

# 貝克研究所的政策報告

由萊斯大學詹姆斯貝克公共政策研究所發表

編號42



2009年8月

## 跨越國界的科學合作

### 導言

在二十一世紀我們所面臨許多挑戰之中，太平洋沿岸地區的雙方科學合作將會日趨重要，諸如理解和應對全球氣候變化和找到更好治療或治癒疾病的方法。雖然大多數科學家都致力於建立更密切的關係，政策和文化的實際問題有時成為溝通的阻礙。

在許多情況下，政府之間不平衡和有時不良的關係，以及前後不一致的政策、標準和實施，阻礙了過去半世紀美國和亞洲工作的科研人員們之間的合作。即使是以商業為導向的科學和技術領域，研究員們遇到過多或缺乏協調的規章和做法。當美國和亞洲的經濟和社會繼續在全球化下融合，政策制定者和研究者們都需要探討如何在相互競爭的文化觀念、商業慣例、經濟戰略和地區的文化習俗的背景加強合作。能否在世界任何地區研究和提高科學與技術並獲得成果取決於具有專門知識的專家們之間有效的、自由的、開放的溝通與合作。

美國研究人員和亞洲同行們之間的合作對每方都變得更加重要。根據經濟合作與發展組織（經合組織），大約有一半的世界研究和開發（R & D）的資金來自美國和東亞。<sup>1</sup>此外，科學研究仍然是中國計劃從農業向工業社會過渡的一個關鍵組成部分。研發佔了2005年中國國內生產總值（GDP）百分之一點三四（1.34%），並且中國的政策制定者們已經設定了目標，將這個數字在2020年前增加到百分之二點五（2.5%）。在2005年，已經工業化的社會，包括美國、台灣和新加坡都把科研放在重點，投資百分之二點二五（2.25%）至二點六八（2.68%）的國內生產總值用於研發。

根據經合組織，國際合作撰寫的研究論文已在過去20年裡，從1985年的30,000增加到2005年的145,000。根據國家科學委員會的“科學與工程指標2008”，雖然出版物涉及美國的共同作者比例在1995年和2005年之間從百分之五十（50%）下降至百分之四十一（41%），來自亞洲一十（10）（定義為中國 [包括香港]、印度、印度尼西亞、日本、馬來西亞、菲律賓、新加坡、韓國、台

灣和泰國）的文獻已經從百分之八（8%）增加到百分之十三（13%）。<sup>2</sup>然而，與美國科學家們的合作仍然被高度重視，美國分別佔中國和台灣的國際合作的文總數百分之四十（40%）和五十六（56%）。這些約占美國國際合作撰寫的文章總數的百分之九點七（9.7%）。

科學、工程和技術的投資往往為未來的企業、行業和商業應用奠定基礎，激發經濟增長和繁榮。亞洲和美國的政策者們都從長遠發展來支持研究是至關重要的，這需要幾年甚至幾十年來將其轉變為技術和產品。由於目前全球經濟和金融危機，要做出更多而不是更少的努力來增加研究以及國際合作的機會。

為了更好地理解未來的國際和區域間的科研合作的總體、各國政府、行業和大學可以發揮的作用，詹姆斯貝克公共政策研究所通過科學和技術政策項目、中國的跨國項目、技術、社會和公共政策項目，舉辦了為期兩天的研討會以確定和審查關鍵問題，其對確保太平洋兩岸的研究員們之間具有成果的科學協作是重要的。2009年4月27日至28日，來自北京、達拉斯、達勒姆、香港、休斯頓、新加坡、台北、台南、武漢、華盛頓各地區的大學官員和科學家們會聚於休斯頓，討論如何促進跨越國界的科學和工程研究。

參加本次研討會的科學家們是在一些具體的研究領域的專家，其專業有納米技術，量子材料，氣候變化和計算機信息技術。這些領域被選中是因為它們是在主辦機構—萊斯大學具有卓越性。而且，成功的合作已存在著萊斯和出席了研討會的地區和國家的大學教員代表們之間。此外，來自這些學科的萊斯大學教員們與並聘請在亞洲正進行合作的參加者們共同擔任研討會的組織者。

這次研討會的目標是製定一套基於研討會成果的結論和提議，認清文化和政策障礙，以此建議大學、資助機構以及聯邦/中央各國政府為促進加強合作所採取可能的行動。雖然本報告基於討論和研討會的簡報，它不是一個協議的文件，它並不一定代表參加這一活動個人的觀點。本報告及其結論和建議僅是作者的觀點。此外，由於研討會的地點和參會者旅行時碰到的問題，本報告大部分的內容側重於美國。

