

## 出國報告（出國類別：其他）

### 參加「第六屆海峽兩岸分析化學會議」及 訪問化學相關單位之報告

服務機關：行政院國家科學委員會

姓名職稱：徐文章副研究員

派赴國家：中國

報告日期：99.10.01

出國時間：98.9.7-99.9.14

## 摘要：

為了提升國內分析化學研究及與大陸分析化學界學者進行學術與技術交流，自然處化學中心之分析小組與大陸化學學會成立兩岸分析化學研討會以利互相觀摩、討論與學習，議定每兩年由兩岸輪流舉辦。第一次兩岸分析化學研討會於民國 89 年 6 月於新竹清華大學舉辦；本屆(第六屆)輪到大陸方面主辦，由大連化學物理研究所負責，邀請自然處參加，並透過實地參訪以瞭解目前大陸化學相關研究機構的現況與科技發展趨勢。

## 目 次

壹、 緣起背景	4
貳、 目的	5
參、 參訪紀要	6
一、 參訪行程	6
二、 參訪說明	7
(一) 訪談中科院長春應化所汪爾康院士	
(二) 參訪中科院長春應化所	
(三) 參加「兩岸分析化學學術會議」	
(四) 參訪中科院大連化物所	
(五) 參訪中科院許國旺研究員代謝組學實驗室	
(六) 參訪中科院林炳承研究員微流控晶片實驗室	
(七) 訪談自然科學基金委莊乾坤教授	
肆、 心得與建議	24
伍、 附錄	30

## 壹、緣起背景

分析化學是一門分子層次的量測科學，利用化學原理開發新的分析方法和技術，應用於化學、醫藥、環境、材料等相關領域。近年來，分析化學已漸漸發展為以化學為基礎，結合其他領域如生命科學、材料及環境等的一門新興科學。

自然處化學學門將分析化學定位為先進分析化學，以新型分析方法、新型分析儀器與元件開發和多領域整合為主要研究發展方向。為了提升國內分析技術研究及與大陸分析界學者進行技術交流，自然處化學中心分析小組與大陸化學學會成立兩岸分析化學研討會以利互相觀摩、討論與學習，議定每兩年各舉辦一次。第一次兩岸分析化學研討會於民國 89 年 6 月於新竹清華大學舉辦；本屆(第六屆)輪到大陸方面主辦，由大連化學物理研究所負責，邀請自然處參加。

近年來大陸的經濟快速成長，中國政府對基礎科學的研發經費投入有大幅成長，例如 1999 年大陸之研發經費為 20,343 百萬美元(購買力平價 Million current PPP)，2007 年已達 102,330 百萬美元，成長 5 倍。台灣 1999 年之研發經費為 8,210 百萬美元，2008 年達 19,675 百萬美元，成長 2.4 倍；台灣年度經費約為大陸之五分之一。大陸這兩年不論在計畫補助機制、人才培育或科研環境提升等各方面，都有不同的彈性作法與進展；並且在策略上特別強調源頭創新和支持基礎研究。因此有必要持續透過實地參訪的方式來了解目前大陸化學相關單位的現況與科技發展趨勢。

## 貳、目的

- 一、近年來大陸的經濟快速成長，中國政府對基礎科學的研發經費投入有大幅成長，這兩年不論在計畫補助機制、人才培育或科研環境提升等各方面，都有不同的彈性作法與進展，並且在策略上特別強調源頭創新和支持基礎研究。因此有必要持續透過實地參訪的方式來了解目前大陸化學相關機構的現況與科技發展趨勢。
  
- 二、自然處應大陸中國科學院大連化學物理研究所邀請，參加「第六屆海峽兩岸分析化學會議」及訪問長春應化所與大連化物所等相關研究機構，將可促進與提升分析化學領域之研究，強化兩岸化學的學術交流與合作研究，增進對大陸科研現況之瞭解，作為自然處未來施政規劃之重要參考。

## 參、參訪紀要

### 一、參訪行程

#### 參加「第六屆海峽兩岸分析化學會議」及訪問化學相關單位行程表

日期	行程
9/07	去程(臺北— 北京— 長春) 訪談中科院汪爾康院士
9/08	參訪中科院長春應化所 (長春— 大連)
9/09	兩岸分析化學學術會議
9/10	兩岸分析化學學術會議
9/11	參訪中科院大連化物所
9/12	參訪中科院許國旺研究員代謝組學實驗室
9/13	參訪中科院林炳承研究員微流控晶片實驗室 訪談自然科學基金委莊乾坤教授
9/14	返程(大連— 香港— 臺北 )

## 二、參訪說明

訪談中科院汪爾康院士、李壯研究員、徐國寶研究員

時間：9月7日

9月7日早上9:20由臺北起飛至北京，原定北京16:25起飛至長春；因為北京機場流量管制及不明原因，至長春機場已經晚上7點。由李壯研究員與徐國寶研究員至機場接機，並於金盞花旅館安排第一次簡短會談。

會談由汪爾康院士主持，大陸方面參加人員有李壯研究員、徐國寶研究員、徐經傳研究員、陳杭亭研究員；我方則有自然處化學學門召集人陳俊顯教授與學門審議委員周禮君教授、孫毓璋教授及自然處化學中心分析小組召集人張煥宗教授等。會議先就行程規劃做一說明、調整與確認，然後就大陸的相關學術發展、人才培育與高級人才延攬提出說明與交換意見。

