

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

環評爭議中之科學評估與風險溝通：環境預警制度實踐之 探討(第2年) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 99-2410-H-004-229-MY2
執行期間：100年08月01日至101年07月31日
執行單位：國立政治大學公共行政學系

計畫主持人：杜文苓

計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：王馨儀
碩士級-專任助理人員：蔡宛儒
碩士班研究生-兼任助理人員：張傳佳
碩士班研究生-兼任助理人員：張家維
碩士班研究生-兼任助理人員：張景儀
碩士班研究生-兼任助理人員：黃斐萱
博士班研究生-兼任助理人員：何俊頤
博士班研究生-兼任助理人員：施佳良

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 101 年 10 月 30 日

中文摘要：本研究計畫深入探討環境預警機制的程序設計與實踐，透過學理討論、國際公約實例蒐集，以及本土四個重大環評爭議個案解析，論辯台灣面對科技風險所應發展的環境政策，並在實證研究基礎上，討論既有制度與行政程序落實的可行方向。在研究設計上，第一階段檢視我國重大工業區開發之環評審議問題，分析我國環境預警機制使用之科學評估與風險溝通模式。考量案例的代表性與可驗性，採用傳統(石化) vs. 新興(電子)、新(未運轉施行開發計劃)vs. 舊(開發案實際運轉五年以上)，討論近年來深受矚目的六輕、霄裡溪上游光電廠、國光石化與中科四期等環境爭議。本計畫進行大量文件檢閱與內容分析，輔以國內外深度訪談與田野參與觀察，蒐集第一手資料。第二階段則廣泛蒐集國際預警制度理論與實踐相關資料，著重預警原則重要行政程序與制度配套的討論，並聚焦於環境預警之資訊透明與民主實踐工具探究，針對國際 REACH 與奧爾胡斯(Aarhus)公約進行實踐案例之內容分析與第一手訪談資料蒐集。同時，針對個案蒐集國外大量關於「公民科學」之文獻資料，對照國內實際案例，為我國進行環境決策提供更多公共參與之空間。藉由國際相關公約與案例的探討，與國內具體個案的檢視，了解我國環評預警機制的樣貌與落實程度，以促進國內外預警原則實踐之對話基礎，並提供我國推動預警制度與環境民主行政之參考。

中文關鍵詞：環境預警、科技風險、石化、高科技、公民參與、科技與社會

英文摘要：This research project is set to explore the institutional and policy design for applying the precautionary principle. Through discussion of theoretical background, studies of international cases, and analysis of domestic environmental impact assessment (EIA) disputes, this research project provides an understanding of the characteristics of risk governance in Taiwan, and sheds light on reshaping environmental policy with the precautionary approach. For the first stage of this project, the research team examined the EIA disputes from the 4 selected domestic case studies, 6th Naphtha Cracking project at Mailiao of Yunlin County, the TFT-LCD firms at upper stream of Siaoli River, KuoKung Naphtha Cracking project at Changhua County, and 4th stage of Central Taiwan Science Park at Erlin,

Changhua County. The selection of the case studies is based on the consideration of case representation (including both high-tech electronics and naphtha cracker, two major industrial development projects in Taiwan) and research verifiability (comparatively discuss the new development plans vs. the projects with at least 5 year operational experiences). Through literature review, second-hand data collection, content analysis, in-depth interviews, and field observations, this research seeks to realize the rationale of the EIA practice and its gap in applying precautionary principle in Taiwan's context. For the second stage of this project, the research team collected wide-ranging data and information of international cases, which show the precautionary principle in action. By analyzing the case studies collected from the United Nations Aarhus Convention and European REACH directive, the research team specially focused on the discussions of public trust, information transparency, and public participation, which are highlighted as the democratic tools of precautionary principle. Furthermore, this project demonstrates the detailed examples of implementing precautionary principle, builds an international dialogue on the practice of precautionary policies, as well as provides suggestions for the public administration to develop policies and procedures addressing precautionary concepts and environmental democracy.

英文關鍵詞： precautionary principle, technological risk, high-tech, Petrochemicals, public participation, STS

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

環評爭議中之科學評估與風險溝通：

環境預警制度實踐之探討

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC99-2410-H-004-229-MY2

執行期間：99年08月01日至101年07月31日

計畫主持人：杜文苓

計畫參與人員：王馨儀、何俊頤、張家維、張傳佳、黃斐萱、施佳良、張景儀、蔡宛儒

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各兩份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立政治大學公共行政學系

中華民國 101 年 10 月 31 日

中文摘要

本研究計畫深入探討環境預警機制的程序設計與實踐，透過學理討論、國際公約實例蒐集，以及本土四個重大環評爭議個案解析，論辯台灣面對科技風險所應發展的環境政策，並在實證研究基礎上，討論既有制度與行政程序落實的可行方向。在研究設計上，第一階段檢視我國重大工業區開發之環評審議問題，分析我國環境預警機制使用之科學評估與風險溝通模式。考量案例的代表性與可驗性，採用傳統(石化) vs. 新興(電子)、新(未運轉施行開發計劃) vs. 舊(開發案實際運轉五年以上)，討論近年來深受矚目的六輕、霄裡溪上游光電廠、國光石化與中科四期等環境爭議。本計畫進行大量文件檢閱與內容分析，輔以國內外深度訪談與田野參與觀察，蒐集第一手資料。第二階段則廣泛蒐集國際預警制度理論與實踐相關資料，著重預警原則重要行政程序與制度配套的討論，並聚焦於環境預警之資訊透明與民主實踐工具探究，針對國際 REACH 與奧爾胡斯(Aarhus)公約進行實踐案例之內容分析與第一手訪談資料蒐集。同時，針對個案蒐集國外大量關於「公民科學」之文獻資料，對照國內實際案例，為我國進行環境決策提供更多公共參與之空間。藉由國際相關公約與案例的探討，與國內具體個案的檢視，了解我國環評預警機制的樣貌與落實程度，以促進國內外預警原則實踐之對話基礎，並提供我國推動預警制度與環境民主行政之參考。

關鍵字：環境預警、科技風險、國光石化、中科四期、奧爾胡斯

英文摘要

This research project is set to explore the institutional and policy design for applying the precautionary principle. Through discussion of theoretical background, studies of international cases, and analysis of domestic environmental impact assessment (EIA) disputes, this research project provides an understanding of the characteristics of risk governance in Taiwan, and sheds light on reshaping environmental policy with the precautionary approach. For the first stage of this project, the research team examined the EIA disputes from the 4 selected domestic case studies, 6th Naphtha Cracking project at Mailiao of Yunlin County, the TFT-LCD firms at upper stream of Siaoli River, KuoKung Naphtha Cracking project at Changhua County, and 4th stage of Central Taiwan Science Park at Erlin, Changhua County. The selection of the case studies is based on the consideration of case representation (including both high-tech electronics and naphtha cracker, two major industrial development projects in Taiwan) and research verifiability (comparatively discuss the new development plans vs. the projects with at least 5 year operational experiences). Through literature review, second-hand data collection, content analysis, in-depth interviews, and field observations, this research seeks to realize the rationale of the EIA practice and its gap in applying precautionary principle in Taiwan's context. For the second stage of this project, the research team collected wide-ranging data and information of international cases, which show the precautionary principle in action. By analyzing the case studies collected from the United Nations Aarhus Convention and European REACH directive, the research team specially focused on the discussions of public trust, information transparency, and public participation, which are highlighted as the democratic tools of precautionary principle. Furthermore, this project demonstrates the detailed examples of implementing precautionary principle, builds an international dialogue on the practice of precautionary policies, as well as provides suggestions for the public administration to develop policies and procedures addressing precautionary concepts and environmental democracy.

一、前言

近年來政府推動的重大工程建設計劃受到社會矚目，既有的環境制度面對這些設置開發計畫，常陷入無法及時解決其伴隨而來社會衝突的困境。以政府推動的中科四期二林園區開發案為例，在2010年期間在營建署與區委會即召開十多次會議審查開發計畫；當開發案進入環評審查程序，整個計畫可能引起的環境影響即受到各方高度的關注與質疑。中科四期的環評爭議，帶出一連串對環評制度與環境行政的質問，也帶出本研究案的研究旨趣與問題意識。

首先，環保署不斷宣稱以最嚴格的標準以求達到對開發行為風險評估與管理之目的，並增加「專家會議」程序試圖釐清爭議，何以這些程序與宣稱並未能有效解決民眾疑惑與抗爭？進一步言，環評會議做為一風險溝通之場域，風險評估與溝通如何在專業審議中進行？參與之利害相關人，包括環評委員、環保行政人員、地方居民、環保團體、開發單位、與其顧問公司等，如何看待環評審議的風險溝通問題？

其次，環評做為開發行為的制度把關者，面對政策面的協調指示，如何謹守專業評估界線？進一步追問，環境科學專業在環境決策上扮演什麼角色？環評專業決策如何在民主政治過程中強化與精進？而過去類似重大開發設置案例之環評審議經驗，能提供什麼樣的啟發？

最後，面對越來越多環境爭議中的科學不確定性問題，環保署近來也不斷重申預警原則的重要。環評機制的設計本有環境損害預防的概念，但環境預警制度的設計牽涉到更廣的層面。問題是，我國目前的環境機制，如何支持預警原則的落實？強調預警原則的環境機制應如何設計？

上述的提問鋪陳出此計劃的研究框架，以環境預警制度的設計與實踐為主要架構，了解國際間環境預警制度的程序設計與行政實踐之理論與經驗，並從預警原則之制度討論與視角，檢視國內幾個重大開發設置案的環評審議，討論環境決策過程相關風險評估與溝通的進行，以及科學專業與政治過程之間的關係，從而釐清我國重大環境爭議所在之盲點，以增進環境決策之專業性，而國內案例的討論，也可提供預警制度在台灣如何落實的基礎探討。

二、研究目的

本計畫以環境預警機制的程序設計進行深入的探討，透過學理討論與個案解析，論辯台灣面對全球化風險所應發展的環境政策走向，並在實證研究基礎上，討論既有制度與行政程序落實的可行方向。上述提問鋪陳出此計劃的研究框架：

