

集 始 基



行 印 局 書 東 大

國立政治大學

圖書館

分類號 078 598

登錄號 02503

MG
F127.6-53
60/2

集 始 基



著 趙 尊 廷

大 東 書 局 印 行



3 1797 9588 9

胡序

我友趙真覺先生，將以所著基始集行世，索序於余。余與真覺締交有年，爲學雖殊，相知獨厚，欣然思有以揭示其所懷，匪緩數言，聊資補白。

凡自然科學家者流，研究對象，每涉精微，所知誠專，所見常隘，猶之見樹而不見林焉；反之，有與治平之道與夫宇宙之奧，雄辯滔滔，獨見其大者，曾不識小數點以下之世界爲何物，則又見林而不見樹，厥弊正同。真覺夙治電學，造詣湛深，而於社會科學如政治經濟乃至黨國大計，平居鑽研，恆多卓解。人執其小，彼務其大，人惟求博，彼則兼約，真覺蓋善以其得幾何學點線面之原理者，而用之於一切學識之範疇，讀者觀於茲編論列之富，體察之精，不難以證余言也。

真覺行年四十，本於美國哥倫比亞大學教授畢特靈氏 Walter B. Pitts 氏「人生四十年生命開始」之說，名其集曰基始。余考拿破崙之縱橫歐陸，但丁之製作神曲，哥倫布之發現美洲，皆約當不惑之年；而我總裁蔣公出師北伐統一中國，其年亦正四十。從知畢氏之言，殆信而有徵矣。國人之精神體魄，輒病早衰，歲方逾壯，已顯老態，齒髮未變，便自稱翁，在常人固屬如是，而文人學士尤好蹈此習。真覺今以基始名集，於斯謬見，實不啻痛下針砭，少年中國之建設，惟中國少年之科學家政治家是賴，余知茲編一出，其所收穫將有在乎立言之外者矣。

若夫真覺對國家實際之貢獻，則凡獲觀浙省及東南各省電政建設者類能道之，固有毋俟余之贅辭者，故不贅述云。

胡健中

抗戰三週年紀念日序於金華寓廬

自序

余自民十八由美返國，服務浙省，以電訊工程爲主，兼及經濟建設各部門，荏苒於茲，忽忽十稔。對於國家社會，愧無建白。公餘輒就工程科學與國計民生各端，抒摯管見，披諸報章雜誌，一得之愚，乃每承社會各界鑒察過當，並經友人惠荃刊行專集，爰不揣鄙陋，檢點過去撰述若干篇彙集成帙，私衷深感慚慰！此項文稿，自抗戰以來，大都散佚，茲僅其一部而已。

余以初入疆仕之年，未來肩負，當更艱巨。事業人生，於焉基始。願學驗鐘齋，此種未成熟之作品，本不足以付剞劂。惟察國內學術言論界，類多研究政治社會經濟各項文字，而於工程與科學二者，甚鮮論列。夫學問一事，湛博無涯。中西學者，往往窮畢生之力，殫精竭慮，尙自慊未入堂奧。淺學如予，茲刊之輯，固難免鄙書燕說之譏！第用是就正明達，拋磚引玉，以冀引起國內對於工程與科學熱烈探討之風尙，實所殷望！

工程與科學爲吾國步入現代國家必經之途徑。吾人必須迎頭趕上，橫的方面，應提高一般民衆科學智識水準。縱的方面，應鑽研高深科學，精益求精，以加強吾國防及生產技能，然後民族抗建復興大業，庶克有濟。

抑有進者：工程事業乃整個國防及經濟建設中之一環。須能配合軍事政治經濟各部門之需要，以求全面推進，成效乃著！治工程者允宜多方融貫，博知閎通，以裨事功。吾國學者每專攻本科而昧於本位以外之事物，實一錯覺的認識！竊願研習工程與科學者加之意焉！

本集付梓，承胡健中先生賜序，浙江省手工業指導所及電話局諸同仁代爲錄繕校讎，并誌謝忱！

趙曾珏

廿九年七月于麗水南明山

滬版自序

二十九年秋，余以討論科學技術及國防民生之文字作第一次之結集，迄今不覺七閱寒暑矣。余所表白之意見，雖卑無高論，然亦竊有其一貫之主張，即科學與技術必須配合，國防與民生必須並重，而國防與民生建設，要以工業化爲唯一途徑，如是而已。

在此七年之間，我中國由艱苦之抗戰而獲得光榮之勝利，復由光榮之勝利而重陷慘酷之戰亂，歷劫重重，無不關係整個民族之生死；而個人更歷世變，試檢討昔日所論，輒愈感其切實與重要焉。適本書初版告罄，故重付剞劂，願當世賢達有以教之。

趙曾珪

三十七年，七月七日，上海

基始集目次

胡序

自序

滄版自序

第一編 經濟建設與工業問題

- 一、復興工作應有之認識與準備.....一
- 二、抗戰過程中我人所得之教訓.....四
- 三、以技術爲中心的青年訓練.....九
- 四、生產建設與工程師.....一五
- 五、怎樣研究工業.....一八
- 六、甌江灌溉網.....二四
- 七、農業化的中國向工業化邁進途徑之檢討.....二六
- 八、戰時工業建設與現階段之浙江工業.....二九
- 九、浙江戰時工業之動向.....三九
- 一〇、抗戰時期手工業之重要性及其推進方法.....四二
- 一一、戰時民衆手工業指導.....四五
- 一二、提倡國貨與開發交通.....四九

第二編 電機工程

一三、「保」單位的經濟建設.....	五—
一四、考察廣西經濟建設之印象.....	五三
一五、出席全國生產會議之印象與感想.....	六六
一、電氣工程對於人類之供獻.....	七三
二、電工論文及圖書分類法草案.....	七七
三、內地之電氣事業.....	八三
四、中國最近之電信問題.....	八四
五、中國有線電建設與改進之先決問題.....	一一三
六、抗戰以來之東南電政.....	一一四
七、架空長途電話線之折舊率.....	一一八
八、電話發明家佩耳教授.....	一二二
九、怎樣研究電訊工程.....	一三三
一〇、航空與無線電.....	一三八
一一、電機製造及原料與人材.....	一四〇
一二、培養電信人員及管理意見之提供.....	一四一
一三、我國電氣製造應有之程序.....	一四四
一四、燈泡製造業之統制.....	一四六
一五、統制燈泡製造事業計劃.....	一四七

第三編 科學及其他

- 一、研究科學應以民族民生問題為中心……………一五五
- 二、不知不覺中的科學……………一五九
- 三、新度量衡制在抗戰建國上之重要性……………一六一
- 四、兒童與科學……………一六八
- 五、女子與科學……………一六九
- 六、研究史地的重要……………一七一
- 七、應用科學小叢書刊行介紹……………一七三
- 八、新生活運動的意義……………一七五
- 九、英大工學院創設之目的與訓導之方針……………一七六
- 一〇、前綫日報科學座談發刊詞……………一八一
- 一一、精神與物質……………一八二
- 一二、科學的人生觀……………一八六
- 一三、公務員修養的吾見……………一九一
- 一四、工程——怎樣研究與選擇……………一九七
- 一五、怎樣做新中國的技術人員……………二〇一

附錄

著者四十自述……………

基始集

第一編

經濟建設與工業問題

一、復興工作應有之認識與準備

抗戰與建國，兩者一為過程，一為目的。抗戰發動以來，已歷二十個月，國家資力元氣之斷傷，人民生命財產之損失，不可數計。吾人固非好戰騖爭，實緣外侮侵凌，非抗戰不足以圖存。吾人之真實願望，乃在建設一近代化之新中國；而欲脫卻外力之束縛，掃除敵人之壓迫，並藉危機以振作全國上下之精神，抗戰自無可免。是以吾人於抗戰最後勝利獲得之後，尚有一更偉大更繁重之工作有待於舉辦者，即建國復興運動是已。

建國復興運動，匪自抗戰勝利後始；必焉於抗戰時，即應着手工作。領袖所昭示於吾人者，為一面抗戰，一面建國。我國目前一應措施，固應集中力量於抗戰軍事；然同時尤宜高瞻遠矚，作建國工作之打算。誠以國家在竭全力於全面抗戰之時，對於軍事以外之建設，往往不能與軍事並重。迫戰事救平，喘息甫定，則民生凋蔽，瘡痍遍地，整頓規復之痛苦，直有逾於戰時。證之史乘及上次歐戰，不乏往跡。斯吾人於抗戰之時，不能不作未雨綢繆之計，而準備復興工作尙矣。

歐戰迄今，已二十有五稔。戰後各國競爭復興運動。就中以德意志及蘇俄為尤著成效。最近德人之一切建設發明，不特悉復舊觀，抑且別樹新幟，蜚聲國際，其國家地位較之戰前，有增靡降；而蘇俄之幾度五年計劃，尤膾炙人口。我國此次全面抗戰，



範圍之廣，動員之衆，受損之慘，破壞之烈，在歷史上洵屬無與比倫。而我國國民革命之目標，固在提高國際地位，以臻自由平等之域，與德蘇之本有其地位者異趣。是則戰後復興工作之困難，尤較德蘇嚴重倍蓰。吾人未來之肩負，實至艱巨。國家多難，匹夫有責，故就管見，略述復興工作之步驟：

復興工作第一步，厥為調劑金融，安定民生。斯德萊曼之復興德意志，首在努力穩定金馬克，可作借鏡。緣戰時因應作戰上一切需要，國內資金，逐漸外流，經濟基礎，易呈脆弱。同時民衆方面，富庶之家，夷為平民，中等階級，瀕於破產，赤貧者或生計斷絕，或鋌而走險。戰事愈延長，其嚴重性亦愈大。歐戰以後，德之馬克，俄之盧布，均以濫發之故，流為廢紙，民生之苦，不堪言狀。我國幸以政府之決策，力杜通貨膨脹，且得友邦之協助，幣制日趨於穩定。然而戰債之鉅大，物質之損失，非可計度。戰勝以後，吾人應如何安定此民生，如何調劑此金融，以冀社會經濟之穩定與適應金融政策上圓滿合理之方案，實為復興之樞紐。斯為吾人致力於復興工作中之首應注意者。

其次為重定交通政策。過去我國交通建設，側重沿海。全國交通線，無論鐵道、公路、電話、電報，大都建設於濱海各省，而內地之發展，則遠遜海疆。美國富庶甲全球，其建設成功，實在西進口號 *Westward Ho!* 之下。我國西北西南之建設，雖有此策動，未見具體之發展，自抗戰軍興，始應事實之需要，而內地發展之趨勢，遂日益活潑。吾人鑑於此次戰事，沿海各省，受禍最烈，將來軍事結束以後之整個建設，自應改變觀點，注意內地發展。一切交通，應自內部之軸心擴展及於四延之外圍。而內地與沿海間之溝通聯絡線，尤應多所敷設，以資策應。浙贛鐵路為溝通沿海與內地之聯絡交通線，此次抗戰，在軍事上及其他一切方面，發揮優越卓異之功效，貢獻甚巨，而西南建設，亦以公路鐵路為軸心，以冀資源之與世界溝通，運用不絕，皆是資明證發展內地交通軸心之重要。

次為建立重工業。我國以往新工業之幼稚，無可諱言。尤其缺乏重工業之建設，致重要工程之材料與機械設備，每須取給於外洋。在戰時影響甚巨，即在平時，亦使工業之發展，缺乏穩定基礎。故戰後建立新工業之動向，應以國家之力量，集中建設重工業；民間之力量策動輕工業，而國家扶助之。蓋重工業者，一切工業之母也。吾人痛定思痛，尤須竭全力先發展鋼鐵工業及機械工業，以奠定基石。至內地煤鐵錫鎢銅錳鋼等礦，攸關國家資源，尤應儘量開發，以資供應。一俟重工業粗具規模，則輕工業之發展必較易實施。一切工業不能脫離動力，大電力廠與重工業應同時推進。利用天然之白煤，設立巨量之水電廠，對於工業

之羣樹與推進實不可少。

與工業須並進者厥爲農業。我國濱海帶河，拓地廣大，土壤肥沃，氣候溫和，自古即以農立國。農業在戰時不易遭受重大破壞；即破壞後，恢復亦較速。故農業在國家經濟方面，實佔最重要之地位；與夫抗戰時代，我國國民經濟方面，較敵人能優越而適於持久者，職此之故。祇以吾國農產，墨守成規，其範圍狹小，除人力獸力以外，僅有少數採及天然能力，而利用汽力電力等者，尤爲絕無僅有。故米麥產量，若以農作面積爲比例，落後殊甚。其他特產，如茶葉桐油絲繭等，可以換取外匯者，尤應一方採用良種良法，增加生產，一方改進加工製造技術。總之，此後振興農業之途徑，不但爲增加生產，且須注意精製技術，以與世界抗衡。其如何計劃周詳以利經濟之處，實爲眼前切要之圖。

以上各點，僅舉其舉舉大者，詳細措施，實未遑枚舉。所望由政府統籌辦法，竭力提倡，以利發展。至辦理時，應力矯疇昔由各省各部會各自爲謀之放任舊策，亟應由中央最高國防會議集中全國各種專家，並利用已有之學術機關，分別部門，通盤籌劃，考慮各種復興工作之重要性及時間性，擬訂整個復興方案，務求集中力量，調整步伐，分期實施，俾能適合需要，以免再蹈過去不分緩急各自爲謀之覆轍。

抑有進者，復興工作之繁復既如上述，其需用人才之孔殷，自不待言，吾人爲顧慮未來計，對於人才之培養，於此時即應設法準備。良以人才之養成，非可一蹴而就。最近浙省府籌撥巨款，興辦戰時大學，及專設工業指導機關，從事固有及新興工業之研究訓練及推廣，實涵有至深長之意義；前者固非僅在救濟浙省目前之失學青年，或以浙大遷桂，爲謀形式上之補充。後者亦非僅囿於目前後方生產情形之改進，其中心企圖，在於培植多數專門人才及養成國民生產技能，作肩荷未來工作之準備。蓋平時需用人才不及戰時，而戰後復興工作之需用人才實倍於戰時。我國在戰前已與才難之歎，況於兵燹之餘，一切物質建設，爲敵人摧殘殆盡。百廢待舉，需才愈殷。所患者，在事之待理，而無適當之人才以擔當大任，及人才之支配未合理想，以致未能充分呈效。遺才之歎，杞人之憂也。觀乎比利時以蕞爾小國，面積不及浙省三分之一，尚擁有著名大學六所。以彼例此，是我國最高學府在浙江一省設立者，應爲若干所，不難推想。而吾人對於我國專門人才之培養及我國民生產技能之提高，亦更應如何致其最大之努力，以求其實現？

以上所，爲復興準備之舉舉大端。日力不遑，語焉不詳，識者幸垂教焉。（二十八年四月）

二、抗戰過程中我人所得之教訓

我國此次對日發動全民抗戰，戰區之廣，動員之衆，將士犧牲之壯烈，人民生命財產損失之重大，在中國歷史上洵屬僅見。自盧溝橋事變迄今，已閱八月，在此八個月抗戰過程中，失地萬里，軍事上之挫折，固無可諱言。夷考其故，非由將士之不用命，民衆之不效忠，實緣平時準備尙欠充分，以致捉襟見肘，臨戰乖宜。我人深信過去戰事失利所給予我人之教訓，頗足發人猛省；而此失敗之經驗，可作將來轉勝之張本，彌可珍貴。爰就管見所及，草成此文，深盼我軍民此後通力合作，力矯時弊，繼續邁進，抗戰前途，實深利賴！

一、利用戰爭爲教育

西諺有云：「戰爭爲最好的教育」，觀於此次抗戰而益信。蓋平時訓練人民軍隊，係假定的，想像的；至戰事爆發，事實所表現，一切均不辨自明。例如以前人民對於防空壕地下室之建造，雖經政府一再曉諭興築；無如勤者諄諄，而遜者寥寥。迨戰事開始，空軍轟炸之威力，一一實際發揮表現於吾人之前，一般民衆，身受威脅，目擊傷害，不待嚴令飭辦，莫不惶然以起，相率自動興築，所謂「以言教不如以身教」者此也。自戰爭開始，各種問題均得實地試驗，此種實地試驗，實予吾人以莫大之教訓，在在可使吾人猛省，可使吾人糾正，可使吾人改進，以獲得妥善適當之解決，爲以後一切行政與建設之指針。此其一義也。再自戰禍蔓延南北，我國華北及東南各大都市相繼淪陷。失學青年，無慮萬千。此實爲目前一最嚴重之問題。誠以青年爲國家未來之棟樑，如聽任投閒散置，影響所及，必將頹喪其精神，銷沉其志氣，關係未來國家前途甚鉅。個人以爲除少數有資力者在後方隨校遷讀外，餘似應由政府統籌辦法，設立戰時大學及中學小學若干校於較近前方各地，如漢口、長沙、南昌、麗水等城市，施以戰時服務訓練，以其智力能力貢獻於軍事，收效必宏。而我國工科學生就中如國立交通清華中央各大學及其他各工校學生，尤應竭盡智能，投身機械化部隊，運用必可靈活。且經此番戰事鍛鍊後，此大部青年之志氣精神，必益臻堅定恢闊，凌厲無前；有裨

未來新中國之建設，必匪淺鮮。此又一義也。

二、力糾以前錯誤

我國過去政治建設，多有因措施錯誤，遇戰事而暴露無遺，困難亦隨之叢生。此種錯誤之發生，原因不一。但有違因於數十年前，而今獲其果者。其最著者，約有三點：

(1) 鋼鐵問題 以前吾國最大之錯誤，為缺少一中央鋼鐵廠、中央機器廠，致使鋼軌一項不得不仰給舶來。我國鐵道由海岸而深入內地，此次戰事，敵人均自海岸循鐵路侵犯。鐵路被佔，敵人一切給養，莫不較便於我；而我國腹地缺乏鐵路，致軍需給養軍隊調遣，自後方以達前方，發生極大困難。假令吾國後方腹地置有鋼鐵廠，自行製造鋼軌，自腹地運達沿海各省，縱使沿海一隅失陷，不妨將被陷區域內之鐵路，予以破壞，使敵人無所資據；而我國後方供應，仍得緣鐵道源源接濟，其有裨於戰事，自無疑義。

(2) 燃料問題 我國汽油，向自國外輸入。現時公路運輸，幾莫不利用汽油。自抗戰開始，大部海口均遭敵人封鎖，致油類進口困難，價格昂貴。影響所及，甚至運輸力量，因而大減，妨礙軍事，自不待言。他如內地電廠，大都採用柴油發電機，自海運艱阻，多數地方供電，已發生嚴重困難；各項原動力已大受打擊。間接影響於工業及人民之生產能力，尤難計數。查吾國汽油雖感缺乏，然煤炭產量尚屬豐富，所有公路運輸引擎原動，在汽油未能自力產供以前，一切需用燃料之機件，自應儘量採用煤氣或木炭發動機，以資代替。在平時既可杜塞漏卮；在戰時又不受進口原料限制之影響。觀於最近汽油需用之殷切，益信我國燃料問題有亟予商討解決之必要。

(3) 建築問題 平時一國之建築與工廠之設備，政府應加以統制監督。外國商運輪船及飛機，一至戰時，均有裝甲作戰之可能。各種工廠亦可立即化為兵工廠，停止其原有工作，以專事軍械及軍火之製造。即其一例。其他類此之設施，不勝枚舉。我國沿海都市，既無海軍之防衛，似應節省人民奢靡富麗之建築所費，而易以堅強鞏固之國防工事，俾人民平時所擲之建築費用，在戰時均有防禦敵人攻擊之效用。又政府機關房屋應以經濟合用為原則，力避華麗與美觀，俾將節省建築之所得，儘量撥充國防之需。在我國國防工程未臻鞏固以前，國內一切建築，實均有節省物力移緩就急之必要。

三、軍隊應技術化及技術人員應軍事化

此次抗戰，我國在軍事上未能制勝之原因甚多。其中重要因素之一，蓋由於我軍尚未技術化及技術人員之尚未軍事化。據最近後方勤務部報告：吾方士兵傷亡於步槍者，不過什一；致命於大砲機槍飛機轟炸者，實居什九。換言之：吾方之損失，實受創於敵人之機械化部隊。機械化部隊之指揮運用，端賴技術。吾方欲求軍事勝利，非有健全之機械化部隊不可；而健全之機械化部隊，又非健全之技術訓練不為功。吾國軍隊，除極少數機械化部隊外，大都不諳技術。對於高射砲機關槍即能勉為應用，惟因不明原理，放射每難中的。且多有甫經試用，即告損壞者。他如遇俘獲敵軍坦克車時，每因不明其中機構，無從駕駛，致聽任棄置。至其他各項技術，如通訊工程，壕溝工程及一切防禦工程，每以構築不合工程原理，因應有恃科學常識，致未能充分發揮其功能者，不一而足。以此而求制勝，自難奏效。軍隊之必需技術化，職此故也。再就我國技術人才言，多數未能軍事化，除墨守成規理首分析研究之工作外，對於軍事上之迅捷行進，及其果敢勇邁之精神，尙付闕如。胆怯者流，甚有一聞砲聲，或甫見機影，便戰慄惶懼，倉皇莫知所措。雖有技術，亦無所施，非特無裨戰局，徒足影響人心。此皆技術人才缺乏軍事訓練所致。瞻念往事，曷勝悵惋！為懲前毖後起見，亟應與辦者有下列二事：

(1) 在新軍編制之中，應招致高中以上之畢業生兼有技術天才者，施以各項新式軍械之澈底訓練，編入隊伍。使每班之中，至少有技術化之士兵數人，運用新式機械，措置裕如；並能修理保管，以增強戰鬥力。至新式機械工兵之編制，應儘量考選體格健全果敢英勇之工科大學畢業生及富有經驗之工程師，担任軍事工程，俾於防禦工程之設計建築，橋樑工程之架設或破壞，務使悉合工程原理及科學方法，以發揮軍隊最高之威力。又電訊為軍隊耳目，故通訊兵之官佐，亦應選考高中以上之工科學生充之，須具有爬桿架線之能力，並諳悉電碼及密碼。俾於訓練後對於敷設話線、裝置電台、辦理通報、呼應等工作，均能應付得宜，不致紊亂各該地固有之通訊設備，始克保持軍事通訊之秘密與迅捷。其他如交通士兵，亦務須明瞭機械之原理，具有熟練駕駛汽車及修理機械之技能。

(2) 全國技術人員應一律登記，並實施軍事訓練，俾養成處戰時如平時之習慣；庶出發服務時，均能各展所長，不致貽誤機宜。平時如能練習爬山，熟悉地勢地形，對於將來軍事行動，負責攻防工作，裨益匪淺。又公務人員軍事訓練仍應陸續舉行，並

嚴格切實辦理，力矯一切輕奢緩帶的優裕生活。並應以戰區最前線生活作為日常訓練的課程。質言之：務使技術人員及公務人員在習慣上、精神上、生活上、及技術上之鍛鍊，均能適合於戰時的需要，始可貢獻個人能力於國家，以完成全民族神聖抗戰之重大使命。

四、技術員工應儘量指派工作並設法補充訓練

現代軍事上之戰爭，已不能一時或離技術。前後方交通需要技術人員負責維持；防禦工事需要技術人員負責設計；鐵路機車之修整亦需要技術人員負責辦理。故技術人才之需要，實已隨軍事之擴展而益形殷切。最近敵人轟炸粵漢鐵路，所毀機車，依據粵漢鐵路機關統計，平均每四日被炸五具。廣州、南昌、武漢、樟樹鎮、金華、玉山、衢州一帶，鐵路橋樑與飛機場等建築物，時遭敵人炸毀。自海道斷絕，各項軍用民用品均須設法自給。如機車鐵路橋樑之修復，軍用民用品之補充，均非技術人才不辦。且國家在戰爭期中應行舉辦之工業，較之平時每超出數倍，即國家所需用之幹部技術員工，比之平時亦必倍徙。是以抗戰期內在後方的技術員工，既屬需要；而前方撤回之技術幹部員工以其富有戰地經驗，尤應充分指派工作，俾以其經歷所得，應付敵人之慣技，以求勝利，未可任其賦閒。蓋吾國原有之技術員工，本感不敷；如再不予培植愛護，將來必有才難之歎；於我國抗戰工作，必大受打擊；對於長期抵抗，尤感無法維持。從進一步着想，我國在一方面原有之技術員工應加以組織訓練，例如浙江東陽人民擅長泥水及木工，永康人民善為鐵工，均應招募編制，再施以軍事技術訓練，使之建造防禦工事，必較常人尤能勝任愉快。另一方面，並應訓練大批青年幹部技術員工，招致曾經前方淪陷撤回之技術員工充任教師，以戰場實地的問題，與實地的生活，作實地的訓練，使青年精神生活技術，均能適合戰時需求；然後對於抗戰工作，得以繼續進行，再接再厲，操得最後的勝利。

五、交通工具動力設備亟應調整

此次吾國抱抗戰決心，作長期之抵抗，凡淪陷各地之交通工具動力機件，如鐵路機車鋼軌電機線料以及一應工廠機件五金材料，均應在可能範圍內設法運至後方。後方亟應利用此項材料加以調整利用，藉增抗戰力量。因同屬國家資產，不用之於前方，

應用之於後方，不應有地域之差別。據個人觀察，後方運輸工具，運輸設備，首應調整補充。如浙贛路粵漢路均係單軌，最近運輸頻繁，車輛增多，行車困難，調度尙欠靈活。如能於各重要車站增敷路軌數股；於次要車站，亦應敷設路軌在三股以上；俾不用之車輛，得以調入第三股軌，呆停車輛不致佔據行車軌道，而需用車輛及行駛車輛自可在其他兩股軌道上自由掉動，以免車輛擁塞之處。此項添設之軌道，即可利用前方拆下之舊軌敷設之。又如株州至長沙段路軌，爲粵漢通車與贛湘直達車必經之路，目前祇有單軌，實屬不敷應用。亟應利用前方拆下之舊軌，添設雙軌一道，以利通車。其次如各種工業，首需動力。我國江浙及沿鐵路長江一帶大小電廠林立，現在資源供給，全賴後方，而各該地因僻處內地，對於動力廠之設備，尙付闕如。似亟應利用前方東南一帶電廠之剩餘機件，拆運後方，加緊裝設，供給電源，以積極發展後方工業。又如前方電話機件之拆運後方者爲數不少，除保留一部分供前方搶修及臨時裝設之需外，其餘不妨運裝後方應用。總之：抗戰期內務求人盡其能，物盡其用，不使虛擲；並可利用前方技術人員與機件材料，開發後方資源，創立後方工業，以供長期抗戰之需。

六、軍民應提高政治訓練

此次作戰，軍事上之未能制勝，尙在吾人意念中。但他方面之挫折，竟遠出吾人料想以外，實堪痛心！夷考其故，一般民衆對於全民抗戰之意義尙欠認識。如社會上多數民衆均昧於民族抗戰之精神，不明瞭自身之地位，每置身事外，幾忘其個人亦係戰鬥員之一，而不能盡其應有之責任。甚至少數民衆，對於本國軍隊，漠不相關；且有反被敵軍利用者。此係教育不普及，政府對於訓練民衆在戰前未及興辦，致一般人民缺乏國家觀念，亦不知亡國奴之痛苦，因而發生此種現象，誠可惋惜！此就民衆缺乏政治訓練言。至如軍隊之政治訓練不足，只知憑恃軍械火力，不知愛護民衆。軍隊過境，每有拉夫扣船扣車事情，甚至有劫掠民間財物者；致當地人民恐懼軍隊之心理，甚於洪水猛獸；逃避奔走，惟恐不遑。軍隊與民衆，既如是隔膜，因而大軍到處，對於糧食及一切應用物品之供應，莫不發生困難，影響戰事，至深且鉅！此種情形，實由軍隊對於政治訓練不足所致。即政府公務員亦少有少數利用戰事機會，營私舞弊，藉以肥己者。此就軍隊及少數公務員缺乏政治訓練言。緣戰事偶然失利，並非真失敗；但如軍隊失去民衆信仰，軍民完全隔離，斯抗戰難於爲繼，殆爲真失敗。補救之方，端在提高政治訓練，使全國軍人林然於其自身職責之重大，尤了然軍隊與民衆猶魚之於水，未可劃分。例如游擊隊一方面固須與正式攻防部隊聯絡；另一方面尤應與就地民衆密

切連繫。否則雖有精良武器，亦難制勝。對於民衆竭力扶植愛護，提高民衆的政治訓練，使知外患相侵，每個國民均爲戰鬥之一員，應與軍隊立在同一戰線上，始可達到戰勝之目的。

以上六節，僅就個人最近觀感所及，爲瑣屑之陳述。細流土壤，或可作鑑往知來之一助。總之，吾人須了解此次抗戰，乃全民族戰爭，非敵兵與吾軍一時之衝突。勝敗所繫，關係民族生死存亡。無論軍民，均應團結一致，擁護一個領袖，一個主義，一個政府；共同熱烈參加戰爭。政府尤應負責宣傳國策、戰略，以提高人民抗戰之意志；同時力矯過去失誤，並謀匡救補闕之道。最後勝利之必屬於我，可操左券也。（二十七年四月）

三、以技術爲中心的青年訓練

——在三民主義青年團浙江支團部紀念週講——

一、青年對於國家的重要性

要談青年對於國家的重要性，先要明瞭「青年」的意義。所謂青年，乃是指一個人當在保育長養的期間內，生活的習慣、技能、志趣之類，皆未經確定或硬化，所以一方面可以說希望無窮，但一方面也可以說危險重重。西洋文學研究者，常常喜用「處女的田地」(Virgin Soil) 一個名詞，以譬喻天真未鑿的青年，彷彿是一塊未經墾殖的田地一般，將來或許是成了一帶蒼鬱的森林，豐秀的隴陌，其希望一時不能究詰；但也許會變成一方瘠土，榛莽荒蕪，斥鹵卑隲。青年人也是一樣，若是訓練有方，埋頭苦幹，所謂「苦其心志，勞其筋骨……動心忍性，增益其所不能」的話，有無限的將來，展開在眼前。反之，也可以自暴自棄，流連忘返，成爲「不可雕的朽木」，而下一代民族必淪於沒落！於此可以見到青年問題重要的一端。即是說，不努力培養有用的好青年，便要收穫下一代充斥有害的國民的結果。中國沒有徘徊猶豫的餘地，也沒有偷安藏身的處所，不進則退，無可疑議。爲國家、爲民族、爲社會、如何用「闢草萊、潤土田」的方法，使處女地成爲肥田；同時如何用「逆水挽舟」的努力，使青年脫離

危險，一半是國家社會的責任，一半是青年自己的責任。國家社會應努力負領導之責，青年應接受領導與組織，變成一方一力豐收的園地，以爲吾中華民族策進繼往開來的新生命！

基於上面的討論，青年問題的重要性，與其說是有關於現在，不如說是有關於將來，一個國家沒有良好的青年，決沒有良好的將來的。『生、老、病、死』，『新陳代謝』，是生物界生存淘汰的公例，無可逃避的。所以不論現代的成年人，如何有道德，如何有能力，若沒有好青年則『人存政舉，人亡政息』，國家民族的大生命，末由持續，文化科學的大遺產，無從移交。西洋的馬其頓，迦太基，中國的元朝，非不煊赫一時，其後默默無聞，儘向下銷沉落去，歷史的教訓，能不注意麼？要使光榮的歷史能够保持，或是衰亡的命運得以挽救，惟有意青年訓練，以培養未來的力量。

德國名人威尼金氏嘗言：『誰有青年，誰有將來』！試以近世泰西歷史爲例，德意志向來是歐洲最注意青年訓練的國家，是承腓烈大帝的遺風而來的。其國運遭受不少的挫折，普魯士所遭拿破崙的打擊，以及一九一八年歐洲大戰的失敗，是盡人皆知的。然而大敗以後，總是繼以復興，而建成今日偉大之德意志帝國，蓬勃之氣，舉世仰佩。因爲在困難的時代，仍不斷注意於青年教育，一俟十年二十年以後，青年的力量，蓄之既深，發揮乃大，自有偉大的表現，以完成民族復興之大業。美國立國至今不過一世紀半，但社會與國家均注意於青年的教育、技術及服務的訓練。因而全國青年富有朝氣，活潑的精神，磅礴可愛，行動思想，邁進無敵，其工作效率能超越任何國家，其民族前途不可限量！古人云：『後生可畏』，吾人有鑒於德國及美國青年的榜樣，益覺此言之信而有徵。

二、技術在青年訓練中之重要性

近代青年訓練漸趨統一，以求共同認清目標，然後可以『意志集中』，『力量集中』，增高訓練效率。就個人的認識，以爲精神方面固然重要，而技術方面，尤爲不容忽視，『國防』與『生產』技能的增強，爲今日及此後抗戰建國最重要的基礎條件，國民的一切行動，均當以此爲準繩。在三民主義之信仰下，國防爲民族主義之基點。沒有國防便沒有一切！生產爲民生主義實現之唯一途徑。不能『產、製、運、銷』即不能解決民生。國防與生產問題，得以解決，則國家自然富強，民有民治民享自然得以實現，而民權主義，然後可期完成。所以三民主義之實現，非使全國青年努力於『國防』與『生產』技術的訓練，決難達到。持

衛國家復興民族的真正力量都要在青年的技術中培養。有技術的青年都具有愛國情緒，然後可以有效地發揮他的力量，他的熱血才不致於虛流！他才配做富有獨立新精神之表現的國民！簡單言之，「技術即力量」，要下代的國民有力量，應注意現代青年技術方面的訓練！

自國民軍北伐統一以來，吾國青年參加政治運動，不能不說有蓬勃的氣象，對於國家社會，也不能不說有相當的影響。然而缺點，在於有組織而不科學，有訓練而無技術，所以其對於青年的影響，壞的方面，使其流于浮動而缺乏沉毅果敢的實質；好的方面，也僅能使其有普通的宣傳能力，以獲一般人民一時的聲動，而不能使其有專業專長，在本位技術上，發揮其高超的才能和湛深的修養而保持人民永久的信仰！換言之，過去的青年運動，僅是培養政治或事務人才而忽於增進技術或專業的人才，其效力遂有限度。實爲此後吾國青年運動所應深切猛省的一點！

三、技術的定義

何謂技術？若從學理方面說，衆口紛紛，勢難闡述。姑從個人觀感，簡單明瞭說一句。技術即是根據科學原理，解決實際問題的能力或方法。所謂科學原理，不必拘拘於書本上所說，凡是從事實的觀察或是從實地的經驗，因而能够合理的解決實際問題或達到實際的應用，即使解決該項問題的人，平日並沒有進過學校，學過科學，而其解決的方法，既與科學暗合，我們就不能不承認他技術的高明。否則「徒讀死書，不知應變」，祇是「學究」，而不是「技術家」。中國之有科學，最早是明朝末年，而最盛還在二三十年以內，而中國自古傳來的許多偉大的工程，如運河、長城、古塔、大橋、及海塘等，經今日的科學家去研究觀察，其中合於科學原理的很多，就不能不承認它在技術上的價值。試舉一個例：個人此次在四川省成都及灌縣一帶參觀內江外江的水利，這是發軔二千年前戰國時代之秦太守李冰父子，而碑記上所載李冰的遺訓：「深淘灘，低作堰」竟是千古不磨的水利工程原理，百代奉行，今日科學的工程师，也讚歎其偉大，可爲我國古代技術家的代表。此外我國一定還有不少無名的技術家在；我當然不是教人過重實用，藐視理論；我的用意，是在教人當全力注意於實務問題的解決，於此才有技術，才是「即學即用」。否則，學問與應用，分成兩截，學問雖高，祇是裝飾門面，對於國家、民族，是沒有效益的。絕不是我所要提倡的技術精神。

四、如何培養技術

(一)學校教育 培養技術在學校教育方面，自然不容忽視。但是此點並不是專門以上學校之技術教育。青年的技術訓練，應從幼稚時代，即注意於扶植基礎，然後與年同進，逐步提高。就國防而言技術訓練，中小學時代，即須灌輸以國防上各種常識，并多求練習，使智識隨時可以變為行動。關於戰鬥的技術，在中學時代應實施軍事訓練，使國民都能够射擊、技擊、救護、防空、偵探、架橋、通訊、諜報等等，直接參加戰鬥，或輔助戰鬥。高中以上的學生更應輸以工程學識，俾在土木、機械、化工各方面，盡軍事上的任務，近世國防，不能純恃血氣之勇，尤重在技術應用。技術優良者，往往可以不戰屈人，或以少勝多！現代的戰鬥完全是技術的戰鬥。所以對於青年國防技術程度之提高，正為當務之急。

至於生產技術，我們應當有廣義的認識。廣義的生產技術，是包含「產、製、運、銷」。所謂「產」包含農業和鑛業；「製」包含一切工業，如農產品的加工，鑛產品的精鍊，各種重工業，輕工業以及手工業；「運」包含運輸，通信及其他交通技術；「銷」包含經濟上的分配及商業上的貿易。換句話說，關於生產的各部門各角落裏都需要技術。對於各種技術，我們青年應當平衡的擔當，以求各部門能適合的配備，以發揮生產技術化的整個力量！

德國人曾說：「美利堅有技術而無文化，中國有文化而無技術」。此話對於美國的批評，姑且不論。至於中國，向來重視道德、文學各方面，而忽視技術，雖標着重農的旗幟，祇曉得推重農民的地位，而沒有在技術方面深刻地研究農事。在著作中，農家雖列于九流，然而除了齊民要術一書流行比較廣大以外，沒有著名的農書，清代大儒張楊園先生著一本補農書，也祇能把當時農民生產的情形記述一遍，然在舊儒中，已算鳳毛麟角了。我們從歷史上可以知道中國的農業早有相當的技術，然而逐漸停滯、退化，實所難免。至於工業，中國向來加以輕視，士大夫以「多能鄙事」為恥，所以技術的進步，除了營造、磁器、古玩等類，其餘實用的技術進步，均屬有限。今日流傳的明代宋應星先生的天工開物，可謂集工業記載之大成，然而薄薄數本，農、工、礦、軍各類，包括無遺，以比世界各國每種工業，均有百千冊的巨著，真幼稚得可笑。而崇禎朝至今已三百餘年，除從外輸入的工業以外，固有的工業，恐仍不出宋應星所著的範圍。所以技術的訓練，在中國尚是處女園地，正須從頭努力。學校方面，對於生產技術，自應從頭做起。小學方面，即應於自然、勞作、園藝等科，打成一片。中學除普通中學繼續小學的工作，比較充實內

容外，更有各種專科中學，養成應用技術的人員。至於高等教育，則農業、工業、鑛業、交通各部門，分道揚鑣，各自力求其專精。而工業一門，則機械、化工、電機、土木各門，亦各求其切合實用。如此，則以養育英才之方法，盡利用厚生之能事，得來青年力量之發揮，必定可以使我國由農業國進為工業國，蔚成為新興富強的偉大民族！

(二)社會教育 至於學校教育以外，尤須注意社會環境，風俗習慣，使其與技術的發展相適應。世界各國對技術方面的青年運動。是要從幼將科學基礎打入兒童身心之內，從此基礎出發，開放技術的花朵。所以博物館、圖書館、動物園、科學的圖畫與影片，以及其他種種，均是非常豐富的科學材料，東西洋人民年齡相同者，若以科學程度比較，恐不免有十年之差。若從這一代起，儘量佈置科學環境，從幼稚年齡即輸入科學智識，則將來一代，必可有長足的進步。

中國自從容納西洋一部分文化、習慣以後，一切生活方法，逐漸脫化，而其中襲其形式遺其精神的地方很多，所以進步很少。其中如假日的利用，最有缺點，不可不急為挽救。在歐美星期日本來是一個教育日，在禮拜堂裏，可以聽到些德育上教訓；博物館、動物園、圖書館之類，供給了不少新的科學智識；或者運動、游泳、擊劍、划船、爬山、騎馬之類，增強了勞動和體魄上的鍛鍊，這一天，父母子女，往往同出遊玩，父母為子女的利益，往往以身作教，隨處予子女以親切的指導，所以在交相利的狀況中，不知不覺地實行生活及其他技術的授受。中國恰有相反的情形，六日的勞苦生活，此日為修閑日期，陷於靜止停滯的狀態，這類的人還算是好的；有時六日的嚴肅生涯，到此日變為放浪的日期，一切頹廢不正當的事情，多流行了。如以時間計算，一年有五十二個星期日，十歲有五百餘天，浪費過去，何等可惜！所以利用假日的的方法以裨益青年，確是應該積極提倡的。吾們應當于星期日開放各種農場和工廠，指派技術人員領導青年利用假日去參觀，提高他們對於技術的興趣，增加他們的農業和工業的常識。吾們還應當組織輪迴教導隊，到各地去演講表演，去引導青年。

(三)事業教育 青年環境上，或有不允許接受全部學校教育，而因生活的關係，不得不在求學的年齡而參加實務的工作。在這種環境之下，青年應當充分利用事業去訓練自己的技術。這種機會實為青年培養技能最好的機會，因為以「事教」勝于以「言教」。西門子以藝徒出身，而終成為大製造家，克虜伯以機匠出身而成為大機械家，愛迪生以一賣報童子而成為大發明家。要知道實際工作最能訓練我們的技能。不過在實際工作的時候，吾們要有治學的精神，換句話說，要能夠求「知」。無論任何技術，是「知」與「行」的配合。「知」是求明瞭其「所以然」，「行」是實際上適當的應用。求「知」的基點是注重在科學的精神，

推「行」的方法是注重在以科學的精神去「利用厚生」。有志的青年要在事業中尋覓到基本的原理，要活用原理以推進事業，所謂「即用即學」，以事業來訓練，以事業來求知。這種訓練可使青年成爲富有經驗實際的技術家。在吾國需要，實至殷切！

五、如何發揮技術效能

(一)應具負責的態度 有技術訓練的青年應具負責的態度。因爲若有技術而沒有負責態度，絕沒有發揮技術效用之可能。今日的技術人員，負責發揮其效能者，果大有其人，而因循苟且，不肯果斷的前進者，亦非無有。愛迪生的發明留聲器，爲了一個S字發音之正確者，繼續努力，至七月之久，日夜不懈，卒達完美，態度何等積極！此種態度之積極，即表示其對於本位學術信仰之深遠。英人之教育，往往以納耳遜的故事授兒童，納耳遜的長處，即堅忍不拔，負責到底，所以至臨死之最後五分鐘，其所率英國艦隊終能制勝法國。法國拿破崙越愛耳迫司山遠征時，一個鼓手兩腳已凍僵，不能前進，而雙手擊鼓，聲終不絕，諸葛武侯之鞠躬盡瘁，死而後已，其精神不外在。此。技術之訓練，當與精神之訓練相配合，其結果爲技術與責任心之配合，乃可偉大！

(二)要有組織及有計劃的推進工作 「國防」，「生產」，「政治」，「經濟」，「文化」……各部門之建設工作都需要技術，都需要多數青年去參加。重大的國防工作，或生產建設其所需之技術人員、管理人才與技工，以千萬計，以此艱巨之責任，非運用嚴格之組織，決難推動。衡以普通之科學常識，電流能推動數千百匹馬力之機器。但電流之能產生能力，則賴有組織有軌道之無數電子在一個領導力之下流動而成。青年猶如電子，力量的表現亦正賴在一個領袖指導下，作有組織的活動，則任何事業必能推動、邁進、完成，力量是無限制的，亦是無敵的。三民主義青年團的組織就是要發揮這種新的力量！

(三)應與時代及環境相配合 研究技術的青年，不當偏促於試驗室範圍之內，尤當放大眼光，高瞻遠矚，洞見國家民族之需要，以期發揮最高的效用。這一種遠大眼光，雖然不能每個技術人才，都能具備，至少應該能够留心國家與世界的情況和時代的需要，努力使他個人貢獻，與國家的中心政策相配合，不致因個人的偏見，減少個人應有的效能，削弱整個的力量。這一種需要，規範了技術家對於社會及時代的認識，使其明瞭技術問題以外，尚有一個社會問題與時代問題。青年接近技術，往往力求專一，其好處或可養成專才，其壞處也能使其變成狹隘不合事宜。所以訓練技術人才，與技術人才自己，亟應及早注意，使他的才

識，能與社會及時代相配合。然後可以人盡其才，地盡其利。

關於青年與技術一問題，範圍廣大，不是短篇文字所能盡述。不過抉擇要點作初步的討論。以求青年及關心青運者的注意，是個人十二分虔誠的希望！（二十八年八月）

四、生產建設與工程師

——在建設廳紀念週演講——

本省今後之建設，當集中全力於生產方面，此為已定之政策。生產建設與各種工程，有密切之關係。本人所學為工程，因以生產建設與工程為論，與諸君一商榷焉。

一、工程之重要

生產建設，目的為解決民生問題。民生問題，不外食、衣、住、行四項。欲求食衣住行之得有圓滿解決，均不能離開工程。如食物多賴農產，農作物之栽培灌溉，則有水利工程、化學工程，而播種收穫，亦須機械工程。衣著之最重要工作，則為紡織工程。居住全恃建築，幾純屬工程師之任務。行則水陸輪路暨電信交通，尤為工程家之專職。足徵食衣住行四項民生問題，與工程有關者蓋佔其大部。

不特此也；工程之知識，於民族之生存，國防之鞏固，關係尤屬重要，凡一民族一國家之能獨立自衛，生存於世界，均賴有相當之武力。而表現武力之槍砲飛機及一切戰鬪與防禦武器，又莫非各種工程組合而成。故一國工程知識程度之淺深，實足以決定其國家強弱貧富之運命。

二、工程之演進

人類之所以異於其他動物，即以其有工程之知能，與其他之修葺。有巢氏構木爲巢，爲我中華民族有工程知能之始。至黃帝軒轅氏，工程知識大見進步，舟車弓矢等交通及防禦工具，相繼發明。其夫人嫫祖發明育蠶，又爲紡織業之濫觴。

大抵工程之應用，可分二端：一爲軍用，一爲民用。中國自黃帝以後，最初之偉大工程爲夏禹治水，次爲秦時蒙恬之建築長城。治水爲水利工程，屬於民事；興築長城爲防禦工程，屬於軍事。再後如隋煬帝之開鑿運河，國人至今沾其利益。

工程之原動力，亦因時而演進。十八世紀以前，大部引用人力畜力或風水之力，耗力多而成績緩。十八世紀中葉以後，因先後發明蒸汽機及火車，工程界遂呈極大變化。以前工程所解決者爲空間問題，迨後所解決者則兼及時間問題。自是「動力」乃佔工程上一重要位置。人類生活，自發明以蒸汽爲工程之動力以來，遂有機器製造工業，蔚成都市工業化。人民漸由鄉村羣趨都市，都市之人口激增，又因之發生市政工程，如街道房屋之建築，以及自來水等衛生工程。此外因化學及冶金科學之改進，又有鑛冶工程之成立。

各項工程雖以利用蒸汽機動力而進步，雖其力量常限於一固定地點，不能及於遠方。迄十九世紀末葉，又有電動機之發明，即利用電力爲各種工程之原動力。在某一地點發電，可用桿線傳輸至千里以外。吾人可利用熱力或水力發生大量電力；各工廠可向發電所購用電力，而毋需自行裝置原動力之設備。此實爲工程界之一大進步，亦可謂爲動力工程漸趨於完成之表現。此項電動機應用於各種工程，僅爲最近三十年事。原有機械工程中，今又分出一系爲電機工程。又自內燃機發明，最近又有汽車及飛機等工程之分立。

三、工程之定義

工程與技術不同。技術偏於實行，如司機能駕駛汽車，而未必了然於汽車內部之構造原理，是「行」而不「知」。工程與科學亦有異。科學偏於理論，僅係系統之知識，而工程則理論外兼及實行。故工程兩字之定義，應解釋爲科學兼技術，是「知」「行」兼具而並能者，其目標在以經濟之方法，利用天然物與自然定律，爲人類生活各種必需之創造，以造福人羣。

四、工程師之修養

依據上述工程之定義，吾儕不難想像工程師應有之修養。工程師之修養，一為學識，一為人格。學識之修養，首須對於自然界之定律，充分瞭解，此層包括物理學、數學、力學、化學、及邏輯學等。蓋以世間一切定理，決無與時間空間之基本定律乖離之理；其次對於材料學應有深切之研究，無論何項工程所用材料，均須詳悉其性質。因材設施，始能獲得最高效率。例如飛機所用之木材，須採引伸力與密度之比最高者。製造槍砲所需之鋼鐵，以高速度高熱度之鑄鋼為合宜等是。再次須諳經濟常識。一切工程，概以節省經費與勞力為尚，古代埃及建築金字塔，據吾人估計，每個金字塔之興築，須用工人三十六萬，費時二十年，始告成功，人工之浩大，未始非世界上的一種奇蹟。而除徒壯觀瞻外，對於國計民生，毫無裨益。實與經濟原理，大相刺謬。是以關於工程經濟方面，工程師應先研究擬建工程在經濟上是否需要。然後再探求究採用何項工程方法可以最少之費用與勞力而獲得最大之效果。

關於人格之修養，工程師應具有耐苦、負責、專心、毅力、有秩序、守紀律、及操守廉潔等條件外，更須致力於下列之修養：（一）須有組織之能力。因興建任何工程，遇有歷時較久而用人衆多時，非有支配組織能力，不易促其成功。（二）須有判斷之能力。於工程未開始前，應擇定最適宜最經濟之工程計劃，着手進行。此項決定，須持有準確銳敏之判斷力，始克當機立斷，赴機迅捷。（三）須有創造之能力。各項工程以時間與地位關係，未必雷同，工程師應即自出心裁，創用新方法，以適應各異之環境；（四）須平心靜氣。對於工程進行中之各項問題，宜隨時平心靜氣，詳細考慮，求其解決。心地間並應隨時保持其平衡與坦白，諸葛武侯所謂「我心如秤」者是也。（五）須具有健全之體魄，因工程師如行並重，有如上所述。一旦國家有事，即當赴前線鎮靜工作，即窮鄉僻壤，亦應不避艱險，以身任之。况人生至四十歲強壯之年，方有相當工程之經驗，四十年後，始能擔任各項重大工程工作，孔子云：「四十而不惑」。更微諸已往史蹟，世界偉大人物，其事業成功期，大都在四十以後；（六）關於世界著名工程師之成功歷史，應悉心揣摩，因前賢之成敗皆足資為借鏡。

總之：工程師學識之修養與人格之修養，應相輔並進，二者不可缺一。若祇具有高尚之人格，而學識鄙陋，固不足以擔任工作；即工程智能，造詣甚精，如人格修養，闕焉不備，亦難期達於健全成功之境界。鄙見如此，願與諸同人共檢討之。（二十四年六月三十日）

五、怎樣研究工業？

一、工業的定義

從前美國某教授發表過一句話：「吾希望每個國民均能先受工程師的訓練，然後再學別的事業。」現在我個人想將這話改變一下，成爲「吾希望中國每一個國民，均得研究一些工業，然後再研究別的事業。」美教授的話，是深得世界的同情的；作者的一句話，讀者思考之後，亦必能表以同情。原來人類天天在研究工業，且在自然而然，毫不勉强的研究，祇要我們不被「工業」二字現時流行的意義所束縛，而從他的最廣大的意義着想，凡是「利用厚生」的工作都是工業。

我們很可以說，人類自有史以來早在研究工業。上古黃帝時代有揮作弓，夷牟作矢，便是軍需工業，嫫祖養蠶製絲，便是服用工業。迨至工業研究有相當的成就，生活問題有相當的解決以後，纔有其他研究的機會與其準備。洪範八政，一曰食，二曰貨。所謂「食」就是農業，所謂「貨」就是工業。可見工業自古即被認爲重要。以前我們最高的生活理想，是「半耕半讀」。但是現代農業需要工業幫助。現在我想將這一句話改變一下，以合時代的要求：因爲現代的農業需要機械化以增加生產，農產品亦須加工製造，以提高售價與用途，吾希望每一個中華國民須要能「半工半讀」。換句話說：吾們要將一半的時間去提倡工業，研究工業，參加工業；還有一半時間去研究其他的問題！

若退一步，在狹隘的意義上談工業，我們並不要下工業的定義，或者談工業發展的種種型式與其歷史。我們祇是想像有些資金，以工具及原料的形式存在，同時有些勞力與技術，正在使用這些工具並利用這些原料，產生比先前效用更大的貨品。在這樣的想像上，我們把握着「工業」的意義。這樣一種工業，在有些人看來，除非自己現在或將來要藉某種工業謀生活，沒有研究工業的必要；對於每一個中華國民須要研究一些工業的話，似乎沒有理由。現在中學生中，或是中學生的家庭，尙存有許多反對勞作的聲浪，埋怨學校不好好教人讀書，而教人做木匠，做金工，做其他匠人等來荒廢時間，其心似乎與上述這種心理沒有兩樣。

我們要正式主張研究工業是每一個國民所必不可缺的條件。其理由如下：

一、工業就是國力

現代國家，不論地域的大小，其生存的條件，全賴其民族文明的程度。近代列強威力的建樹，全賴物質文明的進涉及工業的建設為基礎，換句話說，工業就是國力！要吾們開採大自然的富藏，發揮控制大自然的能力，以供人們的享用，並富強吾們的國家，這種神聖的工作便是工程師的使命，也便是研究工業者的最後目的！吾們如檢討蘇俄的五年計劃，無非國防與生產的工業建設計劃。國防工業解決了民族問題，生產工業解決了民生問題。自從五年計劃的完成，蘇俄的國際地位，無形中就提高了！此種計劃的實現，需要無數人民參加工業的建設，並且還需要無數的工程師！

吾國工業落後，國際地位亦同樣比例的低落！一般舊工業，如茶、絲、瓷、紙等至今還守着舊有的傳統，沒有採取近代應用科學的方法去整理改良。其出品不合標準，不能精美優良。又因為不能大量生產，無法減低成本，所以無法與舶來品爭市場。如吾們再不去努力研究，採取新的方法和新的技術。這類抱殘守缺的舊工業必致漸趨消滅！吾國蘊藏甚富，如江西的鑛鐵，浙江的鉬鐵，湖南的錒鐵，廣西及雲南的錫鐵，湖北的鐵鐵，都是工業上的名貴金屬。但是因為吾國重工業的不發達，無法將這種原料製成日用品。還是將無數寶貴的鑛砂廉價的運售國外，由國外的工廠製成成貨，再輸入吾國博取厚利！重重的剝削，如再不奮發自強，建立工業的基礎，在經濟上吾國亦必漸趨滅亡！

三、工業在抗戰建國國策下的重要性

現值全面抗戰，與抗戰工作直接有關的槍砲，潛艇，飛機，毒氣，坦克車，高射砲，無一非工業問題。一國空軍的力量，不但靠空軍人數，還要在每天能製造多少飛機，產生多少空襲的炸彈，來決定這種飛機及炸彈的製造需要工業！與抗戰工作並行而且連鎖的是建國工作，勝利以後，繼着抗戰建國而來的似乎不得不是全國總動員的復興工作。如何把摧殘毀滅了的物質設備重行恢復建設起來，是擺在每一個國民面前的重大題目，工業這一項，要在國民生活裏佔重要的地位，每一國民，即使並不直接去推動工業，也要間接地與工業發生種種的關係。為應付這大時代的生活，準備去擔當重大的責任，在國民的品質與德性裏面，不得

不在顯明的地位，列着工業的研究與工業素養這一項。換言之，吾們要使每個中華民國國民都具有工業的技能，然後可以建設一個現代工業的國家，與列強爭雄！

四、研究工業環境之分析

上段所謂青年學子，是各自各的在個人環境的下面生活着，在催促他們上研究工業道路以前，似乎對於他們的環境分析一下，也是有相當意義。第一類是已入工學院，工業學校，或其他工業訓練場所，在有系統的指導之下，埋着頭研讀，這一類是幸運者，有機會逐步充實學理上的準備，所需要的是實際的經驗。第二類是現在正在某種工業機構中服務的青年，其地位或者直接與生產有關，或者僅是間接的；其經歷或者是曾經受過長期或短期的工業訓練，或是僅受普通教育，或很少受過教育。這一類青年，有各不相同的環境與歷史，但現在既處身工業的圍氛中，自然比較容易上研究工業的道路；或為解決當前的某種實務問題而出發，或者不滿當前的現狀，而求個人的深造或事業的改良。對於工業實際的意義，既有多多少少的把握，比較明瞭本問題的癥結與痛癢，所以為研究工業的前途，這類青年希望是很大，已得到的是實地經驗，所需要的是學理上的補充，並且是多方面的。第三類是現在尚在求學時代，不過比較對於工業有興趣，以將來能受高等的工業教育或從事於工業的實務為畢生的職志。這類青年，對於工業研究的前程，似乎浩渺，一時不可捉摸，但是從反而看來，因為此類青年的生活，未曾落到某一種範疇之中，將來如何啓發，如何蔚為工業的人才，在學理上與實驗上都需指示適當的路徑去研究。

五、研究工業應以科學為基本

研究工業的人，雖有各種不同的地位，因而各種研究時的實際方案，不能相同，然而主要的原則，並沒有多大差別。最重要的一點，是要儘量設法充實個人科學的智識，以為研究基礎。一切工業，無非是自然科學的法則，在實際生活的應用。這種應用，或是墨守傳統的，不自覺的，或是自覺的，有計劃的。老式工人的師徒相傳，儘有長足的技術與累積的智識，然而因為沒有科學的訓練以為基礎，所以學習時不能觸類旁通，非常困難，學得以後，往往故步自封，不知如何可以進步，可以改良。故無論未會上工業研究的道路，或是已在經營工業的實務，必須對於科學，有日益求深的研究，務使吾人不但知其然，還要知其所以

然，然後遇到實際問題得有解決的途徑，學術研究得有切實的基礎。所謂基本的科學，包括數學，物理學，化學。這三門科學，不但為研究工業時必要的工具，使研究工作得有基礎，同時也為一種指導的明燈，使研究時不致誤入歧途，空費日力。作者在不久以前，曾接到一種意見書，即是一種圖說，為要造一種一經開動即永久繼續工作不再停息的機械。這種圖說的作者，曾在工廠工作，粗明機械的大概結構情形，但因為沒有物理學的基本訓練，即使開門見山的「質力常住」的定律也未明瞭，所以空費時間與精力，去計劃一種不需原動力而自能工作的機械。又曾接到一種食品的樣子，據贈送者自言，日食少許，即可飽腹，又未能明言其化學成分如何，究竟包含着那幾種養料？顯然是誤以消化不易為養料豐富，是對於化學及生理學基礎缺少研究構成的結果。此類研究者，我們很應該欽佩的，因為他們受了中國一般物質缺乏生活困難情形的刺激，毅然引為己任，想發現一種解決的方法，比到袖手旁觀，不動天鈞的人，不知高明到多少倍。惜乎缺乏了科學上基本的工具，以致盲人瞎馬，誤入走不通的道路，一般從事工業實務的人，眼見市場上競爭的失敗，竭力爭扎嘗試，想改良一下，以求出路，然而屢遭失敗，以為無可挽救。此類的人，在社會上指不勝屈，溯其失敗之源，即在科學基礎的缺乏。

六、研究工業須注意其他應用學科

除了上述的基本科學之外，其他有關係的學科，尚屬不少。工業上圖畫的應用，是顯然的，並且很普遍。在工業設計上，言語文字所不能達的，利用圖畫可以明晰的表現。所以學工業的必須要能讀圖與繪圖。為工業的經營有計劃，有方法，工業者要對於經濟學有相當的研究，俾得於集資、組織、管理、運用資金，計算成本，推銷，運輸各問題，胸有成竹，應付裕如。為管理工人，增進效率，似乎心理學，生理學，教育學等，也有相當的關係。不過這些應用的科學，在工業研究者手中，與在專門學者手中，當然有根本的不同。若要每一個人都對於各種學問成為專門家，再去研究工業，是不可能的，且不合理的。祇要研究工業的工人，知道那些科學的要點，其內容大概如何？若要用着他並且要比較詳細知道時，到什麼地方去找材料？對於各上述問題，有相當的答案，這個人已可說具有相當的常識，足以應付研究工業時的參考了。並且還有一層意思，也是緊要。我們說研究工業要瞭解許多基本科學及許多輔助科學。祇是說研究工業者要留心這些科學，最好先有準備；並不是說沒有這些科學做準備的人，就應闔上研究工業的大門。世上儘有未經長期教育，先投身於實務，不過因愛好智識與熱心研究，結果之優良，出人意料之

外的。機會表面上似乎較小的青年，儘有許多機會期待着！要不是自己灰心，決不致碰壁！

七、研究工業須注意實驗工作

青年們研究工業，最重要的是實務上的研究。因為研究工業，最要緊是一面做，一面學；或是一面學，一面做，不是現在最前進的教育者，提倡着教學做合一麼？在自學自習的工業研究者，自然要學做合一。智識不確實，容易做不通，等到努力去做了，知識就確實得多，要比名教師教授的更好。所以學做合一最好的求知方法。我們試想一個工業研究者，在一家小工廠內從事實務，同時研究，當他的面前的，是些什麼東西呢？他當前看見的是工具，材料，以及如何運用工具，如何處理材料，使材料變為出品，這個技術問題。無論在那一方面，均可給青年以豐富的園地去墾植。譬如製造酒精，如何可以將大麥、糯米、高粱、或玉米等原料變成酒精，吾們不得不知道釀酒所包含的化學反應。稍研究化學者都知道第一步是澱粉質變成葡萄糖，第二步是葡萄糖經過酒精發酵，變成酒精，但是如何可使同量的葡萄糖變成多量的酒精，又是一個實際的技術問題。若能在各方面均有心得，自然可於技術方面成為全材。又留心工業，大體上都能知道，常有一種專業，從表面上看，各部均屬有相當的完備，然而終久辦不好，後來忽然在某一部份很不惹人注目的各點，輕輕做了一點，似乎沒有重大意義的，忽然困難之處，迎刃而解。所以辦工業的人，往往有所謂「祕竅」得着祕竅的謂之「得法」，得不着祕竅謂之「不得法」。往往有同樣情形之下，兩個人同樣努力去做事，而成績顯然不同，其中即有一個祕竅的分子在裏面，並非由於幸運。祕竅是老師所珍惜，讀過中國關於武俠神怪的小說的，都看到師徒圖法的故事，徒弟輸於師父祇在一個小小關鍵未經傳授之故。這些敘述，自然虛構的，並張大其詞的，然而珍祕這小小關鍵這一種心理，是很普遍於社會各界。所以學習工業的實務者，自然要留心這祕竅，並能自己發現祕竅，最後好以科學態度處理這祕竅問題，使其在科學上做思考的出發點，然後可以打開技術上的困難，獲到工業上的祕竅。

八、研究工業應手腦並用

上面所說，是關於學理方面的。然而研究工業的問題，不僅是學理的問題，為解決實際問題，推動技術與運用工具，每一工作人員尚有一個重要的條件，就是要手腦並用。吾國翁文灝先生對於參加工業的工程師曾有一懇切透澈的說明。他說：『中國從

前只有兩種人，第一種人在紙上做文章，第二種人在實地做工作。彼此幾乎各不相通，說話都彼此不懂，不用說互相幫助。現在卻要有第三種人，有知識更能實行，能做工還能研究，這就是工程師。工程師要有很高深的學問，但又要把學問直接應用到實際問題上去。工程師是第一種人，因為他可以穿長衫，到專門學會內與博士教授們討論學理，他又第二種人，因為他們也能拿起斧頭，到鑛井底下與工人一起做工。所以研究工業的人應當手腦並用。學校裏除掉讀書上課之外，還要學生習木工工，就是要訓練吾們用腦之外，還要訓練吾們用手。因為工業上有很多的事，除非實際動手工作，不知道其中奧訣。

九、研究工業的方向與路線

大凡近代新式工業，可約分為重工業與輕工業。所謂重工業即為鋼、鐵、煤及機械製造等基本工業，所謂輕工業即為紡紗、繅絲、毛織、麵粉、火柴、捲煙、造紙、製糖、榨油、水泥等工業。以上各種工業，那值得吾們的研究，但是機械製造工業與鍊鋼工業，尤值得吾們加倍的注意。因為他們是「工業之工業」，可說是「工業之母」。吾國近代工業之興起，為洪楊役後之軍用工業，因會國藩李鴻章等中興清室，得力於西式軍械之力獨多。但多屬官辦性質。民營工業以日用工業為主，在歐戰時勃興，係受了各國商品向東亞供給之缺乏，因而國人起謀自給之影響，而輕工業乃遂如雨後春筍。其後五卅事件發生，人民因民族觀念之普及而提倡國貨，國內製造愈趨蓬勃，但迄今未有長足之進展，實緣重工業之基礎尚未確立，輕工業又無關稅保護之故。值此抗戰時期，舶來工業品無從輸入，正是吾國內地最需發展工業，以求自給自養，也正是最需要工業人才的時期。即在平時，以中國的地大物博，要策進全國工業於新軌道上，是太大了，工業人才，恐不能有過剩的一日。所以若大若小的各種工業，正是青年優良豐富的園地，期待他們去研究墾植。願吾青年一致努力研究工業！

最後還有一句話，讀者要認識時代，認明要取的路線。在此抗戰時代，研究的方向，若取了化妝品，奢侈品等為對象，對於國家社會，有什麼益處呢？若取了某種工業，其原料須仰給於舶來的，則又對於經濟自給的國策相違越，而實行之際，又恐怕不免要碰壁。現在總束起來，要贈青年們以幾句話：

- (一) 要研究工業，須努力基本科學的研究；
- (二) 要研究工業，須手腦並用，抓住訣竅，從實驗上努力；

(二)研究工業，須從抗戰建國的原則上，認清工作的路線。(二十八年二月)

六、岷江灌溉網

——介紹一件我國古代的水利工程——

此次出席全國生產會議，會議之暇，曾赴成都，內江，及自流井視察鑿井，火井等特殊工程，並至灌縣視察岷江灌溉網，觀感所及，尤於岷江水利工程，低徊感歎，不能自已。深覺我國古代偉大之科學家，能應用最經濟之方法，獲最大之效果。其所建設，不僅在物質上足以裨益民生，澤及萬世，即其精神所感興，百世景仰，殊足為吾人永久之師表，是以樂為讀者介紹。

灌縣在成都西北六十公里，兩縣間高度相差約為三百公尺。灌縣以東為一廣大之平原，坡度平坦，平均每公里，下降約五公尺。此平原包括崇甯、崇慶、大邑、邛峽、新津、蒲江、雙流、溫江、新都、新繁、彭、郫、灌等十三縣，農產豐富，有可耕之田五百餘萬畝。溝渠縱橫，無慮千百，宛如人身之脈絡，偏佈於此四千方公里之地區。且水流源源不絕，成一極佳之灌溉網。岷江發源於川北之岷山，長達五百餘公里，在敘州匯入長江為川西最大之河流。岷江流量四季不同，四五月間平均流量為四百秒立方公尺，灌縣扼岷江之衝，南門外之「離堆」乃戰國時秦蜀守李冰父子鑿成之缺口，溝通江水，流入野原，土人呼此口為「寶瓶口」。江心有堰，名都江堰，將岷江分隔為內外二江。右為外江，左為內江。其分水閘係以石塊裝入竹籠內堆疊而成，內江經「寶瓶口」流入灌漑區，支流四佈，水道暢達，至彭山縣，乃與外江合，凡七十餘公里。在水漲之時，水位高過江堰，則利用平水壩，使水洩往外江，若水位減低，則利用內外江口之分水魚嘴，控制水勢，使水流向內江，保持灌漑田畝之流量。所築堰壩及灌漑溝渠，均係利用地形，人工開掘，其工程之浩大；殆可與歐美著名之水閘工程相比擬，尤以「寶瓶口」內之大小河流，極有層次，愈遠愈低，保有適當之坡度，利用水就下之天然力，不須機械或人工，使江水源源入注，分佈各處以成岷江之灌漑網。

據考察所得，此項偉大之工程，係戰國時秦「水利太守」李冰父子所興築。在秦孝文王以前，成都平原，常遭災歎，秦併巴蜀，相國張儀薦李冰父子負責治岷江之水，李日與其子徘徊於灌縣城樓之上，度測地形，研究水勢，凡二年始決定疏導之策，蓋