重點摘要如下：

### 1. 千人計畫

目的：招募海外高層人才，邀請任職海外之大專院校教授與企業界之專業人士，至國家重點創新專案、重點實驗室、中央企業和國有商業金融機構、及以高新技術產業開發區為主的各類園區服務。

期程：3年

要求：每年必須待在大陸至少6個月

年齡限制：55歲以下

資格限制：國外博士學歷、具教授資格

年薪：80-160萬人民幣

開辦費：可達1000萬人民幣

其他：享受雙重國籍之各項優惠

汪院士表示長春應化所已洽談一位國外之著名化學家及其所有團隊，承諾5年資助此團隊7000萬人民幣。希望能邀請國外之傑出專家，並能將最前沿之學術研究帶入長春應化所生根。

## 2. 研究績效決定薪資

長春應化所有嚴格之績效評比制度，個人之薪資包括本薪與研究績效兩部份。本薪大約為3000元人民幣左右，本薪所佔之比例不高，絕大部份之比例係由研究績效決定，研究績效包括發表學術論文的質與量來決定，每年評比一次，決定次年之薪資。每年評比的最後3人，有不被續聘之壓力。因此薪資所得之高低，可達10倍之差距，研究人員有很大之研究壓力。

## 3. 對年輕人有積極之人才培育機制

將所內具博士學位之年輕人，安排至國外接受2-3年之「博士後」研究訓練，因為有「中德基金」的緣故，長春應化所以送往德國較多，日本與美國等其他地區較少。

對返國之年輕學者，在環境與資源上提供較好的起步支援，不必單槍匹馬奮鬥。

研究員、副研究員雖然依附在某實驗室下，但是學術論文不必將實驗室主持人掛名，以協助年輕人能儘早獨立。

## 4. 金字塔型結構

汪院士表示其實驗室有多位研究員、副研究員、助研究員、博士後、博士生、碩士生等，近60餘人，團隊合作產生更大的研究能量。

結合實驗室成員不同之專長，可擴展核心技術，產生新的研究領域與方向。例如該實驗室由分析方法之基礎研究開始，



開發新的分析理論與方法；然後發展相對應之技術，使之成熟並足以實際應用，製作分析儀器；再將此技術與其他領域之技術結合，將現有之分析儀器做微小化、晶片化，成立儀器設備公司，實際生產，產生經濟效益。

#### 5. 汪爾康院士個人之專長

汪爾康院士致力於「分析化學」和「電化學」的研究，研究之質與量相當可觀，其創新性的成果，為分析化學開啟重要的研究領域。汪爾康院士也介紹了他帶領的團隊，近年來在「毛細管電泳/電化學發光分析方法」、「功能化電極介面—從化學修飾到自組裝」的研究方向、研究進展和成果。

#### 6. 分析化學是現代科學技術的眼睛

汪院士對長春應化所未來的學科佈局和發展方向提出了看法，認為「分析化學是現代科學技術的眼睛，它和化學學科與科學技術的發展，經濟的發展以及科學技術的進步息息相關」。未來分析化學發展趨勢是達到原子級和分子級水準的高靈敏度，具高選擇性、快速、自動化等特性；分析儀器能夠微型化和自動化；而目前分析化學發展的前沿則是生物和環境分析，例如代謝體研究與蛋白質體學研究已逐漸成為生命科學與分析化學領域的重要研究方向。

汪爾康院士迄今仍然堅持繼續進行研究，他認為這一代年輕人都應珍惜現在良好的科研條件和科研環境，要有創新思維，才能開展原創性工作與研究；他也認為自信心很重要，持續努力才會有成果。這些都值得國內年輕學者學習。

## 參訪中科院長春應化所

時間：9月8日

會談由張洪傑副所長主持，大陸方面參加人員有汪爾康院士、李壯研究員、徐國寶研究員、徐經傳研究員、陳杭亭研究員等人。長春應化所之現況，重點摘要如下：

所長：安立佳博士 副所長：張洪傑博士、胡立志博士

創立時間：1948年12月。占地面積15.1萬平方公尺，建築面積10萬多平方公尺。

研究目標：發展新材料和化學化工，拓展化學在材料、能源、資源、生命和資訊領域的應用。發揮綜合性研究所的優勢，推動導向性基礎研究、追求高新產業技術，發展綜合實力和核心競爭力。

人員：現有職工848人，中國科學院院士4人、發展中國家科學院院士3人、博士生導師近80餘人，國家級百千萬人才工程、國家傑出青年科學基金、中國科學院“百人計畫”獲得者分別為7人、22人和28人，有3個研究團隊入選國家基金委創新研究群體。

研究屬性：基礎研究、應用研究和高技術創新研究及產業化。

主要研究領域：聚焦資源與環境、先進材料和新能源三大領域；開發稀土、二氧化碳、植物、水四類資源；發展先進結構、先進複合、先進功能三類材料；開拓清潔能源、高密度存儲、節能三類技術。

