

九十二年政府科技發展
策略規劃報告
(環保領域)

行政院國家科學委員會 編印

National Science Council

九十三年二月

編輯小組

召集人

駱尚廉 教授 (台大環境工程學研究所)

核心委員

歐陽嶠暉 教授 (中央大學環境工程學研究所)

李公哲 教授 (台大環境工程學研究所)

吳先琪 教授 (台大環境工程學研究所)

黃志彬 教授 (交大環境工程學研究所)

朱 信 教授 (成大環境工程學研究所)

徐 強 董事長 (中國造船公司)

金崇仁 副總經理 (中聯爐石處理資源化股份有限公司)

目錄

| | |
|-------------------------------|------|
| 第一章 領域概述 | 8-5 |
| 第一節、研究發展技術水準（國際比較） | 8-5 |
| 第二節、發展重點妥適性（國際趨勢比較） | 8-6 |
| 第三節、資源上中下游分配 | 8-9 |
| 第二章 績效評估 | 8-12 |
| 第一節、全領域投入與產出 | 8-12 |
| 第二節、領域之優點與缺點 | 8-14 |
| 第三章 發展策略建議 | 8-16 |
| 第一節、領域發展之架構計畫 | 8-17 |
| 第二節、領域未來發展重點策略方向 | 8-17 |
| 第三節、優先發展之前瞻技術發展項目 | 8-19 |
| 第四節、跨領域發展項目 | 8-21 |
| 第四章 對各部會中綱計畫之建議事項 | 8-22 |
| 第五章 附件 | 8-24 |
| 附件一 環保領域策略規劃第一次工作會議會議紀錄 | 8-24 |
| 附件二 環保領域策略規劃第二次工作會議會議紀錄 | 8-26 |
| 附件三 環保領域策略規劃第三次工作會議會議紀錄 | 8-27 |
| 附件四 環保領域策略規劃研討會會議紀錄 | 8-28 |
| 附件五 委員及專家書面意見評述表 | 8-42 |
| 附件六 環保領域策略規劃研討會企劃處簡報 | 8-55 |

摘 要

政府科技發展之環保科技計畫範疇中，相關之單位計有經濟部（技術處及工業局）、內政部建築研究所、農委會、環保署及原能會核能研究所，每年度之全領域經費約為 10 億元，過去研究成果均受肯定，惟在全領域之整合及績效評估之制度化可再加強。

未來四年之領域發展策略上，經濟部宜從過去污染防治輔導改變為環保產業及產業永續發展為重點，強化在環保設備及工安設備之研發，加強工安輔導、清潔生產、產業節約用水及回收利用。內政部建築研究所除應增加研發經費外，更宜運用法規制定，以及各類綠建築相關技術的示範，始能將開發的新技術加以落實推廣應用。內政部營建署也應新加入環保領域科技研究，推廣綠營建再生材料的應用，提昇污水下水道普及率方面，初期可朝管材及防蝕研究為重點，並檢討未來配合下水道建設與自來水系統改善所需設備、儀控及處理設施，結合工業局強化國內之製造能力。農委會研發策略為充分利用農業本身之專長，擇取國際重視之農業影響環境議題（例如 CO₂ 產生量），產出具本土化且對環境友善之綠色農業技術，並對農業廢棄物之再生利用及現地利用，應儘速研究相關之法規、標準、指引，及落實解決養豬廢水之處理問題。環保署之科技研發，則宜配合環境基本法，以循環型社會及環境品質改善為策略研究，對各種廢棄物政策、資源回收策略與程度，進行評估與檢討，提供更多之資訊供各級政府施政之參考。原能會研究重點宜利用現有人力、設施及環境專長，繼續研發電漿熔融技術在環保領域之應用，並開創保健物理科技在環保領域之應用技術。

環保科技領域之研發涵蓋軟體技術及硬體設施，而環保科技之需求又涉及施政需求、環境需求、社會需求、產業需求及經濟需求，故環保科技領域之計畫應由各部門分工合作，但一定要強化橫向的聯繫及技術支援引用，才能發揮技術落實之效果。

第一章 領域概述

第一節、研究發展技術水準（國際比較）

環保領域科技研究發展之技術水準，可以從環保產業在國際市場上之相對重要性看出端倪。根據美國環保市場調查機構 EBI 估測，台灣產品在全球環保市場的佔有率於 1999、2000 與 2005 年分別為 0.55%、0.57%與 0.71%，而其市場值分別為 27.44、29.29 與 43.52 億美元。而根據經濟部工業局統計，環保工業範圍包括環保工程業、環保設備業、資源化業與儀控設備業，環保工業的廠商產值約達 3,673 百萬美元。環保工業再加上環保技術服務業，方為環保產業範圍。最新的台閩地區環保產業的調查顯示，環保設備業約有 105 家，環保服務業 2,074 家，環保工程業約有 538 家，環保產業總數約達 2,717 家左右，而大部分廠商均屬中小企業，且大多數廠商位於北部地區。

在全球的環保趨勢下，環保產業已成為跨世紀重要的新興產業之一，雖然我國環保產業起步較歐美日先進國家為晚，但在相關環保設備及技術仍相對優於其他東南亞國家及中國大陸的情況下，我國已有部分環保設備及技術外銷至上述地區。

綜言之，環保產業涵蓋環工、土木、生物、化工、機械、材料、地球科學等領域，未來技術之發展除引進國外技術外，相關領域應充分合作以研發符合國內產業界需求之環保科技，如此一來在提升經濟發展及國家競爭力的同時，也能兼顧環境品質提供優質環境情境。此外，環保產業不僅是污染物之處理與廢棄物回收，在產品之設計（生態化設計）及製程（清潔生產製程）改良的加入，才得以真正達到永續發展之目的。目前我國環保科技發展仍以傳統工業的環保技術為主，在高科技業方面的應用不足，因此，未來可朝高科技環保技術應用與設備發展，不宜以管末處理技術為發展重點，而應著重預處理開發、製程改良、設備或技術開發，與廢水或廢棄物的再資源化利用等技術。

第二節、發展重點妥適性（國際趨勢比較）

我國過去因傳統產業之蓬勃發展，造成環境相當大的污染，近十年來高科技產業之突飛猛進，所造成的污染亦相當嚴重，其相應之防治技術及未來我國環保技術發展方向，可以分為以下幾方面來說明：

1. 空氣污染控制技術：懸浮微粒應著重於除塵設備材質（孔徑、耐酸鹼性）的提升及經濟成本降低（低耗能）兩方面著手；揮發性有機物之去除，傳統之技術包括生物濾床、活性碳吸附、觸媒氧化與熱氧化技術，較新的技術有低壓下以離子化氣體處理污染物；戴奧辛可使用活性碳吸附方式及燃燒控制以降低戴奧辛之產出，然而應積極發展之技術包括即時分析監測戴奧辛之技術、燃燒條件控制技術與生產製程改善技術以減少戴奧辛前驅物等；酸性物質（HCl、SO_x）去除有乾式洗煙法、濕式洗煙法、半乾式洗煙法，皆是以鹼劑進行中和作用而移除酸性物質，未來應著重於反應器之最佳化設計改良及反應生成物之處置方法；氮氧化物之改善防治方法為燃燒條件之修正與燃燒廢氣之處理，包括各種還原觸媒之研發、吸附劑吸附之研究；二氧化碳排放之控制，可考量以回收再利用的方式處理，二氧化碳之分離回收技術包括化學溶劑吸附法、物理吸附法、冷凍分離法、薄膜分離法、觸媒催化法等，未來應朝向反應槽之最佳化設計、高溫薄膜技術發展，以及吸附劑之選定研究，另外如生物轉化技術、深海儲存技術等均待積極拓展；室內環境品質方面，目前除了發展室內空氣清淨技術（光觸媒、濾材、紫外線技術）並發展低污染建材塗料外，亦積極開發室內空氣品質即時監測系統與規劃指標。
2. 廢水處理技術：未來的廢水處理技術在消極方面應避免增加環境負荷，進而積極發展廢水回收再利用技術，引入先進的最佳化操作系統和節水技術。生物處理之發展方向為減低成本、提升操作效能、減少污泥量、增進沈降性、開發生物固定材質、生物顆粒處理技術與處理系統、及生物能源之轉化技術；分離處理應提升吸附效能之技術、吸附劑簡便快速再生技術之開發、廢棄物資源化吸附劑之開發、耐污材質過濾薄膜之開發、減低薄膜積垢模組之開發等；破壞處理亦朝高級氧化處理反應器之開發、超音波破壞處理技術開發、及電子束照射反應器之開發設計；污泥之處理及處置應針對重金屬污泥、有害廢棄物污泥研發處理、回收技術，開發低污泥產生量技術、高效率污泥脫水技術及污泥條理技術，

並將污泥轉製開發建材產品、污泥汽化發電等；另外在系統操作方面，減少廢水處理作業人員需求，控制系統操作之最佳化為降低成本提高效率的兩大主軸。

3. 廢棄物處理技術：廢棄物處理應朝回收再利用方向研發，亦應考慮產品之替代或製程之修改，以減少有害及不易處理、回收之廢棄物產生。廢棄物處理技術目前已較成熟者包括焚化、掩埋等，尚待開發者則有汽化成甲烷及一氧化碳的技術、熔融成流體後予以固化處理的技術、有害廢棄物及灰渣之熔融處理技術、電漿熔融處理技術、熱裂解回收輕碳氫化合物氣體或輕油之技術、廢棄物回收再利用技術（例如回收廢觸媒中有價貴金屬、電路板等）。
4. 土壤及地下水整治技術：在場址調查技術方面，包括以地球物理量測技術（電磁波、地震波、天然加碼射線、磁力等）偵測污染物或描述污染傳輸所在地之地質結構，快速採樣及判定污染狀況技術等；在場址評估技術方面，當前亟需污染傳輸模式與參數之建立技術，建立本土化風險評估技術，自然衰減之監測技術與評估；場址整治技術方面，對阻絕技術、電動力學整治法、化學藥劑注入法、現地加熱揮發、汽化、脫附及移除法、生物整治技術、植物整治法、及透水性反應牆法等，均待開發或評估，對以零價金屬作為處理含氯有機物、硝酸鹽、氟鹽及六價鉻技術之開發，其他如活性碳及氧氣釋放物質等之應用於石油污染場址之研發、低成本施工技術等均為可發展之重點。
5. 環境規劃與管理：未來我國環保法規的制定與落實必然會配合國際趨勢，會更接近歐美先進國家的「總量管制」、「污染源排放許可」、「污染源自動申報」、「污染費或稅」等制度，因企業界推動環境管理系統，對於環境監測與量測必然予以重視，因此有關偵測、分析、控制等技術與設備之市場應會隨之興起，且具自動監測及回饋控制之設備也會成為技術發展的目標之一，而其研發的主軸需朝自動化、簡單化、資訊化、安全化及小型化來發展。
6. 國外先進技術：與國際先進技術發展之趨勢相比，我國已較落後（技術差距為 1-5 年）者有：(1) 奈米科技應用技術，例如有害氣體奈米監測器開發及應用、奈米微粒監控設備開發、奈米孔洞無機薄膜及環境應用技術、奈米光觸媒環境淨化技術、奈米觸媒高級水處理技術等；(2) 生物科技應用技術開發，例如生物處理程序穩定操作整合系統、生物診斷應用技術（cDNA 生物晶

片) 高效率分離式生物程序開發等 ; (3) 新興產業安全評估與控制技術 , 例如生物危害控制設備與技術、生物安全確效技術、生物氣膠監控技術、奈米製程安全評估技術、奈米廠務系統安全控制技術、奈米製程安全監控技術等。

第三節、資源上中下游分配

政府各單位現階段與環保科技領域研究相關者，主要計有上游的國科會（每年研究經費約 1 億三千萬元，約佔 13.6%），中游的經濟部（技術處及工業局，每年研發經費約為 6 億元，約佔 63.3%），以及屬於下游的內政部（建築研究所）、農委會、環保署及原能會核能研究所等（每年研究經費約 2 億 2 千萬元，約佔 23.1%）。各部會之研發概況各如下所述：

一、經濟部

1. 肯定清潔生產、綠色、安全及健康為知識經濟與後 SARS 時代產品附加價值提升的要件，並將依世界企業永續發展委員會所提出之生態效益指標為未來永續產業之重要指標。
2. 技術處環保科技領域研究可分成：清潔生產、製程安全、廠務安全、廢水處理、廢棄物資源化與環保材料及策略聯盟等類別，以期推動產業能符合國際環安規範及「世界性生物安全議定書」之要求。
3. 工業局環保科技領域研究以工業安全與環保輔導、推廣計畫為主軸，意即包括產業安衛環保輔導與推廣、環保產業升級輔導與推廣兩大類。
4. 產業安衛環保之輔導及推廣係以環境管理為導向，可分為產源管理、管末處理機制輔導、資源化/污染物流向追蹤、及提昇產品品質/拓展市場商機。

