

中國醫藥大學

碩士論文

編號：IEH-1526

台中縣環境影響評估制度中健康影響考量面
之案例研究

**A Case Study of the Environmental Impact
Assessment for Health Impact Aspects in
Taichung County**

所別：環境醫學研究所

指導教授：蔡清讚

江舟峰

研究生：倪世齡

學號：9265024

中華民國 95 年 6 月

誌 謝

中國醫藥大學環境醫學研究所三年生活中，隨著碩士論文的完成而將要落幕。在這期間感謝恩師 蔡清讚與江舟峰二位教授諄諄教誨與包容，使我這位已脫離學生生活多年的人，再次回到學生生涯時，無論在學術研究及日常生活均獲益匪淺。

感謝同學與學弟妹們在學校課業與論文上可予許多幫忙與協助，及家人之包容及同事之協助，使我能家庭、工作及學業上兼顧，由於你們的全力支持與鼓勵，使我能夠順利完成論文。

論文的完成，看似一個階段結束，卻是一個新挑戰之開始，身為環保人，營造健康之生活環境，責無旁怠；期望所學能落實於實務上，盡一己之力，讓世界更美好。

摘要

環境影響評估制度實施之目的是預防及減輕開發行為對環境與人類健康之危害。環境影響評估應考量開發行為可能對健康所造成之影響，目前世界衛生組織(World Health Organization, WHO)及許多國家之衛生單位，已體認到將健康納入環境影響評估制度之必要性與效益。然而環境影響評估制度中有關健康影響考量面，卻很少被提及或欠缺明確評估方法。目前國內環境影響評估制度之健康影響考量面之研究相當欠缺，因此有必要瞭解實施現況，以供後續研擬實施對策之參考。

本研究分析台中縣 1996-2004 年各類開發行為之環境影響評估案例定稿本數 67 個案例，探討其健康影響考量面。研究結果發現環境影響評估施行第二階段者有逐漸減少之趨勢。針對健康影響考量面分析，參考 Steinemann(2000)四級考量面分類法(未考量、單一風險因子、累積風險效應、流病調查)，發現具有健康考量面之案例數為 57%，其中以考量振動之健康影響 38 案次為最多，其次為考量空氣污染之健康影響有 6 案次，3 案次考量噪音之健康影響，2 案次考量毒化物及 1 案次考量電磁波之健康影響。進一步分析其考量方式，均僅與國內外法規標準值比較，並未實證。至於運用風險評估模式評估案例僅 3%，都為評估毒化物排放之健康風險，惟國內運用健康風險評估模式案例百分比較國外文獻低。另外由具有公衛背景撰寫者只有 3%。各開發行為中以工廠之設立或工業區之

開發列入審議基準項目者最多，但將健康影響考量面列入審議基準者，只有能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建等兩種開發行為。

關鍵字：環境影響評估、健康影響、風險



Abstract

The main purpose of environmental impact assessment (EIA) is to prevent and mitigate the adverse impact of proposed actions to the biosphere environment and the human health. Most environmental impact programs require the consideration of human health impacts. The need for and benefits of addressing health in environmental impact assessment have been recognized by many health authorities, including the World Health Organization (WHO) and by health agencies in a number of countries. Yet relatively few environmental impact assessments adequately address these impacts. Little prior studies in Taiwan focused on human health impact assessments in environmental impact assessment, so it is important to understand its present situation, for proposing the follow-up regulatory actions.

In this study, the lack of attention given to health impacts in the environmental impact assessment process is discussed and illustrated through 67 EIA case reports performed in Taichung County in 1996-2004. The study found the second stage environmental impact assessment performed each year has gradually decreased. With reference of the 4-level health assessment scheme proposed by Steinemann (2000), 57% cases was identified to assess health impacts. In the cases addressing human impacts, 38 case times consider vibration, 6 case times consider air pollution, 3 case times consider noise, 2 case times consider toxic chemicals and 1 case time considers electromagnetic wave. Descriptions of the health impacts of the documents were almost exclusively based on comparisons with current regulatory standards. Only 3% documents focused on risks of cancer due to exposure to toxic chemicals. The

results of the study also showed that only 3% of those who had written the documents had used help from experts on health speciality. Proposed actions of factory establishment or industrial park were found to consider more review criteria. Only the proposed actions of nuclear energy and radioactive nuclear waste storage and processing facilities incorporate the consideration of review criteria relating to health aspects.

Keywords: Environmental Impact Assessment, Health Impact, Risk.



目 錄

誌謝.....	
中文摘要.....	
英文摘要.....	
目錄.....	
表目錄.....	
圖目錄.....	
第一章 緒論	
1-1 緣起與目的.....	1
1-2 研究限制.....	3
1-3 名詞定義.....	4
第二章 文獻探討	
2-1 我國環境影響評估制度沿革.....	5
2-2 國外健康與環境影響評估制度之發展.....	11
2-3 國內健康與環境影響評估制度之發展.....	17
2-4 案例研究.....	21
第三章 研究方法	
3-1 研究設計.....	25

3-2 研究架構.....	26
3-3 研究對象.....	28
第四章 結果與討論	
4-1 開發行為種類分布分析.....	30
4-2 健康影響考量面分析.....	38
4-3 撰寫人與審查人之專業領域分析.....	46
4-4 審議基準分析.....	49
第五章 結論與建議.....	57
參考文獻.....	60
附錄 A 本研究原始數據	
附錄 B 審議規範	
附錄 C The Merseyside Guidelines for Health Impact Assessment	
附錄 D 發表於中華民國環境工程學會第十八屆環境規劃與管理研 討會論文	
附錄 E 投稿論文初稿	
附錄 E 個人簡歷	

表 目 錄

表 2-1 國內環境影響評估制度之重要里程.....	7
表 2-2 環境影響評估制度中健康影響考量之重要研究成果.....	22
表 4-1 全國與台中縣環境影響評估案例之定稿本數.....	32
表 4-2 全國與台中縣各年份環境影響評估案例定稿本數.....	34
表 4-3 台中縣各類環境影響評估案例之健康影響考量面分析.....	39
表 4-4 台中縣環境影響評估案例中不同程度健康考量面與國外案 例比較.....	43
表 4-5 台中縣環境影響評估定稿本案例撰寫人考量健康之分類.....	46
表 4-6 台中縣環境影響評估案例定稿本審查人專業背景分類.....	47
表 4-7 台中縣歷年環境影響評估案例中各類核定審議基準分配.....	51
表 4-8 我國已公告環境影響評估審議規範之各類審議基準.....	52
表 4-9 台中縣歷年環境影響評估與已公告審議規範同類開發之審 議基準分析.....	55

圖 目 錄

圖 2-1 台灣環境影響評估施作流程圖.....	9
圖 2-2 健康與環境關係圖.....	12
圖 2-3 健康決定因素圖.....	14
圖 2-4 澳洲健康影響評估實施流程.....	16
圖 2-5 風險評估架構基礎.....	20
圖 3-1 環境影響評估制度中健康影響評估考量面實證架構圖.....	29
圖 4-1 全國與台中縣評估書案例開發行為種類分布比較圖.....	33
圖 4-2 全國與台中縣評估書案例定稿年份分布比較圖.....	35
圖 4-3 台中縣各類開發行為案例具健康影響考量面及不具健康影 響考量面分布圖.....	41
圖 4-4 台中縣環境影響評估案例中具各類健康影響考量面定稿本 數分布圖.....	42

第一章 緒論

1-1 緣起與目的

環境影響評估 (Environmental Impact Assessment, EIA) 是目前世界各國於開發行為推動之前, 先行檢視 預測 評估行為對物化環境 (空氣、水、土壤、植物及動物) 及人類環境 (社會經濟、文化景觀與健康) 造成之影響, 並藉由推動環境管理計畫以減輕其開發行為所造成之不良影響。1986 年世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 強調於規劃階段必需重視開發行為對健康之影響 (Davies and Sadler, 1997)。加拿大與澳洲等國亦檢討個案, 於計畫推動前應將健康影響列入考慮(Health Canada,1999; EnHealth Council, 2001), 環境與衛生單位更需將健康影響考量面結合至政策面 (Joffe and Sutcliffe , 1997; Lock, 2000; Kemm, 2000)。然而目前環境影響評估案例仍很少或適當的評估開發過程所造成之健康影響 (Arquiaga,1992; Davies and Sadler, 1997; Sadler,1998; Joffe and Stutcliffe, 1997; Fehr, 1999; Steinemann, 2000; Alenius, 2001; Cole et al., 2004; Noble and Bronson, 2005; Demidova and Cherp, 2005 ; 倪世齡等, 2005)。

健康影響評估在國內尚未聚焦成為社會關注之議題, 然在環境基本法通過後(行政院環境保護署, 2002), 已逐漸受到重視, 行政部門也開始擬訂健康風險評估指引 (詹長權, 2003) 與有毒健康風險評估技術規範

(吳焜裕，1999；呂賢文等人，2003)，因此，在此時空背景之下，探討環境影響評估制度中之健康影響考量面之實證研究，實為當務之急。

國外文獻如 Arquiga (1992)、Steinmann (2000)，其實證結果發現環境影響評估案例中具有健康影響考量面比例不高，且僅針對排放有毒物質進行健康風險評估，目前國內欠缺環境影響評估制度之健康影響考量面等相關研究。

本研究乃針對環境影響評估制度中健康影響考量面進行案例研究，以瞭解健康於環境影響評估中所占分量與其範疇，並沿用 Steinmann (2000) 之研究設計，及參酌國內環境影響評估施作流程，進行開發行為種類分布分析、健康影響考量面分析、撰寫人及審查人之專業領域分析、審議基準分析等四項實證研究，藉以瞭解國內環境影響評估實施現況、與健康影響考量面被忽視之原因。本研究進一步檢測各類環境影響評估開發已核定之審議基準中納入健康影響考量面之情形，以作為未來國內推動將健康影響考量面納入環境影響評估之參考。

1-2 研究限制

因受限於時間與資料限制，本研究並未就各案例應否提及健康之議題，及其範疇加以探討，研究僅實證目前之現況，並與國外文獻比較，至於造成之原因與未來應以何種方式進行，則未多加以探討；另關於審查人之專業領域，受限於各報告之審查人員資料無法全部收集，故僅就2004-2006 擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會人員分析，未能就每次擔任審查委員之人次分析。



1-3 名詞定義

環境影響評估 (Environmental Impact Assessment, EIA)

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、第二階段環境影響評估及審查、追蹤考核等程序 (行政院環境保護署，1994)。

健康

世界衛生組織於 1948 年提出健康是身體的、心理的及社會的達到完全安適狀態，而不僅是沒有疾病或身體虛弱而已 (Davies and Sadler, 1997; Health Canada, 2004)。

風險評估 (Risk Assessment)

係評估因曝露某種物質而對人體產生某種危害的機率之科學，又稱定量的風險評估 (吳焜裕，1999)。

審議基準 (Environmental Criteria)

考量科學性的毒理或風險，但未經立法院審議者，不具有強制力 (江舟峰，2004)。

第二章文獻探討

本篇研究主要瞭解健康於環境影響評估中所占分量與其範疇，因此文獻探討部分將聚焦於健康影響評估 (Health Impact Assessment, HIA) 與環境影響評估發展、整合體系與目前相關實證研究資料回顧。

2-1 我國環境影響評估制度沿革

環境影響評估的制度化，肇始於 1969 年美國之「國家環境政策法」(National Environmental Policy Act, NEPA)。NEPA 被定位為國家環境基本法，該法要求凡對環境造成影響之聯邦或州政府開發行為人，必需製作環境影響評估書件，並要求於總統下設立環境品質委員會 (Council on Environmental Quality Council, CEQ)，敦促政府機關制定相關程序與準則，環境影響評估制度就此確立。其後，陸續有許多國家實施環境影響評估制度，目前世界已有近百個國家完成相關立法 (Joffe and Sutcliffe, 1997)。

環境影響評估最初所強調者為生物物理的以及文化的環境。直至 1978 年，CEQ 制定之條例，始明確規範評估內容尚需包含文化、社會及健康之影響，但仍以生物物理環境影響為主 (Mauss, 1994; Steinemann, 2000)。

評估開發行為可能對人體健康之影響是複雜且困難的，許多已開發國家進行開發行為時，對健康之影響很少著墨，或僅止於制式條文。許多環境曝露尤其是化學與輻射性之危害物質，必需長時間觀察研究，才可得知其對人體造成之影響。尤其，大部份之環境健康效應並不明顯，或不會產生臨床症狀，更重要的是其因果難以確認 (Sadler 1998; Steinemann, 2004; Cole et al., 2004)。最近幾年，各國才正視經濟發展所造成環境污染及健康影響之關係，強調環境與衛生二政府單位應將此相互之關係結合至政策面 (Joffe and Sutcliffe, 1997; Lock, 2000; Kemm, 2000)。

表 2-1 列出國內環境影響評估重要沿革，國內這項制度始於 1975 年，由當時行政院「經濟建設委員會」首度把美國環境影響評估制度翻譯引進國內，1980 年行政院召開推動建立環境影響評估制度執行計畫協商會議，1983 年行政院於第 1854 次會議決議：今後政府重大經建計畫、開發觀光資源計畫、以及民間興建可能污染環境之大型工廠時，應做好環境影響評估工作。政府部門並從 1985 年起即積極推動環境影響評估制度之法制化，行政院先後核定了「加強推動環境影響評估方案」及其後續方案，1987 年並頒布現階段環境保護政策綱領 (Leu, 1996；李澤民，1999)，除此之外，其他主管機關亦於其主管之法規、要點或方案中，明文規定應進行環境影響評估 (行政院環境保護署，1992)。經過多年推動

表 2-1 國內環境影響評估制度之重要里程

時間	重要事項內容
1975	經建會前身經設會首度把美國環境影響評估制度翻譯引進入國內。
1980	行政院召開推動建立環境影響評估制度執行計畫協商會議。
1983	行政院於第 1854 次會議決議：今後政府重大經建計畫、開發觀光資源計畫、以及民間興建可能污染環境之大型工廠時，應做好環境影響評估工作。
1985	行政院核定加強推動環境影響評估方案。
1987	頒布現階段環境保護政策綱領。
1991	行政院核定加強推動環境影響評估後續方案。
1994	環境影響評估法公布實施。
1995	發布環境影響評估法施行細則、開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準。
2002	環境基本法規定各級政府應建立環境與健康風險評估制度。
2004	將健康風險評估納入「開發行為環境影響評估作業準則」條文中。

立法，環境影響評估法終於在 1994 年 12 月 30 日由總統公布實施，隨後於 1995 年發布環境影響評估法施行細則、開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準。另行政院環境保護署為落實 2002 年所公布之環境基本法有關健康風險評估之規定(行政院環境保護署，2002)，於 2004 年，將有關健康或安全風險評估規定，增訂於「開發行為環境影響評估作業準則」條文中 (行政院環境保護署，2004)。

我國環境影響評估制度優點為有明確之作業準則及技術規範，使業者及審查委員有所遵循，制度與美國雷同，皆為二階段環境影響評估 (Leu et al., 1996)。環境影響評估之施作過程，如圖 2-1，根據現行環境影響評估法，審查作業係為「一級一審制」，而其審查分工，則視對應的「目的事業主管機關」層級，而分為「中央」及「地方」兩級。

何項開發行為須實施環境影響評估，我國係依據「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」決定是否應施作，若決定不須施作，則逕行開發，如決定應施作，則進行區位分析，撰寫人分析結果不可行，則終止開發，如果可行，則施作第一階段環境影響說明書 (以下簡稱說明書)，並送交環境影響評估審查委員會，由委員即審查人進行審查，若無重大環境影響之虞，即可通過審查取得許可；惟若發現可能有重大環境

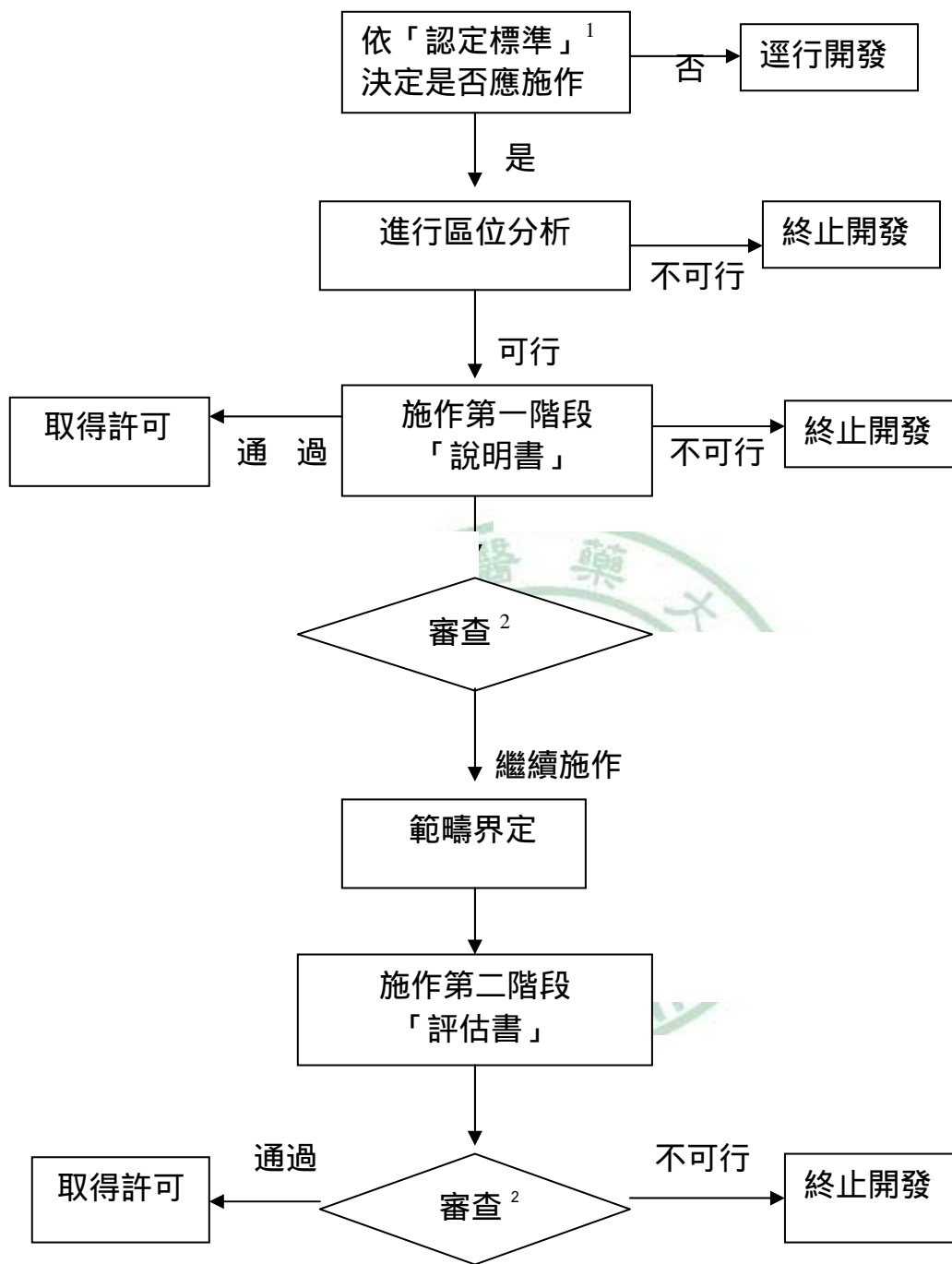


圖 2-1 台灣環境影響評估施作流程圖 (江舟峰, 2004)

¹ 係指開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準。

² 係由環境影響評估審查委員會審查

影響之虞而需進一步確認者，委員會將作成繼續施作之決議，申請者則需依範疇界定，繼續施作第二階段環境影響評估書（以下簡稱評估書），而後評估書再送交環境影響評估審查委員會之審查人進行審查，不可行則終止開發，如通過則取得許可（行政院環境保護署，1994；江舟峰，2004）。環境影響評估法中將准駁之決議權保留給環境影響評估委員會，因此專家學者的專業分佈，將影響審查品質（陳錦芳，2004），而審查的品質和效益，可從審查結論之審議基準得知（胡思聰，2002）。因此環保署為利於審查人有所遵詢，特制定部分開發行為環境影響評估之審議規範（行政院環境保護署，2001）。

如圖 2-1 所示，有重大影響則需提出評估書，但此過程可能需二年或更久且需龐大經費，目前美國實施第二階段環境影響評估案例數逐漸減少，有幾個因素造成：(1)較佳的範疇界定；(2)較佳的個案計畫，減少負面影響；(3)減少訴訟；(4)環境影響評估操作程序純熟，因此一般於說明書時就將開發所可能產生之影響，提前辦理評估（黃光輝譯著，1998；Cole et al., 2004; 方偉達，2004）。目前國內也有此種趨勢（倪世齡等，2005），但是否全然因技術純熟，或可能因相關法令修正所造成，本研究將進一步探討。

2-2 國外健康與環境影響評估制度之發展

1972 年聯合國於瑞典斯德哥爾摩召開第一次「人類環境會議」，並發表「人類環境宣言」，明白宣示「享有良好生態環境」是人類重要的生存權；保護生態環境並傳之後世，是人類的責任，亦是各國政府的義務。

針對健康之定義，世界衛生組織於 1948 年提出的“健康是身體的、心理的及社會的達到完全安適狀態，而不僅是沒有疾病或身體虛弱而已”。由此可見，健康幾乎是人生的完美境界，由圖 2-2 可看出，人類健康與環境、經濟、社會相互依存有不可分割之關係，過去，決策者均分別考量，目前更進一步體認到必需要整合性考量 (Davies and Sadler, 1997; Health Canada, 2004)。

過去衛生政策多著重於衛生照護與衛生教育，而忽視環境之因素，目前更體認於執行政策、計畫與方案時，應考量對健康所可能產生之影響。近年國際間，開始推動健康影響評估 (Health Impact Assessment) ，但其實世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 早於 1986 年即強調於開發計畫規劃階段時，需考量對健康影響所可能造成之影響 (Fehr, 1997; Kemm, 2000; Steinemann, 2000)。

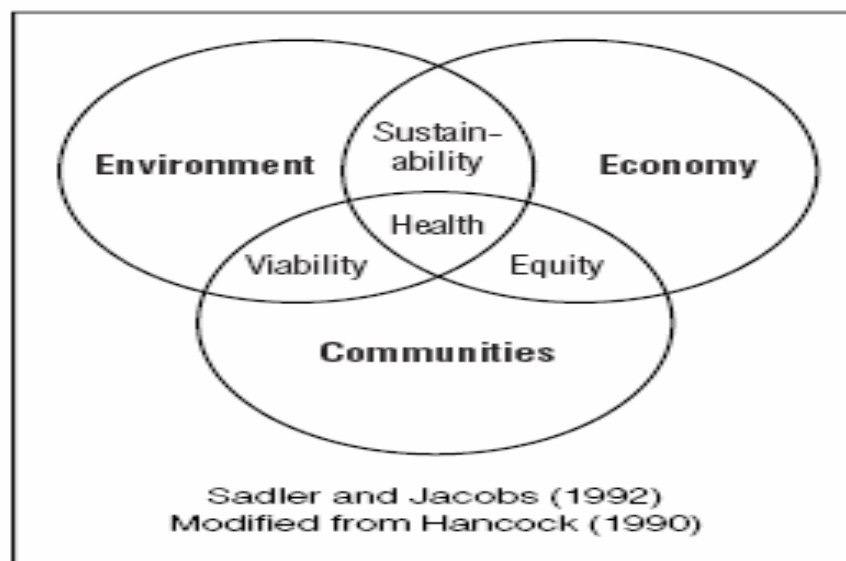


圖 2-2 健康與環境關係 (Davies and Sadler, 1997)

WHO 歐洲衛生政策中心 (European Center for Health Policy, ECHP) 於 1999 年發表之固登堡共識論述 (Gothenburg Consensus) 中，就正式提到健康影響評估，並將其定義為：“a combination of procedures, methods and tools by which a policy, program or project may be judged as to its potential effects on the health of a population, and the distribution of those effects within the population.” (Lock, 2000; Kemm, 2000; Parry and Stevens, 2001; Mindell et al., 2003; Cole et al., 2005)。

健康影響評估之發展深受環境影響評估制度之影響，英國公共衛生白皮書均曾提及國家及地方政策均需實施健康影響評估，目前英國已針對交通政策實施健康影響評估 (Mindell and Joffe, 2003; Lock, 2000)，另有多篇文獻就方法、定義、指引及架構加以討論 (Mindell et al., 2001; Parry

and Stevens, 2001; Milner et al., 2003)。

歐盟於1997年之羅馬條約(Amsterdam treaty)第152條指出「釐定及執行歐盟各項政策及行動中，應確立高度保護健康原則」，目前已有多國建立健康影響評估指引或手冊，如澳洲 (EnHealth Council, 2001)、英國 (Scott-Samuel et al., 2001)，瑞典 (Birley, 2002)，及加拿大 (Health Canada, 2004) 等；另有德國學者Fehr (1999) 研發之環境健康影響評估 制度 (Environmental Health Impact Assessment) 。

1992年澳洲國家健康及醫學研究委員會(National Health and Medical Research Council, NHMRC) 提出任何環境或經濟上之決策過程必需健康風險評估，目前澳洲的塔斯馬尼亞 (Tasmanian)於1996年建立全世界第一個州健康影響評估於環境影響評估法中(Sadler, 1998; EnHealth Council, 2001)。目前國際上，健康影響評估已經成為一個重要決策考量面，且為國際組織如世界衛生組織 世界銀行等所接受 (Joffe and Sutcliffe, 1997; Lock, 2000; Kemm, 2000; Alenius, 2001; Birley, 2002)。

健康影響評估除考量疾病之因子外，有些國家甚至考量生活品質或心理因素等。以加拿大為例，該國在1994年於健康諮詢會議提出健康受到許多因素影響，包括社經環境、社會關係、受雇情形及工作環境、物理環境、教育水準、兒童健康、生物學與遺傳學、健康照護及個人健康

行為生活型態等，詳如圖2-3 (Health Canada, 2000)。

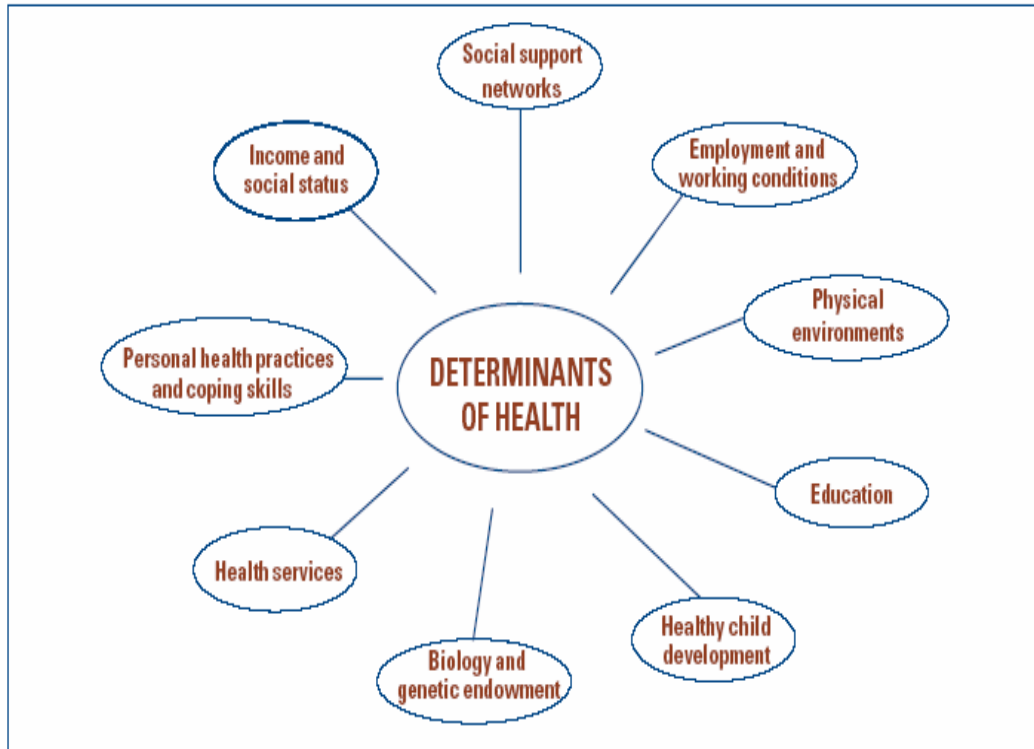


圖 2-3 健康決定因素 (Health Canada, 2004)

有關如何執行健康影響評估目前尚未有定論，目前大致可以分為兩派，一派主張擴大環境影響評估範圍，使之包括健康影響評估，有加拿大及澳洲；另一派則以歐盟為主，單獨對政策、計畫或方案進行健康影響評估，兩種方式各有利弊，健康影響評估納入環境影響評估之優點有：環境影響評估已實施多年並完成立法，較容易推動，且維護國民健康也為其立法宗旨；減少負面健康效應及增大正面健康效應；推動永續發展之概念。但也有其缺點，報告可能會較偏重一方，如環境影響評估報告

可能重視生態及生物多樣性之議題甚於健康面、報告會過於冗長；各自獨立，優點為較能考量健康問題，缺點為將增加經費，且未有相關法源依據，較難推動 (Health Canada, 2000; Kemm, 2000; Cole et al., 2004)。

另有研究指出，要改進環境影響評估制度中健康影響考量面，唯有實施政策環境影響評估 (Strategic Environmental Assessment)，因為政策環境影響評估較能考慮時序、空間、及累積性等因素 (Joffe and Sutcliffe, 1997)。

澳洲健康影響評估納入環境影響評估之實施步驟詳如圖2-4，首先需經過篩選之作業 (screening)，如無重大影響則直接撰寫報告，如有影響則經範疇界定 (scoping)，決定評估之項目及範圍，而後採用風險評估 (Risk Assessment) 方法及風險管理，評估開發所可能產生之健康影響，並作程決策及辦理後續監督 (EnHealth Council, 2001)。

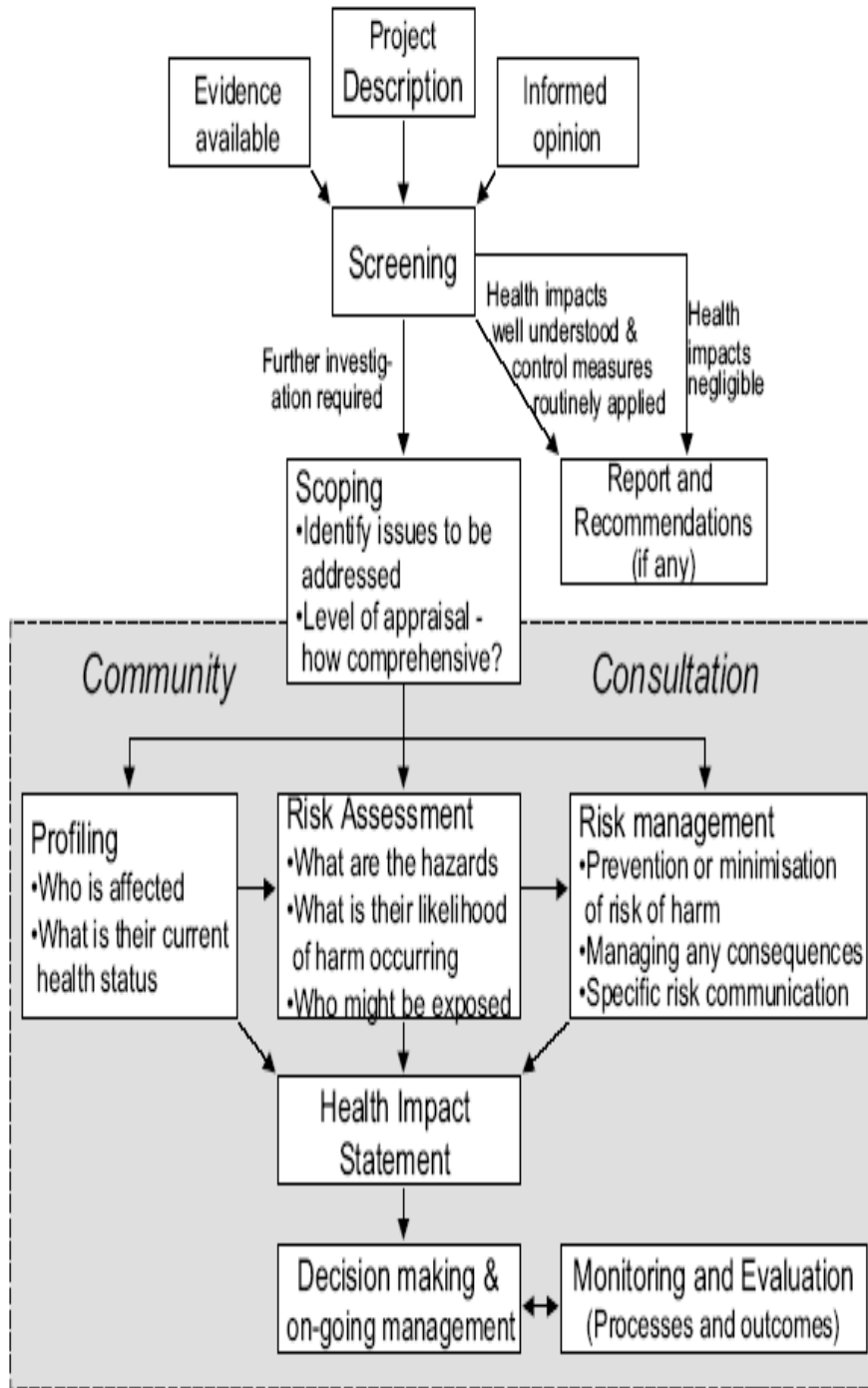


圖2-4 澳洲健康影響評估實施流程圖 (EnHealth Council, 2001)

