

解構影響臺灣民衆核電政策偏好之 關鍵因素：一個整合性架構的初探^{*}

張鐙文、黃東益、李仲彬^{**}

《摘要》

在當代的各種科技風險之中，核能發電是極具爭議且備受注目的議題，尤其當日本福島核災發生之後，社會對核電之「低發生機率、高危害結果」的風險特質愈加敏感。在此種緊張的社會氛圍下，找出影響民衆核電政策偏好的關鍵因素，成為能否有效處理核電爭議的重要前提。本文認為針對這種風險特質較為特殊的政策，如欲有效地辨識民衆偏好的成因，不應侷限於傳統的理论框架。為填補目前核能風險研究的缺口，本研究結合過去科技風險與環境主義的文獻，嘗試提出一個整合性的研究架構，並透過實際資料的佐證，藉此釐清民衆之風險感知的來源及政策偏好的成因，以作為未來政府進行風險溝通之參考。

研究結果顯示，本研究所提出的整合性架構，對民衆核電偏好的解釋力為 47.5%，一方面證實民衆的議題知識、機構信任、電價承受、環境信

投稿日期：108 年 7 月 25 日；接受刊登日期：109 年 3 月 20 日。

^{*} 作者衷心感謝兩位匿名審查人細心的指正與建議，使得本文內容更臻完善。同時，也感謝行政院原子能委員會與國家科學委員會對計畫「核能設施安全認知與核能政策發展」（編號 NSC 100-NU-E-004-001-NU，主持人：黃東益）經費的支持。

^{**} 張鐙文為國立政治大學公共行政學系博士候選人，e-mail: TWChang0119@gmail.com，<https://orcid.org/0000-0001-8050-2622>。

黃東益為國立政治大學公共行政學系教授。

李仲彬為國立臺北大學公共行政暨政策學系副教授。

念及風險感知對於其核電政策偏好有顯著影響；另一方面，則是確認風險感知對於機構信任、電價承受及環境信念的中介效果。以上成果均是過去核能風險研究鮮少提及與驗證的部分。在此一基礎之上，本研究認為政府惟有改變過去風險溝通與管理的思維，學習從各類利害相關人的觀點去分析與理解風險議題，才能確實掌握問題的癥結與對策；同時，政府更應設計與開放各種制度性溝通與參與的管道，讓不同的利害相關人能夠充分地參與核能發電相關政策的討論與決策過程，才有助於化解長久以來的能源爭議。

[關鍵詞]：風險社會、科技風險、風險感知、核電政策偏好、風險溝通

良善的風險治理植基於跨學科知識的結合，包括對於風險治理本身的限制和不確定性的認知，以及整合公眾所關切的事務、價值與願景。而對於風險治理行動者最艱難的挑戰，便是在進行有效率、效能及更加可信的風險評估、評價與管理等程序時，兼顧創新方式之開啟與生活條件之改善。

Ortwin Renn, 2008: 368.

壹、前言

在過去，關於科技與社會的關係，人們總是習慣將焦點放在科技所帶來的效益，而往往忽略隱藏在效益背後的風險，然而，隨著層出不窮且日益嚴重的風險事件，以及與日俱增的受害者與犧牲者（Slovic, Fischhoff, & Lichtenstein, 1982），迫使人們不得不加以正視科技風險的存在，進而重新思考科技與社會的關係，此種利害相伴、不可分割的現象，正是現代化風險的特徵之一（Beck, 2004；Rinkevicius, 2000；林崇熙，2008）。就此而言，當民眾所關心的焦點已從科技能夠帶來的正向效益，漸漸地轉向憂心科技應用之後的負面作用，便顯示出民眾對於科技風險的害怕與恐懼（Slovic et al., 1982），而此種改變無非是提醒公共管理者必須制定更加嚴謹的管制規範、提供更加開放的溝通機制及設計更有效率的治理方法，才有助於解決新興科技所衍生的問題，以滿足民眾對於環境安全與個人健康的期待（Renn, 2008; Slovic, 1997; Slovic et al., 1982）。

換個角度觀察，近幾年國內、外社會運動的興盛，則說明利害相關人角色的轉變，使得傳統公共行政過程中民主與科技兩者之間的拉鋸，變得更加複雜與難以處理，而本研究關注的核能發電議題，便是當代最具爭議的科技風險（范玫芳，2013）。從美國三哩島、前蘇聯車諾比到日本福島等核災事件，並不難看出核能發電背後所潛藏的巨大風險，致使各界對此種「低發生機率、高危害結果」（low-probability, high-consequence）的風險特質（Slovic, Layman, & Flynn, 1991），抱持著愈來愈多的擔心與疑慮。這些風險事件不僅提醒政府須「重視風險評估」（risk assessment）與「風險管理」（risk management）等活動的重要性（Slovic, 1997），同時，亦促進政府將其設定為政策制定及執行過程中的必要程序（Millstone, Van Zwanenberg, Marris, Levidow, & Torgersen, 2004）。

這股全球核電存廢的爭議，也影響到臺灣能源政策的發展與走向，讓原本剪不斷，理還亂的核電問題，再度演變成一場政治的角力。即便目前政府已嘗試將部分的能源爭議交付公投，但此種「贏者全拿」（the winner takes it all）的決策方式，並無助於化解我國長久以來的核電爭議。因為臺灣除了暫時封存的核四電廠之外，尚有三座營運中的核能電廠，而社會各界對於不同核能電廠的處理方式，如延役、除役、啟封或封存等，均未達成共識。是以，此類高度爭議的科技風險是需要被「治理」而非僅靠「控制」或「管理」（Aven & Renn, 2010; Renn, 2008），其中，一個核心的議題便是調和與化解利害相關人對風險事件的歧見與衝突，而釐清社會大眾風險感知的來源及政策偏好的成因，則成為進行「風險溝通」（risk communication）最基礎與最關鍵的步驟（Aven & Renn, 2010; Renn, 2008; Sjöberg, 2000; Slovic, 1997; Slovic et al., 1982）。

經檢視國內文獻，本研究發現相較於其他科技領域的風險研究（e.g., Tseng, Lin, Hu, & Cheng, 2013；王瑞庚、周桂田，2012；杜文苓，2011；杜文苓、施佳良，2014；周桂田，2000；2002；2004；2008；周桂田、陳薪智，2014；林宜平、吳亭亭、黎雅如、周桂田、鄭尊仁，2010；范玫芳，2007；2008；陳清淵、謝雨生，2011），探討核電議題的研究相對較少（e.g., Huang & Wang, 2011；洪鴻智，2005；梁世武，2014；梁世武、李均揚，2014；劉祥熹、莊慶達、陳均龍，2007）。加上在經歷重大核災事件之後，民眾的風險感知與政策偏好可能產生變化（Bauer, Gylstorff, Madsen, & Mejlgaard, 2019; Visschers & Siegrist, 2013），同時，若干影響民眾風險感知與政策偏好的重要因素，如「願付價格」（willing to pay, WTP）、「電價承受」（price tolerance of electricity）、「環境意識」

(environmental consciousness) 或「環境信念」(environmental belief) 等變項的效果，一直沒能被納入討論與檢證。因此，在大量科技風險與環保主義之實證研究可供參考的情況之下，本研究希冀透過相關文獻的彙整，提出一個分析民眾面對此類風險特質的決策架構，以釐清其風險感知的來源及政策偏好的成因，作為進行風險管理與溝通之實務基礎。

綜合以上，為能填補目前核能風險研究的缺口，本研究嘗試提出一個整合性的研究架構，並透過實際資料的佐證，藉此探索民眾之風險感知的來源及政策偏好的成因，作為未來進行核電風險溝通之起點。在後續結構的安排上，首先，從當代社會中的風險開始討論，試圖描繪出風險社會中的風險特質，藉此拼湊出現代化風險的輪廓，及其與核能發電的關聯；其次，奠基於既有科技風險與環境主義等領域的文獻，嘗試歸納出影響民眾核電風險感知及政策偏好的關鍵因素，作為提出整合性分析架構之基礎，並說明所對應的風險爭論層級與可應用的溝通策略；接著，應用適當的統計方法，進一步檢視本文所提出的研究假設，並闡明不同因素對於民眾核電風險感知及政策偏好的影響程度；最後，根據研究發現進行討論與提出政策建議。

貳、文獻回顧

以下內容先闡述現代化風險的特質，及其與核能發電的關聯，再依據過去的相關文獻與研究成果，發展本文的研究假設與分析架構。

一、風險社會中現代化風險與核能發電

風險一詞並不是全新的概念，也不是新時代的發明 (Beck, 2004: 6)，而是由來已久且隨著時間逐漸演化而成的社會建構物。大抵而言，風險的概念最早可以追溯到 16、17 世紀的探險用語，¹ 之後才逐漸應用於商業與貿易的活動 (Denney, 2005)，直到晚近，風險已經儼然成為工程學、經濟學、政治學、社會學、心理學與哲學等學科的熱門研究議題 (Möller, 2012)。在各種討論風險的相關理論之

¹ 風險一詞最早由西班牙探險家所創造，原意是指地圖上未標明的航行水域 (Denney, 2005)。

中，就屬 Beck 的理論最具影響，² 尤其是關於風險社會的論述（Denney, 2005），引起最多討論與共鳴，並促使新興科技帶來的風險或副作用（Anderson & Felici, 2012），成為當前備受關注的研究焦點。

在 Beck 的眼中，現代化社會儼然就是風險社會（Beck, 2004）。根據風險社會的理論，Beck 指出現代化過程將逐漸改變社會價值分配的邏輯，把原先財富分配的邏輯轉換為風險分配的邏輯，所以，現代化的過程本身就是個問題（Beck, 2004: 4）。因為在這個過程中，人們將會慢慢瞭解，一方面科技的提升固然可以解決生活遭遇的問題，並為社會帶來進步與發展，但是，另一方面這些科技卻也成為社會中各項風險的源頭，形成一種風險與科技交互纏繞、互為因果的矛盾現象（Beck, 2004；林崇熙，2008），Beck 便強調此種「迴力棒效應」的風險特質，正是「現代化風險」的重要特徵，如果沒有善加注意、管理，將會導致風險與利益相互吞噬、甚至發生風險蓋過利益的困境（Beck, 2004）。

此外，Beck 又提到，現代化社會可以再進一步區分為「簡單的現代化」（*einfache modernisierung*）及「反身性現代化」（*reflexive modernisierung*）兩種狀態，前者代表 19 世紀與 20 世紀上半的社會狀態，而後者則是當代的工業化社會狀態，兩者最大的差異之處在於科技對於社會的穿透力。在反身性現代化的社會中，新興科技對於社會的影響通常是無遠弗屆，將會造成政治、經濟、社會與文化等層面的改變（轉引自周桂田，1998；2007），在這樣的狀況之下，科技風險所帶來後果，往往是無法預測、也難以溝通的（Denney, 2005）。隨著科技的日新月異，Rinkevicius（2000: 281）甚至認為當代社會已經進入「雙重」風險的時代。尤其是當各種新興科技導入社會之後，諸如奈米技術、基因改造、航太科技及器官複製等，都可能引發「新」的社會問題（賴沅輝，2005a；2005b；林宜平等，2010），使得當代社會中風險的本質更加地複雜、更難以理解。

本研究關注的核能發電政策，是備受公認且極具爭議的現代化風險之一。由於核能發電具有前述「低發生機率、高危害結果」的特質（Slovic et al., 1991），在全球接二連三的核災事件之後，早已經喚起各國對於核能發電政策的反思與辯論（Zhua, Jiuchang, & Zhaoa, 2016）。特別是對於地狹人稠的臺灣而言，一旦發生核

² Ulrich Beck 為德國著名的社會學家，由其所提出的風險社會概念，開拓了當代風險研究新的途徑及領域（Beck, 2004），並成為各種風險研究途徑中最具影響力的理論（Denney, 2005）。關於風險社會的討論，國內學者可參考周桂田（1998）、劉維公（2001）及顧忠華（2001）的研究。

能事故時，政府與社會能否承擔與處理此種「高危害結果」的風險，也引發社會各界的關注與討論，在彼此無法達成共識的情況下，造成不同團體之間的衝突與對立。就此而論，在化解各界的對立、建立可接受的共識之前，瞭解民眾對於核能政策的態度及成因，將是未來政府進行風險評估、管理及溝通的重要基礎（Aven & Renn, 2010; Renn, 2008），而建構一個合宜的分析架構來理解民眾核能風險感知的來源及政策偏好的成因，將是現階段風險治理的重要工作。

二、影響民眾核電政策偏好之關鍵因素

鑒於現代化風險的多樣性與複雜性，為理解形塑民眾核電風險感知及政策偏好的關鍵因素，便需要透過更宏觀與新興的視野，才能釐清民眾核電政策偏好之真正成因。正如同 Slovic（1997）的觀察，強調即使過去社會科學研究已提供許多寶貴洞見，但面對當代社會的風險問題時，仍無法提出有效的解決之道與行動準則，故大聲疾呼政府需要採取新的觀點與方法，以面對與處理當代科技風險的議題。是以，當代科技風險的治理已經無法僅靠「控制」及「管理」的邏輯，而是必須透過「互動」、「溝通」、「對話」與「協調」等方式才能克盡全功（Aven & Renn, 2010; IRGC, 2008; Millstone et al., 2004; Renn, 2008），而瞭解多元利害相關人如何看待與回應科技風險，便成為進行風險治理的首要之務（Renn, 2008），尤其是社會大眾對於科技風險的態度、感受及接受程度，應該受到更多的關注（Renn, 2008; Slovic, 1997），進而成為政策制定的一環（Renn, 1992；賴沅輝，2005b）。

經由回顧與綜整相關文獻，本研究發現有兩大範疇的研究，與說明或解釋民眾的核電政策偏好有關，一是涉及科技風險的文獻（e.g., de Groot, Steg, & Poortinga, 2013; Jenkins-Smith, Silva, Nowlin, & deLozier, 2011; Zhua et al., 2016）；另一則是關於環境主義的文獻（e.g., Gadenne, Sharma, Kerr, & Smith, 2011; Kowalska-Pyzalska, Maciejowska, Suszczyński, Sznajd-Weron, & Weron, 2014; Liao, Tseng, & Chen, 2010; Murakami, Ida, Tanaka, & Friedman, 2015; Park, Jung, Kim, & Lee, 2016; Wang, Li, Wu, Gu, & Xu, 2020; Woo et al., 2014）。其中，又以議題知識、機構信任、電價承受、環境信念及風險感知等變項與民眾的風險接受程度或能源政策偏好息息相關。因之，本文奠基於科技風險、環保主義及風險治理等文獻，嘗試提出一個理解民眾核能政策偏好的分析架構，以下內容分別闡述相關變項之間的關聯及研究假設。

（一）議題知識與政策偏好

議題知識代表民眾對於該項政策議題的瞭解程度。一般而言，民眾所具備的議題知識，對於自身政策偏好的形塑具有決定性的影響（Okamoto et al., 2011）。雖然，議題知識對政策偏好的影響效果，極有可能受到議題性質與測量方式的差異而有所變化（Connor & Siegrist, 2010），但，整體來說，根據過去科技風險領域的相關研究，大多指出議題知識將有助於提升民眾對於風險的理解，進而促進民眾對於科技風險的接受、偏好與行為（Connor & Siegrist, 2010; Costa-Font, Gil, & Traill, 2008; Hursti & Magnusson, 2003; Siegrist & Cvetkovich, 2000; Zhua et al., 2016）。如 Hursti 與 Magnusson（2003）針對基因改造及有機食品議題所進行的研究，就發現議題知識較高的民眾，對於基改食品的態度相對正面；而 Connor 與 Siegrist（2010）針對基因科技的研究，則顯示生物學基礎知識愈高的民眾，對於基因科技應用於醫療用途的接受愈高。根據以上的論點，本研究認為民眾所具備的核電知識，將會影響民眾對於核能發電政策的態度與偏好，其中，特別是關於能源現況與核能特性等方面的基礎知識愈高，愈有助於促進民眾對於核能發電政策的支持。因此，提出以下的假設：