岷江多曲折，在灌縣一折而向東，至成都又折而向南，幾成兩直角，苟逢水漲，江流湍急，江水不及下洩，向北泛濫，岷江北岸各縣皆遭淹沒，而南岸沿江多山，內則平原千里，水爲山阻，不得南流，故又時苦乾旱。李氏觀察所及，決意擇適當地點，開掘南岸之山，俾水下洩，即今之「離堆」也。復在岷江中心，堆石成堰，以分水勢，內江導入「離堆」後，更利用地勢，疏導河流，條分縷析，以灌溉現分十七縣計畝五百萬之農田，迨功用既成，復與外江復會合於彭山。其形勢外江如弓背，內江恰如弓弦，故江流暴漲，內外二江同時洩水，江北可無泛濫之患；若江水涸竭，內江較外江爲直，水多趨向內江，故江南又可免乾旱之災。在「寶瓶口」山石上刻以尺度，以示水位。內外江水量之分配類「魚嘴口」以調節，所謂「魚嘴口」乃爲江都堰分引岷江爲內外江之起端，在灌縣西北安瀾索橋下，風景絕幽。口之闊狹，由籠石以控制之（籠石係將卵石盛於竹籠，便於移動，其作用有如沙袋）。並於「寶瓶口」沉鑄鐵碼於江底，爲後人疏濬之標準。李冰既卒，其子克承父志，繼續努力，廣徵民工，積數十年之經營，溝渠幾備及全部平原，卒獲非常之成功。漢時蜀守文翁，又繼其功，岷江之水從此就範，水旱災歎，得以免除，其所費代價，僅就地徵集農工，與若干土石竹木而已。因地取材，源源濟用，以至少之代價，獲最大之利益，實爲吾人從事內地建設所亟應取法者。

內江之河道溝渠，現定每年於冬季農閒之時，疏濬一次，先將內江口封閉，再行施工，各縣農民，鑒於本身利益所關之重要，協力同心，爭先恐後，所費經費不多，而成效甚著，世世奉行，不敢稍渝。

縣民爲紀念李氏父子之成績，在「離堆」上建築二廟，尊爲神明，稱李冰爲王爺，其子爲二王爺，而不名。雖時代迭更，尊奉不衰。廟宇規模，益見宏偉。余分謁廟像，觀其石刻遺言，瞻仰徘徊，不忍即去！二廟相去不遠，每屆清明前一日，爲祭祀之期，亦即內江開閘之日，各級行政長官，及水利主管人員，均蒞臨參加，儀式隆重，全市若狂。李氏治水名言有「深淘灘，低作堰」「逢正抽心，遇彎截角」之語刻二王廟石壁上，簡要精當，合於工程原理，實爲千古不易之論。現大王廟附近，已改闢爲「離堆公園」，四川省水利局即遷設於此，追往鑒來，蓋有深意存焉。

李氏治水要訣，雖僅寥寥十四字，但簡明扼要，與水力學上之理論，正復相合，蓋其着手疏治之先，審慎觀察，達兩年之久，而後方針始定，計劃既備，乃以毅力持之，父死子繼，工及兩代，此種堅定之精神，嚴秘之設計，富有科學家應有之頭腦與態度，足爲吾人之模範。尤以當時尚無高深之數學，與精巧之儀器，施工方面，困難必多，獲此成功，更堪驚異！

余因羈於公務，未能詳作考察，惟對此偉大之遺跡，深覺有下列數點之感想：

(一)秦代去今已二千餘年，西洋文化，尙未萌芽，而我國已有此種巨大之工程，一切合於水力學之原理，可見我國科學，萌芽甚早，惜以繼起乏人，而一般智識階級，惑於科第，除皓首窮經以外，不求實用，以致科學之發展，終至遠落人後。現堅苦抗戰，已進入第三年，各項建設，正在猛進，為謀民族之復興，吾人應急起直追，恢復過去之科學精神，不容趨趨，而對於利用科學方法解決民生問題，尤宜確具信心，努力以赴。吾人崇拜李冰父子尤應崇拜其科學精神與其對於民生問題之偉大供獻！

(二)所謂科學者，並非高不可攀，神祕莫測之學問，須知科學家不能脫離事實，凡能以合理之方法，求事實之解決者即為科學。國人每視科學為難於研究，視為畏途，實為大誤，近世發明之王愛迪生氏，其出身不過一售報童子耳，並未受過高深之教育，但經其畢生之努力，終為吾人開一新奇的電世界。李冰父子亦猶常人，但能深思熟慮，把握事實，乃決定「深淘灘，低作堰」之水利原則。蓋河底灘石如不深淘，則河床日淺，河水無從暢流。堰堤有一定高度，如無故加高必致潰敗氾濫。其理甚淺，患在吾人不想，或思而不能持以毅力，遂使李氏之功，千古望塵莫及。吾國黃河如能循此原則疏治，則何致有今日之困難！至於「遇壘截角」以順河流；及「逢正抽心」以確定河槽，俾流勢歸正，均暗合科學原理。

(三)偉大事業之成功，並非短時期所能達到。一年不成，期以來年，一代不能，繼之次代，須先有堅決之信心，奮進不懈，始有最後之成功，今岷江灌溉網之成功，李氏父子，二世而奠其基礎，其後繼其業者，如漢之蜀守文翁，猶係史冊有名之人，無名英雄，當更無從計算，而此功績，竟能越千禩而如新。吾人苟一檢閱近代各種科學之發展史，當知世間偉大事業成功，非可倖致。願與讀者共勉之。(二十八年九月)

七、農業化的中國向工業化邁進途徑之檢討

中國為農業化的國家，其應向工業化路線邁進與否，在過去不久，曾有一番熱烈的論戰：保守派以為工業化集中人口，破壞農村組織；進取派以為農業化阻滯生產機構的進步，徒然便利帝國主義者的侵略。不惟時至今日，中國之應工業化，已不成問題。

窟；爲抵抗經濟侵略，非工業化不可，即爲挽救農村的頹運，亦非工業化不可。試一覽世界各國經濟生活的一般情形，即可了然於我國經濟狀況愈趨愈下的由來，非急起直追無以挽回國運，挽救方法即在向工業化邁進。所應檢討者，祇在應取的途徑耳。

所謂近代國家的經濟的機構，從農、鑛、漁、牧各方面，採取了天產，然後在機械製造方面，首先充實了國防工業與基礎的重工業，次應生活之需要，而製造各種日用品，以充實生產資源，到用完善的交通機構與分配機構，使一國之內，生活豐富充實，調劑平衡，餘力充溢於外，吸引別國的特產，以增加國內生活的美滿。我人苟試爲想像，不難想到在一個先進國家中，其生產、金融、交通、貿易各項機構，如何組成完密的經濟網，巨細畢張，庶政咸舉。而自從受了歐洲大戰教訓以後，即使素依「在最利益地點生產，至最需要地點消費」之英國自由貿易論者，也改絃易轍，與其他各國同樣整理嚴緊的關稅壁壘，企圖國內生產各部門之平均發展，以免戰時被封鎖後資源上之困難。所以我們在近代國家完密的經濟網以外，更想像着有一層嚴緊堅強的關稅壁壘，以爲保護。上面所形容的近代國家，不是理想，是實現，且是常識。

過去我國的經濟狀態，恰與上述的現實相反：既受不平等條約之束縛而無堅牢之關稅壁壘可言，而國內從事實業者之淺見，又往往單純的以個人短時的收益爲嚮向，故農、礦、漁、牧各方面不盡的富藏，即使未曾操之外人之手，亦輕易地將每歲的收穫，廉價送給他國，經過一轉手間之加工手續，即售之我國市場，因之涓涓不息，成爲絕大漏卮。迨至抗戰時代，資源上所遇之困難，不難想像。殷憂啓聖，多難興邦，於是建國的大業，遂與抗戰而並進。不但最高領袖以及在領導地位者，竭誠鼓舞，儘力提倡，而草上之風，各地各階層之民衆，無不團結一致，胼手胝足。所以世界各國，同情於我者，咸欣喜相語，且認爲敵人之積以謀我，反能促我邦之建國大業。物質之收益暫不具論，而精神上之鼓同胞之敵愾，勳友邦之視聽，消敵人之意志，已僉勝利之基於不拔矣。

抗建國策之物質的建設，其最要者，利用豐富之天產，力求生活之自給，且以節約方法，以現生衆食寡，爲疾用舒之古訓，俾得從容輸出其特產，以換取必要的國防設備，與夫高級的工業設備。如此以後，漏卮日塞，國基日固，貿易情況，可以從平衡而爭取優勢。加以抗戰時代國民愛國情緒之長期訓練，其生活之自律精神，將見遠超於戰前，節約生活與愛用國貨精神，相輔而行，以維護方萌之工業，而藉以在平等地位上，與先進國行交相利之貿易，其希望蓋非片言所能盡也。

至於推行經濟建設的路線，依管見所及，以爲前此之經濟戰論，頗可給我人以不少的啓示。我人不應偏於固守，以爲不應採

取工業化政策，同時也不應激於進取，距農村過遠以談工業化。其折衷政策，應雙方並進，一面利用廣大民衆的工作力，依工業合作，家庭化工業，小單元工業的變化不一的途徑，選擇適當部門，爲發展農村工業之對象；一面選擇關係國防，關係工業基礎之重工業，化工業，澈底的機械化，大宗生產化；如此雙管齊下，以維持國民經濟於不墜。或謂雙方並進，力分而不見功，况吾國資力有限，豈能同時並進？不知我國之最大資源，首推人口，其工作力實爲國民經濟每歲之收入，若專力於機械之利用，而蔑視人口之效用，其損失爲何如？所以除主要之國防工業，基礎工業以外，正宜普遍策動民衆，用手工業，小工業，或一部分機械化工業，提高其技術程度，優化其出品標準，活潑其金融狀況，在戰時可以充實資源，在戰後即可爲復興之基礎。至於非高超技術與繁重設備不可之工業，自應另取途徑，或國營，或省營，或利用民間資本公私合作，純取機械化生產，大宗生產之方式。這樣辦法，既不動搖固有的農村基礎，又不阻塞利用新技術的道路，在工業化之中，仍時時着眼於農村之廣大民衆，若對於農場之組織，亦設法改良，利用各種動力器械，以省農工，俾農工副業之向持農隙以從事者，亦可全平或長時期工作，到戰後繁榮之道路，似乎捨此莫由，管窺之見，其亦可以爲商討之資乎！

浙江省現時所取之工業路線，上面所述，已具輪廓。其方法爲工業之中心機構與農業之中心機構，互相攜手，一面增加農產品，一面推廣農產品加工之改良技術。單就工業方面說，以手工業指導所爲中心，其下設各廠以爲生產場所，以推廣區之組織，爲技術推廣，民間生產事業策動之核心。每推廣區，選擇一種主要之手工業爲對象，設立中心示範場，爲研究、試驗、訓練、指導之中心，其下設推廣分區，分區設立示範場，並策動民衆設立工業合作社。如此，鄉村散漫之民衆，集合於工業系統組織之中，成爲各具維持能力之工業細胞，而上部機構，則在指導與協助之狀態，促進各細胞之生長。各區各縣之財政中心——合作金庫——則予以資金流動之協助。期以廣土衆民之力，策家給戶足，藏富於民之效。至於純爲生產而設之各廠，則設法採取機械化或半機械化方式，取經理制，以期營業化之澈底實現。現在以物力之限制，已策動或籌備者尙爲極少幾部門；將來再進一步，或能於機械工業或化學工業方面有所策劃，俾其他小工業，有此母工業以爲之基；其資金則由地方金融機關，統籌籌劃，力有不足，再請中央之協助。此種推動，其整個的漸向，無非在縱的方面，每一工業部門，有一組織完密的系統，研究試驗，以求精益求精；在橫的方面，策動廣大民衆，普遍推動，期望以較小資本，大多數人力，而收穫大量之生產。言之匪艱，行之維艱，是否確有長足的成效，果然不能武斷，然而此處確有我可以走通的道路，或者爲識者所許可歟？

工業推動之需要人才，是為識者所共見的：其所需人才，不限於一部門，也不能限以一種程度。如浙江方面，龍泉、慶元、於潛、昌化各縣，盛產造紙原料之竹木，我人將推廣紙類的製造，有賴於造紙人才；此外義烏之糖，有待於精製，餘姚之棉，期成於織造，此外種種，不勝枚舉，其需要專門人才，種類不一。至於一種事業之縱的系統，上焉者需要高深人才，或畢業於大學，或具學問與經驗，以為深造研究，居中策勳之樞機；中焉者則需中級幹部，高等工業專門學校之畢業生，或與有同等學力者，俾可主持局部，發蹤主持，或富組織能力，具有深入民間之熱忱，以為策勳之前哨；下焉者則需初級人才，專門技工，雖未有系統之知識，而對於某項技術，熟練精能，勝任愉快。世人以軍隊喻工業，有 Industrial Army 之語，其對於人才之組織，如何可以提綱挈領，收指臂頭目之效，實已包括無遺，足供我人之深思熟慮矣！

明季史文忠公可法，嘗致人書，有云：「河上有鍊冰者，非有不盡力，究竟無益於事。」原公之意，以盡瘁之心，知其不可而為之，以期無負於國家。居今四戰之日而暢言工業，或者以困苦多而成功少，未嘗有異於鍊冰者。然而需要者事實之母也！美國惠司康新大學雷司教授 (Prof. L. E. H. Rees) 嘗言世界各國，無一國可以各種礦產咸備於我自詡，欲求自給，惟有竭智盡忠，深研固有礦產之性質，以發現其如何可以替代本國缺乏之品。可見高深學術所以呈其效用於國是者，世間知名學者，無不以矢忠矢敬之態度，求成效於萬一，迨一旦收穫有期，舉國利賴之矣！又如歐洲大戰時，德意志以封鎖結果，智利特產之硝石，無法輸入，學者乃研究固定空中氮氣之法，以供給軍需，戰事終了，則製為人造肥料，銷售於各國。具見難之一字，正所以為成功之母，我人不應推諉，祇應奮發自勉耳。（二十八年四月）

八、戰時工業建設與現階段之浙江工業

一、發展工業的幾個重要因素

發展工業，須具備幾個不可缺少的因素，或先決條件，為吾人所應研討與注意者：

第一、資金 建立任何工業，須先置辦機器和原料，並發放工資。此先決條件即需運用資金，如何獲得低利資金的來源，與如何獲得業務發展上不斷的周轉金，為興辦工業者所亟應預事籌劃者，此問題若不能予以合理解決，任何工業計劃之實行，均屬不可能。

吾人認為首應發展民族的資本，由政府獎勵生產，保障其利益。並發展國家的資本辦理低利的工業放款。浙省對於工業的政策為：重工業由政府舉辦，以資提倡；輕工業鼓勵民營，以發展民族資金。政府則處於輔導的地位。

第二、技術與人工 有資金購買機器與原料，如無技術人才，以從事於建廠創業及經營管理各部門的工作，結果必遭失敗與損失。故如何羅致與養成是項技術人才，暨如何訓練中下級技術幹部和技工，為吾人不容稍加忽略的另一問題。

吾人對於此問題答案為訓練青年，不但在學校裏，還要在事業中訓練，寓學於做，以培養有為的青年，並提高就地一般人民的技術水準，增加其生產能力。

第三、原料 在社會安定，運輸便利的條件下，原料產地與供給量，當可獲得滿意的解決。然在戰時，對於原料供給問題，須特別注意。由於當前環境，欲自海外取得各種大批原料在事實上已不可能。吾人決不能倖存依賴心，倚靠外力；必須樹立創造的精神，向廣大的內地伸展。如何就地取得原料，如何利用其他原料，以代替吾人所需要的原料，此即戰時辦理工業者亟須努力解決的又一重要問題。且原料的產地，必須與工廠鄰近，以免限於運輸，而增加支出。

二、工業中心與中心工業

建設工業須樹立百年基礎。以前吾國辦理工業每擇沿海沿江地帶，而忽視軍事上易受威脅之缺點。自抗戰以來，各項工業摧殘幾盡。此後吾國工業須在後方安全地帶配合內地土產原料及運輸條件建立基本工業之中心區，在較前線地帶設置輕工業；更前方則配備以流動性之小工業及手工業，以東南各省而論，贛之贛州閩之龍岩及浙之處州，均可選作基本工業之中心區。其他如浙之金衢，閩之南平及贛之南城作為輕工業之發展區域，亦頗適合。是以不論發展任何省之工業須先考量其地理在軍事上之關係，暨原料與運輸之是否便利，始可規定若干地帶為工業之中心。

抗戰與建國相輔並進。物質上之要求，莫如國防工業與民生工業之配合適進，以求各種軍械軍需品之能自產自製及各項民生

必須品之能自製自給。此兩種工業實互相表裏。樹立國防工業，民族得有保障，而後民生工業得以建立。發展民生工業，使人民日用必需品得以自給，生活得以安定，結果亦能使國防之益趨鞏固。是以吾國戰時及將來之中心工業，為國防工業與民生工業。而國防工業與民生工業又各有其中心工作。為現時之國防工業應以製造戰鬪機為中心工作之一。及現時之民生工業應以紡織為中心工作之一。

三、工業之種類與發展之程序

工業種類雖繁，但要言之，可分為重工業，輕工業與小工業三種。所有基本工業與國防工業均可以重工業代表之。重工業之最重要者為（一）鋼鐵工業，（二）機械工業，（三）動力工業與（四）酸鹼工業，此四者實為工業之基礎。民生工業包括紡織，麵粉，造紙及其他日用品工業，均可以輕工業代表之。至小工業實包含半機械化工業及手工業。如機械打漿之手工造紙及半機械化之製革工業等以小資本經營者均屬之。

吾人須知手工業與小工業在工業落後國家與農業國家，僅能輔助輕重工業之不足，適應戰時一部分之需要，而工業基礎之奠定實有賴於重工業。重工業發展之國家始為近代工業化之國家。吾人須認清目標，務使工業運用機械，盡其能事，以逐步趨於近代化。

至於各項工業舉辦之程序，須視實際情形，調協進行。工業本身應力求基本工業與其他工業之適當配合。小工業與手工業之半製品，應用以供給機械化工業之需，而基本工業所製之工具與工業原料又可供給小工業與手工業之需。在此適當配備進展之中，基本之重工業尤應迎頭趕上。提前完成。

四、工業與農礦及商業的關係

第一、工業須利用本國原料為原則 在敵人正展開其經濟封鎖戰，吾人為充實國民生活之需要，及軍事上的要求，對於發展任何工業均應儘量利用國產原料，實施反封鎖，以擊破敵人的詭計。惟如欲達到此項目的，在農業方面，便必須針對需要而擴充其生產。同時礦業方面，亦必須將工業主要原料——煤、鐵、鋼、鋁等的蘊藏，充分加以開發。以是農礦兩業的從事者，應深切

瞭解此項情實，從各方面，就其地質的實際情形，而進行大規模有計劃的生產與開發。

第二、生產之原則，應將產、製、運、銷匯成一環。工業需要利用本國原料既如上述，原料的來源須靠農業與礦業。但原料決非商品最高的形態。爲使原料能具有商品的最高價值，便必須將原料製造成爲商品。故工業須配備農礦兩業。而農礦兩業亦須配備工業。商品之最大要求即係迅速銷售，以求資金之迅速周轉。銷售欲求迅速，必須先做到運輸的迅速，推銷網的健全，與商情報的確實與靈通。此四部門實互有其連環性。無論要求任何一部門的發展，必須先求得其他各部門之平衡發展與配合。

五、戰時工業單位大小之商榷

舉辦任何工業必有一經濟之最小單位，生產量如小於此每難於維持，因管理等固定費用在整個成本中所佔百分比過大，無從與大規模廠家之出品相競爭。故工廠愈大每件成品所攤之間接成本愈小，而愈可獲利。

但在戰時情形又屬不同。因文通工具缺乏與運輸困難，如單位過大，原料與製成品之集散即成問題。換言之，管理費之所節省者往往不足抵償運輸費之激增。又因戰時大型動力設備之不易裝運，且大規模工廠之目標顯著與不合防空條件，故戰時工業趨於小單位化——或在平時經濟情形最小單位之下。因根據平時經濟情形日產三千袋水泥的水泥廠，規模不可謂大——實爲一個經濟之最小單位。但在戰時則感範圍太大，無法運銷。此事在後方已實際遭遇困難。質言之，戰時工業經濟最小單位應較平時爲小。

抑有進者，戰時工業爲解決運銷的困難，應更進一步選擇其適當廠址並決定其單位之大小，以求合乎「就產即製」及「就製即銷」的原則，換言之，人吾應就產地將原料加工，並將製成品就近工廠附近地域分配。故設廠單位不宜大，而應適合附近的需要與原料的取給。但不妨多設幾個單位，將「產、製、運、銷」運用配合於較小的範圍內，在工廠的設計中求其合理之解決。下文當另舉例說明。

六、浙江之戰時工業

關於浙江之戰時工業，可分四部門述之：（一）基本工業，（二）民生工業，（三）小工業推廣，（四）工業試驗。

(一) 基本工業

第一、鋼鐵工業 以前浙省所用鋼鐵，大都取自舶來，即如馳名國內的龍泉寶劍，尚係當地鐵店採購上海新和興等工廠之竹節鋼筋鑄鍊而成，餘可想見。其原因由於優良鐵礦的缺乏與重工業的不發達。自全面抗戰開始，舶來品運輸不易。浙江省鐵工廠已撥用一部份土鐵，一般土鐵的缺點是少矽質與錳質，不能完全採取，祇可少量撥用。邇來外匯高漲，每公噸生鐵價值恆在國幣六百元以上，輸運又極困難，故不得不另求自給出路。昔以舶來生鐵便宜經吾人認為不值得開採的鐵礦（暫隱地名），經最近調查研究的結果，已垂有開採提鍊之價值。此點已由當局決定設立化鐵廠。擬從小規模着手，先設置五噸或十噸的化鐵爐。

鐵礦價值之高下在於儲量及成份之比例，吾人測勘上述鐵礦，估計其儲量約有三百餘萬公噸，並經化驗鐵樣，其成份如左：

鐵(Fe) 63.76% 一氧化矽(SiO₂) 2% 三氧化二鋁(Al₂O₃) 5% 硫(S) 0.19% 磷(P) 0.027% 水份(H₂O) 1.12%

其他鐵樣尚有更良好的成份，茲僅舉例說明以供參考。該礦附近並有石灰石，現正設法解決焦煤與火磚的問題，大約尚不嚴重。此廠正在計劃籌設中，最短期內當可實現。

第二步，再解決鍊鋼問題。大概用電力或用化鐵爐所產的煤氣每日提鍊一噸至二噸的鋼。此廠現在尚未計劃。

第二、機械工業 本省原有之小型鐵工廠，以設備簡陋，工作能力薄弱，且無整個分工合作計劃，不能供應現時需要。浙省政府為統籌機械工業之推進，於二十七年春設立浙江省鐵工廠，係將鄰近前線及沿海鐵工廠機器，及補充一部份自製及自購機件配合而成，現分數廠。除盡量製造特種器械（數字名稱暫不列舉）外，並負責製造工業機器及農業工具，並研究一二種專門機械之製造，如木炭引擎及造紙機等，庶於戰時可獲國防器材之補充，戰後仍可保存特種製造之技能以應需要，再為提高內地人民技術水準計，並招致本省青年加以訓練，以增強其生產能力及機械常識。

機械工業為一切工業之母。各項小工業與手工業之機械化，及機械化工業之改進，胥於機械工業是賴。吾人更擬於適當地域設立機械分廠，裝置母機，並採分工合作制，以完成各種基本機械，如車床、銑床、及鑽床等之製造，以供給人民之需要。其最終企求，乃希望使農村副業，如榨油、磨粉等工業均能逐步機械化與現代化。

第三、動力工業 動力工業中最重要者為電力廠。以前本省較大規模之電力廠為杭州電廠。其次為寧波、紹興、及溫州等處商辦電廠。自杭州淪陷後，省政府為統籌本省整個電力設備，及集中技術，以利調度及管理起見，於二十七年七月設立浙東電力

廠，籌設各地分廠。現在已完成者有麗水碧湖小順大港頭松陽龍泉等六分廠，其發電容量自數十瓩至二百瓩不等。

最近資源委員會考核該廠成績，決定與浙省政府合資經營。第一步，暫定資金總額為四十萬元，由浙省撥負八分之五，資委會撥負八分之三，并已簽訂合同，正式成立理事會。此後當於金華麗水縲縣等處分別建立浙東中心電力廠。逐步擴充容量並採用木炭機以代替柴油機，減低發電成本。並擴充電力營業。

將來當於適當地點，在浙南籌設水力發電廠，以供電化廠及其他化學工業之需。並當按年擴充各廠電力設備，並視軍事進展情形，以伸張延於浙西及逐步完成本省之電力網。

第四、酸鹼工業 酸鹼工業為基本之化學工業。處屬瑞安松陽一帶土產硫磺可作硫酸之用。而本省濱海食鹽之供給不匱，可以電解而製造燒鹼。省府於二十八年八月籌設酸鹼廠。硫酸廠係採用鉛室法，暫定日產六十六度濃之硫酸兩公噸產量，可復製 SO_2 、硝酸且產二百五十公斤 SO_2 、鹽酸一、二五噸燒鹼七百五十公斤。

此廠已與經濟部商有成議，採取中央與地方合辦方式。現以電力關係，僅先製造硫酸及少數之燒鹼，在二十九年上半年可有出品。嗣後當設法擴充，並謀製造漂白粉。與硫酸製造有聯帶解決必要的，為製造耐酸的化學磁器，以供盛儲硫酸之用。現正在研究中。

(二) 民生工業

民生工業可分三大部門。(一) 衣着部門，(二) 食用部門，(三) 文化部門。

第一、服用工業 關於服用工業須先發展的中心工作，第一步為建立棉紡織工業成立多數紡織廠，或紡織生產合作社。本省所產棉花，年約四十餘萬擔。譬如餘姚一地，每年產額約值國幣一千餘萬元。然由於缺乏紡織機杼，吾人尚不能利用是項棉花全部加工使成棉紗，僅以原料出賣，再向國外購買棉紗應用。須知吾人出售原料與購買半製成品兩者價格相距懸殊。其差額即係經濟侵略者所獲利潤，亦即我國家重大損失。吾人為滿足衣衣的要求，促成服用工業之發展，必須先就各原料產地，多設紡織廠，或紡織生產合作社。以自產棉花紡織棉紗與布疋。

浙省府對於服用工業首先注意，已設有染織場與染織廠。染織場側重產製紗布藥棉，以手工為主。至染織廠規模雖不十分宏大，但已趨於機械化，分內衣部、織布部、及染整部。政府投資較多，亦可見本省當局對於衣着部門工業注意推進的一般。除染

織廠外，現正籌設改良印度機一千錠之紡紗廠，「七七」與「餘姚」式手紡織示範場並擬訓練大批紡織員工以從事棉紡織事業的推廣。在不久的將來，本省產棉各地，如蕭紹徐姚嵎縣一帶，或將成爲浙東棉紡織事業的重心。現在甯波有民營一萬五千錠的紗廠，蕭山有民營五千錠的紗廠。

本省環境應以紡織爲輕工業之中心，而以棉紡織爲整個紡織工業之中心。以絲紡織、毛紡織與蔴紡織爲副。將來逐步推進，以求紡織工業之全部完成。並應充分提倡運用民衆資本，普遍從事紡織，政府則處於提倡輔導的地位。並希望於農業方面，推廣種植細絨種。

第二、食用工業 關於食用工業，主要爲麵粉工業。本省後方已舉辦一半機械化的麵粉廠。小麥磨成麵粉的機械，包括淨麥機，石磨，篩粉機和輸送機四部門。石磨效力遜遜鋼磨，爲吾人所習知。然以限於資金與鋼料的缺乏，尙不能有全機械化麵粉廠的設置，茲僅就經濟能力所及設置改良石磨成立半機械化麵粉廠。所用石磨，係將吾人一般農村所用石磨加以改良，使其磨齒淺，磨面狹，並利用水車或木炭引擎爲動力轉動之，功能使麩皮成片，粉麩分清，麵粉不致因發熱而變質。

全部機械，分淨麥、磨粉、篩粉、及輸送四部份，利用三十匹馬力的木炭引擎，連同總值不過二萬餘元。每十二小時可出麵粉一百包，所產頭號粉之品質，在正式麵粉廠綠牌與紅牌之間。一應機件均係自造。此種小單位之麵粉廠可消納二萬至三萬畝的小麥。在戰時運輸困難，吾人不妨於三萬畝的產麥區域，即可設立一廠。此種小單位半機械化的麵粉廠，不但解決「製」的問題，並可解決「分配」問題，以達到「就產即製」，「就製即銷」的目的。運輸困難問題，在設廠時已預爲解決。預計浙省冬耕的土畝面積，若能擴展爲一百萬至二百萬畝時，可獲一二百萬擔的小麥，如能再將此一二百萬擔的小麥，磨成麵粉，本省糧食問題，便可獲得圓滿解決。

除麵粉工業外，吾人並發展釀造工業，以製造酒精爲中心工作。現在每日可出九十五度酒精一百加侖，醬油亦在製造中。

第三、文化工業 本省有四十餘縣均有造紙的手工業。造紙即係吾人文化工業的中心工作。造紙所用原料爲嫩竹。然嫩竹，祇能在清明以前生產嫩竹時期方可攝取。逾期，即無法獲取原料。依照上述原料的供給情形，而圖浙江造紙工業的發展，在事實上實不可能。吾人計劃，爲利用老竹，或改用木漿，以製造紙張。在此種新的原料不能大規模供給以前，惟有指導各地民衆造紙，改良紙質，使其雙面可印，並規定紙張尺度，以求標準化，將以前製造迷信紙張所用原料，造成適合印刷的新聞紙，如龍

泉、慶元、龍游、衢縣等處，最近所製手工報紙，頗合印刷之需，即係提倡改良之結果。現在龍泉紙業改進場，每月可產手工新聞紙三百餘令，並側重研究與試驗。根據研究結果，現在籌劃於適當地點設立機械化的小型造紙廠，以機器打漿機器抄紙，每日擬出新開紙三噸。將來當擴充至日出五噸，並採用機器木漿及化學木漿，改良紙質。更注意於製造特種紙張，以期戰後亦能維持其業務。

關於臘紙粉筆與油墨的生產，本省亦已設廠製造。臘紙原料，用山棉皮。龍泉一帶出產甚多，現在已有廢成品，尚屬合用。粉筆原用石膏製造。近以石膏產於兩湖，目前運輸不便，不得已改用白粉石製造意大利式方形粉筆，其品質較石膏粉筆尤為細膩，此為利用其他原料代替所需原料之明證。至於油墨原料為就地的松烟青油和桐油。松烟本需科學提製，其所需用之油，原為礦物油。但科學提製之松烟，在目前不易購得，而礦物油價格，又甚昂貴。吾人何不改用土製松烟加以精煉並摻用青油與桐油？此種方式，茲已試驗成功，目前不但可製膠寫油墨並可製鉛印油墨。每月產量一二〇〇磅，現正添置機件，增加生產。自任何立場言，利用國貨原料均較採用外貨為有意義。能利用就地原料以自製所需要的品物，為適合戰時經濟的最高原則。

此外二十八年元旦，省辦印刷廠正式成立。其工場分鑄字、排字、鉛印、石印、裝釘等部門。其主要設備有石印大車，利用電力轉動。並有對開機、四開機、二三號鉛印機、石印大車手車及鑄字銅模等，以後當逐年擴充，增加設備，提高技術與科學管理，使成爲省營模範印刷廠，以輔助本省文化事業之發展。政府實處於提倡的立場，並非牟利。

關於其他民生工業，爲篇幅所限，茲不贅述。

(三) 小工業的推廣

吾人如何推進各項工業，上文已略述梗概。關於工業如何能使之民衆化及普遍化，亦一重要問題。本省決定於省內分別設立工業推廣區、推廣區內各擇定一二種中心工業。即以此種中心工業設中心示範場，爲策動區內工業的中心，並在區內適當地點，分設示範場，爲民衆觀摩的處所。中心示範場和示範場，擬以省的力量與縣的力量促其設立，其組織仿照私人工廠的方式。中心示範場設置場長，負責推廣指導，此項費用及訓練費用由政府另行撥補。場有相當資產，在業務方面可直接向銀行借款或透支，其資金周轉問題，即可迎刃解決。關於技術員工的培養，由於中心示範場的規模較大，儘可在教建合作原則之下，設立各種技術員工訓練班，以造就當地各種技術人才，增強一般人民生產能力的水準——亦即增加抗戰建國的力量。

至在中心示範場督導下之示範場，爲一種規模較小的工廠或生產聯合社的組織，因其規模較小，各地多所組織。即無問題，並可在各地鄉村之中，組織各種生產合作社，集中民間的游資，利用於生產事業。同時合作社與聯合社可向合作金庫借款，以解決其資金周轉問題。

以上所述，爲本省小工業推廣的原則。試舉例說明之。龍泉之紙業改進場即爲中心示範場。現在該場除本身業務外，即利用現有設備，招收傳習生，從事技術上的訓練，使附近槽戶子弟得以改良技術，傳習完畢返家自行造紙，可以提高其自己手工造紙的品質，已辦二期，結業者達三十餘人。此項技術推廣與研究改進的費用，在二十八年度，另由政府撥給該場八千元。二十九年當再增加，並擬續招傳習生二期各四十名，創立遂昌、松陽、瑞安、於潛、富陽示範場五所，（遂昌示範場最近成立），以擴大技術推廣。每示範場設槽四具，二具供生產業務，其他二具供訓練推廣之需。照此計劃逐年擴大推廣，務使改良之造紙技術普遍民間，並逐年提高其技術，專門化其出品，使手工造紙逐漸改成本機械化，務使此項工藝不致受機械造紙之影響沒落，以提倡及保護此項農村副業，活潑國民經濟爲鵠的。

其他如手紡織之推廣與磨粉榨油之推廣亦均循此原則以推進，茲不列舉。

（四）工業試驗

今日提倡工業，當不僅拾人唾餘，且須富有創造能力。以就地搜尋各種工業原料，改良各種工具，及研究改善製造技術，以適合自我之環境，發揮自我之生產最高效率爲目的。茲將本省工業試驗工作扼要述之：

第一、工業原料之研究 本省物產豐饒，亟應研究土產原料，以替代舶來之工業原料。浙省手工業指導所工業原料試驗室自成立後即從事試驗工作。如洋燭利用柏油及蜂蠟製造以替代石臘油。家用皂利用桐殼碱及當地植物油及牛油以替代燒碱及椰子油。上述利用土產以供製造均已相當之成功。

原料研究方面如土碱、土硝、硫磺、柏油、松香、明礬等之研究，均先後舉辦。並蒐集各縣土產原料樣品，以資分析比較。他如各地造紙原料，銅板、原紙、複寫紙、打字紙、牛皮紙等堅韌紙料研究，及野生供給膠質之植物，如慶元之搗山根等，均會加以調查研究。

抗戰以來，燒碱來源斷絕，土碱正可代替其市場。工業原料試驗室會將土碱分五個步驟研究之：（一）分析土碱成分，明瞭

其含鉀程度(二)勘察其物理及化學性質(三)精製及提取純粹碳酸鉀(四)設法苛性化變成苛性鉀增加其用途(五)各種利用土鹼作原料之製品之試製。以上五項均已逐步完成。浙省土鹼之來源乃自桐壳灰提煉而得，又名桐壳鹼，在過去僅用以洗濯及醱等。現經精製，可以製造硬玻璃、肥皂，更可用於染色，及羊毛之調製。

第二、工具之研究 工欲善其事必先利其器。浙省手工業指導所為推廣手工業及半機械化工業起見，曾調查研究酒精蒸溜器，造紙工具，榨油工具，製茶工具，加以改進。並改良鄉間舊式水車使軸承，葉板及齒輪減少損失，以提高效率。

其他如半機械化麵粉廠之設計；一方以我國舊法石磨，加以改良，一方參照新式機械，予以緊縮，使合於經濟化——實能適合戰時環境。

至手紡工具亦曾加研究。多統之手紡機，如「三一」，「七七」，「餘姚」及指導所自行設計之半機械紡紗機，作有系統之研究，但都欠完美。其最大缺點，即缺乏梳棉機棉條機，纖維無法預為整理，至紡出之紗有粗細不勻之弊。惟其中以「餘姚」機差強人意，如能參加「七七」手紡機之撫度，及調整各部份之速度，尙可作為推廣本省手紡工業之基本工具。

第三、此後的研究的問題 約可分為下列主要幾點：

- 甲、油料 擬研究(1)代汽油 (2)代火油(擬利用樟腦油) (3)代柴油(擬利用茶油) (4)剎車油(汽車上用)
- (5)潤滑油(擬利用植物油) (6)調水油(機械廠中應用) (7)油漆
- 乙、蠶料 皮革所需之烤膠等蠶料，均須仰給國外，似應利用本省所產之含丹甯植物或五倍子等設法提煉，以資供應。
- 丙、染料 擬提取土產靛青加以精製，大量生產，藉供布疋染色之需。
- 丁、甘油 擬搜集金、衢、溫各地所有肥皂廢液，集中提製甘油，以供軍需民用。
- 戊、水泥 搜集石灰石及本省烟煤，用古式人工燒磨水泥方法試製，如有成效，擬大量推廣，以供國防及建築之需。
- 己、火泥 擬搜集白雲石，試製火泥及火磚，以供工業之需要。

上述各項係舉其舉舉大者，其他如糖蜜之分析，硬脂之提煉，醃之製造及各項工業原料之分析，工業製成品之檢驗等均從略。

七、結論

以上所述，僅係個人對於戰時工業建設的認識與浙江現階段工業的鳥瞰。因爲幅所限，不能作更詳細的討論。最後提供管見幾點，以作結論：

(一)戰時工業之建立，不能祇顧到當前問題，兼須着眼未來，顧及戰後是否能立足，是否能適合環境，故單位雖小，必須具有特長，或能擴充。

(二)工業的原料須求自給，不能靠外來須向內自求。故須發展基本工業，及加緊工業試驗。

(三)凡享受多於創造的國家必趨貧弱而滅亡；創造多於享受的國家必臻富強而永久生存。故吾人須減低享受，以努力積極創造！

基上所述，吾人對於完成抗戰建國與達到最後勝利的途徑不難明瞭其方向。(二十九年一月)

九、浙江戰時工業之動向

一、檢討過去 本省濱海，隣近上海，生活用品，向恃舶來。其結果爲土產原料之源源外輸，外來洋貨之充塞市場，國貨工業無從策動。自全面抗戰，交通阻滯，外貨壓力漸弛，物質匱乏之現象，促使吾人對於一應日用所需之物質，漸求利用土產原料，自製自給，此實予本省工業以活躍之良機。以前本省沿海雖有少數工業及摧殘已甚之手工業，但以缺乏整個政策，致未能分工合作，發揮改進，以臻於近代科學管理之工業境地。

二、工業政策之確定 二十七年，本省政府鑒於工業建設之重要，首設浙江省鐵工廠，繼設立手工業指導所，實成其一面促進工業生產，以充實抗戰資源；一面研究及推廣良法，以改進工業技術，以手工業爲着手，以半機械化工業爲過渡，而以機械化之近代工業爲鵠的。以期於抗戰環境之下，訓練技術人才，配以適應之財力物力，積極推廣，奠定本省之工業基礎。

過去手工業指導工作，可分為三個時期：第一時期自開辦至二十七年年底，為籌備時期。染織、農產製造及造紙之示範場，先後成立。其工作偏重試驗與研究，而以衣食文化三項工業為出發之主體。至二十七年底，各示範場均有出品，惟生產數字，尚屬渺小。

第二時期自二十八年初至四月底止。依據第一期所獲得之經驗，認為手工業與機械化工業應同時並進，不能偏廢。手工業為應付戰時發展農村副業，並適合於某種細巧工業非用手製不可者；機械化工業為準備將來，以樹立本省工業百年之基礎，並求減低成本，改進品質，俾便於大量生產，應付民衆廣大之需要。其間最足述者有三：一為各半機械化工廠之籌設。印刷廠首先於二十八年元旦日成立，其他麵粉、文具、染織等各廠，亦先後着手籌備。二為營業之起色。各示範場出品漸增，開始由總發行處銷售，市場漸次擴大。三為技術部門之增加。創設工業原料試驗室，及計劃工具製造廠，並充分配合浙江省鐵工廠，以供給工業機械，逐步完成工業所需之工具與設備。

三、推廣及經營方式之確立 第三期自二十八年五月一日起至現在為止。省府方面鑒於指導所使命之繁重，重訂規章，予以擴充。增重事權，充實機構。將機械化之工廠部份，歸廠務課以經管之；將手工業推廣部份，分設推廣課以督導之。並確立推漸體系及經營方式，茲分述如次：

(一)推廣體系 根據各地之原料及地理情形、民間手工業之歷史及人民之習慣與風俗，分設各推廣區，各行政區得為一區單位。每區設立中心示範場，在指導所之下，主持區內工業之指導及推廣事宜。每推廣區分設若干分區，得以各縣或各大鎮為一分區，以策動民衆，組織工業合作社。並於每分區內設示範場，為工業單位之表率，在中心示範場指導之下協同指導扶助分區內之工業合作事業。各區中心示範場得招收學員，施以技術訓練，俾於結業後，分赴各分區實施指導示範工作，其訓練研究及指導經費，由政府另行撥補之。至於指導工作之進行，除於推廣分區內設示範場，俾附近之生產者實地觀摩外。並派技術員駐於推廣區內，實施指導工作。

(二)工廠經營方式 根據商業化方法，於各機械化工廠設立經理制及成本會計制，除政府撥給或人民籌措創業資金外，其一切製造業務經常開支，胥求自給自足，並以廠養廠，逐年擴充。

(三)省營民營之區分 工業推進之條件有三：一為資金，二為技術與人工，三為原料。因上述辦法之確立，故示範場及工業

合作社之創業資金或流動資金，除政府或人民集資外，得向省合作金庫籌借或透支之。工廠之資金，除政府或人民籌措外，得向銀行籌借或透支之。至於技術，幹部則除高級技術人員而外，中級下級之技術員工，當儘量採用建教合作方式，以事業訓練而造就之，並力求提高當地人民生產能力之水準為原則。至各地之工業創設，當視原料之分佈而定；並依各種工業之性質，分別為省營縣營及民營，以政府處於提倡指導推動之地位為原則。大凡基本工業擬由政府主辦之，輕工業及手工業擬由各區縣政府或人民經營之。並力求充實縣以下之工業推廣機構，而政府處於輔導地位。有關國防及生活必需品之民間固有工業，擬充分利用其原有基礎，由政府予以扶助，使其發展。

四、戰時工業發展之路線 抑又有進者，吾國以前工業建設均設於沿海沿江地帶，致受敵人破壞殆盡，故本省工業發展之路線，第一步在崇山峻嶺之後方，以為基本工業之根據地。以後漸進及於金衢嚴較繁盛之區，以策進輕便工業。再推進而達浙西地帶，而至海擊區域，以推動手工業及流動之小單位工業，而期於三年內分別緩急完成全省之工業網。

五、發展工業之程序 發展工業，首重本末。吾國以前提倡工業，每忽於遠者大者，而務其近者小者，致舍本逐末，工業基礎異常脆弱。本省工業之推進，應以建立各種基本工業為前提，其中最重要者，莫如：（一）機械工業，（二）動力工業，（三）酸鹼工業，（四）鋼鐵工業，及（五）工業原料之研究與試驗。此五者實為一切工業之基礎，亦實為工業之工業，應於最短期內，首先完成，然後可以推廣其他有關國防及民生之工業。除機械與動力粗有基礎，尚求充實外；酸鹼廠業已開始籌設，鍊鐵工業亦正規劃進行，務求於二十九年內完成。抗戰建國，相輔並進，但物質上之要求，雖在環境萬分困難之中，莫如國防工業與民生工業之配合適進，以求各種國防器械及民生用品之自製自給，然後可以求國家民族之獨立，以完成此重大之任務。

六、連繫配備與提倡 三年計劃之實施，尚應有注意者數點：工業本身應力求基本工業與其他工業之配備並應與農業及礦業相配合，以期相輔相成，共臻於昌明之境。尤應與中央工業技術及事業機關，取得密切聯繫，以求技術合作，資金流通，收事半功倍之效。至於各項工業之舉辦，須視實際需要情形，斟酌先後，惟基本工業，必須首先完成。而此幼稚之工業，吾人尤應盡力予以培養扶植，以期漸進於鞏固健全之境。政府實處於提倡之地位，應盡量予以運銷上之便利及運用保護之政策。至社會心理，尤應改革掃除以前好用洋貨之習氣，雖國貨品質較差，亦應儘量採用，以養成好用國貨之風氣，而造成國貨工業滋長發達之環境。國產品亦應精益求精，迎頭趕上，庶幾是項計劃，得以完成。非特解決軍需及衣食住行必需品之自給，抑亦提高人民生活

能力之水準，使吾國成爲現代工業化之國家，及加強抗戰建國之實力，以完成三民主義整個建設中重要之一環。吾國富強之基，實於此佇望之。（二十九年一月十二日）

一〇、抗戰時期手工業之重要性及其推進方法

——在浙江省第九區政治工作人員座談演講——

一、手工業在抗戰時期之重要性 在抗戰時期我國之二大政綱，爲抗戰，爲建國。這二大綱領，其性質是不可分的：不願抗戰而祇言建國，建國的成果，適足以齎寇根，資盜兵；不願建國而祇言抗戰，則得不到資源之供給與廣大民衆之擁護與協力，其抗戰力量，如何能充實起來？推進手工業，對於建國似乎是直接的關係，對於抗戰似乎是間接的關係，但以言其重要性，恰是半斤八兩，兩兩相當。因爲手工業活動的背景是農村；安定後方，就要活潑農村經濟，充實資源，就要推動農村生產。中國抗戰，所以能操必勝之權，其原因雖非一端，而擁有最廣大的民衆，爲主要之一個項目。廣大民衆中，除了積極參加戰鬥的以外，其他的應當發動起來參加抗戰建國的工作。發動民衆是要方法的，手工業是廣大民衆都能參加的工業；所以推進手工業，從其近處看，是爲充實抗戰資源；從其遠處看，是爲發揚民衆力量。手工業推動了，纔能使民衆全體起來參加抗戰建國的工作。這是我們推進手工業的第一原因。

凡是要興辦或者推動一種事業，最重要者，爲顧到時代與環境。在今日的浙江，所處的時代與環境是怎樣的呢？今日浙江所僅有溫、台、寧、三個海口，時而有敵艦停泊，或開砲騷擾，忽又開去，海運通暢，所以半封鎖時期，可以說是確當的名詞。然而這種狀態，顯然是暫時的；過了些時，或者海口將要全部被封，或者沿海變成交戰的前線，進而到游擊時期。故在這時代與環境下，侈言重工業，或高談機器工業，試問機器的輸入，是否有辦法？輸入如有辦法，然而爲安全起見，運至崇山峻嶺的地帶去安裝，其困難又如何？以抗戰資源生活資料之需要急迫，是否有這長期等待的餘裕時間？所以策動手工業，實爲合於時代及環境的惟一出路。我們最適宜的方法，是簡便的，隨處可發動的，瑣碎的，流轉便利的，這非手工業莫辦。這是我們推進手工業的第

二原因。

先前我們會談及農村，現在這一點我們又該注意一下，因為它是太重要了。我國以農立國，國命本在農村；爲要立於世界競爭之場，漸漸有集中式的工業中心，發現於沿海沿江一帶。值此抗戰時代，這些都市，有些爲敵人摧毀了，有些也受到威脅而趨於停滯。所以我們今日的生產計劃，原料出於農村，地點在農村，工作力出於農村。換一句話：以農村爲對象，就是用農業原料，於農事餘暇，施行加工精製，以增加其生活上的價值；亦即是以手工製造方法製成手工製造品。我國手工製造之歷史，由來已久，全國繁榮，當魏農黃帝堯禹湯文武周公之世，莫不有工藝技術之發明。昔之賢君良臣，工藝技術愈精，受民衆之推戴也愈切。伏羲作網罟，軒轅作冠裳，螺祖製蠶絲，神農作耒耜，諸葛亮造木牛流馬，蒙恬製筆，蔡倫製紙，唐時創爆竹，五代創雕板印刷之類，無非利用手工業以解決民生問題。惟因爲品質低，出品慢，自從舶來機製工業品源源輸入，手工業製造品即受了重大的打擊，以致漸漸衰落。現在是轉變時期，爲我們農村經濟計，同時爲我們工業基礎計，實有乘現在交通困難舶來品壓迫手工品形勢弛緩之際，將手工業策動復興起來。不過要知道的，我們不是要開倒車，復活那品質低，出品慢的手工業，卻是要在舊的基礎上施以科學化的整理，要使手工製品質優良效率提高而成品皆得達到某種優良標準，將來與舶來品競賽，也有立腳的地位，不致劣敗。這是我們推進手工業的第三原因。

二、如何推進手工業。推進手工業，方法繁多，不是簡單可以全部說明的。舉其大者約有三點：

第一、原料。原料的產生，其分布狀況，至不整齊劃一，大約因土宜的不同，而各有各的特產。如本省各處，餘姚產棉花，松陽產米麥，桐廬蘭谿產桐油，衢縣龍泉產竹木之類。舉不勝舉。要推動手工業，就要存一個「因地制宜」的觀念，考察某處有什麼原料，可供某種手工業製造品之用，再去規劃某種手工業之推動，方可收事半功倍之效。若從遠地去採辦原料，在大宗生產的機械工業，或者因爲集中管理之便，可以不必顧及原料運輸之費，在以疎散之分布，小部分生產爲範圍之手工業，顯然是不適宜。雖然成品產出以後，向外推銷也有運輸的費用，總比運輸原料省得多。所以我們在竹木多的地方，就規劃造紙，在柏油多的地方，就規劃造燭，在山蕎麥類多的地方，就規劃製造酒精麵粉與澱粉，這是很重要的一點，應當首先注意的。

第二、就是技術。關於技術，有兩方面，一爲原料處理的方面，一爲製造方法的方面。舊式手工業製造一談到原料處理，就感覺到非改良不可了。試以造紙爲例，舊式造紙，須用新生嫩竹，不但木材及陳年老竹不能用，即當年竹之已老者亦不能用。又

紙料之製成，非常緩慢，一到成熟，即須夜以繼日的趕緊製成，否則即將頹敗。現時要研究，由當年竹之處理，進而老年竹，再進而用木材，料多了，出品自然可富，紙業自然可興。（日本製紙，有用大豆筴的，凡有纖維，都可拿來造紙，值得我們師法）。漿之保存，亦加以精密的方法，自然可以從容製造，不致粗製濫造。至於製造方法，就要從各種應用方面，策劃其如何改良。舊式製紙，或僅供迷信上焚燒之用，要改過來使合實用。或者僅供書寫，僅供毛筆書寫，要改過來使適於鋼筆書寫，並適於印刷；不但適於單面印刷，並可用於雙面印刷。至於舊時造紙尺寸大小，各自為政，亦擬改從市場共有之標準。此就造紙一端，漫談技術之改良，其他各製造部門，自然各有各的應改良之問題。凡是技術改良的問題，我們不能盲從，也不能妄求，是要精密的研究以後，爭取領導的地位。省政府所以要設手工業指導所為此，手工業指導所要推進手工業也為此。

第三、金融 凡事業都要資金。現在龍泉的各家槽戶，都是很貧苦，在製紙以前，先要買竹做原料，次要買石灰，以紙製漿。他們既無資金，又無組織，又無人領導，於是捨了幾家紙行，就沒處借債。結果不但利率很高，並且往往以所出紙張須某以種便宜價格售給放債的人為條件，在此雙重剝削之下，他們除了很低的生活費以外並無所得，那還可談到改良紙品，振興紙業？所以領導他們的組織如合作社之類，以及供給資金的金融機構如合作金庫，省銀行之類，呈莫大的作用；一面供給資金或領導其借資的門徑，一面協助其推銷使其出品得以迅速變為資金以償還其債務。經濟如此活潑地流轉與有效地加速循環，生產專業之借資與金融機關之投資，皆得活潑起來。所以推進手工業，在此一點看來，實有組織民衆的必要。現在龍泉慶元等處，皆推進相當的組織。

除此以外，策動手工業的方法尚多。推廣家庭化工業，由人民自己做主體，而其他機關，予以協助，果然是一種主要的方法，然亦不妨取其他方略，組成別種聯系。假如以紡織業為例：取若干棉花，并以紡具發放民間；或取若干棉紗，并以織具發放民間；放花的收回棉紗，放紗的收回棉布，這也是一種很有意味的方法。因為一般民衆，自己組織的能力很薄弱，眼光也不遠大，經濟力又不充實，策勵其自動經營，很不容易。若是將工具整理好了，材料預備好了，工作又分成極簡單的單位，由一個中心機關分發開去，而收集其成品，這一種特殊的聯系，推動似乎最有效。鄭楚臣先生教導麗水居民做洋火匣子，即是採用這一個方法，民衆因此得到工作，隨時可以得到工資以補助家庭，所以鄭老先生在處州很得信仰，都是因為得到推動民衆事業的秘訣。手工業指導所二十八年度中心計劃，即有放紗收布一項，實施這種計劃，自然要有詳細辦法，在此不必詳說。這是值得推行

的一種事業。

在此尙要補充說明的，我們策動手工業，並不是不要機械工業；我們要疎散工業，並不是全部不取集中方法；原則是不能不有例外的。凡是民間可以自營的，當然要儘量推動使家庭化，然而需要高超技術，或是要繁複設備，或者竟是要機械化的，那就不得不歸政府自營了。例如染色整理工作，非用機械，消耗多，出品慢，工作不完美，所以不得不取集中制，於可能範圍內設法採用機械。

三、餘論 浙江省得天獨厚，有着良好的土地，有着許多的海口，浙贛鐵路大半經過本省，現在對於電訊網，還是整個的存，公路線亦多數暢通。抗戰的現階段，浙東現局似乎一時不致即成前線。我們爲挽救大局計，第三戰區所屬各省，即江蘇、浙江、江西、安徽、福建五省，對於生產，金融，運銷各要點，均應爲計劃的連繫，各區各縣，最少要有自足自給的企圖，有無相通，盈虛相濟。希望大家認清此種工作的重要，從政治工作方面，積極推進經濟計劃，應付未來的戰局。（二十八年一月）

一一、戰時民衆手工業指導

——二十八年二月十四日爲浙江省教育廳社會教育廣播講座演講

一、緒言

手工業在抗戰之重要性，見於文字，佈爲言論，幾於盡人皆曉。此次五中全會重要議決案中，其第五案，即以提倡並獎助手工業生產以裕戰時國民生計案爲標題。可見手工業之推動，不獨浙省爲然，全國人士，莫不共鑒，成爲全國推行之一大運動。原夫我國抗戰基礎，所以能超過敵人，以鞏固最後勝利之信心，即在我之擁有廣大民衆，且有萬衆一心之堅強壁壘。而此偉大資源之兩大支派，一爲奮身以禦敵，一爲隨手以作工。以我國機械工業之落後，雖抗戰以來，對於機械工業之內地建設，政府未嘗或懈；惟以基礎之薄與需要之大，其以經濟力量與敵人相搏者，除偉大之農業外，即爲手工業，所以今日之問題，非爲手工業運

動之推動，及其重要性何若，而為手工業之如何推動，以收最大之效率。此次承教育廳之約，擔任戰時民衆手工業指導一題之講座，擬即就此點，有所闡明。其未能透澈之處，尙乞賜教。

二、手工業推動應取之路線

我國手工業，種類繁多，向來依各地原料之情形，為自然之發展，初非有整個之計劃。值此抗戰時代，若漫無計劃，隨意推動，殊於集中力量應付危機之本旨，不能符合，其效果決難優良。所以推動手工業之第一重要問題，即為決定路線。決定路線之原則有二：一曰吾人應集中力量，推動裨益抗戰資源之手工業。其中關係重者儘先推動，次要者次第畢張，其無裨抗戰者，應移其力量以開發其他有效部門。簡言之，即手工業之戰時適應性。二曰推動手工業，應同時研究各種手工業之性質。凡是原料供給豐富，生產歷史悠久，因而如加以技術的改良，在抗戰結束，勝利達到以後，該項工業仍有競爭市場上重要地位，應特別注意，俾於抗戰期中樹立平時經濟基礎，以達同時建國之目的。簡言之，即手工業之戰後持久性。除第二點在後說明外，先將第一點充分開述之。

戰時經濟之需要，其最關重要者，自推戰鬪所需要。自抗戰以來，政府於西南，竭力為重工業之建設，其未能供應者，胥仰友邦之協助；在此點手工業方面，似尠盡力之處。然供給民生需要，奠定後方秩序，且於衣食兩大端，供應軍事需要，其所佔地位之重大與其對於抗戰之供獻，手工業實不後於重工業。手工業之路綫，依管見所及，似應分為四大端：一曰衣，將花紡紗，織造服用布，以給軍需，以應民生，所關甚大。二曰食，取農產原料，加工精製，以期適於保儲，便於轉輸，易於食用；且提高品質，增益滋養，於軍事民生，有無上之關係。三曰文化，與敵相搏，不僅在黑鐵赤血，文化戰線，所關尤大。在內則闡民族之精神，伸大義於天下，衆志以之成城，敵愾因而滋長。在外則發侵略之毒謀，聯民治之陣線，破烟幕以明抗戰之實況，博同情以期友邦之助力。凡此諸點，無不與最後勝利息息相關。我人力量遠邁敵人，足以與其機械設備之優良一點，堪相乘除者，即在此文化之一點。且儲才問題，不但不應因抗戰而停頓，且應因抗戰而加急。故文化工具，如紙張筆墨教育用品之類，大都皆能依手工方法製造，尤宜急起推動。四曰衛生，抗戰時代，衛生用品之需要激增，軍士戮力疆場，救護材料，關係個人之生命與全軍之力量。後方空襲時來，敵人之濫炸政策，已激全球公憤；而平民之救護，實與安定息息相關，其需要不弱於軍隊。除仰友邦之供給

精要藥品外，凡普通藥品材料，甚望政府及民間，有小規模製藥廠之遍設；並以手工製造方法，竭力推動紗布藥棉繻帶等之製造。除此四大路線以外，其他路線，自應按實際環境，審慎斟酌。

三、手工業之指導與訓練

手工業推動，既已決定路線，其重要問題，即為指導與訓練之方法，亦須預有方案。此種方案，自然應各就環境情形，因地制宜。矧在此抗戰時代，人才物力，尤須經濟，自然祇能就已有之組織與設備，設法充分利用。惟在此講座中，祇能就一般情形，抽象演述。在指導實施之前，須有兩種預備工作：一為調查。一為研究。手工業指導，不能憑空辦理；或在已有基礎上設法改良，或在原料供給豐盛之處決定策動。無論如何，一番調查功夫，當屬必要。調查之對象，包括極多：原料之供給如何？其品質如何？已有民間通行加工之方法？已存在之手工業，其技術情形如何？其成品之產量如何？因何種缺點，故不合於競爭市場？成本上否有否浪費情形？有否天然動力可資利用？……以上各項問題，及其他難以列舉之問題，皆須事前有相當程度之明瞭；明瞭以後，始可着手研究。可採用者，定採用之方法，應改良者，定改良之方法，以及其他種種皆以研究之結果，為實施之預備。上述調查研究二端有相當成就，乃可着手指導。指導之方法，第一種為訓練。訓練者集中一羣之受訓者，將應訓練之事項，一一實施，應演述者演述之，應實習者指導並監督實習。第二種為單純的指導。如某一工場需要指導，即便派技術人才先行察看，然後設計一種改進方法，指導工場，積極實施。其與訓練之分別，即一為集合式，一為個別式。第三種為示範。即擇定某項手工業中心地點，設立示範工場，凡是同業或有手工製造之興趣者，均可蒞示範場參觀，做效。以上三種辦法，如何活用，應由主辦者因地制宜。其他如發行小叢書，小冊子，刊行定期刊物，或於報章發表文字，舉行演講，舉行土產展覽，廣播演說之類，皆有益於推動，祇須在需要之時分別舉辦。

四、組織民衆與推動手工業之關係

推動手工業，需要廣大民衆；因手工業與機器工業，根本不同。在機器工業，工作者是機械自身，蒸氣或電力為其動力；而自然人之地位，立於管理上或輔助上。至於手工業，雖然亦需簡單工具並間或有利用天然動力者，然而就一般言之，工作者是人

類，主要之工具是兩手，動力是自然人之體力。兩者之比較，以機械組織之精密靈巧，及汽力電力力量之宏大，故出品之快捷，效率之崇高，不難想像。而在手工業方面，如以造紙爲例，是以兩手持簡單之紙籬，一頁一頁從槽撈取，其緩慢亦可想像。故手工業之出路，祇以利用廣大民衆，在衆手移山衆擎共舉之狀況下，推進其事業。手工業雖進行緩慢，似不可加以輕視，以爲其後雖望有長足之進步與優良之效果。試想吾國之長城運河，埃及之金字塔，皆是人工造成，而中國絲織品雕版印刷之類，何一不表示手工技術之可驚進步？所以事在人爲，手工業之是否有成，全恃推動之努力與組織之完備，不過民衆向來漫無組織；推動手工業，是推動之於民間，使各個小單位同時活動，以策最大的成效。故其入手方法，不得不從民衆的組織辦起。吾國合作事業之推行，在近年來積極邁進，頗已深入民間，民間已有相當之組織基礎。然而合作祇是一種行動之方法，未可即認爲行動之事業，空言合作，於實際無補。將使合作有效，一面須由農業方面供給以活動之環境，一方面由農村副業即手工業方面供給以策進之實體；如此，形式與實質，成爲相輔之兩輪，方能成爲事業，成效可期。組織具備，或原有組織充分利用之後，雖然實地工作仍不免由大多數人各自努力工作；而其中所有原料之採辦，出品之運銷，資金之週轉，俱成一種團體之行動，可使各個人都盡力於工作，不必分心管理工作以外各部之事，以致疲於奔命。能由少數分子，集中注意於特殊各事件，使其利益，可以普及全體。故有組織，方有分工合作，廣大推動之可能。至於一個單元組織，其範圍應如何，是應各就環境情形考量以後，方能決定。總之一個手工業單位如能活潑潑地在適當環境下推動，即是效率最大之一個單位。如此，單位愈多，全部成就愈大。

五、推動手工業應注意環境

在指導與訓練一段之下，曾述及調查之重要。所謂調查，即爲對於環境充分了解之預備。此處舊事重提，因事業之推動，是否得以進行無礙，環境係一重要之決定條件；同時事業者若欲努力，以克服一切困難，非對於環境有充分之了解，無從着力。環境依其性質，可分爲天然環境與人事環境。天然環境，所包甚多，簡而言之，如原料供給之多寡？天然動力之是否存在與是否合於利用條件？天然位置是否交通便利？以及雨量水量氣候之類，均爲重要。至於人事環境，則勞動力之供給是否充分？民間對於工業之素養是否有相當歷史？市場之情形及其組織如何？交通設備，金融運轉，是否均有相當活動之機構？皆有關於手工業之發展者。至於環境與手工業前途之關係，或爲有利的條件，即以大或小之力量，足以助手工業之推進者；或爲不利的條件，即對

於手工業之推進，呈反作用之阻力者。吾人於推動之前，先行抉擇阻力小而助力多之有利環境，在進行之際，仍須時時注意，以利條件而排除阻力。

六、戰時手工業應為平時工業之先驅

手工業之持久性，前曾敘及，此處更闡明之，以為本演講之結論。原夫工業之發達，有必要之基礎，最先積儲之資金，以及工業技術之素養，皆為工業發展之先驅。吾國工業落後，而數十年之努力，除沿海沿江，稍具規模以外，內地仍為農業時代之舊；不但新工業未振，即僅有之農村工業，亦與機製品一經競爭而失敗，遂日即於消沉。現藉交通阻滯外貨壓迫較弛之際，以策手工業之復興，應以充足抗戰資源為主要之目的。但抗戰與建國，既為不可分之二大政綱，則協助抗戰之工業推進，自應同時着眼於建國上之價值。吾人應提高手工業之技術，使適於戰後之競爭市場，培植民間工業素養，使為戰後工業發展之預備；且對於舊日簡單之工具，應儘量研究改良，使出品達到某程度之優良標準。總之，抗戰時代之手工業，非復古的而為前進的；由樸素之手工業，而為技巧之手工業；同時對工業之半機械化，亦應有相當之策動。一旦勝利達到，和平恢復，我國工業，一方面既有優良之手工品，同時他方面亦已徐步以上機械化工業之通衢。

聽衆諸君：以上各端，祇為個人管見之所及。其有當者，既望諸君之採用，俾言論見於行事；其未盡者，尤望加意補充，以期共勉於抗戰建國之大道！（二十八年二月）

一一一、提倡國貨與開發交通

——為浙江省國貨陳列館第三屆國貨展覽會特刊作——

中央列國貨運動為七項運動之一，而全國各界又復特定本年為國貨年。在此熱烈提倡之情緒下，雖婦女童稚，亦皆知以購用國貨為國民人人應盡之責任。惟按之實際，則洋貨之湧入也如故，國產之不振也亦如故。尋至每况愈下，米麥麵粉等主要農產品

且源源輸入，紗花棉布等之進口則爲數尤鉅。以農業國家，而全民衣食所需者猶待仰給他邦，不惟爲舉世所駭異，即在我國人士，亦殊無辭以自解，農村經濟之日就沒落，工商事業之益趨凋敝，蓋有由來矣。顧進而考之，紗布輸入，雖居入口首位，而本國紗織業最近因銷路停滯，生產過剩，竟有忍痛減工之舉；洋米進口，雖與年俱增，而內地產米區域，反因連年豐稔，轉有穀賤傷農之患。凡此矛盾現象之所以昭示國人者，乃知國產不振，其癥結固別有所在已。

我國產業之落後，誠無庸爲諱。惟所以提倡振興之者，不僅在生產之增加，更有賴於分配之適宜，與供求之相應。蓋因一地之所產，勢不能盡銷於其地，而必視他方之需要，隨時迅速外運，待價而沽。否則停滯擁塞，發展奚自？故交通事業，在經濟上之價值言之，爲產生「地方效用」之工具，有調劑物產供需之機能。以我國人口之衆，疆域之廣，而全國僅有鐵路一萬二千數百餘公里。公路雖年有增築，亦僅五萬餘公里。內河及沿海航線不過一萬二千餘公里。海外航運，更不足言。商輪總數僅四十餘萬噸，其中爲外商經營者佔三十餘萬噸。電報電話線不過十餘萬公里。商用航空事業，近年方在發軔，僅廖寥有飛機數十架，以之作載客遞郵之需，尙不足以語運輸。（按上述數字均係二十二年時之紀錄。）以如是蹙陋之交通設備，乃責之以負全國產銷之重大任務，惡可得乎？美國駐華商務參贊安立德氏，於其所著「中國問題中之幾個重要問題」一文中，述及陝西農民，由渭水區域運送麥產至鐵路沿線，爲程約一千華里，每里所需運費，較之美國鐵路運輸所需者，高出十五倍之多。又謂湖北所產之石膏，不能與德國輸入者競爭於天津市場。上海廠家購用智利硝石，以代本省徐州之所產。是知交通不闢，與水陸運費之過高，其影響於國產之發展者，至爲重大。中山先生在實業計劃中，獨注重交通建設，主張建築鐵路十萬英里，碎石路一百萬英里，衡以我國之需要，良不爲過也。

漢文盛治，以通商惠工與敦敬勸學並稱，而班孟堅食貨志亦謂食足貨通，然後國實民富，而教化可成。然則交通事業之開發，其攸關我國國貨前途之進展者。豈復容有絲毫之疑義哉？茲當浙省國貨陳列館舉行第三屆國貨展覽會開幕，徵文於會。爰貢數言，以就正於從事國貨運動諸君子！（二十二年六月）

一三、「保」單位的經濟建設

現在是一個大時代。怎麼叫做大時代呢？從一面講，是最危急的時代，敵人野蠻強暴，若是大家不一致起來禦侮，會有亡國滅種的慘禍，從另一面講，是最偉大的時代，凡是中國的國民，個個精神奮發，無論有什麼能力，都可以發揚出來，去救國保種，戰勝敵人。所以最近有全國精神總動員的運動，就是要以全民的力量，奠定抗戰建國的始基。

救國的事業，怎樣去實地做呢？空口白話，是毫無實益的；最重要是各人站在自己本位上，根據了全面抗戰的國策，毫不懈怠的盡其本責，聚沙可以成山，聚點水可以成江河，四萬萬五千萬同胞，各盡其力，就聚成非常偉大不可克服的力量，無論敵人炮火如何利害，在這偉大的力量面前，沒有不能掃蕩撲滅的。我們祇要把這數字——四萬萬五千萬——細細想一想，若是四萬萬五千萬個精神奮發的中國人，還沒有力量，什麼東西纔有力量？

本省黃主席曾說過，「保」是中華民國的細胞。我們都是人，人是細胞造成功的有肌肉細胞，骨骼細胞，皮膚細胞，神經細胞，以及其他各種，各自在整個體系中間，盡其應盡的責任；人的身體，纔能生長發達活動起來，所以除了細胞，就沒有這個人。我們不能因為細胞太小，看不起他，正因為他是最小的機構，所以是最基本的。「保」的性質，也是如此，最小，最根本，一切上層的建設，要建設在健全的「保」上。本省建設廳伍廳長，因為要健全「保」的組織，充實「保」的力量，所以有將「保」內公有的地產，作為「保田」，由保民各出一部力量去耕作，以充實保內事業經費的建議。

