

2007/6/8

歐盟的奈米技術融合政策

康美鳳 ()

一、前言

2006年11月19日，在歐盟的支持下，「歐洲科技合作組織」^[1]（European Cooperation in Science and Technology, COST）邀集了超過400位來自於歐洲各地的研究人員、政府決策者及相關團體，出席了一場於布魯塞爾召開且為期兩天的「歐洲奈米科學論壇」（European Forum on Nanosciences）高階層會議（COST, 2006）。這場論壇主要強調奈米科學領域的跨國際性與跨領域融合的特色，並探討：奈米尺度研究如何改善生活品質、未來能源能否以奈米尺度運作、融合的奈米科學將如何改變資訊社會、將如何建造更好的研究社群以解答上述問題。各界代表熱烈參與議題的討論，紛紛就奈米技術創新、奈米技術融合的利基及其可能承擔的社會風險，提出各種見解，奈米技術融合受重視的程度可見一斑。

二、歐盟奈米技術研發投入概況

歐盟對於奈米技術融合的概念，自第四架構計畫執行期間（1994?1998年）即有之，其下的4個大型活動計畫中，共資助了約80項奈米相關的子計畫，投入了3000萬歐元經費，不過僅佔整體總預算的0.2%。在第六架構計畫期間（2002?2006年），甫將奈米技術納入主題研究領域，原本規劃投入13億歐元預算，而後追加至14.29億歐元，約佔總預算額的8%，且以奈米技術為基礎之子計畫散佈於各項主題研究領域，逐見歐盟對這項新科技的重視。而今執行中的第七架構計畫，除了保有原有的奈米技術主題研究領域，相關的預算與前期架構計畫維持相當的比例，此外，亦增闢了「奈米電子」（Nanoelectronics）與「奈米醫學」（Nanomedicine）等二個技術融合平台，而「永續化學技術平台」（Technology Platform for Sustainable Chemistry, SusChem）與「產業安全技術平台」（Technology Platform for Industrial Safety, ETPIS）則分別強調奈米材料及奈米技術的職業醫療與安全。

三、歐盟的奈米技術策略與行動計畫

2004年5月12日，歐盟執委會提出了「邁向歐洲的奈米技術策略」（Towards a European Strategy for Nanotechnology）（European Communities, 2004），將奈米科技的討論帶到組織層次，並為歐洲提出了整合且可靠的策略。其目的是希望藉由提出任何與環境、醫療、安全及社會有關的文件，強化歐洲奈米科技與創新的領導性地位。同年9月24日，歐盟理事會針對該項策略進行討論，並予以認可，而歐洲經濟暨社會委員會（European Economic and Social Committee, EESC）更是於同年11月10日發表了該項策略的意見書。

隔年 6 月 7 日，歐盟執委會以該項策略所提及的優先領域為基礎，提出了「2005－2009 歐洲奈米科技行動計畫」（Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005-2009）（European Communities, 2005），而歐盟議會於 2006 年 9 月 28 日依據「產業、研究與能源委員會」（the Committee on Industry, Research and Energy；ITRE）所草擬的報告，正式決議通過該項行動計畫，如此不僅確立了一系列以奈米為基礎的安全、整合及可靠的立即性策略行動，且同時為歐盟執委會的另一項策略－「歐洲生命科學與生物技術策略」（Strategy for Europe on Life Sciences and Biotechnology）進行了補充。

歐盟執委會為了回應歐盟理事會的要求，將負責監督整個行動計畫的執行。為了提升執行效率，且同時配合相關的研發、教育、培訓、就業、企業、醫療與消費者保護等政策與活動，歐盟執委會每 2 年即會向歐盟理事會及議會提出執行報告，並進行計畫的修正。「邁向歐洲的奈米技術策略」與「2005－2009 歐洲奈米科技行動計畫」共包含了 7 項行動方案，茲分述如下：

（一）研發與創新：歐洲需要知識

為維持歐洲奈米科技的領先地位，歐盟將努力加強研發，因此要求會員國政府必須增加投入奈米技術的研發經費，規劃於 2010 年增加至 3 倍，而在第七期架構計畫中，奈米相關的研究、技術發展及示範性活動之預算，必須較第六期計畫增加 1 倍，透過關鍵多數（critical mass）、跨國合作與競爭，強化奈米科技的附加價值。此外，國家計畫將以「公開的協調方式」（Open Method of Coordination, OMC）和「歐洲研究區域網絡」（ERA-NET）的機制，進行有效率的協調。

（二）基礎建設與歐洲卓越指標

歐洲需要一個奈米技術研發基礎建設的協調系統，必須將現有基礎建設之附加價值發揮到最大。特別對中小企業提供協助，加強其與學術研發團隊的合作與技術移轉，以建立產業相關環境的先進典範。因此，歐盟將就現有的基礎建設進行檢測與規劃，以確認最迫切的需求，在必要的情形之下，也將建立關鍵多數的歐洲奈米技術基礎建設。

（三）跨領域人力資源：歐洲需要創造力

歐盟要求會員國必須確認奈米技術的教育需求，並提供最佳的執行成果與示範性研究成果，此外，亦鼓勵其開設新的奈米課程及培訓相關師資，以推廣奈米技術融合方法，並將互補性能力（Complementary Skills）整合為博士後及終身學習的訓練，像是創

