

# 風險管制與程序正義：風力發電機 設置爭議

范玫芳\*

## 摘要

近年來地方反對風力發電機設置的抗爭事件層出不窮，尤以苗栗縣苑裡鎮「反瘋車」行動最受矚目，反映了綠能政策推動和社會認知與價值之間的鴻溝。本研究旨在探究風機設置之風險管制所牽涉的科學知識爭論和程序正義問題。本研究呈現不同政策行動者的風險論述與知識宣稱，以及現行環境影響評估制度與管制法規的缺失。風力發電業者強調再生能源的重要性及該計畫對地方上的效益；居民與反對行動聯盟則質疑風機與民宅距離過近、風機運轉的低頻噪音對健康和生活品質的危害。業者與反對聯盟各自引用科學研究報告作為立論根據並駁斥對方的知識宣稱，風機設置計畫反映了資訊不充分、「該做而未做的科學研究」，且未能落實「知情同意」原則。在地居民以多元和非暴力的行動向外界表達其價值主張，並在風機設置預定地持續推動「苑裡草根人民論壇」，嘗試連結廣大社群利益並形塑公共論述。相關權責管制機關有必要致力於制度變革，將公民社會的能量整合至政策發展；建構參與式科技影響評估機制，強化民間團體與社區居民參與在風機設置運轉的科學知識生產和管制規則制定。

關鍵詞：公民參與、治理、風力發電、風險管制、程序正義

---

\* 國立陽明大學科技與社會研究所副教授

投稿日期：2014年4月16日；採用日期：2014年8月11日

doi:10.3966/2311505X2014080102003

# Risk Regulations and Procedural Justice: The Controversy on the Construction of Wind Turbines

Mei-Fang Fan\*

## Abstract

Local opposition to wind turbine construction projects evinces the gap between green energy policies and local perceptions and social values. This study examined knowledge disputes in risk regulations and the problem of procedural justice regarding the wind turbine construction project in Yuanli Township, Miaoli County. This study indicated that the discourses and risk perceptions differ among policy actors. The wind energy firm responsible for constructing the turbines stressed the importance of renewable energy and the benefits of the development project, whereas local residents and activists were concerned with the proximity of the turbines to their homes, worrying that low-frequency noise produced by the machines may negatively affect their health and quality of life. The wind energy firm and the opposition coalition cited scientific reports as their argument bases and refuted each other's knowledge claims. This wind turbine construction project reflects the problem of insufficient information and "undone science" as well as failure to implement the informed consent principle. Relevant authorities must provide funding for research on the long-term health risks of wind turbines and promote citizen participation in the knowledge production of impact assessments as well as the processes of regulatory policymaking.

**Keywords:** public participation, governance, wind turbines, risk regulations, procedural justice

---

\* Associate professor, Institute of Science, Technology and Society, National Yang-Ming University  
doi:10.3966/2311505X2014080102003

## 壹、前言

在全球提倡「低碳經濟」與廢核的情勢下，各國紛紛致力於推動再生能源發展。臺灣特殊的地理環境具備風力發電發展的優良先天條件，風能的開發與應用成為我國抗暖化政策的重點之一。經濟部在 2011 年 8 月公告啟動「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，規劃在 2015 年完成國內首座離岸風場開發，並於 2020 年完成開發淺海風場 1,000MW，相當於 200 架風力機。在 2030 年前，國內在陸域與離岸總共要設置超過 1,000 架的風力機，總裝置容量將達 4,200MW，創造 5,000 億元的風力發電產值（經濟部能源局，2012，頁 175-176）。然而，目前再生能源發展遭遇到技術面的瓶頸、成本高於傳統能源，以及政府的政策與業者之間的衝突與政策行銷問題（林忠山、劉冠緯，2012）。風機設置牽涉環境與健康風險及法規爭議，更面臨來自地方居民的反對聲浪。根據經濟部統計，地方反對設置風力發電機組已非單一、兩個縣市的零星個案，目前台灣電力公司（以下簡稱台電）和民營的英華威風力發電集團（以下簡稱英華威）在全臺合法設置的 320 座機組，被地方團體或民眾投訴抗爭的即達 53 座。其中，民間風機設置計畫遭逢抗爭的比例較台電來得高，每設 10 座風機，就有近 3 座遭到抗議，如彰濱工業區、新北市三芝區、苗栗縣苑裡鎮、苗栗縣後龍鎮，以及新竹縣新豐鄉的風力發電站。地方反對的理由包括：質疑低頻噪音擾人、炫光影響行車安全、影響防風林與農作物、破壞當地生態和景觀、土地價值等（陳志平，2013）。

其中，以苗栗縣苑裡鎮居民持續採取多種形式的「反瘋車」行動，最受到社會大眾與媒體關注。英華威旗下的崎威與通威公司所提出的苗栗縣竹南鎮、通霄鎮、苑裡鎮設置風力發電廠興建計畫，<sup>1</sup> 在 2007 年 10 月 1 日有條件通過環境影響評估審查。苑裡鎮的風力機組在 2012 年 8 月開始施工，計畫通過已隔 5 年後，居民才在 2012 年 9 月底被告知要興建風車，地方民眾乃成立「苑裡反瘋車自救會」，展開抗議行動。「苑裡反瘋車自救會」與兩百多位居民在 2013 年 1 月到經濟部能源局抗議通威風力發電公司在當地設置風力發電機組，要求能源局撤銷設置許可。但能源局官員強調，此案依照《電業法》提出申請並通過環境

<sup>1</sup> 業者規劃興建的項目包括竹南鎮 5 座、通霄鎮 17 座、苑裡鎮 9 座風力發電機組、開關場、地下輸電線路及專用道路，以及噪音控制、景觀綠化美化及安全措施設施。風力發電機的設立以距離建物較遠距離為原則，盡量避免障礙物和樹林遮蔽。每臺風力發電機機組所占的基地最大為 625 平方公尺，露出地表面積基座約為 42.25 平方公尺。

影響評估，也經縣府同意設置，並無理由撤銷已經核發的施工許可。英華威在2013年2月19日於第26號的風機工地動工，引起居民的不滿與抗爭，期間居民透過絕食的方式來表達不滿及其訴求：「我們要的是一個安全的距離，而非是反綠能」（張勳騰，2012）。居民在2013年4月25日向苗栗地方法院提出假處分聲請，要求英華威停止風力機具的施工，而英華威也在同年6月向苗栗地方法院控告「苑裡反瘋車自救會」的七名成員，提出民事侵權行為損害賠償並要求連帶賠償1,000萬元。苗栗地方法院以無精確數據證明，且業者以合法管道取得開發許可，駁回假處分的聲請。英華威在7月26日再度進行施工，與抗議民眾之間爆發衝突。