「保」的重要，不但可以用譬喻來說明，並可列舉事實來證明。譬如拿一縣來說，縣的範圍，不能算大，然而南鄉北鄉，東鄉西鄉，相隔或者有百里，人口有數萬至數十萬。環境或者多山，或者多水，或者宜農，或者宜工。若要縣民彼此熟悉，同在一條線上工作，就比較困難了。「保」之內，不但因為僅有百家，所以易於熟悉，且環境往往相同，每家往往已有數百年居住在那裏，或者聚族而居，更有血統的連鎖。所以保民與保民中間，往往將彼此的性情，品格，歷史，都能非常明瞭，彼此間有真實的感情。且保內應辦的事情，無非管、教、養、衛，——「管」是管理，一切自治事業皆是，「教」是教訓，一切教育訓練皆

是，「養」是養生，一切農業工業牧畜以及衛生等皆是，「衛」是防衛，一切守望相助，防治匪類等皆是——那一件不是自己切膚的事情？聯絡一般相知多年感情融洽的人，在一個富有歷史性的團體中，去辦與自己利害關係密切的事情，這是在別的事業上決不容易找到的順利的條件；所以推動應該格外的容易，成就應該格外的完美。此點若不能辦到，還有怎樣的事情可辦呢？

再進一層說，「保」的重要，還不在「保」的自身事業的重要，而在「保」是要辦各項範圍更大的事業時的最好的訓練場所，「保」是要更上一層樓的梯子及渡到對岸的筏子。這理由很容易明白，譬如拿教來說，在保內辦好了教育自己子弟的事業，就明白教育的重要，同時也感到更進一層的高深教育的重要，而對於中等以上的教育，具有扶植發展的熱忱了。又如就衛來講，既知道保鄉，自然也明白了保衛國家的重要，更進一步，又明白非保國沒有法子去保鄉，因為現在我們的敵人，不是一股的股匪，而是擁有強大兵力，準備併吞全中國的日本帝國主義！這樣的例，還有許多可舉，現在我們可以明白在兩重的意義上推進「保」的事業，一是切近的解決一保的問題，一是遠大的解決一國的問題，而兩者是有密切的關聯，是絕對不可分的。

筆者是辦工業的——即是養的一方面——所以又須在這一而說幾句。一保之中，環境大致相同，保民在同一刈葦相似的工作底下，營其生活。或是耕種，或是畜牧，或是開採礦物，或是經營小工業，因為環境的不同，各地方就各有各的生計歷史與技術素養。一保所特產的物品，決非一保保民所能消費完淨，而同時一保保民所需要的生活資料，也決非本保所能盡產。因此，保與保之間，自然就在較大範圍的聯系中互相幫助，互相依存，古人所說：「通工易事，以有餘補不足」，即是這個道理。因此各保就分道揚鑣，在小組織大聯合的狀況下，各盡其特長。富有某種農產，就切實辦理該項農產的加工，以增加其價值。本地如盛產棉類，於是紡、織，製成服用布。地方如盛產竹類，於是竹器、竹紙、筍乾、罐頭筍之類，皆為努力的對象。筆者主持手工業指導所，是要在農產製造，服用工業，文化用具工業等各方面，或用手工業方式，或取一部分機械化方式，將科學的生產技術，依工業推廣方法，推行於農村。筆者對於「保」，在生產的一點上，有下列的希望：

一、力行以「養」為中心之管教養衛打成一片的鄉村建設。

二、充分就本保原有的生活技術研究改良。

三、充分利用本保的土產，計劃增加價值的加工方法。

四、充分在較大的範圍中，互相聯系，以共同求得生活的向上。

五、在自己本位責任以上，感到社會之連鎖性，努力共同肩起建國的責任。

六、努力保持勤儉的舊道德，即以不懈的精神工作，以節約的原則消費。

七、努力組織合作社一類之機構，俾經營生產，力量不致分化。（二十八年五月）

一四、考察廣西經濟建設之印象

作者此次赴桂，一方面固為參加六學術團體之年會；一方面係應桂省當局之邀前往考察桂省建設及供獻意見。計自七月十九日抵梧，八月十九日離梧，為時適一月。茲先述此次行程如下：

考察團員十一人係由中國工程師學會自各省選聘。團員赴桂，分水陸兩路出發。陸路由漢口經粵漢鐵路至粵之三水，乘輪赴梧。團員抵梧後省府派員招待，廣西大學校長馬君武先生等並親自登輪歡迎。在梧略事參觀，次日乘電船赴南寧，與省府主席暨軍事長官共商考察行程，並經決分公路、電訊、水利、鑛冶、化工、電力等部分，分別負責出發考察。先赴龍州，由南寧至龍州，六百四十華里已通公路。龍州四圍皆山，盛產八角，與法屬越南接壤，為吾國邊防之要塞。出鎮南關至越南境，由州長招待，殊覺殷勤。而最注意者為州長之束髮衣長袍，仍然保持漢人衣冠。返南甯後，再赴柳州、桂林、及富賀鍾區考察，各地皆為重要中心，如梧州為桂省商業中心，南寧為政治中心，龍州為邊防中心，柳州為軍事及工業中心，富賀鍾區為鑛業中心，桂林昔為政治中心，今則為風景區，但仍有軍事上之重要性。廣西全省面積，計六十五萬方里，較之吾浙三十二萬八千方里，適大一倍。此次開會時間，約計一週，餘則皆為考察，茲就見聞所及，分述如次：

廣西建設分四大端：一為經濟建設，一為政治建設，一為軍事建設，一為文化建設。作者等考察，側重於經濟建設方面——即農礦、交通、水利、工商等建設。茲將其經濟建設先作一報告。

一、農礦方面

(甲) 農業

農產 廣西農產不甚豐富。人口一千三百萬，年需糧食四千餘萬石。現桂省產米，不過四千萬石。但廣西人民自奉甚儉，故尚有餘米運粵銷售。大約每年出口值達七八百萬元。所植之稻有水稻及陸稻之分，水稻植於水田，每畝約收穫三百斤，陸稻種於畚地，每畝所穫不足百斤。麥以蕎麥及小麥為最多；蕎麥俗稱三角麥，農民多用以磨粉煮粥，或和米以充食糧。薯芋亦為桂省主要糧食及飼料。甘薯以白心白皮者為最多。芋頭以荔浦核椰芋之品質為最佳，每擔在本地不過售桂幣數元，但運至廣州，每擔可售粵幣二三十元，故桂省商民類多以之運銷粵省，以求善價。但全省除荔浦一處外，所產無多，桂省人民似應於各地廣事栽植，以期推廣特產。花生栽培之面積甚廣，每年產量除榨油以供省內食用外，尚輸出六千餘擔。桐油佔全國輸出桐油第四位。柳州一帶桐樹甚夥，以千年桐為最佳。全年約有二百五十萬元之輸出，自省政府舉辦桐油提煉廠外，向外銷數益復激增。八角油（俗名茴香油）為桂省西南部之特產，亦為世界之特產，年產二千餘擔，值三四十萬元，行銷世界。甘蔗幾遍植全省，而以貴縣柳城等諸縣為最豐，鄉人多善植之；因每畝甘蔗可獲利十餘元，較諸玉蜀黍等所獲為優也。

作者等所歷各地，植棉甚少，惟荔浦附近曾一見之。聞係土種不宜，所產棉花，纖維甚短，不適於紡細紗。故全省棉之產額，不過一萬六千餘擔。以桂省人口，每年每口需棉以十斤論，則年需一百三十萬擔，現在桂省所供不過百分之一。統計桂省每畝入超一千七百萬元，棉織品竟佔四分之一。植棉問題實為桂省當務之急。應亟求解決。現桂省府及黨軍各機關之公務人員，雖一律穿着制服，以求「衣」的問題經濟化，為治標之解決，但非根本辦法；似應速設紡織廠，先以外省所供之原料，用本省之人工，自行紡織。聞桂省府已有此計劃，並在南寧擇定廠址。治本方法應選合於土壤之佳種，推廣植棉。

桂省蠶絲事業已推行至十餘縣，以前每年蠶絲收入，不下一百萬元，近年以絲價慘跌，育蠶者反有虧蝕之虞，故鬱江一帶農民，已紛紛將桑樹斬伐，改種其他農物。蠶絲業之失敗，固不僅廣西一省已也。

牧畜 桂省草原甚多，宜於牧畜。一縣黃牛在九萬頭以上者，計有全縣、貴縣、博白、容縣、橫縣、邕寧、岑西等七縣。其他各縣則一二萬頭不等。縣計全省九十八縣，共有黃牛八十萬頭，水牛七十萬頭，而每年約有一萬三千餘頭之輸出，為防治瘟疫，南甯已設有家畜保養所，聘請富有經驗之專家，培植牧畜獸醫人才。每次訓練班約二十人，所內設宣傳部，試驗室、診斷室、剖驗室，牛瘟菌苗製造室等，專製牛豬防疫疫血清。省府對於該所投資近三十萬元，並自備七十五匹馬刀之發電設備及冷氣

機，每日可產鮮冰四噸。訓練完成牧畜指導員，分別派赴各縣從事檢查，聞該所自設立後，每歲所救牛畜，不下二十萬頭。現在工作以防治獸瘟為第一步。設立邊區獸畜檢查，以防他省病疫之侵入為第一步。改良牛種為第三步。其他如豬鴨兩項桂省輸出甚多。梧州至三水之輪船中，充塞豬鴨臭氣，均係運粵及香港銷售者。

墾植 桂省土地面積為三萬二千餘萬畝。現在耕地祇佔總面積四分之一，故荒山荒地甚多。省內移民從事墾植，實為首要之圖。桂省府現正從事提倡。辦理最著者，則有柳城附近之沙塘墾植試驗區，佔地二千餘方里，開辦費為桂幣七萬餘元。每歲現由政府撥款二萬元，以應開支。區內現移來墾植之民計五千戶，約二萬五千餘丁，所植有花生、陸稻、甘蔗、及木薯等，現在舉辦倉庫，金庫與公店三種。三者聯絡，可使生產者將所得出品，直接換錢，以維生活。

肥料 桂省對於肥料及治蟲，似尚未有相當之計劃與建樹。作者考察所至各地，詢諸農人，始知桂省農民均以石灰為唯一肥料。是項辦法拔去土中原有之滋養，恐有使土壤日漸貧瘠之虞。關於治蟲人員，作者在南寧曾詢黃旭初主席，現尚未及訓練。個人意見對於花生及桐油儘可提倡。即以榨取油後之渣滓加以改良，作為肥料。對於土壤之改良，尚須積極加以研究，以求增加生產。至於治蟲人員似可在教練民團時，即施以相當訓練，使各個農民得具治蟲之常識。至於桂省特產之園藝，如沙田之柚，亦應積極提倡，增加產量。

(乙) 礦產

桂省礦產蘊藏甚富。舉凡金、銀、銅、鐵、錫、鉛、鋅、鎳、鉍、鉍、煤、砒，到處發現。

錫 最有希望者為錫礦。在富賀鍾區（富川賀縣及鍾山），全區產錫之平地為一百九十平方里，山地四百三十五平方里，估計儲量為一百八十八萬二千五百噸。該區二十四年上半年所產之純錫量為九十餘萬斤。開採方法有土法及機械方法兩種；土法並可分為三種，一為莊頭，一為窿口，一為明河。但較大公司均已採用機械開採法。其法乃利用水壁，然後將沖下之泥水導過水槽。錫砂質重，自然沉澱槽底。於每週取出，大約每一立方英尺，可獲淨錫一兩。據礦務局負責人員稱，省政府與前鄧澤如先生合營之賀成錫礦公司，資本為十萬元，去歲盈餘五十萬元。羅文幹先生亦設立茶盤源錫礦公司，現正裝機。新設大東公司礦區亦屬不少。據個人觀察，現在佈置與管理最佳者，當推濟華公司。以少數之機械力，可產多量之錫。該公司資本不過十二萬元，每月可出純錫四萬斤，錫價每擔約值大洋一百二十元。惟各公司有提煉純錫後運銷者，亦有即以錫砂運銷者。提煉時即用木炭為燃

料，大約與錫砂各半，可得百分之九九、五之純錫。此項提煉，似應設法改良集中提煉，既可使出品勻淨，復可獲較高效率，以求合理化。至於水槽上層流出之泥水，現在各公司大都任其棄置。據個人觀察，或尚含有錫砂，似可加以研究，如所含錫砂確屬不少，亦有設法再加提煉之必要。

錫 恭城之錫鑛質地甚佳，約含錫百分之五十六。以前有三四千人開採，月可採一二百噸。惜採法陳舊，往往易採之處，盡行開發。難採之處，工人以無利可圖，皆棄之不顧。甚至鑛工故意堵塞鑛口，以為將來他人開採時之要挾，殊與鑛務有礙。似應速即設法制止。規定凡不能用新式方法開採之公司概不給予鑛權，免使整個鑛區，胥蒙其害。鍾山縣之水岩壩亦有錫砂。鄉人用土法自山上開採，在河中洗出錫砂，每月約有兩千斤，錫砂我國現尚不能提煉。故都以鑛砂運銷外國。現每百斤約值港幣四十六元，即每噸約合港洋七百七十二元。查錫鋼為製造槍砲及高速度鋼與電燈絲之必需原料，吾國亟應設法自行提煉，並設法統制，勿使寶貴鑛產，賤價流出國外。近聞中央研究院已可自煉錫鐵 (Perrotungsten) 此外並向桂省購買兩噸試驗，實為吾國鑛冶方面之新進展。

煤鐵 煤鐵為全國經濟之命脈。廣西產煤之區不少，惟可開之佳鑛則殊有限。故煤鑛事業尙未見十分發達。其原因由於煤質不良、鑛層過薄、運輸不便及測探未周。鍾山縣之西灣煤田，曾經鑽探，儲量約有一千萬噸，含揮發物百分之三十八，固定炭百分之六十，硫磺百分之二。此鑛在前清光緒三十年已由政府開採，作者等考察時尙見有張之洞所裝置之開採機件。後以交通不便，運銷困難，遂致停頓。現由人民領小鑛區開採，每日出煤約十餘噸，用汽車運送至水岩壩，供鑛場燃料之用。鑛工多湘人，惟土法開採實非鑛山之福。現桂省政府已決定在鑛區附近之八步設立電力廠，即利用西溪就地之煤，以供富賀鍾全鑛區開採之用。遷江縣之合山產無烟煤，距城西北一百里，運輸殊為不便。煤質含揮發物百分之六，固定炭百分之八十三，硫磺百分之八，據估計儲量約有二千四百萬噸。現每日出煤數十噸，用汽車運輸至遷江，沿紅水河運梧州運銷廣州。恩隆縣之那坡，亦產烟煤。惟發揮物甚高約占百分之四十以上，不宜作燃料之用。儲量約有一千五百萬噸。

至於鐵鑛，多係土法採治，就露地挖取，以鎚擊碎加入高爐，以木炭燒煉，多有甚至燒煉三次而成鑄鐵，即以之鑄造廚鍋及農具。鐵鑛零星散佈各處，全省九十八縣中，計有中渡、三江、天河、宜北、南丹、鳳山、恩隆、桂平、橫縣、武鳴、左縣等三十餘縣。貴縣近發現赤鐵鑛 (Hematite)，質地甚優，含純鐵百分之六十以上，頗有經營之價值。且傍鬱江下游，如能以那坡之煤

煉焦後，沿江運至貴縣以煉鐵，實爲一合理之計劃。惟鐵礦之儲量，與那坡煤之能否製成煉鐵之焦，尙有待於精密之研測。金鑽 上林縣近發現金鑽成分約在千分之一以下，尙無工程師設計開採。現用收砂方法，由工人與公司三七分拆。

二、交通方面

(甲)公路

桂省公路，可別爲省道、縣道、鄉道三種。省道由政府興築，連最近完成通黔省之南丹線，約共六千華里。現分南甯、柳州、桂林、梧州、鎮南等五區管理。縣鄉道路之興築者，有武鳴、上林、思恩、恭城、全縣等二十餘縣。總計已完成之公路，約共八千五百餘華里。路基及路面之優劣，相差甚巨，如貴興鬱路之路面路基均佳，萬龍路之路面維持較差，全省公路大都係馬克敦路面，爲求築路經費節省起見，坡度及闊度，亦不能完全照標準建造。但間或亦有路面寬闊之道路。至較大之橋樑幾完全省去，用渡船替代。故平均每公里之建築費約合桂幣二千餘元，按桂幣一元三角折合國幣一元，故每公里之建築費，實尙不滿國幣二千元也。

全省公路由商辦之長途汽車公司租用者甚多。平均每華里之長途票價爲二分二厘左右。因汽油昂貴，如南甯市公共汽車多採用木炭，桂省木炭甚廉，每百斤不過桂幣一元左右。現全省大小汽車官商合計約有六百輛。公路管理局現亦經濟獨立，惟現正將營業盈餘，添購車輛，以備收回出租於商辦公司之公路。故對於路面似不能充分維持，對於商辦汽車征收養路費，客車月徵百分之四十，貨車百分之二十。最近又新訂章程，改徵營業汽車牌照費，五人客車牌照捐爲桂幣一百八十元，一噸半之客車三百五十元，同量之貨車二百十元。修車廠之已成立者，有南甯、柳州、宜山、桂林、容縣、戎墟等六處。

對於維持渡船與改建橋樑，竊意甚有考量及研究之價值。此次作者等於考察贛區後自鍾山西溪由公路返柳州計四百八十公里，竟達十一渡之多，同行車輛既夥，渡船所費時間實屬不少。此係就旅客方面之不便而言。而每隻渡船至少須有舵工及划手四人，多者十餘人不等，在路局方面，每月維持費，亦頗不貲。如在荔會路中之車田渡，河面甚狹，亦以渡船代橋，殊不值得。查公路橋樑平均每公尺不過一百元至一百五十元。個人意見，可以橋樑建築費之利息與游船維持費相較，如前者爲輕，不妨擇河面較狹合乎經濟之處，改設橋樑，對於行車時間，必可節省不謬也。

(乙)航運

桂省居西江上游，河川縱橫，航運頗便。就中尤以潯江、鬱江、黔江、澆江為最著。南甯梧州可謂航運之兩大中心點。計自南甯出發者有邕梧線計程一千另六十二華里。惟水淺多灘，尤以伏波灘為最。往來有柴油機小輪船，稱為電船，舵工對水路頗為諳熟。自梧至邕須兩晝夜，由邕至梧因順水可較速。此外尚有邕百線，自南甯溯右江通百色，計程七百四十里。邕龍線由南甯溯左江通龍州，計程六百三十里，水深之時，均可通電船。梧州為桂省門戶，其省外航線可沿西江而達廣州及香港。省內航線一循西江至桂平縣境轉入黔江以達柳州。冬日水淺，祇能達石龍。一循澆江經平樂陽朔而達桂林。有蓬船數百艘。河水高漲時，電船可上溯平樂，由桂林用蓬船再溯江可達興安、為澆江，湘水同源之處。秦始皇為便漕運，派史祿所鑿通。此接連兩水之渠名靈渠。後經馬援等所修治，實為貫通吾國長江與珠江兩大流域之樞紐，至為重要。靈渠闊約六公尺，深可一公尺許，對於航運，實有發展之價值。

(丙)電訊

電訊可分長途電話，市內電話，有線電報，及無線電四種。長途電話有省線鄉線兩種：省線係十六年冬開始建築，沿公路敷設。初皆為軍用，故採用單根十二號鐵線。迄今竣工，約二千里。桿木甚小。在柳遷公路中亦有掛於沿途之樹上者，係用三號磁瓶。南甯至貴縣，南甯至柳州，現均可通話，惟因線條既為鐵質，復為單線，傳音效率當然低弱。南甯至桂林及南甯至梧州，無法直接通話。鄉線係由縣自備木桿，省補助助鉛線及磁子，較省線尤為纖小。吾人於公路之旁，時發見三種線路：一為纖小之鄉線，一為省營之長途話線，一為電報桿。三者以電報桿線比較的為最大。因係用八號鐵線，大號磁瓶之隔電子，桿木亦較高（約三丈）。全省現有電報架空線路六千五百公里。自梧州經桂平，南甯，龍州而達鎮南關，為橫貫全省之東西幹線，均架雙線。自二十四年起省政府將電報局與電話局合併為電政管理局，以節開支，局長係省政府與交通部所合委。

全省現有省辦電話局四所：南甯、柳州、桂林，及貴縣係長途臺與市內話機合設。支局四處，為長安、平縣、荔浦及桂平。電話通訊處十七所，大都設於公路車站之內，係零售長途電話之所，梧州電話公司係屬商辦，為七百門局部複式磁石交換機，現祇有用戶五百號。至用戶之線路，悉用鐵質明線。在電話公司左近之南環路，一桿之上，竟有線十八檔之多，亟應改裝適當之電櫃，並早日改用共電式交換機為妥。南甯為自動機，係西門子步進式，現內機設備為六百，惟外線係用星式四線 (Star-quad)，

電纜，電容互感甚高，故發生交話現象，亟應設法改換。其他柳州，桂林，及貴縣，均係一二百門之依力伸式之磁石交換機，外線亦係係鐵質十六號架空單線，機件線路，均有改進之必要。

長途電話以軍政機關使用較多，商店及人民之應用似尚未臻普遍。茲即以柳州論，除軍政機關通話外，商用之長途電話在二十四年三月（最忙之月）只六百十二次，每日不過一十餘次。桂省府對於長途電話網，現有整個改造計劃，交個人參加意見，當另文發表故不贅。爲使線路及交換合理化起見，將來當以梧州，南甯，龍州，百色，柳州，及桂林爲長途之交換中心點。鄉線與長途線，可以合用桿木，以求經濟。

至於無線電報，關於商用者則有裝置於南甯，梧州兩電報局之短波無線電收發報機。關於軍用者，則有柳州航空學校之馬可尼五百瓦短波電臺。該臺波長爲四十五公尺，射程甚遠，可與歐美通訊。梧州，柳州均會裝有得力風根軍用之長波電臺，鐵塔均可望見。惟現在悉已自行改裝短波電臺。爲綏靖起見，東蘭縣境，亦設有短波電臺。第四集團軍總部，設有無線電修造廠。以上各短波臺，大半皆係該廠所配造。廣西省政府之廣播電臺，末級用八百五十一號真空管一具，調幅甚低，係滬上亞洲電汽公司所承造。機件配製，似欠妥善，如求播音普及全省，將來亦有改造之必要。（按作者另有考察廣西電訊報告，改造該省長途電話網計劃一書，由電信月刊社刊行單行本，都九萬餘言，詳述廣西電訊交通之現況，改造廣西長途電話之建議，改進其他電信交通之意見以及關於電信維持之幾個重要問題之商討等。）

（丁）計劃中之鐵路

桂省擬籌築之鐵路有二；吾等抵桂之時，正在計劃商討之中。一由梧州至賀縣爲梧賀鐵路，係爲發展富賀鍾之礦區及運輸西灣之煤爲主要目的。一爲由南甯至廣東之欽州，爲葛欽鐵路。前者已由廣西大舉土木系測勘，擬有計劃及報告。但富賀鍾之礦產據個人觀察，均由賀縣之賀江經粵之封川赴香港出口，賀梧鐵路，尙有待考慮之處。至葛欽鐵路，不但爲桂省找一海口，實亦爲黔滇兩省覓一出路，關係重大，似應設法提早建設也。

三、水利與水力

（甲）灌溉

桂省水田，因田畝之計算不一律，尙無精確之統計。以現在八千萬畝之耕地估計，則其中旱田畝地，約居十分之六七，而水田，祇佔十分之三。省政府爲指導民衆興辦水利起見，設置水利專員，負責勘測繪工程設計之責。桂省各處最近所辦水利工作，悉由民衆自動進行，而政府則採取協助及指導方式，使之推進。計梧州，南甯，柳州，鎮南各地，已先成立水壩水池多處。柳城沙塘壅植試驗區各水池建築費約合桂幣八千元。可灌溉田一千畝。荔浦附近之荔江上游，現亦正築水壩一所，及引入溝渠，費銀約合桂幣五萬元。壩成後可灌溉一萬五千畝。每畝除可多收一熟外，並因此擡高其地價。現規定受益田畝，每畝攤負工程費三元。按桂省水田面積，如能照此推行，則原有倉地或可逐漸改爲水田以增生產。西部之荒山荒地，如能先從牧畜着手，佐以適當之水利工程，不難使之逐步變成耕地。

(乙) 水文設備

爲解決防災灌溉水力及整理河道諸問題，水文站之設置，實最關重要。桂省府自製雨量測驗各種儀器，令發各縣設站辦理，現各縣均已成立雨量站按時記載雨量。又凡有河流經過之縣邑，亦經安設水標，記其流量。又水文站之重要者，如南甯，柳城，橫縣，桂平，武宣等，由水利工程處派員直接管理。此項重要水站現已增設至二十處。桂省各地水文站係最近一二年所設立，以前各重要城鎮雖或偶有水文紀錄，大都因軍事影響，不時中斷。惟最近省政府設立之氣象所，已搜集海關教堂及廣東潯河局自民國三年起之紀錄，補充完善，可資參考。各縣全年平均雨量均在一千公里以上。桂州，柳州，上林及永福四縣全年平均雨量約近二千公里。

(丙) 整理河道計劃

爲便利航運起見，桂省政府近有打去梧邕間潯江及鬱江中之沙灘改直河道及浚深河底等計劃。作者等抵邕時，省政府曾提出討論，此事亦殊有研究之價值。良以水灣岸凸之處，雖將沙灘打去，其後必仍淤塞。此種打灘祇可補救於一時，不能謀根本之解決。最好仍宜在灘多河面較狹之處，利用船閘 (Locks)，以資改善。惟灘之孤立於河中與水流無關者，可炸之，以利航運。至截灣改直，全用人工，耗費殊嫌過昂。不如在河之兩岸，建築挑水壩，使水歸中流。

(丁) 水力發電問題

柳江灣曲頗多，柳州所謂「江流曲似九迴腸」是也。柳江經柳州城外至鷄喇，因河流曲折，長七十華里。如截直取徑，不

過十華里。省政府原有計劃在此處設一水力發電廠。作者等曾試取一捷徑自鷓鴣至柳州，頗為平坦。並經用氣壓表約略測量兩端水位高度，相距約二十公尺，流量頗大，大約可得一二萬匹馬力。惟兩端高低尚須精密勘測流量究有若干，須有全年之測量紀錄，然後可設計水壩水管如何設置。此項計劃，如能實現，則柳州各工廠之電力，皆可取給於此發電所。惟對於柳州江航運問題，亦須同時解決，工程亦頗鉅也。柳城沙塘附近之白馬山，水流頗急，終年不絕。墾植區亦有水力發電之計劃。吾儕曾往考察，約具一二千匹馬力。此處較為簡單，輕而易舉，似可先行試辦。此外在富賀鍾鑑區之八步，省政府亦有水力發電計劃，惟現已決定利用西灣煤礦採用蒸汽發電。按桂省河流縱橫，可以利用水力發電之處甚多，頗值得吾人之調查研究。

四、公營工業

桂省政府為力求自給及挽救工業落後起見，設有硫酸廠、酒精廠、桐油廠、製革廠、機械廠等，頗具有現代工業之規模，可供他省之參考。茲分別述之：

(甲) 硫酸廠

該廠設於梧州，自民國十五年即行籌備，於十七年完成。聞負責籌備之技師為一德人，以帳目未清而逃。復經政變，致遲未開工。省政府在未開工前已耗去八十餘萬元，迨二十一年桂省力謀開工，乃經商同粵政府估價，除去折舊，作價五十萬元，由粵桂兩省政府各再投資五十萬元，更名爲兩廣硫酸製造廠，於是年十月方始開工。其實彼時機件因已久擱鏽，除以十萬元修理機件外，流動金不過數萬元。

所用原料爲硫化鐵，購自粵之英德，每噸約粵幣三十元，另加運費每噸約十元，然後用鉛室法製成硫酸，品質尚佳。大部係運銷粵省，預計每日可出十噸。但自開工後，從未連續工作至二十四小時，故日止出六噸。出售每箱兩罐，重二百磅，市價約十七元。吾儕參觀時，該廠正停止修機，停工原因，由於存貨過多，銷路斷絕。聞粵省另又新設一硫酸廠，用美國硫磺直接製造，每日產量達十五噸。嗣吾儕赴粵參觀時，粵省硫酸廠，亦在停止中，此事失於調節，殊堪惋惜，實亦吾國整個工業界之損失。

該廠附設硝酸廠，即以硫酸與智利硝化而成，每日可出三十噸，每罐五磅。

(乙) 酒精廠

酒精廠設柳州之鷄喇，資本三十八萬元，以桔水、糖渣、玉蜀黍等為原料，經融化發酵蒸溜冷卻諸手續，而成酒精。成分為百分之九十八。每日工作十小時，可產酒精一千餘市斤，現在正提倡亞可林 (Alcohol) 係以酒精百分之七十和以百分之三十汽油，可以充汽油之代替品，以減少汽油之入超。按以酒精代替汽油，在非列賓早經實行，對於機器並無損害。良以非列賓糖廠甚衆，故糖廠即以糖渣製酒精以代汽油，銷售於市，大為汽油公司所側目，但汽油公司對之亦屬無可如何。桂省地處半熱帶，終年如夏，應用酒精為汽車燃料，吾儕試駕是項汽車，開車時並不發生困難。且製糖廠不久成立，正可以製糖所餘之渣汁，大量製造酒精，務求成本減低，以期人民樂於購買，以代汽油，實可減少一大漏卮。

(丙) 桐油廠

廣西省桐油廠係二十三年九月開始籌備，二十四年五月成立，設於梧州，蓋為全省桐油出口必由之路。資本十萬元。主要工作為檢驗及提煉，俾外銷之桐油合乎標準，檢驗數量至少須七十公斤。如請求者不滿此量時，得與他家合併請求，檢驗須五天始能完竣，完竣後發給證書。檢驗標準如次：(一) 運銷於國內者須在攝氏二十度時之折光指數為一·五二。(二) 運銷於國外者除折光指數外，須做熱試驗及合於規定之酸度比重及碘數。

提煉之法採用蒸溜。將水份及雜質提去，約須三日，然後於池中沉澱，至少復須二日，提煉費每市擔桂幣六毫五仙。現經該廠提煉後之桐油，銷路激增，尤以銷至國外者為多。按土產桐油每擔約值桂幣二十七元，經提煉後每擔值港洋三十元，港洋每元約桂幣一元七毫，故提煉後之桐油，除運費關稅等外，鄉人每擔可淨賺桂幣約十元，一方既可抬高農產品價值，一方又能提高出口品之標準，增加銷路。洵可供產桐油各省之參考。

(丁) 機械廠

廣西機械廠設於柳州之鷄喇，資本約四十餘萬元，工人一百七十餘人。自備有一百匹馬力之蒸汽機，及五十四瓩之發電機。現專從事於飛機之修理與配造，及炸彈之製造。計有接鐸部，翻砂部，金工部，及木工部。飛機前面之推進葉 (Propeller)，即以廣西所產之苦練木所製。肋木乃以美國檜造，機之設計係參照英國式，其發動機亦購自國外，並另有發動機修理部，所製空襲炸彈，計分二十磅，百五十磅數種，據航空學校副校長馮瑛稱，該廠自行配造之飛機飛行頗能安全云。

(戊) 製革廠

桂省產牛甚夥，製革事業除民營者外，省政府復在南甯尙仁里設有製革廠一所，該廠資本爲八萬元，出品計分厚皮及薄皮兩種。厚皮供軍用皮及底皮之需。薄皮乃供製細皮製品之用。茲將兩種皮革之製法，分述如下：

(一)厚皮製造法 原皮↓浸水↓浸石灰↓脫毛↓刮皮↓脫幼毛↓脫灰↓刮污↓單甯鞣↓浸稀度單甯液↓浸中度單甯液↓浸濃度單甯液↓洗滌↓漂白↓加油↓伸張↓壓平↓乾燥↓磨光↓製品(軍用皮及底皮等)

(二)薄皮製造法 原皮↓浸水↓浸石灰↓脫毛↓括皮↓脫細毛↓脫灰↓括污↓鉻鞣↓浸酸↓浸鉻硝↓洗滌↓中和↓洗滌↓削平↓染色↓加脂↓張曬↓括軟↓磨裏↓打光↓製品(珠皮)

(己)廣西印刷廠

該廠原爲廣西印務局，自二十二年起澈底整理，由省政府撥款建築凌鏡村新廠，添購新機，新廠乃於同年五月成立。現在流動及固定資本，共二十八萬三千餘元，其間機器設備，約值十二萬五千餘元。房屋設備約九萬元。每月薪工支出約五千餘元，每年印刷材料約需八萬餘元，工友二百六十餘人。

自設廠後，全省國民基本教科書，悉由省教育廳編交該廠印刷。以前每年進口之教科書，約七十萬元，現減至二十餘萬元。此舉不但節省經費，抑且使國民之基本教材，適合於當地當時之需。此外該廠之重要工作，爲承印財政方面之各種票據。如二十三年八月承印廣西省三十五縣之銅元券，共二百餘萬張。該廠之新設備甚多，如德國之新式膠版機，美國之捲筒紙機，英國之對開鉛印機，三面切書機，及三色彩印機，號碼機，均置備齊全。

(庚)製糖廠

該廠設於甘蔗出產富饒區之貴縣，廠傍鬱江，運輸甚便。現正大興土木，房屋及設備約三萬元，全部機器價值約合美金二十三萬元，由檳香山鐵廠承製。二十四年十一月可以出糖。所產係結晶純白糖粉，開工後日需甘蔗三百噸，大約每日可產糖二十五噸。蔗渣卽用於鍋爐，自行發電，以供廠內之需。按桂省甘蔗每噸約桂幣六元，而製成之蔗糖，每擔可售大洋十六元，獲利殊豐。將來不但增加農產價值，改進農村經濟，且可銷運他省，換取桂省所需之原料。糖渣可製酒精，又爲有用之副產品。

五、公用事業

(甲) 電力廠

桂省之電氣事業，可分商辦及省營兩種。重要城市如梧州、柳州、龍州、桂林、及貴縣等處，均為省營。梧州為省營之電力總廠，具有督察及指導全省電力廠之職權，南甯為商辦電力廠之最大者，但接受廣西電力總廠之指導，故有總廠派駐該廠之工程師。現在以梧州總電力廠之容量為最鉅，約一千瓩，係用柴油機。柳州龍州及貴縣等之發電機，均係就梧州總電力廠原有之小量發電機，分發應用。各地之工程師，亦由總廠遴派集中管理。將來富賀鍾鎮區之八步新電力廠，亦由總電力廠派員負責籌備興建，如此則對於人材，機件，及材料三者，總廠得統籌辦理，達到最經濟之支配，實為一最合理化之政策。

(乙) 自來水廠

廣西現無市之設立，但於重要城區，如桂林另設市政工程處直屬於省政府，對於風景區之設計及開闢，悉由該處負責進行。梧州前曾為市，設有工務局，現已改隸縣政府，所屬市內馬路及中山公園等，均頗整潔可觀。最值得吾人之注意者，即自來水廠亦仿電力廠制，以梧州為自來水總廠，負有督察及指導其他各地如南甯等處之自來水工程及管理事宜。將來對於新設之水廠，總廠亦得將人材，機件統籌支配，以求經濟。

梧州自來水廠取源於桂江（俗稱撫河），位於北山之上，處地既高，故無須設置水塔。即由總水管接至市街。開辦費為桂幣八十萬元。沉澱池之容積，為二千一百六十立方公尺。濾水池具有濾床六個，面積二百六十六方公尺，清水池兩具，每具有一千六百立方公尺。進水機每分鐘可抽水六公噸，如二十四小時公開，每日可得八千六百四十公噸。惟現在裝戶祇一千二百家，每日用水不過一千二百公噸，祇佔全廠出水量的七分之一。用戶均一律裝表，每公噸水價為桂幣三毫，除其他水管損失及消防上免費使用外，現每月收入約八千元。此廠似有過量設備，但亦不能厚實設計之工程師，良以水廠成立以來，梧州市區人口因商業之不景氣，由十萬而遞減至八萬，且全城三面環水，取給甚易，除非富有之家，均不願裝置自來水。南甯亦有自來水廠，由總廠派員負責辦理，現嫌出水量不夠，正擬擴充。柳州航空學校，有自來水塔，抵柳州後即可望見，惟祇供該校之用。

六、研究機關

桂省設有經濟委員會，直隸於省政府，如財政廳長即為當然委員之一，而主席即為該會之委員長，實為全省經濟問題最高之

設計及研究機關。至於工業之研究機關，有直隸省政府之化學研究所。該所現暫設有機及無機化學兩部，研究之問題甚多。如造紙工程，現正在試驗中，防毒器亦在設計製造。其他如各地鑛產之化驗工作，均由該所負責推進。該所除化學部外，現在籌設機械部。吾儕參觀之際，見其餘鐵爐與鍋爐等業已運到，將來機械部成立後，或將再名爲工業試驗所，以期名實符合。該所工作殊爲重要，桂省當局亦極重視之。

關於工程上之技術問題，在桂省政府下另設有技術室，分水利及交通兩組，負責審查各種工程之設計及實施事項。

結論

以上所述，僅爲個人所見及之廣西物質建設。以廣西省境之遼闊，數星期之短期考察，自屬難臻詳盡。廣西之民國組織與國民教育另有其實際之方法，且更有顯著之成績，因涉及政治，軍事，及文化建設，當另文報告。

吾人對於上述廣西之經濟建設，自不能以他省天然環境優越技術人才衆多之情勢，作物質上嚴格苛求之批評。但以桂省之貧瘠，自古爲瘴烟薹草之區，而竟能完成如許建設，且其中各項制度與方法，可供他省參考之處頗多，確屬難能可貴，而值得吾人之欽佩讚許者也。然廣西之特長不在於各處物質建設之表現，而在於全省整個建設之精神。論者每以「苦幹」「實幹」褒揚廣西之設施，作者以爲廣西整個建設精神之寄托，實在於「上下一心」「精誠合作」。即就廣西經濟、政治、軍事、文化四種建設之綱領而言，係二十三年三月二十七日全省黨政軍聯合會議，經審慎討論後所一致決定。現在無論軍民，均盡力推行，致有今日之成績。試問吾國有幾省能如此和協合作，原桂省之所以能上下團結一致，實由於領袖對於各項事業，均能以身作則。省府主席所御制服，僅僅三元，與其他公務員所服用者初無異致。主席與省府委員亦均加入民團訓練，因之官兵打成一片，苦幹實幹之朝氣，遂瀰漫於全省。蓋全省人民深知官長與民衆「甘苦與共」相互奮勉以赴事功，此實係廣西推進一切建設之偉大潛力。

此外廣西建設可作各省之參考者，即桂省當局對於本省環境有深切明確之認識。(一)桂省當局自知一切建設，決非靠少數領袖所能成功，故竭其全力以訓練民衆，領導民衆，組織民衆，使全省整個民衆，共同興起，爲建設事業之原動力。如廣西之農村建設，一方面固由於政府之提倡，而另一方面亦可謂係人民之自動奮起，其效力自屬特高。是以公共苗圃公共倉庫公共灌溉之水塘，由梧州至柳州而至桂林，沿途隨處可見，固莫一非官民合力之結晶品；(二)桂省當局自知本省之財源不富。因之凡百建

設，務求合於最需要的條件，及最經濟的原則，「簡單樸素」四字，於廣西各種物質建設中實係一種獨特的精神。吾國各省大都入超，但自知如此深切者，能有幾省？（三）桂省當局治事態度，異常謙抑。自知所有建設，不能盡善盡美，以是對於外界批評，致其極端歡迎與儘量接受之忱，些種風度，自有足多者。

吾人希望廣西省府當局對於各項建設，雖以廣西爲出發點，同時並應全國爲着眼。換言之，還須以建省的精神從事建國；（當然建省亦可謂建國的一部份），吾人更切望其他各省亦當聞風興起，毋使廣西建設，竟一如桂林城內之獨秀峯，孤標獨傲！（二十四年十月）

一五、出席全國生產會議之印象與感想

此次全國生產會議在重慶舉行，出席人員除各省政府及生產機關之代表外，國民政府更遴聘海內著名研究生產事業或技術之專家數十人，或近從蓉渝，或遠自滬滬，翩然蒞止，如期出席。集全國生產事業負責人及專家於一堂，以策全國生產事業之整飭推進，冀以人力財力物力之總和，爲抗戰建國樹立堅韌不拔之根基。鴻猷碩勳，闡發無遺，洵爲抗戰以來空前未有之盛舉。際此敵我交綏，入於經濟階段作最後呼吸之一瞬，會議之重要性，固不待論。

會期自五月七日起至十三日止，前後計七天。除舉行開會式暨閉會式外，計召集大會二次，審查會六次。時渝地適遭敵人濫肆轟炸，與會人員，悵國仇之未雪，惕寇患之益張，敵愾同深，情緒振奋。而全部精神，尤集中於審查會議意見之交換，辦法之檢討，步驟之斟酌，幾於絲毫不苟，以期坐言可以立行。審查各案中計分農業、工業、鑛業、交通、經濟及其他五組，本人參加者大都屬於工業，其他各組間亦出席。爰將此次與會觀感分陳如此：

一、農業

農業約分行政、生產、推廣與教育，農業經濟及森林五項。就中關於加強農業行政機構問題，幾經研討，最爲詳盡。誠以中

國以農立國，農民佔全國人口百分之八十以上，農產品佔全國出品百分之九十以上，實有加強中央農林及各級行政機構之必要。會後中央即有農林總局之設置，未始非與會同人熱烈討論之結果。

關於增加生產提案中之最與吾心起共鳴者，有鄒秉文先生所提增加農業生產一案，內以我國油、茶、棉、絲、麻、羊毛、牛皮、豬腸、花生、雞蛋、芝麻及手工藝品等十二種，為有關外匯之主要特產，若作有計劃的順利發展，十年之間，其價值年可自五萬五千元遞增至十六萬萬元。晚近外匯高漲，我國從外輸入之必要軍需品與生產機件，非利用此項農業特產向國外換取外匯，以為挹注，無從舉辦。我國抗戰非持久，不足以召致最後勝利，而持久抗戰之根據，自以增加農村生產為首要。果如鄒君計劃，我國特產可增至年產價值十六萬萬元，則不但抗戰之經濟基礎愈趨鞏固，而將來建國復興工作，亦唯此鉅大之物資是賴。彼終年胼手胝足於南畝者，其貢獻於民族前途，固與浴血疆場之戰士並行不悖，厥功維均。吾人對於全國將士奮勇殺敵，固應深表欽感。而對此廣大之農民，尤應致其虔誠之敬意。

此外農業推廣提案中：有湖南省農業改進所所長孫思慶先生之推廣棉作生產案，一面推廣西南各省棉田二百萬畝，增加皮棉四十萬市擔，一面推行軋輪軋花機，提倡手工紡織，其意義除充實衣的資源外，兼於淪陷區難民，失業技工，以及農村婦女出家屬等生活問題，皆可資以解決。

中央農業實驗所副所長沈宗瀚先生有推廣小麥雜糧生產一案，於推廣麥類作物以外，兼擬籌設小單元之麵粉廠及獎勵採用鄉村間之水磨。是二案均係溝通工業與農業於互相配備之中，發揮其最大效能，深獲吾心。

農業經濟提案中，張心一君曾主張投資於戰區或接近敵區之農村，以扶植農村之方法，增厚游擊戰之勢力，俾我國物力人力不為敵用。張君曾遍訪各戰區，用意深長，所見確有獨到。

二、工業

關於工業各提案，約分工業建設原則、一般工業、個別工業、各省工業及工業試驗與研究五大類，提案繁多，不遑枚舉。而分析結果，提要鉤元，不外下列諸端：

【工業建設原則】 工業建設原則，應以國防為中心。就廣義言，凡能輔助製造軍械，如煤、鐵、機械、化學工業；充實軍

需，如服用食用原料及醫藥品等；便利軍運，如造船、製車、液體燃料等；換取軍實之特產品加工，如煉油、製茶、以及建築工專用之水泥等等，莫不攸關國防。當此建國運動邁進之際，自應權衡緩急，熟計利害，樹立工業建設中心政策，舉國上下，認清目標，循序漸進，以底於成。如以前辦理工業，一無中心目標，純取放任政策，既與計劃經濟之思潮不相適應，尤與集中力量之國策不相符合。自應予以糾正者也。

工業建設之另一原則，為工業原料之自給自足。如劉鴻生先生等所提「火柴同業應合力舉辦原料廠」及雲南大學工學院長楊克鏞先生所提「取締國內工廠購用外來原料」案，均提倡採用國貨，力求自給。以製造火柴而言，其中所用之重要原料為白藥（Kaldia）與赤燐等，未嘗不可自製，但現均利用舶來品，一旦海口封鎖，火柴業勢必停頓。與會會員僉認為此後推進任何工業，應先解決工業之基本原料。如以前純以工業為牟利者，不求解決木漿之製造，而倡製人造絲，實為倒果為因之舉。此次與會之實業家，能有此明確之認識，未始非抗戰後之一大進步也。

【一般工業類】工業種類繁多，不遑歷舉。我國戰後腹地手工業及小型工業，尤能獲得一般之注意；而手工業中又以鄉村之農村副業及家庭化手工業，更應大量普遍地積極進行。此項政策與先前振興工業者每注意於大都會舉辦規模較大之單元，顯然異趣。蓋小工業不特易於普遍推行，不若大工業之籌辦困難，緩不濟急。且在立體戰爭中，工業之不宜集中，應設法疏散，為必然之趨勢，矧我國最大資源厥為優勢之人口與廣大無涯之工作力，自不能不籌全體人力動員之策進，以裨益抗戰前途也。

【個別工業類】個別工業類包括特殊的工業，如鋼、鐵、機械、動力、紡織及化學工業等。專家提案大別分為二種；一為治標的，一為治本的。在戰時因機械原料及交通運輸之限制，自不得採取濟急的治標辦法，以求現時的自給。但為將來永久計，尤應先時策劃治本計劃。治標所以應急需，治本所以建國脈。紡織專家朱仙舫先生所提發展紡織一案，在現時主張大量推廣手紡機二萬六千台，與手織機二萬架，以解決目前之衣被來源。而主張於戰事終了時，自製最新式之機械化紡織機與織機。蓋吾國原有紡織機械，多係三五十年前之舊機，棄之本不足惜。戰後外匯價格，一時決難恢復常態，向外購買紡織機件，既乖自給自足之義，尤於國民經濟損失良多。惟設廠自製新式大牽紡機，自動織機，漂染機，及培植各級技術人才，實為根本之圖。各廠五年內之產量約估如下：

第一年

第二年

第三年

第四年

第五年

紡機	五萬錠	七萬錠	九萬錠	十二萬錠	十三萬錠
布機	六百架	九百架	一千二百架	一千五百架	二千架
漂染機	適應數量	全上	全上	全上	全上

【各省工業類】各省因環境上地理上各有不同，因之會中所提議案亦各異其旨趣。有側重輔助現有工業者，有主張推廣手工業者，而亦有倡議建立新式工業者。本省所主張一方維持固有工業，改進農村副業如造紙及手紡織等，一方樹立新工業基礎，如工具製造廠、染織廠、麵粉廠、硫酸及碱廠，雙方並進，似於理論與實際，均較周密適合。頗蒙中央及各省代表之贊助。

【工業試驗與研究類】工業試驗與研究，為工業發展必不可少之階段，如土產原料之試驗，工具之製造。此次會議中，對於全國工業技術之研究，及改良與推廣，認識應有中心之組織。經此次會議之檢討，中央工業試驗所當確定為中央工業研究之策動機關，而各省應普遍設立工業指導所或試驗所，為各省工業技術之研究與策動機關。並與中央取得密切連繫。

二、鑛業

現時鑛業方面最需要者為煤鐵。會議中提案大都集中於煤鐵問題。鐵量未能大量開採於前，嗣後自應設法改良土鐵，增加其矽鐵成份，減少其炭質成份，以符於工業上之應用。過去鑛業人往往有空領鑛照延不施工情事，致貨棄於地，殊不足以保障鑛業之發展。此次會議中咸主張應即嚴加取締。

四、交通

交通為生產事業之命脈，無庸贅述。此次會議認為對於國際交通線以外之交通，均視各處物產之數量暨山嶺川渠之地勢，儘量設備。擬以輕便鐵道為交通之幹線，而以公路水路為其餘線 (Feeding Line)，並擬斟酌各地情形，採用舊式交通工具，或以舟車，或用驢馬，一以助長生產建設，兼可便利軍運為目的。此項驛車馬車，已由農產促進委員會撥發補助費，委托工具製造專家胡厥文先生設計製造。

五、經濟及其他

經濟為建設之命脈，關於金融之調節，非有精密之籌劃不為功。此次會議之結果，擬加強銀行之效能為短期資金之源泉，推廣信託事業為中期資金之源泉，組織土地銀行及推廣壽險為長期資金之源泉。筆者於會後與伍廳長赴各中央金融機關接洽，似已有確切之決定。中央對於短期農村放款以農本局為主，對於中期放款如水利放款等，以農民銀行為主，而對於長期放款，尙待土地銀行等之成立也。

中央各部會之提案最具體切實者，當推教育部之生產教育提案。對於工業教育農業教育均力矯過去缺陷，以實施建教合作，加強工廠與農場實習以利生產為主。推行專修科及職業補習教育以培植中級下級技術人才及促進社會生產事業為輔。過去吾國之女子教育，鮮有及於生產事業者，不得不認為遺憾！此次教部提議「家庭生產事業與女子教育之聯繫」一案，深得大會之同情。吾人於此不得不盼吾二萬萬女同胞，均能因材施教，便能參加全國之生產建設與男子共負抗戰建國之大業！

會議中案件關係於西北及西南者特多，東南者較少，而東南各省為西北西南之屏蔽，似亦未容忽視。其實西南西北地區廣袤，一切生產建設，遠遜於東南各省，惟山川孕育獨多，有待於開發者，自較東南之已粗具規模者為殷切。况現時又為國際交通之要道，自應特加重視。與會同仁之重西北西南而薄東南，非無因也，此次東南各省代表，於會場中均能剴切陳辭，備蒙中樞贊許。良以全面抗戰，地無分南北，莫不痛癢相關，東隅之失，未始非西隅之禍也。會後中央對於浙省生產建設，援助頗多。如資源委員會農本局農產促進委員會等，均與浙省訂立合作草約。歸途構思，深感此行不虛。

以上為會議情形之鳥瞰，筆者躬與檢討，惜為篇幅所限，不能一一盡述。茲謹將會議以後之觀感為閱者陳之：

抗戰軍興，中央主管生產機關，數度改組，現時中央負責推動生產建設之機關，亦頗複雜。關於工礦者，有資源委員會及工礦調整處。資源委員會辦理國營事業，如電力廠、酒精廠、鑛錫、錫鑛等，與各省採取合作投資方式，其資金由國庫撥付。工礦調整處負扶助私人經營之工業，採取貸款方式，其資金由四行貸付，而由國庫擔保。此外主持研究者，有中央農業實驗所，中央工業試驗所，以上四機關，均屬經濟部。至主持推廣者，在工業方面，有工業合作協會，農業及農村副業方面，有農產促進委員

會，均直隸於行政院。前者推廣小工業與手工業，而以合作社為放款之對象；後者注意農村副業，而對於手紡織等家庭工業，似更有特殊之提倡興趣。至於生產事業之行政機構，則由經濟部農林、工業、及鑛業司分別主持之。組織略嫌複雜，若非親赴首都訪問就商，似頗難明瞭其業務之性質也。

此行其他重要觀感，為生產事業既迫於時勢而必須猛力邁進，而人才之需求，遂益感迫切。現時無論中央或地方均有才難之歎，而尤以地方機關因待遇微薄，往往原有人才為中央延攔以去，致事業趨於維持困難，此項情形，極為普遍。竊以中央與各省間或各省間及地方與地方間似亟宜實行技術合作或技術交換，以求經濟。中央協助地方最好之辦法，莫如由中央之技術機關，至戰區設立工作站(Export Industrial Station)，由中央指派技術人員至各地參加各地區生產事業之實際研究，並協同當地之生產技術機關改進農、工、鑛之生產技術。技術人才之寶貴，在戰時既已如此，將來戰事結束，建國復興工作需要尤殷。故一方既謀中央與地方技術之合作，一方省與省間亦應策進聯繫辦法。個人意見應設立省際技術委員會，至少應以每個戰區為單位，俾規劃及發展整個戰區內之農工鑛業，以求分工合作，人盡其才，地盡其利，有計劃的分途推進各項生產事業，以獲得最高之經濟效率。而治本之圖，尤在人才培養與愛護。即以戰時交通急需之無線電報務員而言，非經半年之訓練，一年之實際工作，決難稱職。其他所需技術修養較為湛深者，其培植尤為困難。此吾人所應急起直追者也。

至技術以外，關於金融之流通，與夫物產之調整，亦應至少以一戰區為單位，充分合作，有無相通，盈虧互濟，以求圓滿最大之成功。如浙鹽雜米及浙棉閩糖之類，不妨相互交換。省際之經濟連繫，愈趨密切，則抗戰之持久能力，愈臻堅強，而最後勝利之到來，亦益接近。

抑有進者：此次全面抗戰之支持，端賴全國特產之運銷國外，獲致外匯或作外債之擔保。故全國物產之統制管理與運銷，不特在戰時佔重要地位，即在戰後，所有建國復興工作，亦唯此廣大之物資是賴！各省對於物產管理之道，雖不一端，其要在於產製運銷之整個配合，以是項物資，實為各省公營貿易之源泉，亦即為各省自給自養兼以供應中央換取外匯之資源，吾人深望各省當局對於物產管理一事，特加注意，以利生產。個人間關千里，得與全國生產界領袖，會晤一堂，暢聆宏論，爰誌所感，邦人君子，幸垂教焉。(二十八年八月)

第二編 電機之部

一、電氣工程對於人類之供獻

——爲中國科學化運動協會廣播演講——

哈佛大學教授史瑛氏有言：「工程乃科學而兼藝術，以經濟之方法利用自然界之定律，能力與原料爲人類謀福利。」吾人於電氣工程對於人類之供獻，而益證實此說之不謬。

磁電之發明，由來已久。吾國上古黃帝時代已發明磁石，作爲指南針，故磁之最初發現之功當歸吾國。惜數千年來，吾國未再有人注意之，研究之，考驗之。致最早發明磁石之國，對於磁電學說，未能有所其他供獻，至爲可惜！十八世紀之初（一八一九年）奧斯特（Oersted）發現電流經過導體之際，其四週產生磁場，以後英國大科學兼數學家麥克斯威氏著「磁電學說」實爲磁電理論之基礎。一八三一年法拉台氏於其實驗室發現電磁感應後，遂有發電機之製造，而電氣工程遂一日千里。至今距法拉台之發現，幾近百年，而電氣工程對於人類之供獻，在最近之三十年中，如雨後春筍，不堪勝計。吾人日浸潤於電氣工程宏賜之中，幾乎忘其功用之偉大！

電氣工程對於吾人之供求，約可分爲：（一）文化方面；（二）工商方面；（三）農礦方面；（四）交通方面；（五）醫藥方面；（六）家庭生活方面；（七）國防方面等各種不同之功用。茲分述如次：

一、文化方面

當茲電信工程日形發達之際，世界某一處所發生事物，能於瞬息之間遍傳全球。如世界大事，國際情報，國內新聞，學術上

之發見，一日之間，均得藉電訊而傳達刊登於世界各處報紙，使吾人打破時間空間之隔閡，故吾人日報所讀消息，不過廿四小時內所發生之新鮮時事耳。其他電影之演映，使吾東西半球之人能互相瞭解對方之生活習慣，而於無形之中促進世界文化與世界和平。無線電之廣播，使吾人於數千百里外，獲聽世界名人之議論。至於學術講演，藉無線電之傳佈得普遍各地，即窮鄉僻壤，郵政報線所不達之處，不難以一架收音機，接聆最鮮之新聞，最新之學識，電信對於文化之功，實不可沒。

二、工商方面

自電力工程之興，發電廠所發之電，可供其他工廠之需。辦工業者，可購買電力，對於原動力一層，無後顧之憂。現代工廠利用電動機各別轉動工廠之機件，開關既能自如，可免浪費能力，工業之成本，得以減低，昔日用長大皮帶之危險亦得以減除。電鍍工程，使工廠之出品，經鍍鎳，鍍錫，或鍍鉻之後，增加光輝，並使其耐用而經久。自吾人利用水力以發電，自然界供應不斷之水力，得變成電力而傳之遠近各處，使吾人得享用最便宜原動力，實電氣工程之偉大供獻。不但此也，水力發電，且能助吾人儲藏寶貴之煤鐵，以供將來更急切之需要。歐美各國，因電力傳輸配佈之發達，故工廠現已漸設郊外，且為將來軍事上及國防上計，工業得愈趨於分散制，即各項工業散佈各處，而不集中於一地。工業分散制之結束，使人民由都市而到鄉郊，對於農村發展，都市之住屋問題，間接亦得妥善之解決方法。

電話電報使商人詢價無上便宜，購辦者可於極短時間，獲到各地各廠出品之價格，加以輪船鐵路等運輸之便利，昔日商場壟斷情形，一掃而空，吾人得以較廉之價購到較優之貨。自一八七八年，電話工程開創之後，吾人對於社交上，經商上得到莫大之便利，實予工商業以新生命。據統計所得，美國紐約市場全年之交易，有百分之七十五乃以電話而成交。電信工程，對於商業之供獻，可見一斑！

三、農礦方面

農田受電氣工程最大之效用，莫如利用電力戽水，灌溉田畝。去年浙省旱災，杭州附近之稻田，利用杭州電廠所供電力，設立臨時戽水站，救活稻田，不亞十萬餘畝。以後如能由政府統盤設計，設立國內各電氣戽水站，則防禦旱災，灌溉農田，對於農

業與民生當可獲到無上之裨益。最近防治害蟲，如誘螟燈等均採用電氣，大規模之捕捉，成績優良。電氣孵育器在農場上之應用已著成效，因其能調節溫度，適合自然。歐美廠家現有供給電氣暖土之電纜設備，俾埋入土壤之中以增進溫度，提高生產。園圃之中亦採用電光鈉氣燈照耀花木，使易於滋長茂盛。至於電力耕田，電力收穫等機件，雖在吾國尚未試用，在歐美人工昂貴均早經採用。

晚近測探鑛苗，都利用電流以測量土壤之阻力，而斷定鑛藏有否與鑛床所在之地點。採鑛之事得以事半功倍。自電冶爐發明，冶金之術愈形進步，吾儕不特可得最高之熱力，亦可控制最適合最精確之熱度，實為冶金術上之一大供獻。今日世上所產之純鋼較諸數十年前，不知精粹若干。此外且有若干金屬如錫及金鋼沙等，為以前所不能鍛鍊者，今日吾人能以電氣冶金爐而製成之。至於以電解方法而製鋁，使鋁之價格低廉至以前之四分之一，無形之中，使製造飛機等價格，得以減輕成本，則吾人受電氣工程之賜矣。

四、交通方面

近代交通之新利器為飛機與汽車，但兩者均應用內燃機，作為其原動力，而內燃機之開動實賴電火花為汽油爆發之導火線。如無此電火花之發生，飛機與汽車能否成功，實一問題。歐美諸國鐵路已漸趨電化，取其迅捷清潔，免除煤炭之塵污。城市中之電車，在吾國之大都市亦已試行，價廉行捷，實予都市人民以極大之便利。為免除街道上之擁擠起見，此項電車在外國設置於地下，賾謂地下車是。地下車之設置，如無電力之供應，亦必不能達到安全清適之目的。

無線電為二十世紀之新產兒，因無線電波之傳播係立體的，故不但與陸上各地可通信，且與空中之飛機，海上之航輪，水底之潛艇，均可互通報話。實開交通界之新紀元。航空航海之安全，現在一如陸行。航空飛機及大洋輪船得無線電之幫助，而乘客獲到安全或救護者，每年不知凡幾。有線電話與無線電話，現在互相聯絡，不久之將來，世界上任何一處，均得與其他任何一處通話。不但此也，利用無線電與有線電之連接，在行駛之火車或輪船中，亦可與城市通話。吾人在車廂船艙行旅之際，猶可與親友通話，豈不快便。需視工程不特使吾人與數千萬里外之人可通話，且可見其動作形貌。「四海一家」可由電信工程之完成而實踐之。最近打字電報，可免除譯電之麻煩，實予吾人以時光之節省及工作效率之增高。

五、醫藥方面

德人琴琴發明愛克司光線，使醫藥界對於疾病之治療，得到更切實之檢驗，俾病源更能確定，醫治更有把握，實增進吾人類莫大之幸福。按愛克司光質為極短電波之一種，不但可佐吾人透視肌膚決定病源，且可供殺菌療病之用。其他如太陽燈，紅外線，紫極線均係特種電波，可供治療各種病症之用。最近利用高頻電波發熱以切割腐肉，亦為電氣對於醫藥上之新供獻。法國醫士斐氏發明斐氏椅 (Bergonié chair) 可使人體肌肉伸縮應節，使患胖之人，得以減除肥腴，以適合衛生，亦醫藥上應用電動機械原理之一端。

六、家庭生活方面

電燈為最普遍最民衆化之家庭日常用品，清潔省費，安全簡易，為任何其他照明設備所不及。最近電燈之製造愈精，不但有鎢絲白熱燈，另有汞氣或鈉氣白熾燈，其所發燈光，含有紫極光甚夥，故類似日光，更合於吾人生活之需。電爐隨時可以開閉，生火發熱，至為簡捷。電灶所煮菜蔬，因其火力勻淨，可保留多量之維他命，甚合衛生。其他如電扇，電帚，電熨斗均能各盡其用，便利吾人不少。電氣洗衣機更可節省人工，解除婦女洗滌之苦，至於無線電收音機之於家庭，不但免除家庭不正當之消遣，且能灌輸各項新智識新聞及予吾人以正當之娛樂。

七、國防方面

軍事電信之研進，已使國防方面及將來國際戰爭方面發生極大之便利與進步。以後戰事發生，陸軍前方接觸情形及攻守消息，隨時得利用有線或無線電信通知後方之指揮部。軍事之發展，必更迅速。海軍方面艦隊之動作，亦得利用無線電隨時由海軍主帥指揮之。最近美國自動機械之神祕飛機，亦利用無線電而控制之。將來第二次世界大戰時，在海陸軍未及接觸之時，交戰國之勝負，須先賴空軍以求得之。現代之一切防空設備，如察聽機，探視機等，均利用氣電及物理機械之原理構成之。電氣工程對於國防實具有莫大之使命與供獻。

八、結論

綜上所述，電氣工程對於人類之供獻，較諸世界上任何工程為普遍。土木工程為人類首先發明之工程，但對於醫藥恐不能如電氣工程有直接之功用。機械工程亦為人類最需要工程之一，但對於家庭生活不能如電氣工程有顯著之供獻。其他各種工程固不論矣。抑又有進者，各種工程測驗之儀器，如測高熱度計測波形器均利用電氣原理以製造之。至於學理方面，亦惟有電氣工程，不論任何變化或工作之中，即如瞬變現象，亦均可以精確之公式表現之。茲篇所述不過略舉大者要者，願吾同志因研究電工之興味而引起對於各種科學更深切研究之興趣。（二十四年五月）

二、電工論文及圖書分類法草案

一、圖書分類之需要

電工之學理及實際，日新月異。服務於教職或工程者，苟不涉獵新書及刊物，則漸有落伍之虞。然新書及刊物，每因乏有系統之分類目錄以供檢閱，致在搜集材料時，無從着手，實為研究電工之一大障礙。歐西刊物，每附新書介紹及論文摘要等，微含斯意。並有將各種論文摘要定期發印出售，更見國外對於新學識之重視。我國電工文字，出版伊始，正可作一有系統之分類；並可將國外者，摘其概要，分類搜集，以便學者之查閱。茲擬具電工論文及圖書分類目錄法草案，先行試編，並求同志指教，以後修正完全，當呈請中央國立編譯館採納，以期全國學術界一致採用。

二、草案之根據

著者在擬訂之先，經查閱關於論題分類之參考書多種，並經分別其應用範圍之廣狹，通俗之程度及使用之便利各點，詳細比

較，決定採用杜威十進圖書目錄法，以其通俗，惟略加補充與變通。如關於電工中之無線電，杜威原有之分類雖尚詳盡，但不如美國國家標準局所頒者，其推演之無線電論題分類為合理，故草案中關於無線電部份，除少數變動外，均採取標準局所定者。但標準局所訂者，仍脫胎於杜威氏之方法。換言之，草案係完全根據杜威方法也。

二、變通及補充各點

甲、關於變通者 草案根據杜威十進圖書法，已如上述。按原書 600 代應用科學，20 代工程，1 代機械，.3 屬電氣，合而成之 621.3，為電機工程。為簡捷起見，草案將電工之指數 621.3 以 E 代之。

例如：直流發電機（照杜威十進分類）為 621.313.24

直流發電機（照草案） 為 E 132.4

如此則以一字（E）既可代替四字（621.3），復可將小數位縮短，將來可供更精細之分析，而覺不累贅。讀者或懷疑教育家亦將用字 E 代替教育論文之指數，著者以為亦無妨，因 E 字右下角下將來不妨加註小字，如 E、E₁、E₂ 等。更有進者，杜威原書所定無線電信論文之指數為 621.384，美國標準局已將此數簡代以 R。

例如：無線電波（照杜威十進分類）為 621.38411

無線電波（照美國標準局） 為 R 110

惟標準局之無線電論題分類與杜威者頗有出入，故草案關於無線電一項以標準局所頒者為主。照以上所述變通方法，草案中

電機工程代以 E000（不書 621.3）

無線電工程代以 R000（不書 621.384）

著者更將此旨推演，故

有線電報工程代以 TE000（不書 621.382-3）

有線電話工程代以 T1000（不書 621.385-7）

將來電圖（Picture Telegraphy）及電視（Television），不妨再另立 Tp 及 Tv 兩項分類。

乙、關於補充者 杜威原書關於有線電報工程及有線電話工程，分類既不十分合理且缺漏之處甚多。著者乃參照美國國家標準局之方法，將此兩類電工目錄澈底重編，凡關於有線電報者均冠以 β ，將電報原理，內部機件，中介機件，線路，人工及自動收發報之各種制式，以至電報傳輸現象，擇要分析自 $TE100$ 至 $TE390$ 。關於電話工程者悉冠以 γ ，將電話原理，人工及自動接線臺制式與機件，外線工程，用戶話機，長途工程，傳輸現象，工程設計，維持工作等，擇要分析為 $TI100$ 至 $TI990$ 。惟因時間關係，未及詳細縷分，尚有賴讀者之加以補充。

杜威原書關於電機工程之一般統計，規範書，設計，行政，維持，法規及報告等項，雖設有 001 至 099 指數，可供應用；但著者尚嫌其不詳備。故仍推演其原意，加補 $E001$ 至 $E097$ 條，如此則關於一般電氣工程之計劃（如電氣網等），組織，標準化工作，國際會議，研究工作，及歷史傳說之類均得包羅（參看附表）。以上 $E001$ 至 $E097$ 條，祇須加 \times 符號，得公用於強電工程，無線電工程及電報電話工程（見下節應用方法）。

關於電氣材料問題之指數，杜威原書亦無規定，茲著者擬以 $E600$ （即照杜威十進分類 $G21.36$ ）為電料論之指數。但其詳細子目，則尚待補充。關於電機製造手續 $E180$ （即照杜威十進分類為 $G21.318$ ），杜威原書完全未將子目分析；但此項分析頗屬不易，因製造手續既甚繁複，而不少部份且係祕密性者。故著者擬將此指數不代製造手續而代一般電機製造（*Electrio manufacturing*）俾加 \times 符號後，得公用於各項有關電機製造之論文（見下節應用方法）。

配電（*Distribution of Electricity*）問題，杜威原書竟未予一分類之地位，實為疏漏。又實業用電（*Industrial Application of Electricity*）在電工界立場亦應予以本身之分類（杜威每附於其他實業之後）。著者擬將此兩種問題合設於 $E400-499$ 之內。其他如關於電能傳輸現象，電量耗（*Corona Loss*）及電療術（*Electro-therapeutics*）等，杜威原書均未規定。著者現規定電能傳輸現象為 $E195$ ，電量耗為 $E155.4$ ，電療術為 $E915$ 。尚望讀者之予以檢討。

四、分類提要

按電機工程不外強電工程（*Heavy Current Engineering*），弱電工程（*Weak Current Engineering*），及電機製造（*Electrio manufacturing*）三大類。此外尚有對於以上三大類有關而可以獨立自成一類者，則為電池（*Volto Cell and Batteries*），電料