首先，本研究將從環境預警原則與風險溝通的角度，選擇具代表性的四個國內工業區開發設置計畫的環評審議進行檢視。考量增加案例的多元性，研究設計上採取新/舊、傳統/高科技工業區比較性的討論分析。新的案例以計劃執行期之近兩年內發生，目前還在審議階段還未施行運轉之開發計畫為主；舊的案例則以開發運作至少五年以上，可由迄今實際發生的環境影響比對當時環評審議內容之開發案為主。研究案例部分鎖定新興高科技園區與傳統石化工業區，這兩個產業皆是耗水耗能以及需要龐大土地資源的科技製造業，不同的是石化產業之環境風險因發展歷程久，相關風險研究與知識累積較多，法律規範建制也比較完整；高科技製造業發展較晚，製程因應產業應用之快速變化而釋放之化學物質也日新月異，但頂著高科技光環的電子

製造業，其污染排放物質卻缺乏完整的評估與規範 (Tu and Lee, 2009)。

透過時序與產業別的比較討論，我們可以較為全面性的掌握我國重大開發設置案的環評審議，探討環評所應具備的預警原則精神在個案中的呈現樣貌，以了解現行環評制度的問題。尤其環評作為一個科學專業評估與政治管理過程的介面，如何增進其評估專業性與公眾信任，是本計劃探討研究之重點。而我們也將進一步從預警原則的行政程序，了解個案中的風險溝通、公民參與、與資訊透明度等面向問題。

有關國內案例的搜集與討論，工業區已經運作開發五年以上的案例，在石化業的部份將探討六輕案例，此案為台灣近年來最大的石化業開發計畫，也是巨大的填海造路工程，從1991八月年台塑宣布設廠雲林麥寮，同年12月環評通過，到1998年完成填海造路工程與第一期完工試車，運轉迄今已有十一年以上的歷程，其間有違反用水計畫核定、縮減隔離水道等爭議，2009年則有第五期的擴建計畫進入環評審查。而高科技產業部分，則以2000年左右環評審查通過，迄今運作已有七、八年之久，並造成霄裡溪污染事實之兩家桃園龍潭光電廠的環評案例為討論焦點。此案是近年來高科技廢水爭議中最具代表性的案例，因為甲級水體的污染衝擊明顯，在地方居民揭露後，環保署從2007年底開始召開多次專案審查會議，最後在98年四月做出建議改排桃園老街溪之結論。這兩個關於石化業與高科技業開發之代表案例，後續皆因影響重大而施作環境影響差異分析、召開專案審查會或環評監督小組會議，以及健康風險調查等，對於本研究探究之環境決策過程相關風險評估與溝通的瞭解，科學在環境政策角色的理解等，相當有助益。而觀察分析運轉後實際的環境影響問題，據以檢驗過去環評審查預測的結果，也可具體檢視環評的科學專業盲點。這部分的研究結果，也可成為新興開發案之調查研究與對照的焦點。

新興開發案例在石化業部分，選擇已進入二階段環評審查之國光石化案例，此案例進入環評二階審查，因而具有較完備之評估與公民參與程序，審議過程中的不同利害關係人所提之風險論辯、決策之環境評估依據，皆有助於回應本研究有關科學評估、風險溝通、以及與政治過程間之討論。而在高科技產業部份，則以尚未進行實質開發之中科四期的環境審議為主，此案環評在2009年十月底於一階段審查在爭議中有條件通過，由於環評審查過程引起高度的矚目，審查結論中特別置入許多嚴格的條件，為未來開發過程的監督提供另一個場域。另一方面，此案並未進入二階環評進行實質審查，過程中行政院不斷進入協調，廢水改排方案在兩縣政治角力中一變再變，公民參與過程備受外界批評，環保署也不斷發表強硬聲明回應外界的質疑。後續開發過程的環境監督，環評審議過程中的爭論紛擾，各造之風險闡述與科學證據角力等，正可以具體檢視回應本研究之核心提問。

本計畫有幾個重要的研究目的。首先，台灣歷經工業快速發展的時代，科技風險越形複雜，近年來環境爭議不斷，既有管制機制常跟不上化合物引進工業製成的速度，如何發展出兼具民主與效能的風險管理機制，需要深入探究。本計畫研析環境資訊透明、民主參與實踐之決策環境，輔以國內案例分析所揭露之制度性問題，進而提出相關行政程序與法律補強修正之建議，有助於預警制度在我國環境政策中具體落實。

其次，環境影響評估作為我國環境預警機制實踐的場域，過去十幾年來施行的成效究竟為何？既有有關環評專業與政治過程的討論，似乎都暗示著環評無法自外於政治力的影響，而著重於排除政治干預以保障環評技術專業審查。但預警原則觀點則從肯認科學研究所知有限，需要廣納各方的考量以及在地提出的早期警訊作為評估決策的依據，並強調風險的接受度是社會

價值折衝的結果，因而資訊透明與公民參與機制的設計相當重要(Myers and Raffensperger, 2006)。這種概念所推動的方向，與目前我國環評審查欲往專門技術化的走向相當不同。本研究探討國內重大環評爭議案例，透過產業別與時序別的選樣，得以協助我們從開發後的運轉影響，檢視當年環評專業評斷與推估的問題與不足之處，從而評析環評制度運作的盲點。而案例選取的含括層面，可以幫助我們較為全面認識台灣目前工業區開發的環境風險評估策略，了解影響環評決策的各方風險論證如何進行角力，提供我們分析環評歷程經驗學習路徑的檢視，為台灣現行環境預警制度的理論化建構勾勒出較完整的圖像。

最後，運用選取之案例，深入而廣泛地討論現行環境預防審議機制（以環評為主）在科學評估、風險溝通、資訊透明與民眾參與上的表現與問題，有助於我們整體性地思考台灣環境治理所面臨的制度性課題，了解環境民主行政施行之困境。而國外的相關經驗以及理論性的探討，適可提供我們進行制度與程序建置的反思與參考，增進我國面對風險社會之環境民主行政能力。本研究透過深入的一手資料收集、整理、與分析，豐富我國在科技風險與環境治理上的認識與討論，並增進台灣與國際在風險治理與環境民主課題上的理論對話。進一步針對相關制度建立所面對之結構性問題，提出反思，期待研究的進行能為社會相關制度的推動提出洞見性之建言。

三、文獻探討

當代環境問題多元複雜，而我們對於科技風險卻掌握有限。誠如貝克「風險社會」的主張，與其他時期的文明相較，驅動風險社會變遷主要在於一種「不足」，一種無法掌握外在危險處境的可計算性（汪浩 譯，2004）。Wynne（2007）進一步說明，風險社會變遷的驅動力是「未知」，而非「知識」，當科技承諾帶來不可預測的後果，科學知識沒有時間好好發展並精鍊不同領域的檢測，取而代之的是強調科技創新與商業化對研究的剝削，這種「未知」，也使公共政策必須嚴肅面對「不確定性」議題。Jasanoff（1990）直言，倚賴科學專業諮詢，並無法解決科技爭

議，科學諮詢角色應如何界定也還備受爭議，強調科學專業的決策模式，常遭質疑是一種操弄決策的政治選擇。她認為，科學諮詢機制中如何挑選專家、如何框架討論議題、以及如何決定專家建議在決策中的比重，都還存有許多歧見；而將科學運用在風險評估之中，更無法將其中的「價值」成分抽離。Jasanoff 進一步質疑將風險問題科學特性化可以導出較好政策的預設，強調科學「事實」的社會建構，挑戰科學事實具客觀標準的正當性見解。

預警機制已是國際環境治理面對科技風險之主要原則。1992 年的里約環境與發展宣言¹中的第 15 項原則，即提到人類及環境的維護需運用預防性方法 (precautionary approach) 來執行。爾後，預警性原則成為環境政策的新概念，在國際公約或國家政策中相繼出現。1998 年由 Science and Environmental Health Network 在 Wingspread 召開的預防原則會議，廣泛地對此原則討論定調，指出「預警原則為當某行為或某物質可能對人體健康或環境造成危害時，即使原因與結果之間沒有完全的科學性證明，也應當停止此行為或使用此物質。此種狀況下，證明的義務應由行為製造者進行，而不在受害者或一般大眾。預防原則的過程應當公開、透明並民主

¹ The Rio Declaration on Environment and Development ,
<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>

進行，可能受影響的團體皆須參與討論，並尋求替代的方案。」²2006年歐盟推動通過的「化學物質的註冊、評估、授權和限制規定」〈Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals/REACH〉指令，強調建立完整的化學物質資料以維護健康與環境³，限制使用有害物質或轉為更安全的物質使用⁴，將舉證責任轉移至製造者本身，不再由政府履行對龐大化學物質的評估責任，由於管制機構必須接受在高度複雜且資訊有限的環境中進行管制，這樣的規範要求在生產鏈中的廠商須主動闡明基礎毒物資訊以及風險降低策略，一些學者認為此制度設計充分體現了預警原則精神(Fuhr and Bizer, 2005)。美國環保署於2009年9月29日亦發表化學物質評估原則，指出其1976年訂立的毒性物質控制法(Toxic Substances Control Act/TSCA)，已非規範既有化學風險的合適工具，進而師法歐盟預警原則重新塑造化學管制法案⁵。

歐盟的REACH制度被我國環保署一再引用作為管制新興化學物質的擔保，但REACH援用之預警原則精神如何在我國環境政策與制度上落實，卻缺乏整體的討論。Myers (2006)指出，管制行動通常是環境政策主要工具，但這只是落實預警政策的一環，而且通常不會是最優先要採取的步驟。更重要的程序包括目標設定、價值、倫理的討論、替代方案的評估、舉證責任轉移、透明度與公眾參與等，皆是預警系統裡面不可或缺的元素，而每一項元素都牽涉到程序與法律的規範與支持。預警原則的系統如何設計，以充分落實其目標精神，需要更細緻廣泛的探討。

預警制度程序中對資訊透明度與公眾參與的重視，近幾年相關國際公約快速發展呼應環境民主決策程序。聯合國歐洲經濟委員會於1998年發展出奧爾胡斯(Aarhus)公約⁶，公約全名為「有關環境事務決策之資訊請求權與民眾參與，以及司法請求權公約」，即對行政程序中如何落實資訊透明與公眾參與有著詳細的規範措施。此公約在2001年10月30日正式生效，成為第一個以廣泛的「環境決策程序之民眾參與」為主要規範議題之國際規範。該公約為強化民眾履行環境任務，要求行政機制須推動「環境資訊公開」以及「參與式民主」，並賦予這兩者司法可訟性，以避免被公部門架空，強調「資訊公開—民眾參與—權利救濟」密不可分之三面一體的關係(王毓正, 2010)。這項公約主張環境權與人權的結合，認為環境保護與政府課責需緊密結合，並聚焦在民主內涵脈絡中的公眾與公部門的互動。