假設 A：民眾所具備的核電知識愈高，對於核能發電政策的支持愈高。

（二）機構信任與政策偏好

機構信任則是民眾對於政府機關施政能力的認同程度。對於民主國家而言，信任是提供政治體系「合法性」（legitimacy）與「永續性」（sustainability）的來源（Blind, 2006），而民眾對於政府機構的信任程度愈高，愈容易接受或支持政府所推動的政策及法案。特別是當民眾需要進行風險評估或決策時，在自身知識不夠充足的限制之下，對於政府機關能力的信任程度，便成為民眾決策的重要依據（Connor & Siegrist, 2010），而這類機構信任之標的，可以是對風險管理機構的情感信任，或者是對其所具備的技術、能力以及所提供的資訊等的專業信任（Siegrist, 2000；洪鴻智，2005）。根據過去科技風險領域的相關研究，均提及機構信任有助於降低風險決策的複雜性，進而提升民眾對於科技風險的接受、偏好與行為（Connor & Siegrist, 2010; Siegrist, 1999; 2000）。如 Connor 與 Siegrist（2010）針對基因科技的研究，便指出民眾的機構信任程度，對於將基因科技應用於醫療與非醫療用途的態度均有顯著的正向影響。基於上述的論點，本研究認為民

眾對於機構的信任，將會影響民眾對於核能發電政策的態度與偏好，其中，特別是對於政府監督與管理核能電廠相關能力的信任愈高，愈有助於提升民眾對於核能發電政策的支持。是以，本研究提出以下的假設：

假設 B：民眾對管理核電相關機構的信任愈高，對於核能發電政策的支持愈高。

（三）電價承受與政策偏好

在說明電價承受與政策偏好的關聯之前，本文先就與電價承受相關概念進行闡述，將有助於理解與掌握電價承受之內涵與定位。願付價格是指個人為取得特定服務或消費特定產品所願意付出的最高價格（Li & Meshkova, 2013），除了「市場財」（market goods）之外，願付價格亦可應用於非市場財的價值評估（Braidert, Hahsler, & Reutterer, 2006）。晚近，愈來愈多的實證研究透過測量民眾對於各類能源的願付價格，作為瞭解民眾對於不同能源選項偏好的依據（Aldy, Kotchen, & Leiserowitz, 2012; Farhar & Houston, 1996; Goto & Ariu, 2010; Liao et al., 2010; Murakami et al., 2015; Park et al., 2016; Woo et al., 2014），其中，若干研究發現民眾對於能源的願付價格在某種程度上與環保主義或「綠色消費」（green consumption）等行為有關（Farhar & Houston, 1996; Liao et al., 2010; Murakami et al., 2015; Park et al., 2016; Woo et al., 2014）。例如 Park 等人（2016）的研究，分析韓國民眾對於使用再生能源取代核能發電與石化燃料的願付價格；而 Woo 等人（2014）的研究，則是聚焦於使用天然氣及核能發電取代燃煤發電的願付價格，指出香港民眾對於天然氣發電的願付價格為核能發電的兩倍；此外，Murakami 等人（2015）的跨國研究，則是比較美國與日本民眾對於使用再生能源與核能發電取代石化燃料的願付價格，發現日本民眾對於核能發電的願付價格普遍較低。是以，上述的研究均顯示，透過分析民眾對特定能源的願付價格，有助於說明其對於特定能源政策的支持。

理論上，可以透過問卷直接測量民眾具體的願付價格（Braidert et al., 2006），其中，又以「條件評估法」（contingent valuation method, CVM）的應用最為廣泛（Park et al., 2016; Woo et al., 2014）。然而，實際上，條件評估法可能因詢價（inquiry）的方式或消費的經驗等差異，而使得所建立的虛擬市場與實際的情況有所出入。此外，通常在研究主題與問卷長度的限制之下，除非是量身訂做，否則條件評估法的實證調查資料通常難以取得，而常見的權宜方法便是直接詢問民眾對於價格變動的主觀接受意願，即價格承受的概念（García-Acebrón, Vázquez-Casielles,

& Iglesias, 2010)，例如原承君、林翠芳（2017）的研究，便以民眾之稅負的主觀犧牲意願，作為測量其願付價格之替代方式。據此，本研究認為民眾對於電價的承受意願，將影響其對於核能發電政策的態度與偏好，換句話說，若民眾對於其他能源發電的價格承受意願愈高，愈可能傾向改用其他能源發電，而放棄核能發電政策。故本研究提出以下的假設：

假設 C：民眾對改用其他能源發電的電價承受愈高，對於核能發電政策的支持愈低。

（四）環境信念與政策偏好

在說明環境信念與政策偏好的關聯之前，本文先就與環境信念相關概念進行闡述，將有助於理解與掌握環境信念之內涵與定位。環境意識與環保主義或「親環境行為」（pro-environmental behaviours, PEB）等概念密切相關（Harju-Autti & Kokkinen, 2014; Zelezny & Schultz, 2000）。環境意識指的是人們對於所意識到的環境問題，以及為解決相關問題付出努力的程度或提供貢獻的意願（Dunlap & Jones, 2002: 485）。Zhao、Leiserowitz、Maibach 與 Roser-Renouf（2011）對全球暖化的研究，便證實民眾的環境意識，對於溫室氣體減量政策的支持有顯著的正向影響。更具體地說，環境意識所代表的是個人採取親環境行為的態度或傾向（Sánchez & Lafuente, 2010; Zelezny & Schultz, 2000），並可再細分為不同的層面，如情感、認知、傾向或行為等（Sánchez & Lafuente, 2010），其中，又以情感層面與「新環境典範」（new environmental paradigm, NEP）及親環境行為的關聯較為密切（Sánchez & Lafuente, 2010; Stern, Dietz, Kalof, & Guagnano, 1995），而值得加以關注。

惟環境意識的概念過於廣泛，與既有科技風險研究中的若干概念重疊，加上測量題項眾多，且隱含著強烈的規範導向，使得其應用於能源研究的限制較多。是以，在既有的能源研究中，大多將此種個人對於環境所抱持之特定的價值或意識，當作一種實務導向的認知框架，而稱之為環境信念（Gadenne et al., 2011; Kowalska-Pyzalska et al., 2014; Wang et al., 2020）。簡單的說，個人的環境信念是一種價值取向（value orientation）的框架，用以觀察或理解世界（Stern et al., 1995），故其具備濾鏡般的效果，將能夠引導及形塑人們的態度或行動（Kowalska-Pyzalska et al., 2014; Wang et al., 2020）。換句話說，透過環境信念的輔助，能夠解釋個人在環境態度或行為的變動（Stern et al., 1995；原承君、林翠

芳，2017）。儘管環境信念對於態度或行動的影響，取決於該特定信念陳述地邏輯或方式（Wang et al., 2020），不過，許多研究的結果均證實，在強調核電有助於減緩氣候變遷或全球暖化的前提之下，民眾是願意支持核電的（Corner et al., 2011; Pidgeon, Lorenzoni, & Poortinga, 2008）。是以，參照前述的相關文獻，本研究認為民眾對核電所具備的環境信念，將會左右民眾對於核能發電政策的態度與偏好，其中，對於相信核電為乾淨能源（如能減緩全球暖化或降低溫室效應等陳述）之環境信念的程度愈高，民眾愈願意支持核能發電政策。爰此，本研究提出以下的假設：

假設 D：民眾對核電為乾淨能源的環境信念愈高，對於核能發電政策的支
持愈高。

（五）風險感知與政策偏好

晚近，愈來愈多的研究嘗試從風險感知的論點，來理解人們對於風險的態度或行為（Slovic et al., 1982, Slovic et al., 1991; Slovic, 2010, Renn, 2008）。簡單的說，風險感知的理論基礎來自於「認知心理學」（cognitive psychology）的貢獻（Slovic et al., 1982），而方法的部分則是源自於心理測量學的領域，主要是結合心理測量學的測量方式與多元變項的分析，用以衡量公眾對於風險的態度、感受（Slovic et al., 1982）、感覺（Slovic, 2010）或意象（Renn, 2008; Slovic et al., 1991）。一直以來的研究結果均顯示，公眾對於具備恐懼風險特質的核能發電，大多偏向於負面的感知（Slovic, 1987; Slovic et al., 1982; Slovic et al., 1991; Zhua et al., 2016）。Slovic 等人（1991）針對核能廢棄物的研究，便指出民眾幾乎都是抱持負面的看法與感受，僅有少數提及正面的效益；而 Rinkevicius（2000）針對核能電廠的研究，同樣發現多數核能電廠周遭的居民（70%）認為核能電廠是危險的，甚至有 39% 的居民因為擔心健康而同意立即關掉核能電廠。

此外，過去科技風險領域的相關研究，則進一步證實民眾的風險感知與科技風險的接受、偏好與行為之間，存在顯著的負向關係（Connor & Siegrist, 2010; de Groot et al., 2013; Jenkins-Smith et al., 2011; Klerk & Sweeney, 2007; Siegrist, 1999; 2000; Zhua et al., 2016），其中，在核能的相關研究方面，Jenkins-Smith 等人（2011）針對「核廢料隔離先導場」（Waste Isolation Pilot Plant, WIPP）設施的研究，就指出民眾對於 WIPP 所感知的負面風險愈高，投票反對 WIPP 啟用的意願愈高；而 Zhua 等人（2016）針對「核能發電廠」（Nuclear Power Plant, NPP）的研究，則發現民眾對於 NPP 所感知的負面風險愈高，採取反核行動的意願愈高。基

於上述的論點，本研究認為民眾對於風險的感知將影響其政策偏好與行為，就目前核能發電的研究結果，大部分的民眾對於核能的風險感知多為負面的態度及感受，而這些負面的風險感知將直接轉化為民眾對於核能政策的反對力量與抗拒行為（Gardner et al., 1982; Jenkins-Smith et al., 2011; Rinkevicius, 2000; Zhua et al., 2016）。據此，本研究提出以下的假設：

假設 E：民眾感知到的負面核能發電風險愈高，對於核能發電政策的支持愈低。

（六）議題知識、機構信任、電價承受、環境信念與風險感知

探索民眾風險感知的來源，是進行風險研究重要的議題（Anderson & Felici, 2012; Gardner et al., 1982; Wildavsky & Dake, 1990），但，鮮少在核能議題的研究中被提及與檢證（Ho et al., 2019; Zhua et al., 2016），故其研究的價值自不待言。延續前述的討論，以下內容按照不同的風險研究途徑，依序說明議題知識、機構信任、電價承受、環境信念與風險感知之間的關聯。首先，知識理論著重在議題知識的影響力，主張民眾對於科技的恐懼與害怕，主要來自於對科技的不瞭解或不熟悉，因此，如能提高民眾對於科技的認識與理解，將有助於降低民眾對於科技風險的負面感知（Anderson & Felici, 2012; Costa-Font et al., 2008; Klerk & Sweeney, 2007; Zhua et al., 2016；林宜平等，2010；黃浩榮，2003）。如 Klerk 與 Sweeney（2007）針對基改食品的研究，就發現民眾的議題知識愈高，對於特定風險的負面感知愈低；其次，信任理論則是強調社會信任的影響力，指出信任有助於降低風險決策時的複雜性（Siegrist, 2000），而民眾對於管理風險的機構或組織的信任，將影響民眾對於科技風險的感知（Gardner et al., 1982; Siegrist, 1999; 2000; Siegrist, Cvetkovich, & Roth, 2000; Siegrist, Keller, Kastenholz, Frey, & Wiek, 2007）。例如 Siegrist（1999）與 Siegrist（2000）針對基因科技的研究，均證實民眾的機構信任愈高，對於風險的負面感知愈低；而 Siegrist 等人（2000）針對殺蟲劑、核能及人工甜味劑以及 Siegrist 等人（2007）針對「奈米科技」（Nanotechnology）的研究結果，也有相同的結論。晚近，Ho 等人（2019）在核能發電的研究，亦發現兩者之間存在顯著的負向關係。

接著，經濟理論聚焦於經濟條件的影響力，強調經濟的誘因或成本將影響民眾對於風險的感知與承受。Wildavsky 與 Dake（1990）便指出基於經濟的理由，有錢的居民與貧窮的居民都會為了經濟的利益，而接受科技帶來的風險，但不同的

是，有錢的居民所受的利益通常更多，因為他們具備免除風險危害的能力，如透過遷徙以遠離風險的危害，仍可繼續享有科技所帶來的利益（De Rodes, 1994）。相反地，在後物質主義的影響下，居民則寧願犧牲自身的經濟利益，以換取更多的社會關係與個人健康（Wildavsky & Dake, 1990），或者降低特定風險的承受（張寧、黃崑峰，2015），十分貼近願付價格與電價承受的論點；最後，文化理論提及信念及價值的影響力，認為民眾為能維持自身的生活方式，將會自我決定所害怕之對象與程度，而此一系列的風險選擇（如關注對象與行為偏好）都將與其所處的文化框架有關（Wildavsky & Dake, 1990）。是以，個人的風險選擇將受到其信念及價值的影響，而其深層的信念及價值則又鑲嵌於其世界觀或意識形態之中（Leiter, 2008; Wildavsky & Dake, 1990），而前述所提及的環境信念便屬於個人之世界觀或意識形態層面的因素。

整體而論，在上述各種研究風險感知的途徑當中，以知識理論與信任理論的論點，受到較多研究的關注與驗證，特別是探討科技風險範疇的文獻，而經濟理論與文化理論的論點，雖較少被測試與檢驗，但已受到愈來愈多環境與能源等研究的重視。因此，綜合以上的討論，本研究提出的假設如下：

假設 F-1：民眾所具備的議題知識愈高，其感知到的負面核能發電風險愈低。

假設 F-2：民眾對管理核電相關機關的信任愈高，其感知到的負面核能發電風險愈低。

假設 F-3：民眾對改用其他能源發電的電價承受愈高，其感知到的負面核能發電風險愈高。

假設 F-4：民眾所具備特定的核電環境信念愈高，其感知到的負面核能發電風險愈低。

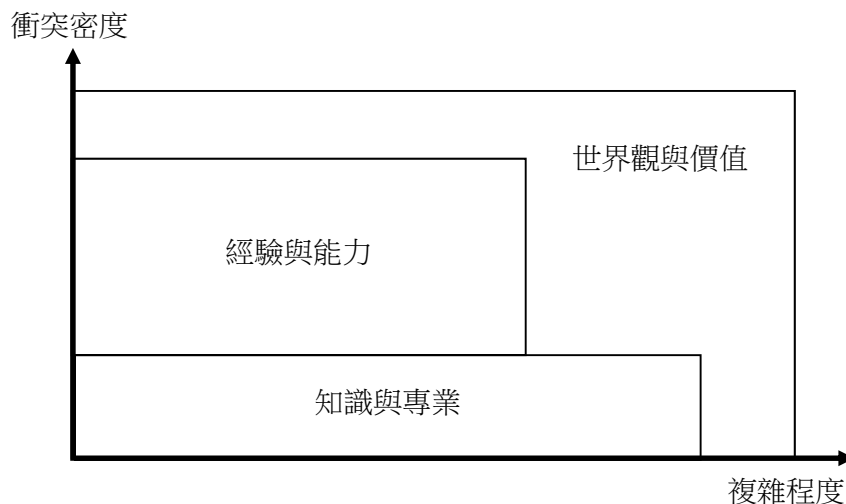
（七）控制變項：人口基本變項

在科技風險與環境主義的研究中，性別、年齡、教育程度及政黨認同等人口基本變項，經常被認為是形塑民眾風險態度或政策偏好之重要因素（Connor & Siegrist, 2010; Wildavsky & Dake, 1990；原承君、林翠芳，2017），而 Jenkins-Smith 等人（2011）、Besley 與 Oh（2014）及梁世武（2014）的研究，則證實這些變項對於民眾的核電政策偏好具有若干程度的影響。其中，對於某些意識形態鮮明的政

策來說，政黨認同對於民眾政策偏好的形塑更是明顯（Hawley, 2011），尤其是在臺灣兩大政黨聯盟（泛藍與泛綠）各自擁有不同核電政策訴求的情況之下（Turton, 2013），便不難理解政治因素對於核能政策的潛在影響，基此，本研究特別關注人口基本變項中政黨認同的影響效果（Wildavsky & Dake, 1990）。

三、風險爭論層級與溝通策略

本研究之目的在釐清民眾核電偏好的成因，並以此作為風險溝通之基礎。基此，如能具體掌握相關因素所屬之風險爭論層級與對應之溝通策略，將有助於我國核電風險治理之推動。根據 Aven 與 Renn（2010）的看法，認為按照議題的衝突密度與複雜程度，可將風險爭論（risk debate）區分為三大層級，即知識與專業、經驗與能力及世界觀與價值，如圖一所示。其中，第一層級的風險爭論是關於知識與專業，主要涉及事實性爭論，如或然率、「暴露程度」（exposure level）、「劑量反應關係」（dose-response-relationship）及潛在傷害程度等；第二層級的風險爭論是關於經驗與能力，探討風險處理的制度性能力，如風險與利益的分配，以及對風險管理機關的信任等；第三層級的風險爭論是關於世界觀與價值，處理社會價值與文化-生活型態之差異，以及因其衍生而出之對風險管理的影響。



圖一 風險爭論的分析層級

資料來源：轉引自 *Risk management and governance: Concepts, guidelines and applications* (p. 161), by T. Aven & O. Renn, 2010, Heidelberg, DE: Springer.

