁鋼者，則外表仍以塗油漆為宜。鋁鋼一如普通鋼鐵，可製成各種形式。惟普通鋼鐵都採用輾軋法，鋁鋼則多數採用平軋法。平軋法之優點，係便於製造任何形式，形式如有變換時，工具改換所費不多。

。鋁鋼因易於工作，便於壓成特種形式，使構造方面得以簡單化，因而可較普通鋼鐵為節省，足以補償原料較昂之損失。

在各種製作中，如採用鋁鋼為原料，遠較普通鋼鐵為迅速。鋁鋼之截斷，可以剪機，或高速度之圓鋸或帶鋸；鑽空可採用高速度鑽機。同一厚度之鑽孔，鋁鋼所需工作時間，較普通鋼鐵可節省一半，復因鋁鋼輕而易舉，其他施工更為便捷。鋁鋼之連接，可用電焊、羅絲及鉚釘。但電焊只能施之於非主要部份，因鋁鋼受熱過高，有損其受力限度，故主要連接方法，仍以羅絲及鉚釘。飛機製造都採用鉚釘以求牢固。此種鉚釘以採用同一質料之鋁鋼，用電鍍鍍鎳以防腐蝕，再施以冷打法為最妥之連接方法。剪力與拉力之比例，在鋁鋼為百分之六十至七十。普通鋼鐵可達百分之八十。茲將兩者力學上試驗之數列後，以資比較：

品名	最大拉力(公噸每平方公分)	直接終點拉力(公噸每平方公分)	比重(公噸每立方公尺)
德國鋁鋼 (Duralumin)	三、八至五、五	一、六至五、〇	二、八
美國鋁鋼 (ST 27)	四、一	三、五	二、八
普通鋼 (ST 37)	三、七至四、五	二、四	七、八五
高拉力鋼 (ST 52)	五、七至六、七	三、六	七、八五

可見鋁鋼之拉力可比擬高拉力鋼而優於普通鋼，而其比重則不及普通鋼三分之一，此種特性至堪寶貴。

三、鋁鋼在軍事上及其他方面的用途

鋁鋼除用於製造飛機外，在德國即用之於製造袖珍兵艦。蓋採用鋁鋼，可減少其兵艦本身之死重 (Dead Weight)，而以此騰減之死重裝配較大口徑之大砲。因之此項德國袖珍兵艦之武裝配備及戰鬥力較諸同級之巡洋艦或戰艦為優，且因體積及噸位之縮小，其駕駛率較龐大之巡洋艦為高，可謂「以小制大」，此即利用鋁鋼之功效。

他如移動式之軍用橋樑，尤以鋁鋼爲適宜。蓋取其體輕質堅，而便於運輸，及易於裝置。最近美國之軍用鋼架橋即以鋁鋼製成，每節橋樑長約六公尺，寬約十分之六公尺，可用羅絲連合五節成一長達三十公尺之橋樑，橋面鋪以鋁鋼板，每平方公尺可受重半公噸，而至全橋橋身共重尚不及十四公噸。該橋設計，可行駛十噸之重砲車，至大隊步馬兵在橋上通過，自無問題，即輜重車及中型戰車均可暢行無阻，鋁鋼之用於高建築，起重機以及運輸工具及通訊器材者，尤不勝枚舉。用途之廣與時俱進。

鋁鋼之優點與用途既如上述，其唯一缺點爲價格之高昂。照戰前價格每公斤鋁鋼約需美金一元。換言之，鋁鋼每一公噸需美金一千元，較之戰前普通鋼價，約昂八倍。故目前鋁鋼之應用，暫只限於特種需要或特種器材。但鋁之煉製只須電力，電力來源可利用水力，可謂取之不盡，用之不竭。而普通鋼鐵之提煉，有賴於煤及焦炭。世界煤量有限，以後煤之價格，必日趨高貴，致影響鋼鐵價格。是鋁鋼價格可日減，鋼鐵價格或將日高，則鋁鋼之用途尚不止限於目前之特種用途，可以預言。至鋁鋼既對於國防若是之重要，欲求我國發展優空國防，尤應急謀自製，積極提倡者也。

三十年六月

六 時間與空間

一、時空因素的新認識

近一百五十年來，人類最大的貢獻是知道利用科學和機械，去節省時間，克服空間，打破以前天然的險阻和山河的間隔，無形中把地球縮得很小。在不能削平河山條件之下，却向無阻隔的天空以至於高空的同溫層去發展，因之航空工程與無線電信工程應運而生，並於最短期內有長足的進步。以前天然地勢和山河的險阻可據爲軍事上防禦地帶，照現在估計未必可靠。觀於本週德國傘軍攻入克利特島，可以知之。以前的運輸依賴天然的水道，嗣後鐵路

與公路的建築，已使運輸能力和速率增加數十倍，但現在還有更迅速的航空輸送。美國最新式的飛剪運輸機每小時可飛行五百公里。以前的通信靠人力傳遞，迨至有線電信的發明，通信加速了數十倍以至數百倍，但有線電信的線路架設，非短時期所能完成，海底電線的敷設，更是工程浩大，困難重重，而無線電報話機件，可以隨時隨地成立，亦可隨時拆除，通信範圍不受任何限制。無線電波傳播的速度，每秒可環繞地球七週半。因之國防上與交通上都受着急遽的轉變。

以前吾人對於空間的認識，只知道點、線、面。現在我們應當認識平面之上還有高空，所以空間是立體的而不是平面的。空間之外還有時間的因素。自從愛因斯坦的相對論出，我們知道沒有時間便沒空間。同樣一個空間，在不同的時間，估價值完全不同。現代的國防如徒恃陸上的防禦或海軍的優勢，而缺乏空中的武器，實不足以制勝，現代的交通，如僅有平面的交通，而缺少空中的運輸和通信工具，亦非整個交通的全貌，不能運用滿意。換言之，我們須認識空間的立體性與時間性。所以我們估計一個現代國家的國防和交通，應估計她在整個立體的空間中的軍備與交通實力，尤其在此空間中的活動速率或時間性。

二、能爭取時間然後可爭取空間

根據世界第二次大戰及我國抗戰過程的經驗，可知爭取時間是勝利之門。一九三九年九月德國首先進攻波蘭，採用杜黑主義，以雷霆萬鈞的空軍，炸燬波蘭各交通線的交叉點及飛機場，致波蘭雖有軍隊亦均無法調動運輸，加以德軍的機械化部隊與摩托化砲隊的襲擊，在兩星期內波蘭即全部瓦解。在一九四〇年四月，挪威雖倚着萬山重疊的天險，荷蘭雖恃有海岸決堤的保障，但德軍使用閃電戰術，以迅雷不及掩耳的空軍和降落傘部隊，雖有英國海軍及陸戰隊的救助，亦無法阻止德軍的佔領，法蘭西和比利時雖建築了異常堅固的馬其諾防線，也都被德國空軍和機械化部隊，在數天以內突破而崩潰。勝敗關頭，在德法兩方對於空間認識的差別，及爭取時間的不同。法國的軍事

準備一切懈怠，空軍及機械化部隊落後，軍需給養的輸送都滯緩，致無法與德國抗衡，乃造成此次大戰失利之主因。

爭取時間，不但在戰時要做到，在平時亦應努力，所謂時間戰爭的重要性遠過於實際炮火的戰爭。國父所謂「迎頭趕上」，即是要我們在平時能努力爭取時間，兵家所謂「先發制人」，與「爭取主動」乃是造成勝利的重要因素。要爭取主動，須有備無患，隨時可以發動戰爭，并有勝利的把握。試觀德國目前所得的勝利，自不得不歸功於德國人民的埋頭苦幹爭取時間，及自一九三三年起重整軍備的加緊努力所獲的結果。德國人民每人每日平均工作在十四小時以上，較諸當時晏安的法國人每日只知工作七小時，當然不能同日而語！

即以此次我國被敵侵略而論，實發動於田中奏摺，表面化於民國二十年之九一八事變，繼之以一二八戰事，而終至於民國二十六年之七七事變。推源敵人之所以急急發動戰事，無非欲乘我國國防之尚未全部完成，先發制人，以達到時間上的優勢。蓋深恐我國一旦國防計劃之完成，無法再施侵略！反言之，如我國在民元後無軍閥之自相殘殺，即能如最近十餘年來之努力建設，軍備充實，國防完成，交通完備，動員迅速，恐敵人決不敢有七七事變或類似事情之發生！

三、以空間換取時間的代價

在這次大戰中，英國與中國有類似的苦衷，即軍事的準備不足，不得不以空間換取時間，但其間有一最大的不同點，便是英國犧牲了捷克、波蘭、挪威、荷蘭、丹麥、比利時、法蘭西、南斯拉夫、希臘等國，都是他人的國土，以博得其自身所需的準備時間。一九三八年英國首相張伯倫之對德意屈服，成立慕尼黑協定，實有不得已之苦衷，蓋當時英國軍備不足，不得不犧牲捷克，俾展緩歐洲大戰的爆發，以求完成大不列顛帝國之動員計劃。中國自二十年九一八事變，不得不暫行犧牲了東北四省的土地，以換取我所需的準備時間，直至二十六年七七事變，因基

本工業的缺乏，尙不及完成全部國防及動員計劃。所以復被敵人淪陷若干省縣，完全是以我國國土換取我們所需的時間，因而我國抗戰中的一切損失，遠比英國爲大，我國人民所受的慘痛，更數十百倍於英國，所以我國人民與政府更應數十百倍的努力！

以空間換取時間的代價實在太大也太慘痛。英國以其工業的發達與海陸運輸的便利，所以犧牲空間所換得的時間，尙能將其兵器製造國防實力在此時間內日漸加強。我國工業落伍，運輸不便即以本國的空間所換取的時間，還未必能如英國之能充分加強國力與軍備，要知現代的戰爭乃是一種高科技與高速度國防生產與運輸的綜合競賽。我們得到這樣慘痛的教訓，更當努力一切國防生產與交通建設，并應爭取時間！決不能囿於每日八小時的工作時間，要隨時隨地奮鬥，并改進工作的效率。

四、積極發展優空國防與優空交通

我們要保衛國家民族，不得不寶貴空間，我們要保衛空間，更不得不爭取時間，以空間換取時間是何等慘痛！換到了時間再收復空間，是何等艱難！空間與時間如屬兩失，就是滅亡。我們慘痛的教訓，明白指示我們在物質與精神建設雙方面，要我們民族集中力量，在最短的時間建立優空的國防與優空的交通。同時還須有計劃的不斷的建設。

所謂優空的國防是優勢的立體的國防。所謂優空交通是優勢的立體的交通。這兩種建設都要注意時間性，換言之，遲緩與不合現代化都不適用，遲緩固然誤事，即以低速率之戰鬥機防禦敵人高速率的轟炸機，亦屬不濟事，所謂不現代化。以我國幅員的遼闊，山河的阻隔，只有優空的國防與優空的交通可以克服空間和爭取時間，以配合現代的軍事行動，政治的建設與經濟文化的要求。

英國自邱吉爾登台後，除擴展海軍而外，首先注意的是空軍的加緊訓練與飛機的加緊生產。英國的戰鬥機在英

倫三島及加拿大、澳大利亞等屬地生產尙嫌不夠，還大批向美國訂購，海軍軍艦也大量地向美國購買，無非儘量加強英國的優空國防。英國的空軍，最初較諸德國相差數倍，而最近英國的空軍實力急起直追與德國幾於相等。英國的噴火式戰鬥機的構造裝甲配備比較德國邁什許密式的戰鬥機爲優，此機最高速度可達每小時五百八十公里，在二十秒鐘內機上所裝的機關槍，能發射子彈二十五萬發，至於英國的威靈吞式遠距離轟炸機，可載重五噸以上，速率每小時可達四百六十公里，航程可達五千五百公里，也超越了德國轟炸機的效能。空軍人員除了皇家空軍（包括加拿大、澳大利亞在內）外，還有皇家空軍後備隊、皇家空軍志願後備隊、空軍補助隊和公民空軍自衛隊，都是飽經訓練的。

我國欲建立優空國防，除陸軍加強而外，當然更要加強空軍的訓練，提高飛機的質與量，而最要的還在擴展本國飛機製造工業的產量。并力求能自製鋁鋼與發動機，第一步至少輕轟炸機與運輸機我國須求其能自給。照德國製造飛機的方法，最主要的發動機是擇最優的設計大量的製造存儲，機身的製造，係用最經濟方法和材料，因爲飛機的折舊率極高，與其用高貴的材料，不如用較便宜的材料。與其修理舊的，不如常換新的。至於我國所用優質的飛機，第一步不妨向美國等訂購，或配購原料自行裝置，空軍工業的推進，不但需要大批有訓練的優良的機師與空軍人員，亦且需要大批的技工與工程師，凡此都應加緊訓練。國內大學凡有機械科者，都應附設飛機製造工程專修班，加緊培植各級飛機製造的技術幹部。

我國欲發展優空國防，較諸英美蘇聯爲困難，即除缺乏技術、原料及基本工業而外，還缺乏運輸設備與通訊工具，所以我國必須同時發展優空的交通。此項優空交通包含鐵道、航空、輪船、汽車及電信等交通建設。在運輸上尤以鐵道與航空建設爲最要，而以公路與水道爲補助，電信尤以無線電與載波電報電話建設爲重要。滇緬鐵路的重要爲目前全國交通線之最，因重笨之生產機件與國防兵器及製造原料須賴此大後方鐵路內運。希望其能早日完成。

輕便之通訊器材或可利用航空輸送。至於無線電台藉空中之以太，傳遞電磁波，瀰漫宇宙，不受任何限制，不易遭轟炸等之破壞，應在重要據點遍設，並與有線電信聯絡以補後者之不足。現代的宣傳戰即利用無線電廣播，同時現在的無線電信技術亦可使其與有線電信具相等的祕密性。優空的交通不但戰時急切需要，即在平時亦同樣的重要。但在發展優空的交通遇到同樣的重要問題，即我國交通器材製造工業亦應加緊舉辦，並大量擴展其生產能力，以求我國交通器材之能自給自足。

歸納以上各點，我國欲求自由獨立，應自樹立重工業，包含一切國防工業及交通器材工具工業着手，而以發展優空國防與優空交通為中心，分期完成。並須爭取時間，然後亞洲的制空權，始能操諸我手，以樹立我國民族永存宇宙的基础！

三十年六月

七 飛機與空軍之全能化

一、

飛機在軍事上之價值，為任何人所不能否認。自第一次歐洲大戰後，經無數科學家的研究改良，性能日趨優越，產量逐漸提高，體型加大，武裝亦益見完備。改進的趨向，可歸納為下列四點：

- (一) 容量的加大
- (二) 操縱或控制機能的改進
- (三) 水平速度和上升速度的提高
- (四) 視界與射擊範圍的擴展
- (五) 火力的增強

以前飛機在軍事上僅佔輔助作戰的地位，換言之，其作用僅在協助陸軍或海軍作偵察、掩護、轟炸敵人陣地或根據地，破壞敵人的交通線或工業中心區，消滅敵人的戰鬥力或造成敵國的人民的恐怖與厭戰心。但最近自降落戰術發明以後，傘兵降落於敵人後方，空軍運用的巧妙，不但影響了我們的戰術，抑且改變了整個戰略，使空軍在作戰的地位上根本改觀。例如一九四〇年四月德國納粹軍隊的佔領挪威，越過了英國海軍在海面上的控制，利用飛機和傘兵，在兩天內降落了三萬部隊而獲成功。今年六月英德爭奪地中海克利特島，德軍不斷地用大量降落傘部隊，打破了英希聯軍的防地，並以空軍擊退優勢的英國海軍，而達到完全佔領克利特島的目的！這種成功，改革了舊時對於飛機在戰爭上的觀念，創立了新的戰略！這種新戰略的形成，充分發揮了飛機與空軍的全能，不但利用空軍的制空力並且利用飛機的運輸力。空軍於取得制空權後，大量的將傘兵連同一應需要武器降落於敵人後方，摧毀敵人的主力，乃是飛機和空軍全能的表現。空軍全能的發揮有賴於各種飛機、設備、人才及電信的適當配合與運用。茲姑將各種飛機的性能與最近改進的趨勢，作一簡單的檢討。

任何飛機，無線電信的設備均不可缺。偵察機並須裝配空中攝影機，隨時攝取敵方陣地、要塞、工廠、軍隊動態，供陸軍或海軍以及空軍自身的參考。此種偵察機所攝地面照片上極細微的事物，每為軍事上極可寶貴的資料。如照片上發現細小白色圈子，經專家的檢閱，可斷定為電桿，附近必有大軍開到，架設電桿以接通電信或電力。又如鐵路線上發現新叉道，可斷定鐵路必有重兵器輸送或在左近裝置。凡企圖轟炸敵人之重要目標，均於施行轟炸之前及轟炸以後由偵察機攝取照片，以資證實，並以無線電報告軍事指揮部。換言之，偵察機實為軍事行動之耳目，而無線電信乃為其傳達消息之敏捷神經也。近代優空國防乃飛機與無線電信兩者密切配合所產生之後果。

轟炸機因任務之不同，可分為輕轟炸機、重轟炸機和超重轟炸機三種。輕轟炸機屬於偵察機一級的飛機，多數在日間出動，有「白晝轟炸機」之稱。機上裝有固定式及旋轉式機關槍各一，炸彈載重量約五百至七百公斤。現在

的趨勢係向高速度及高空飛行方面發展，能在七八分鐘內升高至三千餘公尺，在十五分鐘達六千公尺的高度，超過敵人高射砲的有效射程，可以急速昇降，極靈便之能事。重轟炸機可以攜帶多量的炸彈，以襲擊遠距離的敵地爲目的。現代的重轟炸機，裝有雙發動機或四發動機，馬力自一千五百匹至三千匹，機件非常雄偉，除機關槍外，並裝有機關砲。最近的趨勢在轟炸機的上部并載有輔助的戰鬥機，此種戰鬥機，由轟炸機攜載至數千里外之目的地，然後跳出與敵機作戰，并作轟炸機之保衛工作。此項組合集兩者之特長，因重轟炸機能耐長距離之飛行，而機身笨重，不便於戰鬥，戰鬥機機身靈小，動作敏捷，但不宜於長距離飛行，兩者組合得盡所長，實爲飛機全能化之新途徑。

至於超重轟炸機，炸彈容量可達五公噸以上，備有機關槍六挺，耐航時間達七小時至拾小時，最著名有美國波音飛機廠所出的空中堡壘，除機關槍外，另配有新型的機關砲，機身及坐位均裝甲，可同時抵禦多數戰鬥機的攻擊，真是防禦優空的堅強堡壘。速度每小時可達四百公里，續航力可達五千公里，仍能搭載炸彈一噸。其威力實足驚人！其降落或起飛的機場亦須特別加強裝置，須能承受每平方呎五百噸的載量。

戰鬥機爲空戰的主力，其主要任務在取得「制空權」，換言之控制天空，使我國飛機能自由活動，使敵機無從侵入，不論配屬於陸軍或海軍，戰鬥機可負進攻與防守兩種作用。在防守立場，戰鬥機更有驅逐敵機的使命，故又名爲驅逐機，在進攻方面，戰鬥機是掩護本國的偵察機及轟炸機或傘兵的運輸機，使擾取制空權，得以達到轟炸目的，或傘兵得於目的地下降。戰鬥機爲空軍中的主體，須具有下列性能：

速度：每小時四百公里以上

上昇率：十分鐘上升三千公尺

上昇限度：八千至九千公尺

耐航時間：三小時以上

機關槍：單座二挺 雙座四挺以上

單座戰鬥機，體型較小，行動敏捷，可利用非常的速率與上昇率，逼近敵機作戰，由空軍戰士單人駕駛，裝有無線電收信設備，可以隨時接收情報或命令，實為空軍中之最精銳部分。各國都在努力研究，德國邁什許密式，英國之噴火式或暴風式，最近之颶風式與小旋風式均係單座戰鬥機之傑作，愈趨輕巧靈活。

海軍戰鬥機的停落場所係利用航空母艦的飛行甲板，因之海軍的戰鬥機，須特別擴大其視界，最近美國倍耳飛機製造廠所造之海軍戰鬥機，採用愛立孫液體冷卻發動機，裝置於駕駛艙位之後，以擴展駕駛員之視線，此點為海軍戰鬥機與陸上戰鬥機最大之不同點。

二、

輸送機的任務，不但輸送軍隊、糧秣、軍械、傷兵或傘兵到達後方或作戰地點，抑所以加速原料的輸送，加緊軍火及兵器的製造，近代戰爭乃是一個高速率與高技術的製造與運輸的總拼！所以輸送機在軍事上的重要性，日見增加。戰時政府有權可以徵用商業運輸機，以增厚空軍的力量，所以各國的運輸機，都有長足的進步。最近美國陸軍向陶格拉斯廠所訂購之四發動機 B-1P 式運輸機，機身全重為十七萬磅，可載用裝甲士兵一二五人，汽油一萬一千加侖，不斷飛行五千里。在短距離運輸可載重十八公噸，其最遠耐航距離達一萬二千里，可自美國阿拉斯加空軍根據地飛至日本來回。

至於貨運的飛機，美國寇蒂斯萊脫公斯所製的 C-20 裝有雙發動機，每機具有馬力一千五百匹，可載重八噸，能以每小時三百五十公里之速度，不斷飛行一千三百公里。空運的特點，是容積與噸位的比例與一般鐵路貨車不同。即以 C-20 運送機而論，其容積約有三千立方呎，容積與載重之比例為每噸三百七十五立方呎，以鐵路貨車

而論，則三千立方呎容積之貨車，約可載重二十五噸左右，其容積與載重之比爲每噸一百二十立方呎，兩者相差約有三倍，換言之，在輸送機上我人如運送容積較大而體重較輕之貨物，較諸鐵路貨車爲更合宜，而時間上之經濟則超越火車數十倍。在科學上言，密度較低之材料，最合於飛機運輸。美國飛機產量現每月達數千架，此種產量之激增，利用各工廠之分工合作，全部材料之配集，均利用飛機輸運，以求在最短時間達到最高產量。

惟航空運輸尙有其困難，第一爲飛行場之闢置不易，第二爲起貨卸貨之困難。科學家現正逐步求其解決。運輸機上現已裝置空中曳取器之設備，其法在製造工廠旁設立空運站，將擬交飛機運送之貨物或郵件繫於索上，由運送機飛經此地時放下鉤子以曳取之，輸送機無須降落，貨物即可帶去，惟此法限於較輕物件，以一百磅左右爲度。全美航空公司現以此法在十州試行，設有一〇八站，成績頗佳，航空工程師現尙在研究更進一步之飛機，即爲我人熟知之垂直起飛機 (Helicopter)，是項飛機可在較大堅固平型屋頂或球場起落，無需寬闊之飛機場，此種飛機歐美均在積極研究及推行之中。美國製造廠之最新設計，正在試造中，則爲巨型輸送機上附設小型垂直起落之駁運機，以利貨物之起卸。

三、

飛機與空軍今日之能趨全能化，不得不歸功於科學家與工程師對於材料、機械、空氣力學、氣象等之努力研究與乎通訊設備及無線電之貢獻。今日在大氣中飛行之安全無異於在陸上或海上行駛，乃由於陸與空及海與空，利用無線電之密切聯絡，俾隨時隨地空中之駕駛員得接收各種消息及氣象報告，其他尙有指示航線之無線電標，與指示方向之無線電羅盤針，以至於盲目降落之指示設備，莫不用無線電以完成其使命。飛機與無線電兩者均爲近代科學之產兒，亦爲建立國防之重要武器。在紀念我國偉大空軍節的一天，不得不希望此二者在我國急起直追地建立！

三十年八月十一日

八、擴大物質的認識與應用

人類愛好研究自然，以了解宇宙之謎，加深對於物質的認識，因而擴大其應用，實爲人類進步最大之原動力。在科學的研究中，有兩個通常名詞，一爲「發現」，一爲「發明」。發現乃是增加我們對於宇宙一切的認識，發明乃是擴大我們對於宇宙萬物的應用。在二十世紀初的三四十年來由於科學家的努力，使我們對於宇宙中的「物質」與「能」，更深刻地認識了解，同時對於他們的應用更精妙擴大。

一、新的齊物論——從原子到宇宙

在十九世紀，科學家對於當時物質最小的單位原子之可否再行分裂，尙不能確定。惟自二十世紀開始，放射體與光電作用之發現，使我們知道原子可以再分爲電子、質子及中子，電子荷有陰電，質子荷有陽電，中子則爲中性。依照物理學家湯姆生、魯塞海特及波耳等的闡明，在物質的原子裏面，負電子繞着正電核心而環行，其運動的規則符合天體中行星系所用的天體力學，核心可由質子或質子與中子組合而成。同時經無數化學家的研究，世界上的一切物質截至目前止，逃不過九十二種原子所組成。照實驗的觀察，每種原子的組織都像行星系，在每個原子的核心，有太陽一樣的核心（或質子與中子的組合），在他四圍有行星一樣地環繞着的負電子，自成一個小天地。許多科學家估計核心的陽電子與電子直徑的大小，他們的結論是很像太陽系中太陽與各行星的結構。這種由電子到星體組織的劃一性，使我們感到大自然的整齊美麗！同時在原子裏或在行星系裏，我們見到核心空間與衛星運動。這種核心的認識，不但在自然科學發現，實在亦引用到社會科學！試問那一種社會國家民族的組織可以沒有核心？

二、「物質」與「能」

「物質」與「能」相互轉變，而宇宙得以持續。「物質」已如上述，爲我所習知。「能」爲工作之能力，可

具有各種不同之形態，如「光」「熱」及「電」均爲「能」，得以相互轉變。尙有瀑布等之「位能」，我人如以水力發電，卽利用位能，而變爲電能。此係「能」與「能」之物理性的變換。又如日球所放射之「能」，使地球上之萬物得以發育，無形中產生世界上各種物質。千萬年前之森林，受日光而發育，經地殼之播遷，而壓變爲煤，以供我人燃燒之需，是卽由「能」而變成「物質」。如放射體之鐳，使放射之光線可以治療疾病，此項放射之微細物質包含極大之「能」，以放射之「能」而殺治病菌。近代科學家計算「物質」與「能」之變換常數，以此常數換算日球所放射之「能」，每秒鐘約等於四百萬噸之物質，但日球質量之偉大，可照此放射率，維持十兆兆年之久。因而近代科學家認爲「物質」乃「能」之一種形態。以前學者認爲物質不滅爲科學之金科玉律，近代物理學家則予以修正，認爲物質可滅，但物質與能之總和爲不可滅。我人應用分光鏡向高空觀測，發現日球含有多量的氫與氮，以此推想日球內部情形，分子之凝成，非不可能。日球所發熱的來源很可由於氫凝成氮元素而獲得。此種變化乃係物理性的而非化學性的，當此種變化舉行之時，氫質消滅氮和大量的熱產生！近代科學家發現偉大之「能」蘊藏於物質原子之中，謂之「原子能」，將來世界上燃料用竭之時，我們須利用「原子能」，惟控制此種「原子能」之方法，尙在研究之中。

三、增加認識與擴大應用

宇宙萬物各具有特性，對於任何一種物質，均應研究其本身之特性。凡一般應用之物質，我人須研究其物理性與化學性，凡食用之物質，更須研究對於人體之生理化學性。地球上不乏化學性相同而物理性不同之物質，所謂化學同性原素。同時亦有物理性相同而其化學性不同之物質，所謂物理同性原素。此項研究有助於我人原料之改進及代用品之發明。

化學中有觸媒劑，可以加速化學反應之進行，戰爭之對於科學，恰如觸媒劑之對於萬物之應用，茲姑舉最淺近

之數則以告讀者。

(一)魚汁可維持生命 鮮魚爲食物中最富有營養者，如將其榨成汁後，無待烹煎，飲之可維持生命。在美國已往長期間之試驗而證明有效，並經發明者設計一種輕便之榨魚機件，可以隻手握機榨取魚汁，盛於器中以供飲料。此種飲料，恰可維持海洋出險航空員之生命。故最近美國遠程飛機均備有特製之橡皮艇、釣竿及是項榨魚機，俾飛機出險落海洋時，駕駛人員得利用是項設備，維持其生命以待救援！

(二)柏油可充食油 烏柏樹之油，我人通常用以製臘燭，但其中含有營養之原料。最近浙東食油不夠，而柏油之產量尙豐，經當局之提倡與科學家之研究，是項柏油經適當之處理，可將糟滓去盡，氣味解除，供製菜之用以代替菜油豆油等之不足。如作精密之研究，尙須化驗柏油對於人體之生理化學，但前線缺乏儀器，故祇將提煉改良之柏油，製菜而繼續嘗試之，經一二月之嘗試，並無對於生理有不良效應，故已直接證明對於生理化學之無害。現已採用爲食油料之一。

(三)礬糠內之矽酸 我人常見燒製磁器之際，以礬糠墊底，作爲裝墊材料。經科學家之分析，礬糠中實富有矽酸，可供製造耐火磚及硬玻璃之需。如以我全國所產之穀而提取其礬糠，則我國之矽酸將不勝用。可知隨時隨地均爲我人科學研究後擴大應用之資料。

(四)金屬粉之壓製 澆製鋼鐵不易勻淨，且易發生表面之砂眼，或中間之空隙。最新方法乃將金屬研成細末，其精細度可受我人之控制，再以高壓力及高溫度完成製品，可無上述之弊。如更經愛克斯光線之檢查，則可得天衣無縫之金屬鑄品，以求人力物力之無上經濟！運輸車輛軸承之潤滑爲一重要問題，尤以戰車馳驅砲火之中，當緊張之際，不能片刻停滯。美國最新戰車之軸承，係將金屬粉壓製爲海綿狀，將潤滑油吸收其中，按照軸承之壓力及速率，自動分泌潤滑油於軸面，使無停滯之虞！

(五)可塑物之將來 可塑物之堅韌度，據美國材料力學教授鐵木與古之試驗，與鋼鐵相類似，且可代替鋼鐵，如將可塑物製成透明體之模型，加力後以極強光照之，可觀測其中一縷一縷之力線。所受壓力或拉力愈強，觀測所得之力線亦愈密，因而可決定材料之能否勝任，或形式之應否改進。現在可塑物不但供材料力學上之試驗，已採用於製造飛機之身殼，將來並可代替若干五金材料，俾鋼鐵及合金得應用於更重要之製造品，其發展正未可限量！

結論

在大戰中，國內外科學上的發現或發明，實不勝述，以上不過略舉數則，作我人的參考。人類生存無時無地不在奮鬥，在生存奮鬥中，亦無時無地不需科學。國家的生存在於國防，國防的完成與強化，亦無時無地不需科學，故任何科學的研究，都與國防有關，科學增加我人對宇宙萬物的認識，由認識而擴大應用，認識愈清，應用亦愈精！科學家的精神與鬥士的精神相同，只有前進，沒有後退，而學生以國家民族及人類的利益為最大的前提。

三十三年十月三日

九 從指南針到偵察敵機之「雷達」

此次第二次世界大戰或有稱之為「無線電戰」，因一切軍事飛機、戰車以及步砲兵之指揮，均用無線電為傳達命令之主要工具。考無線電之發明，係始原於「磁」及電之發明與其聯繫之成功。但磁石之發明與應用，實歸功於我中華民族之鼻祖黃帝軒轅氏，在公元二千六百餘年前，黃帝首先發明以磁石作指導針，裝於當時之戰車，稱為指南車，以定方向，因而戰勝蚩尤，黃帝之發明指南針，為世界上所公認，應用磁石特性之肇始。

公元前六百四十年希臘人泰利斯發現琥珀摩擦後發電，可以吸引小物，已在中國發明磁石二千餘年之後，此為

靜電之最初發現。但我國古時亦有同樣的發現，晉朝郭璞所著山海經圖讚已載「琥珀拾芥」，說明琥珀摩擦後可以吸引芥子等之微粒，山海經最初見於史記之大宛傳，太史公之完成史記當在公元前百餘年。我國古時知以琥珀摩擦發電，當更在漢武帝以前。但彼時磁是磁，電是電，認為漠不相關。磁電兩項並未發生聯繫，因而未有擴大的運用！以後如佛蘭克林等對於電的研究日有擴展，并認明天空閃電與人造電相同，但電與磁的關係尚未打通！

二、

迨至公元一千八百二十年，丹麥人奧斯特試驗以有電流之導線接近磁針，針即斜轉，由是可知電流經過導體亦有磁性作用。此一試驗為電與磁關係之最初發現，亦為電磁發明中最重要之關鍵。自此時起，乃有電磁石之製造，其法即為繞裸銅線於熟鐵，熟鐵即磁化，而發生磁性作用。此後磁電乃相提並論，而逐漸開發其無窮之寶藏，一千八百二十七年美國科學家亨利改進電磁石之繞線方法，開始採用絕緣之電線繞於電磁鐵上，使磁力更強，並發明兩種電磁石，一為線細而繞線多者，一為線粗而繞線少者，前者合於遠距離之用，後者為適於近距離之應用，又發現磁性之強弱與電流之大小與所繞圈數之多寡有關。在一千八百三十一年至三十二年間，美國科學家亨利與英國科學家法拉第在各不相謀的環境中，研究發明了電磁感應學說，即電與磁實互為因果，互相感召而生，換言之，在動的磁場得產生電流，或在動的電場可以產生磁流，因而有動電的名稱。此為電磁發明中之第二重要關鍵！此後科學家公認法拉第為互感之發明者，亨利為自感之發明者，而科學中電磁感應之單位亦即以亨利為名。

三、

一千八百四十二年，距今百年前，亨利在普林司登大學試驗，以一導體接地，輸以來頓瓶所放之電，而於距離二百二十呎處另以一導體接地接收之，在接收導體旁之磁針即發生偏轉。亨利氏在大學演講中說明，電的傳播與光的傳播相似，此實為一重要之假設，乃啓示電磁力場在適當配合，可以在空間傳播，如光波之在空間傳播，而開無

線電發明之先河。一千八百六十四年，英國科學家麥士威用數學證明電磁力場在運動中，能產生電磁波，其在空間之傳波速度與光波相等，每秒鐘可達三十萬公里，因而證明電磁波與光波相似，其波長愈短則與光波之特性亦愈接近。麥士威之電磁波數學理論實無瑕可擊，因而引起世界各國科學家之研討。一千八百八十七年德國青年科學家赫志因受其師赫姆霍茲之鼓勵，證明電磁波可以產生與麥士威理論之準確，此實為電磁發明中第三重要關鍵，蓋不特電磁之溝通，而電磁波與光波亦發生聯繫！赫志證明電磁波可以反射，波長可以測量，惜未及變為實用，而早年瓦折！五年後，意大利人馬可尼經努力實驗，使電磁波變為實用，成為現代之無線電！所謂無線電，乃係「電磁波」之通俗名稱。

四、

無線電之應用，自長波而趨於中波、短波及超短波。因特性之不同，各有其效用。舊式之越洋無線電信，採用長波，其波長恆在三千公尺以上，發射天線笨重，然受地磁干擾影響最小。海岸船舶電信採用中波，波長在五百四十五至三千公尺之間。廣播電信都採用次中播，波長在一百八十八至五百四十五公尺之間。目下一般通訊，都採用短波，可利用高空電層之反射以達遠地，遠距離通訊最為經濟，短距離之軍用電話、電視及航空覓路，現均採用超短波，波長在十公尺以下以至幾公分。超短波之運用在此大戰中突飛猛進，可謂盡巧妙之能事，抑亦吾盟國勝利之所繫，茲姑舉最著者為讀者告。

英國科學家華特生瓦達發明以超短波放射於高空，以偵察敵機，其所發明之設備名為「雷達」，蓋此項超短波，如遇敵機機身，可反射其影於收受器之陰極管幕上，使敵機無所逃影，且能自幕上觀測敵機飛行之方向，而以電話立即通知沿線之防空隊，用高射砲擊射，使敵機無法接近，同時本國飛機可以上升迎頭痛擊，因而不列顛三島得以保全！英政府特封其為爵士，以感謝其救護英倫三島之偉大功績！吾人對於此盟國科學上之英雄，亦不得不致

其崇拜仰慕之忱！

一〇 原子能與中國之前途

一、原子彈之重要性

原子彈動員了美英加三國最優秀的科學家。兩枚原子彈燬滅了日本廣島和長崎兩個大城，促成了日本的瓦解。原子彈使蘇聯疑懼不安，使英美領袖僕僕風塵商討不已。原子彈使美國國會要組織特別委員會來研究處置的方法，使聯合國會議要組織專門委員會來處理保管的方式。原子彈改變了以後的戰術，震動到世界每一個角落，開啓了科學的新時代，百年來控制世界動力泉源的石油和煤的地位，很可能被「原子能」取而代之，而發生動搖。總之，自從第一枚原子彈落到廣島以後，二十世紀已踏進原子新時代的大門，整個世界的政治、軍事、工業和生活方式，也許不久要從此改觀。原子彈不但開闢了世界的新紀元，也可代表世界科學進步的綜合的結晶！

二、原子彈簡史

要談到原子彈的歷史，不得不追溯到放射性原子的發現和研究。地球上放射性原子，已經發現的有鈾 (Uranium)、釷 (Thorium)、釷 (Polonium)、鐳 (Radium)、氡 (Radon)，還有其他的許多種，都自動有連續放射性。事實上其他本來不放射的元素，經放射元素打擊後，也可能有放射現象。其中鈾和鐳是最重要的。現在原子彈所用的鈾，發現最早，為遠在一八九六年一位法國科學家 Becquerel 所發現，後來因為大家注意力集中在鐳的研究，以致鈾隱姓埋名了好多年。

各種放射性原子，都不十分穩定，其原子核本來由一定數量的若干陽性質子、陰性電子和中和性中子所組成。(一般認為中子即是質子和電子的密切結合體)。但是因為放射 X 線 (四個質子兩個電子所成的射線) 和 β 線

(電子射線)原子核逐漸減輕，便成各種同位數，如鏷有R—226, R—224, R—206等，鈾有U—238, U—235, U—234等。據一般科學家的意見，以爲鏷實從鈾的連續蛻變而成，而鈾亦可蛻變成鉛，一切較重的元素，都可蛻變爲較輕的元素。

鈾在放射的時候，四週的溫度每比室溫約高四五度，這是放射能力的一種。大概一克鈾全部放射可生三十萬加里(Calorie)的熱量。各種放射性物質都繼續散失能力，分成射線、熱力和光，每克物質所含能力約有九下加二十個圈安格(erg)的能力。但放射的時間很長，如鏷要三千二百年，鈾要九十二萬萬年。每一單位時間內所放射的能力不多，但鏷的所以能治瘡，便因它的射線能破壞細胞組織，所以用時必須十分審慎，免傷人體，其力量已很可觀。倘使把長期放射的能一旦完全發出，其能力便大得驚人，其破壞性也可想而知。

科學家因爲要利用這鉅大的能力，同時想把元素加速蛻變，便設法把原子擊破，使積蓄在原子核內的位能立刻變成動能，其所以採用鈾的原因，因爲中鈾(C-135)是很不穩定比較容易擊破，而鈾的產量也比較豐富，約一百萬倍於鏷。各國對於這種研究已經十年以上，原來的動機當然想利用這無盡藏的動力泉源來代替日漸枯竭的煤和油。不幸大戰爆發，於是原子彈應運而生，先工業應用而出現了。據推算，一磅中鈾可抵TNT炸藥一萬五千噸。問題是要大量提煉中鈾。

當一九四〇年英國風雨飄搖的時候，英國科學家對於原子彈的研究已有相當把握，於是便和美國商量，把這批科學家移到比較安全的美國，利用美國的科學設備和加拿大大熊湖豐富的鈾，繼續研究，結果趕上了軸心國，首先發明原子彈。

據聞原子彈的研究製造，共用法二十萬萬美金，動員工人六萬五千名。其中吾國有一位女科學家吳健雄博士，曾得諾貝爾獎之勞倫斯氏研究，間接有不少貢獻。當第一次試驗時，主持人深恐該項放射能將使空氣中氮和氧大量

地結合，而發生世界上氧不足的影響，試驗結果，並不如此，這恐懼也就消失。原子彈的效果，不但發生鉅大的爆炸力，一枚原子彈相當二萬噸炸藥，使地面建築物完全摧毀，而使一切生物內部的組織破裂。

三、原子彈之管理

原子彈的出現，壓到了一切其他軍器，整個的戰術將大大改觀。一個國家，祇須有少量的空軍，帶着原子彈，夜襲另一國家，這被襲的便可立刻陷於悲慘絕望之境，一切工廠和動植物都燬了，交通和生產全部停頓，坦克車成爲碎片，大砲化爲灰塵，鋼甲的艦隊也如紙船一般的無用，強大的軍隊立刻孤立無助，一切的一切都完了。總之，先下手爲強，一個原子彈可使敵國陷入萬劫不復之境。

原子彈的破壞性既如此之大，現在世界上尙未有適當的防禦方法，倘使這原子彈入於侵略者之手，則世界將永無寧日。於是舉世惶惶，或要求宣佈這祕密，或企求適當的保管。我國的立場，如果這祕密能由美國永遠保守下去，也未嘗不可，因爲她不是用來侵略，而是用來保障和平的。但是能否永久保守祕密，很成問題。科學的進步，永無止境，有志於科學的國家對於這祕密的發現不過是時間問題。所謂管理，祇能暫時保持先進國對於原子炸彈製造方法的祕密，但是不能阻止科學努力國家之研究與成功！

原子能用於工業，不久當可實現。據說，如果把一小塊中鈾放在盛水的櫃中，便不斷有大量的水蒸氣發生，比其他燃料所得的要持久而便宜。所未能解決的，僅是如何處理中鈾時不生危險，如何取得像汽油或煤一樣價廉的中鈾，以及是否可利用其他豐富而賤的原子能而已。我們知道，英國所以有現在的富強，因爲她首先大量生產化。所以任何國家能首先把原子能實用於工業，也就在富強的路上着了先鞭，這也是其他國家要求公開原子能祕密的一個原因吧。

四、我國應研究原子能

我國是科學落後的國家，國父曾經大聲疾呼，要求國民迎頭趕上，但是到目前為止，我們究竟趕上了多少？是不是迎頭的趕？要講到趕，今後對於科學就非得多努力人人努力不可！要講到迎頭，今後更須對原子能的祕密號召全國優秀科學家去研究！研究放射的物理學如上述的吳女士亦應召回，專設學院作有計劃的研究。這一研究的重要，也可分軍事與工業兩方面講。

我國軍器製造，本來落後，即使急起直追，也不是短期間能與列國並肩的，但是原子彈占着軍器中最重要部份，如能研究自造，則軍器落後的嚴重性也得減輕。今後倘使不能製原子彈，可以說是沒有國防。在現在世界大同沒有實現的今日，實在是非常危險，而且危險性是與日俱增的。這並不是說除了原子彈以外，其餘不必再求深造。譬如飛機也是投擲原子彈的必需品，而其他軍器也是維持治安，持久作戰所不可缺的，但要列於四強之一，維持世界的和平，舉足輕足，則非對於原子彈有自行製造的能力不為功。

至於工業方面，我國雖則號稱地大物博，實在是地瘠民貧。動力泉源的煤，雖說徧佈各省，然而分佈之廣未必就是蘊藏之富，據調查所得，貯藏量僅佔世界總額的百分之六。至於石油的儲量，更微不足道，將來是否能有新發現很是問題。這樣貧乏的動力泉源要想發展鉅大工業，比較困難。但是有了價值低廉，取之不盡用之不竭的原子能，則工業的發展大有希望。更有其他各種工業原料，我國生產也並不完全，倘使能用原子能來蛻變物質，則燃料缺乏的問題，也得迎刃而解。

最近美國又發明從氫取得原子能（或則是含有二個質子的重氫）。又聞正研究利用宇宙光來擊破原子核。總之，現在原子科學也不過方才開始，進步之途尙杳無止境，及早趕上，尙不為遲。這一最重大的問題，希望國家多多培植科學家，而科學家也當孳孳研究，不斷努力，不要故步自封。百尺竿頭，更進一步，使我國在世界原子科學上得占一地位才好。我國經八年苦戰，犧牲了多少生命財產，犧牲了多少人命的幸福，好容易把國際地位提高到現在

的地位。倘使科學家不能在原子能研究上迎頭趕上，必不能維持強國的地位。所以我國必須迎頭趕上，研究原子能，以求自強，并以維持世界和平。願與國人共勉之。

三十四年十一月

一一 原子能與原子炸彈

自從日本給美國兩個原子炸彈炸得屈膝以後，一般人都覺得原子炸彈是多麼一種神祕的東西。其實原子能的應用早在二三十年以前就開始了。遠在一八九六年，法國物理學家柏克勒爾發現了鈾射線，接着居禮夫婦於一八九八年又發現了鐳。後來就有利用鐳的 γ 射線治療癌症，這就是人類應用原子能的開端。但是原子用人工分裂，而利用其分裂時所發生的巨大爆炸力，以應用於戰爭，却是今次世界大戰中一個最驚人的成功！

現在我們先從原子說起。我們知道物質的分子由同類的原子所組成的，此種物質，稱為元素；其分子非由同類的原子所組成的，稱為化合物。分子是小得不可以肉眼看到的。我們用肉眼觀察物質，似乎已極堅緻結實；但如果用一具理想的顯微鏡，其倍率放至某度時，我們可以看到一粒物質是由無數游離不定的細微顆粒所組織而成的。這個細微顆粒就是分子。但是分子還不是物質的最基本的組成份子，而是由一個或若干個原子所組成的。原子的組織猶如太陽系，在原子中央像太陽的東西稱為原子核，核上帶有陽電，核外另有許多電子，每個都帶有單位陰電符，像行星一般，繞核而行。原子是非常微小的，它的直徑祇有二萬五千萬分之一英寸，而原子核的直徑僅及原子的千萬分之一，其微小可知了，但是如果用倍率極高的理想顯微鏡把原子核再放大起來，我們可以看到它的組織依舊是粒狀的。其組成的粒子一為帶單位陰電符的電子，一為帶單位陽電符的質子。核裏的每一電子常與一質子合成一個中子。每兩個中子又常和兩個質子合成一個又質點。這就是原子的組織。

現在再說原子能。我們知道原子核是能夠分裂的，它的所以分裂是由於它本身之放射現象(Radio Activity)。上

面已經說過第一個發現此種現象的是法國物理學家柏克勒爾。他在觀察鈾鹽結晶時，發現其中射出一種輻射能透過金屬薄片而使照相乾片感光。後來居禮夫婦更繼續研究，終於發現了放射性更強的鐳。鐳原子核的自動分裂發生三種輻射一爲 α 質點流，一爲 β 射線，即電子流，一爲 γ 射線，是和 x 射線相似的短電波。從鐳所發出的輻射線被空氣的分子所阻擋後，立即產生大量的熱。故在鐳之四週的溫度，常較附近的溫度約高三度至五度。鐳的經常放熱，事實上在消耗相當的質量。據科學家研究，欲把一塊鐳所貯藏的熱能大部分放出，必須延長至三四千年。自然，一塊鐳每分點所放出的熱量是十分微小的，然而在幾千年中所放出的總熱量却是一個可驚的數目。於是便有人想：既然放射性元素能經常放出熱能，那末如果能使它加速放熱，不是能在短時間內便可得到無限大的熱量麼？這樣就引起了原子核人工破壞的研究，而原子炸彈終在這個研究中產生了。

我們知道原子炸彈的那個所謂「原子」是鈾原子核。鈾與鐳同爲金屬元素，在元素表中，鐳是第八十八種元素，鈾是第九十二種元素，是排列在最後的一個東西了（一說第九十六種元素已經發現）。它是一種灰黑色外觀似鐵的金屬。一個鈾原子中有九十二個電子圍繞着鈾原子核。鈾原子核帶着九十二個單位陽電，含有許多質子和中子。它能自然分裂而放射出（一） α 質點流，（二） β 射線（三） γ 射線。如果受中子的衝擊而發生人工分裂時，所發生的新原子核帶着絕大的能量，且其分裂爲連環反應性，能在極短的時間內發生多數鈾原子的分裂。我們知道一磅鈾所含鈾原子核的數量，尚不可以天文數字計算，則一顆原子炸彈威力之大，亦就可想而知了。

原子炸彈的威力大概可分爲三部份：（一）發生超過地球上一切所經驗得到的高溫度，（二）發生爆炸周圍空氣體積的絕大膨脹，（三）發生高速度及高週波的放射線，並誘發二次性放射線，不但能破壞生物的細胞組織，還能破壞無機物的內部結構。此種放射性破壞力是原子炸彈所特有的。

如上所說，似乎原子放射的應用，亦是稀鬆平淡之事，何以美國經過六年多的長久時期，費了二十萬萬美金動

員了六萬五千人，纔能造成少數的炸彈，而且把製造的祕密深閉固拒，不肯輕易公開呢？我們要知道鈾元素有三種同位異性體，它們的化學性質完全相同，出產在同一礦物中。鈾元素雖經提鍊，和其他的元素分離，但三者仍是混在一起。不過那三種同位異性體的原子核；構造是不同的，其原子量一爲二三八，一爲二三五，一爲二三四。三者之中只有原子量二三五的一種遇着中子衝進來，便完全分裂，更放出中子，撞擊別的鈾原子核，使成連環反應，而終至大爆炸。至於原子量二三八的一種不但自己不發生分裂，而且把原子量二三五的和二三四的阻隔着，使不能發生連環反應。所以要充份發揮二三五一種原子量的分裂放射性，非提鍊單純的二三五不可。這個提鍊方法便是原子炸彈製造上最大的困難，也是最大的祕密；而美國之所以能克服困難，獲得祕密，主要的由於它工業基礎之強大，足以配合原子彈之製造，此爲其他國家所不及的地方。

這原子炸彈的巨魔，人類已經把它從瓶子裏解放出來了。現在再要把它騙進瓶裏，拋到大海，事實上當然是不可能的了。但是這個初出世的巨魔，人類已經對它發生無限恐怖，非但是領教過的日本人，就是把它放出瓶來的美國人也是如此。但原子核人工分裂的研究各國本都是在積極進行，不過美國靠羅斯福總統的眼明手快，及早注意，又靠它豐富的人力與物力，結果就給它第一個奪得了錦標。一旦別國也得到了這個祕密，以美國都市的發展和工業的集中，這對它實在也是一種嚴重的威脅。

聯合國美國協會會長埃契爾貝格氏曾說過：唯一防止使用原子炸彈的辦法，就是由全世界來控制；換句話說，就是和負責世界和平與安全的其他國家共享其祕密。曾見美國某新聞家把埃氏所說的話舉了一個很好的例證。他說德國人在第一次大戰中首先使用了毒氣，而協約國方面也很快找到了抵制的辦法。在第一次大戰後，各國都在鈎心鬥角，爭先恐後，趕造毒氣，沒有一個國家自以爲獨佔了某種祕密；其結果使德日兩國在此次大戰中反而一個都不敢把毒氣搬弄出來。這沒有別的理由，祇是因爲他們知道一旦使用了毒氣，別國也要使用同樣的武器來，以牙還牙

的報復，基於同樣的理由，我們認為原子炸彈這東西，如果能把它的祕密公開於真心愛好世界和平和負責世界安全的國家，固然最好，否則應當由真心愛好世界和平和負責世界安全的國家各自研究這個祕密，務使終於得到這個祕密。我們中國現在是五強之一了。我們是最愛好和平的。我們的安全會由別人來負責過，我們也應當負責別人的安全，至少總要能負責自己的安全。

更有一點，鈾原子能是人類到現在為止，所能應用的最大動力，與等量的煤或蒸汽相較，不知超過若干萬倍。但是它第一次却以殺人的姿態出現，而非作厚生的工具，實是人類之最大不幸！今後將怎樣改變我們的心理，怎樣轉振這個危機，尤待我們的努力。

一一 科學進步對於戰爭觀念之改變

一、原子彈不斷在進步中，原子能可以為禍可以為福

一九四五年不但是勝利年，抑且開闢了科學界新紀元的一年。美陸長史汀生於同年八月六日宣佈：「一九四五年七月十六日，新原子彈首次在美國新墨西哥試驗，並在雨中進行，炸彈在鋼塔中迅速氧化，濃烟衝入同溫層，引起暴風，使二百五十空中里程的門窗震動，三英里外可以顯著的看見火光，在鋼塔一萬碼外竟有兩人被一種重力撞倒，俄頃有各式雲烟，直冲高空，達四萬英尺。……」從這一系列的數目字，可以看出這種宇宙間基本力量的新武器，——原子的能——發揮這樣無上的威力。這樁事實，不但說明一種空前新武器的產生，抑且開了人類科學的新紀元。又美國陸軍戰略航空隊總部，八日發表：「超級堡壘一架，於八月五日至廣島投擲一枚原子彈結果，該城百分之六十被燬」。史巴茲將軍八月十日宣佈：「超級堡壘今日中午向長崎投下第二顆原子彈，此彈係屬改進式，易於製造，并能產生更大之爆炸威力，此彈投於長崎工業中心，當原子彈投下十二小時內，長崎全市陷於火窟，烟霧

瀾天，即在二百英里外之駕駛員，猶能見之。投彈之飛機師報告，地下黑烟如噴泉之湧現，成爲傘狀之霧罩，達二萬英尺高度。并據物理學者判斷，認爲此種黑烟，乃地下之日本三菱鋼鐵及兵工廠炸片所凝成。同時科學家根據此項觀察，聲明此第二原子彈出世後，第一種原子彈——投於廣島者——已成古董」。在這短短的幾句話，可以說明原子彈在不斷演進之中。人類控制原子能的本領，在進步之中，今日較昨日爲精進。明日又較今日更爲精進。這種進步，較諸其他科學的進步爲速——爲禍爲福，就在看吾人對於運用原子能之不同。這是人類史的新階段。

二、攻重於守，工業重於軍隊

在第一次世界大戰史中，英國的軍事史家傅勒將軍 (Major Gen. J. F. C. Fuller) 曾寫過：「上帝歸勝於最大的工業，不歸勝於最大的軍隊」。在這次第二次世界大戰，更證實了這句話。聯合國的勝利，不得不歸功於物質的優越，及美國加速度的大量生產。不但質優，並須量多。戰敗的德國，經聯合國派專家前往考察，製造兵器，不是不優，奈產量不夠。可知國防的先決條件，不但要有優越的科學研究本領，更要具備優越的大量生產條件，換言之，要有質與量並重的工業生產。在此次大戰中，最後的一幕，果然原子彈佔了上風，可是德國的飛彈，（火箭）亦是有力度的新武器。這兩種新兵器明白的指示我們，「攻重於守」。假使吾們能用原子彈先打擊敵人，同時大量毀滅其城池，吾人或即在數十小時，或數十分鐘內戰勝了敵人。吾人現在所知之火箭，不過最初步的，瞄準既不準確，距離亦不夠遠。但是科學很可能增進其準確性，與飛行距離，或可使火箭達到超越海軍。同時原子彈亦正在努力不斷的改進之中，可能改進爆發時間的精確。更進一步的火箭上裝置原子彈很可能的對準敵人的重要城市萬弩齊發，先下手爲強，在極短促的時間內，將敵人消滅達到勝利。美國的軍事研究家鮑爾溫 (Wanson Baldwin)，曾想像將來如有大戰，恐怕要變成高度機械化的掀鈕戰爭 (Push Button War) 即在千里之外，可以利用掀鈕放射火箭與原子彈，殺敵致果。

三、飛機傳真與雷達的地位，飛行員與軍隊的地位

有人說，這次乃是最後一次用飛機駕駛員作戰，美國空軍總司令安諾德 (H. H. Arnold) 亦嘗有此言。蓋科學進步已可使無線電代替駕駛員而駕駛飛機，並得以傳真電報及電視，以及雷達，代替吾人之耳目。第二次大戰時飛機之偵察敵人陣地，係利用攝影，並可將機上所攝之影，在飛行空隙時，以傳真方式傳達至後方。而雷達之運用，得完成超視線之偵察，在數百里外之敵機，為吾人目力所不及者，得投影於偵察機器陰極綫管之幕上。如置雷達於飛機之上，則於飛越大洋之際，因雷達上超短波之放射與反射，得偵察數百里外海洋上之敵艦，而施以轟炸，真所謂魘魅無所逃形，好像我國封神榜所說的照妖鏡。在此後戰爭中，飛機師雖可減少，以無線電代替駕駛員，或利用遠距火箭，以代替飛機空襲，但飛行人員仍屬需要，以完成其他特殊之任務。優良的駕駛員，仍有其地位，因吾人尚未發明完全可以代替人類頭腦之機械。此外地上軍隊之地位，亦值得吾人之注意。由於上述機械尚不能代替人類頭腦，及任何轟炸尚有其缺點，故地面上之軍隊，仍有其任務。因為火箭、自動飛機及原子彈，可以屠殺、消毀及破壞地上任何事物，但消極性而非積極性的，能破壞而不能佔據，能威脅而不能組織。故將來空運部隊及傘兵仍屬需要。不過將來軍隊之訓練，恐須訓練地底作戰之特殊技能，此後吾人之防禦工作必在地下底層，孫子所謂「善戰者藏於九地之下」。但是在地底之下，能否確保安全，還是一個問題。

四、結論

綜上所述，科學的猛進，不但改變了此後的戰術，抑且改變了戰略。高山大河及地理上的障礙，已失去軍事上的重大意義，海陸空軍隊已列為第二層武力。同時亦改變了吾們建設都市的觀念。工業的建設必趨於疏散或深藏於地下。社會與經濟生活必有同樣的改革。凡此都因為原子彈無上威力所造成之新因素。但是也許因為原子彈的威猛，而使世界得以維持和平，不致輕易發生反人道主義的戰爭。換言之，戰爭的威猛，或能促進人類道德的提高，科

學殺人的慘烈，或能改進整個世界政治外交，使之漸入軌道，以避免人類，自行燬滅的慘禍。同時科學家道德上的責任，要使偉大的原子能不但不爲害人類，且使能應用於工業爲人類造福！

三十五年一月

一三二 原子能之經濟價值

一、原子能計算的基本定理

如其說第一次世界大戰爲化學戰爭，無疑地第二次世界大戰可稱爲物理戰爭。我們諳化學的時候，知道每一種單純元素，分到最後不能再分的一個單位就是「原子」。世界上所有的元素，一共有九十二種。孟登利夫按各種原子的重量和性質，排成一個週期表，發現這些元素有天然的序位，規律的化學性。要形容一個原子，除了它的名字以外，還有兩個數目很重要，一個是它的比較重量，叫做「原子量」，還有一個在週期表按着次序排起來，叫做「原子序數」。原子有九十二個，有可這兩個數目，就可確定某一個了。好比有了「體重」，有了「序齒」，不難斷定那一位哥哥或弟弟。在這九十二位兄弟中，體格最重的老大哥是鈾，它的原子量是二三八，它的序數是九十二。其他的弟弟，序數愈低，體重亦愈輕。這九十二兄弟，各有各的個性。十九世紀的末葉，證明一個原子的構成，是由於核心的外圍，環繞着電子，在核心外圍與電子之間，充滿着空間，好像行星繞着太陽造成太陽系一樣。圍繞着核心的電子數目，等於原子序數，所以氫的外圍電子祇有一個，鈾的外圍電子有九十二個。我們稱氫的序數是一，鈾的序數是九十二。這種圍繞核心的電子，供應一切化學作用，如煤的燃燒，火藥的爆炸，都係化學性的表現。

現在所稱的原子能，實在是「原子核心能」，而不是表面的電子能。這種「原子核心能」，其猛無比，藏伏於核心之中，非將核心打破，不輕易放出，乃是物理性的表現。我們主要問題，要研究原子核心，到底是什麼？怎樣可以打破？其實一個原子的全部重量，都集中在很小的範圍——核——以內。核心裏包含着「質子」及「中子」，

異常緊密地相互結合。質子帶着陽電，以與外圍帶着陰電的電子相抵消。中子不帶任何電荷，完全是中和性的，其重要與質子相彷彿。因為中子不帶電，所以最難控制，不受原子核電場的影響，是人們最後發見的。我人如用它來作攻擊原子核的武器，真如入無人之境，它就是原子炸彈成功的主要角色！可是中子不能天然供給，非從原子核心分化，不能取得，這又增加我們的困難。但是自從中子出現，確立了原子核的新觀念。拿鈾來說吧，鈾的核心包含着九十二個質子，一百四十六個中子，重量二三八，帶電九十二。

中子的研究，引起了無數科學家的注意。物理學家發見速度較低的中子，反而比高速度中子來得有用，因為高速度中子，很快的穿過了物質，也許不發生作用，但是低速度中子徘徊逗留其間常常會發生物質的蛻變。這個緣故很容易了解，譬如一顆速率很高的槍彈，穿過人體的皮肉，反而不若一顆速率低的槍彈，在皮肉裏盤旋的厲害。利用低速中子去打擊原子核，會發生分裂的現象，是造成原子炸彈的另一主因。原子能的利用，是以物理的方法，將原子核打破，使其中蘊藏的「能量」供我人的運用。在打破某種物質的原子核時，必需選擇被打的物質及新方法與新武器，換言之，打破原子核的武器最好是速度較低的「中子」，被打的物質最好是不穩定的元素。鈾族元素是出名不穩定的元素，久為科學家認為可以利用的東西。

可是根據物質不滅及能量不滅的兩定例，我們何以能憑空製造大量的能呢？遠在一九〇五年，愛因斯坦研究相對論的結果，用數學方式證明，物質與能量，可以互相轉變。這種轉變的證實，可從放射物體中見之，並且證明放射能量，等於質量單位乘光速平方之積。如一公斤的物質，全部變為能量，可得二百五十億度電量，或二十一萬五千億卡的熱量。這種驚人的數字，說明物質實在是能之源，物質轉變為能的一個問題，以前不為人們所注意，但在最近的十五年中漸漸被科學家以精密的儀器，觀察試驗而證實。一由於精微儀器的發明，一由於原子物理學的進步，原來自然界的九十二種元素，包括二百五十種同位素，都是穩定的，不容易將核心打開。所以要搜求或製造核心

易於打開的新元素，然後我們可以獲得原子能。綜上所述，原子能取之不易，要高強的技術，花費鉅額的資金。其經濟價值，不可不作精密研討。

二、原子能在戰時的價值

研究放射性物質時，我人不得不研究鈾族，因為鈾的產量比較豐富，約一百萬倍於鐳。鈾有 $U-238$ ， $U-235$ ， $U-234$ ，等同位素，在普通天然鈾中， $U-238$ ，約佔百分之九九·七， $U-235$ ，約佔百分之〇·三， $U-234$ ，極少，這三種鈾族同位素中，第一種可稱為普通鈾，產量較第二種多一百倍，第二種可稱為中鈾 ($U-235$)，比較不穩定，其核心比較容易擊破，是爆炸的來源，它爆炸的機會，比較普通鈾多一百八十倍，所以合於做原子炸彈之用。在一九四〇年二月，明尼蘇達大學尼爾教授，用質譜儀，利用他們不同的重量，將 $U-238$ 和 $U-235$ 來分離，另外也可以用氣化的方法，將 $U-235$ 從 $U-238$ 分離，終於純粹的中鈾是提煉成功。用這種中鈾製造的炸彈，也許就是投擲於日本廣島的一種，比較成本貴的。

但是科學家還要研究，比較便宜及機會較多的新物質，所以鐳 (Plutonium) 又由試驗而成為大規模製品。以前我曾提到物理學家用中子去打鈾，希望發現鈾屬以外的原子，結果果然有兩個元素，第一種是普通鈾把外來的中子吸收，放出一個電子，變成一個序位九十三號新的元素，就是鏷元素 (Neptunium)，它的核心包含九十三個質子，一百四十六個中子，可是它太不穩定，可說是普通鈾變成鐳的中間物。不久又放出一個電子，核心變為九十四個質子，一百四十五個中子，而變成鐳，或稱為海后元素 (Plutonium)， $[U_{238} (92\oplus + 146\oplus) + 1\ominus] \rightarrow N_{239} (93\oplus + 146\oplus) + 1\ominus \rightarrow Pu_{239} (94\oplus + 146\oplus) + 1\ominus$ 這個第九十四號元素——鐳 Pu_{239} 可用化學方法與鈾 238 分離，而受單獨處理，因為它的化學性已經和普通鈾不同了。這一個元素遇見外來的中子，就發生分裂現象，可以爆炸而生連鎖反應——正是宇宙的大花燄——新元素——鐳——製造時因為可以利用比較豐富的普通鈾，在機會上比

較上段所述提煉中鈾的辦法，已增多了一百四十倍，並可用化學方法分離，所以比較經濟。用這種新元素製成的原子炸彈，比較成本低一點，也許就是投在長崎的那一顆炸彈！

截至現在止，美國自一九四〇年起，集合無數科學家研究，可以利用原子能的主要物質，歸納起來，正式公佈的，不過上述的兩種。一種是中鈾 ($U-235$) 一種是鈾 ($Pu-239$)。在美國物資充沛，人才輩出的環境，加速進行，共費五年之久，耗資二十億至三十億美金。如不在戰時，不為爭取最後的勝利，決不會如此之速的成功。而最有趣的，據我們所知，實在應用到的原子炸彈不過三顆，第一顆於一九四五年七月十六日首次在新墨西哥州試驗，第二顆於八月六日投於日本廣島，第三顆於八月十日投於日本長崎。嗣後於八月十二日，日本就無條件的宣布投降了。此後美國有否繼續製造原子彈，目前無從探悉，但無論如何，實在幫助我國結束這次世界大戰的是這三顆原子彈。假定以全部的研究及製造費用，分攤在這三顆原子彈身上，每顆約耗十億美金，而結束了此次世界空前的大屠殺。則每顆十億美元的原子彈的價值，遠超出它所費的金錢代價！無論如何，值得我們花費的。所以在戰時原子能的價值是無疑義的。

三、原子能在平時的經濟價值

其次，我們要檢討原子能在平時的經濟價值。在檢討之先，我們對於運用原子能時，下列數點不能不加考慮：

(一) 原子能放射性的危險；(二) 隔離放射設備之重量與價值；(三) 可能爆炸的危險；(四) 原子能原料——鈾——可能的缺乏不能繼續供應；(五) 政府對於原子能資源的嚴格控制。凡此種種，假使都能解除，我們應用中鈾 ($U-235$)，可以兩種不同的方式：一為應用普通精煉的中鈾，須配備較大的鈾堆，一為應用精煉度較高的中鈾，配備較為經濟的鈾堆，以產生需要的熱能，供工業上的應用。所謂精煉的度數，即原料內所含中鈾成分的高低，通常在工業上合理的中鈾含量可自百分之一至十五。現在不妨假定用含百分之十的中鈾，為工業上應用原子能之標準原料。當原

子能應用之時，第一步即為熱力之利用，此種產生於原子能之熱力，可傳之於水、空氣，或其他流體，以推動內燃式之渦輪或蒸氣渦輪，以轉動發動機或飛機。將來或以原子能作為飛彈之原動力，均係理想中最簡捷之運用範圍。

更進一層，要得到原子能在平時的經濟比值，最好的辦法，須將每磅原子能原料可能產生的能，與產生同量能的煤價或汽油價，作一個簡單的比較。我們買煤，買汽油，不是為煤或汽油，而是為能。所以以產生同量能的煤或汽油，與產生同量能的標準中鈾作比價，最為適當簡便，據物理學的估計，一磅中鈾所發生的熱能，約等於一千一百四十萬度電能，即相等於三十四年十一月上海電力公司所發一個月的電量。假使平均以二磅煤發一度電，則約等於一萬噸的煤。現在上海煤的官價約合十五美元一噸，則一磅純粹的中鈾，要求與產生同量電力的煤相競爭，其成本不能超過美金十五萬元。如中鈾的精煉度為百分之十，則此種中鈾每磅不得超過一萬五千美元，因為含百分之十的中鈾原料比較容易提煉。這種當然是最粗略的估計，但可見原子能在工業上的運用，要求有經濟的價值，其成本不應超過上述的數字。若照原子彈的成本，要達到這個數字，並非易事，要求成本的便宜，須賴科學家與工程師的共同努力，然後有實用於工業上的可能。我們希望他們的絞腦努力工作，也許不久的將來有實現的可能。

三十五年二月

一四 原子彈防禦問題

一、原子彈的威力

原子炸彈的正式使用，雖則還祇有兩次；但是它的威力之實際表現，已是舉世震驚！一枚原子彈，可以燬滅一個大都市，使所有其他武器都為之黯然無色。這一個飛躍的進步超過了人類數百年來對於武器的改進。不但具有空前的燬滅性，而且其放射能可以連續相當長久的時期，使動物在表面無傷的不知不覺中，內部發生變化而死亡。原

子彈落在日本，已有九個月之久，日本醫院中至今還有許多人在治療不可見的創傷，可為明證。據最近報載，美國最新式的原子炸彈，其威力較轟炸日本的超過一千倍，其破壞力等於普通十噸重炸彈一百萬枚。它的威力，還在不斷研究擴大之中。美國即將於本年七月一日在比基尼珊瑚島舉行的試驗，頗有一舉而把整個艦隊燬滅的可能。從原子彈發明至今日，時間不過一年，據悉在美國科學家努力研究之下，製造原料已經增加六倍，製造成本減輕一半，數年以來，凡有科學及工業基礎的國家也可仿造。倘使沒有設適當的管制，則人類的劫運，正是方興未艾，世界的末日，也許不遠！

除了物質上的破壞力之外，還有心理上的威脅。一遇衝突發生，任何敵對國的地點都有中到原子彈的可能。今晚熟睡的人，都不知明天是否還在世上。這種寢食不安的情緒，可使一國的機構完全陷於麻痺狀態，還談得到什麼「無須恐懼的自由」！

二、積極防禦

唯一的積極防禦，便是擊退敵人載原子彈的飛機，不使飛臨本國上空。現在雷達的進步，確可精確測定敵機的來臨，而使本國強大的空軍去撲滅於國境以外。但是天空如此遼闊，要使一架敵機都不致漏入本國上空，是一件不可能的事。任何一架敵機的侵入，便可決定本國的命運。這次大戰中，歐洲戰場開闢之初德國希特勒曾經誇口不使一架敵機侵入德國上空，但是事實怎樣？除了一個短時期外，德國上空幾無日不有盟機的蹤跡。凡是研究防空的人，都還沒有發現積極防空的有效方法，也許將來有一天，交戰國的雙方飛機同時出發，等到達成任務，各歸本國的時候，各發現本國的重要都市都已燬壞了！

而且流星彈（即飛彈）或無人駕駛的飛機，都在不斷改進之中，以無線電操縱準確地攻擊敵方目標，當非難事。將來必利用載有原子彈的飛機，以超高空和超速的姿態，千百成羣，向對方進襲。那時要講防禦，將威無從措手。

。惟一有效的防止辦法，只有舉國努力於研究科學及發展工業，使本國亦能自己製造原子彈和飛彈等新武器，使敵人怕我們採取報復手段，不敢輕易應用原子彈。譬如毒氣一物，在第二次世界大戰中，軸心國不敢嘗試。這就是因為同盟國亦能製造毒氣，軸心國有所顧慮，便不敢輕易使用，足證以牙還牙確是防止原子彈最積極的有效的方法。

三、消極防禦

消極防禦怎樣呢？惟有儘量疏散，以減少損害的可能。整個國家可以分成幾個自給自足的區域，而每個都市最好不使有過多的人口，凡是有幾十萬人口以上的城市，都分成若干中心區，各自有其足夠的工商及水電等自給機構。像上海這樣人口多的都市，至少應分成三個或五個中心區，各個中心區間的間隔，以每個原子彈破壞力所及的範圍為標準。倘使有天然的山嶺壁障，便應利用這種壁障以為各區間的間隔。

根據這次大戰的經驗，人民死傷於彈片的，還不及因燃燒而死的多。炸彈所引起的火海，可以每小時九十哩的速度，把人民和城市吞噬下去。人民除了被火焰直接灼斃以外，還有因氧氣不足或遭遇氧化炭的毒而致死者也很多。所以有人主張防空建築，應當築在五層至七層的大樓上，以減少火焰的侵襲，並且要防熱和通氣的設備。不過原子彈的爆炸力是否普通建築可以抵禦，而且原子彈的高熱也遠非普通的燃燒彈可比，所以如果有充分的氧氣儲藏地下設備無疑還是防禦炸彈的最有效方法。重要工廠都應當建築地下，將來或須許所有重要的建築物——工廠倉庫和交通設備等——都深藏在數百尺的地下。

原子彈除了超過普通炸彈或燃燒彈千萬倍的摧毀力和高熱以外，還有它獨有的放射能破壞性，將來的建築物，一定要有防禦放射能的設備。

四、結論

上面所述的積極和消極的防禦，都不是絕對有效的方法，現在還有一部份人相信有了一種攻擊武器，便可有一

種相尅的防禦武器，但在原子時代，恐怕世上還沒有尅制原子彈的武器，唯一安全有效的方法，便是永遠消滅促成戰爭的猜忌和仇恨，最好是泯除一切國家種族宗教信仰的界限，組成世界政府，原子能由世界政府管制，然後人們才能忘記「戰爭」二字，不再發生殘殺的事情。這一種理想，凡是有識之士都認為迫切。三十年前的美總統威爾遜早已大聲疾呼，不幸國家間的猜恨不易消滅，國際聯盟軟弱無能，形同虛設，第二次大戰終致爆發。現在戰爭雖了，但是聯合國機構究能比國際聯盟強多少，恐怕目前無人能加斷言。不過在原子時代的今日，人類已臨到毀滅和幸福十字街頭，已經不是空談理想，而是如何尋求實現，不容再加遲疑了，這是人類「自覺」心的發揚，也是社會科學最高成就的表現。

依照目前的情勢，還不容許樂觀，一種民族和國家的狹義安全感還橫互在各國人民的心頭，侵略陰影還伸展到世界的每一角落。人類真是一種奇怪的動物，經歷痛苦，而還要嘗試痛苦，創造文明而又要毀滅文明！所以，我國人民不宜專事過度依賴聯合國機構，而沒有一點準備，不能專憑「理想」而忽略「現實」。還是趕快團結一致，共同努力來推進原子時代應行研究及建設的科學和工業，以保障國家民族的安全。現在的原子彈以「鈾」為主要原料，「鈾」是從卡諾特石或瀝青油鑛提煉出來的。這兩種鑛產，現在世界主要產地是非洲，比利時的剛果，美國的丹佛，德國的西利西亞，蘇聯的烏拉山和吾國的廣西及江西。吾國如研究製造，原料不虞匱乏。我們能製造原子彈，方可使他人不敢以原子彈來威脅我們。

英國是一個純粹學前進的國家，對於原子彈的發明，她也參加領導。但是安不忘危，對於保衛大英帝國自身的安全，準備沒有一天鬆懈，這次策動全國科學家從事科學研究，無非以原子彈製造及原子彈的防禦為目標。觀於此，我國應該何去何從，國人不難抉擇。我們相信，只有全國精誠合作，努力於科學的研究和工業的建設，是爭取民族安全的唯一途徑！

一五 有科學乃有技術

著者於民國三十二年在重慶發表「從技術到科學」一文，說明民族的進步不但須研習技術而已，並須注重基本科學的研究。今更闡述在原子時代基本科學的重要性，以喚起國人的注意。

一、研究科學的最高目的

我們研究科學的最高目的，與其說為應用，不若說為求真理。科學家偉大的貢獻，最重要的還是在發揚人類求知和追求真理的精神。所謂科學家的生活，是以求真理始，亦以求真理終。科學家的頭腦，才是一個理智的頭腦。何以言之？科學家執行他的工作，須有六大原則，然後可完成他的任務。今試言之：一、須能辨別是非，能精密的觀察，愛好新奇但須注重證明。二、能理解觀察所得的結果，應用嚴格的邏輯和有控制的想像，去明晰地分析，有條理的綜合；並用經驗來推求理論，更用理智來尋繹經驗。三、須繼續不斷地將理論與實驗反覆推敲；從實驗引出假說，復從假說創造實驗，以求證明，並將思想與行動合而為一。四、須在適當期間調整自己對於研究科學的結論與觀念，隨時修正所創的理論，因為科學理論由粗而精，由精而微，隨時前進，應隨時修正。五、需要研究的自由，思想的自由，討論的自由。六、需要多方搜集例證，要虛心參考前人或同道所得的結果，因為科學沒有國境的限制，更無人已的限制，是人類努力求知共同的成就或收穫。以上六大原則，研究任何科學都應嚴格的遵守，謹慎縝密的運用。

二、自然科學的分野

研究自然科學具有兩大目標：(甲)格物致知，(乙)利用厚生。前者為求「知」慾望的滿足，啓發宇宙的神祕，乃是人類尋求真理的原動力，絕無經濟意義而超然的，已如上述。後者為運用研究科學所得到的知識，以發揮物質

的效用，乃具有經濟的意義。由於上述兩大目標的不同，其達成的任務也各異。所以近代科學家工作努力的動向又
可分爲三大疇範：一、純粹科學，二、應用科學，三、技術。純粹科學完全不是爲謀物質的利益，乃從求知的立場
，研究大自然；這是基本的科學。它的方法，注重於客觀的觀察或試驗，從觀察或試驗的結果求理解這種理解創爲
假說；這種假說雖或爲暫時性的，但足以代表人們對於大自然現象某一時期的領悟。應用科學可以利用同樣的方法
，得到同樣的知識，但它追求知識的標的，乃是爲利用厚生。純粹科學與應用科學有若干方面完全相同，其從事研
究的人才，亦需同樣的基本訓練，但最後的目標，則截然兩歧；純粹科學所企求的是要使人類更瞭解宇宙，更接近
真理，應用科學所努力的是要控制自然，以達成人類對於物質的享用。至於技術，可說是實際運用純粹科學與應用
科學的成果或知識，而完成一種實施的經濟方法以利用物質的世界。所以科學的研究是獲取及組織知識，技術的研
究只是運用此種知識，以達成科學以外的目的。

三、基本科學爲技術的泉源

純粹科學（又稱爲基本科學）爲應用科學之本，應用科學又爲技術之本。只知發展技術與應用科學，不知注重
純粹科學的基本研究，好像只盼望樹木的開花結果，不知培養樹木的根本。這樣終致花有停開，果將不結的一天。
在第二次大戰中，最重要的發明有兩項；一是雷達，一是原子彈。但是假使沒有電學之聖麥士威的電磁論，將光學
與電磁學打通，認識光波與電磁波的關係，確立電磁的基本原理，試問雷達那裏能夠在第二次大戰時發明？假使沒
有原子大師波耳教授與他的同伴及學生努力研究原子構造的純粹科學，和其他物理學家以粒子打破原子，發現中子
，及利用中子打入原子核的基本科學工作，試問原子彈如何能在大戰時創造出來？所以一九四五年的諾貝爾科學獎
金贈給波耳教授，實在評判確實受之無愧。而歐洲第二戰場的開闢，不得不歸功於氣象學的進步。換言之，雷達與
原子彈等的完成，至少係積聚半世紀以上人類研究基本科學所得的本錢，然後在第二次世界大戰中得到這兩份利益

，而此兩份利益，幸而落在聯合國手裏，拯救了全世界人類的自由和平等，我們不能不崇拜科學的偉大，更不能不認識研究純粹科學的重要，和科學家對於人類服務的使命與價值。假使在以後的半世紀，我們純粹科學不知努力的研究，積蓄這種基本的學問，以備需要時的應用，則應用科學亦必停留現在的境地而不前進。應用科學如停滯不進，則我們對於製造汽車、飛機、船舶、無線電，以及一應製造技術及工程技術，亦必毫無進步可言。常人以為研究製造汽車飛機等技術是重要，但不知研究基本科學更為重要！尤其在現在的我國，純粹科學家幾不為民衆所重視，這真是民族莫大的危機！只有科學家及從事科學工作者的大聲疾呼，才可以喚起國民的注意與政府的提倡及社會的擁護。否則，我國將不但為原子時代的落伍者，也將永遠淪為科學與技術落伍的國家！

三十五年十月

第二編 電機工程

一 抗戰一年來之浙省電訊與電力

抗戰爲建國之前提，建國爲抗戰之後果，兩者相資相輔，相助相成。蓋非抗戰，則民族之獨立生存且不可保，自無以遂建國大業之進行，而非建國，則自力不能充實，將何以捍禦外侮，以確保最後之勝利。建國之大業維何，曰在於完成政治上及經濟上建設，以獲得國際地位之自由平等。溯自去年蘆溝橋事變發生，我忠勇將士在前方浴血苦戰；後方一切建設，亦同時積極進行，竭力撐持。本局廠職司全省電訊電力，對於抗戰建國，直接間接關係尤鉅，最近一年來，本局廠工作始終緊張，曾不遑，惟有竭盡個人智慮，策勵同人，益矢奮勉，以達抗戰建國之目的。茲將一年來本省之電訊電力設施，擇要分述如次：

(一)添設長途線路 自浙西淪陷，省府各機關先後遷設浙東各地，本省一切軍事政治文化以及經濟機構，均紛集後方。查本省長途電話網雖告完成，顧以過去浙東各地人口疏落，交通梗阻，話務比較空閒，話線設施，較遜於浙西。惟在平時本足以資應付，比值戰事彌漫各省，徵調頻繁，本局爲靈通軍政消息適應戰時需要計，自抗戰最近一年來，於浙東各地曾先後補充長途話線，計加掛單線一六四公里，立桿四五一公里，雙線加掛三六七公里，立桿四四三公里。合計添建長途話線單線六一五公里，雙線八一〇對公里。此項造線工程，目前仍在陸續進行中。

(二)增設臨時支局 自「八一三」事變後，都市人口實施疏散，內地城鎮食指增繁，浙東各縣，此種現象，尤爲顯著。本局爲應需要起見，爰擇話務繁忙之各代辦所，擴充爲支局，已成立者：有方岩，澤國，仙居及松陽

四處。其因戰區工商業遷至後方因而業務驟形發達之各城鎮，則將原有電話設備，加以擴充，如麗水，金華等處是。在方岩並添設城鎮電話，以利政令傳達。至因長途新話線之敷設而籌設代辦所者：則有武義之嶺下鎮，富陽之場口，景寧之大場等。此外因無線電通訊網之逐漸實現，長途電話與無線電台之聯絡辦法，亦有明確之規定。

(三)成立無線電台 無線電通訊簡捷，無敷設線路之繁，且便於維護，不易為敵人所發覺破壞，最合軍事需求，值茲抗戰時期，對於傳達軍情政令，尤感切要。本局在最近一年內奉令先後成立之電台，計有孝豐，分水等二十處，其報務員則由本局舉辦之報務人員訓練所卒業學員前往充任，對於增進通訊效率，頗收臂助。

(四)創設浙東電力廠 本年一月間，奉 黃主席諭籌設浙東電力廠，當即成立籌備處，時值軍事吃緊，交通阻滯，所有機件之運輸，技術人員之羅致，在在均感窒礙，經六閱月之排除萬難，積極籌備，碧湖麗水兩分廠，粗告完成，先後放光，市民稱便，此後當就浙東重要各縣籌設容量較大之電廠，藉供後方需要及發展工商業之用。

綜上所述，僅舉其犖犖大者，於此可知本局廠一年來對電訊電力方面建設之梗概。其他如關於業務之推廣改進，省際電訊之聯絡溝通，均在縝密計劃中，其已見諸實施者，有話務營業簡章之重新擬訂，浙閩間長途線路之增設等，以符戰時需求。唯是抗戰既屬長期，吾人職責益感重大。目前浙西各地，尙未收復，後方財力物力，均感匱乏，我局廠同仁鑒於所負使命重大，不可不與當前環境作艱苦之搏鬥，為裕資源而需動力，於是各有分廠之創立；為通情報而利抗戰，於是有新線路及新電台之添設。凡一機一線之設置，莫不與抗戰建國息息相關，而我局廠同仁，曾不因體膺之勞乏，工作之艱困，而稍動搖其意志，斯曾所感忻慰者！所望我同仁從此益堅抗戰必勝建國必成之信念，仍一本過去工作精神，不屈不撓，再接再厲，在一個主義一個政府一個領袖之下戮力以赴，斬合於戰時需求及毋忝抗戰建國之最高原則，則最後勝利之可操左券，無待著龜矣。

二 政治與電訊

政治科學，爲社會科學之一支，雖與其他科學都有相當聯繫，可是在這國際宣傳戰白熱化的今日，更顯示着他和電訊科學關係的密切與重要。

何謂政治？依中國從前儒家說法，有「正其所不正」的意思，所謂「政者正也，子率以正，孰敢不正」。總理說：「管理衆人的事，便是政治」。這解釋再明白直捷也沒有；但政治的內容與機構，都經緯萬端，繁複異常！至於電訊，是指現有的一切有線無線電話和電視傳真等等的一種通訊利器，這是衆所周知的事，無待詞費，究竟它們——政治與電訊——有着甚末緊湊聯繫及如何重要，乃是本文所需討論和解答的問題。

人類自有歷史，——尤其從部落時期進至國家組織形成以後——就有了政治的意識。這機構的綜錯繁複的情形，也隨時代以俱進。往昔社會，組織單純，人事較簡，部落酋長以及專制時代家天下的國君，祇須令出能行，人心歸向而不離叛作亂，便可控制一切，而一般儒家，又盛倡「修、齊、治、平」的道理，來做忠君愛國的礎石，——雖然儒家思想，不全如此。——其主旨重在治人。明清之際，專以文章制義取士，箝制人民思想者至甚！人民與政治幾至絕緣。降至現代，政治及於全民，組織日臻縝密，政務日益紛繁，國際風雲，光怪陸離，不可究極。舉凡一應設施，一方力求效率，以國家利益爲前提，一方爭取時空勝利與運用靈活。又緣政治本身爲一機體組織，如何使此機體發揮充分效能，就不能不在注重整飭治理當前的政務與職事，自非簡單可比，而且一個國家的盛衰隆替，也就全靠主權國政的首腦，和全國的政治單位，對於政治的措施運用，是否能切實執行，爭取時間迎頭趕上。

自美人莫爾斯發明電報，佩耳發明電話（一八七五年）意人馬可尼創用無線電（一八九五年）以來，電訊科學的三大部門，得以創立。爲時不及一世紀，這世界的一切，幾頓改舊觀，政令的播傳，瞬息千里，教育的普及，遠

屈邊疆，他如輔助工商發展，加強經濟力量，以及電視傳真的應用於軍事，真是無遠弗屆！至於便利民間通訊，供給大眾娛樂（如播送音樂及有聲電影等）猶屬餘事。就平時言，電訊對於內政已負如許任務，一遇國家有事或入戰時狀態，除上述任務外，還須加上傳遞軍訊，宣揚國策與鞏固國防諸大使命！大抵兩國交綏，彼此呼應，指揮調遣，都非電訊不爲功，亦唯電訊能圓滿完成此任務。至於宣揚國策鞏固國防，亦復同樣重要，我們理想的電訊，不僅是治權所發達之處，是電訊所到達的地方！我們仍要利用電訊使得友邦人士對於我們增加同情心。同時更要利用強烈的電波，向敵國國土內播送，使得他們民衆瞭解實際是非，不致迷而不悟！

電訊應用於宣傳與外交，更具有微妙作用與意想不到的努力！我們且看上次大戰後的德意志，在不到四分之一世紀中，它們在政治方面，曾經表演過並繼續表演着許多驚人的奇蹟！德國對於電訊的運用發揮，更屬淋漓盡致，自希特勒登台秉政以來，盛唱「大日耳曼民族」主義，逐猶太人，推翻和約，提出「空間生存」口號，主張歸併奧地利，捷克，收回殖民地，索還波蘭和東普魯士走廊，每次演說，都能聳動國際聽聞，而每次又都能達到預期的目的，從未失利，加以他的左右輔宣傳部長哥培爾，和外交部長里賓特洛甫兩人，做了他的喉舌，大吹大擂，推波助瀾，哥培爾說：「德國上次大戰的失敗，不在軍事，而在忽略宣傳」。又說：「宣傳只有一個目的，即征服民衆，凡能達此目的任何方法，全是好的；凡不能達此目的的任何方法，全是壞的」。所以他想出一種不斷的不留餘地的戰術來和周圍一切突擊周旋，同時哥培爾在一九三五年底，還做了德國無線電廣播電台的統治者，又統制了戲院，電影院以及音樂，美術，文化，甚至科學等一切活動，可見德國之戰後甦復，利用電訊宣傳刺激民衆，實是成功要素之一。

此外我們的友邦——美國，她在每間四年民主共和兩大政黨的競選總統吸動民衆，國內工商業的極度進展，以及現任羅斯福總統的新經濟復興計劃與動員全國民衆的成功，又何嘗不利用宣傳鼓勵而使然。試想對着國際廣播電