## 研討會的結論

### 國際合作的重要性

當研究主導的知識或技術導致有益的商业產品，世界每一個國家和地區得益於科學上的投資以及知識、技術、熟練技藝的專業人士的研究活動到應用的轉化。國際科學合作，似乎已成為最好的、也許唯一的途徑，其充分利用創新，特別創新發生於全球化，越來越多的人員流動、想法、技術和資本跨越國界。這種合作很可能是最有效的辦法來處理社會的挑戰，如氣候變化、傳染病和可持續的能源和生產，這都需要在基礎科學和工程領域有一個堅強的基石。

更概括地說，這種合作促進思想的多樣性和共享性，從而導致實際地解決各種全球性問題。事實上，開放的思想和研究，從不同的角度出發往往是在許多領域推動科學發展的關鍵。否則，時間和金錢被浪費在重複的實驗上，並可能形成“死角”，而不是擴大新的思維和發現。此外，交流思想不僅能導致更好的專業知識，而且能調查和處理更為廣泛的問題。

合作還有其它好處。舉例來說，從一個新興的大學或實驗室裡的研究員的角度，有一個在發達國家更知名的機構的共同作者，可以增加被有高影響和頗受歡迎的出版者們接受的概率、特別是對新項目和學術部門，其意味著合法性。科學的競爭性有時干擾協作；一些研究人員不願分享樣品或新想法，或不願放棄主要作者或作為一個主要研究人員的控制地位。但是，競爭對創新是至關重要的；個人發現的回報、思想和研究的批評推動各領域及把科學作為一個整體來提高。合作與競爭都是重要的，它是一個平衡問題。重要的是，機構和各國政府的政策有足夠的靈活性，允許研究人員自己設定平衡。

除了鼓勵個人、團體、企業、實驗室、美國研究團體和資助機構之間的研究合作，例如，國家科學基金會（NSF），作為最悠久和最成功的研發資助機構之一，其通過在資助金政策、標準的研究實踐及推廣、道德倫理的挑戰、法律的問題（如知識產權）、以及其它事項方面，共享其經驗和最佳做法，有機會在世界範圍對科學政策的發展產生積極影響。

### 創立合作

研究員們在某些領域比其它領域更有可能受益於美國與亞洲的合作。舉例來說，中國在許多科學領域先進研究的質量正在趕上經合組織成員國，在某些領域已經達到了相當的水平。更籠統地說，亞洲大學和實驗室正在推動許多領域，因此學生和研究人員的流動不僅只是對美國，而且是多方位，包括美國研究員們去亞洲工作。

跨越國界有效的合作需要自上而下（大學和機構推動）和自下而上（個人對個人或實驗室對實驗室）的支持。個人、研究團體或實驗室共同工作，通過個人面對

面的接觸似乎能夠更好地建立長期富有成效研究的關係。通常這種合作的結果是由受職在其它機構前研究生或在美國的機構工作外國出生的研究人員（或反之亦然）帶動的經紀人相互作用。電子通信無疑加強了協作，使交流思想、在線編輯文件和建議提案實時化。但它不能取代個人的互動。視頻會議雖提供了很大對未來的承諾，但由於技術上的局限性，在研究合作上還沒有看到明顯的好處。

除了鼓勵合作之外，大學、實驗室和政府還必須提供財政支持。特別是對於資助機構們，通過研究資助可整體地維持協作；但通常這些很難顯示出合作項目的增值，因為他們的資助支持是可能需要未來許多年或數十年才展示有實際影響。美國的一些資助機構往往給予他們國際和區域間的項目低調化和有限的資金。基礎科學研究就像是培育蘑菇，最初投資導致發芽是不可預見的並分散在很多年以後，而政府卻不是最先看到。世界所有地區要顯示研究投資的回報，對政治家們來說是一個挑戰。而且尤其是對國際和區域間的研究合作，其中的好處可能是跨洋共享，因而難以量化。

### 妨礙國際合作的障礙

在所有國家和地區，有很大的障礙限制國際和區域間的合作的有效性。不同的學術、財政、文化日曆使機構之間的協調產生問題。不同國家一般知識和科學素養差異很大。即使在經合組織國家，如美國，反科學的運動根深蒂固。此外，不同的標準、同行審查的建議和研究論文、研究倫理、認證以及對知識產權不同的政策左右著合作的持續性。也有廣為流通的科學期刊，其雖增加了研究發表的發行量，但卻使用不同的標準驗收。如果沒有一個在全球科學界出版的質量標準的協定，許多發表的文章會被忽略，不管質量高低，其研究的影響將消失。

