

科技部

獎勵人文與社會科學領域博士候選人撰寫博士論文  
成果報告

邁向知識建構的環境政策：以台灣石化產業環評及環境監  
督為例

核定編號：NSC 102-2420-H-004-030-DR  
獎勵期間：102年08月01日至103年07月31日  
執行單位：國立政治大學公共行政研究所  
指導教授：杜文苓

博士生：施佳良

公開資訊：1. 公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 104 年 09 月 10 日





# 國立政治大學博士學位證書

政博字第 九八二五六五〇一 號

學生 施佳良 生於中華民國 柒拾(西元1981)年 貳月 拾捌日

在本校 社會科學學院 公共行政學系

修業期滿成績及格准予畢業依學位授予法之規定

授予 公共行政學博士 學位

院長 莊奕琦  
校長 周行一



中華民國 一百零四年 七月



國立政治大學公共行政學系

博士學位論文

環境管制行政中的科學框架與決策困境：

以台灣石化產業環評爭議為例

The Science Framework and The Decision Making Dilemma in

The Environmental Regulatory Administration: the EIA case

studies of the Taiwan Petrochemical Projects

指導教授： 杜文苓 博士

研究生： 施佳良 撰

中華民國 104 年 7 月

# 目錄

第一章、	導論.....	8
第一節、	研究背景及目的.....	8
第二節、	研究問題.....	12
第三節、	研究架構.....	14
第二章、	文獻回顧.....	19
第一節、	環境治理的科學與民主.....	19
第二節、	行政組織的組織結構特色.....	22
1.	可預測性.....	23
2.	組織內部的規範與秩序.....	25
3.	組織面對外部多元資訊的挑戰.....	27
第三節、	行政組織的行動邏輯：可行性與正當性.....	29
1.	「依法行政」的可行性邏輯.....	29
2.	文官的課責與正當性邏輯.....	32
第四節、	公共政策中的科學框架.....	35
1.	行政中立與客觀性.....	35
2.	政策引入科學知識的想像.....	37
3.	政策中的科學應用：管制科學.....	39
4.	科學的限制：不確定性.....	41
第五節、	政策中的專家角色與知識建構.....	43
1.	政治與科學二分下的專家角色.....	43
2.	政治與科學的交會：知識建構的多元性.....	45
第六節、	環境政策中的知識與公民參與.....	48
1.	審議民主與政策分析.....	48

2.	環境風險治理的問題建構與知識建構.....	50
3.	風險治理的權力領域：管制標準設定.....	53
第七節、	知識建構觀點的參與模式設計.....	56
1.	具有社會強健性的知識建構：脈絡化.....	57
2.	公民參與在知識建構中的呈現.....	59
第三章、	研究方法.....	65
第一節、	研究設計與研究個案.....	65
1.	研究設計.....	65
2.	選擇研究個案.....	66
(1)	2010年六輕工安大火事件環評爭議.....	68
(2)	國光石化環評之健康風險爭議.....	69
第二節、	資料收集方式.....	71
第四章、	石化產業、環境影響評估與中台灣環境.....	77
第一節、	石化工業的發展與環境爭議.....	77
1.	初步發展及逆向整合階段：一輕到四輕的設立（1968-1984）..	77
2.	地方公民環境權意識階段：五輕的設置與後勁反五輕運動 （1987-1994）.....	80
3.	地方政府的環保行動階段：六輕的設置與宜蘭反六輕運動 （1986-1998）.....	82
4.	環評制度化階段：七輕的設立與台南反七輕運動（1993-2006）	86
5.	國光石化（八輕）的環境爭議（1995-2011）與石化高值化的產業 轉型政策（2011迄今）.....	90
第二節、	石化工業的內容與產業特性.....	94
1.	石化工業的定義與內容.....	94
2.	石化工業的產業特性.....	99
(1)	資本密集與技術密集.....	99

	(2) 高度資源需求：水、能源、土地.....	100
	(3) 空氣污染與健康風險.....	105
第三節、	台灣的環境影響評估制度.....	109
1.	環境影響評估制度：政策環評與兩階段的開發環評.....	109
2.	環評制度設計的特點：環評否決權.....	114
3.	環評制度運作的問題：科技決定論的意識型態與形式化公民參與 116	
第四節、	台灣中部地區（雲林彰化）背景介紹.....	120
1.	作為台灣糧倉的雲彰地區：農業、畜牧業與養殖漁業.....	120
2.	糧倉地上的石化工業：集集攔河堰與雲林離島工業區.....	124
第五章、	行政程序中的科學、僵局與決策：六輕工安事件.....	127
第一節、	2010年六輕大火工安事件與建立因應對策.....	128
1.	六輕發生大火工安事件.....	128
2.	進入環境影響評估程序：第一、二次專案小組會議.....	129
3.	從污染問題轉向監測方法：「專家會議」階段.....	131
4.	科學證據與因果關係的攻防——爭議工安事件是否造成「不良影響」： 第三次專案小組會議及第216次環評委員會.....	132
5.	插曲：「最高行政法院判決」與「公害糾紛仲裁」.....	133
	(1) 針對雲林縣政府裁罰的行政訴訟.....	133
	(2) 工安事件後，地方農業損害的公害糾紛裁決.....	134
6.	確認工安事件帶來不良影響：第四、五次專案小組會議與第226次 環評委員會.....	134
7.	通過台灣首例「工安事件監測因應對策」.....	135
第二節、	在行政程序中的科學決策僵局：因果關係與資訊不足.....	137
1.	因果關係的不同面向：法院判決與公害糾紛.....	137
2.	受困於資訊不足的專家會議.....	141

3.	以實證主義邏輯為核心概念的制度設計：「因應對策」.....	143
	(1) 因應對策的行政程序：執行對象.....	143
	(2) 因應對策的技術設計：啟動程序、監測範圍、因果關係.....	145
第三節、	科學技術框架下的行政程序及其侷限.....	149
1.	以「確定科學」生產為主的資訊呈現與侷限.....	149
2.	行政程序中的問題結構轉變：從因果推論轉向資訊生產方法論.....	152
3.	行政僵局的決策合法性基礎之移轉.....	156
第四節、	科學不確定性與行政正當性的弱化.....	159
第六章、	行政程序中的科學正當性競逐：國光石化健康風險議題.....	163
第一節、	健康風險議題在國光石化環評中的歷程.....	164
1.	健康風險議題的出現.....	164
2.	為加速開發而縮短環評程序的程序原則：專家審查與投降機制.....	165
3.	插曲：「六輕經驗」帶來國光石化健康風險議題的增溫.....	168
4.	專家審查機制的運作：健康風險專家會議.....	170
5.	民間對健康風險的論述及其擴散.....	172
6.	專家審查機制的再現：健康風險評估方法論討論會.....	173
第二節、	健康風險議題的科學與政治.....	175
1.	行政機關之科學認知框架下的程序設計：專家會議.....	175
2.	藉標準設定與合法化來包裹政治/價值：健康風險評估技術規範 179	
3.	鞏固「選擇的科學」與「合法化權力」之間的扣連：健康風險評估 方法論討論會.....	183
第三節、	以科學之名：行政機關的科學理解框架及其程序運作.....	186
1.	「事實與價值二分」的理解框架.....	186
2.	行政程序中的議題劃界與因果邏輯判定.....	188
第四節、	展現操控權力的行政程序：爭辯、吸納、技術化.....	191

1.	「爭辯」反應：捍衛所選擇的科學事實.....	192
2.	「吸納」行動：強化程序自身合法化權力.....	193
3.	「技術化」：將自身的政治/價值藉由選擇的技術方法呈現... ..	196
第七章、	結論.....	201
第一節、	狹隘的科學框架削弱行政決策正當性.....	201
1.	以「專家」作為遁詞：行政機關的自我設限與責任移轉.....	201
2.	面對科學不確定性：專家委員會的保守性.....	203
3.	未被程序所重視的地方居民生活感知與問題詮釋.....	204
第二節、	建立具有社會強健性知識的行政程序.....	206
1.	開放程序及脈絡化的問題建構.....	207
2.	長期的知識建構：以地域為中心的知識生產及應用.....	210
附件一、	收集資訊與參與觀察場域.....	214
參考文獻.....		220



## 圖目錄

圖 1-1、研究架構.....	18
圖 4-1、環評程序流程圖.....	113
圖 5-1、六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法流程圖.....	148
圖 5-2、工安事件的環評程序.....	150
圖 5-3、認定基礎與結論差異.....	158
圖 6-1、行政機關的議題劃界示意圖.....	189
圖 6-2、行政程序中的因果判斷概念圖.....	190
圖 6-3、國光石化健康風險議題會議程序.....	194



## 表目錄

表 3-1、相關受訪者名單.....	75
表 4-1、石化工業相關產品及關聯表.....	97
表 4-2、2003 年至 2012 年各年度石化工業用水量統計.....	102
表 4-3、2013 年工業部門及石化工業能源消費結構.....	103
表 4-4、2012 年石化工業各行業土地面積.....	105
表 4-5、石化/煉油業空氣污染排放源特性.....	108
表 4-6、設備元件逸散排放特性.....	109
表 4-7、2013 年濁水河流域主要農、牧、漁業作物生產量統計.....	123
表 6-1、環保署對環境行政的認知架構.....	188



# 第一章、導論

## 第一節、研究背景及目的

隨著工業化與科技的進步，科學理性與專家一直在社會中不斷獲得民眾的信任，也成為引領進步與解決問題的代言人。然而因著工業化的開展，社會享受了工業化所帶來的繁榮，現代科技社會在生產財富的同時，也連帶地將工業化所帶來的各樣環境問題帶入了日常生活之中。諸如工業製成過程中所產生的各種污染、因科技物的重大意外所產生的環境問題（如核電廠事故的輻射塵問題），乃至溫室氣體所帶來的氣候變遷問題等等。換言之，當科技與工業建構了現代社會的日常生活基調，同時也引入了其環境問題的副作用，而環境問題的規模也隨著科技的進步而日漸擴大，使得在環境事務逐漸成為重要的公共事務。同時也考驗著政府對於環境問題的治理能力。

在傳統的環境治理思維當中，科學在其中扮演了重要的角色。不僅作為政策過程的設計核心，也成為政策的正當性來源。政府面對環境議題時，慣常藉由許多專家學者，使用科學知識取得權威性、正當性，並作為政策決策的依據。因此在環境政策過程中，科學知識提供了決策者在評斷上的「客觀性」，因而產生強大的政策說服力（Keller, 2009）。人們對環境政策的想像有著一個重要假定：即是環境問題的科學屬性越強，越有可能形成好的環境決策。因此科學專家被視為是能夠提供最佳解答的人物。在面對複雜的環境議題，諸如：酸雨、全球暖化、動物保育、空氣污染等等，以及各種環境議題所引起的政策問題，被認為能夠透過科學尋求各種方案與其結果之間的關係、釐清概念爭執，就必然能夠產生最佳方案的共識（Peilke, 2007）。因此在環境政策的制訂與執行過程中相嵌進各樣科學方法，並且著重專家參與在過程當中的角色，是現代環境政策的重要特徵。



但從科學知識的社會建構論的角度來看，政策制訂所依據的科學總是摻雜著各種因素。包括發生在方法論、實驗觀察的技術爭議，以及一些隱性的個人屬性、專業和制度的偏好，影響著知識的生產、散播，甚至決策判斷 (Ascher et al, 2010; Jasanoff, 1995; Primack and von Hippel, 1974; 杜文苓, 2012)。另一方面，專家也可能扮演秘密的觀點辯護人，致力減少決策者可選擇的範圍。主導了科學知識的生產、詮釋與解讀，藉由科學來影響政策選擇的方向 (Peilke Jr., 2007; 杜文苓, 2009)。此外，專家之間的爭論也不盡然能促進理性決策。當政策中的科學，若遇到了過度批判 (over-critical) 時，則會使得在立場對立的雙方，格外仔細審查對手的科學論據，因而產生了無止境的技術爭論 (Collindridge and Reeve, 1986)。

在台灣的環境政策過程的歷史脈絡當中，在環境議題與環境政策的經驗研究中，不同的學者發現台灣在環境議題與環境政策上，多呈現以科學知識與專家技術為核心的運作邏輯與樣貌。如李丁讚、林文源 (2000) 針對台灣民眾的環境權感受之歷史變化的研究中指出。在早期的環境污染所造成的地方居民身體傷害，在科學理性為判斷標準的思維下，受害者的痛苦、身體上的感受被政府視為「不科學、不專業」。70 年代相關的環保法令出現後，政府開始將污染以 ppm、pH 值、林格曼濃度等「抽象科學標準」的方式加以定義，納入管理。使得污染與身體受害逐漸成為可以清楚定義、測量與解釋的問題。然而這種「科學」的語彙與其背後代表的意義，卻非一般民眾所能理解。因而仍必須仰賴「專家」代為協助與轉譯。不過科學知識符號與理性論述，未必能完全收納民眾的身體經驗與感受。



受害者能以其受害的感官與事實作為基礎來質疑專家與政府的說詞。在未出現明顯可見的災害時，縱使對於相關事件的熟悉程度，以及地方生活經驗所形成的「常民知識」(lay knowledge)，會形成居民對於科學證據的研判依據。但在政策制訂過程中，卻依然無法獲與專家論述相當的政策知識參照地位。此一現象在鄰避設施的設置決策過程中，更是得見。如范玫芳(2007)分析新竹橫山設置灰渣掩埋場的設置決策過程發現，討論是否興建灰渣掩埋場時，地方居民基於其對於地方的認識與生活經驗，質疑專家所提出的環評報告。但是科技官僚與開發業者仍是以「科學理性」為主導思維。強調「掩埋場合乎法律規定，所採取的預防措施與監督機制在科學上是可靠的」(p.54)，因此居民的抱怨與擔憂多是屬於科學無知的杞人憂天，是為不理性的表現。此外，杜文苓等(2007)分析竹科宜蘭基地的個案中，亦指出公部門的思維模式，仍是強調相信專家與科技解決環境問題的能力(p.86)，並指認民眾擔心科技業進駐與製成過程中會造成無可避免的污染，是其對於環境專業的不了解，乃至「誤認」，才徒增決策上的困擾。

知識社會學者 Michael Gibbons 提到現代社會的知識生產模式，要從更大規模地看到學科領域之間的互動、公眾與專家之間的互助合作，以及應用與實踐研究成果的動機及社會責任為基礎。作為環境政策所憑依的環境科學，是屬於高度脈絡化的科學知識 (Contextualized Knowledge) (Nowotny et al., 2001)，使得環境政策往往涉及的知識層面很廣，可能涉及許多不同領域的專業知識，例如大氣、水文、生態、健康風險、工程等等各領域。此外，環境議題還包含了各種不同價值、利益、知識的各方利害相關人，他們對於環境有著不同的認識與想像乃至主張。因此，環境政策往往涉及高度動態且複雜的多元知識與價值，故而環境政策所需要的知識，不是在特定領域內的純理論知識，而是需要跨領域、具脈絡性的整全的「混合型專業知識」(hybrid



expertise)，以提升政策的品質。所謂「混合型專業知識」是一種包含科學知識以及各種能夠將科學予以脈絡化的知識 (contextualize scientific knowledge) (Maasen and Weingart, 2005:14-15)。因此從知識建構的角度來談，環境政策也往往需要擴大更多的參與者，包括了具有在地知識的常民專家 (lay experts)，能夠進入政策場域中。

進一步聚焦觀察台灣環境影響評估制度的設計，可以發現專家被設定為中立客觀的角色。但這套模式不僅排除了常民知識的進場，更進一步造成政府環境治理的信任危機。對於公民不信任，有學者指出能夠透過增加民主的代表性來解決環境政策議程中的衝突，以補強決策的正當性 (湯京平、邱崇原，2010；陳俊宏，1999)。不過這是基於決策正當性的角度來思考公民參與的重要性，而未進一步探討在環境議題上，造成公民不信任的結構性因素何在。此外，有關審議民主相關文獻在政策程序上的討論，則多著墨於公民參與是否能強化決策正當性、公民參與是否對於政策決策有實際的影響、是否能被決策者所接受、以及公民在參與過程中學習到什麼？公民參與是否能將公民所看重的價值滲入決策判斷的核心當中等等 (Douglas, 2005; Fishkin & Luskin, 1999; Luskin et al, 2002; Rowe and Frewer, 2000; Warren, 1992；；林國明、陳東升，2003；林子倫、陳亮宇，2009 黃東益，2003、2008；黃東益等，2007；陳東升，2006)。在國內的研究中，較少論及在環境政策的程序中的知識建構是如何形成，以及公民參與能夠如何來建構環境政策知識。

經驗研究顯示，台灣的環境治理思維，是以專家與科學理性作為政策過程的設計核心，此也被視為政策的正當性來源。但是與此同時，環境議題與環境運動也不斷在發生，在這專家與科學理性作為決策基礎的思維框架下，



對於環境運動的潛台詞想像往往是以「理盲濫情」作結。然而，從環境知識建構的角度來看，「理盲濫情」一詞背後所反映的是不同認知架構的衝突，或者是狹隘的科學想像的自我防衛？因此本研究將從行政的運作框架，進行探討在行政過程中的科學是如何被詮釋與應用，以及型塑制度的設計，進一步分析影響環境政策的結構因素為何。這是本研究最主要的研究目的。

## 第二節、 研究問題

民主與官僚是相衝突的嗎？在環境議題上，環境運動往往被視為是干擾行政效率的行為。而民間也認為行政機關的回應力不足。在現行石化產業相關的環境政策，其決策與執行是以環境科學知識作為基礎，同時環境科學知識也正是環境政策決策的正當性之來源。不過從前述的研究目的與個案選取說明之中，可以發現在目前的各種環境政策仍存有許多爭議，特別是有關環境政策所憑依的科學知識。其中主要的問題包括：環境資訊的正確性受到挑戰、環境資訊與環境知識缺乏地方脈絡、缺乏系統性的環境知識與資訊、地方居民與民間團體的重要觀察與感受經驗，無法被政策所採納等等問題。這也連帶使得環境政策的正當性受到民間的質疑與挑戰。在面臨環境爭議時，行政機關往往會強調「依法行政」的行政正當性，以及作為滿足行政責任的「合法性邏輯」。並且強調科學與客觀性，來做為其處理問題的專業與中立之背書。因此在環境議題上，環境運動往往被視為是干擾行政程序的行為，另一方面民間也認為行政機關的回應力不足。究竟兩者間的落差發生在何處？為了釐清環境政策所面臨的問題，本研究將焦點在於環境議題的制度介面，進一步探討行政機關在環境政策過程中的行動。因此，本研究欲從行政程序的視角，詢問以下的研究問題：



## 1. 行政機關的「科技理性」為何？如何架構其「科技理性」的想像與進行程序制訂？

在台灣環境議題上，論及民間與的爭議，行政機關往往以更多的科學、更多的專家來予以回應，展現「科技理性主義」的特色。在日漸複雜的環境議題中，環境政策決策與執行，行政機關仰賴專家來進行協助。但是更多的科學技術，是否能夠降低環境事件的發生，以及減少環境議題的爭議？關於這個問題，必須回到行政機關在處理環境議題上的行政程序予以探討，在行政程序的過程中，行政機關如何使用科學與專家？行政機關對於科學與行政的結合是如何理解，其想像框架為何？科學（或技術）在政策正當性扮演何種角色？這樣的想像框架，如何反映在制度的設計上？以及行政機關如何建構自身環境問題的認識？

## 2. 行政機關在其運作邏輯框架下，決策相關的环境知識如何建構？

環境運動的出現，標示著行政機關環境決策的正當性流失的問題，因此在以往的研究中，會從補強民主正當性的角度來思考環境運動，例如探討決策過程缺乏民主代表性的問題、排除了公民參與，或給予形式化的參與。問題在於行政機關為何會有此現象，是否有其結構性因素所致？以及當公民對於環境問題有著多元的理解與詮釋，行政機關面對多元知識的時候，其自身的組織運作邏輯為何？行政機關在程序上，如何因應公民所提出的問題與知識？



### 第三節、 研究架構

環境政策所涵蓋的環境知識建構，不僅包含科學知識的生產，還包括了問題建構、議題範疇的界定、專家的身份認定與標準等等各種要素。諸般的要素共同影響了如何建立起具有系統性的整全的環境知識。將這些要素所串連起來的結構，也就是環境政策的相關制度。對於環境政策的決策與知識生產而言，制度扮演相當重要的行為引導的角色。

制度是在社會中的結構框架，包括了正式的法律規定與非正式的共享價值規範，而且能維持一定程度與時間的穩定性。此外，在這結構框架能夠影響在其中的參與者之行為，不僅約束參與者的自主性與能動，同時參與者也能夠認同與接受制度的合法性，以及參與者的行為具有某種程度的可預測性 (Peters, 2012)。而制度的運作模式，則是透過三種行為規範而呈現：禁止、允許、要求 (Ostrom, 1990)，即哪些行動與結果是被要求或許可的、哪些行動與結果是被禁止的。透過規則的運作，這些規則會決定誰、哪些因素等會被納入決策情境當中，並且決定資訊如何被提供與組成，以及參與者如何做成決策。因此，制度細節是重要的，因為制度運作是否能夠穩定、是否能夠改進每一個重要參與者以及受影響者的狀況等，都有賴於制度結構的安排 (Ostrom, 1990)。

就制度的運作而言，行政機關往往扮演著制度的生成與維護的角色，因為對行政機關來說，制度具體呈現了組織的行動目標，也同時作為組織的行動指引，特別是在正式化的組織結構當中，必須透過各樣結構設計、規則與

作業程序等，使得組織在執行其工作時，得以穩定地反覆進行相同的工作，使組織具有可預測性。這樣的可預測性，對行政機關而言，更是重要。因為管制政策與資源分配政策，正是政府最具權威特色的治理行為。因此行政機關需要降低組織決策中的個人影響與任意性，以確保行政機關能夠一致地對待所有的服務對象，這一點即是在論及「行政中立」時的「政治/行政二分」想像的具體內涵。

不過在政策過程當中，並非僅表面宣稱維持「行政中立」就能保持中立，而是必須具體呈現在行政機關的行動上，因此這也展現在行政機關的行動邏輯當中：決策或行動必須依照各種事先公開外顯化的規則或判斷準則來進行，這是「依法行政」的特色。然而法律或規則並非一套鉅細靡遺的電腦程式，讓行政機關完全據此進行，特別是行政機關每天所面對的各種事務皆不相同，因此在其決策過程當中，也為行政機關帶來判斷的空間。因此行政機關在進行決策時，則會優先考量政策是否具有「可行性」，來決定其政策的偏好，因而往往侷限在「哪些工作項目是能夠在既有架構下被執行」的選擇之中(Peters, 2010: 200)。換言之，行政機構會透過從組織內部所發展出來的「機關意識型態」(agency ideologies)的框架來詮釋與判斷具體的事務。此外，由於政策涉及一般民眾的生活或權利義務關係，因此外部如國會、一般民眾，對於行政機關進行決策與執行政策便也有著正當性的要求。除了傳統法律所賦予的正當性外，在面對複雜環境的情況下，另一個決策的正當性來源，即來自於專家，行政機關越來越依賴多樣的專業或半專業團體，例如透過醫師、環境科學家、社工人員等來協助其進行判斷。

既然專家成為行政機關的正當性來源之一，那行政機關對於科學的想像



框架，也就會形成其對專家身份的想像與在行政程序中的定位。在傳統的政策決策模型中，科學作為政策決策程序的設計核心，也成為決策的正當性來源。對科學的理解圖像是建立在客觀性、中立的技術、作為決策諮詢對象的科學家具有專業知識，以及其為無私中立的態度將科學與政治分開等想像框架上。在環境政策過程中，科學知識提供了政策決策者在評斷上的「客觀性」(objectivity)，客觀性是知識能夠獲得公眾所接受的重要特徵，也是相當有力的重要資源。客觀知識意味著沒有偏見、獨立於個人主觀偏好之外，人們會接受其代表所有人的利益，而非僅是特定利益或治理者(governed)的知識主張。對於這一點的科學想像，正與行政機關所強調的行政中立原則，具有概念上的相似性，因此客觀性也往往被移轉為行政正當性的內涵。但是如何獲得客觀性？則又奠基在對於科學想像的另一個面向，即是重視實證邏輯的傳統研究取徑。特別是在環境政策方面，對於科學的實證性想像框架，更是成為主要的思考方式。例如風險評估，就是一種可使管制判斷具有客觀性的作法，重視數據資料收集的完整、以模型化的分析為基礎等等，透過量化方式來強調事實與價值的區別，將「客觀知識」與「主觀價值」予以二分，試圖將政策分析界定在技術層次，以縮小不確定性與政治紛擾，欲以此擺脫政治與利益衝突的影響，維持組織的行政中立想像。

行政機關因著組織特性所產生的重視正當性與合法性的行動邏輯，以及其所認知的：與組織特性有理論上相近性的科學想像框架，兩者共同決定了行政機關對於環境問題的建構，取得環境知識的方式，以及其面對民間的環境議題爭議的方式。對行政機關而言，環境政策是奠基在環境知識與資訊之上，因此基於環境知識與科學的想像框架，也會對於環境的「知識建構」與相關制度帶來影響。由於制度是透過禁止、允許、要求等行為規範的方式來進行「劃界」行動，意即決定與定義哪些要素得能進入制度之中，成為決策

的基礎，又哪些要素被排除在外。因此，對於環境的「知識建構」而言，什麼樣的資訊可以進入政策過程中、決定哪些知識與資訊需要被生產、決定何種知識類型能夠取得做為政策決策基礎的合法性地位等，也是透過制度的劃界行動而決定。

因此，就知識建構模式來看，可以從三個面向來探討：即知識類型、知識生產方式、資訊與知識的來源。在知識類型部分，環境政策一般所憑依的是環境科學知識，因此什麼樣的知識類型屬於被認可的科學知識、又地方居民的經驗感知與地方知識等，能否進入程序當中，抑或需要轉譯或被代言、地方知識是屬於因果關係的知識或者只是環境現象的觀察等，則是受到制度的決定。在知識生產方式部分，制度決定了哪些知識需要被生產、環境知識的產生是透過何種方法論進行等等規範。最後在資訊與知識的來源部分，則是涉及不同的知識來源在程序中對各行動者（特別是政府部門）的約束力，也就是從何處得到的資訊與知識、是由誰所生產的資訊與知識等，制度會決定哪些來源的資訊與知識才能夠在程序中被認可。

依據前述，本研究架構設計如圖 1-1 所呈現。透過本圖呈現行政機關依據其行動邏輯與科學想像的框架，進而詮釋與定義什麼是環境問題，進行建構。並且依據其問題建構而將其框架具體呈現在制度的設計與運作上，以及形成其環境知識建構模式與決策。



### 行政機關的「正當性」行動邏輯

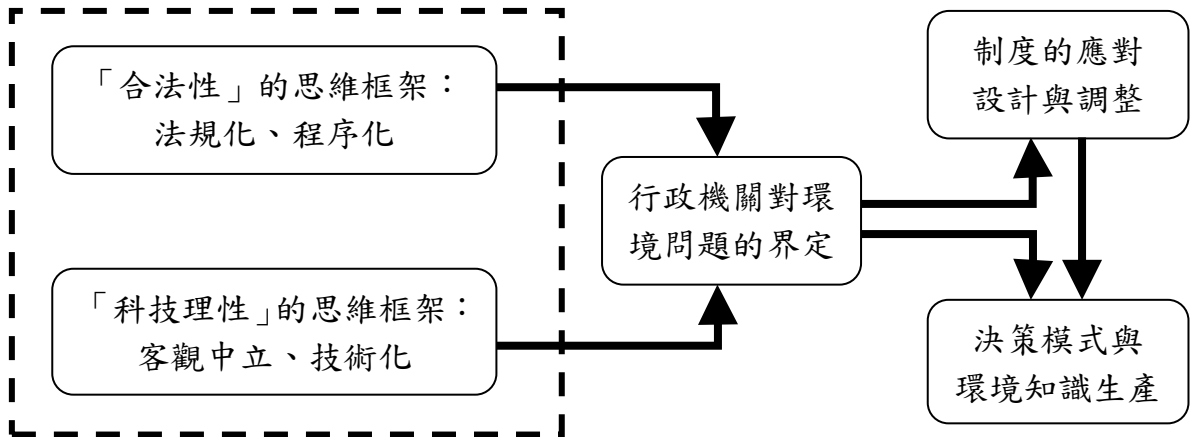


圖 1-1、研究架構



## 第二章、 文獻回顧

論及行政機關在環境治理的行動與其面對的治理正當性挑戰的問題，應回到理論性的角度，探討所遭遇的結構性問題為何。因此在文獻回顧當中，首先探討行政機關的科層官僚組織特色，其對於「理性」的認識與內涵，並且這理性如何藉著外顯化的法規與可預期性的秩序所呈現，因而形成「依法行政」的外顯面貌，同時也形成行政機關在組織運作上的邏輯。然而行政機關在面對日漸複雜的環境與多元的資訊，使得其環境治理的正當性日漸受到挑戰，使得行政機關必須釋出部分的決策空間，以因應複雜的環境並換取治理成效，並且補強正當性。然而這釋出的參與空間，是由誰來進入，則是受到行政機關的理性的運作架構、行政中立的預設、行政分工的領域劃分與其對科學客觀性的想像所影響，使得其對專家與科學有其想像框架，並且也影響其對公共問題的建構與制度的設計。然而科學並非能夠素樸地表現在行政程序當中，尤其是「研究科學」與「管制科學」其背後的預設與所面對的環境與運作邏輯不同，以及科學自身的不確定性，都會使得環境治理治絲益棼。因此需要探討知識生產中的脈絡化面貌，特別是在模式二（Mode II）的知識社會中，對於知識生產的模式探究，進一步瞭解其呈現方式，以作為行政程序對科學想像框架的對比與參考。

### 第一節、 環境治理的科學與民主

現代科技社會在生產財富的同時，社會享受了工業化所帶來的繁榮，也連帶地將工業化所帶來的各樣環境問題帶入了日常生活之中。諸如工業製成



過程中所產生的各種污染、因科技物的重大意外所產生的環境問題（如核電廠事故的輻射塵問題），乃至溫室氣體所帶來的氣候變遷問題等等。在傳統的環境治理思維當中，科學在其中扮演了重要的角色。不僅作為政策過程的設計核心，也成為政策的正當性來源。政府面對環境議題時，慣常藉由許多專家學者，使用科學知識取得權威性、正當性，並作為政策決策的依據。人們對環境政策的想像有著一個重要假定：即是環境問題的科學屬性越強，越有可能形成好的環境決策。首先確認環境問題，然後進行科學的資料收集與研究分析，得出量化模型與預測結果。之後將結果進行如成本效益分析等各式分析。再經過各樣其他考慮因素的權重衡量後，從而獲得最可接受的政策結果（Sarewitz, 2000）因此在面對複雜的環境議題，諸如：酸雨、全球暖化、動物保育、空氣污染等等，以及各種環境議題所引起的政策問題，被認為能夠透過科學尋求各種方案與其結果之間的關係、釐清概念爭執，就必然能夠產生最佳方案的共識（Peilke, 2007）。

不過，隨著科技的進步，理應能夠使環境問題能夠獲得控制。但從實務經驗來看，環境問題不僅沒有因著科技進步而逐漸消彌，相反地，環境問題的規模卻也隨之日漸擴大，使得在環境事務逐漸成為重要的公共事務。在台灣環境議題與環境政策的經驗研究中，不同的學者發現台灣在環境議題與環境政策上，是以科學知識與專家技術為核心，進行運作。但這樣的運作模式，不僅無法完全解決環境爭議，甚至成為爭議的來源。何以致此？

李丁讚、林文源（2000）針對台灣民眾的環境權感受之歷史變化的研究中指出。在早期的環境污染所造成的地方居民身體傷害，在科學理性為判斷標準的思維下，受害者的痛苦、身體上的感受被政府視為「不科學、不專業」。

70年代相關的環保法令出現後，政府開始將污染以 ppm、pH 值、林格曼濃度等「抽象科學標準」的方式加以定義，納入管理。使得污染與身體受害逐漸成為可以清楚定義、測量與解釋的問題。然而這種「科學」的語彙與其背後代表的意義，卻非一般民眾所能理解。因而仍必須仰賴「專家」代為協助與轉譯。不過科學知識符號與理性論述，未必能完全收納民眾的身體經驗與感受。

受害者能以其受害的感官與事實作為基礎來質疑專家與政府的說詞。但在為出現明顯可見的災害時，縱使對於相關事件的熟悉程度，以及地方生活經驗所形成的「常民知識」(lay knowledge)，會形成居民對於科學證據的研判依據。但在政策制訂過程中，卻依然無法獲與專家論述相當的政策知識參照地位。此一現象在鄰避設施的設置決策過程中，更是得見。如范玫芳(2007)分析新竹橫山設置灰渣掩埋場的設置決策過程發現，討論是否興建灰渣掩埋場時，地方居民基於其對於地方的認識與生活經驗，質疑專家所提出的環評報告。但是科技官僚與開發業者仍是以「科學理性」為主導思維。強調「掩埋場合乎法律規定，所採取的預防措施與監督機制在科學上是可靠的」(p.54)，因此居民的抱怨與擔憂多是屬於科學無知的杞人憂天，是為不理性的表現。此外，杜文苓等(2007)分析竹科宜蘭基地的個案中，亦指出公部門的思維模式，仍是強調相信專家與科技解決環境問題的能力(p.86)，並指認民眾擔心科技業進駐與製成過程中會造成無可避免的污染，是其對於環境專業的不了解，乃至「誤認」，才徒增決策上的困擾。

上述的經驗研究指出台灣的環境治理思維，是以專家與科學理性作為政策過程的設計核心，也成為政策的正當性來源。但這套模式不僅排除了民間



的環境感受與地方知識，使得環境爭議越演越烈，更進一步造成政府環境治理的信任危機。因此對於公民不信任，有學者認為這是決策程序過程的民主代表性不足所致，因此認為：若能夠透過增加民主的代表性來解決環境政策議程中的衝突，就得以補強決策的正當性（湯京平、邱崇原，2010；陳俊宏，1999）。不過這是基於決策正當性的角度來思考公民參與的重要性。卻未論及決策與執行環境政策的行政機關為何無法將公民參與納入行政程序，以及地方的環境感知與地方知識，為何往往無法改變行政程序的主要議程、問題建構與知識建構？換言之，「科學」與「民主」在環境政策的行政過程當中，是否具有結構上的不相容之處？為了進一步探討這個問題，需要回到行政機關的組織結構特色，來尋找可能的原因所在。

## 第二節、行政組織的組織結構特色

科層官僚制的組織結構是理性化的具體呈現，其是集合了高度具體化的目標，以及高度正式化結構的理性組織。為了達到共同的某些目的，透過法規設計，進行資源調動與分工。因此組織運作的特色就表現在可預測、可計算性上。韋伯認為「官僚制是社會組織中最具有穩固性的一種組織型態，一經確立即難以摧毀。因為官僚制乃是將「共同體行動」(*Gemeinschaftshandeln* / social action) 轉化成理性且秩序井然的「結合體行動」(*Gesellschaftshandeln* / associational action) 的特殊手段。因此，作為支配關係中「理性組織化」的工具，對控制官僚機構的人而言，官僚制是強有力的權力手段」(Weber [康樂等譯]，1991：56)。

不過在組織層次的理性，其定義範圍很狹義，並不包括目標的選擇。相對地，乃是指在既定目標的情況下，如何透過一系列有組織的行動，在最少成本的情況下達到既定目標的效率程度 (Scott & Davis, 2007)。高度具體化的目標，提供了一個行動結果判准的明確參照點。因此當擁有特定的具體化目標，可以指引組織進行結構的設計，包括設定工作任務、選擇人員、如何調配資源、如何設計工作程序等，並且可以透過計算的方式進行最佳方案的選擇。另一方面，組織目標的具體化也有助於組織獲得存在及行動的正當性，因而獲得較具持續性的資源與其他團體的支持。

### 1. 可預測性

這韋伯式科層官僚組織的結構特色，也正是組織的正式化：即透過一連串標準化工作項目與管理手段，來提高行為的可預測性。正式化組織具有可預測性，因著組織的結構設計、內部運作所依循的規則與作業程序等，使得組織在執行其工作內容時，得以穩定地反覆進行相同的工作，不至於有太大的變化。因此組織成員得以在能夠預期的範圍內進行合作，降低不確定性，並且穩定地提供產品或服務。因此使得組織成員能夠在特定條件下，對其他成員的行為具有穩定的預期。而這種穩定的預期，正是能夠對行動結果進行理性思考的重要前提。相對於個人而言，組織透過正式化結構所獲得的穩定性，可以降低人員流動所帶來的影響，以確保組織發揮功能，以達成組織目標。另一方面，正式化也意味著將組織運作的內在依循原則予以外顯化，形成明顯的工作流程、形塑部門或成員的分工範圍與工作職權、資訊傳遞的流向與命令指揮鍊。組織所做的行動與決策，都會受到一定的規則框架所約束，在框架內進行。規則框架建構了組織的邊界與權限，並且透過法律予以支持。因此這套規則框架也提供組織成員在進行決策或裁量時，有得以依循的判斷依據，並據此進行決策解釋。得以更好地協調不同的工作項目、資源調度，



以提高整體的組織績效 (Scott & Davis, 2007; Simon, 1976 ; Hannan & Carroll, 1995: 20-21)。

這樣的可預測性的特色，對採取科層官僚制為基礎的政府行政機關而言，更是重要。公共行政學者 Lindblom (1977: 21)指出政府與其他組織不同的地方，在於其能行使權威，擁有合法使用暴力的權力。管制政策與資源分配政策，正是政府最具權威特色的治理行為。因此政府行政機關的內部管理，最主要的重點在於統一組織成員的行為，降低組織決策中的個人影響與任意性。對政府行政機關而言，內部的一致性與可預測性是十分重要的，因為這確保了政府行政機關能夠公平地對待所有的服務對象。這是一種基於專業的行政。只是在行政機關中的專業，則是意味著「始終理性地依據組織內規定的特定方法，精確地執行職務命令」(Scott & Davis, 2007) 而已。

因著理性化的概念，韋伯的科層官僚制組織，在組織設計上就會形成底下的六項特色：(1)明確界定職位的職權範圍。對於個人的工作活動內容，固定在職位的責任上。(2)職位安排遵循等級原則，在職權範圍內，上級對下級有管轄權。(3)對於工作內容與裁量判斷，存在一套指導成員行為的規則體系。這套規則體系涵蓋正式的法規命令、過去的判斷經驗與原則等，以書面化的方式存在於組織內，以此指引個別成員的工作行為。(4)不同的職位，依據其工作內容，得以使用相對應的工具、資源、與行政手段。成員因著佔有該職位而得能使用之。(5)選拔成員的標準是依據個人的專業能力，而非其背景條件等。(6)成員是以受雇方式在組織內工作，雇用關係受到人事規定的保障，不會任意被解雇。

韋伯認為科層官僚制的理性是屬於「形式理性」，也就是透過正式化的形式規則與法規來約束、指引成員的行動。換言之，韋伯對於形式理性的核心概念是能夠準確地計算，一如會計般能夠具有依據專業知識進行計算。組織內的工作程序正是能夠指引成員行動、發揮清楚計算邏輯的依循。工作程序越能明確、正式化，就越具可計算性。這正是組織的內在運作邏輯。(Scott & Davis, 2007) 不過組織行為的可預測性，往往也是意味著組織缺乏彈性，是組織僵固的來源。在韋伯的法律社會學當中，即談到：程序上的法治國原則所涉及的概念是「法律的安定性」，即是透過法律的形式來維護程序的穩定與可預測性；而實體上的法治國原則所涉及的是「正義」(Schluchter [林端譯]，2014：240)。韋伯認為在形式理性與實質理性之間，具有潛在的矛盾關係。越是要要求法規的正式化，這與法院審判所追求的實質公平，將會產生衝突。使得正式化有逐漸演變成形式主義的危險。當環境條件有所變化時，具有明確規則與作業程序的正式化組織，往往不能迅速地調整內部作業程序以因應環境條件的改變。此外，依循著科層官僚制的內在運作邏輯，無可避免地會使得組織不斷地增生。也就是說，越是追求正式化，或使得明確的工作項目越來越多，分工越細，因而組織規模也會越龐大，或者組織不斷面臨常態性的人力不足的問題。

## 2. 組織內部的規範與秩序

組織內部的形式理性與組織本身所追求的組織目標或價值，是有可能脫勾的。質言之，組織內部若能夠提供正式化的工作程序，提供明確的行政判斷依據，就能夠支撐起組織的形式理性。至於組織是否能夠達成其組織目標或價值，甚至組織要追求何種價值或目標，則不在形式理性的考量內。因為當組織越是龐大，其組織目標的達成與否，很難直接歸因於個別成員的行動。因此，組織對於內部成員的控制與可預測性，特別是對基層成員，乃是要求



其依據組織所給予的規定來進行行政行為或判斷。只要符合正式化的相關規定，就是理性的行政行為。因此，當組織規模越龐大、工作程序的正式化越高。基於行政行為的可預測性與控制，組織也越要求成員的行為必須符合各樣相關的正式規定。

學者 Amitai Etzioni (1975) 的經典研究，探討「組織成員為何會服從規則」此一個權力主題，其認為隨著組織目標的不同，組織內部運用權力以及開放成員參與的程度也不同。Etzioni 認為當組織是以維持「秩序」作為其組織目標時，便會形成一種以「強制力」做為基礎結構的組織型態與運作方式。科層官僚制的組織特色，是以高度的正式化、高度的指揮控制、與高度的程序化執行為組織特色。因此科層官僚制的組織型態適合於處理明確目標與環境穩定的例行性業務。其對於組織內部成員的要求，則是重視其行為的可預測性以及符合組織的一體性。在科層官僚制的體系當中，上級領導者以掌握科層體制所賦予的支配權威，指揮下級行動。然而科層官僚制組織內部所強調的一致性，以及對於正式程序的強調和要求，其所帶來的反功能則是產生目標錯置的問題。下層文官的行為會嚴格遵守規則條文的規定，或者找到相關的規定與慣例，以避免受到上級主管的處罰。不會在規定之外發揮個人的自主性。文官對規定的順服成為組織管理的目標。秩序意味著維持穩定、可預測。在缺乏積極的績效判斷標準時，秩序是作為績效的保守替代模式。

另一方面，對於可預測性的追求，不僅僅具體呈現在內部管理與作業程序當中，也呈現在當組織在面對外部各種不同情境輸入資訊上的處理，以及面對外部各樣要求的處理上。組織理論學者 Karl E. Weick 認為進入組織中的多元化資訊，其共同特點就是會帶來多種不同可能的處理結果。因此組織的

目的就是縮小可能性的範圍，將可能出現的結果限制在一定的數量內，使確定性提高到可以處理的水準。「人類進行組織的目的，乃是為了降低生活中資訊的不確定性」(轉引自 Scott & Davis, 2007)。組織處理多元資訊的具體行為，則是表現在提供組織成員一套針對所遭遇情境的「判斷」與「詮釋」的認識論框架。這套組織內的認識論框架，則是透過組織內各樣正式規定與非正式的慣例等，在成員之間的互動當中逐漸生成與穩定。因此對組織而言，透過這套框架，可以減少成員之間對於問題與情境判斷的歧異，以提高組織在判斷上的確定性與可預測性。不過這套組織內認識論框架並非一個僵硬、教條式的框架。因著非正式慣例的存在與成員的自主性，還保留一定程度的模糊空間，可以不斷修改、位移，使組織得以面對不同的新情境，以提高組織的存活能力。

### 3. 組織面對外部多元資訊的挑戰

然而科層官僚制組織的組織特色，並不利於處理多元資訊。在面對複雜環境時，不斷增加的多元化資訊，使得組織必須有更多的資源與能力來處理。一旦環境複雜的程度超過了組織內認識論框架可以處理的程度之時，在可預測性與控制的前提下，則組織勢必增生更多的規則來涵納外環境的複雜。這不僅會使得組織的規模越來越龐大，處理資訊的成本增加，同時處理框架生成的速度也會遠遠落後於環境的變化速度。因此為了能解決複雜任務，提高成員的自主性以及技術專業能力，則是一種在控制的前提下納入專業自主性的混合處理方式。這種以「專業能力來處理複雜問題」的獨立成員為核心的工作模式，在組織中則是形成「專業委員會」的分工型態 (Scott & Davis, 2007: c168; Scott, 1965: 66)。換言之，是組織在一定的績效或監督標準內，授權給專業委員會進行決策。將對問題的判斷與理解方式，由組織內的認識論框架，讓渡給獨立成員的專業能力。



另一方面，在行政機關在政策制訂與執行過程當中，往往會面臨相關利益團體或壓力團體的要求。因此，在確保政治中立的思維下，透過正式化制度的程序設計方式，將不同團體的要求以及衝突予以吸納，將之內化成政策制訂過程的一部份。這是政府行政機關在平衡各方壓力時的處理模式，同時也是取得決策正當性的模式。另一方面，透過這種吸納衝突的程序也要求行政機關在政策規劃或法案制訂過程中，必須了解相關利益團體或壓力團體的資訊、觀點與考量，從而納入規劃當中。因此，在制度化的模式中，學者 Guy B. Peters 依據允許參與的程度，可以分為統合主義模式（corporatism）與諮詢委員會模式。

在統合主義模式當中，意味著在某一個政策或產業領域當中，具有某些數量有限、非競爭性、具有層級與功能化的組織。例如工會。這樣的組織可以代表某些特定領域，被允許進入政策制訂過程當中，與政府及其他組織進行協商談判，從而決定政策內容。以及在政策執行過程當中，與政府建立平等的伙伴關係，進行政策的推動與提供服務，從而提高政策的正當性（Peters, 2010: 171-173）。政策決策採行統合主義模式，在荷蘭已經有很悠久的歷史。在統合主義模式中，專業知識的制度化採行是被認可的行動者，可以動員自己所屬的專業知識，甚至在更技術化的談判中，可以邀請專家代表出席。例如大學教授可以代表病人去參加一場關於健康福利保險的協商會議。而在統合主義模式的行動者，是由菁英所組成的「相關行動者」（relevant actors），並且基於由這些行動者所形成具有共識的傳統來進行運作。這樣的模式已經從商會與工會的模式拓展到了其他社會部門。並且形成了數量甚多的特別部門的諮詢委員會（sector-specific advisory councils.）。這些特別的委員會的組成，隨著時間而逐漸引入更多的專家作為參與者，並且從利益代表轉變為利益結

合知識的代表 (the shift from interest representation to interestcum-knowledge representation)。雖然統合主義的委員會制度已經在某種程度上考量了不同的專家知識的協調與整合。不過隨著 Beck 提出風險社會概念，風險社會創造了一個新的問題界定群體，也就是對於環境問題與風險認知而集結的環保團體。對這些環保團體而言，統合主義的代表模式顯得不夠靈活。相關環境問題的專業知識，不是先驗的、清楚明白的。因此隨著新的政策問題的出現，會帶來新的政策參與者。這些參與者會帶來他們的知識，以及他們對於政策知識如何形成的關注 (Halfman and Hoppe, 2005: 137-138)。現行的統合主義模式的政策制訂，多使用在經濟政策上，如北歐國家，由勞方、資方、政府三方針對工資、價格等議題進行商討決策。在諮詢委員會模式當中，政府部門所面對的是未必具有組織化的異議，也未賦予外在壓力團體有組織合法參與政策過程的地位。因此政府以籌組諮詢委員會的模式，讓參與者以個人身份進入委員會當中。透過公開論壇的方式，讓不同的資訊與論述得以在此委員會當中呈現，並進行討論，以提供政府進行決策所需的相關資訊與判斷。因此，委員會的成員大多不認為自己是具有某種立場的利益代表，與之相反，而是自認為是以技術專家或管理者的身份參與在委員會當中 (Peters, 2010: 175-177)。隨著行政事務的複雜化，政府採行諮詢委員會模式也越來越多。

### 第三節、 行政組織的行動邏輯：可行性與正當性

#### 1. 「依法行政」的可行性邏輯

由於公共行政所處理事務的複雜性與專業化，使得官僚的外部控制（如國會與公眾）變得困難。因此，在權力制衡的憲政設計上，國會對於行政機



關的監督，便轉而注重官僚組織的行政過程是否合乎法律的規範。也就是強調官僚的法律課責性（legal accountability），即要求各樣行政行為必須符合法律程序，藉以約束行政機關以避免濫權，並且在爭議發生時，由行政法院對於行政行為的合法性進行判決（Romzek and Dubnick, 1987; Bovens, 2005: 187）。法律學者 Robert A. Kagan（1978）指出管制機關在行政過程當中，對於相關法規應用的方式，依據「嚴格遵守法規」與「實現組織目標」之間來進行區分成四種模式：教條主義（the legalism）、司法模式（the judicial mode）、無授權的裁量（unauthorized discretion）、退卻主義（retreatism）。

教條主義即是文官僅僅是機械式地使用法規，符合法規的形式規定。司法模式則是指文官會依據過去的先例、慣例來評估正在手上處理的個案，是否能夠明智地達成該法規所一貫要保障的價值。而無授權的裁量係指文官無視法規過去一貫的解釋方式，僅依據自己的個人價值來進行決策，因而導致其決策時常不合過去處理模式慣例（patterns）。至於退卻主義則是文官透過在其可技術操作的範圍內，例如拖延、推諉等方式，盡可能地避免決策。文官對裁量的運用程度會受到宏觀的制度環境所影響，包括國家的政治文化、司法與行政間的關係、社會階層的結構、社會的基本規範與價值（如對政府的信任程度）等。當外部對文官執行政策的檢驗與控制程度越高，為了避免面對可能的指責以及社會對其責任的追究，文官越會傾向採取保守、傾向教條主義式的依法行政（Hill and Hupe, 2009）。這也使得文官會特別重視政策執行是否合乎法律規定，以求避免違法。

相對而言，政策方面的專業性也為文官帶來相對的自主性。正因文官通常通曉各樣相關規定與專業技術，這也往往是成為行政機關在判斷政策是否

能夠執行的依據。因此行政機關在進行政策制訂時，則會優先考量政策是否具有「可行性」，來決定其政策的偏好 (Wynne, 1991; Lindblom and Woodhouse, 1993: 24-27)。至於「可行性」的主要內容，則是透過組織內部的行政程序與既有的組織任務作業能力來界定。因而使得可行性的界定，往往侷限在「哪些工作項目是能夠在既有架構下被執行」的選擇之中 (Peters, 2010: 200)。換言之，行政機構會採行「相關」或「可行」的政策建議，乃是這些建議符合他們既有的認知框架，而這框架正是處於既存的體制架構下。當新政策制訂時，行政機關會優先考慮在哪些項目是可以被執行的、是否符合既有的相關法律架構，然後據此建構一套新政策的行政程序，並且使新政策得以運作。

行政機關對於自己的業務、政府該完成什麼樣的任務，有著屬於自己組織內的詮釋。這通常不是一種籠統的理念概述，而是從組織內部的日常工作業務領域當中所發展出來的「機關意識型態」(agency ideologies)，其可分為「軟性」與「硬性」("Soft" and "Hard")。軟性的機關意識型態，乃是指行政機關內部所現存的各樣作業程序，以及自過去所延續下來的政策觀點及觀念。由於行政機關的穩定性，使得這種組織內的習慣與觀點，以及既有的政策，往往會受到保障與不斷延續。因此當新任政務首長上台後，若要推動新的政務，就會受到這類軟性機關意識型態的抵制。因此政務領導的難題就在於如何超越意識型態的慣常性，使新的政策觀點得以推動。硬性的機關意識型態，乃是指機關內的文官對於政策的優先排序、以及如何制訂更好的政策，有其自身的見解。由於文官在其政策領域當中久任其事，因而成為該政策領域的專家。除此之外，任期保障的穩定性，使得文官的任期往往會超過政務首長。因此文官會以自認為合適的方式來改變政策，使其專業技術能夠得以發揮。換言之，文官在其工作職位上有著專業性，這樣的專業性，使文官能夠足以推動以新觀念為基礎的政策，同時也能夠抵制外界任何政策改革的論點

(Peters, 2010: 198-199)。這樣的組織特徵，使得行政機關會擺盪在政策改革者與程序守護者兩種對反角色之間。

## 2. 文官的課責與正當性邏輯

在此同時，外部的國會與公眾對於官僚執行政策的公共責任的正當性要求也越來越高，因此在政策在不同的政黨或利益團體之間產生爭議時，官僚必須回應其政策偏好與方案的必要性。這正是強調官僚的政治課責性 (political accountability) (Romzek and Dubnick, 1987; Bovens, 2005: 187)。學者 Bo Rothstein 論及政策是否能夠成功執行，是受到行政機關的正當性以及被公眾信任的程度兩者的影響很大。若政策執行沒有得到公眾信任，失去正當性，則很有可能會失敗 (Rothstein, 1998: 100)。特別是在對外涉及有關管制、徵收稅款等公權力的項目，以及提供政府專屬的公共服務項目(如國防)，行政機關所採取的是威權性的治理模式，這種行政機關所擁有的政治正當性乃是來於議會等政治系統的賦予 (Hill and Hupe, 2009; Rothstein, 2003: 334)。法律的存在代表了立法機構授權給行政機關進行某些權力作為，建構、限制了行政機關的具體作為的權力行使範圍。同時透過司法審查或審判的方式來約束行政機關的權力行使，並且要求行政機關負起相關的責任。因此，法律的存在，賦予了行政機關在行政過程中的正當性。「依法律所建立的行政程序，有助於建構一套得能有效運作，且具有重要(正當性)象徵意涵的規範體系」(Fisher, 2007: 23)。其正當性屬於韋伯所談的法理型正當性來源。

不過國家往往會碰到特殊的情況需要面對，此時政策執行是否能夠有效，往往需要能夠靈活地處理不確定性的情況。然而，同時也因著不確定性的增加，原本來自於法律的正當性也會連帶不足。因著環境的變動，文官無法僅



守依法行政（法律所帶來的可預測性）來做為其政策正當性的基礎，需要以靈活的方式來面對新的環境以及法規的適用，因此也更需要有其他正當性來源進行補充。

因此當環境的複雜，使得合法標準會因著文官在進行其具體任務時的立場而有所變動時，標準將會變得缺乏一致性與可預測性。此時文官在其任務上所做出的選擇以及執行任務的有效性基礎，就越難被視為具有正當性（Rothstein, 2003: 334; Offe, 1984: 308）。對此，Bo Rothstein 提出另一個決策的正當性來源，即來自於專家。由於在實際政策執行過程中，文官所面對的環境變化很大。在這越來越動態的政策領域中，文官也就越來越依賴多樣的專業或半專業團體，例如透過醫師、環境科學家、社工人員等來協助其進行判斷（Rothstein, 2003: 334）。

這一點，也正是官僚的專業課責性（professional accountability），就是依著公共事務的複雜與專業化，對於行政機關在政策制訂與執行方面的處理專業程度的要求。亦即因著行政機關所處理的公共事務，具有高度的技術性與高度的問題複雜性，因此在執行上需要具有某些專業能力的專家來進行相關業務。因而對於政策執行的表現成效，則是透過外部及內部的專家，依據相關的專業標準來進行評估，例如經由同儕審查(peer review)或專家審議(expert scrutiny)，以使政策制訂與執行能符合專業標準（Romzek and Dubnick, 1987; Van Kersbergen and Van Waarden, 2004: 164; Bovens, 2005: 188）。因此，面對政策正當性的爭議時，基於行政中立的預設態度，行政機關所能予以回應的方式有二：即是「法律」與「專業」。包括政策的制訂與執行滿足相關的法律規定；以及符合相關的專業標準與通過專家的專業評估。而政府在政策

執行的行政過程中，往往會將執行判斷的空間，交由「專家」來進行填補。此處的專家不僅是外部專家，也包含了內部熟悉業務的執行文官。因此在論及行政的專業主義以及外部對行政機關的控制時，所採取的折衷方式乃是：行政裁量的空間限縮在法律框架之內，並且能夠經由法院來進行其裁量合法性的判決（Hill and Hupe, 2009）。

