

科

技

綜

述



第 2 辑

1986

书目文献出版社

目次

台湾科技

中央研究院的回顾、现况及前瞻(上、下)	吴大猷	一
科技发展之突破与创新	陈履安	六
订定策略提升科技水准	马西屏	八
工研院院长张忠谋谈：工研院要为工业辟财路		九
传统性工业创新经营之道	陈明璋	一五
台湾如何掌握赢的策略？	陈文雄	一六

高科技发展

印度走入高科技殿堂	洪魁东译	一八
庆丰集团第二次高科技冒险		二一
美国高科技的另一场败仗——退出IC主流市场		二三
发展高科技的条件	于宗先	七三
读书教学四十年(上、下)	杨振宁	七四

企业界排名

钢铁、汽车、化学、电机、造船、食品与零售业，行业别世界前五十名排行榜	黄渊源	二四
------------------------------------	-----	----

科技管理

•佳能副社长山路敬三谈：创新源自允许失败		三九
如何识别你企业里的人才？	谢新	六三
塑造管理风格	江荣国译	13
论培养科技人员之行政管理能力	林武郎	七一
改革学术研究待遇制度刻不容缓(社论)		七二
美积极鼓励儿童搞发明	陈新才译	7

科技新知

放眼未来话科技，二十一世纪的社会新形象		四二
九大科技攀上高峰，未来世界拨云见雾		四五
钢铁、铜、铝纷纷让步，未来世界塑胶用途最大		19
当代高科技产品——生物传感器	颜怡	四六
激光具有四大特点		四七
两大尖端科技结合的故事——雷射手术刀	吴迎春	四八
国防科技使用复合材料、我国成果令人刮目相看	马西屏	五
地球磁场将发生逆转		七〇
超声波洗衣机		四五

科技在故宫	张世贤	五一
绘制地图, 中国最早		四六
怎样辨别翡翠的真伪?		七二
影响人类历史的巨著	海集	七五
世界科技新猷		七七
太空穿梭机		
太空梭历次飞行任务简介		四三
赵继昌博士谈我国未来太空科技发展	许晴美	8
我的太空之旅	王赣骏	10
日本的太空发展规划		四四
关于“挑战者”号爆炸的新见解	托马斯·莫格	五九
华裔科学家参与研究“挑战者号”爆炸原因		六〇
美太空梭爆炸事件与有关问题(社论)		六一
穿梭机发展的难题		六二
航天危险由来有自, 太空人多极力隐讳		四一
太空进餐食不甘味	求知	四七
运送卫星争夺战	松挺	六三
太空梭惨祸打击科学界	吴鸣震译	18
科技历史人物		
宋应星及其天工开物	吴哲夫	六四
西汉著名水利专家王延世治黄河事迹		七〇
科学幻想		
最恐怖的预言——世界十二年内完蛋	张大伟	1

中央研究院的回顧、現況及前瞻

吳大猷

一、中研院的成立及在大陸階段

民國以來內戰頻仍，政府及社會皆未有餘力推及學術研究。國內大學尚無研究所之設，亦無研究經費，學者之從事研究工作，多憑個人的努力而已。故國家的學術，尤其是科學，研究工作者，工作，皆微乎其微。國民政府成立之初，乃有中央研究院設立之擬議。民國十六年，由李石曾、蔡元培、張人傑三人起草組織法，十七年六月九日，中研院正式成立，「直隸於國民政府，為中華民國最高研究機關」，蔡元培為院長，「直隸於國民政府，為中華民國最高研究機關」，備總統府學術上之諮詢。該院之任務，為從事科學研究及指導學術獎勵學術之研究。由民國十六年起至十八年，先後籌備及成立了歷史語言研究所、地質研究所、天文研究所、氣象研究所、物理研究所、化學研究所、工程研究所、社會科學研究所、心理學研究所、生物學研究所、將十九年成立之自然歷史博物館改為動物植物研究所。民國廿三年，民國廿四年，中研院公布評議會組織條例。評議會的職掌為決定中研院研究學術方針，促進國內外學術研究之合作與互助，接受政府委託之學術研究事項，及選院長出缺時，推舉院長候補人。第一屆評議員的產生，係由國立大學校院系教授選候選人，再由中研院院長選集國立大學校長復選之。第一屆的評議會評議員三十人為：（數理）李書華、姜立夫、葉企孫、（化學）吳憲、侯德榜、趙承嘏、（工程）李協、凌鴻勳、唐炳源、（動物）李生烈、秉志、林可勝、胡經甫、（植物）農、謝家榮、胡先驕、陳煥鑄、（地質）丁文江、翁文灝、朱家驊、（天文）張雲、（氣象）張其鈞、（心理）郭任遠、（社會科學）王世杰、何廉、

類學組擴充成為體質人類學研究所於李莊。在抗戰期中，各所多困於設備、人力、環境，且在學術上成隔絕狀態。日本侵略我國，摧毀了我國方始萌芽的科學發展，使其停頓者九年。受害者不僅是中研院也。民國三十二年選出第二屆評議員三十人。為：姜立夫、吳有訓、李書華、侯德榜、茅以昇、王寵惠、秉志、凌鴻勳、茅以昇、王寵惠、胡先驕、翁文灝、朱家驊、謝家榮、張雲、呂炯、唐敏、王世杰、何廉、周燮生、胡適、陳寅恪、趙元任、李濟、吳定良、陳寅恪、錢崇澍。民國三十四年抗戰結束，中研院各所遷回京滬，計畫重建。建立較大規模的研究所。三十五年由評議會籌辦院士選舉。先由各大學院校、專門學會、研究機構及學術界有專望人士，分科提名候選人，約四百餘人，三十六年由評議會審定候選人一百五十人。三十七年再由評議會選出院士八十一人。（數理）姜立夫、許寶麟、陳省身、華羅庚、蘇步青、（物理）吳大猷、吳有訓、李書華、葉企孫、趙忠堯、蔣經國、饒毓泰、（化學）吳憲、吳學周、莊長恭、曾昭掄、（地質）朱家驊、李四光、翁文灝、黃汲清、楊鍾健、謝家榮、（氣象）竺可楨、（工程）周仁、侯德榜、茅以昇、凌鴻勳、陳本棟、（生物、生理、

農）王家楨、伍獻文、貝時璋、秉志、陳景、董第周、胡先驕、殷宏志、張景、錢崇澍、戴芳瀾、羅宗洛、李宗恩、袁貽瑾、張孝騫、陳克恢、吳定良、汪敬熙、林可勝、湯佩芬、馮德培、蔡熙、李先聞、俞大綱、鄧叔羣、（人文、社會科學）吳敬恆、金岳霖、湯用彤、馮友蘭、余嘉錫、胡適、張元濟、楊樹達、柳詒徵、陳垣、陳寅恪、傅斯年、顧頡剛、李方桂、趙元任、李濟、梁思永、郭沫若、董作賓、梁思成、王世杰、王寵惠、周燮生、錢端升、蕭公權、馬寅初、陳達、陶孟和。院士為終身名譽職，其職權為議定國家學術方針，受政府委託，辦理學術設計、調查、審查及研究事項；選舉評議員及院士。上述的第一屆和第二屆的評議會的名單，約略的代表我國在民國二十及三十年代學術上資深者。這些學者可以說是我國近代學術發展中的「第一代」。到了民國三十七年選出的第一屆院士，則「第二代」之外，已有些可以說是「第二代」的，如數學的許崇清、華、蘇、物理的趙和筆者等。所謂「兩代」者，是指約有十餘年之隔，或有師生的關係而言。當然亦有「兩代之間」的。中研院的首二十年，抗戰前創建期九年；抗戰流散後方者九年；復興籌備重建者二年。中研院的首任院長蔡元培先生

二、中研院在臺時期

民國二十九年病故，由朱家驊先生代理。總幹事先後有：（抗戰開始前）楊銓、丁文江；（抗戰期中）朱家驊、任鴻鵠、傅斯年、葉企孫、李書華；（復興期中遷臺前）陳本棟、錢臨照各先生。由抗戰期中的更迭繁雜，亦可窺見中研院在此時期中的困於進展的情形。抗戰勝利後，中研院計畫在南京、上海重建較大規模的研究所，而國共戰事日亟。民國三十七年，中研院隨政府遷臺。以因於運輸工具及經費，祇有歷史語言及數學二研究所能將人員及圖書及古物資料搶運來臺。臺灣在日據下自無學術基礎可言。中研院的史語所及數學所遷臺，自無遺憾。史語所的圖書及古物皆存於楊梅鎮之鐵路倉庫；數學所的圖書則借存於臺灣大學。歷史語言所的研究學者，如李濟、董作賓、董同龢、屈萬里等多在臺灣大學授課，培育出目前約五十歲的一代有成果者多人，建立了學術機構間合作的精神和實行。政府遷臺之始，百事待舉，實未遑及中研院。至民國四十四年，始得撥（新臺幣）三百萬元，為中研院購地之用。以此款及中華教育文化基金會補助之五