台，利用着每秒鐘能周行世界七匝有餘的電波微微地掀動你的嘴唇，這消息就會立刻播傳到世界上每一個角落里去，這電訊播傳的迅捷普遍，效力何等偉大！

現在各國成效卓著的通訊社，德有海通，蘇聯有塔斯，意有斯丹福尼，美有美聯及合衆兩社，都是通訊的樞紐，輿論的權威，主要任務在於宣傳政策，做政府喉舌，試探輿論，喚起激發民衆等等。此外，英之路透社，法之哈瓦斯，敵人日本之同盟社，亦屬同樣重要！我國自民十六年以後，政府深知國際宣傳的重要，也成立中央社，與國外直接構通消息，通訊便捷，迥非昔比！抗戰已入第七個年頭，敵人胆寒，中央社與有相當的功績。但任何通訊社決不能脫離「電訊」以維持其業務！

再進而討論電訊與國防的關係。談起國防，可分兩面敘述：一是傳遞軍情，上面已約略述過；另一方面，可說是應用於作戰的軍械。上次大戰，電訊應用於軍事的，已數見不鮮，當意大利侵略北非阿比西尼亞時，無線電發明者馬可尼氏曾向政府自告奮勇，願將所發明的無線電武器隨軍出征，來消滅他的敵人，當時輿論，都有微詞，可惜這位發明家，早已作古，而那項新武器，也始終沒公布過。此次大戰，我們知道德國已發明並應用過許多秘密武器，例如噴火坦克車，飛行傘部隊乃至盛大的機械化部隊等等，早就有無線電的裝置配備，無線電還可以駕駛飛機軍艦，利用電流放射大砲，（此項應用，於德軍攻法時，已經證實。）施發水雷，自屬可能。德國總理戈林將軍，兼職極多，為甚還須兼任全國電視主任，也就因為電視對於航空，有着莫大的關係。

綜上所述，可知電訊不僅在本身之能如何傳遞情報消息，而在能貫串政治，軍事，外交於一處，使之陣容一新，發揮無上效能，這方是電訊的絕大效能與奇觀！

本黨奉行，總理遺教，自北伐完成後，對電訊建設，不遺餘力，其進展之跡，有可得而言者，分述如下：(1)有線電報 有線電報，在國內沿用已久，民國元年，全國即有報局五百六十五所，國府建都南京後，對於線路逐漸

增加，現已達十萬公里以上，機械次第改良，人事行政，亦加調整，全國電報局所，截至抗戰前一年止，計共有一千四百餘處。(2)無線電報 此項電報之採用，爲時較暫。民十六年後，進行最力，民十九，中央在上海真茹建有國際大電台，國際通訊權始逐漸收回(以前皆操諸外人之手)；該國際電台，能直達通報地點，已有馬尼刺，香港，瓜哇，西貢，東京，柏林，巴黎，日內瓦，莫斯科，倫敦，羅馬，舊金山等處，如輾轉傳遞，即全世界的通都大邑都可瞬息達到，極爲便利。抗戰軍興後，中央復在西康大後方，設置國際電台，裨益外交與國防不少！(3)市區電話 民十七年以還，交通部鑒於民衆需用電話，日益殷繁，加以長途電話傳遞，有賴市區電話之聯絡，於是改良擴充，積極推進，除原有各處部辦市區電話，均予分別整理，或換裝機件，或擴充號額，或修整機線，使所有陳舊簡陋之設備，悉改爲新穎完善外，並增設及接辦電話二十餘處，其中九處，係屬新創，餘則原爲商辦或地方政府所辦，經部方給價接收而予以整理擴充者，截至二十五年六月止，部辦市區電話，共有三十六處，而原設在東北之吉林，長春，洮南三處，尙不在內。(4)長途電話 長途電話在國內最初設置者，厥爲民元北平天津間之長途電話，其後國內各處，亦繼續敷設，民二十四年，交通部籌設九省長途電話，包括整理濟南至青島長途線，建設南京至漢口，南京至天津，徐州至鄭州，漢口至長沙長途幹線，將蘇，浙，皖，贛，魯，冀，豫，湘，鄂九省組成通話網，而以南京爲中心，九省各重要城市，都可互相通話，至於國際及國內無線電話，即附設於國際大電台內，中英，中美間，均經先後通話。抗戰以還，國府西遷，沿海重要工商業，大都隨同後撤，於是西南川，滇，黔各省的電訊建設，爲適戰時需要，也就有突飛猛進一日千里之勢。最近中央復在交通部內設郵電司，並成立電信總局，其任務在加強通訊機構與電政效率，並在敵機瘋狂轟炸之下，增加重要城市的雙重設備，添建郊外局和指派幹練員工組織搶修隊，務使敵計不逞，維持電訊交通於不絕。

以我國幅員之廣，人口之衆，如許電訊，原未能語於滿足及抗衡歐美，所幸中央高瞻遠矚，自抗戰之初，即以

抗建並進爲國策，預料未來電訊事業之進展發皇，裨益政治推進，當屬無可疑義。

吾人既稔知人類爲政治動物，又知政治與電訊之關係，又如是緊湊而密切，則吾人在此艱鉅抗戰之洪流中，電訊建設，豈容或緩？聞嘗論之：譬諸吾身，以政治爲首腦，即電訊爲耳目，爲神經，耳目神經，固以無首腦而失據，但僅有首腦而無耳目神經，亦復等於聾盲，所以說：「有政治而無電訊，等於痺癱，有電訊而無政治，等於無根」！深願國人針對時代需求，奮起直追，共同支持，務使政治方面認識電訊爲其活動之唯一利器，電訊方面，認識政治爲其服務之重要主顧，彼此聯繫，密切合作，躋國家於富強，決勝利於最後！

三 載波電話

載波電話以一對線路供多路之通話，添一路載波遠較另架新線爲經濟。載波電話不但經濟，且因信號水準較普通電話爲高，故傳話清晰，又因採用高週率之邊帶，用普通設備不能接聽，故趨於秘密化，尤適合軍事通信。我國近年載波電話之採用，增進甚速，在不久的將來，多路載波必更將普遍採用。惟通話路愈增，問題愈趨複雜，故本篇着重於多路載波，概述其主要部份。又架空線之載波較諸電纜爲簡易經濟，更適合我國國情，故對於架空線之建築問題特別加以討論，至同軸心電纜，在歐美已用以配合多路載波之發展，在本篇之末，亦論及之。

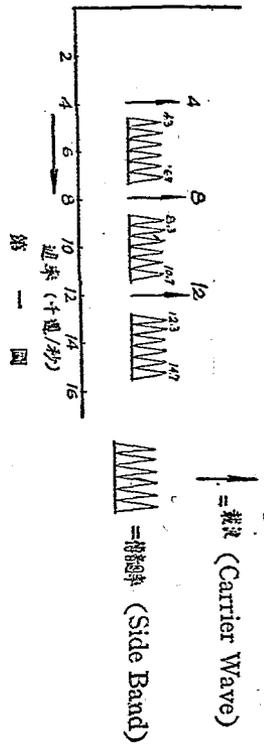
1. 載波電話發展簡史

載波電話之發展，可謂與普通電話之發明同時萌芽，在電話尙未發明以前，已有人試驗如何可在同一線上有大多數電報同時傳輸，當時作此研究者頗多，即電話發明家倍耳教授亦參加此種實驗。因當時所用之工具爲一種諧波音叉，故不名載波而稱之爲諧波電報(Harmonic Telegraph)，不過以後之載波電話理論實基於此。載波電話之創用，

僅有二十餘年，但以美德兩國研究改進，不遺餘力，現已使長途通話，不但經濟清晰，抑且秘密可靠！因地理情形不同，故美國偏重於架空線上之應用而歐陸各國則偏重於電纜。近年突飛猛進，已由單路載波而至十二路之地纜線路，十六路之架空線路，數百路之同軸心電纜線路。我國之最初採用在五六年以前，抗戰已遠，為適應電政需要，發展極速，目前雖不過至採用三路載波為止，而通路之長已有一萬公里左右。蓋使用載波遠較添架線條為經濟，將來之發展尙方興未艾也。我國幅員遼闊與美國相似，使用電纜殊不經濟，故亦應注重架空線上之載波，以後長途電話之進展，必循此方向可斷言也。

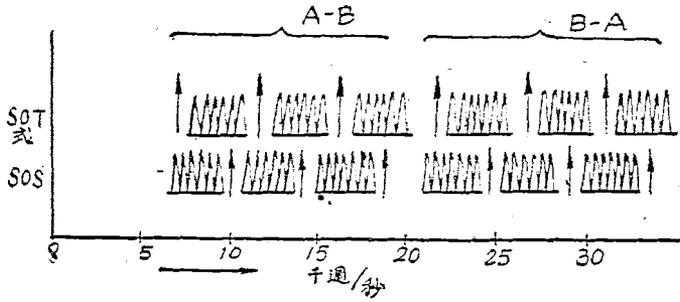
2. 週率之支配

我人知語音之週率約為 75 週/秒 至 9,000 週/秒，惟若僅將 300 週/秒 至 2,700 週/秒 之週率範圍傳至對方，亦已足清晰，此種限制對於載波電話之設計便利不少。蓋週率愈高，傳輸困難愈多，多路載波中，若每一路之週率範圍愈狹，則同一數目之話路，只須在週率較低之範圍內利用，惟因濾波器設計之困難，故每一路之週率範圍普通為 4,000 週/秒 左右，在此範圍以內傳輸 2,700 - 300 = 2,400 週/秒 之語音如第一圖所示，即可資利用之週率為 2,400/4,000 或 60%。德國在同軸心電纜載波中，將此範圍縮至 3,000 週/秒，即利用其 2,400/3,000 或 80%，結果良好。

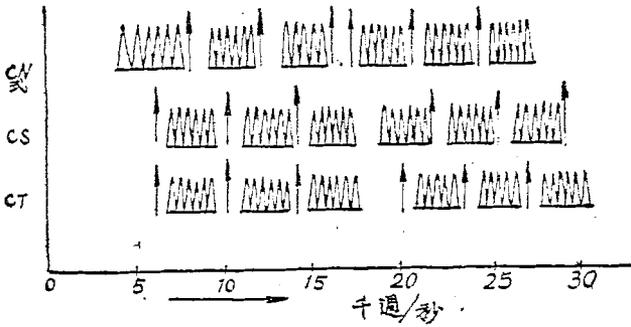


第一圖

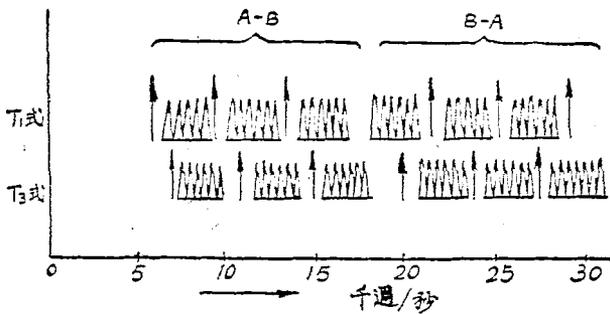
二 第 圖



(a) 英標準電話電纜公司出品——明線上裝用

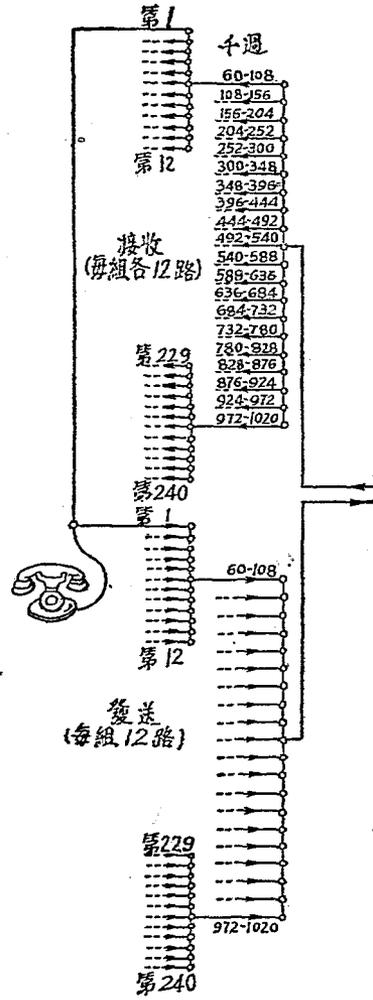


(b) 美倍耳系電話公司出品——明線上裝用



(c) 德西門子出品——明線上裝用

交語之現象，隨週率而增。故在同一架空桿路或電纜有數線對同時用作載波通話路時，除線條用特殊交叉或加
 特種設備外，各線對上之載波週率亦須微有差異以減少交語。故每種程式之多路載波，必有週率不同之數式。茲舉
 英美德各國通行之三路載波程式及美國之十二路同軸心電纜，J式及K式波帶分配圖，以資參考（第二圖）。



(d)美倍耳系電話公司出品
——同軸心電纜上裝用

普通單路載波機之週率範圍約在 3.5 至 10.5 千週/秒之間；明線裝用之三路載波約在 6 至 30 千週/秒之間；十二路載波約在 36 至 150 千週/秒之間，電纜裝用十二路載波在 12 至 60 千週/秒，同軸心電纜在 60 至 1020 千週/秒之間，作二百四十對載波話路之用。1020 千週/秒以上，則作為電視之用。

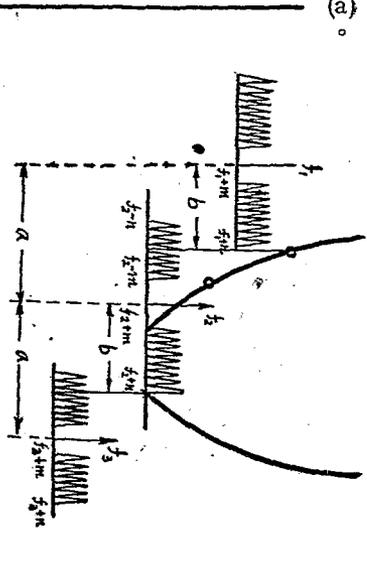
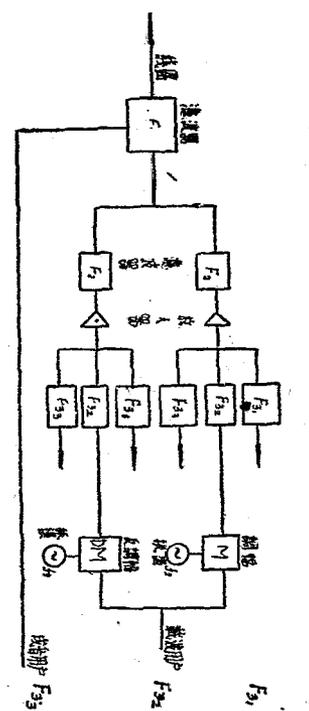
載波電話線路程式，明線裝用者一律採用二線電路，來去分別採用上下兩波帶。電纜（普通與同軸心）均用四線電路，來去採用同一波帶，惟來去電路分裝在兩電纜內，以避免交語。

3. 載波電話之主要部份

載波電話之各部份，主要者不外 (1) 濾波，(2) 調幅或反調幅，以及 (3) 放大。頗多普通所習見者，茲擇要略述之。

(1) 濾波器——在載波機中頗佔重要，如分隔成音週率 (voice frequency) 與載波週率 (carrier frequency)，濾去由振盪器及調幅放大等所產生的副波，選擇調幅後所需要之上邊帶或下邊帶 (Upper or Lower Side Band)，分開各

路不同週率之載波。各濾波器在載波機內之位置及功用見第三圖(a)。



濾波器係將成音週率與高週率之載波分開，濾波器係將收話載波與發話載波分開。兩種濾波器所分隔之不同週率，每隔相當距離，比較簡易。惟在多路載波中，兩路間週率之距離較小，且上邊帶與下邊帶必須濾去一種，以免無用之週率佔去傳輸部份，且第一路之上邊帶每與第二路之下邊帶重疊，故其設計較為困難。設在三路載波中，如第三圖(c)，各載波之週率為 f_1, f_2, f_3 ，成音週率為 $f_1 + f_2 + f_3$ 。調幅後各發生上下兩邊帶，設所用者為上邊帶則濾波器 F_1 必須以極低之阻耗通過自 $f_1 + f_2 + f_3 + a$ 之波帶，而於 $f_1 - b$ 以下之通過，則須有相當耗阻使其量減至原來十分之一左右。若此下邊帶不與 f_1 之上邊帶重疊，此減少之量已不致影響通話。但事實上有一部份重疊，故為避免對第一路通話干擾起見，其重疊部份之 f_2 之下邊帶，必須減至原量之千分之幾。故在 f_2 之上邊帶與下邊帶間之600週/秒濾波器之耗阻必須增至20db(1:10)而在 $a - b$ 以下(a 為 f_1 與 f_2 之距離， b 為邊波帶之闊度)濾波器

之耗阻至少必須激增至 52dB (1:400) 是濾波器之特性曲線，為決定兩載波（如 f_1 與 f_2 ）距離之要素。

在多路載波中，當週率逐漸提高時，濾波器各部份常數之穩定愈佔重要。譬如一濾波器供 40 十箇/秒之載波用，另一濾波器供 400 十箇/秒用，若用後隔相當時間此兩濾波器之電容各變動千分之 2.5；則在 40 十箇/秒中濾波範圍差 100 箇/秒尚無大妨，而在 400 十箇/秒，中須差 1,000 箇/秒必致發生極大干擾。故在高週率時普通用晶體濾波器以臻穩定，或用數次調幅以減少濾波之困難，關於後者於下節中再詳述之。

(2) 調幅器——在最初載波機中，多用真空管以作調幅之用，近來以經濟地位及維持簡易之關係，逐漸改用養化銅整流器以作調幅器。從前養化銅不過作為電路上整流之用，因為其佔地之大及電阻之不穩定一致，不能用於電話以供僅數毫瓦特 (Milli-watts) 之調幅，其後逐步改進，至一九三一年始在載波電話試用。目今一整付養化銅調幅器占地僅一立方吋左右；而維持便利，不耗電力，無壽命之限制，遠較真空管者為便利。

養化銅調幅之原理，可以說明如次：如第四圖(a)電鍵 K 以載波週率之速度上下移動使發電機發出之電流隨之變換方向。發電機發生之電流其本身之角速為 ν ，其波形如第四圖(b)所示，其公式為 $V(t) = A \cos \nu t \dots (1)$

第四圖(c)表示電鍵變換之速率，可以下列公式表示：

$$C(t) = \frac{4}{\pi} \left(\sin ct + \frac{1}{3} \sin 3ct + \frac{1}{5} \sin 5ct + \dots \dots \dots \right) \dots \dots \dots (2)$$

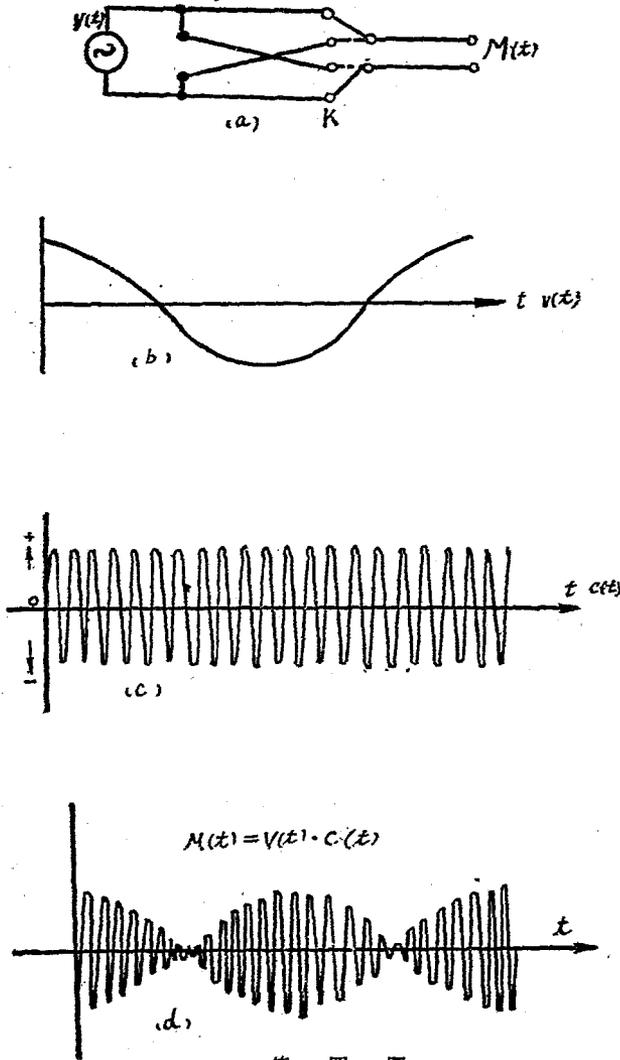
經過這樣變換後之電流形狀，即如第四圖(d)所示，其數值即公式(1)乘公式(2)之積，

$$M(t) = \frac{4A}{\pi} \cos \nu t \left(\sin ct + \frac{1}{3} \sin 3ct + \frac{1}{5} \sin 5ct + \dots \dots \dots \right)$$

將上式略加改換即成：

$$M(t) = \frac{2A}{\pi} \left[\sin (c+\nu)t + \frac{1}{3} \sin (3c+\nu)t + \frac{1}{5} \sin (5c+\nu)t + \dots \dots \dots \right]$$

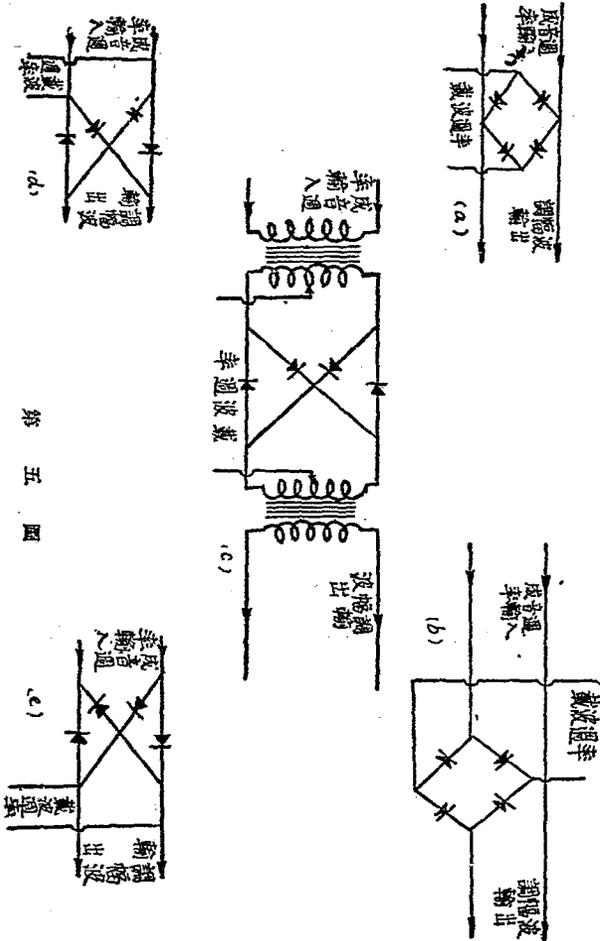
從上式可知經如此調幅後原來之週率 ω 及週率 ω' 均不復存在而發生新週率如 $\omega \pm \omega'$, $3\omega \pm \omega'$ 等。此種調幅方式，不論其為用機械如上面所述，或用其他方法，如利用養化銅，初無二致。我人皆知養化銅之性



第四圖

$$+ \frac{2A}{\pi} \left[\sin(\omega - \omega')t + \frac{1}{3} \sin(3\omega - \omega')t + \frac{1}{5} \sin(5\omega - \omega')t + \dots \right] \quad (3)$$

質，電流在一方向通過時，阻力甚高，而另一方面則阻力甚低，若將載波週率之電壓加於養化銅上，則其阻力隨載波週率而變換。若同時以成音週率之電流通過此養化銅，則此成音週率電流即被載波週率所調幅。其唯一之條件，即載波週率必須強於成音週率。我人必須將載波週率增強，或將成音週率減低至相當程度，否則養化銅之電阻同時隨成音週率而變動必致發生干擾。養化銅調幅器之普通接法有下列數種，見第五圖：



第五圖

上列數式之調幅，不外以載波週率將電流減少或變換方向。如(a)式係因載波週率之作用使養化銅時將成音週率短路；(b)式則時常使之開路；(c)(d)(e)三式則使之變換方向與上述電鍵之調幅相似。在(a)(b)(c)三式中載波週率均被遏制，不使流向輸入及輸出兩方面；(d)及(e)則僅在一方面被遏制。在(c)式中則幾種不需要之副邊波均因平衡作用而被遏制，故此式採用最廣。輸入與輸出兩方面凡所有載波週率，副邊波，上下兩邊帶之一，以及成音週率之流入輸出方面或調幅週率之流入輸出方面均用濾波器以阻止之。

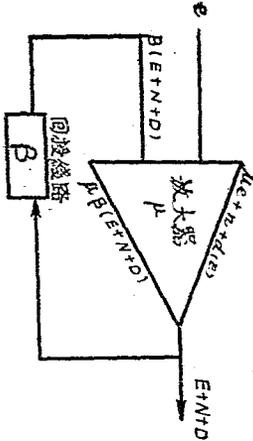
養化銅調幅器當載波較輸入相當強大時可以應用重疊原理(Superposition Principle)，即同時輸入各種週率，可以分別處理，不互相發生何種影響。故在集組調幅(Group Modulation)中可以同時調幅60路之載波電話。其可應用之週率範圍約自零至四百萬週/秒。

其與真空管調幅器最大不同之點，即可以應用互反原理(Reciprocity Theorem)，兩方向之性質完全相同，故同樣之構造可用作反調幅。其缺點亦即輸出之電流可以自反方面重複輸入，故在輸出方面必須防止有任何反射作用。

在上節中述及多路載波濾波之困難，故如在十二路及同軸心電纜載波中每用數次調幅。即先數次用較低之載波週率調幅(Pre-modulation)使在二次調幅中上下兩邊帶之相距較遠，易於用濾波器分隔。舉一個例，在340路載波電話中，若先將每十戶分成一組，將300—2,700週/秒之成音週率用60週/秒之載波調幅，在此比較低之載波調幅後，甚易將其上邊帶用相當準確之濾波器濾去，而保留其3,300—5,700週/秒之下邊帶，使此每戶在初次調幅後佔據3—6週/秒之週率範圍。然後再二次調幅將此十戶移至30—60週/秒週率範圍。如第一戶用25週/秒調幅第二戶用30週/秒以至第十戶用45週/秒，第一戶經二次調幅後下邊帶為21.3—23.7週/秒上邊帶為30.3—32.7週/秒，是兩邊帶之相距有6.6週/秒，在此情形下設計一濾波器以濾去其一邊帶即無困難。如此二十組之用戶再用集組調幅，第一組用150週/秒，第二組用180週/秒以至第二十組用720週/秒。第一組調幅後兩邊帶之相

距即可有 60+ 齒/吋，甚易用簡單之集組濾波器 (Group Filter) 分開而輸送至同軸心電纜。數次調幅之另一利益，為各種程式之載波機件可用同一式樣，如美國之 g 式 K 式及同心電纜之載波部份均用 60-108 千齒/吋，然後再用集組調幅器將週率變至所需要之數輸至線路，如此在製造方面簡便甚多，而價格因亦低廉。

(3) 放大器及振盪器——多路電波之週率範圍既寬，用個別放大器殊不經濟，若並用一放大器，則此放大器必需在此寬大之週率範圍，咸有直線之放大曲線，否則即易失真及發生雜音。電話傳輸中失真及干擾遠較聲音低微為重要，蓋聲音低微，如有良好之放大器可以無限制加以補救。為求減免放大器本身之失真及雜聲起見，近來多用負回授放大器 (Negative Feed back Amplifier)。關於回授 (degeneration and regeneration) 之理論，各書頗多討論，茲不多述。要言之，在無回授之真空管線路中，各種週率之放大係數各不相同，甚至相差之二三倍，若將一小部份輸出電力以反相重複輸入 (degeneration)，則雖犧牲一部份之放大效率而各種週率之放大係數則可以十分均勻；而且極為穩定，即輸入偶有變動，輸出亦不隨之而變。其減低干擾可自下圖 (第六圖) 明之：



第六圖

- e = 信號輸入電壓
- μ = 放大器之放大係數
- pe = 無回授時之信號輸出電壓
- n = 無回授時之雜聲輸出電壓
- d(D) = 無回授時之失真輸出電壓
- β = 回授器之傳輸係數
- E = 有回授之信號輸出電壓
- N = 有回授之雜聲輸出電壓
- D = 有回授之失真輸出電壓

從第六圖可知無回授時之輸出爲 $re + n + d(E)$ ，因回授作用之輸出爲 $\mu B(E + N + D)$ 兩者相加即回授後之總輸出 $E + N + D$

$$E + N + D = re + n + d(E) + \mu B(E + N + D)$$

化簡則得

$$E + N + D = \frac{re}{1 - \mu B} + \frac{n}{1 - \mu B} + \frac{d(E)}{1 - \mu B} \dots \dots \dots (4)$$

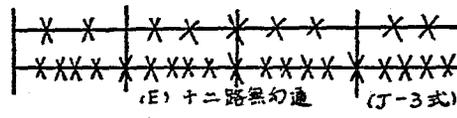
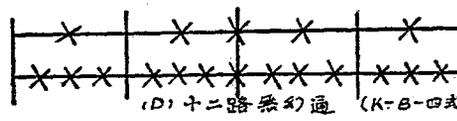
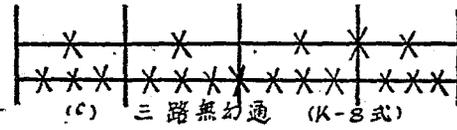
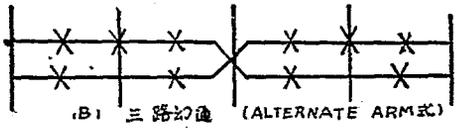
若 μB 相當的大於 1，則 E 約等於 $\frac{e}{\mu}$ 。此時信號之放大與 n 無關而可調節回授線路之 β 以調整之。而 μ 及 B 則減低至原來之 $\frac{1}{1 - \mu B}$ 。

若回授爲正相 (Regeneration)，則輸入因回授而增高。如此循環增進，直至爲真曲線所限，此時放大所增等於回授線路之所損失。在公式 (4) 中若 μB 等於 1 即爲振盪器。

最初之載波電話，因振盪器週率之不穩定，故以甲站之載波與邊波同時輸至乙站以爲同步 (Synchronization) 之用。此種辦法必需增加放大器之負荷，故自振盪器進步，週率穩定以後，現除一種小型短程單路載波機仍用此法，將載波輸至乙站供乙站調幅及反調幅之用，以省去乙站之電力供給外，上述辦法多已廢棄不用。

4. 載波電話架空線路之建築

架空線路之重要問題即交語問題，在載波電話中更形嚴重。蓋週率愈高交語愈甚。三路載波之週率約至 30,000 週/秒，較普通電話增高十倍而十二路載波更至 150,000 週/秒左右，增高至 150 倍。欲使線路之每一交叉僅占波長之一極小部份，勢須增加交叉。惟是交叉之增加欲與週率成比例勢有所難，故尚須用其他方法如同桿各線對上之載波電話必須用不同之週率，每一線對之兩線間距離縮至八吋，線對與線對間之距離增至二十六吋；而所有線條之垂直度及桿間距離務求均勻，如此則交語可減低，然後再設計各種交叉方式以減除其足以引起交語之剩餘部份。三路載波之



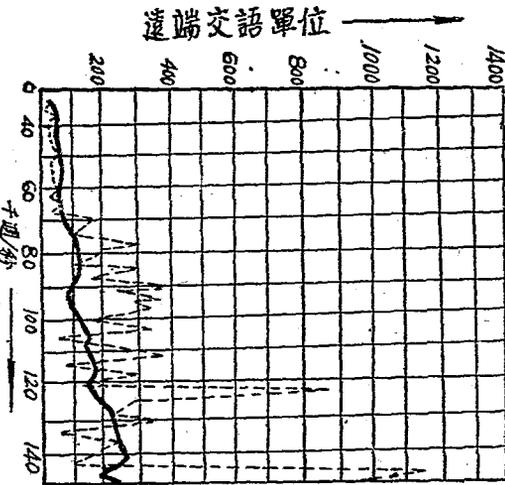
X = 每對之交叉
 Y = 幻通交叉
 圖中每一線表示一線對

第七圖

交叉較普通者增加一倍或二倍，十二路載波者更較三路者增加一倍，而幻通話路亦廢棄不用，以免建築上之困難。茲將美國倍耳系之各種載波交叉方式與普通交叉比較如第七圖； $\lambda = 8$ 式交叉與 $\lambda = 3$ 式交叉對於交語之影響比較如第八圖。

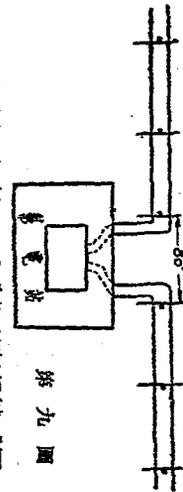
普通建築之線路，在高週率時，對於各種週率之衰耗曲線頗不勻整，以致均幅器 (Equalizer) 之設計發生絕大之困難。若建築良好交叉適宜，則不特在一定週率範圍以內可得極勻整之衰耗曲線，且在不同週率之阻抗亦僅有極小之波動。故載波電話之線路建築方式對於其通話之效率，關係極為重大。

更有一點須注意者，即不同桿之載波線路進局線——無論為終端站或中間站，尤其為中間幫電站——必須分隔



第八圖

引入其距離須在八十呎左右，以免除交話如第九圖：



第九圖

5. 同軸心電纜

現在架空線或普通電纜之載波週率可至數萬 Hz ，將來更加改進或可發展至最高之週率。惟與外界或平行線對干擾之避免，端賴兩線條之平衡。吾人知無線電天線之放射即利用其不平



第十圖

衡，若有來回兩線條，其距離與波長相較極為微小，其各種常數，均絕對相等，其兩線上電流之相角適相反，則無放射。若不能絕對相等，則其不平衡部份即等於一根天線而生放射作用；不但與外界或其他線發生干擾，且其一部份不平衡電能因放射而損失。但維持高度平衡之困難，隨週率增高而增加。此種困難可將各線對屏蔽(Shield)以解除之，若得充分屏蔽，即可無需平衡，用同軸心電纜(Coaxial cable)即應用此理。

同軸心電纜包括一個導體管及與在導體管中間之一導線，導線與導體管之間則以高週率之絕緣體間隔之，如第

十圖：

因集膚作用，電流流於導線之表面及導體管之內面。導體管之外表面則作為屏蔽之用以免除內外之干擾，實際上此同軸心電纜可埋入地下或將其導體管接通地氣以達到此任務。

吾人知高週率時之衰率常數 (Attenuation Constant)

$$\alpha \approx \frac{R}{L} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} \dots \dots \dots (5)$$

在同軸心電纜中，G 之值極小，故

$$\alpha \approx \frac{R}{L} \sqrt{\frac{C}{L}} \dots \dots \dots (6)$$

同軸心電纜之

$$C = \frac{1}{2 \log \frac{b}{a}} \times \frac{1}{9} \times 10^{-12} \dots \dots \dots \text{法拉 (farad)} \dots \dots \dots (7)$$

$$L = 2 \log \frac{b}{a} \times 10^{-9} \dots \dots \dots \text{亨利 (Henry)} \dots \dots \dots (8)$$

$$R = \sqrt{\rho \pi f \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)} \times 10^{-9} \dots \dots \dots \text{歐姆/公分} \dots \dots \dots (9)$$

a 為中心導體之半徑，b 為導體管之內半徑，ρ 為電阻係數 (電磁單位)，f 為週/秒，μ 為磁導係數。若將 (7)(8)(9) 三公式代入公式 (6)，則得

$$\alpha \approx \frac{\sqrt{\rho \pi f \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)}}{2 \log \frac{b}{a}} \times 10^{-9} \dots \dots \dots (10)$$

從上式可知 $\frac{b}{a} = 3.66$ ， α 值最小，各種同軸心電纜均以此為標準。

小型同軸心電纜之耗阻雖較架空線為高，但遠較普通電纜為低——尤其在極高週率時。其製造之價值雖昂，但可通數百對之載波電話，以每對通話線路之建築費計之，仍遠較架空線為低。

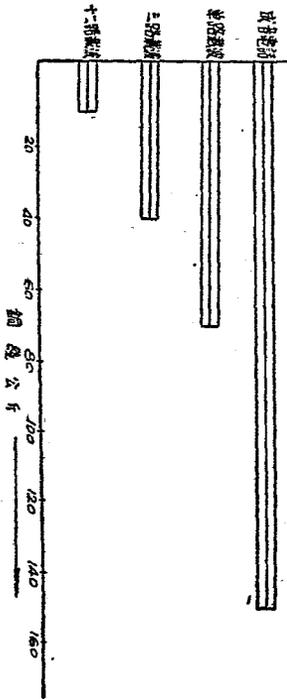
6. 結論

載波電話工程要點，概述如前，茲特臚列其優點作本文之結束：

(1) 載波電話中，成音週率用高週率之載波調幅後然後輸出，故中途竊聽時，如用普通電話機不能明瞭其語音。如此則可保持比普通有線電話更佳之祕密性，在此軍事時代益形重要。

(2) 載波電話輸出時每先將信號之水準 (Level) 提高，如此則線路所受外界干擾之水準與信號水準相較，其比例較普通電話為低，其清晰程度因而增加。

(3) 載波電話之最大優點，即為經濟，茲略去機件設備及維持費用不談，先比較每對話路每公里所需之銅線，



第十一圖

(以三·二公厘銅線為標準)閱十一圖即可明瞭。在此圖中十二路載波如與三路載波同在一對話線上裝用，則每對話線容量有十六路，每對話路每公里所需銅線仍較圖所表示者為少。電纜與同軸心電纜所裝載波電話，則更較廉省。線路里程增加，機件設備與維持費用，所增極微，如計算每種里程利用載波電話所省之銅線價值，以與機件設備比較，即知欲使用某種載波電話在何種里程以上方為經濟。此種經濟的最短里程近年因機件改進，價值減低而逐漸縮短。

抗戰以來，國內各種工業，均盡力發展，如普通話機，銅線及真空管等均已由資源委員會設廠製造。現今各國工業發展之趨勢，均於效率增進以外力謀原料之節省，載波電話之發明即以此為目的。我國銅鐵資源並不豐富，尤當謀所以節省，而載波電話機件之製造尙未着手。尙願吾輩電信人士努力研究儘速設法自製，此尤作者對本篇報告後最大之企望！

四 談水力發電

現代工業貴能大量生產，機械設備與原動力尙矣。顧原動力之產生需要燃料，煤，炭，石油，植物油，煤氣及木材等均為燃料。每磅燃料可生大量熱力，由熱力轉變為原動力。原動力之形式可為機械的，或電力的。如欲輸動力於遠距外，實際上惟有用電力之一法，緣機械傳達動力需用皮帶，宜於極短距離，長距離欲以皮帶傳達動力，既屬紛亂，抑亦無法辦到，於此可見合理的中央動力廠。應為發電廠，現代化之工業，原動力大都採用電力，其利益可概括如左：

- (1) 電能可用輕小而價廉之銅線輸送，能經過種種屈折與障礙而達目的地，且無須移動，比較安全而整潔。
- (2) 電能可變成各種能力，如發燈光，轉電動機，可熱火爐，可鍊金屬，可電解礦物等等。

(3) 經長距離之輸送，如用適當輸電導體，沿線耗損極微。

(4) 起動停止，及控制一切電器用具手續簡單，精確而可靠。

抗戰以來，我國各項工業用品，力謀自給，但因動力問題，未能滿意解決，尙未臻於理想中之發達，東南各省產煤不豐，苟能利用水力發電，以供給原動力，則用之不竭之水力，可取大部份煤或柴油之地位而代之，是水力應視爲工業中之廉價燃料。

談到水力發電，國人每多懸想，高大之瀑布，方可着手，而不知注意水量稍大，水位較低，輕而易舉者，茲姑舉最淺近之水力公式，作一說明。

$$馬力 = 10QH$$

在左列公式中，Q爲每秒鐘之立方公尺流量，H爲水位之公尺高度，照此公式，吾人可獲五百匹馬力之原動力，如流量Q爲每秒五十立方公尺，而水位H爲一公尺，吾人亦可得到同樣之五百匹馬力，如流量爲每秒鐘一立方公尺，而水位爲五十公尺，前者爲低水頭發電，後者爲高水頭發電，高水頭每不易得到，淺水頭之發電，可以下列方式求其實現：

(一) 如遇相當水流有彎曲處，不妨築一直線水道切去彎度，俾得一相當之水位，以利用一部份之流量，而裝置水力發電廠。

(二) 在水床淤淺，水流急湍之水道，築壩造閘，不惟可資發電，抑且增進水路交通，蓋水淺急流之河，一經築壩，則水位增高，水流迂緩，船行其間，可載重而免危險。

(三) 若在上游河身兩旁有廣闊之餘地時，可以增築高壩，藉以蓄水，不但可以設廠利用水力發電，且可調節水流減少乾旱洪水之災，實屬有裨農田水利。

淺水頭之水力發電，因其投資之代價，屬於利用交通及增進水利為全部或大部，則屬於發電之費用，並非龐大，電費當可低廉，且對於農田水利，交通水道，及工業動力問題，可同時得以合理的解決之，實為一舉數得。

自從美國實行 T. V. A. 制度，卓著成效以後，於是水道系統為建設單位，以水力發電為建設中心，成為世界經濟建設之最新潮流。按 T. V. A. 計劃於一九三四年由羅斯福總統提出國會通過，包含(甲)水力發電，(乙)防洪，(丙)保持土壤，(丁)水運，(戊)灌溉，(己)防瘡，(庚)造林，實為多元化之水力開發，對於國家利益最多。T. V. A. 之成立，不但對於經濟建設別開生面，即對於政治建設創立了一個新的制度。因為 T. V. A. 計劃的實現，中央政府的督導與地方機關的合作，打成一片，盡民主政治的能事。蘇聯之兩個五年計劃，其成功之主要因素，在於伏可夫及赫伯兩大水力發電廠之完成。吾國水力頗豐，而開發者甚少。截至現在止，中國已開發者尚不到一〇，〇〇〇瓩。即有系統之測勘資料亦不易得。總理在實業計劃第三講，有滄江水力計劃，可見總理早已見到多源水力計劃的利益，現在有待吾人的力行。

民國廿四年中國工程師學會組織工程考察團，赴廣西考察，著者曾被邀參加，同行的還有顧毓琇，惲震等。當時我們很注意柳州之水力，因為柳江灣曲頗多，所謂「江流曲似九迴腸」。柳江經柳州城外至雞喇，因河流曲折，約長七十華里，如截直取徑不過十華里。作者曾試取一捷徑自雞喇至柳州並約略測勘兩端水位，相差約二十公尺，流量頗大，可得二萬瓩以上。此即根據上述第一方式可獲得水力。此項計劃，如能實現，則柳州附近工業所需之動力，皆可取給。

浙江省以浙江（錢塘江）而得名。據調查研究結果，錢塘江可以發電之處：(1) 桐廬七里瀧六萬瓩，(2) 徽港街口八萬瓩，(3) 徽港邵村二萬瓩，(4) 徽港羅桐埠二萬七千瓩，(5) 烏溪江黃壇口三萬瓩，共約二十二萬瓩。其中以街口電量較大，其地當徽港穿越巒嶺而出，依其地形，宜於照上述第三方式建築水庫發電，不僅可供工業上之動力，又有

防洪及通航之利，因水庫兼具調節水電之效。錢江自杭州至桐廬一百八十里，可通汽船。將來錢江上游可經常保持二公尺以上之水位，汽船可以直溯徽江。若此，則杭徽間之水路交通可開一新紀元。

福建永安的燕江實爲閩江之源，該江支流兩條如燕尾故名，永安即瀕燕江，所以又稱爲燕城。三十一年九月余于閩西，曾數次踏勘該縣，桂口水力發電廠，乃根據上述第二方式建築水壩，使水位提高，另築水槽(Chanel)，引水經水輪發電機而導入燕江之低流。最妙者爲水輪機係南平鐵工廠摹仿瑞典之水輪機自製，計兩具，每具爲四百瓩。除機價外，每具之裝置費，當時爲法幣八十萬元。

以上不過略舉數例，以資參考。至於薩凡奇博士所勘察設計吾國之揚城安(Y. V. A.)水力發電計劃，在宜昌附近，實爲世界唯一之大水力計劃，約可發電一千〇五十萬瓩。同時因此揚子江，上游水位提高，大船可直達重慶，而重慶附近若干低窪之地，將被淹沒，但可預防解決，此爲我國將來最大之多元計劃。

五 抗戰三年來之東南電政

自神聖的抗戰揭幕之後，電訊事業須配合軍事進行，適應軍訊需要，其重大使命，較之平時之僅僅以便利民衆，而增加收入爲目的者，不可同日而語。故交通部及各省當局對於辦理電訊交通，莫不致以最大之努力；三載以來發展既速，成就亦宏，而我東南浙閩蘇皖贛五省幅員遼闊，地當要衝，電訊之維持與建設，無不日形急要。茲承前線日報囑撰「抗戰三年來之東南電政」一文，無如三年經過，泰半關係軍事，未可公開露佈，本篇之輯，祇得刪繁就簡，僅具崖略，尙希讀者諒之。

一 戰區電政機構之沿革

電政專員之設立 戰事發生，交通部爲便利軍訊計，分在各省設立電政專員，授以權責，予以款料，就近處理

指揮一切緊急電訊事宜，俾與軍事取得密切之聯繫，此等專員多以當地電政管理局長兼任，東南方面計原有浙區閩區及皖贛電政專員各一人。

電政特派員之設立 民國二十八年一月，交通部因設立電政專員，指揮仍嫌散漫，不足應付事功，乃將全國劃為三區，每區設立電政特派員，將管轄範圍由一省擴大至數省，東南五省則歸第三區管轄，同時將各電政專員予以裁撤，至於電政特派員之職責，規定秉承交通部督促區內各電政機關，辦理有關軍訊之電訊，及區內電政之改善推進事務，關於左列事項並得先行創辦，事後報部備案：

- (一) 區內報話線機械之緊急增拆及搶修整理暨接轉方法之必要變更事項。
- (二) 區內各局隊之緊急增撤遷移及臨時調整並規定等級事項。
- (三) 區內各局隊一切材料補充撤退集合疏運之緊急處置及新設機線工程所需經費器材運輸工具之應急籌劃及調撥事項。

(四) 區內各局隊人員之應急調動。添補，獎懲，黜陟及實發薪津公費之緊急核定與更改，暨經費，給養，醫藥，恤殮等之必要接濟事項，區內各電訊機關經常事務仍由各管理局按照向章辦理。

電政第三區特派員辦事處，係於二十八年九月九日成立，所有措施情形，其大概迭見本報，不再贅述。

通訊隊之設立 各地電報及收發處，其在前方者，每以陣地變動，遷移不便，為適應環境需要，特於前線各地組織有線及無線電信隊，分派工作，此項通信隊，均係隨軍行動，其隊長均曾受軍事訓練。

長途電話幹線工務處之設立 東南區電訊機線設備之維持，原由各電政管理負責，戰端既啓，長途電話倍覺重要，乃於二十七年冬設置南昌區長途電話幹線維護工務處，負幹線維護之責，其下並設有線路段，機務段，分駐江西福建安徽各地，管理贛閩皖區長途電話一應機件線路設備，並另設機械巡修隊及線路巡修隊從事巡修，其臨近

戰地之城市及後方衝要之區，則添設修線工程隊或搶修隊，分隸浙閩皖贛各管理局或工務處，以應付非常，搶修工作。

省的措施 以上所述，係關於部的方面，至於省的方面，江西省政府因鑒於抗戰開始後，防空情報及政令傳達之重要，而部辦話線多屬省際聯絡幹線，偏僻地方，通訊仍感不便，特於二十七年五月設立電話工程隊，籌設各縣聯絡電話，以增進省辦電話之效能，浙江省原設有省電話局，秉承省政府命令，及遵照交通部委托代辦長途電話原則，負責辦理全省電話業務，軍興後即積極推廣軍事專用線，並組設搶修工程隊，分駐前線及中心地帶，並籌辦各地無線電報台，以應軍政通訊之需要而補長途電話之不足。

二 戰時電訊網線工程概況

八一三滬戰爆發，東戰場軍事驟緊，三載以還，東南戰區擴大，戰線延展，蘇北與江南通訊聯絡，多恃無線電報為之溝通，皖南方面，與浙贛毗連，雖通訊工作，備極繁忙，有線電仍堪應付，江西省現已成爲東南五省之中樞，所有東南與西南各省電訊之聯絡，均以江西爲接轉中心，閩省電訊設備，以所受軍事上之損失較微，尙無若何改變，浙省方面，雖浙西一帶大多成爲游擊區域，但以軍事地位而論，仍極重要，一切有線電訊之推進，未嘗稍輟，爲求適應國防與軍事之需要，東南電訊網工程之設施，雖在經濟竭蹶，材料短絀，運輸困難種種情況之下，而仍致其最大之努力，根據(1)添建聯絡幹線，以增進與西南區之報話聯絡；(2)緊急架設前方線路，溝通軍訊，迅起事機；(3)增設無線電訊網，以補助有線電之不足等三種原則，艱苦進行，已獲相當之成就，茲撮述概況於次：

有線電話 浙省境內，有線電話之興建，悉由浙江省電話局辦理，在抗戰開始時，即首先完成杭嘉湖與蘇滬之非常時期聯絡網，在敵機不斷之轟炸襲擊時，仍能從容應付，不慮中斷，並依照預定計劃，完成浙皖浙閩各聯絡幹線。迨杭州撤退，軍事政治中心全部移至浙東，浙省通訊網，原以杭州市爲省中心，至此遂亟須調整，經趕造浙東

一帶話線，並以金華爲新的中心，對於各方通訊，毫未阻礙，其餘建造各軍事專話線，均秉承本戰區軍事長官之命令，積極興建，如限完成，以利軍訊。至於江西境內原有長途電話幹線，秦半係屬部辦，自贛北戰事展開，九江湖口失陷，九江至南昌及九江至漢口之電話幹線，於是中阻，迨南昌失陷，南昌至長沙之電話幹線亦遭隔斷。所有東南區與後方之聯絡通信，即經交通部預爲籌劃興建繞道贛閩轉接聯絡，計在戰後架設者有吉安至安福，寧都至贛縣等十餘線，大部份均係省際聯絡幹線，對於軍政情報之傳遞，關係甚鉅。又各重要地點，因話務繁忙，線路設備不敷，每感擁塞，復添裝載波電話，以資疏通，福建省方面之電訊設備，雖無重大變化，而先後仍添建聯絡幹線，溝通閩省與浙贛之省際通話。皖南方面以及各省因軍事進展所建之話線，爲數均屬甚多。至於東南各省至淞桂通話，則經先後調整，已能暢速，傳音亦屬清晰。餘如全區幫電機站之增設，數凡十一，分佈於中心地區，增加音量，以利遠距離之通話，是均戰後之新建設也。江西本省之電話工程隊組織後，積極完成全省各縣間之電話網，已於贛南一帶，漸次興建工竣。

有線電報 以一部份區域淪陷爲游擊地帶，幹線變更，報務繁冗，爲疏通計，先後增設二十線，此外並於各長途話線上添裝轉電線圈，組成幻通電路，以供報話雙用，視各地報務繁忙程度，開放遠距離直達通路，並添裝韋氏雙工快機，於相當地點，加設幫電機，疏通軍政要電，增加工作效能，力求迅速敏捷，以利戎機。

無線電報 無線電報之配備，三年來頗多增加，疏通報務，補助有線電之不足，其主要功用，乃爲便利游擊區或最前線與後方電訊之聯絡，除由交通部設立者外，江西省政府電訊總隊部，於二十八年十月一日成立，負責設置各地無線電台計劃，完成全省無線電通訊網，俾利宣揚政令，傳達情報，已先後於各縣成立四十餘台；浙江省政府於八一三滬戰發生後，以浙省接近戰區，爲求通訊敏捷，以策應軍事需要起見，於二十六年九月在嘉興平湖乍浦三處，添設分台，使蘇嘉滬杭一帶通訊設備充實，以防萬一，迨嘉湖淪陷，始相繼撤回，至二十七年一月份，浙省府

爲增進各地聯絡起見，特規定全省無線電通訊網，責成省話局負責籌設，計已設置三十台。至皖南行署方面與皖北省府之聯絡，亦由皖省自建電台，溝通軍政情報焉。

無線電話 爲完成東南區各省與其他各省之無線電訊網建設計劃，除無線電報外，並添設無線電話台若干所，一部份已完成可與西南各處通話，餘正在積極裝置中。

三 全區局所員工與訓練

浙閩皖贛四省現有電報電話局所，並未因一部份地區之淪陷而減少，蓋新開局所日有增加，更以報話繁忙，員工人數，亦復有增無減，據最近調查，有如下述：

局所之約數 浙江省方面有部設電報局三十八處，省電話局所轄之分支局五十餘處，代辦所三百餘處。安徽省方面有部設電報局十五處，游擊區內之報局，未計在內。福建省方面有部設電報局六十七處，代辦所五處。江西省方面有部設電報局七十一處，代辦所十處。

員工人數及補充與訓練 浙區交通部員工約五百人。

皖區交通部員工約二百三十人。

閩區交通部員工約七百餘人。

贛區交通部員工一千零數十人。

南昌區長途電話幹線維護工務處員工約七百數十人。

此外浙江省電話局共有員工約一千餘人，江西省電話工程隊員工一百餘人，皖南行署電台及江西省電訊總部員工若干，總計服務東南區之電訊員工，約計四千數百餘人，而因電訊建設之日益推進，人員仍感不敷，如何得真切實補充，誠爲當前之急務。現部方在本區內設有報話人員訓練班三處，及話務員訓練班一處，及技工訓練班兩

起。報務員訓練班，招收高中畢業學生，施以六個月之報務技術訓練，訓練完畢經考試及格，派往各局實習，本區舉行訓練及畢業之報務員，已有兩班，現仍繼續招考，技工訓練班，第一起為線工訓練班，計有七十餘人以高小畢業程度，施以造線基本學科，及實地練習，於三個月完成，第二起為機工訓練班，分無線電油機電話等學科，招收初中畢業學生，施以六個月之訓練，學理與實習並重。浙省話局設有練習技術員訓練班及話務人員訓練班，江西省電話工程隊設有話務員及技工訓練班，先後招考，加以三個月至六個月之嚴格訓練，然後分派工作，增加新的人員，是以幹部人員之補充，已獲相當之成效。然事業不斷之擴展，新式設備之繼續添裝，幹部技術員工，仍感不敷，更有待於我有志青年，認識電訊交通之重要，熱烈的參加。

員工之光榮犧牲 再言我電訊員工在戰役中之光榮犧牲者：按電訊在前方，因與軍事打成一片，均與前線軍隊同進退，遇我陣地移轉時，常因趕拆或搶修線路，躬冒前方之砲火及敵機之轟炸掃射，以致受傷或殉職者，頗不乏人，並有因職務所羈，不及隨軍退出，而身陷圍城，從容就義，甚而陷於敵後不為利誘威脅所動，而遇害殉職者，其忠於職務奮不顧身之犧牲精神，洵足令人聞風興起，即與站在最前線衝鋒陷陣為國損軀之抗戰將士較忠比烈，亦無愧色，茲就東南各省員工分別撮述於次：

(一)駐漳修線工程隊長徐國樑，及皖贛電政專員處派往九江前線指揮之通訊主任李德成，均於九江隨軍撤退時，在黃老門地被敵機轟炸掃射而死，又大冶報局主任鍾才昇，於大冶撤退後，在途被敵機轟炸失蹤。

(二)駐銅山無線電第二排班附陳錫圻楊兆安及通訊兵王玉山，均於銅山失陷後，隨排突圍而去，至郝家塞地方，被敵機炸斃。

(三)駐崑山修線工程隊線工尹祚忠，高根土，郭壽祺，王志林，駐吳縣唯亭修線工程隊線工楊懷禮，楊瑞增，駐高邑修線工程隊線工寧子新，均因搶修毀線時，遇敵機轟炸而死。

(四)常熟局報務員朱景信，國際電台業務員黎活機，駐銅山電話第七排班附張銘芳，彭澤處話務員周懷宗，灌雲局業務員呂厚盛，福建管理局常工李雲，駐上饒電話第三排事務員李光璋等，皆自抗戰發生後，因公

在職被敵機轟炸斃命。
(五)浙省話局雲和支局話務員蔡庠，陳師正，於敵機臨空轟炸時，仍照常值機，不爲所動，以致被炸殉難，忠於職守，令人感奮。

以上遇害員工，除浙省話局兩員，已由省方優恤外，其他本部員工，均已由部優恤，以資矜式。

結論

電訊爲一切社會，政治，軍事，經濟，文化必須配備之工具，換言之，與上列各部門的發展均有密切之關係與重要性，故電訊之設施必須顧及各方面之需求，抗戰期間，一切以軍事爲第一。電訊之設計，當然亦以軍事爲主體，惟將來各方面之需要，亦當計劃及之，故設計時不應以一區爲着眼，更不應以一省爲着眼，至少應以全國爲着眼，而以通達全世界爲終的。目前各種設施，均經慎重之考慮，以求儘量發揮其效用。昔顧亭林先生有言：「人須有體國經野之心，而後可以登山涉水」，此語可應用於電訊事業，蓋電線路所經，跋山涉水，而其目的，則在體國經野，必先有體國經野之精神與目光，然後可以規劃電訊事業，廁身其中，膺此繁劇重任，願吾同人共勉之！

本區及全國之電訊事業，尚在艱苦奮鬥草創之時期，線路因限於經濟，未能大量興建，通路之數目尙未能與需求相應，器械之設備亦諸多簡陋，目前無線電設備，雖不能與他國比擬，尙比較現代化，電話次之，電報更多陳舊，將來改進之道，當求三者之平均發展，此吾電訊同志所應切實認識者。

電訊事業之進展，更當注意人才與器材兩項之充實，關於人才方面，現秉承交通部意旨集中訓練，於技術訓練之外並注重精神上之訓練，使人人以服務爲目的，以國家民族爲中心，負責任守紀律，使於維持現狀之外，並時刻

求改進，關於器材方面當力謀自給自足，應儘量設法在國內自製，以求不依賴國外之供給而能自立發展，國內明達於閱讀本文以後，當可明瞭三年來東南電訊於萬分艱難之中之締造奮鬥，尙望提倡輔導，所欣企焉！

六 電政第三區特派員辦事處一週年告全區工作同志書

溯自神聖抗戰開始，電政事業配合軍事，政治，經濟之需要，其任務益趨重要。交通部爲應付事功，指揮便利，爰於二十八年將全國各戰區電訊網劃爲三大區域，每區設電政特派員一人，綜理區內電政事宜，其管轄範圍擴展及於數省。我蘇、浙、皖、贛、閩東南五省爲電政第三區。曾珏受命中央，膠膺本區電政特派員，於去年九月九日成立，秉承中樞及本區最高軍事長官辦理軍政有關之電訊工程及區內電政之應改善事宜。一年以來與我東南軍民及電政工作同志，在艱難困苦，人材缺乏，軍事緊張之中，努力推進各項電訊工作。報話線路之擴展達數千公里，載波電話及增音站之裝置改善，得以貫通前後兩方，無線電報話台之逐步設立，以補有線電之不足，其他通訊隊之組織得與前方軍隊取得密切之聯繫，至於各地員工，尙能克盡厥職，尤於敵人殘酷轟炸破壞之餘，冒險搶修，幸無隕越。目前通訊上最大問題，吾全體同仁應奮勉全力以赴者，計有「時」「人」「材」三事：值茲一週年紀念之日，允宜檢討過去，用策來茲。

過去各項工程設施，雖不乏相當成績，但間有不能如期開工或完成者，不無遺憾！推原其故，此項工程籌設之初，負責主持者缺乏縝密之計劃及進度表之嚴格規定與執行，準備工作，未臻充分。往往因一小部份材料之稽延，致貽誤整個工程之開展，其中運輸之困難及承辦商號之延宕，固爲造成蹉跎之最大原因，但我人尙未盡最大之努力，實亦不容辭咎。此次德國一舉擊敗法國，其理由雖非一端，然德國人民之奮發有爲，埋頭苦幹，每日工作超過十四小時，急起直追，準備充裕，要爲造成勝利之主因。凡我全體同仁，尤其高級主管人員，均應迅赴事功，以身

作則。今日之事切弗延至明日，此分鐘之事切弗延至下分鐘。更不能囿於有限之辦公時間處理公務，須隨時隨地解決困難，推進各項工作。欲求電訊服務之能滿意，第一須完成「迅」字！我國事事落伍致受敵人侵略，挽救危亡，惟有迎頭趕上，而辦理電政者尤當特別敏捷，爭取時間。此我全體同志所當確切認識者一也。

任何事業之成功有賴於人才，關於人才問題，我國普遍現象，一方面爲事不獲人，一方面爲人不遇事，此乃無可諱言而亟待調整者。解決人才之缺乏，已有大部技訓所積極從事訓練，本區各地亦有各種電訊訓練班之設立，以作育人才。原有工作人員，主管者予以策勉獎掖，務求人盡其才，使國家蒙其益，而當事者不致具懷才不遇之感！電訊技術乃日新月異的學識，尤須隨時研討，精益求精，自強不息，以與時代並進。青年技術人員，如依樣葫蘆維持現狀，不知進修，不久即成爲落伍者，追悔莫及，應振起精神，努力糾正。又以前電政人員畛域太深，每持不求有功，但求無過之見解。低級人員所司工作，中級人員不屑爲，中級人員所做之事，稍高級人員亦不願問。即以工人而論，小工所做之事，如搬運木桿工作，大工即不肯任其勞。因之搬桿者祇知搬桿，放線者祇知放線，分割太清，殊不經濟。在人工缺乏之今日，此種習氣對於工程之推動實爲一大障礙，亟應痛加改革！要知人員之區分，乃爲工作便利而配備，實際上無不可互通者。低級人員過忙之際，較高級人員在暇時予以協助，決不致辱沒其身份。低級人員亦應時刻留心以期能處理較高級職務，俾提高其工作能力。電訊事業爲羣策羣力之前進事業，須力求有功，然後可以無遺。在此全民抗戰，存亡絕續關頭，我人能多出一分才力，即多一分勝利把握。培養未來人才，爲百年之計，固屬根本之圖；而現有工作人員竭盡其心力，以赴事功，更爲要着，務期人盡其才，以最經濟之人數完成最大的事業。此我全區電訊同仁所當確切認識者二也。

我國電工器材現雖有少數工廠從事製造，但設立未久，對於電訊材料大都尙不能自給，目前深感不敷供應，將來材料之更難於進口亦勢所必然。欲解決此困難，須一方向求節約，一方儘量採用國產代替品，兩者同時並進。大

處要節約，小處亦須節省。毋以數量小，而任意浪費。毋以為用度不大，而不知利用國貨。至於材料保管務求嚴密精確。須知一滴汽油一寸銅線莫非我國生命之泉源。浪費一點一滴即摧毀我人自身之生命！在運輸上，凡無時間性者都應利用船隻手車或其他人力運輸。快機所需之革皮紙現已有利用舊莫爾斯紙條改製之方法，亟應積極改造利用。其他如電池，磁瓶，避電器，真空管等，尤應儘量採用國貨，並當盡力獎勵代用品之發明與製造。有時國貨價與舶來品相埒，但舶來品，乃以外匯購得，省却一分外匯即增加一分自力更生之資源。我人須能提倡使用國產品，國貨廠家乃能大量生產，而有減低成本之可能。關鍵所繫，全在於我人之抉擇，並指示國貨製造者應行改進之嚮向，以達到愈戰愈強自力更生之目的。此我電訊同志所當確切認識者三也。

抑有進者，一切交通有賴於電訊設備為其南針，舉凡航空與防空，公路與鐵路，均以電訊為耳目。電訊事業，不特為軍事通訊上之利器，抑亦為「交通之交通」。辦理電訊者應抱大無畏之精神，為民前鋒！不但此也，電訊計劃之推進，不應以一區一省為着眼，至少應以整個國家為着眼，而以溝通全世界為鵠的！故負有電政者尤應具有廣大之胸襟，所謂高瞻遠矚，從大處着眼，小處着手，然後可以成竹在胸，完成緯國經野之偉大使命。深盼本區全體工作同志，共體斯旨，以遠大之目光大無畏之精神與十二分之毅力貢獻於我民族國家。更望我全體軍民能隨時隨地愛護此電訊事業，輔導有加，以共同完成此抗戰大業！

七 電話營業人員應有之認識

事業之成功，有三要素，人才、資金與管理是也。人才與資金俱備而又有完善之組織以管理之，然後事業可以經營盡利，發展可期。自美人泰來氏 (F. W. Taylor) 提倡科學管理以來，管理之重要愈益顯著，任何企業或行政機關，規模愈大，工作愈繁，能用合理化之方法以管理之，其成效可以立見。現代偉大之實業，如美國之福特，倍

爾，奇異，西屋諸名廠，每天人工動員達數十萬，工作類別亦以千萬計，若無精密完備之管理機構，實無法指揮引推動之。所謂科學管理，實包含設計、組織、實施、改進四個步驟而言。其基本原則爲：（一）合理化（二）標準化（三）精確化（四）分工合作（五）提高效率。換言之以最少之人力物力，獲得最大之工作效果爲鵠的。

營業爲整個電話事業中極重要之一環，營業盈虧，直接影響事業之興替。電話業務之特殊性質有二：（一）經營電話爲一種服務，與販賣一般商品不同。對於用戶須具有十二分之熱忱與誠懇！（二）長途電話業務，區域廣大，局所衆多，每一局所，自成一獨立營業之單位；但各局所之間，仍有密切之關聯，一局之工作效率，影響其他各局之營業。故電話營業，尤需要嚴密之組織與管理，及培養青年服務之精神與情緒。

本局業務暫分長途電話與市內電話兩部份，現有分支局五十處，代辦所二百餘處，其中兼辦市內電話者十四局，代辦電報者九局，以長途電話而論，話費價目因通話地點距離而異，多至數千項，此外則如省際通話與代辦電話，均有特殊之營業手續。業務之繁複如此，而本局在管理上尙不覺發生困難，各分支局平日對於營業之處理亦均能應付裕如。良以各項營業均經規定手續釐訂章則，表冊之編造，有一定之格式，收費之報解，有一定之限期，使各分支局之營業人員處理業務時，均有簡單劃一之方法，足資遵守，而在本局，亦可與各分支局密切聯繫，實施嚴格的管理，隨時督促推進其業務。至於各項章則及一切手續與表格等，則更隨時視實際情形而加以改進，蓋營業日漸擴充，由簡單而趨於複雜，一切章則，自不能不由草創而漸臻完密，以求其合於科學管理之原理，標準精確化之原則焉。

願優良之方法，有賴優良人員之善於運用，所謂熟能生巧，始獲完美之效果，卽上述之人才問題是也。本局各分支局營業事項，均派有話務人員負責兼理。話務人員訓練之時，列有「營業」一門課程，並編有「電話營業」講義一種，以供研習參考，俾熟諳一切手續。夫話務員爲直接處理營業之基本隊伍，地位重要，固不僅以能紀錄，收

費、開收據，造表冊等爲已盡其責任，尤須能推進業務，完成服務之精神，爰臚舉要點，願我各級營業人員確切認識與力行。

一、恪守章則：本局所訂各項營業章則及手續等等，均經周密設計，並根據過去業務上之經驗，時加修訂，各營業人員處理業務，應恪守章則，庶可有條不紊，秩序井然，工作効率，自然增加，蓋任何營業手續猶之整個機器之各部，均有相互聯鎖作用，脫却其一節，全部動作即失其常序，尤以電話營業，迥異其他，若無精密之方法與詳備之紀錄，則營業收入，無從考核。又如甲局之通話紀錄，卽爲稽核乙局營業收入之根據，故一局之工作，更與整個全局之營業有關。由用戶使用電話起至話費呈解總局入賬止，其間有一貫之次序，不容紊亂，方得收事半功倍之效，至於造送表冊，解繳話費，均經規定合理之限期，旨在嚴格監督，杜絕流弊，尤應謹守勿渝。

(二)潛心研究：各項營業辦法胥視實際環境而改進。所謂『因地制宜，因時制宜』。凡營業人員，對於所在地之地理、歷史、商業趨勢、人口變遷、經濟背景等，須密切注意，時加研究。對於營業之方針，處理之手續，尤當竭盡才智貢獻其改進之意見，則對於整個電話事業，自有莫大之效益。蓋市內電話之設計，爲根據當地人口之密度商業之性質，呼叫率之多寡，與其佔線時間之久暫而定。長途線路之規劃，乃係根據與聯接縣份商業，政治，經濟上之關係，通話之密度，接線之便利而定。營業人員。實地經驗，所見較切，應隨時提供意見，然後工程上可以改進，話務可以疏暢，營業可以發達。工程與營業兩者，實相輔相成，不可偏廢者也。抑又有進者，吾人服務社會，除努力本分工作外，尤應培養自動的創造精神，隨時地增加個人工作能力，擴展見解與學識，不僅開個人成功之路，抑亦促成事業之成就與發展。

(三)推進業務：本局經濟，向係自給自養。一切工程業務之維持，全恃營業收入以資挹注，營業發達，然後事業可期擴展。值此抗戰時期，本局綜縮全省電訊交通工作繁重，爲適應軍事之需要，如軍用電話之擴充，防空情報

之傳遞等等，維持費用，繼增無已，尤賴盡量推廣營業，並應預測業務，早為準備，增裕收入，以應開支。各營業人員應共體斯旨，努力推進。或謂使用電話，全視需要，非個人所能為力，要知營業人員平日之一舉一動，如應付用戶之能盡心盡力鄰局間之能密切合作，代辦所之能督率協助等，無一不與營業之發展有關，苟能處處留意，以全局營業為前提，視公家之事業如自身之事業，努力有加，其收效之宏，實不可言喻。

總之，我人從事一業，必應竭盡才智，忠於所事。事業之成就，有賴於經營管理機構，而運用此機構，有賴於人才。本局愛護此十餘年所經營改進之健全業務機構，而尤屬望我數年來訓練之青年有為人才，蓋事與人不可分，使事業有一分之發展，即個人有一分之成功，事業之興替，即個人成敗之所繫，尙希吾全局話務人員共勉之。

八 我對於電訊工程人員之期望

國家乃一有機組織，舉凡國內一切政治、經濟、文化之開展莫不交相作用，互為影響，而電訊交通實無異於有機體上神經系統，能使各種建設取得密切之聯繫，並能促進建設之速度，增強建設之效能，其重要無待贅言。一國之電訊網實為一國神經系統之所寄托，電訊工程人員，實負有建造，維持，改進此項神經系統之責任，故須對於電訊事業之重大使命，有充分之認識，適當之準備，然後可以布展所長，勝任愉快。曾任負責電訊工程於茲十稔，爰將個人觀感所及，縷述期望如次：

(一)一切交通，如航空與防空公路與鐵路，均以電訊設備為其運用之南針，故電訊事業，可謂「交通之交通」。他若國策之宣揚，軍訊之傳遞，以及防空網之配置等，更非電訊交通不為功。戰爭烽火，已遍及寰宇，若無電訊網之聯絡，如何能靈通消息，應付此瞬息萬變之世界局勢？是以電訊工程人員所負之責任與使命愈益重大。即舉淺近者而論，凡修造鐵路者其先必設置電訊，架設橋樑工程者亦必先安置電訊，然後可以策進人力物力，調度裕如，以

配合其工程之進展。至於軍事之推進或移轉更有賴於電訊交通爲其耳目，故辦理電訊者，應抱大無畏之精神，爲民前鋒！此吾電訊工程人員應有之精神訓練與先決之準備！

(二)辦理電訊工程者應以精密審慎之態度從事工作，對於任何細微部份，亦宜戰戰兢兢，謹慎應付，顧到各部份之聯繫，偶爾疏忽將就，往往可鑄成大錯，失之毫厘，謬以千里！更宜具有擴大之胸襟，從事計劃。若設計時目光短淺，則必拘泥偏狹，將爲時代所淘汰。故凡推進一縣之電訊計劃，當以一省爲着眼，推進一省之電訊計劃，當以整個國家爲眼，而最後更須具有世界眼光，以溝通全世界爲鵠的！所謂「大處着眼，小處着手」可爲我電訊工程人員之座右銘。

(三)吾國電訊交通，雖已略具端倪，但與歐美各國相比，仍不覺墜乎其後，故今有待於吾儕擴充完成或改進者甚多，吾人當竭盡心智，傾全力以赴之。凡我電訊工程人員，對於任何電訊工程興築之時，如能多費一分力，在維持之時即省十分力，在平時維持之時能多盡一分力，在緊急應用之時可多得十分力，雖不能謂爲「一勞永逸」，但事半功倍，在所必然。惟有平時工作能不苟且，然後可以持久應急。軍訊傳達，貴在神速。若遇緊急應用，一有蹉跎，勢必貽誤！關鍵所在，全在於吾電訊工程人員「處平時如戰時」，然後可以應付萬一，肩任艱鉅！

(四)我國電訊事業正在邁進，電工器材自需大量供應，目前雖有若干工廠從事製造，但設立未久，尙未臻自給自足之境地，於是不得不仰求舶來品之接濟。當茲交通阻滯，進口困難，世界戰禍蔓延正烈，情勢幻變，更難臆斷，舶來品能否源源運到，均成問題。故吾人於運用電訊材料時，當念來處之不易，要知工程師之責任，不但須在適當地點，配用適當材料，毋使有絲毫浪費，更須於可能範圍，儘量節省材料，以保持資源。他若電池，磁瓶，避電器，真空管等凡本國可製者，尤應採用國貨，並當研究代替品之發明與製造，以塞漏卮，達到自力更生之目的。

(五)電訊工程人員，更應有深切之認識者，即充實本身之修養是也。務使學理經驗，同時提高。若僅有高深之

學術理論，而乏實際工作經驗者，則遇事棘手，難奏事功。如造線工程中之插標，打洞，立桿，放線，交叉，接頭部份基本動作，非經實際工作經驗之訓練，極不可能養成嫺熟巧妙之技能，電訊工程人員必須具備是項經驗，然後可以措置恰當，應付裕如。若僅有豐富之工作經驗而無學理基礎者，亦必遭遇同樣困難，如增音站載波機等機械之裝置，調整與維護，在在須恃學理根據，加以相當之經驗，然後可以無差池，否則遇有障礙，必將茫然無所適從。至於有關電訊工程之基本科學，如數學，物理，力學更須透澈了解，於是觸類旁通，運用無窮。更有進者，電訊工程為日新月異之學術，我人決不能抱殘守缺，故步自封，須隨時隨地加深研究，以求趕上，與時並進，然後我國電訊建設，庶能一日千里，並以配合其他建國工作。

上述數端，乃其拳拳大者，願與吾電訊工作同志共勉之！

九 「電信青年」發刊辭

青年好像蔚蔚的森林，點綴着自然，充滿着蓬勃煥發的朝氣。他需要和煦的陽光，酥潤的細雨，與拂拂的春風，去孕育他，陶冶他，涵養他。但是森林長成還有最重要的條件，是在能有互助的組織，合羣的天性，團結的力量。森林最坦白的告訴我們：『獨木不成林』。青年們應了解森林的可以能成功，要學習森林互助相依的組織。森林是將來有用的材料，是未來動力的泉源，是明日偉大的棟樑，我們須愛護他，扶持他，輔導他。這是我們對於青年應有的希望與態度！

宇宙是審美的，有秩序的，具有一貫的原理。青年要認識宇宙，須有一貫的宇宙信心與邏輯的和諧。日月麗

天，江河行地，都有一貫的行動。牛頓的萬有引力是宇宙一貫的，可以應用於偉大的天體，也可以應用於微細的電子。麥士威的電磁論指證光之波僅係電磁之波，認定一切空間應有電磁波發生，成立宇宙一貫的定律。青年要了解宇宙，要成就學業，必須有融會貫通，概括的訓練，及科學相聯一貫的精神！

三

電信技術是新穎的學問，是交通的利器，是一切事業的先鋒隊，要有冒險性的前進，要有偉大性的創造。如能發揮電信的效能，必能創造偉大的社會。電信青年要完成他的使命，須隨時培植大的熱力，智力，和胆力，而最要的是偉大的人格領導力。這小小的刊物，希望能滿足電信青年的需要，輔導他研究學問和修養的精神，促成他面前三民主義新中國的偉大事業實現！

一〇 「中國之電信事業」自序

國父在其實業計劃中首重交通建設，所謂交通建設包含運輸與通信兩大項目。在實業計劃中國父曾指示我國應修造十萬英里之鐵道及其他開港與航運計劃，惟對於電信建設尙無明確之設計及策劃，有待於電信同志之補充。以歐美各文明國家而論，電信線路較諸鐵道之長度每有超越五倍至十倍，則我國欲完成國父實業計劃，應興築五十萬以上至一百萬英里之通信線路，其工程之浩大需用人才之衆多，自無待言。二十九年冬，中國工程師學會在成都舉行年會，曾通過由會組織研究國父實業計劃委員會，現已在陪都數度由專家集議，並由政府指撥專款，作研究經費，指日期成，實爲家建國工作中首要之舉。是書之輯，主要目的在供給一般研究我國交通者及推動我國實業計劃者之參考。

電訊事業，爲近代新興事業，技術，管理與業務三者均不能或分。本書對於技術有關部份，均用最淺顯之文字

敘述，以說明基本之重要原則，其中術語非一般所能執諸者均於篇末加以註明。我國以前對於電信事業不知重視，電信管制不加注意，致啓外人侵略之漸。國民政府成立以來，始逐步收回已失主權，建樹優良電信政策，爲我國電信建設前途確立一鞏固基石。本書因於我國電信發展之過程詳加闡述，惟關於全國電信網之佈置情形，以攸關軍事，僅說明原則，其他祇得割愛從略。至於電信器材業務，人事與財務都加論列。因參考資料缺乏，編輯時間促，如有闕漏，尙祈 明達有以教正之。

在編輯本書時，同學金士宣君，曾徵求將原稿與其所輯之鐵道郵政等部門彙編，嗣因計劃未能迅速實現，故本書仍單獨刊行。又承徐肇霖盛任吾兩君代搜材料及較刊，並此致謝！

一 一 電政第三區特派員辦事處兩週紀念致詞

在兩年前之今日本處奉命在上饒成立。本處同人，在中央及本區軍事最高長官指導之下，兩載來辦理工程，及指揮通信，以配合軍事及政治上之需要，其艱苦工作，當爲國人所共見。我國電信事業，創設雖早，但在北伐完成始樹立初步基礎，而發揮通信效能，貢獻於國家民族，實於抗戰開始後方有較偉大之表現。尤其與軍事行動力求密切配合，聯絡策應，於我電信同人空前未有之經驗與努力報國之機會。東南爲抗戰之最前方，亦爲我大後方抗戰根據地之外圍線，電信交通尤關重要，本區截至現在止，約有銅話線一萬餘公里，鐵話線六千公里，鐵報線二萬四千公里，本處內外同人實負荷東南數省四萬公里報話線路，維護運用與改進之責任使命之重大，不難想像。

本處過去工作，可概括爲三大項目：（一）充實新的建設。（二）改善舊的設施。（三）規定各項重要通訊計劃。

東南的形勢，浙江與福建濱海，皖南與浙西毗連，而江西實爲心腹，且其地域較以上任何各省爲廣。故本處工作首重於加強江西的通信，次及於福建，浙東與皖南。去歲上饒與重慶賴無線電通話爲主，在本年度內本區調整線路及增加載波設備，提高傳輸標準，現在饒滄通話，不但可用無線電，並可利用有線電，且傳音更臻清晰響亮。

本年內本區所添造之銅話線計有三百三十五公里，以在福建省境內爲多，鐵報線約七百公里，以在江西浙江皖南爲多，此外尚有鐵話線乙百餘公里，共計完成的報話線路約一千二百餘公里。至於整理的報話線路約八千五百餘公里。而最近正在進行建設中的報話線路尙有一千七百餘公里。

本區現已成立及正在建設中之無線電報話台，共計三十一座，分裝二十一處，總電力爲九千瓦特。本年內完成者共十四座，總電力爲二千一百四十五瓦特。此次浙東及閩江戰事，無線電台均能安然退去，在最短期間，遷裝後方安全地點，維持通信。而沿海地帶本處設計裝用輕便而力量較強之新式收發報機。現在沿海各重要城鎮相繼克復，當可逐步實現。

此外於原有話線上裝置幫電機及載波，並在前線地帶採用可攜式之輕便載波電話，使用以來頗稱滿意，以後當逐步擴增，以提高傳輸效率及充分利用銅線話路。以上都係充實新的建設，改善舊的設施。

至於重要的計劃，則於本年內規定本區各電政機關運輸工具的管制辦法，戰時電信加強與應變的計劃，與本區通信網與各通信中心的規定。這次抗戰給於我電信工作同人最大的經驗與認識是一切設施都應以國防爲依歸。我們工作的目標，還希望一切適應抗戰需要的設備，堪以奠定建國的基礎！爲應付目前及將來的需要，交通部在上饒設立技術訓練分處由本人兼分處主任，從事訓練通信所需之各項人才。

三

但是檢討過去，我們覺得缺陷尙多，就是材料上不够自給化，工作上不够迅速化，精神上不够服務化。凡此種

種值得我們工作同志努力改進的。近代列國未有交通不發達，而國家能致富強者。所謂交通乃為運輸與通訊。在地大物博之中國，通信與運輸的增強尤較世界上任何國家為迫切。我們參加電信工作的同人益感所負責任的重大。並世列強，電信線路比較鐵道線路，類皆增多約十倍，照國父的實業計劃，中國須造十萬英里的鐵道，在比例上推算我國應造百萬英里電信線路，以我國幅員遼闊實在不可算多。所望我電信同志加倍奮勉作進一步的努力，同時我國神聖抗戰已入第五年頭，我們更當於無辦法中求辦法，作更艱苦的打算，以求最後之勝利。

最後，趁今天紀念本處成立兩週的機會，個人謹當代表本處同人對於各長官，尤其是顧司令長官及長官部各主管以及經濟委員會等，隨時給予本處指導與協助，致最大的敬意。今日諸位來賓遠道蒞臨，熱心贊助，並致無上的感謝。又前線日報為本處發行紀念特刊，應特別致謝。我們本處同人祇有埋頭苦幹，努力推進電信的建設，以報答諸位的盛意！

一二 今後我國電政應有之動向

我國電信創辦已六十年，在前清及軍閥時代，尙未有顯著之成績，北伐完成，國民政府奠都南京後，電信建設，始漸有長足之進展。抗戰軍興，我電信人員，在敵機或炮火轟炸之下，仍能配合軍事行動，負責工作，不惜犧牲性命，對於國家民族，貢獻良多。在電信建設方面，雖我物力財力萬分艱難之際，仍能積極推進，以赴事功，此則足堪告慰國人者。茲值本處成立三週年紀念之日，特草是篇，尙希海內明達，電信同仁，有以指正。

一、擴充國際通信網與宣傳網

溯自抗戰開始，我國國際電台，已遷設成都及昆明兩處，在成都之國際大電台，已與美之舊金山，英之倫敦，蘇之莫斯科等地通訊，太平洋戰事爆發後，我陪都重慶，已成爲遠東反侵略之重心，亟應增設巨型無線電發報機，以

期與世界上反侵略各國互相連繫。

至於中央廣播專業管理處之國際廣播電台，更應增加國際宣傳節目，並責成全國各處地分台，按時接收轉播，南洋各埠相繼淪陷以還，重慶廣播電台遂爲A C B集團在遠東唯一之喉舌，對於我國軍事外交及國際地位，所關益鉅。

二、儘量採用新器材與新設備

根據五年餘來抗戰經驗，長途電話實爲指揮軍事之主要工具，以後我國電信事業，自應首重長途電話之展布，而有線無線電報，亦應盡量改進，以輔軍訊之不足。現在已有之全國長途電話幹線，應隨時調整，以配合軍事上之需要，並應利用國外信用貸款及租借法案所得到之多路及單路載波電話機械設備，趕運裝置，適當分配，增闢話路，提高傳音水準，加強傳輸祕密。如此則裝置既速，線料亦可節省，而遷移更屬便利。我國須用新的器材，然後能培養新的技能，提高通信效率，至於有線電報，應於銅質話線上，增加多路載波電報設備，及克利特式快機。擴充直達通路，減少轉接，不但增進速率，亦所以節省人工與材料，如此方能疏通報話業務，便利軍用民用。

抑有進者，我國電報局，因種種關係，設備多未臻完善。較諸歐美列強，實墜乎其後，爲力求改進，應先擇全國業務繁忙之重要局所，如重慶貴陽桂林衡陽贛縣南平等地，採用最新設備，調用優秀人員，務求一切設施，合乎規定標準，以爲全國各地之模範。一俟辦有成效，再圖推廣，樹立我國新的電信基礎。

三、提創工作競賽

電信人員，在抗戰進入艱苦時期，以物質條件之不足，工作難免怠忽，積久成習，本質優良之人才，亦恐不能盡其所長，對於國家誠爲絕大之損失，對於電政更爲絕大之打擊，蓋電信首重敏捷與準確，工作怠忽，影響至鉅，矯正之方，最好提創工作競賽。凡工作特殊努力超出標準者，應特予獎勵；技能低落者，應從嚴懲戒；無造就或自

甘暴棄者，應停止晉級，或即加以裁汰；賞罰必信，則工作人員必感興奮，自動努力，直接固可增加辦事之效能，間接尤能減省營業之支出，且優秀人才，不致埋沒，低劣人員亦知奮勉，一舉而數得。至於競賽辦法，宜縝密規定，普遍推行。

四 加緊培養電信人才

電信事業為一種專門之公用事業，所需人才須有專門技能，非倉卒所能造就，而須經過相當時期之訓練。抗戰以來，因事業之進展，人才愈感不敷，將來達到最後勝利，更需大批電信人才，從事我國電政復興工作，而作一切事業推進之先鋒。是人才需要之急迫，不言而喻。訓練人才，亦為不容緩圖之舉，至於訓練方式，約分三種：（一）招訓。（二）調訓。（三）選拔；而此三者則應並進。現在交通部已設立交通技術人員訓練所，以訓練電信人才為主。並擇地設立訓練分處，就地取材。在劃一之訓練標準下，大量招訓。至其現有之員工，或才堪深造，而乏進修之門，或學識過差，不稱其職者，均應分批調訓，加強其民族國家之意識，灌輸新的技術與知識，俾能人盡其才，才盡其用，以配合日新月異之電信事業，其優秀份子而應隨時選拔，俾充實上級幹部人才，現在全國電信員工，不過三萬人，將來須十倍於今日，始能應付全國電信網遍佈之任務，加強培養，誠未可忽視也。

五、加深研究力求器材自給

研究室之工作，實為民族決勝之基礎。電信技術，日新月異，電信器材，亦突飛猛進，而我國現用之通信機件材料，動輒仰給舶來，如何研究自製自給，俾可維持久遠，進而可與世界爭衡，至深且鉅，因我國工業根基未立，祇有採取漸進方略，譬如電話機上之永久磁石，需要最迫，首應設法自製，然後進一步求自製磁石式交換機磁石話機，及無線電收發報機，真空管，長途電話增音器，載波機等，達到不用外貨之目的。惟在技術上，仍應與英美先進國家取得密切合作，以爲他山之助。現在國內製造電信器材之公私廠家，爲數無多，產量亦弱，尤宜大量擴充，

以求器材之逐步自給，爲我民族復興之準備。

至於電報密碼，有關軍事及外交之機密與成功至鉅，應加深研究對於其祕密性，可靠性，及易於查對性，均應注意，更應注意提高其檢譯之速率，以期節省時間。現在之趨勢，必使檢譯密碼全部機械化，可以促進我國軍事與外交之勝利，實爲我國電信研究中重要工作之一。

總之，電信事業爲一切事業之先鋒，亦爲交通之交通。以上所述，不過舉犖大者，我國艱苦抗戰，五載有餘，深獲國際之同情。太平洋戰爭繼起後，我國已與英美蘇聯立在同一戰線，雖國外接濟，較前爲難，要爲我自力更生之轉捩，我人正應乘此時機，力謀技術之提高，器材之自給，而調整機構訓練人才，完成國內外之通訊網與國際之宣傳網，樹立電信事業百年之基，以期於反侵略戰最後勝利之日，即總理實業計劃所昭示之電信交通網完成之時。

一二 浙江電政管理局紀念週訓詞

諸位同仁，今天很高興能在金華和諸位見面，現在所要檢討的，可分三方面來說，第一是關於世界戰爭，將我個人所得到的概念來分析一下，第二是關於大部電政會議對於人事章程之改善的原則，第三是關於此後電信中心工作推進之檢討。

一、關於世界大戰之感想

自七七抗戰以來，我們所得到的教訓很多，第一、現代的國家之所以能建立，有一個重要的要素，就是時間與空間不能分離；有空間必須有時間，這是愛因斯坦的定理，所以在各民族競爭中，第一個條件即是爭取時間。以這次太平洋戰爭來看，敵人進攻英美之迅速，出人意料，敵人轟炸英艦威爾斯親王號和進攻美屬珍珠港，其發動之敏捷機密，運輸之迅速，可算是到了最高峯，這些都是英美當初所未能估計到的，換言之，就是敵人以迅雷不及掩耳