在強調政府行政課責、透明、與回應的架構下，公約對於參與的程序、資訊提供的配套措施等，均有詳細規範，例如，必須考慮到溝通的尊重，以及規定涉及環境保護之污染排放資訊必須公開等。奧爾胡斯公約從宏觀的角度直指環境民主實踐的充分要件，不僅在於資訊被動公佈，更與整個行政程序架構設計、是否有意促進公共管理者與利害關係人積極溝通及願意將多元意見和知識納入決策過程等面向息息相關。此「政策知識論」(policy epistemics)強調，政策程序設計上必須強化專家理論知識與公民社會文化知識間的互動關係，以協助決策單位問對的問題和增進公共判斷品質(Fischer, 2009)。而為促進上述行政措施之落實，此公約秘書處

² Wingspread Conference on the Precautionary Principle, January 26, 1998, <http://www.sehn.org/wing.html>

³ REACH 強調藉由註冊、評估、授權的過程，所有年產量 1 噸以上的化學物質均需要通過註冊程序，其中年產量 10 噸以上者須對人體及環境的風險進行評估，並針對其風險提出如何適當管理的化學物質安全報告書。

⁴ REACH 對可能造成人體或環境有害的物質，不須如同以往由反覆精密的科學證據來取得該物質與毒性的確實關聯性，只要提出可能造成危害的關聯性者皆經授權制度禁止或限定使用，

⁵ 詳文請見 <http://www.epa.gov/oppt/existingchemicals/pubs/principles.pdf>

⁶ 有關此公約之詳細訊息，請見 UNECE 網頁 <http://www.unece.org/env/pp/>

也匯集各式各樣的案例與研究，強化公眾知情權之法律與實踐之資訊提供，值得關注與進一步的研究與討論。

過去的風險管理典範，凡涉及自然科學範疇議題，常交由「專家 / 科學家」來評估解決。科學家所擁有的專業，乃奠基於科學理性的假定，遵循嚴謹的資料蒐集與變項控制過程，成為確認事實與瞭解真相的重要權威，對於政治有著巨大的影響力。這樣的認知，使得專家在現代科技、環境決策的過程中，扮演相當重要的角色。Nelkin (1975) 認為，政策制訂者喜歡將他們的決定界定為技術而非政治，這使得決策看起來理性、客觀而有效率，可以擺脫利益衝突的紛擾。Jasanoff (1990) 的研究顯示，美國在1970年代大量立法並成立環保機構管制環境風險，在其管制政治 (regulatory politics) 的發展史上，科學諮詢委員會扮演著不可或缺的角色，成為政府治理中重要的「第五部門」。Weingart (1999) 更指出，美國政府中的科學諮詢結構已影響其他國家進行類似的安排，開創了政治與科學關係的新紀元，也影響轉變政治與科學兩個體系。而台灣既有的研究也顯示，許多科技風險決策高度仰賴以科學實證為基礎的專家政治(周桂田，2002, 2004)。

不過，已有越來越多的文獻顯示，這種憑恃專家的風險管理模式受到相當的限制，主要展現在兩方面：首先，過去的治理典範預設科學 / 政治兩階段架構，科學負責釐清事實，政治負責依據事實進行政策判斷 (Latour, 2004)。其次，科學並非萬能，科學工具在面對高度變動和不確定性的自然社會中，能掌握的事實僅有很小的一部分 (Hinchliffe, 2001)。杜文苓 (2009) 分析台灣高科技污染的風險論辯，發現科學在風險決策中的論辯，受限於決策時程、資金贊助、範疇界定以及資訊不足等因素，只能生產出有限的知識供決策參考。而掌握論述權的一方，往往主導了科學知識的生產、詮釋與解讀，也影響了管制政策的走向。但科學討論中更多的「不確定」與「未知」，卻成為產、官消極面對環境風險、拒絕改善汙染的理由，以及不同利益行動者據以各自表述的爭辯工具，科學專業威信在過程中逐漸喪失。當這個風險處理的制度性結構遇到社會倡議的挑戰，行政部門所進行的風險溝通，卻是以狹化的科學專業限縮風險範疇的討論，而使爭議越演越烈 (杜文苓，2011；周桂田，2004)。

民主決策過程中納入民眾參與和常民知識，國外亦有相關文獻資料與案例說明，為我國完善環境政策提供參考。公民科學 (Citizen Science) 係指基於過往了解環境生態系統的相關資訊是交由專業性的科學家、專家與政府機關管理，但仍面臨資訊有所不足、預算受限的情況而引發公眾與非營利組織對於政府的環境管理能力產生質疑，使得一般公民自行組成相關社會網絡組織進入科學場域成為科學家來進行探索與研究，藉此提供有效率性、公眾教育的環境管理計畫 (O'Rourke & P. Macey, 2003; C. Conrad & K. G. Hilchey, 2011)。

此種公民社群組織型態藉由自願性的科學研究獲取相關科學資訊後，和相關的科學實驗室、學術性機構以及政府機關等有所資訊連結，形成深厚的社會網絡，並且亦使得本身在政策制定過程產生影響力以及課責性，也帶來公眾教育、促進公民參與等社會利益。

上述新興發展的國際公約與其所匯集之案例，在國內除在法律學界有較為深入的討論外 (施文貞，2004；湯德宗，2009；王毓正，2010)，在環境政策與行政領域則較少對相關制度與案例做進一步的剖析。因此，本計畫以環境預警機制的程序設計進行深入的探討，透過學理討論、國際趨勢以及個案解析，論辯台灣面對全球化風險所應發展的環境政策走向，並在實證研究基礎上，討論既有制度與行政程序落實的可行方向。

四、研究方法

本研究由預警原則之制度討論與視角，檢視國內幾個重大開發設置案的環評審議，以期能在實證研究基礎上，討論既有制度與行政程序落實的可行方向，嘗試呈現政府環境風險的管理模式與制度特色，因此，在研究方法的選擇上，主要依賴文獻資料收集與焦點團體座談等質性研究方法，操作內容詳述如下：

（一）資料蒐集

在資料收集方面，本計畫探究環境決策過程相關風險評估與溝通的進行，以及科學專業與政治過程之間的關係，從而釐清我國重大環境爭議所在之盲點，以增進環境決策之專業性，此部分主要以文獻蒐集分析為主，針對環保署相關環境評估政策及執行情況記錄資料等進行廣泛、系統性的收集檢閱；我們蒐集了國內現有環保署現行專家會議紀錄及相關資料文獻，以瞭解我國的幾個重大開發設置案的環評審議過程及現況，以及既有政策方向的進展與限制。而後我們針對「公民科學」進行相關資料文獻蒐集，並與我國環評會議之資料進行對照與比較。

在二手文獻方面我們則陸續蒐集了平面媒體的剪報資料，企圖建構出一個較為完整的國內個案事件歷程紀錄資料庫。之前此類的整理方式，多以剪貼報導至文件檔案後，再進行建檔管理；但因文件檔案在整理彙整上多有不便，且又容易因為更換管理者，而造成前後檔案資料夾分類準則不一的困擾。因此在本計畫初始期間我們嘗試使用網際網路搜尋軟體的程式附件（Firefox的ScrapBook外掛元件）來進行檔案資料庫的管理及彙整。此外掛程式，不僅瀏覽網頁時，就可同步進行剪貼，操作方便，且內建全文搜尋及標題搜尋功能，可供初步的質性資料回顧。目前本剪報資料庫，累積的剪報資料內容以國光石化、中科三四期、六輕、霄裡溪等四個重要本土環境議題為主，報導時間自2000年至2008年，數量已屆三千兩百多筆。2009年至今，檢索商業週刊、遠見雜誌資料庫數量亦有119筆專題報導。

（二）焦點團體座談

為了深入了解政府環境風險的管理模式與制度特色，本研究除了蒐集與分析的各種相關文獻與報導資料外，也將觀察場域鎖定在環保署近期亟欲推動制度化的專家會議場域上，希冀能剖析此一機制的特色與限制。在研究初期設計方面，我們原計畫透過深度訪談汲取專家會議與會人士的經驗與觀點，進行第一手資料的研讀分析，並輔以相關會議記錄以及剪報等二手資料的蒐集整理，嘗試呈現政府環境風險的管理模式與制度特色。

自環保署設置專家會議機制以來，針對不同環境爭議，在中央以及地方，總共舉辦過數十場次的專家會議，有總數相當多的專家與民間團體代表參與其中。因此，要針對那些專家訪談、諮詢等，無疑是一大考驗。在蒐集初步的資料後，本計畫規劃訪問曾經參與中科三期、中科四期、霄裡溪光電廢水、六輕、與國光石化相關之環評與專家會議之委員與民間參與者。會做如此規劃的原因是，一來受限於經費與時間，使本計畫必需在個案與諮詢的人數上有所取捨。二來，我們前期深入的個案事件的掌握分析，累積一定的基礎與深度，可以克服專家會議的跨域專業門檻問題。

準備訪談的同時，本計畫一方面蒐集相關會議資料，包括會議中的簡報檔、審查評估報告書、會議紀錄、新聞報導等；另一方面，對於正在審議中的個案，盡可能參與現場的紀錄觀察，

並進一步將每一位專家的發言內容做個人資料、會議名稱與時間的分類索引。這些基礎資料的蒐集與整理，協助本計畫指認不同專家委員在會議中的立場與態度，並成為訪綱發展中探討決策知識與專家角色的重要基礎。於此同時，我們進行深度訪談的邀約，但約訪過程中卻不順利，回絕比例不低。擔心缺乏多元異質觀點的呈現，本計畫重新擬定約訪策略，改採焦點座談法。這個方法實施的優點，在於促進不同觀點的討論對話，激發受訪者的反應與想像；而多場次的時間選擇，議題手冊的詳細說明，也有助於降低拒訪的比例。對於時間無法配合者，本計畫並擇期實施深度訪談。

研究團隊共完成3場次12人的焦點座談(見表一)，另有3位臨時無法出席者提供書面資料，除此之外，我們也訪談2位在受訪名單內但無法配合座談時間出席的專家學者。此外，本計畫在進行焦點團體訪談前，針對過往的二手文獻進行了事前詳實資料整理，得以協助受訪者回想過去會議討論情境；並且整理出不同個案的會議結論，得以具體詢問結論生產過程中的知識辯證以及共識/爭議模式。原本為汲取受訪者經驗與知識的座談安排，卻意外成為不同觀點互動對話的平台，除了協助回答原本設定的研究發問，更為制度創新的想像激盪出不少的火花，實為本研究一大收穫。

