



NARLabs 國家實驗研究院  
儀器科技研究中心  
Instrument Technology Research Center

National Applied Research Laboratories  
Instrument Technology Research Center



## 儀科中心四十週年專刊

深耕精儀 躍馬四十 卓越創新 展望國際



NARLabs 國家實驗研究院  
儀器科技研究中心  
Instrument Technology Research Center

# 儀科中心 40 週年專刊

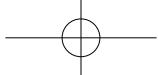


深耕精儀  
躍馬四十  
卓越創新  
展望國際





儀科中心 60 週年專刊



## 序—院長的話

# 追求頂尖、開創價值， 攜手共創歷史風采

為拓展台灣科技研發實力，在國科會的組織及推動下，自 1960-1970 年代起，國內多所依據不同國家計畫所設立之研究單位陸續成立，儀器科技研究中心（簡稱儀科中心）即是其中一個力量的誕生。

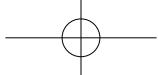
### 串連產、官、學、研，接軌國際

而為聚焦能量，並使各實驗中心發揮工作彈性及效率最大化，國研院於 2003 年 6 月因應而生。國研院由原隸屬於行政院國科會之國家實驗室改制而成，功能在於整合各研究中心之核心技術與設施，發揮「托盤」作用，以高精密儀器和設備提供國內產、官、學、研界所需之研發平台與技術服務，並以打造世界級的國家實驗室為目標。



國研院聚合了台灣科技的新舊力量，有順應時代新設之單位，也納入已深耕多年的元老級中心，無論老幹新枝，院部十一個手足皆為壯大國家科技能量的一份子，是國研院研發平台的重要基柱。分別為：國家晶片系統設計中心、儀器科技研究中心、國家災害防救科技中心、國家高速網路與計算中心、國家地震工程研究中心、國家奈米元件實驗室、國家實驗動物中心、國家太空中心、科技政策研究與資訊中心、台灣海洋科技研究中心、台灣颱風洪水研究中心。

儀科中心當屬院部最資深的研究單位，雖然於 2005 年才進入國研院體系，但發展多年已臻於成熟，能加入國研院這個大家庭等於讓院部



如虎添翼。「科技創新、人才培育及守護台灣」是國研院的重責大任，各中心均以此為目標，而儀科中心歷年來在國內外獲獎無數，斐然成果顯示已具備國際級的研發實力，創新技術亦具備多元化的應用價值。

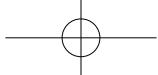
### 共度十年，同慶四十年有成

國研院已走過十年歲月，儀科中心則於今年歡度四十週年，從創立初期的篳路藍縷，到今日的卓然有成，儀科中心的蔚然成就有目共睹，院本部上下皆為這位老大哥的生日同感歡欣！儀科中心不僅有獨步卓越的技術能量，也有協助扶植其他中心或單位的豐富經驗，相信今後也將與所有國研院的兄弟姊妹齊心協力，提供前瞻技術服務，為儲值國家競爭力及產業升級發展共同奮鬥。

「建構研發平台、支援學術研究、推動前瞻科技、培育科技人才」四大任務的方針不變，未來更希望能「化被動為主動」，改採顧客導向，以客製化服務將服務面向推及產業界，並以「追求全球頂尖、開創在地價值」為願景目標。儀器中心同仁肩上責任繁重，但捨我其誰，盼發揮集體實力，轉譯學術研究成果，創造在地之產業與社會效益，成為台灣創新轉型的重要推力，一起邁向下個十年、二十年，創造台灣頂尖科技在時代軌跡的歷史風采！

國家實驗研究院院長

羅清華



## 序—主任的話

# 深耕精儀 躍馬四十

儀科中心<sup>1</sup>（原精儀中心）身為台灣光機電領域暨真空科技的領航者，晚學深感榮幸能在中心服務，並與中心繼往開來的同仁們一同歡度四十歲生日。

回首過往，儀科中心的歷程可視為台灣光學儀器發展史的縮影。精儀中心的起步，帶動我國儀器技術蓬勃發展，其第一個國家任務為提供國高中課程所需的顯微鏡<sup>2</sup>，隨著「六百倍顯微鏡」的研製成功，為我國建構科學教育平台基礎。隨後發展的「真空計」技術，透過移轉造福國內真空產業。數十年來，中心整體的光機電能量由顯微鏡躍升到福爾摩沙衛星對地光學取像鏡頭模組，更進一步將太空光學技術商用化，運用於半導體產業。儀科中心同仁精進不懈與超越自我的精神，成就了榮耀的四十年。



因應台灣未來十年的國際競爭，儀科中心將持續聚焦與精進光機電系統與半導體級鍍膜技術等核心能力；積極導入「服務客戶的客戶」新營運模式，銜接上下游廠商間的產品供需、或學研間的研發落差，將消費者端的需求，研發並轉譯成供應者的能量；並藉由「創新工程化」及「工程服務化」的新服務理念，加速研發創意轉化成產業應用，擴大產業鏈的服務加值效益。

1 在公務體系改制財團法人前，原稱精密儀器發展中心。

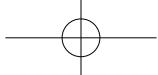
2 當年國家經濟正進行「工業化轉型」，顯微鏡皆仰賴進口，昂貴到中學預算無法負擔。

儀科中心立志成為國內半導體產業設備、與醫學光電領域的技術領航者。在近幾年內，會將半導體級之曝光機鏡頭模組、曝光機置換鏡片、原子層沉積 (ALD) 薄膜製程設備導入產業供應鏈。

儀科中心策勵自我、展望未來，「承諾」積極落實「創新」於產業應用。期許透過良性互動，贏得客戶「信賴」、藉由服務創新來獲得「倚重」、並將客戶「需求」置於中心核心價值。期許再次帶動台灣產業科技競爭力，迎向下一個輝煌的十年，為我國產學研的研究發展貢獻一己之力。

儀器科技研究中心主任

李志成



# 目錄

## 序

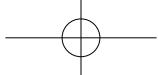
- 
- ◇ 院長的話——羅清華院長 002
  - ◇ 主任的話——葉哲良主任 004

## 歷屆主任專訪

- 
- ◇ 精密儀器發展中心研發方向的史話——蘇青森前主任 010
  - ◇ 與儀科一起走過的時光——王大庚前主任 012
  - ◇ 來之前是問號，來之後驚嘆號——黃文雄前主任 014
  - ◇ 曾經留下的光和熱——陳建人前主任 018
  - ◇ 深耕儀科、躋身國際——蔡定平前主任 021

## 創新與榮耀——歷年重要研發創新與獲獎榮耀核心技術

- 
- ◇ 光機電系統發展 028
  - ◇ 真空科技研究發展 037
  - ◇ 奈米技術研究發展 048
  - ◇ 光機工程技術發展 053



◇ 遙測儀器技術發展 060

◇ 生醫儀器技術發展 068

◇ 先進光學技術發展 072

## 儀科與我

◇ 四十週年感言 078

## 時光走廊

◇ 儀科中心一時光走廊 99

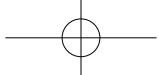
## 里程碑——四十年大事紀

◇ 四十年大事紀 115





# 歷屆主任專訪



# 精密儀器發展中心研發方向的史話

專訪蘇青森前主任／技術服務組吳佳穎

蘇前主任曾經參與儀科中心（前身精儀中心）籌設工作，在歷任主任中任期最久，儀科（精儀）中心的基礎，幾乎都在其任內規劃推動。到底儀科（精儀）中心成立的背景為何？蘇前主任表示，在吳大猷先生擔任長期發展科學委員會主委（國科會前身）時，認為「精密儀器」與「科學資訊」為科技研究、教學實驗及工業發展所必需的基本設備，因此在清華大學校園內設立「國家科學委員會科學資料及儀器中心」，當時由清大原子科學研究所鄭振華所長兼任主任，蘇前主任為副主任之一，後因專業考量將「科學資料」部份改組為「科學資料中心」遷駐台北，「科學儀器」部份改組為「精密儀器發展中心」則留駐新竹。改組的目的主要是配合國家科學研究及經濟建設需要，建立並發展我國精密儀器的專業技術及自製能力。



改組後蘇前主任當時仍是副主任，此時獲得美國太空總署（NASA）敦聘為高級研究員，之後再到德國任客座教授，最後在清大校長的邀請下再回清大作育英才。回來後當時在精儀中心汪一彪主任的力邀下重作馮婦，汪主任離職後，正式接掌精密儀器發展中心（儀器科技研究中心的前身）。

在接到任命後蘇前主任向時任國科會主委徐賢修提出兩大工作重點，一為規劃精儀中心研究發展的方向，二要同時招募及訓練人才。但是要研發什麼技術呢？蘇前主任因此向主委提出前往美國、德國及日本，其著名研究機構、研究所及科技公司考察。當年美國與台灣斷交，在中共的壓力下政府所屬的科技單位者均不得接待台灣的政府官員，所幸蘇前主任受惠清華大學教授的身分又有美方的關鍵科技學者協助，所

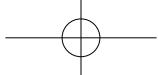
以參觀了美國國家標準署（National Bureau of Standards, NBS，現為 National Institute of Standards and Technology, NIST）的幾個研究所及工廠，同時也參訪先進的光電、真空等儀器設備公司。

蘇前主任接著前往西德參觀幾個承造歐洲核子研究中心（Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire, CERN）大型儀器及設備的工廠，包括真空、光學及光電等領域。由於蘇前主任在德國 Max Planck Institute 擔任過客座教授，所以在各機構間通行無阻，所詢問的問題均獲得熱誠且詳實的回答。最後到日本，日本當年科技尚在初期發展階段，他們雖然熱誠接待，但卻守口如瓶，參觀工廠及研發部門時蘇前主任提出了一些問題，但多數是答非所問。不過蘇前主任早有準備，只問些皮毛問題，所謂內行人看門道，蘇前主任進了日本的工廠及機關的研究室後心中便有譜了。

蘇前主任返國後將參訪結果及其構想撰寫報告並製成投影片在國科會委員會上報告，委員們都感到新鮮且一致認同。會後國科會前主委吳大猷（時任科導會主委）特別送蘇前主任到電梯口，並對蘇前主任的報告表示肯定，吳大猷委員表示這項任務對國家科技發展極其重要，並祝蘇前主任成功。

蘇前主任表示這就是儀科（精儀）中心過去研究發展的起頭，從那時起就決定以真空技術、光學及光電、精密機械及電子儀器等四個領域作為研發方向，並立即招募及訓練人才。同時蘇前主任也連絡參訪國外的研發機構與儀科中心發展方向有關的單位主要負責人，安排同仁出國受訓，這批同仁返國後不但對精儀中心的科技研發大有貢獻，之後離開中心至業界服務，亦為台灣科技工業發展的重要份子，對於台灣科技工業發展功不可沒。

最後，蘇前主任表示，轉眼間儀科中心已經四十週年了，經過同仁的努力，歷經多年的考驗，如今儀科已是根基穩固的大樹了，期望儀科未來再創高峰。



# 與儀科一起走過的時光

專訪王大庚前主任／技術服務組吳佳穎

在儀器科技研究中心成立四十週年前夕，特地前來拜訪王前主任，當筆者踏入王府就見到滿頭銀髮、和藹可親的王前主任及夫人親切的笑臉迎門，讓筆者倍感親切。

王前主任是精儀中心（儀科中心前身）遷建於園區的首任主任，當時精儀中心和工研院光電所的關係特殊，對這段轉折王前主任的回顧是大約在 1986 年底，精儀中心由清華大學遷到科學園區現址。王前主任談到約在六〇年代正逢世界光電科技發展初期，光電效應（electro-optical effect）及光電子學（opto-electronics）是當年開發的新技術，當時李國鼎政務委員所屬的科技發展委員會，見此項光電科技對國家經濟發展大有可為，隨即成立光電小組推動之。



精儀中心當時積極為未來的發展尋求新的研發方向，而此時工研院正規劃光電所的設立，獨缺光學技術支援，時任院長張忠謀先生考量如再投資增設此一傳統技術似有重複之虞，於是國科會和工研院策劃合作方案，就由工研院會計主任陳民瞻先生先行接管並規劃此一計畫。1987 年間工研院成立光電中心，由林敏雄教授擔任主任，王前主任擔任副主任並兼任精儀中心主任，任務就是推動此項合作計畫。簡言之，對精儀中心而言，就是推動與光電中心合作關係，使精儀中心能步入財團法人化，而光電中心能得到光學技術支援，並期盼將來兩者合一。

但是合作三年來事與願違，其原因為：一、精儀中心的主計制度是屬於政府模式，收支毫無靈活運用之可能，用以激勵績效的獎金，更是毫無著落。二、雙方人事制度完全不同，精儀中心屬政府體制型態，薪資較低，但有穩定的升遷階梯。而光電所的法人化管理不但薪資較高，有績效獎金，且升遷有途（因人事變動大且快）。三、最重要的是，當

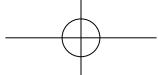
時正值國家科學委員會籌備時期，主委與副主委更迭，且當時國科會本身的組織編制尚未立法，因此無法處理精儀中心法人化之事，本案因而胎死腹中。

王前主任在任期間，住宿於精儀中心與同仁打成一片，認為儀科人有那些特質呢？王前主任談到與同仁相處時表示，是其一生中所遇到最可愛的一群文職人員，他們忠誠、負責、熱情、奉公守法。此外，同仁清楚明瞭計畫、技術及行政管理，所以執行任務時均能達成目標。

在談到儀科中心對國家社會有那些功能與貢獻時，王前主任表示，儀科中心要精練諸多技術，如過去的光電、真空及現在的光機電技術等都應該好好建檔，尤其是培養有特殊技術的人才，一定要做好技術傳承。另外，就是儀科中心要端出什麼樣的招牌菜呢？換言之，要做出什麼系統，以應外界的需求。此外，儀科中心的名號還有賴同仁撐起這面大旗向外推展，如多參展、舉行技術發表會等，目的是讓外界知道儀科中心有那些功能與貢獻。其次關於國科會與精儀中心的關係，可參考美國噴氣推進實驗室（Jet Propulsion Laboratory, JPL）之於美國國家航空和太空管理局（National Aeronautics and Space Administration, NASA）間的關係，如聘請其他計畫的知名主持人為顧問等，對於中心皆有可借鏡之處。

此外，儀科中心應要有奈米級（nano meter,  $10^{-9}$ ）的精確技術才能跟上時代。其發展的載具就是為國家建立天文望遠鏡（phase array telescopic system），以測量由太空入侵地球物體的大小及動態，目的為防天降巨石而造成災禍。而當年中心同仁張良知先生所研製的測長儀，若可轉換成邁克生－莫立（Michelson-Morley）實驗，以驗證相對論，驗證是否等於常數，如果不是常數，那便有了新發展的世界觀了。

退休後的王前主任，除了含飴弄孫外，還是虔誠的基督徒，每日讀經，為身邊的友人祈福、祝禱。最後，王前主任念茲在茲的還是儀科中心，期望儀科中心有更亮麗的佳績，同時祝「儀科四十生日快樂！」



# 來之前是問號，來之後驚嘆號

專訪黃文雄前主任／技術服務組吳佳穎

黃文雄前主任於 1992 年受國科會夏漢民前主委盛情邀請擔任原稱「精密儀器發展中心」（現簡稱儀科中心）主任。就任前少數好友同事曾對於精儀中心的前景感到質疑，並對於黃前主任的接任表達憂慮之情，但經黃前主任深入瞭解儀科中心的任務、技術能量、特色及國家需要後，便毅然由台北前來新竹任職，成為本中心首位簡任十二職等正式主任。經過深入中心內外檢討評估後，黃前主任依本中心既有核心能力及未來發展方向，選定以真空、光學技術為基礎，推動微機電、奈米及遙測技術作為發展主軸。經多年耕耘奮鬥，外界一致對這個麻雀雖小五臟俱全的中心，有了煥然一新的觀感，產學研及政府部門也對中心有了進一步的全新認識。正如黃前主任常說的「來之前是問號、來之後驚嘆號！」到底黃前主任有什麼策略？作了什麼？使儀科中心精進、蛻變與轉型呢？以下是訪談紀要：



## 人才培養、能力提升

儀科中心原屬國科會的政府部門，人員進用有公務機關的限制，主要任務在儀器科技之研發、製造、維修及技術培養，組織上除研發單位外，尚具備光學廠、電子廠、機械廠，從事少量多樣的機械、光學零組件及儀器設備製造。而因應產業及學術需要，中心亦進行服務性業務，協助學術及產業發展，以期提昇科技水準及國際競爭力。

黃前主任認定儀器科技範圍廣泛，需要專業物理、光學、真空、化學及機械、電子、電腦等工程技術之整合，因此需備有兼具廣度及深度人才，才能向下紮根及向上成長。有鑑於此，黃前主任以人才之培植及

成長列為中心最基本工作，積極在內鼓勵督促同仁進修。期間雖有長官持不同意見，但黃前主任仍以「中興以人才」為本，說服長官除引入更多學有專精人才外，並以計畫方式鼓勵同仁到大學研修博士學位，建立獨立研究能力。同時建議當時國科會郭南宏前主任委員，爭取國防工業訓練儲人員到中心服務，注入研發新血，開啟進用國防役人員到政府研發部門服務之先河，使中心研發創新能量更具活力。此外也向郭前主任委員爭取，開放中心同仁可與大學教授相同，申請國科會研究補助計畫及成果獎助，藉此鼓舞同仁士氣，暢通多元研發計畫管道，培育與鼓勵並進，雙管齊下形成更具學術研發能量之研發團隊。

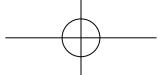
### 建立團隊精神

黃前主任到任之後為建立同仁團結共識，並使外界瞭解中心動態，決定定期編纂發行「精儀中心簡訊」，同時作為同仁經驗分享交流園地及提供儀器科技最新發展資訊。而為建立團隊精神，每年兩次舉行 off-site meeting 作為工作檢討、腦力激盪、尋求共識作為中心發展方向之重要依據。

1996 年 1 月本中心的超精密加工實驗室發生重大工安事故，損失慘重，為當時國內科技界意外事件，所幸同仁於災後積極努力復建，互相鼓勵，克服萬難，復原公共設施及設備搶救，在極短時間恢復正常作息工作，充分展現同仁共患難的團結精神，可說是另類之浴火重生。

### 整合創新及行政能力之展現

本中心在前蘇主任及王主任領導下，建立真空與光學科技領域的卓越核心技術。黃前主任就任之時，國科會夏漢民前主任委員即任命黃前主任兼任太空計畫室（現太空中心）顧問，因此開啟本中心與太空中心合作，共同發展遙測技術，不少同仁參與日本電氣公司（NEC Corporation）之訓練，與德、法、美、日、英等國建立研發合作關係及人員交流工作，由此深入遙測、微機電、奈米量測等領域，成為中心



另一特色之整合能量。

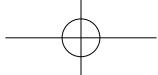
除在科技領域擴展外，黃前主任因其在行政管理、科技及產業發展能力皆有建樹，1997年奉國科會黃鎮台前主任委員之命，兼任接掌開發「南部科學工業園區」，規劃開發集文化、生態保育和科技產業發展的我國第二座科學園區，並設法解決當時最棘手之南科水災問題。黃前主任南下領導號稱「黃埔一期」之「南科開發籌備處」三十三位同仁共同奮鬥，而本中心之人事、會計等行政同仁，亦隨同主任南北奔波兼任南科業務，南科籌備處工作推動得以順利展開，本中心同仁的襄助實功不可沒。黃前主任也因在南科開發傑出政績，不久被拔擢就任我國最重要的新竹科學工業園區管理局局長。

### 後記

黃前主任常說世事過眼雲煙，但走過必留痕跡，黃前主任服務六個政府機關，但中心同仁之質樸、純真及努力的身影，那段曾與同仁一起攜手奮進，建立中心自信與能力，同甘共苦的歲月，以及與中心同仁保持至今的情誼，都使得黃前主任永生難忘。

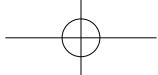
黃前主任要感謝許許多多同仁的共同努力，印象最為深刻是以中心為家，隨時可見環境清潔的鄭國揚先生，他任勞任怨、樂觀爽朗，這位有喚必到的最基層同仁，黃前主任稱他是中心的菩薩。其他如助理王淞瀝小姐的工作認真、有條有理，幫助極大；而駕駛發哥張盛發、帥哥彭宗正及體育健將賴茂泰曾伴隨主任不辭辛苦南征北討，感激萬分，其餘各單位同仁們不論已退休或仍在職者，至今黃前主任見面仍可叫出名字及狀況，個個難以忘懷。

黃前主任回憶說：他擔任新竹科學工業園區管理局局長一個星期，奉命到國民黨中常會報告「科學園區未來發展策略」時，當時行政院副院長劉兆玄向李前總統登輝特別介紹「這位局長是使國科會一個國家實驗室脫胎換骨的局長」，由此可見黃前主任在儀科中心多年努力耕耘的



肯定。黃前主任由儀科中心、科學工業園區管理局局長、國科會副主任委員、至總統府科技諮詢委員會執行長等職務，伴隨我國科技、產業發展一路走來，不僅深刻了解精密儀器對科技發展之重要性，肩負任重道遠的使命感，念茲在茲的更是儀科中心的長遠發展。而接棒的陳前主任、蔡前主任也都不負眾望繼續向前邁進，這就是國家實驗研究院最元老的儀科中心眾志成城精神。

二十年前的週年慶正值黃前主任掌理中心，當年中研院吳大猷、李遠哲前院長及許多國內外人士曾經熱烈前來祝賀期勉。匆匆二十年恍如昨日，黃前主任勉勵大家，團結一致，創新精進，以成為世界級的儀器科技發展重鎮為目標，並祝儀科中心四十歲生日快樂，同仁平安健康。



# 曾經留下的光與熱

專訪陳建人前主任／行政服務組張健玉

陳建人前主任在中心服務十二年，期間於國科會精密儀器發展中心（精儀中心）服務九年，2005年1月中心改隸財團法人國家實驗研究院，並更名為儀器科技研究中心（儀科中心），經歷了由公務機關改制為財團法人的過程，自公務體系轉任儀科中心繼續服務三年餘，由於擔任主任一職約有七年五個月的時間，他對中心自然有著一份深厚的情感與滿滿的回憶。

## 緣起

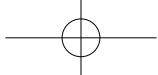
陳前主任回憶他自1986年開始在清大動機系兼課，課間休息時，從教室窗戶向下望去，總看到幾排老舊的二樓建築物。1996年至中心服務後，才由同仁口中得知那是中心舊址。因應新竹科學工業園區的發展，中心於1987年1月搬遷到園區現址。



## 自主技術

陳前主任擔任中心主任期間，有感於國內太空計畫光電遙測酬載，不論是與日本電氣株式會社公司或法國馬特拉公司合作，皆為外購儀器。因此，他與中心同仁不斷努力，在中心積極建立光機電技術整合能力，期望開發國內自主光電遙測技術能力。

