

蛻變中的工學院

—工學院之昨日、今日、明日

文／黃漢邦（工學院副院長）、陳雅琦（工學院院史專任助理）

回首往日

歷經二年多的籌設，台北帝國大學工學部於1943年成立，此即為本院之前身。工學部是台北帝大繼文政學部、理農學部、醫學部後設立的最後一個學部。回溯本院成立之背景，乃因其時日本以東亞帝國主義老大者自居，意圖於亞洲建立「大東亞共榮圈」，並以台灣作為躍進東南亞的跳板，為符合日本以台灣支應其工業與軍事需要，乃由東京帝大工學部機械工學科丹羽重光教授、應用化學科龜山直人教授等人組織工學部創設委員會，籌備成立工學部事宜。成立之初共分土木工學科、機械工學科、電氣工學科及應用化學工學科等四個學科。殆台灣光復，國立台灣大學於1945年成立，工學院順應日本帝大時期之規模，設立土木工程學系、機械工程學系、電機工程學系及化學工程學系。

近六十年來台灣歷經經濟改革、國家重大工程建設、經濟起飛、民主改革，本院規模亦隨之壯大，由帝大時期四學系擴增為現今之五個學系、十個研究所、及七個研究中心。若按組織發展變遷而言，可將本院分為台北帝國大學工學部時期（1943～1945）、接收整頓時期（1945～1969）、擴充增設時期（1970～1989）及多元化教學研究時期（1990～迄今）四個時期。各階段各有不同發展方針，詳細內容可參考2001年編撰的國立台灣大學工學院院史。

本院在接收整頓期間，時值台灣進入復舊重建時期。雖然面對外在惡劣的環境，政府經濟窘困，本院仍勉力於此一階段增設水工試驗所，並在土、機、電、化四學系下增設研究所：分別於1947年成立電機工程學研究所、1963年成立土木工程學研究所、1964年成立化學工程學研究所、1966年成立機械工程學研究所。

進入第三期擴充增設時期的本院猶如枯樹回春，展

現了豐沛之生命力。台灣工業的發展在1950年代前以輕工業進口為主，1960年代則轉為以輕工業出口為主，1970年代開始發展重化工業。以1964年國內生產淨額來看，台灣工業生產淨額已超過了農業，工業從業人員亦逐年增加，於此，本院更加積極扛起工程人才培育之重責。工程知識有賴與實務操作相輔相成，本院伴隨國家重大工程建設的陸續推動，結合政經環境之所需，除於原四學系下增設博士班外，更分別於1973年成立造船工程學研究所、1975年慶齡工業研究中心、1976年造船工程學系、1977年資訊工程學研究所、1978年地震工程研究中心、1982年材料工程學研究所、1984年應用力學研究所、1988年建築與城鄉研究所。且因，自1980年代國防科技研發之空軍航空發展中心與中山科學院正開始分別發展高性能戰機（後命名為經國號戰機）與各型飛彈的製作，為加速高級國防科技人才特在台大成立了應用力學研究所。應力所之籌設乃台大遵照行政院之指示，配合國防科技研究成立於1984年，有其特殊之屬性及時代意義。

進入第四期多元化教學研究時期的本院，順應國家漸由農業及基礎工業時代進入到高科技時代，本院亦於此時分別於1992年成立電信中心及光電工程學研究所、1994年成立工業工程學研究所、1995年成立製造自動化科技研究中心及計算機系統研究中心、1996年計算機系統研究中心、1997年石油化學工業研究中心、1998年微機電系統研究中心及醫學工程研究中心、2001年成立材料科學與工程學系、2002年預計成立高分子研究所。值得一提的是材料科學與工程學系甫一成立，即擠進大學聯考的前八名。

以本院現有之五系、十所、七研究中心之成立脈絡，往往於各大領域下分別建立一專門學術領域。自土木工程學領域分出環境工程學研究所、應用力學研究所、建築與城鄉研究所、地震工程研究中心；機械工程學領域分出造船及海洋工程學系、材料科學與工