的方法爭取時間，而英美二國則失去了這一着，孫子兵法所說：「先爲不可勝，以待敵之可勝」。要攻人，須先充實自己的內部，使敵不能勝我，並確保主動的地位，一待敵有隙可乘，而制勝之，能充實自身不敗地位，全在爭取時間，所以我覺得在這次戰爭中，我們中國和英美有一相似之點，即以空間換取時間，中國可以廣大的土地及無窮的人力，換取時間，而英美則以空間及豐富的物力來換取時間，同樣的達成持久戰爭獲取最後勝利底目的。第二、德意兩國，稱雄歐陸，是因爲有希特勒和墨索里尼二領袖，我們再看墨氏個人的，本身所受教育與學問造詣似都比希氏高明，可是意大利的一切却遠不及德國，這原因在於希氏手下有很多的政治家軍事家科學家外交家與無數大學教授爲其智囊與幹部，而墨氏手下則缺少此種幹部人才，換言之，希氏手下的幹部能力比墨氏強，德國的民衆智識水準比意國高，故所表現的成績比墨氏好，造成德國比意國高的國際地位，所以德國在上次戰敗後能迅速地恢復到現有的地位，即使這次戰爭，給民主國擊敗後，我想德國的民族還有希望復興，這完全因其國內一切人才智識能力強的緣故。所以一個國家的強盛，果然需要賢明的領袖而整個民衆的科學技術水準亦屬重要。第三、我們要注意質量，現代的國家要保全領土，先要保護領空，有堅強的領空保護，才能防止敵人的侵襲。當德國進攻波蘭時，就是以大量的飛機去轟炸波蘭的交通孔道，飛機場，使波蘭無法動員佔取了優勝的領空，在兩星期中，將波蘭破滅。在這次歐戰中，英國的飛機出品，在質的方面，確甚優異，但英人做事過分穩健(Slow but sure)，不肯多事生產，忽略了「量」的重要性，德國則不然，他既相當注意質量更顧到量，故在歐戰中德國飛機雖然損失不小，但質量並重故能補充不缺。以我國的情形來講，各處物價爲什麼這樣繼續增高呢？除管制未臻精密外，可以說都是產量沒有充份的緣故，其他更可想見，所以我們一切都要顧到「質與量的並重」，電信人才也是如此。

其次，世界戰爭到了今日，我們有一個問題，就是戰爭何時可以結束。現在我們拿海軍的力量來檢討，本來世界海軍力量的調整是英、美、日五三三的比數，在英國過去有幾位首相都主張縮減軍備加強國際聯盟的力量，以和

平的方式解決世界的糾紛，當希特勒上台後，他積極的擴張軍事力量，充實軍備的數字，到了張伯倫掌財相時才看到要想制裁德國祇有充實軍備武器，在他的白皮書中計劃如何加強海軍，說得頗為詳細，然結果已是趕不及。至於美國亦未能趕上，所以當英美都尚未達到規定五的比率時，日本已經偷偷地將海軍的力量擴充到五的比率了。照目前的情形，我們知道英國除應付歐洲戰爭外，至多僅能分五分之一的力量到遠東來，決不敢從事冒險，所以我們認為可靠的還是美國。但是美國在要顧到大西洋的戰爭條件下，也不能分配更多的海軍力量到太平洋來，不過美國最近正從事於加速龐大的軍備生產，這樣戰爭必無限的延長，而使軸心國家終必弄到精疲力竭的一天。我們可以相信最後的勝利是必屬於民主國的，雖然民主國的勝利，也就是中國的勝利，可是在這種戰事無限的延長期中，中國還須自己能够持久，若半途而廢，我們就不能享受民主國最後勝利的光榮，所以在這種條件之下，我們要隨時充實我們的力量更要持久我們的力量。

二、關於電政會議之收穫

這次電政會議收穫頗多，想已由鄒局長報告。關於人事一部分，因人事司王司長與個人負責召集，對於過去的舊章有不少的改進，可作較詳盡的報告。第一點我們覺得電信工作同人要重量，也要重質，所以除大量訓練工作人員外，我們要有嚴密的考核方法，以致核其實質，其次則須以獎勵方法以提升有特殊貢獻者，使不致人才外逃，如是才能做到「質」與「量」二者並重的一步。第二點關於調派方面，在電信界裏調派是常有的事，大都同人均以此為痛苦，現在對於調派同人家屬者可另支二人川費，此後同人的痛苦當可減除不少。第三點是請假，過去在我電政機關裏的員工，雖有事假、病假、丁假、婚假、例假的規定，惟丁假祇限於父母的喪事，例假亦未切實執行，稍為幹練者，因假期中代理乏人，每難邀核准。現在將丁假改為喪假，以求合理，例假亦在予同仁以休養之機會，同時並將規定工作滿八年者得給公假若干月，讓同仁有休息旅行或補充教育的機會。如歐美各國公務人員，工作期內，

必有一段相當休息的時期，使之休養精神，無形中延長工作的生命，而中國則不然。公務人員如一輛汽車，一直開駛到引擎損壞為止，這種不合理的制度在電政方面已開始改革。第四點是養老，以前規定養老金數目最多不得超過月薪百分之五十，在社會科學立場上人類最好的生命時期為二十歲至六十歲的四十年間，我電政工作同志既已供獻其一生最寶貴之時間，則原定養老金，殊嫌菲薄，所以這一次商訂章程，預備將電信員工，做了四十年的工作者，可拿全薪的養老金，又因養老人人所應有，最好集體的自行解決，故在章程之外另有團體儲蓄團體保險之擬訂。第五點是關於撫卹，在過去一個電信員工的殉職，所得的卹金極微，未臻合理，在此次會議中亦已提請改善。總之，以期我們電信員工待遇，達到與路郵相近的地步。以上各種原則都在三十年除夕晚由大部人事司會同各廳司將原則通過。此外對於四五等局主任局長及其他負責主管人員，亦有議及，大概可視其所負責任之輕重核給其適當額定薪津，糾正以往多負責任少拿錢之不合理，及一般對於小局主管人員規避不願擔任之心理。所有全部修訂的意見，部長對之甚覺滿意，不久當可實行，這可算是此次電政會議最大之收穫！

三、關於電信人員之修養與今後之中心工作

我們電信員工第一要有擴大的胸襟，因為我們的工作與別的不同，我們的工作計劃比任何工作計劃要遠大，我們工程的設計至少應以全國及全世界為着眼，例如現在ABC集團國家之聯繫，完全在於電信之聯絡，如此可見電信工作偉大的一般，所以我們電信工作同志應將目光與胸襟放得遠大。

其次，我們應隨時充實我們的「能力」和「智力」，更要具有最大之「胆力」以應付目前抗戰交通的偉大任務，並且要有無限的「熱力」，來推進一切的事業。世界人類萬物之所以存在，因有太陽的熱力，我們若無熱誠，一切事業就無法推進了。所以在目前的電信員工，必需要具備遠大的胸襟充實的能力與智力，最大的胆力與熱力，才能應付一切困難的環境。

至於今後我們工作的最大困難問題，就是材料的缺乏。照目前情形，一噸材料由仰光運到贛州材料庫，運費約需一萬五千元，一網五十公斤的鐵線，約需運費七百餘元，其代價之鉅殊足驚人。所以今後電信的維持，必須要想辦法捨遠求近，而盡量搜購當地材料與自力更生解決修造問題，這實是當前第一件緊要工作。其次就是訓練工作人員問題，目前全國電信工作人員約共三萬人，在這樣廣大的面積裏，這數目還嫌太少，所以訓練新的工作人員實在也是緊要工作之一。此外應積極擴展業務增加收入，並推進公益事業，求謀同人之福利，如設立消費合作社，調整同入生活之困苦，辦理員工子女小學，使員工均能安心樂業，則抗戰時的電信工作才能鞏固。總結的說，收購及設法自製器材，訓練人員，發展業務，推進同人福利事業，都是今後電信中心重要的工作，願諸君努力赴之！

一四 電政第三區特派員辦事處二週年紀念告工作同志書

交通部電政第三區特派員辦事處於民國二十八年九月九日在贛成立，負責揮指東南五省電信交通，以配合軍事需要，為主要目標，成立以來三載於茲，諸荷本區軍政當局之協助指導，以及本區各級電務員佐之生命，在敵人窺擾軍事緊張之際，幸能維持前線軍訊，與大後方之聯絡，而無貽誤。現在浙贛方面戰事，節節勝利，吾電務員佐正不避艱險隨軍推進，搶修線路，恢復局所，俾敵人所破壞殘燬之線網，短期連續完成，以供軍用。本處成立三週年紀念，恰當本區軍事勝利之時，備感興奮，為檢討過去，用策來茲，特舉數點，謹為我同仁告。

電信事業之建立，在物質上為機械，路線與其他設備。抗戰以來，我國電信工程急起直追，機械之採用與增設，在質量及數量上遠超以前數十年所設施。有線電話之加裝載波與幫電機，無線電話之添置祕密設備，無線電報之裝配快機，及增設電台，使東南與西南千萬里之長途，得以溝通，其推進不可謂不速。線路之添設計達四萬餘公里，其中新設之長途話線達二萬五千餘公里，其成功不可謂不宏。但機械與其他設備之靈活運用，發揮效能，尚有

賴乎人才之配合。抗戰愈久，機料之供應愈益困難，而賴以維持者，有賴於吾電信工作同志之奮鬥努力。一種電信運用之完成，雖賴技術人員之設計建設，而尤賴乎吾多數無名英雄之報話業務人員，在幕內努力之成果。物質之供應愈艱，吾電信工作同志之努力亦愈劇，目前戰事未平，國難未已，所期吾人以艱苦不撓之精神，補助物質之不足，渡過此當前艱難之環境！

電信之維持，有賴報話業務之收入。自滬滬，南洋各地淪入敵手，與海外之通信業務一落千丈，加以滇緬與浙贛兩地戰役之擴展，現在每月電信收入與支出不足達百萬元。長此以往，如不力圖挽救，則電信事業將淪於整個崩潰之途，更何從而設法增高各級員佐待遇。此後業務之應如何開源，支出之應如何撙節，各個工作同志均應隨時隨地深切注意。電信事業為公用事業，亦為千萬人服務之事業，除於適應軍事之外，並須適應人民工商業之需求。照中央規，定軍事電信應以有線電為主，我人亟應積極加強無線電報話之設備，以疏通公商報話，俾有線電路得以騰軍事上之應用，亦即所以加速及疏暢軍事上之通信，而兼顧工商消息之傳遞，現在報務傳遞之遲緩，固由機線之不出專供敷，而尤其在軍事行動之後，員佐之疾病困頓，線路之損失短少，致報務擁擠，但究本窮源，少數業務長未盡最大之努力，一部份報務員之未能密切合作，亦不能辭其咎。至於話線之障礙，發現最多者為幻象銅線話路之快機重感應。據個人觀察所及，半由於造線未將交叉點做準，半由於巡修線佐不注意線條之着有地氣，亟應加強每日清晨試驗線路及各段之巡修工作，如有障礙應即去除，造線工程隊尤應注意交叉移位工作，務求線路之平衡暢達，至於話務人員，更不應以線路一有故障，即以為線路完全不可應用，而不覆試，或催報主管加緊修理，即貿然回覆用戶，以此放棄或耽誤通話者不知凡幾，實應糾正。韋氏快機每分鐘平均可放至九十字，但一般有快機之局，所放線條之速度每分鐘不過六十餘字。其效率祇百分之七十。雙工快機時作時輟，因之發報收報之容量，無形減低，凡此種種或因線路之不良，或因機件之障礙，或因沿途維護員佐之忽略，尤應各個站住崗位，竭盡才智，聯繫合作。

至於節流，姑舉一端爲例，各公局間往來電，應力求減少，非有關時間性之公務，須絕端不發公電，以免虛耗材料，即拍公電亦應力求詞意簡明扼要，以減浪費。總之，各個電信同志務求工作達到最高之效能，每條報話線路務須維持至最健全程度，使障礙與材料消耗減至最低限度，而每種工作機械，務求運用至最高速度，庶幾以最經濟之機線，傳遞最多數之報話，以利服務而裕收入。

電信事業經此次抗戰之鍛鍊，從業者得到不少教訓。吾人於維持現有電信網之餘，更應進一步規劃戰後復興電信之計劃。以吾國幅員之遼闊，將來電信建設需要之殷切，當十倍於現在，吾儕更應運用遠大之眼光，以世界爲着眼，以國防爲中心，籌備規劃現代國家應有之電信網，以供吾國民族復興之急需。以前吾國電信網之設施，偏重於沿江沿海之直線聯絡，而忽略腹地之通信，與乎缺乏以軍事據點爲中心，配以輻式之網絡聯繫，換言之，不合軍事上之要求。以後吾人應以此次戰事與防空之經驗，規劃全國之通信中心，以中央力量建築中心局與中心局間之幹線，再延展沿江沿海之重要城市，分期實施，以完成全國之幹線網，而以省政府之物力財力完成省內之重要支線，再以縣政府之力量建築縣以內之鄉村話線。經營電信主權屬於國家，交通部負主辦全國電信網之責，但各省支線之架設以應省內之需要，儘不妨委諸省方代辦，惟建築標準應由中央規定，並須配合防空之要求，以利銜接，而收指臂之效。辦理電信距程，動以千里計，故吾電信界工作者至少在省方工作者至少應以全國爲着眼，在部方工作者尤應以世界爲着眼，其最後目的爲服務民族國家與人類，尤須具有擴大之胸襟，發揚互助合作之精神。同在部方工作者員佐更應同舟共濟。至於電信人才之訓練，技術與管理兩者誠應並重。提攜後進，培養人才，尤爲吾人之天職，將來復興工作之完成，端賴電信人才與器材之大量供應。關於器材之供應，尤望製造人才之培養與訓練，而吾人技術之研究，更應急起直追，不落人後。將來電信發展，必趨於節省線料，加強機械設備方面，吾技術人員務須對於電信機械加深研究，以適應此後電信復興大業之完成。

抑又有進者，電信之重要與戰事之熱烈恰成正比例。戰事愈益劇烈，通信效用愈益顯著。在軍事緊張之秋，亦正我員佐任務艱鉅，得報國族最好之時，故我電信員佐動作首貴敏捷準確，及堅定與沉着，即平時服務之良窳，亦以敏捷準確與否爲斷。惟有良好之服務成績，然後事業得以發揚光大！民族復興之完成有賴於總理實業計劃之逐步實現，而交通與電信實爲完成實業計劃之前導，願與我全體員佐共勉之。

一五 新疆電信網建設計劃

一、建設新省電信之原則

我國歷史上之通西域及平定西北者，如漢之張騫、班超，清之左宗棠等，均以軍力聲威，震服各部，懷柔邊民，從未致力於交通及經濟之建設，故一切經濟、文化、政治、軍事均受交通艱阻之影響，以致日疏月遠，發生脫節之現象。但民族欲求永久團結，國家欲樹百年大計，固當以開發交通，再從而開發其他各項經濟資源爲首要。

交通事業，爲運輸與通信，而電信實爲交通之交通，尤爲國家民族神經之所繫，允宜先爲規劃，分期實施。新省處我國西北邊陲，以前自東南海口，輸入通信材料運送艱阻，實爲電信未臻發達之一大原因。惟現在新省乃爲我國際交通線之首衝，電信器材由盟國供給者，均取道西北，以前之困難，以後當可解決。新疆油藏甚富，烏蘇、莎車均係產油之區，動力原料之供給不成問題，可先裝置較大之無線電台以與中樞暨本省及鄰省各重要城鎮相聯絡。以前新省公路及報線均偏重北疆，最近新省當局注意建設南疆公路，自達板城至阿克蘇雖屬土路，但是巴楚至疏附，巴楚至莎車已有馬克登路面，莎車至和闐一段亦正加造路面，疏附至蒲犁已有路基而和闐至于闐段公路亦已開始興築。故建設南疆之有線電報網除于闐經塔克至敦煌一段外，其他亦無多大困難。綜上情況，建設新疆電信網之原則可歸納如次：

- (一) 加強無線電信聯絡，以爭取時間，為第一步。
- (二) 建設南疆報線以配合軍政急需，為第二步。
- (三) 增設長途電話幹線及重要城鎮之市內電話，為第三步。

二、本計劃概要

按照新省之地理形勢與乎政治經濟軍事之關係，本計劃擬以南疆之婁羌和闐莎車阿克蘇焉耆及北疆之哈密迪化烏蘇綏定為指揮局，俾先求各指揮局間及與中央取得密切聯絡，再推及至於較次要之鎮城之通信聯繫。又為配合軍事及運輸上之便利計，擬關中蘇及中印通信兩大幹線，中蘇幹線擬利用現有之電報桿，加以整理，加掛60公厘之銅話線，自蘭州經哈密迪化烏蘇綏定以達蘇俄之阿拉木圖。中印幹線自安西經敦煌婁羌和闐莎車蒲犁以達印度之馬蘇，此線須完全設立，先架四公厘之鐵報線一根。莎車至迪化哈密擬經阿克蘇焉耆哈魯番以電話線相聯絡，婁羌至迪化哈密以至西寧將來擬均先以電報線相聯絡。為配合人力物力起見，謹將電信建設暫分三期如次：

第一期建設計劃

甲、關於無線電者

擬在下列各地裝置無線電報話雙用台除迪化外，餘概以一基羅瓦特為標準

迪化 哈密 和闐 綏定

擬在下列各地裝置15瓦之手搖無線電收發報台

婁羌 且末 和闐 敦煌 霍爾果斯 塔城

乙、關於有線電報者

安西——敦煌線 敦煌——婁羌線 婁羌——和闐線 和闐——莎車線 承化——科布多線

丙、關於有線電話者

蘭州——安西線（蘭州至武寧段交部已在籌建）安西——哈密線 哈密——迪化線 迪化——霍爾果斯線

第二期建設計劃

甲、關於無線電者

焉耆 疏附 伊爾克斯塘 迪化（增設一具）各裝置一基羅瓦特無線電報話雙用台一具

科布多 吉木乃 庫車 溫宿 伊爾克斯塘 蒲犁 莎車各裝15瓦手搖無線電收發報台一座

乙、關於有線電報者

迪化——焉耆線 焉耆至塔羌線 迪化——奇台線 迪化——烏蘇線。和什托落蓋——吉木乃線 莎

車——蒲犁線

丙、關於有線電話者

迪化——吐魯番線 吐魯番——焉耆線 焉耆——莎車線 莎車——疏附線

第三期建設計劃

甲、關於無線電者

猩猩峽 吐魯番 巴楚 伊寧各裝15瓦無線電收發報台一座

迪化 視需要得加裝一基羅瓦特無線電報話雙用台

乙、關於有線電報者

莎車——巴楚線 木壘河——炭炭台線

丙、關於有線電話者

迪化——奇台線 莎車——和闐線 烏蘇——塔城線

重要城鎮之市內電話 武威 酒泉 安西 哈密 吐魯番 迪化 蘇烏等地之複述機

三、人力物力及運輸問題

本計劃之完成，全賴運輸及人力與物力三者之配合運用，其中以運輸問題最爲嚴重，人力與物力次之。全部計劃所需線料約二千五百公噸，木桿約八千公噸，無線電器材及市內電話約一千五百公噸，共計約一萬二千公噸。如分三年完成，每年所需材料之運輸力，至少四千至五千公噸，而工程隊之運輸尙不在內。西北油產及畜牧器材即可供沿公路運輸之需。至於人工方面，全部建設完成需大工（或技工）四萬人日及小工十四萬人日。如分三年完成，每年需大工一萬五千人日，小工約五萬人日。至於器材除木桿外，須大部份仰給於國際線輸入。漸省所產白楊甚富，除于闐至塔蓋及塔蓋至敦煌一段外，大部可就地產用。

將來之報話務人員及技術員工，除儘先調用者外，尙須大量訓練，不妨就地取才，開班訓練。至於維持所需之乾電池，亦應利用漸省可得之原料，就地設廠製造。

一六 電信技術之新發展及其在軍事上之應用

電信與航空，均爲二十世紀科學與技術及國防上的「天生驕子」，在紀念工程師節之時，本人願將電信技術之新發展及其在軍事上之應用作一介紹。電信技術實乃各種技術中最進步的一種，自從一八四二年莫爾斯發明電報，一八七六年倍耳創設電話，一九〇一年馬可尼無線電通訊成功以來，電信事業勃興，經營者銳意推廣，試驗者不遺餘力，在第一次世界大戰以後，牠的造就格外增加，差不多無日不在進步之中。所以牠的發展也就日新月異，層出不窮，看看將來的演變的前途，還充滿着無限的希望，各種不可想像或昔日認爲不可能的理想，都會一一的實現，

對於人類生活世界文化將有極大的貢獻。而在近代戰爭中，電信技術尤佔了極重要的位置，前後方消息的靈通，海陸空軍的聯絡，都要倚賴電信的運用，軍事上的成敗勝負，往往因電信通暢迅捷與否而決定，所以電信交通對於國防，對於民生，關係非常重要。

電信的特性和技術的進步按照電信的定義，凡有線電報電話，無線電報電話，以及其他利用有線電或無線電傳遞之各種符號，數目字、字母、文字、語言、聲音、或形象，都可稱做電信。電信的特性可以分做三種：第一、電信在各種通信方式中傳遞最為迅捷。電波在空中傳播，每分鐘可達三十萬公里，與光速速度相同，在導體傳遞時，電波的速度因線路的構造情形而異。不過照普通情形來講，每分鐘亦可到數萬公里以上，所以在發信處所一按電鑰，收信處所立刻就收到信號。記得有一次環行全球之長途電話，由紐約至舊金山，而至爪哇萬隆，經荷蘭亞姆斯得丹再至倫敦，回到紐約，由數種明線電纜，海底電纜，有線電，和長波短波無線電各線互相連接，經過二萬三千英里的長距離，結果通達的時間還沒有超過四分之一秒，所以迅捷實為電信特性之一。第二，電信的運用，自非單獨一人所能為力，至少須有收發兩端一迴線，方可開始通訊，然後逐漸擴充成一網路，互相聯絡，所以我們有長途電話網，無線電訊網等種種設備，可見電訊交通是具有整個性的，這整個性也是電信特性之一。第三，電信技術之發展，歷史雖僅數十年，但是牠的進步實駕於一切科學之上，牠的理論不僅以物理與數學為基礎，並且與天文地理氣象等科有關，在發展方面，以通訊方式來看，就有電報，電話，電相，以至電視，以言市內電話，就有磁石式，共電式，自式動，而至繼電器式，以言載波電話，就有一路，三路，二十路，以至二百四十路，以言無線電波，就有長波，中波，短波，而至超短波，機件構造既日新月異，運用方法又層出不窮，昨日視為新者，今日已見陳舊，今日視為新者，明日轉為陳迹，牠的發展，可以說與日俱進沒有止境，所以電信技術必須現代化，這種現代化的技術，當然也是電信特性之一。

電信在國防軍事上之價值，不論在自衛與作戰上，都具有重大之價值。敏捷的通訊設備，幾乎為現代化軍隊不可缺少之神經樞紐。美國通信總指揮官麥登納氏，在一九四一年二月廣播演說中，曾經這樣明白地說過，現代機械化部隊，在距離司令部一百英里以上之地域作戰時，每一百萬部隊至少須配有六萬人，擔任維持運用通信設備的工作。由此可知電信交通對於軍事應用之重要。

在軍事上，各種電信方式，包括電報電話電相電視，不論有線電或無線電，都有其特殊效用。就一般而言，凡固定性較多之通訊，如前方各戰區與後方統帥部之聯繫，各防空情報之聯繫，必須以有線電話為主，無線電報或無線電話為輔，因為無線電所具秘密性較差之故。凡流動性較多之通訊，如機械化部隊與坦克車隊之聯繫，砲兵及空軍之聯繫，又如海軍各艦隊之聯繫，則必須以無線電為唯一工具，不論無線電報無線電話，或是傳真無線電報，都可用無線電，所具的祕密性雖然比較稍差，但是因為機械部隊和坦克車部隊的行動，非常飄忽迅捷之故，他們的通訊工作不過僅僅在行軍當時的俄頃，縱使在那時候他們的通訊不幸被敵人所截獲，但是經過輾轉報告之後，業已事過境遷，時效已失，也沒有什麼用處，所以保守祕密的防範，倒不見得嚴重。且在短距離通訊，我們還可以採用超短波或調週設備，因為牠的特性，更不易為敵人所截獲，這樣看來，電訊對於國防及軍事上的價值了。

上面所說的是電信技術發展及國防軍事上應用的大概情形，我國現在要選出最新的主要發展，而在軍事上有重大貢獻的幾種，把牠逐一具體詳細地討論，使得大家格外瞭解，格外清楚，這就是（一）載波電話，（二）傳真電報，（三）超短波無線電，（四）電視廣播。

（一）載波電話 載波電話說起來就是多路電話，是在一對線條上，可以同時通達好幾路的電話。牠的原理是第一步先要產生一種高週率之交流叫做載流。第二步再將吾人言語聲音之低週率話流加諸高週率的載流之上，把話流調節載流的幅度叫做調幅。第三步再將原來話流從業經調幅之高週率載流內分出，還原為原來之低週率話流即原

來之言語聲音叫做反調幅。由此可知應用數種不同週率之載流，便可於同一線上同時傳遞數通電話。載波電話的成功，全藉真空管，養化銅，和濾波器的改進。真空管用作振盪及放大，養化銅用作調幅及反調幅，濾波器為一種電感與電容的適當組織。濾波器的作用係使某種週率之電流，容易通過而不許其他週率之電流通過，所以當數種已被調幅後不同週率之載流輸送電話時，我們常用濾波器以區別收聽。不然勢必混淆不清，那裏能夠達到多路電話傳遞的目的？我們常常聽到說單路載波電話和三路載波電話等名稱，所謂單路載波就是同時在一對電線上，除原來通話外再加上一路載波通話，就是同時可以接通雙路電話之意；三路載波就是同時在一對電線上除原來通話外，再加上三路載波通話，就是同時可以接通四路電話之謂。電話線路本是非常昂貴，並且建築費時的，用了載波就節省線對，極為經濟，通話效率甚高。現在還有十二路載波電話，可以裝在三路載波之上，所以一對線條同時可以接通十六對電話。還有二百四十路載波電話，其效用尤為奇妙不凡。

載波電話本來祇適用於架空線的明線，所有單路三路十二路，都是為着明線而設計，在鉛包電纜很少應用，因為牠的特性尤其是用了負荷線圈以後對於載波週率不甚適宜，不過現在鉛包電纜的構造大為改進與以前不大相同，所以十二路載波電話亦可以應用。還有一種特殊構造的電纜，叫做同軸電纜，特性格外優良，為一般明線和鉛包電纜所不及，載波使用沒有什麼阻礙，一根同軸電纜可以同時接通二百四十對電話，非常清晰可靠。美國紐約至費城，英國倫敦至伯明罕，都已經裝置實地試驗，結果非常圓滿。除了載波電話以外，還有載波電報，因為電報傳遞所需之週率比較電話所需者為少，所以每一個電話電路，就可以容納六個來回的高速度電報，一對線條上可以同時傳達許多的載波電報，有時一對線條上載波電報和載波電話可同時裝用，非常便利。

上面已經說過，戰區和前後方的主要通信，是完全依賴有線電信的。因為軍事通訊必須機密和迅捷，差之毫厘，失以千里，是以必須以爭取時間為原則的，而這種任務，惟有載波電話纜可擔當得起，所以載波電話，實為軍

事上遠距離的主要通信。尤其是單路載波設備非常輕便，裝置非常簡單，可以隨便移動，對於前方軍事推動時應用格外方便。

(二)傳真電報 傳真電報是最近電信技術成就的一種，牠的功用就是能將原來文字圖畫全部達到對方，不論有線電和無線電都可用以傳遞。牠的原理是將傳遞的文字和圖畫，按照顏色之黑白，分別成電流之有無，傳遞至對方。迨對方收受時，即用炭精線，按照電流之有無，而變還為顏色之黑白，猶如複寫，便可閱讀。最新式的傳真電報設備，於輸送時係以燈光照射圓筒上之電報反射至光電池，依原文文字之黑白，變成強度不等之電流。不過此項電報，不能同時由光強變成電流，必須採用分條方法，其法係藉圓燈光筒旋轉及閃爍，逐條縱橫及於全部，分條愈精細，則電報之傳遞愈真確，不過收發兩方圓筒的旋轉速度必須同步，不可稍為參差，否則所收的文字必致與原有者不符。此外還有電傳照相，牠的傳遞方法與傳真電報差不多，不過收方係用膠卷，須在暗室中運用，並須先行沖晒，方可獲得原來照相。

一九二七年無線電權威馬可尼氏，曾為文預測，謂傳真電報，電視，終將使莫爾斯符號之電報完全淘汰。現在時隔十五年，傳真電報圖電視，確已有驚人之進展；昔日僅以學術試驗為限者，今則於通訊於廣播皆已供諸商用，而大受歡迎，雖馬氏預言全部實現之時尚早，深信終有一日能將形象於瞬息間傳佈全球。

我們拍發電報，須先將文字譯成數目電碼，收受時又須將數目電碼譯成文字，費時費力極不合理，如能採用傳真電報，直接傳遞文字，可節省若干手續。又如國際間交換新聞照相，更可增進盟邦友誼，有裨於宣傳，甚且人人可藉電傳親筆文字互相通訊，家中可自廣播收音機收得無線電新聞電，誠屬神乎其技。

在軍事方面，偵察機飛臨敵陣上空，可將照相隨即電傳後方，以作轟炸或攻擊之參考，極為迅速便利。坦克車成羣馳騁戰場，可藉傳真電報指揮與聯繫，較無線電話妥善而可靠。海軍艦隊與潛水艇報告軍情，陸地警察緝捕盜

匪，亦皆可藉傳真電報互相通訊，其效用極爲奇妙。

傳真電報設備極爲簡單輕便，可隨意裝置移動，不必限裝於電報局內，除軍事上將逐漸大量裝用外，各公司商號皆可裝設，構造美觀，運用簡捷，俗稱自動電報，用戶感覺便利，同時在廣播方面，亦可廣播傳真電報，家中廣播收音機旁裝設附屬設備，每日清晨起身取閱傳真電報，俗稱無線電新聞報，推行可深入民間焉。

(三)超短波無線電 無線電波依其波長之長短可分爲長波，中波，短波，超短波，在六百公尺以上的叫做長波，六百公尺至二百公尺叫做中波二百公尺至十六公尺叫做短波，十公尺以下就叫做超短波。最初無線電的應用，大都是把巨型式的火花發射機，弧光發射機，轉動發電機，產生強力的長波，以爲是唯一可靠的通訊方法，後來發現天際高空有電離層之存在，可以反射波長後，一架很輕便很簡單的短波發射機，其電波可因天空電層的反射而通達到很遠的地點，於是短波的效用日益顯著，國際通訊和廣播都以短波是賴。最近又發現超短波，牠的特性與光波很相似，不受天空電層之反射，祇能通達可視的距離，因此他有另外特別的功用，距離相隔較遠的地方，超短波就不能通達，一地發射，遠地收聽不到，無形中即具有祕密性，且兩個地方可以同時採用同樣波長，不致互相干擾。再超短波者機件很小巧，裝置定向天線非常便利。

凡是有海峽河灣，地方比較特殊的場所，有線電的線路建築恐有困難，那就可以裝置超短波設備，與長途電話連接起來，極爲方便。英吉利海峽及美國東北部鮭魚灣，已裝置着這樣的超短波設備，是很好的榜樣。在洪水火災意外之時，線路損破不能立即修復，超短波電話可以馬上置設起來應急，通話的音質毫無不同。我們現在抗戰時期，後方線路偶遭損毀，前方線路不能趕修之時，超短波無線電的功用格外顯著，在軍事方面，各種短距離的通訊，砲兵和空軍的聯絡，防空情報的傳遞，都可以利用超短波無線電話。

除了應用於通訊以外，超短波無線電又可用於偵測與控制，最近英美兩國沿海各處，都已經安裝了超短波無線

電偵測敵機的設備，將定向電波對空中發射，遇到飛機就反射下來，從方向角度及反射時間，可以立即算出飛的高度和距離，並且可以在陰極射線管上顯示出來，非常準確，可靠得多，這是最新發明的新武器，是英國中央物理研究院所華德遜瓦特所發明，現在軸心國還不能仿效。

其次在控制方面，如施放魚雷，遙遠控制其進行及作用。又如飛機在雨霧中盲目降落機場，都靠着超短波無線電的效能，波長一直短至數公分，有特殊的真空管構成電磁振盪器，或克賴絲屈朗，還有喇叭式的定向天線，非常奧妙，將來超短波的前途不可限量，我們對他懷着無窮的希望。

(四) 電視廣播 電視廣播是於尋常廣播語言和音樂之外，還廣播形象和動作，宛如有聲電影。他的原理發明甚早，不過實際成功是數年的事，那是因為陰極射線管逐漸改良，在拍攝的地方用電視發信管，在收受的地方用電視收信管，都是巨大的陰極射線管。三四年前倫敦和紐約都裝了電視廣播台，在五十哩範圍內各地遍佈了電視收信管，試驗商用，極為一般公眾所歡迎。後來一再進步，可把收受的銀幕擴大，供給一室數人之觀賞，亦能供給一戲院數百數千人之娛樂，最近甚至可以收受五彩顏色，真是妙不可言。目前採用超短波，廣播範圍雖有限制，將來可以設法連繫起來，這種電視廣播，一定會大大的發達及普遍於全世界。

電視的應用，將來一定會推行至軍事，譬如一架偵察機，飛往敵方陣地偵察，他不須俟飛返原防地後再作報告，他還可於飛機上連續拍攝敵人陣地情形，用電視方法傳到後方陸地總部，歷歷如繪。陸地總部得到全部真相，立刻計劃佈置戰略，這樣爭取時間，知己知彼，一定可以制勝而無疑。

電信的效用，的確非常神妙，上面所說的四種，不過是幾個例子。我國的電信建設，一定要大大的發展。希望大家共同努力。

一七 「電鍍學」再版自序

自民國二十六年電鍍學出版問世以來，匆匆七年矣。在此七年中適爲吾國抗戰艱苦時期。著者曾應浙江省戰時教育文化事業委員之請，邀同各專門學者，編輯戰時科學技術小叢書十冊，計分染色淺說，紡織淺說，製糖淺說，榨植物油淺說，製造火柴洋燭淺說，用電淺說，內燃機淺說，碾米磨麥淺說，製造乾電池淺說，及電訊交通淺說，乃在國防或民生的立場，力圖戰時或平時之自給，並利用廣大的民衆工作力，企圖分向新工業路線上，系統地研究和廣大地組織起來，務求利用自產的原料，開發自己的資源，充實全國的給養；一面抗戰，一面建國。這種大時代的廣泛而深入的運動，一面要求民衆力量的生產化，一面要求科學智識的普遍化。

本書和這些冊子一樣，其中所說及的科學處理方法，大規模做，便成爲新工業，小規模做，便成爲小工業，以家庭爲基礎，便成爲家庭工業。我希望讀者，不但能明瞭方法，更要能積極嘗試；因爲科學知識的適當運用，才是真正國民的力量。所以我希望本書，不是要擺在學者的書架上，而要放在每個科學技術力行者，或工人和技師的口袋裏！後方有不少水力發電的場所，可以得到很便宜的電力；戰後將有世界上空前偉大的水力發電廠，將出現於大後方，我相信電鍍工業，與其他各項電化或電冶工業將成爲吾國新興工業之一。這是著者再版本書時區區的願望！

一八 從反攻到復興之郵電交通

郵電交通之重要，盡人皆知矣。然其任務乃爲整個國家服務。在戰時爲配合軍事之要求，達成抗戰最後勝利之目的，保障民族之生命；在平時爲促進工商業之發展，加速建國大業之完成，建設民生之基礎。蓋郵電交通者，不過爲整個國家推進機構之一齒輪。明乎此，試言今後郵電交通之建設。

今後郵電交通之建設，殆可劃分為三段落。一曰隨軍推進時期，抗戰之一新階段也。二曰復員時期，抗戰之結束，建國之開始階段也。三曰復興時期，建國積極進行之階段也。三者之環境互異，需要不同，其所採取之方針自各有別。但實有其聯貫性，反攻為復員之準備，復員又為復興之準備。除國內購造者外，反攻所需之器材，應儘量向租借法案訂購，復員所需之器材應儘量向國際善後總署洽撥。而建國工作所需器材，應按照復興計劃，另向國內外廠家訂購，其方式現在不能固定。

我軍實施反攻，節節推進，郵電交通，設不跟蹤隨進，則前後方通訊之聯絡，必致中斷，指揮必難靈活，影響抗戰必至深且鉅。然淪陷地區，久經蹂躪，敵軍撤退，大都蕩然無存，物質之缺乏，必至極端。故維持通訊，第一步只能專就軍事需要着想。且因反攻時機成熟，我軍推進必速，郵電交通之推進，自應緊湊配合，把握時機，不使脫節，為最高原則。故在郵則加強現在軍郵制度，隨軍推進，在電則當儘量利用無線電，一面於隨軍之通訊隊裝配便攜之小型無線電機件，一面於接近前線地點裝置強力機件，以為前後方轉報之中心。

軍事底定之日，即建國工作積極籌備進行之時。惟以我民方告昭蘇，恢復元氣，使生活納於常軌，大亂以後之整理工作，亦至繁重。復員階段，自屬必需，蘇俄革命以後，未能立即實行第一次五年計劃，亦以此也。在此時期，郵電交通之建設，以恢復光復地域之最小通訊要求為目的。在郵則恢復戰前郵路，接收郵局，在電則趕架有線幹路，並配用載波話機件，使有限線路之利用，益趨經濟。同時加裝強力無線電機，使前後方傳報之中心，向前邁進一步。至於市內電話，在此時期，僅能擇主要城市逐漸擴充，一方收受淪陷區之市內電話設備。

建國之首要在經濟建設，蓋欲使中國立足於世界，必先成為工業化之國家。我國技術向稱落後，欲求於短促之時期，一躍而躋於列強之林，其方法 總理曾指示曰：「迎頭趕上」。換言之，復興時期之郵電建設，對於應用新穎之機件，科學之管理方法，與積極培植技術與管理人才，當為首要之圖。以言郵政，正式建設時期開始後，在最

初五年內應擴充郵件數量，以每年五十萬萬件爲鵠的，每人平均每年僅及十一件，此項數字較之民國二十六年英人每年每人平均一百零六件者，其數目實至渺小。至於郵路之開闢，首重航空郵路，以五萬公里爲目的。其他郵件之處理，舉凡蓋印傳遞，無不儘量採用機械化設備，增進工作之效率，減少傳遞之時間。以言郵政儲匯，希望普遍發展，達到農村，收金融上之毛細管作用，正式開始建設之五年中，郵政儲金能達到全國五百萬萬元之儲金，即每人儲金一元之數額，而樹立吾國國民經濟建設之始基。以言電信，國內之通訊，以有線電爲主，無線電爲輔。國際與邊疆之通訊，除特殊情形外，當以無線電爲最經濟簡捷之工具。而國際電信尤爲吾電信財源之所繫，應積極努力開發之。至於報話機件，均以採用自動程式爲主，一面使管理更趨單純，並力求業務手續簡單化與服務標準之提高。其他通訊中心之建立，傳輸及一應主要器材標準規格之釐定，與夫管理區域之依照業務及線路情形而調整劃分，凡此諸端，所以改善管理方法，使電信設備應用更爲經濟，業務更趨完善者，均當悉力以赴之。以期達到四強之一，郵電交通應有之效率與組織。至於建設之數量，最終數字自以總裁手著中國之命運所列者爲鵠的。正式建設時期開始後，最初五年所應完成者約略估計市內電話以五十萬戶，長途電話以八萬對公里爲原則。

今後之郵電交通工作，既分期略述如前。然其間區分之界限，至難分辨。蓋因淪陷地區之克復，必有先後。一部已入復員時期，他部或尙在反攻之中。復員之先後既有參差，復興工作之開始自亦有不齊。各期之相互重疊，勢所難免，而計劃之設計準備，與工作之推進實應注意其連續性與一貫性。

至於吾郵電交通進行之三步曲——（一）配合反攻（二）復員（三）建設——之詳細計劃，本部正商承中央設計局，訂定適合國情之具體計劃。茲篇所述不過揭櫫吾郵電同志此後工作應有方向與認識，而最要者爲郵電人力物力及財力之應積極培植與籌劃以收「豫則立」之功效耳。

抗戰前後我郵電同仁堅苦工作，總裁於中國之命運中，已有嘉言獎飾。今後之工作分量益趨沉重，所負之責任

更爲艱巨，如何發奮激勵，各本崗位，以求整個計劃之澈底完成，斯則願我郵電同仁所共勉者也。

一九 浙話十年之回憶

浙江省營電話，自民國十七年張靜江先生主浙時，設立長途電話籌備處，創辦長途電話，翌年復接辦杭州商辦電話公司，併稱浙江省電話局，至民國三十一年移歸交通部國營，前後凡十有四年，而余自二十年八月繼李熙謀先生主持局事，嗣並兼總工程師，至移歸國營爲止，亦歷時十有一年，殆可謂始終其事。在此十餘年間，話局先後完成長途話線九千餘對公里，設立分支局六十二處，代辦所三百四十九所，非但省內話網完全建立，即與蘇皖贛閩等鄰省亦互相銜接，其發展經過頗有足資紀述者。

國家建設事業，孰應國營孰應省營，均須確實規定，分別辦理。但在二十年前，情形與今日不同，其時中央對於各項建設尙無力普及全國，而地方政府以全國之眼光，辦一省之事業，迨規模完備，仍歸國營，以符統一建設之原則，若浙話局者，在交通建設史上實有其相當地位，而靜江先生當日眼光之遠大，在今日視之，彌足欽佩，此在追述過去情形之前所應首先道及者。

浙話局自發軔迄於完成，在其全程上，凡有三個重要關鍵：

(一) 浙省電話，自始即從長途電話着手；由於長途電話之開展，因而引起市內電話之改造，故於接辦商營杭州電話公司後，即以杭市爲總綫全省話網之樞紐，此爲第一關鍵。

(二) 二十年七月，即余蒞任之時，杭市改裝自動話機，二十一年三月通話，同時長途電話亦按預定計劃，參照國際長途電話諮詢會議所訂標準，積極進行，至二十三年四月，杭長，杭甬，甬溫，杭衢，龍溫，杭處，杭楓，杭昌八大幹綫即次第完成，乃將杭州，嘉興，鄞縣，臨海，永嘉，麗水，蘭谿七局，規定爲中心局，省內話網制度

因以建立，而須進謀鄰省之聯繫。惟此事須由部省合作，余於二十三年七月遂奉命向交通部接洽，其結果，雙方各秉互讓精神，話局則放棄通知電話及杭滬話線，交通部則放棄杭嘉湖間話線，並將全省長途電話委由話局代辦，於是雙方合作遂告成功，自是以後，與鄰省電線取得聯絡；此爲第二關鍵。

(三)話局最初致力長途話線之建設，繼則改造杭市電話，而同時在長途方面，仍須廣續擴展，故需費浩大，時省府方興築公路及杭江鐵路，財力不能兼顧，是以杭市自動機，長途台及金蘭兩處話機等設備總值一百四、五十萬，除先付定洋百分之十外，均與承售機料之公司訂立合約，分爲八年或五年還清。於是話局爲維持債信，竭力撙節開支，結果營業費用僅佔收入百分之六十，而以餘數償付債款，均能按期交付。至二十四年一月更實行經濟獨立制度，並將應付債款儘先專戶提存，以資保障；是年金蘭電話價款即告付清，而中國電氣公司原爲話局之最大債權人，故公司派有稽核員駐局，至是見局方債信卓著，遂將稽核員自動撤回。此尤爲浙省電話事業經濟健全，確立信譽，完成任務之第三關鍵。

浙話局雖爲一省之電話機構，然其着眼點則不以一省爲限，故在全省話網建立完成後，即推進省際電話，且在技術上採用國際標準，凡長途增音設備及載波設備等於重要線路均酌量設置，以完成國內良好中繼線之使命，此亦爲浙省電信之特色，其後在八年抗戰中，對軍事通訊能竭盡最大貢獻，非無因也。

張靜江先生對於國家建設抱負極宏，當其主浙時延攬技術人才，不遺餘力，至今其故舊僚屬遍幾於國中，蔚成國家建設上鉅大之力量，其貢獻之大，殆尤超過其物質建設。余在話局，因久任之故，歷年訓練成就之話務人才亦不下數千，其中才能傑出，其後轉任中央電信工作，獨負艱鉅，或有極大貢獻者不下數十人，其餘在他方面卓著成績，爲數尤多。余於全局同人，其在總局者固朝夕聚首，親愛無間，其散在各地者，亦可利用話線，日與接觸，不以形隔而神離，故余能在事業上收衆擎易舉之效，在學問上得友朋切磋之樂焉。

余自脫離學校生活，未幾即爲浙省電信服務，自三十至四十歲之光陰殆完全消磨於此。在此悠長歲月之中，得識無數賢達，得交無數朋友，得學習待人治事之機會，個人之得益實無涯量，且以職務關係，周歷各地，「千巖競秀，萬壑爭流」之兩浙名勝，無不領略，今日回憶猶依依也。

茲將民國三十一年十二月浙語局由省府移交交通部之合約，附錄於後，作爲本文之結束：

交通部接收浙江省辦電話合約條款

- 一、浙江省電話局現有全部資產（包括一切線路，有無線電機械設備、房屋、基地以及所存材料及款項公債票等）全部移交交通部浙江電政管理局接管，其所值由部省雙方各派專家一人估計之；
- 二、浙江省電話局已淪陷資產俟抗戰完畢後，視收復時情形，再由部省雙方各派專家，估計其所值；
- 三、浙江省電話局負債（自動電話價款尾數及押機費等）由交通部承受之；
- 四、省方資產總值除去應付負債外，餘款應俟抗戰完畢後，由部省雙方洽商分期償還之；
- 五、浙江省電話局員工全部移交交通部接收，其資歷薪津照交通部之規定辦理，如有薪高資低者得暫維持原狀；
- 六、浙東戰役所有線路損失，經省方列有預算，呈請行政院核准撥給搶修工程費用者，仍應由省方照核准預算撥款修復之，以免重復呈請行政院；
- 七、以上各條經交通部部長與浙江省政府主席商決簽訂原則，即令雙方主管部份準備，其交接日期由浙江省電話局與浙江電政管理局另行商訂之；
- 八、本條款正本一式兩份，一存交通部，一存浙江省政府，副本四份，一由交通部呈行政院備案，一存浙江省建設廳，一存交通部電政第三區特派員辦事處，一存交通部浙江電政管理局。

交通部部長 張嘉璈

浙江省政府主席 黃紹竑

民國三十一年十二月五日

第二編 經濟建設與國防建設

一 工業生產之重要

國民經濟建設，不外調整四項經濟行為，即生產之發展與科學化，交易之流暢與公平化，分配之均衡與公道化，消費之提高與合理化，在互相配合、協調、聯繫之原則下；各善其事，各盡其能。若論此四項經濟行為之比重，則交易，分配，與消費之對象，非先經生產之過程，末由成立；即使生產而不能贍給，無從發生其餘三項經濟行為；有之，亦徒仰給於國外，助長帝國主義經濟侵略之勢，何有獨立國民經濟之可言？故生產為國民經濟之首要部份。

所謂生產，包括農、礦、漁、牧、及一切工業；論其基本要素，可分自然力與人力兩項。在漁獵、遊牧與農業三種生產方式時代之下，人力恆受自然力之支配；至手工業生產時代，人力逐漸擴張，堪與自然力相頡頑；及至近世機械化工業生產時代，科學萬能，有時可以戰勝自然力，表現人定勝天之能力。法儒甘第龍（Cantilhon）嘗謂一切宇宙間之物質，固屬天地之所生，但非藉人力加以開發與製造或改形，試問此芸芸萬物究有何用？寧能成爲有效力之財貨與財富乎？甘氏推崇人力之偉大，正與易繫辭所謂「開物成務」之意義相吻合。然則應如何運用人力開發與製造自然物，使成爲有用之財貨與財富，則非發展工業不爲功。故工業又爲生產之首要部份。

僅擁有富饒之天產，未可謂已盡生產之能事，惟發揮工業技術，擴展生產，創造生產，方可有經濟上之意義與價值。嘗見世上有缺乏工業原料之先進國家，更多天產豐盛之殖民地，就經濟立場而論，則工業之振興與否，實爲其主要原因之一。日本以原料貧乏之蕞爾島國，能向海外傾銷其工業品，輸入大量原料，以彌補其先天之缺陷。印

度與東印度羣島，所有天產，何等優越！徒以人謀未臧，罔知利用，致淪爲英荷之原料倉庫。蘇聯自一九二七年後，實行五年計劃，應用先進國之工業技術，積極提倡工業，並獎勵工業品之輸出，預定於五年後，使戰前僅佔百分之十九·二之工業輸出增至百分之四十九·五，迨一九二九年間，其工業輸出物之百分率，竟超出預料，而達到百分之五十八·七。姑不論蘇聯一般人民之經濟生活程度如何，但該國由於工業之發展，已建立健全的國民經濟，從消費農業國之地位，躍進工業生產國之領域，而逐漸伸張其經濟勢力於世界，則爲顯著之事實。

觀於上述諸例，可見工業生產，是國民經濟建設之原動力，能使國民經濟具備自力更生之力量，成爲一個完整有機的組織。

我國地大物博，得天獨厚，在昔閉關自守，賴物產之富饒，生活之簡樸，能猶自給自足，保守孤立而靜止的經濟狀態，但自海禁既開，人民生活，由於歐化之東漸，無形中浸潤轉變，對於原有生活資料，感覺不能適應其需求；若同時對於西方工業技術，急起仿效，未始不可源源生產新的生活資料，以滿足其慾望。無如我國智識份子，以多能鄙事爲可恥，勞動份子懷抱殘守缺之心理，生產方式既故步自封，物質享用，反窮奢極欲，遂造成外貨充斥漏卮激增之恐怖現象，而使國民經濟瀕於危境。

近年我國政府勵精圖治，倡導國民經濟建設運動，不遺餘力。關於此項運動所揭櫫之八項要政，業已次第推行，漸收成效。惟工業經緯萬端，所需條件又較繁曠，平時既疏於準備，一時自難以適應。因此所樹立之工業基礎，殊嫌脆弱。其故何歟？茲分述之。我國必須進而爲工業國家，固無異疑，顧工業化之途徑有待於政府以計劃經濟之方式促進之。舉凡工具工業原料工業，動力工業，交通工業，及軍需工業，應由政府集中經營。蓋以此種重工業之舉辦，既需鉅量資金，且須開發國家礦產資源，由政府統籌支配較爲適宜。至於輕工業如紡織，造紙、煉糖、製革、麵粉工業不妨在政府整個規劃之下，提倡民族資本經營之。惟此外尙有農產品加工工業在我國實佔重要之地

位，不容忽視。此種農村工業有待於提倡改進，作由下而上之推動。蓋農業爲工業之始基，我國農民佔全國人口十分之七以上，農產品佔生產額之大部份，故我國工業化之始基在於農村，無可異疑。

一一 建國時的「三才」

任何建設不能脫離「三才」，即「人才」「器材」「錢財」。三者如能適當的配合，依據已定的計劃，靈活運用，才能完成事業的使命。建國事業經緯萬端，但基本條件還離不了「三才」。現在抗戰快到結束的關頭，建國工作亟應詳細規劃，從早積極準備，茲就管見所及分述之：

一 建國工作的先決條件

欲建立現代化的國家不能不從建立工業着手，尤其以國防爲中心。但設計中國國防工業，規模不宜太小。即以鋼鐵而論，美國今歲增產後，可年產兩萬萬噸，日本亦能年產鋼四百萬噸，我國以前之漢冶萍鍊鐵亦可年產鋼五十萬噸。我國將來之鍊鋼計劃，即不能追蹤美國，亦應超越日本，其他一切建國工業，至少均以日本作比較，使其不較日本爲落後。此在設計國防工業時應注意者一。

以前我國一切建設，均未以國防爲中心，致工業徧重於沿江沿海，若干重要工業建立於國防線外，在國防線內反付闕如。此後建國須由中央預定我國之國防據點，戰後之政治及經濟中心，要以國防爲依歸，再依國防地域，因地制宜而計劃各種應建立之工廠。以吾國地勢及原料分佈情形而論，應以西北西南爲重工業及國防工業建立之地帶，而以東南爲輕工業之建立地帶。其他鐵路電信等計劃亦應依國防之原則而配合。此在設計國防工業時應注意二。

建立工業應求神速，不宜暗中摸索。工業技術，日新月異，決不能從頭做起，應力求迎頭趕上，在合乎我國環

境之下，不妨徹底摹倣，以爭取時間。技術方面如不夠亦不妨仿倣蘇俄先例，借重客卿，此在設計國防工業時應注意者三。

二 人才

管理人才與技術人才應並重，且前者在我國尤為急需。良以技術人才可用客卿，但管理人才則不能借用客卿。建國時最重要之機關為交通部，資源委員會，兵工署，及航空委員會等，需才最殷。應照戰後五年計劃，估計需用之人才，彙合後分部訓練，高級幹部應求諸國內外大學，中級及下級幹部應從事業中訓練而得。依資源委員會之估計，在建國開始五年，即需高級幹部七萬人，中下級幹部一百二十七萬人。如上述各部會均照此推算，則高級幹部當在三四十萬以上，中下級幹部當在五百萬人以上。依據總理實業計劃研究委員會已分析之十三門工業，需大學畢業土木工程人才十五萬人，機械十三萬六千人，電機三萬餘人，紡織一萬一千人，造船及駕駛三萬餘人，建築二萬五千人，水利八千人，高級幹部之總數當在三四十萬人，與上述之估計相吻合。假定現距抗戰結束尚有兩年，連同戰後五年共為七年，每年應訓練之高級幹部當在五六萬人，中下級幹部每年當在百萬人。照教育部估計，每年可造就之高級理工人才，每年至多不過五千人。可見須加強十倍訓練，始克有濟。至於中下級技術員佐，照教部現有學校估計，年可造就至多一萬人，相差甚遠，尙有賴事業機關就地訓練，須加強百倍，始足應付。亦可見中下級幹部的缺乏，和需要的殷切了！

關於管理人才的培養，是特別的重要，已如上述，尤其應注意的是工業管理人才，因為工業技術人才如不敷時，儘可利用客卿，但工業管理人才應以本國人為主。愚意在任何國內大學中，如有工學院及商學院，即應合作，開辦工業管理系，其課程應以三分之一為人事管理，三分之二為經濟原理，其餘三分之一為基本科學。嘗見工學院中常有一部份學生，長於處理事務之才，而短於科學高深的研究，此項人才，如能參加工業管理之訓練，必能發揮

其所長，並應提高其氣魄，擴大其胸襟，儲為將來廠長、鑛長或總經理人選。現在每有純粹之技術人才，而強其為兼任廠長殊非所宜。

抑有進者，人才為國家民族最高之資產，為一切計劃創設之泉源，一切事業推進的動力，其重要性，遠在機械器材設備之上，任何工場鑛場或交通事業機關，其所得之收穫，除盈利多寡不計外，最有價值的，莫過於因事業所培養歷練而得之人才。故建國千頭萬緒，一事最要即「人才第一」。

三 器材

上節述人的條件，此節及下節為物的條件。所謂「器材」約可分為兩部門，一為工具或稱之為「器」，一為資源或稱之為「材」。我國建國最需要的除人才而外，便是各種母機，要從各種母機產生各種工作機械。至於資源，應儘量開發，此項礦產不但可供我國自行製造的原料，如鑄、錒、錫、汞等，並綽有富餘，可供外銷，取得外匯，或用以與外國易貨，或取得我國急需的母機，以加強生產的力量。

大概我國工業的基本，應分為富裕，足夠，及不足的三項。上述的鑄、錫、錒、汞為我國富裕的資源；煤、石油、水力、鋁、錳、硫磺、硝、磷、鹽、食糧、棉花、植物油、木材勉可足用；銅、鐵、鋅、鉛、及橡皮為不足的。不足的資源，我國應公開的向世界要求，不妨提出方案，以有易無，以富裕易不足。

重工業需要礦產品以為原料，輕工業需要農產品以為原料，在國防立場，兩者實應並重。除上述礦產品以外，我國應注意棉花、羊毛、蠶絲、皮革、小麥、大豆、糖蔗及種植物油之生產，俾國防工業與民生工業得以並進。

在交通器材，我們須能自製機車，汽車、輪船、飛機及通訊器材。交通建設為一切工業之先導。鋼、鐵、電機，戰車及一應兵工製造等之重工業與交通事業實相輔相成，而動力工業，尤其水力發電，實為一切工業之原動力，應與其他工業兼籌並顧。煤、膏工業為有機化學工業之母，不但解決液體燃料及冶金用焦，亦所以供給合成化學

工業，高度爆炸火藥之原料及大部藥品之泉源。

總之，在器材而言，我國必須能自製一切日用必需品，並力求自給，決不能如以前將日用之消耗品再依賴舶來。再以富裕之農產及礦產品向國外換取必需之工業母機及所缺乏之物資與兵工器材然後建國工作，始能有成。

四 錢財——資金

我人現應有明確之認識，即經此番大戰後，各國必以政治力量管理經濟，創造國家資本，以逐漸增加國營事業之基礎。除一部工業得由私人經營外，重大及重要之工業必由國家經營，因有若干企業，不能皆有盈餘，須由國家經營，盈於此者虧於彼，得以相輔調劑。國家資金不足時，得利用金融資本及外資，但外資之利用，在抗戰初期結束之時，必有許多問題。故本文特提出資金運用的討論。

我國欲利用外資，則在大戰結束以前，應即將復興計劃從速擬定送交英美政府，俾盟國有所準備。據美國研究，戰後問題之答案，為糾正以前錯誤，應以經濟機構，維持世界永久和平，而以貿易為調節經濟之主要工具。為促進國際貿易之實現，將在歐、亞、美、三洲各有一國際貿易銀行之設置，此種銀行，即為中國政府對於英美政府集中貿易清算之機構。此類國際貿易之形成，可以現款交易，但戰後趨勢，大都將以貨易貨。但如易貨不能平衡，則出超國對於入超國，必將有一具體之處理之辦法，或將其出超之數字，作為對於入超國之一種投資。此種入超情形，對於戰後之我國尤為可能，因我國生產尚未機械化，必需大量的生產機器，在最初幾年入超將不能免，在此情況之下，美國必為我之工業投資者或貸款者。

在上述運用外資情形之下，英美廠家如投資我國，必通過其本國政府轉向我國政府要求相當之保障，換言之，即要求我國政府對於外資之保護。此種要求，情所應有，但我國政府不得不預定應付之原則。竊以為解決運用外資最好辦法，應一方面不背我政府所奉行之主義與國防之原則，一方面亦應顧到國外投資者之興趣與利益。如以鐵路

而論，整個國家鐵路網之管理，應完全由我國自主，所需外資最好應出之以借款方式，我國政府寧付較高之利息，而不妨害我之主權，惟對於維持鐵路所需之機車製造廠或配件廠等則儘可由外人投資合辦，充分利用其技術與資金之合作。如以電信而論，全國整個電訊網之建立與管理，亦應保持我國之自主權，完全由我國人負責辦理，以配合國防之需要，惟對於各項電信器材製造廠亦儘可由外人投資合辦，並得充分利用其各項專利權，以便迎頭趕上。

在建國過程中，貴有一貫之政策，把握堅定，放大目光，支援不斷，以達到建國之目的。在建國之最初階段，事業未見全成，而用款必鉅，如在此時不能貫徹到底，半途而廢，即必形成真正「勞民傷財」之現象，故必須如蘇聯之確立三個五年計劃，不懼其費用之浩大，貫徹完成，則表面所謂「勞民傷財」之大計劃，皆轉為有利於國家民族之偉大功績。

五 結論

綜上所述，我國抗戰已接近勝利，黎明在望，但戰後尚有更艱鉅之工作，即抱定信念，迅速完成建國工作。此項建國工作，經緯萬端，但最要莫如上述之三「才」，並須加緊準備，切實計劃實行，爭取時間。否則徒以此次勝利沾沾自喜，則國防仍無保障。法國第一次大戰後不自努力，致蹉跎因循，不旋踵而覆敗，可為前車之鑒。

古語「一年之計在於春」其意即在計劃一年之事應在冬盡春臨之際，建國之計，亦應在於勝利將到未到之前，否則措手不及，必致債事誤國。我 總裁深謀遠慮，洞燭在先，故預定民國三十二年為「復員年」，蓋欲喚起國人從早準備，努力建國，實具有深長之意義。我全國同胞，須深體斯旨，有信心地，有計劃地，有辦法地，有步驟地，加緊努力，向前邁進，以堅忍不拔的精神，克服一切的困難，來建設光明燦爛的中國。這是筆者對於三十二年度來臨的第一個祝望。

三 「浙江工業」發刊詞

浙江省手工業指導所之設立，及其出品情形，既散見報章雜誌之記載，且以實物即初步生產品，與社會人士相見。最近浙江省建設廳暨浙江省戰時物產調整處所刊行「調整」月刊，爲本所刊一「手工業討論專刊」凡本所所負之使命，設立之意義，策動之方法，事業之概況，均經詳細敘述，一覽瞭然。今茲又以浙江工業定期刊物，貢獻於社會，非好多言，蓋有積極之需要焉，請詳述之。

(一)技術研究之發表 手工業指導所之工作，曰生產，曰指導。製造以示範爲輔，故生產亦所以指導。其研究所得，以供諸社會大衆爲職志，非所珍秘，然而言之無文，行之不遠，非藉刊物以發表，則知之者鮮，做之者寡，非所以期改良之普及也。

(二)實際工作之報告 本所同人爲數數十，合以工人，爲數數百，終日辛辛，究何所事？爲各界人士得明其內容，施以攻錯，本所所員，得互相了解，藉共勉勵，以赴抗戰建國之前程，則隨時報告其工作，有不容於己者。

(三)民間工業之策動 本所設立之意義，即在策動民衆，從事手工製造，以補助抗戰，以奠定民生。所以普遍策動，當依實際之工作，非可徒托空言者。然而近世各種事業，若僅恃小範圍中之實際行動，往往不能樹爲風聲，行之遠大。故無不以宣傳爲輔，使之聞風興起，刊物之流行，遂亦爲重要之工具而具積極之意義焉。

(四)出品推行之宣傳 本所出品：染織改進場，注意衣材之供給；農產製造場，從事食料之改良；紙業改進場，改良文化之工具。皆所以充實資生之源，奠定民生之基。出品如何推行，以期深入民間，期生活資料之增進，且爲改良之動機；刊物之宣傳亦爲必要。

(五)他山攻錯之介紹 本所成立以後，各界人士，有以函件闡述其意見者，有以言詞發表其指導者，亦有以具

詳盡之計劃，以供採用者。其有爲本所所拜嘉，已見之行事，亦不在少；其有一時未見施行，須俟之方來者，亦屬有之。有此刊物，則堪以隨時披露，以企與社會大眾，共策進行。

以上各點，爲刊行本刊之本旨。若因此博取社會之注意，竊以指針，尤所企望焉。

四 浙江省手工業指導所事業報告發刊詞

竝世先進國家，胥重工業。我華以農立國，然唐虞三代以前，工藝技術，已多所發明，養生之具益周。周禮：「太宰以九職任萬民，五曰百工，飾庀八材。」又曰：「天有時，地有氣，材有美，工有巧，合此四者，然後可以爲良。」並未有輕於農。所異於先進國家者：蓋墨守成規，以此自豐，互三千餘年，罕所進步。明人天工開物一書，述之詳已。自海境既開，機械工業之輸入，我固有之手工業，乃日卽於淘汰。特至今此種民族工業仍不可輕視，卽以抗戰前一年言，手工業製成品之輸出，佔全國總輸出額百分之三十強，其重要已可概見。

吾浙爲東南奧區，襟帶江海，土沃而物登，俗善而民勤，於以發展工業斯爲最善。良以浙西產絲，餘姚產棉，衢縣龍泉產竹木，實最合於輕工業之發展。沿海一帶豐於鹽，平陽富於礬，青田蘊有鉛，又合於化工及鑛冶等重工業。民國二十六年春余兼任浙省建設廳祕書主任時，卽擬有建立本省纖維工業之計劃，包括絲織，毛織，棉紡織及人造絲廠等，惜因「七七」戰事發生，未能實現。願自抗戰以來，各種工廠，寥若晨星，人民所需工藝之品，昔日恆恃舶來者，現自海疆封鎖，不易輸入，自非發展我固有之民族工業，無由自爲給養；且以此濬發農村經濟，增進後方生產，尤屬機不可失。浙江省政府有感於此，爰於民國二十七年七月有浙江省手工業指導所之設立並指派負責主持所務。奉令之始，卽悉心規劃，策勵同人，努力進行。先設農產、染織、紙業各改進場，確定擴充體系；次設麵粉、染織、文具、印刷各廠，規定其經營方式；而各訓練班、示範場亦次第設立。蓋一方爲增加產量，注重於衣

食文化，以裕抗戰資源；一方推廣良模，示民間以津逮，而手工與機械化實雙方並重。本所計劃，蓋以改良手工業爲入手，而輔以半機械，再由半機械而進於機械化，以奠定工業之基礎。即以造紙而論，先改良原有手工造紙使其合標準而切實用，再進而以機器打漿，手工抄紙，更進而求全部機械化。

本所之使命，不但負逐步改進民族工業及指導之責，抑所以使「農村工業化」與「工業農村化」。關於前者乃基於農民立場而言，所以促進農業產品之加工，務使農產品由農民自行加工，使成爲半製品與製成品，俾售價得以提高，而農村經濟得以充裕。如本所手紡織之推廣，即以此爲目的，關於後者乃基於工業立場而言，將現代工業使其組成爲小單元工業，以便散佈於農村，俾解決戰時運輸，與分配問題，所謂「就產即製」「就製即銷」，本所麵粉廠之籌設即其一例。凡滿二萬畝小麥之農村，即可設立一廠，用半機械之方法，日出二三百包之麵粉，以便就地分配，而在設廠之計劃即寓運銷之辦法。所謂工業，其一端爲解決農產或礦產品，另一端須解決運銷與分配，庶能將生產事業聯成一環，整個配合。

溯本所成立之初，如藍華之甫啓，一切均屬草創，賴我賢長官之督導，中央與地方高級機關之撥款補助，乃克日益恢展，以有今日事業之規模，同人所益當自勉，奮勵以赴者也。今歲七月，適爲本所成立之第二週年，爰有事業報告之輯，匪敢詡成績，稔當世，亦聊以備稽考，資紀念而已。所冀不吝教誨，錫以南鍼，匡其不逮，歆幸無極！編輯既竣，系以辭曰：

霧神州之蕩蕩兮，信地大而物博。始開物以成務兮，沐先民之有作。維兩浙之天府兮，互繡壤之相錯。懷生聚與教訓兮，差爲復仇雪恥之所托。妖纏兮跋浪，封豕兮突陸。揮戈兮魯陽，奮弩兮武肅。好河山兮好身手，前浴血兮後輸餒。足食兮足兵，民生兮培以厚。作津梁之指導兮，徠百工兮再造。曰居肆以成市兮，庶重光乎物華天寶。

五 手紡工業推廣在浙江

一 弁言

紡織爲吾國固有之技術，古時「凡棉春種秋花，花先綻者，逐日摘取，取不一時，其花粘子於腹，登趕車而分之。去子取花，懸弓彈花，彈後以木板擦成長條，以登紡車，引諸糾成紗縷，然後繞篋牽經就織。凡紡工能者，一手握三管，紡於鍵上」。嗣後人民墨守成規，因循不知改進，民間紡紗，仍賴簡陋之獨錠紡車，老嫗雙指持棉條，戴伸載捻，一手緩緩搖動紡車拐柄，棉紗乃漸繞於錠上。產量極微，合四人晝夜工作，方能勉抵新式紡機錠子一枚，而紗支粗鬆，不合高尚用度，致自機器輸入，紗廠發達，自古相傳之紡紗工具，漸歸淘汰。

清末民初，曾有多錠車之製造，一時採用甚多。旋第一次歐戰爆發，國內紗業大盛，機紗價廉質美，土紗間津乏人，工具亦擱置諸不用，延續迄今，十有餘年。乃自七七事啓，國內紡織區域，先後淪陷，生產無力，而洋紗又進口困難，各地擱置之各式多錠手紡車，乃又效東山之重起，活躍於民間矣。

其次，浙江沿海各地，如餘姚，蕭山等處，均盛產棉花，二十八年估計共有棉田一、三八〇、〇〇〇市畝，產皮棉約五三〇、〇〇〇市擔，浙西游擊區各縣，尙未統計在內。而省內棉紗工業，並不發達；戰前僅有紗廠三處，杭州三友紗廠，蕭山通惠公及鄞縣和豐，共計紗錠六〇、〇〇〇枚，年產棉紗四〇、〇〇〇件，棉花之消耗量，僅及一五〇、〇〇〇擔，而其中至少尙有半數採用陝花，印花或美棉。而戰後則三友廠更淪入敵手，和豐不幸被燬於火，通惠公旋亦被陷，坐令大量棉花，無法利用，不得不轉銷外埠，再以製成之棉紗布疋，輸入省內銷售，經濟上自爲一大損失。戰後運輸困難，紗荒乃成爲內地之普遍現象。此時舉辦機械紡紗，經濟上問題既多，時間亦不容久懸，推廣手工紡紗實係當務之急。

浙江省手工業指導所於二十七年七月十六日成立，即以衣、食、文化爲工業推廣之三大路線，按步推進工作；先舉行（一）工業調查藉悉本省各地工業原料以及手工業及工廠之情形。（二）根據實況，分析並研究各種舊式工業技術，亟謀改進方法，設計高效率之工具。（三）即實地試驗，以爲表證。次乃（四）訓練低級幹部，同時（五）舉行展覽會（六）設置示範場，以獲取廣大羣衆之信仰與仿效，俾得深入鄉村；進而（七）建立基層工業經濟機構，策動羣衆，鞏固其組織，切實指導技術，以達到增加生產之目的。二年來對於手紡工業，更因事實上之需要與環境之優越推廣成績，更自顯著。茲值二週年紀念之日，謹將本所推廣手紡工業情形介紹爲左：

二 七七紡紗機與餘姚紡紗機

指導所在推廣手紡工業之初，對於工具之選擇，頗費考慮，先將各地所通行之手紡工具，自舊式之單錠車以至各式多錠車，均加以研究，嗣以七七機出紗均勻，餘姚機出紗產量較多，乃混合推行。茲將二機主要構造及工作法露佈於左：

（甲）七七紡紗機——「七七」紡紗機爲戰時內地應時產生之手紡工具，乃行政院農產促進委員會穆藕初先生所提倡，其全機構造及運用如下：紡紗以竹條製之大滾筒爲主動，足踏踏板B則因槓桿相連使其運轉。滾筒上繞錠繩三十二根，經導棍下而套於錠盤K上。滾筒轉動時，錠盤即爲迅速旋轉，錠盤以木製或銅製，活套於固定管上。盤頂有小三角鐵片或短鋼絲豎立其上，與白鐵棉花管J底之鐵片相觸，而使之轉動。白鐵管爲紡紗主體，捲成條狀之棉花，即插入此中以紡成棉紗者，自鐵管之下部爲一鋼針，貫於錠盤中之鐵管內，針底爲白鐵製之槓桿L托着。槓桿之外端成鋸齒狀，重錘M置於槓桿端部，則托力大而紡出棉紗細，反之則粗，故重錘位置，爲調節紗粗細之唯一機件。白鐵管上端穿於楠木眼子板內，所以支持白鐵管直之迴轉也。

紡紗機之頂部有木兩支，受滾筒軸梗之傳動而迴轉；其上托收紗木筒子N木三十二個，木棍轉時，木筒因摩擦

亦轉動，此時白鐵管中棉花即爲抽出，同時因白鐵管迅速迴轉而將花加捻成紗，繞達於木筒子上，而成棉紗矣。

上述木棍之速度，若始終一律，則木筒子之旋轉速度亦始終一律，但紗在木筒子軸心上繞積漸多，則繞紗之表面速度增加，便紗之捻數減少而變鬆易斷。故欲得每寸有一定捻數之紗，則非將木棍速度逐漸變更，使繞紗部之表面速度始終一樣不可，欲達此目的，故滾筒傳動木棍之方法，以一套寶塔盤司之，寶塔盤有大小不一；大者E裝於木軸，小者D裝於滾筒軸心，每個各有四種直徑，傳動繩子依木筒繞紗多少而逐步改變其套附位置。即可使木棍速度逐漸變小使前後繞紗速度，相差極微。

棉紡自白鐵管中抽出而繞達木筒子上時，中部經過一鉛絲鉤，此鉤裝於竹片上，竹片因其一端連於木棍筒心，所轉動之齒輪得左右移動，因此鉛絲鉤亦將紗左右移動，使紗平均繞於木筒上，而表面平整。用此裝置後，其利益甚大：第一爲繞紗增加；第二爲速度易於調節均勻；第三爲紗斷易於尋找紗頭。產量每機十小時可產紗三片。

(乙)餘姚紡紗機——餘姚爲本省產棉之區，其棉量爲各縣冠。抗戰軍興，機紗價格高漲，居民紛將已有之紡紗機重加整理，自行紡紗織布，二年以來，成績蔚然。溯該機在餘姚運用已有三四十一年之歷史，其構造原理大致與七相仿，如圖所示，由人工搖動搖手柄L。一方面使小寶塔盤X帶動大寶塔盤V，由V轉動J軸使紗盤F轉動。另一方面，使大齒輪J傳動小齒輪K，使滾筒B轉動，由錠線帶動錠盤H，使棉筒B旋轉起來。其與七機不同之點：(一)該機主動不足踏，乃藉手搖。其法以手搖柄接於大小製齒輪上，而咬合竹製滾筒軸上之小齒輪其速度比率爲六倍，由斯處轉動，一方達白鐵筒子上，加捻棉花，一方面藉皮帶盤皮帶之相聯，而達於繞紗棍上，牽引並繞轉棉紗。(二)在「七七」機中，白鐵棉筒及繞紗盤僅在機之單面，而該機則兩面均可工作，其筒數因之倍之，有二、九四、一九四等棉筒之別。並可將各機相連轉運，能以小馬達拖動之。產量每日十小時工作，每隻棉筒可產紗一兩餘，全機可產四斤五斤不等。

指導所推廣手紡工業初利用「七七」式，旋以「餘姚」式產量較多，管理便利，乃即仿式製造，先經改進其齒軸承，試用成績頗佳，即經繪圖製樣，廣事推廣。目前並設計圓錐輪調整牽伸裝置，紗支捻揀裝置及導紗均勻運動裝置。

其他如「業精」式，「孟津」式，「王瑞基」式，「朱將軍」式，江西四錠等手紡機，式樣繁多，究其紡紗原理，與上列各機構造，大同小異，特各具形式耳。

三 幹部訓練

各種手工業之改良技術及進步工具，有賴多方面之動員，方克普及窮鄉僻壤；手紡工業亦復如是。指導所特與農產促進委員會合設手紡訓練班一處，招收學員及技工，加以嚴格訓練，使其直接獲得生產技術外，對於學員並授以紡織、經濟、合作、工場管理，會計等粗淺智識，俾在訓練中同時養成組織和經營之能力，每期訓練二月。訓練班址設於麗水，訓練對象分學員技工二種。其資格之規定如下：

名 稱	年 齡	性 別	別 學		歷
			中 學 程 度	小 學 程 度	
學 員	一八至二五	男	中學程度		
技 工	一五至二五	男女兼收		小學程度	

訓練內容學員班授課八星期每日平均七時，星期日休假，計共三三六小時。

紡織概論——四十八小時，講授紡紗、織布、染色整理之原理，各種紡織纖維之性質，以及紡織，染整各種機械之大略機構與工作法等。

紡織實習——九十六小時，包括彈花紡紗、經紗、織布等之實習。

合作概論——十六小時，講授合作原理，合作法規，合作金融，工業合作。

工廠管理——二十四小時，講授工廠組織，工資、考工、材料管理，製造管理等。

經濟概要——二十四小時，講授經濟原理，農村經濟，工業經濟等。

簿記——三十二小時，講授商業簿記之理論及方法。

工業常識——十六小時，講授機械常識，機械畫大意，以及工具製造等。

國文——十六小時，講授公文程式等。

黨義——八小時，講解 國父遺教。

學術演講

集體討論——四十八小時。

紀念週，八小時。

技工班受訓八星期每日十小時工作除午飯休息外，上下各休息一次，每次十五分鐘。每週講授黨義一小時，紡織大意二小時及紀念週一小時，星期日休假。

工場實習分十四種操作，關於紡紗部份者計（一）揀花，（二）彈花。（三）揀棉條，（四）紡紗，（五）搖紗。關於織布部份者計，（六）漿紗，（七）絡經，（八）絡緯，（九）上經，（十）織布，關於工具及其他部份者計（十一）併線（十二）揀回絲（十三）揩布，（十四）加油。實習時以便於管理，將員工分成若干組，每組三人至四人，並指定一人為領組，實習時即以組為單位。彈棉揀棉條及紡紗三種工作，合併實習，使每組能紡自己所紡棉之棉條出紗均勻與否及斷頭情形，能夠時時注意，而可在揀棉條時設法改進。絡經及絡緯亦併合實習，併線實習之目的，在將原紗二十四根併合捻成錠線，供手紡之用。揀回絲回花，均在課餘後實習。每組每星期六實習之最後一小時，各將自己輪值機上揩拭清潔並除軸承處油污，每星期一實習開始時，加油一次。

至於訓練時之生產能力（每日以十小時計）約如下述：

彈花——可彈淨棉六〇斤。

紡紗——初學時每架六四棉筒餘姚機出紗僅十三兩，四星期後平均三斤二兩。

織布——初學時僅一〇市尺，四星期後平均二十五市尺。

四 設立示範場

手工業者對於其技術素來墨守成規，遵循數千百年遺留下之生產方式，無敢或改。科學技術與進步工具之運用，以農民陳舊之思想與頑固之態度，決不願貿然接受。農民每以經濟之不景氣，怨天尤人，從不自省，亟謀改進。果然環境之壓迫，對於手工業製品之前途，極有阻礙，但所以一蹶不能復振者，自身內部之窳敗，實爲主因。今日以言改良，尚須從基本着手，在改進手工業技術之前，先改進對於「新法」之信仰，鄉村間素不歡迎「新法」，此爲從事於鄉建工作者所熟諳。按農民生活簡單，其所以賴以爲生者，卽其唯一之耕田及農間之副業，自若祖乃父遺傳而來，年年如此，雖不能稱富裕，但總亦可以安居樂業，一旦改變其生產方式，用其不熟諳之技術處理其工作，猶以作孤注一擲，其收穫如何難以捉摸，任指導員之多方解釋，不能喚起其運用新技術之至誠。過去辦理推廣事業，卽常有此種情形，甚至因此農民與指導員之間有發生不必要之誤會者。故推廣工業，欲在短時期內造成效果者，非改變宣傳之方法不可。

新的宣傳方法主張以手工業者處主動地位，用實際成效之表現，獲取其忠誠信仰而啓發其自動改進之志趣。以研究實際所得之各種工具方法，實地示範，如何節省原料，如何節省時間如何節省人力，如何增加工作效率。如何增進收益。實際工作之表現，比任何宣傳方法爲佳，鐵的事實，最易引起注意而發生信仰。

指導所紡織示範場已設立者有麗水一處，在籌備中者有金屬及溫屬各一處，麗水紡織示範場設在麗水觀音岩附近，於六月二十四日成立。置有彈棉機一台，六十四七棉筒餘姚紡紗機一台，整經機一台，織布機十台，絡經機十

台，捲緯機六台及其他工具，現有工人三十餘人在場工作。

此外指導所并爲推廣示範工作起見，利用農產促進委員會補助費，轉行補助各縣設立紡織示範場，已訂定辦法八條，呈准浙江省建設廳備案，與各縣政府商洽進行中，茲將辦法附後：

(一)浙江省手工業指導所(以下簡稱本所)接受農產促進委員會之委託爲推廣本省手紡工業起見，在本年度內補助本省各縣縣政府設置紡織示範場八處至十處。

(二)本省各縣政府如有推廣手紡織工業之旨趣或需要得填具申請書編造示範工作計劃及經費概算向本所申請補助。經本所審查合格，即通知各該縣縣政府派負責代表來所訂立合約，再由本所轉聲建設廳暨農產促進委員會備案，申請書及合約之格式均另訂之。

前項示範場以每一行政督察區內設立一所爲原則。

(三)示範場之名稱爲浙江省××縣紡織示範場，直轄於縣政府，其技術受本所之輔導。

(四)示範場之補助金額，暫以二千元爲最高額，該項補助金以供給該場所需要之手紡織工具抵充爲原則，對於交通不便之處，得撥發現金。

(五)示範場之總資金(包括固定資金及流動資金)至少應有六千元，該項資金除本所補助者外應於簽訂合約前由縣政府自行籌足。

(六)示範場之設備至少須有彈花機一部多錠木紡機十台，搖紗機四架，經紗機一架，織布機十台及其他應有適當配合之零件。

(七)示範場應同時兼辦推廣工作，招集附近居民，施以短期之訓練，結業後，使之組織紡織生產合作社，以達到增加生產之目的。

(八)本辦法由本所呈請 建設廳備案後施行，修改時同。

五 工具之製造及貸放

紡紗工具之選擇，既如上述；其中尤宜注意者，促使用鐵數量減少，售價低廉，便於推廣。指導所推廣之七及餘姚式手紡機，幾乎全部用木料，其效力當不逮用鋼鐵製成之紡紗機，甚至不及多用鐵件售價高昂之其他手紡機。是以欲使紗質勻細，紗量增多，在工具製造方面，更不可不加注意。第一、木料須力求乾燥，第二、尺寸大小須力，求準確。餘姚當地紡機，其齒輪軸承等處，不甚符合機械運用原理，因之摩擦過甚，轉動不均勻，出紗之品質，自然較差。本所特設修造部，製造各種多錠手紡車，根據圖樣，精密製造，並盡可能範圍，力避取用貴重材料。目前市價七七機每架九〇元，餘姚機一百四十元。各種改進設備，亦分別添置。

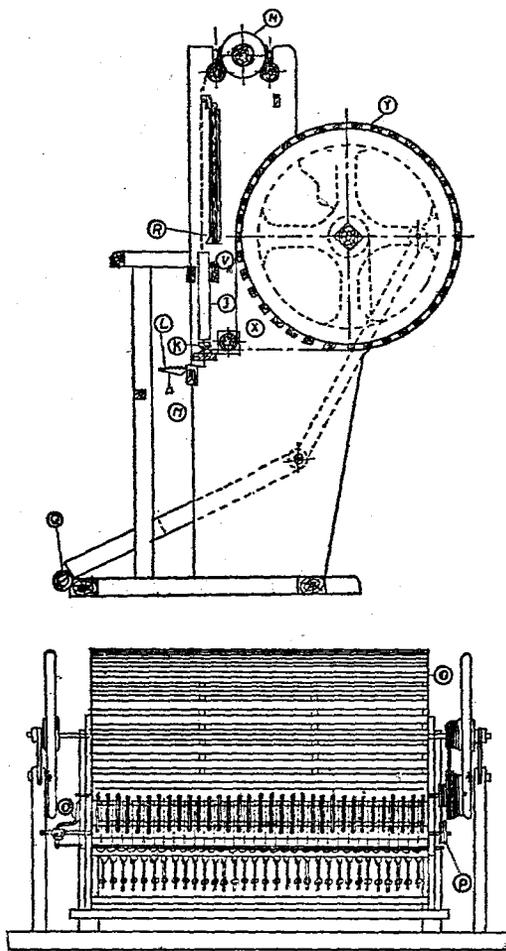
其次，多錠機產紗較旺，農民收益較多，羣起自動仿效，但此種多錠機造價雖已力求減低成本，但仍非一般農民所能購辦，指導所除設法協助合作管理機關，推動組織生產合作社，以便合作購買工具外，復與農產促進委員會合作試辦手紡織工具之貸放事業。本年度先行貸放多錠木紡機，一百至一百五〇架，普及全省及隣省各地，以減輕農民負擔而宏推廣。

目前浙省能製造餘姚機之廠家，除本所修造部外，尚有(一)浙省鐵工廠，(二)瑞安毓蒙彈棉機廠及(三)其他永康、永嘉、蘭谿等小鐵工廠，平均每月共可出機二五〇部左右。浙省全省現有多錠手紡機之數目截至本年年年底止，共約計二、二〇〇部。以紹屬各鄉最多，溫屬次之，金屬二屬又次之，棉筒數達十二萬枚，每日能出紗七千餘市斤。

六 結論

手工紡紗之推廣，僅為指導所，各種推廣事業之一環，猶與工業為整個產製運銷之一環同。上述各節，為指導

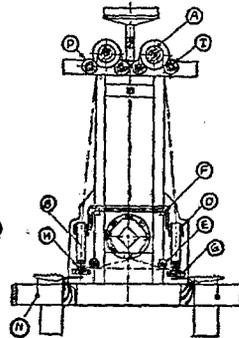
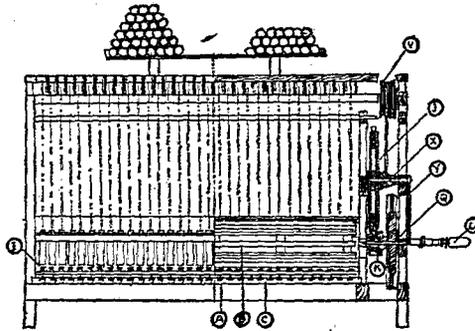
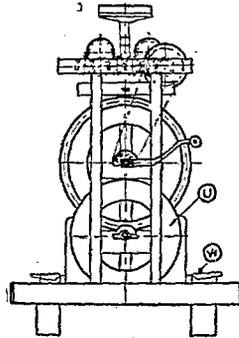
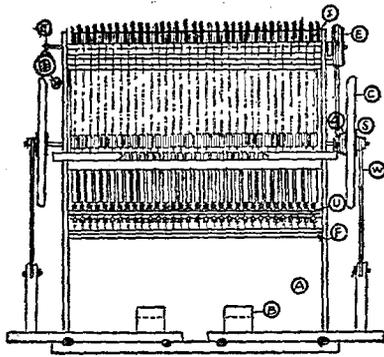
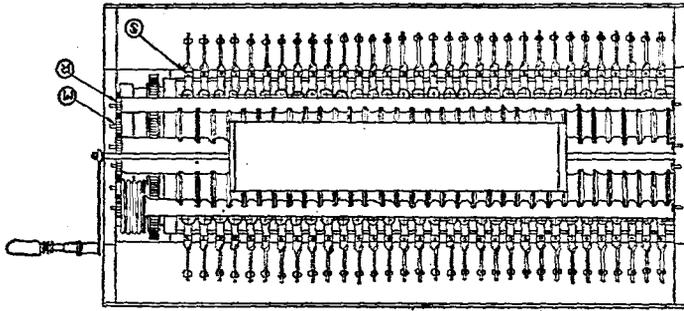
七七紡紗機說明圖



- | | | |
|----------|---------|----------|
| A 車架 | J 棉花筒 | S 蓄動輪夾片 |
| B 踏腳板 | K 錠盤 | T 錠頭軸傳動盤 |
| C 蓄動輪 | L 調整齒片 | U 錠盤托板 |
| D 小寶塔盤 | M 重錘 | V 棉筒領圍板 |
| E 大寶塔盤 | N 錠頭 | W 踏腳臂 |
| F 調整齒片托板 | O 滾筒 | X 錠線壓棍 |
| G 螺絲牙 | P 錠頭轉動軸 | Y 滾筒片板 |
| H 螺絲牙輪 | Q 踏腳板紋鏈 | |
| I 往復板 | R 棉筒制絨片 | |

所二年來推廣手紡工業之大概情形，回溯開創之初，限於財力物力，進行不無困難，今規模龐具，基礎稍定，此後事業，當可邁步前進，所當急切進行者約有數端：（一）指導所事業偏於處屬一隅，擬即以處屬為推廣工業之中心地域，從而東展至溫台各屬，北展至寧紹各屬，西展至金衢嚴各屬，再進而以工業合作小單元，推進至浙西各地，完成全省工業推廣網，此就一般而言，如以手工紡紗而論，寧紹一帶，已有相當基礎，進行自較更為便利。（二）手工紡紗僅為吾人取為目前發展紡織工業最適簡易一種方式，自當隨時代之需要，漸次以半機械化為過渡而終於近代機械紡紗工廠之設立，（三）手紡工具之缺點而多，尤須加以改進直接改進紗質。指導所年來曾自行設計半機械紡紗