他帶領中心同仁先從機載系統開始，光學設計、光學鏡頭製造、雜光分析、系統組裝測試、航空攝影及飛後影像資料處理各項技術一一建立。中心並自行完成一套與「福爾摩沙衛星二號」衛星光電遙測酬載相同，具有四光譜波段的機載多光譜儀—植被及國土變遷觀測儀（vegetation and change detection imager, VCDi）。當時由於研發經費拮据，VCDi沒有航空器可以配合進行試飛，幸賴農委會林務局農林航空測量所大力支持，免費出借飛機，才能進行飛航取像。



## 榮耀

2002年6月中心召開「國人首套自製多光譜遙測儀起飛－植被及國土變遷觀測儀」記者會，場面十分盛大，翌日媒體也大幅報導。中心利用VCDi調查國內植被及國土變遷，如農作物調查、九二一大地震後災區復建調查，並藉此機載遙測儀器的研製過程，建立衛星光電遙測酬載的研製能力。2003年更以此技術獲得政府科技組織績效評鑑優等的佳績，而當年只有本中心與原子能委員會核能研究所獲此殊榮。

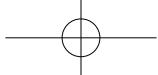
之後中心又陸續研製完成智慧型光譜影像系統（intelligent spectral imaging system, ISIS）、伏羲高光譜儀（farming-use hyperspectral imager, FUHSI）等先進儀器。中心在技術上的突破與創新，外界也紛紛給予肯定與高度的評價，並因此成為國內唯一具有研製太空等級光機電儀器的工程整合機構。

近年來由於國家處境，太空中心接續「福衛二號」衛星的光電遙測酬載外購相當困難，國人及立法委員又期許技術能在國內生根，因而責成儀科中心研製。在這緊迫的計畫時程裡，如果沒有當年的堅持與付出，技術不可能在一夕之間建立。陳主任十分感佩許多支持中心研發光電遙測技術的長官們睿智的決定，以及中心同仁的努力。

## 感佩

隨著時空變遷，中心被賦予的任務也有所調整，從服務學術研究、服務高科技產業，到參與國家政策性計畫，如衛星光電遙測酬載計畫。中心技術能力在同仁努力下不斷提升，雖然政府研發經費一再緊縮，儀科中心經費卻逆向成長，足以證明當時中心的績效是被各界肯定的。

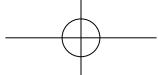
陳前主任最敬佩的是中心的資深員工及擁有高學歷的研究人員，他們不計報酬，默默付出，替國家科技著實盡心盡力，任勞任怨。更有技術精湛，且通過高考資格的同仁，願以被資遣的名義放棄公務人員身分，留下來一起打拚。



### 留下光與熱

陳前主任於 2008 年 3 月離開中心，雖然無法在其任內一償開發我國第一套航行於太空的衛星光電遙測酬載的宿願。但他始終抱持成功不必在我的信念，實驗室基盤技術已經建置，2013 年 4 月 16 日國家實驗研究院也發布中心航太級鏡片研製成功，他期望在不久的將來，太空就有一顆國人自製的衛星光電遙測酬載在運行，用以見證當年的努力及執著。

他回想在中心服務十二年的日子，有著不斷成長的喜悅。在儀科中心四十週年慶的前夕，陳前主任期許儀科中心明天更璀璨，生日快樂。



# 深耕儀科、躋身國際

專訪蔡定平前主任／技術服務組林美吟

蔡定平前主任於 2008 年 3 月 10 日在國研院的禮聘下來到儀科中心擔任主任一職。蔡前主任原為台大物理系特聘教授，當時的他，已擁有國際光電工程學會（SPIE）、美國光學學會（OSA）、美國物理學會（APS）與中華民國物理學會等會士（Fellow）榮銜，並於 2011 年獲得國際電子電機工程學會（IEEE）會士殊榮，是位國際光電領域備受推崇的科學家。躋身國際頂尖科學家之林的蔡前主任來到儀科中心後，決心帶領同仁走上國際舞台，將中心打造為「國際級儀器科技研發整合卓越中心」。

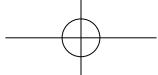


## 活化組織、強化效能

蔡前主任上任後，有感儀科執行的計畫過於繁雜，業務的「聚焦」與「升級」便為首要發展之務。之後藉由多次會議，與同仁溝通交流以取得共識；翌年即重新調整中心組織架構，將組織重整為「核心設施與技術支援平台」、「應用發展研發平台」，以及「服務與行政支援平台」。此舉主要目的為整合核心設施資源、深耕儀器技術與強化應用發展；同時也藉此活化組織、強化效能，以落實國研院支援科學發展之任務。

## 確立「智慧化、圖形化」儀器科技為發展主軸

當執掌儀科團隊後，蔡前主任藉由多次與主管同仁溝通，更清楚地將中心的任務定位在「建構儀器科技服務平台、發展前瞻新穎儀器科技」，並且以「智慧化、圖形化儀控介面技術」與「儀器系統整合技術」為發展主軸，同時配合國家政策，聚焦於「太空遙測光學酬載」以及「綠色、生醫與微型化儀器」的發展。



為了強化中心定位與發展，他擬定策略，指導同仁積極投入與儀器科技相關的重點期刊，如 Review of Scientific Instruments 與 IEEE Transaction on Instrument and Measurement；同時鼓勵同仁踴躍出席國際重要研討會，如 IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference (I<sup>2</sup>MTC)、SPIE Optics + Photonics、SPIE Photonics West 與 American Vacuum Society (AVS) 年會等。

### 參與院整合型計畫數為全院之冠

為擴散中心能量與培養中心跨領域專才，蔡前主任鼓勵同仁積極參與院整合型計畫，並與其他中心進行實質合作，包含參與太空計畫，與太空中心合作福衛五號遙測酬載取像儀自主化；與奈米元件實驗室及晶片中心合作，共同執行生醫電子研發平台整合型計畫；與太空、國網、災防、地震與颱洪等中心合作執行環境觀測整合型計畫。當時參與的計畫數量以及合作的中心數為全院之冠。豐沛的成果，充分地體現了儀器為科技發展之重要基礎。

### 與全球智慧型人性化儀控介面領導廠商建立合作實驗室

為持續擴充中心研發能量，蔡前主任納入智慧型、人性化儀器控制介面作為中心核心技術發展方向，並積極帶領中心電子研發團隊與全球儀控介面的領導廠商安捷倫公司 (Agilent) 及美商國家儀器公司 (National Instruments) 進行多次交流與互訪。之後，雙方不僅簽署策略聯盟，中心更獲得安捷倫捐贈百萬元 VEE 儀控軟體，以及美商國家儀器捐贈百萬元嵌入式儀控介面硬體系統。更進一步建立合作實驗室，共同合作發展智慧型儀器控制技術，並將此技術實際運用於多項先進儀器科技平台的開發。

### 強化與產學研合作

蔡前主任認為發展儀器科技的目的在於實現學界前瞻研究創意與創

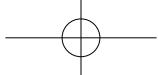
新儀器設計，為落實「跨領域整合的創意實現夢工廠」，因此積極推動與產學研各界的跨領域合作，以期充分展現儀器科技發展的效益。中心除持續與台北醫學大學在生醫材料的合作研究外，更運用中心特有的遙測、光學、影像處理與雷射控制等技術，開啟了與高雄醫學大學的合作研究，於 2013 年成功地開發了一套可應用於皮膚癌診療之「可攜式的上皮組織取像儀」，並獲得衛生署醫療器材認證，成為台灣人自行研發成功的醫療器材。

### 創辦「*i*-ONE 國際儀器科技創新獎」

為使國人體認儀器研製的重要性，落實國內科學儀器自製觀念，向來對於推動教育不遺餘力的蔡前主任，於 2009 年創辦「*i*-ONE 國際儀器科技創新獎」，藉此儀器競賽活動，促使參賽者運用基礎科學知識、發揮創意、解決問題。同時於 2010 年開辦「共通性儀器技術訓練課程」，培養國內研究生儀器運用、實驗設計與數據分析等能力，並縮短學程，此舉對於學界基礎研究人力的培育貢獻卓著。

### 積極推動國際化

長期以來，活躍於國際光電儀器科技舞台的蔡前主任，與許多國際一流的科研機構皆有良好互動，深感國際能見度是國家級實驗室的基礎指標，而儀科中心長期發展光學與真空技術，雖在國內建立領先地位，但欠缺與國際標準機構的連結，且缺乏執行策略。因此，為促成中心成為「國際級儀器科技研發整合卓越中心」，蔡主任竭力地推動多項國際合作，包括與美國亞歷桑納大學光學資訊儲存中心（Optical Data Storage Center, College of Optical Sciences, The University of Arizona, U.S.A.）、「英國南安普頓大學光電研究中心（Optoelectronics Research Center, University of Southampton, U.K.）」，以及日本理化學研究所（Advanced Science Institute, RIKEN, Japan）簽署合作備忘錄等，並進行合作研究；同時也和香港中文大學、新加坡 A\*STAR 微



機電研究院等全球頂尖機構進行專題研究，以加強儀科中心與國際儀器科技社群之交流與互動。

### 後記

回想當年，蔡前主任說，他是抱著回饋社會的心來儀科中心幫忙，因而遷居新竹並將全部心力投入儀科，希望能對中心有所助益。在任時期，蔡前主任努力地推動各項業務，同時積極進行儀器科技人才培養與訓練，希望協助同仁在人生的舞台上發光發熱。然而回首來時路，蔡前主任發現自己也是受惠良多，中心每位同仁就像天使般地幫助他、成就他，使得這段儀科歲月成為他生命中最為美好的時光，蔡前主任衷心地謝謝同仁的支持與陪伴，謝謝大家！

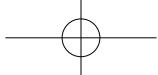


儀科中心歷屆主任合照。由左至右分別為葉哲良主任、陳建人前主任、黃文雄前主任、蘇青森前主任、王大庚前主任和蔡定平前主任。



# 創新與榮耀

歷年重要研發創新與獲獎榮耀核心技術



# 光機電系統發展

儀器科技研究中心自成立以來建構完整儀器與工程技術研發平台，結合學術研發創意及儀器設備自製之工程實作能量，協助學術界開發前瞻研究所需特用實驗儀器設備，並落實研發創意轉譯至產業，協助產業技術精進與升級，促成前瞻科學研究成果與新興產業連結，提升我國研究水準及產業技術，進而促進經濟發展。為配合政府組織再造，儀器科技研究中心於 2005 年正式改制為財團法人並納入國家實驗研究院，自 1974 年成立以來迄今已邁入第四十個年頭，建立頗具特色之「光電系統」、「真空技術」、「光學元件製作與檢測」、以及「光機電系統整合」等關鍵核心技術。為達成我國儀器自主化目標，近年來積極發展自主化儀器（圖 1），陸續開發出數位顯微相機、鏡片偏心量測儀、雷射加工技術、機器視覺與線上檢測模組技術、非接觸型電源短路檢測裝置、可攜式雷射加工系統、LED 品質檢測方法與裝置、皮膚淺層組織光學檢測儀。本文將針對上述儀器設備及應用逐一作介紹。

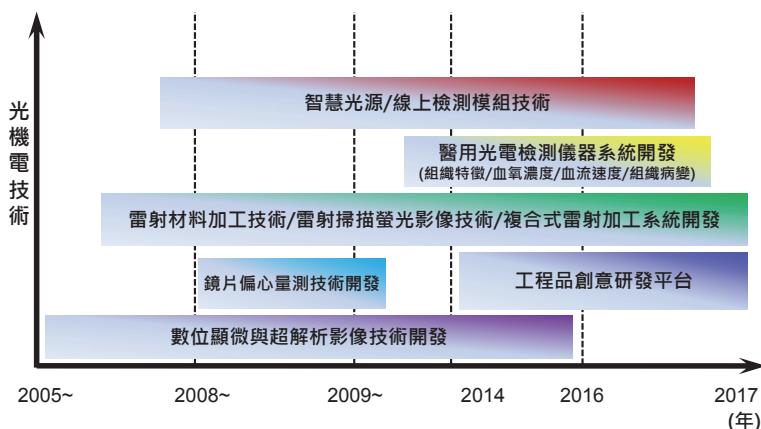
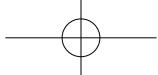


圖 1 光機電系統技術發展歷程



## 數位顯微相機

結合高階商用數位相機與高倍率顯微鏡頭模組，具有傳統顯微鏡與數位相機雙重功能優點之創新產品數位顯微相機（圖 2）。數位顯微模組鏡頭其結構簡易，可於數秒內完成組裝，除此之外，顯微鏡頭與相機機身設計突破傳統使用相機限制，進而提升至百萬畫素相機競爭層次，且機組總重僅 300 公克，同時具備三組（ $60\times$ 、 $150\times$ 、 $300\times$ ）可更換倍率顯微鏡頭，配合可調亮度的 LED 光源與數位相機結合，即可為攜帶型顯微鏡，相機可隨時隨地清楚拍攝  $2\text{--}100\ \mu\text{m}$  的微小物件或組織結構，並可隨時記錄顯微資料，兼具高倍放大與靈巧方便等優點。拍攝之高解析度顯微照片可應用於生醫、刑事鑑定、精品與鈔票防偽鑑定、以及工業品管與教育研究上。生醫方面可作為皮膚毛囊組織健康狀況檢測及動 / 植物局部取像；精品鑑定可由局部顯微影像凸顯幫助消費者分辨真偽；產品瑕疵檢測部分可用於印刷電路板。本技術發明榮獲 2007 年國家發明創作金牌獎。

## 鏡片偏心量測儀

鏡片偏心係指鏡片光軸與幾何中心軸之間的偏差；以球面透鏡為例，鏡片幾何中心軸與光軸之夾角為傾角，鏡片幾何中心軸與光軸間之距離為偏心。其中傾斜誤差將會使影像產生畸變與慧差，而偏心誤差將

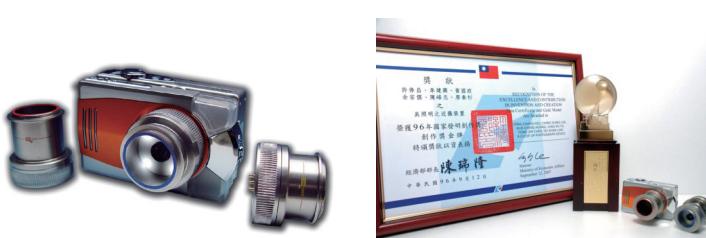


圖 2 可攜組合式數位顯微相機與獲獎榮耀

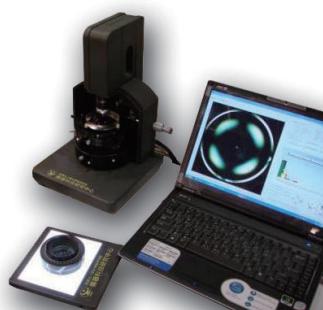
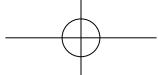


圖 3 鏡片偏心量測儀

會使影像產生球面像差，降低成像品質，同時亦會降低光學鏡片之機械性質。常見的模造玻璃與塑膠射出之光學元件，容易因製造過程中模具對位誤差與材料冷卻收縮不均勻情況，導致鏡片產生傾斜與偏心誤差。為解決改進上述問題，藉由本中心所開發之偏心量測儀（圖 3），搭配自動化光學檢測與影像處理技術，經光學理論推導與軟體模擬驗證後，在極化光下所形成之影像進行辨識與分析，所獲得鏡片之偏心量，精度最高可達  $1\text{ }\mu\text{m}$ ，且檢測軟體經適當修改後即可同時進行多組鏡片量測；具有非接觸量測不刮傷鏡片、量測時不需翻轉鏡片避免定位誤差和高速檢測省時等優點。本技術發明榮獲 2008 年波蘭發明人協會特別獎，並獲得多項專利。

### 雷射加工技術

隨著消費性電子產品的快速發展，觸控面板已然成為取代鍵盤、滑鼠等輸入裝置的新一代人機溝通橋樑。而在觸控面板扮演關鍵材料的角色—透明導電氧化物薄膜，已成為平面顯示器、觸控式面板與薄膜太陽能電池所採用的前 / 後電極材料。傳統電極圖案化製程需使用有機化學蝕刻溶液，其汙染高且製程成本昂貴。為解決上述問題，遂開發雷射直

寫技術，其使用乾式蝕刻製程技術，且具有較高的靈活性，並可降低製程所需成本。此外，由於數位相機、照明產業蓬勃發展，硬脆材料基板使用量與日遽增，另一方面，在安全、輕量與美觀設計的要求下，對於基板切割後的品質要求亦更加嚴格。基於上述需求，儀科中心近年來針對透明導電氧化物薄膜材料開發「雷射直寫乾式蝕刻製程技術」；針對硬脆材料切割則開發「雷射熱破裂切割技術」、「雷射微銑削技術」以及「複合式雷射切割技術」（圖 4）本技術發展已獲得中華民國、德國、美國多項專利。

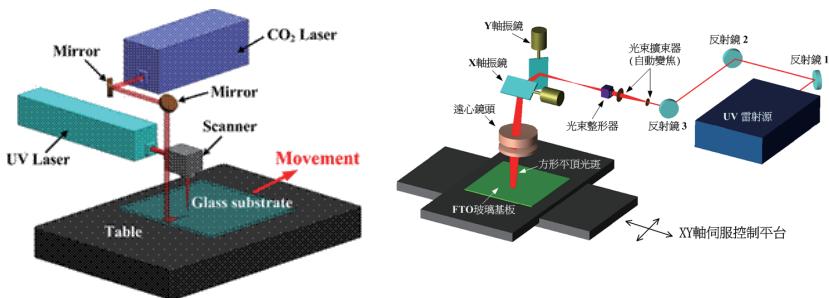
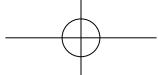


圖 4 玻璃基板雷射複合切割（左）與雷射直寫乾式蝕刻（右）儀控平台

### 線上檢測模組技術

在光電及半導體產業的帶動下，機器視覺與線上檢測技術現今已廣泛應用在工業量測、產業自動化、精密機械與醫療影像等領域，例如晶粒檢選、BGA (Ball Grid Array) 植球及金屬切削與成形等，無不需機器視覺技術以輔助製程檢驗。為協助我國產業技術提升，本中心所發展之鏡頭品質線上檢測系統，透過個人電腦及螢幕提供可變式鏡頭以測試待測圖案，並可有效提升鏡頭測試圖案變更彈性，縮短測試時間，可同



時測試成像系統之光學傳遞函數、扭曲及亮度分布等光學特性。除此之外，本中心技術發展尚包括以視覺技術進行 3D 檢測，此技術將成為幾何量測及三維影像重建之線上檢測產業未來發展重點。本中心所開發之機器視覺量測系統已提供國內半導體、光電、精密機械設備商應用於線上檢測機台。（圖 5）



圖 5 機械視覺檢測系統與其光源模組

### 非接觸型電源短路檢測裝置

傳統電路板短路檢測主要可分為下列兩種方式，分別為（1）電壓控制法與（2）線段量測電源控制法。電壓控制法為透過增加輸入電壓，高電壓可將短路部份燒毀，但是瞬間引起的大電流容易燒毀局部電路板。線段量測法為輸入電流後，利用歐姆定律量測線段與線段間電壓值，但是缺點為量測中容易誤觸並造成毀損。隨著電路尺寸的微小化，在製作時容易產生局部路徑短路，若無法於空板時檢查是否有短路的電

源電路，零件組裝完成後常常是造成電路系統故障的最大原因，也因此電路板是否有短路的檢測便格外重要。為改善此問題，本中心建製一套電磁感應量測系統裝置（圖 6），其為透過電流產生電磁的原理，再經由電磁感應探頭量測電磁量。可量測得電路短路與開路情形，此非接觸模式可不被接觸腳位所限制。此系統可整合 XYZ (200 × 200 × 50 mm) 自動定位平台完成自動化量測。由實測結果可知，使用電磁感測方式，可有效顯示出電路短路區域。

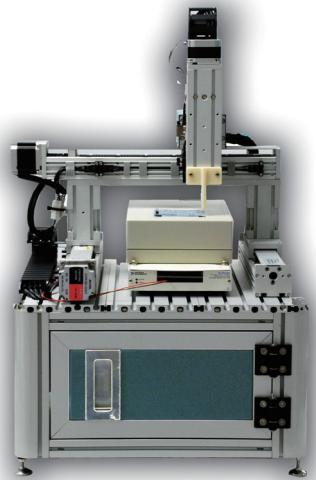


圖 6 非接觸型電源短路檢測裝置

### 可攜式雷射加工系統

本技術為以光纖二極體雷射（波長 808 nm）搭配光學 / 光機元件、雷射振鏡掃描系統、雷射能量輸出控制模組與人機介面，共同開發出一套可應用於三維結構加工的可攜式雷射雕刻系統（圖 7）。雷射光束品質測結果顯示，雷射光束經光纖準直器後呈現準直的 TEM<sub>00</sub> 模態，真圓度達 96%，雷射輸出功率隨脈衝重複頻率呈線性比例增加。由振鏡偏擺角度控制計算結果得知，振鏡每掃描 1 mm 所需電壓值為 0.192 V，最大掃描場範圍為 100 mm × 100 mm。當調整雷射脈衝重複頻率自 1 kHz 至 10 kHz，脈衝寬度自 530 μs 降至 48 μs。可攜式雷射加工系統組成架構，含控制電腦合計七個方塊所組成，包括：光路系統架構區、平台移動與雷射加工區、振鏡驅動元件與光纖導光區、雷射控制電路 / 雷射調控與強制散熱區、光纖雷射源與振鏡系統電源控制區、A/D or D/A 訊號轉換控制與主控端人機界面。本系統可於劃線絕緣、材料表面改質與產品 LOGO 標示應用。

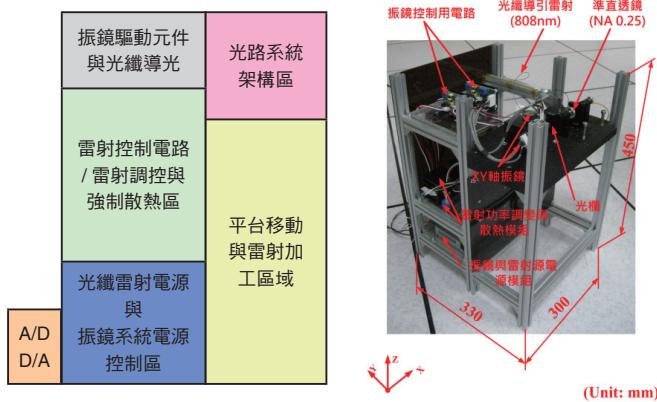
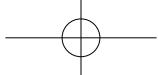


圖 7 可攜式雷射加工系統

### LED 光源品質檢測方法與裝置

LED 光源廣泛應用於照明用途，其白光形成方式係利用藍光 LED 激發黃色螢光粉，進而產生黃光並與部分穿透的藍光混合而成，但過程中易由於螢光顆粒分佈不均勻，導致照明區域外圍產生黃色光斑現象。為解決此問題，由儀科中心發展的 LED 光源品質檢測裝置（圖 8），係提供一種即時、快速之計算判定方法，以達成各區域光斑黃圈值之量化與標準判定。此法可運用於任何白光 LED，並可協助產業建立白光 LED 黃圈指標，作為相關 LED 技術改良之評估依據。