2-3 國內健康與環境影響評估制度之發展

1997 年因應世界潮流，行政院設置國家永續發展委員會，2002 年 12 月總統頒布「環境基本法」，該法第 29 條規定，行政院應設置國家永續發展委員會，正式賦予永續會法定位階；同法第 22 條亦明訂各級政府，應積極研究建立環境與健康風險評估制度、預防及醫療保健措施，降低健康風險，以預防及減輕與環境有關之疾病（行政院環境保護署，2002）。

2002 年行政院永續發展委員會第 13 次會議，提出增設健康風險組，這是政府第一次正式面對健康風險評估於環境保護，及永續發展工作上之關鍵。健康風險組主要任務有四項為：「訂定國家健康風險評估指引」、「健康風險相關管制及安全標準之檢討」、「特定物質及介質引起健康風險之監測」、「特定地區環境污染引起健康風險問題之探討與處理」，其中有關將健康風險評估納入環境影響評估相關規範，已明確列於「健康風險相關管制及安全標準之檢討」工作項下（詹長權，2003）。

行政院環境保護署針對住宅社區、工業區開發、高爾夫球場開發、文教醫療建設開發、及石油產品貯存槽設置之環境影響評估審議規範，亦分別列出有關健康風險應包括之項目：開發基地環境現況調查結果，有土壤污染、地下水污染潛在影響者，應依該污染項目、特質與施工計畫、營運後之土地利用，進行風險評估，以確保受體得以被保護（行政院

環境保護署，2001)。2004年於開發行為環境影響評估作業準則亦增訂第三十條之一：經審查須進行第二階段環境影響評估且有本法施行細則第十九條第六款情形者，開發單位應進行健康或安全風險評估（行政院環境保護署，2004）。

我國除現階段環境保護政策綱領，明確揭示環境保護以保障國民健康為先外，其他之環保相關法規於條文中亦明確宣示，以維護國民健康改善環境品質為宗旨，如環境基本法、空氣污染防制法、水污染防治法、廢棄物清理法、毒性化學物質管理法、噪音管制法、環境衛生用藥管理法、土壤及地下水污染整治法等，各法所訂立之標準也以保護健康為首要目的(法務部，2005)。

因應毒性化學物質所造成之危害，行政院環境保護署自1998年起，即委託相關學術及顧問公司擬定「有毒物質風險評估技術規範」草案及進行模式驗證，該規範草案中所稱有毒物質，係指依毒性化學物質管理辦法第二條之分類物質，但其規範不適用於游離輻射、非游離輻射與電磁波之健康危害風險評估。並訂定凡環境影響評估法第五條所列之開發行為，在其開發行為完工並正常運作情況下，仍有危害物質之釋放，對其週遭居民身體健康危害的風險時，於進行環境影響評估作業時，同時必須進行有毒物質風險評估作業。針對有害物質之釋放，應對其周遭居

民進行適當之健康風險評估，完成健康風險評估後，應呈現風險量化之計算與結果、各受體類別接受來自不同暴露途徑的劑量與風險、評估範圍內最大風險，以及不確定性之定性與定量分析，其風險評估架構詳如圖 2-5 (吳焜裕，1999；呂賢文等人，2003)。

另近年來衛生與環保部門也共同攜手進行相關研究，調查人體血液中戴奧辛背景值、食品污染國人總膳食調查、國內整體環境戴奧辛風險、焚化爐戴奧辛環境流布調查等 (行政院衛生署，2005)。台中縣環境保護局亦曾委託公共衛生學者，曾針對縣內已開發營運之電廠，進行流行病學調查，建立癌症罹患率及死亡率之基線資料 (韓柏檉等，2000)。



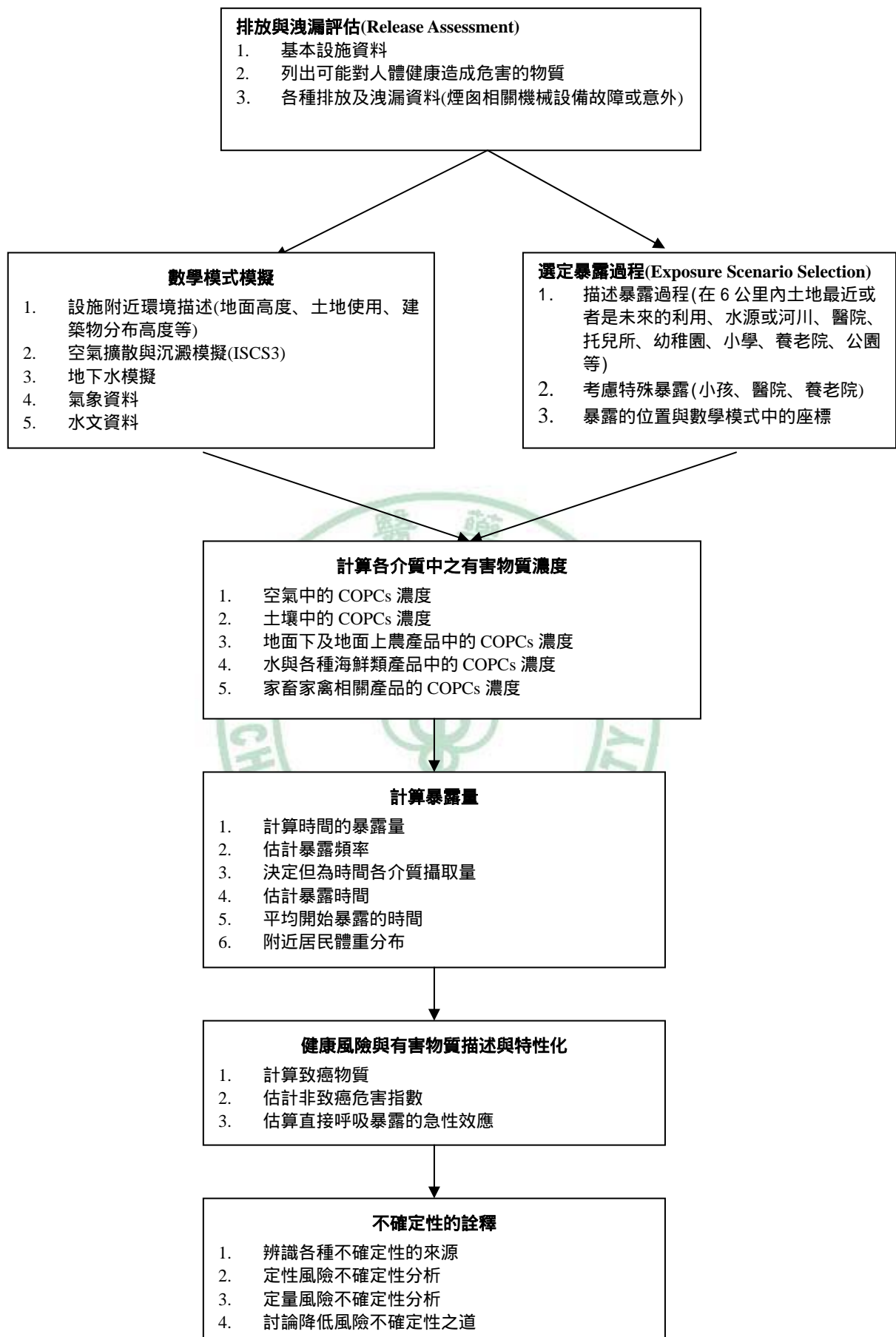


圖 2-5 風險評估架構基礎圖(吳焜裕，1999；呂賢文等，2003)

2-4 案例研究

大部分之國家均要求環境影響評估需納入健康風險之議題，但研究顯示，大部分之環境影響評估於過程中仍忽視健康之議題，表 2-2 為本研究彙整的環境影響評估制度中健康影響面之重要研究成果表。

Arquiaga (1992) 曾實證美國於 1980-1990 年所完成之環境影響評估 39 個案，探討案例中是否納入健康影響議題。結果發現 33% (13/39) 案例，無健康影響考量面，67% (26/39) 案例雖具有健康影響考量面，但其中僅有 28% (11/39) 案例採用風險評估模式，進行評估毒化物與核化物之健康風險。

Fehr (1999) 為建立環境健康影響 (Environmental Health Impact Assessment) 評估模式，而藉由實證德國 51 例廢棄物處理及 20 例道路交通環境影響評估案例，及針對 46 位衛生單位人員郵寄問卷調查。研究發現大部分案例未具有健康影響考量面、或侷限健康影響考量面之範疇；且有 41% 之衛生單位人員表示從未參與環境影響評估作業；但均認為化學性曝露產生之健康影響，較易取得相關數據。

Steinemann (2000) 實證美國於 1979-1996 年審核通過之 42 例環境影響評估案例，採用四級考量面分類法(未考量、單一風險因子、累積風險效應、流病調查)，以探討環境影響評估實施現況及健康影響被忽視之原

表 2-2 環境影響評估制度中健康影響考量之重要研究成果

參考文獻	研究目的	研究成果
Arquiaga et al. (1992)	探討環境影響評估案例是否納入健康影響議題。	<ol style="list-style-type: none"> 33% (13/39) 案例，無健康影響考量面，67% (26/39) 案例具有健康影響考量面。 其中僅有 28% (11/39) 案例採用風險評估模式，進行評估毒化物與核能物質之健康風險。
Fehr (1999)	建立環境健康影響評估模式。	<ol style="list-style-type: none"> 大部分案例未具有健康影響考量面、或侷限健康影響考量面之範疇。 有 41% 之衛生單位人員表示從未參與環境影響評估作業；但均認為化學性曝露產生之健康影響，較易取得相關數據。
Steinemann (2000)	探討環境影響評估實施現況及健康影響被忽視之原因。	<ol style="list-style-type: none"> 62% (26/42) 案例未具有健康影響考量面，38% (16/42) 案例雖具有健康影響考量面，但僅針對空氣污染與毒性物質，所導致之健康影響加以說明或評估。 其中僅有 17% (7/42) 案例採用風險評估模式進行評估，且僅評估暴露於毒化物或核化物等之單一污染源、單一效應、單一代所產生之致癌機率，而非其致病率或致死率。 其原因是環境與健康致病因果關係複雜，不易鑑定；健康影響評估方法未明確；法規中並未明訂；衛生與環保部門缺乏聯繫與合作。
Alenius (2001)	探討環境影響評估中 28 例道路開發案例，針對噪音與空氣污染之健康影響考量面。	<ol style="list-style-type: none"> 僅有少數案例曾有專家協助探討健康影響考量面。 幾乎所有案例數據只是與環保相關標準值比較。
Noble and Bronson (2005)	探討環境與健康影響評估於加拿大實施現狀。	<ol style="list-style-type: none"> 目前納入健康影響考量面者，大部分僅評估物理環境所造成之健康影響，很少探討社會因素所導致之健康影響。 其原因為衛生與環保單位缺乏聯繫與合作，健康評估範疇未建立共識，且目前並未訂定其評估方法，以致難以推動與進行。

因；另訪談撰寫人、環保、公共衛生之專家學者、政府官員與居民，並藉由訪談資料分析探討環境影響評估中忽視健康影響之原因。研究結果發現 62% (26/42) 案例未具有健康影響考量面，38% (16/42) 案例雖具有健康影響考量面，但僅針對空氣污染與毒化物，所導致之健康影響加以說明或評估，其中僅有 17% (7/42) 案例採用風險評估模式進行評估，且僅評估暴露於毒化物及核化物等之單一污染源、單一效應、單一代所產生之致癌機率，而非其致病率或致死率。其原因是環境與健康致病因果關係複雜不易鑑定、健康影響評估方法未明確、法規中並未明訂必需考量健康因素、以及衛生與環保部門及其專業人員未建立合作模式。

Alenius (2001) 探討環境影響評估中道路開發案例，針對噪音與空氣污染之健康影響考量面。進行檢視 1990-2001 年，於瑞典所辦理之 28 例市區道路環境影響評估，研究結果發現：僅有少數案例曾有專家協助探討健康影響考量面、幾乎所有案例數據只是與環保相關標準值比較。

Noble 與 Bronson (2005) 為探討環境與健康影響評估於加拿大實施現狀。採用調查研究法，針對加拿大之顧問公司、開發單位及官方之人員計 53 位，進行郵寄問卷調查，另外再針對有意願及時間之 13 位健康領域之專家學者，進行半結構式訪談法 (semi-structured interview)。研究發現，目前納入健康影響考量面者，大部分僅評估物理環境所造成之健

康影響，很少探討社會因素所導致之健康影響，其原因為衛生與環保單位缺乏聯繫與合作，健康評估範疇未建立共識，目前並未訂定其評估方法，以致難以推動與進行。

由上述文獻整理得知，目前環境影響評估納入健康影響考量面，以開發個案具有高度風險性且可能造成健康影響之開發行為者，有毒化物排放、核能開發 (Arquiaga et al., 1992 ; Steinemann, 2000)、廢棄物處理與道路開發行為等 (Fehr, 1999; Alenius, 2001) ；另目前之研究方法以實證環境影響評估案例為主，因此本研究也將以實證方法進行研究。



第三章 研究方法

為瞭解國內健康於環境影響評估中所占分量與其範疇，故本研究之方法如下：

3-1 研究設計

由表 2-6 中得知，與本研究目的相似之文獻有 Arquiga (1992)、Steinemann (2000)，研究設計以 Steinemann (2000) 較為完備，因此本研究除參考 Steinemann (2000) 四級考量面分類法(未考量、單一風險因子、累積風險效應、流病調查) 進行實證外，另外依圖 2-1 所示，國內環境影響評估係依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」，決定是否應施作環境影響評估，並由專業之撰寫人進行各項評估，而後說明書或評估書送由環境影響評估審查委員會審議，如經審議通過，開發單位除遵循說明書或評估書定稿本內容外，並需依審議基準進行開發。本研究分為四大項進行：開發行為種類分布分析、健康影響考量面分析、撰寫人與審查人之專業領域分析及審議基準分析。

3-2 研究架構

因應 3-1 之研究設計，本研究架構如下：

(1) 文獻收集與評析

收集國內外環境與健康影響評估之相關文獻，並探討環境影響評估制度之沿革及目前環境影響評估制度中健康影響考量面之實證方法及結果。

(2) 研擬實證方法

建立本研究案例之篩選原則及實證程序，內容包括開發行為種類分布分析、健康影響考量面分析、撰寫人與評估人之專業領域分析、及審議基準分析等。

(3) 開發行為種類分布分析

將全國與台中縣之開發行為定稿數與年份分布進行比較，以瞭解開發行為種類分布。

(4) 健康影響考量面分析

對環境影響評估案例進行健康影響考量面之案例分析，以瞭解各開發行為有無健康影響考量面及其考量內容、陳述內容。

(5) 撰寫人與審查人之專業領域分析

探討撰寫人及審查人之專業領域，以瞭解健康因素無法在環境影響評

估案例中深入探討及評估的原因。

(6) 審議基準分析

藉由分析案例之審議基準，瞭解環境影響評估各類開發之審議基準與健康影響考量面之相關性，以作為行政院環保署未來增訂各類開發行為審議規範之參考。

(7) 數據分析：

藉以瞭解台中縣開發行為種類分布、案例中健康於環境影響評估中所占分量與其範疇，健康影響考量面被忽視之原因，及環境影響評估各類開發已核定之審議基準與健康影響考量面之相關性，以作為國內未來檢討環境影響評估政策之參考。



3-3 研究對象

我國環境影響評估分工為「中央」及「地方」兩級，視對應的「目的事業主管機關」層級而定。為利後續監督，行政院環境保護署將審核通過之說明書或評估書定稿本送交地方縣市環境保護局。因此考慮地緣及蒐集資料之便利性，本研究將以台中縣為主要研究對象。

因「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」於 1995 年始完成公告，本研究案例蒐集年限訂於 1996-2004 年。

蒐集範圍以台中縣土地進行開發，不論其審查權責機關為中央或地方，只要經委員會審議通過之說明書、評估書案例定稿本，即列入本研究之分析；但針對審查人之專業領域，因無法收集各案例之審查人員名單，僅就 2004-2006 年擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會人員名單進行分析。

台中縣歷年送審案件共有 94 例，篩選符合上述條件雖有 70 例，但經進一步篩選，排除當時係依山坡地開發建築管理辦法規定辦理環境影響評估，但不符「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」所規範應實施環境影響評估之開發行為者，計有 3 例，故最終之研究案例為 67 例。

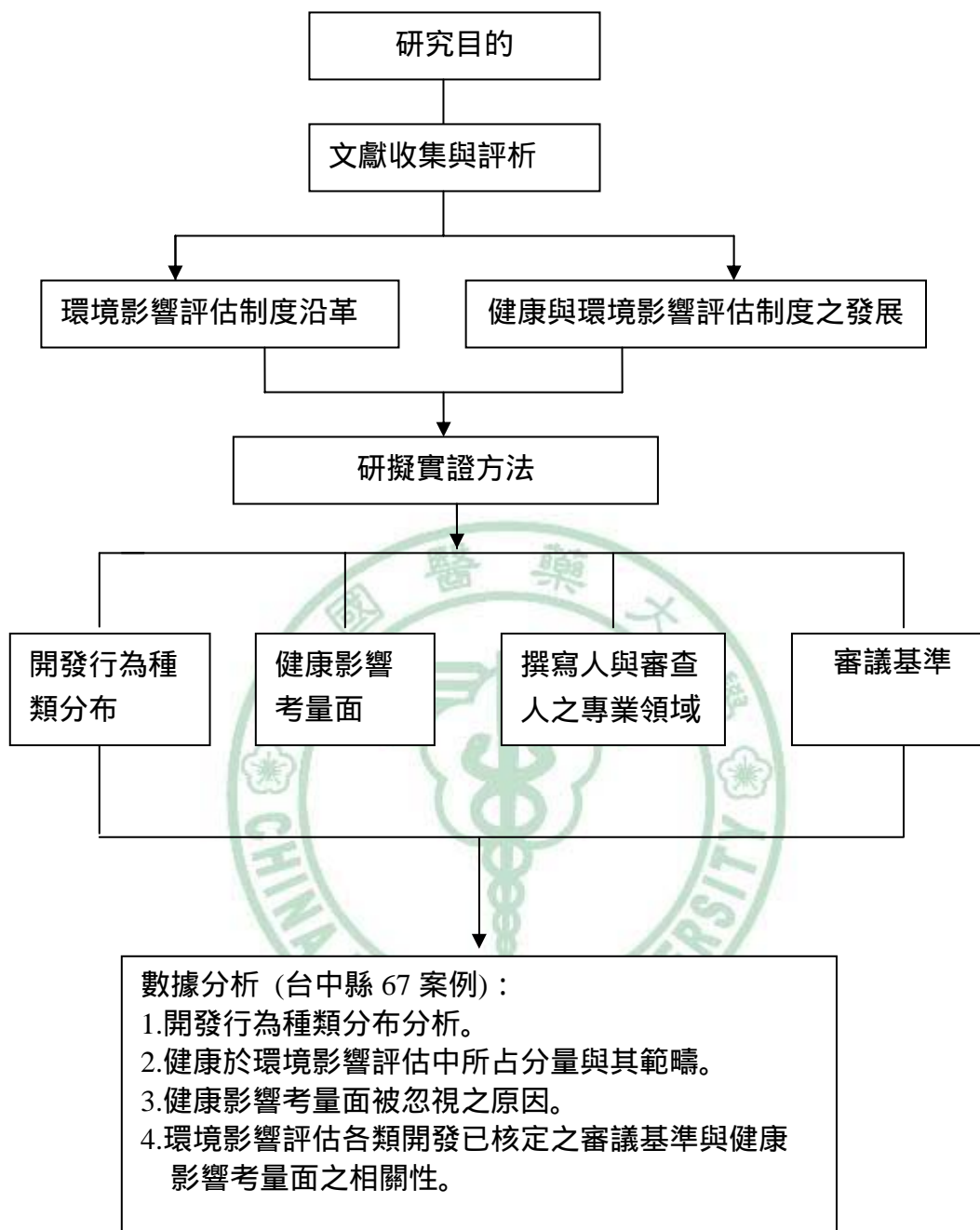


圖 3-1 環境影響評估制度中健康影響考量面實證架構圖

第四章結果與討論

4-1 開發行為種類分布分析

何種開發行為必須經過環境影響評估？根據環境影響評估法第五條規定，下列開發行為對環境有不良影響之虞者，應實施環境影響評估：

- 一、工廠之設立或工業區之開發（以下簡稱工廠開發）。
- 二、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發（以下簡稱道路開發）。
- 三、土石採取及探、採礦之開發（以下簡稱土石開發）。
- 四、蓄水、防洪及供水排水工程之開發（以下簡稱蓄水開發）。
- 五、農、林、漁、牧地之開發利用（以下簡稱農牧開發）。
- 六、遊樂、風景區、高爾夫球場、運動場地之開發（以下簡稱遊樂開發）。
- 七、文教、醫療建設之開發（以下簡稱文教開發）。
- 八、新市區建設及高樓建築或舊市區更新（以下簡稱市區開發）。
- 九、環境保護工程之興建（以下簡稱環保開發）。

十、 能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建（以下簡稱能源開發）。

十一、 其他經中央主管機關公告者（以下簡稱其他開發）。

表 4-1 為全國與台中縣環境影響評估案例定稿本數，就環境影響評估法第 5 條規定，應實施環境影響評估之 11 款開發行為者，進行全國與台中縣之說明書或評估書案例定稿本數統計，結果發現台中縣之案例中，除無土石開發外，具有環境影響評估法第 5 條所規定之各款開發行為。全國與台中縣評估書案例定稿本百分比相似者有工廠開發，全國為 22%，台中縣為 20%；另道路開發，全國為 9%，台中縣為 10%；農牧開發，全國及台中縣均為 0%。

全國與台中縣評估書案例開發行為種類分布，如圖 4-1 所示，定稿評估書百分比，全國開發行為排名第一是蓄水開發，其次為工廠開發，排名第三者為市區開發；台中縣分析結果與全國之開發行為分布相似，仍以蓄水開發排名第一，市區開發 及遊樂開發列為前 3 名。

4-1 全國與台中縣環境影響評估案例之定稿本數¹

開發行為 ²	全國定稿本數			台中縣定稿本數		
	總定稿本數	說明書定稿本數及百分比	評估書定稿本數及百分比	總定稿本數	說明書定稿本數及百分比	評估書定稿本數及百分比
一、工廠之設立或工業區之開發(工廠開發)	118	116 78%	32 22%	15	12 80%	3 20%
二、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發(道路開發)	110	100 91%	10 9%	10	9 90%	1 10%
三、土石採取及探、採礦之開發(土石開發)	45	43 96%	2 4%	0	0 0%	0 0%
四、蓄水、防洪及供水排水工程之開發(蓄水開發)	24	18 75%	6 25%	2	1 50%	1 50%
五、農、林、漁、牧地之開發利用(農牧開發)	9	9 100%	0 0%	1	1 100%	0 0%
六、遊樂、風景區、高爾夫球場、運動場地之開發(遊樂開發)	76	70 92%	6 8%	4	3 75%	1 25%
七、文教、醫療建設之開發(文教開發)	161	144 89%	17 11%	8	8 100%	0 0%
八、新市區建設及高樓建築或舊市區更新(市區開發)	215	176 82%	39 18%	5	3 60%	2 40%
九、環境保護工程之興建(環保開發)	158	154 97%	4 3%	5	4 80%	1 20%
十、能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建(能源開發)	52	48 92%	4 8%	6	5 83%	1 17%
十一、其他經中央主管機關公告者(其他開發)	167	155 93%	12 7%	11	9 82%	2 18%
合計	1168	1033 88%	135 12%	67	55 82%	12 18%

¹ 指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

² 依據環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估者。

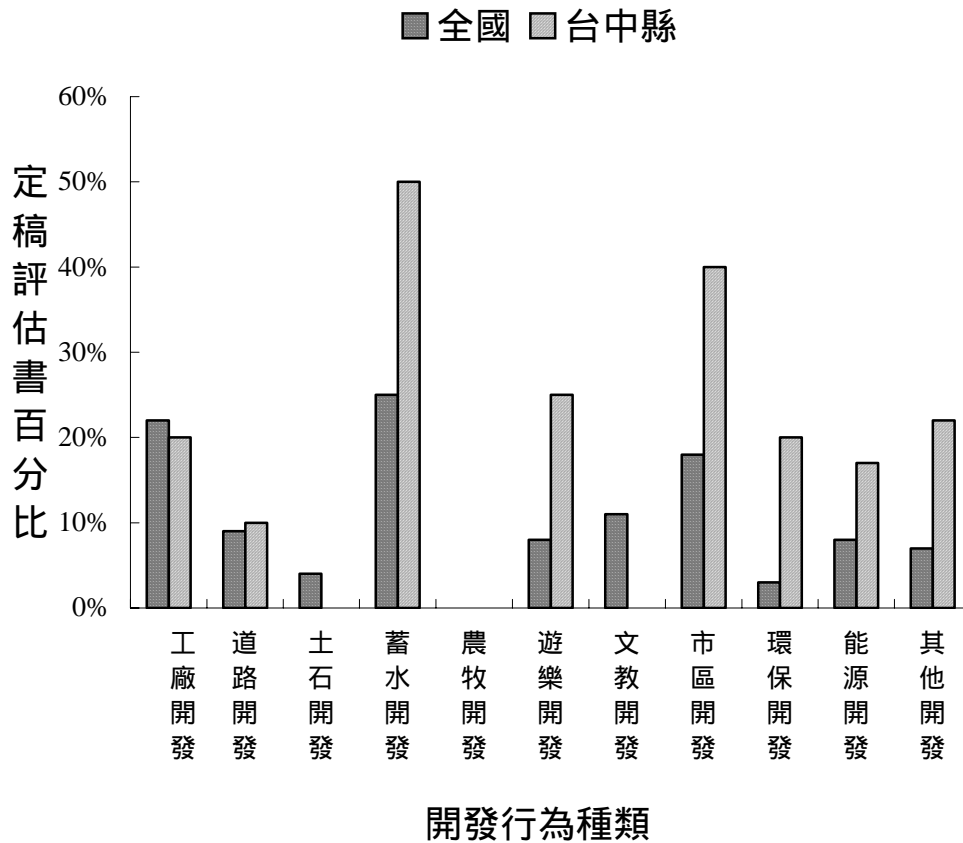


圖 4-1 全國與台中縣評估書案例開發行為種類分布比較圖(定稿年份 1996-2004 年)

另就全國與台中縣各年份環境影響評估案例定稿本數，依其定稿本年份，統計其說明書或評估書案例定稿本數，表 4-2 中，有關評估書案例定稿本數，全國有逐漸減少之趨勢，並於 2004 年無評估書案例定稿本數；而台中縣評估書案例定稿本數，也是呈現逐漸減少之趨勢，且自 2001 起，已無評估書案例定稿本數。

表 4-2：全國與台中縣各年份環境影響評估案例定稿本數

定稿本年份	全國定稿本數			台中縣定稿本數		
	總定稿本數	說明書定稿本數及百分比	評估書定稿本數及百分比	總定稿本數	說明書定稿本數及百分比	評估書定稿本數及百分比
1996	130	96 74%	34 26%	4	1 25%	3 75%
1997	157	132 84%	25 16%	10	8 80%	2 20%
1998	156	127 81%	29 19%	9	7 78%	2 22%
1999	174	155 89%	19 11%	13	9 69%	4 31%
2000	126	114 90%	12 10%	11	10 91%	1 9%
2001	147	138 94%	9 6%	4	4 100%	0 0%
2002	88	86 98%	2 2%	3	3 100%	0 0%
2003	82	77 94%	5 6%	7	7 100%	0 0%
2004	108	108 100%	0 0%	6	6 100%	0 0%

全國與台中縣評估書定稿年份分布，如圖 4-2 所示，1996 年全國與台中縣定稿評估書百分比為最高，而後呈現減少之趨勢，且 2004 年全國與台中縣其定稿評估書百分比均為 0%，整體而言，全國與台中縣進入第二階段審查之百分比有逐年減少之趨勢。

有關進入第二階段評估書案例逐年遞減之趨勢與美國相似，有文獻指出，係因環境影響評估實施多年，技術純熟，環境影響評估之撰寫人將第二階段才需進行之評估，提前至第一階段進行（黃光輝，1998；胡思聰，2002；Cole et al., 2004）。

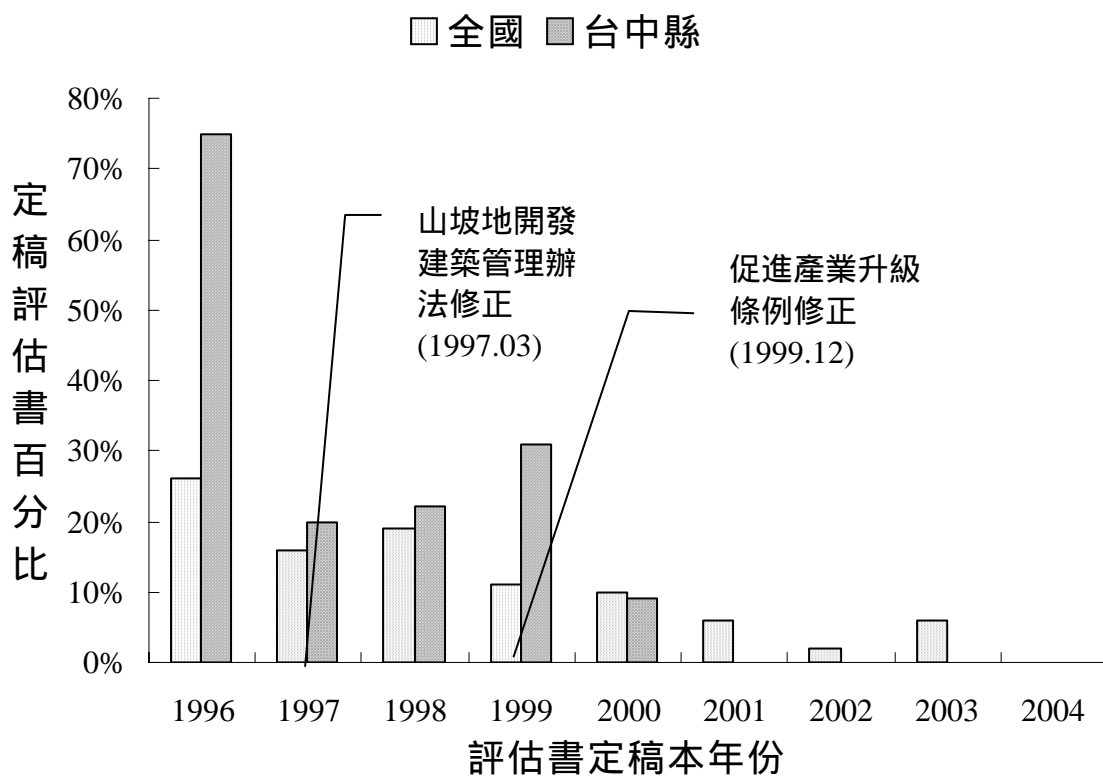


圖 4-2 全國與台中縣評估書案例定稿年份分布比較圖

國內環境影響評估法及其施行細則，雖明定有重大環境影響之虞應進行第二階段環境影響評估，但所謂「重大環境影響之虞」，則委由環境影響評估委員會判斷；但研究中可發現，環境影響評估法公告前，據以