千美元，美國洛氏基金會捐取一萬美元，在南港鎮購得土地約二十三公頃。此即中研院的現址，對目前的十六個所，此面積已顯不敷；院旁為田及山，甚難擴展。中研院在朱家驊先生代理院長期中，於民國四十三年至四十六年間，成立植物、民族學、近代史、化學四個研究所的籌備處；化學所旋即正式成立。

第一屆院士（見上節）八十一人，隨政府來臺者有朱家驊、凌鴻勳、王世杰、王寵惠、李濟、董作賓、李先聞、傅斯年、吳敬恆九人；在美者有李書華、陳省身、汪敬熙、吳憲、林可勝、陳克恢、袁貽瑤、李方桂、胡適、趙元任、蕭公權及筆者等十二人。民國四十五年中研院辦理院士登記報到，時傅斯年、吳敬恆兩人已去世，故報到者十九人。四十六年四月在臺北召開第一屆第二次會議，然竟以旅費難致，由國外回臺赴會者僅有蕭公權、李方桂及筆者三人。會中筆者遂於臺灣學術人才設備薄弱，提議中研院向政府建議擬訂國家長期發展學術的方案。是年秋朱先生辭職，中研院職，由胡適先生繼任。翌年胡適回臺就職，擬筆者擬具具體建議方案，得當時行政院院長陳誠及教育部部長梅貽琦的支持，成立國家長期發展科學委員會，由中研院長及教育部部長任主任委員及副主任委員。其時政府財政拮据，祇能以公營事業盈餘百分之十為（不固定的）經費，幸得該時美援的一些支持。此二項，第一年援，前者約二百萬元，後者二千二百萬元。該時連論「科學研究」，即大學的教學基本設備亦奇缺。故區區之數，如施諸整個臺灣，則杯水車薪，幸上述的二項款額，由四十八年至五十二年間，皆大有增加（前者累至七千萬餘元。後者至一億五千萬元。「長科會」的重要措施，乃「

客座教授」及研究「補助金」的創設，如是開始延運國外學人返國，及安定學人生活使其能工作。此二項措施，九年後復由「長科會」之後身「國科會」擴大之。目前臺灣學術人才的基礎，實可歸功於胡適先生的卓見及努力。

胡適先生於五十一年二月院士會後的茶會中去世。王世杰先生繼任院長職。民國五十三年王氏向美國國家科學院建議成立中美科學合作委員會，由該院及中研院為相對機構，每年輪流在臺北及華盛頓舉行聯席會議，商討兩國合作政策問題。由這個委員會的支持，五十四年王院長獲「中美基金會」的補助（四年，共一億元），成立了數學、物理、化學、生物、工程科學五個中心。初，五十五年夏於暑期科學研討會中，陳省身建議「數學中心」之意，俾國內數個數學研究所於延聘外國大師講學時可同獲研討之益。王院長即按此意，推進各中心的設立，對臺灣此後初期的科學發展，貢獻甚大。

民國五十六年春，先總統蔣公成立國家安全會議，下設「科學發展指導委員會」，其任務為統籌科學與技術發展的政策，這是我國學術發展史上，成立中央研究院後的另一里程碑。先總統蔣公深知科學精神方法在處事行政上的重要，國人所週知也，然更深刻的認識基本科學的重要，此超眾的卓識，則似未甚為人所知。筆者最早的建議之一，係改組前述原有之「長科會」，為隸屬於行政院之國家科學委員會，擴大其對全面學術具體而微的支持措施。蔣公初意以為國科會宜專力從事於基本科學的發展，不包括應用科學如工程、醫、農等學，亦不包括人文和社會科學。然筆者以為從食立我

表一、中央研究院在臺各所籌備及成立的年序。

研究所	籌備處(年)	成立(年)	備註
歷史語言學 數學 植物學 民族學	由大陸遷臺 " " " " " " 民四十四年 四十四年	民五十一年 五十四年	朱家驊院長(二十九—四十六年)
近代史學 物理學 動物學 經濟學	四十四年 四十六年 四十八年 五十年	五十四年 四十七年 五十九年 五十九年	胡適院長(四十六—五十一一年) 王世杰院長(五十一—五十九年)
物理學 國文學 化學 生物學 三民主義	五十八年 五十八年 五十九年 五十六年 六十四年	五十六年 五十六年 六十六年 六十七年 六十七年	錢思亮院長(五十九—七十二年)
地球科學 地質學 統計學 生物醫學	六十五年 六十六年 六十七年 六十七年	七十一一年 七十一一年	第一個五年發展計畫於七十年開始
分子生物學 原子與分子科學	七十一一年 七十一一年		吳大猷院長(七十二—今)

國學術水準觀點，且「長科會」已對人文社會科學有支持，似皆不宜事重基本科學，而宜接各科學的合理發展需要，對「學術」作廣面而有重點的支持。此意幸為蔣公所接納。

蔣公採納美國總統科學顧問Hornig先生的建議，擬訂國科會之科學發展基金，年約(新臺幣)四億元。筆者與閻振興、蔣彥士先生及其他同儕研究分配此項「經費」的政策：①人才培育，如研究補助費、客座教授、在職人員出國進修等；②支持數學、物理、化學、生物、工程五個研究中心；③支持個別科學特案研究計畫；④支持學術性的應用科學研究，如電子科學、海洋科學、地質、造船工程、生物化學等研究機構的建立，醫學、農業科學的特案研究；⑤人文及社會科學之特案研究；⑥支援科學教育的若干研究。這些政策和措施，目前大體上仍維持未廢或且略有增強。

十餘年來，由於上述的政策及措施，使臺灣延聚培育了各學門的高級學術人才二千數百人，從事教學及研究工作，建立了教學及研究的設備環境；若干達到國際水準的科學研究，已開始萌芽滋長。我們可以說已奠立一個頗差強人意的學術基礎。但近年來由於我國經濟的成長，社會繁榮，國際形勢變遷，及政府大力經濟發展等各因素，大大影響學術發展的趨勢。

王世杰先生在其任內更成立了物理、近代史、民族、動物及經濟各研究所，又成立了美國文化及生物化學兩所，由錢思亮先生繼任。錢謙高化臣先生為總幹事。於六十年至七十二年間，先後成

立美國文化、生物化學、三民主義、地球科學及資訊科學五個研究所，及統計學、生物醫學、原子與分子科學三個所及分子生物學綜合研究室的籌備處。各所的籌劃，皆賴在外學者的熱心致力，如李卓皓（生物化學），鄧大暉、吳大銘（地球科學），賈祖璋（資訊科學），周元榮、趙民德（統計學），余南英（生物醫學），李遠哲（原子與分子科學），曹安邦、周汝吉（分子生物學）等。至此中研院已有十八個研究所（後四個目前尚在「籌備處」中，但已開始工作。）

由表二得見中研院的編制及經費情形：選定初期，我國財政拮据，人才難致，至民國四十二年，祇有歷史語言及數學二個所，每年經費不及六十萬元。但至民國五十年胡適先生長院時，雖已增至七個研究所，每年經費仍祇八百餘萬元；至民國六十年，王世杰先生長院時，雖已有十個研究所，經費亦祇達二千萬元。及至民國六十九、七十年，一面由於政府新給的調整，一則由於研究所的增至十四個，經費始獲較大規模的增加。民國六十七年的院士會議中，到會的院士，訪問院中各研究所，明瞭了各所的情形後，發現院方經費不足，研究所需，皆賴院外的機構補助，致研究工作，有過度偏重急功性、實用性問題，而忽略學術性、長期性研究的情形。故院士會議建議中研院作一個「五年發展計畫」，請政府支持。此項計畫，經總統府核准，由行政院核定經費，於民國七十年（七十七年度）開始施行。

四、五年度，均約佔總經費的百分之四、五十。這樣大的建築費比例，實乃反映此多年來中研院未曾有所需的樓館的情形。（即以目前言，中研院尚無一個行政大樓，各辦事單位及院長辦公室皆散居多處；尚無可容數百人員的餐廳；無一公共學術活動的樓館。）

這個五年發展計畫，無疑的使中研院各所得大幅的增強研究人力（見表二）及設備，由「克難」而進入較適當之工作狀態。

三、中研院的現況

中研院目前有十八個研究所（此外有一個計算中心），按其領域，可分三大部門：
一、數理科學：數學所、物理所、化學所、資訊科學所、地球科學所、統計學所、原子分子科學所。
二、生命科學：植物所、動物所、生物化學所、生物醫學所、分子生物所。
三、人文社會學：歷史語言所、民族所、近代史所、經濟所、美國文化所、三民主義所。
各所的學術工作，甚難於本文中作有意義的敘述，但其範圍可略述如下：
數學所：邏輯、分析、代數幾何、機率論、應用數學。
物理所：粒子物理、統計力學、原子核、固態、流體動力及大氣物理、生物物理。
化學所：物理化學、食物化學、有機化學、鋼鐵、海洋及環境化學。
生物化學所：生物分析化學、生物有機（蛋白質、核酸、荷爾蒙）化學、生物物理化學、生物能。
地球科學所：地質、地震工程、重力學、地磁學、占地磁學、同位素地球化學、大地測量、植物所：植物系統分類及生態