對於文官而言，政治與行政的二分概念，有助於其執行政治性的事務而不必對行為後果承擔政治責任。當文官採用了技術的或法律的標準來進行政策制訂與決策時，可以使其避免受到政治主體的干擾。因此文官的行為，往往被政治人物、公眾、乃至文官自身，視為僅僅只是將理性、技術、法律的標準單純地適用在政策問題上。這種強調專業的區分，也使得原本難以被公共所接受的政策，較易取得正當性而變得較能夠被公眾們所接受。另一方面，被管制的產業界通常反對行政機關的自由裁量權，並且利用同儕審議的方式來進行劃界行動，試圖區分出科學與政策的界線。例如風險評估應該交由國家科學院等專家機構來進行制訂。因為產業界相信由技術專家所領導的組織，會得到科學但保守的結論，而這會比行政機關或法院的裁決更有利於其商業利益。產業界對管制異議很快就會發展成為：要求回到技術統治論思維底下的科學研究與奠基其上的政策制訂。將科學議題交給科學家來處理（Jasanoff, 1990）。因此文官在各樣政治力量的影響當中，為了試圖保持其政治中立，而採取了強調技術與理性的決策形式作為回應。這樣的回應方式，卻反而成為被各方政治經濟勢力所共同接受的形式而最終穩定下來（Peters, 2010: 166-169）。

不過，政治與行政的二分概念，並沒有使政策制訂與決策脫離政治的影

響。相反地，因著行政中立的外在形式，有可能使得政策仍被政治所影響而公眾卻難以辨識與控制。特別是當文官經由行政程序來為社會制訂具有約束力的規則時，除了某些敏銳的社會成員外，大多數的人們是難以察覺背後的政治影響痕跡（Peters, 2010: 167）。美國學者 Fredrick C. Mosher 研究 1950 年代美國「專業國家」(Professional State) 型態的出現，使行政官僚機構採取功能化的專業技術來進行統治。也因此，產生了另一個關於官僚控制與課責的問題，那就是政府是由專家（包括科學家）所掌握，然而對於專家的挑選、所需的技能與工作內容，並非由一般所認知的治理機構（general governmental agencies）所決定，而是由專業菁英、專業組織與高等學術機構等所決定（Mosher, 1982: 142）。

#### 第四節、 公共政策中的科學框架

##### 1. 行政中立與客觀性

早期在 1950 年代，Harold Lasswell 發表了〈政策導向〉(The Policy Orientation)一文，打開了現代化的政策科學研究領域。在該文中，Lasswell 將公共政策視為「在有組織及私人生活中做出的最重要選擇」，並且指出政策科學具有是「問題導向、跨學科、方法論上的嚴謹、理論上的嚴謹與價值取向」等特徵（Lasswell, 1951.轉引自蘇偉業譯，2010：7）。Lasswell 不僅想要發展政策科學，更是特別強調要發展「民主的政策科學」，以在現實與理論層次都能夠實現人類的尊嚴。由此可見 Lasswell 不僅奠定了一個以科學方法研究公共政策的取徑，也開展了對政策本身的科學理性的想像。也就是科學重視客觀性、追求真理的想像，投射到了對政策本身的理解。因此在政策分析的研究上也逐漸形成重視實證邏輯的傳統研究取徑，包括了價值中立、重視數據



資料收集的完整、以模型化的分析為基礎等等。實證主義的政策決策，不僅將「客觀知識」與「主觀價值」予以二分，試圖將政策分析界定在技術層次，以擺脫政治與利益衝突的影響。

在傳統的政策決策模型中，科學在其中扮演了重要的角色。不僅作為政策決策程序的設計核心，也成為決策的正當性來源。不過若更進一步探討作為決策正當性來源的科學其理解圖像。可以發現科學理解的圖像乃是建立在客觀性、中立的技術、作為決策諮詢對象的科學家具有專業知識，以及其為無私中立的態度將科學與政治分開等印象上。在環境政策過程中，科學知識提供了政策決策者在評斷上的「客觀性」，因而產生強大的政策說服力（Keller, 2009）。

客觀性（Objectivity）是知識能夠獲得公眾所接受的重要特徵，也是相當有力的重要資源。客觀知識意味著沒有偏見、獨立於個人主觀偏好之外，人們會接受其代表所有人的利益，而非僅是特定利益或治理者（governed）的知識主張。只是要獲得客觀性的方式，會依著不同的政治文化而有所差別。在美國，要呈現公共政策所依循的知識的客觀性，往往會優先採用量化方式呈現。例如風險評估，就是一種可使管制判斷具有客觀性的作法，企圖透過量化方式來強調事實與價值的區別，以縮小不確定性與政治紛擾。但在英國與德國，則是採取不同的方式來確保客觀性。在英國，是以專家顧問的方式進行諮詢，以個人的專業能力來確保客觀性。在德國，則是透過代表社會各種利益的專家們所組成的專家委員會，來確保能關照到各方利益觀點，從而獲得客觀性（Jasanoff, 2005: 264-267）。

在韋伯式官僚模型對公共行政的想像，乃是將行政機關視為執行法律的「理性工具」：嚴格遵守由立法機構所制訂的法規，並且有效率地達成任務。因此在「理性工具」觀點下的行政機關面對具有不確定性的風險管制時，其首要工作則是「確認與評估某個特定風險。同時也評估採取管制措施所可能帶來的影響」。為了做成此工作，行政機關必須收集各樣相關資訊，並且透過專家來進行相關資訊的評估。由於法律約束行政機關的裁量權，行政機關必須證成其決策的正當性。因此行政機關會以客觀性來做為其裁量正當性的由來，以昭外部公信。為了達成客觀性，行政機關往往會依賴接受過科學理性訓練的專家，來提供其容易做成決策，又能讓決策容易被外界所理解的分析結果。這最理想的方是就是透過標準化的研究方法、量化數據來進行風險管理以及方案評估。另一方面，行政機關透過嚴格遵守法規、明確的判斷標準、標準化的研究與調查方法等，不僅僅是提供了決策的客觀性，也同時促成行政程序的公平性。行政機關成為公平性的守護者，確保不同的利益、價值、參與者等都能夠在相同的判斷程序當中，獲得公平不偏的評判。以有效減少衝突（Fisher, 2007: 28-29）。

## 2. 政策引入科學知識的想像

為何「具有客觀性的科學知識」這樣的預設能夠帶來強大的政策說服力，則需要若從一般人如何認知科學知識的生產來思考。在公眾的想像裡，科學家透過實驗的方式而獲得科學知識。在實驗室中，科學家透過嚴格的環境控制、遵循嚴謹的資料蒐集與變項控制過程，經由不斷地試誤而逐漸取得更多的數據與論述。從外觀上來看，科學家們彷彿總是預備好了許多問題的答案，成為確認事實與瞭解真相的重要權威。使得實驗室成了科學家取得力量的來源（Latour, 林宗德譯，2004），在一般公眾的眼裡，科學家被視為是客觀、有遠見、誠實、嚴謹或理論清晰的人物，並將攸關環境或科技問題的處理，

交由「專家／科學家」來評估解決。

除了公眾對科學的認識圖像外，另一方面，在科學社群當中要如何確認科學知識的可靠性，Jasanoff (1990) 認為來自於「同儕審查」。科學家透過實驗所獲得的科學知識，必須透過其他科學家同儕進行「可複製性」(replicability) 的檢驗程序，才能成為被同行們所接受的新發現，這是一套確認知識的公共規則(戴東源, 2012)。由於同儕審查具有普遍性(universalism)、公有性(communism)、無私利性(disinterestedness) 與有組織的懷疑主義(organized skepticism) 等特性，因而使得「同儕審查」被視為賦予科學權威來源的共通性標準。意即能夠通過同儕審查的科學知識，被認證為經過考驗的穩固、可信的知識。

因此在這科學知識的理解下，面對複雜的環境議題，諸如：酸雨、全球暖化、動物保育、空氣污染等等，以及環境議題所引起的政策問題，科學家被認為是能夠提供最佳解答的人物。這正是技術統治論(Technocracy) 的觀點。藉由引入科學以及科學所生產的各種相關知識到環境議題當中，將會使得環境所引起的政治(或政策) 問題能夠得到解決。換言之，技術統治論者認為各種政治爭論或政策爭議能夠透過一種客觀、具有科學標準的途徑來獲得最佳的解決之道。這邏輯乃是將科學以一種線性模型引入政策程序中並展開：首先確認環境問題，然後進行科學的資料收集與研究分析，得出量化模型與預測結果。之後將結果進行如成本效益分析等各式分析。再經過各樣其他考慮因素的權重衡量後，從而獲得最可接受的政策結果(Sarewitz, 2000)。在這線性模型的思維下，技術統治論者認為降低科學不確定性的爭議，必然可以降低政治不確定性的爭議。在科學上，透過尋求各種方案與其結果之間



的關係、釐清概念爭執，就必然能夠產生最佳方案的共識（Peilke, 2007）。

### 3. 政策中的科學應用：管制科學

技術統治論者將科學知識生產的想像直接引入政策程序中，卻忽略了兩者之間並非能夠如此平順地相嵌。原因在於實驗室科學與政策過程中所使用的科學，兩者之間是不同的想像與框架。這也就是 Jasanoff (1990) 在其著作《第五部門》(The Fifth Branch) 中所區辨研究科學 (research science) 與管制科學 (regulatory science) 的差異。前者即是一般所認知的實驗室科學；後者則是在政策決策中所使用的科學。不同於研究科學，管制科學是屬於應用型的科學，也就是生產與政策制訂相關的技術或工具。特別是因著政策決策所需要的各種相關知識和技術，而進行**知識生產**。此外，管制科學作為政策決策的輔助，需要提供包括評估、篩選、分析等工作服務。因此更看重透過既有知識建構政策決策與政策執行工具的**知識合成** (knowledge synthesis)，而有別於研究科學所重視的「由同儕審查其真實性、原創性與重要性」的公開發表論文。另一方面，管制科學也需要向決策者提供**預測** (prediction)，以協助決策者評估決定被管制的技術可能產生多大的風險。此外，由於管制科學與決策程序有很高的結合度，因此管制科學受到政策決策程序特質的影響也很大。因此使得管制科學的面貌與研究科學有別。其中有兩項主要的影響因素：時間壓力與評價標準。

由於政策決策常常有著迫切需要行動的時間壓力，這也連帶使作為應用工具的管制科學也會受到影響，經常處於必須儘快拿出研究結果的壓力之中。不同於研究科學可以不受時間限制的驗證與證明假說，管制科學最大的特色就是在許多資訊未知的情況底下，必須做出決策。因為當一個決策行為若需

要等待更多資料與研究的決策，往往會反被視為是不作為的決策。特別是在於行政機關面對課責者（如國會、法院、公眾等）的要求下，亟需獲得來自科學的答案，以作為決策的依據時，等待更多的證據出現，則往往容易被視為「拖延」。因此行政機關往往必須在對於科學證據尚未取得共識的情況下，進行決策。因著處於快速行動與許多資訊未明的景況，使得管制科學的評價標準也不同於研究科學。研究科學處於已建構好的科學典範規則之中，科學家對於什麼樣是好的科學研究，已有公認的標準；管制科學常處於現存知識的邊緣地帶，在此領域科學與政策很難區分。因此科學有效性的判斷標準常常處於易變、有爭議且處於政治性當中。因此對於管制科學而言，同儕審議的一致性就顯得相當重要。倘若同儕之間（專家委員）具有不一致的意見時，強調以科學為決策基礎的管制行政機關，就沒有足夠的把握進行決策與採取行動。因此對於行政機關而言，要避免專家委員之間產生不一致的意見，就顯得十分重要。

因此，作為管制科學所依賴的專家學者，在管制行政過程當中，就會受到來自行政機關的或隱或現的偏好影響，其中一種表現方式，即是在挑選專家組成委員會時，進行身份背景的篩選，以使專家委員會在給予諮詢的方向與議題重要性、對於問題詮釋的角度等選擇上，與行政機關能有同向性。例如在健康風險議題上，美國重視癌症的發生，以及偏好引用概率式的個人風險評估，因此行政機關容易選擇毒理學專家作為諮詢對象。相對地，英國則是因著重視環境影響因子的擴散等問題，因而選擇流行病學專家作為諮詢對象。

另一方面，從專家的角度來看，不同的專家是有其自身的立場與偏好。

專家的偏好表現在幾個面向上：一是在方法論上的選擇以及重要研究變項的選擇，例如將環境問題的著重焦點擺在空氣污染與水污染，而非污染對作物生長及飲食造成的影響。二是表現在專家個人的立場，如偏向支持利益團體或偏向支持行政機關，或者偏向支持某種技術或管制標準。不過在充滿決策壓力與政治性的行政管制過程中，專家委員會是透過一定程度的「劃界行為」來維持科學諮詢的中立性與避免政治的干預。在行政決策過程當中，由於問題常常具有高度的科學不確定性，同時議題又受到外界高度重視時，專家委員會會基於問題論證的不確定性，以及需要更多證據加以驗證為由，而給出具有保守性、模稜兩可的審查意見。例如評比各種環境風險管理標準與技術的優缺點，而非判斷出一個「安全的」標準。將決策及其責任交由行政機關負責。因此當議題受到外界高度重視時，行政機關便很難得到一個來自專家委員會、具有科學共識的答案，以作為決策基礎（Jasanoff, 1990）。

#### 4. 科學的限制：不確定性

除了功用上的區別外，技術統治論想藉由科學爭議來減緩政治上的爭議的期望，也會在科學知識生產的過程中碰到阻礙。最重要的障礙即是在於「科學不確定性」。科學家與工程師對不確定的界定，乃是依據一種測量值與估計值的分配狀態而界定。不確定性又可分為客觀不確定與主觀不確定。客觀不確定性，乃是基於一組與決策相關的全部結果，可計算各種結果的機率，因此具有完全的特徵。不過若當結果的數量變多且複雜化時，也將會使得客觀不確定的估計變得越來越困難。因此在統計學上，不確定性是可以量化的，並且透過得到新知識來降低不確定性。主觀不確定性乃是依據個人的主觀所進行的判斷認定（Peilke Jr., 2007）。



由於不確定性的評估乃是奠定在結果的可辨識程度上，因此在嚴格控制環境的實驗室中，才能夠將結果控制在一定的範圍內。並且將實驗建構在單純的環境中以研究受控制、被純化、淨化的現象。實驗對象與環境完全是被人工所建置的。透過實驗所獲致的知識，則因著去脈絡化並且藉由抽象知識的型態，而得能在各地間移動，被視為具有普遍性的知識（Sismondo, 林宗德譯，2007）。因此在封閉系統中，除了實驗所確認的因果關係之外，不確定性的由來則與隨機過程有關，要藉由統計的方式算出各種結果的機率是可能的。不過若離開了封閉系統，大部分對不確定性的描述都是相當主觀的（Peilke Jr, 2007）。換言之，除了封閉環境（如骰子遊戲，或受到嚴格控制的實驗室實驗）之外，幾乎不存在客觀不確定性的特徵。從另一方向來談，在開放系統（例如大氣循環系統或全球暖化的爭論）中，人們能夠藉著已觀察到的現象資料，來建立模型系統，並且以此模型系統為依據來計算各種結果的機率。不過這模型理論仍會受到各種未知因素的挑戰。因此隨著經驗知識的累積，理論模型也必須不斷地修正。不過即便如此，我們仍難以判斷新修正的理論是否比舊理論還來得更正確。因此隨著科學資訊的增加，「科學所提出的問題比所給的事實答案還要多」（Sarewit and Pielke Jr, 2000）。

環境中的科學本身就具有不確定性，因此素樸地想要藉著減少科學爭議的方式來減緩政治爭議，則無疑會帶來相反的效果。在線性模式的邏輯之下，好的政策選項應該只會對應到一種可靠的科學。因此，在這一對一的邏輯下，究竟誰的科學才是可靠的？在爭論各方會各自援引不同的科學論據進行論證。於是對於科學的可靠性與否的爭論，就取代了政策選擇的價值或可行性爭論。行政機關中的科學觀點間的相互對抗，會使得相關爭議無法平息，並且反而可能造成激化，因而無法取得共識。因此，想要藉著科學中立的專家論證方式引入政策過程當中，想要藉去政治化的方式來解決政治紛爭，反倒是強化

了科學論證的政治性，使得科學辯論逐漸位移成為政治辯論的代理戰爭。特別是在線性模型的邏輯下，將政治的不確定性與科學連結在一起，也就意味著能夠贏得科學辯論，將可以在政治爭論中取得優勢地位（Miller Jr, 2006）。

## 第五節、 政策中的專家角色與知識建構

### 1. 政治與科學二分下的專家角色

傳統上，韋伯式政治決策的思考框架，將政治人物與理性官僚的專業知識做了區別，並且將政治人物放在決策者的位子，在來自專家意見的不同政策建議，做純事實的選擇（Bogner and Menz, 2005）。同樣的二元思考模式也在科學知識與政治之間浮現，將科學視為純然客觀的、可信的知識（Maasen and Weingart, 2005）。但這想像的前提是認為決策的不確定性將會在技術發展過程中消失，並且可以依循科學原則做出最好的選擇。不過政治在某種程度上就是分歧與尋求解決，如果政治只是依照技術規則來實施，那就不會有政治的存在（Bogner and Menz, 2005）。因此政治活動往往是隱藏科學知識的背後，在表面上成為了專家理性的執行者。這也就帶來了政治的科學化（scientification of politics）的現象（Bogner and Menz, 2005; Weingart, 1999）。這並非指政策決策透過科學進行去政治化，而是意味著許多政治決策仰賴借用更多的科學知識作為正當性的依據，最常見的典型就是「科學諮詢」（scientific advice）。例如在基因改造食品的風險爭議上，美國政府就引用科學中的風險評估技術作為合法的標準，並且藉著科學的風險評估模式標準，批評譴責歐洲以「風險預警原則」來做為禁止基改食品進口，是不理性、不科學的（Jasanoff, 2005: 265）。

傳統對科學與政治之間的關係的想像，就是將科學與政治當成兩個有不同運作規則的子系統。政治系統與科學兩個子系統領域的行為與目的，有著明顯的分歧。在政治系統當中，其運作的基本原理在於透過不同的行動來強化其權力，以及提出充分的理由來政治決策辯護，以爭取公眾的支持來取得決策正當性。科學領域則是集中保護自己的專業權威，並且宣稱能夠提供有效的專家知識 (Bogner and Menz, 2005)。換言之，科學遵循「追求真理」的運作邏輯；政治遵循「權力」的原則。因此，在國家的民主治理之中，專家的可信度 (credibility) 與政府的正當性是同樣具有重要性。只是專家要獲得可信度的方式，也是隨著不同的政治文化而有所差異。在美國，首重專家的中立性與專業能力。在英國，則除了專業能力外，還看重專家過去對社會服務的經歷，包括是否能夠辨識出公眾的需要、看見公共利益，並且為解決目前的問題而提供知識與技能。在德國，則是看重該專家是否能夠獲得有信譽的研究機構的重要支持 (Jasanoff, 2005: 267-269)。

在傳統強調理性的政策分析，不僅重視科學與實證邏輯，也十分重視專家的角色，因而使得公民的角色被忽略了。使得政策分析者逐漸自成一格，孤立於公眾的需求與期盼之外，提出自我滿足的建議或主張。在現代社會中，獲得優勢的專家與官僚系統進行結盟，在行政程序過程中，透過專家知識界定架構，「排除」的方式來拒絕、迴避與相同領域的專家、其他領域專家、以及公民社會的溝通，形成管制知識邊界政治效應 (boundary-policing effect)。因此，政策過程便成為爭取「論述權力」的鬥爭過程，是透過「排除」(exclusion) 的手段進行，包括拒絕某些族群、團體的參與以及其論述資格；降低、駁斥或貶抑其論述位置與發言內容等。使得被排除的他者，必須發展成社會運動，藉由運動中的各種風險論述來「逼迫」、「挑戰」或「取代」官方的專家論述



(周桂田，2014: 120, 309)。

在韋伯式官僚模型的思考框架下，確實確保了行政機關是受控制的，同時也因著法律授權與行政程序的建立而取得正當性。然而相對應的缺點也正在此，即是強調行政機關的控制，就意味著缺乏彈性來掌握風險不確定性的複雜性，以及對相關問題缺乏進行靈活的回應。此外，在資訊與知識過濾上，也將輸入於行政程序當中的資訊和知識，嚴格限制在「與政策決策有關、為行政行為的決策提供主要依據」的範疇之內 (Fisher, 2007: 32-34)。超出決策所直接相關以外的資訊，就在行政程序過程當中被排除或不納入。同時，也將可能涉及的不同問題意識與認識框架，也排除在程序之外。

## 2. 政治與科學的交會：知識建構的多元性

知識社會學者 Michael Gibbons 提到現代社會的知識生產模式，已經從「模式一」(Mode 1) 進入到「模式二」(Mode 2) 的階段。模式一的知識生產像是科學家基於其對自然的好奇心與求知慾而進行基礎性的科學研究。因此，模式一的知識生產模式是基於學科的，在於由特定的學術社群基於其學術興趣，所進行建構問題脈絡、決定什麼是重要的問題、決定什麼樣的身份可以進行科學工作。因此模式一的特徵是同質性高，在組織型態上是科層制的，且習慣採用及維持此種模式。但因著高等教育的擴張、接受過科學訓練的人才自學術領域溢出至企業、政府等部門，進入到實務領域當中，使得知識的應用方式逐漸產生變化。也使得社會進入了模式二的社會 (Nowotny et al. 1994)。

模式二的知識生產想像，乃是有別於模式一的同質想像，更大規模地看到學科領域之間的互動、公眾與專家之間的互助合作，以及應用與實踐研究成果的動機及社會責任為基礎。因此模式二的知識生產模式，乃是在一種應用的、脈絡化方式，來進行問題建構，並且呈現跨學科領域、異質性的特徵。異質性、問題建構的動態，其實也正意味著「不確定性」，這是模式二最主要的特色。隨著問題解決的框架發展，不斷地涵蓋更廣泛領域（例如人文學科、哲學、歷史等）的知識生產者進入到此一框架當中，不僅提供問題界定的不同框架，也提出相關的解答，以及評估績效的標準（Nowotny et al. 1994; Nowotny et al. 2001）。因此，可以說模式二的「不確定性」來自於現代社會的系統複雜性。其中來自於大規模的人造物之使用，進入到生活及環境之中，例如基因改造食品；或者來自於不同系統之間的彼此高度的相互依存。越是功能互依、集中的大型系統，在其功能運作會越有效率，但是相對地風險增加的程度也越大。例如學者 Charles Perrow 提出「常態性意外」(Normal accident) 理論，正是系統互依所產生風險相成的效果。

不過由於在現代社會中，決策是以「知識」為基礎，這使得科學與政治之間不斷地會產生交互作用，讓兩者呈現一種「交纏」(coupling)的關係 (Maasen and Weingart, 2005)。1960 年代開始因為對核能問題與環保問題的公開辯論，使得科學家逐漸進入政治當中。科學家的專業知識變成了決策場域中雙方用以捍衛自己觀點與立場的工具。科學家已經不在是中立的代表，甚至科學家也利用各種觀點來辯護自己的立場與利益。科學在公共政策中所發生的正當性問題，來自於制度忽視對公共有意義的議題，並且將對議題的特定理解或詮釋，加諸在公眾與公共領域之上，以致於公眾對制度的不信任感日漸增加 (Wynne, 2003: 402)。這使得專家在政治諮詢中的權威性急速下降，甚至使得人們對科學的認識也有所改變，不在認為他們是中立、客觀、

可靠的 (Bimber, 1996)。

但這並非意味著專家之間的衝突就是政治，而是指出想要藉由純科學的手法來解決政治問題，這是簡化的想像。不僅簡化了對科學與專業知識的想像；同時也簡化了衝突問題背後的問題根源，也就是議程與框架設定的問題。從多元社會的角度來看，這個社會的價值與利益越來越多元化，不同的人們依著自己的社會角色與社會階級為出發，提出了各種不同的價值詮釋。同時，除了科學知識之外，也有越來越多的知識類型不斷地進入社會之中，並且進入決策之中。知識的多元性挑戰了長久以來科學知識在政策決策中所享有的穩固性 (Heinrichs, 2005; Nowotny et al., 2001; Wynne, 1991)。因此科學知識與政治之間的張力，不可能有一個最終極的答案，只能不斷地塑造以適應新的環境。關注在知識在決策當中如何被使用的問題，以及不同的價值在這過程中如何被表達的問題。於是主要的問題便是：如何在符合多元知識標準與價值標準的情況下，做出決策？因此，科學本身的正當性與民主的代表性正是兩個重要的判斷標準 (Brown et al, 2005)。這問題的回應便在於科學與政治之間的新關係，專業知識的民主化 (the democratization of expertise) (Maasen and Weingart, 2005:15)，以及在這中間所浮現的「科學、政治、公眾」三者疊合的政策決策場域。

由於環境政策往往涉及的知識層面很廣，因此進行環境決策所需要的不是在特定領域內的純理論知識，而是跨領域、整全的實踐知識。因此在同樣的環境政策當中，可能涉及許多不同領域的專業知識，例如大氣、水文、生態、健康風險、工程等等各領域。而依照學科領域劃分的專家，各自僅能掌握自身領域的專業知識。因此科學領域分工的專業化，使得專家在跨越其領



域之外的其他領域，成為了外行人。此外，專家在離開實驗室，面對社會進行回應時，他們的意見往往被期待能夠回應社會上廣泛的需求，並且盡可能地涵蓋公眾的經驗資訊。當科學家藉由綜合各領域的知識進行綜合判斷時，必然會跨越學科領域界線（Maasen and Weingart, 2005; Nowotny, 2003:152）。因此在進行政策決策時，必然會出現知識領域之間沒有重疊甚至接壤的知識空隙。多元知識的進入，其中一個重點便在於填補知識空隙。這也正是政策所需要的是跨領域的混合知識。公民參與技術決策能夠解決許多政策決策過程中的問題，包括政治正當性、公眾信任的缺乏、可靠資訊的不足等等問題。

## 第六節、環境政策中的知識與公民參與

### 1. 審議民主與政策分析

因著風險問題的複雜性，學者 deLeon（1992）認為需要引入「參與式政策分析」（participatory policy analysis），在政策過程中擴大參與的投入與涵蓋性，並且增加更多的實踐而非概念。如此才能夠增加政策分析的正當性。此外，Fischer（1995, 2003a, 2003b）也同樣提出後實證主義的審議式政策分析。在審議式政策分析的認識中，各方行動者對於現實有不同的詮釋，因而形成其自身的政策論證。因此行動者之間必須透過對話，才能夠相互理解各自的詮釋框架。而政策規劃者需要為更多樣的政策規劃共識模式創造更多的空間與機會，並且促成各方社會行動者的溝通與互動（Fischer, 2003a:14）。早期的審議機制可以做為公民參與的預警系統，這不僅不會拖延政治決策，還可能可以促成決策，並且減少後續可能的司法訴訟（Hamlett, 2003）。然而並不存在一個最佳的制度建置解答。事實上解決方案的多樣性，正是反映了問題的複雜程度。制度建置解決方案正落在「技術統治論」與「政治決策」之間，

也就是思考的重點在於如何盡可能地擴張政策所需知識面向的範疇以及問題解決的導向，形成以「知識建構」為基礎的環境政策決策程序。

以往在審議民主相關文獻在政策程序上多著墨於公民參與是否能強化決策正當性、公民參與是否對於政策決策有實際的影響、是否能被決策者所接受、以及公民在參與過程中學習到什麼？公民參與是否能將公民所看重的價值滲入決策判斷的核心當中？等等（Douglas, 2005; Fishkin & Luskin, 1999; Luskin et al, 2002; Rowe and Frewer, 2000; Warren, 1992；林國明、陳東升，2003；林子倫、陳亮宇，2009 黃東益，2003、2008；黃東益等，2007）。不過在實務上將公民審議與專家分析區分開來，就會無法確定公民審議所得到的價值、原則、與框架設定，是否真的能夠進入到專家的分析程序當中。同時，專家的分析對公民而言，也仍是單向的知識傳遞的過程，僅僅將科學所生產的知識提供給公民作為使用。因此，討論的焦點則會集中在公民是否接受政策制訂所依循的科學證據（Douglas, 2005）。從知識建構的角度來看，缺乏反饋過程，反而會無法拓展知識範疇與挑戰問題界定的既有框架。

但亦有學者提出反對公民參與的意見。如社會學者 Ezrahi（1990. 轉引自 Hisschemöller, 2005:189）認為科學作為正當性來源，乃是藉由科學的中立性與客觀性，透過技術性的方式將政治權力的角力從程序中排除。因此民主參與將會模糊兩者之間的界限，並且損害科學的中立性。此外參與使得政策制訂的重點從技術途徑轉移到了戲劇效果途徑（dramaturgical approach），也就是將爭論變成象徵主義與修辭學（symbolism and rhetoric）的爭論。同時這也會轉移了決策制訂者所應當負起的政治責任。Hisschemöller（2005:90）認為民主能夠處理好各種利益與價值之間的衝突，但是無法解決不同的知識主

張在政策程序與政治體制層面上的衝突。因此，在某種程度上限制政策程序的參與，是將知識主張之間的衝突得以排除的關鍵機制。

不過將知識衝突排除在程序外的主張，這背後的想像仍是將知識視是單一型態的、是固定的，因此知識的衝突是不可能化解的。Jasanoff (2003: 159) 認為「公民有權利向專家和其背後支持的政府提出這個問題：為了實現理想的目標，這些介入政治的知識本身是否正當或合適？」正如 Douglas (2005) 所認為如果科學專家僅僅閉門進行科學上的判斷，且沒有對外公開相關的決策資訊，同時依循著這些科學判斷的基礎而做出公共政策。而且在過程中沒有課責的途徑，那麼整個程序就是違反了民主的標準。因為科學專家試圖在政策制訂與決策過程保持無價值偏好的中立，但是卻也掩蓋了其在方法論的選擇、資料品質、解讀資料的正確性等方面仍然必須做出判斷。特別是當若科學判斷出錯時，誰會受到損害？誰會負擔錯誤決策的成本，不論是環境成本、經濟成本、健康風險等等？因此在這些不確定之下，科學專家會憑依何種價值或原則進行判斷？考慮到這些潛在的問題後果，也使得科學決策無法處於倫理價值的判斷之外 (Douglas, 2005)。

## 2. 環境風險治理的問題建構與知識建構

在環境風險治理上，公共行政扮演著主要的管制與治理行動者的角色，其主要的行動乃是進行標準的制訂與風險評估。因此在面對未知的環境風險時，行政機關在規則制訂、標準制訂與風險評估等制度建構上，正面臨著行動遭受各方質疑的正當性 (legitimacy) 危機 (Fischer, 2007: 3-4)。這是因為科技風險 (technological risks) 具有三個特質：第一個特質是「科學上具有不確定性」。特別是在新技術的應用方面，由於風險是發生在開放系統



(open-ended systems) 之中，自然環境與人類行為的變化及互相影響，使得技術風險難以計算出穩定的或然率 (firm probabilities) 。這也並非投入更多的科學研究，就可以得到對威脅，有更確切的認識。第二個特質是「人類行為間交互作用所造成的不確定性」。例如三哩島核災意外，就是由管理、人員操作失誤、技術設計等許多互相關連的因素所共同促成的。第三個特質是「風險是否可被接受，取決於文化脈絡 (cultural context)」。在社會當中，個人是否願意接受風險，這往往與制度信任、控制、風險分配等等廣泛的社會安排結構 (social arrangement) 要素，緊密相關。換言之，「問題不在於『要到多麼安全才是夠安全』而是『要到多麼公平才是夠安全』」(The question is not "how safe is safe enough" but "how fair is safe enough".) (Fischer, 2007: 7-9)。

對於環境風險與公共健康風險的評估。技術風險的決策，不是被認為是由專家所負責的技術事項，就是被認為是由民主程序所決策的事項 (Fisher, 2007: 11-13)。前者主張科學與專家知識才是風險決策的主要依據，其認為風險是一個科學概念，只能依據科學來對風險有適當的理解。因此國家必須盡可能地維持客觀性，並且強調決策者是在該專業領域中的專家。科學必須被引入政策程序當中，卻又必須與政治、政策、法律保持距離，才能保障科學的正直 (integrity)，以避免科學分析受到非理性的恐懼與武斷的價值所危害。後者則認為民主程序與倫理價值才是決策主要依據。其認為風險評估是承載著價值 (value laden)。科學作為決策工具有其侷限性，包括在認識論上的限制、科學客觀性僅是意識型態的化妝，以及對於風險的決策，正關係著整體公眾期望如何過他們的生活。因此當論述到風險是否可接受時，倫理價值、自由自治、信任建立等價值層次面向的考量，就非常重要。是故，國家必須提供在科技風險決策中的公民參與，並且使因著科技風險而升高的價值衝突，能夠被充分地討論。

在以科學 / 民主二分框架來探討管制政策時，往往會被視為是事實與價值兩者之間的衝突。科學 / 民主二分框架延伸而出的相對者身份就是專家與公眾，在這框架下的專家與公眾的行動預設，也被視為專家處理科學事實問題；公眾審議價值選擇的問題。在政策的技術評估方面，主要考量的問題乃是：應該追求更廣泛的民主參與，以尋求最大化的政治正當性；抑或是將決策建立在專家意見的基礎上？這裡的兩難在於：以嚴格的科學作為決策依據，會產生決策正當性的問題；強調民主參與的重要性，又會衍生出擴大參與的問題，同時也會產生判斷「誰應該參與」的困難(Collins and Robert Evans, 2002: 236)。

然而政策不僅僅只是涉及單純的科學技術，還包括了對於問題的建構、對於風險是什麼的建構、以及如何管理風險等應用技術的不同認知與看法。因此，對於不同的利害相關人而言，什麼是「事實」、「事實」應該如何認定與評估，甚至對於環境的認識，以及在評估可能的風險影響、哪些影響需要被考慮等，不同的利害相關人也有著不同的知識。這種以科學 / 民主二分的方式來探討風險決策問題，這會使得政策過程之中的各方行動者，陷入一種「二擇一」的比較問題之中，從而忽略了在風險管制上，不同的理解框架如何互相影響的問題。當一個國家在描述某種新科技的風險時，無法提供一個「普遍接受的或正當性的後設理性」(commonly accepted or legitimate meta-rationality)，其勢必偏向某種角度觀點進行詮釋(Fischer, 2007: 10)。不同的認識框架，也就會影響了對風險的詮釋。以基因改造作物為例，有些人會將基改作物視為傳統農業技術中的「雜交」的自然延伸；也有些人認為基因改造是一種全新的技術，必須特別予以評估。這些往往反而是爭執的來源。不過，也正是這些爭論，反而使得管制政策並非如科學 / 民主二分框架般的

二擇一情境，而是在行政程序的過程中，透過不同的參與者逐漸形塑出共同可接受的決策模式與知識建構（Fisher, 2007: 16-18）。

### 3. 風險治理的權力領域：管制標準設定

行政機關必須遵行與滿足行政程序的形式規範，以及自身所認定的實質規範，來做為回應外界正當性質疑的措施。在公共行政的管制程序方面，有四個要素：1. 制訂標準（the setting of standards）、2. 尋找理由（the obtaining of an account）、3. 依據理由進行判斷（the judging of such an account）、4. 依據判斷結果進行決策（decision about the consequences）（Fischer, 2007: 25）。因此在政策的過程中，知識的性質會隨著其所介入的政治決策之性質的差異，而有所不同。當政策涉及大多數的公眾關注與參與時，對於科學的諮詢往往是為了釐清與界定問題，此時往往涉及知識的不確定性，以及專家之間的紛爭，使得政策過程深具政治性。例如狂牛病、幹細胞研究等就是這樣的例子。另一方面，當涉及日常管制監測脈絡（routine regulation context）時，意味著涉及管制的標準之設定與准駁的權力，因此決策往往需要依賴於專家的高度一致性，同時這樣的決策過程也很少公開（Maasen and Weingart, 2005）。

制訂標準的核心問題在於「可接受的界線在哪裡？」。對於標準制訂與政策決策來說，除了相關資訊的需求之外，對於專家知識的需求也是同樣重要。特別是涉及風險與不確定狀態時，專家對資訊進行判斷解讀的專家知識，則是相當重要的決策依據。然而，專家並非僅單純指稱受過科學訓練的科學理性者。而是泛指在自然科學、社會科學、產業界等不同領域之中，具備特殊技能、經驗或知識的人。因此在政策過程當中，對於專家知識的應用與需求，與在其他情境之中（如學術界）所應用的方式則有所不同。所看重的乃是綜



合知識已進行判斷預測，而非用於知識生產（Fischer, 2007: 20; Jasanoff, 1990: 77）。

此外，因著政策環境的複雜化、不確定性的增加，已經沒有任何一個人具備進行決策所需的全部資訊與專家知識。學者 Ortwin Renn 提出會遇到三種知識性模稜兩可的困難：（一）解釋方面：由於科學的不確定性，使得專家在風險成因上的解釋，無法有精確的確定，使得解釋呈現模糊。（二）規範方面：即便有相當清楚的科學證據，但對於劃定可接受與不可接受之間的界線時，將會涉及不同利害相關人的價值爭議。（三）解釋及規範上的模稜兩可：即是同時面對科學證據的不確定，以及多元價值的爭議（引自周桂田，2014: 268-269）。因此在管制標準設定上，勢必需要透過對話交流的方式來填補知識的漏洞，並且透過對話來認識不同的知識認知框架與觀點。以及透過交流來收集更多相關資訊、更多的專家知識、價值的爭論等等，以使政策的決策與執行，能夠回應多元的認知框架所產生的質問、疑慮，並且降低不確定性。然而，此處所稱的對話交流模式，則是具有相當多元的形式。從小規模的不同領域菁英專家對話，到開放讓更多領域、更多元的專家身份（例如常民專家 Lay Expertise）能夠進入參與等等。至於採用何種模式，則是反映行政機關、公眾、社會等各方對於知識的不同想像以及相互衝突協調的結果。換言之，在政策過程中的衝突，不能僅僅只用科學 / 民主二分框架來理解，因為這中間的界線標準是浮動的（例如什麼算是科學？民主參與的範圍？），衝突乃在其中。不論何種模式，都需要同時考慮事實與價值、同時運用科學與民主，這正反映了在具有不確定性的政策（例如風險管制政策）決策制度設計的可塑性（Fischer, 2007: 21）。

另一方面，然而由於現代行政的專業度與複雜度增加，立法機關缺乏足夠的時間與資源來進行細部的立法討論。因此在法規的訂立上，法規所設定的標準往往是概念性的。例如「提供合理、安全、健康的就業環境」，至於什麼樣是安全的、健康的，則往往因著不同的情境而有不同的判斷，也需要有更多的資訊來進行處理。因此會交由行政機關來進行細部的規範（例如實行細則）。相同的困難也會發生在司法判決上，在具有風險不確定性的政策執行與決策（通常指做成行政處分），司法賦予行政機關相當大的裁量空間，在法律規範框架下由行政機關依據專家意見進行判斷和決策。法院僅審查行政機關的決策是否合理、合乎一般的法律程序及要件。當然，這也是另一個爭議之處，即是判斷行政機關決策「合理與否」的標準是什麼？這一點也正直接與知識的範疇與標準制訂及判斷的程序等，有所關連（Fischer, 2007: 25-26）。

回到政策所需要的跨領域且具脈絡性的知識來看，「混合型專業知識」（hybrid expertise）並不是一種純科學的專業知識。相反地，這是一種包含科學知識與其他類型知識的混合體，進而所形成的對於環境的系統性知識。而所謂其他類型的知識，則是指能夠將科學予以脈絡化的知識（contextualize scientific knowledge）。因而能夠參與在知識建構過程的參與者身份也隨之擴大，包括了具有在地知識的常民專家、職業專家與科學家（lay, professional or scientific experts）。具有不同知識類型的專家能夠涵蓋在負責任的公民的角色上，同樣都在一個平台上以公共利益為最終訴求來調和其各自的知識與價值。常民知識與地方知識的重要性。在風險評估的過程中，除了多元專家進行跨領域的多元審查外，由於在地居民、公民與相關團體等，基於長期關懷某一議題領域，而發展出準科學知識的見解；或者公眾因著自身的生活經驗與智慧累積而成的在地知識，提出包含社會、倫理、性別、階級等思考面向的論述。這往往能夠提供、突破狹隘的科學風險評估的視野，以及改變對風險的

定義和內涵，甚至帶來不同的調查方法的設計（周桂田，2014: 262-263）。因此參與不僅依賴負責任的公民，也能產生負責任的公民。此外，參與平台可以被稱為「場域」(agora)，藉著這個參與的場域中，知識並非純理論或者純政治的，而是混合型知識，也具有相互競爭的價值與主張。在場域中進行討論與協商，因此形成了基於混合型知識（也就是系統性的環境知識）為基礎的政策決策。（Nowotny, 2003:156 ; Maasen and Weingart, 2005:14-15）。

### 第七節、 知識建構觀點的參與模式設計

在知識建構的參與制度設計上，為了政策過程的正當性與合理性，有許多要素必須被考量。專業知識民主化的重要原則，是強調多元及透明的決策程序，因此必須擴大科學審查的社群（extended peer communities）。對於風險不確定性的問題，認同多元的科學專業、不同的社會價值取捨，以及公眾風險感知的多樣性，進行跨領域專業的審慎調查（周桂田，2014: 260）。此外如平衡的委員會（balanced committees）、專業知識的本質（nature of expertise）、科學不確定性（scientific uncertainty）、同儕審查程序（review procedures）、透明性（transparency）、開放度（openness）、參與度（participation）、在地知識的整合進入（integration of local knowledge）、強調對話導向（dialogue orientation）等等要素，以及需要新的資訊共享，並且建立協調與討論的機制等等，也都是進行知識建構的公民參與設計時，需要顧及的要素（Heinrichs, 2005: 46 ; de Marchi, 2003:175）。在涉及科學技術的政策決策上，公民參與可以提高政策的正當性。不過涉及的問題是該讓哪些人參與？角色如何界定？誰來決定議程？等等問題。可以分為執行層面的問題；以及參與層面的問題。因此學者也多提出了要實現知識建構的公民參與所需要的制度設計原則，以



及提出不同的嘗試個案。

### 1. 具有社會強健性的知識建構：脈絡化

在模式一的科學知識生產模式下，往往很大程度地排除了外部因素或環境脈絡，具體的意象比喻就是實驗室的想像。因此模式一的知識生產模式，其科學知識的可靠性，來自於在特定領域內的一致性，包括採用一定的研究程序、一定的研究及推論方法，以及具有一致性的檢驗標準；並且來自於在同一領域內的彼此信任與對相同論述語言（例如術語）的共同理解（Nowotny et al. 2001）。因此科學知識在其劃定的邊界內是具有可靠性，但這樣的知識放入生活環境之中，它將會受到來自不同場域的人們所挑戰、爭論。當然這不是說科學知識是有誤的。科學知識依然是提供人們理解自然世界的重要基礎，但在建構與解決問題上，卻未必是足夠的。因為科學知識是從特殊脈絡的情境之中，生產出具有普遍性或一般性的知識；接著將此一般性知識應用於其他不同脈絡的情境當中。這是科學知識的「萃取 / 還原」過程。但衝突也往往出在「還原」階段，也就是科學知識（包括問題界定）應用作為解答與決策基礎時，與個別的社會脈絡之間的衝突。因此，科學或研究的脈絡性越強，其所生產出來的知識就越具有社會穩健性（Social Robustness）（Nowotny et al. 2001）。

要使科學知識的可靠性得到補強，就需要透過社會強健性來補充，因此需要提高對於社會脈絡的敏感及反映程度，包括如何界定建構問題、對於許多問題，如何進行優先性的排序等。換言之，即是將「人」再次引入知識生產的過程當中。因此，脈絡化有賴於科學家、專家與社會中各領域的「他者」進行長期、多層次的對話交流。透過不斷地對話，清楚的資訊交流、詮釋，

釐清不同的偏好、需求。因此也存在一個需要，那就是需要有一種促成對話與轉換的媒介或交流平台，使得潛在的參與者能夠進行密切的交流，並且持續此一過程 (Nowotny et al. 2001)。環境科學就是脈絡化的知識生產的案例。

脈絡化的知識生產模式，主要有三個特徵：首先是不具有統一的主導者和既存的傳統規則，沒有一個人或機構可以完全地獨立實施。相反地，乃是採取更具包容性與參與性的管理程序，來進行知識生產的過程。其次，參與並非是一次性的事件，而是一連串「提出意見、形成建議、修改設計」的不斷往復循環修正的過程。第三，知識生產的成效，並沒有一個既定的判準模式。由於在模式一的知識生產，對其知識品質的評估乃是在於其是否具有預測或解釋的能力，能夠透過事後的結果進行評估。相對地，在模式二的知識生產，涉及多元學科領域、以及多元參與者的進入，意味著彼此並未共享相同的方法論，所以對於知識品質的評判便需允許其他的判斷標準得以進入。是由共同參與者（如專家、社會、利害相關人等）所共同評判。(Nowotny et al. 2001)。

在審議民主的建構概念下，對於風險不確定性的認識是動態的，其涉及不同的認知框架與問題建構，以及相對應的各類相關資訊、經驗與知識。透過擴大參與者範圍，讓不同身份的專家：受過科學訓練的專家、常民專家、具有特殊能力與經驗的專業人士等，能夠進入到程序當中。經由相互的辯證與審議，讓不同的資訊與知識能夠不斷地進入，使得問題得以被釐清、問題建構更加堅實。因此，在過程中要納入的相關資訊與知識的範圍十分廣泛。且使得問題建構與資訊、知識選擇成為互相辯證的過程，即：廣泛的知識與問題框架，逐漸形成初步的問題優先性排序；因著問題的初步形成，又擱下

相關性較低的資訊，並且更進一步尋求相關性高的資訊；又因著相關性高的資訊的進入，而使得問題建構得以進一步具焦。因此在問題建構後的相關標準制訂上，則也能夠有著更廣泛的知識基礎；同時也因著廣泛的參與與審議，得能讓標準制訂能夠獲得正當性的基礎。因為這正是經過公共審議後所決議而成的問題優先性排序（Fischer, 2007: 30-34）。

## 2. 公民參與在知識建構中的呈現

在知識建構的層面上，公民參與的實現要以「建構問題」為核心，也就是在目的上從尋求政策原則的方向轉向尋求「問題解決的方案」，透過問題解決為目的來找到問題的根源。同時利用各領域的知識資源來建立與檢證各種假設與其理由，並且促成各方利害關係人就衝突問題的認知進行對話。即便是有特定利益的人，也可以提供來自於他們角度的特殊知識與問題界定（Maasen and Weingart, 2005:15）。此外，亦有學者將知識建構所帶來的政策諮詢被視為知識整合與評估的分析-審議程序(an analytical-deliberative process of knowledge compilation and knowledge assessment)。例如美國國家研究委員會（U.S. National Research Council）將風險特性的定義，界定為風險學習與風險決策制訂過程的框架。因此風險特性的定義過程，也就被國家研究委員會設計為在公民與科學家之間皆具有影響作用的「分析審議過程」（analytic-deliberative process）。因此審議與分析之間的關係，就成了「審議建構了分析，同時分析也提供資訊給予審議」("deliberation frames analysis, and analysis informs deliberation")(Douglas, 2005:157)。

亦有學者指出要從四個面向來衡量參與模式的設計。包括知識建構的參與與政治之間的距離（Distance from Politics），例如議題範疇的限定、決策者



選擇專家的標準、決策者對專家行動的限制、決策所需要的知識，其選擇不僅是技術性的，也是政治性的。其次是政策功能（Policy Function），也就是在政策過程中有關知識的應用模式，如決策的預備、論證的支援（涉及政策的合法化與理性化）、增加思考資源、更加普遍的科學啟蒙等等。第三則是多元化的知識、價值與利益之處理（Dealing with Pluralism of Knowledge, Values and Interests），第四是參與者之間的溝通、互動與涵蓋（Communication, Interaction, Inclusion），包括議題的選擇是否來自於與不同領域的專家和政治人物等互動所產生的？知識生產的程序是否是透明的？知識的整合是來自於廣泛的知識領域與觀念，或者僅是狹義、特殊、被用於具體問題分析的研究知識等等（Heinrichs, 2005: 46）。

因為審議與分析之間彼此具有交互作用的關係，因此建立專家與公民之間的聯繫，就會成為解決難以單純以純科學為根基的政策問題在制度設計上的重點。在知識建構、參與、及政策決策之間的相嵌，亦有學者提出許多不同的進行方式。如公共政策學者 Fischer（1993:171）也曾提出一種參與式研究（participatory research）的模式。其談到對一般專家而言，將專業與社會參與結合一起的想法，似乎很不科學，甚至失之於非理性。不過參與式研究的特色在於能夠針對那些混合了技術與社會問題的問題進行研究，也就是具有解決特定類別問題的關鍵。而且參與式研究所使用的地點，多是在僅用科學調查研究會顯得更耗時費力又昂貴的地方。因此研究效果有其良好成效（Fischer,1993:172）。例如 Fischer（2000:158）提到在印度的克拉拉邦(Kerala)的案例。

克拉拉邦是印度非常窮困的省份，地方政府想要進行通盤規劃以改善當

地人民的生活。不過由於缺乏當地的各項相關資料，包括土地利用的型態、土地使用的範圍等等，因此地方政府想要再決策過程中引入當地居民的參與。專家培訓當地志工，著手進行「參與式研究」(participatory research) 的地方調查。在該地區透過志工的協助，能夠收集許多相關的資料，得能建立了當地的資源地圖。並且藉由詳盡的地圖資訊，使得當地社區能夠開始進行規劃討論以及政策決策。Corburn (2005:71) 的研究指出，能夠掌握生活經驗與地方文化的社區成員，可以協助專家看到研究對象的生活軌跡與方式，並且重新界定問題。藉由地方的默會知識，能夠改善既有專業知識論的缺陷，同時增進程序民主，並且促進分配正義與決策效率。此外，Yearley (2006) 研究英國空氣污染與民眾參與式評估時，發現民眾參與地方污染地圖的建構，可以協助檢視傳統科技模型預測背後未被檢驗的假設。例如，模型通常會平均化汽車污染排放量，但事實上，貧窮區域可能有較多平均值以下的車輛而造成污染的熱區，模型預測因此可能低估一些貧窮區域的污染值。

Helga Nowotny 以波士頓海港的中央幹道與跨海隧道修建工程為研究案例，指出在二戰前，工程師的角色就是能夠維持大規模標準化產品生產的系統。但二戰後，隨著各樣社會運動的產生，也使得這樣單純的角色發生變化。在 1960 年代幹道與隧道擴張修建的過程中，因著政府對交通的想像而推動的公路修築計畫，想要徵收民宅來擴張波士頓的公路系統。但民間反對修建計畫，特別是某些區段會經過義大利裔住宅區與黑人社區，必須徵收多間民宅而引起強烈反彈，各個反對團體甚至組成反公路聯盟。因此政府召開聽證會，促成參與式的工程設計，並且使工程專家開始重視在地居民。透過聽證會與相關的資訊交流，發現原先設計中需要經過住宅區與商業區的設計，是可以避免的。因此在規劃概念上，從原先的「專家設計，將工程加在社區上」轉變成為「將社區包容進入規劃」。而工程團隊的組織設計，也從原本以職能為

分工的組織結構，轉換成以地區劃分的組織結構。共分成六個地區部門，每個部門由一個非工程背景的管理者進行主持。這樣的設計轉變，使得「聽證會、社區參與、環境影響評估」變成修建工程的重要部分（Nowotny et al. 2001）。

另外，Helga Nowotny 也以法國的「肌肉萎縮症的醫學研究」為個案，探討社會如何促成科學方面的研究。在法國，肌肉萎縮症患者們認為科學研究能夠幫助他們找到舒緩病症的知識。因此他們組織起來，開始透過公共倡議、資源募集、尋找相關領域的科學家，來解決肌肉萎縮症患者的問題。這是一個「將患者與家庭的實際感受，轉換成科學家所認為值得研究的問題」的嘗試與互動過程。在這過程當中，團體組織並沒有等待法國政府提升肌肉萎縮症研究的優先權，也沒有等待學術機構建立相關研究中心。團體組織一方面藉由國家廣播的節目在社會中進行倡議，並由管理人員來進行相關資源的募集與管理；另一方面，也促成研究者與患者進行直接的互動，溝通彼此的想法、相互理解，然後由研究者依據實驗程序進行設計，由患者直接提供研究數據。雙方信任模式一的科學程序的知識生產，但他們的合作模式，卻是形成模式二的互動，共同建立解決肌肉萎縮症的環境（Nowotny et al. 2001）。

此外，學者 Douglas（2005）提到在公民也參與在研究階段的知識建構，並且基於這樣的知識建構所帶來的政策影響。其以阿拉斯加港灣漏油事件作為案例。1989年3月24日阿拉斯加港灣發生漏油事件，埃克森油輪瓦迪茲號在阿拉斯加州威廉王子灣觸礁，導致泄漏了1100萬加侖的原油。這起事件被認為是當時最嚴重的環境污染事件。在1990年代，石油公司與當地的公民團體，地區公民諮詢委員會 RCAC（Regional Citizen's Advisory Council），對



於當地污染的情況與後續處理的技術方式，發生嚴重爭議。雙方彼此各自提出自己的研究分析，展開長期的研究對抗，產生「對抗性分析」(adversarial analysis)的競爭模式，因而使得問題陷入僵局。到了1995年，雙方想要打破問題僵局，並且共同尋求解決問題的辦法。因此RCAC與石油公司，以及相關的政府部門決定共同發起所需要的風險評估，採行新的「協作型分析」(collaborative analysis)模式，以期能解決問題。因此雙方籌組了一個研究團隊，研究所需的資金來自於石油公司、公民團體與政府三方共同資助。並且由公民團體與石油公司代表籌組指導委員會(steering committee)，透過頻繁的會議來決議指引研究工作的進行。委員會的成員也在會議過程中，彼此皆對風險評估有許多的學習。當資訊有所不足時，委員會會要求研究團隊提供更多的相關資料，以做為評估風險之用。就在這樣的合作模式中，委員會最終在1997年做成了風險評估的決議，這決議也被各政黨所接受，形成政策，並在海灣布署了幫助防止原油洩漏的拖船。在這個個案中，學者認為這樣的公民參與知識建構的合作之所以能夠成功，關鍵在於：問題範圍得到很好的界定，包括問題所指涉的範圍與潛在的解決方案的提出、分析範圍的適當性等等。另外公民能有助於為分析、提供相關的關鍵地方知識與實踐經驗，從而得到高品質的研究資料。公民能提供有助於形塑分析的價值洞見(insight into the values)使得分析所依循的假設與不確定性，都得到很好的檢驗與權衡。

這些研究都展示一個新的政策相關的知識建構典範。政策決策相關知識並不限於科學評估數據等實證資料的產生，特別是在具有高度脈絡化與地方性的環境政策所需的相關知識，更需要透過公民參與。公民參與的功能在於指引、建構出目前所碰到的問題、或可能會碰到的問題，並且尋求問題的解決方案。在尋找解決方案的過程中，更進一步地去界定出問題的根源所在。

並且運用來自不同領域知識資源，將問題、方案與論述轉化為科學假設，進行檢證。在這過程中，利害相關人由於涉及自身的利益或立場，其對問題的界定與認識角度，而會形成對於政策的特殊知識，因此反而是更應該鼓勵其提出 (Maasen and Weingart, 2005)。提供專家與具有在地知識的常民專家透過參與式科學連結的機會，能夠讓居民的經驗與證據在問題解決上有所貢獻，讓公民在地知識能夠產生增進環境治理決策的正當性、縮短知識與政策間的距離。公民參與與支持，並非是使政策無效率，反而可以促成政策的有效性。同時因著過程中的衝突，反而有時能夠成為創新的資源，並能使科學知識更具社會穩健性的公信力 (Moore, 2006 ; Yearley & Cinderby, 2003; Yearley, 2006)。



## 第三章、 研究方法

### 第一節、 研究設計與研究個案

#### 1. 研究設計

從環境知識角度來看，目前環境決策所碰到的民間的質問，包括：環境資訊的正確性受到挑戰、缺乏系統性的地方環境知識、地方重要觀察經驗無法納入等等諸般問題，使得以環境決策受到嚴重的質疑，因而也造成政策正當性受到挑戰。因此本研究欲探討行政程序的過程中，行政機關因著其正當性的邏輯，以及其對科學的想像框架，如何影響其對於環境問題的建構與制度的設計及知識生產。

在研究個案選擇方面，本研究所挑選的個案並非各事件的「隨機樣本」，因為本研究的目的是在於拓展與推論概念的運作，進行分析式概化（analytic generalization），而非進行頻率計算的統計式概化（statistical generalization）。因此，本研究採用個案研究的方式，藉以提出探索性理論概念的因果運作機制。