而初步整理焦點團體座談的研究成果也顯示，現行專家會議制度設計，並未能突破環評專案審查中的科學知識生產困境，而其範疇討論的限縮，以及功能與位階的定位不明，更將「專家會議」置放在一個與「公民參與」衝突的尷尬位置。

表一 本研究焦點座談/訪談之對象

類別	訪談對象代碼	受訪職稱
A.專家學者	J、S、H、K、B、Y、CI、P、JY	專家
B.地方團體代表	Y2、F、CH、Z、G	民間環保團體代表
總計受訪人數	14 人	

資料來源：本研究整理

(三) 深入訪談

為使資料蒐集更具正確性與深入研究，本研究在焦點團體座談之後，也進行專家學者、環保團體與地方居民的深入訪談。

表二 本研究深入訪談對象

類別	受訪者編號	受訪職稱
A.專家學者	A1-A4	環工學者
B.環境運動者	B1-B3	環保團體成員
C.地方居民	C1-C2	地方居民
總計受訪人數	9 人	

資料來源：本研究整理

(四) 參與會議觀察記錄

本研究透過參與各種環評會議、專家會議與座談會等，進行場域觀察，藉以瞭解熟悉專家會議運作方式，與本研究主要研究旨趣「環境預警原則」反覆驗證與對話。

表三 參與觀察場域表

日期	參與觀察之場域名稱
2010.08.10	從中科三期看我國環評制度的未來座談會
2010/08/12	中科三期(后里園區-七星基地)環境影響說明書第七次環評專案小組初審會議延續會議
2010/08/17	中科三期七星農場健康風險評估專家會議延續會議
2010/08/25	中科三期(后里園區-七星基地)環境影響說明書第八次環評專案小組初審會議延續會議
2010/8/31	第 197 次環評大會
2010/10/08	專家會議焦點座談會
2010/10/25	「修正『放流水標準』增訂第 4 條之 1 及修正第 5 條、第 2 條附表草案及修正『水污染防治法事業分類及定義』公告事項一附件草案」公聽會
2010/10/27-29	六輕總評鑑研討會議
2010/10/28	環境風險評估之公眾參與和專家代理機制探討研討會
2010/10/28	99 年度環境影響評估技術顧問機構業者評鑑觀摩研討會議
2010/11/30	國光石化聽證籌備會議
2010/12/14	國光石化聽證會議
2011/1/11	台塑石化股份有限公司麥寮一廠煉製二廠工安事件環境影響調查報告書
2011/01/31	中科三期二次撤銷訴訟停止執行
2011/02/21	中科三期公民訴訟開庭
2011/03/25	中科三期二次撤銷本案訴訟
2011/03/29	中部科學工業園區第四期(二林園區)開發計畫相思寮聚落及耕地保留、放流水排放方案
2011/04/01	中科三期公民訴訟開庭
2011/04/15	中科三期二次撤銷本案訴訟
2011/04/18	毒管法修法公聽會

2011/04/25	環境資源部組織法草案公聽會
2012/1/1	六輕四期擴建計畫台塑公司高密度聚乙烯廠增設備用廢氣焚化爐污染防制設施變更內容對照表
2012/5/3	台塑告莊秉潔案民事訴訟部分第一次開庭
2012/5/9	台塑石化股份有限公司麥寮一廠煉製二廠工安事件環境影響調查報告書
2012/5/23	「台塑石化股份有限公司麥寮一廠煉製二廠工安事件環境影響調查報告書」專案小組第4次審查會議
2012/6/19	麥寮汽電股份有限公司六輕四期擴建計畫環境影響說明書第3次變更內容對照表
2012/6/21	台塑告莊秉潔案民事訴訟部分第二次開庭

資料來源：本研究整理

五、結果與討論

回顧本研究規劃階段所設定之研究目的，為探討我國環境風險的回應與處置，以及台灣如何進行預警原則之典範移轉。透過檢視國內幾個重大開發設置案的環評審議，希冀能在實證研究基礎上，討論既有制度與行政程序落實的可行方向。因此，本研究透過個案文獻資料系統性蒐集、焦點座談與個別專家的訪談，瞭解我國政府環境風險的管理模式與制度特色。本計畫除回答原本的研究提問外，在研究操作中資訊累積與個案參與經驗，也深化了本研究進行更多面向議題的發掘與思考。我們目前為止得到一些階段性的發現，透過不同案例的深度分析，討論主題包括預警原則中相當重要的制度省思與現狀盤點、資訊公開與資訊民主、與專家政治、公民參與以及制度設計。以下逐一說明研究所得之幾項重點發現。

(一) 我國風險管理策略與決策特性的省思

傳統風險決策在菁英主義的模式運作下，往往以單向且專家主導的思維與強勢說服面對社會大眾質疑，顯現出來的回應模式包括(1)避免揭露資訊，透過先發制人的手段或訴諸社會契約確保決策權力；(2)訴諸獨立並且會運用理性決策架構的權力體；(3)教育大眾以專家的方式思考，而使民眾的疑慮因為缺乏對話機制而隱默(Plough and Krimsky, 1987; 周桂田, 2004)。這類專家知識的主流觀點，認為科學勝過其他任何知識傳統，而忽略非科學傳統所做出的知識主張，並將外界的抵制歸因於對方的資訊錯誤或不理性。

不過，傳統單向且線性的風險評估與決策模式，往往忽略一些現有科學未能掌握的問題而備受挑戰。Corburn (2005)強調納入地方社區知識的重要性，認為街頭科學(street science)應為風險決策的重要一環，可以促進風險評估對在地社會文化的敏感度。Irwin 等(1996)也提醒研究者，風險決策需要科技知識以外更多元的資訊，這些資訊必須回應可近性、在地性以及能對公民需求有同理心；而科學界也應與其社群以外做更有效的溝通，願意去理解不同的世界觀與知識；更重要的，科學家也需要檢視自己背後的「制度性結構」(institutional structure)，才

能促進有效的理解與溝通，擺脫狹隘的單向說教模式。許多探討科學運用於政策領域的研究同意這樣的論點，並倡議強化公眾參與，廣納更多元的社會與專業意見，檢視不同論辯後面的價值體系與權力關係，增進公眾與科學社群的建設性對話(Brown, 2009；Douglas, 2009；Fischer, 2009)。

Stone 直陳傳統強調理性客觀的決策偏見，認為政策目標並非總是清楚明確，即使有共同贊成的目標，也可能存在競爭性觀點主張。在政策制訂過程中，決策者常會控制決策相關的選項數目與種類凸顯自己的偏愛，運用議題框架的設定或貼標籤的技巧，讓自己偏愛的結果成為唯一選項。在「理性、客觀、中立」的帽子下，可能只是突顯既定政策擁有最佳分析結果的偏見（朱道凱譯，2007）。若看不到運用「客觀、理性」詞彙所包裝的「偏見」糖衣，無視於科學在決策場域的政治運作，可能看不到號稱科學的風險決策盲點，開啟真正的風險溝通。

運用風險論述的詮釋批判觀點，我們探索環保署在中科四期環評過程爭議的回應內容和言說技巧，批判性地發掘那些未被說出的故事：在複雜的風險議題中，決策者如何透過「科學」的框架，將風險決策與風險分配的議題去政治化？掌握論述權的決策者，如何主導科學知識的評估與解讀，操作風險的可接受與否？又如何透過行政制度，將複雜的風險溝通過程，化約成受限的公民參與形式與範疇。透過分析環境風險問題的科技政治運作，本研究也嘗試回應後實證論者尋求多元方法學運用於公共決策的主張。

我們資料分析發現，環保署目前的環境行政作為，常舉著科學事實與行政民主的旗號，強調科學專業獨立審查的重要，從教化者的角度，貶抑他人的風險擔憂。對於民間提出的不同科學事證，往往淡化為「可接受」、「可忽略」、「可管理」的風險。並藉由狹隘的科學事實認定，強烈駁斥其他的事實與意見，質疑外界的無知。期間不容輿論汗巖的態勢，以及威嚇與抹黑質疑者專業之詞語，顯示一種單向而強勢的政策宣傳，扼殺了論辨說理與風險溝通的空間。環保機關面對重大開發政策所透露出科技政治獨裁的本質，無法接受公評的科技政策，更與公眾企求的環境民主背道而馳。

本研究發現，在發展至上的政策脈絡下，開發效益的政治精算遠遠超過環境評估完善與否的考量，但當既定政策在環評過程中受到外界高度的檢視與強烈的質疑，專家決策與科學宣稱成為排除外界疑慮的憑恃，與合理化政治決策的最佳利器。我們因而建議，建構多元方法學進行公共決策分析的必要性。科技風險決策不僅是科學問題，更涉及環境治理的政治過程。政府應正視環境風險爭議背後之政治思考，從而強化程序制度的設計，重拾大眾對政府與環評的信任。握有環境決策行政權的環保署，需要有更寬廣的科學視野，提供良好的公民參與制度環境，才能縮短知識與政策間的距離，精進科技風險的治理能力。

（二）資訊公開與資訊民主

回應當代民主潮流，促使政府資訊公開，以協助公民跨過專業與資訊門檻，了解政策背後爭議，已成為當今重要公共治理課題。1990 年代以後，許多國家面對民主規範散佈、公民社會與獨立媒體崛起等趨勢，使政府必須更為重視資訊釋出的課題。資訊公開的法制化，被視為是人民知情權力的體現，更被放在政府「透明治理」(transparency governance) 的框架中討論(Florini, 2007；Fung, Graham, and Weil, 2007)。一些研究更指出，資訊完整與全面地公開，可以擴大環境分析框架，使環境經濟課題討論不只聚焦於有形資源，而能深化無形的價值辯證空

間，使民主更加深化（Skov and Myers, 2006）。

資訊公開的力量充分展現在毒性化學物質管制上。自從美國國會於1986年通過《緊急規畫與社區知情權利法案》(Emergency Planning and Community Right-to-Know Act)，要求製造廠商需要公佈工廠排放到空氣、水、土壤等化學物與數量，並透過電腦通訊與其他途徑 (by computer telecommunications and other means)告知公眾。在十一年間，毒物的排放大幅減少百分之45 (Graham, 2002)。資訊公開成為環境保護計畫重要的一個環節，也促成後續美國環保署在風險溝通上更積極的作為，包括相關資訊的整合、比較、與電子化，藉以估算化合物對於健康環境的累積性風險、嚴重風險暴露途徑與影響社群。