機一種，採用舊式單錠車方式，參以機械運轉原理，應用紡毛老錠機之動作而設計，現尙在改進中。(四)推廣土紗



餘姚紡紗機說明圖

- | | | | |
|----------|-----------|-------------|--------|
| A 車架 | H 錠盤 | O 棉條竹插器 | V 大寶塔盤 |
| B 滾筒 | I 錠盤華司 | P 整頭傳動軸 | W 調整齒板 |
| C 調整齒板托脚 | J 72' 主動牙 | Q 72' 主動牙心子 | X 小寶塔盤 |
| D 掃筒領板 | K 12. 滾筒牙 | R 整頭軸傳動牙 | Y 搖手臂 |
| E 壓棍 | L 搖手柄 | S 調整齒板掛脚 | Z 棉花鉗 |
| F 滾筒蓋板 | M 16過橋牙 | T 整頭傳動主軸 | A' 整頭 |
| G 錠盤托板 | N 重錘 | U 蓄動輪 | B' 掃筒 |

用度，土紗質較脆弱，設法配合一部份機紗，製造毛巾，紗布等，漸次改良，單用土紗。（五）擴充訓練機構，廣設示範場，以便造就多數技術員工。（六）利用浙省土產紵麻，試用手紡工具紡麻，並試織棉麻交織物。以上各端，或已擬具計劃，或已分頭進行，惟以推廣事業，頭緒紛紜，即以手紡一端，亦難免掛一漏萬，幸我同志有以教之。

六 從事工業者應有之認識

引言

我國必須進而為工業國家，然後可期富強。顧工業化所需要之條件為原料，技術，勞力與資本。我國物產豐饒，人口繁衍，原料勞力，取用不竭，資本雖非充裕，亦可鼓勵華僑投資，推行節約建國儲蓄等方法籌措之，惟工業技術之訓練與素養，未能一蹴而就，人才缺乏，實為當前振興工業之一大問題。以前美國某教授曾謂：「吾希望每個國民均能先受工程師訓練，然後再學其他事業」。其言固稍偏頗，亦足見工業技術人才之難能可貴了。

我國工程教育之創辦不過四五十年，雖已培植相當人才，但其數額，比之全國人口，實屬渺乎其小。以之擔承全國工業建設之艱鉅任務，非特不敷支配，抑且難以勝任，急則治標，楚材原可晉用，但為治本計，非加緊養成大量工業技術人才不可。目前大後方之工業建設突飛猛進，因此愈感覺需要人才之迫切與數量之缺乏。工業人才，約可分為高中下三級：高級工業人員，為負設計研究改進之工程師，中級工業人員，為負運用及製造之技術員；下級工業人員；為負實際工作之技工。凡此工業人才，均屬迫切需要，允宜大量儲備，適當配合，成為將來工業推進之泉源，茲姑分述應行認識各點，作我青年工業同志之參考：

一 兼顧理論與實驗

一切工業無非採取自然科學之法則，求實際上之應用，故欲從事工業者，應先充實科學智識，養成專門技術，

以爲基礎；更應使其實際上之運用達到最高之效率。「學」所以知理論，「做」所以得經驗，二者並重，不可偏廢。嘗見工科學生，一旦置身工場，目所擊手所觸者，非機器即原料，其腦中非不明瞭機之構造，原料之性質，以及製造之程序，但當其開機器，處理原料之初，往往手足無所措。此「學」而忽於「做」之弊也；又見學徒出身之工人，非無精到之技術與累積之經驗，顧以缺乏着基本科學知識，當其學習時，既不能觸類旁通，致事倍而功半，學成之後，祇知其當然，不知其所以然，惟有墨守陳法，泥而不化，此「做」而忽於「學」之弊也。故工業技術人才之養成，必須「做」「學」合一。學而兼做，則所學者可從實際上旁徵博引，相得益彰，而得左右逢源之樂，若於實驗之際，發生困難，因而促其索解於學理，則對於所學，更易精確；做而兼學，非特能改進技術，增加效率，且可從困難之處，發現技術之缺點，根據學理以改進之，藉以提高其技術之水準，獲到工業之訣竅。

二 注重模仿與創作

各國科學家，持續不斷的研究與發明，使工業技術之演進，日新月異，永無止境。個人之學識精力有限，對於包羅萬象，奧妙無窮之工業技術，全恃各自探求，互相溝通。爲求生存之速效與技術之進步起見，不妨以模仿爲手段，以創作爲目的，雙管齊下，平行推進，即採擇他人專長之技術，匡己之不逮，或據以爲研究之基礎，從而改進之，使臻於精美；行有餘力，則另闢途徑，別出心裁，俾有所發明。日本之工業技術水準，本極低落，明治維新以來，竭力模仿英美，派員留學，乘機竊取技術上之祕密，然後擴其精華，去其糟粕，融合自己之心得，改頭換面，作爲日本之技術，數十年來，工業勃興，生產之效大著。至於歐美先進國之工業品，日新月異，精益求精，或節省原料或提高效能，或新創方法，如真空管之屢增極數，高速車輛之採取流線型，大豆之製造高級炸藥以及最近發明之有色電視與無聲飛機等，光怪陸離，目不暇接，用能以技術克服環境。我國科學幼稚，工業落伍，國防設備，生活資料，均亟待補充，對於製造技術，非模仿無以加速生產，追蹤他人；非創造無以出奇制勝，稱雄於世。是以工

業技術人才，不妨學日人之善於模仿，但同時應效法歐美人之勇於創作，是則僅般之巧，豈無南金，創述之功，不讓西哲。

三 精神實注

提倡生產力學說之德儒李斯德，推崇精神是一種生產力。蓋精神可以激勵人力，使之振作有爲。有充分之精神，對於固有物質，可用適當之開發或製造方法，使盡其用；對於未有之資料，亦可設法補充創造，使臻於完備，故精神力 (Mental Power) 是生產財富與財貨之無形力量。我國古之學者，孜孜矻矻，皓首窮理，其精神之堅定，至堪欽佩，惜乎未能運用此寶貴之精神力於工業技術之探索耳，否則千百年來我國物質建設，勢必發揚光大，何至讓歐美後來居上？歐美大科學家之治學精神不惜鞠躬盡瘁，努力研究，不憚煩，不懈怠，經年累月，貫徹始終，必待成功而後已。如安迪生之發明電燈，先後共作一萬一千六百次之試驗，歷數載之時間，居恆繼續工作至二十四小時或三十二小時而弗輟，甚至廢寢忘食達五日之久，屢試屢敗，屢敗屢試，而始終弗懈，用能告厥成功。此種百折不撓之研究精神，應爲我國工業技術人士所師法，蓋辦理工業應切戒輕於舉辦，復輕於放棄。

四 手腦並用

工程教育或生產教育，對於讀書與實習，兼籌並顧，所以工業人員應訓練手腦並用之習慣。從事工業之實務者，若僅在技術室內繪圖設計，或在工場內巡視考察，尙未盡工程師之任務，必須兼具與工人並肩做工之能力，方爲全才。惟其能親自動手操作示範，斯能吸引工人之注意力，獲得工人之信仰心，使之不敢懈怠，無從要挾，有裨於工場管理與生產效率之處，曷勝估量！單就工程師本身而論，用腦益智，用手生巧，智巧相長，乃得祕竅。若就工人而論，用手勞作，用腦體會，久之亦能領悟技術上之奧訣，使其技巧愈精，有得心應手之妙。以前我國用腦者不屑用手，故其計劃少切實際；反之用手者不知用腦，故其工作墨守成規；因此技術落伍。英國公佈戰時計劃，須

增加工人數十萬人，所有「白領階級」亦將改着工人服裝，從事勞作，苟非平時訓練手腦並用，曷克臻此。

五 認識需要與環境

工業範圍甚廣，以性質分重工業與輕工業，以設備及製造方式分機械化工業與手工業。重工業殆均機械化，輕工業則包含機械化與手工兩種方式。所謂重工業，供給所有工業及國防上需要之主要器材與防禦武器；所有冶煉機械、動力、化學等基本工業均屬之，故可稱「工業之母」，亦可謂「基本工業」，國防恃以鞏固，民族賴以生存，關係至為重要，應儘先樹立。所謂輕工業，供給關於衣、食、住之日用必需品，所有紡織、麵粉、造紙、製糖、榨油、鞣革、釀造、水泥等工業均屬之，因其能解決民生問題，故可稱為「民生工業」，應配合國民經濟生活之需要，求其平均發展。所謂手工業，係利用手為主要工具之工業，例如陶瓷、紡織、縫紉、編織、以及紙張筆墨及漆器雨傘等之製造，均為我國固有之手工業，表現一國國民之特性文化及藝術，實為「民族工業」，其生產方法與工具，極有改進及保持其特長之必要。且在若干場合，手工製造，優於機械。即在歐美近代化工業極度發達之國家，亦有多種精製品及藝術品，如美術紙等，仍須借重於手工製造。

我國之重工業，方在發軔，輕工業亦僅萌芽，手工業雖歷史悠久，分佈甚遍，願其生產方式，因陋就簡，仍不脫天工開物之窠臼。值此抗戰時期，所有國防民生需用之物質，國外之供給頓缺，國內之需要陡增，正是發展工業，以求自給自養之緊要關頭，亦正是我國工業技術人才大顯身手報效國家之絕好機會。凡我青年，亟應及時興起，參加訓練，惟應認清時代與環境，全力以赴，收效始宏。目前抗建並進，國防民生，均應兼顧，重工業既待建設，輕工業亦待擴充，對機械化生產，固應急起直追，同時對手工業基礎，亦不宜任其凋敝，然則工業技術人才究何去何從乎？依個人管見，以為發展戰時工業應取之原則有三：一曰求戰時工業之適應性，吾人應集中力量，推動裨益抗戰資源之工業其中重要者，儘先推動，目前我國自製之鋼鐵，一年不過數萬噸，而市上銷路似已形呆滯，不

識者以爲過剩，但細研其原因，乃品質不能配合需要，並非過剩，如電工中所需之鈔鋼，爲製造發電機及電動機以至於變壓器之主要原料，但國產品現竟絕無，國外運輸亦屬不易，坐使市上缺貨，無數電工器材，不能大量製造，此皆製造不能適應需要所致。二曰求工業之配合環境，吾人選擇工業種類及生產方式，應注意環境之客觀條件，如有充分之礦產，燃料或水力或電力，並能取得應用之機器，則應儘先創辦機械化之工業者此爲現代化國家必然之趨勢；如有大量之農產品之原料則應發展民生之實用輕工業；因民生實用品之原料，大都取之農產品也；如機械缺乏，則不妨採取手工之方式。同時應就各地原有手工工業之性質，從技術上因勢利導，盡力改良，並使配合機械化工業，補助生產。三曰求工業之戰後持久性，因工業上適應於戰時之設施，未必適應於戰後，譬如戰時後方工廠地點之僻遠，生產單位分散，以平時之眼光觀察，均不合於工業條件與管理原則，又戰時物資之需求與市場之動態，亦迥異於平時，目前以外貨減少，供求失衡，凡貨物不論其品質與價格均易推銷，在於平時若不價廉物美，必歸淘汰。此項問題尤以吾國各項工業缺乏標準，在戰後與外貨相比，必無法立足。故現在辦理工業，除求戰時之適應外，應在可能範圍內，儘量使其接近平時狀態；務求先能接近標準以達標準，或爲日後調整，留相當準備，應從進步之現階段，更進一層，改良品質簡化其手續節省人工，減低成本，從小規模進而爲中規模，從中規模而逐漸變爲大規模，或創作新的製造對象以維日後之專長地位。

結論

總之我人希望我國多數青年，能參加各級工業技術訓練，以求適當之配合。如對於上述諸端，能切實踐行，在於個人，則學識豐富，技術精良，兼而有之；在於工作，則貫注精神，克服困難，運用手腦，應付實際；在於推進，則模仿改良，研究創作，認清時代，辨明緩急，適應需求，舉凡一切措施，應以促進技術，擴展生產，節省原料，簡化手續，適合標準，提高效率，先求國內之給足，再向國外謀出路，消除以前徒知輸出原料之殖民地經濟行

爲，而以實現自製、自產、自給」以發展國民經濟建設爲鵠的，國家富強，其在是乎！民族復興，其在是乎！願我青年，努力以赴之！

七 工程師與國防

一 工程之定義與範疇

「工程」爲利用厚生造福人類之藝術與科學的配合，故工程師不但須諳習科學與藝術，更須經濟地利用物質爲國家社會，進而爲人羣保障福利。當此全世界爲正義奮鬥，前線戰士浴血戰鬥，更需無數工程師，縝密設計並負責各項工程設施，以博取正義之最後勝利。

人類生存賴五大要素——衣、食、住、行、衛。對於此五項，工程師均應負解決大部份之責任。

衣——包括棉、絲、麻等紡織工程以及皮革等之製造。

食——包括農產品加工暨肥料製造及灌溉等工程。

住——包括一切建築，鋼架構造及市政與衛生等工程。

行——包括鐵路、公路、橋樑、水道，輪船及航空等工程。

衛——包括一應兵器製造，軍港及飛行場之開闢，城池，堡壘與防禦工事之建築。

原始時代，人類即知有保衛工程之設施。上古時，人類與野獸作戰，開化民族與未開化民族鬥爭，即有保衛工程。所以弓矢的發明與城池堡壘的建築都很早，即以家庭而言，建築住屋須有圍牆，就是最簡單的保衛工程。推而至於國家，亦莫不有國防工事，守衛的軍隊與武器，我人常聽到一句口號：「沒有國防，便沒有一切」，真是至理名言，因有沒有保衛的計劃和設備，衣食住行四項即沒有保障。所以「國防」高於一切，乃是國家生命與人民生活

的唯一保障！

二 工程建設應以國防爲中心

現代國家不但將保衛工程擴大充實，更須以國防爲中心，將衣食住行的各項工程充分配合國防工程。換言之，一切經濟建設都應在國防最高計劃及原則之下，建立起來。所以除上述範圍以外，服用工程更須解決士兵之被服，防毒，防雨之橡皮布，及空軍之降落傘等，食用工程尤須解決醫藥材料，糧秣及持久之營養品等。營造工程須解決防空壕，城市防空之設計及防空房屋之建築。交通工程並須解決軍用航空，軍用船艇，軍用公路，及高級動力油之製造。如德國希特勒秉政後所造公路，可以容納四輛以上卡車並行，採取最小彎度與坡度，以利疾馳，當時雖覺工程太費，但在第二次歐洲大戰，德國調度軍隊，比任何國家爲迅速，其所得的便利與時間上的經濟，實較任何其他國家爲優越。美國的飛機場都準備軍用之需，其跑道及場地之堅實，可容受每平方英尺五百噸以上的壓力，建築費當然浩大，但是最新式及具有最大威力之「空中堡壘」號戰鬥機可以在此場地起飛或降落，隱隱然執世界軍用航空設備的牛耳。英國雖有不少屬地可供給汽油，但在大不列顛三島上，政府還不惜工本建設很多煤質輕化製造高級的汽油的工廠，無非準備海運困難時或受敵封鎖時，仍能將動力油自給自足。

三 工程師應具遠大之國防意識

抑又有進者，工程師之訓練經驗與修養更應造就其遠大之國防意識，以參加國防大計，決定各種應興應廢的偉大工程。茲姑舉數例以供參考。美國東方之紐約市與紐傑賽市，爲美國東方之門戶，中隔黑特孫河，成犄角之勢。美國工程師在國防立場爲政府設計及建築隧道兩通，而較後完成之霍萊（即紀念工程師霍萊者）隧道，全長九百五十餘英尺，爲世界上專供汽車行駛之最大隧道，可供汽車之通行，即重甲車亦得暢駛，以求客運，貨運，軍運之便利。按紐約爲美國商業金融及財政之中心，而紐傑賽則爲美國東端工業之中心，在軍事上實唇齒相依，故工程師依

據國防立場爲政府設計，經營此項偉大之隧道，以打通工業及經濟之聯繫。此種重大工程方案之確定，實經過無數專家之研究，然後決策進行。觀乎英法海峽間之海底隧道終經英政府阻止而打銷，更可明瞭工程師對於國防所負責任之重大與國防意識之重要。按英法海峽中開掘隧道之計劃已醞釀百餘年，在一八〇二年卽有最初之計劃。此項隧道之路線，擬自法國凱來與英國社浮兩海口間取一直線於海底相打通。至一八七五年英國曾成立「英法海底隧道委員會」。法國隧道公司曾在英吉利海峽中舉行七千餘次之鑽探工作，收集三千七百餘種之地質標本。迨一八八三年雖在法國公司熱心進行之中，英國政府毅然下令停止工程進行。嗣後雖經第一次歐戰期間，一九一四年至一九一九年間，迭次請求，亦均無甚發展，直至一九二四年英國將此隧道建築問題移交「皇家國防委員會」，根據國防委員會研究結果，認爲此項海底隧道對於英國國防有害無利，故決計加以阻止。蓋英倫三島本以海軍立國，爲海上之霸王，與其屬地均以海軍爲維護，其作戰運輸以海軍爲主體，固無需陸軍通行之隧道。故此項隧道之建設可謂對法國或有利，以便英軍由海底運往法國接濟，而對於英國，既無歐陸領土之野心，則隧道之設，徒使歐洲大陸之強國有侵英之可能，適足減削其海軍之威力，而損害大不列顛之國防。故英國工程界與政府之取反對態度實爲當然。觀乎第二次歐戰目前之結果，益認此舉之有先見。可知美國在黑特孫河大建隧道與英國阻止在英吉利海峽開掘隧道兩事，乃知工程師與軍事專家之高瞻遠矚，均能剖析利害，因地制宜，雖殊途同歸，而要以國防爲中心，並非偶然決定。

我國自抗戰以來，所得之教訓甚多。將建未建之工程，固當以國防爲着手進行之臬圭，卽以前已建之工程，亦應隨時隨地依據國防立場而調整。如我國從前鐵道之敷設，每自沿海地帶漸入內地。作戰經驗已明白指示，須自後方之中心建築以達國境之四沿，然後可持久以供我軍事及物質運輸上之運用。又如公路及電信路綫之佈置，以前每沿海岸綫而建築。蓋沿海市港都係商業繁盛之區，聯貫一氣在商業上固屬便利，但在國防立場實毫無意義，徒致敵

人之破壞或切斷。亟應加以糾正，改變作風，當遵照軍事上防守之中心地點，改有公路及電信綫路應自此點出發與沿海各城市作扇形之聯絡，與海岸綫取直角之路綫，以合乎國防條件。凡此種種，不勝枚舉，有賴我賢明之軍事當局與有國防意識之工程師密切聯繫，作有計劃之調整與設計。

抑更有進者，國防意識，為每個現代國民應有之修養。是項修養，可稱之謂「國防教育」，在每個國民心目中都應培植之，俾在不知不覺中，一切行動思想以至於經濟建設都能在國防最高原則之下，建立起來。乃係社會教育中主要部份。凡我國國民均須培植此種意識，庶能遇事應變，悉符國防之原理，以臻於「國家至上」「民族至上」之準則，而完成民族復興之偉大使命！

八 經濟建設與技術人才

在抗戰建國的過程中，我國各地所感到的是「技術荒」。本篇除討論戰時所需技術人才與分配外，復假定戰後十年中的建設，分一個四年計劃，兩個三年計劃，估計所需的技術人才，並分高級，中級與下級幹部，從數量質量與方式上建議訓練的辦法，求配合建國的需要。最後並提及目前技術教育的困難，須推行及加強「建教合作」與「機關學校化」，以資輔助。

抗戰以來，國人痛感技術之落後，武器之不如人。又因海口封鎖，生活必需品發生恐慌，益感到國防與生產技術的重要。四年來在後方各地，我國工程師在原料與器材缺乏的條件之下，隨時隨地在無辦法中求辦法，竟能完成若干軍事與民生工業及交通運輸事業，不能不引為欣慰！但是全國各地感到最大痛苦，還在技術人員的缺乏，不敷分配，往往有高級而缺乏中級或有中級而缺乏下級幹部，或反是，致不能完成整個技術幹部的體系，發揮最高的技

術效率！

戰前我國技術人員，經正式大學畢業，而有經驗者，土木方面不過二千餘人，機械方面不過一千五百人，電機方面不過一千人，化工方面不過六百人，礦冶方面不過三四百人，總計不過五千餘人。以四萬五千萬的民衆而祇有如許高級技術人員，平均十萬人中只有一人，可說是鳳毛麟角。最近因爲化學製造的開發，各種原料工業的舉辦，致化工與礦冶工程師感到缺乏，機械與電信工程人才亦同樣感到缺乏。後方各地中型及小型電力廠的興建，電力工程師亦不敷分配。滇緬及川滇鐵路等的興建以及後方公路的規劃與維持及水利工程之開發需要大量的土木工程人才。換言之，在抗戰過程中，整個國家感到「技術荒」！

至於特種技術人才，如飛機製造，國防化學製造以及特種兵器製造，缺乏專門人才更多。美國軍事專家稱：「工業製造爲國家第四道防線」！蓋除「陸」「海」「空」軍外，其次就是工業製造了。德國查斯特氏亦稱：「現代的戰爭可分析而成爲一大工廠，其成功的條件有賴於技術和速率」！戰時需要高度生產技術和大量的國防人員，實爲勝利的先決條件！戰後復興工作，更需要大批技術人才！國父在建國方略中所訓示興建交通，開關水利及發展實業等計劃有需要三十萬技術人員的估計。將來實際需要，或有過之！此項技術人才，應如何儲備供給，實爲我人前當前所欲研究實施之重要課題！

二

要儲備戰後所需的人才，不得不研究戰後的建設動向。要解答這個問題，須先問戰爭將以何種方式結束，如果我國與敵人以停戰方式或妥協方式而結束戰事，對於我國實太不利，因爲如此則國家對於軍備的負擔未能減輕，兵力與軍需還須擴充，其費用之大，非言可喻，必致我國人民愈於陷困頓。所以此次抗戰要求結束，須戰勝敵人使敵人知難屈服而後可。然後估計戰後和平間隙，可延若干時期。上屆歐戰終止於一九一八年，而二次歐戰復起於一九

三九年間，中間和平時期不過二十一年，這段和平時期的維持，還賴歐美許多外交家，政治家奔走斡旋，不斷努力，才能有這個結果。這次我國抗戰結束後，以敵人偏狹的報復心腸與缺乏遠大的政治眼光，加以敵閥之貪而無厭，專事侵略，預料和平時期，至多不過十年。

假定戰後和平間隙為十年，我們在這間隙中的建國工作，不妨暫定為一個四年計劃，與兩個三年計劃。第一期定為四年，因須恢復交通，軍隊復員等所需時間較長，在這個第一期四年計劃中，應最先集中努力於交通恢復與興建，以容納復員之士兵及失業之民衆，建立重工業與重工業的中心，尤其重要的是動力工業，原料工業與礦冶工業。交通線的發展須配合國防，而人民經濟線的發展自然會配合交通線及原料與動力之所在。在經濟線上應開發民生工業，增加人民的財富，以蘇戰後的民力。第二期的三年計劃，應以國防工業與民生工業並重，尤其主要的是飛機製造工業與新式兵器及各種代替品製造工業的開發，以求自給自足。第三期三年計劃，應以國防工業為主，而以民生工業為副。此項計劃之規定與實施，應設立全國最高設計機構，超然於一切執行機關，並應監督考核分期實施之程度，務期如期完成。

實施這種有計劃的建設，我們應當將每種建設所需的技術人數切實估計，在高級中級與下級幹部縱的配備與各地域及各種橫的聯繫上統籌辦理，加緊訓練。即以鐵道建設而論，據經驗所知，每完成乙公里鐵道，需要三千個管理科畢業生，五百個土木工程畢業生，一百五十個機械工程畢業生，五十個電機工程畢業生。戰後的十年中如加緊建設，平均每年能完成一萬公里的鐵路，十年中不過完成十萬公里。即在鐵道建設一項，我國即需五萬個土木工程師一萬五千個機械工程師，五千個電機工程師，而管理鐵路的專門人才却需要三十萬個。如一部份採用電氣鐵道，則電機工程師還須大量增加。至於水力發電，更需土木工程師與電機工程師。而開發航運，疏濬河道，及改進農田灌溉，又需要大量的水利工程師。各種礦山的開採與各項金屬的提煉，需要大量的採礦冶金工程師。酸鹼、淡

氣以及各項肥料與國防化學物品的製造，又需要大量的化學工程師。航空及電信交通的擴展，更需要無數航空，機械與電信專門人才。凡此均應依照建國計劃，切實估計所需技術人才的質量。在抗戰未結束以前，即應大量訓練儲備。

三

我國此後訓練大量技術人員，不但須仿效英美，更應採用德國或參考蘇聯的方法，從事大規模的訓練。德國任何國民在受中學兩年訓練，或高中畢業在工廠實習兩年以後，即可入技藝學校(Fach-Schule)完全注意實地工作，兩年畢業後可充技工或工頭。其曾受六年中學教育者，可入高級職業學校(Technicum)，注重實驗甚於理論。三年畢業後可充工廠技師。至於中學畢業者則得入工業大學(Technische-Hochschule)，理論與實驗並重，四年畢業，再入工廠實習，準備充高級之技術幹部。至於蘇聯技術人員之訓練，自數個月以至於四年不等，其數量尤屬龐大。在一九二八年蘇聯第一期五年計劃開始時，祇工程學院一所，學生不過二百人。高工二百二十九所，學生十六萬人，而技藝專科學校已有一千七百所，學生二十五萬人。至各工廠之技工訓練班約有一千八百所，受訓學徒達十八萬人。至於其他職業學校約有一百五十所，受訓學生約五萬人。迨至一九三二年第二期五年計劃開始時，蘇聯已有工學院二十三所大學生九千人。高工六百五十所，學生五十萬人，而技藝專科學校增至三千一百所，受訓學生達一百萬人。實用職業學校增至一千二百所，學生五十萬人。各工廠之技工訓練班則激增至三千所，學生一百二十萬人，此外尚有一百五十萬高級技術人員，則於一九三七年第二期五年計劃完成之時，始訓練完畢。

從德蘇兩國訓練技術人員的方法，我們可得到幾個原則：第一，技術人員的訓練乃係配合各期建設計劃。第二，各期各類的技術人員亦係有計劃的配合，如若干高級幹部配合若干中級幹部，及若干中級幹部配合若干下級幹部。第三，除縱的配合而外橫的配備亦須注意。如若干土木工程人才與若干機械，電機，化工或礦冶人才互相配

合。第四，技術人才的訓練不限於學校，更有賴於需用技術的機關或工廠，所謂以事業訓練人才。第五，注重地域的分配，如在鐵道的中心訓練鐵路管理及鐵路工程人才，在水利工程中心訓練水利工程人才，在航空中心訓練航空工程專門人才。

四

以前我國培植技術人才，並非為建國計劃而培植，乃為培植而培植！以前我國政府遺派留學生，除得奧援而遣派者姑不足論，即以考選出洋者，亦並未由政府訓示國家建設計劃，以期學成歸國，專辦某種工程或某項建設，俾得專精深造，高度發展。最近政府已力糾此弊，此後我國高級技術人員之選派出洋，應有計劃的選拔工業或工程之從事而有特殊成績者，並須責以研究某項工業祕竅，或某種工程技術之改進，以期回國後能提高我國技術的水準，或負責某項工業建設。

據教育部陳部長於民國二十八年工程師學會年會時之報告，我國工程院校共有二十五所，其中十九所為工學院，其餘為專科學校。以學系而論，土木工程系有二十三，機械工程系十一，電機工程系十二，化工系十，建築系三，水利工程系三，航空工程系三，礦冶系七，測量系一，紡織系二，機電系二，農業水利系一，計共七十七系。惟據著者觀察，是項工學院之課程，尙有未盡適合戰時及戰後需要之處，應加以改革。愚意大學技術教育，應注意基本科學，養成能運用高深數學，熟諳原理，且有自發能力 (Spontaneity)，解決難題，富有研究設計精神並能配合我國環境之高級技術人員為鵠的。自三十年代起，應加倍開班訓練，質量並重。假定每系每年平均能訓練完成六十至七十人，全年可得五千人。

至於技藝專修學校，現已由教部設立者有中央技藝專科學校在嘉定，西北藝專科學校在蘭州，及西康技藝專科學校在西昌。而東南一區尙屬闕如，教部似亟應添設，如將現有之蘇院政治學院，逐年添設技術專科，俾能完成為

東南技藝專科學校，以供廣大東南之需要，亦一極好之辦法。關於交通人才已有交通部所設交通技術訓練所在西南，西北及東南設立分處。此種學校應仿倣德國之技藝專科學校，以高中畢業生為對象，注重實驗，諸熟機件之運用與實際施工之方法，培植富有仿造力，解決實際問題之人才。而此項人才之訓練，充份利用暑期在工廠實習，可較大學短少一年，在數量上應與大學畢業學生至少相等，以資配合。據著者個人在英國曼芝忒工程學院求學時之經驗，日間授課學生不過數百人，但夜校學生多至二千餘人，大都為各工廠各機關之中級幹部青年，有志深造，利用夜校補習學課，以完成其工讀志願。我國工商發達城鎮之工學院及技藝專科學校，似應添設夜校，以便高中以上之有志青年，利用職業餘暇造就有為之高級技術人才，以補充日校之不足。以目前之設備與師資假定每年大學工科及技術專科日夜校之畢業生暫定其希望為一萬人，十年中所得高級技術人才不過十萬人。

中級技術幹部人才，較諸高級幹部需要尤多。應配合建國需要在教育部統籌之下，責令各省市政府遍設職業學校，必要時亦得由中央籌之。是項學生之訓練，以初中畢業生為對象，以能動手工作，指導工人，管理工場，及充任監工或工頭為目的。而最重要者須能舉辦小工業，領導生產合作社，以配合當地工業之需要。如在浙西應注重絲紡織業，在福建應注重煉糖造紙等化學工業，在贛北應注重麻紡織，西北一帶應注重毛紡織。是項職業教育為國民經濟建設之基石，饒有地方性，不但為增加公民的技能，亦所以發展當地之特產，應由各省市建設合作委員會，儘量提倡，其訓練人數與需要應十倍於高級技術人才。照理論上之配合，我希望每年有中級幹部技術人才至少十萬人。根據毛仁學先生在其『抗戰中的職業教育』一文內所載，全國職業學校不過二百二十二所，學生共二萬八千三百另六人，則距離理想實太遠。我人至少希望是項職業學校應增加十倍，換言之，全國職業學校應有二千二百餘所，應有三十萬學生，以三年修習期滿，則每年方可得十萬中級技術人才，以配合每年大學與技術專科所造就之一萬高級幹部人才，十年可得一百萬之中級技術幹部人才。

至於技工爲一切工業之基本隊伍，亦爲各工廠之基層細胞，需要量最大。工廠中可以一日無工程師，但不可一日無技工，其重要可想而知。應在各工廠內充份訓練藝徒，可利用設備較好之工廠，開設技工訓練夜班，大量訓練，並須力糾以前舊式工人之習氣。須知工作不但爲謀生之解決，抑亦爲恪盡對於國家之神聖義務。技工訓練應以高小畢業生爲對象，但因其所受教育較爲淺薄，尤應施以精神上之陶冶，以期富有民族意識，刻苦專一，久於其事，發揮人生服務之意義，不致好高騖遠，見異思遷爲原則。是項技工之訓練可以六個月至一年爲一期，隨事業之發展，工廠之增設，隨時增加受訓之人數。以戰前上海而論，華商大小工廠計有五千二百餘家，遷入內地只有五百餘家。此外在北平、天津、濟南、青島、無錫、蘇州、杭州、廣州、漢口、南昌等的廠家不亞數千百家，戰後復興，如選擇前後方公營與私營規模較大的工廠，及各項建設專業機關，假定五千所由政府統籌後責令每年訓練技工平均二百人，每年平均亦可得一百萬人，以配合上述之十萬中級幹部技術人才。十年內可得一千萬下級技術幹部人才。

五

綜上所述，我國於十年中至少應培養十萬高級幹部技術人才，一百萬中級幹部技術人才，及一千萬下級幹部技術人才。此不過就工礦兩項及交通而言。如農業與商業人才聯合而言，則所需數字當更倍蓰。換言之，我國於十年內應有二千二百萬技術人才，則二十人中應有一技術人才。但照上節所見，我國目前最缺乏者，實爲中級幹部技術人才，即職業教育之未曾發達。其不發達的原因，不盡在於教育之不注意，而亦由於國內實業之未發達及社會與學生心理之錯誤。我國社會與學生心理，每以入大學爲榮。而現行教育制度，除最近正在逐漸改革外，其中學一切課程，偏重於升學途徑準備。由於實業之未發達，職業學校既少，亦未被社會重視。故學生於初中畢業後，有錢者祇知升入高中，將來可希望考大學。無力者即輟學，並無求一專技之觀念，其結果則爲社會多一般普通事務或書記

人才，而缺乏專技人才，此實大誤。要知現代公民，須有一專長。無一專長，即非一完善之公民。換言之，我國願添一駕駛汽車之司機或修理機件之機匠，而不願多增一書記或一般平常之事務員。欲補救此種缺點，除充分添設職業學校外，應在各事業機關及工廠設置技術補習班，使非技術人員亦可逐漸訓練為技術人員，而不致妨礙其原有工作。非技術人員之受技術補習者，或中下級技術人員之受較高技術補習者，經過考試手續而合格者，得承認其與技術學校畢業有同等之資格。

更有進者，技術教育推行的困難尚有兩層，一為師資的缺乏，因各種事業的開展，都需要技術人才，而在事業機關的待遇似較清苦的教授為優。一為設備的不易置辦。戰後建國開始之時，一部份技術教員不得不請大工廠的工程師兼充。學生實習亦不得不用大工廠的設備，或由大工廠劃出一部份設備供學生實習之用。經過相當時期，我國技術人才充裕，教授待遇更能提高，教師問題或可解決。至於設備亦有待我國工業發達，若干儀器及試驗設備可以自製，當可逐漸解決。在歐美各國教授的待遇特優，地位亦特高，故每月工廠反請求大學教授為顧問工程師。但照目前中國情形恐適相反。不過建設機關與教育機關應密切的聯繫，所謂「建教合作」當更加强推進。如在航運的中心應由政府設立造船專科學校，在交通的中心應設立交通技術訓練所或交通大學的分校，蠶絲業的中心應與事業機關合辦蠶桑專科或絲紡織專科學校，至於航空的中心亦不妨設立航空機械專修科。此類設施可收事半功倍之效。

最後，技術學校的教本，以前大都採用外國文。亦是我國技術教育不能發達的一個因素。我國學生要學技術，先須三年至五年的時間去學習外國文字，無形中遲緩了學習技術的年齡，何等可惜。現在商務印書館及中華書局等均有大學與職業教育叢書的編印，然而比諸英美德日各科學與職業叢書的發達，相差不可以道里計。最近國立編譯館，對於各項專門名詞的審定，促進專門書籍編輯的便利。尙望國內技術專家着手編輯專業的課本，間接可以幫助技術教育的完成。

九 東南區工業技術會議之展望

此次中國工程師學會將於本月下旬在筑舉行第十屆年會，其討論焦點將爲如何實現 國父之實業計劃。而第三區經濟委員會復決定於本月中旬召開全區工業技術會議。值茲敵人加緊封鎖，湘北軍事奏捷，本戰區着着反攻勝利在望之際，其對於抗戰建國意義之重大，不言而喻，殊值得吾人在事前作縝密之檢討。

戰前東南區域爲國內文化與技術水準最高地帶，但自抗戰開始，技術人員與政治中心隨之西移，中央對於東南方面之工業投資，亦未能如西南大後方之雄厚。此固由於東南大部份係沿江沿海易受敵人威脅，但我人未能有整個東南工業建設之完善計劃，亦爲一大原因。此次會議首要者莫如根據 國父實業計劃，確定本區應如何實施國防與民生之工業建設。 國父實業計劃在縱的方面已由中央總理實業計劃研究委員會從數字上着手擬具。但橫的方面有賴於分區研究，以切實際。換言之中央可作實業計劃，政策，制度與大綱之決定，但各區須作細密的顯微鏡下之研究，以求具體之實現。在分區研究之時，不能脫離區內資源之切實調查，各項事業所需各種專門人才之估計與羅致，及所需鉅額資金作統盤合理之籌措，以求人力，物力，財力之適當之配合而規定一相當之時限以完成之。中樞所定之建國綱領注重計劃經濟之實施。實業計劃即國父所指示建國應採取之計劃經濟。換言之，應在國家整個計劃之下，分區實施。在本區內應視原料與動力之所在，樹立若干經濟中心，此爲本會議目標之一。

工業建設，當以國防爲中心，故首應樹立重工業。關係國家經濟命脈之鎖鑰工業，國防直接需要之主要製造事業當由政府統籌或統制辦理。煤鐵兩者爲一切重工業之基礎。本區內之煤鐵，據目前調查所知，都在贛省西南，故該區之開發實應在其他一切工業區域之先。最近浙東衢州亦發現煤礦，據專家估計其儲量近百萬噸其成份頗近焦炭，似可配合沿新安江所發現之鐵礦，從事生鐵之冶煉。聞閩西亦有同樣原料發現。在浙閩贛三省交界地域，根據

國防形勢，似亦可設計本區內第二重工業區。有待於本會議從長討論。重工業之建設必輔以運輸與動力，故在重工業區，交通路線與原動力廠應儘先舉辦。如何在各該區內，規定設廠地點，如何利用水路鐵道公路以接濟原料糧食，分配製成物品，如何在不背防空及儘量疎散原則之下，而能配合交通路線，以求聯繫策應，使重工業之建立得以提早完成，此爲本會議主要課題之二。

從廣義的國防觀點，發展民生必需之輕工業亦不可忽視，因國防之最後線，實爲國民之經濟線，關係人民的經濟生活之鎖鑰工業，不得不同時樹立，如接濟軍需及民用之棉織紡織工業，糧食加工工業，液體燃料之提煉工業等，我人不得不努力以赴之，並從國防立場，不得不在時間與空間上作適當配合。棉花之種植不及麻料之簡易，故本戰區以後對於麻作物麻紡織工業尤應特別注意。浙江之桐油柏油等產量至豐，尤應利用之提煉各種輕質中質及重質動力油及滑潤油等。贛南閩南及浙東義烏蘭谿及湯溪一帶之糖蔗甚富，可利用煉糖之糖渣，以提煉無水酒精，以應付海口封鎖後之迫切需要。至在前線地帶易受軍事影響，應視原料供給情形，決定鄉村之中心工業從事推廣，而以合作社之組織集中運銷，以裕農民收入。此本會議亟應研討實施者三。

戰時辦理工業，原料與運輸最爲嚴重。各種主要工業原料之生產，如何可與需要相配合，如何增進其產量及品質之標準化，如何可以自給，如不能自給，如何始能取得，均爲重要問題。各種工業所需原料，自以採用國貨爲原則，如浙東之電力廠，直接以桐油替代柴油，其無國貨可用者，應研究有無代用品，其必須向國外購買者，估計某一時期所需數量，由統一機關直接對外整批購置，儲存運輸，合理的分配，使各廠供求相稱，無匱乏停止之虞。各種工業原料，根據此次作戰封鎖之經驗，應積極作技術上之研究與試驗，以爲自產自製，自製自給，自給自足之準備，並爲解決運輸與交通之困難，尤望在會議時對於運輸問題及交通器材之製造問題縝密的討論，分步的實施。此本會議應行研討切實解決者四。

基本工業發展之時，其他輔助之輕工業小工業與手工業，亦應積極發展，以期相輔相成。在本區浙東與贛西均有酸廠之籌設，但對於製碱工廠尙付闕如。在民生立場，碱之需要實更屬迫切，應合力補充而成之。工業之聯繫配合與技術之溝通商討，爲我國工業界素所缺乏之精神。如何使重工業所生產之工具配合輕工業製造之需，如何使輕工業之出品配合小工業與手工業之所需，同一性質之工廠，如何予以分工合作，俾各儘所長發揮最大之效能，各工廠間之儀器設備如何可以互相利用，如某地存有工具，機料，廢棄不用而他處正屬急需，應如何調整利用，均屬重要問題。抑又有進者，工業技術乃係國家的而非個人所能私有，凡參加抗戰建國之同志，均應同氣相求，同聲相應。對於改良器材或節用材料或代替品之發現，尤應公諸大眾，俾互相觀摩，以節省物力，人力與時間。我國專家太少，東南技術人員本屬無多，如各省舉辦相同之事業而各聘所需之技術人員，實勢所不許，祇有將技術溝通，甲地之所發明或改進，貢獻於乙地，或反是。此實爲本會公開商討實行者五。

最後，我國一切會議之失敗，仍係開會時每轟轟烈烈，而會後無策動之原動力，致決而不行。我們不得不希望會議後在經濟委員會內能成立工業促進委員會或工礦調整委員會，爲本區最高設計及協助推進工業的機構，以便隨時解決困難，協籌資金，溝通技術，督促推進，並與中央密切聯繫，並望出席會議的專家與長官能開誠相見，以完成賦予本會議之重大使命。

一〇 工業推廣之意義與方法

今年春間著者在浙西研究一個新的問題，頗感興趣。這個問題便是以工業推廣着手以農產加工爲對象，而最後目的爲使農村工業化與農民組織化，以發展國民經濟，創造新的經濟體系。茲就個人觀感所及作一個初步檢討。

一 工業推廣之意義

「工業推廣」是一個新的名詞乃係仿照農業推廣，富有教育性與技術性及服務性的工作。為一種新的經濟改革運動，工業推廣的整個過程，乃在中國現代工業沒有造成基礎以前，將若干民族原有工業，加以科學整理，使樹立於科學的基礎上；同時推廣改良的新工具，使機械化，動力化以節省勞力與時間；並傳佈新的技術，以求效能的提
高和出品的精良，合乎商品化的標準。而在無形中使農民組織起來，使以前散漫的農業社會，加入較有組織的運銷過程與經濟組織。

工業推廣是以改良我國舊有工業或工藝着手，好像農業推廣是從改良種籽和方法着手。然後將所獲得之優良結果有計劃的推行。如以舊法造紙而論，須以幼竹為原料，以石灰為醃劑，竹漿之製成至少需時半年，生產之不經濟於此可見一斑！在改良工作，第一步即將醃製的手續改進，不但老竹可用，並使時間縮短；同時採用打漿機，使質料調製勻和，並使用分漿機，使纖維之大小粗細得以分離，粗者用於粗糙的造紙，細者用於細巧的製紙，解除夾雜品質，定自有標準而臻於精美，尺度亦使其劃一以合乎商品化，推銷上自無問題。

以改良的結果推行民間，實在是一種服務精神與一種傳道工作，所以應由政府負責，各省的工業改進所實是最好的推進機關。推動的時候傳佈這種改良技術，還應攜帶新式工具，如上述之打漿機分漿機及水力機等作實地的試用並勸民間採用。同時建立健全的經濟組織，以便採用此種新工具得有資金購買。所以最合理的辦法是由改進機關之工具製造廠向農民銀行或合作金庫貸款購備原料，大批製造此項新式工具作抵押存儲。而由造紙的槽戶或廠家組成合作社，承借此項新工具，即作為改進機關或銀行之貸款，將來再以生產品所獲盈利分期拔還，如是新工具與新技術得以推行，而槽戶不致無力負擔。

造紙而外，如改良土法煉糖、釀造，手工紡織榨煉桐油等均可照用同樣方法推行。茲將著者為浙省工業改進所擬定推廣之方法錄後，作為參考。

二 工業推廣之方法

浙省自廿七年七月，組織手工業指導所（於三十年三月起改組爲工業改進所），利用土產原料，改進製造技術，訓練員工，推廣進步工具以提高民衆工業生產能力之水準，增進工業生產，二年來規模龐具。茲爲推廣加強工作擬再增設推廣單位，使與縣各級機構，取得密切連繫，循中心工業之路線，分頭逐步推進，同時訓練中級幹部人才，建樹健全之推廣制度，以宏效率。

一 於各專員區（浙西暫作爲一區）設一工業服務處，內設立中心示範場一所或二所，各適合當地環境而最需要之一種工業爲推廣對象。其設立地點得不限於專員公署所在地。

二 中心示範場之地域分佈以專員區爲標準，但其推廣工作之實施得不限於專員區範圍。

三 本省以纖維工業所需之原料獨豐，應以造紙紡織二工業爲推廣中心。造紙不限於手工新聞紙，紡織不限於棉紡織（如麻織品等）。其他工業，視各縣特殊原料及社會需要，由工業改進所與各縣斟酌辦理。

四 改進所擬於三十年度設立下列各中心示範場分佈暫定如下：

區別	中心工業	中心示範場設立地點
浙西區	造紙	於潛附近
第三區	造紙	曠縣
第四區	紡織	新昌
第五區	紡織	金華附近
第六區	織染	衢縣附近
	造紙	奉化

第七區

造紙

黃岩

紡織

天台

第八區

造紙

泰順

第九區

造紙

麗水

紡織

縉雲

五 在中心示範場下改進所得視所需情形，在各縣設立示範場。

六 縣政府應設工業技術人員一、二人，並得與工業改進所合設示範場或公營工廠或自設示範場，同時鼓勵鄉村農民自行組織工業生產合作社或創辦工廠。上列工業單位，於技術上受本區之工業服務處直接輔導，其督導辦法另訂之。

七 工業推廣幹部人才之訓練方法，分爲二端：一方面徵集工業技術人員經講習會施以短時期之訓練，俾明瞭工業政策，推廣制度及技術等爲治標的設施。一方面招收高中畢業生，委託教育及機關設紡織及造紙專修班，授以二年之技術訓練，以養成中級幹部人才，辦理推廣工作，作爲治本的準備。

八 工業推廣時，招收工人以女工或征屬爲主要對象。

一一 談農產加工

農產加工爲農村工業化之唯一門徑，亦爲農工聯合之鎖鑰。農產品的價值不及工業品的高貴，因而農民的收益，遠不及經營工廠的收益。如能將農產加工出售，農民的收益可增加數倍。姑以桐油來講，照現在市價每噸不過一千七百餘元。如能將桐油煉爲輕油中油與重油，則其價值可提高二三倍。照目前植物提煉法，每噸桐油，可提輕

油百分之十六，中油百分之二十，重油百分之二十，其他供作燃料，尚餘一部份瀝青。如每噸以三百加侖計，則所得輕油（代汽油）之值爲二千四百元（每加侖五十元計）中油（代煤油）之值爲一千二百元（每加侖二十元計），重油（代柴油）之值爲七百二十元（每加侖十二元計），提煉後之總值爲四千三百二十元，瀝青之值尙不計。較之桐油價不啻二倍半。故農產加工，增加農產品之邊際效用，提高其價值，充裕農家之收入。惟此種加工需要科學方法與相當之設備。但其設備並不複雜。

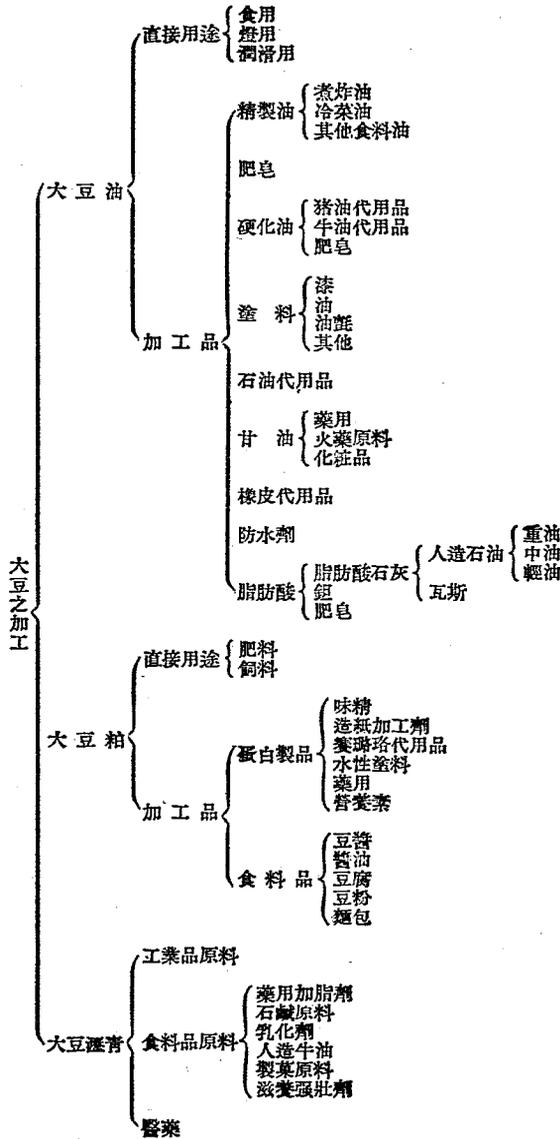
農產品可供工業上用者甚多，輕工業之原料實在都取給於農產品。以前我國對於農品向不加工製造，故已往均係原料輸出，而向外輸入工業品，一轉手之間，價值之差，不啻數十百倍，損失之鉅，何堪設想！欲求繁榮農村經濟，挽回漏卮，最好辦法惟有提倡農產就地加工，如染織、棉紡、麻紡、草織、榨油、製糖、釀造、造紙等工作，既可減少失業，挽救農民之離村趨勢，而促其自動的經濟組合，如合作社等之組織。且能因加工工作，而激發其對於工業上之科學興趣。

抑又有進者，因農產加工，農民於種植自給植物之外，亦知種植原料植物如烟葉，大豆，棉花，蘭草，油桐之類。並因工業上之要求，更知改良農業之生產，以適合工業之標準。在米麥等自給作物有荒歉之時，原料植物之種植亦足以補救其損失，無形之中保障國民經濟，調節農業之季候性。因穀類作物之時期與其他原料之種植及收穫時期並不相同，使農民不致太閑，而加工所獲之利益，更可鼓勵農民努力不懈，輔助其對於農業改良之意識。

農產加工之高度發展有賴於技術與工具設備，換言之，技術與工具愈精，其所得加工之價值亦愈富。茲即以大豆一項加工所得結果，可得三十餘種之副產品，如附表所示，可知農產加工之重要性，在我農業立國之中國，尤不容忽視，而應積極提倡者也。

一二 工業與國防

現代戰爭是立體的戰爭，前方與後方是絕對不能分開的，同樣現代國防方面的工業不只是生產軍火，煤油，鋼鐵等算得是國防工業，實則電機，汽車，紡織，食品等工業也都是國防工業，就是造紙，玻璃，油漆等工業那個與國防無關？所以可說任何工業，皆為國防工業。



有人說「現在地球上一切是建立在發動機上面，戰爭是發動機比較的戰爭，日常生活是發動機維持的日常生活」。誠然，抗戰以來，我們中國每次退卻，和人民生活痛苦，可以說都是吃虧在發動機太少的緣故。發動機是甚麼？是工業的基礎，是工業的代表。我們要持久抗戰，要打退敵人，要收復失地，要生活充裕，就要大量增加發動機，換句話說，就是要努力發展工業，發展任何部門的工業！在全世界烽火連天中，美國自本年起將製造小汽車的發動機轉變為製造飛機的發動機，全國停止製造小型汽車，預計一年內可生產各式飛機六萬架，明年可增至十二萬五千架。國防要先能防空，防空要大量飛機，飛機最主要的部份就是發動機。一切現代工業的推進亦需要發動機。任何工業都不是輕而易舉的，需要大額資金，大量人才，所以要發展工業，就要：

第一，節衣縮食，埋頭苦幹。有人分析過蘇聯二次五年計劃成功的祕訣是，「吃得少，穿得少，住得少，多拿材料去換外國的生產機器」。我國正在國難嚴重的時期，要求發展工業，當然比蘇聯人民更加困苦，要全國上下一德一心的，節衣縮食來集中資力，埋頭苦幹，負起兼人的使命，不辭痛苦，纔有希望！

第二，培養專門人才。任何工業都需要專門技術人才和熟練工人來設計管理。關於此種人才，中國非常缺乏，這是大家共知的，並且需要的量甚大，自然不能說靠外國供給，要自己積極來訓練各級幹部，應付各種需要。就電機製造而論，美國的奇異電機製造廠，有職工十六萬人，德國的西門子電機製造廠有職工六萬人，都有專長的優良的幹部。以我國幅員的廣大，各種工業需要大量的優秀幹部。

優良的工業幹部，除去應具備其他業務上必須的知識外，還要具備下列四點，纔能合用：

- 一，毅力 工業幹部要有百折不回，再接再厲的犧牲精神。
- 二，智力 現代國民應有的常識也萬不可或缺（例如軍事政治等）。
- 三，體力 體魄為事業之母，工業幹部最要緊的，要有健全體力，而後方能夜以繼日的，為國家民族盡力。

四，意志 工業幹部應具堅強的國家民族意識，正確的人生觀。

在這裏特別提請訓練機關注意的，我們固然希望量的多，但同時須要質的合用，千萬不要專做數字上的工夫。

第三，養成全國重視工業的風尚。發展工業不是一朝一夕所能完成，也不是專靠一部份人負責的，所以要養成全國上下重視工業的風尚，然後資力人力才能夠集中，對於犧牲賠本等不幸事實發生時，不致灰心，並且能忍耐，達到最後的成功！

第四，由國家來嚴密計劃與管理。凡事有個全盤計劃和優良管理的，易於成功，發展工業當然不能例外，孰先孰後，技術來源，由國家嚴密的計劃後，監督着大家切實執行，成功一定很快；任何工業之能建立，要靠計劃與技術，最後的成功要靠管理與領導。

中國人民的愛國心並不後人，士兵勇敢，不但爲國人所敬仰，且博得世界人士的讚美，又有英明傑出的最高領袖，抗戰五年餘，還未得到勝利的原因，完全是爲着工業的落後，我們現在要積極來提倡，來發展。或說現在太遲了，不，絕不會太遲，總裁告訴我們的「中國愈戰愈強了」，便是這幾年來內地工業些微發展，收到成果的明證。我們更要努力，完成抗建大計。

二三 科學之實用化與國防化

一 科學的使命——以真理始以真理終

在討論本題之前，先要明瞭科學是甚麼。科學可說是真理，是有條理的智識。宇宙間一切自然現象，一切物質文明，決不能脫離大自然的定律。我們決不能使地球上任何物體不受地心吸引力的影響，也不能使任何物質加熱後不發光。人類研究科學的目的，在尋求宇宙間的真理。研究科學乃人類愛好真理的本性，所以研究科學最初的也就是

最後的目的，是爲真理而求真理，也就是我國聖賢所倡「格物致知」的精神。科學家的本職是以真理始，以真理終。世界上有了許多與真理相始終的科學家，方才有今日燦爛的文明，但是現在所知道的真理還不過如滄海之一粟，尙有待於今後科學家的努力。

科學並不如一部人的心理視爲高不可攀的神聖。譬如大家知道氧氣可以使物質燃燒，水加熱後可變爲蒸氣，這亦是科學的真理。在真理沒有發現之前，是一件神祕的奇跡，發現後尙未普遍了解之時，爲一種專門的學問。待大家明瞭後，便成爲一種普通的常識。從一個民族對於這種常識了解和普通程度，即可窺知該民族的盛衰強弱！

科學家用什麼方法來探求真理呢？一個科學家的成功，第一先要有他的修養，抱着一種尋求真理的信念和犧牲的精神，不以富貴利達動心，然後可以把他的聰明才智集中在他的職務上而不作各種無謂的消耗。因爲他心思的集中，然後有冷靜的頭腦來觀察事物，人家日常所接觸而從不理會的东西，一入科學的眼簾，便都成爲有研究價值的資料。一個人的思想好比水一樣，當七情六欲紛然雜陳的時候，便如波濤洶湧，決不能將外界景物照攝清楚。倘使能夠不求外騖，雜念不生，便如一泓止水，外界景物即明晰畢現無所逃影了。古人所謂「靜而後能思，思而後能得」。有了這一種修養，再將嚴密觀察到的現象，用很有條理的方法來分析處理，以實驗爲工具，然後有明瞭真理的希望。在短短一百年科學史中，人類已經知道的有機化合物已超過二十三萬種，倘不能用很有條理的分析 and 歸納的方法，如何得知各種共同的性質和現象，倘使不用演繹的方法，如何可以舉一反三，根據一種現象而知其他可能的變化。所以科學是人類求智努力的結果！

二 由真理到實用——利用厚生控制自然

科學雖純粹以尋求真理爲目的，但是了解自然的結果，即得以利用自然，控制自然，了解愈澈底，則利用愈充份，控制愈周密，終至得以「利用厚生」，提高人類生活的水準，增加生產的效能，使國家民族臻於富強之境。近

代利用化學之結果，可取之不盡用之不竭的空氣和水變成氫及硝酸，因而製成肥料炸藥等物品千萬種。利用機械的結果，得以利用天然的水力熱力，以少數人的管理，足以代替數萬人徒手的能力。利用電氣的結果，使大量能力得以輕易的傳送至遠地，遙隔千萬里的思想言論與情報得以瞬息傳遞。

有時一種科學的新發現，常使整個社會的經濟生活發生很大的改變，歐洲之有現今的文明乃十八世紀末以至十九世紀以來科學發達的後果。今再舉幾件比較近而有趣的事情，向各位報告一下：

前三年在荷蘭有位老處女，體弱多病，許多醫生未能治愈，後來聽說有位生物學家叫卡內的能以冰凍法治病，在絕望之餘便去一試。這位生物學家將他麻醉後，放在冰箱中凍了四十天，然後使他蘇醒，果然恢復了康健。據卡內的解說：一個人因為一天到晚沒有休息，雖在睡眠中細胞還不停工作，身體自逐漸衰老，而許多下等動物的壽命極長，乃在有所謂冬蟄，使牠們體內的細胞得到一個長時期的休息，以充分恢復生活力，故他根據這個原理來醫治病入，居然成功。美國現應用卡內的方法，醫治癌瘤，頗著成效，將來或可應用於各種疾病，豈非對於人類醫藥開了一個新時代！

再如顯微鏡，從前只能放大數百倍至數千倍，如今美德先後發明放射線新顯微鏡，可以大至十萬倍。利用這種顯微鏡，能將一個微生物放大至數尺大小，同時可放映到銀幕上，以明察其內部組織，生活情形，以及分泌毒質等情況，使人類的大敵亦是人類的大功臣之微生物，得由人類來充分控制。近代研究人類血液的結果，知道血液可分成四型。有A型血液的人，一定是很聰明，思想靈敏，富有創造的能力與遵守紀律的精神。有B型血液的，一定是強毅果敢，富於熱情，可以負責到底而也有服從紀律的性格，第三種A B型的，是最沒有用的，意志薄弱，歡喜搗亂，成事不足敗事有餘，大都搖動份子屬於這一型。至於第四種型則個性堅強，有組織和決斷的能力，並富有領袖慾望的人。還有，各種生物之所以有遺傳性者，因為細胞內一切染色體。每種生物之染色體有一定數目，而每一染

色體那一部份主持那一種遺傳，現在也已完全明瞭，所謂遺傳因子，(Geni)，最近有科學家試驗抽出一等動物細胞中之一個染色體而觀其長成後之變態，倘使研究成功，改良遺傳，將來豈不可以用來改造人類！

關於無線電廣播方面，以前的調波和反調波採用調幅的方式(Amplitude Modulation)，天氣的干擾無法避免，現今應用調頻(Frequency Modulation)方法已告成功，天電的干擾可以減低到不覺得，使廣播事業開一新紀元！我們大家已經熟悉的電信，如電報可以傳遞文字，電話可以傳遞語言，現今傳遞筆跡照相的電像(Facsimile)早已在歐美應用，美國更利用廣播電台在收深傳遞新聞紙，早晨起來，一張新聞紙已可在收訊機中取出閱讀了。至於電視(Television)可以傳遞活動的影像，如電影一樣，經多年的研究，美國已於去年七月一日正式開放商用，從此千萬方里外的音容笑貌，毫無間隔如晤一室了。

從前飛機的油箱遇到子彈即遭破壞，汽油漏出，無法飛行。現在歐美新式飛機的製造，對於油箱採用一種新原料，即遭槍彈擊中能自行合縫，不致滲漏。在飛機製造上是極偉大的貢獻！同時並應用無線電羅盤針與無線電標，可使飛機自動駕駛起落，無需駕駛人員！

從這裏可知科學的發明和應用，影響人類的生活至鉅，而科學實用的結果，即是控制大自然無窮的力量以供人類的使用，從一個國家的生產能力比較，便可知這國家的強弱，從一個民族每人平均的科學智識比較，便可知這民族力量的高低。我們不要自負擁有四萬萬五千萬的人口，依現代科學進步的程度來說，倘使不能利用科學，則四萬萬五千萬人所表現的能力尚不及高度科學化之數百萬人口，而食用消費則反極大，其結果必反趨貧弱。現代的戰爭，可以說是民族全能的比較。我們這一次和敵人的戰爭，生命財產土地無可諱言是損失很大，這是因為我國科學不發達的後果。

三 由實用到科學——以科學抵禦科學

科學家的研究科學，決不是以殘殺人類爲目的，不幸爲侵略野心家所利用，而造成歷次人類大屠殺的慘劇。至我總理所倡世界大同思想尙未實現的今日，沒有高度科學化的國防便有遭人侵略的危險，所以今天演講的目的是希望民衆於注意科學的真理，和實用以外，還要注意國防的科學。我們須以科學化的國防來抵禦科學化的侵略，所謂以科學制裁科學！廣義的說，平時應用的科學，包括在國防科學之內，所有衣食住行的科學不過是國防科學的一部份，因爲戰爭時期人民仍舊免不了衣食住行，而衣食住行的無缺爲戰爭的必要條件，所以國防科學實在可說是包羅萬象的科學，不但包括物理化學等自然科學，冶煉電氣等應用科學，而且還包括軍事、政治、經濟、社會等科學。

這裏因爲時間的限制，請將國防科學中有關工業方面的約略介紹一點。第一，關於軍火的製造，我們知道現在軍火所用的鋼鐵等金屬均非單純的一種金屬而均是特別適用於某一用途的合金，這種合金的製造均屬冶金學家研究的結晶，而先決條件還是礦的開採。冶金和採礦都需相當長的時候方能辦有成效，並非在戰時短期中可能成功的，不但是軍器製造的基本工業而且是一切機械製造等重工業的基本，必須機械製造工業在承平時有了相當成就，方能在戰時供給質優量多的軍器，方能進而製造新奇的軍器如磁性水雷、噴火坦克，空中魚雷之類。這次蘇聯在戰爭中使用一種坦克車，德國所用的槍炮均無法攻入，衝鋒陷陣，所向無敵，所以能轉危爲安，將德人擊退，德人費了絕大的犧牲用肉搏的方式方才奪得一具，正運回研究中，這是蘇聯三五年計劃盡力提倡科學發展工業的結晶。再如飛機作戰雖在第一次世界大戰中已行應用，但在其性能比較，在短短廿年中已大見進步。

與機械工業同樣爲工業基本者爲化學工業與冶煉工業。現代的戰爭可以說是資源的爭奪戰，與代用品的發明戰，而各種原料在世界各國中決沒有一國能完全具備的。要解決這原料缺乏問題，除戰爭攘奪外，便賴化學家的發明代用品，如橡皮、汽油、皮革、電木、棉絲都可以用化學製品代替。能解決原料供給問題得從事戰爭而無恐的也

就賴化學代替品。在第一次世界大戰中，德國如不發明從空氣中攝取氮氣製造炸藥以代替智利硝石的輸入而供給大量的軍火消耗，決不能支持第一次世界大戰至四年之久。這次德國如未曾發明從煤炭提製汽油以供給機械化部隊之閃電戰爭，也決不敢發動這二次世界大戰。更有毒氣之用於戰爭，在上次世界大戰中已見應用。民主國家要整軍經武以戰止戰，也非利用化學與冶煉工業，以求原料的完全無缺自給自足不可！

至如電氣通信在平時固為傳遞消息的利器，戰爭中如無良好電信設備，也決不能在廣大戰場上指揮海陸空軍以作現代之戰爭。我們知道現代飛機坦克軍中都裝有無線電話機，方能由指揮官指揮自如，英國利用無線電探測來敵機，使防空安全增加不少。即如死光，在學理方面，可以致人死命，惟因無法達遠，未能實用，將來科學進步自屬可能。至於利用廣播電台以作宣傳戰與神經戰，已為大眾週知的事實。

還有一樣重要的工程是交通運輸工程，在現代戰爭中，不但要器械優良，兵員精練，而且還要運輸迅速，方能發揮偉大的效率。德國在戰前以救濟失業為名，將全國重要公路一律改築，將路面放闊至四輛卡車可同時並行，並且儘量減少一切彎道，可以築成直線者一律改直。這次戰爭發生，軍運特別迅速靈敏，方得以充分發揮閃電戰之威力。我們不要小看了公路上多一小小繞道增加了幾十丈的里程，在戰時軍運繁忙中，千萬輛的車輛經過此彎道，汽油的消耗，時間的損失，機器的損耗，果積起來是何等可怕的數目！

四 結論

國防科學的建設，亦即平時科學建設的後果，如蘇聯素為科學落後的國家，在短短二十年中，現在第二次世界大戰中能堅強的抵抗德國，不得不歸功於其三個五年計劃的成就。在推進其五年計劃時，即以發展國防科學為中心，而其整個國家實力的進步却因此而充分表現。總之，科學發達互為因果，惟有發展平時的科學，乃能強化國防的科學。惟有建立國防科學，方能保衛生產事業，吸引多數民衆研究科學，迅速恢復國力！

以上臚述許多歐美國防科學的進步，決不是長他人之威風，而是作我國的參考。我們戰前在賢明的最高領袖領導之下，也已盡力謀發展，倭寇見了我們進步，才趕緊提前發動侵略。在戰爭期中，我們的國防生產，日見增加，如汽油的提煉，礦產之開發和冶煉，機械電工化工製造之加強，却與年俱增，惟量的方面當然尚感不足，勝利在望的今日，更望全國同胞的爭取時間，共同努力！

一四 開發西北交通之展望

開發西北工作，已由調查而進為實施，其攸關國家大計，重要自不待言。欲開發西北，必先開發交通，欲開發交通，必先有計劃與準備。我國歷史上之通西域及平定西北者，如漢之張騫、班超，清之左宗棠等，均以軍力聲威，震服各部，懷柔邊民，未從而積極致力於交通及經濟之建設與維持，日久則一切經濟文化生活均受交通艱阻之影響，日疏日遠，幾不復為我有。民族欲求永久團結，國家欲定百年大計，固當以開發交通，再從而開發其他各項經濟資源為首急也。

交通事業，為運輸與通信，欲開發交通，必先有完善之計劃，與詳慎之準備。總理實業計劃，西北鐵路系統，計七千餘英里，其他公路建築與電信設備，均屬急需，欲完成此西北交通網，其先決問題，約有數端：

(一)人力問題 西北地廣人稀，民族錯雜，欲建設交通工程，動員當地數十百萬人力，甚為困難，即遠道招募，運輸及給養均當先事準備，故農村建設，移民墾植，實應同時並進。左宗棠之平西，襄糧萬里，自平涼以上，沿途辦理驛站，植樹墾田，運糧自甘涼而肅州，肅州而玉門，玉門而安西，安西而哈密，步步為營，逐段停頓，層遞銜接，所以人畜之力稍舒，士兵之氣常新，其經營之不易可知。行軍順利，兵員之補充，猶未為左氏所苦，廣漠荒原，興建工程，員工損失，必不可免，如何使人力得以補充，實為最大問題而當先事準備，務使工人之來源不

竭，當地之農墾，不受影響，相輔相成則庶乎交通工程，可順利進展。

(二)物力問題 西北礦藏雖富，均未開發，交通建設需要之銅、鋼、鐵、五金，雖西北均有蘊藏，尙難取用，木材雖多原始森林，或有關水利，或阻於道遠，採伐有詳慎考慮之必要。現在輕便交通之機器，可運自國外，五金出產，可取之西南，然輕便交通建立後之擴充與維持，非就地取材不可，故工礦農林，應先就足以補助交通事業者籌辦，與交通事業並進。開發西北者，能以經濟營運爲後，而以補助交通爲先，則庶乎可矣。

(三)步驟及紀律問題 開發西北，刻不容緩，偉大之工程，須經十數年數十年者，不足應當前之念。輕便交通，當首先舉辦，然後再從事於永久大計。西北因地勢及氣候等種種關係，交通建設，須有特予設計以求適合，非短時期可一蹴即幾者。故必先預定交通事業進展之步驟，以輕便交通工具爲大計劃之先導。然輕便交通事業，往往各方均可舉辦，紛紛各自爲政，則人力物力財力，均多事消耗，至不經濟。故國家應先事嚴定紀律，使辦理交通者，得統籌兼顧，按步設施，庶技術標準一致，所費亦經濟合理焉。

綜上所述，吾人應鑒於前代開發西北先着，明乎交通爲首要，使一切建設，先致力於輔助交通，迨交通建設完成，各種建設亦相輔發展，先定開發之原則，繼定設施之步驟。竊以爲運輸方面應：

甲、發展空運 使千里廣原，朝發夕至，溝通重要的運輸。

乙、發展驛運與公路運輸 西北油產及畜牧之利，可使公路運輸與驛運發達，倘能使運輸有合理之利潤，則短期內工具之趨是途者，當不虞缺乏。驛路(Service Road)應爲公路之先導，公路應爲鐵路之先導。

丙、建築輕便鐵道 輕便鐵路建築較速，所用材料，國內已可製造，不妨採用三十五磅之輕軌，從事興築，以爲大鐵道之先導，而隴海蘭伊兩線，須加緊完成。輕便鐵道頗有一部人非議，鄙意重軌固屬百年大計，合乎平時建設；爲戰時應急計，輕軌自屬易舉，且如採用三十五磅之鐵軌，即較大機車亦可應用，浙贛鐵路之前身杭江鐵路即

採用此項輕軌而完成，可作前例。

通信方面應：

甲、迅速建立無線電報話網 西北方面有線電報話網，建立需時，應先從速建設無線電報話網，使各地通信，與運輸通信，均能利用，如以新疆而論，天山北路應即架設運輸上必需之行車電話線，自綏定以迄於西安而連通蘭州，在南疆方面，應於蒲犁，疏勒，莎車，和閩等地裝置無線電報話台。

乙、發展郵運 運輸便利後發展各地郵運深入民間，使中土文化輸入邊疆，免有隔閡。

如是輕便交通發達後，工礦墾墾，隨同進展，然後實現 總理實業計劃之西北交通系統，則邊陲屏藩，庶幾鞏固，民族團結，自無困難矣。

一五 國防與交通

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，用以侵略人家的土地，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上必須具備的基本武力。

從四千六百餘年來歷史上可以看出，我們中華民族是世界上最講求仁義最愛和平的民族，向來具有「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 國父遺教以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，尤其是我國幅員特別廣大，試在地圖上一看，除東邊與暴田為隣的二千多里海岸線外，自南方邊境遠西向北而東，與安南、緬甸、不丹、尼帕爾、印度、中亞細亞諸國，蘇聯、朝鮮為毗鄰，都是重要的國家，重要的地域，在這一個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「交通為建設之母」，總裁亦云「交通為凡百事業之基礎」，但是國防為各種建設的基礎，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，最明顯而亦為人人所易於瞭解者，在此次大戰中蘇德戰場上鐵道運輸功效的偉大和重要，尤為彰明顯著，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、鐵道交通在戰爭激烈進行中，可得到下列幾種的功效：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，藉以挽救失守或敗衄之虞。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大物件，如鎗械、巨砲、各種軍火以及一切輜重品給養品等。

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需物品，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爭力。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，甚為落後，在戰前已成鐵道連民營的外人承辦的及東北的在內，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，以土地面積計算，平均每百公方里所佔的長度只有〇、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，當然亦非常微小。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，可以繞道通達，不受停滯威脅。

四、建築鐵道，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，故於產煤區域的支線，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，能於必要時間以內集中強大軍力，挽救垂危戰局，得到大捷，鐵道功用的偉大，於此得到更明顯的證明。

(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，也有他的特別優點：

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，要需十萬元左右，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，實爲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

開路線，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，亦不過通連較重要的地點，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路，如此方能推及較小地點補救鐵道交通的不足。且現代戰略，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，尤爲顯著。我國在戰後公路的建築，自必迅速發展，爲適合國防上的運用，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，來作爲興築的緩急標準。二、增加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，各地分配存儲，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

郵電爲傳遞各種消息的交通工具，對於軍事和國防上的關係，尤爲重要，因爲沒有郵電交通，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，亦較爲完備，國人都認爲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，促進文化及寄遞物件等，甚著功效，同時郵政儲金、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，專爲軍隊服務，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，貢獻亦多。戰後各省郵政事業，尤其是西南西北邊陲區域，必須大量擴充，同時郵政主權，需予收回，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，更爲密切廣泛，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，可以立刻到達。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線各部隊，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線路佈達全國，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，至爲鉅大，惟其原則，不外下列數點：

- 一、各項設施，以適合國防軍事通訊爲鵠的，其次關於國家政令，建設經濟，民衆通信，同時顧到。
- 二、國內通信以有線電爲主，以無線電爲輔，國際通信，以無線爲主，有線電爲輔。

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地域爲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成爲全國的大電信網，使電信縱橫聯貫，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線路者，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，俱爲當務之急。

(四) 民用航空與國防

航空效用的擴展，一日千里，進步神速，莫與倫比。民用航空的發展，其目的不單在於利便交通，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，不過是交通上的一種事業，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船不能到達的地點。

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次，就是三個月裏可往返十二次，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，在迅速上得益甚多。且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，將由一大部份要靠空中

列車來擔任，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，現其他交通尚不發達，即使趕辦，除公路建設較易外，鐵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，表現尙鮮。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，但為顧到國防上運用便利計，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使航空權落於外人手中者，得益殊多。

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：燃料為動力的基本要素，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，自建製造廠，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，海軍勢力薄弱，航權侵略殆盡，不僅沿海航業均在各國勢力之內，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。然在以往的表现，內河的軍事運輸憑少數自己的輪船及帆船之力，當可利用，得到不少的貢獻。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，航行普通民船者，不下四萬餘里，總計七萬餘里的長度。戰後航權全部收回，航業前途盡量發展，則有助於軍事運輸裨益於國防者，誠非淺鮮。蓋因航路運輸，雖速率較遜於鐵路運輸，更遜於空中裝運，然載量龐大，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，應予考慮顧到：

一、航業建設，準備適應國防的應用，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，當屬不夠，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，增建碼頭及倉庫等設備，均爲配合航業發展上的必要條件。同時對於內河應用輪船的建造及修理設備，應分設在內地及隱藏處所，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，在目前科學昌明時代，處處以迅速和效能爲主要條件，我們還來提倡這古老的驛運方法，似乎是不夠時代化，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事實上有效者，驛運事業，乃應環境的需要而產生，效能與價值，驟見增高，對於軍事上的貢獻，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，然我國幅員如此廣大，尤其是西北一帶僻壤沙漠，縱橫數千里，同時騾馬駱駝尤多，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，不時有被燬或損壞以致發生阻斷之虞，而騾馬駱駝等的驛運，隨時可以集中分散，亦不需康莊大道，山林沼澤，羊腸鳥道，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，認爲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網，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。我人目怵心傷於歷次大戰中人類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，來防止以後像希特勒，墨索里尼和日本軍閥的侵略行爲不再發生，使戰事永遠停止，人類得到永久在和平中生存獨立。享受現代的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，不過爲着組織不健全，力量太微薄沒有把戰爭的成因澈底防止，一任侵略國家的武力，越軌強大，縱使日本軍閥侵略我東

北於前，激起七七事變於後，墨索里尼侵略阿比西尼亞於中，希特勒接踵而起，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，要有一種澈底防止戰爭成因的辦法，這個辦法，就是除澈底和嚴格限制各國軍備外，每一個國家都要建就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體戰爭，須要從陸海空多方面作起自衛的國防，也就是須要依賴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，亦當有許多不夠之處。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己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，從速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，此為我人今後交通建設的唯一目標。

一六 國防與科學總動員

現代戰事的最後勝利有賴於前線戰士的「浴血」，與後方科學家及工程師的「絞腦」。因為近代的戰事，尤其今茲的第二次世界大戰的表現，仍是以一物制一物，以一器制一器。我國有新穎的發明，敵人必有更新的發明來抗禦我之發明！我必有再新的發明以打倒敵人的發明，如此層出不窮，須賴全國科學總動員，然後可以應付。據最近返國之熊天翼先生報告，在歐陸戰場，即以地雷一端而言，德國最初所埋地雷包有鐵壳，可以無線電波測驗而發掘之；德國即改用木壳，使無線報波不能反射，盟軍乃以機械器材接觸而掘發之。但德國之最新地雷復有改進，使其

任何部份一觸即發，盟軍現正應用更新穎之方法以破除之。可見現代戰爭不但「鬥力」抑且「鬥智」，而「鬥智」更重要於「鬥力」！所謂「鬥智」無非科學的總動員。民族決勝的先決條件是在科學的研究室裏，與製造廠中，不是一句過份的話！

一 任何科學問題的研究均與國防有關

在任何戰爭中去觀察，我人不難覺得，從軍事到科學有一貫性。從軍事的經驗，我們便感到國防的重要，但要解決國防，我們應從工業製造着手，同時不得不求交通的發達以求運輸的便利。要求工業與交通的發達，我人即當講求技術與培養技術人才，但是技術的基礎還在科學研究的根本工作上面。換言之，每個科學家，要從研究科學的出發點，想到技術的改善，促成工業的進步，以解決國防的問題。科學總動員的意義是，科學家都應從大處着眼，從小處着手，有組織，有計劃的解決因戰事所發生之問題。科學家在試驗室裏研究一個很小的問題，也許無形中解決了國防上的大問題。科學家正不要因為一個問題的微小而不研究。在近代的戰爭中，可說任何問題對於國防直接或間接會發生關係。譬如尿素，是人人排洩遺棄的東西，但是除掉可提製硫酸銨，氯化銨之外，還發現有可製電木的原料，也許其中還有其他重要的物質可供戰時之用。吉普戰車本是普通小汽車的外號，經過工程師的研究改進，輕捷靈活，不但在山地可像山羊般的自由爬越，就是泥沼，雪地，以及炸後的崎嶇地帶都能穿越而過，成爲現代戰爭中履險如夷的戰車，這種小戰車在前線陣地竟有三十二種的功用。短波無線電波的束射方法是爲節省電能，集中放射以達到高効能的放送，但在第二次世界大戰中，英美利用無線電束射，可在數十里外發覺高空飛來襲擊的敵機，而測定其飛行路線，即以電話通知沿線的防空高射炮，迎頭痛擊，在防空與空戰上完成了莫大的任務。可見任何的科學研究均與國防有關。

二 現代軍隊是科學與技術的偉大組合

現代的戰爭需要高度的「火力」，「裝甲力」，與「活力」。換言之，不但需要猛烈的攻擊力，還需要堅強的抵禦力，更需要行動的靈活與速率。所以在陸軍中需要建立機械化的裝甲師，具有汽車一樣的行動速率，然後可以披堅執銳，爭取時間。因為具有這樣猛烈的動力，但又能指揮自如，故能所向披靡，爭取空間。這正是空前的科學與技術之偉大組合！姑以美國之裝甲師而論，一個裝甲師包含着兩個輕戰車團，一個中型戰車團，一個摩托化之野戰炮團，及一個摩托化之步兵團，配以偵察營一，給養營一，軍火營一，工程營一，及通信連一。每個輕戰車團備有輕坦克一百三十輛，中型戰車團配有中型坦克一百另八輛，此種戰車全部裝甲，可以抵禦手鎗步鎗及機關鎗子彈，並能抵禦飛來之彈片，每具輕坦克配有三十七公厘鋼炮一，機關鎗四，其中一為高射機關鎗，而由四人駕駛之，其中一人為指揮官。中型坦克配有七十五公厘及三十七公厘鋼炮各一，機關鎗四，其中之一，亦為高射機關鎗，一及短機關鎗二，由七人駕駛之，其中一人為指揮官。此項裝甲師所有之摩托化配備不下二千數百具，如以鐵道輸送，則需二十節之火車六十列，即需一千三百餘貨車。如道路平坦，此項裝甲師在夜間可行二百四十公里，而於日間開始進攻。如日間行動則可行駛四百五十公里，但每行一百公里需要耗汽油四萬八千加侖。即在戰事進行之際，裝甲師每小時亦可行十五至四十公里。普通步兵每小時在作戰時只可行三公里至五公里，其相去奚啻天壤。此種裝甲師實為衝鋒之無上利器，其效率之維持與提高則有賴於空軍之協助，俾收聯絡掩護進攻之效。而此項聯絡工作之完成又有賴於無線電信之巧妙運用，俾空軍與戰車，飛機與飛機，及戰車與戰車，互相策應。戰車及機械化部隊的前進乃以飛機為其前驅的耳目，在裝甲師行動二三百公里半徑內飛機的第一任務為偵察前線敵人的防禦工程及敵人野炮所在，同時並指揮自己的炮火對準敵人的堡壘發放。轟炸機與戰鬥機的出動是燬滅敵人的據點與交通或工業中心，故裝甲師的成功須賴制空權的取得，而其聯絡策應尤賴無線電的靈活運用。據此次大戰的經驗，德國裝甲師的前進，完全採用無線電話的聯絡，飛機與戰車及戰車與戰車之間，均用無線電明碼指揮，以節省轉譯的時間，

同時大軍的前進異常神速，故不怕敵人收取無線電；因為火軍早已前進，軍情瞬息萬變。這種高速度的行軍都要高度的技術，每個戰車的駕駛兵都是富有經驗的機匠，並配有修理的卡車與配件可以將戰車中整個機件抽掉換或修理。簡言之，人類愈進步，戰爭亦愈科學化，軍隊的動作亦愈趨技術化！在戰爭開始後，即需要全國科學總動員！

三 科學技術是國家的而非個人的

要完成我國科學總動員，我們希望我國每個科學或技術的同志，要有深切的認識，即「科學與技術是國家的而非個人的」。不論在國營或民營機關服務的工程師或科學家都應澈底的認識身體力行，要熱烈的參加科學的總動員，獻身為國，以解決國家最急迫需要的事物為研究的前提，如我國目前急迫需要的橡皮車胎問題，鐵路上機車所用的鋼胎問題及汽油精等，同時國家亦應竭力提倡與獎勵。即以美國而論，美國在平時一切工廠都是商業化到極點，亦可說民主化到極點，但試看在太平洋戰爭爆發幾個月內，全國的科學家及工程師都總動員起來，投效軍役的人數真是風起雲湧，認為無上光榮。全國的工廠，都受政府的管制大量的製造兵器。羅斯福總統一再宣稱：「美國是民主國家的兵工廠」。在實際上現在美國在武器生產的數量上已位居全世界第一，而戰時工業上的發明亦首屈一指。不論任何民營工廠的主管人，各廠的工程師，各研究所的科學家及大學的教授都參加國家的總動員，絞盡腦汁，以爭取最後的勝利，因為他們都有一個共同的認識：「科學與技術是國家的而非個人的」！

一七 戰後建國工作之檢討

我國經茲偉大之神聖抗戰，軍民上下，艱苦奮鬥，團結一致。由於賢明領袖之領導，我國除受戰時之各種鍛鍊外，獲到無限的教訓，對於此後建國方針，允宜放大眼光，參考近今世界之潮流，與物質科學之進步及將來之趨勢，並權衡我國之環境，作周密完善之檢討，以為茲後一切建設目標，以期樹立我中華民族復興之宏基。

一 保健第一

國民身體之健康關係民族之興衰，故各國對於其國民之健康莫不視為國家延續之命脈。戰後建設首應注意國民之衛生，俾減少疾病，增進健康，故都市之建設，首應注意衛生工程，一般平民住屋之設計，與建設，務使得一合理之設備與活動之空間，俾工作之餘得有適宜之休息場所，或相當舒適之家庭環境，以恢復其疲勞，並注意營養使病菌無由侵入，而提高民族之健康為第一義。都市之建設，水道溝渠之興築，工廠之設立，農墾之開拓，交通之展建，俾人人有工作可做，保持抗戰所獲愛國緊張之情緒與發揮我國民勤勉刻苦之精神為第二義。然後以健全康強之民衆，努力推進國防及民生建設為第三義。

總裁訓切指示：『民生以外無國防，國防以外無民生』，為無上英明遠見之要旨，我人應奉為建國時之圭臬！

二 疎散原則

此後一切建設顧到防空，故工廠單位不宜過大，以求合理之疎散分配。如以電力廠而論，經茲第二次世界大戰之經驗，英美均將較大容量之發電廠分裂為較小單位，散佈隱蔽以合防空原理，且將輸電線路聯絡成網，使互相調劑，俾一處受到空襲他處得接濟供應，而無中斷之虞，並離城市而趨於鄉村，俾農村亦得電氣化，且使人民住所不廣集於一城一地，以減輕空襲損失。其他各種重要工業如飛機兵工及電器製造廠等亦盡量疎散，分工製造，再行運送裝配工廠配合完成。至於都市給水工程之蓄水池，亦須分設數處，以水管相互聯絡，而成為一給水網，使脈絡貫通，聯合運用即一處遭遇空襲，他處仍得代為供給，故戰後之工業設施，須採取疎散原則而成為網的系統。

三 標準化與統一化

論者為德國工業之成功由於標準化之成功。標準化之利益，在戰時之表現，最為顯著，蓋各項機件可以互相掉換，不受任何差別不同之困難，尤其在機械化部隊之裝配，更須採取標準一律之機件，在行動之際可以迅速修配，

而無阻礙停頓或延誤時機之虞。在工廠製造之時，亦因標準化之關係，可製造各種精確之樣板與模子，俾製造時，易於準確而迅捷。如美國戰時造船大王卡壽氏能於每八天完成一萬噸之輪船一艘，此種高速度製造之功，無非由於技術標準化與簡單化之完成！此次英美聯合在北非作戰，其第一步工作即將英美兩軍之槍桿炮彈口徑統一化，俾得有無相濟，造成空前之大捷！故我國此後各種器材製造務要求標準化，並求全國標準之統一化，庶幾能事半功倍。得循 總理所指示迎頭幹上之要義以完成我國之工業化。

四 國際眼光

我國戰後之建設，借用英美資金融器材可能極大，且實為必經之途徑。租借法案不僅助吾抗戰而已，亦乃國家對國家之援助，抗戰完畢後必繼以經濟建設之援助。故對於利用外資問題，政府須有一具體方針，必須使外國明瞭中國情形及投資保障，使國外不論私人或公家資本能以最好條件與方法助我建設。一切建設須先有計劃，不但應注意此建設之經濟價值，亦應注意此建設對於國際之投資上興趣及比較國際上最合我國國情之制度，並參考新興國家如蘇俄所採之方法步驟與其結果。如蘇聯完成其汽車製造計劃，購買美國福特公司之A型汽車全部機件房屋及一應設備，使短期內能裝置完竣着手製造，毫無杆格，真所謂迎頭趕上。又如美國之電信係商辦，其組織重複，殊非合乎理想，即美國人亦自知之，但其技術優良，凌駕各國，吾人應採用其技術，至於郵電之制度儘不妨效法英德。此種國際眼光，吾人於建國之初，即應認識清楚。抑有進者：我國對於不平等條約廢除之後，亟應創造新中國之宏規，關於對外問題，亦應有公允適當之辦法以處理之，俾外人得知我立國之風度，樂於協助吾國各項建設工作以期事半功倍。

五 地方準備

國父之實業計劃及 總裁近著「中國之命運」實為我建國工使之圭臬。中央雖已有 國父實業計劃研究會之設

立，且有若干工業數字已擬就，此後對於農業及經濟等問題正逐步研究。惟各省尙無此項研究之組織，似應亟由各省當地之工程師學會與省政府建設廳組設國父實業計劃研究分會，俾於當地之實業計劃，早事研究準備。以福建而論，仙遊九里湖之水力，浦城漁湯嶺瀑布之勘測，閩海漁業之開發，水力發電廠之設計，木材之利用，漆器之外銷，電化工業之建設。如以浙江而論，甌江水利與水力之同時策進，平陽礬礦之用以煉鋁，金衢一帶植物油工業之啓發，餘姚縣之棉絲紡織，浙西之絲綢精製，以供外銷及製造降落傘之需。如以江西而論，萍鄉之煤與永新之鐵，可開發鋼鐵工業，天河之水泥製造，景德鎮之瓷器，大庾之鑛均爲我國及世界著名之出品與寶藏，應如何開展舉辦，亟應有未雨綢繆之計。其他各省物產原料可以利用，不勝枚舉。此項計劃最好以省的精詳研究，確切之記錄與數字，供中央決策之需。同時，國父之實業計劃，不但應使各級公務員研究，抑且使每個國民有具體之認識，使與共同參加戰後建國之偉大工作以達到吾民族復興使命！

