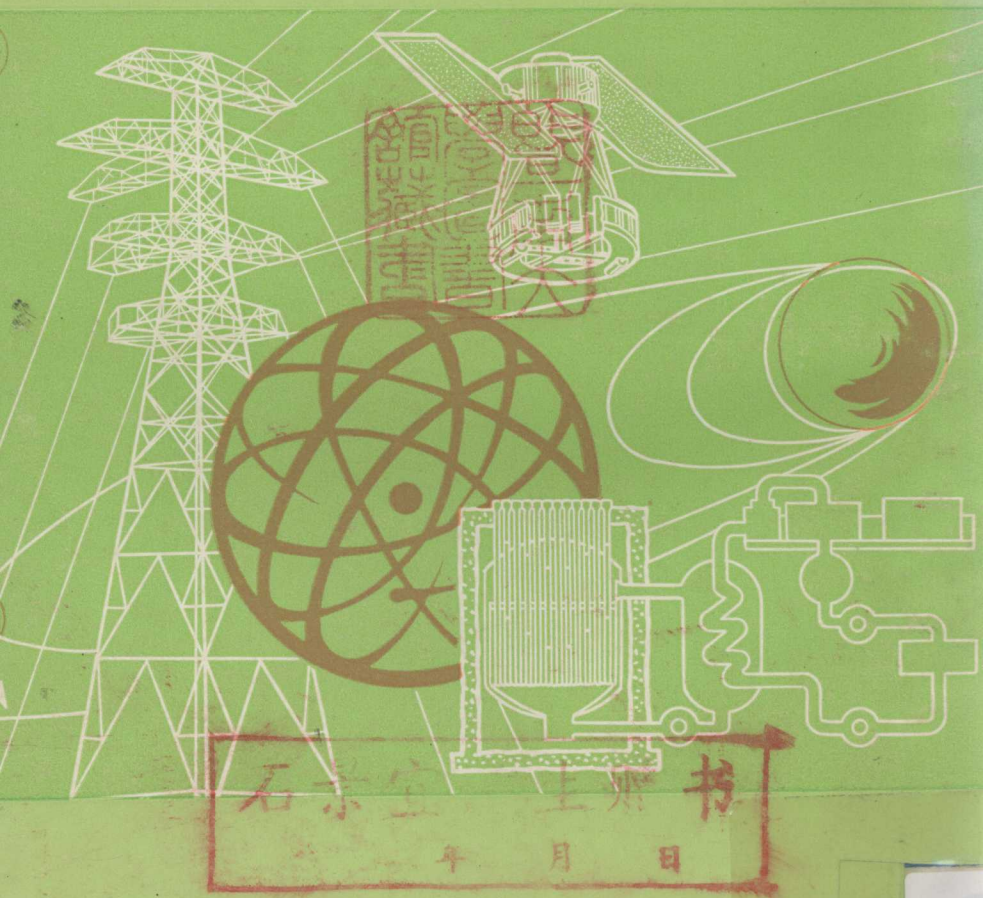


S 014946

我國工業技術教育 之現況與展望

夏漢民 著



正中書局印行

S 014946

G 719.2
881

我國工業技術教育之現況與展望

著 民 漢 夏



S9000032

正 中 書 局 印 行

究必印翻



有所權版

版初臺月五年八十六國民華中
望展與況現之育教術技業工國我

角八元一 價定本基 冊一全

(費滙費運加酌埠外)

民	漢	夏	者	著
譽	元	黎	人	行
局	書	中	正	刷
			印	行
			發	發

號九一〇 第字業臺版局 證記登業事版出局聞新
三文 (7628)(1000) 528.15: 碼號類分

局書中正

(CHENG CHUNG BOOK COMPANY)

號十二路陽街市北臺灣臺：址地

(Address: 20 Heng Yang Road Taipei, Taiwan, Republic of China)

3821147: 話電部審編 3821145: 話電室理經

3822214: 話電部市門 3821153: 話電部務業

號四一九九: 撥制政郵

銷經總外海

(OVERSEAS AGENCIES)

司公書圖成集: 銷經總港香

號七街海北地麻油龍九港香: 處事辦總

3—886172—4: 話電

店書風海: 銷經總本日

地番六五目丁一町保神田神區田代千都京東: 址地

291—4345: 話電

店書海東

地番八九町前門中田區京左市都京: 址地

791—6592: 話電

司公書圖成集: 銷經總國泰

號233路力摩耀谷曼國泰: 址地

司公書圖強華: 銷經總國美

(Address: 41 Division St., New York, N.Y. 10002 U.S.A.)