(Electric materials) 及電測 (Electric measurement & testing) 三種。強電工程之最主要者，約可分為發電，輸電與配電，及用電。用電最主要者為電燈 (Electric lighting)，電曳 (Electric traction)。弱電工程可分為有線電報，有線電話，及無線電信。根據以上之分類及參照杜威之原有規定，著者乃先有以下之分類大綱之擬訂：

電工論文分類大綱

- E.01—E.093 關於一般電機工程者
- E100—E109 關於一般強電（電力）工程者
- E810—E819 關於一般弱電（電信）工程者
- E110—E170 關於發電工程者
- E180 關於電機製造者
- E190 關於輸電工程者
- E200 關於電照工程者
- E300 關於電曳工程者
- E400 關於配電工程及實業用電者
- E500 關於電池及電化者
- E600 關於電料者
- E700 關於電測者
- E820—830 = T₂ 關於有線電報者
- E850—870 = T₁ 關於有線電話者
- E240 = R 關於無線電信者

其他非電工而有關係者悉照杜威分類數。

關於有線電報電話及無線電信工程之簡要分類，可分列如下，以便讀者之檢查：

有線電報工程簡要分類

7g100	電報原理
200	測試・運用
300	電報機件
400	電報制式
500	電報線路
600	電報局設備
700	電報工程設計及報務
800	(保留)
900	其他電報制
	有線電話工程簡要分類
7f100	電話原理
200	測試・運用
300	電話機件
400	電話制式
500	電話線路及用戶機件
600	電話局設備
700	電話工程設計及話務
800	(保留)
900	其他電話制

無線電信工程簡要分類

	Principles of Telegraphy
	Testing; Operating
	Telegraph Apparatus
	Telegraph Systems
	Telegraph Lines and Cables
	Telegraph Office Equipments
	Telegraph Engineering & Traffic
	(Reserved)
	Miscellaneous Telegraphy
	Principle of Telephony
	Testing; Operating
	Telefon Apparatus
	Telefon Systems
	Telefon Lines, Cables, and Subscriber's Apparatus
	Telefon Office Equipment
	Telefon Engineering & Traffic
	(Reserved)
	Miscellaneous Telephony

R 100	無線電信原理	Radio Principles
200	無線電測驗及標準工作	Radio Measurement & Standardization
300	無線電機件儀器	Radio Apparatus & Equipment
400	無線電信制式	Radio Communication Systems
500	無線電信應用	Applications of Radio
600	無線電臺，設備，運用及管理	Radio Stations Equipment, Operation, and Management
700	(保留)	(Reserved)
800	(保留)	(Reserved)
900	其他無線電信	Miscellaneous Radio

以上簡要分類，在吾人將論文詳細分類之前，可以先行一查，以便知其大概地位，然後再檢詳表，可省時間。如不必詳細分析者，則此項簡要分類，即可够分類之用。

五、應用方法舉例

為明瞭應用方法起見，茲舉數例：

(1) 如關於高壓傳輸之電阻耗問題，則在規定其分類數目之先，吾儕當知其必在電輸範圍 E 193 以內，故在此範圍之中，查詳表不難檢到其應為電輸現象 E 195 下之小數。4。故吾人可得該問題之分類數為 E 195.4。

(2) 如發電廠改進之報告，則吾儕當知其必在發電工程範圍 E 110-170 以內，且屬於工程報告性質。故先查得發電所之分類數為 E 120，又查得一般工程之分類數為 E 009.2。故其完全分類數當為 E 120 × E 009.2。

(3) 如關於無線電真空管調幅器波形之分析，在無線電信分類中，真空管調幅器為 E 355.8。波形之分析杜威分類為 537.7，故關於問題之完全分類數，在電工立場及物理立場兩方均應顧到，故為 E 355.8 × 537.7。

(4) 如關於鎢絲白熱燈之製造問題，亦可分為兩層，即一為鎢絲白熱燈，一為製造問題。前者係在電照範圍 E 200 之內，不

難檢到 1234.3。電機製造則爲 1180。故該問題之完全分類數當爲 1234.3x1180。

(5) 如西門子史端橋式之自動電話制，則自有線電話簡要分類，可知其屬於電話制式 11100—499 之中；如再檢下列之詳細分類，可得到其分類確數爲 11234.4。又水線電報工作方法，則可在簡要分類，知其在此 11200—299 之中，而在後列詳表得其分類數爲 11260 是矣。

六、結論

著者擬具本篇草案，因時間關係，祇能將電報及電話工程加以重編，以符合最近有線電訊工程之開展情形，但關於配電工程，實業用電，電氣材料及電機製造等均未能作精密之分析。關於此數點，尙望吾電工同志有以協力完成之。即著者所重編之電報電話工程兩欄，亦或不免有掛一漏萬之嫌，尙盼同志有以糾正及補充之。再者分類表雖已粗成，但論文分類之索引尙有待編輯也。著者甚願待補充較完之後，再輯成之。

電工現已成爲世界上最重要之公用事業之一，而電信工程又有涉及國防及軍事者，故在杜威分類制每將電工圖書附於他欄之下者。惟在電工立場當力求其自成電工內之一欄。但電工之範圍甚廣，在原理方面則接近自然科學，在管理商業方面，每屬於社會科學性質。故電工論文往往與此兩欄科學發生關係，而杜威制之其他欄分類數仍常須應用。著者在電工各分類表後，附錄連帶有關電工之科學分類表以便參閱。著者甚盼草案不但供電工論文及圖書較完善之分類方法，且願其將整個電工之範圍亦能表現於讀者之前。則草案之作，或更有意義！

此篇草擬時，著者得浙江省建設廳圖書館徐君祖同之商討甚多，並以誌感。（本文係與沈秉魯君合著。）

三、內地之電氣事業

最近爲督促完成浙江全省長途電話通信網，到內地去了數次，注意到各處對於電氣事業需要的情形，覺得很值得向我們電氣

工程界的同志報告！

所謂電氣事業，主要的包括（一）電力（二）電燈（三）電話三種。在內地的特殊情形之下，電話似最感需要，電燈次之，電力又次之。而電話的需要程度，又有不同；鄉村線（Rural Lines）需要最殷，因為有了鄉村線，鄉鎮可與城區通話，對於防務及商業都感便利。長途線（Toll Lines）也需有同樣的需要，而尤其是小城與大城之間的聯絡線，因為小城在商業上金融上，有很多仰給於大城的地方，有了聯絡線，就可以呼應靈便；例如浙江省江山縣之與衢縣，江山很希望與衢縣通話，就是一個例子。再次則為城鎮電話（City Exchange），內地城鎮電話的需要與大都市如上海南京漢口等處不同。因為內地城鎮電話，用戶之所以裝置話機，實在是為便於在家中接通鄉村及鄰縣的電話，不是為城區內的通話；內地城區範圍大都很小，往往祇有一二條短距離大街，有事跑路去接洽亦並不十分費時。

為應付這種環境，電信方面的建設，最好先為各縣先趕造長途線和鄉線，然後設計一個五十門至一百門的城鎮電話交換臺，旁邊附設一個十門或二十門的鄉線臺。浙江省現已利用杭州改造自動機時所換下來的磁石機，改成這種小交換機，擢赴內地裝置，結果不但很經濟而且很合用。各省不乏同樣情形，或可起而仿倣！

至於電燈，在公路或鐵路沒有達到，商業沒有發展之前，因為沒有夜市，當然難望發達。浙南之永康縉雲等縣，都沒有電燈，鹽水雖有電燈，聽說累年還是虧本的！人民對於電力更不知道應用，江山縣二十八都地方，有兩個造紙廠，位於山窠之間，都是利用天然水力和土法來製造。福建浦城產穀很多，但是因為碾米祇靠水力和人力，出產很慢，不敷食用，白米一項，仍須仰給外地。所以電燈電力的應用，還要靠鐵路公路的努力建設，與我們電工同志前去提倡和指導！希望我們同志到內地去下功夫！（二十三年二月）

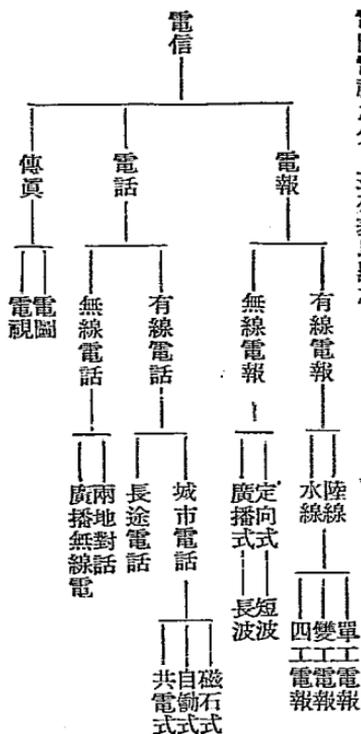
四、中國最近之電信問題

——在浙江省電信人員訓練班講——

- 第一講 中國電信事業之概況
- 第二講 中國電信事業之概況
- 第三講 浙江省電信事業之概況
- 第四講 浙江省長途電話之服務與管理
- 第五講 浙江省杭州市日勤電話及其他城鎮電話
- 第六講 浙江省無線電訊之工作概況
- 第七講 抗戰與業餘無線電
- 第八講 我國戰時電信機構應有之調整

第一講 中國電信事業之概況

電信事業，可簡分為電報、電話及傳真三種。此三種電訊均得以有線或無線電傳遞之。有線電報有水陸線之分，無線電報又有廣播式與定向式之別。有線電話之程式有自動、共電、磁石三種，用途則有長途與市內之分。無線電話又有對話廣播兩種。至於傳真則有電圖、電視之分。茲列表以顯之：



一、有線電報

吾國電信事業，以有線電報爲嚆矢。遜清光緒五年，合肥李鴻章奏請敷設八大陸線幹路。以上海、北平爲中心點，茲將八大幹路及其所經過地方，分述如次：

(甲)陸線

一、滬平線 自上海沿京滬鐵路，津浦鐵路而達北平，爲聯絡兩中心之幹線。

二、滬川線 自上海沿長江而入四川之宜昌、萬縣等處。

三、滬粵線 自上海經嘉興、杭州、紹興、蘭谿、江山、浦城、延平、福州而至廣州。

此線貫穿浙江省，分佈支線如次，與浙江省最有關係。

甲、嘉興 南潯 吳興 廣德

乙、紹興 餘姚 鄞縣 鎮海

丙、蘭谿 金華 縉雲 永嘉

四、平漢線 自北平至漢口，沿平漢鐵路南下。

五、平滿線 自北平沿北甯路而達滿洲里，今僅通至榆關。

六、平哈線 自北平經張家口、庫倫、達蒙古邊陲之哈爾圖。

七、平新線 自北平經正定沿正太路過太原，經陝西、甘肅達新疆邊陲之伊犁。

八、粵滇緬線 自廣州溯西江入桂，經雲南而入緬甸。

上述八大幹線，長約五萬哩。敷設迄今，已有五十餘年，然故步自封，而線路腐蝕，維持困難，效率低弱，誠我國有線電之恥，此種情形各地官電之欠付報費自應負相當責任，而報務人員之欠振作精神亦不能辭其咎！環觀國外之有線電報，已自單工進至雙工，四工，突飛猛進，而我國所有者，仍爲五十年前之單工電報而已，處今日之世界潮流，亟應急起直追，努力改進，有線電負責人員亦應奮發自勵。最近交通部擬於上海、南京、漢口等處改裝克利特快收發報機，以增效率，但整個線路之改良尙未聞有具體計劃也。

(乙) 水線

在無線電未發明以前，水線電報之用於國際間，交通上，商業上營業極爲發達。然水線之敷設不易，且往昔吾國不知國際宣傳之重要，故尙無水線之設備。國際通信，全仰賴外人鼻息，英、丹、日、美計先後在我國登陸之水線凡八、茲分述如次：

一、大東（英商）由英屬星加坡經香港至上海登陸，此線經蘇彝士而通歐洲。

二、大北（丹商）由海參崴至上海，與大東公司會訂合同，展接至廈門鼓浪嶼，而南抵香港。北經海參崴可通西伯利亞。

三、滬崎（日遞信省）由上海至日本長崎。

四、青佐（日遞信省）由青島至日本軍港佐世保。

五、滬煙沽（大東大北）由上海經煙臺至大沽口。

六、川淡（日遞信省）由廈門川石山至臺灣淡水。

七、太平洋（美商太平洋水線公司）由美屬菲島之小呂宋接至上海。

八、煙大（日遞信省）由煙臺至大連。

徵諸國際慣例，外營水線之登陸，必須得我政府之許可，繳登陸費，並須受我政府之監督與檢查。當英人大東大北水線展接至上海時，我國政府原不准其登陸，彼就泊於吳淞口外之軍艦，收發報務。至光緒九年，始訂登陸合同。後以義和團起事，復乘機於上海天津間設置滬煙沽水線，我政府竟不顧問，於是各國羣起效尤，繼而起者，有日本遞信省之四線，（其中青佐線係將舊有之德線改造而成）美國太平洋水線公司亦自小呂宋展線至上海。互相勾結，任所欲爲，事後始與我政府補訂手續。祇允以歐美電報收入百分之十三，歸我政府充水線費，吾國所得實已至微，而每年之漏卮，豈止千萬。合同中最足以束縛吾國發展及損害我國主權者，厥惟非經大東大北兩公司同意，吾國不得與其他各國另訂接線通話辦法，又國際報價及線費亦不能自由規定。且吾國對外宣傳之樞紐，操諸外人，不獨國際交通上主權喪失，甚至如五卅慘案，時作者適在歐洲，英日以宣傳之口號傳播國外，淆亂國際間之聽聞，使歐美人中心反以爲曲在吾國，可不痛哉！

以上青佐一線於華盛頓會議後，所收報費始由中日兩政府平分。至於大東、大北、太平洋三水線公司所訂合同均於十九年（一九三〇年）年底期滿，經交通部與三公司一再會商，於二十年四月議定新合同草案，同年十二月經國府批准，通知三公司遵

照辦理。新合同改訂重要之點如下：(一)取消水線登陸專利權。(二)取消公司在華直接收發電報權，其在滬收發處由交通部改組。(三)改訂吾方應得水線費。(四)收回地纜及架線。(五)限定海線登陸期為十四年。其實當時我國無線電已與國際通報，海線正可不必許其延長十四年！但三公司猶一再延宕，經我政府再四交涉，始於廿二年四月五日與交通部將一切手續辦竣。又滬煙沽水線亦由大東大北兩公司所設，設後經吾政府向公司交涉，作估價廿五萬八千元，以年息五厘計算，允由吾國分三十年償還後收回。惟因報費借款關係，三十年期限早過，始於廿三年六月五日，由交通部將該線在滬、煙、沽三處正式接收。查該線現為吾國南北通信重要線路之一，得收歸自辦，吾國已失之電訊主權，得收回一部份，不可謂非一進步！

二、無線電報

無線電報之於吾國，歷史雖短，然當北京政府時代，政府藉辦理無線電之名，而向外人借債以供軍用者凡三四起，其中最著者，則為中日雙橋無線電臺合同，其建築費由三井洋行承借，電臺設於北平附郊之雙橋，電力為五百瓩。且訂立辱國喪權之條約，特許日本在華得無線電國際通信專利權三十年。其實彼時日本在本國內亦未嘗造過五百瓩之大電臺，借此合同日人得在華作一大規模之試驗，所費不貲，先後共耗日金八百萬元。而其所採機件，係抄製奇異公司之亞氏高週率發電機，此機彼時已屬陳舊，以視今日價廉用宏之短波發報機，直一古董耳，故當時訂約之海軍部不敢接收，一時成為懸案。幸國民軍興，民十六底定全國，建設委員會產生，鑒於國內交通之發達，自行設廠製造無線電機，在各地設立無線電臺，成立全國通訊網。無線電報傳送之迅捷與準確，實破以前之紀錄，而無線電報價格，由每字一角六分，減至一角，更深得民衆之贊許。

建設委員會，復於十八年二月十四日與菲律賓通報，由菲而轉達世界各處，實樹挽回國際通訊主權之先聲。同時為永久計，更訂購二瓦短波電臺四座，二十瓦短波定向東射電臺兩座，備中美中德及太平洋中各地通信之需，先後與菲島無線電合組公司，美國無線電合組公司(COA)、德國無線電交通公司(Transradio)，訂立通報合同，實為吾國自主國際通訊成功之第一次！以後雖無線電通訊事宜仍歸交通部集中管理，但有線電報務員及辦事員經與建委會一年餘之競爭亦漸振作。全國盼望之國際大電臺卒於十九年十二月六日正式成立，作中美、中德及中法之國際通報。此外收報臺與中央收發室亦均全部完成，總計建設費約國幣二百萬元。交通部暨與中英通報之繁，借用庚款水利項下五萬磅，向馬可尼公司訂購二十瓦短波收發報話機二座，并改造鑿裝遙控地纜，在廿二年內完成，與僑設試發滿意。於本年二月三日正式開放中英直接無線電報。吾國國際通訊至此蓋可自慰。但仍望有

線電與無線電報之能各盡其長，分工合作，相互爲用。廿三年交通部施行郵電合設，將無線電總台合設於上海電報局等，洵屬切要之圖。

三、有線電話

有新電話之分類，以構造言則有磁石式、共電式、及自動式。以用途言則有市內、長途兩種。茲先就我國市內電話一述。

(甲)市內及城鎮電話

我國之電話以上海爲最早，其初設在一八八二年，由中日電話公司承辦。嗣後交通部在北平、天津、漢口、及上海之南市，設立電話局。彼時悉用磁石式電話。因電話對於商業之需要甚殷，故各地商辦市內電話呈請立案者亦頗不乏。如甯波之四明，溫州之東甌等電話公司均爲民營。上海租界爲全國商業樞紐，故發達至速。未幾由工部局招得英人所組之華洋德律風公司承辦。該公司於一九〇〇年一月一日正式成立，資本爲十萬元。由磁石式之數百用戶，至一九〇五年增至一千七百九十餘戶，交換上不能應付，乃由該公司派員赴新加坡。小呂宋等南洋羣島考察，經委員會之審查研究，決定將來逐步改裝自動機。一九一〇年，該公司於江西路新建辦公處，爲中央交換所。以後東西北三區交換所相繼成立。迨民國十三年（一九二四年）乃將上海東區之楊樹浦改裝愛力克生式自動電話。試用後不甚滿意，復在東區改用萬國電話電報公司之旋轉式自動機爲一千號，公司資本旋亦擴充至二百五十萬兩，此時止有上海東區裝置自動電話，而上海市人口激增，電話用戶隨之遞進，至民國十七年已逾三萬用戶。進步之速，實堪驚人！民國十九年（一九三〇年）華洋電話公司，將全部生財出售。彼時民衆甚願吾國政府收歸自辦，一時輿論俱盼政府用直截了當之手腕解決，孰意當時交通部毫無決心，致全國工商樞紐之上海租界電話，卒落於萬國電話電報公司之手！代價爲一千萬兩。該公司組織至爲偉大，以美國之倍耳系 (Bell System) 電話公司，西方電氣公司 (Western Electric Co.) 等爲其大本營，資本雄厚，爲世界電話事業之霸王。一入其手，欲再收回，其困難恐千百倍於以前。該公司自收買後，將華洋德律風公司改組爲上海電話公司，並遵照工部局之規定，經年餘之規劃，於廿一年三月將租界內之電話，悉改爲自動，用戶自三萬餘增至四萬九千餘戶。而於越界築路之路陸交換所仍設一共電式交換臺，其他租界內共設八個交換所。雖值一八二八遞戰之際，而話務發達，仍有增無已。國際電話電報公司之驟興經營，殊可驚佩，而吾國之坐失時機，亦實堪惋惜！據最近估計，上海電話公司之資產不亞三千四百萬。該公司廿三年每月平均收入約五十萬元，全年約六百萬元，不啻其投資之百分之二十！查上海租界爲吾國金融商業之中

心，現由外人經營其電話，話費由其規定，界內線路由其專利，而吾國之有線電及無線電報所需用之控制線，反須向彼租借，受其節制，不得自設。反客為主，吾國電訊主權之損失尤大！至於在越界築路之處，由其架設用戶電話，更屬無理越軌之至！

除上海租界自動電話外，青島、廣州、廈門、福州、南京、天津（一部份）、杭州、及上海市亦先後改裝自動電話。北平、天津（一部份）、蘇州、無錫、常州、漢口、濟南等處為共電式，其他如烟台、紹興、溫州、武昌、蕪湖、及成都等處悉為磁石式。總計吾國自動（除上海租界外）及共電式電話約各四萬號，約各佔吾國自辦電話全數百分之四十，其餘百分之二十為磁石式。至於磁石式雖僅佔總數百分之二十，但內地城鎮，號碼在五百以下者，幾悉皆用之。惟吾國之辦電話者有一絕大缺點，即對於內部機件務求新穎，而對於外線材料不加注意，往往明線過多，電纜不敷，雜音叢生，通話不清，殊不知辦電話，正如辦電燈，外線之重要，正與內機相等，外線與內機所費之資本至少亦應相若，在國外大都會其電話之外線生財，較之內機價值每每過之，吾國所營電話機關其投資比例往往反是，實為一大錯誤，亟應糾正之。抑有進者：吾國大都會，雖改裝自動電話，而對於儲存機件之房屋，缺乏應有之設備，灰塵無以障蔽，濕度無以調濟，不特障礙時生，而機件之壽命亦必減短。

（乙）長途電話

吾國設立最早營業最佳之長途電話，為津奉（天津至奉天）及平津（北平至天津）每年話費收入奚啻百萬！自九一八後，津奉長途電話，祇能通至榆關，最近中日雙方解決通郵通車問題，津奉長途電話雖已恢復，但自榆關至奉天約佔全線三分之二，此長途電話費之大半利益屬諸他人，可不惜哉。

繼平津，津奉長途話線而起者，則有濟津線（濟南至天津），濟青線（濟南至青島）及京滬線（南京至上海），由交通部興築。但彼時交通部並無整個計劃，其敷設長途話線，無非供軍事上之需要，間或為營業上之關係而已！自民十七年起，浙江省首有整個電話網之計劃，從事建築，十九年起，山東省政府亦有整個長途話線計劃，良以長途電話不特為軍事或商業上需要而已，其對於政治，經濟，文化均有莫大關係！此後如江蘇、河南、湖北，等省亦均由省自行建設長途電話。甚至各縣之為治安而敷設鄉村電話線者亦屬不少，按吾國土地之遼闊，各省縣之長途電話欲求中央主管機關之交通部備行敷設，不但經濟上所不可能，抑亦事實上與管理上之困難所不許！

為遷就事實計，交通部曾於二十二年七月呈由行政院頒佈「委託各省代辦長途電話原則」，咨各省政府辦理，是項原則，約

有要點五：（一）爲長途電話之主權在部，惟得由部方委託各省代辦；（二）爲省方話線不得與部方話線並行；（三）各省所辦類似電報之通知電話應即取消；（四）代辦各省，須將計劃收入等容部核准及備查；（五）代辦各省應將長途電話總收入百分之幾繳部方作爲執照費。以上各點在部方實已斂費心機，委曲求全。但其中之第二點對於各省發生之困難甚大，蓋省線不得與部線並行一點，當視其用途而定，不能一概而論。如杭州至上海之省際電話，當然屬諸部方。但與之並行之硤石至嘉興線，乃供省內區間通話之用，其性質與省際通話，截然不同。省方維持之未始不可。是項原則除第二案有相當之諒解外，浙江省已於二十三年七月十六日起正式接受實行。他省或有接踵而起者，姑拭目俟之。

最近交通部爲完成江浙皖冀魯豫湘鄂贛等九省省際幹線，特組織九省長途電話工程處。擬定幹支八線，以首都爲中心。計（一）自京經蕪湖安慶九江至漢口幹線。此線軍政商各方通話繁忙，擬掛銅線三對。（二）自京經徐州蚌埠濟南天津至北平幹線，亦擬掛銅線三對。（三）自徐州經汴至鄭州幹線。（四）自九江至南昌支線。（五）自漢口經武昌至長沙支線。（六）自濟南至青島支線。（七）自天津至榆關支線。預計需款約五百萬元，其中材料款二十萬磅約合國幣三百萬元，由中央庚款項下撥借，另由交通部籌一百廿萬外，並由郵政儲匯局籌借八十萬元。廿四年之春興工，兩年內可完成。交通部築長途電話，有此整個具體計劃，此實爲破題兒第一次。

最近蘇省長途電話約分部省兩方進行。在江南者由交通部沿京滬公路架設，所有沿線之太倉、常熟、宜興、溧陽均可與京滬通話。江北方面則蘇省政府有整個計劃敷設長途話線，現正在邁進之中。

四、無線電話

無線電話可概分爲兩種：一爲廣播無線電話，一爲對講無線電話。前者以一規定區域爲其服務面積（Service Area），故範圍愈廣所需電力亦愈大，後者以發話者與收話者之兩地，爲通信之兩點，故須能對講，及有相當之祕密性，與廣播之一方專事播送，一方專事接聽者截然不同。茲先述我國之廣播事業：

（甲）廣播無線電話

無線電波，散佈太空，彌漫六合，故其基本特性最合於廣播。用以播送市場消息，商業廣告，政治新聞，公衆教育，暨優美音樂等，實爲最好之利器。世界廣播事業以美國爲最發達，國家廣播公司（National Broadcasting Co.），純爲商業組織，其所屬

電臺悉以所獲廣告費自給。吾國之開始廣播，實由美商開洛公司於民國十二年肇其端。該公司為銷售其無線電出品，在滬設立二百五十瓦之播音臺一座，專播商情，音樂及該公司廣告等。國人出於好奇心，在華東一帶漸設接收聽，尤以商界為多。彼時無線電材料作為軍用品，進口極難，不能有長足之進展。十六年天津及北平兩廣播臺亦相繼成立，並將二瓦之遼寧廣播電臺及哈爾濱之一瓦廣播臺同時開放。綜上數臺，大都側重於音樂商情之佈送，而於政治宣傳，學術演講，鮮有顧及。十七年春，國軍北伐完成，乃由中央黨部籌設中央廣播無線電臺於首都，電力五百瓦，八月一日開始播音，節目方面，以宣傳報告中央政聞為主。繼起，則有浙江省政府廣播電臺，電力為二百五十瓦（現已改為一瓦）於十月十日完成。廣州市政府所建廣播電臺，電力為一瓦，於十八年五月六日完成。其他若湖南魯漢桂各省政府，亦先後均設有廣播電臺，其電力均在五百瓦至一瓦之間。廣播事業之能臻此發達者，不得不歸功於民十七建設委員會呈請政府明令開放無線電用品之進口。自此之後私人或商店所設之廣播電臺，尤其在上海方面，正如雨後春筍，不勝枚舉，其最著者則有亞美公司之上海廣播電臺，靜安寺路之其美廣播臺及大中華廣播電臺等。中央廣播電臺以全國為其服務區域，五百瓦之電力；自然不足，乃於十九年春，向德國得力風根無線電公司定購七十五瓦之大電臺一座，於二十一年十月十日完成。截至目前止可稱遠東最大之廣播電臺。其電波所屆，全亞洲悉可接聽之；即遠至歐美，如以靈敏之收音機，亦不難收受，可為世界最大廣播電臺之一！

關於廣播無線電臺之發音方面既如上述。對於收音方面，除中央黨部於國內各重要城市於黨部內設有專機及各省省政府（如浙江省）在本省各縣縣政府設有收音機外，民衆收音除上海等大都市外，誠寥寥若晨星！上海一處大約有無線電收音機三萬架，其他各地約共有一二萬架，吾國之全國收音機總數不過五萬架耳。最近兩年來因金價之降跌，重以各廠之競爭，舶來收音機價格亦大。五燈之交流收音機，市價不過一百元，國產品誠難與之相競。吾儕深盼政府能下大決心自製真空管，以供自製收音機之需，而飭國營無線電廠製造一種民衆收音機，以數十元或更少之代價得獲到一家庭能享用之收音機，俾無線電收音一事非供少數人之奢侈物而為一般民衆之日用品，則無線電廣播之功效可愈著。為保護國貨，舶來無線電收音機之關稅應再加重。

抑又有進者：廣播電臺發射力應求穩定，電臺之呼號及週率，應由交通部指定。而對於節目一層亦應有適當之規定，娛樂應佔全部節目之若干成份，教育應佔若干份，新聞及商業報告各應佔若干份，均應由交通部規定令飭各播音臺遵守。如目前上海一偶，播音臺有三四十具之多，電力弱小，時相擾亂，而所播節目大都均為無謂娛樂，聽者未得播音之益而獲播音之害！最近自本

月起交通部暫行停發此種播音臺之執照。如能將無意識之播音積極取締，尙未爲晚，惟望主持者之努力！

(乙) 對講無線電話

民國二十一年七月，交通部與美國馬剋公司簽訂報務合同時，即向中國電氣公司訂購無線電話機，計國際通話大臺一座，小電臺四座，合計美金三十一萬元。惟報務合同宣佈後即引起美國無線電合組公司(WEC)之抗議，因中美通報本有合組公司之報務合同在，是以一時頗起爭論。嗣交通部一再向公司交涉，始於二十二年四月七日正式修訂。其修正之要點，關於報務方面者則爲(一)直接通報地點，祇限於美國本部，其他各處如南美、菲列濱及夏威夷等均予以取消；(二)報費改爲雙方對拆；(三)原合同所規定得散發印有路線之報紙亦予取消。關於無線電話機者如下：(一)原合同訂購大電臺一座，小電臺四座。改購五瓦無線電報話雙用機三座，及收音臺之連絡機與通話所用之祕密設備四副(其中一副較大係供國際通訊之需)連同自動電報機等共英金四萬八千磅；(二)原合同有涉及買賣契約以外之條款，概予取銷。如此照原合同價款，不啻減去半數，已由交通部中英電臺借款辦法，在中英庚款本利項下借撥。

交通部國際電訊局，自二十三年二月三日，中英電臺正式通報後，因該項機件可以報話雙用，故即利用此機與倫敦柏林舊金山及馬尼刺試通國際無線電話。三月九日晚間復與馬尼刺試話，成績頗佳。執意報上發表後，爲上海電話公司所注意，即提出抗議。蓋在是項電話試驗之時，須利用租界上之電纜以供一部份之傳輸；因電臺設於真茹，吾政府之電纜乃自真茹而達租界之邊緣，自邊緣至沙遜洋房之中央業務室或用戶家中不得不用上海電話公司電纜。該公司乃根據此點提出要求，須於每次國際無線電話給以報効金。苟吾國政府能從早接收上海租界電話，則此事亦即無由發生。該項問題自公司提出後，至今猶在交部接洽之中，而國際無線電話亦因祕密設備未全，尙無若何進展。

至於國內無線電話交通部擬於上述向中國電氣公司訂購之五瓦無線電話機件到後分裝廣州、漢口、天津三處，並以上海爲中心點，俾各埠間均可互相通話，如成績優良，將推行至於濟南、青島、福州等各埠，並將進而擴充至西北及邊區各處，以成一連絡國內之無線電話網。

五、電圖

自光電池之發明成功，電氣傳真乃成事實。按傳真可用有線電或無線電。如所傳事物爲照片圖畫或文書契約之類，係死的而

非活的，則爲電圖 (Picture Transmission)。如所傳爲活動之人物，如跑馬場之賽馬，比武臺之比武，能於遠處見本地之事物之動作者，眞俗所謂千里眼則爲電視 (Television)。電視尙在世界各國努力試驗之中，各有相當之成功，但尙未屆商業化之時間。吾國亦未嘗試驗，姑且弗談，惟電圖則在吾國會由法商之長途電話公司於十七年十八年利用京滬有線電線作變程之試驗，但國人並未十分注意！德商得力風根公司，則曾於十八年在南京柏林間作單程之試驗。柏林爲發圖之站，南京爲收圖站，而空間傳輸則利用短波無線電。以後不久即行結束。吾國政府因價格過昂，尙未採用。

第二講 中國電信事業之癥結

吾國之電信事業，除較小之市內電話與省營之長途電話及縣營之鄉線電話外，大體均爲國營，統轄於交通部。但細考交通部電政之收支情形，尙有入不敷出之現象，在國外電信事業，其收入不特維持事業之本身；且足供國庫之一筆生產收入。而吾國則電信事業，尙不足維持其本身事業，遑論補助其他事業！癥結所在，吾人不得不加研究，茲分別論列之：

一、關於制度方面

查世界各國電信事業之發展，足供吾國借鏡者甚夥，美國以地大物博，人民財力之富庶，電信事業，除軍用電無線電外，所有電報電話及無線電幾全爲民營，而其發達實爲世界各國之冠。據民國二十五年底之調查，美國每百人平均裝有電話一五·八具，換言之，即每六人即裝有電話機一具，至於電報線每百人平均約攤得二·九三公里。歐洲之英德兩國與東鄰日本之電信事業，除一小部民營外，大部均爲國營，而其發達情形，均有相當之成績。英國（根據民國二十年底之統計）每百人中平均裝有電話機四·五具，即每二十二二人即裝有電話一具，電報線則每百人約可得一·三公里。德國（根據民國二十年底之統計）則平均每百人裝有電話機二·九具，即每三十四人，可得電話機一具，電報線則每百人平均得〇·六五公里。日本（根據民國二十年底之統計）平均每百八裝有電話機一·四具，換言之，即平均每七十一人裝有電話機一具，電報線則每百人可派得〇·四九公里。蘇俄純爲國營（根據民國二十年底之統計），平均每百人裝有電話〇·三具，即每三百三十人合一具，電報則每百人約可得〇·一六三公里。以吾國幅員之廣，原荒未闢，中央與人民之財力均屬有限，似應參照以上各國情形，得一最適合之經營辦法。據個人意見，遠距離之電信交通，如國際及省際電信，當由中央負責主辦，而省內及局部通信，不妨由省政府負責辦理，而市內電話，

中央與省方之不遑顧及者，不妨民營。至於無線電適合於長距離之通信，除航空及軍用者外，應一律歸中央經營。全國整個之電信計劃應由中央制定，全國遵行之。換言之，照目前制度，而加以中央及地方職權之規定，與建設及管理之合作，未始非一良好之系統。

二、關於業務之推測

(甲) 電話之應推進

根據民國二十年底之統計，吾國每百人平均約裝電話〇・〇三具，即每三千三百人得用電話機一具，電報線則平均每百人約得〇・〇四九公里。吾國即不能仿效工商極度發達之英美，亦應追蹤日俄以爲進展之參考。但以電話論，吾國較日本差五十倍，較蘇俄差十倍，以電報論，吾國差日本約十倍，差蘇俄約三倍！將來吾國電話之發達，必較電報爲速，可以斷言！即世界各國電話事業均由電報而漸趨於電話，故據個人意見，爲開發全國電信起見，中央應即制定全國電話網之基本計劃，指定全國交換中心點爲第一步；規定標準材料工程程式及最高線路衰減，俾全國建設當局有所適從爲第二步，積極由交通部按照全國交換中心點與築省際電話幹線，而責命各省省政府依照所頒標準完成其本省至各縣之支線爲第三步；如此則部省同一標準，分工合作全國整個電信網數年之內，可期完成。

長途電話之發展足以引起市內電話之發達，大都會如上海，南京，漢口，廣州等處之電話既改爲自動電話，其換下之共電式機可供小都會之用，南昌已利用上海市換下之共電式機改裝爲共電式，甯波亦已改裝共電式，至於小都會所換下之磁石式機，可擇其式之不甚腐舊，效力尚佳者，加以整理改成百門或至十門之磁石小交換機，以便裝於內地各城鎮。如能利用廢物，最爲經濟，吾國建設隊伍，如磁石式話機爲歐美現所逐漸改換而不用者，但在吾國電信發展程序中仍可酌量利用。如供不應求，再由國內設法自製，以應需求。至上海租界電話爲吾國電信樞紐所在，其全年六百萬元之話費收入等於吾國全部國營及民營電話之總收入，吾政府更不容漠然置之，應以收回租界築路之電話爲第一步。二十三年交通部之上海市電話局，毅然廢除五分之華租轉線費，原則上極有立足之點，尙望本此精神更作進一步之企圖，以挽回吾國已失之主權！

(乙) 有線電報業務之改善

按交通部二十年電政歲入及歲出概算，有線電報收入爲一千五百六十六萬餘元，而其支出爲一千七百二十五萬餘元，約短一

百六十萬元。吾人不得不一方面希望有線電政務電報及軍事電報能免除記賬之惡習，而另一方面希望整個電報事業之能節省開支，除少數邊陲各局，政府不能不予津貼以求維持者外，其他電報局應規定其營業經常費不得超過其總收入百分之六十。民用電報與軍事電報兩者於業務上應絕端分別，否則決不能表現電報之業務狀況。軍用電報可以稍廉，但決不能不顧電報本身之成本！至政務電報應與民用電報一律付費，良以政府之所支出，即為政府電信事業之收入。至於電報線路，交通部如能維持已有線路，改善機件，整飾線工，當可不必另造新線路，將來業務如再發達，則不妨利用各省之長途電話，以供報話雙用。最近電報電話，可利用不同之週波，一線可通數話及十數電報並非不可能之事。

(丙) 國際無線電之應再推進

復查民國二十年交通部政歲入歲出概算，無線電收入為二百八十九萬餘元，其支出為二百十萬餘元，收支相抵約可盈餘八十萬元，現在每年收入超過三百萬元，交通部辦電政祇此能有盈餘，而此項無線電之收入大部都賴國際無線電報，但國際無線電因機件之限制，尚不能充分應國際報務之需求。現在國際無線電話業已開放使用，對於國際通訊，當更方便不少！至於水線電報，現在吾國所得之水線費雖較以前為多，但每字不過五金法郎，較諸自辦之無線電其利益相去甚遠，中央亟應從早設法收回，而以無線電代之。

三、有賴於農村與工商業繁榮

電信事業，關係國計民生至鉅，所有建設應以便利民衆，輔助生產，鞏固國防為前提，惟電信事業欲求其發達，一方面固應整刷其本身事業，以求適合需要而增高效率，一方面亦賴農村之振興與工商發展。須知歐美電信事業之發達，實為其社會經濟繁榮之反照，我人深信電信事業之發達，必有助於工商業及農村經濟之進步，反之，農村經濟之復興工商業之發達，必有裨於電信事業之開展，相輔相成，俾其臻於昌盛光明之境。觀乎美國因農工商各業之發達，全國有電話一六·八七〇·〇〇〇具，平均每百人中有一五八具之多。丹麥因農村殷富，每百人中有一〇·一三具，英德兩國亦賴其工商之繁盛，每百人中約有電話五具，而我國電話之總數則僅一六四·〇〇〇具，平均千人中尚不足四具，可見我國之電話事業，正方興未艾，日後之成就，全賴國人之自力更生，共同努力而已。

四、電訊器材之須求自給

過去我國建設電信事業，端賴國外機料，每年漏卮，奚止鉅萬！其時我國電信事業，尙極幼稚，爲一時設施上便捷計，購用國外材料，固有可原，目前電信事業發展，已具相當基礎，我人自當亟謀電信材料之自行製造。且一旦國際戰爭發生，海口封鎖，電信材料卽有斷絕之慮。此次對日抗戰，敵封鎖我沿海各口，電信材料卽頗感來源缺乏，故電信器材之自行製造，對於維持及發展電信交通與爲國防着想，實屬急不容緩。惟製造事業在在與經濟、組織、原料、技術、人才，及市場有密切關係，依據國外先例觀察，其演進程序，似以政府創辦，從事提倡，再求其漸趨於商業化，而化爲官商合辦之廠家爲最合理之步驟。以我國技術、原料及人員之均感缺乏，創辦之始，似應與國外名廠，實行技術合作，仿倣觀摩，自可較易獲得成效。開始之範圍，不必甚廣，而關稅之保護，亦屬重要。不妨集中力量，擇其最需要之機件，如銅線磁瓶（現有中央電工器材廠）避雷器，手接交換機，磁石話機，長途話機及軍用話機等先行製造，俟有相當成績，再行製造其他機件，以圖發展。按電話製造，係大量生產，可以一種模型製成甚多件數，以應社會大眾之需要，不特可以挽回利權，抑亦爲國防計也。

第二講 浙江省電信事業之概觀

浙江省電信事業，自省電話局開辦迄今，已歷十載。截至二十六年底止，先後完成長途話線約九千餘對公里，設立分支局六十二處，代辦所三百四十九所，線路密布全省，成爲全國唯一電訊網。非特重要城鎮傳遞音訊，瞬息可達，卽窮鄉僻壤，亦均能通話，且與蘇、皖、贛、閩等省重要縣市均可互相銜接。顧自興建以迄完成，其間頗有足資紀述者，茲分別述之：

民國十七年，張靜江先生主浙時，爲建設新浙江計，始有籌辦全省長途電話之議，乃成立長途電話籌備處，着手興建話線，設局營業，規劃進行，其主要目的爲播揚政教，傳遞軍訊，次年長途電話建設粗具雛形，其時杭州商辦電話公司適以營業不振，請求政府收歸官辦，本省當局，亦早計及本省之長途電話將以杭市爲全省交換中心，對於市內電話之改進，不容置爲緩圖，經數月之商洽，卒於是年十二月由長途電話局接管，始改稱浙江省電話局。由於長途電話之開展，因而引起市內電話之接管與改造，使本省電話網得以自此陸續完成，以杭州市爲總樞全省之樞紐，實爲本省電話事業進展過程中一重要關鍵。

二十年七月杭市改裝旋轉式自動電話，二十一年三月底裝竣通話，同時長途電話復依照基本計劃，參照國際長途電話諮詢會議所定標準，積極推進。二十三年四月杭長，杭甬，甬溫，杭衢，龍溫，杭處，杭楓，杭昌，八大幹線逐漸完成，乃將杭州，嘉

興，郵縣，臨海，永嘉，麗水，蘭溪七處規定為交換中心局。本省長途電話之接線制度因以確立，省內通訊，既無睽隔，乃復謀鄰省電話之打通。

部省合作，醞釀已久，二十三年七月，省話局秉承魯前主席（滌平）及會前建設廳長（養甫）意旨，抱定（一）不拘名義（二）便利交通（三）顧及民衆利益三點為前提，向交通部接洽。承當時交部朱部長（耀先）許祕書（潛夫）顏電政司長（任光）以全國通信爲主旨察納省情，推誠接洽。其結果，話局放棄通知電話及滬杭話線，交部則放棄杭嘉湖間話線營業，並撤銷浙江長途電話管理處組織，將全省長途電話委由省話局代辦，並開放全浙與滬方通話。部省合作，始告成功，一掃以前中央與地方競爭營業，及各省專政之陋習！本省與鄰省通話，自此取得密切聯絡，組織漸臻健全，系統亦趨一致，而中央主管機關之交通部得循正軌以推進一切業務，此實爲本省電話事業發展之第二關鍵。

二十四年一月話局奉令實行經濟獨立，自給自養，實施以來收支已漸能適合，不特維持話局經常所需，即償還杭市自動機等債款暨每年整理補充線路諸費，亦均能於自身收入中開支之，獲此成績，差堪自慰。線話局在過去十年內，無時不在經濟奮鬥之中。十七十八兩年專致力於長途話線之籌建，十九年起杭州市內電話由局接收，籌備改造，各縣城鎮電話亦擇要設立，而長途電話網亦在廣續積極推進之中。當時省政府正分頭興築公路及杭江鐵路，用費浩繁，應付爲難，是以杭市自動機，長途臺，金華蘭谿城鎮電話等債款，均由局與供給機料之公司，訂立八年或五年之分期付款合同，以減輕當時之負擔。以上設備總值約一百四五十萬元，而依照合同規定，祇先付定洋百分之十，其餘債款，概於機械裝竣開始營業後，分期償還，除給公司週息六厘外，並無其他擔保。話局爲維持政府信譽，對於經常支出，力求撙節，俾營業收入得有餘裕，償付債款。近年營業開支，僅佔收入百分之六十，餘即供償還債款暨整理補充機線之用，量入爲出，各項債款，均能如期清償。金蘭城鎮電話債款已早於二十四年付清，中國電氣公司之自動機債款，因分攤八年清償，且爲數頗鉅，依照合同，公司派有稽核員一人常川駐局，嗣於二十四年起話局實行經濟獨立後，所有營業收入，專戶存儲，機件債款，儘先提存，以資保障，中國電氣公司稽核員即於二十四年七月起由公司自動撤回，以示對於話局之信任，此實爲浙省電信事業經濟健全確立信譽完成本省電信事業之第三關鍵。

至以後吾人工作之動向，長途方面，當更廣續推進省際通話，南連閩粵，西接皖贛，北達江蘇，俾電訊傳遞，得以充分進展，並須增加線路，減少待候時間，以期本省電訊網在整個國家立場上，得以完成國內良好中樞線之使命。爲謀國防及通訊便利

計，經浙省當局之提倡，曾於杭州，永嘉，蘭谿三中心局添設長途增音器及載波機械設備，對於遠距離通話，尤能增加話路，提高效率，減輕成本，以利民衆。市內方面，杭局原擬擴充自動電話五百號，及至錢江大橋完成杭州市之開口支局亦曾擬改裝自動電話，至各地城鎮電話向係利用杭市拆卸舊存機料建設之，嗣後當續謀擴充，俾長途電話之運用，益形靈活。無線電方面自二十一年八月歸併省話局管理後，迄今已設立之短波電臺計十三處，專以輔助電話傳遞政教及軍令之用，此後計劃，當側重於鞏固國防及宣揚教育二點。

就過去經驗，我人發生下列感想：電信事業實爲交通事業之一，應以服務全世界人類爲目標，其範圍既不應限於一國，尤不宜囿於一省一縣，就我國目前情勢言之，雖尙在草創時期，然最低限度亦應以全國爲着眼。過去中央政府以財力關係，先着手興建主要幹線；至省內局部通訊，則大都能由省政府負責辦理，我人切盼各地建設當局，對於當地電話應求其能接全國一點有深切之認識，一切工程措施，應在中央全國電信網整個計劃之下積極推進，依照規定之標準程式興建，爲日後全國及全世界通信之準備。

我國現有電信事業之建設，較之歐美之先進各邦，相距懸殊，尙有待國內電信界之繼續努力。本省經營較早，過去經驗人材兩受限制，曾廷忝長浙話局六載有奇，凡所設施，深愧未臻至善，關於技術之改進，工作與管理之效率及業務之擴充，實有待積極研究與發展，尙望電工同志，共同努力，俾臻於至善之境，並合於抗戰之需求。

第四講 浙江省長途電話之服務與管理

一、接線方法

長途電話與市內電話不同之點，在市內用戶可以隨意與其他在同一電話營業組織下之市內用戶接通電話，不受任何限制，電話局則按照通話之次數，依規定計算收費，或則按照規定月租收費，惟在城市市郊之電話，與該城市內電話之互呼，有時亦須另加話費者，而長途則須按距離之遠近，以及通話次數之多寡爲收取話費之標準。其手續較繁，是以管理費用亦較多。例如金華某用戶或某人至金華某另售處欲與郵縣某用戶或該地之某街某號某人通話，先由紀錄臺填明通話證，通知接線臺接線，惟由金華至郵縣，須經義烏、諸暨、紹興三中繼局，故必先俟三中繼局與甯波接通後，金郵雙方之話務員始可直接談話，由郵縣詢明號數，找

到被通話者，復由金局通知請求通話者，於是兩方即可開始通話。其間所需接線轉線時間之久暫，以中繼局多寡為轉移，大約少則需十數分鐘，多則半小時至一小時。至各被叫者如須派專差通知者，則等候時間更須視路途遠近為定。迨金郵兩方用戶接談至四分鐘；局方以信號或口頭通知通話者，使其注意時間之將屆。至五分鐘時，則接線生通知一次完畢。如不滿五分鐘者，亦作為一次論。一次完畢後如須繼續，則作第二次論。第一次收全費，第二三次減收六成，以示優待。此種手續較之市內電話稍為繁複，然長途電話每較市內為重要，歐西各國長途電話發達，莫不駁駁乎與電報相頡頏，而臻於同等重要也。

二、設備大概

設備方面有長途臺紀錄臺等，觀於上述接線手續，可以明矣。長途臺尚有一種設備，即外局來電欲與自動式市內電話某用戶通話，如市內該用戶正與市內其他用戶通話中，可由該臺用長途電話通知線自動通知，告於某處來電，願否先聽，如用戶願將市內停止通話，則由該臺改接。

浙江省長途線路，截止二十六年底止，共有九千對公里，接通電話者幾遍全省之城鎮與鄉村，設立分支局六十二所，代辦所三百四十九所，現尚有工程隊數隊，仍在繼續添建線路中。至於線路設備，視交換情形而定，如兩地間交換特別繁忙，則另設置達線，以期通話暢達迅速。長途電話自開始營業以來，其通話次數逐年加增，足見社會需要之切，人民對於長途電話樂於使用也。

三、話務種類

長途電話之通話分左列三種：

(甲) 叫號通話 發話人叫接某地某號電話，並未指定某某人前來接話者屬之。叫號通話之計算時間，自指定之受話用戶與發話用戶開始通話之時起算，至發話方面發出終止通話信號之時為止。

(乙) 叫人通話 發話人叫接某地某號電話，並指定某某人前來接話，或指定與合用電話之某一用戶，自用小交換機之某一分機，或商店機關之某一部份通話者屬之。叫人通話之計費時間，自指定之受話人或其代表或指定之自用小交換機之某一分機或指定之商店機關等之某一部份與發話人通話之時起算，至發話人發出終止通話信號之時為止。

(丙) 傳呼通話 發話人叫某地某人，而受話人並未裝有電話，須由受話局派差傳呼受話人至本局，或指定就近之長途電話零

售應代辦所或公用電話代辦所，或其他電話用戶電話機上通話者屬之。傳呼通話以受話人在本局營業區域以內者爲限，其未定營業區域者以離局三公里爲限，傳呼通話之計費時間，自指定之受話人或其代表與發話人通話之時起算，至發話人發出終止通話信號之時爲止。

叫號，叫人及傳呼通話，均分爲尋常與加急二類：(一)尋常叫號叫人及傳呼通話，悉依掛號次序通話者屬之。(二)加急叫號叫人及傳呼通話，經發話人之聲請，將其所發長途電話，提在其他各類尋常通話之前接線通話，或通知受話局提前派差傳呼受話人至本局通話者屬之。

爲便利黨軍政等機關及民衆計，又有特別營業通話之設計；有以下五種：

(一)公務通話 凡黨政軍各機關，在本省內彼此接洽公務使用本省長途電話者，稱爲公務通話，惟以下各機關或團體均不得使用公務通話：(1)有營業性質之機關如郵局鐵路局等，(2)商民包辦之稅收機關如稅務局屠宰稅局等，(3)其他如教育會、商會、工會、農會、婦女協會、合作社、學校、養成所、訓練所及其他各種會社，或公共團體而無行政性質者，公務通話分爲左列五種，每種亦有尋常與加急兩種：

(1)公務叫號通話 發話機關叫接某地某機關某號電話，並未指定某某人前來接話者屬之。

(2)公務叫人通話 發話機關叫接某地某機關某號電話，並指定某某人前來接話或指定自用小交換機之某一分機或該機關之一部分通話者屬之。

(3)公務傳呼通話 發話機關叫接某地某機關，而受話機關並未裝有電話，須由受話局派差傳呼受話機關至本局，或指定就近之長途電話零售處，代辦所或公用電話代辦所，或其他電話用戶電話機上通話者屬之。

(4)公務通知通話 發話機關用本國文字書明受話地名受話機關名稱，受話人姓名，事由及本機關名稱，發話人姓名等交本局代爲傳達於受話機關，並不接談者屬之。

(5)密碼通知通話 公務通知通話用自編密碼者屬之。

(6)夜間通話 長途電話於夜間規定之時間內通話者，稱爲夜間通話。

(三)特約通話 長途電話經發話人與本局商定按日在指定之兩電話機關於預約之一定時刻作一定時間通話者，稱爲特約通話。



話。

(四) 定時通話 長途電話經發話人於掛號時在規定營業時間以內，預定通話時刻者，稱為定時通話。

(五) 新聞通話 新聞機關因傳遞新聞消息所傳發之長途電話，稱為新聞通話。

營業方面初只有杭長線之通話，故每月收入僅數百元。自線路開展，局所增多後，營業日漸發達，計二十年每月收入約一萬二千元，二十一年每月達一萬七八千元，二十三年兩萬餘元，二十四年則近三萬元，蓋鄉線增設，城鎮電話擴充之結果，用戶使用長途電話，日就便利，營業於以發達。

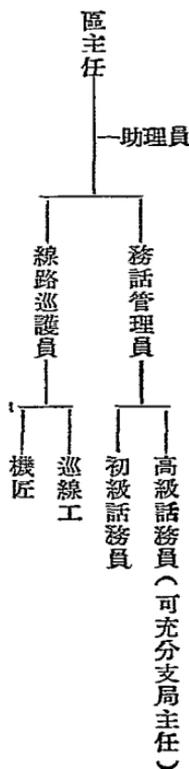
四、維持方法

長途線一旦架設完成，則線路機件之維護問題，隨以發生。線路之維護，每線須設線工若干人，常川巡護；每月須定期巡線若干次。春夏之間，沿線樹枝之生長，勢須常事剪裁，以免礙及線桿。秋冬風雪，折桿斷線，應求預防之道，故線路須時加注意。然巡線工對於線路巡護是否切實工作，則須有負責人員加以監督。如是則分區尚矣。分區之制；每區設巡護員一人，區內各線之一部份線工，可集中於區中心局，由巡護員指揮監督之，並隨時抽巡各線，以察各線工人勤惰。一旦區內線路發生重大損壞時，則由該員就近調派工人搶修，設線路建設年久，而須整理時，則亦不必另組工程隊，祇須由巡護員於各線工中抽調若干人，另僱臨時小工若干，從事整理，如是則各線得隨時巡護，隨時整理，實為維護線路之最經濟最合理之方法。至於機件之修葺，亦一重要問題，除各機件所在地備有機工外，在中心地點應設電話修理廠，凡遇較為重大之修理工作，則送至該廠修理，俟修理完善，再行發還原地使用。線路維護及機件修理，皆需材料，如能集中各區中心局，屯放備轉，俾使用時易於分配，亦可獲得便利匪尠。

五、管理統系

長途電話收入之多寡，悉視話務之繁忙清淡為斷。話務為最抽象之事物，若管理不得其法，則不但服務不良，用戶裹足；且將百弊叢生，營業上必受重大之打擊。管理之方法，亦以分區為佳。每區有區中心局一所，其外有分局及代辦所。分區至少每局須設話務員二人，區中心局須視實際話務之繁簡，而定工作人員之多寡，然至少須設話務員若干人辦理接線工作，並應設話務管理員一人掌管理及稽核各局所之話務及交換事宜，以及所屬各局話務人員之人專問題與交換情形之統計事項。區內更須設區主任

一人，以綜理區內工務業務會計事務各項，所有巡護員助理員話務管理員，實隸屬之，如是則區內乃有系統之管理方法。凡區內所有一切事務之推進及各種日常工作之規定，以及各種表冊之查對及經濟收支之查核，皆經區主任作初度之考核，然後再行轉送總局，為最後之審定，則事務雖繁，而工作易於進行，分工合作，不但可免情形隔閡之弊，並可謀工作效能之增進焉。其組織系統如下：



六、員工訓練

人才為一切事業之基礎，否則雖有嚴密之組織，完善之管理方法，亦屬徒然。尤以電訊工作人員，須兼備技術行政能力，更須嚴格選擇。就以往經驗，是項通訊人員非經相當之訓練，往往難稱職守。電訊人員之訓練，可分高級及初級兩種，但均係幹部工作人員。高級人員為工程隊主任，話務管理員，巡護員，區主任，監工員等，初級人員為接線之話務員，架線之線工及修理機件之機匠等。話務員機線工之訓練，用招考方法行之，經嚴格訓練以後，先行實習，俾增加其實地工作經驗，並熟諳處理方法。

七、服務改善

關於長途電話，現正加以改善者，有下列各點：(甲)關於工務之整飭。各分支局所每多設在縣署內，據總稽查報告，或以地址偏僻，或以門窗森嚴，人民不便入內收發電話，以致影響營業，故擬設法逐漸遷移至商業中心，以期發展業務。(乙)關於接線速率之增進。現在通話時等待較久，其原因一為直達線不敷應用，二係各縣城鎮電話尚未設立，因之報告被叫者之地址號數姓名等手續，需時較久，致耗時過多。以後擬在各分支局間，按實際情形，次第加放直達線，並增設城鎮電話及鄉線，以期聯絡而減少期待之時間，增加通話之效率。(丙)關於話務員之待遇及出路。主管各局之話務員，待遇太低，而地方人士視為主管人員，地位較高，禮讓往來，入不敷出。再在僻遠各局之話務員，每有儲蓄經年，不敷一次返里川資之需，是以前對於話務員

當視其能力，逐漸提高其待遇。且話務員都係青年，向上之心每甚急切，按照話務管理系統，初級話務員如能努力服務，能按級遷升，而高級話務員，而話務管理員，而區主任，使吾青年服務人員，得發展其本能，為社會及國家效勞，以獲到應有之酬報。

第五講 浙江省杭州市自動電話及其他城鎮電話

一、杭州市自動電話

在未講自動電話以前，人工接線情形亦有講述之必要。蓋人工接線，呼叫者首須搖鈴或提起聽筒，接線生見號牌落下或號燈光亮，將答應塞子插入，詢明被叫之號數，復將呼喚塞子插入被叫用戶之號孔，以接通被叫者；俟終話號牌落下，或終話號燈放光，知已通話完畢，接線生乃將兩方塞子卸下。其中重要工作，即為（1）接受被叫號數，（2）尋覓號孔，完成通話路線，及（3）於通話完畢後，回復線路原狀。此項動作含有神經作用，自動電話乃省去接線生，而以具有神經作用之機件替代之。

考自動電話大別分為四種，各有特長，一為步進式，如南京市所用；一為升降式，又名屏板式，如紐約芝加哥等處所用；一為依力伸式，如瑞典所用，一為旋轉式，如上海廣州所用。杭州繼廣州之後，亦採用旋轉式，蓋旋轉式特長頗多，登記器可以再轉制選擇機，務使接通被叫用戶為止，故失去呼叫數較少，且遇有不完全之撥號，及遇停頓等情形時，復能將請求者接至管理臺，俾可指示用戶之謬誤。各部機件之運轉，皆藉馬達之推動，可使接線機件之結構，更為堅固，其動作更為穩妥，職是之故，杭市電話採用旋轉式，可依此變更，而易於擴充。

旋轉式自動電話以第一尋線機及第二尋線機代替接線生之目及答應塞子，以選組機選用戶機代替呼叫塞子，而以登記機代替接線生之神經，為全機之主宰。杭局計裝有登記機三十五付，接線工作異常迅速，每機經十二秒之後，即告完畢。第一尋線機之總額，佔全線百分之十三，選戶每二百戶合用十八只，當用戶提起聽筒之後，先經第一尋線機而至第二尋線機，第二尋線機與第一選組機相接合，稱為自動機之「塞繩」。塞繩內尚有登記機尋覓機，以便覓得登記機。初當第二尋線機覓接於用戶線上之後，登記機選擇機即開始旋轉，俟覓到一空閒之登記機後，即停接於其上，並由登記機送一撥號聲與請求用戶，告以可撥號盤之意。用戶聞聲即開始撥號，其號數一由登記機接登，俟接到千位號數後，即使第一選擇機照接，百位之號數，使第三選擇機照接，此後之十位單位，則使選戶機照接，此時登記機已完成任務，即自行脫離，此後皆為選戶機之任務。如線無空閑，則由該機放一佔線

聲，如線路不佔，則放鈴聲於被叫之用戶，以上皆為自動電話接線之情形，至交換情形，略述於下：

按人工接線，先須考查用戶若干，最忙呼叫率為若干，佔用時間為若干。如有百家，應用塞子繩幾付，假定最忙時呼叫率為一·五，即一小時內用戶平均打電話一次半，則合計為一百五十次，如每次平均佔用時間為二分鐘，共需三百分鐘，是以一百用戶之處，如欲使每次呼叫均不損失，則交換機須有塞繩五付，自動亦然。先須考查用戶之多少，最忙呼叫率之數目，及每次呼叫佔用時間之多寡，以決定自動機之數量。

茲將杭局觀察服務狀況，分別報告如下：（一）有效呼叫率——杭局初用自動電話時，交換之結果，在第一年六月中，一百次通話中，六十五次接通，即有效呼叫率佔百分之六十五，其餘不通者，實由於用戶不知用法，故自動機房中裝有交換及服務觀察臺一座，以便觀察，有所指示。以後各月交換成績，逐漸增進，至十二月已達百分之八十餘，所以尚有無效呼叫之成份者，或因對方佔線過多，或因誤撥所致，而由於機件障礙者，僅佔百分之一許，就此點服務而論，可稱優良。（二）繁忙時每戶平均呼叫率——據數月來之觀察，是項呼叫率為數近二，較原定一·五之數為高，實由於用電話者多而裝機者少之故。（三）有效呼叫之佔用時間——按此項時間即自用戶取下聽筒至通話完畢之拆線止全部通話時間，平均約佔一百十秒，而自用戶取下聽筒至開始談話，祇須十一秒鐘，此種接線之迅捷，人工接線所不及；凡會應用杭市之自動機者，當然亦有相當感覺。

二、城鎮電話

城鎮電話之設立，應當地之需要。設立之前，為用戶之徵求，徵求時由當地分支局宣傳外，並由縣政府商會等協助，用戶之登記者，裝費得減半收取，押機費或分期繳納，以資優待，同時對於人口密度，住戶分佈狀況，物產情形，社會經濟，公用事業及交通事業之狀況，予以詳細調查。就徵求所得用戶及預測製成用戶分佈圖，決定線路中心，規定營業區域，就該處覓定相當局址，編製預算，購料興工；因各城鎮情形簡單，故計劃成立頗速。

浙江省電話籌辦之城鎮電話，以蘭谿為嚆矢。最初僅裝有專機電話六戶，專為收發長途電話之用。迨民國十九年春，裝戶激增，原有機件不敷應用，乃創辦蘭谿城鎮電話，向德商西門子洋行訂購百門磁石式交換機，添設線路容量。於同年七月改裝廠事，蘭谿城鎮電話，始正式成立。斯時省電話局復詢金華市民之請，建設金華城鎮電話，當經派員調查用戶，規劃線路機件，訂購材料，於二十一年一月派工裝置完竣，成立金華城鎮電話。

民國二十一年四月，杭州市內電話改為旋轉式自動電話，前裝之磁石式電話機件，除開口支局外，全部拆除。線路材料，亦經重新設計。拆卸舊料頗多，省電話局為發展內地電話交通起見，乃利用是項杭州拆卸之材料機件，籌辦各地城鎮電話，計先後成立者，凡蘭谿、莫干山、金華、海門、常山、嵊縣、慈谿、麗水、餘杭、烏鎮、瑞安、衢縣、江山、長興、永康、諸暨、蕭山等十七處，將來當視實際情形，力求增設之。

第六講 浙江省無線電信之工作概況

一、過去工作

電信交通可分為兩種：一為有線，一為無線；已如前述。惟有線無線，並非競爭的，而係合作的。蓋交通之發展，要有步驟，有聯絡，有電報可以濟郵政快函之不逮，而無線電及有線電話又可補電報之不足，此數者各有所長，各臻其用，要在相互合作，始能宏其效用。

吾人笑談聲咳即生音波，惟此音波所達甚近，嗣經研究，由電磁波將音波帶至遠處，然後設法抽去電磁波，而音波復得，即成所謂無線電話。

本省施用無線電，計有兩種：一為長波之電話廣播，一為短波之電報。前者為單向的，由一處將電波遍播各地，故以全省為廣播之服務面積；後者電報係短波，利用高空電層之反射作用，為點與點之通信，不能如廣播之普遍，如由杭州至慶元，中間各縣不能完全接聽，僅限於收發之兩地，但兩地均置有收發報機，故可作雙方之通訊。廣播方面如學術演講、省府會議紀錄及施政報告等最為適宜，吾國除中央廣播大電臺及本省廣播電臺已成立外，其餘各省大都亦已設立。

本省廣播無線電臺成立於十七年十月，當時電臺發音電力僅二百五十瓦特，厥後電力年有增加，至二十年冬達一千瓦特，因限於真空管及天線設備等，無法擴充。電臺收音室四壁裝釘吸音板，俾吸收音波，免除回聲，所收之音變成音波電流，輸送至播音臺之振盪器，使之與電磁波混合，然後由天線發出。至電波長為三〇七公尺，與其他電臺均無衝突。前駐臺灣之我國領事，因中央大電臺波長與當地日本電臺發生衝突，僑胞收聽祖國消息，至感困難，曾要求本臺每晚轉播中央消息，本臺為便利海外僑胞聆取祖國消息計，當即實行，於本臺報完國內外重要新聞後起，轉播至中央電臺播完為止。

發音電力來源，向係電廠供給，惟時告火警，率有停電之虞，故備有蓄電池，一遇火警停電，則用蓄電池以濟之。

關於播音節目，除國內外重要新聞外，計有省府議決案、通告、通令、施政報告、紀念週等，後復增設教育節目，如國語、英語、日語教授，兒童教育，鄉村教育及學術演講等，此外又有通俗演講，以資便利一般普通民衆。所有本臺所播之新聞，務求新鮮翔實，且由主管人員審查後方准播發，播發後並須紀錄，以備稽考。

廣播電臺除播音工作外，尚須輔助各縣收音。本省七十五縣，曾皆設有收音機，機之大小，視距省之遠近而定；距省遠而無電廠者，採用二十八號機，距省較近或設有電廠者，則用十六號機。各縣收音均由收音員負責，並須按照播音節目表，準時一一紀錄，呈由縣長接閱後公佈，俾民衆週知。有數縣並將收音機設於縣堂，供民衆諦聽。吾人希望各縣能充分收音，勿使間斷。故每月收音員填送月報表，並數度調各縣收音員來省訓練，授以無線電常識，及收音機管理之法。無如各縣因縣長遷調，收音員亦更動靡常，每有不諳機件構造之人，充任收音員，故一遇損壞，無論輕重，必請派員修理，往返跋涉，殊不經濟，故曾擬有各縣收音改進辦法，將收音員歸省電話局管理、任免，收音經費，解廳支配；並會劃分全省爲四區：計杭州、海門、永嘉、衢縣，各區設修理員一人，專司區內收音機修理事宜，是項計劃，既經廳方核准，已於二十三年起實行矣。

關於短波無線電報，係民國十九年省府三〇二次會議通過設置，當時因邊陲各縣交通不便，政情阻礙，實有即行設置無線電報臺之必要，故設總臺於廣播無線電臺內，曾於慶元、泰順、平陽三縣設短波收發報臺各一。查慶元等處時告匪警，自設無線電報臺後，剿匪工作便捷不少。一二八以後，復曾於石浦、永嘉、鎮海各設一臺，以便報告軍事。最近省電話局且在金華、永嘉、泰順、麗水、衢縣、南田、方岩、建德、於潛、紹興、海門、仙居、龍泉等十三處，設有電臺，以靈消息。總臺除與各分臺通報外，復與各重要都市電臺，定時通報。

二、今後計劃

關於本省無線電通信之今後計劃，當以適應目前抗戰需要，調整通信機構，增強通訊效能，以輔助本省有線電而傳達軍訊，及鞏固國防爲原則。故除各機關在本省各縣中已設有短波無線電臺者外，更求其餘各縣亦均有短波無線電臺之設立，務使縣與縣間均能彼此通報，故擬於本省七十五縣中，除已淪陷各縣，暫緩設置電臺外，其他各縣或市鎮，擇其地位之重要者，分別緩急而籌設總臺、分臺及支臺。總臺擬設於金華，以爲全省無線電通訊之核心，俾與各分臺取得聯絡。分臺擬設於於潛、永嘉、鄞縣、

衢縣、麗水、仙居、紹興七處，以爲本區範圍內各支臺通報聯絡之中心，及與總臺或其他分臺聯絡通報之出發點。支臺則擬分期設於孝豐、安吉、臨安、新登、昌化、富陽（以上屬於滄分臺），臨浦（蕭山）、餘姚、嵊縣、諸暨、上虞、新昌（以上屬於與分臺），雲和、宣平、松陽、慶元、景甯、縉雲、青田、遂昌、龍泉（以上屬於麗水分臺），二十八都（江山）、壽昌、常山、淳安、遂安、開化、龍游（以上屬於衢縣分臺），鎮海、南田、鎮海、定海、慈谿、象山、奉化（以上屬於郵縣分臺），天台、黃岩、臨海、溫嶺、海門（以上屬於仙居分臺），平陽、樂清、瑞安、泰順、玉環（以上屬於永嘉分臺），馬劍（浦江）、分水、東陽、湯谿、桐廬、義烏、武義、永康、方岩、建德（以上直屬金華總臺），另擬籌設預備電臺若干，俾將來淪陷各縣收復後，再行設立，以期達到本省無線電整個通訊網之計劃。