本研究依據研究架構而進行分析個案的選擇，是以符合以下的背景與能夠提供研究相關資訊條件的個案為主：

- (1) 具有環境爭議（意味政策正當性受到挑戰，屬啟始條件）。
- (2) 行政機關與行政程序具有「自然科學/科技屬性」。
- (3) 具有具體的行政程序與決策（如行政處分）。
- (4) 在行政程序當中，同時具有民間團體、專家、行政機關等三類行動者的參與互動。



- (5) 在行政程序中，三方互動使制度的不同面向進行增設、刪減或調整。
- (6) 在政策過程當中，有更多環境知識與資訊的進場或要求被生產。
- (7) 促成環境政策決策的內容有所增加或調整。

選擇符合上述條件的個案，其目的在於這些個案能夠對本研究提供許多研究與分析的細節，包括行動者互動、制度調整、知識建構與影響環境決策等方面的資訊。有助於本研究進行分析理解制度的運作如何影響相關知識的建構，從而影響了環境決策。為了能夠分析各變項之間的相互影響關係。

## 2. 選擇研究個案

石化產業是二戰後帶動台灣經濟起飛的重要火車頭產業，在 40 年多的石化產業發展歷史裡，台灣社會對於輕油裂解廠的污染、惡臭以及其所帶來的健康風險逐漸產生疑慮，乃至抗爭。後勁地區激烈的反五輕運動，除了 25 年遷廠承諾備受社會矚目，地方居民與中油簽署的公害防治協定，更將健康檢查納入協定項目之中。台灣社會對輕油裂解廠可能帶來健康風險的疑慮，到了台塑在 80、90 年代尋找投資興建六輕地點時，再度成為社會矚目焦點。1991 年台塑提出「六輕環境影響評估報告書」，作為回應社會對於六輕環境污染問題的評估與承諾。但隨著六輕的興建與營運，20 年來六輕也為週邊環境帶來許多環境爭議，甚至工安事件頻傳。此後六輕營運與歷次各期的擴建計畫，便不斷地引起民間團體與地方居民的抗爭。在六輕營運之後，台灣的石化產業便面臨環境爭議不斷。在 1993 年燁隆集團與東帝士集團在台南七股推動「七輕石化煉油廠」計畫，不過由於七輕開發計畫引起諸多環境爭議，諸如將破壞七股潟湖多樣、且豐富的生態及環境面臨無可回復的災害等問題，並

且引起地方的抗爭。最後在 2006 年內政部區域計畫委員會決議退回該案。除了七輕外，90 年代政府推動八輕重大投資案，同樣也受到各地方的反對。2006 年成立國光石化科技公司繼續推將八輕設廠於彰化大城。2008 年政府正式宣告國光石化開發案核定列為國家重大投資計畫。隨後展開了為期兩年的環評程序。但在兩年的國光石化環評過程，社會上充滿來自各方團體與地方居民的質疑，最後在 2011 年由政府撤銷計畫而落幕。

基於研究目的與研究架構，本研究選擇台灣石化產業的相關環境政策作為分析對象。首要因素在於石化產業具有悠久的發展歷史，以及隨著產業發展而引發諸多的環境爭議，造成政府的決策正當性受到挑戰。同時，在環境爭議的過程當中，從早期受苦的身體到受侵害的身體感受(李丁讚、林文源，2000)，在民間產生出許多環境問題、健康議題等面向的諸多論述，及其相關資訊與知識。因此不論是在行政程序中的參與，還是在相關的參與論述，都累積了許多的經驗，作為行政程序中的其中一方參與者而言，對於研究可以提供許多可供分析的資訊，這有助於減少分析上的阻礙。另一方面，在行政機關部分，由於近年來民間對於石化產業發展的疑慮，表現在環境行政的各種程序當中，為此行政機關也發展出許多面對民間爭議的各種程序制度與因應模式，同時也因著爭議的擴大，行政機關也透過各種管道如媒體、網站新聞稿、出版書籍等方式，闡述其行政作為的理由。因此，對於本研究探討行政程序中的科學框架而言，提供了許多有助於理解的資訊，以及可供分析的資訊。因此，就本研究問題來講，石化產業的環境議題是足以回答研究問題的重要分析對象。

然而石化產業經過 40 年的發展，除了計畫過程就停止的七輕、八輕外，

其他營運中的石化廠，各地仍不斷地產生爭議。從後續發生諸多問題看來，環境決策體系內的審查評估，似乎未能達到環境預警與減緩損害之目的，不僅如此，還使得石化產業的環境決策的正當性，也不斷地受到挑戰。石化產業的環境議題過於龐大複雜，因此必須在更進一步挑選符合研究問題與架構的個案，以進一步探討科學與行政程序之間的關連。本研究特別挑選「99 年六輕工安大火事件之環境污染爭議」與「國光石化環評之健康風險爭議」作為分析個案，選擇原因分述如下：

### (1) 2010 年六輕工安大火事件環評爭議

2010 年 7 月 7 日，雲林麥寮的六輕烯烴一廠發生火災，火勢連燒兩日。隨後在 7 月 25 日，六輕又因煉製二廠的重油外洩引起大火。兩次大火皆產生大量硫化物、氮氧化物、粒狀污染物，並因大氣擴散或雨水沖刷沉降於地面水體、土壤之中，工安事件發生後，附近居民舉報雞鴨、魚塢中之魚群大量暴斃事件。環保署依據環評法第 18 條要求台塑提出「環境影響調查報告書」。在經過歷時兩年，共召開了五次專案小組會議與經歷兩次環評大會後，最後終於做成要求台塑六輕提出「因應對策」的決議。

本個案自 2010 年發生後，在當地造成重大的農業損害爭議。在行政程序當中，本個案不同於環境影響評估的「預評估」階段，而是屬於工安事件發生後，對環境所造成衝擊的程度之調查確認。地方居民不斷提出各種證據與經驗，主張遭受環境污染而導致農產品損失。台塑公司則主張沒有明顯直接的科學證據來證明其工安事件對環境造成影響。對於環評委員會而言，本個案在具有明確的污染的情境下，因著缺乏科學監測數據的環境背景資料庫，而導致缺乏直接的科學證據予以證明因果關係，而無法判定工安事件對環境



的影響。這也使得本個案歷經了五次專案小組會議與經歷兩次環評大會，依然無法做出農業損失與工安事件之間的因果關係。三者對於環境知識與資訊的認知差異，影響了最後本個案在環評會議上的最後結論。

工安事件的案例顯示，環境影響評估所提供的決策憑證似乎出現重大的問題。進一步探究，其評估所憑藉的知識基礎究竟如何建構？這些政策相關之環境知識如何被產出與運用？不同於其他環評屬於「預評估」階段。工安事件是明確可見的污染事件，但即便如此，對於環境有不良影響的確認，也是耗時兩年才做成。本文聚焦環評過程中的知識爭議與會議進行的邏輯，分析目前環評過程中的知識建構的問題。並且藉以釐清在環評程序中所影響的知識建構的關鍵要素為何。透過本個案的分析，預期探討在目前以「環境科學知識」為主要基礎的制度機制，在明顯可見的污染的情況下，其實際運作會遭遇到什麼樣的困境與難題，從而影響了環境政策的決策。透過本個案，可以作為進一步探討制度的比較基準。

## (2) 國光石化環評之健康風險爭議

國光石化專案小組自 2010 年 4 月 13 日成立，至 2011 年 4 月 22 日審畢，最後環評審查專案小組做成「不通過」與「有條件通過」之「兩案並呈」的方案，提送給環評大會。在國光石化環評審查期間，其中以健康風險評估爭議是受全國注目的焦點。在健康風險議題上，民間團體提出了許多的經驗論述，如地方居民的身體感知、身邊常聽有親友罹癌離世等經驗。除了許多民間團體共同反對之外，還包括了許多專家學者的參與反對。甚至以自己的專業重新檢視環評內容。

由於當時有民間學者提出研究報告，針對國光石化營運之後，所可能帶來對健康風險的影響進行估算。其所算得的結論與國光石化所提出的環評內容相差甚多，指出環評書中所低估或錯估的部分，並且計算推估出國光石化若營運後所可能導致每年淨增加癌症死亡人數，媒體與民間團體也多引用該研究資料作為論述的佐證，對於估算結果以及相關論述所帶來的媒體效果。因此環保署在環評過程當中，不僅針對健康風險議題召開「專家會議」，還特別在環評程序外召開方法論討論會議「健康風險評估方法論—以國光石化為例」，進行健康風險評估方法論的討論。邀集雙方進行研究方法論的論辯。這兩場方法論會議是由環保署主動召開，其希望透過同一領域的專家之間辯論，可以得到共同同意的研究方法與各種假定，並認為只要方法論確定了，就能夠得到一致的答案。

從國光石化健康風險議題的發展過程，可以分析當民間生產出不同的科學知識時，政府部門如何透過制度創設的方式來面對新的科學知識，特別是透過參與身份的認定與方法論的合法性基礎等方式，來維護政府部門對環境知識的最終詮釋與裁量地位。當在程序以外的不同的科學知識被生產，並且產生對抗性論述時，不同的行動者之間如何互動，如何在制度層面上爭取知識的合法性地位以及論述權。透過本個案，我們可以進一步探討在政策程序當中，制度的設計與想像，會對知識與資訊的產製產生何種影響。

從知識建構的角度來看，專家在政策場域中，其如何進行知識建構？以及討論的過程彼此間是否具有相同的問題框架？或者如何建構問題？這場會議不同於專家會議，乃是站在更強調專家理性而召開的會議。因此透過本個案，不僅可以進一步分析在環境政策中的同一領域的專家知識如何互動與建

構。還能夠探討作為環境最高主管機關的環保署，對於環境制度的想像與操作邏輯，提供了一個很好的分析行政機關行動的個案。

## 第二節、 資料收集方式

依據研究目的、研究問題與研究個案，本研究所採行的資料收集方式為文獻分析法、質性訪談法、田野觀察等方法。適合本研究所欲瞭解環境政策的知識建構與政策論述互動的動態過程所使用的方法。此外，在欲收集的資料型態上，本研究將資料型態概分為靜態資料與動態資料。因此隨著不同的收集與分析目的，本研究以此三種方法進行資料收集。

本研究將靜態資料定義為：包括事件發生的時間、人物、會議決議、新聞等屬於可見的事實性資料。因此這部分屬於文獻資料收集的範疇。在這範疇中所會遇到的困難即在於如何有系統地將相關資料收集起來？因此在方法上，會採取資料庫的關鍵字搜索，以及透過田野觀察及訪談的方式來獲取收集的線索，以做為方法補強。另外，本研究所定義的動態資料，則是包括政策知識的形成過程、知識擴散、互動與建構的模式、當事人之間的網絡關係、信任關係、當事人的默會知識、對於事件的詮釋與動機等等不可見的資訊。由於這類的資訊往往必須經由實際的接觸，以及親眼所見的判斷與解讀，才能獲知。因此此類資訊最適合的收集方式就是田野觀察法。透過長時間的接觸、觀察，才能夠形成自我的判斷解讀。因此這類方法的困難就在於研究者與當事人之間的信任關係，以及研究者對於研究個案的熟悉程度，才能盡可能避免造成過度解讀與判斷。因此為了克服這類的困難，長時間的田野接觸



是需要的。此外，還必須使用滾雪球的方式來連結網絡中的其他重要當事人，並且取得基本的信任，透過田野調查的方式，進入地方脈絡中。

在 2010 年六輕工安大火事件環評個案方面，本研究透過參與環評會議旁聽的實地觀察參與者如企業、環評委員、地方政府、地方居民、環保團體等現場主要的論述，以及現場的參與者（如環保團體、地方居民等）的會場外討論等方式，進行主要爭點與脈絡的理解。此外，為了能夠確保理解的平衡與在事實陳述部分的正確性及客觀性，本研究亦盡可能收集相關的公開資訊以作為內容分析的對象，如公開的官方書件，包括台塑所提出的台塑石化麥寮一廠煉製二廠工安事件環境影響調查報告書、環評專案小組會議記錄、專家會議會議紀錄、環評大會會議紀錄、相關的公害糾紛裁決書、最高行政法院的訴訟判決書等，以及透相關環境新聞報導、環保署官方新聞稿等。另一方面，本研究也透過地方田野調查方式，在 2012 年至 2014 年之間，陸續進入到六輕所在的雲林縣麥寮鄉與鄰近台西鄉進行田野訪查，透過訪談在地養殖業者、一般居民與地方團體，以及六輕環評結論執行監督委員、雲林縣政府官員等，以理解六輕營運以及工安事件後對於當地的影響，透過與當地居民、團體的聯繫，藉以熟悉田野內的文化、思維與默會知識等地方知識。並且以觀察的方式來進行現象的紀錄與解讀。

在國光石化環評個案方面，環評專案小組自 2010 年 4 月 13 日成立，至 2011 年 4 月 22 日審畢，在這一年的時間內，本研究同樣透過參與環評程序中的各樣會議旁聽，如環評專案小組會議、專家會議、健康風險方法論討論會等，以及在 2010 年 12 月 14 日由經濟部工業局於彰化縣大城鄉所召開的「國光石化行政聽證會」，進行實地觀察。由於國光石化議題所涉及的論述層面很

廣，單就專家會議就細分為「中華白海豚之影響與因應」、「海岸地形變遷之模式模擬」、「健康風險評估」、「溫室氣體」、「水源供給暨彰化雲林地區重大開發案件用水規劃」等五大議題進行分組召開，因此本研究在個案選擇上，雖僅挑選「健康風險議題」作為重點分析的對象，但在實地參與上，則不限於「健康風險議題」，其原因在於民間對於國光石化的論述重點，並非如會議一般能夠清楚劃分，實際上在論述的問題建構上，各議題往往有所重疊之處，例如論及廢氣排放時，民間團體不僅談到對於溫室氣體所造成氣候變遷的影響，同時也會談到對於健康風險的疑慮。這是由於民間對於環境問題的詮釋角度，往往與行政機關的議程切割方式有所不同，這其實也顯示了雙方的認知差異。另一方面，本研究也同樣透過地方田野調查方式，在2012年至2014年之間，前往國光石化預定所在地彰化縣大城鄉進行訪查，以瞭解在地居民與團體的生活脈絡與其對國光石化的論述。並且訪談彰化縣在地環保團體、環評會議的參與專家、以及參與訪談環保署、地方環保局相關公務人員等，透過參與實地觀察，如在地居民對於南風吹起時所聞到來自石化廠區的臭味<sup>1</sup>；對於親友罹癌的經驗感知陳述，其對於造成癌症發作的時間序列的因果詮釋<sup>2</sup>；對於當地自然地地貌與產業生活的歷史變化；以及對於鄰近石化廠區工安事件頻傳時，對於他們生活所造成的心理壓力<sup>3</sup>；以及在地醫生的看診經驗，以及其對於環境所造成健康影響的詮釋<sup>4</sup>等等，透過多方參與能理解相關的論述與詮釋，以及對於國光石化議題的影響。

<sup>1</sup> 在地居民表示，當夏天南風吹起時，由於南風是緩慢潮濕的風，夾帶著石化工廠營運的廢氣，慢慢地瀰漫在空氣之中，從窗縫、門縫、各樣的孔隙滲入家中，鑽入鼻中。炎熱的夏天，還必須緊閉著門窗，以個人的方式，嘗試著抵抗這瀰漫在空氣中的臭味。

<sup>2</sup> 在訪調中，在地居民談到罹癌經驗，能信手拈來親友鄰居罹癌、往生的故事，也談到這是近年來時常耳聞的故事。自石化工廠營運後，這經驗越來越多，幾乎可以說是生活的一部分了。

<sup>3</sup> 在訪調中，也有在地居民談到石化工安意外的生活經驗。某次夜裡石化廠區發生爆炸事件，遠在濁水溪北岸的居民，隔著寬廣的濁水溪口，仍可聽到巨響，以及看見遠處的火光。整個夜裡都沒有資訊，不曉得發生什麼事，也不知道可以做些什麼，擔心不曉得會對當地造成什麼危險？整夜不得安眠。

<sup>4</sup> 在訪調接觸過的醫療人員當中，曾在彰化某偏遠地廟口遇到一位在地巡迴看診的老醫生，閒談當中得知他所服務的地區，有許多老年的癌症患者，其中許多處於經濟弱勢，不僅無力負擔昂貴的醫療費用，也無力離開當地，只能隻身承受著環境所加諸在其身上的影響。在地青年人也多離開前往他處尋找工作謀生，僅留下一個老邁的家鄉。

本研究採用質性研究方式進行。在進行相關田野調查過程當中，對於不同身份立場的參與者之言論與行動的多重觀點，不僅有助於本研究從各樣的角度思考同一議題，也形塑本研究的初步研究問題意識與觀察角度。特別是在行政部門的程序當中，行政部門與民間團體之間的往來與衝突，並非是單純的對錯之別，往往也標示著對於同一問題的不同看重立場與詮釋方式，這也形成了本研究的初步問題「大家在爭論什麼？」、「為什麼環評程序無法彌平爭論？」。對於研究而言，研究者對於所觀察的場域，亦有其自身的詮釋方式與角度。因此，為了研究分析的客觀性，透過多元定位的方式讓行政程序過程能夠清楚的呈現，本研究不僅進行田野調查，也盡可能收集各樣公開資訊，如官方文書、媒體報導等，以確認研究者對於田野理解的不偏。依循相同原則，在民間團體的論述與立場上，受訪者與研究對象在田野訪查與其公開資訊當中的資訊內容或詮釋說法相似時，特別是當受訪者參與在公開程序時，其所發言的內容、論述、主張，往往與訪調時相仿，本研究會採用以公開資訊為主要分析的資料對象，如在各行政程序中的書面發言資料、有報導的記者會資訊或一般採訪報導內容等。此外，本研究以行政程序過程為主要研究對象，相對於民間團體，公部門的接觸與訪談難度較高，本研究的公部門訪談與接觸是搭配著相關研究案的機會進行。此外由於相對於口語敘述，文本論述能夠更展現更多的資訊細節與其論述邏輯，同時也代表其正式的立場，特別是對於公部門而言更是如此，如公開的官方書件，包括環評報告書、環評專案小組會議記錄、專家會議會議紀錄、健康風險方法論討論會會議紀錄、環評大會會議紀錄等，立法委員質詢的立法院公報記錄等，以及透過相關環境新聞報導、環保署官方新聞稿等，環保署針對在公開媒體上的各樣環境論述，以發佈新聞稿方式予以回應說明。因此這對於理解行政機關的觀點



甚有助益。因此本研究分析資料是以公開資訊<sup>5</sup>為主，希望能讓讀者在閱讀時，也能夠接觸到公開資料，以進行在本研究之外的平行判斷與脈絡詮釋，從而作為本研究客觀性的確認。

表 3-1、相關受訪者名單

時間	受訪者	受訪者代碼	訪談地點
2012.06.01	雲林縣環保局官員	G-LE1	雲林縣環保局
2013.09.12	環保署綜計處人員	G-CE3	環保署附近
2013.05.15	參與健康風險議題專家	E-H1	台中某國立大學
2013.05.15	六輕環評監督委員	E-E1	台中自辦公室
2012.04.18	反國光石化某環保團體幹部	N-E1	台北市區咖啡廳
2012.10.21	雲林縣石化廠某承包商業主	S-F1	雲林縣麥寮市區
2012.10.22	彰化縣環保團體幹部	N-E2	彰化縣自宅
2013.05.13	彰化縣執業醫師	E-H2	彰化縣某醫院
2013.05.12	雲林縣養殖業 A 團體幹部	S-S1	雲林縣台西安西府
2013.05.10	雲林縣養殖業 B 團體幹部	S-S2	雲林縣團體自辦公室

<sup>5</sup> 本研究主要收集的公開資料名錄、參與的田調等，可參閱附件一。

2013.05.08	雲林沿海生態教育團體幹部	S-S3	雲林縣團體自辦公室
2013.05.09	雲林縣當地養殖業民眾	S-C1	雲林縣麥寮市區
2013.05.09	雲林縣麥寮當地居民	S-C2	雲林縣麥寮市區
2014.01.16	處理空污公害議題律師	E-L1	雲林縣麥寮市區
2014.05.25	環工領域專家	E-E2	雲林某大學
2014.10.20	反國光石化某環保團體幹部	N-E3	台北自宅



## 第四章、石化產業、環境影響評估與中台灣環境

### 第一節、石化工業的發展與環境爭議

台灣石化工業的發展，是呈現「逆向整合」的發展途徑。也就是先發展投資金額小、回收速度快的下游加工業，待下游工業逐漸成形、數量逐漸龐大後，即帶動對原料需求的成長。因著原料需求的增加，才陸續建立起中游中間原料、上游基本原料等石化原料工業（蔡偉銑，1997）。台灣的石化工業體系主要呈現以中油、台塑為首的雙石化體系，其上中下游體系規模龐大雜亂，可概分為上游基本原料工業（中油、台塑兩家）、中游中間原料業工業（約30多家）、下游加工業（近萬家）的型態。這些特性，也與台灣自戰後以來的經濟發展政策及策略，有著密切的關連。但隨著台灣經濟的發展，石化工業也為在地帶來各樣環境污染的爭議，隨著環境經驗的累積與環境意識的提升，這些經驗也逐漸在新石化廠設置的過程當中發酵，成為台灣重要的環境議題內容。（葉金龍，1992；王振寰，1995；蔡偉銑，1997；瞿宛文，2002；賴宗福、張之樺，2010；顏道信，2011）

#### 1. 初步發展及逆向整合階段：一輕到四輕的設立（1968-1984）

二次大戰後，國民政府以國營企業的方式，接收日本所留下，位於高雄左營的高雄煉油廠，以及數個小肥料廠，並且開始恢復營運。當時台灣以農業部門為主要經濟活動，工業部分則缺乏工業基礎，大部分的工業設備必須



仰賴進口，此外技術人員也相當缺乏。此時台灣僅有整體的經濟建設計畫，而無具體的石化政策。另外，戰後初期為數龐大的大陸紡織業與資本，也移入台灣，奠定紡織工業的基礎。因此行政院在 1953 年成立經濟安定委員會，規劃四期的經濟建設四年計畫。因著缺乏各樣基礎的現況下，第 1 期四年計畫（1953-1956）配合美援的資金支援，以供應國內市場物質需求為主，優先推動資本小、技術性低，加工過程簡單的輕工業發展。

此時台灣的主要經濟發展策略是「進口替代政策」，透過提高國內的生產供應能力，以降低對進口的需要，節省外匯支出。主要發展的工業有紡織、肥料、水泥、農產品加工等。1950 年代台灣僅有零星的化學品生產，此時的化學工業生產重點，主要放在為農業部門生產供應化學肥料，如台肥公司生產酸鹼與肥料。以及提供紡織業所需的纖維原料。台灣自 1940 年代末期起逐漸流行塑膠製品，因而有工廠自日本進口塑膠原料進行加工產製。塑膠加工業日益發達，其中以 PVC 塑膠工業較具規模。因而審核美援貸款計畫的懷特公司（J. G. White），建議台灣投資發展「加工層次最多」的 PVC 塑膠原料工業，因此工業委員會輔導於 1957 年輔導民間成立台塑，以電石生產 PVC 原料（蔡偉銑，1997：181）。在 1950 年代末期，台灣石化下游工業即有大量出口的記錄。如 1959 年即有紡織、橡膠（50 萬美元）、塑膠（100 萬美元）、尼龍絲等製品外銷的記錄（王振寰，1995；瞿宛文，2002）。

隨後政府推動了第 2 至第 4 期的四年經建計畫（1957-1968 年）。在 1960 年代國家經濟政策轉向，政策由進口替代轉為出口擴張的貿易型態。此時外國資本也陸續進入台灣，並且包含多項技術合作個案。如中油公司與美商 Mobil 及 UCC 合資成立慕華公司，以天然氣生產尿素及液氨（王振寰，1995）。

1960 年代後期，勞力密集產品的出口開始急速成長，工業產品在所有出口中所占的比率，由 1965 年的 46% 增為 1970 年的 79%，其中又以塑膠製品和紡織產品是早期出口的大宗，因此產生較大的中間原料潛在市場(瞿宛文，2002)。

因著持續發展經濟的考量，維持出口擴張的策略是主要的政策方向。因此經濟部在 1961 年指出台灣要建立生產基本原料的輕油裂解廠，將石化工業列為起飛工業之一，且詳訂八項化學工業發展計畫。然而石化工業不僅屬於資本密集型工業，同時亦是技術密集型產業。工廠的設立，從規劃、製程、工程設計、建廠、試車以至正式開工生產，皆具備高度而繁複的技術；其製造技術更得經長期研發、才能得到適當的製程。石化工業無論是建廠工程或購買國外技術皆需龐大資金，投資金額極為龐大、利益回收較緩。因投資金額龐大而設廠不易，民間者常因考量投資報酬率而怯步。因此民間對於投資資金龐大的輕油裂解廠反應冷淡，寧願使用、進口國外便宜的原料，並不願配合投資政府的石化工業發展計畫(蔡偉銑，1997)。故由國營的中油公司在第 5 期四年經建計畫(1969-1972)階段中，於 1968 年設立了生產乙烯的第一座輕油裂解廠，在高雄煉油廠內完成啟用，年產量達 5.4 萬公噸乙烯。生產出的原料提供給台聚公司加工生產低密度聚乙烯(LDPE)，以及台氣公司加工生產氯乙烯單體(VCM)(王振寰，1995)。不過因著必須先確立中下游的投資計畫、確定基本原料的出路後，中油才敢進行上游輕油裂解廠(基本原料)的投資計畫，這也導致中油上游計畫常須遷就中下游(尤其是中游原料廠商)的計畫與要求(蔡偉銑，1997)。

1970 年代，因著公害問題與環保意識的提升、工資及設備成本上漲、土

地取得不易、石油危機的原料短缺問題等，先進國家的石化工業發生停滯現象。美國、日本石化廠停止擴廠。又因著 1973 年的石油危機所造成台灣下游加工業所需中間原料進口短缺、上游原料因油源緊縮而減產。因此產生龐大的原料需求。因著大環境的變化，在 1972 年行政院長蔣經國的政策指示，將石化工業的逆向整合計畫，納入十項建設的重點項目之一，成為策略性工業（王振寰，1995）。在二輕於 1975 年完工，廠址位於高雄煉油廠內，同時開發附近的大社仁武工業區，提供中游廠商設廠。二輕生產的石化基本原料，除乙烯外，還有丙烯和丁二烯，是製成人造纖維的原料。此外，在 1973 年規劃興建的三輕，因著第一次石油危機的影響，導致民間資本投資意願的減弱，因而延緩計畫進行，並且將三輕計畫一分為前期與後期兩計畫，分別為三輕（前期）與四輕（後期）。到了 1978 年，配合大林埔煉油設備和發電廠，三輕在林園設立並開始投入生產。同時也提供中游廠商在林園工業區內設廠，形成一個完整的石化工業體系。四輕則在 1984 年開始投入生產（瞿宛文，2002；賴宗福、張之樺，2010）。

## 2. 地方公民環境權意識階段：五輕的設置與後勁反五輕運動(1987-1994)

1980 年代之後，台灣歷經許多的政治變化，如解嚴、開始政治改革等，經濟也開始進行外匯、貿易、金融等方面的自由化措施。此外，台灣公害問題的嚴重化，工業污染成本的外部化，以及環境權意識的覺醒，也使得石化工業的發展必須面對不同的課題。台灣社會對於輕油裂解廠的污染、惡臭以及其所帶來的健康風險逐漸產生疑慮，乃至抗爭。

面臨石油危機而在 1980 年擱置的五輕計畫，隨著台灣對石化原料的需求

增加，為要穩定石化原料的供給並減少對國外進口原料的依賴，以及為了取代運作年歲久遠、效率不佳的一輕與二輕設備，因此在 1987 年重新提出在高雄後勁地區規劃設置五輕。由於原本的高雄煉油廠在當地長期造成空氣污染、水污染與噪音污染，在高雄煉油廠的運作過程當中，工業廢水直接排進臨近的後勁溪，不僅污染河川水質，更造成當地地下水的污染，在抽出的地下水中竟然在水面上浮現一層油脂，也有著惡臭。當地居民以自己的身體長期承受著環境污染的負擔。因此，當五輕規劃設置的消息披露時，引起當地居民強烈的反彈。當地居民認為在地長期承受環境污染，長期向中油與政府部門提出陳情，皆未獲得積極的解決。對政府的不信任感不斷地在累積。然而，政府與中油在規劃設置五輕的事前竟未先知會地方居民，漠視當地的污染與生活經驗，同時也未提出對既有的污染問題提出因應對策與整治計畫，忽視地方的生活現況。因此五輕計畫在媒體披露後，引起地方居民的憤怒。

後勁地區居民在 1987 年 8 月 5 日正式成立「反五輕自救委員會」，以自力救濟的方式，帶領居民多次到高雄煉油廠向中油表達抗議，並且也帶領居民北上向環保署、經濟部與立法院抗議。1987 年 10 月 20 日自救會在立法院前抗議，在立法院前遭到警方毆打與逮捕，衝突經媒體披露而使得反五輕運動成為全國新聞（徐世榮，1995、劉永鈴，2010）。

1988 年中油提出五輕環境影響評估報告，由環保署邀集學者專家，美國顧問公司等組成審查小組進行審查，並於 8 月審畢。審查結論提到就技術層面而言，五輕的污染物在經過有效控制與處理後，都能夠符合國家的相關標準。因此若搭配上高雄煉油廠進行整廠改善措施，以大幅削減污染排放量以及一、二輕的退役，將會使得五輕計畫對當地環境的影響達到「應可被接受」



的程度<sup>6</sup>。但這份審查結果並未被地方居民所接受。此外，地方居民對於反五輕的主要反對原因，在於其長期被迫接受污染的影響，不僅嚴重影響生活品質，也對居民健康造成危害，是以環境正義的角度反對再接受強加於其上的五輕計畫。然而，政府部門透過標榜科技理性與相信專家的意識型態，將反對運動塑造成非理性的抗爭活動。一方面將反對運動者視為「環保流氓」，1990年郝柏村任行政院院長，其強調五輕的興建是其首要施政目標，會透過公權力來執行。因此將32位反五輕的主要運動者提報列為環保流氓特定對象，只要在運動當中有任何不法行動，立即將會逮捕。另一方面高雄煉油廠則是透過社區服務隊的方式，進行技術名詞的科普教導，以遊說居民相信五輕的運作與廢棄物可以「符合國家環保標準」（徐世榮，1995）。一直到行政院長郝柏村前往高雄夜宿後勁，並在鎮暴警察戒護下，強力使五輕正式動工。同時中油與地方居民達成「25年後」遷廠的協議。除了25年遷廠承諾備受社會矚目，地方居民與中油簽署的公害防治協定，更將健康檢查納入協定項目之中。五輕在1994年時完工啟用。

### 3. 地方政府的環保行動階段：六輕的設置與宜蘭反六輕運動(1986-1998)

台灣社會對輕油裂解廠可能帶來健康風險的疑慮，到了台塑在80、90年代尋找投資興建六輕地點時，再度成為社會矚目焦點。因著1973年的石油危機，台塑為了確保中下游生產鏈有穩定的原料供應，向經濟部提出申請設置輕油裂解廠（六輕計畫），到1986年才獲通過。

---

<sup>6</sup> 「該五輕計畫評估報告，就技術層面而言，其污染物經有效控制與處理後均能符合國家有關標準，如高廠進行整廠改善措施，大幅削減污染排放量及一、二輕退役後，本計畫對當地環境之影響應可被接受。」（1988年9月8日，行政院環境保護署（函）(77)環署綜字第19054號）

六輕計劃獲准後，台塑原預定選擇位於宜蘭蘇澳鄉與五結鄉交界的利澤工業區作為興建廠址，但地方民眾反對聲浪甚大，宜蘭縣長陳定南也表達反對之意。因此台塑積極遊說宜蘭縣境內的民意代表與首長支持，在1987年3月宜蘭縣議會中，由議長羅國雄為首的國民黨議員提出臨時動議，認為台塑進駐宜蘭將會為當地帶來上萬個就業機會，並且能夠增加蘇澳港的營運量以增加稅金收入，因此縣議會迅速通過「歡迎台塑公司來宜蘭設廠」提案。與此同時，台塑也透過在桃園觀音鄉透過土地收購與釋放建廠消息的模式，以同時擁有兩個廠址選擇的策略模式，來作為促使兩縣政府相互競爭，以爭取支持的籌碼。此外台塑也採取相同的策略模式，以外移轉投資中國的策略動作，來作為對國家經濟部門的施壓，藉以爭取政府對台塑的支持與爭取更多的有利條件。

1987年站在反六輕立場的宜蘭在地雜誌《噶瑪蘭週刊》，開始刊登有關六輕即將在利澤設廠的報導文章，向宜蘭民眾揭露相關資訊。宜蘭縣政府向六輕提出兩個主訴求：一是六輕的污染防治標準，應以設廠當地總體對於公害的承受能力為準，依照「泡泡理論」進行計算。二是在台塑的總投資額當中，必須提撥相當額度的金額作為給縣政府的環保權利金，使縣政府能對受影響地區進行補償性建設。但此兩項要求並未受到台塑的接受（夏鑄九、徐進鈺，1997）。1987年10月宜蘭縣長陳定南與台塑董事長王永慶會面時，王永慶提出以500億元投資作為保證，以及若不能達到環保標準願意接受停工處分兩項條件。但陳定南認為要由宜蘭縣進行公民投票來決定是否同意興建六輕，以作為公評。11月台灣環保聯盟宜蘭分會正式成立，並且透過各樣文宣，有組織地進行反六輕的宣傳與動員。由於同一年發生後勁反五輕自救會於立法院抗議，遭警方毆打與逮捕的事件，因此在宜蘭分會成立大會上，特別邀請後勁反五輕自救會前來舉辦「從五輕看六輕說明會」，透過高雄後勁的

生活經驗與抗爭經驗分享，以激勵宜蘭反六輕的士氣（夏鑄九、徐進鈺，1997）。

1987年5月台塑向環保署提交「六輕環境影響評估報告書」，欲透過專業評估的方式，提出專業評估作為證據，以緩和在地的反對聲浪，來爭取對於建廠的支持。在評估報告書中，評估結果六輕興建與營運對於環境的影響甚微。因此地方居民對於評估書的內容深不信任。11月台灣環保聯盟宜蘭分會動員向環保署陳情，擔心環保署作為政府部門的一份子，其評估審查容易受到上層的「政策指導」，有失公正性。當時環保署尚向台塑租用大樓辦公室作為臨時官署，寄人籬下，更難以避嫌。環保署長簡又新表示環保署在未進行環評書審查前，不會同意台塑的設廠。另一方面，宜蘭縣政府則將六輕的環評書委託台大環工所進行評估審查，欲透過相同的專家審查方式，進行平行審查，以作為對台塑採取專家背書模式的反制。這也意味著反六輕運動已經從民間行動、政治動員，進入到專業審查對抗的初步嘗試。1987年12月30日環保署召開第二次環評書審查會，會上宜蘭縣政府提出台大環工所共18位教授所進行審查的結果，其報告認為六輕環評報告書缺乏公正性，不像是環評報告，反而如同建廠宣傳手冊。在綜合結論部分，教授認為環評報告共有16項內容，其中8項應該繼續查證或修正後再審，另外8項則無決策參考價值，應不予通過（黃德海，2007:156）。

1988年3月台塑開始考慮轉往桃園設廠，並且主動向環保署提交另一份以桃園觀音鄉為基地的六輕環評報告書作為審查，並且要求環保署暫停宜蘭利澤基地的環評報告書審核作業。7月環保署將桃園觀音基地的六輕環評報告書審查結果交給經濟部作為桃園設廠案核准與否的決策參考。環保署的環

評書審查結論強調六輕污染物的排放，均符合現行環保標準的要求。8 月，經濟部原則上同意台塑在桃園設廠的申請，並且同意其興建工業港計畫。因此，10 月台塑正式宣佈放棄在宜蘭設廠的計畫（黃德海，2007:161）。1988 年轉至桃園觀音，同樣受到地方居民的強烈反對。

1989 年中國發生六四學運事件，在中國國內發生改革開放進度與路線的政治爭議。11 月王永慶訪問中國，與最高領導鄧小平、國務院總理李鵬、副總理朱鎔基等領導人會面，受到中國政府的歡迎，因而中國政府積極協助推動「海滄計畫」。然而當時台灣政府對於大型企業前往中國投資的政策態度，仍是採取防止企業出走的立場。1990 年，行政院長郝柏村對於台塑的海滄計畫，提出：若王永慶與大陸簽署有關「海滄計畫」的協議，則政府將停止台塑集團三家母公司（台塑、南亞與台化）的股票交易，凍結台塑集團的資金往來，同時限制台塑高層人員出境（姚惠珍，2007）。因此台塑放棄在中國投資的海滄計畫。政府雖然禁止台塑前往中國投資，不過在五輕興建安結束後，行政院長郝柏村也指示幕僚要對六輕「全力協助完成」（黃德海，2007:163）。在經評估嘉義鰲鼓、雲林台西等地後，最後在 1992 年 11 月台塑選定於雲林縣麥寮鄉，之後開始著手填海造陸及建廠計畫。1994 年 7 月，六輕正式動工，以填海造島方式在麥寮海岸鋪出海埔新生地，作為建廠用地。第一期工程於 1998 年完工，並開始營運。目前六輕計劃一至四期總共投資金額約新台幣 5,744 億元(含工業港、發電廠)，共興建 61 座工廠，已全部完工投產（台塑網站）。



#### 4. 環評制度化階段：七輕的設立與台南反七輕運動（1993-2006）

1993 年燁隆集團向經濟部工業局提出投資金額 1,120 億元、用地需求 1,000 公頃的煉鋼廠計畫，以台南「七股工業區」作為開發作業用地。不過由於七股工業區位於保育類動物黑面琵鷺的棲息地，因此七股工業區開發案被環保署駁回。同年東帝士集團因著台塑六輕未能提供其所需原料為由，也宣布將在台南七股鹽場投資 1,500 億元興建煉油廠與輕油裂解等相關工廠（七輕）。為了解決煉鋼廠與七輕用地問題，經濟部於 1994 年邀集燁隆集團、東帝士集團與台鹽公司進行用地協調，並且不排除以填海造陸方式解決土地面積不足的問題。8 月經濟部工業局同意由開發單位依據「促進產業升級條例」規定，將七股鹽場土地報編為工業用地，其中鹽田面積為 370 公頃、潟湖面積為 1,455 公頃、海域面積為 1,948 公頃，隨後並且將兩公司的投資案合併為《濱南工業區綜合開發計畫》（簡稱濱南案）（謝志誠、蘇煥智，2006:27-36）。

隨著開發案消息的流傳，台南地區民眾也開始出現反對聲浪，反對將石化工業的污染以及破壞海岸。1994 年 9 月由台灣海岸保護協會、台灣教授協會、濕地國家公園/高科技工業園區促進會、台灣環保聯盟等團體與專家學者，共同組成「反七輕、反大煉鋼廠行動聯盟」，以保護台南沿海濕地自然資源，維持永續環境、反對高污染工業填海設廠、設立全國第一座國家級的濕地自然公園為主要訴求目標。

1994 年 12 月《環境影響評估法》在環保團體的奔走下通過立法，讓環評得能取得法律地位，這法案的通過，也使得石化產業的環保爭議，得能從體制外的抗爭陳情活動，有了另一個體制內的表達意見與產生實質影響的管

道，為了因應這制度，環保團體也開始進行任務分工，以從專業面提出反對意見，與開發單位的環說書相抗衡。在環評法即將公布實施之前，開發單位將《濱南工業區開發計畫環境說明書》送交台南縣政府與環保署進行審查。民間團體質疑開發單位有意規避環評法規定，因此向台南縣政府陳情抗議。於是台南縣政府於1995年1月北上與經濟部工業局、環保署、內政部等單位，共同商討釐清相關的審查程序與權責，確認「環境影響說明書」由環保署依據已經生效的環評法進行審查，並且要求開發單位依法補充相關資料。8月環保署環評委員與專家學者、相關機關代表與團體代表，共同前往七股進行濱南案的現場會勘。11月環保署進行第一次審查會議，會中提到審查內容涉及海岸、漁業資源、自然保育、公害、用水等多項問題未能釐清，並且要求開發單位就環境觀點進行不同區位的選擇說明與替代方案，要求開發單位補件。12月開發單位提出替代方案，縮小沙洲、瀉湖的使用面積，再次送審。然而在初審會議中所提到的各項問題，仍未得能釐清。在1996年的環評專案小組會議上，仍著重於濱南案的區位選擇與沙洲、瀉湖使用面積的縮減上。因此，在5月的第26次環評大會會議上，做成有條件進入第二階段環評的結論。其條件包括：以生態觀點進行區位選擇的評估、限制沙洲瀉湖使用面積在30%以下，以保護未使用之沙洲、瀉湖、用水問題必須由經濟部正式確認供水需要量即時程、開發面積必須在整體環境負荷量（如考慮當地空氣污染總量）下進行規劃（謝志誠、蘇煥智，2006:58）。

地方居民對於環保署的條件，感到不滿意，特別是對於瀉湖、沙洲的使用上，民間要求不要使用瀉湖、沙洲，但環評結論卻是將使用面積放寬至30%以下。因此在一階環評結束後，地方居民與團體開始進行舉辦各樣文史工作，如鯤瀛文史研習營，與認識濕地生態活動等，希望透過各種活動讓一般民眾更能夠瞭解七股濕地的人文與生態。由於七股是保育類動物黑面琵鷺的

重要棲息地，在 1997 年 10 月由台南市環保聯盟、愛鄉文教基金會、台南市野鳥協會等單位，在七股共同成立了「國際黑面琵鷺保育中心」，同時由中央研究院院長李遠哲與國內生態環境、規劃、經濟學者夏鑄九、劉可強、於幼華等，結合美國 Sierra Club 前召集人 David Brower、柏克萊大學教授 Randy Hester 等人共同組成「國際黑面琵鷺救援聯盟」<sup>7</sup>，讓黑面琵鷺的棲地保育提升到國際層次的關注。

1996 年 10 月環保署依據環評法程序，進行範疇界定會議。反對開發的團體，在會議過程當中，對於部分評估項目、範圍與時間，提出較高的標準，但在主持人「無爭議先確認、有爭議先擱置」的處理原則下，讓各樣爭議不了了之。因此在範疇界定會議結束後，開發單位於 1997 年 6 月即依據範疇界定內容，向工業局提出環境影響評估報告書，由工業局於 12 月連同工業局所主辦的現場會勘記錄，一併送至環保署進行審查。1998 年 3 月環保署接受蘇煥智的建議，將濱南案環評分成十項主題：區位選擇、工業港替代、海岸沖刷、潟湖、用水與排水、對科學園區的影響、二氧化碳排放與公害防治、酸雨、黑面琵鷺與自然保育、漁業與其他等，進行分組審議。

其中對於海岸沖刷與潟湖議題上，環評委員與專家學者多質疑開發單位對海岸沖刷的計算方式與輸入條件缺乏完整的實測資料作為依據。也認為專用港會阻斷北沙南移，造成凸堤效應，並且會造成臨近漁港淤積，危及航運安全，同時也會造成沙洲被侵蝕無法再生，使得台南失去沙洲的保護，直接面對海浪的侵蝕與威脅。此外，環評委員與專家學者也質疑開發單位「使用 30% 以下潟湖面積將不會影響潟湖生態」的說法，認為開發單位的計算方式

---

<sup>7</sup> 地球島國際黑面琵鷺救援聯盟（1999）。新聞稿〈國際黑面琵鷺聯盟呼籲終結濱南案：讓台灣邁向環境永續發展〉。7 月 21 日。

混用、數據明顯偏低，又忽視瀉湖內生態的系統性交互關係。對於黑面琵鷺保育的議題，保育人士認為黑面琵鷺主要棲息地與濱南案廠址所在是為同一水系，將會互相干擾與影響。但開發單位認為在廠址內並未發現有黑面琵鷺的蹤跡，也未見其覓食，因此開發對於 9 公里外的黑面琵鷺棲息地，不會造成直接影響。在公害防治部分，環保團體認為應釐清石化產業、煉鋼產業所排放的有害空氣污染物對人體健康的影響，評估健康風險，並且以地理資訊系統呈現，據此擬定防災計畫與緊急應變等風險管理措施。在歷經多場環評程序的爭辯後，1999 年 12 月環保署召開第 66 次環評大會，仍有條件通過濱南案環評審查，並且要求開發單位檢送補充資料（謝志誠、蘇煥智，2006）。

雖然濱南案環評已經環保署通過，2001 年蘇煥智當選台南縣長，縣政府發函環保署表態反對濱南案。2003 年台鹽公司辦理減資，原屬台鹽公司管理的編定工業區土地，變更管理機關為台南縣政府，藉此機會台南縣政府向內政部表示反對將該土地編定工業區用地。因此，2006 年 11 月，內政部召開的第 193 次區域計畫委員會認為：濱南案的可行性規劃報告無法反映土地權現況，縣管土地未獲縣政府同意，嚴重影響陸域使用配置，將導致後續審查程序無法進行。因此決議退回濱南案可行性規劃報告。七輕與煉鋼廠的開發案於此告終（謝志誠<sup>8</sup>）。

---

<sup>8</sup> 網站資料：謝志誠。〈濱南工業區開發計畫走入歷史，最後記事〉。網址：<http://www.taiwan921.lib.ntu.edu.tw/mypdf/pinanend01.html>



## 5. 國光石化（八輕）的環境爭議（1995-2011）與石化高值化的產業轉型政策（2011 迄今）

台塑六輕建廠於雲林麥寮後，中油體系的中小型石化廠擔心市場被台塑所併吞，另一方面中油公司也想維持與台塑相抗衡的局面，因此形成以中油為主的策略聯盟。1995 年由中油出面邀集和信、福聚、李長榮、中石化等多家公司認股，共同籌備八輕計畫，並且獲得經濟部長江丙坤的支持（謝志誠、何明修，2011:40）。但由於 90 年代台灣各地反對石化工廠的運動，以及運動中所提出的各樣環境、健康、用水等議題，使得八輕在選址過程當中，即面臨許多阻礙。原選擇屏東南州與嘉義布袋，受到兩地居民的反對。到了 2003 年，中油八輕計畫改以「高科技石化園區」計畫替代，並重新評估欲選擇雲林麥寮離島工業區與彰化大城海埔地，但已在雲林麥寮設廠的台塑，隨即提出打算在雲林與彰化大城之間選址興建大煉鋼廠，與八輕競爭土地。雲林縣長張榮味傾向優先支持台塑大煉鋼廠的進駐，對於八輕則採靜觀其變的態度。2005 年經濟部長何美玥表示將會協調安排台塑大煉鋼廠與中油高科技石化園區（八輕）共同進駐雲林離島工業區。

台塑六輕的興建與營運，在雲林沿海當地早已造成許多污染爭議。2000 年雲林離島工業區的抽沙造陸工程，負責施工的榮工公司任意置放抽出的沙土，導致臨近蚵農的嚴重損失，蚵農組成「蚵農自救會」控告榮工公司以求償。在六輕營運後，工業廢水與空污的影響，也造成當地養殖業（蚵、文蛤）的產量縮減，造成長期損失。2006 年中油將合資公司改組為「國光石化科技股份有限公司」。同年行政院長蘇貞昌以「大投資、大溫暖」為主軸，將台塑大煉鋼廠、國光石化等重大建設列為政府優先推動的「旗艦計畫」，並且指示

要盡快進行環評審查作業（孫窮理，2011）。消息揭露後，在京都議定書正式生效前夕，台灣永續聯盟、台灣環保聯盟、台灣生態學會等多個環保團體，共同表達抗議，鑑於六輕為當地所帶來的各樣環境影響，要求必須撤銷大煉鋼廠與石化科技園區設廠案，並且進行評估離島工業區開發總量管制的問題與環境承載量，以及要求台塑煉鋼與國光石化必須自籌水源，不能破壞山林興建水庫（謝志誠、何明修，2011）。

2006年5月17日，環保署召開第一次專案小組審查台塑大煉鋼廠的環評作業，三次的專案小組審查都要求補件再審，到了2007年第四次專案小組會議，第六屆環評委員對於台塑案所涉及的二氧化碳排放量（年排放1,487萬噸），用水對生態環境、農業之影響（日用水17.5萬噸，相當於70萬人的民生用水），空污與居民健康風險，對養殖漁業、養蠶產業之影響，區域排水、中華白海豚等議題，皆未獲有效釐清，認定本開發案對環境有重大影響，建議本案進入第二階段環境影響評估。此結論引起支持者的反彈，2007年4月3日，雲林縣四湖鄉長王呈、台西鄉長李培元，率領鄉民先後到環保署及行政院遞交陳情書，要求重審台塑大煉鋼廠案，並且點名徐光蓉、李根政、詹順貴、周晉澄、文魯彬等五位環評委員應迴避審查，台塑鋼鐵也發函要求這五位委員迴避審查。4月4日，行政院召開財經會議，要求簡化環評程序、限縮委員審議範疇，快速通過環評，同時更進一步宣稱雲林離島工業區早在1995年已通過二階環評，因此台塑大煉鋼廠、國光石化可免實施環評，送審僅是「以昭公信」。隨後，環保署長張國龍下台，行政院指派民進黨不分區立委陳重信擔任政務副署長，代理署長（李根政，2007）。

2007年工業局也將國光石化公司所提於雲林離島工業區設置的「國光石

化科技公司建廠計畫環境影響說明書」函送環保署審查。在經過環評專案小組三次的初審之後，認為國光石化開發將嚴重影響農漁業生產、居民健康、瀕危動物中華白海豚的生存、排放大量溫室氣體以及水源使用的不確定性(胡慕情等，2011)，於2008年3月環評大會第164次會議做成結論：國光石化須進入第二階段環評審查。由於二階環評程序需時較長，國光石化在雲林的投資案，因而自行撤案，並且將廠址轉為彰化大城。2009年行政院長劉兆玄表示振興經濟擴大公共建設視同救災，需要一些突破性作法。因此國光石化、六輕五期已列為國家重大投資案，相關部會應儘可能讓這兩案儘快推動。在行政院做成儘速通過程序的指示後，2009年6月9日，環保署召開專案小組第一次初審會議，專案小組決議國光石化直接進入第二階段的環評審查。但有環評委員認為一階環評的環境影響說明書內容缺乏許多基礎資料，對於國光石化所可能帶來對環境有重大影響之虞的初步問題及狀況，都還無法稍有瞭解掌握。為配合國家重大投資期程，環保署的「投降機制」處理原則讓國光石化案縮短了一階環評的程序，但是形式化的程序，卻也使得國光石化的環評公信力，一開始就自招質疑。如彰化環保聯盟理事長蔡嘉陽就提出「五大疑點必須先釐清」，包括水源取得、海岸環境、港口開發衝擊、二氧化碳排放、海岸土地私有化等，才能繼續進行環評(朱淑娟，2009；詹順貴，2010；柯金源，2012)。

國光石化專案小組自2010年4月13日成立，於國光石化開發案的爭議很多，環保署為了加速審查程序，採取「專家審查」處理原則。將專案小組的審查內容分為A、B兩組議題進行審查：A組議題包括：海岸變遷、潮差、地層下陷、漂沙、排洪、保育、沿海水質、生態保育(中華白海豚及潮間帶、濕地生態)、水產養殖等。B組議題包括：水源供給、健康風險及加乘效應評估、空氣污染、土壤及地下水污染、最佳可行技術評估等。由另一方面，環

保署也積極推動「專家會議」的審查模式，將主要的爭議內容切劃成五大議題：「中華白海豚之影響與因應」、「海岸地形變遷之模式模擬」、「健康風險評估」、「溫室氣體」、「水源供給暨彰化雲林地區重大開發案件用水規劃」等，進行議題討論。展開了為期兩年的環評程序。但在兩年的國光石化環評過程，來自各方團體與地方居民對於石化產業過去所產生的諸多問題與生活經驗，如空氣污染、水污染、海洋生態影響、水資源排擠等問題，再次浮現在環評過程當中，此外更因著石化產業所可能帶來的健康風險的影響，使得國光石化中的健康風險議題成為全國注目的焦點。最後專案小組至 2011 年 4 月 22 日審畢，做成「不通過」與「有條件通過」之「兩案並呈」的方案，提送給環評大會。最後在由政府撤銷計畫而落幕。

對於石化高值化的產業轉型議題，早在 1973 年時就已提出。由於石化原料產量過剩，因此在四輕完工後，政府與中油擱置五輕計畫。此時產業界開始倡議石化工業不宜在從量的角度發展，而應轉向發展高附加價值的精密化學與工程塑膠。但顧及一輕、二輕廠房老舊面臨除役，可能導致原料缺口，因而又重新啟動五輕計畫，以維持產能（葉金龍，1992）。石化高值化的倡議因而趨緩。到了 2009 年國光石化（八輕）投資計畫審查時，國光石化在環保署的環評過程當中，民間對石化業的發展與過去石化工業所造成的環境污染、健康風險、環境資源排擠等，有許多的質疑。因此「政府不支持國光石化在彰化投資的立場，同時期盼藉此契機，重新檢討台灣整體產業結構與政策走向，推動石化業轉型升級，朝向高值化發展。」（經濟部工業局，2012）。因著國光石化大城投資案的中止，以及預計在 2015 年中油五輕關廠，經濟部工業局認為這將會對台灣石化原料乙烯擴充供應，會產生困難。因此經濟部於 2011 年 6 月召開「我國石化產業高值化策略規劃會議」，討論如何協助台灣石化產業加速進行高值化轉型，以維持石化產業發展。因此，為了加速石



化產業高值化發展，行政院成立「行政院石化產業高值化指導小組」，由經濟部工業局局長擔任小組召集人、技術處處長及台灣中油公司總經理擔任副召集人，以及相關機關、產學界等代表組成推動小組委員會，由委員會負責進行橫向的各部會溝通、協調、及整合石化產業高值化發展相關業務需求。並且設置「經濟部石化產業高值化推動辦公室」推動有關事項。(經濟部工業局，2012)

## 第二節、 石化工業的內容與產業特性

### 1. 石化工業的定義與內容

廣義的石油化學工業（簡稱石化工業）(Petrochemical Industry)，係以石油 (Petroleum) 或天然氣 (Natural gas) 為最初原料，經過多次加工，最後生產出產業或民生等多方面使用之各項原材料及製品之各加工工廠。石化工業的生產體系基本架構，大致可分為「基本原料工業」(一般稱為上游)、「中間產品工業」(中游) 和「最終成品工業」(下游) 三個層次 (葉金龍，1992；賴宗福、張之樺，2010；經濟部工業局，2011)。如表 4-1 所整理。

在「基本原料工業」(石化上游工業) 方面。若以石油為原料者，尚包含煉油工業，將原油進行蒸餾、提煉，生產能源產品及石油腦 (naphtha, 輕油) 等各類油品。再以石油腦為原料進行輕油裂解製程，生產乙烯、丙烯等石化基本原料。若以天然氣為原料者則可直接進行裂解、重組製程。以石油為原料所生產的石化基本原料，可分為烯烴類 (如乙烯、丙烯、丁二烯等) 和芳香烴類 (如苯、甲苯、二甲苯等)。另一方面，以天然氣為原料所生產的石化

基本原料，則包括烷烴類，如甲烷、乙烷等。台灣的石化工業是以雙石化體系為基本結構，因此在上游端的主要公司為台灣中油股份有限公司（簡稱中油）與台塑石化股份有限公司（簡稱台塑石化）。

在上游工業的產品中，特別其中以輕油裂解廠所生產的「乙烯」的產能是衡量石化工業規模的一大指標。乙烯是由兩個碳原子和四個氫原子組成，兩個碳原子之間用雙鍵連接的化合物。是為結構最簡單的不飽和有機碳氫化合物。乙烯的排列結構簡單且均勻，形成堅韌的結構體，分子不易扭曲，且在高溫高壓及觸媒幫助下，易於進行聚合加工。乙烯的分子短，與其他物質的反應空間極大，化學反應活潑，容易起加氫反應、烷基反應、氧化反應、水解反應等，其合成性佳，能夠便於製造多樣的最終產物。此外，透過不同物質的加入反應，可以使乙烯原料強化其在應用上的特殊性，如強化拉力、耐衝擊力、耐熱性、或透光性等等，其加工領域甚廣。此外由於乙烯的用途甚廣，在產業鍊上幾乎沒有可替代的原料。因此乙烯成為石化工業中不可或缺的重要原料。同時由於乙烯在常溫常壓下是呈現氣態，因此在運輸時，必須將之冷凍至攝氏零下 104 度，將之液化，並且透過特殊冷凍船設備維持在高壓低溫的下才能進行運輸，連帶使得乙烯運輸成本十分昂貴(葉金龍,1992)。因此在石化工業的發展上，多採在地建廠生產乙烯以供應國內需求為主，且乙烯輸送多採用管線輸送方式進行，以降低成本。因此上中游產業產生較高的連結性，以及產業群聚效應。故而乙烯的產能往往被視為衡量一國石化工業的重要指標。

