

[研究動態報導]

奈米國家型科技計畫前瞻研究領域規畫

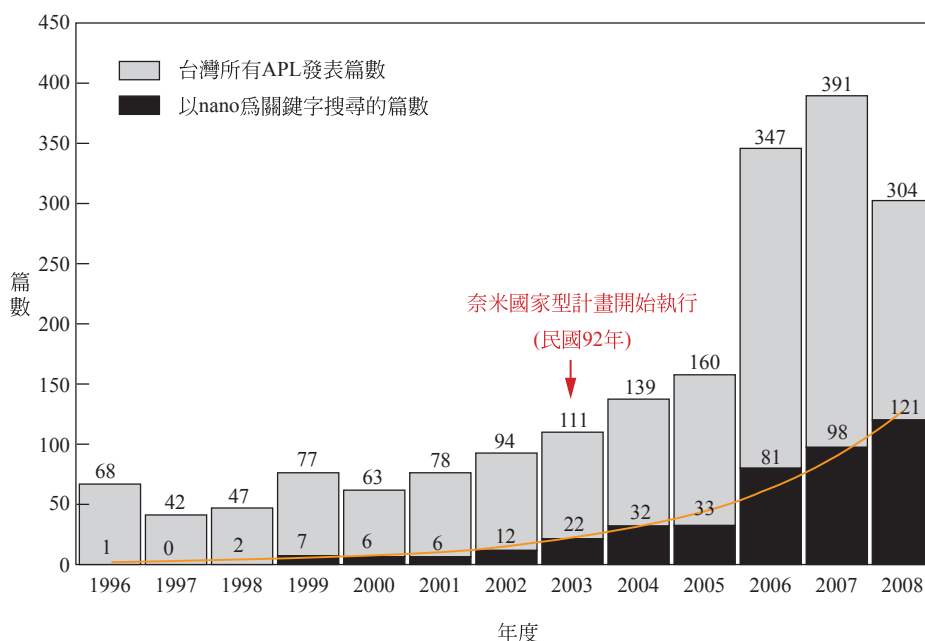
奈米國家型計畫辦公室

奈米國家型科技計畫執行迄今，無論在學術卓越研究、奈米技術產業化、核心重點設備建置、與教育普及與人才培育各方面展現出豐碩的成果，成功的在研究機構及大專院校發掘並培育出多個具國際水準的研究團隊。在既有的基礎下，為加速我國發展重要科技更具有國際競爭性，與產業應用價值。一方面在尖端學術研究更需有效作好各優秀團隊間整合，以追求學術卓越；一方面在產業化技術研究上必須集中於重點領域發展我們的優勢產業。因此在全球奈米科技全面發展之時，對於相關奈米前瞻研究的跨領域研發合作亦為國家型計畫推動的重點之一，並加強成果的落實與推動，配合各國內政府各部會署有關促進產、學、研合作的機制，積極投入新一代奈米科技研究，使我國傳統產業再造新契機，而高科技產業將更具國際競爭力。

