

法鼓文理學院環境與發展碩士學位學程
碩士論文

Environment and Development M.A. Program

Dharma Drum Institute of Liberal Arts

Master Thesis

民眾參與太陽能公民電廠發展之研究

—以台灣綠主張綠電合作社為例

The Missing Link of Energy Transition: Public Participation
—A Case of Green Advocates Energy Cooperative in Taiwan

DILA Dharma Drum Institute of Liberal Arts

賴筱燁

Hsiao-Yeh Lai

指導教授：黃信勳博士

Advisor: Hsin-Hsun Huang, Ph.D

中華民國 112 年 1 月

January, 2023



DILA

法鼓文理學院

Dharma Drum Institute of Liberal Arts

法鼓文理學院碩博士論文授權書

中華民國 110 年 10 月 13 日 110 學年度第 2 次教研會議修正通過

- 立書人(即論文作者): 賴筱燁 (下稱本人) 學號: M106502
- 授權標的: 本人於 法鼓文理學院 (下稱學校) 環境與發展碩士學位學程 (學系、碩士學位學程) 111 學年度第 1 學期之 碩士 博士 學位論文。

論文題目: 民眾參與太陽能公民電廠發展之研究—以台灣綠主張綠電合作社為例

指導教授: 黃信勳

(下稱本著作, 本著作並包含論文全部、摘要、目錄、圖檔、影音以及相關書面報告、技術報告或專業實務報告等, 以下同)

緣依據學位授予法等相關法令, 對於本著作及其電子檔, 學校圖書館得依法進行保存等利用, 而國家圖書館則得依法進行保存、以紙本或讀取設備於館內提供公眾閱覽等利用。此外, 為促進學術研究及傳播, 本人在此並進一步同意授權學校、國家圖書館、資料庫廠商等對本著作進行以下各點所定之利用:

一、對於學校之授權部分:

本人 同意 不同意(請勾選其一) 授權學校, 無償、不限期間與次數重製本著作並得為教育、科學及研究等非營利用途之利用, 其包括得將本著作之電子檔收錄於數位資料庫, 並透過自有或委託代管之伺服器、網路系統或網際網路向 學校校園內 校外位於全球使用之使用者(本點如前求勾選同意者, 請勾選, 並得複選) 公開傳輸, 以供該使用者為非營利目的之檢索、閱覽、下載及/或列印。

二、對於國家圖書館之授權部分:

本人 同意 不同意(請勾選其一) 授權國家圖書館, 無償、不限期間與次數重製本著作並得為教育、科學及研究等非營利用途之利用, 其包括得將本著作之電子檔收錄於數位資料庫, 並透過自有或委託代管之伺服器、網路系統或網際網路向館內及館外位於全球之使用者公開傳輸, 以供使用者為非營利目的之檢索、閱覽、下載及/或列印。

三、對於資料庫廠商之授權部分:

本人 同意 不同意(請勾選其一) 由學校將本著作有(無)償授權資料庫廠商(下稱該資料庫廠商或該廠商) 進行以下範圍之利用:

- (一) 該資料庫廠商得將本著作重製收錄於其所建置營運之特定數位資料庫(下稱該資料庫), 並透過網際網路向全球訂購該資料庫之使用者公開傳輸, 以供該使用者為非營利目的之檢索、閱覽、下載及/或列印。
- (二) 該資料庫廠商不得再轉授權第三人將本著作重製收錄於其他資料庫或進行其他營利或非營利利用。但於台灣以外之海外地區, 該廠商得委託當地之代理商或經銷商代為處理當地使用者訂購該資料庫事宜。

(三) 若該合作以有償方式進行,則資料庫廠商因本點授權利用本著作所取得之收益,應依該廠商與學校授權契約支付本人合理權利金,支付標準由學校為本人利益而全權與該廠商議定。本人同意,上開權利金(以下請勾選其一):

由資料廠商批次轉與學校,作為校務發展基金。

應給付本人,並由該廠商直接通知本人領取,且聯絡資料倘有不全、錯誤或異動而未書面通知,導致權利金無法給付,或收到廠商通知未回覆者,於次年3月31日後,自動將此筆款項由資料廠商批次轉與學校,作為校務發展基金。

(四) 本人保有隨時終止本點授權之權利,並於本人向學校辦理完成終止授權相關程序後,由學校通知該廠商將本著作自該廠商資料庫中刪除且不得再為其他形式之利用。但終止前已完成訂購之使用者,則視該使用者之訂購條件,由學校與廠商協商其提供及刪除時間。