在「中間產品工業」(石化中游工業)方面。則是以上游產出的石油基本原料作為進料，進行各種石油化學反應(如氧化、氯化、烷化及氫化等)，以

生產產出低分子量、多為液態的石油化學品。以及將石油化學品再進一步加工，經由聚合反應，生產出粒狀、固態的高分子化學品。在這階段所生產的產品，稱為石化中間原料或石化原料，包括石油化學品（苯乙烯、聚丙二醇、烷基苯等）、塑膠原料（聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS 樹脂、聚丙烯等）、人造纖維原料（純對苯二甲酸 PTA、乙二醇、丙烯腈、己內醯胺）、橡膠原料（丁苯橡膠、聚丁二烯橡膠、腈橡膠、熱可塑性橡膠等）、合成樹脂（環氧樹脂、PU 樹脂、不飽和聚酯樹脂、醇酸樹脂等）。可做為產品直接外銷、或作為供應下游加工業者加工製成石化成品的原料，兼具原料與成品的雙重性質。生產石化原料的公司，主要有台灣塑膠工業股份有限公司（簡稱台塑）、台灣聚合化學品股份有限公司（簡稱台聚）、中國石油化學工業開發股份有限公司（簡稱中石化）等。

在「最終成品工業」（石化下游工業）方面，則是包含了眾多以石化原料為進料，進行加工製作的各樣應用產品，種類繁多，包括 3C 產品外殼、資訊電子設備塑膠零組件等塑膠製品；聚酯纖維、聚醯胺纖維、功能性纖維、不織布等人造纖維和紡織製品；輪胎、輸送帶、橡膠油封、橡膠鞋、手套、接著劑、塑膠改質劑、電子零件防震材、汽車關鍵零組件避震材等橡膠製品；電子業的半導體用化學品、紀錄媒體用有機染料、電子接著劑、EMC 模封材料、光阻劑、水處理劑，生醫業的醫藥中間體、維他命保養品，日用品的人造大理石、接著劑、環氧、酚樹脂等等化學製品。應用範圍相當廣泛。相對於中、上游工業的高技術門檻與龐大投資，下游加工業則顯得相對容易而利潤回收快（蔡偉銑，1997）。

依照中華民國工業分類，廣義的石化工業的範圍包括石化本工業和石化

依賴工業。石化本工業是指石化工業的上游工業和中游工業，如石化原料業、化學肥料業、人造纖維業、合成樹脂和塑膠業等；石化依賴工業則指石化下游工業，如油漆業、清潔用品業、人造纖維紡織業、針織業、橡膠製品業等。在台灣的「石化工業政策」中所定義之「石化工業」範圍，則是為狹義的石化工業，即不包含以生產能源產品為主之煉油工業（屬上游工業），亦不包含接近消費市場規模經營較小之終端製品工業（屬下游工業）。（賴宗福、張之樺，2010；經濟部工業局，2011）。以行政院主計處中華民國行業標準分類來看，化學材料製造業中的石油化工原料製造業、合成樹脂、塑膠及橡膠原料及合成橡膠原料業三項可作為石化工業的代表。依此定義石化工業相關經濟統計數值為：2009 年石化業家數為 50 家，產值約為 1.32 兆元，員工數則約 3.3 萬人（經濟部工業局，2011）。

表 4-1、石化工業相關產品及關聯表

部門層次	生產過程	產出產品
基本原料工業（上游）	煉油（蒸餾）、輕油裂解、重組	石化基本原料 1. 烯烴類：乙烯、丙烯、丁二烯。 2. 芳香烴類：苯、甲苯、二甲苯。
中間產品工業（中游）	石化製程： 石油化學反應（氧化、氯化、烷化及氫化、聚合）	石化中間原料 1. 塑膠原料： 低密度聚乙烯（LDPE）、高密度聚乙烯（HDPE）、聚丙烯（PP）、聚氯乙烯（PVC）、聚苯乙烯（PS）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚合樹脂（ABS）、聚對苯二甲酸二乙酯塑膠（PET）、聚醯胺塑膠（Nylon）、聚碳酸樹脂（PC）等。 2. 橡膠原料： 苯乙烯-丁二烯橡膠（SBR）、聚丁二烯橡膠



部門層次	生產過程	產出產品
		<p>(BR)、腈橡膠 (NBR)、熱可塑性橡膠 (TPR) 等。</p> <p><b>3. 人造纖維原料：</b> 純對苯二甲酸 (PTA)、乙二醇 (EG)、丙烯腈 (AN)、己內醯胺 (CPL) 等。</p> <p><b>4. 合成樹脂業：</b> 環氧樹脂、PU 樹脂、不飽和聚酯樹脂、醇酸樹脂。</p> <p><b>5. 石油化學品：</b> 酞酸酐 (PA)、酞酸二辛酯 (DOP)、苯乙烯 (SM) 聚丙二醇 (PPG)、烷基苯 (AB)、酚、馬林酐、醋酸、丙烯酸等。</p>
<p>最終成品工業 (下游)</p>	<p>原料加工 (以中游產品作為原料進行加工)</p>	<p>石化各類產品</p> <p><b>1. 塑膠製品：</b></p> <p>(1) 電子業：3C 產品外殼、資訊電子設備塑膠零組件、連接器、紀錄媒體基板、電池隔離膜等</p> <p>(2) 光電業：平面顯示器零組件、光學薄膜等</p> <p>(3) 生醫業：注射針筒、人工關節、臟器等醫材</p> <p>(4) 日用品：塑膠袋、塑膠建材、汽車塑膠材料、強化玻璃、玩具、手提箱等</p> <p><b>2. 人纖及紡織製品：</b></p> <p>(1) 一般人纖紡織品：聚酯纖維、聚醯胺纖維、聚丙烯腈纖維、紡織、服飾等。</p> <p>(2) 特用人纖紡織品：功能性纖維、不織布。</p> <p><b>3. 橡膠製品：</b></p> <p>(1) 一般橡膠製品：輪胎、輸送帶、橡膠油封、橡膠鞋、手套、接著劑、塑膠改質劑等。</p> <p>(2) 特用橡膠製品：高值彈性體、電子零件防震</p>

部門層次	生產過程	產出產品
		<p>材、汽車關鍵零組件避震材等。</p> <p><b>4. 化學製品</b></p> <p>(1)電子業：半導體用化學品、紀錄媒體用有機染料、電子接著劑、EMC 模封材料、光阻劑、水處理劑</p> <p>(2)光電業：平面顯示器用化學品</p> <p>(3)生醫業：溶劑、醫藥中間體、維他命保養品</p> <p>(4)日用品：染料、人造大理石、接著劑、環氧、酚樹脂、塑膠添加劑、界面活性劑等</p>

資料來源：葉金龍（1992）、瞿宛文（2002）、經濟部工業局（2011）

本研究整理

## 2. 石化工業的產業特性

### (1) 資本密集與技術密集

台灣石化工業相關工業的產值，根據行政院主計處 2010 年 12 月份所做的統計，全國製造業年總產值為 13.83 兆元，石化相關工業（上中下游工業，含紡織業、成衣服飾業、化學原料業、化學製品業、石油及煤製品業，橡膠製品業及塑膠製品業）總產值為 4.06 兆元，佔全國製造業的 29%（經濟部工業局，2011 b）。一般所稱的石化工業，多指稱中上游工業。石化工業因著其生產程序的特性，具有資本密集、技術密集、上中下游體系龐大等三

項產業特性（蔡偉銑，1997；賴宗福、張之樺，2010）。因資本密集、製造技術複雜，生產設備的規模極為龐雜。因此，石化工業上、中游的生產，皆十分害怕停工，否則損失巨大；此外輕油裂解廠設備若要正常運作，開工率須經常維持六成以上。也因製造技術複雜，開工後的產能常無法達到最初的設計，必須經過不斷「去瓶頸」的改進設備以漸次提高產能，因此往往會與市場需求產生時間落差。因此對於「市場預測」，在石化工業的發展與決策上，就顯得格外重要。一輕至四輕的設置與產出，皆具有此情形（蔡偉銑，1997）。

另一方面，台灣石化工業的技術也十分仰賴外國技術的轉移與輸入。石化廠的製程技術大都掌握於少數國外技術廠商，技術多屬外購。從規劃、製程設計、工程設計、安裝設備、試車至正式開工量產的石化建廠技術，相當複雜且具高度專業性，國內則擁有部分建廠技術（賴宗福、張之樺，2010）。台灣石化工業的主要技術來源，是來自於美國。上游技術皆源自美國，中游技術源自美國者亦高達七成。如上游工業的輕油裂解廠的設廠與技術，來自於美國的Lummus（一輕、四輕）、Stone & Webster（二輕、三輕、六輕）、Kellogg（五輕）等公司。而中游的技術有來自於美國的Vulcan（台氯生產VCM）、Stauffer（台塑生產VCM）、National Distillers（台聚生產LDPE）、Gulf（亞聚生產LDPE），以及日本的日本三井東壓（台塑生產VCM）、東洋高壓（長春化工生產甲醇），德國的Lurgi（李長榮化工生產甲醇）等公司（蔡偉銑，1997）。

## **(2) 高度資源需求：水、能源、土地**

石化工業屬於資本密集與技術密集的工業，同時也是具有高度資源需求

的產業。是屬於高耗能的產業之一。從建廠到營運，從輕油裂解到石化原料製程的聚合、氧化、合成等過程，都需要投入許多的資源。對於石化工業而言，除了石化原料外，其所需要的資源主要包括有水資源、電力能源與土地等三項。在行政院核定推動石化高值化政策的推動策略與措施中，政府需要協助推動石化高值化的環境建構，其中一項即是由經濟部工業局主辦「協助取得土地、水、電等資源」(經濟部工業局，2012)。由此可見，此三項是石化工業發展的重要資源項目。

在水資源方面。一般而言，工業用水的種類可歸納為四大類：間接冷卻用水<sup>9</sup>、製程用水<sup>10</sup>、鍋爐用水<sup>11</sup>及生活用水<sup>12</sup>等。在石化工業中，由於化學材料的製造過程複雜，須要許多化學物品、溶劑參與反應，因此製程用水為佔最大宗。一般化學材料業用水比例依序為：製程用水 58%、間接冷卻用水 20%、鍋爐用水 19%、生活用水 2%、其他用水 1% (經濟部工業局，2011b)。在 2012 年單年度裡全國石化工業<sup>13</sup>的總用水量為 308.83 百萬立方公尺，佔當年度全國工業用水總量 1609.89 百萬立方公尺的 19.1%，在各行業分類裡的用水排名為第一 (經濟部水利署，2012)。依據水利署的統計，近十年來，石化工業的用水量佔總工業用水量，平均約為五分之一，行業用水排名多屬第一。如表 4-2 所呈現，石化工業的用水量之大，可見一斑。

<sup>9</sup> 間接冷卻用水 (Indirect Cooling Water)：間接冷卻用水係指在工業生產中，為吸收或轉移生產設備多餘之熱量，維持正常溫度下工作所用水。

<sup>10</sup> 製程用水 (Process Water)：此部分包括工業生產中，用以製造、加工產品及製造、加工過程有關之用水。一般可再加以細分為：直接冷卻用水、原料用水、原料及產品清潔用水、廠房及生產機具清潔用水、傳送原料及產品用水、物理及化學反應用水等。

<sup>11</sup> 鍋爐用水 (Boiler Water)：為生產或發電所需 蒸氣，及發生工業蒸氣的鍋爐進行汽化或已經汽化時所用水稱之。

<sup>12</sup> 生活用水 (Sanitary Water Use)：此部分包含衛生用水、景觀用水、消防用水及維修所需之用水。

<sup>13</sup> 依據中華民國行業標準分類，此處石化工業採嚴格定義，僅計算「化學材料製造業」。尚未計入「石油及煤製品製造業」(70.28 百萬立方公尺，佔總用水量 4.37%，排名第八)與「化學製品製造業」(62.89 百萬立方公尺，佔總用水量 3.91%，排名第九)。(經濟部水利署，2012)



表 4-2、2003 年至 2012 年各年度石化工業用水量統計

年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
行業用水量 (百萬立方公尺)	295.74	361.97	305.56	308.65	312.27	316.39	317.74	314.97	232.09	308.83
佔工業用水總 量百分比(%)	18.39	21.88	19.79	19.59	19	18.97	20.48	19.65	14.96	19.18
排名	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
本研究整理。資料來源：歷年經濟部水利署「台灣地區各業別工業用水量排名」 註 1：僅計化學材料業。 註 2：2011 年該年度用水排名第一的行業是「紙漿、紙及紙製品製造業」。										

在能源需求方面，石化工業中的化學材料業為台灣耗能最大的產業。依據經濟部能源局的「民國 102 年能源平衡表」統計資料整理如表 4-3，顯示 2013 年工業部門的能源使用總量為 43,491,752 公秉油當量，其中「化學材料製造業」總能源消費量為 11,762,203 公秉油當量，占工業部門 27.04%。化學材料製造業的能源使用結構是以電力和煤炭為主，在化學材料製造業的總體能源使用結構當中，分別為 52.77%（電力）、36.26%（煤炭）。在電力使用部分，化學材料製造業在 2013 年所使用的電力為 6,207,354 公秉油當量，佔工業部門總用電量 29,893,996 公秉油當量的 20.77%；在煤炭使用方面，使用了 4,265,424 公秉油當量，佔工業部門煤炭總使用量 8,596,787 公秉油當量的 47.29%。

自 2001 年至 2012 年的 11 年間，化學材料製造業能源消費平均年成長為 2.7%。但在 2010 年到 2012 年之間則下降 4.85%。耗能減少主要因為當年度發生重大石化業工安事件（包括六輕工安事件：2010 年、2011 年台塑石化公司烯烴一廠火災、2010 年台塑石化公司煉製二廠火災），部份工廠停工檢修與抽換管線；以及 VCM、SM 與乙烯的生產效率均提升，單位耗能降低 0.7%~3.7%；此外，年產能 23 萬公噸乙烯的中油三輕則因設備老舊於 2012 年 6 月關閉，亦使得石化業能源消費量下降（詹益亮、林煒峻、謝幸芸，2013）。

表 4-3、2013 年工業部門及石化工業能源消費結構

	煤及煤 產品	原油及 石油	天然氣	生質能 及廢棄 物	電力	熱能	總計	
工業部門	8,596,787	2,808,353	1,720,430	162,495	29,893,996	309,691	43,491,752	
能源結構百分比	19.77%	6.46%	3.96%	0.37%	68.73%	0.71%	100%	
化學材料製造業	4,265,424	777,128	334,557	2,534	6,207,354	175,206	11,762,203	
能源結構百分比	36.26%	6.61%	2.84%	0.02%	52.77%	1.49%	100%	
化學 材料 製造 業	基本化學材料 製造業	1,958,300	515,826	247,069	2,534	4,380,184	175,206	7,279,119
	(基本化學工業)	4,782	395,703	32,342		48,680	16,599	498,106
	(石油化工原料 製造業)	1,953,518	119,703	214,709	2,534	3,957,603	158,606	6,406,673
	(肥料製造業)		416	18				434
	人造纖維製造 業	933,413	102,432	15,129		1,296,581		2,347,555
	樹脂塑膠及橡 膠製造	1,180,329	31,392	72,355		334,244		1,618,320
	其他化學材料 製造業	193,381	127,479			196,345		517,205
化學製品製造業		103,424	40,724		710,941		855,089	
橡膠製品製造業		53,719	6,544		270,607		330,870	
塑膠製品製造業		81,440	8,411		1,326,339		1,416,190	

單位：公秉油當量

本研究整理。資料來源：經濟部能源局，2013 年能源平衡表

在土地資源方面。石化工業由於原料替代性低、運輸不易成本高等因素，因此基本原料具有高內銷比率，以及下游產品高出口比率的特性。這也意味著石化工業的產品具有高度的關連性，連帶地在同一石化工業體系中的各工廠具有高度的群聚性。例如在一輕的設置時，即是基於關聯產業的集中，且由於大部分石化工業所需原料都仰賴海外進口，為減低運輸費用，因此設在臨海一帶的港口地區，因而選擇設置在高雄煉油廠。也正是如此，使得高雄逐漸成為石化工業的發展重心(蔡偉銑, 1997)。因此，考量到工廠的群聚性，石化工業的發展，及需要十分大量的土地面積以涵納為數眾多的上中下游工廠。

台灣的工業區開發體系<sup>14</sup>尚包括產業園區、加工出口區、科學園區、環保科技及農業生物科技園區等四個用地系統<sup>15</sup>。依據分類，石化工業所處的乃是產業園區。如表 4-4，依據經濟部中部辦公室統計，2012 年全台灣工業區面積為 25,003.36 公頃。其中，廣義的石化工業的土地面積合計為 7,419.34 公頃，佔工業區總面積的 29.67%。其中包含上游的石油及煤製品製造業，面積為 1462.9 公頃，佔總面積的 5.85%；中游的化學材料製造業，面積為 3323.52 公頃，佔總面積的 13.29%，在全國工業區面積排名的第一名、化學製品製造

<sup>14</sup> 「臺灣土地依「區域計畫法」可以分為都市土地與非都市土地。都市土地乃透過土地使用分區管制手段劃設工業區，供都市發展工業之需。非都市土地使用編定依據「非都市土地使用管制規則」，針對都市計畫範圍外的土地，以使用現況為準，編定其使用。都市計畫工業區與非都市地區所編定的丁種建築用地，構成臺灣地區土地使用規劃體系的兩個工業用地供給管道。第二種用地供給體系可謂工業區開發體系，乃是依據「獎勵投資條例」或「促進產業升級條例」、「產業創新條例」編定之土地，由經濟部工業局、投資開發工業區之公民營事業、興辦工業人及土地所有權人勘選一定地區內土地，依法定程序報請經濟部核定後，編定為工業區，成為臺灣地區工業區用地供給的重要來源。」(經濟部工業局，2014)

<sup>15</sup> 「加工出口區於民國五〇年代開始發展，設立目的乃在促進投資及國際貿易，由行政院依「加工出口區設置管理條例」，選擇適當地區劃定範圍後設置，並由經濟部各加工出口區管理處直接管轄。近年來配合國家科技發展政策，由國科會透過工業用地編定的程序，開發並設置科學工業園區，自民國 69 年設立以來，吸引高科技人才，引進高科技技術，建立高科技產業發展基地，帶動了臺灣的產業升級。另外，行政院農委會與環保署亦在近年設立農業生物科技園區以及環保科技園區，亦帶動臺灣地區產業之發展。在工業區開發體系中，產業園區面積 30,620 公頃、加工出口區面積 515.76 公頃、科學園區面積 4,704.37 公頃以及環保暨農業生技園區面積是 438 公頃。」(經濟部工業局，2014)

業，面積為 997.08 公頃，佔總面積的 3.99%；及下游的橡膠製品製造業面積為 331.01 公頃，佔總面積的 1.32%、塑膠製品製造業面積為 1,160.39 公頃，佔總面積的 4.64%、藥品製造業面積為 144.44 公頃，佔總面積的 0.58% 等等（經濟部水利署，2012）。由此可見，對於土地的高度需求，是石化工業發展的重要資源，因此，土地成本同時也成為是工業成本中的重要考量因素。

表 4-4、2012 年石化工業各行業土地面積

行業別	上游工業	中游工業		下游工業		
	石油及煤製品製造業	化學材料製造業	化學製品製造業	橡膠製品製造業	塑膠製品製造業	藥品製造業
面積(公頃)	1,462.9	3,323.52	997.08	331.01	1,160.39	144.44
佔工業區百分比(%)	5.85	13.29	3.99	1.32	4.64	0.58
排名	8	1	10	18	9	24

本研究整理。資料來源：經濟部水利署，2012。

### (3) 空氣污染與健康風險

石化工業的營運使用了大量的資源，並且因著其營運而可能產出大量的有害廢棄物，造成空氣污染、水污染等。特別在於石化工業所使用的原料、中間產物及產品種類繁多，其製程、設備、管線輸送、儲存及運輸過程等單元，均可能成為污染物之排放源或逸散源。因此石化工業的空氣污染問題，易對於石化工業廠區附近居民帶來健康風險的影響。



石化產業在營運過程當中，會造成空氣、水等自然環境的危害。而這些危害往往也會對人體帶來健康風險的影響。在石化產業(包括上游的煉油廠)的營運過程當中，其操作過程會從製程、設備、儲槽、運送管線、除污設施等部位產生、洩漏各樣污染物質。如透過鍋爐與加熱爐等單元會排放出的傳統污染物質，包括懸浮微粒(Particulate matter, PM)、硫氧化物(SOx)、氮氧化物(NOx)、一氧化碳(CO)等；以及透過石化產業原物料與製程產品所產生的揮發性有機物質(Volatile Organic Compounds, VOCs)等。這些污染物質對於人體健康會帶來嚴重的影響，特別是揮發性有機物(VOCs)是光化學煙霧(Photochemical Smog)形成之前驅物，會在日光下經過光化學反應，產生臭氧、其他的過氧化物等，惡化溫室效應以及對人體健康產生危害等。

依據美國環保署所頒訂 189 種有害空氣污染物(Hazardous Air Pollutants, HAPs)，並針對不同製程之有害空氣污染物(HAPs)排放進行管制，其中揮發性有機物(VOCs)即佔了 132 種之多。揮發性有機物(VOCs)具有滲透、脂溶、揮發等特性，可藉由吸入、攝入及接觸三種途徑進入人體，造成人體呼吸道、肺臟、肝臟、腎臟等器官或是神經系統及造血系統之危害或病變。有許多種揮發性有機物已是被列管的毒性化學物質，這些有害空氣污染物對人體具有致癌性、致畸胎性及致突變性，並可能造成皮膚及中樞神經系統之健康危害。因此對長期累積暴露在揮發性有機污染物下的石化工業從業人員與廠區周邊居民而言，其所造成的健康風險影響甚大(周亞璇等，2010；袁中新等，2011)。因此在石化產業對於周圍環境、廠區勞動安全與健康的影響上，多會針對 VOCs 進行長期的監督管制，以掌握其對周圍空氣污染的影響情況。

石化工業的空氣污染排放來源，主要來自於「固定污染源」與「逸散污染源」(figurative pollution sources)。「固定污染源」主要包括：廢氣燃燒塔、石化製程排放管道和儲槽；「逸散污染源」則主要包括：裝載操作設施、設備元件儲運損失與開放性設備逸散。由於前項污染源一般較後項污染源來得明確，且排放管道較為明確，故在管制上較容易，不過對於有機溶劑等石化產品之裝載操作，或其設備元件儲運損失與開放性設備逸散，在管制上則較為困難（洪崇軒，2004）。

在石化工業的營運過程所排放的空氣污染物種類，除了由鍋爐等加熱單元所排放的典型空氣污染物，如總懸浮微粒（TSP）、硫氧化物（Sox）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）之外，還包括了「揮發性有機物」(volatile organic compounds, VOCs) 尤為重要。石化工業所排放的揮發性有機物（VOCs）成份，以烷烴類（含乙烷、丙烷、丁烷、正己烷等）、苯、甲苯、二甲苯為主。其排放途徑依其排放特性，可分為來自於：不完全燃燒、製程排放、油品揮發、溶劑使用、與生物作用等五種。依其可能排放源，可大致分為：(1)廢氣燃燒塔、(2)製程排放管道、(3)揮發性有機液體儲槽、(4)設備元件、(5)廢水處理設施。經煙道排放者常常是來自公用廠在發電、生產蒸氣、製造冷凍水的過程和廢氣燃燒爐等設備，燃燒產物當中具有一些半揮發性有機物與微量有害重金屬。另外如發生火災等工安事件所產生的燃燒不完全現象，也會造成大量的揮發性有機物排放。此外，亦會經製程設備元件洩露或逸散，而經由廢水排放的物質可能會比較複雜，會含有多種揮發性與半揮發性有機污染物。這些工業製程活動，多數皆可在一般石化業製程中發現，其中粒狀污染物排放量遠低於揮發性有機物排放量。故揮發性有機物為石化工業所產生之首要空氣污染物（洪崇軒，2004；吳焜裕，2010；周亞璇等，2010；袁中新等，2011）。

表 4-5、石化/煉油業空氣污染排放源特性

分類	空氣污染源	排放源	主要空氣污染物	排放特性	
				連續	間歇
固定排放源	鍋爐、加熱爐、重組爐、裂解爐	煙囪	VOCs、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、PM	✓	
	製程排放	排氣管、煙囪	VOCs、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、HAPs、PM	✓	
	焚化爐	煙囪	VOCs、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、PM	✓	
	廢氣燃燒塔	煙囪	SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、VOCs	✓	✓
逸散排放源	冷卻水塔	冷卻水 (大氣接處面)	VOCs	✓	
	油水分離池	廢水 (大氣接處面)	VOCs	✓	
	廢水處理場	廢水 (大氣接處面)	VOCs	✓	
	常壓儲槽	排氣孔 (呼吸接合面)	VOCs	✓	✓
	放物料裝載	裝載操作漏失	VOCs		✓
	製程設備元件	元件軸封、 組配件隙縫	VOCs	✓	
	意外洩漏	管線、反應器、 換熱氣、轉動機械	可燃性/毒性物質	—	—

資料來源：引自洪崇軒(2004)，《石化工業揮發性空氣污染物暴露評估》，頁 23。

表 4-6、設備元件逸散排放特性

設備元件	排放源	製程流態
泵浦	驅動軸封	氣體/輕質液/重質液
閥	管線上	氣體/輕質液/重質液
	開口端	氣體/輕質液/重質液
壓縮機	驅動軸封	氣體
釋壓閥	閥座、法蘭面	氣體
法蘭	面封	氣體/輕質液/重質液
	面封	氣體/輕質液/重質液
開口管線	閥、法蘭	氣體/輕質液/重質液
取樣裝置	閥、法蘭	氣體/輕質液/重質液
攪拌器	驅動軸封	氣體/輕質液/重質液
製程排洩口	與空氣接觸面	製程流體/廢水

資料來源：引自洪崇軒(2004)，《石化工業揮發性空氣污染物暴露評估》，頁 23。

### 第三節、 台灣的環境影響評估制度

#### 1. 環境影響評估制度：政策環評與兩階段的開發環評

環境影響評估的作用在預防及減輕開發行為可能對環境造成之不良影響，以達到環境保護的目的。台灣的環境影響評估法，在 1994 年 12 月 30 日公布施行，這是台灣在環境保護上的重要之里程碑。環評法的實施，使得台灣的环境保護法制，由「事後救濟」：環境遭受破壞後，所產生損害賠償之公害糾紛處理程序等法制，進入到「事前預防」法制：預先防止環境遭受破壞之環境管理計畫等（蔡志揚，2010）。在制度上，台灣的環評可分為兩大類：屬於個別個案的「開發行為」與屬於整體方向的「政府政策」<sup>16</sup>。前者為「開發

<sup>16</sup> 環評法第四條：「環境影響評估：指開發行為或政府政策對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，事前以科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定，提出環境管理計畫，並公開說明及審查。環境影響評估工作包括第一階段、



行為環評」，後者為「政策環評」。

在政策環評部分，政策環評的目的在於從環境永續的角度，進行整體策略與方向的規劃，透過政策環評進行上位的指引與整合以避免自然資源資產之被過度利用，並且避免或減輕對環境不利影響的政策策略。此外，由於個別開發行為之環評常缺乏整體環境之考量、各開發行為或開發計畫界定之評估範疇較狹窄，難以有效涵蓋其所波及之附加行為或多種行為或延伸行為，以及眾多較小規模之開發行為因無須實施環評，而累積成為大的影響等。政策環評可作為早期預警系統，提供預測及管理各開發行為或眾多小規模開發計畫之累積衝擊，並且可提供整體環境考量之基本要項及資料，使個別開發行為相互間具有共同之邏輯性（李錦地，2009）。因此將政策環評納入環評法當中。環評法第 26 條提及：「有影響環境之虞之政府政策，其環境影響評估之有關作業，由中央主管機關另定之」。不過對於環評法通過的當時，台灣對如何將環境評估適用於抽象的政府政策缺乏討論，因此在制度設計上產生如何運作的摸索。直至 1997 年 9 月 20 日始公告「政府政策環境影響評估作業要點」，陸續修訂了有八項有環境影響之虞，應實施環境影響評估之政策項目，包括：工業政策、礦業開發政策、水利開發政策、土地使用政策、能源政策、交通政策、廢棄物處理政策、放射性核廢料處理政策等項；評估方法則以「環境涵容能力」、「自然生態系統」、「國民健康或安全」、「自然資源之利用」、「水資源體系及其用途」、「文化資產、自然景觀之和諧」、「國際環境規範」、「其他」等面向，各自訂出若干評估項目與內容，再依據地域性、全國性、全球性之範圍評定影響等級，並提出因應對策之說明與總評定，以讓實務運作方有所依循（葉新誠等，2004；童慶斌等，2004；李錦地，2009；方偉達、趙家緯，2010）。不過由於台灣政府對於大型國家經濟建設的政策偏好，使得台灣

在作為產業發展策略指引與決策基礎的政策環評推動上，投入不足。連帶也使得在國家總體經濟計畫上的「永續」目標，缺少了關於環境面向的評估及策略（方偉達、趙家緯，2010）。

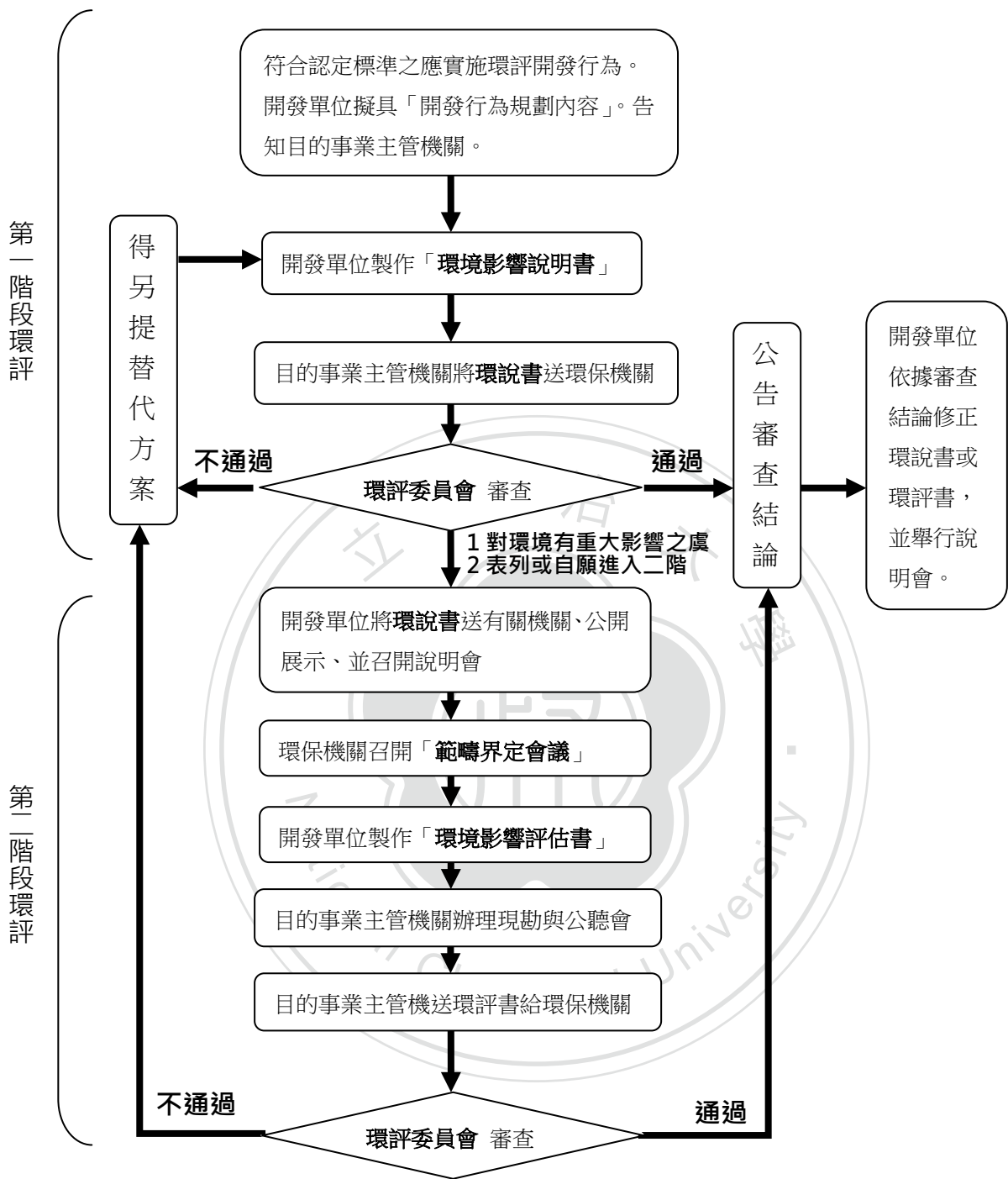
在開發行為環評部分。不同於政策環評作為上位指引的功用，開發行為環評即是個案環評，係指在單一開發行為必須依照程序規定，完成對於各樣環境影響的評估作業，並藉以由主管機關（環保署、環保局）來進行通過與否的審查作業。這是自環評法通過以來，最常使用的項目。開發行為環評在程序上，主要程序要素涵括篩選、範疇界定、評估、諮詢與參與、審查、監督與追蹤考核等程序，進行程序如圖 4-1 所示。每一開發行為之規劃、進行及完成後之使用，對環境造成影響之評估均應經過並完成上述之程序，以認定是否通過環評之審查（李錦地，2009）。並且依據開發案對於環境的影響是否重大，區分為第一階段環評與有重大環境影響之虞才進行的第二階段環評等兩階段環評。其程序如圖 4-1 所示。依據環評法的規定，在開發單位欲進行開發行為時，除了向目的事業主管機關提出申請外，在進入第一階段環評程序時，開發單位必須製作「環境影響說明書」（環說書）供環評委員會進行審查。環評委員會依據環說書的內容進行審查，若確認開發行為對於環境無不利影響或影響輕微，則可通過，開發單位依據審查結論進行環說書的修改。若環評委員會認為開發行為對於環境有重大影響，則開發行為必須進入第二階段環評。因此第一階段環評的主要功用在於「篩選」出對環境具有重大影響的開發案（劉厚連、游千慧，2012）。進入第二階段環評的開發案，開發單位將環說書送有關機關、公開展示、並召開說明會。爾後，由主管機關召開「範疇界定會議」，決定重要議題之範疇，並將相關利害者之意見納入。範疇界定確認後，由開發單位依據所收集的各樣資訊與範疇，進行製作「環境影響評估報告書」（環評書），由目的事業主管機關辦理現勘與公聽會。之後，

將環評書送環評委員會進行審查。由於環評開發案多且每個個案的狀況不同，不同的個案往往因著其特殊性而需要徵詢多方專家學者及相關機關、團體意見的意見。因此，在環評委員會審查前，可依照個案需要組成「專案小組」進行初審，初審結論再送交環評委員會進行審查<sup>17</sup>。因此第一階段環評是屬於書面形式審查，由開發單位所提出之預測分析，環評委員審查其開發行為對環境是否有重大影響之虞，自第二階段開始才屬於實質審查的階段（劉厚連、游千慧，2012；王毓正，2010）。



---

<sup>17</sup> 行政院環境保護署環境影響評估審查委員會組織規程第六條、行政院環境保護署環境影響評估審查委員會專案小組初審會議作業要點。



附註：

1. 環評委員會（環評大會）審查前，可依照開發案相關事項，組成專案小組召開初審會議。會議結論送交委員會審查。
2. 環保署在初審會議過程中，新增「專家會議」，進行議題討論。

圖 4-1、環評程序流程圖



## 2. 環評制度設計的特點：環評否決權

台灣的環評制度設計，受到台灣的發展歷史脈絡的影響，形成制度設計上的特色：環評否決權。在台灣自二戰後依靠發展型國家模式進行經濟發展。透過以整體產業發展為制度使命的經建官僚體制，配合上產官學溝通管道，來確保政策的品質與施行的效率，並且形成以經濟發展為國家主要目標的政策優先性。這樣的發展模式到了 1980 年代，即面臨來自國際（美國推動新自由主義所帶來的要求開放國內市場的壓力）與國內（民主運動、勞工運動、環境運動）的轉型壓力（瞿宛文，2011）。然而即便面臨來自國內環境運動的興起，經濟發展仍是在眾多政策目標競逐中的首選，特別是在經濟發展與環境保護之間產生衝突時，政府決策仍是以經濟發展的考量多於環境目標的考量（戴興盛等，2013）。

在經濟發展為主流政策目標，以及環境污染抗爭日益增加的時刻，台灣於 1975 年首度由行政院經濟設計委員會（簡稱經設會，為行政院經濟建設委員會之前身），將環境影響評估之概念引進台灣。1979 年行政院院會則決議通過，由衛生署主辦環境影響評估制度，並開始著手制訂此制度之實施方針。在法律層級之《環境影響評估法》立法歷程方面，早於 1980 年 7 月，即由當時主辦環評制度之衛生署提出相關草案，但因遭逢經建會反對而擱置。1987 年環保署升格成立，即提出第二件《環境影響評估法草案》送至立法院。

台灣的環評制度參考美國 1970 年「國家環境政策法」（National Environmental Policy Act, NEPA），法案要求聯邦及州政府之立法草案、命令、規則、公約及正式計畫或推行特定政策方案等應實施環境影響評估。NEPA 法

案所評估的對象為「政府的決策行為」將會為環境帶來何種影響，以作為決策機關在決策時的考量資訊之一。最後的決策權與決策的政治責任，則在於決策機關身上。環評比較接近諮詢性機制，而不是實際決策機制。不過因著環保團體對於國家發展的經濟目標高於環境保護的憂心，在環評法立法審查過程中，環保署長趙少康尋求立法院的支持，以及環保團體的動員下，使得環評法不僅讓環保主管機關掌握整個審查的流程，並且賦予審查程序對於開發案具有實質的「否決權」：在環評書或環說書未審查通過前，目的事業主管機關不得許可開發行為，即便已經許可者亦為無效。若審查認定不應開發者，亦不能許可開發行為<sup>18</sup>。環評否決權在制度面授予環保署合法的職權，更進一步強化環評程序的拘束力；在政治互動上，也讓環保署在政策協調的過程中享有更大的發言權，藉以強化環保署與環評法保護環境的角色(李育明等，2010；湯京平、邱崇原，2010；劉厚連、游千慧，2012；戴興盛等，2013)。

然而隨著環評制度的運作，環評否決權的設計，使得環評程序成為各方對於開發案的不同價值競逐與政治角力的焦點。在政策決策運作上，目的事業主管機關僅需考慮「非環境」項目，環境因素則由環保署把關，使得許多行政機關的決策無法做全面性的政策納採，在決策過程中，將環境因素的各樣考量與決策分離<sup>19</sup>。另一方面，否決權的設計也連帶地給予開發目的事業主管機關一個政治責任方面的卸責誘因：當開發案面臨高爭議性與高「政治風險」時，行政機關得以將各種「環境爭議」都丟至環保署，託言由環評程序處理，與己無涉，推卸其應考量環境因素的責任；另一方面，又將開發案的其他面向價值與政策目標(如經濟發展)，或隱或顯地加諸在環評過程之中，

<sup>18</sup> 環評法第 14 條：「目的事業主管機關於環境影響說明書未經完成審查或評估書未經認可前，不得為開發行為之許可，其經許可者，無效。經主管機關審查認定不應開發者，目的事業主管機關不得為開發行為之許可。」

<sup>19</sup> 法律學者葉俊榮、張文貞(2010)將此稱之為「審查集中制」。意即在行政機關的決策過程所考量的諸多因素當中，將環境因素切割出去，集中由環保署進行審查。

要求環評程序必須考量環境以外的價值與目標。在偏好各種大型經濟開發建設的國家發展思維下，甚而視環評為經濟發展的絆腳石，透過各樣的政治手段來關切、干預環評程序（葉俊榮、張文貞，2010；劉厚連、游千慧，2012；戴興盛等，2013）。如 2007 年台塑大煉鋼廠環評，行政院則要求簡化環評程序、限縮委員審議範疇，快速通過環評，並且指稱雲林離島工業區早在 1995 年已通過二階環評，因此台塑大煉鋼廠、國光石化可免實施環評，送審僅是「以昭公信」。此外，台塑鋼鐵與雲林縣四湖鄉長、台西鄉長點名要求五位長期關心環保的環評委員迴避審查，待第六屆環評委員任期結束，被點名的五位環評委員無一續任（李根政，2007）。又如國光石化投資案列為國家重大投資後，行政院於 2009 年 3 月 9 日由行政院政務委員朱雲鵬會見國光石化總經理曹明、台化總經理洪福源，決議針對國光石化、六輕五期這兩個重大投資案，壓縮行政作業流程。環保署表示，「環評已建立專家審查機制及所謂『投降機制』」，可以大幅縮短流程（蘇秀慧，2009；胡慕情，2009）。

### 3. 環評制度運作的問題：科技決定論的意識型態與形式化公民參與

在充滿政治角力的環評場域，台灣環評制度的設計，是以「去政治化的專業決策」作為設計概念，將開發案通過與否的決策點，設置於環境專業機構之上，試圖以專業性來達到去政治化的效果，透過專家決策取得環評決策的正當性（湯京平、邱崇原，2010）。因此在環評法第四條中即明訂：事前以科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定，提出環境管理計畫，並公開說明及審查。在制度設計的概念上，是由環評委員進行科學、客觀與理性的審查，以達到去政治化的效果。因此過往以來，環評制度的運作往往是建基

於科技決定論的意識型態，將各樣的政策決策問題轉變成科學技術的問題，並且期盼與依賴專家來解決這些問題（徐世榮、許紹峰，2001）。因此，這樣的意識型態也導引了環評制度的設計運作，並且衍生出相對應的問題。

隨著環評程序的多次運作，審查過程當中，仍會受到多方不同價值、觀點、評估內容等的爭議。面對這些爭議，近年來環保署在面對爭議時，將之界定為是價值的衝突，並且認為台灣社會對於重大公共政策議題上，常常是處於「爭議及理盲濫情的大眾氛圍中做成決定」（沈世宏，2013），因此認為需要具有公信力的專業平台，做為社會大眾及決策者獲得正確無疑資訊的重要來源（沈世宏，2013）。

因此在此框架下，環保署在 2008 年開始建立並推動「公眾參與、專家代理」的專家會議的運作。透過「事實與價值」的二分原則進行問題建構。如環保署在處理健康風險議題時，區分出「風險評估」與「風險管理」兩階段。在「風險評估」階段，則是定位為透過釐清事實與進行科學推論，是為價值中立的討論階段，而「專家代理」正是風險評估階段的核心，負責確認事實與影響預測合理性，作為負責風險管理決策者的參考。在執行上採取「專家審議」的原則，認為「風險管理」決策必須建立在「事實基礎」之上，而所謂的事實則是透過科學檢測與推論，建立起最基礎的資訊，以確保能夠得到最終共識。在環境影響評估審查過程中有爭議事項，由各方推薦專家，藉由專家間的專業對話，對爭議事項的事實與推論，進行價值與利益中立、客觀的查核及討論，以確保最終獲得事實與推論的共識，未受到爭議各方及利害相關人的影響及扭曲。在審查過程中，針對爭議性議題增加專業對話與討論，以期使審查會議聚焦釐清事實（蔡玲儀，2010）。



但這樣的模式在運作上，忽略了專家角色在實務上的限制，以及在制度上過於偏重專家角色在知識生產上所帶來的侷限。在環評運作的過程中，環評委員與專家學者在審查過程中所依循的資訊，即是由開發單位所提出的環評資訊，但是專家委員對於這些資訊的正確性卻是抱有很大的質疑，因為開發單位因著開發時程的時間壓力，無法像學術研究一般有較寬裕的調查時間，因此不僅對於過去資料的整理並不完善，以及對於其他國家或新的文獻知識使用比較缺乏，同時也沒有整合在地知識（杜文苓，2012）。例如，在六輕對健康風險影響的環評過程，流行病學調查受限於現有資料的侷限，缺乏個人層次的疾病調查資料，僅能以團體層次的研究方法進行推論，因而減弱了當地健康風險科學知識建構的效度與信度。此外，在制度設計上，專家學者也面臨著開發單位資料隱匿的考驗，在環評資訊中，開發單位的資訊往往有許多是選擇性或部分的呈現，而且其所提出的調查，難提出對環境有嚴重影響的評估報告。同時又因著台灣缺乏完整詳實的環境監測基礎資料，無法針對業者提出的數據資料進行再確認，除了要求顧問公司不斷補件，也很難得到完整資訊（杜文苓，2012）。在面對資料的範疇與資訊的真實性及完整性的挑戰，在在都加重了環評委員與專家學者的角色負擔。

另一方面，環境問題並非單純的技術問題，還包括了多元價值的競逐、環境問題的界定、環境知識的建構等環境治理的議程。這些往往形成政府在環境治理上的挑戰，也令以「專家代理」的制度設計模式在處理問題上，顯得左支右絀。例如在中科三期與四期的環評過程當中，即呈現了在面對民間的各樣質疑，如健康風險的增加、空污水污的增量，以及用水資源的排擠效應等議題，環保署不僅將議題化約為技術問題，並且特別強調環評會中專家基於經驗及學理的專業審查，外界的質疑意味著政治干預。為了維護環評的

獨立審查空間，環保署不容任何政治的汙穢（杜文苓，2011）。然而，在現行環境影響評估法規範架構下，公民在第一階段環評時，除了說明會外，幾乎等同沒有參與的機會，直到第二階段才讓公民有較多的參與機會（葉俊榮、張文貞，2010）。而在第二階段環評過程當中，地方居民與環保團體在程序中的發言時間與形式都有著限制，以列席的身份在環評程序中旁聽，並且僅能在簡短的時間內進行意見陳述。因此地方居民對於環境的事實認知與經驗，以及環保團體對於資訊的掌握所提出的關鍵問題，也往往在這制度運作中被忽視，從而也影響了環評制度的公信力。如在自六輕營運之後，當地農漁民最直接的感官經驗即是農產品生產過程的變化，諸如西瓜過早開花、文蛤培養期延長等現象，與過去長久累積的經驗知識，有相當大的變化。因此僅倚賴去脈絡化的科學參數進行風險評估，使六輕的紙上評估與地方真實感知與經驗有很大的落差（杜文苓、施佳良，2014）。在高屏大湖的環評過程當中，在地居民不僅察覺到地質、水文的變化外，基於在地的生活與耕作經驗，察覺地下水位下降的趨勢，及氣候變遷對當地淹水情況的影響，因而從生態環境影響的衝擊角度，質疑高屏大湖工程開發適當性（蔡旻霈、范玫芳，2014）。另外，有些環保團體的專業度高，能提出的關鍵性問題，也貼近在地民眾的核心關懷。但受限於缺乏足夠的數據，然而開發單位同樣也提不出相關資訊回應，最後不了了之。

不過因著專家會議的狹隘的知識論框架，以及程序運作的時間壓力與基礎資訊不足的限制，不僅使得專家會議無法擴大資訊、知識的掌握，同時也缺乏進行重要問題的釐清探索。專家會議因而在零碎的資訊基礎上進行討論，專家或環評委員對在地情況也少有詳實的瞭解，亦無法主動對問題進行深入探索研究，因而無法成為釐清科學事實的公正第三者。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（杜文苓，2012）。因此必須要有跨學科及團體，以及在地居民的意見進行討論，來尋求共識。甚至在面對多元的環境認知、問題建構、議題質問等，亦有學者建議應該採取「行政聽證」的程序運作，取代既有、不具法律約束力的「公聽會」形式，以充分保障公民意見陳述的權利，透過高度資訊公開及公民參與，使許多利害相關人與關心環境問題的團體，有參與決策的機會，並且共同建構環境問題，釐清民間對於環境與風險的感知與擔憂，進而進行決策，以提升決策的民主正當性（杜文苓，2010；杜文苓，2012；葉俊榮、張文貞，2010；王毓正，2010）。

#### **第四節、 台灣中部地區（雲林彰化）背景介紹**

##### **1. 作為台灣糧倉的雲彰地區：農業、畜牧業與養殖漁業**

台灣中部的雲林及彰化兩縣，以濁水溪為界，分屬南北兩岸。也是台灣重要的農業生產基地。雲林及彰化雖因人為的行政區劃分為兩縣，但同樣是由濁水溪所沖積出的平原地形，因此在地理特色上，兩縣有高度的相似性。兩縣同樣是以平原地形為主，面積廣大。山區面積小且分布於東側。濁水溪南岸的雲林縣，地處濁水溪下游的扇狀三角洲上，具有廣大的平原地形，為台灣最平坦的地方之一。僅有東側古坑鄉之山地為最高地區，海拔約 1770 公尺。雲林縣的地質，由西向東為沿海地區屬砂質壤土、砂土、重鹹地等，平原地區屬壤土、壤質砂土、植土、砂質壤土等，近山地區屬砂土、礫土（台大城鄉基金會，2012）。濁水溪北岸的彰化縣，地形與雲林縣相仿，以平原為主，為由烏溪及濁水溪聯合沖積而成。平原面積約占全縣面積 88%。山區則同樣位於東側，是八卦山脈山坡地區，以及部份高山林區地形。彰化地質由

西至東分別為沖積層、階地堆積層、頭嵙山層、紅土台地堆積。土壤組成主要為彰化平原所屬之沖積土為主，八卦山台地地形中則有紅棕色紅壤、黃紅色紅壤及紅土礫石等分布（彰化縣政府，2014）。

除陸域之外，屬於海域與陸域間交界，隨著潮汐變化與漂沙累積而變化不定的廣大潮間帶地形，也是彰化、雲林沿海的重要地理特色，1984年2月23日劃設「彰雲嘉沿海保護區」。彰化海岸線總長約61公里。受烏溪、濁水溪甚至大甲溪的漂沙影響，形成隆起形沖積平原，海灘坡降極為平緩（約1/1000），退潮時海埔灘地寬達五公里。彰濱工業區以南經城鄉發展分署國家重要溼地調查，暫列為國家級海岸溼地。雲林海岸線總長約55公里，北起濁水溪，南至北港溪。由於人為開發、河川整治、砂石外移、沙源減少等因素，近年來各沙洲島群已逐漸消退或完全消失，後退量越往南越大。舊濁水溪口以南，海灘地仍極平緩，但近年來也呈顯著侵蝕（台灣世曦工程顧問股份有限公司，2009：3-8, 3-10）。

因著濁水溪沖積的平原地形，雲林縣與彰化縣成為台灣最主要的農業縣，也是甘蔗、稻米作物區。自1960年代至2010年代，一直是台灣最主要的農糧生產地，如表4-7統計。依據行政院農業委員會的2013年農業統計年報資料，全國耕地面積（水田與旱田）為799,830公頃，其中稻米（稻穀與糙米）的收穫面積為270,165公頃，佔全國耕地面積的33.77%。在全國稻米收穫面積當中，又以彰化縣與雲林縣分佔第一名與第二名。彰化縣的稻米收穫面積為48,320公頃，佔全國稻米收穫面積的17.88%；雲林縣的稻米收穫面積為43,563公頃，佔全國稻米收穫面積的16.12%。2013年全國稻米總產量一期與二期合計為2,865,020公噸（稻穀為1,589,564公噸；糙米為1,275,455公



噸)。彰化縣的兩期稻米產量合計為 566,275 公噸，佔全國稻米總產量的 19.77%，產量屬全國第一；雲林縣的兩期稻米產量為 537,855 公噸，佔全國稻米總產量的 18.77%，產量屬全國第二。這意味著濁水溪流域的稻米生產提供全國將近四成的稻米生產量。在甘蔗部分，2013 年全國甘蔗總產量為 533,638 公噸（製糖甘蔗與生食甘蔗合計），彰化縣的甘蔗產量合計為 69,825 公噸，佔全國甘蔗總產量的 13.08%，產量屬全國第四；雲林縣的甘蔗產量為 175,944 公噸，佔全國甘蔗總產量的 32.97%，產量屬全國第二。在蔬菜部分，2013 年全國蔬菜總產量為 2,744,891 公噸，彰化縣的蔬菜產量合計為 342,545 公噸，佔全國甘蔗總產量的 12.40%，產量屬全國第二；雲林縣的甘蔗產量為 789,738 公噸，佔全國甘蔗總產量的 28.77%，產量屬全國第一，這也意味著濁水溪流域的蔬菜生產提供全國超過四成的蔬菜生產量。在果品方面，彰化縣與雲林縣的果品佔全國比率較低，但就單一果品來看，彰化縣以葡萄生產量 40,695 公噸，佔全國葡萄生產量（97,256 公噸）的 41.84%，高居全國第一。

除了農產之外，提供全國重要糧食的畜牧業與漁業，也同樣是濁水溪流域的重要產業。在肉品方面，依據 2013 年統計資料，全國屠宰豬隻共 8,720,858 頭，彰化縣供應全國屠宰豬隻的 13.99%，佔全國第三；雲林縣則供應 23.41%，佔全國第二。全國屠宰牛隻有 33,449 頭，其中彰化縣供應全國屠宰牛隻的 11.15%，佔全國第四；雲林縣則供應 13.30%，佔全國第三。在雞隻屠宰（包含蛋雞與肉雞等等）方面，全國有雞隻 307,487 千頭，其中彰化縣供應全國雞隻的 17.43%，佔全國第一；雲林縣則供應 14.81%，佔全國第二。在鴨隻屠宰（包含蛋鴨與肉鴨等等）方面，全國有鴨隻 33,955 千頭，其中彰化縣供應全國鴨隻的 15.16%，佔全國第三；雲林縣則供應 19.94%，佔全國第二。在蛋類生產（雞蛋與鴨蛋合計），全國產出合計為 7,255,761 千個，其中彰化縣供應全國蛋類生產的 44.24%，佔全國第一；雲林縣則僅供應 1.13%，單單彰化

縣一縣就供應了全國四成以上的蛋類需求。在漁業方面，濁水溪流域的彰化縣和雲林縣，皆以養殖漁業為主，其中又以文蛤和牡蠣為大宗。在文蛤方面，2013 年全國產量為 56,749 公噸，其中彰化縣供應量為全國產量的 14.02%；雲林縣則供應高達 61.24%，濁水河流域供應全國將近八成的文蛤產量。在牡蠣養殖方面，牡蠣養殖高度依賴潮間帶天然資源，雲林彰化沿海有著廣大的潮間帶地形，因此也成為重要的牡蠣養殖地帶。全國牡蠣產量為 27,793 公噸，其中彰化縣供應全國產量的 9.70%，佔全國第四；雲林縣所生產的牡蠣量則是佔全國產量的 20.66%，佔全國第三。

表 4-7、2013 年濁水河流域主要農、牧、漁業作物生產量統計

	全國		彰化縣		雲林縣	
	產量 (公噸)	產量 (公噸)	佔全國比率	產量 (公噸)	佔全國比率	
農業						
稻米	2,865,020	566,275	19.77%	537,855	18.77%	
甘蔗	533,638	69,825	13.08%	175,944	32.97%	
蔬菜	2,744,891	342,545	12.40%	789,738	28.77%	
果品	2,675,642	130,671	4.8%	166,077	6.20%	
畜牧業	頭數	頭數	佔全國比率	頭數	佔全國比率	
豬(屠宰)	8,720,858	1,220,105	13.99%	2,041,575	23.41%	
牛(屠宰)	33,449	3,729	11.15%	4,449	13.30%	
雞(合計)	307,487(千)	53,595(千)	17.43%	45,554(千)	14.81%	
鴨(合計)	33,955(千)	5,147(千)	15.16%	6,772(千)	19.94%	
蛋(合計)	7,255,761(千)	3,209,740(千)	44.24%	81,908(千)	1.13%	
養殖漁業	公噸	公噸	佔全國比率	公噸	佔全國比率	
文蛤	56,749	7,959	14.02%	34,755	61.24%	
牡蠣	27,793	2,696	9.70%	5,741	20.66%	