至於本省廣播無線電臺，原在杭州設有一千瓦特之電臺一座，今因杭州失陷，乃暫移麗水工作。惟因電力來源缺乏，以前之一千瓦特機件，一時無法裝用，不得不採用電力之較小者。將來浙東電力廠開始發電後，本省廣播電臺當能恢復以往播程，並再力求繼續發展，俾便本省廣播電臺發出之音波，全省全國以及海外，均共能聆取之。

第七講 抗戰與業餘無線電

近年來世界各國有一新趨向，即對於電之應用有充分之開展，而猶對於無線電感覺神妙，表示驚異。不但熱烈歡迎，盡量接受，而且不惜耗費工夫，悉心研究。即如小學學生，亦頗多發生無線電之興趣，因而產生無數無線電業餘家 (Radio Amateurs)，所謂業餘家，即係以無線電作爲職業以外之消遣與研究者，以美國無線電業餘家爲最多，政府亦提倡最力，全國已有四萬七千餘人（二十六年底估計），據其報告，人數年約增加二成，此四萬餘之業餘家有一頗完備之無線電業餘研究社 ARRL (American Radio Relay League) 之組織，刊行一種雜誌，名 Q.S.T. 將業餘家之心得，按月發表，頗有價值，爲無線電專家之良好參考，彼輩之精神在於實行，不尚空說，其工作實值得敬佩；短波無線電有今日之成就，業餘家之功績，實居大半。

至於美國政府方面之提倡，可見之於前胡佛總統在該社西部年會時之致詞，其言：「吾久感無上興趣之業餘家，賡續不斷其研究工作，其熱心與好奇心，實促成十年來無線電奇妙之進步，確使宇宙寬闊，使人類見解擴大，使全國社會發生聯絡」，類此之業餘無線電組織，更有德之 D.A.S.D. (Deutsche Amateur Send- und Empfangs Dienst) 英國之 R.S.G.B. (Radio Society of Great

Britain) 意法及日本等，亦均有相當之組織。總計世界各國，無線電業餘社已成立者，不亞二十餘個，自一九二五年起，在巴黎組成萬國業餘無線電聯合會 I. A. R. U. (International Amateur Radio Union) 係世界上最大之業餘組織，成立迄今，美國之業餘無線電社，始終被推為大本營。

無線電業餘研究之如此發達實有原因在：(一)無線電機小巧玲瓏，輕而易舉。(二)無線電發明，日新月異，絕無止境，易生研究興趣。(三)無線電臺可與地球上各處通報，並無限制，遠隔萬里，不啻同住一堂；且即可在通報通話之時，互相討論研究。業餘家之興趣與精神，寄託於不斷地研究與勇敢的嘗試中，往往專家所不敢輕於嘗試者，業餘家樂於嘗試而致成功。

業餘家之精神，不但在於實地研究，且在於實地服務。美國根據歐戰後之經驗，已有業餘無線電臺與陸軍海軍及紅十字救護隊之合作，以便隨時傳達意外緊急電報，並參加動員之練習。最近已草成計劃，將業餘家編為海軍陸軍空軍及紅十字救護隊之後備通信隊。此種業餘家，不時由海軍陸軍空軍及紅十字會給予動員之訓練，及傳達報件之比賽，以作準備。為國家服務之外，業餘家又熱心為社會服務。如二十一年三月美洲中部之馬拿瓜 (Managua) 城大地震，美國全國之業餘無線電均與被難地點連絡通報，無數私電，均賴業餘電臺得以傳達；因彼時正式之商業電臺，均為官報所佔。其他如各處之探險團體，出征遠發，業餘電臺，幾無役不與通報，以靈消息，使探險團得到無限便利，惟業餘家雖為公眾服務，並不牟利。業餘家與業餘家相互通報，乃為試驗及討論和研究，絕對非商業化，且亦絕對不可商業化，此係業餘家之紀律，加入無線電研究社之社員，均須嚴格遵守，互相監視，防止不法。

業餘無線電家發揚「業餘精神」，可謂盡至，以吾國幅員之廣闊，各省人民之散漫，無線電之業餘研究，固須努力促進，而此種「業餘精神」，更當提倡。作者嘗論游泳，駕駛汽車及無線電收發三者，應作為現代公民必須有之「常能」。不但如此，吾國人民如能於業餘之暇，研究無線電，必能使其對於科學之信仰，更形鞏固，且能逐漸趨於工程化，發現此種無線電「業餘家之精神」，可使人民紀律化，公德化，平時可免除一般無謂之消遣，意外之時可為社會緊急服務；戰爭之時還可接受國家之動員令，充軍事通信隊之後備。

際此抗戰期間，提倡無線電研究，實屬急不容緩，惟有若干困難，須設法先決：第一層，無線電材料大部係舶來品，成本昂貴，為一般人民所無力購置。解決此層困難，政府當提倡無線電品之製造，「無線電靈魂」之真空管，尤應於最短期間設法自造

(最近已由中央資源委員會設廠製造，最短期間可有出品，其他配件，國內無線電廠家自製者甚多。)第二層，中文無線電書籍寥寥，譯名亦漫無標準，不諳洋文者，研究困難。解決此層困難，教育部已在陸續規定標準譯名，逐次公佈施行，並鼓勵出版界發行正當的無線電書籍。第三層，卓越之業餘家，政府應給予相當之榮譽；並在政府指導之下，得准業餘家正式登記編隊，以便為國效忠。希望愛國青年，能應用最新之通信技術，協助抗戰，以達到最後勝利。

第八講 我國戰時電信機構應有之調整

電信之於國家，猶神經之於人體，其重要盡人皆知，毋待贅論。人每有重視血肉骨骼，而忽略神經之培養者，以神經疾患，形勢比較緩和，然一旦嚴重症象倘有發生，非可立予恢復，故管理電信事業者，實不可不深切注意。今國內之電訊事業，可分為：

一、國營民用之電信事業

二、輔助交通之電信事業：計分

(甲)鐵路電信 (乙)公路電信 (丙)航運電信 (丁)航空電信

三、省營或公營之電信事業

四、民營之電信事業

五、機關或私人之電臺

所謂嚴格統制者，自當使上述各項電信事業，密切連繫，在統一指揮之下，輔助軍事通信，以不失時間，敏確機密，達到所需要求為鵠的。考之現在情形，似尚有所不能；吾人以爲統制電信交通，首當注意機構之調整。蓋上述各項電信事業，直接屬於交通部電政司管轄者，祇國營之有無線電報話而已，其他則以隸屬不同，所見各異，章則各殊，辦法互異，每遇電信聯席會議之召集，往往主張紛歧，輾轉請示，延誤不免；甚或扞格不入，互相推諉，殊非統一指揮，協助抗戰之道。考各項電信事業之內容，有如下述：

國營之電信事業，雖具數十年之歷史，然其始祇有線電報一項，縱有都市之市內電話，無線電臺則極少。至國民革命北伐軍興，短波無線電臺始如雨後春筍，林立各地，迨北伐完成，建設委員會無線電事業移歸交通部管轄，國內有無線電報管理權，漸

趨統一，而國際電臺之設立，無線電話臺之興辦，均爲電政界重要事件。至朱驥先先生長交通部，興辦九省長途電話，進而圖完成全國長途電話網，對於西安事變，及此次抗戰，其功效殊非淺鮮。俞樵峯先生暨張公權先生繼長交通部，除積極推進各項電訊事業，採用新式機械，如快機載波機增音機等外，復注意於電信人員之軍事訓練及組織，創辦通信連，對於此次抗戰服務，如搶修隊戰地服務隊等工作，勞績均彰彰在人耳目。蓋國營電信事業至今日，較昔之僅恃電報者，固不可同日而語，短距離之電話，雖各省市內重要線路因交通部人力財力關係，或未及興建，或已由省款舉辦，而各地部省合作辦法，始終未有密切連絡，交通部所定『委託各省代辦長途電話辦法』，除浙省遵行外，他省尙無繼起仿效者，以致各省之電政管理局所管轄者，頗不一致，或兼及有線電報與無線電報，或兼及省際長途電話，或兼及市內及省內之長途電話者。

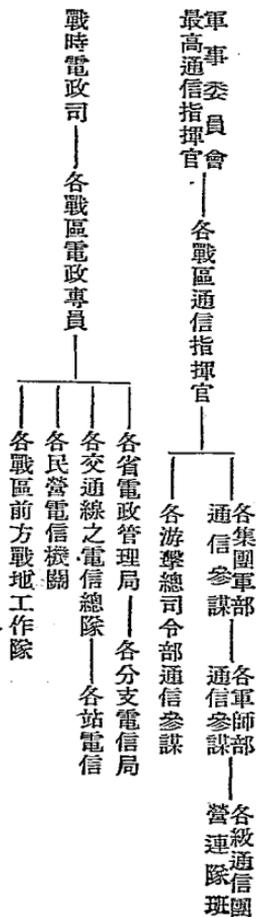
輔助交通之電信事業，非悉屬於國營，故今亦未盡隸於交通部管轄之下。然今日交通部組織，求統一鐵路公路航運管理，故輔助交通之電信事業，尤宜集中管理，統一指揮，對於抗戰通信之影響，甚爲重大也。過去此項事業，不爲主辦者所重視，迄今一般人，猶不免輕忽，十餘年以前，鐵路上祇有電報或單線電話而已，銅線電話未爲主辦鐵路交通者所採用。以視中東路之於電務設施管理，特予重視，其思想之相距，誠不可道里計。近年長距離行車電話之需要，與日俱增，於是銅線電話，載波電話，增音機，無線電臺，亦均爲鐵路所採用。國內現在鐵路電信投資之鉅，首推浙贛路。第以維持費預算節縮，遂使應付非常時期之效，未能大顯。其他如粵漢路，以及新建各路，對於行車電話，近亦均知稍加重視，蓋亦時勢使然耳。惟其中人才之配備，器材之準備，使用之章則，猶未能與國營電信事業密切聯絡，主辦路務者，對人材雖多方羅致，間有濫竽充數者；對器材則各自爲謀，與中央絕無連繫；至其所訂章則與管理方法，亦頗多異致，故鐵路電信，不能充分發揮協助效能。至公路電信事業，現在尙不知重視，極爲幼稚，祇有單鐵線之行車電話；距離較長者或備有短波無線電臺，然極屬少數。搬運電信及航空電信則近年始有。無線電普遍配備之計劃，各交通事業機關對於電信統屬問題，本感困難，以之屬於工務，則使用者多爲業務方面；以之屬於車務（或運務），則設施管理又多技術問題；故對內對外，均有調整機構，改善組織之必要。

省營之電信事業，盛於北伐完成以後，各省以建設事業勃興，需要殷切，大都各自建設電話無線電，其中工程標準較高而管理合法者，自推浙江。對於此次抗戰頗著功效，會由軍委會通令各省懸爲取法。他如江蘇、山東、河南、湖北、湖南等省，亦多建設，最近閩贛二省亦復急起直追，值長期抗戰，軍事繼續進行，實有統一指揮之必要。

民營之電信事業，多為小城市之市內電話，與縣內之鄉線電話而已。然經營者以生利為目的，技術低落，設施簡陋，器材缺乏，管理弛懈，處此抗戰時期，實不足以資應付，然鄉線為神經之末梢，傳遞消息，關係亦非淺鮮，固未可予以忽視也。機關或私人之電臺，多為報信學校及業餘電臺，亦可利用。

綜上所述，電信事業行政機構似極宜調整。調整維何？曰：值此抗戰時期，統制交通為國家大計，非統一指揮不可，以此而取斷然手段，取得各方之諒解，較平日易於為力。擬將四項悉舉，而同隸屬於戰時電政司統轄之下。各省電政管理局實行其電政管理部省合併，如當地省款與辦之電信事業甚多，或省方正力圖興辦，則可由部省合派局長會辦，關於資產，自可於抗戰後估價妥議辦法，或仿浙江省縣合作辦法，由出資興辦者收取營業權益若干年，以謀抵償，如是則正辦或將辦之設施，仍可繼續由部省合辦興辦。至輔助交通之電信事業，由電政司予以技術的管理，必可使人才器材設施之措置，益臻合理而經濟，此或為一般人所認為靈礙難行，但以浙省電臺電話與公路合作之經驗而論，則以電信主管者管理交通機關之電信事業，其經濟合理，實較交通機關自行管理者為愈。民營之電信事業，不妨先予監督合作，必要時始為管理，以迄於抗戰終了。如此在統一管理之下，其經濟便利，將不勝枚舉；其最顯著之功效，在使軍事方面欲與電信機關接洽，一地祇一對象，不必分頭商辦，而以前之一管理局所在，設一電政專員，重疊制度，亦可取消，而代以一戰區一專員，俾聯絡一戰區之通信指揮官，指揮戰區所屬之電政管理局及前方戰地工作隊，其系統擬定如下：

軍事通信



以上所述，悉係根本原則，默察抗戰以來，電信之尙未能充分發揮效能，未始不由於此，深望電信當局，從速施行焉。（一十七年春）

五、中國有線電建設與改進之先決問題

有線電訊之發明與應用，在歐美物質文明先進諸國家，已具悠久之歷史；其於現代文化之促進，誠有不可磨滅之貢獻。我國自光緒五年李鴻章氏創辦全國有線電報以來，忽忽已垂五十餘年；其間國家多故，變亂迭乘，財用既匱，支撐乃艱；遂致昔賢高瞻遠矚慘澹經營之所再三致力者，竟不能隨世界之進步以俱進，而轉因時代之遞嬗而漸就衰退。電訊機械之蠱奮與夫線路設備之破敗，物質上固已遠遜他人，而就人事上與精神上言之，則更無以自逃於因循腐化之譏。以視日本電政建設之蒸蒸日上，精益求精，返躬自問，能無愧色。

我國幅員廣袤，原荒未闢。政治，經濟文化，國防諸端，其有待於交通事業之開發者，至殷且切。且近世交通工具日益進步，中國民族既不能自外於時代自然之演進，則其起而為被動的勉求開發，實為時勢所必至。故在中央政府未遑改進並建設全國已成未成之電訊交通設備以前，各省地方政府，乃起而擇其工程較易需要較殷之有線電話建設之，以求省內局部連絡之實現。然全國既無整個之共同計劃，以為分工實施之鵠的；又乏一定之標準規程，可作劃一工程之依據；省自為政，為無目的無計劃之創設。欲求省內連絡通訊尙不可得，遑論省際與全國之貫通？故為全國有線電訊現狀之改進計，為未來全國電訊網之完成計，對於有線電事業澈底之整頓與改進，已為刻不容緩之急務。而整頓改進，則尤不能不探本求源，以求左列先決問題之澈底解決！

一為全國電訊網基本計劃之制定；此項計劃，應由中央政府主管機關之交通部，詳審全國水陸交通情形，指定有線電訊網中心，並規定線路消耗最高限度，公佈施行，以免各自為政，但求勉強通訊，不顧各地連絡之弊。二為標準工程之設計：如交換方式，消耗限度，設備標準，以及維持方法等等，均須明白釐訂，俾全國建設當局，有所適從。三為標準施工方法之訂定：查我國建設有線電訊，對於施工方法，雖多仿效他國，然既欠澈底，又不一致，故應由交通部參照各國成法，訂定各種施工標準方法，

以爲準繩。四爲標準材料程式之審定：查電訊工程材料，或製自本國，或購自外洋，名稱互異，式樣繁多，選用失當，耗費既鉅，效用反低。亟應由交通部廣徵各種應用材料，試驗比較，擇其既優且廉者，訂爲標準，以資劃一。

上列數項標準規程，一經制定公佈，則全國已成有線電訊之不合是項規定者，應於相當期內，澈底整理；其未來之有線電訊，則應悉照基本計劃與標準規程建設，庶幾全國有線電之建設，有日就進展之望，而工程設備方面，亦可得劃一連絡之利矣。

(二十二年九月)

六、抗戰以來之東南電政

自抗戰軍興，電訊建設，隨軍事上之需要，益加增進。東南浙閩蘇皖贛各省，幅員遼闊，地當要衝。八一三滬戰爆發，東戰場極度緊張。繼以首都棄守，杭嘉湖失陷，蕪湖安慶徐州九江南昌先後被敵佔。兩戰以還，東南戰線逐步延展，現敵我兩軍仍對峙於皖南蘇北浙西贛北等地一帶，蘇省幾全部淪爲游擊區域，有線電信，已完全失其效能，軍政情報，現均恃無線電報溝通，皖北各縣亦然。至皖南方面，與浙贛毗連，雖通訊倍極繁忙，有線電信仍堪應付。就目前形勢言江西省已成爲東南五省之中樞，所有東南五省與西南方面及中央之聯絡，厥以贛省爲轉接中心。自南昌撤退，贛省原有南昌至長沙間之報話幹線遭受阻斷。現經繞道贛南轉接，以資聯絡。閩省電信設備以所受軍事之損失較微，尙無重大改變。浙省雖以浙西杭嘉湖之失陷，依軍事地位而論，仍有相當重要性之存在，該省有線電話，係由交部委託浙省代辦，尙能適應軍事需要，補充必要話線。關於有線電報，則由浙江電政管理局先後隨時興建，以利軍訊。所有抗戰以來，本區電政之設施概況，茲分別扼要略述如次：

(一)東南電政之戰時組織 東南包括浙蘇閩皖贛五省，戰事發生後，交部仍視戰區之分佈情形，委派各地電政專員就近處理一應緊急與軍事有關之電信事宜，嗣因專員分散各地，指揮不一，難收通盤籌措之效，復設立電政第三區特派員辦事處，綜管東南各省緊急電政，原有專員一律裁撤。其臨近最前線之局所，以戰況時有轉變，爲適應環境及軍事需要計，組有有線及無線電信隊，分派前方工作，隨軍行動，計有有線電通信隊六隊，分駐前線各重要地段，另有無線電通信隊兩隊，一隊駐於蘇省某地，

一隊正在組織。

本區報話線路之維持工作，除浙江長途話線由浙省話局維持外，均由各省電政管理局及南昌長途電話幹線維護工務處負責辦理，至臨近戰地之城市，另有修線工程隊或搶修班，擔任維護路線之責。計浙江有三隊，安徽有兩隊一班，江西有六隊一班，福建有三隊，均駐紮於交通便利地點，以便線路發生障礙時，可以迅速搶修，並擇各隊駐在地附近衝要地帶，分設分隊，以資協助。至江蘇方面，則由游擊區電政專員負責一切電信事宜。

(二)本區局所員工及線路之統計 本區浙閩皖贛四省現有局所之數目，仍與戰前相埒，並未減少，良以新闢局所，日有增加，更因報話繁忙，員工人數，亦有增無減，茲據最近統計列表如下：

省	別	局	數	代	辦	所	員	工	人	數
浙	江		三八					四六一		
安	徽		一五					二二四		
福	建		六七					七〇七		
江	西		七一					一〇二六		
共	計		一九一					二四一八		

此外南昌區長途電話幹線維護工務處尚有員工七百三十五人。關於本區線路，計有銅質電話線約七二〇〇對公里，鐵質報話線約二八〇〇對公里，鐵質報線約一九六七〇公里，另省辦電話，浙江有省辦電話局，江西有建設廳電信工程隊所設之省話線均能與本部話線互相銜接，開放通話，其員工及線路均在上項統計之外。

(三)戰時之電訊設備 本區長途電話幹線在戰事發生後為適應軍事政治上之需要而架設者計有十二幹線，茲將其接通省分及各線之長度列表如下：

線路	接	通	省	分	已	成	線	數	長	度	(公	里)
贛	省	境	內					五		六五〇		
贛	至	湘						二		三一〇		
贛	至	閩						一		三〇〇		
閩	省	境	內					一		一八〇		
閩	至	浙						一		七〇		
浙	至	皖						一		一六〇		
皖	省	境	內					一		五〇		

以上各線其起訖及經過詳細地點，茲姑從略。惟其中大部份均為省際聯絡長途電話幹線，對於軍政情報之傳遞關係至鉅，又贛浙間原有載波電話，及最近在贛省境內添裝載波電話一具，為溝通東南與桂渝方面之聯絡，亦極重要，他如幫電設備，以幹線變更，殷家匯、九江、南昌各站，先後拆移添設，共計十一處，而區內與區外聯絡通話，以交接頻繁，時感壅塞，仍不敷用，尚須增設，以利話務。

有線電報，亦以一部份區域，淪為游擊地帶，幹線變更，報務繁冗，為疏通計，先後增設者(包括新建及加掛)已有十一線，其接通省分及線路長度，列表如下：

線路	接	通	省	分	已	成	線	數	長	度	(公	里)
贛	至	湘						一		二二〇		
閩	省	境	內					一		一八〇		

贛省境內	七	八二〇
浙省境內	三	一五〇
皖省境內	一	一〇〇

以上各線，其起訖及經過詳細地點，茲暫從略。要之均為重要通報幹線，此外並於各長途電話幹線上添裝轉電線圈，組成幻通電路，以供報話雙用。同時添裝快機，加設各處幫電站，開放遠距直達通報。

本區無線電報臺，年來頗有增加，其主要原因，胥為便於游擊區或最前線與後方電信之聯絡，疏通報務，計成立者浙省有四臺，福建有三臺，江西有四臺，安徽江蘇各一臺。其中有五臺電力為一百瓦，有一臺電力為五十瓦，其餘均為十五瓦之收發報機，此外浙江省政府在本省境內設有電臺三十一所，尚不在其內。本區內又設有無線電話臺兩處，電力均為六百瓦，兼可收發電報，現與成都重慶均可通話。至正在籌設中者，尚有浙省二臺江西二臺，一俟機料運齊，即可進行裝置。

(四)本區電信設備今後之擴充 本區各省原有長途話線，尚未普遍敷設，各省省境以內之通話，致感不敷，應付實際間之線路，亦屬寥寥。再就本區與西南區之聯絡而言，自南昌撤退以後，幸經事先完成贛南線路，得以繞道轉接，雖能勉強供用，仍須補充設備，以求改善。自抗戰以還，各項電信建設，莫不隨軍事之需要而發展，但因限於財力物力，不得不分別緩急，先後逐漸推進，故本區今後之電信建設擴充計劃，擬分期辦理，先從增加長途電話設備着手，在第一期舉辦者，線路方面計有長途話線三路貫通粵贛三省約計長六二〇對公里，機件設備方面，擬增加載波電話六付，接通贛粵，贛閩，贛浙，贛皖者四付。此外尚有奉令架設之軍線，正在籌運材料，準備興工中。其他如臨時增加必要之電話支線，當視軍事之轉移，預為儲備線料，隨時開工架設。至於電話線路，則擬先予澈底整理，並將各地報務繁忙情形，分別統計後，再將其機件之配備，加以調整。關於本區現有電信設備，有線電話如能稍事補充，尚足適應需求。無線電報話臺之裝置亦尚屬新式，惟有線電報，設備簡陋，頗嫌落伍，大部份局所仍沿用莫草氏單工機，報務工作效率率至微，除電報桿線，擬予澈底整理外，機件設備，並擬加以逐步之改善，以期增進機能，有利通信。

(五)結論 電政第三區特派員辦事處於本年九月間組織成立後，即先從整理機線入手，以加強通訊效能，一面積極籌撥材料，添造線路，並調整人事，以期改進業務。三月以來，雖為期甚暫，而一切進行，得同人努力，尚稱順利。歷經贛北等處軍事吃緊之際，通訊均無阻礙，且頗獲軍方好感。惟現在交通梗阻，部撥材料運到寥寥，不敷應用。雖目前尚可設法就近籌購，又復扼於經費，未能多量儲備，最近贛南一帶趕造軍線，不特材料竭蹶，抑且工具缺乏，而軍方催促愈如星火，晝夜籌措，始勉應付，其中困難情形，要有非楮墨可形容，用併錄之，以告讀者。(二十九年一月十五日)

七、架空長途電話綫之折舊率

以吾國幅員之廣，電信交通之需要與時俱增。長途電話以其運用靈便，年來交通部及各省政府，均在積極架設之中。如蘇、浙、魯、湘、豫等省建設廳均有長途電話網之敷設。交通部最近成立九省長途電話工程處，準備建築跨越蘇、浙、皖、魯、豫、冀、鄂、湘、贛九省之長途電話幹線。以後長途電話發展正未有艾！惟在長途電話敷設之後，對於其折舊率，應有一標準之規定，俾維持者對於話線之修養有適當之準備。

目前吾國之長途電話，除短距離之水線外，悉係架空線，取其建築費低廉，傳輸效率較高。本篇所述之長途線至少須在一百華里以上，故悉用銅線，因鐵線之耗蝕太高，不合應用。茲以各省造線最通常之標準材料規範，即採用十二號英規銅線，廿四呎至三十呎長四吋梢徑之木桿，桿間距離為一百六十呎，四號啓新磁瓶，八號鉛線之拉線，及其他應有之彎脚及交叉直脚，及附件，外加插標、立桿、放線交叉等應有之工程費，每公里之建築費約如下表：

架空銅線長途電話每公里工料預算表

類別	名稱	式單	價	數	量總	值	備	考
材	木	桿 24'-4 1/2" (杉杉)	8.60	10枝		\$86.40	如用橡木須24'-4 1/2"者	
	木	桿 30'-4 1/2" (杉杉)	5.00	2枝		10.00	如用橡木須30'-4 1/2"者	
	紫銅	線 No.12S, W.G.	0.40	230磅		92.60	通話用	
	紫銅	線 No.16S, W.G.	0.42	2磅		0.84	架線用	
	紫銅	線 No.12S, W.G.	0.44	1/2磅		0.21	接頭架線用	
	鍍鋅鐵線	No.8B, W.G.	0.075	105磅		7.875	拉線用	
	鍍鋅鐵線	No.12D, W.G.	0.08	7磅		0.56	地線用	
	磁	瓶 No.4	0.17	40只		7.82		
	灣脚	鐵柄 9" x 5/8"	0.18	41只		7.88	裝磁瓶用	
	交叉	鐵柄 5/8" (直脚)	0.24	3只		0.72	交叉處用	
	木	局 担 2Line	0.19	1 1/2枚		0.285	同上	
	鐵	環 5 1/2" x 5/8"	0.25	1 1/2只		0.375	同上	
	焊	錫 膏 P. Caraline 1/2 奧	0.43	1/2磅		0.215	接頭用	
	柏	油 30磅	0.80	1/10罐		0.053	同上	
		1.85	1/2罐		0.675	塗木桿用		

料

號	牌	0.005	21張	0.105	鑄早業用
砂	皮	0.10	1/3張	0.038	接頭用
試線鋼夾		0.17	1/2只	0.060	製試線點用
天線白料		0.12	1/2只	0.040	同上
零星雜料				0.72	
總	數			\$179.780	
*工	植標, 繪木, 植木, 繪繩, 放線	0.00	21枚	12.00	
	線	0.00	1公里	6.00	
	做拉線	0.30	13.1條	2.62	
	員司辦俸	6.00	1公里	6.00	
	運			7.00	
	旅			4.00	
	雜			2.124	
	費			\$40.444	
	總				
總	計			\$238.13	

*附註 工程費之估計，視造線地點地勢而異。植標，植桿，放線，做拉線諸項在平原工作簡易，費用較省，崇山峻嶺間，施工困難，工費自大。本表係就普通平原而論。

員司薪俸包括薪給及津貼，每隊設主任一人，月支薪津150元。監工二員，各月支50元，平均每月遠線約24公里。則每公里之員司薪俸約為9元。運費旅費包括材料運輸，分屯，及員工調遣舟車各費，亦視造線地點與地勢而異。本表所列係平均數。

雜費係包括油燈、茶水、及醫藥各費。又工具消耗及接頭用之青炭。亦在此項下開支。

茲將以上所開工料費價單，根據浙江省電話局六年來之統計，先分析其個別之折舊率，而計算其在全部話線內所估之折舊率。再取各個折舊率之和，作為整個話線之折舊率。因話線有植於高亢平原氣候溫和之處，有植於卑濕低窪氣候劇變之處，故分列(甲)(乙)兩項計算之。

各項材料	名稱	數量	單價	總值	本項在全值之百分率	(甲)在高亢氣候溫和之處		(乙)在卑濕氣候劇變之處			
						總用年數	個別折舊率	總用年數	個別折舊率		
水	桿	21枝	8.74	78.4	32.8%	10	10%	3.25%	8	12.5%	4.1%
銅	線	230磅	0.40	92.0	28.6%	60	1.7%	0.66%	50	2%	0.77%
磁	瓶	48只	0.17	7.82	3.3%	30	3.3%	0.10%	25	4%	0.13%
膠	脚	41只	0.18	7.38	3.4%	15	6.7%	0.23%	15	6.7%	0.23%
交叉	直脚	3只	0.40	0.72							
八號	鐵線	105磅	0.075	7.875	3.3%	15	6.7%	0.22%	15	6.7%	0.22%
其他	材料			4.18	1.75%	10	10%	0.18%	8	12.5%	0.22%
工	程			40.344	10.65%	10	10%	1.69%	8	12.5%	2.11%
總	計			238.13	100.00%	全線平均折舊率		0.20%	全線平均折舊率		7.78%

照上表之分析，可見長途架空話線之折舊率約為 6.36%。換言之，即該項長途話線之壽命平均為 15.7 年。表中 (乙) 項，話線植於卑濕氣候不良之處，桿線易於腐蝕，磁瓶亦易於破損，則每年之折舊率約為 7.78%，即話線平均壽命祇 12.9 年。惟如近木桿出產之處，桿價便宜，則話線之折舊又可降低，故平均十五年之壽命似最適當，即折舊約在 6.67% 之間。

一得之見，尙祈國內電工同志，加以批評。(二十三年十月)

八、電話發明家佩耳教授

一、導言

科學精進之結果，使吾人享受物質文明之程度，愈益提高。第吾人追本溯源，則對於一切科學發明之先進人物，誠不能不致其無限之景仰，用以感懷先哲而勵來茲。電話發明家佩耳教授之紀念，當尤富於此種意義。本文舉凡佩耳氏之生平及其發明成功之經過，均一一作有系統之介紹。意為國內之操研究及實驗工作者，樹一優良之模範焉。

一、求學時代

電話發明家佩耳氏 (Alexander Graham Bell)，一八四七年三月三日出生於英國愛丁堡。其父亞歷山大、梅爾維爾、佩耳氏 (Alexander Melville Bell) 為著名之聲音及語音學專家。對於啓迪聾人之道，深有研究，且著專書論之。內中以「可見的言語」(Visible Speech) 一書，得名士如麥士偉氏 (Clerk Maxwell) 及伊立斯氏 (Alexander I. Ellis) 等之稱頌。其大父亦以治療發音不全之病，譽傳全國。佩耳氏幼受優良之教育，十五歲 (一八六一年) 在愛丁堡皇家高等學校卒業。後至蘇格蘭愛爾蘭學校中供職。在校補習拉丁文，以為入大學之預備。其後與其大父同居倫敦一載。在此一載中，氏勤研聲學。恆思人聲之發，先張口唇，再將舌作上下之動作而起，待聲為他人所聞，即能了解其意義。氏覺此事之奇妙，乃製一發音之模型，一如口唇咽喉然，用風箱激動

內中之空氣，可以發聲。可見其研究之精神，在童年時，已屬驚人。繼爲奮求知識起見，入倫敦大學肄業，以求深造。

三、移居加拿大後之情形

當氏肄業於倫敦大學時，兄弟二人，均患肺病致死。氏亦患肺病，其父憂之，因思擇地爲良，乃於一八七〇年舉家遷加拿大翁泰利哇省(Ontario)之白朗脫福特城(Brantford)。時氏年僅二十四歲，以教授聾人，有聲於時。次年復去波士頓(Boston)居薩勒姆(Salem)，代其父教導聾人，而又任波士頓大學之言語生理學教授之職。

四、發明電話之動機

電話發明，聾者之賜也。蓋佩耳氏一家爲聾人効力，於茲三世。且其家學淵源，研究聲學有素，故能創此。緣是事業發明之成功，決非偶然可得者，要必其人具有澈底解決某項問題之精神，方能獲得意外之結果。據傳記所載，其發明之電話，乃一種研究之副產物。氏任聾校教員與該校一女學生名梅白兒(Mabel C. Hubbard)者友善。佩耳氏爲欲使其女友及聾人能聞聲語，遂蓄意研究此種方法。某時，托一醫士割下死屍之耳，用麥桿一根，一端接觸於耳之鼓膜，另一端安置薰塗煙煤之玻璃片上，氏向屍耳放聲高歌，因鼓膜之振動，玻璃片上竟畫出線紋。經多次試驗，引起其發明一種用電工作之機件，以便聾者，而在無意中，竟發明電話。

五、發明電話所基之原理

一八一六年十月廿六日，有一德國科學家名萊斯氏(Philip Reis)者，在德國佛蘭克福(Frankfurt a. Main)講演其發明之「斷續電話」之原理。氏爲陶納斯(Naunus)地方佛里特里許村(Friedrichsdorf)學校之教員，在該處曾作研究耳之工作。爲便利研究起見，曾將榆木雕一耳殼，而以小地腸衣作鼓膜，聽覺小骨則以黃銅代之。此模型現尚存柏林郵電部博物館中。其法用電池供給其電流，再藉此電流通至一接收器，器爲一線圈，其中插一金屬引線針，因此針置於富有反響性之流空箱上，故聲音之復演，極爲清晰(圖1)。在佛蘭克福表演時，萊氏用一較好之器具(參見圖2)卽一已鑽洞之木塊，一口封以薄膜，他口則封以鉛片，鉛

片聯一彈簧，萊氏會使用多種方法改造其器具，始將話筒變成一方木匣，在其傍面開一傳聲孔，孔口再裝一傳聲喇叭口，匣之上方開一圓孔，孔上緊覆以豬腸製成之薄膜，膜之中央有一小鉛片，用電線通至接頭柱，該鉛片上接一圓形之金屬錘，輕電鎚及電報聲響機而至另一接頭柱。接收器則一如原狀，未加更變。當強大之聲自傳聲喇叭口傳入箱內，薄膜及金屬錘皆起振動，能使接收器發出相似之聲。發聲之原理，係由「磁激」(Magneto-friction) 或「潘琪作用」(Prof Pogo's Effect) 而起。該斷續電話，於各種聲類，尙能適當傳遞，惟於聲量及聲色二項，則每多失去其真相。緣斷續的電流加置線路上，在收聲方面，對其所發之聲，幾無大小之不同可言。而聲色則悉賴諧波爲之。此種簡單之發話機件，於聲類尙屬勉強傳出，故對於諧波自難真確的演出也。然萊斯氏實開炭精屑微音器之先河，蓋新式者亦用電池及炭精屑接觸點，惟其接觸點較多耳。

自美國莫爾斯教授 (F. B. Morse) 於一八三五年正式發明電報機件，而於一八四三年至一八四四年獲得國會之資助，敷設華盛頓鮑的摩報線後，歐美科學家更注意聲音之傳輸問題。法人布蘇爾氏 (Charles Bourne) 在一八四五年即闡明一種理論，申述製造電話之原理。曾自著一文，載入是年八月廿六日在巴黎出版之二十四卷 Illustration 雜誌中。該文首述莫爾斯電報之原理，繼言根據是理，凡人之筆跡或任何曲線，皆能利用電能傳至對方。最後復言：

「……吾人皆知振動能產聲音。由媒介質振動之重演，而使耳能聞得之。然因距離之增加，使音量耗衰極速。故非藉號筒等之輔助，談話距離實屬有限。設有一人，向一可動而能依言語振動之盤談話，該盤即能使電池繼續的接至線路上使對方相似之聲，起同樣之振動。(參見圖3)

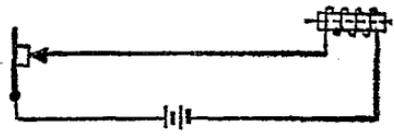


圖 1

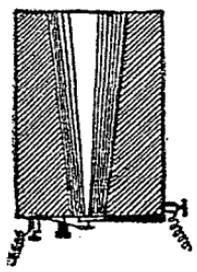


圖 2

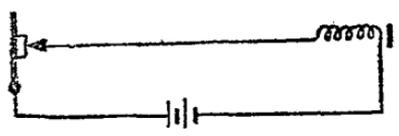


圖 3

夫發話端之聲，確因談話時之聲量而變動其振幅，但聽話端則僅發出等聲量之聲。惟此並不變更該聲之性質，且兩方之聲其周率亦相同……吾人從多方面之證明，可確認用電傳輸聲音，已屬可能。回溯在應用磁電之原理，使倫敦與維亞那間用一單線收發電報之初，即大科學家亦目為烏托邦之理想。雖當時人士認為不可能，但現已成爲事實，待利用電能將言語傳輸至遠方之方法成功以後，諸多重大之應用，將接踵而起，不啻不啞之人，可互相接談。所用之機件，僅一電池，二振動盤及一線路而已。例如命令或可用此傳達，不必再如電報須雇用諳知打報之人，逐字拍發者然。總之用電傳輸言語，在不久之將來，即能實現。關於此事，余已作數種試驗。因其精細，非有耐心並加以長久之時間不可。然所得之結果，頗爲良好云。」

此後德人魯物氏(Ludwig)與黑爾姆霍夫氏(Helmholtz)亦會作甚多關於用電氣之分析言語及音響之再生等之實驗。美國好斯氏(Royal E. Hanco)曾發明一種機件名「電聲電話」(Electric Phonetic Telephone)，並得政府之專利。因其無有實效，卒予放棄。佩耳氏發明電話，其所基之原理，與萊斯氏及布薩爾氏二者之原則相彷彿。惟認爲仍循電流斷續的加諸線上之方法，而再加研究，必不能獲良好之結果。氏信電話之話筒與直流電源在談話時應恆串接爲一系，如是聲音電流疊置於直流電上，始可傳遞於遠方。氏於一八七五年繼續試驗諧波電報(Harmonic Telegraph)，冀希在一線上，能收發數「路」之電報，即在此時，忽觸起其發明電話之動機，乃謂其助手瓦得孫氏曰：

「倘余能產生一種電流，其強度變化之不同，恰與發聲時空氣強度變化之情形相符合，則余自能傳送言語，與發電報然。」嗣後氏利用一種膜片，以產生與音語相符合之顫動電流，適如其所預期者，於是言語之電氣傳遞方法，乃告成功，而名其機件爲「改進電報。」

六、最早試驗之模型

一八七四年，佩耳氏及勃樓克博士(Dr. Charonos John Black)曾製就二片玻璃，用烟薰染，以記錄音浪。此項試驗，使佩耳氏益明膜片能產生相同於任何聲浪之振動。故渠於是年八月返白耶脫福特城省親時，即早萌可用電氣方法傳遞言語之理想。是年開始試驗諧波電報，復赴華盛頓與亨利氏(Joseph Henry)討論電話之原理，深得其鼓勵。一八七五年六月二日下午，氏與瓦特孫氏在波士頓法庭街一〇九號(Court St, Boston)之威廉氏(Charles Williams, Jr.)寓所之五層樓——氣樓——相隔六十呎之二樓

中，試驗諸波電報，威廉氏乃電氣工場之主人，瓦特孫氏為其雇員。二發明家先將六具諧波發報機所用之電磁石串接至同一電線上。各該磁石之銜鐵為能振動之簧舌，其機械振動之周率，各不相同。在接收端則串接與發報端對稱之振動簧舌接收器（參見圖4注意此圖僅有一副電磁石）。此時適值發報端有一簧舌之校準螺絲太緊，瓦特孫氏乃按捺傳送簧舌，以期截斷電流，但電路仍經由螺絲緊合，此時簧舌在磁極中振動不停，發生一種特殊之聲音，瓦德孫氏名其為「哀鳴」（‘wining’），並產生一種電流，其強度能依空氣強度之不同而變化。此項振動電流經由導線，使接收端之簧舌接收器，亦產生一種相符合之振動，而發出低微之聲，適如佩耳氏前所預期者。同日復試驗其他週率之一副簧舌，皆得同樣之現象，至此，佩耳氏之奇妙理想，始獲得初步之實現。

七、第一具電話之製造及其專利權之獲得

一八七五年六月三日，佩耳氏又託瓦德孫氏製一電話機名「絞架電話」（Gallow's frame telephone）。該機用牛之大腸膜為話筒之薄膜，薄膜上置一軟木塞，塞上有鐵片一條，條之他端活動的連鎖至一尺角形之鐵塊，此鐵塊，即為——電磁石之底座（pole），而前述之鐵片作為其振動簧舌。

因氣樓之兩室，相距過近，雙方談話，隱約可聞，在試驗上殊減成效，因將前一日接收端所用之振動簧片電磁石移至三層樓威廉氏之總工場，瓦德孫氏之工作桌上，一面用電線通至氣樓，將線端按以絞架電話機。斯時佩耳氏在氣樓室中儘力呼喊，瓦德孫氏雖能聞得其聲，然不甚清晰，故其所操話句，殊難使人了解。據斯第一具電話之試驗，佩耳氏自信其可以獲得成功。故當渠返家時，特指示瓦德孫氏應行改良之處，以備下次繼續試驗之用。經多次之改善，稍著成效。

一八七五年之九月，氏在其加拿大父宅繕寫電話之規範書，書中力免與英美專利權相衝突。一八七六年二月十四日，將其「改良電報」之專利權請求書送入，在其生日——三月三日——竟獲得准許。三月七日正式收得第一七四四六五號證書。

八、液體話筒及獲得第一次完全語句之經過

陶氏於數年前，曾為其多工電報，發明避電弧器（Spark arrestor）。此器係以導線二根，浸入淡酸水中藉導線浸入淡酸水中



圖 4

之深淺，以變動二線間之電阻，即所謂「水電阻」也。根據斯理，氏將二導線浸入淡酸水器中，一導線永遠靜止，一導線則附着於能振動之薄膜片上。當薄膜因言語聲波之激動而振動時，一導線乃在液體中升降不定，使兩線間之電阻，時高時低，依聲波之強度及周率而變動，苟以導線上串接以電池，而通至接收器，則接收器因電流之強弱，吸收簧片之力，時大時小，而產生原來之言語聲音。此特種水電阻，名為「液體話筒」。

氏於第一架電話製造之後，於一八七六年一月即移居波士頓之厄克塞拖五號(5 Eketer Place)。為祕密計，仍租氣樓上之一室，從事試驗，而厄克塞拖之室，為其寢室，振動式之接收器安置其中。面海華特街(Hayward Place)之另一室為其實驗室，液體話筒安置其間。兩方以電線連接之。

是年三月十日之晚，佩耳氏正在試驗其液體話筒，不慎將淡酸水灑於桌上，情急而呼曰：「瓦德孫君，請來此，余需君也。」此完全語句，第一次滿意的傳至對方。瓦德孫氏聞得此語，幾狂喜而失知覺，接收機失手落於地上，直詣佩耳氏而喜語曰：「佩耳君，余已聞君之語，極為清晰。」氏獲得意外之成功，亦欣喜異常。

氏於一九一五年當波士頓與舊金山相隔三六五〇哩舉行通話典禮時，在波士頓又以其得意句「瓦德孫君，請來此，余需君也。」與遠在舊金山之瓦德孫氏語，其歡悅之情，可以想見。

佩耳氏所用之液體話筒及電線等，皆被美國電話電報公司搜藏於佩耳系歷史博物館(The Bell System Historical Museum)中。一九三一年一月二十三日，佩耳之女公子羅洛斯文納夫人(Mrs. Maybell Grosvenor)在華盛頓舉行之美國地理學會大會中，當四千入用原來之電線重行表演一次，聲浪甚為清晰云。

九、佩耳之公開表演

一八七六年，費城百年博覽會(Philadelphia Centennial Exposition)開幕，佩耳氏於六月二十五日下午將其改進之單極電話及鐵盒話筒表演於評判員及來賓之前。當時佩耳氏遠處一大廳內，裝就話筒，對之講話，而以導線通至一鐵箱接收機，該機係置於陳列佩耳氏其他電訊用具之桌傍者。當巴西皇帝唐彼特羅(Don Pedro)第一次聽得接收機發聲時，不覺驚呼曰：「上帝，彼固能言語者。」同時證明佩耳氏試驗工作之餘，尚有約瑟亨利氏(Joseph Henry)、威廉湯姆生氏(Sir William Thomson)格萊氏

(Kishia Gray)及其他科學家等多人，莫不對之同聲讚賞。按液體話筒，雖為一切變動式話筒之始祖，然無商業上之價值，故佩耳氏乃竭其全力，抖擻精神，卒在磁場中將絞架式話筒改良，以鐵片使產生一種更合實用之話筒。鐵盒式聽筒為顫動簧舌式之最完善者，係以一圓形磁鐵，及可以校準之線圈核心所組成。另以圓形薄鐵片作為產生振蕩之用。迄於今日，吾人所用之聽筒固仍屬此式也。

嗣後佩耳氏更作波士頓至費城間之通話表演，該項試驗，雖無正式記載，然渠所用之高阻線圈之話機，已證明在具有相當於500哩報線阻力之人為模線上，使用殊為滿意。佩耳氏之理想，以為二點間導線愈長，或阻力愈大，則話筒及接收機所需之阻力亦愈大。經過此次試驗，渠乃更有把握矣。

一八七六年十月九日，佩耳更作一次表演，此次所用之機械，與費城百年展覽會所用者，略有不同。前次話筒上之小薄鐵片，係另用一與薄膜大小相埒之薄鐵圓片代之者。該機則既可作話筒，又可作接收機，一舉兩得，使用殊感便利也。

其後利用威而威士廠在波士頓之辦公室及劍橋港工廠間二哩長之報線，雙方互換談話，成績美滿，此乃利用收發兩用機作互談之第一次成功。

尚有足資記載者，即最早之長距電話，係於一八七六年於加拿大之巴黎及勃郎脫福特二地舉行，距離約八哩，巴黎所用者為鐵箱接收機，而勃蘭福特所用者為膜片式話筒，此次之通話，係單向的，回答則由電報替代之。

一八七七年，佩耳氏在薩勒姆又對人表演其電話。是年八月一日，氏與梅白兒結婚。

一八七八年一月十日，佩耳氏渡英謁見英國維多利亞皇后，作公開之試驗表現，藉為其創造品極作有力之國外宣傳。皇后與某爵士通話，並傳送音樂與詩歌，滿意非凡。皇后並向氏訂購電話一具及應用之電線。嗣後好奇者在倫敦保和教堂(Row Church)自屋頂至地面，上下各置電話一具，使觀者納一辨士，而以互談為嬉。一八七九年，倫敦及孺斯谷始成立電話局。

十、商業組織

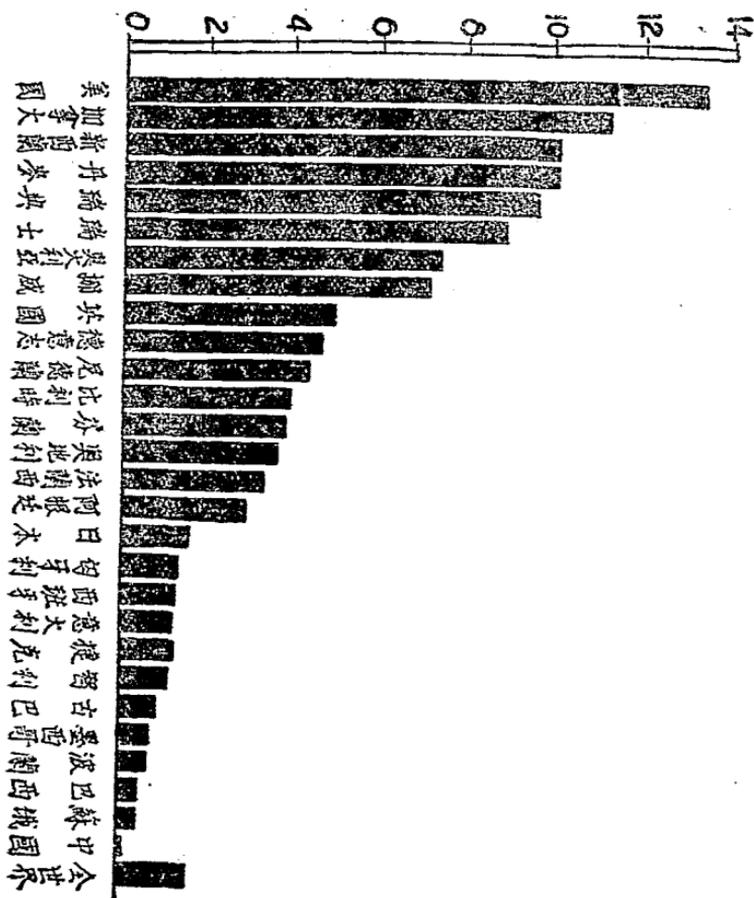
當佩耳氏在研究之初，即與桑陀斯氏(Thomas Sanders)立一口頭契約，即桑陀斯氏供給其研究所需之費，如佩耳氏獲得專利，則其特許權為共有。不久與其岳父哈排特氏(Gardiner T. Hubbard)亦有同樣之口頭契約，後組織「佩耳專利協會」(The Peirce

Patent Association”)合同中說明桑陀斯氏與哈排特氏各供佩耳氏研究所需款項之半數。合同簽字後一星期，即於一八七五年三月六日向華盛頓首都要求第一六一七三九「改進電報發報機收報機(Improvements in Transmitters and Receivers for Electric Telegraphs)之專利證。

一八七五年七月二日，佩耳氏與瓦德孫氏研究多工電報，決意發明電話。一八七六年三月七日，又獲得一七四四六五「改進電報」(Improvement in Telegraphy)之專利權。一八七六年四月八日又獲得一七八三九九「電話的收報機」(“Telephonic Telegraph Receiver”)之專利。一八七七年一月十五日，獲一八六七八七「改進電報術」(“Improvement in Electric Telegraphy”)之專利。按以上四種專利，實為佩耳氏日後擴大組織之基本。

一八七七年八月一日，佩耳專利協會劃分為五千股，佩耳氏得十股，佩耳夫人得一四七九股，哈排特氏得一三八七股，哈排特夫人(Gertrude M. Hubbard)得一百股。哈排特弟(Charles Justus Hubbard)得十股，桑陀斯氏得一四九七股，瓦德孫氏則得四九九股。一八七八年新英州電話公司(New England Telephone Co.)正式組成，資本為二十萬金洋，分二千股。哈排特氏為經理，其弟為書記，桑陀斯為出納，勃雷特樓氏(G. I. Bradley)為幹事。專以電話出租他人應用為務。當時因鑒於新英州電話公司之獲利，一八七八年六月二十九日，乃又另組佩耳電話公司(Bell Telephone Company)資本為四十五萬金洋，分四千四百股。調哈排特氏充任經理，而原來新英州電話公司之經理職改由桑陀斯氏擔任之。一八七八年十二月三十一日，福勃斯氏(William H. Forbes)被舉為佩耳電話公司之董事長。一八七九年一月二十九日經董事會之通過，組織全國佩耳電話公司(National Bell Telephone Co.)合新英州電話公司及佩耳電話公司為一，以推行全美國之電話事業。資本共計八十五萬金洋。後因各地電話之發達，於一八八二年三月廿日復組織美國佩耳電話公司(American Bell Telephone Co.)，將全國佩耳電話公司之股票，悉數併入，資本總額為六百五十萬金洋。嗣因長途電話漸趨發達，一八八五年二月二十八日霍爾氏(Edward J. Hall)等又組美國電話電報公司。(A. T. T.)資本為十萬金洋。初附於美國佩耳電話公司中。一八九二年紐約與芝加哥通話。一八九九年資本總額續增至二千萬金洋。一九一五年波士頓與舊金山通話。目下美國之佩耳系，美國電話電報公司專事全國長途營業，統轄佩耳實驗室(Bell Telephone Laboratories Inc.)及西方電氣公司(Western Electric Co.)，並供給二十四聯合公司(Associated Companies)以工程運用，法規，財政，會計等諸方面之扶助。組織之大，無與倫比。此同歷年經營之所得，然佩耳氏實為其鼻祖也。試觀一九三四年所發

表之全世界「各國平均每人所有之電話具數」(參見圖5)及「各大城市平均每人所有之電話具數」(參見圖6)兩圖表，



則吾人對於今日電話事業之發達，謂為一切皆出於佩耳之賜，安乎不可。

十一、榮譽

佩耳氏雖為一科學發明家，一事業成功者，然考其在微時，固曾備嘗艱難。至其學生顛苦奮闘之經過與夫在實驗工作上所蒙之困頓，尤屬不可名狀。但由於氏半生精力之集中，卒享盛名，兼獲厚利。當氏五十四歲時（1890年），蓋已為一舉世知名之大豪富矣。

按氏一生所享之榮譽，亦頗有足資記述者，如1880年法國政府授氏以勳章並巨額獎金五萬法郎。該項獎金，氏即用以創立研究所，專作研究科學實驗之用。德國亦因氏對醫學上有相當貢獻，授氏以醫學博士學位。又如氏六十歲時（1888年）是愛年丁堡大學特贈予名譽法學博士之名銜。又1888年氏返回其故鄉愛丁堡市，市政當局即特別予氏以該市之市民權，按此種市民權，在該市尚屬創舉，榮譽即此可知。氏在晚年，嘗一度作全球之漫遊，此有益人類之大發明家，到處均受熱烈之歡迎。

一九二二年八月二日，氏歿於開泊蘭登島附近其私人之避暑別墅，享年七十有六，當八月四日氏舉行葬儀時，美國及加拿大全境所有之電話，全體停止通話一分鐘，表示對此發明家作一種最崇敬之默禱，舉世震悼，可謂備極哀榮矣。

十二、附錄——一生事略

- 一八四七年——生於愛丁堡。
- 一八六一年——卒業於愛丁堡皇家高等學校。
- 一八七〇年——由倫敦遷往加拿大之白朗福特城。
- 一八七一年——居波士頓之薩勒姆。發明改進電話。
- 一八七四年——開始實驗諧波電報。
- 一八七五年——製造第一具電話機——紋架電話。獲得改進電報發報機報收機之專利證。
- 一八七六年——獲得改良電報之專利權。獲得電話的收報機專利權。

- 一八七七年——獲得改進電報術之專利權。與梅白兒結婚。
- 一八七八年——波英親見維多利亞皇后並作表現。新英州電話公司組成。佩耳電話公司組成。
- 一八七九年——全國佩耳電話公司組成。
- 一八八〇年——美國佩耳電話公司組成。法政府授予勳章並獎金五萬法郎。
- 一八八五年——美國電話電報公司組成。
- 一八九二年——紐約芝加哥通話。
- 一九〇六年——愛丁堡大學授予名譽法學博士銜。
- 一九〇八年——返回故鄉愛丁堡市。
- 一九一五年——波士頓與舊金山通話。
- 一九二二年——歿於開泊爾登島別墅。(本文係與沈秉魯先生合作，載二十六年八月電工八卷一期)

九、怎樣研究電訊工程

一、電訊工程之疇範

電訊工程之定義 電訊工程係利用電能傳達文字、語言、信號、或人物之形態、動作於異地之一種「藝術與科學之配合」。

就近代電訊交通事業發展情形而論，可概分為電報、電話及傳真三大類。此三類電訊，均得以有線電或無線電傳達之。

電報，係利用電能以傳達電碼或文字於異地；電話，係利用電能以傳達語言或音樂於異地；傳真則係利用電能傳達人物之形態或動作於異地——此為電報、電話、傳真三者之簡要定義。

有線電與無線電之區別 凡兩地通訊，利用金屬導體為線路，而電能即憑此線路從甲地傳輸至乙地者，為有線通訊。凡兩地

通訊利用空中「以太」(Ether)為媒介物，輸送由高週率電流之振盪所發生之電磁波，以每秒鐘三十萬公里之高速度，立體式從甲地播送至乙地者，為無線電通訊。

電訊工程之分類 電訊工程包括之廣，既如上述，欲作一完滿之分類表實所不能。惟據著者個人經驗及為簡單明瞭起見，姑列表（見本書八十一頁），作為參考。

二、電訊工程發達之簡史

電訊工程德人稱之為「弱電工程」，蓋其所應用之電流較微，以別於應用大電流之電力工程；後者德人又稱之為「強電工程」。故研究電訊工程者須能處理靈敏之機件與繁複之電路並能運用高深之數學與物理學之原理，以解決各項高深的問題。茲先述電訊工程發達之簡史，以為讀者研究之參考。電訊工程與電力工程同為電機工程中之兩大部門。其進步可分為三個時期：

第一時期 吾國上古黃帝軒轅氏雖為發明磁石之始祖，實在磁與電互為因果，不難因而闡明電之原理。但因科學不發達，數千年內吾國未有繼起研究磁電之人，而任泰西諸國專美於後。惜哉！自西歷一七九六年伏打發明電池，為「電池」時期，電學原理自此始逐漸昌明。

第二時期 自一八三二年法拉台發現電磁感應原理，經一八二六年電學之聖麥士威數學之分析闡明，麥氏並預測電磁波之存在。「電」與「磁」兩者關係之祕論得以打通，實為電磁學上之最重大進步，遂蔚成「電力」時期之開始。一八三七年莫斯發明有線電報及一八七五年培耳教授發明電話機，均為樹立電訊工程之礎石。此後復經郝芝於一八七七年試驗，證實電磁波之存在，不但證明麥氏理論之精確，抑亦開無線電訊之先河。電訊工程之始基實於此時期確立。

第三時期 自一八八三年愛迪生發明電子管作用 (Edison Effect) 後，湯姆生於一八九七年研究電子質量之結果證明任何物質上所產生之電子，其質量與電荷均相等，湯氏並證明電流之發生乃係負電荷之最小物質單位積備串流而成——此種物質單位即為「電子」。此實為電學上之極重要發明。繼以無數科學家埋頭研究，成為電機工程發展之第三個時期——「電子」時期。電訊工程乃有突飛猛進之發展。一九〇四年倫敦大學教授佛蘭明首先發明兩極電子管，創為接收無線電之檢波器。一九〇七年美國科學家特福來創用柵極，改進兩極電子管為三極電子管，而電子之流動得以控制，實為電子管之一大進步，其運用乃大著，因有呼之

爲「無線電靈魂」之尊號。

至有線電訊之傳輸原理，於一八九三年由英國科學家海佛仙首先闡明，海氏之傳輸公式，倡用磁感以提高電訊傳輸效能。普平教授依據海氏原理於一八九九年倡用負荷線圈。一九二七年負荷線圈採用多磁合金，傳輸效率大增，長途電話得擴展其通話距離。復因電子管放大器原理之昌明，長途電話復於一九一三年起應用電子管式之電話增音器。在電話初發明時，通話距離祇三公里之遙，經上述種種之改良，尤以有線電與無線電銜接以後，長途電話可通達任何距離。一九三五年環繞地球之通話完成，通話距離爲三萬七千五百公里。

現代電訊之效用已將地球縮小，打破空間與時間之限制。吾人雖遠隔重洋，晤談如在一室。不但能親聆聲歎，抑且能接見音容笑貌——此皆無數科學家絞盡腦汁闡明原理以肇其基，埋首於研究室之專家發明神奇以收其果。電訊工程乃在此時期滋長完成，而於電機工程學中自立一門。

二、電訊工程學者應有之準備

研究任何工程，均不能脫離數、理、化三種基本科學。電訊工程需用高深之數學與物理學，而尤其對於磁電學應有深入顯出之研究。磁電學本爲物理學之一部份，但研究電訊者須研究磁電論之專著，麥士威之磁電論實爲治電訊學者之經典。電話之傳輸實爲聲與電能之轉變，故電訊學者對於聲學應有相當之研究。電圖及電視之成功亦爲光與電能轉變之成功，故電訊學者對於光學應有相當之探討。磁電波之方程式須應用微積分及向量分析，故研究電訊者對於數學應有相當之深造，微分方程實爲最基本之工具。他如張量分析及運算微積均爲解答網絡及瞬流之微妙工具。計算自動機械之配合，對於或然率亦應有相當之研究。

電訊工程需用各種材料而尤對於特種材料以適合於高週率之運用者，電訊傳輸務求減低其耗損，故各項構造用料不可不慎擇。如各項絕緣及導體材料均應有深刻之研究及適當之配合。要知任何工程之失敗每因材料運用之不當。故治電訊學者對於材料學應特別注意。

治電訊工程者對於電工原理，如直流電機原理、交流電路及交流電機原理應澈底明瞭。其他如電報學、電話學、無線電學及電力傳輸與電訊傳輸學均應有深切之研究。現代長距離之通訊不能脫離電子管。故電訊學者對於電子管原理與其擴大，振盪、檢

波及調幅等各種效用應有深刻之研究。

通常治電訊學者每有一錯誤觀念以為研究無線電工程師者可忽略有線電工程；事實殊不然。無線電利於長距離之通訊，在短距離中高密度之通訊仍有賴於有線電。且無線電之終端如搖控線等即為有線電；有線電之不足亦惟利用無線電可以補助之。是以凡研究電訊工程師者應將有線電及無線電工程並重，須能融會貫通始能得心應手，然後可以交互為用，以發展整個電訊最高之技術與效能。

治電訊工程師者須有擴大之胸襟，其設計電訊網不應以一縣一省為着眼，至少應以全國為着眼，而以打通整個世界為鵠的。抑又有進者，電訊工程除自身而外，更應配合其他工程，最重要者如交通工程，如鐵路、公路、航空等以至有關國防或軍事之工程。辦理電訊工程師者均須熟籌兼顧，庶克有濟。

四、吾國電訊工程所需之人才

電訊工程之前瞻 電訊工程之進展約可分為三部份檢討。各國有線電報長途電話為節省線路及用料經濟起見，均趨於採用多路載波設備。現用普通架空線在一線之上已可通之不同周波之報或話至十八個或十六個之多。最近軸心電纜之創造與改進，可在一個導體通話至二百路之多。以前三、二公厘徑每個架空話路每公里需銅線一百四十五公斤，現在一個話路祇需四、四公斤，其材料之節省竟達三十三倍。印字電報將來必能逐漸發達而趨於普遍化，現在倫敦等大都市已有印字電報交換總機之設立，任何用戶得呼接另一用戶，以印字報機直接通報，而省去譯電碼之麻煩。

無線電訊之發展以前注意於發訊及收訊機件設備之改進，最近及將來之趨勢更注意於高空電層及電波傳播之研究。無線電定向器及定向之無線電訊更將加深研究；一以應付需要，一以求無線電發送之經濟。短波無線電因其經濟極利於遠距離之通訊將更有長足之發展，並盡力補救衰落，超短波無線電合於直線上通訊，最近在蘇格蘭與愛爾蘭跨越北海有九路超短波話路設備之裝置，試用甚為滿意。而電子管更將有神奇之發現，最近之束射式管 (Beam tube) 及電子加倍器 (Diodeatron multiplier) 之創造極有價值。前者柵板兩極間之電容可減至極微，後者可將微小之電流放大至無數倍，極合於光電池電流放大，以供電視之用。

無線電廣播現已趨於播音與攝影，所謂有聲有色，雙方並進。播音方面中波之天線設計正在改進，以增強直接傳播之電波而

減低反射之電波以減少干擾，短波廣播必漸趨普遍，但天空傳播情形必將加強研究。無線電影之廣播（即電視）將逐漸擴展其播送之範圍。現在各國電視播送範圍不過數十里圓周以內，偶亦有達一二百英里者。但將來之趨勢必將使各國電視播送方法及設備漸趨於標準化，而播影亦趨於遠距離化。最近美德等國已採用軸心電纜，將成影電波自甲城傳輸至乙城再以無線電轉播，而供民衆收受電視。

吾國電訊工程發展之動向及所需之人才 吾國電訊工程最近十年來始有較大之進步。以無線電設備最爲現代化，有線電話次之，而有線電報之設備大都均甚落伍。此三項電訊設備除無線電與有線電話尚須努力充實外，有線電報實須積極改進。其改進方式，應自線路及機械變方改進着手，使其逐步交流電化；茲分別述之：

吾國之有線電話，除各大都市城鎮電話外，最重要者爲長途電話。最近自交通部因戰時之需要將全國長途電話分區管理及整理維持後，較前爲進步。現長途幹線均採銅質架空線，大都爲二·六，三·〇及三·二公厘徑，並於相當距離加設增音站，故通話尚能清晰。最近採用載波電話設備，而通話愈臻清晰。載波電話之利益有三：（一）通訊秘密，合於軍訊傳達之需要；（二）傳輸水準提高，雜音不易侵擾；（三）得於實線上至少加添話路一個。以吾國幅員之遼闊，採用電纜太不經濟，有線電話發展之趨勢，應在各幹線上盡量增設載波電路；將來單路載波電話之設備必逐步改爲三路或其他多路設備。因載波電話之週率高，交語與阻抗均隨之增加，故架空線之建築與電纜之構造均應改進，故大量需要電話工程之機務及線路工程師。

有線電報之線路現已一部份利用長途電話銅線之幻通線路，將來幹線亦應一律改用銅線，以便採用載波電報（即將電報交流化），使一對實線上可供多數報路。至於舊有之鐵路應逐步移裝爲次要支線之需。電路改進後吾人可大量採用印字報機直接將字碼打送。此爲必然之趨勢，吾儕實需大量之電報機務及線路工程師。

至於無線電報話，吾人現在所採用者均係短波。現因戰時軍用及專用電臺幾無限制，將來須求管理集中，免除目前空閒電波之紛亂。而對於天線之改進及無線電話秘密設備之研究尤應努力，發訊機及收訊機件尤應力求自給。吾國須備大量之無線電設計及裝置維持之工程師。

一切事業之成就，尚有賴於事業之發展與管理，對於電訊事業，吾儕祇望更能培植富有管理天才之技術人員，以擴展業務及增加效率。又一般電訊器材亟應自製自給，決不能如以前之專依賴舶來。吾政府應考選若干富有研究設計及製造天才之電訊工程

大學畢業生，派往各國外大廠實習後，使入本國電訊器材廠逐漸自製器材以求自給。

將來抗戰勝利，最先須辦者為交通之恢復與建設。而電訊設備實為「交通之交通」，需要尤較其他工程人才為急！吾人不能不於此祇望多數有為之青年從速大量參加電訊工程之研究與訓練，以備為國用。此為作者撰本文最大之希望！願與吾同志協力提倡之。（二十九年三月一日）

一〇、航空與無線電

航空事業與無線電信均為工程上之最新產兒，其利用空間，增加交通，洵具無上之功績。但航空得無線電之幫助，而其事業愈廣，無線電因航空之發展，其功用益著。飛行於大氣之中，而欲隨時隨地能得氣象之報告與乎航空線之指示，俾能避免危險，而安然到達目的地，此種通訊利器，舍無線電實莫屬！

歐美各國航空事業已趨商業化，考其原因，乃由於陸與空之能密切連絡，而陸空連絡之密切，實借重於無線電之神妙。我國對於航空事業，方在積極提倡之中，航空線路上應有之無線電設備，亦宜講求，爰就所知，略述於後：

(一)陸地通訊之設備 沿航空線路之各地，應分設無線電站，用以互傳信息及氣象報告。如飛機飛離某站時，即將飛機離站時刻及飛機徽號名稱等，由出發站用無線電通知降落站，以便預為準備。又若天氣變化，各地不同，則站與站可相互通達，隨時傳報於空中飛行之飛機。站與站之通訊方法，歐美略有不同。歐洲均用無線電，其電力大都為一至五瓩，通訊距離可達一百哩。美國則無線電與有線電相互參用，每隔二百哩設一無線電臺，均可與有線電報連絡傳遞。美國現有航空線路約一萬三千哩，沿航線各地已設有線電報自動打報機二百八十餘部，無線電臺一百六十七座。

(二)陸空通訊之設備 沿航空線路，每站設有無線電收發音機，飛機上亦設有無線電收發音機，專供陸與空通訊之用，俾知飛機之行程，及預報天時之變化。如飛機飛離某站，到達某地，降落某站等等，陸與空間均用電話通達，遙相呼應，氣象報告為陸空間連絡之唯一要務，如其處將有狂風暴雨，某處將有大霧大雪，陸地電臺須隨時預報，俾飛行者具有戒心，事前預防，不致

墜入危險之境。至於搜集各地氣象之法，則由各電臺在則定時刻中，各播送其本地之氣象報告，俾各方收錄，互資參考。

(三)指示航線之設備 飛機飛行大氣中，每見迷亂，陸地上應有指示航空之設備，即利用射向無線電 (Radio Range) 是也。射向臺之天線係用框天線 (Loop Antenna)，如屬四向指示之射向臺，則用週波不同直角相交之兩框形天線，因其發射電場與平行框面最弱，垂直面最強，而在兩框面中分線上，兩天線電場所至為均等。航空線路之方向即依此中分線為標的。如以圖一所示之