研討會上，美國和這四個區域和國家（中國，台灣，香港，新加坡）科學家們之間的合作面臨更多的問題。每個國家的政府對合作看法不同。新加坡和台灣極大鼓勵及支持國際合作，而美國的政策致使科學家們合作困難已眾所周知。中國已對美國訪問者開放，但有時不允許中國科學家出席在美國的會議。

有問題的政策例子包括美國的簽證和出口管制政策。對於亞洲研究員和學生們來說，獲得訪問美國的簽證往往是一個漫長和過於複雜的過程。這一政策是受制於政治的反應、公眾的意見、移民、安全和其它外交事件。有時它導致保護主義和無視訪問科學家們對美國科學的積極影響。

在2001年9月11日的恐怖襲擊之後，美國修改了簽證申請程序，更加緊密地調查個人和防止潛在的恐怖分子或其他有害人員入境。因為美國國務院缺乏人手來管理額外的文書工作，這造成長時間的簽證等待。雖然過去的幾年裡情況有所改進，但可能是因為行政上的改變，今年等待簽證時間又開始增加。一些來自中國內地的與會者們被告

知，他們將不得不等待六週去面試簽證因此，許多中國受邀者們沒有被給予及時的簽證來參加這次研討活動。另外，如果科學家的專業領域是列在美國國務院的敏感專業名單上，被稱為技術警訊列表，簽證申請可能會涉及到安全諮詢意見（SAO）。這一審查可能花費無限制的時間，但通常是一個額外的六至八週。

此外，還存有涉及運送材料、技術信息和設備跨越國家和區域邊界時的相關問題。因為擔心將敏感的軍事或核信息轉移到海外、或生物材料從原地環境外流（如人口遺傳信息或植物樣品），實施限制性政策，在某些情況下也阻礙研究合作。這些政策條例，如在美國，國際武器貿易限制條例（ITAR）大大削弱了產業和阻礙了技術研究。列入美國國務院名單的出口項目，必須獲得出口許可證，它是一個不確定的、通常是費時耗力的過程。即使在美國國內，“出口”的定義包括向其它非美國公民或合法永久居民出售或共享項目。一般情況下，ITAR是不應該適用於學術研究，但也有例外，如計算機軟件和硬件、生物材料以及空間技術。除了ITAR外，還有美國商業部所執行的出口管制條例。其中的一些被稱為“被視為出口”，也阻礙了合作研究。

這些國家政策不是在真空中形成；往往一個國家的政策是回應另一個國家的政策時的選擇。例如，如果美國決定將收緊其政策，中國很可能也這樣做。

#### 大學、國家實驗室和科學組織的角色

大學、國家實驗室和其它科研機構和組織代表著大量的科學家們可通過其成員向政府機構和部門表達關切，並有能力改善跨越國界的思想、人員和技術的流動。大學和國家實驗室在創造有利的環境支持和培育國際合作中也能發揮作用。萊斯大學已接受這一想法，每年對國際合作感興趣的教員們提供小額資助。2008年，萊斯的國際合作旅行基金授予十個\$2000到\$7000美元之間的項目，以幫助支付赴亞洲和拉丁美洲旅行費用。這些資金幫助學校的研究員們，其中包括一些參加了這次研討會的人員，發展在東亞合作。

大學和國家實驗室也是測試促進交叉學科和國際合作新方法的理想之地，例如基於更廣泛的研究領域而不是依傳統的學科來安排資金。一個本地的例子是納米技術團隊，它位於美國萊斯大學的理查德斯莫利納米科學和技術研究所。該所的研究員們包括化學家、物理學家、生物學家、數學家、計算機科學家、地球科學家、統計學家、工程師（生物、化學、機械、土木、環境、電氣和計算機），甚至有政策學者、歷史學家和經濟學家。這種廣泛的不同學科導致採用新方法來討論問題，並鼓勵在不同的機構和世界不同地區的科學家、工程師和學者們的合作。

這個簡短的描述無法與研討會上豐富的發言和討論相比。特別是對於在美國和亞洲的科學家和工程師們，

與會者們帶來了相當豐富的經驗和具有建設性的設想，其涉及關於如何讓國際和區域間合作研究成功以及改善之建議。儘管研討會的目標是把重點放在美國政府的政策對國際和區域間合作的影響，研討會所做一些調查結果和建議可值得其它國家的政府考慮。

