[研究動態報導]

奈米國家型計畫發展現況

國科會於八十六年三月通過的「國家型科技計畫推動要點」，以期結合科技研發之上、中、下游之資源，慎選課題，整體規劃推動國家型科技計畫，以有效提升研發成果之落實。並於民國九十一年六月通過六年期的奈米國家型科技計畫，九十二年一月計畫開始執行，目前六年總經費約爲 189 億。奈米國家型科技計畫規劃範圍包括學術卓越、產業技術、核心設施建置以及人才培育等四項分項計畫，計畫以人才培育和核心設施建置爲基礎，以追求『學術卓越研究』與『奈米科技產業化』爲目標。在研發領域經費投入方面，奈米技術產業化佔 64%，學術卓越計畫佔 17%，核心設施建置佔 17%，和人才培育的 2%。

一、計畫架構

奈米國家型科技計畫相關執行部會署包含國科會自然處、經濟部技術處、經濟部標檢局、經濟部工業局、經濟部能源局、教育部顧問室、原能會、衛生署、環保署、及勞委會等。相關計畫架構如圖一所示。

二、主要內容

1. 學術卓越分項計畫：

第一期計畫重點發展領域主要以：

(一) 奈米結構物理、化學與生物特性之基礎研究；
(二) 奈米材料之合成、組裝與製程研究；
(三) 奈米尺度探測、操控與微影技術之研發；
(四) 特定功能奈米元件、連線、介面與系統之設計與製造；
(五) 微/奈米尖端機械與微機電技術發展；
(六) 奈米生物技術等六大研究方向爲主。

第二期計畫重點發展領域修正於五大重點方向，包括：

(一) 奈米科學基礎研究；
(二) 奈米材料；
(三) 奈米操控、功能元件製造、特殊儀器等尖端技術發展；
(四) 奈米能源研究；以及
(五) 奈米生物、環境安全與健康技術等。

2. 產業化技術分項計畫：

在產業化技術方面，根據奈米科技產業發展之經營環境、我國產業結構、奈米科技發展近程及市場發展前景，選擇並規劃適合我國發展之項目。強化共用核心設施及網絡，加速奈米科技研發開發及應用具新特性的奈米材料，結合產業知識，開創新穎應用機會，以我國具競爭優勢的產業，開創競爭力更上層樓的關鍵機會。

第一期計畫重點發展領域主要以

(一) 奈米電子技術；
(二) 奈米儲存技術；
(三) 奈米顯示技術；
(四) 奈米光子技術；
(五) 奈米能源技術；
(六) 奈米構裝技術；
(七) 奈米平台技術；
(八) 奈米檢測分析與設備開發技術；
(九) 傳統產業奈米應用技術；以及
(十) 奈米生技技術等重點領域發展。

第二期計畫重點發展領域修正於五大重點方向：

(一) 奈米電子技術；
(二) 奈米生物技術；
(三) 傳統產業奈米應用技術；
(四) 奈米能源技術；以及
(五) 奈米顯示器技術。

3. 核心設施建置與分享運用分項計畫：

本分項計畫包括學術研究重點設備與運用分享(國科會)及產業應用核心設施與運用分享計畫(經濟部技術處)及奈米技術計量標準計畫(經濟部標準檢驗局)。目前已建立 8 個「學術重點設備建置」中心，以及 1 個「產業核心設施」中心。學術重點設備建置方面有：

(一) 台大奈米科技中心-顯微技術與奈米分析中心的建構與管理(台大)；
(二) 台灣聯合大學系統奈米製作暨分析核心設施中心(交大)；
(三) 南台灣奈米科技研究中心核心設施建置計畫(成大)；
(四) 中台灣奈米技術科學與工程核心設施計畫(中正、中興、彰師大、雲科大)；
(五) 奈米科學尖端研究設施之建構等(中研院)；
(六) 台灣聯合大學系統—奈米微影暨奈米生技核心設施(清華)；
(七) 高屏地區奈米共用實驗室(中山)；以及
(八) 東部奈米科技研究中心(東華大學)等。

產業應用核心設施與運用分享方面，於工研院奈米中心設置奈米共同實驗室。在奈米技術計量標準計畫方面，進行尺寸參數量測追溯及力學性質量測追溯，包括三維奈米尺寸標準及量測，奈米元件機械性質量測，和微流量測標準等。

4. 人才培育分項計畫(教育部顧問室)：

在人才培育方面，規劃推動從國小、國中、高中、大學、研究所至在職教育之奈米科技教育，達到推動終身學習願景、推動跨部會及跨領域資源整合、奈米科技教育從根紮起及培育我國未來奈米從業與研究人才四個任務目標。工作項目包括；

(一) 區域性奈米科技 K-12 教育發展計畫；
(二) 區域性前瞻奈米科技人才培育計畫；
(三) 奈米科技數位學習平台建構計畫；以及
(四) 全國奈米科技人才培育推動計畫等。