飛機上收受之，則經整流器後所得之兩電場電流必相等，航程指示表之指針因之固

定中央而弗動。故飛機師祇須駕駛其機，使該指示表示針能永久保持其中心地位，則其機必已行駛於正當之航線軌道上，而無誤也。最近新式之射向臺除發射向之電號外，並於相當間隙中，播報氣象。此種射向臺機之構造，除主振器外，用兩座天線及兩部週波不同之高週波強力放大器：一供發定向之電號，一供播氣象之報告，兩者相間播發。駛機者一面注視其指示表；一面用聽筒聽取其氣象報告，聽覺與視覺同時並用，以保其航空之安全使設備之周，可稱盡善盡美。其所發定向之信號係 65 及 86.7 週波電流，經過低濾器，然後入簧式振盪器，再過整流器，而於指示器上表現之。氣象報告係用廣播電波，由飛機上之同一收受器收入後，因言語週率在 1000 周以上，不能輕低濾器，乃經高濾器，而為成音週率電流，以聽筒聽取之，參看圖一。

(四)降落防險之設備 飛機航行空中，如遇氣候陡變，風雨交至，不得卽行降落。欲求降落之安全，亦須有無線電之設備。圖三所示甲為主要航空幹線之射向臺，設於飛行場之近旁。乙為起落軌道射向臺，當飛機至甲臺頂上時，所收到之射向信號為零，即知距機場不

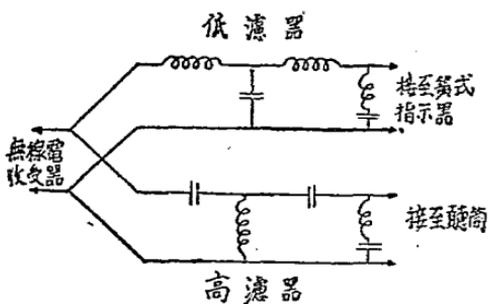


圖 2

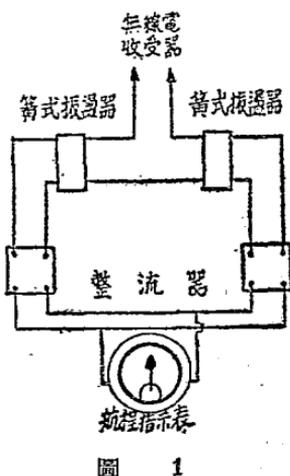


圖 1

遠。乙臺所放週波與甲臺略差，此時飛機師乃調節其機上之收受器，以接收乙臺之信號。並利用其機上羅盤針，自然循箭頭丁所指之線路，而飛入起落之航道。當飛機掠過飛機場邊界時，又可收到邊界射向臺丙之最低信號。徐徐降投，絕無危險矣。

(五) 降落高度調節之設備 最近更有進步，在飛機降落道上，復添設一短直面波束射電臺，當飛機飛近機場時，由機上收受器之簞式指示器指出航道正確方向，而駛入雙週率調幅之航道射向平面電場之中線，即正確之起落航道，在短波束射之直面電場之直面上，其強度最高電場線與地面約成八度之角度。以高度而言，飛機如離此線愈低，則機上短波收受器所收到束射臺所放之電場當愈弱。但以遠近而言，愈近束射臺，所收到電場強度當愈強。故飛機遠離束射臺而飛行較高，與飛近束射臺而飛行較低，所收到之強度，必可得到一相等之值，因若飛機方近機場邊界而有相當高度時，收到電場強度為某數，司機者如能保持此恆數，則其降落之高度與前進之距離，必均恰屬適當，可以降落於停機場中。即在大霧迷漫，不辨咫尺時，亦可毫無危險也。(二十二年十月)

一一、電機製造及原料與人材

吾國一切製造事業，均甚落伍。電機製造事業，現方開始，當然非常幼稚。但因原料之須仰給於人，及有經驗人材之缺乏，致使是項事業，不能有長足之進展，及大量可靠之出品，以與外貨相頡頏。致有電氣事業愈發展，而所用洋貨亦愈多之慨！國內之電機製造廠家，如華生，益中，亞浦爾，及建委會電機製造廠，雖有相當之成績，但與歐美電機製造廠相較，(即近如日本之各製造廠)，其相去奚啻霄壤！

按製造電機之原料，至為繁複；但其最重要者，則為銅、鐵、銅、錫及其他各種絕緣體。最近國內小機器製造工業，漸形發

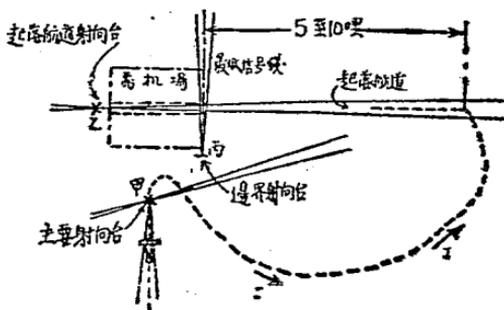


圖 3

達，對於生鐵取用國貨。因各廠之協力合作，得摺除外國貨。惟如重工業發展後，則生鐵之供給仍感不足，須另設法增加產額，方可應付。鋼之問題最大，現在國內廠家所用之鋼，十之八九均仰給於外人。中央研究院雖有電煉鋼之設備，但產量極微，尙有待於擴充！實業部亦有煉鋼廠之計劃，然尙未見諸實行，吾人不得不十二分希望其能早日實現！至於銅鑛，吾國除雲南外尙不多觀。將來電機製造事業發達時，恐不得不採購外洋之生銅自行提煉，至於製造燈絲之鎢鑛，吾國實佔全世界產額之最多數，將來須由中央統制，自行提煉，並須與鍊鋼廠相扶並進。關於絕緣體，如絲、紗、布、帛、及油漆等，吾國產量甚多，惟須改進。最近如電木(Bakelite)一項，國內已有製造廠家，但其原料中之一部仍須仰給於外人，應從早設法完全自製。

至於人材一層，較諸原料更形重要。吾國之電力，電信人材尙不太感缺乏。但電機製造人材真是寥寥若晨星。吾人稍諳電機製造事業者，均莫不知電機製造問題，十之七八實爲機械問題，其餘十之二三則爲電磁問題，電機製造家大部份之實際困難，每發生於機械問題，故欲培養電機製造人材，對於基本原理之訓練，如物理學，應用力學，物力學，及機械原理，電磁原理等，須具有極深切之研究與基礎。學校方面，決不能培養完全之製造人材，惟原理與基礎可於學校中培養之，而實際經驗，須賴廠中實地工作獲得之。

發展電氣製造事業，可以效法之國甚多。即以英國而論，其創辦電氣製造事業，實較美國爲落後，但因英國學者對於基本原理，研究有素，卒能獨樹一幟與德美各製造廠媲美，如現有英國茂偉電機製造廠(Metropolitan-Vickers Elec. Co.)爲英國數一數二之大廠，原爲美國西屋公司(Westinghouse Elec. Co.)之分廠，但英人即利用之以訓練及培養其本國電機製造人材，盡獲其祕奧。迨歐戰發生即實行收回自辦。吾國將來必須實行大規模之電機製造。現在應先由國內大學訓練基本原理透澈之人材。國家應早定切實計劃與歐美名廠合作製造。一以挽回利權，一以培養吾國製造人材。則於相當時期之後，步武英國，實爲最良之辦法。(二十三年七月)

一二、培養電信人員管理意見之提供

軍興以還，吾國各項事業之情態，今昔已有軒輊，以電信事業而言，旨趣亦有變更。在先係以靈通消息維持營業爲鵠的，今

則以協助軍事通訊有利抗戰為目標。一切進行，均須以軍事為前提，仍須兼顧業務，關係既重，事務亦繁，而從事電信工作人員，措施應付，遂倍感困難。惟抗建工作，現正方興未艾，來日正長。檢討既往，改進來茲，誠為當務之急。而人才物力兩點，尤為當前及未來最重要之問題，用就管見所及，提供商榷，尙望電信工作同志，進而教之。

(一)注意人才之配備與培養 中央及各省方面，為完成抗戰建國大計，對於各種建設，無不致最大之努力，新興事業，已如雨後春筍，及時滋長，但因其事業之驟增，遂感人才之缺乏，以是互爭羅致者有之，急不暇擇者有之，電政機關，亦復相同，此種情形，頗形嚴重。蓋互爭羅致，必至支配不勻，急不暇擇，難免用非所長，均足阻礙事業之推進，影響抗戰之前途。故對於人才一項，必須及早適當配備，善為培養，期為國用。吾國電信事業，已有相當歷史，每年培植人才，數亦不渺，平時有服務於鐵路者，有經營工程企業者，每欠集中，戰後因地方淪陷，更都離散，即以本部各電政機關而論，亦多有散居港滬各處者，值此帶人追切之際，似應設法廣為羅致，一面擴大招收青年學子，由本部技術訓練所予以訓練適當分配，如目前機務人才最感缺乏，尤應充分訓練。現在維持電信所最感痛苦者，不在缺乏少數之高級技術人員，而在一般維持工作人員之技術水準太低。換言之，缺乏高級以下之幹部技術人才。尤應除學院式的訓練外，以事業造就幹部，以為儲才待用之準備。

至於各電政機關之工作人員，並應由主管者，盡量切實調整，支配得當，以免畸輕畸重，庶各級人員得盡其所長，以發揮最大之效能。此外尤應注意於精神及技術的培養與提高，使工作人員胥能自覺的堅守本身崗位，竭盡職責，不必崇談抗建高調，而均能切實注意下列三點要求：一、律己負責，二、講求技術，三、爭取時間。換言之工作人員當先以身作則，負責從公；而後運用技術，並研究改進；更須在可能範圍力求迅速。現代通訊技術，日新月異，亟應迎頭趕上，關於技術之改進，與夫用料之經濟，及所需之測驗工具，均應切實講求及充實，以期就現有人才，財力，達到最高可能之效率。「軍事第一，勝利第一」，係總裁昭示之目標，但軍事行動，最要求迅速，勝利先機，最要爭取時間，電信設備，須配備軍事以求勝利，欲達到此目的，非具備以上三種條件不可。深盼我電信同人，對此有所致力焉。

(二)注意材料之管理 自第二次歐戰發生，我國海口又多被封鎖，電信材料，採購進口及內運，皆萬分困難。故材料較之金錢尤屬寶貴，而一般心理，對於金錢，考核綦嚴，錙銖必較。對於材料，稍有出入，反可從寬，其實材料為維持通信之命脈，不可須臾或缺，購到運達之料，已不知耗費若干精力，領用保管，豈可稍有忽視。除少數電政機關對於材料，能安慎經營者外，太

都不甚經心，有如下述：一、關於用領材料，往往本機關應需何種材料未能事先準備，或材料已將用完，並未於相當時期以前預向上級機關請領，以致臨時不及濟用，影響要需。二、平時保管，每多委託技工代為經理，如詢及存料情形，則因無確切記錄可資稽考，必俟轉轉查詢，始有答復，不特多費時間，抑且未必覈實。三、材料權重辦法，極欠合理。例如最主要之銅線鐵線，因無磅秤，僅憑目力估為若干公斤，或用舊秤隨意折合，收入時如此，支出時亦然，以是冊列與實存數量，常不相符。四、材料存放，亦多雜亂無章，每有不能受潮者，竟置之屋外露天之處，易於震毀者，則進箱時毫不妥慎，一經搬運，即有發生損壞之虞。凡此種種，如不澈底整頓，無形損失，不知凡幾！竊嘗籌思糾正，並經擬訂下列辦法，分電第三區各電政機關嚴密注意。茲錄供參考。

一、凡經管線料之各局段隊，如無磅秤，應各購置能秤一百公斤及十公斤市秤各一把，不經管線料各局站，應各購置能秤十公斤市秤一把，每二市斤合一公斤，無論收支材料，均須查明確實重量。

二、每件材料須標明種類數量，例如鐵線銅線，每圈可繫一布條，註明線徑及公斤數，至箱裝之料，尤應於箱之外面，繕明內裝料名及數量，以資明晰。

三、裝料空木箱應一律保存列冊，備他日裝料之需，不得挪作他用。配運材料時務須妥慎裝箱，勿使有破損或散失之虞。

四、各局段隊站應將所有材料，於每月份內清點一次，以後料冊應以實在點明之數列入，倘清點數量與以前料冊所列數量不符，仍應聲明原因。

五、管料人員對於所在機關材料，應隨時有密切之記載。

六、關於填造材料表，應查照本處十月第五三四號文工饒代電指示各點辦理。

七、各局段隊站維持材料，應於充分時間以前預為核實估計請領，倘逾相當日數，尙未奉上級機關撥發或核示，應即催詢。

附錄上列第六條所指文工饒代電抄發各電政機關「填送材料報告表應行注意各點」

一、材料報告表內「上月結存」「本月收入」「本月支出」「本月結存」各欄，均須填列。

二、維持料、保管料（即大部本處或管局飭為保管候撥之料）、或寄存料（即工務處所屬段隊寄存各局之料），統應分別另紙填造，不得混列。

三、線路材料工具、有線電報機件、電話機件、無線電機件、報房用料等，須依次填列，不得前後顛倒，印刷品則一概無須填入。

四、各項材料之程式，務須詳明，不得稍涉含糊。例如鋼鐵線須標明係硬鋼線抑韌鋼線，及幾公厘徑者。膠皮線須標明係幾公厘徑及單股雙股或雙絞者。鋼剪、鉗板、螺絲、須標明係幾吋長者。餘類推。

五、各項材料之單位，務須一律，其以重量及長度計算者，應儘量採用萬國公制。例如鋼線、鐵線、呂宋繩等應以公斤為單位，不得以捆或磅為單位，（原以磅登記者，應除以二、二化為公斤）。又膠皮線被覆線等應以公尺為單位，不得以噸或呎為單位（原以呎登記者應除以三、二八化為公尺）。又如柏油、鹽化銻液及錫糊亦應以公斤為單位，惟得附註聽數瓶數或罐數。

六、工務處所屬段隊寄存各局之料，局段雙方或局隊雙方均應填報。局方列入寄存料項內，並標明寄存段隊名稱，段方或隊方應標明寄存局名以資核較。

七、凡業經裝用之機件材料，及業經領用之儀器工具，不得列入材料報告表內。（二十九年二月）

一三、我國電氣製造應有之程序

電氣製造事業之發展，須視其他各工業發達情形與社會之需要而定。吾國人民，除大部均務農業外，其他之業者：如江西之磁器，福建之漆器，湖南之刺繡，但均屬手工製造，效力低微，事倍功半。近年以來，機器工業，方始萌芽，化學工廠，絲綢，麵粉，棉紗已趨於機器工業化；惟因鋼鐵事業，現尚未臻發達，是以重大電機之製造，頗感困難，茲本『行遠必自邇，登高必自卑』之旨，為吾國電機製造事業，擇其輕而易舉需要最廣者，擬定相當步驟，漸次舉辦。惟查吾國各地用電情形，除上海外，內地各電廠之負載因數（Load Factor）均甚低，可知大抵均係電燈用戶居多，電力用戶，尙屬寥寥！內地機器工業之尙未發達，於此可見。茲根據目前國內情形，擬定吾國電氣製造應有之程序，以供吾電工同志之探討：

- (1) 電池廠 乾電池↓蓄電池(鉛板式及愛迪生式)
 - (2) 燈泡廠 鎢絲白熱燈(真空式及盛氣式)↓整流管↓無線電收音真空管↓無線電強力真空管↓光電瓶↓電閘管↓文光管↓陰極光管↓其他新式放射管
 - (3) 鎢絲廠 自國產鎢鐵, 提鍊鉤鎢↓鎢棒↓鎢絲
 - (4) 電氣附件廠 電燈開關↓插頭↓燈頭開關↓燈罩↓保險絲↓磁夾板↓磁頭↓其他
 - (5) 家用電氣廠 電扇↓電爐↓電鐘↓電氣器具↓電帶↓電氣冰箱↓電氣洗衣器↓其他
 - (6) 變壓器廠 電表變壓器↓霓虹燈變壓器↓1—100KVA 之配電變壓器↓100KVA 以上之配電變壓器↓其他特種變壓器
 - (7) 電動機廠 1—50馬工率交流電動機↓50—100馬工率交流電動機↓100 以上馬工率之交流及直流電動機(以上電動機以能供電氣厚水及紗廠, 紡織廠, 麵粉廠用者爲宜)
 - (8) 電表廠 動鐵式電表↓動圈式電表↓感應式電表↓指示電表↓試驗儀器↓研究所需之精確儀器
 - (9) 絕緣體廠 磁瓶(如長途電話及電燈線所用之磁瓶)↓石板↓電木↓雲母片↓絕緣紙板↓高壓磁瓶
 - (10) 發電機廠 50—100KVA 交流發電機(用柴油原動機者)↓100—300KVA 以上交流發電機(應用水力原動機者)
 - (11) 電鍵廠 電動機開關↓電鑰板開關↓油開關↓發電所控制機件↓其他
 - (12) 電線廠 裸銅線↓紗包及絲包銅線↓橡皮包線↓鉛包線↓鍍裝線↓各項混合金線
- 電信方面應同時可以興辦者：
- ① 電話電報機廠 5—50 門磁石式小交換機↓50—500 門磁石式小交換機↓市內電話聽修話筒↓長途電話聽修話筒↓500 門以上之共電式交換機↓各項繼電器↓電鑰↓電報機↓長途電話複述器
 - ② 無線電製造廠 電容器↓感應線圈↓電阻↓小變壓器↓遏止圈↓交流收音機↓直流可移式收音機↓養化銅整流器↓強聲器↓拾音器↓微音器↓短波發報機↓有聲影片設備↓電圖及電視設備等
- 以上所舉, 悉係吾國最近期內可以舉辦者, 其他姑勿臚列。尙望國內同志有以教之。

(二十三年八月)

一四、燈泡製造業之統制

自從吾國各地設立電廠，對於民衆應用最廣而最感到便利的便是電燈。電燈泡便變成日常用品，與煤炭薪柴一樣的重要。每年吾人所消耗的燈泡，無慮數千萬只。以前燈泡只有舶來品，四五年來國貨的燈泡市上亦很多；國貨燈泡製造廠亦多至十數家。同時美國奇異公司爲便於競爭起見，在上海設立了一個燈泡廠。

可是國產燈泡的質與量，都不及外國廠出品。因爲廠家雖多，資本都屬有限，技術方面不能作深刻之研究，亦並無大量出品的設備。所以國產燈泡只供給全國消耗數百分之三十，其他百分之七十還仰給於外國廠的出品。國人購取國貨，並非因爲品質的好，實在是因爲價格便宜。外人看破這點，因此兩年前荷蘭之飛利浦，德國之亞司令與美國奇異三個燈泡廠，便聯合起來，組織中和公司，着手產銷合作，避免自己的競爭，來與中國燈泡廠一拚。

反觀吾國廠家，規模既小，目光尤淺，正是一盤散沙，技術方面既不知道合作，品質自然低落。而互相傾軋，任意跌價，致燈泡壽命愈趨愈下，祇能點數十小時者亦有之。至於燈泡照明效率（即每電力單位所發燭光），更不堪聞問。且國產燈泡之牌號繁多，致日貨得以從中冒充，魚目混珠，致國人無從辨別。復經中和公司之壓迫，國產燈泡事業正是危機四伏。如不設法補救，必致淪於破產！

從上面各點觀察，如廠方無法自行合作，則政府宜速採行燈泡製造事業之統制辦法，並實行指導。統制原則應規定：（1）燈泡標準效率，（2）燈泡標準壽命，（3）小廠應與大廠合併，（4）規定號牌，（5）訂定同業價格，（6）政府實行保護，（7）實行技術合作，（8）開發鑄鐵，（9）並自製鑄絲，以減低成本。（二十三年四月）

一五、統制燈泡製造事業計劃

〔此處所謂「燈泡製造事業」，指導製造電燈，電子管，霓虹管，整流管及一切其他裝於管內，氣壓較「大氣壓力」爲小之電氣機件等工廠而言〕。

一、統制燈泡製造事業之理由

國內民營電燈及霓虹管之製造廠家，已略具雛形，惟各廠大都限於資本，品質方面，不能銳意改進，同類之廠家，爲數甚多，呈極紊亂之現象。因外貨之壓迫，及國貨彼此無謂之競爭，致此項企業，大有風雨飄搖，不能立足之勢。故爲各廠本身計，爲我國根基未固之實業計，爲國家前途，挽回利權計，實有將現有民營燈泡製造事業，急加統制之必要，茲再分述其理由如下：

(一) 各廠間無謂競爭，任意跌價。

電燈及霓虹管等製造事業，社會需要甚大，自一二家舉辦後，新興之廠，如雨後春筍，爲數甚多，大小不一。其間不無相當競爭，跌價甚烈，以圖推廣營業，焉知事與願違，因跌價過甚，各廠有不能維持之勢。例如電燈泡價，竟至每百只價格在八元左右，而霓虹管價，在兩三年內，每呎價格，約自十二兩跌至三元左右。此種自戕政策，實有協力制止之必要。使以後將無彼此傾軋之危險。

(二) 出品品質不佳，有失國產品之信用。

以任意跌價故，品質方面，當然不能十分講究，致愈趨愈下，竟至壽命常在數十小時左右者。此種現象，非但該牌燈泡，名譽墮地，即其他國產品，亦受其影響，致國人恆覺「國貨品質，決不能及外貨」，其間接危害國貨工廠之信用，極非淺鮮，即宜速加取締，故有統制之必要，且若各廠能互相聯合，彼此技術合作，則進步更易。

(三) 奇異，亞司令，飛利浦各貨之壓迫。

電燈銷入中國之歷史，以奇異為最久，亞司令，飛利浦等牌，相繼而入，在國內已著有相當信用，更以其雄厚之資本，豐富之經驗，大規模之廣告，故其銷路，迄今仍占全部之百分之八十以上。奇異出品，又利用國內便宜之人工，在上海製造，利潤愈多，奇異亞司令飛利浦等外貨，彼此間初尚有相當競爭，迨國產出品發行後。三家鑒於利害之關係，立即放棄原有政策，而採一致行動組織中和燈泡公司，亞司令飛利浦等貨，亦同在上海製造，以操縱國內市場。觀乎本年四月初之聯合跌價大廣告，即可見一斑。國貨工廠以資本薄弱，經驗缺少，又彼此一盤散沙，時在內鬪，尙難與之競爭。以此之故。各廠之合組，實為必要。

(四) 日本貨低價推銷。

日本燈泡，已有優良成績，該國除能自給外，更以其過剩出品，銷行國內，售價甚廉，除奇異牌等，受其打擊外，其侵害國貨推銷更甚。迨電燈進口稅增加後，則又以無頭燈泡輸入。在國內製合，及藉軍艦偷運，以圖漏稅。欲求抵制日貨，國貨廠亦須彼此合作。

(五) 國貨牌號繁多，致日貨有魚目混珠之機會。

民營燈泡廠數既多，其出品之牌號，自亦十分繁雜，非但購買之主顧，不能確知其是否國貨，即經售之商店，亦往往未能深悉。例如許多燈泡，牌名『亞司令』、『亞爾登』、『威而森』等，令人目眩。因此之故，日本貨更易於混入，用國貨名號，冒充國產品，行銷各地，以其售價特廉，各地受其愚者，屢見不鮮。更有不肖商人，將日貨燈泡，改頭換面，蓋以華商牌號出售，致真真之國產廠家，非但商業上受其影響，即其出品牌號，亦易引起愛用國貨者之懷疑，申辯莫由。

(六) 增進工廠效率，減低出品成本。

我國工業，除規模較大者外，大都限於資本，於工廠效率方面，不能十分注意，又以人才及工具之缺乏，出品遲鈍，改良無由。與外商競爭，其困難不難言喻，又以規模狹小故，出品成本，若以同一品質相比，必為較昂，反之，若欲求價格不昂，則於出品之質料方面，必將較次。若能各廠彼此聯合，互相合作，以「合理化」方式，使效率增進，則製造成本變輕，自在意料之中。

(七) 促進推銷

國貨燈泡，年來於銷路方面，雖與日俱增。但以出品速度，廣告勢力，品質及信用等關係，究不能超出外貨之勢力以上，迄今國產燈泡銷路，約占全部需要之百分之三十，其售數增加之故，藉電廠事業之發展者為多。照現在趨勢，我國之電燈事業，正方興

未艾，爲適應此種環境計，燈泡製造工業，必須日謀推銷之促進，使非但出品之數，依電燈用戶比例增加，日增不已，即在全數銷售比率中，亦當逐漸上升，以排擠外貨勢力，欲達到此目的，非各廠聯合，提高國貨信用，及作大規模之聯合廣告不爲功。作聯合廣告之利，一使國民得認清國貨，二期較各廠單獨宣傳，費省而功大。其影響於銷路當然甚巨。將來國貨燈泡事業，蒸蒸日上，庶可期焉。

(八) 謀政府保護，及管理之便利。

依各國成例，凡各種企業，均受政府之監導，於必要時，得特加保護。燈泡等物在國內亦已逐漸變成日用之必需品，政府對於是項工業，更須特加保護。但現今廠數既多，而於組織方面，更極雜亂，甚至各挾意見，互相暗鬥者有之，不顧商業道德，無理跌價者有之，政府即欲保護，亦頗感困難。最好各廠彼此有相當組織，則便利政府之保護不少，例如通令勸用，取締跌價，給予製造是項出品以專利權等，得由政府次第行之。

一、統制燈泡製造事業之計劃程序

本計劃之程序，可分兩方面言，一爲民營各廠，自身彼此作相當合作組織方面，一爲政府監導保護方面。

(甲) 民營工廠本身組織方面。

(一) 各廠推舉代表，即舉行合作會議，彼此協商組織『燈泡製造同業會』，訂定同業規例及規定燈泡出售價格。此種工作，政府當加以指導。

在最近三月內，由民營廠方自動，或由政府通令啓事，使各廠推舉代表，組織同業會，環顧國內外燈泡之產銷情形，協商同業合作辦法，政府亦得派員參與該會。

同業會之宗旨，在維持各廠勢力，免除彼此競爭，策進同業合作，提高國貨信用。訂定同業規例，經政府核准後，各廠均須一致遵守，若有違背之處，須受嚴厲之處置。其形勢重大者，政府得設法取締。若於事實上可能時，得訂定分配出產數目，及銷售地點等辦法，以支配市場。或將出售機關，集中一點，此外各廠之出面，須詳細規定批發及另售價格，全體遵守。其價目單，約如下表：

(表式九)

名 牌	出 品 廠 家
亞 浦 耳	亞浦耳電氣公司
標 準 牌	上海燈泡公司

(表式十)

燈 泡 類 類	牌 名	批發價格(每百盞價)	另 售 價
220V, 25W 長絲泡, 釘頭	亞 浦 耳 標 準 牌		
110V, 50W 藍氣泡, 螺絲頭, 半圓沙玻璃,			

(二)各廠出品，作大規模聯合廣告，俾國民對於國貨，有更明白之認識。同業會在組織成立後，在各報登載啓事，述明組織經過，及以後任務，通告各界，劃一售價，並將各廠名及出品，列表附後，以使人民確知國貨。

現在在各電料店中，所見者均為外國貨之廣告，中和之聯合廣告亦甚多，鄉僻各地，外貨廣告之勢力更大。同業會得通告各電料店，勸其協力推銷國貨，將外貨廣告，一切代以同業會之聯合廣告，則銷售數目，定可增加。聯合廣告辦法，與國貨捲煙維持會所舉行者相若。

(三)各工廠技術方面，得彼此諮詢。

為改進國產出品起見，各廠於技術方面，例如對於原料之購入，機械之改進等等，得彼此諮詢。蓋若國貨燈泡合作，在社會能得相當之信用，則外貨勢力，自能漸弱。而各廠出品，均蒙其益，此層各廠或因利益關係，將認為不宜，惟若放大眼光，則其益亦甚顯著。本年六月間，外商中和燈泡公司，為其出品奇異亞司令飛利浦三牌，作大規模聯合廣告。說明赴電光用戶處，藉光度測量器當面試驗，以表明彼等出品優良經濟，凡我燈泡製造界，均須回頭猛醒，亦聯合一致，求品質進步，一以抵敵外貨，二為國產爭光。

(四)經過相當時期後，各廠彼此聯合，組成一合組公司，以各廠之資本，為合組公司之資本，將所有各廠股票，經協議後，換發新股票。合組公司之目的，在統一各廠之組織，使成爲一整個團體。

在以前之程序中，各廠尚個別存在，彼此除於銷售方面，有合作之規定，須共同遵行外，其他均係獨立，惟此種辦法，究未十分澈底，故爲集中力量，使於生產，亦彼此合作。以謀減低成本，增加發展可能性起見，各廠應聯合一致，組織一合組公司，實爲上策。公司不妨定名爲「中華燈泡製造合組公司」。此在公司組織下，各工廠須一律加入。其不加入者，得由政府加以取締，以求統一。其組織之次序，可先由同業會協商新公司之組織大綱，更將各廠之資本，以實際情形如何，換發新股票。以後營業之利益，依新股票分配。新公司最高機關，爲董事會，第一次依各廠資本之多寡，推舉董事。第二次董事則由新股票執有人投票公選。進行新組織時，政府可派員指導。

(五)合組公司成立後，對外名義一致。所有出品之牌號，亦改爲一種。

合組公司既經組成後，對外一切事務，均用合組公司名義，各廠均屬於合組公司，不能單獨對外。惟對內則各廠於製造工作方面，仍可適用舊有名義，例如亞浦耳廠，華通廠等，各廠設主任管理之。至於事務及業務方面，則集中一處，以求劃一。合組公司之出品，其牌號亦須改爲一致，例如稱爲「中華牌」，以增強廣告勢力，便利國民認識，凡不爲此牌者，均得認爲非國貨。

(六)視各廠效率如何，分別加以改組或合併。

爲求廠中製造合理化起見，各廠組織不得不加以相當整頓，其效率甚劣，改良困難，或運貨不便，聯絡不易，或以與他廠合併，較爲相宜者，可一部或全部加以停頓。數處同樣工作之部分，以能合在一起爲便利者，則合併之。其範圍將擴充者，得分爲數廠。有數廠可使專製某項零件，以求經濟。各廠之整頓，當同時注意運輸擴充，管理便利等關係。各廠之範圍，須約略相當，不宜過大，亦不宜太小。

(七)增進各廠間聯絡，進貨一同購入。燈泡製造所需零件，規定標準。

各廠間之聯絡，務使達於妥善。原料方面，一齊購入，再行彼此分配。其購入價，自較各廠單獨購入爲廉，且能節省手續及時間。至於在合併以後，出品之件數增多，其零件若經劃一之標準後，成本可以減輕，而各廠間貨物上彼此之流動，亦不感困難。各廠之組織及管理方面，須力求一律。

(八)各廠於技術方面，絕對合作。

組織合組公司，其目的除使組織統一，銷路增加，生產經濟外，對於出品質料之改進，其便利之處亦甚多。蓋各廠既同在一合組公司之下，彼此之經驗，得互相參考，以一廠之所長，補他廠之不足，進步自能更易。至於出品之試驗及研究方面，可集中在一處，所省經費，用以羅致專門人才，注力於改進及發展。

(乙)政府保護及監導方面。

(一)參與民營各廠統制之組織，加以指導。

此節已如前述。在未有同業會前，政府須先詳細調查全國此項工廠，舉行登記，俾知實際情形。調查表中，至少須有廠名，廠址，開辦年月，開辦時資本，現在資本，公司性质，主要負責人及履歷，主要技術人員及履歷，工人數，職員數，出品種類，出品數，出品標記，營業情形等項。

(二)頒布全國燈泡製造業取締條例。

我國工業情形，往往因同一業內，廠數甚多，大小良莠不齊，致造紛亂現象。其中有眼光短近之廠家，偷工減料，作無限制之跌價，以圖兜攬營業，致其他工廠，受其影響，而造成市場之恐慌。政府方面，亟宜出而加以取締。取締方法有三，一為統制現有之工廠，使互相合作。二為規定品質標準，禁止不良出品。三為嚴格審查將來添建工廠，非有相當設備，及技術人員，並其產額不致妨害原有企業者，不准其任意創辦。

(三)獎勵產品，以資提倡。令國內電料店，銷售國貨燈泡。

為助國貨燈泡推銷起見，政府應令全國電料店，及燈泡寄售商店，一律勸用，樣子櫥內，不得陳列外貨及外貨之廣告。顧客來購時，須先供給以上等國貨燈泡並說明其理由，使激起人民之愛國心。此種商店內，一律須用國貨燈泡，以為模範。各種燈泡價格，須一律照定價單，不能任意增抑。

(四)通令凡政府及公共機關，一律應用國貨燈泡。

政府及公共機關內所需燈泡，須一律應用國產產品，以示提倡。

(五)通令全國國營及民營電廠，勸電燈用戶，用國產燈泡。

以前因國貨牌號紛亂，品質不佳，故電廠中雖有勸用國貨之心，實際上亦甚感困難。但若燈泡製造業，有相當組織及成績時，則各電廠想必樂於援助，例如凡一切新用戶，在廠方查驗接電時，可規定所有一切電燈，須用某數種國貨燈泡。此外或電廠規定獎勵用戶用電時，可與國貨燈泡廠接洽，用贈送燈泡辦法，以代其他減價等法，使國產產品銷路，可以推廣。各小城市及村鎮之電廠，迄今仍多有用包燈制者，且以習慣關係，規定外貨為標準，在無國貨或國貨成績未佳時，固為不得已辦法，惟以後國貨進步，自當將此規定更變，不得以外貨作為包燈標準。本年四月間，全國民營電氣事業聯合會，曾登報勸用國貨燈泡，若燈泡製造廠家，能與之作更進一步之聯絡，結果必有可觀。

(六)政府將經營國內一切鑄鐵，與辦鑄絲製造工廠，以最低價值，供給國內民營燈泡製造廠家。

現今各燈泡廠中所需之鑄絲，均購自外國。價值方面，既易被操縱，而質料方面，亦任人供給，無法改進。其影響於此項事業之前途者甚大，且我國產鑄絲甚多，若能自給，價格方面，當可較廉。政府為維護國產燈泡業計。將開辦鑄鐵，創立鑄絲製造廠，使國產品之成本較廉。一面並力求出品之改良。庶與外貨競爭之能力，大有增加。製造鑄絲，當另作計劃詳述。

(七)採用適當方法，使外貨價值提高。

外貨之生產，來源有二，一為直接來自國外，其價格恆較昂，且可增加進口稅，以使售價加增。二為在國內製造，此種出品，既不必付進口稅，又利用我國廉價人工，故其勢力特強，而欲與之競爭，較為困難。惟若政府能自製鑄絲，供給自營工廠，而外貨所需鑄絲仍來自國外，則我國可增加鑄絲進口稅，使外貨成本，單獨增加，則將來自可漸被國產品排擠，而我廠範圍，當能逐漸擴大。

(八)國產燈泡品質，須受政府之監督，審查與保護。

為維護國產之品質起見。國產燈泡，須時由政府加以考查，若認為有改善之必要者，當督促之指導之。劣者得禁止其發售，以免他種出品間接受其影響，至於售價，亦須由政府審查，切實規定售價單，另售價目，必須與價單相符，否則政府將取締之。

民營工業，力量有時究嫌薄弱，尤在我國為甚，蓋我國受不平等條約之限制，外貨傾銷更易。外貨以其過剩之生產，對外作經濟侵略，資本既大，政府又能加以保護，是以國貨廠家，恆有被壓迫之危險。我國政府，在必要時，自當出而特加保護，或減輕稅率，或加以津貼，使能維持，徐圖發展。(二十三年六月與沈尙賢君合著)

第三編 科學及其他

一、研究科學應以民族民生問題爲中心

科學之定義 『科學』二字根據專門名學之著述，各種科學概論，科學史，科學方法論等典籍所規定，衆說紛紜，難於闡述。惟捨學院式的檢討，而就常識以立論，則中國譯『沙因斯』爲科學，實足以表現其精神。『科』者『條理』之謂，各種科學，各有其研幾的對象，就其對象精研博討，組織成系，而其所研究的對象，即爲本科學的核心，一切原理原則，均以此對象爲其內容。關於一種對象所有之現象，往往千頭萬緒，須有系統的整理，區處條理，使每種現象，各佔其系統中之位置，以是組織成科。所謂『條理』，即根據思維術（即邏輯）之原則，以解決研幾整理之作用，故西文各種科學之名稱，幾無不以希臘語 *Logos* 爲語尾，此語即邏輯（*Logic*）之譯原，如生理學稱爲『*Biology*』，心理學稱爲『*Psychology*』，工程學稱爲『*Technonology*』。

科學之類別 宇宙之大，森羅萬象。孟子所說：『其大無外，其小無內』，很可說明宇宙包羅之無窮！人類自有史以來即好奇求知，消除愚昧，增大智力，征服自然，所以稱爲萬物之靈。譬如利用飛機與無線電打破空間與時間的束縛。從前人類所受自然物質的限制，至今已大部分爲科學的智力所征服。近代科學雖然昌明，但是還有若干問題對於人類還是啞謎，還要吾們去努力研究，打破這種啞謎。吾們固且將人類已習知的科學作一個研討，本篇所譚的科學可分爲『自然科學』，『社會科學』與『工程科學』。

研究之態度 科學乃是人類求知的努力，所謂『格物致知』。他的方法是精密的，他的態度是謹慎的，他的精神是大無畏的。茲分別述之：

精密 宇宙間事物有很大的，有極小的。研究科學者不能以其小而忽之。如電子及量子之體積極微小，但科學家亦能確實計

算其重量與容積。宇宙間的天體其大不可以道里計，科學家亦能測定恆星與行星之距離，而推算相距若干光年。宇宙間的現象有悠久的亦有很暫的。但研究科學不能以其暫而忽略之。如電機中之瞬流，其經歷時間不過一秒鐘之幾萬分之一，但科學家亦能觀察而測量之。總之，科學家須能研幾極微，不以數量之多寡，容積之大小，與夫時之久暫而忽略之。

謹慎 科學家須以冷靜頭腦觀察事物，並須明白辨別「主張」，「事實」，與「結論」。凡主張不過為個人之意見，並非一種事實，科學家不願輕信。至事實不過為某種環境下之現象，不能據為定論，必須多方面之證實，始能得到結論。至沒有得到結論以前，決不隨意發表意見。科學家的風度是矢謹矢慎，立定脚跟，以客觀的態度去觀察，分析，歸納後，以求得「真理」為目的。諸葛武侯所說的：「我心如秤」，方可代表科學家的風度。

大無畏的精神 科學家不怕犧牲，不顧利害。凡真理所在不憚犧牲生命！所謂「威武不能屈」。從前哥白尼創地動說，因與聖經上的話相反，被教會斥為異端，他的信徒勃魯諾因此被處火刑，但是地動的「真理」，終於戰勝地球固定於宇宙中心的「神話」！科學家篤愛真理重於生命，任何暴力不能使之放棄真理而屈服——這才是研究科學的真精神！

研究科學之基本工具與方法 邏輯（即思維術）為研究一切科學之基本工具，亦即為「科學之科學」。運用邏輯，吾人可以發現真理。運用邏輯，吾人可以認識孰為真理。運用邏輯，吾人可以觀察，試驗，分析，而得到事物的法則或結論，及推演法則而得到新的事實。這真是研究科學的基本工具。

孔子正名學說 即為條理之義，故「邏輯」在吾國古代即稱為「名學」。邏輯主要的方法，第一步即在規定各種事物之定義，及證明各種事物。換言之，吾人在接受任何名詞之前，須確實規定其定義並正確明瞭其意義。科學家最忌的是「一知半解」或「不求甚解」。任何敘述，在沒有證明以前，或因為時間的關係，祇能作為暫時的認識，非至證明有據，不能作最後的結論，或無疑義的接受。

大凡各種科學差不多全限用四種方法：用觀察與實驗以收集材料，用抽象與假設為材料作合理之聯繫，無論任何科學第一步須精密的觀察與實驗。其實，實驗即在特備環境下作觀察。觀察得不精確，就會影響到結果，所以吾人要用上述科學的態度去觀察。在不同觀察的特性中找出一個共同性——即是「抽象」方法。如牛頓發表其「運動定律」是用抽象的方法聯繫而得；將各種物件不論大小形色，美醜在觀察其運動時表示了這共同性的特徵，所以合理聯繫起來成為「運動定律」。但這種合理的聯繫是

根據邏輯而來。這不過是舉一個例子，作為參考。

自然科學 自然科學，以大自然為研究之對象，換言之，以「物」為對象，而所以研究「物」之原理，又各不相同，於是自然科學之各種類，瞭然大備。舉要言之，物有質有力，於是有物理學。物有量有數，於是有數學。物以原質組成，可分可合，於是化學。物之一部分，有生命之特性，故有生物學以處理之。此不過舉要而言，闡述非時間所許。要之，自然科學之基本科學為「數」「理」「化」。研究自然科學者對於此三種科學的基本原理，須求深切的瞭解，其他自然科學，不難應刃而解。而對於「數」「理」二門尤為重要。美國科學家勤思爵士曾說：「宇宙的大技師現在看來純是一位數學家」，此說很有見地。數學不但是基本科學亦是研究自然科學的工具科學。數學是基本科學，同為牠可以訓練吾們的邏輯觀念；牠也是工具科學，因為牠可以用為解決科學問題的工具。一個數學的公式是一個物理觀念或結論的敘述，所以數學亦可作為科學家的術語。圖畫亦是一種工具科學；因為普通語言所不能達的，用科學的圖畫可以傳達。故研究科學者不但須講求基本科學，亦須注意工具科學。

至於「物」既為自然科學之對象，於是自然科學之特性，即根據於此。吾人通性，對於「物」的觀念，與對「人」的常有不同。對「人」時每易發生感情作用，對「物」則常取純理性之超然態度。故不能施於人之方法，可施之於物，其結果往往可得客觀的精確程度。故各國學者，同時研究一種自然科學的對象，其所得結果可以互相聯繫以至吻合，即大而至於宇宙之生長，天體之運行，小而至於原子，電子，量子之組成，新說一出，舊說往往樂於接受修正，一若可以統於一尊而極少相爭相持之餘地者。此為自然科學之特長也。換言之，自然科學乃共同的經驗，而非個人的經驗。

社會科學 以社會為研究對象之科學也。進一步言，為人與人之關係之科學，更進一步言，為人之集團間相互關係之科學。社會之要點為「持續」，「持續」之要點為「生活」，而生活現象，極為社會的重要現象，離羣索居之魯濱孫生活，不能存在，故社會科學，亦即人的羣的生活的科學。此種現象，千頭萬緒，而社會科學之部門，亦錯綜複雜。有以何者為人生最高理想為研究之對象，於是有中國的理學與西洋的人生哲學。人羣集組織而生活，其生活之蟬遞，為民族之生長與發展，記述而研究之，是為史學。人類生活，以物資的供給為必要條件，如何取得物資，增進效用，運轉而分配之，使人人給足，於是經濟學。人類既集羣而居，不能不有管理的科學。管理科學之最要者莫如政治學。總理會劉切說明「政是眾人之事」「治就是管理」。所以「政治」就是「管理眾人之事」。研究社會科學者皆以「史學」，「經濟學」及「政治」為其基本科學。而其中尤以政治與經濟

的關係不能分離，因為好的政治就是良好的經濟政策的實現。政治離開了經濟是空的。因之經濟學在社會科學中，與數學之在自然科學中佔同樣的最重要的地位。歷史告誡吾們戰爭與革命差不多都為經濟及管理問題而引起，其他如歷史的背景與地理的關係當然亦是重要的因素。研究社會科學者除注意上述之三種基本科學外，對於統計學，語言學等工具科學亦應講求準備。此為擄舉概要，若備舉則非篇幅所許。

社會科學既以「人羣」為對象，而研究者之自身亦為「人」，於是愛，憎，恩，仇之種種感情，常易揉雜其中不可排除，而研究者不易作完全客觀之觀察。且處理之方法，適於物者，不盡適於人；如人之思想係內在的而非外在的，即無法以測量物質之方法作精密之計算，此其一。又如研究財富因立場不同觀點各異，因而有主張資本主義者，有主張共產主義者；研究管理者，有主張集中管理，有主張分權管理者，有主張折衷集中與分權者，終無定論，此其二。研究物時，可以位置其對象於絕對標準化之環境，一切攪擾揉雜之分子，可以排除，而後研究之。人類之環境，本極複雜，而無法以範圍之使之相同，而後再着手研究，此其三。職是之故，社會科學之研究，每因歷史的背景，環境的影響，與個人的立場，每成為重要的牽涉分子。學者研究所獲結果，遂致未必相同。往往倡為一種學說，一種主義，或僅為一種主張，一種宣傳。而不能如自然科學之都能得到肯定的共同的結論。換言之，社會科學不能全盤成為共同的經驗！因而一部份形為特殊運動或發生所謂「思想問題」！要知研究科學之最後目的乃為吾人謀幸福，其研究之態度乃是冷靜的，純理性的。放棄民族之幸福與受一時情感之衝動，即失掉研究科學之目的與方法！

工程科學 人類自有史以來，即有工程。如上古有巢氏，構木為巢，實開構築工程的先河，黃帝時揮作弓，夷牟作矢，即為軍械工程的鼻祖，螺祖蓋蠶製絲貫為紡織工程的開端。以後人類進步，科學日漸昌明，遂有工程科學。工程科學，乃以自然科學為基礎，以社會科學為指針的科學。其工程之實施在於利用自然科學，所謂「利用厚生」，而其政策之形成，計劃之擬訂，業務之推進等，無不在於社會效用方面，故非諳悉社會科學，工程之實施，將杆格不通，而歸於失敗。試以電力廠為例，其機械之構造，燃料之使用，廠屋之建築，線路之架設，皆以自然科學之研究為根據。至於某一地域，應如何規劃其電力供給，於是市場之繁榮，業務發展之希望，人民生活之改進，生產工業之發展，及工人之管理等，方可受到實益，皆必自經濟的立場作長足之思考，深密之計算。否則難期其有適當完美之成功。而此類思考之條件，皆為社會科學研究之對象。此外如鐵路，電訊，水利等工程莫不如此；而國防工程計劃，關係尤重，所涉及之方面尤多。故自然科學之研究不深，則工程科學之基礎無從建立；社會科學

之研究不密，則工程科學之推動，缺其重要之一翼。凡研究工程科學者對於自然科學應有深入顯出之成就，而對於社會科學亦應有相當之認識與配備，加以律己負責之精神，然後能才識遠大高瞻遠矚，推進整個計劃，巨細畢張，無往不適，以主持價值千萬之偉大工程及指揮鉅萬工人而能勝任愉快耳。

世界各國對於工程科學之區別，初祇有兩種：一為軍事工程 (Military Engineering)，一為民事工程 (Civil Engineering) 良以人類生存須先求『自衛』，然後再決『生活』所需之各種工程。故軍事工程之發達，遠在民事工程之先。我國秦代之建築長城，即為軍事工程之一種，以後生聚日衆人事漸繁，而民事工程乃燦然大備。初期之民事工程大都為土木工程，如運河之開鑿，橋樑之建築，道路之敷設，故土木工程在英文中稱為 Civil Engineering (即民事工程)，自瓦特發明蒸汽機後，於是機械工程乃自土木工程中，脫穎而出。以前『靜』的工程乃進而為『動』的工程，自法拉台發明磁電原理加以無數科學家之研究，於是電機工程又自機械工程中分裂而另成一枝。因電力傳輸工程之完成，以前局部之動力現在進而為遠距離可傳達的動力。此後化學工程及鑛冶工程等均陸續自成一系，因之人類生活日漸改進而造成今日世界之物質文明。

工程科學之發展歷史既如上述，可見處處與『民族』及『民生』問題有關。吾國學者對於工程科學固應致力於自然科學以植其基，而認識社會科學以宏其用；但尤應着眼於『民族』及『民生』問題之解決為前提。美國陸軍訓練之最高學府為西點 (West Point) 陸軍大學，該校學生在受陸軍訓練以前均須先習工程科學，良以工程科學對於軍事學之關係，非常密切。要知一切國防工程，飛機大炮之製造，與乎防空通訊之設備，莫不有賴於工程科學。至於產，製，運，銷之民生實業亦莫不有賴於工程科學及自然科學與社會科學之相互為用。際此抗戰建國，相輔並進時期，來日方長，需才正切。如能認清『民族』及『民生』之目標，科學家之供獻國家，非可限量。願與吾研究科學之同志共勉之。

二、不知不覺中的科學

科學是尊嚴的名詞，科學又最重理智，激頭激尾在自覺的團氣中。若說不知不覺中的科學，彷彿是可笑的矛盾。實則我人若

在日常生活中心觀察，有許多莫名其妙的事情，微小祕竅的運用，若以科學的頭腦檢討之，儘可看到他們實在是科學原理的不知不覺的應用。當初法國有名劇作家莫理哀做一齣名劇，其主人翁言語諧妙，出口成章，而始終沒有知道『修辭』這一個名詞。修辭如此，科學亦然，可見天下類似的事情真多着，舉不勝舉。

不知不覺中的科學是怎樣一回事？且舉幾個例子譚譚：

例如坐轎是一件尋常代步的事情，此中都有科學：城市的轎子，在平坦的道路上如矢的進行，其舉步急促，其轎槓短而強直，轎夫步履的緊湊與轎子急促的跳動，自成節奏，乘轎者自覺輕快舒適。若在邱陵地帶，如麗水之類，轎夫不但要向前進，且須時而上升，時而下降，其轎槓不得不有相當的長度與適宜的彈性。例如坐轎上山，當轎夫舉足時，必恰在轎身上聳之際，踐地之時，必當轎身下墜之頃，抬者自身的往復(Frequency)與轎身的往復，常在和諧(Synchrone)的狀態。坐山轎的人若能留心，必可察到。這種和諧的狀態，一面可以增進坐者的舒適，一面可以減省抬者的氣力。造轎的人，不見得有科學知識，而科學原理，卻不知不覺應用，好在沒有專利權，不會喫官司！至於峻急的高山，另有一種山兜，簡單到祇有一副槓子，兩塊木板，一塊用兩條繩子，縛於槓上，以當坐位，另一塊同樣縛着，以當踏蹬。這種兜子，妙在能使坐者的重心常向地心垂直，而坐者身體與槓子所成的角度，依山坡峻急的程度，而隨時變易。田夫野老之縛山兜，是不知不覺的科學，若應用類型的原理以造登山電車，便是十足道地的科學。

再說造馬路者的敲石子。馬路所用的石子，雖不必有一樣的尺寸，而顆粒的大小，常常相似。用力時大小，或用重量過大硬柄的鐵錐，常常不易將石子敲開，且不能得到適當的顆粒，費力多而成就少。於是打石子的人，就經驗所得，用一種重量不大的銳形鐵錐，裝一適當長度富有彈性的竹柄，篤篤地敲着，彷彿唱戲時的打板一般，首一下與次一下之間，有一定的板眼。這樣一來，敲者費力少，而得到可用的顆粒多。這件事，彷彿並沒有科學在其中，然而用物理學的眼光看來，實是一個諧震作用(Resonance effect)的適當的例子，因為任何有重量有彈性的物體，即其固有的震頻(Natural Frequency)如此頻適與敲石子之頻相等，則石子所受被擊之力最大自然易於敲碎。

兒時在家，其樂融融，而與老祖母最為親暱。祖母年高，每日早起，必親自將被褥用木叉又至廣場，曝曬於日光之中很久，發覺有一種特殊臭味，稱為日窩氣發生，乃即收拾攜回重鋪。日窩氣難於形容，少可比擬，略與乾草曝曬時所嗅到者為近，日窩

氣之名，或由於此。然曬被多時，蒿氣微開，實為一般共有之經驗也。據祖母言，日光中曬被，能使棉質鬆軟，寢臥安適。其效果是否祇此，頗堪疑問，而其享大年，致健康，則又不爭之事實。此日蒿氣之祕密，往來胸臆，已歷多年，按之科學原理，空氣受日，往往破壞養氣(O₂)，而發生阿戎(S₂)。阿戎性質，至不安定，往往游離一個養氣(O₂)，而恢復其為O₂之原狀。此游離之養氣原子O，具殺菌力最富。又阿戎為物，具有一種臭氣，所謂日蒿氣，或即微量阿戎之臭氣。故日光中曝被，求其暖安安適，實為副作用，最好效益，在取得阿戎，而曬被習慣之有延年益壽之大用，即由此理。

舊時婦女梳頭，用鑷花水為一種潤髮的液體。鑷花水浸日久，難免腐敗，發生臭氣。防止之法，用青錢二枚，與鑷花同浸，即免臭腐，實在妙不可解。然而細思之，亦何嘗不可解？水之為物，難得適為中性，或為酸性，或為鹼性。銅質浸其中，隨時有使銅分子游離而生依翁(Ion)。依翁負載微量之電荷，此電如遇腐化細菌，能即使之觸電而死，實具殺菌之用。防止鑷花水之腐化，也就成必然的結果了。

自然科學，有不知不覺的應用，至於社會學心理學等之應用於不知不覺間，其例尤多。江南水道，密如蛛網，橋梁尤所在皆是。各處往往有所謂『閘氣橋』『啞子橋』者，船至橋不遠，船夫高聲呼喚：『啞子橋了，先生不可出聲，否則過不過去。』實為迷信可怪的習慣。然細思之，此習慣的由來，實則可以科學方法說明，並無可怪。此等小橋，往往橋洞極小，而位置適在河流曲折成銳角處。坐艙者若任意浮動，使船身搖擺不穩過橋不免困難。故創為啞子橋之說，以迷信勢力，鎮壓坐艙，使乘客屏氣勿聲。凡人在屏氣時，往往非常鎮定，使船之過橋，得到多少便利。此等習慣，當初是否有意創造，不可得知。但以現代科學眼光分析之，卻成一種心理學的巧妙運用。

江南習俗，往往於春季，迎神賽會。魚龍雜沓，人物扮演，至如硤石新墜之燈、朱村之水會等，木馬可馳騁，紙牛能拖磨，刀尖扇柄，可以站小童，坐美女。照陶庵夢憶所記載，似此風從明朝的末年而來。彼時繁華，尤勝於今日。舊時記載，但言其熱鬧，今日批評，不曰迷信，即曰惡習。然以社會學眼光觀察之，此等盛會，均在農忙蠶忙將至之前，藉鬼神之名義，舉盛大之狂歡，其作用在與農夫農婦以娛樂與刺激，以振作其精神，不難想見。况彼時除士大夫階級之書畫古玩以外，一切民間之藝術天才，湮塞不使發揚，僅在微渺之機會內，偶爾透露，使人驚奇不置。(硤石之燈，在上海聳人耳目。)不能利導之，使之入正途，而癡塞之，皆不能以科學頭腦思索之故也。

不知不覺中的科學，所在皆是，祇希望隨處使用科學頭腦，分析利用就好了。（二十八年十月）

二、新度量衡制在抗戰建國上的重要性

一、軍事文化與度量衡之關係

軍事科學是各項科學的集合；戰爭除雙方精神動員外，是一國的人力、物力、財力，與敵國的人力、物力、財力，用科學的方法相總拚。所以戰爭除士氣（精神動員）以外，最重要的是科學的方法。科學的方法最重要的條件是要能够精密的計算與測量。精密的測量與計算須具備可靠的標準測量及計算的工具。換言之，吾們第一步需要標準的度量器，量器與衡器。試舉例言之，行軍上最須明瞭的是里程，到達時間。砲兵最須明瞭的是距離，風速，射擊的角度。防空射擊所須明瞭的是飛機的高度，速度與風速等等。輜重兵所須明瞭的是交通工具的容量與載重和軍需品的容積與重量，凡此均須有精密的測量與估計。

宇宙一切，逃不了「時」「空」關係；測量時空，就需要計長的單位，計重的單位，計容量的單位及計時的單位，其中尤其重要的為計長的單位，計重的單位與計時的單位。因為有了計長的單位，吾們可以計算物體的容積；有了重量，吾們亦可利用比重，求到容積，所以計容積的單位，不如「度」「衡」「時」三種單位的重要。吾們有了這三種單位，可以測量一切「靜」的或一切「動」的物體，並使吾們得用科學方法去處理。換言之，使吾們對於任何外在世界的現象，凡可以測度的，都可以將牠用算學公式來敘述，以數量來度量。測度的基本要點是需要標準化的，比較永久性的單位——最好，世界萬國能共同信守的一種度量的單位制。

人類的進化與各種生活工具的改進及精確程度的提高，兩者互相依賴，非常密切，並且可以說沒有後者，前者無從表現。在石器時代，人類的工具很粗笨；到銅器時代，人類的工具較為精緻，亦漸能正確；迨到鐵器時代而至近世，吾們能利用鋼鐵，製造精確的儀器，高速度的交通工具——火車，汽車，輪船，飛機等。而測量的儀器日趨精微。這種人類生活工具的進步實代表文

化的進步。人類愈進化，其精確的程度愈提高，生活的工具亦愈趨科學化。試舉一例，鄉村的茅屋，可以無須仔細度量，很容易的架設；西式住宅非要有建築圖樣，精確的計算，就無法完成。內地的牛角車可以將木條鐵皮隨便裝製；汽車的引擎，差了一毫半分就無法配合。凡此都表明物質文明，需要高度的精確。精確程度的出發點是要能精密的度量。度量的基點又靠標準劃一的度量制與度量的單位。

二、舊制度的檢討

現在先談「度」的單位。吾國以前用尺為度的單位，十分之一尺為一寸，十尺為一丈，一百八十丈為一里。營造尺是從前法定的長度單位。但是因無標準，各地製造互有出入，相差很大。其他因用途的關係，復有各種不同的量尺。如裁衣的「裁尺」，量木材的「木尺」等，名目繁多，各個不同，且相差甚鉅。在一個社會中，幾於每種工藝或商業有牠的度量單位，致無法聯繫，更談不到分工合作——實是吾國工業落伍，科學不發達的大原因！

英國最初的長度單位為「看必得」(Ounce)，自肘子至中指尖的長度，等於半碼。一碼是雙倍這長度。在十三世紀會由英國政府製定皇家錢的碼尺，以作碼的標準。以後因碼的單位究嫌太長，取碼的三分之一稱為「呎」(即英尺)，一呎又分為十二「吋」(即英寸)。英國對於呎的製造很精確，全國一律，不過牠最大的缺點，不採用十進位。英里(又稱哩)是古代羅馬一千步(Milia Passum)的遺跡，羅馬的一步等於吾們的兩步，合五千二百八十呎，很不容易記。這種制度除英國外美國還沿用牠。

其次再談「衡」的單位。吾國舊有衡的單位為庫平制的「斤」，一斤又分為十六兩。但是因為買主與售主的互相取巧或欺騙，買主秤上所刻的「斤」實在不止十六兩，甚至在十八兩以上；而售主所用的秤，則每斤大都不到十六兩，甚至在十四兩以下。一樣是秤，大小相差在百分之二十五以上。互相欺騙，不但代表吾們的不科學化，亦且代表吾國民之不道德——這是何等可恥！

英國衡制以磅為單位。計分兩種：一為權量金銀者稱為脫老愛制(Troy system)其每磅之重等於每英磅所用白銀之重量，可鑄成二百四十個銀辨士，每辨士為二十四克冷(Gram)故每脫老愛磅合五千七百八十克冷。一為常衡之磅，為權衡通常物品所用之單位。常衡之磅，乃吾人所習知之磅，每磅之重經伊麗沙白皇后時規定為七千克冷，英國衡制所用單位之砵碼製造極精，舉國一律，但其制度實太複雜，惟美國人因歷史關係沿用之。

再譚「時」的單位。吾國黃帝八年首創甲子，以六十年為一甲子，至堯時命羲和羲仲定歷法，分一日為十二時，（約合現在兩小時），每時為八刻。至西晉時，計時之法燦然大備。將每刻分為十五分，每分為六十秒，是為吾國計時之單位。以後經唐元兩代歷法的補充，而計時之器械益精，如銅壺滴漏等之發明。吾國日歷曾以月為根據，但其全年季節之分配，全照地球環繞太陽之方位而定，故農民都樂用之。雖用太陰歷而經明代徐光啓，清代康熙帝等之提倡，利瑪竇湯若望南懷仁等貢獻，西歷的成分插入不少。可謂吾國歐化輸入之第一聲。

西歷以地球繞太陽一週，三百六十五日為一年。四年有一閏，於二月中增一日。一日分為二十四小時，每小時分為四刻，每刻十五分，每分六十秒。亦以秒為計「時」之單位，與吾國之秒不約而同。

二、萬國公制之創設

綜上所述，「度」，「衡」，「時」，三種計算單位，惟計時單位東西兩半球相同，良以時間係超然的，且關係於大自然及天體之運動，吾國無從左右而改變之。然「度」「衡」兩種單位，在吾國幾有幾千百種，在英美雖能製造正確，亦欠合理，因而限於一國或一區，而無法普遍在國際間推行——實為科學進步的大障礙！十八世紀末葉，法國科學家與工程學者經政府指定首先召集會議，籌商一適合於萬國之公度量衡制，經政府之提倡，遂於一七九三年成立國際公制（International Metric System）。此新制之精神，在於簡單化及一元化，故決定採取十進制。又因其能保持永久性，故採取自地球北極經過巴黎至赤道之子午線為長度的基礎。而取此長度千萬分之一為一公尺，（即一米 Meter）此標準公尺之原器以鉑鍍合金製造，在攝氏零度時，首尾兩標點間之距離為一公尺，此原器存於巴黎郊外之國際度量衡局內，此局局址在國際法上規定為永久中立地。此項國際公制，在歐洲各國除英國及土耳其兩國外，已普遍採用。美國亦於一八九三年，採用公尺為其標準長度，而將碼與公尺之關係確定為 30.48 與 39.37 之比。美政府並照國際公尺原器仿製公尺原器兩支，保存於政府標準局內，以備較準之用。公尺制因採取十進位制，故記憶極便，折算簡捷，而測量更能精確。公尺之十分之一即為公分，百分之一即為公分（即釐米 Centimeter）千分之一即為公釐。（即毫米 Millimeter）一千公尺即為一公里（即仟米 Kilometer）。實為現代最科學化的制度。

在萬國公制中，權重的單位為公斤（即仟克 Kilogram），此公斤之標準重量，係根據科學方法而產生。乃一立方公尺純水，

在攝氏四度時，所含的質量。公斤之千分之一爲公分（即克Gram）。一千公斤爲一公噸。此種國際公制，在歐洲大陸均已普遍應用。美國亦已將磅與公斤之關係確定，普通每公斤合二、二〇四六磅。國際標準公尺原器亦如標準公尺原器一併保存於國際度量衡局內。

照國際公制之十進位方法，對於時間及角度亦會採用，即每日分爲十時，每時分爲一百分，每分又分爲一百秒。但此制未曾推廣。又直角亦嘗分爲一百度，每度分爲一百分。此制在法國以外尙少採用。惟如能推行，則每公里適合地球上一分（百分之一度）的距離。至計時的單位仍爲秒（Second）以平均太陽日歷一天的八萬六千四百分之一爲一秒；換言之，一日仍分爲二十四小時，每小時爲六十分，每分爲六十秒。一年爲三百六十五天，又十分之一。一五的平均太陽日（Mean Solar Day）。

現在通行的萬國公制有 C. G. S. 制，即長度以公分（釐米 Centimeter）爲標準基本單位，權衡以公分（克 Gram）爲標準基本單位，計時以秒（Second）爲標準基本單位，此制在科學上應用頗廣。如在磁電學上，熱力學上，化學上等精密的測算都會應用此制。與此制並行的尙有 M. K. M. 制，乃以公尺（Meter），公斤（Kilogram）及秒（Second）爲長度，權重，及計時之標準單位，此制較 C. G. S. 更合實用，因與實務上所用單位甚爲接近。如應用此制於各種科學公式，可獲到簡單化之處甚多。一九三五年在比京不魯捨爾舉行國際電氣會議全體大會，建議採用此制。一九三八年六月二十三日國際電氣會議之顧問委員會復在英國臺文夏之滔奎舉行會議時通過一九三五年不魯捨爾會議之建議，並決定照 M. K. M. 制度計算力所得單位之名稱爲牛頓（Newton），即一公斤質量之物體，其運動時之加速率爲每秒，每秒一公尺。如以一牛頓之力沿力之方向推進一公尺之距離，則所得之能量爲一朱（Joule）。如每秒鐘產生一朱之能量，則得一瓦（Watt）之功率。瓦即爲吾人實用之單位。

四、我國新度量衡制之推行

萬國公制之合理化既如上述，在歐美推行已百數十年，吾國人士漸知注意。尤其在工程器材及科學用品之購自德比瑞士等國者均以萬國公制爲規範。因而在學校及科學研究機關有直接採用該制者。但一般人民因與習慣所用之度量衡制相差懸殊，迄無推行之成績可言。民國十五年國民軍北伐完成，奠都南京後。前工商部成立，鑒於權度劃一，關係國計民生至鉅，先後擬定權度方案，規定萬國公制爲吾國度量衡標準制，而以與標準制折合最簡單比率者爲輔制，以爲調劑。蓋一則就世界科學化趨勢，以求

漸進於大同，一則參合國民習慣，以求適用於過渡。當時全國度量衡局長吳承洛氏首創調整吾國沿用之舊度量衡制以折合於萬國公制之 *M. K. S.* 制，成爲市用制，俾利推行。按吾國舊制之營造尺幾於公尺三分之一，當經規定新制中之市尺與公尺之關係爲一與三之比。又按吾國原有官稱一斤之權重頗近似公斤之半，乃規定新制中之市斤與公斤之關係爲一與二之比。而吾國自西洋文化傳入後早已用鐘錶計時，並以秒爲單位，故計時之單位可直接採用。此新制與萬國 *M. K. S.* 制發生三、二、一之簡單比例，實爲適應國民習慣與配合萬國標準制度之一過渡辦法，定名爲市用制，以輔助標準制，經國民政府於十八年二月十六日公布度量衡法，推行各省市頗稱順利，現已有相當之成效。

照新度量衡制，長度之單位爲市尺，一市尺分爲十市寸，一市寸分爲十市分。一千五百市尺爲一市里，二市里折合爲一公里。地積之標準單位爲市畝，即六千平方市尺，一市畝分爲十市分，一市分又分爲十市厘。一百市畝爲一市頃。

容量之單位爲公升與萬國公制相等，即一立方公尺。一公升爲十公合，一公合又分爲十公勺，十公勺爲一公斗，十公斗爲一公石。

權重的單位爲市斤，即二分之一公斤。一市斤分爲十六市兩，一市兩又分爲十市錢。一百市斤爲一市擔。二十市擔折合爲一公噸。

輔制之優點爲能取得民衆化，其缺點爲不全取十進位制

五、新制之意義與運用

度量衡不僅商業交易之準則，亦科學上數理計劃，以及工業製造之基礎。在戰時爲交通、運輸、以及軍事動作精密測算之基礎。而尤要者，爲訓練國民正確精密，整齊劃一以適合於科學化，紀律化之基礎。其於一國工商業之發展，科學之進步，軍事訓練之實施，均有密切之關係。是以世界各國，對於度量衡莫不有一種確定的標準制度，通行於全國。我國此項新度量衡制度頒布以來，業已普遍推行於各大城市，且有若干省份已普及於鄉僻，將來不難經市用制之過渡，而完全達於萬國公制之普遍，以促進吾國於科學昌明之境，及演進爲現代工業化之國家——此乃新度量衡制之最大意義。

至於新制之運用，茲先以交通而言。我國所有鐵路及公路線現均以公里標明里程。交通及軍事機關之機件圖樣亦均以公尺爲

長度之單位，及公噸為載重之單位，無形之中均能現一個單位下使之配備設計，且易於計算調整，不知免去若干周折，節省若干時間。即以鄉村道路而言，現在亦採用市里為單位，而兩市里即為一公里，亦易於折算。作戰之時多在鄉郊，如能知市里之距離，即不難正確的估計行軍所需之時間。訓練健全之壯丁每步之跨距約為七十二公分（德國鵝步可達七十五公分）。一市里為五百公尺，約七百步，平均約需時六分鐘，即一小時，平均可行十市里。利用此劃一之標準，我不難正確的估計某距離中行軍所需之時間。此不過度量標準化制度下便利之一個舉例耳。

他如通信材料之保管，均可以標準單位登記其重量及長度。我人祇須置備市秤一把及市尺一支。例如有線電信工程主要之材料為鋼線與鐵線等。以市稱所稱得之市斤數量，即能以二與一之比折成公斤數量。被覆線膠皮線等亦不難以市尺所量得之尺數，以三與一之比折為公尺。若以舊秤舊尺權度而折合之，其繁複不知若干倍。且舊權度隨地而異，無從獲取標準。即材料之保管亦難求其整齊劃一。

再言科學的研究，現在最精密的度量與計算是用絕對單位(Absolute Units)。此種絕對單位制建立於萬國公制之上。如測算熱量之單位為卡(Calorie)，大卡為一公斤之水在一個大氣壓下自攝氏寒暑表十五度昇高至十六度所需之熱量，小卡為大卡千分之一。他如電磁學中之阻抗單位、為歐(Ohm)，而其精密檢定亦以萬國公制之原器為校準之對象。