推動之山坡地開發建築管理辦法第 7 條第 6 款規定：「申請開發許可應檢附左列文件：六、環境影響評估報告書」、促進產業升級條例第 23 條規定：「……擬具可行性規劃報告及環境影響評估報告書……訂為工業區」等（行政院環境保護署，1992）。而該等法規條文，並未於環境影響評估法公告實施後，立即完成修正。山坡地開發建築管理辦法於 1997 年 3 月始公告修正，至於促進產業升級條例則遲至 1999 年 12 月始完成公告修正（法務部，2005）。因此，有段時間，凡開發區位屬山坡地及屬工業區之開發行為，仍需依山坡地開發建築管理辦法、或促進產業升級條例規定提出評估書。由圖 4-2 可看出，山坡地開發建築管理辦法及促進產業升級條例修正，與定稿評估書百分比之關係，圖中呈現山坡地開發建築管理辦法修正後，不論全國或台中縣定稿評估書百分比立即減少；促進產業升級條例於 1999.12 修正，全國或台中縣定稿評估書百分比於 2000 年也呈現減少之趨勢。

探討台中縣進行第二階段之環境影響評估之 12 案例中，發現早於 1997.03 即提出申請之個案有 6 例，其開發場址之敏感區位均位於山坡地，另於 1998 年也有 1 例，依促進產業升級條例送審，並於 2000 年完成評估書定稿本。故有 7 案例，因受山坡地開發建築管理辦法及促進產業升級條例之影響而提出評估書。

綜合上述，發現國內環境影響評估進行第二階段之案例減少之趨勢，與山坡地開發建築管理辦法與促進產業升級條例修正可能有關，因此建議未來能針對國內進入第二階段環境影響評估案例定稿本原因，進一步探討。



4-2 健康影響考量面分析

本研究係沿用 Steinemann (2000) 方法，針對環境影響評估案例逐案查核，並依環境影響評估法第五條所規定之 11 款開發行為，進行探討各款開發行為，是否有健康影響考量面，如有健康影響考量面，則以「有專節考量」與「無專節考量」進行分類，所謂「有專節考量」，係具有健康風險或健康影響之標題；「無專節考量」，係指無健康風險或健康影響之標題，其對健康影響考量面分布於各標題中。

表 4-3 為台中縣各類環境影響評估案例之健康影響考量面分析，研究結果為，無健康影響考量面定稿本數及百分比為 29 例(43%)，有健康影響考量面定稿本數及百分比為 38 例(57%)；案例中除蓄水開發之定稿本，未具健康影響考量面，及因台中縣並無土石開發案例，故無實證數據外，其他各款之開發，均有健康影響考量面案例定稿本數，其中有健康影響考量面定稿百分比達 100%者，有農牧開發及能源開發。

有健康影響考量面之環境影響評估案例定稿本中，以「無專節考量」之 38 案例，均推估其產生之振動低於 55 分貝，不會使居民睡眠受到影響；有 8 例除說明振動之健康影響外，並於案例中說明其他可能造成健康之影響，當中有 5 例係評估空氣污染物對人體之影響，經由模式模擬得知，預測值皆遠低於空氣品質標準，因此推估不致對人體健康產生影

表 4-3 台中縣各類環境影響評估案例之健康影響考量面分析¹

開發行為 ²	總定稿本數	無健康影響考量定稿本數及百分比	有健康影響考量定稿本數及百分比	有健康影響考量面定稿本數					
				無專節考量 ³			有專節考量 ⁴		
				振動	空氣污染	噪音	毒化物空氣污染	電磁波	
一、工廠之設立或工業區之開發(工廠開發)	15	7 47%	8 53%	8	0	0	1 ^{5,6}	0	0
二、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發(道路開發)	10	2 20%	8 80%	8	3 ⁵	2 ⁵	0	0	0
三、土石採取及探、採礦之開發(土石開發)	0	0 0%	0 0%	0	0	0	0	0	0
四、蓄水、防洪及供水排水工程之開發(蓄水開發)	2	2 100%	0 0%	0	0	0	0	0	0
五、農、林、漁、牧地之開發利用(農牧開發)	1	0 0%	1 100%	1	0	0	0	0	0
六、遊樂、風景區、高爾夫球場、運動場地之開發(遊樂開發)	4	1 25%	3 75%	3	0	0	0	0	0
七、文教、醫療建設之開發(文教開發)	8	3 38%	5 62%	5	0	0	0	0	0
八、新市區建設及高樓建築或舊市區更新(市區開發)	5	4 80%	1 20%	1	0	0	0	0	0
九、環境保護工程之興建(環保開發)	6	2 33%	4 67%	4	2 ⁵	0	1 ^{5,6}	0	0
十、能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建(能源開發)	5	0 0%	5 100%	5	0	0	0	1 ⁵	1 ^{5,7}
十一、其他經中央主管機關公告者(其他開發)	11	8 73%	3 27%	3	0	1 ⁵	0	0	0
合計	67	29 43%	38 57%	38	5 ⁴	3 ⁵	2 ^{5,6}	1 ⁵	1 ^{5,7}

¹ 指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

² 依據環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估者。

³ 係指指無健康風險或健康影響之標題，其對健康影響考量面分布於各標題中。

⁴ 係指具健康風險或健康影響之題標。

⁵ 指案例同時考量振動之健康影響。

⁶ 運用健康風險評估模式。

⁷ 表示該案例同時考量振動及空氣污染之健康影響。

響，此 5 案例之開發行為中有 3 例為道路開發，及 2 例環保開發；其餘 3 例針對噪音污染引起之健康影響進行說明，其中 2 例為道路開發，針對施工或營運產生之噪音品質與勞工安全衛生一般聽力保健規定相差不多，民眾受到之影響不大；另 1 例為其他開發，係描述營運過程中交通所造成之影響，未超過人耳感覺閾值 3dB(A)，因此營運期間引起之交通噪音影響輕微。

38 例有健康影響考量面中「有專節考量」者 3 例，案例中有 2 例採用健康風險評估模式進行評估，其中 1 例為工廠開發，係針對廠內所有毒化物排放均進行致癌風險外，亦評估非致癌性危害；另 1 例為環保開發，則針對營運時可能排放之毒化物，進行致癌風險分析；該 2 案例僅針對單一因子單一世代進行評估。其餘 1 例為能源開發，並未進行健康風險評估，僅推估空氣污染物排放濃度遠低於法規標準值，所以不致對健康造成影響，另同時對民眾有所疑慮之輸電線路電磁場影響進行評估。

台中縣研究案例中因無土石開發案例定稿本數，故無法瞭解該款開發行為是否具有健康影響考量面，至於環境影響評估法第 5 條所規定之其他各款開發，由圖 4-3 台中縣各類開發行為案例具健康影響考量面及不具健康影響考量面分布中可看出，除蓄水開發案例定稿本中無健康影響考量面外，其餘 9 款開發行為案例，均有健康影響考量面，案例中農牧

開發及能源開發，有健康影響考量面定稿本百分比達 100%。

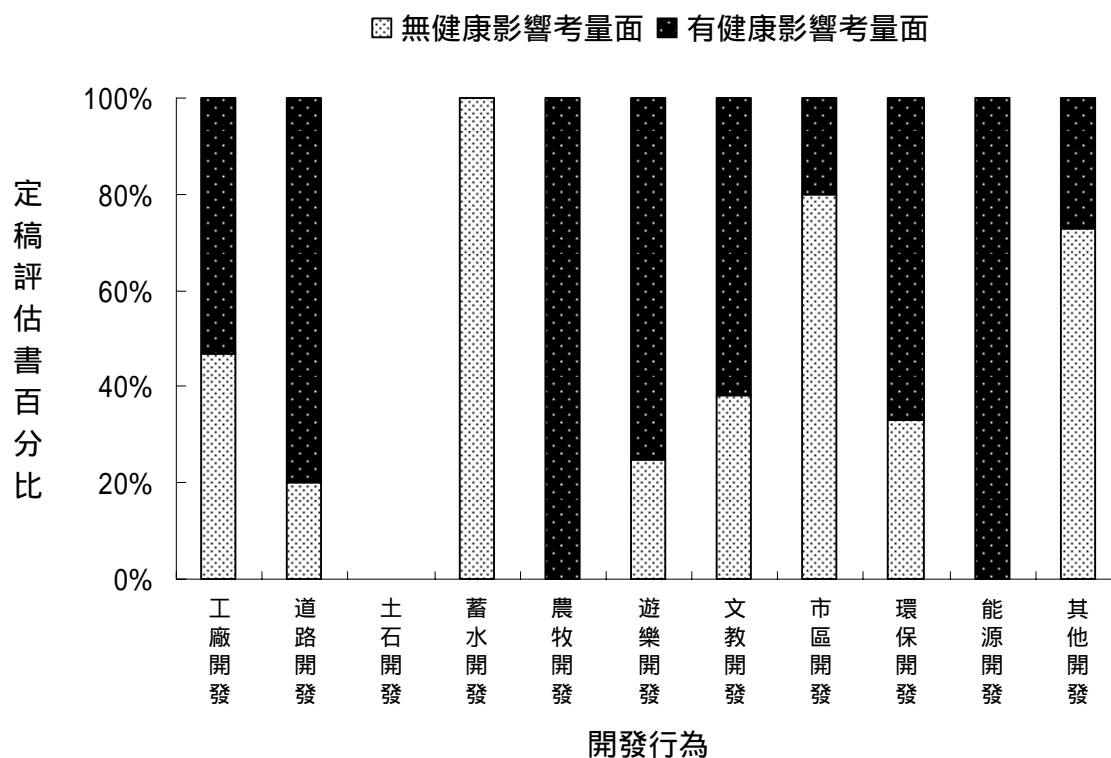


圖 4-3 台中縣各類開發行為案例具健康影響考量面及不具健康影響考量面分布圖

有關台中縣環境影響評估案例中具各類健康影響考量面定稿本數分布，由圖 4-4 得知，以考量振動之健康影響 38 案例次最多，其次為考量空氣污染之健康影響有 6 案例次，其餘有 3 案例次考量噪音之健康影響，2 案例次考量毒化物及 1 案例次考量電磁波之健康影響。

進一步分析國內有考量健康影響之 50 案例次，振動之健康影響考量面有 38 案例次，因國內尚未公告有關振動管制法，均引用日本振動管制標準，當地表面振動達 55 分貝時，即影響睡眠；空氣污染 6 案例次、噪

音 3 案例次係與國內之法規標準值相比較；電磁波 1 案例次，則引用國外文獻推估健康影響；僅 2 案例次毒化物之排放係評估其健康風險。本研究多數案例之推估值係與國內外法規標準值或文獻值相較，由 Alenius (2001) 研究亦可驗證，環境影響評估案例之健康影響考量面，只是與環保相關標準值進行比較。

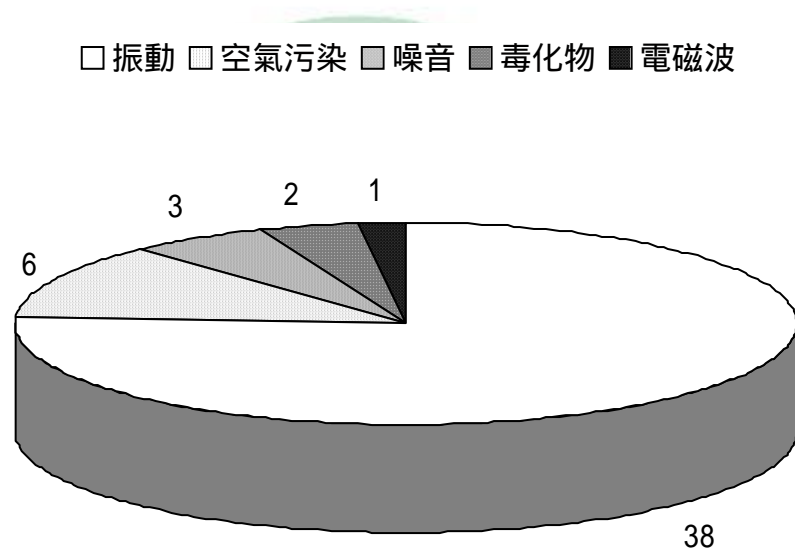


圖 4-4 台中縣環境影響評估案例中具各類健康影響考量面定稿本數分布圖

表 4-4 比較台中縣與國外案例不同程度健康影響考量面，有關健康影響考量部份，發現環境影響評估案例中，並非全然忽視健康影響考量面。有運用健康風險評估模式案例數及百分比，台中縣僅 2 例(3%)，且係評估毒化物排放之健康風險；而與 Arquiga (1992) 實證研究進行比

較，其針對美國 1980-1990 年環境影響評估 39 案例中，運用健康風險評估模式評估者，案例數及百分比為 11 例(28%)；Steinemann (2000) 也是針對美國 1979-1996 年環境影響評估 42 案例進行實證分析，運用健康風險評估模式之案例數及百分比為 7 例(17%)。由國內外研究可確定，本研究案例利用健康風險評估模式之百分比，較國外文獻為低。

表 4-4 台中縣環境影響評估案例中不同程度健康影響考量面與國外案例比較

	年份	總案例數	無健康影響考量面 案例數(百分比)	有健康影響考量面	
				無運用健康風險評估模式 案例數(百分比)	有運用健康風險評估模式 案例數(百分比)
台中縣案例	1996-2004 ¹	67	29(43%)	36 (54%)	2 (3%)
Arquiaga (1992)	1980-1990 ¹	39	13 (33%)	15 (39%)	11 (28%)
Steinemann (2000)	1979-1996 ¹	42	26 (62%)	9 (21%)	7 (17%)

¹ 台中縣者為定稿年分，國外案例為參考該文獻，年分定義不詳。

國外探究健康影響考量面被忽視之原因，係目前環保法規雖以保護人體健康為主，但其著重於環境曝露，而非產生健康影響之因果關係；法規也未明確規範應進行健康影響評估，致使業者易產生規避之心理 (Steinemann, 2000; Cole, 2004)。至於何項開發行應予實施健康影響評估，國外係規範對環境有重大影響之開發行為，應事先評估對健康之影響

(Health Canada, 2001 ; EnHealth Council, 2001) , 同時因環境造成之健康影響評估技術並不完備 , 並非所有健康影響皆可進行或必需進行定量評估 (Arquiaga, 1992; Fehr, 1999; Alenius, 2001; Steinemann, 2000; Mindell et al., 2001) , 所以健康影響評估時 , 可藉由徵詢專家與利害相關者主要危害因子為何 , 即利害相關團體 (stakeholders)、專家學者 , 再進行相關健康議題之文獻蒐集與引用 , 如此可控制評估計畫所需之時間及經費 (Milner and Bailey, 2003; Joffe, 2003)。

有關環境與健康影響考量面之法制化 , 國內於 2002 年公告施行環境基本法 , 該法條文中已明定各級政府應建立環境與健康風險評估制度 ; 2004 年於「開發行為環境影響評估作業準則」, 亦增訂有關健康或安全風險評估 (行政院環境保護署 , 2004) ; 永續發展委員會健康風險組亦將健康風險之評估納入環境影響評估工作項目 (詹長權 , 2003)。針對何項開發行為應進行健康風險評估 , 行政院環境保護署擬訂之有毒 (有害) 風險評估技術規範 (草案) 中 , 規定凡環境影響評估法第五條所列之開發行為 , 在其開發行為完工並正常運作情況下 , 仍有危害物質之釋放 , 對其週遭居民身體健康危害的風險時 , 於進行環境影響評估作業時 , 同時必須進行有毒物質風險評估作業 , 所謂危害物質 , 係指依毒性化學物質管理辦法第二條之分類物質 , 但其規範不適用於游離輻射、非游離輻射與電磁波之健康危害風險評估 (吳焜裕 , 1999 ; 呂賢文等人 , 2003)。

故為推動環境影響評估之健康影響考量面，應有明確之法令規定及評估規範，因此建議行政院環保署除應儘速公告有毒（有害）物質風險評估技術規範外，另針對非毒性化學物質之其他因子，亦應制定相關評估規範。



4-3 撰寫人與審查人之專業領域

由表 4-5 台中縣環境影響評估定稿本案例撰寫人考量健康之分類,得知進行振動評估有 38 例、空氣 6 例、噪音 2 例、毒化物與電磁波各 1 例,均由環工領域人員進行健康影響之描述;而由具有公衛領域(曾就讀公共衛生或職業安全系所)之撰寫人進行評估者僅有 2 例,係針對噪音及毒化物,所可能引起健康影響。

表 4-5 台中縣環境影響評估定稿本案例撰寫人考量健康之分類¹

撰寫人	振動案 例次	空氣污染 案例次	噪音案 例次	毒化物案 例次	電磁波案 例次
環工領域 ²	38	6 ³	2 ³	1 ^{3,4}	1 ^{3,5}
公衛領域 ⁶	0	0	1	1	0

¹指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

²就讀環境工程、環境科學等系所。

³亦進行振動對健康影響之評估。

⁴指運用健康風險評估模式。

⁵考量空氣所產生健康之影響評估。

⁶曾就讀公共衛生或職業安全系所。

分析 2004-2006 年擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會人員名單,瞭解台中縣環境影響評估案例定稿本審查人之專業背景分類,表 4-6 中,將審查人分為機關代表與學者專家,並依其專業背景分為五類,環工領域係指任職環保局或教授環境工程或環境科學者,經濟領域指任職

建設局、地政局或教授地政或建築學者，生態領域係指任職於農業局或教授生物科學者，水土保持領域指任職水土保持單位或教授水土保持者，公衛領域指任職於衛生局或教授公共衛生者。統計結果，環工領域 8 人最多（機關代表 2 人、專家學者 6 人），經濟領域者有 3 人（機關代表 2 人、專家學者），生態領域者有 2 人（機關代表與專家學者各 1 人），水土保持領域者有專家學者 1 人，公衛領域者僅有專家學者 1 人。

表 4-6 台中縣環境影響評估案例定稿本審查人專業背景分類¹

審查人	環工領域 人數 ²	經濟領域 人數 ³	生態領域 人數 ⁴	水土保持 領域人數 ⁵	公衛領域 人數 ⁶
機關代表	2	2	1	0	0
專家學者	6	1	1	1	1

¹ 指就 2004-2006 年擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會委員，遴聘時所依據之專業領域進行分類。

² 指任職環保局或教授環境工程或環境科學者。

³ 指任職建設局、地政局或教授地政或建築學者。

⁴ 指任職農業局或教授生物科學者。

⁵ 指任職水土保持單位或教授水土保持者。

⁶ 指任職於衛生局或教授公共衛生者。

相較於文獻，Fehr (1999) 發現評估過程中有 41% 之衛生單位參與；另 Alenius (2001) 研究指出僅有少數環境影響評估案例，有專家協助探討健康議題，本研究顯示審查過程中雖未有衛生機關代表，但有專家學者協助審查，因本研究資料收集之限制，僅分析台中縣 2004-2006 年擔任審

查人專業背景，並未針對每次參與審查人員之人次加以分析。

有關環境影響評估案件審查及決議，係借重各委員之環保專業，所作成的決議，對環保政策有直接的影響（陳錦芳，2004）。但因委員會人數有限，建議未來各單位於審議過程中，應邀請衛生單位人員或公衛領域之專家參與，並藉由審議之意見，促使開發單位調整評估之方向，同時加強專業人員與民眾之宣導，以促使公共衛生領域之人員投入環境影響評估行列。



4-4 審議基準之分析

台中縣環境影響評估案例定稿本審查結論，經整理得知，無論是環境影響說明書或環境影響評估報告書，其審查結論均是有條件通過審查。針對上述結論進行審議基準分析，排除其他法規法令規定之事項，如排放標準應符合法規、水土保持應依水土保持法規定等，及共通性之審議基準，如：一、應於施工前依環境影響說明書或報告書內容及審查結論，訂定施工環境保護執行計畫，並記載執行環境保護工作開發單位於施工前應送環保單位備查。二、開發單位取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告。三、本計畫如經許可，應依環境影響評估法第七條第三項規定，至當地舉行公開說明會等，不列入統計外；計整理出空氣污染：總量管制、總量抵減措施。水污染：總量抵減措施、用水回收再利用。廢棄物：廢棄物區內處理為原則。其他：交通規劃、農藥肥料使用、防災及緊急應變計畫、生態基流量與流行病學等 4 類 10 項，並依據環境影響評估法第五條公告應實施環境影響評估者之 11 款開發，進行統計，台中縣歷年環境影響評估案例中各類核定審議基準分配表，詳如表 4-7。

由表 4-7 看出各開發行為列入之審議基準：工廠開發有 5 項為最多；另遊樂開發、文教開發、能源開發各有 4 項；其中農牧開發，並未將表中各項審議基準納入。

依各項審議基準進行分析，將空氣污染類之總量管制與總量抵減措施列為審議基準，有工廠開發及能源開發；列入水污染類之總量抵減措施審議基準，有遊樂開發；另用水回收再利用審議基準，則有環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估之 6 款開發列入；廢棄物類之廢棄物區內處理為原則審議基準，有 3 款開發行為列入；其他類之交通規劃，亦有 3 款開發行為將其列為審議基準；農藥肥料使用，則有遊樂開發將其列為審議基準；將防災應變計畫列為審議基準有 7 款開發行為；生態基流量有蓄水開發，將其列入審議基準，另將健康影響考量面之流行病學調查列為審議基準者僅有能源開發。

總計各類開發行為核定之審議基準定稿本數及百分比，以防災應變計畫有 12 例(18%)最高；其次為水污染之用水回收再利用有 9 例(13%)；

4-7 台中縣歷年環境影響評估案例中各類核定審議基準分配¹

開發行為 ²	總定稿本數	空氣污染		水污染		廢棄物	其他				
		總量管制定稿本數及百分比	總量抵減措施定稿本數及百分比	總量抵減措施定稿本數及百分比	用水回收利用定稿本數及百分比	廢棄物區內處理定稿本數及百分比	交通規劃定稿本數及百分比	農藥肥料使用定稿本數及百分比	防災應變計畫定稿本數及百分比	生態基流量定稿本數及百分比	流行病學調查定稿本數及百分比
一、工廠之設立或工業區之開發(工廠開發)	15	1 7%	1 7%	0 0%	2 13%	5 33%	0 0%	0 0%	1 7%	0 0%	0 0%
二、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發(道路開發)	10	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	2 20%	0 0%	1 10%	0 0%	0 0%
三、土石採取及探、採礦之開發(土石開發)	0	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
四、蓄水、防洪及供水排水工程之開發(蓄水開發)	2	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	1 50%	0 0%
五、農、林、漁、牧地之開發利用(農牧開發)	1	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
六、遊樂、風景區、高爾夫球場、運動場地之開發(遊樂開發)	4	0 0%	0 0%	1 25%	1 25%	1 25%	0 0%	1 25%	0 0%	0 0%	0 0%
七、文教、醫療建設之開發(文教開發)	8	0 0%	0 0%	0 0%	2 25%	1 13%	4 50%	0 0%	1 13%	0 0%	0 0%
八、新市區建設及高樓建築或舊市區更新(市區開發)	5	0 0%	0 0%	0 0%	2 40%	0 0%	0 0%	0 0%	1 20%	0 0%	0 0%
九、環境保護工程之興建(環保開發)	6	0 0%	0 0%	0 0%	1 17%	0 0%	0 0%	0 0%	1 17%	0 0%	0 0%
十、能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建(能源開發)	5	1 20%	1 20%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	2 40%	0 0%	2 40%
十一、其他經中央主管機關公告者(其他開發)	11	0 0%	0 0%	0 0%	1 9%	0 0%	2 18%	0 0%	5 45%	0 0%	0 0%
合計	67	2 3%	2 3%	1 1%	9 13%	7 10%	8 12%	1 1%	12 18%	1 1%	2 3%

¹ 指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

² 依據環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估者。

再其次為交通規劃有 8 例(12%)，但其中文教開發之定稿本數即有 4 例，占其半數；廢棄物區內處理為原則有 7 例(10%)，其中工廠開發之定稿本數即有 5 例；至於空氣污染：總量管制、總量抵減措施及流行病學定稿本數及百分比為 2 例(3%)；水污染之總量抵減措施、農藥肥料使用及生態基流量定稿本數均為 1 例(1%)；至於案例中蓄水供水開發行為，其審議基準，均以地質考量為主，因非本研究範圍故未將其列入統計。

表 4-8 我國已公告環境影響評估審議規範之各類審議基準

公告時間	空氣污染			水污染		廢棄物	其他			
	CO ₂ 排放總量管制	總量管制計畫	總量抵減措施	用水回收再利用	總量管制計畫	廢棄物區內處理為原則	交通規劃	農藥肥料使用	防災應變計畫	
住宅社區開發環境影響評估審議規範	2000.09	-	-	-	-	+	-	+	-	+
工業區開發環境影響評估審議規範	2001.10	+	+	+	+	+	-	-	-	+
高爾夫球場開發環境影響評估審議規範	2001.12	-	-	-	+	-	-	-	+	+
文教、醫療建設開發環境影響評估審議規範	2001.12	-	-	-	+	+	-	-	-	+
石油、石油產品貯存槽設置環境影響評估審議規範	2001.12	-	-	-	-	-	-	+	-	+

+表示規範中有該項審議基準，-表示規範中未有該項審議基準。

行政院環境保護署為強化環境影響評估審查效率，提昇環境影響評估審查作業品質，已公告 6 種審議規範，因台中縣並未有陸上土石採取開發案，故未將該審議規範進行整理分析，我國已公告環境影響評估審議規範之各類審議基準如表 4-8，該表統計住宅社區開發、工業區開發、高爾夫球場開發、文教醫療建設開發及石油、石油產品貯存槽設置等 5 種審議規範之審議基準，同樣排除排他法規法令規定之事項及前述三項共通性之審議基準外，計分類為空氣污染：二氧化碳排放總量管制計畫、總量抵減措施，水污染：用水回收再利用及總量管制計畫，廢棄物：廢棄物區內處理為原則，其他：防災應變計畫、交通規劃及農藥肥料使用等 4 類 9 項審議基準。

表 4-8 顯示，住宅社區開發審議規範中審議基準有水污染類之總量管制、防災應變計畫與交通規劃 3 項；工業區開發審議基準除其他類之交通規劃與農藥肥料使用未列入外，計列入 7 項；高爾夫球場開發審議規範將水污染類之用水回收再利用、其他類之防災應變計畫及農藥肥料使用等 3 項列入審議基準；文教、醫療建設開發審議規範列入水污染之用水回收再利用、總量管制及其他類之防災應變計畫等 3 項審議基準；石油、石油產品貯存槽設置開發審議規範僅列入其他類之交通規劃及防災應變計畫 2 項審議基準。可看出各審議規範，均將防災應變計畫列為審議基準。

表 4-9 為台中縣歷年環境影響評估與審議規範同類開發行為之審議基準分析，顯示案例中工廠開發與公告之工業區開發環境影響評估審議規範所列之審議基準雷同，二者惟一之差異為，台中縣案例，並未將空氣污染之二氧化碳排放總量管制計畫及水污染之總量管制計畫及總量抵減措施等 3 項列為核定之審議基準；遊樂開發，雖未將防災應變計畫列為核定之審議基準，但卻增列水污染之總量抵減措施與廢棄物區內處理為原則之審議基準；文教開發，則未將水污染之總量管制列入，但卻將廢棄物區內處理為原則及交通規劃核定為審議基準；市區開發，則未將交通規劃列入，但核定水污染之用水回收再利用為審議基準；其他開發，則增列水污染之總量管制與用水回收再利用為核定之審議基準。



表 4-9 台中縣歷年環境影響評估與已公告審議規範同類開發之審議基準分析¹

	空氣污染			水污染			廢棄物	其他		
	二氧化碳 排放總量 管制計畫	總量管 制計畫	總量抵 減措施	總量管 制計畫	總量抵 減措施	用水回收 再利用	廢棄物區 內處理	交通規劃	農藥肥 料使用	防災應 變計畫
工業區開發 環境影響評 估審議規範 ²	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+
一、工廠之 設立或工業 區之開發 (工廠) ³	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+
高爾夫球場 開發環境影 響評估審議 規範 ²	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
六、遊樂、風 景區、高爾夫 球場、運動場 地之開發 (遊樂) ³	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-
文教、醫療 建設環境影 響評估審議 規範 ²	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+
七、文教、醫 療建設之開 發(文教) ³	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+
住宅社區開 發環境影響 評估審議 規範 ²	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
八、新市區建 設及高樓建 築或舊市區 更新(市區) ³	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
石油、石油 產品貯存槽 設置環境影 響評估審議 規範 ²	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
十一、其他經 中央主管機 關公告者 (其他) ³	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+

¹指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

²已公告審議規範之開發行為

³依據環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估者。

+表示有該審議基準。

-表示未有該項審議基準。

再依審議基準進行分析，空氣污染之二氧化碳總量管制，僅工業區開發列為審議基準，其餘已公告規範及台中縣案例，均未將其列為審議基準；另總量管制與總量抵減措施之審議基準，僅工業區開發環境影響評估審議規範與工廠開發將其列入。水污染之用水回收再利用，僅住宅社區開發及石油、石油產品貯存槽設置環境影響評估審議規範未列入，表中其餘審議規範及案例均將其列入；廢棄物區內處理為原則，雖僅工業區開發環境影響評估審議規範列入，但案例中則有工廠開發、遊樂開發及文教開發案例，核定為審議基準；其他之交通規劃，雖環境影響評估審議規範僅住宅社區及石油、石油產品貯存槽設置列入，但案例中核定為審議基準，則有文教開發及其他開發；農藥肥料使用，遊樂開發及高爾夫球場環境影響評估開發審議規範均列為審議基準；防災應變計畫，除遊樂開發外，均列為審議基準。

綜合上述，案例各開發行為列入之審議基準，以工廠開發為最多；將流行病學調查等健康影響考量面列為審議基準的僅有能源開發；另防災應變計畫及水污染之用水回收再利用，台中縣已有環境影響評估法第五條所規定之多款開發，將其核定為審議基準，因此建議未來行政院環境保護署於增訂其他各類開發行為之審議規範時，能將上述 2 項列為各開發行為共通性之審議基準；另針對已列為審議基準，但於審議過程中為何未列入，仍需後續之研究。

第五章結論與建議

本研究參考文獻，進行包括開發行為種類分布分析、健康影響考量面分析、撰寫人與審查人之專業領域分析及審議基準分析，經研究分析，其結論與建議分述如下：

5-1 開發行為種類分布分析

1. 有關評估書案例定稿本數，全國有逐漸減少之趨勢，並於 2004 年無評估書案例定稿本數；而台中縣評估書案例定稿本數，也是呈現逐漸減少之趨勢，且自 2001 起，已無評估書案例定稿本數。有關進入第二階段評估書案例逐年遞減之趨勢與美國相似。
2. 發現國內環境影響評估進行第二階段案例減少之趨勢，與山坡地開發建築管理辦法與促進產業升級條例修正可能有關，建議未來能針對國內進入第二階段環境影響評估案例定稿本原因，進一步研究，以釐清其相關性。

5-2 健康影響考量面分析

1. 針對健康影響考量面分析，發現具有健康考量面之案例數為 57%，無健康考量面案例數為 43%。
2. 在具健康影響考量面之案例中，以考量振動之健康影響 38 案例次為

最多，其次為考量空氣污染之健康影響有 6 案例次，其餘為 3 案例次考量噪音之健康影響，2 案例次考量毒化物及 1 案例次考量電磁波之健康影響。

3. 分析其案例通常與國內外環保法規標準值進行比較，並未進一步實證，此結果與文獻相符。
4. 運用風險評估模式評估案例僅 2 例，都為評估毒化物排放之健康風險，惟國內運用健康風險評估模式案例百分比較國外文獻低。
5. 為推動環境影響評估之健康影響考量面，應有明確之法令規定及評估規範，因此建議行政院環保署除應儘速公告有毒 (有害) 物質風險評估技術規範外，另針對非毒性化學物質之其他因子亦應制定相關評估規範。

5-3 撰寫人與審查人之專業領域分析

1. 評估定稿本案例撰寫人考量健康之分類，由具有公衛領域之撰寫人進行評估，僅有 2 例，係針對噪音及毒化物排放，所可能引起健康影響。
2. 分析 2004-2006 年擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會人員名單，環工領域 8 人最多。因本研究並未針對歷年國內參與審查人員進行分析，建議未來能加以探討分析，以促使委員會組成人員能涵蓋各專業領域。

3. 建議未來各單位於審議過程中，應邀請衛生單位人員或公衛領域之專家參與，並藉由審議之意見，促使開發單位調整評估之方向，同時加強專業人員與民眾之宣導以促使公共衛生領域之人員投入環境影響評估行列。

5-4 審議基準分析

1. 案例各開發行為列入之審議基準，以工廠之設立或工業區開發為最多；但將流行病學調查等健康影響考量面列入審議基準者，只有能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建。
2. 防災應變計畫及水污染之用水回收再利用，台中縣已有多項開發行為將其核定為審議基準，建議未來行政院環境保護署於增訂其他各類開發行為之審議規範時，能將上述 2 項列為各開發行為共通性之審議基準。

參考文獻

英文部份：

- Alenius K. Consideration of health aspects in environmental impact assessment for roads, National Institute of Public Health, Sweden, 2001.
- Arquiaga MC, Canter LW, Nelson DI. Risk assessment principles in Environmental impact studies. *Environ Prof* 1992;4:204 -19.
- Birley M. A review of trends in health-impact assessment and the nature of the evidence used. *Environ Manage Health* 2002;13:21-39.
- Cole BL, Wilhelm M, Long PV, Fielding JE, Kaminski G, Morgenstern H. Prospect and human health: perspectives, approaches and future directiocts for health impact assessment in the United States: new and improved environmental impact assessment or something different? *J Health Polite Policy Law* 2004;291:153-86.
- Cole BL, Shimkhada R, Fielding JE, Kominski G. Methodologies for Realizing the Potential of Health. *Am J Prev Med* 2005; 28 (4): 382-89.
- Davies K, Sadler B. Environmental assessment and human health: perspectives, approaches and future directions, a background report for the international study of the effectiveness of environmental assessment. Ottawa: Health Canada, 1997.
- Demidova O, Cherp A. Risk assessment for improved treatment of health considerations in EIA. *Environ Impact Assess Review* 2005; 25: 411-29.
- EnHealth Council. Health Impact Assessment Guidelines. EnHealth Council: Canberra, 2001. <http://enhealth.nphp.gov.au/council/pubs/ecpub.htm>. Last accessed 5 April 2005.