本研究整理。資料來源：行政院農業委員會，《農業統計年報（102 年）》

## 2. 糧倉地上的石化工業：集集攔河堰與雲林離島工業區

台灣中部地區的彰化、雲林兩縣，不僅是台灣重要的糧食供應地區，同樣也是台灣最大的工業地區。依據各縣市的統計來看，雲林縣與彰化縣的工業用地面積，分屬全國第一、第二。台灣的工業區開發體系包括產業園區、加工出口區、科學園區、環保與農業生物科技園區等四個用地系統<sup>20</sup>。其中以產業園區面積最大。從區位分布來看，工業用地供給集中於西部地區。而西部地區分別向北（新北市、桃園縣）、中（雲林縣、彰化縣）、南（台南市、高雄市）三區域集中。在全國各縣市工業用地整體供給面積方面，單一縣市面積總和最大者為雲林縣，達 12,364 公頃，佔全國總工業用地面積的 34.08%。在產業園區面積方面，面積最大者同樣為雲林縣，達 12,267 公頃，佔全國總產業園區面積的 40.06%。這是因著雲林離島式基礎工業區（面積 11,562 公頃）之所致；在工業用地面積總和方面，第二名則為彰化縣，達 4,925.72 公頃，佔全國總工業用地面積的 13.58%。在產業園區面積方面，面積次大者同樣為彰化縣，達 4,212.72 公頃，佔全國總產業園區面積的 13.76%，其中是以彰濱工業區（面積 3,643 公頃）為全縣內最大面積的產業園區（經濟部工業局，2014: 14-15）。

大型工業區設立的前提，必須解決土地來源與用水水源的問題。在用水

---

<sup>20</sup> 「台灣的工業區開發體系尚包括加工出口區、科學園區、環保科技園區、農業生物科技園區等四個用地系統。加工出口區於民國五〇年代開始發展，設立目的乃在促進投資及國際貿易，由行政院依「加工出口區設置管理條例」，選擇適當地區劃定範圍後設置，並由經濟部各加工出口區管理處直接管轄。近年來配合國家科技發展政策，由國科會透過工業用地編定的程序，開發並設置科學工業園區，自民國 69 年設立以來，吸引高科技人才，引進高科技技術，建立高科技產業發展基地，帶動了臺灣的產業升級。另外，行政院農委會與環保署亦在近年設立農業生物科技園區以及環保科技園區，亦帶動臺灣地區產業之發展。產業園區面積 30,620 公頃、加工出口區面積 515.76 公頃、科學園區面積 4,704.37 公頃以及環保暨農業生技園區面積是 438 公頃。」引自經濟部工業局（2014），頁 14。

水源方面，因著彰化、雲林兩縣有著全國最大的工業與農業生產，也使得這水資源分配使用的問題，成為中部地區的主要課題。自清代至日治時期，濁水流域的農業及民生用水，全仰賴人工水圳的興築與分配。如清代由施世榜從康熙 48 年（1709）開始興建、康熙 58 年（1719）完工的施厝圳（八堡圳），是清代最大的水利工程，奠定了彰化縣的發展，使得彰化到了日治中期的 1930 年代，成為台灣人口密度最高的地區（張素玢，2014：185-186）。1970 年代，濱海地區的養殖漁業興盛，政府在彰化、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等縣規劃養殖區，使得養殖面積激增，也大量抽取地下水。因著農業、工業、養殖漁業與民生用水的抽取地下水，引發了嚴重的地層下陷問題。1990 年台塑預定要在雲林麥寮投資興建六輕，並且政府核定「雲林離島工業區」所需水源由集集共同引水計畫供應。為了因應即將而來的龐大用水需求，在考量濁水溪南北岸的整體發展需求，因而規劃了集集共同引水計畫，列入「國家建設共同計畫」水利工程，並在 1993 年納入六輕工業用水專用設施，「集集共同引水工程計畫」就此定案（集集攔河堰管理中心網站<sup>21</sup>）。雖然集集攔河堰的水量調配策略是以「民生優先、農業次之、工業再其次」，但實際運作過程，卻是以工業優先。為了確保工業用水 35 萬噸+5% 的用量，農田水利會往往需要「配合」調撥農業用水，以確保工業用水量的穩定（張素玢，2014：211, 219-220）。在國光石化預定興建在彰化時，工農用水衝突又再次成為爭議焦點。國光石化預定中期營運用水量為每日 8 萬噸，除了向農田水利會購買農業用水 3 萬噸，另需在濁水溪上增設攔河堰，以供應不足的 5 萬噸缺口（朱淑娟，2010.08.12）。

<sup>21</sup> 引自集集攔河堰管理中心網站：「水庫興建緣起」說明：「1990 年代台塑公司六輕廠商決定於雲林興建，政府核准開發「雲林離島式基礎工業區」，其所需水源由集集共同引水計畫供應，另雲林地區公共給水一直使用地下水，應一併解決。自此集集共同引水計畫乃朝多目標規劃，經濟效益目標亦獲解決，且配合六輕廠興建時程，本計畫應加速辦理。依此原則水利局著手修正計畫，行政院並於 1990 年 10 月同意先行開工，1993 年正式核定實施。」（網址：<http://www.wracb.gov.tw/ct.asp?xItem=4805&CtNode=1302&mp=2>。閱覽日期：2015 年 2 月 18 日）



在土地來源方面，為了取得大面積的工業用地，且降低土地成本，彰濱工業區與雲林離島式基礎工業區皆是設置在彰化、雲林沿海的海埔新生地上，以抽沙造陸的工程方式構築而成。台塑六輕所位處的「雲林離島式基礎工業區」是由經濟部工業局所規劃，在雲林縣西海岸以圍堤填造海埔新生地方式所設置。離島工業區規劃為麥寮、新興、台西及四湖等四區，以及麥寮、四湖工業專用港。不過僅填造麥寮區、麥寮工業港與新興區部分土地，台西區、四湖區與四湖工業港，則未興建。



## 第五章、 行政程序中的科學、僵局與決策：六輕工 安事件

自 2010 年發生六輕工安事件後，在當地造成重大的農業損害爭議。在行政程序當中，本個案不同於環境影響評估的「預評估」階段，而是屬於工安事件發生後，對環境所造成衝擊的程度之調查確認。工安事件是明確可見的污染事件，但即便如此，對於環境有不良影響的確認，也是耗時兩年才做成。在本章當中，首先針對六輕工安事件的行政程序過程描述，藉以呈現在個案中的雙方爭議：地方居民主張遭受環境污染而導致農產品損失；台塑公司則主張沒有明顯直接的科學證據來證明其工安事件對環境造成影響。以及在過程中，因著缺乏科學監測數據的環境背景資料，而導致缺乏直接的科學證據予以證明因果關係，影響了最後本個案在環評會議上的最後結論。

藉由分析行政程序中的論述與互動，以及最後呈現的結果，透過本章分析科學在行政程序中的呈現方式：行政機關在決策過程中，因著其對科學的理解框架，如何影響其因果推論的依據與邏輯，與其資訊的呈現方式，以及在行政程序當中，對於科學的理解模式，所產生以「環境科學知識」為主要基礎的制度機制，在明顯可見的污染的情況下，對於環境問題的建構方式差異與轉變，以及在過程中對於行政正當性基礎的移轉變化，從而影響了環境政策的決策成果。

## 第一節、 2010 年六輕大火工安事件與建立因應對策

### 1. 六輕發生大火工安事件

2010 年 7 月 7 日，雲林麥寮的六輕烯烴一廠發生大火，火勢連燒兩日。隨後在 7 月 25 日，六輕又因煉製二廠的重油外洩引起大火。兩次的工安大火，對當地居民帶來很大的心理壓力。26 日麥寮地區居民圍廠抗議。因此六輕管理部向居民表示「產生的濃煙並沒有毒性，請大家放心。」(蔡維斌，2010)但這樣說法不被居民接受。由於當天麥寮地區正好下大雨，居民特別擔心落塵會危害農漁產品。兩次工安事件燃燒過程產生大量硫化物、氮氧化物、粒狀污染物等空氣污染物，並因大氣擴散或雨水沖刷沉降於地面水體、土壤之中，對環境有產生污染的疑慮。並且隨著大火事件而陸續傳出有疑似造成離鴨集體死亡、吳郭魚和文蛤大量暴斃及影響鄰近農地的農損情事。工安事件發生後，雲林縣環保局依空氣污染防制法連續三天各裁罰一百萬，並要求兩廠皆全面停工受檢<sup>22</sup>。

工安大火事件，不僅引起地方居民的心理壓力，也引起了政治上的紛擾。在 25 日的大火後，雲林縣縣長蘇治芬隨即進入六輕廠區視察，隨後經濟部工業局局長杜紫軍也南下抵達現場瞭解情況。對於六輕大火事件，雲林縣政府要求環保署暫停審查六輕五期的環評、要求台塑善盡企業責任賠償地方損失、以及要求行政院成立國家級六輕環保監測及緊急防救中心。在雲林縣政府與

<sup>22</sup> 「(雲林縣環保局長)陳世卿表示，環保局是依違反空汙法勒令台塑石化兩廠停工，因衍生工安事件，勞委會中區勞檢所才一併依違反工安法令勒令停工，若要復工，要先通過勞檢所檢查，再向環保局申請復工，何時復工沒有時間表。」(陳信利、蔡維斌，2010，〈「停工復工 權責在雲林環保局」〉，聯合報 A3 版，2010.07.31。)

台塑公司的談判協商之後，在 8 月 16 日達成共識，針對建構安全農業環境及發展，成立「雲林縣農業發展安定基金」100 億元。並由台塑承諾提撥 30 億元，分四年給付，作為農漁業發展安定基金使用，另 70 億元則與縣府共同向中央爭取。

在農業損害方面，在大火之後，共有上千件公害糾紛賠償申請，因此雲林縣政府依據「公害糾紛事件緊急紓處應變流程標準作業程序」，啟動六輕公害糾紛緊急紓處協調會。環保署也於 8 月 18 日召開「行政院環境保護署公害糾紛督導處理小組」會議，並做成重要結論：要求雲林縣政府依據公害糾紛處理法進行調處。若調處不成，損害賠償部分交由環保署進行裁決<sup>23</sup>。經過三次的協調會之後，達成共識由台塑提出五億元，以做為農漁牧損失補償費用。

## 2. 進入環境影響評估程序：第一、二次專案小組會議

環保署依據環境影響評估法第 18 條規定<sup>24</sup>，要求台塑提出「環境影響調查報告書」，以釐清影響範圍與程度（朱淑娟，2012.05.09）。隨後在 2011 年 1 月 21 日環保署環評專案小組會議針對「台塑石化麥寮一廠煉製二廠工安事件

<sup>23</sup> 「請雲林縣政府依公害糾紛處理法，將工安火災損失賠償及長期污染所需敦親睦鄰工作分兩部分別進行紓處，倘紓處不成立，再進行調處，若調處不成立，涉及損害賠償部分則移請本署裁決委員會進行裁決」（環保署管考處，〈「該做的都已經做了」-環保署已盡力協助雲林縣處理台塑六輕工安事件〉，環保署新聞稿，2010.08.18）

<sup>24</sup> 環境影響評估法第 18 條規定：「開發行為進行中及完成後使用時，應由目的事業主管機關追蹤，並由主管機關監督環境影響說明書、評估書及審查結論之執行情形；必要時，得命開發單位定期提出環境影響調查報告書。開發單位作成前項調查報告書時，應就開發行為進行前及完成後使用時之環境差異調查、分析，並與環境影響說明書、評估書之預測結果相互比對檢討。主管機關發現對環境造成不良影響時，應命開發單位限期提出因應對策，於經主管機關核准後，切實執行。」



環境影響調查報告書」進行第一次的專案小組審查會議進行報告審查。在該次會議中因台塑認為發生大火的原因是單一設備的設計問題，且重大污染僅限於廠區內。而各項污染值皆未超過標準值。因此意外屬於「設計」問題，而非「管理」問題。承諾將提升管線品質、加強安全管理，給予鄰近受害農漁業補償。但調查報告引起與會環評委員及學者的不滿，認為台塑報告避重就輕。且有多項重要影響皆無調查：如麥寮鄉公所指出火災發生後，當地下大雨，使得空氣中的污染物也隨著雨水落入土壤中，並且使當地魚塭發生大量暴斃，以及水中飄浮黑色懸浮物質。雲林縣環保局則指出報告有許多化學物質如毒性化學物質、丙烯醛等皆未測量（呂苡榕，2011.01.23）。因此會議要求台塑再進行調查。

在 2011 年 5 月 9 日時，召開第二次專案小組審查會議。會中對於台塑的調查方式、範圍等多有質疑之處。如有環評委員指出環境調查報告書中的比較對象不清，無法辨識是「原環評預測結果」或是「環境現況」，且以提供「模式模擬」的資料，而不是常態性監測的環境資料等問題。除了缺乏許多監測資料外，在對環境影響的因果關係推論方法上，也多有疑慮。如在生物危害方面，專家指出台塑在既有的生物樣本檢測數據，不足支持有機污染物於生物體內未顯著增加之結論，以及不足以支持總生菌數及弧菌數偏高可能為水產生物致死原因的說法。此外，對於台塑以多項影響因素未有背景資料作為比對，因而無法評估環境影響之說法，專家認為應該全面檢討環境監測計畫，並納入環評監督。與會的民間團體也提出調查報告仍偏重模式模擬，且六輕監督委員會已經召開將近 40 次會議，再以「缺乏背景資料」說詞為由，無法取信於民眾。

由於在調查資料、推論影響程度等過程，仍有諸多疑慮。因此在本次會議中決議針對六輕發生工安事件後，開發單位與環保機關應進行哪些監測項目、方法或蒐證等，特別召開「專家會議」進行討論。

### 3. 從污染問題轉向監測方法：「專家會議」階段

為了釐清監測項目、方法或蒐證等環境監測項目，環保署在 2011 年 11 月 3 日、2011 年 12 月 28 日、2012 年 2 月 13 日等，召開了三次「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議，邀請目的事業主管機關、台塑企業、雲林縣政府暨所屬環境保護局與麥寮鄉公所及台西鄉公所、民間環保團體等四方共推薦 16 位專家參與。台塑提出一份「緊急事故環境監檢測計畫」供專家會議進行討論審查。在其現行的緊急應變標準作業程序中納入此一機制，並在計畫中提出「三階段的應變措施」。

三次專家會議的討論議題大致涵蓋了：檢驗項目、採樣頻率、資料判讀、生物毒性累積、指標生物選擇、採樣點設置、資料建置的公信力等等。除了監測的技術項目外，在會議中也確認環境資訊不包括流行病學的調查，如有必要則由衛生署協助雲林縣衛生局辦理相關調查與健康檢查。另外在行政程序方面，也確認這套機制僅是環境監測與資訊蒐集，作為補充法規及環評環境監測之不足，不包括公害糾紛處理法所定義之事故賠償與鑑定工作。倘若後續如有涉及公害糾紛賠償之鑑定、紓處、調解或裁決等情節，依「公害糾紛處理法」相關法令規定程序辦理。最後專家會議的結論，提供給第三次專案小組會議進行審查。

#### 4. 科學證據與因果關係的攻防--爭議工安事件是否造成「不良影響」：第三次專案小組會議及第 216 次環評委員會

在 2012 年 3 月 9 日環評委員會召開第三次專案小組會議，除討論專家會議的決議外，也要討論工安事件是否對環境有造成不良影響。會中結論認定台塑大火造成不良影響，「燃燒過程產生大量硫化物、氮氧化物、粒狀污染物等空氣污染物對附近養殖魚塭造成不良影響」(第三次專案小組會議會議紀錄，2012.03.09)，並且要求台塑必須提出「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」。專案小組將結論送至環評審查委員會審查。

但在 3 月 27 日的第 216 次環評審查委員會上，台塑不服專案小組的決議，質疑雲林縣政府所提出的農漁業損失的資料正確性，提出申覆資料要求修正第三次專案小組會議紀錄文字，刪除「對附近養殖魚塭造成不良影響」等句。並且要求改「因應對策」為「環境影響評估內容變更對照表」，將專案小組所通過的各項環境監測機制，申請變更納入環評結論當中。不過，環評委員反對台塑的申覆，提出書面意見論及「污染物隨著大氣擴散與雨水沖刷進入地面水體與土壤，造成環境重大影響。後陸續發生之工安事件，因此多伴隨發生養殖鴨隻、魚蝦死亡事件，對養殖魚塭造成不良影響，昭然若揭。」(行政院環保署環境影響評估審查委員會第 216 次會議紀錄附件三，2012.03.27)。其認為台塑所言「並未發現因火災而造成養殖異常之現象」，由於未附上認可之佐證資料，因此不足採信。因此結論被環評審查委員會否決，退回專案小組要求就受害證據及其因果關係的標準作業程序，再予重新討論審查。

## 5. 插曲：「最高行政法院判決」與「公害糾紛仲裁」

在環保署內的審查程序進行的同時，場外也有其他相關的行動正在進行，包括台塑針對雲林縣政府的裁罰提起行政訴訟、當地農民和台塑之間的公害糾紛裁決。

### (1) 針對雲林縣政府裁罰的行政訴訟

2010年7月25日到27日連續三天的大火，排放大量明顯的黑煙。雲林縣環保局以「黑煙嚴重影響附近地區之空氣品質，違反空氣污染防制法第31條第1項第1款規定」在7月28日裁罰100萬元罰鍰，並命令台塑麥寮一廠停工。同時又以台塑未在期限內改善為由，按日各裁處台塑100萬元罰鍰。為此，台塑表示不服提起訴願，遭駁回後向高雄高等行政法院提起行政訴訟。2011年6月29日高雄高等行政法院判決駁回台塑對因污染所做出的罰鍰與停工處分之上訴（100年度訴字第156號）。因此台塑再向最高行政法院提起上訴。

最高行政法院審理後，認為台塑麥寮一廠的製程大火，不論是因設備維護或人員操作不當所導致，致使產生大量黑煙，都與其煉製行為有相當的因果關係，而非單純因火災所引起。因此最高行政法院認定環保局的判斷與推論是符合經驗法則，因此無違法情事。故在2011年11月30日判決駁回上訴（最高行政法院判決100年度判字第2081號）。



## (2) 工安事件後，地方農業損害的公害糾紛裁決

在工安事件發生之後，經過三次六輕公害糾紛緊急紓處協調會，台塑與雲林縣政府達成共識由台塑提出五億元，以做為農漁牧損失補償費用。不過有三件農作物受損的案件提出公害糾紛，並送至環保署公害糾紛裁決委員會進行裁決<sup>25</sup>。公害糾紛運作有三個成立要件：1. 受害人要實際證明有受到損害的事實、2. 要有造成損害的責任原因事實、3. 這兩者之間要有相當的因果關係存在。一但三者確認了，受害者才會有侵權行為損害賠償的請求權。三件裁決案皆為裁決委員判為申請駁回。台塑也引此作為日在後環評會中所持「未對附近魚塭造成不良影響」的理由之一。

### 6. 確認工安事件帶來不良影響：第四、五次專案小組會議與第 226 次環評委員會

第三次專案小組結論被退回後，在 2012 年 5 月 9 日又召開第四次專案小組會議。會中針對工安事件與魚群死亡之間的因果關係進行討論。台塑也十分堅持工安大火並未對環境有不良影響，要求刪除不良影響等字眼。不過雲林縣政府僅能提出一份有關大火與魚塭魚群死亡的對照時間表，卻無法說明兩者之間的因果關係，以及說明監測到何種資訊（朱淑娟，2012.05.09）。此外，由於當時台塑已經控告曾參與專家會議的中興大學莊秉潔教授<sup>26</sup>，這也

<sup>25</sup> 三件公糾裁決書，分別為：民國 100 年 6 月 7 日環署裁字第 1000007418 號、民國 100 年 7 月 21 日環署裁字第 1000015838 號、民國 101 年 1 月 16 日環署裁字第 1000073598 號。

<sup>26</sup> 2012 年 4 月台塑六輕內的台化纖維公司與麥寮氣電公司控告中興大學環工系莊秉潔教授。在國光石化興建案的爭議中，莊秉潔教授引用六輕數據進行空氣擴散與健康風險的模擬，引起台

影響到了環評委員無法有所依據做出決議。環評委員凌永健表示「萬一要環評委員當庭作證，要有一套站得住腳的說法。」(朱淑娟，2012.05.09) 因此會議決議要求雲林縣政府補充資料之後再行召開專案小組會議。

在 2012 年 10 月 1 日召開第五次專案小組會議，台塑堅持未對附近養殖魚塢造成不良影響，並引用 2012 年 5 月公害糾紛裁決書所載「空氣污染公害皆有『廣域、大範圍、普遍發生』之特徵」，但卻未出現全區域之養殖戶皆有水產物受害、死亡之情事，反證工安事件對養殖漁業有不良影響「臆測成分居多」。不過雲林縣政府也提出最高行政法院 100 年 2081 號判決書，作為認定工安事件對環境有不良影響之證據。因此，最後在會議結論中，環評委員採用判決結果，認定工安事件對環境品質有嚴重影響，雖然未能確認因果關係，但基於預警原則，仍要求台塑參考「環保公害事件蒐證標準作業程序」及專案小組歷次會議結論內容，限期於 7 個月內提出因應對策。這項結論送到第 226 次環評會議通過。

## 7. 通過台灣首例「工安事件監測因應對策」

在台塑是否應提出「因應對策」的環評過程當中，主要的爭議點在於，缺少過去的環境背景監測值、發生工安事件後的即時環境監測數據、以及事件發生當時的蒐證方法等資訊生產的環節上。因此在第 226 次環評審查委員會認為基於「預警原則」，必須建立能夠立即提供「正確與最新」的工安事件

---

塑控告毀謗與求償四千萬的民事賠償。其中在民事部分，所舉出的言論證物包括了前述所提，在 2011 年 11 月 3 日所召開的「六輕工安事件環境監測及蒐證方法專家會議」。莊秉潔教授以專家身份出席該會議，並在會議中提到「……六輕自己煙道的資料到現在為止還是空的，它有 66 根煙囪與所關心的致癌物質、有害物質有關……很多地方癌症增加了……。」台塑引為是惡意評論(朱淑娟，2013.01.07。〈台塑為何緊招一位學者告到底?〉。商業週刊，第 1311 期)。

相關資訊的作業程序，「以提供緊急應變及判斷是否採取緊急疏散措施或公害糾紛處理的紓處、調處及裁決之參考」(第 226 次環評大會會議紀錄，2012.12.03)。並且要求台塑依據環保署的「環保公害事件蒐證標準作業程序」，以及專案小組會議所確認的三階段監測與通報程序原則、建立工安事件擴散模擬資料庫與專家系統運作等，進行規劃，在七個月內提出「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」計畫，送環保署審查。此為台灣首次，以針對在單一工業區內，未來發生工安事件時，所需採取的標準作業程序為主的因應對策計畫。

由於本次因應對策屬於在單一工業區內、以未來工安事件發生時的作業程序，因此在 2013 年 9 月 12 日第一次專案小組會議上，便針對因應對策的程序面與技術面兩面向進行初步討論。在會議當中，委員及與會單位首先從因應對策的程序面提及本因應對策的適用對象有哪些的問題。因為所謂六輕廠區，其涵蓋範圍有多廣？是否在雲林（麥寮）離島工業區內均屬之？另外在離島工業區內有多家公司（台塑、長春集團等），因此當因應對策僅由「台塑石化股份有限公司」一家提出時，該因應對策無法涵蓋到其他公司。一旦其他公司如有工安事故發生，則可能無法依據本因應對策進行監測執行。因此必須先釐清這個因應對策所屬的「開發單位」有哪些？在技術面上，對於因應對策中所提到的各種環境監測與蒐證方法作業程序以及相關的權責單位，再次要求開發單位參考「環保公害事件蒐證標準作業程序」之適用範圍。

因著涉及程序問題，因此環保署在 2013 年 10 月 30 日的環評委員會第 248 次會議上決議，「台塑石化股份有限公司」無法代表「六輕四期擴建計畫環境影響說明書」的全體開發單位。因此由環保署發文要求六輕四期擴建的全體

15 家開發單位分別提出，並且彙整成「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」，以解決此一程序問題。經過 2014 年 1 月 16 日第二次專案小組會議的討論後，最後做成結論：未來再有工安事件發生後，應啟動三階段環境監測計畫，並且在因應對策當中納入 1059 項檢測項目（包含新增項目：細懸浮微粒 PM2.5），此案於第 261 次環評大會中通過。

## 第二節、 在行政程序中的科學決策僵局：因果關係與資訊不足

### 1. 因果關係的不同面向：法院判決與公害糾紛

雲林縣環保局以「黑煙嚴重影響附近地區之空氣品質，違反空氣污染防制法第 31 條第 1 項第 1 款規定」在 7 月 28 日裁罰 100 萬元罰鍰，並命令台塑麥寮一廠停工。同時又以台塑未在期限內改善為由，按日各裁處台塑 100 萬元罰鍰。為此，台塑表示不服提起訴願與行政訴訟，最後向最高法院提起上訴。台塑所提的上訴理由為：依據空氣污染防制法第 31 條第 1 項第 1 款所禁止的是因「操作」行為產生明顯粒狀污染物。但雲林縣政府未提出任何說明或相關佐證資料，具體說明「火災事故」有何所謂符合從事「操作」之構成要件及定義。意即火災事故不屬於操作。且依據空氣污染防制法第 82 條所定義各項「情節重大」之情形，雲林縣政府也未說明火災事故是屬於哪一項情節重大，亦未說明所謂「情節重大」之認定標準，如提出該地區空氣品質監測站之監測結果等。換言之，台塑所採行的理由主要有二：一是「火災事件屬於非故意的意外事故」、一是「缺乏科學證據證明火災意外帶來具體的環境污染」，因此其認為雲林縣政府的停工處分是為未附理由、裁量濫用、適用



法條錯誤等的違法處分。

雖然台塑持定「意外」與「缺乏科學證據證明」兩理由，但是最高行政法院審理後，採用不同的推論方式進行判決。首先是針對「意外」的駁斥：法院認為台塑麥寮一廠的製程大火，不論是因設備維護或人員操作不當所導致，致使產生大量黑煙，都與其煉製行為有相當的因果關係，而非單純因火災所引起。換言之，黑煙的發生，乃是其營運行為有直接關連，並非僅是因著火災所產生的，因此不採認台塑上訴理由。其次，對於台塑以「缺乏科學證據」的理由，不服雲林縣政府的行政處份，法院從兩個角度來論證：做成行政處分的過程，以及稽查人員的判斷邏輯。對於做成行政處分的過程，法院認為：黑煙屬未經排放管道排放空氣污染物，且經過雲林縣政府的稽查人員至現場稽查，於廠房及周界外，以目視確認明顯可見黑煙排放，並確認台塑未裝置粒狀污染物收集及處理設備，因而判定其違反空氣污染防制法，並無不合程序，因此不採認台塑的上訴理由。此外，對於稽查人員的處份判斷，最高行政法院認為雲林縣政府稽查人員在廠房及周界外，綜合觀察：「1. 污染排放時間，2. 其排放連續情形，3. 黑煙是否大量等情形」，據以足以判斷台塑的污染行為，已嚴重影響附近地區之空氣品質，業已整體綜合客觀審酌相關重大情節，核屬有據。所以雲林縣政府自無再提出該地區空氣品質監測站之監測結果的必要。換言之，最高行政法院認定環保局的判斷與推論是符合經驗法則，對於這次的行政處分也不需要再提出其他的科學證據，因此並無違法情事，故在 2011 年 11 月 30 日判決駁回上訴（最高行政法院判決 100 年度判字第 2081 號）。

不同於最高行政法院論及雲林縣環保局所做成的行政處分，其所依循的

「符合經驗法則的合理判斷」，在工安事件發生之後，有三件農作物受損的案件提出公害糾紛，並送至環保署公害糾紛裁決委員會進行裁決<sup>27</sup>。綜合觀察三件裁決案，可以發現裁決委員對於公害糾紛的運作邏輯為是屬於「侵權行為的損害賠償責任<sup>28</sup>」。換言之，進行公害糾紛運作有三個要件：1. 受害人要實際證明有受到損害的事實、2. 要有造成損害的責任原因事實、3. 這兩者之間要有相當的因果關係存在。一旦三者確認了，受害者才會有侵權行為損害賠償的請求權。

在這基礎上，可以看見三件公害裁決駁回的原因乃是依照這三點進行判斷，也就是申請人所提的證物無法證明實際受有損害、台塑調查工安事件對環境品質沒有明顯影響、以及工安事件與農損兩者之間沒有因果關係。例如有裁決書指出「相對人（台塑）本於石化業者所能發揮之專業能力所及，對空氣污染物、水污染物及土壤等項目監測資料進行調查分析，其結果發現對環境品質無明顯影響，也無對農作物產生損害之事實。」（環署裁字第 1000007418 號）。此外，有申請人舉出其西瓜農作物受到損失，並且認為是重油燃燒之空氣污染物質進入空氣中，形成酸雨，經連日大雨沉降至地面所造成。不過在裁決過程中發現瓜果受損是肇因於病毒所致，且依據當天的檢

<sup>27</sup> 三件公糾裁決書，分別為：民國 100 年 6 月 7 日環署裁字第 1000007418 號、民國 100 年 7 月 21 日環署裁字第 1000015838 號、民國 101 年 1 月 16 日環署裁字第 1000073598 號。

<sup>28</sup> 「公害糾紛性質上屬於侵權行為之一種，依最高法院 19 年上字第 38 號判例：「以侵權行為為原因，請求回復原狀或賠償損害者，應就其權利被侵害之事實負立證之責。」最高法院 19 年上字第 363 號判例：「關於侵權行為賠償損害之請求權，以受有實際損害為成立要件，若絕無損害亦即無賠償之可言。」最高法院 19 年上字第 2316 號判例：「(一)關於侵權行為賠償損害之請求，以受有實際損害為要件。(二)損害賠償之範圍，應以被害人實際所受損害為衡。」最高法院 19 年上字第 3150 號判例：「(一)關於侵權行為賠償損害之請求權，以受有實際上之損害為成立要件。」由上揭判例，顯見因侵權行為請求賠償者，必須舉證證明其實際所受損害，如無損害亦即無賠償而言，此一舉證義務不因公害糾紛事件之特殊性質而豁免。」（環署裁字第 1000007418 號，民國 100 年 6 月 7 日）

測資料顯示大火並未產生硫化物形成酸雨。另外在藥用植物受損的案件中，裁決委員除了依據觀測數據和科學事實認定植物的枯黃、落葉、死亡等非屬二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)等污染物會造成的特有病徵之外，也並未出現「一般空氣污染公害必屬廣域分佈、大面積受害之特徵」的經驗法則，據此認為工安事件與農損之間並無因果關係存在。

這樣的因果關係認定，也出現在 2011 年大火工安事件的公害糾紛裁決之中。2011 年 7 月台塑再次發生大火工安事件，此事件也引起疑似造成使七星鱸魚、吳郭魚、文蛤等養殖魚類大量死亡的農損案件，並提起公害糾紛裁決。在此次裁決中，裁決委員在理由中提到空氣污染公害皆有「廣域、大範圍、普遍發生」之特徵，此乃否定「空氣污染加害」之假說。其認為若果真為「火災導致落塵或有害氣體造成養殖魚類之受害」，則必全區域之養殖戶皆有水產物受害、死亡之情事，即不會只有該地區總數約 69 戶中只有 16 戶受害之情況。」(環署裁字第 1010042050 號，2012.05.18)，並以此作為駁回申請的理由之一。

這兩種對於科學證據與因果關係認定的差異，也在輾轉到了環評會場上成為雲林縣政府與台塑雙方互相攻防的依據。如在第五次專案小組會議上，台塑就引用 2012 年 5 月公害糾紛裁決書所載「空氣污染公害皆有『廣域、大範圍、普遍發生』之特徵」，但卻未出現全區域之養殖戶皆有水產物受害、死亡之情事，反證工安事件對養殖漁業有不良影響「臆測成分居多」。相對地，雲林縣政府則是提出最高行政法院 100 年 2081 號判決書，作為認定工安事件對環境有不良影響之證據。在行政程序過程中，這差異也直接影響了環評結論的做成以及後續的制度建置。

## 2. 受困於資訊不足的專家會議

在專案小組審查過程中，對於台塑的調查方式、範圍等多有質疑之處，不僅缺乏許多監測資料外，在對環境影響的因果關係推論方法上，也多有疑慮。因此環評專案小組決議針對六輕發生工安事件後，開發單位與環保機關應進行哪些監測項目、方法或蒐證等，召開「專家會議」進行討論。

在專家會議中，與會者們論及風向、檢測項目等長期資料缺乏。由於缺乏背景資料一直是工安事件發生後，無法確認影響程度的辯稱，因此會議中專家指出數據比對需要有「背景資料」，建議至少要比照美、日、加、歐盟之石化工業區監測項目、方法、頻率、監測點位置分布進行資料蒐集（「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議紀錄，2011.11.03）。此外，由於專家會議討論焦點在於環境監測的建置與執行方面，因此討論多集中在環境監測的科學項目中。如在辨識污染歸因的推論方面，有專家指出「事故發生前應將六輕所有製程之所有化學資料加以建檔，並建構廠區之化學指紋資料，以利工安事件發生時的危害研判」（「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議紀錄，2011.11.03）。

由於雲林沿海地區多以水產養殖業為主，因此有專家指出應針對當地的養殖環境，在污水排放口、河口、鄰近漁塭、養蚵潮間帶等地，設立水質連續監測站及定期監測站，檢測與煙道相同的檢測項目。才能依水質污染擴散進行背景比對。另外，也提到生物毒性是綜合性與長期性表現結果。不能僅



以微生物毒性為代表。需要再依據當地的農漁畜產，增加更多種類的毒性或不同生物間的毒性對照資料。這樣才能建立事故後漁業與水產環境(甚至農、畜)長期性的產品品質監控，以避免有生物毒性蓄積的現象。除了監測工作之外，工安事件發生後除了對環境會造成影響外，也有可能對當地居民的健康造成影響。因此在會議中也有專家指出應進行健康風險與流行病學的調查，並納入就醫人數、門診、急診量調查、呼吸道疾病或癌症等資料，農林漁牧及人體亦作與煙道項目同之檢測項目。

對於要進行完整的環境監測，並且使資料建置具有公信力，因而需要當地居民與相關單位等共同合作。特別是在工安事件發生後，水產養殖戶必須進行換水以搶救其養殖魚產，造成蒐證更加困難。專家認為「應納入社區居民(受害者)包括農、漁、牧民之意見。尊重社區居民(受害者)知的權力和參與事項(社區監測及蒐證)。」(「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議延續會議紀錄，2011.12.28)。因此在專家會議的決議中，要求台塑及雲林縣政府相關單位，告知及教導居(農漁)民相關之監蒐作業，得以在第一時間自主採樣，以保全證據。另一方面，為了確保環境數據的公信力，也確認環境監測採行「雙軌制」，由台塑及政府機關分別依權責執行，經由互相驗證或互補監蒐數據。

在環評過程當中，對於各樣資訊的缺漏與不足，一直是環境污染爭論的主要說詞，也成為難以進行決策判斷的阻礙因素。就本次工安事件而言，工安事件所凸顯的環境監測問題，在於長期以來缺乏環境監測的資訊，這一資訊缺乏碰上以實證主義為主要運作邏輯的環境行政，就形成了行政決策的困難之處。這也是得專家會議的討論內容，也逐漸聚焦在未來的環境資訊如何

生產的方法論上，但對於已經發生的工安事件，以及其所造成污染的程度為何，卻難以提出應對辦法，混淆了行政程序的目的：究竟是為了找到更多的科學證據，抑或要處理工安污染所帶來的環境與健康的影響？同時，這專家會議的討論議題框架與結論，也成為接下來「因應對策」的具體設計的依循框架，令本次工安事件所凸顯的制度運作的困難之處，同樣延續到因應對策的設計之上。

### 3. 以實證主義邏輯為核心概念的制度設計：「因應對策」

在經過歷次專案小組審查、專家諮詢會議及環評大會的討論後，形成了因應對策的設計框架。因應對策的主要內容乃是「未來發生工安事件後所要進行的環境監測程序與蒐證方法」。這個設計前提，就已經預設了這是一個因應突發事件所要採行的調查程序。因應對策的流程，如圖 5-1 所示。

#### (1) 因應對策的行政程序：執行對象

首先從行政程序的部分來探討因應對策的設計。因此，從程序執行的角度來看，哪些對象必須執行這套程序、何時啟動程序、程序有哪些流程、程序要持續多久、哪些單位也包含在程序當中等，也是環評專案小組會議當中的討論焦點之一。由於本次因應對策屬於在單一工業區內、以未來工安事件發生時的作業程序，因此在 2013 年 9 月 12 日第一次專案小組會議上，便針對因應對策的程序面與技術面兩面向進行初步討論。在會議當中，委員及與會單位首先從因應對策的程序面提及本因應對策的適用對象有哪些的問題。因為所謂六輕廠區，其涵蓋範圍有多廣？是否在雲林（麥寮）離島工業區內均屬之？另外在離島工業區內有多家公司（台塑、長春集團等），因此當因應

對策僅由「台塑石化股份有限公司」一家提出時，該因應對策無法涵蓋到其他公司。一旦其他公司如有工安事故發生，則可能無法依據本因應對策進行監測執行。因此必須先釐清這個因應對策所屬的「開發單位」有哪些？在技術面上，對於因應對策中所提到的各種環境監測與蒐證方法作業程序以及相關的權責單位，再次要求開發單位參考「環保公害事件蒐證標準作業程序」之適用範圍。

因著涉及程序問題，因此環保署在 2013 年 10 月 30 日的環評委員會第 248 次會議上決議，「台塑石化股份有限公司」無法代表「六輕四期擴建計畫環境影響說明書」的全體開發單位。因此由環保署發文要求六輕四期擴建的全體 15 家開發單位分別提出，並且彙整成「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」，以解決此一程序問題。並且在平時環境監測上，雖然台塑依據「環保公害事件蒐證標準作業程序」第二條<sup>29</sup>指稱平時監測應由地方政府進行建置。但環評大會認為發生工安事件產生公害糾紛時，需要審議各樣事證以釐清事實，得同時參採開發單位所提出的數據，因此仍認為開發單位仍有進行平時監測的責任<sup>30</sup>。

因著環評專案小組會議的要求，因應對策是以六輕相關計畫的台塑企業、大中企業及長春企業等三家經營體系內的所屬公司，合計 15 家共同提出，作為必須執行此一程序的當事人。

<sup>29</sup> 「為能於公害事件發生時迅速掌握事件背景資料及採行適當之蒐證措施，平時即應由直轄市、縣（市）政府持續建置下列資料，以備不時之需。」

<sup>30</sup> 環評會議決議（二）之 1：「另請開發單位規劃長期背景樣區之監測，包含區外生態、農漁業生產之監測及廠區內化學指紋分析，並每年就連續自動監測系統以外之排放源進行 1 至 2 次檢測，並將檢測結果上網公布。」（環評 226 次會議記錄，2012.12.03）

## (2) 因應對策的技術設計：啟動程序、監測範圍、因果關係

在開發單位提出因應對策後，環保署於 2014 年 1 月 16 日召開第二次專案小組會議進行審議。在審議過程中，環保團體所重視的焦點集中在：啟動程序、監測範圍與因果關係確認等三點上。環保團體認為應該更詳細規範蒐證作業程序的啟動機制，以免造成有蒐證程序卻無法啟動使用的情況。此外，由於六輕緊鄰濁水溪出海口，對岸即是彰化縣，由於工安事件所產生的污染會擴散，因此必須將彰化縣也納入監測、模擬範圍與程序當中，彰化縣政府也必須要同步啟動蒐證作業。另外，由於因應對策乃是在工安事件後緊急保存證據與確認環境影響與變化的相關資訊生產。但這資訊生產在後續的公害糾紛當中，可以如何使用？如何確認工安事件與公害之間的因果關係連結機制，則是在工安事件後的重點。環保團體認為若工安事件資訊與公害認定之間的因果關係無法確認，則對於在地居民的生命財產安全的幫助有限。倘若無法確認兩者間的因果關係，則在公害糾紛上，必須進行舉證責任反轉，由開發單位舉證其工安事件並無造成居民的財產損害。

專案小組委員則看重因應對策中的監測程序。整體的程序設計邏輯為：進行長期（平時）環境監測，以作為比對之背景。當工安事件發生後，比對平時數據，即可瞭解是否產生環境影響之變化。在這套運作概念下，作為比對背景值的長期監測範圍、可能影響範圍、以及監測項目、監測頻度與監測方法、以及污染擴散的模擬方法，則是重要的設計重點要素。此外，在此設計下，有委員也提出「預警值」的概念，建議與環境監測預警系統結合。當環境監測數據達到預警值時，也應該啟動整套三階段蒐證與監測機制。最後



專案小組決議完成初審作業，有關檢測項目與標準檢驗方法，則由環保署出面邀請相關機關、環境檢驗所等召開內部研商會議討論修正後，提交至環評大會上討論。並且附帶建議請環評大會討論是否應該建置因應對策的定期檢討機制。

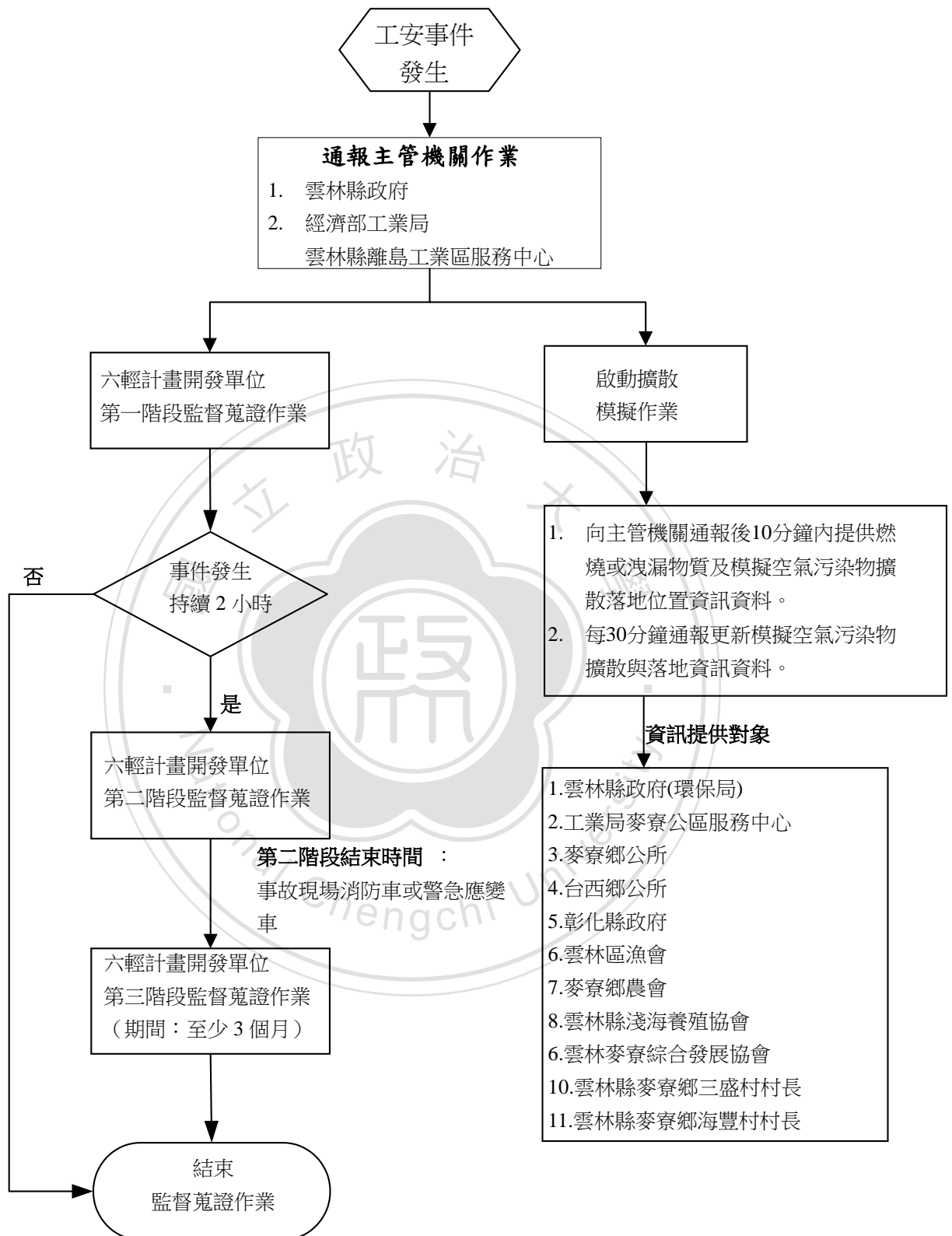
於是環保署於 2014 年 2 月 5 日邀集農委會、漁業署、農糧署、林務局、水產試驗所、畜產試驗所、農業試驗所、農業藥物毒物檢驗所、環保署空保處、環保署水保處、土污基金會、環境檢驗所等單位，針對因應對策當中所提到「無法規管制標準」或「無公告檢驗方法」的部分，提供修正建議。環保署在 2014 年 4 月 3 日召開「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策-有關檢測項目與標準檢驗方法」研商會議，商討因應對策當中所提到「無法規管制標準」或「無公告檢驗方法」的部分，至於無法規管制標準且無標準檢驗方法、檢測項目定義不明、有重複或其他項目可替代者，則由開發單位闡明不納入監測或檢測的理由，一併提至 2014 年 5 月 21 日第 261 次環評大會中進行討論。

在 2014 年 5 月 21 日第 261 次環評大會當中，環保團體認為依據「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」之附表一與附表二，不應排除重金屬（如銅、鋅、鉛、鎘、砷、汞、鎳、鉻等）、戴奧辛、多氯聯苯、多環芳香烴等 29 項監測項目。另外關於定期檢討機制，環保署認為因應對策的屬性是發生工安事件後才啟動的蒐證作業程序，因此建議當未來工安事件發生後，發現監測項目不足時再予以檢討。在第 261 次環評大會中則通過工安事件發生後，應啟動三階段環境監測計畫，並且在因應對策當中納入 1059 項檢測項目（包含新增項目：細懸浮微粒 PM<sub>2.5</sub>）。

在各次環評會議中也逐漸確定了程序的架構內容，即是「擴散模擬、事件通報及三階段環境監測」。擴散模擬的目的，即是在於在工安事件發生時，透過專家系統對空氣污染物擴散的快速模擬，以便在最短的時間內預測空氣污染物的概略擴散狀況，並將此一資訊作為其他救災單位的判斷依據。至於事件通報，則是基於工安事件發生後，可能對環境造成危安因素，因此必須在第一時間讓資訊透明，通報相關單位與地方組織，讓各方進行相關的因應措施。三階段環境監測則是流程化的環境採樣蒐證的程序，分別為：第一階段(事件發生之時)，由台塑公司與雲林縣政府共同進行環境監測與收集證據；第二階段(事件延續)，若工安事件發生超過 2 小時，則視為事件延續發生，繼續進行環境監測。至於第二階段何時結束，以及是否進入第三階段，則由雲林縣政府依據監蒐結果進行判斷。第三階段(監蒐延續)，一旦情況未改善，則需要進行至少三個月的監測工作，則雲林縣政府依據居民健康狀況與農漁業作物現況判斷是否延續監蒐<sup>31</sup>。

---

<sup>31</sup> 參考資料：「第 226 次環評大會會議紀錄，2012.12.03」、「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」



資料來源：六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策。頁 1-7。

圖 5-1、六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法流程圖

### 第三節、 科學技術框架下的行政程序及其侷限

自 2010 年 7 月六輕發生工安大火事件發生後，產生明顯的污染排放。因此環保署要求台塑提出「環境影響調查報告書」進行審查。從 2011 年 1 月的第一次專案小組會議開始，兩年內總共歷經了五次的專案會議、三次專家會議與兩次環評大會。到 2011 年 12 月的第 226 次環評會議通過要求台塑依據環評法第 18 條在七個月內提出因應對策。自台塑提出「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」在 2013 年 9 月 12 日進行第一次專案小組會議，歷經兩次專案小組會議與一次「有關檢測項目與標準檢驗方法」研商會議、兩次環評大會，最終在 2014 年 5 月 21 日第 261 次環評大會通過。自工安事件發生到因應對策通過，已經歷經了將近四年的時間。

#### 1. 以「確定科學」生產為主的資訊呈現與侷限

六輕大火工安事件發生之後，環保署依據環境影響評估法第 18 條規定，要求台塑提出「環境影響調查報告書」，以釐清工安事件對於環境影響範圍與程度，以作為進行下一階段行政程序的過程。因此，在行政程序上的設計架構為：要求開發單位提出「環境影響調查報告書」，說明人為開發營運行為（在此為工安意外）對環境的影響。隨後由環保署召集環評委員與專家進行評估，確認有重大影響時，則要求開發單位必須提出「因應對策」，以處理環境問題。「因應對策」由主管機關通過後，則由開發單位依照執行，若無執行，則可視為違反環評結論，依照環評法進行處罰。



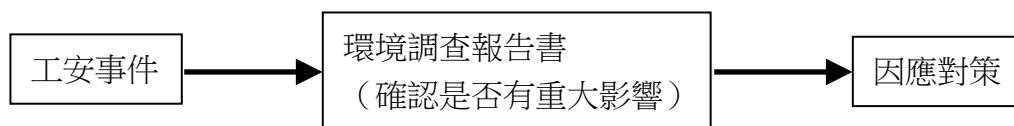


圖 5-2、工安事件的環評程序

行政程序乃是行政機關要求開發單位負起環境保護責任的合法化過程。在此一程序進行當中，在設計上乃是欲藉專家的專業知識來釐清事件對環境的影響。在概念上乃是希望透過專家的專業知識判斷，進一步確保決策的理性。但專家並非在真空的情況下進行判斷，仍需要擁有作為判斷的依據，因此這樣的程序設計概念，在執行上會碰到一個關鍵因素，也就是作為專家判斷基礎的「資訊」，包括資訊的真實性（可信度）與資訊的範圍等，以及資訊的呈現方式等。這一點，也往往正是環評過程當中，主要的爭議來源。

從資訊的可信度來講。在「確認工安事件是否造成環境的重大影響」此一議題的審查過程中，最主要的審查對象與資訊的來源，即是由台塑所提出的「環境影響調查報告書」。民間團體則是從「當事人提出證據」的角度，質疑環境調查報告的公信力問題。民間團體認為由造成工安事件的台塑來進行自主調查，在邏輯上認為其不可能舉出不利於己的事證，並且從環境影響調查報告書中的數據，質疑「工安事件後各項環境監測數據，在臭氧、懸浮微粒項目上均較平時為低」<sup>32</sup>。因此民間團體認為該資訊的可信度是受質疑的<sup>33</sup>。另一方面，符合科學的資訊，也往往會在行政程序中成為爭論的標的。特別

<sup>32</sup> 「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 2 次審查會議紀錄，2011.05.09。

<sup>33</sup> 依據田野訪談，論及台塑所提的環境報告時，受訪者（S-S2、E-E1）多表示依據台塑的報告，其不論是營運或工安事件，對於環境所帶來的影響都甚輕微或無影響。但這與當地所看見的經驗往往有落差：意即有聞到異味或遭受損失，但報告總是無影響，這讓他們對於台塑所提的報告始終存疑。

是作為被管制對象的開發單位有能力能夠生產相關的科學資訊，作為對抗政府管制的依據。在第一次與第二次專案小組會議中，環評委員及專家最主要的批評即是「資訊生產範疇」，以及「調查項目」兩方面。環評委員及專家認為台塑在進行環境影響調查時，僅將污染問題劃定侷限在廠區內，並以作為進行資訊收集與分析的範圍，而不考慮廠區以外的環境影響，是避重就輕的作法；此外，在事件之後的相關環境樣本的採樣也不足，以及多項重要影響皆無調查，使得工安事件之後對於環境帶來什麼樣的影響變化，仍然呈現未知的狀態。當開發單位作為主要環境資訊的生產者時，其資訊的揭露程度、可信度等，便易受質疑。因此對作為監督、管制的專家而言，當主要的科學數據資訊是由被管制的開發單位所提供時，在審查過程中的關注點便會轉向資訊的缺漏程度、資料可信度以及方法論等科學面向的討論。

在資訊的呈現方式上。在環評過程中，隱性地強調要有數據資料作為判斷所依據的資訊，在科學邏輯下，某種程度也限制了資訊生產的樣貌，以及形成「何種資訊才被視為是科學資訊」的判斷。在法規上，開發單位有提供資訊的義務，但相對地這也賦予了開發單位所提供的資訊具有主要參考的地位。從另一方的角度來看，在工安事件之後，民間也有許多的資訊不斷地提出至環評場域當中。不過民間所提出的資訊，在制度上卻未必有其影響力，反而在定位上是以類似補充資訊的方式出現。在工安事件後，民間對環境問題的現象觀察，如發生的文蛤、雛鴨、魚類等農漁牧產品大量死亡的問題現象<sup>34</sup>，作為環境遭受重大影響的經驗證據，就在環評過程之中不斷地被提出。不過這些經驗證據在以科學技術資訊為主的環評過程中，並不具有影響決策的影響力，反而成為待檢驗的環境問題現象。

---

<sup>34</sup> 「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議之延續會議紀錄，2011.12.28。

在以科學技術為主要知識生產框架的行政程序當中，不僅僅某種程度限制了資訊生產的樣貌，同時也限制了參與者的身份角色。透過行政程序的運作，強化了「專家」在行政程序中的影響地位，民間資訊則需要由專家進行轉譯或代表，才能進入正式程序之中。在頭兩次的「環境影響調查報告書」審查專案小組會議中，因著諸多資訊的缺漏，包括缺乏空氣、地面水質、海域、毒性化學物質、土壤、地下水等相關環境檢測。因此在第二次專案小組會議時便決議請環保署召開「專家會議」，以討論六輕工安事故後，開發單位與環保機關應進行監測項目、方法或蒐證等細節。因此在專家會議時，環保署特別請目的事業主管機關、台塑、雲林縣政府（環保局、麥寮鄉公所、台西鄉公所）與環保團體四方分別推薦共 16 位專家參與。至於作為利害相關人的居民代表，則是在專案小組會議主席的建議下，才得以進入程序中，獲得正式參與的身份<sup>35</sup>。

## 2. 行政程序中的問題結構轉變：從因果推論轉向資訊生產方法論

在工安事件發生後，事件帶來的環境污染，與鄰近地區農漁業損害現象之間，是否具有因果關係。一直是民間所在意的焦點。在工安事件發生之後，有學者認為六輕的重油燃燒會導致大量的硫化物、氮化物等排放至大氣中，遇雨而形成酸雨，會造成環境與農漁業的影響<sup>36</sup>。例如雲林麥寮在工安事件後傳出有大量的吳郭魚、文蛤暴斃的事件，以及 2000 多隻雛鴨死亡的事件<sup>37</sup>。麥寮當地養殖業者指稱工安事件發生之後，有大量黑煙冒出，並且隨著雨水

<sup>35</sup> 「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議會議紀錄，2011.11.03

<sup>36</sup> 「成大化工系主任陳志勇說，這次六輕的工安事故，因重油中含有硫化物、氮化物、粒狀物等，只要遇雨形成酸雨，都會嚴重衝擊環境和農漁產業。」（李錚銅、段鴻裕，2010，〈雲林人怒！養殖業：黑煙落塵 魚群暴斃〉，聯合報，2010-07-27。）

<sup>37</sup> 李錚銅、段鴻裕，2010，〈六輕火熄了 鴨子、文蛤大量暴斃〉，聯合晚報，2010-07-28。

落至養殖池水面，形成黑色覆面。因此質疑是大火的落塵導致水產損失。在面對水產養殖生物死亡的現象，是否為工安事件所致，以及導致死亡的因素為何、中間的因果關係為何，便成為環評過程中的爭論焦點<sup>38</sup>。