圖 8 LED 光源品質檢測裝置及其檢測結果

### 皮膚淺層組織光學檢測儀（可攜式上皮組織取像儀）

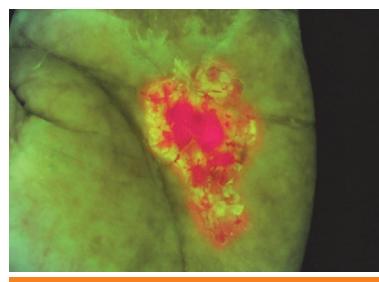
由於高齡化社會來臨，人們對於醫學臨床治療與照護需求逐年提升。拜光電與資訊產業之賜，藉由微小化與數位化的醫療技術與儀器創新，提供了人們更好的醫療照護模式。近年來醫療光電影像技術應用於臨床醫學快速蓬勃發展，不僅拓展應用領域，同時也提昇治療水準與後續醫療照護品質。隨著醫療技術的日新月異，現今已有多種檢查診斷及治療方式需同時合併醫療輔助器材與藥品共同使用，特別在癌症治療診斷方面。有鑑於此，本中心整合光機電系統技術，開發皮膚淺層組織光學檢測儀（圖 9），其為一多功能可攜式儀器，有利醫師進行如皮膚癌檢測、糖尿病患者末梢血管檢測等；可攜式之特性更可方便醫師由各種角度近距離拍攝患部，因此可大幅提高本檢測儀之適用性。



(a) 皮膚淺層組織光學檢測儀

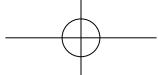


(b) 患者手掌外觀



(c) 患者手掌外觀以皮膚淺層組織光學檢測儀所拍攝之螢光取像

圖 9 皮膚淺層組織光學檢測儀 (a) 及其所拍攝影像 (b,c)；此儀器目前交付高醫大醫師臨床使用。



# 真空科技研究發展

適值國研院儀科中心四十週年慶前夕，謹以本文回顧其於真空技術領域之研發歷程並展望未來方向。

## 前言

我國於上世紀中葉開啟了高科技產業之相關基礎建設，舉凡半導體、光電及奈米科技等製程與檢測設備及真空技術發展息息相關。1979年，行政院國家科學委員會精密儀器發展中心（精儀中心）鑑於當時國內真空及鍍膜工業正處於萌芽階段，極需建立研究機構以專門從事相關技術之研發及推廣工作，以協助產業界迅速成長茁壯，遂結合中心原有之真空元件研發人力正式成立真空技術部門，並依實際需求而擬定研製真空設備、製程開發、壓力校正、人才培育及技術服務等五項主題作為主要任務。為求研發業務能順利推展，陸續成立真空鍍膜實驗室、真空檢校實驗室、真空幫浦實驗室、真空設備修護室、薄膜檢測實驗室，構成該中心之真空技術研究室，成為我國在真空科技領域中發展最具歷史與規劃完整的研究機構，多年來並分別以技術移轉、技術輔導與人才培訓等方式協助國內真空產業提升技術，並以合作研究與研究生參與研究等方式協助我國大學院校從事尖端學術研究，為加強國際學術與科技之交流，則以國際人才培訓與國際合作等管道促進國際化腳步。並於2005年1月法人化進入國家實驗研究院，更名為儀器科技研究中心，持續真空科技之研發精進，提供各界優質的產學服務。

## 歷年之研發成果

精儀中心真空部門在成立初期，基於當時國內真空與鍍膜工業都還處於草創時期的環境考量，係以硬體設備之研製為主，製程和檢測等技術的建立為輔，期使能配合國內真空和鍍膜相關工業之成長脈動。回顧中心在真空技術之發展大致可劃分為早期（1977年至1994年）與近期（自1995年起迄今）兩個階段，其不同階段之重要研發成果如圖1所示並概述如下：

## ITRC真空薄膜製程與設備研究發展

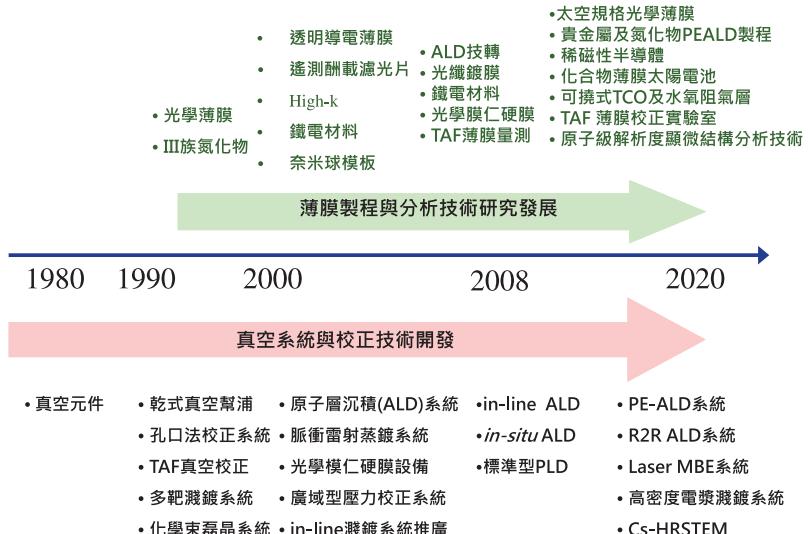


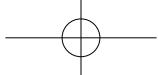
圖 1 儀科中心真空技術發展沿革

### 早期發展重要成果

儀科中心早期發展重點主要集中在真空相關元件與計量儀器研製、真空鍍膜機研製、真空鍍膜製程開發及真空標準檢校技術開發等領域，具體項目分述如下：

#### 1. 真空關鍵元件與計量儀器研製

如高真空關鍵元件之製造、油擴散幫浦研製、金屬與玻璃接合元件研製、超高真空關鍵組件製造與熱導式、熱偶式、冷陰極式及熱離子式等真空計之研製，另外尚有氦氣測漏儀之開發、四極質譜儀之質譜管研製及水三相點囊製作等，其中真空計並於 1984 年成功技術移轉予國內廠商生產行銷，供應國內由粗略真空至超高真空壓力範圍（約由常壓至  $10^{-9}$  Torr）之應用需求；而原級標準之水三相點囊



則受工研院量測中心委託製造並移轉作為各式溫度計校正之標準件。

### 2. 真空系統與鍍膜設備研製方面

如熱阻式蒸鍍機、電子槍蒸鍍機、磁控濺鍍機、離子束濺鍍機、超高真空系統研製、光束線前端區系統研製及製程程序控制器、溫度控制器、輝光放電控制器、石英振盪膜厚監控器與鍍膜源電源供應器等次系統之研製，其中自製之超高真空系統則於 1985 年成為國內達到  $10^{-10}$  Torr 以下超高真空領域 (ultra-high vacuum, UHV) 之首例。

### 3. 真空鍍膜製程與檢測技術開發方面

主要為各式光學薄膜元件設計、製鍍與薄膜光學性質檢測實驗室之建立。

## 近期發展之重要成果

此段期間的重要研發與技術服務成果大致可以分為真空幫浦與檢測系統研製、真空鍍膜製程與設備研發及真空檢校與技術服務等，內容概述如下：

### 1. 真空幫浦與檢測系統研製

隨著半導體產業的蓬勃發展，對真空製程相關設備的規格需求強調高可靠度與高精密度，相關設備幾乎全部仰賴進口。中心依據國科會之政策指示與華美半導體協會專家學者的建議，積極投入半導體產業用真空幫浦的技術研發與製程設備維修人才的培育。此段期間一系列重要成果包括：螺旋型乾式機械幫浦、螺旋型分子拖曳式高真空幫浦（如圖 2）、真空幫浦性能檢測系統（如圖 3）、孔口法壓力校正系統（如圖 4）等真空儀器設備之研製。其中螺旋型分子拖曳高真空幫浦係藉由與日本 Kashiyama 公司締約，以國際合作開發方式研製適用於十二吋晶圓化學氣相沉積與蝕刻製程之高真空乾式真空幫浦。中心負責幫浦構形之模擬分析、機構修正及組裝完成後之性能測試，Kashiyama 公司則負責幫浦機構初步設計、製造及組裝。藉此中心培植了自主研發設計能力，幫浦正式生產後並獲有中、



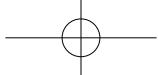
圖 2 儀科中心研製之螺旋型分子拖曳式高真空幫浦，為本國發展超高真空組件與次系統之重要基礎。



圖 3 儀科中心研製之真空幫浦性能檢測系統，目前提供國內廠商開發真空幫浦之第三方單位驗證服務



圖 4 儀科中心研製之孔口法系統，提供各界壓力基本量之校正需求。



美、日、德、法等多國專利。真空幫浦性能檢測系統與孔口法壓力校正系統，均為我國首套自行設計開發，用於檢測與校正各項真空性能參數與真空儀器之精密儀器系統，揭示著本中心在真空元件、次系統與設備發展之完整度。

## 2. 真空鍍膜製程與設備研發：

### (1) 太空規格 (space-qualified) 光學薄膜設備、製程與檢測技術之建立

本中心為因應我國防災與太空任務需求，已建立光學薄膜之遙測酬載應用技術，初期以離子束輔助電子槍蒸鍍系統製鍍，經光學薄膜設計軟體模擬之遙測酬載之銀反射主鏡，與藍、綠、紅、近紅外及全色態等波段帶通濾光鏡等元件，規劃及進行後續 ISO 9211 與 9022 測試，以支援我國機載遙測儀「植被及國土變遷觀測儀，VCDi」技術發展。目前則持續深耕此項技術，支援我國太空任務自主發展高解析衛星之需求，至 2012 年已完成直徑 46 cm 銀反射主鏡、次鏡與多波段帶通濾光鏡陣列，其發

展歷程可歸納三項關鍵技術之重要提升（1）將銀反射主鏡直徑由 30 cm 提升至 1 m（圖 5），可大幅提升儀器收光量與解析度、（2）將機械式遮蔽製程之五波段帶通濾光鏡陣列（multi-



圖 5 儀科中心以離子束輔助電子槍蒸鍍系統製鍍之 Cassegrain 式太空遙測取像儀 (remote sensing instrument, RSI) 之銀反射主鏡 (直徑 1 m)，亦可提供國內太空望遠鏡主鏡重鍍之需求。

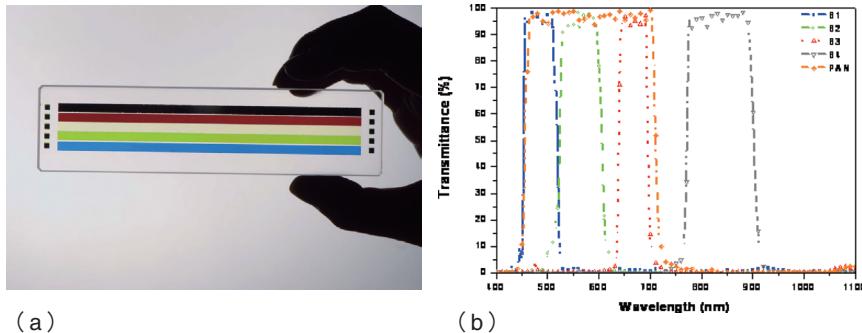


圖 6 (a) 儀科中心設計製鍍之太空遙測取像儀多光譜帶通濾光鏡陣列 (multi-spectral assembly, MSA)。由下而上依序為藍光 (B1)、綠光 (B2)、全色態 (PAN)、紅光 (B3) 及近紅外光 (NIR) 濾光鏡，其已交付國家太空中心進行組裝  
(b) 離子束輔助電子槍蒸鍍濾光鏡陣列之量測結果，其平均穿透率高於 90 % (450-900 nm)，300-1100 nm 雜光穿透率抑制於 1 % 以下

spectral assembly, MSA) 提升為整合微機電製程之微圖化 (micro-patterned) 製程陣列 (圖 6) 以增益系統光學成效及 (3) 完成薄膜太空環境模擬測試與性質評估 (包含輻射、熱真空、熱循環、ASTM 附著力等測試)，將可提供我國未來高解析衛星光學設計之重要參考依據。前述工作所累積之設計、製鍍與太空環境測試資料數據技術，近年已陸續發表於國際期刊。

## (2) 先導性薄膜元件製程技術與特殊鍍膜系統技術開發

### a. 原子層沉積技術 (ALD)

2000 年後隨著半導體元件與奈米科技之微小化趨勢，現行薄膜製程技術與材料皆面臨提升階梯覆蓋性之挑戰，且無可避免將往大面積及嚴苛厚度均勻性等方向發展。原子層沉積製程技術 (ALD) 係利用製程氣體與材料表面進行化學吸附反應，具有自我侷限 (self-limited) 特性，使每一次

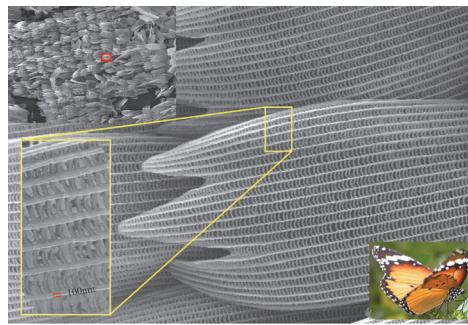
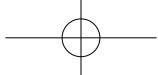


圖 7 (左) 儀科中心研製之臨場監控 (*in-situ*) FTIR ALD 系統，此系統目前已提供國內大學執行奈米國家型科技計畫研究使用

圖 8 (右) 蝴蝶翅膀之麟粉表面以儀科中心 ALD 系統製鍍  $\text{Al}_2\text{O}_3$  薄膜 200 循環 (cycles) 之掃描式電子顯微鏡 (SEM) 顯微結構，可觀察此鍍膜製程具有優異之階梯覆蓋性。

ALD 循環可精密控制至次埃 (sub-angstrom) 尺度之單層原子之厚度。圖 7 為儀科中心自製臨場監控 (*in-situ*) FTIR ALD 系統，此系統目前已提供國內大學執行奈米國家型科技計畫研究使用，圖 8 為蝴蝶翅膀 ALD 鍍層，顯示其優異之高階梯覆蓋性。此技術之應用如太陽能電池與傳統產業工件表面鈍化層製作、閘極材料、銅內連接導線擴散阻障層與燃料電池觸媒等。目前本中心在此項技術已拓展串聯半導體產業之材料端、製程設備與元件設計製作等，以產學合作形式提供相關技術服務。

#### b. 脍衝雷射鍍膜技術 (PLD)

脈衝雷射鍍膜法因於非熱平衡條件以高能雷射進行同成份蒸發，具備所製鍍之薄膜成份比例與原靶材成份比例幾乎相同之特性，特別適用於複雜化學計量比之多元薄膜材料製鍍，如高溫超導體、壓電及鐵電材料等。本中心所開發之 Nd : YAG 脍衝雷射鍍膜系統 (如圖 9)，係以倍頻晶體調

變輸出雷射光波長，配置靶材與基板自轉機構以製鍍均勻之薄膜元件，另配備離子槍可進行離子束輔鍍製程。近年來除開發各式應用模組及系統控制模式外，也完成標準型脈衝雷射蒸鍍系統設計製作，更利用

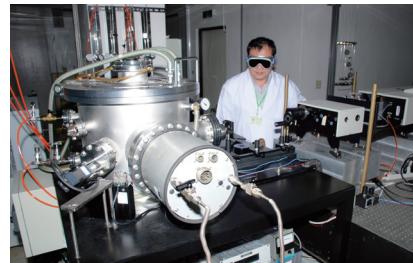


圖 9 儀科中心提供國內學術界脈衝雷射鍍膜系統設計與製作技術服務

此系統開發先進材料與奈米結構製程技術，推廣至國內學術研究單位。

#### c. 高能電漿輔助薄膜製程技術

本項技術包含化學束磊晶（CBE）與高功率脈衝磁控濺鍍系統（HIPPI）與製程開發，目前 CBE 系統除與學術界合作多年期「深耕工業基礎」計畫，設計製作新型 MOCVD 系統外，並應用於 GaN、InN 及 AlN 等 III 族氮化物之磊晶成長，而 HIPPI 系統則協助產業界開發高硬度或高導電之功能性薄膜製程，應用於超硬玻璃基板與探針表面改質等。

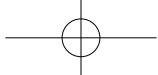
### 3. 真空檢校與技術服務：

#### (1) 壓力校正服務：

真空鍍膜製程中，壓力為最具代表性之調控參數，而真空計為真空環境最常用之壓力量測工具之一。為確保工作腔體內壓力的正確性，定期校正是確保量測品質與系統可靠度的重要程序，然而卻經常被學術研究單位所忽



圖 10 儀科中心研製之廣域型壓力校正系統、提供國內產學研各界真空計校正技術服務



略，造成實驗數值飄移及再現性不佳等問題。

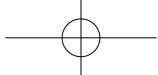
本中心建立傳遞標準件為定期追溯德國 PTB 原級標準之作業規範，並自行開發國內第一套廣域型壓力校正系統（圖 10），其不確定度評估等研究成果逐年發表於美國真空年會，另提供國內產學研各界離子真空計、派藍尼真空計及電容真空計校正技術服務。此真空計校正系統經過系統不確定度評估後，證明在不同的真空度中其系統穩定性仍維持極高的水準。此系統每二年定期追溯德國 PTB，並傳遞數據進行不確定度評估，每三年接受 TAF 台灣認證基金會 ISO 17025 符合性認證，穩定服務產學研各界壓力校正需求。

## (2) 薄膜檢測：

光學性質檢測方面，經由全國認證基金會（TAF）認證，建置全國唯一之光學領域反射率與穿透率認證實驗室，提升我國之光學產業與學術研究之量測精準性，並使其產品報告或學術研究報告可以直接承認於全球 ILAC MRA 簽署會員（60 個經濟體、73 個認證機構）與 IAF 簽署會員（49 個經濟體、53 個認證機構）。另配合本中心太空規格光學薄膜技術發展，亦提供產、學、研所需光學測試標準片（通過



圖 11 儀科中心建置之像差修正（aberration-corrected）掃描穿透式電子顯微鏡所攝 SiGe/Si 磚晶界面之高角度環場暗視野影像（[110] 方向），顯示其啞鈴（dumbbell）狀原子結構間距為 1.36 Å，點解析度達（0.78 Å），提供國內學術界原子解析度顯微結構分析技術服務。



英國國家物理實驗室 NPL 認證）。

顯微結構分析方面目前中心已建置配備高亮度 X-FEG 場發射電子槍、聚光鏡系統、DCOR 像差修正器（DCOR aberration corrector）及能量分散光譜儀之像差修正掃描穿透式電子顯微鏡（aberration corrected STEM），其高角度環場暗視野影像（HAADF）之點解析度（point resolution）達 0.78 Å（圖 11），並於本中心自行設計建造符合此儀器所需之溫溼度、風速、冷卻水溫、磁場、電磁波、振動與噪音等嚴格規範之實驗室環境穩定運作，提供國內學術界原子解析度（atomic resolution）顯微結構合作研究與技術服務。

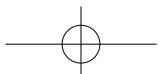
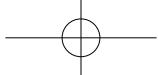
### （3）真空技術服務：

對學術界與產業界提供真空領域之維修、製造、檢測、技術諮詢、技術輔導、技術移轉與人才培訓等服務向來為真空部門的重點任務，每年平均皆達數百案以上。近年來隨著我國部份外購軍事器材多已進入整備與維護階段，同仁更擴大維修服務範圍至軍事單位，降低其辦理國際委外服務之時程與預算壓力。

## 未來展望

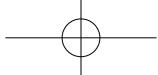
真空技術在歷史上已發展逾四百年、在 1950-1970 黃金年代（golden age）奠定其厚實基礎，完成高真空幫浦、真空計、真空材料、元件與封合技術開發之後，帶動了數十年來太空科學、同步輻射、半導體、微機電、生物偵測器、奈米材料、平面顯示器、固態光源及太陽光電等科技與產業之演進，而這些產業之生產設備需求亦成為真空薄膜技術持續發展之重要載具。

近年來在半導體及光電產業設備部份，薄膜製程系統之應用為真空技術提供了重要的研發平台。隨著學術界與不同產業類別之需求，本中心在薄膜材料製程與真空設備研發規劃可依四項重要概念說明



之，首先為（1）半導體元件線寬日益縮減與奈米科技發展所需之高深寬比（aspect ratio）階梯覆蓋率（step coverage）均勻鍍膜要求，不同薄膜製程技術如物理氣相沉積（physics vapor deposition, PVD）、「化學氣相沉積（chemical vapor deposition, CVD）及原子層沉積（atomic layer deposition, ALD）」此項要求與其成長速率幾成反比，並分別應用於大量生產、化合物形成乃至高深寬比奈米結構均勻鍍膜等不同需求。其次為（2）高能電漿輔助鍍膜，如離子束輔助（ion beam assisted）電子槍蒸鍍、高功率脈衝磁控濺鍍（HIPPIM）、電漿輔助化學汽相沉積（PECVD）及電漿輔助（plasma assisted）磊晶製程等，以RF射頻為例，其正離子密度達 $10^9$ 至 $10^{11}/\text{cm}^3$ 且平均電子能量範圍為1至10 eV，可分解分子為離子、原子與電漿等組成，以提升薄膜成長之反應速率並降低成長溫度。再者為（3）大量生產之設備發展，如大尺寸基板之連續式（in-line）濺鍍適於Low-E玻璃與矽晶太陽電池製程，叢集式（cluster）系統適於平面顯示器或半導體元件製程，而捲曲式（roll to roll）系統則適於可撓式基板如透明導電薄膜或薄膜太陽電池等製程，可見未來真空薄膜製程設備與精密機械、自動化及人機介面等技術之整合趨勢將不可避免。最後為（4）即時（*in-situ*）監控技術之導入，於薄膜製程中量測厚度、nk值、晶體結構、反應物或官能基等，以即時回饋資訊並修正系統之參數設定，以即時回饋資訊並修正系統之參數設定，如分子束磊晶製程之晶體結構即時鑑定與ALD製程之化學反應即時監控等。

進入二十一世紀後至今，因奈米材料技術研究與半導體製程設備需求，某層面上亦引領了真空技術之發展趨勢；目前我國部分真空技術廠商已具備精密機械、自動化與人機介面等各領域技術能力，並提供不同產業設備在地化（localization）自製需求，若於真空元組件、次系統與特殊材料端亦可投入研發，減低自國外進口之依賴程度，將可期待進一步之產業垂直整合，自主發展具低能源損耗、低污染、高技術水準極高附加價值之真空工業。而國家實驗室執行科技計畫亦需具備多樣性及差異化之規劃等通盤考量，以適時支援國內科學任務、國家型科技計畫