#### 改善國際合作的建議

研討會討論了十二項建議，涉及美國的簽證和出口的問題、國際和區域間合作的資金、大學和實驗室的角色以及項目的未來發展方向。

#### 簽證和出口問題

- 各國家政府應僱用更多有科學和技術背景的專家，以有效地處理簽證申請。
- 應審查和修訂美國出口管制和國際武器貿易條例（ITAR），以避免意外地破壞研究的合作和成果的交流。這項建議是和其它一些研究的結論和建議其中包括一份來自美國國家學院的建議是一致的。3
- 美國大學校長們、研究機構和專業協會領導們應就關於目前的政策對跨越國界人員、思想和技術流動產生的負面影響，寫信給美國國務卿，並推薦致力於改善其政策系統。

獲得美國簽證的難度是研討會上最經常討論的問題。這個問題消極地影響了參會者對於美國的印象，甚至減少了可以參加這項會議活動的人數。僱用更多合格的專家來審查簽證申請將減少不適當的冗長簽證處理時間。

代表著大學校長、科學組織的領導人和政策制定者的研究員們之間的直接互動應該得到鼓勵。信件除了送交美國國務卿之外，還應遞交國防部、國土安全部、國家安全顧問、總統的科學顧問和總統的科學和技術顧問委員會的成員們。只有對合適的當事方表示關注，變化才成為可能。

#### 資金問題

- 國際和區域間的合作需要額外的資金。資助組織還應該考慮改變自己的政策，對使用在自己國家以外的資金，允許更多的靈活性，包括支付外國科學家的薪金。
- 研究員們通過他們的機構和專業組織，應鼓勵資助機構強化國際和區域間的協作和可信的機制，以評估其影響。
- 所有機構和組織，包括大學、國家實驗室和政府資助機構，應該認識到跨越傳統學科界限工作的挑戰，並考慮橫向和更靈活的組織管理，對重要的跨學科領域感興趣的研究社團要高度重视。
- 與發達國家與發展中國家的合作，培養科學和技術政策和教育，各國政府應確認科學、工程 and 技術研發被認為是外交的一部分。

新的資金往往是刺激探索新思維及合作的最好動力，但有時允許靈活地使用現有資金可能同樣重要。這種政策變化將需要研究人員們，通過他們所服務的資助機構、諮詢委員會的支持和他們的專業社團，強調地指出國際和區域間合作對他們的工作是必不可少的。這個論點可能特別適合多學科研究中心，因為它們的性質就是促進與大學或國家實驗室各部門之間的協作。

最後，認識到國際和區域間的研究合作和外交手段之間的聯繫，被稱為“科學外交”，可以鼓勵國家和地區的合作，他們可能是處於不同的發展階段，在某些情況下，並不總是有溫和的關係。美國應該利用“科學外交”為契機，幫助指導其它國家的政策，其涉及研究和出版的標準、同行審查進程和科學研究倫理。這將有助於推動全球範圍內的科學，以及在世界各地建立持久的關係。

#### 大學和國家實驗室

- 大學和國家實驗室，在各級（校長、院長、組和系）應大力提倡和促進與其它海外大學的合作。
- 大學科學和工程項目應鼓勵學生學習一門外語和出國留學。
- 大學和國家實驗室應給予更高的優先地位，為從世界其它地區來的訪問教師和學生們提供財政支持，並創造一個更好的基礎設施，以支持交換學者的住房，保健和家庭援助。
- 大學和國際科學組織應嘗試努力同步學術和財政年度日程，以及在對同行審查、研究倫理和認證方面建立世界性的研究和出版標準。

為了擴大國際關係，大學和國家實驗室應直接支持（通過獎勵和住房）以及間接支持（通過語言學習和宣傳）跨越國界合作。這些行動將促進和改善互動的發展和維持，否則他們就不會發生。此外，大學和科研機構應該鼓勵在同行審查、研究倫理和認證方面的通用標準，以推進科學達到一個更高的水平，幫助協調學術和財政年度，認清和減少宗教和文化的障礙。

#### 今後的方向

- 今後的研討會，類似貝克研究所的活動項目，或許擴大亞洲的參與，應設在亞洲主辦以繼續討論國際和區域間的合作。

研討會的參加者們高興能有一個場所以表達他們的關注、想法和成功的事例。有人建議，貝克研究所應繼續其研討會模式，並鼓勵其它機構在亞洲主辦類似的活動。雖然研究員們從中國，香港，台灣，新加坡能夠參加，但大多數與會者們來自美國。通過在亞洲舉行下一次研討會，預計會有更多的亞洲研究員們將能夠參加。