聯合國於1998年6月25日通過公布奧爾胡斯公約 (Aarhus Convention)，明確地界定了環境事務上的資訊請求權、公民參與以及司法請求權三者間相互關係。此公約強調，為了確保每個人的健康生存權利，民眾必須擁有環境資訊請求權、參與環境決策程序權和環境事務司法請求權，從宏觀的角度直指環境民主實踐的充分要件，不僅在於資訊被動公佈，更與整個行政程序架構設計、是否有意促進公共管理者與利害關係人積極溝通及願意將多元意見和知識納入決策過程等面向息息相關。而為能克服資訊不對稱的障礙，歐盟許多國家還特別訂定「環境資訊法」，擴大環境資訊請求權範圍 (王毓正, 2010)。

瞭解環境資訊公開的國際趨勢，本計畫進一步以霄裡溪污染爭議為案例，探討我國環境資訊公開實踐上幾個重要的課題。我們的研究結果顯示，公部門不積極生產也不主動提供協助環境健康風險決策判斷的資訊，民眾靠著自力救濟，挑戰行政與司法對汙染管制失效的問題，不斷提出爭點，顯示了環境資訊請求權的缺乏，以及行政部門習於採用例外不公開原則的慣例，已弱化政府資訊公開法的立法美意。此外，民間要求重要環境資訊的調查與審議，到了公部門設定的專家委員會議議程中，卻被一步步的限制與篩檢，最後再透過行政部門的風險詮釋淡化問題。雖然法律要求保障民眾的知情權，但政府仍可藉著議程界定與行政裁量權，掌控資訊的生產、公開與詮釋。為預設狹隘的政策目標，弱化風險知識的生產，限縮社會對風險的認識與理解，對於精進風險治理能力、落實環境健康民主，顯然並無助益。

霄裡溪案例反映了環境資訊在專業與資源壟斷下極端不對稱的特性。要克服上述問題，我們建議應參考歐盟國家擴大環境資訊請求的範圍與措施，並參照奧爾胡斯公約，強化民眾的環境資訊請求權、參與環境決策的程序權和環境事務的司法救濟權。我們認為，環境資訊公開若不能放在公民參與的脈絡下討論，促進公眾對於資訊的聚焦、對話、與審議，就無法落實環境民主與透明治理，再多各說各話的資訊公開與解讀，也無助於釐清問題和解決爭議。唯有將環境資訊的公開放置在公民參與的脈絡，才能使不同的風險認知、知識與經驗充分對話，避免資訊生產、檔案公開、與資料詮釋狹隘偏差化。這不僅是資訊民主的實踐課題，更影響政府環境治理的正當性，與其解決環境爭議的態度與能力。而針對資訊公開制度的討論，我們建議，除了消極的檔案文件透明度外，還須檢視資訊生產、公開、詮釋等攸關落實資訊民主等相關課題，才能精進透明治理之理論與實務。

(三) 專家政治、公民參與以及制度設計

傳統風險管理典範，凡涉及自然科學範疇議題，常交由「專家／科學家」來評估解決。科

學家所擁有的專業，乃奠基於科學理性的假定，遵循嚴謹的資料蒐集與變項控制過程，成為確認事實與瞭解真相的重要權威，對於政治有著巨大的影響力。這樣的認知，使得專家在現代科技、環境決策的過程中，扮演相當重要的角色。Nelkin(1975)認為，政策制訂者喜歡將他們的決定界定為技術而非政治，這使得決策看起來理性、客觀而有效率，可以擺脫利益衝突的紛擾。Jasanoff(1990)的研究顯示，美國在 1970 年代大量立法並成立環保機構管制環境風險，在其管制政治(regulatory politics)的發展史上，科學諮詢委員會扮演著不可或缺的角色，成為政府治理中重要的「第五部門」。

美國政府中的科學諮詢結構影響了其他國家進行類似的安排，開創了政治與科學關係的新紀元，也影響轉變政治與科學兩個體系 (Weingart, 1999)。台灣既有的研究也顯示，許多科技風險決策高度仰賴以科學實證為基礎的專家政治 (周桂田, 2002; 2004)。而環保署於 2008 年在環評專案審查過程中創設專家會議機制，希望以「公民參與、專家代理」方式，解決環評重大爭議，但實施至今，成效眾說紛紛。

透過本計畫選擇之深度分析個案，我們檢視其中專家會議的運作，討論其知識建構過程以及其鑲嵌於環評過程中的制度定位。我們從批判性觀點出發，認為科學專業知識對於爭議中的風險界定，不再對「真實/真相」掌握唯一的詮釋權。既有科學諮詢機制對於專家挑選、框架討論議題、以及決定專家建議在決策中的比重，都還存有許多歧見；過度倚賴科學專業諮詢，往往無法有效解決充滿不確定性的風險爭議(Jasanoff, 1990)。並從知識與政治不應是對立面的認識論出發，強調科學知識與政治秩序相互依賴的共同生產模型，建議專業者的角色必需從安全保證人(guarantor of safety)蛻變為肯認新知識、聲音、可能性與新介入方向的保證人(guarantor of recognition) (Corburn, 2005: 41)。強調專業不應被簡化到只有專家的說詞宣稱，而應是一個集體學習與評估的結果 (Limoges, 1993: 418)。

研究初步結果發現，專家會議作為補強現行環評審查的一種機制，在釐清爭點、確認事實與強化公民參與等環保署所設定的功能上，效果相當有限。但此成效不彰的結果並不令人意外，因為這樣的機制設計，並未縝密思考環評判准所需知識生產的能力建置，也忽略科學事實的建構無法自外於社會價值的影響，卻欲在一個充滿爭議的社會脈絡下創造一個超然中立客觀的結論，把充滿政治角力的環境決策包裝成專業決定，除了無助於解決爭議，更加深外界對公部門披著科學糖衣遂行行政操作之實，摒除公民參與的質疑。

現行專家會議的制度設計，凸顯了一個非常值得檢討與揭露的公共管理者常有的盲點，一種獨厚科學專家諮詢的治理模式；這非但反映了行政機關狹隘的風險管理認識論，在實質的制度操作上，藉由專業之名來施行公民參與、專家治理，更隱性的操弄與限制環評科學方法論往多元、開放的評估體系邁進。這樣風險管理模式與運作，除了窄化風險的認識與理解、限縮相關知識建構的可能，更將參與其中的專家置放在一個與公民參與衝突的尷尬處境，而在爭議中一點一滴耗損社會大眾對行政機關與科學專業的信任。

我們認為，行政部門欲回應現行環評缺失，就必需承認科技知識生產有其特定的價值取向，從而檢視環評科技知識的脈絡性、適切性、參與性與公共性，才能形構出負責任的環評知識(林崇熙, 2011)。換言之，我們需要正視科技知識的政治社會性，並在這樣的認識論上，發展出良好適切的環評科學典範樣態。從理解環評運作之政治脈絡出發，如何改善現行制度缺失，並不難找到答案。

專家座談的資料分析顯示，要增加環評的專業性與公信力，政府需要投入相當的資源與建置相關能力，進行長期環境基礎資料的累積、整理、分析，並支持、接受獨立專業團體的監督，也應積極蒐集基礎資料，精進研究方法，發展貼近符合環境現況的適用參數。政府機關需瞭解，專家的聚會討論並非是環評專業的保證，各種環境資訊的累積與整合也是支撐專業評估的知識基礎。此外，不只一位專家提到公民參與有助於資料蒐集的重要，認為專家並無法在一個封閉的討論體系中，生產出對於決策有參考價值的科學知識，認為審查階段前「就應有能力把民眾關切的每個事項都列出來」，並建議程序設計上，應先蒐集民眾意見，讓開發單位先回應與研究，專家學者再追蹤驗證，才能解決目前拋出議題卻缺乏相對研究，以及目前專家對問題閉門造車的討論。而要避免現行實問虛答、避重就輕，提升專家與公民參與評估審議的品質，就應設計促進聚焦對話之相關制度與程序，增進公共參與決策技術。

研究結果也顯示，現行專家會議機制缺乏資源（人力、經費）支援配置、或對設計良好品質的會議元素缺乏認識、或缺乏統整資訊的努力以及風險溝通的專業與訓練，專家會議本身設計並無法保證環境知識的積極生產與提供良好的科學評斷，只能依據個案的政治狀況與不同參與者的資源運作而產生良莠不齊的結果。但案例結果的差異亦提醒我們，專家效能的發揮，在於協助引介各種聲音和論述共同加入環境評估的討論，從而創造一個啟動知識追求，避免特定專業壟斷的風險決策場域。如此一來，專家效能才有機會從狹隘限縮的專業表述層次，進化為專家與公眾集體互動學習和評估的過程，而這樣的公共過程，科學專家不僅可以突破本身背景與視野的侷限，建構更詳盡的知識論述，協助知識的深化與創新，也能提升社會對專家專業的信任，跳脫與公民對立的尷尬位置。

六、計畫成果自評

本計畫案自從 2010 年接獲通知後，立即組成研究計畫團隊。首先，將原本三年期計畫的內容，配合通過之計畫修整成兩年計畫，重新擬定計畫時程目標。在這兩年的執行期間內，也還不斷隨著研究的發現與需要，調整研究方法與觀察研究場域。尤其一些個案發展超乎預期的快速，例如霄裡溪改排事宜遲遲未能落幕；國光石化爭議則在高度社會動員與備受社會矚目下，戲劇性的宣布計畫暫停；六輕更在連續工安意外、大火、擴建計畫、風險評估中，成為社會關注的對象；而中科四期二林園區，在環評通過後，開始公民集體訴訟，爾後更在友達撤資，國科會提議轉型，但相關之土地徵收合宜性、鄰近水資源分配、以及放水爭議持續進行。這期間，團隊成員為蒐集一手資料，參與觀察數十場會議，從中央的環評會議、健康風險評估會議、法院開庭審議、到地方聽證會、說明會，以及專家、民間團體與地方居民的紀錄調查等，並不斷在研究團隊會議中討論參與所得與修正提問，執行計畫的範疇與田野觀察內容都多過原始計畫書所提內容。而相關之田野訪談與田野觀察記錄，本研究也完整蒐集整理成冊。這兩年來，我們陸陸續續將一些初步的研究成果發表出版。包括正式論文五篇，三篇分別發表在同屬 TSSCI 期刊之台灣民主季刊與東吳政治學報，一篇與邱花妹教授合著，收錄在林秀幸教授與何明修教授主編，群學出版社出版的「社會運動的年代 晚近二十年來的台灣行動主義」專書論文之一章；本人亦受邀於頗負盛名的 EASTS 期刊，為紀錄反國光石化運動的「濕地、石化、島嶼想像」一書撰寫英文書評。此外，也撰寫多篇英文會議論文，正在持續校正投稿發表中，而其中