當前臺灣社會諸多科技與環境爭議反映了風險問題的隱匿與風險治理的遲滯性（周桂田，2004，2005，2012），而既有決策與環境影響評估受限於強調科學實證主義的官僚組織威權模式，並無法妥善因應來自社會、價值、倫理與政治運作等層面的爭議（杜文苓，2010）。風力發電設置抗爭反映了政府在綠能政策推動上與社會認知及價值之間的鴻溝與去脈絡化。歐盟與澳洲等國近幾年有許多關注再生能源科技風險的研究，特別是風機設置的風險感知與社會衝擊等，而國內相關議題的研究卻還在萌芽階段。目前既有研究大多仍聚焦在風力發電的技術層面及風機設置所帶來的經濟效益（蕭嘉豪，2009），僅少數研究探討風機設置所帶來的生態環境衝擊（王詠祺等，2012；施月英、鄭先祐，2008）、對健康的潛在負面影響（許立民，2014），以及再生能源法規之不足，尤其聚焦在國內電力收購制度（李科逸，2010；范建得、吳瑞南、吳依佩、蕭宇君，2012）。面對複雜的科技爭議所引發的社會衝突和對立，實有必要檢討風險結構困境、風險的社會建構，以及管制政策制定過程的動態性。

本研究旨在以苗栗縣苑裡鎮風機設置爭議為個案，探究風險管制所牽涉的科學知識爭論和程序正義問題。本研究採取文件資料分析與深度訪談法，廣泛檢閱經濟部能源局推動風力發電計畫與相關立法、政策白皮書、官方的會議紀錄、環境影響評估報告書、業者的書面與官網資料、民間團體的文宣、報紙和網路新聞等資料。同時以立意抽樣法選取相關政策利害關係人與行動者進行訪談，包括經濟部能源局千架海陸風力機計畫推動辦公室、「苑裡反瘋車自救會」、關注風機議題的環保團體、相關領域的專家學者等（詳見附錄）。本研究將訪談資料與文件資料進行交叉檢視，使資料互相補充驗證，進而釐清不同利害關係人的論述和知識形塑。在介紹風險管制與程序正義概念意涵和個案脈絡後，本研究將探究風力發電興建計畫相關的政策行動者在風險論述與知識宣稱

的差異，以及政策爭議過程的動態性；接著，檢視環境影響評估制度與管制法規的缺失、科學知識爭論與程序正義問題；最後，嘗試討論公民行動意涵及當前決策困境的可能出路。

## 貳、科技風險管制與程序正義

早期國內針對電廠設置與公共建設開發爭議的研究，傾向以鄰避（not in my back yard, NIMBY）觀點檢視地方抗爭，居民的反對行動被視為是出於自私或不理性。以鄰避主義來解釋居民抗爭，則過於簡化，難以呈現地方居民對環境與科技風險的多重考量和立論依據。風險的管制和規則制定（rule-making）並不侷限在政府的管理活動，在實務上乃是經由諸多行動者間的社會互動和相互依存（interdependencies）過程中形塑，而非僅是經由權力集中控制的官僚組織所創造出來的。管制並非只是關注於如何管理某一特定實體與現象，同時涉及對於這些實體與現象的建構，包括到底什麼值得被保護、保護誰、基於什麼理由，以及採取什麼方式。在分析風險的管制時，框架（framings）和論述（discourses）乃是不可忽略的重心。管制的過程及規則制定牽涉國家與多元的政策行動者之間歧異的需求和知識宣稱，在政策過程中進行論述的相互競爭。到底什麼知識以及誰的知識在管制風險上被視為是相關，乃是一種轉譯成規則、協商與權力鬥爭的社會過程（Lidskog, Soneryd, & Ugglå, 2010, pp. 2-4, 27）。Hajer（1997）提出「論述聯盟」（discourse coalition）概念，說明政策過程中行動者透過訴說故事情節（storylines）並對特定問題取得論述霸權（discursive hegemony），將論述制度化（discourse institutionalization），進而影響制度建立和政策實務運作。

風險治理並不侷限在風險的技術性計算與分析，還包括管制機構如何處理公眾的風險感知與民意，這也被視為是風險的來源之一。換言之，公眾風險感知可以動搖管制的正當性，以及既有對風險管制的穩定性（Power, 2007）。風險治理必須是「由下而上」地納入多元行動者，將廣泛的價值觀點、知識、地方經驗與關懷帶入決策管理過程。Jasanoff（2010, pp. 31-34）認為，在探討環境風險治理與尋求解決方案時，必須關注何謂風險？風險如何被感知？誰會受到危害？損失如何被分配？以及如何反思群體在脆弱性及損失的共同經歷？框架分析（frame analysis）是政策制定中相當重要的一環，決定了社會問題解決方案的品質。如果一個問題的框架過於狹窄或籠統，或根本是錯誤的框架，則在解

決的方案上會有相同的缺陷。傳統的風險評估往往以專家的評判為參考框架來決定脆弱性，而忽略脆弱性的社會根源。因此，決策者必須設法保護那些容易受到風險分配不公平影響的群體。

不同的政策行動者對於風險會有不同的立場與框架，在管制過程中具有動態的互動關係。Palmlund (1992) 指出，在風險的社會評估中有六種不同的政策行動者，包括風險承擔者 (risk bearers)、風險承擔者的倡議者 (risk bearers' advocates)、風險製造者 (risk generators)、風險研究者 (risk researchers)、風險制裁者 (risk arbiters) 與風險告知者 (risk informers)。風險承擔者指的是因污染廢棄物而在生活或工作中負擔成本的受害者。在過去，風險承擔者往往默默地承受，隨著草根性運動的興起，風險承擔者也逐漸在風險研究中受到重視；風險承擔者的倡議者則在捍衛風險承擔者的權利，如環保人士、工會、消費者保護組織與健康團體等；風險製造者如化學工廠、開發業者與跨國公司等，往往被風險承擔者的倡議者視為是風險的主要來源、敵對者或反派角色；風險研究者通常指的是學者、專家或受經費贊助的研究者，他們也被視為是幫助者，設法去蒐集證據並釐清究竟誰將暴露在某風險之中、在什麼情況下風險可能被視為是可以接受的。但有時風險研究者也被視為是風險製造者，特別是當他們支持經費贊助者的立場時；風險制裁者並非風險爭議的主要角色，包括法院、國會與主管機關等。理想上風險制裁者應該是中立的，決定風險可以被接受的程度、風險應該如何被限制，以及對於受害者應該如何加以補償。然而，實際上風險制裁者很少扮演中立的角色，他們通常會站在風險製造者這一邊；風險告知者主要是指媒體，他們扮演傳達者的角色，使得議題進入公眾議程 (public agenda)，讓民眾獲得相關訊息，並監督相關風險者的行動。