四、本授權書第一點至第三點所定授權,均為非專屬且非獨家授權之約定,本人仍得自行或授權任何第三人利用本著作。

五、本授權書第一點至第三點所定授權對象,依各該點授權利用本著作時,均應尊重本人著作人格權及權利管理電子資訊等相關權利,不得以任何方式省略、增修或變更本人署名、本著作名稱、本著作內容及相關資料(包括本人原記載取得學位論文之學校全銜、書目等詮釋資料等)。第三點所定資料庫廠商亦應要求其代理商或經銷商遵守。

六、依本授權書第一點至第三點將本著作透過網際網路對外公開之時間(請勾選):

於本授權書簽署日,均立即對外公開。

本人要求本著作應自民國__年__月__日起始得對外公開,故因本授權書第一點至第三點所定授權而發生得透過網際網路對校外、館外或對資料庫使用者之公開傳輸部分,亦應自該日起始生效力。

七、本授權書第一點至第三點分別所定各該授權對象,均應各自遵守其授權範圍及相關約定。如有違反,由該違反之行為人自行承擔一切法律責任。

八、本人擔保本著作為本人創作而無侵害他人著作權或其他權利。如有違反,本人願意自行承擔一切法律責任。

九、個資利用同意條款:本人同意,學校及國家圖書館為本授權書所定各授權事項目的範圍內(但勾選「不同意」者除外)得蒐集、處理及利用本人所提供之個人資料,學校並可將該等個人資料提供給包括國家圖書館及資料庫廠商在內之相關第三人在同一目的範圍內處理及利用。

研究生簽名: 賴以燁

民國: 112 年 3 月 14 日

※ 本授權書2面,需雙面列印並親筆簽屬3份。請於送繳紙本論文時一同繳至圖書資訊館辦理離校手續。

法鼓文理學院

環境與發展碩士學位學程

研究生學位論文口試委員會審定書

111 學年度第 1 學期

研究生：賴筱燁

題目：民眾參與太陽能公民電廠發展之研究

—以台灣綠主張綠電合作社為例

The Missing Link of Energy Transition: Public Participation

—A case of Green Advocates Energy Cooperative in Taiwan

業經本委員會審議通過

學位論文口試委員會委員

張長壽

徐世榮

黃信勳

指導教授

黃信勳

學程主任

楊蕊

中華民國 112 年 1 月 16 日

謝誌

這篇論文的完成需要感謝非常多人。首先，是指導教授黃信勳老師的悉心指導，在無數次思考清晰又有耐心的引導下，帶領我對能源議題從陌生走向能夠分析討論，老師治學嚴謹的態度，讓我學習踏實且有條理地進行研究。感謝張長義老師一路的關懷、鼓勵和在學習思考上的指導，老師厚德載物又謙和的處事方式，影響著我在遇到研究瓶頸時，也能學習沉穩面對。謝謝徐世榮老師的溫暖鼓勵，和在論文口試時給予寶貴建議，在徐老師身上學習到論文不只是研究，更可以具體回應對社會的關懷。

感謝綠主張綠電合作社的前輩們無私地分享經驗、協助我完成論文，並且在能源轉型的路上披荊斬棘，讓我們能夠實際以行動參與能源轉型。謝謝在法鼓文理學院的老師、師母和同學們，能夠在環境與發展學程中受到大家的扶持、鼓勵，讓我在學習路上覺得相當溫暖。也由衷感謝我的好友們以及慧常法師，因為有你們支持，這些年我才能安心順利地學習。

最後，感謝所有的一切，朝向永續社會繼續前行。

筱燁 2023.03

民眾參與太陽能公民電廠發展之研究

－以台灣綠主張綠電合作社為例

摘要

能源轉型是全世界勢在必行的趨勢，但怎麼轉？各國的路徑都不一樣。從國際的推動經驗可知，「民眾參與」是能源轉型成功的關鍵要素，公民電廠則是民眾可以參與實踐能源轉型的方式之一；然而檢視台灣推動能源轉型的過程，卻發現社會衝突不斷、公民電廠推動舉步維艱。因此，本研究透過文獻爬梳，先從社會總體層面對台灣的能源轉型和公民電廠之發展有全觀了解後，再以個案研究方式，以綠主張綠電合作社為個案，深入理解公民電廠的發展究竟遇到什麼問題？而後藉由能源政策與個案間的對話，並參考他國之經驗，找出能提高民眾參與公民電廠的具體可行方法。研究結果顯示，造成推動公民電廠有瓶頸的原因有：一、再生能源政策缺乏對民眾參與的具體規範保障；二、合適屋頂難尋；三、融資不易且貸款利率高；四、民眾的能源認知仍不足；五、政策法規偏厚商業電廠，卻沒有明確的法規或配套措施保障公民電廠；最核心的問題為「以經濟成長」為優先的思維並沒有改變，能源轉型以衝量為導向，限縮了公民電廠的發展。最後，本研究主張能源轉型涉及觀念與全面性生活型態的改變，因此，未來需多著墨在能源教育的紮根，集體社會價值觀的改變才是邁向永續社會的解方。