◀ 工學部舊址
—機械系第二
早系館。

程學研究所、工業工程學研究所、製造自動化研究中心；化學工程學領域分出石油化學工業研究中心。以學系之立場觀之，研究所自學系獨立出來，不僅減輕學系的負擔，亦可增加其學門之專業性。另一方面，本院研究所之招生亦展現自由開放之特質。部分研究所吸納不同背景之學生，如環境工程學研究所、建築與城鄉研究所，不限理、工、農、醫、文學系之學生，皆可參加入學考試。

在1996年電機學院未分立前本院共有六系、十二所、四研究中心。而今，院之組織已由昔日之單一學院擴展為工學院、電資學院兩個學院。現今工學院、電資學院其下各自分別設置五系、十所、七研究中心，以及二系、五所、一研究中心。未來，本院將不斷地以追求卓越、精進為目標，同時加強與電資學院之合作。

面對挑戰

『電資學院』結合了電機工程學系暨研究所、資訊工程學系暨研究所、光電工程學研究所與電信研究中心等，獨立設置於1997年。初成立為『電機學院』，2000年因資訊系的加入而更名為『電資學院』。本院面對電機學院的分立，乃積極深刻思索此一問題：目前

院內之系所，多以基礎工業為實體，處於基礎科技與尖端科技競爭的世代，本院之優勢是否就此喪失？復以前之電子產業，近有30%~40%之從業人員屬於機械人才，也有部分為化工人才，故當務之急在於讓社會大眾深切的體認到基礎工業實為尖端科技之基礎。

挑戰與危機實即為轉機，未來以基礎工業為實體的本院，將如何旋乾轉坤並因應世界地球村的到來跨足走向國際化，一直是近來本院致力之方針。目前本院除致力於協助院內之學系轉型，如昔日之「造船及海洋工程學系」已於90學年度更名為「工程科學及海洋科技學系」。另一方面，本院為健全領域發展亦規劃成立新系、所、中心，如精密機電工程學研究所、生醫工程學系、高分子科學與工程學博士班、工業工程學研究所博士班、奈米技術暨微機電系統研究中心、船舶技術研究中心。屆時本院將突破基礎工業之藩籬，在『常』與『變』中追求永續的成長。

迎向未來之跨領域學程規劃

迎向未來，回顧數十年來本院之發展無寧就是一部台灣科技發展史。自1969年國科會成立後，採分階段推行科學技術發展，分別於1978年選定「能源」、「材料」、「資訊」、「自動化」四項為重點科技。

1982年另增列「生物技術」、「光電技術」、「食品科技」及「肝炎防治」。1986年又增列「災害防治」、「同步輻射」、「海洋科技」及「環保科技」四項。而生物技術當為下一階段國家科技發展之重心。

針對於此，目前院裡亦致力於跨領域學程之規劃，包括已經實施的『醫工學程』，還有著手規劃中的『奈米工程學程』與『科技創業與管理學程』兩學程。醫工學程為跨領域的學科，為醫學與工學的結晶，涵蓋醫學、力學、資訊、電機、材料、化工、機械等領域。設立之宗旨乃在培育醫學工程之高級人才，提供醫學工程相關之研究環境與整合醫工界各研究人才，並以培養臨床工程師，綜合指導各有關技術人員，熟悉醫療儀器及醫用材料的特性，提高醫用儀器自製率及修復能力。最終目標是建立完整的全國治療儀器之管理系統。目前結合醫學院、工學院、電資學院之師資，開設了人體結構與生命現象、醫學工程概論、醫學工程專題討論、高等醫療儀器、醫學影像系統、生醫工程概論等課程，未來本院亦將規劃設置生醫工程學系。

此外，環顧目前國家建設發展，於內、於外皆面臨了新的窘境：於內，由於四十年來社會快速進步與變遷，基礎產業日漸空洞化，逐步走向知識密集與技術密集的高科技產業；於外，除倡導高科技產業外，該如何提升基礎工業之競爭力，亦為刻不容緩之議題。本院針對於此正著手規劃『奈米工程學程』與『科技創業與管理學程』兩學程，以迎接新世紀的到來。

（一）奈米工程學程

奈米工程學程開放予凡工學院、電機資訊學院及其他學院符合規定之大學部學生及研究所學生，得申請修習本學程。依「國立台灣大學跨院系所學程設

置準則」第五條之規定，修讀學程學生，已符合本系（所）畢業資格而尚未修滿學程規定之科目及學分，得檢具相關證明，向教務處申請延長修業年限，至多以兩年為限。但總修業年限仍應符合大學法修業年限之規定。