一八 關於戰後經濟建設中金融及外資問題之意見

三十二年九月，中國經濟建設協會在重慶舉行第五屆年會，討論戰後經建方策，期前先就財政，金融，國際貿易，吸收外資等項，各擬定問題若干則，送由會員提出書面意見，交會討論。時作者對於金融及外資兩項均提出意見，爰連同原問題分別錄後：

甲 關於金融問題

(一)戰後金融政策，應力謀幣值對內之穩定，以利經濟建設；同時應兼籌對外之穩定，以便利用外資。過去政策似側重於對外穩定之維持，忽視對內穩定，對於產業發展之重要，戰後應極力運用金融政策伸縮通貨及信用之供給，以適應國內經濟建設之需要。同時，在不妨礙國內產業發展及國內經濟穩定之前提下，維持對外之穩定而利外

資之輸入。

(二)維持管理貨幣制度，加強管理機構 戰時因紙幣發行之增加，人民信心之動搖，多有主張採用金屬本位，恢復兌現，以堅信心，而穩幣值者。但我國金銀產量有限，存量亦微，採用金屬本位諸多困難，且在金屬本位之下，往往因國外匯兌之維持（金本位）或變動（銀本位）國內經濟時遭波動，影響於產業之健全發展。況戰時貨幣問題之產生，有其特殊之客觀環境，與貨幣之本位無關。戰後似應繼續維持管理貨幣制度，並加強中央銀行之力量，而後中央銀行之金融政策始能充分發揮，迅速奏效。

(三)調整匯率以利生產而暢外銷 戰時因國際路線之阻斷，必需物資之缺乏，國內物價與國外匯價完全失調，為維護國內生產，促進國產外銷計，調整匯率，事在必行。但匯率之高低，關係國計民生至大，似應慎重選擇權衡利害，使匯率之維持，有利於經濟建設之推進，而不致因不合理匯率之維持，反使國內經濟，藉受影響。

(四)繼續管理外匯以防國內資金之外流而利建設物資之輸入 管理外匯，原為戰時設施，戰時結束之後，似應即恢復自由買賣，且英美最近主張，俱有取消外匯統制之趨勢，為迎合世界思潮計，或有主張戰後放棄外匯管理者；但一旦戰事結束，外匯買賣恢復自由，則大量資金，勢必外流；且戰後初期建設物資輸入之增加，華僑匯款之銳減，國際收支平衡之維持，必極困難，因此，對於外匯之供給，似應加以統盤籌劃，合理管理，使國內資金，不致外逃；而有限外匯，全部用於正當之途。

(五)管理銀行信用使其供給數量，及其活動方向，適合經濟建設之需要 管理銀行信用應從質量兩方面，配合經濟建設計劃，分別在各地域上，各經濟部門上，以及資金期限上加以合理之調整。不但應由中央銀行運用貼現及買賣證券政策，以伸縮信用之數量，並應進一步管理放款，以確定信用之用途。

(六)建立現代金融組織，以調節社會資金而利經濟發展 現代金融制度，類皆包括短期金融市場，以及長期資

本市場。短期金融市場之組織，於加強中央銀行之地位及推行種種票據外，似應鼓勵承兌及貼現組織之成立。長期資本市場之產生，一面有賴儲蓄銀行保險公司等組織以吸收社會餘資。一面須有產業證券市場，以及承銷發行債券等組織，使社會資金得流於產業之途。

(七)發行鈔券，應以推動生產爲目的，政府墊款，應以舉債方式代替。各種生產事業所需資金，在發行銀行信中所佔成數，應儘量提高，在未達充分就業之限度內，不妨以溫和的膨脹爲推動生產之手段，今後全部政費，應以舉債方式代替墊款。

(八)加強各級銀行間之聯繫，充分發揮各該行之特殊功能。現代各級銀行——中央銀行，其他國家銀行，地方銀行，商業銀行——應在政府規定原則下，加強連繫，充分發揮各該行之功能，並訂定適合各種生產事業之放款方式，以協助其迅速發展。

(九)參加國際金融組織，以謀穩定匯率而便利用外資。英美最近提出戰後穩定世界通貨之建議，旨在穩定國際匯兌，發展國際貿易。我國似應在不妨礙國內經濟之健全發展之前提下，表示合作，使國外匯率得以維持而國外資金得因金融合作之推進而充分利用。

關於以上各主張請提出意見

乙 關於外資問題

(一)高速度的工業化，亦即爲於最短時間，大量從事於交通工礦建設之另一說法。此大量生產設備——資本品——之建設，其所需資本不外(1)國民儲蓄(2)國際投資兩途，在平等互惠原則下大量歡迎外資，已爲既定國策，但時論亦以我國甫脫次殖民地之羈絆，若對外資條件過於遷就，毋甯忍痛節省大衆消費，減低工業化速度而求自力更生者。以我國人民極端窮苦之生活，從節縮消費以求國民儲蓄之增加，其增加數量究有幾何？又抗戰殘破之餘，民勞

思息，而且民智民德之落後，皆緣生活極端貧乏所致，從政治方面而論，極端節縮大眾消費及其附帶之重稅政策是否適宜，茲從(1)一般主權(2)自主經濟政策之實施(3)民生主義經濟制度之建立三種立場而論，對於外資條件所應遷就及不能遷就者，具體言之，應為其幾種？

(二)此次世界大戰後，破壞甚鉅，戰事結束後，能有餘力協助我國建設者，為數不多。其有餘力者，是否願向我國大量投資，頗難逆視，然其可能性不外(1)國別對我投資(2)國際聯合對我投資，兩者利害得失如何？

(三)經濟建設所需之資金一部份可由我國政府向外國政府或外國金融團體借貸，(1)假如外國貸款者要求我國以某項稅收為擔保，我國應否接納？(2)假如貸款者進一步要求以外人為該項稅收之監督人或稽核人，我國應否接納？(3)以鐵路借款而言，假如外國貸款者，要求以路收作抵，或以外人為某借款鐵路之總工程師或總稽核，或會計處長，我國應否接納？(4)鐵路及實業借款之附帶條件，至多以某幾種為限？

(四)經濟建設所需之另一部份資金，可否由我國商人或商號(包括公司)，直接向外國私人或公司借貸，或合資經營企業，借款合同由雙方在不違背我國之法律條件下，可否自由簽訂，此類借款或合資企業，應否加以限制，如加以限制，其限制方法如何？

(五)經濟建設所需之另一部份資金，可否由外人直接在我國投資？該項經營是否應與國民受同樣待遇，如予以同樣待遇，則國人自辦之實業能否與外人所辦之實業平等競爭，吾人權衡利害輕重緩急，究應如何措置，始可稱為上策？

(六)投資公司(Investment Co.)為吸收外資機構之一，如中國建設銀公司，即其一例，假如中外資本家合組一個投資公司，資本各半，將其資本及其信用所能吸收之中外資金投諸中國之實業，吾人應否歡迎？

(七)為吸收外資協助中國建設某項新實業起見，我國政府可否採用下列諸方法：

1. 在該項實業之創辦期內（爲首五年或若干年）豁免或核減其營業稅統稅或所得利得稅
2. 該項實業直接所需之機器免稅入口
3. 在創辦之若干年內政府保息

(八) 外債之還本付息，外人投資之企業利潤，其匯還本國時即在管理外匯之制度下（見金融第四問），是否應無限制供給外匯，以獎勵投資。倘外匯發生嚴重逆差，頭寸枯竭，甚至國際機構之臨時通融亦將屆滿額（例如英美穩定國際通貨提案所擬辦法），而匯率將不能維持時，對各該項之匯出應否採取限制？如加限制，應以何種方式爲宜（例如以出口貨物代替而由政府償助其捐額爲一種變相的 Export Bounty）？又企業利潤應否規定其一部份不得匯出，使再投資於本企業或其他經准企業？

關於以上問題請賜答覆

丙 關於金融問題之意見

(一) 世界金融市場有兩種方式。一爲內外市場之絕對隔離如蘇聯是，一爲內外市場之交互影響，如各自由貿易國家是。我國戰後對於前一方式恐難做到，或不免仍採後一方式。在後一方式中，對內之穩定較重於對外。因爲內部幣值之波動顯然波及對外幣值，而對外幣值之波動，如內部管理得法，尙可不致影響舶來品以外之市場。

(二) 幣值之穩定與否，不在本位爲何，而在貨幣數量與物資週轉所需能否適合此點。總理於錢幣改革說中，已有遺訓。是戰後不但需要繼續管理貨幣制度，且需嚴格管理。所謂貨幣應包括信用在內。

(三) 原則上無異議，今後如何調整，係屬技術問題。

(四) 管理外匯不但直接穩定國內外金融市場，且又間接管理國際貿易。此與扶植國內工業之發展關係至鉅，戰後英美國家，均有主張貿易自由之傾向，將來保護政策，不易推行，勢須利用外匯管理，以資掩護，再外匯管理，

更須注重黑市之取締，方能嚴密。蘇聯刑法對於經濟反革命有處以死刑者，其重視可知。

(五)「管理放款確定信用之用途」此爲切中時弊之論。現時銀行放款，每多側重於商業放款，而不願投資於工業之長期放款，致有屯積物資之情弊，不但無補於經濟之發展，且足致物價高抬，妨礙正常之經濟建設事業。

(六)建立現代金融組織，應從健全現有之金融組織着手，使各個金融機構絕對分工合作，避免相互間之重複機構與業務競爭。在吸收游資方面尤須注重郵政匯機構之推展，俾能深入民間，執行農工階級之強儲勸儲，並代爲投資，現在都市中之各種銀行經營同一業務，相互競爭，在整個金融觀點上，係屬國家一種損失。

(七)在物價穩定預算制度健全以後，政府以舉債方式代替墊款，自屬必要，惟目前如實行此種辦法，事實上難免有窒礙之處。

(八)發揮特殊功能，實屬必要，已於第(六)節中言之。惟將來除國家銀行外，地方銀行與商業銀行，應否逐漸緊縮，代以合作金庫制度，似有考慮必要。因銀行系統過多，固覺難於管理，而國家銀行各地既設有分行，在功能上亦各有專司，如再允許地方或商業銀行之存在，似不免有重複之弊。

丁 關於外資問題之意見

(一)歡迎外資，雖爲既定國策，但吾人所歡迎之外資，須爲經濟方式之投資，而非政式方式之投資。前者注重穩定與利益，自不妨多所遷就，以期大量吸引，後者不免涉及主權，此爲國家命脈所關，未容忽視。羅斯福總統之主張政治借款，其原因亦即在此。原問題所開三點：(1)一般主權，(2)自主經濟政策之實施，(3)民主主義經濟制度之建立；此三點均爲經濟建設之基本原則，必先把握此三點原則，而後始能實施以國防民生爲中心之計劃經濟，否則縱使經濟建設成功，仍不能脫離殖民地化之羈絆。例如印度鐵道在戰前即當我國六倍有餘，試問對國家民族有何裨益？倘外資來源爲純經濟的投資方式，似不應涉及此項有關主權之問題；倘其來源含有政治企圖，則後患堪虞，似

不應有任何遷就。

(二)國際間往往利用經濟力量，爲外交後盾，以達到政治上之某種企圖。此種力量如爲單獨的，則各國利害不相一致，吾人正可利用各國相互間之矛盾，而謀取對我最有利益之條件。如此力量爲聯合的，則各國利害一致，必將協以謀我，且聯合力量勢力雄厚，非我國單獨力量所能抗拒。如北京政府時代之六國銀團，徒然造成國內軍閥之內閣，可爲股鑒。故今後國際聯合投資方式似宜避免。

三(1)指定某項稅收爲擔保，往往啓干涉財政之漸，甚至影響經濟政策之決定。我國關稅鹽稅受害已深，應不予接納；(2)此爲進一步之要求，根據同樣理由，更應不予接納；(3)假如以整個路收作抵，足以阻礙鐵路行政之統一。例如戰前滬杭，京滬，津浦，瀧海，正太各路，各自爲政，影響國家經濟事業之發展，甚爲重大。如用提成償付方式，譬如由某段鐵路每噸公里所收運費內提出合理成數，備逐漸償付之用，似無不可。至人員方面，其職權如以純技術爲限，不涉及鐵路行政，對我國似尙有益；但總稽核會計長等職務，其任用均以借款爲背景，與技術合作性質不同，應不予接納；(4)鐵路及實業借款之附帶條件，在原則上僅能以利益之讓與爲限，不能涉及行政主權。

(四)借款合同不能由私人自由簽訂，應先得國家之特許，因自由簽訂，不獨企業本身是否符合計劃經濟之要求，頗成問題，而外資之任意內流，亦足妨礙國際匯兌之管制。至如何加以限制，應由中央各有關部會個別審核，分別推駁，似未便作籠統規定，妨礙外資之吸引。

(五)外人能否在我國內地設廠經營，係訂立互惠商約時嚴重問題之一。外人以優越之機械技術，從事大量生產其成本之低廉，必非我國新興工業所能平等競爭。戰後工業保護政策實屬必要，似不能由外人直接投資，應用特許方式，由我國政府予以相當限制，或仿蘇聯往例，以租賃方式出之，但仍不妨礙國內工業之發展爲限。

(六)組織投資公司，如主持人選不慎，有流入壟斷或操縱資金之虞，足以影響經濟事業之正常發展，在中國現

狀下似非所宜。惟依民生主義計劃經濟之原則，將來由政府就外資統籌分配，自無不可。

(七)本條所列三項辦法，均屬切實可行，為吸引外資起見，似屬必要，惟豁免營業稅或所得稅等時，國內相同實業亦須同樣待遇。

(八)外人投資之企業利潤，在其合理部份，應無限制供給外匯，以資獎勵，其過分利潤應規定於一定期間內作為再投資之用，庶於外人投資之目的與我國吸引外資之目的，方能兼籌並顧。

一九 郵政儲金匯業局第一屆業務會議致詞

各位同志：

各位此次來自各地儲匯分局，或在郵政界服務多年，或在金融界早具經驗，本人得乘大會開會機會和諸位見面，覺得非常快慰。郵儲是國家公用事業，為接近民衆之基層組織，在交通行政和金融行政上都負有特殊使命，尤其在作戰期間，更覺使命的重大。在現在交通極不方便的時候，各位不辭長途跋涉，有遠至數千里以外的，趕來陪都開會，這是極不容易獲得的機會，希望各位能夠把握時機，利用時機，在短短的幾天會期當中，能產生美滿結果，為今後工作方向的南針，使得在郵儲本崗位上，協助抗建大業之完成，這纔達成今天開會的目的，也纔不負各位遠道奔波的辛苦。各位都是實際工作人員，怎樣檢討過去，交換經驗，怎樣計劃將來，整步齊伐，我想各位一定有很好的意見，提供大會，毋庸本人贅述，我現在僅就今後郵儲政策上提出三點意見，供各位參考：

一、努力吸收存款 吸收存款在平時固屬郵儲的任務所在，在戰時尤其需要鼓勵儲款，一方固然有收縮通貨的作用，他方還能減少民衆購買力，發生消費節約的作用，使得物價在無形中不致上漲，同時在戰後金融緊縮的時候，逐漸發還儲款，亦可調劑工商業的不振。這些理由都是各位所知道的。各位過去在吸收儲款方面，當然也盡了

不少努力，不過整個儲款截至目前為止僅達十五萬萬元，雖照較以往增加，究竟尙未達理想之境。日本人口不九千萬人，郵便貯金達一百五十餘萬萬日元，我國號稱四萬萬七千萬人，其存款僅及其十分之一，縱因人民財富不同不能以人口比例，設以其儲款額三分之一爲目標，也當達到五十萬萬元，距離現有數額，尙相當遙遠，這是需要我們今後還要努力的一點。

二、發揚革命精神 革命精神是什麼？簡單的說革命精神的出發點是利他而不是利己。內心的表徵是積極的，具有熱忱的，行動的表徵是有勇氣有朝氣，換句話說，就是要發揮服務的精神。公用事業，本來就應以服務爲主旨，郵儲事業，更其重要。過去銀行人員，每以牟利爲目的，不知所謂服務，利之所在，趨之若鶩，如果儲額較小，即置之不理，或態度傲慢，以此一般農工平民，對於銀行往往不敢問津。至於個人生活奢侈浮華，更是普遍現象，是過去銀行人員不良習氣，我們應該澈底革除，真正能爲民衆服務。總理早說過「人生以服務爲目的」，總裁有一付對聯也說「生命的意義在創造宇宙繼起之生命，生活的目的在增進人類全體之生活」，我們應本着此種遺教與訓示，充分發揮服務精神，對上爲政府服務，對下爲人民服務，這纔不愧爲三民主義的戰士，也纔不愧爲郵儲的從業人員。

三、注重郵儲的特殊功能 郵政儲匯是金融事業，中中交農也是金融事業，何以不名爲儲匯銀行，而名爲郵政儲匯局，國家何以於中中交農四大金融機構之外，更有郵政儲匯局的設置，這是很值得我們注意的。這也可見郵政儲匯自有其特殊的地方，不然國家何必再有此重複的組織。因爲郵政機構普遍，深入民間，有許多地方，銀行不能到，而郵政能到，有許多事件，銀行不能做，而郵政能做，所以今後郵儲工作，要注意他本身特殊的功能，不在與銀行競爭，而在與銀行分工，郵儲特殊功能是什麼呢？舉其大者，約有幾點：

(一) 培養國民儉德 節儉是資金的積存，也就是再生產的要素。倘使國民財富均耗費在享受上，那麼生產資

金，將無從出，而培養此種儉德，只有郵政能做到，因為郵政機構，與民衆最接近，日常與民衆接觸最多，民衆的生活習慣，家庭狀況，以及經濟情形，郵局曉得最清楚，所以這種培養儉德的責任，是應該由郵儲人員擔負起來。

(二)調劑國家金融 國家金融如何與物資相配合，以求得物價的穩定，與生產的繁榮，這是需要國家有計劃的不時調劑，籌碼的發行額，有如人生血脈，過旺則充血，過少則貧血。銀行是流動血液的大血管，郵儲就是分佈全身的微細管。大血管在表面雖是流通血液的要道，可是基層工作，還是在毛細管去做。我們今後的郵儲，就是該負起毛細管的任務來。

(三)吸收小款游資 小款游資，是最易浪費，數額也最大。假使全國人民每人存入一元，即有四萬萬七千萬之多，如何使流入社會的小額游資，集腋成裘變為國家有用的資金，這是郵儲的首要的責任，因為這種小額游資，除去郵政是無從吸收的。英國凱因斯氏著如何籌措戰費一書，提出強迫儲蓄計劃，其中就側重郵政儲金局為吸收機構，可見郵儲在這方面使命的重大。

(四)輔助經濟建設 戰後經濟建設在資金的籌措和資金的流通，如何使社會上小額資金，成為大宗資本，如何使郵政儲金配合國家需要運用於最適宜最有利的場合，以及如何使民衆因為經濟建設後所增加之財富，用於再生產，而不用於消費，這都是今後郵儲的任務，這雖是戰後的問題，但準備工作應從現在做起，先要在戰時建立相當基礎，確定前進方針，將來臨時纔可配合其他事業，齊步邁進。

以上是本人提供的三點意見，供各位參考，希望各位在此次大會中提出各種具體方案，共同努力，不僅裨利目前抗戰事業，對於將來經濟建設也是關係很大的。

110 邊疆郵務概況

——一個值得吾人深切注意的問題——

試一翻閱我國郵政輿圖，以察郵政局所線路分佈之狀況，立可發現一顯明之對比：在東北東南者甚密，在西北西南者甚稀。大致可從黑省西邊沿大興安嶺山脈穿熱察兩省，再沿萬里長城經山陝兩省北界，越甘肅中部及四川西北角，而達康滇兩省邊界畫一由東北迤西南之斜線，以爲疏密之分野。斜線之左即我國西北西南之廣漠區域，以蒙古、新疆、青海、西康、西藏等爲主要構成部份，此等地區原有漠北，塞上，關外、西域、川邊、康、藏種種稱呼，種族亦較複雜，蓋夙以邊塞視之。昔以本部十八行省爲中心，即東北三省，亦莫非邊塞，故亦有關外之稱，祇以東北得於天者較厚，土地肥沃，物產豐饒，加以航運之開闢，鐵道之修築，故工商百業進展極速，郵務亦甚發達，較之本部諸省並無遜色。至上述西北西南地區，因多屬高原地帶，大漠峻嶺，亘峙其間，水無航運之利，陸有關山之阻，交通極不便，又以位於內陸，氣候呈大陸性，雨量極微，大抵不適農作，閉塞貧瘠，人煙稀少，故郵務亦不甚發達，所謂邊疆郵務，意即指此等區域之郵務而言，蓋沿昔日邊疆之名稱。然此一名詞固難認爲十分確當，我國地理中心實在蘭州，如謂蘭州以北以西之地俱屬邊疆，則我國邊疆殊未免過於廣大，是在吾人努力建設此廣大之新天地，以人力戰勝天然，則今日之邊疆，安知非異日之腹地，屆時邊疆郵務一名詞，當亦不能存在矣。此文所論當限於新疆、綏遠、寧夏、青海、西康、西藏等省區，而兼及甘肅、雲南之一小部。

上述省區以郵政區劃言，新疆、甘肅、雲南各爲一郵區，而以寧夏、青海附屬於甘肅郵區，西康附屬於四川郵區，綏遠原附屬於北平郵區，現其未淪陷部份暫由陝西甘肅兩郵區分別接管，西藏原亦爲一郵區，設管理局於拉薩，自民元撤退後，迄尙未能恢復。新疆區有一特色，即地域異常廣袤，局所異常稀少，而郵路之聯繫亦極不繁複，例如新疆一區即大於內地數區，蓋以邊區業務清淡，局所稀少，故不妨以一管理局管轄較大之區域，將來業務進展，則郵區當有縮小加多之必要。

所有內地郵區經辦之內與國際業務，邊疆各區亦一律辦理，並無不同，惟遠不及內地各區之發達。例如新疆全區，每月收寄郵件數目，不過二十餘萬件，較之內地各區每區收寄郵件多至一千萬件以上，少亦二三百萬件者，相去遠甚，舉此可概其餘。浙、甘、寧、青、綏、康、滇面積合計在四百萬平方公里以上，而郵政局所不過二千左右，平均每二千平方公里始有郵政局所一處，此尚係將甘、滇及西康局所較密部份合併平均計算，否則密度更低，邊疆人口尚無精確統計，據最高估計，此四百餘萬平方公里土地之上居民不過四千萬，即以如此稀少之人口計算，亦須每二萬人口始有局所一處，若與四川全省比較，面積大於四川者十倍，而局所不及四川二分之一。邊疆局所既稀，郵運線路亦寥寥可數。郵運多採原始方法，或擔荷肩負或騾馬運馱，平野或用大車，沙漠必以駱駝，郵差跋涉長途，往往竟日不見人家，必須裹糧攜水以行，高山積雪沒脛，絕漠風沙蔽天，均為郵運所經，艱難險阻，於斯為極。所幸近年公路次第修築，夷險通塞，漸有可期，航機凌空，無虞高山大漠之阻，更為通達邊疆之利器。西藏情形尤為特殊，其地勢世界為第一高原，形勢阻絕，更以政治關係，自民元起即不與內地直接通郵，據調查藏人有自辦之郵政，設總局於拉薩，置局長一人，收發員二人，其下設分局六處，各置收發員一人，其業務分普通信，掛號信，小包裹，匯兌四種，郵路由拉薩東向通貢布江達，西向通江孜，自江孜又分二路，一至日喀則，一至帕里，拉薩、昌都間則有專差往來，傳遞藏政府公文。郵票由藏政府發行，我國內地及印度寄藏信件到藏後，均須補貼藏方郵票。英人亦在江孜及帕里各設有郵電局，由印度至藏境江孜并有英方郵差往來，藏郵并未加入聯郵，其寄境外郵件，須藉英人客郵轉遞，并加貼英印郵票此亦特殊現象，有待於我國改善邊疆政治及國際關係，努力予以糾正者也。

邊疆為我國之處女地，雖氣候，土壤，水利等條件較差，但人定可以勝天，利用科學方法胥不難加以補救，且邊疆礦藏極富，實一未經採取之寶，庫前途希望正自無窮，故邊疆必須開發，已為國人一致之認識。開發邊疆之工

作莫急於發展交通，路、航、電、郵各有任務，而互相爲用。傳遞書簡，宣達政令，以致溝通文化，調節金融，均爲郵政之功能，今日之社會不可一日無郵政，邊疆社會情形，容較簡單，然而郵政實有一致之需要，邊疆不進步固使郵務不易發達，而郵務之未能努力推進，亦未嘗不影響邊疆之進步。故發展邊疆郵務，當爲開發邊疆首要之圖。邊疆郵務發達之後，內地與邊疆訊息靈通，關係日密，足以消除隔閡，加強團結，便利行政，鞏固國防。隨抗戰局勢之演進，我國對外通路不能不轉而求之於西北與西南，當然爲國際郵運之需要，亦應發展邊疆郵務。

爲配合國策，並應時勢需要起見，近年對於邊疆郵務已努力求其發展，計三十二三兩年，共在邊疆各地添設郵政局所二百處以上，添闢與改善之郵政路線各數千公里，又在新疆方面開闢陸上國際郵路四線，計通蘇聯者三線。

塔城——蘇聯巴克圖。

依爾克斯塘——蘇聯依爾克斯塘。

霍爾果斯——蘇聯霍爾果斯。

通印度者一綫：

蒲犁——印度吉爾吉特

除由上述國際郵路交換非航空郵件外，並商得各友邦同意，利用此項郵路恢復交換國際郵政包裹，以利物資之輸入與輸出，已自三十三年八月一日起由相關各國郵政同時實行，惟以運輸困難，不特費時甚久，運量亦受限制，爲可憾耳。關於如何恢復西藏郵政及撤銷藏境英人客郵，亦已擬有相當計劃，待機實行，一面並已將青海西康郵路向藏境推進，以爲貫通之準備。

邊疆之前途無限，邊疆郵務之前途亦無限，所謂「中國之後門」已因抗戰而需要打開。現西北西南爲航空線所經，公路亦在積極興築，將來如鐵路貫通，則西北可由中亞直達歐洲，西南可由印緬以通印度洋，均爲亞歐捷徑。

屆時世界交通且將爲之改觀，而邊疆將有一番新局面自不難想像，邊疆富源將隨交通之進展而開發，如礦冶事業，畜牧事業，（包括毛織，皮革，肉食罐頭等工業），造林事業，墾殖事業皆有無限發展之希望，將來礦場工廠，墾區所在地，即人口繁庶之區，工業既興，商業自盛，加以教育之普及，民智之進步，邊疆對於郵務之需求，自必大增，而郵務自必應運而發展，郵務之發展又必助成各方面之進步，蓋可無疑。西藏方面，除地勢險阻外，更有政治上之障礙，惟我國抗戰前途一片光明，西藏問題當必能隨時局之演進而獲圓滿之解決，將來西藏郵政之納入整個郵政系統以及當地英人客郵之撤銷，相信必可辦到。至於內地與西藏間之郵運問題，因公路鐵路之修築較難，非短時期所可實現，當宜先開航空線，使急要郵件可直接由空中傳遞，而不必以繞道印度爲捷便矣。

發展邊疆郵務，首須準備者二端，曰經費，曰人事。邊疆郵務絕非盈利之事業，局所之設立，郵路之開闢，郵運工具之備置，人員之雇用，動需鉅款，而業務必甚清淡，其收入絕難抵付支出，除開辦擴充之費外，尙難免不有長期之營業虧損，故應預籌的款專供發展及抵補虧損之用，現已在郵政建設專款項下，指定一部份作爲此項用途。惟數目有限，以後尙須由政府續撥鉅款，方克有濟。發展邊疆更需大批人才，此項人選須兼有郵務及邊疆之知識份子或能通曉邊語之人才施以郵務之訓練，俾能擔任此項工作。現已先就郵務人員開辦訓練班，暫分蒙文及藏文兩組，以後尙擬加授他種邊語。簡單郵務章程之譯爲邊語，俾供邊胞查閱，亦在計劃進行之中。

總裁嘗鼓勵吾青年須立志爲邊疆屯墾員，而於其「中國之命運」一書中尤再三致意，著者不敏，願更推廣，總裁之指示，希望吾青年勉爲邊疆之郵務員，俾熟悉邊疆地理，民情，風俗，政治，經濟，努力溝通吾中華之文化，爲邊疆服務，以增進吾民族之團結。

一一一 國防交通科學展覽之意義

溯自民國肇造以來，政府及社會倡導科學，不遺餘力。最初僅知從事自然科學，作基本學理之研習，嗣欲迎頭趕上西洋物質文明，逐漸注重應用科學之發展。直至此大抗戰開始，以血肉正氣抵禦強寇鎗炮，積七年餘慘痛之經驗，遂幡然覺悟國防科學之重要。最近世界大戰展開，武器新奇，生產驚人，不啻科學與科學之戰爭，於是朝野上下，以至將士軍人，更一致痛澈承認國防科學爲我自強建國首要之圖。茲國防科學技術策進會同各有關機關，爲喚起社會人士普遍注意，並加強社會人士深刻認識起見，特選定雙十節爲國防科學運動週，並發起舉行國防科學展覽會，將外國國防科學發明事蹟，以及國內關於國防科學之進步，陳列於社會人士之前用意至善。希望能藉此機會，檢討以往，策勵將來，使社會人士對於我國未來之國防科學建設，由注意而實際參加，由認識而積極推動。

茲就國防交通科學展覽之意義，作一扼要之說明：

(一) 國防科學對於我國之重要性 國防科學之範圍甚廣，直接供軍隊使用者，有陸海空軍之兵工武器，坦克車、軍艦、潛艇、飛機、大炮、機鎗、炸彈、化學氣體，無一不基於數理化與土木機械電機工程。其他直接有助於戰爭者，爲製造生產，運輸通訊，醫藥救護，糧食軍需，又無一不屬於國防科學。此類國防科學，在戰時固屬重要，欲抵抗侵略，欲克制敵寇，非國防科學不爲功。國防科學健全發達者勝，國防科學偏廢忽視者敗。我國抗戰七年多，僅恃正義與血肉鬥爭，犧牲浩大，皆因國防科學未發達而吃大虧。現在勝利雖即將來臨，但勝利以後，仍應不忘前車之鑒，時刻引爲警惕，以全力發展國防科學，俾保持永遠之自由和平。蓋現代國家民族之生存，不論平時與戰時，絕不能須臾脫離國防二字，生活條件與戰爭條件必相互一致。平時一切工業與交通之規劃設施須着眼於作戰之需要，平時民生工業於戰時即可改爲軍需工業，平時之製造生產機器之工業於戰時即可改爲重兵器工業，平時民用飛機及商船於戰時即可改爲軍用飛機及軍艦，平時一般公衆所用之電信，戰時即可改爲軍用通訊網。如是則民生經濟與國防經濟構成一起，如或戰事發動，動員立可完成。故吾人應痛切瞭解國防科學在我國不僅目前戰時需

要，即勝利以後建國之時，一切復員復興建設計劃，均應隨時以國防科學為首要之圖，且須特別加鞭努力，迎頭趕上，以與世界各國並駕齊驅。

(二)交通在國防科學中之地位 交通部門中運輸與通訊兩大類，包括鐵路，公路，航空，航海與電信郵政，莫不為國防科學之重要一員，甚至可謂運輸為動脈系統，通信為神經系統，為其他一切國防科學之先驅，此在美國為最屬顯著之例證，美國鐵道二十六萬餘公里，在此次大戰對於運輸軍隊及運輸武器裝備有極大之裨助，美國電話電報綫路六千萬餘對公里，對於軍隊通信及調度生產通信亦有極大之貢獻，一九四一年至一九四三年間，歷時三載，美國生產軍用卡車一百六十五萬七千八百四十輛，飛機十五萬三千餘架，軍艦輪船三萬二千餘艘，數字至堪咋舌，此類交通工具對於此次世界大戰，不論何地戰場，不論進攻或防守，不論陸軍海軍或空軍作戰，皆已顯著其輝煌之偉績，居功決不在鎗炮武器之下。一九四二年英首相致克利浦斯爵士函內曾稱航空與無線電二者為當前吾輩最重要之中心工作，足證交通在整個國防科學中佔極重要之地位。即以我國戰場而論，敵寇屢次侵犯，皆以鐵路及飛機場為爭奪目標，一面擴展其陸地交通綫，一面阻斷我國際內運要道，並削弱我反攻據點能力，凡此皆歷歷在目，無待贅述。再觀蘇聯幾個五年計劃以軍事交通為前提，德國公路建設準備作為飛機跑道之用，諸如此類，更足以證明交通與國防關係之密切。

(三)吾人對於國防交通應有之新認識 此次國防科學展覽會，交通館得與兵工、航空、防毒、工礦、醫藥、農林等館並立，殊深榮幸。交通館分為鐵路，公路、郵電、驛航四類，將我國實際設施擇要陳列展覽，以示國防交通科學之重要性。雖陳列展覽者大都粗綫簡陋，不足與外國發明相比擬，但亦不無代表我國特殊情形，足資吾人警惕之處。希望參觀諸君，對於國防交通留下深刻印象，藉此發生新認識：(1)吾人對於國防科學嗣後應特加重視，對於國防交通，尤應認為一切建設之先驅，須大刀闊斧，竭全力以赴之。(2)吾人對於戰後交通建設之規劃，應盡力

促使我國防與民生雙方兼顧，適應戰時要求。(3)吾人對於國外交通科學技術新發明，在適合我國國情條件下，應盡量促其設法採用，迎頭趕上，絕不可再故步自封。(4)吾人對於國內人民在交通科學技術如有發明貢獻，應充分表揚鼓勵，優予培植，並供他人效法。(5)一般國民對於國防交通科學知識，應多加注意，隨時吸收，俾得直接或間接參加交通建設工作，完成建國使命。(6)吾人對於交通器材製造工業，應促其早日籌劃建立，以期於短時間內能自給自足。

最後願重複申述者，此次展覽會開幕，適值我國最艱難之時際，意義格外深長，與普通集會迥然不同，凡我同胞，務須對於國防科學具有劃時代之認識與覺悟，從而奮鬥力行，建立我國自主之國防科學是所馨香祝禱者也。

一三一 第十三屆工程師年會研討的重心

——爭取勝利與實現民生主義為工程師當前最大課題——

此次中國工程師學會，恰在抗戰勝利前夕，而又適值中國國民黨六中全會之後，在陪都舉行。接受最高國策的指示，瞻望當前的職責，工程師實負有無上重大之使命，茲姑就年會中研討的中心問題，表現於提案，論文，講演及專題討論者作一歸納：

在全國工程師的心目中，對於吾國爭取勝利，復員善後，及戰後復興，實在是一個相互關聯的三部曲。在最後勝利須待努力爭取之時，工程師不但不能復員，實在還應積極的動員，去配合反攻，所以大會第一個提案，就是請求工程師或工業主管機關組織工程人員配合反攻，在提案中有一段話說得非常徹底，「現值抗戰最後階段，亦即吾工程人員報國之最要關頭，凡吾全國工程同志均應奮發蹈厲，以服務國家為前提，允宜不分前後方，各盡所長，協力同心，配合反攻，以期於最短期間擊敗敵人」。這個提案經大會全體通過，並決定辦法：(一)由本會發動全國工

工程師不論會員或非會員在各分會所在地舉行總登記，限於年會後三個月內完成，報由總會轉報政府，以備隨時征案討(一)呈請政府組織戰地工程服務團，征調工程師赴戰區實地工作。與本案同樣性質的尚有第二十五提案，係併用。論一致通過。在專題討論中，有好些會員提出，工程要配合軍事的意見，其主旨在要求軍事工作的人要有工程認識，同時辦理工程的人要有軍事的素養，以求軍事與工程密切配合，換句話說，工程師還要積極的參加戰爭發揮最高的效能，以爭取最後的勝利，這無疑地是工程師當前最大的課題，也就是本屬年會中研討的中心問題之一。

在年會中第二個中心問題是戰事勝利後的復員和復興工作，所以有戰時與戰後工業與交通兩個專題討論，由會員熱烈的參加，因為工業是經濟建設的中心，交通是其他一切復員的先導。廣義的復員實包抱着復興的工作，換言之，復員為復興的開始。吾們專題討論的歸納，可以集中在四個戰後的中心建設上面：(一)交通建設(二)動力建設(三)鋼鐵和燃料建設(四)機械製造建設。在復員時期交通準備的討論時，有一條很重要的結論：「在交通復員時，鐵路公路未能恢復及發揮其效能以前，盡量先積極發展民用航空及水運」。這個不是航空工程師或造船工程師的主張，這是參加討論的多數工程師的認識。這個認識並不是鐵路公路的不重要，倒是說國家運輸網要整個配合，各盡其所長。與交通有直接關係的當然是燃料問題，所以在專題討論的結論中，建議政府顧到燃料生產，並加強水陸運輸，以期增加生產，並於軍事進展時，淪陷區的煤礦動力油料廠及酒精廠儘先恢復。同時對於交通工程及工業的標準須力求統一並與基本標準相配合。各項交通標準，應儘量提高，民用航空標準應採取國際民航協定之新標準。大會中對於採用公制的提案有第五案及第十八案，對於切實推行工業標準有第三十案，可見會員對於工業標準及基本標準的注意。並建議政府設立工業標準推行委員會，專責辦理推行標準事務，均經大會全體通過。在大會第一天的晚上，有一位美國標準專家作專題講演，他以爲照中國現在的環境，工業尚未發達，可以不受任何拘束；如能建立優良的工業標準，努力推行中國工業可較地球上任何國家爲標準化及美滿與澈底。這是值得吾全國人民深刻認識與

努力的！

工程的最終鵠的爲解決民生問題，衣、食、住、行、工程師都應努力。像「揚域安」的多元計劃，可以供給（一）動力（二）防洪（三）保土（四）水運（五）澆灌（六）防瘧（七）造林等。是實行民生主義最好的出發點，也是最偉大最有效果的民生工程。這個計劃的完成需要土木、機械、電機、化工、水利等各種工程師的參加，其疇範之大，在全世界是空前的。這個計劃如果完成，一部份西南及華中的鐵路可以電化，以節省燃料。工程師的責任不但須開發資源，同時也須能節約資源。此計劃並可供一千萬英畝土地之澆灌及可能增收一熟，而電化工業的發展，也可促成肥料工業的完成，因而更能增產食糧。同時低價的電力，可使任何工業減低生產的成本。戰後的住屋與公共工程實在是一個嚴重問題，工程師年會中，有兩個專題討論，一個關於市政建設，一個是關於建築工程，都有關戰時及戰後公共建築法與方案。中國紡織學會還提了一個案子，請政府制定統購外國紡織機的方案，及切實獎勵國人設廠自造紡織機由簡要入手而達全部自造，其着眼之點，是要解決「衣」的問題及輕工業的基本問題，對於動力的建議差不多都集中在「揚域安」的大水力發電計劃上，在提案中第三案與第四案都建議積極促成該計劃的實現，並建議本會與英美工程學術團體多作探討，均經大會全體通過。爲實現「揚域安」計劃的參考，在電機工程師學會學術報告中，有一位新自美國考察「T. V. A.」回來的工程師，作很有系統的報告。觀於此次抗戰中大後方，運輸與動力的困難，年會中工程師對於與交通工程的大聲疾呼，力謀有計劃大規模的建設，不爲無因。如果說鐵路是吾國家的大動脈，動力就是國家的肌肉，郵政電信便是國家的神經系。至於鐵路及造船，與鋼鐵及機械工業更有密切的關聯，相輔相成，實有平衡發展的必要。「交通」與「資源」兩者須相互配合，以達成民生主義的經濟建設，是大會中很大的認識與警覺。同時對於工業建設綱領及實施原則的擁護，亦爲此屆年會中全體會員一致表示。可知吾國工程師的意志已集中努力於民生主義的經濟建設。這是工程師當前的第二個課題。

此外尚有兩大問題，有待會後工程師與教育界及經濟財政界共同繼續研討，提供政府參考及施行者：一為技術人才之如何加強培養。在大會第二及第四十二提案中建議政府充實及加強現有的專科以上的工程教育，並寬籌經費大量增設技藝專科學校及由事業機關就實際需要舉辦訓練班，以求中級幹部能配合高級幹部，下級幹部能配合中級幹部。一為資金如何籌措，使復員與復興大業得以實現。一般工程師在討論會的意見，戰後建設決計不能採用百廢俱興的方式，政府祇能集中財力、物力、人力舉辦幾樁大的建設，如交通、水力發電、鋼鐵、及機械工業，計日程功以求迎頭趕上，早日達成民生主義的經濟建設。

二二二 英國戰後經濟建設之動向

吾國現正計劃戰後經濟建設，攸關我國百年大計，值得我人之深長思考，以奠定我富強康樂之基。而對於英美之戰後建設計劃尤足為我國之借鏡。英國以工商立國，國民之智識水準甚高，政治、經濟、科學、技術代有名人，其老成謀國之深算碩籌，應響此後之新世界者至鉅。茲摭拾其國內最近對於戰後建設之大政方針，朝野討論之重心，作一報告，以供國人之參考。

一 注重現實改善戰後生活

英國除政府之工作及設計部外尚有不少學術團體組織戰後設計委員會，從事於分工合作之研究，均對於戰後建設有濃厚之興趣及深刻之分析與研究。如建築工程學會，對於戰後倫敦市之重建，已作有明晰詳盡之計劃，此項計劃書即由該學會印行，而現在國外已可看到。有識之士深知此次大戰結束後，非僅為恢復戰前情況而已，更非徒避兔一九一九年第一次大戰後之錯誤，所可了事！必也積極的對於戰後之社會機構與經濟制度有一澈底之改造，然後可以樹立百年之基。當前英國朝野俱明瞭戰後有兩大問題，攸關於整個國家之經濟生命，一為戰後大不列顛三島仍

須仰賴國外輸入之大量食品以維持其國民生活及大量原料以維持其工業，將來如何補救取償？二為社會上一般新水員工之生活與工作環境應如何能適當的改善，以符大多數人民之要求與希望？對於第二問題，政府當局實業界之首腦與在野名流，曾多所論列，並預計戰後之民生必需問題如衣、食、住、行、衛生、娛樂、教育各項之解決改進，說者多天花亂墜，雖屬動聽，但英國人民並不喜高論而注意現實。明哲之士認為戰後決不能即實行理想之生活，戰後建設計劃之基石，首在解決若干前綫撤退士兵與各工廠及煤鐵鑛工人之失業問題。蓋戰時英國各工廠均加工增產軍火及戰時之必需品，煤鐵等鑛更加緊開採，歐陸有數百萬士兵從事軍役，一旦戰事結束，非使各個人均有工可做，必陷於嚴重之經濟危機，邊論改善生活！老成謀國之英國碩彥，反覆研考，因而感覺戰後失業問題之欲求解決，非在戰後仍執行類似戰時全國所遵守之紀律，使全國一致完成優良健全的經濟組織，以期國民勞力所出之製品亦得暢銷於國外，以換取本國所需之糧食與原料不可，換言之，即英國之國際貿易必求平衡。總之，欲求改善生活，必先解決生活。欲求解決生活，必求國際貿易之平衡，然後國家得以持久，民族得以繁榮！

二 國際貿易之平衡要求

英國向以工商立國，國際貿易實為其生命綫。自維多利亞時代起，即為出超國家，第一次世界大戰後，一九二四——一九三三年其每年平均之出超數字為百分之三；但在第二次世界大戰前數年，即一九三五——一九三八年，一變而為入超國，實啓英國財政及經濟家之殷憂。在此期間，每年之入超約佔百分之三，見左表：

輸入方面		輸出方面	
	價值 單位		價值 單位
糧食	三八七 (百萬英鎊)	食品	三五 (百萬英鎊)
原料	二二四	原料	五六
其他商品	二〇九	其他商品	三六〇

政府海外支出 六
共 計 八二六

白銀餘額出口	四
運輸收入	九六
海外投資利益	一九九
金融服務收入	三五
雜項收入	一六
超負	二五
共計	八二六

照上表可見英國在一九三五——一九三八年，每年平均之輸入數字八億二千六百萬鎊，而其輸出數字尚短少二千五百萬鎊，造成百分之三之入超。但如我人再分析其輸出表，則可發現其中有一億九千九百萬鎊乃為海外投資之利益，此筆收入約當英國全部輸入物資價值數額四分之一，實為抵補其入超數字之重要部份。英國得渡過此次大戰之財政難關，無疑地有賴於美國之租借法案之援助。照一般推測，戰後短時間內，尚有賴友邦同樣或類似之援助，但以英國人民之自尊心與此後之國際環境，此事決不能持久，故戰後必須自覓出路。照目前英國明眼人之觀測，英國戰後之輸出能力，仍不免有降落之趨勢，同時海外投資之利益亦將有遭受打擊之可能。而照目前人口與工業之必需維持，輸入之物資一時尚無法減低，欲求國家之不入超，憂乎其難此實為英國有識之士，計劃戰後經濟建設最費心機而亦為最嚴重之問題。

欲解決上述之困難，英國不得不採擇以下之三途徑：（一）覓得國外市場，增加可以出口之貨品，並限制國內自己之消耗，儘量向國外推銷；（二）減縮輸入之原料及節約奢侈品之消耗；（三）儘量加強國內糧食之生產。但此三者均有其限度。欲求出口貨品能與世界市場相競爭，有時不能不被迫而貶低價格，致國內工資減低，使一般工人生活

無法改善。提倡應用國產之原料及節約奢侈品之消耗，可以減少輸入，但其數量亦有相當限度，且非短時期內所可大規模舉行。引誘相當大量的資本以開展農業，可以減少糧食之輸入，但英國三島可耕之土地亦有限。以上三種計劃，均可解決一部份之困難，但欲求全部之解決，有賴於科學與技術，工作之努力，效率之提高，與新方法之實施，俾合理價格之高質貨品得以推銷於世。但如何能提高生產效率，減低成本，值得我人之注意。

三 交通及動力改進之趨向

欲求工業之高度化，乃適合戰後經濟政策之要求，英人已集中其目光於交通與動力之改進。蓋唯有大量迅速之運輸力與大量便宜之動力，然後可以節省人工減低工業品之成本。近代大發電所之技術日精，水力發電取諸無盡藏之水力。成本自然低廉，即火力發電每度需煤不過十分之六磅左右，故電氣鐵道實較一般蒸汽電道之用煤遠為經濟。而其運輸能力之增強與迅速尤為可貴之事實。英國原有幹線鐵道電氣化之計劃，戰後擬即付諸實施，全國鐵道系統或將分期實施電氣化，估計每年因此而所節省之煤約一千萬噸，此項節省之煤即可轉為輸出之原料。同時此項計劃之實現，約需六十萬人從事工作，歷時二十年之久。此種工作均需高技術員工，不但可以解決國內一部份之失業問題，並亦可提高國內之技術水準與訓練若干有用之工程人才，其教育上之意義亦屬偉大！現在技術人員所集中研究之問題即如何使電氣鐵道避免空襲之威脅，或一般猜想中可能戰時之損失與阻礙。

英國四週濱海，經科學家之調查研究，適宜於利用潮汐發電，以得到便宜之動力，為世界上可能潮水發電量最大與最優越之地域。據估計每年可利用潮水可發二十二億度之電力。唯潮水所發電力，每日祇可七小時，而朔望潮可能發之動力約三倍於平時。此項二十億度之電力每年可無形中節省一百五十萬噸之煤，以供輸出。如煤斤不擬輸出，亦可因之而節省四千個煤礦工人，以改作其他有用之生產工作。此外蘇格蘭高原地帶並有兩大水力計劃，每年可產電力約六億度，可省煤四百萬噸。同時此種動力，取諸大洋之潮汐，或內河之水力，其成本之低廉，可想而

知，此實有助於工業之大量生產與製造成本減低。

以上所述，不過舉大者，而為英國戰後經濟建設計劃之動向，可供我國努力戰後建設借鏡及從事設計者之參考與國人之注意。

一四 發揚工程師的服務精神

一、犧牲小我服務大眾

二、利用厚生提高效率

三、認識『技術是國家的』

四、精詳地計劃縝密地組合以底於成

工程師偉大的成就，其表現雖在物質上的，但其原動力不如說是精神上的。工程師的第一種精神是犧牲個人，為人類謀幸福，為人羣謀便利，解除人類的痛苦。往往因工作的關係，致冒生命危險，或竭智盡慮，不惜絞盡腦汗，以期工程的完成，而他自己的享受是非薄的。此種『犧牲小我服務大眾』的精神，是工程師特有的本能，而值得採為我國每個國民的『做人』『做事』的最高原則。

工程師第二種精神是以最少的人力物力財力，以求最大成效。他從事任何工程，總在隨時隨地打算，以最經濟的方法，最短的時間，完成他的使命。同時他維持某種事業，總不斷地在研究，節有浪費，減少消耗，提高效率，以資持久。他是一個資源開發者，也是一個資源保存者。在戰時人力物力財力缺乏之時，更要提高這種精神。我們稱科學家是『格物致知』者，工程師是『利用厚生』者，即由於此種精神。

工程師第三種精神，應認識他的技術是屬於國家的，不是他私人的。國家需要他的時候，他願意放棄利益更厚

的職業，而爲國家辦理重要的，有關國計民生的工程。或者願意犧牲他私人所辦事業的利益，爲國家效勞。工程師因具有這樣精神，所以他對於『國家至上民族至上』的認識，在服務中發揚！

工程師第四種精神，是他認識如何組織，他是先有縝密的計畫，一絲不亂的按步進行着。一羣工人，一堆一堆的材料，經他的組織和指揮，變成美麗的橋梁，或偉大的發電廠，一個有經驗的工程師，就是一個有經驗的組織者。工程師完成他的工作，不在施工之際，而早在事前準備之時。他知道如何動員物資與動員人力，以供建國之運用。

進而言之，工程師具備了以上種種精神，才能完成各種建國的工作。美國以前的總統，都是政治家出身。但在二十世紀，曾經創了一個新的紀元，就是胡佛總統，胡佛氏實爲一個有名的礦冶工程師。我國古代即重視工程師。所以大禹以治洪水的水利工程師，終被推而負責治國。其獻身爲國的精神，何等積極，何等偉大。如果推廣這種工程師的精神，以進而推動政治經濟的工作，不但使工程上的機器，渴以健全靈活，造福人羣，當更使政治上的機器，調整配合，納入正軌道。美國某教授有言：『讓每個國民都先受工程師訓練，然後再參加其他工作，必有偉大的成就』。此言實有深長的意義！

一二五 鐵路運輸與都市建設三十六年五月

運輸概論

客貨運輸有水、陸、空三大界域。水運之起源，始於遠古，吾人暫無可靠考證，足資談論。但水運工具之演變，至少有上古之木筏，獨木舟，中世紀之帆船，近世紀富爾頓（Robert Fulton）之蒸汽船，及近代之快速艦艇。水運方式雖不新奇，但其在運輸上之貢獻與重要性，則有增無減，今之縱橫海洋，負國際貿易之重任者仍爲水運

也。

陸上運輸之工具方式，種類繁多，但其重要者，可分爲二大類，即公路運輸與鐵路運輸。史蒂芬遜 (Stevenson) 於十九世紀初葉創造蒸汽機關車，隨即在 (Quincy) 地方開鐵路之紀元。汽車發明較遲，公路之發展亦爲近數十年間之成就，車輛製造與道路設計，日新月異，故公路運輸，大有長足進展。

世界工業國家，首推美國，公路與鐵路之發達，亦爲世界冠，其鐵路里數，約爲二十六萬英里，公路里數，約二百餘萬英里，以上均二十年前數字，現該鐵路里數並無變動，但公路則仍在改進擴展中。

就大體論，鐵路猶之大江，公路猶之支流，鐵路爲運輸大動脈，而公路則屬輔佐性質，且歐美各邦——尤其美國——生活水準甚高，一般小客車多供遊覽娛樂之用，公路之設，亦具有不少娛樂成分。

近二十年來，美國鐵路與公路方面有劇烈之競爭，公路仗特殊優惠條件，致予鐵路以嚴重打擊。但在二次大戰時期，美國國內運輸統計，證明戰時大量物資之供應，鐵路佔絕對優勢，故鐵路仍不失爲低廉之大量運輸利器，而兼國家動脈。

公路建築資本，大半由政府籌措，運輸行商並無相當負擔，此汽車運輸與鐵路運輸，未能立於同等地位者。

汽車運輸，雖小量貨物，可自發貨者之門戶，直送至收貨者之門戶，此項服務，在鐵路方面實有未逮，而大有改進之餘地者。

我國鐵路與公路均在萌芽時代，營業競爭尙談不到，但在鐵路方面，實亦未可固步自封而加以忽視也。空運爲運輸界後起之秀，具有獨特個性與優點，但在量的方面，殊難與水陸運輸相提並論也。

近代都市

都市之生命爲水陸運輸，其運輸條件優厚者，則工商發達，人口衆多，市面興盛。一般都市之基本部門，除政

治性之都市外，不外工業商業港埠與廣衆之人口，都市物資之吞吐，如大宗原料、商品、食糧、燃料之取得，與貨物之轉口，製成品之輸出，都市與腹地之交通，則鐵路實爲一最大關鍵。

爲求市民之幸福，工商之培養，與都市之合理化，秩序之增進，效能之提高，不得不採取適當而有效之措施，而對現况加以調整或改進。

都市計劃爲都市建設之前奏，都市計劃之骨幹，不外工商住宅等之區劃，及道路系統與交通之配置，倘區劃道路，與交通有合理之決定，則其他均可迎刃而解，都市建設前途，有厚望矣。

都市交通有水陸之分，及市內交通與對外交通之別，道路爲主要之市內交通，而鐵路爲陸上對外交通之首要，同時又與市內交通有密切關係，故吾人於都市建設，不得不着重鐵路之運用。

疏散原則

大都市之佈置，因地理、地形、環境之不同，故不能有固定之方式，但疏散原則 (Decentralization)，實爲原則中之基本者。凡國家行政，都市佈置，或工商企業，無論基於經濟與效能原則，或安全及大眾幸福觀點，均爲不易之理。所謂疏散者，爲有計劃之設計，而非零亂之措施，倘吾人引實例以證明之，實不堪枚舉。就郵政言，除都市地方性之總局外，必須有各區分局，其理甚爲明顯。大都市除中心商業區外，必須有許多小商業區，疏散於外圍，而與各工業及住宅區相配合，各種工業，應依性質之不同，與地形等關係，疏散於外圍，而各設工業區，各住宅區，應與各工業區相隔離，而配合之，堆棧、穀倉、燃料、與大都市之資源消耗有莫大關係，應配合各工商區，而疏散之。基於都市疏散原則，除各業本身，市民福利享有極大之直接裨益外，於解除市內交通之擁擠，可有釜底抽薪之效。

鐵路爲大都市對外客貨運輸之重要因素，而鐵路與都市之聯繫端賴客貨車站，此項車站之分佈，應如何配合都

市區劃原則，實有待鐵路當局加以考慮者也。

鐵路與都市

都市之生存與滋長，鐵路實爲主要因素之一環，前已言之。鐵路之客貨運輸，往往以農產、礦產、森林、地帶爲對象，但同時必賴大都市以爲挹注。五穀、牲畜、煤鐵、木材、可由鐵路運至都市，以資生產及消耗，或轉口，而都市之製成品或商品，可復由鐵路運銷於其他地區。吾人從未見無鐵路之大都市，亦從未見無都市之鐵路（幹路）。都市與鐵路，實相依爲命，都市興隆，即鐵路之財源，都市之福利，與鐵路實休戚相關者也。

茲將都市各部門，與鐵路有密切關係者，均略述之：

一、港埠 港埠爲都市之母，商品進出之門戶，此項商品之運銷與搜集，有賴於鐵路者甚大，港埠猶鐵路之心臟，鐵路猶港埠之輸血管，港埠與鐵路，必緊密聯繫，庶起卸費用得以低廉，運輸效能得以提高，重要之港埠，必須有大規模貨運車站（Freight Terminal）設備，車輛軌道必須直達埠頭，而與船集並肩工作，交換貨物，於此項港埠與鐵路連繫地帶，更配以倉庫，實業，機構，魚水相得，可以斷言。

紐約之（Bush Terminal）佔地二百英畝，岸線長度三千一百呎可供二十七航線，停泊船隻三十五艘，製造工人商行職員，共有三萬人，在此工作，鐵路長三十五英里以資工廠，堆棧與碼頭之聯絡，此種工商業與水陸運輸之集團組合，大可注目。

二、工業及堆棧 鐵路與公路運輸之比較，前曾於概論中略言之。鐵路運輸之缺點，不外小額貨物不便接收；主顧交貨，收貨處不能直達。工業及堆棧區無異爲鐵路之大主顧，鐵路與大都市內各工業區之聯繫爲應有之發展。有鐵路運輸之便利，工業可以繁興，工業繁興，則運輸貨源可以充沛。今後鐵路界，應爲大都市工業區之主動者，展築支線及工業叉道，調車場、與工廠、堆棧、地位相配合，並籌建小工業合作或廠房應如美國之（Inland Term-

inal) 庶每家工廠均有鐵路直達門前之便。

環狀鐵路與鐵路電化

在疏散原則下之未來都市，面積廣大，人口衆多，工商住宅等區，星羅棋佈，道路系統，往往藉三五環狀幹路，以資聯絡，此項環狀幹路，對於車輛流動有極大之功能。

鐵路對大都市之客貨運輸，往往着重一點或數點，而於客貨之搜集(Collection)與輸送(Distribution)則大多放棄不顧，而委之於道路車輛。實則鐵路於大都市內亦有可設環狀鐵路，以充分發揮客運之搜集及輸送工作，其裨益於都市與鐵路者甚爲宏大。

此環狀鐵路既環繞大都市核心，則煤煙之避免，自爲必要條件，故在市區範圍內，其動力應改爲電化，鐵路兩旁應佈置廣闊綠地帶，公路與鐵路，絕對避免平面交叉(Grade Crossing)。

中央總車站之檢討

根據現有歐美成例，鐵路往往設總站於城市中央心臟地區，且多舖地下軌道，而加以電化，如紐約之中央車站(Grand General Station)及本雪文尼車站(Pensylvania Station)此種方式，是否天經地義，而適用於我國情況下之未來都市，頗值得吾人之思索。

都市中心區交通擁擠，已成爲各大都市之一般現象，鐵路中央總車站，又爲萬衆聚散之焦點，是都市中心將因中央總車站之設置，而益增交通擁擠，有如火上加油，此不利者一。

爲適應中央總車站需要，所敷設軌道，必佔地甚廣，貧民窟(Slum Section)不免應運而興，市容爲之破壞，市區交通爲之隔斷，此不利者二。

若將中央總車站軌道全部敷設地下，則費用浩大，此不利者三。故吾人對於大都市之未來鐵路車站之分佈，亦

本疏散原則多設小型車站，分散於都市核心外圍，而與環形道路(Ring Road)相聯繫。但中心地區，為便利市民起見，不妨設一支路，及小型中央車站，此項軌道，則不妨敷設地下，經濟，便利二者可以兼顧。

大都市內鐵路運輸之一般原則

鐵路運輸，為專門學術專，車站設計，亦有不少經綸，本文篇幅有限，殊難詳盡，錯誤之處，在所難免，但下列各點，於大都市之未來建設與鐵路運輸二者或不無參考價值。

- 一、幹線與市郊線之聯繫。
- 二、幹線旅客行動須與市郊旅客分離。
- 三、與車站聯繫之各種不同交通工具應各自分離(如公共汽車站，停車場，地下人行道等)。
- 四、車站與環形道及其他道路須應互相聯繫。
- 五、車站建築應配合環境。
- 六、動力電化以便運輸而免塵烟。
- 七、貨運與客運站之功能必須分清。

第四編 文教雜論

一 歷史研究與國民教育

一 歷史與教育的界說

歷史(History)一字本包含一切生物與人類的，後來生物學進步，在學術界上才把「史」字專給與人類了！我們就歷史的研究上說，歷史研究原含有兩種意義：一種是專去尋求史實的意義和它的解釋，是偏於哲學研究；一種是用科學方法判別史實，整理史料，綜合史實，偏於科學研究。社會學家孔德(Auguste-Comte)，也曾把歷史分作具體與抽象的兩種研究；具體的研究，其目的在有系統地敘述一人或一時的歷史事實，其要求在明確而有條理；抽象的研究，其目的在尋求治亂之源，進化之軌，其目的在探討一個史事的因果關係而為後人取法（見孔德實證哲學講義）。但就人類研究歷史的動機來說，其主要目的與功用，却在「鑑往知來」這一點。人類何貴而有史？無非是集合並傳播祖先累代之所經驗，以為準繩，祖先在經驗上，上過當的，我們知道了，不再去上當；祖先創造得有成效的，我們跟着去仿效，去發揚光大。簡言之，歷史的教訓，無非是生活的學習罷了。原來教育在一方面的意義上說來，也無非是這樣的。人類之所以要教育，便是要將前代人和現代人的經驗交與後一代人，小孩子一生下來，便受着他父母的教育，學語言，學走路，學穿衣，學吃食，學禮節，一直到長大了進學校，無一處不是在實行生活的學習。這樣說來，歷史的含義與教育的主張是根本吻合的；因此，歷史一課，在現今教育上，佔着最主要的地位，不但歷史課程本身被教育家看重，就連其他學科都少不了歷史的教學法，都要採取歷史的方式來研究。因為我們要明白瞭解任何事物的變遷關係，沒有一種學科能拋棄歷史過程的研究的！

二 歷史是一切社會科學的中心

歷史和一切其他社會科學都有密切關係。社會科會 (Social Science) 本是一個總稱。歷史學也可以說是社會科學的一種。社會科學本是研究人類社會生活的科學。研究社會科學的方法，有人主張分類研究，有人主張綜合研究。本來人類社會所發生的現象——除了個人生理現象——都是社會科學的對象，都可以作為社會科學研究的資料。對於發生在社會上的事件，都可以分門別類去探討，因此研究言語有言語學，風俗有風俗學，經濟生活有經濟學，政治生活有政治學，社會生活有社會學等，看起來似乎是都可以獨立的。但自十八世紀以來，孔德却發明了全體合觀的社會科學，他另有一種看法：一方面他以為人類社會的各種生活，錯綜複雜，不能嚴格地分別何者是經濟生活，何者是政治生活，因為彼此都有交互影響的因果關係，因此他不主張分開研究。並且另一種他以為社會科學的目的既在尋求社會進化的公律，則必須把所有的社會事件綜合起來，人類活動與普通歷史打成一片，然後才能在整體上抽出一個公律來，這對於研究社會科學的人是一種很有力的新的啓示。這一種打成一片研究的主張，使得研究社會科學者都應該知道人類無論何種文明，社會無論何種生活，在過去皆與全部歷史有深厚關係，皆須追溯尋求根源於歷史。美國約翰遜教授說：「歷史是一切社會科學的中心」，歷史的所以被人重視，蓋因其表達的就是過去人類實際生活的本體，在我們現實生活的瞭解與應付上，都有其絕對必要。治一專門社會科學，而不去注意這部門依據的往事，和一切演進之跡，而從事於毫無故實的學說和理論的探討，是不會有重大貢獻的！

譬如從前的經濟學家，像十八世紀的自由學派亞丹斯密 (Adam Smith) 和重農學派涂爾果 (Turgot) 祇不過是純理論的經濟學說，而少事實的經濟研究。他們偏重於人類天性的解釋，而不十分注意歷史事實的解剖；因此他們的理論大都含絕對性，不似十九世紀歷史學派的經濟學者主張經濟是隨着史實變遷而含相對性來得近情合理。歷史學派經濟學是要在歷史上去考察人類經濟行為的變遷，而定出他動的公律來；先從社會進化階段上，去建設他的經

經濟的統系亞丹斯密的學說便爲之動搖。他們在理論經濟學旁邊，特別留意到歷史上的經濟現象，以爲要了解人類經濟行爲，非從歷史上去研究社會經濟的演進不可，這確是對於政治經濟學的趨向實際方面有很大的貢獻！政治學經濟學在科學中的進步，歷史的啓示給予很大的助力！在前面我們可以知道歷史學的發展，實大有功於社會科學。我們同時可以說明凡是研究任何社會科學的人都應該研究歷史的精神和方式來研究其本位學科。

三 我們爲甚麼要提倡國民讀歷史？

研究社會科學的人固然應該研究歷史，就是研究自然科學的人和一般國民，都應該熟悉歷史！因爲研究歷史，實是目前國民教育中最要的基本訓練；我們提倡讀歷史的理由有下列四點：

(一) 歷史可以了解民族演進，發揚民族精神，促成民族復興。人類歷史自脫離了部落生活以後，漸漸形成政治的組織，經過集團攻戰和遷移歸併之後，就演進爲世界上許多的民族國家。到現在民族國家這種基本生活組織，還是世界人類組織的單位，每個民族都有它的本國歷史，在它的本國歷史中都充份說明了本國民族的由來，民族的發展，演變，和民族的特性。所以我們要使國民認識他自己的地位，自己的環境，要使他們了解民族社會一切事物的由來和演進，鍛練其應付環境的能力，那麼提倡讀歷史便是一個很好很有效的方法。十九世紀德意志民族主義學的發達，影響及於各國。各國歷史的進步變成爲促進民族獨立發展的一種重要動力！

我們更就中國的情形來說，吾國以前民氣萎靡，就是青年學子也往往志氣消沉缺乏自信力，實是因爲缺乏歷史研究的現象；要加以振刷，必須現身說法，在國民教育中，講述民族過去光榮的歷史。在歷史內舉示中國歷代偉大人物之貢獻，如秦始皇、漢武帝、唐太宗、成吉思汗的開拓邊疆，運河、長城之偉大建築，火藥羅盤針，印刷術的發明，漢張衡之地動儀，以及歷代各種制作之精巧，就可證明中國民族的優越，在國民教育上都可以得到發揚民族意識，喚起民族自覺心的效果。讀本國歷史舉示振興民族的中心人物，如漢之衛青、霍去病，唐之李靖、李勣、劉

仁靜、郭子儀，宋之韓世忠、寇準、李綱，明之于謙、鄭和、王守仁、俞大猷、戚繼光等，可以興起後生小子敬愛之念，而作繼起的努力！談歷史舉示民族忠烈之事蹟，如張巡、岳飛、文天祥、張世傑、史可法等可歌可泣不屈殉難之史實，在抗戰時期，尤能振奮人心，激動青年同仇敵愾捨身報國的精神！就是選讀世界其他國家歷史舉示近代偉大人物，如德之俾斯麥，意之加富爾，英之格蘭斯頓，法之克里門梭，以及近代之民族運動領袖如愛爾蘭之伐勒拉、波蘭之畢爾索特斯基，土耳其之凱末爾，印度之甘地，也應該特別提示，加意表揚以刺激國民的思考與興奮心，與讀本國歷史可收殊途同歸之效。

(二) 讀歷史可以認識人生的意義和價值，歷史可以使我們知道許多社會組織的由來和意義，與人和社會的關係，根據歷代成敗興亡之迹，聖賢豪傑所流傳於後人的遺澤，可以使得我們深切明瞭做人的道理，和了解人生努力的意義價值和動向。宋代王安石的變法，當時頗受一般人士的指摘，司馬溫公等反對尤烈；但是千載以下，我們現行的農貸，無非王安石的「青苗」法，現行的兵役法亦是利用它的「保甲」法。歷史告訴我們，凡是優良的政策，雖不能見信於一時，終能推行於後世！此次第二次歐戰，希忒勒的攻法戰略，完全採用德國名將舒利芬的計劃，可知我人正不必將一時的榮辱得失爲我的成敗，祇要竭盡才智爲國家民族盡思，必能達到最後成功；這才是人生的意義。

歷史又使我們對於一切外在世界樹立明確的觀念。從前的人相信神話和古代許多無稽的傳說，因此證古論今的人們所主張的往往持着歪曲不合理的見解。歷史可以打破這種觀念，我們知道新社會科學很受生物學的啓示，尤其是達爾文 (Darwin) 一派的生物學說，影響很大，所謂環境說，遺傳說，適用到人類社會之後，歷史上的研究便添加了許多材料和興趣。現今研究歷史的人，一方面注意地域風土，一方面追溯民族生命，因此歷史上人物的背景便濃厚起來，歷史上事情的解釋也因之明白起來，生物學的進步影響到地質學，地質學的進步又影響到考古學，考古

學的鑽研結果，在地下掘得銅器時代以至舊石器時代的文化遺物；於是人類歷史期間忽然增加了幾十萬年！這種考古學的挖掘工夫，近五六十年在近東各地，特別是在埃及的地下發現，日新月異，觸目驚心，簡直把從前全憑臆說的一部埃及古史另換了一個新面目！所以研究歷史可以把人們從故紙堆裏引到真理的實驗室，使他們澈頭澈尾認識過去人類活動的真相，了解人生努力的意義。

歷史更昭示我們人類的進步在於努力探求真理。我們應具大無畏精神，擴大胸襟，鑽入大自然的祕密裏去，不要問結果，但求真理。一八七六年法拉台發明電磁互感作用，是為求真理，嗣後湯姆生發明電子；亦是為探求物質的本性。當時並不知道實驗室裏小小的一點發現，不久經過許多科學家加以巧妙的運用，會產生電燈、電話、無線電、電影、電圖、電視等，引起驚人的結果，造成二十世紀光輝燦爛的電氣世界，其對於人類進化史上影響之大，實超過社會革命！但是以宇宙之大，我們現在所知道的比起不知道的來，真是微乎其微！大自然的奧祕，尙有待於我們的努力去搜索和研討！科學發達史告訴我們，科學家的探討真理，不問可能不可能，有用沒有用，要是為搜求真理，就值得埋頭苦幹研究。照過去事實證明，研究所得結果，將來自會有用——這才是人生努力的價值與意義！在整個宇宙的生命中，任何人的生命真是異常短促，我們在有生的時間，應當如何奮發！如何寶貴！善用我們的生命？

(三) 讀歷史可以改進人類社會生活：讀歷史不但是要青年人明瞭過去社會生活和今世社會的種種內容；並且要根據過去的經驗，斟酌着當代情形，為妥善的適應與改革。近代歷史教育的旨趣，便着眼在這方面；我們要知道人類社會由何種變遷而演化成今日的狀態；我們要認識古往今來的社會組織和個人的關係，猶如人類社會由畜牧到農業，由農業到工業，由空居野處到茅屋村居，由茅屋村居而連雲甲第，由連雲甲第而高樓大廈；我們應該認識這些進化的階段和變遷的課程。所謂家庭組織，宗教組織，政治機構，經濟機構等，在在都影響於個人生活。每一時

代的社會生活都說明人和社會關係；個人物質生活的進步，全靠社會組織的改進。而過去社會生活的體態是我們目下改革社會機構的唯一借鏡！研究歷史可以作我們改善人類社會生活的指針。

(四)讀歷史可以提高國民國文水準；根據近年來國內各大學中學招生的成績，一般國文程度的低劣，是無可否認的事實。就是受過高等教育的大學畢業生，國文程度在水平線以上的亦不可多得。這是一個相當可悲觀的現象！國文不僅是文化的結晶，也是一種學術上的重要工具，在國民的立場上講，對於本國文字的修養是應該有相當嚴格的要求。我國物質科學的落後姑不具論；如果國民對最起碼的工具——國文——都不能及格，還談什麼本位文化。

中國的歷史，特別是古史，大都出於文學家之手，例如左邱明的左傳，司馬遷的史記，班固的漢書，陳壽的三國志，歐陽修的五代史新唐書，都是文筆曠暢，有條理，有系統，我們可以把它當作歷史看，同時亦可當文章看。所以讀歷史一方面可以明瞭史實，一方面並可訓練分析綜合方法，增長文理，古來文史的界限，本不十分嚴格，治文者兼治史，所以古人讚美他人文學優長，往往說「文史足用」。

所以史學家即文學家，不但正史文字優美，即許多野史和名人傳記，在文字上也都經過鍛鍊揣摩。多所閱讀，也可獲有實益。國民讀歷史的副作用兼可提高國文水準！

四 結論

綜上所述，我們可以明瞭歷史和國民教育關係非常重大。我國過去中學小學關於歷史一科，似不甚重視。結果造成一般國民「數典忘祖」的缺點。一個國民對於自己的民族，自己的國家都不能認識清楚，我們怎樣能夠希望他有正確的國家觀念？怎樣能希望他為民族盡忠，為國家效力呢？這是一個根本的問題。我們主張國內各中學小學應該把歷史的課程的鐘點加多，把歷史教材擴充，關於講授和考試應該絕對嚴格，來提高學生一般歷史知識水準！這樣對於知識青年的思想，觀察，處理事務，都能做到正確適當的地步！關於一般國民，地方教育當局尤應儘量灌輸以

歷史常識，像各地民衆教育館應該多多舉行歷史事蹟展覽會，歷史演講會，來給各地民衆以民族國家的深刻印象！我們更希望國內戲劇作家把歷史上可歌可泣的故事，儘量編成生動的戲劇，再由優秀的劇團在各地大規模的演出，給一般民衆看；因爲戲劇是宣傳教育的最好工具，所收的效果最大。把我們祖先光榮偉大的事蹟，現身說法，給所有的民衆看。他們可以不識字，不看書，但能讀活的歷史，領略歷史的精神，認識我們的民族，我們的國家！這直接間接補助於國民教育的尤爲宏大！

最後，我們還希望國內的史學家，一致奮起，把過去的歷史文獻，爬梳剔理，加以考訂校正，去蕪除雜，並充實其內容，建立中國新的正確精審的歷史！更希望有志於研究歷史的青年，努力邁進，共同完成此「立言」不朽的偉業！

二 交大同學之優點與缺點

交通大學包含以前之南洋大學，唐山之唐山大學，及北平之鐵路管理學院與郵電學校，換言之即合以前交通部所辦之各專門學校而成。老同學沈叔達先生曾爲交通大學製一校歌，有「我校彷彿一樹葩，一幹三枝多檉檉……」之句，蓋指交大實合交通部所辦上海、唐山及北平三處之專門學校而成；是交大乃爲交通部所辦各學院之聯合大學。民國二十六年中央爲統一教育行政，將交通大學移歸教育部管轄主辦。

抗戰以來，唐山工學院初由津滬，繼由滬遷湘，現在黔繼續上課。北平之鐵路管理學院亦暫歸唐山學院兼管，同地授課。惟上海之交通大學本部，雖校址數遷，仍留滬上，照目前情勢，殊屬艱苦。惟聞最近教部決定將機電二系先在重慶設立交大上海部份分校。

著者因手頭無交大同學錄等參考書籍，不能將交大全部同學作系統之分類。惟年來于役地方與中央各機關，深

感我同學之優點特多，但亦不乏缺憾之處。用本相規而善，藥石苦口之旨，姑依照個人直覺所得，作簡要之陳述。見仁見智，尙希同學有以教正，則幸甚。

茲將各優點分述如下：

(一) 實事求是 交大各學院，均注重實科，實習設備，亦比較完備，考試畢業，均從嚴格；故同學在書本上學得者，均能實際應用。記得從前校歌上有「實心實力求實學」之句，實可代表交大之校風。經歷任校長之倡導，教授學生之通同努力，愛好實學，蔚為風氣至今勿替。故畢業同學類多能實事求是，不尙空談，不慕虛名，埋頭苦幹，無好高騖遠獵名干祿之弊，此實一般交大同學之特質！

(二) 平均程度尙優 交大入學考試，素主寧缺毋濫，功課方面，尤尙嚴格，學生孜孜矻矻，日無暇晷。故經過數年之訓練，平均程度尙優，雖不能謂可以應付一切，而日後研進之途，已有相當基礎。一般同學之學術水準，平均皆屬優良，因而社會對於交大畢業生，每有不可泯沒之信仰！此實母校之光榮！

(三) 能獨立耐勞苦 學問成績之優良，精神上之實事求是，卒業以後，大都能獨立擔任一部份工作，不依賴他人，所謂「靠山」之心理，在交大同學中絕無此觀念。是以富有創造精神，任勞任怨，艱苦不避，此交大同學之特長，隨時隨地可見其表現者也。

至於缺點方面亦有下列數種：

(一) 缺少連絡 獨立精神之過度發展，不免偏於孤立。因憑一己之能力可以博得職業，所謂「無求於人」，對於同學等之連絡，遂多數忽略，往往有相差一、二級之同學，同在一地而漠不相識，即同系或同班之同學亦有互不知其所在者。此種缺點已流為習慣，於是社交方面，均非所長，合羣之力，無形減退。事業之互相聯絡，同學之相得益彰，發揮互助，交大同學每多不如他人。

(二) 輕視社會科學 在求學時代既偏重於所習之學科，卒業以後，又缺乏社交之機會，政治上經濟上之討論與活動，於是除本身事業之外，幾不知另有天地，對於政治，經濟，歷史等社會科學每不免存輕視之偏見。因之畢業後事業之推動每側重於技術方面，不能俯瞰全局，為社會之主角或事業之中心人物！

(三) 缺少偉大之成功 有其因必有其果，交大同學既有上述諸缺點，故雖不乏才智之士，而事業方面每僅有片斷之貢獻，囿於所處之環境，而不能打破環境，統籌全局，完成偉大之事業。依交大歷史之悠久，同學之衆多，對於國家社會之供獻，應不止於目前之所成就，未始非上述諸缺憾有以限制之也。

改進之意見

檢討既往，用策來茲，為吾人之責任。交大同學之優點，應發揚而光大之，其缺點亦應毋庸諱言，力求其改革。倘著者之判斷不誤，則對症發藥，於課程及訓育方面願以下列諸意見，供獻於學校當局及愛護母校之同學。

· 交大所習科學，大都注重應用科學；但須學習活的科學，而不應學習死的科學。吾人求學，固求其應用，若但講求理論而不知所以應用，根本毫無用處。然應用方法，變化無窮，日新月異，知其原理者，自能應付裕如，若專講應用而於原理方面未能澈底了解，則數年之間，所學都成陳迹，亦有何用。據個人意見，其就業後與實際事物接觸而極易了解者，似不必於學校中費極多時間於書本上求其明瞭，以所節省之時間，再多求原理上之研討，並及於數學生理物質等自然科學，以及政治經濟等社會科學，使其完備。交大之課程，素稱繁重，而卒業以後，仍不免有基本訓練不足之感，此有待母校主持者與同學努力改進者一也。

各種科學均互相聯繫，譬如物理化學之於生物地質及工程等等，如能旁徵博引，則不特可免讀死書之譏，且可增加興趣，便於記憶。

在母校課程方面，似覺有增添或充實之必要者，有論理學，生物學，及地質學等等。論理學，西人稱之為「邏

輯」，即思維術，如人如能運用論理方法，有舉一反三之妙，使數種事物之實例，得綜合而求得其原理所在，更推廣以至其他各方面；蓋所學者有限，而應用則無窮，所謂「科學之科學」，探求真理，左右逢源，不株守於一小部份之知識，固非論理學莫為功也。即如研究數學而論，如能配以論理學之探討，則數學之應用，不限於計算橋樑之尺度或電機之設計，實可推廣至於宇宙間一切事物之哲理，則同學之氣度必更臻恢宏，思想更臻偉大，而有生命之意義。母校以前只注重數學而缺少論理一科，實為忽略研究科學之基本工具。因之同學運用數學，只限於幾種工程建築之計算或設計。此種應用，只可謂數學之一部，而非數學在哲學上之全體，其故乃由於缺乏論理之研究。現代一切科學，用觀察與實驗以收集材料，用抽象假設使材料作合理之聯繫，在在需要論理學為根據。數十年來我造就工程，技術及科學人材以數千計，但尙未有偉大之發明家或科學家或由於此乎？

生物學為每人應有之知識，為打通有生命事物之重要學術，對於自身家庭社會一日所不可少者。推而至於社會之組織，非少數人所能成就，各部門實有如人身各細胞器官之各有任務互相聯繫，故明瞭生物學者，方可以明瞭如何推動各事業，組織各部門，使逐漸擴大，有條不紊，而成就偉大之事業。社會為有機體之組織，其新陳代謝結構變化，處處附合生物學之原理；我人所辦事業，亦為有生命的，故同學如能澈底明瞭生物學之原理，則對於事業信譽，以至國家社會，必能了然如何維持其永生。

地質學為貫通無機化學與世界上一切資源之科學。蓋世界之無盡寶藏，多取之於地層。欲發展國家之資源及一切實業之建設，非先對物質有相當明瞭不為功，固與無機化學及一切工程等相輔而行者也。交大同學中尙之如翁文灝先生之貫通一切者，未始非對於地質學尙少研究之故。以上諸端，私心竊望於母校當局者二也。

研究史學，應更重於研究文學。唐蔚芝先生昔年主持上海校務多年，籌籌碩劃，多所建樹，道德文章，人所欽敬，提倡國學，尤獨具卓見，至今信守勿渝。惟區區之見，似以前所注重者，過於偏重於文藝與經術，而忽略於史

學之研究。夫歷史包含政治經濟軍事以及社會各部門之發展過程與興替沿革情形，歷史告訴我過去之事實過去之經驗，使我人對過去之錯誤不再重蹈覆轍；明瞭前人試驗之效果與方法，不但知往，抑且得到參考而知如何應付現代，應付來者。研究數千年來成敗得失之跡，而後知如何適應現在之環境。明瞭數千年來我民族偉大之貢獻與成就，而後知我人處於現代之責任，如何發揚我國之民族精神，保衛我列祖列宗所遺之疆土資源。故研究歷史不僅增加死的智識，乃係擴大我人活的智慧！各國各有其歷史與特性，他們之事業與方法，有不能削足適履於本國。換言之，適用於歐美者，未必即可應用於中國。必須採本求源，鑑往知來，深切了解本國過去之史實，而後可以談將來之發展，並採用他國之所長，以配合我之所需。故個人管見，重文毋寧重史。且班馬文章，夙推巨擘，而不離乎史，讀史亦即所以研究文學。讀其大氣磅礴之文章，亦可以養成浩然之氣，高瞻遠矚。研習其千頭萬緒，有條不紊之陳述，而後能處置綜錯複雜之事務。研究史學實一舉而數得者也。

更推之於科學之研究，亦不應專門研究片斷之科學而忽略科學發展之歷史。我人須明瞭過去各種科學演進之過程而後知將來發展之途徑與研究之方向，不致徬徨岐途無所適從，更不致徒拾他國之餘緒而不謀自己之發展。一種科學事業之發展，常與他種事業發展有連帶之關係，相互爲用，明瞭科學進展史實以後方知如何可以使各種科學平衡發展，如何創造環境以成就偉大事業。此有待於我同學確切之認識者三也。

更有不得已於言者，交大同學事業發展之最大阻礙，爲缺少連絡精神，推原其故，實學校中社團組織，不十分活躍，有以致之。雖各種組織，大致完備，而精神上之表現，較之他校猶墜乎其後。一方面固由於功課之過於嚴重，實則亦不能積極提倡，使生活方面，無自由發展之機會與練習。較之他校師生之間有如父子，同學之間有如兄弟者，不免相形減色。固不求互相扶助，而切磋琢磨，亦不能謂無裨益。抗戰以來，交通多阻，聯絡更希，東南區同學，不在少數，而咫尺天涯，絕少往還，此東南區同學會之組織，所急不容待者也。非謂樹立門戶，好自標榜，

要知二人同心，其利斷金，事業之成就，原有賴於衆志之成志，同學間之聯絡，亦即社交之一部份，擴而充之，爲專門技術人員之聯絡，更擴而充之，爲全社會之聯絡，使十年窗下之學問，埋頭苦幹之精神，得更有發揚光大之機會，更多供獻社會之事業，是有望於同學之活躍已！

三 英士大學工程學會成立頌辭

丁神州之多難兮，先哲詔我以興邦。昔原伯魯之不悅學兮，而國之亡。翳峨峨之學府兮，乃瓶建於括蒼。記誕降以期年兮，學日就而月將。誦菁莪之在泚兮，燦桃李之成行。緬革命之先烈兮，應思源於碧浪之水，苕霽之鄉。曰精誠之所感兮，臨之在上而質之在旁。慨耦夷之寇擾兮，被腥羶於犬羊。懷復仇於會稽兮，效揮戈於魯陽。邇頃列強所恃爲利器兮，我亦善習其所長。百凡皆資夫考工兮，我則殫精竭慮，研討而不違。顧矢志以不懈兮，羌行健以自強。觀河山之還我兮，祝惟庶以无疆！

四 英大工程發刊辭

我英士大學工學院成立於民國二十八年之秋，蓋處於國家多難，暴日侵陵，我國人上下同深憂患之時。浙省政府不避艱難，爲應付抗戰需要，及爲建國儲才，並以紀念我浙先烈，創辦英士大學，乃有工學院之設立，其瓶建之本旨與樹立之期望，至宏且遠。曾珏不材，忝與籌備之役，復猥長本院，昕夕與我各校務委員及各教授編繆商討，將訓導之中心，與教學之方法，決定實施。現設有土木，機電，應化三系，旨在集中培養主要工程幹部技術人才。諸同學來自四方，均能於患難艱苦中銳志力學，孟晉不已，有以副政府與國人之期望者。

今年十月，適爲本校一週紀念。本院同學爲集思廣益，以研幾學術，爰有英士大學工程學會之組設，并由會蒐

輯關於各項工程之撰著、譯作，或調查實驗材料發行定期刊物一種，定名曰英大工程。蓋一方旨在研究，庶藉攻錯，以闡明學術之精神；一方尤在宣揚，以增進抗建之實力，並以研討國防及生產工程為主要之目的。

夫人生學問事業，多成於憂患，所以勞苦其筋骨，磨鍊其精神，奮發其志氣，而科學發明，每完成於戰爭多難之際。當第一次歐洲大戰時，哈勃氏即有固定空氣之發明。無線電工程亦因戰時需要收發報機有突飛之進步。潛水艇及飛機之製造一日千里，遂顯奇功。今第二次歐戰，綜合橡皮及新人造絲(Nylon)均因之發明。其他各種軍事工程與代替品之創製尤層出不窮。當此科學戰爭時代，吾人應所科學應付科學，發明抵制發明。此余所佇望於英大工程學會者。值茲發刊之始，爰綴數語，以與吾學會諸子共勉之。

五 怎樣做個新中國的技術人員

電訊事業各部工作俱有專門技術，各位從事電訊事業者均屬技術人員，本人亦是學習技術的，惟如何把技術貢獻於國家，為社會所借重，在技術人員本身還有二個先決問題：第一，要健全自己，具有光明正大的人格，富有服務精神；第二，要能運用科學管理的方法，指導所屬份子在一个事業中向共同目標去活動。具備這兩個條件，方能把所學的技術，貢獻於國家，自然為社會所借重，受各方的延攬，因為吾人雖然有了技術，而本身無健全的人格，必流入自私自取巧，或以服務為奪取的手段，推衍結果縱能成功，不過利其自己，於整個國家民族，毫無利益，又如自己雖已健全，而不能管理他人，使所屬俱納正軌，則其結果不過獨善其身，不能兼善天下，依然不能做出更大的事業。

一個標準的技術人員之養成，是要經過國家社會多年培養，如灌輸學識，助長經驗。通常每人至四十歲方能以全力服務社會，美國哥倫比亞大學教授俾士克曾著一書名 *Life begins at forty*，即是說人生自四十歲方開始。世

界許多大專業家他的平均年齡總在四十歲以上，中國的名人亦然，因為在四十歲以下者，其專門學問要經過選擇，事物的經驗要經過幾多磨練，必須到四十歲方知集中意志，認定目標，也可以說到了四十一歲方算人生真正的一歲。但是一般人到了四十歲，間有意志頹廢，無心上進，或身驗孱弱，不堪重任，這是國家最大的損失。故吾人應注意體魄的鍛鍊，保養精神，調劑勞逸，嗜好正當娛樂，如運動着棋，以維持身體的效能。譬如一部汽車要不斷的對機件加以保護維持，雖然購用日久，仍可載重致遠。英國首相張伯倫高齡七十，猶能任此繁劇，本人在英倫時，他不過是政府一個普通官吏，時年僅五十餘，他素嗜釣魚，到現在公餘時仍不忘這個業餘的消遣，又如清季名臣曾國藩，日理萬幾，每天還抽暇下棋及寫家書，故吾人要為國儲材，使我們的新生命都能延長至三四十歲。

科學的進步日新月異，尤其是電訊工具，不進則退。抗戰期中一部地方雖被敵人封鎖，吾人仍須設法向外追求新知，大家競作學識的修養與學識的探討，訂閱新刊物，購新書，業餘不忘讀書，以免抗戰若干年後吾人知識落伍，不能隨時代前進。

科學發達，物質文明愈進，但物質本身不能自己動作，還須以人的精神運用它，如其有物質而無精神，則雖有最好的物質，亦不能發揮最大的效用。羅馬解紐是由於羅馬精神的消沉，故雖有許多文明，依然不能挽回其厄運。到了墨索里尼主政，認清非光大羅馬精神，不足以恢復羅馬的光榮，所以近年意大利有相當成就。中國歷史不少以精神克服困難的先例，現在我們要認定精神可以補助物質的缺乏，切不可物質的落後而使精神不能興奮。