- Fehr R. Environmental health impact assessment: evaluation of a Ten Step model. *Epidemiology* 1999;10: 618-25.
- Joffe M, Sutcliffe. J. Developing policies for a healthy environment. *Health Promotion International* 1997;12:169-73.
- Joffe M. How do we make health impact assessment fit for purpose? *Public Health* 2003;117(5):301-4.
- Health Canada. The Canadian Handbook on Health Impact Assessment: the basics Ottawa: Health Canada, 2004. Available on line at <http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/oeha/hia/index.htm>. Last accessed 17 October 2005.
- Kemm JR. Can Health Impact Assessment fulfill the expectation it raises? *Public Health* 2000;114:431-33.
- Leu WS, Williams WP, Bark AW. Development of an environmental impact assessment evaluation model and its application: Taiwan case study. *Environ Impact Assess Review* 1996;16:115-33.
- Lock K. Health Impact Assessment. *BMJ* 2000; 320:1395-96.
- Mauss EA. Childhood lead poisoning prevention: the tortuous trail from health impact assessment to effective environmental policy. *Environ Impact Assess Review* 1994;14(5/6):403-24.
- Milner BG, Bailey C, Deans J. "Fit for purpose" health impact assessment: a realistic way forward. *Public Health* 2003;117(5):295-300.
- Mindell J, Hansell A, Morrison D, Douglas M, Joffe M. What do we need for robust, quantitative health impact assessment? *Journal of public Health Medline* 2001;23(3):173-8.

- Mindell J, Ison E, Joffe M. A glossary for health impact assessment. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2003;57(9):647-51.
- Mindell J, Joffe M. Health impact assessment in relation to other forms of impact assessment. *Journal of Public Health Medicine* 2003;25(2):107-13.
- Noble B, Bronson J. Practitioner Survey of the state of health integration in environmental assessment : The case of northern Canada. *Environ Impact Assess* (in press).
- Parry J, Stevens A. Prospective health impact assessment: pitfalls, problems, and possible ways forward. *BMJ* 2001; 323 (7322): 1177-82.
- Sadler B. Incorporating health considerations into EIA Integration of HIA and EIA. In: Barker A, Jones C, Editors. *EIA newsletter*, vol. 16. Manchester: University of Manchester, School of planning and Landscape, EIA Centre; 1998: 9-10.
- Scott-Samuel, A., Birley, M.H. and Ardern, K. The Merseyside Guidelines for Health Impact Assessment, International Health Impact Assessment Consortium, 2001. Available on line at <http://www.ihia.org.uk>. Last accessed 29 May 2005.
- Steinemann A. Rethinking human health impact assessment, *Environ Impact Assess* 2000; 20:627-45.
- Steinemann A. Environment and health : new answers, new question, *Environ Impact Assess* 2004;24:661-65.

中文部份

方偉達，我國環境影響評估體制推進方向之芻議，國政評論，永續
(評)091-006 號，2002 年 6 月。

江舟峰，我國環境影響評估與審議制度，中國醫藥大學環境醫學研究所，
專題演講資料，2004。

行政院環境保護署，加強推動環境影響評估後續方案，1992。

行政院環境保護署，環境影響評估法，1994。

行政院環境保護署，環境影響評估審議規範彙編，2001

行政院環境保護署，環境基本法，2002。

行政院環境保護署，開發行為環境影響評估作業準則，2004。

行政院衛生署、行政院環境保護署，永續台灣-認識戴奧辛風險研討會，
2005。

李澤民，環境政策與法規，大學圖書供應社，1999。

呂文賢、馬鴻文、張魯鈞，有毒物質風險評估模式之驗證(二)，2003，行
政院環境保護署專案委託研究計畫。

吳焜裕，有毒(有害)物質風險評估技術規範，1999，行政院環境保護署專
案委託研究計畫。

法務部，全國法規資料庫，2005。

胡思聰，環境影響評估法令與制度設計之檢討，國家政策論壇，2002 年 8 月。

倪世齡、蔡清讚、江舟峰，我國環境影響評估制度中健康風險考量面之實證研究，中華民國環境工程學會第十八屆環境規劃與管理研討會，中央大學，2005。

陳錦芳，法律人參與環境運動 促政府勿漠視環境利益 環境影響評估報告之司法審查，司改雜誌，第五十二期，2004。

黃光輝譯，環境影響評估，第二版/Larry W. Canter 著，滄海出版社，1998。

詹長權，健康風險評估指引，2003，行政院衛生署專案委託研究計畫。

韓柏檉、葉錦瑩、陳叡瑜、蔡清讚、郭錦堂、梁文敏、邱弘毅、徐景宏，台中港區縣民健康狀況流行病學研究，2000，台中縣環境保護局專案委託研究計畫。



附錄 A

本研究原始數據

附錄 A 本研究原始數據

環境影響評估中健康影響考量面分析表

開發行為	報告型式	定稿時間	健康影響				審查結論 流病調查
			非專節		專節		
			振動	其他	模式評估	定性描述	
工廠	評估書	1997	+	-	毒化物	-	-
火力發電廠	評估書	1999	+	-	-	空氣、電磁波	+
碼頭興建	環說書	2000	+	空氣污染	-	-	-
捷運系統	評估書	2000	+	空氣污染	-	-	-
資源回收場	環說書	2000	+	-	毒化物	-	-
燃氣電廠	環說書	1999	+	-	-	-	-
貯油槽興建	環說書	1999	-	-	-	-	-
天然氣接收站	環說書	2004	+	-	-	-	-
工廠	環說書	2000	-	-	-	-	-
道路	環說書	1999	+	空氣污染	-	-	-
工廠	環說書	1986	+	-	-	-	-
工廠	環說書	1997	+	-	-	-	-
工廠	環說書	1999	-	-	-	-	-
工廠	環說書	1999	+	-	-	-	-
工廠	環說書	2003	+	-	-	-	-
工業區	環說書	2004	-	-	-	-	-
醫院	環說書	1998	+	-	-	-	-
醫院	環說書	1999	+	-	-	-	-
訓練場所	環說書	2000	+	-	-	-	-
學校	環說書	2000	+	-	-	-	-
土石方堆置場	環說書	2000	-	-	-	-	-
機場	環說書	1998	+	-	-	-	-
港口航道工程	環說書	1998	+	-	-	-	-
鐵路停機場	環說書	1998	+	噪音	-	-	-
道路工程	環說書	1999	+	-	-	-	-
火力發電廠	環說書	1997	+	-	-	-	+
寺廟	環說書	2001	+	-	-	-	-
休閒農場	環說書	2003	+	-	-	-	-
賓館興建	環說書	1997	+	-	-	-	-
高爾夫球場	環說書	1997	+	-	-	-	-
道路	環說書	1998	+	噪音	-	-	-
工業區	評估書	1998	+	-	-	-	-
資源回收廠	評估書	1996	+	空氣污染	-	-	-

開發行為	報告型式	定稿時間	健康影響				審查結論 流病調查
			非專節		專節		
			振動	其他	模式評估	定性描述	
老人安養中心	評估書	1996	-	-	-	-	-
遊樂區	評估書	1997	+	-	-	-	-
學校	環說書	2002	+	-	-	-	-
社區	環說書	2003	-	-	-	-	-
工商綜合區	評估書	1998	+	噪音	-	-	-
資源回收廠	環說書	1999	+	空氣污染	-	-	-
工廠	環說書	1997	-	-	-	-	-
工業區	環說書	2000	+	-	-	-	-
工業區	環說書	2001	+	-	-	-	-
工業區	環說書	2003	-	-	-	-	-
工廠	環說書	2004	-	-	-	-	-
學校	環說書	1999	-	-	-	-	-
學校	環說書	2000	-	-	-	-	-
學校	環說書	2003	--	-	-	-	-
垃圾掩埋場	環說書	1997	-	-	-	-	-
鐵路	環說書	1997	-	-	-	-	-
捷運系統	環說書	2004	-	-	-	-	-
污水下水道	環說書	1998	+	-	-	-	-
風力發電廠	環說書	2003	+	-	-	-	-
殯儀館	環說書	1997	-	-	-	-	-
油料儲槽	環說書	2000	-	-	-	-	-
油料儲槽	環說書	2000	-	-	-	-	-
油料儲槽	環說書	2000	-	-	-	-	-
油料儲槽	環說書	2001	-	-	-	-	-
油料儲槽	環說書	2002	-	-	-	-	-
遊樂區	環說書	1998	-	-	-	-	-
工業區	評估書	1999	-	-	-	-	-
社區	評估書	1999	-	-	-	-	-
社區	評估書	1999	+	-	-	-	-
水庫	評估書	1996	-	-	-	-	-
社區	環說書	2003	-	-	-	-	-
社區	環說書	2004	-	-	-	-	-
攔河堰	環說書	2002	-	-	-	-	-
風力發電廠	環說書	2004	+	-	-	-	-

註：「+」代表有，「-」代表沒有

特定開發行為推動之法規依據

法規	條文內容	備註
國家公園法施行細則	第十條 依本法第十四條及第十六條規定申請許可時，應檢附有關興建或使用計畫並詳述理由及預先評估環境影響。其須有關主管機關核准者，由各該主管機關會同國家公園管理處審核辦理。	
山坡地保育利用條例	第三十第二項 山坡地重大開發利用行為於規劃階段，應進行環境影響評估。	1998.1 刪除該條文內容
山坡地建築管理辦法	第七條第六款 申請開發許可應檢附左列文件： 六、 環境影響評估報告書	1997.3 修正該條文並於2003 發布名稱為山坡地建築管理辦法及全文 10 條
山胞保留地開發管理辦法	第二十三條 申請山胞保留地開發應檢具環境影響評估報告或環境說明書	1995 修正名稱為原住民保留地開發管理辦法並於 1998 修正該條文內容
大眾捷運法	第十二條 大眾捷運系統規劃報告書，應由中央主管機關報請或核轉行政院核定，內容應包含左列事項：環境影響說明書或環境影響評估報告書。	
促進產業升級條例	第二十三條 工業主管機關及興辦工業人得依工業區設置方針，勘選一定地區內土地，擬具可行性規劃報告及 環境影響評估報告書 ，經區域計畫或都市計畫中央主管機關同意，報請行政院核定後，編定為工業區	1999.12 修正
森林遊樂區設置管理辦法	第五條第一項 森林遊樂區之設置地點及範圍經核定公告後，由國有林公有林管理經營機關或私有林所有人規劃，並自公告日起十八個月內擬訂森林遊樂區計畫，報經省、市、主管機關會商有關機關核准後實施。森林遊樂區計畫內容第五項目為計畫案之環境影響評估。	2000.12 修正
公民營廢棄物清除處理機構管理輔導辦法	第六條 公民營廢棄物處理機構，申請廢棄物處理場、廠、設置許可證時，應檢具環境影響說明書、或環境影響評估書。	1995 廢止

附錄 B

審議規範



附錄 B 審議規範

住宅社區開發環境影響評估審議規範

中華民國八十八年五月六日(88)環署綜字第 二八七 七號公告

中華民國八十九年九月十四日(89)環署綜字第 五三 四號修正公告

- 一、為強化住宅社區開發之環境影響評估審查效率，提昇環境影響評估審查作業品質，落實預防及減輕住宅社區開發行為對環境造成不良之影響，以提昇住宅社區品質，特訂定本審議規範。
- 二、本審議規範係提供本署環境影響評估審查委員會，作為住宅社區開發環境影響說明書、環境影響評估報告書(初稿)等審查之基準。
- 三、住宅社區開發環境影響評估審查，包括下列各項類別：
 - (一)物理及化學因子(地形、地質、土壤、水文、水質、氣象、空氣品質、噪音、振動、惡臭、廢棄物等)。
 - (二)生態因子(水陸域動物、植物、棲息環境等)。
 - (三)遊憩因子(遊憩資源等)。
 - (四)社會經濟因子(影響區人口、產業、土地使用、公共設施衝擊、交通衍生效應、居民意見等)。
 - (五)文化因子(古蹟、遺址等)。
 - (六)其他環境因子。
- 四、住宅社區開發環境影響評估之地理範圍。包括開發區及開發行為影響區。
- 五、住宅社區開發環境影響評估現況資料之蒐集或調查應符合一開發行為環境影響評估作業準則一規定。
- 六、住宅社區開發對環境之影響，其污染預測、引用模式之使用應符合已公告技術規範；技術規範尚未公告者應符合國內外已採行者。
- 七、住宅社區開發對環境之影響及環境品質之評估，均應符合相關環境保護法令之規定，並審酌國家環境保護計畫之各期程規劃目標。
- 八、住宅社區開發，不得位於下列地區：
 - (一)非都市土地森林區。
 - (二)重要水庫集水區。
 - (三)依飲用水管理條例公告之飲用水水源水質保護區或飲用水取水口一定距離內之地區。但原住民部落因人口自然增加形成之社區或為居民生活所必須要且經主管機關核准者，不在此限。
 - (四)相關主管機關依法劃定或相關法規規定禁止開發之地區。

前項第二款所稱重要水庫集水區，其認定係依相關主管機關之規定。
- 九、住宅社區開發，如位於依自來水法公告之水源水質水量保護區之範圍者，其開發除應依自來水主

管機關公告之管制事項管制外，並應符合下列之規定：

- (一)水岸緩衝區(指距離豐水期水體岸邊水平距離一千公尺之範圍)：區內禁止水土保持以外之一切開發整地行為。
- (二)取水口緩衝區(指取水口上游一公里半徑內集水區及下游半徑四百公尺)：區內禁止水土保持以外之一切開發整地行為。
- (三)一般管制區(指距離豐水期水體岸邊水平距離一千公尺以外之水源保護區)：其開發管制應依自來水主管機關公告之管制事項管制。

前項基地污水排放之承受水體如未能達到政府公告該水體分類之水質標準或河川水體之容納污染量已超過主管機關依該水體之涵容能力所定之管制總量者，應不得開發。

- 十、住宅社區開發位於相關法令所限制開發利用之區域，應取得有關主管機關之同意；區位中應予保護之範圍及對象，應詳予評估及研訂因應對策。
- 十一、住宅社區開發位於空氣污染防治區內，其營造建築物、鋪設道路、運送工程材料、廢棄物或其他工事應有適當防制措施，以避免引起塵土飛揚或污染空氣。
- 十二、住宅社區開發位於噪音管制區內，在施工及營運期間所產生之噪音不得超過噪音管制標準。
- 十三、住宅社區開發位於第三級航空噪音管制區內，不宜新建或增建住宅。
- 十四、住宅社區之施工期間營建工地應對非點源污染，實施污染控制最佳管理作業。
- 十五、住宅社區開發應規劃採用雨水與廢(污)水分流方式之處理系統，其排放廢(污)水於地面水體，至少應符合放流水標準。
- 十六、住宅社區開發所在區域，如因事業密集以放流水標準管制仍未能達到水體之水質標準者，或需特予保護者，應依該水體之涵容能力，以廢(污)水排放之總量管制方式管制之。
- 十七、住宅社區開發不得在水體或其沿岸規定距離內棄置垃圾、水肥、污泥、建築廢料或其他污染物。
- 十八、住宅社區開發產生之廢棄物應自行或委託公、民營廢棄物清除、處理機構負責清除、處理之；如委由政府機關清除、處理，應取得其同意證明文件。
- 十九、住宅社區開發之廢棄物貯存、清除或處理方法及設施，應符合廢棄物清理法及其相關法令規定。
- 二十、住宅社區開發環境現況調查結果，有土壤污染、地下水污染潛在影響者，應依該污染項目、特質與施工計畫、營運後之土地利用，進行風險評估，以確保受體得以被保護及土地規劃、使用之合理性，該風險評估應至少包括：
 - (一)污染來源之評估。
 - (二)建立污染源、傳輸路徑及受體之關係。
 - (三)評估污染源對受體可能引起之潛在傷害。
 - (四)風險值及危害程度評估。
 - (五)清除計畫或相關整治措施。

前項風險評估結果，經本署環境影響評估審查委員會審查認定該土壤或地下水污染應予清除、整治者，該受污染區未經清除、整治完成前，不得進行開發使用。

- 二十一、住宅社區開發應依綠建築指標規劃設計，包括基地綠化、基地保水、水資源、日常節能、二

氧化碳減量、廢棄物減量及污水垃圾改善指標。

二十二、住宅社區開發位於地下水管制區或地層(盤)下陷區者，禁止規劃取(抽)用地下水。但施工需要之必要抽取，或其他特殊情形，經主管機關同意者，不在此限。

二十三、住宅社區開發對野生動植物之負面影響，應訂定具體保育措施或計畫。

二十四、住宅社區開發對周遭環境美質與景觀之負面影響，應提出具體因應對策及訂定綠覆計畫。

二十五、住宅社區開發應就施工及營運期間發生火災、風災、水災、地震等意外災害之風險，訂定具體防災計畫。

二十六、住宅社區申請開發應檢附自來水主管機關明確同意供水文件。但該主管機關不能提供供水服務，而由開發單位自行開發水源者，其環境影響應併入評估。

二十七、基地應設置足夠之連外道路，其路寬至少八公尺以上，並應考慮人行道與機車車道。連外道路，應至少有獨立二條通往外接道路，其中一條可為緊急通路且寬度須能容納消防車之通行。

基地開發完成後所產生之平日尖峰小時交通流量，不得超過基地通往中心都市之縣級(含)以上道路系統 C 級服務水準之最小剩餘容量。

二十八、住宅社區開發所產生交通運輸、停車問題，及其衍生之空氣污染與噪音振動之影響，應訂定具體因應對策。

二十九、住宅社區開發應進行古蹟、遺址之調查、評估工作，施工期間若發現古蹟、遺址時，應即停止該地區工程之進行，並依文化資產保存法有關規定辦理。

三十、住宅社區開發位於山坡地，應依下列規定辦理：

(一)基地之開發以盡量利用原有之地形、地貌，維持自然度及既有生態機能為原則。

(二)整地工程之挖填方應求最小及平衡，且整地之挖填平均深度應在二公尺以下為原則。

前款平均深度係以挖填土方量除以整地面積。

(三)開發區整地前後坵塊圖之平均坡度改變量不得大於百分之十五。

(四)整地工程應採分區分期方式規劃且應於下游之沈沙池、滯洪池等防災工程完成後始得進行。第一期工程必須位於整地範圍之最下游側，其面積不得大於總整地面積百分之三十，且應於影響區之間規劃足夠緩衝綠帶。第一期完工後方得進行後續工程。

(五)整地應維持原有水路之集排水功能，並避免破壞湖泊、埤塘等有關水體生態系統之完整性，如必須變更原有水路，以對地形、地貌影響最小之方式做合理之規劃，且應評估該項水路變更對開發區上下游之水文改變量所致生之環境效應及提出減輕對策，原有水路之整治計畫並須徵得各該主管機關同意。

(六)整地坡面之綠覆率應於整地工程完成後一年內達百分之九十五以上。

(七)開發完成後之森林綠覆率(含原有保留及新植者)至少應達總基地面積之百分之五十。

前款基地如位於水源水質水量保護區，開發完成後之森林綠覆率至少應達基地

總面積之百分之六十。

三十一、住宅社區開發位於農地，應依下列規定辦理：

- (一)住宅社區開發，不得影響其周圍農業之生產環境。
- (二)基地範圍內之原有水路、農路功能應儘量予以維持，如必須變更原有水路、農路，應以對地形、地貌影響最小之方式合理規劃。
- (三)開發區產生之廢(污)水，禁止排放至農業專屬灌排水系統，以確保生態環境及避免污染農業灌溉水質。但情形特殊，採搭排至農業專屬灌排水系統者，其廢(污)水應處理至符合灌溉水質標準。
- (四)開發基地位屬特定農業區，與緊臨農地之農業生產使用性質不相容者，應配置適當隔離綠帶或隔離設施其寬度至少須二十公尺以上。開發基地如位屬一般農業區，其隔離綠帶或隔離設施至少須十公尺以上。
- (五)整地之挖除表土，應於基地內之保育區或綠地再利用為原則。

三十二、住宅社區開發涉及水土保持應依水土保持主管機關審查水土保持規劃書及計畫辦理，土地使用應依土地使用主管機關審查結果辦理，建築安全應依建築主管機關審查意見辦理。

三十三、住宅社區開發應於施工前訂定施工環境保護執行計畫，並記載執行環境保護工作所需經費；如委託施工，應納入委託之工程契約書。該計畫或契約書，開發單位於施工前應送本署備查。

三十四、開發單位取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告，送本署審查。本署未完成審查前，不得實施開發行為。

三十五、本審議規範實施後，尚未經本署受理程序審查者，應按本規範審議之。

三十六、本審議規範為環境影響評估審查之指導原則，如有未盡事宜，以本署環境影響評估審查委員會之決議為準。

三十六、本審議規範經本署環境影響評估審查委員會通過後實施。

工業區開發環境影響評估審議規範

中華民國 89 年 4 月 19 日 (89)環署綜字第 0020754 號公告

中華民國 90 年 10 月 12 日 (90)環署綜字第 0064634 號公告

一、行政院環境保護署（以下簡稱本署）為強化工業區開發之環境影響評估審查效率，提昇環境影響評估審查作業品質，落實預防及減輕工業區開發行為對環境造成不良之影響，特訂定本審議規範。

二、本審議規範係提供本署環境影響評估審查委員會，作為工業區開發環境影響說明書、環境影響評估報告書(初稿)等審查之基準。

三、工業區開發環境影響評估審查，包括下列各項環境類別：

- (一)物理及化學(地形、地質、土壤、水文、水質、氣象、空氣品質、噪音、振動、惡臭、廢

棄物等)。

(二)生態(水陸域動物、植物、棲息環境等)。

(三)景觀及遊憩(景觀美質、遊憩資源等)。

(四)社會經濟(人口、產業、土地使用、公共設施、交通、居民意見等)。

(五)文化(古蹟、遺址等)。

四、工業區開發環境影響評估之地理範圍，包括開發區及可能受開發行為影響之區域。

五、工業區開發環境影響評估現況資料之蒐集或調查應符合開發行為環境影響評估作業準則規定。

六、工業區開發對環境之影響，其預測模式之使用應符合已公告之評估技術規範，技術規範尚未公告者應符合國內外已採行技術之規定。

七、工業區開發對環境之影響，應符合相關環境保護法令之規定，並審酌國家環境保護計畫之各期程規劃目標。

八、申請開發之基地，不得位於下列地區：

(一) 非都市土地森林區。

(二) 重要水庫集水區。

(三) 依飲用水管理條例公告之飲用水水源水質保護區或飲用水取水口一定距離內之地區。

(四) 依自來水法公告之自來水水源水質水量保護區。但環境影響評估法公布施行前已設立之工業區，其擴建面積所產生之廢水以專管排至自來水水源水質水量保護區外，且經本署環境影響評估審查委員會同意者，不在此限。

(五) 相關主管機關依法劃定或相關法規規定禁止開發之地區。

前項第二款所稱重要水庫集水區係指凡現有、興建中、規劃完成且定案(核定中)，作為供生活用水者或集水區面積大於五十平方公里之水庫或離槽水庫者為重要水庫；其集水區範圍依各水庫治理機關認定之管理範圍為標準，或大壩(含離槽水庫取水口)上游全流域面積。

九、海岸地區工業區開發，關切之環境效應項目得包括：

(一)淡水流注改變量。

(二)河川輸砂改變量。

(三)污染物及毒性物質排放質、量。

(四)波浪、海流、沿岸流等海象能量及漂沙方向及數量之改變量。

(五)熱能排放量。

(六)海岸、潟湖、海床、砂石、礦物、油氣、地下水等資源之採取、挖除或填築以及海底地形之改變程度。

(七)陸域排洪系統功能之干擾程度。

(八)其他必要之項目。

前項項目之審查，以不造成當地環境致生顯著性不利影響為原則。

- 十、開發區如屬依法公告之野生動植物重要棲息環境或特殊生態系，其開發區位與規模應予限制，開發單位並應於受影響地區實施保育計畫，必要時，得要求開發單位於其他適當地點採行相關措施營造生態棲息環境。
- 十一、開發行為對於水產資源之影響，應就影響所及地區之漁獲改變及受影響之漁民戶數，提出說明與因應對策。
- 十二、開發區與當地漁會之專用漁業權範圍重疊部分，應依漁業法辦理相關事宜。
- 十三、工業區開發應維持親水性活動區之公共通行設施及其品質。
- 十四、海岸地區填築海埔新生地之工業區開發應視需要設置隔離水道。
- 十五、工業區開發對海岸景觀資源之影響，如屬獨特稀有者（如海蝕平台、斷崖等），應以不影響該景觀資源特性為原則。
- 十六、工業區開發對海岸防護、海岸生態等之影響，根據經驗法則和學理之判斷認為對國土保安或資源有重大影響者，為維護國家整體利益，應採較嚴格之預防措施限制其開發規模和利用強度，必要時應完全禁止。
- 十七、海岸地區之既設防風林，以避免使用為原則，如非使用不可時，應提出相對使用面積一。五倍重新建造防風林。
前項相對使用面積，不得併入法定綠地計算。
- 十八、申請開發之基地位於山坡地，應依下列規定辦理：
- (一)基地之開發以盡量利用原有之地形、地貌，維持自然度為原則。
 - (二)開發區整地前後坵塊圖之平均坡度改變量不得大於百分之十五。上述平均坡度改變量之計算，係指整地面積整地前之平均坡度減去整地後之平均坡度。
 - (三)整地工程應採分期分區進行，其對鄰近環境有不相容或足以產生負面影響部分應設置足夠之緩衝帶，且應在完成沈砂、滯洪等防災設施後，始得進行整地工程。
 - (四)整地應維持原有水路之集排水功能，並避免破壞湖泊、埤塘等有關水體生態系統之完整性，如必須變更原有水路，應符合對地形、地貌影響最小之規劃方式，且應評估該項水路變更對開發區上下游之水文改變量與環境效應及提出減輕對策，整治計畫並須徵得各該主管機關同意。
 - (五)整地坡面之綠覆率應於整地工程完成後一年內達百分之九十五以上。
 - (六)開發完成後之森林綠覆率(含原有保留及新植者)至少應達總面積之百分之五十。惟基地平均坡度在百分之十以下，經本署環境影響評估審查委員會同意者，得予酌減。
 - (七)基地整地之表土應加以保存供工業區之綠地或保育區覆蓋利用。
前項森林綠覆率係指成樹之正投影面積總和除以基地總面積。
- 十九、申請開發之基地位於農業用地或耕地，應依下列規定辦理：
- (一)農地內之工業區開發行為，不得影響其周圍農業之生產環境。
 - (二)申請基地範圍內之原有水路、農路功能應儘量予以維持，如須變更原有水路、農路，應符合對地形、地貌影響最小之規劃方式。
 - (三)開發區產生之廢(污)水，禁止排放至農業專屬灌排水系統，以確保生態環境及避免污染

農業灌溉水質。但情形特殊，採搭排至農業專屬灌排水系統者，其廢（污）水應處理至符合灌溉水水質標準。

(四)開發基地位周邊應配置隔離綠帶或隔離設施至少二十公尺以上，但與緊臨農地之農業生產使用性質不相容者，其寬度至少三十公尺以上。

(五)整地之表土，應於工業區內之保育區或綠地再利用為原則。

二十、工業區規劃引進之產業，應有二氧化碳排放總量管制計畫及減量之因應對策。

二十一、工業區開發應有工業區空氣污染物總量管制計畫，作為引進產業或分配各項土地利用之依據；當地之空氣品質如已不符公告之品質標準或因工業區開發而超出空氣品質標準，應採下列方式為之：

(一)應有空氣污染物總量抵減措施，包括清掃（洗）街道，植栽綠化或其他可抵換空氣污染量之措施。

(二)協調影響範圍內之其他污染源同意減少空氣污染物排放量，惟本項抵減量，應附該污染源依環境影響評估法或空氣污染防制法之規定向主管機關申請減量並獲同意之證明文件。

(三)協調地方政府同意依其空氣品質改善計畫中所獲得之額外減量，供該工業區優先使用，並附有證明文件。

(四)空氣污染防制法第九條規定之抵換方式。

前項之抵減量或涵容量應至少與該工業區之排放增量相當或可使空氣品質符合品質標準，並符合排放交易抵換相關規定。

二十二、工業區開發如屬空氣污染防制法第十五條之特殊性工業區，其緩衝地帶及空氣品質監測設施之設置等有關事項，應符合特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準之規定。

二十三、開發基地位於空氣污染防制區內，其營造建築物、鋪設道路、堆置土石、運送工程材料、清理廢棄物或其他工事應有適當防制措施，以避免引起塵土飛揚或污染空氣。

二十四、工業區開發，其用水計畫應先經水資源主管機關及自來水機構審查同意，並附證明文件。

二十五、開發基地位於地下水管制區或地層（盤）下陷區者，禁止規劃取（抽）用地下水。

二十六、工業區全區用水總回收率（含廠內用水回收、中水道系統回收及污水處理廠廢水回收等）應至少達百分之七十。但情形特殊，經本署環境影響評估審查委員會同意者，不在此限。