二、內政部

1. 內政部建築研究所之法定職掌有十項有關政策、法規及技術研發的工作，其中建築環境控制與節約能源技術與環保領域直接相關。
2. 綠建築與居住環境科技專案是近年來內政部建築研究所在環保領域的研發重點，由八十六年中至九十年度的四年中程計畫著眼於敷地生態環境、建築污染防治、建築節約能源、建築資源利用、室內環境控制及綠建築示範等研究發展工作。九十一年度開始又進行一項持續五年至九十五年度類似的中程綱要計畫。
3. 比起先進國家，我國在綠建築與居住環境科技上仍然有段差距，亟須加速努力以趕上國際水準。
4. 基於污水下水道系統建設已納列『挑戰 2008-國家發展重點計畫』

及行政院五年五千億建設計畫，內政部營建署亦應開展污水下水道科技領域研究計畫。

三、農委會

1. 研究發展技術以技術應用及既有技術推廣居多，有部分項目有可能具突破技術潛力。
2. 發展方向分成農糧、林業、漁業及畜牧四大部分。農糧部分以利用農業廢棄物及加強農業氣候災害防護為主；林業部分以建立不同數種的碳吸存量、評估森林之環境效應及探討林業廢水減量為主；漁業部分以提昇漁業廢棄物回收再利用及污染海域檢測為主；畜牧部分則以探討畜牧廢水管理、處理及異地處理之可行性為主。

四、環保署

1. 環保署的環保相關計畫的資源分成施政預算、科技預算及基金預算，科技預算所占的比例不高，與基金預算相較，尚有差距。目前科技計畫發展架構除著重立即的成效外，科技研究規劃與施政預算的規劃則較著眼於施政的配合。
2. 環保署科技計畫之規劃係依：國家環境保護計畫、國家科學技術發展計畫、全國科技會議及行政院科技顧問會議結論、綠色矽島願景與推動策略、經濟發展諮詢委員會共同意見、環保署中程施政規劃、及全球環境保護發展趨勢。

五、原能會核能研究所

1. 核能所除了其功能分組外，另有三大技術推廣中心，其中環境與能源科技中心是其近些年來發展的重心，研究預算超過其全所經費之 50%。
2. 環境領域之研發重點包括電漿技術在環保之應用、清潔製程及污染防治技術之發展與應用、及環境復育技術發展。其中發展最力的為電漿熔融技術應用於有害廢棄物的處理，其技術水準與國際商業化的技術雖仍有段距離，但此距離已日漸拉近。

整體而言，總結如下：

1. 研究發展之技術水準與國際比較，仍有提升空間。

2. 環保領域之研發，不僅有環保科技之開發，也有產業環保之輔導，並涉及環境規劃及管理，跨領域整合為研發成果能具體與落實之關鍵，此整合成效已逐年改善、呈現。
3. 各部會環保領域研發成果相互應用、推廣，仍有待建立機制加以強化。
4. 基於污水下水道系統建設及自來水系統改善，為國內未來之重點計畫，相關部會應新增下水道與自來水技術分項，投入經費進行相關施工技術、使用材質、防蝕與防震標準、處理設備及施工機具、及水回收再生利用等研究。

第二章 績效評估

第一節、全領域投入與產出

一、全領域投入面

環保領域主要涉及五個部會，各部會在 91、92、93 及 94 年度之研發經費如表 1 所示：

表 1 環保領域科技計畫核定金額

單位：千元

| 主管單位 | 91 年度金額 | 92 年度金額 | 93 年度金額 | 94 年度金額 | 91-94 年度投入人力 |
|--------------|----------|---------|---------|-----------|--------------|
| 環保署 | 57,020 | 59,074 | 87,000 | 95,700 | 150-160 |
| 內政部 | 24,075 | 25,000 | 38,700 | 42,600 | 100-140 |
| 經濟部 (工業局) | 366,879 | 313,099 | 303,828 | 364,593 | 176-189 |
| 經濟部 (技術處) | 237,400 | 243,396 | 245,874 | 267,850 | 110-115 |
| 農委會 | 124,282 | 112,248 | 117,915 | 123,811 | 137-165 |
| 原能會 | 15,000 | 34,000 | 94,000 | 120,000 | 91 |
| 合計 | 954,656* | 786,817 | 887,317 | 1,014,554 | 764-860 |

*內含國科會 130,000 千元

由上表可知，每年環保科技研究經費約為十億元，而以經濟部最多，每年約為六至七億元，其次則為國科會每年約二億多元，農委會每年約一億多元，而環保署每年約六千萬元至九千萬元，但環保署之空污基金及資源回收基金亦有部份預算用在環保研發則未計入上表之統計，另內政部預算每年僅有二至四千餘萬元，但研發重點集中在綠建築及居住環境。再者，原能會之核能研究所，自九十一年度起投入部份人力及經費從事環保科技研究約為一千五百萬元，將逐漸增至一億兩千萬元。

二、全領域產出面

表 2 環保領域科技計畫執行成效與產出內容

| 主管單位 | 執行成效與產出內容 |
|------|--|
| 環保署 | 完成環境影響評估技術與模式之驗證、前瞻性環保科技蒐集、多項配合環保政策措施之科技研究、災害防治與應變、環境量測及檢測技術研究等。 |
| 內政部 | 委託財團法人中華建築中心核發十六件綠建築標章或候選證書，內政部建築研究所於九十一年度辦理內政部四處綠色廳舍改善計劃，並與台電公司及台北國語實小合作完成二座示範性綠建築。 |
| 經濟部 | <p>技術處：工安技術方面，在製程設備安全監控技術促進投資 1 億元，創造產值 0.5 億元；先進火災偵檢煙控技術已應用多家晶圓廠，緊急應變技術中心創造產值 0.2 億元；設備異常診斷與控制技術促進投資 0.5 億元，創造產值 0.2 億元；網站上網人次每月近兩萬人次。環保技術方面，廢水處理技術促進投資 30 億元以上；廢棄物資源化技術促進投資 1 億元，解決國內每年 20-30 萬噸廢棄物；廢溶劑回收處理技術每天回收銅 400Kg，協助業者節省操作費用一千萬元；扶植環保產業投資小型焚化爐 1 億元以上。環境生物技術與產品研發方面，獲得多項處理、資源化技術及建立可推肥化材料標準測試技術及認證實驗室。</p> <p>工業局：協助 17 家企業進行產品之環境化設計與整合產品設計；建立 53 家環境、職安衛管理系統示範團隊，獲得效益 18 億元；推動工業減廢達經濟效益 6 億元以上；共同清除處理工業廢棄物每年 46 萬噸；完成 51 個工業區及 500 家工廠的輔導與協助改善；處理再利用許可審查 161 件，事業廢棄物再利用許可達 175 萬公噸/年，節省處理費用 20.5 億元，創造資源化產品產值 46.9 億元</p> |
| 農委會 | <p>農糧部分：完成農業廢棄物之應用、研發氣象災害防護措施、及對殘留農藥之宿命研究與檢驗技術，發表期刊論文 15 篇、研討會論文 32 篇。</p> <p>林業部分：完成林木碳貯存量調查、木質素脫色、有機固廢之觸媒溼熱轉化等研究，發表期刊論文 10 篇、研討會論文 28 篇。</p> <p>漁業部分：完成養殖牡蠣之重金屬檢測、漁業廢棄物之分解、回收等研究，發表期刊論文 7 篇、研討會論文 19 篇。</p> <p>畜牧部分：完成養豬廢水處理、處置、臭味改善、焚化爐排放物對酪農區環境影響等研究，發表期刊論文 20 篇、研討會論文 35 篇、專利 2 件、技術服務 250 件。</p> |
| 原委會 | 取得一些國內外專利，且有幾項技術應用於業界的實例，包括半導體業有機廢液處理場，綠色製程之各項電漿鍍膜產品應用等。 |

第二節、領域之優點與缺點

整體而言，本領域之優點為科技研發計畫大多為任務導向，目標明確，惟科技計畫績效評估指標與評估機制宜積極強化，建議未來可依專利、SCI 期刊/國內外研討會、技術轉移/輔導、產業衝擊/貢獻/生產值 技術水準 政策法規 人才培訓及資訊建立等方向加以研擬。各單位領域之優點與缺點則分別為：

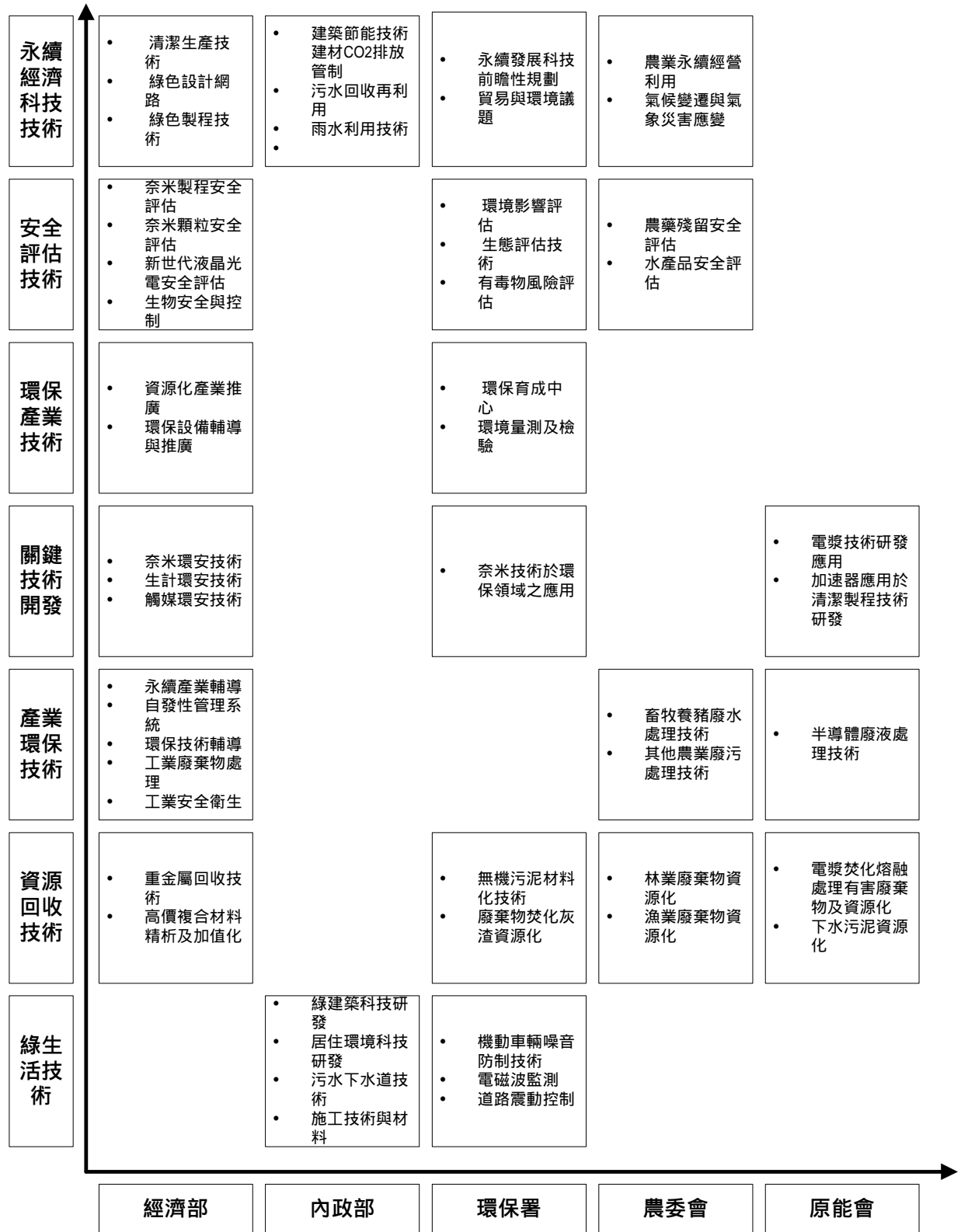
1. 環保署：在有限經費中，績效尚屬良好，委託研究計畫成果之評鑑相當制度化，有分業務處級及最終署級之評鑑。但部分研究主題規劃不明確，未見技術系統性、延續性的整體規劃，以致研究方向用途失焦，未能落實；土壤及地下水場址創新處理技術設備在 92 年環保育成中心並未具實質成效。
2. 內政部建築研究所：內政部建築研究所成立迄今尚不滿十年，人力十分精簡，但年輕且充滿活力。綠建築所牽涉的領域極廣，與營建、環保、能源皆相關，在科技整合方面可以綜合各方面的觀點。唯正因如此，跨領域的研究極須投入大量的經費、人力始能解決問題。內政部過去數年編列在環保相關之經費明顯比其它部會低，較難有突出的表現。話雖如此，以投入之經費、人力看來，專利或示範性甚至商業化綠建築的成果仍屬偏低。
3. 經濟部技術處：領域概述有系統，計畫目標、架構、研究重點很完整，且系統性能延續，歷年成果效益尚可；科專研發方向定位清楚，目標明確，法人科專之績效尚屬良好，但業界科專較無突出之績效，宜追蹤研發成果與國際科技水準之差距。
4. 經濟部工業局：領域概述及執行成效交代清楚，過去在「產業環保」之績效良好，惟「環保產業」之輔導仍有強化空間。例如輔導資源再生產品訂定國家標準，以及公共工程使用規範，以提高公共工程採用資源再生材料之比例。
5. 農委會：過去研發成果有具體成效，應將其成果轉化為標準修訂，如灌溉用水標準。整體領域之規劃尚屬完整，績效亦屬良好，然部分研究之績效無法突顯，雖與法規妥適性相關，但技術之妥適性亦宜納入檢討。環保技術之研發策略仍停留在廢棄物之處理，對從根本上減廢或綠色生產之研發仍缺乏。
6. 原能會核能研究所：核能所人力資源充沛，尤其博士人才約 140 位，若充份運用，對於國家科技的研發絕對有正面的意義。唯這些年來在專利取得及業界服務方面，若以投入之經費，人力評論，