是以，對照前述所提及之各類變項，議題知識可歸類於層級一的風險爭論，機構信任、電價承受及風險感知則屬層級二，環境信念則是層級三。此外，Aven 與 Renn (2010: 161) 亦提出三種層級風險爭議各自的溝通需求與評估準則，如表一內容。由此可知，如欲化解不同層級的風險爭議，必須採取相對應的溝通策略，而層級愈高的風險衝突，則愈需要創造讓利害相關人互動及對話的機會，藉此增進彼此的相互理解，進而消弭雙方的意見歧異。

表一 不同層級之風險爭議與其溝通需求與評估準則

層級	挑戰	衝突議題	溝通需求	評估準則
1	複雜性	知識與專業	資訊轉移	聽眾資訊近用 資訊可瞭解性 關注公眾關心之事 確認所建構之問題
2	不確定性	經驗與能力	與利害相關人及公眾溝通	與公眾期待有所相符 對公眾需求保持開放 定期諮詢 處理危機情況之普遍同意程序
3	模糊性	世界觀與價值	溝通與調解	受影響對象之代表性的平等 理性論述規則之自願性遵守 納入最優秀之可獲得專家 清楚之機關執掌與合法化

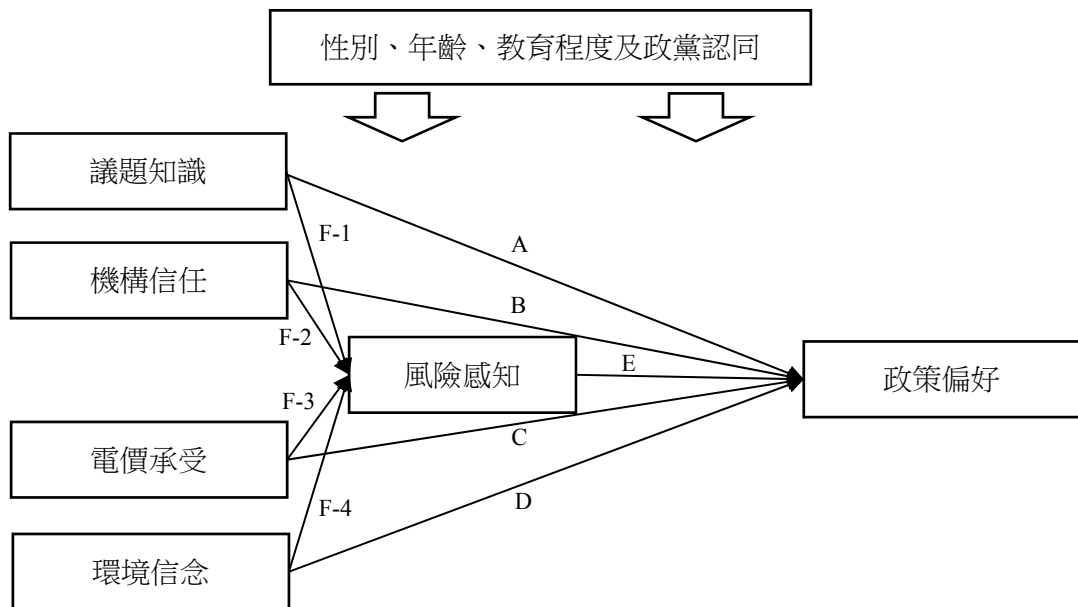
資料來源：整理自 *Risk management and governance: Concepts, guidelines and applications* (pp. 161 & 178), by T. Aven & O. Renn, 2010, Heidelberg, DE: Springer.

參、研究設計

根據前述文獻分析的內容，本研究歸納出若干影響民眾核能發電政策偏好的關鍵因素，並透過實際的調查資料進行檢證。以下內容說明本文之研究架構、資料來源、變項操作及相關分析方法。

一、研究架構

本研究聚焦在民眾之議題知識、機構信任、電價承受、環境信念及風險感知等變項對於其核能發電政策偏好的影響效果，同時，為排除變項之虛假關係，輔以性別、年齡、政黨認同及教育程度等人口基本變項作為模型之控制變項，研究架構請參見圖二。



圖二 研究架構

資料來源：本研究自製

二、資料來源

本研究為次級資料分析，所使用的資料係黃東益與李仲彬（2012）針對核能安全與政策發展所蒐集的調查資料。該調查是利用「線上市調平台」（Intelligence Survey Platform, ISP）進行問卷模組設定，並寄發「電子邀請函」（Electronic Direct Mail, EDM）邀請符合資格之受訪者（須年滿 20 歲）上網填寫問卷，而調查執行的期間為 2011 年 11 月 21 日至同月 30 日（於福島核電事故發生之後），共取得 1,069 份有效樣本，本研究針對加權後的資料進行分析。此外，為使資料中的樣本結構，更加貼近真實社會中的人口分佈狀況，本研究參照內政部戶政司之人口統

計資料進行「多重反覆加權」(raking)，惟年齡變項因分類基準不同而無法檢定。經加權之後，調查樣本在性別與教育程度等人口變項與母體已無顯著差異。必須強調的是，此種依戶籍統計資料來調整樣本結構之策略，仍有若干力有未逮之處，特別是在單一調查工具涵蓋率有限的情況之下(洪永泰，2005；洪永泰等，2014；張證文、黃東益、洪永泰，2017)。是以，當研究者面臨這類的調查限制，如欲利用單一抽樣底冊之結果進一步推論至母體之真實數值時，在資料的解讀上應更小心謹慎為之。

三、概念操作化與變項處理過程

為能檢證前述的研究假設，本研究將變項重新歸類與整理，以符合研究目的之所需，各類變項的操作化與處理過程說明如後(請參見表二內容)。在自變項部分，包括議題知識、機構信任、電價承受及環境信念。首先，**議題知識**是指受訪者對特定議題的瞭解程度(Connor & Siegrist, 2010; Perko, Van Gorp, Turcanu, Thijssen, & Carle, 2013; Siegrist & Cvetkovich, 2000; Zhua et al., 2016)。³ 本研究綜合參考相關研究(Perko et al., 2013; 張耀仁、黃孔良、葛復光，2019)，所選定的題目為測試民眾對於核能發電的基本認知，分別以開放題與是非題兩種題型進行測量，本研究重新計算受訪者之得分，如果民眾回答正確即給予1分，回答錯誤則不給分，並將3題的得分加總(最低0分，最高3分)，作為受訪者議題知識的得分，數值愈高表示民眾對於核能的基本認識愈多。其次，**機構信任**則是指受訪者對於政府相關單位管理或處理核能事務能力的信任程度(Connor & Siegrist, 2010; Perko et al., 2013; Siegrist, 1999; 2000; Siegrist & Cvetkovich, 2000; Siegrist, et al., 2000)。本研究綜合參考相關研究(Perko et al., 2013; Siegrist et al., 2000)，聚焦於政府的各項作為，所選定的題目為詢問民眾對政府所公布核能資訊、監督核能電廠以及處理核能事故能力等方面的信任，以李克特四等量表進行測量，本研究將這三題進行加總後平均，代表受訪者對於政府能力的信任，數值愈高表示民眾對於政府的信任愈高。

³ 一般而言，議題知識可分為「主觀知識」(subjective knowledge)與「客觀知識」(objective knowledge)兩種測量方式，前者是讓人們評估自己對於議題的瞭解程度；後者則是用問題測試人們對於議題的實際掌握(Connor & Siegrist, 2010; Costa-Font et al., 2008)。相較之下，客觀知識測量的設計較為複雜與困難(Klerk & Sweeney, 2007)，不過，其優點則是具備公平、客觀的比較基準，而非流於受訪者的自我判斷。惟 Oshita (2019) 則認為主觀知識的測量相對簡單明瞭。

表二 各類變項之操作化與測量

變項類型	變項名稱	代號	操作化	尺度
自變項	議題知識	IK-1	請問您知道臺灣有幾座 <u>運轉中</u> 的核能發電廠嗎？	加總後 為等距 尺度
		IK-2	請問您認為人體、日常食物及地表土壤中有沒有輻射？	
		IK-3	請問您認為核能發電占臺灣整體發電量為最高對不對？	
	機構信任	GT-1	請問您相不相信政府公佈的核能和輻射安全監測資訊？	順序
		GT-2	請問您信不信任政府對核能電廠的監督管理能力？	
		GT-3	請問您信不信任政府對於核安事故緊急應變的能力？	
電價承受	PT	如果以其他能源發電，會造成電費的上漲，請問您支持還是反對以其他能源發電？	順序	
環境信念	EB	有人說：「核能發電比煤、石油，可以減少二氧化碳的排放，對減緩全球暖化有幫助」，請問您同意不同意這種說法？	順序	
中介變項	風險感知	RP-1	請問，若將核能發電的風險與生活中的其他安全風險相比較，您認為…	順序
		RP-2	請問，您認為核能發電所帶來的是「風險」比較多？還是「利益」比較多？	
依變項	政策偏好	PP	臺灣使用核能作為發電的方式之一，請問您是支持還是反對？	順序
控制變項	性別	G	請問您的性別？	名目
	年齡	A	請問您今年幾歲？	順序
	教育程度	E	請問您的最高學歷？	順序
	政黨認同	PI	目前國內有幾個政黨，包括國民黨、民進黨、親民黨及台聯黨。請問您認為您自己平常比較支持哪一個政黨？	名目

資料來源：本研究整理

接著，**電價承受**代表受訪者對於使用特定能源發電之電費價格的主觀接受意願（García-Acebrón et al., 2010），類似於願付價格的概念，但，採取更直接的測量方式。本研究聚焦於測量民眾對採用特定能源發電之電價承受，所選定的題目為詢問民眾在電費上漲的前提之下，對於使用其他能源發電的支持程度，⁴ 以李克特四等量表進行測量，代表受訪者對於電費變動的承受意願，數值愈高表示民眾對於電費調漲的接受程度愈高；最後，**環境信念**是個人對於特定環境問題的價值、信念或世界觀（Gadenne et al., 2011; Kowalska-Pyzalska et al., 2014; Sánchez & Lafuente, 2010; Wang et al., 2020）。本研究綜合參考相關研究（Sánchez & Lafuente, 2010; Zhao et al., 2011），聚焦在測量對特定環境問題的信念，所選定的題目為詢問民眾對於核能發電有助於減少二氧化碳排放的同意程度，⁵ 以李克特四等量表進行測量，代表受訪者對於核能發電所導致之特定環境結果的信念，數值愈高表示民眾相信該結果會發生的程度愈高。

在中介變項與依變項部分，**風險感知**是指受訪者對於風險的態度、感受、感覺或意象（Slovic et al., 1982, Slovic, Layman & Flynn, 1991; Slovic, 2010, Renn, 2008）。⁶ 既有題項限制之下，本研究綜合參考相關研究（Jenkins-Smith et al., 2011; Siegrist, 1999; Siegrist & Cvetkovich, 2000），所選定的題目為詢問民眾認為核能發電所帶來的風險或是利益較多，以及核能發電風險與其他風險相比的高低，均以李克特五等量表進行測量，本研究將這兩題進行加總後平均，代表受訪者對於核

⁴ 補充說明的是，能源政策的規劃與合理電價的制定兩者是密不可分的議題。是以，因國家能源政策轉變所衍生的相關成本，是否轉嫁以及轉嫁多少到民眾的電費帳單，向來是各國能源政策轉型的挑戰之一（劉光瑩，2014）。相同地，因改用其他能源發電所造成電價調漲的議題，亦是現階段臺灣能源政策轉型所面臨的爭議之一，特別是關於實施廢核政策後是否會造成電費上漲的結果（朱冠諭，2019）。因此，本研究所選定的題項，在臺灣核能政策的發展系絡中有其代表性。

⁵ 補充說明的是，許多國家因考量核能發電具備乾淨、便宜又環保的特性，而選擇設置核能電廠（楊清田、林立夫，2011；過子庸、何其穎，2012）。「國際能源總署」（International Energy Agency）最新的報告中，便主張核能是乾淨的能源，是全球第二高的低碳電力，同時，呼籲各國在兼顧安全的前提下，對核能發電保持開放的態度（IEA, 2019）。故，本研究選定之題項有其代表性。

⁶ 實務上對於風險感知存在兩種不同的衡量途徑，一是將風險拆解為不同的面向，透過多重題組的方式，逐項評估感知的各類風險（Siegrist, 1999; 2000; Zhua et al., 2016）；另一則是將風險視為整體的概念，透過單一題項的方式，直接評估感知的整體風險（Jenkins-Smith et al., 2011; Siegrist & Cvetkovich, 2000; Siegrist et al., 2007）。然，兩種衡量途徑的優劣未定。

能風險感知的程度，數值愈高表示民眾感知的風險較多或較大；**政策偏好**則是指受訪者對於特定政策的支持程度（Zhao et al., 2011），即以核能作為臺灣發電方式的政策支持。本研究參考相關研究（de Groot et al., 2013; Visschers & Siegrist, 2013; Zhao et al., 2011），所選定的題目為詢問民眾對於使用核能發電的支持程度，以李克特四等量表進行測量，數值愈高代表民眾愈支持該項政策。

最後，在控制變項方面，**性別與政黨認同**採用虛擬編碼，性別部分以「女性」作為參照組，政黨認同部分先將選項合併為泛藍、泛綠與無政黨認同等三種屬性，再將「無政黨認同」作為參照組；而**年齡、教育程度**則為順序尺度，直接納入模型。

四、變項信、效度檢驗

受限於次級資料分析，本研究中的變項大多是單一題項的測量，僅有議題知識、機構信任及風險感知等變項屬於多元題項的測量，需要進行信、效度的檢驗。其中，由於議題知識題組則是屬於特定事實認知的測量，而非抽象概念的測量，故無需執行信、效度的檢驗。因此，以下分析主要針對機構信任與風險感知等變項之信、效度進行檢測。在變項的信度檢驗部分，本研究以 Cronbach's α 係數作為評估題組信度的標準，係數越高則代表該變項測量題組的內部一致性愈高（傅粹馨，2002）。從表三內容得知，機構信任題組的 Cronbach's α 係數為 0.772，而風險感知題組的 Cronbach's α 係數為 0.812，結果顯示無論是機構信任或風險感知的題組均具備良好的信度。另一方面，在變項的效度檢驗部分，本研究以因素分析中「驗證性因素分析」（confirmatory factor analysis, CFA）作為衡量題組「建構效度」（construct validity）的標準。⁷ 依據表三的結果，機構信任以及風險感知題組之各題的特徵值均大於 1 且因素負荷量亦高於 0.9，同時，總累積解釋變異量也都達到 82% 以上，顯示無論是機構信任或風險感知的題組均具備良好的建構效度。

⁷ 一般而言，特徵值、因素負荷量與累積解釋變異量是因素分析中的三項重要指標，其中，因子的特徵值必須大於 1 且因素負荷量高於±0.7，而總累積解釋變異量也必須達到 60% 以上，才能說明所萃取出的因子足夠代表該組資料（Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006）。本研究選擇「直交轉軸法」（orthogonal factor rotation）中的「最大變異法」（VARIMAX），作為因素分析的轉軸方式。

表三 機構信任與風險感知題組之信、效度檢驗

變項	代號	因素負荷量	解釋變異量 (%)	Cronbach's Alpha
機構信任	GT-1	0.914	83.54	0.772
	GT-2	0.931		
	GT-3	0.897		
風險感知	RP-1	0.909	82.53	0.812
	RP-2	0.909		