司公書圖華英: 銷經總洲歐

(Address: 14 Gerrard Street London W.L. England)

司公書圖華嘉: 銷經總大拿加

(Address: China Court, Suite 212, 208 Spadina Avenue Toronto.)

Ontario, CANADA M5T 2C2

序

當前我國工業技術教育發展的主要方針，是使各級學校所培育的人才，能與國家經濟建設的發展需要盡量配合。在今日工業社會中，工業技術教育與國家經濟發展關係至為密切。欲使各級工業學校所培育之專業技術人力能學以致用，且能真正適合國家需要，則必須所有從事工業教育人員以及各企業機構同心協力，相互配合，尤應先求彼此觀念之溝通，乃克有成。

本部夏次長漢民，自工職、大學工學院及研究所求學，以至獲得美國奧克拉荷馬州立大學工學博士學位，深受工業技術教育之長遠陶冶。先後在國內外大學任教，暨主持工科系務、工職及工專校務，負責全國技術教育主管司長、次長，對工業技術教育頗多建樹。感於目前工業技術教育亟待改進之處仍多，並為促使工業技術教育之加速發展，夏君在教學與公務之餘，撰成「我國工業技術教育之現況及展望」，一書，旁徵博引，合理論與實務為一體，既對工業技術教育提供具體之改進意見，兼及革故創新研究發展之途徑，體用兼備，洵為佳作。深信此書必能引起從事工業技術教育有關人士之重視，從而促進工業技術教育之革新進步，以配合國家經濟建設的發展。特樂為之序。

朱 滙 森

六十八年四月二十四日

自序

在當前積極培育科技人才以配合國家經建需求之前提下，工業技術教育體系甚受各方重視，最近經行政院核定並自本年七月起實施、爲期三年之「工職教育改進計畫」，其中除對工職師資培育、課程修訂、畢業生進修等作全面檢討與改進外，並撥專款約十五億元充實公私立工業職校設備；同時爲充實工業專科學校專業師資陣容，教育部業經核定工業技術學院自六十八學年度起成立工業技術研究所，以加速該目標之達成，由此具體例證當可了解政府重視工業技術教育政策之一斑，此亦筆者選定此一體系詳加論述之動機所在，惟工業技術教育若就廣義而言，範圍甚廣，幾乎各級學校工業類科方面之科技教育均可包括在內，不僅包含大學工學院所屬系所之科技課程，即國中若干職業選課亦均屬之，筆者因恐探討之層面過廣而易失之於深度不足，特將論述範圍局限於技術暨職業教育之乙脈體系，即工業職業學校、工業專科學校，及工業技術學院等單一系列科技教育之探討。

筆者卅年前畢業於中部一所工業職校，並持續不斷在科技方面進修，自留美獲得工學博士後，返國任職亦已十餘載，於此期間曾先後在大學工學院任教，主持工職、工專之校務及擔任全國技術及職

業教育之規畫工作，在個人學習與工作體驗中，深感學術理論與實際經驗之充分配合，甚爲緊要。若干未經嚴格試驗之理論或與國情未盡符合之制度，乍聞時頗感新奇引人，惟一旦付諸實施，輒常有未見其利先見其弊之困擾。筆者以爲教育工作在內容上貴平實無華，推行時則重實踐篤行，此亦筆者論述該主題的基本態度。但一般科技人員之著述，多表現於其所習之特殊專門性小題目，故由科技人員執筆涉及本主題之參考文獻甚爲稀少，但由非科技人員著述而有關本題者則多屬編譯性資料或理論性文章，參考價值亦難臻理想。筆者謹以科技教育人員之身分，就實際參與之經驗，著成本書，藉以貢獻一得之愚。然疏漏之處恐亦在所難免，尚請專家讀者多予指正。是幸。