創造與享受是要成正比的，最好是創造多於享受。過去中國的弱點就是享受過於創造，不獨二十世紀的享受，甚至超時代的享受，社會上都能見到。至創造呢，則事實證明，渺乎其微。要知單講享受，不求創造，私人經濟固受損失，國家社會亦受其影響。比方現在內地簡陋的設備，照我創造成績來說，我們祇配享受這個，不應再求比較優美的享受。德國人的創造，世界上各民族是比較最多的，但本人在德國見許多工程師工作時不過隨身攜帶兩塊麵

包，粘點牛油，餓時就飽了，這種精神我們要做他。

一個技術人員的造就，是國家社會化了許多資本方成功的。他的能力是國家的，不是私有的，應隨時提供國家徵用。但是現在滯留淪陷區如上海等地的醫師工程師以為滬上生活優越，進益豐裕，不願到內地來，這實在是不應當的。要知沒有國家的技術人員，誰來重視他？

最後談到一般的人生觀，不外名利生死。但是要求精神上的生死不可以名利而選擇生死的途徑。像現在一般偽組織人們，他們是爲利而生，這是生不如死，我們要認定精神大於一切，爲正義，爲職責，不計生死，人人應當以雖死猶生爲信念，切不可貪生怕死。

本人匆匆來此，聊以數語當作新年獻辭，期望大家努力，做一個新中國的技術人員。

六 擴展新聞事業之我見

美國新聞學權威威廉博士有言：「形成現代勢力凡三：一曰科學，二曰商業，三曰報業。科學使地球縮小，化四海爲一家；商業調劑各地物產之盈虛；報業則使世界人類之思想，相互交換。苟商業與科學無報紙爲之宣揚，則思想無從交換，科學與商業俱不能發達，而世界大同之目的，亦難實現。」吾人細研威廉氏之言，新聞事業之重要，實超過一切。

新聞事業之在中國，歷史未久，迄今不過七八十年，一八七二年（同治十一年）申報始行創辦，而當時社會人士，不過認爲傳遞消息之一種刊物而已，初無若何重視。新聞事業之基礎，未臻完固，推行亦不發達。嗣後報社雖日漸增加，然大都爲軍閥政客所利用，當作私人宣傳之工具，且旋辦旋輟，尙無價值可言。自辛亥革命以至於國民軍北伐，報紙之致力於國家而卓著懋績者，爲倡導革命，討伐袁世凱，報紙力量於此始露頭角。北伐完成，奠都南

京後，政治漸上軌道，新聞事業亦日益發達，而在外侮日亟，國家困難時期，報業處此環境漸能認識共同之目標，發揮民族之意識，內容既大加革新，持論亦能從嚴正立場，以民族國家及擁護領袖為中心。於是新聞事業乃引起一般民衆之信仰，抗戰開始，各地報紙更盡其抗建大業之努力，收效極宏！軍興以來，民族意識之堅強，軍民合作之融洽，士兵犧牲之壯烈偉大，為吾國歷史上空前之光榮，報紙倡導激發之功實不可沒。我人對於堅苦奮鬥之報界同志固應致十二分之感佩。為求全責備，所望於新聞事業者尚有數點：

一曰報業為求事業之獨立、永久、與精進，應力求企業化；我國報社之經費，間尚有仰賴於政府或其他機關之補助，未能自給自養，以此情形，不特發展維難，且不易躋於超然地位。報紙之意義，須為社會服務，為民衆服務，故西人稱之謂「大衆之發言人」。倘經費有所依恃，則言論能否不受箝制，本身壽命是否長期不受影響，均屬問題！故現代報紙，必須企業化，以現代經營商業之方法而謀經費之獨立與自足，俾立於永久不敗之地步。

各種事業之進步，固有賴於競爭，報紙企業化後，始能以技術相競爭。對於編輯之改進取材之選擇，與夫排印之力求精美，在在須以技術及科學為解決之方式。我國報業進步不能如預期之速即由於少數有地位之報紙，缺乏企業化之認識與技術競爭之努力。往往壟斷自豪，致故步自封。過去嘗見有一二種報紙，恃其悠久及大量之廣告，日出報紙多張定價特低，使其他報紙無法與之競爭。但因其定價不照成本方法計算，故其發行數量超越某一數字時，亦即無法維持，以是發行數量只囿於數萬份以內。其結果，將其他報紙壓制，而其自身亦仍盤桓於此發行數字以內。此種箝制手段，不但充份表現其自身不合企業化之原則，抑且妨害其他報紙之企業化，實為我國新聞事業發展之一大障礙！吾人為求新聞事業之發展精進，不得不希望報業同志，能痛加改革。如能各以企業化之精神，辦理報紙；每以不合企業之方式，強自貶低售價，以作壓制他人之手段，須所科學方法研究成本之如何減輕，技術之如何改進，吾人深信以我國幅員之大，必能有日能發行數十萬以至數百萬份之報紙。

二曰報業應力謀自給自足。報紙之最重要原料爲紙張，其次爲油墨機件等。我國報業界對於是項材料以前全恃舶來，抗戰以後致發生紙荒現象，實緣我人未能將造紙油墨機械等工業配合新聞事業！即以紙張一項而論，以前全賴舶來，損失尤大。我國歷來洋紙進口數量據海關統計，二十一年共值二千九百餘萬金單位。約合法幣五千四百餘萬元，其中用於新聞之報紙爲一千三百餘萬元，嗣後七八年中因教育逐漸普及，新聞事業之日漸發達，需用紙量，較之二十一年增加二、三倍，漏卮日巨，誠爲可畏。茲值外匯飛漲，運輸困難，不特成本過高，抑且接濟不及，維持實憂乎其難。補救辦法，惟有設廠自製，務須以造紙油墨等製造工業配合新聞事業之進行。此項配合工作政府應負提倡之責，而報界尤負有推動之責。又我國報紙收入，除報價本身及廣告費而外，別無挹注，如徒恃廣告收入，維持報紙，誠爲難事，按我國商業未臻發達，甲報之廣告如被乙報奪去，甲報即無法彌補。以有限之廣告而求各報之能維持，殊爲事實所不許。故個人意見我國各報館應充份兼營印刷業，以補助報業本身之不敷，而求其自給自足。

三曰報紙應充份發揮「報」與「導」之責任。新聞事業主要目標，固以靈通消息是尙，歐美各國之報紙爲求消息靈通迅速，不惜採用各種電訊方法及佈置通訊網，博訪旁諮，將各地各種重要消息，以先得爲快。鉤心鬪角，無所不用其極。然此不過盡「報」之責任，要知報紙之使命，不但傳達消息，更須盡「導」之義務，尤其在民智幼稚，文化水準尚在低落時期之我國。舉凡民族意識之照發，文化教育之宜揚，科學新知之介紹，以及社會事業之改進，均應由報紙爲之領導，爲之提倡，其有助於建國事業之發展；政治之推行，與夫社會之進步，關係實匪淺鮮。吾國新聞事業，果能本此進行，則促成抗建大業，實爲無上之一大動力。嘗憶美國鋼鐵大王卡利基手書之備忘錄中有「……將家於牛津，重受徹底的教育，結識智識階級。以三年爲期，做另一方面之功夫，特別注意於公開演講之修練。然後擇居於倫敦，購得一種日報或有名刊物之股權，親自經理，並參加各種社會事業，對於有關貧民之教育

與生活改進之設施，尤將熱心以赴之……」一段，可見中外名賢對於新聞事業之興趣與重視有如是者。立國之道，文化武器與軍事武器之重要性實乃相埒。尤其現代國家，須求一切事業之前導，尤應自力更生，奮勇邁進，以維繫光大我數千年之歷史文化！及完成我抗戰建國之大業！用於前線日報兩週紀念日，特貢芻見，並祝其前途無量。

七 專技運動與技術教育

專技運動並非是新的名詞，我國大教育家孔子，以六藝教人，無非經世致用之學，而含有專技的意義。孔子的教育是注重技藝。後來文人發明了考據，理義，詞章等輕視各種專長，為雕蟲小技。儒林外史有一段荆元答覆旁人的話：「……難道讀書識字，做了裁縫，就玷污了不成？……」。荆元所說正是痛貶當時讀書人，只知吟風弄月，不知尊重反而鄙視技藝的風氣。荆元是一個裁縫，但也知識字做詩，他的讀書朋友，就認為不應當再做裁縫。正寫照我國數千年來社會上的錯誤，以多能為鄙。其流毒的結果就是讀書的人，所謂「士」的階級，只知講理義，不知做工，甚至不辨菽麥。做工的人就目不識丁，所以只知默守陳法，不知改進。這是我國貧弱的一大原因！

這次我國神聖抗戰已經六載，戰事過程中，使我們感到專門技藝的迫切需要。工廠中無不感覺需要工人，而技工尤感缺乏，工人的工資無不提高數十倍，就是一個泥水匠一天的收入每天至少三、五十元，較之一個書記或雇員為優，至於農夫的收入較以前亦豐裕數十倍。惟有機關的小職員，沒有擅長的，最落後了！抗戰指示了我國國民一個新生，就是我們任何人要尊重技術要有一技之長，要有一門專技，所謂專技在德國就稱為「法合」（為德文 Fach 之譯音）。農，工，商，法，醫，以至於理髮匠或裁縫都為「法合」之一。所謂「法合」乃係一種專技或專業，所採用的方法合乎科學的原理，所以我譯之為「法合」。在德國達到陌生人，第一句所要問的就是：「足下係屬何項「法合」？」有「法合」的即如鞋匠鐵匠亦受人尊重。這種「法合」運動是尊重技術的精神。換言之，一個現代國

家的公民都應當讀書識字，但讀書識字並不是最後目的。重要之處，還在讀書識字後能夠學到一種專門的技藝，這種專技就是「法合」，也就是參加抗戰建國工作的法寶！

專技當然有高下的不同。譬如設計飛機或設計發電廠就需要高技術。如修理汽車或砌築磚牆就不能稱為高技術，在化學工程方面，如搜求化學的代替品需要高技術，進行普通化驗工作就不一定是很高技術，但要精於化驗的工作，換言之，我們需要各種各級的技術人才，但要精於其本位工作。一個國家的技術配備，不但須有高級的，還須有中級與下級的幹部。一個技術的幹部樹立與效率的發揮，在於分工得專與配備得宜及合作得密切。國民的天賦各有不同，我們不許可亦不需要全國都是高技術的，我們希望人盡其才，下級幹部的質量，與數量能配合中級幹部的，中級的能配合高級幹部。當然愈下層的需要量愈多，中級的次多，高級的比較佔少數。要一國的技術不落人後，政府尤要培養高級的技術人才，作高深的研究，而各級幹部都應充實，使整個技術體系能發揮最高的效能，以求民族的生存與光大！

如何能培養專技的人才，是值得我們討論的：除掉上述民族心理的糾正以外，我們不得不顧到實際問題的解決。據二十八年秋教育部陳部長在中國工程師學會年會之報告，我國工程院校共有二十五所，其中十九所為工學院，其餘為專科學校，以學系而論，土木工程系有二十三，機械工程系十一，電機工程系十二，化工系十，建築系三，水利工程系三，航空工程系三，鑛冶系七，測量系一，紡織系二，機電系二，農業水利一，計共七十七系，所收學生約七千人。最近兩年大學續有添設，學生當又增加。又根據毛仁學先生三十年二月在教育雜誌所發表的「抗戰中的職業教育」一文內所載，稱據報載全國職業學校不過二百二十所，共二萬八千三百零六人，即以此項統計為可靠，我國受訓之中級幹部技術人才，亦感太少。即目前之大學技術教育而論，職業教育至少亦須照上述之數增加三倍至五倍，以求適當之配合。至於高級技術訓練，似應多添設實科學校，如浙省省立之英士大學專設農工醫三院，及其

他技藝專科學校，所有就業學生應充分利用暑期從事實習，大規模加緊訓練。教部在嘉定已設立中央技專，在西昌已設立西康技專，在蘭州並已設有西北技專。至於技工之訓練則有賴於各專業機關或工廠充量招收藝徒，予以技能及精神上之陶冶，並力糾以前舊式工人之習氣。

技術教育推行的困難尚有數層：。為師資的缺乏，值此抗戰建國之時，各種事業的開展在需要技術專才，而在專業機關的待遇比較清苦之教授生活為優，一為設備的不易置備，在。時期一部份技術教員不得不請大工廠或專業機關之工程師兼任，學生的實習亦不得不一部份利用現有工廠的設備，或由工廠劃出一部份設備供學生實習之需。所謂「建教合作」不但須切實執行，且當加強，除學校教育外，各專業機關及工廠應設置技術補習班及招收練習生，分批開班訓練，並須繼續不斷，使非技術人員亦得接受技術訓練，經考試合格，得承認其與技術學校畢業者有同等之資格，總裁所指示之「機關學校化」尤應切實推行。至於學校科教本的困難，亦應設法解決，解決教本的困難有兩法，一為在內地設法翻印西文課本，一為編輯中文的大學專科，及職業教育用書。目前似應雙方並進以求迅捷；至於技術教育設校的地點，亦應考慮環境，如在水利專業中心地點，即應設水利專科；在蠶絲業的中心地點，應設蠶桑專科，至棉業中心地點應設棉紡織專科，在交通的中心地點應設立交通技術訓練所或交通管理專科，以收事半功倍之效。

退一步講，即使自己所服務的職業並不是屬於技術的工作，但是業餘空閒的時間不妨利用來學習科學技術為一種求上進增專技的基本，不然就算是消遣遊戲也是很有興趣的正當娛樂，而且在興趣漸漸濃厚的時候，自然會研究深造，不難成一個專家，多少業餘家造成光明燦爛的成績，獲得不朽的名聲。

試舉幾個業餘研究對象的例子，供大家參考：

一、業餘無線電家——從玩無線電收音機，練習拍報，到自行配製小型收發報機取得護照成立電台，再求深造

研究各種原理；前途進步是無止境的。多少無線電方面的新發展，都是業餘家做先鋒。

二、業餘天文家——從照明星象圖按時看天空上的星座進而自製望遠鏡做更透澈的觀察。再求深造計算星體距離，天體力學等。以宇宙之至大無窮，發展的機會正多，多少新的星體和特別現象都是業餘家發現的。

三、業餘機械家——從自行修理門鎖，配製桌椅板凳，進而試造小型原動機研究機械工程原理。這個範圍頗為廣大到處可以看到實例，即如火車汽船飛機當初還不是一兩個人利用簡陋的工具，甚至僅靠手工，再接再厲的試驗改造；結果做成那樣偉大的發明。

四、業餘化工家——從自製肥皂墨水引發研究化工的興趣；直到建設了大規模的化工設備工廠，這種例子更是多得很多。

在德國幾乎每一個人都能明瞭機器腳踏車和汽車的構造，並且可以隨時修理，所以他們在備戰時，很容易訓練出大規模的機械化部隊，在號稱「民主國家兵工廠」的美國，因為需要更多的人力，曾令某些工廠招收一般辦公室工作的人員做「短工」，就是每天下班後再到工廠做夜工四小時，起初一般人對於這類「新手」沒有多大信心，不料結果成績特佳，這種辦法不但使一般人民在不服兵役的期間得直接生產貢獻國家並且增加了個人的收入。真可謂一舉兩公私兼顧。這都是一國之內科學普及的結果。

我國有一句老話：「良田千頃，不如薄技隨身」。這不過指技藝可解決生活問題而言，我們應當進一步說，專技運動與技術教育不但解決國民生活，抑為使國民各具專長以恪盡對於國家之神聖義務，凡我青年亟應努力以赴之。

八 如何啓導及促成發明

常言說：「需要乃發明之母；發明乃工業文化之母」。因為人類的生活水準一天一天提高，需求無盡；所以發

明也永無止境。若是沒有發明，我們人類恐怕直到現在還依然停留在茹毛飲血，裸身穴居的階段。我民族進化最早，得天獨厚，其故就在幾個偉大發明家如軒轅、神農、倉頡諸氏的降生。經過夏商，周以迄戰國時代，各方面文化進展的速率相當平均，那時工業技術遠超過其他的民族和國家。但是遲至今日，我國的工業爲什麼怎樣落後呢？作者的意見認爲根本的原因由於漢代的重儒，晉代的清談，宋代的理學，以及千餘年來的科舉制度把全國大多數的優秀份子桎梏起來，令其從事於政治、文學，和空泛哲學的研習；把技術、工程拋置在所謂匠人手裏，中古時代技術發明一度的光明燦爛遂即消沉了；真是可惜！這一切的結果就造成現在水準低落、受人欺凌的局面，所以中國現在所缺的不是政治哲學，而是科學的精神，科學的方法，科學的研究，而最重要的是科學研究的適當優良的環境和發明的自信心！

如何啓導及促成發明，實在說起來，這兩方面并不能完全分開；但爲便於說明起見，暫把「啓導」「促成」各別順序談談。

由於需要及不滿足的感覺，我們自然會趨向於發明一種能滿足需要的物件或學術。無論物件大小，學術深淺，在我們思想的時候，必然經過下述的步驟；雖然巨大繁雜的我們必須分步筆記下來；細小簡單的，我們用腦子轉轉念頭就夠了。開始我們要儘量搜集已往有關係的資料。充分研習這些資料必須達到融會貫通的程度。天才大發明家愛迪生在做年輕電報生的時候，就是拿兩巨冊化學百科全書做枕頭；就是睡下來，亦可以隨時抽出來讀。大量的資料經擇取精華，細加分析歸納後，加上憑自己，想推論所擬的「假設」排列出若干分步進行辦法。其中包括演算，設計製造及試驗。

有時發明是由於觀察到某一發生的現象後偶然的心得，譬如瓦特發明汽機之類。然而即使獲有心得之後，也須詳研其原理始能涉足下一步的進展。未經合理分析的發明，絕難成功；其結果不免成爲「妄想」，如十九世紀以

前，歐洲一度盛行所謂永久動機(Perpetual Machine)的發明，我國約二十年前亦有踏此覆轍，創製冷機的人；結果自然亦失敗了，他們的勇氣可嘉，奈無理論根據不切實用何！反過來說，就是古代神農氏發明醫藥，我想他於「一日嘗百草，遇七十毒」之餘，必須用他超人的頭腦細加分析歸納，才獲得如是有系統的偉大成績。

現在發明比古時發明可以說亦易亦難。容易的是現在學術系統，分門別類，資料豐富，引用方便，難的是發明品已有千千萬萬，且日有大量增加；你所想出來的，說不定早已有人做到了。欲求不落窠臼，端賴參考包括的資料不夠。普通一個人的財力有限，絕難搜得到這麼多的書籍雜誌，這只有靠圖書館。我國目前各圖書館距此一標的尚遠，有待努力。以前的發明可以偶然的，湊巧的，近代的發明須有計劃的，有系統的，有組織的研究，絕非偶然可以造成的！

如前所說一切發明，決不能單靠搜集資料，研究分析就能達到目的。因為剛纔所說進行中許多「假設」有待試驗證實；許多設計試造的試驗亦待完成。這一切工作就是進入如何促成發明的討論範圍之內，在研究試驗的進展中一部或全部份「假設」推翻了；一部或全部份機件的試造失敗了，都不能達到預期效果，於是重新搜集新資料，或根據失敗的經驗，另創新的辦法。另有一番分析，一番歸納，以及新的「假設」。這就是一部或全部份又返回到啓導的階級；也就是說啓導及促成發明不能完全分開的意思，從事發明者決不可灰心，應有再接再厲的勇氣。

除非細小低值的物件，一般發明事業總是需要大量人力材料與金錢的，除非個人財力豐富，否則很難投資到這種雖有興趣而毫無把握的事業。蓋實際多少發明費盡心血不能達到滿意的程度，甚至完全失敗亦未可知，這種情況，在文明高度發展中，愈趨嚴重，所以大多數技術專家須與公私立的實驗室，工廠合作，利用它們的設備，機件來完成發明的願望。換言之，須求人與事須適當的組合起來。

抗戰勝利後，我國決定走上工業建國的道路。我們可以想像有多少技術發明等待我們努力去完成。有多少工業

需要吾們迎頭趕上。已成立的工業亦須靠科學的研究與發明，然後可以精進。這種研究經費，實在是工業中的重要投資，爲合理化，經濟化，及分工合作化起見，吾們希望集合有關的工業在全國設置幾個巨大的集合實驗室。因爲研究發明的的工作，不是單純，需要多數科學家集體研討，分工合作，並需適當的環境與策勵，然後可以完成艱鉅的研究，以求有所發明。

- 一、提倡及組織有關工業的集體研究室或實驗室。
- 二、介紹發明家與實驗室及工廠合作。
- 三、造成可能發明的環境，供給及搜集發明的題材與學術資料。
- 四、提倡吾國民科學發明的自信心，注重「成功在於嘗試」。
- 五、爲發明家盡法律保障權益的義務。

九 三十年元旦致青年同志們

光陰容易過，今天又是一個新年的開始。青年同志們！我們生在這偉大的時代，放眼看全世界整個在動盪之中，我們大家不但擔當着抗戰建國的重大責任，同時還肩負着爲世界和平正義奮鬥的偉大使命，在國家民族還未得到自由解放以前，這責任是一點不會放鬆的，愈近最後勝利的一天，工作愈益艱鉅繁重。我們應當更深信仰，加緊努力。

一、人生的真義 宇宙可以說是無限的，一顆遠的星雲，其光度傳到地球，就要幾十萬年，人生數十寒暑，在宇宙的立場講，真是渺小短促得不可言喻。但是世界的進化，究竟還靠人類去創造推動，正因爲我們的生命短促，倏忽百年，應當儘量地利用，不可輕易放過。怎樣有效地利用我們的生命，發揮最大的意義，那只有服務，所以總

理說人生以服務爲目的，這真是千古不易的至理，這是人類生活最高原則，也是人生最大的意義。

二、服務的範圍 講到服務，我們應當放大眼光，不僅以社會國家，甚至以全世界爲對像，更應該拿宇宙爲服務對像。宇宙創造萬物，作育羣生，沒有太陽的放射，沒有空氣，沒有水，煤，電等等，人類及其他動植物怎能生存到現在，怎能得到今日物質的光明？我們賴宇宙而生，應當爲宇宙而服務。所以許多科學家，研究宇宙光的來源和去路，不惜犧牲生命到同溫層以上去探險，再拿小一些範圍來講，這世界是人類生存着的，全世界的醫學家，工程師，科學，天天在發明，製造，爲人類謀幸福，不分國界，不分種別，物質的進步，是人類所共同享受的。愛迪生發明電燈，全世界人享受光明，巴士德發見細菌，全世界人同蒙福利，所以我們每一應當爲世界人類盡義務！再縮小點來講，一個國家爲其民族生命之所附麗，沒有國家沒有民族，個人也不能生存，要求個人的生存，應求民族國家的富強持久，而民族國家的興起光大，則賴全民族服務的努力，小至一個社會，爲人羣生活的最小集團，社會和個人，接觸最密，人不能離羣而索居，個人要依靠社會，應當爲社會服務，所以人類服務，應當從社會到國家以至全世界，而以整個宇宙爲最大的目標。

三、服務的精神 宇宙中太陽的光，照着耀全世界，偉大的熱力，使萬物榮生滋長，所謂「化育萬物」。所以青年們應當拿太陽一般的熱忱，來服務，來貢獻社會，纔能發生偉大的動力，克服一切困難，得到最後的成功。第二應該抱犧牲的精神，拿科學來講，一樣發明，往往要耗費多少精力，遭遇多少危險，如因試驗高壓電流，製造化學用品，嘗試細菌，而喪失生命者，是常見的事。我們的軍隊和敵人戰鬥肉搏，電訊青年們，在飛機侵襲下維持通訊，凡此種種，如沒有犧牲的精神，絕大的勇氣，怎能完成服務的使命？第三應當分工合作，人非萬能的，個人決不能包辦一切，所以我們服務，從橫的方面講，必須分工，然後纔能人盡其材，但分工必須合作，然後衆擎易舉，分工愈求精細，合作愈須密切。第四應當遵守紀律，從縱的方面講，我們服務應有嚴密的組織，一貫的系統，工作

有秩序，行動守紀律，偉大的事業，必要有科學化的組織，以推動之，好比一列火車，引擎發動，全車隨之前進，自首至尾，自大的引擎以至一個小的螺絲，都需步調整齊。絲毫沒有鬆懈，纔能運動邁進，在一個組織裏面，從上至下，有了一貫的系統，則脈絡分明，服務的人，大家遵守秩序，服從紀律，同向一個目標，纔能集中力量，計日成功。

今日是民國三十年的開始，「三十年為一世」，在這一年中間，我們應當共同起來，加緊服務；使大中華民國這一世的歷史，得到一個光榮的始基，準備着開闢一個更光明燦爛的前途，讓我們四萬五千萬人民，來領導東亞，領導全世界，完成服務宇宙的使命！

一〇 民族之質與量

一 民族與國家

創造歷史的是偉人，乃事實之表面。在歷史表面上活躍的人物，其背後實具有更偉大之潛力，此種成為歷史上力量之泉源，即為「民族」。

一切人類中巨大成分，在空間與時間交織中，自然的集合而成為無數社會或人羣。此種社會比較小的單位就是家庭，而比較大的單位，乃由無數家庭集合而成的民族。家庭單位之組合基於血統關係，而較大單位之民族，亦具有血統關係，且具有一種共同的結合。恰如各個不同的家庭一樣，各個民族都呈示種種特徵及相互類似之處；此乃民族之基礎。民族在時間的演進中，有它的歷史，在空間的支配中有它所居的土地。一個民族在它所居之土壤上種根愈深，則其適應能力亦愈強，其合羣團結的精神亦愈堅。所以民族乃「同心精神」所結合之某種人羣，表現着種種特性，或特徵以自別於其他民族。此種特性之造成，由於「血」與「土」之關係，換言之「血統」與「土壤」為

造成民族之基本因素。

人是政治動物，故各民族早就有政治的意識，演進為政治的社會或政治的組織，這種組織在一定地域內為全體有關係的人民所維持擁護，藉以表示其集合意志之手段，從而執行其主權就成爲一個國家。故國家與民族之不同點在於前者除「血」與「土」之外，復具其「主權」。這種主權乃係一個國家管理各個國民對於鄰國國民和他國僑民的關係的最高權威。照現實的立場，沒有自立政治存在的場合，即是沒有國家。在此種狀況之下，民族必受壓迫，趨於消滅的路線，如印度、安南及猶太等民族目前便同樣地感到這種痛苦！所以民族與國家是共存共榮的！一個民族不能無國家以完成或發揮它的政治組織，一個國家也不能無優秀強健的民族為其力量的泉源，同時擁護他們所共同信仰的唯一領袖去執行國家的主權！

所謂民族意識，可分爲三層說明：第一、我們應當求民族外部的調和與內部的結合，培植民族自覺的統一性，所謂「意志集中，力量集中。」因爲一個民族有共同的祖先，共同的命運與共同的使命，是無法分離的！第二、在民族中各個份子，都負有它的存在與發揚的責任，所謂「天下興亡，匹夫有責。」我們對於自己的民族，應當尊重牠的歷史，寶貴它的文化，為民族的將來，不惜犧牲一切而奮鬥。第三、各個人在民族中，應當切實的認識「全民族的利益，優先於個人的利益，所謂「國家至上，民族至上。」此種民族意識的培養然後可以使民族之工作力及戰鬥力永為新鮮的，充足的，活躍的，前進的，自衛抗敵的，可以永生的！此種認識不是少數人民所應有的，乃是全民所應有的，並須要加強的鍛鍊。德國軍事學家魯登道夫謂「近代戰爭為全民之戰爭」，最為深刻確切！

二 我民族之優點與缺點

我國民族，按照人種學家的分析，為蒙古利亞種，不論漢回蒙藏滿是同這一種，是非常純一的民族。而尤為寶貴的是，我國的文字在全國是一致的；雖其讀音隨着各地方言而差別，但現在學校裏都教授全國統一的國語，足以

減輕這種方言所發生的困難。全國人口總數爲四四六，九四六，六四三，八三二人，全國土地總面積爲一七，九四六，六四三，五二〇華畝，或三二，七〇九，八九六方里，海岸綿長達一〇，二六〇華里。幅員之廣，除英、蘇、法外，無他國家可與比擬。加之境內河流甚多，水利極足，而長江尤爲世界上水利寶庫之首。就氣候而言，我國之緯線在北緯十五度以南之侵入熱帶者，廣州，三水，高要，合浦，瓊崖等數十城邑，以北則屬於溫帶者，約三十度有奇，且北距寒帶圈尙有十二度之遙，故全國版圖，溫帶佔其大半。此良好氣候，實爲造成物產豐富之天然條件，尤爲名貴。凡此種種，可見我國之得天獨厚。簡言之，我國之民族的「血」是純一的高貴的，我國民族所居的「土」是可愛的優美的！

我國民族，還具有一種天賦的優秀的特性，而爲他種人所畏懼的，就是能在最惡劣的環境下吃苦，耐勞及蕃殖。這種優秀的特性，尤其在華僑中充份的表現，如在爪哇，菲律賓，夏威夷等及其他任何熱帶各地，能夠在烈日之下從事工作和積蓄財資，並且在很短的時間，得到一塊土地，開設一所商店，甚或樹立一個大規模的工業，富有信用及創業的特性。這種優點，爲任何人種所不及！不但如此，他們還有極深刻的家鄉觀念，即如美國唐人街之華僑，仍保持其中國傳統之風俗，並每每送其子女回中國或故鄉讀書，這種不易同化的精神又是我國民族的優點。但是我們優秀的華僑在國外所享受的只是經濟上的平等，卻飽嘗着政治上與種族上的不平等！換言之，歐美人正利用我國民族的優點作爲工具去開發他們所不能開發的地域！

可是我國民族亦有最大的危機，其最顯著的有二層：在精神上或性格上講是自私心的深重，一般個人主義的擴張。在體質上或體力上講，是暴露着早熟早衰的現象。因之有體力的人學力還未足，有學力及經驗的人體力已不支。這兩層在國內到處可見，乃是我民族之病態，如不亟加糾正，將成爲我民族的致命傷！要知個人主義實爲破壞合羣精神及民族生活的最可怖的毒素。早熟早衰乃使我民族淘汰或消滅的最嚴重之病徵。讀史每覺漢代我國最爲光

榮，衛青，霍去病等之征服匈奴，張騫班超等之出使西域，都有偉大之成就。細閱漢人傳記，其成名類都在五十歲時，所謂「大器晚成」。唐宋人成名亦在四十年時。但自宋以後至近代的人四十歲以後，能發揮事業者即不多觀。往往年齡較高者其學識既不能與時代並進，而體力亦衰退，這是我國民族極大之退化與危機。照現狀而論，漢朝或可算我國民族之青年，唐朝是我民族之壯盛，宋以後我民族已就衰。我國欲求復興民族，此種危機不能不加以注意，並力謀挽救。

三 我國民族應有之改進

欲求我國民族之改進，須「質」與「量」並重，而照我國目前之人口，質之改進尤重於量。我人所希望者為質優者量多。此種改良方法在科學立場或可總名之為優生學，實包含教育、經濟、社會、體育、營養與衛生，及性格與精神之訓練等，其疇範之廣，非全國力量推動及政府倡導不為功。茲將個人觀感所及臚陳之。

關於教育者

教育之涵義至廣，人生自搖籃以至坟墓，莫不在教學的過程中。惟現在所亟需者為樹立國民教育之最高目的及預期之理想，盡力向此推進。個人以為我國教育之最高目的，應造成青年理性的自發活動，人格的自律性，與民族自覺的統一心。

我們要陶冶中國的青年，應拿數千年我國固有的文化做背景，採取綜合的訓練。我們現在教育的工具，應該拿中國歷史與三民主義做中心，配以數學的訓練。歷史是包含一切社會科學，三民主義是綜合的社會科學。這兩種學科，可以定名為「中國學」。數學是一切自然科學的基礎，乃研究一切自然科學的工具。我們希望每個健全的國民，要以這兩種作基本的訓練。他不但對於科學及技能有休養，對於政治及經濟有正確的認識。

我們在教學的方法上還應求其經濟與效率。個人以為對於全國青年，須精密地選擇，並須判斷其素質之價值，

其有價值者，要加強作育他們。價值稍差者應另施以簡捷的教育。在民族主義及整個效率立場，凡素質優良之青年，宜施以高等教育。素質不良或可疑者，無論任何社會階級，應予以嚴格的甄別。如認為沒有進大學本能者，可授以適宜的職業教育。換言之，大學教育之學額應充分留給最優秀的國民，不論貧富，政府準備貼補一大筆教育費。現在的教育，我認為不經濟，有優良素質的青年，因家庭經濟關係，往往任其放棄，而有若干不堪造就者，反佔據了學額。所謂民族的教育，是要將素質優良的青年充分發揮和利用。我們須深切的認識，如能大量造就這種有為的青年，將來會站在他們所受的教養上，自己去開拓人生，發揮其創造力，來保護及發揚我國民族。至於德性的培養亦必十分注意。以下還當詳述。

關於社會者

社會之傳遞與持續，要靠一代一代的新國民或兒童。欲求民族質量的提高。我們不得不注意現代青年男女婚姻的締結。根據生物學的實驗，我們知道有遺傳的定律。為民族的改進，這個定律，我們應充分的運用。照近代的科學試驗，我們人類屬於最高等的動物有四十八個遺傳因子（Geni），我們應由培養我們優良的遺傳因子，捨棄不良者。所以我們不得不希望優秀的青年男子與優秀的青年女子結婚，以得到多數的優秀遺傳因子，即多數的優良兒童。對於民族的優生學，國人研究的不多，我且舉一個淺近的例子作說明。如甲為高能的青年男或女，乙為低能的女或男。如甲乙兩青年結婚則其所生子女可以簡單之代數方式表明如下：

$$(甲+乙)^2 = 甲^2 + 2甲乙 + 乙^2$$

照上面的答案，他們可以有高能的子女一人，低能的一人，平凡的二人。換言之，高能之子息則佔四分之一的機會。這種結合，不是我們所希望的。如青年男女兩造都是高能者，則結婚後，我們可希望他們能得高能子息的機會如下式：

由此可知青年國民在選擇配偶對於民族將來的重要性。我們不必即效德國納粹政治採取絕對的國民優生政策，亦應初步施以相對的優生政策。這種政策的推行要靠青年男女的自覺，及政府社會及家庭的指導。

關於體育營養與衛生

人類惟有行動才後可以生存。人類的行為乃靠其身體構造所發生之功能。健全之行為必發生於健全之身體構造。如營養不足，飲食過量，作息不調，身體即不健全，對於人之正常行為必發生變化。民族之健康須先從造成國民之健全體格着手。無良好之工作身體，而欲求良好之工作精神與行動，殆為不可能之事。國家政治經濟及軍事之進步與優勝皆基於其國民身體之健強及完全。有效能之體質力與有生氣之生命力，可以造成民族之魄力，為民族復興之淵源。

我對於我國一般人民的早衰，認為由於他們太不注重體育的關係。每個公務人員應當由機關長官的領導於清晨舉行骨節操，或太極操至少一刻鐘，不妨列為每日應辦公事一樣的重要，不盡心鍛鍊其體格者，應予處罰。星期日尤應充分的利用，舉行爬山，騎馬，擊球或游泳等之運動。戰時機關大都設於鄉村，尤應領導農民舉行清潔衛生運動。要知道健康的體格，須先準備健康的環境。女子的教育最好是學習看護及公眾的衛生，不但可以保衛家庭，亦且可以培養健康的兒童，養成將來健康的社會。

學校內的兒童或青年不是沒有體育訓練，現在缺乏的是身體上的營養，這是各地一般的嚴重問題。這個問題的危險不是在目前，危險的是在將來。我們雖予學生以軍事訓練，但學生營養不足，發育不全，終究還不能造成良好的軍國民。我希望每個學校應當在戰時提倡勞作教育，在學校的附近由教師率領學生多種大豆青菜及胡蘿蔔之類，以補充學生的饑食菜蔬，因為大豆最富有滋養，青菜及胡蘿蔔之類最富有維他命。德國的士兵以大豆為唯一的乾

糧，英國的皇家空軍以胡蘿蔔爲必需食料，都可作我們的借鏡。

關於德性的修養與精神訓練

一個健全完整的國民不但是靠智力與體力，尤要者爲完整的國民人格，換言之，任何優秀國民須具備大智大勇大仁的條件。體質是力量，智識亦是力量，但德性與精神是更大的力量。

先譚德性，我以爲目前最需要者有三：第一，是「大我」的訓練和修養，我國一般人的自私自實緣「小我」之發展，致祇知有個人而沒有團體。第二是氣節的培養與提倡。以前我國士大夫都講氣節，寧死不辱，但是晚近氣節的風尚似乎泯沒，這是何等可惜！這種我民族固有之德性，一方面要培養，一方面需要政府和社會的提倡。第三，我們要有崇拜英雄或崇愛偉大的德性。我們要有這種高尚的德性然後能服從領袖，獲取統一，完成革命的鬥爭。

至於精神的訓練。第一：應加強我們的膽力或冒險性，所謂「大無畏」的精神，要有敢作敢爲之積極決斷。第二、我國社會上的冷酷要去除，我們每個國民要俱備太陽一般的熱誠，然後各種事業可以推動。第三、我們的民族，要富有青年的活躍精神。

總之，我國民族要能發揮，這種偉大的德性與偉大的精神。然後可以領導世界服務宇宙，完成我民族之偉大使命！

一一 魄力政治

政治是推進國家一切事業和維持民族生存的原動力。社會上各種機構，都要靠政治的力量來推動。沒有政治，

便沒有一切。政治可以說是整個有機體中的一個重心。他在一切事業機構中的地位，是動力之動力，機器之機器，恰似一個樂隊的指揮者。所以任何國家，即使有好的人才，好的事業，如果沒有良好政治，結果仍無成效，政治的沒落，就是表明國家民族的衰落，政治修明，也就是國家強盛民族蕃殖的表徵。

二

政治的估價，即所謂治績。治績的表現，要看政治的目標。也就是大政方針。有了大政方針，然後照案實施。所以我們在批判一個國家的政治良窳時，最先須審究它的理想目標，是否合理，是否適合國情，它的政治理想是否崇高？如果不甚合理，或其理想平常，就不易引起全國人民的擁護和愛戴。有了崇高合理的大政方針，但如付之實施時，仍屬理想是理想，事實是事實，理想與事實二者間隔若干距離，不能完全吻合時，這種政治，仍舊可以說是失敗的，所以良好的政治，一方面須有崇高的理想，同時還要使理想見諸事實，那麼，怎樣才可以使良好政治促其實現，端在執政者本身有否魄力，能否實施魄力政治以爲斷。

三

何謂魄力政治！魄力政治，魄力政治是政治強力有效的統一的運用。先決條件實現魄力政治必須有英明果斷領袖和他屬下賢能的集團——有才力的幫手，即如蘇聯有史太林和他的許多朋友，替他策劃國家大計。德國元首希特勒，下面有許多科學家和天才，所謂智囊團，爲其幕後人物。所以這幾個國家都能很快的復興起來，實現他們既定的國策，由此可見領袖和幫手同樣重要。所謂英明果斷的領袖，必須具備下列四種條件：

(一) 智力 領袖應有聰敏果決的智力，有了這種智力，才能對錯綜複雜的國是加以正確判斷，而處以適當措施；(二) 膽力 領袖應有勇邁無前的膽力，沒有膽力，便無勇氣，許多前進的事業都自動鎖沉，無法推進，因爲政治有的時候是富有冒險性的，沒有膽力是不能卒底於成的；(三) 熱力 領袖應有豐富的熱力，有了熱力，處事

便不致於冷酷，許多偉大的社會事業的完成，全靠主持人的熱情加以推動；（四）人格領導力 領袖的道德識見必須高人一等，私人生活行為，尤應絕對嚴肅，這樣才能爲人楷模，而爲一般民衆所膜拜折服。古人所云：「大臣法，小臣廉」其意義就在上者一定要能表率儕輩，才能使下面草偃成風。岳武穆說：「文官不愛錢，武將不惜死，天下太平矣」。也就是說領導者應該以身作則，才能使庶民百姓心悅誠服。所以領袖的人格領導力非常重要。非此不能作精神上之感召。關於識見方面，領袖祇須能通曉一般政事之遠者大者，所謂高瞻遠矚，在執行方面，祇須把握問題之中心樞紐，百折不撓以赴事功。領袖下面還有賢能集團，解決專門問題，這是賢能集團之責任。集團的智能力，也就是領袖的智能力。美國總統羅斯福氏聘有專家及祕書二千人，在幕後策劃，此二千人中包括研究經濟社會外交軍事交通等專家，並有各教授及科學家天才等，一切國計民生大端，都由此智囊團策劃貢獻意見。羅氏不過從中加以審核決定而已。羅氏有了這幕後人物的操刀，對於國內一切政治問題，用大刀闊斧的作風，雷厲風行的放手做去，於是形成了魄力政治。

中國因爲幅員的遼闊，人口的衆多，交通的阻隔，文化與科學的落後，政治上的困難較多，進行時比較緩慢，也是必有的現象。但最後成功是絕無問題的。我們覺得中國，在艱苦抗戰之現階段，無論中央與地方，政治的強調與整飭是有絕對必要的。我們希望，貫徹魄力政治，以促成最後勝利之早日到來！

一一一 運用我們的手和腦

人類偉大的力量可說是無限制的，天天在發現宇宙間大自然隱藏的祕密，要控制牠，運用牠，享受牠，昨天的享受今日嫌不足，今日的享受明日又感不滿。人類享受的慾望，永無止境，問題在他的創造能力是否配合得上！在享受與創造比較線上，我們有了一個分野；便是創造力配得上享受慾的國民處於優勝的地位，創造力配不上享受慾

的，便處於劣敗的地位，只知享受不知創造的則處於必敗的地位。事實太顯著了，不用舉例。

享受的慾望是每個人所有的，創造的能力不是每個人所具有的。怎能訓練這種的創造力，值得青年們的注意發和激勵。人們天賦了『一雙手』和『一副腦』，實在是一切創造的原動力，美國的空中堡壘不是空中掉下來的，德國的磁性水雷也並非水裏生出來的，都是『手』和『腦』所創造，設計，研究，完成的！我們的創造能力，是寄寓在科學的頭腦和萬能的雙手！

用『手』可以培養勞作經驗。所謂勞作經驗是：（一）表現行動，（二）勤勞筋骨，（三）增加實驗，（四）養成技巧。可是只知用手，我人便成機械。充其量，只能模倣，不能創造。一個機械的人，對於社會國家的貢獻究屬微渺，不能完成偉大事業。所以我們還要用『腦』。

用『腦』可以增高智慧。所謂智慧是：（一）認識人生的意義，（二）認識社會，（三）認識一般及特殊的科學和控制自然的原則，（四）認識人類的關係和控制人類的原則，（五）培植明確的思考力和內在的自發性（Spontaneity）。有了這種種的修養，然後我們可以運用科學的方法去設計，研究，改進任何工作。近世的物質文明，由於應用科學原理，將各種工作簡單化，生產大量化，使人類得以休閒與富足，因之得有研究改進的機會與財力。但是物質文明的完成也不是單靠『用腦』。譬如建築橋樑，在計算各部份所受的力量，設計用料之多寡大小，固係用腦。但繪圖之際即須用手，審核圖樣又須用腦，實際建築復須用手。事實在用手之際兼須用腦。用腦之時也應用手。可見任何事物的成功，須『手』『腦』並用。也惟有『手腦並用』才能發揮人類的力量。

建國工作，經緯萬端，青年報國效忠，甚無限量，全在乎善於運用萬能的雙手和科學的頭腦，努力創造，以發揮生命的力量。建國的青年們，願以此做我們磨勵志氣的礪刀石！

一三 文與質

最近參加各大學及專門學院的結業式或畢業典禮，見到許多青年在學業初告段落的時候，體質便柔弱，還有若干青年體力尚佳，但學業成績很差：這是「文」「質」失調的徵候。還有一部份青年對於文藝與政治思想造詣頗深，而對於物質科學的觀念太幼稚，或者反是：這也是「文」「質」失調的病症。我們應當加以切實的糾正。所謂「文質相調」，不止每個國民應具文明的頭腦和野蠻人的體格，實在還有更重大的意義。

在國際立場言，軍事行動，必有政治或外交的配備。在外交折衝之際，亦必有武力為後盾。所謂：「有文事必有武備」。在民族立場言，祇有文化而無武力，或祇有武力而無文化，決不能持久。以前斯巴達民族重組織，是就「質」的，雖有偉大的武功，但終久滅亡了。雅典民族重自由，是尚文的，雖有優美的文學，但亦終於消滅了！要知民族的生存，立國的條件必須「文」與「質」相輔，不能偏廢。孔子所謂：「質勝文則野，文勝質則史，文質彬彬，然後君子」。其意義所在，「文」與「質」須求其平均發展，然後可為優秀的民族。質勝文而至於粗蠻，必不能流遠！文勝質而至於滅質，則根本消滅，成為歷史上的陳迹。德意志人民嘗自詡為有文化而兼長技術，「文」「質」兼優，所以屢遭顛仆，而屢次復興！不過野心太大，或為招致將來失敗的原因。

社會的進步，不但要產業，經濟組織等物質建設的發達，也還要社會上思想道德的能領導與配合，所謂心理建設與物質建設，應當相輔而行。心理建設在促人們的自覺，似尤在物質建設之先。前清張之洞輩提倡物質建設，煤鐵，冶金，紡織，造船，及兵工等工業勃然興起，雖極一時之盛，但是結果很少成就，蓋當時張之洞輩只知崇拜西洋的物質，沒有建立科學研究的精神，發揚民族的道德，和訓練文質並茂的青年，因此只學到泰西物質的外貌，忘掉了科學的思想和精神。只知有「質」，不知有「文」，是他當時失敗的原因。反言之，只有「文」而無「質」亦

不能完成人類的文明。如只有培根的歸納法，笛卡兒的方法論，而沒有法拉台，卡芬狄士，斯蒂芬生，瓦特，斯巴特等對於物質的精密研究和探討，恐怕只有科學的理論而不能獲到科學的果實！「文」「質」均衡，相輔相成，才是造成人類進步的因素。

如以軍隊而言，有精良現代化的武器，必須備有現代科學的智識，然後可以支配武器，運用如意。士兵有精壯的軀體，亦應有健全的民族意識與戰鬥的意志，所謂「軍人魂」，然後可以百折不撓，愈戰愈強，獲到最後的勝利。換言之，任何教育或訓練設施，對於政治、文化、人格的陶冶與物質，產業經濟的觀念應當並重。我們應當糾正目下一般青年的流行病，就是研究政治或文藝的，對於自然科學漫不注意，研究自然科學的對於政治文藝等缺少認識。其結果，互欠認識，不能配合，政治的推行既感遲緩，物質建設的進展，亦遇到困難。最近著者參加討論釐訂某學院的課程，曾有一個建議，頗蒙各方採擇，就是偏於實科的學生，如化工，機械，土木的學生特闢社會科學史一門，以引導其對於政治文化的認識與民族意識的加強，凡偏於文科的學生，增設自然科學史一門，作為必修學程，以啓發其對於物質的基本概念。這種學程的調整，其主要目的乃為補救偏枯，使學生在學術陶冶上，獲到「文」與「質」的調劑。我們希望從事文藝的學者得到物質的認識，研究科學的學生得到文藝的陶冶，以求他們將來最大的成就。

最後，著作感到，我人學生的事業好似一幅美術的圖畫，深淺曲折，表明他的經歷，失敗與成功，但其令人欣賞之點，不全在顏色的調和或鮮明，而在畫意的深遠超脫，饒有哲學的思想或寄托。所以偉人事業令人欽慕崇拜，亦不全在其功績的彪炳，而最重要的還在於其思想道德有高超的造就，感人的深刻，與其人格之偉大。反言之，事業的成功，不能專恃物質，亦賴人格的領導，「文」與「質」並茂，然後可以顛撲不破，傳之永久。德國哲學家孟斯德堡說得很好：「事業的成功乃是一種道德努力的收穫」值得吾人深長思考的名言！願我努力抗建工作的青年共

勉之。

一四 技術精神與騎士精神

總裁有言，近代國家的建立有賴於經濟，軍事與教育。經濟建設與軍事建設均需高度技術，而教育實爲一切技術之泉源。一個民族的復興，即是民族技術的精進與高尚偉大政治哲學的昌明。在開國大業建設中，各部門都應實行技術化。所謂「技術化」需要合乎邏輯的條理化，數學的精確化，行動的迅捷化，與管理的科學化，而最重要的須具有服務人生的技術真精神！爲人類解放和正義爲民族國家的自由和獨立，不惜犧牲，甘受痛苦，克制一切困難，死裏求生，敗中求勝，此種絞腦流汗，捨身爲義的技術精神與前線浴血爲國犧牲的騎士精神，實屬殊途同歸，相互配合！

技術是征服自然，抵禦侵害，改善生活的唯一工具，不但是人類，就是較低級的動物也曉得利用技術的本能去適應牠們的環境。「享受」是人類的權利，但還有更重要的義務是「創造」，所以技術最高的責任是「創造」，最後的目標是「服務」，以增進人類全體的幸福。如軸心國家的行爲，利用或控制技術爲侵略他人的工具，已失去技術的真精神，必踏上覆亡的途徑！一查古往今來人類科學的進步史，可知一切技術，都是爲人羣服務不是爲個人的享受，更不是以役使人生爲目的！發明電影的愛迪生，整天整夜埋頭在試驗室裏，自己並沒有享受電影的服福，但是他的血汗的結晶供給全世界人類無窮的享樂，促進了世界的文明！發明電話的倍耳教授是語音專家，在聾啞學校擔任教授，他發明電話的動機，是希望解除聾子的痛苦，要製造一種器械，以增進聾子的聽覺，因而引起電話的發明；他的抱負是要拯救全世界痛苦的聾廢者，何等偉大！現在不但聾者得到耳機的幫助，可以變聰，而電話的傳播，擴大器的使用，使聽者更聰，打破時空的限制，這種服務人生的科學精神，和求人類自由平等的戰士精神，實

無分軒輊！

「愈困難愈須奮鬥」所謂「堅苦卓絕」在技術人員與戰鬥人員須同樣具備的。這種鬥士精神的特質，便是富有積極性，冒險性，前進性，及革命性！決不是保守性或被動性的，明知物質條件的缺陷，但還須從缺陷中求出路，從出路中求成功！在戰時物質困乏，但技術的精神，並不因物質條件缺乏而低落，反而因物質困難激起奮發研究的興奮，加強努力研究的責任心，在無辦法中求辦法。在英美各國，不乏先例，如此屆第二次世界大戰中，美國因缺乏天然絲以製造降落傘，因而改進人造絲，有「尼隆」之發明，其拉力之強，遠過天然絲，且能取之於水與煤，用之不竭，成爲科學上之偉大貢獻。自太平洋戰事發生，天然橡皮來源頓告斷絕，美國政府即集中專家，解決橡皮自給問題，除在南美洲提倡大量種植橡樹外，積極設法增產人造橡皮，其質地且較天然橡皮爲優，本年二月六日美國橡皮管理局公佈，本年一月份美國共產合成橡皮達五萬噸，下半年起可增產至每月七萬五千噸。英國倫敦時常大霧迷茫，德機來襲，不易偵知他們在天空何處。英國物理研究院科學家蘇格蘭人瓦特氏與英空軍合作，發明無線電覓位置器，靠了這個精巧靈敏的機件，無論在大霧或黑夜中，能將敵機的數目，地位，速度，行進方向全部精確測定。根據測定，就可指揮高射炮轟擊，結果英倫三島，賴以保全！因爲英美軍事技術合作的關係，瓦特氏乃蒞美與美國無線電專家商決大量製造的計劃並另定一名爲「雷達」(Radar)。現在雷達不僅是用在防空方面，就是各級軍艦亦都配備這新式器械，美國前通訊部隊長官道森阿姆司太德少將曾申明阿圖島攻佔之時，天氣異常惡劣，若非有「雷達」之助，登陸絕對不可能。又美政府曾發表：在瓜達加納海面暴風雨的黑夜中，美艦隊以「雷達」偵知，距其中某戰艦八哩有一日艦在巡航，某戰艦獲悉他的位置，針對後，立以排炮轟擊，僅於第二發即將其擊沉。此事公佈後全國無不驚喜！

在目前戰爭大量消耗之下，素稱富有的美國，亦感有節約的必要。所謂「節約」不但節省原料，同時亦所以節

省時間。在製造方面，新的技術不斷的研究出來，以節省人力物力。譬如利用高週率電加熱以製造馬口鐵，節省純錫達一半以上，其他高週率加熱用於製造夾層板，得以時半功倍地解決戰時房屋建築問題，及飛機大量增產問題！據統計用於這一方面高週率振盪器的電力總數已達約一萬基羅瓦特，為全美廣播電力的兩倍半，以供節約人力物力及提高產品質地之需。最近在建造中的有一具高週率振盪器竟達三千六百基羅瓦特。英美戰時的發明，實不勝枚舉。我國抗戰，亦因敵人封鎖海口，柴油來源斷絕，若干動力機之燃料發生困難；但經各化工及機電技術人員的努力，不僅從植物油中提取柴油或代柴油，以供使用，並將機器改進調整，可直接應用桐油或柏油開動，從事各項操作。以前我國北寧路的修築，平均每十二天完成一公里，京滬路每六天完成一公里，當時人力物力的供應，都非常便利；但湘桂鐵路在抗戰開始後，二十六年十月動工，二十七年武漢淪陷前通車，每天平均完成一公里，打破以前的記錄，不但在此時材料供給不易，且在敵機轟炸情況萬分緊張之下，反能有此成績。其他如橡皮之復原，礦井所需鋼索的自製，小型鐵路機車的自造，礦油的提煉，以及電工、化工、機工、以前所不能製造的，戰事開始後，反都能自製，可知在艱難困苦中，愈能磨煉技術的精神！

在全世界反侵略戰最後的階段中，愈接近勝利的關頭，所謂「最後五分鐘」，物質的供應愈益困難，但愈在困難中，愈需技術人員的努力奮鬥。他們決不裹足不前坐待物質完備後再動手，必先手腦並用去解決物質缺乏的困難；這種克服環境的技術精神，與死裏求生的戰士精神，初無二致！即使在勝利和平來到時，戰時的技術努力的成果，亦不致落空！討伐殲滅暴虐的工具，很可轉變為造福人類的利器。上述的「雷達」可以用來增進民航的安全，巨大轟炸機可以改做長距離的運輸機！各種製造的新方法無疑的可改用於一般日用品上，以減少其成本，獲得普遍使用，改進人類的的生活。

最後技術精神與鬥士精神還有一個共同之點，就是都應勉為「無名英雄」！技術的成功，經過若干次的試驗，

不是一蹴而就，原始的研究者並不都是最後的成功者，獲得技術上之榮譽者，實積若干無名英雄努力而得到最後的成果，一個軍事作戰的成功，亦賴無數的無名英雄的奮鬥犧牲，然後能造成最後勝利！兩者如出一轍，可以相互媲美，相互輝映，相互勉勵！

抗戰以來，技術精神與鬥士精神，漸爲人所重視，這是很好的現象。希望此後發揚光大，我們既已躋入四強之一，惟有努力於國防科學與生產技術，自力更生，完成國防、經濟、文化凝成一體的建設，以爭取真正的平等！同時並應更進一步，聯合國結世界上一切戰士與技術人才，發揚中國固有的高尚偉大的政治哲學，遵照總裁在中國之命運最後一章所剴切提示：『在使戰爭與生產技術，爲人生服務，而反對戰爭與生產技術爲役使人生。』然後可以解放人類，奠定永久的和平，踏向世界大同的坦途。

一五 戰爭決勝之初步條件

從這次第二次世界大戰中，我們得到很深刻的教訓，就是民族戰爭的決勝不在戰時而在平時，時間重於一切，質與量應兼顧，而設計局、研究室、訓練所、製造廠之組織健全，及執行之完善與澈底，實爲決勝之初步，試申言之：

一 質量並重

現代國家要求生存發展，不能不注重民族的質與量。所謂「優勝劣敗」的「優」，不但民族之質須優，卽量亦須優。軍隊不但須量多亦須質優，武器不但質優亦須量多。換言之，不論人力物力，質量並優者是爲上乘，質優而量少，或量多而質劣，均次之，質量並劣者爲下。

要保護領土須能保護領海，欲保護領土或領海，先要保護領空，有堅強的制空權，才能防止敵人的侵襲！當一

九四〇年德國進攻波蘭，就是以大量的飛機轟炸波蘭的交通孔道，飛機場，使波蘭無法動員，佔領了空中絕對優勢，在兩週內將波蘭覆滅。當時英國的飛機，如噴火式與旋風式確甚優異，其設計頗能顧到空氣動力學上的優點，如機頭之流線型，翼構的橢圓型，上升的高度，遠較德國米沙西米特式為優。但英人做事過於穩健，當時並未大量生產，旋風式與噴火式每種祇造六具，作為試用，其他都係舊式飛機，其數量亦不足，所以在西歐戰事上無法握住制空權，致造成迭次失利。反之德國製造方法則不然，德國機型上的惡劣乃犧牲空氣動力學上的優點，如米沙西米特式之機身以直線構成，德人並非不諳氣動學上之原理，所以然者，為避免製造上之困難，以求大量生產。德國的製造家軍事家在求得相當「質」之後，就注意到量，所以大量製造發動機以補充空戰時飛機的損失。故在歐陸戰爭中德國體機雖然損失不少，但因質量並重，補充迅速，並不落後。飛機如此，其他兵器亦是如此。這是「質」與「量」並重的要義！不特兵器，一國的鬥士與民衆都須質量並重，近代全民戰爭，須求全民族一切質與量之並優，然後可以制勝！

所謂大量生產，乃將整個製品分裂為無數部分，各部份製造須達最高的精確度，俾得湊合成為整體，無扞格之虞。完成此種使命，須要工業標準化。美國飛機的製造，採用分工合作制，如塞蒂斯、萊特公司所出品之飛機，其發動機係在星星那、帝潘得森兩地製造，螺旋槳係在卡維特、克利夫登、紐球賽、畢資堡、印第那波里斯五處製造，而機身則在白弗羅、哥倫布斯與聖路易斯三處製造，各部製造品的集合，亦有用飛機輸送者，但因均能製造精確，不爽毫厘，湊合時絕不發生困難，卒能達到大量之目的。此種大量生產制之完成，值得各民主國一致仿效。

二 設計、研究、訓練與製造

此次德國戰敗法國，有賴德之大軍事家舒利芬之戰略。所謂戰略的確定早在十數年前，而實現於交綏後數個月中。所以軍事的利銳，雖完成於戰場，其實真正的勝負已先決於戰略形成之時！至於戰術與軍器的改進實肇始於研

究室中。即以現在戰爭中最重要的飛機而論，自一九〇三美國萊特兄弟試驗成功，在短短三十餘年中，由時速三十一哩進步到今日時速四六九哩，由翼重每方尺一·五磅進步到今日每方尺四〇磅，由發動機每馬力重二十五磅，進步到今日每馬力祇須一磅的重量，換言之，在同一重量無形增加二十五倍的力量，飛機製造的進步可謂一日千重！現代戰鬥機的特徵，是要具備獨特的速度，神速的上升，靈敏的操縱，與巧妙的善戰。轟炸機的特性，是要求航程的遠大，載重的增多，上升的迅快，又因轟炸機動作較鈍，須有很強的火力以資自衛。這一條件都須研究室爲之解決，覓取適當之材料，計劃優勢的裝配，以求最大的效率，打破最大的困難。所以制空權的攪得，表面看來是決定於空戰，其實真正的成功先決定於航空研究所與製造廠中。

至於官佐的訓練，飛行員的培養，以至航空部隊的加強，都有賴於軍官學校及訓練所中。德國陸軍的優良是其陸軍大學成功的結果。飛機、大炮、潛艇、軍艦之大量製造，有賴於製造廠之分工合作，組織的健全。所謂工業的合理化 (Rationalization) 使全國工業在最短時期內得以動員。最近美國之生產管理局 (OPM) 之組織，成效頗著，保得力於第一次世界大戰之經驗，爲統制加速軍火生產之最高機構，共分三部，一爲生產部，一爲採購部，一爲支配部，其上設一理事會，理事人選爲陸長史汀生，海長諾克斯，弩特孫與喜爾門。弩喜二氏爲正副理事長，駐會辦事，乃該局負責主持之人，包括三百個富有經驗之製造家，及一千五百個工程師與助手。自一九四〇年六月成立後，加緊各種兵器之製造，於十一個月中，除利用已有重工業外，增設兵器工廠七百八十四所，重二十七噸之中型坦克車以前每旬日可製一具，現正加速製造可日產一具，重十三噸之小型坦克車每日可產四具，不久每日可產十五具，去年四月份內飛機之產量即增至一千四百架，至去年十二月止，共計所造飛機已達一萬八千架，本年預計每月可生產各式軍用機飛三千架，全年至少可產三萬六千架。美國所首創之四發動機式之無畏重轟炸機亦自該局成立後大量生產，將來每月可製造五百架之數。總計一九四一年該局所支配生產之軍火價值達美金十二億元以上，我人對

於美國之努力生產，氣魄之偉大，組織運用之健全與靈活，應致最大的感佩，而對於民主國之最後勝利，亦應寄其最大之希望，更希望各民主國家的共同努力！

總之，設計、研究、訓練、製造四者為決勝之初步準備。戰場之勝利乃其最後的表現，而實際致勝之由有賴於此四者之努力達到任務！

一六 力行之基本認識

一 確立「建國必先建人」之信念

總理嘗謂：「國者人之積，人者心之器」，國家的最重要的基礎，是「人民」，實是至理名言。人是萬能的，但如立志不「堅」，用意不「誠」，處事不「公」，則萬能變為無能，國家之地位與民族之生命，均受其影響，復興建國，無從談起。

人力無限偉大，如能發揮吾人之潛在能力，沒有不能做的事情；換言之，如果有某等事，吾人做不好，一定不是不能做，而是不願做；不是對於工作做不好，而是不願意做好。本人入訓練團後，覺得平日體力較弱之人，往往為了不甘示弱起見，而使原先自以為不堪訓練者，亦能挺起胸膛，參加兵操，即平日疎懶成習之人，一入團中，亦能奮發精神，跟隨大眾，侵晨即起，升旗行禮，並不落伍。他們起初或覺勉強，繼則利而行之，不久即安之若素。所以復興建國的訓練，證實了人是萬能的，只要抱定決心，肯努力，天下事決沒有做不好的。將此意義，擴而大之，吾們相信，要完成建國工作，只要立志去建國，更進一步，造就黨政軍各級幹部，齊一步調，健全了社會的組織，集中意志，所謂「衆志成城」。換句話說，一個國家的復興，要靠集體的 effort，努力的方向與意志，都要集中，方能發揮「人」的力量，此乃復興建國訓練的主要目標。

總裁在「政治的道理」中，說得最明白，把「人」的品格提高起來，把人的功效發揮出來，把人和人的關係修明起來。政治的目的，就是以人爲本，所以說「爲政在人」。復興興的訓練，要吾們做人做事，腳踏實地，從大處着眼，從小處着手，所謂「爲大於微」，何以學員要從內務的整理，以及立正稍息做起，要處事有秩序，要思想動作合乎軌範呢！欲期全國人民上下皆能成爲實行三民主義與澈底奉行命令之戰士與信徒，非從基本訓練起來不可。因爲唯有從最低級訓練上逐步做工夫，方可達到「已立立人，已達達人」之功效。

二 復興的大道在於「力行」

總裁既然重視「人」，但是靜而不動的人，無補於實際，於是告訴吾們要力行，而形成力行的哲學。本來力行的哲學，爲 總理知難行易學識的推廣，融會了中西哲理於一爐，給予每個生命以「再生力」。力行是博愛的起點，是服務社會國家的起點。總裁在力行哲學中，剴切指示，惟在力行中始可求知，知而更加力行，乃有不斷的進步。

三 「確實」「迅速」「貫徹」是力行中三大基石

做人做事必有一起點，亦必有一目標。起點不求其遠，遠則空泛。目的必須認清，必須貫徹，否則必無成就。故我人做事，必須站住崗位，以求確實，非達到目的，決不退縮或畏難。我國過去一切政令之不能推行，非人才缺乏，又非法令不完備，而是一般行政人員不切實，不能貫徹執行。在「踐履篤實」的過程中，更須注意把握時機，迅速達成任務，爲爭取勝利之唯一途徑；因爲大家都向同一目的前進時，只有能把握時間者獲得勝利。同盟國之加緊製造武器，加速訓練士兵，都是爭取勝利的必要條件，然後時間空間之同時把握，方爲真正成功真正勝利之基礎。由此推及各部門事業之成就，莫不以力行此三大要素爲其核心，即均應於力行中求確實，確實中求迅速，迅速中求貫徹。

四 「自動」精神爲力行的「原動力」

一般人，外力一弛，就不知努力，不知自愛，乃至墮落。擴而大之，一個民族，如受外力壓迫，方知自強，及外力一弛，即不知努力，因循苟且，遂爲滅亡之根由。「自動」由於內心的「自覺」，而「自治」乃由於良能「自動」的表現。所謂「無敵國外患者國恆亡」，就是這個意思；推究其故，實因無自動的精神，爲之厲階。總裁曉示我們，要從個人的自治，擴大進於社會的「羣治」，或集體的自治；以至於高度的自治。換言之，實行三民主義的起點，首在黨員的自治與相反的功夫。由「以身作則」，進而至於地方自治，再進而至於憲政的法治。莫不要從「自動」的精神發揮上來。要一個國家每個國民能自動守法，自動負責，必能成爲第一等強國。總裁於歷次訓示中，曾剴切的指示，一再的勉諭，其用意之深，屬望之殷，莫可言喻。

五 「事前設計」與「事後攷核」爲力行的本末

訓練團指示我們，任何事業的成功，要有「準備」，一切都係有計劃的執行，有計劃的研討，與有計劃的攷核，乃是贊少數人的功夫，而節省多數人執行時間。入團以後，方知以前工作的不夠計劃化。團中小至一個班務會議，或小組討論，事先都有準備。所謂「凡事豫則立，不豫則廢」，在團中的時候，天天體驗到。一事做完之後，又從多方面加以攷核，比較。比較的結果，再分別加以獎懲，信賞必罰。所以訓練團的成功，不在於嚴，而在導之以方。設計告訴我們方法，攷核告訴我們結果，在精細的事前設計與嚴密的事後攷核之下，執行始能順利，而成功並非偶然。

六 「自反」功夫爲力行的指針

賢如曾子，猶每日三省吾身，我人知力行而不知自反，往往陷於錯誤而不自覺，自反方法，應於每晨反省我身，試舉下列各問題，每天自己檢討一次，每週再總檢討一次：

- (一) 是否在崗位上盡職？
- (二) 是否能爭取時間，把握時間，利用時間？
- (三) 是否能易勉同僚？
- (四) 是否親愛精誠，互相合作，促成集體的成就？
- (五) 有無其他困難及解決方法。

七 「生活」與修養爲力行的資本

智力，體力與德育，三方面平均發展，方有完備之人格，故力行之資本，在於生活與修養打成一片。試舉下列數端作爲增進德智體各育之方針。

- (一) 提倡復興操；
- (二) 提倡樂觀奮鬥的人生觀與耐勞吃苦的精神；
- (三) 努力讀書，養成研究學術的風氣；
- (四) 提倡集體生活並在力之所及改善環境；
- (五) 認識時代，適應時代。

一七 「現」與「實」

「現實」兩字，解者各別，以科學立場而分析之，實含有數字之確實與現代化，各項事物關係的明晰化，即英文中所謂確實 (Exact) 與現代化 (Up-to-date)。合而解之，則爲運用此項精確有效的數字與判斷明晰的關係，扼到重心，不徒尙理論而決策，以解決實際問題，或可稱之爲現實處理。作者以爲前者可稱爲靜的「現實」，後者可稱

爲動的「現實」。如能明瞭前者之正確意義，及其科學化之精神，從事準備，後者始有實行可能。本篇擬將分析的意義引申，並說明非將靜的「現」與「實」做到，無從實現動的「現實」。孫子所謂「知己知彼，百戰百勝」，故知道確實新鮮的數字，至爲重要。不但應知道數字的確實，並應知道其是否合乎時效，及各種數字是否配合到同一時間的。吾人在任何科學或工程研究之時，須記錄試驗結果所得之數字，並須能同時一起將有關數字記錄，不應有一秒鐘的參差，然後可以歸內數字，得到結論。如數字不是同時取得的，則結論或不能準確，影響及於事實的判斷。數字要愈新鮮愈好，愈精確愈好。就是要求其「現」化與「實」化。既能「現」化，又能「實」化，然後可稱「現實」。所以「現實」兩字，是很科學的，很嚴格的。我們要提倡現實，不是說不要崇高的理論。反而進一步；要在崇高理論目標之下，同時注意「現實」的重要性。

一個成功的科學管理者，必須具備「科學的心」「科學的眼」與「科學的處理」。所謂科學的心，要不輕信非科學的陳說或不科學的數字，而能以求真理的態度，注意可靠的數字，並力求精確而合時效。所謂科學的眼，能糾正時間上或空間上的差誤，使各種記錄的數字現代化，調整到同一個時間階段，並注意其相互關係，以便應用。以上兩步如能做到，即達到靜的「現實」。至於科學的處理，即根據現實的數字與關係，決定對策，以解決當前的問題，好比醫生治病，必須診斷病情，研究病源，再加以嚴密的觀察，查到現在的病狀階段，然後方能開方下藥。古人云讀書要「心到」，「眼到」，「口到」，我人對於任何問題的處理，應該科學的「心到」「眼到」「手到」，以達成動的「現實」，使發生功效！

任何事業機關，有它必要的基本數字。如業務的數量，收入的數目，支出的數目，工作人員的數目。這是起碼必需的數字。假定以製造廠而論，每月完成若干製品，銷售若干，收入若干，支出若干，參加工作的員工若干。假定以鐵路而論，每月貨運的總延噸公里若干，應收數若干，支出若干，實收數若干，參加工作的員工共若干，假定

以電信而論，每月收發電報字數若干，電話次數若干，應收數若干，實收數若干，參加工作的員工若干。從這種扼要的數字上，就不難看出業務的情況，工作的效率。更從各個月的數字比較上，就可發現逐月的發展。數字務求其確實可靠，以期「實化」。上個月的數字在下個月上旬以前一定須送達主管，以期「現化」，不失時效。根據這種現實的數字，從業的人，然後可以攷核成績，檢討效率，發現缺點，並決定改進的方法與步驟，換言之，求「現」與「實」為科學管理的基本條件。可是，吾人應深切注意，業務的數字如不確實，固然不行，但如確實而失時效，即不「現」化；亦屬不宜。故業務的數字，須按時有按時的數字，按日有按日的數字，按月有按月的數字，不能絲毫脫節或遲誤。本月應報之記錄數字，不能延至下月；本月須完的工作，不能延至下一日；本小時所需之檢討改進，不能延至下一小時，然後方能達到現實的數字，而達成其檢討攷核的任務。再從檢討攷核的結果，然後能提出切合實際的改進事業方針，吾以為處理業務如此，處理其他一切亦然。

更進一層，在決定改進的策略，與執行已定的方針，更要切實迅速，以求不失時效。因為任何良好政策，有其本質；不切實則失其本質，不迅速則失其時效。事業上的困難問題，亦有其本質與時間性；如不立即決定改善方針，將使事業上之困難更嚴重，雖有良法美意，毋奈太遲，尤其以在戰時為然，所以蔣主席在今年元旦訓詞中，剴切指示：「要使政治成為戰時政治，必需簡化機構，簡化程序，簡化手續，使每一件事務的決定與執行；都能迅速處理，按期完成」。真是全國各項業務的人員，應奉為無上的圭臬。

最後，所謂現實主義，無非先有一個精密的調查與統計，作為解決問題的依據，這種數字與關係的分析，不但須精確，亦必現化。運用這種有時效的精確數字；以應付實際的環境，對於當前的問題解決對策，便是現實態度的要點。但現實處理的實行，必先有可靠的及有時效的數字作背景。吾們以前在國際上不能與人抗衡，當然由於實力不及人，但是最基本的問題，在於自己先沒有精確的數字以自信，或者所有的數字已經落伍，不合時效。結果在打

總算盤的時候，吾們不能勝人，這是值得我人深切認識與此後奮發努力的。美國總統羅斯福在他今年致國會的咨文中，最後一段裏面提出「吾們前面還有許多問題，必須以現實態度和勇氣去加以處理。」吾以為有現實數字的準備，使胸有成竹，然後有勇氣處理任何艱鉅的問題。我們不但要知道自己的現實數字，更應明瞭人家的現實數字，以爭取最後的勝利，自立於現代的現實國際環境中。

一八 技術人才論

(一) 引言

人類自有歷史以來，即充滿支配天然資源之記載，如燧人氏鑽木取火，有巢氏之教民構巢，皆為原始時代人民利用自然，滿足生活要求之表現。時代推移，人類生活之條件，日益複雜，天然資源之利用，日見廣博，變至近代，無數技術門類，各有其工作之領域，但究其目的，無非為利用天然資源，滿足生活之需要。故技術人才，實負有增進人類幸福之使命。其工作場合，在農田、工場、森林、礦山、天空、水底，無遠而弗屆，無微而不至。

技術人才之使命，因人類生活條件之複雜，而日趨重要。其工作性質，又以新發明之增加，而日趨繁複。分類則專之又專，出品則精益求精。在手工業時代，人類僅能利用天然之風力、水力、或作簡單之機械，補充人力、畜力之不足。高速度之行動，大規模之生產，為事實上所不許，自蒸氣機發明以後，千百倍人畜能力之機械，製造成功，生產力量增加至速。自電氣發明以後，機械力又能傳輸至遠方，不受地域之限制。於是深山之水力，轉變而利用於通都大邑。人類支配自然之能力，大為增強，人類之生活，遂受技術成就之支配。非特個人之生活，須依附物質文明之成果，國家之財富與國力之強弱，均須以開發及運用資源之程度衡量之。故近代國家，對於物資建設，首要技術。

(二) 技術人才之基本條件

技術人才，既為開發資源及運用自然之專家，所謂「為天地立心」，「為生民立命」，其造就自非一蹴可幾，其門類亦復包羅萬象。惟概括言之，技術人才之基本條件為高深精刻之科學智識，加以實際精到之工作經驗。在研究室內，能推算，設計及做試驗，在實際場地，可能動手領導工人做工，所謂「手腦並用」「能知能行」者，方得稱為技術人才。以是技術人才之造就，不能若純粹科學家之得側重理論，更須創造實現理論之事業。繼往開來，為國家為民族，以至於全世界及人類造幸福！

(三) 技術人才隨事業而精選

目前在我國實業界，真正技術專家並不多覯，其在技術方面略窺一二，無學識之根底或充足之經驗者，實不能稱為人才，譽為專家。以我國實業基礎之薄弱，水準較高之技術專家，可於英美等國常遇者，在我國幾無法產生。工業先進各國，以分工之細，若干專家，往往專精於某一細節目，在我國則即有此種專家，亦不能施展其特長，於是不得不趨於廣博。蓋技術人才，應隨事業之發揚，而漸趨精進。目下我國實業落後，技術人員經驗薄弱，殆無足怪。戰後大量建設開始時，我國技術界最感需要者，首推為創造事業及組織能力之技術人才。迨事業規模確立以後，專精之人才，經適當之鼓勵與訓練，自能大量產生以配合殷切之需要，換言之，產業不發達，雖有少數之技術人才，亦不能發揮精進，因最優秀之技術須從實際工作上訓練而得，惟有優良精進之事業，得以維持優越超羣之技術人才。故目前我國技術界，亟應團結一致，分工合作，使各項建設事業，得以推動，向前適進。

(四) 技術人才之門類與質量

至於技術人才之門類，可按事實性質，分為農、工、醫、礦等項。專門學校之設科分系，有依技術性質分者，有依事業性質分者。其某一事業範圍廣大者，又特設專系研究之，例如機械工程類得分為紡織門、汽車門、航空門

等。戰後各項事業均急待舉辦，國防之建設，交通之開展，日用品之自製，重工業之樹立，任何部門，所需之技術人才，應如總裁「中國之命運」內所昭示，為數以萬千計。我國欲於短短一二十年內造就大量人才，不得不改進訓練之方法，並加緊其訓練，以求「人」與「事」之密切配合。技術之提高為求事業之發展，所謂「以事業培養人才」已如上述。而事業開展之趨向，不外：一、為利用固有技術人才與資源，自力更生；二、為發展國際技術與經濟之合作；此乃我建國過程中兩大途徑。我國將來建設，不在於財力物力之困難，而最大之限制因素，繫於人力，即技術人才之質量與夫技術之領導人才。所謂技術之領導人才，除技術而外，須具有國際及國防上之遠大眼光，及「以身作則」之偉大人格！

五 技術人才之進修與氣度

技術人才，對於國家，對於時代之責任，具如上述。故應力求進取，方可無負於國家民族及時代所予之使命。技術人才，對於專長之技術，應有透切之研究與實地之經驗。對於一般學術，亦必有基本之認識。在戰後初期建設過程中，處理實際技術之專家，必須遇到許多技術以外之問題，因此領導之技術人才，或技術管理人才，對於政治、經濟、史地、法律、外國語言等學科，均應有適當之修養，而國家之經濟政策，勞力之來源問題，世情習俗之適應等，在在與建設計劃發生關係皆應嚴密注意，一般技術人才，更應隨時隨地研究其本門有關之純粹科學，技術有時而窮，惟有科學，能濟其貧！技術專家本身更應認清技術是為國家民族的而決非為個人的，須恢復其氣度，並應獎勵創造與發明，着重集體之成就。

(六) 今後技術人才之職責

以我國目前之技術水準，應付戰後大規模無限建設之需要，技術界須注意國家實寄以空前之責任，更千百倍於往昔，技術人才應懷於職責之重大，應如何奮發以副之。據個人管見所及，不得不注意下列數事：一曰爭取時間，

迎頭趕上；時間爲技術人員之生命，我國於開始至終結之過程中，所得教訓無一非「時間上之不如人」。戰後復興截取他人之長，廢棄自己之短，以最新之智識，配合國情，以發展我之實業。二曰國防爲中心；技術人才，不但須具備高深之學驗，抑亦須有深刻之國防認識，同一建設，如其設計採用一種方式，與國防可有利，換一方式，或於國防有礙，此種謀國之精神，應爲技術人才必備之前提，所謂國防，乃廣義的而非狹義的，凡有利於民生者，間接亦可有利於國防。三曰工業技術之標準化，技術界之責任，不但須開發物質，更須能節省物資。器材之標準，爲節省人力物力財力之最大因素。我國過去對於世界各國之產品，均已廣爲採用，漫無標準，戰後我國力求自製，更求自足，技術之標準化，首宜注意，以期減少成本，增加生產，節省材料。四曰技術管理之合理化，任何事業，其成敗繫於人力物力者半，繫於管理者半。近代科學管理，無不力求簡化辦事之手續，加強分層負責之制度，使主持者少所牽制，以求事業效能之提高。五曰富有國際眼光，但須能不背國情，戰後建國，須具有遠大之國際眼光，負責技術者決不能泥於國外一地或一廠之成見，或一種製品之成式，更應擴大眼光，以世界各國技術整個爲參考之園地；以我國之貧乏自應積極採取合乎國情，經濟合理之技術設計，以與先進國家密切合作，達成復興之大業！

(七) 結論

技術界負有建國之艱鉅工作，既不必自視太高，更不可妄自菲薄。昔愛迪生有言：「事業之成功，屬於努力者百分之九十九，屬於天才者百分之一」，我以此勉勵我國之技術人才！

一九 英國與英國人

「我們知道從遠處看海是一個甚麼樣子：海只有一種顏色，平坦的，顯然的是不會包容有魚類的。要是我們從一隻船邊向海裏看，我們可以看見十二種顏色，一層深一層，魚在裏面游泳。那個海是英國人的性格，

泰然自若的，平正的。深度和色彩，是英國人的浪漫主義和英國人的靈敏感覺——我們並不算找到這些東西，不過他們是存在的」。——E. M. Forster.