二十七、工業區開發應依分期分區開發進度設置專用污水下水道系統，處理區內產生之廢（污）水，並設立管理機構（單位）管理之。

前項專用污水下水道系統設置完成後，始得設廠生產。

二十八、工業區開發應有工業區水污染物總量管制計畫，作為引進產業或分配土地利用之依據，工業區污水處理廠容量如已飽和，應停止產業之引進，但無廢水產生之事業，不在此限。

二十九、工業區產生之廢棄物以在工業區內處理為原則，必要時，得於工業區外規劃、設置廢棄物處理設施，但其廢棄物運輸產生之環境衝擊應予評估。

前項之廢棄物處理設施設置完成後，該工業區始得營運。

三十、開發基地環境現況調查結果，有土壤污染、地下水污染潛在影響者，應依該污染項目、特質

與施工計畫、營運後之土地利用，進行風險評估，以確保受體得以被保護及土地規劃、使用之合理性，該風險評估應至少包括：

- (一)污染來源之評估。
- (二)建立污染源、傳輸路徑及受體之關係。
- (三)評估污染源對受體可能引起之潛在傷害。
- (四)風險值及危害程度評估。
- (五)清除計畫或相關整治措施。

前項風險評估結果，經本署環境影響評估審查委員會審查認定該土壤或地下水污染應予清除、整治者，該受污染區未經完成清除、整治前，不得進行相關使用。

- 三十一、開發基地位於噪音管制區內，其施工及營運期間所產生之噪音，應有適當之防制措施。
- 三十二、工業區開發之交通量所衍生之空氣污染與噪音振動之影響，應有具體因應對策。
- 三十三、位於非山坡地之工業區，其公園、綠地、綠帶面積應達全區之百分之十以上，並連貫之。
- 三十四、工業區之廠區設計，應依綠建築指標原則規劃。
- 三十五、工業區開發就施工及營運期間發生火災、風災、水災、地震及化學品、油品等物質外洩或爆炸風險等產生之環境影響，應有具體防災因應設施、環境管理及緊急應變計畫。
- 三十六、工業區開發應有古蹟、遺址之調查、評估，如發現古蹟、遺址時，應依文化資產保存法有關規定辦理。
- 三十七、工業區開發涉及水土保持應依水土保持主管機關審查水土保持規劃書及計畫辦理，土地使用應依土地使用主管機關審查結果辦理，建築安全應依建築主管機關審查意見辦理。
- 三十八、工業區開發應於施工前訂定施工環境保護執行計畫，並記載執行環境保護工作所需經費；如委託施工，應納入委託之工程契約書。該計畫或契約書，開發單位於施工前應送本署備查。
- 三十九、開發單位取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告，送本署審查。本署未完成審查前，不得實施開發行為。
- 四十、本審議規範實施後，尚未經本署受理程序審查者，應按本規範審議之。
- 四十一、本審議規範為環境影響評估審查之指導原則，如有未盡事宜，以本署環境影響評估審查委員會之決議為準。
- 四十二、本審議規範經本署環境影響評估審查委員會通過後實施。

高爾夫球場開發環境影響評估審議規範

- 一、為強化高爾夫球場開發之環境影響評估審查效率，提昇環境影響評估審查作業品質，落實預防及減輕高爾夫球場開發行為對環境造成不良之影響，特訂定本審議規範。
- 二、本審議規範係提供本署環境影響評估審查委員，作為高爾夫球場開發環境影響說明書、環境影響評估報告書（初稿）等審查之基準。
- 三、依「高爾夫球場設置之政策評估說明書」審查結果，高爾夫球場開發應符合下列規定：

(一) 高爾夫球場設置之總量，應以既有球場之環境累積效應及區域環境涵容能力為考量。

(二) 依高爾夫球場設置之政策評估說明書，顯示北部及中部區域之高爾夫球場已達該區域之飽和點，為維護該區域之環保生態及水土保持，應繼續凍結新申請籌設球場。

四、高爾夫球場開發環境影響評估審查，包括下列各項環境類別：

(一) 物理及化學因子(地形、地質、土壤、水文、水質、氣象、空氣品質、噪音、振動、惡臭、廢棄物等)。

(二) 生態因子(水陸域動物、植物、棲息環境等)。

(三) 景觀及遊憩因子(遊憩資源等)。

(四) 社會經濟因子(影響區人口、產業、土地使用、公共設施衝擊、交通衍生效應、居民意見等)。

(五) 文化因子(古蹟、遺址、歷史建築等)。

(六) 其他環境因子。

五、高爾夫球場開發環境影響評估之地理範圍，包括開發區及可能受開發行為影響之區域。

六、高爾夫球場開發環境影響評估現況資料之蒐集或調查應符合「開發行為環境影響評估作業準則」規定。

七、高爾夫球場開發對環境之影響，其預測模式之使用應符合已公告之評估技術規範，技術規範尚未公告者應符合國內外已採行技術之規定。

八、申請開發基地不得有下列情形之一者：

(一) 影響軍事設施或國防安全者。

(二) 妨礙區域計畫、都市計畫或依法編定之使用地所不允許變更編定者。

(三) 妨礙自然文化景觀、古蹟、歷史建築、生態平衡、水土保持、河川管理或水利設施功能者。

(四) 位於重要水庫集水區或自來水水源之水質、水量保護區域者。

(五) 位於飲用水水源水質保護區或飲用水取水口一定距離內之地區者。

(六) 申請位置座落於國家公園、野生動植物重要棲息環境、國有林自然保護區；非都市土地特定農業區、森林區、各種使用區之國有林事業區林地、保安林地及試驗用林地；山坡地保育區範圍內平均坡度百分之三十以上者。

(七) 有其他法令不許設立或禁止開發建築情事者。

前項各款之情事，由各相關目的事業主管機關認定之。

九、整地工程應採分期分區進行，施工期間裸露之開發面積以不超過二公頃為原則。

十、高爾夫球場開發於相關法令所限制開發利用之區域，應取得有關主管機關之同意；區位中應予保護之範圍及對象，應詳予評估及研訂因應對策。

十一、高爾夫球場開發應配合當地空氣污染總量管制計畫，當地之空氣品質如已不符公告之品質標準，其開發造成空氣品質持續惡化者，宜避免開發。

十二、開發基地位於空氣污染防制區內，其營造建築物、鋪設道路、堆置土石、運送工程材料、清理廢棄物或其他工事應有適當防治措施，以避免引起塵土飛揚或污染空氣，並應儘量植栽綠化以

抵減空氣污染量。

高爾夫球場營運所產生之空氣污染包括聯外道路進出造成之總懸浮微粒與氮氧化物污染，以及區內自設焚化爐產生之硫氧化物、氮氧化物、總懸浮微粒及其他污染物質等，應有因應對策。

十三、開發基地位於噪音管制區內，其施工及營運期間所產生之噪音，應有適當之防制措施，並不得超過噪音管制標準。

十四、高爾夫球場開發衍生交通量所造成空氣污染、噪音、振動之影響，應有具體因應對策。

十五、高爾夫球場開發產生之一般廢棄物，須訂定詳細之清除、處理與資源回收計畫，其貯存、清除或處理方法及設施，應符合廢棄物清理法及其相關法令規定。

十六、高爾夫球場開發應規劃採用雨水與廢（污）水分流方式之處理系統，其排放廢（污）水於地面水體，至少應符合放流水標準。排水於灌排系統者，應符合承受水體利用之水質標準。

十七、高爾夫球場污水處理設施之廢（污）水處理，其產生之污泥，應妥善處理，不得任意放置或棄置。

十八、高爾夫球場開發不得在水體或其沿岸規定距離內棄置垃圾、水肥、污泥、建築廢料或其他污染

物。

十九、高爾夫球場開發應評估建立含雨水收集及污水處理水回收再利用之中水道系統。

二十、開發基地位於地下水管制區或地層（盤）下陷區者，禁止取（抽）用地下水。

二十一、開發基地位於水污染管制區，不得有使用農藥或化學肥料，致有污染主管機關指定之水體之虞。

二十二、高爾夫球場營運期間對農藥、化學肥料、環境衛生用藥之使用應訂定管理計畫妥善執行。

二十三、高爾夫球場申請開發，應檢附自來水相關事業主管機關同意供水文件。但該主管機關不能提供供水服務，而由開發單位自行處理，並經該主管機關同意者，不在此限。

二十四、開發基地環境現況調查結果，有土壤污染、地下水污染潛在影響者，應依污染項目、特質與施工、土地利用計畫，進行風險評估，以確保受體得以被保護及土地規劃、使用之合理性，該風險評估應至少包括：

(一)污染來源之評估。

(二)建立污染源、傳輸路徑及受體之關係。

(三)評估污染源對受體可能引起之潛在傷害。

(四)風險值及危害程度評估。

(五)清除計畫或相關整治措施。

前項風險評估結果，經環境影響評估審查委員認定該土壤或地下水污染應予清除、整治者，該受污染區未經完成清除、整治前，不得進行相關使用。

二十五、高爾夫球場開發就施工及營運期間發生火災、風災、水災、地震及化學品、有毒物質外洩或爆炸風險等產生之環境影響，應有具體防災因應設施、環境管理及緊急應變計畫。

二十六、高爾夫球場開發之建築規劃，應依綠建築指標原則規劃。指標包括基地綠化、基地保水護土、節水節能、二氧化碳減量、廢（污）水與廢棄物減量、回收及妥善處理。

二十七、高爾夫球場開發對周遭環境美質與景觀之負面影響，應提出具體因應對策及訂定綠覆計畫。

二十八、開發區如屬特殊生態系，其開發區位與規模應予限制，開發單位並應於受影響地區實施保育計畫，必要時，得要求開發單位於其他適當地點採行相關措施營造生態棲息環境。

二十九、高爾夫球場開發，如發現古蹟、遺址、歷史建築時，應依文化資產保存法有關規定辦理。

三十、高爾夫球場開發位於山坡地，應依下列規定辦理：

- (一) 基地之開發儘量利用原有之地形、地貌，維持自然度為原則。
- (二) 開發區整地前後坵塊圖之平均坡度改變量不得大於百分之十五。上述平均坡度改變量之計算，係指整地面積前之平均坡度減去整地後之平均坡度。
- (三) 整地工程應採分期分區進行，其對鄰近環境有不相容或足以產生負面影響部分應設置足夠之緩衝帶，且應在完成沈砂、滯洪等防災設施後，始得進行整地工程。工程完成後之永久性滯洪池、沉砂池應配合景觀、生態規劃利用。
- (四) 基地整地之表土應加以保存供綠地或保育區覆蓋利用。
- (五) 整地應維持原有水路之集排水功能，並避免破壞湖泊、埤塘等有關水體生態系統之完整性。如必須變更原有水路，應符合對地形、地貌影響最小之規劃方式，且應評估該項水路變更對開發區上下游之水文改變量與環境效應及提出減輕對策，整治計畫並須取得各該主管機關同意。
- (六) 開發完成後之森林綠覆率（含原有保留及新植者）至少應達總面積之百分之五十。惟基地平均坡度在百分之十以下，經本署環境影響評估審查委員會同意者，得以酌減。森林綠覆率係指成樹之正投影面積總和除以基地總面積。
- (七) 整地坡面之綠覆率應於整地工程完成後一年內達百分之九十五以上。

三十一、高爾夫球場開發位於海岸地區，應依下列規定辦理：

- (一) 高爾夫球場開發對國土保安、海岸防護、海岸生態、海域水質或資源有重大影響者，為維護國家整體利益，應採較嚴格之預防措施限制其開發規模和利用強度，必要時應完全禁止。
- (二) 高爾夫球場開發對海岸景觀資源之影響，如屬獨特稀有者（如海蝕平台、沙丘、斷崖等地形），應以不影響該景觀資源特性為原則。
- (三) 高爾夫球場開發應維持親水性活動區及公共通行設施品質。
- (四) 海岸地區之既設防風林，以避免使用為原則，如非使用不可時，應提出相對使用面積一、五倍重新建造防風林。前項相對使用面積，不得併入法定綠地計算。

三十二、高爾夫球場開發位於農地，應依下列規定辦理：

- (一) 農地內之高爾夫球場開發行為，不得影響其周圍農業之生產環境。
- (二) 申請基地範圍內之原有水路、農路功能應儘量予以維持，如須變更原有水路、農路，應符合對地形、地貌影響最小之規劃方式。
- (三) 開發區產生之廢（污）水處理排放至農業專屬灌排水系統，應符合承受水體利用之水質要求，並配合回收系統的建立，使廢（污）水循環再利用。
- (四) 高爾夫球場之開發應儘量與周邊農業區景觀配合，並應設置寬度二十公尺以上隔離綠

帶。

(五)整地之表土，應於開發區內之保育區或綠地再利用為原則。

三十三、高爾夫球場開發涉及水土保持應依水土保持主管機關審查水土保持規劃書及計畫辦理，土地使用應依土地使用主管機關審查結果辦理，建築安全應依建築主管機關審查意見辦理。

三十四、高爾夫球場開發應於施工前訂定施工環境保護計畫，並記載執行環境保護工作所需經費；如委託施工，應納入委託之工程契約書。該計畫或契約書，開發單位於施工前應送本署備查。

三十五、開發單位取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告，送本署審查。本署未完成審查前，不得實施開發行為。

三十六、本審議規範實施後，尚未經本署受理程序審查者，應按本規範審議之。

三十七、本審議規範為環境影響評估審查之指導原則，如未盡事宜，以本署環境影響評估審查委員會之決議為準。

三十八、本審議規範經本署環境影響評估審查委員會決議通過後實施。

文教、醫療建設開發環境影響評估審議規範

一、為強化文教、醫療建設開發之環境影響評估審查效率，提昇環境影響評估審查作業品質，落實預防及減輕文教開發行為對環境造成不良之影響，特訂定本審議規範。

二、本審議規範係提供本署環境影響評估審查委員，作為文教、醫療建設開發環境影響說明書、環境影響評估報告書（初稿）等審查之基準。

三、文教、醫療建設開發環境影響評估審查，包括下列各項環境類別：

- (一) 物理及化學因子（地形、地質、土壤、水文、水質、氣象、空氣品質、噪音、振動、惡臭、廢棄物等）。
- (二) 生態因子（水陸域動物、植物、棲息環境等）。
- (三) 景觀及遊憩因子（遊憩資源等）。
- (四) 社會經濟因子（影響區人口、產業、土地使用、公共設施衝擊、交通衍生效應、居民意見等）。
- (五) 文化因子（古蹟、遺址、歷史建築等）。
- (六) 其他環境因子。

四、文教、醫療建設開發環境影響評估之地理範圍，包括開發區及可能受開發行為影響之區域。

五、文教、醫療建設開發環境影響評估現況資料之蒐集或調查應符合「開發行為環境影響評估作業準則」規定。

六、文教、醫療建設開發對環境之影響，其預測模式之使用應符合已公告之評估技術規範，技術規範尚未公告者應符合國內外已採行技術之規定。

七、申請開發基地不得位於下列地區：

- (一) 非都市土地森林區。
- (二) 飲用水水源水質保護區或飲用水取水口一定距離內地區。
- (三) 重要水庫集水區。指凡現有、興建中、規劃完成且定案（核定中），作為供家用或公共給水為重要水庫；其集水區範圍依各水庫治理機構劃定報請主管機關核定公告之範圍為標準，或大壩上游全流域面積。
- (四) 相關主管機關依法劃定或相關法規規定禁止開發之地區。

八、文教醫療建設開發，區位選擇應以環境良好、交通便利為原則；如位於依自來水法公告之水源

水質水量保護區之範圍者，其開發除應依自來水主管機關公告之管制事項管制外，並應符合下列之規定：

- (一) 水岸緩衝區(指距離豐水期水體岸邊水平距離一千公尺之範圍): 區內禁止水土保持以外之一切開發整地行為。
- (二) 取水口緩衝區(指取水口上游一公里半徑內集水區及下游半徑四百公尺): 區內禁止水土保持以外之一切開發整地行為。
- (三) 一般管制區(指距離豐水期水體岸邊水平距離一千公尺以外之水源保護區): 其開發管制應依自來水主管機關公告之管制事項管制。

前項基地廢(污)水排放之承受水體如未能達到政府公告該水體分類之水質標準或河川水體之容納污染量已超過主管機關依該水體之涵容能力所定之管制總量者，應不得開發，但廢(污)水以專管排至自來水水源水質水量保護區外，並經本署環境影響評估審查委員會同意者，不在此限。

第一項水體之認定依左列規定辦理：

- (一) 河川已築有堤防者，以堤防為準。
- (二) 未築堤防，但已依水利法第八十二條公告有「水道治理計畫線」或「堤防預定線」者，以公告線為準；前開二計畫線(或預定線)皆已公告者，以「堤防預定線」為準。
- (三) 未築堤防且未公告「水道治理計畫線」或「堤防預定線」者，以該溪流五年頻率洪水所到之處為準。

九、整地工程應採分期分區進行，施工期間裸露之開發面積以不超過二公頃為原則。

十、文教、醫療建設開發，應避免設置於依「機場周圍地區航空噪音防制辦法」第四條劃定之第一、二、三級航空噪音管制區範圍內。

十一、文教、醫療建設開發應配合當地空氣污染總量管制計畫，當地之空氣品質如已不符公告之品質標準，宜避免開發。

十二、開發基地位於空氣污染防制區內，其營造建築物、鋪設道路、堆置土石、運送工程材料、清理廢棄物或其他工事應有適當防治措施，以避免引起塵土飛揚或污染空氣，並應儘量植栽綠化以抵減空氣污染量。文教、醫療建設營運所產生之空氣污染包括聯外道路通勤與進出造成之總懸浮微粒與氮氧化物污染，以及區內自設焚化爐產生之硫氧化物、氮氧化物、總懸浮微粒及其他污染物質等，應有因應對策。

十三、開發基地位於噪音管制區內，其施工及營運期間所產生之噪音，應有適當之防制措施，並不得超過噪音管制標準。

十四、文教、醫療建設開發衍生交通量所造成之空氣污染及噪音、振動之影響，應有具體因應對策。

十五、文教、醫療建設開發產生之一般事業廢棄物，須訂定清除、處理與資源回收計畫，其貯存、清除或處理方法及設施，應符合廢棄物清理法及其相關法令規定。

十六、文教、醫療建設之實驗室、檢驗室等產生之有害事業廢棄物，應訂定監督與安全管理計畫。有害事業廢棄物之處理，開發單位若不能自行處理或共同聯合處理者，應檢附合格清除、處理機構之證明文件或調查當地合格清除、處理機構之家數，且註明最終處理(置)地點之容量負荷，並承諾取得同意處理文件後始得發包施工。

十七、文教、醫療建設開發應規劃採用雨水與廢(污)水分流方式之處理系統，其排放廢(污)水於地面水體，至少應符合放流水標準。

十八、文教、醫療建設開發不得在水體或其沿岸規定距離內棄置垃圾、水肥、污泥、建築廢料或其他污染物。

十九、文教、醫療建設開發之實驗室、檢驗室廢(污)水須經特殊處理，至少符合放流水標準方可排

放。必要時應訂定水污染總量管制計畫，並應設置專用廢（污）水處理下水道系統。

二十、文教、醫療建設開發應評估建立含雨水收集及污水處理水回收再利用之中水道系統。

二十一、開發基地位於地下水管制區或地層（盤）下陷區者，如需抽取地下水時，應依水利法及地下水管制辦法等相關規定辦理。

二十二、文教、醫療建設申請開發，應檢附自來水事業主管機關同意供水文件。但該主管機關不能提供供水服務，而由開發單位自行處理，並經該主管機關同意者，不在此限。

二十三、文教、醫療建設開發之實驗室、檢驗室等產生之化學、生物、或高能量排放物，應妥善處理，不得造成空氣、地面水、地下水及土壤之污染。

二十四、開發基地環境現況調查結果，有土壤污染、地下水污染潛在影響者，應依污染項目、特質與施工、土地利用計畫，進行風險評估，以確保受體得以被保護及土地規劃、使用之合理性，該風險評估應至少包括：

(一)污染來源之評估。

(二)建立污染源、傳輸路徑及受體之關係。

(三)評估污染源對受體可能引起之潛在傷害。

(四)風險值及危害程度評估。

(五)清除計畫或相關整治措施。

前項風險評估結果，經環境影響評估審查委員認定該土壤或地下水污染應予清除、整治者，該受污染區未經完成清除、整治前，不得進行相關使用。

二十五、文教、醫療建設開發就施工及營運期間發生火災、風災、水災、地震及化學品、有毒物質外洩或爆炸風險等產生之環境影響，應有具體防災因應設施、環境管理及緊急應變計畫。

二十六、文教、醫療建設開發之建築規劃，應依綠建築指標原則規劃，指標包括基地綠化、基地保水護土、節水節能、二氧化碳減量、廢（污）水與廢棄物減量、回收及妥善處理。

二十七、文教、醫療建設開發對周遭環境美質與景觀之負面影響，應提出具體因應對策及訂定綠覆計畫。

二十八、開發區如屬依法公告之野生動植物重要棲息環境或特殊生態系，其開發區位與規模應予限制，開發單位並應於受影響地區實施保育計畫，必要時，得要求開發單位於其他適當地點採行相關措施營造生態棲息環境。

二十九、文教、醫療建設開發，如發現古蹟、遺址、歷史建築時，應依文化資產保存法有關規定辦理。

三十、文教建設應評估結合古蹟、遺址、歷史文化教學之可行性。

三十一、文教、醫療建設開發位於山坡地，應依下列規定辦理：

(一)基地之開發儘量利用原有之地形、地貌，維持自然度為原則。

(二)開發區整地前後坵塊圖之平均坡度改變量不得大於百分之十五。上述平均坡度改變量之計算，係指整地面積前之平均坡度減去整地後之平均坡度。

(三)整地工程應採分期分區進行，其對鄰近環境有不相容或足以產生負面影響部分應設置足夠之緩衝帶，且應在完成沈砂、滯洪等防災設施後，始得進行整地工程。工程完成後之永久性滯洪池、沉砂池應配合景觀、生態規劃利用。

(四)基地整地之表土應加以保存供綠地或保育區覆蓋利用。

(五)整地應維持原有水路之集排水功能，並避免破壞湖泊、埤塘等有關水體生態系統之完整性。如必須變更原有水路，應符合對地形、地貌影響最小之規劃方式，且應評估該項水路變更對開發區上下游之水文改變量與環境效應及提出減輕對策，整治計畫並須取得各該主管機關同意。

(六)開發完成後之森林綠覆率（含原有保留及新植者）至少應達總面積之百分之五十。惟基地平均坡度在百分之十以下，經本署環境影響評估審查委員同意者，得以酌減。森林綠覆率係指成樹之正投影面積總和除以基地總面積。

(七)整地坡面之綠覆率應於整地工程完成後一年內達百分之九十五以上。

三十二、文教、醫療建設開發位於海岸地區，應依下列規定辦理：

- (一) 文教、醫療建設開發對國土保安、海岸防護、海岸生態、海域水質或資源有重大影響者，為維護國家整體利益，應採較嚴格之預防措施限制其開發規模和利用強度，必要時應完全禁止。
- (二) 文教、醫療建設開發對海岸景觀資源之影響，如屬獨特稀有者（如海蝕平台、沙丘、斷崖等地形），應以不影響該景觀資源特性為原則。
- (三) 文教、醫療建設開發應維持親水性活動區及公共通行設施品質。
- (四) 文教建設開發，應評估結合海岸地區特殊生態與景觀資源生態教學之可行性。
- (五) 海岸地區之既設防風林，以避免使用為原則，如非使用不可時，應提出相對使用面積一五倍重新建造防風林。前項相對使用面積，不得併入法定綠地計算。

三十三、文教、醫療建設開發位於農地，應依下列規定辦理：

- (一) 農地內之文教、醫療建設開發行為，宜避免影響其周圍農業之生產環境。
- (二) 申請基地範圍內之原有水路、農路功能應儘量予以維持，如須變更原有水路、農路，應符合對地形、地貌影響最小之規劃方式。
- (三) 開發區產生之廢（污）水處理排放至農業專屬灌排水系統，應符合承受水體利用之水質要求，並配合中水道系統的建立，使廢（污）水循環再利用。
- (四) 文教、醫療建設之開發應儘量與周邊農業區景觀配合，必要時應設置寬度二十公尺以上隔離綠帶。
- (五) 整地之表土，應於開發區內之保育區或綠地再利用為原則。
- (六) 文教建設之開發，應評估結合周邊農業區田野教學之可行性。

三十四、文教、醫療建設開發涉及水土保持，應依水土保持主管機關審查水土保持規劃書及計畫書辦理，土地使用應依土地使用主管機關審查結果辦理，建築安全應依建築主管機關審查意見辦理。

三十五、文教、醫療建設開發應於施工前訂定施工環境保護計畫，並記載執行環境保護工作所需經費；如委託施工，應納入委託之工程契約書。該計畫或契約書，開發單位於施工前應送本署備查。

三十六、開發單位取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告，送本署審查。本署未完成審查前，不得實施開發行為。

三十七、本審議規範實施後，尚未經本署受理程序審查者，應按本規範審議之。

三十八、本審議規範為環境影響評估審查之指導原則，如未盡事宜，以本署環境影響評估審查委員會之決議為準。

三十九、本審議規範經本署環境影響評估審查委員會決議通過後實施。

石油、石油產品貯存槽設置環境影響評估審議規範

一、行政院環境保護署（以下簡稱本署）為強化石油、石油產品貯存槽（以下簡稱油槽）設置之環境影響評估審查效率，提昇環境影響評估審查作業品質，落實預防及減輕油槽設置對環境造成不良之影響，特訂定本審議規範。

二、本審議規範係提供本署環境影響評估審查委員會，作為油槽設置環境影響說明書、環境影響評估報告書（初稿）等審查之基準。

三、油槽設置環境影響評估審查，包括下列各項環境類別：

- (一) 物理及化學因子（地形、地質、土壤、水文、水質、氣象、空氣品質、噪音、振動、惡臭、廢棄物等）。
- (二) 生態因子（水陸域動物、植物、棲息環境等）。
- (三) 景觀及遊憩因子（遊憩資源等）。
- (四) 社會經濟因子（影響區人口、產業、土地使用、公共設施衝擊、交通衍生效應、居民意見）。

等)。

(五)文化因子(古蹟、遺址、歷史建築等)。

(六)其他環境因子。

四、油槽設置環境影響評估之地理範圍，包括開發區及可能受開發行為影響之區域。

五、油槽設置環境影響評估現況資料之蒐集或調查，應符合開發行為環境影響評估作業準則之規定。

六、油槽設置對環境之影響，其預測模式之使用應符合已公告之評估技術規範，技術規範尚未公告者應符合國內外已採行者。

七、油槽設置對環境之影響，應符合相關環境保護法令之規定，並審酌國家環境保護計畫之各期程規劃目標。

八、申請開發之基地，不得位於下列地區：

(一)非都市土地森林區。

(二)重要水庫集水區。重要水庫係指現有、興建中、規劃完成且定案(核定中)，供家用或公共給水者；其集水區範圍依各水庫治理機構劃定報請主管機關核定公告之範圍為標準，或大壩上游全流域面積。

(三)依飲用水管理條例公告之飲用水水源水質保護區或飲用水取水口一定距離內之地區。

(四)依自來水法公告之水源水質水量保護區，但加油站、液化石油氣貯存槽，位於距離豐水期水體岸邊水平距離一千公尺以外者，不在此限。

(五)相關主管機關依法劃定或相關法規規定禁止開發之地區。

九、海岸地區油槽區設置，應依下列規定辦理：

(一)海岸地區油槽區設置，關切之環境效應項目包括：

1、淡水流注改變量。

2、河川輸砂改變量。

3、污染物及毒性物質排放質、量。

4、波浪、海流、沿岸流等海象能量及漂沙方向、數量之改變量。

5、海岸、潟湖、海床、砂石、礦物、油氣、地下水等資源之挖除或填築以及海底地形之改變程度。

6、陸域排洪系統功能之干擾程度。

7、其他必要之項目。

前項項目之審查，以不造成當地環境顯著性不利影響為原則。

(二)油槽設置對於水產資源之影響，應就影響所及地區之漁獲改變及受影響之漁民戶數，提出說明與因應對策。

(三)開發基地與當地漁會之專用漁業權範圍重疊部分，應依漁業法規定辦理。

(四)海岸地區設置油槽區之新填築海埔新生地，應視需要設置隔離水道。

(五)油槽區設置對海岸景觀資源之影響，如屬獨特稀有者(如海蝕平台、沙丘、斷崖等地形)，應以不影響該景觀資源特性為原則。

(六)油槽區設置對國土保安、海岸防護、海岸生態、海域水質或資源等有重大影響者，為維護國家整體利益，應採較嚴格之預防措施，限制其開發規模和利用強度，必要時應完全禁止開發。

(七)海岸地區之既設防風林，以避免使用為原則，如非使用不可時，應提出相對使用面積一．五倍重新建造防風林。上述相對使用面積，不得併入法定綠地計算。

十、開發基地如屬依法公告之野生動植物重要棲息環境或特殊生態系，其開發區位與規模應予限制，開發單位並應於受影響地區實施保育計畫，必要時，得要求開發單位於其他適當地點採行相關措施，營造生態棲息環境；影響環境嚴重者，應完全禁止開發。

十一、申請開發之基地位於山坡地，應依下列規定辦理：

(一)基地之開發以盡量利用原有之地形、地貌，維持自然度為原則。

(二)開發區整地前後坵塊圖之平均坡度改變量不得大於百分之十五。上述平均坡度改變量之計算，係指整地面積整地前之平均坡度減去整地後之平均坡度。

(三)整地工程應採分期分區進行，其對鄰近環境有不相容或足以產生負面影響部分應設置足夠之緩衝帶，且應在完成沈砂、滯洪等防災設施後，始得進行整地工程。

(四)整地應維持原有水路之集、排水功能，並避免破壞湖泊、埤塘等有關水體生態系統之完整性，如必須變更原有水路，應規劃影響地形、地貌最小之方式，且應評估該項水路變更對開發區上下游之水文改變量與環境效應及提出減輕對策，該水路變更並須徵得各該主管機關(構)同意。

(五)整地坡面之綠覆率應於整地工程完成後一年內達百分之九十五以上。

(六)開發完成後之森林綠覆率(含原有保留及新植者)至少應達總面積之百分之五十。惟基地平均坡度在百分之十以下，經本署環境影響評估審查委員會同意者，得予酌減。森林綠覆率係指成樹之正投影面積總和除以基地總面積。

(七)基地整地之表土應加以保存，供油槽區之綠地或保育區覆蓋利用。

(八)油槽應避免設於填方區。

十二、申請開發之基地位於農業用地或耕地，應依下列規定辦理：

(一)農地內之油槽設置，應避免影響其周圍農業之生產環境。

(二)申請基地範圍內之原有水路、農路功能應儘量予以維持，如須變更原有水路、農路，應規劃影響地形、地貌最小之方式。

(三)開發區產生之廢(污)水，禁止排放至農業專屬灌排水系統，以確保生態環境及避免污染農業灌溉水質。但情形特殊，採搭排至農業專屬灌排水系統者，其廢(污)水應處理至符合承受水體利用之水質要求。

(四)開發基地周邊應配置隔離綠帶或隔離設施，其寬度至少三十公尺以上。

(五)整地之表土，應於油槽區內之保育區或綠地再利用為原則。

十三、油槽區之油槽應以兩排或單排配置之，以便於維修保養及災害搶救；油槽間、油槽區間、油槽區與作業區間應各保有一定之安全間隔。

十四、油槽區擋油堤應符合下列規定：

(一)擋油堤容量應為該油槽容量之一．一倍以上；兩座以上油槽共用之擋油堤，其容量應為最大油槽容量之一．一倍以上。

(二)擋油堤應具有不洩漏之結構，其高度應在 ．五公尺以上，一．八公尺以下。

(三)數座油槽共用一擋油堤時，如其單座油槽之容量超過一萬公秉者，應將每一座油槽以隔堤隔離之。但隔堤高度應比擋油堤高度低 ．二公尺以上。

十五、開發基地位於空氣污染防制區內，其營造建築物、舖設道路、堆置土石、運送工程材料、清理廢棄物或從事其他工程，應有適當污染防制措施，以避免引起塵土飛揚或污染空氣。