產出仍有大幅提昇的空間。

7. 內政部營建署：過去環保領域之研究僅限於提昇污水下水道普及率之相關研究，未來可朝推廣綠營建再生材料的應用方向發展。

第三章 發展策略建議

第一節、領域發展之架構計畫



第二節、領域未來發展重點策略方向

一、經濟部

1. 應從過去污染防治輔導為重點，改變為環保產業及產業永續發展為重點。資源化產業之發展亟需研發或引進相同技術，尤有重要者為相關管理辦法、產品之標準、驗證方法建立等宜加強。
2. 宜朝向設備開發技術為重點，並具國際性之主導能力者。
3. 工業局與技術處應強化橫向聯繫，而儘可能將技術處所發展之環保技術加以推廣成為環保產業，並用來輔導解決工廠之環保問題。
4. 廢水回收、資源回收及零排放技術可列為發展重點，法人、業界與學界專科計畫在橫向合作上應加強。
5. 對將國內有害廢棄物越境至國外「資源化處理」之趨勢，應強化越境輔導及越境稽核。
6. 環境管理系統技術與工具、工安衛生管理系統技術與工具、風險評估技術等重點項目，對業界甚為重要，應加速進行。

二、內政部

1. 內政部建築研究所之人力若無法大幅增加，可整合學界與業界，增加環境相關領域之研發人力。在綠建築與居住環境科技中程計畫所規劃之各項主題中，建築污染防制科技、建築節約能源科技、室內環境控制科技與建築火災污染防制科技過去在台灣受到的關注不足，未來特別需要加強研發，而各類綠建築相關技術的示範更應作為成果查核的指標。
2. 可強化綠建築示範計畫與推廣，並應提供誘因鼓勵民間企業參與，並多與學校社團合作，將綠建築的理念與教育活動結合。
3. 內政部營建署未來可加強綠營建再生材料的應用與推廣。

三、農委會

1. 有關農業廢棄物之再生利用及現地利用，宜儘速研究相關之法規、標準、指引、及進行政策衝擊（含環境、社經、文化）評估。
2. 部分多年來未能解決之問題（如養豬廢水處理），應在 94-97 年度內落實解決。
3. 對氣候變遷議題（例如 CO₂ 產生量之控制、減少），應強化其對農業部門之影響評估分析。
4. 對綠色產業應制定更明確的發展重點。

四、環保署

1. 應配合環境基本法之循環型社會及環境品質改善為未來研發重點。
2. 宜對各種廢棄物政策，尤其是資源回收之策略與程度進行評估與檢討，提供更多之資訊供各級政府施政之參考。
3. 廚餘堆肥化及資源性廢棄物回收相關研究、水污染及毒管方面之規劃、掩埋廠後續維護及滲出水之循環處理、環境周界污染檢測之檢討及改進等項，可列為領域發展之重點。

五、原能會核能研究所

1. 核能所以其既有之人力及設施基礎，除了內部研究外，整合學界與業界之研發計畫宜適度增強。未來發展繼續加強原投入大量人力經費的電漿熔融技術外，宜將環保領域之技術擴展，尤其是以其它部會較欠缺之保健物理專家投入環保領域將會是獨門絕活。
2. 有害廢棄物處理技術、電漿與清潔製程技術應持續朝技術研究系統性、技術開發延續性、技術應用性與生根繼續發展。

第三節、優先發展之前瞻技術發展項目

一、經濟部

1. 優先發展之前瞻性技術

- 奈米及生物科技之應用研發
- 新興產業環安危害控制技術發展

2. 國內環保科技產業優先研發重點

- 環保設備及工安設備技術之研發
- 新興科技產業清潔生產技術

3. 優先推廣輔導項目建議如下：

- 產業環保之工安衛及環保輔導
- 清潔生產技術輔導
- 產業節約用水及回收利用輔導
- 環保產業之研發與推廣輔導
- 廢棄物再追蹤、職業衛生、職業病預防等機制之建立

二、內政部

綠建築與居住環境科技是一種跨領域的科技，除了營建領域的專家外，亟需環工、物理、化學、機械、電機、材料、資源、生物、公衛等各方面的人才共同參與，建議優先發展之項目包括：

1. 建築與環境共生與污染減量技術
2. 生態節能與預防熱島效應之建築技術

三、農委會

1. 優先發展之前瞻性技術發展項目

- 農業部門 CO₂ 減少潛勢量化及策略研究
- 積極的綠色生產技術研發
- 可改善環境品質之植物育種與綠色生產技術

2. 應加強對畜牧污染之輔導，特別是過去養豬廢水推動之三段式處理程序，輔導正確之操作、維護及管理，以提昇其處理功能。

四、環保署

1. 未來配合施政需求優先研發項目

- 循環型社會與零廢棄之策略研究
- 環境資料庫建置與維護

2. 未來配合產業及社會需求優先研發項目

- 污染源的源頭減量與創新處理技術
- 奈米技術與基因科技應用於污染整治

五、原能會核能研究所

核能所包括物理、化學、化工、機械、電機、材料等各領域專家，又有別的部位較不熟悉的量子物理及微粒等研究人才，建議優先發展之項目如下：

1. 電漿熔融技術
2. 保健物理應用於環保技術

第四節、跨領域發展項目

1. 奈米科技應用技術開發
 - 有害氣體奈米監測器開發及應用(環工、材料、光學、電學)
 - 奈米微粒監控設備開發(環工、材料)
 - 奈米孔洞無機薄膜製備及環境應用(環工、化工、材料)
 - 奈米光觸媒環境淨化技術(環工、化工、材料)
 - 奈米觸媒高級水處理技術(環工、化工、材料、光電)
2. 生物科技應用技術開發
 - 生物處理程序穩定操作整合系統(環工、微生物、資訊)
 - 生物診斷應用技術(環工、生技、半導體)
 - 高效率分離式生物程序開發(環工、化工、生物)
3. 新興產業安全評估與控制技術
 - 生物危害控制設備與技術(環工、生技、工安、公衛)
 - 生物安全確效技術(環工、生技、工安)
 - 生物氣膠監控技術(環工、生物、公衛)
 - 奈米製程安全評估技術(環工、材料、工安)
 - 奈米設備系統安全控制技術(環工、化工、機械)
 - 奈米製程智慧型監控與管理系統(環工、化工、資訊、管理)

第四章 對各部會中綱計畫之建議事項

一、經濟部工業局

1. 應從過去污染防治輔導為重點，改變為環保產業及產業永續發展為重點。
2. 建議與經濟部技術處之橫向聯繫可再強化，而儘可能將技術處能發展之環保技術加以推廣成為環保產業並用來輔導解決工廠之環保問題。
3. 環境管理系統技術工具、工安衛生管理系統技術與工具、風險評估技術等重點項目，對業界甚為重要，應加速進行。

二、經濟部技術處

1. 宜朝向設備開發技術為重點，並具國際性之主導能力者。
2. 可加強工業廢水回收技術，另自來水處理技術之研發宜開始建立，尤其是本土簡易自來水設備之開發有其急迫性。
3. 重視前瞻性技術研發之產業效益，並使之具國際競爭力，以使環保產業具國際市場潛力，並建議將資源回收技術列為重點方向之一。

三、環保署

1. 應配合環境基本法之循環型社會及環境品質為未來研發重點。
2. 缺水污染及毒管方面之規劃，另對掩埋廠後續維護及滲出水之循環處理宜作更深入及創新之研究。
3. 一般廢棄物之清除、處理及資源回收，耗用政府預算相當龐大，各級政府之做法各有不同，所投入之成本對環境之效益及地方條件均有不同，宜對各種廢棄物政策，尤其是資源回收之策略與程度進行評估與檢討，提供更多之資訊供各級政府施政之參考。

四、農委會

1. 部分多年來未能解決之問題(如養豬廢水)，應在 94-97 年度內落實解決。
2. 有關農業廢棄物之再生利用及現地再利用，宜儘速研發相關之法規、標準、指引，及進行政策衝擊(含環境、社經)評估。
3. 宜將「積極的綠色生產」放在研發的方向中，例如：少糞尿的豬

的育種，平地「高山茶、高山菜、檳榔」之育種，耕作、養殖模式之改變。特別要注意從能源、水源、肥料、農藥用量、廢棄物產量整體的生命週期評估。

五、內政部營建署

1. 過去研發不多，未來方向可朝推廣綠營建再生材料的應用發展。
2. 污水下水道管材、污水處理廠與推進機械設備、放流水回收再利用，其研發方向很正確，但尚未規劃完整計劃。
3. 配合國內水資源之欠缺，宜將污水再生利用列為研發重點，惟污水處理後產生污泥之再利用也宜列為重點之一。

六、內政部建築研究所

1. 建議加強建築物雨水收集系統之推廣。
2. 強化綠建築建材與設備的開發研究與技術移轉，並鼓勵民間業者參與。

七、原能會核能研究所

1. 有害廢棄物處理技術、電漿與清潔製程技術應持續朝技術研究系統性、技術開發延續性、技術應用性與生根繼續發展。
2. 電漿熔融技術在核能所已投資甚多工務預算，在 94-97 年加速將技術移轉給業界。且透過業者先期參與及回收權利金/專利金，以突顯本計畫之技術領先及貢獻。
3. 原委會專家最強項的加速器技術，在 93 年度以後的規劃只佔一小部份，其他如保健物理及奈米科技都是原委會可以考慮在未來努力研發的方向。

第五章 附件

附件一 環保領域策略規劃第一次工作會議會議紀錄

時間：92年11月06日 9:30

地點：科技大樓二二零七會議室

主席：駱教授尚廉

紀錄：劉秀媚

出(列)席人員：沈顧問世宏、吳副處長俊慧、黃教授志彬、朱教授信、金副總經理崇仁、徐董事長強、孫經理繼光、曾組長繁銘、吳教授先琪(請假)、歐陽教授嶠暉(請假，另提書面意見)、張助理研究員毓志

壹、主席致詞：(略)

貳、簡報：國科會企劃處「領域規劃策略簡報」

參、討論：(略)

肆、結論：

一、本環保領域策略規劃報告

1. 原則上本工作進行至民國 93 年元月底；工作重點為：檢視與審閱包括原委會、農委會、環保署、經濟部技術處、工業局、及內政部建築城鄉研究所六個部會，未來三年(民國 94 年至民國 97 年)環保領域的行政決策與技術研究發展方向；本工作主要功能有二，一為提供各部門未來發展願景、提供各部門環保領域發展工作溝通平台以及提供未來行政資源分配、研究費用分配的參考，二為導正各部門環保領域的未來發展，從而進行各部門環保研究工作之審查與評比。
2. 原則上本報告工作分配如下，每位委員負責審閱一個部門的研究計劃：

| 核心委員 | 相關單位 |
|---------|----------|
| 朱教授信 | 原能會、內政部 |
| 吳教授先琪 | 農委會 |
| 歐陽教授嶠暉 | 環保署 |
| 金副總崇仁先生 | 工業局 |
| 徐董事長強先生 | 經濟部 |
| 黃教授志彬 | 國、內外研究趨勢 |

二、下次環保領域核心委員工作會議開會時間原則上訂在 11 月 20 日左右，確定召開時間待企劃處調查個位委員時間後將盡速通

知。另外，第一次研討會將於 12 月上旬召開，第二次研討會將於 12 月下旬召開，兩次研討會確定召開時間將於下次核心委員工作會議決定。

附件二環保領域策略規劃第二次工作會議會議紀錄

時間：92年11月21日 14:30~17:00

地點：科技大樓一四零一會議室

主席：駱尚廉教授

紀錄：孫繼光

出(列)席人員：沈世宏顧問、黃志彬教授、黃毓皓主任、吳先琪教授、歐陽嶠暉教授、朱信教授(提書面意見)、金崇仁副總經理(請假)、徐強教授(請假)、吳俊慧副處長(請假)、丁綺萍組長(請假)、蔡俊輝組長(請假)、傅秀珠研究員(請假)、張毓志助理研究員、孫繼光經理、曾繁銘副組長、劉秀媚博士候選人(請假)

壹、主席致詞：(略)

貳、討論：(詳略)

- 1、委員就策略規劃草案內容、格式與跨組間議題等進行討論。
- 2、環保領域未來是否應建議各相關部會新增下水道與自來水技術分項，投入經費進行相關施工技術、使用材質等研究，進行廣泛性討論。
- 3、委員就其他相關部會近年來環保策略內容交換意見與討論。

參、結論：

- 一、第三次環保領域策略規劃核心委員小組會議定於12月5日下午1:30召開，除預定安排之各部會環保領域計畫報告外，請增加邀請“內政部營建署環境工程組”與會，會議召開相關協調與通知事宜，請企劃處協助安排。
- 二、第三次環保領域策略規劃核心委員小組會議召開前，請企劃處先知會與會部會人員，除應先清楚本會議之目的與內容外，並就以下內容準備於會議中提出報告：
 - 1、該部會於環保相關領域FY91~92計畫執行成效及考核結果報告
 - 2、FY93計畫執行內容
 - 3、FY94~97中綱計畫內容與未來規劃重點
 - 4、FY94~97與FY91~93計畫內容的差異性
- 三、環保領域第一次研討會預定於92年12月28日召開，第二次研討會預定於93年1月10日召開，請企劃處協助安排研討會相關事宜。