#### 結論

來自美國、中國、香港、台灣和新加坡的科學家、政府官員和政策學者們參加了研討會，並分享他們關於國際和區域間合作的觀點。雖然達到與會者之間的共識不是目的，但本報告作者們能獲取一個對如何建立、支持和鼓勵國際科學合作的共享視野。總體而言，調查結果和建議提出了三大必要行動來支持和鼓勵國際和區域間的科學合作。

首先，在每個國家和地區創建一個文化，其對於國際和區域間的科學合作具有價值觀念。這包括確定和鼓勵研究員們通過大學、國家實驗室和政府資助機構的政策和計劃，以及舉辦活動使在亞洲和美國研究員們聚集在一起，是被證明了有效的合作途徑。這種文化也包含促進和獎勵在所有層次的合作，包括授予大學終身教授的決定過程。

第二，通過改善機構、地區和國家之內的政策，鼓勵和維持合作。這可以通過建立同行審查、研究倫理和認證的世界範圍標準來辦到。此外，需要作出更多努力來取消限制旅行、妨礙合作及開放共享科學信息的聯邦/中央政府規定（如簽證和出口管制）。

最後，認識到加強合作需要減少語言和其它文化方面的障礙。目前，英語是科學研究的主要語言為了使研究文章有適當的審閱，並獲得世界各地的研究員們的極大認可，它們需要被發表在英文刊物上。但是，如果講英語的國家的研究員們理解一些其它國家和地區的語言和習俗，他們才能成為有效合作者和“科學外交家”通過增加對科學和工程學位的學生出國留學和適當的語言要求，下一代的科學家們將能夠更好地理解他們在國外的合作夥伴們。雖然學術日程的通常化可能是不可實施的，但用科學的組織以鼓勵更多的協調安排，將有助於緩解其它文化方面的障礙，使會議不安排在重要的宗教或文化假日里。

總之，我們在討論國際和區域間科學合作的研究，其會導致“科學外交”的對話，通過科學建立外交關係。科學家們同他們在其它國家和地區的同行人們往往比政府之間有著更好的關係。“科學外交”涉及利用那些專業關係的優勢，來保持開放的溝通渠道。

例如，在過去八年中，美國在世界各地的支持率一直穩步下降。與此相反，科學家們的支持率一貫居高。在2004年約旦的佐格比民意調查中，美國的支持率只有百分之十五（15%），而美國科學家們卻有著百分之八十三（83%）的好評。 4

美國應在發展中國家（包括研討會以外的區域和國家）促進科學，這樣有機會改善其在世界其它地區的形象，並建立關係。在加強與不太友好國家的聯繫中，科學家們可以幫助建立穩定關係，從而有望減少未來衝突的可能性。

尾註

1. 經濟合作與發展組織（經合組織） <http://www.oecd.org>.
2. 國家科學委員會，“科學與工程指標2008年。”國家科學基金會：2008年，<http://www.nsf.gov/statistics/seind08/>.
3. 國家（美國）科學、安全和繁榮研究理事委員會，“‘美洲堡壘’之外：在一個全球化世界里科學和技術方面國家的安全控制”國家學術出版社：2009年。<http://www.nap.edu>.
4. 基於“一個新時代的科學外交”，沃恩塔蘭科安在“跨越邊界科學協作”的簡報，2009年4月28日。

鳴謝

理查德勞恩伯瑞基金會慷慨地資助了本研討會和報告。萊斯大學量子磁性實驗室和教師克里希納伯萊姆、埃文賽門和奧尼爾蘭恩提供了額外的旅行資助。

萊斯大學共同舉辦活動的包括：

- 奧尼爾蘭恩，詹姆斯貝克公共政策研究所科學和技術政策高級研究員和馬爾科姆吉利絲大學教授（委員會主席）
- 韋德亞當斯，理查德斯莫利納米科學與技術研究所主任
- 傑克阿傑， SPRING/CONTACT執行主任
- 克里斯布隆克，詹姆斯貝克公共政策研究所技術，社會和公共政策研究員
- 史蒂芬劉易斯，詹姆斯貝克公共政策研究所亞洲研究員
- 卡洛斯馬修斯，詹姆斯貝克公共政策研究所科學和技術政策研究員
- 克里希納伯萊姆，肯尼斯和奧黛麗肯尼迪計算學教授和新加坡南洋理工大學可持續納米電子研究所所長
- 斯其苗，哈里角和奧莉加韋斯物理學和天文學教授，量子磁性實驗室主任
- 埃文賽門，生態學和進化生物學教授

本文在網上有英文版和中文繁體版。