表二、中央研究院歷年編制人員名額（研究及行政人員）及總經費（行政、人事、研究、建築、購地皆在內）四十八年因會計年度改制，故該年經費改分列上下年內。

年 度	所 數	人 員	經 費 (百萬元)	年 度	所 數	人 員	經 費 (百萬元)
民 39	2	45	0.34	民 58	9	265	18.98
40	2	45	0.39	59	9	265	20.30
41	2	50	0.53	60	10	268	21.23
42	2	50	0.59	61	10	283	36.05
43	3	65	1.17	62	10	290	37.11
44	5	65	1.35	63	10	294	36.55
45	5	75	3.61	64	11	299	49.21
46	6	90	4.89	65	12	335	77.61
47	6	90	5.40	66	13	362	86.03
48	7			67	14	403	102.17
49	7	120	8.28	68	14	405	131.20
50	7	150	8.88	69	14	412	180.30
51	9	180	9.04	70	14	430	317.16
52	9	180	9.35	71	14	493	545.76
53	9	195	14.01	72	16	577	754.94
54	9	200	13.29	73	18	694	825.43
55	9	246	14.41	74	18	805	1,131.77
56	9	265	20.90	75	18	885	1,269.07
57	9	265	16.61	76	18	(889)	(1,062.60)

、微生物、植物遺傳、生化及生理、分子及細胞、生物技術。
動物所：昆蟲生理、生物、魚類生態、細胞遺傳、分子生物、內分泌、天然物化學、微生物。
歷史語言所：史學及文籍校訂；語言學；考古學；人類學；邊疆文化；甲骨文。
民族所：文化人類學；人類行為學。
近代史所：政治史、思想史、國際關係史。
經濟所：經濟理論、中國經濟演變、臺灣地區經濟、國際經濟美國文化所：文學與思想、歷史與中國關係、政治與法律、民族、社會、經濟。
三民主義所：三民主義的學術體系；政治、經濟、社會及歷史思想。
各研究所近十年來（民六十五至七十四年）的工作成果，略見表三所列的已發表之研究論文及專著之約數。表中祇包括本院專任人員且在本院中完成的工作（凡數個作者合著之文，皆以一篇計）。由於若干人員乃在近數年始來院的，不足十年的時間，故表中第二暨行中有「人年」（在括弧中）數。表三示十四個研究所近十年來之研究人員年數共約二、五二七人；研究論文共約四、七九六項，學術專著及書約共一九三項。（上）

（原載：中央日報〔台〕

一九八六年三月一日

第二二版

中央研究院的回顧

吳大猷

現況及前瞻

研究所	研究人員(人年)	研究成績(65-74年)		備註
		論文	書、專著	
數學	30 (210)	254	1	
物理	22 (153)	448	3	
化學	21 (148)	321		
地球科學	24 (110)	325		
資訊科學	5 (21)	69		
植物	26 (230)	486		
動物	24 (139)	308	11	
生物化學	14 (117)	171		
歷史語言	44 (308)	453	58	
民族	26 (160)	409	27	
近代史	34 (219)	404	37	
經濟	35 (249)	582	45	
美國文化	25 (133)	164		
三民主義	34 (197)	322	11	
共計	364 (2527)	4796	193	

表三、中研院近十年研究成績

由表三可略見中研院近十年中研究工作之「量」，若以「質」言，則各個所間及各研究人員間頗有差異。一般言之，中研院若干個所有專精學術的、有勤奮工作的學者，有知名國際的學術成果，有貢獻社會的應用研究；亦有研究所限於人才難致，研究進展較緩的；論文中亦有「工作報告」，及載於非學術性刊物的文章，不合嚴格的「學術研究」水準的。中研院的學術評價，有待客觀的標準。數月前教育部及國科會於全臺選出特優教授七十餘人中，其中與中研院有關的約居三分之一。平心而論，從中研院的發展歷程（見附表二）及臺灣

的學術情形言，中研院的總成績是在水平之上的。錢思亮院長於七十二年九月去世，筆者於是年十一月勉承院長職，總幹事職仍屆請韓忠謨先生留任。

四、中研院的瞻望

中研院的性質和主要任務，按籌劃該院的先賢的遺志，應係「國家的最高學術機關」、「從事科學研究」及「領導、聯絡和獎勵學術研究」。但如何達到這個境地，則是需加深思的。

從負的方面說，筆者以為中研

院不應是一個專門性技術性的（如標準局或食品研究所）從事純實用性問題研究的機構；不應是與大學隔絕獨立的研究機構；不應是純由長任期的固定人員組成的機構。從正面說，中研院應是：

- ◎聚有博且博、瞭解學術發展狀態和趨向的學者（俗稱為「大爺」的）；有優秀年輕學者；有研究的自由；亦有切磋詰難的同儕的機構。
- ◎對學術研究的領域、範圍、方向，有鑑別、選定的能力；切避從事於無大意義的瑣碎的問題，或無發展前途的領域的研究。
- ◎與大學的研究所及學者，建

立學術研究合作的氣氛，和具體的合作措施。如：接納大學研究員在中研院研究；中研院與大學人員的交流；某些問題的共同合作研究等。這樣可使中研院得時有新血輪的輸入；可助大學研究員的培育；可使中研院不至由於孤立而研究工作及情緒漸趨呆滯情形。

◎求學術研究達到高的水準，終至可引致國際上學者的交流；可招致我國優秀青年，予以訓練而無愧於心；可謀我國學術在國際上的平等。

上述的幾點理想，雖不是高超新穎的，但却是我們不大想到，更未做到的。如第③點所指的一大師一學者，從那裏可以延聘得來？這樣的學者，不僅在臺灣稀少，即在國外亦是難得的。故中研院宜培植學者，使其成熟進展。培植學術人才，是需要適當的學術環境氣氛，更需要時間的。又如第④點所指的对學術宜有鑑別能力，這鑑別力是基於廣博知識和深入瞭解而培養得來的「智慧」，這需有若干「天資」的成分，（這或者約略和所謂「才氣」和讀書讀得「通」了的意思相似。）這樣的人才和能力，也是需培植出來的。關於第⑤點，筆者深以為如使中研院成為與大學隔絕的研究所，乃一個不妥當的政策。某些學門，如歷史語言所從事安陽殷墟古物的研究，又如地球科學研究所從事臺灣全省地質的工作，皆是專門性或需特殊設備者，無疑的極適宜於研究所而不適宜於大學的研究；惟一般性的科學，則不宜於與大學隔絕的機構進行研究。此外中研院不能如大學的可以有攻讀學位的研究生，又限於編制，不克納年輕助學人員，既使研究工作受阻，亦使研究所缺乏新血輪之流通。

年來中研院，有賴向國科會申請研究計畫之補助，聘用短期助理人員。為解決研究人力及培育人才計，中研院務須改變其初期的獨立研究機構信念，而與外學術機構建立合作的精神和實行，俾大學的研究生及教授，可至中研院進行研究工作。此合作事初非新見。中研院遷臺之始，歷史語言研究所同仁，多在臺大任教，已如前述。年中中研院遂若干大學校長商談中研院與大學間合作人員合作研究及培育人才事，獲普遍的贊成。此項合作工作，將就緒需要推進之。

至若第⑥點，求研究工作達到更高水準，中研院院方的責任，乃儘可能為研究人員提供最好的精神、設備的工作環境。由於各項因素（如經費過微，人才難致），中研院的發展，顯趨緩慢。自民國七十年代的「五年發展計畫」獲政府的扶持以來，五年中增加的經費約十九億餘元，院乃得增強各所的研究人力及設備，建築所需的樓館，研究成績，有顯著的進步。在此期中籌備組織了「統計學」、「原子分子科學」、「生物醫學」、「分子生物學」四個研究所，（見前第二節末）資源已開始工作。

目前（民國七十五年三月）中研院正向政府申請一個「第二個五年發展計畫」中，繼續增強各研究所的研究人力及設備。中研院計畫之一，乃延選有成就的學者，使「分子生物」、「生物醫學」二所及已有的「植物」、「動物」、「生物化學」，構成一個國際水準的「生命科學研究中心」。

為提高中研院的研究工作水準，上述的院方努力之外，則繫於研究人員的能力和專心致力。一般言之，人的能力視其天賦及所受訓練，而專心致力則與其意志

興趣有關。中研院的人員，雖云聘任期皆短期的，但沿於人情習慣，甚少有不續聘的情形。近中研院修訂其研究所組織規程，訂有評審制度，作續聘及升級的依據，使工作優異，願獻身學術者得有鼓勵，而使能力、訓練、興趣