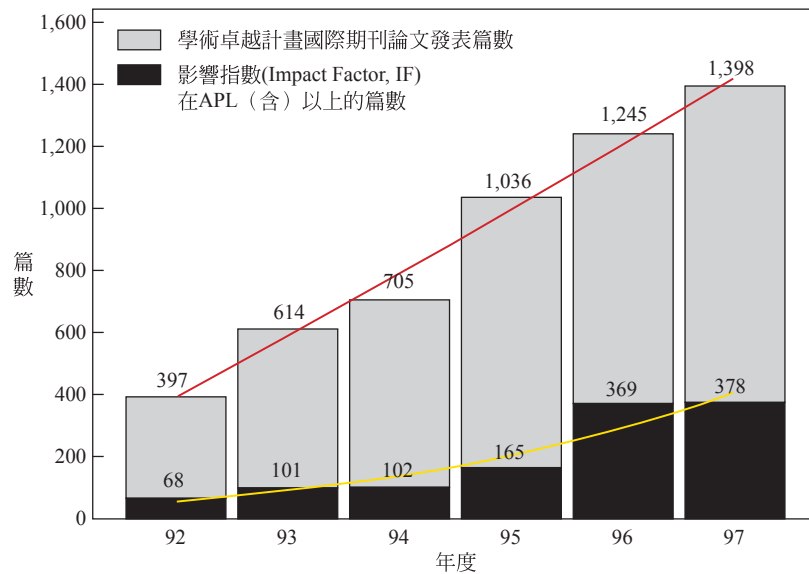
奈米國家型科技計畫自民國 92 年計畫執行

以來，在學術卓越相關方面投入在奈米科學基礎研究、奈米材料、奈米操控、功能元件製造、特殊儀器等尖端技術發展、奈米能源研究、奈米生物技術、環境安全與健康技術等，累計至目前為止已超過 5700 篇國際期刊論文發表，影響指數 (Impact Factor, IF) 在 APL(含) 以上的論文就有 1100 篇以上。就學術卓越分項成果統計如圖一所示，為 1996~2008 年台灣在《應用物理通訊期刊》(Applied Physics Letters, APL) 所發表的篇數，以及與以 nano 為關鍵字搜尋的篇數之比較，在 2003 年 (民國 92 年) 奈米國家型計畫開始執行後論文發表篇數有明顯的成長。圖二為 2003 年學術卓越計畫執行後發表之的國際期刊論文篇數，以及影響指數 (Impact Factor, IF) 在 APL(含) 以上的篇數，兩者亦有明顯的成長。

觀察過去二十年來，在單一與複合材料奈米結構的物理特性研究、材料基礎等相關研究有許



圖一 1996~2008 年台灣在《應用物理通訊期刊》(Applied Physics Letters, APL)所發表的篇數，以及與以 nano 為關鍵字搜尋的篇數之比較



圖二 學術卓越計畫於 2003 年執行以來發表之論文篇數

多振奮人心的發現，如將智慧型材料與奈米技術結合，使其具更好的感測或反應、驅動等功能。材料基礎之奈米電子、奈米光子、生物電子、電分子和光生電壓等相關研究，都是未來高科技產業技術發展的趨勢。研究奈米結構、材料與介面的特殊物理性質是奈米科技研發的創新的來源，在這方面的研究的投入，將可促成這些奈米科學的成果發展成奈米技術，並落實到商品化的產品應用。例如，奈米科技在有關能量轉換與儲存相關的觸媒與酵素的研究都有新的發展，如何解開自然界酵素的謎，進一步研發新的酵素來提供更有效的能量轉換或是環境排毒將是下階段奈米科技的重點。電子與電荷的傳輸與儲存造就了目前的半導體元件，也造就了半導體工業的蓬勃發展。但電子的傳輸與電荷的儲存需要時間也需要消耗能量。當元件的尺寸的縮小遭遇到技術瓶頸，或物理的極限時，元件的效能就無法再繼續提升。如何將奈米材料與現有半導體元件做有效的結合，特別是下一代記憶體、光電、以及積體電路，也是重要的研究領域之一。創新儀器發展以進行新奈米結構和特性量測，仍是奈米科技領域研究的難點，目前的主力還停留在對奈米粒子或分子結構形貌上的觀察。如何在奈米至原子尺度空間解析度下，獲取奈米物質的物理特性是當前世界級的研究課題，同時發展具高時間（相位）解析的奈米量測設備將同等重要。在奈米生醫光電系統部份，利用奈尺度材料特有之光學與

磁性特性，與外來電磁波產生互動而作為影像偵測之用；由分子層次到系統生物學，針對癌症與心血管疾病等之分析，將提供基礎醫學、系統生物學等領域發展。奈米科技的蓬勃發展，帶動製造業生產了許多新興產品。不論這些產品的實用性如何，隨著更多種類的奈米物質不斷地製造、擴散於日常生活之中，這些物質可能帶來負面的環境/健康/安全相關議題也逐漸醞釀。因應世界各國從事奈米科技的研發與生產日益廣泛，可能衍生的新的問題，因此對於奈米物質的環境、健康、安全性研究，需要積極回應。故奈米前瞻研究領域，所擬定三大目標包括：

- (1) 利用奈米尺寸的特性，研發新穎材料、創新與拓展能源與環境技術、生物醫學影像與疾病檢測技術、電子與光電技術等。
- (2) 開發尖端技術探討奈米結構及表面和介面的特性，並探索奈米尺寸下全新的物理化學及生物現象。
- (3) 發展精確奈米結構製成技術以應用在電子元件，電池能源或生產檢測元件。

結合上述目標，奈米前瞻研究計畫將以支援(1)奈米電子與光電技術領域(2)能源與環境技術領域(3)奈米材料與傳統產業技術應用領域(4)奈米生醫農學應用領域(5)儀器設備發展研發領域等為重點方向。這些重點領域的研究，以提昇我國奈米科技研究的原創性、應用性、跨領域研發合作為推動重點之一，後續可就主題重點項目的

篩選，建議規劃與執行的策略，並加強成果推動的配合，此將有助於各領域研發團隊能量的整合。由促成研發團隊整合之前瞻性基礎研究，如利用奈米尺寸的特性研發新穎材料、開發尖端技術探討奈米結構及表面和介面的特性，並探索奈

米尺寸下全新的物理化學及生物現象以及發展精確奈米結構製程技術等，並擴及目前學術研究機構與產業界在奈米技術研發及應用的潛力，進一步加入一些達到奈米科技產業化所需要克服的課題，以產生重大應用突破的契機。