重點實驗室：高分子物理與化學國家重點實驗室、電分析化學國家重點實驗室、稀土資源利用國家重點實驗室和國家電化學和光譜研究分析中心、國家長春質譜中心以及高分子工程實驗室、綠色化學與過程實驗室等創新基地和科技平臺。

人才培育：首批授權培養碩士、博士和建立博士後訓練的單位，享有化學一級學科和五個二級學科的博士學位授予權，是中國科學院首批博士生重點培養基地。目前，在學研究生 630 多人，其中 70%以上為博士研究生。

研究成果：

- 發表科技論文 12000 多篇、申請專利 1400 多項、授權 700 多項；重大科技成果 440 多項，其中包括鎳系順丁橡膠、火箭固體推進劑、稀土萃取分離、高分子熱縮材料等。培育了上市公司與高新技術產業群。
- 建立了 3 個國家重點實驗室和 2 個國家級研究中心
- 有 22 位在該所工作過的科學家當選為中國科學院院士

組織架構：長春應化所其下設有

### 1. 管理組織

2. 科研組織（高分子物理與化學國家重點實驗室、電分析化學國家重點實驗室、稀土資源利用國家重點實驗室、中科院生態環境高分子材料重點實驗室、中科院高分子複合

材料工程化研發平臺、化學生物學實驗室、綠色化學與過程實驗室、潔淨能源實驗室、現代分析技術工程實驗室、國家電化學與光譜研究分析中心)

國際合作：

- 與 10 餘個國家及地區的 50 餘個研究所，大專院校和公司建立合作關係。
- 舉辦了國際性學術會議。邀請了諾貝爾獎學者講學交流與訪問，聘請國外專家學者擔任榮譽教授，客座教授。

## 參加「兩岸分析化學學術會議」

時間：9月9日 至 9月10日（兩天）

此次研討會共兩全天，假大連化物所國際會議廳舉行，開幕式由國家色譜中心許國旺研究員主持，並邀請中國科學院張玉奎院士（本屆會議主席）、中國科學院盧佩章院士（創始會議主席）、台灣大學化學系主任張煥宗教授分別致詞，並特邀中國科學院汪爾康院士、中國科學院董紹俊院士、中國科學院江桂斌院士、台灣大學化學系陳俊顯教授、中山大學化學系謝建台教授發表專題演講。

此次兩岸的學者專家共有51篇論文提出討論，題目涵蓋電化學、光譜、質譜、分離、材料、蛋白質體學、代謝體學等領域。

我方計有21位學者專家出席，大陸方面的與會人員包括有中國科學院陳洪淵院士、南開大學嚴秀平教授、清華大學林金明教授、湖南大學吳海龍教授、南京大學夏興華教授、電分析化學國家重點實驗室楊秀榮研究員、廈門大學江雲寶教授、北京大學劉虎威教授、大連化物所梁鑫淼研究員、中科院化學所活體分析化學重點實驗室馬會民研究員等學術單位之專家約30餘人，並發表30篇論文。

本次研討會時間安排相當緊湊，但發問非常踴躍。此外，兩岸分析化學之學者也同時就目前與未來分析化學面臨的挑戰與未來趨勢等課題交換意見。

會議期間，亦有大陸方面的研究生與會，並提出問題，有數位研究生向我方之學者表示至台灣進行博士後研究之意願。

## 參訪中科院大連化物所

時間：9月11日

由張玉奎院士接待，介紹了大連化物所的一般狀況，並參觀了部份實驗室。大連化物所之現況，重點摘要如下：

所長：張濤博士 副所長：李燦、劉中民、馮埃生

創立時間：1949年3月，當時定名為大連大學科學研究所。1962年更名為中國科學院大連化學物理研究所。

研究目標：發揮學科綜合優勢，加強技術集成創新，以可持續發展的能源研究為主導，堅持資源環境優化和生物技術創新協調發展。

主要研究領域：催化化學、工程化學、化學鐳射和分子反應動力學以及近代分析化學和生物技術。

重點實驗室：催化基礎國家重點實驗室和分子反應動力學國家重點實驗室、甲醇制烯烴國家工程實驗室

重大專案研究室：燃料電池研究室、化學鐳射研究室和航太催化與新材料研究室

應用研究室：儀器分析化學研究室、精細化工研究室、應用催化研究室、現代化工研究室、低碳催化與工程研究部和生物技術研究部

國家級工程中心：國家催化工程技術研究中心、膜技術國家工程研究中心和燃料電池及氫源技術國家工程中心

人才培育：現有博士生導師 70 餘人，設博士後研究，目前有博士後 70 餘人。

研究成果：1950—2009 發表論文總數 11436 篇。累計發表 SCI 論文 5202 篇、專利 2201 件、申請國外專利 180 件。

組織架構：

- 研究單位（催化基礎國家重點實驗室、分子反應動力學國家重點實驗室、潔淨能源國家重點實驗室、低碳催化與工程研究部、生物技術研究部、儀器分析化學研究室、精細化工研究室、燃料電池、化學鐳射研究室、應用催化研究室、現代化工研究室、航太催化與新材料研究室）
- 管理單位
- 支援單位：檔案資訊中心、公共分析測試平臺