（原載：中央日報（台）一九八六年三月二日第二版）

國防科技使用複合材料

我國成果令人刮目相看

【本報記者馬西屏特稿】前天國防部宣布我國研究開發成功天劍空對空飛彈，常大家看到天劍飛彈在F五E戰機上冒著熊熊火焰往前飛射，為我國國防科技的成就喝采時，可知道天劍飛彈最高溫度的噴嘴，是中山科學研究院在複合材料成就上的再一次威力展示。

在昨天我國首次與舉辦的國際複合材料研討會上，中科院透露，天劍飛彈尾部的溫度高達二千度，一般金屬在此溫度下早化為液體，而天劍飛彈的噴嘴是用中科院新近研製成功耐高溫的抗蝕蝕材料所製成。另外，在研討會中，航空發展中心也透露，自強號「一」教練戰鬥機的減速板及尾舵二部分，也已完全使用複合材料所製，目前也正積極研製擴大複合材料在飛機上的應用範圍，並已獲致成果，不過因事關機密，尚不便透露。

參加此項研討會的外國材料專家們，對於我國在國防工業上使用複合材料的成果感到驚異，並認為未來複合材料的主流將在國防工業和太空航空事業上，我國目前選擇的方向極為正確。

一位來自美國的專家引進一項資料指出，世界各國已經認明複合材料為航空太空及國防工業不可缺少的材料，在一九八四年，複合材料用在航空太空上的比例已經躍居首位，佔全部複合材料使用量的百分之卅八，以複合材料目前以每年百分之

皆不適宜於中研院者，可早另得較勝任愉快的工作，俾中研院的研究工作及人才培育，不致呆滯。

中研院目前（歷年亦如是）所面臨的最大困難，乃薪給制度的缺乏彈性及平頭主義，及某些學

門領導級的人才難致。後者更指出自行積極培植人才的急迫；前者則是我國整個薪給制度的基本問題，不限於中研院，仍有待政府及社會的認識及深研了。（下）

廿二的成長率在成長來看，至一九九五年，將佔使用量全部的百分之六十七，比工業使用、休閒用品和陸上運輸等的使用總合是高出二載。據統計，在一九八四年航空國防使用為三千七百九十五噸，一九九五年將達三萬三千六百四十噸。

國內專家特別推崇複合材料使用在自強號的減速板和尾舵，因為一般材料由於長期使用，其數大部分都已掌握，也就是材料在不同溫度、壓力、氣候等不同狀況下的變化能瞭解；而複合材料是一個新材料，變數又特別，加上是不同材料「複合」起來，在各種不同狀況下的變化很難掌握，設計起來較其他材料為困難。

用在飛機是沒關係，用一次就沒有了，萬一有些變數沒掌握，失敗了也就算了；而飛機是要載人的，如果設計時沒將變數掌握好，會成為「危」機，影響人員生命安全，所以這一造衛星一定要用重量輕的複合材料，才能更容易送上太空，飛機要更「超音速」，也要靠複合材料，我國國防工業未來的發展，複合材料更是其中重要的骨幹。

（原載：中央日報（台）一九八六年五月二〇日第三版）

科技發展之突破與創新

陳履安



前言

民國六十六年，總統在行政院長任內，曾就我國的科技發展作了以下政策的指示：「今後大家的研究工作要配合國家建設的需要，齊頭並進：除了注重基礎科學與人文社會科學研究，以厚植科學基礎外，還要加強應用科學之研究及能源之開發，期在科學與技術上求創新突破的能力。在工業上，有自己設計成品與製造精密機械，進而發展新技術以增強國際市場的競爭能力。在農業上，繼續培育新品種，防治病蟲害，改良生產技術，增加生產量等研究，以求解決自身迫切問題。在國防科學上，吸收新知，加強研究，結合軍民工業，互助合作，以求整體發展。」

多年來，國科會的同仁，一直都秉承著這個最高指導原則在努力，冀能在科技發展上有所成就，無負國人期望。

推動全國性科技發展

○研擬「國家科技發展十年長程計畫」

七十二年七月，行政院孫院長指示擬訂「國家科技發展十年長程計畫」。本會乃遵照「科學技術發展方案」之政策及指導原則，研擬具體執行方向及目標。其主要內容包括：依據科學技術發展方案策略措施，研訂具體工作方向，訂定適當目標，及規劃資源之需求來源及分配。目前，已擬定「長程計畫規劃構想」及工作計畫，並已與相關部、會、署溝通協調，建立共識，預計於七十三年底可完成計畫草案。

辦理全國科技動態調查及編纂中華

民國科學技術年鑑

本會為制訂科技決策及預估未來科技發展之需要，自民國六十九年起每年辦理全國科技動態調查，俾瞭解全國學術界及企業界在從事科學技術研究發展工作方面所投入之研究人力、經費及分配狀況。第四次調查報告已編印完成中英文兩種版本。現正進行第五次調查工作。

另為瞭解全國科技研究發展活動之情形，本會與行政院科技顧問組於七十二

年邀各部會科技顧問組成「中華民國科技年鑑」編審委員會，負責籌劃編輯「中華民國七十二年科技年鑑」，已於七十三年初出版。

培育、延攬及獎助科技研究

為提高科技研究水準，培育與延攬高級科技研究人才至為重要。本會經常的措施有：①協助培訓研究生或大專生為初級研究人員；②遴選在職科技人員在

國內外再進修研究；③延聘海外學者專家（長、短期）回國教學、研究。最近，行政院鑒於國防及策略性工業高級專才的迫切需求，必須加強培育與延攬，特頒「加強培育及延攬高級科技人才方案」。

自國外延攬高級科技人才，除可直接因應國家當前建設及科技研究發展之急需外，並可減輕國內人才外流之壓力，增進海外學人對祖國的認識與向心力。

自七十二年七月迄今，經評審通過聘請回國指導研究，提供諮詢服務等之特約講座、客座研究教授及客座專家共一六四人；長期回國教學研究之教授、副教授共一五〇人；短期回國解決特定問題或技術之特約專家共二二一人；博士後副研究員計四人。

在獎助科技人才方面，本會設置研究獎助費，旨在鼓勵國內長期堅守研究崗位，孜孜不倦從事研究工作之科技研究人員。七十三年度該項措施經檢討改進，將研究獎助費二、三年期獎助辦法改為專題研究獎助費，使獎助費與專題研究計畫相結合；計畫主持人可同時申請專題研究計畫與研究獎助費，將有助於推動大型中長期合作計畫及加強專題研究計畫效果。同時原以自行研究成果申請一年獎助之辦法，仍繼續辦理，唯將逐年減少名額，以引導研究人員轉向專題研究計畫，期能使從事本會研究專題的研究人員得到應有的獎助與鼓勵。

為積極鼓勵特殊傑出研究人員從事研究，並已研擬「傑出研究人員獎助辦法」，予以特殊獎助。

改善基礎及一般科學研究環境

○加強基礎科學研究

本會為充實各基礎科學研究機構，並建立其研究特色，已進行下列工作：

①會同教育部組成評鑑小組至各大學院校瞭解基礎科學設備實況。

②繼續補助各大學進行大一普通物理及普通化學實驗課程之改進，並發掘與輔導高中數、理、化、生四科之資優學生，以培育青年學生對基礎科學之認識與興趣。

③改善研究設備及科技資訊服務

④自七十年起相繼於北、中、南三地成立五個貴重儀器使用中心，目前並已實成五個使用中心依各地研究特性及需要，擬訂五個中程儀器添購計畫，逐步充實儀器設備。

⑤在提高儀器使用效率及維護能力方面，本會精密儀器發展中心正積極推動三級維修制度辦理電子、光學、真空訓練班，以提昇各單位之一級維護能力，並執行全省十六所國立大學電氣真空標準巡迴校驗服務，解決電氣真空標準校

測問題。

③充實各公立大學校圖書期刊設備

④改善科技圖書資料，並透過科技館際合作組織，推展與國內各公民營學術研究機構之資料分享。

⑤加強建立科技管理資訊系統：目前科技研究報告系統、國外資料庫、GPO測試系統、電腦輔助縮影檢索等系統均已正式作業。

⑥擴大科技資訊服務功能。

⑦建造新型海洋研究船：本會三年前開始籌建新型海洋研究船「海研一號」，已於去年十月由挪威交船，返國服務，開始提供國內研究單位使用。

⑧出版科技期刊

本會致力於提高國內科技刊物之水準，「科學發展月刊」大幅調整內容，擴大科技動態之報導，內容計有：①特約綜合報導②專題報導③科技發展動態報導④出席國際會議報導⑤延攬人才簡介⑥研究專題簡介等六大項。

支援科學技術專題研究

目前國內各大學院校及學術機構研究風氣及水準已普遍提高，本會將加強運用「國家科學技術發展基金」以支援專題研究計畫。

專題研究計畫之申請，屬於一般性者，大都由各研究機構根據當前國家科學技術發展之需要或研究人員本身之研究興趣，自行研提；屬於配合國家建設及經濟發展之大型重要計畫，則由本會組成規劃小組主動聯繫協調各有關機構研擬提出。

