

術技与學科

著 珏 曾 趙

行 印 局 書 華 中

趙曾珏著

科學與技術

中華書局印行

民國三十七年六月發行
民國三十七年六月初版



科學與技術（全一冊）

◎ 定價國幣十四元

（郵遞匯費另加）

著者 趙 曾 珏

發行人 李 虞 杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 上海澳門路八九號
中華書局永寧印刷廠

發行處 各埠中華書局

孫中山先生具明諸天才、創建民國。

彼知建國在今日、而欲鑄机富強、必有賴于

科学与技術。故其建國方略、特注重于實業

計畫。實業計畫、皆需科学与技術之人才完

備。故科学与技術之人才、若非重要具以該天

才、則或可終年實業、不必能針對建國。而

以科学与技術之人才、尤為重要。有蓋具改以

天才者、亦非之間、庶幾一富強之民國、始為描

中山先生一方以、而終一實現。真是這先生科

學與技術一大才也。只研學于異域，任事于
交通方面，發揮其工程策一職，已為學界與政
界一致推崇。而彼任事一國，又輩不倖揮，聞
其所稱，詳其所畫，以故既于學界與政界，又一著作
者身一大著作家也。故在 趙先生，所以專事稅
者。而其博圖一精，造圖一也，得實並具政務之
收，凡其工程，必以有益于國，為其計畫一始的。由所
計畫而實施之，以科學與技術策略，能創教之，不但
中山先生一實業計畫，乃次第完成，一富強之民
國，始能確乎不援而立。 先生其出之著作，不以

此乃以爲外漢。然使我國而不知。所未知。將
蓋西傳。今札以新刻。並屬附加一言。終終半
見。乃以爲外漢。故能爲所闡揚。以善讀者。僅指出之
重要一點。使讀者知工能中。地在否。右圖集。若
不忽所。則善讀者矣。

民國三十三年十一月吳敬恆謹序

自序

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

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

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

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

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

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

本書是作者討論科學與技術的文字的第二次結集。二十九年秋，值作者四十初度，曾把那時以前所作文字，結爲一集，援用美國畢特金教授「人生四十，生命開始」之義，名之曰「基始」。那時作者于役東南戰區，其後三年，供職中樞，又二年抗戰勝利，奉命調來海上；本書所輯文字，多數就是在此時期內寫的。作者自知所論甚卑，無當高明，但對於科學與技術之信仰與熱忱，則堪以自信。

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

工程師節介紹公用建設的工程師（轉載三十六年六月六日工程師節中央日報）

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

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

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

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

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

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

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

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

使能普遍性，俾一般市民，能共同享受經濟利益。

最後記者就本市公用事業，請渠發表意見，承告六點如下：

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

科學與技術目錄

吳序

自序

工程師節介紹公用建設的工程師

第一編 一般科學

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

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

第二編 電機工程

一、抗戰一年來之浙省電訊與電力·····	七九
二、政治與電訊·····	八一
三、載波電話·····	八五
四、談水力發電·····	一〇〇
五、抗戰三年來之東南電政·····	一〇三
六、電政第三區特派員辦事處一週年告全區工作同志書·····	一一〇
七、電話營業人員應有之認識·····	一二二
八、我對於電訊工程人員之期望·····	一二五
九、「電信青年」發刊辭·····	一二七
一〇、「中國之電信事業」自序·····	一二八

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

第三編 經濟建設與國防建設

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

七、工程師與國防……………一七二

八、經濟建設與技術人才……………一七五

九、東南區工業技術會議之展望……………一八三

一〇、工業推廣之意義與方法……………一八五

一一、談農產加工……………一八八

一二、工業與國防……………一九〇

一三、科學之實用化與國防化……………一九二

一四、開發西北交通之展望……………一九八

一五、國防與交通……………二〇〇

一六、國防與科學總動員……………二一一

一七、戰後建國工作之檢討……………二一四

一八、關於戰後經濟建設中金融及外資問題之意見……………二一七

一九、郵政儲金匯業局第一屆業務會議致詞……………二二四

二〇、邊疆郵務概況……………二二六

二一、國防交通科學展覽之意義……………二三〇

二二、第十三屆工程師年會研討的重心……………二三三

二三、英國戰後經濟建設之動向……………二二六

二四、發揚工程師的服務精神·····	二四〇
二五、鐵路運輸與都市建設·····	二四一

第四編 文教雜論

一、歷史研究與國民教育·····	二四七
二、交大同學之優點與缺點·····	二五三
三、英士大學工程學會成立頌辭·····	二五八
四、英大工程發刊辭·····	二五八
五、怎樣做個新中國的技術人員·····	二五九
六、擴展新聞事業之我見·····	二六一
七、專技運動與技術教育·····	二六四
八、如何啓導及促成發明·····	二六七
九、三十年元旦致青年同志們·····	二七〇
一〇、民族之質與量·····	二七二
一一、魄力政治·····	二七八
一二、運用我們的手和腦·····	二八〇
一三、文與質·····	二八二