關鍵字：永續躍遷、能源轉型、民眾參與、公民電廠、能源合作社

The Missing Link of Energy Transition: Public Participation

–A Case of Green Advocates Energy Cooperative in Taiwan

Abstract

Energy transition is an inevitable global trend, but how? The path varies from nation to nation. It is evident, based on global experience, that "public participation" is a crucial element of a successful energy transition, and community-based renewable energy projects are one way of how individuals can engage in the implementation of an energy transition. A brief retrospect to the history of energy transition in Taiwan reveals, however, that social conflicts persist and that the promotion of community-based renewable energy initiatives has been challenging. In order to obtain a comprehensive understanding of Taiwan's energy transition and the development of community-based renewable energy projects from a societal perspective, the literature review was conducted in this study. Then, this study has investigated into the case of the Green Advocates Energy Cooperative to the issues encountered by the Cooperative. Based on the policy review, the case study and the experiences of other nations, then, this study has identified concrete and practicable methods for promoting public participation in community-based renewable energy projects. According to the findings, community-based renewable energy projects have been hindered by the following factors: 1) the lack of specific regulations to protect public participation in renewable energy policies; 2) the difficulty in finding suitable roofs; 3) the difficulty in financing and high interest rates on loans; 4) the lack of public awareness of energy; 5) policies and regulations favoring commercial power plants without clear regulations or supporting measures to protect community renewable energy projects. The fundamental issue is that the mentality of "economic growth" has not been shifted, and the energy transition is volume-driven, which limits the development of renewable energy projects in communities. This study argues that energy transition requires changes in perceptions and overall lifestyles, and as a result, energy education will be essential for those changes.

Keywords: Sustainability Transition, Energy Transition, Public Participation, Community Renewable Energy Projects, Community Energy Cooperative

目次

第一章、緒論.....	1
第一節、 研究背景	1
第二節、 研究動機與研究目的	5
一、 研究動機.....	5
二、 研究目的.....	7
第三節、 研究流程	8
第四節、 研究設計	9
一、 研究架構.....	11
二、 個案篩選原則.....	12
三、 研究方法.....	13
第二章、文獻回顧.....	17
第一節、 永續躍遷	17
一、 重思永續發展的路徑.....	17
二、 多層次視角（Multi-level perspective）—透視永續躍遷的過程	18
第二節、 能源轉型	21
一、 超越技術面的能源轉型觀.....	21
二、 能源轉型的關鍵要素—社會接受度.....	24
第三節、 民眾參與—提升社會接受度	27
一、 民眾參與的意義—實踐參與式民主.....	27

二、 社會實踐.....	28
三、 社會學習.....	30
第四節、 公民電廠.....	30
一、 公民電廠的國際發展沿革概述.....	31
二、 台灣公民電廠的發展現況.....	34
三、 台灣的再生能源合作社.....	37
第五節、 文獻啟示與建構研究架構之說明.....	39
第三章、從規劃到運維—檢視台灣能源轉型之路.....	42
第一節、 再生能源政策的發展歷程—以再生能源發展條例為核心.....	42
一、 起步期：《再生能源發展條例》公布實施前（1998–2009 年）.....	43
二、 發展期：《再生能源發展條例》實施到修正案通過前（2009–2019 年）.....	45
三、 轉變期：《再生能源發展條例》修正案實施後（2019 年~）.....	51
四、 小結.....	55
第二節、 台灣電力市場與結構變化趨勢（1991–2021 年）.....	56
一、 追趕式的發電模式.....	56
二、 太陽光電的政策歷程與裝置容量.....	59
第三節、 民眾參與公民電廠之認知與行動.....	66
一、 民眾對能源轉型的認知.....	66
二、 行動參與公民電廠.....	71
第四章、綠主張綠電合作社發展太陽光電公民電廠之分析.....	76