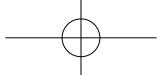


學術合作與產業技術服務並須避免研發資源之重複投資。

### 結語

此地有崇山峻嶺，茂林修竹；若周之大刀闊斧，天球河圖（清、紀曉嵐）。

值此四十週年慶前夕，回顧過去中心在真空儀器設備、薄膜材料製程與校正量測技術領域努力的點點滴滴，檢視現今真空工業蓬勃發展現況及所需的技術支援，我們逐步的修正了發展方向，以先進製程技術開發與設備研製並重，研究方向亦配合前瞻科技需求為目標。除積極支援本中心在遙測與光電影像系統技術開發並提供相關產業發展所需關鍵技術，延續過去在真空儀器設備、真空鍍膜製程及真空標準檢校技術的長期研究發展並加強在真空系統委製、薄膜設計製鍍、材料特性分析、真空儀器標準檢校的技術服務工作，在現有已奠定之基礎上，延續前輩們從無到有的研創精神，繼續為我國真空科技進展而努力。



# 奈米技術研究發展

儀科中心於 1996 年投入微機電製程與奈米表面檢測技術研發，確立類光刻鑄模（LIGA）製程技術為發展主軸，逐步建立紫外光微影、準分子雷射微加工及反應離子蝕刻等三項重要類 LIGA 核心技術。期間陸續建置準分子雷射微加工機、對準曝光機、電鑄系統、熱壓機、矽材料感應耦合電漿反應離子蝕刻機等設施，完善整體微米製程與檢測核心設施。2001 年根據政府重點發展奈米科技政策，引進電子束直寫系統與聚焦式離子束直寫系統，將微元件加工尺寸由微米尺度推進至數個奈米的尺度；2006 年後先後構建二氧化矽蝕刻機與 III-V、II-VI 族蝕刻機，將微加工技術擴展至光學與光電半導體領域，自此完整的架構了涵蓋高分子、矽、玻璃、光電半導體等材料的奈微米尺度元件加工技術。



圖 1 奈微米製程與檢測實驗室

微機電技術在產業應用範圍廣泛，本中心將技術能量投注於生醫領域，以有效聚焦研發方向與集中研究資源。自 2002 年開始即進行微型全程分析系統（ $\mu$ TAS）技術研發，以微機電製程技術製作可拋棄式生醫微流體晶片，開發微型心肌梗塞檢測儀，可即時馬上檢測心肌梗塞指標濃度。2004 年至 2007 年與清華大學合作，陸續開發出「蓮葉效應圖紋晶片」、「透光度量化檢測」與「液珠式微實驗室生物晶片」等三項技術，成功開發出「自由基檢測儀」和「多功能生化檢測儀」。自由基檢測儀適用於會發生透光變化的生化反應、免疫反應、藥物檢測、食品檢測及水質檢測等領域；多功能生化檢驗儀可應用於快速檢驗多項生化指標，如膽固醇、三酸甘油脂、尿酸、肌酐酸等指數，僅需一滴血量便可同步測出，每項指標檢測時間約一至五分鐘，最多可擴充到三十項健康檢查指標，為兼具方便與快速的健康檢測儀。

2009 年歷經中心組織調整，確立「核心設施與技術支援平台」以及「應用發展研發平台」兩大分工體系。奈微米製程與檢測實驗室定位為核心設施與技術支援平台，維運核心設施與技術昇級，支援研發平

台，實現研發創意以及委製委測服務。

之後中心整合已建立之奈微米製程技術，建立奈微米製程服務平台。先後與英國南安普敦大學進行國際合作，利用本中心聚焦離子束直寫系統製作具奈米結構之光纖端面元組件。提供南安普敦大學進行前瞻顯微儀開發，期望突破光學繞射極限，針對次微米級結構進行觀察。

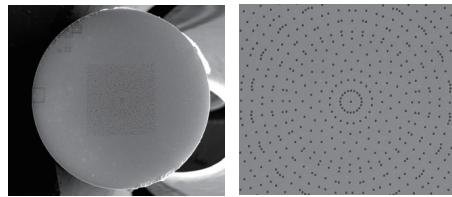


圖 2 利用聚焦離子束直寫系統製作具奈米結構之光纖端面元組件

在感應耦合電漿離子蝕刻製程 (inductively coupled plasma reactive ion etching, ICP-RIE) 技術方面，矽微米級深蝕刻技術已發展成熟。2012 年度起開發四吋晶圓次微米級矽深蝕刻製程技術，完成結構線寬 500 nm、深寬比大於 10 : 1 次微米級矽蝕刻，可提供次微米等級四吋晶圓大面積類 LIGA 蝕刻製程服務，提升微元件微小化能力，此技術可應用於光子晶體結構製作用途。二氧化矽結構蝕刻製程技術方面，完成線寬 2 μm，蝕刻深度可達 8 μm，可提供光學繞射元件製程服務，並承接學界委託二微光柵晶片製作。另開發藍寶石基板蝕刻製程，完成兩吋基板直徑 500 nm、間距 100 nm 之次微米圓錐結構蝕刻；以及直徑 350 nm、間距 350 nm 之次微米圓洞結構蝕刻，可應用於 LED 產業，應用於提升氮化鎗磊晶品質。

前瞻研究方面，開發出以金屬應力自行組裝製作三維光學超穎材料之製程架構。在製程上僅需一道微影舉離及乾式蝕刻步驟，利用金屬應力即可使共振器單元翹曲形成立體結構。光學超穎材料可視為一介質，透過其形貌與大小之設計，可隨意調控其介電常數與磁導率，進而操控入射電磁波的行為，主要應用於發展負折射係數材料或次波長成像等，而三維化的元件更可提高其共振效率及增加其應用面向。目前技術能量已可製作三維共振環直徑由十數微米至一微米，共振波段由遠紅外至中紅外波段範圍。中心更與世界頂尖研究機構 - 日本理化學研究所進行合作研究，派員共同進行多類三維超穎材料開發，包含元件製作、特性量

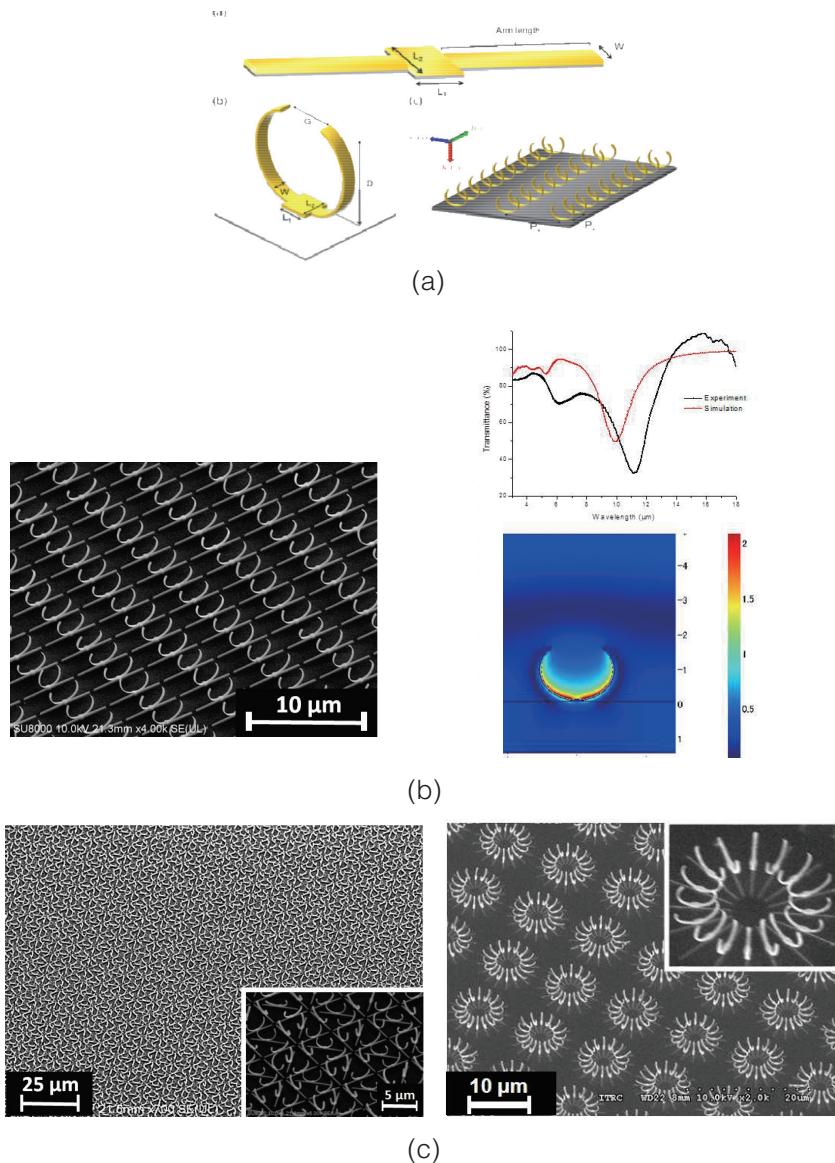


圖 3 三維裂環共振器之設計示意圖 (a)；裂環共振器實驗及模擬 (b)；超環面超穎材料以及等向性超穎材料 (c)。

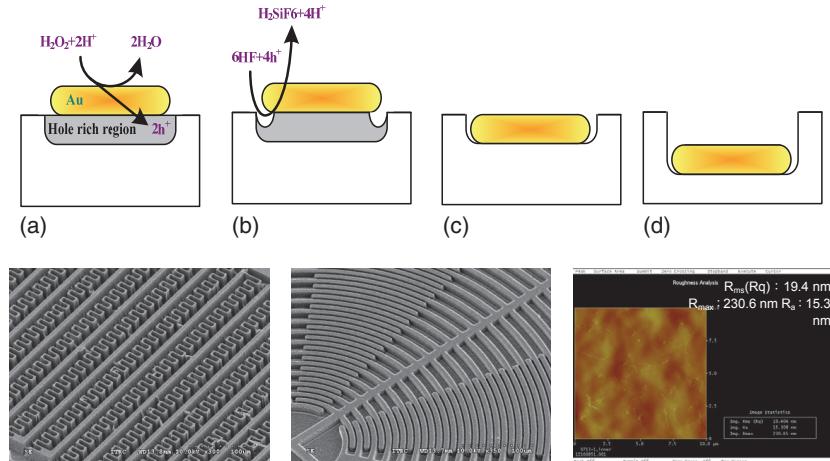


圖 4 觸媒蝕刻製程技術

測及光學模擬等，如裂環共振器、超環面超穎材料及等向性超穎材料等。

觸媒蝕刻 (catalytic etching) 製程為一低成本簡易之體型微細加工 (Bulk silicon micromachining) 技術，可產生垂直矽質結構於矽基材上。本技術使用低表面張力之溶液改良傳統蝕刻液配方，搭配特殊製程參數，可於各種微米級的圖案上，成功獲得大於 10:1 之高深寬比之垂直矽質結構；且蝕刻表面平滑如同乾式蝕刻之加工品質。可應用於奈微米結構製作、精密模仁、微制動器感測器等應用。

在奈米表面檢測設施方面，以建構奈米檢測技術平台，提供各界檢測服務為主要發展目標，2006 年度積極著手進行奈米檢測實驗室認證籌備工作，目標為校正領域認證。2007 年度完成實驗室工程，並在兩標準實驗室的運作符合 ISO 17025 品質系統要求後，於 2008 年分別取得電子顯微鏡標準實驗室與掃描探針顯微術標準實驗室之全國認證基金會 (TAF) 認證，



圖 5 電顯標準實驗室與掃描探針顯微術標準實驗室校正領域之 TAF 認證證書（證書編號 L1957-080715 與 L1958-080725）。

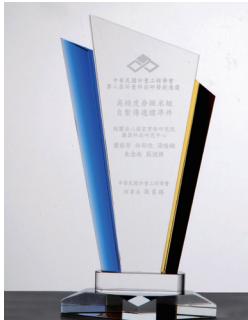
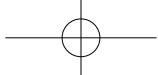


圖 6 第 8 屆計量科技研發創意獎獎座

符合 ISO 17025 規範，為各界提供奈米尺度的線距標準件校正服務。

量測儀器系統定期執行系統查核，工作標準件追溯校正以維持量測系統準確度確有其必要性。有鑑於此，自 2010 年遂開始四及十微米長度標準件研製。利用中心奈微微米製程技術能量，以感應耦合電漿離子蝕刻製程之高品質垂直側壁深蝕刻技術進行標準件製作，結合本中心製程技術及量測標準技術，開發傳遞標準件。對於製作原子力顯微儀、白光干涉儀等精密儀器之傳遞標準件，研製高品質傳遞標準件之技術門檻相對更高。2012 年中心以「高精度奈微微米級自製傳遞標準件」作品榮獲中華民國計量工程學會「第八屆計量科技研發創意獎」。除可大幅節省國外傳遞標準件之採購經費（節省 50%）與定期送校之大量時間成本（節省 80% 以上）。可藉此提升國內量測實驗室之品質與技術能力，強化認證公信力。

本中心掃描電子顯微術（SEM）及掃描探針顯微術（SPM）標準實驗室，提供國內產學研各界奈微微米檢測分析儀器傳遞標準件研製及 ILAC-MRA 國際承認校正報告服務，以達成顧客有能力管制其量測器差之目的，進而大幅提升其儀器系統之準確度與可信度。同時大幅節省國外傳遞標準件之採購經費（節省 50%）與定期送校之大量時間成本（節省 80% 以上）。可藉此提升國內量測實驗室之品質與技術能力，強化認證公信力。

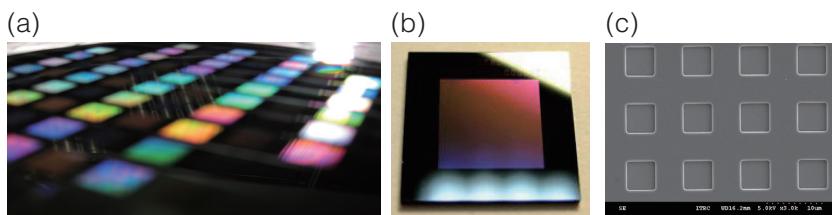
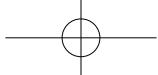


圖 7 高精度傳遞標準件之 (a) 晶圓佈局設計；(b) 單晶片；(c) SEM 高倍率放大影像



# 光機工程技術發展

儀器科技研究中心（原精密儀器發展中心）的光機技術發展歷程可概分為三個階段。第一個階段為 1970 年代光學與機械加工廠創立初期，以小型透鏡製作技術為基礎，主要支援教學顯微鏡製作生產。第二階段是在 1999 年代末期至 2010 年，以發展電腦化生產技術輔以傳統製程技術為主。2010 年代進入第三階段，以建構大口徑高階光學鏡片與鏡頭模組設計製作服務平台為主要發展方向。

## 從無到有的奠基時期

光學工廠創立初期，為能完成顯微鏡開發與製造並提供中小學教學使用，中心由日本引進技術並培訓國內第一批光學製造人力；同期亦建立機械加工廠，以進行顯微鏡之機構製作（圖 1）。在此階段，精儀中心從無到有建立光學設計與製造基石，同時亦支援台灣學術研究所需之各式光學元件，如：透鏡、平面參考鏡、稜鏡、椎狀鏡等（圖 2）。

經過二十多年的努力，精儀中心在光學設計、製作、組裝與測試技術奠定良好基礎；奠定穩固的技術基礎之後，1990 年代末期中心開始參與衛星遙測酬載計畫。為滿足任務需要，先後引進電腦化光學與機械加工檢測設備，如：CNC 成形研磨加工機與定心機、MicroFinish



圖 1 教學顯微鏡製造與組裝

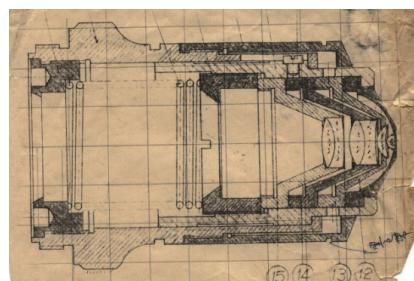
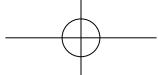


圖 2 顯微物鏡光機設計



非球面拋光機與電腦全像片  
非球面雷射干涉儀、Form Talysurf 非球面輪廓儀（圖 3）、三次元量床、精密 CNC 車床、CNC 銑床等。此外，為使光學加工與應用技術更為多元，於 2005 年建置超精密鑽石車削研磨機（圖 4）、3D 輪廓儀（圖 5），使光學元件之材料選擇由傳統玻璃脆性材料，擴增至延性材料，如：鋁合金、銅合金、鎳磷合金、光學塑膠等；可加工形狀亦擴展至自由曲面與光學微結構。

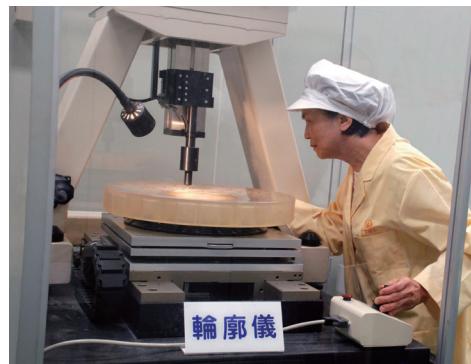


圖 3 Form Talysurf 非球面輪廓儀

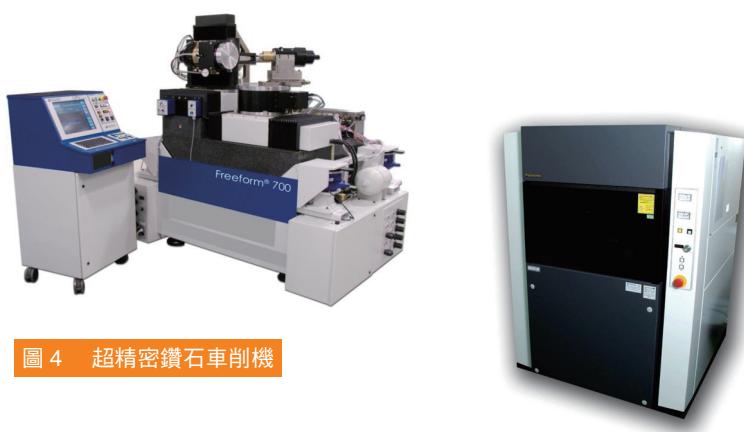
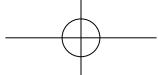


圖 4 超精密鑽石車削機

圖 5 高精度三維輪廓儀



## 國際級的技術水準

除了建置光學相關加工與檢測設備外，亦增加碩博士級研究人力，以進行光學技術經驗傳承與先進光學技術開發。在前人前瞻視野與後繼者努力不懈的耕耘過程中，精儀中心順利地在 2004 年改制更名為儀器科技研究中心並加入財團法人國家實驗研究院。自 2000 年建立完備設施後，儀科中心充分整合研發人力與加工技術，自主發展多項重要關鍵光學元組件製作技術開發。如：30 公分口徑非球面鏡（圖 6）、VCDi 植被與國土變遷觀測儀、高光譜儀等。同時並建構完整的光學服務平台，在光學設計、製作與檢測、系統組裝與功能驗證等各階段工作，均能為產學研各界提供客製化光學元件以及光學系統製作服務。在眾多服務個案中，值得一提的是，加拿大 McMaster University 委託的內視鏡瓣形製作案（圖 7）。本案是儀科中心推動光學服務平台國際化的第一個國際委託案，其特殊創新設計在於同時採用透鏡與反射鏡元件，因而具備前視野與側視野能力；本案委託內容包含光學製作可行性評估、光機設計、光學與機構元件製作檢測、系統組裝與測試等項目。執行期間，儀科中心充分整合運用既有之光學與光機設計人力，以及光學製作與檢測核心設施，交貨測試後，委託方對實驗結果十分滿意，對於台灣所建置的國家級光學研究單位更是深感敬佩。



圖 6 30 公分非球面主反射鏡

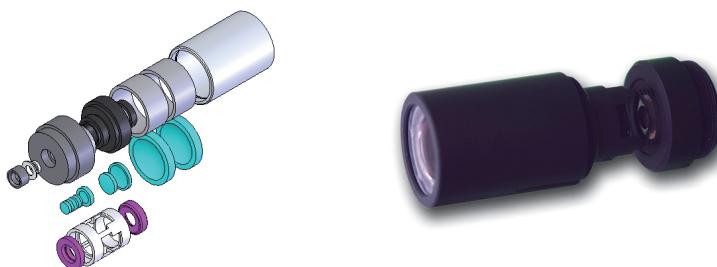
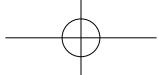


圖 7 加拿大 McMaster University 委製內視鏡雛形，其成品獲得加拿大委託方極高滿意度與讚賞

### 期許儀器自主化的未來

近年來，儀科中心已開始朝大口徑非球面光學加工與檢測技術發展，並配合遙測衛星取像儀自主發展計畫，先後建立米級精密拋光與檢測系統（圖 8），以及非球面拼接式干涉檢測儀（圖 9）。米級拋光設備由 X、Y、Z 線性軸以及 A、B、C 旋轉軸所組成，其中 X 線性軸與 Y 線性軸行程達 1200 mm，最大可加工元件尺寸為 1000 mm × 1000 mm；拋光主軸則搭載於 A、B 旋轉軸上，可配合元件外形傾斜以維持固度拋光角度。非球面拼接式干涉儀係以多個次口徑量測，再藉由量測重疊區的相同形貌資訊演算拼接出較大口徑整體的形狀誤差。現有干涉儀標準鏡頭口徑多為 100 mm 與 150 mm，凸透鏡量測口徑達 150 mm。上述設備建置期間中心選派經驗豐富的研究人員分別前往英國與美國接受教育訓練，之後在一年內分別完成福衛五號衛星遙測酬載所需之主



圖 8 米級非球面精密拋光與檢測系統

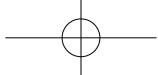
次反射鏡組（圖 10）與修正透鏡組。其中主反射鏡以特殊陶瓷玻璃材料 Zerodur® 製作，口徑達 450 mm，形狀精度達 PV : 0.1 μm 以內；修正透鏡組由四片石英球面透鏡組成，口徑均在 120 mm 以上，形狀精度皆在 PV : 0.06 μm 以內。完成上述福衛五號所需之關鍵光學元件後，儀科中心已能自主設計製作大口徑航太級鏡片。在階段性任務完成後，儀科中心光學技術的發展並未停歇，目前正著手規劃將任務型發展之技術能量導向台灣重要產業設備應用，如半導體產業設備之光源與投影鏡頭系統，以及精密機械與精密量測所需之精密鏡組等。相信在不久的將來定能為台灣高科技產業立下在地自主發展的重要里程碑。