一 引言

在寫這篇文章之先，特別引英國富士德的話，因為英國人的深處，並不是一面看得透的。所以要寫「英國與英國人」不是容易的事，但是曾在英國數年工讀，終使我大膽嘗試寫這篇文章，也許在英國朋友看來，我的觀測還是很膚淺！

英國是一個世界規模的帝國，它的領土伸展至地球每個角落，從寒帶到熱帶，從北極到南極。就規模來說，它是複雜的無匹的國家，也是龐大空前的組合。但是一百五十年來，經過兩次世界大戰，不列顛帝國依舊屹立存在，就這點上觀測，可見英國的立國不是偶然的！一般人的認識，以為英國人富有組織力，富有秩序性，政治手腕的靈活，海上交通的發達，對外貿易的有辦法，這種觀察都不錯！還有一般人的感覺，以為英國人是傲慢的，具有岸然不可侵犯的氣節，同時富有紳士的面孔，有時很似冷酷，這種表面觀測，亦未始沒有根據。但是我們要平心靜氣想一想，一個國家能繁榮到這個田地，統治權能維持到這樣長久，必有他更深刻的理由！

二 英國的力量建立在整個社會上

要研究英國，最好入手的方法，是研究英國的政府——帝國的心臟，同時研究中等階級——國家社會的主幹，因為英國的力量，可以說完全建立在整個的社會上。英國政府的樞紐是「巴力門」(Parliament)，「巴力門」是由上議院和下議院所組成。「巴力門」的下議院(House of Commons)，乃是代表民衆負責統治的集體。這個集體中佔多數議席的政黨，便是負責組閣的團體。這種代議制，雖然尚不能盡合理想，但經過數百年的演進，不能不說是政治上的結晶。在世界各國的代議制中，當首屈一指。由於教育的普遍，英國人民政治智識水準較世界上任何國

家爲高。所以能運用「巴力門」來達到民主政治。「巴力門」推動內閣執行前者的決議；內閣執行的良窳，反映於「巴力門」的辯論。民衆對於「巴力門」的向背，反映於大選的擁護與否。這種政治的運用非常靈活，我們試觀三十四年英國的七月大選的結果可以充分的明瞭。英國人民認識得很清楚，在戰時需戰爭的領導人，所以保守黨邱吉爾上台，邱吉爾是領導戰爭的無上英雄，懂得國策，戰略和戰術，有充分的經驗，可以領導戰士；但是歐洲戰爭於五月中結束，七月中即舉行大選，大選結果，工黨獲勝，在下院六百四十議席中，工黨佔三百九十席，所以邱吉爾不得不光明的辭去首相，而由英皇邀工黨領袖阿德里組閣。這次選舉結果充分代表英國一般民衆的意旨，就是戰時需要領導戰爭的英雄，而和平降臨，需要解決大多數民生問題的政治家。這種表示，充分發揮了民主精神，也充分表現了英國的力量，完全建立在社會上！

三 政治適應環境不必標榜主義

英國的政治設施，好像物理學中的光譜一樣，有紅色、紫色、藍色、黃色並不是單純的；有若干設施富有帝國主義或資本主義的色彩，雖有若干政策饒有社會主義的意味，但英國政府並不標榜，只要求其適應當前需要就決定推行。姑舉一例，英國的遺產稅（Death duty），要將富人的財產大半歸公，這種法律不但有其社會主義的色彩，亦饒共產主義的精神，然而英國人之若素，並不以爲激進而有所顧慮！英國自從英皇約翰簽給大憲章後，民權得以保障，且逐漸發展，今日之英皇，名具而實亡，無非爲大不列顛帝國代表的徵象，英國人民尊之榮之，而實權則操之於代表民衆的下議院，英國不好高論，而重現實由此可見之。自大憲章成立，英國國內從未有革命流血者，即其政治運用之妙，新舊錯生，好似松針，老葉未凋，新芽已生，換言之，保守之主義猶存，而社會主義之政治亦已同時推行，推陳出新，政治在無形中前進，因而不發生革命流血之事！

四 英國人民之特性

余於一九二五年春，初抵英國，在卡來至杜浮英吉利海峽之渡輪上，即遇一英國教士，同輪渡海。余偶然請問他的鐘點，他冷冷的回答：『照我們英國的鐘點，現在已經五點一刻』，似乎無法再與之繼續攀談。英國人確有一種岸然不可侵犯的氣餒，尤其在初次見面，尙未熟識的時候。經過三年在英國的生活，又因作者在工廠中實習，朝夕與英國的工程師管理員及工人接觸，同時在曼芝忒大學夜校讀書，與教授及學者往還，而當時留英的中國學生會，又舉作者爲中文書記，得與英國的朝野人士，多所交接。我們不得不對於英國所代表的文化最大特點，作以下的分析與認識，介紹與讀者：

甲、公平競爭 (Fair-play) 這種習慣中養成的「公平競爭」精神，是英國人自從球戲中訓練而擴大到處理任何事情。在英國各種球類的比賽異常發達。而在比賽時最要的，是執行球場的規則，及提倡運動員的道德，所謂 (Sportsmanship) 就深入了人心，成爲英國人精神的一部。英國人的足球 (Foot-ball) 和棒球 (Cricket)，是世界聞名的發源地。但在任何比賽中，萬一對方便背『公平競爭』的原則時，利用卑鄙手段的話，那時，他就會被擯諸場外，譏爲沒有運動員道德。英國人有一句話：『滑鐵盧戰爭是在伊登公學的運動場上打勝的！』其實滑鐵盧戰爭的英方統帥惠靈吞，還是愛爾蘭人，並未受過伊登公學的教育。可是，英國人的崇好運動員的道德精神，不論在球場上，政治鬭爭上，以至戰爭上，認爲應發揮這種精神。在政治鬭爭中某一黨派是否被人民愛戴，主要的，還是要看他上台後的政策能否真正兌現，和是否確有成績。這種主持公道的心，實在是英國民族最重要的前進的原動力。這種潛在的原動力，任何人都不能否認，普遍到每個英國人生活的角落裏，英國的小孩，從小就養成這種「公平競爭」的習慣，變成人生生活的因素。這種「公平競爭」精神的培養，無形中生出社會制裁的力量，使每個國民不但足了「自尊心」，並監察他人，糾正不法的自然心理。於是，暴力、暗殺、賄賂等一切非法和不正当舉動與心理，便大大減少了。譬如，在英國到影戲院買票，如人數衆多，即自動的排成長列，依次購取。決不爭先恐後，擾亂秩

序。

無論如何，吾人可以斷言，「公平競爭」的習慣之養成，對於英國政治建設的幫助，確是非常偉大而深刻。他幫助了政治的純潔與清明，幫助了建立社會的秩序和正義，使一切黨派和主張，都不得不以他的主張和成績，來爭取人民的信仰。近來我國有人提倡「發揚正氣」，我以為最要緊的，便是要提倡「公平競爭」！

乙、冷靜頭腦 (Cold-headedness) 這種冷靜頭腦的習慣，亦是英國人的特長。據英國人自稱，因為氣候的寒冷，使人民的衝動性減少，而使頭腦冷靜，而可以思考重大的嚴重問題，以求適當的解決。所以在任何場合中，他國人或可因衝動的熱情而使神經昏擾之時，英國人獨能以鎮靜出之，獲得解救的辦法。拿這次世界大戰的例子來說，在德國納粹壓迫優勢下，在法國傾覆，英國軍隊從鄧扣克撤退之際，英國危在旦夕，但失敗主義的情緒，却絕對沒有像法國一樣，在英國蔓延起來，其中最大的關鍵，大概由於英國人「冷靜的頭腦」支持他們。我國的古諺說：「靜然後能思，思然後能得」。英國在這個千鈞一髮之當口，就呼應了大西洋對岸，同文同榮的美國，供給戰爭必需的物資與軍火，擎起歐洲正義的火炬，力挽法西斯和納粹的狂瀾，壯烈地英勇地作戰，同時在國內激起了旺盛的生機，鍛鍊出來了信心和力量，以及在國外可獲得尊敬和信仰，使勝利轉捩過來，未始非盎格魯薩克遜民族固有的冷靜頭腦和毅力所造成的！英國人的這種品性，可說合乎我國「臨事不懼，好謀而成」之格言。

丙、緩慢而有把握 (Slow but sure) 在說明英國人這個特性，並不是講英國人歡喜延宕，相反的他們絕端反對延宕主義的。但是英國人有一個處事的原則或習慣，便是與其速而不確，寧願緩慢而有把握。換言之，他的着力點在於「把握」。至於萬不得已時，雖緩慢一點，亦在所不惜。這完全是一個現實主義者，進取主義者的態度。他寧可犧牲一時表面的虛榮，而必須堅持把握。他與我們中國以前大家所譏笑的所謂阿Q式精神勝利法，是截然不同。

拿這次大戰的例子來說明，希特勒的作風是在事先，儘量地恐嚇對方，徹底地自己準備，一到臨事，就迅雷不及掩耳的一手，施行所謂閃電戰術。這樣情形下，萬一有一個精神勝利主義的信徒來應戰，推想未來，很可能是束手就縛，就毫無抵抗，令敵人也不得不到驚異。就在這令人驚異環境裏，他自己感到得了勝利。但充滿了「緩慢而有把握」精神的英國，却終由最不利的情勢下，慢慢退出鄧扣克，從實際上奪得了優勢，慢慢地抓住歐洲的制空權，慢慢地控制住海權，以至在大陸上完全克服了敵人。

即在鄧扣克撤退之役，亦充分的表現了英國人「緩慢而有把握」的精神。在一九四〇年，法國垮台，英國軍隊撤退時，德國飛機正在頭頂瘋狂轟炸，但是英國人不慌不忙，將自己的軍隊運回。我們知道在這種軍事急迫情勢之下，大的輪船，一定易受敵人空軍注意，惟有用小艇運輸，雖然緩慢，但是有十分把握。

要之，所謂「緩慢而有把握」的精神，絕對不是聊以解嘲的口頭禪，而是積極性前進性的打破難關的品德。其精義，是在祇要能達到「有把握」的地步縱使比別人或比自己預期的緩慢了一些，也絕不灰心，絕不失望的意思。不明精義的人，以為這是英國人的弱點。相反的，這是英國民族的一個強點。同時，還要說明在「緩慢而有把握」的精神之下，絕對不是故意提倡「緩慢」，相反的，祇要「有把握」就得立刻進行。在國際上，面對着許許多多新興的國家，英國在科學上，終能維持不落伍不被淘汰的，其根本原因，分析起來，在這種精神亦可得到一部份的解釋。

二一〇 敬為祖國兒童請命

「國難重重，誰的責任最重？國防前線的民衆，莫輕視我們是兒童！拿起我們的小拳頭，鼓起我們大無畏的英勇，保衛祖國，解放民族，我們生長在現在的兒童，責任更重」：這是我們交通員工子女小學小朋友們最近在唱的

一首歌詞；他們是預備今天上台表演的，所以前幾天正在加緊練習，因此作者也就不時聽到孩子們的這一片歌聲，因而發生很多的感想。今天是中國兒童節，「莫輕視我們是兒童」的歌聲，又在我的耳鼓裏震盪了。是的我記起了，我簡直看見了孩子們被人輕視的情形。因此在慶祝兒童節的今天，我要為祖國的兒童們請命。

我們切莫小覷兒童的能力啊！成年人如能對兒童好好的加以引導，兒童也可以發揮很大的力量，表現出驚人的成績，這不但發掘了兒童的才能，對於家庭可得其助力，就是對於社會國家，亦有相當的貢獻。記得蘇聯的第一次五年計劃，得能成功，不僅仗成人的血汗，孩子們的小五年計劃，也有絕大的功勳。他們——蘇聯兒童——在幾年中，曾收集大量的肥料，建設 75,000 個無線電話器及揚聲筒，培植 75,000,000 株少年手植森林，造成家禽場 5,000 所，收集到大量的廢物，如羊毛，骨片，金屬等，供工廠之用，還做了撲滅農作物害蟲，協助政府掃除文盲等工作。又記得美國曾有一艘阿美利加幼童號軍艦，是全美兒童節省糖果錢獻金造成的。我們祖國的兒童，當然也蘊藏着無限的潛在力，可惜一向被成人們輕視兒童的心理所埋沒了，歷史上只有曹冲稱象，司馬光破缸等個人事跡，使成人們驚異，集體的力量，就絕少表現。此次幸賴七七事變的炮聲，震醒了祖國的同胞，叫出全民抗戰的口號，於是兒童的潛在力，也有人開掘了，誰說中國的兒童沒有力量呢？抗戰以來，他們在沒有嚴密的組織與良好的指導情況下，已有不愧為小主人翁的成績了。你想全國各地小學生的勸募成績，生產獻金成績，救國儲金成績，我們雖沒有統計，亦可推想他的總額，相當可觀吧？再看各地的兒童劇團，救亡歌泳隊，慰勞隊，宣傳隊不是在羣起活躍麼？他們對於祖國的抗建工作，不無相當的建樹吧！記得我們在退出浙江杭州的時候，還看見地方法院附近的一所屋子裏，高堆着小山似的廢銅爛鐵，據說這是杭州市小學生收集起來獻給國家的。所以今後我們要重新去認識兒童，別再輕視兒童，要知道兒童在家庭方面說，他是家庭的中心，在國家方面說他是國家的小主人；在抗戰的今天，兒童是一支生力軍；在建國的明天，兒童是偉大的工程師；在人羣方面說，他是晨曦，他是蓓蕾，他是新世界

的創造者，我們要認識兒童，莫再輕視兒童，這是我為祖國的兒童，向全國大同胞請命者第一點。

我們對於兒童，既有了正確的新認識，當然不該把兒童放在腦後，而該處處去為兒童謀福利。這句話大概沒有說錯，不至於不合理吧？然而我們試檢點事實，全國除了極少數的社會領導者及賢明父母外，還有幾多人在切實為兒童打算呢？社會上甚至家庭裏，能有幾種設施或事業，是真正為兒童謀福利呢？從前不必說了，就是現階段，雖然有每年四四，除了開開慶祝會，兒童可以吃到一點糖果或者幾家糖果店掛了一天廉價的招牌，有幾家戲院被迫招待兒童，為兒童開放一、二次外，會後不就忘記了兒童嗎？今後我們當切切實實的去為兒童謀福利。家庭裏，除非沒有孩子，如果有孩子的話，就該處處顧到兒童的地位。當你在設計建築住屋的時候，你就該想到，這裏有沒有一、二間適於兒童居住，為兒童特建的屋子，當你在採辦傢具的時候你就該想到，這些傢具裏，有沒有適於兒童應用的，為兒童特備的器物。兒童應有一張獨自睡眠的眠床，你備了沒有？兒童應有適合他們高度的餐桌，和一副小小的餐具，兒童應有一塊獨用的毛巾和牙刷牙刷，你為保持兒童的健康，養成他們良好的習慣，就得為他們打算一下呀！社會事業方面，應多設置兒童遊戲場，兒童圖書館，兒童戲院等，我們當為兒童編輯富有興趣與教育價值的劇本攝良好的影片，其次當切實改進育嬰堂，貧兒院，孤兒院等兒童教育機關務使這種為兒童謀福的機關，能真實為兒童謀福利，我們更希望國家能增訂保護兒童，優待兒童的法律，社會人士，能重視兒童教育，不以教育小孩子的事業，為無足輕重的事業。如今祖國在遍地烽火中，因此難童遍野，我們該趕緊增設並改進各地的兒童保育院，難童教育團，使孤苦無依，流浪在外的小孩子，得能好好的生活下去，我們更該積極去進行搶救兒童的工作，免得他們在敵人的魔掌下，受盡壓迫與磨折，甚至受到打靶抽血等毒刑與殘殺，我們要切實為兒童謀福利，這是我為祖國的兒童向全國大同胞們請命的第二點。

兒童是秧苗，是嫩芽，他需要勤勉忠誠的園丁去栽培，為他灌溉，施肥，除蟲，和刈草。這園丁在家庭裏是

父母，在學校裏便是教師。一個兒童德、智、體、羣、美各方面，能否正常的發達，合理的生長，全視他童年的時期，能否受到良好的教育。讀名人傳記，便可以知道的，羅斯福的偉大人格，蔣總裁的革命精神以及愛迪生的科學頭腦，均莫不與他們的母教有關。華盛頓的砍櫻桃的故事，孟母三遷其居的史實，誰都知道的。要知這就是父母教育子女的楷模呀！中國一般的家庭，為父母的，對於子女的態度，不是失之過嚴，便是失之溺愛，今後我們當校正這種錯誤，給兒童以合理的教養。所謂合理的教養，我第一點要提出的，就是我們不要剝奪兒童遊戲的機會，不要輕視兒戲，因為兒童的遊戲活動，便是極有價值的教學活動，在兒童遊戲活動中，我們可以發見他們的天才，有時兒童的遊戲，於其一生事業有極大的關係。事實告訴我們，大發明家愛迪生從小就以科學實驗為兒戲，大生物學家達爾文，從小就以捕蟲，打獵為兒戲。愛迪生弄了許多小瓶，盛着各種有危險性的藥品，在地窖裏做實驗遊戲，他的母親，不但去禁止他，而且去協助他。法國汽車製造家路易蘭腦，五歲時就到車站上去遊玩，他愛着火車的引擎，因此他的父母，就為他們兄弟三人，特建了一所小小的工場，讓他們去做拆裝引擎，仿製引擎的頑意兒，後來到二十歲，他們的第一輛汽車，居然造成，並獲得賽會的獎勵，終於這一位天才的機械工程師，成了名。記得有一個孩子，兒時喜歡玩行軍擺陣，教練士兵的遊戲，後來竟成為有名的大將。遊戲便是學習，寓教學於遊戲中，使兒童身心愉快，興趣濃厚，這樣才能發揮他們天賦的才能。第二點我們當注意的，便是要儘量引導兒童固有的本能，兒童是富有模倣性的，因此我們當為兒童設置良好的環境，環境不良，常使兒童養成不良的習性。反之良好的環境，可以養成兒童良好的行為。所以父母要能以身作則，使子女有良好的榜樣，少將子女付託傭工，以免染到惡習及卑劣的性行，指導兒童擇交，使知道「近朱者赤，近墨者黑」的意思。慎擇良朋，庶不致沾染不良的習性。兒童是好勝的，這好勝的心理，是人類力求上進的向上心和自尊心，為父母的，當善為利用，不當抑制。好奇心亦是兒童天賦的本能，兒童對於所見所聞的事物，莫不引起其注意，而欲尋根究底，你買給他的玩具，他一下就拆毀

了，他拿到一面鏡子，定必要前前後後翻好幾個身，他碰到一件新奇的事物，老是要刺刺不休的詢問。這時候爲父母的要能耐煩，毀壞了東西也不該怒斥兒童，甚或夏楚相加，因爲好奇心是兒童求知本能的表現，兒童智力的發展，全以好奇心爲利器。如果討厭兒童多問，痛惜器物之損壞，而壓制兒童的好奇本能，那便是摧殘兒童研究事物的興趣，阻礙他們智力的發展，強迫他們走向愚蠢之路。第三點要養成兒童優良的生活習慣，一個人應有良好的習慣，應該從小養成。譬如衛生習慣睡眠起身有定時，飲食有定時定量，不隨地吐痰，按時大便，飯前洗手，飯後盥口等，如能從小注意則老慣不難養成，倘小時有了遲睡遲起，隨地吐痰不良習慣，那末要革除他就很費力，所以習慣，是要從小養成的。再說一個人應有優良的習慣，除衛生外，還當有勤勞，節約，自動，自立等好習慣。中國家庭裏，往往富有之家，較注意兒童衛生習慣之養成，而忽略勤勞，節約，自動，自立等好習慣的養成；貧苦之家則相反。其實衛生習慣是要緊的，而節約，自立等習慣也是要緊的。羅斯福夫人說：「任何孩子，在有了清潔習慣之後，則對於自己的衣服和房間。均能整理得有條不紊，就是家裏的事，也該分配一部份給他做，使他明瞭自己也是家庭的一員，也有其應盡的義務和責任。養成其分工合作的精神及努力職務的習慣，將來置身社會，能發展自己的才能，如果事事都由父母替他做，則將成了依靠別人不能自立的人了」。中國的家庭，爲父母的，不讓兒童去勤勞，不許兒童自動，自立的情形，累見不鮮，我們讀了羅夫人的話，趕快改過這種錯誤的思想罷，指導兒童養成良好的習慣，是父母的責任，合理的去教養兒童，這是我爲祖國兒童向全國同胞請命的第三點。

明天已不是兒童節了，願大家依舊不要輕視兒童，要好好的教養兒童，更要積極的爲兒童謀福利，未來中國的強盛，全仗這班兒童的努力，而這一班兒童的造就，又全仗我們成年人去努力。

我最後有一句口號，作本文的結語：「誰不是從兒童長大的？愛護兒童是我們永遠的天職！」

（三十一年兒童節作）

一一 保衛大浙江運動應有的認識

此次敵寇承襲了祖傳的流竄慣技，侵擾浙東，幸賴我前方將士，前仆後繼，奮勇殺敵，造成了輝煌的戰果。可是我們絕不可以局勢漸趨穩定，浙東漸能偏安而自滿；這次勝利，不過揭開了保衛大浙江運動的序幕而已！我們怎樣才能收獲保衛大浙江運動更美滿的成果，個人認為應該有下列四點的認識：

一、何謂「保衛」？這是一個先決問題。如認「保衛」即是「防禦」，那就大錯！我們不難找到因消極防禦而終歸失敗的先例。古代中國之長城和近代法國的馬其諾防線，可謂盡防禦之能事，二者先後輝映，同樣偉大。可是在作寫上僅是消極的防禦。所以中國雖有長城之險，阻止不了胡人的鐵騎入寇中國？法國雖有馬奇諾防線之固，被德人一舉突破，其覆敗又是如此之速，這並不是表示防禦工事的不需要，乃是說明僅憑防禦固守的不足恃！在防禦占絕對優勢的錢江天險，其結果又如何？所以「保衛大浙江」，除了消極防禦之外，應該充分發揮主動戰略的積極性！

二、「保衛大浙江」，在邏輯上講，就應該將浙江省每一個角落都包括在我們應加保衛的範圍內。可是事實上，浙西淪陷區內，敵人燒殺擄掠的手段，無所不用其極！一般民衆，依舊受着敵人鐵蹄的蹂躪，過着水深火熱的生活。我們應該如何拯救浙西民衆，收復浙西的失地，正是我們保衛大浙江運動中一致努力的鵠的！收復了浙西，保衛大浙江運動才算全部成功。所以，收復浙西失地，顯然是我們在保衛大浙江運動中今後應有努力的方向。

三、我們保衛大浙江，却不能爲「浙江」地方性的觀念所麻醉，更不能以「保衛大浙江」爲我們抗戰的終極目的。我們應在保衛大浙江運動之下，一致奮起，繼續展開英勇的鬪爭姿態，造成全國堅強的抗戰壁壘，去收復全國的失地，才是廣義的「保衛大浙江」！

四、我們在保衛大浙江運動中，人人應該深刻的反省，在抗戰過程中，我們對於民族，對於國家，對於社會，是否已盡了最大的努力。個人的生活行為，是否配合抗戰的要求！是否具有必勝信念，抱有犧牲決心……這一切的一切，都應該沉痛的自我檢討！歷史上的教訓，可引為殷鑑。一九一四年歐戰爆發以後，英國朝野上下，無不厲行消費節約，平時所有的牛奶、麵包、葡萄酒一概禁售，規定「標準麵包」，他如禁酒令的頒布，食糧的限定；甚至國民蓄犬，也受限制。德國因食糧缺乏，規定了「戰爭麵包」，由政府命令，必須和入馬鈴薯粉百分之二十。不列顛王公大臣，一律食用。戰時的法國婦女，都參加戰時工作，國內日常事務，無論鉅細，幾乎全由女子擔任。看了上面的例子，就可了然歐洲各國人民如何實行節約集中意志集中力量共赴困難的精神了。我們過去的一切，與歐戰各國的情形相比，是否尚有愧色？今後應如何努力改善與埋頭苦幹！

在保衛大浙江運動中，拉雜寫上面幾點管見，以此自勉，並勉我青年同志！

二二一 在抗戰期內大學生應有之態度

——三十一年十一月在重慶九龍坡交通大學演講——

同學們：兄弟是校友，今天有機會到此與諸位晤對，真是悲喜交集。悲的是我們的老家已經淪陷了，而且還有一部份同學留在那裏，不能到抗戰的後方來；喜的是我們老家雖然淪陷了，但在抗戰的首都又建立了新校，有更多的師長，有更多的同學，一切設備雖不比上海，但是堅苦卓絕的精神，值得敬佩的。

現在對日抗戰已到了第六個年頭，勝利是愈接近了。可是我們的工作和處境亦愈艱苦了。我們必要盡最大的努力，也是最後的努力，克服困難，達到勝利。大學生在戰時平時都是社會的領導力量，今天兄弟就想把大學生在抗戰期內應有的態度，向諸位請教。

先說對於自身的。我們交大是理工大學，我們是理工學生。一個理工學生研究的對象，一是科學，一是技術。科學是技術的基本，技術是科學的應用，兩者是互相關聯的，不可分割的。我們在學習上和實用上雖然不得不強為劃分，但是學技術的仍應當瞭解科學，學科學的仍應當瞭解技術。過去我們交大同學頗有一種傾向，就是過於注意應用，而對於純理論的科學不無忽略。此種傾向我們應當加以矯正。此是第一點。

研究理工的目的是「開物成務」，「利用厚生」。但是開甚麼「物」，成甚麼「務」，怎樣「利用」，怎樣「厚生」，應當根據現實，根據環境，不能憑空想，因此我們必要認識現實，必要配合環境。在歐美，一個工程學生出了校門，不愁沒有用其所學的職業，但在我們中國，問題並不那麼簡單。在歐美，當一個工程師的，只要留心他的專門職務就得了，但在我們中國，除了專門職務之外，也許還有別的問題，需要他應付。這就是因為我們的現實與環境與外國的不同。又譬如戰前在上海辦工廠，一切材料，都有專門商店供應，你需要甚麼，只要打個電話，教他送來就得了。但在內地就沒有那麼方便。這也是因為內地的現實和環境與上海不同。所以我們對於「現實」「環境」必要切實的認識，才可支配它，而不為它所支配。此是第二點。

我們國家現在艱苦抗戰期間，勝利雖已在望，究有若干距離。我們同胞有的在浴血作戰，有的在努力生產。諸位在學校裏，雖然不在作戰，不在生產，似乎對抗戰沒有貢獻，但是作戰需要科學與技術，生產也需要科學與技術，而諸位正在學習此種科學與技術，將來出了校門，倘抗戰未了，則做抗戰工作，倘抗戰已了，則做建國工作。所以諸位就是抗戰建國的後備軍，責任是非常重要的啊！此是第三點。

次說對於學校的。學校不是學生的旅舍，而是新國民的搖籃。我們付了錢住旅舍，需要的當然是享受；如果不待相當享受，我們有權責備，有權求全。但是學校與學生之間的關係則不然。學校是國家教育政策的執行者，學生進學校受教育，對個人說是一種權利，對國家說，是一種義務，無論如何不是一種享受。學校既是給我們以教育，

那末我們愛自己，便應當愛學校，愛國家，也應當愛學校。所以學生與學校應當合作，應當建立血肉的關係，不應當存主客的觀念。

學校有三寶，一是師資，二是圖書，三是實驗設備。現在抗戰期間，從東南流亡到內地的學校，大半是從平地上重新建築起來，一切設備無不因陋就簡。我們交大是最後流亡來的一個，而在三寶中居然獲得師資一寶，已經是難能可貴的了，希望諸位和學校合作，再求第二與第三兩寶的充實。一個人能得父祖的遺產，當然幸福的，但是自己赤手成家，不是更光榮嗎？

又次說對於社會的。人生應以服務為目的，社會是服務的對象。我們的作為，應從社會的利益出發，而不從個人的利益出發。此從表面觀之，雖為利他的，而實際上交是利己的，因為個人就是社會的一份子，社會得了福利，個人的福利亦在其中了。不過我們為服務社會，對於有關社會的種種問題都要隨時留意研究。此種研究資料，不是在學校書本之中的，也有不在任何書本之中，而就是社會現象本身者。我們都要悉心體察，窮源究委，這樣到了將來應用的時候，便能左右逢源，俯拾即是了。至於此種研究方法，古人早已告訴了我們，就是博學，審問，慎思，明辨，篤行。

最後說對於抗戰的，現代戰爭已不是人與人戰，而是物與物戰；誰的「物」量多而質精，誰就勝利。我們看歐洲大陸或太平洋方面的戰事新聞，總說毀滅敵人飛機幾百架，坦克車幾百輛，戰艦數十艘，而不說殺人多少。那些飛機戰艦坦克都是「物」，都是科學與技術的結晶。我們看此次第二次世界大戰所使用的重轟炸機，百噸坦克車，磁性水雷，火箭發射機，嘯聲彈，高溫炮彈等都是第一次大戰所沒有的。我們再看飛機，在第一次大戰的末期，它的速率每小時不到一百公里，活動半徑不過二百公里，但現在速率已到六百公里，活動半徑已到三千公里。此種神奇的發明，突飛的進步，都是科學與技術的成績。我們是讀科學與技術的，對之作何感想呢？

我們交大同學所學的雖然不是軍事技術，但是我們要知道軍事技術是綜合的技術，無論任何技術都是和它有關係的。譬如以前飛機設計，不知應用機構學原理，但現在飛機製造，非但運用機械工程，所有土木工程結構工程師都要參加了。所以我們既是學技術的，應當對於軍事技術多多研究。現在軍事技術的進步，真是一日千里，將來不知發展到怎樣境界？邱吉爾在一九二四年曾預測過：「將來也許有橘子般大小的炸彈，其威力相等於一千噸無煙火藥」。他的預言距今已有十七八年了，也許這個空前猛烈的殺人利器，今天已經做好，明天就會使用吧？同學們，我們都是讀科學與技術的，我們又將作何感想呢？

附錄

本附錄共輯十四篇，或記載戰時及戰後國內外科學與技術界活動之業績，或提供戰後建設之意見，皆為重要資料而與本書有相互參證闡發之價值者。最後兩篇為著者追悼徐恩培先生及黃伯樵先生之文字，兩先生均以科學學者在事業上卓著功績，堪以風示來茲，故特錄原文於此，以誌閔者。

一、國防科學技術策進會章程

（卅一年秋，陳立夫、翁文灝、朱家驊、俞大維、顧毓琇諸氏鑒於國防科學技術之重要，爰參照美國成例，發起組織國防科學技術策進會，於卅二年春成立。著者初以英士大學工學院長被邀參加，嗣調渝供職交部，復兼任該會第一組主任）。

第一條 國防科學技術策進會（以下簡稱本會）以策進國防科學技術研究，促成國防工業建設，及推進國防科學運動為宗旨。

第二條 本會設於國民政府所在地，並得於重要地點設立分會。

第三條 凡合於下列資格，經理事會送請會長核定者，得為本會會員。

（一）主持國防科學技術研究及事業者。

（二）對於國防科學技術富有研究，由國防科學技術研究或事業機關推荐，及本會理事二人以上證明，經理事會通過者。

（三）對於國防科學技術確有貢獻，由全國性有關學術團體推荐，及本會理事二人以上證明，經理事會通過者。

（四）對於國防科學技術富有研究及經驗，或熱心贊助提倡，經本會理事會推選者。

凡國防科學技術研究或事業機關，及對於本會有關之專科以上學校或學術團體，由本會理事五人以上之推荐，經理事會通過者，得爲本會團體會員。

第四條 本會設會長一人，敦請國防最高委員會委員長擔任。

第五條 本會設理事二十一人至三十一人，組織理事會，由本會大會推選之，輔佐會長籌議本會各項工作之實施方針及計劃。

本會理事每年改選三分之一，連選得連任。

第六條 本會理事會設常務理事五人，組織常務理事會，每年由理事互選之連選得連任，承會長之命主持會務。

第七條 本會設總幹事一人，處理日常會務，由常務理事會推選之。

第八條 本會暫設下列各組，各設主任一人，必要時得酌設副主任一人，由總幹事提請常務理事會聘任之。

第一組 策進國防利器（注重重兵器，飛機，戰車，及潛艇）之設施與試驗，及國防工業（注重鑛冶，機械，電氣，化學）之實施。

第二組 策進交通器材（注重鐵路，汽車，輪船，電信）之供應，及軍需醫藥之自給。

第三組 策劃國防科學技術人才之培養，調查，登記與分配，及促進科學技術研究工作之聯繫，與研究設備之充實，使其有計劃的分擔研究與國防有關之各項問題，以期達到最有效之使用。

第四組 獎助國防科學發明著作，推選國防科學運動，及聯絡國際科學技術研究機關，加強與友邦之科學技術合作。

第五組 辦理本會總務及其他不屬於上列各組之事項。

第九條 本會設祕書一人至三人，由總幹事提請常務理事會聘任之。

第十條 本會得設研究員，技術員，幹事，助理幹事，僱員，分在各組辦事。

第十一條 本會職員除專任者外，得商請有關機關人員兼任之。

第十二條 本會每年舉行大會一次，由會長召集之，理事會每四月舉行一次，常務理事會每月舉行一次，但必要時各得召集臨時會議。

第十三條 本會大會及理事會重要決議案（包括研究，報告，及實施方案）經會長核定後，建議政府採擇施行。

第十四條 本會經費來源如下：

（一）會員會費

（二）政府補助金。

（三）各種捐款。

第十五條 本會得設專門委員會，其組織辦法另定之。

第十六條 本會各種辦事細則另訂之。

第十七條 本會章程如有未盡事宜，由理事會提請大會修訂之。

第十八條 本章程經本會大會通過呈報主管機關備案後施行。

二、國防科學技術策進會工作綱領

甲 目標

一、策進國防科學技術之研究及其工作之聯繫

二、促進國防工業之設計建立及改進

- 三、策劃國防科學技術人才之動員與培養
 - 四、獎助國防科學技術發明及著作
 - 五、推進國防科學運動
 - 六、聯絡國際科學技術研究機關加強與友邦之科學技術合作
- 乙 關於策進國防科學技術之研究及其工作之聯繫者
- 一、調查各科學及技術機關之現有研究設備及其工作概況
 - 二、統籌研究工作之聯繫及調整
 - 三、根據各機關之需要策劃研究設備之互相溝通利用與充實
 - 四、促進國防利器之科學技術的研究
 - 五、促進全國工業製造之合理化與標準化並力求其自給
- 丙、關於促進國防工業之設計建立與改進者
- 一、調查本國及各國之國防工業狀況
 - 二、根據調查建議改進方案
 - 三、搜集有關國防之各種資料
 - 四、建議國防工業設計與建立之意見
 - 五、促成國防工業計劃之實施
- 丁、關於策劃國防科學技術人才之動員與培養者
- 一、調查全國國防科學技術人才並設法羅致

- 二、調查各國科學技術人員之動員及分配情形
 - 三、研究並擬訂動員全國科學技術團體及科學技術人才方案以供政府採擇
 - 四、研究並建議科學技術人員任用待遇之標準及進修辦法
 - 五、研究並建議科學技術人才培養方案
 - 六、研究並建議科學技術教育改進之意見
- 戊 關於獎助國防科學技術發明及著作者
- 一、協助有關機關辦理科學發明之獎勵
 - 二、獎助國防科學著述
 - 三、私人對於科學上有特別著作者介紹或建議政府予以獎助並特別鼓勵兵器之發明
 - 四、團體或個人研究限於經濟不克完成者建議政府予以補助
 - 五、設置科學技術獎助金獎助優秀科學技術人員作高深之研究或資送國外研究
- 己 關於推進國防科學運動者
- 一、會同有關機關及學術團體舉行國防科學之表演展覽集會演講
 - 二、建議及計劃國家科學工藝博物館之設立
 - 三、編印國防科學通俗及專門刊物圖表推動科學畫報科學電影之編製及兒童科學玩具與模型之製造並發動全國報紙盡量宣傳國防科學
 - 四、獎勵科學考察團並特別注重西北及邊遠省區之科學考察
 - 五、發動青年訓練機關各級學校社會教育機關及社會學術團體等一律以推動國防科學運動為其中心工作

庚 關於聯絡國際科學技術研究機關加強與友邦之科學技術合作者

一、與友邦科學技術機關及專家切取聯繫以求國際科學技術之合作

二、搜集世界科學技術刊物設法廣為傳播以利研究

三、派遣科學技術人員赴各國作實際之考察

二、美國國防科學技術策進會的工作概況

莊前鼎

美國國防科學技術策進會成立於一九四〇年。那時的世界，正是德國揚威歐陸，煊赫一時的時候。德國席捲歐陸的勝利，不僅基於她們國家的政治、經濟、社會組織的軍事化，尤其重要的在於她們軍事技術與國防科學的進步。這種特質，造成了歐陸的黑暗，也造成了黑暗歐陸的新生之機。戰事的威脅，使美國不能苟安於新大陸，於是準備動員醞釀參戰。美國的科學技術家們，亦及時奮起，希望能同政府合作，就國防科學技術的研究發明製造方面，替同盟國家解救戰爭的厄運，於是倡議組織美國國防科學技術策進會。這個建議計劃很快得到羅斯福總統的嘉獎與准許，同時亦得到全國科學技術家的響應，會務工作也很快的積極進展。

美國國防科學技術策進會並非是實際進行研究工作的機構，所以沒有龐大的機關；他們祇是在華盛頓設立了一個總辦公處，以便利工作機關與政府之聯絡。負責會務的白熙博士 (Dr. Vannevar Bush) 以前是麻省理工大學的副校長，後任卡南奇科學院的院長，美國參戰以後，任美國海陸空軍（空軍分隸海陸軍）新兵器新裝備聯合委員會的主席。他代表國防科學技術策進會參與美國的最高軍事會議；在此會議中，研討作戰經驗，求取海陸空軍兵器裝備的需求所在，與必要改進。有此需求與改進目標，則由會中制定一定題目與研究程序，交予有關機關與工作人員去研究解決。在實際上講，這個組織是美國海陸空軍大元帥的第五處，其職責在總理全國國防科學技術的研究發明。

會屬機關還有國防研究委員會（着重兵器方面），醫藥研究委員會。就研究工作範圍言，共分十八組，如無線電定位儀組，新的投射物組，特種炮彈組，（或火箭），點火制動儀組等。工作迄今四年，研究題目在二千種以上，完成解決的達五百六十四題，發明的新器物與新方法在二百種以上。我們還記得在一九四二年下半年，軸心國的潛艇猖獗，幾至形成同盟國家制命的創傷，大有截斷大西洋航運之勢。這個問題困擾同盟國家作戰參謀部甚久難，以解決。於是國防科學策進會同仁，乃另從科學技術上，研究解救之道。他們精心研究，發明了無線電定位儀（Radar），超聲波測定儀（Supersonic Detector），以獵獲潛艇。因此很快的在一九四三年三月的下半月，潛艇的攻勢大挫，其威力減低三分之二，並且從此與日俱衰。希特勒很沮喪的講：『一個簡單的技術發明，破滅了我們一貫潛艇作戰政策』。雖然這個技術發明並不如希特勒所云是『一個簡單的』，但是軸心潛艇政策的破滅，歸功於美國國防科學技術策進會的努力，則是事實。

無線電定位儀與超聲波測定儀是美國國防科學技術策進會的偉大發明。無線電定位儀的原理，還是二十年前的舊知識，他們用此原理參考初型的無線電定位儀研究發明了今日的新式無線電定位儀。全部儀器包括三部份：（一）短波的發波收波裝置，利用電波衝擊回聲的察覺，可以測定在距離一百三十四英里內有無艦隻飛機的存在；（二）定向裝置，可以決定船艦飛機的方向；（三）定距裝置，是利用一個很敏感的真空管，用以收聽得回聲的久暫，藉以計算距離。這種無線電定位儀，不僅用於測定水面上的艦艇，並且亦用於測定敵人的機羣，以便指揮高射炮的射擊，現已裝置於夜間戰鬥機，用以測定夜間敵人轟炸機的方向，加以攔擊。

超聲波測定儀，是爲了測定潛行水中的潛艇用的。他的原理是利用超聲波（不能耳聞的高週率聲波），能夠直線發射，其回聲能夠直線回來。這個原理是第一次大戰時，法國物理學家郎之萬（Paul Langevin）想出來的。一直到今日，至有方法接受並識別超聲波信號時，才能見諸實用。

我們再試就其他重要發明，略加敘述：

(一)水鴨，是一種載重兩噸半的卡車，水陸兩用，尤能在海灘上運用自如，是登陸艇中佔重要地位者，在太平洋許多登陸戰中用得很多。

(二)自動駕駛的水雷，可以五十哩之時速，前進五哩。

(三)毛織品經過特種化學處理，可以使士兵服用之毛織衣物宜洗而不蠹。

(四)一種防火處理，可以使飛行衣，普通衣服，床舖，家俱，不致遭受火災。

(五)改良搶炮後退力的吸收，與復座裝置，可以在飛機上裝置七十五公分之鋼炮。

(六)火箭與衝氣推進飛行器（與德國之無駕駛員飛機同）其用途甚多，如用作輕武器的火箭炮（Bozooka），用於大炮與高射炮中，幫助特種飛機的起飛。

(七)動力操縱之炮塔與自動瞄準器。

(八)螢光與磷光物的監製利用，以便飛行員與軍隊在黑夜中仍能操作。

(九)蚊蟲炸彈可以在數分鐘內將空中之蚊蟲，或其他小昆蟲殺盡，藉以改良野戰軍營舍之衛生。

(十)五百磅的油鎂燃燒彈（BooC）當其爆炸燃時，無法施救。

(十一)飛機高空增壓器之整壓力裝置。

凡此研究發明的偉大成就，其內容總是包涵着很嚴肅艱辛的努力。美國的科學家是全體動員了，向着一個目標，一起努力。他們這個組織有全國六千名的科學家參加，有三百所的學校實驗室，工廠實驗室，供給應用。其參與工作者，不受政府一點額外津貼，令名或者獎勵。工作情緒審慎而祕密達於極點，遇有需要討論解決時候，他們討論的地點總得經過很嚴密的檢查，甚至在必要時，他們的祕密研究工作要在一個有嚴密護衛的地點進行，不容任

何閒人進出。

研究發明是一件非常艱巨的工作，有冒險性，因為成功失敗很難預期，要智力還要毅力。美國陸軍航空司令安諾德(Henry Harley Arnold)將軍報告說，設計製成第一個P-19空中堡壘的八呎徑落地輪費四萬美金，設計製成第一架P-38驅逐機耗費八十五萬二千美金。美國國防科學技術策進會，在四年之中，有此偉大成就，政府鼓勵之功很大，美國政府配給該會每年經常事業費達美金一萬三千五百萬美金之巨，他們用於發明無線電定位儀之部份者，達三千萬，用於海底作戰兵器者，達一千九百萬。有經費，有設備，有鼓勵，然後才能不屈不撓有所成就，這是成功事業的張本。

在戰時進行國防科學技術研究工作，非比其他一般科學技術研究工作，其所具特點：

(一)要比敵人強 任何國家之國防設施，都應以敵人之設施為比較標準，能比敵人強，才能獲得作戰上的主動地位，才能表現出優勢的效用。關於這一點，我們很客觀的講，在戰前的努力，同盟國的國防科學技術較軸心國為落後，所以為求在科學技術上，戰勝敵人，我們應當格外努力，趕上敵人，並且要比敵人強，這才有效用。

(二)要趕上需要 國防科學技術策進會的組織是一個適應戰時的組織，他的效用要在戰時表現，研究發明的目的，是在解放戰爭，及早取勝。所以任何研究發明須在戰爭結束前完成，並且尤須及時應用。

(三)要共同努力 國防科學技術工作者，要在很短一定時間完成一定使命，其艱巨較之於平常工作情形為甚多；所以工作者應當取消立名立業的私有觀念，而與有關工作者多討論，多交換心得，才能從速完成。美國國防科學技術策進會，以不記人名於發明物為原則。發明者均為無名英雄，而後內部全體工作人員能為同一目標共同努力。其對外辦法，則在倫敦設立辦事處，以便隨時與英國中央科學研究院取得聯絡與交換情報。如此則有限之人力，可以在一定的很短時間內發生最大的戰爭效用。

白熙先生主持美國國防科學技術策進會有年，對於此組織之維持，甚多見解。美國數千科學家在國家至上，勝利第一的號召之下，團結一致，向同一目標努力，守此精神，迄今未渝，實堪敬佩。彼則引以自慰者，不是一種立名立業的私念，而是一種事業上的自慰，白熙先生以此自慰慰人，甚費苦心。並且美國徵兵制度影響此項工作的進行，亦常有所聞；白熙爲使青年安心工作起見，向政府請求免征未逾二十六歲的青年化學家入伍，這個請求已獲得了羅斯福總統的特准。至於美國國防科學技術策進會，在戰後是否仍繼續存在，白熙先生並未自作主張，不過他說這組織的工作目的是在縮短戰爭。戰後呢？美國科學家如果能有如此類似性質的團體，當然是美國之福。白熙先生曾經憤慨的說，如果美國在十年前即致力於國防科學技術研究的策進工作，那麼很可能不會發生這一次世界大戰，這是一個很確實的見解。

四、美國的科學研究

一 美國在科學上的奇蹟

方柏容

這次聯合國的勝利，與其說是戰略和軍事上的成功，毋甯說是科學上的成功，與其說是世界的科學界的成功，毋甯說是美國的科學界的成功較爲妥當。事實上聯合國家的個別科學家，都因戰爭上的破壞，在他們的本國無法依照計劃作科學研究工作，比較幸運的人們，都逃到美國去了。所以在戰爭時的美國科學界，真是人才濟濟，而美國在實際上成了各國科學家的逃難所。說起美國不單是普通生活上應該被大家目爲是世界上的天堂，就是在科學設備上來講，它也應該被尊爲世界最完備的領袖國家。把近一些的事來說，原子炸彈是在美國製造成功的，它的成功提早結束了這殘忍而且費錢的戰爭，實現了和平。美國的科學家利用早期各國科學家對原子分裂的學識上研究的原理，搜羅了幾千個科學家（各種國籍都有）共同在美國，集中精力，盡心鑽研發明；先則開始小規模的實驗，以致

於最後的大量製造方法的成功。

中間一共經過五六年的長時間艱苦奮鬥，曾經有數萬人員在這般科學家通力合作的指導和管理下工作，費去美國政府二十萬萬美元的鉅款，才能把原子彈搬上戰場。當時曾有多人反對和批評過美國政府用如許鉅額款項供科學上殺人利器的研究；但最後的意見仍一致認為原子彈苟能成功，可以使戰爭早日結束，人類的生命少受犧牲，區區費用僅祇相當於美國當時幾天戰費的支出，實在是最佳宜不過的舉動了。這原子炸彈製造成功，固然是科學界的極大而且得意的收穫；但是它的合理應用會使人類今後的生活發生革命，所以美國的科學家，在未來的原子時代的貢獻可以說是很大。現在世界各國的科學家正在想法要研究如何可以普遍利用原子能力發生動力供人類使用，使人類生活更臻方便和舒適。

又如大家知道美國有世界最大的望遠鏡（直徑一二〇英寸）由於這架望遠鏡的製造，宇宙間有許多的神秘現象曾被陸續發現。這事正在被世人閒談贊嘆不絕之時，誰料美國在數年之前又有人捐助了鉅額費用（六百萬美元）製造了直徑二〇〇英寸的望遠鏡，計劃設立在美國的加尼福尼亞省的巴落馬山（Mt. Palomar）巔上。透光的玻璃鏡已做好多時，只因裏面的各部尚未完全冷凝，所以還沒有能開始琢磨供實地施用。預料這望遠鏡一經裝配成功，供實際應用後，整個人類對天空現象必有更多與更驚人的新發現是無可懷疑的。

再看看美國人在舊金山建築的一座世界上最長的金門橋（Golden Gate Bridge）全橋長近九千英尺，分為三段，中間一段最長，計有四千多英尺，橫跨在舊金山和他的對岸梅嶺（Marin），把太平洋東岸的風景點綴得格外美麗；這座橋不獨在建築的工程上是絕頂的偉大，就是橋的本身也美麗非凡，應嘆為奇觀。據說全橋的費用要合到當時的市價三千五百萬美元哩！

又如紐約市裏帝國大廈的建築全部共一百〇二層，坐了電梯由底層升到屋頂，要費到差不多半點鐘，其高可想

而知！這建築是世界上最高的建築，內部設備的新穎和講究，恐怕再也沒有別的可以和它比較，這充分表現出美國科學家的勇敢和創造精神。至於美國人在醫藥上的發明，更是日新月異，目的只是在使生命安全，減少痛苦。又如我們很耳熟的諾貝爾獎金中的科學獎金，每年只選出世界各國的科學家在科學上極有成功的幾個人，經過縝密的調查和考核以後，送給他們作爲鼓勵。最近幾年來，美國得獎的很多，而去年的科學獎金，差不多一大部份都是美國人得的，這也可顯出美國人在科學界中的地位。

二 美國在科學研究上的設施

在上面不過寫了一些美國在科學方面的成功和進步情形，現在我們要研究一下他們何以能在科學上有那麼多的成就。

據我個人的統計，美國在一九四四年底有大小研究機構兩千所，常年擔任研究工作的科學家總數約有七八萬人。這些機構由政府設立管理的極少，大都是社會上獨立或附設於工廠或大學專科學校的（美國的大學除極少數的州大學外。其餘的都是由私人法團創辦的）。試想美國既有那麼多的研究機關和那許多以研究爲終身職業的人，常常在鑽研着，科學事業焉得不進步！可是美國人對於這種情形，並不滿意。在最近一兩年來，事業界的領袖們仍竭力鼓吹各工商事業家擴充研究設備，他們並且還想盡方法去搜羅研究經費，充實內容；他們認爲只有繼續研究發明新東西纔能使各種事業有正常向上的發展。但是事業家必先注意鼓勵提倡這種研究工作，這研究工作的本身纔能發生偉大的效果；所以一般事業家都把研究機關的開支列在事業費的預算上面，認爲是絕對不容忽略的一點。

美國的大學教授們，都有個人的研究機關供個人研究，那更不用說了（英國和其他歐洲各國的大學教授們也是如此）。他們把學問的研究，當成終身事業，興趣的濃厚，真足以令人驚奇。且先舉兩個實例來說一說。我在義大

利北部一個工程大學讀書時，曾隨薛雷教授作過助手，專門研究有機化學。薛教授是一位中年的女學者，性情很溫柔，她作起研究工作來的精神與普通男教授毫無分別。她每天在教授的辦公室裏（也就是她的實驗室）的時間平均有十一小時，寫作讀參考書和實地工作都在這屋子裏面；星期和假期也很少間斷，不過僅較平時略略隨便一些而已。我利用課餘的時間跟她一起的時候有兩三年，只知道她是一位孜孜不倦愛好研究的學者，從沒有看見過她參加什麼交際宴會，或者別的工作。又如我在美國哥倫比亞大學時隨芬克教授研究電化學，這位老先生的工作精神更勤奮得可以。他每天早晨六七點鐘便上辦公室，晚上很晚才回家。他有四五個可供學生作研究的實驗室，他自己也不時的參加實驗工作，而在辦公室裏寫讀的時候很多。他個人在研究上用的圖書設備和器材可以說應有盡有。他對普通的應酬都不感到興趣，有時見他一個人在偏僻街道上躑躅；但他對於學術上的聯絡機會，却從來不肯輕易放棄。

在美國研究工作還有下面的幾個優點，很值得介紹介紹，且分別敘述在下面：

（一）收藏豐富的圖書館設備 美國各大研究機關都有很多供自己用的研究圖書，在各城市中，則有收羅極富的公共圖書館供一般人利用。例如在美國東部的紐約和紐傑塞兩鄰省，研究圖書都集中在紐約市和紐華克兩中心。

在那裏的圖書館收藏圖書的性質並非一律，有的專收藏醫學書籍，有的專收藏人文地理，有的專收藏工程等等書籍。在紐約市裏的公共圖書館則收藏的書是應有盡有，除掉過於專門的參考書，仍舊要向各專門圖書館參酌借用外，在這裏的書儘夠供大家作研究之用。我對這圖書館別的部份的設備不十分清楚，因為沒有機會去細看；但對於科學部門則比較接觸多些，覺方便的程度，實在難以形容。普通的圖書館，都在星期日關門，辦公時間也很短；但是這裏圖書館的科學部門，為了便於研究科學的人參考起見，每天晚上也有辦公時間，星期日和假日都不停止。因此散在各處的人們平時來這裏不方便，都利用週末來這裏作研究功夫，所以星期日到圖書館讀書的人有時比平時還要多。看書的時候只要自己能在收藏鉅萬的目錄盒中查出自己要看的書，寫在索書單上，再認定一個座位，等待數

分鐘後，就有人（有時是女檢書員）把書送到你的面前，擺在桌子上讓你使用。如果你要整套的書籍，他們也能把成套的書用車子推到你的面前。在圖書館裏面的辦事員，對所有圖書的門類學科都很有研究；有時你自己不知道需要的材料屬於何種書籍或知道書籍而不知道書名時，他們能做你很好的幫手，為你立刻把它找出來，或者介紹你到別的部門去，可以不用思索。有時關於研究上的參考材料過於冗長，需要抄錄後攜回家中時，圖書館裏面有照相翻影的設備，只要出極微的代價，就可以在很短的時期裏弄到攝影的抄本。又有時遇有過於細小的印刷品，檢查費時費力，可以借用圖書館裏的電光放大鏡放大後翻檢。

(二)研究器材的方便 在科學上作研究時常常要用到實驗室和實驗器械，但是實驗器械並不是千種一律的；有的能供多種試驗之用，有的便非研究者特製不可。這種研究器具雖然形式和應用上說來是千變萬化，但是他們的基本構造部份往往是一種市上出賣的標準東西，在美國這種專門供給研究用的器材店很多。他們把所有的東西分門別類地編成號碼，尺寸都是有一定的標準；只要研究的人自己知道利用這些東西的方法和供給的地方，交給他們貨品上的分類號碼，自己可以在相當短的期間裏製成研究儀器，真是方便之極。其餘有許多在市上買不着的東西也只要自己能設計，定製起來也不成問題。

(三)學術知識的合作 有許多問題，雖然利用圖書館也不能解決時，研究的人就非利用活動的知識庫不可。這裏所謂活動『智識庫』並非是一種具有形式固定的組織，可是却能夠供給給你許多應時的知識。這些知識的來源不外是利用學術組織，大學專科的學者以及學術界的集會。在美國的學術組織很多，都有專門人才經常負責，主持會務。研究的人可以利用他們作為溝通學術消息的媒介，如有什麼困難問題發生向他們商榷，只要是那些人能力所及，或者是屬於他們範圍內的事，他們都很客氣而詳盡地答覆你，從不嫌麻煩。萬一他們不能幫助你時，也必為你找些門路，另尋途徑。此外的知識供給處所就是學校的教授們，他們都因為有經常的研究，來作你知識上的指導是

最適當不過了。至於學術上的交際聯絡，更是作研究工作不可忽略的機會，在這裏能認識許多在學術界上有成就的人物，和他們討論問題，交換知識；同時各研究的人有新的發現時，也都在這種機會上發表出來，所以參加這些集會，能使新的知識來源不絕。

(四)定期的知識來源 美國定期科學雜誌，種類之多真可以說是汗牛充棟。無論屬於那一學科，都有一種專門雜誌，經常刊載各研究者的心得，供讀者參考。這種科學雜誌不獨門類繁多，並且每一類的材料優美而豐富，每一期雜誌非化費相當的時期不能讀完，所以對科學有專門研究的人不能同時訂多種不同的雜誌。但又因這種定期刊物是知識源來上絕對不可少的東西，所以各人至少非有一二種專長的長期刊物不可，否則在思想上就難免要陳腐和落伍。除了這些繁多的定期刊物外，更有許多日報上的科學新聞專載，以及科學電影等，也能供給很多的新鮮資料。在各大電台每週有固定的科學講壇，請科學界有名望的人播講。除此以外便是出版界對於科學書籍的踴躍，各大圖書館收到各大出版社贈送的科學書籍，差不多每天都有。在美國，書籍一經出版之後，人人都想讀一遍，尋一尋裏面有否新的材料。

就根據以上的幾點看起來。我們大概可以知道一些美國科學界所以那樣進步的原因。此外美國人對於研究科學者本身的待遇，也有我們值得注意的地方。在私人機關或工廠裏擔任研究工作的人，都享有很優裕的生活待遇，並且行動都相當自由；凡與學術有關的集合或交際，機關都供給他們費用讓他們去參加，以新他的耳目，並不計一時的利益多少。他們可以自由地在辦公時間利用圖書館作研究調查的工作，雖然這些人享有那樣特殊權利，但一般作研究的人並不想借公濟私，隨意曠職。科學家拚命地求研究上的成功，僱主也儘量地設法使他們生活與研究上的方便，使他們的才能有所發展，真可說是互相配合。他們的生活既然很穩定而有保障，所以他們的工作效率和工作上的成就也特別的快而且多。

三 美國民間對科學研究的態度

最近美國的學術界又有兩件很新穎的事，值得提一提。第一是美國政府鑒於科學研究的重要，在國會提議撥一大宗款項，專供組設一般科學機關之用，這法案好像在上年已經通過。任何研究學術的人只要是在美國境內，需要參考已出版的任何著作，無論屬於何種文字，只要在美國能找到該出版物，都可以免費向指定的機關索取。那機關接到請求書後，便依照需要的條件尋出原作，用照相翻印成電影膠片寄給申請人並不取費。美國政府所以要如此做的目的，在乎鼓勵科學家在極方便的情形下安心研究學術，改進人類幸福。第二是美國化學會的特別設施。截至現在為止這化學會的正式會員已經有四五萬人，各國的化學家都有，可以說是世界最大的學術組織。這化學會爲了增加會員便利學術研究起見，和美國政府的農業部圖書館商妥，設立一種『照相翻影服務』Bibliofilm Service 他的方法是由該圖書館出售一種申請券，每本十張，只售美金五元。化學會的會員如果需要抄錄已出版的學術上的著作拿來作研究用時，只要在券上填明書名頁數作者姓名與出版書局名稱等寄到美國農業部圖書館，無論篇幅的長短，只要是連續的，寄上一張券給他們便能在很短期內收到這種騰寫的膠片；你自己只要備一只放大鏡，於需要時抽出來讀就可以了。作者自己就是這化學會的會員，曾經好多次利用過這種設施，覺得異常方便省費。

我在這裏不妨再介紹一下我自己曾經在裏面服務過三年的佩耳電話研究公司的情形。這佩耳研究公司在平時原不過是美國電話電報公司的一個附屬研究機關，目的只在於研究改良電話上應用的器具供公司方面應用，而公司方面每年只以純盈餘的百分之五作爲研究費用。後來逐漸擴充，到了一九四五年時，經常費用已超過一千萬美元。裏面的部門大別之約有物理、化學、工程、器械、傳動等等，現在已是世界上規模最大的私人研究組織。經常有數千受過高等教育與訓練的人在裏面埋頭研究，最多時曾經到過七千人的數目；裏面研究設備的完全和人才的優秀，在

美國是首屈一指的。在大戰期間，美國政府曾經利用這個組織，專門研究與國防有關的問題，因為裏面有那樣多的成熟的科學家，所以在戰時的貢獻極多。雷達(Radar)的普遍應用在這次大戰上，以及電氣高射炮指揮器 Anti-Air Gun Director 的成功，完全是這研究機關的功勞。至於原子炸彈的試驗成功，這公司也負了很大的一部份責任。此外在國防上具有十分重要性的小發明，真是不知有多少！主持這研究機關的人是由很低微的研究員而達到逐漸成功的專門科學家；既不是社會上的名流也不是公子哥兒，更不是資本家或政治家。負責主持研究的人和一切研究人員都一心一意做着研究工作，在工作時間以內決不隨便荒廢時間作個人活動的。雖然地位高到研究機關的主持者，他們個人的研究工作也是照舊進行，決不間斷。在裏面的人薪給很厚，大家都有一個很舒適的家庭環境。公司方面又定了退休養老的方法，保障他們的生活。所以在裏面服務的人都是穩定而專心；因為他們的環境已足使他們樂此不疲，孜孜作科學上的研究，用不着有其他顧慮了。

四 我國科學研究的概況和困難

在介紹完美國方面的情形後，且順便來提一提我們中國的科學界情形。我們很幸運地有兩個最大的國立研究機關：一是中央研究院，另一個是國立北平研究院。在國內是聲譽卓著資格很老，差不多把我國所有的科學人傑都收集在裏面了。中央研究院在下面附設了物理、化學、工程、地質、天文、氣象、動植物、心理、歷史、語言、和社會科學等十個獨立研究所，我們雖然沒有準確的數字來說明他的範圍，但僅根據國內的一切情形，又憑常識判斷，它雖不會是很大但一定當相可以，國立北平研究院下設物理、鑛錠、化學、藥物、生物、動物、植物、地質，與考古等九個獨立研究所。據英文中國年鑑的記載，該院在民國三十四年時，只有一百二十個研究及服務人員，平均每一獨立研究所估僅十三個人；經常費只用到每年四十二萬元，外加一些不定的津貼，換句話說平均每月的經常開支

不到四萬元。在政府機關下面設立的其他研究所試驗所等機關雖然還有好幾個，但是我們的政府一向是在前吃後虧空的情形下過日子，通常連正式的行政經費籌措都很困難，更何況是對這種不容易見成效的事實的研究費用呢？這些附屬研究機關的本身也許很能看到研究工作的重要性，但事實上政府的力量不能讓它們有很大的作爲的。至於私人企業組織下設立的研究機關，似乎猶在萌芽尚未到引起社會人士注意的地步。雖然有很多具有遠見的事業家都希望附帶做些研究工作，但大都因爲環境上的牽掣，心有餘而力不足，空具宏願。所以在這樣情形之下，要希望造成提倡研究科學的風氣，是辦不到的。

在中國的政府機關以及私人企業組織對研究工作的情形是如此，學校機關所附設的研究所也一樣地是慘澹可憐。在國內有許多大學根本就沒有研究院之設，就是有的也是設備簡陋而不能適應需要，所以做起研究工作來都感到捉襟見肘。國內較像樣些的大學都是國家辦的，他們的研究費來源都不能離行政費而獨立。國家在平時對於大學教育經費向來要拖欠，教授們往往還要借債來維持生活，焉能再希望這些學校有很充裕的研究費？再說到要教授們自做研究工作那更是一件滑稽事了。北大校長胡適之最近回國後不久曾經發表關於國內大學教授們做研究工作的談話。他說：『大學教授們大都有三五子女，他們的收入不但不能維持他們的子女生活和教育費用，連他們個人生活有時都要發生問題，國家豈能再希望他們餓着肚子做研究工作？』這話誠然是慨乎言之了。國內的大學教授們在戰前的待遇，本來還相當可以活下去，但因爲中國的傳統家族制度的緣故，往往使他們的收入不能夠完全獨立支配用在他們自己身上，須顧到許多旁系親族上面，結果他們能不借債度日就要算很有辦法的教授了。至於在抗戰時期教授們生活清苦，更是不近人情到極點；他們那種似乎已被國家遺忘掉的窮追酸楚生活是大家所熟知的根本用不着剛由外國回來的人來說。總之在那種情形下教授們根本不能說什麼自修和做研究工作。至於青年後進的科學家在中國這可憐而複雜的環境下，就沒有方法成長起來！我想現在的愛因斯坦和從前英國的牛頓等大科學家如果要生在我

們中國，我很懷疑他們會有那樣的成就！簡單地說，中國的環境根本不能造就起科學家來，今且舉其較大的理由在這裏談一談：

一、中國青年因為傳統的家族制度，使他們要對家庭負無限的經濟上和贍養上的責任，所以時間與財力上都不許他們自由獨立地活動，追求為自己所好的志趣。

二、在中國社會裏個人的事業成功與否，完全要靠人事關係的處理得圓滑與否。要求在社會上能立足或做些事業，必先在人情關係上有建樹，做得八面玲瓏；否則縱使有經天緯地的本領，也很難有成功的希望。

三、中國人的時間，根本不值錢，更無所謂利用不利用；就使你想利用一些時間來做些研究工作時，但是因中國的複雜人事，別人會不讓你利用你自己的時間的。結果逼得你勢非隨波逐流遷就環境不可。

四、職業上的待遇，至多夠你勉強生存不致於挨餓，絕對不會容許你負擔做私人研究工作的費用的。不幸的是學科學的人又不應分心做其他工作，開闢新收入的來源，所以只有把科學工作放在一邊了！

五、中國人的家庭環境隘陋，雜亂，騷擾不堪，很難培植學術風氣，更不宜作研究工作。

六、中國的學術界圖書設備簡陋，只能供幾個特殊的人利用，不能普及到一般人。其他的科學上應用物件，也幾乎成為少數人的禁品。外國文的科學書籍更是自備不起，如再要自製設備則根本談不到。

七、缺少在學術上可資連絡的組織。在中國作研究工作的人自己差不多先應該是萬能，並且是萬有，否則便有行動不得之難。

八、國家社會對研究的人毫無鼓勵的辦法，對願作研究工作的人也根本不重視；有的便是那些希望這種研究的人搖身一變立刻成為發明家，俾有利可圖的人。（如依目前情形，國家對研究科學有興趣的人又多上兩種枷鎖（一）是外匯管理限制的複雜性，使研究學術的人對外國的科學書籍，長期科學刊物，與必要的參考書籍，零星物件

等，無法隨時獲得，因而失去國際間學術界的連絡。(二)是通貨無限制的膨脹使生活費用高到無法攀仰的程度，靠薪水過活的人連柴米問題都難有解決把握，更何能談到做研究工作？)

九、文字上的隔閡，也是一個大難關。中國自己出版的科學書籍本來就少得可憐，要作研究參考非利用外國文書籍不可。國內就使有翻譯本也是因各人的譯筆與對該國文字認識的程度深淺不同，而有文意上的差別。我還記得國內某大書局曾經出版過一本所謂『高級幾何學』，我當時買了一本想利用利用，可是因為文字晦澀和定理糊塗，苦於不能消化。當時我以為是自己的幾何程度太淺的緣故，於是我決定把它放在一邊，希望等到將來程度有進步時再讀。誰知過了五年，自己也已得了工程師博士學位，相信程度已足夠看懂這算學書，再把那本『高級幾何學』拿出來翻一翻時，仍舊是莫名其妙！因為不願再虛擲光陰，徒勞無功，所以只好忍痛把它束之高閣了事。

五、英國工業的合作研究

趙曾珏

最近吾讀英國的貿易週報，覺得英國人真努力，鼓勵國人努力生產並盡量應用科學去改進生產，增加輸出，挽救國家的危機。英國的工業當然先進且始終居第一流，但尙自感落伍，所以政府不斷地呼籲，要求民族工業努力奮鬥，務必與科學研究打成一片，以期相輔相成，精益求精，值得吾人的敬佩。他們所提倡的有一句口號，叫「合作研究」(Co-operative Research)，以求人力，物力，財力的經濟。這個口號，和吾們所提倡的「建教合作」相仿，但又更進一層。因為他們不但注重工作配合，而更注重在科學研究。他們不但「建」與「教」有聯繫，更進而求同業者橫的聯繫。譬如電機的同業及其有關工業聯合起來，合作研究成立所謂英國電機及有關工業研究協會 (British Electrical & Allied Industries Research Association) 簡稱 E.R.A.，每年至少有百萬鎊的研究費，最重要的支持者

爲各大電機製造廠商。這個協會便是合作研究機構，由廠商自動組織，研究適應顧客的問題，長期合作研究的問題，及有共同點的某一製造專題。此外政府爲國防需要，工業標準與材料規範的制定，另設專門研究所，與民營的研究機構，密切配合，以達到最高的效能。

電機工程的合作研究，不過一端。此外英國最重要的工業如棉紡織工業，則有棉製品工業研究協會 (British Cotton Industry Research Association) 及世界著名之休萊研究所 (Shirley Institute)，專門研究分析，各種紡織的纖維。休萊研究所雖有政府補助，但完全由紡織廠商主持，集中研究工作，其研究的結果，舉世所稱，不但英國引以爲榮，則美國紡織工業亦刮目相看，認爲世界唯一合作研究的模範。休萊研究所的監督指揮操之於理事會，研究的政策則決定於研究委員會，研究的節目則由技術小組提出，技術小組乃係具有實際經驗之科學家組織之。休萊研究所所倡之纖維本性與紡撚價值之相互關係，乃世所公認之棉花客觀估值之標準方法。二次世界大戰時，休萊研究所曾參加極有價值之研究，如對於尼龍之「絞」，「漿」，「織」，及「整理」方法，使英國廠家得能製造優良之降落傘。休萊研究所並進而研究改進每人一小時之出品量，所謂 P.M.H. (production per Man-hour) 經該所研究而有長足的進展。

至於羊毛工業，其研究機關則爲羊毛工業研究協會 (Wool Industries Research Association)，吾人於此可見科學研究對於解決工業問題之一斑。羊毛有鬚曲之特性，此點可稱羊毛優良特性，但亦爲其缺點。因具有此項特性，毛織品衣服於滌洗之後必致短縮。但經該會研究之結果羊毛經某種化學處理後，可使之不鬚，非但不鬚，且可柔滑如絲，而可製成內衣，並再經研究改進，此種處理之羊毛可作坐墊，被褥之心子，且可將此項墊褥洗滌，其心子一無損壞。此項改良羊毛品，不期成爲戰時極大之供獻，緣若干軍用被服須常經洗滌，不變形質，而此種羊毛恰能適合此條件。可見平時之研究恰得戰時之用，科學研究在戰時每較平時爲緊張，但其達成任務，實有賴於平時之素養。

人造絲之起源，最初並不在用於紡織，但因研究電燈燈絲而產生。如英人斯蓬(Swan)氏在製造電燈燈絲而發現人造絲，但當時並非欲利用之為紡織原料。更如斯壁勒氏(Arnold Spoiler)在一八八五年，曾在製造燈絲之試驗時，將賽路珞溶於氯化銅(Cuprammonium)而獲得燈絲，但初未計及斯壁勒之纖維，可供紡織之需要。直至歐洲大戰繼起研究，此項人造絲之製造始有商業價值。在英國雖屢有同樣之發明，但利用化學物質以製合於紡織之人造絲，直至第一次大戰告終，始有長足之進展。關於人造絲之研究，至饒趣味，如不因牛奶之不足，今日或將有乳酪纖維(Casein fibre)之人造絲，因其具有保暖之特性。目前人造絲可別為兩大類，即一為第一次大戰後所推行之黏汁所製人造絲，稱之為Viscose，其一即為第二次大戰時所發明之尼龍(Nylon)。英人最近研究人造絲而引以為榮之發現乃在發現特種顏料，能使人造絲——賽路珞醋酸(Cellulose acetate)——特別優美的吸收。而英國人造絲研究協會(British Rayon Research Association)卒於一九四六年十一月成立。此項組織之促成，由於一九四三年英國人造絲產業聯合會之成立，進而企求集體合作之研究。急起直追，爭雄於世。

他如在顯飛爾大學所設玻璃製造技術系(Dept. of Glass Technology, Sheffield Univ.)，其研究純從科學立場(甲)化合各種物質，觀察其能否製成玻璃；(乙)由此製造之玻璃具有何種特性。如光學玻璃之採自銀(Barium Glass)，低漲度玻璃之應用硼矽酸(Borosilicate glass)，以至於防空用之特種玻璃，莫不由試驗室研究而得。而最有趣味者，即平凡如日用必須品之皮鞋亦有其研究協會，名英國靴鞋及附業研究協會(British Boot Shoe & Allied Trades Research Assoc.)即此皮鞋工業一項，亦有標準規範書 B. S. 953 一種，為英國標準局所採用。吾人於此可見其對於任何工業，有技術規範之訂定，提倡研究之熱烈，可見一斑，總計全英國現已有三十五種不同工業研究協會之設立。而其目的在使「工業」與「技術」與「科學」攜手並進，共向光明發揚之路。

在吾國人才有限，設備貧乏，各廠研究經費未見充裕，更值得效法英國，提倡工業的「合作研究」。最近聽到

吳蘊初先生捐資贊助中國技術協會所主辦的中國化驗室值得欽佩，正可作為吾國工業合作研究的先導。技協同志，盍興乎起。

六、全國生產會議宣言

(二十八年五月中央舉行全國生產會議。本宣言由方顯庭氏，顧毓琮氏及本書著者提供意見，由方氏起草，提送大會發表)。

抗戰建國，兼籌並進，為中央既定之國策；現代國家以經濟教育武力三者為基礎，戰爭之勝負，決於經濟力量之持久供給，又為總裁昭示之明訓。軍興以來，我國之軍事實力，愈戰愈強，今日之要政，端在發展全國生產，使國家經濟實力，日益充實，能與此強大之民族武力相配合，以爭取爭抗戰之勝利，與樹立建國之基礎。政府懷於斯義，為檢討過去工作，策進將來生產，而有全國生產會議之召集。同人等險阻跋涉，千里赴會，仰體政府謀國之蕙籌，深維國家建設之至計，經七日之詳細商討，關於各種生產問題，皆有所決議，謹貢獻芻蕘，以供政府施政之參考，與全國同胞之研討焉。

中國經濟建設推進，經數十年之努力，而大效未彰，其主要原因有二。第一在國民政府成立以前，雖略有建設而無計劃，第二在國民政府成立以後，雖有計劃而又牽於內憂外患，亦未能有長足進展。抗戰既興，全國統一，內憂既已消釋，外患亦陷泥沼。今後中國經濟政策，自應絕對以民生主義為依歸，以解決國民生活之正常需要為鵠的，尤須發展國家資本，扶助私人企業，提倡合作運動，同時防止資本集中，使生產事業國家化，民主化，合理化，以奠定新中國之建設基礎，與培植全民族之經濟實力。抗戰建國，為民族安危興亡之所關，政府應本軍事第一，勝利第一，國家至上，民族至上之原則，將全國生產力量，統盤籌劃，務使各種軍民必需物品，大量生產，源

源不絕，以適應國防之需要而增強抗戰之實力。關於產品之種類與量質，尤應有整個的籌算，各種生產事業間，更須有緊密的連繫，使整個國家經濟生產，成爲有系統有組織之機動整體。民族復興之根據，既在西南西北之腹地，於是後方經濟建設，乃爲刻不容緩之要圖。戰前國家之經濟重心在東南，在戰後若干年之內，國家之經濟重心，將在西南。故今日後方之經濟建設，皆須出以有計劃之籌算。本會同人認爲今後國家整個生產政策，應以西南經濟建設爲中心原則之一，自當爲全國上下所共認也。

農林工礦爲生產事業之主體，範疇廣博，有待擘劃，請先言農林。軍興以來，戰區殘破，沿江沿海，悉遭蹂躪，今後之農業建設，既須積極發展後方農產，以收桑榆之功，而彌補戰區之損失，更須力謀戰區農業之復興，以增強戰區同胞之抗戰力量。吾人認爲吾國農業生產之標的，對內應實現有計劃有組織之生產，使農業能與工業相配合，以協調各生產部門之關係，對外應增加農產品之出口，以提高國際經濟地位。而此種農業政策之籌劃與推行，實非有多數專門人才之羣策羣力不爲功。故中央亟應成立一農業設計委員會，而予農業專門人才以隨時貢獻意見之便利。同時更應加強現行農業行政機構，使與農業改進有關之各部門，隸屬於統一行政系統之下，保持密切之聯繫，以補助政策之推行。移民墾殖爲增加生產及救濟難民之重要設施，現已由中央政府地方政府公私團體次第舉辦，但因缺乏統一之管理，組織，與指導，故成效尙未大見。政府亦應設置墾務管理機關，以專責成，並劃分墾區範圍，寬籌墾務經費，培植墾務人才，成立國營省營墾區，以期達到墾殖事業之成功。邊省地曠人稀，移民墾殖，尤爲邊政之要務，植基樹本，蓋應先事而預謀也。

農產物價之高低，直接影響農民之利益，間接影響農業之生產，故提高價格，爲增加生產最有效之辦法。今後應由農本局及貿易委員會斟酌情形，以較高價格大量收買稻、麥、桐油、絲、茶、豬鬃、皮毛等物，並改良農產運銷，以改善農民經濟，而增進其生產力量。我國農民多因缺乏資金，致不克充分施用肥料及勞力，以增加生產，爲

繁榮農業計，應由農業金融機關，從速舉辦長期中期短期之貸款。農業生產技術之改進，為增加產量之主要方法。我國農業之落後，技術之不科學，為重要原因，除興修農田水利，應由政府統辦外，各農業機關對於各作物之育種栽培，蠶桑及畜種之改良，病蟲害及獸疫之防治，有效肥料之使用，新式農具之自給，農林畜產品之製造，戰區農民資源之保蓄，農業合作及推廣之積極實施，均屬必要。至與民生有關之稻、麥、棉、及與出口貿易有關之絲、茶、桐油，豬鬃等，尤應特別注意，以達到改善農民生活增加農產品之目的也。

森林生產，關係農田水利至巨，當此抗戰時期，需用木材，尤為迫切。吾國西南各省不乏大面積之天然林。其已調查而確有價值之林木，不下數萬萬株。凡有關學術研究及國土保安之森林，應由政府依法編為國有林區，設局管理，輸流採伐，不特可以供給木材，且可消納人工。倘能由主管機關，指導監督，使伐木與造林並進，以免濫伐或荒廢之弊，材木不可勝用矣。至若各省現有之荒山荒地有適於栽培特殊經濟林者，應由中央統籌，督促地方政府實施造林，以期於最短期間，收普及造林之宏效也。

其次請言工業。上文論及農業政策，曾以農業與工業之配合，為今後我國農業政策之主幹。工業界為謀增加原料之供給，應有以協助農產品之改良與運銷，農業界為謀產品之易於脫售而獲善價，應有以適應工業界之需要。苟能使農工二業之生產與需要，發生緊密之聯繫，則一方不至感無可用之原料，一方不至陷產品滯銷之苦境，二者相成，則百事俱興。近代戰爭之勝負，由於人力物力財力持久與否之比賽。在今日環境之下，欲發展工業，期能實現既定之政策，必斟酌實際情形，以定緩急先後，又必改正過去缺陷，以減少發展阻力，而後始能增厚抗戰力量，及奠定建國之基礎也。

居今日而言吾國之工業建設，自必以加緊戰時生產為目標，欲達此目的，在組織方面，應有健全嚴密之統制機構，在經營方面，應該遵 總理遺教及中央政策。凡與國防有關之重工業及基本工業，皆以國營為原則。其餘大小

工業，以民營爲原則，而由政府予以督導獎勵與協助。如此始能循序發展，以促進戰時工業生產及樹立戰後工業之基礎。政府爲獎勵生產及保護私人營業計，苟非事屬必要，宜採用相當寬大政策。西南西北各省，農礦寶藏極豐，取之不盡，用之不竭，工業建設之條件，天然具備，吾人爲求我國新工業之建設，應首先注意此廣博天然富源之開發，以增加原料之供給，使國防及民生工業，皆以中國天產之富，人力之虛，必能兼程並進，長足進展，於較短之時日中，樹立強大之新工業焉。

建設工業，非僅開發富源已也，又須應各種天產之地域分佈，建樹各種不同之工業中心，實行地區分工，分頭並進，以收因地制宜之效。每一工業中心之建樹，必須考量其交通狀況，視察其資源豐富，研討其需要情形，斟酌於三者之間以爲設施之標準。而各種工業產品之分配與籌劃，亦可依此而爲合理可靠之決定。建設工業，又非僅注重重工業及大工業而已也，蓋民族工業之建設，必以自給自足爲其終極之標的，中國工業基礎，本屬薄弱，建國創制，宜有兼籌並顧之宏規，而無偏頗疏陋之過失，不惟輕工業小工業不能偏廢，即農村副業，及家庭手工業，亦應竭力倡導，庶幾集腋成裘，有以補重工業大工業之不足。況多數大工業非短時期間所能完成，而近代工業之趨勢，又偏重分散，以避免戰時之殘破，中國原有鄉村工業，更未可任其凋零，而須加以扶持與改良。於主要工業建設之外，各種工業間之聯繫，及各業間之工業，亦應加意建設，以收聯絡機動之功，即工業試驗及工業調查，亦須注意進行，以及精益求精之效果。

復次，前言礦業。發展鑛業，以資增進後方生產，充實國家財源，實屬目前之要圖。西南西北各省礦產，其與國防軍需或民生工業有關者，如川康陝甘浙滇黔等省之煤鐵油及銅鋅之屬，其與國際貿易或外匯有關者，如康青川陝豫鄂浙贛粵桂等省之金錫鎳銻水銀之屬，分佈既廣，蘊藏亦富，且時有新鑛發現，亟應充分開闢。今後對於西南西北各省未開之礦產，應積極探勘，擇尤開採，設廠冶煉。其已開各礦產及已設各煉廠，無論新式舊法，應加緊提

倡指導，維護調整，擴充改良，務期以可能經費，於最近時間，獲得極大之效果。至採探新礦，或擴充改良及遷移煉廠等經費，如感不敷應用，應由政府撥款協助，使國營民營各礦同時發展，庶抗戰建國之資源，不虞竭蹶，而國營之礦，則當注重在中央與省政府合作，此其一。以言礦產運銷，就種類區分之，有外銷與自給之別。凡維持外匯及發展國際貿易各礦產，對於建築或改善國際鐵路，以利出口，固極重要；而供給國內工業與軍需之各礦產，對於國內鐵路支線，亦應就主要礦產地地方，提前與幹線聯絡，使增加運輸力量，減少運輸費用與時日，庶幾各種重要礦產之製煉，可以漸次達到供求相應之目的。至礦產之應受國家統制者，當由中央統籌管理，凡各省原訂有特別統制辦法，自應取消，俾收一致之效，此其二。以言礦業人才之培植，國內各大學鑛冶學系，應使學理與實習兼重，除採鑛冶金，應使分派各大鑛場及各煉廠實習外，對於選鑛一門，尤應增加設備，使學員隨時實習，以爲應用之資，俾各種混產鑛石，得以悉數區分利用，增加效率。此外各鑛廠監工及工人之訓練，亦應特加注意，此其三。以言鑛業行政，就目前國內鑛業情形觀之，已較前漸趨一致，但各省主管官署，尙應力求統一簡捷，督促鑛產增加，不特須增加測繪隊，予人民以承領鑛權之便利，且應厲行鑛法，對於已領部照而尙未施工或停工各鑛，嚴加取締，以免虛佔鑛區，妨礙生產。對於人民呈請領區，久未復勘各鑛，應督飭限期勘查，轉部給照，以便商民，而利生產。除政府現已頒行有限領辦煤金兩鑛變通辦法外，其從前由各省主管官署臨時核准開採之鑛，應一律呈換部照，以期鞏固鑛權。私採之舊有土鑛，應隱諭其限期依法設權，以免影響整個鑛業。此其四。以上四端，均爲中央政府及地方政府對於鑛業生產亟應舉辦之事，所宜切實施行，以利鑛政者也。

農工礦三者之開發與建設，同人等既已陳其概要，然苟無完備而價廉之交通運輸，則產量雖增，運銷不暢，不惟無補於軍需之供給，且有壅塞潰決之虞也。蓋生產事業，必賴交通運輸，以資暢流，而後可以調節需供，交易有無，以日趨於發展繁榮之境地。況在抗戰時期，國防所需之基本資源，對外輸出之大量物產，莫不以交通運輸爲命

厥而西南西北，地區遼闊，山嶺綿互，僅恃公路運輸，不惟緩不濟急，又且過於浪費。新築之國際交通鐵路，既非短時期所能完工，苟非別圖補救，前途將日趨艱難。今日之談西南經濟建設者，多偏重於救濟目前商業上之痛苦，而忽於運輸之研究，故有供求不相應之弊。爲今之計，必須調整全部運輸物產而統籌之，對於各種物產之數量，運輸之能力，工料之多寡，及原動力之有無，加以調劑而後始可推動產、運、銷、存之全部工作。吾人以爲今日之交通建設。除西南西北之國際交通線，應加速完成外，救時之要，第一應爲輕便鐵路之興築。標準鐵路，雖有其優點，但費用太高，需時太久，未若輕便鐵路之速成價廉而易於普遍，故建議政府從速籌備輕便鐵路之修築。第二爲現有公路之整理，如坡度之削減，路基之改良，橋樑之加強及渡船之添設，皆爲今日交通改良之要務。議者或以興工需費爲難，而不知在今日公路惡劣狀況之下，每年汽車之損壞，以億萬元計，可以整理全國公路而有餘也。第三爲人力畜力之應用。公路整理之後，新式改良之馬車，可以通行無阻，利用吾國自產之木材以造車，利用吾人自畜之驢馬以運輸，不惟價廉工省，即因汽油節省而減少之外匯負擔，亦將不可勝計也。其四爲水運之疏導。西南各省，川渠縱橫，多富舟楫之利，稍加疏導，多可行舟，因山伐木，沿河造船，一舟之量，超越數車，不惟便利軍運，亦且可暢貨流，國產交通工具之改良，雖較笨拙，而實可塞對外之漏卮，與增加運輸之便利。凡此四項建議，皆屬輕而易舉之事，若能逐步推行，不惟可以利軍運，更可以助長生產建設之發展也。

農林工礦交通四者，爲今後國家經濟建設之主體，同人等既不揣愚陋，而一一陳之，於茲尙有數事，雖非生產事業之本身，而實爲發展生產所必須注意者，敬爲國人告焉。其一爲資本，貿易與金融。我國以農立國，生產資本，積儲未豐，當此促進生產之日，資本之需要，至爲鉅大，於發展國家資本，運用工商資本以外，必須吸收游資，以收集腋成裘之效果，而吸收游資之方法，則莫善於合作事業之推廣，不但可以集合資金，更可於無形中對農民施以生產運銷之教育，及減輕商人對於農民之剝削。生產事業，必賴商業以周轉，二者不但相輔以相成，而其發

展之程度，又往往比例以並進。我國於商業政策，因廣大農村之需要，對於小商人應格外扶持，政府稅捐，亦應酌量減輕，以示體恤與獎勵。國際貿易，吾人不惟在戰時主張國營，更望今日之統制政策，逐漸嚴密，以樹立戰後國營國際貿易之基礎。金融流通，為生產事業之命脈，必須適應農工商界之需要。政府十餘年努力之結果，上層金融機構，逐漸完密，惟地方金融機構，則尚未完備。雖經兩次地方金融會議之改善，但尚未臻健全境地。抗戰以來，政府堅持避免通貨膨脹政策，此種謹嚴態度，吾人實不勝敬佩，但今後生產事業，既日益擴大，則法幣數量，必求適應生產事業之需求，亦為事理之所宜。更望發揮銀行之效能，造成短期資金之源泉，發揮信託與儲蓄之效能，造成中期資金之源泉，發揮壽險之效能，造成長期資金之源泉，蓋現代生產發達之國家，莫不以銀行，信託，儲蓄，壽險四大金融事業為構成與擴大民族資金之方法，與保障民族生產事業安全之護符也。

其二為勞工。欲求生產事業之發展，必須運用吾國天賦之特長。吾人之機械與技術，雖遠較歐美為遜，然苟能善於運用四萬五千萬之廣大勞動羣衆，改良現有生產方法，亦未始不可以彌補機械不足之缺憾。吾人之為此言，絕非故步自封，遺忘工業近代化之方法，徒以今日運輸不便，國外之機械，既不能大量運進，勢不可因望梅而廢解渴。且此種生產方法，雖不如機械生產之便利，但亦有其優點，即不至如機械生產之易使產業界掀起強烈之波動，而有多數工人失業之患也。兩年以來，戰區各業，相繼殘破，多數工人，陷於失業之苦境。同時後方生產事業，又因技術工人之缺乏，而感覺極大之困難，發生無限之浪費。其由戰區遷移後方之工人，又因失於調整，多不事生產，或擔任不適宜之工作，致無從盡其才能。此皆國家人才之浪費，亦即生產發展之障礙。本會同人以為政府應加強後方技術工人之調查與調整，以收人盡其才之功效，更應設法招徠戰區之技術工人，而避免敵人之利用。勞資糾紛，為近代一大問題，此問題之正當解決，不惟繫乎社會秩序之安甯，亦且有關係國家生產力之培養。工資待遇，應力求合理以造成勞資雙方之團結與合作。他如職業介紹所之設立，勞資仲裁之實行，以及工人衛生之設備，皆一一

舉辦，以日趨民生主義之理想。其在農業方面，吾人認爲政府應盡力扶持自耕小農使其生活優裕，更認爲應設法使各地佃農逐漸獨立，以實本黨耕者有其田之理想，與樹立國家堅實之基礎也。

其三爲生產教育。生產教育爲生產人才之源泉，百年樹人，事不容緩。歐美各產業先進國家無不以其大量之技術工人，爲發展生產之基本。說者謂歐戰前德國工業之日進無疆及其戰後復興之迅速，皆以其大量之技術工人爲主要因素。蓋苟非如此，卽有完善之設備與鉅額之資本，亦將因運用不善，而消耗浪費於無形也。中國今日之缺憾，不僅高級專門人才之缺乏，而尤在於低級技術工人之不足，政府當局，應嚴密考慮國家所需技術工人之種類與數量，實施大規模之生產教育，以爲迅速之補救。現有各級學校之教材，須重新改編，務使各級學校之教育，皆與生產事業發生嚴密之聯繫，庶可教不虛施，而才有所用，一洗前此空泛而不切實用之弊。更因一般人民之貧窮，與政府財力之有限，於正規學校以外，尤應注重補習學校之設立，農業推廣及工廠實習之舉行，予一般人民以求學藝之便利。婦女教育，亦須依此原則，充分推廣，使全國婦女，皆有接受生產教育之機會。我中國二萬數千萬之婦女，倘能因才施教，使能參加近代生產，與男子共負抗戰建國之責任，則其造福國家，將不可紀極。至於兵工技術人才之培養，事需專才，施行較難，應由軍事機關，負責統籌，惟亦應使之能與各大學之理工課程發生聯繫，以備國家緩急之需也。

總裁之言曰，我國抗戰根據，不在沿江沿海之淺狹交通地帶，而在廣大深長之內地，西南西北諸省，尤爲我抗戰之策源地。蓋惟西南西北交通經濟之發展，始爲長期抗戰與建國工作之堅實基礎。此次全國生產會議，舉行於前方將士浴血反攻，殺敵奏功之日，及殘暴敵機威壓轟炸之下，本會同人念國難之嚴重，懷匹夫之有責，殫思竭慮，日夕商討，冀能於西南西北交通經濟之發展，貢其棉薄，卽仰副總裁謀國之宏獻，兼慰政府殷切之期望。此偉大歷史的使命之實現，與艱鉅責任之負荷，實有賴全國上下共同一致之努力，本會同人，更當竭其心力，敬謹追隨於

國人之後而努力焉。所望朝野上下，悉心盡力，計劃務求其切實，經費受求其節省，事業務期其必成，苦幹實幹，以達於成功。國勢之凌夷，於今百年，多難興邦，古有明訓，繼往開來，責在吾人。以往兩年之抗戰，既使吾人於艱苦奮鬥之歷程中，獲得無限寶貴之經驗與教訓，更使吾人深切自信我炎黃神明之苗裔，必能刈夷大難，而屹然自立於今日之世界，以發揚我舊邦新命之國光。今後之經濟建設，更必能證明吾中華民族創造力量之偉大，能於舉國抗戰之中，以其餘力完成中國之產業革命，確立新中國生產事業之基礎，及實現中央一面抗戰一面建國之國策，竊願國人共勉之焉。

此次大會，本黨總裁及國府主席於一日萬幾軍事旁午之中，昭示訓詞，行政院孔院長又能不辭勞瘁，親臨主持，諄諄訓示，同人等咸中樞當局善善從長之至意，與殷切圖治之深心，謹於發表宣言之際，敬謹表示擁護與感謝。

七、工業建設計劃會議辦法大綱

三十二年四月二十日在重慶舉行

第一條 經濟部，教育部為籌劃戰後國防工業建設，及人才訓練計劃，互相聯繫，並廣徵有經驗學識專家意見，以期設計周密起見，召集工業建設計劃會議。

第二條 本會議以經濟部部長，教育部部長為主席，並由左列各項會員組織之，會員人數以一百人為準。

一、經濟部，交通部，教育部，航空委員會，兵工署，中央研究院，國防工業建設委員會，各推薦專家職員三人至六人。

二、兵工廠，鋼鐵廠，機器廠，電工器材廠，飛機廠，汽車廠，電廠及其他有關工廠廠長，重要礦長及其他負責人員，其屬於國營事業者由主管機關推荐選聘，其屬於民營事業者由經濟部推薦選聘。

三、重要工學院院長，工業專門學校校長，由教育部推荐選聘。

四、國防科學技術策進會，國父實業計劃研究會及中國工程師學會各推代表一人。

第三條 本會議會期定於民國三十二年四月二十日至三十日必要時得由主席酌量延長或縮短之。

第四條 本會議討論之主要事項如左：

一、戰後工業建設之方針，

二、戰後鋼鐵工業建設計劃，

三、戰後其他冶煉工業建設計劃，

四、戰後燃料工業建設計劃，

五、戰後機器工業（包括運輸工具）建設計劃，

六、戰後電工器材工業建設計劃，

七、戰後化學工業建設計劃，

八、戰後紡織皮革工業建設計劃，

九、戰後重要礦業建設計劃，

十、戰後電力工業計劃，

十一、戰後工業建設人才培植及訓練計劃。

第五條 本會議議案（即工業建設方案及訓練人才計劃）由主席提出，各會員如有提案，應於開會前三日送交本會議秘書處，預加整理，編入議事日程。

第六條 各種議案須付審查者，由主席於會員中指定人員，組織審查委員會審查之。審查委員會得分為若干組，由

主席決定之。

第七條 本會議決事項由召集機關呈請國防最高委員會委員長核定。

第八條 本會議各會員除選聘之專家外，其往返川資由派出各機關自行負擔，並准作正開支。

第九條 本辦法由國防最高委員會委員長核定施行。

八、關於中國工業化的幾個問題

翁文灝

——三十二年九月在中國經濟建設協會第五屆年會講述

近來我國講論國事，皆認經濟建設最為必要，在經濟建設中更以工業建設最為重要，建國能否成功全視中國能否工業化為關鍵。因此對於此事，我們需要從各方面詳為考慮，求得明白妥適的瞭解，庶免魯莽紛歧的錯誤。

第一個根本問題是中國為甚麼要工業化，正如解纜揚帆開船離岸，第一應知道的當然是行抵何處，駛往何方，確明目的地，方免歧途之苦。試以蘇聯為例，蘇聯亦由政府主持，以短期建設復興與國家，故其事例最可取譬。蘇聯經濟內容分為工業、商業、農業、交通業等項，在第一個五年（一九二八年起四年半完成）及第二個五年（一九三三年至一九三七年）建設期中，政府支出款數，擇列數年比較如下，數目皆以百萬盧布計。

年份	重工業	輕工業	木材業	貿易	農業	交通業	佔支出總額之百分率
一九二八至一九二九	九六五·〇	二八·九	二五七·六	二、七八〇·三	五四〇·四	一、三九九·五	四九·一
一九三〇	一一、一四九·七	三九三·四	一、〇三三·八	二、六二八·四	二、六九三·六	三、八七四·〇	七五·八
一九三一	一一、三三〇·八	七五九·四	九六八·八	二、六二八·四	三、九一七·一	四、五六二·〇	六六·二
一九三二	一〇、三六三·八	一、二九四·〇	一、三三〇·九	三、五七四·一	七、二五二·九	五、七九八·三	五九·八

就上表觀察，工商農交通各項開支款數，在全個政府總支出中，至少佔百分之四十九，至多近乎百分之七十六，上列四年度的平均則爲百分之六十二點七，由此比數的崇高，足見他們對於建設的努力。在經濟各項中，大抵工商支出爲數最高，在一九三二至一九三四之三年中，工商業開支，在總支出中佔百分之三十五乃至五十五以上，農業次之，佔總支出百分之十一乃至十三，交通又次之，佔總支出百分之八乃至九點五，在工商業支出中重工業常佔第一，重工業支出與輕工業相比，超過至九百倍乃至三千餘倍，其用力之宏大，誠足驚人。至於農業支出，因爲蘇聯採用特殊政制，收農業爲國有，全國農田，皆化爲國營或集體農場，且使農業充分機械化，所以支出數目較大，除此之外，如果我們注意工商交通支出的總數目，則在全個政府總支出中，佔到百分之四十三乃至六十有奇，如果我們注意重工業的支出，則在全個政府總支出中，佔到百分之二十一乃至三十六點八，其比數之高，誠足驚人，窺其用意，則以發展重工業爲其中心工作，甚爲顯然。茲更試觀其重工業發展之成果。先言電力，上次歐戰時俄國總發電量爲一百萬瓩，自經建設，一九二九增至二，二九六，〇〇〇瓩，一九三二年增至四，六七七，〇〇〇瓩，一九三三年增至五，五八三，〇〇〇瓩，一九三四年增至六，六七〇，〇〇〇瓩，一九三五年增至六，六八〇，〇〇〇瓩較之帝俄時代幾加多七倍。次言煤，帝俄時代，每年產煤約三千萬噸，自經建設，一九二九年增至四七，七八〇，〇〇〇噸，一九三三年增至七六，二〇五，〇〇〇噸，一九三四年增至九三，九四〇，〇〇〇噸一九三五年增至一〇九，〇〇〇，〇〇〇噸，較之帝俄時代，計加三倍有三。次言鋼，帝俄時代每年產鋼約四百萬噸，自經建設，一九三三年增至六，八八九，〇〇〇噸，一九三四年增至九，六九三，〇〇〇噸，一九三五年增至一二，六〇〇，〇〇〇噸，較之帝俄時代計加三倍有奇。次言石油，帝俄時代，年產原油九百萬噸，自經建設，一九二八年增至一一，四七二，〇〇〇噸，一九三三年增至二一，四八九，〇〇〇噸，一九三五年增至二五，二四〇，〇〇〇噸，較之帝俄計加二倍有八。又次言機器，以一九二六至一九二七年同一時期之價值爲比較標準，製成機械之