資料來源：本研究整理

五、中介效果的檢驗條件與流程

就方法論的觀點，欲證實中介效果的存在並非易事，必須滿足一系列的檢證條件才能克盡全功。Baron 與 Kenny (1986) 認為，「中介效果」(mediation effect) 的確認，至少必須使用三個迴歸模型來檢證，並且滿足四項條件，如此才能充分確認中介效果的存在，相關程序與條件如表四內容。其中，條件 4 的作用，主要是作為判斷「完全中介效果」(full mediation effect) 或「部分中介效果」(partial mediation effect) 的標準 (Baron & Kenny, 1986)。

表四 中介效果的驗證條件與程序

檢證條件		迴歸模型 ⁸
條件 1	自變項的變化與依變項的變化存在顯著關係。	迴歸模型一 $y = b_{yx}x + e_1$
條件 2	自變項的變化與中介變項的變化存在顯著關係。	迴歸模型二 $m = b_{mx}x + e_2$
條件 3	在控制自變項的效果之後，中介變項的變化仍然與依變項的變化存在顯著關係。	迴歸模型三 $y = b_{yx.m}x + b_{ym.x}m + e_3$
條件 4	在控制中介變項的效果之後，自變項的變化與依變項的變化顯著性消失或小於迴歸模型一	

資料來源：本研究整理自 Baron 與 Kenny (1986)

⁸ 在迴歸方程式中 x 代表自變項，m 代表中介變項，而 y 則代表依變項。

雖然，愈來愈多的研究指出 Baron 與 Kenny 的方法存在某些的限制，建議改用「最大概似法」(maximum likelihood, ML) 較為合適。不過，晚近 LeBreton、Wu 與 Bing 針對中介變項的研究，則發現當模型所涉及的變項較少，且在缺乏實證資料支持變項關係的情況之下，使用「普通最小平方法」(ordinal least squares, OLS) 相對適合 (LeBreton, Wu, & Bing, 2012)。因此，在欠缺過去研究支持與涉及變項不多的條件下，本研究按照 Baron 與 Kenny (1986) 的建議步驟，採用「多元階層迴歸」(multiple hierarchical regression analysis) 進行模型之中介效果的檢證。

肆、資料分析

本小節透過不同的統計分析方法回答與驗證前述之研究問題及假設。首先，藉由描述性統計依序針對人口變項（控制變項）、議題知識、機構信任、電價承受、環境信念（自變項）、風險感知（中介變項）以及政策偏好（依變項）等變項進行分析，說明各類變項之分布情況；接著，利用各種關聯性分析方法，探討人口變項與核心變項（自變項、中介變項及依變項）之關聯（使用 t 檢定與變異數分析），以及核心變項相互之關聯（使用相關分析）；最後，選用多元階層迴歸分析，逐步檢證各類變項對於政策偏好之影響程度，藉此瞭解形塑民眾核能政策偏好之成因。

一、變項分布之分析

受訪者在人口變項之分布情況，如附錄表 A 所示。從分析結果得知，在性別的分布上，男性（49.2%）與女性（50.8%）的比例相當，但以女性的比例稍高一點；在年齡的分布上，主要以 30-39 歲（37.3%）與 40-49 歲（32.4%）的比例較高；在教育程度的分布上，則是以大專/大學（48.1%）的比例最高，而高中/高職（31.8%）的比例為其次；在政黨認同的分布上，以中立的比例較高（58.8%），而支持泛藍（26.2%）的比例又高於支持泛綠（15.0%）。

表五內容則是呈現自變項、中介變項與依變項的分布情況。從分析結果得知，首先，在自變項的部分，議題知識的平均數是 1.55、標準差是 0.839，代表民眾對於核能發電議題所具備的基礎知識並不充足；機構信任的平均數是 2.27、標準差是 0.726，顯示民眾對於政府核能發電管理能力的信心偏低；電價承受的平均數是 2.21、標準差是 0.906，代表民眾對於改用替代能源發電所造成電費上漲之接受意

願偏低；環境信念的平均數是 2.77、標準差是 0.846，顯示民眾對於使用核能發電有助於減緩全球暖化之認同程度偏高。其次，在中介變項的部分，風險感知的平均數是 3.24、標準差是 1.172，代表民眾認為核能發電所帶來的風險偏高，而且民眾對於核能發電的風險感知差異亦偏大。最後，在依變項的部分，政策偏好的平均數是 2.58、標準差是 0.863，顯示民眾對於核能發電的態度相對傾向支持。

表五 核心變項之描述性統計⁹

變項		平均數	標準差	最小值	最大值	個數
自變項	議題知識	1.55	0.839	0	3	1072
	機構信任	2.27	0.726	1	4	951
	電價承受	2.21	0.906	1	4	980
	環境信念	2.77	0.846	1	4	900
中介變項	風險感知	3.24	1.172	1	5	954
依變項	政策偏好	2.58	0.863	1	4	928

說明：個數未達1072，代表該題項有無反應選項，而排除於分析過程之外。

資料來源：本研究整理

二、變項關聯之檢視

在人口變項與核心變項的關聯性部分，主要透過 t 檢定及變異數分析進行分析。由附錄表 B 內容得知，在**性別**方面，無論是議題知識、機構信任、電價承受、環境信念、風險感知以及政策偏好的 t 檢定均達到顯著水準，代表性別對於所有變項的分布均有影響，其中，電價承受及風險感知是女性高於男性之外，其餘變項則是男性高於女性；在**年齡**方面，僅電價承受及環境信念的變異數分析未達到顯著水準，代表年齡對於電價承受及環境信念的分布不具影響，其中，議題知識隨著年齡增加而提升；在**教育程度**方面，無論是議題知識、機構信任、電價承受、環境信念、風險感知以及政策偏好的變異數分析均達到顯著水準，代表教育程度對於所

⁹ 除議題知識之外，各題組變項處理的方式均為題目加總後再除以題數。補充說明的是，在缺乏歷年數據作為比較基準的前提之下，本研究將各變項之題項測量的中間值，作為判斷該變項平均值高低的輔助標準。舉例而言，李克特四等量表的中间值是 2.5，而李克特五等量表便是 3。

有變項的分布產生影響，其中，議題知識及環境信念隨著教育程度增加而提升，風險感知則是隨著教育程度增加而降低；在**政黨認同**方面，僅電價承受的變異數分析未達到顯著水準，代表政黨認同對於電價承受的分布不具影響，其中，除了電價承受及風險感知是泛綠支持高於泛藍支持之外，議題知識、機構信任、環境信念以及政策偏好均是泛藍支持高於泛綠支持。由此可知，無論是性別、年齡、教育程度或政黨認同對於議題知識、機構信任、電價承受、環境信念、風險感知以及政策偏好均有相當程度之影響，顯示人口變項與核心變項之間關聯。

在核心變項彼此的關聯性部分，主要透過相關分析進行檢測。從表六分析結果得知，除了議題知識與機構信任、議題知識與電價承受未達顯著水準之外，議題知識與環境信念（0.218）、議題知識與風險感知（-0.161）、議題知識與政策偏好（0.187）、機構信任與電價承受（-2.202）、機構信任與環境信念（0.395）、電價承受與環境信念（-0.131）及電價承受與風險感知（0.286）均為低度相關（係數介於 0.10 到 0.39）；而機構信任與風險感知（-0.404）、機構信任與政策偏好（0.405）、電價承受與政策偏好（-0.444）、環境信念與風險感知（-0.558）、環境信念與政策偏好（0.486）及政策偏好與風險感知（-0.613）皆為中度相關（係數介於 0.40 到 0.69）。值得說明的是，除了電價承受之外，當其他變項跟風險感知進行相關分析時，所得到的相關係數均為負值。

表六 核心變項之相關分析

變項	A	B	C	D	E	F
A 議題知識	1					
B 機構信任	-0.060	1				
C 電價承受	0.084**	-0.202***	1			
D 環境信念	0.218***	0.395***	-0.131***	1		
E 風險感知	-0.161***	-0.404***	0.286***	-0.558***	1	
F 政策偏好	0.187***	0.405***	-0.444***	0.486***	-0.613***	1

註：* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ 。

註：■ 淺灰色代表兩變項為低度相關，而■ 深灰色代表兩變項為中度相關。

資料來源：本研究整理

三、研究假設之檢證

以下根據 Baron 與 Kenny (1986) 所提出的條件與程序，並參考 LeBreton 等人 (2012) 的建議，利用多元階層迴歸檢證研究假設與架構。本研究分別透過七個迴歸模型逐步檢驗變項之間的關係，模型 I 至 III 的依變項是**風險感知**，目的是檢視控制變項與自變項對於中介變項的影響；模型 IV 至 VII 的依變項是**政策偏好**，目的是檢視控制變項、自變項以及中介變項對於依變項的影響，相關分析結果請參見表七與表十內容。

(一) 風險感知的多元階層迴歸分析

首先，模型 I 與 II 檢視**控制變項**（性別、年齡、教育程度或政黨認同等）對**中介變項**（民眾對核能發電的風險感知）的影響。從表七得知，在模型 I 與 II 中，調整後 R^2 分別為 5.4% 與 12.3%，F 檢定均達顯著水準（ $p < 0.001$ ），而性別、年齡、教育程度與政黨認同全部達顯著水準，其中，又以政黨認同對於風險感知的影響程度最大，泛綠支持最高（ $Beta = 0.177$ ），泛藍支持其次（ $Beta = -0.169$ ）。值得一提的是，在模型 II 中，除了泛綠支持之外，其餘的人口變項均與風險感知呈現負向的關係，代表民眾的年齡愈低、教育程度愈低其核電風險感知愈高，而男性及泛藍支持的核電風險感知也相對較高。

接著，模型 III 檢視**控制變項以及自變項**（議題知識、機構信任、電價承受及環境信念）對**中介變項**的影響。從表七得知，在模型 III 當中，調整後 R^2 為 37.4%，F 檢定達顯著水準（ $p < 0.001$ ），在控制變項的部分，僅年齡、教育程度與政黨認同均達顯著水準，而以教育程度對於風險感知的影響程度最大（ $Beta = -0.102$ ），而政黨認同則大幅降低；在自變項的部分，除議題知識外，機構信任、電價承受及環境信念均達顯著水準，又以環境信念對於風險感知的影響程度較大（ $Beta = -0.368$ ），電價承受次之（ $Beta = 0.205$ ）。就此而論，在模型 III 中，除了泛綠支持與電價承受與風險感知呈現正向的關係，其餘顯著之變項均與風險感知的關係則為負向，代表民眾的年齡愈低、教育程度愈低、機構信任愈低、環境信念愈低其核電風險感知愈高。

表七 風險感知的多元階層迴歸分析（模型 I、II、III）¹⁰

依變項		風險感知						
		模型 I		模型 II		模型 III		
		Beta	標準誤	Beta	標準誤	Beta	標準誤	
控制變項	男性	-.119***	.066	-.122***	.064	-.025	.057	
	年齡	-.161***	.036	-.095**	.035	-.089**	.031	
	教育程度	-.158***	.042	-.120***	.041	-.102***	.039	
	政黨 認同	泛藍	/	/	-.169***	.076	-.047	.066
		泛綠	/	/	.177***	.093	.061*	.081
自變項	議題知識	/	/	/	/	-.046	.036	
	機構信任	/	/	/	/	-.186***	.045	
	電價承受	/	/	/	/	.205***	.032	
	環境信念	/	/	/	/	-.368***	.040	
		R ² =.057 Adjusted R ² =.054 F=21.401*** n=1072		R ² =.127 Adjusted R ² =.123 F=30.948*** n=1072		R ² =.379 Adjusted R ² =.374 F=71.996*** n=1072		

註：* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001。

資料來源：本研究整理

（二）政策偏好的多元階層迴歸分析

首先，模型IV與V檢視**控制變項**對**依變項**（民眾對核能發電的政策偏好）的影響。從表八得知，在模型IV與V中，調整後 R² 分別為 3.9% 與 9.8%，F 檢定均達顯著水準（p<0.001），僅性別與政黨認同達顯著水準，其中，泛藍支持對於風險感知的影響程度最大（Beta=0.169），男性其次（Beta=0.163）。不同於模型 I 與 II 的結果，在模型IV與V中，除了泛綠支持之外，其餘顯著之人口變項均與政策偏好呈現正向的關係，代表男性及泛藍支持對於核電政策的支持度相對較高。

接著，模型VI檢視**控制變項**以及**自變項**對**依變項**的影響。從表八得知，在模型VI當中，調整後 R² 大幅提升至 40.5%，F 檢定達顯著水準（p<0.001），在控制變項的部分，僅泛藍支持達顯著水準；在自變項的部分，議題知識、機構信任、電價

¹⁰ 為進行跨模型之間各種係數的比較，本研究透過 SPSS 多元迴歸分析中遺漏值插補（依平均數）的功能，以保持所有模型中分析樣本數量之一致。此外，表七與表八中的係數均為標準化係數。

承受及環境信念均達顯著水準，又以電價承受對於政策偏好的影響程度最大（Beta=-0.364），環境信念次之（Beta=0.286）。在模型VI當中，除了電價承受之外，其餘顯著之變項均與政策偏好呈現正向的關係，代表民眾的議題知識愈高、機構信任愈高及環境信念愈高其核電政策的支持度愈高，而泛藍支持的核電政策支持度也相對較高。

表八 政策偏好的多元階層迴歸分析（模型IV、V、VI、VII）

依變項		政策偏好								
		模型IV		模型V		模型VI		模型VII ¹¹		
		Beta	標準誤	Beta	標準誤	Beta	標準誤	Beta	標準誤	
控制變項	男性	.161***	.048	.163***	.047	.038	.040	.030	.038	
	年齡	.117***	.026	.054	.026	.047	.022	.017	.021	
	教育程度	.052	.031	.019	.030	.027	.028	-.007	.026	
	政黨 認同	泛藍	/	/	.169***	.056	.051*	.047	.035	.044
		泛綠	/	/	-.151***	.069	-.042	.057	-.022	.054
自變項	議題知識	/	/	/	/	.124***	.026	.108***	.024	
	機構信任	/	/	/	/	.187***	.032	.125***	.030	
	電價承受	/	/	/	/	-.364***	.023	-.295***	.022	
	環境信念	/	/	/	/	.286***	.029	.163***	.029	
中介變項	風險感知	/	/	/	/	/	/	-.334***	.020	
		R ² =.042 Adjusted R ² =.039 F=15.572*** n=1072		R ² =.102 Adjusted R ² =.098 F=24.240*** n=1072		R ² =.410 Adjusted R ² =.405 F=82.086*** n=1072		R ² =.480 Adjusted R ² =.475 F=97.741*** n=1072		

註：* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001。

資料來源：本研究整理

最後，模型VII同時檢視**控制變項**、**自變項**及**中介變項**對**依變項**的影響。從表八得知，在模型VII當中，調整後 R² 為 47.5%，F 檢定達顯著水準（p<0.001），在控

¹¹ 為能確認民眾政黨認同對於其核電政策偏好之影響效果，本研究依審查人的建議，將泛藍及泛綠依序替換為模型VII中之政黨認同的參照組。以「泛綠」為政黨認同之參照組，模型的調整後 R² 為 47.5%，F 值為 97.813（p<0.001），泛藍（Beta=.066, .064）與無政黨認同（Beta=.036, .054）均未達顯著水準；而以「泛藍」為政黨認同之參照組，模型的調整後 R² 為 47.4%，F 值為 97.652（p<0.001），泛綠（Beta=-.047, .064）與無政黨認同（Beta=-.034, .044）同樣都未達顯著水準。

制變項的部分，所有變項均未達顯著水準；在自變項的部分，議題知識、機構信任、電價承受及環境信念均達顯著水準，同樣以電價承受對於政策偏好的影響程度較大（Beta=-0.295），環境信念次之（Beta=0.163）；在中介變項的部分，風險感知亦達顯著水準，相較於模型中的其他變項，風險感知對於政策偏好的影響程度最高（Beta=-0.334）。有趣的是，在模型VII當中，除了電價承受與風險感知之外，其餘顯著之變項均與政策偏好呈現正向的關係，代表民眾的議題知識愈高、機構信任愈高及環境信念愈高其核電政策的支持度愈高。