附件三環保領域策略規劃第三次工作會議會議紀錄

時間：92年12月05日 13:30

地點：科技大樓二二一一會議室

主席：駱教授尚廉

紀錄：劉秀媚

出(列)席人員：沈顧問世宏、吳教授先琪、朱教授信、黃教授志彬、李教授公哲、歐陽教授嶠暉、金副總經理崇仁、徐董事長強（劉先生武顯代）、科顧組黃毓皓主任（林先生登暉代）、吳副處長俊慧（請假）、經濟部工業局施先生延熙、經濟部工業局李小姐碧鈴、經濟部技術處蘇先生治華、行政院環保署章先生宣武、內政部營建署李先生建賢、內政部營建署陳先生宏銘、行政院原子能委員會蔡先生友頌、行政院原子能委員會高小姐莉芳、行政院原子能委員會黃先生華泰、行政院原子能委員會施先生建樑、內政部建築研究所陳小姐瑞鈴、內政部建築研究所盧先生昭宏、行政院農業委員會李先生春進、行政院農業委員會陳先生仁平、行政院農業委員會朱先生、行政院農業委員會程先生俊能、傅研究員秀珠、林副研究員澄政、張助理研究員毓志、工研院孫經理繼光、工研院賴先生繼光、曾副組長繁銘

壹、主席致詞：(略)

貳、簡報：

由經濟部工業局、經濟部技術處、行政院環保署、內政部營建署、原子能委員會、行政院農委會以及內政部營建署建築研究所，七個部會進行約 20 分鐘的簡短簡報。

參、討論：

核心委員與各部會與會人員，就民國 94 年到民國 97 年研究工作內容進行討論。

肆、結論：

1. 請各部會就核心委員的書面意見以及今天會議討論內容，斟酌修正各部會工作內容。
2. 請各核心委員就各部會規劃報告內容，於 12 月 15 日以前完成環保領域策略規劃報告草稿撰寫，並請交由企劃處或召集人，以利召集人匯整，並於 12 月 28 日第一次研討會中提出。

附件四 環保領域策略規劃研討會會議紀錄

時間：92 年 12 月 28 日(星期日) 09:00~17:00

地點：福華國際文教會館 404/405 會議室

引言人：吳處長瑞北

主持人：駱召集人尚廉

共同主持人：國科會萬執行秘書其超

行政院科顧組汪副執行秘書庭安

紀錄：劉怡廷、孫繼光

出(列)席人員：

出席者：

跨組召集人：沈教授世宏

核心委員：吳先琪 教授、朱信 教授、黃志彬 教授、歐陽嶠暉 理事
長、金崇仁 副總經理、徐強 董事長、李公哲教授

領域專家代表：章裕民教授、周鼎金教授、鄭明仁副教授、樊國恕教
授、張添晉教授、凌永健教授、蘇春進教授、林秋裕
教授、連雙喜教授、陳尊賢教授、曾四恭教授、柳中
明教授、陳弘成教授、姜延年教授、郭興中總經理、
蘇德勝參事、陳俊瑜校長、羅忠祐董事長、蔣本基教
授、溫清光教授、林鴻棋協理、江誠榮理事長、鄒倫
主任

行政院科技顧問組代表：黃主任毓皓

國科會與會人員：吳處長瑞北、吳副處長俊慧、丁組長綺萍、蔡組長
俊輝、傅研究員秀珠、林澄政副研究員、張助理研
究員毓志、企劃處領域承辦人

壹、致詞：(略)

貳、報告：(略)

參、討論：

問題一：

發問人：林鴻棋協理

發問內容：請問經濟部技術處一年有 20 幾億的業界科專計畫未何環
保方面沒有人申請?而環保業界技術亟待加強的地方其實
很多。並且環保產業比較弱，又受到一些限制，期望經濟
部技術處能夠有主動積極的作為，輔導產業如何有效的參
與在 20 幾億的資源內有較好的利用。

答覆：技術處(吳其章)：首先澄清的是 20 億經費是提供所有相關技
術領域公開競標，而不是只有環保領域，但是在中小企業 SBIR

方面是有幾個成功申請案例,比較大型的業界科專計畫由於有較嚴格的審查標準,如在技術層面須符合創新前瞻等條件,雖然 90 年有三個案件提出,但沒有成功的案例。未來會請環科方面的執行單位協助業界爭取此經費。

問題二：

發問人：江誠榮理事長

發問內容：對於業界科專計畫申請的過程對於規模太小的中小企業的確很困難，過去成功的申請案例可以拿來檢討，另外如何有效的整合相關資源及縮短時間加速商業化對於環保產業也都是非常的重要。

答覆：技術處(林志華顧問)：技術處在業界科專經費方面其實是逐年成長，但在申請上是需要經過公開競標與通過專家評審，行政院給技術處的任務，在開發技術上從快速追隨者改為發明突破者，但在環保業者技術的需求上，目前的確較難有所謂的發明突破，但轉一個方向來看，怎樣運用環保技術讓環保業者配合國家永續發展需求，來協助各種不同產業，或許有一些案子可以來進行。

問題三：

發問人：柳中明教授

發問內容：奈米技術在環保領域的應用，環保署能規劃在這方面經費相當的少，但經濟部兩個單位一年的預算都是 3 到 4 億的經費，環保署這麼少的經費也要重覆做奈米的研究，是不是就可以省略了。有些屬於環保產業或企業將來可以應用的技術發展部份，這些經濟部都已經在做了，環保署還是有重覆，有些部分例如噪音管制，其他部會可能就沒有太大興趣，我想就應該由環保署來著力了。像這樣的問題是不是應該由國科會來處理？

答覆：環保署(梁顧問)：國科會的奈米國家型計畫，據環保署的了解在這個計畫裡並沒有牽涉到環境保護方面的議題，所以署裏覺得有需要針對奈米技術對環境的衝擊做一些探討，環保署在 92 年及未來幾年會強調奈米技術對環境的衝擊，希望能夠未雨綢繆提供一些預防的措施與應用設備，環保署希望能夠有補強的作用。

技術處(林志華顧問)：奈米國家型計畫本身就是一個跨部會的計畫，也是在國科會的指導底下，在民國 90 年就開始做先期規劃，92 年開始實施。在 90、91 年先期規劃的時候也看到這樣的技術對環境的影響會非常大，這時候國科會就有一個基本的分工，根據這樣的分工，環保署在法規面、管制面上都有一些技

術應用面上的著力，所以會針對這一部分請環保署編列經費。至於在經濟部主要有兩個部分，一個是基本的研發環境建置，後來在國家型計畫設有環境建置和基礎設施型計畫；另外一個是產業性基礎運用，在往下分的話就是技術處的專案計畫，國科會在此部份給技術處預算加以支應，技術處比較注重先期技術的建立，包括產業技術的往下推廣和輔導。在學術界方面，就由教育部的人材培育經費來支持，這就是奈米國家型計畫的四大部分。所以這部份有明確的分工，這個分工都是 90 年在國科會的指導下進行的，每一年計畫辦公室都會對計畫的每一個內容再做審查，像 1、2 月份就是在做 94 年的計畫內容審查，有時候看到題目很類似，就會發現我們的目標和方向是一致的，但是中間執行的內容就會根據各個部會屬性本身加以區隔，讓他在中間有分工、有接棒的關係。

問題四：

發問人：連雙喜教授

發問內容：對於永續發展的環保領域是不是能有更具體的目標，像零廢棄物、循環社會，說起來可以很遠大但做起來都非常困難。而零廢棄物是屬於哪一個產業？是汽車？還是電腦、鋼鐵？如果鋼鐵要做到完全零廢棄物是非常困難，只能說減輕。台灣的資源就這麼少，要一個產業做到零廢棄物也是很不容易，是不是可以先結合學界及產業針對兩個領域盡量做到零廢棄或是循環再利用，不要雄心魄力的針對整個領域都要做到。綠色科技也是一樣，做了綠色科技對能源的改善，像是太陽能、風力發電，太陽能的關鍵就是矽，我們要能夠生產，如果是進口的話，不就等於是加工，幫別人製造綠色科技。如果未來的房屋能源要節省，這就算是綠色科技，看內政部的建築產業幾年內可以達到節省能源多少。所以說希望這個領域可以給的明確一點。對於這個領域的整合，我覺得是目前最缺少的，環保產業是非常應用導向的，含括了很多不同的領域但不能整合，就像球隊一樣，一個成功不代表整個球隊都成功，所以表達的最好方法就是示範工廠，例如像原委會想做電漿的研究而蓋一個示範工廠，這就是檢驗這個研究在整個領域領先的程度如何？包括所有研發成果都表現在示範工廠。也希望未來的領先指標除了採 SCY 以外可以多加上工業領先指標，例如在工業上的建造、設計的能力，半導體業在國外這方面的能力都已經有了，但環保還有其他以英文為導向，發表很多篇實際工業領先能力還很差，以我看到的焚化爐，

十幾年了設備也全都需要汰舊換新，所有材料台灣完全沒有辦法做，設計都在別人手上，我們要怎麼領先？所以建議未來領先評估的指標方面應該再加上工業領先、技術的領先指標，包括勞力、資金，但最重要的是技術領先。

問題五：

發問人：李公哲教授

發問內容：零廢棄物是會有準則範圍，如果沒有範疇的話，可能做個十年、二十年都還在打轉，如果有一個比較明確的準則時會比較方便，在這裡要強調我們要依據環保署在 91 年 7 月通過的資源回收再用法特別重要，第十二條規定政府為了資源再利用，可以指定某種比例的廢棄物再生，用在公共工程裡面，也就是說哪些工程可以變成顧問工程，比如說電子廠的活化鈣、焚化爐的底渣，經過溶合之後它可以取代砂石等，再請相關主管機關公佈它的規格。我們現在跟工業局、環保署談的就是，一方面由國科會來研究這方面的事情，一方面是要趕快有不是天然材料的限制規格，而且要偏向需求導向才有意義。

問題六：

發問人：蔣本基

發問內容：最近經建會永續環境裡面有三個政策的單項，一個是公害防治，還有生態保育及環境規劃，在永續經濟裡面也有三個重要的政策單項，綠色消費、綠色產業和清潔生產，當然還包括永續的社會、公平正義、人口健康、全民參與等，真正要討論的話其實是非常的複雜，不過聽了各部會的計畫，整合了五個方向，從 94 到 97 年生產機構太多或是太多都不好，第一個是工研院提到的永續經濟科技，那麼永續這裡面要放什麼東西，還要再討論。第二是全世界現在都在做奈米、生物科技，以致我們也不能不去談，所以把奈米和生物科技也掛上一個團隊，稱於前瞻性科技，只是我們一方面談到奈米和生物科技，我相信對產業的幫助是相當的大，所以非常支持環保署梁顧問提到的，需要一個團隊來了解奈米對將來環境、人體健康的影響，其實也非常擔心生物科技完了之後對環境、生態的影響又是如何？我想這個工作也可以平行的由環保署來領導。第三個是剛剛連教授也有提到過的，我們環保人通常每年都會找一些名詞，從過去的管末處理、廠內的改善，到工業的減廢、污染的預防、清潔的生產，但這總是一種期許，所以這一部分我把他合稱為污染預防、清潔生產，這是一個希望從

源頭開始做的工作。第四個部份是我們常提到的，管末處理的部分，希望環保署這次可以加強，把它說的很清楚，應該是因應法規標準要發展的進度，也希望技術處真正能夠配合，在 95、96 年的時候，環保署對於我們的電廠、鋼鐵廠有特別嚴格的戴奧辛管制標準，所以三年前，我們在協助環保署定這樣的標準的時候，環保署、鋼鐵工會也同意了要協助這樣的經費，但很可惜的是技術處這邊並沒有這樣的經費，所以很擔心等到戴奧辛標準執行之後，提出的問題是沒有這樣的技術。其實在 87 年的時候，本來國家對染整業、皮革業、石化業有非常嚴格的法規標準，但是因為這些工程的技術沒有本土化，又讓我們的法規開始鬆散，所以希望環保署可以提供到 2008 年或 2010 年之前我們有哪些法規、標準是要執行的，而從現在就開始發展。最後一項國際環保，這是一個不可避免部分。再來就是剛提到的績效指標，站在政策法規、標準或是策略規劃的這個部分，我想這是一個建置，剛提到的環境資訊、技術輔導、技術水準、產值貢獻、論文發展，再加上一項國際合作，這也是作研究非常重要的部分，這些指標可以讓各部會自己挑選，各別去排這些指標的權重，但至少計畫做完了，在這指標中要能勾選的出來，也希望能夠建立比較量化的指標。有了這些指標，經費也有了，看看是不是能夠用幾種不同的統計的指標分類這些指標，例如像根據環保署的介質，分水、空氣、土壤，在不同的介質花了多少經費，行政院預設國民所得的試編做了三年，最近也發表出來了，因為環境的污染讓我們的 GDP 少了兩個百分比，其中的百分之五十是因為水污染，換句話說我們是不是在某些領域真的要做些投資，因為這是一個成效的部分，另一個部分產業環保，我們是不是也應把計劃分一下，應該投入到哪一個產業，在八億的計畫經費有哪些產業是必須要投入的。到底有多少的環保產業，台灣有很多的標準沒有辦法達到，其中的一個部分是環保產業一直沒有辦法本土化，例如最基本的流量計的校正，其實都沒有辦法做的非常好，所以環保產業是不是該至少佔總預算某一個百分比，如果是零也不對，但過高也不好，要再慢慢探討一個適當的百分比，讓環保產業能夠做的好，也可以把效益提升到最高。是後一個想法是，我們談到很多環境的部分，但是從永續的角度必須要跟資源結合，站在國家的整體理念，和國科會的資源領域裡面，像農委會做 CO₂，