價值，在帝俄時代每年產值爲六九七，〇〇〇，〇〇〇盧布，如以此數作爲一〇〇，則一九三三年爲一，四三九，一九三四年爲一，六四五，其加多之數，計達十六倍有奇。在各種機械中特可注重者，如動力機（內含電力機、蒸汽機、內燃機、火車發動機）之發動力，自一九二八年出產之一八二，一〇一馬力增至一九三四年之一，七八六，六四〇馬力，一九三五年之三，〇七五，九一二馬力，建設肇始期與此相比，計加多三十九倍。如發電機（各種發電方法之設備均在內）之發動力，自一九二八年出產之九二，五八六瓩增至一九三四年之六七八，三九五瓩，一九三五年之七三二，四四五瓩，建設肇始期與此相比，計加多八倍。如自動卡車，自一九二八年製成之六七一輛增至一九三四年之五五，三六二輛，一九三五年之七七，六六六輛，建設肇始期與此相比，計加多一百十五倍。又如鐵路貨車，自一九二八年製成之一〇，六一二輛，增至一九三四年之二八，九五七輛，一九三五年之八五，六七五輛，建設肇始期與此相比，計加三倍。由此諸例，察其用意，實特重在充份增強其機械製造的力量，大加電力，多產煤鐵，其作用即在認真補助並促成機械製造之成功，意義所在誠極顯然。現在更進一步，試問蘇聯政府的建設爲何特別着重此種方針呢？欲明此方針之來源，必先追憶蘇聯立國的史實。蘇聯是由共產黨革命成功的建立，當初共黨的口號是要鼓動世界各國的階級鬥爭，蘇維埃化其他國家，因此世界各國盡皆非常不安，要想援助俄國的其他派別組成政府，而對蘇聯共黨組織共同設法打擊。因此用意，所以在西面英法與德國的武力，皆曾攻入蘇聯領土，德軍且侵進到烏克蘭區域，在東方，不但日本出兵侵佔蘇聯的遠東，即美國亦經出兵參加。在此種不幸的國際形勢之下，蘇聯當局深見受到全世界其他各國的嫉視，非有健全自足的經濟，與強固有力的武裝決不能自存，所以他們對外勉爲周旋，而對內則立下最大決心，精勤努力，奮發有爲，要在最短期間，造成極強的實力。爲達此目的起見，必需將全國的物力人力與資力，儘量集中使用於直接有益實力的工作，而避免濫用於無關實力的用途，因之一般民生攸關的衣食品的輕工業不妨暫爲看輕，寧使國民的生活享受大量減低，把由此節省出來的物資、人工、與

資本，充分投向擴充國家實力的建設事業。此種做法，比於吾國古時越王勾踐的嘗胆臥薪生聚教訓，先後如出一轍。當時吳勝越敗，越國幾近滅亡，勾踐立志復興，式怒蛙以勵人心，忍艱苦以振武力，卒能一蹶而起，滅吳與國，與目前蘇聯的反攻德國，雄視歐洲，古今同揆，毫無二致。所以我們可以結論，蘇聯工業建設的根本方針是在增強武力振起國威，凡一切刻苦勤勞，發揮建設，其用意皆在於此。

現在要問，我們中國的工業化是否也與蘇聯一樣，專爲的是增強武力振起國威呢？就我觀察，情形並不相同，目的亦不一致。中國認真建設工業，是在侵略德國義日等戰敗之後，而當主張和平的盟國戰勝之時，中國對於敵國侵略首先抵抗，支持戰事爲時最久，成爲重要盟國之一，所處環境，並不受人壓迫與打擊，且有許多友邦，寄與好意與同情，在我國自省，經此抗戰而得勝利，到那時失土已復，主權已尊，不平等協定已皆廢除，則我們志願並不想爭奪他國的領土，亦不想侵害他國的利益，用力目標，惟在與其他國家聯絡交誼，和平相處，形勢既然如此，則我們除建成最少必要的國防基礎之外，絕無養成過份鋪張武力之必要。

又從工業建設的方面來看，蘇聯工作，除在建設初期，曾經聘用若干外國技術人員，購用若干外國機器以外，所用力量全由本國，並未有外人投資，亦未向外國借債，即所以各種材料亦幾全賴自國供應，如此形勢，故易於集中用於武力的擴大，中國戰後建設係處於和平時代，勢必歡迎若干外國資本，入股或貸款方式以投資於中國，以期建設能提早成功。即在美國籌劃國際和平的人士，亦已有人主張，戰後工業化程度較高的國家如美國等，應當對於中國、印度、南美、巴爾幹等工業較爲落後的國家，貸助資本，機件與技術，以資更爲開發。彼輩深信，如此相互輔助，實爲國際和平的重大保障，此種輔助的用意，在乎各國之間提攜共進，並不在乎扶彼抑此，互相侵凌。所以此次戰後，我們極應希望聯盟方面國基既立。友誼愈深，放大眼光，與其他各邦攜手共進，而不可誤謂我們種種建設，惟在加強軍威，致使友誼諸邦驚爲復興與方始，便圖侵略。

既然如此，我們工業化的目的到底是爲什麼呢？簡單言之，是要取得我國獨立生存的基礎，此其理由，總裁在民國二十四年已說得極爲明白而發人深省，他說：

『大家要曉得，現在一個國家要在世界獨立生存，能與各國並駕齊驅，獲得自由平等的地位，第一重要的條件就是工業發達，所以我們中國人向人家講和平，爭自由，第一重要的事情，就是要使我們中國由農業國家進爲工業國家，如果這一點不能做到，無論怎樣和人家講平等，爭自由，都無益處，因爲農業國家作一天的工作，工業國家不到一小時就可做好，農業國家多量的原料，只能換得工業國家少數的製造品，由於此種生產力及生產價值的懸殊，農業國經濟上總居於被剝削的地位。外國常說我們是農業國家，表面雖然沒有什麼輕侮的意思，而實際的含義，就是我們農業國家應當將所有的農產品和勞力，都供給他們工業國家，明白的講，他們工業國就是我們農業國的主人，我們農業國不能不做他們工業國的附庸，我們明白了這層道理，就可以知道我們要救中國，要求自由平等，必須趕緊使我們國家由農業國進爲工業國。』

第二個重要問題是中國由農業國進爲工業國，是否從此不重視農業呢？此問題亦可更爲具體的說明，便是中國自古以來，以農立國。迨至現在，工業產品之總值，猶在全國總產值百分之十以下。目前認真工業化的目的是否要在最近的將來，例如戰後的五年，將中國的工業產品的價值提高到農產總值之上呢？不但英美法德日本等國，工業產值，早已佔到上游，即在蘇聯，在一九一三年帝俄時代全國總產值中，農業價值佔百分之六十，工業價值佔百分之四十，所以還是一農業國家，但自蘇聯努力建設以後，至一九三〇年，工業產值在全國總產值中已佔至百分之六十一點六，一九三二年增至百分之七十點七，一九三五年更增至百分之七十四點九，所以農業產值便跌到百分之二十五點一，亦顯因工業建設的增進，使產值的比例輕重倒轉，很明顯的蘇聯已成爲近代的國家，前車之鑑既然如此，中國工業化的程度，在近時期內，究應達到何等自爲當前應有的重大問題。

欲答此問題，首須明白事實情形，茲假定抗戰完竣，着手建設，從那時起，五年之後，每年工業產品之數量及價值，如後表所列，表內款數均係依照戰前的幣值估計。

品名	每年產量	產品價值	說明	
一、鋼	二,〇〇〇,〇〇〇噸	三〇〇,〇〇〇,〇〇〇元	一至十項鑄冶產品共值九億五千三百萬元	
二、銑鐵及鑄鐵	三四,〇〇〇噸	八,〇〇〇,〇〇〇元		
三、銅 鉛 鋅	五〇〇,〇〇〇噸	一八,〇〇〇,〇〇〇元		
四、鋁 砒及其他	三〇〇,〇〇〇噸	一二〇,〇〇〇,〇〇〇元		
五、錫	一五,〇〇〇噸	三〇,〇〇〇,〇〇〇元		
六、鎳	一〇,〇〇〇噸	一〇,〇〇〇,〇〇〇元		
七、錫	一五,〇〇〇噸	三〇,〇〇〇,〇〇〇元		
八、金	五〇〇,〇〇〇兩	一七,〇〇〇,〇〇〇元		
九、煤	八〇,〇〇〇,〇〇〇噸	四〇〇,〇〇〇,〇〇〇元		十一至二十四項電力及機械工業產值共二十八億零七百萬元飛機工業未計在內
十、汽 油	四〇〇,〇〇〇,〇〇〇桶	二〇,〇〇〇,〇〇〇元		
一一、電 力	一六,〇〇〇,〇〇〇千度	六四〇,〇〇〇,〇〇〇元		
一二、原 油 機 類	二二〇,〇〇〇馬力	二〇〇,〇〇〇,〇〇〇元		
一三、工 具 機 及 工 具 類	八,〇〇〇部	一〇〇,〇〇〇,〇〇〇元		
一四、壓 風 機 及 抽 水 機 類		三〇,〇〇〇,〇〇〇元		
一五、鋼 架 及 輸 送 設 備 類		二〇,〇〇〇,〇〇〇元		
一六、專 門 機 械 類		二〇〇,〇〇〇,〇〇〇元		
一七、卡 車	三〇,〇〇〇輛	一八〇,〇〇〇,〇〇〇元		

附 錄

一八、鐵路機車	六〇〇輛	六〇,〇〇〇,〇〇〇元
一九、客貨車	一〇,〇〇〇輛	六六,〇〇〇,〇〇〇元
二〇、船舶	二五〇,〇〇〇噸	五〇,〇〇〇,〇〇〇元
二一、汽輪及水輪發電機	八〇〇,〇〇〇馬力	八九六,〇〇〇,〇〇〇元
二二、電動機類	二〇〇,〇〇〇具	一四五,〇〇〇,〇〇〇元
二三、電信類	四〇,〇〇〇架	一四〇,〇〇〇,〇〇〇元
二四、電線類	四八〇,〇〇〇噸	八〇,〇〇〇,〇〇〇元
二五、硫酸及鹽酸	一〇〇,〇〇〇噸	二五,〇〇〇,〇〇〇元
二六、固定氮	二〇〇,〇〇〇噸	六六,〇〇〇,〇〇〇元
二七、磷肥	三七五,〇〇〇噸	三〇,〇〇〇,〇〇〇元
二八、燒碱及純碱	四〇〇,〇〇〇噸	三九,〇〇〇,〇〇〇元
二九、類料類	一〇〇,〇〇〇噸	六六,〇〇〇,〇〇〇元
三〇、煤膠蒸餾產品	四七,五〇〇噸	三六,〇〇〇,〇〇〇元
三一、木材乾餾	一〇〇,〇〇〇噸	四二,〇〇〇,〇〇〇元
三二、釀造製造	四七,五〇〇噸	一四,〇〇〇,〇〇〇元
三三、人造纖維	一〇〇,〇〇〇噸	一四二,〇〇〇,〇〇〇元
三四、水泥	一五〇,〇〇〇噸	一一〇,〇〇〇,〇〇〇元
三五、玻璃	五,〇〇〇,〇〇〇件	一〇,〇〇〇,〇〇〇元
三六、棉紗	九,〇〇〇千尺	一,五〇〇,〇〇〇,〇〇〇元
三七、毛呢		三〇,〇〇〇,〇〇〇元

電話機
無線電報機

二十五年三十五項化學工業產值共五億九萬九千元

三十六至五十項民生工業產值共四十四億五千萬元
礦業工業未計在內

三八、生絲及絲綢	三,二五〇,〇〇〇担	三三〇,〇〇〇,〇〇〇元	以上一至五〇項工業產值共計八十八億元
三九、麵粉	二〇〇,〇〇〇,〇〇〇袋	六〇〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四〇、皮革	二〇〇,〇〇〇噸	四〇〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四一、紙張	一,〇〇〇,〇〇〇噸	二六〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四二、食用植物油	二,二五〇,〇〇〇噸	四五〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四三、肥皂	四五〇,〇〇〇噸	一三五,〇〇〇,〇〇〇元	
四四、油漆	一五〇,〇〇〇噸	七五,〇〇〇,〇〇〇元	
四五、桐油	一六〇,〇〇〇噸	四〇〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四六、豆油	一,〇〇〇,〇〇〇噸	一五〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四七、木材	七五,〇〇〇,〇〇〇立方公尺	一五〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四八、糖	七五〇,〇〇〇噸	九〇,〇〇〇,〇〇〇元	
四九、罐食品		八〇,〇〇〇,〇〇〇元	
五〇、印刷(報紙及工商業用)		一六〇,〇〇〇,〇〇〇元	

為建成工業設備使能製成上列產品，依照戰前的價格，估計需用建設資金國幣六十億元，美金二十億元，以每一金元合國幣三元三角計總合國幣一百二十二億元，假定以三年分攤，即平均每年應攤四十億零六百餘萬元，又假定此項支出，佔總支出額百分之二十（因中蘇國體不同建設費在總支出所佔成份不免較蘇聯略低）則支出全數應為每年二百零三億三千萬元，中國人民共四億五千萬人，依照相當樂觀的估計，每人每年收益盈餘以四十元計，即全國餘益總數僅為一百八十億元，況當抗戰以後，民力較疲，即此款項並不能充份支配，以供建設之用，使用半數已不為少，是可見我國竭全力以支付此數實有未足，尚需相當外力，以為補充。由此可見中國富力甚貧，第一建設時

期之規模，勢不能過份誇大。上述假定每年鋼品，二百萬噸，比之日本已僅三分之一，而擔負之大猶且如此，自不容更爲增多，致有舉鼎絕贖之患。茲以此假定的規模爲準，每年工業產值八十八億元，以與全國農業產值爲數較高，因此我們斷定中國第一期工業化的工作並不想矯枉過正，要將工業產值，跳到農業產值之上。

其實，農工兩業，相輔而不相害，工業的發達正可輔導農業的增長，有了化學肥料及水工灌溉，則農田產量自必加高。陝西涇惠渠灌水的結果使每畝小麥產量自一擔半增至二擔以上，即其明證。至如糖廠既成，則甘蔗甜菜自必增多，油廠既成則植物籽種自必加盛，電力灌田，則成本自輕，收穫自富，工業方法之裨益農產，誠如操之左券可無疑義，而況爲對外貿易計，我們正要多產米麥，以挽回每年進口鉅億元的漏卮，我們並要推廣出口的絲茶蠶毛油蛋等物，以挽回我們建設工業及交通的器材。所以，我們在工業化途中，依舊注重農業，努力發展，以農立國，與以工建國同時並進，並行不悖，那便是中國經濟建設的真實方針。

第三個問題是中國要迅速建成新式的大規模的工業，是否爲中國民族力量所能勝任，此問題並非奇特，實事求是，且具有重大關係。因爲世界上各個民族，各有特長，亦有其特短。例如我國東三省原住民以狩獵爲生，不善耕種，所以對於林木極爲愛惜，不願摧殘，因此自古傳來的森林得以保存。內地人則性喜耕種而不甚愛樹木，且爲廣闢耕地起見，往往砍樹闢田，爲速於成功起見，且不惜舉火焚林，所以內地人愈發達的地方，童山愈多，農作愈甚，造林則難。另一方面，我國民族亦長於貿易，懋遷有無，早見古訓，憶則屢中，至今猶然，所以凡我民族所到之地，即見商務繁興，且因交易鼎盛，使農工生產亦更易發展。但中國民族之文化，以私人爲中心，以家族爲單位，凡於此中心及單位有利者，皆不畏艱苦，努力經營，對於近代營業的制度如公司銀行保險信託聯營等各種範圍較大組織較有效力的方法，則不能瞭解，即偶而問津，亦不能善爲使用，發揮力量。此種現象在南洋各處最爲明顯。馬來，東印度等處的錫品，橡膠，食米，食糖等農工生產，出於中國僑民之手者爲數甚多，中國農民亦誠甚受

其賜。惟如遠洋推銷，集中營運，用途分配，國際協定等事，則關鍵所在多操於外人。揆之事實，華僑固為南洋經濟之中堅，但南洋華僑所以能克為致力得有成效者，實甚賴英荷屬地政治之安定，治理之清明，規章之齊整，金融之匡助，運輸之通暢，以及大規模貿易之便利。有順便之環境，然後方有興盛之事業，故造成此環境之能力，誠為建設成功應有之條件。以華僑與內地居民相比，華僑富而內地貧，華僑事業多而內地事業少，同時中國民族何以有此歧異，不能能溯及此順便環境之有無，以說明此經濟顯然之分別。

試更追想中國過去的幾個大工業，例如漢冶萍煤鐵廠礦公司，集萍鄉煤鐵，大冶鐵礦，漢陽鋼鐵廠，為一組織。其事業為張之洞所創辦，盛宣懷所辦成，張氏是純粹為公的，始終未加入一毫私人利益，盛氏則全是為私的，所以名為公司，實等於盛氏私產，其妻其子始終把持，政府不能挽救，股東不克與聞，以致重大權利喪失於他國，此一事例，充分證明重大事業須用近代組織。惟有合理之組織，庶有擇賢主持，公忠監管之可能，否則化公產為私業，因私利而妨公益，卒使此事業本身亦受摧殘而不能存在。又如龍烟鐵礦公司，以質量並佳的宣化龍關之鐵礦為基礎，在北平附近石景山設廠煉鐵，與現在已著盛名之印度塔他鐵廠，同時建設。此事業純由地質調查所諸人員實地測勘，精心籌劃所得，但當時有所謂新舊交通系之大官如梁士詒陸宗輿等，一聞此訊，互相爭奪，故在官股方面，交通部必與農商部的股份同一份量，在公司名目方面，把龍關的龍字與梁士詒自稱發現的宣化烟筒山的烟字硬聯一起。後來陸宗輿較佔上風，但又加上了股東徐氏與黎氏意見不一，各自用人，一個公司有了兩個經理，互相排擠，以致功敗垂成事業不能成就。以上二事為中國最大之重工業，其成敗原因實在（一）官僚資本之作用，借權位以爭股份，把持事業，排擠他人，中心人物之地位一有動搖，事業亦隨之不振。（二）假公濟私，以公業為私產，復以私害公，因私利而妨公益。（三）政府之職權不足，不能權衡公共事業之利害，決定辦法，實行公司法所應有的精神與制度，而往往瞻徇人情蹉跎自誤。（四）政治環境不甚安定，政府方針不易繼續支持，而往往因人因時紛歧游移，

以致減少力量。前車之覆即爲後車之鑑，由上述種種情形看來，中國在短時期內建成重大工業，撫心自問，誠不能謂毫無困難，古人曾言『臨事而懼，好謀而成』，對於工業化一事，誠爲極可珍貴之格言。我們懷於工業關係的宏大；建設擔負之深重誠不能不抱任重道遠的觀念，審慎周詳，誓不重蹈覆轍，庶可減少中途隕越之危險。

我們建國的目的是要求國家的進步，過去種種事屬既往，必須決然改革，不使其繼續爲累，未來種種創自今天，定當努力使之發榮滋長，宏揚光輝。公私一念之微，實關全局成敗，有此決心，然後可語建設。試就工業未甚發達之區域，以爲比較。印度在一九三九年至一九四〇年出鐵一、八三七、六三六噸，出鋼一、〇七〇、三五五噸，出汽油二一、〇六五、九六五加侖內有航空用汽油七萬三千餘加侖，出硝酸九〇三噸，出硫酸四〇，七三三噸，硫酸銨二〇、〇八九噸，碳酸鎂二五，六一一噸，錳砂九九二、七九五噸，凡此生產品，出產能力，印度猶在中國之上，波蘭在一九三七年出汽油二六、四〇〇、〇〇〇加侖，出鋼一、四五二、〇〇〇噸，出鋅一一〇、〇〇〇噸，凡此生產品，出產能力，波蘭亦在中國之上。由是可見中國工業化程度之低，不但較之英美德蘇望塵莫及即較之工業並不甚盛之波蘭印度諸邦，亦復大有愧色。波蘭於瓜分之後猶能復興，印度在英國統治之中猶盼獨立，我國面積一一、五六二、一八〇方公里，人民四五九、三四〇、〇〇〇人，豈有如此廣土衆民之國家，自甘落伍，永不能建設工業之理。況且我們建設標準，定當妥量國民富力之限度逐步經營之程序，求得適當規模，並非過份誇大，所以我們在建設第一時期的規模應該極有分寸。就電力言，我們並不驟設像美國 New York Edison Company一個電廠便產七十萬瓩或像蘇聯 Dnieper 水力電廠，產生八十一萬馬力，我們大致先設幾萬瓩（較大水力電廠可發十萬餘瓩）的較大單位，輔以幾千瓩的次等單位善爲配合，以供動力。就鋼鐵言，我們並不驟設像美國 United States Steel Corporation 集資十億美元以上，併吞多數產家，以期壟斷市場，此是資本主義的過份發揮，不爲三民主義政制所應容許。我們初期期望的產鋼總量不過每年二百萬乃至三百萬噸，每廠的產量，亦不過按年七八十萬噸。而且

我們必須妥定制度，使國家力量能充份發展，而私人資本得受適當節制，不許其影響建設國家的方略。在我們的合理規模之內，中國民族，自有當仁不讓努力成功的決心與毅力。我欲仁，斯仁至矣！『舜何人，予何人也，有爲者亦若是！』此種精神，爲我們向來所固有，亦爲此日所最宜發揮。美國工業格言「It can be done」按之中國，何莫不然。

所以我以爲中國所特宜看重者，尤在於精誠用力，以造成良善的制度與環境。前事不忘，後事之師，欲能革命必先革心。

總裁曾言：『我們國民革命的宗旨，就是要打破個人利己主義，而要救最痛苦的人民，最危急的國家。』他又說：『誠是行的動力。有了誠，就只有公，不知有私。有了誠就只是一心不亂的行仁，不知有什麼艱難和危險。』我願大家本此決心，念茲在茲，共同力行。有此誠意與決心，則制度與環境皆可充份改善。制度與環境改善了，則工業的成功方有保障。

第四個問題是中國的天然富源能容許中國工業化至如何程度。我們中國人向來以地大物博自傲，一開口便自稱物產豐富，無所不有，外國人並不同情。物產是否豐富，必用近代眼光，考察實際情形，與世界各國互相比較，方能得到準確觀念，以免徒托空言，終以自誤。茲就較爲重要的幾種礦產列表比較如下：

礦類	全球儲量	較富各國之儲量	中國儲量	中國地位
鐵	二〇〇,〇〇〇兆噸	美國佔百分之五〇，蘇聯二〇，印度一二，瑞典四，英三，法二。	一,〇〇〇兆噸佔百分之五	較貧
煤	四,九八九,〇〇〇兆噸	美國佔百分之五五，坎拿大一，英四，蘇，印度各一。	二一七,〇〇〇兆噸約佔百分之四	尚富
石油	三,四九五兆噸	美國佔百分之四九，蘇聯一二，威內瑞拉八，東印度四。	中國亦有油田儲量尙未測定	可用
錳		馬來，東印度，緬甸，北美，波里維亞，及中國	儲量尙豐	尚富

錫	墨西哥，波里維亞，捷克，及中國	儲量尙豐	尙富
銅	美國，智利，墨西哥，剛果，德國，日本	儲量不多	頗貧
鉛	美國，澳洲，坎拿大，墨西哥，德國，英國。	儲量不多	頗貧
鋅			

就上表所列，可見中國主要礦產在世界上並非最富之國，比之北美及英國蘇聯諸大國，大有不如，但比之德義日富源特少之國，則略較豐裕。銅鉛鋅以及硫磺欲求自給殆不可能，鎳鈷諸礦尙未發見，錳礦亦有未足。惟錫鎔鎘鈹鉛汞砒等則除自用外，尙有相當餘量，可以輸出貢獻於世界各國。鐵礦雖不甚豐，但以供應工業化尙不甚高之中國，大致尙足敷用。油鋁燐鉬各礦，近時發現若干礦藏，尙可開發。石棉石墨石膏等亦有相當數量可以採用。金礦分佈頗廣，亦頗可採，此爲中國礦業資源之大概情形。

在礦源分布中，我們感覺鐵礦儲量爲數太少，但鐵與煤性質不同，煤是燃燒即完，不能再用，鐵則長時可用，不易消毀。近代技術愈加進步，則鋼鐵冶煉可用廢物爲原料的成份愈高，美國近年煉鋼所用的廢料已近百分之五十，以此工業化較高之國莫不出鋼之數過於出鐵，出鐵之數又過於其鐵礦砂供應之量，故中國亦可以技術精深補鐵砂之不足，中國銅礦過貧爲又一缺點，但情形相同者，有如德國，彼方利用他質代替銅質，成效甚佳，雖鎗炮子彈亦不盡用銅，中國鉛礦儲量爲數尙富，如能大量出鉛，足可成爲近代工業亦以代替銅之多種用途。由此可見中國鐵藏雖有貧富之不同，但以工業方法善爲布置尙足以長補短，勉可有爲，不至於過份缺乏。

次言農產，各國農產數字，往往估計不精，我國亦所不免，然比較之數亦儘有可用。大致言之歐洲每年出產穀食（約以一九三三年爲準）以小麥、稻穀、大麥、燕麥、及玉米併計在內，共爲三億零四百萬噸，以人口五億一千六百萬人均分，每萬人年得五千九百三十噸，亞洲年產穀食共一億四千六百五十萬噸，以人口十一億三千五百萬人均分每萬人年得一千二百九十一噸，較歐洲每人實得計差四倍有半。非洲年產穀食二千二百萬噸，以人口一億四千

七百萬人均分，每萬人年得一千四百九十六噸，與亞洲頗相彷彿。美洲年產穀食二億二千八百萬噸，以人口二億六千一百萬人均分，每萬人年得八千七百三十五噸。比例較歐洲尤高，故食之外，尚有餘量輸出。澳洲年產穀食五千餘萬噸，以人口一千萬人均分，每萬人年得五千餘噸，為數儘可自給。以上農糧統計，顯見生產之多寡與工業文化之發展，具有正常不易之關係，美歐澳三洲產量最多，亞非兩洲產量特少，且歐美食糧，多用山薯肉食及乳汁，如計入，則總數更為增多。即此食品之貧富及優劣，實與民族健康及其他工作力量具有關係，比較之下，吾民族之前途之進行計，奈何不急起振作而奮勉為之。

試觀吾國主要糧食之產量戰前數年（二十二省產量以民國二十二年至二十六年平均數計，東北四省以二十年至二十四年平均數計）之狀況，有如左表。

糧	產	二十	東	全
種	額	二	北	國
		省	四	產
		產	省	額
		額	產	額
小	麥	二一,七四三千噸	一,〇三三千噸	二二,七七六千噸
稻	稻	四五,五九五	三二四	四五,九一九
高粱	梁	七,〇一五	三,九四八	一〇,九八三
小米	米	六,六四八	二,七七三	九,四二一
玉米	米	六,四九七	一,七二三	八,二二〇
共	計	八七,九四八	九,八〇一	九七,二九九

並以二十二省人口四億二千萬人均分，每萬人得食糧二千零八十三噸，東北四省人口三千萬人均分每萬人年得食糧三千二百六十七噸，以全國人口四億五千萬人均分每萬人年得食糧二千一百六十噸。

由上述數目觀察中國民族（亞非民族皆然）所有食糧勉維生命而實少營養，歐美所出食糧既維生命且多營養，

形勢優劣，甚為顯然。吾國自稱以農立國，垂數千年，但每年輸入超過輸出，主要原因，厥在糧食進口，全年輸入價格輒在二萬萬元以上，食且不足，何從以農立國自傲。吾國古訓：『生之者衆，食之者寡』，至今多引為格言，實則由近代物質眼光觀之，必消耗多然後生產方有價值，亦必因生產加多而後使消耗加廣，故生與食二者，具有聯繫而無可分裂的關係，以吾民族生活程度之低，更有提高營養之必要，決不可因一偏而廢其全，盲守古人一隅一時之言，而將吾人此日應走之路錯誤方向。

食糧之外，吾國有用農產為數頗多，如棉花，年產一千六百餘萬擔，已居世界產棉之第三位，大豆年產二億餘萬擔（其中東北四省產八千六百餘萬擔），佔世界第一位，桐油豬鬃亦佔世界第一位，絲、茶、蛋、毛、革等亦儘可改進而有大量輸出，雖若干物產如橡膠等類，誠為中國所未易盛產；但中國能出的農產，仍富有奠定國基的能力。

因此，如何復興農業，自為經濟建設中應行注重之要端。主要方法，除改良種籽外，厥在增用化學肥料與興修新式水利，灌溉二端。肥料方面，以工業方法，使用空氣中氮氣，製成含氮化合物，施之田畝，極多裨益。江蘇雲南富有燐石，東沙各島亦產鳥糞，製為燐肥，至為有益，故肥料來源具有天賦，惟待興建工業以善為利用，為事不難，而收效甚鉅。至水利灌溉，迄今惟陝西關中見效最豐，良由少數專門人士如李協等倡導之力。此外各省款多虛糜，功未覩成，自應更加努力，盡近代水工之力，與裨益農田之利，誠意實行，庶能告成。中國農田收穫，如用各種方法，認真改正，至少可以加倍，不但提高整個民族之生活與健康，且更有大量物產外輸他國，在國際貿易中有宏大之貢獻，而使我國外匯地位，亦得繼續增高，信為建國途中不可忘之要計，但關鍵所在，實非特重引用新法與工業建設同時並進不可。

中國人口甚多，但分工的方法，急宜改良，照目前現象，終生服勞於畝畝者為數實在太衆。如果常以百分之八

十以上人數從事農業，則工鑛勞工衛國兵役以及文治教育之人士，勢必相當缺乏，而使近代文化不易發揮。故農業必逐步改從新法，使工作之效率增高，即服務之人數減少，如果第一次五年建設能農民降居全國人口總額百分之六十，第二次五年建設更降居百分之五十，則農業建設可稱成功。此亦為籌劃建設時所應注重之一目標。

以上所舉的幾個問題，都是我們目前所宜考慮解決的。從各種事業來看，我們可以共信，中國惟有從速努力新式建設，方能奠定立國於近代世界的基礎。中國具有農鑛富源，可供發展，但天然資源並不易養成世界頭等強國，揆之立國的環境與民族的性格，我們並不想做成侵略他人的強力。我們的志願，只要快些打成健全的國基，以公平合理的方式，自立於世界以維國際和平，與增進人類幸福。

九、如何配合水力及火力發電以發展中國之電力網

陳中熙

一、中國已有之電力網

中國之有電力網區域，首推東北，次及台灣，至華北平津唐之聯絡輸電線，尙不能稱為電力網。此皆日人在佔領各該區域時所建設。至國人自建之高壓線路，亦有多處，但其範圍較小，電壓低，祇能視為電力網之萌芽而已。

二、中國需要建設電力網之區域

電力網之利益，此處無庸細述，但建設需費至鉅，以我國之貧乏，祇有將購買力充分強大而合於工業區條件之區域，先為建設，茲擬定中國應有之電力網區域如下：

東北區 集中於中部及南部一帶，至牡丹江一帶另成一獨立電網。

台灣區 台東部份亦另成一獨立電網。

冀北區 包括平津唐，張家口，保定秦皇島，大沽等主要地點。

山東區 包括青島，濰縣，博山，張店，濟南等重要地點。

江南區 包括上海，蘇州，無錫，常州，鎮江，南京，蕪湖，長興，嘉興，杭州，松江等主要地點。

粵中區 包括廣州，九龍，韶關等主要地點。

鄂中區 包括漢口，大冶，武昌，漢陽等主要地點。

湘中區 包括長沙，衡陽，湘潭，邵陽，祁陽等主要地點。

川中區 包括自流井，內江，宜賓，瀘縣等主要地點。

川東區 包括重慶，綦江，長壽，涪陵等主要地點。

川西區 包括成都，樂山，五通橋，灌縣等主要地點。

滇中區 包括昆明及附近之城市。

其他尚有贛南鄂西等數小區，茲不贅述。

三、電力網內水力及火力容量之配合

以上所列之電網區，可分為兩種：一種已具工業化之規模，其將來電力之需要較易預測；一種工業化尚在萌芽或僅有可能性，將來能否成爲工業區，全視運輸電力原料工人供給等條件之能否具備，及其具備程度如何而定。其中運輸可以人爲改善，電力則全恃人爲建設，此類區域，在規劃電力網發電量時，祇須着眼於上述之各條件，以推斷可能興建之工業及其需要，不必斤斤於已有之工業，亦不必將決定興建之工業認爲唯一之可能用戶。以往資源委員會在大後方長壽、五通橋、宜賓、貴陽、蘭州等處建設電廠，當時各地原無工業可言，但不數年均成爲後方之工業區。經驗爲最好之證明，蓋任何地點如工業化條件優越，工業自會興建起來。反之工業化條件如漸漸變劣或喪

此三區再互相聯通。

失，即已有之工業亦會消滅，遑論新建。

以中國之貧乏及外匯來源之短絀，吾人在各電力網區域內可能供給之電量，必然甚少，故對於銷售問題，不必顧慮，而需要顧慮者，為吾人在各電力網區域內能否供給充分可靠及廉價之電力。此三者對於中國新工業之能否生存至關重要，因此在規劃時對於擬建設水力及火力容量之分配至關重要。

火力之利益

1. 建設時間較短，但現在大量設備交貨時間或須在二年以後，如水力計劃之土木工程能立即動工，則兩者時間上差別至少。

2. 每瓩需要國幣資金遠較水力為少。

3. 有日本賠償之火力設備可資利用。

4. 祇要廠址購到，無其他牽連問題。

5. 如設廠於煤礦礦口，而開採成本低廉，則火力發電之成本很可能低於水力。假定戰前礦口煤價為每噸四元，以煤耗每度 0.6 公斤計，則每度火力較水力多花之燃料成本為 0.24 分。又假定水力較火力每瓩建設容量多投資 150 元，以折舊利息每年 1.2% 計，並假定每瓩每年發電 5000 度，則每度水力較火力所增之固定費用為 0.39 分，兩相比較，火力實較水力為省。（火力所增之管理費用及水力所增之輸電費用均不計）。

6. 裝置容量必要時可全部開用，不若一般水力在枯水時需火力之輔助。

水力之利益

1. 發電成本較低。

2. 管理簡單。

3. 利用本來浪費之天然資源，使燃料能移作其他更有意義之用途。
4. 障礙較少，火力電廠燃料供給可能受罷工及戰事之影響，在水力電廠不復存在。
5. 水力往往為多元化計劃之一部份，關於灌溉、防洪、航運、保土、造林之利益均極鉅大。權衡利弊，或利益之多少，自宜在各電網區域多多建設水力。

事實上我等並不能完全權衡利弊或利益之大小以定建設之方案，原因為建設必需資金，如資金無着，雖明知其經濟、有利亦不能實施。以個人觀察，日本賠償之發電設備必須充分利用，其運輸裝置所需之外匯（因一部份設備必須添配）及國幣必需籌集，此項自日本拆回之設備均為火力。此外所需之電力建設，如能借到外資，則器材之購買問題，即可解決。但國內建設所需國幣必須自籌，此項國幣之籌集，無論在政府方面及人民方面均十分困難。如外資不能借到，則電力網建設前途更屬黯淡，因此除拆遷日機之建設外，在初期為迅速完成，及減少每瓩建設費起見，亦須偏重於火力，俟各電力網已樹立根基，自身有信用可籌借經費時，則以後建設自較易照理想計劃進行，而應在水力方面多多建設。

四、將來之配合計劃

茲就個人觀察，東北、台灣及華北各電網之擴充在火力及水力配合方面可擬定如下：

東北區之擴充計劃 東北區發電中心共有四處，小豐滿水豐兩處為水力；阜新撫順兩處為火力，均屬礦口發電所。綜合言之，東北為一水主火從之局面，其擴充計劃，亦應如是。

現有容量

水力：小豐滿發電所 $2 \times 70,000 = 140,000$ 瓩

水豐發電所 該所位於鴨綠江南岸，係前滿洲國與朝鮮合作興建，資本各半，現尚存 100,000 瓩機三

具，如將來交涉順利，可能供給東北者至少100,000瓩

火力：撫順發電所 35,000瓩（機量75,000瓩，均極陳舊）

阜新發電所 0

另星容量 25,000瓩

整理後可能增加之容量

水力： 0

火力：撫順發電所 15,000瓩

其他 25,000瓩

擴充計劃（增加容量）

水力：小豐發電所 3×70,000瓩，連現有容量湊足350,000瓩。

水豐發電所 如能加裝兩機，則東北方面可能利用者有200,000瓩

火力：撫順發電所 100,000瓩

阜新發電所 100,000瓩

其他 25,000瓩

台灣區之擴充計劃 台灣水力以日月潭爲主，此外容量均小，火力方面有較大之蒸汽發電所三處，共有約20,0

00瓩，平時不開，在枯水時補充水力發電量之不足。台灣最近將來須建立肥料工業，並恢復製鋁工業，約需電力100,000瓩。故霧社，烏來，天冷三處水力工程均須予以分別完成，同時火力亦須增建，以補充枯水時容量之不足。

其中火力容量，究需添補若干，須視終年能供給之容量。需要若干，工業所能擔負之電價，及可能籌集之資金，而

作比較最有利之配合。但以大體而論，台灣為一水力供給區域，則為已定之局。

現有容量

水力：108,420瓩（機量為267,300瓩，但大部份因受風暴及戰事之影響而損壞）

火力：42,064瓩（機量為54,220瓩。一部份陳舊，不甚使用）

整理後能增加之容量

水力：,50000瓩

火力：0

擴充計劃

水力：霧社發電所 2×11,500瓩，因此附帶增加日月潭常供容量22,995瓩（霧社之常供容量5,055瓩包括在內）

烏來發電所 2×52,500瓩

天冷發電所 3×26,000瓩

火力：北部發電所 35,000瓩。

以上兩區電力網事業，已有相當基礎，故其擴充計劃，在能使水力與火力多少有適當之配合。但水力方面，處仍仍在利用已完成（小豐滿，水豐）或一部份完成（烏來，天冷，霧社）之工程，火力方面亦在利用全部（撫順阜新）或一部份（北部）完成之廠房及設備，故為爭取時間及節省資金計，未能完全依照理想配合也。

華北區電力網——該區發電量原已不敷，兼之一部份機器太舊，在日人時代保養欠善，以致障故叢生，必須速添火力容量，以應需要。水力方面，迄今祇有紫荊關一處，在日人時代業已動工，但祇完成十分之一強，至灤河水力尚屬紙上之計劃，照目下經濟情形看多兩處中可能興建一處。

現有容量

火力：109,000瓩（機量爲137,400瓩）

整理後可能增加之容量

火力：12,500瓩

擴充計劃

火力：天津30,000瓩

唐山100,000瓩

水力：紫荆關30,000瓩

灤河50,000瓩

可能先開發一處。

華北區電力網所需水力之配合遠超過上列可能開發數。水力完成後所發之電量當然能全部吸收利用。

至於其他區域或則電力網建設方在萌芽，或則根本尙無電力網之可言。如欲建設電力網，其本身所需之資金，已非目下中國經濟能力所能擔負，而對於發電容量之佈置亦祇能先就火力建設，以應急需。其中少數規模較小而比較經濟之水力，自應竭力鼓吹興建，以培養水力建設人材，而樹立水力發電之信用。至所能開發之數，在各區境內所佔成份較少，自能將常用及不能常用之電力全部吸收利用，尙談不到水力與火力之配合。問題之所在實爲如何能多多開發利用。就目下所知，下列水力最先值得開發利用：

灌縣都江堰附近水力

滄水水力

資水水力

附錄

龍溪河水力

蘭州附近黃河水力

紫荊關水力

灤河水力

錢塘江水力

螳螂川（昆明）水力

至黃河龍門峽及長江三峽計劃之開發，則為中國水力開發之遠景。目下應集中力量於測勘研究。將來需否建設火力配合及如何配合實為最有研究興味之問題。

一〇、載波電話在我國之應用

汪德官
侯德原

（一）我國應用載波電話之歷史

我國應用載波電話，首為民國二十五年趙曾珏先生主持浙江省電話局時，杭州永嘉間裝置之單路載波，其次為二十六年間之漢口衡陽廣州E式單路載波，及上海蘇州間之W式短程載波。當時通訊尚不過繁，維護亦未盡善，載波之功效尚未大彰。

其後八一三之役發生，軍訊繁忙，南京上海間之W式載波電路乃克盡效能。旋我軍撤移隴海線作戰，鄭州為前方重鎮，漢口為後方中心，其間通話最為繁忙，而漢鄭之間，又無話音幫電機，明線通話，極為艱難，所有重要通話，俱經漢鄭單路載波電路；又因鄭州接近前線，笨重機件，應用不便，於是在鄭裝用W式便攜載波機，在漢則裝用W式載波機以相配合。其後隴海戰局日趨緊張，敵軍炮轟鄭州，遑遑不可終日，鐵路車輛及路上電訊設備

均已先後撤退，獨有鄭漢載波電路，猶能維持最後通訊。後黃河決口，敵軍撤退，遂解鄭州之圍。在此危急期間，漢鄭電路始終未曾中斷。武漢會戰展開，南昌爲江南屏障，軍事重鎮，在九江未失陷前，漢南通話，大都經由九江加接幫電機，通話尙稱暢利。迨九江告急，本部乃趕裝漢口長沙及南昌之兩□式載波電路，於最短期間裝妥。不久，九江即告失陷，時漢長明線，通話甚暢。長南之間進局過多，接轉困難，中間又無話音幫電機，音量亦弱。漢南之通話所以未輟者，端賴此項載波電路之能如期完成，故軍委會曾有嘉獎電信工作人員之明令。武漢會戰方酣，本部又裝□便攜式載波電機於軍中，隨軍進退，以與漢口□予載波機聯絡。迨武漢戰局日危，政府機關大半疏散重慶，漢渝通話，初賴無線電話。後敵機炸武昌，收話臺附近落彈甚多，收話機遷至漢口，通話情形稍差。漢渝電路又賴漢長、長筑、筑渝載波電路以疏通之；又以漢長本身話務已極繁忙，長沙轉接電話更多，原有單路載波電路不敷應用，乃於二十七年趕裝□三路載波電路，於短期間成功。是爲三路載波機我國應用之始。通話不久，武漢告急，此項機件事先安全拆卸轉運內地。總觀以上各項載波電路，對於初期抗戰，實能確赴時機達成任務，貢獻極大。

武漢失守以後，載波電路僅存長衡，長筑，筑渝電路，長沙大火後，又改裝衡陽，沅陵，貴陽，衡陽，桂林諸電路，其後軍事漸趨穩定，長途電話幹線有維護工務處專其責，亟謀恢復擴張，乃有重慶成都，重慶貴陽三路載波電話，衡陽吉安，桂林柳州，柳州貴定，桂林芷江，桂林南寧，成都南鄭單路載波電路之裝設。內中渝筑電路上並加裝□式載波電報機，是爲載波電報機在我國應用之始。最近數年來，各區載波電路日增，現在已設及即將告竣者計有四個三路載波電話，全部長度約一千五百公里；二十六個單路載波電話，全部長度約一萬二千里；採用之機件，三路有德製T3式，英製So T3B式；單路有德製E1，E3，ET各式，及英製SOB1式。此項載波電話構成我國後方長途電話網主幹。對於傳遞情報，溝通軍情，實至有功效。數年以來，慘淡經營，現在狀況雖去理想情形尙

屬遙遠，要與武漢撤退時相較，固已大有進步矣。

(二)應用載波電話之優點與缺點

載波機在我國之普遍應用，其原因固由於抗戰以後，需要激增，然亦有其本身優點足以促成之，茲爲略述於後：

載波機優點，盡人皆知，首爲增加直達電路。我國後方長話線路甚少，而進線局數目過多，平均五十公里左右即有一進線局。惟話務擁塞，長距離通話接轉處所過多，不易接通，候話時間極長，有時中間局話務員或有處理轉話手續不當之處，則長距離通話，有時幾不可能；且明線之上，十九裝置轉電線圈，以作幻路通報之用，有時裝用老式線圈，有時交換機並非盡善，每一進線局機件之衰耗有達二十分培以上。此項衰耗，相當4公厘銅線3路八十七公里，3公厘銅線路六十一公里，2公厘銅線3路五十四公里。故有時進線局過於密集，機件衰耗尤大於線路衰耗，影響通話，自極巨大。且因進線局過多，明線上話音幫電機不易平衡，音量亦不易洪大。距離愈遠，其影響愈彰，故長距離通話必需經過直達電路其故在此，而載波電路正能滿足此項要求。此其優點一也。

載波電路平均長度約爲五百公里，設使架設明線一對，其籌備進行分屯材料實際施工經過，約需一年之久，而裝置單路載波機最緩不出二月，三路載波機最緩不出半年。裝置單路載波機之最快紀錄，有沅陵載波機移裝芷江，全部運輸拆裝時間不及二十四小時，有吉安載波機於一夜中裝妥。且因裝置載波機之工作地點固定裝機人員不多，集中一處，籌備管理，均較便利。更因賦有此種裝拆便利之優點。故移動容易，便於隨軍進退，此其優點二也。

全套單路載波機連同進局濾波器及電力設備，總共價值依照本部二十九年標準材料單計算約爲十六萬元，而添架五百公里3公厘銅線一對，依照同樣標準計算，則需四十四萬元，相差將達三倍。明線之上又需加裝話音幫電機，其費用尙未計入。至於工程費用，載波機之裝置費用，比較更爲渺小。全套單路載波機及其附屬機件重量尙不

及二噸，而添架32公厘銅線五百公里，所需之材料，其重量約一百三十噸，相差達七十倍。我國後方交通極端困難，各項材料大半又賴國外供給，運輸艱難萬狀，添架明線不但需時長久，抑且運費浩大，此載波機之優點三也。

載波機輸出為高頻電流，在長途線上竊聽，不能了解其意義。通話內容不易洩漏。採用明線通話，沿途千里隨處掛搭話機，俱可竊聽軍訊。又經過載波電路，接轉處所載少，消息洩漏於局內人員之機會亦可減少，故通話有秘密性為其優點四也。

維護載波機件固需專門技術人員，然五百公里明線上至少亦需裝置一話音幫電機，維護話音幫電機，亦同樣需要專門技術人員，且話音幫電機之平衡線網配接不易良好，經驗稍差者，每不能獲得美滿結果，維護載波機則較簡便，設有可靠之電源，可以毋需十分當心，話員使用話音幫電機有時不慎，則發生振鳴及近鳴現象，而載波機則不然，雖稍失調，影響較少，近來話員之樂用載波電路而厭用話音幫電機，即此原因，此其優點五也。

載波機輸出與輸入頻帶不同，故雖由兩根導線接通，實際乃採用四線制原理，其結果為通話穩定，不易振鳴。且機件本身有放大率，一面可以提高輸出音量，一面可以放大容方音量，故通話音量，易於調整至定值。由於同樣理由，線路上雖有較小障礙，如部份入地，部份絞線，明線不能通話者，載波電路仍可通話，又因輸出音量較高，線路上之雜聲及電報感應均可相對減低，通話較暢，此其優點六也。

近來話務益繁，各處添製三路載波機甚多，其功效固能增加更多之直達電路，而多路載波機本身設備，更可比較完善，如線路平均器，領導頻率電流控制設備以及各測試設備凡單路載波機之因限於價格未能全達完善之境者，在多路載波機內均可補償其缺憾。蓋因縱然增加地位價格，各路可以共用，每路平均增加無幾，添裝此項設備後對於通話音質音量，均大有改善，此其優點七也。

載波機之優點既如上述，但亦絕非毫無缺憾者，茲再言其劣點：

載波電路既寄托於明線上，明線如有障礙，載波電路亦隨之中斷。線路愈長，中斷之機會愈多，路數愈多，影響通話愈大。但線路較小之障礙對於載波電路影響甚小，又若不裝置載波機，而代以在同桿上添架明線，則一線障礙，其他各線亦有障礙可能。補救單路載波電路受明線障礙之影響，可以增設預備電路，在其附近明線進機局內添裝濾波器，另在交叉地點裝設開關即可增加其可靠性。譬如衡陽芷江載波電路，現有下列各種路徑(1)經邵陽，新化，辰谿。(2)經株州，湘潭，湘鄉，新化，辰谿。(3)經邵陽，武岡，洪江。(4)經祁陽，零陵，武岡，洪江，而於邵陽，新化，武岡，零陵，等處，裝設開關，以司改接之責。惟此種補救辦法，對於多路載波電路則不適用。蓋因多路載波機輸出電流頻率增高，線路衰耗增加，幫電站數目必因而增加，站址既有一定，預備電路即不易添設，因添設預備電路，不僅添裝濾波器而已，更需從而添裝幫電站，此種預備幫電站，應用時間極少，效率極低。

或有論者以為載波機需要電力設備及專門維護人才為其劣點，實際五百公里，銅線上裝設話音幫電機，其幫電站亦需電力設備及專門技術人才，兩相比較，相差無多。

至於我國現在應用之各式載波機，比較各有長短，德製單路各E式機重量遠較英製單路Sob1式機為輕，適用於前方及邊遠之地，惟英機回聲較小，音量可以加高，其他電力供給通話里程等Sob1式與E1式相仿。三路機件英製Sob3B式則較德製T3式為輕，前者僅有四架或五架後者則有六架，至於機件效能及電力消耗兩者不相上下。

(三)我國應用載波電話之將來

載波機之在我國抗戰期間，既有如是之歷史，將來抗戰勝利以後，設計我國大長途電話網建設計劃者，對於載波機之地位，自應加以相當之考慮。近代之言建長途電話者，普通不外兩途：其一為敷設電纜，裝置四線式話音幫電機；另一為架設明線，裝置單路，或多路載波機。應用電纜，其利在通話穩定，障礙減少，業務可靠。其弊在初

次成本過大，業務非相當發展不宜採用，又因敷設不易，拆除困難，故無移動性。兩者之去取，自必就業務需要，經濟狀況，地方情形等項條件以比較之，將來或為一混合制，電纜與明線兼並採用。依照載波機之優點觀之，我國沿海邊疆容易發生國際戰爭，及內地人口稀少需要線路較少者似以採用載波機為宜。

年來我國裝置載波機，機件俱仰國外供給。將來我國建設全國長途電話網，需要機件數目自必激增，故當設廠以求自給。其所出品，自應參照各廠機件自長，再就我國特殊需要加以修正。

我國載波電路衰耗，大都調整為七十安培(70db)兩載波電路互聯方法有腳尾接線(Tail-Eating Connection)、衰耗控制(Pad Control)，加接塞繩幫電機與四線接法等數種，其中衰耗控制與四線接法兩種在我國因缺乏適當長途台不能實行。我國最普通應用者為在載波機上採用腳尾接線及在長途台上加接塞繩幫電機，惟前法接線不在長途台而在載波，機後者接線需用特種塞繩，應用均有不便。其結果有若干話員不照規定辦法，改用尋常塞繩接續兩載波電路，於是兩電路相接，衰耗陽加聯接之載波電路愈多，則總衰耗愈大，距離愈遠，音量愈弱，故設計機件者一面應注意話員應用方便與否，兩載波電路互聯最好和尋常接線無異。二面應注意多電路互聯之傳輸衰耗與一電路之傳輸衰耗相差無幾。欲達到此目的，以採零衰耗載波電路為最便，故我國將來之載波機應設計至全電路衰耗為零而無顯着回聲。

我國內地有交流電廠者不多，各處裝置載波機者，均採用汽油或柴油引擎充電機，自海口封閉以後，不但價格昂貴抑且來源不暢，維護極感困難。改用木炭酒精雖可補救，然因機件設計不同，應用不能圓滿。此項油料，我國出產甚少，無論現在將來，均應節省應用，惟現用各式機件，真空管耗電甚巨，充電時間加長，費油甚多，將來我國製造載波機，應改用低消耗之真空管以減少油料消耗。甚至單路載波機應設法改用乾電池以作電源，免除複雜之充電機與蓄電池。如是維護容易，方可普遍應用，至於採用低消耗之真空管後，真空管壽命或較短促，然我國現在

已能自製真空管，補充尙無困難。

載波機對於邊遠偏僻地帶既特別適用，我國之交通狀況於戰後一時亦不易達於理想地步，故我國之設計製造載波機者，對於載波機較便之優點應特別注意。機件之重量應切實減輕，機架之尺寸應儘量減小，設使不能如此，外貨之裝成一架者，我則改裝二架，或架上各板可以分裝數箱，使每一單位箱以二人之力即可負之而走，運輸固較便利，發生戰事，更能運用自如。

配件種類愈少，維護即愈簡單。故配件標準化，亦爲我國設計載波機之一條件，全部機件內，舉凡真空管繼電器等縱因用途不等，理論上應用兩式者仍以遷就採用一種或二種以減少配件種類之爲是，即使因之減低機件效能，或增加機件價值亦可不計。

我國長途電話如於短期內建設，富有經驗之技術人員實極感缺乏，此項人員，一時亦不易大量訓練，故我國自製之載波機其機件應力求堅固，電路應力求簡明，佈置接線務須清楚，說是明書電路圖接線圖務需詳盡。其電路比較複雜者，縱使效能較高，價格較廉，如不合上項條件，仍以割愛爲愈。

我國電報電路亦極感缺乏，載波電報機件構造較爲簡單，亟宜大量採用，以補救電報電路之不足。此項載波電報機，不但可以裝置明線上，亦可裝置電纜多餘之線條上，將來普遍採用後，可以毋需另架鐵線。

上年以來，鑒於各主要電路上之業務過於繁重，現有設備不足以應需要，論者有議於渝蓉，渝筑，筑桂電路上加裝十二路載波電話機，又有論者統計各處業務情形，以爲上列電路尙無加裝十二路載波電話機之必要，主張添架線路，此一實際設計問題，殊饒興趣。增加電路，固當以現時業務狀況爲根據，惟電路增加後通話便利業務亦必激增，其增加情形，又與鄰近電路是否同樣擴充有關。如渝筑電路擴充後，筑桂或筑衡電路同樣增加，則渝筑電路自更必繁忙，現在遠距離之電話如贛閩等處，凡非重要軍事電話，無法接通重慶，設使湘贛各處電路均能普遍增加，

此種通話，必可大增。故以現在反常之業務統計，殊難作為將來擴充之根據，縱使上列各路業務確無增加十二個電路之必要，但此項主張尙有其經濟上之價值，故添裝十二路載波機仍當列為擴充電路之第一計劃，第二計劃為添架一對明線與加裝三路載波機以增加四個電路，第三計劃為利用全部或一部份平行線路加裝三路載波機以增加三個電路。於是乃發生下列問題：題三種計劃中，孰者價格較廉？孰者運輸便利？孰者完成迅速。孰者不易中斷？通話可靠？戰後內地業務中落，此項設備易否改裝他處？現在有否平行線路可以利用？其上是否已有載波電路？能否中斷改作他用？至少需要添架線路若干？依照管見，如能有全部或大部平行線路可以利用，自以第三計劃為最便，否則就第一二兩計劃中，衡其輕重，如第一計劃較為合宜，縱使暫時有若干電路閒置，似亦無礙。

設決定裝置十二路載波機，其寄托之明線自更為重要，因線路一有障礙即使十六電路同時中斷，故線路本身是否優良，確為最要條件，如屬可能，當以採用較粗線徑為宜，因不但衰耗減少，幫電站數目較少，線路障礙之機會亦可減少，通話自更可靠，而載波幫電站地位之選擇。大概以線路最短交通便利及有交流電力供給者為上。

一一、資源委員會工礦產品展覽會記略

張朝漢

(三十三年一月在重慶舉行)

資源委員會奉命創辦重工業，始於民國二十五年，抗戰以來，在後方更為加緊建設，迄今主辦與參加之工礦專業業凡一百〇五單位，所有產品，胥以適應戰時需要，增進後方生產為前提。去冬，決定籌開工礦產品展覽會，藉將數年來工作情形報告於社會，並使各單位對於產品，互相觀摩，以求進步。本年二月二十七日，展覽會在重慶開幕，會場係借用求精中學操場，建築臨時房屋，約二百五十英方。陳列分資源、煤、石油、鋼鐵、非鐵金屬、特種礦產，化工，電器，電力及機械十館，茲將各館內容留述於後：

資源館——該館主要陳列品爲(一)礦物標本。大部份係礦產測勘處所供給，分爲地層化石、岩石、鉛礦、非金屬礦(磷、砒、銻土、石棉、雲母等)、煤與石油、鐵、銅鉛鋅、及特種礦產(錫、鎢、鉍、鉬、銻、汞等)八類。中國礦產之富，由此可見。尤以煤業管理處最近在廣西富買鍾區發現之鈾，最爲可貴。鈾爲稀有之放射性礦物，可提取鐳質，供給醫療之用，國內尙係首次發現云。(二)圖表：懸掛四週壁上，甚爲顯著。舉凡中國礦產之蘊藏地點，可利用之水力資源，未來之開發計劃，以及資源委員會年來工作概況，如員工人數，產品種類，生產量值，資金分配及貿易統計等等，悉用圖表表現，一目了然。(三)工業標準：中國工業缺少標準，弊病甚多。提倡工業標準化，刻不容緩，經濟部工業標準委員會將中國各地之尺斗稱等陳列館中，以示度量衡混亂情形。如四川西陽縣之斗與河北藁城芝麻斗相差十六餘倍之多。其他如信紙、機槍槍彈等不合標準，無法配用之弊病，亦以實物表明。

煤館——參加陳列者有嘉陽、威遠、筑東、宣明、平桂礦務局等二十單位。陳列實物有蒸汽絞車、蒸汽水泵、礦車、各種煤焦產品及煉焦副產品等。嘉陽煤礦陳列巨型煙煤二塊，每塊重千二百公斤，最使觀衆注意。模型方面，有威遠煤礦模型、平桂礦務局模型、筑東礦場模型、宣明煤礦公司副產煉焦模型，及嘉陽煤礦模型等。模型中以嘉陽煤礦局所製者最爲可觀。該模型顯示捲揚、搬運、排水、照明等工程設備。所有引擎、絞車、水泵、煤車、翻車等均照原機器縮小至十六分之一，且能活動，甚爲生色。

石油館——參加陳列者爲甘肅油礦局與四川油礦探勘處。陳列之照片圖表等均屬於實際工作情形及各項統計，較重要之模具及產品，均有可觀。茲分述如后：(一)甘肅油礦局陳列模型有礦區地形與地質模型，活動鑽機模型，老君廟礦區模型，卅年以前老式煉油設備，卅年以後新煉油設備及卅三年正在裝置之新式煉油設備模型，小型煉油活動模型等。產品有汽油、汽油、柴油、原油、瀝青、及白臘等。汽油所含辛烷數值，年有增加，不久新煉爐成功

後，產品當不難與舶來品媲美。(二)四川油礦探勘處主要陳列品有鑽井模型及各式鑽井工具，如鑽頭套管等。產品有天然氣，天然汽油及瀝青等。天然氣已供行車及輪渡燃料，生產頗豐，惜因盛器缺乏，不能用為長途燃料。天然汽油，辛烷數值極高，可以充作飛機燃料，惟因設備關係，尚未大量生產。

鋼鐵館——參加陳列單位有陵江煉鐵廠、威遠煉鐵廠、資和鋼鐵冶煉公司、雲南鋼鐵廠、資渝煉鋼廠、電化冶煉廠、平桂礦務局等。主要陳列品為原料、成品、及模型。原料有各種鐵礦砂、焦炭、石英、石灰石、火泥及鐵合金等。成品有高砂鐵、翻砂鐵、貝色麥鐵、鹼性鐵、錳鐵、鑄鐵、鑄鋼、硬皮鑄鐵、冷鑄硬皮軋、再熱爐推進機、糖化鍋、炭素鋼、工具鋼、錳鋼、鑄鋼、鎢鋼、矽錳鋼、磁鋼、抗酸鋼、不銹鋼、高速度鋼、鋼錠、鋼元、扁鐵、角鐵、錳鑄鐵鎚等。主要模型有資和煉鋼廠之十噸鍊鐵爐，雲南鋼鐵廠之五十噸鍊鐵爐及貝色麥一噸鍊鋼爐、電化冶煉廠之十五噸純鐵冶煉爐、及鹼性鍊鋼平爐、資渝鍊鋼廠之化鐵爐、鍊鋼爐及軋鋼機等。各廠模型均包括熱風爐清灰器、及動力設備，至為詳細。

非鐵金屬館——該館有昆明鍊銅廠、電化冶煉廠、滇北礦務局等之出品及模型。主要出品為鋅、銅、鉛、鋁等四項。雷解鋅之純度為九九·九五，電解銅之純度為九九·九五，鉛之純度為九九·五三，鋁之純度為九七·五。鋁為昆明鍊銅廠之最新出品，惜尚未大量生產。金銀為銅電解時之副產品，為量雖少，甚為純粹，亦有陳列。模型中有滇北礦務局之鍊粗銅設備及昆明鍊銅廠之電解設備，俱極可觀。

特種礦產館——該館主要出品為鎢、錒、錫、汞等。陳列品分為(一)半製成品。如錒紅、錒白、錒黃、承軸合金及錒錫等，均為國內之新貢獻。錒質顏料，尤屬首創。陳列室之一角，用該種不同顏色油漆，金碧輝煌，甚為美麗。(二)冶鍊品：有粗錫、精錫、精汞等，錫之純度達九九·九五，可與世界任何精錫媲美。(三)模型：有砂礦沖洗及脈礦採掘模型，有德國及美國式礦選機及磁選機活動模型有蒸溜爐，反射爐及鼓風爐等設備模型。參觀模型

後，對於整個探礦，選礦及冶煉方法，均可瞭然，尤以錫贛分處之鍊錫廠整套鍊錫模型，當場可以鍊錫，嘆為觀止。

化工館——該館陳列品大致可分為：(一)耐火材料：重慶耐火材料廠出品，有各種形狀之火磚、砂磚、及坩堝等。其中以巨型火磚一塊重一·五公噸，最為新奇。(二)酒精：有資中、四川、簡陽、瀘縣、北泉、遵義、雲南、及威陽等廠之半製品、成品、模型，以及製造程序表等，均有陳列。以資中酒精廠製造無水酒精之全部設備模型，與正式工廠無異，最為可觀。(三)動力油料：參加者為動力油料廠及隸為焦油廠，出品有汽油、柴油、潤滑油、煤油、鍊油副產品及膠木粉等。動力油料廠最近研製成功之汽油精，尤為可貴。用汽油精數點，可增加汽油之辛烷數至一百左右，作飛機汽油之用。該廠並在製造竹製膠木粉，尤屬新奇。(四)酸鹼：參加者有昆明化工廠江西硫酸廠、及天原電化廠等。陳列品為硫酸、純鹼、燒鹼、漂粉等製造原料、半製品、成品、設備模型，以及製造程序圖。

電器館——電器館佈置最為堂皇，會場用合理照明，甚為悅目，各種圖表及照片滿佈四壁。參加單位有中央電工器材廠、中央無線電器材廠、中央電瓷廠、江西電工廠、及華亭電瓷廠等。陳列品分為電線、管泡、電話器材、電機器材、電池、無線電器材、及電瓷等七類。(一)電線類：電線成品有裸銅線、絞線、鍍鋅鐵線、鉛包線、皮線、花線、軍用被覆線、紗包線、漆包線、保險線、電鍍絲等。各色電線，應有盡有，堆積如寶塔形狀，顯示大量生產。(二)管泡類：電子管與燈泡花色繁多，各有四十餘種，陳列一角，輝煌奪目。發信管以 20A 電力最大。收音管以 1ATG 最為精巧。燈泡以一千瓦特，光線最強。冷光燈則有紅、綠、藍、黃、日光等色，最近研製成功，國內尚屬創舉。(三)電話器材：電話器材陳列品有磁石式共電式及自動式電話機、軍用皮袋機、載波電話終端器、濾波器、揚聲電話機、各種電話零件、磁石及共電式交換機等。利用上項陳列品裝成通訊網，可與會場各館及市內通話。參觀者對於揚聲電話，尤感興趣。(四)電機器材：電機器材陳列品有發電機、電動機、變壓器、變流器，電

表、及開關設備等。其中以一千二百五十 KVA 電爐變壓器、交流雙速電動機、及變速電動機等成爲國內首先製造，最爲可貴。原料及零件方面，如黃臘布、黃臘紙、膠木、絕緣漆、及各式雲母製品，亦已製造成功，一併陳列。(五)電池：電池陳列品，除通常所用之乾電池及蓄電池外，並有特種電池數種。加水電池，爲國內首先創造者。甲乙合組電池(甲組 1.5V，乙組 30V)。120V 高壓電池，供軍用測量儀器之用。30V 複式電池，供戰車中無線電機之用。1.5V 八百安時大組電池，供電話局用。其他尚有壓製炭條機器一部，頗爲生色。(六)無綫電器材：陳列品有擴音機、收音機、收發報機、及報話機等。各機之色樣及設計均甚新穎美觀。其主要陳列品爲 150 瓦特擴音機，十四燈交流收音收報機，1W 收發報機，三千瓦特發報機，五百瓦特報話發射機，電話祕密終端器，及一千瓦特廣播機。實地表演，觀衆頗感興趣。(七)電瓷：主要陳列品有製造程序盤、絕緣子、瓷夾板、瓷管、葫蘆、插頭、插座、及保險絲具等。最新出品有 100KV 變壓器套管，避雷器，懸式絕緣子，發光栓，瓷質燈頭，三萬三千伏針式絕緣子等，尤屬可貴。

電力館——該館陳列品有龍溪河下清澗洞水力發電廠、萬縣鯨魚洞水力發電廠、龍溪河桃花溪水力發電廠、及平桂鑛務局水力發電廠模型。四壁張掛各種統計圖表，顯示各地水力資源情況，及其開發計劃。模型中以一水力發電連透平之活動模型最爲生動有趣。

機械館——該館主要陳列品爲中央機器廠。出品原動機部份有二二〇馬力煤氣機及發電機，尙屬創製。作業機部份有紡織機、碾米機、印刷機、揀泥機、抽水機、鼓風機等。紡織機實地表演，觀衆頗感興趣。工具機有五、六、八呎車床，500 公厘牛頭刨床，二吋直徑以下之鑽床，萬能及精密銑床等。工具有各式銑刀、螺絲板、及鋼板、齒輪銑刀滾刀、三腳夾頭等。其他如輕機關槍零件、分厘卡、及 500 倍之顯微鏡等，均能大量製造，貢獻殊爲偉大。

一一、中國技術協會之回顧與前瞻

王天一

中國技術協會的成立，尚是一個星期以前的事，但是這個團體從培育，成長，到健康強茁壯誕生在戰後的中國，却已有了一段不短的艱難的經歷。現在以至將來，如果技協在團結技術人員，推進新中國的建設上，不無微勞足述，人們又或者會有所稱道的話，那麼應該不忘記它的前身工餘聯誼社。

工餘聯誼社是上海技術人員廣大的集會。民國三十二年十月三日，在上海亞爾培路五三三號，中國科學社成立，出席者三十一人。此後社友的人數逐漸增加，到民國三十四年一月間舉行擴大徵友運動，就有全上海各部門技術人員的響應和參加了。現在技協已經成立，工餘聯誼社的名義即告結束，它的歷史，亦就是前期技協的歷史，一共是二年五個月十四天。在社友的人數上講，從最初三十餘人增加到技協成立前的四百二十五人。回顧過去兩年餘工餘的社務，它無疑的已經在上海以至全國的技術界建樹了光輝燦爛的業績。

工餘聯誼社第一件值得誇耀的，即是它在聯誼上面的成就。真誠的友誼爲一切事業的原動力。工餘的社友來自不同科目的化工、電工、機械、土木、紡織、商業、農礦各部門。畢業的學校包括交大、清華、大同、浙大、中大、南通、滬江、復旦、約大、雷士德等各大學。畢業的年份有先後，年齡從最大的五十二歲，到最年幼的二十二歲，大家都至誠無私的一起集會，交換意見，溝通感情，絕無門戶之見，界限之分。二年餘來，除了各人在職業生活和家庭生活之外的時間，都寄托在這裏，友好有逾家人，從這種融洽一致的感情裏面，培養出熱誠和苦幹的精神。就憑這不易獲致的熱誠和苦幹的精神，奠定了今天展開廣大會務的技協的基礎。

工餘聯誼社的聯誼方式，是把全體社友分做二十四個小組，每組推出一個交誼委員來負責社友的聯誼和會務的推進。每月一次的交誼大集和小組，都由這許多位交誼委員會同交誼部來主持，而社的許多工作，也藉他們的傳

達，獲得廣大社友的參與；

第二年，工餘聯誼社更從純粹的聯誼性推廣到積極的事業性。這是必然的結果，惟有共同的事業才能保持真正的友誼於永久。工餘聯誼社的社友始終不以環境的惡劣放棄了他們的崗位。他們尤其感覺到戰後中國建設事業的需要，願意在科學的普及和技術的訓練上所致力。基於這兩個目標，他們開始了事業的建立，這些事業，當聽到勝利的號角，更增加了興奮和愉快的成分，而向前邁進了。

工業講座之舉辦，正如中國科學社上海社友會主席曹梁廈先生所說『在中國科學教育史上是一件創舉』。它一共包括化工、電工、土木、機械、紡織門五組（第二屆分六組）。每組有系統地編列十二個講題，擔任的講師均是各大學教授和各廠工程師。參加聽講者都是青年工商從業員和大學理工科學生。第一屆於三十四年七月一日開始，九月底結束，聽講者四百七十六人，第二屆於去年十月二十一日開始，本年一月中旬結束，聽講者五百一十一人。講演的內容切實而且扼要，聽講者的情緒也非常熱烈，工餘的社友們，也分外珍惜他們的初獻，都義務的參加事務和記錄的工作。

工程界雜誌的出版，以普及工程知識為目標，無疑的又是一種新的嘗試。它自從去年七月間出版創刊號以後，最近出版一卷三四期合刊。因為印刷成本高漲，刊物的支持不易，因之不能准期出版，是很可憾，新的技協一定要予以彌補的。

中國技術專科夜校，是工餘聯誼社在抗戰勝利以後更進一步的努力。這個學校的宗旨是給予職業青年一個機會，讓他們利用晚間餘暇，學習專門技能。共分工商兩科，第一學期招收一年級新生各一班。於三十四年十一月四日開學，錄取新生九十五名。不收學費，所以不但是職業教育，而且是義務性的職業教育。

二年半來工餘聯誼社的社友和各部門負責人，都是以全副精神來從事社的事務的，這就是為什麼工餘聯誼社特

別顯著富有朝氣和活力的原因。社友的集會較爲重要的，有三十四年八月十九日工程界雜誌和工業講座的工作人員聯歡，十月九日與友集及華

過去的史篇是工餘聯誼社寫出來的，今後的新天地則要由中國技術協會來開拓。新的技協，仍舊要繼承過去獨特的工餘精神，那便是熱誠、苦幹、友好、合作。但是過去的工餘聯誼社也有許多缺點，有時顯得散漫，有時顯得滯緩，不能適合社內許多人士的希望和理想的地方還很多。但是這些缺點，新的技協是有決心和準備，來克服和改善的。

新的技協邁進的第一步，便是除了技術的幹部人員以外，並且歡迎和邀請實業界，技術界科學界的前輩先生和領袖人物加入爲技協的正會員。希望藉他們的贊助和指導，技協得以盡量的和加速的發揮他的使命。技協對於優秀的，上進的技術工人，亦不歧視。惟有參加技術工作的各階層同心協力。打成一片，也才可以希望新的工業化的中國早日實現。

技協的立場，已經在他的綱領和這次的成立會的宣言裏面表示得清清楚楚。誠懇、切實、熱忱、苦幹，將是技協永久的特點。對於會務的推進。技協的理事會即將釐訂一個詳細的五年計劃，分期實施。大體來說可以分做總務、學術、交誼、福利四個部。門今後的總務工作，主要的是建立會的經濟基礎，會所和經常的事員也需要解決。

技協是一個學術性的團體，同時又是一個職業性的團體。所以在學術和福利的工作同樣看重，同樣要努力。在學術上，過去工餘聯誼社主辦的工業講座工程界雜誌和中國技術專科夜校是要繼續維持的。第三屆的工業講座預定在工業品展覽會閉幕以後即可開辦，第二卷的工程界雜誌在內容和篇幅上均擬有所改進，中國技術專科夜校的擴大招生也是計劃中的事。此外在編譯閱覽資料、參觀、諮詢等各項學術工作，都預備分別進行。在福利方面，我們也是要着力的，尤其是現在物價高漲，技術人員待遇普遍低落的時刻。最主要辦理的是職業介紹和消費合作兩件，這

二件事以我們和全滬廠商關係的密切，相信是可以辦理得很完善的。

至於過去工餘聯誼社辦得很成功的交誼工作，以後新的技協仍舊要保持這個特點，我們仍要經常的舉行大集，小集和聚餐會將來更可擴充的辦理參觀團和旅行團。務求其普遍，有內容而且有趣味。

技協決不是一個光開開會，喊喊口號，成立了就算了，有名無實的團體，相反地他決定了好好做些事，做一些對國家，對社會，對同胞和自身都有益的事，他要加強友誼的聯誼，把團體建成立成一個「技術者之家」，使會員在疲勞的工作之餘，有一個寄托精神的所在，同時他更要和全國各地的技術人員攜手，形成一個龐大的，堅實的建國力量。

一位社友說過：『工餘無以為寶，人和以為寶』。誠然，過去聯誼社的成就，絕不是少數人的力量，全體四百個社友，每人都有其可貴的貢獻。現在，面對着的，是千百萬倍艱鉅的建國大業，需要每一個會員來督促會務的推進，更冀望全國各階層人士一致的支持和協助。今日，寒冬已去，春天在望，願充滿朝氣與活力的中國技術協會，與快樂繁榮的新中國一同盟芽，一同永生！

一二、悼念徐恩培同學

趙會班

恩培乃同學中富有事業經驗，具有細密頭腦與科學分析能力，為一不可多得之嶽奇人才。三十年四月二十二日上午敵機狂炸麗水，竟在麗水地方銀行總行防空壕內殉職，時年不過四十一歲。回憶同學時情形與十餘年來同在浙江服務共嘗甘苦之經歷，不禁悲從中來，其過去事蹟，誠有不知何從說起之感！

恩培在其昆仲中年齡最幼，長兄恩元先生，二兄恩第及三兄恩曾都為交大先後同學，二兄與三兄均習電機工程。恩培自交大附屬小學升入中學，中學畢業後，即赴美改習經濟。大約他自知性情適合研習經濟，故有深遂之造

就，此從其以後事業可以見到。余猶憶渠在中學畢業時，奉老父至校參觀畢業典禮，坐於大禮堂之一端。當時他們父子喜悅之神情，留給我腦海中不可磨滅的印象，時爲民國九年之夏，吾亦同時畢業。當時與恩培知交尙有胡端祥、沈寶琦及龔家駒等，龔君不久罹肺疾去世，沈君畢業後經商，現在上海，胡君與余可謂同班中最知恩培者。吾與恩培在浙江最久，無所不諳。其老母現尙健在，恩培性至孝，在杭州曾迎養，極盡菽水之歡。

在美國五六年中，吾與恩培時常通信，此正伊之黃金時代，學問與思想均有長足之進步。在美國哈佛大學與恩培同時尙有何德奎與唐慶增兩先生，何先生現在上海工部局任職，頗能爲吾國利益折衝，唐先生已成爲有名的經濟學教授。恩培在哈佛完成碩士學位之時，原擬繼續深造，詎其長兄恩元先生逝世，恩培不得已過返，一爲吊乃兄之喪，一爲慰老母倚閭之望！自此恩培卽入於社會服務的階段。

恩培初回國時在中華懋業銀行任職，涉世之初，雖未能有多大之表現，惟彼在金融界之經驗實樹基於此時。恩培家居上海市，爲便於辦公及連絡友好之故，曾與同學袁丕烈程本臧合賃一屋於北四川路，足見其愛好同學之心。北伐完成，中央銀行成立，恩培被聘爲杭州分行副經理。十八年夏余自美返國，應浙江大學之聘，而來杭垣，因得常與恩培見面，朝夕過從，快逾平生。彼時浙江建設廳之各同事如霍亞民，林可儀，吳競清，杜鎮遠，李熙謀，潘銘新，周玉坤，金士宣，朱一成，劉馭萬等均與恩培相友善。余嘗憶其所住銀行三層樓房中，常有客滿之患。浙江大學文理學院設立經濟學系，恩培亦被聘爲兼任教授，擔任銀行學，其授課方法頗能感而不猛，循循善誘，間嘗採用哈佛導師制方法，爲學生所稱道。

民國二十年浙江省地方銀行改組，恩培被聘爲理事兼總經理。時董事長爲浙省財政廳廳長王惜寸先生，極重視恩培，畀倚至深。自此恩培之積學與其才華，得以逐漸展布。當恩培任職之初，地方銀行分行僅有三處，營業總額亦僅數百萬元，恩培任勞任怨，苦心焦慮，就簡單之機構，拓展業務，推廣存放匯兌外，代理省金庫，並發行鈔

稟，舉辦信託事業務，十年如一日，而浙江地方銀行之基礎得以奠定。恩培處理各事均能出於細密，考慮周詳，實爲銀行家之天才。而對於人才之提拔尤不遺餘力，故事業日見開展。我人凡不能解決之事，如能就商恩培，莫不可得合理之辦法。二十五年冬，余奉省政府命兼浙省建設廳主任秘書，建廳附屬機關既多，購料一事至爲繁複，余商承王廳長文伯特聘恩培爲建廳購料委員會主任，恩培處理井然，材料之購辦得以迅速無虞，而其審核之精密爲他人所弗及。時浙大梁教授慶椿亦被聘兼任統計室主任，負責建設調查統計，人才一時鼎盛。

恩培儀容清秀，溫如處子，凡與接譚，莫不感其虛心有禮，譚吐婉和，而其持論警闢，尤勝人一籌，蓋能於熱鬧場中，獨具冷靜頭腦者，磋商任何合同，恩培獨能顧到雙方之利害，並能分析入微，余與恩培雖屬至交，但嘗代表浙建廳等各機關與恩培磋商訂借款或透支合約，余甚佩其能一絲不苟及脫盡一般商人不知尊重對方之習氣。恩培精於橋戲(Bridge)，在杭時知好之能此者，如張自立胡瑞祥顧毓琇陳體誠王國華諸子，均樂與恩培遊，蓋佩其亦能精確估計及運用細密之科學頭腦也。

「七七」事變，抗戰軍興，浙江省適當東南之要衝。雖受戰事劇烈之激盪，而浙省金融始終保持穩定之狀態，恩培實與有力焉！恩培秉承中央意旨，及配合本身需要，對於銀行業務由靜而變成動的，全省的金融自大動脈而達於毛細管，分支行機構，由縣而普及至各縣鄉鎮，達二百二十餘處。對於農貸，恩培知其戰時益趨重要，推行更不遺餘力。綜計浙江地方銀行，各項業務營業總額，激增至一萬五千萬餘元。恩培嘗屢爲余言，辦銀行首應樹立信用，不應專恃銀行本身之資金，尤貴能創造資金，妥善地運用存款，調度適當，發揮銀行金融之力量。浙西游擊區域爲浙省絲繭桐油等之富源，恩培數度至於潛臨安及前線各地，不避艱險，親自調查考察，設立機動機構，搶購物資，並設法推行省鈔，以建立對敵經濟關爭之堡壘。恩培對於抗戰建國之供獻，尤能竭盡才智，作銀行家的模範！二十年浙省成立臨時參議會，恩培由中央聘派爲參議員，尤能知無不言，言無不盡，黨政雙方均重視之。

恩培爲實行動的銀行政策及爲促進戰時生產，在浙江地方銀行特設企業部，舉辦各種生產事業如織布廠，製草廠，印刷廠，造紙廠，建築公司及浙光工場等，均能從小規模着手，逐漸擴展，如造紙印刷除供給銀行本身所需而外，又能供給社會上之需要。蓋恩培深知銀行如能實際經歷企業工作，有助於其對於同樣事業之投資，蓋如此始能明瞭各種困難，對於外界要求銀行貸款時，更能富於同情心也。最近恩培設計在蘭谿舉辦一玻璃廠，數度與余商討規劃已有頭緒矣，至其計劃之浙光旅行社，本年六月中在麗水龍泉永康等地，次第落成開幕，執意樓成人去！

任何建設事業之能完成，及表現效能，須賴主持者能久於其事並視之爲終身事業，然後可以有新建樹。恩培對於浙江地方銀行，自從一顆小樹，經十年地慘淡經營，培成爲蒼葱茂盛之森林，不但銀行本身，即其附屬事業，亦均發揚滋長，蓬勃有朝氣。北大教授賀麟先生，嘗謂人生有散文式的，有詩意的，有戲劇式的，余甚同意此種分析方法，並所爲有人或兼而有之，恩培辦理銀行事業，覺得洋洋灑灑，頭頭是道，實是一篇優美浩瀚之散文，恩培性情和婉，沖淡閒適，別有風趣，實在最饒有詩意的。但其婚姻問題，波瀾獨多，無疑的是合乎戲劇的！恩培曾於二十八年冬結婚，終以意見不合，八個月後即仳離。凡明瞭恩培與其環境者，不得不寄同情於有關雙方！

余自二十八年秋因擔任交通部東南區電政特派員的職務，所以有一半以上之時間在上饒工作。與恩培會面機會較以前爲少，惟常在電話中洽談，他到上饒出席第三戰區經濟會議時，則必住我處，抵足譚心。余返麗水之時，亦必走訪恩培，討論一切，尤其對他所辦的各項企業，交換意見更多。在其殉難前夕，尙互通長途電話，悉他將於翌日下午赴方岩出席黃主席季寬召集金融界重要譚話會，蓋因彼時敵寇侵竄浙東，時局十分緊張之際，誰知此便成最後一次與恩培通話！

關於杭州南洋同學會，余與恩培二人爲最後亦爲最久之負責者，蓋老同學陸績離杭，余與恩培尙主持原有之職務，因之一切由余二人保管負責。抗戰後一度停頓，二十九年夏，因同學日衆，恩培與余重行在麗水發起組織交大

同學會，由恩培任會長，余任總幹事。二十九年十月由同學戴紹曾、盛任吾及徐震池三君之協助發行第一期交大友聲，惟各同學都因事冗，友聲編輯不能如期。交大同學至夥，但大都服務於交通界及工程界，蜚聲於金融界者尙屬寥寥。但孰料在此交大友聲第二期中而竟須滯淚和墨，追悼我們最親愛也是我儕中最缺乏的銀行家之老同學恩培哉！恩培殉難後，其職務開銀行董事會決定派同學唐觀源代理。

最後，我在沉痛回憶中，要援用方開君悼錢昌淦君之詞而作本文之結束：『恩培的死是有意義的，在已貢獻國家許多努力以後，死在自己的崗位上，其精神將永遠燦爛！』

一四、我所認識的黃伯樵先生

趙會珏

三十七年二月六日午後，至友黃伯樵先生突然因心臟病逝世了，對於我好像是一個晴天霹靂！

我認識伯樵先生近二十年，但相知較深的開始，是在民國二十五年的春間，那時中國工程師學會聯合了七學術團體在杭州舉行年會，我適在浙江服務，被推為籌委會的總幹事，彼時伯樵先生是會長，在開會期間接觸很多，無形中彼此尊敬。此後，我們便時常通信，互以事業相勗勉。在抗戰八年中，伯樵先生因為有病滯留港滬。三十四年九月我奉調上海市公用局，到後第一個拜訪的便是伯樵先生。此後兩年有餘，為解決很多市政及公用事業的問題，和他聚首的時候很多，尤其在檢討過去的經驗，請益現在及今後的方針，更能在大處認識伯樵先生。現在綜括地敘述我個人的感想，也表示個人的悼念！

一、伯樵先生與科學管理

伯樵先生對於科學管理是有天才的，同時更是有研究而不自祕的。我說伯樵先生有科學管理的天才，因為他並不從書本上死板地學來，而是從他的心得，實地體驗而來。他的科學管理的原則是簡化手續，劃一標準，提高效率

率。這正是科學管理的金科玉律。記得他任兩路局局長的時候，兩路機務，車務，工務的配合緊湊，服務的周到，行車時刻的準確，各界無不稱道。因此收入激增，兩路局債票按期還本，信用卓著，股票價格在倫敦市場，頓時增值。這正是伯樵先生科學管理試驗的成功。戰前兩路局有不少的革新，伯樵先生不知開罪了多少人，但是他「大公無私」的精神，畢竟克服了環境的困難。在伯樵先生去世前幾個星期，我因事訪於中國紡織機器公司的辦公室，伯樵先生還和我談：「要救中國只有科學」。現在我們國家建設開始，正需要科學的政治家如伯樵先生者來參加工作，他的死，實在是國家的損失。

二、守法執法與護法

伯樵先生對於規章法令發佈之前，無不仔細推敲，務求其能實行而無困難，一經公佈，執行至嚴。他很明瞭「徒法不能以自行」，所以他執行法令最好的辦法，是從上面做起，同時必須以身作則。他都有很好的例子告訴我。北伐初告完成，上海市公用局開始舉辦汽車登記，伯樵先生首先面請白總指揮崇禧，黃故市長膺白令其汽車來局登記。浦江輪渡開行後，他自己第一買票過渡，以爲之倡。這種執法守法的方法，好像都是小節，但影響極大。先生曾在三十六年十二月一日，來公用局講演，更提示護法的重要。他舉一個通俗的譬喻，佛寺中彌陀之後，背設韋馱，即是護法。他並說：「護法然後可以行法。規章不頒佈則已，一經頒佈，必須鼓勵護法的人，以期澈底執行」。

三、一般處世的方針

伯樵先生的人生哲學可概括之爲「只有大我，沒有小我」。在他的心目中「只有服務，沒有權利」。在勝利後的兩年中，我請益於伯樵先生實在太多了，但是每次請教他，他總是知無不言，言無不盡。爲了籌組上海聯合電力公司一事，我曾在去冬到他寓所商談，當時他的夫人適臥病，他仍竭誠地和我詳談，他的見解很高超，他說：只要

聯電公司是一個中國公司能遵守中國的法律，其他都不必過慮。他熱忱的研討問題，幾乎忘記了夫人的疾病。還記得三十五年十一月中國經濟建設協會舉行年會的時候，伯樵先生在他的閉幕詞裏說，「我們的工作力量，需要加法乘法，不要減法除法」，這是他對於現狀的苦口婆心！

伯樵先生的生活，非常規律化，也可說是新生活的力行者。姑不論飲食有定量，起居有定時，數十年如一日，凡有任何集會，如果因事因病不能出席，事前必先通知，否則他是最守時刻的一個人。他的思想行動，可以概括爲「有條理，有規律，講效率」。

四、應變的才能

伯樵先生於上海淪陷後，曾隨政府撤退至漢口，但因病體關係，旋奉准至香港靜養，在港會同工程界和經濟及金融界的同志，組織中國經濟建設協會，從事規劃戰後經濟建設的綱領。這個綱領現在雖未公佈，但是影響戰時及戰後經濟建設的原則很大。珍珠港事變後，他回滬蟄居，開始編纂德華大字典，以避免敵僞的注意，這是他的應變方法。

伯樵先生留滬，實在對於上海却有更重大的供獻，我在此不能不一提。三十四年八月十二日日本無條件投降，當時上海國軍尚無法開到。伯樵先生以從容不迫的姿態，幫助蔣伯誠先生在上海敵軍已降，國軍未到，僞軍搖搖不定之時，鎮定了全市的軍心，安定了全市的民衆。如當時沒有他們兩位聲望和信譽，出來與僞軍周旋，向中央聯繫，上海難免要發生一場大劫！我們對於這應變有爲，指揮若定的蔣伯誠黃伯樵兩先生及黃夫人鄭仲完女士應當致怎樣的感謝！

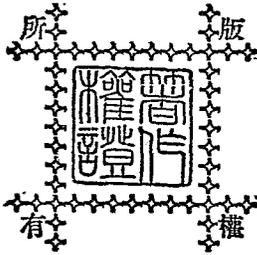
但是伯樵先生在他生前從沒有提起這件事，居一點功，這種人格，何等偉大！我敢說，伯樵先生的軀殼死了，他的精神必永遠留在人間！

民國三十七年六月初版

科學與技術 (全一冊)

◎ 定價國幣十四元

(郵運匯費另加)



著者 趙 曾 珏

發行人 李 虞 杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 中華書局永寧印刷廠
上海澳門路八九號

發行處 各埠中華書局

(13880X中)

#3
49808/

49808/



(13880)