四、變項關係之梳理

首先，在研究假設的檢驗部分，從分析結果得知，在控制人口變項的條件之下，研究所提出的 9 項假設，除假設 F-1 之外全數成立，顯示民眾的機構信任（假設 F-2）、電價承受（假設 F-3）及環境信念（假設 F-4）對於其核能發電的風險感知存在影響效果（請參見表七內容），其中，雖然假設 F-1 與大多數的科技風險研究的發現不一致，但是，假設 F-1 及假設 F-2 的結果，均與 Ho 等人（2019）的核能研究發現一致；同時，議題知識（假設 A）、機構信任（假設 B）、電價承受（假設 C）、環境信念（假設 D）及風險感知（假設 E）對於其核能發電的政策偏好也具有影響效果（請參見表八內容），其中，假設 A 與 Ho 等人（2019）的核能研究、假設 B 與梁世武及李均揚（2014）的核能研究、假設 D 與 Corner 等人（2011）及 Pidgeon 等人（2008）的核能研究、假設 E 與 Jenkins-Smith 等人（2011）及 Zhua 等人（2016）的核能研究，發現均是一致的；而中介效果的部分，從分析結果得知，除了議題知識之外，風險感知對其他自變項與依變數的關係，具有部分的中介效果（Baron & Kenny, 1986），檢證結果整理如表九內容。

表九 風險感知中介效果的驗證結果

驗證模型		條件結果
模型III	以自變項預測中介變項	結果顯著（條件 2 達成）
模型VI	以自變項預測依變項	結果顯著（條件 1 達成）
模型VII	同時以自變項及中介變項預測依變項	中介變項達顯著（條件 3 達成） 自變項迴歸係數小於模型VI（條件 4 達成）

資料來源：本研究整理

接著，從表十得知，除議題知識及風險感知外，其餘變項對政策偏好均有直接與間接效果，因此，在總效果的估計部分，以電價承受（-.363）、風險感知（-.334）與環境信念（.286）的影響較高，而機構信任（.187）與議題知識（.108）相對較低。

表十 研究模型之參數估計

		依變項		
		風險感知	政策偏好	
自變項	議題知識	直接效果	/	.108
		間接效果	/	/
		總效果	/	.108
	機構信任	直接效果	-.186	.125
		間接效果	/	.062
		總效果	-.186	.187
	電價承受	直接效果	.205	-.295
		間接效果	/	-.068
		總效果	.205	-.363
	環境信念	直接效果	-.368	.163
		間接效果	/	.123
		總效果	-.368	.286
中介變項	風險感知	直接效果	/	-.334
		間接效果	/	/
		總效果	/	-.334

資料來源：本研究整理

伍、綜合討論

經由一系列的統計分析程序，本研究逐步釐清研究架構中的相關假設，結果顯示在控制人口變項的前提之下，無論是從議題知識、機構信任、電價承受及環境信念（自變項）的觀點，抑或是以風險感知（中介變項）的角度，均有助於解釋臺灣民眾的核電政策偏好，且模型的整體解釋力達到 47.5%。爰此，本研究一方面證實相關變項的重要性與影響力；另一方則點出形塑民眾核電政策偏好成因的複雜性。

而根據前述的分析結果，以下按照不同面向的差異，依序討論各類因素的影響。

首先，關於政治因素對於民眾核電政策偏好的影響效果。雖然，依照前述的研究架構，本研究僅將政黨認同當作模型的控制變項，但，按照既有文獻的論點（Besley & Oh, 2014; Jenkins-Smith et al., 2011; Wildavsky & Dake, 1990；梁世武，2014），以及國內長期的氛圍（Turton, 2013；曾志超，2011；游明煌，2019；雷祥麟，2002），均顯示從政治理論的觀點來探討民眾的核電政策偏好，特別是民眾的政黨認同，有其重要性與代表性。惟就本研究分析結果而論，發現若僅從民眾的政黨認同來解釋其核電政策偏好並不充分，尤其是當模型缺乏關鍵變項的情況時（如模型V），往往容易產生錯誤的理解。

申言之，在臺灣兩大政治聯盟（泛藍與泛綠），彼此的核電政策立場大相逕庭，又互不相讓的情況之下（Turton, 2013），長久下來，使得我國的核電政策染上濃厚的政黨色彩（陳立誠，2019；雷祥麟，2002），而淪為政治鬥爭或政黨利益考量下的產品（曾志超，2011），甚至連交付人民進行公投的核能議題，也往往演變成藍綠對決的情形（游明煌，2019）。值得慶幸的是，當我們跳脫政治層面，進一步從不同面向來觀察形塑民眾之核電政策偏好的因素時，發現政黨認同的影響效果已經被大幅稀釋，正如同本文的研究成果，已證實臺灣民眾在決定個人的核電政策偏好時，並非一味地取決於政黨色彩的標籤，而是能夠憑藉議題知識、機構信任、電價承受、環境信念及風險感知等資訊進行綜合的判斷。

其次，關於非政治因素對於民眾核電政策偏好的影響效果。就本研究分析結果來看，一方面，如從個別變項對於核電政策偏好的解釋效果（直接效果）進行觀察，得知風險感知的解釋力最高，電價承受次之，接著依序為環境信念、機構信任及議題知識（請參見表八）；另一方面，若依整體模型對於核電政策偏好的解釋效果（直接效果加間接效果）進行分析，將會發現改以電價承受的解釋力最高，風險感知次之，接著依序為環境信念、機構信任及議題知識（請參見表十）。由此可知，本研究經過系統性的分析程序，確認風險感知在核能發電議題的中介效果，顯示機構信任、電價承受及環境信念對於政策偏好的影響，不僅存在直接效果，同時，還會透過風險感知的中介角色，形成間接效果。

申言之，民眾的政策偏好是同時受到多元因素的影響，證實本研究採取整合性觀點進行分析的必要性與妥適性，其中，風險感知更是扮演著承先啟後的樞紐位置，對於民眾核電政策偏好具有雙重的影響效果，這樣的結果，說明民眾在面對風險時並不是「不知不覺」，而是能夠根據自身對於風險的感受、議題的瞭解、政府

的評價、電價的承受以及環境的信念等考量做出判斷，進而採取若干的回應與行動。因此，在風險治理的過程中，政府應該充分地設計合理的公眾參與管道與機制，讓不同立場的利害相關人都能夠有機會表達意見、提出需求，進而交換想法與相互討論（Renn, 2008）。

以上討論已說明民眾的政黨認同，對於其核能發電的支持並無實際影響，而真正具有影響效果的變項，則是電價承受、風險感知、環境信念、機構信任及議題知識等。總的來說，影響力較高的變項大多屬於層級二與層級三的風險爭議，因此，未來是否繼續將核能當作臺灣發電的選項，政府在進行風險溝通時的核心目標，便應該著重於尋求公平與可接受之風險及利益的分配方式（層級二爭議），以及調和社會與文化之價值的衝突（層級三爭議），而有助於處理此類風險爭議的溝通機制，則如圓桌會議、利害相關人會議、公民諮詢委員會、公民陪審團、共識會議、公民會議等（Aven & Renn, 2010: 178）。換句話說，這些風險溝通機制多半與審議式民主的概念有關，十分強調利害相關人之間知情、平等及理性的對話（黃東益，2008），而德國當初在處理國內核能政策爭議所採取的公民參與模式，就是最有說服力的成功案例（劉書彬，2013）。

令人欣慰的是，晚近政府開始導入各種公民參與機制，嘗試改善過去臺灣核能政策流於由上而下、專家主導之模式的問題，諸如政策制定的過程，欠缺實質的參與及溝通機制，且政策主要對話與協商的對象，多半侷限在政府機關或朝野政黨的層次等限制（范玫芳，2013；雷祥麟，2002）。而政府所採取的由下而上、整合多元利害相關人的參與機制，包括設置核四安全監督委員會（隸屬原能會）與核能安全監督委員會（隸屬新北市），作為強化民眾參與核能政策規劃的機制（陳穎峰，2018）；舉辦公民投票（2018年11月），作為公民表達自身偏好並直接參與核能政策制定的機制。值得一提的是，我國能源轉型白皮書草案的規劃過程（2017-2018年），該草案一共歷經40場會議，在2000餘位產官學者及公民集思廣益的努力之下，共同擬定出我國未來能源轉型的具體方案（林海珍，2019；陳文姿，2019）。¹² 是以，上述機制能否有助於化解既有的能源僵局、打破各方的對立局面，其後續效果仍有待持續觀察。

準此而言，政府的首要之務無疑是規劃與設計更有效果的溝通方式，而核心原則就是盡可能地讓所有的利害相關人在知情、平等及理性的前提之下，進行有意義

¹² 感謝審查人所提供之文獻與觀點，讓本研究能夠掌握我國能源政策規劃之新近發展。

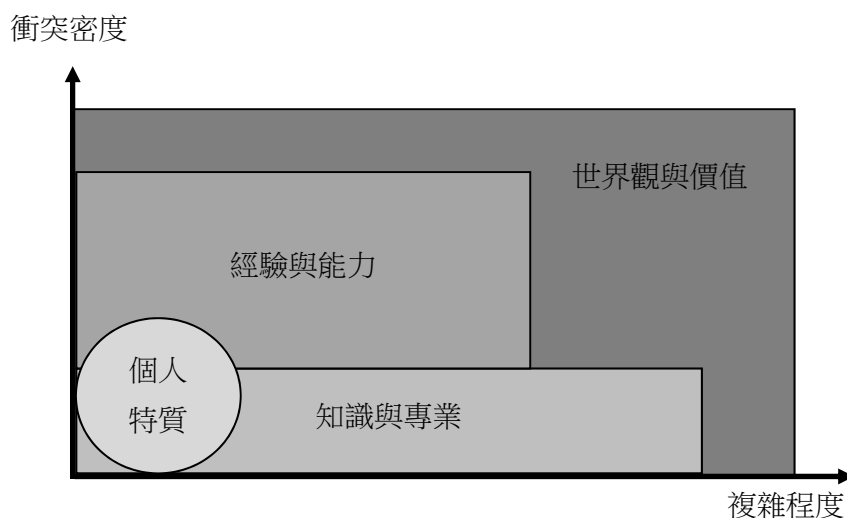
的溝通與對話，尤其是促進本研究所關注之電價承受、風險感受、環境信念與機構信任等核心議題之相互理解。是以，政府如欲有效調解我國核能發電使用與否的爭議，就應當設計與建置更開放、更多元、更深層的公眾參與及社會對話管道與機制，作為各界互動與溝通的場域（Aven & Renn, 2010; Renn, 2008；林子倫、陳亮宇，2009；范玫芳，2013；劉書彬，2013）。一方面，將有助於制定更貼近民眾期望，以及更符合社會需求的政策（Connor & Siegrist, 2010; Renn, 1992; 2008; Siegrist, 1999; 2000; Sjöberg, 2000; Slovic, 1997; Slovic et al., 1982）；另一方面，則有助於降低各種「政策不順服」（policy noncompliance）對政策執行的影響（Connor & Siegrist, 2010; Jenkins-Smith et al., 2011; Klerk & Sweeney, 2007; Siegrist, 1999; 2000; Zhua et al., 2016）。

除此之外，綜合實證結果與當前問題，本研究嘗試提出以下具體的建議與策略，作為未來政府進行核電風險溝通之參考。首先，關於議題知識，本研究認為除了持續提供民眾多元的資訊進用管道之外，更重要的是，政府如何釐清具有爭議性的政策資訊或知識，尤其是當專家與專家的說法不一致時。例如核能電廠附近的輻射劑量是否偏高？又如核能電廠溫排水口是否會破壞環境？等知識層面的爭議，不僅涉及 Aven 與 Renn（2010）所提及的複雜性挑戰，同時也觸及模糊性挑戰。因之，如欲處理此類科學知識產製與建構的問題（杜文苓，2012），將可透過各類專家之間的協助，或者委託公正第三方進行驗證，目的在於提供民眾正確的政策資訊與科學知識，以作為風險對話及溝通的基礎。另外，在地知識與生活經驗也應該受到更多重視；其二，關於機構信任，本研究認為除了利用各種政策行銷的策略，提升民眾對於政府信任之外，問題的癥結還是，政府如何具體地展現處理及管理能源問題或危機的能力，即降低 Aven 與 Renn（2010）所提及的不確定性。例如蘭嶼核廢料（低放射性）的遷出，又如中部的空氣汙染（超量使用生煤發電）等議題，即便問題的源頭都在台電，而政府也立刻做出警告及裁罰，但是，站在民眾的立場，當問題一再發生且遲遲無法獲得改善時，不免歸責於政府的監督或管理不力，加上電力供應體系的管理是牽一髮而動全身，所以，由單一或特定能源所引發的風險事件，都可能影響到民眾對於政府能源管理能力的整體評價，故應謹慎處理之。

其三，關於電價承受，這部分是與民眾生活最直接相關的議題，政府除了瞭解不同利害相關人對於電價調整的承受意願之外，同時，也應該評估電價調整對於民眾生活及產業生態的影響程度。是以，本研究認為政府必須具體地說明採行不同能源政策或電力供應方案後，對於住宅、商業及工業用電之價格的實際影響，並公布

相關數據及資料作為佐證，藉此消弭 Aven 與 Renn (2010) 所提及的複雜性與不確定性。另外，如果能夠在電費的帳單中，詳細列出各類能源的發電比例與成本，亦有助於消費者進行判斷與選擇；其四，關於環境信念，由於個人世界觀或價值的改變，通常是一時半刻無法達成的，所以，這類的風險爭論是最難以處理的 (Aven & Renn, 2010)。不過，民眾對於環境議題所抱持的信念，基本上都存在某種特定的前提或假定，但是，這些前提或假定是否屬實，則是需要透過嚴謹的科學方法驗證，否則就會陷入「信者恆信，不信者恆不信」的螺旋之中。舉例來說，如何界定所謂的「乾淨能源」？哪些能源屬於「乾淨能源」？其中，又是否包括核電？等提問。因此，本研究認為政府必須主動肩負檢證此類前提或假定的責任，方能遏止不當或錯誤的觀念傳播，進而避免民眾的判斷被誤導。

最後，關於風險感知，除了上述的各項因素之外，個人的相關特質也與其風險感受或接受的程度息息相關，這是進行能源轉型之規劃與評估過程中不可忽略的部分，例如性別、年齡、教育程度或風險偏好等差異，都有可能是風險爭議的來源之一。基此，本研究以 Aven 與 Renn (2010) 的論點為基礎，認為實有必要進一步將個人之相關特質納入風險爭議的討論架構，而完整的分析層級如圖三所示。



圖三 風險爭論的分析層級 (調整後)

資料來源：修改自 *Risk management and governance: Concepts, guidelines and applications* (p. 161), by T. Aven & O. Renn, 2010, Heidelberg, DE: Springer.

