

「2017 年總統科學獎」得獎人分別為生命科學組王惠鈞院士、應用科學組余振華副總經理及數理科學組陳建德院士。(依姓名筆劃)之得獎事蹟及具體貢獻：

一、王惠鈞院士 (生命科學組得獎人)

王惠鈞院士 1945 年出生於臺灣嘉義，1970 年自臺灣大學化學所畢業後，赴美國伊利諾大學香檳分校進行結構生物學相關研究，於 1974 年取得博士學位後赴麻省理工學院投入研究工作 14 年，1988 年回伊利諾大學任教。王院士於美國研究、教學與行政工作經歷豐富，2000 年回國於中央研究院生物化學研究所擔任所長，並協助臺灣基礎科學研究的發展，同年獲選為中央研究院院士。回臺後，在生化科技、農業、醫學、能源研究等領域貢獻所長，且於臺灣大學、中興大學、陽明大學、成功大學、臺北醫學大學、義守大學等多所公私立大學教授生物化學、結構生物學及藥物開發，並提供學術諮詢，參與指導碩博士生，培育出許多國內外生化與生技領域的優秀研究人才。

王院士專長為研究結構生物學與蛋白質體學，從事核酸與蛋白質結構相關研究 40 年。1979 年，他和麻省理工學院 Dr. Alexander Rich 博士首次解開具有左旋雙股螺旋構型之 Z 型 DNA 結構，除開創此特殊 DNA 研究的新領域，其重大發現也被撰寫於各版本生物化學教科書。2008 年解開致病菌金黃色葡萄球菌形成色素的關鍵酵素結構，提供抵禦超級細菌的契機。2009 年利用蛋白體研究發現 DNA 擬態蛋白 ICP11，啟動了臺灣對 DNA 擬態蛋白的研究。2010 年解析致病性表皮葡萄球菌 TcaR 蛋白與不同抗生素的複合結構，揭開此致病菌的抗藥機制。2014 年更開發利用冠狀醚與蛋白質結合形成複合物的技術，使蛋白質分子較易形成規律鍵結與排列，克服蛋白質結構解析上的結晶難題，帶領蛋白質結晶學進入新的里程碑。近年來更積極應用結構生物學進行藥物發展，改造抗體大幅提升藥物效能，並以導致阿茲海默症之重要酵素「麩酸胺環化酶」(glutaminyl cyclase, QC) 分子結構，進行

小分子藥物設計。王院士在藥物與 DNA 交互作用的研究亦成就卓著，進而引導針對抗藥病原菌做出更佳抗生素設計。他的實驗室已發展出足以挑戰該研究領域之結晶蛋白新型平台，至今已有超過 450 篇學術論文發表於國際著名科學期刊，亦有 14 項國內外專利。王院士指導並培訓了許多學生和博士後研究學者，其中多位已為成功的科學家，他是年輕科學家和傑出學者的模範。

王院士於2000年由美國伊利諾伊大學返回臺灣，擔任中央研究院生物化學研究所所長，建立了第一個蛋白質體學設施平台，強化了臺灣在蛋白結晶學方面的研究能量，對臺灣的蛋白質體學及結構生物學整體發展貢獻卓著。2006年至2011年擔任中央研究院副院長期間，協助南港國家生技園區的規劃，提出並執行跨部會的「生技醫藥國家型科技計畫」，促進了臺灣學術界與生技產業的互動。他當選中央研究院院士以及美國科學促進協會（AAAS）名譽會員，在2011年接任亞太生化暨分生科學家聯盟（FAOBMB）會長，將於2018年起擔任國際生化暨分子生物學聯盟（IUBMB）會長。

王院士在國內除了擔任臺灣生物化學及分子生物學學會及中華民國生物物理學會理事長，並開創以下科學相關組織團體，以推動臺灣在蛋白質體及抗體開發等研究，以及科學教育相關領域的人才培育與國際學術交流：

1. 2003 年創立臺灣蛋白體學會，增強國內學者在蛋白質結構與功能、抗癌藥物研發及生物技術方面之基礎知識與核心技術，以加速帶動臺灣蛋白質體學研究推展。
2. 2011 年成立財團法人生化科技教育基金會，辦理生科、醫藥產業相關會議與課程，藉注入多元資源培育更多卓越人才，帶動臺灣生醫領域及生技產業的發展。
3. 2013 年成立社團法人台灣抗體協會，每年辦理國際研討會提供抗體產學研究合作與交流的平台，促進臺灣抗體之研究、開發與產業化，在學界及業界皆獲極大迴響。