參觀梁鑫淼研究員之中藥分析實驗室：

梁研究員致力於中藥複雜體系分離分析新策略與方法之研發。因為高通量製備技術的發展，高通量製備技術能夠在短時間內將複雜中藥分為大量組成相對簡單的小組分，使得後續分離較為容易，分離效率有了明顯提高。梁研究員表示一個新的未知中草藥，該實驗室有能力可以在3天內完成所有之分析與鑑定。

長期以來，中藥之研究採用植物化學的研究方法進行分離。梁教授將高通量製備、高通量濃縮和正交分離三種方法相結合，發展了一種新的分離策略，有利於製備效率的提高、微量化合物和高純度化合物的製備，為中藥之基礎研究開啟另一扇窗。

梁研究員擁有一層（非一間）之實驗空間，各種先進設備都有，並有受過良好訓練之助理人員與研究生。與國內相較，梁研究員之實

驗室規模，大約是國內4至5位教授總和的研究能量。

參觀鄒漢法研究員之分析實驗室：

鄒漢法研究員，1989年6月在中科院大連化學物理研究所獲博士學位元。曾赴美國國家環境保護署和東北大學化學系從事二年研究。現任中科院大連化學物理研究所研究員，博士生導師，現為生物技術部副主任。

鄒研究員發展功能奈米材料的生物樣品分離鑒定之方法，透過奈米孔結構的多孔矽晶片和碳奈米管作為基體，發展了MALDI-TOFMS高通量分析鑒定低分子量化合物的方法，克服採用常規分析時所存在的嚴重信號的幹擾，建立的方法已經應用於中草藥、環境樣品的高通量分析，酶抑制劑和藥物與蛋白質相互作用的篩選。

參觀關亞風研究員之儀器分析化學研究室：

關研究員畢業於中國科學技術大學，1986年在中國科學院大連化學物理研究所獲博士學位元；1986-1989年至義大利烏爾比諾大學和荷蘭埃因德霍溫理工大學博士後研究。1999年獲國家傑出青年基金。現為儀器分析化學研究室主任、博士生導師。

關研究員之研究主要在分析儀器之開發，該實驗室特別之處係與安捷倫公司合作，將理論之研究方法實踐，製作實際應用之分析儀器；安捷倫公司會協助實驗室進行開發，同時該實驗室亦測試安捷倫公司之新儀器並用此儀器之數據發表學術論文，協助安捷倫公司作行銷，產生一種互利的合作關係。



## 參訪中科院許國旺研究員代謝組學實驗室

時間：9月12日

許研究員畢業於浙江工業大學化工系，1991年獲中科院大連化物所博士學位。1995-1997年在德國Tuebingen大學做訪問學者，從事液相光譜/毛細管電泳方法在生命科學中的應用研究。現為大連化物所生物技術部生物分子分析題目組組長、代謝組學研究中心主任。

許研究員親切地接待本團，就大連化學物理研究所之現況做介紹，並引導參觀其實驗室。另外就化學發展之趨勢與大連化學物理研究所未來之發展方向，交換了意見與看法。

許研究員表示，大連化學物理研究所另外一項特色是協助發展產業，目前已有14家新創公司，如大連凱飛化學股份有限公司、大連凱飛化工有限公司、新源動力股份有限公司、天邦膜技術國家工程研究中心有限責任公司、大連依利特分析儀器有限公司、大連凱華新技術工程有限公司、大連科納科學技術開發有限責任公司、大連聖邁化學有限公司、大連普瑞特化工科技有限公司、大連貝斯特幹氣乙苯化學有限公司、大連中科格萊克生物科技有限公司、新興能源科技有限公司、大連華海制氫設備有限公司、大連智鑫科技服務有限公司。

許研究員表示，在國際合作方面，針對科學前沿領域，與世界著名的科研機構或公司進行實質性合作。例如法國科學研究中心、德國馬普協會、英國石油公司和韓國三星公司相繼在中國科學院大連化學物理研究所建立了中法催化聯合實驗室、中德催化奈米技術夥伴小組、BP中國研究中心和中韓燃料電池聯合實驗室。此外，“奈米結構矽的生物製造以及參與生物矽代謝的酶在工業和醫學中的應用”列

入歐盟第五框架項目，與日本東京工業大學開展了“太陽能光催化分解水制氫”項目等基礎研究項目。除英國石油公司和韓國三星公司外，還與德國BASF公司, 德國BAYER公司和美國Eli Lilly公司等在新型分子篩的表徵及催化研究、含氮雜環化合物合成子的設計合成、醫藥中間體的合成和分析，甲烷分解製氫的新型催化材料進行合作。

許研究員之代謝組學研究題目新穎，因此有輝瑞藥廠提供研究經費，安捷倫公司提供設備，進行合作。另，在菸草研究方面，許研究員亦是專家，長期協助國家菸草局進行分析研究，並獲得科技成果獎。