奈米工程技術為100 nm到0.1 nm範圍的綜合技術，匯集了力學、電學、光學、材料、化工、環工、製造、測量、生醫工程、微機電技術等，使製程或產品尺寸控制在100 nm到0.1 nm範圍的綜合技術。現本院已規劃出完善的教學體系，並以工學院和電資學院現有之微機電能量以及半導體量子結構相關研究為基礎，培養奈米工程學之專門師資及人才，提供各級教學機構奈米工程師資，建立完善之奈米工程教學系統。目前世界先進各國都已將奈米科技研究列為國家科技發展的最主要項目，其奈米技術更有助於傳統產業的提升與轉型，對提升國家未來競爭力將是關鍵機會領域。



➤ 工綜一角。



▲ 工綜一期外圍五層內圍七層。

奈米工程技術分基礎技術與應用技術兩個層面：

1. 基礎技術

- | | |
|-----------|-------------|
| ● 奈米加工技術 | ● 基因技術 |
| ● 奈米控制技術 | ● 奈米量測技術 |
| ● 奈米材料技術 | ● 奈米電子技術 |
| ● 奈米粉粒體技術 | ● 奈米薄膜技術 |
| ● 奈米熱流技術 | ● 奈米力學 |
| ● 奈米結構技術 | ● 奈米分析與模擬技術 |
| ● 微機電技術 | ● 奈米傳輸技術 |

2. 應用技術

- | | |
|--------------|--------------|
| ● 高密度高容量儲存媒體 | ● 能源工程 |
| ● 半導體元件及設備 | ● 生物醫學工程 |
| ● 超精密機械系統 | ● 微波通訊工程 |
| ● 航太材料 | ● 電子材料 |
| ● 高精度感測器 | ● 奈米微粒之污染控制 |
| ● 環保工程及工業衛生 | ● 國防科技 |
| ● 光電元件 | ● 奈米微粒之製造與測量 |

(二) 科技創業與管理學程

科技創業與管理學程結合台大工學院、管理學院及

電機資訊學院之專業師資，可促進科際整合，以培植優秀之科技創業與管理人才，配合國家經濟建設計劃，貢獻專業學識。這個學程初期以工學院、管理學院及電機資訊學院為主，未來將及於其它學院，以激發校園內的創業精神。目前預計設置之課程分基礎課程及進修課程。申請通過之學生，需研修三門（含）以上之基礎課程，進階課程需研修四門（含）以上。本學程亦將與MIT的管理學院（Sloan School）密切合作。

迎向未來之發展重點

為因應竹北校區、雲林校區、宜蘭校區的設立，本院亦將於新校區設立在職進修專班、推廣教育班、實驗室，並辦理遠距教學，協助地方政府進行高等人才培育與相關研究。

(一) 台北總校區

台北總校區將朝全方位發展，涵蓋土木／水利、高分子、精密機械、船舶與海洋、奈米科技、機電整合、化工、產業自動化／電子化、材料、生物科技、環工、半

導體等領域。

（二）竹北校區

竹北校區鄰近新竹科學園區，未來發展重點將集中在半導體、奈米、生物科技、精密機械、產業自動化／電子化及遠距教學。

（三）雲林校區

雲林校區結合了麥寮工業區的石化工業、電廠、農村產業等特質。未來在規劃上，雲林校區則側重於生物科技、土木／水利、化工、環保、精密機械、航太零組件、軌道工程、產業自動化／電子化、高分子及遠距教學。

（四）宜蘭校區

宜蘭校區將以船舶與海洋工程、水下機器人為主。

迎向未來之工綜二期興建

『一年之計，莫如樹穀；十年之計，莫如樹木；終身之計，莫如樹人。』教育首重人才之培育。經多年耕耘，本院招收學生人數已由1943年之52名學生，逐年增加，至2001年院內大學部、研究生共計3,762名。現階段院裡專任教師合計242人，大學部學生與研究所的學生之比例達到5:6，生師比例達7:1。面對學生人數的增加，工學院在硬體設備上呈現明顯空間不足、地點分散及部分系所尚無系館，必須沿用舊的校舍，建築品質非常不利於教學。故今綜合各方困境，在取地不易的情況下，解決之道惟在集中全院的力量，推動工綜二期的興建，期望能改善現有之基礎建設培養出高素質人才。目前二期的預定基地為今志鴻館與舊機械館，樓高應在七、八層間，地下室規劃為停車之用，若興建完工不僅可符合院內大部分系所的需求，更可疏解周邊交通擁塞之瓶頸。然