他是從森林的角度去看，其實這部分跟海洋也有關係，我們也一直談再生能源，所以環保的領域跟資源的領域在某一個角度要適度的把他稍微整合一下。

問題七：

發問人：陳俊瑜校長

發問內容：優先發展前瞻技術項目裡計畫經費大都偏向環保，希望能在策略草案內增列製程較安全技術的開發、健康安全風險評估暴露危害控制技術、本土化的環境與職安衛管理技術工具的開發與應用、職業衛生的危害控制與健康風險的輔導項目。

問題八：

發問人：江誠榮理事長

發問內容：跨部會整合與橫向聯繫應該具體落實，例如工業局、農委會對於綠色產業定義都不同，以誰為主不清，國科會能否出面整合。

問題九：

發問人：郭興中總經理

發問內容：所謂的科專計畫，我們是有這樣的機會可以申請，而我們沒有申請的原因是，台灣的環保企業都是中小型的企業，中小型企業最大的利基就在於他的活動性非常好，如果要申請一個科專計畫可能要兩三個月才能完成，對計畫申請好了可能創意就沒效，也可能研發到一半就要轉向了，如果投入了科專計畫，投入的先期作業就必須花很長的時間，而且靈活性也不夠。在環保上可以發展的技術方面，像是分離膜製造其實是一個跨領域的東西，他必須跨化工、環保、材料、紡織等的技術，薄膜的製造除了膜的製造還有模組的製造、工程的應用，而膜的應用範圍包括水處理的技術、MPR、二氧化碳的截取，這都是一個很好的研究方面，但目前國內很欠缺這方面的研究。關於環保署有一個計畫「奈米微氣泡計畫」，這個題目太小而且產業界也已經這樣的技術了，我建議環保署不要把經費放在這麼小的地方，而且他的價值也不夠。台灣面臨缺水的問題，是不是可以讓各產業用到適量的水，這個必須要研究，在台灣飲用水的法令把自來水的使用限制住了，所以造成水的缺乏，水資源是沒有限制的，但技術方面卻沒有辦法淨化，而這項薄膜的新技術是可以做到的，他可製造很好的水源，甚至是回收的廢水也可以淨化。環保署也應該做好自來水監督的機制，台灣水公司就是站在裁判兼球

員的角色，水質的合格與否自己決定，這對國民的健康造成相當大的影響，環保署也沒有相關的研究計畫，只是學界有時候會發展相關的文章，所以說環保署對這方面的著墨還不夠。技術處有一個新的「十大建設計畫」，我看到有幾個污解廠已經建好了，像基隆的大倫、高雄的本州、南部科技園區，但我們可不可以跨區載來運用，工業區的解場不一定要接受工業區的，也可以應用在民生污水上。在產業界方面，有一套回收設備，也做了一些成果出來，有了成果之後卻沒有配套措施來執行。

問題十：

發問人：林鴻棋協理

發問內容：這次提出有關土壤、地下水污染整治的相關技術比較缺乏，大家都認同土壤、地下水污染這方面在目前環保領域是最需去充實的，我建議環保署地下土壤地下水污染防治基金會能夠充分利用基金把這方面做好，工業局就他主管的工業區加強這部分，因為工業區潛在有土壤、地下水污染的問題。再來就是廚餘的再利用，已經變成一個很熱門的話題，但對於廚餘的轉運、運送的安全性、衛生性也是必須加強的，如果要用廚餘來餵食家畜的話，就可能還要有農委會的參與，考量是不是有安全上的問題。醫療廢棄物事實上是國內的大問題，如果送到小的焚化爐去燒，那排放的戴奧辛是比較多的，國內的法規限制醫療廢棄物在一般的垃圾的焚化場焚化，就我所知西歐各國是允許的，把醫療廢棄物經過特殊的包裝，再送到一般廢棄物的焚化爐焚化，實際上大型的焚化爐比小型焚化爐所受到的監督多，醫療廢棄物除了病菌的考量之外，他的性質就跟一般廢棄物幾乎是相同的，如果在我們科技的研究裡，能夠把這個問題解套的話，是相當好的。農委會提到要針對焚化場對酪農區的影響做研究，焚化場在建廠時都有環境影響評估、環境監測，如果兩個可以搭配的話，資源也可以整合。至於零廢棄和資源回收，我們會覺得如果可以回收到百分之百就是最完美的，但我覺得在學界這是有爭議，過度的回收反而是不環保的。再來是希望政府能夠站在主導的角色，培養主動規畫的能力，我們則是站在諮詢的角色。

答覆：工業局(施組長)工業區土地污染與地下水整治處理，及牽涉到鑑別問題等是由工業區管理基金來處理。

環保署(梁顧問) 如果醫療廢棄可以妥善的處理，是可以和一

般廢棄物一起處理的，法規也因應國際的趨勢在修正，對於零廢棄的資源回收要做到什麼程度，學界和各部會都可以來加以探討。

問題十一：

發問人：白陽泉理事長

發問內容：關於經濟部對環保產業，希望可以透過公會來宣傳，政府對環保產業的協助太少，在預算和各方面都必須加強，希望預算是由民間來執行，因為民間的效率會比較高、流程會比較快。對於環保產業的發展，近來政府很多公共工程都是採用 BO 的方式或是最有利標的方式，還有很多環保工程代操作，委由民間或國內執行，這樣的趨勢已經形成，因為每個產業不可能有自已的環保課，培養很多專家，就像過去每個工廠都要有自已的守衛，可是現在有興光保全，所以不需要有自已的守衛，將來的廢水操作，包括各行各業，由環保的專家或公司來幫他建廠甚至操作、維護，只收折舊費、管理費，這都是一個趨勢。政府要如何扶植環保產業，來跟國外的大廠競爭，是不是未來下水道都會變成國外的市場，不管是工業局、經濟部技術處，都要衡量一下如何來扶植國內的環保產業。WTO 之後，產業必然會有一些變革，如果台灣的稻米生產成本太高勢必會從國外進口，傳統的農業除了轉型之外很可能會衰敗，進口的商品消化後所產生的廢棄物是累積的，如果做了有機肥，賣不出去也不能使用，例如從非洲進口玉米養豬，豬糞製成有機肥又不會銷回非洲種玉米。還有大環境的污染，這種不平衡的現象，應該要先做研究，否則將來也是會有很大的問題。所以計畫要落實，還是要靠環保產業來執行

答覆：

1. 技術處(吳奇璋)有關 SBIR 申請會透過公會安排說明，時程過長，計畫變更，審查機制等問題，一定還是按照目前機制來作業，還沒想到其他方法來改變，至於後續計畫，在我們執行計畫時，還是可以執行計畫變更，並不是一成不變。
2. (林顧問) 科技專案通常都是 share 風險，來作一些不確定的研究，也就是用國家資金，來協助業者作一些不確定的事情，假如是很確定，我們會建議趕快執行，但是介於中間，也許工業局有很多輔導機制，和技術處這邊是有相輔相成的效果。業者共同需求，可以形成同業之間在競爭前之共同研究開發平台，這些在 SBIR 或是科專都有大型整合性研發，把中小企業各專長整合在一

起，形成大的團隊，發展共同平台，再依各需求發展，公會可以扮演這個角色，規劃時也會注意到與業者銜接部分。

3. 工業局(施組長)經費是有成長，計畫在幫忙環保產業所作的事可從三個角度來看，市場行銷，協助環保市場成交，體質改善(研發、人培)、經營環境(產品品質、驗證認證)，所以政府所做的是協助產業在基礎面建立的更完整，使企業有更好的發展空間，計畫是經過政府採購法，由民間團體執行。

問題十二：

發問人：樊國恕教授

發問內容：剛才提到整個工業安全，製程安全等等，在經濟部工業局是列為重點，相對之下勞委會又作一些，我要建議的是環境領域規劃列為整合型或是跨組的重點，目前國內有很多工安科系都變成環安科系，研究人員與學生人數相當大，是一股相當力量，所以在此架構下，研究如果分散在各個領域，會對發展造成一個瓶頸，建議在國科會獨立一個或是那個地方作整合會更有效率提升

問題十三：

發問人：陳弘成教授

發問內容：1. 請環保署、工業局與農委會參考加入預防公害事件的發生取代公害糾紛之處理；環保署的目標第一點為「改善污染、防治公害」，但執行重點卻很少提及，在公害沒發生前，先調查預防，其效果比公害處理更有成效與功能。2. 農委會的漁業部份在 94 年度不必刻意加強台灣東部海域水產品重金屬之監測；東部海域的重金屬污染並不嚴重，故不必急著研究，倒是利用此經費研究西部污染區的重金屬情形。3. 生物多樣性除了環保部門外，還有其他如生物處提出，請整合；生物性雖也是環保的重點之一，但國科會的生物處也在推動，故宜整合。4. 環保署的經費(科技)太少，且許多處並沒有提出計畫，請參考；環保署為國內重要的環保機構，今年經費太少，致管考、毒管、廢管等處的科技項目太少，宜增加。

答覆：環保署(梁顧問)環保署時常發生死魚事件處理，讓他不要發生事件，這樣讓民眾對政府的向心力比較好，針對預防性工具研擬，處長已特別強調，應該是未來施政預防主軸，至於環保科技預算偏低，也是委員共同心聲，環保署未來會每年逐漸調漲至少 10%來達到委員預期。

國科會(萬執行秘書)

第一，關於各個部會整合，國科會吳科長是專門處理跨部會

的事，以我個人了解，國科會處理跨部會的事大概有兩件事，一個就是像今天這樣的事，跨部會經費預算審核，這個各位都知道，即使是我們在投入，好像各位預算分完就回家了，你所看到的不是只有分配情形，是將來計畫執行，第二，國科會推動國家型研究計畫，目前是九個計畫，每個都是跨部會還有學術界，也許講起來也不盡讓大家滿意，依個人見解，這些計畫主要以學術界研究性質，真正成效會比較慢，但是經費卻很龐大，結果沒有成效，又要再加計畫，如何跟民意代表解釋。研究型計畫是很好，是不是有國家型執行計畫，事實上是協調，而不是增加政府經費，現在都是以學術界為主，業界是站在支流，反過來就好，將來會往這個方向推動。另外提到國科會都是請專家來開會，好像都不主動規劃，國科會專業能力人事上確實有所不足，幸好有相當專家投入，但是我們的專業人員是否應該加強，這一點我是非常同意。研究本身是以領域來分，可是事實上有的是都該整合，國科會是不是該整合，這個問題國科會主委與副主委都很關心，現在是作一個折中的方法，不能因整合性問題，就把單獨的研究完全切除，因為有時候牽涉到預算分配，各個教授專業性，但是我們會把所謂任務導向整合型比例越重視，以環保永續這個大單元來說，國科會作這個領域主要有五個學術處，哪一類的教授就必須作哪一類化合物分析，如果此東西又跟生物性有關，牽涉到經濟評估等等，這樣如何執行，國科會幾年前就成立永續會，是專門接受整合型計畫，不接受單獨型教授計畫，所以這一部分我們需要再擴大加強的地方。

國科會(吳處長)

國科會主動規劃能力確實值得檢討空間，有關整合部分，行政院還有層次會去針對特別小組來作，環保永續連游院長都在關心，我相信這不是一個容易處理的問題，有一點麻煩，那麼國家型研究計畫通常有一些創新技術時，會由國科會來拉住各個部會來作，例如奈米，但是國科會雖然代表行政院審核經費，其實真正經費執行權回歸各部會，所以國科會是跟各部會平行，要來替各部會規劃或領導各部會來做事導確實會有困難性，這一部分我們是希望經由整個環境使各部會合理來進行，有關主動規劃能力，計畫處也是需要有很大的改善空間，整個計畫處有 19 位人員，卻有 30 幾個領域，確實是有問題，以環保來說，環保署在設計上也要領導經濟部或農委會來作也是有困難，所以在這邊國科會是以預算角度來進行，國外作法以 NSM 來說，有一個借調全職計畫協調人員，在台灣事實上是不可

能，如果以國科會來說，就要增加 80 個人力，因為有 80 個學門，這樣子作才變的有規劃能力，可是政府單位是不允許這樣做，幸好國科會累積相當多學校教授來協助，希望同仁能夠好好跟教授配合來作，我想回去我們會好好加強專業能力，也會好好運用教授專業能力。