吾國欲求富強，非向科學化及工業化之途徑邁進不可。而科學之基礎在於精密之度量與計算，且須應用國際的絕對單位。而工業的基礎有賴於工業標準。工業標準之基礎，須先求度量衡標準制之確立與精密及統一的運用。吾國政府既經審慎參酌，博採周諮，規定萬國公制為吾國度量衡之標準制，以適應世界之趨勢，實為發展吾國科學與工業樹立良好之基礎，亦實為完成抗戰建國大業之一種異常重要工具。

本篇之作一係喚起吾國民在抗建努力中之注意。一以紀念吾師肯納來(Kennelly)教授。肯教授對於萬國公制研究甚深，提倡尤力。最近遽歸道山，遠道驚聞，莫明愴恨！

四、兒童與科學

——在二十四年一月十四日兒童科學化玩具展覽會廣播演講——

親愛的小朋友：在吾講演的時候，腦海裏就湧現出活潑靈敏天真爛漫的小朋友！因為他具有純潔的性靈，聰穎的思想，兒童是最合於科學的研究。因為他沒有偏見和成見，兒童最能接受科學。因為科學是應用「理智」不是「神祕」的，所以最能使兒童的思想入於正軌。所以吾認為兒童時代是最宜於接受科學的訓練。小朋友亦最喜歡聽科學的故事。

吾國缺乏科學博物館，可供兒童的遊覽與參觀，又因工業之不發達，兒童對於科學事物，較少接觸的機會。所以吾國兒童的科學訓練，遠不如歐美和日本。有許多理化及機械原理，西洋人從小見慣了，用慣了，吾國兒童尚是茫然！所以吾國學生，學習工程或科學，往往很費力，這是因為兒童時期，科學訓練太少的緣故。科學訓練最重要的實施方法，是在兒童的玩具上。科學的玩具，實為引導兒童入科學軌道的出發點。因為科學玩具可以包含聲、光、化、電各種科學的原理。

吾們都知望遠鏡是荷蘭兒童李丕希所發明的。他的父親是一個眼鏡匠。李丕希常於課餘在父親店裏以鏡片作嬉。他偶然將一片玻璃裝在紙筒上，看見距離很遠的塔變成很近，因此告訴他的父親，執意就成了空前之發明。愛迪生是一個美國火車上賣報的童子，但是他從小便歡喜研究化學物理及其他科學，他的重要發明一生共有數百種之多。但是他的訓練是從兒童時就養成的。英國瓦特小時看見水爐水沸時蒸汽的衝動，就對他的母親說：「汽中有一個大力士」。果然瓦特長大了，利用蒸汽的原理，發明了蒸汽機。吾們今日都受他的賜。以上李丕希的發明是僥倖得來的。瓦特與愛迪生都是努力刻苦，研究而來。他們科學的頭腦都是從小就訓練的！吾們希望小朋友們，能多學瓦特與愛迪生的樣。從小就養成科學的精神！因為兒童能有科學的頭腦，實為國家科學化的基礎。

研究科學最重要的兩點，是方法和目的。方法以求真理為歸宿，目的以求實用為歸宿。要得到真理，必需精密的觀察，和實地的試驗，要尋到事物變化的「所以然」！真理獲到了，吾們須實地利用他。譬如電磁學的原理，早經發明，但是以後因為法拉

台、愛迪生、倍耳、赫志、馬可尼等的努力，現在才有電力輸送，電報，電報及無線電。孔子說：「學而不思則罔」，就可以作吾們小朋友研究科學的方法。因為要研究科學，必須思索他的原理，不然必定沒有什麼得到。要發明一樣東西，必須先研究他的原理成立不成立，不然沒有結果。譬如飛機，早有人想像，但是機械飛行，是否切實可行，實為一大難題，科學家蘭格力在一八九七年方始研究空氣動力學，瞭解速度與傾角，發明空中行動而可得到空氣的托力。說明機械飛行之實在可能。不數年而飛機成功。吾們今日所見的飛機，就根據這個原理製造的。

科學飛也似的進步。鐵路、汽船、汽車、飛機、電報、電話、電燈、無線電、電視、攝影、留聲機等都由科學家蒐集技術和科學的方法改進了吾們的衣食住行。不但此也，科學並改變了國防的方法。以前的電訊交通是平面的，現在的無線電交通是立體。戰爭因為有了空軍，亦變成立體的。所以現在的國際戰爭，是科學的戰爭。現在民族的生存競爭，是科學的競爭。兒童是未來的主人翁。吾們為國家為民族，應當在科學上急起直追，不得不希望吾們的小朋友——兒童們——都有科學的訓練，勉成有用為的科學家！

五、女子與科學

——在惠與女學講演——

科學之目的在探求真理，藉以征服自然，控制自然，以求人類生活達於至善至美之境。吾人身處現代，無論衣食住行各方面，均能得到美滿舒適之生活，實為幾千年來無數科學家絞盡腦汁潛心鑽研之結果。試回憶自公歷紀元以前，亞里斯多德之懷疑自然，作動植天文學之研究，以迄歐几里得之研究幾何學，阿基米得之研究物理及數學，伽利略之登比薩高塔，探究地心吸力，笛卡兒潛心解析幾何，牛頓發明萬有引力及微積分，佛蘭克林藉紙鳶以實驗雷電與電花相同，巴思德研究生物學，發明發酵及微生物，為後世醫學上作莫大之貢獻，法拉台發明電磁之關係，麥克司威爾闡明電磁之理論，開二十世紀電氣世界之先河，以及最近逝世之愛迪生，致其畢生精力於科學之研究，卒成無數有價值之發明，完成其造福全世界人類之偉業！吾人坐享其成，對此輩

會爲人類福祉盡力之科學家，應如何致其虔誠之敬意！吾國上古神農嘗藥草以治百病，及黃帝之發明指南針，均屬科學上之供獻，惜不能有系統及繼續不斷之研究，祇知其『然』而不窮究其『所以然』，以至科學落後，至堪痛惜！

自然界事物物，紛紜萬狀，在常人視之，似無規律可循。譬諸電氣，在昔日視爲神妙而爲危害人類之物，但經科學家之研究，則知電氣乃隨處皆有之物。按各種物質可以分析至極小單位名曰原子，更由原子可析爲電子。電子亦一如其他物質，有體質，有重量，電流不過爲電子之串流，吾人利用此電子之串流，以成種種有益之功用。如電燈、電話、電熱、電報，以至於無線電，均爲電流所生之作用，而爲吾人日用所不可缺少者也。故同爲電氣，經科學家之研究，加以適當之控制，卽一變其有害而爲無上有用之物。此卽科學之偉大與萬能。吾人應不分男女盡力研究之。

女子因其體質關係，往往被人視爲祇能從事於美術等之研究，而不合乎艱深精密之科學探討，此實大誤。蓋女子體質雖較柔弱，但具有天賦之靈敏腦筋，忍耐性情，與刻苦精神，實最適宜於科學之攢研。如居禮夫人發明稀有原質鐳，而驚動科學界，可爲適例。故女子不惟不應自認荏弱，而自絕於科學之領域，更應利用其天賦之靈敏，而從事於造福人類之神聖的科學之研究。吾人熱望吾國女子亦能有一二居禮夫人，至少亦須與居禮夫人具同樣研究科學之精神！

科學之範圍至廣，凡吾人耳目所接手足所觸之一事一物，無不可爲科學研究之對象。故吾人不能謂爲終日埋頭工作於實驗室，方是研究科學，實則隨時隨地，事事物物，俱有其真理等待吾人之探討也。

吾人不但須研究科學，更須實行科學之法則，卽所謂科學化。以女子接觸最繁之家務言之，則蒸飪，洗滌，卽爲物理化學之實際應用。凡飲食起居，及撫育兒女亦不能越出生物與生理衛生之科學範圍，卽以複雜之日常家務言之，亦自有其科學的法則可循。若處理得法，則可以最經濟之時間，最小度之耗費，使家庭生活達到美滿快樂之境。

總之，征服自然世界，改善人類生活，爲男女共同應負之神聖職責。過去女子在科學上既有其偉大貢獻，今後吾人尤希望其能認清責任，共起完成此改進世界之偉大事業！以吾國之貧弱，尤賴乎吾男女同胞之能科學化，卽以最經濟之方法，獲得最合理化之生活，及最高之效能，以挽救國家之貧弱與危亡！願吾女同胞共起勉之！（二十二年十二月）

六、研究史地的重要

——在中華史地學會成立大會演講——

今天鄙人非常愉快能參與貴會成立大會，並能有機會和諸位聚集一堂講幾句話，實在覺得十二分榮幸！

我們覺得貴會的成立，實有重大的意義。人類的進化全靠經驗得來，有了經驗，才能根據經驗改進生活。歷史是人類已往社會生活的記載，也就是人類生活的經驗。地理所研究的是人類生活的自然環境。這自然環境對於人類生活的影響很大。我們要想研究人類生活的經驗，同時便不得不研究當時客觀的自然環境。可見歷史和地理有着非常密切的關係。所以研究歷史，便離不了地理。我們覺得研究史地的重要有下列三點：

(一)研究史地，目的在對於民族自身和其他民族，得到一個深切正確的認識。譬如我們研究一個人的品性行爲，我們便不能不研究這個人的家庭環境，和他所領受的教育，所交遊的友儕，同他平日的思想，態度。認識一個人是如此，認識一個國家一個民族，也不是例外。我們要認識自己民族，同時認識其他民族，我們便不能不研究史地。中國民族正是犯了「數典忘祖」的毛病。中國的歷史，中國的地勢，中國的富源物產，和所有中國的史地紀錄，恐怕還是日本國民比我們知道的更清楚，更精確。一本中國可靠的史乘和一張比較精確的地圖，在中國竟找不到，我們搜集一點史地材料，往往要向日本各書局去尋求。換句話說，就是日本國民認識中國，比中國民衆認識自己還要深刻，還要透澈，這是一件多麼可恥的事情！

我們敢說一個不能認識自己的民族，決不能立足於現代生存競爭的世界。孫子兵法云：「知己知彼，百戰百勝」。中國民族，關於「知彼」一層，固然談不到；就是在「知己」上，也都不如人。我們要知道，中國閉關自守的時代已過去了，我們處在這明爭暗鬪鉤心鬪角的世界爭戰的漩渦裏，爲了對付敵人起見，我們固然要「知己知彼」，爲了改進自己起見，我們一定要借鏡其他民族的復興運動，研究其他民族如何充裕國計民生，如何提高國際地位，他們的優點在什麼地方，我們的弱點又在什麼地方，這樣，我們才能決定改進方針。從這一點意義上看來，我們也非「知己知彼」不可。就如中國推行生產建設，關於生產建設

的方針，生產建設的步驟——例如甲地應進行的生產建設，未必適宜於乙地——這些問題我們都得聽取史地學家的意見。所以我們就『民族生存』着眼，非研究史地不可。

(二)中國史乘和地輿學的書籍，浩如烟海，研究起來，真有『一部十七史從何說起』之概！不過已往史學家治學的範圍，稍嫌狹隘。所以史籍雖多，而材料未見充實。最顯明的實例，如一部二十四史，不啻是歷代帝王的宗譜；他的缺點在關於社會民衆的生活記載過少；而關於帝王的起居注太多。地理也是一樣，以前偏於地文地理記載多，關於人文地理記載少。所以我們覺得已往史地書籍儘多，而內容正期待着未來的史地學家來開掘。不過就治學範圍來講，我們覺得此後研究史地，應當轉變方向，對於社會文明演進，和一切國計民生問題之因果關係，應加以詳盡之剖述，而最重要的一點就是材料方面應以『社會民生』爲重心。這樣，史地的內容才有價值，才能供今人後人之參考，作生存演進的藍本。

(三)中國已往的歷史，並沒有一種很精確的記載，魚目混珠的東西太多了。中國歷史的來源，一部份是民間的傳說，一部份是神話，還有一部份是史學家捏造出來的。中國歷代都有皇帝所派的史官，來記載史籍。史官的紀錄自然是誇張的，虛偽的，隔膜，非大衆的。內容的不可靠可想而知了。

還有許多已往歷史的記載在材料上根本就發生了問題。譬如秦代焚書坑儒，秦代以前的史蹟文獻，大部都歸消滅，一切便都成爲懸案。所以秦代以前許多重要問題如漢族由來——是否是西來——堯舜禪讓究竟有無其事？這許多問題，都有待於未來史學家加以精確考證。地理學方面，以前也沒有可靠的測量，當然內容也欠精審。

所以我們現在研究史地應注意治學方法，考據不厭求詳，要用科學分析的方法，提煉出正確充實的內容。有清一代的考據學非常發達，很有科學精神。可以做我們的榜樣。這是關於治學方法——也就是研究方法上所應注意的一點。

總之，研究史地的人所負的使命很大。中國現在需要建設，固然需要一切專家從事實際工作，可是對於史地專家的需要也有同等重要的意義。我們有了建設專家去工作，猶如一隻航行在海洋中的船有了水手去駕駛，有了史地專家，就如有了指南針一樣，可以決定工作的方向和趨勢。

今天時間有限，鄙人不再贅說，謹以愚見所得，向諸位貢獻，並祝貴會前途光明無量！（二十五年二月）

七、應用科學小叢書刊行介紹

我國科學的輸入，早在明朝末葉，至今已有一百三十年左右的歷史，初期注重在天算和歷法方面，直到鴉片戰爭，英法聯軍諸役，我們大大失敗以後，纔想到武器的研究和製造，爲國防上刻不容緩的大事；因而物理化學等書籍，有相當大量的編譯。至於各項科學的普遍灌輸，有待於辛亥革命共和成立之後，人民受了新刺激，有新知識的深切的追求；其中五四的啓蒙運動，尤其值得說及；它在這方面充分地介紹賽先生與德先生，兄弟並稱（賽先生即科學，全名賽因斯，德先生即民主主義，全名德蒙克拉斯）。等到國民政府成立，尤注意於高等教育，全國各地遍設大學及專門學院，私立的學府，也濤起潮湧；對於理工學科，多方的添設。商務印書館，中華書局等大規模印刷機關，有大學叢書等深科學典籍的刊行。中央研究院與工業試驗所等都盡力科學和工業的研究。我國過去的科學運動，不能不承認其成績。

現在又來一種科學小叢書，是否要在大海裏增些泡沫，大山上加些泥沙，把舊調重溫一下呢？不然，科學小叢書是經過浙省戰時教育文化事業委員會，鄭重考慮以後，決定刊行，推筆者負責主編，邀請有學識經驗的學者，從事撰述。其目的在適應大時代之需要，提高一般民衆對於應用科學的常識和方法，彌補以前科學未能普遍化的缺陷，以增加抗建的力量。現在抗戰是全面的，建國也是全面的；全面的意義，不僅說地域的廣大，尤重要的，是全民的參加，一切軍事、政治、經濟、文化各方面，都亦注意，都要民衆參加。「軍事第一，勝利第一」無疑地已成爲共同的信仰，然而軍事第一，卻要我們在軍事以外，有關長期抗戰的生產建設，比從前更加努力，在努力推進的過程中，要比從前更加能科學化和民衆化。這樣，不但不失軍事第一的意義，且更能促進它的成功。現在前方不論如何緊張，後方秩序安定，民衆努力工作，服兵役的熱烈地自告奮勇，捐財帛的樂於踴躍輸將，其裨益於軍事，非常重大，而其功在於政治工作的普遍推動，深入民間。其他經濟，文化各方面，在軍事第一的共信以下，亦應熱烈策勵，其情形正與政治方面同樣重要。

本叢書的刊行，其意義即在：以一種方面的活動，輔助經濟的建設，其力量影響於政治，即在安定民生；影響於軍事，即在

充實資源。我國過去的經濟政策，不能不承認其失敗，似乎太缺乏了中心規劃，任民間隨意自動，不知引導民衆，用科學方法，開發吾國天賦的寶藏，以求自給自養。於是一般但求近利的人，祇知輸入各國機製品，或運用外來的半熟品，改頭換面，博取個人的收益。至於立在國防或民生的見地，力圖戰時或平時的自給，是抗戰前不到幾年的發動，且祇有少數有遠見的人的努力。抗戰以來，痛定思痛，深深感覺過去的錯誤，造成不少抗戰上現在的阻力和困難，故利用廣大民衆的工作力，企圖分向新工業、小工業、手工業各路線，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。這種大時代的廣泛並深切的運動，一面要求民衆力量的組織化，一面要求科學智識的普遍化，因為民衆若對於科學的應用方面，毫無頭緒，其熱心是一個單純的熱心，不能發爲力量，所以浙省戰時教育文化事業委員會邀請專門學者，各就其本門，純從應用方面着想，寫成文字淺顯，篇幅不大的冊子，先刊行第一集的十冊：

羅時察先生 染色淺說

陳慶堂先生 紡織淺說

袁 吉先生 製糖淺說

林天驥先生 榨植物油淺說

姜乙樞
劉驥才先生 製造火柴洋燭淺說

戴紹曾先生 用電淺說

裘穎邨先生 內燃機淺說

徐培英先生 碾米磨麥淺說

張文輝先生 製造乾電池淺說

童子鏗先生 電訊交通淺說

以後當續刊第二第三集。這些小冊子，不是要擺在學者的書架上，而要擺在衆工友的口袋裏，做民衆參加抗建的武器，使民生建設的推動，增加新的力量——因爲科學知識的運用，就是力量。這種冊子所說及的科學方法，大規模做便成爲新工業；小規模做

便成爲小工業：以家庭爲基礎可以成爲模範的手工業。我們盼望這文化與經濟組合起來的東西，一面輔助軍事，一面輔助政治，使後方的簡手胼足，與前線的浴血力戰相呼應，攜手邁進於抗建的坦途。我們更希望這種運動，可使農村增加副業，使農產品可以科學方法去加工。進而言之，要使農民的經濟逐漸的充裕。在整個國家的立場，要將農業的國家，變成一個現代化的工業國家。（二十八年六月）

八、新生活運動的意義

新生活運動自經 蔣委員長登高一呼，各地黨部團體機關人民，爭相標榜，海內風從。不過我們爲什麼要提倡新生活運動？新生活運動的意義是什麼？恐怕一般民衆還不能十分明瞭。本文的主旨，就在說明新生活運動在中國的重要性。

講到新生活，我們必須先了解舊生活的本質，我們深感覺到我國國民習尚漸趨萎靡，民族精神也日就墮落。舊生活所顯示的民族特性祇是骯髒、怠惰、頹頹、昏庸、紊亂、自私、無組織、無目的。大多數的民衆，渾渾噩噩，既不知道怎樣去生活，更不明白人類爲什麼要生活？生活有什麼意義？我們怎樣生活才盡了對國家對人類的責任？一天一天地過着糊塗日子，這種黑暗的生活，我們很難承認他是人類真正的生活——有意義的生活。所以提倡新生活運動的最重要的意義就是：假如我們不甘沒落，我們不甘自暴自棄的話，我們應該要振作起來，應該從現在起，開始人類真正的生活。人類是有理智的動物，人類的生活應該是有意義的，應該是有意義的，最低限度應當要做到新生活運動所指示的「規律」「清潔」「節約」「勤勞」「服用國貨」的五點。這是新生活運動的第一個意義。

世界文化隨着時代的車輪演進，人類的的生活也逐步趨於合理化。在優勝劣敗適者生存的場合下，生活合理化的民族，在世界佔有優越的地位，廣續生存，生活墮落的民族日漸歸於淘汰；這差不多已成爲歷史上的公例。我們在已往的史實中可以找到不少的例證。譬如苗族從前在中國內地盤據，勢力很大，人數很多；但是因爲民族不知「有組織」和「合理化」的緣故，勢力逐漸消失，現在大部聚居僻野的山中，人數比從前相差也很遠。又如歐美列強各國國民個個努力他們的工作，孜孜業業，終日不懈，

度着有秩序有組織和合理化的生活，這就是他們國家所以富強的理由。所以我們民族，如仍繼續已往舊生活的話，可以說，斷難適存於今日之世界。自今起不論家庭生活與社會生活應力求「有組織」和「合理化」。這是新生活運動的第二個意義。

「效率」二字，吾國民素所不講，一日可完之事，須數日完之，一人可成之事，須數人行之，少數經費，可辦之事，須數倍辦之，真所謂事倍功半，效率之低，幾等於零。數千年來，政治經濟，社會家庭未有長足之進步，實由吾國民太不注重「效率」。處此危急存亡之秋，吾國如尚不急起直追，人一己小，人百己千，講求「效率」，努力邁進，則吾國之文化、經濟、及其他一切建設，將永遠落伍，無由追蹤列強，所以舊生活是不講求「效率」的，新生活須講求「效率」，這是新生活運動的第三個意義。

抑又有進者，近世科學進步，均賴精密之計算與準確之測驗，不但於工程有「準確」之設計與估算，且推行至於各種事業之管理，均須有十分「準確」之統計與預算。吾國以前習尚，凡事祇求「近似」(Approximate)。不求「準確」(Accurate)，即以戶口一項而論，亦無一「準確」之統計，至於各項事業之開展，各地之生產情形，亦無一「準確」之報告或簿據，可以表現其成績。數千年來，中國科學之停滯不進，工程及各項建設之遠不如人，不「準確」實負大部份之責任。新生活開始，吾國民為私為公，應處處以「準確」行之，力校不「準」不「確」之惡習，阻礙吾國整個之進步，這是新生活運動的第四個意義。

我們認定新生活運動是中國再生運動，是中華民族救亡圖存的運動；我們希望全國人士一致努力來貫徹這個主張——使這個運動成爲中國歷史上劃分時代的運動！恢復以往民族的光榮，使中國永久適存於世界！（二十三年六月）

九、英大工學院創設之目的與訓導之方針

綱目

一、創設經過

一、訓導中心目標

甲、培養精神鍛鍊體魄——注重做人，做事，講求「誠」字

乙、造就人才以配合政府需要——注重實際，認識環境

丙、訓練國防工程與生產技術——以期完成抗建大業

三、教學方法

甲、教授基本科學——力避搬苗助長與量多質少

乙、注重闡明原理——培養思考能力及自動創造能力

丙、儘量採用複習教學法——注重複習、研究、及實驗

丁、利用假期及外界設備以供學生實習

一、創設經過

任何事業之創建而能漸於成功，須能應時勢之要求。浙江省政府舉辦英士大學，及英士大學之設立工學院實為應付抗戰之需要，及為將來建國而儲才，創設雖不及一載，但其所樹期望，不啻百年。故一切課程設施及教學方針，均從基本訓練着想，所謂百年樹人。並注重研究提倡訓導以培養學術風氣。雖在物質條件不足之下仍期造就多數堅苦卓絕之人才無敢或懈。曾廷泰與籌備，朝夕與各校務委員及各教授商討決定，謹將工學院訓導之中心與教學之方法，擇要陳之，所以自動並勸告全體教師與同學。

工學院現設土木、機電、及應化三系，其用意集中在集中培養主要工程幹部技術人材，暫不添設他系以求經濟。土木工程範圍至廣，包含軍事工程，公路及鐵路工程及水利工程三門。機械與電機關係密切，尤以電力部門與機械之關係最切，故合設一系。在四年級始將機械與電機分門，所有基本學課決定合授。至於應用化學實包含基本化學與應用化學之訓練，對於軍事化學亦擬於三四年級擇要授給。工學院在成立之初原定名稱為理工學院，除土木、機電兩系而外，設有理化系。嗣以理學院辦理不易，經秉承教育部決定，將理工學院改為工學院，而將理化系改為應化系，取其單純，以求更切實際。

二、訓導中心

工學院既純為實科學院，其訓練當然注意於科學技術，但據個人服務經驗，技術人員之運用技術實為第三步。其最初兩步乃為『做人』『做事』的訓練。吾國技術人員之最大缺點即為祇顧技術，而淪於偏狹。故吾人對於英太工學院首先注意下述三點之中心訓練：

甲、鍛鍊精神體力

第一、培養『做人』與『做事』之精神 工程學者須以完成事物為本務，所謂『開物成務』是也。故治工程學者應先求正心誠意，以立『做人』『做事』之基礎。一切工程之能建立，胥賴腳踏實地與立己立人之誠意，及艱苦負責與持久堅定之精神，始克有濟。吾人希望英太大學生在物質科學深刻研究之際，同時並須求有精神上充分之修養，以樹立青年自力更生之起點，及蔚成國家民族自力更生之基礎。然後學業完成之日，能發揮所修獲之技術，以完成抗戰建國之大業。

第二、講求『誠』字 工程事業，無可取巧，亦不容欺飾，故學工程者應首講『誠』字，所謂『不誠無物』。任何工程完成之時，須能垂諸數十年，供人類之享用。惟誠實堅貞，然後能顛撲不破。是以學習『誠』字，訓練『誠』字，實為研究一切工程學之開始。研究工程須先研究科學。研究科學為尋求真理；惟誠實無欺，然後始能得到真理。工程師須取得社會信任與經濟上的信用，惟忠實誠懇然後可以獲到信任及樹立信用。故治工程學者在求學時代即應培養忠實誠確之態度，刻苦沉着之精神。

第三、鍛鍊體魄 凡百事業成功之要素，除精神與技術而外，實有賴乎體力，在科學萬能時代，人體任何一部都可以用物質補充。專門技能可使之普遍化，益不為人所貴，重要因素還在各個人之體魄或身心。良以現代科學進步足以輔助吾人官能之不足，擴大而伸展其限度，但最後之成功，仍訴諸於體魄。工程學生須肩任艱鉅工作，跋涉險阻，所謂『困而求之』，更應培養優良的體魄以完成其使命。換言之，體魄如不健全，雖有技術亦難求事業之成功。故治工程學者須時刻鍛鍊其體魄。

乙、配合政府需要

造就人才所以供國家之用。英太訓練之中心目標，在注重實際問題之研究，及配合政府之需要。我國幅員遼闊，原荒未闢，在需要建設。中央政府之建國政策與本省政府之建設計劃，凡吾同學須能確切明瞭，準備力行。吾國經濟條件，與歐美不同。與辦教育須能適合國情。政府及社會為定貨用貨機關，學校為接受定單製造人才場所，須求適當融合。教授與學生須對於政府所切要之人才與技能，具有切實之了解與充分準備，以期將來對於一般建設問題，有相當之貢獻。本校應用紀念週請外界講演即可以

使師生明瞭政府及社會之需要。

吾浙交通建設冠於東南，以後更當發揮光大，繼往開來，故對於公路，鐵路及電訊人才需要至宏。對於農田水利及甌江靈江與錢江之疏濬，吾人需要水利人才。近代工業均趨機械化及動力化，機械及動力工之師之需要方興未艾，實須大量儲備。工學院之土木及機電兩系即所以訓練培植是項人才。平陽之礬，可以鍊鋁；諸暨之礬石，利於鍊鋼；浙東盛產之植物油可提煉輕油及其他礦物油之替代品；衢屬處屬之竹木材料可供大量造紙；溫臺及甯紹之鹽，可以電解，以供日用——凡此種種工業，均須化學工程師之努力與致命。故工學院應用化學系之設立，實為配合環境之要求。技術人才需求之殷，於此可見。深望工學院師生均能明瞭此實際情形，努力訓練，以求適當之配備，應付各項之需要！

丙、訓練國防工程與生產技術

英大之設原為抗戰建國大業，故工學與學生訓練以國防工程與生產技術為中心。如土木工程之學程不但研究橋樑設計，並須注重防空壕之建造與木橋石橋之架設。機械工程學生於澈底研究機械原理之外，並注重鍛鐵、鑄鋼及刨、鑽、鋸、鑿之實際工作與敷設電網軍事通訊之訓練。應用化學之課程除使學生澈底明瞭化學原理外，並注重炸藥及防毒面具之製造設計。總之，以國防與生產兩種工程作吾人施教訓練之中心。抗戰建國相輔並進，青年訓練應注意於國防工程及生產技術之相互為用。所有工學院之課程，雖分門別類，但其中中心所在，實皆針對國防與生產技術之加緊訓練。

三、教學方法

甲、基本科學

大學教育重在基本訓練。在一二年級尤應建立學生對於基本科學之基礎。數學，物理與化學三者實為一切工程科學之基礎。每個工程學生對於此三課應有一平穩堅穩之基礎，方無顛覆。為學之道，最忌揠苗助長。英大工學院，凡對於上述基本科學不能及格之學生，決不容其升入二年級以上。良以根底既弱，無法再研求高深課程。基本科學根底充實者，自能進修高深課程以求深造。基本科學之外，竊嘗希望工院學生對於機械圖畫及外國語兩種工具科學亦應有相當之成就，庶對於各項工程研究之時，恢恢有餘。譬如建屋，倘基礎堅固，雖百仞之樓可以架造；否則，即一二層樓亦終必坍塌。吾切望工院學生能深體此旨，對於基本科

學務求刻苦研討，其他實用科學即不難迎刃而解！

乙、注重闡明原理

治工程學者最忌一知半解及不求闡明原理，而忽於自動思考！此實工程學者之極大障礙。如能對於原理有透澈之了解，對於公式有精微之鈎索，對於思考有獨立自動之能力，均賴探本窮源，得心應手，方能獲得最大之造就。蓋大學教育，其重要意義不在造就少數專家，而實在引導一般學生入研究深造之門徑，陶冶其志氣，訓練其方法，務以原理為思考任何問題之出發點。任何工程師須對於學理有深切之了解，然後於機件之運用及工程之實施始能有熟習及應變之技能。否則其技能不過機械的，決不能應付複雜不同之環境，及解決工程上疑難與多方變化之問題！

原理透澈明瞭之學生始有自動創造之能力，然後可以出人頭地。吾國人之最大缺點——只知享受不知創造；只知依賴不知自勵，以致國家貧弱。吾人深望英大同學能樹立新的風氣，糾正以前國人錯誤，以澈底明瞭原理之精神與方法，培養自動創造之功能。

丙、儘量採用複習教學法

一般辦理大學者每好高騖遠，課程叢複，量多質少，使學生頭腦紛紜，不知課程重心所在。故英大工學院課程力避分課太細，而注重複習方式之教學 (Concentric method of teaching)。所以集中學生心力貫徹其研究之中心。一應課程之教授，務使其由淺入深，鞏固其基本學識。故如在大學一二年級，第二年級物理學為第一年普通物理之複習而求其更深刻的訓練。又如機電系第四年之電工學原理為第三年級電工原理之複習，使更臻於深造。又如機電系學生在二三年級均不分門，第四年級始分為機械門學程及電機門學程，蓋不但免除學生就業範圍過狹，抑且擴大其胸襟加深其基本常識也。

丁、充分利用假期及外界設備以供學生實習

英士大學創於抗戰多難之時，遑論經濟之困難，不能求設備之完善，即經濟十分充裕，在運輸困難條件之下，亦無從完成其設備。故學生實習，惟有利利用暑假派往事業機關實地練習，以求身親勞役乃知甘苦，實地見習乃知困難。在大學一年級及二年級暑期中均有六星期之工廠實習，所有土木、金工、鍛工、鑄工之訓練均於暑假期中訓練之。其用意在利用暑假利用環境，而將學期中之時間充分供授課之用。不但在抗戰時期辦理大學不得不充分利用環境以造就人才。即在平時愚意亦應如此。

英大工學院之訓導及教學方針既如上述，尙望國內明達有以教之。

一〇、前綫日報科學座談發刊詞

我們編輯「科學座談」有幾層意思，願意很誠懇的先報告於讀者：

我國科學者很多，學自然科學者亦不少。但是研究科學者自研究科學，不科學者還是不科學。其原因是學科學者只知研究高深的科學，不願降格遷就，做民衆科學的領導者。因為科學家所提倡的科學是好高騖遠的學理，民衆所需要解決的是日常平淡的生活，兩者彷彿隔了鴻溝，不能會合！這國現象，我們認爲很嚴重，而有糾正的必要。我們第一點的希望，要研究科學者能換一個方式，在平淡的日常生活中找出科學的原理，使老百姓能瞭解，因為瞭解而發生興趣，因為興趣而去研究科學。

研究科學不能脫離實驗。自從抗戰以來，深長的內地與廣大的農村，和一般誠樸可愛的農民，真是吾們最好的實驗自然科學的環境。單講一座鄉間舂米的水車，就是一個擺在我們眼前值得研究改進的一個科學問題。這座水車實在包含了好幾重科學，至少我們可以說包含水力學，機械學，和材料學。這類問題就是本座談所欲討論的問題。我們希望由討論能引起老百姓的試驗，因為試驗而得到改進，因為改進而引起普遍的運用。這是我們編輯本座談的第二點希望。

科學是教育化的常識，並沒有什麼奧祕，人人都可學習，人人都都需要學習的。生活所要解決的是如何利用物質，如何利用能力（如水力）以供人生的享用。自然科學所討論的正是「物」，「能」和「力」，所以不謀而合。科學要解決的正是人生所要解決的。「物」和「能」在國家的立場便是「資源」。現代的戰爭都是爲的爭奪資源，所以我們實在不容忽視。至於「力」的問題，隨時隨地都是。在動的時候，固然要力，即在靜的時候也需要力。譬如房屋是靜的，但是房屋每個柱脚都有力。不過上面壓下的力等於下面頂上去的力，所以房屋處中不動。本座談更要探討應用力的方法，分析日常生活中所遇到力的問題，並研討如何以少量的力克制多量的力，所謂機械的利益。總之，我們研究科學的目標，是要講求如何能經濟的運用「物」「能」和「力」的以發揮最大的功效。這個不但是在個人或家庭生活應當講求，大之爲國家民族都應當研討。這是我們編輯本座談的第三點希

望。

本座談的編輯是受前綫日報社的委託。而且提倡科學便是研究科學的責任，均屬不容推辭，所以欣然接受，甚望拋磚引玉，或因波浪式的推動，引起海內明達的共同提倡，實所企幸。

一一、精神與物質

天地間耳所聞目所見手足之所觸，一切的一切，統可名之曰物。從許多物類，分析起來，考量起來，有生物便勝於無生物，動物便勝於其他有生物，人更勝於其他動物。為什麼有許多階級呢！便是有精神和精神充足與不充足的緣故了。孟子說：「人之所以異於禽獸者幾希！」「幾希」是何物，一時苦沒有相當的答案，若仔細一想，精神兩個字，便可明白了孟子「幾希」的意義。

有形有質謂之物質，無聲無臭謂之精神。老子說：「無形天地之始，有形萬物之母，」可見一切有形的物質，都是靠無形的精神的支配或創造的。有充分的精神，對於固有物質，便可用適當的支配方法，使物盡其用，對於未有的物質，便可設法補充創造，使底於大成，精神的效用，是不可限量的。茲分段申述於下：

一、精神與物質之對象——人爲萬物之靈

尚書泰誓篇「惟人萬物之靈。」意義就是說：天地間所生萬物，林林總總，都是要人來支配着和享受着的，人在萬物當中，就是能運用本能的精神，來支配和享受萬物，若使無此精神，即不能稱爲萬物之靈了。靈即是精神所寄的最高點，天地生生之理，全憑着人物來維持，換言之，即憑着人的靈性——精神之最高點來維持。故聖人無非人格當中之最超極者，亦即能運用精神之最高點者，所以能够瞭解支配和享受萬物之理——天地生生之理。換言之，即能了解萬有物質，所謂盡物之性，而後能支配和享受物質，以利益羣類，以合於「天地之大德曰生。」

精神與物質，互爲對象，有動靜交用之妙。精神無物質，不顯功效；物質無精神，永爲死體，故吾人最高理想的境地，無非在利益羣類，要精神來發展，而不使榮棄，要物質來配合精神，而不爲束縛。

二、精神與物質之地位 精神爲主動者，物質爲被動者

人的精神，亭毒偉大，有造化萬物的功效，以支配和享受對象的物質，故精神屬於主動者，物質屬於被動者，凡爲人身，都應運用精神來創造維持，自居於主動地位，乃能貞固不拔，所謂至大至剛，兩間正氣，無非精神之至充而無限者；反之，必處於被動地位，人等於物，等於一機械，一個人充其能力，不過六分之一的馬力，有何足貴。惟精神之運用，可以操縱萬物，其能力乃無窮。所謂「精神所至，金石爲開，精神之可貴即在此，故「將兵不如將將」及「學萬人敵」等，是皆不肯作被動地位者。

三、精神可補助物質之不足

天生萬物，本以資人之用，在吾人運用「萬物之靈」的精神來搜求，研究試驗，發現原理去控制萬物，所謂「格物致知」與「利用厚生」。有時感到物質的缺乏，乃是不肯運用研究的精神，或精神薄弱之咎，要知物質的缺乏，可用精神來補助。消極的：提倡節約，講求淡泊，居勿以陋巷爲憂，食勿以簞瓢爲簡，可使對於物質享用不足者作退一步想。積極的：如第一次歐洲大戰時，德國感受科質的缺乏，已到水盡山窮，因無從採硝，大科學家哈勃乃能發明空中取氮，以資替代，是皆運用科學的精神有所發明，以補助物質之不足。所謂「人定勝天」亦即是精神作用。吾國此次抗戰，物質上遜於敵人遠甚，所以能努力殺敵，可期最後之勝利者，無非精誠團結，以抵禦強敵，總裁所倡「精神重於物質」而有國民精神總動員之實施，即屬此意。

四、物質不能補助精神之不足

物質雖所以滿足人生，但有時而窮，譬如近日醫學進步，人身之肢體官能，有一部份缺陷，即可用物質的力量來補救，但是精神上之缺陷，雖用盡物質力量，仍無法爲澈底之補救。豪富之家，物質的享用很豐，自以爲子孫能够保守，但其子孫反多不肖，祖上用精神來倡造的基業，很快的浪費盡淨，即物質不能爲精神之補助之明證。又如遜清季世，興辦各項事業，亦甚可觀，

如成立海軍，開闢軍港，倡設江南機器製造局及船廠，馬尾船廠，大沽黃浦船塢，招商局，與漢陽兵工廠鐵廠等等，其倡造之初，如曾國藩李鴻章輩未嘗不具堅苦卓絕之精神，而物質的能力，未嘗不充牣，但後來繼起的人因循苟且，缺乏維持光大的精神，以致日即窳敗，無可補救。推而言之，吾國自黃帝至堯舜，對於倡造精神，在歷史很有偉大的價值。當時之相助為理者，各人有一事一技之擅長，極肯負責，且有發明之精神。三代以後，因物質上略已完具，不肯再用精神來慘澹經營，即其心思所注，都在增華崇修，不在利用厚生。在歷史上，其文明進步髣髴告一段落；否則，增高纜長，以迄於今日，一切物質上之發明光大，何至讓歐美後來居上。可徵苟無精神，先人雖已倡造，亦無法維持。物質須恃精神來維持，徒恃物質，無補於精神之不足。

五、偉大事業之成功係精神的結晶

一切事業之成就，全恃乎精神，易繫辭傳：「知變化之道者，其如神之所為乎」。又曰：「化而裁之謂之變，推而行之謂之道，舉而措之天下之民謂之事業」。所謂變化推行之道，即是精神作用。精神無限制的，不用則不能顯現，所謂「磨鍊出精神」。古來大事業之成功，多有賴先賢之艱難締造，櫛風沐雨，殫精竭慮，不辭勞瘁，百折不回，便是先賢的精神。如夏禹之治水，過門不入，寸陰是惜，孜孜皇皇，惟恐不成，其對於事業所負之責任心為何如？所以事業成就，功垂萬世。蓋非有偉大之精神，不能成偉大之事業，實為天經地義，無可批評的。秦始皇之築長城，隋煬帝之開運河，何嘗不可說工程之偉大，但因役民太甚，肇天下之大亂，徒逞用一時的物質，與真正企圖大事業——舉而措之天下之民之出發點不同，其精神只為個人，終致失敗。凡讀史者均能知始皇之築長城，雖為防胡，乃為其個人帝皇之私欲，故仁義不施，覆亡俄頃。是即足證徒倚物質之不足恃。要知「衆志成城」乃在發揮精神也。

六、大科學家之發明係精神貫注之表現

易繫辭傳：「形而上者謂之道，形而下者謂之器」。形而上是精神，形而下是物質，「道」在「器」之上，即精神在物質之上，所為觀察制物，即全恃精神作用，神而明之，存乎其人。說者謂：科學偏重物質，其實科學導源於哲學，哲學即基於人類求知的努力，可見科學非特研究的精神不可。自大科學家之治學精神，不惜犧牲生命從事研究，有所發明則全恃其精神貫注，而精

神之運用，知幾極微，奧妙莫窮，廣大精微，兼而有之，如牛頓見蘋果落地而發明地心吸力，法拉第用簡易之工具而發見電磁感應原理；又法國之巴斯德發明細菌，瑞典之諾貝爾發明炸藥，美國之倍耳教授之發明電話，安迪生氏之發明電燈。此種大發明家之實驗精神，實堪敬佩。安氏嘗自述其研究電燈，費盡心力，作極繁複之實驗，積數載之久，尚未成功，但從未失望。平時恆繼續工作至二十四小時或三十六小時，甚至有五日未睡者，其精神之貫注如此，安氏之發明電燈，先後共作試驗一萬一千六百次之多，終得成功，實非偶然。而最要之條件為百折不撓之研究精神。發揮這種偉天的精神，雖功成不必自我，而後來者必能受到啓迪，而卒底於成。

七、自立與奴隸——役物與役於物——利用外資與外資利用

任何國家或個人當有獨立精神。發揚自主的精神則自立，專恃物質而失自動能力即成奴隸。蓋人當役物，不應爲物所役。天生萬物，原以厚人，人當運用精神以支配及控制之，然後得以享受，若無此控制之精神而蔽於私欲，是反爲物所困。任何國家無獨立自主與經營自給的精神，徒仰給於他人之物質，即淪爲外人之殖民地，未有不滅亡者。故利用外資以建設事業，如能保持自主精神，並不爲病，以他人之技術資金供我之需要，可使吾事業蒸蒸日上；反之，如缺乏自主的精神，只知物質的浪費與享用，則爲外人所乘，是則非屬利用外資，反爲外資所利用，必至亡國。

八、結論——物質條件缺乏的吾國更有賴於精神

並世各國多重工業，吾國爲工業之落後者，所以一切物質條件，感到非常缺乏，與各工業先進國折衝周旋，相形見拙，困苦萬狀。須知國家物質建設，固屬重要，但如無精神建設立其基礎，未有能成就者。精神建設之要點爲「自覺」「自信」與「自立」。創辦任何事業，如主持者精神之成分強，物質之成分較弱，其成就之效力，一樣可使圓滿；反之，如物質條件強，精神條件弱，非特基礎不鞏，終且肇亂促亡。至少限度，兩者間之成分得其平衡，乃可勉強成就，希望爲事業之母，精神爲成功之母。故言建設者，須具奮邁精神，前來苦幹，縱使物質缺乏，亦能不避艱難，迎頭趕上，自然能逐漸光大。如果必俟物質力量充厚，將使成就無期，時機一失，莫可挽回。浙江近年頗多建設事業，如杭江鐵路（即浙贛鐵路之前生）等其開始籌措之資金，尙不及

十分之一，亦即庇材鳩工，着手興建，蓋得一分財力，來擔任起十分事業，勇往直前，一貫精神，終底於成。現在西南鐵路與其他工業及交通建設亦莫不以一分物力財力，擔任起十分事業。故今日之中國，在物質條件缺乏之下，更應運用精神，發揮精神，來補助物質之不足，庶可復興一切，建設一切。

所謂「建設」實涵有「創造」與「維持」兩層意義。換言之，任何建設——不論軍事建設或經濟建設——主持者均應有創造的與繼往開來的精神。我人應有創造精神，因須適合我之環境及配合我之物質條件，不能專事抄襲人家。我人應有繼往開來的精神，因一切建設之成績須從累積然後能有成就，所以要「繼往」；並且經過我之經營或管理，要較以前更優良，所以要「開來」，以利來茲。同時還希望至少要具備下列數種精神：

第一，要愛護公家的事業如自己的事業。若干公營事業反不如私人事業，此種現象並非公家之物質條件不及私人，乃經營者精神之差，對於公家的事業不盡努力講求最高之經濟與效率，以致處處落後。此種精神上和觀念上之錯誤，須痛加糾正！

第二，中國人往往太聰明，不肯盡幹。要知安迪生之能發明電燈無非盡幹精神之結果。如人類都取巧，只知享受，世上焉有發明？此種盡幹精神在我國應積極提倡。

第三，不應一時衝動，須持久苦幹。民族復興工作，抗戰建國事業實為艱鉅久長之工作。應長期苦幹下去，以時間博取成功。蔣百里先生說得好：「心如鐵石要長久，氣吞雲夢略從容」。

吾謹以這種精神後勉勵自己和我全國的同志。（二九，四，一四。）

一一一、科學的人生觀

原始時代，人類生活簡單，一切循乎自然，每天吃飯穿衣睡覺，自給自足，祇顧目前，也不追究人生的意義。當然談不到什

麼「人生觀」！可是到了現在，科學昌明，文化演進，社會組織日臻嚴密；人類的生靈慾望，非常亢奮，社會的機構，又十分複雜。人們對於外來的種種，必須選擇去取，所以，人們便從人生各方面，加以深遠探討，確定了人生的價值，然後來決定人人所必需的對於人生的態度與努力。這就是人生觀。

自來，人生觀是因入而異。有一派人僅接觸到人生虛偽的外表，感覺人生毫無價值可言；他們感到灰心，失望與消極。古今詩人每有「前不見古人，後不見來者，念天地之悠悠，獨愴然而淚下」的靈感，可作這派人們見解的代表。他們終生忙忙碌碌，爲了糊口，爲了兒女，苟延殘喘於人世；在精神上是絕端痛苦的。因爲他們既沒有希望；又沒有安慰，沒有信仰；更無所謂生活中心的把持；只是徘徊於荒涼的人生道上，得過且過地虛度着。結果每流涉於悲觀，厭世與頹廢。又有一派人覺得人生是短促的，沒有意義的；「人生若夢，爲歡幾何」便是他們的中心思想。他們厭棄日常生活，但又不屑爲事業奮鬥，以爲徒然自尋煩惱。他們無法排遣生活的空虛；於是不惜以可貴的歲月，作無聊的投擲；歌臺舞榭，賭窟酒樓，常見此輩蹤跡。至於國家社會，一似風馬牛不相及，都非所問。這些人實是自甘墜落，自趨墮落，做了社會上的一世寄生蟲罷了！

上面所說的兩派的人生觀，都不是正確的人生觀，也不是我們所應有的人生觀。我們應有合理的科學人生觀。個人的見解認爲科學人生觀應做到下面三點：

- (一) 人生須能認識宇宙；
- (二) 人生應圓滿解決其生活問題；
- (三) 人生應求「真」「美」「善」之實現。

一一

(一) 人生須能認識宇宙 人類生存在宇宙間，所環繞所接觸於我們面前的，都是宇宙間的「事物」和「現象」。我們如果對於當前的「事物」和「現象」，渾渾噩噩，一無所知；那和沒有智慧沒有性靈的其他動物以及不開化的土人野人有什麼分別呢？所以個人認爲人生應該認識宇宙，應該認識環繞我們四周的一切！

宇宙很大，它的「事物」很多；它的「現象」也非常複雜。我們從天空說起；在廣漠的空間，有形形色色不同的星雲。各星

雲中又各有其體系。單就太陽系來說：太陽系有九個行星，地球便是其中的一個。地球一方面環繞着太陽周轉；一方面自己轉動；於是地面上就有四季和晝夜之分。我們再就地球上所有的物質來說，不論它是有生命，無生命；不論它是動物植物和礦物；它的組成成份都逃不出九十二種原子的範圍。我們把原子再加分析，每個原子都有核心；核心的四周都有電子圍繞着高速度地轉動着——正和行星環繞太陽一樣。根據上面的「現象」，我們可以說：「宇宙之大，其大無外」同時也可以說：「電子之小，其小無內。」概括言之：宇宙間主要現象，僅爲（一）空間(Space)（二）運動(Motion)，（三）運動有一個中心。

以宇宙間「事物」的繁多和「現象」的複雜，人類知識和精神有限，要使人們對於一切「事物」和「現象」都能澈底了解，在目前實是一件不可能的事。我們仍有許多宇宙的啞謎，有待於科學家的繼續鑽研和探討。關於宇宙間一切問題的湛深專精的研究，雖是科學家的責任；但是，其餘「生存」着的人們，不能漠然無視；我們認爲每個人最低限度對於宇宙應有概括的認識；對於普通「事物」和「現象」，都應有相當了解，不能精細，也應該知其概要。我們對於宇宙必須獲得應有認識。我們應有的認識是什麼？就是我們要奪取空間與時間。人類與萬物相同，應有正軌的自強不息的行動，所謂「天行健，君子自強不息」。我們的行動更須有一個中心。我們有了這個瞭解，纔能認識人類的地位，生命的意義。

二

(二)人生應圓滿解決其生活問題 在未談解決生活問題以前，關於「生活」二字的意義實有加以釋證的必要！「生」與「活」二者意義絕不相同。「生」是生命的延續，精神的永久的存在。「活」是軀體的不死仍能繼續維持生理作用之謂。人們「生」的先決條件，必先有其民族國家，而且，這種民族國家必須能夠自由獨立於世界，它的人民纔有生活可言。沒有民族國家的人們——就是世界上亡國和淪爲殖民地的民族，那祇是苟「活」於地上，不能說他們「生」在世界，更談不到什麼應有有意義的人類生活！因爲他們沒有國家，沒有自由，沒有靈魂；他們是奴隸，他們所有的祇是僅存着的軀體，他們過着非人的生活，他們決沒有永久生存於宇宙間的資格和權利！

人類的的生活，高下不一。有些人們度着非常優裕闊綽的生活；有些人們的境遇卻十分艱窘和困苦。當然人們的慾望是向上的。對於現狀不滿，都希望能有更好更高的生活。但是究竟我們過着怎樣的生活纔算圓滿呢？見仁見智，主張自各有不同。個人

以爲我們不必希冀過分理想的生活，但既生存於世上，我們便應該有個合理化科學化和應有必需的生活！這並不是我們的奢望！就從衣食住行四部門分別說起。

人類御用衣着，不必奢侈華美，質料也不限定綾羅綢緞，呢絨嗶嘰；但必須求其整齊潔淨，合於衛生。關於飲食方面，也不必十分講求，最要緊的條件，就是不吃在生理上並不需要的東西。我們需要的食料，第一須採取含有營養素的東西，像雞蛋牛肉大豆等；第二採取含有維他命的東西，像各種蔬菜和水果等是。關於住的要求，不在形式的講求。茅屋草舍，祇要有充分的日光和空氣，效用並不見得比洋房遜色。鄉居也未必一定不及都市。房屋的四周最好能有相當空地，栽種些樹木花草，蓄養些禽鳥蟲魚，可以陶冶性靈，平添「生」趣。談到「行」的問題，條件更簡單，我們並不限定要求御用高駟華乘；也不必乘坐二十世紀最新式流線型的汽車；我們但求「行」的交通工具上，有着比較寬適的坐位，長途跋涉，不致感覺十分困頓爲已足。外觀的華麗與否，無裨於實際。在交通不便的條件下，就是一肩輿轎，一輛羊角車，足以代步，也未始不是良好的「行」的工具。不過有一點值得注意的，就是這種工具必須能相當地解決時間問題。如果我們有亟待解決的事情，必須行走遼遠的距離。假定乘坐緩慢猶遜步行的車輛或船隻；那結果必致延誤我們的解決事件的時間性，便有考慮改乘較爲迅捷的交通工具的必要。

概括言之：我們解決生活問題，不必過求優逸；不必過事修張；也不必過分享受。應該使其合理而有效，爲唯一標準。

四

(三)人生要求「真」「美」「善」之實現 個人的觀察，人類生活行爲，應求其符合「真」「美」「善」三個條件。

什麼叫做「真」？尋求真理便是「真」。「親愛精誠」也是「真」。上面所說認識宇宙，便是尋求真理的「真」。大學所謂「致知而後意誠」，中庸所謂「不誠無物」即是此理。「誠懇篤實」「推己及人」「不欺暗室」「精神感召」就是親愛精誠的「真」。即莊子所謂「真者精誠之至也」。至於佛家謂「真諦」「真如」意思更爲廣大，皆對治妄境而言。

什麼叫做「美」？美的條件有三：第一、必須整齊清潔；第二、必須趨向自然，不可十分雕琢；第三、必須含有藝術思想。具備了這三個條件，纔能充分表現它的美！這就是孟子所說：「充實之謂美」。世界上沒有一件「美」的事物，它是不充實，不整潔，不自然，不藝術的！

什麼叫做「善」？善是惡之反。消極方面不做有損無益的事，積極方面努力去幹有裨人羣貢獻社會的工作。所謂「善」不僅是獨善其身，同時，還要兼善天下。古人提倡「善與人同」即是此意。「善」的涵義不僅是個人的，自私的，而是大眾的，公益的。惟有使大眾受益，大眾享受，大眾快樂，大眾普遍有幸福；社會人人得溥利，個人纔有幸福之可言。荀子主張「善羣」也就是這個意思。我們的目標是要貢獻人家，幫助別人；古人所謂：「助人最樂」又說：「為善最樂」，都不外此意。我們在工作時候，必須竭盡心力，努力創造，努力研究和發明，像愛迪生氏發明電燈，倍耳教授發明電話，至今人類享用不盡，這實是為「善」的一個最好榜樣，也是一類一切活動應有的中心觀念。

亞里士多德說過：

「每一種藝術與科學，每一行為，都以某種「善」為其目的。」

他又說：

「研究「善」的，是最高的社會科學之任務。這最高的「善」的名稱是幸福，良好的生活，或福利。政治的目的，就是要達到這最高的「善」。

根據亞氏的話，我們不難對於「善」有一個明晰的觀念。就是大學所說：「在明明德，在新民，至於至善」。這於我人修養的意義更大，也是人生最高之標的！

五

上面所說的不過是個人對於人生的見解。當然，每個人天賦的智慧、體魄和後天的環境各有不同；要使每個人都有正確的人生觀，每個人都能度着水準的生活，在事實上確有困難。有些人在社會上有相當建樹，對於人類幸福有相當貢獻，這是他個人事業的成功；也就是他對於科學人生觀有深切的認識和努力所得到的成績！因為各人天賦和造詣不同，認識宇宙的程度便有深淺之分。解決生活問題和「真」「美」「善」生活之實現也有圓滿與否和優劣的區別。不過就一般人來說。我們為表示人類是萬物之靈，人類是較其他一切動物來得優秀，我們便不能仍蹈以往的故轍，再度顛覆無知的生活。我們不能不有標準的鵠的，不能不預定共赴的目標。這樣，我們纔能決定工作的動向，纔能安排前進的步伐。墨索里尼說得好：「為人須有進取精神，庸庸碌碌，平

淡無奇的人不是足道的。」我們要盡我們的力量，認識宇宙，圓滿解決生活問題，實現「真」「美」「善」之生活，促進社會演進，造福人羣，這就是我們應有的科學人生觀。

特別在抗建大業邁進過程中的中國，一般人民的生活是比以前更困頓更艱苦了！成千成萬的人們爲了生活引起焦灼、不安、和憂慮。有些人是已在生活的皮鞭下犧牲了！沒有勇氣和意志不堅定的人們，由徬徨，動搖，而悲觀，頹喪。他們感覺人生已罩上了一層灰色，沒有希望，沒有光明。有些人們甯願戕賊身體，去追尋一時的享樂。至於我們對於人們的責任，和應有的努力以及其他一切，都置之腦後。這不是人類應有的態度！我們正爲了社會的不安，生活的墮落，爲了拯救中華民族的命運，更需加緊努力。艱苦奮鬥。這是我們後死者的責任，也是任何中國國民所應有的體認。我們希望每個同胞對於自己過去生活行爲作一個澈底的自我檢討，同時對於科學人生觀各方面加以認真考慮。爲了民族，爲了國家，爲了人類，我們都有不容諉卸的肩負！

一三、公務員修養的吾見

公務員人員是以服務國家社會爲目的。既以服務爲目的，先決條件自然是公務員本身的才能必須克盡職守。同時還須隨時注意修養，適合時代，來增加他的工作效能。從前人談修養，往往只顧到個人，忽略了社會。只研究如何修養，完備那幾種條件，纔算一個好人。我以爲離了社會，根本沒有修養的存在。因爲社會決不是一個人的社會，於是不能不講求如何適應社會，如何服務社會。修養所得種種如常識，技能，習慣，思想等都是服務的工具。人類單獨不能生活，蔽體的衣，果腹的食，棲息的住，以及人生日用所需，完全由社會供給。人類既仰給於社會，便不能不替社會服務，爲社會報恩。所以服務目的不是爲自己而是爲養。因爲要服務，纔需要修養。單事修養，不去服務，修養便無意義。最好的方法，是一面修養，一面服務，一面服務，一面修養。這樣，修養纔符實際，服務效率自然增高。拋棄了服務，單講修養，是死的修養，越修養，越離開實際，拋棄了修養，單講服務，是死的服務，越服務，越顯得落伍。從前讀書人，四體不動，五穀不分，是死修養的例子；一般舊式職業界人物，單講服務，不知修養爲何事，老朽昏庸的頭銜，自然加到他的頭上，這是死服務的例子。

從前人說：「閉門造車，閉門合轍，」這種人閉門在家裏，還能夠講究造車，這修養的精神，是值得欽佩。但是合轍不合轡，還沒有絕對的把握。就算能够合轍也必定事倍而功半。公務人員的修養，便是閉門造車，而且是在轍傍造車。車轍的大小深淺，與造車的材料，總有幾分明瞭，合與不合，正不妨隨造隨試，隨試隨造。能够悉心研究，斷沒有不合轍的道理。

那麼，公務人員應該怎樣修養呢？人生好像一株樹，無論天時環境的如何變遷，要在一定的繩墨中挺秀直上，同時又要枝重葉複，涵養着活潑的天機！孔子說：「禮以節之，樂以和之，」節便是繩墨，和便是天機，是並行不背的，人生又好像一條水，無論山石土壤如何阻塞，要在相當的處所流行前進。同時又要匯溪合澗，增加本身的力量！孔子說：「行有餘力，則以學文，」行便是過程的前進，學便是力量的增加，也是並行不背的，所以即從孔子所舉的兩個原理當中，把公務人員的修養，分作精神和智能兩方面。我們現在先談談精神修養。

一、精神修養

精神修養是關於公務人員德性上態度上思想上的修養。對於服務社會有着重大密切的關係。一個公務員如果德性不純善，態度不嚴肅，思想不正確，服務起來，根本不會有什麼好效果。所以每個公務員都應該自己反省一下，如果那一方面有缺憾，就應該對於那一方面注意修養。現在把比較重要的幾種精神修養提出來和大家討論一下。

(一) 品性與氣節 一個人的品性和氣節在精神修養中佔最重要的地位。關於品性第一要「忠」，處事認真，盡忠職守，毫不「馬虎」。不推諉，不貪懶，不取巧，不敷衍。第二要「恕」，用待己的心思，待己的態度，待己的手段去待人。也就是俗語所說的「將心比心」，和論語上所說的「推己及人」，「躬自厚而薄責於人」。忠恕二字，是中國古代聖賢所提出，顛仆不破，到處可以立足。所謂「居處恭，執事敬，與人忠，雖之夷狄，不可廢也。」這是為人應有基本態度，任何人不能例外，公務人員當然更應遵守。在品性中還有一點非常重要而是中國過去政治中是一個大缺陷而為一般人所忽略的，就是沒有認清公私觀念。我們要建設廉能的政治，必須所有公務人員都能做到「至公無私」的地步。就是現在，有許多公務員公私混淆不清，這是很不好的現象。私人方面，可以隨便；可是一涉及公事，便應絲毫不苟。通融便是越軌，便是違法，也是陷人於不義。一切須以大公無私的途徑去解決，不能用意義，用感情。還有許多人「假公濟私」，尤其要不得！一般人以為公家的資財，公家東西，私人挪用一

下，也屬無妨：這就是基於他對於公私觀念沒有正確的認識所致。須知私人蒙其益，公家受其害，國家社會都受它的影響，這和服務社會的目標是根本背馳的。所以公務員對於這層應切實的認識！

其次便要談到氣節。這話看上去似乎很迂，其實很重要。一個人要知廉恥，要不畏強禦，要有操守，要有不可奪的志氣，要有心切的國家觀念，這樣纔算有氣節。對於抗戰時期的公務員，尤關重要。譬如他人要強迫吾做一件違反國家利益或不合法的事情；雖以利誘，以勢脅，吾人應抱定「威武不能屈」的態度，凜然不可犯，這就是氣節。古來像文天祥，史可法諸人，到了國家民族存亡安危的關頭，看輕個人的生命和利益，發揚民族精神，甯死不屈，至今生氣凜然！試看自抗戰以來，為國壯烈犧牲的固所在多有，可是爲了個人一時的利益而奴顏降敵做漢奸的也層見迭出！其中當地流氓劣紳固多，而公務員也有不少。關於這方面的修養便應留心閱讀中國古代民族偉人的傳記，以砥礪品性。

(二)合作精神 中國一般人，簡直沒有團體生活的習慣。幾個人的團體，往往會分成兩派或三派。他們的派，或以出身來分，或以關係來分，或以鄉土來分，一言以蔽之曰無合作精神。最可笑的是每每在會議席上，數十個人的團體，只有二三個人開口，多數人不發言。在表決的時候，多數人也不主張甲，也不主張乙，正面反面都不投票，不起立，不舉手，默不表示意見。可是一散會，大家議論紛紛，好像都有一番大道理；對於議決案大加批評，不肯服從。一言以蔽之曰，仍是不合作。這樣，試問團體精神如何發揚？團體組織，當然不會健全，所以這樣的原因，由於一般人互不信任，往往相互猜忌；互相阻撓，互相負氣，互相報復。這樣，便一切都不肯合作了！須知吾人處世要互相連繫；特別是公家的事各部份有關連；彼此非密切合作不能成功。而且隨時應保持彼此連繫的關係。因爲彼此都是社會服務的一份子，應該彼此同情，互相諒解。並且應該剖析事理，不可固執個人私意。這些都是公務員所應養成的合作精神！

社會是人類合作精神造成的。合作精神是進化的要素，合作精神越發達，種族越發展，文明越進步。合作精神越微弱，種族越衰替，社會越黑暗。因爲合作精神就是社會精神！但合作並不是狼狽爲奸，並不是同流合污，爲的是要服從正義，服從公意或公理，去分工合作推進各部門的工作，以求國家社會之共存共榮。

(三)法治精神 做事不以事爲主，而以人爲主。於是一切遷就人，犧牲事的態度，變成一般公務員的大缺點。我們要想糾正這種錯誤，一定要有「奉公守法」的精神，要服從規律，要尊重職權。不論立法執法，都須絕對嚴明。中國人過去對於政治觀念

很薄弱，往往認為超越法律，不受拘束是可誇耀！特別是有一些公務員，利用自己地位，做種種違法舉動，還要向人炫耀，表示一般老百姓都受法律拘束，而自己能跳出制裁的範圍，足以表示他地位的高崇。像這種思想，要屬鄙愚已極，要知道法律不是法院的法律，而是國家的綱紀，人民自己的法律。我們守法，不是受人支配，而是尊重自己！一個國家如果沒有法律，人民權利從何保障！在平民也許因為智識淺陋的關係，有時犯法。但在公務員則知法，更應嚴格「奉公守法」，絕對不容假借！

(四)個人生活 中國一般人的個人生活，大都隨隨便便，公務員也有這種趨向。我們主張公務員對於個人生活的修養，應該注意下列各點：

(甲)生活要紀律化 總裁提倡新生活運動，就是因為過去中國人民的私生活太不嚴肅。我們的生活應有規律，應該絕對嚴肅。例如起居有定時，飲食有定量，每天幾小時工作，幾小時運動，幾小時讀書，幾小時休息，都應該像功課表一樣，預為排定。工作的時候絕對工作，休息的時候絕對休息。為什麼歐美人民的體格這樣健康，就是完全為了生活紀律化的原故。中國的公務員過了五十歲每已衰老，不能肩任艱鉅的工作，因此他有經驗的下半世不能發揮運用，對國家是極大的損失！要知四十歲以前的人生是缺乏經驗的，四十歲以後總能運用經驗，應付艱鉅的國家大業。所以公務員要在生活中鍛鍊體魄！

(乙)生活要節約 節儉二字是中國的古訓。現在的人往往對節儉的意義不甚明瞭。節儉和吝嗇不同。譬如有人對於飲食衣服，力求節省，不願衛生，因而致病；病後又不肯出醫藥費，以致沉痾不起；這是吝嗇而非節約！是不合理的！

在抗戰時期；我們鑑於國難的當前，應當格外愛惜物力，生活應該特別刻苦。公務員是人民的表率，更應力求節約，戒除一切無謂的消耗和無謂的酬應。政府對於節約運動，三令五申，有推行的決心。我們節省一份力，一份財物力，無形中便增加一分抗戰力量！至於各種不良嗜好，既然違背節約原則，而且有悖政府法令。公務員更應具有戒絕的決心。

二、智能修養

除了精神修養以外，同樣重要的便是智能的修養。從前有位教師說：「我們把所有的智識技能，教授給後知後進，便是出貨，而自己讀書研究，便是進貨，若只曉得教書而不曉得讀書，便要沒有貨，滾有的也是陳貨。公務員為社會服務，需要增加智識，也同教師一樣，而且比教師更為切要，開汽車要加油，開火車要加煤炭，我們如果要一致前進不停止不落後的話，就要繼續

不斷增加我們的智能，關於智能修養方面，也有幾點值得注意：

(一)本位學術之研究 工欲善其事，必先利其器。公務人員的工作，各人不同。有從事工程的，有從事農業的，有從事行政的，種種不一。各人對於本位工作，自然應該具有他基本的智識和澈底的認識。不過世界上任何學術，日新月異，如果不隨時追求研討的話，結果必致落伍。所以公務人員在平時便應該隨時閱讀關於本位學術方面的圖書雜誌，來擴大他智識的範圍，這樣，必可使他對於本位工作有更清楚更深刻的了解和認識。因而可使他對於技能與學識，隨時提高，而增加它服務的效能，這是可斷言的。研究的方式最好能聯絡幾位工作種類相同的同志，分別組織讀書會，座談會，討論會。吾以前提倡合作讀書，利用讀書的方式，與會同志，每一週或兩週選讀一種各不同的書本，在指定的日子舉行一個會，以我所有的心得，換取他人對於其他問題所研究的心得。這樣，可以少數的時間，加增多量的智識，實最經濟。

(二)時事之研究 中國自清季中葉以後，漸與國外通商，閉關自守時代已成過去。每個國民不但須了解國內情形，而且還要認識國際環境。到了最近，世界各國間交通頻繁，關係尤其複雜。往往一個國家一個小小政治上或經濟上的變動，立刻會影響到其他國家，甚至全世界，或全人類，牽一髮而動全身，正可作此寫照。我們生在這個變動劇烈的時代，對於所有這時代的一切，都應密切注意。特別是公務人員，所處理不外是政治，經濟，教育，軍事，或建設工作，如於國內情形和國際環境，自然應該格外認識清楚。所以對於時事的研究是很重要的。譬如醫生診病，第一要把病人的病狀診斷明確，然後纔可以對症發藥。如果貿貿然不問病狀，不知病源，濫施針藥，結果只有增加病勢的發展。我們主張公務員應把時事研究清楚，是因為公務人員正是站在醫生的地位，他的工作正是診斷擬方以貢獻國家。那麼對於病源，病狀，和環境，不可不認識清楚明確。所以公務人員在辦公餘暇，應閱讀國內外重要報紙雜誌，對於報紙上各種時事問題，應該隨時研討。果有任何真知灼見，並應隨時貢獻政府，以盡職責。

(三)常識之涵養 歐美許多國家，教育普及，一般國民程度較高，對於常識涵養，比較普遍。中國因為教育落後，不但一般平民文盲很多，常識當然談不到，就是有智識的公務人員，對於常識涵養也很欠缺！一個公務人員當然應該對於本位工作的智識有所專精。但同時對於其他有關學科的常識也應該有個明確的概念和認識。譬如辦理某種工業的人，對於某種工業的技術自應專精，但同時還須研究某種工業在市場上的需要如何以及社會購買力如何。這樣講起來，社會學經濟學都須加以研習。但這僅是一

例，有關的學科決不止一門或二門。我們覺得公務人員應該對於自然科學社會科學以及時代思潮幾種基本常識隨時加以研討，以求認識。研究的方法，當然需要閱讀和研討。最好如遇到任何問題，發現任何名詞，發生疑問時，隨時參閱適當的書籍，或向有經驗學識的同事探討，日積月累，對於常識的涵養，自可日臻豐富。