兩篇與美、韓、澳學者合作，預計在兩年的工作坊研討，之後集結專書出版。而本案助理張家維與張傳佳，藉由本計畫的執行，亦完成與計畫主題相關之碩士論文。助理張景儀亦有發表研討會論文。整體而言，論文發表成果相當豐碩。而對於社會影響方面，研究計畫執行期間，與成大王毓正老師投稿對國光石化聽證舉辦建言，也在立法院公聽會提供國際預警制度、毒化管理之資訊，分析國內相關組織調整之方向建議，足見本研究在實務應用的影響力。綜上，本研究不僅詳實的執行每一計畫步驟，在論文發表上更有超過預期的成果。

(一) 正式論文：

杜文苓(2012)。〈環評制度中的專家會議--被框架的專家理性〉，《台灣民主季刊》，9(3)：119-156

Wen-Ling Tu. 2012. Wu Sheng 吳晟 and Wu Ming-Yi 吳明益, eds., Shidi, shihua, daoyu xiangxiang 濕地、石化、島嶼想像 [Wetlands, Petrochemicals, and Imagining an Island] Taipei: You lu wenhua, 2011. 238 pp. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal* (2012) 6:143-145.

杜文苓、李翰林(2011)。〈環境資訊公開的民主實踐課題：以霄裡溪光電廢水汙染爭議為例〉，《台灣民主季刊》，8(2)：59-98。

杜文苓(2011)。〈環境風險與科技決策：檢視中科四期環評爭議〉，《東吳政治學報》，29(2)：57-110。

杜文苓、邱花妹(2011)。〈台灣反高科技污染運動的發展與策略變遷〉，《社會運動的年代 晚近二十年來的台灣行動主義(林秀幸與何明修主編，一版。pp. 35-82).》台北市：群學出版社。

(二) 會議論文：

杜文苓、施佳良，2012，〈環評知識的政治角色：檢視六輕健康風險評估爭議〉，臺灣 STS 年會，4/14-15。雲林，臺灣。

杜文苓，2011，〈公民參與、專家代理？--檢視環評制度內的專家會議運作〉，臺灣 STS 年會，5/21-23。台北，臺灣。

張傳佳，2011，〈環境線記者眼中的專家與常民〉，臺灣 STS 年會，5/21-23。台北，臺灣。

Wenling Tu, 2012, "The use of scientific knowledge in environmental decision making: Examining expert meetings in Taiwan's environmental impact assessment process" The Inaugural Asia-Pacific Science Policy Studies Research Conference, 2/8-10. Wellington, New Zealand.

Wenling Tu, 2012, "“Invisible” Pollution? Reviewing Policy Issues in Managing Pollution Problems in Taiwan's Electronics Industry" PHEP meeting, 5/28-30. Macau, China.

Wenling Tu, 2011/11/12 "The Environmental Impacts of Electronic Industry and Their Social Implication in Taiwan." International Symposium: Labor Right & Environmental Justice in

Semiconductor, Electronics Industry. Seoul University, South Korea.

Wenling Tu, 2010, "Public engagement in the disputes of high-tech development: a critical review on the risk governance in Taiwan" 4S/JSSTS meeting, 8/25-29. Tokyo, Japan.

(三) 學生論文

張家維(2012)。〈科學知識與公共決策：解構中科三期環評爭議〉。國立政治大學公共行政系碩士論文。台北：未出版。

張傳佳(2012)。〈獨立/主流媒體的環境風險報導—以國光石化開發案為例〉。國立台灣大新聞研究所碩士論文。台北：未出版。

陳冠睿、林佳弘、余韶誠、張景儀，2012，〈環評會議的科學知識討論與制度性運作：以六輕四期開發中的揮發性有機物(VOCs)為例〉，臺灣公共行政與公共事務系所聯合會年會暨「永續治理：新環境、新願景」國際學術研討會，5/25-26。台南，臺灣。

(四) 剪報資料庫建置：

本計畫一年來透過網際網路搜尋軟體的程式附件（Firefox 的 ScrapBook 外掛元件）來蒐集平面媒體的剪報資料，進行檔案資料庫的管理及彙整，建構出一個較為完整的國內個案事件歷程紀錄資料庫。目前本剪報資料庫，累積的剪報資料內容以國光石化、中科三四期、六輕、霄裡溪等四個重要本土環境議題為主，報導時間自 2000 年至今日，數量已屆三千兩百多筆。

參考文獻

王毓正 (2010)。從奧爾胡斯公約檢視我環境影響評估法制中民眾參與之規範。《公共行政學報》，35，61-117。

汪浩譯，Ulrich Beck 著 (2004)。《風險社會—通往另一個現代的路上》，台北：巨流。

(Ulrich Beck [2004]. Hao Wang [trans.]. Risikogesellschaft-Auf dem Weg in eine andere Moderne.

Taipei: Chu Liu Book Company.)

朱道凱譯，Stone Deborah 著(2007)。《政策弔詭：政治決策的藝術》。台北：群學出版社。

(Stone, Deborah. 2007. Dau-Kai Chu. trans. Policy Paradox: The Art of Political Decision Making. Taipei:

Socio publishing.)

杜文苓 (2009)。重大開發案設置衝突與公民參與的省思：以中科三期環評爭議為例。[開發設置制度與環境影響評估制度]研討會。台北：中華經濟研究院 2009/10/09。

杜文苓，2011，〈環境風險與科技政治：檢視中科四期環評爭議〉，《東吳政治學報》，第二十九卷，第二期，

頁 57-110。(*TSSCI) (NSC99-2410-H-004-229-MY2)。

林崇熙 (2011 年)。〈不負責任的知識—對環境評估的知識論考察〉。臺灣科技與社會研究學會第三屆年會「風險社會的公民科技素養」論文。台北：國立陽明大學，5 月 21-22 日。

施文貞 (2004)。由相關國際環境公約檢視我國環境影響評估法制中之民眾參與制度。《律師雜誌》，292，42-58。

周桂田 (2002)。〈在地化風險之實踐與理論缺口—遲滯型高科技風險社會〉，《台灣社會研究》，第 45 期，卷 89-129。

周桂田 (2004)。獨大的科學理性與隱沒（默）的社會理性之「對話」—在地公眾、科學專家與國家的風險文化探討。《台灣社會研究季刊》，56，1-63。

湯德宗 (2009) 政府資訊公開法制改進之研究。台北：行政院法務部委託計畫期末報告初稿 2009 年 8 月。

Beck, Ulrich (1992). *Risk society: towards a new modernity*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

B. Wynne (2007) "Risky Delusions: Misunderstanding Science and Misperforming Publics in the GE Crops Issue" in (I. E. P. Taylor ed.) *Genetically Engineered Crops: Interim Policies, Uncertain Legislation*, Haworth Press.

Brown, Mark B. 2009. *Science in Democracy: Expertise, Institutions, and Representation*. Cambridge, MA: the MIT Press.

Corburn, Jason. 2005. *Street Science: Community Knowledge and Environmental Health Justice*. Cambridge: The MIT Press.

C. Conrad & K. G. Hilchey(2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. *Environ. Monit. Assess.* 176: 273-291.

Douglas, Heather. 2009. *Science, Policy, and the Value-Free Ideal*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.

Fischer, Frank (2009). *Democracy and Expertise*. NY: Oxford University Press.

Florini, Ann (2007). Introduction: The Battle Over Transparency. In A. Florini (ed.) *The Right to Know: Transparency for an Open World* (pp.1-18). NY, NY: Columbia University Press.

- Fung, Archon, Mary Graham, and David Weil (2007). *Full Disclosure: The Perils and Promise of Transparency*. NY, NY: Cambridge University Press.
- Graham, Mary (2002). *Democracy by Disclosure: the Rise of Technopopulism*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Hinchliffe, Steve (2001). "Indeterminacy In-Decisions: Science, Policy and Politics in the BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) Crisis." *Transactions of the Institute of British Geographers*, Vol. 26, No. 2:182-204.
- Irwin, Alan et al. 1996. "Science and Hell's Kitchen." in Alan Irwin and Brian Wynne. eds. *Misunderstanding Science?: The Public Reconstruction of Science and Technology*: 47-64. New York: Cambridge University Press.
- Jasanoff, Sheila (1990). *The fifth branch: science advisors as policy makers*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (2004). *Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Limoges, Camille (1993). "Expert Knowledge and Decision-making in Controversy Contexts." *Public Understanding of Science*, Vol. 2, No. 4:417-26.
- Myers, Nancy, and Carolyn Raffensperger (eds.) (2006). *Precautionary tools for reshaping environmental policy*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Nelkin, Dorothy (1975). "The Political Impact of Technical Expertise." *Social Studies of Science*, Vol. 5, No. 1:35-54.
- N. J. Myers(2006). "Introduction," in *Precautionary tools for reshaping environmental policy*, N. J. Myers and C. Raffensperger, Eds. MIT Press, 2006, pp. 1-25.
- O' Rourke & P. Macey(2003). "Community Environmental Policing: Assessing New Strategies of Public Participation in Environmental Regulation." *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 22, No. 3:383-414.
- Plough, A., & Krimsky, S. (1987). The emergence of risk communication studies: social and political context. *Science, Technology, & Human Values*, 12(3/4), 4-10.

Skov, Joshua and Nancy J. Myers (2006). Transparency: A Precautionary Economic Analysis of Coalbed Methane. In N. Myers and C. Raffensperger (eds.), *Precautionary Tools for Reshaping Environmental Policy* (pp. 269-98). Cambridge, MA: The MIT Press

W. Tu and Y. Lee(2009). “Ineffective environmental laws in regulating electronic manufacturing pollution: examining water pollution disputes in Taiwan,” in *Sustainable Systems and Technology*, 2009. ISSST’09. IEEE International Symposium on, 2009, pp. 1–6.