陸、結論與建議

經由以上的討論，充分地揭示出現代化風險的特質。一方面，現代化風險與當代科學技術的發展息息相關，由於科技系統的本質是動態及流動，且鑲嵌於社會與組織的系絡之中，所以，新興科技帶來的風險往往與政治、社會、經濟、文化等因素環環相扣，使得科技風險變得更加的異質而難以理解與掌握，故需要採取整合性的觀點與策略來分析與處理科技風險的相關議題；另一方面，現代化風險還涉及風險分配及分擔的議題，由於不同利害相關人對於風險的感知、承受與回應皆不盡相同，因此，進行科技風險分配及分擔的依據，並非一味地以科技官僚或技術專家的判斷為主，而是需考量政策接受者與社會大眾的意見，並設法在兩者之間取得平衡。

為填補過去研究的缺口，本研究奠基於科技風險與環境主義的相關文獻，嘗試提出一個整合性的分析架構，同時從不同的面向切入，藉此找出解釋民眾核電政策偏好之關鍵變項，並釐清變項之間的關係。¹³ 經由系統性的分析程序，以及實際資料的佐證，結果證實在核能發電的議題上，民眾的議題知識、機構信任、電價承受、環境信念及風險感知對於其政策偏好的形塑存在顯著的影響。此外，更發現風險感知的中介效果，使得機構信任、電價承受及環境信念對於政策偏好具備直接與間接的雙重影響效果。以上的成果均是過去研究鮮少提及與驗證的部分。申言之，在整合性的研究架構之下，分析結果說明民眾對於核能發電的風險問題與政策偏好並不是「不知不覺」，而是能夠透過個人的知識、評價、經驗與感受等因素進行綜合性的判斷。

有效的風險溝通正是維繫風險治理良窳的核心。對此，本研究認為政府惟有改變過去風險溝通與管理的思維，學習從各類利害相關人的觀點去分析與理解風險議題，才能確實掌握問題的癥結與對策，而這也是化解各類層級之風險爭議的不二法門，特別是關於民眾對電價的負擔、風險的感受、環境的信念及政府的評價等議題的爭議。是以，當國家處於能源轉型的過渡時期，核能發電的選項已經不再是單純的「是非題」，而成為複雜的「多選題」之際，政府更應設計與開放各種制度性溝

¹³ 必須強調的是，本研究之目的並非追求完美的分析架構，而是嘗試在有限篇幅與次級資料的限制下，盡可能地找出影響民眾核電偏好的重要因素，以作為未來我國政府進行核電風險溝通之起點。

通與參與的管道，讓不同的利害相關人能夠充分地參與核能發電相關政策（如電廠除役、延役、封存或重啟等）的討論與決策過程，透過平等對話與理性思辨的溝通程序，共同決定我國核電政策的發展方向，才有助於化解長久以來的能源爭議（相關溝通需求與評估準則請參考表一內容），這是我國目前核電風險溝通之相關機制（如核四安全監督委員會、核能安全監督委員會及全國公投等）力有未逮之處。

本文作為探索臺灣民眾核電政策偏好的前導研究之一，研究目的除了回答所提出的問題之外，更期待能夠發揮拋磚引玉的效果，喚起產官學界對於核電議題的重視。受制於次級資料分析的限制，現階段尚未臻完善處理的部分，則待後續的研究共同努力並加以克服。首先，在理論層次的部分，本研究嘗試提出一個整合性的分析架構，作為檢證影響民眾政策偏好之關鍵因素之依據，透過系統性的統計驗證程序，逐一釐清人口變項、議題知識、機構信任、電價承受、環境信念及風險感知與政策偏好之間的因果關係。值得說明的是，因環境信念為個人對於環境所抱持之「特定價值或意識」，可操作成個人對於「特定論述」之認同程度，故在本研究架構中，環境信念與其他變項之關係將會受到該「特定論述」之內容的影響。就此而言，如將關於核電減緩全球暖化的陳述，調整為核廢料影響環境生態的陳述，本研究認為或許可能會導致變項關係的方向（即統計係數之正負值）反轉，但對變項關係的強度（即統計係數之顯著性）影響應該不大，惟需更多實證研究的支持。然而，除了這些因素之外，仍有若干因素對於民眾的核電風險感知或政策偏好可能產生影響，例如個人的風險偏好、風險容忍度或風險承擔等；又如外在的政治、社會、經濟及文化等結構或制度。在現有資料的限制之下，本研究未能一併納入分析，因此，建議後續的研究可以進一步檢視上述因素與民眾的核電風險感知或政策偏好之關聯。此外，蒐集各類利害相關人的看法，進而比較影響不同利害相關人之風險感知或政策偏好因素的異同，將有助於我國核電風險溝通的推動，亦為值得後續研究探討的議題。

其次，在資料蒐集的部分，不同於過去的電話調查資料，本研究所使用的為網路調查資料，在目前電話調查樣本涵蓋率逐年下降（洪永泰，2005；洪永泰等，2014；張鐙文、黃東益、洪永泰，2017），且無法確認受訪者所提供之個人資料的真實性。相較之下，網路調查的優點則是更能掌握真實的個人資料、提供充裕的答題時間與清楚的題項說明，加上相關研究並無提及網路使用者與非使用者在核電政策議題的態度與行為存在明顯差異的前提之下，使用加權後的網路調查資料並無不妥之處。雖然，本研究目的在於變項關係之探討，而非對母體結果之推論，不過，

為確認變項關係與強化研究成果，本研究亦鼓勵後續研究可使用不同資料蒐集方式的數據（如住宅電話調查、手機電話調查或巨量資料探勘等）、不同資料分析的技術（如路徑分析或結構方程式）或者嘗試進行貫時性研究（如時間序列分析），再次檢驗本文提出的研究架構。

最後，在變項測量的部分，理論上，一個概念的建構或測量，最理想的條件，是依據三個以上題項之信、效度分析結果進行綜合判斷，然而，實務上，在利用次級資料進行分析時，通常受制於既有題項的侷限，研究者僅能退而求其次，在有限的選擇中挑選最契合主題的題項加以使用。為能降低次級資料應用對於分析結果的影響，本研究的概念操作化都有相關文獻支持，亦盡可能地提供信、效度分析結果，但，美中不足的是，文中的部分核心變項仍低於三個題項。基此，本研究呼籲後續的研究，如在經費的允許之下，應重新針對核心概念量身訂做題目，甚至在既有測量方式優劣未定的前提之下，亦可透過準實驗設計的作法，進一步檢視不同測量方式之差異，以克服方法論層次的挑戰。¹⁴

¹⁴ 關於各類變項的測量方式，請參閱本文研究設計一節的討論。然因為本文使用次級資料的關係，許多變項的測量信、效度仍有改善的空間。以下就幾個受到較大限制的變項進行說明，並提出本文給未來研究在設計題目時應考量的幾個角度建議。首先，在議題知識部分，除了前述提及的主觀知識與客觀知識的差異之外，科學知識或政策知識孰優孰劣的爭論，也同樣是懸而未決的課題（Ho et al., 2019），所以，光是議題知識的測量方式，就至少有四種不同設計可供研究者選擇；其次，在政策偏好部分，設計合宜的政策標的是相當關鍵的環節，根據 Bauer 等人（2019）的研究結果，指出題目中的政策標的，將直接影響受訪者的回答，例如支持或反對核能發電？支持或反對提高核能發電或擴充核能電廠？支持或反對在你居住的區是興建核能電廠？其中，以前者的支持比例最高，而後者的支持比例最低。因此，研究者必須依照研究的主題，設計正確的政策標的，避免誤用或操弄調查之結果。此外，電價承受則可改以願付價格的條件評估法，進一步衡量民眾對於不同能源的願付價格；而環境信念亦可參考環境意識測量，將行為面向一併納入討論。希望以上對測量方式的經驗說明，對日後相關研究進行更細緻的研究設計與概念測量能有所幫助。

參考文獻

一、中文部分

- 王瑞庚、周桂田（2012）。台灣發展 WiMAX 之潛在健康風險與風險治理探討。臺灣公共衛生雜誌，31（5），399-411。Walther, David & Chou, Kuei-Tien (2012). Tai wan fa zhan WiMAX zhi qian zai jian kang feng xian yu feng xian zhi li tan tao [Potential health risks and risk management issues as a result of introducing WiMAX technology in Taiwan]. *Taiwan Journal of Public Health*, 31(5), 399-411.
- 朱冠諭（2019年3月5日）。經濟部估2025年電費「只」漲3成。江宜樺批：還在騙。風傳媒，2019年6月6日，取自：
https://www.storm.mg/article/1026368?srcid=73746f726d2e6d675f34646663333864373031333536376366_1560966075。Chu, Kuan-Yu (2019, March 5). Jing ji bu gu 2025nian dian fei 'zhi' zhang 3cheng. Jiang yi hua pi: hai zai pian [The Ministry of Economy estimates that electricity bills will 'only' increase by 30% in 2025. Chiang, Yi-Hua criticized: Still cheating]. *The Storm Media*, Retrieved June 6, 2019, from https://www.storm.mg/article/1026368?srcid=73746f726d2e6d675f34646663333864373031333536376366_1560966075.
- 杜文苓（2011）。環境風險與科技決策：檢視中科四期環評爭議。東吳政治學報，29（2），57-110。Tu, Wen-Ling (2011). Huan jing feng xian yu ke ji jue ce: Jian shi zhong ke si qi huan ping zheng yi [Environmental risks and policy making: Examining the EIA Controversies of CTSP-IV]. *Soochow Journal of Political Science*, 29(2), 57-110.
- 杜文苓（2012）。環評制度中的專家會議—被框架的專家理性。臺灣民主季刊，9（3），119-155。Tu, Wen-Ling (2012). Huan ping zhi du zhong de zhuan jia hui yi — Bei kuang jia de zhuan jia li xing [Expert meetings in the environmental impact assessment process: The framed expert's rationality]. *Taiwan Democracy Quarterly*, 9(3), 119-155.
- 杜文苓、施佳良（2014）。環評知識的政治角色：檢視六輕健康風險評估爭議。臺灣民主季刊，11（2），91-138。Tu, Wen-Ling, & Shih, Chia-Liang (2014).

Huan ping zhi shi de zheng zhi jiao se: Jian shi liu qing jian kang feng xian ping gu zheng yi [The political role of scientific knowledge in the environmental impact assessment: Examining the health risk Assessment disputes of the 6th Naphtha]. *Taiwan Democracy Quarterly*, 11(2), 91-138.

周桂田 (1998)。現代性與風險社會。 *台灣社會學刊*，21，89-129。Chou, Kuei-Tien (1998). Xian dai xing yu feng xian she hui [Modernity and Risk Society]. *Taiwanese Journal of Sociology*, 21, 89-129.

周桂田 (2000)。生物科技產業與社會風險－遲滯型高科技風險社會。 *台灣社會研究季刊*，39，239-283。Chou, Kuei-Tien (2000). Sheng wu ke ji chan ye yu she hui feng xian—Chi zhi xing gao ke ji feng xian she hui [Bio-industry and social risk-delayed high-tech risk society]. *Taiwan: A Radical Quarterly in Social*, 39, 239-283.

周桂田 (2002)。在地化風險之實踐與理論缺口－遲滯型高科技風險社會。 *台灣社會研究季刊*，45，69-122。Chou, Kuei-Tien (2002). Zai di hua feng xian zhi shi jian yu li lun que kou—Chi zhi xing gao ke ji feng xian she hui [The theoretical and practical gap of glocalizational risk delayed high-tech risk society]. *Taiwan: A Radical Quarterly in Social*, 45, 69-122.

周桂田 (2004)。獨大的科學理性與隱沒（默）的社會理性之“對話”－在地公眾、科學專家與國家的風險文化探討。 *台灣社會研究季刊*，56，1-63。Chou, Kuei-Tien (2004). Du da de ke xue li xing yu yin mei (mo) de she hui li xing zhi “dui hua ”—Zai di gong zhong, ke xue zhuan jia yu guo jia de feng xian wen hua tan tao [“Dialogue” between monopolistic scientific rationality and tacit (Submerged) social rationality: A discussion of risk culture between local public, scientists, and the state]. *Taiwan: A Radical Quarterly in Social*, 56, 1-63.

周桂田 (2007)。新興風險治理典範之芻議。 *政治與社會哲學評論*，22，179-233。Chou, Kuei-Tien (2007). Xin xing feng xian zhi li dian fan zhi zou yi [Reflexive discussion on new risk governance paradigm]. *A Journal for Philosophical Study of Public Affairs*, 22, 179-233.

周桂田 (2008)。全球在地化風險典範之衝突－生物特徵辨識作為全球鐵的牢籠。 *政治與社會哲學評論*，24，101-189。Chou, Kuei-Tien (2008). Quan qiu zai di hua feng xian dian fan zhi chong tu—Sheng wu te zheng bian shi zuo wei quan qiu tie de lao long [Glocalizational conflict in risk paradigm-biometrics as

a global iron cage]. *A Journal for Philosophical Study of Public Affairs*, 24, 101-189.

周桂田、陳薪智（2014）。脆弱性的資訊科技風險治理文化：考查病歷電子化之制度性無知。思與言：人文與社會科學雜誌，52（3），53-97。Chou, Kuei-Tien & Chen, Hsin-Chih (2014). Cui ruo xing de zi xun ke ji feng xian zhi li wen hua: Kao cha bing li dian zi hua zhi zhi du xing wu zhi [Vulnerable culture of info-technological risk governance: Examining the institutional ignorance to electronization of medical records]. *Thought and Words: Journal of the Humanities and Social Science*, 52(3), 53-97.

林子倫、陳亮宇（2009）。重返民主的政策科學：審議式政策分析概念意涵與途徑之探討。臺灣民主季刊，6（4），1-47。Lin, Tze-Luen & Chen, Liang-Yu (2009). Zhong fan min zhu de zheng ce ke xue: Shen yi shi zheng ce fen xi gai nian yi han yu tu jing zhi tan tao [Return to the policy science of democracy: The concept and approach of deliberative policy analysis]. *Taiwan Democracy Quarterly*, 6(4), 1-47.

林宜平、吳亭亭、黎雅如、周桂田、鄭尊仁（2010）。台灣成年民眾對奈米產品與科技的公眾感知，臺灣公共衛生雜誌，29（5），431-439。Lin, Yi-Ping, Wu, Ting-Ting, Li, Ya-Ru, Chou, Kuei-Tien, & Cheng, Tsun-Jen (2010). Tai wan cheng nian min zhong dui nai mi chan pin yu ke ji de gong zhong gan zhi [Perceptions of nano-products and nanotechnology by Taiwanese adults]. *Taiwan Journal of Public Health*, 29(5), 431-439.

林海珍（2019）。近年全國性會議的參與式民主執行模式對全國科技會議多元參與設計的啟示，2020年2月12日，取自：

<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10509>。Lin, Hai-Chen (2019). Jin nian quan guo xing hui yi de can yu shi min zhu zhi hang mo shi dui quan guo ke ji hui yi duo yuan can yu she ji de qi shi [The enlightenment of participatory democratic implementation model of national conferences to National Science and Technology Conference in recent years]. Retrieved February 12, 2020, from <https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10509>.

林崇熙（2008）。科技就是風險。科學發展，421，60-63。Lin, Chung-His (2008). Ke ji jiu shi feng xian [Technology is risk]. *Science Development*, 421, 60-63.

洪永泰（2005）。台灣地區抽樣調查各種母體定義、抽樣底冊和涵蓋率的比較。調查研究—方法與應用，18，9-44。Hung, Yung-Tai (2005). Tai wan di qu chou yang diao cha ge zhong mu ti ding yi, chou yang di ce he han gai lu de bi

- jiao [The sampling frames and coverage rates of different types of survey populations in Taiwan]. *Survey Research— Method and Application*, 18, 9-44.
- 洪永泰、洪百薰、林宇璇、呂孟穎、許勝懋、吳淑惠、卓仲彥、徐書儀 (2014)。手機使用對臺灣地區電話調查涵蓋率之影響評估。調查研究—方法與應用, 31, 7-30。Hung, Yung-Tai, Hung, Baai-Shyun, Lin, Yu-Hsuan, Lu, Ming-Ing, Hsu, Shen-Mao, Wu, Shu-Hui, Cho, Chung-Yen, & Hsu, Shu-Yi (2014). Shou ji shi yong dui tai wan di qu dian hua diao cha han gai lu zhi ying xiang ping gu [An Evaluation of the Effect of Cellphone-only Users on Telephone Survey Coverage Rates in Taiwan]. *Survey Research— Method and Application*, 31, 7-30.
- 洪鴻智 (2005)。科技鄰避設施風險知覺之形成與投影：核二廠。人文及社會科學集刊, 17 (1), 33-70。Hung, Hung-Chih (2005). Ke ji lin bi she shi feng xian zhi jiao zhi xing cheng yu tou ying: He er chang [The determination and shadow of risk perception for technological NIMBY facility: The Nuclear Power Plant II]. *Journal of Social Sciences and Philosophy*, 17(1), 33-70.
- 范玫芳 (2007)。風險論述、公民行動與灰渣掩埋場設置爭議。科技、醫療與社會, 5, 43-70。Fan, Mei-Fang (2007). Feng xian lun shu, gong min hang dong yu hui zha yan mai chang she zhi zheng yi [Discourses of risk, citizen activism, and the waste facility siting controversy]. *Taiwanese Journal for Studies of Science, Technology and Medicine*, 5, 43-70.
- 范玫芳 (2008)。科技、民主與公民身份：安坑灰渣掩埋場設置爭議之個案研究。台灣政治學刊, 12 (1), 185-228。Fan, Mei-Fang (2008). ke ji, min zhu yu gong min shen fen: An keng hui zha yan mai chang she zhi zheng yi zhi ge an yan jiu [Technology, democracy and citizenship: The case of incinerator ash facility siting in Ankeng]. *Taiwan Political Science Review*, 12(1), 185-228.
- 范玫芳 (2013)。能源決策困境與參與式科技評估之展望。國家發展研究, 13 (1), 1-40。Fan, Mei-Fang (2013). Neng yuan jue ce kun jing yu can yu shi ke ji ping gu zhi zhan wang [Dilemmas of energy policy making and the prospects for participatory technology assessment]. *Journal of National Development Studies*, 13(1), 1-40.
- 原承君、林翠芳 (2017)。我國民眾對環境公共財及環境政策偏好之探討。財稅研究, 46 (3), 101-127。Yuan, Cheng-Jyun (2017). Wo guo min zhong dui huan jing gong gong cai ji huan jing zheng ce pian hao zhi tan tao [The