圖 9 非球面拼接式干涉檢測儀



圖 10 福衛五號主反射鏡，已交付國家太空中心使用



# 光學製造技術發展歷程

國內自製光學顯微鏡



300mm 主鏡



VCDi 取像鏡頭



透鏡 / 積鏡 / 平面鏡



光學自由曲面模仁



1970

2000

成立光學、機械工廠

完成國內自製光學顯微鏡

**建立多元光學元件製造能力**

參與福衛一號遙測酬載計畫

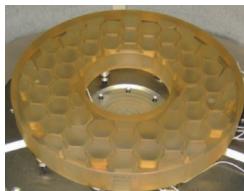
30公分非球面拋光與檢測技術

開發VCDi取像鏡頭

**建立自由曲面加工與檢測技術**

參與福衛五號遙測酬載計畫

福衛五號主反射鏡



晶圓頂針



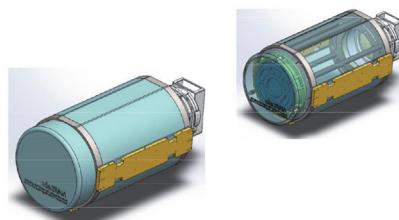
曝光機鏡片



內視鏡鏡頭雛形



曝光投影鏡頭



2010

2014

2015

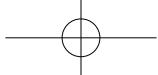
建立米級鏡片拋光與檢測技術

完成內視鏡鏡頭雛型建立

完成福衛五號主反射鏡

建立磁流拋光技術

**曝光投影鏡頭自主開發**



## 遙測儀器發展

遙測儀器開發計畫肇始於 1995 年儀器科技研究中心（簡稱儀科中心）前身「精密儀器發展中心」，時奉主管機關國家科學委員會（簡稱國科會）指示，因應福爾摩沙衛星一號（簡稱福衛一號）計畫執行，乃結合國內學者及儀科中心人員共組「海洋水色照相儀技術輔導團隊」，遠赴日本與合約廠商日本電氣公司，針對遙測酬載「海洋水色照相儀」（ocean color image, OCI），進行共七次技術輔導討論。1997 年上述輔導計畫結束後，時任儀科中心主任黃文雄先生審慎評估後，遂將「微機電」及「遙測」定為中心二大研究主軸，並投入大規模研究人力發展，遙測計畫始為中心的重要計畫。

1999 年儀科中心投入「8m 遙測模組」開發<sup>1</sup>，同時推動與 NEC 合作開發機載遙測儀器的構想，雖該構想未獲國科會支持，對於中心國際交流能量卻有效益提升。另一方面，中心招兵買馬，積極將 8m 遙測模組整合成「全景影像系統」（圖 1）；此系統為利用旋轉方式將線型 CCD 影像（charge-coupled device, CCD）轉換為畫面影像，搭配濾光



圖 1 全景觀測系統及其取像圖

<sup>1</sup> 「8m 遙測模組」之 8m 表示當鏡頭位於地面 600km 高空時，地面解像力可達 8m。鏡頭主要規格為：(1) 焦距長 = 262.5 mm，(2) 瞬間視角 = 26.6 mrad，(3) 視場角 = 3.8 deg.，(4) 光譜波段 = 0.4~0.7 μm，(5) F-number = F/4。光學鏡頭設計採馬克斯托夫（Maksutov-Cassegrain）型式折反射式型態。鏡片表面考量加工能量，全部採用球面設計。

片使用可將紅藍綠影像合成為地面的彩色影像，遙測計畫由單純的鏡頭光機設計組裝於此逐漸步入系統整合。

遙測技術複雜，牽涉領域範圍廣泛，因此需要一長期發展規劃。2000 年經陳前主任建人先生指示，結合儀科中心其他技術團隊，包括鏡片拋光及鍍膜等技術，以中心研發能量全力支持本計畫發展。除此之外，為發展遙測技術所需相關硬體，儀科中心盤點核心研發能量，展開「十年發展規劃」，由本中心進行幾何、光輻射度校正及光譜定址等技術發展，另外影像處理技術則借重國內學術界能量，以實現國內遙測酬載開發的遠程目標。為達此一目標，中心積極爭取參與福爾摩沙衛星二號（簡稱福衛二號）遙測酬載儀器國外駐廠機會，包括高解遙測儀器（remote sensing instrument, RSI）及科學酬載儀器「高空大氣閃電影像儀」（imager of sprite and upper atmospheric lightning, ISUAL），以吸取借鏡國外技術廠商及研究單位的優點與長處；同時藉由中心年度計畫成果，運用相關研發技術以提升遙測系統整合及各項單點技術（包括光學設計、組裝、檢測、鏡片拋光檢測、光學鍍膜等）；整體系統規劃由地面儀器建置，逐步發展機載儀器，最終期望實踐太空酬載目標。

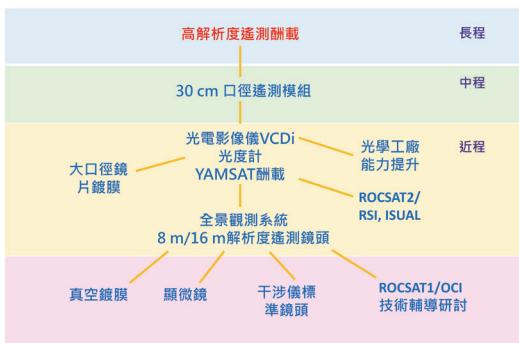
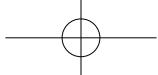


圖 2 遙測十年發展規劃



圖 3 YAMSAT 酬載—微光譜儀



依據「十年發展規劃」，中心各技術團隊依此提出分年計畫，遙測團隊除了參與福衛二號RSI駐德（1999年）及駐法（2000至2002年），以及ISUAL駐美工作外，亦逐步藉由執行蕃薯號衛星YAMSAT酬載年度計畫，發展微光譜儀<sup>2</sup>（圖3）、以及「光度計<sup>3</sup>及影像儀」系統，以建立遙測儀器系統自製之基礎能力。光度計及影像儀可稱為地面版之ISUAL，同樣具由光度計觸發系統拍攝微弱光量影像的功能，光度計為使用光電倍增管以放大訊號，影像儀則使用光放管（intensifier）。二個儀器結合後用於地面拍攝高空向上閃電，以研究此類閃電發生的物理機制及對大氣的影響。除用於研究外，此系統所使用的技術也可應用於其他方面，以下將詳細描述。

多光譜遙測技術利用物體在不同波長的反射率差異，得以分辨物體的種類，例如水的反射率由藍光隨著波長變長而逐漸降低，另一方面植物因吸收藍光及紅光而顯現綠色，但在近紅外光的反射卻遠比綠光為高，故若有物體利用多光譜拍攝時，以近紅外的讀值除以紅光的讀值而得到一非常高的數值（因紅光反射讀值非常低），則此物體為植物的機率相當高；若有物體藍光讀值高而近紅外讀值接近零，則此物體為水的機率極高，若搭配附近地形地貌將更容易判識，而搭配傳統紅、藍、綠光的影像則可用於製作地圖。

植被及國土變遷觀測儀（vegetation and change detection imager, VCDi）（圖4）為一機載多光譜儀，設計用於觀測地面植被及國土變遷情形。此系統為首套國內自主發展的機載遙測系統，使用波段與福衛二號相同，皆為紅藍綠及近紅外四波段；當航高2 km時，地面影像解析度為50 cm，像幅為1 km × 1 km。自2001年起歷時二年半

- 2 微光譜儀規格：重量約57克，消耗功率<450 mW，收光口徑10 mm，視角25°，光譜範圍380 nm - 780 nm，光譜解析度12 nm，光譜解析穩定性0.02 nm / °C。YAMSAT為一10 cm立方的微衛星，重量為1 kg。
- 3 光度計規格：F/1，視角20 × 20°，光譜波段427.8 nm ( $N_2^+$ )，777 nm (O, lightning, trigger signal)，650-900 nm (Red sprite)；影像儀規格：F/1.5，視角20 × 20°。



圖 4 植被及國土變遷觀測儀及其取像圖

完成開發 VCDi，為建立系統設計及組測技術，整組儀器自鏡頭設計開始，分別由中心同仁協助拋光鏡片及鍍膜技術，感測器為  $2\text{ k} \times 2\text{ k}$  面型 CCD，鏡頭組裝及系統測試則由遙測計畫團隊同仁負責，共同完成鏡頭幾何修正及光譜修正參數量測、波段對準、地面取像測試及機載取像等項目，並完成驗証該系統可進行大面積地面取像任務。VCDi 的完成成為中心塑造一技術里程碑，其說明中心技術能量大幅提升，在遙測儀器設備硬體的自主設計、製造、組裝以及測試皆可自行完成。VCDi 完成時逢九二一災震，政府及民間因此逐漸體認機載與衛載遙測對於勘災及救災的重要性，而國內遙測技術中所欠缺的儀器研製環節，也由於 VCDi 的研發得以建構完備，同時使得遙測儀器技術成功於我國扎根生長。

為驗證參與福衛二號 RSI 工作成果，並展現中心承接遙測酬載計畫能量，自 2003 年開始遙測技術團隊乃以福衛二號 RSI 為基礎，配合中心因應長期規劃所建立之設備，始進行「福衛二號 RSI 縮小模組」（圖 5）開發工作，其工作內容為將 RSI 口徑尺寸縮小為三十公分，而鏡片之拋光及鍍膜技術由中心其他團隊同仁完成。因此技術研製需時較久，故先進行縮小版模組工程體的組裝與振動測試，並同時驗證分析技術及組裝後的光機穩定性。縮小版模組之結構構型為依循福衛二號 RSI，採用開放式桁架，組裝時則以干涉儀為輔助設備，並且注意組裝時施加於主鏡的應力需降至最低，最終方完成組裝作業。完成之縮小模組則置入

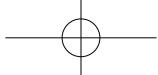


圖 5 福衛二號 RSI 縮小模組

備有溫控設備的拖車內，以掃瞄方式驗證取像品質。

VCDi 研發完成時，市面上已有商用機載相機系統，此商用系統之像幅較 VCDi 為大；此外，有鑑於空拍圖受氣候影響極大，穩定晴朗的氣候方可攝製良好的空拍

圖，而台灣晴朗有日照適合空拍時間一年內僅有約四個月，因此，為配合台灣環境以及一般空拍市場需求，發展可大面積拍攝的大像幅取像系統確實有其急迫重要性。基於上述原因，故於 2006 年開始執行第二代 VCDi 研發計畫。第二代 VCDi 後更名為 VCDi660，因其包含六個波段，視角增大為六十度（故像幅可加大），地面解像力媲美市售系統，搭配電控穩定平台使影像處理更加方便，過程當中並強化鏡頭組裝品質，其像質結果更勝於市售知名鏡頭。

VCDi 及 VCDi660 的規格比較如下表，因台灣多雲適合於取像的時間最多約 100 天，取像刈幅較高的 VCDi660 是比較討喜的。

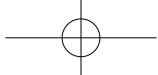


圖 6 福衛五號 RSI 實驗體 ExM100 及其取像圖

表 1 VCDi 及 VCDi660 的規格

	VCDi	VCDi660		
波長範圍	B(450-520 nm)	450-700 nm	B(450-520 nm)	G(530-610 nm)
	G(530-610 nm)		G(530-610 nm)	R(630-690 nm)
	R(630-690 nm)		R(630-690 nm)	SWIR (1.1-1.7 $\mu$ m)
	NIR(780-900 nm)		NIR(780-900 nm)	
視角	$\pm 20$ degree	$\pm 30$ degree	$\pm 30$ degree	$\pm 30$ degree
瞬間視角	0.25 mrad	0.1 mrad	0.25 mrad	3.13 mrad
焦長	36 mm	50 mm	36 mm	9.58 mm
畫素尺寸	9 $\mu$ m	5 $\mu$ m	9 $\mu$ m	30 $\mu$ m
畫素數目	2kx2k	11500x1	4kx2.6k	320x256
數位化	8 bits		12 bits	

經多年技術驗證及努力爭取參與機會，2008 年於國家實驗研究院的主導下，儀科中心與太空中心合組團隊，共同研發福衛五號 RSI。初始策略採第一顆衛星以招標方式，聘請國外顧問以供諮詢協助，第二顆衛星則規劃由國人自主研發；經數次招標失敗後，2009 年起採國人完全自主研發方式，包括系統設計組裝，以及元件研發製作，如鏡片拋光鍍膜、結構件製造、控制單元 EU 及 CMOS 感測焦平面等，均由國人自主開發研製。福衛五號 RSI 的光學設計使用 Cassegrain 設計，機構設計則與福衛二號 RSI 略有不同，採用複合材料 CFRP，其具有較高的光機敏感性。而為因應鏡片拋光需較長時程，故先以實驗體 (experimental model, ExM) 驗證組裝程序，其中牽涉鏡片膠合強度，膠合組裝應力不影響主鏡、主次鏡距離量測、結構組裝強度及整體組裝流程等敏感議題。於 2010 年底，經團隊同仁努力，終完成 ExM99，2011 年完成 ExM100；ExM99 使用鋁鏡，應用於驗證主次鏡距離控制，ExM100 使用拋光之 Zerodur 鏡片，應用於驗證干涉儀輔助調整程序。組裝過程亦安排 ExM99 主鏡膠合振動測試，並設計一可重覆拆卸組裝次鏡的機構，組裝後利用旋轉台以 ExM100 取像如圖 6 所示。



福衛五號 RSI 亦為一多光譜儀，目前已完成光機部分的組裝，正進行感測器的調焦工作，完成後將交付太空中心進行全衛星整測，預計最快 2015 年發射，其規格如表 2。

表 2 福衛五號 RSI 規格

軌道高度	720 km		
刈幅	24 km		
視角	1.9 度		
焦長	3600 mm		
波長範圍	450-700 nm	B(450-520 nm) G(530-610 nm) R(630-690 nm) NIR(780-900 nm)	
瞬間視角	2.78 $\mu$ rad	5.56 $\mu$ rad	
地面解像力	2 m	4 m	
畫素尺寸	10 $\mu$ m	20 $\mu$ m	
畫素數目	12,000x1	6,000x1	
積分時間	0.297 $\mu$ sec	0.594 $\mu$ sec	
CTF	> 0.3 @50 lp/mm (OSA)		

於發展遙測儀器過程之中，團隊同仁也發現相關技術許多可應用之處。例如半導體製程設備即時測漏監視設備雛型開發，使用的即是光度計的概念；其利用大氣中含量最多的氧及氮的特徵光譜，應用於真空腔體即時測漏，其原理為若真空腔體中有大氣洩漏而入，就有氧及氮的成分，觀測腔體內氧或氮的特徵光譜，即可及時判斷是否有洩漏。該研究獲得的結論為，當腔體壓力為  $10^{-3}$ - $10^{-7}$  Torr 時可定量檢測漏氣量，而當壓力高於  $10^{-3}$ - $10^{-7}$  Torr 時，光譜訊號可做為定性之警示判斷依據。除此之外，影像儀使用的光放管，其可應用於夜視用途；於光放管前加

入一延像鏡頭（relay lens），便可與商用數位相機共同使用，若使用望遠鏡則可做為夜間即時觀測錄影之用（圖 7）。圖 8 為使用數位相機搭配望遠鏡以及影像增益模組與一般數位相機的比較差異，使用光放管之影像只需六十分之一秒，與不使用時需十五秒積分之差異極為明顯。此技術非常適於夜間觀測，例如監測夜間偷渡，盜採砂石，搭配無人飛機（unmanned aerial vehicle, UAV）也可巡視海域。

遙測空拍的概念及影像校正技術同時可應用於面型物體的檢測，團隊同仁利用開發 VCDi 的經驗，在二個月內開發出「4”背光模組線

上檢測儀」（圖 9），其可應用於線上即時檢測背光模組之輝度及均勻性，量測速度遠高於業界普遍使用的單點式量測（量測速度可提升 100 倍），同時可維持其精密準確性。上述檢測一般屬於自動光學檢測（AOI）範疇，然因技術原理相同，故轉換相對容易；由此可見發展遙測技術不僅可保有發展



圖 7 數位相機搭配望遠鏡以及影像增益模組

觀測地點：新竹南寮漁港

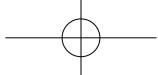
取像鏡頭焦距：50mm

光圈：F/8，積分時間：15 sec



取像鏡頭焦距：800mm  
光圈：F/4，積分時間：1/60 sec

圖 8 數位相機（左圖）與數位相機搭配望遠鏡以及影像增益模組（右圖）比較差異



需要遙測酬載的技術能量，對於安全產業及國內自主儀器設備亦有極大助益。

展望未來，隨著團隊技術能量日臻純熟，可承接發展更高解像力的遙測酬載，對於所建立的系統設計及組測能量將可擴大應用於高端儀器設備開發，對於我國遙測酬載自主研發以及儀器自主能量具有極大貢獻。

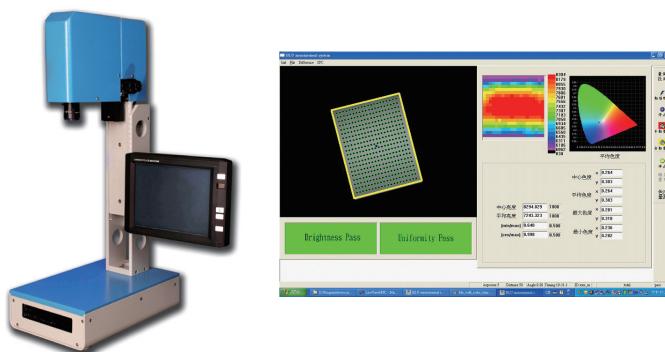


圖 9 4”背光模組線上檢測儀及其檢測結果

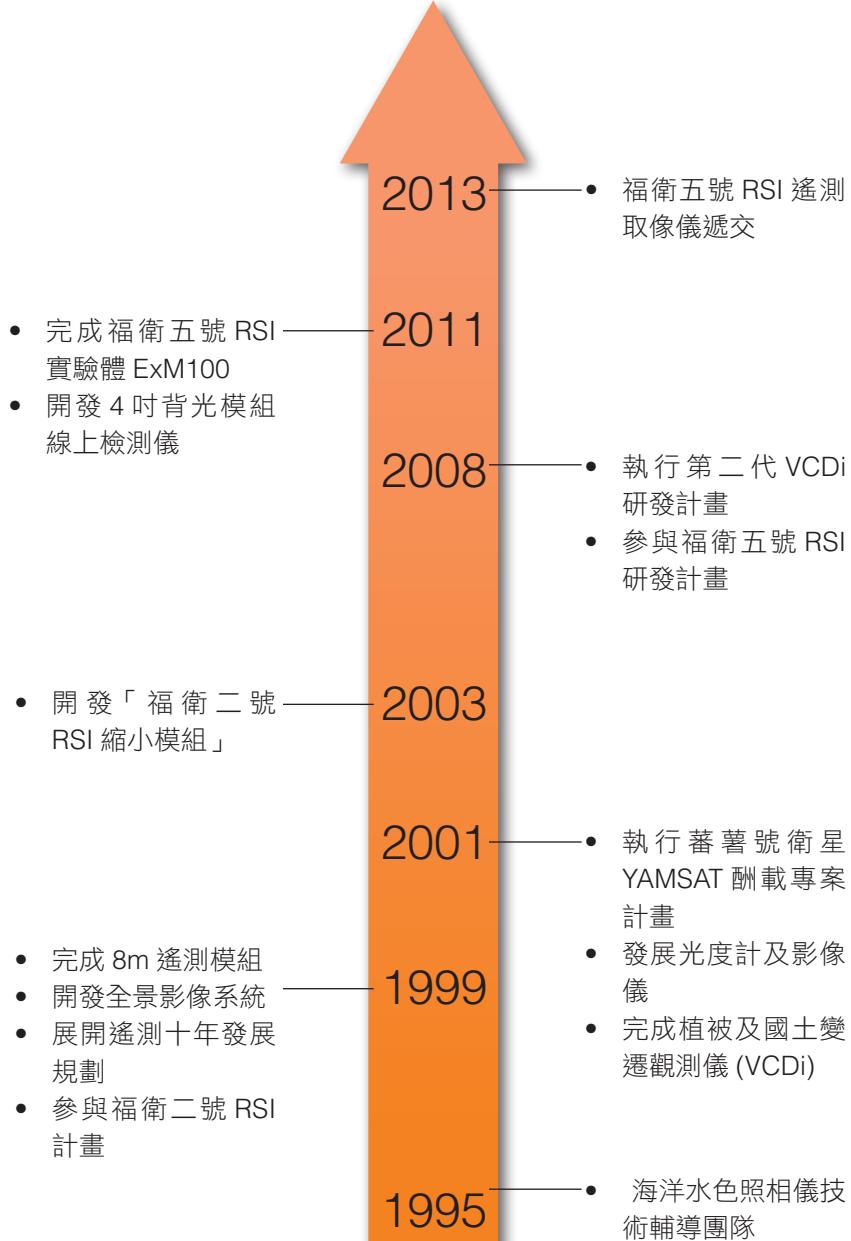
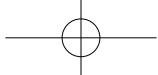


圖 13 遙測技術發展歷程



## 生醫儀器技術發展

儀器科技研究中心生醫儀器技術組初期配合國家發展政策，運用微機電製程技術開發生醫微流體片，並結合中心內部光機電檢測技術，研發出數項微型化生醫檢測儀器。2011 年承接國家科學委員會所交付之「生醫科技研發與驗證」計畫，以臨床醫療需求為導向，運用鄰近大新竹地區電子、資訊通訊、光電與相關研究優勢，發展系統化生醫研發服務平台，提供生醫產品開發之技術支援系統與試驗環境，透過所培訓出之生醫專案經理，協助成立新創公司，帶動生技產業鏈相關行業發展。耕耘數年至今，已有多項研發成果產出，茲列舉如下：

2004 年成功整合奈米高深寬比結構技術、微機電類 LIGA 製程、微光學設計及矽深蝕刻技術開發出「心肌梗塞微型生醫晶片檢測系統」（圖 1）。此系統解決了傳統心肌梗塞檢測中高成本、採檢血量高、步驟繁複的困境。僅需一滴不到 0.2 cc 的血量，滴在一個像一根頭髮細的微流道上的螢光檢測，於自行開發的高敏感度微小化螢光偵測系統，透過毛細管電泳的螢光檢測，便能即時檢測出心肌梗塞指標的濃度。此技術之微型生醫晶片檢測系統，概分三項主要功能：（1）拋棄式生醫流體晶片：將生醫分析實驗步驟微縮在一晶片上，以大量批次製作的微機電製程，不僅成本大幅降低、使用後不需回收、避免交互污染之虞。（2）螢光顯微鏡微小化：運用光學微機電技術，製作微小型光學元件、節省資源、體積小易操作。（3）輕巧實用：此系統僅有長 18 cm、寬 11 cm、高度 12 cm，並由市售九伏特電池驅動，不需繁複的操作過程，易於攜帶。

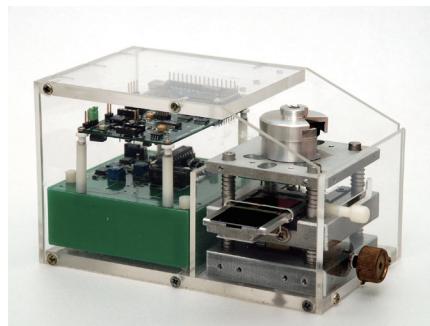


圖 1 心肌梗塞微型生醫晶片檢測系統

2007 年以仿生科技的角度成功的開發出「液珠式微流體檢測系統」。此系統捨棄以試紙型的檢測方式，讓檢測樣本以液珠式的型態

進行試劑與樣品的混合呈色反應，利用比爾定律（Beer's Law）的光學偵測系統進行液體的光吸收度檢測，在短短的5分鐘內，不僅能確實得知反應物濃度，並可同時檢測心血管三高危險因子。此技術係透過電子顯微鏡的放大觀察、研究至模擬自然界生物結構的仿生技術開始，陸續發展出荷葉效應圖紋晶片、透光度量化檢測與液珠式微實驗室生物晶片等三項技術，成功開發出「自由基檢測儀」（圖2）和「多功能生化檢測儀」（圖3），此系統適合中小型診所、衛生所、公司機關以及偏遠地區護理站使用，提供病患就近就醫與醫生即時診斷的機會。