三、執行策略與工作重點

1. 行政院 2005 年產業科技策略(SRB)會議結論建議：奈米科技生活化應用

未來奈米國家型計畫所面臨的重要關鍵性的課題，主要以考量加速創造產業的最大效益，及平衡機會和風險原則下，加強對健康風險和環境安全評估與管理，以促進奈米科技健全發展。因此兩個重要議題：

(一) 加速創造產業效益，及
(二) 促進奈米科技健全發展，是未來很重要的執行策略，以具體實現「奈米科技生活化應用」之願景。

我們將成立包括「應用創意與產品原型孕育計畫」，推動奈米新創企業產生與育成及奈米科技商品化等工作(主辦部會經濟部，協辦部會國科會)。建置環境、健康與安全共同平台如成立“跨部會奈米技術規範工作小組”(主辦部會國科會，協辦部會：環保署、原能會、經濟部、衛生署、教育部、勞委會)，主要工作包括：國際資訊(奈米毒理學、法規、標準)收集評析、拓展國際合作管道、建立與規範標準名詞、建置驗證體系、加強推廣奈米標章。規劃風險評估、風險管理、風險溝通，以投入資源和重點。針對消費者、實驗室、工廠及生活環境等進行(a)風險評估：以我國研發與生產較多之產品爲優先對象；(b)風險溝通：以宣導正確知識，增進認知建立對話機制；(c)風險管理：以檢討、制定良好規範，建立管理體系，減少不必要社會經濟之負面影響。

2. 國際合作推動

加強國際合作方面，包括：

(一) 國際合作對象基本以國外大學及知名的 R&D organizations 爲對象，如與加拿大完成五項雙邊合作計畫，每一計畫主要參加者均包括工研院與學術界一起合作，以學術研究但具有明確產業應用導向爲目標來進行。
(二) 爲加強國際合作與交流，鼓勵執行中之奈米國家型計劃的博士生及博士後研究人員，赴國外進修及研習前瞻性之奈米科學與技術。將提供赴國外進修及研習期間相關生活費用及機票等補助費用，申請對象以執行中之奈米國家型學術卓越計畫，且至少還有兩年以上的執行期間，如有需求可逐年提出申請。期使國內培育之博士更有厚植研究能力及廣闊的國際視野,以加強未來國際合作及配合國家奈米科技發展需要；以及
(三) 我們亦鼓勵計畫主持人直接與國外進行合作，包括人員互訪與短期訪問等。

3. 產學合作推動

奈米國家型計畫辦公室將積極推動產學合作計畫，促進學術與研究機構技術成果與產業界的創新應用構想結合。產學合作的題目，以具有產業應用價值潛力爲基礎，我們透過產學合作推動的機制，做資源最大的整合與產業化目標的達

成。國科會奈米計畫辦公室與經濟部技術處將規劃產學合作推動機制，共同評估加速產業化落實的可行性。規劃將研究成功之技術加速其商品化，輔導學界研發團隊與產業界合作製成prototype。短期計畫以規劃將研究成功之技術加速使其商品化，或廠商 3~5 年內可以產業化的題目爲主，輔導學界研發團隊與產業界合作製成prototype。長期計畫則以 5~10 年後該技術具有市場主導優勢，由廠商提出具高競爭性技術之議題，奈米國家型科技計畫辦公室將提供資源協助學界研發團隊完成。

4. 設立奈米研究快報

爲進一步加強國內學者在奈米研究方面的資訊交流，期望促成合作。辦公室設立奈米研究快報，主要刊登各計畫成果尚未出版、但預備在重要期刊登出文章的重要研究成果簡述，且這些成果預計可在 high impact journals 發表(如：Appl Phys Lett、Nature、Science、Physical Review Letters、Nano Letters, Advanced materials, Nature materials, PNAS,..)。由奈米研究快報積極分享研究成果並促進跨領域間的了解與合作。自 2005 年 5 月至今，已有 70 篇奈米研究快報分享。

5. 國家同步輻射研究中心(NSRRC) Beam Line Mail-In Service

計畫辦公室與同步輻射中心目前合作進行一個 pilot program (Mail-In Service)，主要是爲協助執行奈米計畫的同仁使用 NSRRC 的 beam line 進行實驗的需求。目前在同步輻射中心的規畫下提供相關設備與技術及 contact spokesperson。2006 第 1 期(1-4 月)有 12 件申請案；2006 第 2 期(5-8 月)有 6 件申請案，均由 NSRRC 排定時程，進行後續相關作業；2006 第 3 期(9-12 月)則有 11 件申請案。

6. 加速學術成果智慧財產權申請

鼓勵並加速執行中計畫的相關智慧財產權之產生與申請本計畫項下「學術卓越暨核心設施分項計畫」，所產生之智慧財產權申請所需費用，可由各位主持人目前執行之奈米計畫業務費項下支應，國科會並已於 94 年 11 月 2 日來函同意本案，目前已有 12 案進行申請中。