Weingart, Peter (1999). “Scientific Expertise and Political Accountability: Paradoxes of Science in Politics.” *Science and Public Policy*, Vol. 26, No. 3:151-61.

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：2011 年 11 月 15 日

計畫編號	NSC 99-2410-H-004-229-MY2		
計畫名稱	環評爭議中之科學評估與風險溝通：環境預警制度實踐之探討		
出國人員姓名	張家維	服務機構及職稱	政大公行系碩士生
會議時間	2011 年 11 月 9 至 2011 年 11 月 13 日	會議地點	首爾，南韓
會議名稱	(中文) (英文) The International Conference on the Occupational and Environmental Health in the High-tech Era，		
發表題目	(中文) (英文) Invisible Pollution? – The Environmental Impacts of Electronic Industry and Their Social Implications		

一、參加會議經過

在首爾大學公共衛生學院舉辦的 The International Conference on the Occupational and Environmental Health in the High-tech Era，我們的報告著墨在責任科技運動。我們的報告為第三個，所有講者報告完後，聽眾間有相當熱烈的互動，許多人對於台灣的科技決策與環境問題，提出許多看法與建議。此次報告投影片準備許多田野照片，因而引起相當的注目。尤其污染管制政策與公民參與影響力相關問題，都有熱烈的討論。

二、與會心得

會議開始前，我們有機會與首爾大學公衛學院院長白道明教授私下交換意見，他是一個影響許多職衛學生投入工運的重要人物。會議一開始由三星受害者 Hwang Yumi 的父親開場致詞，能親眼看到他本人，實在感到十分光榮與開心，他所展現出無私而偉大的力量，令人深深動容。韓國、美國、台灣、與中國的案例輪番報告，接著還有許多討論，容納一百人左右的會議室，擠進了大概兩百人，演講報告過程中桌子不斷調整以增加擺放椅子的空間，這是我演講報告以來所見最熱烈的一次吧！原訂兩個小時的會議，最後開了五個小時才結束。令人印象深刻的談話，包括一位教授幾次提到他 feel very embarrassed，因為他之前對這個運動躊躇不前，認為一，三星在韓國的影響力這麼大，不可能挑戰成功；二，化學暴露與健康關係很難取得科學證明，何況科技業用許多商業秘密不願公佈化學清單，更難取得證明。但他看到這個運動居然這麼努力的突破了一些困境，讓社會中更多人知道，也讓他後來

義無反顧的投入。

三、發表論文全文或摘要

The Information Technology (IT) industries have played a vital role in driving the world economy. Many developing regions have supported the IT industries with public resources to promote national economic development. Today, Asia is the major production base for high-tech products. Behind the economic prosperity, however, it's been seldom noticed that the high-tech manufacturing is a chemical-use intensive industry, and its manufacturing processes release hundreds of chemicals and constantly generate thousands of tons of wastewater per day. This research project, taking the example of "silicon island" Taiwan, aims to increase our knowledge on the environmental problems of electronic manufacturing, analyze the inefficiency of environmental systems which may underestimate or even cover up the invisible pollution dangers, elaborate on the social implications and propose the new direction for governing the environmental problems caused by the electronic manufacturers.

Method:

This research intends to investigate environmental changes surrounding the high-tech manufacturing sites, analyze the drawbacks of the environmental laws in regulating high-tech pollutants, and explore their policy implications. We collect the data through governmental official and academic reports that study and document the chemical pollutants associated with high-tech manufacturers. We also investigate the litigation and official documents, including environmental impacts assessment statements, to understand the major debates about environmental risks of electronic manufacturing. By conducting the field observations and the interviews with those involved in the official consulting process of standard making for high-tech pollutant emissions, we would further explore the obstacles of making or raising the environmental standards.

Result:

1. Identifying the major environmental risks/concerns through the collected academic and governmental official reports.
2. Identifying the shortcomings of the current environmental standards and addressing the government's deficient manpower and capacity to effectively oversee and rectify the toxics management issues.
3. Citizen litigation and social advocacy exposed administrative malfeasance and brought the international precautionary perspectives to readdress the environmental and health problems caused by high-tech manufacturing development.

Discussion:

This research project first investigates the environmental pollution problems associated with the established high-tech clusters (Hsinchu Science-based Industrial Park/ HSIP and two TFT-LCD factories in the upper stream of Siaoли river). We analyze the collected data and identify many hazardous chemical substances in the wastewater of the high-tech industry. The official report "Probe Project on Analysis and regulating Standards on Quality of Wastewater of High-tech Industry," commissioned by the Taiwan EPA in 2007 also points out that the impacts of wastewater of the high-tech industry on ecology are definite. However, the current knowledge on the impacts of pollutants remains insufficient. Toxic regulation issues remain problematic in

Taiwan as the EPA is reluctant to make a fundamental reform to deal with the toxics matters at the origin, but would only take small steps of change to appease the pressures for reform whenever they do occur. The research also discusses the environmental disputes of two proposed high-tech development projects (the third and fourth stage development of Central Taiwan Science Park/CTSP), analyzing how political decisions of supporting the high-tech expansion have tried to downplay and underestimate the environmental impacts of the high-tech manufacturing development. The presentation finally demonstrates the citizens' efforts in revealing the dirty secrets of high-tech "invisible" pollution and advocating the information disclosure rules and precautionary principles along with the international allies, to positively respond to the challenges we face today.

四、建議

此次會議開啟了與韓國學界與民間組織在責任科技議題上五天的國際交流活動。行前我們準備了想要與韓國那邊交流的資料與各項問題，瞭解三星職災認定問題，以及參與學者之主要背景，積極推動相關議題之對話與理解。如能加強互動，深化此類國際連結，相信有助於台灣責任科技研究在亞太地區扮演更重要的角色。

五、攜回資料名稱及內容

現在的會議都講究環境保護，為減少不必要垃圾，除了大會手冊，與當地地圖、基本的首爾交通介紹資訊等，並無太多額外的資料。

六、其他

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：2012 年 2 月 17 日

計畫編號	NSC 99-2410-H-004-229-MY2		
計畫名稱	環評爭議中之科學評估與風險溝通：環境預警制度實踐之探討		
出國人員姓名	杜文苓	服務機構及職稱	政大公行系副教授
會議時間	2012 年 2 月 8 至 2012 年 2 月 10 日	會議地點	紐西蘭威靈頓 Victoria University of Wellington
會議名稱	(中文) 亞太與科學政策研究會議 (英文)The Inaugural Asia-Pacific Science Policy Studies Research Conference		
發表題目	(中文)環境決策中科學知識的使用 (英文)The use of scientific knowledge in environmental decision making: Examining expert meetings in Taiwan's environmental impact assessment process		

一、參加會議經過

此次參與在紐西蘭維多利亞大學舉辦的亞太科學政策研究研討會，為亞太科技與社會網絡 (APSTSN) 運用國際科技與社會學會 (4S) 所給予的經費協助，加以紐西蘭 STS 社群從紐西蘭各界募到的款項而舉辦。本人由於前兩年擔任亞太科技與社會網絡理事，擔任促進台灣與亞太 STS 網絡交流的橋樑，除了自己投稿與會，也積極聯繫台灣其他 STS 社群的學術工作者，最後台灣團多達七人成行，此外，也有遇到負笈日本留學的台灣參與者，為此次會議最大的東亞代表團。

我的論文發表在 2 月 10 日的上午，panel 主題是社區參與、不確定性與專業 (community engagement, uncertainty and expertise)，由亞太科技與社會網絡的召集人主持，除了我以外，另外兩位報告者來自澳大利亞，她們的案例中，講述政府與公民團體在水資源管理上以及社區事務決定上的 co-development，嘗試將新的概念注入政府治理中。比較起來，我國政府在環境事務上的治理模式，還停留在此次會議的 keynote speaker Roger A. Pielke, Jr 教授所說的 linear model，強調專家只能扮演純科學角色，而無視科學與社會纏繞的關係的一種治理舊模型。所以我一開始的報告，簡單解釋我與其他兩位報告人所面臨國家治理模式上的差異問題，緊接著循著問題進行分析詮釋。報告完後，有幾個針對我的報告提出問題，讓我有機會可以更加釐清一些內容，討論包括台灣在民主化過程、政府體制安排、專家角色與科技專業治理策略等問題。精彩熱烈的討論過程，也讓我收穫良多。

二、與會心得

除了我自己的報告 panel 之外，我也參加多場會議的討論，包括 “Bridging stakeholder expectations of the science system,” “The use, abuse and misuse of expertise,” “Doubt, precaution and global risk management” “Why is there no democratic accountability in ‘democratic’ science policy” 等主題會議，凝聽亞太各國在政策議題上專家角色、風險管理以及公民參與等問題。

此外，更令我印象深刻的是大會的原住民論壇，從會議一開始，就是由原住民祝禱儀式揭幕，到會議結束，則是紐西蘭毛利原住民議題討論的壓軸，論壇由毛利祝禱歌聲展開，接著請了毛利原住民社區工作者或學術工作者進行報告，討論毛利在科技社會參與的問題、突破與展望，強調毛利原住民自主性與文化傳統保存與知識的價值，以及在地實踐的各項努力。

第一次到紐西蘭開會，看到紐西蘭的毛利文化特色以及這樣的傳統智慧文化的肯認，使紐西蘭在世界文化中獨樹一幟。不得不提的是，此次大會特地設立原住民論文獎與學生論文獎，經由評審頒給最佳論文寫作得獎人。原住民研究論文獎由林益仁、顏愛靜老師領銜的台灣原住民研究團隊，講述他們過往十年台灣原住民自然資源管理研究 (Contesting the state natural resources management policy in Taiwan: A perspective from indigenous people’s ecological knowledge)。台灣原住民研究團隊在此次會議受到相當的矚目，來自紐西蘭、澳洲、英國的學者，都表達未來與台灣原住民 STS 研究合作的興趣。我想，這是此行最大的收穫！

三、發表論文全文或摘要

The government often relies on scientific assessments as the basis for their decision making reference when faced with the intricate environmental policy issues. With scientific authority, experts play a pivotal role in influencing the assessments and judgments of the decision makers and the public during the modern environmental decision-making process. However, growing number of studies have indicated that expert reliant risk management models are fraught with many limitations.