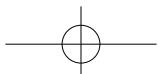
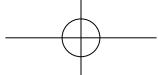


圖2 自由基檢測儀



圖3 多功能生化檢驗儀

「多功能生化檢驗儀」係以電濕潤（electrowetting）的液珠操控為基礎，，可進行不同類別的檢測項目，並只需在電腦上即可改變液珠傳輸軌跡與反應時序，不需重新設計檢測晶片。結合液珠式生醫實驗室晶片及其呈色反應專用量測儀所開發完成之「多功能生化檢驗儀」，可以快速檢驗多項生化指標。像心血管疾病患者所關切的膽固醇、三酸甘油脂、尿酸、肌酐酸等。這項儀器採用套組化生醫晶片的設計，方便醫生針對特定疾病選取需要的檢驗晶片套組，民眾在診所就診時，可以在半小時內取得可靠檢驗數據，讓醫師立即採取適當的醫療措施。「自由基檢測儀」和「多功能生化檢測儀」不但能進行即時的生化檢測，同時可進一步將一般食品、健康食



品、化妝品及飲用水的檢驗室搬到家中，進行飲料抗氧化、多酚分析、假酒、水楊酸及水質檢測。自由基檢測儀及多功能生化檢驗儀已獲多項核心專利，並開放有興趣廠商技術移轉。

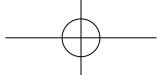
### 2011 年「生醫科技與產品研發輔導計畫」

2011 年執行國家科學委員會專題研究計畫「生醫科技與產品研發輔導計畫」，陸續建置了產學研界醫材開發所需之相關支援平台系統，有效協助生醫研發團隊加速研發成果之轉譯與上市，推動前瞻研究成果產品化。並於 2012 年建置依 ISO13485 及美國食品藥物管理局（Food and Drug Administration, FDA）之品質管理系統規範（Quality System Regulation, QSR）精神的環境，培訓生醫專案經理人才，依據研發團隊性質於不同之開發階段，提供相對應之服務。本計畫也成功的協助五個研發團隊進行醫療器材開發，並完成四個技轉案件，技轉全額為三百九十萬元。除此之外，依照醫療器材國際規範 ISO13485 之標準，申請 TFDA 及 SFDA 之上市許可，協助成立一家新創公司，同時也連結醫學臨床醫師，上櫃公司及生技公司形成生醫產業之夥伴。

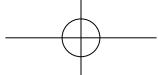
### 2013 年「微型電化學多重即時定量 PCR 系統」

「微型電化學多重即時定量 PCR 系統」，其原理是以聚合酶連鎖反應（polymerase chain reaction, PCR）完成核酸（nucleic acids）快速增殖，並利用電化學的檢測技術，即時量測核酸放大後電流強度。本系統可大幅提升核酸檢驗靈敏度，適合應用於感染性疾病之快速檢測、基因定量、癌症基因篩選、細菌抗藥性及食品環境化妝品微生物檢測等方面應用，並能有效節省臨床檢測人力、時間與設備等成本。

台灣學術界的研發技術能量強，傳統產業也具有成熟的精密機械加工技術，同時並擁有 ICT 製造技術的豐沛能量，綜合以上各點，對於發展生醫產業具有相當潛力；政府為推廣生醫相關政策，使台灣在醫療器材產業有突破性的發展與成功案例，政府積極推出「生技產業起飛



行動方案」，以提升產業國際競爭力，強化生技產業人才培訓。因此本組將持續配合國家發展政策，建置一個符合國際醫療器材規範精神之 ISO13485 及符合美國食品藥物管理局之醫療器材品質系統規範服務平台，提供一個學研界研發團隊可使用的軟性服務平台及共通核心實驗室，協助研發成果產品化，促成新創公司成立或技術移轉。另外也將培訓專業生醫專案經理人才，依據研發團隊於不同之開發階段，提供相對應之服務，用以加速及縮短醫療器材之研發流程。期許透過技術轉移的方式，使產業界具有技術深耕之基礎，使業界轉型至高附加價值之生醫產業，更重要的是提升台灣在醫療器材產業之技術能量及產值。



# 先進光學技術發展

先進光學組為 2013 年依中心組織重整成立之新研究單位，調動原隸屬前瞻技術組、光電遙測組、儀控組與電子廠之人力所組成為研究員四名、副研究員/副工程師十二名、助理研究員四名並有工程助理一名，合計二十人；並配置原前瞻技術組所有先進光源實驗室。本組人力多具備基礎與應用研究專長，改隸先進光學組前多承接任務型前瞻研發計畫，另有豐富工程實務經驗人力數名，具備有業界服務經歷與實績，先進光學組依其人員組成特質定義為計畫導向研究單位。

在技術發展方面本組釐定三大面向，即「影像應用」、「光譜技術應用」及「光 - 材料交互作用」並依序作為短、中、長程發展的策略方向，並依發展進程與技術需求時程，三大領域依時程擇要配置不同資源並行發展。成立伊始，本組延續承接前瞻技術組年度計畫，執行並發展「偝域電漿子效應檢測技術平台發展」及「超穎物質偏振光譜檢測技術平台發展」，並規劃 2014 年起競爭型計畫「高穿透即時光譜影像檢測技術開發」，整體研發方向調整為統整光學檢測、光譜應用與光 - 材料交互作用三大技術策略核心儀器設備開發。

## 本組成立迄今重要成果產出為

### 1. 「影像應用」技術領域：

該領域主要以影像處理技術為核心，結合光學鏡頭評估、光源光強與光譜選擇、人機系統與自動化控制等為技術核心，投入以影像資料比對與空間資料三維重建兩大應用範疇；先進光學組目前研究主要集中於影像資料比對為主，主要應用為光學自動檢測（automated optical inspection, AOI）；本組整合影像處理、影像比對、及光機技術，成功開發出「線型晶背瑕疵檢測系統」（圖 1）與「面型晶背瑕疵檢測系統」，其中線型晶背瑕疵檢測系統以核心影像重組與處理程式並結合高速攝影機以每分鐘 50 萬幅以上取像速度，並可於 40 cm / min 晶片傳送速度下篩選特徵長度 24 μm 缺陷瑕疵，而瑕疵位置檢知精度為 8 μm，為一高效能晶背檢測模組；該組並與國內自動化檢測產業結合，整合於晶片

篩選機，提供晶片生產與封裝業者晶背殘膠、晶片裂縫、缺損等線上檢測使用；目前已促成合作業者成功進入韓國市場，並提供國內光電半導體產業使用；由於「晶背瑕疵檢測系統」應用案例的成功，並對晶片封裝產業產生影響，「晶背瑕疵檢測系統」模組預期可成為晶片篩選機必備功能。

## 2. 「光譜技術應用」領域：

本組主要發展為螢光光譜、光譜影像及光譜儀開發等三大方向，其中螢光光譜相關領域與各教學醫院、醫學院合作，開發動物或生醫應用儀器設備；在光譜影像方面，依據各界需求，將高光譜儀發展方向分為兩大區塊，其一為依感測器元件差異分為可見光與不可見光高光譜儀；其二為依高光譜儀搭載之載具分為定翼飛機、輕航機、無人飛機、水下飛翼等多種不同平台高光譜儀。儀科中心自 2005 年起陸續開發智慧光譜儀 (intelligent spectral imaging system, ISIS)、短紅外波段希望高光譜儀 (hyperspectral observer of plants and environment, HOPE)



圖 1 線型晶背瑕疵檢測系統於 2013 年第三季成功整合至合作企業機台進入韓國 LED 產業生產鏈，本系統目前提供國內業者至現有產品整合運用



圖 2 由左至右分別為 HOPE 及 FUSHI 系統，提供國立中興大學分別使用於定翼飛機與輕航機，應用於農業、植被、水資源及地熱探勘使用

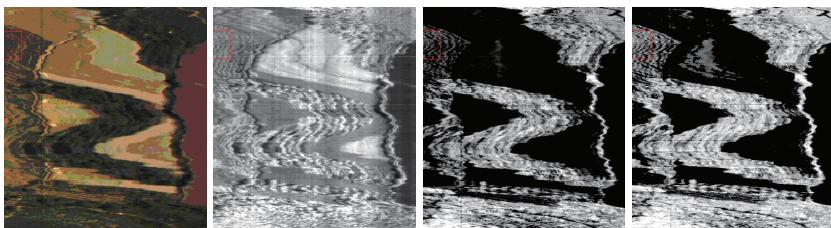
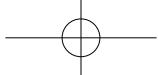
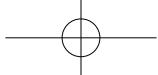


圖 3 發展 UAV 平台高光譜儀技術，進行飛行測試由左至右分別為可見光與各不同波段影像，雖 UAV 飛行穩定性差但不同波段地貌影像差異可清楚分辨，適用於快速地面植物差異探勘

至輕航機用伏羲高光譜儀 (farming-use hyper spectral imager, FUHSI) 等系統。如圖 2 所示。高光譜儀主要在於利用豐富的光譜資訊，協助判識目標物及瞭解目標物發展情形，如發育成長及現況。由於高光譜儀可提供較多光譜頻段資訊，從中找出較合適波段，因此可較為準確預測。對於水庫水質監測，高光譜儀亦可扮演關鍵角色。FUHSI 高光譜儀與 ISIS 觀測範圍均為可見光至近紅外光波段 (450 – 935 nm)，差異在於 FUHSI 為輕量化機種，總重 8 kg，地面人員利用無線傳送資料儲存，並可得即時影像以利地面人員確認取像位置正確無誤，並可運用於輕航機上。HOPE 高光譜儀的光譜範圍為短波紅外光波段 (900 – 1700 nm)，與 ISIS 同用於固定翼飛機，兩儀器互相搭配，可觀測較寬波長範圍，短波紅外波段可用於協助判識水氣及土壤含水量。延續高光譜儀器開發經驗，本組持續推動水下高光譜儀進行海洋資源與國際水質研究合作，並配合無人飛行載具 (unmanned aerial vehicle, UAV) 業者所開發小型高光譜儀進行植物探測，如圖 3。

本組另配合學界需求投入開發「小型光度計實驗系統」，如圖 4 所示，該系統為測定不確定光譜特性，系統因此規劃生物樣品常用之特定七種波長 LED 光源配合感測元件，以方便進行水質或生物樣品快篩選與測試使用。此系統可配合需求進行彈性變更，使得本光度計系統具



備作為診所生化檢驗共用性檢測平台，進行檢體快篩使用。

### 3. 「光 - 材料交互作用」領域：

本組同仁現主要進行增強雷射捕陷開發蛋白質結晶化與聚集化技術，其原理為運用雷射造成在低濃度溶液中極小區域產生高濃度，使得此極小區域溶質產生結晶現象，並產生數十奈米大小晶核；由於此技術不使用其他物質誘導溶質結晶，突破溶質結晶純化與低濃度溶質萃取分析瓶頸，具有高度產業運用價值，後續將持續投入深化研究成果，並規劃將技術系統設備化，提供學界研究或生醫領域特殊藥物開發使用。

未來本組將持續配合儀科中心整體組織目標，強調工程落實，擴大人員與需求端接觸，爭取工程實踐機會以累積工程經驗，並同步導入系統工程及研發計畫管理概念，以創造人力資源最大槓桿效益。

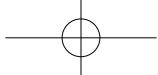


圖 4 儀科中心所開發「小型光譜實驗系統」，提供清華大學生命科學院作為高中及大學基礎實驗課使用





儀科與我



# 儀科與我—四十週年感言

## 碩畫訏謨－開啟儀科之業

文 / 彭永龍

四十年前的往事，如煙似霧，卻也留下一些深刻記憶，茲值儀科週年慶邀稿，正好抒發一下，除了安慰之外，也足以對抗百無聊賴。

我原在銓敘部承辦公務人員甄核考功業務，因緣際會在協辦原委會成立制定組織規程時，得識鄭振華秘書長，鄭先生時任清大原科所所長並兼科學資料及儀器中心主任，1973 年原委會商調不成，以辭職方式轉到科資儀中心服務，當時中心係以任務編組方式與清大科儀組合署，彼此業務相通，但員工均屬臨時人員，自然無任何身分保障，鄭主任遂以建制正規政府機構為當急要務。在追隨鄭主任推動建制的過程中，深切體驗到鄭主任確是「立大事者，不惟有超世之才，亦必有堅忍不拔之志」，當時機關組織紛紛改行職位分類，國科會張副主委認為應配合趨勢制定組織規程，由於同仁都不具備分類職位任用資格，因此鄭主任堅持採行品位制，在折衝過程中因意見相左致而拂袖離席，幸在人事張主任鼎力支持下，得以維持原案，終至行政院函商考試院同意，訂頒了精密儀器發展中心的組織規程。

在簡荐委的品位制下，研發、製修及技服的同仁，均搭上技術人員任用條例的末班車納入銓敘，此條例除公務人員考試及格外，也可依學歷與經歷獲取任用資格。行政人員也可依學歷與經歷取得的儲備登記而銓敘任官，另外並有聘用人員及約僱技術士便於延攬研究人才與技術人

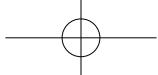


士，技術士並爭取到全國第一批納入保險範圍。改制當時五十六位員工，只要具有初中或初職並有工作經驗都獲安置，或升遷或加薪，待遇羨煞周遭人員，同仁們都感到擁有一份固定工作是多麼的幸福，只有鄭主任一人功成身退，無怨無悔，退職時留下一句「我沒有遺憾，這是我所做的最好決定」。

長科會改組為國科會後，即以「專題研究計畫」方式補助各大學院校及研究機構進行科學研究，中心亦比照以研究計畫推動，經費自科學技術發展基金中支應，並列入全國科學發展之管考範疇，也因為中心組織的建立，保留了人事費與事務費可以單位預算編列，使同仁待遇不受研究計畫影響。在國科會的窗口為科學組，組內黃組長等同仁極為關注中心的發展，多方協助使中心初期業務推動相當順利。當然以今日的認知，品位制不一定適合研究機構的運作，卻是較好的過度措施，鄭主任在 1973 年的工作報告中就曾說：「終期目標則改設特殊立法之財團法人，以期發揮人員與設備的最大效益」，果不其然今日已然達成，相信數十年的習慣還會繼續，一些消失的事務，其實都凝固在時光裡，將一點一點的顯露。

我在中心工作逾三十年，跟隨了八任主任，深切體驗到中心之得以茁壯發展、口碑日盛，因素固然很多，但最緊要的是歷任主任均能上因天勢，下盡地財，中用人才的卓越領導所致。本刊編輯告知，將編輯口述歷史專訪歷屆主任，卻因無由聯絡鄭主任而作罷，謹此被露一些往事，聊備一格。

現代儀器的功能已擴展到人腦和神經功能的延伸，儀器科技不僅是人類物質生產活動的憑藉，更已成為發展人類精神財富，保障生存和發展的基礎，儀科中心的前錦無可限量，至願群策群力，帶領我國儀器科技能與世界前進的步伐並駕齊驅。



## 本中心在清大時期芳鄰與過客

文 / 蔡世茂

本中心在 1987 年初遷到現址以前，在清華大學科儀館掛牌十幾年，此期間館內除了本中心以外，有許多單位和我們在同一屋簷下辦公，多則十餘年，少則一年半載，隨著時間的遷移，三十多年後逐漸被我們遺忘，十年修得同船渡，何況是在同一屋簷下共同生活的時光，謹憑記憶與同仁分享。

由於科儀館在清華大學校園中心，早期清華大學電腦中心和語言中心就設在科儀館內，當時電腦為極其龐大與昂貴的設備，科儀館自然成為夜間警衛巡邏重點，電腦中心於 1978 年左右遷出科儀館，清華大學同時成立國內第一個資訊研究所推動資訊產業。本中心也利用該房舍開始從事真空研究，建立紮實的真空技術，優秀技術人員為台灣半導體產業貢獻良多，可以說本中心與工研院在半導體產業各撐起半邊天。因本中心在 1977 年至 1981 年間派遣許多同仁到國外訓練以引進先進技術，為了使同仁到國外能夠溝通無礙，因此常向語言中心聘請英文師資，為同仁語文臨陣磨槍，語文中心約在 1979 年遷出科儀館。

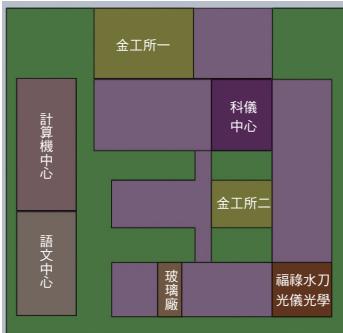
在國科會補助下，金屬工業研究中心於 1974 年採購一台數值控制車床及一台數值控制銑床，據信這兩台當時價值連城的設備是台灣最先進的工作母機，金屬工業研究所就在科儀館內，當時包括工廠與研究人員有十餘位員工，負責新工作母機的開發，為精密機械先驅，金工所於 1977 年 7 月才搬到竹東二重埔工研院院區改制為精密工具機中心，1982 年擴編為機械工業研究所，2006 年再改為今日的機械與系統研究所。

1979 年福祿水刀公司承包翡翠水庫部分工程，施工期間利用本中心機械加工及焊接技術協助其開發特殊挖鑽工具，使水刀如虎添翼，施工異常順利，當時外籍工程師也借用本中心辦公，也促成福祿水公司在台投資設立公司生產水刀，福祿水刀公司於科學園區標準廠房完成後才遷到標準廠房。

單位	使用範圍	在科儀館期間(年度)
金屬工業研究所	北棟左半及中間	1974-1977
清大語文中心	西棟一樓左半	1974-1979
清大計算機中心	西棟一樓右半	1974-1978
清大科儀中心	機工廠共用	1974-1985
清大玻璃工廠	南棟中間	1974-1980
福祿遠東水刀	東棟二樓右邊	1979-1981
光儀光學	東棟二樓右邊 機工廠共用	1981-1983

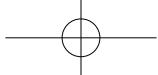
本中心由於生產顯微鏡建立完整光學技術，科學園區成立之初光儀公司則由本中心培養其光學設計、

鏡片研磨檢驗技術人才，當時辦公室及光學工廠就在本中心內。順道提起本中心遷到科學園區後，工研院光電中心、同步輻射中心和太空計畫室都是借用本中心房舍「孵蛋」，因此本中心實開台灣育成中心之先驅，也卓有成效。



清華大學為國內唯一有原子爐設備之大學，在科儀館內設有隸屬於清華大學的科儀中心負責製作支援原子爐之維修及研究需要的機械元件與玻璃儀器，科儀中心十餘年間和本中心共用機工廠相處融洽，互相支援切磋技術。

科儀館地處清華大學的心臟地帶，許多國內最先進的設備與技術都曾經落腳於此，醞釀出首屈一指的技術，培育出一流的人才，科學園區有六大產業，其中資訊產業、半導體產業、光電產業、精密機械產業等四大產業，科儀館都扮演火車頭的推手角色，甚至於台北人每日用的水，科儀館也貢獻良多。HP 等發跡於車庫也為世人津津樂道，而許多台灣產業亦發跡於科儀館，卻漸漸被人淡忘，筆者 1976 年到職，對這些芳鄰過客在科儀館的歷史有若干瞭解，特將所知為文記錄下來，與大家分享。



## 參與儀器工作二十四年

文／張芳男

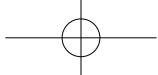
1972 年筆者辭去台北公路局規劃處的工作，經過面試後很幸運地踏入儀器中心。

當時的光學工廠由許志榮先生負責開發六百倍生物顯微鏡，許先生自日本研習回來後著手研製顯微鏡，而我的任務是協助他完成該項工作。當時許先生已匯集包括物鏡、目鏡以及反射鏡等顯微鏡多數重要資料，但尚缺極少部分的資料。而缺少的透鏡鏡片資料，經過探討彙集後，最讓我們困擾的是鏡片材質的判定，因光學玻璃之材質有二百多種，最後經由我們的判斷及分析，終於獲得了圓滿的答案。

六百倍顯微鏡之目鏡共有三種，其物鏡也有三種，還有一片反光鏡，每片透鏡都須經過切割、圓整及初步的曲率半徑成型並經粗中細磨，拋光才能完成，透鏡表面有無洞孔或刮傷則需符合顯微鏡所規定的誤差範圍，全部合格後還須透鏡兩面進行真空蒸鍍；有些透鏡需對蕊及黏合之後，裝置目鏡、物鏡，這時要注意的是鏡片的順序及透鏡正反兩面的放置，反光鏡則直接插入預設的孔即可。組裝好的目鏡、物鏡及反光鏡裝在顯微鏡之鏡架上進行最後之檢驗，將顯微鏡之標本夾在載物臺上，藉由物鏡與目鏡經調節後到達我們的眼睛，這時所看到的標本全面清晰，同時標本的影像在同一平面上方為合格。

至於鏡架的部分全部由中心設計組自行繪製，經由機械工廠車製，





鏡架部分除了鋁合金鑄造委外製作外，其他顯微鏡零組件的製作表面處理、化學鍍膜、染黑等，皆由中心自行處理。

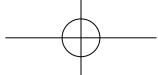
當時光學工廠共有七人，經過三年多的時間，終於在 1976 年順利完成台灣第一部六百倍顯微鏡，研製成功後，邀請當時的總統嚴家淦先生蒞臨光學工廠潔淨室參觀，並獲得讚許。我們七人小組覺得非常光榮。照片中的人物包括總統先生、隨員國科會主委許賢修先生及清大教務長、許榮志先生及筆者，在光學工廠跟我們第一部研製成功的顯微鏡合照。



嚴家淦前總統蒞臨參觀光學工廠

1976 年 9 月經蘇青森主任推薦，筆者奉派赴德國與英國研習和參訪，我們在國外研習的最大收穫是，任何儀器製作完成後還須經過嚴格的儀器檢測，不但要達到基本的規格與精度之外，還須各項檢測工作，儀器的檢測，包括耐震試驗、耐溫試驗、耐濕度試驗、耐風沙試驗等，儀器中心研製完成後也須經過這一類的檢測項目，以達儀器完美的境界。

回國後筆者負責光學儀器的研製工作，我們的研製小組，先後開發

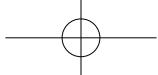


了教學投影機、縮影閱讀機及分光光譜儀器等，教學投影機及顯微鏡曾經與台灣省教育廳簽約連續三年大量生產每年二百台，並經由教育廳分發給中小學作為教學之用，至於分光光譜儀則提供給清大物理系教授指導學生實習之用。