科學知識具高度變動性且是片段的，而政治與組織壓力往往會造成結構性的知識間隙 (knowledge gap)，尤其在高度敏感的環境健康爭議中，會產生「系統性不製造資訊」(systematic nonproduction of knowledge) 的問題，屬於「該做而未做的科學」(undone science) 範疇 (Frickel et al., 2010; Ottinger, 2013)。不少學者提出參與式正義 (participative justice)，主張常民必須在不受脅迫下自由做決定，類似醫療場域的知情同意 (informed consent)，強調必須對參與者揭露正確且重要的資訊 (Shrader-Frechette, 2005)。然而，在資訊不充分、知識掩蓋與知識不存在下做出的決策不能稱為有意義，許多新科技發展的後果都是在運作一段時間後才發現，因此必須致力於積極的知識生產 (proactive knowledge production)。地方社群必須被賦權，能持續參與及同意權。當瞭解認知面對的

危害有所改變時，可更新或撤銷之前的同意，進而迫使企業投資於昂貴的設施以改善其環境品質，使遭受威脅的社群能真正獲致實質的程序正義（Ottinger, 2013; Ottinger & Cohen, 2012）。

Ottinger、Hargrave 與 Hopson（2014）以美國華盛頓州和郡的風機選址爭議為例，探討州和郡在決策的程序正義缺失。風能發展被視為對州和地方經濟有著高度的利益，但選址過程過於粗糙，引發社區居民強烈的反抗。部分反對者是出自於對環境的關懷，但最主要的關注問題仍在於對健康的影響，如鄰近風機的一些社區居民患有失眠、頭疼等症狀。Ottinger 等人認為社區對於風能發展的反對可理解為對程序正義的要求，並主張參與和程序正義必須滿足以下幾項標準。首先，受決策影響的各方能參與政策制定過程，並使用簡單易懂的言語；其次，決策者必須肯認社區成員參與的正當性和在決策過程中的投入與貢獻；最後，必須處理參與者之間權力不平等的問題。Ottinger 等人提出「合作治理」（collaborative governance）模式，主張州在決策過程中握有最終的許可權，並可鼓勵和支持地方層次的審議，將之作為決策的主要依據，這將會使程序更為公正和有助於風機的佈署，且多重的利害關係人的投入，可形塑出更良好的計畫。

許多科技爭議個案反映環境影響評估與決策過程民眾參與的不足。Bond、Palerm 與 Haigh（2004）強調有效的民眾參與包括七項原則：一、盡早實施民眾參與；二、廣納利害關係人及弱勢者；三、雙向溝通與學習；四、取得資訊管道與重要訊息的提供；五、賦權公眾使其在決策過程中有影響力；六、考量利害關係人的價值觀，而非僅限於事實證據的討論；七、環境影響評估過程透明化與負責任的決策。公民參與和社會接受度對於再生能源政策發展具有關鍵性的影響，上述公民參與和程序正義概念，有助於反思我國當前風機設置的爭議。

## 參、風機設置之風險論述

苑裡鎮風機設置計畫的政策行動者對此開發案持不同的觀點與論述框架，風力發電支持者主要強調再生能源的重要性。風力發電業者英華威在 2005 年苗栗縣設置風力發電廠興建計畫公開說明會及《苗栗縣竹南鎮、通霄鎮、苑裡鎮設置風力發電廠興建計畫環境影響差異分析報告》（崎威與通威風力發電股份有限公司，2011）中指出，地方上風機的設置將有效減抵「地方」的用電需求，減輕「在地」的用電負擔。英華威強調「風力發電是最佳替代能源」，並在其公司

網站上表示風機設置計畫的好處包括五個方面：一、風機有防風定砂、減碳的效果；二、協助當地進行環境維護；三、增加就業機會，帶動當地觀光發展，配合地方相關活動計畫；四、增進地方發展與進步；五、辦理當地風場導覽員培訓工作，促進地方觀光發展（英華威風力發電集團，無日期 a）。對業者來說，居民與環保團體所指稱風機噪音對健康影響及環境安全破壞並無精確科學數據證明。業者引用國外研究報告說明風機可與鳥類共存，並表示開發計畫依照《環境影響評估法》完成法定程序，亦曾舉辦過公開說明會與地方溝通。

反風機設置聯盟的論述主軸在於風機的安全性和風險，以及風機運轉產生低頻噪音和炫影對健康的危害。反對風機設置的行動者指出，國內已設置風力發電機（如苗栗縣後龍鎮、新北市石門區等）之周邊居民曾反應因長期受到風機引起的低頻噪音影響，而陸續出現耳鳴、心悸、頭痛、失眠、胸悶、睡眠不足等身體上的不適感；苑裡鎮居民也表示因風機的運轉而造成罹患憂鬱症，且運轉的噪音造成精神不濟，難以入眠。苗栗縣海岸環境發展協會理事長翁坤章指出：

自己因住家附近的風車患得憂鬱症，數度想要自殺，所幸在換個地方睡眠後，情況已有所改善，但對此感到相當不便。（引自賴品瑀，2013）

對於所謂「風車症候群」，受訪醫師表示：

對於情緒上與心理上的影響，事實上應該比較大，因為噪音會影響到聽力，如果是在很吵的公眾場所會有累積性的影響，大部分民眾是經過心理的影響轉化成生理的影響，在醫學上來講叫做身心症，經過腦部運作再經過神經系統，或是思考整個都受到影響，剛剛講是情緒比較容易受到問題，那這些問題就會產生憂鬱症或是躁鬱症，會導致失眠，更嚴重會產生自殺的傾向，有的會產生暴力，出手打人，這是精神層面都可能產生的。轉化成身體的大部分都是血壓高，因為你睡眠不好就會影響血壓高，血壓高又會產生心臟血管的問題，久的話就會動脈硬化，甚至造成腦中風、栓塞或是出血，心臟的話是會造成心肌缺氧，那不只這些層面，像神經系統可以影響到消化道，常常情緒不好的話會產生胃酸分泌過多，接續又會產生潰瘍的問題，如出血或穿孔，影響的層面是很廣泛的。（受訪醫師 D01）