## 參訪中科院林炳承研究員微流控晶片實驗室

時間：9月13日

由林炳承研究員與秦建華研究員接待，並參觀其實驗室。秦建華研究員為林研究員之博士班學生，為該實驗室培育之優秀年輕科學家。

林炳承博士現任中科院大連化學物理研究所研究員，1999年起任國際知名學術期刊 Electrophoresis 《電泳》之編輯委員。1999、2001年先後兩次主持專輯編輯，常應邀擔任國際重要會議之邀請演講，學術表現相當傑出，也是目前世界上微流體控制晶片方面的佼佼者。林研究員於80年代從事層析研究，90年代起從事毛細管電泳研究，開始生命科學中的晶片毛細管電泳研究，迄今為止已在國內外刊物上發表論文150餘篇，其中關於毛細管電泳的論文有130餘篇。曾為德國洪堡基金研究員、比利時布魯塞爾自由大學訪問學者、日本學術振興會研究員。先後於香港大學生化系、德國Tubingen大學、香港大學化學系、美國Truman大學、香港大學擔任訪問教授。

訪談重點摘要如下：

### 1. 爭取優質的研究生：

目前大陸因為延聘高級人力，給予極優惠之薪資，研究員或教授之月薪可達3萬元人民幣。應化所博士生之月薪去年調整為3600元人民幣，碩士生去年調整為2000元人民幣，其薪資標準較其他大學或研究機構高出甚多，因此每年都吸引全國最優秀的畢業生申請案，獲得入學之學生皆為各系之佼佼者，優質的研究人力也促成優質的研究成果。

## 2. 計畫項目與報銷：

由所內之財務人員管理，每一計畫有一本子，依序填寫。因為計畫之屬性不同，經費項目會有差異，一般會有耗材、設備與人力費用。有的計畫可以容許編列3-5%的pocket money，目前之趨勢是越來越嚴格。而一般大學之計畫無人力費，因為研究生之經費由教育部提供，或其他單位支援。

計畫主持人必須積極爭取經費，維持實驗室之運作。拿到計畫者，院內會配合相對出資做為補助。另，博士後員額有院內與計畫兩種。

## 3. 團體戰：

該實驗室有專職技術人員支持，設有「高級工程師」、「試驗師」等職位，負責儀器之操作與解讀。該實驗室因為晶片製作需要工程方面之訓練與技巧，這些專職之人力可以將技術維持，並發展更好之技術，協助將科學的新構想在晶片上實現。實驗室雖然有人力的流動，但是優質的人力不虞匱乏；加上化物所有培育人力之制度，可將實驗室培育之優秀人才，送至國外增廣見聞，再回原單位貢獻。例如，秦建華博士於大連化學物理研究所獲得博士學位，又在加拿大多倫多大學細胞與生物分子研究中心進行博士後研究；後續又在香港大學化學系、香港大學醫學院瑪麗醫院、加拿大多倫多大學擔任訪問學者；現為中國科學院大連化學物理研究所研究員、微流控晶片研究組組長；成為該實驗室目前之主力，主要從事生物醫學為基礎的微流體晶片研究。

## 訪談自然科學基金委莊乾坤教授

時間：9 月 13 日

莊乾坤教授於南京大學化學系獲博士學位，獲得洪堡獎學金赴德國留學近兩年，現為自然科學基金委化學部分析化學學科主任，負責分析化學計畫之審查與協調。莊教授說明瞭自然科學基金委員會的定位，與目前基金委的策略與戰略；例如，引導源頭創新和支持基礎研究，並且強調源頭創新、科協人才和創新環境三大戰略。目前基金資助主要分為研究項目、人才培養和科研環境三大系列。

有關自然科學基金委的現況，整理摘要如下：

大專院校與研究機構之研究人員計畫資助之來源有 4 大類：自然科學基金委（基礎科學）、科技部（偏應用）、中科院、省市政府

國務院於 1986 年批准成立國家自然科學基金委員會，自然科學基金主要資助領域：

- ◇ 數學物理科學部
- ◇ 化學科學部
- ◇ 生命科學部
- ◇ 地球科學部
- ◇ 工程與材料科學部
- ◇ 資訊科學部
- ◇ 管理科學部
- ◇ 醫學科學部

化學部主要資助 7 類次領域：

- ◇ 無機化學
- ◇ 有機化學
- ◇ 物理化學
- ◇ 高分子化學
- ◇ 分析化學
- ◇ 化學工程
- ◇ 環境化學

研究專案系列：

- ◇ 面上項目（資助項目的主體，占總經費 45%以上）
- ◇ 重點專案（有限目標、有限規模、重點突出）
- ◇ 重大專案（根據社會經濟發展的需要，選擇具戰略的重大科學問題）
- ◇ 重大研究計畫（有限目標、跨越發展）
- ◇ 國際合作研究項目

人才培養系列：

- ◇ 基礎科學人才培養基金（儲備人才）
- ◇ 青年科學基金（穩定青年人才）
- ◇ 地區科學基金（扶植地區人才）
- ◇ 傑出青年科學基金（造就拔尖人才）
- ◇ 創新研究群體（培育創新團隊）

計畫平均經費比較：

- ◇ 面上項目：強調創新 35 萬人民幣/每件
- ◇ 重點項目：學科前沿發展 240 萬人民幣/每件
- ◇ 重大項目：整合與產生重大成果 1000 萬人民幣/每件

- ◇ 傑青：培養年輕科學家 200 萬人民幣/每
- ◇ 重大研究計畫：保護創新 60-300 萬人民幣/每件
- ◇ 國際合作：平等互惠 200 萬人民幣/每件
- ◇ 儀器專項：創新的科學儀器 180 萬人民幣/每件