- exploration of preference for environmental public goods and environmental policy in Taiwan]. *Public Finance Review*, 46(3), 101-127.
- 張寧、黃崑峰（2015）。嫌惡性設施的風險知覺。中國行政評論，21（3），21-47。Chang, Ning & Huang, Kun-Feng (2015). Xian e xing she shi de feng xian zhi jiao [Risk perception of NIMBY]. *The Chinese Public Administration Review*, 21(3), 21-47.
- 張耀仁、黃孔良、葛復光（2019）。運用多元線性迴歸模型分析能源政策之社會意向研究。臺灣能源期刊，6（1），23-43。Chang, Yao-Jen, Huang, Kong-Liang, & Ko, Fu-Kuang (2019). Yun yong duo yuan xian xing hui gui mo xing fen xi neng yuan zheng ce zhi she hui yi xiang yan jiu [A study on social intentions toward energy policies by using multiple linear regression models]. *Journal of Taiwan Energy*, 6(1), 23-43.
- 張鐙文、黃東益、洪永泰（2017）。住宅電話與手機雙底冊調查的組合估計：以2016總統選舉預測為例。選舉研究，24（2），65-96。Chang, Teng-Wen, Huang, Tong-Yi, & Hung, Yung-Tai (2017). Zhu zhai dian hua yu shou ji shuang di ce diao cha de zu he gu ji: Yi 2016 zong tong xuan ju yu ce wei li [Post-stratified estimation procedures for the dual frame telephone survey in Taiwan: The case of the 2016 presidential election]. *Journal of Electoral Studies*, 24(2), 65-96.
- 梁世武（2014）。風險認知與核電支持度關聯性之研究－以福島核能事故後台灣民眾對核電的認知與態度為例。行政暨政策學報，58，45-86。Liang, Shih-Wu (2014). Feng xian ren zhi yu he dian zhi chi du guan lian xing zhi yan jiu: Yi fu dao he neng shi gu hou tai wan min zhong dui he dian de ren zhi yu tai du wei li [A study of the relationship between risk perceptions and attitude toward nuclear power: Taiwanese understanding of, and attitude toward nuclear power after the Fukushima nuclear accident]. *Public Administration & Policy*, 58, 45-86.
- 梁世武、李均揚（2014）。從鄰避效應與認知失調解析台灣民眾的核電風險認知與態度。台灣公共衛生雜誌，33（4），428-444。Liang, Shih-Wu & Lee, Chun-Yang (2014). Cong lin bi xiao ying yu ren zhi shi diao jie xi tai wan min zhong de he dian feng xian ren zhi yu tai du [Risk perceptions and attitudes of Taiwan citizens regarding nuclear power generation based on NIMBY and cognitive dissonance theory]. *Taiwan Journal of Public Health*, 33(4), 428-444.

- 陳文姿（2019）。卡關！公民審議都開完一年多了「能源轉型白皮書」還躺在行政院，**環境資訊中心**，2020年2月12日，取自：
<https://e-info.org.tw/node/220486>。Chen, Wen-Tzu (2019). Ka guan! Gong min shen yi dou kai wan yi nian duo le 'neng yuan zhuan xing bai pi shu' hai tang zai hang zheng yuan [Stuck! While the national consensus conference had been conducted for more than a year, the White Paper on Energy Transformation is still lying in the Executive Yuan]. *Taiwan Environmental information Center*, Retrieved February 12, 2020, from <https://e-info.org.tw/node/220486>.
- 陳立誠（2019年6月13日）。給國民黨總統候選人的能源忠告。**風傳媒**，2019年6月22日，取自：
https://www.storm.mg/article/1372250?srcid=7777772e73746f726d2e6d675f34646663333864373031333536376366_1562812924。Chen, Li-Cheng (2019, June 13). Gei guo min dang zong tong hou xuan ren de neng yuan zhong gao [Some energy advice for KMT presidential candidates]. *The Storm Media*, Retrieved June 22, 2019, from https://www.storm.mg/article/1372250?srcid=7777772e73746f726d2e6d675f34646663333864373031333536376366_1562812924.
- 陳清淵、謝雨生（2011）。現代基因科技知識與基因科技風險態度之關係探討。**調查研究—方法與應用**，26，45-80。Chen, Ching-Yuan & Hsieh, Yeu-Sheng (2011). Xian dai ji yin ke ji zhi shi yu ji yin ke ji feng xian tai du zhi guan xi tan tao [A study on the association between knowledge of modern genetic technology and risk attitude toward genetic technology among Taiwanese]. *Survey Research—Method and Application*, 26, 45-80.
- 陳穎峰（2018）。公民參與和核安治理—核四安全監督委員會與新北市核能安全監督委員會之比較。**東吳政治學報**，36（1），1-63。Chen, Ying-Feng (2018). Gong min can yu he he an zhi li — He si an quan jian du wei yuan hui yu xin bei shi he neng an quan jian du wei yuan hui zhi bi jiao [Public participation and nuclear security governance: The comparison of the Forth Nuclear Plant safety monitoring council and nuclear safety monitoring council in New Taipei City]. *Soochow Journal of Political Science*, 36(1), 1-63.
- 傅粹馨（2002）。信度、Alpha 係數與相關議題之探究。**教育學刊**，18，163-184。Fu, Tsuey-Shing (2002). Xin du, Alph axi shu yu xiang guan yi ti zhi tan jiu [A research for reliability, coefficient Alpha and related issues]. *Educational*

Review, 18, 163-184.

- 曾志超 (2011)。核能政策不應隨政黨利益而搖擺，2019年7月7日，取自：
<https://www.npf.org.tw/3/9277>。Tseng, Chih-Chao (2011). He neng zheng ce bu ying sui zheng dang li yi er yao bai [Nuclear energy policy should not sway with party interests]. Retrieved July 7, 2019, from <https://www.npf.org.tw/3/9277>.
- 游明煌 (2019年5月18日)。黃士修：核能的問題是政治問題，不是技術問題。聯合新聞網，2019年6月6日，取自：
<https://udn.com/news/story/6656/3821105>。Yu, Ming-Huang (2019, May 18). Huang shi xiu: He neng de wen ti shi zheng zhi wen ti, bu shi ji shu wen ti [Huang, Shih-Hsiu: Nuclear energy is a political issue, not a technical issue]. *UDN Newsletter*, Retrieved June 6, 2019, from <https://udn.com/news/story/6656/3821105>.
- 黃東益 (2008)。審議過後—從行政部門觀點探討公民會議的政策連結。東吳政治學報，26(4)，59-96。Huang, Tong-Yi (2008). Shen yi guo hou— Cong hang zheng bu men guan dian tan tao gong min hui yi de zheng ce lian jie [After deliberation: Exploring the policy connection of consensus conference from public sectors' perspectives]. *Soochow Journal of Political Science*, 26(4), 59-96.
- 黃東益、李仲彬 (2012)。核能設施安全認知與核能政策發展。國科會專題研究計畫 (NSC 100-NU-E-004-001-NU)，未出版。Huang, Tong-Yi & Lee, Chung-Pin (2012). *He neng she shi an quan ren zhi yu he neng zheng ce fa zhan [The awareness of nuclear energy facility safety and the policy development of nuclear energy]*. Taiwan: Atomic Energy Council and Ministry of Science and Technology. (Project number: 100-NU-E-004-001-NU). Taipei: Atomic Energy Council and Ministry of Science and Technology
- 黃浩榮 (2003)。風險社會下的大眾媒體：以公共新聞學作為重構策略。國家發展研究，3(1)，99-147。Huang, Hao-Rong (2003). Feng xian she hui xia de da zhong mei ti: Yi gong gong xin wen xue zuo wei zhong gou ce lue [Mass media in risk society: A reconstruction with the idea of publicJournalism]. *Journal of National Development Studies*, 3(1), 99-147.
- 楊清田、林立夫 (2011)。由日本福島事件之啟示，省思核能安全之強化。前瞻科技與管理，1(2)，41-53。Yang, Tsing-Tyan & Lin, Li-Fu (2011). You ri ben fu dao shi jian zhi qi shi, sheng si he neng an quan zhi qiang hua

- [Enhancing the nuclear safety via lessons learn from Fukushima event]. *Journal of Advanced Technology and Management*, 1(2), 41-53.
- 過子庸、何其穎（2012）。對世界三大核災事故－三哩島、車諾比及福島核災之研析。前瞻科技與管理，2（1），132-146。Kuo, Tzu-Yung & Ho, Chi-Ying (2012). Dui shi jie san da he zai shi gu— San li dao, che nuo bi ji fu dao he zai zhi yan xi [A study on the world's three major nuclear accidents: Three-Mile Island, Chernobyl and Fukushima Daiichi nuclear accidents]. *Journal of Advanced Technology and Management*, 2(1), 132-146.
- 雷祥麟（2002）。劇變中的科技、民主與社會：STS（科技與社會研究）的挑戰。台灣社會研究季刊，45，123-171。Sean Lei, Hsiang-Lin (2002). Ju bian zhong de ke ji, min zhu yu she hui: STS (ke ji yu she hui yan jiu) de tiao zhan [Techno-science, democracy, and society in transformation: Challenges for STS]. *Taiwan: A Radical Quarterly in Social Studies*, 45, 123-171.
- 劉光瑩（2014）。德國電費大漲，民眾仍支持廢核。天下雜誌，2019年6月6日，取自 <https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5057702>。Liu, Kuang-Ying (2014). De guo dian fei da zhang, min zhong reng zhi chi fei he [German electricity prices rise, people still support nuclear abolition]. *Common Wealth Magazine* Retrieved June 6, 2019, from <https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5057702>.
- 劉書彬（2013）。311核災後德國核能政策之研究—兼論德國核能治理之公民參與。臺灣民主季刊，10（3），131-179。Liu, Shu-Pin (2013). 311 he zai hou de guo he neng zheng ce zhi yan jiu— Jian lun de guo he neng zhi li zhi gong min can yu [German nuclear policy after the 311 nuclear disaster and a simultaneous review of public participation of German nuclear governance]. *Taiwan Democracy Quarterly*, 10(3), 131-179.
- 劉祥熹、莊慶達、陳均龍（2007）。從核四建廠風險認知觀點探討貢寮地區漁業經營對漁村經濟之影響。農業與經濟，38，119-159。Liu, Hsiang-His, Chuang, Ching-Ta, & Chen, Jyun-Long (2007). Cong he si jian chang feng xian ren zhi guan dian tan tao gong liao di qu yu ye jing ying dui yu cun jing ji zhi ying xiang [The impacts of fishery operations on fishing village economy via environmental risk perception of the Fourth Nuclear Power construction in Kung-Liao area]. *Agriculture and Economics*, 38, 119-159.
- 劉維公（2001）。第二現代理論：介紹貝克與季登斯的現代性分析。載於顧忠華（編），第二現代：風險社會的出路？（1-15頁）。台北：巨流。Liou,

- Wei-Gong (2001). *Di er xian dai li lun: Jie shao bei ke yu ji deng si de xian dai xing fen xi* [Second modernity theory: An introduction to Beck and Giddens' modernity analysis]. In Ku, Chung-Hua (Ed.), *Di er xian dai: Feng xian she hui de chu lu [Second modernity: The way out of risk society]* (pp. 1-15). Taipei: Chu Liu Publisher.
- 賴沅輝 (2005a)。新基因學的治理與政策議題：以基因檢測科技發展為例。行政暨政策學報，38，60-72。Lai, Yuan-Hui (2005a). *Xin ji yin xue de zhi li yu zheng ce yi ti: Yi ji yin jian ce ke ji fa zhan wei li* [Governing the technology development of genetic testing: The governance and policy issues in the new genetics]. *Public Administration & Policy*, 38, 60-72.
- 賴沅輝 (2005b)。新興科技發展中的民主與治理：基因科技政策過程中的風險圖像。台北：韋伯文化。Lai, Yuan-Hui (2005b). *Xin xing ke ji fa zhan zhong de min zhu yu zhi li: Ji yin ke ji zheng ce guo cheng zhong de feng xian tu xiang [Democracy and governance in emerging technology development: The risks in the process of gene technology policy]*. Taipei: Weber Publication.
- 顧忠華 (2001)。風險、社會與倫理。載於顧忠華 (編)，第二現代：風險社會的出路？(17-45 頁)。台北：巨流。Ku, Chung-Hua (2001). *Feng xian, she hui yu lun li [Risk, society and ethics]*. In Ku, Chung-Hua (Ed.), *Di er xian dai: Feng xian she hui de chu lu [Second modernity: The way out of risk society]* (pp. 17-45). Taipei: Chu Liu Publisher.
- Beck, U. (2004)。風險社會：通往另一個現代的路上，汪浩 (譯)，台北：巨流。譯自 *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt: Suhrkamp. 1986. Beck, U. (2004). *Feng xian she hui: Tong wang ling yi ge xian dai de lu shang*, Wang, Hao trans. Taipei: Chu Liu Publisher .
- LeBreton, J. M., J. Wu, & M. N. Bing (2012)。社會與組織科學中有關中介效果驗證的真相，吳宗祐 (譯)，載於胡昌亞 (審譯)，破解統計與研究方法的15個迷思：組織與社會科學研究中的謠言與真相 (107-142 頁)。台北：華泰文化。譯自 *The truth(s) on testing for mediation in the social and organizational sciences*. 2009. LeBreton, J. M., J. Wu, & M. N. Bing (2012). *She hui yu zu zhi ke xue zhong you guan zhong jie xiao guo yan zheng de zhen xiang*, Wu, Tsung-Yu trans. In Hu, Chang-Ya (Ed.), *Po jie tong ji yu yan jiu fang fa de 15 ge mi si: Zu zhi yu she hui ke xue yan jiu zhong de yao yan yu zhen xiang [Statistical and methodological myths and urban legends: Doctrine, verity and fable in the organizational and social sciences]* (pp. 107-

142). Taipei: Hwa Tai publishing.