對反對的地方居民來說，風機設置將會影響其生活安寧、生活品質與生存權利，影響層面並不侷限在人體健康，甚至對飼養的家畜、魚類與鳥類生態也會造成影響。居民表示風機設置將使苑裡鎮成為「連豬狗都無法安寧生活的地方」（台灣蠻野心足生態協會，2013b）。也有苑裡鎮漁民表示當地高經濟價值的鰻魚因生性容易緊張，對噪音、水溫與強光敏感，長期而持續的風車低頻噪音可能會造成鰻苗與其他近海生物的遷移或死亡，造成漁港和漁民生計負面影響。此外，當地居民還指出風機可能會造成「淤泥」的問題：

……離漁港不遠處還有要設風機，他跟林務局租 660 公尺，可是這個地方原本是漁民徒步抓鰻苗的地方，上面是植被，下面要定沙，等於林務局要做好這個工程，如果沒有做定沙就會一直吹到漁港，這是漁民生計的問題。比如說風機這一塊他有做定沙工程，但政府為了推行綠能就做一個 660 公尺，可是原本就是植被，要做一條路進去才能到基座範圍，所以，這條路不是做完就恢復剩 660 公尺，而是永久性的定沙變成道路，本來不是路只有徒步才能過去，但在開挖後只能眼睜睜看著綠色植物被挖掉，定沙網被拋棄。先不談噪音問題，漁港的居民要出去前要先收網，那個沙就已經讓他們眼睛睜不開，沒有人會注意這事情，因為我們是在地，所以，每天都會注意漁民的聲音，已經不是一年清一次、二次，而是很多次。就算道路可以植栽，但那 660 公尺永遠是一個缺口。  
（受訪居民 R01）

除了健康與生態上的疑慮，地方居民對風機設置的風險感知也會受到既有價值、社會互動與文化認同影響。當我們言說時指涉的事物可分三類：客觀世界（事實）、社會世界（規範）及主觀世界（個人經驗）（Habermas, 1987）。生活世界（lifeworld）即是整體生活情境的再生產及意義的創造（Ingold, 2000）。Healey（1997）強調體制的文化特性，以及社會關係網絡中的意義體系與參照的架構。在討論開發案對環境的影響時，無法排除道德議題、主觀感受與人們及其活動所構成的「地方」（Soneryd & Weldon, 2003）。當地海岸里前里長表示，機組周邊 30 公尺內有公墓，恐破壞風水（祁容玉，2012）。受訪者「苑裡反瘋車自救會」的居民指出，風機設置將衝擊地方文化信仰：

苑裡第一期有 6 支，現在立起來有 4 支，中間有 2 支 22 跟 23 號在海岸

里跟西濱里，那離風機 20 公尺就是墳墓，那 2 支的抗議爭議非常大，對在地人而言，風機裝在這運轉就受不了，傳統是要尊重祖先，那裝在那是要怎麼讓祖先安靜？那 2 支也是最早說可以不用做，可以接受文化面的影響，因為尊重中國人的傳統文化，但就是沒辦法接受所謂風機噪音對人有影響，所以，那 2 支是最可以不做的。(受訪居民 R01)

「苑裡反瘋車自救會」針對英華威的風機工程向法院聲請禁止施工假處分，苗栗地方法院認為自救會無精確數據證明風機會影響居住安寧和健康，且每個人對低頻噪音的感受不同，可透過裝設隔音窗等方式改善。法官認為英華威合法取得風機籌設和施工許可，停工對該公司造成的損害更大，至今尚無重大損害而定暫時狀態假處分之必要，故駁回自救會的聲請(祁容玉, 2013)。如前述 Palmlund (1992) 所言，作為風險制裁者的法院，在強調科學證據與成本效益的考量下，傾向站在風險製造者這一邊。受訪專家認為科學的不確定性和風險，不能因證據不足或沒有就被輕忽。受訪醫師也認為即使噪音過了就沒了，但不代表對人體就沒有危害：

科學有很多它不知的東西、不確定的風險，不能被說沒有科學證據就被忽視，所以要有人去關心、發現它，這是使命跟理想，所以國家要怎麼看待？一樣是權利跟義務相等，但能否說你應該要多關心正面的，國家為什麼要把不確定的舉證都交給公民，所以科學公民本身的存在，是要讓政府正視這塊東西不能永遠用過去的東西來評價它。(受訪專家 E02)  
像重金屬汙染，有因果關係，噪音的話一過就沒有了，不能說它沒有影響，那很顯然有這麼多人看到風車就討厭，那就是一個病了，精神情緒就是病，精神有問題的人，他到最後心臟、血管也是受影響，精神科也都可以證實。(受訪醫師 D01)

反風機行動聯盟強調「不反綠電」，並提出「綠能安全要雙贏」的訴求。地方居民指出廠商設置的風機與民宅距離過近，質疑開發案的環境影響評估程序、管制法規的不健全問題，以及業者缺乏與居民進行充分的溝通與協商。反風機行動聯盟指出，英華威在 2007 年通過之竹南鎮、通霄鎮及苑裡鎮的風力發電機開發案之環境影響評估說明書中提到：「風力發電機的設立以距離建物較遠距離為原則」及「(東西向風機)塔架間距離原則約為 210 ~ 270 公尺(3 倍葉

片直徑)，(南北向風機)塔架排距約為 350 ~ 450 公尺」，以避免風機若發生意外，產生爆炸或倒塌時，造成其他風機連鎖意外或危害附近居民生命安全。但居民指出業者之後違反其在環境影響評估說明書中所做的承諾，數支風機間距離過近且離民宅未達之前承諾的距離，風機運作時產生的噪音及低頻噪音更會危害鄰近居民的生活安寧造成損害，將威脅居民生命安全（台灣蠻野心足生態協會，2013b）。受訪者環保團體則強調「安全距離」之管制規範是風機設置的關鍵：

風車的設置，其距離對人是有很大的威脅與恐懼感，所以，安全距離是優先考量。我們在瞭解當地風車設置的情況，也發現從 2004 年到現在已經有 5 架風車損毀的紀錄，這是非常高的紀錄。那我們接下來就會去想噪音對人體的影響到底為何？所以，我們基本上認為有兩個影響，第一個是安全距離，第二個是噪音。苑裡自救會的看法非常簡單，就是我們一點都不反對綠能，也不反對風車，但是要有個規範。如果安全規範是合理的，政府也願意保護老百姓，你在苑裡開設 100 支也沒問題，但你不合乎規範的話，一支也不准設。目前苑裡的居民有個很清楚的決議就是我要「法令」，這是一群比政府官員還要了不起的人，為了不要讓其他地方的民眾受到風車的恐嚇，因此，現在的抗議運動是要明確的法令，而不是不想設在我家，這是兩件事。如果規範是合乎國際潮流的規範，要設置風機是沒有問題，這是政府應該要做的而非是老百姓。（受訪專家 E01）