1976-1977 年間，儀器中心從清大招進了優秀的生力軍，包括馬崇仁、曾子章、張達義、洪賑堂、呂登復、游文乾及吳宗學等七位先生，又在 1979-1980 年間邀請到了國際著名的光電專家張良知及丁專家參與儀器的研製工作。洪賑堂先生開發了二氧化碳雷射，呂登復先生研製了光柵攝譜儀，張專家研製了精密量測儀器，又開發了白光塊規干涉儀，精度可達奈米級與埃級，丁專家開發了銕玻璃雷射。1980 年吳宗學先生開發了醫療儀器如心電圖計等，至此儀器中心的研發能力表現得淋漓盡致，並奠定了相當厚實的研發基礎。

1979-1980 年間，蘇主任發現台灣科技發展的趨勢必定會走向真空及光電兩方面，因此把研發組分成兩大組，一是研發真空有關的技術，真空組研製真空蒸鍍計，並建立了真空二級標準室且通過了認證，從此我國的真空標準都須經過儀器中心的檢驗才算合格。另一組是全面發展光電包括研究雷射各種不同的波長應用，利用雷射波長進行物件的精密量測，還建立了光電精密量測機構，由董文山先生所建立，並由洪端佑先生開發飛行式質譜儀。

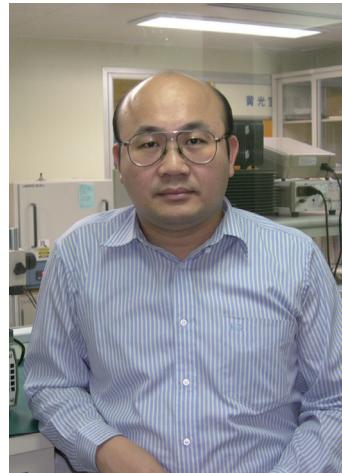
1986 年底，精儀中心由清大科儀館搬到竹科現址，歷經王大庚主任、黃文雄主任及後來幾位主任相繼招攬各方優秀人才。如今筆者每每收到儀器中心的簡訊就深刻瞭解到儀器中心的新同仁致力於嶄新創作、大量開發高層次儀器，讓我們退休人員覺得十分欣慰。期盼這批優秀的新同仁繼往開來，台灣的科學儀器發光發熱，讓這些光與熱傳播到世界各國，期盼儀器中心繼續加油，研究成果遍地開花。謹以此文，恭祝儀器中心四十歲生日快樂，並祝儀器中心永續發展。



## 儀科與我

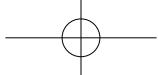
文／楊啟榮（國立台灣師範大學機電科技學系教授）

1996 年 10 月本人以國防工業訓儲預官的身份，成為精密儀器發展中心（現為儀器科技研究中心）的一員，在研發組擔任微機電系統（MEMS）技術的研發工作。期間與同仁合作致力於建置完備的類光刻電鑄模造（LIGA-like）製程實驗室，完成包括準分子雷射（Excimer laser）微加工系統、光罩對準 UV 曝光機、感應耦合離子電漿蝕刻（ICP-RIE）系統、鎳與銅精密電鑄系統、熱印壓模成型系統等設備的建置，使精儀中心領先國內建立 LIGA-like 製程技術，並於 1999 年 10 月舉行技術發表會。



任職精儀中心期間的歷練，使個人得以從傳統機械的研究領域，跨入微奈米科技的範疇，也藉由與不同背景的同仁合作研究，讓自己有機會吸收不同領域的新知，對科學的見解也更為深入，這些收獲對本人後來從事教學與研究工作有相當大的助益，感謝精儀中心曾經給予自己成長的機會。

在儀器科技研究中心成立四十週年的前夕，在此藉機表達個人的由衷祝福與感激之意，也希望 ITRC 在同仁的持續努力下，再創精彩的四十年，為台灣科技研發史寫下傳奇的一頁。



## 儀科點滴

文／林鶴南（國立清華大學材料工程學系教授）

筆者從 1995 年 7 月到 2000 年 1 月在儀科中心工作，會到中心任職與前主任蔡定平教授有很大的關係。當時筆者在中央研究院物理所任博士後研究三年結束，想找學校教職但不太順利，剛好與蔡教授有一些研究上的合作，在他推薦下，和當時的黃文雄主任見面，談了一下未來工作任務，於是決定到儀科工作。

剛到儀科時，被指派參與他項技術研究，後來黃主任覺得奈米檢測技術是值得發展的方向，由於筆者的專長在掃描探針顯微技術，因此筆者便奉派朝此方向發展。由於儀科有極佳的技術支援，同時也得到李龍正博士及陳思翰博士的協助，讓儀科及個人在此領域建立了一些小聲譽。

轉眼間，已是二十年前的往事，但回想起來，若當初沒受到儀科中心儀器技術的基本訓練，筆者的人生應該會大不相同。



與舊時同仁的卡拉OK歡唱照，  
左起王啟倫、鄭鴻斌及筆者。

## 儀科中心成立四十週年感言

文／周榮源（國立虎尾科技大學機械設計工程系系主任）

時光飛逝，轉眼間離開精密儀器發展中心這個生命中第二個搖籃，已近十三年之久。回首當時，心中有些話希望能透過慶祝成立四十週年之機會分享出來。

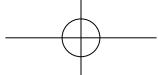
1994 年，當初會進入精儀中心要感謝蔡世茂課長給我這個機會，錄取了呂志誠與我兩位。待在超精密加工實驗室時，主要負責工作有微放電加工、液靜壓軸承及鑽石輪磨機等研究。但是，1998 年的一場工安意外，卻讓一切都化為烏有。猶記當年黃文雄主任與陳建人副主任帶領全中心同仁共同戮力復原之情景，至今仍記憶猶新、深受感動。



如今，精儀中心經過組織改造轉型為財團法人國研院轄下之儀器科技研究中心，在歷任主任之帶領下，不但更上一層樓、運作更具彈性，而且研究成果豐碩並培育無數人才，令曾為儀科人的我，感到與有榮焉。筆者當初轉換跑道到教育界時，有很大的部份也是憑藉著當初在精儀中心負責真空幫浦開發計畫所習得的技術與能力。這份寶貴經驗，也奠定了我往後朝向產學合作方面努力的重要基礎。

本人在此要特別感謝當年黃文雄主任與陳建人主任對我的提攜與訓練，讓我一生受用。在成立四十週年之今日，回想十三年前在精儀中心六年的生活點滴與同仁互動，我想對你們說：遇到你們是我這一生最大的福氣，感謝大家對我的不棄、包容與協助，感念大家也祝福大家。最後，恭祝儀科中心四十週年生日快樂，更盼望於將來再創新的里程！

一個儀科人－精儀中心永遠的朋友 敬上



## 儀科與我

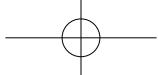
文／黃基哲（南台科技大學電機工程學系助理教授）

我與儀科的情誼始於十二年前，回想當初加入儀科來到人生地不熟的新竹，面對全新的環境與生活，心中難免有些忐忑，還好有同事們的熱情與溫暖讓我得以在新竹這個全然陌生的城市有了歸屬感。

看著儀科由國科會精密儀器發展中心一路成長茁壯改制為國研院儀器科技研究中心，當初的同事們至今仍不改初衷，一路始終如一的勤奮、努力。在中心屢屢獲獎的同時，同事們的熱情與對工作的投入無論在學術專業、產學合作及提攜後輩上，仍夙興夜寐，不斷精益求精，這等的熱誠與無私的付出更令人感佩。同時也令我憶起，自己何其榮幸，在2002年隨著黃鼎名組長遠赴法國參與衛星計畫，那次任務寬闊了我的視野且豐富了我的知能，同時認知到自己所學的粗淺，這是儀科給我永生難忘的禮物與回憶。

不管歲月如何流逝，雖因個人因素不得不離開儀科，但我與中心同事共同努力的情景至今仍歷歷在目，也為我留下精采絕倫的人生經歷。欣逢儀科四十歲生日，祝福儀科生日快樂！





## 儀器科技發展中心工作的一天

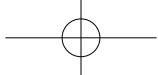
文／江政忠（明新科技大學光電系統工程系系主任）

記得 1996 年 10 月 16 日於國家科學委員會精密儀器發展中心研發組真空課報到後，當時的高健薰課長（現為副主任）就帶我到各處瞭解熟悉中心環境，雖然當時中心人員不多，但可感受到濃濃的人情味，也驚訝中心有圖書館與餐廳，當然印象最深刻莫過於真空課的儀器設備，由於真空技術在中心發展已久，累積深厚研發能量，鍍膜設備擁有離子披覆反應蒸鍍機、多靶式濺鍍機、熱蒸鍍機以及眾多的薄膜量測設備。但當天高課長的最後一句話卻讓我惶恐不已，他說「我們等你很久了」，經過一段時間後才漸漸瞭解這一句話的意思。

雖然自覺個人表現不盡理想，不過確實要感謝中心這四年的栽培，舉凡設備研製、文章發表、專利申請、預算編列、國外參加研討會與參訪廠商，中心均全力支持，讓個人得以成長，也感謝真空課同仁的傾力協助合作無間，得以完成中心的任務，且與中心同仁愉快相處，得以裝滿快樂的回憶。



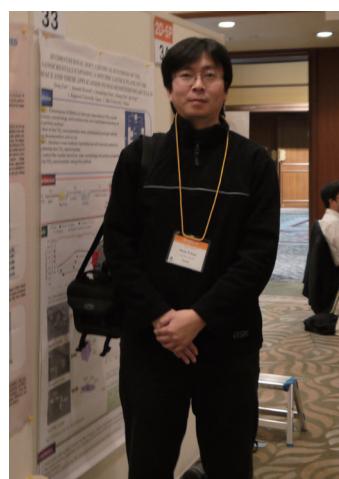
1998 年 9 月自強活動金門之旅



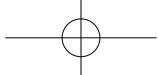
## 儀科工作的點滴

文／郭守義（長庚大學電子工程系副教授）

時光荏苒，一晃眼已離開儀科中心六年了，欣聞儀科今年即將歡慶四十週年慶，「四十而不惑」是一個相當重要的里程碑。時間回到 2003 年，那時的我，只是個剛從交大光電所畢業的新鮮人，帶著忐忑不安的心與指導教授對我的建議，就這樣橫跨寶山路，離開交大進入當時在儀器技術、太空遙測與奈米光電等領域已享有盛名的儀科中心（前身為精密儀器發展中心），開始了我的職場生涯。



待在儀科工作的四年期間，特別感謝中心許多長官同事的協助與照顧，讓筆者能夠在良好的工作環境中不斷地學習成長。另外，儀科中心在歷任主任的帶領及精心耕耘下，產學研合作的成果非常卓越，近年來更屢在國際上嶄露頭角，讓身為儀科人的我與有榮焉。最後，敬祝儀科中心生日快樂！



## 儀科與我

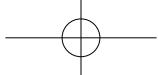
文／陳志堅（國立屏東科技大學生物機電工程系副教授）

離開學校進入職場的第一份工作就是將近四年三個月的精儀生活，很慶幸能在第一份工作中有機會參與中心的幾個大型計畫，包含華衛二號的 RSI 設計製作和 VCDi 的研製等，看到一個大型系統在同仁們的努力下實現，真得很感動，也著實讓自己成長了許多。

那時候的精儀大約一百多人，和其他的研發機構比起來，算是小而美的中心。不過也因為是這樣精巧的單位，同仁們之間的感情反而更加親近，幾年下來，大家真的就像一家人一樣。

離開中心已經超過十年了，依然非常懷念在中心四年的人事物。偶而有機會回到中心時，見到過去熟識的同事，好像突然回到過去的時光，感覺非常溫馨。從每期中心的簡訊中，看到前瞻研發能量日漸扎實，讓曾經為精儀一份子的我深感驕傲，相信中心必可帶領台灣儀器科技產業邁向新的未來。





## 心美、境美、工作就會美－懷念那段儀科的歲月

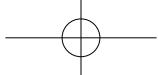
文／陳明麗（國立交通大學奈米中心）

儀科是我在新竹的第一個大家庭，在這裡孕育了美好的十七年。儀科歲月的精彩美麗，宛若禪修美境，順暢、寧靜但積極。

任職儀科期間，我主要負責電路布局設計，從生手到嫻熟，有幸遇到最優質的主管與最專業的同事，使我們的研究團隊屢創佳績並共享研究成果，也共同分擔業績壓力，一起出國參訪，一起進修語文；休憩時刻我們家庭聚會，同仁與家庭成員的足跡與歡笑遍佈各個角落。



在儀科中心將屆滿四十週年之際，藉此機會感謝黃文雄主任、陳建人主任、廖泰杉組長及其他長官的提攜與關照，精進了個人的專業與能力，進而在新職場有所發揮。也謝謝一起努力的好夥伴，希望大家都在崗位上繼續努力，榮耀儀科，誠摯祝福儀科中心研發卓越！成果斐然！



## 研究生參與研究計畫

文／莊賀喬（國立臺北科技大學機械系助理教授）

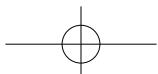
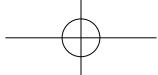
首先感謝儀科中心的邀稿，後學是在 2001 年 9 月至 2002 年 6 月於當年的精密儀器發展中心遙測組擔任研究生，主要的研究題目是非球面光學鏡片的研磨與拋光製程。

那一年的碩士研究生活，最讓我印象深刻的足我們幾個研究生跟著光學課的大姊們學習如何研磨及拋光鏡片，而她們常在下午給我們學生很多很好吃的點心，當然我們也從她們的身上學了很多鏡片拋光的撇步（台語）。



除此之外，當時的主管黃國政博士及其他遙測組的大哥哥們對我們在研究的專業指導上提供了許多十分寶貴的意見，因此後學才得以順利完成碩士論文。

也因為當年在精儀中心奠下良好的做研究基礎，後學之後赴美求學之路才得以順遂，雖然已經事隔多年了，現在想想還是非常感恩當年精儀中心的設備協助與遙測組長官們的指導。

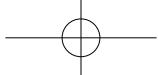


## 祝儀科四十週年生日快樂

文／董文山（駿澤科技股份有限公司總經理）

我任職於精儀中心有九年多的時間，對人生三、四十年的工作歷程來說，確實佔有相當的比例。當年很慶幸能與這麼多優秀的同仁們共事，特別是張專家及研發組長官們所給予的指導與照顧，才不致入寶山空手而回。

過去在中心工作感覺有很大的自由度，同時可供使用的資源也多。舉例來說：張專家帶領我們團隊作的精密定位技術以及所研製的相關設備，前前後後將所有類型的機械滑台都試了一遍，比較出其中的種種特性，經過這個過程所累積的心得直到現在都還受用不盡。提出此經驗與中心年輕朋友們分享，並祝儀科四十週年生日快樂，同仁們平安喜樂！



## 儀科中心四十週年慶感言

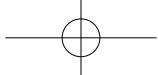
文／鄭紹君（科技部中部科學園區管理局工商科長）

情定竹科，邂逅精儀，轉進中科，正是本人公職生涯的三部曲。記得小時候的作文課有一句「光陰似箭，日月如梭」，當時懵懵懂懂，只知其詞，無法體會其意，現今果真親身體驗，不勝唏噓！

感謝精儀中心黃文雄前主任的提攜，讓吾能有機會進入此一名聞遐邇、歷史悠久的精密儀器科技研發重地，也算是一隻小白兔闖進叢林吧，居然一待就是八年，確實留下一段不可磨滅的記憶。想起主持貴重儀器的採購、驗收、參與研發成果發表會、多采多姿的慶生會、自強活動、年終晚會等歷歷在目，哇！有夠精彩，真令人回味無窮！

創新、活力、年輕、勁爆、與時俱進，也許可代表儀科中心的某種情境。但願此情此景，長長久久，永無止境，為國家建立儀科研發的重要堡壘，為台灣科技發光發亮，照耀寰宇！





## 儀科與我

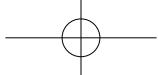
文／林錫銘（苗栗縣頭份鎮公所人事室主任）

2003年12月5日懷抱著忐忑的心情，由苗栗縣竹南國小踏入中央機關－精密儀器發展中心，2005年1月15日懷著不捨之情，離開精儀中心大門。

菩提本無樹，明鏡亦非臺，本來無一物，何處惹塵埃。人生何處不相逢，相逢何必曾相識，只要相處在一起，都是有緣。人生在世都是隨緣而聚，隨緣而散，緣來時不拒，緣去時不驚，要珍惜緣分。與精儀中心同仁有緣，短暫相聚二百多個日子，有如曇花一現值得回憶。

儀科中心承先啟後成立四十週年，祝福儀科人（精儀人）「儀器研創冠全球，科技精進靠人才，中流砥柱四十載，心中友誼細長流。」





## 那一段閃亮的青春歲月

文／趙璠（中華大學企業管理學系助理教授）

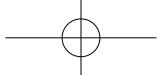
1988 年大學畢業的我，看到中央日報的徵才廣告，投遞履歷並參加筆試口試後，意外地接獲錄取通知，進入了精儀中心企劃小組，從此開展了我擔任從王大庚主任到黃文雄主任幕僚的豐富且多采多姿的生活。張彥組長帶我認識了 Novell 系統；洪端佑課長推薦我在職進修碩士；王金蘭小姐及張瑞容小姐待我如親姊妹，圖書室是我們年輕夥伴的聯誼中心；呂碧嬌總是精心規劃戶外踏青；吳春瑩、編輯室的唐家瑞、玻璃工廠的葉明鴻等人都是基本成員。如今呂碧嬌已回到天家，唐家瑞在新新聞雜誌擔任資深美編，而我也在精儀中心遇到了人生的奇妙姻緣。那一段閃亮的青春歲月，是我今生中不可磨滅的烙印，謝謝精儀中心。







時光走廊



## 時光走廊 (1968 ~ 1979)

1968 年



早期位於清華大學的精儀中心

國家科學委員會為提升當時國內研究環境，於清華大學設立「科學資料及儀器中心」，由清大原子科學所鄭振華所長兼任主任，先後設立機械工廠、化學工廠、光學工廠、電子工廠及玻璃工廠，此為精密儀器發展中心（簡稱精儀中心）初始規模雛型，從此為我國儀器技術發展奠定基石。

1974 年



早期精儀中心位於清華大學之建物照片

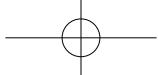
因應蓬勃發展的業務需求，行政院核定「科學資料及儀器中心」改組，「精密儀器發展中心」由此正式設立。爾後隨著科技發展，陸續進行組織調整與改革，現今依目標功能劃分為光機電系統組，奈米與真空組，先進光學組，精密光機組與光電遙測組等五大研究主力之儀器科技研究中心（簡稱儀科中心），全力迎接創新世代的挑戰。

1976 年



蘇青森主任為精儀中心光學與真空技術之奠基者

蘇青森主任確立光學與真空技術為精儀中心技術發展主軸，全力支持推動發展，奠定光電和真空技術成為我國學術研究和高科技產業的重要基礎，精儀中心可說是這兩項技術的啟蒙者與推手。



1976 年



六百倍光學顯微鏡量產

有鑑 70 年代台灣外匯缺乏，國家政策性任務交付精儀中心負責國內自主開發光學顯微鏡，以提供國內中小學教育需求之用。1976 年首批國人自製光學顯微鏡研製成功並批次量產；1982 年六百倍光學顯微鏡技術移轉授權和鑫光學公司（玉晶光學公司前身），此為精儀中心第一件技術移轉案。

1978 年



成功研製冷陰極真空計及  
熱偶真空計

精儀中心成功研製「冷陰極真空計」及「熱偶真空計」，並於 1984 年技術移轉授權大永以及東平兩家公司，此為中心首次真空技術移轉案件，同時也為台灣產業注入了新能量。

1979 年



精儀中心出版之「科儀新  
知」雙月刊

「科儀產品新知」創刊，並於 1984 年改為「科儀新知」雙月刊至今，藉由此刊物的發行，精儀中心提供國內讀者有關國內外先進儀器技術發展信息，深獲各界肯定。

# 時光走廊 (1985 ~ 1996)

1985 年



蘇青森主任主持破土典禮

精儀中心於園區研發六路 20 號現址興建，時由蘇青森主任主持破土典禮，1986 年完成建置後，正式遷入園區現址。

1992 年



王大庚主任主持首屆國際科學儀器技術訓練班茶會現況

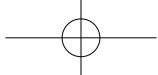
國家科學委員會為加強與亞洲科技協會 (Association for Science Cooperation in Asia, ASCA) 各會員國之科技交流，於 1992 年指示本中心辦理國際科學儀器技術訓練計畫 (International Scientific Instrument Technology Program, ISITP)，邀請 ASCA 各會員國科技人員參與本中心研究計畫或接受儀器技術訓練，迄今十八年，共三十餘個國家，約千位學員受惠，為我國推展科技外交及國際學術交流合作寫下新頁。

1994 年



黃文雄主任為國科會與精儀中心進用國防工業訓儲人員推動者

精儀中心黃文雄主任建請國家科學委員會（簡稱國科會）郭南宏主委推動國科會轄下各中心進用國防工業訓儲人員，充實研發人力，開啟往後精儀中心研發能量之量變與質變。



1995 年



李遠哲院長親臨精儀中心致詞

12月22日，精儀中心籌辦之真空科技學會第九屆年會假本中心會議廳盛大舉行，會中邀請到我國學術界領導人－中央研究院李遠哲院長親臨致詞。李院長以「科學研究工作雖因真空儀器的進步而獲得很大的幫助，但從事實驗研究的人還是要學會各種各樣不同的技巧來改良儀器，不是買到儀器就可以真正解決問題。」結語勉勵在場與會人士。

1996 年



OCI 技術研討團隊於日本 NEC 公司合影

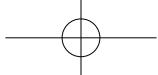
1月16日，由本中心負責籌組之「OCI 技術研討團隊」，邀請包括學界教授、工業技術研究院、太空計畫室人員及本中心同仁計二十一人共同赴日，此團組是由國科會為海洋水色照相儀酬載（中華衛星一號）所特別組成，並與日本 NEC 公司進行設計審查及相關技術研討與經驗交流，此行亦開啟往後台灣光電太空酬載儀器之開發。

1996 年



華衛一號海洋水色照相儀團隊成員與日本 NEC 公司人員於日本太空實驗廠區合影

為建立國內光學遙測酬載自主技術，本中心奉國科會指示，參與華衛一號海洋水色照相儀（OCI）之技術輔導研討，開啟國內及本中心開發太空級光學遙測儀器的先河。華衛一號開發期間本中心陸續派員共七梯次赴日本 NEC 公司參與技術輔導研討。



## 時光走廊 (1997 ~ 2002)

1997 年



科儀叢書系列

這一年開始，因應大型儀器設備在科技整合時代所扮演的關鍵性角色，中心始推出科儀叢書系列，望增進大眾對於大型儀器設備之通盤瞭解，進而正確地利用及維護大型儀器設備，使其功能發揮到極致。目前書目已有核磁共振儀專輯（一、二）、材料電子顯微鏡學、生物電子顯微鏡學、質譜分析術專輯、X光繞射原理與材料結構分析、儀器總覽、以及光機電系統整合概論與真空技術與應用等書籍，出版書籍現為各大學儀器與光電技術教材之參考書。