推動大型研究發展計畫

為配合國家建設所需之整體科技發展

，鼓勵各大學院校內各系所、院際、校際間合作研究，以培育特殊科技專才及主持大型合作研究計畫的管理專家。近年來致力於選擇合適題目，考慮各單位教授或研究人員之專長及原有設備之充分利用，推動大型研究計畫。並期藉此類大型計畫之推動，促使人才培育、研究單位、工業界三者間，在人才培育、實地訓練、參加生產、建立一良好之「上、中、下游」之關係，達成人盡其才，物盡其用，團圓合作的目的。由於本會推動大型研究計畫，均係針對現階段國家特殊需要而設，因此多數計畫均能配合「重點科技」。

加強人文社會科學研究

科技的創新及進步與一國文化及社會條件息息相關，科技發展除純技術因素外，尚需考慮科技制度體系、文化傳統、社會結構、心理特徵、經濟條件，以及政治法律、教育體制等等層面。有鑑於此，本會七十三年度除針對當前國內所面臨之社會、經濟、及文化建設問題，繼續支援專家學者就上述範圍從事科技整合及行為科學研究取向之專題計畫外，並加強規劃研究社會科學與科技發展之關係，鼓勵社會科學之學者專家就科技發展對我國社會文化等各方面之衝擊及社會調適等問題進行研究。

加強國際科技合作

①推行中美科技合作：在本會與美國科學基金會之合作協定下，七十三年度起迄今進行之合作研究計畫共十五項，另舉辦六項研討會。

加強國際科技合作

②中欧科技合作：目前已與法、德、荷蘭、義大利、挪威、比利時等國家之科技單位簽有科技合作協定。

加強國際科技合作

③東亞科技合作：七十一、九二年九月一日正式在駐日亞東關係協會下成立科學組，加強與日本科技界聯繫合作事宜。

加強國際科技合作

④我國與南非共和國在臺舉辦兩項研討會，雙方科技人員應加強互訪或作短期研究。

加強國際科技合作

⑤本會密切配合中央研究院及各學會，與國際非政府之科學學術組織加強聯繫，並積極參與其活動。

加強國際科技合作

⑥七十三年度補助國內學人出席國際會議共一八〇人次，預定在本年度內達成資助學人二百五十人次參加重要國際學術會議之目標。

加強國際科技合作

⑦本會已擬定「加強與國外學術團體聯繫計畫」擴充駐外人力，除原有之華盛頓科學組外，去年度已在洛杉磯、休士頓、舊金山三地增設科學組。

積極開發新竹科學工業園區

科學工業園區，自民國六十九年十二月十五日開幕以來，現在已近四年，第一期開發計畫業已結束，第二期三年開發計畫進行將近一年，一切開發工作都在積極進行中。

為繼續改善投資環境，加緊引進高級科技工業，本會正積極進行下列重點工作：

①與清華大學、交通大學、工業技術研究院密切聯繫合作，加強延攬人才，實地考察各類型態之研討會及學術講座，實施在職訓練，以提升園區從業人員之素質與技術層次。

②完成園區事業對國防科技之意願調查報告，提供軍方作為參考，以加強園區廠商與國防科技合作之進行。

③完成衛星工廠調查作業準備工作，並視園區科技事業之需要提供參考，提高園區事業經營成效，進而提高衛星工廠事業之經營管理水準。

④科技工業之引進，除配合國內科技及工業升級之條件外，必須顧及國際市場之潛力。去年內所引進之科技工業，即在上述條件下經嚴格審核後獲准進入園區投資設廠，這些科技事業多屬尖端科技工業。

⑤科學工業園區除肩負高級科技引進，科技人才培訓與延攬外，尚兼負促進經濟發展之重任。本會積極鼓勵市場的開拓和產品的推陳出新。因此該區產品外銷為國家賺取外匯，內銷則能促進國內工業結構的改善，四年來亦有長足的進展。

吾人皆知，我國的經濟發展，已經面臨由開發中國家晉入已開發國家的臨界點，在這個關鍵時刻，由於我們的天然條件較差，所以科技發展便成為舉足輕重的因素。國科會過去十多年來的努力，在這方面已經奠定了相當良好的基礎。但是，由於我們起步較晚，所以，如果以若干衡量科技發展的指標（像研究人力、經費、資源分配等因素來看，與已開發國家尚有一段距離。總之，在這個國際競爭日趨激烈的時代，我們必須靠自己的努力，作更大的突破，才能使我們的經濟建設脫胎換骨，提升到一個更新的境界。

結語

吾人皆知，我國的經濟發展，已經面臨由開發中國家晉入已開發國家的臨界點，在這個關鍵時刻，由於我們的天然條件較差，所以科技發展便成為舉足輕重的因素。國科會過去十多年來的努力，在這方面已經奠定了相當良好的基礎。但是，由於我們起步較晚，所以，如果以若干衡量科技發展的指標（像研究人力、經費、資源分配等因素來看，與已開發國家尚有一段距離。總之，在這個國際競爭日趨激烈的時代，我們必須靠自己的努力，作更大的突破，才能使我們的經濟建設脫胎換骨，提升到一個更新的境界。

訂定策略提昇科技水準

促進工業升級帶動國家建設

本報記者馬西屏

由於科技發展能激發國家潛力，促進工業升級，加速國家建設，改善人民生活。因此如何提昇我國科技水準，促進科技在國內生機，以貫徹政府「使科技成為帶動建設的原動力」的昭示，是近年來政府的工作重點之一。

行政院國家科學委員會負有推動、協調及聯繫全國科技發展任務，因此提昇我國科技水準，是國科會責無旁貸的責任，記者特別訪問了國科會主任委員陳應安（見圖，本報記者蔡昭弘攝），說明未來一年國科會工作的方向和重點。

未來科技策略分三方面進行

問：我國未來「科技策略」將朝那個方向邁進？

答：國科會將朝三個方向發展我國科技策略：

①計畫性的發展科技：積極和各部會署合作，共同研擬我國科技發展十年長程發展計畫，希望藉我國未來的科技發展繪出一個藍圖。這個計畫是個策略性計畫，我們準備把我國今後十年的資源（包括人力、經費），做合理的預付，並把重點工作做提綱挈領的陳述，其中將包括科技方案及科技顧問會議的重要結論，使得我國科技發展有承先，也要啟後。

②整體性的發展科技：由國科會扮演「協調聯繫」的角色，由各有關單位共同來推動科技：例如最近和農委會做了一次協同分工，農業基礎性研究由國科會做，應用性研究由農委會來做。和教育部做了適度的分工，出國短期進修人員，由國科會負責，出國修學位由教育部負責。和國防部成立聯合推動小組，共同推廣國防科技等皆是。

③建立我國的科技指標：以往我們的科技指標只放在人才和經費二方面，今後將建立專利數、學術論文數目，附加價值，技術的輸入和輸出等指標。從這些量化的指標中，一方面可以在研擬各項計畫時有客觀的評估，一方面可以衡量我國科技的水準。

提高研究經費加強人才培育

問：剛才您提到研究經費和人才培育是目前的兩項最重要科技指標，國科會如何在這二方面加強？

答：在研究經費方面，我們已經在七十五年度列了預算，除了將一般研究經費由一年的教授七萬二千元、副教授六萬元、講師四萬八千元、助教三萬六千元提高為教授九萬六千元、副教授八萬四千元、講師六萬元、助教四萬八千元。

並且將專題研究經費由一個平均四十萬元提高到一個六十萬元。

另外，並將設立「傑出研究獎助費」，對傑出研究人員每二年為一期，補助四十八萬元。

在人才培育方面，國科會將注重高級科技人才和管理人才的培育。例如國科會在去年九月開始實施「博士班研究獎助辦法」，除了對重點科技的博士班外，並對基礎科學和人文科學的博士班研究生，每月補助一萬五千元，目前正在接受申請和審查之中。另外並將配合教育部，增設需要的博士研究所，這都是走向高級科技人才的培育。

至於管理人才，將利用各項大型科技計畫的推動中來培育。

加強人文社會及基礎科學研究

問：大型科技計畫，如防災計畫、肝炎研究、砂眼計畫都十分受到注目，國科會未來是否將繼續推動大型計畫？

答：大型計畫的推動將有一個重大的轉變。以往以「任務性」為主，像防災、肝炎等。未來將推動以「貴重儀器」為核心的大型合作計畫，以使得現有的貴重儀器能够充分利用。

問：在大型計畫中，生物技術遺傳工程是最受人矚目的，國科會將如何繼續推動？

答：除了B型肝炎外，並積極推動融合瘤技術研究、酵素工程研究、醱酵技術與生物化工研究，及「利用基因重組技術發展假性狂犬病疫苗」、「利用遺傳工程技術改良高等作物」、「豬的生長激素之研究發展」等。