問題十四：

發問人：蔣本基教授

發問內容：駱老師給我們的資料第五頁，在 5 個部會，我們有將近十億經費，以農委會來說，環保領域這一塊經費並不多，但以前農委會在提經費，隨隨便便就是 100 億，所以應該把預算經費要好好去提一下，作環保此塊領域蠻吃虧的，一方面要作很多政策，另一方面又要作科技，所以我們在很多場合都在談科技經費，但也有很多政策經費都在裡面，為何要這樣談，特別是看到經濟部有六億多經費，剛剛施組長特別提到土污計畫，我跟幾位顧問談到空污計畫經費，環保署有空污費後，行政院主計處就把錢撥過去了，所以我是覺得，空污費裡面，真正屬於大型技術部分研發計畫，其實 5 年之內已經不存在，將來大家是不是可以調查一下，把技術計畫分成幾個層次，第一個部分就是像國科會有很多老師在實驗室作的這樣研究的這種科技計畫，是不是分成一個分類，第二部分像工研院這種先導性研究分成一類。

問題十五：

發問人：凌永健教授

發問內容：整體來看整個領域的願景應該要一致。在績效評估方面，應該採用業界或民間甚至民代、媒體的問卷調查，這樣才能反應大家的意見，不然就算做了很多工作而沒有跟社會大眾接觸，反而民眾對這樣的事情沒有任何感覺。另外還有一點可以補強的，就是建立基線監測資料，這方面應該是包括環境、生物要點在內，可以預防新生的污染源。對於領域的發展有三點意見，勞安衛的法規都是室內的，目前只有勞委會在管作業場所的法規，但最近的法規都是有關室內的，不管是連續中毒或是 SARS，而監測改善科技是跟民間比較有關的。第二點是，目前所有環保都是以全民做為評估的依據，我們要考慮到的是嬰幼兒的出生和懷孕婦女所處的環境，現在不一定要指定法規，但要開始規劃出來，來減低他們日常的風險，按照目前我們所做的，如果監測資料是針對健康成年男性或是女性，這是沒有問

題的，但限定在我們國家未來希望的特定族群的時候，還是有很大的改善空間。第三點要提出的是，美國、歐洲、日本有大宗化學物質的引進，目前都有在做評估，如果評估出來是有影響的時候，可能就不再繼續了，而這部分的影響可能蠻大的，所以就應該要有跨部會的發展重點跟綜合的鼓勵發展策略。奈米科技對未來的影響非常深遠，應該從環保奈米、奈米環保兩個方向著手，經濟部可以再研究如何將奈米科技應用在環保。11月和中央警察大學、原委會、衛生署、環保署等也請了國外專家，辦了一場和反恐有關的會議，有關為環境的規範、技術環保署也有，但這些還是不夠的，如果說環境也具也前瞻性，那這部分是不可或缺的。針對國內在全球市場三高比率的新興產業，也就是平面顯示器、TFT、LCD來整合製程以及勞安衛方面的專家，訂一些勞安衛的指引，可以同時協助業者也可以是一個誘因，間接使業者投入環保。

答覆：國科會(黃毓皓主任)跨部會的協調作業如奈米跟環保中間的關係，這部分經濟部、環保署、原能會都有在著力，如果這個領域策略能夠針對相關的項目做成決議，可以請各相關部會在計畫書中與其他部會相關議題做個區分和說明，這樣大家會比較清楚，未來在計畫的管考方面，也可以做成決議，也建議比較高的階層可以透過領域策略 透過國科會把計畫送到行政院永續會，讓永續會也可以做個參考。另外，有關溫室氣體減量的部分，農委會、環保署也都有在著力，在11月的24次科技顧問會議裡有做過決議，希望環保署做總量管制的整合，如果環保署對這方面能夠著墨一下的話會比較好。

問題十六：

發問人：金崇仁副總經理

發問內容：首先呼應萬執行秘書提出的執行部分，三個 E，Engineering，計畫裡面都包括有技術面的東西；Education，輔導跟推廣，Enforce，真正執行才是關鍵的問題。如果我們要發展永續會，包括總量管制和產業共生，在這個前題之下，各部會的計畫要在這之中去尋求一個配合，例如永續發展會有一個主題之後，各部會再依據這個主題發展相關的計畫。也因為執行面的問題，使各地方的落差很大，就總量管制來說，過去十年來全台灣有害廢棄物的妥善處理率是多少？到目前為止可能這個比率還是很低的一個數值，反而是全台灣受

污染的房子增加了很多，盡管 4 年編列了接近十億的預算來研究如何處理台灣的環保問題，但是台灣的污染總量是在上升的，對於空氣也是一樣，大家只想到這十年來環保署的檢驗技術有沒有進步，舉例來說：如果你是高雄市環保局局長，政府一年的預算 650 億，可是固定支出可能有 5 百多億，在預算不夠的限制下，就會要求環保單位要增加 20% 的罰單數量，這多出的 20% 罰款是產業界的支出，但這對環保真的有幫助嗎？而環保的稽查人員在這種情況下開出的罰單也引起了很多爭議。如果總量管制是最高指導原則，應該了解的是台灣的廢棄物有多少？妥善處理率如何？事業廢棄物又是多少，以及資源化的比率是多少？由這些數據的改善就可以知道我們的環保真的有在進步。產業共生的概念，像是考慮台灣是發展經濟重要還是環保重要，如果兩者都要並重就是積極的輔導環保產業，因為發展環保產業也可以促成經濟發展以及環保的進步，在國外的例子是說，覺得某項資源的再利用對環保有幫助，就指定政府的公共工程採用這再利用的資源。我們也知道污染者要付費，政府也徵收了不少空污費、污染費，這些經費要如何使用，各部會還是可以仔細研究一下，有業界提出可以發展環保產業，很多的例子像：把下水道污泥拿來做磁磚，如果這是有效益的話，產業界早就做了。日本的例子是生態水泥、透水磁磚是由政府補助，而補助並不等於政府要編列預算供應業界，而可以把污染者所支付錢運用在這上面，也可以做出很好的效果。技術處提到要有前瞻性、創新性的技術開發，有一個例子：十年前發明的噪音隔音牆拿了全世界發明獎銀牌、環保類金牌，可是現今這個隔音牆賣不出去，因為公共工程對新開發的產品不能參加競標。

總結：沈世宏教授

內容：在我們目前負責的環保、紡織、材料以及化工，看到奈米到處都出現，奈米究竟是什麼，值得我們探討一下。奈米存在很多我們過去存在的研發技術，而大家對奈米這個新名詞，只要加上奈米兩個字其實也有他的方便性在，還有像材料、化工也可以細分加以探討。在環保的領域來說，環保署在管制的角度來看，他是一個工具，讓大家有一個研發的方向，在國科會則是在預算的掌握，讓大家在像今天這樣的會議，有機會讓大家發表意見，導引大家有一個整合的機會。以環保署來說，在某些

角度他也是協助事業的主管機關，好比一般廢棄物的處理，像垃圾或土壤污染的處理，這方面的技術應該是要更深入的。奈米是很前瞻性的，把奈米應用在環保上是一個非常大也比較模糊領域。營建材料連環體系的建立，目前有很多拆了的房子所產生的土，一直都沒有好好的處理，其實這是可以建立一個很好的連環體系，以達到零廢棄的目標，在這裡面必須考量哪些是比較大宗的廢棄物，再投入較多的人力和技術在法規和研發方面上。

主席結論：大家如果回去後對於草案內容覺得有需要修改或增添意見的地方，歡迎在一星期內盡快轉知我。

附件五 委員及專家書面意見評述表

經濟部工業局環保領域策略規劃書面意見評述表

- (一) 整個領域概述及績效評估之意見
 - (1) 過去績效良好。
 - (2) 過去在「產業環保」之績效良好，惟「環保產業」之輔導仍有強化之空間。
 - (3) 領域概述及執行成效交代清楚。
 - (4) 計劃目標、架構、研究重點很完整，具系統性且能延續。
 - (5) 研究成果應有後續整合性研究，探討適用於其他行業的可行性。
- (二) 對領域發展重點之意見
 - (1) 應從過去污染防治輔導為重點，改變為環保產業及產業永續發展為重點。
 - (2) 建議與經濟部技術處之橫向聯繫可再強化，而儘可能將技術處能發展之環保技術加以推廣成為環保產業並用來輔導解決工廠之環保問題。
 - (3) 資源化產業之發展亟需研發或引進相同技術，尤有重要者為相關管理辦法、產品之標準、驗證方法建立等宜加強。
 - (4) 巴塞爾公約禁止「有害廢棄物之越境移動」，但環保機構以書面審核方式允許國內有害廢棄物送至國外「資源化處理」，是否確實為資源化處理，需配合環保署越境輔導及越境稽核。
 - (5) 環境管理系統技術工具、工安衛生管理系統技術與工具、風險評估技術等重點項目，對業界甚為重要，應加速進行。
- (三) 綜合評述與建議（含重點方向與前瞻技術項目之建議）
 - (1) 宜加強工安輔導、清潔生產、產業節約用水及回收利用。
 - (2) 「整合式產品策略」(Integrated product policy, 尚稱 IPP)已成為歐盟推動之重點策略，建議以工業局就上述 IPP 概念儘可能納入未來環保領域發展策略之內涵中，以作為其他部分之表率。
 - (3) 環保技術、環保設備評估制度之建立是項涉及相當廣之工作，其評估當包括本土開發之技術及設備、國外引進之技術及設備，若有此評估制度，則原委會提出以電漿法開發為環保技術之可行性，則可藉由此機制評估，以作為決策之依據。

- (4) 工業局規劃的方向非常完整，但較無法聚焦，是否針對污染影響較大的產業，或是無法自己改善的產業分別進行較能聚焦的發展計劃。
- (5) 廢棄物再利用公告執行後，除管理與輔導外，應將「再追蹤」機制納入體系，俾確認是否真正「再利用」，否則有權中止。
- (6) 環境管理系統技術工具、工安衛生管理系統技術與工具、風險評估技術等重點項目儘速制定細部發展計畫。
- (7) 各項技術發展應探討不同行業特性，進行推廣性研究。
- (8) 協助資源再生產品訂定國家標準以及公共工程使用規範，以提高公共工程採用資源再生材料之比例。

經濟部技術處環保領域策略規劃書面意見評述表

(一) 整個領域概述及績效評估之意見

- (1) 歷年成果效益尚可
- (2) 宜追蹤研發成果與國際技術水準之差距
- (3) 法人科專之績效尚屬良好，然學界科專及業界科專較無突出之績效。
- (4) 領域概述有系統。
- (5) 計劃目標、架構、研究重點很完整，具系統性且能延續。
- (6) 科專研發方向之定位清楚、目標明確。

(二) 對領域發展重點之意見

- (1) 宜朝向設備開發技術為重點，並具國際性之主導能力者。
- (2) 資源回收技術可列為發展重點，惟在橫向上應與學界及業界多合作。
- (3) 可加強工業廢水回收技術，另自來水處理技術之研發宜開始建立，尤其是本土簡易自來水設備之開發有其急迫性。
- (4) 發展重點能符合政策、業界需求與國際趨勢，但研究成果之推廣應用稍嫌不足。
- (5) 奈米環安科技之研究發展，與其他部會重複，如何分工未見說明。

(三) 綜合評述與建議（含重點方向與前瞻技術項目之建議）

- (1) 宜強化在環保設備及工安設備之研發。
- (2) 重視前瞻性技術研發之產業效益，並使之具國際競爭力，以使環保產業具國際市場潛力，並建議將資源回收技術列為重點方向之一。
- (3) 工業廢水生物薄膜反應器(MBR)處理回收技術宜作為重點之前瞻技術，加速開發。
- (4) 技術處對空氣污染方面著力較少，是否有特殊理由。
- (5) 除了各種單純資源化，或處理技術外，宜有造成最低環境影響之整合策略研究。
- (6) 工安衛偏於製程、暴露、奈米及生技等方向，對工業安全的管理技術、職業衛生、職業病預防等重點需納入重點方向及前瞻技術，才能在實質上對產業有所助益。
- (7) 加強研究成果的推廣活動與後續應用評估。
- (8) 加強與其他部會之溝通協調，重複之研發項目應分工合作，避免資源重置。

行政院環保署環保領域策略規劃書面意見評述表

(一) 整個領域概述及績效評估之意見

- (1) 部分研究主題規劃不明確，以致研發方向用途的失焦，未能落實。
- (2) 在有限經費中，績效尚屬良好。
- (3) 環保署委託研究計畫成果之評鑑相當制度化，有分業務處級審查及最終署級之評鑑，但最後署級評鑑結果亦可通知當事人、承辦業務處。
- (4) 土壤及地下水現址創新處理技術與設備在 92 年環保育成中心並未具實質成效。
- (5) 研究重點方向配合政府整體施政政策與策略，但各項研究計劃或項目未見技術系統性、延續性的整體規劃。
- (6) 研究績效不能僅以預算使用狀況為標準，研發計劃應以落實應用為最終目標。