十六、油槽區週界應設置揮發性有機化合物(VOC)之自動連續監測設備。

十七、應有油氣之回收或處理設施。

十八、營運期間應有地下水長期監測計畫，其監測地點應含括基地上、下游及基地內，監測頻率應至少每季一次。另應有土壤油氣之監測計畫，監測頻率應至少每季一次。

十九、開發基地位於地下水管制區或地層(盤)下陷區者，禁止規劃取(抽)用地下水。

二十、應將含油之地表沖洗水、降雨初期之逕流收集至污水貯存池儲存、處理，以防止含油廢水流入承受水體造成污染。

二十一、開發基地環境現況調查結果，有土壤污染、地下水污染潛在影響者，應依該污染項目、特質與施工計畫、營運後之土地利用，進行風險評估，以確保受體得以被保護及土地規劃、使用之合理性，該風險評估至少應包括：

(一)污染來源之評估。

(二)建立污染源、傳輸路徑及受體之關係。

(三)評估污染源對受體可能引起之潛在傷害。

(四)風險值及危害程度評估。

(五)清除計畫或相關整治措施。

前項風險評估結果，經本署環境影響評估審查委員會審查認定該土壤或地下水污染應予清除、整治者，該受污染區未經完成清除、整治前，不得進行相關使用。

二十二、開發基地應遠離都市計畫之住宅區、商業區及學校、醫院、圖書館、體育館等公共場所及人口稠密地區。

二十三、開發基地位於噪音管制區內，其施工及營運期間所產生之噪音，應有適當之防制措施。

二十四、油槽區設置之交通量所衍生之空氣污染及噪音、振動之影響，應有具體因應對策。

二十五、位於非山坡地之油槽區，其綠地、綠帶面積應達全區之百分之十以上。

二十六、油槽區設置應就貯存、製造或運輸油品所可能造成之災害，進行風險評估，並針對可能危害事件之發生原因、事件後果分別分析及訂定因應對策執行。

二十七、施工及營運期間對於火災、風災、水災、地震及化學品、油品等物質外洩或爆炸風險等產生之環境影響，應有具體防災因應設施、環境管理及緊急應變計畫。

二十八、應有油品裝卸、運送、洗槽環境管理及緊急應變防治措施，並訂定員工演練計畫，據以執行。

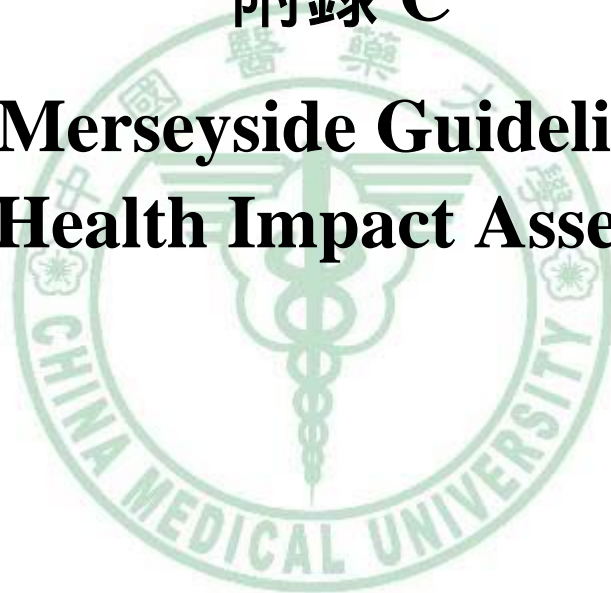
二十九、應訂定油運車運輸路線、速度及意外事故等之安全作業規範及罰則，要求員工確實遵守。

- 三十、油槽區設置應有古蹟、遺址及歷史建築之調查、評估，如發現古蹟、遺址及歷史建築時，應依文化資產保存法有關規定辦理。
- 三十一、油槽區設置，應另依消防法、勞工安全衛生法有關規定辦理。
- 三十二、油槽區設置涉及水土保持應依水土保持主管機關審查水土保持規劃書及計畫辦理；土地使用應依土地使用主管機關審查結果辦理；建築安全應依建築主管機關審查意見辦理。
- 三十三、油槽區設置應於施工前訂定施工環境保護執行計畫，並記載執行環境保護工作所需經費；如委託施工，應納入委託之工程契約書。該計畫或契約書，開發單位於施工前應送本署備查。
- 三十四、開發單位取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告，送本署審查。本署未完成審查前，不得實施開發行為。
- 三十五、本審議規範實施後，尚未經本署受理程序審查者，應按本規範審議之。
- 三十六、本審議規範為環境影響評估審查之指導原則，如有未盡事宜，以本署環境影響評估審查委員會之決議為準。
- 三十七、本審議規範經本署環境影響評估審查委員會通過後實施。



附錄 C

The Merseyside Guidelines for Health Impact Assessment



The Merseyside Guidelines for Health Impact Assessment

This report was originally published by the
Merseyside Health Impact Assessment Steering Group.

It is now published by the

International Health IMPACT Assessment Consortium

IMPACT can be contacted at:

IMPACT

Department of Public Health
University of Liverpool
Whelan Building, Quadrangle
Liverpool L69 3GB
Tel: 0151 794 5303/5573
Fax: 0151 794 5588
Email: impact@liv.ac.uk
<http://www.ihia.org.uk>

The citation for this document is:

Scott-Samuel, A., Birley, M., Ardern, K., (2001). *The Merseyside Guidelines for Health Impact Assessment*. Second Edition, May 2001. 20 pages.

ISBN 1 874038 56 2. Published by the International Health Impact Assessment Consortium.

The Authors

Dr Alex Scott-Samuel is Senior Lecturer in Public Health at the University of Liverpool, where he also directs Liverpool Public Health Observatory and EQUAL, the Equity in Health Research and Development Unit. His work is chiefly in the fields of health inequalities and health promotion research and policy.

Dr Martin Birley is a Senior Lecturer at the Liverpool School of Tropical Medicine, where he is joint manager of the International Health Impact Assessment Research Group, and manager of the WHO Collaborating Centre on Environmental Management. He is author of many books, guidelines and papers on health impact assessment.

Dr Kate Ardern is a consultant in Public Health with Liverpool and Sefton Health Authorities, where she works on environmental and urban health issues. She was a lead researcher on the pioneering

health impact assessment of the second runway at Manchester Airport.

MERSEYSIDE HEALTH IMPACT ASSESSMENT STEERING GROUP

Merseyside Health Impact Assessment Steering Group represents the four Merseyside health authorities (Liverpool, St Helens and Knowsley, Sefton and Wirral) and other agencies involved in the health impact assessment (HIA) programme commissioned by the health authorities from Liverpool Public Health Observatory in the period since April 1997. Its membership is:

Dr Kate Ardern Consultant in Public Health, Liverpool Health Authority

Dr Janet Atherton Director of Public Health, Wirral Health Authority

Dr Martin Birley Manager, Health Impact Programme,
Liverpool School of Tropical Medicine

Mr Mike Eastwood Research Fellow in Public Health,
Liverpool John Moores University

Dr Diana Forrest Director of Public Health,
St Helens and Knowsley Health Authority

Dr Ruth Hussey Director of Public Health,
Liverpool Health Authority

Dr John Reid (Chair) Director of Public Health, Sefton Health Authority

Dr Alex Scott-Samuel Director, Liverpool Public Health Observatory

In commissioning the Merseyside HIA programme, the local Directors of Public Health were in part seeking support for their involvement in regeneration projects such as the City Challenge, Single Regeneration Budget and European Union Objective One programmes. The HIA developments followed discussions with the then Government Office for Merseyside on how closer collaboration could be promoted and health could be more explicitly recognised within such programmes.

Acknowledging earlier problems in the establishment of health needs assessment, there was a wish to secure the early establishment of HIA within Merseyside, and in so doing to harness local interest and expertise within the University of Liverpool, the Liverpool School of Tropical Medicine, and the health authorities themselves.

In addition to the Merseyside HIA Steering Group, we acknowledge the considerable contribution to this work of the researchers in Liverpool Public Health Observatory:

Lyn Winters, Nigel Fleeman, Darice Broomfield and Vicky Jeffrey.

3

4 INTRODUCTION

These Guidelines have been written for those who wish to commission or to carry out a health impact assessment (HIA). They will be of use to those working in central or local government, the health sector, the voluntary sector, and other bodies whose work

influences (or is influenced by) public policy. The Guidelines therefore address commissioning issues and procedures, and outline methods for undertaking HIA. The Bibliography lists relevant publications by the authors and reports from Liverpool Public Health Observatory's HIA programme.

Background

Health impact assessment has been defined as “the estimation of the effects of a specified action on the health of a defined population” (Scott-Samuel, 1998). The actions concerned may range from projects (for instance, a housing development or a leisure centre) to programmes (such as an urban regeneration or a public safety programme) to policies (like the integrated transport strategy, the introduction of water metering or the imposition of value added tax on domestic fuel). HIA builds on the now generally accepted understanding that a community's health is not only determined by its health services, but also by a wide range of economic, social, psychological, and environmental influences. Once this is accepted, it is clearly important to attempt to estimate the effects of these influences on health; this is the aim of health impact assessment. Ideally, such work should be prospective. In other words, it should precede the start of the project, programme or policy concerned, in order that any potential negative health effects can be avoided or reduced, and any positive ones enhanced. The principles of this approach have much in common with those behind the established practice of environmental impact assessment (Birley et al, 1998).

The UK Government is strongly committed to the principle of prospective HIA. All four of the UK nations' consultative documents on public health strategy have referred to the requirement for health impact assessment of both national and local policies and projects (Secretary of State for Northern Ireland, 1997; Secretaries of State for Health, Scotland and Wales, 1998). This will be further emphasised by the introduction (in the forthcoming local government White Paper) of a new duty on local authorities to promote the economic, social and environmental well-being of their areas, in partnership with all relevant local interests.

Aims of prospective HIA

- _ to assess the potential health impacts, both positive and negative, of projects, programmes and policies
- _ to improve the quality of public policy decision making through recommendations to enhance predicted positive health impacts and minimise negative ones.

Definitions

For the purposes of these Guidelines, the following definitions apply:

Health impact a change in health status (or in the determinants of health status) of an individual or group attributable to a project, programme or policy

Health determinant a factor known to have the potential to cause changes in health status

THE HIA PROCESS

The guidance presented here is intended as a general overview of the HIA process, and may require adaptation to suit the particular project, programme or policy under review. Although HIA methods are still at a relatively early phase in their development, initial indications are that HIA can draw attention to potential health impacts in a way which permits constructive changes to project / policy proposals to be carried out. We should, however, point out that this publication constitutes ‘work in progress’ and that development and refinement of the HIA procedures and methods described here is a continuing process.

HIA as presented here needs to be distinguished from the established technical procedure (sometimes termed HIA or health risk assessment) employed retrospectively after chemical and other environmental incidents, and also prospectively in emergency planning.

It is important to distinguish between *procedures* and *methods* for health impact assessment. Procedures are frameworks for commissioning and implementing HIAs; methods are the systems for carrying them out. In summary, *procedures* for HIA involve:

- _ screening, to select policies or projects for assessment
- _ establishing a Steering Group and agreeing Terms of Reference
- _ carrying out the health impact assessment
- _ negotiating the favoured option(s) for achieving optimal health impact
- _ monitoring and evaluating processes and outcomes of the HIA and providing feedback to influence continuing review

Methods for undertaking HIA involve:

- _ policy analysis (where appropriate)
- _ profiling the areas and communities affected
- _ involving stakeholders and key informants in predicting potential health impacts, using a predefined model of health
- _ evaluating the importance, scale and likelihood of predicted impacts
- _ considering alternative options and making recommendations for action to enhance or mitigate impacts

A more detailed picture is given in Figure 1 and in the sections that follow.

5

6 Figure 1: Stages in the HIA process

Policy

analysis

(if appropriate)

Collect

evidence from

previous reports

Profiling

of

communities

Interview

stakeholders and

key informants

Identify health

determinants

affected

Assess

evidence

Establish

priority

impacts

Recommend and

justify options

for action

Procedures Methods

Apply screening

criteria to select

project or policy

Establish steering

group

Agree terms of

reference for

assessment

Select assessor

Conduct

assessment

Appraise the

assessment

Negotiate

favoured options

Implement

monitor

Evaluate and

document

PROCEDURES

Screening

In order to make the most efficient use of available expert resources, it is necessary to be selective about what work is undertaken. Screening is the procedure whereby projects,



programmes or policies are selected for health impact assessment. The issues on which selection is based are shown in Figure 2. Candidate projects, programmes or policies should be rapidly assessed with regard to their likely performance in relation to each of these issues. While the procedure is necessarily crude, it can give a useful indication of how resources for HIA can be most effectively deployed.

In Figure 2 (shown on page 8) - and for the remainder of the sections describing procedures and methods - the term 'project' is used for brevity to refer to projects, programmes or policies.

Steering Group and Terms of Reference

Following screening and project selection, a multidisciplinary Steering Group should be established to agree the Terms of Reference of the HIA and to provide advice and support as it develops. Its membership should include representatives of the commissioners of the HIA, the assessors carrying it out, the project's proponents (ie those developing, planning or working on it), affected communities, and other stakeholders as appropriate. Members should ideally be able to take decisions on behalf of those they represent.

The purpose of the Terms of Reference (TOR) is to provide a quality assurance procedure for the work being undertaken. The TOR are project specific, but should include the following elements:

- _ Steering Group membership should be listed in the TOR, together with members' roles, including those of Chair and Secretary
- _ the nature and frequency of feedback to the Steering Group should be specified
- _ the methods to be used in the assessment should be described in adequate detail
- _ the TOR should outline the form and content of the project's outputs, and any conditions associated with their production and publication. Issues associated with publication of outputs include ownership, confidentiality and copyright
- _ the scope of the work should be outlined - what is to be included and excluded, and the boundaries of the HIA in time and space
- _ an outline programme - including any deadlines - should be provided
- _ the budget and source(s) of funding should be specified

7

8 Figure 2: Health impact assessment screening procedure

The term 'project' is used for brevity to refer to projects, programmes or policies. The issues are not ranked in priority order.

Economic issues

- _ The size of the project and of the population(s) affected
- _ The costs of the project, and their distribution

Outcome issues

- _ The nature of potential health impacts of the project (crudely estimated)
- _ The likely nature and extent of disruption caused to communities by the project

_ The existence of potentially cumulative impacts

Epidemiological issues

_ The degree of certainty (risk) of health impacts

_ The likely frequency (incidence / prevalence rates) of potential health impacts

_ The likely severity of potential health impacts

_ The size of any probable health service impacts

_ The likely consistency of 'expert' and 'community' perceptions of probability (ie risk), frequency and severity of important impacts - this could be described via a simple matrix (a completed example is given below). The greater the likely consistency - ie the greater the likely agreement between expert and lay perceptions of important impacts - the greater the need for a HIA.

Expert / lay Aspect of potential impact

consistency Probability Frequency Severity

High x x

Low x

Strategic issues

_ The need to give greater priority to policies than to programmes, and to programmes than to projects, all other things being equal. (This results from the broader scope - and hence potential impact - of policies as compared to programmes and to projects)

_ Timeliness:

- re ensuring that HIA is prospective wherever possible

- re Planning Regulations and other statutory frameworks

_ Whether the project requires an Environmental Impact Assessment

_ Relevance to local decision making

Negotiation of favoured options

Once a HIA has been carried out, the consideration of alternative options (or the undertaking of a formal option appraisal) - detailed below - does not conclude the process. Even when there appear to be clear messages regarding the best way forward, it cannot be assumed that these will automatically be adopted. Political imperatives, either beyond or within the Steering Group may ultimately determine the outcome. Disagreements or power inequalities between different stakeholder factions may be similarly important. In these and other such cases, the quality of leadership shown by the Steering Group Chair and members can prove crucial. Achieving agreement on options for mitigating or enhancing predicted health impacts may require skilful negotiation on the part of those involved.

Implementation, monitoring and evaluation

HIA can be viewed as analogous to an audit cycle in which, following project implementation, the results of subsequent monitoring and evaluation in turn influence the continuing operation of the project. The indicators and methods proposed for monitoring will depend not only on the nature and content of the project, but also on the perceived importance of this stage of the

assessment. If significant resources can be made available, monitoring may include not only the collection and interpretation of appropriate indicators but also the phased replication of parts of the actual health impact assessment.

Outcome evaluation is (paradoxically) constrained by the degree of success of the HIA; negative impacts which have been successfully avoided (or weakly positive ones which have been successfully enhanced) due to the modification of the project will clearly not be identifiable. In practice, things are rarely this perfect and it may be possible to construct and compare notional and actual outcomes relating to the originally-proposed and actually implemented projects. Multi-method assessments of specified outcomes (triangulation) should be undertaken where feasible, in order to increase validity.

Process evaluation involves the assessment of the HIA procedures against the Terms of Reference initially agreed by the Steering Group, and the assessment of the extent to which agreed recommendations of the HIA were actually implemented.

9

10 METHODS

Policy analysis

HIA of policies will require initial policy analysis to determine key aspects which the HIA will need to address; this may build on or use material already available from earlier policy development work. Key aspects may include content and dimensions of the policy; the sociopolitical and policy context in which it will be implemented; policy objectives, priorities, and intended outputs; and tradeoffs and critical sociocultural impacts which may determine the effectiveness with which it is implemented.

Profiling of affected areas / communities

A profile of the areas and communities likely to be affected by the project should be compiled using available socio-demographic and health data and information from key informants. The profile should include an assessment of the nature and characteristics of groups whose health could be enhanced or placed at risk by the project's effects. Vulnerable and disadvantaged groups require special consideration. It will often be possible to use specially collected survey or other information in the profile in addition to routine data.

Depending on the nature of the project being assessed, affected communities may be defined by geography, age, sex, income, or other social, economic or environmental characteristics; they may also be communities of interest, eg arts or sport enthusiasts, vegetarians, or cyclists.

Stakeholders and key informants

The process of HIA requires broad participation if a comprehensive picture of potential health impacts is to be established. The co-operation and expertise of a wide range of stakeholders (people who are involved in the project or will be directly affected by it) and key informants (people whose roles result in them having knowledge or information of relevance to the project and its outcomes) will be needed. Public participation throughout the HIA is essential, both to

ensure that local concerns are addressed and for ethical reasons of social justice.

While the exact identity of stakeholders and key informants is clearly project-specific, they are likely to include

- _ representative(s) of affected communities
- _ proponents of the project
- _ experts whose knowledge is relevant to the project (or particular aspects of it) and who may or may not be from the locality concerned
- _ relevant health (or related) professionals, eg general practitioners, health visitors, social or community workers
- _ relevant voluntary organisations
- _ key decision makers

Identification of potential positive and negative health impacts

Clearly the range of potential health impacts identified in HIA is dependent on the definition of health which is employed. We use a socio-environmental model of health derived from the work of Lalonde (1974) and Labonté (1993). This model is similar to that currently being applied by the UK Government and other bodies such as the World Health Organisation. The elements of this model can be used to generate detailed lists of health determinants which have been demonstrated to influence health status (Figure 3).

Figure 3 Key areas influencing health

Categories of Examples of specific influences

influences on health (health determinants)

Biological factors age, sex, genetic factors

Personal / family family structure and functioning, primary / secondary / circumstances adult education, occupation, unemployment, i and lifestyle risk-taking behaviour, diet, smoking, alcohol, substance misuse, exercise, recreation, means of transport (cycle / car ownership)

Social environment culture, peer pressures, discrimination, social support (neighbourliness, social networks / isolation), community / cultural / spiritual participation

Physical environment air, water, housing conditions, working conditions, noise, smell, view, public safety, civic design, shops (location / range / quality), communications (road / rail), land use, waste disposal, energy, local environmental features

Public services access to (location / disabled access / costs) and quality of primary / community / secondary health care, child care, social services, housing / leisure / employment / social security services; public

transport, policing, other health-relevant public services, non-statutory agencies and services
Public policy economic / social / environmental / health trends,
local and national priorities, policies, programmes,
projects

The collection of data on potential health impacts involves qualitative research with the stakeholders and key informants identified above. The nature and number of subjects involved will obviously depend on the nature and scope of the project under study, as well as on sampling considerations and practical constraints. The range of potential methods includes semi-structured interviews, focus groups, Delphi exercises and with- and without-project scenarios.

The first step involves providing informants with a summary of the proposed project which is sufficiently detailed to elicit an adequate response. Timeliness is crucial; assessment should ideally take place early enough in the development process to permit constructive modifications to be carried out prior to implementation, but late enough for a clear idea to have been formed - and documented - as to the nature and content of the project.

11

12

While in some contexts open-ended questions will be sufficient to facilitate the identification of potential health impacts, on others it may help to ask closed questions using the categories and determinants listed in Figure 3. Issues which have been highlighted in initial interviews can also be explored in greater depth in focus groups or brainstorming sessions. Interviews are more appropriate where sensitive or confidential issues are involved.

Data are recorded on the form shown at Figure 4, which is designed to separately record the following information:

- _ potential health impacts during project development and operation phases
- _ positive and negative health impacts (for example - a potential negative impact - increased levels of asthma)
- _ health categories and determinants resulting in the impacts identified (eg physical environment and air pollution)
- _ project activities altering determinants (eg increased traffic flow)
- _ nature and size of potential impacts
- _ measurability of potential impact - qualitative, estimable or calculable certainty (risk) of potential impact - definite, probable or speculative

In recording the views of stakeholders and key informants (and - later - in judging these against the available evidence base), it will be necessary to assess the extent to which predicted impacts are modified by factors specific to the project being studied. There may be particular groups affected by the project whose resistance or

vulnerability differs from that of the population at large. Environmental conditions (such as wind direction, water courses, or pre-existing local conditions) may influence health impacts - sometimes in the long term and / or over long distances. Similarly, long latent periods prior to the development of certain diseases may mean that some impacts are distant in time from the intervention under study.

In addition to these specific constraints, predicted impacts will also need to be assessed against the temporal and spatial boundaries which were defined in the Terms of Reference of the HIA. The quality and quantity of health care and other health-relevant services (eg environmental health, social services) should not be overlooked as factors which may also mediate potential impacts.

Assessment of health risks

Perceptions of risk are, when possible, recorded at the time of identification of potential impacts. In some instances existing evidence (which may require to be researched) will permit precise assessment of risk. In many cases, however, risk assessment will be based on subjective perceptions - especially in the case of informants such as community members. Assuming adequate sampling, such subjective risk data are arguably no less

Figure 4

Phase 1: development /

Phase 2: operation*

Identification of potential health impacts

In the first column of the table, list the categories (eg physical environment) and health determinants (eg noise) which may be affected by the project's development / operation. In the second column, list all the activities likely to cause these effects during the project's development / operation. In the third and fourth columns, identify all predicted health impacts during project development / operation, separating positive from negative health impacts, and assessing their measurability (see below). In the final column, estimate the degree of certainty (risk) of the impact.

Categories / specific

influences on health

Project development /

operation activity

Predicted health impacts

(nature and where possible, size of impact and how

measurable impact is -

i.e., is it qualitative (Q), estimable (E), or calculable(C)?)

Risk of impact -

Is it definite (D), probable (P),

or speculative (S)?

Positive impacts Negative impacts

*delete as appropriate

14 valid or important than are more precise technical data - particularly where sensory perceptions (such as increased noise or smell, or deterioration of outlook) are concerned. Risk perceptions are recorded using simple three point scales of measurability (potential impacts are characterised as qualitative, estimable or calculable) and of certainty of occurrence (definite, probable or speculative). The temptation to quantify such scales should be resisted - such numbers could not be compared with validity and would carry a wholly spurious authority.

It should also be pointed out that definite, quantifiable data are in no sense superior to speculative, qualitative data. For instance, a definite increase of, say, 0.5% in levels of the common cold is arguably less important than a speculative risk of a less attractive outlook from the windows of a block of houses.

Quantification and valuation of health impacts

In some cases it will prove possible to assess the size of quantifiable impacts at the time they are identified by informants; in others, this will require to be done separately. eg through reviews of previously published evidence. The same applies to valuation - though evidence on the resource implications and opportunity costs of potential impacts will often prove hard (or impossible) to come by. However, such data can in principle be made comparable using quality-adjusted life years (QALYs) or other such cost-utility measures.

Ranking and researching the most important impacts

In almost all health impact assessments it will prove impossible to consider all potential impacts in detail; informants should be encouraged to prioritise or rank those they identify. Once all the initial evidence has been collected, a priority-setting exercise should be carried out - the Steering Group may be best placed to undertake this. Because of differential perceptions of risk there will rarely be complete consensus; criteria may need to be agreed so that the views of all informants are adequately reflected. The number of priorities to be pursued will vary with the size of the HIA, the importance of the project and the nature of the impacts identified. Once this has been done, available information and relevant evidence concerning priority impacts (from both published and 'grey' literature) will need to be collated. This may result in some re-evaluation of the TOR - for instance, when detailed consideration of the possible scale of an important impact suggests that the agreed geographical boundaries of the HIA need broadening.

Consideration of alternative options and recommendations for management of priority impacts

Although it will occasionally prove possible to define a single clear solution which will provide the optimum health impact of the project being assessed, in most cases a series of options will

require to be defined and presented. Formal option appraisal will in some cases be appropriate; in others a less formal approach based on criteria agreed by the Steering Group will suffice. In either case the ultimate result will be an agreed set of recommendations for modifying the project such that its health impacts are optimised - in the context of the many and complex constraints which invariably constitute the social, material and political environment in which it will be undertaken. Occasionally, the option of not proceeding with the project will need to be addressed.

The following characteristics of alternative options or recommendations are likely to require consideration:

- _ the stage(s) of project development or operation when the recommendation will be implemented
- _ the precise timing of implementation
- _ the health determinants which will be affected by implementation
- _ the nature of these effects and the probability that they will occur
- _ the agencies that will implement and fund the carrying out of the recommendation
- _ the technical adequacy of the recommendation
- _ the social equity and acceptability of the recommendation
- _ the costs of the recommendation - direct / indirect; capital / revenue; fixed / variable; financial / economic
- _ how the implementation of the recommendation will be monitored

15

16 IMPORTANT CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL ISSUES

Is health impact assessment a science?

It is important to emphasise that HIA is not strictly a science. Having said this, it most certainly draws on a scientific knowledge base. Scientific evidence on health impacts of specific determinants forms the backbone of this creative, interdisciplinary form of enquiry. But each HIA is uniquely located in time, space and local conditions - though its evidence base can be evaluated, and the rigour with which procedures and methods were implemented can (and should) be assessed. Uncertainties encountered during the undertaking of HIAs will frequently dictate the need to make assumptions, which may result in challenges to the HIA's validity: such assumptions are acceptable as long as they are stated explicitly, so that the reader is free to agree or disagree.

Prospective and retrospective HIA

While ideally, HIA should take place early enough in the development of a project to permit constructive modifications to be carried out prior to its implementation, but late enough for a clear idea to have been formed as to its nature and content, circumstances will often make this unrealistic. In many cases it will be desirable to retrospectively assess the past or continuing health impact of an existing project; in others, there will be some smaller departure from the ideal

situation described. The Merseyside Guidelines are, we believe, sufficiently flexible to accommodate the range of possibilities.

It is also important to recognise that the knowledge base for prospective studies essentially derives from existing retrospective assessments of the health impacts of public policies. While some attempts have been made to collate this literature (Canadian Public Health Association, 1997), it is clear that more systematic work will be required.

Values, equity and participation

Much research claims to be value-neutral - which usually means that its values are implicit rather than stated. The aims of public policy dictate that HIA should openly declare its values - and that social, material and environmental equity should feature strongly among them. This is because public policy impacts disproportionately on the already disadvantaged. Consistent with the adoption of an equity-focused approach are the use of participatory methods which fully involve those affected by public policy at every stage of assessment, and openness of all stages of the HIA process to public scrutiny.

Methods

The range of methods and of approaches to HIA should reflect the nature and complexity of the subject-matter. This implies not merely that qualitative and quantitative methods should be used, but also that multi-method and interdisciplinary approaches are required. In addition to different methods being appropriate to different aspects of a HIA, the use of several methods to examine a specific aspect (triangulation) will help define the most sensitive method for that aspect, as well as increasing the HIA's overall validity.

Comprehensive health impact assessment, health impact rapid appraisal and health impact policy audit

The financial and opportunity costs of undertaking health impact assessment dictate the need both to screen potential candidate projects and also to have a range of methods available according to the depth of analysis required. The methods described in these Guidelines are designed for *comprehensive health impact assessments* prior to the implementation of major policies, programmes and projects.

The briefer (but still in-depth) work which will probably be required for a substantial minority of central or local government policies, programmes and projects - work which might typically involve policy administrators and public health physicians - could be undertaken using an adapted, *health impact rapid appraisal* version of the Guidelines.

With regard to the routine HIA that could be undertaken on all policy proposals, broadly equivalent to the equal opportunity appraisal often undertaken in local government, a brief *health impact policy audit* method is required. It has been suggested that an adaptation of the type of screening tool illustrated in Figure 2 could fulfil this role - though this suggestion still needs to be critically evaluated.

Staffing implications

Comprehensive health impact assessment

On the assumption (not currently valid) that staff have been suitably trained, the specialist expertise required to apply the methods described in these Guidelines would be one health / social scientist, policy officer or public health specialist (for 4-6 months per project) - this person to be supervised by a senior person trained in public health. An alternative is for comprehensive HIA to be undertaken by independent specialists (consultants) in HIA research.

Health impact rapid appraisal

Rapid appraisal of a project would require a three-hour stakeholder workshop run by the type of assessor required for comprehensive HIA, followed by a further four-hour session for report writing. Separate guidance on health impact rapid appraisal will be available in 1999.

Health impact policy audit

Health impact policy audit would require one trained policy officer for 1-2 hours.

Training

HIA should be undertaken by competent individuals and agencies, in liaison with local public health departments, if it is to fully establish its value. Training is required for each of the three levels of HIA described above. Merseyside Health Impact Assessment Steering Group is currently developing training programmes to respond to both local and national demands.

17

18 Costs of comprehensive HIA

Resource implications of undertaking HIA will influence how widely it is adopted. Within the Merseyside HIA programme we have costed projects (Fleeman, 1998) on the basis of:

- _ actual costs of the person-hours input of assessors and of administrative / secretarial staff
- _ notional costs of the person-hours input of academic staff, Steering Group members and key informants
- _ notional travel expenses

The mean cost of the three projects costed - which represent the comprehensive health impact assessment approach - was £12650, of which £10497 (83%) represented the actual costs of assessor / support staff time.

CONCLUSION

These Guidelines describe one approach to the prospective assessment of the health impact of public policy, both centrally and locally. Given the present state of development of HIA, the methods outlined have the advantage of having already undergone a degree of field testing. Clearly, however, other approaches to HIA can and will be developed in the future; indeed, the authors are actively involved in further research and development on methods for comprehensive health impact assessment, health impact rapid appraisal, and health impact policy audit.

REFERENCES

Birley MH, Boland A, Davies L, Edwards RT, Glanville H, Ison E, Millstone E, Osborn D, Scott-Samuel A, Treweek J. Health and environmental impact assessment: an integrated approach.

London: Earthscan / British Medical Association, 1998.

Canadian Public Health Association. Health impacts of social and economic conditions: implications for public policy. CPHA, Ottawa, 1997.

Fleeman N. Estimated time and costs of health impact assessments. Liverpool Public Health Observatory, 1998.

Labonté R. Health promotion and empowerment: practice frameworks. Centre for Health Promotion, University of Toronto and ParticipAction, Toronto, 1993.

Lalonde M. A new perspective on the health of Canadians. Ministry of Supply and Services, Ottawa, 1974.

Scott-Samuel A (1998) Health impact assessment - theory into practice. *Journal of Epidemiology and Community Health* (in press)

Secretary of State for Northern Ireland. Well into 2000. Department of Health and Social Services, Belfast, 1997.