由於生物技術面很廣，國科會將聯合各學術研究機構共同努力，整體推動，此責任將交由「生物技術發展中心」來負責。

問：人文社會科學及基礎科學研究在國內一向較不受重視，例如七十三年度科學技術發展基金中，人文社會科學研究只佔了百分之二點七，您的看法如何？

答：許多人常以人文社會科學的經費太少相資，其實我的看法是因為人文社會科學大部分不需要設備，而且人文社會科學研究常常從別的許多機構中也可獲得研究經費，並非國科會

不支持人文社會科學的研究。

我甚至認為要加強人文社會科學研究，國科會也有六項推動人文社會科學研究的方針，希望我們的科技發展能平衡。

另外，基礎科學為應用科技之母，國科會為促使配合國家建設所需的應用科技能有更大成就，年來對於改善國內基礎科學研究環境不遺餘力。

尤其是計畫以十二億元興建的同步輻射加速器及二億六千萬建造的海研一號海洋研究船，將使基礎科學研究往前邁進一大步。

今天基礎科學研究比較自由，因此必須要同行相互切磋才能進步，所以今後國際上的聯繫將要加強，而且出國開會的一量要放寬，但審核從嚴，回國後一定要提出報告，這才對基礎科學有所幫助。

問：國科會推動這麼多的計畫，是否該有一個良好的評估系統和評鑑制度做後盾？

答：國科會已經在積極做這件事，我認為非常重要。國科會各學術處針對各學科不同的特性，擬訂了評鑑的標準，並邀請學者專家組成了評審委員會，專責從事評估和協助評鑑的工作；有問題或太冷靜的學門，將送往國外請外國專家協助評鑑。

充實科學園區引進高級工業

問：新竹科學工業園區成立四年來已相具規模，未來開發工作將如何進行？而且園區內設廠如開工計畫第二期三年計畫，繼續徵購開發土地，並改善園區投資環境，加強園區硬體建設。另一方面將繼續引進高級科技工業。

答：在審查方面，科技工業的引進，已從量的要求轉變為質的提昇，科技領域日益擴大，除配合國內科技工業發展的需要及工業升級的必要條件外，國際市場潛力之雄厚與否，均係投資審查的必要因素。以去年所引進的七家科技工業為例，即在上述條件下嚴格格審核後獲准進入園區投資設廠。

（原載：中央日報（台）

一九八五年 一月二日 第三版）

工研院院長張忠謀 談：

工研院

要為工業闢財路

編輯部

一九八五年八月，張忠謀離開了每年做十億美元生意的通用器材公司總裁的職位，回台灣擔任每年約有一億美元預算的工研院院長。除了王安是自己創業之外，張忠謀是第一個當上美國五百大企業最高主管的華裔美人。

大家都很好奇，張忠謀是個怎樣的人？他為什麼回台灣？他能給台灣帶來什麼？

在接受天下雜誌訪問時，很難從五十四歲的張院長緩慢的語調和平靜的態度裏，找出「十億」總裁的顯赫。但事實上，他一回國，馬上就在國內引起軒然大波。他不僅重新擬定工研院未來的方向，還短期內趕出發展我國超大型積體電路工業的藍圖，預備今年內建立一百億台幣的超大型積體電路製造廠。

張忠謀個性犀利的一面，也在記者會上見真章。當記者「建議」張院長多與傳播界溝通，以免報導錯誤時，張忠謀不急不緩，反而建議記者們審慎用功報導，指出報導不正確的原因，很多時候不在沒有溝通，而在溝通後仍然報導錯誤。

銀行世家出身的張忠謀，原是麻省理工學院機械系的學士及碩士。在加入世界半導體巨人——德州儀器公司之後，因為很受賞識，長官就鼓勵他去唸個電機博士。獲得史丹福大學電機博士的張忠謀，早在一九六六年就掌管當時才剛萌芽的積體電路部門。一九七二年，又晉升為德儀副總裁，並負責所有半導體（包括積體電路）部

門。其間，就常在行政院孫前院長邀請下，由德儀送他回國，對我國電子工業提出建議。一位部長級官員指出，台灣目前就缺這種五十歲左右，有經驗的科技管理人才，回國發展第二事業。他們的經驗才真能幫助台灣「躍昇」(Leap Frog)進入世界的科技主流。

一九八三年，當張忠謀從德儀辭職後，曾任德儀董事的我國科技顧問賽馳，就建議孫院長找他回國。但不久，張忠謀就出任通用器材總裁。我國另一位科技顧問伊凡斯，仍不斷以個人立場勸他回國，「勸得非常誠懇」，一位部長形容。終於，在去年，張忠謀決定回國。

張忠謀形容他回國的決定是「labor of love」，在經濟上已經有穩定基礎後，去做自己真正喜歡、具挑戰性的工作。

回來後，張忠謀馬上將工研院方向改弦更張，指明工研院應是「經濟動物」，存在的意義也在有經濟效益。

他指出，以往工研院多著重在培養能力與人才，現在則著重把技術轉移，並找出工業界的需要。

因此，工研院未來將更重視行銷。工研院最近將成立「組織企劃推廣組」，初期有十二人，負責「檢討調整(工研院)的計劃對工業的影響，然後再做資源重新分配」。

張忠謀承認，發展不是容易的事，但「落實就更不容易」。可見工研院的未來，對張院長還是一項挑戰。

如果把台灣的整個工業當成一個公司， 工研院就是這公司的研究發展部分。 我的目標就是讓台灣工業賺錢， 工研院就站在它的崗位，做事使得他們賺錢。

問：在美國五百大企業裏，你是第一個被逐步提昇，做到總裁的華裔人士，你也有過很多管理的經驗。很多人都很好奇，你為什麼決定回國？擔任過美國大公司的主管後，你認為目前在台灣的工作有何不同？

答：我覺得這比在一個公司裏頭做要難得多。在台灣是到工業技術研究院，全世界沒有一個和它相似的機關。在美國、日本已開發國家，研究發展都是大公司做的。台灣可以說沒有大公司，即使是本公司也很少研究發展。

所以我覺得台灣的工業對工研院的

當好，到現在台灣的經濟可以說已經相當繁榮，國民的生活水準可以說是相當高。

可是以前所依賴的，大部分（不是全部）還是低價的工資，不論是工人的工資或者是高一層的工程師工資也好，都比先進國家低了一些。可是並不能永遠依賴，否則就表示自己永遠接受低工資。假如要把生活水準再提高，也就是要把工資提高，就不能再依賴低工資了，要依賴別的東西。依賴什麼呢？我覺得科技是一條大路。生產力（包括任何人的生產力）也就是效率，是一個很重要的因素，科技也是一個很重要的因素，我對這兩方面都有點經驗，所以我希望能在經濟今後幾年的發展，在這個重要的關頭，可以扮演一個小的角色，有點幫助。

一個經濟組織

問：你回來後這幾個月，跟工研院接觸過、看過以後，你覺得工研院到底要扮演什麼角色？跟以前有什麼不同？

答：以前工研院我覺得所注意的是建立他們的能力，培養人才，這一點我覺得方前院長做得非常好，把工研院從七、八百人增到四千多人。不但是聚集了一批人，也建立了能力。

以前並不是新人一進來馬上就可以用，尤其是台灣的大學制度，一個大學畢業生在工程上不像美國剛剛畢業的有工程學位的人那麼有用，必須經過一個時期的在職訓練。

那是以前的重點，以後我們當然要繼續建立能力，培養人才，可是以後主要注重的是，實際對工業有效益的工作。因為工研院不是一個學術機關，而是一個經濟組織，它存在的價值

是以經濟效益來定的。工研院的經濟效益就是它對工業界的效益，所以我們的工作要完全配合工業界的需要。

所謂工業界的需要，並不是說只是現有的工業界的需要。現在的工廠、公司，他們需要什麼當然會告訴你，可是他們所說的需要都是比較近期，都是小問題，今天跟日本人競爭或韓國人競爭有問題了，生產有問題了，都是近期的問題，很少有公司能夠有遠的眼光。這情形在美國也是這樣，並不只在台灣，只是台灣更加這樣。大家都想明天或者明年就賺錢，並不想三年、五年以後的事情。

兼顧遠、近期需要

工研院一方面要協助工業界解決他們近期的需要，另一方面也要為整個國家看得遠一點，要建立新的工業，把現在的工業再升級，不是現在工業界可以告訴我們的。所以工研院對台灣工業的發展是具關鍵性的。

這樣說回來，你問我為什麼要回來？你就可以問一個人在事業上為的是什麼？人生的目標當然最低的是要達到經濟的水準，這是自由國家裏的事情，假如不是自由國家，那又是另一回事。超過了經濟的水準，最重要的是，應該是他所做的事情是不是能令他滿足，不但是滿足，而且是有意義的事。我覺得我回來所做的事情，比在德州儀器及在通用電子要有意義，經濟上是遠不如那裏，但那不是我所計較的。