反風機行動聯盟的質疑和抗爭立基於「程序正義」的論述，批判現行環境影響評估機制和法規管制的不足。根據目前環境影響評估法規，只有對環境產生影響之因素才可能成為環境影響評估對象，私人因風力發電設置而可能產生非環境侵害所生之損害，如噪音，雖納入考量，但考量之範圍有限（吳依佩，2011，頁 30-34，61）。風力發電開發案於第一階段環境影響評估審查，即有條件通過。第一階段環境影響評估僅有公開說明會的形式，民眾常受制於資訊不對等及不熟悉《環境影響評估法》程序，而被間接的排除於環境影響評估制度外（朱斌好、韓婷婷，2007）。現行環境影響評估機制有諸多缺失，且未能涵蓋到脆弱性與公平性的評估。由開發單位所舉行的公開說明會僅是單向的傳遞開發訊息，並無法釐清在地居民的知識與想法，以及社會文化與健康層面的影

響，「苑裡反瘋車自救會」居民表示：

我常講我們是跳蚤環評，我們最北邊是竹南，然後是後龍、通宵跟苑裡，後龍是因為有紫斑蝶生態的問題，所以不能做風機，接下來就是竹南、通宵跟苑裡綁在一起做環評，更好笑的是對方說民眾參與有做到，打了1,067通的電話訪問，但苑裡都沒半通。像12月去開會的時候，我們就跟能源局講說都沒有民眾參與，我們都不知道要蓋這麼大的風機，所以，程序跟行政有問題，能源局就會講說里長知道，里長就是里民的代表，里長的聲音就是你們的聲音，我們無法接受，抗議這麼久還講出這種話……。我們現在需要更強大的力量，就是綠能的發展絕對不是能源問題，是環境跟各部會的問題，是整個海岸線跟人的問題。像有人關注生態就會有候鳥的問題，大家就可以一起合作，並不是自救會喊的，這樣才能真正看到臺灣綠能的問題。(受訪居民 R01)

針對風機設置的噪音問題，目前環境影響評估審查和環保署《噪音管制法》的規範仍不夠明確。在管制性的立法前，能源局有必要針對風機推動計畫進行政策環境影響評估(受訪律師 L01)，擴大社會參與在環境影響評估和政策制定過程。

## 肆、噪音管制與程序正義

目前國內在風機低頻噪音對健康的影響仍有很大爭論，且缺乏長期的流行病學研究。美國噪音專家 Rand 曾在美國緬因 (Maine) 州調查風力渦輪運轉對居民的影響，發現渦輪運轉的「聽不見的聲音及低頻噪音」引起的症狀包括嘔心頭暈、沒有食慾、昏眩、無法集中意志與躁鬱等，確實對健康有不利影響，並指出政府與風力發電業者隱瞞實情 (謝美齡，2012)。然而，此一研究報告卻遭受風力發電業者質疑缺乏足夠相關證據與資料。Farboud、Crunkhorn 與 Trinidad (2013) 在國際醫學期刊《喉科學與耳科學》(The Journal of Laryngology & Otology) 發表〈「風車症候群」：事實或虛構？〉(“Wind Turbine Syndrome”: Fact or Fiction?) 一文指出，暴露在風車低頻音波，可能會對耳部引起特定的生理反應，包括耳鳴、耳痛和眩暈症等，認為需要針對低頻噪音的影響做進一步研究。國內在低頻噪音影響的研究較為缺乏，振興醫院耳鼻喉部主

任陳光超表示，臨床上敏感的人較在乎低頻噪音，容易將低頻噪音「放大」，嚴重者將可能導致焦慮與憂鬱的問題（劉力仁、魏怡嘉，2013）。受訪醫師指出：

如果你站在我們醫師或是社會工作，那結論就是會變成有影響，但如果是工程師的話可能就會沒影響，立場不一樣，解釋也就不一樣。但應該還是有，因為不管怎樣有這麼多人看到風車心裡就火大，像精神病絕對是一個病，情緒就是，你不能否定它。（受訪醫師 D01）

英華威引用瑞典的研究報告批判所謂「風車症」是「子無虛有」，同時針對反風機行動聯盟提出的紐西蘭 Shepherd 教授之低頻噪音及 2 公里距離限制之研究報告及意見提出質疑，指出紐西蘭環境法院已於 2013 年 4 月就該爭議案件做成判決，而 Shepherd 教授之研究報告並不足以支持以 2 公里作為距離限制的主張。英華威風力發電集團（無日期 b）強調，未有實證認為風機的聲音對鄰近住戶之健康有不利的影響，且世界各國並未將風機視為特別嘈雜的設施而另有距離的規範，而回歸到噪音管制標準加以規範。

自救會顧問王偉民工程師指出，根據世界衛生組織的資料，長期處於低頻噪音 32 分貝環境之中，健康就會受到影響。原本自救會提出的主張是：風機與建物距離應分三級，將公共設施及民宅加以區分，且應分兩類，「強制管制」範圍內就不得設立，另一類只要「居民同意」、業者適當回饋，則可興建（賴品瑀，2013）。台灣蠻野心足生態協會指出，國內目前的噪音管制標準比國際標準寬鬆約 5 分貝，應進行下修。長期關心噪音危害的張豐年醫師則認為噪音管制標準有必要調低 3 分貝（台灣蠻野心足生態協會，2013a）。

管制科學（regulatory science）有別於學術研究的科學（academic science），關注在科技所帶來不確定性與相關政策問題之科學的預測層面，往往受到來自外部的時間與政治上壓力，透過多樣形式的審查過程以協助政策制定，且必須考量所處的社會脈絡和管制機構文化。科學證據的產出與呈現可能明顯受到所屬進行研究機構的影響，例如，產業界的科學研究專家在決定什麼科學證據是顯著、什麼可以被忽略，以及如何詮釋這些科學證據時，並非只依賴一些客觀的判準，而是與其所在的體制與文化環境密切相關。不同國家在環境與新科技風險的管制政策會呈現不同的管制科學之體制文化，呈現出科學、經濟與政治上的各自特性（Irwin, Rothstein, Yearley, & McCarthy, 1997）。在噪音問題的法規上，現行各國用來進行風機噪音評估的指標甚多。各國針對風

力發電機組設立與民宅間之距離，於研究報告或環境影響評估指標中，提出風力發電機組設立與主宅建議距離值，建議最小距離者（如歐盟）應在 300 公尺以上，而最大距離者（如英國）應遠離適當距離值達 1.5 公里（林怡君等，2012，頁 3-5）。有關風機影響的研究牽涉到誰來進行研究、所採的方法學，以及如何解釋與預測的問題，並深受科學實作所處的體制與文化脈絡影響，而不同國家在管制政策上則牽涉不同脈絡的多元考量與協商。