1999 年



精儀中心於九二一地震及時修復受損貴重儀器

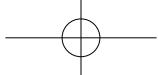
9月21日凌晨，台灣地區發生了百年強震「九二一地震」，當時沉睡中的台灣島，突然劇烈的搖動起來，台中、南投地區為重大災區，傷亡慘重。中興大學位於台中災區內，校內電子顯微鏡、電子能譜儀、串聯質譜儀等多項貴重儀器受損嚴重，本中心維修技術團隊及時給予儀器維修協助，努力於短時間內修復器械並維持運轉，受到該校高度肯定與感謝。

1999 年



中華二號衛星計畫啟始會議與會人員合影

為協助完成國土規劃、災害防制及前瞻性科學研究為任務的二號衛星（ROCSAT-2）高解析度遙測儀，本中心先行派遣兩名研究人員，配合國家太空中心共同組成八名研究人員之技術團隊，至德國進行三個月的相關工作；本中心陳建人副主任更於3月下旬與國家太空中心同仁共五人前往德國與技術團隊會合，共同參與中華二號衛星計畫啟始會議。



2002 年



葉哲良博士演講微光機電技術發展

1月11日，精儀中心邀請時任清華大學動力機械工程系葉哲良博士演講「微光機電技術發展的過去與未來」；席間葉博士提醒大家避免產品認證的迷思，並提出以下看法：認證僅為產品基本要求之一，產品雖然通過認證但未必有人會採用，市場的需求及產品的獨特性才是關鍵。

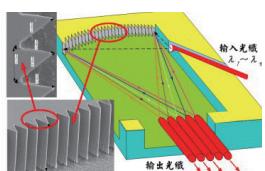
2002 年



精儀中心獲頒中華民國光學工程學會之「技術貢獻獎」

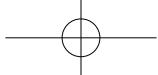
本中心光學課建立國內第一套與球面鏡製作流程相同之非球面加工技術，係國內少數具有高精密光學元件製造能力之研發單位，獲頒中華民國光學工程學會「技術貢獻獎」的肯定。並協同光電遙測技術組參與中華衛星五號計畫大口徑鏡片之設計與製作，為國內遙測系統開發歷程寫下新頁。

2002 年



精儀中心研發之凹面型微光柵元件

研發團隊運用感應耦合電漿（ICP）側壁鏡面製程技術，首度為台灣成功開發凹面型微光柵元件，解決元件面積與頻道數目受限的技術瓶頸問題，也為下一世代的應用開創一片新商機。此製程技術亦可提供廠商以此關鍵性元件製作微光譜儀或相關之微光機電系統，以增加我國儀器開發自主性。



## 時光走廊 (2003 ~ 2004)

2003 年



ALD 團隊同仁獲頒產業貢獻獎

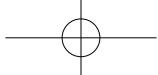
精儀中心自 2003 年起投入原子層沉積 (Atomic Layer Deposition, ALD) 系統設計與製程開發，至今已成功自主化建立製作高品質氮氧化物薄膜與金屬奈米顆粒 ALD 系統，完成設計開發適於六吋、八吋以及十二吋晶圓 ALD 系統；系統經高介電材料製程驗證，可於低溫、粗略真空環境下，進行高階梯覆蓋率（覆蓋率達 100%）、高厚度均勻性 (<1% 厚度變化) 及原子級薄膜厚度控制成長 (0.1nm)，其品質特性均已達國際水準，對於我國發展下世代半導體前段製程設備所需技術能力的建立，具有重要實質貢獻。2012 年儀科中心參與中華民國微系統暨奈米科技競賽，以原子層沉積系統 (ALD) 技術，獲得產業貢獻獎。

2004 年



2004 年精儀中心陳建人主任從行政院人事行政局李逸洋局長接獲獎狀

中心整合研發成果，並確立以「光電遙測技術」、「真空技術」、「奈米微系統技術」與「光學工程技術」為發展主軸。多年以來，中心研發成果豐碩，參加評鑑屢獲肯定，同年榮獲「中華民國 93 年法制再造國家級獎章—建立參與暨建議制度優等獎」。



2004 年



2004 年發表之口徑 300 mm Zerodur 陶瓷玻璃非球面鏡

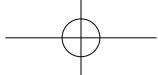
中華二號衛星計畫開始時，精儀中心在國科會的支持下，以其深厚的光學技術加入太空計畫室工作團隊。鑑於大口徑非球面鏡為星載遙測儀器之關鍵元組件，中心乃擴充既有光學技術陣容與設備，突破國內大口徑非球面鏡的技術障礙，並於 2004 年 12 月 4 日技術發表會中公開發表展示以特殊材料所製成口徑 300 mm Zerodur 及 160 mm SiC 太空用途非球面鏡，與口徑 120 mm 高階非球面鏡等重要成品，展現中心大口徑非球面鏡成型與拋光技術。此為大口徑非球面光學元件加工與檢測技術上之重要突破，更是我國首度公開航太等級大口徑非球面光學元件的研製成果。

2004 年



光電式煙霧偵測器靈敏度調整裝置榮獲第一屆國家發明獎獎牌

精儀中心使用類積分球之紅外線強度衰減模擬裝置，取代傳統的煙霧產生方式，成功開發可快速調整光電式煙霧偵測器及火災警報器靈敏度之方法，裝置簡單，操作方便，可增快五倍調整速度時間，大幅減少生產線品管檢測時間，降低生產成本，增加光電式煙霧火災警報器產品國際競爭力，此發明更首度獲得第一屆國家發明獎獎牌。



## 時光走廊 (2005 ~ 2008)

2005 年



2005 年更名為「儀器科技研究中心」

3 月 18 日經國家實驗研究院（簡稱國研院）第一屆董監事第六次聯席會議決議通過，並隨即報請主管機關國科會核准，將原「精密儀器發展中心」更名為「儀器科技研究中心」，簡稱「儀科中心」。研發技術主軸包含光電遙測、真空及奈米，同時加強跨領域儀器技術整合發展，以擴大技術應用衍生效益，彰顯本中心技術能量水準。四十年來，本中心始終秉持「精準、創新、敬業、合作」之傳承，掌握技術優勢，不斷創新，結合國內外資源，成功扮演國家精密儀器研究發展與技術服務的重要角色。

2005 年



儀科中心利用差速齒輪機構成功再現指南車

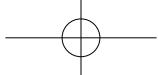
儀科中心基於促進科學教育之發展，利用差速齒輪機構原理，製成指南人形永遠保持恆定方位的指南車，重現原始製造技術失傳已久的中國古代偉大發明，並再次重現傳說中之指南車功能於世人面前。

2005 年



呂秀蓮副總統親臨視導儀科中心

7 月 21 日，呂秀蓮副總統在國科會翁政義主委與黃文雄副主委陪同下，親臨儀科中心視導。呂副總統對於儀科中心長年以來支援國內科學儀器技術與培養產業基礎人才之貢獻皆給予高度肯定與讚揚嘉許。



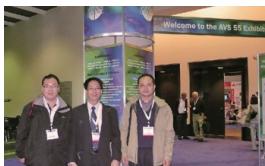
2008 年



「一種液珠檢測之裝置及製作方法」獲國家發明獎金牌

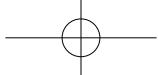
儀科中心以「一種液珠檢測之裝置及製作方法」奪得國家發明創作獎金牌，此方法係運用光機電整合技術，精確量測液珠狀樣本與試劑混合反應後之光吸收度變化，適用於各種液珠晶片呈色反應的變化量測。

2008 年



赴美參加第五十五屆美國真空年會

真空技術研究發展向來為本中心之重點任務之一，歷經三十多年努力及技術能量累積，已在國內相關學術研究領域上具有不可動搖之地位，其不僅在國內真空產業界扮演重要推手角色，對於促進技術交流及協助先進製程開發更具有重要貢獻。為持續擴增中心內部研發能量，並促進國際學術交流，本中心同仁於 2008 年赴美國波士頓參加第五十五屆美國真空年會，席間與國際人士研討切磋，有效提升中心國際聲望及發展。



## 時光走廊 (2009 ~ 2010)

2009 年



SPIE 會場的國際友人詢問儀科中心的技術及產品

為配合國研院推動國際化，打造世界級實驗室，積極與世界頂尖科技接軌，並推廣中心研發成果與提升國際知名度，2009 年 8 月中心技術服務團隊赴美國聖地牙哥參加「SPIE Optics+Photonics」設攤展覽，此行為儀科中心首次參與國際性展覽，不僅成功地打響國際知名度，更提升了儀科中心的世界層級。

2009 年



國研院陳文華院長與儀科中心蔡定平主任共同主持 IMS 支會揭牌儀式

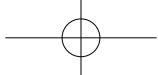
儀科中心成立電機電子工程師學會中華民國分會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 儀器工程與量測科技學會 (Instrumentation & Measurement Society, IMS) 支會，IMS 支會成立目的為加強儀器科技社群與國際學會交流，加速台灣儀器科技發展邁向國際化。

2009 年

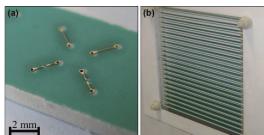


2009 年蔡定平主任與首屆 i-ONE 儀器科技創新獎得獎者合影

國研院的主要任務是建構研發平台、支援學術研究、推動前瞻科技與培育科技人才，在此任務引導之下，儀科中心於 2009 年創辦「i-ONE 儀器科技創新獎」，希望藉由國際性儀器創意競賽，促使參賽者運用基礎科學知識，發揮創造力，提升我國儀器科技水準，並發掘儀器科技人才，培育未來科技發展所需優秀人力。



2010 年



2010 年國研院自製風車型射頻電路圖案超穎材料樣品

儀科中心持續推動國際學術研究合作，2010 年中心主任暨台大物理系教授蔡定平博士，以及英國南安普敦大學 Nikolay Zheludev 教授等五人的國際合作研究，由儀器科技研究中心協助製作風車型射頻電路圖案實驗樣品，此舉成功驗證射頻的環型線圈式超穎特性，且開啟了射頻電路圖案以人工超穎材料設計與製作的新契機，並刊登於「科學」（Science）期刊上。

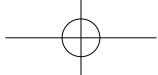
左圖 (a) 由四個環線形成之單一環型線圈（簡化風車型）人造單元結構。(b) 由 22 列具有 22 個環型線圈單元所組成的 484 個環型線圈之「環型線圈式超穎材料」樣品。

2010 年



行政院吳敦義院長視察於中心與同仁合影

10 月 2 日，行政院吳敦義院長在林中森秘書長與國科會李羅權主委及林政則政務委員陪同下，親訪儀科中心。吳院長對於中心響應政府六大新興產業與智慧型產業發展，並在國科會指導下，致力於生技醫療儀器科技發展，給予高度肯定與重視。



## 時光走廊 (2012 ~ 2014)

2012 年



福衛五號光學薄膜元件  
(M1 + M2 + filter)

儀科中心完成福衛五號光學酬載之銀反射主鏡（直徑 46 cm、經設計加鍍保護層後，反射率達 99% @ 550 nm 以上）、次鏡、修正透鏡與多波段帶通濾光鏡陣列（藍、綠、紅、近紅外及全色態等波段帶通濾光鏡，均為近百層高低折射率材料交疊設計，並以離子束輔助精密監控製鍍於單面基板，穿透率達 85% 以上）。上揭光學薄膜元件均通過附著性、真空熱循環及輻射損傷等太空環境模擬測試。

2012 年



自製大口徑非球面鏡

完成米級口徑非球面鏡片製作與鍍膜標準作業流程，大口徑鏡片可應用於精密量測與加工設備、天文望遠鏡、衛星遙測酬載、精密微影加工設備等，可增加國內精密量測與加工設備等產業自主開發的契機。主反射鏡為福衛五號光學遙測酬載所需之關鍵元組件，口徑為 466 mm、表面形狀精度必須達到  $RMS \leq 35$  nm，儀科中心結合傳統拋光技術搭配 CNC 先進拋光製程，成功完成國內自製最大口徑非球面鏡製作，最終表面形成誤差為  $RMS 5.7$  nm，該結果遠優於太空等級光學元件之要求。

2013 年



國研院儀科中心與高醫大附設中和紀念醫院共同於記者會發表上皮組織取像儀

2013 年儀科中心與高雄醫學大學附設中和紀念醫院共同完成研發「上皮組織取像儀」，可簡單、快速而精準地診斷出受測者是否罹癌。此項器材完全由國人自行研發，並獲得衛生署醫療器材認證，同年榮獲 102 年度中華民國光電協會光電科技貢獻獎。

2013 年



儀科中心攜手產學成立「光學系統整合研發聯盟」

儀科中心成立「光學系統整合研發聯盟」，聯盟成員涵蓋產、學、研機構，盼藉由整合產、學、研各方資源能量，以產學合作方式，協助解決相關技術與人才問題，提升我國高階光學系統的競爭力，共同推動產業科技發展，創造產學雙贏具體效益。

2014 年

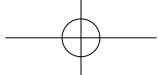


水下高光譜儀接開台澳合作新頁

儀科中心與澳洲水質中心 (Australian Water Quality Centre)、國立成功大學共組國際合作團隊，利用高光譜影像技術進行海域水質及海草生態研究。水下高光譜儀並於同年 5 月在澳洲阿德雷德的聖文森海灣進行首航測試，並登上澳洲當地新聞，揭開台澳國際合作的新頁。



# 四十年大事紀



# 四十年大事紀



## 籌設期

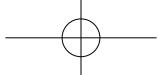
1968—1973

- 1968
  - 國科會於清華大學設立「科學資料及儀器中心」
  - 清大原子科學研究所鄭振華所長兼任主任
- 1971
  - 張去疑教授接任第二任主任
- 1972
  - 先後設立機械工廠、化學工廠、光學工廠、電子工廠及玻璃工廠
- 1973
  - 行政院蔣經國院長視察
  - 建立全國中小學教學儀器修護服務制度

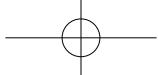
## 國科會時期

1974—2004

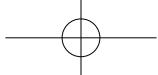
- 1974
  - 奉行政院台六十三科字第〇六九〇號函核定改組設立「精密儀器發展中心」
- 1975
  - 汪一彪博士接任第三任主任
- 1976
  - 蘇青森教授接任第四任主任
  - 成功研製「六百倍顯微鏡」並批量生產
  - 成功研製「光柵攝譜儀」
- 1977
  - 先後設立電氣標準室、光學標準室、真空標準室與機械標準室
- 1978
  - 成功研製「顯微投影機」及「OHP 投影機」並批量生產
  - 成功研製「冷陰極真空計」及「熱偶真空計」
- 1979
  - 「科儀產品新知」創刊



- 1980     ● 推動成立「中華民國光學工程學會」  
● 輔導成立科學園區首家光學元件公司—光儀公司  
● 完成全國儀器設備資訊電腦建檔作業
- 1982     ● 成功研製「Nd-YAG 雷射」  
● 「六百倍顯微鏡」技術移轉
- 1984     ● 「冷陰極真空計」及「熱偶真空計」技術移轉  
● 成功研製「雷射條碼閱讀系統」與「氮氣（N<sub>2</sub>）雷射」  
● 原「科儀產品新知」季刊改為「科儀新知」雙月刊
- 1986     ● 推動成立「中華民國真空科技學會」  
● 主辦第一屆國際光電大展  
● 遷入新竹科學園區現址
- 1987     ● 王大庚博士接任第五任主任
- 1988     ● 主辦第二屆國際光電大展  
● 成立南部維修站  
● 成功研製「雷射測長儀」並建立「雷射穩頻技術」  
● 「雷射條碼閱讀機 PIDC-LS-002 型」技術移轉
- 1991     ● 成功研製「塊規干涉儀」
- 1992     ● 完成「大型球面鏡量床」  
● 成功研製「雷射飛行式質譜儀」  
● 開辦國際科學儀器技術訓練班
- 1993     ● 黃文雄博士接任第六任主任  
● 成功研製「次微米定位系統」



- 1994
- 中央研究院前後任院長吳大猷及李遠哲蒞臨中心二十週年慶
  - 「精儀中心簡訊」創刊
  - 建立全國儀器維修網
  - 首次進用國防工業訓儲人員
  - 成功研製「光纖與光纖連接器端面測試儀」
- 1995
- 成功研製「干涉儀球面標準鏡頭」
- 1996
- 建立「二極體激發固態雷射系統」
  - 建立「雷射微細處理系統」
  - 與日本 Kashiyma 公司合作共同開發新式真空幫浦
- 1997
- 參與中華一號衛星海洋水色照相儀酬載研製
  - 成功研製「二極體激發式綠光雷射系統」
  - 成功研製「真空幫浦抽氣速率檢測系統」
  - 成功研製「雷射動態追蹤測量系統」
- 1998
- 與漢翔航空工業公司簽訂合作協議
  - 與日本 Kashiyma 工業株式會社簽署真空幫浦共同開發成果專利協議
- 1999
- 建立「微系統實驗室」發展，「微系統類 LIGA 製程與應用」技術
  - 成功研製「微型繞射式光學元件」及「微光譜儀系統」
- 2000
- 參與中華二號衛星遙測酬載計畫
  - 成功研製「干涉相移式薄膜應力儀」
  - 陳建人博士接任第七任主任
- 2001
- 舉行「微干涉儀及微系統晶圓級封裝」成果發表
  - 舉辦「遙測技術發表會」

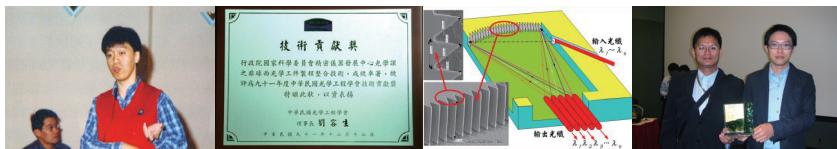
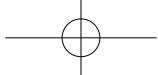


- 2002     ● 舉行「國人首套自製多光譜遙測儀起飛」成果發表  
● 舉行光度計及影像儀「紅色精靈」捕手成果發表  
● 榮獲國科會「技術移轉績優單位獎」
- 2003     ● 舉行「奈米製程微流量校正系統」成果發表  
● 舉行「植被及國土變遷觀測儀 VCDi 」成果發表  
● 建立航太級大口徑非球面鏡技術  
● 通過中華民國「科技組織評鑑」並獲選為優等單位
- 2004     ● 成立三十週年慶  
● 舉行「 $\mu$ -TAS 心肌梗塞微型生醫晶片檢測系統」成果發表  
● 舉行「半導體電漿製程漏氣微型光譜即時偵測器」成果發表  
● 「光電式煙霧偵測器之靈敏度調整裝置」榮獲國家發明創作獎

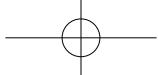
### 國研院時期

2005—迄今

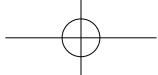
- 2005     ● 組織法人化改隸財團法人國家實驗研究院，並更名為「儀器科技研究中心」  
● 首任主任陳建人博士  
● 呂秀蓮副總統蒞臨視導
- 2006     ● 舉行「太空遙測科技應用」成果發表  
● 舉行「液珠生醫檢測儀」成果發表
- 2007     ● 舉行「高光譜儀」成果發表



- 2008
- 蔡定平博士接任第二任主任
  - 「電顯標準實驗室」、「掃描探針顯微術標準實驗室」、「薄膜測試實驗室」通過 TAF 認可符合 ISO 17025 規範
  - 通過 ISO 9001 品質管理系統及 ISO 27001 資訊安全管理系統認證
- 2009
- 舉辦三十五週年慶
  - 開辦「第一屆 i-ONE 儀器科技創新獎」
  - 首次參加 SPIE Optics+Photonics 2009 展覽
  - 成立 IEEE 中華民國分會 Instrumentation & Measurement Society 支會
  - 鏡頭視力檢查我最行－光學鏡頭檢測平台成果發表
- 2010
- 首次參加 Japan Nano Tech 2010 展覽
  - 參加 SPIE Photonics West 2010
  - 開辦「第二屆 i-ONE 儀器科技創新獎」
  - 行政院吳敦義院長視導生醫儀器研發成果
- 2011
- 生醫科技與產品研發中心籌備處成立，馬英九總統親臨剪綵
  - 進駐生醫園區、啟動醫材產品上市輔導
  - 榮獲 IEEE I&M 學會年度最佳支會獎
  - 開辦「第三屆 i-ONE 國際儀器科技創新獎」
- 2012
- 葉哲良博士接任第三任主任
  - 開辦「第四屆 i-ONE 國際儀器科技創新獎」



- 2013
- 技術發表「國人自製航太鏡片技術大突破」
  - 與高雄醫學大學附設中和紀念醫院合作開發「上皮組織取像儀」成果發表
  - 開辦第「五屆 i-ONE 國際儀器科技創新獎」
  - 舉辦「光學系統整合研發聯盟成立大會」
  - 參加第一屆台灣雷射產業國際展
  - 參加 SPIE Optics+Photonics 2013 展覽
  - 榮獲中華民國光電協會「光電科技貢獻獎」
- 2014
- 參加 SPIE Photonics West 2014 展覽
  - 法國國家科學研究中心研究部 Olivier Lavastre 主任蒞臨演講
  - 榮獲中華民國計量工程學會「計量科技研發創意獎」
  - 舉辦第六屆「i-ONE 國際儀器科技創新獎」
  - 舉辦「水下高光譜儀澳洲首航記者會」
  - 舉辦「MG+4C 垂直整合推動專案計畫之智慧型電子鼻胃鏡系統開發發表會」



國家圖書館出版品預行編目資料

儀科中心：四十週年專刊 / 高健薰總編輯，-- 初版 --.

新竹市：國研院儀器科技研究中心，民 103. 08

面； 公分

ISBN 978-986-81409-6-7 ( 平裝 )

1. 國家實驗研究院儀器科技研究中心

484.06

103012766

**NARLabs** 國家實驗研究院

National Applied Research Laboratories

**儀器科技研究中心**

Instrument Technology Research Center

發 行 人 / 葉哲良

出 版 / 財團法人國家實驗研究院儀器科技研究中心

地 址 / 新竹市科學園區研發六路 20 號

電 話 / (03)577-9911

傳 真 / (03)577-3947

總 編 輯 / 高健薰

編 輯 / 陳峰志、黃吉宏、劉達人、黃國政、

廖泰杉、黃鼎名、蕭健男、蕭銘華、許巍耀、

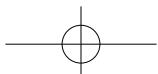
周曉宇、游智勝、張健玉、汪若文

執行編輯 / 吳敏瑜

執行製作 / 秋雨文化事業股份有限公司

出版日期 / 中華民國 103 年 8 月初版

I S B N / 978-986-81409-6-7







NARLabs 國家實驗研究院  
儀器科技研究中心  
Instrument Technology Research Center

National Applied Research Laboratories  
Instrument Technology Research Center



## 儀科中心四十週年專刊

深耕精儀 躍馬四十 卓越創新 展望國際



NARLabs 國家實驗研究院  
儀器科技研究中心  
Instrument Technology Research Center

# 儀科中心 40 週年專刊



深耕精儀  
躍馬四十  
卓越創新  
展望國際