在環評過程中，民間團體試著透過所掌握的既有資訊，如風向、養鴨場的方位、時間、環保署的空氣監測資訊等，以邏輯推論的方式來論述生物死因與疑似酸雨及落塵之間的因果關連。例如：民間團體稱六輕大火重油燃燒的含硫量高，會隨風飄散到大氣中，因此根據環保署報告，可以看到在7月27日凌晨2時PM10濃度有升高的現象。且從空污飄散的路徑來看，前一天開始即吹西南風，而且受害養鴨場也位於火災事件的東北側，又27日當天凌晨1時開始下大雨。當天清晨就發現約2500隻幼鴨死亡。故推論燃燒煙塵與酸性物質掉落養鴨池，也造成附近魚塭大量魚死亡情形<sup>39</sup>。

對於地方居民農漁業損失的情況，台塑在第一次提出的環境影響調查報告書中認為，總生菌數與弧菌數偏高可能才是水產生物致死的原因之一，因此朝病菌致死的方向進行調查與收集資料。不過在環評過程中，有專家指出台塑在既有的生物樣本檢測數據，不足以支持總生菌數及弧菌數偏高可能為水產生物致死原因的說法<sup>40</sup>。因此，造成農漁產損害的因果關係爭論，便不斷地在程序中被提出。

在面對環境問題時，因為實地環境與實驗室最大的差別即是在實地環境

---

<sup>38</sup> 在田野訪談時，問到有關工安事件後的影響，當地的受訪者（S-S1、S-C1）表示有養殖池出現落塵、也有聽到有養殖戶的文蛤死亡。不過對於是不是受到這次工安事件的直接影響？受訪者不敢下這麼直接的因果判斷，因為不清楚是哪個環節導致死亡。不過總體來說，養殖環境變差是確實有的經驗感知，養殖作物對於環境變化的承受力變差了。

<sup>39</sup> 「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5次審查會議紀錄，2012.10.01

<sup>40</sup> 「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2次審查會議紀錄，2011.05.09



是屬於開放系統，有許多未知的因素在影響環境問題的發生。因此，在環境事件發生之後，往往只會看見有環境變化的現象，但是未必會知道造成變化的原因，甚至連要如何確認成因的方法論與假設及推論方向，都會成為爭議的焦點。因為在開放系統當中，問題現象的發生，可能可以歸因於單一起因，並且推論之間的因果關連；但也有可能是複合因素所共同造成的，無法清楚進行歸因。另外在因果推論的過程中，也包含了確認因果關係的論證密度的爭議。

但是在環評過程之中，因為缺乏許多可資判斷的環境監測資料，如土壤、底泥的重金屬量、煙塵飄落的範圍、生物體的毒性資料等，而且也缺乏可作為比對的平時監測資料，因此難以判斷造成水產死亡的因素<sup>41</sup>。這使得損失事件的因果論證變得困難。由於缺乏空氣、地面水質、海域、毒性化學物質、土壤、地下水等相關環境檢測。資訊不足與證據力受質疑，使得環評程序當中的爭論，從因果關係開始轉向了如何收集可靠的證據資訊，以證明是否有污染事實。因此在第二次專案小組會議時便決議請環保署召開「專家會議」，以討論工安事故後，開發單位與環保機關應進行監測項目、方法或蒐證等科學技術性的方法論議題。包括不斷被專家們提及的環境相關的背景值資訊，如監測項目、監測範圍、監測頻率、尚須要進行水產品、農產品檢驗等。這些都成為「專家會議」的主要討論議題。這也使得討論過程變得更加技術化。

為何在行政程序當中會從因果推論機制轉向技術化？原因在於當行政決策以因果關係作為決策之基礎時，如何確認因果關係，或者讓程序中的利害相關人能夠接受這因果關係推論，即是行政過程中的主要爭論焦點。因此議

---

<sup>41</sup> 由於工安事件後的環評過程，缺乏資料一直是造成無法進行科學推論的原因。因此在專家會議的決議中，要針對水產養殖建立長期的生物急毒性監測。(專家會議第2次延續會議會議紀錄，2012.02.13)

程轉向資訊生產的技術化議題，則是以科學理性為基礎的行政程序中，必然的結果。換言之，技術化是為了強化因果論證的手段，目的是為了取得以科學理性為基礎的行政決策正當性。

雖然缺乏具體的直接證據，不過環評委員仍然在第三次專案小組會議時，做出「火災工安事件在燃燒過程產生大量硫化物、氮氧化物、粒狀污染物等空氣污染物，對附近養殖魚塭造成不良影響」（會議紀錄，2012.03.09）的決議。審查會主席在書面意見中提到「硫化物、氮氧化物、粒狀污染物等空氣污染物隨大氣擴散及雨水沖刷而沈降地面水體及土壤，造成環境重大影響。後續發生之工安事件，因此多伴隨發生養殖鴨隻、魚、蝦死亡事件，對養殖魚塭造成不良影響，昭然若揭」（第 216 次環評會會議紀錄附件三，2012.03.17）換言之，環評委員對於因果關係的論證乃是在於認知火災後所會產生的污染物及其擴散途徑，並且配合工安事件與水產死亡的時間順序和頻率關係，推論兩者之間具有因果關係。不過台塑仍從養殖魚塭與底泥、農地土壤採樣檢驗的數據未有異常作為辯論。並且採反證的方式論及若是落塵造成魚類死亡，應該全區域都受害，不會僅有少數幾戶養殖戶受害。因此推論養殖魚類死亡原因很多，不一定是火災所造成<sup>42</sup>。台塑以不確定性作為爭論的重點，也使得以因果關係為主軸的環評程序不斷地被拖延，無法做成決議。

因著工安事件後，對於環境具體污染與損失的因果關係爭論不斷，歸結出這是由於「判斷資訊不足」所致，因此對於「因應對策」的內容，則導向於：如何建立未來的資訊收集與處理機制，以作為未來再次發生工安事件後，作為判斷污染情況與相關處理程序的基礎。

---

<sup>42</sup> 「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 5 次審查會議紀錄附件台塑企業發言單，2012.10.01

### 3. 行政僵局的決策合法性基礎之移轉

在 2010 年至 2011 年這兩年間環評程序中，由於許多監測資料的缺乏，使得中間的論證從因果關係轉向技術化的資訊生產方法論上，即如何建置能夠獲得環境資訊與背景值的機制之上。這套機制也在第三次專案小組會議通過，一直到第五次專案小組，並沒有太大的差異。然而對於行政決策之依據的因果論證，依然爭論不止。也就是第三次到第五次專案小組會議之間，所爭執的焦點便在於「工安大火事件是否對附近魚塭造成不良影響」此一命題上。

台塑不斷以科學不確定性的方式來論證工安大火與魚塭生物死亡，兩者之間沒有因果關係存在。其目的並非不願意接受專案小組所提的環境監測機制，相反地台塑也強調所有專案會議中所要求的機制，都願意配合執行，並且認為這是個很好釐清問題的機制。不過不接受這是基於環評法第 18 條所稱對環境有不良影響而提的「因應對策」。換言之，在此一命題上，「不良影響」與「農漁業損失」產生關連，也就是說「農漁業損失」即是「不良影響」的具體呈現。因此台塑堅決不認為「工安事件」與「農漁業損失」之間具有因果關係存在。

另一方面，環評委員與專家則陷入了決策依據被侷限在「科學不確定性」的困境中。不僅是因為缺乏重要的現場科學數據作為因果關係的推論，另一方面也或多或少感受到台塑控告莊秉潔教授一案所帶來的司法壓力。因此需要有更多的科學證據作為因果關係論證的實證資料。故在第四次專案小組會議時，環評委員再次要求雲林縣政府必須提出可資佐證的科學證據。

不過最終讓專案小組做出「有不良影響」決議的依據，並非是有新的科學證據提出，反而是引用最高行政法院 100 年 2081 號判決書，作為認定工安事件對環境有不良影響之證據。工安事件發生後，雲林縣環保局依空污法對台塑裁罰。台塑認為雲林縣政府必須提出空氣品質監測站的監測數據，才能證明工安大火對空氣造成污染。因此台塑不服提起上訴，但遭最高法院駁回。最高法院認為雲林縣環保局判斷工安大火對空氣有不良影響，乃是基於綜合觀察：「1.污染排放時間；2.其排放連續情形；3.黑煙是否大量等情況」。雲林縣環保局的判斷與推論是符合經驗法則，因此不需要再提出該地區空氣品質監測站之監測結果。換言之，最高法院對於不良影響是採經驗法則為推論依據，而非嚴密的科學證據。

最高行政法院的判決，是專案小組會議引為決策的依據。換言之，專案小組並非以更多或更嚴密的科學數據來做為決策的正當性基礎，反而是以法院判決作為合法性來源，某種程度使原本陷入僵局的因果論證困境找到解套的方式。專案小組會議在依照環評法 18 條內容「發現對環境造成不良影響」進行決策時，對「不良影響」的標的採用了不同的詮釋內容。將「工安大火事件對附近魚塭造成不良影響」，改為與判決書一致的「對空氣造成不良影響」。這改變就跳脫了大火對養殖魚塭影響的因果關係論證的困難，以及必須取得更多科學證據作為因果論據基礎的困難。轉而以空氣污染之事實作為「對環境造成不良影響」的認定，而作為此一污染事實的認定基礎，則是法院的判決書，作為決策的合法性基礎。



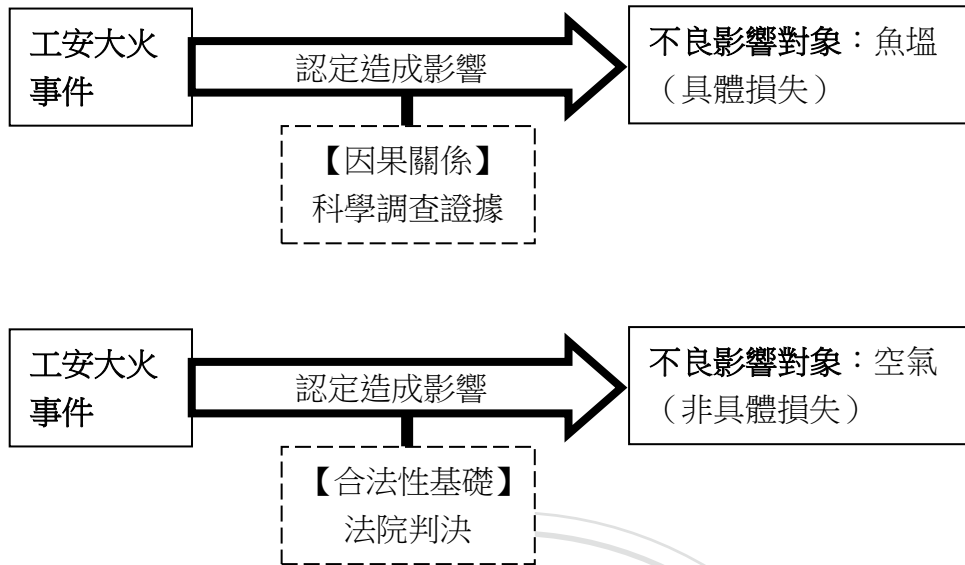


圖 5-3、認定基礎與結論差異

不過這樣的改變，也使得受損害的標的，從相對具體的「魚塭」（有明確受害者）改成廣泛的「空氣」（沒有明確受害者）。就行政程序而言，則可以看得出來越是涉及具體受損對象，以及涉及其他法律權益損害（如財產），則在行政程序中越容易受到因果關係論證的挑戰。因此，在本次環評程序中，雖然在第 226 次環評會議，同樣依據環評法 18 條做出了台塑必須提出「因應對策」的決策，但是在決策基礎上則是放棄糾結於因果推論的科學證據程度，改採「有污染事實」的論點。但這也使得地方農漁業損失與污染之間的關連，在此次程序當中變得更加模糊。

這對行政機關而言，也是一種程序議程設定的作法，即是設定環評會議的目的在於「台塑是否應提出因應對策」，而非在於「工安事件是否造成地方農漁業的損失」。不過這樣的設定，也使得在工安事件後所發生的相關議題，在環評程序中被逐漸邊緣化。例如在程序中有專家、地方居民與民間團體陸續都提及有關毒性物質在生物體內累積的疑慮、長期與短期的人體健康風險

的問題、對於海洋水產生物（如牡蠣）的生長及其環境的影響等等議題。這些議題在前三次的專案小組會議中，時常被提出。但是由於缺乏相關的數據，以及可供比對的背景值，因此逐漸轉為討論環境監測與蒐證的方法技術與機制。

工安事件啟動了一個檢討的契機，但因著主管機關的行政分工，與行政程序的議程設定。在商議因應對策時，僅確立了調查機制，卻未帶來更上一層次的檢討。在行政程序當中，只討論意外發生時該如何進行處理措施，也就是因應對策的內容。將問題侷限在意外與環境影響，視「工安事件」的發生是屬於「非預期的意外」，而無進一步檢討工安事件是否存有文化結構性問題。乃至石化政策的檢討，也未在其中。至於工安事件對於地方的長期性影響，如人體健康風險的疑慮，則在程序中被劃界交由衛生署協助雲林縣衛生局進行流行病學的追蹤調查與健康檢查<sup>43</sup>。成為未來若再次發生工安事件時，必須收集資料的對象。

#### 第四節、科學不確定性與行政正當性的弱化

在環境治理上，公共行政扮演著主要的管制者與行動者的角色，在面對未知的環境風險時，行政機關在規則制訂、標準制訂與風險評估等制度建構上，正面臨著行動遭受各方質疑的正當性(legitimacy)危機(Fischer, 2007: 3-4)。行政機關往往以更多的科學與專家來面對正當性危機。會如此做的原因在於行政機關認為：對於環境風險與公共健康風險的評估，被認為是由專家所負責的技術事項，此種認知框架主張科學與專家知識才是風險決策的主要依據，

<sup>43</sup>六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議之第2次延續會議紀錄，2012.02.13

其認為風險是一個科學概念，只能依據科學來對風險有適當的理解。因此國家必須盡可能地維持客觀性，並且強調決策者是在該專業領域中的專家。科學必須被引入政策程序當中，卻又必須與政治、政策、法律保持距離，才能保障科學的正直（integrity），以避免科學分析受到非理性的恐懼與武斷的價值所危害（Fischer, 2007: 11-13）。

在台灣的環境議題上，行政機關也是採行此種認知框架來進行處理。如環保署在處理健康風險議題時，環保署以「事實與價值」的二分原則，據此區分出「風險評估」與「風險管理」兩階段。在「風險評估」階段，則是定位為透過釐清事實與進行科學推論，是為價值中立的討論階段，在執行上採取「專家審議」的原則，認為「風險管理」決策必須建立在「事實基礎」之上，而所謂的事實則是透過科學檢測與推論，建立起最基礎的資訊，以確保能夠得到最終共識。換言之，即是想要藉由技術化的手法來解決衝突問題。但這是簡化的想像：不僅簡化了對科學與專業知識的想像；同時也簡化了衝突問題背後的問題根源，也就是議程與框架設定的問題。

因為這種素樸的認知框架：將科學知識生產的想像直接引入政策程序中，卻忽略了以實驗室為主要的研究科學（research science）與政策過程中所使用的管制科學（regulatory science），兩者之間是不同的想像與框架。管制科學是屬於應用型的科學，也就是生產與政策制訂相關的技術或工具，特別是因著政策決策所需要的各種相關知識和技術，而進行知識生產（Jasanoff, 1990）。因此當未區辨研究科學與管制科學概念時，在行政程序的過程中，就會在科學知識生產中碰到阻礙，其中最重要的障礙就是「科學不確定性」。

在 2010 年六輕大火工安事件後的環評程序當中，就明顯可以見到「科學不確定性」成為行政程序的重要阻礙。工安事件之後，是否為附近的環境帶來污染；與鄰近地區農漁業損害現象之間，是否具有因果關係，皆是環評會場上的主要爭議焦點。由於實地環境與實驗室最大的差別即是，在實地環境是屬於開放系統，有許多未知的因素在影響環境問題的發生。在環境事件發生之後，往往只會看見有環境變化的現象，但是未必會知道造成變化的原因。因此，民間團體試著透過所掌握的既有資訊，如風向、養鴨場的方位、時間、環保署的空氣監測資訊等，以邏輯推論的方式來論述生物死因與疑似酸雨及落塵之間的因果關連。同時台塑以缺乏直接證據為由，如從養殖魚塭與底泥、農地土壤採樣檢驗的數據未有異常作為辯論，及如缺乏許多可資判斷的環境監測資料，如土壤、底泥的重金屬量、煙塵飄落的範圍、生物體的毒性資料等，以及缺乏可作為比對的平時監測資料，因此使得損失事件的因果論證變得困難。在環評過程中，對於確認因果關係的論證密度的爭議，始終是困擾決策進行的重點。

因著科學不確定性，資訊不足與證據力受質疑，使得環評程序當中的爭論，從因果關係轉向了如何收集可靠的證據資訊。如六輕工安事件環評上討論工安事故後，開發單位與環保機關應進行監測項目、方法或蒐證等科學技術性的方法論議題，使得討論過程變得更加技術化。因此使得行政機關對於環境問題的詮釋，與民間對於問題詮釋（對健康或農產是否有損害），兩者之間產生差異，並且使得行政程序中的議程轉向資訊生產的技術化議題，這是以研究科學的概念框架為基礎的行政程序下，必然的結果。換言之，技術化是作為因應科學不確定的手段，目的是為了取得更多的證據以降低科學不確定。不過即便如此，我們仍難以判斷所收集的科學資訊是否夠多，是否真的有助於提供問題的解答，因為隨著科學資訊的增加，「科學所提出的問題比所



給的事實答案還要多」(Sarewit and Pielke Jr, 2000)。不僅如此，當行政機關不斷希望透過科學客觀性來強化決策正當性時，不但仍會遇到上述的困難，同時因著其科學想像的框架，會形成行政機關對民間參與在環境議題當中的詮釋(如理盲濫情)，以及因著需要更多的時間來進行調查，也造成民間對行政機關無法理解問題與行政拖延的印象，反而更加強化了民間對行政機關的不信任。這使得行政機關原欲藉科學技術來強化其正當性的意欲落空，反而更損其正當性。



## 第六章、 行政程序中的科學正當性競逐：國光石化 健康風險議題

國光石化專案小組自 2010 年 4 月 13 日成立，至 2011 年 4 月 22 日審畢，最後環評審查專案小組做成「不通過」與「有條件通過」之「兩案並呈」的方案，提送給環評大會。在環評其間，健康風險議題上，有民間學者提出研究報告，針對國光石化營運之後，所可能帶來對健康風險的影響進行估算。因此環保署在環評過程當中，不僅針對健康風險議題召開「專家會議」，還特別在環評程序外召開方法論討論會議，進行健康風險評估方法論的討論。

從國光石化健康風險議題的發展過程，可以分析當民間生產出不同的科學知識時，政府部門如何透過制度創設的方式來面對新的科學知識，特別是如何透過參與身份的認定與方法論的合法性基礎等方式，來維護政府部門對環境知識的最終詮釋與裁量地位。當在程序以外的不同的科學知識被生產，並且產生對抗性論述時，不同的行動者之間如何互動，如何在制度層面上爭取知識的合法性地位以及論述權。透過本個案可以進一步探討在政策程序當中，制度的設計與想像，將會對知識類型與產生何種影響。

## 第一節、 健康風險議題在國光石化環評中的歷程

### 1. 健康風險議題的出現

在台灣 40 年多的石化發展歷史裡，隨著石化產業所帶來的各樣污染、惡臭等生活經驗，台灣社會也開始注意石化產業的健康風險影響。在高雄後勁地區的反五輕運動，除了 25 年遷廠承諾備受社會矚目，地方居民與中油簽署的公害防治協定，更將健康檢查納入協定項目之中（李健果，1991）。1992 年台塑六輕的環境影響評估審查時，學者即以六輕興建可能會對人體健康、生態災害及景觀等三方面造成重大衝擊，呼籲政府審慎評估。為此，台塑以分期分區開發的方式，希望若在開發早期發生不良影響，可以及早改善（鄭秋霜，1992）。而在七輕的濱南工業區開發計畫環評審查階段，就提起「健康風險評估」的重要性。當時台灣對於有毒化學物質與有害空氣污染物的管理，還是停留在危害性的鑑定、劑量效應的評估及排放標準的管制（謝志誠、何明修，2011）。到了 2000 年，台塑雖然在六輕產品、產能調整計畫環評承諾「進行特定有害空氣污染物所致健康風險評估，其結果應每年提報環保署及雲林縣環保局備查」（89.10.18(89)環署綜字第 0061306 號函）。但遲至 2008 年 1 月仍未向環保署提出，違反環評承諾。因此被環保署依違反環境影響評估法規定裁罰 120 萬元（環署綜字第 0970005293 號函 97.1.16）。因此石化產業所可能產生的健康風險影響，一直是社會，特別是在地居民，有所質疑的重點<sup>44</sup>。

<sup>44</sup> 在田野訪談時，對於六輕營運之後對地方的健康影響，受訪者（N-E2）表示不僅空氣中時常聞到異味，而且近年來一直聽到鄰居、親戚都有罹癌的消息。村內時常在辦喪事。

自 2000 年後，國光石化（八輕）在進行選址與投資規劃的過程當中，對於石化產業所可能帶來的環境污染、水資源排擠、在地產業的環境衝擊、在地居民的健康與身體感知等問題的疑慮，使得國光石化在選址過程中，多遭到在地居民的反對。2004 年國光石化公司規劃在雲林離島工業區（台西區）設置，不過台塑也在相同的地方規劃設置台塑大煉鋼廠。因為土地區位的重疊，因此由經濟部出面協調。在 2005 年 1 月達成煉鋼廠與石化園區二案併行與土地分配的共識。因此 2007 年工業局將國光石化公司所提於雲林離島工業區設置的「國光石化科技公司建廠計畫環境影響說明書」函送環保署審查。在經過環評專案小組三次的初審之後，認為國光石化開發將嚴重影響農漁業生產、居民健康、瀕危動物中華白海豚的生存、排放大量溫室氣體以及水源使用的不確定性（胡慕情等，2011），2008 年 4 月做成結論為本案須進入第二階段環評審查。在環保署公告的必須進入第二階段環評的理由當中，其中第三點論及國光石化「應再進行更詳細的人體健康風險評估，並訂定因應對策。」（環署綜字第 0970024766 號）在此，石化產業的健康風險影響，也在國光石化的環評過程中，成為必須評估的主要項目之一。

## 2. 為加速開發而縮短環評程序的程序原則：專家審查與投降機制

除了雲林之外，另一方面，彰化縣政府也為規劃中的「彰化大城海埔地工業區」積極進行招商，彰化縣長卓伯源帶領相關局室主管拜會國光石化公司董事長郭進財，爭取評估進駐設廠。因此，在經評估之後，國光石化公司在 2006 年將彰化大城列為備案，並積極與彰化縣政府協商。因此，在雲林工業區建廠規劃方案，被環評專案小組評定必須進入第二階段環評之後。由於二階環評的需時較久，國光石化公司為能儘速建廠因而撤案，另外規劃了設



廠於彰化縣大城的方案。2008年9月彰化縣政府同意國光石化公司依據「促進產業升級條例」的規定，以興辦工業人身份申請大城工業區報編及石化科技園區開發。經濟部亦函請行政院同意：將彰化縣政府推動的「彰化縣西南角（大城）海埔地工業區申請編定計畫」與國光石化公司所提出的「彰化大城石化科技園區計畫」，合併成為「彰化縣西南角（大城）海埔地工業區計畫」。並由行政院同意將之列為國家重大計畫（謝志誠、何明修，2011）。爾後，國光石化投資案便以此計畫開始進行環評程序。

由於環評程序需時較長，國光石化在雲林的投資案，因被環評會議決議必須進入二階環評而自行撤案。時任行政院長劉兆玄表示振興經濟擴大公共建設視同救災，需要一些突破性作法。因此國光石化、六輕五期已列為國家重大投資案，相關部會應儘可能讓這兩案儘快推動。為了加速程序，在國光石化投資案列為國家重大投資後，行政院於2009年3月9日由行政院政務委員朱雲鵬會見國光石化總經理曹明、台化總經理洪福源，決議針對國光石化、六輕五期這兩個重大投資案，壓縮業者及政府的行政作業流程。環保署在會中表示，「環評已建立專家審查機制及所謂『投降機制』」，可以大幅縮短流程<sup>45</sup>。會中決定將國光石化環評通過目標時程，由原訂2010年9月大幅提前至2010年3月，縮短6個月的審查時間（蘇秀慧，2009；胡慕情，2009）。

在行政院做成儘速通過程序的指示後，2009年6月9日，環保署召開了「彰化縣西南角（大城）海埔地工業區工業專用港開發計畫環境影響說明書」

<sup>45</sup> 「專家審查」與「投降機制」兩個機制，是在行政院定意縮短國光石化與六輕五期投資的行政程序後，由環保署所擬定的原則，往後的環評程序，也就依此進行。所謂「投降機制」，是指投資案業主在審查會第一次，可視審查狀況逕予宣布直接進入二階環評，「免除動輒花費6個月耗在第一階段冗長審查時間」。專家審查機制指的是反對團體及業者可各指派一名客觀學者專家對話，釐清爭議。在當時環評法中也沒有「投降機制」與「專家會議」的明訂條文，法律效力並不明確（胡慕情，2009）。

專案小組第一次初審會議。並且在會議當中，專案小組決議國光石化直接進入第二階段的環評審查，並立即提出 15 點應進入二階環評的「對環境有重大影響之虞」的理由<sup>46</sup>。由於有環評委員認為一階環評的環境影響說明書內容缺乏許多基礎資料，環評委員對於國光石化所可能帶來對環境有重大影響之虞的初步問題及狀況，都還無法稍有瞭解掌握。在此情況之下，配合國家重大投資期程而進行，形式化的第一階段審查程序，也令在場參與的公民與團體提出質疑。如彰化環保聯盟理事長蔡嘉陽就提出「五大疑點必須先釐清」，包括水源取得、海岸環境、港口開發衝擊、二氧化碳排放、海岸土地私有化等，才能繼續進行環評。環保署的「投降機制」處理原則讓國光石化案縮短了一階環評的程序，但是形式化的程序，卻也使得國光石化的環評公信力，一開始就自招質疑（朱淑娟，2009；詹順貴，2010；柯金源，2012）。

依據環評法第 8 條到第 12 條規定：進行二階環評，環境影響說明書應先公告 30 日，期滿後應舉行公開說明會，有關機關與當地居民得提出意見；主管機關應於公開說明會後邀集相關機關團體、專家及居民舉行界定評估範疇（以釐清二階環評主要調查評估事項），目的事業主管機關在開發單位提出環境影響評估報告書初稿後，須在 30 日邀集專家、學者、團體及當地居民進行現勘並舉行公聽會等（詹順貴，2010）。因此環保署分別在 9 月 25 日、10 月 15 日、11 月 3 日、11 月 10 日召開四次環境影響評估範疇界定會議。國光石化範疇界定範圍相當廣泛，包括：物理及化學、生態、景觀及遊憩、社會經濟、文化等五個環境類別、30 個環境項目、90 個環境因子，包含動植物、地質、地形、土壤、水文、生態、空氣、社會、經濟、漁業資源、生態影響等等（朱淑娟，2009；柯金源，2012）。在健康風險評估部分，則必須加入麥寮（六輕）、中科二林等的風險加乘效應進行整體評估。範疇界定後，國光石

<sup>46</sup> 6 月 24 日環境影響評估審查委員會第 178 次會議決議。

化公司進行五個多月的評估，做成「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書」(簡稱：二階環評報告)後，送至環保署進行審查。

由於國光石化開發案的爭議很多，環保署為了加速審查程序，採取「專家審查」處理原則。將專案小組的審查內容分為 A<sup>47</sup>、B<sup>48</sup> 兩組議題進行審查。另一方面，也將主要的爭議內容切劃成五大議題：「中華白海豚之影響與因應」、「海岸地形變遷之模式模擬」、「健康風險評估」、「溫室氣體」、「水源供給暨彰化雲林地區重大開發案件用水規劃」等，由正反雙方推薦專家，籌組專家會議進行議題討論與釐清。

### 3. 插曲：「六輕經驗」帶來國光石化健康風險議題的增溫

在 2009 年向環保署提出「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書」之際，2009 年 6 月雲林縣政府委託台灣大學詹長權教授進行「97 年度空氣污染對沿海地區環境及居民健康影響之風險評估規劃第 1 年計畫」研究報告發表，其結論指出：「排放的揮發性有機物 (VOCs) 顯著增高，對 (六輕) 工業區周邊 10 公里內的 (雲林縣) 台西鄉、東勢鄉、崙背鄉、麥寮鄉、褒忠鄉與四湖鄉等六個鄉鎮居民的健康有顯著影響。」這份研究不僅是以公共衛生的流行病學研究方式進行大規模的人體體檢調查。將原本地方居民的生活經驗與疑問，透過學術研究的方式，將之呈現。在經媒體披露之後，使得石化產業的健康風險影響，又再次為台灣社會所關注。因此，這

<sup>47</sup> A 組議題包括：海岸變遷、潮差、地層下陷、漂沙、排洪、保育、沿海水質、生態保育 (中華白海豚及潮間帶、濕地生態)、水產養殖等。

<sup>48</sup> B 組議題包括：水源供給、健康風險及加乘效應評估、空氣污染、土壤及地下水污染、最佳可行技術評估等。

份研究報告也成為往後反國光石化運動的重要引用論述之一(施月英,2012)。在這六輕工業區的地方經驗與調查研究報告,也移轉至國光石化環評過程當中,成為民間對於國光石化所可能帶來的健康風險的關注。以及使得產業開發、環境影響、健康風險之間的複雜關係與因應,在環評過程中成為爭論的焦點。

另一方面,同一時期六輕也提出了「六輕五期」擴建案的環評審查申請。2009年6月詹長權教授的健康風險影響研究報告發表,又在2009年12月麥寮發生刺鼻氣味瀰漫的問題,使得石化工廠周圍居民的健康問題成為主要議題。因此監察院要求環保署必須針對六輕進行總體評鑑及體檢工作<sup>49</sup>,以有效監管污染源。但在六輕總體檢正在進行的同時,六輕五期案於2010年1月送進環保署,於2月2日進行專案小組第一次初審後。會議上有環保團體及環評委員指出,在六輕總體檢尚未完成,尚未釐清六輕對環境及健康的影響之前,不宜進行六輕五期的審理<sup>50</sup>。2010年3月10日,環保署第190次環評大會決議台塑六輕五期開發案進入二階環評,並應補充環境涵容能力與空污排放量、用水計畫、對海域生態(包括中華白海豚)影響、溫室氣體減量、健康風險評估與因應對策等項目(環保署環境影響評估審查委員會第190次會議紀錄,2010.03.17)。另外,六輕在2010年7月接連發生兩次工安大火意外。7月7日發生丙烯外洩大火、7月25日發生重油外洩所產生爆炸的工安事件,使得六輕對地方所帶來的健康風險影響與工安事件對地方居民的安全影響的地方經驗,也成為民間質疑國光石化的焦點。不僅在於國光石化的營運所可

<sup>49</sup> 2009年4月初,雲林麥寮國小海豐分校瀰漫刺鼻臭味,造成學校師生與鄰近地區民眾不安,監察委員周陽山、李炳南因而主動調查,並於2009年12月27日完成調查報告,指出六輕工業區開始營運後鄰近地區空氣品質漸趨劣化,影響周邊居民健康,但相關健康風險評估工作卻沒有統籌規劃與具體執行程序,顯現監管機制效率不彰。報告要求持續流行病學相關資料的蒐集,進行長期流行病學的追蹤研究,並建議六輕進行「總體評鑑及體檢工作」,以有效監控與管制污染源(監察院,2009)。

<sup>50</sup> 引自朱淑娟(2010):「環保署綜計處簡任技正蔡玲儀強調,六輕總體檢是屬環評事後監督。現六輕提出五期,還是要審查,沒有誰先誰後,審查結果由環評委員決定。另外針對健康風險部份,五期開發一定也有健康風險問題,台塑是否把過去結果納入是這次審查重點。環保署依職掌要針對五期實質審查。」



能帶來的健康風險影響程度，也包含了中部地區居民是否能夠承受兩大石化產業園區所帶來的健康風險影響的加乘效果影響。因此此一議題更是浮上台面，成為民間質疑與反對國光石化興建的關注焦點<sup>51</sup>。

因著六輕營運對地方居民健康的影響、六輕總體檢與六輕五期擴建申請，也使得中部地區的健康風險問題一直是在地居民與環保團體所關注的焦點。此外，環保署在 2010 年 4 月也發佈了「健康風險評估技術規範」<sup>52</sup>，目的在於要求運作或運作時衍生危害性化學物質一定規模以上的開發行為（工廠），必須進行健康風險評估，並將其納入說明書或評估書初稿，使得開發單位、目的事業主管機關及環保機關能瞭解營運階段在影響範圍內居民健康之增量風險評估（環保署綜計處，2014）。不論是六輕經驗或健康風險評估技術規範的擬定，這些都對國光石化環評的健康風險評估帶來影響。

#### 4. 專家審查機制的運作：健康風險專家會議

2010 年 4 月 13、14 日召開第一次專案小組初審會議進行二階環評報告書的審查。由於環評委員與環保團體從水資源規劃、健康風險評估、保育措施、空氣汙染、海岸變遷等類別項目中，舉出多項評估不足、必須再作補充之處。

<sup>51</sup> 在田野訪談時，受訪者（N-E3、N-E1、N-E2、S-S2）表示國光石化開始受到大家的關注，受到六輕營運之後的經驗有明顯的影響。不僅是健康風險的地方生活經驗，還包括長期以來六輕營運所帶來的與農業搶水的水資源排擠問題，以及沿海養殖的影響問題。因此當國光石化規劃要在雲林、彰化一帶進行選址時，很容易受到質疑：中部地區是否能夠再承受一個大型的石化工業園區？

<sup>52</sup> 讓環保署擬定「健康風險評估技術規範」的關鍵因素，乃是 2010 年 1 月最高行政法院撤銷中科三期環評結論。其主要判決理由為因為「確有對國民健康及安全造成不利影響之虞」，而環保署則在「開發單位未提出健康風險評估之情形下，遽認對國民健康及安全無重大影響，毋須進行第二階段環境影響評估」，亦即中科三期環評結論是「出於錯誤事實認定或不完全之資訊」之違法。因此環保署擬定「健康風險評估技術規範」以作為後續補做健康風險評估的指引。

因此專案小組決議要求國光石化公司補充資料後，再送專案小組審查。國光石化二階環評專案小組第一次初審會結束後，環保署依據五大議題召開專家會議<sup>53</sup>。其中「健康風險評估」自2010年6月10日開始，共計召開了四次會議。

由於國光石化所提出的健康風險評估報告一直有著資料不足、分析方法適用性問題與低估風險的質疑，因此在經過2010年7月6日、8月24日、11月11日3次健康風險專家會議延續會議後，專家會議做成確認共識：認為國光石化會使得未來鄰近鄉鎮居民可能承受較高之健康風險，因此開發單位應該提出最佳可行風險管理策略。此外，專家會議也要求國光石化必須補充其資料不足的部分，如評估工具與方法上的確認與驗證，國光石化與中科四期、六輕等開發案產生的健康風險加乘效應分析，以及補充癌症發生率的流行病學資料，以供環評專案小組進行審查參考<sup>54</sup>。

<sup>53</sup> 「海岸地形變遷之模式模擬」議題4次（2010年5月31日、7月8日、8月25日、10月1日）、「中華白海豚之影響與因應」議題3次（2010年6月9日、7月13日、8月25日）、「健康風險評估」議題4次（2010年6月10日、7月6日、8月24日、11月11日）、「溫室氣體」議題3次（2010年7月9日、8月16日、9月7日）、「水源供給暨彰化雲林地區重大開發案件用水規劃」議題3次（2010年6月10日、7月14日、8月11日）。共計17次。

<sup>54</sup> 需補充與注意的部分，分為「不確定性分析」與「風險管理」兩部分。在「不確定性分析」方面：在排放源（Source）部分，應針對國光石化案篩選出來之338種物質清單，分析其完整性及代表性與其排放量資料之正確性。在傳輸（Transport）部分，應再補充評估所使用之BMD、ISC、蒙地卡羅及多介質模式模擬預測之不確定性及限制。在受體（Receptor）部分則應詳加說明其對空氣品質、海域水質及海洋生物等之影響，進而分析評估之不確定性。以及說明補充孕婦及幼／兒童等敏感族群評估項目之篩選原則。和國光石化與中科三、四期及六輕等開發案加乘效應之計算方式、不確定性及限制。在「風險管理」方面：應提出最佳可行風險管理策略。並且參考歐盟REACH制度之精神，建置危害性化學物質使用管理制度。並且研提「總毒性有機物」管制機制。同時也需要在營運前完成流行病學背景調查，且營運後應每5年進行1次流行病學調查，並與健康風險評估結果進行追蹤比對（健康風險評估議題專家會議第三次延續會議紀錄，2010.11.11）。

## 5. 民間對健康風險的論述及其擴散

在健康風險專家會議召開的同時，除了專家會議對於健康風險的評估內容進行討論外，民間對於健康風險也有其關注與論述。在反國光石化運動中，彰化縣醫界的多位醫生也在 2010 年 12 月 6 日召開記者會聲援反國光石化。以石化污染易罹癌等理由，反對國石化在彰化縣設立。以醫師成員為主的彰化醫界聯盟以 PM 2.5 為標的，論及細懸浮微粒 PM 2.5 的粒徑非常微細，可以穿透肺泡，直接進入血管中隨著血液循環全身。由於細懸浮微粒易附著戴奧辛、多環芳香烴以及重金屬等物質，長期吸入會引起過敏、氣喘、肺氣腫、肺癌、心血管疾病、肝癌、血液疾病等。基於此，不僅反對國光石化的興建，也要求政府必須著手立法進行管制 PM 2.5<sup>55</sup>。也做成「PM2.5 與健康」宣導手冊進行議題資訊的推廣<sup>56</sup>。此外，中興大學莊秉潔教授自主進行國光石化空污排放與擴散對健康風險影響的研究，在 2010 年做成「國光石化營運造成 PM2.5 與健康及能見度之影響」的研究報告。研究以 2006 年 1、4、7、10 月等各月的平均值（涵蓋春、夏、秋、冬四季）為模擬期程，模擬國光石化運轉後產生的 PM2.5（細顆粒的懸浮微粒），在對台灣各地的擴散狀況。研究指出國光石化營運後，每年將造成 234 人因肺癌及心血管疾病而死亡（莊秉潔，2010）。

這份研究報告經商業週刊 1179 期於 2010 年 6 月引用，以「台灣天空浩

<sup>55</sup> 當時《空氣污染防治法》主要管制懸浮微粒 PM10、臭氧、氮氧化物、硫氧化物、一氧化碳等污染物，並未針對比 PM10 粒徑更小的 PM2.5 進行管制。直到 2011 年 12 月，環保署提出「空氣品質標準修正草案」，才將 PM2.5 納入管制項目中。

<sup>56</sup> 在田野訪談時，受訪者（E-H2）表示國外文獻中可以找到許多 PM2.5 對於民眾健康的危害研究，甚至對於孕婦及兒童的健康有著明顯的影響。在台灣已經開始少子化的現在，PM2.5 的污染很直接地危害到台灣兒童的健康。這一點不僅是當下兒童受到影響，對於未來這些兒童長大之後，其健康的受損、體質較差，以及容易生病，這些都會在未來增加醫療支出，不僅是未來社會所必須面對的課題，同時也對社會的發展帶來直接的影響，也是世代的不正義。

劫」一文披露，指出「國光石化廠一旦運轉後，產生的 PM2.5 細懸浮微粒，北至台北、南至台南 和高雄皆會受影響，就呼吸道和心血管的每年死亡人數將增加 234 人，而全台平均每人壽命減少 23 天。同時將大幅度的增加國民因生病而導致醫療費用的支出。」引起台灣社會廣泛的討論與重視。爾後，又與中研院院士陳建仁、以及中興大學環工所、中山醫學大學口腔生物研究所、台大公衛學院預防醫學研究所等單位多位學者進行共同研究，發表「國光石化營運將比六輕石化營運致癌死亡人數多 150%」研究報告。研究報告以六輕石化及國光石化，同時考慮其污染及增加就業所得造成營運前後全癌症死亡人數之變化。研究結果顯示六輕石化所造成之 PM 2.5 濃度與全台(不含花東)惡性腫瘤死亡率變化量呈現顯著相關。每年全台已因六輕營運所排放之污染造成全癌症標準化死亡人數為增加 1686 人。若國光石化營運後，其污染會造成全癌症死亡人數達每年 4295 人，而因國光所增加之收益所造成減少癌症死亡人數每年亦僅為每年 35 人，國光石化營運每年淨增加癌症死亡人數為達 4260 人<sup>57</sup> (郭珮萱等，2011)。

## 6. 專家審查機制的再現：健康風險評估方法論討論會

民間對於健康風險的高度重視，以及相關研究資訊的揭露，這些論述與輿論也影響了環評程序的議題設定，以及相關程序的改變。迫於開發時程的時間壓力，國光石化在第四次初審會議前，回應民間對其污染的質疑，拋出縮小開發規模並放棄第二期開發的新版本<sup>58</sup>，作為企求能在環評會議上通過

<sup>57</sup> 引自郭珮萱等 (2011)：「國光石化造成癌症死亡人數多於六輕人數將近 150%，主要原因是國光石化與六輕建廠區域非常接近，且當地現況癌症死亡率已是全台最高的區域，再加上目前所獲得之風險模型為等比級數之關係，因此雖然排放量相當，但導致死亡人數卻惡化加乘。」該研究報告也獲得 2011 年台灣風險分析學會「空氣中 PM2.5 之風險分析」研討會的海報論文獎。

<sup>58</sup> 但此一版本被環保團體質疑，僅是將原本分為一、二期開發的兩期工程予以合併，並且縮小



的妥協。環保署在 2011 年 1 月 27 日的第四次專案小組初審會議<sup>59</sup>上，邀請莊秉潔教授進行研究報告。由於環保署認為莊秉潔教授的研究推論錯誤，而這份報告在網路上廣為流傳，因此必須檢討這份研究的方法論與正確性。因此特別針對莊秉潔教授的研究，在環評程序之外，另外召開「國光石化營運造成PM 2.5 與健康及能見度之影響」及「國光石化營運將比六輕石化營運致癌死亡人數多 150%」二報告爭議案公開討論會<sup>60</sup>，於 2011 年 3 月 24 日、4 月 6 日及 4 月 14 日總共召開 3 次討論會，討論開發單位國光公司委託弘光科技大學副教授陳秀玲主持製作健康風險評估及莊教授研究報告中評估國光石化健康風險時在方法論上的差異（環保署，2011.04.16）。但環保署在會議通知中特別提及「會議議題僅討論「國光石化營運造成PM2.5 與健康及能見度之影響」及「國光石化營運將比六輕石化營運致癌死亡人數多 150%」二報告之爭議點，無涉國光石化或六輕五期環境影響評估審查。」因而再次引起民間的抗議，認為環保署並非學術機構，不應將國光石化健康風險的爭議指向針對民間學者的研究資料，應該要回歸環評程序，並應要求開發單位積極進行健康風險資料的補正，由環評程序舉辦會議進行審查（呂苡榕，2011.03.24）。

最後在 2011 年 4 月 21、22 日進行第五次初審會議時，由專案小組會議做成會議結論，以「否決」與「有條件通過」兩案併呈，送交環評大會決議。隨後，由總統馬英九宣布不再支持國光石化開發案在彰化興建。

---

10% 產能規模而已。

<sup>59</sup> 本次會議當時被視為將會做出決議的最後一場專案小組會議。因此不僅國光石化提出新版本企求通過。會議前一天即有許多學生、環保團體、民眾、彰化的農漁民等民眾夜宿環保署外，進行表達其反對立場並且監督會議的進行。

<sup>60</sup> 在 3 月 24 日第一次會議後，此會議名稱改為「健康風險評估方法論－以國光石化為例」討論會延續會議」。

## 第二節、 健康風險議題的科學與政治

論及健康風險評估，這是國光石化案的重要議題。環保署依循其所設定的「事實與價值二分」以及「專家審議」的處理原則，進行處理程序的設計。環保署認為決策必須建立在「事實基礎」之上，而所謂的「事實基礎」，包括了兩個內涵，一是「科學知識」；一是「公信力」。前者意味著事實必須具有科學檢測與推論，建立起最基礎的資訊。後者則是認為這些資訊，必須透過各方政治的參與，才能使得事實被各方所接受，成為「公認的事實」(沈世宏，2013)。在這層對事實的理解基礎上，環保署召開了4次「健康風險評估」專家會議，還因著相關學術論述出現以及輿論，而召開了3次備受爭議的「健康風險評估方法論討論會」，進行議題的處理。

### 1. 行政機關之科學認知框架下的程序設計：專家會議

在2010年6月10日第一次「健康風險評估」專家會議上，國光石化公司提出其委託中鼎工程、弘光科技大學副教授陳秀玲主持製作健康風險評估報告，針對121種化學物質(27項致癌物、94項非致癌物)進行研究，其中有37種物質會影響呼吸系統。經多介質模式分析，加成中科四期與六輕工業區的風險效應後評估，雖然麥寮跟大城鄉未來致癌率風險高於十萬分之一，且大城鄉與芳苑鄉的呼吸影響會較嚴重、兒童受影響為成人3倍，但仍無明顯危害；且國光石化對麥寮的影響也只佔0.5%。因此國光石化認為，雖然會加重雲林麥寮的健康風險，但貢獻很低。開發後風險都屬「可接受」，只要透

過管理就可以降低風險（胡慕情，2010.06.10）。不過與會專家與環保團體認為這份報告的缺漏很多，明顯低估風險。包括採用多介質模式分析在台灣的適用性問題、引用資料庫資料不夠新、應將六輕麥寮、中科四期與國光石化進行共同三個污染源加總的健康影響、疑危害化學物質的遴選有問題等等。因此決議要求國光石化補正提出（健康風險評估專家會議紀錄，2010.06.10）。

因此在 2010 年 7 月 6 日健康風險評估專家會議延續會議上，與會專家仍對於國光石化所送來的修正後的健康風險評估報告，仍有許多質疑，認為其資訊缺漏甚多。包括有專家質疑依據國光石化 VOCs 排放資料，營運會產生甲醛，但在致癌風險、非致癌風險物種項目中卻沒有放入進行評估。焚化爐的產生物質中，也沒有加入戴奧辛的評估。甲醛與戴奧辛的排放資料明顯不實。報告總計列出 326 項物質清查，卻只評估了 141 項，卻未說明其篩選的標準。另外，對於評估僅列入正常營運狀態，卻沒有評估石化廠意外發生時的洩漏<sup>61</sup>。在資料數據及評估參數的引用上，多採用美國環保署的數據，缺乏在地數據資料來進行評估。因此報告被與會專家批評缺乏專業，必須全數退回，待專業修訂後，再予以召開專家會議進行審查。會議做成決議，要求國光石化必須將資料庫（Database）之建置盡可能完整，並盡量與國內相似製程案例進行比對，以降低健康風險評估之不確定性。並且進行評估範疇及物質清單（Target Compounds）之界定與確認。以及再深入進行本案與中科四期及六輕等開發素之健康風險加乘效應分析。並且補充地區別、性別及年齡別癌症發生率之流行病學資料。另一方面，當時媒體已經登載中興大學莊秉潔教授所著「國光石化營運造成 PM2.5 與健康及能見度之影響」研究報告，指稱國光石化運轉後，國人壽命會減少 23 天。因此在會議當中，也邀請莊秉潔教授進行簡報。會議做成結論，要求國光石化必須參採莊秉潔教授研究報告，並且將衍生性

---

<sup>61</sup> 延續會議後的隔天（7 月 7 日），即發生了六輕丙烯外洩造成廠區大火的工安意外。

污染物PM2.5 納入評估項目當中（朱淑娟，2010.07.06；健康風險評估專家會議延續會議紀錄，2010.07.06）。

到了2010年8月24日健康風險評估專家會議第二次延續會議。與會專家認為國光石化所提出的健康風險評估報告仍有諸多缺漏。除此之外，由於莊秉潔教授的研究報告在反國光運動中廣為週知。不僅在第一次專家會議上做成決議要求國光石化必須參採，在民間各界也因著媒體的披露與網路傳遞，也成為反國光石化運動的健康風險論述之一。因此，在本次專家會議時，便有專家委員提出方法論上的質疑。認為莊秉潔教授的研究報告，採用學者 C. Arden Pope III 的研究方法進行評估，會有高估風險的疑慮。因為 Pope 的研究是以長期暴露在各樣空氣污染物中，對心血管疾病、肺癌與預期壽命的關係，進行一個世代為對象的研究。其結果指 PM2.5 與心血管疾病、肺癌等疾病呈現顯著相關，至於其他污染物的顯著性均不及 PM2.5。因此Pope 的研究對象族群是同時暴露在各樣空氣污染物當中，而非單因 PM2.5 所造成心血管與肺癌等疾病。若考慮納入 PM2.5，這不僅與環保署所頒佈的「健康風險評估技術規範」的設計邏輯不同<sup>62</sup>，還會造成高估風險（健康風險評估專家會議第二次延續會議紀錄，2010.08.24）。這個方法論上的爭議，爾後也成為在往後的程序過程的主要爭議點之一。另外，由於在前一個月，7月時，發生兩起六輕大火工安事件，石化產業所帶來的化學物質外洩問題，包括意外事件所帶來的化學物質短時間內大量外洩的質疑，也在此時成為重要的關注焦點。不過國光石化認為發生工安意外時，應以「緊急應變」為首要工作，因

---

<sup>62</sup> 李俊璋委員（書面意見）第二點：「環保署現行公告之健康風險評估技術規範，係依據個別危害化學物質之危害性鑑定、劑量效應評估、暴露量評估與風險特徵評估步驟加以評估及分析暴露個別危害物質之風險，並予以加成為總風險。就方法論上而言，與 C. Arden Pope III 之研究完全不同，兩個不同系統之分析結果如何能公平的予以整合，個人認為以現在之知識技術難以達成？因此建議應於體制內依據現行公告之健康風險評估技術規範進行評估」（健康風險評估專家會議第二次延續會議紀錄，2010.08.24）



此沒有將意外排放納入評估。但專家委員認為工安事件是短時間內大量排放化學物質，會對當地居民帶來長時間的影響，而且根據環保署所制訂「健康風險評估技術規範」即規範必須將例外狀況納入考量。因此在會議當中，專家委員要求國光石化健康風險評估，必須納入意外所帶來的異常排放情況，重新進行評估（呂苡榕，2010.08.24；健康風險評估專家會議第二次延續會議紀錄，2010.08.24）。因此原本預計本次為最後一次專家會議，在會議後，決議要求國光石化在補件送審。

由於國光石化健康風險的始終爭議不斷，因此在2010年11月11日召開專家會議第三次延續會議上，莊秉潔教授以列席學者身份進行簡報。有別於國光石化所提出的健康風險評估報告，其所指出國光石化的致癌風險是屬於「可接受範圍」或「無明顯健康危害」。莊秉潔教授使用經環保署認證的GTx模式，模擬國光石化運轉後產生的PM2.5，將會造成全台每年234人因肺癌及心血管疾病死亡；若加上其他疾病，將有339人至565人死亡。此外，若依照六輕實際煙流所造成的16鄉鎮<sup>63</sup>之劑量反應為模式來進行推估，則可發現Pope的劑量反應函數會明顯低估。以此模式進行推估國光石化運轉之後所會影響的人數，會比原本估計的數目增加40-50倍。此外，與會專家也分別提出評估不足之處。包括在如何計算六輕麥寮與中科四期的風險加乘效果計算上，國光石化僅以「加總」方式處理，而未考慮到加乘效果。對敏感族群的評估項目太少，如孕婦與幼兒的評估項目分別僅有9種與26種，且環境賀爾蒙的影響未將孕婦納入估算。依據製程與焚化爐排放，總共會排放出388種化學物質，但國光石化依據既有毒理資料庫等，選擇其中150種進行評估，

<sup>63</sup> 依據煙流實際擴散，會沿著沿海與山勢地形，影響如彰化芳苑、大城、二林、雲林麥寮、台西、崙背、東勢、褒忠、苗栗獅潭、南庄、南投中寮、信義、嘉義阿里山、高雄桃源、屏東霧台、泰武等16鄉鎮（莊秉潔書面意見。健康風險評估專家會議第三次延續會議紀錄，2010.11.11）。

其他 188 種並未評估，會低估風險。此外在估算中的未來 VOCs 排放量會比目前還要更少，必須說明其依據為何。與會專家也質疑廢水的檢測項目是參考六輕放流水資料進行，在放流水所含的化學物質中，僅分析 7 項，據此與一般放流水、飲用水值標準進行相比，看起來廢水比飲用水還要乾淨<sup>64</sup>。依據報告已經顯示國光石化無論致癌風險或非致癌風險均已經大於  $10^{-5}$  (10 的負 5 次方。即 10 萬分之 1。)，明顯超過目前可接受風險。因此必須很確定足夠降低健康風險。

因此在本次專家會議上，僅確認共識認為：國光石化會使得未來鄰近鄉鎮居民可能承受較高之健康風險，因此開發單位應該提出最佳可行風險管理策略。此外，專家會議也要求國光石化必須補充其資料不足的部分後，直接送至環評專案小組當中。國光石化健康風險評估，就在許多問題與資料都未釐清的情況下，結束專家會議的審議，將結論送入環評專案小組當中，進行第四次專案小組初審（人間福報，2010.11.12；吳焜裕，2010.11.14；曾心盈，2010.11.11；健康風險評估專家會議第三次延續會議紀錄，2010.11.11）。

## 2. 藉標準設定與合法化來包裹政治/價值：健康風險評估技術規範

環保署強調必須將「事實」與「價值」區分開來的立場，環保署自認的角色則是要確認事實。因此如何生產事實資訊的方法論，也是環保署所強調

<sup>64</sup> 引自吳焜裕（2010.11.14）：「第三次報告有稍對國光石化排放的廢水執行健康風險評估，根據一份他們宣稱實地採樣分析的結果進行評估（但是沒有敘述在那裡採樣），就隨意分析七種化學物質，結果廢水中這七種物質的含量，比飲用水水源的管制標準都還低！其中只有可溶性的錳與鐵比飲用水的適飲性管制標準還高一點外，其他五項都比飲用水管制標準還低，也就是說，國光石化所排放的廢水可以比飲用水還乾淨安全，只是不適合飲用。根據這麼乾淨的廢水執行的健康風險評估報告，怎會有公信力呢？這是最明顯的錯誤。」

的重點之一。因此在健康風險評估報告審議過程當中，環保署在 2010 年 4 月也發佈了「健康風險評估技術規範」，要求運作或運作時衍生危害性化學物質一定規模以上的開發行為（工廠），必須進行健康風險評估，並以此作為執行健康風險評估的指引。環保署在「健康風險評估技術規範總說明」中提到，該技術規範是以美國聯邦政府及加州、歐洲、英國、世界衛生組織及亞洲開發銀行等主要先進國家及組織之健康風險評估相關準則及研究報告為基礎，對可能產生環境污染之化學物質，進行健康風險評估之執行方法、內容與對健康風險評估之架構、程序及策略進行解析，並且依據台灣的情況進行調整，規劃危害性鑑定、劑量效應評估、暴露量評估及風險特徵評估等四大步驟，並納入大氣擴散模式、多介質模式進行模擬，以完整評估危害性化學物質經由食入、吸入及皮膚吸收三途徑之總暴露劑量。換言之，這技術規範所採行的方法論，乃是依據其他國家既有科學的技術與方法而設計。國光石化健康風險評估也依據此一技術規範進行評估，因此此一技術規範的爭議，也延伸至國光石化的議題當中。

不過這份技術規範在環保署提出之後，也在民間帶來相關的爭議。特別是在對於石化產業的健康風險評估上，民間質疑規範中引用公式錯誤、無法評估未列管的可能致癌物或不明物質、估算製程意外大量排放的不足等等(胡慕情，2010.12.15；立法院公報，2010；吳焜裕，2010a)，其中引起最大爭議的乃是對於致癌風險的可接受上限值，以及對於風險是採增量或總量來進行評估。依據技術規範，對於致癌風險值規定為  $10^{-6}$ ，超過必須提出管理方案，並且是採增量風險作為營運後的評估對象<sup>65</sup>。民間對於技術規範採用營運後