這些皆是王院士個人成就及其努力將臺灣生物醫學提升至國際水平清楚的例子。王院士為臺灣蛋白質結晶學領域發展的重要推手，其在臺灣教育、學術及產業界的耕耘與付出，實屬有目共睹。

二、余振華副總經理 (應用科學組得獎人)

余振華副總 1955 年出生於素有兩港之稱的基隆市。1977 年清華大學物理系畢業後，轉行讀清大材料研究所，退伍後獲美國喬治亞理工學院獎學金赴美繼續學業，以材料科學為主，並擴及電子、機械、化工等領域。1987 年獲博士學位後，進入首創半導體技術的美國 AT&T 貝爾實驗室，擔任製程研發工作，在單晶片電漿輔助薄膜蒸鍍技術以及低電壓低功率元件等方面，達成多項先驅性研發成果，為後續數十年半導體技術之創新，打開數扇大門。

1994 年余副總攜眷返臺，加入台積電研發部門之製程模組開發單位，負責開發關鍵技術。從 1997 年起開始台積電銅製程研發工作，建立臺灣第一座銅製程實驗室，並以自力自主的方式，首先開發出 0.18 微米先進銅製程，奠定了台積電在先進製程技術的基礎。其後經不斷的努力，解決量產上的多重挑戰，從 150 奈米世代進入量產；更因在 130 奈米世代技術開發成功，主導該產業確立銅製程取代鋁製程，成為全球最新主流技術，為台積電與國家帶來巨大的經濟效益，並且開創數度將國內高科技移轉至先進國家同業的例子。

余副總為世界級次微米 IC 後段連線製程(Interconnect)創新技術權威，先進半導體製程既複雜且困難，至技術開發完成，已經獲得通過 190 項美國專利與 173 項臺灣專利，為台積電建立兼具寬廣與深度的矽智財。除了上述半導體後段製程外，亦涵蓋關鍵性前段製程；多項專利技術已應用於量產，也是與競爭者交互授權時的台積電關鍵技術。傑出的科學創新表現，自 1996 年起連續八年榮獲台積電優良專利創新發明獎，並於 2002 年及 2003 年獲得台積電董事長頒發的歷年來最佳專利獎，及 2001 年國家發明創作獎、2003 年行政院傑出科技貢獻獎、2004 年經濟部產業科技發展獎等政府獎項。

余副總服務台積電超過 20 年，成功研發銅導線/低介質材料的互聯技術，從 0.13 微米到 40 奈米領先競爭者，並新創晶圓級系統封裝技術研發，開發異質微系統的 2D/3D 整合技術。他創新的研發成果 CoWoS, InFO-PoP 及 TSV 技術領先全球，可廣泛應用於高效能高頻寬，低耗能的微系統晶片，促使台積電成為 iPhone 7 的獨家晶片供應商。預期未來在智慧手機人工智慧，無人車等系統晶片的應用特大幅增加，因此提高台積電的競爭力，也延續臺灣在全球半導體市場的領先地位。

余副總長期鑽研半導體領域，帶領臺灣台積電率先成功研發銅導線/低介質互連技術，協助台積電坐擁晶圓代工龍頭，亦帶領國內下游封裝測試廠商，成為世界晶圓封裝領導者，產業鏈在臺灣形成完整聚落。余副總領先以矽晶穿孔技術整合 IC 與感應元件，實現手機移動支付，將全球開啟 3DIC 時代，尤其是，3DIC 封裝是台積電首開設備國內自費的例子，帶領國內上下游相關廠商投入，逐漸形成一個封裝設備的供應鏈，增強了台積電長久的國際競爭力，並創造國內就業機會與提升 GDP，對臺灣的國際形象之提升貢獻卓著。

余副總為半導體材料領域的專家，過去 20 多年他在台積電的努力成就也彰顯了臺灣在電子材料的人才及科技水準是世界頂尖的。在 1990 到 2000 年初，余副總在銅製程關鍵的低介電材料(low-K)的精準判斷和產業實踐對台積電從 0.13 微米逐步走向領先有很大的貢獻。銅製程的成功是台積電重要的轉捩點，更重要的是當封裝成為半導體發展的瓶頸時，他發揮材料與應用領域的才能，實現 CoWoS 及 InFO 的獨創技術，將積體電路與其封裝結合起來，於全球開啟 3DIC 的時代；亦使台積電能進入系統整合的新境界。除過去 2 年使台積電在智慧手持裝置及機器學習領域產生巨大營收外，更能在未來延伸摩爾定律，使臺灣的優勢產業持續發展、領先全球。