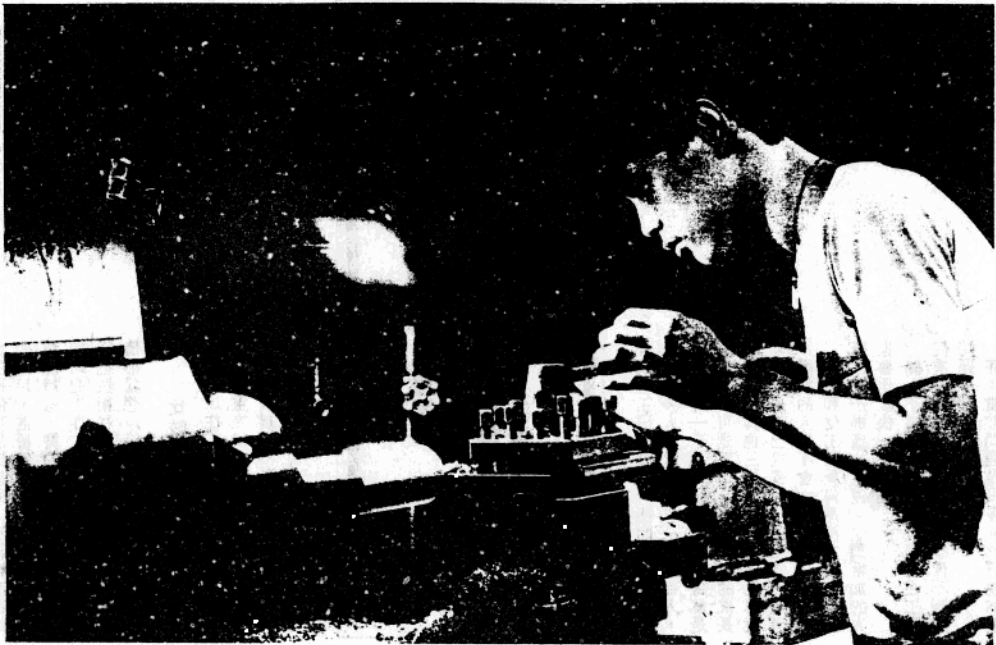
問：你看以現在工研院的預算，跟現有的夠不夠？如果你有一個藍圖，希望工研院扮演我國的工業升級有關的角色，以現有的預算、組織、人力是否可達到？有沒有什麼困難？

答：對這問題的答覆是很有伸縮性

依賴相當大。如果把台灣的整個工業當成一個公司，工研院就是這公司的研究發展的部分。不過事情沒這麼簡單，因為在一個公司裏頭有總裁，可以命令研究發展部門做出了什麼，生產部門馬上用。在台灣這是複雜得多了。

這是個很難的問題，也是一個大的挑戰。假如我們能以這個方式使得我們的工業前進，對我來說，是非常有意義的事。

還有另外一個因素，就是我覺得台灣的經濟現在的確是在一個關口。無可置疑的，過去二、三十年成長得非



（周新攝）

的。因為預算沒有一個固定的數字是理想，可大可小，大就多做點事情，小就少做點。不過我想現在的預算及人已經够了，當然以後還有成長，但以後的成長不會像前十年那麼快。前十年是七、八百人到四千多人，以後的成長會比較慢一點，因為我們已經有了相當的能力。我們應該先做幾件事情，再看政府是否可以給我們多一點錢。我覺得我們已經有發揮效能的基礎了。

問：你覺得經營管理這樣一個工業機構跟你以前管理一個公司有什麼不同？你是不是要用以前管理一個公司的方式來管理這個機構呢？

答：大致是的。我是準備以以前的管理方法來管理工研院。當然也有點小分別，並不是基本的分別，到底這是中國，那是美國，人的性格不同。如果是美國人，你大庭廣眾下批評他，他也無所謂，假如是中國人，你採一樣的方式，他就覺得很丟臉，有點過不下去了。不過我覺得這還是小的分別，在中國我還是會批評，不過不在大庭廣眾下批評，我叫他過來，說得溫和一點，可是我還是要告訴他。所以基本上是一樣的，方式有點不一樣。這是我的價值，假如我不這樣，就不用到這兒來了。

非營利機構

問：可是一個公司，主要目的多半是利潤，怎麼樣才能賺錢，這是經理人最大的責任，而政府機構是一個帶有大使命的工作，目的跟一個公司不太一樣吧？

答：當然工研院不是一個營利的機構，我把工研院當做台灣工業的一部分，台灣工業是一個要賺錢的機構。你們聽到「Japan Inc.」這句話，

是「日本公司」，我們台灣的組織不能說是「台灣公司」，因為組織沒那麼嚴密，但是我剛提到，工研院是台灣工業的研究機構。我的看法是台灣工業是要賺錢的，我的目標就是讓台灣工業賺錢，工研院就站在它的崗位上，做事情使得他們賺錢，它本身當然不是賺錢的機構。

你說這管理有什麼兩樣？我在美國是管理整個的事業，是整個事業要賺錢，我現在是管理整個事業的一部分，就是研究發展部分。可是我在美國也管過一部分，在這裏雖是管整個事業的一部分，但它跟其他部分的關係是比在美國的一個公司要複雜得多，這也是挑戰的一部分。

問：你剛說工研院是整個大系統的一部分，可是外面的環境怎樣跟你們配合是個很大的問題，現在國內有很多人批評工研院太孤立，只做自己的研究發展，技術不對外轉移，也不知道外面在做什麼。你未來要怎麼處理這樣的批評？

未來的方向

答：這一點我現在正在注重。因為工研院存在的理由，就是要對工業界有效能，技術不能轉移的話，工研院就不必存在了，這一點是我重複強調的，也是我未來希望轉變的方向。剛剛說過，以前主要是培養能力，以後最重要還是對工業界有效能。

問：怎麼樣對工業界有效能？

答：就是轉移技術。

問：怎麼樣轉移技術？

答：還有各種不同的方式。我們現在就在轉移技術，比如說個人電腦，好像有四、五家公司都用工研院他們發展的電腦技術，拿去做各種電腦。或者是聯華電子，假如當初沒有工研

院的技術是不會成立的。另外，差不多每個星期，每個月都有新的機器，由工研院發展出來的，交給廠商讓他們運用，這種例子很多很多。以後也會繼續做，譬如由工研院做特別重要的研究工作，並開一個新的公司，然後把技術移轉到那個新的公司，這種情形我想以後也會有的。

比較著重機械、電子

問：以往工研院給人的感覺，好像比較著重機械和電子兩方面的發展，未來的發展是不是會有點改變？

答：五個並重。的確，電子、機械

這幾年台灣經濟發展到一個程度，讓很多人對馬上致富看得太重了。工業發展有許多時候需要眼光看得遠，眼光看得遠的人，至少我碰到的還並不多。

是現在工研院最大的部門，我們一共是四千多人，電子所有一千八百人，機械所有一千人，其餘三個所每個是四百人。可是電子、機械將來的成長率也會比其他三個所來得低，意思就是說，他們已成長到一個相當的基礎，增加的人數不會太多。

材料和化工我覺得還沒有做到像機械、電子那樣的基礎。他們增加的人也會比較快一點。

問：不曉得你回來這幾個月在工研院有沒有碰到困難，或者想像不到的問題？

答：當然問題是很多的。比方說你剛

剛提的，工研院太孤立，也是個問題，把整個台灣當做一個系統看，怎麼移轉已經發展的技術，的確是一個很困擾的問題。

問：為什麼？

答：你想嘛！台灣公司普通都是很小的，大部分的技術，假如是重要的話，是需要投資的。假如一個小公司，明天吃飯都有問題，你要他投資，對他來說是大量的錢，而希望兩年後有結果，你想他的反應會怎麼樣？這是很現實的問題。

技術發展，人才也是個問題。中國人在美國的很多，但回來的並不多。國內的大學畢業生，雖然在書本的知識上可以和美國大學生相比，但實際做工程的效能，在我的觀察、經驗來看，是不比美國人。美國的學生一畢業你把他催進去，第二天他就忙得很，跑來跑去開始做事。中國人好像怕羞似的，還等別人指導，是有點分別，效能不能跟美國人比。所以在研究發展上，人才是個相當大的問題。工研院的效率我覺得是可以提高，就我的企管的經驗，希望能有點幫忙。

成立行銷小組

移轉也是個大問題。怎麼樣才能提高我們的效能，這我目前還不能圓滿的答覆，可是有一件事情我們要開始做，就是在工研院裏頭我要成立一個組，是專門對外做移轉工作的。現在的移轉都是每個所做完研究發展，自己想法子去移轉。這並不是很好的事情，因為做研究發展的，都不太願意做移轉的事情。他研究發展做完了就很高興，你叫他去推銷，有的不大會有興趣，即使有興趣也不見得很能幹，這是有點需要專才的事，我稱這個組叫「小組」，其實是不會小的。