資金籌紬不易，工程遲遲無法動工。

過去曾被譽為福爾摩沙、美麗之島的台灣，歷經蕭條、繁榮，為使台灣不落後於他國，培養尖端科技人才刻不容緩。本院亦將堅持以『亞洲一流、世界一流』為終極目標。更盼傑出之校友，捲起袖子共為下一代鋪設一個美好的學園。

參考文獻

- 1.《選修醫學工程學程說明》，台北：國立台灣大學醫學工程學系出版，2000年5月
- 2.國立台灣大學「奈米工程學程」規劃書草案
- 3.國立台灣大學跨學院「科技創業與管理學程」規劃書



▲ 工綜二期預定用地。

工綜二期工程需要您的支持

校友們如願提供任何建議或想法，可以下列信箱聯絡：Dean@ccms.ntu.edu.tw，電話：(02) 2362-2104。若要捐款，可透過本校募款專戶，但須指定用途為『興建工綜二期工程』。有關捐款的任何問題，請逕洽工學院楊純怡小姐，電話：2391-3105，傳真：2363-7585。

本校募款專戶帳號，詳見封底。

放眼國際、根留台灣—創造生醫園區希望工程

～台大醫院副院長許世明

談「新竹生醫科學園區」規劃願景

文／葉玉琴·羅蔚舟

座落於高速鐵路新竹車站特定區內；預計於西元2007年完成一、二期開發工程並展開營運的「新竹生醫科學園區」，為台大苦心擘畫的希望工程。本刊特訪這項希望工程中不可或缺的掌舵者—台大醫院許世明副院長，請他來談談「新竹生醫科學園區」與坊間被宣傳的震天價響的生物科技產業有什麼不同？它在台灣未來將扮演何種角色？它所要展現的風貌是什麼？而它的利基又在哪裡？……

發展生醫科學園區是台大責無旁貸的使命

綜觀國際發展生醫科學園區成功的例子，如：美國北卡的三角科學園區、德國柏林的生計園區和芬蘭的Biocenter等，均是與「大學醫學中心」密切結合的成果，根據美國MIT的一項統計，藉由企業與學術的雙向合作，由學校的研究團隊主導或繼續參與，可使企業的成功率高達80～95%，因為任何生醫科技的應用，都必須在「大學醫學中心」得到臨床驗證，並且在世界頂尖的生物醫學雜誌發表論文，獲得國際認可，方能創造商機。

「在台灣，大學醫學中心目前有台大與成大，成大設立近二十年發展起步較晚，受限於先天性的條件，



尚未顯現大量的研發成效；而一般的公私立醫院也有其獨特的任務與定位，研發成果不易顯現，反觀台大，向來都是人才匯聚之地，許多學生都是參與奧林匹克物理、化學等競賽的傑出佼佼者。」許世明

自信地道出台大醫學中心的優勢。

有了一流的人才，還得教導他們做出創新的研究，以《科學引用索引》(Science Citation Index; SCI)統計西元1998年國內生物醫學類論文發表的次數，台大醫學中心有682篇，佔全部論文數的7.94%；台灣平均每13篇論文中就有1篇是來自於台大醫學中心。在代表論文品質的「引用次數」統計資料中，台大醫學中心在過去十八年共被引用了34,591次，也有深受國際學界肯定的成績。「數字會說話」，而這些客觀的數據就是最強而有力的實力證明。

正因台大在醫療服務、教學、研究各方面都已有豐富的經驗成果，所以由台大來扮演驅動生醫科學園區的火車頭，計畫推展會進行的比較容易，同時也能加速發展的進度。許世明表示，很多人可能會誤解，以為台大是要來新竹爭地盤、逞英雄。事實上，生醫科學園區是要提供一個開放、不設限的園地，希望教育界、產業界、學術研究單位共同合作；是一個全球頂尖研究團隊相互切磋交流的空間。