目前我國風力機設置審查規定有三：一、風機基座中心與最近建築物邊界直線距離 250 公尺以下，必須實施環境影響評估審查；二、風機筒塔高度加葉片長度之距離範圍內若有住戶，應在申請施工許可時，檢附雙方簽具的安全承諾協議書；三、施工時須符合營建工程噪音管制標準，開始營運後也要受環保署噪音管制標準中。環保署在 2013 年 8 月 5 日新增的「風力發電機組噪音管制標準」，包含 20 ~ 200Hz 低頻與全頻噪音管制標準。以噪音容許值最大的工業區，白天不得超過 47 分貝，深夜不得超過 44 分貝；管制最嚴格的「亟需安寧區」，白天不得超過 39 分貝，夜間不得超過 36 分貝（賴品瑀，2013）。

針對居民對低頻噪音與安全距離的質疑，能源局在 2013 年 8 月 20 日舉辦一場諮詢性會議提出對安全距離的初步規劃為：一、風力機設置距離在無特定對象之場所，如與公路距離，將採行 1.1 倍風力機高度訂定，若低於 110 公尺，則以 110 公尺計；二、風機與建築物距離，除 250 公尺內須依規定環境影響評估外，還須取得該距離範圍內居民同意。然而，能源局規劃的草案引起相關產業業者不滿，認為「250 公尺」的規定太嚴苛，將造成規劃中的風力機七、八成都無法設立，不利產業發展，且目前已設置的 314 架風力發電機也沒有造成過傷亡，而比起風機更危險的核能、火力發電廠與更多的工廠等設施，都沒訂定安全距離的規範（賴品瑀，2013）。

苗栗縣「苑裡反瘋車自救會」對能源局著手研議安全距離規範的新方案不甚滿意，認為資訊揭露並不完整，不理解「250 公尺」這個數字從何而來，質疑噪音管制的量測基礎，反映居民對政府管制的不信任：

我知道這個新的法律是白天 39 分貝、晚上 36 分貝，確實是全世界最嚴，但當你知道他背後的量測基礎後會發現是亂來，我現在是開窗測，我的背景值可能是 10，就是還沒轉風機時我是開窗的，就有很多的背景音，等到風機運轉時是要關窗，所以這個制度根本是欺騙，重點是環保署要來測但我們不信任他的基礎，因為一測就完了，我們現在苑裡就

只有漁港這支，會變成沒有超過值，問題是我怎麼知道你帶的是什麼機器，你今天來測，我怎麼知道你做了哪些設定？因為你測完後發一個聲明說苑裡風機符合標準，這對我們傷害很大，像大甲裝了6年，最快的就是直接跟你說你自己來體驗，我可以提供房間給你住。你到底有沒有尊重到每個人的感受？測噪音有低頻跟超低頻，而且真正危害人的是聽不到的聲音，那要如何測？當我們知道法案是關窗測根本是亂來，在制定的過程我們也在抗議根本沒有參與，好像訂定下去後給業者一個很大的壓力，但那個前提是風機已經設置，那我們的前提是風機要設要有一個基本距離，那可以解決部分的問題，因為低頻不是每個人都感受到的，但低頻的震動跟心臟脈絡是一致的，所以，不是沒聽見就沒有危害，而是日夜的侵蝕。(受訪居民 R01)

能源局千架海陸風力機計畫推動辦公室則強調「溝通」的必要性，期望自救會將疑慮提出來，並能有個平台可以做協調，大家一起討論，秉持透明、公開、公正和平的原則。有關風機的健康風險仍牽涉到信任的問題，千架海陸風力機計畫推動辦公室認為，在研究經費上並不是問題，但關鍵的問題在於：「誰來做？誰來做是可以被接受的？什麼程序？要做到哪種程度才可以被接受？」(受訪專員 W01)

反風機行動聯盟主張能源局日後召開聽證會必須增加民眾參與、資訊公開，才能達到充分討論，且相關報告也應提早公開並揭露相關資訊，包括報告中提出的數據如何算出、提出建議的專家是誰等。受訪法學專家表示：

政府各部會間必須加強橫向的聯繫與協調，並以公開和公正的程序，讓各方參與在決策過程中，加強溝通並建立信任關係，應該從源頭去理解能源，不要忽略人文跟人性。(受訪專家 E02)

管制法規與程序上的問題也凸顯當前風機政策推動與民間社會對綠能認知的落差。國外風機設置的地方抗爭經驗顯示，儘管業者指出開發案能促進社區就業機會且有電價的補助與回饋，但地方認為大部分的利益仍流入開發商。相關技術的人才培育與風機維修，還須依靠外部的支援，地方依然處於弱勢。環保團體認為，政府推動再生能源應朝小型、分散式社區電力系統的方向來設置(盧沛樺，2013)，並指出國外作法不僅讓社區居民享有「所有權」

(ownership)，並參與風機設置的規劃過程：

我們聽到很多國外專家談論風機發展的時候，例如國外綠色和平在談論德國風機發展的時候，有90%左右都是設置在社區的小型風力機，並為社區所擁有，所以，對地方居民而言，他們看到風機每轉一圈或是風機發出的聲音，都是代表著錢的聲音而不是噪音。像在英國的話，風機的鄰避效應會比較強，也是因為社區參與的設計沒有完善，而且大型風機都是大公司去開發的。回到臺灣的部分，其實不是在利潤上的流向，最重要的還是在規劃程序。(受訪專員 C01)

能源局千架海陸風力機計畫推動辦公室認為，有必要讓民眾也能有參與地方風能發展的誘因，朝向市民風場的方式：

以風力來講，現在因為發展的量愈來愈大，所以產生空間間隔的利害，最凸顯的地方是在苗栗苑裡，因為它只離海岸2公里且它最短，所以，當它有設置風機的時候，會引起民眾的疑慮，我要有個海岸線的出口，哪一個是最適當的遮蔽率、哪一個地方最適合來裝？這地方來不及討論就做了，因為符合法規，也就是說民眾支持，但當他參與的時候他太慢了。……所以，我們會趕快去形成一個市民風場的方式，市民或在地優先，有共識的時候，你業者要配合才會水到渠成。因為本來再生能源就是在地東西，好像就是我們後院的東西，當我們的後院變成不是隨時都能去跟變樣的時候，每個人都會心慌，所以其實需要討論，政府、辦公室沒有避諱，議題要拿出來談，就是大家沒有機會坐下來。(受訪專員 W01)