#### 計畫件數限制項目

- ◇ 每人最多只能執行 3 件計畫，包括面上項目 2 個、重大項目或重點項目 1 個。
- ◇ 傑出青年專案批准後可以增加 1 個專案，即 4 項；

#### 計畫通過率：

- ◇ 一般計畫（面上項目）為 20%至 25%的通過率
- ◇ 重大項目或重點項目之通過率更低

#### 計畫審查的重點

- ◇ 學術價值
- ◇ 能產生廣泛的影響
- ◇ 申請人的研究水準或表現

#### 科學部專家諮詢委員會：

- ◇ 負責提供諮詢建議和指導性意見。
- ◇ 科學部專家諮詢委員會主任由科學部主任兼任，2010 年由 137 位專家組成。
- ◇ 「專家評審組」（類似自然處之學門審議委員）實行任期制，每屆任期兩年，連任不得超過兩屆，每屆更新約 50%。

## 肆、心得與建議

### 一、心得

1. 依據訪談資料，將國科會與自然科學基金委員會之計畫整理比較，

如下表：

種類	國家自然科學基金委員會	國科會
計畫類別	面上項目 重點專案（重點突破） 重大專案（社經需求） 重大研究計畫（整合）	一般研究計畫 自然處「卓越領航計畫」、 本會攻頂計畫 國家型計畫 優先推動計畫、整合型計畫
人才培育	資助青年科學基金	無
	傑出青年科學基金	無
群體計畫	創新研究群體	整合型計畫、跨領域計畫
	國家和部門重點實驗室	無
國際合作	海內外合作研究	國合計畫
獎勵	國家自然科學獎授獎項目	研究獎勵
研發環境	發展科學儀器基礎研究	無（本會有貴儀服務計畫）

### 2. 化學學門之比較

種類	自然科學基金委員會 化學部	國科會 化學學門
次領域	化工、有機、物化、無機、分析、	有機、無機、物化、分析



	環境、高分子	
預算	1.3 億人民幣 /2010 年	8.28 億台幣 /2010 年
計畫通過率	24%	60%
計畫件數限制	至多 3 件 計畫為 3 年期程 每年可通過一件	一般研究計畫 2 件為上限

### 3. 對基礎科學的態度

近年來大陸的經濟快速成長，中國政府對基礎科學的研發經費投入有大幅成長，特別強調「源頭創新」和支持「基礎研究」，有別於國內強調技術發展與產業應用。

反思台灣之科技發展，奠定台灣產業的基礎技術很少源自於台灣，如何運用科學發現成果來開創新的技術與產業，讓科學研究投資得到回報，是一件重要的事。作者認為，如果要得到這樣的結果，就得聚焦在「科學發現」，而不能只是做技術改良。例如：LED 與 Solar Cell 的發展，係由理論基礎科學家發展出來的。

依據「科學技術統計要覽」之調查統計顯示，我國「基礎研究經費占全國研發經費比例」逐年減少，2003 (11.7%)、2004 (11.3%)、2005 (10.3%)、2006 (10.2%)、2007 (10.0%)、2008 (10.2%)。而先進國家對基礎研究投入大量經費，其「基礎研究經費占全國研發經費比例」遠較我國為高，例如美國達 2007 (17.5%)、日本 2007 (11.6%)、韓國 2007 (15.8%)、愛爾蘭 2006 (23.8%)。

知識經濟國家提升競爭力的模式已經由「需求驅動」轉為「效率驅動」，然後進入「創新驅動」。因此，先進國家格外重視基礎科學，因為基礎科學的突破可以造成「新技術的出現」與「新的商業模式」，可以產生巨大之商業利益，因此必須由政府投入大量資源支持。

由以上的數據與他國之政策顯示，目前我國科技資源之分配，已經過度朝向產業技術發展傾斜，而輕忽基礎科學的發展。

#### 4. 兩岸化學各次領域之表現比較

scimagojr 網站對各國之學術研究表現作全球排名，以下為就兩岸化學整體以及各次領域之表現作比較(99年9月24日網路查詢結果)。

[http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=1600&category=0&region=all&year=all&order=it&min=0&min\\_type=it](http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=1600&category=0&region=all&year=all&order=it&min=0&min_type=it)

Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
China	126.001	125.368	897.569	475.872	7.87	153
Taiwan	17.499	17.331	179.437	47.360	11.57	88

Analytical Chemistry. 1996-2008.	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
China	23.642	23.369	167.540	83.578	8.23	82
Taiwan	2.971	2.925	31.271	7.398	12.88	53

Inorganic Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
China	16.918	16.826	109.610	65.074	7.66	77
Taiwan	1.600	1.590	16.451	3.692	11.39	47

Organic Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
China	20.544	20.339	153.375	72.381	9.20	76
Taiwan	3.662	3.628	38.237	9.908	11.08	54

Physical and Theoretical Chemistry. 1996-2008.	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
China	36.377	36.071	238.644	126.964	8.33	98
Taiwan	4.864	4.821	41.717	11.174	9.93	59