(二) 對領域發展重點之意見

- (1) 應配合環境基本法之循環型社會及環境品質為未來研發重點。
- (2) 廚餘堆肥化及資源性廢棄物回收相關研究可列為重點之一。
- (3) 缺水污染及毒管方面之規劃，另對掩埋廠後續維獲及滲出水之循環處理宜作更深入及創新之研究。
- (4) 一般廢棄物之清除、處理及資源回收，耗用政府預算相當龐大，各級政府之做法各有不同，所投入之成本對環境之效益及地方條件均有不同，宜對各種廢棄物政策，尤其是資源回收之策略與程度進行評估與檢討，提供更多之資訊供各級政府施政之參考。
- (5) 「環境周界污染檢測之檢討及改進」應列入重點。
- (6) 對各項技術研究，未見後續之技術發展與應用推廣之相關項目。
- (7) 未見對前瞻性之環保科技的明確定義與具體方向。

(三) 綜合評述與建議（含重點方向與前瞻技術項目之建議）

- (1) 宜加強配合國家基本法之目標，檢討列出宜研發方向。
- (2) 建議針對「零廢棄」及「循環型社會」相關之環保科技研發列為重點方向。
- (3) 環保署科技計畫較缺乏整體及橫向之聯結，署內可定期辦理跨處所有關科技計畫研擬之會報，由各業務處報需求給科顧室及檢驗所，並由科顧室依需求並配合科技發展情勢擬訂

科技計畫之重點方向及前瞻技術項目，例如設立環保園區，是否有作臺灣現今學術界、研發單位環保技術可本土化生產之技術性及市場性評估。

- (4) 環保法規為適應社會與全球性問題及需求時需增修，而每每提出草案時間匆促，缺乏必要之背景調查、最佳可行技術之分析確認、政策衝擊評估，及法規所衍生必要之規範與指引。建議研究方向一定要與法規之修訂更新或新標準訂定及政策衝擊評估配合。先把法規修訂期程列出，針對所須之決策技術背景資訊，規劃研究策略。
- (5) 環保署是否能將回收基金會及土基會比照空污費的方式與國科會進行進行科技研究專案。
- (6) 建議環保署育成中心不要限定特別題目，因為育成中心與業者之意願有極大的關係，此與一般研發計畫不同。若業者有意願，育成中心才有可能成功，此與特定題目並無一定關係。
- (7) 土壤與地下水污染防治法與廢清法相互矛盾及執行困難處應設法解決。
- (8) 「環境周界污染檢測」多年來為業界詬病，地方環保局在周界檢測開具罰單方式應由環保署通盤檢討改進。
- (9) 政府公共工程優先採用「再生資源」，應納入最低採用比例之研究。
- (10) 研究計劃或項目應建立技術系統性、延續性的整體規劃。
- (11) 研發計劃應以落實應用為最終目標，建議從研究、技術發展到成果應用要有規劃與配套措施。
- (12) 加強環保法規的研究與評估，以利環保政策的可行與落實。

內政部營建署環保領域策略規劃書面意見評述表

(一) 整個領域概述及績效評估之意見

- (1) 過去研發不多，未來方向可朝推廣綠營建再生材料的應用發展。
- (2) 過去營建署之環保領域之研究較無顯著之績效，為加速提升污水下水道普及率已為政府既定政策，相關之研發工作宜強化之。
- (3) 污水下水道管材、污水處理廠與推進機械設備、放流水回收再利用，其研發方向很正確，但尚未規劃完整計劃。

(二) 對領域發展重點之意見

- (1) 應整體從硬體、軟體技術檢討，列出優先次序研發重點。
- (2) 配合國內水資源之欠缺，宜將污水再生利用列為研發重點，惟污水處理後產生污泥之再利用也宜列為重點之一。
- (3) 配合國發計畫及十大建設之普建污水下水道，內政部提出三項科技研究之規劃，分別為污水下水道管線及施工規範，污水廠設備及機械之研發，放流水之回收再利用，均為相當清楚之方向，但在普設污水下水道系統之前，建議對國內都會區採小系統或大系統宜作科學化之分析，而污水處理系統之規模及分佈直接影響下水道系統之設計、管材及施工。
- (4) 提案一對政策之推動有幫助，亟需盡快執行。
- (5) 提案二屬施工技術之研發，是否宜由其他研究單位來執行。
- (6) 提案三中所擬辦之第(一)(二)項對政策之推動有助，宜速進行；第(三)項屬於政策評估，應改為「回收再生標準或再生比例訂定前政策評估」。
- (7) 污水下水道管材、污水處理廠與推進機械設備的研發，除了技術外，相關法規、獎勵措施等相關措施的制定，未見納入。

(三) 綜合評述與建議(含重點方向與前瞻技術項目之建議)

- (1) 循環型都市為未來先進國家發展之目標，都市用水排水之循環系統之建立有其前瞻性，有鑑於此，先進國家現朝開發小型(家用)污水處理單元取代下水道系統，臺灣在尚未投入巨額經費之時，更需要投入更多研究經費開發及評估小型(家用)污水處理單元，並使處理水作為中水道之用。
- (2) 應朝向管材及防蝕為初期重點。
- (3) 檢討未來配合所需設備，如抽水機開、關儀控處理設備，結合工業局強化國內之製造能力。

- (4) 污水處理廠之放流水回收再利用及污泥再利用可列為前瞻技術研發項目，惟因國內之工廠常位於市區或住宅區，故常含有毒性(或重金屬)物質，故水再生及污泥利用之設計準則，宜考慮上述因素。
- (5) 建議加強營建節能之研究。
- (6) 需儘速完成「污水下水道管線最適管材」選用標準、適用範圍、防蝕標準及施工標準規範。
- (7) 「全省河川、水庫及港區淤泥清除之技術及施工規範」建議納入未來前瞻技術。
- (8) 建議建立更具體完整的計劃。
- (9) 放流水回收再利用之經濟性評估應列入考量。
- (10) 污水下水道管材、污水處理廠與推進機械設備的研發，除了技術外，相關法規、獎勵措施等相關措施的制定，建議納入。
- (11) 加強再生營建材料應用於透水鋪面，透水磚以及透水瀝青之研究。

行政院原子能委員會環保領域策略規劃書面意見評述表

(一) 整個領域概述及績效評估之意見

- (1) 過去核能所在環境領域研發經費較少，故尚無較多績效顯示，為未來之研發領域，不宜太分散，而宜評估現有研發人員之專長，擬定議題。
- (2) 電漿技術應用於「鋼鐵廠含銅鋅廢棄物電漿熔融試驗」能達成減容減廢，但無法資源化，距離實務運作仍遠。
- (3) 以既有之電漿、加速器及核子化學技術發展環保技術，並能以產業需求為導向，不僅方向正確，且已有相當成效。
- (4) 發展出來的環保相關技術應以生根於國內，應用於國內為目標。

(二) 對領域發展重點之意見

- (1) 宜以電漿應用在環保為重點，不宜擴充太大領域，且研發人員之環工專長宜再強化。
- (2) 電漿技術在環保上之應用，要特別慎選應用對象，此對象應為現今仍無有效處理方法者，因為電漿技術是相當昂貴之處理技術，若處理成本不具競爭力，再有效也不具應用性，如 93 年提出「半導體有機廢水之處理」即為一應用對象不適當之例子。
- (3) 本領域策略規劃好像是「核能研究所」經營計劃，考慮之範圍僅以推廣電漿技術為主，宜多方面考慮原能會之角色。
- (4) 預算經費並未顯現。
- (5) 電漿技術應集中於焚化爐飛灰、底灰處理。
- (6) 有害廢棄物處理技術、電漿與清潔製程技術應持續朝技術研究系統性、技術開發延續性、技術應用性與生根繼續發展。

(三) 綜合評述與建議（含重點方向與前瞻技術項目之建議）

- (1) 電漿熔融技術在核能所已投資甚多工務預算，在 94-97 年加速將技術移轉給業界。且透過業者先期參與及回收權利金/專利金，以突顯本計畫之技術領先及貢獻。
- (2) 原委會專家最強項的加速器技術，在 93 年度以後的規劃只佔一小部份，其他如保健物理及奈米科技都是原委會可以考慮在未來努力研發的方向。
- (3) 電漿技術應用於低輻射廢料減量之研究。
- (4) 應研究若未來「廢核」後，廢棄物轉化能源之研究。
- (5) 強化電漿技術商業化的研發，並協調相關部會，輔導業者在國內建立示範廠。

(6)強化電漿產業的供應練建立之相關研究與輔導,創造產業發展的條件。

行政院農業委員會環保領域策略規劃書面意見評述表

(一) 整個領域概述及績效評估之意見

- (1) 過去研究成果有具體成效，應將其成果為轉化為標準修訂，如灌溉用水標準。
- (2) 整體領域之規劃尚屬完整，績效亦屬良好，然部分研究之績效無法突顯，雖與法規妥適性相關，但技術之妥適性亦宜納入檢討。
- (3) 整個領域說明清楚，績效評估結果具體。
- (4) 環保技術之研發策略仍停留在廢棄物之處理，對從根本上減廢或綠色生產之研發仍缺乏。
- (5) 農業與環保有關之法規，或環保法規涉及農業生產行為者仍有待增修，因此研發策略一定要與法規之修訂更新或新標準訂定及政策衝擊評估配合。先把擬修訂、增訂法規之期程訂出，針對所須之資訊規劃研發策略。
- (6) 研發成果應以落實應用為目標，並據以做為績效評估之依據。
- (7) 部分技術發展，應考量研究、發展、推廣應用的延續性。

(二) 對領域發展重點之意見

- (1) 整體方向尚正確。
- (2) 部分多年來未能解決之問題(如養豬廢水)，應在 94-97 年度內落實解決。
- (3) 氣候變遷議題，屬農業部分仍屬不足。
- (4) 有關農業廢棄物之再生利用及現地再利用，宜儘速研發相關之法規、標準、指引，及進行政策衝擊(含環境、社經)評估。
- (5) 可將整個領域重點區分為幾個重點方向，例如綠色產業、污染防治、污染監測，制定更明確的發展重點。

(三) 綜合評述與建議(含重點方向與前瞻技術項目之建議)

- (1) 應掌握資源化、零污染排放。
- (2) 加強對畜牧污染之輔導。
- (3) 過去養豬廢水推動三段式處理雖迄今仍無法突破，實際操作與預期效率仍有很大差距，仍宜開發前瞻技術解決多年存在之問題。
- (4) 農業部門在 CO₂ 可減少之潛勢量化及策略，可作為重點之一。
- (5) 可規劃研發生物薄膜反應器(MBR)技術處理畜牧廢水並回收處理水作為畜牧用水。

- (6)宜將「積極的綠色生產」放在研發的方向中，例如：少糞尿的豬的育種，平地「高山茶、高山菜、檳榔」之育種，耕作、養殖模式之改變。特別要注意從能源、水源、肥料、農藥用量、廢棄物產量整體的生命週期評估。
- (7)建議針對可改善環境品質之各類植物，如可改善空氣品質、保水、保土、改善污染土質等加強研究。
- (8)建議推廣木材為各類建築之主要材料，以減少混凝土及鋼架等較不環保的建材。
- (9)建議加強各類動植物可改善溫室效應之研究，如特殊植物、牡蠣等貝類。
- (10)重點可朝向「廚餘能源」、「Biomass」、「CO₂減量」及「畜牧廢水、廢棄物回收再利用」等方向。
- (11)應建立明確之策略方向與發展目標：就綠色產業、污染防治、污染監測等層面之相關技術，確立整體發展策略與目標，並分別就農糧、林業、漁業與畜牧四大部分擬定發展重點。
- (12)短、中、長期發展重點應具系統性與延續性：發展重點之相關技術應具系統性規劃；計畫實施則在研究、發展、應用方面具備延續性，以利技術或政策的有效累積與落實。
- (13)除了政府政策執行與監督的項目外，研究成果應擬定移轉民間或落實應用的計畫。

內政部建築研究所環保領域策略規劃書面意見評述表

(一) 整個領域概述及績效評估之意見

- (1) 在有限經費下，仍有階段性績效，惟宜強化法制化以利推廣。
- (2) 綠建築與居住環境科技對再生建材採用比例應予以適當規範。
- (3) 計劃目標、架構、研究重點很完整，具系統性且能延續。
- (4) 研究成果應整理成不同版本，供一般民眾、學校教材、民間企業參考。
- (5) 整個計劃應建立更明確的應用時程與指標，例如法規制定時程與實施條件，綠建築的推廣與應用規模等。

(二) 對領域發展重點之意見

- (1) 建立有關法規及獎勵措施。
- (2) 綠建築與綠社區相結合之相關研究。
- (3) 可強化綠建築示範計劃與推廣，並應提供誘因鼓勵民間企業參與。
- (4) 宣導教育應從中小學開始，多與學校社團合作，將綠建築的理念與教育活動結合。

(三) 綜合評述與建議（含重點方向與前瞻技術項目之建議）

- (1) 都市下水道污泥生物處理技術過去已有成果，而其應用宜由農政以使用者角度進行較宜。
- (2) 建議依「資源回收再利用法」第 12 條之規定，儘速訂定再生材料之相關規格，以使符合第 16 條之獎勵要件，並可解決再生材料之通過問題。
- (3) 可考慮提出「室內空氣品質監測技術研發及其標準訂定」之研究方向，此部份國內技術相當缺乏。
- (4) 建議加強建築物雨水收集系統之推廣。
- (5) 建議加強光電材料之研發。
- (6) 建議加強防火材料，如排煙脫硫廢棄物（石膏）之再利用。
- (7) 建議加強火災時產生污染較小建材之研發。
- (8) 中、長期需儘速將再生建材用於透水鋪面、透水瀝青及透水磚等減少熱島效應之工法應用於公共工程的施工規範之研究。
- (9) 需推動再生材料應用於「流動化回填土」及 CLSM 低強度回填土之應用。
- (10) 研究經費建議酌予提昇。