## 伍、結論

目前國內風力發電機的設置與推動缺乏完善的整體國土利用規劃、參與式的環境影響評估和健全的法制，呈現「由上而下」的決策模式與功利主義的政策思維。在高度重視經濟效益下，環境、社會和文化永續面的影響評估則顯得不足。風機設置的噪音與安全距離的管制科學爭論，呈現了資訊不充分與「該做

而未做的科學研究」。苗栗縣苑裡鎮的地方居民和反風機行動聯盟基於程序正義質疑設置計畫的正當性、環境影響評估瑕疵和現行管制規範的不足。有關風機設置對健康及環境生態影響的風險評估，主要以顧問公司的調查及國外的專業研究報告作為風險評判的重要根據。管制法規的制定過程未能進一步釐清相關科學爭議，也缺乏利害關係人間完善的對話與溝通機制。

地方居民在不同的場域以多樣的形式和行動向外界表達其訴求和價值主張。「苑裡反瘋車自救會」成員以和平、非暴力的方式強力阻撓風力發電機組施工，與警方爆發數波衝突，其中兩位成員持抗議布條在施工必經道路上阻擋工程車，被檢方依強制罪嫌起訴，經苗栗地方法院審理後獲判無罪。以公民不服從（civic disobedience）概念而論，<sup>2</sup>地方居民抗爭行動具有正當性。當居民透過體制內管道對風機設置政策表達反對意見，但未獲得權威當局有效回應，乃以公開、非暴力的手段違反當前法令，試圖向權威當局和社會大眾溝通，尋求外界支持其「安全距離」的主張；另一方面，「苑裡反瘋車自救會」持續在抗爭的現場推動「苑裡草根人民論壇：鄉親開講」，讓地方居民暢談地方公共議題和對「能源民主」的想像。<sup>3</sup>此一草根人民論壇有助於強化地方溝通、公民意識的提升和認同的形塑，並試圖連結更廣大的社群和公共利益。

個案顯示，以往官僚組織基於專家提出科學研究而制定政策的模式，已無法取得知識上的權威和正當性，反而造成人民對政府的信任危機，以及業者和社區居民間的衝突，官方所仰賴的專家知識及業者的知識宣稱之有效性飽受質疑。在面對高度複雜的風險爭議和不確定性，審議式民主被視為可提升社會處理環境議題的能力（Meadowcroft, 2004）。針對風力發展的爭議與程序正義問題，審議式的公民參與模式能提供一個平等的理性溝通平台和對話的行動場域，讓相關政策行動者彼此互動、協商和形塑知識，有助於理解政策過程中不同行動者的論述與地方敘事（narratives）。除了加強跨部門協調，釐清再生能源政策目標和社會福祉，相關權責管制機關有必要致力於制度變革，將公民社會的能量整合至政策發展；建構參與式科技影響評估機制，強化民間團體和具在地生活經驗的社區居民參與風機設置運轉的科學知識生產與管制規則制定。

<sup>2</sup> 公民不服從是指當國家機器制定出危害特定少數的基本人權之法律或政策時，既有合法途徑無法提供即時救濟，權利受到危害的人或有道德良知的其他人針對該不正義的法律或政策，以公開、非暴力的方式違反法律，藉以激發社會其他成員的道德感，對掌權者造成修改該不正義法律或政策的壓力（翁裕峰、尤素芬，2006）。

<sup>3</sup> 有關「苑裡草根人民論壇：鄉親開講」的活動與內容，詳見地方自救會網站 <https://www.facebook.com/YuanLicarzywindmills/posts/629616680450543>。

根據前文有關科學知識變動性所衍生的程序正義原則，能源局所提出有關風機與建築物距離「須取得該距離範圍內居民同意」，須有更細緻的設計，如充分的資訊揭露與告知，以及透過公開透明的程序行使同意權。倘若風機設置計畫能獲得附近居民同意，一旦日後有新的科學研究顯示對健康與環境的明顯危害或發生意外，應有完善的協商與補償機制，並讓居民有撤銷其同意或讓居民再次行使其同意權。在風機興建完工後的營運階段，業者須與地方建立「好鄰居」的夥伴關係，致力於更多瞭解地方環境、文化脈絡及人們的生活方式，與社區組織及居民共同尋求永續發展各面向的問題解決方案，讓地方居民及民間團體參與監督風機運轉的安全性維護及長期環境監測（如對鰻苗與鳥類等影響），並強化課責機制。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 王詠祺、張桂肇、張珮錡、郭禮安、楊瑞源、黃煌輝（2012）。評估離岸風力發電廠對於中華白海豚的影響。載於臺灣海洋工程學會（主編），第34屆海洋工程研討會論文集（815-820頁）。臺南市：成功大學。
- 台灣蠻野心足生態協會（2013a）。呵護綠能——綠能與安全要雙贏：要求政府訂定風機安全設置規範並做健康影響評估。取自 <http://zh.wildatheart.org.tw/story/10/7333>
- 台灣蠻野心足生態協會（2013b）。不當瘋車，豬犬也不寧。環保署硬起來，立即裁罰違法風車。護台灣綠能，監察院立即糾正失職機關。取自 <http://zh.wildatheart.org.tw/story/10/7344>
- 朱斌好、韓婷婷（2007）。民眾參與環境影響評估因素：依行為意圖模型分析。空大行政學報，18，25-62。
- 吳依佩（2011）。論風力發電所涉環境爭議與訴訟之研究（未出版之碩士論文）。國立清華大學，新竹市。
- 李科逸（2010）。我國再生能源發展條例重要內容簡析及議題探討。科技法律透析，22（3），9-14。
- 杜文苓（2010）。環評決策中公民參與的省思：以中科三期開發爭議為例。公共行政學報，35，29-60。
- 周桂田（2004）。獨大的科學理性與隱沒（默）的社會理性之「對話」——在地公眾、科學專家與國家的風險文化探討。臺灣社會研究季刊，56，1-63。
- 周桂田（2005）。知識、科學與不確定性——專家與科技系統的「無知」如何建構風險。政治與社會哲學評論，13，131-180。
- 周桂田（2012，3月）。全球化下發展型國家之制度創新與社會創新。全球化時代的王道文化研討會，國立臺灣大學人文社會高等研究院，臺北市。
- 林忠山、劉冠緯（2012，12月）。我國風力能政策行銷策略之研究。2012年臺灣政治學會年會，國立臺灣師範大學，臺北市。
- 林怡君、林志純、周禮中、謝炳輝、簡慧貞、謝燕儒（2012）。噪音管制及電磁波預警措施建置。行政院環保署專案報告（0990000707）。臺北市：行政院