Secretary of State for Health. Our healthier nation: a contract for health. Cm 3852. The Stationery Office, London, 1998.

Secretary of State for Scotland. Working together for a healthier Scotland. Cm 3584. The Stationery Office, Edinburgh, 1998.

Secretary of State for Wales. Better health - better Wales. Cm 3922. The Stationery Office, London, 1998.

19

20 BIBLIOGRAPHY

Birley MH. The health impact assessment of development projects. HMSO, London, 1995.

Broomfield D. Health impact assessment of the King George V playing fields, Huyton SRB area. Observatory report series no. 42. Liverpool Public Health Observatory, 1998.

Fleeman N. Health impact assessment of the Southport Drug Prevention Initiative. Observatory report series no. 39. Liverpool Public Health Observatory, 1997.

Fleeman N. Prospective health impact assessment of the Merseyside integrated transport (MERITS) strategy. Liverpool Public Health Observatory, forthcoming.

Scott-Samuel A. Health impact assessment. *BMJ* 1996, 313, 183-184.

Scott-Samuel A. Assessing how public policy impacts on health. *Healthlines*, 1997, no.47, 15-17 (November 1997).

Winters L. Health impact assessment - a literature review. Observatory report series no. 36. Liverpool Public Health Observatory, 1997.

Winters L, Scott-Samuel A. Health impact assessment of the community safety projects - Huyton SRB area. Observatory report series no. 38. Liverpool Public Health Observatory, 1997.

Winters L. Health impact assessment of the International Astronomy and Space Exploration Centre, Twelve Quays, Wirral. Observatory report series no. 43. Liverpool Public Health Observatory, 1998.

Will S, Ardem K, Spencely M, Watkins S. A prospective health impact assessment of the

proposed development of a second runway at Manchester International Airport. Written submission to the public enquiry. Manchester and Stockport Health Commissions, 1994.

Will S, Ardern K, Spencely M, Watkins S. Plane truths. Health Service Journal, 1995, 105 (5436), 35.



附錄 D

發表於中華民國環境工程學會第十八屆環境規劃與管理研討會論文



我國環境影響評估制度中健康風險考量面之實證研究

倪世齡¹² 蔡清讚³ 江舟峰⁴

¹ 中國醫藥大學環境醫學研究所碩士班研究生

² 臺中縣環境保護局綜合計劃課課長

³ 中國醫藥大學環境醫學研究所教授

⁴ 中國醫藥大學風險管理學系副教授兼系主任

摘要

美國環境品質諮詢委員會與世界衛生組織建議環境影響評估(EIA)應將健康風險納入考量，然而美國之環境影響評估報告卻很少評估提及開發案對健康之衝擊。國內目前並未有相關研究探討 EIA 之健康風險考量面。本研究以實證方式，探討我國於進行環境影響評估時，健康風險考量面進行之情形及評估時考量之因子，藉由 1996 至 2004 年台中縣所有經環保署及地方審核認可同意進行開發之 70 個 EIA 文件，以查核表逐案檢視對健康之描述、危害物特性、影響受體、運用模式及評估人員，並調查中央及各縣市環評委員會之組織等，再將獲得之資料加以彙整、歸納、比較分析。研究結果發現雖高達 60%(42/70)之文件評估對健康之影響，惟僅以定性方法描述而非定量評估，且高達 37.1%(26/70)僅說明低於人體有感受之振動位準 55dB，進行健康或安全風險評估者則為 10%(7/70)，其餘則為針對噪音、空氣及水污染對人體健康影響之定性描述。另同時發現現有之環評委員會並未有衛生主管機關之參與，且非所有縣市有公衛專家參與個案審查，另顧問機構具有公共衛生專長者並不多見。本實證研究結果可提供日後於 EIA 中，如何強化健康風險考量面。

關鍵詞：健康風險、環境影響

一、前言

國內環境影響評估(Environmental Impact Assessment, EIA)法制化已歷經十餘年，執行過程中仍時有爭議，重大的爭議如：核四廠、拜耳化工廠、海渡電廠之設立等個案，爭議焦點主要在開發或營運過程中：該項設施或可能之污染對於民眾可能造成健康風險。環境影響評估的制度化，肇始於 1969 年美國之「國家環境政策法」(National Environmental Policy Act, NEPA)，該法明訂於總統下設立環境品質委員會(Council on Environmental Quality Council, CEQ)，敦促政府機關制定相關程序與準則，環境影響評估制度就此確立。其後，陸續有許多國家透過不同方式參考 NEPA

引進此一 EIA 制度，國內這項制度始於 1975 年，由當時行政院「經濟建設委員會」首度把美國 EIA 制度翻譯引進到國內(李澤民，1999)¹，經過多年的推動立法，我國的「環境影響評估法」於 1994 年 12 月 30 日由總統公布完成了法制化工作(行政院環境保護署，1984)²，其後國內陸續訂定子法及各項相關辦法。目前世界已近百國家完成相關立法(Joffe and Sutcliffe, 1997)³。

EIA 是目前世界各國於開發行為或政策推動之前，先行檢視、預測、評估行為或政策對健康、社會經濟、文化景觀與生態之影響，並推動環境管理計畫以減輕不良之影響。EIA 最初所強調者為生物物理的以及文化的環境。直至 1978 CEQ 制定之條例明確規範評估內容尚需包含文化、社會及健康之影響，但這條例仍以生物物理環境影響為主，環境影響甚於對健康之影響評估(Mauss, 1994; Steinemann, 2000)^{4,5}。1972 年聯合國於瑞典斯德哥爾摩召開第一次「人類環境會議」，並發表「人類環境宣言」，明白宣示「享有良好生態環境」是人類重要的生存權；保護生態環境並傳之後世是人類的責任，亦是各國政府的義務，必須共同採取行動。世界衛生組織(World Health Organization, WHO)於 1986 年強調在開發計畫規劃階段必需重視對健康影響之考量(Steinemann, 2000)⁵。加拿大於 1992 年要求聯邦、省及地方開發計畫需要將健康影響評估(Health Impact Assessment, HIA)納入於 EIA 範疇界定程序。1992 年澳洲國家健康及醫學研究委員會(National Health and Medical Research Council, NHMRC)提出任何環境或經濟上之決策過程必需健康風險評估。澳洲的塔斯馬尼亞(Tasmanian)於 1996 年是第一個州立法健康影響評估於程序中(Sadler, 1998; Enhealth Council, 2001)^{6,7}。

歐盟於 1997 年之羅馬條約(Amsterdam treaty)第 152 條指出「釐定及執行歐盟各項政策及行動中，應確立高度保護健康原則」，英國已針對農業政策實施健康影響評估(Lock, 2000)⁸。目前澳洲、紐西蘭、加拿大、英國等針對健康評估已建立其指引。(EnHealth Council, 2001; Health Canada, 2000)^{7,9}，惟美國尚在觀望(Cole et al., 2005)¹⁰。目前國際上，HIA 已經成為一個重要決策考量面，國際組織如世界衛生組織、世界銀行及國家方面有歐盟、瑞典(Joffe and Sutcliffe, 1997; Lock, 2000; Kemm, 2000; Alenius, 2001)^{3,8,11,12} 等國所接受。進行 HIA，首要對健康評估之範圍有明確之定義，目前廣為接受之健康定義是世界衛生組織於 1948 所提出的“健康是身體的、心理的及社會的達到完全安適狀態，而不僅是沒有疾病或身體虛弱而已”。由此可見，健康幾乎是人生的完美境界。人類健康與環境相互依存有不可分割之關係，過去，決策者均分別考量環境、經濟與健康之議題。目前更進一步體認到三者必需要整合性考量。評估開發行為或政策可能對人體健康之影響是困難的，許多已開發國家進行開發行為時，對健康之影響很少探觸或僅止於制式條文。許多環境曝露尤其是化學與輻射性之危害物質，必需長時間觀察研究才可知到其對人體之影響，亦可能有多重因子所導致。尤其，大都環境對健康影響均不明顯或沒有產生臨床症狀，因此不會並通報及被關切(Sadler, 1998)⁶。

大部分之國家均要求環境影響評估需納入健康風險之議題，但研究顯示大部分之 EIA 於過程中仍忽視健康之課題(Davis and Sadler, 1997; Lock, 2000; Demidova and Cherp)^{13,8,14}。Arquiaga(1992)¹⁵ 曾探討美國包含不同開發行為之 39 個環境影響評估報

告書(Environmental Impact Statement, EIS)議題，38%個案雖提及，惟大部分僅簡述未超過環境品質標準或對健康可能沒有影響，同時並未運用適當之評估模式進行探討。Alenius (2001)¹² 針對瑞典 1990 年至 2001 年 28 本市區道路之環境影響評估報告書檢視。結果發現僅有少部分之報告書曾有專家協助探討健康議題，且幾乎所有預估值都與法規標準或限值標準比較，而非與零方案進行比較。Fehr (1999)¹⁶ 曾針對德國 51 件廢棄物處理及 20 件道路教交通之環境影響評估報告，發現大部分之報告大都未提及健康面或侷限健康面之範圍；另發現評估過程中大部分之衛生單位並未參與。

台灣往往以美國馬首是瞻，而美國尚在觀望，惟國內目前並未有相關研究針對國內 EIA 文件健康之實證。雖健康之定義包括對人體安寧造成的健康影響，但限於本身未具有心理、水土保持與景觀之專業知識及時間上之限制，故未就此加以探討，另本研究也不就其報告之合理性進行探討，僅侷限於報告是否提及健康議題，是本研究的主要限制。

二、材料與方法

本研究分為 3 部分，第一部分即為研究對象之篩選，針對環境影響評估中健康風險評估之現況進行探討，首先要瞭解目前全國環境影響評估實施之情形。第二部分為以台中縣經行政院環境保護署、精省前之臺灣省環境保護處與台中縣政府於環境影響評估法與該法之施行細則公佈施行後之 1986-2004 經審查通過可有條件進行開發之環境影響評估個案為研究對象，經蒐集台中縣歷年審查之環境影響評估案件總共有 94 例，篩選符合上述條件計有 70 例符合要求，以查核表檢視對健康之描述、危害物特性、影響受體、運用模式及評估人員藉以探討國內環境影響評估如何進行健康風險、運用之模式、健康影響為什麼經常在環境影響評估中被忽視。第三部分為經由各縣市之自治法規蒐集環境影響組織規程，並輔以電話調查瞭解各縣委員會專家學者之專長，再將獲得之資料加以彙整、歸納、比較分析最後提出未來何強化健康風險考量面，以避免或減輕開發行為對健康之衝擊。

三、結果

1、全國環境影響評估實施現況

根據環境影響評估法的規定，我國環境影響評估分工為「中央」及「地方」兩級，視對應的「目的事業主管機關」層級而定；審查係「一級一審制」。國內與美國均採用二階段環境影響評估(Steinemann, 2000; 行政院環境保護署, 1994)^{5,2}，開發行為是否實施環境影響評估，係依據「開發行應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」規定進行篩選(screening)，申請者再依「開發行為環境影響評估作業準則」，撰寫第一階段環境影響說明書(Environmental Assessment, EA)至目的事業主管機關，再由目的事業主管機關轉送環保主管機關，並由該機關所設立之環境影響評估審查委員會進行審議，若無重大環境影響之虞即可通過審查；惟若發現開發行為與環境之間可能有重大影響而需進一步證明者，則委員會會要求開發單位繼續進行第二階段之環境影響

評估，並由申請者召開說明會，環保主管機關則於說明會後邀集目的事業主管機關、相關機關、團體、學者、專家及居民代表界定評估範疇(scoping)，並由開發單位進行預測開發行為所產生之影響，並據以擬訂減輕對策於 EIS 中；政策制訂者及開發者於環評審查通過後，必須認真執行各項環境保護承諾事項，否則環保主管機關及目的事業主管機關於監督考核時，會加以懲處。

由於開發行應實施環境影響評估細目及範圍認定標準係於 1995 年 10 月發布實施，故本研究選擇於 1996 年通過審查之環評書件進行研究，全國環境影響評估審核辦理情形如圖 1，由圖可知開發行為僅需進行第二階段 EIS 之案件有逐年遞減之趨勢

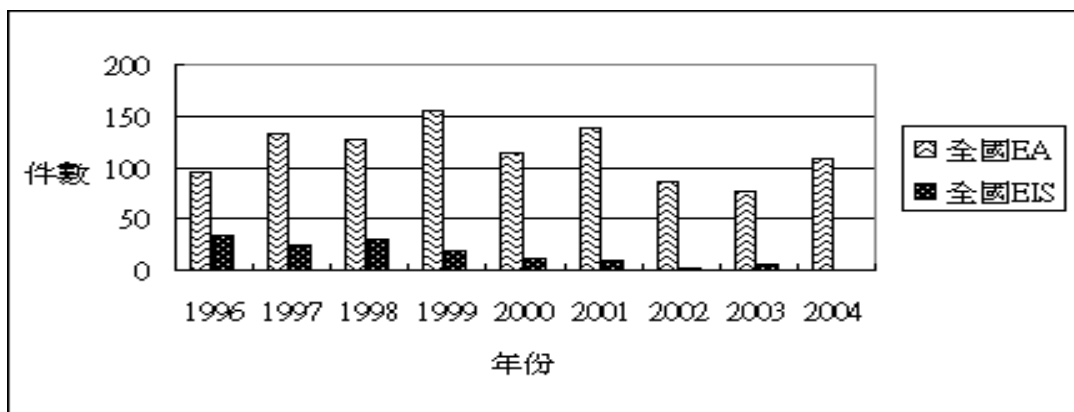


圖 1. 全國環境影響評估概況(資料不含金門及連江縣)
資料來源：行政院環境保護署統計資料庫¹⁷

針對各項開發行為進行環境影響評估與進行 EA 或 EIS 情形如表 1，由表中可發現全國實施環境影響評估之案件以環境保護工程及新社區市鎮之開發行為最高。EIS 則以工廠工業區、蓄水供水防洪排水及環境保護工程所占比例較高。

表 1. 1996 年至 2004 年全國各類開發行為統計表

	工廠工業區	道路鐵路及機場	土石採取及探礦	蓄水供水及防洪排水	農漁牧地開區	林牧風景區	遊樂醫療區	文教區	新市鎮	環境保護開發	能源公告	中央
EA	116	100	43	18	9	70	144	176	154	48	155	
EIS	32	10	2	6	0	6	17	17	39	4	7	
總計	148	110	45	24	9	76	161	193	193	52	162	

資料來源：整理自行政院環境保護署統計資料庫，2004¹⁷

2、環境影響評估中健康風險評估實施情形

國內環境影響評估文件中評估開發行為對健康之影響並不多，即使有評估之範圍也非常狹隘，未提及開發或營運過程對健康之影響約有 40%(28/70)，於 60%(42/70)

報告中雖提及惟未進一步分析中為 44.3%(31/70)，這些報告僅以一、二段話描述開發對健康之影響，其中描述基地開挖及運輸車輛產生之振動低於日本東京都道路交通及營建工程公害振動管制規則之交通振動基準值振動之 65dB 振動限值，或低於人體有感受之振動位準 55dB 最高為 37.1%(26/70)；其餘伍份報告分別為：藉由空氣污染防治設備有效控制廢氣中有害成分之排放量，應無健康影響之虞、施工中所產生空氣污染對人體之影響，經模式模擬得知硫氧化物、氮氧化物及一氧化碳等預測值皆遠低於空氣品質標準、未超過人耳感覺閾值 3dB(A)，因此營運期間吸引之交通噪音影響輕微、另二份報告略以爆破音量相較於勞工安全衛生一般聽力保健相差不多，且爆破時間短再經由室內傳入，民眾受到之影響不大。

15.7%(11/70)環境影響評估書件中，以一章節進行探討開發行為對健康之影響，篇幅由一頁至數十頁不等。評估之情形如下：利用美國環保署所發展之健康風險評估模式，進行評估的有二份報告，其中一份報告除致癌風險外亦評估非致癌性危害，惟僅針對單一因子單一世代進行評估、有二份報告係說明營運時產生污染物之對人體可能造成之影響評估，估算個別之空氣污染物合成濃度符合空氣品質標準，因此推估不致對人體健康造成負面影響、說明空氣、水、噪音、振動及環境衛生可能造成之健康危害，並未加以評估，僅說明這些危害應特別予以防範、引用國外文獻討論輸電線路電磁影響、另有 7%(5/70)則進行儲槽及接收站之安全及風險性分析，模擬結果發生頻率配合可能發生危害事件之損傷影響，計算總損傷頻率。

3.環境影響評估審查委員會及評估單位之組織成員

經由中央與縣市政府網站查詢，計有 75%(18/24)之環保單位將委員組織規程上網，且有 12.5%(3/24)單位之委員名單亦已資訊公開化。其餘資料則以電話調查方式取得相關資料。經統計各單位所成立之委員會之委員人數不一，僅一個縣市為 9 人外，其餘委員會人數介於 13-21 人不等。經分析機關代表部份發現大都為工務、建設、農業及地政等單位，未有衛生單位；至於學者專家大都為環保、景觀、生態與水土保持之專家學者，屬於公共衛生領域之學者專家約占 47.5%(11/24)。至於評估單位則多為環保、土木、都市計畫及生態等專業人員，具有公衛背景參與評估之報告僅 3%(2/70)。

四、討論與建議

探討健康風險之法制化作業，國內亦因應國際推行健康影響評估之潮流，於 1997 年設置國家永續發展委員會，並於 2002 年 12 月總統頒布「環境基本法」，該法第二十九條規定行政院應設置「國家永續發展委員會」，正式賦予永續會法定地位階；同法第二十二條亦明訂各級政府應積極研究、建立環境與健康風險評估制度，採預防及醫療保健措施，降低健康風險，預防及減輕與環境有關之疾病(行政院環境保護署，2002)¹⁸。2002 年行政院永續發展委員會第十三次會議提出增設健康風險組，這是政府第一次正式面對健康風險評估於環境保護和永續發展工作上之關鑑性和重要性。健康風險組主要之理念為：保障民眾及後代子孫健康；

建立符合本國人體特性之健康風險評估準則，做為制定國家永續發展管理制度及公共政策之參考基準；制定各項健康風險管制標準，以維護國民健康；保障人民免於擔心日常生活接觸之空氣、水、食物及其他物質之健康危害；降低環境污染源對人體產生危害，防止污染事件處理標準流程，以免各單位在突發性污染事件發生時，分工不清；並於行政機關之快速動員；杜絕傳染病之發生、傳染及蔓延；照顧特殊族群健康，保障國民之永續健康(行政院環境保護署，2004)¹⁹。2004年於「開發行為環境影響評估作業準則」亦增訂第三十條之一規定：經審查須進行第二階段環境影響評估且有本法施行細則第十九條第六款情形者，開發單位應進行健康或安全風險評估(行政院環境保護署，2004)²⁰，由此可見，我國之健康風險已為各級政府應正視之課題。

有關如何執行 HIA 目前尚未有定論，目前大致可以分為兩大派，一派主張擴大 EIA 範圍，使之包括 HIA 在內，有加拿大及澳洲，另一派以歐盟為主，單獨對政策、計劃或方案進行 HIA(Cole et.al., 2004)²²，各有其利弊。目前國內 EIA 已經有很好的機制、架構及經驗，適度擴大範圍，將二種制度加以整合，應該是可行的；另依我國「開發行為環境影響評估作業準則」，似朝向擴大 EIA 範圍，使之包括 HIA 在內。未來要做好整合工作，除應參考國外之相關研究經驗，更需先探討分析目前國內實施環境影響評估實施情形，瞭解進行健康面分析是採用何種模式並加以比較各評估方式之優缺點，以建立未來國內制度之整合工作。

經由本研究得知，開發行為僅需進行第二階段 EIS 之案件有逐年遞減之趨勢。此種現象與美國類似，因很多評估單位已將第二階段才需進行之評估，已提前至第一階段(黃光輝譯著，1998)，故本研究不似其他研究僅選擇 EIS 進行評估，本文 EIS 僅為 15.7%(11/70)。研究發現進行安全風險評估之五件個案全是於第一階段即進行評估，進行健康風險評估個案則為 EIS。惟與國外文獻(Steinemann,2000; Lock,2000; Alenius,2001;Davis and Sadler, 1997; Demidova and Cherp; Arquiga, 1992)^{5,8,12-15} 相較，我國環境影響評估納入健康考量已有很高之比例，另大部份之報告也是與標準或限值標準比較，而非與零方案進行比較，且評估者具有公衛背景者亦為少見。另探究無衛生單位擔任環境影響評估審查委員會委員之原因，係因各縣市政府皆遵循行政院環境保護署環境影響評估審查委員會組織規程來訂定，環保署環境影響評估審查委員會計有二十一人，除環保署署長及副署長為當然委員外，機關代表五人分別為，研考會、國科會、農委會、經建會及公共工程委員會副主任委員擔任，故各級機關代表均無衛生機關。惟中央及地方政府已逐漸體認健康影響評估之重要性，並有 47.5%(11/24)環保單位已遴聘公衛專家，另在訪談中也有縣市表達未來再遴聘相關委員時會納入考量。另行政院環境保護署為能提供評估者或開發者評估開發行為對週遭居民身體健康危害與安全之考量，業已委託相關單位研擬有毒(有害)風險評估及意外災害風險評估技術規範，以利業界遵循(行政院環境保護署，2003；行政院環境保護署，

2000)^{23,24}。

為加強未來環境影響評估健康風險考量，除應有明確之法令規定及評估規範外，政府並應制定明確之評估技術規範。此外除加強專業從業人員之教育宣導，以詮釋相關議題，另應加強宣導使社會大眾週知健康風險評估之好處，促使業者正視開發所可能造成之影響，落實環境監測與預警措施，而予以事先防範可能造成之危害。

參考文獻

1. 行政院環境保護署，環境影響評估法，臺北(1994)。
2. 李澤民，環境政策與法規，大學圖書供應社，臺北(1999)。
3. Joffe M, and Sutcliffe. J. Developing policies for a healthy environment. *Health Promotion International*, 2, pp.169-173 (1997).
4. Mauss EA. Childhood lead poisoning prevention: the tortuous trail from health impact assessment to effective environmental policy. *Environ Impact Assess Review*, 14(5/6), pp.403-424 (1994).
5. Seinemann A. Rethinking human health impact assessment, *Environ Impact Assess Review*, 20, pp.627-645 (2000).
6. Sadler B. Incorporating health considerations into EIA Integration of HIA and EIA. In: Barker A, Jones C, Editors. *EIA Newsletter*, vol. 16. Manchester; University of Manchester, School of planning and Landscape, EIA Centre, pp. 9-10 (1998).
7. EnHealth Council. *Health Impact Assessment Guidelines*. Canberra. (2001) Also at: <http://enhealth.nphp.gov.au/council/pubs/ecpub.htm>
8. Lock K. Health Impact Assessment. *BMJ*, 320, pp.1395-1396(2000).
9. Health Canada. *The Canadian Handbook on Health Impact Assessment* (3 vols). (2000). <http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/oeha/hia/>
10. Cole BL, Shimkhada R, Fielding JE, Kominski G. Methodologies for Realizing the Potential of Health. *Am J Prev Med*, 28(4), pp. 382-389 (2005).
11. Kemm JR. Health Impact Assessment: A tool for Healthy Public policy. *Health Promotion International*, 16 (1), pp. 79-85(2001).
12. Alenius K. Consideration of health aspects in environmental impact assessment for roads, National Institute of Public Health, Sweden (2001).
13. Davies K, Sadler B. Environmental assessment and human health: perspectives, approaches and future directions, a background report for the international study of the effectiveness of environmental assessment. Ottawa: Health Canada (1997).
14. Demidova O, Cherp A. Risk assessment for improved treatment of health considerations in EIA. *Environ Impact Assess Review*, 25, pp. 411-429 (2005).
15. Arquiaga MC, Canter LW, Nelson DI. Risk assessment principles in Environmental

- impact studies. Environ Prof, 14, pp. 204-219 (1992).
16. Fehr R. Environmental health impact assessment-evaluation of a 10 step model. Epidemiology, 10: 618-625 (1999).
 17. 行政院環境保護署，行政院環境保護署統計資料庫(2004). <http://210.69.101.88/WEBSTATIS/webindex.htm>。
 18. 行政院環境保護署，環境基本法，臺北(2002)。
 19. 行政院環境保護署，環境白皮書，臺北(2004)。
 20. 行政院環境保護署，開發行為環境影響評估作業準則，臺北(2004)
 21. 黃光輝譯，環境影響評估，第二版/Larry W. Canter 著，滄海出版社，臺北(1998)。
 22. Cole BL, Wilhelm M, Long PV, Fielding JE, Kominski G, Morgenstern H. Prospects for health impact assessment in the United States: new and improved environmental impact assessment or something different? Journal of Health Politics, Policy and Law, 29, 6, pp. 1153-1186 (2004).
 23. 行政院環境保護署，有毒物質風險評估模式驗證(二)專案研究計畫，臺北(2003)。
 24. 行政院環境保護署，意外災害風險評估技術規範，臺北(2000)。





附錄 E

投稿論文初稿

台中縣環境影響評估制度中健康影響考量面之案例研究

倪世齡^{1,2} 江舟峰^{3,4} 蔡清讚⁵

¹ 中國醫藥大學環境醫學研究所碩士

² 臺中縣環境保護局綜合計劃課課長

³ 中國醫藥大學風險管理學系教授兼系主任

⁴ 中國醫藥大學副教務長

⁵ 中國醫藥大學環境醫學研究所教授

摘要

環境影響評估應考量開發行為可能對健康所造成之影響，然而環境影響評估制度中有關健康影響考量面，卻很少被提及或欠缺明確評估方法。目前國內環境影響評估制度之健康影響考量面之研究相當欠缺，因此有必要瞭解實施現況，以供後續研擬實施對策之參考。

本研究分析台中縣 1996-2004 年各類開發行為之環境影響評估案例定稿本數 67 個案例，探討其健康影響考量面。研究結果發現環境影響評估施行第二階段者有逐漸減少之趨勢。針對健康影響考量面分析，參考 Steinemann(2000) 四級考量面分類法，發現具有健康考量面之案例數為 57%，其中以考量振動之健康影響 38 案次為最多，其次為考量空氣污染之健康影響有 6 案次，3 案次考量噪音之健康影響，2 案次考量毒化物及 1 案次考量電磁波之健康影響。進一步分析其考量方式，均僅與國內外法規標準值比較，並未實證符。至於運用風險評估模式評估案例僅 3%，都為評估毒化物排放之健康風險，惟國內運用健康風險評估模式案例百分比較國外文獻低。另外由具有公衛背景撰寫者只有 3%。各開發行為中以工廠之設立或工業區之開發列入審議基準項目者最多，但將健康影響考量面列入審議基準者，只有能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建等兩種開發行為。

關鍵字：環境影響評估、健康影響、風險

A Case Study of the Environmental Impact Assessment for Health Impact Aspects in Taichung County

S.L. Ni, C.F. Chiang, C.T. TSai

Institute of Environmental Health, China Medical University, Taichung, Taichung, 40414, Taiwan

Abstract

Most environmental impact programs require the consideration of human health impacts. Yet relatively few environmental impact assessment (EIA) adequately address these impacts. Little prior studies in Taiwan focused on human health impact assessments in environmental impact assessment, so it is important to understand its present situation, for proposing the follow-up regulatory actions.

In this study, the lack of attention given to health impacts in the environmental impact assessment process is discussed and illustrated through 67 EIA case reports performed in Taichung County in 1996-2004. The study found the second stage environmental impact assessment performed each year has gradually decreased. With reference of the 4-level health assessment scheme proposed by Steinemann (2000), 57% cases was identified to assess health impacts. In the cases addressing human impacts, 38 case times consider vibration, 6 case times consider air pollution, 3 case times consider noise, 2 case times consider toxic chemicals and 1 case time considers electromagnetic wave. Descriptions of the health impacts of the documents were almost exclusively based on comparisons with current regulatory standards. Only 3% documents focused on risks of cancer due to exposure to toxic chemicals. The results of the study also showed that only 3% of those who had written the documents had used help from experts on health speciality. Proposed actions of factory establishment or industrial park were found to consider more review criteria. Only the proposed actions of nuclear energy and radioactive nuclear waste storage

and processing facilities incorporate the consideration of review criteria relating to health aspects.