生醫科學園區選擇於新竹落腳的原因

「其實，發展生醫科學園區並沒有非限定於某個地方不可，我們當初也考察了宜蘭、桃園、苗栗等地，但是新竹縣縣長林光華先生的魄力與積極的溝通，是促使台大醫學中心選擇落腳於新竹的誘因。」許世明娓娓道來選擇新竹縣作為構築生醫科學園區的緣由。

許世明也不諱言新竹縣最重要的是提高醫療服務水準，以帶動地方的繁榮發展，但是台大基於「要做就要做到最好」的強烈使命感，再加上台大要發展牙醫、藥學、生命醫學等科系在台北已無腹地，因此選擇在竹縣設分院與分校，是希望在提高照顧醫療品質的同時，也能為國家培育人才，善盡社會的責任。

「過去，新竹科學園區周邊的生活機能，如：醫療

品質、藝術人文教育...等層面無法滿足園區高科技人士的需求，所以也間接影響他們做出不願回饋於這塊土地的決定，不斷來來去去，不願留在新竹深耕。」許副院長說出許多外地來園區工作的族群的心聲。

為了改善這種現象，「新竹生醫科學園區」將是一個以醫學中心為基礎核心的研發型園區、以產業活動為導向

的完整性生活園區規劃，有鄰近高鐵與國際機場的便捷交通網絡，對於病人的就醫，或是醫學與生技產業的國際化，都有加乘的效果；有完善的都市規劃，營造周邊美好的居住與教育環境，必能吸引許多研發人才、廠商及跨國企業的進駐，這也是「根留台灣」的契機。另外，因為鄰近新竹縣政府，也能獲致高效率的行政服務，帶動新中心都市的開發。

生物醫學需要集專業和人文於一身的人才

有人會以我們資訊產業成功的代工模式來看待生醫科技的發展，美國生醫產業蓬勃發展也不是立竿見影，而是超過二十年的努力研發才有今日的地位，而且我們也要瞭解生物醫學與電子資訊產業有很大的歧異，後者的初期強調實際運用跨入門檻較低，雖然目前也逐漸由初期代工朝向高級技術領域，著重於產品研發，然他是以「物」為臨床實驗的對象。而生物醫學則需要一流的人才與創新的研究，這些研究臨床實驗的對象是「人」。因此生醫的人才更需培養對人文的關懷，對人類歷史的演進、社會變遷、人文藝術、心理轉折.....等科學都要涉獵，才能蘊育豐富的人文素養。

但是，許世明也感慨地說：「台灣的教育與環境太近視，都在腐蝕人心，造成集體的墮落，這種文化因子是會遺傳的。如果有一天，能透過生物科技



▲「新竹生醫科學園區」的模型圖。

的力量來影響行為科學的研究，進而改變人性的話，那就太好了！」

產官學通力合作，是生醫科學園區為人類謀福祉的動力

「新竹生醫科學園區」是朝著南港軟體園區的模式在進行，同時也獲得來自美國北卡羅來納州、法國、新加坡等素有經驗的團體與專業人士的全力支援，除了與優秀的生醫中心或研究團隊交流切磋之外，也會與知名的大藥廠洽談合作事宜。

發展生醫科學園區不是虛幻的空中樓閣，必須尋求政府、企業、社會等面向的大力支持，讓他們瞭解生物科技發展的特性，唯有大家捐棄成見，通力合作，台灣才能將「生物科技」這個明星產業的特質發揮地淋漓盡致，繼電子資訊產業成為台灣競爭力的主幹。

「雖然『新竹生醫科學園區』的推動會有難以想像的阻力，但是我相信台灣的未來仍是有希望的，我們的願景是要為台灣知識經濟立下典範，為長遠的生醫產業發展奠基，只要給我們機會，即使這是一條寂寞的路，我們依舊會努力達成目標，一定要做到最好。」許世明雖然難掩孤軍奮戰的落寞，但是卻依然精神抖擻地道出台大團隊勇於築夢的毅力與熱情，讓人不禁也對於「新竹生醫科學園區」寄予美好的期待。（本文原載於2001.11《科技生活月刊》第22期）