環境保護署空保處。

祁容玉 (2012, 11月22日)。苑裡居民反風車 說明會各說各話。聯合報, B1版。

祁容玉 (2013, 6月20日)。反風車聲請停工 假處分駁回。聯合報, B2版。

施月英、鄭先祐 (2008)。風能場對彰化海岸鴿形目鳥類的群聚與活動類型的衝擊。環境生態學報, 1(1), 47-64。

英華威風力發電集團 (無日期 a)。風力發電的好處。取自 [http://infravest-twonline.com/infravest/TC/T06-7\\_benefit.pdf](http://infravest-twonline.com/infravest/TC/T06-7_benefit.pdf)

英華威風力發電集團 (無日期 b)。風機與民宅間有基於噪音而另訂「風機特別距離」之必要嗎? 取自 <http://infravest-twonline.com/infravest/TC/4-distance.htm>

范建得、吳瑞南、吳依佩、蕭宇君 (2012)。我國風力發電補貼政策模式評介。中原財經法學, 28, 183-229。

翁裕峰、尤素芬 (2006)。緊急防疫與極端狀態下之市民不服從: 以 SARS 期間和平醫院封院為例。台灣政治學刊, 10(2), 149-208。

崎威與通威風力發電股份有限公司 (2011)。苗栗縣竹南鎮、通霄鎮、苑裡鎮設置風力發電廠興建計畫環境影響差異分析報告。苗栗縣: 作者。

張勳騰 (2012, 10月20日)。大風扇進苑裡 西平里民聯署抗議。自由時報電子報。取自 <http://www.libertytimes.com.tw/2012/new/oct/20/today-north6.htm>

許立民 (2014, 5月)。大型風機的環境風險與制度保障, 風能發展與人權保障。大型風機設置規範論壇, 國立臺灣大學, 臺北市。

陳志平 (2013, 5月25日)。反對設置風機 理由林林總總。聯合晚報, A4版。

經濟部能源局 (2012)。能源產業技術白皮書。臺北市: 作者。

劉力仁、魏怡嘉 (2013, 8月25日)。風機低頻噪音 民眾憂有害健康。自由時報電子報。取自 <http://www.libertytimes.com.tw/2013/new/aug/25/today-life1-2.htm>

盧沛樺 (2013, 5月10日)。營運後若違反噪音法規、造成苑裡居民精神壓力風車業者切結停機條件。聯合晚報, A12版。

蕭嘉豪 (2009)。我國風力發電之環境衝擊與經濟效益評估 (未出版之碩士論文)。國立臺灣大學, 臺北市。

- 賴品瑀 (2013)。研議規範風電安全距離 能源局「聽證」作半套挨批。取自 <http://e-info.org.tw/node/88820>
- 謝美齡 (2012)。風力發電 (三) —— 聽不見的聲音及低頻率噪音。取自 <http://aus.most.gov.tw/ct.asp?xItem=1010302001&ctNode=1077&lang=C>

## 二、外文部分

- Bond, A., Palerm, J., & Haigh, P. (2004). Public participation in EIA of nuclear power plant decommissioning projects: A case study analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(6), 617-641.
- Farboud, A., Crunkhorn, R., & Trinidad, A. (2013). “Wind turbine syndrome”: Fact or fiction? *The Journal of Laryngology & Otology*, 127(3), 222-226.
- Frickel, S., Gibbon, S., Howard, J., Kempner, J., Ottinger, G., & Hess, D. J. (2010). Undone science: Charting social movement and civil society challenges to research agenda setting. *Science, Technology & Human Values*, 35(4), 444-473.
- Habermas, J. (1987). *The theory of communicative action: Volume 2. Lifeworld and system: A critique of functionalist reason* (T. McCarthy, Trans.). Boston, MA: Beacon Press.
- Hajer, M. A. (1997). *The politics of environmental discourse: Ecological modernization and the policy process*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Healey, P. (1997). *Collaborative planning: Shaping places in fragmented societies*. London, UK: MacMillan.
- Ingold, T. (2000). *The perception of the environment: Essays on livelihood, dwelling and skill*. London, UK: Routledge Press.
- Irwin, A., Rothstein, H., Yearley, S., & McCarthy, E. (1997). Regulatory science: Towards a sociological framework. *Futures*, 29(1), 17-31.
- Jasanoff, S. (2010). Beyond calculation: A democratic response to risk. In A. Lakoff (Ed.), *Disaster and the politics of intervention* (pp. 14-40). New York, NY: Columbia University Press.
- Lidskog, R., Soneryd, L., & Uggla, Y. (Eds.). (2010). *Transboundary risk governance*. London, UK: Routledge Press.
- Meadowcroft, J. (2004). Deliberative democracy. In R. F. Durant, D. J. Fiorino, & R.

- O'Leary (Eds.), *Environmental governance reconsidered: Challenge, choices, and opportunities* (pp. 183-217). Boston, MA: MIT Press.
- Ottinger, G. (2013). Changing knowledge, local knowledge, and knowledge gaps: STS insights into procedural justice. *Science, Technology & Human Values*, 38(2), 250-270.
- Ottinger, G., & Cohen, B. (2012). Environmentally just transformations of expert cultures: Toward the theory and practice of a renewed science and engineering. *Environmental Justice*, 5(3), 158-163.
- Ottinger, G., Hargrave, T. J., & Hopson, E. (2014). Procedural justice in wind facility siting: Recommendations for state-led siting processes. *Energy Policy*, 65, 662-669.
- Palmlund, I. (1992). Social drama and risk evaluation. In S. Krimsky & D. Golding (Eds.), *Social theories of risk* (pp. 197-212). Westport, CT: Praeger Press.
- Power, M. (2007). *Organized uncertainty: Designing a world of risk management*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Shrader-Frechette, K. (2005). *Environmental justice: Creating equality, reclaiming democracy*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Soneryd, L., & Weldon, S. (2003). Noise and newts: Public engagement in the UK and Sweden. *Environmental Impact Assessment Review*, 23(1), 17-37.

## 附錄 受訪者基本資料

訪談日期	訪談對象	代碼
2013.09.12	環保團體	NGO 02 秘書長 S01
2013.09.12	環保團體	NGO 02 專家 E01
2013.09.17	環保團體	NGO 01 專員 C01
2013.10.26	法律專家	律師 L01
2013.12.06	千架海陸風力機計畫推動辦公室專員	專員 W01
2014.01.20	科技法律學者	專家 E02
2014.01.23	專業醫師	醫師 D01
2014.01.24	苑裡反瘋車自救會	居民 R01