Keywords: Environmental Impact Assessment, Health Impact, Risk



一、 前言

環境影響評估(Environmental Impact Assessment, EIA)實施之目的是預防及減輕開發行為對環境與人類健康之危害。環境影響評估應考量開發行為可能對健康所造成之影響，1986年世界衛生組織(World Health Organization, WHO)強調於規劃階段必需重視開發行為對健康之影響(Davies and Sadler, 1997)。加拿大與澳洲等國亦檢討個案，於計畫推動前將健康影響列入考慮(Health Canada, 1999; EnHealth Council, 2001)，環境與衛生單位更需將健康影響考量面結合至政策面(Joffe and Sutcliffe, 1997; Lock, 2000; Kemm, 2000)。然而目前環境影響評估案例仍很少或適當的評估開發過程所造成之健康影響(Arquiaga, 1992; Davies and Sadler, 1997; Sadler, 1998; Joffe and Stutcliffe, 1997; Fehr, 1999; Steinemann, 2000; Alenius, 2001; Cole, 2004; 倪世齡等, 2005)。

環境影響評估的制度化，肇始於1969年美國之「國家環境政策法」(National Environmental Policy Act, NEPA)，其後，陸續有許多國家透過不同方式參考NEPA引進此一EIA制度，國內這項制度始於1975年，由當時行政院「經濟建設委員會」首度把美國EIA制度翻譯引進到國內(李澤民, 1999)，經過多年的推動立法，我國的「環境影響評估法」於1994年12月30日由總統公布完成了法制化工作，我國環境影響評估制度優點為有明確之作業準則及技術規範，使業者界及審查委員有所遵循，制度與美國雷同，皆為二階段環境影響評估(黃光輝, 1998; Leu et al., 1996)。目前世界已近百國家完成相關立法(Joffe and Sutcliffe, 1997)。

澳洲的塔斯馬尼亞(Tasmanian)是第一個於1996年完成立法，要求將健康影響評估納入環境影響評估法中(Sadler, 1998; EnHealth Council, 2001)。目前澳洲、紐西蘭、加拿大、英國等針對健康評估已建立指引(EnHealth Council, 2001; Health Canada, 2000)。

評估開發行為可能對人體健康之影響是複雜且困難的，許多已開發國家進行開發行為時，對健康之影響很少著墨，或僅止於制式條文。尤其，大部份之環境健康效應並不明顯，或不會產生臨床症狀，更重要的是其因果難以確認(Sadler 1998; Steinemann, 2004; Cole et al., 2004)。

大部分之國家均要求環境影響評估需納入健康風險之議題，但研究顯示，大部分之環境影響評估於過程中仍忽視健康之議題，Arquiaga (1992)曾實證美國於1980-1990年所完成之環境影響評估39個案，探討案例中是否納入健康影響議題，結果發現67% (26/39) 案例雖具有健康影響考量面，但其中僅有28% (11/39) 案例採用風險評估模式。Fehr (1999)實證德國51例廢棄物處理及20例道路交通環境影響評估案例，及針對46位衛生單位人員郵寄問卷調查。研究發現大部分案例未具有健康影響考量面、或侷限健康影響考量面之範疇；且有41%之衛生單位人員表示從未參與環境影響評估作業。Steinemann (2000)實證美國於1979-1996年審核通過之42例

環境影響評估案例，採用四級考量面分類法，以探討環境影響評估實施現況及健康影響被忽視之原因；研究結果發現 38% (16/42) 案例雖具有健康影響考量面，但僅針對空氣污染與毒化物，所導致之健康影響加以說明或評估，其中僅有 17% (7/42) 案例採用風險評估模式進行評估，且僅評估暴露於毒化物及核化物等之單一污染源、單一效應、單一世代所產生之致癌機率，而非其致病率或致死率。Alenius (2001) 進行檢視 1990-2001 年，於瑞典所辦理之 28 例市區道路環境影響評估，研究發現：僅有少數案例曾有專家協助探討健康影響考量面，幾乎所有案例數據只是與環保相關標準值比較。

健康影響評估在國內尚未聚焦成為社會關注之議題，然在環境基本法通過後，已逐漸受到重視，該法條文中已明定各級政府應建立環境與健康風險評估制度(行政院環境保護署，2003)；2004 年於「開發行為環境影響評估作業準則」，亦增訂有關健康或安全風險評估(行政院環境保護署，2004)；行政部門也開始擬訂健康風險評估指引(詹長權，2003) 與有毒健康風險評估技術規範(吳焜裕，1999；呂賢文等人，2003)，因此，在此時空背景之下，探討環境影響評估制度中之健康影響考量面之實證研究，實為當務之急。

本研究沿用 Steinemann (2000) 之研究設計，及參酌國內環境影響評估施作流程(江舟峰，2004)，進行環境影響評估制度中健康影響考量面之實證研究，以瞭解健康於環境影響評估中所占分量與其範疇。因受限於時間與資料限制，本研究並未就各案例應否提及健康之議題，及其範疇加以探討，本研究僅實證目前之現況，並與國外文獻比較，至於造成之原因與未來應以何種方式進行，則未多加以探討。

二、研究方法

本研究除參考 Steinemann (2000) 四級考量面分類法(未考量、單一風險因子、累積風險效應、流病調查) 進行實證外，另外依國內環境影響評估係依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」，決定是否應施作環境影響評估，並由專業之撰寫人進行各項評估，而後環境影響說明書(以下簡稱說明書)或環境影響評估書(以下簡稱評估書) 送由環境影響評估審查委員會審議，如經審議通過，開發單位除遵循說明書或評估書定稿本內容外，並需依審議基準進行開發。本研究分為四大項進行實證：開發行為種類分布分析、健康影響考量面分析、撰寫人與審查人之專業領域分析及審議基準分析。

因「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」於 1995 年始完成公告，本研究案例蒐集年限訂於 1996-2004 年。蒐集範圍以台中縣土地進行開發，不論其審查權責機關為中央或地方，只要經環境影響評估審查委員會審議通過之說明書、評估書案例定稿本，即列入本研究之分析；但針對審查人之專業領域，則僅就 2004-2006 年擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會人員名單進行分析。台中縣歷年送審案件共有 94 例，篩選符合上述條件為 67 例。

三、結果與討論

3-1 開發行為種類分布分析

就全國與台中縣之開發行為與定稿年份進行比較(研究年份為 1996-2004 年)。何種開發行為必須經過環境影響評估?係根據環境影響評估法第五條規定,應實施環境影響評估之 11 款開發行為者,進行全國與台中縣之說明書或評估書案例定稿本數統計,結果發現台中縣之案例中,除無土石開發外,具有環境影響評估法第 5 條所規定之各款開發行為。全國與台中縣評估書案例開發行為種類分布,如圖 3-1 所示,定稿評估書百分比,全國開發行為排名第一是蓄水開發,其次為工廠開發,排名第三者為市區開發;台中縣分析結果與全國之開發行為分布相似,仍以蓄水開發排名第一,市區開發及遊樂開發列為前 3 名。

全國與台中縣評估書定稿年份分布,如圖 3-2 所示,1996 年全國與台中縣定稿評估書百分比為最高,而後呈現減少之趨勢,且 2004 年全國與台中縣其定稿評估書百分比均為 0%,整體而言,全國與台中縣進入第二階段審查之百分比有逐年減少之趨勢。

有關進入第二階段評估書案例逐年遞減之趨勢與美國相似,有文獻指出,係因環境影響評估實施多年,技術純熟,環境影響評估之撰寫人將第二階段才需進行之評估,提前至第一階段進行(黃光輝,1998; Cole et al., 2004)。

3-2 健康影響考量面分析

本研究係沿用 Steinemann (2000) 方法,針對環境影響評估案例逐案查核,並依環境影響評估法第五條所規定之 11 款開發行為,進行探討各款開發行為,是否有健康影響考量面,如有健康影響考量面,則以「有專節考量」與「無專節考量」進行分類,所謂「有專節考量」,係具有健康風險或健康影響之標題;「無專節考量」,係指無健康風險或健康影響之標題,其對健康影響考量面分布於各標題中。

表 3-1 為台中縣各類環境影響評估案例之健康影響考量面分析,研究結果為,無健康影響考量面定稿本數及百分比為 29 例(43%),有健康影響考量面定稿本數及百分比為 38 例(57%);案例中除蓄水開發之定稿本,未具健康影響考量面,及因台中縣並無土石開發案例,故無實證數據外,其他各款之開發,均有健康影響考量面案例定稿本數,其中有健康影響考量面定稿百分比達 100%者,有農牧開發及能源開發。

有健康影響考量面之環境影響評估案例定稿本中,以「無專節考量」之 38 案例,均推估其產生之振動低於 55 分貝,不會使居民睡眠受到影響;有 8 例除說明振動之健康影響外,並於案例中說明其他可能造成健康之影響,當中有 5 例係評估空氣污染物對人體之影響,經由模式模擬得知,預測值皆遠低於空氣品質標準,因此推估不致

對人體健康產生影響，此 5 案例之開發行為中有 3 例為道路開發，及 2 例環保開發；其餘 3 例針對噪音污染引起之健康影響進行說明，其中 2 例為道路開發，針對施工或營運產生之噪音品質與勞工安全衛生一般聽力保健規定相差不多，民眾受到之影響不大；另 1 例為其他開發，係描述營運過程中交通所造成之影響，未超過人耳感覺閾值 3dB(A)，因此營運期間引起之交通噪音影響輕微。

38 例有健康影響考量面中「有專節考量」者 3 例，案例中有 2 例採用健康風險評估模式進行評估，其中 1 例為工廠開發，係針對廠內所有毒化物排放均進行致癌風險外，亦評估非致癌性危害；另 1 例為環保開發，則針對營運時可能排放之毒化物，進行致癌風險分析；該 2 案例僅針對單一因子單一代進行評估。其餘 1 例為能源開發，並未進行健康風險評估，僅推估空氣污染物排放濃度遠低於法規標準值，所以不致對健康造成影響，另同時對民眾有所疑慮之輸電線路電磁場影響進行評估。

進一步分析國內有考量健康影響之 50 案例次，振動之健康影響考量面有 38 案例次，因國內尚未公告有關振動管制法，均引用日本振動管制標準，當地表面振動達 55 分貝時，即影響睡眠；空氣污染 6 案例次、噪音 3 案例次係與國內之法規標準值相比較；電磁波 1 案例次，則引用國外文獻推估健康影響；僅 2 案例次毒化物之排放係評估其健康風險。本研究多數案例之推估值係與國內外法規標準值或文獻值相較，由 Alenius (2001) 研究亦可驗證，環境影響評估案例之健康影響考量面，只是與環保相關標準值進行比較。

表 3-2 中比較台中縣與國外案例不同程度健康影響考量面，有關健康影響考量部份，發現環境影響評估案例中，並非全然忽視健康影響考量面。有運用健康風險評估模式案例數及百分比，台中縣僅 2 例(3%)，且係評估毒化物排放之健康風險；而與 Arquiga (1992) 實證研究進行比較，其針對美國 1980-1990 年環境影響評估 39 案例中，運用健康風險評估模式評估者，案例數及百分比為 11 例 (28%)；Steinmann (2000) 也是針對美國 1979-1996 年環境影響評估 42 案例進行實證分析，運用健康風險評估模式之案例數及百分比為 7 例(17%)。由國內外研究可確定，台中縣運用健康風險評估模式案例百分比，較國外文獻為低。

國外探究健康影響考量面被忽視之原因，係目前環保法規雖以保護人體健康為主，但其著重於環境曝露，而非產生健康影響之因果關係；法規也未明確規範應進行健康影響評估，致使業者易產生規避之心理 (Steinmann, 2000; Cole, 2004)。至於何項開發行應予實施健康影響評估，國外係規範對環境有重大影響之開發行為，應事先評估對健康之影響 (Health Canada, 2001 ; EnHealth Council, 2001)，同時因環境造成之健康影響評估技術並不完備，並非所有健康影響皆可進行或必需進行定量評估 (Arquiga, 1992; Fehr, 1999; Alenius, 2001; Steinmann, 2000)。

目前國內針對何項開發行為應進行健康風險評估，於行政院環境保護署擬訂之有毒(有害)風險評估技術規範(草案)中，規定凡環境影響評估法第五條所列之開發

行為，在其開發行為完工並正常運作情況下，仍有危害物質之釋放，對其週遭居民身體健康危害的風險時，於進行環境影響評估作業時，同時必須進行有毒物質風險評估作業，所謂危害物質，係指依毒性化學物質管理辦法第二條之分類物質，但其規範不適用於游離輻射、非游離輻射與電磁波之健康危害風險評估（吳焜裕，1999；呂賢文等人，2003）。

故為推動環境影響評估之健康影響考量面，應有明確之法令規定及評估規範，因此建議行政院環保署除應儘速公告有毒（有害）物質風險評估技術規範外，另針對非毒性化學物質之其他因子，亦應制定相關評估規範。

3-3 撰寫人與審查人之專業領域

由表 3-3 台中縣環境影響評估定稿本案例撰寫人考量健康之分類，得知進行振動評估有 38 例、空氣 6 例、噪音 2 例、毒化物與電磁波各 1 例，均由環工領域人員進行健康影響之描述；而由具有公衛領域（曾就讀公共衛生或職業安全系所）之撰寫人進行評估者僅有 2 例，係針對噪音及毒化物，所可能引起健康影響。

分析 2004-2006 年擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會人員名單，將審查人分為機關代表與學者專家，統計結果，環工領域 8 人最多（機關代表 2 人、專家學者 6 人）、經濟領域者有 3 人（機關代表 2 人、專家學者），生態領域者有 2 人（機關代表與專家學者各 1 人），水土保持領域者有專家學者 1 人，公衛領域者僅有專家學者 1 人。

相較於文獻，Fehr（1999）發現評估過程中有 41% 之衛生單位參與；另 Alenius（2001）研究指出僅有少數環境影響評估案例，有專家協助探討健康議題，本研究顯示審查過程中雖未有衛生機關代表，但有專家學者協助審查，但因本研究僅分析台中縣 2004-2006 年擔任審查人專業背景，並未針對歷年全國參與審查人員進行分析，故建議未來能加以探討分析。

有關環境影響評估案件審查及決議，係借重各委員之環保專業，所作成的決議，對環保政策有直接的影響。但因委員會人數有限，建議未來各單位於審議過程中，應邀請衛生單位人員或公衛領域之專家參與，並藉由審議之意見，促使開發單位調整評估之方向，同時加強專業人員與民眾之宣導，以促使公共衛生領域之人員投入環境影響評估行列。

3-4 審議基準之分析

台中縣環境影響評估案例定稿本審查結論，經整理得知，無論是說明書或環境影響評估報告書，其審查結論均是有條件通過審查。針對上述結論進行審議基準分析，排除其他法規法令規定之事項，如排放標準應符合法規、水土保持應依水土保持法規

定等，及共通性之審議基準，不列入統計外；計整理出空氣污染：總量管制、總量抵減措施。水污染：總量抵減措施、用水回收再利用。廢棄物：廢棄物區內處理為原則。其他：交通規劃、農藥肥料使用、防災及緊急應變計畫、生態基流量與流行病學等 4 類 10 項，並依據環境影響評估法第五條公告應實施環境影響評估者之 11 款開發，進行統計，台中縣歷年環境影響評估案例中各類核定審議基準分配表，詳如表 3-4。

由 3-4 表可看出各開發行為列入之審議基準：工廠開發有 5 項為最多；另遊樂開發、文教開發、能源開發各有 4 項；其中農牧開發，並未將表中各項審議基準納入。另依各項審議基準進行分析，將空氣污染類之總量管制與總量抵減措施列為審議基準，有工廠開發及能源開發；列入水污染類之總量抵減措施審議基準，有遊樂開發；另用水回收再利用審議基準，則有環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估之 6 款開發列入；將防災應變計畫列為審議基準有 7 款開發行為；另將健康影響考量面之流行病學調查列為審議基準者僅有能源開發。至於案例中蓄水供水開發行為，其審議基準，均以地質考量為主，因非本研究範圍故未將其列入統計。

綜合上述，案例各開發行為列入之審議基準，以工廠開發為最多；將流行病學調查等健康影響考量面列為審議基準的僅有能源開發；另防災應變計畫及水污染之用水回收再利用，台中縣已有環境影響評估法第五條所規定之多款開發，將其核定為審議基準，因此建議未來行政院環境保護署於增訂其他各類開發行為之審議規範時，能將上述 2 項列為各開發行為共通性之審議基準；另針對已列為審議基準，但於審議過程中為何未列入，仍需後續之研究。

四、結論與建議

本研究參考文獻，進行包括環境影響評估實證分析、健康影響考量面分析、撰寫人與審查人之專業領域分析及審議基準分析，經研究分析，其結論與建議分述如下：

4-1 開發行為種類分布分析

有關評估書案例定稿本數，全國有逐漸減少之趨勢，並於 2004 年無評估書案例定稿本數；而台中縣評估書案例定稿本數，也是呈現逐漸減少之趨勢，且自 2001 起，已無評估書案例定稿本數。進入第二階段評估書案例逐年遞減之趨勢與美國相似。

4-2 健康影響考量面分析

1. 針對健康影響考量面分析，發現具有健康考量面之案例數為 57%，無健康考量面案例數為 43%。
2. 在具健康影響考量面之案例中，以考量振動之健康影響 38 案例次為最多，其次為考量空氣污染之健康影響有 6 案例次，其餘為 3 案例次考量噪音之健康

- 影響，2 案例次考量毒化物及 1 案例次考量電磁波之健康影響。
3. 分析其案例通常與國內外環保法規標準值進行比較，並未進一步實證，此結果與文獻相符。
 4. 運用風險評估模式評估案例僅 2 例，都為評估毒化物排放之健康風險，惟國內運用健康風險評估模式案例百分比較國外文獻低。
 5. 為推動環境影響評估之健康影響考量面，應有明確之法令規定及評估規範，因此建議行政院環保署除應儘速公告有毒（有害）物質風險評估技術規範外，另針對非毒性化學物質之其他因子亦應制定相關評估規範。

4-3 撰寫人與審查人之專業領域分析

1. 評估定稿本案例撰寫人考量健康之分類，由具有公衛領域之撰寫人進行評估，僅有 2 例，係針對噪音及化學物質排放，所可能引起健康影響。
2. 分析 2004-2006 年擔任台中縣政府環境影響評估審查委員會人員名單，環工領域 8 人最多。因本研究並未針對歷年國內參與審查人員進行分析，建議未來能加以探討分析，以使委員會組成人員能涵蓋各專業領域。
3. 建議未來各單位於審議過程中，應邀請衛生單位人員或公衛領域之專家參與，並藉由審議之意見，促使開發單位調整評估之方向，同時加強專業人員與民眾之宣導以促使公共衛生領域之人員投入環境影響評估行列。

4-4 審議基準分析

1. 案例各開發行為列入之審議基準，以工廠之設立或工業區開發為最多；但將流行病學調查等健康影響考量面列入審議基準者，只有能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建。
2. 防災應變計畫及水污染之用水回收再利用，台中縣已有多項開發行為將其核定為審議基準，建議未來行政院環境保護署於增訂其他各類開發行為之審議規範時，能將上述 2 項列為各開發行為共通性之審議基準。

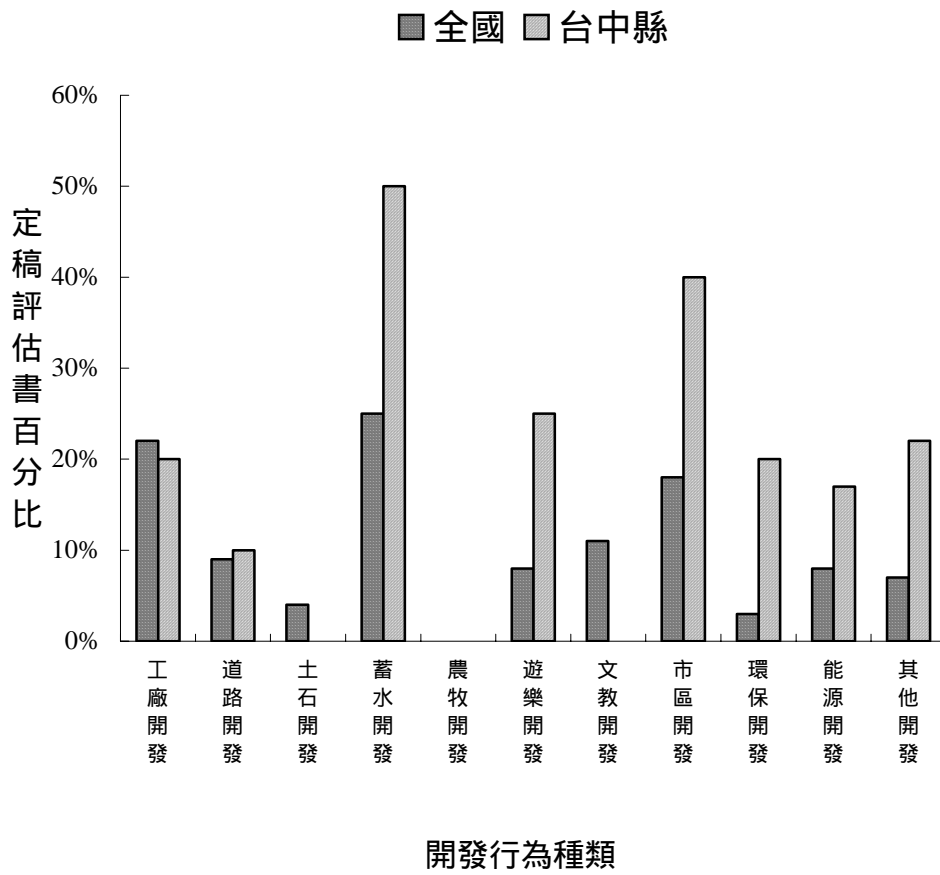


圖 3-1 全國與台中縣評估書案例開發行為種類分布比較圖 (定稿年份 1996-2004 年)

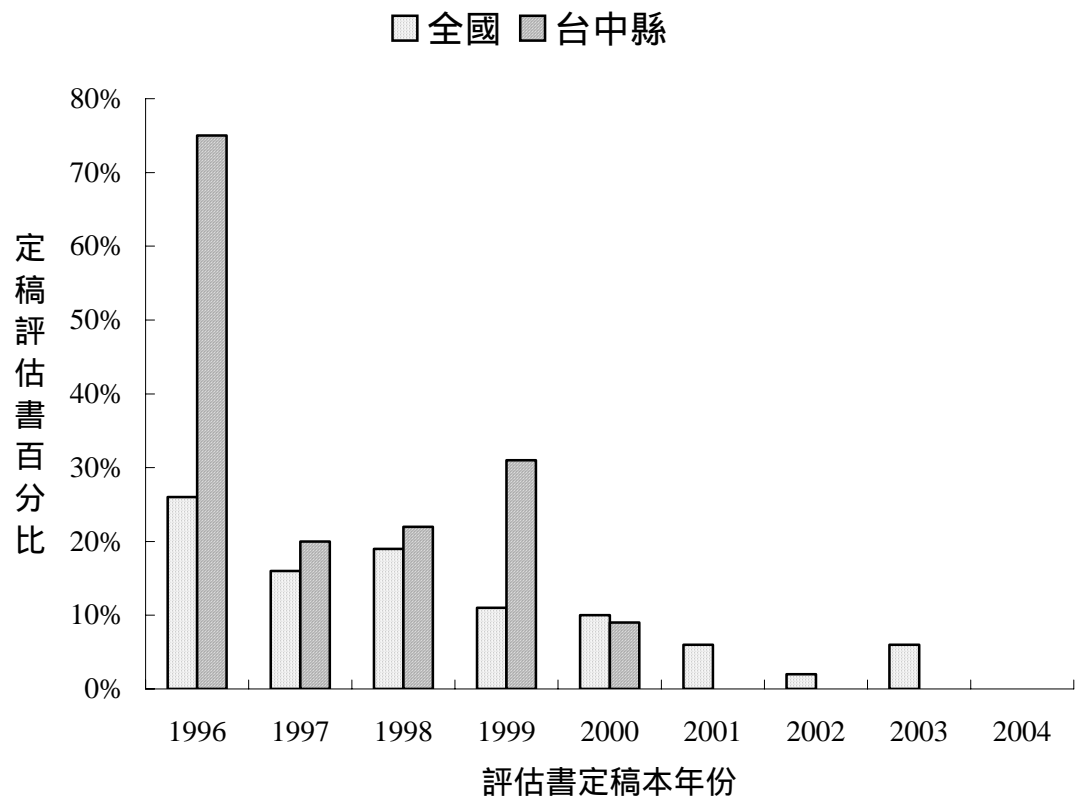


圖 3-2 全國與台中縣評估書案例定稿年份分布比較圖



表 3-1 台中縣各類環境影響評估案例之健康影響考量面分析¹

開發行為 ²	總定稿本數	無健康影響考量定稿本數及百分比	有健康影響考量定稿本數及百分比	有健康影響考量面定稿本數					
				無專節考量 ³			有專節考量 ⁴		
				振動	空氣污染	噪音	毒化物空氣污染	電磁波	
一、工廠之設立或工業區之開發(工廠開發)	15	7 47%	8 53%	8	0	0	1 ^{5,6}	0	0
二、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發(道路開發)	10	2 20%	8 80%	8	3 ⁵	2 ⁵	0	0	0
三、土石採取及探、採礦之開發(土石開發)	0	0 0%	0 0%	0	0	0	0	0	0
四、蓄水、防洪及供水排水工程之開發(蓄水開發)	2	2 100%	0 0%	0	0	0	0	0	0
五、農、林、漁、牧地之開發利用(農牧開發)	1	0 0%	1 100%	1	0	0	0	0	0
六、遊樂、風景區、高爾夫球場、運動場地之開發(遊樂開發)	4	1 25%	3 75%	3	0	0	0	0	0
七、文教、醫療建設之開發(文教開發)	8	3 38%	5 62%	5	0	0	0	0	0
八、新市區建設及高樓建築或舊市區更新(市區開發)	5	4 80%	1 20%	1	0	0	0	0	0
九、環境保護工程之興建(環保開發)	6	2 33%	4 67%	4	2 ⁵	0	1 ^{5,6}	0	0
十、能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建(能源開發)	5	0 0%	5 100%	5	0	0	0	1 ⁵	1 ^{5,7}
十一、其他經中央主管機關公告者(其他開發)	11	8 73%	3 27%	3	0	1 ⁵	0	0	0
合計	67	29 43%	38 57%	38	5 ⁴	3 ⁵	2 ^{5,6}	1 ⁵	1 ^{5,7}

¹ 指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

² 依據環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估者。

³ 係指指無健康風險或健康影響之標題，其對健康影響考量面分布於各標題中。

⁴ 係指具健康風險或健康影響之題標。

⁵ 指案例同時考量振動之健康影響。

⁶ 運用健康風險評估模式。

⁷ 表示該案例同時考量振動及空氣污染之健康影響。

表 3-2 台中縣環境影響評估案例中不同程度健康影響考量面與國外案例比較

	年份	總案 例數	無健康影響 考量面案 例數(百分比)	有健康影響考量面	
				無運用健康風 險評估模式案 例數(百分比)	有運用健康風 險評估模式案 例數(百分比)
台中縣案例	1996-2004 ¹	67	29(43%)	36(54%)	2(3%)
Arquiaga (1992)	1980-1990 ¹	39	13(33%)	15(39%)	11(28%)
Steinemann (2000)	1979-1996 ¹	42	26(62%)	9(21%)	7(17%)

¹ 台中縣者為定稿年分，國外案例為參考該文獻，年分定義不詳。



表 3-3 台中縣環境影響評估定稿本案例撰寫人考量健康之分類¹

撰寫人	振動案例次	空氣污染案例次	噪音案例次	毒化物案例次	電磁波案例次
環工領域 ²	38	6 ³	2 ³	1 ^{3,4}	1 ^{3,5}
公衛領域 ⁶	0	0	1	1	0

¹指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

²就讀環境工程、環境科學等系所。

³亦進行振動對健康影響之評估。

⁴指運用健康風險評估模式。

⁵考量空氣所產生健康之影響評估。

⁶曾就讀公共衛生或職業安全系所。



表 3-4 台中縣歷年環境影響評估案例中各類核定審議基準分配¹

開發行為 ²	總定稿本數	空氣污染		水污染		廢棄物 廢棄物區 內處理定 稿本數及 百分比	其他				
		總量管 制定稿 本數及 百分比	總量抵減 措施定稿 本數及百 分比	總量抵減 措施定稿 本數及百 分比	用水回收 再利用定 稿本數及 百分比		交通規 劃定稿 本數及 百分比	農藥肥 料使用 定稿本 數及百 分比	防災應 變計畫 定稿本 數及百 分比	生態基 流量 定稿本 數及百 分比	流行病 學調查 定稿本 數及百 分比
一、工廠之設立或工業區之開發(工廠開發)	15	1 7%	1 7%	0 0%	2 13%	5 33%	0 0%	0 0%	1 7%	0 0%	0 0%
二、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發(道路開發)	10	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	2 20%	0 0%	1 10%	0 0%	0 0%
三、土石採取及採、採礦之開發(土石開發)	0	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
四、蓄水、防洪及供水排水工程之開發(蓄水開發)	2	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	1 50%	0 0%
五、農、林、漁、牧地之開發利用(農牧開發)	1	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
六、遊樂、風景區、高爾夫球場、運動場地之開發(遊樂開發)	4	0 0%	0 0%	1 25%	1 25%	1 25%	0 0%	1 25%	0 0%	0 0%	0 0%
七、文教、醫療建設之開發(文教開發)	8	0 0%	0 0%	0 0%	2 25%	1 13%	4 50%	0 0%	1 13%	0 0%	0 0%
八、新市區建設及高樓建築或舊市區更新(市區開發)	5	0 0%	0 0%	0 0%	2 40%	0 0%	0 0%	0 0%	1 20%	0 0%	0 0%
九、環境保護工程之興建(環保開發)	6	0 0%	0 0%	0 0%	1 17%	0 0%	0 0%	0 0%	1 17%	0 0%	0 0%
十、能源及其他能源開發及放射性廢料儲存或處理場所興建(能源開發)	5	1 20%	1 20%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	2 40%	0 0%	2 40%
十一、其他經中央主管機關公告者(其他開發)	11	0 0%	0 0%	0 0%	1 9%	0 0%	2 18%	0 0%	5 45%	0 0%	0 0%
合計	67	2 3%	2 3%	1 1%	9 13%	7 10%	8 12%	1 1%	12 18%	1 1%	2 3%

¹ 指 1996-2004 經審查認可之環境影響評估案例定稿本。

² 依據環境影響評估法第五條所規定應實施環境影響評估者。

參考文獻

英文部份：

- Alenius K. Consideration of health aspects in environmental impact assessment for roads, National Institute of Public Health, Sweden, 2001.
- Arquiaga MC, Canter LW, Nelson DI. Risk assessment principles in Environmental impact studies. *Environ Prof* 1992;4:204 -19.
- Cole BL, Wilhelm M, Long PV, Fielding JE, Kaminski G, Morgenstern H. Prospect and human health: perspectives, approaches and future directiocts for health impact assessment in the United States: new and improved environmental impact assessment or something different? *J Health Polite Policy Law* 2004;291:153-86.
- Davies K, Sadler B. Environmental assessment and human health: perspectives, approaches and future directions, a background report for the international study of the effectiveness of environmental assessment. Ottawa: Health Canada, 1997.
- EnHealth Council. Health Impact Assessment Guidelines. EnHealth Council: Canberra, 2001. <http://enhealth.nphp.gov.au/council/pubs/ecpub.htm>. Last accessed 5 April 2005.
- Fehr R. Environmental health impact assessment: evaluation of a Ten Step model. *Epidemiology* 1999;10: 618-25.
- Joffe M, Sutcliffe. J. Developing policies for a healthy environment. *Health Promotion International* 1997;12:169-73.
- Health Canada. The Canadian Handbook on Health Impact Assessment: the basics Ottawa: Health Canada, 2004. Available on line at [http:// www.hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/oeha/hia/index.htm](http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/oeha/hia/index.htm). Last accessed 17 October 2005.
- Kemm JR. Can Health Impact Assessment fulfill the expectation it raises? *Public Health* 2000;114:431-33.
- Leu WS, Williams WP, Bark AW. Development of an environmental impact assessment evaluation model and its application: Taiwan case study. *Environ Impact Assess Review* 1996;16:115-33.
- Lock K. Health Impact Assessment. *BMJ* 2000; 320:1395-96.
- Mauss EA. Childhood lead poisoning prevention: the tortuous trail from health impact assessment to effective environmental policy. *Environ Impact Assess Review* 1994;14(5/6):403-24.
- Sadler B. Incorporating health considerations into EIA Integration of HIA and EIA. In: Barker A, Jones C, Editors. EIA newsletter, vol. 16. Manchester: University of Manchester, School of planning and Landscape, EIA Centre; 1998: 9-10.
- Steinemann A. Rethinking human health impact assessment, *Environ Impact Assess* 2000; 20:627-45.

中文部份

江舟峰，我國環境影響評估與審議制度講義，中國醫藥大學環境醫學研究所，2004。

行政院環境保護署，加強推動環境影響評估後續方案，1992。

行政院環境保護署，環境影響評估法，1994。

行政院環境保護署，環境影響評估審議規範彙編，2001

行政院環境保護署，環境基本法，2002。

行政院環境保護署，開發行為環境影響評估作業準則，2004。

李澤民，環境政策與法規，大學圖書供應社，1999。

呂文賢、馬鴻文、張魯鈞，有毒物質風險評估模式之驗證(二)，2003，行政院環境保護署專案委託研究計畫。

吳焜裕，有毒(有害)物質風險評估技術規範，1999，行政院環境保護署專案委託研究計畫。

倪世齡、蔡清讚、江舟峰，我國環境影響評估制度中健康風險考量面之實證研究，中華民國環境工程學會第十八屆環境規劃與管理研討會，中央大學，2005。

黃光輝譯，環境影響評估，第二版/Larry W. Canter 著，滄海出版社，1998。

詹長權，健康風險評估指引，2003，行政院衛生署專案委託研究計畫。

附錄 F

個人簡歷



個人簡歷

倪世齡 NI SHYH-LING

出生：1960年2月27日

學歷：

1. 中山醫學院醫事技術學系學士
2. 中國醫藥大學環境醫學研究所碩士

經歷：

1. 臺中縣環境保護局綜合計劃課課長自 2001/4 迄今
2. 臺中縣環境保護局水質保護課課長自 1998/8 至 2001/3
3. 臺中縣環境保護局場長自 1997/8 至 1998/7
4. 臺中縣環境保護局稽查員自 1991/9 至 1997/7
5. 行政院衛生署預防醫學研究所助理研究員自 1989/11 至 1991/8
6. 長庚醫學院生理科助教自 1987/11 至 1989/10
7. 中央研究院研究助理自 1987/2 至 1987/10
8. 長庚醫院臨床病理科微生物特殊醫檢師自 1983/8 至 1987/1

考試：1989年公務人員高考

1991 甲級事業廢水專責人員及格

榮譽：

1. 1996年臺中縣機關、社團模範婦女
2. 1997年特優地方環境保護人員獎
3. 2004年臺中縣模範公務員

研究著作：

1. 蕭國銘 倪世齡 汪安明 林奏延, 對 Penicillin, Erythromycin 或 Chloramphenicol 有抗藥性的肺炎雙球菌 中兒醫誌, 27:345-52, 1986。
2. Wu JS, Ni SL, Chou WH, Sheu L, Liu WT, Chen CY. Implications of isolated HBsAg positivity: Hepatitis B virus variant and immune incompetence. Journal of Gastroenterology and Hepatology 1993;8:123-27.
3. 倪世齡、蔡清讚、江舟峰, 我國環境影響評估制度中健康風險考量面之實證研究, 中華民國環境工程學會第十八屆環境規劃與管理研討會, 中央大學, 2005。