## 二、建議

### (一)維持對基礎科學研究之支持

大陸對基礎科學的研發經費投入有大幅成長，特別強調「源頭創新」和支持「基礎研究」，有別於一般強調技術發展與產業應用。這些年來我國「基礎研究經費占全國研發經費比例」逐年減少，也造成我國產業所需之關鍵技術始終掌握在國外，推究其原因，主要是我國基礎科學研究能量投入不足，未能支撐產業發展。依據「科學技術統計要覽」之調查統計顯示，我國「基礎研究經費占全國研發經費比例」逐年減少，2003（11.7%）、2004（11.3%）、2005（10.3%）、2006（10.2%）、2007（10.0%）、2008（10.2%）。而先進國家例如美國達2007（17.5%）、日本2007（11.6%）、韓國2007（15.8%）、愛爾蘭2006（23.8%），遠較我國為高。台灣已進入創新驅動的時代，為提升國家的科技競爭力，需長期支持基礎研究，維持創新的動能。

### (二)宜加強對年輕優秀學者之資助

大陸對年輕學者有一系列人才培養的機制與經費來源，例如傑出青年科學基金（造就拔尖人才）、基礎科學人才培養基金（儲備人才）、青年科學基金（穩定青年人才）、地區科學基金（扶植地區人才）、創新研究群體（培育創新團隊）。與大陸相較，本會對年輕優秀學者之支持與鼓勵，顯得力度不足。建議增加對45歲以下年輕優秀學者之補助計畫，給予長期且較充裕之經費支持，使其研究能力及成果能加速提昇。

### (三)宜加強研究學者之培育

大陸之研究人力採「金字塔型結構」的「團體戰」。實驗室有專職技術人員支持，另有研究員、副研究員、助研究員、博士後、博士

生、碩士生等。結合實驗室成員不同之專長，可擴展核心技術，產生新的研究領域與方向；這些專職之人力可以將實驗之技術維持，並發展更好之技術，協助實現科學的新構想。建議本會增加「貴儀中心服務」的博士後員額，提供學界研究之服務能量；另對於一般系所或實驗室，開放研究學者的管道，使國內之主持人可建立較大之團隊，有研究學者、專任助理、博士後、博士生、碩士生等，以團隊合作方式產生更大的研究能量。

#### (四)宜加強兩岸之分析化學學術交流



















近年來本會積極與大陸拓展兩岸實質學術合作，兩岸基於地理位置接近與語言一致等因素，對兩岸學術之研究發展有極正面效益。化學界過去已經建立了兩岸互動的機制，建議在既有的基礎上，持續舉辦「兩岸分析研討會」，繼續支持並擴大合作範圍，以促進兩岸分析化學之實質合作研究。







## 伍、附錄

scimagojr 網站對各國之學術研究表現作全球排名，以下為化學整體



















以及各次領域之表現作比較（99年9月24日網路查詢結果）。




[http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=1600&category=0&region=all&year=all&order=it&min=0&min\\_type=it](http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=1600&category=0&region=all&year=all&order=it&min=0&min_type=it)

	Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 United States	226.975	220.862	4.548.204	1.624.647	20,23	389
2	 Japan	127.532	126.044	1.637.414	589.202	12,82	211
3	 China	<b>126.001</b>	<b>125.368</b>	<b>897.569</b>	<b>475.872</b>	<b>7,87</b>	<b>153</b>
4	 Germany	100.384	98.802	1.520.963	463.223	15,57	236
5	 United Kingdom	73.368	71.921	1.163.752	284.416	16,12	224
6	 France	72.746	71.638	984.858	271.202	13,92	191
7	 Russian Federation	69.199	68.415	246.491	89.916	3,57	95
8	 India	56.828	56.418	432.977	172.652	8,43	121
9	 Spain	50.360	49.819	677.064	218.795	14,29	144
10	 Italy	46.891	46.200	622.852	172.401	14,09	157
11	 Canada	34.306	33.686	537.978	116.263	16,58	170
12	 South Korea	32.684	32.184	317.172	88.872	10,85	122
13	 Poland	26.850	26.607	214.996	74.943	8,47	95
14	 Switzerland	20.055	19.631	381.911	71.999	19,96	166
15	 Australia	19.250	18.983	260.771	57.045	14,49	125
16	 Netherlands	18.971	18.669	358.554	63.187	19,35	152
17	 Brazil	18.880	18.746	170.598	64.179	10,59	89
18	 Taiwan	<b>17.499</b>	<b>17.331</b>	<b>179.437</b>	<b>47.360</b>	<b>11,57</b>	<b>88</b>













	Analytical Chemistry. 1996-2008.	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 United States	34.706	33.687	540.879	212.853	16,29	170
2	 <b>China</b>	<b>23.642</b>	<b>23.369</b>	<b>167.540</b>	<b>83.578</b>	<b>8,23</b>	<b>82</b>
3	 Japan	15.768	15.530	167.573	52.318	10,54	94
4	 Germany	12.110	11.772	173.733	42.935	15,25	103
5	 Spain	12.017	11.834	152.252	48.741	13,56	86
6	 United Kingdom	9.700	9.453	136.998	31.293	14,43	101
7	 France	9.520	9.254	99.478	25.127	10,94	78
8	 Italy	8.595	8.379	93.461	22.064	11,61	77
9	 Poland	5.524	5.432	43.995	14.149	8,49	60
10	 India	5.136	5.023	36.584	11.326	8,61	56
11	 Canada	4.922	4.819	78.340	14.607	17,40	98
12	 Brazil	4.305	4.242	42.573	14.890	12,13	58
13	 Russian Federation	4.180	4.137	25.976	6.037	6,04	53
14	 South Korea	3.774	3.717	33.830	8.437	11,30	58
15	 Belgium	3.698	3.568	45.317	9.282	12,88	66
16	 Sweden	3.576	3.510	60.850	11.963	17,19	87
17	 Netherlands	3.492	3.411	51.714	9.131	14,95	76
18	 Australia	2.987	2.926	36.769	7.346	13,36	63
19	 <b>Taiwan</b>	<b>2.971</b>	<b>2.925</b>	<b>31.271</b>	<b>7.398</b>	<b>12,88</b>	<b>53</b>