問：等於是行銷吧？

答：等於是行銷，不過這是真正的marketing，是從計劃開始規劃時就參加了，對於做那一個計劃，也參加意見，並不是做好計劃叫我來賣，所以我要成立的，事實上是marketing，可是，是不是叫它marketing，這個我還沒決定，我讓副院長負責這件事。我要一組人專門做這個事情，他們要滲透所有的工作，從規劃開始他們就參加意見，到最終計劃做完。他們的責任是要把每個計劃落實，變得有效益。那就從事先選擇做什麼計劃開始，曉得外邊有沒有市場，從這邊就要開始了。

問：你剛提到中國人是比較害羞的，怎麼樣讓這些工程師馬上知道工業界需要什麼，或者世界趨勢是什麼？

自己學得快多

答：還是要憑自己學。中國人跟美國人還有另一個分別，就是我覺得在已開發國家，他們的個性比較是自己去學習，不等別人訓練。你剛剛說怎樣使他們曉得，這就有點假設我們一定要訓練他們。訓練是要訓練，但總不及自己肯學。自己學得快多，你把他們都弄到一個教室來，效率並不一定太高。

我的作法，當然是鼓勵講習會，因為整個工業趨勢的資料，台灣是比較孤立的。出版物的時間就比較晚，又因為語言的關係，很多人看英文有點困難，所以我是鼓勵講習會，大家多講講。不過主要還是自己去學，自己要學，資料也有，比方我們的電子所，可以說世界重要的雜誌、報紙都有。事實上我自己也不過是看這些雜誌，當然我還有一個優勢，就是我有機會跟很多美國高階層的人談話，這



就不是每個人都有的，是要到了某個階層才會有這種接觸。可是我大部分的資料都還是看報紙、雜誌，假如他們也看報紙、雜誌，對於國際趨勢也應該是相當明瞭了。

訓練經理人

問：你現在有很好的聯絡網在國外，這些人對世界的趨勢都掌握得非常好。但我們希望有的科技管理的人才，是否都需要從國外來？因為在國外才有參與大計劃的經驗，才能認識一些知道未來趨勢的人，才有科技管理實際經驗。這是不是一條必然的路？

若不是的話，台灣應該怎麼走？

答：我覺得開始的時候要走這條路，以工研院來舉例，除了做剛剛說的，推展工作以外，我還要做一些事情，就是訓練經理人，我可以訓練幾十個沒問題。無論那一個組織，做領袖的人的作風對下面人影響是相當大的。我在這兒的時候，跟組長以上的人接觸都相當多，和組長的面對面的月報——這是談話式的接觸，這也給他們一些經驗。月報的時候，所長、副所長、協理、副院長都在，差不多有十個人左右，這對他們是很有價值的經驗，我可以把我的哲學解釋給他們聽。我希望經過這樣訓練的經理人，不會比國外回來的差。這樣，有一批從國外回來的，能這樣訓練，一個訓練幾十個，幾十個訓練以後，又可以去訓練幾十個，這樣就不一定永遠依賴從國外回來的人。

問：剛剛提到人才，你是不是認為中國人，只要好好訓練，還是有潛力和別的地方競爭？

需擺脫性格的包袱

答：這是毫無問題的。可是也要擺脫一些包袱，台灣沒有一個大公司，原因之一就是每個人都喜歡做老闆，弄個小店他也無所謂，只要自己做老闆就很高興。我覺得這種心理對工業發展是有妨礙的。工業發展需要大的，也需要小公司。都是大公司，就比較沒有活力，新的東西不容易出來，所以一個健康的，前進的工業需要大的公司，也需要小公司。但是需要大公司比需要小公司的成分要大一點。大的公司有經濟的財力，也有大批人才可以做大規模的計劃。假如我們國民性格不能產生大公司，我覺得工業

的前途就很悲觀。

所以你們問人才，中國人以個人素質來說都很好，每個人都很聰明。可是他們的性格裏頭也有幾點需要拋棄的包袱，譬如團結心較缺乏，非但在經濟發展上是個障礙，到處都是障礙。這幾年台灣經濟發展到一個程度，讓很多人對馬上致富看得太重了點。

問：急功近利？

答：對！工業發展有許多時候需要眼光看得遠，眼光看得遠的人，至少我碰到的還並不多。

做追隨者或領導者？

問：你說現在社會有很多人想很快致富，自己想當老闆，不團結。但台灣也有一個問題常引起爭辯，就是台灣要做追隨者（follower），還是領導者（leader）。台灣有很多人很聰明，他們說：你為什麼要做 leader 呢？做 leader 要做很多的研究發展，開發自己的東西，為什麼不看人家做好了，去學，去模仿去抄襲，這不是很好嗎？follower 好像顯得很聰明。就你看，我們為了工業的長期發展，應該怎麼做？

答：這是一種近視的看法，也是一種很愚蠢的看法，因為模仿成功是有限，而且有很多模仿是違法的。就說合法的模仿，在經濟上也並不是最賺錢的辦法，台灣有許多產品在國外都是賣最低價錢，品質又差，也沒什麼新的設計，就是模仿別人。這種公司若運氣好的話，一年兩年可能會賺相當多的錢。靈活的話，這個產品模仿完了，就去模仿另一個產品。可是這都不建立一個工業的長期作法，這種公司是不會做得大的，都止於小的，也許暫時可以給公司老闆賺點錢

但在長期看，不會是成功的做法。

問：那換一個角度問，台灣在工業發展或是經營企業方面，是不是有條件扮演 leader 的角色？

答：我補充一下剛才說的，你用「模仿」這兩個字，我的反應就很強。我也不是說我們一定要做 leader，那就需要很大的資本，也需要以前有基礎，我們還談不上那個。我們也可以做 follower，但不是完全模仿的 follower，雖然在基礎科技上是 follower，但也有一些自己設計小的、新的地方，並不需要很大資本的創新。

現在台灣是製造中心，而我們的目的就是要把它升級，分高科技、自動化、高品質三方面進行。除了製造生產外，還要做產品的發展和行銷。

事，一個人靠得住的話，許多人都願意跟他合作，假如靠不住的話，他就很孤立。

問：什麼叫靠得住？可否舉些例子來講？

答：英文叫 integrity，不但是靠得住，一個人的誠實也包括在裡頭。有原則，說話算話，我覺得這是經理最重要的。光有這個當然是不夠，世上有很多人 integrity，他們不能做好經理人的也有。

第二、我覺得是活力。假如一個人像死人似的，是不能做領袖的。

其次，智慧也是很重要的，尤其是做一個責任相當大的經理人，管的事一定很多，假如他不是個有智慧的人，許多事情他根本就不懂。不見得他每件事情都是專家，但他至少要懂，不然他的部下犯了大錯，他一點都不曉得。

問：你是說判斷了？

答：判斷力跟聰明是兩件事，判斷力也很重要，但即使是最好的經理人也會做錯事。以一年來看，一個經理人也許要做一百個決定，他可能是那一年的判斷力特別壞，所以對判斷力通常是要看兩、三年、三、五年。這幾個是比較重要的條件。

領袖需要活力

問：你剛剛說活力非常重要，怎麼樣保持活力？什麼才叫做有活力？

答：我想這你們也知道，有的人很有活力，永遠都很愉快，精神很好。有的人一下子就很累了，頭低着，好像很不願做事似的。

活力我想有兩種，一種是健康，另一種是精神的活力，也就是他總是非常積極樂觀。我想你認識的人，你可以把他分成兩類，一類是比較有活力

，一類是比較沒有活力的。做一個領袖人物是需要有活力的，影響別人很大。

問：你覺得我國工業發展應該朝什麼方向走？我們現在談工業升級，有的日本人就建議台灣若要發展工業，還是要發展成一個世界的製造中心（manufacturing center），是不是你也有同樣的看法？

從製造中心升級

答：現在台灣就是一個製造中心，可是假設你要日本停留在一個製造中心，他一定不願意。因為沒有一個經濟發達的國家是光做製造的。現在台灣是製造中心，而我們的目的就是要把它升級，分高科技、自動化、高品質三方面進行。品質台灣現在還不太好，在自動化、科技上的製造生產也都要升級。

除了製造生產以外，還要做產品的發展，如行銷。工業發展的工作是很大的。

問：就是說我們應一步步來，先鞏固我們製造生產方面的能力，做出我們的特長？

答：這是最自然的一個發展，先鞏固我們製造生產方面的基礎，再提高層次。可是也不是說要等到一步做完再進一步，也可以同時進行做行銷，並發展產品。

可是在未來五年、十年當中，也許久一點，十年、二十年當中，最低限度要把製造生產真正搞好，現在還差得很遠。雖然現在的經濟完全是靠製造生產，可是都是靠低工資。

問：所以樂觀來說，台灣工業還有很多發展的餘地，可以改善的地方。答：當然是不能不樂觀，否則就沒有活力了。