目次

第一章 緒論	一
--------	---

第一節 工業技術教育之意義	一
---------------	---

第二節 我國工業技術教育之沿革	七
-----------------	---

第三節 我國工業技術教育之體系	一七
-----------------	----

第二章 先進國家工業技術教育之借鏡	二七
-------------------	----

第一節 美國之工業技術教育	二七
---------------	----

第二節 西德之工業技術教育	三七
---------------	----

第三節 其他國家之工業技術教育	四八
-----------------	----

第三章 我國工業技術教育之現況	六三
-----------------	----

第一節 學制、科系與課程	六三
--------------	----

第二節 師資、實習與評鑑	八二
--------------	----

第三節 建教合作與職業訓練·····	一〇二
--------------------	-----

第四章 我國工業技術人力之發展·····	一二三
----------------------	-----

第一節 我國未來人力供需之預測·····	一二三
----------------------	-----

第二節 我國工業技術人力之供需·····	一四五
----------------------	-----

第三節 我國工業技術人力之發展·····	一六〇
----------------------	-----

第五章 結論——我國工業技術教育今後努力之重點·····	一八五
------------------------------	-----

第一章 緒 論

第一節 工業技術教育之意義

壹、工業技術教育之重要

人類爲了滿足慾望，必須利用自然力或自然物，但是這些自然力或自然物的固有性能並非全部能合乎人類的利用意願，必須依賴人類的智慧予以改造。所謂工業技術便是人類爲了滿足生存與生活的慾望，利用技巧及方法將自然力或自然物予以加工，使其變成預定的形態或性質，以創造或增加其效用之生產活動。惟其有加工技術，乃可將自然力或自然物經過技術勞動後變更其固有性能，使無用或不適用之物質，化爲有用的或適用的財貨。此種加工技術，不論是變形的物理變化（如以鋼鐵製成機器零件），抑或變質的化學變化（如以石塊加高熱而成石灰），甚或變形變質同時完成（如混合三氧化錳於氯酸鉀而加熱得氧氣），均屬人爲的作用，以增進人類滿足慾望之效用。這些人爲的活動過程，並非一蹴可成，必須依賴人類長期的學習與不斷的傳承，此即教育之功能。

廣義的說，所謂教育 (Education) 乃是人類爲求生存，利用自然條件及社會環境以增進及改造生活經驗助長身心發展之過程，所以說「生活即教育」。至於狹義的教育，是專指有目的、有計畫、有

系統的將前人的行業經驗之精華，選編爲教材，有特別設施之環境——學校，及特殊專長之人員——教師，以提供學習。因此，所謂工業技術教育 (Industrial-Technological Education)，乃是人類爲了滿足慾望，將利用自然力或自然物之技術、知識、能力及必要的工作態度等，予以有系統的傳授，以繼續並改良應用工具及天然資源之方法，以造成文明的生活。

實際上，人類在原始時期，爲了適應生活需要，已運用其智慧，製造工具、武器、用具、衣服並建築房屋等，這便是工業技術活動的最早形態。這些智慧，大半是經由「嘗試與錯誤」(Trial and Error) 的方法，獲得各種發現與發明，並探求其成功與失敗之原因，予以解釋，而有了學習。由於人類將這許多珍貴的經驗不斷的傳承與累積，於是乃有現代的文明。整個人類社會進化的程序，便是在一個繼續性的、循環性的、加速度的進化程序中，先由新發明或新發現以增加其知識而促進其安全，再由更多的知識與更大的安全之環境中產生新的發明與發現，又由其新發明與新發現之中累積更多的知識與造就更大的安全，如此繼續演進循環不已。在這些循環演進之過程中，使人類能不斷進步的主要因素，厥爲知識、技能與經驗之逐代遞傳，也就是說有工業技術教育的活動。這一敘述，已足可說明工業技術教育之重要性，它可以作爲心理發展、道德發展以至經濟發展之基本手段，並爲人類社會一切重要制度之發展與維繫奠定基礎，此亦筆者選擇工業技術教育爲研究主題之動機之一。

貳、工業技術教育之範圍

一般而言，工業技術教育係由非正式的操作方式之觀摩倣效，而進於工廠的師徒制度，再進於各類工業學校教育制度，故具體可徵之工業技術教育的範疇，應涵蓋師徒制度、日間工教、夜間補校、函授學校、中學工藝、職業訓練等項目。