7. 推動奈米產品驗證體系

由經濟部負責推動之奈米產品驗證體系，奈米標章產品需符合奈米性(Nano Dimension≤100nm)及功能性及兩項原則。94 年度奈米標章授證六家廠商包括：和隆興業股份有限公司(奈米級光觸媒抗菌陶磁面磚)；冠軍建材股份有限公司(奈米級光觸媒抗菌陶磁面磚)；中國電器股份有限公司(奈米級光觸媒抗菌燈管)；新美華造漆廠股份有限公司(奈米級光觸媒脫臭塗料)；尚志精密化學股份有限公司(奈米級光觸媒脫臭塗料)；台灣日光燈股份有限公司（奈米級光觸媒抗菌燈管），95 年度持續推動奈米標章預計開放 3-5 。在建置驗證體系方面，食品工業衛生研究所、工研院奈米中心、紡織綜合研究中心已建置奈米產品驗證實驗室。清大、中興、成大三所大學亦於 95 年 5 月 1 日開始協助推動驗證實驗室，預計於 12 月 31 日前完成奈米標章認證實驗室申請送件。

8. 跨部會奈米微粒環境、健康與安全分工與整合

奈米科技在機會與風險上均須取得平衡發展。因此促進奈米科技健全發展就是建立奈米技術產業的規範，以負責任的態度，來進行奈米科技的發展。辦公室進行跨部會奈米微粒環境、健康與安全分工與整合。勞委會聚焦在奈米微粒職場監測，分析(種類、尺寸與濃度等)與模擬污染產生系統方向爲重點。環保署聚焦在環境奈米微粒監測、分析(種類、尺寸與濃度等)，與模擬污染產生系統方向爲重點。衛生署聚焦在 chamber 與後端動物實驗建置爲重點。以建置奈米科技在環境、健康、安全發展的共同平台

四、結　語

奈米國家型科技計畫執行已進入第四年，經由國內各界研究團隊積極的投入，目前不論在學術研究及專利創新方面已有豐碩的研究成果。目前國內已經形成許多國際水準的學術卓越研究團隊，同時已持續建立及提供國內奈米研究所需之核心重點設備。產業化技術也已經促成上百家的廠商投入與技術移轉，K-12 人才培育計畫受全球一致肯定。台灣在奈米國家型科技計畫的推動上，在國際已有極高能見度與肯定。我們希望大家一同投入朝向學術卓越與奈米技術產業化的工作目標前進，使我國在已有高科技製造業累積之優勢下，進一步開創技術創新、智慧財產創造爲核心之高附加價值知識型產業。

奈米國家型科技計畫各部會執行計畫

- 奈米國家型科技計畫
  - 學術卓越
    - 國科會自然處：學術卓越計畫
    - 衛生署：奈米醫學科技研究計畫
  - 產業化技術
    - 經濟部技術處：奈米產業化技術計畫
    - 經濟部工業局：奈米技術產業化推動計畫
    - 經濟部能源會：奈米節能技術研究計畫
    - 原子能委員會：核能技術在奈米科技發展與應用計畫
    - 環保署：奈米技術於環保領域之應用計畫
    - 勞委會：奈米微粒職場安全健康
  - 核心設施建置與分享運用
    - 國科會自然處：學術重點設備計畫
    - 經濟部技術處：產業核心設施計畫
    - 經濟部標檢局：奈米技術計量標準計畫
  - 人才培育
    - 教育部顧問室：奈米科技人才培育計畫

推動奈米產品驗證體系

奈米標章產品需符合
- 奈米性(Nano Dimension•100nm)
- 功能性

94年度奈米標章授證六家廠商：

1.和隆興業股份有限公司（奈米級光觸媒抗菌陶磁面磚）
2.冠軍建材股份有限公司（奈米級光觸媒抗菌陶磁面磚）
3.中國電器股份有限公司桃園廠（奈米級光觸媒抗菌燈管）
4.新美華造漆廠股份有限公司（奈米級光觸媒脫臭塗料）
5.尚志精密化學股份有限公司（奈米級光觸媒脫臭塗料）
6.台灣日光燈股份有限公司竹東廠（奈米級光觸媒抗菌燈管）

核心設施建置與分享運用計畫

奈米科技人才培育計畫架構與團隊

數位學習平台

由各中心支援相關教材及資訊

K-12教育發展中心

北　區：台大

中北區：清大

中南區：
中興、東海、中正、彰師、逢甲
台中師院、暨南大學、大葉大學
雲科大

南　區：
成大、雄師大、屏科大

東　區：
東華大學、台東大學

前瞻人才培育中心

北　區：
台大、海大、明新科大、北科大
華梵大學

中北區：清大、交大、中央

中南區：
中興、中正、彰師、雲科大、嘉義、台中師院、東海、逢甲、大葉、虎尾科大、朝陽科大、修平技術學院、吳鳳技術學院、勤益技術學院、建國技術學院

南　區：
成功、中山、南台科大、崑山科大、遠東技術學院、高雄大學、高雄師大、高雄第一科大、高雄應用科大、長榮大學、永達技術學院

東　區：
東華大學、慈濟大學、台東大學
大漢技術學院、花蓮師院