---

65 依健康風險技術規範規定：「開發單位於辦理環境影響評估之健康風險評估作業時，應依本規範就營運階段可能運作或排放之危害性化學物質，辦理開發行為影響範圍內居民健康之**增量風險**評估。」、「風險特徵評估：開發活動影響範圍內居民暴露各種危害性化學物質之總致癌及總非致癌風險。總非致癌風險以危害指標表示不得高於一；**總致癌風險高於  $10^{-6}$**  時，開發

的增量風險作為判斷的依准，認為太過狹隘。因為沒有考慮到地方的既存風險的背景。例如彰化縣大城鄉台西村居民不斷在各樣的會議上述說著他們的經驗：台西村位在六輕以北，與其相隔濁水溪為鄰，在當地的生活經驗裡，每當夏天吹起南風時，將六輕的廢氣吹來，空氣中便瀰漫著惡臭，也不時聽聞周圍鄰居罹癌、因癌症過世的消息。若國光石化興建在大城，大城鄉居民還能夠再承受一座石化工業區的污染嗎？民間認為在討論是否可以增加新營運的增量風險前，要先考慮到既存風險的問題，是否能夠在承受新增加的健康風險。在此點爭議上，民間與環保署產生處理原則上的差異。

環保署認為在進行增量風險評估的同時，也會針對當地既有的風險背景進行瞭解。然後降低當地的污染，降低背景既存風險，再增加新風險，整體來講，對當地還是降低的。這是對於風險的「加一減二」原則<sup>66</sup>。但民間認為這樣的原則罔顧了環境基本法所揭櫫的「提升環境品質，增進國民健康與福祉」的立法原則。在當地已經因著污染而承受較高的健康風險，以及產生實際的健康損害（如偏高的罹癌率）。本應先設法降低當地的健康風險，以及面對處理當地居民的健康損害，怎能再增加新的風險。此外，在工廠選址的過程中，也應該先避開已經有高健康風險的地區，這才是符合環境正義的作法。這是民間對於健康風險所強調的「預防」原則<sup>67</sup>。

---

單位應提出最佳可行風險管理策略，並經本署環境影響評估審查委員會認可」。所謂 $10^{-6}$ ，就是每 100 萬個人中，將可能有 1 人因為有害物質的排放而致癌。

<sup>66</sup> 2010 年 12 月 15 日立法院社會福利及衛生環境委員會，舉行與空氣污染防治法、水污染防治法修法有關之「健康風險評估」公聽會。公聽會上，環保署署長沈世宏對此一原則進行說明：「例如中科三期，我們沒有考慮既存嗎？其實有。我們算出增量之後，也知道當地現有的是 $10^{-5}$ ，它（中科三期）是 $10^{-7}$ ，所以我們要求地方政府對現有的部分要在一定時間內降低污染排放量，使它風險降下來。 $10^{-5}$  減掉 10% 之後，會比既有的風險低了很多倍，也遠大於 $10^{-7}$ 。 $10^{-5}$  減下去之後，再加上 $10^{-7}$ ，不是比原來更好嗎？所以我們不是不能增加任何新的污染，或是讓新的污染源全都不要出現，而是設法讓整個污染降下來。這就是過去總量的概念，新的如果增加 1，舊的就要減少 2，這樣總量會減少 1。」（立法院公報，2010）

<sup>67</sup> 2010 年 12 月 15 日立法院「健康風險評估」公聽會。公聽會上，詹長權教授對此一原則進行說明：「談到預防的問題。當我們的健康風險評估準則用額外風險去算的時候，不是說額外風



此外，對致癌風險的可接受值的爭議。環保署認為風險不可能降至零，對於開發所產生的風險，也必須考慮到願意付出多少成本來降低風險。風險越低，則必須付出的管理成本越高。在考量風險與管理成本之間的平衡，參考美國的規範，可以三分處理：一是  $10^{-6}$  以下是可以忽略的，至於介在  $10^{-4}$  到  $10^{-6}$  之間，則必須採取的最佳可行技術。因此即便評估是在  $10^{-4}$ ，仍是接受的。三是健康風險在  $10^{-4}$  以上，則必須是非常特殊的情況才可以接受<sup>68 69</sup>。但民間學者認為要先考量地方既存的健康風險之後，再來討論可接受的風險值。此外認為環保署的說法是將  $10^{-4}$  到  $10^{-6}$  之間視為可接受風險，是混淆了工廠內（ $10^{-4}$ ）與環境（ $10^{-6}$ ）的風險值，將廠內規範直接適用到周

---

險算完之後就可以通過，而是從預防的觀點，某個地區既存風險高的時候，它還有課責，它說如果那個地方你找得到污染者、破壞者的時候，就要由他擔起這個責任，如果沒有的時候，政府要負責，所以我們今天很多的開發案，我們說既存風險很高，那個風險有的是冤有頭、債有主，有的是找不到污染源，那找不到污染源者就是政府的責任，那政府又是誰的責任呢？當然是整體政府。如果是健康的責任，當然是衛生署要告訴大家，這個地方風險比較高。我想，修正技術規範最大的要點在於，很明顯的，在臺灣不同地區有不同的既存風險，不可以用單一的額外風險的單一值來作判斷，如此將會加劇對於健康的危害，也造成環境的不正義。從醫學的角度，或大家平常的知識就知道，當一個人已經中毒的時候，會說「反正毒再多一點點也沒關係」嗎？我們不可能這樣講。應該是說減毒以後，不要繼續有毒。就像吃藥會有副作用，醫生都這樣說，這是很簡單的原理。」（立法院公報，2010）

<sup>68</sup> 2010年12月15日立法院「健康風險評估」公聽會。環保署署長沈世宏：「對於最弱的這群人，當是致癌物的時候，要小到0或-6、-7、-10？或到什麼程度才算 levels of concern？我認為這和成本很有關係，需要考慮它的成本效益，剛才講過，不可能零風險。所以到底要投注多大的成本才符合成本效益，這也是我們要考量的。」、「當我們要把背景考慮進去時，要如何考慮？誰跟誰換？誰不能換誰？當你說  $10^{-6}$  一點都不能接受時，是只有工廠的這一點不能接受，還是所有其他一點都不能接受？這要拿出來好好討論。所謂自願風險、強迫風險都要拿出來談，所以，我認為風險評估的總量或背景，並不是那麼單純，如果大家要我來做決定，我覺得不是那麼容易，因為這是非常專業的事，也牽涉到非常大的政治利益，及各方權益相關者的糾葛，還有我們每天日常生活行為的選擇與管制，所以，這不是那麼單純的事，大家應該坐下來好好討論」、「 $10^{-6}$  以下的東西是可以忽略的，但是  $10^{-4}$  到  $10^{-6}$  的東西，是必須已經採取的最佳可行技術，所以， $10^{-4}$  還是可以接受的；至於  $10^{-4}$  以上，必須是非常特殊的情況才可以接受」（立法院公報，2010）

<sup>69</sup> 引自環保署網站（發佈於2011年4月16日）：「至於開發案增加的健康風險率在多少以下是可以接受的呢？依美國聯邦環保署為例，其主管的各個法律所制定的可接受風險率不盡相同。一般的原則是：健康風險率增加量在百萬分之一（ $1.0 \times 10^{-6}$ ）以下時，是可忽略的風險；健康風險率增加量在百萬分之一（ $1.0 \times 10^{-6}$ ）以上時，如果已採取了最佳可行的生產技術或污染控制措施，而健康風險率增加量可控制在萬分之一（ $1.0 \times 10^{-4}$ ）以下者，仍是可接受的風險；健康風險率增加量無法控制在萬分之一（ $1.0 \times 10^{-4}$ ）以下時，就是不可接受的風險，除非有特殊需要的情形才能例外地予以考量。」網址：<http://www.cooloud.org.tw/node/59364>（檢視日期：2014年12月15日）

圍環境<sup>70</sup>。另外考量到敏感族群如孩童、孕婦等，甚至應該提高風險門檻達 $10^{-7}$ ，並且應該直接明訂在技術規範中。

### 3. 鞏固「選擇的科學」與「合法化權力」之間的扣連：健康風險評估方法論討論會

除了制訂健康風險評估技術規範之外，對於民間其他相關論述與資訊的生產，環保署也採取檢視其方法論的角度，來作為其面對民間資訊時，評斷資訊的正確性的方式。莊秉潔教授所提出的研究「國光石化營運造成PM2.5與健康及能見度之影響」及「國光石化營運將比六輕石化營運致癌死亡人數多150%」二報告，環保署並不認同其研究成果，認為數據與研究結果有誤，而有問題的資訊在網路上流傳，因此在環評程序外召開「方法論討論會」<sup>71</sup>，並且強調此一討論會僅是討論莊秉潔教授的研究的方法論與結論的正確性，並不涉及國光石化或六輕五期的環評審查<sup>72</sup>。

<sup>70</sup> 詹長權教授提到兩個風險值的差異：「政府對非致癌性物質設了一個標準，必須HI小於1才可以，大於1則免談，文字上看起來是這樣。但風險大於 $10^{-6}$ 卻好像可以談，這是不對的，我認為只要大於 $10^{-6}$ 就免談，這樣才合理，所以現在免談的邏輯是不通的。以目前討論的方向而言，在公聽會上環保署提到標準是介於 $10^{-4}$ ~ $10^{-6}$ ，以國光這個案子來講，如果符合標準，他就可以從事某些開發。但大家知道 $10^{-4}$ 是什麼意思嗎？在公共衛生的專業當中， $10^{-6}$ 是環境的， $10^{-4}$ 是工廠的，所以環保署怎麼可以越俎代庖變成勞委會？把工廠所在地的幾個鄉鎮當成工廠？現在就是這樣做，問題是工廠員工有薪水可以領，但居民被納入工廠的範圍在做風險管理，他們不是自願，也沒有拿薪水。國外的風險評估也提到工人之所以要承擔比一般居民更大的風險，是因為他們在瞭解風險的情況下選擇就業，也拿到薪水。我們國家正在進行一個讓人難以理解的事情，竟然明確規範只要介於 $10^{-4}$ 和 $10^{-6}$ 之間，就可以從事某些開發。」（立法院公報，2010）

<sup>71</sup> 引自環保署說明舉辦方法論討論會的起因（張貼於「苦勞網」回應，張貼時間：2011年03月23日）：「莊老師的報告在網路上已廣為流傳，也引起方法論及數據正確性的討論，有需要莊老師加以清楚說明。且莊老師曾於今年3月5日於台大辦理之「氣候變遷、產業政策與風險管制研討會」中，對本署回應朱淑娟報導的看法提出說明，但亦限於時間未能詳述。沈署長在當日也向與會人士承諾，將另行召開會議討論。會議當日雖不是以行政聽證會方式辦理，但對於健康風險評估方法論的釐清有實質的功效。」（網址：<http://www.coolloud.org.tw/node/58377>）檢視日期：2014年12月15日。

<sup>72</sup> 正因為環保署針對民間研究進行審議，又強調此討論會無涉國光石化環評。因此環保團體與其他民間團體對此表達質疑：認為環保署的角色錯亂以及將爭端矛頭指向民間學者，本次會

會議主席（環保署署長）認為環評的目的在於釐清科學事實，健康風險評估就是生產科學事實的數據，至於接受或否決開發案，則是必須奠基在科學事實上，進行風險管理之事，因此風險評估的科學事實相當重要。由於莊秉潔教授的研究採用了不同於「健康風險評估技術規範」作業方式的方法論。因此會議乃是要確認此研究方法論所採用的各樣參數與計算方式是否合理，這也將會影響到國光石化以外其他計算健康風險評估的開發案件（健康風險方法論討論會會議紀錄，2010.03.24）。在會議過程當中，探討三種計算模式，包括國光石化所採用的模式、Pope 所使用的計算模式、以及參考六輕帶來的實際影響所建立計算模式。會議主要的爭點在於第三種模式。主要的爭議點在於 PM 2.5 與癌症盛行率之間的流行病學因果關係。其中包括是否應該對於 PM 2.5 當中的成分進行評估，抑或是僅看質量即可，這涉及對於癌症與其他疾病而言，PM 2.5 是屬於起始因子（initiator）或促成因素（promoter），以及是否要以個別元素（如鎳、鈾等）進行風險計算？另外當以流行病學中的致死率或罹癌率計算，是否有可能將致死或致癌的因素都歸因到 PM 2.5 上，忽略其他複合因子，導致高估 PM 2.5 的效應。以及模擬的範圍應該擴及 20 公里外找出擴散的最高值即可或要模擬對全國的影響等等。

對於六輕營運造成多少罹癌率與致死率的背景資料與所建立的模擬模式。環保署在會後指說與會專家認為莊秉潔教授的第三種方法的完整性及正確性不足，還不足以用來確定六輕造成之影響的背景資訊，無法納入國光石化環

---

議的法律效力為何？此外，而環保署聲稱本次會議要討論「流行病學、空汙擴散模擬、健康風險評估」，但會議的組成卻又不同於專家會議，拒絕讓民間推薦的專家學者進場討論。認為環保署應該回歸正當的環評程序，要求國光石化提出更完整的健康風險評估報告進行審查，而非審查民間學者的研究。



境影響評估審查參考<sup>73</sup>。對此莊秉潔教授認為第三種方法所推估出風險高於國外的 40-50 倍，其原因並非僅來自於 PM 2.5 的影響，還包括六輕各種隨著 PM 2.5 而來的已知與未知致癌物質，同時在模式建構的計算上，也放入了各種可能造成癌症與減緩癌症的因子，如抽煙、嚼檳榔、二手煙及都市化程度等。因此當場的專家學者，並無指稱模式錯誤，而僅是說明需要有更多時間與更好方法，將問題作更仔細研究。莊秉潔教授認為基於保護在地居民健康的預防原則，環保署應該將這研究結果所揭示的健康風險過高的背景資訊，作為警訊，納入國光石化環評的參考當中（莊秉潔，2011.04.15）。

不過環保署在會後，強硬地指稱莊秉潔教授並不是流行病學與健康風險的專家，其研究只是自創的模式，並未經同儕審查確認正確性的發表程序。不僅研究結果不正確，也忽略要同時考慮開發所帶來的正面因素，如就業機會及稅收增加等，會帶來教育程度、家庭收入、地區醫療資源及健保等增加癌症通報率及減少癌症死亡率等因素（環保署回應投書，2011.04.17）。此外在會議當中，雖然有請國光石化委託健康風險評估報告的陳秀玲教授報告，但會議焦點皆在莊秉潔教授報告上。這是由於國光石化採用「健康風險評估技術規範」的作業方式進行健康風險評估，而莊秉潔教授則是採用 Pope 的模式進行評估，以及依據六輕排放進行模擬方式的建立。這個方法論上的不

<sup>73</sup> 環保署回應莊秉潔教授的投書：「莊秉潔先生並不是做流行病學及健康風險評估方面研究的教授，對流行病學及健康風險評估學門的基本詞彙，用其自創方式解讀，會場中與會流行病學及健康風險評估專家都表示無法理解其方法所作假設與推理邏輯。莊秉潔先生卻針對國光案及六輕案，用其自學及首度自創不符合基礎理論亦未經實證之方法，進行流行病學上劑量效應係數的迴歸分析，與會之健康風險評估專家均表示無法認同。在未經同儕審查確認正確性的發表程序，莊秉潔先生就使用其在學術推理上仍極有爭議的方法進行推估，並將推估結果以學術論文方式呈現，公諸媒體及社會大眾，係不符合流行病學在方法論及研究結果中對現有知識的贊同性及自我批判的嚴謹態度。」、「環評會中大家努力要求開發單位減少污染等負面因素，卻少有論述開發計畫透過產業關聯、就業機會及稅收增加等，會帶來教育程度、家庭收入、地區醫療資源及健保等增加癌症通報率及減少癌症死亡率等並非「要錢不要命」的正面因素，及正負因素抵消後的實際結果是增加還是減少壽命。這些因素被環評委員及社會大眾忽略，而失去對開發計畫健康影響的整體平衡考量。」（環保署回應投書，2011.04.17）  
網址：<http://www.cooloud.org.tw/node/59374>



同，因此環保署所召開的會議，表面上是檢討雙方的方法論差異，實際上是對於健康風險評估技術規範的捍衛<sup>74</sup>。

### 第三節、以科學之名：行政機關的科學理解框架及其程序運作

#### 1. 「事實與價值二分」的理解框架

環保署在處理健康風險議題時，採取「專家審議」的原則立場。這原則是奠基在其對於公共政策的理解之上。環保署認為台灣社會對於重大公共政策議題上，常常是處於「爭議及理盲濫情的大眾氛圍中做成決定」（沈世宏，2013），這是由於「臺灣社會及政府決策過程，對於公共議題仍然缺乏一些機制設計，來形成具有公信力的專業平台，做為社會大眾及決策者獲得正確無疑資訊的重要來源」（沈世宏，2013）。環保署認為決策必須建立在「事實基礎」之上，而所謂的「事實基礎」，包括了兩個內涵，一是「科學知識」；一是「公信力」。前者意味著事實必須具有科學檢測與推論，建立起最基礎的資訊。後者則是認為這些資訊，必須透過各方政治的參與，才能使得事實被各方所接受，成為「公認的事實」（沈世宏，2013）。在這層對事實的理解基礎上，環保署推動了「公眾參與、專家代理」的專家會議程序機制<sup>75</sup>。

<sup>74</sup> 現場有位與會專家（環評委員）提到「Pope 的研究只是一個期刊發表，給我們一個討論的方向。但是國家政策制訂標準的工具，還是必須參照國際上其他的研究作法。莊教授的研究是找出許多係數，但是更進一步的確認（validation）還需要更多的時間進行。要變成國家政策，還是需要更保守一些。」（健康風險評估方法論討論會會議紀錄，2010.03.24）

<sup>75</sup> 關於專家會議的官方說明，可以參閱環保署對於專家會議的想像與期待。以下引自環保署（2013: 47）：「專家會議最大的好處是，由於與會專家所具備的專業素養，許多可能造成信任障礙的因素在討論時就會自然消除（例如資料造假、掩蓋事實、對測試數據的錯誤解讀與評判）。由於各方利害關係人對於自己推派的專家有信任關係，再加上必要時可以委託各方接受的第三公正團體重新調查事實，以確保不受到爭議各方與權益相關者的影響和扭曲，最終獲得事實與

另一方面，在面對健康風險爭議時。環保署認為公眾對於風險認知與接受程度，與事實往往不盡相同。甚至一般公眾的風險認知，都會強烈轉向「零風險」(zero risk)的解決方案，意即只要利益不要風險。但環保署認為現實中要採行零風險的解決方案，實際執行的可能性很低，但也因為如此，形成民眾與主管機關缺乏「信任」的關係(環保署，2013)。因此，環保署認為公眾參與也必須釐清其分成兩個階段：第一階段是科學的程序，透過專家共同討論釐清相關環境與健康風險的評估，建立健康風險的事實資訊；第二階段是政治的程序，透過政策的決策者、相關主管部會的官員首長、委員，或者公投時的一般民眾，透過相關的事實資訊來進行評估，決議是否推動相關政策。前者是透過程序來確認「是不是」有合理的背景事實基礎；後者是透過程序來決議「要不要」推動相關政策。這兩階段的參與角色不同，環保署認為環境議題爭議的根源在於「忽略了第一階段專家參與的機制設計，就是在理盲濫情氛圍下做決策的根源所在」(沈世宏，2013)。

因此在健康風險議題處理方面，環保署以「事實與價值」的二分原則，據此區分出「風險評估」與「風險管理」兩階段。在「風險評估」階段，則是定位為透過釐清事實與進行科學推論，是為價值中立的討論階段，以確保能夠得到最終共識。當確認出健康風險事實資訊後，就進入「風險管理」的程序。在風險評估所得出的事實基礎上，透過相關的行政或政治程序，進行各樣價值取捨的考量，然後進行綜合決策(環保署，2013)。

---

推論的共識程序。透過這種形成的共識程序，讓環境影響評估的重大議題能在客觀、正確、符合事實的資訊上，為臺灣找到環保的最適決策，藉此達成公民參與的最高目標。專家會議不但可以縮短或減少抗爭所消耗的龐大社會成本，更能夠讓臺灣朝著永續發展的目標，繼續邁進。」

表 6-1、環保署對環境行政的認知架構

處理議題	處理階段	階段主要參與者	目的
事實	第一階段： 風險評估	專家 原因： 1. 專家信任：專家知道事實。 2. 認為民間對政府的質疑，主因在於「不信任」，因此要求民間推派信任的專家出席。	1. 建構事實資訊 2. 處理各方的質疑是否符合事實。 3. 對於問題是否有更佳方案。
價值 (決策)	第二階段： 風險管理	主管機關、公眾 (行政或政治程序，如公投)	綜合專家意見資訊，作為決策的基礎

本研究整理

## 2. 行政程序中的議題劃界與因果邏輯判定

面對複雜的環境議題，以及環境議題所引起的政策問題，藉由引入科學以及科學所生產的各種相關知識到環境議題當中，將會使得環境所引起的政治（或政策）問題能夠得到解決。換言之，各種政治爭論或政策爭議能夠透過一種客觀、具有科學標準的途徑來獲得最佳的解決之道。這是對於環境科學能夠解決環境問題的框架想像，這邏輯乃是將科學以一種線性模型引入政策程序中並展開：首先確認環境問題，然後進行科學的資料收集與研究分析，得出量化模型與預測結果。之後將結果進行如成本效益分析等各式分析。再經過各樣其他考慮因素的權重衡量後，從而獲得最可接受的政策結果（Sarewitz, 2000）。

不過政策決策常常有著迫切需要行動的時間壓力，這也使得行政機關必須在對於科學證據尚未取得共識的情況、許多資訊未知的情況下，必須做出決策。然而因著行政機關以將「事實」與「價值」區分處理的框架下，以及必須提出相對應的處理程序的「依法行政」的行動邏輯，行政機關對於議題的處理，仍將其價值選擇的立場，包裹在其所選擇的技術細節當中，並透過程序將之賦予合法化的地位。這技術細節會表現在：議題的劃界上，藉以決定科學技術的進場、問題的詮釋，以及藉此縮小科學不確定性的影響。如圖 6-1 所表示。對於議題劃界，行政機關雖自認為將「事實」與「價值」區分處理，在這二分概念下將健康風險劃切為風險評估（事實）與風險管理（價值）。但在實際運作上，由於環境是為一種開發系統，其整體知識複雜，因此要選擇哪些面向的知識予以生產，其本身就是凸顯一種對於議題設定與價值選擇的過程。

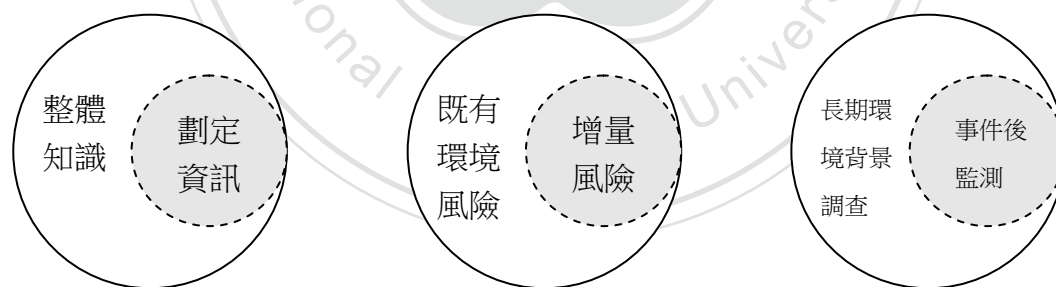


圖 6-1、行政機關的議題劃界示意圖

另一方面，對於環境影響的判斷，除了劃定科學進場的範疇與技術外，對於資訊的解讀判斷，也是另一個行政應用科學的重點。主要的判斷方式是



以實驗設計的比較邏輯來進行解讀。如圖 6-2 所示，在行政機關劃界後，是以現況為基礎，進行干擾事件前後的狀況比較（狀況 A 與狀況 B 的比較），藉以判斷影響因素如開發行為、工安事件等，是否會對環境造成影響。換言之，是以個別的單一事件為對象，在現況前提下，來處理新增或變異部分，至於作為比較基準的現況（狀況 A），以及其過往以來的長期環境變化，則不在行政程序的討論當中。這一點，往往也是行政機關與民間的認知差異的由來。

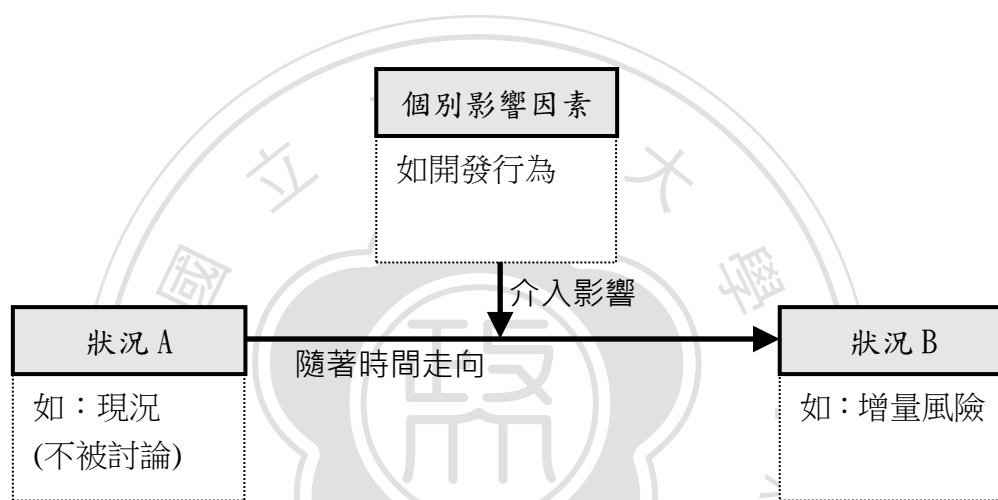


圖 6-2、行政程序中的因果判斷概念圖

在國光石化健康風險評估議題上，在作為健康風險評估的執行指引的「健康風險評估技術規範」之中，環保署以新增的開發案所帶來的「增量風險」作為評估判斷的對象，並且採取較為寬鬆的致癌風險值的認定，規定超過  $10^{-6}$  (介於  $10^{-4}$  至  $10^{-6}$  之間) 須提出因應的管理方案。同時以增量風險為對象，進行如何計算增量風險各種技術規範的設計，藉以判斷開發行為所帶來的健康風險的增量，其本身是否能夠被接受，來作為決策判斷的基礎。同時也藉此處理科學不確定性的問題，也就是說以劃定科學應當進場處理的範圍，藉

此縮小科學不確定性的影響，同時也藉此侷限爭議的範疇。但民間認為技術規範僅採用營運後的增量風險作為判斷的依准，而沒有考慮到地方的既存風險的背景，太過狹隘。民間認為在討論是否可以增加新營運的增量風險前，要先考慮到既存風險的問題，是否能夠在承受新增加的健康風險。換言之，劃界的爭議不僅出現在需要何種知識的面向上，同時也出現在「現況」是否需要被討論的議程設定爭議上。在此點爭議上，民間與環保署產生差異，不僅是技術層次的問題，更是科學進場的範疇問題，以及其背後所凸顯的價值和問題詮釋的差異。

#### 第四節、展現操控權力的行政程序：爭辯、吸納、技術化

在環保署以「事實與價值」的二分原則下，所區分出「風險評估」與「風險管理」兩階段。在國光石化的健康風險議題的實際運作上，環保署將環評的會議討論程序（特別是專家會議），定位為「風險評估」的事實建構階段。在這個認知框架下，環保署認為「真實」只有一個，要透過程序設計的方式來進行事實確認，待事實確認之後，往後的決策便可以此為基礎進行。而這樣的思考框架，也決定了程序與議程的設計。環保署之所以如此重視「事實」，乃是其認為事實才具有公信力。因此對環保署而言，事實的公信力與行政程序的合法性，兩者之間的扣連，乃是其首要考量。換言之，乃是環保署想將行政程序與科學事實進行連結，透過程序來操控決定「什麼是科學事實」，因而得以強化行政程序的合法化力量。因此對於知識的生產，便與行政決策的權力產生的連結，使得環境知識的生產並非僅是單純為了對環境有更多的理解，而更是成為展現權力的場域。因此，這就成為環保署的思考框架，以及面對民間爭議時的三種反應模式：爭辯、吸納、技術化。

## 1. 「爭辯」反應：捍衛所選擇的科學事實

環保署強調行政程序中的科學性，將行政程序與科學事實連結起來。換言之，即是透過程序所做出的知識論述，其論述就是事實。一旦將資訊的正確性（以環保署的說法是為「事實」）與行政的合法性相連結時，當民間產生不同的經驗、知識的爭議時，便會很容易被詮釋為對決策合法性的挑戰。因此，會將民間的質疑視為非理性的抗爭。並且不斷強調科學數據，來反駁質疑。例如對於民間的各樣健康風險的質疑與論述，環保署不斷以新聞稿方式予以辯駁回應，指稱這些論述多是不正確或誤解<sup>76</sup>。

如在健康風險評估專家會議第三次延續會議上，有與會專家質疑國光石化的廢水的檢測項目，在放流水所含的化學物質中，僅分析7項，據此與一般放流水、飲用水值標準進行相比，指稱據此檢驗的結果「廢水比飲用水還要乾淨」，甚是不合理，並將其所見投書揭露在媒體上。環保署隨即發出新聞稿駁斥，指稱其為部分擷取的主觀意見，並且說明國光石化的作法是以中油的既有相似製程之檢測方式，來進行廢水排放源之污染鑑定。強調這是符合「健康風險評估技術規範」。至於國光石化所做不足的部分，由專家會議討論後，已經要求國光石化必須補足。又如有民眾在其部落格中，撰文寫到居住在石化工業區附近，會使得平均壽命較其他地方的居民短。環保署亦以新聞稿回應強調依據世界衛生組織（WHO）及美國的研究指出抽菸與不運動造成

<sup>76</sup> 在環保署網站上，透過相關新聞稿進行積極的辯駁，如「回應部落客 TOTTORO「想長壽嗎？不用住石化廠附近」」、「回應商業周刊「台灣天空浩劫」一六輕、八輕之環評審查及監督」、「回應「石化王國的「碳」息，國光石化現形記」投書」、「環保署回應「學者研究模擬結論 國光石化運轉 國人壽命少 23 天」」、「環保署回應「開發主義讓社會倒退嚕」」等等。

的肥胖，是較環境汙染更重要的致癌因子，在排除干擾因子（如抽煙、肥胖等）後，無論是居住時間、距離、及工業區排放的化學物質是否具致癌性，都未發現與肺癌之間具相關性（環保署，2011.02.23）。對於媒體引述民間學者的研究報告，指稱國光石化營運後，將會造成台灣民眾的罹癌率增加與平均壽命減短的消息<sup>77</sup>。環保署亦即時發出新聞稿指稱民間學者的研究推論是有問題的推論，報導所引述的資訊不實。

對於民間各樣的知識、經驗與質疑的揭示，不論是從個人經驗還是到研究推論，環保署都會在第一時間採取發新聞稿的模式予以辯駁。這樣的反應模式也是回應到環保署的行政與科學的思考框架所當然會產生的結果。也就是說，若行政程序可以決定什麼是事實，那麼行政程序本身就會成為一道界線，在行政體系的思維當中，劃分出錯誤（程序外的不同意見或詮釋）與真相（程序內的決議）。因此面對程序外的各樣經驗與知識，很容易就會形成採取對抗的立場，要試圖澄清「錯誤」。因為真相只有一個，這個真相就存在於程序內。針對民間論述的辯駁回應，就成為確保行政程序合法化之權力的必然反應。

## 2. 「吸納」行動：強化程序自身合法化權力

當行政程序被當作「錯誤」與「真相」的界線時，除了對「錯誤」進行駁斥外，當民間論述不斷被轉載，也形成與行政相對的對抗性論述時，環保

---

77 主要的報導如：2010年6月商業週刊1179期刊載「台灣天空浩劫」主題，引述報導「國光石化「八輕廠2天將奪1條人命」，亦即每年全台灣增加癌症死亡人數183人」、自由時報在2010年7月18日報導「國光石化運轉 國人壽命少23天」、環境記者朱淑娟於2011年2月9日報導「國光比六輕 致癌死亡人數多150%」等。



署的第二個作法就是將不同意見吸納至行政程序當中。要求民間的對抗性論述，要進入程序體制內來談。換言之，即是要求民間的對抗性論述，必須也依循其「程序作為切劃錯誤與真相之界線」的框架，進行論述。

在健康風險議題上，除了環評程序的專案小組，以及針對健康風險召開了專家會議進行處理之外。在媒體揭露民間學者的研究報告之後，環保署隨即發出新聞稿指出民間對於開發單位評估之不同意見，應該回歸到「專案小組」、「專家會議」之專家討論進行釐清。不應該「以單一學者之論述為題作為結論，以避免引起國人對問題本質的誤解。」(環保署新聞稿，2010.07.05)。甚至在民間學者的研究不斷被引為論述的時刻，還特別增設「健康風險方法論討論會」，針對民間研究報告的知識生產方法論進行討論。從行政程序來看，如圖 6-3 所表示，透過增設程序的方式，不斷試圖將各樣重大爭議吸納進入行政程序當中。

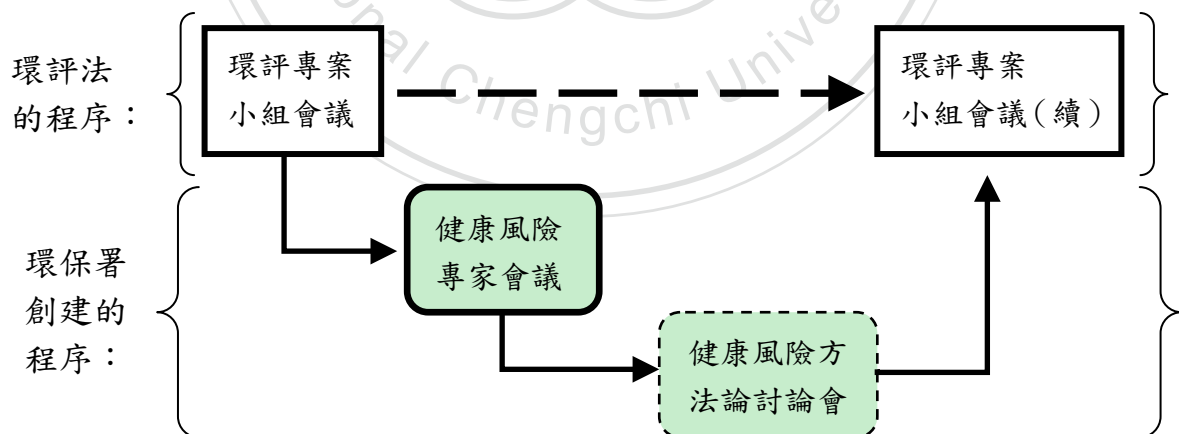


圖 6-3、國光石化健康風險議題會議程序

但反過來說，增設程序的目的是為了釐清爭議問題，這有什麼疑問？事

實上，這必須放回「程序作為切劃錯誤與真相之界線」的框架想像來一併思考。環保署所採取的行為乃是要將民間的爭議都吸納到程序當中，透過程序/合法化來決定言論的是否為「事實」。換言之，即是特別強調只有透過行政程序，才能決定知識是否為合法/真相。因此強調「程序＝事實」的合法化權力地位，並且透過納入更多對抗性論述的方式來強化程序自身的地位。這能不斷建立行政機關透過程序合法化的方式來其有知識論述的選擇權威。一旦這套程序模式定型，那就意味著在程序以外的知識論述都不是合法/事實，民間的論述必須進入程序當中；同時也意味著行政機關擁有決定事實的權力。若不願意接受這套權力模式的對抗性論述，則會受到行政機關的強烈批評以及論述被排除在決策之外。

如在國光石化第五次專案小組會議（2011年4月21日）上，有公衛專家提出國光石化所做的健康風險報告所評估的項目仍有缺漏，只計算了VOCs的健康風險，卻忽略了由SO<sub>x</sub>（硫化物）或NO<sub>x</sub>（氮化物）轉化成的PM 2.5（細懸浮微粒）造成的風險（孫窮理、陳韋倫，2011.04.22），以及該公衛學者所計算出來的健康風險值達 $10^4$ ，與國光石化所計算的結果不同，已經超出可接受的標準。對此環保署則認為針對如何進行健康風險的評估，已經召開過三次方法論討論會，但都未見該專家出席會議，「在第五次專案小組會議才又提出他個人對方法論的見解，就整個環評作業流程而言，並不適當。」（環保署，2011.04.22）。然而這三次的方法論討論會，不僅是在環評程序外的增設，同時在會議目的上，也已指陳與國光石化環評程序無關。因此會議本身的法律效力，以及會議結論對專家委員的約束性，這些都是民間質疑的重點。當專家不參與這一增設程序時，反卻成為被行政機關所批評的論點。這也再次凸顯了行政機關以行政程序作為權力的展現。

### 3. 「技術化」：將自身的政治/價值藉由選擇的技術方法呈現

在「程序作為切劃錯誤與真相之界線」的框架下，行政機關認為真相只有一個，任何爭議都應該在行政程序當中處理，以生產出事實真相。當行政程序生產出真相時，民間的其他資訊與論述，則多屬於出自錯誤的見解或引述，必須被駁斥，以讓真相得以被看見。因此採取了外張內弛的行為，從辯駁民間的不同論述、批評不願意進入程序的公民，以及吸納不同論述進入程序當中。但進入程序內，就真的能夠釐清事實嗎？環保署希望能夠透過行政程序來生產出「具有公信力的事實」。不過更進一步來看，對於「事實是如何生產」這一論題，包含了行政機關對於事實認定的權力展現：一是身份界定，即誰才是具有事實知識，能夠有資格進入程序當中進行對話？二是方法設立，透過何種方法所生產的知識，才可以被視為事實？國光石化健康風險議題，從環評專案小組、健康風險專家會議、到健康風險方法論討論會，也是這兩個論題的展現，展現在對身份的認定權力與科學方法的選擇權力上。同時也正呈現了一種不斷將爭議轉化成技術問題的處理模式。

在身份界定上，並非所有的民間不同論述都能夠進入程序當中。換言之，能夠進入程序場域的人，其身份篩選乃是在環保署對於專家的想像上。其一是環保署認為科學知識必須由具備專業知識的專家學者，才能提供與對話。其二是民間對於政府決策的爭議，乃是來自於其對於政府的不信任，而非來自於其專業意見，因此只要能夠推派出其所信任的專家學者代為出席會議，藉著專家所具備的專業素養，透過專家會議的審議，可以使許多可能造成信任障礙的因素，如資料造假、掩蓋事實、對測試數據的錯誤解讀與評判，可

以消除，此外由這會議所做成的結論，自然就會獲得民間的信任<sup>78</sup>。專家會議正是在這兩種預設前提下所進行的程序設計（環保署綜計處，2009.07.20；環保署，2013）。

但即便是進入程序當中的專家，也並非其身份就被認可。如針對莊秉潔教授的研究所召開的「健康風險評估方法論討論會」，環保署在會後在公開場合指稱莊秉潔教授並非流行病學與健康風險的專家，其研究只是自創的模式，並未經同儕審查確認正確性的發表程序，研究結果並不正確。但這樣的指稱乃忽略知識的複雜性，在空污飄散與健康風險之間的流行病學因果關係，相關知識的生產，乃是跨領域專家合作的成果。因此，這指稱實則是藉身份的界定權力來挪移成為對知識正確性的認定權力。

除了身份認定之外，在健康風險評估議題的處理過程當中，在環保署對「風險評估」的事實想像下，爭議往往也被窄化成何種知識生產的方法論才是正確的？因此依循著「程序權力」的框架邏輯，在健康風險議題的處理上，環保署特地設立了「健康風險評估技術規範」以作為方法論的合法性依據。並且也在同時間的中科三期的健康風險議題上，談到專家會議主要目的，是在於對於對事實的審議，並非僅是單純由專家的個別知識來展現，而是由專

---

<sup>78</sup> 環保署新聞稿（2009.07.20）：「環境影響評估制度最重要就是應用調查與統計的方法發現「事實」，讓開發計畫的後續決策建基於正確的「事實」與「科學推論」基礎上。環評過程如果連「事實」都無法確認或被混淆，不是環評制度有問題，就是環保署或地方環保單位未盡到捍衛「事實」的責任。但理未易明，決策前，常淪為權益相關者基於本身利益選擇性地各說各話，以混淆「事實」的方式論述，來影響決策。所以環保署新近推出「專家會議」的公民參與制度，對「事實」各說各話、有爭議的議題，由爭議各方推薦其信任的相關專家，就爭議「事實」的正確性加以討論，以建立「事實」認定的共識。大家再基於正確的「事實」認定(包括認定「『事實』無法確認」的選項)共識，進行後續協商及決策。環保署及環境影響評估委員會的委員，負有對爭議「事實」審定的任務，但由於委員是常任性質，無法獲得每一個案的爭議各方完全信任，過去在環評審查決定後，常受到對不滿的一方公開指責不公平及公民參與不足。本署因此建立上述「專家會議」制度，以公民參與協助環評委員認定「事實」的正確性，藉以提升爭議「事實」認定的公信力。」



家進行「開發單位的報告是否符合相關規定的方法所生產」。因此，在健康風險方法論討論會過程中，表面上是檢討莊秉潔教授所採用 Pope 的模式以及其依據六輕排放所建立模擬方式，但實際上則是被視為其對「健康風險評估技術規範」的挑戰。在這樣的詮釋下，很容易使得在處理爭議的程序的目的是變成：「如何確認知識的正確性」，以及「需要多少證據才是科學」，而非在於當獲得其他論述時，如何參採以作為考量設計防範因應措施的參考依據。

另一方面，行政機關雖自認為將「事實」與「價值」區分處理，在這二分概念下將健康風險劃切為風險評估（事實）與風險管理（價值）。但在實際運作上，對於議題的處理，行政機關仍將其價值選擇的立場，包裹在其所選擇的技術細節當中，並透過程序將之賦予合法化的地位。如在作為健康風險評估的執行指引的「健康風險評估技術規範」，環保署採取了在既有現況之上，以新增的開發案所帶來的「增量風險」作為評估判斷的對象，並且採取較為寬鬆的致癌風險值的認定，規定超過  $10^{-6}$ （介於  $10^{-4}$  至  $10^{-6}$  之間）須提出因應的管理方案。在技術規範中所設定介於  $10^{-4}$  至  $10^{-6}$  之間必須提出因應管理計畫，環保署認為在國外規範中，即便到達  $10^{-4}$  也是能夠接受。但民間學者指稱環保署混淆了自願接受風險與非自願接受風險的差別，以自願接受風險值作為廠區外環境的風險值。

此外，技術規範是以申請環評的新開發案為對象的思考模式，因此焦點在於新開發案所帶來（新增）的健康風險，是否能夠被接受。但民間對於國光石化的質疑在於「地方是否已經承受太高的健康風險」的既有風險問題，而非「國光石化新增的健康風險，是否能夠承受」的問題。例如彰化縣大城鄉台西村居民的生活經驗：夏天呼吸著工業區的惡臭、聽聞鄰居親友罹癌過

世的消息等，這是以地域為中心的思考模式，論及地域內居民身體所承受累加的綜合污染，因此民間對政府的要求是如何降低居民所承受的健康風險，在此問題詮釋下而質疑並反對國光石化的興建。這是既有風險與新增風險的爭議，但行政機關不僅以執行技術問題予以拒絕，另外也將既有風險議題轉化為「增一減二」計算原則來進行處理，認為並非不能增加污染，而是必須考量在減少舊污染與新增開發之間的抵換<sup>79</sup>。但這種抵換的思維，也展現在環保署對於污染是否可接受的思考內，其認為在思考環境因素時，必須將開發案因著增加就業機會、增加稅收所帶來的教育程度、家庭收入、地區醫療資源及健保等增加的正面因素也納入考慮，這是對於地方健康風險與壽命增減的多重考慮<sup>80</sup>。這樣的論述與原則，不僅與民間所質疑的環境正義問題不

<sup>79</sup> 引述環保署署長在立法院公聽會中，對於健康風險認知的發言：「關於背景與增量。起碼要先把增量搞清楚吧！增量搞清楚之後，背景能夠不考慮嗎？當然要考慮。能夠不考慮總量嗎？當然要考慮。我答復田委員，說他不懂總量，其實總量不是那麼簡單的考慮。我們看到的所有總量管制，都是針對某一種污染物的總量管制，例如 CO2 或 PM2.5 的總量管制，我還沒有看過對風險的總量管制。如果有，可以拿出來，大家就拿來用了。……各位如果找得出來，我們也很贊同。但即使沒有，我們現在也已經開始做了，例如中科三期，我們沒有考慮既存嗎？其實有。我們算出增量之後，也知道當地現有的是 10-5，它是 10-7，所以我們要求地方政府對現有的部分要在一定時間內降低污染排放量，使它風險降下來。10-5 減 10% 之後，會比既有的風險低了很多倍，也遠大於 10-7。10-5 減下去之後，再加上 10-7，不是比原來更好嗎？所以我們不是不能增加任何新的污染，或是讓新的污染源全都不要出現，而是設法讓整個污染降下來。這就是過去總量的概念，新的如果增加 1，舊的就要減少 2，這樣總量會減少 1。因為這個社會還是要往前走，新的技術和新的生產製程還是要進來，所以我們要有一個整體管理策略，而不是任何一點新污染都不能增加，這不是這樣的概念。背景必然要考慮，但要由誰去考慮？誰是責任人？這必須要區隔出來，風險管理有不同的策略考量。所以第三點，我必須說明，我們不是沒有考慮，當你們提到總量的時候，總量有許多執行細節，不是光一個總量概念就可以把事情完成，而是要把各種可行性和如何考量等細節一併納入考量，這樣才能落實總量的概念。我們可以講出這個概念，但至於總量要如何執行、管理，這要考慮很多細節。……這其中有兩個問題，第一個問題是：既有的風險評估要怎麼做。第二個問題是：新增和既有的風險合併時，如何去做風險管理。這兩個問題，第一個問題很專業，第二個問題很政治。」（立法院公報，2014：451）。

<sup>80</sup> 環保署對於壽命抵換的多重考慮說法：「根據聯合國 2003 年世界各國的平均餘命與 GDP 數據，可發現各國 GDP 與平均餘命呈正相關。又以臺灣地區 1983 至 2009 年期間 GDP 及平均餘命的統計資料顯示，GDP 每成長 1 兆元，國人平均壽命增加約 248 至 255 天。但多年來癌症發生率也在全國各地普遍增加，以六輕設廠至今 10 年所在地的雲林縣為例，雲林縣民眾於 1996-2009 年的 13 年間，平均每年增加約 85 天壽命，但癌症發生率也增加。足見並非由「污染物」單一因素影響國人平均壽命與癌症的發生率，正確的判斷需要綜合考量影響壽命的正面及負面因素。這個事實可以提醒我們，兼看開發計畫的正面及負面整體效應後，才能決定可以接受多少的負面效應。如果一點正面效益都沒有，當然是一點點負面效應都不能接受。」（環保署，2014）、「環評會中大家努力要求開發單位減少污染等負面因素，卻少有論述開發計畫透過產業關聯、就業機會及稅收增加等，會帶來教育程度、家庭收入、地區醫療資源及健保等增加癌症通報率及減少癌症死亡率等並非「要錢不要命」的正面因素，及正負因素抵

同，誤解了民間環境問題的質疑焦點與訴求，同時反而使得健康風險的議題，在行政程序過程，越來越技術化，令風險管理的問題，逐漸位移成為風險評估的技術問題，更加劇了民間與政府之間的認知落差與不信任。



---

消後的實際結果是增加還是減少壽命。這些因素被環評委員及社會大眾忽略，而失去對開發計畫健康影響的整體平衡考量。」（環保署回應投書，2011.04.17）網址：  
<http://www.cooloud.org.tw/node/59374>

## 第七章、 結論

### 第一節、 狹隘的科學框架削弱行政決策正當性

#### 1. 以「專家」作為遁詞：行政機關的自我設限與責任移轉

對行政機關而言，在進行決策時，其所看重的是決策的正當性。特別是在面對外部（如國會、法院、公眾）的監督與課責時，會特別要求行政機關的決策必須「依法行政」。法律做為韋伯所談的法理型正當性來源，依法律所建立的行政程序，賦予了行政機關的決策正當性。但隨著環境問題越複雜、在場域中的知識與價值競逐越劇烈，使得決策更需證成其正當性。特別是在台灣的環評制度設計了「否決權」機制，使得環評程序成為各方對於開發案的不同價值競逐與政治角力的焦點，使得行政機關必須依賴其他的來源以作為決策正當性的補強。在這過程當中，專家就成為了另一個正當性的來源的首選。

不過行政機關如何使用專家協助，往往會受到行政機關的科學框架所引導，而展現在制度當中。因著行政機關對於科學客觀性的想像，在程序當中就越會以引入科學的方式來處理爭議。在環評制度設計上，以是否通過環評來作為開發工程得以進行與否的「否決權」，交給了環保署。而環保署又將通過環評與否的決策，交給了由專家與行政機關代表所組成的環評委員會。因此環保署在面對外部的課責時，則自立於爭議之外，將決策的責任加諸在環評委員會上。並且強調委員會的專家客觀性與中立性。



然而在運作上，又因著行政機關對於科學的功能化想像，將科學化約為專業技術，因此會在程序設計上展現其對問題的認知與科學想像的框架。如對於科學事實認知的單一性，認為能夠找到一種具有獨斷地位的科學事實的方法論，並且透過法規要點等規範方式<sup>81</sup>賦予其合法化地位，並且認定在此方法論以外所建構的科學事實，則是有問題的。此外，在面對各樣外界所提出的不同的問題詮釋、不同的觀察現象與不同的方法論爭議，以及科學不確定性的提出時，行政機關偏好將各種問題化約為科學問題，並且認定專家可以解決各樣的科學及技術爭議，並且給出答案。因此，環保署在環評過程當中，不斷地增設以「專家」為主的程序，如專家會議。不過，即便是以「專家」為主的程序設計，對於「誰是專家」的專家身份界定，環保署仍展現其對於問題的界定認知以及身份想像，展現其對於參與者身份界定，乃至專家專業度認定的權力。因此，在表面上來看，是由專家委員會所做成的決策，但卻是在行政機關所設定的程序框架之下，所進行的決策過程。

環境問題如何被定義與詮釋，不僅是民間與行政機關的爭論焦點，同時也影響了制度建置的結果。不同的議程設定，也決定了科學調查的知識模型建構與方向，是需要有不同的價值主張（例如國民健康、環境正義等）作為後設指引的部分，這正是潛藏在行政程序中的政治性，將藉由制度設計與科學選擇（包括調查項目、參與者、標準等）的方式所呈現。綜上所述，在環評過程當中，面對外界的質疑的正當性挑戰時，環保署原欲以專家決策來作為正當性的基礎，卻適得其反。原因在於行政機關將問題化約為科學問題，使得民眾所在意的問題被窄化，並且限定了只有專家參與；此外，在程序設計上又明顯可見行政機關的控制。因此使得決策反而受到更大的正當性挑

---

<sup>81</sup> 例如「健康風險評估技術規範」。

戰。

## 2. 面對科學不確定性：專家委員會的保守性

行政機關將決策交給專家委員會，並以此作為決策正當性的來源。但從專家委員會的角度來看，是否真如行政機關的想像框架一般，能夠針對問題提出各樣的科學答案，以作為決策的依據基礎？事實上這是非常困難的。主要的原因在於行政機關與專家委員會對於「科學不確定性」的理解差異，以及兩者對於各自角色的認知不同。在環評程序當中，不論是屬於確定事故之後的環境影響（六輕工安事件）；抑或是屬於對未來進行預測的影響評估（國光石化），在相同以研究科學想像框架為基礎的程序結構下，都面臨了相似的困境：科學不確定性的困境。

科學不確定性是開放系統中必然存在的現象，特別是在行政程序當中的科學應用，勢必會碰到科學不確定性的問題以及應當收集多少證據的問題。在研究科學的想像框架下進程序的設計，就會碰到一個需要考慮的問題：「需要多少證據才能進行決策與行動？」然而這個問題又會因著行政程序中的時間壓力而不斷地成為爭論的焦點。不同於研究科學可以不受時間限制的驗證與證明假說，管制科學最大的特色就是在許多資訊未知的情況底下，必須做出決策。因為當一個決策行為若需要等待更多資料與研究的決策，往往會反被視為是不作為的決策。因此行政機關往往必須在對於科學證據尚未取得共識的情況下，進行決策。這是由於管制科學常處於現存知識的邊緣地帶，在此領域科學與政策很難區分。因此科學有效性的判斷標準常常處於易變、有爭議且處於政治性當中。

因此以專家為主的委員會的角色，在面對科學不確定性，以及時間壓力下，考慮到科學的不完美以及接受某種命題論證成立的小心，會傾向認為「對於議題還有許多質疑與問題存在，證據不足」，因此會給出保守的審查意見，特別是當議題受到外界高度關注時，會避免做出具有具體保證的決策。這個問題所涉及的乃是我們需要多高的證據密度、需要多少的資訊來進行決策？在六輕工安事件後的環評過程當中，專案小組受限於科學不確定性的決策思考，以法院判決（合法性基礎）替代更多的科學證據，做成六輕工安事件對環境有不良影響的決策。其目的在於停止糾結於是否有更多的證據能被提出來證明環境的不良影響，要求六輕必須提出「因應對策」，以作為因應環境問題的方案，同時又科學不確定性，專家的決策也導引了「因應對策」成為以收集更多科學資訊為主的制度建立，期望能透過減少不確定而降低環境爭議。此外，在國光石化環評過程當中，地方居民的主張，當地方居民的癌症現象明顯時，行政程序不斷要求生產更多的證據來確認石化產業為地方居民帶來的致癌風險，甚至在最後，以兩案併呈的方式，迴避做成具體的決策。

### 3. 未被程序所重視的地方居民生活感知與問題詮釋

人與環境之間是動態的互動過程，當地居民不僅在生活當中，產生對在地的經驗與知識，同時對於污染也有一套的生活運作的邏輯與應對方式，而這也是影響環境問題的詮釋與科學的環境資訊收集與判讀的因素。如在國光石化環評程序當中，但民間基於自己的生活經驗：夏天呼吸著工業區的惡臭、聽聞鄰居親友罹癌過世的消息等，透過以地域為中心的思考模式，論及地域內居民身體所承受累加的綜合污染，因此民間對政府的要求是如何降低居民所承受的健康風險，在此問題詮釋下而質疑並反對國光石化的興建。行政機關認為在思考環境因素時，必須將開發案所帶來的增加就業機會、增加稅收

所帶來的教育程度、家庭收入、地區醫療資源及健保等增加的正面因素也納入考慮，這是對於地方健康風險與壽命增減的多重考慮。這樣的論述與原則，誤解了民間對於環境問題的質疑焦點與環境正義問題訴求，同時令風險管理的問題，逐漸位移成為風險評估的技術問題，更加劇了民間與政府之間的認知落差與不信任。

此外，在六輕工安大火之後，文蛤在大火期間大量死亡的原因，企業認為是由於水中總生菌數偏高所致。不過當地團體則是站在整體環境變化的角度來思考，有其解讀現象資訊的框架設定，認為即便是生菌數偏高，也是長期環境惡化所造成的結果，弱化了文蛤的生長環境與能力，工安事件只是造成損害的最後一根稻草。地方居民與民間團體陸續都提及有關毒性物質在生物體內累積的疑慮、長期與短期的人體健康風險的問題、對於海洋水產生物（如牡蠣）的生長及其環境的影響等等議題，不過在尋找科學證據的概念下，原本的長期環境問題，逐漸轉為環境監測與蒐證的方法技術與機制。並且在這機制下，將居民涵蓋納入科學證據生產者的範疇，教導他們提出符合行政程序所需要的科學證據樣貌。但這樣的設計概念卻忽略了當地生活脈絡不同於環境科學採樣的科學邏輯，如農漁水產養殖戶的首要考量就是經濟考量，要確保其作物的安全，以降低損失。因此往往會在第一時間進行養殖池的換水，以搶救其養殖魚產。然而這樣的做法，會使得各種背景數值資料的蒐證更加困難。

然而，環境行政不僅僅只是涉及單純的科學技術，還包括了對於問題的建構、對於風險是什麼的建構、以及如何管理風險等應用技術的不同認知與看法。對於不同的利害相關人而言，什麼是「事實」、「事實」應該如何認定與評估，甚至對於環境的認識，以及在評估可能的風險影響、哪些影響需要



被考慮等，不同的利害相關人也有著不同的知識。這使得環境政策存在著不同的理解框架互相影響的特徵。地方居民這些長期觀察與累積的經驗詮釋，都深埋在地方居民的心中，直等到具體的環境事件發生或開發案件的提出時，才會在行政程序的機會中再次浮出。然而在行政程序當中，行政機關對於問題建構的模式所採取的是技術性的詮釋，將問題化約為技術細節，並且提出應整體考慮新舊設備的污染替代抵換、開發案所帶來的就業機會與稅收增加、帶來的教育程度、家庭收入、地區醫療資源及健保的提升等正面因素，以作為環境利弊之間的多重考量。對於地方居民而言，這是缺乏脈絡的詮釋方式，然而這類的詮釋差異，使得在行政機關所面臨的不僅是地方既有問題的再次在行政程序中浮現，同時也必須面對不同問題詮釋的差異，因而使得行政機關需要不斷地捍衛其自身問題建構的正當性，同時使得雙方產生互不信任的衝突。

## 第二節、 建立具有社會強健性知識的行政程序

因著環境政策的複雜化、科學不確定性的增加，在行政程序當中，單單看重專家角色的行政程序，不僅使得行政機關的決策責任移轉給專家；同時因著缺乏進行決策所需的全部資訊與專家知識，也使得專家決策必須在不確定的情況下做成，因而使得決策內容會更加保守。因此這也使得其他民眾的意見與經驗，往往被排除在程序之外，無法形成決策基礎的一部分，問題也無法得到認識與解決。行政機關原欲以專家作為決策正當性的來源，但行政程序中的專家受限於各種資訊限制，時常無法回應來自多元參與者的提問，因而更加使得決策正當性更加受到挑戰。

因此要使作為決策基礎的知識可靠性得到補強，就需要透過社會穩健性來補充，意即提高對於社會脈絡的敏感及反映程度，在方法上包括如何界定建構問題、對於許多問題，如何進行優先性的排序等。因此，脈絡化有賴於科學家、專家與社會中各領域的「他者」進行長期、多層次的對話交流。透過不斷地對話，清楚的資訊交流、詮釋，釐清不同的偏好、需求。在有一種促成對話與轉換的媒介或交流平台，使得潛在的參與者能夠進行密切的交流，並且持續此一過程（Nowotny et al. 2001）。

### 1. 開放程序及脈絡化的問題建構

從本研究的分析當中，可以看到行政機關在程序運作的邏輯裡，十分重視科學與實證邏輯，強調專家的角色，在行政程序過程中，透過專家知識界定架構，「排除」的方式來拒絕、迴避與相同領域的專家、其他領域專家、以及公民社會的溝通，形成管制知識邊界政治效應（boundary-policing effect）。在資訊與知識過濾上，也將輸入於行政程序當中的資訊和知識，嚴格限制在「與政策決策有關、為行政行為的決策提供主要依據」的範疇之內，並且也預設了「普遍接受的或正當性的後設理性」（commonly accepted or legitimate meta-rationality）（Fischer, 2007: 10, 32-34）。超出決策所直接相關以外的資訊，就在行政程序過程當中被排除或不納入。同時，也將可能涉及的不同問題意識與認識框架，也排除在程序之外。

因此在程序設計上，需要解構作為指引的狹隘的科學框架，開放使不同的知識進入，共同形成議程。脈絡化的知識生產模式是採取更具包容性與參與性的管理程序，來進行知識生產的過程。並且透過一連串「提出意見、形

成建議、修改設計」的不斷往復循環修正的過程，透過交流來收集更多相關資訊、更多的專家知識、價值的爭論等等，以使政策的決策與執行，能夠回應多元的認知框架所產生的質問、疑慮，並且降低不確定性。此外，因著具社會強健性的知識，其生產涉及多元學科領域、以及多元參與者的進入，這也意味著彼此並未共享相同的方法論，所以對於知識品質的評判便需允許其他共同參與者（如專家、社會、利害相關人等）的判斷標準得以進入（Nowotny et al. 2001）。

學者Fisher (2007:7-9)指出「風險是否可被接受，取決於文化脈絡（cultural context）」，在社會當中，個人是否願意接受風險，這往往與制度信任、控制、風險分配等等廣泛的社會安排結構（social arrangement）要素，緊密相關。換言之，「問題不在於『要到多麼安全才是夠安全』而是『要到多麼公平才是夠安全』<sup>82</sup>」則是點明問題建構的根本要素。特別是在當地居民在其所生活空間的範疇中，依著其生活經驗，會形成以地域為中心的生活運作邏輯與經驗，以及產生著重問題的詮釋與感受。例如在彰化當地居民生活經驗裡，包括因著夏日南風帶來的工業惡臭、親友鄰居的罹癌經驗，以及因著工安事件而帶來的心理壓力等，以及在地無力離開而承受著環境變化的經濟弱勢居民等。以及雲林當地養殖業者在其養殖經驗中，所感受到的作物生長變化，認為這與當地環境長期惡化所帶來的影響之問題詮釋等。

因此，行政程序中，必須減少對於程序的控制，納入多元的參與者（包括專家、居民等），透過多元的參與者逐漸形塑出共同可接受的決策模式與知識建構。而開放程序的對話模式，則是具有相當多元的形式，從小規模的不同領域菁英專家對話，到開放讓更多領域、更多元的專家身份（例如常民專

---

<sup>82</sup> The question is not "how safe is safe enough" but "how fair is safe enough".