業、工作環境中的醫療與安全議題、專利……等。另外，也將評估於「居里夫人行動計畫」（Marie Curie actions）中投入奈米研究的可行性，並設立「歐洲奈米科技跨領域獎」（interdisciplinary European award in N&N），以鼓勵年輕研究人員的參與，而對於進用女性參與研究的機構，將給予適當的獎賞。

（四）產業創新：從知識到市場

歐盟要求會員國必須鼓勵產業投入奈米技術研發，並調查在什麼樣的條件下，最有利於產業發展奈米技術，同時也將邀請歐洲投資銀行或其他機構，提供研發資金的協助。為了鼓勵技術移轉與創新，也會鼓勵專利辦公室之間的緊密合作，建立更有效能的專利系統。除此之外，也將推動及協調奈米科技標準化活動，並成立歐盟標準化委員會（European Committee for Standardization, CEN）工作團隊，透過全歐洲的「創新轉繼中心」（Innovation Relay Centre, IRC）網絡（旨在促進歐洲跨國之間技術的移轉及推廣區域層級的創新），推動奈米科技的技術移轉。

（五）整合社會尺度：提出期望與關心

適度留意於社會觀點，要求會員國尋求一個既開放且前瞻的奈米技術研發管理方法，以喚醒公眾的認知。因此，各國政府必須建立與公民、消費者之間對話的管道，以促進意見的交換，而歐盟執委會也將再確實執行道德原則，以確保奈米研發技術是以負責且公開透明的方式進行。另外，也將委請歐洲科學與新技術倫理團體（European Group on Ethics in Science and New Technologies）執行一份奈米醫學的倫理分析，以表達對倫理議題的關心，並作為未來執行奈米科技計畫申請案的倫理審查合理標準。

（六）公共醫療、安全、環境與消費者保護

歐盟執委會將於最早期階段，關心奈米科技如何使用，並要求新興及新鑑定健康風險科學委員會(Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) 就現有方法學提供適合的意見，以評估奈米科技工程產品與外來產品的潛在風險。在另一方面，也將推動既安全且符合成本效益的措施，期使工人、消費者與環境盡量減少暴露於加工奈米尺度實體，同時也將執行大量研究（包括流行病學），以評估現有及未來的計畫層級、現有管控方法是否足夠、推行適當的方案與提出相關的議題建議。此外，必須與會員國、國際組織、歐洲機構、產業及相關單位，就奈米科技產品的整個生命週期，進行風險評估，而揭露相關的術語、方針、模式與標準。

（七）國際合作

為了善盡國際責任，歐盟執委會將針對引發國際關心的議題，諸如公共醫療、安全、環境、消費者保護、風險評估、規則方法、方法學、相關術語與規範等進行討論，國際間也將針對奈米技術相關的經濟與社會發展資訊進行偵測和分享，透過「良好行為規則」（code of good conduct），期能於發展或使用奈米科技的同時承擔責任。而針對低度工業化國家，必須協助其奈米科技研發與能量的建置。此外，根據 OECD 的「近用政府贊助研究資料宣言」（Declaration on Access to Research Data from Public Funding）原則，歐盟也將建置一個自由且開放的歐洲奈米科技出版品電子檔案館。

四、結論

歐盟自 2003 年起，每 2 年即會舉辦一場「歐洲奈米論壇」（EuroNanoForum），本屆論壇即將於今年 6 月 19 日於德國召開，會中主要探討從研究至產業製程的奈米技術移轉，而產業也將展示其在未來的奈米製程與新產品（EuroNanoForum 2007, 2007）。奈米技術的潛力無所不在，舉凡醫藥、資訊技術、能源生產與儲存、材料科學、食品、環境、儀器設備及安全等皆能與之相融合，不僅能服務大眾滿足其需求，亦能創造產業之競爭力，在未來幾年，以奈米技術為基礎的產品將會深刻地影響所有的產業，並大量進入消費者市場。

參考文獻：

CORDID. (2007). The European strategy for nanotechnology and the nanotechnology Action Plan. Retrieved April 25, 2007, from <http://cordis.europa.eu/nanotechnology/actionplan.htm>

CORDID. (2007). Nanotechnology in the EC Programmes: Nanoscience and Nanotechnology in the EC Research Programmes. Retrieved May 8, 2007, from http://cordis.europa.eu/nanotechnology/src/ec_programmes.htm

COST. (2006). Gateway to Nanoscience: The convergence of disciplines. Retrieved May 16, 2007, from http://cost.esf.org/index.php?id=18&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=240&tx_ttnews%5BbackPid%5D=441&cHash=49127

VDI Technologiezentrum GmbH. (2007). EuroNanoForum 2007-Nanotechnology in Industrial Applications June 19-21, 2007, CCD Düsseldorf, Germany. Retrieved May 30, 2007, from <http://www.euronanoforum2007.de/content/view/12/26/>

European Communities. (2004). Communication from the Commission: Towards a

European Strategy for Nanotechnology. Retrieved May 8, 2007, from ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nano_com_en_new.pdf

European Communities. (2005). Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the Economic and Social Committee: Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005-2009. Retrieved May 8, 2007, from ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/action_plan_brochure.pdf

[1]該組織的成立基礎為歐盟架構計畫中所支持的長程政策工具，由歐盟會員國的科學家及研究人員所組成，進行研究與技術合作活動。

材料儀器