二、英文部分

- Aldy, J. E., M. J. Kotchen, & A. A. Leiserowitz (2012). Willingness to pay and political support for a U.S. national clean energy standard. *Nature Climate Change*, 2, 596-599.
- Anderson, S., & M. Felici (2012). *Emerging technological risk: Underpinning the risk of technology innovation*. London, UK: Springer.
- Aven, T., & O. Renn (2010). *Risk management and governance: Concepts, guidelines and applications*. Heidelberg, DE: Springer.
- Baron, R. M., & D. A. Kenny (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Bauer, M. W., S. Gylstorff, E. B. Madsen, & N. Mejlgaard (2019). The Fukushima accident and public perceptions about nuclear power around the globe – A challenge & response model. *Environmental Communication*, 13(4), 505-526.
- Besley, J. C., & S. H. Oh (2014). The impact of accident attention, ideology, and environmentalism on American attitudes toward nuclear energy. *Risk Analysis*, 34(5), 949-964.
- Blind, P. K. (2006). *Bulid trust in government in the Twenty-First Century: Review of literature and emerging issue*. The 7th Global Forum on Reinventing Government Building Trust in Government. Vienna.
- Breidert, C., M. Hahsler, & T. Reutterer (2006). A review of methods for measuring willingness-to-pay. *Innovative Marketing*, 2(4), 8-32.
- Connor, M., & M. Siegrist (2010). Factors influencing people's acceptance of gene technology: The role of knowledge, health expectations, naturalness, and social Trust. *Science Communication*, 32(4), 514-538.
- Corner, A., D. Venables, A. Spence, W. Poortinga, C. Demski, & N. Pidgeon (2011). Nuclear power, climate change and energy security: Exploring British public attitudes. *Energy Policy*, 39(9), 4823-4833.
- Costa-Font, M., J. M. Gil, & W. B. Traill (2008). Consumer acceptance, valuation of and attitudes towards genetically modified food: Review and implications for food policy. *Food Policy*, 33(2), 99-111.
- de Groot, J. I. M., L. Steg, & W. Poortinga (2013). Values, perceived risks and benefits,

- and acceptability of nuclear energy. *Risk Analysis*, *33*(2), 307-317.
- De Rodes, D. M. (1994). Risk perception and risk communication in the Public decision-making process. *Journal of Planning Literature*, *8*(3), 324-334.
- Denney, D. (2005). *Risk and society*, London, UK: Sage.
- Dunlap, R. E., & R. E. Jones (2002). Environmental concern: Conceptual and measurement issues. In R. E. Dunlap, & W. Michelson (Eds.), *Handbook of environmental sociology* (pp. 482-524). Westport, NY: Greenwood Press..
- Farhar, B. C., & A. H. Houston (1996). *Willingness to pay for electricity from renewable energy*. (No. NREL/TP-460-21216). Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory.
- Gadenne, D., B. Sharma, D. Kerr, & T. Smith (2011). The influence of consumers' environmental beliefs and attitudes on energy saving behaviours. *Energy Policy*, *39*(12), 7684-7694.
- García-Acebrón, C., R. Vázquez-Casielles, & V. Iglesias (2010). The effect of perceived value and switching barriers on customer price tolerance in industrial energy markets. *Journal of Business-to-Business Marketing*, *17*(4), 317-335.
- Gardner, G. T., A. R. Tiemann, L. C. Gould, D. R. Deluca, L. W. Doob, & J. A. Stolwijk (1982). Risk and benefit perceptions, acceptability judgments, and self-reported actions toward nuclear power. *The Journal of Social Psychology* *116*(2), 179-197.
- Goto, H., & T. Ariu (2010). *Willingness to pay for renewable energy and nuclear power and their determinants factors*. The 9th Conference on Applied Infrastructure, Berlin, Retrieved from https://www.infraday.tu-berlin.de/fileadmin/fg280/veranstaltungen/infraday/conference_2010/papers_presentations/paper---goto_ariu.pdf.
- Hair, J. F., W. C. Black, B. J. Babin, R. E. Anderson, & R. L. Tatham (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Harju-Autti, P., & E. Kokkinen (2014). A novel environmental awareness index measured cross-nationally for fifty seven countries. *Universal Journal of Environmental Research and Technology*, *4*(4), 178-198.
- Hawley, G. (2011). Political threat and immigration: Party identification, demographic context, and immigration policy preference. *Social Science Quarterly*, *92*(2), 404-422.
- Ho, S. S., A. D. Leong, J. Looi, L. Chen, N. Pang, & E. Tandoc Jr (2019). Science

- literacy or value predisposition? A meta-analysis of factors predicting public perceptions of benefits, risks, and acceptance of nuclear energy. *Environmental Communication*, *13*(4), 457-471.
- Huang, H. C., & T. W. Wang (2011). Determinants and mapping of collective perceptions of technological risk: The case of the Second Nuclear Power Plant in Taiwan. *Risk Analysis*, *31*(4), 668-683.
- IEA (2019). *Nuclear power in a clean energy system*. France: International Energy Agency.
- IRGC (International Risk Governance Council). (2008). *An introduction to the IRGC risk governance framework*. International Risk Governance Council, Geneva.
- Jenkins-Smith, H. C., C. L. Silva, M. C. Nowlin, & G. deLozier (2011). Reversing nuclear opposition: Evolving public acceptance of a permanent nuclear waste disposal facility. *Risk Analysis*, *31*(4), 629-644.
- Klerk, D., & J. C. Sweeney (2007). The effect of knowledge type on consumer perceived risk and adoption of genetically modified foods. *Psychology and Marketing*, *24*(2), 173-193.
- Hursti, U. K. K., & M. K. Magnusson (2003). Consumer perceptions of genetically modified and organic foods. What kind of knowledge matters? *Appetite*, *41*(3), 207-209.
- Kowalska-Pyzalska, A., K. Maciejowska, K. Suszczyński, K. Sznajd-Weron, & R. Weron (2014). Turning green: Agent-based modeling of the adoption of dynamic electricity tariffs. *Energy Policy*, *72*, 164-174.
- Leiter, A. (2008). The perils of a half-built bridge: Risk perception, shifting majorities, and the nuclear power debate. *Ecology Law Quarterly*, *35*(31), 31-72.
- Li, T., & Z. Meshkova (2013). Examining the impact of rich media on consumer willingness to pay in online stores. *Electronic Commerce Research and Applications*, *12*(6), 449-461.
- Liao, S. Y., W. C. Tseng, & C. C. Chen (2010). Eliciting public preference for nuclear energy against the backdrop of global warming. *Energy Policy*, *38*(11), 7054-7069.
- Millstone, E., P. Van Zwanenberg, C. Marris, L. Levidow, & H. Torgersen (2004). *Science in trade disputes related to potential risks: Comparative case studies*. Luxembourg: ESTO Report.
- Möller, N. (2012). The Concepts of risk and safety. In S. Roeser, R. Hillerbrand, P. Sandin, & M. Peterson. (Eds.), *Handbook of risk theory: Epistemology*,

- decision theory, ethics, and social implications of risk* (pp. 56-85). London, UK: Springer.
- Murakami, K., T. Ida, M. Tanaka, & L. Friedman (2015). Consumers' willingness to pay for renewable and nuclear energy: A comparative analysis between the US and Japan. *Energy Economics*, *50*, 178-189.
- Okamoto, J., S. de C. Buffington, H. M. Cloum, B. M. Mendenhall, M. Toboni, & T. W. Valente (2011). The influence of health knowledge in shaping political priorities: Examining HIV/AIDS knowledge and public opinion about global health and domestic policies. *Global Public Health: An International Journal for Research, Policy and Practice*, *6*(8), 830-842.
- Oshita, T. (2019). The effects of emergency preparedness communication on people's trust, emotions, and acceptance of a nuclear power plant. *Environmental Communication*, *13*(4), 472-490.
- Park, S. H., W. J. Jung, T. H. Kim, & S. Y. T. Lee (2016). Can renewable energy replace nuclear power in Korea? An economic valuation analysis. *Nuclear Engineering and Technology*, *48*, 559-571.
- Perko, T., B. Van Gorp, C. Turcanu, P. Thijssen, & B. Carle (2013). Communication in nuclear emergency preparedness: A closer look at information reception. *Risk Analysis*, *33*(11), 1987-2001.
- Pidgeon, N. F., I. Lorenzoni, & W. Poortinga (2008). Climate change or nuclear power—No thanks! A quantitative study of public perceptions and risk framing in Britain. *Global Environmental Change*, *18*(1), 69-85.
- Renn, O. (1992). Risk communication: Towards a rational discourse with the public. *Journal of Hazardous Materials*, *29*(3), 465-519.
- Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. London, UK: Earthscan Press.
- Rinkevicius, L. (2000). Public risk perceptions in a 'double-risk' society: The case of the Ignalina Nuclear Power Plant in Lithuania. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, *13*(3), 279-289.
- Sánchez, M. J., & R. Lafuente (2010). Defining and measuring environmental consciousness. *Revista Internacional de Sociología (RIS)*, *68*(3), 731-755.
- Siegrist M., C. Keller, H. Kastenholz, S. Frey, & A. Wiek (2007). Laypeople's and experts' perception of nanotechnology hazards. *Risk Analysis*, *27*(1), 59-69.
- Siegrist, M. (1999). A causal model explaining the perception and acceptance of gene technology. *Journal of Applied Social Psychology*, *29*(10), 2093-2106.

- Siegrist, M. (2000). The influence of trust and perception of risks and benefits on the acceptance of gene technology. *Risk Analysis*, *20*(2), 195-204.
- Siegrist, M. (2013). The necessity for longitudinal studies in risk perception research. *Risk Analysis*, *33*(1), 50-51.
- Siegrist, M., & G. Cvetkovich (2000). Perception of hazards: The role of social trust and knowledge. *Risk Analysis*, *20*(5), 713-719.
- Siegrist, M., G. Cvetkovich, & C. Roth (2000). Salient value similarity, social trust, and risk/benefit perception. *Risk Analysis*, *20*(3), 353-362.
- Sjöberg, L. (2000). Factors in risk perception. *Risk Analysis*, *20*(1), 1-11.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, *236*(4799), 280-285.
- Slovic, P. (1997). Public perception of risk. *Journal of Environmental Health*, *59*(9), 22-54.
- Slovic, P. (2010). *The feeling of risk: New perspectives on risk perception*. London, UK: Routledge.
- Slovic, P., B. Fischhoff, & S. Lichtenstein (1982). Why study risk perception? *Risk Analysis*, *2*(2), 83-93.
- Slovic, P., M. Layman, & J. H. Flynn (1991). Risk perception, trust, an nuclear waste: Lesson from Yucca Mountain. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, *33*(3), 6-30.
- Stern, P. C., T. Dietz, L. Kalof, & G. A. Guagnano (1995). Values, beliefs, and proenvironmental action: Attitude formation toward emergent attitude objects. *Journal of Applied Social Psychology*, *25*(18), 1611-1636.
- Tseng, M. C. M., Y. P. Lin, F. C. Hu, & T. J. Cheng (2013). Risks perception of electromagnetic fields in Taiwan: The influence of psychopathology and the degree of sensitivity to electromagnetic fields. *Risk Analysis*, *33*(11), 2002-2012.
- Turton, M. (2013, July 1). The Fourth nuclear power plant referendum issue in Taiwan. *Asian Correspondent*. Retrieved November 2, 2015, from <http://asiancorrespondent.com/2013/07/the-fourth-nuclear-power-plant-referendum-issue-in-taiwan/>.
- Visschers, V. H. M., & M. Siegrist (2013). How a nuclear power plant accident influences acceptance of nuclear power: Results of a longitudinal study before and after the Fukushima Disaster. *Risk Analysis*, *33*(2), 333-347.
- Wang, J., Y. Li, J. Wu, J. Gu, & S. Xu (2020). Environmental beliefs and public acceptance of nuclear energy in China: A moderated mediation analysis.

Energy Policy, 137, 111-141.

Wildavsky, A., & K. Dake (1990). Theories of risk perception: Who fears what and why?

Daedalus, 119(4), 41-60.

Woo, C. K., A. Shiu, Y. S. Cheng, R. Li, T. Ho, I. Horowitz, & J. Wang (2014).

Residential willingness-to-pay for reducing coal-fired generation's emissions in Hong Kong. *The Electricity Journal*, 27(3), 50-66.

Zelezny, L. C., & P. W. Schultz (2000). Promoting environmentalism. *Journal of Social*

Issues, 56(3), 365-371.

Zhao X., A. A. Leiserowitz, E. W. Maibach, & C. Roser-Renouf (2011). Attention to

science/environment news positively predicts and attention to political news negatively predicts global warming risk perceptions and policy support.

Journal of Communication, 61(4), 713-731.

Zhua, W., W. Jiuchang, & D. Zhaoa (2016). Anti-nuclear behavioral intentions: The role

of perceived knowledge, information processing, and risk perception. *Energy Policy*, 88, 168-177.

附錄

表 A 人口變項之描述性統計

變項	選項	個數 (百分比)
性別	男性	528 (49.2%)
	女性	544 (50.8%)
年齡	20-29 歲	241 (22.5%)
	30-39 歲	399 (37.3%)
	40-49 歲	347 (32.4%)
	50-59 歲	60 (5.6%)
	60 歲以上	25 (2.3%)
教育程度	國中以下	137 (12.8%)
	高中 / 高職	341 (31.8%)
	大專 / 大學	515 (48.1%)
	研究所以上	78 (7.3%)
政黨認同	泛藍	281 (26.2%)
	中立	629 (58.8%)
	泛綠	160 (15.0%)

說明：個數未達1072，代表該題項有無反應選項，而排除於分析過程之外。

資料來源：本研究整理

表 B 核心變項在人口變項上之 t 檢定與變異數分析

變項	議題知識	機構信任	電價承受	環境信念	風險感知	政策偏好
選項	平均數 (標準差)	平均數 (標準差)	平均數 (標準差)	平均數 (標準差)	平均數 (標準差)	平均數 (標準差)
性別	男性	2.35 (0.76)	2.12 (0.98)	2.88 (0.88)	3.08 (1.31)	2.72 (0.90)
	女性	2.19 (0.68)	2.31 (0.82)	2.63 (0.78)	3.41 (0.97)	2.41 (0.79)
	t 值	-3.284**	-3.261**	-4.429***	4.507***	-5.700***
年齡	20-29 歲	2.13 (0.65)	2.16 (0.89)	2.65 (0.92)	3.57 (1.09)	2.39 (0.82)
	30-39 歲	2.25 (0.72)	2.24 (0.89)	2.81 (0.82)	3.19 (1.11)	2.58 (0.81)
	40-49 歲	2.39 (0.75)	2.20 (0.92)	2.78 (0.81)	3.12 (1.19)	2.67 (0.90)
	50-59 歲	2.19 (0.74)	2.37 (1.07)	2.94 (0.89)	2.98 (1.42)	2.76 (1.03)
	60 歲以上	2.69 (0.88)	2.09 (0.60)	2.87 (0.67)	3.10 (1.51)	2.59 (1.23)
	F 值	11.526***	4.652**	0.885	1.774	6.276***
教育程度	國中以下	2.69 (0.79)	2.18 (0.38)	2.00 (0.65)	3.51 (0.98)	2.40 (0.49)
	高中/高職	2.25 (0.72)	2.12 (0.97)	2.83 (0.85)	3.35 (1.16)	2.65 (0.94)
	大專/大學	2.20 (0.69)	2.34 (0.91)	2.86 (0.80)	3.16 (1.20)	2.55 (0.86)
	研究所以上	2.25 (0.69)	2.39 (0.97)	3.01 (0.84)	2.87 (1.19)	2.71 (0.90)
	F 值	32.372***	12.970***	12.945***	35.511***	6.110***
政黨認同	泛藍	2.63 (0.63)	2.13 (0.90)	3.15 (0.67)	2.74 (1.15)	2.93 (0.80)
	中立	2.22 (0.71)	2.28 (1.02)	2.25 (0.95)	3.29 (1.11)	2.53 (0.85)
	泛綠	1.85 (0.67)	2.23 (0.87)	2.74 (0.80)	3.91 (1.05)	2.19 (0.80)
	F 值	7.231***	62.175***	1.586	57.771***	53.275***

註：* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001。

資料來源：本研究整理

Decomposing the Factors of Citizens' Policy Preferences for Nuclear Energy in Taiwan: An Integrated Framework

Teng-Wen Chang^{*}, Tong-Yi Huang^{**}, Chung-Pin Lee^{***}

Abstract

Nuclear energy is one of the most salient and controversial technological risks in modern society. The reasons for this stem from its characteristics of low-probability and high-consequence. Recent disasters, such as the one in Fukushima, Japan, have also further exacerbated citizen concerns over nuclear technology. In light of these developments, the understanding of the reasons behind public preferences toward nuclear energy is a necessary step toward implementing energy policies that can best approximate citizen expectations and national needs. In order to bridge past research deficiencies, this research has combined the point of view of technology risk and environmentalism in the construction of an integrative framework. Empirical data on public opinion were utilized to identify the variables behind citizens' nuclear energy policy preferences. The results may serve as references for the implementation of Taiwan's nuclear energy risk communication.

The adjusted coefficient of determination of the model is 47.5%. The results revealed that citizens' knowledge on policy issues, trust in government, price tolerance of electricity, environmental belief in nuclear energy and risk perception all have significant influences on the formulation of policy

* Ph.D. Candidate, Department of Public Administration, National Chengchi University, e-mail: TWChang0119@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8050-2622>.

** Professor, Department of Public Administration, National Chengchi University.

*** Associate Professor, Department of Public Administration and Policy, National Taipei University.

preferences. Risk perception was proven to function as an immediate variable whose influence allows trust in the government, price tolerance of electricity and environmental belief in nuclear energy, to have direct and indirect effects on policy preference. These findings have rarely been discussed or verified by past studies. This research suggests that the government should restructure its approaches to risk management and communication, thereby learning to analyze and comprehend the crux of the problem through the point of view of stakeholders. The government should also design and open up different types of communication and participation channels, allowing stakeholders to engage in the discussions and decision processes of nuclear energy policies. Communication should not be limited to the interagency or interparty levels. Only when the dual problems of approach restructuring and stakeholder communication are addressed will tangible improvements be made.

Keywords: risk society, technology risk, risk perception, policy preference of nuclear energy, risk communication