	Inorganic Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
--	--------------------------------	-----------	-------------------	-----------	----------------	------------------------	---------













	Inorganic Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 United States	21.089	20.670	297.256	98.435	13,64	118
2	 Germany	19.522	19.363	190.087	73.545	9,62	86
3	 <b>China</b>	<b>16.918</b>	<b>16.826</b>	<b>109.610</b>	<b>65.074</b>	<b>7,66</b>	<b>77</b>
4	 Russian Federation	9.636	9.592	31.042	12.659	3,25	45
5	 Japan	9.297	9.202	100.018	32.529	10,89	77
6	 France	9.141	9.018	104.833	30.639	12,01	82
7	 United Kingdom	8.769	8.657	97.480	26.647	11,60	77
8	 Spain	7.049	6.976	87.235	31.171	13,43	74
9	 India	6.690	6.638	50.637	22.954	8,80	59
10	 Italy	6.199	6.118	74.180	20.243	12,22	70
11	 Canada	3.769	3.714	48.768	11.919	13,47	65
12	 Poland	3.531	3.506	21.900	8.625	6,54	40
13	 Australia	2.624	2.596	30.137	7.174	12,75	56
14	 Switzerland	2.260	2.226	32.768	7.054	15,68	59
15	 Netherlands	1.744	1.717	24.953	4.410	14,76	61
16	 South Korea	1.688	1.662	16.172	3.879	10,85	46
17	 Brazil	1.642	1.615	13.333	4.954	9,68	41
18	 <b>Taiwan</b>	<b>1.600</b>	<b>1.590</b>	<b>16.451</b>	<b>3.692</b>	<b>11,39</b>	<b>47</b>

	Organic Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 United States	55.355	54.200	881.707	346.909	16,18	189
2	 Japan	33.252	32.983	386.428	141.701	11,32	109
3	 <b>China</b>	<b>20.544</b>	<b>20.339</b>	<b>153.375</b>	<b>72.381</b>	<b>9,20</b>	<b>76</b>



	Organic Chemistry. 1996-2008	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
4	 Germany	20.056	19.721	251.924	79.190	12,71	117
5	 France	18.334	18.086	211.150	60.641	11,38	99
6	 India	17.261	17.041	133.791	56.444	8,63	75
7	 United Kingdom	16.495	16.153	228.471	54.535	13,95	115
8	 Italy	12.897	12.687	149.577	47.280	12,24	86
9	 Russian Federation	11.350	10.959	36.935	14.584	3,31	53
10	 Spain	10.834	10.702	122.347	41.643	11,75	77
11	 South Korea	7.974	7.905	71.025	20.880	9,61	68
12	 Canada	6.671	6.544	86.989	18.030	13,91	77
13	 Poland	4.106	4.047	32.536	11.537	8,29	50
14	 Switzerland	3.849	3.749	60.165	11.457	16,74	85
15	 Taiwan	3.662	3.628	38.237	9.908	11,08	54

	Physical and Theoretical Chemistry. 1996-2008.	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 United States	54.482	53.714	917.074	309.207	15,23	218
2	 China	36.377	36.071	238.644	126.964	8,33	98
3	 Japan	35.228	34.856	385.626	144.384	10,87	132
4	 Germany	34.028	33.619	437.964	145.799	12,96	144
5	 France	23.494	23.260	276.054	80.227	12,26	118
6	 United Kingdom	22.493	22.198	296.523	79.094	13,12	130
7	 Russian	21.504	21.393	91.998	33.200	4,15	69

	Physical and Theoretical Chemistry. 1996-2008.	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
	Federation						
8	 Italy	14.747	14.566	152.099	46.317	10,88	93
9	 Spain	14.131	13.967	150.192	47.852	11,39	96
10	 India	13.109	12.974	108.086	41.732	9,91	83
11	 Canada	10.027	9.889	121.424	29.030	13,00	95
12	 Poland	9.328	9.232	73.574	26.959	8,55	65
13	 South Korea	7.132	7.040	65.289	17.424	11,20	73
14	 Netherlands	6.536	6.464	100.184	19.460	15,49	99
15	 Sweden	6.383	6.321	90.547	20.953	14,74	93
16	 Australia	5.905	5.818	76.756	17.132	14,56	91
17	 Switzerland	5.258	5.197	82.378	16.176	16,22	93
18	 Brazil	5.253	5.205	43.839	15.603	9,84	61
19	 Taiwan	4.864	4.821	41.717	11.174	9,93	59