This paper aims to explore the generation of scientific knowledge for the policy-relevant decision making and the expert’s role in the decision making mechanism. By examining the “expert meeting” operations in the Environmental Impact Assessment (EIA) review process and the “citizen participation - expert representation” mechanism created by Taiwan’s Environmental Protection Agency (EPA) to resolve major environmental disputes, this paper discusses how scientific knowledge is created, interpreted, and utilized in Taiwan’s environmental decision making process.

Through the in-depth interviews and focus group discussions on the experiences and viewpoints of the expert meeting participants, with supplementation of relevant meeting minutes, newspaper clippings, and other secondary data, this paper intends to present the government’s environmental risk management paradigm and characteristics. The study revealed that the institutional design of existing expert meetings has failed to produce better scientific knowledge for environmental assessments. The ambiguity of its function and position has further placed “expert meetings” in a conflicting and awkward position against “citizen participation.” This article further recommends reform directions for the EIA process and suggests an open, dialectic, and collective learning system for both the experts and the public in order to create better scientific knowledge for the environmental decision making process.

Key words: scientific knowledge, environmental decision making, expert, citizen participation, EIA, Taiwan.

四、建議

如果此行對於台灣舉辦會議或學術交流合作有些意義，我覺得主要有兩點。第一、原住民 STS 相關研究，台灣與亞太南島民族的原住民議題合作相當有潛力，未來應深化這個領域的研究。第二，在政策與 STS 關連的主題上，紐西蘭會議表現出這個舉世關注的趨勢與主題，也值得台灣公共行政與 STS 相關領域的學者更加關注與研究的投入。

五、攜回資料名稱及內容

此次大會把所有的資訊濃縮為一小薄本的會議手冊(Science and Policy, the inaugural Asia Pacific Science Policy Studies Research Conference Tahua nuku, tahua rangi-- Constructing National Wellbeing through Science and Innovation)。其餘皆是上網作業，整個會議的資料與相關布置充滿了簡約的紐西蘭風。後續主辦單位也把大家的討論與投影片上網。

六、其他

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：2012 年 6 月 1 日

計畫編號	NSC 99-2410-H-004-229-MY2		
計畫名稱	環評爭議中之科學評估與風險溝通：環境預警制度實踐之探討		
出國人員姓名	杜文苓	服務機構及職稱	政大公行系副教授
會議時間	2012 年 5 月 28 至 2012 年 5 月 30 日	會議地點	澳門 University of Macau Library
會議名稱	(中文) (英文) iCBEB 2012 Conference		
發表題目	(中文) (英文)“Invisible” Pollution? Reviewing Policy Issues in Managing Pollution Problems in Taiwan’s Electronics Industry		

一、參加會議經過

此次感謝國科會補助得以參加於澳門舉辦之 International Symposium on Public Health and Environmental Protection (PHEP)，發表我本年度國科會執行計畫成果，討論科學評估在污染管制上的運作與侷限。由於這個會議的發表規定要通過論文全文審查機制方得參與，我的論文於今年一月投稿，於三月接到主辦單位的接受通知，並進行所有格式與 copy right 的文件工作，以符合 IEEE 之論文發表要求，五月份則是進行出席口頭報告。大會將我的研究報告排在會議進行的第二天早上，連續三個小時有來自各方領域在環境問題上的討論。同場報告的研究者，多半來自環境工程、環境生物等領域，來自社會科學人文領域的文章並不多，而少數有關政策闡述的論文，卻不一定有人出席。所以我在報告開場的時候，特別強調環境科學作為一個跨領域科學之重要性，必須有來自各個領域專業的探討，尤其必須重視環境管理中科學評估產出過程的社會影響，以及環境控制之政策知識的完整性。相較於其他論文著重在模型模擬，討論物質與健康影響間的因果關係，我的論文發表是以較為巨觀的角度進行環境影響分析。由於報告時間已接近中午 panel 議程結束之時間點，較為可惜之處是無法有更多的提問與互動。

二、與會心得

此次選擇這個會議的參與，有別於以往幾次參加以科技與永續系統會議的經驗。這次 International Symposium on Public Health and Environmental Protection (PHEP)與 ICBEB 2012(International Conference on Biomedical Engineering and Biotechnology)合辦，為 the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)的年度重要會議，選在中國澳門舉辦，也顯示 IEEE 的亞洲合作拓展與影響。當時參與這個會議主要目的，主要認為亞洲為全球重要之科技產品製造中心，相關之環境、健康風險之問題，應在亞洲

社群引起更為廣泛的重視與討論，也希望我的研究可以跟亞洲之學術社群，尤其跨相關領域之學者專家有更多交流機會。因此雖然 International Symposium on Sustainable Systems and Technology 也接受我的論文摘要，並幾度邀請希望確認我到波士頓的參與（來函表示大會肯定我主題的重要性），但當時認為這樣議題在亞洲有更重要學術性與政策實用性，因此選擇參與這項會議。不過，或許因為主辦單位經驗不足，從註冊報名到整個會議報告的安排，較無看到促進學識交流平台的企圖心，更令人訝異的是，有許多在議程上的報告者居然缺席，主辦單位的安排似乎形式（符合國際重要會議的規範）重於實質，跟我以往參與的會議經驗相當不同。唯一令人欣慰之處是，有來報告的論文發表者，品質都不錯，連續聽了三個小時，也還覺得意猶未竟，雖是許多科技專業的評估模擬，但反而有些可以彌補從單純社會研究觀察之不足。

三、發表論文全文或摘要

Abstract-- Taking the example of “silicon island” Taiwan, this paper discusses the arduous task to detect the pollution problems associated with electronic manufacturing and analyzes the current policy and regulatory framework for the management of hazardous substances in the electronic sector. The research further highlights the positive impacts made by social advocacy for the responsible and sustainable high-tech industry, which brought the international precautionary perspectives and the information disclosure rules into the domestic policy framework to readdress the environmental and health problems associated with the electronic production.

Keywords-component: toxic control; PFOs, electronic production; environmental policy; Taiwan

四、建議

此次澳門接辦這樣的國際會議，即便經驗不足，也似乎缺乏運用會議提升在地研究能量的企圖心，但有國際重要研究機構之支持，也成功地吸引來自各地的學者參與，其中更不乏看到中國的優秀年輕學者，戰戰兢兢的呈獻自己研究成果。台灣若有機會舉辦這類由重要機構支援的大型國際會議，應有作的更好的能力與設計，值得未來台灣在爭取相關國際會議主辦權之參考。

五、攜回資料名稱及內容

六、其他

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/10/30

國科會補助計畫	計畫名稱: 環評爭議中之科學評估與風險溝通: 環境預警制度實踐之探討
	計畫主持人: 杜文苓
	計畫編號: 99-2410-H-004-229-MY2 學門領域: 公共行政
無研發成果推廣資料	

99 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：杜文苓		計畫編號：99-2410-H-004-229-MY2					
計畫名稱：環評爭議中之科學評估與風險溝通：環境預警制度實踐之探討							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	4	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	3	0	100%		
		專書	1	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	4	0	100%	人次	
		博士生	2	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	2	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	4	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>此次國科會贊助之計畫主題，在跨國參與會議過程，引起國際合作的興趣。2010-2011 期間，澳洲學者 Richard Hindmarsh 教授邀請本人進行由 Academy of the Social Sciences in Australia 贊助的台澳學術交流計畫，主題為 Environmental Sustainability Transitions in the Asia-Pacific: Science, Technology, Citizenship, and Policy Learning in Cross-Cultural Context。而目前相關計畫成果，也有來自美國 Sharon Kingsland 教授 (Chair, History of Science & Technology Dept. Johns Hopkins University) 與韓國 Buhm Soon Park 教授 (Director of the Graduate Program of Science and Technology Policy. KAIST) 邀請撰寫 Environmentalism, Health, and Policy: New Perspectives 一書，此書邀請多位國際學者共同撰寫，預計明年十月於美國 John Hopkins University 開工作坊討論。</p>
--	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本計畫案自從 2010 年接獲通知後，立即組成研究計畫團隊。首先，將原本三年期計畫的內容，配合通過之計畫修整成兩年計畫，重新擬定計畫時程目標。在這兩年的執行期間內，也還不斷隨著研究的發現與需要，調整研究方法與觀察研究場域。尤其一些個案發展超乎預期的快速，例如霄裡溪改排事宜遲遲未能落幕；國光石化爭議則在高度社會動員與備受社會矚目下，戲劇性的宣布計畫暫停；六輕更在連續工安意外、大火、擴建計畫、風險評估中，成為社會關注的對象；而中科四期二林園區，在環評通過後，開始公民集體訴訟，爾後更在友達撤資，國科會提議轉型，但相關之土地徵收合宜性、鄰近水資源分配、以及排放水爭議持續進行。這期間，團隊成員為蒐集一手資料，參與觀察數十場會議，從中央的環評會議、健康風險評估會議、法院開庭審議、到地方聽證會、說明會，以及專家、民間團體與地方居民的紀錄調查等，並不斷在研究團隊會議中討論參與所得與修正提問，執行計畫的範疇與田野觀察內容都多過原始計畫書所提內容。而相關之田野訪談與田野觀察記錄，本研究也完整蒐集整理成冊。這兩年來，我們陸陸續續將一些初步的研究成果發表出版。包括正式論文五篇，三篇分別發表在同屬 TSSCI 期刊之台灣民主季刊與東吳政治學報，一篇與邱花妹教授合著，收錄在林秀幸教授與何明修教授主編，群學出版社出版的「社會運動的年代 晚近二十年來的台灣行動主義」專書論文之一章；本人亦受邀於頗負盛名的 EASTS 期刊，為紀錄反國光石化運動的「濕地、石化、島嶼想像」一書撰寫英文書評。此外，也撰寫多篇英文會議論文，正在持續校正投稿發表中，而其中兩篇與美、韓、澳學者合作，預計在兩年的工作坊研討，之後集結專書出版。而本案助理張家維與張傳佳，藉

由本計畫的執行，亦完成與計畫主題相關之碩士論文。助理張景儀亦有發表研討會論文。整體而言，論文發表成果相當豐碩。而對於社會影響方面，研究計畫執行期間，與成大王毓正老師投稿對國光石化聽證舉辦建言，也在立法院公聽會提供國際預警制度、毒化管理之資訊，分析國內相關組織調整之方向建議，足見本研究在實務應用的影響力。綜上，本研究不僅詳實的執行每一計畫步驟，在論文發表上更有超過預期的成果。