- (11) 強化綠建築建材與設備的開發研究與技術移轉，並鼓勵民間業者參與。
- (12) 增加美學考量，與文建會、藝術、設計相關機構合作，結合綠建築理念與美學、文化元素設計出更吸引國人的示範建築。

附件六 環保領域策略規劃研討會企劃處簡報



企劃處
民國九十二年十二月二十八日

1



行政院國家科學委員會
National Science Council

簡報大綱

- 前言
- 政策形成
- 預算審議
- 領域規劃目的
- (92-93年)執行時程
- 工作小組工作進度
- 環保領域組織成員
- 環保領域執行進度報告

2

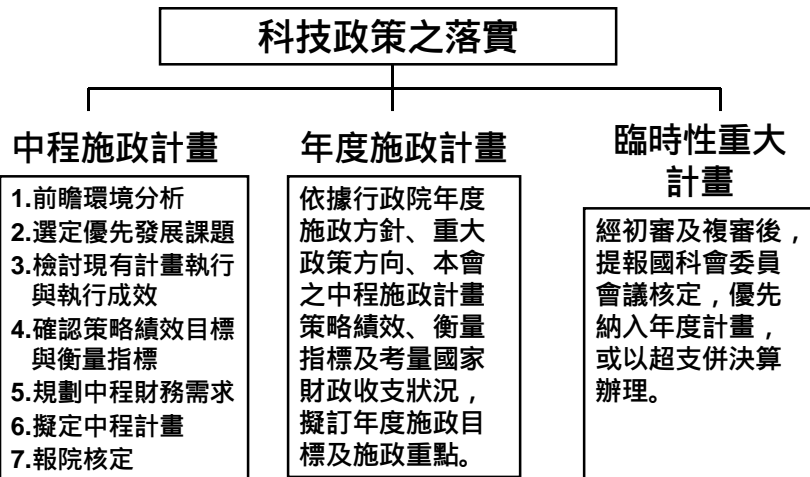
前言

- 依據九十年度科技會報第十一次會議決議進行國家前瞻科技發展之規劃，並由行政院科技顧問組與國科會共同成立工作小組，會同各相關單位，積極進行相關規劃作業，使我國在面對全球競爭環境中能走在潮流前端。

科技政策之依據



科技政策之落實



5

93年度科技概算規模

單位：億元

| | 國科會 | | 其他部會 | 合計 |
|-----|---------|------|----------|--------|
| | | 科發基金 | | |
| 國家型 | 21.4 | 23.2 | 87.0 | 131.6* |
| 領域審 | 54.2 | 13.0 | 263.4*** | 330.6 |
| 單位審 | 158.9** | | | 158.9 |
| 總計 | 234.5 | 36.2 | 350.4 | 621.1 |

* 94年暫以143億匡計。

** 此部份由科技顧問組進行審查。

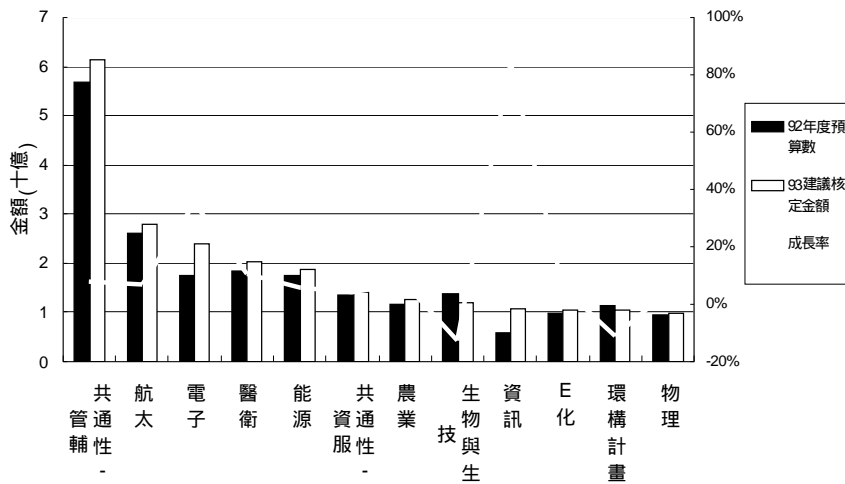
*** 未來預計有年約10-20億的國防科技加入審查。

† 94額度先暫以93年之科技預算數10%成長匡列。

依政府科技計畫審查工作手冊規定：國科會(含附屬單位)由科顧組審議

6

主要領域經費成長情形(選列*)



* 僅列出核定金額超過10億元之領域

7

領域審查(不含國科會計畫)概算數(6/24)

單位：千元

| 領域名稱 | 92年度 (A) | 特優先 (B) | 競爭計畫金額(C) | 核定金額 (D) | 競爭計畫通過率(E*) | 領域成長率(D/A-1) | 差補數 F* |
|----------|------------|------------|-----------|-------------------|-------------|--------------|----------------|
| 01 電子 | 784,294 | 1,563,900 | 337,370 | 1,563,900 | 0.00% | 99.40% | 0 |
| 02 資訊 | 585,606 | 962,596 | 291,226 | 962,596 | 0.00% | 64.38% | 0 |
| 03 電信 | 61,373 | 70,950 | 8,334 | 70,950 | 0.00% | 15.60% | 3,334 |
| 04 自動化 | 377,470 | 317,361 | 137,493 | 361,856 | 32.36% | -4.14% | 10,502 |
| 05 機械 | 893,461 | 794,742 | 185,506 | 867,783 | 39.37% | -2.87% | 1,161 |
| ...(以下略) | ... | | | | | | |
| 合計 | 25,600,901 | 25,685,731 | 5,480,686 | 27,327,098 | 29.95% | 6.74% | 299,469 |
| 能源基金 | 1,675,200 | 1,615,500 | 199,200 | 1,691,500 | 38.15% | 0.97% | N.A. |
| 小計(工程) | 10,661,114 | 11,344,514 | 1,991,708 | 11,797,494 | 22.74% | 10.66% | 92,265 |
| 小計(生物) | 6,055,621 | 5,640,634 | 1,814,337 | 6,334,134 | 38.22% | 4.60% | 32,235 |
| 小計(其他) | 8,884,167 | 8,700,583 | 1,674,641 | 9,195,470 | 29.55% | 3.50% | 174,969 |

6/24提報：其他部會(不含國科會)已核定科技預算合計347.34億，其中國家型計畫90.99億，領域計畫273.27 - 16.92 = 256.35億

* E=(D-B)/C, F=C*40%-(D-B), 但01及02兩領域由於已超高成長，其競爭計畫專案考慮

8

本領域93年概算審議情形

| 領域名稱 | 92年度預算 | 93建議核可 | 通過率 | 成長率 | 93年度申請 | 申請通過率 | |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| 共通性-管轄 | 5,679,583 | 6,143,830 | 40.00% | 0.08 | 6,698,412 | 91.72% | 18.14% |
| 醫衛 | 1,828,806 | 2,021,210 | 40.46% | 0.11 | 2,511,110 | 80.49% | 5.97% |
| 共通性-資服 | 1,354,133 | 1,413,007 | 11.04% | 0.04 | 1,635,331 | 86.40% | 4.17% |
| 農業 | 1,177,556 | 1,265,680 | 43.99% | 0.07 | 1,409,445 | 89.80% | 3.74% |
| 生物與生技 | 1,393,883 | 1,221,039 | 40.89% | -0.12 | 1,511,253 | 80.80% | 3.60% |
| 環構計畫 | 1,151,529 | 1,026,307 | 24.34% | -0.11 | 1,082,464 | 94.81% | 3.03% |
| 10.環保 | 683,991 | 840,049 | 44.08% | 22.82% | 1,017,780 | 82.54% | 2.48% |
| 11.紡織 | 659,137 | 628,346 | 44.46% | -4.67% | 671,874 | 93.52% | 1.86% |
| 24.牧業 | 428,554 | 497,331 | 43.65% | 16.05% | 585,207 | 84.98% | 1.47% |
| 20.藥品 | 393,183 | 496,707 | 41.00% | 26.33% | 611,110 | 81.28% | 1.47% |
| 18.食品 | 375,178 | 379,105 | 41.38% | 1.05% | 420,213 | 90.22% | 1.12% |
| 22.林業 | 345,750 | 378,018 | 43.65% | 9.33% | 469,447 | 80.52% | 1.12% |
| 15.土木 | 275,201 | 334,694 | 40.46% | 21.62% | 423,711 | 78.99% | 0.99% |
| 33.地科 | 207,391 | 306,282 | 48.24% | 47.68% | 412,665 | 74.22% | 0.90% |

* 僅列出核定金額超過10億元之領域

9

領域策略規劃

✦ 消極意義

- 檢討本領域的人才及研發能量、過去績效。
- 評估各部會在本領域的過去投入情形，避免不同部會間計畫之重覆或浪費。

✦ 積極意義

- 國內外情勢，提出重要發展策略建議。
- 本領域的特殊機會，提出前瞻重點科技項目，預期會有的重大效益。(能列出臨門之“腳“)
- 爭取部會撥出較大額度*，提出最優先或競爭計畫。
- 列出應優先推動的方向與計畫，以確保資源作最有效運用。(項數不要多，才能顯示重點)
- 部會角色的分工與整合。

* 部會的領域總和額度有限，以前一年度法定預算為基礎，優先為90%，競爭為30%。

10

目的

- 探討各領域我國未來四年主要的研究架構。
- 評估領域研究的能量。
- 策訂領域前瞻技術研究之重點項目及發展策略草案。
- 規劃並建議領域前瞻先進技術發展之項目與計畫間之整合機制，以作為未來資源分配參考依據。
- 評估過去三年領域研究成果與績效。

11

(92-93年)執行時程

前置作業(召集人及核心委員資料準備)
(92年9月-11月)

領域策略規劃研討會(規劃發展)
(其結論形成策略規劃報告)(92年12-93年1月上旬)

向主委、政委及各部會署副首長報告(93年1月下旬)

領域發展策略規劃報告(93年2月)
作為計畫審議資源分配之重要依據

12

工作小組進度報告

| 工作項目 | 說明 |
|---------------|---|
| 1.已召開四次工作小組會議 | 共舉行四次為分別為 9/10,9/19,10/7,11/21,其中 9/19 向主委、副主委簡報並獲同意辦理;10/7 為召集人會議;本次為與學術處協調會 |
| 2.召集人、核心委員遴選 | 召集人及核心委員已於 10/25 前會學術處,並經副主委核可 |
| 3.召集人規劃費 | 已於 11/4 通過本會業務會報核定 |
| 4.領域策略規劃作業經費 | 已於 11/13 簽奉核定,目前已進行各項採購案(會議場地、餐飲及資料袋等),出席費等報銷 |
| 5.核心委員會行政支援 | 共已召開 22 場核心委員會議 |

領域進度報告

| 領域 | 第一次核心會議 | 第二次核心會議 | 第三次核心會議 | 第一次研討會 | 第二次研討會 |
|-----------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 01.電子 | ∨ | ∨ | | | |
| 02.資訊 | ∨ | ∨ | ∨ | | |
| 07.光電 | ∨ | ∨ | | | |
| 08.材料 | ∨ | ∨ | | | |
| 09.化工 | ∨ | ∨ | | | |
| 10.環保 | ∨ | ∨ | ∨ | | |
| 11.紡織 | ∨ | ∨ | | ∨ | |
| 17.生物與生技 | ∨ | ∨ | | | |
| 18.食品 | ∨ | | | | |
| 19.醫衛 | ∨ | | | | |
| 20.藥品 | ∨ | ∨ | | | |
| 31.共通性-資服 | ∨ | ∨ | | | |
| 34.E化 | ∨ | ∨ | ∨ | | |

領域進度報告-環保

- 核心委員會議:已召開3次。(11/6、11/21、12/5)
- 研討會時間:12月28日。
- 專家代表:共邀請32位學界與產業界代表。
- 會議紀錄摘要:
 - 11月06日:討論進行方式,委員分工與撰寫方向。
 - 11月21日:相關議題討論及初步規劃。
 - 12月05日:邀請經濟部技術處、工業局、環保署、原委會、建築研究所、營建署、農委會簡報及進行相關議題討論。

環保領域組織成員

跨組召集人:
沈教授世宏

召集人:
駱教授尚廉

共同主持人
萬執祕其超 / 汪副執祕庭安

核心委員

吳先琪
朱 信
黃志彬
歐陽嶠暉
金崇仁
徐 強
李公哲

專家代表

章裕民 周鼎金 鄭明仁 樊國恕 張添晉
凌永健 蔡春進 林秋裕 連雙喜 陳尊賢
曾四恭 柳中明 陳弘成 姜延年 郭興中
蘇德勝 陳俊瑜 羅忠佑 白陽泉 蔣本基
溫清光 林鴻祺 江誠榮 鄒倫

參與部會

經濟部技術處
經濟部工業局
內政部營建署
內政部建研所
行政院原能會
行政院農委會
行政院環保署

報告完畢
謝謝