家 Lay Expertise) 能夠進入參與等等。因著不同階段與不同目的，採取不同的程序設計。程序的設計則由行政機關、專家、公眾、社會等各方對於知識以及知識所要處理的問題，不同想像間相互衝突、協調來進行。換言之，在政策過程中的衝突，不能僅僅只用科學 / 民主二分框架來理解，不論何種模式，都需要同時考慮事實與價值、同時運用科學與民主，這正反映了在具有不確定性的政策上，其決策制度設計所需具有的可塑性 (Fischer, 2007: 21)。

在環境政策當中，首先建立起對於問題建構的共識基礎，建立具有脈絡化的問題建構，特別是在個別環評過程中，所共同不斷被提出的在地提問，如健康風險、作物安全等問題。透過共同參與的方式，以及相關環境與生活調查的方式，進行問題感知的盤點，以及地方居民生活經驗詮釋模式的確認，以作為釐清地方居民對於環境問題的具體內涵。在環評程序當中（甚至是在更早之前，再進入一階環評以前，開發案提出規劃之時）也納入各方的專家共同進入，並且協助各方彼此對問題的理解與認識民間的論述及提問，「問對問題」才是建立政策正當性的第一步。這也將有助於行政機關在進行調查方式等的制度設計，包括調查的指標與資訊的回饋等。

此外，由於環評委員會在判斷過程中，僅能依照開發單位所提出的各樣環評報告資訊，進行判斷。過於依賴單一資訊來源，同時這資訊又易受到開發利益的影響而導致避重就輕，甚至不實。因此站在資訊透明及充分的角度上，行政機關也必須加強資訊完整性，盡可能地納入各方的資訊（包括民間所提出的資訊），並且主動提供其他相關的政府部門資訊，以及強化議題範疇的廣泛性。如此可以避免專家委員會受到單一資訊的俘虜，得能平衡各種科學與技術資訊，理解議題的多元詮釋角度與資訊。



最後，因著環境資訊的科學不確定性，專家委員會在進行審查時具有保守性，也會使得問題建構與政策執行導向了「收集更多資料」的保守決策內容。不僅無法回應民間意見、解決爭議，也連帶地造成程序無效率的拖延。行政機關作為管制決策的執行者，必須能夠積極地承擔起法律所賦予的決策責任，非僅將責任推給專家委員會。並且在認知科學具有不確定性，因此提出作為對應的決策原則，如在面對環境爭議及風險的情況下，採行「風險預警原則」，透過預警原則的指引作為決策的判斷依循準則，為決策提供合理性的論證，以回應立法意旨與各方的多元意見。在開放程序當中，透過多元參與者的進入，與問題的共同建構，以及資訊的透明，決策原則的建立，證成其決策的正當性，負起行政決策的責任，展現積極的依法行政，與回應課責。

## 2. 長期的知識建構：以地域為中心的知識生產及應用

在環境政策當中論及脈絡化的知識生產，不僅意味著因著不同地方的自然環境、生活經驗、資源利用等差異，還包括了時間因素在其中，特別是因著時間所帶來的影響累積的效應，反映在各樣的生活經驗當中。在分析個案中，不論是工安事件環境污染的確證，或是開發案件的污染評估，對行政機關而言，都是個別處理的單一個案。因著行政機關對於法規的公平性、決策的客觀性與行政行為的可預測性的行為結構，因此會對個案採行一體適用的技術化評估模式，藉以尋求公平不偏的評判，以期有效減少衝突。如個案環評當中，不論是六輕工安事件環評或國光石化環評，在環評會場上的衝突，往往標示著在既有程序當中，以及行政機關在時間壓力下，對於公民參與的化約與形式化參與。不僅無助於解決民間的爭議，反而使得其正當性流失，

徒增民間與政府之間彼此的不信任。對行政機關而言，環評是屬於單一個案的行政程序，在認知上是以個案為對象，審查個案對環境的影響。因此當民間在環評過程中提出各種環境疑慮時，往往被行政機關在此認知中視為不合議程，然而在環評程序之外，又缺乏相對應的參與管道，這也使得環境問題的需要藉著環評會議而提出。行政機關對於程序的認知、開發單位對開發期程的時間壓力、民間對於環境問題及風險的疑慮，這三者不同的認知同時交會在環評程序當中，這是使得環評過程議題複雜化的原因。

以個案為中心的處理程序，碰到以地域為中心的問題思考，則就會產生議程認定的差異，特別是在環評程序中會發生，因為這是能夠傳達其意見與要求處理環境問題的機會。因此這也往往使得地方居民與行政機關之間彼此不信任：地方居民認為行政機關怠於處理環境問題；行政機關認為民間尋隙提出不相干的議題。然而在環評程序中，又有著程序的時間壓力，因而使得問題變得更加複雜。但公民參與是否與行政機關的組織特性（特別是可預測性，以及政策的時間壓力）與行動邏輯相衝突？如何將具有多元的知識相嵌進行政程序當中？則有賴於透過在既有程序當中的實質設計以及中介整合者的角色發揮。因此本研究認為需要在環評程序以外，建立以地域為中心的長期問題建構與資訊生產的共同生產與對話之平台。

因為知識並非純理論或者純政治的，而是混合型知識，也具有相互競爭的價值與主張。透過場域中進行討論與協商，才能形成了基於混合型知識（也就是系統性的環境知識）為基礎的政策決策。（Nowotny, 2003:156；Maasen and Weingart, 2005:14-15）。此外，行政機關在其行政行為中往往面臨著科學不確定性的問題，特別是當行政機關若認為降低科學不確定性的爭議，必然

可以降低政治不確定性的爭議，則科學不確定性問題會成為行政程序的主要問題與行動上的困難之處。然而對地方而言，科學不確定性並非首要問題，而是其面對的生活經驗，如作物生長、健康等層面的影響，才是其在意的問題。因此透過行政機關與多元參與者的共同參與，在平台之中釐清地方的問題脈絡，並且生產以地方生活相關的關鍵資訊，建立以預警原則作為指標資訊，並採取行動。例如養殖業對於水溫、水質的敏感度較高，因此有相關資訊回饋，作為地方居民應變的基礎，則對於地方居民而言會是相當重要。此外，如孩童對於空氣品質的敏感度較高，因此需要有空氣品質的相關資訊回饋，以作為是否可以在戶外活動的判斷基礎等。換言之，地方居民對於資訊的需求，並非想知道哪些化學物質的含量高低，而是需要知道哪些物質或環境變化，會對其生活產生影響，以及當發生變化時，可以如何應變。將民間的生活脈絡與經驗，轉化為相關資訊的生產，以及相對應行動的基礎，這是資訊生產及應用的初步，也是能夠建立行政機關與居民之間互信的開端。接著便是在累積的知識脈絡基礎上，進一步進行相關研究科學的知識生產，透過精準化的調查項目建構與改進，以及背景資訊的建立，不僅能夠作為行政機關管制企業的依據，也能夠更進一步屬於地域的決策資訊，以作為未來在各種開發案件決策時的上位資訊，從根源上降低不適當開發案件的提出機會，以及強化環評的決策正當性。

在知識建構的層面上，行政決策要以「建構問題」為核心，透過問題解決為目的來找到問題的根源，並且利用各領域的知識資源來建立與檢證各種假設與其理由，也促成各方就衝突問題的認知進行對話和資訊生產。以問題為核心的知識生產，需要透過制度設計與行動方案的中介串連與轉譯，才能夠形成具有地方脈絡的知識，並且作為政策方案的指引。

多元知識參與的功能在於指引、建構出目前所碰到的問題、或可能會碰到的問題，並且尋求問題的解決方案。透過參與技術決策能夠解決許多政策決策過程中的問題，包括政治正當性、公眾信任的缺乏、可靠資訊的不足等等問題。因此在行政程序當中，必須參與平台，同樣都在一個平台上以公共利益為最終訴求來調和其各自的知識與價值。在尋找解決方案的過程中，更進一步地去界定出問題的根源所在。在具有高度脈絡化與地方性的環境政策所需的相關知識，更需要透過參與知識建構，藉由提供專家與具有在地知識的常民專家透過參與式科學連結的機會，讓在地知識能夠產生增進環境治理決策的正當性、縮短知識與政策間的距離，反而可以促成政策的有效性。這些個案都揭露了一個重點，那就是以地方脈絡所產生的問題建構與知識建構，是幫助政策能夠回應各方提問與建立正當性的重要因素。





## 附件一、收集資訊與參與觀察場域

### 【公開紀錄資料】：

最高行政法院 100 年度判字第 2081 號判決

公害糾紛裁決書環署裁字第 1000007418 號 (2011.06.07)

公害糾紛裁決書環署裁字第 1000015838 號 (2011.07.21)

公害糾紛裁決書環署裁字第 1000073598 號 (2012.01.16)

「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 1 次審查會議紀錄 (2011.01.21)

「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 2 次審查會議紀錄 (2011.05.09)

「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 3 次審查會議紀錄 (2012.03.09)

「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 次審查會議紀錄 (2012.05.09)

「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 5 次審查會議紀錄 (2012.10.01)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響說明書(含工業專用港開發計畫)」專案小組 第 1 次初審會議會議紀錄 (2009.06.09)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書(含工業專用港開發計畫)」專案小組 第 1 次初審會議會議紀錄 (2010.04.13-14)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書(含工業專用港

開發計畫)」專案小組 第 4 次初審會議會議紀錄 (2011.01.27)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書(含工業專用港開發計畫)」專案小組 第 5 次初審會議會議紀錄 (2011.04.21-22)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書(含工業專用港開發計畫)」案之「健康風險評估」議題專家會議會議紀錄 (2010.06.10)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書(含工業專用港開發計畫)」案之「健康風險評估」議題專家會議第 1 次延續會議紀錄 (2010.07.06)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書(含工業專用港開發計畫)」案之「健康風險評估」議題專家會議第 2 次延續會議紀錄 (2010.08.24)

「彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書(含工業專用港開發計畫)」案之「健康風險評估」議題專家會議第 3 次延續會議紀錄 (2010.11.11)

「國光石化營運造成 PM 2.5 與健康及能見度之影響」及「國光石化營運將比六輕石化營運致癌死亡人數多 150%」二報告爭議案公開討論會會議紀錄 (2011.03.24)

「健康風險評估方法論—以國光石化為例」討論會延續會議紀錄(2011.04.06)

立法院公報第 99 卷 87 期：立法院社會福利及衛生環境委員會舉行與空氣污染防制法、水污染防治法修法有關之「健康風險評估」公聽會會議紀錄 (2010.12.15)

環境影響評估審查委員會第 178 次會議紀錄 (2009.06.24)

環境影響評估審查委員會第 190 次會議紀錄 (2010.03.17)

環境影響評估審查委員會第 216 次會議紀錄 (2012.03.27)

環境影響評估審查委員會第 226 次會議紀錄 (2012.12.03)

環境影響評估審查委員會第 248 次會議紀錄 (2013.10.30)

環境影響評估審查委員會第 261 次會議紀錄 (2014.05.21)

「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議紀錄 (2011.11.03)

「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議延續會議紀錄 (2011.12.28)

「六輕工安事件環境監測及蒐證方法」專家會議第 2 次延續會議會議紀錄  
(2012.02.13)

「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」專案小組第 1 次審查  
會議紀錄 (2013.09.12)

「六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策」專案小組第 2 次審查  
會議紀錄 (2014.01.16)

《97 年度空氣污染對沿海地區環境及居民健康影響之風險評估規劃》

《六輕廠區工安事件環境監測與蒐證方法之因應對策》

《六輕產品、產能調整計畫環境影響評估報告書》

《國光石化科技股份有限公司建廠計畫環境影響說明書》

《彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書》

《健康風險評估技術規範(總說明)》

**【參與觀察場域】：**

(2010.12.14) 國光石化興建案之行政聽證會議(經濟部工業局主辦)。地點：

彰化縣大城鄉。

(2010.07.06) 國光石化案「健康風險評估」議題專家會議第 1 次延續會議。

地點：環保署。

(2010.08.24) 國光石化案「健康風險評估」議題專家會議第 2 次延續會議。

地點：環保署。

(2010.11.11) 國光石化案「健康風險評估」議題專家會議第 3 次延續會議。

地點：環保署。

(2011.03.24) 「國光石化營運造成 PM 2.5 與健康及能見度之影響」及「國光

石化營運將比六輕石化營運致癌死亡人數多 150%」二報告爭議案公開

討論會會議。地點：環保署

(2011.04.06) 「健康風險評估方法論—以國光石化為例」討論會延續會議。

地點：環保署

(2011.04.14) 「健康風險評估方法論—以國光石化為例」討論會第 2 次延續

會議。地點：環保署

(2011.04.21-22) 國光石化案環評書專案小組 第 5 次初審會議。地點：環保

署

(2010.11.13) 「石化政策要轉彎！環保救國大遊行！」。地點：凱達格蘭大道。

及其部分活動會議。

(2010.07-2011.04) 「搶救白海豚：大城濕地全民認股」倡議活動。及其部分

活動會議。



- (2011.04.22)「傷心地球日」環保團體大遊行地點：自環保署至總統府前。及其前期籌備會議。
- (2011.12.28)六輕工安事件環境監測及蒐證方法 專家會議延續會議。地點：環保署。
- (2012.02.13)六輕工安事件環境監測及蒐證方法 專家會議第 2 次延續會議會議。地點：環保署。
- (2012.03.09)六輕工安事件環調報告書 專案小組 第 3 次審查會議。地點：環保署。
- (2012.03.27)環境影響評估審查委員會第 216 次會議。地點：環保署。
- (2012.05.09)六輕工安事件環調報告書 專案小組 第 4 次審查會議。地點：環保署。
- (2012.10.01)六輕工安事件環調報告書 專案小組 第 5 次審查會議。地點：環保署。
- (2012.10.20)【公開演講】「沿海地區空氣汙染物及環境健康世代研究報告講座」。講者：台大詹長權教授。地點：雲林縣麥寮鄉農會。
- (2013.05.13)【公開演講】「台塑六輕與雲林：經濟發展、環境保護與永續發展的難題？」研討會（主辦單位：雲林環球科技大學）。地點：雲林環球科技大學
- (2013.05.14)臺灣雲林地方法院旁聽。案由：受害養殖戶不服公害糾紛裁決結果，提起民事訴訟案。地點：臺灣雲林地方法院（虎尾）
- (2013.10.20)【公開演講】「石化工業對公共衛生之衝擊」（主辦單位：雲林縣淺海養殖協會與左上電影工作室）。講者：台大詹長權教授。地點：

雲林縣台西鄉五港村聚福宮。

(2013.10.20)【公開演講】「居民能對六輕空污公害主張些什麼」(主辦單位：  
雲林縣淺海養殖協會與左上電影工作室)。講者：詹順貴律師。地點：  
雲林縣台西鄉五港村聚福宮。



## 參考文獻

### 一、 英文文獻

- Ascher, William, Toddi Steelman and Robert Healy (2010). *Knowledge and Environmental Policy: Re-Imagining the Boundaries of Science and Politics*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Bimber, Bruce (1996). *The Politics of Expert Advice in Congress*. New York: State University of New York Press.
- Boehmer-Christiansen, Sonja (1995). 'Reflections on scientific advice and EC transboundary pollution policy'. *Science and Public Policy*, **22**(3), 195-204.
- Bogner, Alexander and Wolfgang Menz (2005). Bioethical Controversies and Policy Advice: The Production of Ethical Expertise and its Role in the Substantiation of Political Decision-Making. In Sabine Maasen and Peter Weingart (eds.), **Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making**. *Sociology of the Sciences*, **24**, 21-40.
- Bovens, Mark (2005). Public Accountability. In E. Ferlie, L. Lynne, C. Pollitt ed. *The Oxford Handbook of Public Management*. Oxford: Oxford University Press.
- Cashmore, Matthew (2004). The role of science in environmental impact assessment: Process and procedure versus purpose in the development of theory. *Environmental Impact Assessment Review*, **24**(4), 403-426.
- Collingridge, David and Colin Reeve (1986). *Science speaks to power : the role of experts in policy making*. New York : St. Martin's Press.

- Corburn, Jason (2005). *Street science: community knowledge and environmental health justice*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Douglas, Heather (2005). Inserting the Public Into Science. In Sabine Maasen and Peter Weingart (eds.), **Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making**. *Sociology of the Sciences*, **24**, 153–169.
- Etzioni, Amitai (1975). *A comparative analysis of complex organizations : on power, involvement, and their correlates*. New York : Free Press.
- Ezrahi, Yaron (1990), *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Fischer, Frank (1993), Citizen participation and the democratization of policy expertise: From theoretical inquiry to practical cases, *Policy Sciences*, **26**, 165-187.
- Fischer, Frank (1995). *Evaluating Public Policy*. Chicago: Nelson-Hall Publishers.
- Fischer, Frank (2000), *Citizens, Experts, and the Environment: The Politics of Local Knowledge*, Durham: Duke University Press.
- Fischer, Frank (2003a). *Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices*. London and New York: Oxford University Press.
- Fischer, Frank (2003b) 'Beyond Empiricism: Policy Analysis as Deliberative Practice', in. Hajer, Maarten, and Hendrick Wagenaar (ed.). *Deliberative Policy Analysis: Understanding Governance in the Network Society*. Cambridge: Cambridge University.
- Fisher, Elizabeth (2007). *Risk Regulation and Administrative Constitution*



*Democratization of Expertisenalism*. Oxford, England: Hart Pub.

Fishkin, James S., & Robert C. Luskin (1999). Bringing Deliberation to the Democratic Dialogue. In Max McCombs (Ed.), *A Poll With a Human Face: The National Issues Convention Experiment in Political Communication*. Mahwah, N.J.: Lawrence E. Erlbaum Associates.

Frederick C. Mosher (1982). *Democracy and the Public Service* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Oxford.

Halfman, Willem and Rob Hoppe (2005). Science/Policy Boundaries: A Changing Division of Labour in Dutch Expert Policy Advice. In Sabine Maasen and Peter Weingart (eds.), *Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making*. *Sociology of the Sciences*, **24**, 135–151.

Hamlett, Patrick W. (2003). Technology, theory and deliberative democracy. *Science Technology & Human*, **28**, 112-40.

Hannan, Michael T. and Glenn R. Carroll (1995). An introduction to organizational ecology. In Glenn R. Carroll and Michael T. Hannan (ed.), *Organizations in Industry: Strategy, Structure and Selection*. New York: Oxford University Press, pp. 17-32.

Hajer, Maarten A. and Hendrik Wagenaar (2003). *Deliberative Policy Analysis: Understanding Governance in the Network Society*. Cambridge: Cambridge University.

Heinrichs, Harald (2005). Advisory Systems in Pluralistic Knowledge Societies: A Criteria-Based Typology to Assess and Optimize Environmental Policy Advice.

In Sabine Maasen and Peter Weingart (eds.), **Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making**. *Sociology of the Sciences*, **24**, 41-61.

Hill, Michael and Peter Hupe (2009). *Implementing public policy : an introduction to the study of operational governance*. London ; Thousand Oaks, Calif. : SAGE

Hisschemöller, Matthijs (2005). Participation as Knowledge Production and the Limits of Democracy. In Sabine Maasen and Peter Weingart (eds.), **Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making** . *Sociology of the Sciences*, **24**, 189-208.

H. M. Collins and Robert Evans (2002). The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience. *Social Studies of Science*, **32**(2): 235-296.

Jasanoff, Sheila (2005) Judgment Under Siege: The Three-Body Problem of Expert Legitimacy. In Sabine Maasen and Peter Weingart (eds.), **Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making** . *Sociology of the Sciences*, **24**, 209-224.

Jasanoff, Sheila (2003). (No) Accounting for expertise. *Science and Public Policy*, **30**(3), 157-162.

Jasanoff, Sheila (1990). *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Jasanoff, Sheila (1995). Procedural choices in regulatory science. *Technology in Society*, **17**(3), 279-293.

Jenkins-Smith, Hank C. (1990). *Democratic politics and policy analysis*. New York: Harcourt Brace & Company.

Kagan, Robert A (1978). *Regulatory justice: implementing a wage-price freeze*. New York: Russell Sage Foundation

Keller, Ann Campbell (2009). *Science in environmental policy: the politics of objective advice*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Van Kersbergen, Kees and Frans Van Waarden (2004). Governance as a Bridge between Disciplines: Cross-disciplinary Inspiration Regarding in Governance and Problems of Governability, Accountability and Legitimacy. *European Journal of Political Research*, **43**, 143-171.

Lindblom, Charles E. and Edward J. Woodhouse. 1993. *The policy-making process* (3<sup>rd</sup> ed.). Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.

deLeon, Peter (1992). The democratization of the policy sciences. *Public Administration Review*, **52**(2), 125-129.

deLeon, Peter (1995). Democratic values and the policy sciences. *American Journal of Political Science*, **39**(4), 886-905.

deLeon, Peter (1997). *Democracy and the Policy Sciences*. Albany, NY: State University of New York Press.

Luskin, Robert C., James S. Fishkin, and Roger Jowell (2002). Considered Opinion: Deliberative Polling in Britain. *British Journal of Political Science*, **32**, 455-487.

De Marchi, Bruna (2003). Public participation and risk governance. *Science and Public Policy*, **30**(3), 171-76.

Maasen, Sabine and Peter Weingart (2005). What's New in Scientific Advice to Politics?. In Sabine Maasen and Peter Weingart (eds.), *Democratization of*

**Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making** . *Sociology of the Sciences*, **24**, 1-19.

Moore, Kelly (2006). Powered by the People: Scientific Authority in Participatory Science. In Scott Frickel and Kelly Moore (eds.), *The new political sociology of science*. Madison : University of Wisconsin Press. pp. 299-326.

Nowotny, Helga (2003), 'Democratizing expertise and socially robust knowledge', *Science and Public Policy*, **30**(3), 151-156.

Nowotny, Helga, Peter Scott and Michael T. Gibbons (eds.) (2001), *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, London: Polity Press.

Offe, Claus (1984). *Contradictions of the Welfare State*. edited by John Keane. Cambridge, Mass. : MIT Press.

Ostrom, Elinor (1990). *Governing the commons : the evolution of institutions for collective action*. Cambridge ; New York : Cambridge University Press.

Peters, B. Guy (2010). *The politics of bureaucracy : an introduction to comparative public administration*. London ; New York : Routledge.

Peters, B. Guy (2012). *Institutional theory in political science : the new institutionalism*. New York : Continuum.

Pielke Jr, Roger (2007). *The Honest Broker: Making Sense of Science in Policy and Politics*. Cambridge, Cambridge University Press.

Primack, Joel and Frank von Hippel (1974). *Advice and dissent : scientists in the political arena*. New York : Basic Books.



- Renn, Ortwin (1995), 'Styles of using scientific expertise: A comparative framework', *Science and Public Policy*, **22**(3), 147-156.
- Renn, Ortwin (1999), 'Model for an analytic-deliberative process in risk management', *Environmental Science and Technology*, **33**(18), 49-55.
- Romzek, Barbara S. and Melvin J. Dubnick (1987). Accountability in the Public Sector: Lessons from the Challenger Tragedy. *Public Administration Review*, **47**(3), 227-238.
- Rothstein, Bo (1998). *Just institutions matter : the moral and political logic of the universal welfare state*. Cambridge, U.K. ; New York : Cambridge University Press.
- Rothstein, Bo (2003). Political Legitimacy for Public Administration. In B. Guy Peters & Jon Pierre (Ed.) *Handbook of public administration*. London ; Thousand Oaks, Calif. : Sage Publications.
- Rowe, Gene and Lynn J. Frewer (2000), Public participation methods: A framework for evaluation. *Science, Technology, and Human*, **25**(1), 3-29.
- Sarewitz, Daniel (2000). 'Science and Environmental Policy: An Excess of Objectivity', Chapter in R. Frodeman (ed.). *Earth Matters: The Earth Sciences, Philosophy, and the Claims of Community*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, pp. 79-98.
- Schneider, Anne Larason and Helen Ingram (1997). *Policy design for democracy*. Lawrence: University Press of Kansas.
- Scott, W. Richard and Gerald F. Davis (2007). *Organizations and Organizing: Rational, Natural, and Open System Perspectives*. Singapore: Pearson Prentice

Hall.

Stern, Paul C. and Harvey V. Fineberg (eds), (1996). *Understanding Risk: Informing Decisions in a Democratic Society*. Washington DC: National Research Council, National Academy Press.

Walker, Gregg B. and Steven E. Daniels (2004). Dialogue and deliberation in environmental conflict: enacting civic science. in the Susan L. Senecah (Ed.). *The Environmental Communication Yearbook*, 1, 145-164

Warren, Mark (1992). Emocratic Theory and Self-Transformation. *American Political Science Review*, 86(1), 8-23.

Weingart, Peter (1999). Scientific expertise and political accountability: Paradoxes of science in politics, *Science and Public Policy*, 26(3), 151–61.

Wynne, Brian (1991), Sheep farming after Chernobyl: A case study in communicating scientific information. In B.V. Lewenstein (ed.), *When Science Meets the Public*, Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

Wynne, Brian (2003). Seasick on the Third Wave? Subverting the Hegemony of Propositionalism: Response to Collins & Evans (2002). *Social Studies of Science*, 33(3), 401-417.

Yearley, Steven (2006). Bridging the science- policy divide in urban air-quality management: evaluating ways to make models more robust through public engagement. *Environment and Planning C: Government & Policy*, 24, 701-714.

Yearley, Steve, Steve Cinderby, John Forrester, Peter Bailey, and Paul Rosen (2003). Participatory modelling and the local governance of the politics of UK air pollution: a three-city case study. *Environmental Values*, 12(2), 247–262.

## 二、 中文參考文獻：專書、文章

王振寰 (1995)。〈國家機器與台灣石化業的發展〉，《台灣社會研究季刊》，第 18 期，1-38 頁。

王光旭(2007)。〈官僚組織殺人嗎？從理性化的吊詭看官僚組織的矛盾與衝突〉，《師大政治論叢》，第 7 & 8 期，頁 1-33。

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

方偉達、趙家緯 (2008)。〈產業與政策環境影響評估之評析〉，《土地問題研究季刊》，第 7 卷，第 4 期，頁 43-55。

林宗德 (譯)。Bruno Latour (原著) (2004)。〈給我一個實驗室，我將舉起全世界〉，載於吳嘉苓、傅大為、雷祥麟 (主編)。《STS 讀本一：科技渴望社會》，頁 219-263。台北：群學。

林端 (譯)。Wolfgang Schluchter (原著) (2014)。《現代理性主義的興起：韋伯西方發展史之分析》。台北，台大出版中心。

林宗德 (譯)。Sergio Sismondo (原著) (2007)。《科學與技術研究導論》。台北：群學。

林子倫、陳亮宇 (2009)。〈重返民主的政策科學：審議式分析概念意涵與途徑. 之探討〉，《台灣民主季刊》，第 6 卷，第 4 期，頁 1-48。

林國明、陳東升 (2003)。〈公民會議與審議民主：全民健保的公民參與經驗〉，《台灣社會學》，第 6 期，頁 61-118。

杜文苓 (2009)。〈高科技汙染的風險論辯—環境倡議的挑戰〉，《台灣民主季刊》，

第 6 卷，第 4 期，頁 101-139。

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 29 卷，第 2 期，頁 57-110。

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》，第 9 卷，第 3 期，頁 120-139。

杜文苓 (2010)。〈環評決策中公民參與的省思：以中科三期開發爭議為例〉，《公共行政學報》，第 35 期，頁 29 - 60。

杜文苓、施麗雯、黃廷宜 (2007)。〈風險溝通與民主參與：以竹科宜蘭基地之設置為例〉，《科技、醫療與社會》，第 5 期，頁 71-107。

杜文苓、施佳良 (2014)。〈環評知識的政治角色—檢視六輕健康風險評估爭議〉，《臺灣民主季刊》，第 11 卷，第 2 期，頁 91 - 138。

行政院環境保護署 (2013)。《讓專業為公眾對話：公眾參與專家代理的專家會議-透過科學走向共識的重要一步》。台北：行政院環境保護署

沈世宏 (2013)。〈署長序：從「公眾參與、專家代理」到「風險評估、權益平衡」談環境評估的科學與法治程序〉，收錄於沈世宏 (總編輯)。《讓專業為公眾對話：公眾參與專家代理的專家會議：透過科學走向共識的重要一步》。臺北市：環保署。

李丁讚、林文源 (2000)。〈社會力的文化根源：論環境權感受在台灣的歷史形成；1970—86〉，《台灣社會研究季刊》，第 38 期，頁 133-206。

李錦地 (2009)。〈環境影響評估制度之回顧與展望〉，《中華技術》，第 84 期，頁 120-141。

范玫芳 (2007)。〈風險論述、公民行動與灰渣掩埋場設置爭議〉，《科技、醫



- 療與社會》，第 5 期，頁 43-70。
- 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》，第 56 期，頁 1-63。
- 黃東益（2008）。〈審議過後—從行政部門觀點探討公民會議的政策連結〉，《東吳政治學報》，第 26 卷，第 4 期，頁 59-96。
- 黃東益（2003）。〈審慎思辯、議題資訊與核四政策偏好：一個審慎思辯意見調查結果的初探〉，《理論與政策》，第 16 卷，第 4 期，頁 65-88。
- 黃東益、李翰林、施佳良（2007）。〈「搏感情」或「講道理」？—公共審議中參與者自我轉化機制之探討〉，《東吳政治學報》，第 25 卷，第 1 期，頁 39-71。
- 黃德海（2007）《台塑打造石化王國：王永慶的管理世界》。台北：天下遠見。
- 陳東升（2006）。〈審議民主的限制〉，《台灣民主季刊》，第 3 卷，第 1 期，頁 77-104。
- 陳俊宏（1999）。〈『鄰避』(NIMBY)症候群，專家政治與民主審議〉，《東吳政治學報》，第 10 期，頁 99-132。
- 陳敦源（2012）。《民主治理：公共行政與民主政治的制度性調和》。台北：五南出版公司。
- 湯京平、邱崇原（2010）。〈專業與民主：台灣環境影響評估制度的運作與調適〉，《公共行政學報》，第 35 期，1-28。
- 彭滄雯（2006）。〈後實證政策分析的理論與應用〉，載於余致力（主編）。《新世紀公共政策理論與實務》，頁 51-71。台北：世新大學。
- 戴東源（2012）。〈為何科學知識需要社會學的分析？〉，載於黃之棟、黃瑞祺、

- 李正風（主編）。《科技與社會：社會建構論、科學社會學和知識社會學的視角》，頁 3-31。台北：群學。
- 鄭祖邦（2006）。〈韋伯的政治社會學：對「民族國家」與「支配」的分析〉，《政治與社會哲學評論》，第 16 期，頁 153-205。
- 顧忠華、錢永祥（譯）。Wolfgang Schluchter（原著）（2013）。《超釋韋伯百年智慧：理性化、官僚化與責任倫理》。台北，開學文化。
- 康樂（編譯）。Max Weber（原著）（1991）。《支配的類型：韋伯選集（III）》。台北，遠流出版公司。
- 賴宗福、張之樺（2010）。〈環保與經濟雙贏〉，《科學發展》，第 455 期，頁 28-35。
- 謝俊雄（2011）。〈石化工業對台灣經濟奇蹟的貢獻〉，《科學發展》，第 457 期，頁 71-75。
- 謝志誠、蘇煥智（2006）。《黑面琵鷺的鄉愁（續篇）》。台北：時報文教。
- 謝志誠、何明修（2011）。《八輕遊台灣：國光石化的故事》。台北：左岸文化。
- 葉金龍（1992）。《石油工業：台灣經濟奇蹟的主角》。台北：中國石油學會。
- 蔡偉銑（1997）。〈台灣石化工業發展過程的政治經濟分析〉，《東吳政治學報》，第 8 期，頁 157-224。
- 蔡承志（譯）。Charles Perrow（原著）（2001）。《當科技變成災難：與高風險系統共存》。台北：商周出版：城邦文化發行
- 顏道信（2011）。〈臺灣煉油石化工業發展與未來展望〉，《中工高雄會刊-百年紀念專刊》，第 18 卷，第 4 期，頁 85-88。
- 周亞璇、甯蜀光、袁中新、洪崇軒、李家偉（2010）。〈工業區有害空氣污染物管制標準訂定之初探〉，發表於「中華民國環境工程學會 2010 環境規劃與管

理研討會」。台南，2010年11月12-13日。

吳啟南、吳哲榮、李元炎(1996)。〈雲林海岸五十年來的變遷分析〉，發表於「中華民國第十八屆海洋工程研討會」，台北：1996年11月。

吳焜裕(2010)。〈應如何評估石化業的健康風險〉，《看守台灣》，第12卷，第3期，頁14-19。

柯金源(2012)。〈海洋生命輪迴的啟動機制—來自《退潮》的訊息〉。

徐世榮(1995)。〈試論科技在地方環保抗爭運動中所扮演的角色—以後勁反五輕抗爭為例〉，《臺灣社會研究》，第18期，頁125-152。

莊秉潔(2010)。〈國光石化營運造成PM2.5與健康及能見度之影響〉。

郭珮萱、莊秉潔、薛銘童、林佑勳、胡素婉、陳建仁、江濬如(2011)。〈國光石化營運將比六輕石化營運致癌死亡人數多150%〉，發表於「台灣風險分析學會『空氣中PM2.5之風險分析』研討會」。台北：2011年1月21日。

施月英(2012)。〈反國光石化環境運動大事紀與初探〉，發表於「2012年第六屆環境論文研討會「空氣汙染」暨環保鬥士鐘丁茂教授紀念音樂會」。台中：2012年10月7日。

詹順貴(2011)。〈環保署決戰台灣環境—談國光石化案〉，《司法改革雜誌》，第84期，頁66-64。

詹益亮、林煒峻、謝幸芸(2013)。〈石化業能源使用現況與節能案例〉。新竹：工業技術研究院綠能與環境研究所。

夏鑄九、徐進鈺(1997)。〈台灣的石化工業與地域性比較研究〉，《臺灣社會研究》，第26期，頁129-166。

劉厚連、游千慧(2012)。〈我國土地開發實施環境影響評估制度之檢討與修法芻

議》，《土地問題研究季刊》，第 11 卷，第 4 期，頁 114 -124。

葉欣誠、劉銘龍、於幼華（2004）。〈我國政策環評評估方法學修訂之建議〉，《高雄師大學報》，第 17 期，頁 267 - 287。

戴興盛、康文尚、郭靜雯（2013）。〈台灣環評制度設計與執行爭議—反思美麗灣案〉，《國家發展研究》第 12 卷，第 2 期，頁 133 - 178。

蔡玲儀（2010）。〈開發行為環境影響評估實施概況〉，《技師期刊》，第 57 期，頁 P9 - 14。

蔡志揚（2010）。〈我國環境影響評估實務之檢討與制度建議〉，《技師期刊》，第 57 期，頁 51 - 58。

李育明、楊宜潔、王彬墀、陳秋揚（2010）。〈兩岸三地環評制度比較研究〉，《工業污染防治》，29：4：101-130。

葉俊榮、張文貞（2010），《環境影響評估制度問題之探討》，研考會委託研究報告。

徐世榮、許紹峰（2001）。〈以民眾觀點探討環境影響評估制度〉，《台灣土地問題研究》，第 2 期，頁 101-130。

蔡旻霈、范玫芳（2014）。〈科學民主化與水資源開發爭議—高屏大湖之個案研究〉，《臺灣民主季刊》，第 11 卷，第 1 期，頁 1 - 40。

### 三、中文參考文獻：報導、新聞稿、網路文獻

人間福報（2010）。〈八輕汙染奪命 恐甚六輕〉，《人間福報》，11 月 12 日。網址：



<http://www.merit-times.com.tw/NewsPage.aspx?unid=208695> (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

李根政 (2007)。〈【環評】大富豪與貧窮縣--台塑鋼廠的環評歷程簡記〉，《李根政部落格》網址：[http://leekc-95kh.blogspot.tw/2008/03/blog-post\\_6468.html](http://leekc-95kh.blogspot.tw/2008/03/blog-post_6468.html) (最近瀏覽日期：2015年7月28日)

台塑六輕網站。〈六輕石化產品鍊〉，《台塑六輕網站》網址：

<http://www.fpcc.com.tw/tc/petrochemical.php> (最近瀏覽日期：2015年1月12日)

胡慕情 (2009)。〈國光石化系列完：箭在弦上 環評已死〉，《台灣立報》，6月25日。網址：<http://www.lihpao.com/?action-viewnews-itemid-18345> (最近瀏覽日期：2014年12月16日)。

胡慕情、陳慶鍾、陳忠峰、柯金源 (2011)。〈【我們的島】終結國光? 〉，《公視新聞議題中心：P 專題》，4月26日。網址：

<http://pnn.pts.org.tw/main/2011/04/26/%E3%80%90%E6%88%91%E5%80%91%E7%9A%84%E5%B3%B6%E3%80%91%E7%B5%82%E7%B5%90%E5%9C%8B%E5%85%89%E5%BC%9F/> (最近瀏覽日期：2014年12月16日)。

胡慕情 (2010)。〈風險評估規範粗糙 環署迴避修正〉，《公視新聞議題中心》，12月15日。網址：

<http://pnn.pts.org.tw/main/2010/12/15/%E9%A2%A8%E9%9A%AA%E8%A9%95%E4%BC%B0%E8%A6%8F%E7%AF%84%E7%B2%97%E7%B3%99%E3%80%80%E7%92%B0%E7%BD%B2%E8%BF%B4%E9%81%BF%E4%BF%AE%E6%AD%A3/> (最近瀏覽日期：2014年12月18日)

胡慕情 (2010)。〈國光健康風險報告「GARBAGE IN, GARBAGE OUT!」〉，《我們甚至失去了黃昏》部落格》，6月10日。網址：

<http://gaea-choas.blogspot.tw/2010/06/garbage-in-garbage-out.html> (最近瀏覽日期：2014年12月18日)

朱淑娟(2010)。〈六輕一到四期汙染及健康風險未釐清，今再提六輕五期計畫，學者要求：應中止審查〉，《「環境報導」部落格》，2月3日。網址：  
[http://shuchuan7.blogspot.tw/2010/02/blog-post\\_03.html](http://shuchuan7.blogspot.tw/2010/02/blog-post_03.html) (最近瀏覽日期：2014年12月18日)

朱淑娟(2010)。〈石油沒有甲醛？國光石化健康風險評估被批：真是亂來〉，《「環境報導」部落格》，7月6日。網址：  
[http://shuchuan7.blogspot.tw/2010/07/blog-post\\_08.html](http://shuchuan7.blogspot.tw/2010/07/blog-post_08.html) (最近瀏覽日期：2014年12月18日)

朱淑娟(2013)。〈台塑為何緊掐一位學者告到底？〉，《商業週刊》，第1311期，1月7日。網址：<http://www.businessweekly.com.tw/KArticle.aspx?id=49004>  
(最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2014)。〈回應媒體報導中鋼鄒若齊董事長對環境影響評估制度提出之建言〉，《環保署新聞稿》，2月13日。網址：  
[http://enews.epa.gov.tw/enews/fact\\_Newsdetail.asp?InputTime=1030213182435](http://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1030213182435)  
(最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2010)。〈關心生態 也尊重環評〉，《環保署新聞稿》，6月11日。網址：  
[http://enews.epa.gov.tw/enews/fact\\_Newsdetail.asp?InputTime=0990611165137](http://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=0990611165137)  
(最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2010)。〈回應商業周刊「台灣天空浩劫」一六輕、八輕之環評審查及監督〉，《環保署新聞稿》，7月5日。網址：  
<http://www.coolloud.org.tw/node/53040> (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2011)。〈環保署說明「健康風險評估方法論—以國光石化為例」討論會議結果〉，《環保署新聞稿》，4月16日。網址：

<http://www.coolcloud.org.tw/node/59364> (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2010)。〈環保署回應「學者研究模擬結論 國光石化運轉 國人壽命少23天」〉，《環保署新聞稿》，7月18日。網址：

[http://ivy5.epa.gov.tw/ENEWS/m\\_fact\\_Newsdetail.asp?InputTime=0990718180322](http://ivy5.epa.gov.tw/ENEWS/m_fact_Newsdetail.asp?InputTime=0990718180322) (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2010)。〈中科三期七星農場案健康風險評估審查情形〉，《環保署新聞稿》，8月18日。網址：<http://www.coolcloud.org.tw/node/53617> (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2010)。〈中科三期環評案健康風險專業審查把關〉，《環保署新聞稿》，8月28日。網址：<http://www.coolcloud.org.tw/node/54094> (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2009)。〈澄清事實，不是打壓—環保署回應「籲請環保署勿濫用行政資源打壓環保團體《聯合聲明》」〉，《環保署新聞稿》，7月20日。網址：

[http://enews.epa.gov.tw/ENEWS/m\\_fact\\_Newsdetail.asp?InputTime=0980720181521&MsgText2=](http://enews.epa.gov.tw/ENEWS/m_fact_Newsdetail.asp?InputTime=0980720181521&MsgText2=) (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2010)。〈環保署回應台灣立報「專家會議排除民薦專家 后里居民跳腳」乙文〉，《環保署新聞稿》，7月7日。網址：

[http://ivy5.epa.gov.tw/enews/m\\_fact\\_Newsdetail.asp?InputTime=0990707183344&MsgText2=](http://ivy5.epa.gov.tw/enews/m_fact_Newsdetail.asp?InputTime=0990707183344&MsgText2=) (最近瀏覽日期：2014年6月22日)

行政院環境保護署綜計處(2010)。〈環保署回應 吳焜裕副教授投書「照這種評估 狗屎都能吃」〉，《環保署新聞稿》，11月14日。網址：

<http://ivy5.epa.gov.tw/enews/Newsdetail.asp?InputTime=0991114153226> (最近瀏覽日期：2015年2月18日)

行政院環境保護署綜計處(2011)。[〈回應部落客 TOTTORO「想長壽嗎？不用住石化廠附近」〉](#)，《環保署新聞稿》，2月23日。網址：

[http://enews.epa.gov.tw/ENEWS/m\\_fact\\_Newsdetail.asp?InputTime=1000223142606&MsgText2=](http://enews.epa.gov.tw/ENEWS/m_fact_Newsdetail.asp?InputTime=1000223142606&MsgText2=) (最近瀏覽日期：2014年6月22日)

行政院環境保護署(2011)。[〈澄清莊秉潔先生認為環保署誤導風險評估討論會議結果的說法〉](#)，《環保署新聞稿》，4月17日。網址：

<http://www.coolcloud.org.tw/node/59374> (最近瀏覽日期：2014年12月18日)

行政院環境保護署(2011)。[〈關於國光石化案環評審查詹長權教授提出健康風險分析數值採用與否分析〉](#)，《環保署新聞稿》，4月22日。網址：

<http://www.coolcloud.org.tw/node/59973> (最近瀏覽日期：2014年12月18日)

呂苡榕(2011)。[〈閉門論石化 環保署鬥學者〉](#)，《台灣立報》，3月24日。網址：

<http://e-info.org.tw/node/64834> (最近瀏覽日期：2014年6月22日)

呂苡榕(2010)。[〈國光評估漏洞多 專家:解套用的〉](#)，《台灣立報》，8月24日。

網址：<http://www.lihpao.com/?action-viewnews-itemid-99141> (最近瀏覽日期：2014年6月22日)

呂執中、李孫儒(2002)。[〈台塑企業導入體系電子化創造石化王國另一波高峰〉](#)，

《工研院經資中心 ITIS 編著》，網址：

<http://www.ecos.org.tw/doctemp/00Q02/ecos295220060215122947.pdf>

孫窮理、陳韋倫(2011)。[〈國光石化終極戰第一回合 不開發列選項，定條件決輸贏〉](#)，《苦勞網》，4月22日。網址：<http://www.coolcloud.org.tw/node/59763>

(最近瀏覽日期：2015年2月18日)



- 莊秉潔 (2011)。〈中興大學莊秉潔回覆「應納入國光石化環境影響評估審查作為六輕造成之背景影響之參考」新聞稿〉，《苦勞網》，4月16日。網址：  
<http://www.coolloud.org.tw/node/59374> (最近瀏覽日期：2015年2月18日)
- 姚惠珍 (2007)。〈郝三條 導致海滄夢碎〉，《苦勞網》，1月3日。網址：  
<http://www.coolloud.org.tw/node/392> (最近瀏覽日期：2015年7月28日)
- 曾心盈 (2010)。〈國光石化放流水 比飲用水還乾淨 學者批健康風險評估「不可思議」〉，《苦勞網》，11月11日。網址：<http://www.coolloud.org.tw/node/55790>  
(最近瀏覽日期：2015年2月18日)
- 蘇秀慧 (2009)。〈搶救重大投資 環評時程縮短〉，《經濟日報》，3月10日。網址：<http://city.udn.com/54543/3322028> (最近瀏覽日期：2013年1月16日)。
- 詹順貴 (2010)。〈環評的真相(六)－什麼是第二階段的環境影響評估？〉，《「獨立蒼茫」部落格》。網址：  
[http://thomas0126.blogspot.tw/2010/06/blog-post\\_5597.html](http://thomas0126.blogspot.tw/2010/06/blog-post_5597.html) (最近瀏覽日期：2014年12月18日)。
- 溫啟邦 (2013)。〈高標的台灣環評「健康風險評估」〉，《工商時報》，11月22日。網址：  
<http://money.chinatimes.com/news/news-content.aspx?id=20131122001140&cid=1206> (最近瀏覽日期：2014年12月18日)
- 吳焜裕 (2010)。〈讀者投書：照這種評估 狗屎都能吃〉，《自由時報》，11月14日。網址：<http://talk.ltn.com.tw/article/paper/443736> (最近瀏覽日期：2014年12月18日)
- 劉永鈴 (2010)。〈我參加的後勁反五輕運動〉，《公視新聞議題中心》，9月23日。網址：

<http://pnn.pts.org.tw/main/2010/09/23/%E6%88%91%E5%8F%83%E5%8A%A0%E7%9A%84%E5%BE%8C%E5%8B%81%E5%8F%8D%E4%BA%94%E8%BC%95%E9%81%8B%E5%8B%95/> (最近瀏覽日期：2015年7月18日)

#### 四、 中文參考文獻：官方文獻、研究計畫

行政院主計處 (2011)。〈歷年國內各業生產與平減指數〉，《總體統計資料庫》。

台大城鄉基金會 (2012)。《雲林縣綜合發展計畫第二次通盤檢討》。雲林：雲林縣政府委託。

台灣世曦工程顧問股份有限公司 (2009)。《「永續海岸整體發展方案-潮間帶劃設及其土地利用現況調查與分類」計畫--成果報告書》。台北：內政部營建署委託。

彰化縣政府 (2011)。《彰化縣城市發展策略》。彰化：彰化縣政府。

彰化縣政府 (2014)。《彰化縣區域計畫(公開展覽計畫書)》。彰化：彰化縣政府。

經濟部工業局 (2011)。《石化工業政策評估說明書》。台北：經濟部工業局。

經濟部工業局 (2012)。《石化產業高值化推動方案》(中華民國 101 年 3 月 30 日院臺經字第 1010013612 號函核定)。台北：經濟部工業局。

經濟部工業局 (2014)。《工業區開發管理 103 年度年報》。台北：經濟部工業局。

網址：<http://idbpark.moeaidb.gov.tw/Report/Show?id=655>

經濟部工業局 (2011b)。《產業節水與水再生技術手冊—化學材料製造業》。台北：經濟部工業局。網址：

<http://www.moeaidb.gov.tw/external/ctrl?PRO=publication.PublicationView&id=1548>

經濟部水利署 (2012)。〈101 年工業用水量統計報告〉，《「經濟部水利署各項用水統計資料庫」網站》。網址：<http://wuss.wra.gov.tw/annuals.aspx>

袁中新、洪崇軒、甯蜀光、林啟燦、李家偉 (2011)。《石化/石油煉製業揮發性有機污染物與微量異味物質監測技術建置、本土排放資料庫建立、異常排放增量評估及排放管制策略研擬--期末報告》(99 年度環保署/國科會空污防制科研合作計畫 NSC 99-EPA-M-004-001)。台北：國科會。

洪崇軒 (2004)。《石化工業揮發性空氣污染物暴露評估》(環保署/國科會空污防制科研合作計畫 NSC92-EPA-Z-327-001)。台北：國科會。

童慶斌、葉欣誠、劉銘龍 (2004)。《政府政策環境影響評估之檢討與修正計畫—期末報告》(93 年度環保署委託專案計畫 EPA-093-E101-02-102)。台北：環保署。



# 科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2015/09/10

科技部補助計畫	計畫名稱: 邁向知識建構的環境政策: 以台灣石化產業環評及環境監督為例
	計畫主持人: 施佳良
	計畫編號: 102-2420-H-004-030-DR      學門領域: 公共行政
無研發成果推廣資料	



102 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：施佳良		計畫編號：102-2420-H-004-030-DR					
計畫名稱：邁向知識建構的環境政策：以台灣石化產業環評及環境監督為例							
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	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	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	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%			
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	0	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>無</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	

# 科技部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）

在台灣的環境政策過程的歷史脈絡當中，在環境議題與環境政策的經驗研究中，不同的學者發現台灣在環境議題與環境政策上，多呈現以科學知識與專家技術為核心的運作邏輯與樣貌。在傳統的行政程序當中，科學評估被視為中立、理性客觀之分析技術，能夠有效處理環境問題的方法，其強調專業中立的形象，也與官僚理性所強調的中立性相似。因此不僅是行政程序設計之核心，也是行政正當性的重要來源。但因著環境議題的複雜化，可以發現在目前的各種環境政策仍存有許多爭議，特別是有關環境政策所憑依的科學知識。其中主要的問題包括：環境資訊的正確性受到挑戰、環境資訊與環境知識缺乏地方脈絡、缺乏系統性的環境知識與資訊、地方居民與民間團體的重要觀察與感受經驗，無法被政策所採納等等問題。這也連帶使得環境政策的正當性受到民間的質疑與挑戰。民主與官僚是相衝突的嗎？在環境議題上，環境運動往往被視為是干擾行政效率的行為。而民間也認為行政機關的回應力不足。

本研究以國光石化開發案的健康風險議題與六輕工安大火事件兩個案的環評過程為分析案例。藉由兩個案的分析，探討行政程序建立在狹隘的科學框架之上時，為何產生行政決策的僵局，探討結構上的侷限與受到的正當性挑戰。

本研究發現因著科學不確定性的增加，在行政程序當中，僅著重專家角色的行政程序，相信專家能夠帶來各樣問題的解答，不僅在程序上限制了多元知識類型的進入，既無法共同建構問題、也無法形成決策基礎的一部分；同時行政機關也此程序將決策責任移轉給專家；然而因著科學不確定性，使得專家必須在未知情況下進行決策，因而使得決策內容會更加保守，讓環境爭議窄化成「如何收集更多資訊」等技術問題。行政機關原欲以專家作為決策正當性的來源，但狹隘的科學想像框架不僅使程序無法有效地處理環境爭議、無法回應來自多元參與者的提問，反而使得決策正當性更加受到嚴重的挑戰。在面對日益複雜的環境爭議時，本研究揭示既有制度運作之結構問題，並以論述應邁向具社會強健性的知識建構為基礎的開放行政程序，以強化決策正當性的根基。