一、師徒制度

師徒制度是一種「由做而學」(Learning by doing)的教學方式，由正在從事技藝之工作者擔任教師，而未具技藝之隨同工作者從旁學習而為學徒。在此種制度下，工作為主，學習僅是附帶的，當然也就缺少有系統的與有進度的教學活動。在極其自然而正常的教學方法下，實施個別的教學，固然是此一制度之優點，但是墨守成規的師徒相傳以及工作為主教學為輔之缺點，遂使此一工業技術訓練制度日漸式微。

二、日間工教

此種方式係選擇一項專長作為將來主要行業後，即以全部時間從事學習，是正規的工業技術教育。此種制度可以實施有計畫的系統教學，傳授精良技術，培養良好的工作態度及職業情操，這是優

點。然而既是制度化之教學，在培育之容量上有限制，在設備上無法保持最新，在分科上也不能太細，是以將來實際從事行業，仍須採取適度的訓練。

三、夜間補校

新發明新技術的日新月異、人口的大量遷徙、職業訓練之日趨重要，在在均促進了成人教育與再訓練的重要性。夜間學校的功能，便是使日間從事於工業技術操作的青年及成人，於工餘之暇，在晚間修習知識與技能，使能在職業上有所長進。夜間學校之教師，必須是行業專家，徹底熟習其學生所從事的職業，而課程之安排必須緊湊有效，而且要盡量適應學生之個別需求。

四、函授學校

函授學校是以增進工業技術教育機會為目的，使無法親身入學受教的青年獲得進修的機會，故具有重大貢獻。此種教育方式，是以自行印刷的講義、教科書或參考書寄送給學生供其閱讀研討參考，因此教材的範圍極其廣泛，可任由學生自行選擇以適合其需要，同時在教學進度上也是個別的，可由學生依個別情形決定學習進度。然而由於閱讀能力薄弱，或因缺乏自動自發的精神，而致半途而廢之現象非常普遍。同時，由於無法提供實習的環境，使技藝的傳授效果，亦大打折扣。

五、工藝教育

在中學課程裏安排工藝科目，不僅是爲了奠定培養工業專門人才之基礎，亦是在學校的手工藝教室與科學教室中使中學生具有工藝常識與經驗，使成爲更健全的公民。它是工業技術教育中的普通教育，然其貢獻亦不亞於工業技術職業教育。工藝教育之目的，在使學生提高工業技術興趣、培養欣賞能力、激勵自律自發、養成合作態度、注意安全健康、振奮工作榮譽、學習工作程序、了解圖案製作、熟習使用工具、發展創造能力等，於此可見工藝教育之重要性。

六、職業訓練

由於科學研究之進展與工作技術之革新，工業生產的方法乃日趨於技術化，於是技術人員之特殊訓練之實施，日漸增加其重要性。分工愈細，行業愈專，技術訓練愈顯其迫切需要，而由於其特別著重於專業技術訓練，故在組織上、行政上、課程上、施訓的對象、教師的選拔等等，均須妥慎規畫，俾發揮其效果。

叁、工業技術教育之特質

工業技術教育以傳授工業技術、知識與態度爲其主要目標，已如上述，故與國民教育、普通教育、師範教育、社會教育等均有所不同，具體言之，工業技術教育具有職業性、示範性、適應性、機

動性等特質，茲說明如下：

一、職業性

所謂職業 (Vocation) 乃是一個人用以維持生計的主要行為方式，也往往是一個人一生努力的方向和領域。工業技術教育著重於職業有關的訓練，使人在職業上發展個性，服務社會，對國家之健全發展有所貢獻。對個人而言，工業技術教育是傳授其必要的知識與技能，培養其服務的道德品性，使造就為有益於社會的生產分子；就社會而言，工業技術教育是對工業技術的改進與創新，使一切事業得以普遍發展，整個國家社會充滿進步的活力。當然，嚴格的說，任何一種教育均涵蓋了普通教育與職業教育二者，而且相互為用，普通教育是職業教育的基礎，職業教育是普通教育的實用。不過，工業技術教育於普通教育的基礎上更重視其職業性。

二、示範性

工業技術教育是一種社會服務事業，是學校對於社會青年與成人所施設的一種公共教育，而且具有領導與示範的功能，在公共教育上居於重要地位。因為工業技術教育不僅影響技術開發，且攸關國計民生，學校應肩負領導、示範與推動之職責，以保證有志於學習工業技術的青年與成人均有參加受教之機會，並帶動工業界對於工業訓練與工業技術教育之重視與配合實施。