三、陳建德院士(數理科學組得獎人)

陳建德院士一生熱愛科學實驗，喜歡突破技術極限，研發先進儀器設施。從發明高解析分光儀，到領導完成臺灣有史以來規模最大的尖端實驗設施，30 多年來，他的研究成果為全球及臺灣科學界帶來諸多啟發。

1985 年，陳院士於美國貝爾實驗室(Bell Labs)發明了柱面元件分光儀設計概念，並藉此在美國國家同步加速器光源(NSLS)建造完成了世界第一座高解析、高束流、命名為「龍」的軟 X 光光束線。1987 年利用該光束線測得的凝態氮分子 K 層吸收光譜，觀察到前人無法分辨的振動能階，證實軟 X 光的能譜解析力($E/\Delta E$)可從當時的世界紀錄 2,000 大幅提升至 10,000，突破了數十年來軟 X 光科學發展的根本障礙，震撼了國際同步輻射界。在 1987 至 1995 年間，陳院士帶領團隊設計建造了光吸收、光電子及磁圓偏振二向性(MCD)等實驗站，並使用「龍」光束線開創了多項軟 X 光實驗技術。

由於軟 X 光能量範圍涵蓋了常見重要元素之內層電子能階，得以有效分辨元素及其氧化態，是探測物質微觀電子與磁性結構非常有用的光源。這些實驗技術目前被廣泛地應用在材料物理及材料化學研究領域，特別是 1989 年完成的首次軟 X 光 MCD 實驗以及 1995 年首次證明 MCD 總和定律正確性的高精確實驗，帶動了近 30 年來世界性的 MCD 研究熱潮，開拓了磁學與磁性材料嶄新的研究方向。

應用上述軟 X 光實驗技術，陳院士及其合作者探測了多項凝態物質系統之微觀電子與磁性結構，研究成果豐碩。其中以有關高溫超導、含鹼碳六十、錳氧巨磁電阻及多層磁薄膜的高精確實驗最具影響力，實驗結果不僅為這些前瞻性物質之微觀電子或磁性結構提供決定性的數據，協助判定各種理論的正確性，也為新理論機制提供可信賴的微

觀基礎，對凝態物理的發展貢獻卓著。

陳院士於 1995 年返國後，在國家同步輻射研究中心(NSRRC)建立了世界頂尖的軟 X 光研究團隊與實驗設施，並與合作者完成了多項具決定性的實驗，對凝態物理之重要課題提出新的見解，研究成果斐然。陳院士在 2002 年發明了「主動式光柵分光儀-主動式光柵能譜儀」(AGM-AGS)非彈性軟 X 光散射光束線系統，備受國際矚目。他也發明了大角度軟 X 光 MCD 散射實驗專用可產生任何 3D 方向高磁場的 8 極超導磁鐵，其設計概念已被世界上多個研究機構所採用。

陳院士在「行政院同步輻射研究中心指導委員會」的極力邀請下，從美國貝爾實驗室(Bell Labs)返臺加入 NSRRC，先後擔任副主任(1995-1997)和主任(1997-2005)，負責規劃與推動「臺灣光源」(Taiwan Light Source, TLS)的設施發展及科學應用。TLS 是行政院於 1983 年同意興建，1993 年首次出光的臺灣第一座同步加速器，電子束能量為 15 億電子伏特、軌道周長為 120 公尺。

為提高臺灣科研競爭力，陳院士於 2004 至 2005 年間積極倡議和推動「臺灣光子源」(Taiwan Photon Source, TPS)同步加速器興建計畫，期使臺灣能躋身進入世界上具有超高亮度 X 光光源的先進國家行列。TPS 的電子束能量為 30 億電子伏特、軌道周長 518 公尺，能產生光亮度比 TLS 高 1,000 倍至 10,000 倍的軟 X 光與硬 X 光。從 2010 年 2 月動土至 2014 年 12 月首次出光，陳院士領導 TPS 團隊，以不到 5 年的時間即完成 TPS 的興建，並以不到 1 年的時間將儲存電流提升 100 倍，是世界上近期建造完成的三座最先進 30 億電子伏特光源中，目前唯一達到 500 毫安培最高目標的同步加速器。TPS 已於 2016 年 9 月開放供學術科技界使用，為我國未來數十年涵蓋廣大研究領域之尖端實驗奠定堅實的基礎。