(四)文藝及應用技能之修養 上面所說的三點都是關於智識方面的修養。現在還要談談性靈的修養和國民常識的修養。我們覺得在辦公餘暇，陶冶性靈頗為重要。上面不是說過，人生是一株樹，但這一株是生成的活樹，不是已經斫了的枯樹，我們要培養他幹高百丈，枝葉婆娑。可以蔽日光，可以避風雨。一花一果，均足為社會之利用。所以一方面要吸收天地間的和氣，來滋潤我們的性情。一方面要發揚人類的巧思，來補充我們的生活。像文藝作品，都是古今來溫和巧妙的心血結晶，暇時不妨隨時瀏覽。音樂更富有和樂優美的象徵，亦不妨稍加練習。這樣對於一個人的思想態度和性靈都有益處。同時可以調劑工作精神，不致十分枯燥，而於人生的認識，也可體驗明確。至關於國民常能，有裨實用，而且有益身體，像騎馬，射擊，駕駛，游泳，攝影及無線電收發技能等，暇時不妨擇取一二加以練習，我們能够一面拿筆，一面拿槍。有車坐車，沒有車就步行，彷彿古人「上馬殺賊，下馬草露布」一樣，那是再好沒有。就是不能夠樣樣深造，而大略懂得一點，可是對於個人的性情身體及萬一應急需要的時候，往往有很大的用處。

公務員還有一層通病是缺乏農藝常識，所謂：「不辨菽麥」，不知「民間疾痛」。尤以吾國民或大多數是農民；農民的疾痛就是多數老百姓的痛苦。公務員應習知而設法解除之。古來大聖賢，大豪傑大都來自田間，因而創立良好的政治解除民間的疾痛。所以樹立救國救民百世之業！又因為他自己已有田可耕，執行公務更可臻於廉能清明，所謂「合則留，不合則去。」不必趨奉鑽營，以求保持其官職名利。所以我國最高的人生哲學是「半耕半讀」。所謂半耕之「耕」，係包含農業與工藝。公務員在學術研究之外，實地能參加些農業與工藝工作。如現時公務員都趨都市，不知回到農村去，致使鄉間智識份子逐漸的減少，沒有賢明的導師，啓迪農民，故農業進步極緩，實是農村的大損失。另一方面，公務員既無農田等恆產，致非在政府機關謀出路不可，鑽營卑鄙失去人格者有之，政治當然亦難望其能廉能清明！吾以為要糾正這種弊病，希望公務員要有「生產技能」的修養，發揮吾國「半耕半讀」固有的精神。

總括起來說，人好比一部機器，且有工作的效能。但在使用上講，卻和機器成反比例。機器越用越舊，效能越減越少。但人

的精神和智慧，卻愈鍛鍊，愈進步，工作能力愈增加。公務人員根本是一部正在開工的機器，不論在精神方面體力方面，智能方面，在平時都應該注意修養，來發揮最大的效用和能力，作人民的表率，及完成復興民族的大業！

一四、工程——怎樣研究與選擇

從前美國教授有一句話：「吾希望每個國民均能先受工程師訓練。然後再學別的科學！」這句話真有至理：因為我們衣食住行，都需要工程知識去解決。「食」要靠農作物，農作物所需的肥料，就是化學工程問題。農田的灌溉，就是水利工程問題。「衣」先要紡織，紡織就是機械工程問題。「住」要規劃市鎮建築房屋，這就逃不了土木工程問題。至「交通」即「行」，如所需鐵道公路航運電信等等建設，更無算的是工程問題。簡括一句：「民生問題」大部分是「工程問題」；不但民生問題如此，「民族問題」也須賴工程去解決。將來國際戰爭發生，一切防禦工作，槍砲製造，無一不是工程問題。現代新式的戰爭，是立體的戰爭，未來的第二次的世界大戰，恐怕在海陸軍沒有接觸以前雙方勝負，先在空中及毒氣中求解決。空中設備的改進，與毒氣（War Gas）之製造，都是工程問題。現在且分四層討論：（一）工程的歷史，（二）工程的定義，（三）研究工程應有的準備，（四）怎樣選擇要學的工程。

一、工程的歷史

「工程」實在不是一樣新發明，我們可以說自有人類以來，即有工程。我國自上古時代，因提紀之十一主有巢氏：「見夫人民之無得安居也，而教民構巢」，可謂建築工程之鼻祖。黃帝時代，各種工程大備，如「命共鼓化狐剝木為舟，剝木為楫，以濟不通，邑夷作車，以行四方」，蔚然為交通工程之開始。至於堯祖之養蠶製絲，開紡織工程之先河。其他如「揮氏作弓，夷牟作矢」實為防禦工程嚆矢；所以古代工程，可簡分為「軍事工程」及「民事工程」兩種。大禹治水能順水之性，在外十三年，完成偉大的治河工作，實為世界最早的水利工程專家。其他例如我國秦代建築長城，隋朝開掘運河，都是亘古少見的偉大工程。又如

泰西埃及的金字塔，也是古代有數的工程。但在十八世紀以前的工程，大都偏重於土木方面，祇限於築路，造橋，治河工程等。工業方面，也祇限於手工藝。所有機件質料，無非鑄鐵供用。這時代可稱為非動力工程時代。十八世紀末葉，工程界發現一個極大的變化，就是瓦特發明蒸汽機和高德發明抽法鍊鋼。十九世紀開始，司梯芬生發明蒸汽火車頭，拿瓦特的蒸汽機應用到交通上去，實開工程界之新紀元。自此而後，動力一字，引起工程界的注意，而工程界的範圍，也因之擴大。又因建築鐵路，而有鐵路工程師。同時機械工程也從土木工程中分出一支。所謂機械工程，包含動力的發生，動力傳至皮帶，和動力的應用於其他機械等等。因為無論何種現代工業都需用動力和機械的緣故，所以我們可以說從這個時期起為「動力工程助長時代。」在這個時期裏面，各都市工業發達，一般人民都湊集在都市中謀生活，因而土木工程又添兩支：即一為市政工程，專規劃建設街道及市區其他一切建設；一為衛生工程解決市民的衛生和供應問題，如給水排洩污物及公眾衛生設備等等。同時因化學及冶金科學的改進，又有鑄冶工程的成立。

上面所講的動力，祇限於蒸汽機或水輪所發動的力。用於就地或限於局部而言，「動力」既不能傳佈較遠，應用自不能普遍。但自十九世紀中葉以來，因馬克斯威爾電磁論之發明，法拉第之實驗，加以歐美多數學者之殫心研究，發明發電機（即稱馬達）。十九世紀之末，世人纔明白利用熱力或水力以發生大量便宜的電力，再將電力傳輸至遠近各處。甲地所發動力，可以用於乙地，其傳輸遠者，可在三五百英里以外，打破空間之限度，工程又闢一新紀元。故自二十世紀起，我人可稱之謂「動力工程漸趨完成時期」。電氣之應用愈廣，電機工程亦於斯時由機械工程中分出。今日之電機工程，又可分為若干專門：最要者大約可分為「強電工程」即「電力」與「弱電工程」即「電訊」兩門。總之科學愈演進，工程之範圍亦愈廣大，而其分類愈衆多，研究亦愈專精。最近化學之製造，愈形發達，而化學工程，又自成一系。現代工程師對於結構學之研究，使橋樑等建築，有完全之把握。因而結構工程又自成一系。內燃機之發明，使機械工程開一新紀元，現代之汽車及飛機得以完成，而「汽車工程」及「飛機工程」又為工程界之新產兒。

二、工程的定義

「工程」二字，昔人每稱之為「技術」，其實不盡然。因技術注意在「做」或「行」。例如駕駛汽車，可稱為技術，但駕駛

術精之汽車夫，未必能知汽車工程之原理，與夫內燃機之構造，故絕非工程師。工程師不但自己會「做」，和指揮他人去「做」，並須具有更緊要的條件就是「知」。要知其所以然。故工程師知之而行之。孫中山先生曾說：「知難行易」。而工程師的準備工作，大部分卻在求知上。「行」是技術，「知」便是科學。因為科學是一種有系統的求知或使人知的學問。自從十八世紀以來，便有不少學者，擬定「工程」二字之定義，但都是不甚妥當。最近美國哈佛大學教授史瓊氏規定「工程」之定義為「工程者乃以經濟之方法，利用自然界之定律能力與材料供人類享用之科學與技術也」。換言之。工程師應具「格物致知」的精神與「利用厚生」的技術，持論甚為透澈。吾國秦代建築萬里長城，徭役人民四十餘萬。埃及在西曆紀元前二千九百年建築金字塔。據我人估計，每座金字塔之建造，用工人三十六萬，尚需時二十年，人工之浩大，可想而知。此項古代建築，與其稱之謂「工程」，不如稱之為「奇蹟」。因其中不知浪費若干資財，犧牲若干生命，虛耗若干年月！而對於人類是否需要，係一大問題。現在工程須講求經濟。所謂「經濟」兩字，乃以最少之資財，最短之時間，完成一可靠而有益人羣之事物。

二、研究工程應有的準備

工程之定義，既如上述。吾人實不難想像研究工程者應有之條件，即其所需要之修養與準備。修養方面最要者須有強健之體魄與毅力，本篇暫不討論。茲專述研究工程者應有之學術準備。

工程師既須應用自然定律、能力與物質，以經濟方法為人謀福利，則凡欲研究工程學者，應具下述基本科學的準備：（一）對於自然科學，必須有相當之深刻研究，俾對於自然界之定律與能力得充分的了解與運用。此層包括物理學，數學，力學，化學，及邏輯之研究。凡此者為工程師應有最基本之科學。換言之，世上一切工程，均建築於此數種科學之上。工程師非數學家，當然不必如數學家殫精研究數理。但如算術，幾何，代數，解析幾何，微積分，及運算微積等，均應有相當之造就，以便分析其所研究之工程問題。至於理論力學實為電磁學及應用力學之基礎，工程師隨處講「力」，對於「力學」不可不有深入淺出之研究。（二）不論何項工程，逃不了材料或原料之選擇與運用。故關於工程有用之材料，必須詳悉其性質。以最適宜之材料。用於最適合之地點，然後可以獲得最高之效率。例如飛機上之木材，須用引伸力與密度之比最高之材料。如美國之檜木，吾人現已搜求而獲得之。其他如高速度之鋼則有鑄鋼，槍砲及高速機件上均運用之。吾人須知工程上有不少失敗均由應用材料之不當。（三）

學工程者應有經濟常識與商業常識。工程與純粹科學不同。後者為探求真理，不必注重經濟。工程須求經濟與實惠。優良的工程，必合於經濟的原則；換言之，工程師必能以一塊錢完成常人所需二塊錢的事。此話似不甚合理，但事實是如此。因為工程師建造任何工程，必須研究成本所費若干，維持費所需若干，兩項推算起來，久而久之，相差若干？多費成本抑多費維持費更合理化？凡此種種，工程師均應用其經濟常識，精細考核，務以實惠經濟為歸。例如造橋，工程師於運用其技巧及結構學識之前，先決問題，即須研究此橋有否經濟上或商業上之需要。在何時建築最適合環境之需要，在何地建造最為便利最有發展。吾人要知道橋址之選擇不妥，不但不能供人羣之應用，且虛擲金錢，反有妨一地之繁榮。抑又有進者，工程師不但須知應用天然材料，並應儲藏自然界之各種材料，以防將來匱乏。故優良之工程師，決不浪費任何材料，此種經濟常識，凡學工程者，均應準備而具有之。

四、怎樣選擇要學的工程

工程的種類已於第一節大概說明，如要仔細的分析，不下數十百種。此地不便一一枚舉。我們所要知道的是國內最需要的工程和國內各大學及高工所有的幾種工科，與國內現有的工程人才，做一個有系統的研究，作為吾國青年選擇工程科學的參考。

現在國內各大學所說的工程約可分為五大類，即（甲）土木工程，（乙）機械工程，（丙）電機工程，（丁）化學工程，及（戊）礦冶工程。這五種也可說對於吾國是最需要的。土木工程範圍最廣，包括水利，建築，道路，市政，衛生，結構工程等。機械工程範圍亦甚廣，包括機車，造船，航空，汽車，紡織工程等。電機工程包括電力電訊等工程。化學工程包括製糖，陶瓷，油漆，造鹼，製紙，釀酒，水泥，硫酸，製革，染色等工程。鑛冶工程大別為採鑛與冶金，但各種鑛產與冶煉各個不同，又可分為若干門。以上各種工程以科學的立場去研究，均各有其興趣。而研究者如性之所近，當更有特殊的趣味！

據清華大學莊前鼎教授之統計，吾國現有大學畢業之各項專門工程人才約五千人，其中土木工程約二千人，機械工程約一千三百名，電機工程約一千名，化學工程約五百名，鑛冶工程約三百名。復據莊君將中國工程師學會會員之專長與所執之職業作有系統之分析。土木 engineers 人才約有百分之四十八係直接土木工程之職務（其中四分之一在水利工程負責工作），其他百分之五十五左右係在中央或各省市負工程行政及工程教育之職務，即間接負工程職務。失業與改變職業者為數甚少。可見國內需要之切，機

機工程人才有百分之四十四直接機械工程職務，其需要與土木工程人才相等。電機工程人才有百分之三十六係負直接電機工程職務，其他一部分人才從事於教育。化工範圍甚廣，人才甚夥，而大部分現尙從事教育，直接負責化工職業者祇佔百分之三十左右。表示國內化學工程尙屬幼稚，係新興事業，將來當有希望。鑛冶工程吾國目前最不發達，祇容納人才百分之十八。

以上統計當然不能十分精確，但工程人才需要之趨勢，吾人不難想像。土木及機械人才因其範圍之廣，且實為各種工程之基本工程，需要實最殷切。現在土木及機械人才大半均由各鐵路所吸收。以吾國幅員之遼寬，鐵路當繼續興築，此兩項人才當繼續需要，且較前更殷，所以土木與機械工程人才希望能大量的增加！吾國需興辦之水利工程及利用水力發電之處甚夥，水力工程人員實尙嫌不跡。其他如航空工程及化學工程因國防上之關係亦需專門之技術人才。機電之設計及製造工程人才國內亦不多觀，亦有頗切之需要。鑛冶工程實甚重要，因一切製造原料，大都係由鑛冶而來。煤鐵為國家之生命，吾國煤鑛鐵鑛甚夥，惟因無運輸上之聯絡，鋼鐵事業尙未發軔。但中央現已決計舉辦，鍊鋼專家吾國確為需要。其他如吾國佔全世界第一位之鎢鑛，而尙未能自行提鍊，吾人亦不得不希望鍊鎢鑛冶專家。

吾國除大學供給工程學課之外，尙有高工亦有工程之訓練。大概大學的訓練趨於高深的學理，以備學生於脫離學校之後，還能作高深之研究。高工所授課程趨重於實際，可以接受到實地所需要的知識。至於工程的職業學校，吾國目前尙很少。其實這種中級幹部之工程人才，我們很需要。

凡欲研究工程之吾國同志，如能循以個人之興趣及參照以上討論各項工程之需要情形，當不難選擇其所需學之工程。

(二十四年十月)

一五、怎樣做新中國的技術人員？

在抗建大業邁進的過程中，無論國防、生產、以及社會上任何部門，都需要專門技術。技術人員是指擅有專門技術者的特點，廣義的說，凡從事建設工作者，均屬技術人員。但如何把技術貢獻於國家社會？在技術人員本身還有兩個先決條件：第一要

健全自己，具有光明偉大的人格及富有服務精神；第二要具有科學的智識和技術，能運用科學方法，策勉自己並指導共同工作者，在同一事業中向共同目標活動。技術人員必須具備了這兩個條件，方能把所學的技術貢獻於國家，造福於人羣。這樣，纔為社會所推重，而為各方所需要。因為我們雖然有了技術的專能，假定本身沒有健全的人格，必流入自私自巧一途，甚或至於以服務為奪取的手段。推衍結果，縱或有成，也不過為一己私利，於整個國家民族，毫無裨益。再如自己雖已健全，而不能起領導作用，使他人受精神之感召，俱納正規，結果也祇有獨善其身而不能兼善天下，仍不堪擔負任何偉大事業。所以一個健全技術人員的養成，非經長時期之鍛鍊與培養不可。

通常每人須至四十歲，方能以全力服務社會。美國哥倫比亞大學教授畢特金氏 (Pitkin) 說過：「人生於四十歲開始。」畢氏說明世界許多大事業家事業的成就，平均年齡總在四十歲以上。因為不滿四十歲時，他的學識才能，還沒有豐富的經驗和充分的磨練，到了四十歲以後，學識方有根底，始能集中意志，認定目標，而成大事。所以也可以說，四十一歲是真正人生開始的第一歲。但返觀我國一般公務人員，一到四十歲，每多意志頹廢，不思上進；或身體已呈衰弱現象，不堪任重致遠；實為我國社會一最大通病，也是國家的極大損失！所以技術人員並應注意體魄的鍛鍊，調劑勞逸，保養精神，工作餘暇，應作各種正當娛樂，如運動下棋釣魚等，以增進其身體的健康和心境的愉快。譬如一部汽車，要隨時加油並留心修配機件，加意保護，使每一部份，均能維持它原有機能，使用日久，仍可負重致遠。英首相張伯倫，高齡七十，猶能勝任戰時內閣繁劇的工作，這是因為他對於身心平日有適當的調養。此老素嗜釣魚，他在烽火連天中，公餘仍不忘此業消除遣。又如清季名臣曾國藩，於處理軍政大事之餘，每天還抽暇下棋習字或寫家書。我們如欲為國備材，使能肩承建國大業，在平時實有注意提倡體魄鍛鍊和身心調養之必要。這樣，才能使生命延長，加強工作力，以符合「人生自四十歲開始」的要求。

科學的進步日新月异，科學的涵義亦至廣且博。技術人員要在縱的方面，追求新知，精益求精，與時代並進；同時在橫的方面，也應該不抱一隅之見，對一切學識，都該有相當的修養與認識。科學家側重理智，但其豐富的情緒要以文藝去修養。研究文藝者，需有科學的修養，以增高理智分析的能力。對一門精通一切，對各門亦略知梗概，這是一般學者應有的合理標準。大科學家像牛頓、佛爾克令、陸化西等，不但精通天文物理或化學，即對於當時一切學術，都有熱烈探討的興趣和相當的成就。

科學發達，物質愈演愈新，但物質本身不能自己動作，還靠人的精神運用牠，如有物質而無精神，則雖有最好的物質，也不

能發揮最大的效用。羅馬解紐，是由於羅馬精神的消沉，雖有許多物質文明的保留，依然不能挽救其垂危的局面，直至意大利建國三傑出，始造成新的意大利。後來墨索里尼主政，認清非光大原有羅馬精神，不足以恢復羅馬的光榮，故近年意大利在政治軍事上，都有顯著的成就。我國歷史上，如越王勾踐等，不少以精神克服困難的先例，可知精神能補助物質之不足。吾人斷不可因為物質的落後，而頹喪其精神。反過來說：我們更因物質的不如人，而加倍鼓起奮鬥前進的精神。技術人員，尤應有迎頭趕上的勇氣，積極從事於本位工作。並須具有韋幹的精神，如於國家有益的事情，明知其不易為或不能為。也不妨試幹一下。要知萬事成功都靠嘗試。我國今日不患一時物質文明的落後，祇患不能自覺，無自信精神去急起直追！

創造與享受應該成正比的，恰好是創造多於享受。中國一般人過去的缺點，就是享受往往超過應有享受的限度，而所做的創造工作，則遠不如人。即就中國社會日常生活來說，有些人不獨享有二十世紀的享受，甚至連超時代的享受都能見到。至於創造呢！則事實示人，卻是渺乎其微，比起歐美各國，真是瞠乎其後。要知單去享受，不去創造，私經濟固受損失，而在國家社會，尤其影響重大。抗戰以來，人民遷居內地的很多。內地的生活享受，誠然簡陋；但照我人創造的成績來說，這種享受，已經過份。在我們創造工作沒有相當成就以前。我們沒有批評這種生活享受低隨的資格；而且可以說根本不配再享有較目前更好的享受！德國人的創造力，在世界各民族中，是比較強的。但在德國的許多人民，工作時也不過隨身攜帶兩塊麵包，一小塊牛油，權且充飢。餐後仍繼續他艱困的工作。這種精神，值得提倡，技術人員，尤應效法！

技術人員的造詣，是國家社會化了許多資本來養成的。就主權上講，他的技能學識，是國家的，而不是私有的，應該隨時提供國家徵用。現在有一般滯留淪陷區，如上海等地的醫師，認為滬上生活優異，進益豐富，因而不願到內地輔助抗建工作，這就是不認識技術是國家的意義，卻據為私有，實犯了重大的錯誤，而且這種錯誤是不可原有的！沒有國家，試問技術人員從何發生？更有誰來重視他？試看發明相對論的愛因斯坦不是一個大科學家麼？因為他是猶太人，現在無國家，雖想替國家效力，也無處盡忠了！這一點在技術人員尤應深加體會，奮意力行。

最後談到一般人生都有名利生死的觀念。但生死一事，不僅是物質的，而是精神的。我們要求精神上的永生，我們必須認定民族國家為利選擇生死的途徑，如現在一般偽組織人們，是為「利」而生，這是「生不如死」！我們必須認定民族國家為利選擇生死的途徑，為整個國家民族不幸而犧牲，在精神上卻是「雖死猶生」！



附錄

四十自述

一、家世

余家世耕讀，約三百年前由江蘇川沙之趙家牆遷至上海，遂著籍焉，舊居在上海城內畫錦路。童年時見書室匾額曰「讀論齋」，蓋余家爲宋趙普之後裔，故世代相傳，童子就傅，例須先習論語。余祖諱餘齋宦遊江淮，囊贊饒務，以忠幹著稱，性好慈善，生余父及叔二人。余父諱鴻藻字芹波，衷懷惻惻，喜爲人排難解紛，垂承祖父志，爲鄉里服務，急公好義，不肯後人，經營買遷，亦頗著聲譽，而平生最引爲愉快者，厥爲在滬任中國紅十字會總會理事長若干年，得能發揮素抱，從事於慈善事業。叔諱鴻鈞字運文，畢業於上海製造局廣方言館及南洋公學，後又入津，博學善文，爲余家庭教育上極重要之導師，余以後一切教育之得稍成就，胥吾叔力也。余生於民國紀元前十一年（一九〇一年）名曾珏，字真覺。七歲慈母見背，自七歲以至十四歲悉受余叔之教育，曾從侍至長沙入明德學堂小學部肄業，辛亥鼎革返滬。嗣在滬補習，考入南洋公學（現改爲交通大學），由小學而中學而大學共十載。余家素小康，在滬及蘇州略有恆產。吾父生余及余弟曾和二人，現弟已畢業於復旦大學土木系，可謀自立。余之婚事頗遲，當余留學返國後，在浙江省政府服務，時主席張靜江先生雅愛青年有爲之技術人員，特以其兄弁孳先生之幼女乃怡女士偶予，民國二十一年春結婚，時余年三十一歲。結褵後組織小家庭於杭州，手創一切，甚覺融洩，抗戰後於二十六年冬始離杭垣，現同住麗水，生有一子名永炎，年七歲。

一一、學歷

余之基本教育在國內完成。自民國三年入南洋公學，計小學二年，中學四年，大學四年，於民國十三年夏畢業，得電機工程學士。肄業期間屢獲交通部「勞山德培」獎金，畢業時又被舉為國際斐托斐榮譽學會會員。余畢業後，初派在交通部電政司實習，旋被選派赴英國曼芝志之茂偉電機製造廠實習，同往者有敝友李開第君。該廠原為美國西屋電氣製造公司之分廠，於第一次歐戰時由英人接收自辦，並大事擴充，堪稱英國電機製造廠之巨擘，設有大學畢業生訓練班，每年接受各國大學畢業生，分批施以二年至三年之訓練，於訓練完成時給以證書。在廠方固為培養人才，推廣海外業務，吾人正可利用機會從事實地學習。余在彼訓練約三年，曾入模型、翻沙、金工、絕緣、電鍍、電鑄板、電動機、大發電機、蒸汽臥輪等各部門實習，最後在該廠繪圖設計室實習。實習期內，余並補習德文，赴曼芝志工程大學夜校聽講內燃機。電機工程可分為電力與電訊兩門，余在英所習側重於電力工程，尚引為未滿，故於十六年秋，在英實習結束後，復至德京柏林，入西門子弱電公司實習長途電話五個月，後由西門子介紹入得力風根無線電公司實習收發報機製造定向器及載波電話，與長波電臺及短波無線電臺之運用共七個月。英國工人及技術人員之富於政治頭腦及德國技工之精於技術長於研究，於是俱獲領教之機會。

余於電力及電訊工程實習粗告完成，自覺學理猶感不足，決計再求深造。因於德國實習將完之際，先函美國哈佛大學研究院，獲准免試入學，遂於民國十六年八月渡大西洋，經紐約而赴波士頓入哈佛大學工程研究院，專攻有線電及無線電訊工程。其中有線電訊工程學係從肯內來教授(Prof. A. H. Kennolly)，無線電工程學係從皮愛士教授(Prof. G. W. Pierce)，電子管原理係從却非教授(Prof. L. Leon Chaffee)，研究討論，啓迪殊多，而於「電線與電網」一門尤蒙肯內來教授激賞。在院同學有朱一成沈秉魯諸君，亦得切磋之樂。十八年夏，既得工程碩士學位，本擬再圖深造，惟接國內同學函，革命北伐完成，僉都南京，技術人員需要甚切，殷殷促歸，乃決定返國，沿途參觀倍耳系電話研究部，美國合衆無線電公司製造廠，奇異電機製造廠及西方電氣公司製造廠等，由波士頓經詩家谷抵舊金山返國。同舟言旋者有同學朱一成及駱美輪兩君。

一二、經歷

余返國之初，即受國立浙江大學聘爲工學院電機系副教授，授電報學、電話傳輸學，及無線電工程學。時電機系主任爲顧毓琇君，爲余留美時所遇見之麻省理工舊友。余等通力合作將該系逐步充實，教授與設備頗極一時之盛。十九年秋願君赴中央大學主持工學院，余被聘擔任浙大教授兼電機系主任。同時浙江省政府復委余兼任浙江省廣播無線電臺臺長職務，因之工作繁重，惟更能用展所學，亦足欣慰也。此時並與李熙謀、張惠康、顧毓琇、徐學禹、譚震、胡瑞祥諸先生發起「電工」雜誌社，刊行「電工」雜誌，余任編輯。此雜誌社之創辦，竟爲日後組織中國電機工程師學會之先聲，余先後擔任「電工」雜誌編輯及總編輯共七年，至二十六年抗戰開始後始辭去。至余任浙大教職三年，對於教學，殊感興趣，受余課者不下數百，均有成就，至今遍佈國內工程界，亦有助余完成各種事業者，余於是始感覺訓練青年之重要及其意義！

二十一年秋，余受浙江省政府之任命爲浙江省全省電話局長兼總工程師。時在「九一八」事變之後，國內各項建設須加緊完成，接筭後乃努力推進，二十三年春將全省長途電話網全部完成，除定海及南田兩縣係用無線電聯絡外，其餘均能以有線電話通訊。嗣省府復派余代表向交通部洽商與上海聯接通話辦法，幾經磋商，方簽訂合約。由省方接受部方代辦長途電話原則，將省方已完成之滬杭長途話線讓售部方，而部方亦將浙西杭嘉湖一帶錢線交與省方，俾浙江省區以內之長途電話網得以完整。此舉極有歷史上之價值，因具有下列數種意義殊有足述者：一、尊重電訊爲國營事業，故省方毅然接受代辦。二、打破以前地方與中央各自爲謀分別珍域之陋習。三、樹立整個電訊事業相互連繫之先聲，爲各省倡。浙江省電話局之工作分兩大部門，一爲全省之長途電話，一爲杭州之市內自動電話，業務均蒸蒸日上，不但自給自足，且能按期以營業盈餘清償自動機借款。迄今余仍兼任局事已歷九載，其中得力於交大同學，不知凡幾，而歷年所訓練之話務人員亦不下數千，其後負荷全國電訊行政及技術之重任者頗不乏人。傑出人才如胡瑞祥先生，以前爲浙話局之長途電話主任工程師，現任第一區電政特派員，汪廷鏞先生以前爲浙話局工務科長，現任第三區電政特派員辦事處總工程師，汪世襄先生以前爲浙話局業務科長，現任第二區電政特派員辦事處總工程師，汪德官先生以前爲浙話局自動電話工程師，現任第一區電政特派員辦事處總工程師，沈秉魯先生以前爲杭州市內電話主任工程師，現任雲南電政管理局總工程師。任何建設須先能培養人才，蔚成風氣，樹立新精神，余於此益深信任何工作之成就，任何事業之成功，均須有一中心工作，通力合作以赴之，然後始能有所建樹。

二十四年秋，余復被聘爲國民政府建設委員會設計委員，因草浙省超動力網計劃送會，余其後創辦浙東電力廠即以此爲張

本。二十五年冬朱家驊先生來浙主政，建設廳廳長爲王文伯先生，特邀余兼任祕書主任。余任斯職先後約十閱月，至抗戰開始，因通訊工作繁重，始辭去。顧余自兼建設廳工作，覺眼界爲之一展，蓋以前辦理電訊，猶諸見「樹」，迨參廳務，始見「森林」，而以前得並見兩者爲快也。其間重要工作之足述者：一爲完成浙省公路資產報告，當時係邀請同學曹麗順君擔任祕書，並負責主持公路資產清理室，於二十六年六月完成。二爲組織鑛產調查隊，由朱伯壽先生負責。三爲建立本省纖維工業計劃，包括毛織，絲織，棉紡及人造絲廠。當時朱主席、王廳長及余分頭與銀行界及德商接洽投資，惜因「七七」事變，戰事發生未能實現。浙西產絲，餘姚產棉，衢縣龍泉產竹木，浙江固最適合於發展纖維工業，凡此認識，亦爲余以後創辦浙省手工業指導所時，以紡織及造紙爲推廣手工業中心工作之起點也。

余於二十五年入黨。是年夏，中國工程師學會聯合其他學術團體在杭舉行五學術團體年會，以余與會養甫先生及茅唐臣先生任籌備之責。在此年會期中曾產生兩個新學會，一爲中國機械工程師學會，一爲中國土木工程師學會。兩學會成立大會，例由當地黨部派員指導，但彼時省黨部中，尙無一工程師之黨員。會後與會養甫先生諱及；先生謂：「欲求黨部指導各方能力之充實，惟有希望工程師與技術人員之踴躍參加入黨」。余聞之，因請先生介紹，加入浙贛鐵路特別黨部爲黨員，蓋彼時余兼充浙贛鐵路顧問工程師，曾先生爲該路理事長也。

二十八年七月余奉命派爲三民主義青年團浙江支團部籌備處幹事，並由籌備處推余爲總務組組長。余鑒於吾國青年之缺乏技術，故對於青年團團員之訓練除精神體力而外，竭力提倡技術訓練，曾數度演講技術訓練之方法，並發表「以技術爲中心的青年訓練」一文。二十八年秋浙支團部籌備處舉行幹部訓練班，余擔任講師，並參加檢閱。二十九年五月團部指派余負責紀念「五四」青年節暨水區籌備主任，在紀念青年節一週中，浙區青年各項活動中以體育活動爲各區冠。余以爲欲提高青年之工作精神與情緒，最好辦法即提高其體育活動水準。故青年節紀念結束之時，余即發起組織暨水體育會，現正在規劃推進之中。最近余被派赴衢州及江山視察團務，並作團員入團訓練班之精神講話，余將以提倡體育，信仰科學，研究技術及爭取時間，爲余講題之主旨。

四、最近工作與認識

抗戰以來，余之工作較諸往日加重數倍。余深信任何參加抗戰工作之國民實有同一情形。在二十六年杭州未淪陷前，余負責浙省電訊交通，其他機關雖遷設內地，而浙話局仍留杭州辦公，余並須赴前線指揮工作，率領技術與話務人員與軍隊同進退。吳興淪陷之清晨，余因督工修理話線，尚在距吳興城數里之駱駝橋工作，並仍維持杭州至埭溪及前線菁山鎮之通訊。此役余及話局全體員工蒙浙省府傳令嘉獎。自金山嘴敵人登陸以迄杭垣淪陷，三個月間余夜間亦輒須指揮電訊工作，目不交睫者累月，幸體力頗佳，堪應繁劇。除搶修敵人工空襲轟炸破壞壞之線路外，並應軍事上之需要架設臨時話線。杭垣之自動電話爲省方政令及軍事指揮通信傳達之樞紐，且爲居民治安之所繫，余奉命維持不得中斷，故事前無法拆除。二十六年十二月黃主席紹竑重主浙政，在杭垣淪陷之前一週間，余面陳黃主席建議拆除拱宸橋之五百號自動電話全部一個單位，設法運往後方，以保物資，並將總局話線預爲展援，俾拱埠通話仍維常態。此項工作由余指揮話局工程師安然拆除，現是項機件運存廣西柳州由桂浙兩省派員共同保管。是月二十四日城陷，余與話局員工維持通話至二十三晚十二時，十二時後余奉命將杭垣總局自動電話機件破壞。翌日晨五時乃分批撤退，距敵入入城不過半日，但尙留一部份通訊人員在淨寺地下室用磁石式機接保安處及縣政府通話維持至最後之五分鐘。杭垣撤退，凡可移動之機件材料均早已陸續運至後方，惟總局之自動電話，除一部份拆除外，其他因奉命須維持最後通訊，不得不最後破壞，殊爲可惜。但全局員工均能鎮靜將事，應付艱危，私衷良慰！

二十七年一月奉省府令兼電訊總隊部少將隊長，成立辦事處於金華，將浙東整個電話網加以調整，軍事政治通訊均能應付裕如。省話局之業務部份則遷至麗水，與建設廳相聯繫，以策安全。並調整人員，撙節支出，故話局收入迄能自給自足，未增政府負擔。嗣余復奉省府令籌設浙東電力廠，先建麗水分廠，於二十七年七月十五日全部完成放光。以後並陸續成立小順、大港頭、松陽及龍泉分廠，均於二十八年內工竣放光，余並奉派兼浙東電力廠廠長。現正籌設較大電力之中心電力廠，並求逐步完成浙省之電力網。

麗水電廠放光完成之時，余又奉派籌設浙江省手工業指導所，以改良手工業並推進戰時民族工業。辦立之初，即籌設紙業改進場、染織改進場及農產製造場，蠶衣、食、文化實爲民族工業之出發點。各該場於二十七年底次第完成，先後均有出品，即規定推廣及經營體系，並決定以紡織造紙兩種爲推廣工作之中心，而指導所亦正式成立，余兼任所長，周贊明君副之。旋以徒待手工，而不利用機械，工業基礎無由建立，因即建議省政府須一方改良手工，一方並應籌設基本工業。所謂基本工業，即包含鍊鐵

工業、動力工業、機械工業及酸礮工業。二十八年起，指導所先後完成印刷廠，半機械化麵粉廠，文化工具製造廠及染織廠。各廠與各場不同之點在於前者以商業化經營方式辦理，後者係着重改良及訓練以教育方式辦理。至於動力工業則由政府加強浙東電力廠負責辦理，該廠於二十九年起由資源委員會與浙省政府合資經營，其投資數額為三與五之比，余被派為該廠理事之一並兼經理，而由張功煥君任副經理。鍊鐵工業及機械工業由省方決定歸原有之浙江織工廠擴充兼辦，現尚在規劃進行之中，酸礮工廠由省政府遞派薛濟明君負責籌備。浙省富於纖維原料，故機械化之紡織與造紙兩種工業亟宜樹立，最近浙省政府擬設機械化棉紡廠五千錠及一千錠各一，與農本局合資經營日出二噸半之機械化紙廠一所，均在籌備推進之中，與余前任建設廳秘書主任時注重浙省纖維工業之意見相符。余在浙服務十載有餘，參加各項經濟建設工作，深感建設任何事業須有遠大之眼光及政治、經濟，與個人之修養，然後始可有所建樹，並當抱定「助人最樂」，「成功不必自我」之觀念，始能於事有濟，而貢獻乃能偉大！

戰時浙省推進各項建設，需大量人才。同時浙西淪陷區域一帶青年又因浙江大學遷設西南，缺乏升學機會，故浙省政府於二十七年冬籌設省立大學，以應需要。余奉聘派為籌備委員之一，教育廳廳長許紹楙先生為主任委員，經半年餘之籌備，始於二十八年夏招第一期學生，並成立校務委員會，余被推為常務委員兼工學院院長。該校定名為英士大學，蓋以紀念革命先烈陳英士先生也。工學院設有土木、機電及應用化學三學系。據個人服務經驗，技術人員之運用技術為第三步，其最初兩步乃為「做人」，「做事」的訓練。故余對於英大之訓導中心，主張學生須切實修養做人與做事精神，同時再研求技術。余之教學方針，注重基本科學之訓練，儘量採用複習教學法，並充分利用假期及外界設備以供學生實習。今歲暑假一年級學生已分批至工廠實習翻砂、鍛鐵及木工工作。

余於浙省工業猛力推進之際，於二十八年春又奉交通部令派為電政第三區特派員。自國民政府遷設重慶後，交通部為求全國電訊交通指揮便利以配合軍事政治上之需要計，特劃分全國為西南，西北及東南三區，各區設特派員一人負責處置本區內電政機宜。電政第三區即東南區，包括浙江，江西，福建，皖南及江蘇之一部。區域遼闊與第三戰區相符合而稍廣。余因本身職務既極繁重，特於二十八年五月乘浙省府派余與伍廳長展容赴渝出席全國生產會議之便，而向交通部張部長公權懇辭，而張部長懇切勸勉，諭以大義，不得已於七月初返浙，從事籌備，至九月九日在上饒成立特派員辦事處。同時余又由交通部聘為戰時電信委員會委員。該處自成立後即着手整理及建設工作。最近已完成者有廣昌至建陽直達長途話線，及贛州至上饒及上饒至屯溪之載波電

話，並整理上饒至吉安之南北兩路長途報話線。其他如本區之各項無線電報話臺現亦正在規劃推進暨分別裝置中。二十八年十二月赴皖南視察電訊設施，以配合皖南軍事，二十九年三月赴閩視察電政，乃積極推進建築永安至晉江直達銅話線現已開工建築。五月赴贛西贛南視察電政，商榷都省話線聯繫辦法，並促成架設泰和至寧都直達話線。目前上饒至重慶可以有線電之載波電話或無線電話直達通話，對於軍事政治上通訊便利良多，是皆抗戰中之新建設也。電政特派員負責統籌本區內之各項電訊工程材料業務及人事支配，一掃以前各省電政管理局之自劃疆界指揮調度不相統屬之困難，且其工作不但注意本區之調查支配，更須注重區與區間之聯繫，以求全國整個電訊網之健全與發展，故其任務殊為重大，工作亦正方興未艾。

抗戰建國相輔並進，即以電訊之建設而論，抗戰以前吾國向未有如現在完整之電訊網，抗戰以後始有長遠萬里通話之需要，而目前長途電話之建建遂能配合此需要，可謂因抗戰而同時達到建國目的之一。其他各種工業與交通路線之完成，不論其在西南或東南，均有長足進展。不特此也，抗戰以前吾國人徒知沿江沿海發展實業，不知利用廣大之內地，以國防立場而建國。抗戰以後，舉國均有此種覺悟，而內地遂趨於工業化。吾國人民之國家觀念與民族意識亦於無形中愈受外侮之侵煎而愈臻堅強，即婦人孺子亦莫不認識國家至上民族至上之意義。宋鄭思肖撰文文山相國傳，其起語即謂「國之所與立者，非力也，人心也，故善觀人之國家者，惟觀人心如何爾」，抗戰所予吾國最大之助力即在喚起「人心」，使婦人孺子亦均知保衛國家民族之重要。此種自覺精神一經喚起，實為轉捩吾民族命運之唯一關鍵。吾民族恃此得以永存永立於宇宙間。敵人不但無法滅亡我國家，反因是而促成吾民族自力更生！余對於抗戰前途，殊抱樂觀。在此神聖抗戰大轟與總發聲明領導下，余深覺我國前途有無限光明，即在戰時邁進中，吾國民同時得以集中力量，利用戰時的教訓，以加緊建設新的中國。最近西南公路鐵路的興築與完成，各種重工業輕工業的辦辦與電訊交通網的加強充實，以至於各省對於企業的提倡推進，均為抗戰與建國同時並進的實際表現。吾人祇須抱定一個意志——抗戰，達到一個目的——建國，擁護一個領袖——總裁，英勇邁進，則民族復興大業，必可達於必勝必成之地步。換言之，抗戰之展開實促成吾民族的自覺、自信與自立。

余為國民黨黨員且為三民主義青年團團員，余恆自勉為忠實之黨員與團員，亦以此勉吾同志。國民黨現實處於領導的地位，故吾黨應充實領導的精神，能力與人才。余以為吾黨能否完成主義，其問題只在吾黨同志能否以身作則，對於吾黨政策能否身體力行，以求貫徹。余深信吾黨同志最有效之愛護吾黨健全吾黨之應有態度，莫如「盡其在吾」。余願策勉個人與本黨同志，務使本

黨成爲最進步，最能解，爲民前鋒的一個政黨！以是余平日爲黨爲國之工作，皆抱此原則而進行。

結 論

余認爲一切建國工作，須基於精神建設，所謂精神建設即各個人須有一確定之人生觀。余之人生觀分爲三點：（一）須認識宇宙，然後可以創造宇宙。所有宇宙萬物逃不了空間、行動、與行動的中心。因此吾人應爭取空間與時間，及有中心的思想與行動的軌道。如原子中的電子，其行動有一個核心。如太陽的行星，其行動以太陽爲中心是。（二）須求生存然後可以解決生活，故吾人應發揮民族精神與樹立民生建設。而民生建設之推進與民族精神之發揚，實相互爲用，所謂「富國即所以強兵」。（三）須求「真」「美」「善」之實現。所謂「真」即是「誠」，在科學的立場是求真理，在做人做事的立場，就是「誠」字。所謂「美」即孟子所說「充實之爲美」，吾人能力學識須隨時隨地求其充實。所謂「善」，不但自己爲善，抑須「兼善天下」，凡是於國家社會及人類有裨益的事情吾人均須力行。吾人此次抗戰爲人類的正義和平而奮鬥，即是爲善，吾人能擴大這種爲善兼善的精神，然後可以漸進及於世界大同。

余恆自勉對於電訊工程的學識能與時代並進，故每日余必以兩小時研讀最新的電訊工程的書籍與雜誌。辦理電政余亦有十年的經驗，猶不敢自滿。對於其他交通事業及經濟建設余亦有相當之經驗與認識。二十八年八月余由第三戰區司令長官部聘爲經濟設計委員會委員，二十九年五月第三戰區經濟委員會成立，趙棣華先生爲主任委員，余被聘爲專門委員。余曾與趙先生於該會第一次大會時提議建設東南工業草案，經大會通過交各省參酌施行。

今歲余行年恰四十，余之精神體力頗屬健全，自入學校求學以迄於今，未嘗有何疾病。每日清晨五時許即起身，練習太極拳後乃進早餐，自七時起正式工作，午餐休息一小時半，午後一時半又繼續工作至六時半，晚間大都消磨於閱報讀書或撰文。平均每日工作在十二時以上，余能全神貫注，並不感覺疲乏，即使在饑寒困苦環境下，余自信亦能工作十餘小時。

除科學及工程書籍而外，余喜讀古今偉人之自傳或年譜，並及政治經濟名著。讀書而外，別無嗜好。自信富有創業精神，且長於保持事業，謀其發揮光大。余於用人，經審慎抉擇後不顧多事更張。對於行政，在未決定以前研討不厭周詳，既經決策，則不畏困苦艱難，力行不變。余所推動之各項事業，迄今尙未失敗者或基於此。余自知或有任事過勇之習，此點余正隨時隨地省察

吾身，無敢或失。余今後之志願，希望發揮所長，竭盡余之才智體力，以効勞國家。余以爲吾國人民應力糾以前「早熟」與「早衰」之缺點，以增長服務社會國家之期間。余深信美國哥倫比亞大學畢特金教授之言：「人生於四十歲開始」含有深長之意義。余行年恰四十，正事業與人生開始之初，以前一切僅爲余對於國家服務之準標與出發點耳。

（二十九年六月，麗水初稿）

WAR-TIME COMMUNICATIONS IN CHEKIANG

The task of maintaining communication systems in war time is a tremendous one. On the one hand, it is necessary to help military operations, as every kind of military activity of the communication system for transportation of troops, carrying of munitions and fool-stuffs, and transmission of orders, messages, etc. On the other hand, the communication system is the lifeline of the economic structure of the community and, therefore, the nation as a whole.

In modern times, the winning or losing of any war is not determined by the nation's military strength alone. Economic forces play a very important role. The province of Chekiang is situated in the fore-front and is in the war zone. Although a part of the province has been overrun by the enemy, the communication lines have been kept running without interruption.

Since the spring of 1938, a bi-weekly conference has been held of the chiefs of the communication organizations, together with their senior staffs, by order of Mr. Chang Kia-ngo, the Minister of Communications of the National Government, in view of the fact that the communication system bears so importantly on military and economic developments, and hence has to adjust itself from time to time to cope with the needs of the situation. Throughout the year 1938, those meetings featured by reports, discussions, exchange of opinions and devices for improvement, etc., have been maintained and many questions relating to communications have thereby been solved to the best advantage in a spirit of mutual help and cooperation. Apart from information which has to be kept confidential for military reasons,

the following is a brief description of how the railways, highways, water routes, telegraph and telephone, and postal services carried out their respective duties during the year.

Chekiang-Kiangsi Railway

The railway is undoubtedly the most efficient and economical means of communication. The Chekiang-Kiangsi Railway is now the only railway which remains intact and which serves as the main line of communication of this province with Kiangsi, Hunan, Kwangsi, and other western provinces. Throughout the year, we were face to face with the enemy in the northern part, across the Chientang River. Troops, munitions, and supplies had to be transferred here and there. Refugees had to be shipped to places of safety. Native products were transported abroad, and necessary supplies imported by means of this railway.

This limited means of communication has had to meet unlimited demands from all sources throughout the length and breadth of the war zone. The difficulties to be overcome are beyond imagination. To take illustration: When the situation in northern Kiangsi became critical, and the safety of Nanchang, the provincial capital, was threatened, several parts of the railway had to be dismantled and transported together with spare parts and materials westward. The foundation of the road had to be destroyed, so that it might not be in any way utilized by the enemy. When the tension eased, the road bed and rails were to be restored to a condition good for traffic. The promptness in carrying out this task broke all records in our railway history. At present, though its mileage is shortened to some extent as the result

of partial dismantlement, and though its rolling stock is kept busy for military purposes, the general traffic of the railroad has been increasing to such an extent that its average monthly income is over \$1,000,000, i.e., several times more in comparison to that in the same period before the war. Since December 18, 1938, a through train service from Kinbwa to Kweilin has been operating. The above-quoted figure throws a light on the vigor of the railway staff, who are rendering invaluable services, both military and economic, to the cause of long-time resistance.

Chientang River Bridge

This bridge was erected under the supervision of a famous Chinese civil engineer, Dr. E. S. Mao, and was completed on Oct. 10, 1937, just about two and a half months before the Japanese occupied Hangchow, the capital of Chekiang. It served a threefold purpose: (a) it connected the Chekiang-Kiangsi Railway with the city of Hangchow; (b) it enabled the Hangchow-Ningpo Railway to be completed; and (c) it linked the highways on the southern bank of the river with those of the northern part. The bridge was of a double-deck design, with upper deck for the highway and the lower one for the railroad; total length 1.39 kilometers.

The constructional cost was about \$3,500,000. The bridge was opened for traffic in November, 1937, when it was most needed. It was dynamited at noon on December 23, 1937, half a day prior to the arrival of the Japanese army. Although the bridge was open for service only a little more than a month, the value of goods shipped over it and taken to safety was estimated at ten times more than the

constructional cost of the bridge. It is safe to say that the bridge has served the province of Chekiang and the nation very well.

Highway

On the fall of Hangchow, the traffic of the Chekiang provincial highways was interrupted for some time owing to the scarcity of vehicles, of which a great many were taken over for war purposes. Those in charge of the highways made a great effort to put their restoration schemes into practice and omnibuses were purchased to meet the demands of the increasing traffic. The bridges and culverts, which had been destroyed at the critical moment, were repaired, schemes being made to bring them down if necessary at any time. In this way, a good system of highway communication was maintained south of the Chiantang River.

As gasoline is so expensive, freight rickshas, over 6,000 in number, equipped with wheels rubber-tires, each capable of carrying a weight for 200 to 250 kilograms, have been placed in service. Regiments of ricksha pullers, among whom many physically able refugees from the fighting areas are employed, have been formed, and their service, with a reasonable fare, has been opened to the public. A well-connected transportation service on land and on water has been arranged. All the above mentioned have been carried on with success; and, though the cargoes exceed the number of available trucks, the situation has been eased with the help of the well-organized corps of freight rickshas. In the way, the refugees are given daily bread, while transportation is facilitated.

This inexpensive innovation is worthy of adoption in other provinces, where the fuel cost is prohibitive. Furthermore, pains are taken from time to time to accelerate ferries and ferryboats, to utilize carts in a more rational way, especially on their return journeys from military assignments, and, above all, to work out an economical interprovincial communication program. The prosperity in the field of communications leads to brisk business in the community despite the hindrances of the war. Such native productions as tea, salt, and tung oil have been exported in abundance, and the revenue received from the highways is considerably more than in pre-war time. The gross revenue for November, 1938 amounted to over \$280,000 breaking all monthly records prior to the war. Recently, at the suggestion of the conference of the communication organizations, through highway transportation from Kinhwa to Ningpo was inaugurated. Since January 10, 1939, it has been possible to travel rapidly from Kinhwa to Ningpo or from Ningpo to Kinhwa, with only one change of buses en route.

Water Transportation

Chekkiang is located along the coast and has several famous streams running through it to the sea. When the war began, the outlets to the sea were occasionally closed or regulated by order of the military authority according to the military expediency of the time. This state of things placed many difficulties in the way of communication by waterways. But as land communications are so much occupied, the rivers must be utilized to solve the problem. The upper Chien Tang River and its branches have been used as a throughfare for a great part of the province. To regulate waterway transportation, a

special bureau has been created. Boatmen and ship owners are registered, numerous vessels placed in service by turns have been assembled and stations established at different places along the river, so that the vessels can be efficiently controlled and their whereabouts easily located. The boatmen are given education in order to make them enlightened and efficient. When ships are necessary for military purposes, the military authority has to look to this office to supply them. Communications along other rivers in the province are conducted in like manner also along the sea coast. The services of the various lines are inter-connected so as to bring best results. Along the coast of Chekiang, we have several seaports, which are not only the outlets of the province but also the link between the hinterland provinces and the outside world. Important as it is, regulations are minutely stipulated and keenly observed to bring communication over-seas under control.

Electrical Communications

Before the outbreak of the war a very efficient long-distance telephone system had already been developed in Chekiang and its service reached to the smallest localities. When the northern part of the province was overrun by the enemy, the Telephone Administration suffered a great loss of property. However, no time was lost by the Administration in adjusting the long-distance telephone network so that it has attained a monthly record of handling over 70,000 long-distance calls. Necessary extensions and improvements have been made to cope with the demand for service. The following is a brief account of the work of the Chekiang Telephone Administration since the war started:

(The telephone, with the necessities of war time, extension has been made to the telephone line system ~~with a total~~ ^{over} 10,000 loop kilometers, those parts not yet finished being not included. In order to render the service more efficient, and to meet the military and economic demands, endeavors have been made to have the service inter-connected closely with that of the inter-provincial long-distance telephone system with striking success. On the busy lines, carrier telephones are installed to increase talking channels in the most economical way.

Before the war, Chekiang had only a few radio stations, and their service areas were very limited. After the fall of Hangchow, many fixed stations have been established by the Telephone Administration, together with many other shortwave movable stations. The total number of radio stations throughout the province is now over one hundred. Now one can communicate easily with Chungking, Chengtu, Kweiyang, Kweilin, or other important places by wireless.

Air raids are frequent in most of the cities throughout the provinces, and lines are exposed to the danger of destruction. So emergency engineering corps have been formed at important toll centers to do the necessary repair works, so that messages, military, civic, or commercial are carried on with the slightest interruption.

Financial Situation

As to the financial condition of the Telephone Administration, the main source of its commercial income, now mainly derived from the long-distance system (which was originally established, not for

the purpose of economic returns, but for the national defensive policy and for the general welfare of the province) was reduced by the loss of Hangchow. But the Telephone Administration, by cutting down rigidly on its expenses, and improving its services, is still self-supporting. The average monthly income of the Administration now amounts to over \$35,000.

The postal service plays a leading part in the field of communication in time of war as well as in time of peace, especially in the field of economic activity. The war-time postal service of Chekiang, alongside the regular business, has endeavored to carry out military postal service on a considerable scale, so that the soldiers at the front can send and receive letters, remit or draw money, and make deposits of their savings. In the so-called "occupied territory," postal services of the simplest kind are taken up again after some months of interruption, in order to maintain the integrity of the postal system.

The above account describes the condition of communications in Chekiang throughout the year 1938 of our long-term defensive war. Since hostilities have been proceeding on a large scale, and Chekiang province has been plunged headlong into the torrent of war, it would not be utterly groundless to think of its communication system as being completely disrupted and its rural economy in a state of bankruptcy. But the truth is otherwise. Difficult as things are, it is managed skillfully and in good order. The experience learnt through the war is valuable for our future improvement. It illustrates well what is meant by temporizing, and proves well the old saying: "Sweet are the uses of adversity." (The China Weekly Review, vol. 87, No. 13, 1939)

SOME TECHNICAL QUESTIONS IN THE
MANUFACTURE OF INCANDESCENT LAMPS AND
VACUUM TUBES

Synopsis:- This paper gives a short description of the processes of manufacturing the incandescent lamps and vacuum tubes and how the essential raw materials are prepared. An outline of the factory designs are also given. For economical and technical reason, the writers suggest as a first measure to have a centralized tungsten wire drawing plant installed in China.

INCANDESCENT LAMP

The series of processes of manufacturing incandescent lamp includes the blowing of bulbs, drawing of tubes and rods for filament supports, mounting of leading-wires and support wires on glass stems, preparation of tungsten filament, mounting of filament, sealing into the bulb, exhausting, capping, and testing. They will be described briefly as follows:

THE PREPARATION OF TUNGSTEN WIRES

Tungsten wire is drawn from metallic tungsten which is in turn reduced from tungsten ore. The ore used is wolframite, which contains about 70% of metallic tungsten. This is first ground to a fine

powder and then treated with hydrochloric acid, so that impure tungstic oxide is formed. This oxide is next dissolved in ammonia solution to give ammonium tungstate $5(\text{NH}_4)_2\text{O} \cdot 12\text{W}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, which is syphoned off as a clear liquid and again treated with hydrochloric acid, so that a much purer tungstic oxide is produced as crystals. These crystals are ground to powder and placed in metal boats, in which they are exposed in an electric furnace to a temperature of from 700 to 800°C. in an atmosphere of hydrogen, so that the ore is reduced first to tungsten dioxide and then to metallic tungsten.

At this stage the tungsten is in the form of powder and is still very friable. To render it suitable for drawing into wire it is therefore divided into portions weighing about 150 grammes and is placed in steel moulds, care being taken that it is evenly spread so that there shall be no taper on the bar which is subsequently formed. The mould containing the powder is then placed in a press, where it is subjected to a pressure of 1,200 kg. per square centimetre, the result being a bar of metal which, though it can be handled, is still incapable of being drawn. The ductility necessary for the latter purpose is produced first by treating the bar in an electric furnace in an atmosphere of hydrogen at a temperature of about 1,200°C., and then by bringing it up slowly to a temperature of about 3,000°C., in another furnace. In this second furnace the current is passed through the bar itself, which is suspended vertically, and to allow for the considerable shrinkage in its volume which occurs, a clip is fastened to its lower end which dips into a mercury bath. These sintered bars, after a further heating to a temperature of 1,500°C., are then swaged between rotating hammers. This operation is carried out in a number of stages, between each of which re-heating takes place, precautions being taken to prevent oxidation. At

the conclusion of the swaging the tungsten emerges in the form of a rod about 1 mm. in diameter. It is then drawn down to the required diameter in a series of tungsten carbide substitute and diamond dies. Sixty drawings are required to reduce the original 1 mm. rod to a filament 0.015 mm. in diameter. It may be remarked that a tungsten bar 1/4 in. square and 10 in. long can be drawn down to form 15 miles of filament of this diameter. At this stage, the diameter is checked by accurately cutting off a length of 200 mm. and weighing it in a torsion balance, as the wire is too fine to allow its dimension to be determined by micrometer measurements.

The filament wire is then passed to the coiling machine. In this, a hardened steel wire, which forms the mandrel, is drawn steadily off a drum through a nozzle, while the tungsten filament, which is carried on the bobbin, is rotated round it. The speed at which these two operations take place must be maintained constant within very close limits, to prevent variation in the pitch of the coil. On leaving the coiling machine, the filament with its mandrel, in lengths of about 100 ft., are passed through an electric furnace, where their temperature is raised to about 750°C., in an atmosphere of hydrogen, the object being to anneal the tungsten, so that the filament will not easily be distorted when the mandrel is removed. They are next wound on to drums and passed through a machine in which they are cut off into correct lengths. Here they are treated with hydrochloric acid to dissolve the steel mandrel. After the acid treatment, the filaments are washed with steam in a porcelain container, the steam being generated in a small boiler, which is supplied with distilled water to exclude any possibility of dissolved salts being entrained and deposited on the wire. In the case of lamps of very low ratings, 25 watt and

less, the filaments are wound on molybdenum instead of steel mandrels in the same way as that just described. These mandrels are then dissolved out in nitric acid, instead of hydrochloric acid, the other processes being the same as in the case of the steel. The completed filaments are next placed in molybdenum boats, and are treated in an electric furnace in an atmosphere of hydrogen, where they are raised to a temperature of $1,200^{\circ}\text{C}$., and are subsequently allowed to cool slowly in a water jacket. After an optical examination to check the length and to bring to light any inaccuracies in the pitch, they are stored in a large test tube, until they are required for mounting.

THE ASSEMBLY OF BULBS

The bulbs are blown on a blowing machine. The interior of the bulb being first sprayed with hydrofluoric acid, washed, again sprayed with acid, washed a second time, and finally dried. The first treatment with acid renders the glass surface extremely brittle, but the second rounds off the sharpness of the angles and restores the bulbs to their original strength.

The rod and tube are made of lead glass. They are drawn-out from a drawing machine, and passed to flanging machines. In the first position the bottom of the tube is heated to a sufficient temperature to allow it to be flanged out in the second position by a rotating mechanism, which is similar in principle to a centrifugal governor. In the succeeding positions, the flanged tube is allowed to drop down to a stop, which sets the length of the product. The tube is then slightly heated again at the point where the flanged piece is to be cut off from the length of tube, this operation being effected by two

rotating steel knives. The flanges then slide down and are picked up by the teeth of a wheel revolving on a horizontal axis and passed through an annealing furnace. After that, the rod and tube, together with leading-in wire, are fed to the pinching machines. Here, the component parts are assembled into their proper relationships, and the lower part of the flange and the top of the supporting rod are then gradually heated up by air-gas flames in the successive positions, so that they become plastic and enough hot to adhere to the leading-in wires. A puff of air is blown through the exhaust tube, so that a way is left through which the air can subsequently be withdrawn. Passing on to a second machine, the lower end of the glass tube is heated in a pin-point flame and pressed into a small stud. While this stud is still soft, short lengths of molybdenum wire are inserted and cut off to the correct length and are lopped at the ends to receive the filament, which is now mounted by hand.

The next step is the sealing of the filament and its supports into the bulb, and the lamp is ready for the exhausting process. This is effected on a capstan machine. The machine is fitted with 24 rubbered sockets, into which the exhaust stems of the lamps are fitted by hand. These sockets are connected in turn through a circular plate valve to a series of vacuum pumps and to a reservoir from which the mixture of nitrogen and argon, which forms the gas filling, is supplied. The vacuum pumps reduce the pressure to a few thousandths parts of a millimeter of mercury. During this process the lamp is passed through an oven, in which its temperature is raised to a few degrees below melting points, thus causing all the moisture and absorbed gas to be driven off from the glass and its internal surface. Finally, the exhausted tube is sealed off and the lamp passes on to the capping machine. In which

the brass caps, already filled with proper amount of cement, are fitted to the bulbs. After the end of the leading-in wires have been threaded through the small holes in the caps, each lamp passes below a series of gas flames, which gradually heat up the bakelite cement in the cap. The leading-in wires are then cut and soldered. The lamp then passes under a series of contacts, which apply a suitable voltage so that it lights up at the normal pressure. This completes the lamp manufacture.

VACUUM TUBE

The series of processes of manufacturing vacuum tube are essentially the same as that of incandescent lamp, and need not again be described in detail. Only a few important points are mentioned.

In the manufacture of a thoriated cathode, a few per cent (1 to 2 per cent) of thorium oxide is added to the tungsten powder before the sintering process. The mixture is then undergoing the same drawing processes as described before.

In the manufacture of a coated cathode, the nickel sleeves, used as base metal, are treated in hydrogen at 1800°F., for fifteen minutes before spraying. The solution used for the active layer are most suitably barium and strontium carbonates mixed into a suitable solution (Jaquner). For best results, the solution should contain approximately 1% of sodium or potassium carbonate. The most suitable solvent is pure amyl acetate. The mixture must be ground in a clean ball mill until uniform. The cathodes to be coated (usually 50 cathodes at a time) are held by a frame, and a small spray gun, using 50 to 60 lbs of air pressure, sprays the solution on to the cathode. The sprayed cathodes should then be placed in a warm

oven, at a temperature of 80 to 100° C. for an hour, before using them in the production of tubes. They should have gained about 5 milligrams of coating per square centimeter of surface sprayed, when weighed after drying in the oven.

Bombardment and aging are two of the most important processes in the manufacture of vacuum tube. Bombardment removes the absorbed moisture from the glass, and the liberated gases from the various parts of the tube. Water vapor, liberated after the tube has been put into service, attacking the active coating of the filament, causes rapidly falling emission, and rapid tube deterioration. The liberated gases, most seriously oxygen may cause the oxidation of plate and grid (of nickel especially). The oxide is a good insulator. Its effect on the grid is of no consequence, since the grid acts electrostatically, but an oxidized plate will mean considerable decrease in emission test, mutual conductance, and plate current. The decrease in mutual conductance and in plate current may be great enough to cause rejection of the tube. Even if the characteristics are still within prescribed limits, the oxide on the plate will liberate oxygen when the tube is in operation and falling emission will again occur. Getter is placed in the tube in cleaning up residual gases. Magnesium is the commonest getter. It is extremely active, in vaporized form, and will oven combine with hydrocarbons. It has little or no value as a keeper and will not react with gases other than oxygen, after being deposited on the tube walls. Barium, which is now quite commonly used, is rather expensive, and requires a much higher temperature to explode than does magnesium. It is much more active as a keeper, and will greatly decrease losses due to gassy tubes, where it is economically feasible to use it. The compromise is an

alloy of barium and magnesium. On exploding this type, magnesium comes out first, and the barium later, if the heat is intense enough. Otherwise only magnesium is distilled out. The barium layer is on the inner surface of the magnesium, and has a very effective keeper action.

Aging the tube has the effect of stabilizing the tube characteristics. This is accomplished largely by gas absorption in the plate. The usual procedure consists in lighting the filament at a voltage that is about 25 per cent above normal, and applying a plate potential. This is always a safe treatment for all tubes, and will often bring a tube that is below the required limits up into the prescribed range. It also brings the filament up to full activity. In the tube with larger filament, grid and plate may be connected together and treatment removes any adherent dirt or gas from the grid if the latter brought red heat by means of a fairly heavy load.

Cleanliness is essential in mounting the tube elements. The tubes may be spoiled during the assembly process by careless handling. The trouble is usually caused by greasy fingers. The simplest remedy is to have a dish of strontium carbonate within each of the operator who mounts cathodes or filaments. Similarly, dirt and grease on the grid may cause gas to appear in the tube, and is best avoided by care in mounting, together with a preliminary washing of the grids in ethyl acetate, ethylene chloride or pure carbon tetrachloride. Metal parts are usually fired in hydrogen at a temperature of 950° to 980°C, regardless of the nature of the metal, molybdenum part, especially plate, should be treated at 1085° to 1145° C, to insure complete cleaning. This is essential.

FACTORS TO BE CONSIDERED IN THE LAMP MANUFACTURE

The problems involve in the factory design, such as the location, organization, management of the plant, etc., are common to all kinds of industrial plants and need not be discussed here. The detail layout of the plant are out of the scope of this paper. However, some points, which are particularly of importance in this industry are discussed.

The manual labor required in lamp and tube industry is probably more than any other kind of industries. Yet still a large part of accurate works have to be done by machines. Although labor is cheap in China, it might appear, at the first consideration, that it is of advantages to substitute all machinery by manual labor. This is, however, not quite possible. Take for instance, the coiling of filament for incandescent lamp requires greatest accuracy and uniformity. In a 40-watt 220-volt lamp, for example, the distance between each turn must be 0.0005 in. within 1 per cent. Again, the hardness of the mandrel itself must be as far as possible uniform, and the pull of the wire should be very even. Since a cut 0.00001 in. deep in a mandrel 0.005 in. in diameter, will reduce the length of the filament wound onto it by about 0.5 per cent in the effective length of the filament, it introduces an error of 2% in the efficiency and 0.5 per cent in the consumption. Although the cheapness of labor in China is the first advantage, yet the quality of the products should not be disregarded. Accurate work should be done by fine automatic machines.

To improve the efficiency of mass production, departmental system is well adopted in most of

the industrial plants. Small units are manufactured in separate departments and brought together for assembling. In a lamp and tube plant, the assembling, sealing, exhausting, busing, testing, packing are all performed in separate department. This system has the one big drawback that if there are any errors in carrying out specifications, it may require several days before a mistake in the mounting department is discovered by the testing department. In the meantime, many thousands of tubes are in the process of manufacture, and may have to be scrapped because the failure to pass the test specifications. A further disadvantage of this system is that all metal parts for a vacuum tube must be thoroughly cleaned and degassed. It is highly important that after this process the metal parts be immediately sealed in and exhausted, so that they will not pick up dust and moisture which would seriously affect the operating characteristics and life of the tube. With the departmental system, it is almost impossible to accomplish the prompt sealing in and exhausting of cleaned and degassed parts.

Another system, known as "unit system" are now universally adopted by the manufacturers. The glass blowing, (bulb and tube making), filament drawing, and base and cap manufacturing are produced from separate departments, and the operations of the mounting, sealing, exhausting, busing, seasoning testing, and packing are grouped as one unit. The separate parts come to the mounting table, and leave the "unit" as a finished tube. The advantage of this system are many. The operators on the unit are paid the same rate, they are paid for the number of good tubes packed, and penalized for the shrinkage. Operators are vitally interested in the production and also in the quality of the tubes. They will not allow one operator to hold up production or cause unnecessary shrinkage which will decrease

his pay. Competition between units is very keen. This system actually reduces different inspections that would otherwise be necessary in department manufacturing. It also reduces the checking work of the parts coming into and leaving the department. A recent statistics shows that the "unit system" cuts down the floor space about 50 per cent and take less supervision. The disadvantage ascribed to this system is that if one machine breaks down, the other machines of the unit are held up until this machine is put back into operating condition.

The training of workmen is probably the most difficult problem and will take considerable time. One can hardly neglect the fact that the standard of scientific common sense in China is very low. They must be carefully trained before they can be put into work.

Lamp manufacture can be started on large scale, since the demands, in both new installing and replacement, will be enormous. In China there is already a number of lamp manufactures. It may be wise to start tube factory from a small scale by a lamp manufacturer and it is advisable for cooperate with some radio set manufacturers.

AN URGENT AND WORKABLE THING

The Chinese lamp manufacturers are handicapped by depending on the imported tungsten wires for making lamp filaments. They are obliged to import wires of various sizes for bulbs of various luminosity. This is rather uneconomical and technically inconvenient. The author suggests that the Ministry of Industry should lose no time to put up a tungsten wire drawing plant. They can import tungsten

wire of bigger diameter, say, only one standard size, and redraw it to the various smaller sizes for lamps of various luminosity. Before the wires are drawn, they can be made to undergo a metallurgical retreatment so as to keep them up to mechanical strength standard. The Chinese lamp manufacturers can then order wires of desired sizes from the government drawing plant, and thus avoid holding a large stock of tungsten wires. (Journal of Electrical Engineering, China, Vol. VI, No. 6, 1935)



078 趙 曾 基
598 珏 始
著 集
32503

國立政治大學
圖書館

書 號 078 598

登錄號 32503

中華民國三十七年七月滬版

基始集

定價國幣八元正

(外埠酌加郵運包裝費)

著者 趙 曾 珏

上海福州路三一〇號

發行人 杜 鏞

發行者 大 東 書 局

上海福州路及各省市

發行所 大 東 書 局

版權所有
不准翻印



55