三、適應性

工業技術教育計畫之實施，應配合受教者之年齡、行業、需求等，以適應其個別需要。有些人是就業後的在職進修；有些人是為習得一技專長以利就業；有的是使原有技能更為精練；有的則為吸收新技能；有些是為資格之提高；有些是為職位之升遷；有的是在狹窄的學術技能範圍內講求精深之造詣；有的是在某一行業範圍之內從事廣泛之學習。需要既有個別之不同，計畫自應配合，以求適應。

四、機動性

工業技術教育之設施與工業技術教育之需要，常會受到許多因素的影響，諸如失業人數之增減、科學技術之發展與創新、經濟狀況之繁榮與衰退、人口之增加與流動，凡此種種均能影響於社會服務事業之需要，於是工業技術教育的計畫亦須相應調整，使其適合客觀環境。可見工業技術教育在施教的組織與程序上必須富有彈性，隨著社會經濟條件及生產情況之變遷而修正其實施計畫，使保持其機動性。

第二節 我國工業技術教育之沿革

制度是隨時、空的演變而逐漸形成的，絕非出於一時的創造或變革，工業技術教育亦復如是。滿

清末年，新式的工業技術教育已具雛形，爾後民國建立，歷經各階段之變革與成長，遂益見其茁壯可觀。爲對我國工業技術教育制度演變之過程有一較爲清晰之輪廓，俾對現況了解有所助益，茲將其沿革，約略畫分爲清末肇始、民國建立、新頒學制、國民政府、抗戰復員、戡亂建國等六個時期，敘述如下：

壹、清末肇始時期

前清同治年間，我國開始採用西洋教育制度，其目的在於培養抵禦外侮的人才，最初所設的同文館、廣方言館、水師學堂、武備學堂、機器學堂等，都是屬技藝性質的專門學校。至光緒二十九年十一月奏定學堂章程公布，爲我國建立新教育制度之始，其有關工業技術教育者如下：

(一)初等實業學堂：附設於中等實業學堂或普通中小學堂內，分爲農業、商業及商船三種，其中初等商船學堂以「教授商船淺近之知識技術，使畢業後能從事於商船之簡易職務」爲宗旨，招收初等小學堂畢業生，修業二年，分爲航海、輪機二科。

(二)中等實業學堂：分爲農業、工業、商業及商船四類。其中中等工業學堂以「授工業所必需之知識技術，使將來能實際從事工業」爲宗旨，預科二年，本科三年，分爲土木、金工、造船、電氣、木工、礦業、染織、密業、漆工、圖稿繪畫等十科；中等商船學堂，以「授駕運商船之知識技能，使將

來能實際從事商船」爲宗旨，分爲航海、輪機二科。

(三)高等實業學堂：分爲農業、工業、商業、商船等四類。其中高等工業學堂以「授高等工業之學理技術，使將來可經理公私工業事務，及各局廠工程師，並可充各工業學堂之管理員、教員」爲宗旨，預科一年，本科三年。分應用化學、染色、機械、建築、密業、機器、電氣、電氣化學、土木、礦業、造船、漆工、圖稿繪畫等十三科。高等商船學堂以「授高等航船機關之學術技能，使可充高等駕駛船舶之管理員，並可充各商船學堂之管理員、教員」爲宗旨，分航海、輪機二科，航海科修業五年半，輪機科修業五年。

(四)實業補習學堂：招收具有初等小學堂以上程度，已經從事各種實業或預備從事各種實業者，以「簡易教法，授實業所必需之知識、技能，並補習小學普通教育」爲宗旨，有農業、工業、商業、水產四科，修業三年。

(五)藝徒學堂：招收年在十二歲以上略知書算之貧寒子弟，以「授初等程度之工業技術，使成爲善良之工匠」爲宗旨，修業六個月以上四年以下。

(六)大學堂：「大學堂以端正趨向，造就通才爲宗旨，以各項學術藝能之人才足供任用爲成效」，而工科大學則分爲土木工程、機械工、造船、造兵器、電器、建築、應用化學、火藥、採礦及冶金等九個學門。

(七)通儒院：「以使中國學術日有進步，能發明新理，以著成書，能製造新器，以利民用爲成效」，