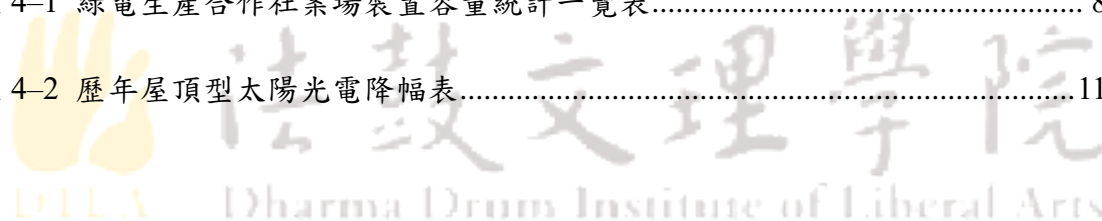
第一節、	綠主張綠電合作社介紹	76
第二節、	公民電廠的推動歷程	85
第三節、	永續社會，民眾的能源教育	99
第四節、	組織串連與政策回饋	106
第五節、	思與行	111
一、	能源合作社推動公民電廠的瓶頸	111
二、	推動公民電廠的可能因應之道	112
第五章、	研究結論與建議	119
第一節、	研究結論	119
第二節、	研究建議	123
參考文獻	125
附錄	140

圖次

圖 1-1 研究流程	9
圖 1-2 研究架構圖	12
圖 2-1 多層次視角下的永續躍遷過程.....	21
圖 2-2 研究架構建構之說明圖.....	41
圖 3-1 歷年能源累計裝置容量圖.....	57
圖 3-2 2021 年台灣發電結構圖.....	58
圖 3-3 歷年再生能源累計裝置容量圖.....	59
圖 3-4 台灣光電補助政策發展.....	60
圖 3-5 2015 年-2019 年新增屋頂型光電之裝置容量.....	64
圖 3-6 2020 年-2022 年 10 月屋頂型光電同意備案核准各級距總裝置容量.....	65
圖 3-7 台灣民眾對我國進口能源比例認知之跨期結果比較圖.....	67
圖 3-8 「民眾認為對生態環境衝擊最大的發電方式認知跨年比較」	69
圖 3-9 「民眾認為台灣未來適合採用的發電方式之跨年度比較」	69
圖 3-10 「民眾認為政府推動最能有效因應缺電和限電之措施」	70
圖 3-11 歷年民眾獲得能源訊息之管道.....	71
圖 3-12 民眾得到能源訊息的頻率.....	71
圖 3-13 「民眾是否願意在家中裝太陽能板」跨年度之比較.....	73
圖 3-14 民眾未安裝屋頂太陽設備之主要原因.....	74
圖 4-1 綠電合作社的「案場發電監控系統」	101

表次

表 1-1 受訪者列表清單.....	14
表 1-2 訪談大綱.....	15
表 2-1 台灣五個再生能源合作社現況綜合整理表.....	39
表 3-1 《再生能源發展條例》推動再生能源發電發展之機制.....	47
表 3-2 《再生能源發展條例》修正案 修正重點.....	53
表 3-3 歷年太陽光電總容量裝置統計表.....	63
表 3-4 民眾對我國主要發電方式認知跨期結果之比較.....	67
表 4-1 綠電生產合作社案場裝置容量統計一覽表.....	81
表 4-2 歷年屋頂型太陽光電降幅表.....	111



第一章、緒論

第一節、研究背景

一、我們所處的世界

新潮的服飾、便利的交通、必備的手機、舒適的居住環境...，身處在熟悉環境中，是否想過這個方便又現代的世界是如何建構而成？德國全球變遷諮詢委員會（German Advisory Council on Global Change，簡稱 WBGU，2011）提出，工業革命以來，化石能源（Fossil Energy）不僅形塑物質上的食衣住行，更形塑了我們的社會制度、外交、發展、經濟與政策；在化石能源、科技與經濟制度同時進化及相互影響下，逐步勾勒出當前便利的社會，也創造了現代經濟（McNeill, J. R., 2012）。

我們對化石能源的需求，可追溯至十九世紀「電氣化」的發展，刺激了對化石燃料的需求與使用，使整體能源產量隨之暴增，這種以化石燃料為主的能源來源，依靠快速擴展集中式的高科技來增加能源的供應，是當前主流的能源路徑（Lovins, 1977）；另一方面，十九世紀中葉核能的展望和成功，加上電力需求強勁、能源危機影響等，使得 1970 年代的核能電廠興建有如雨後春筍（中華民國核能協會，2022）。總括來說，傳統能源（conventional energy）¹撐起近 250 年來全球激進發展的褐色經濟²，對此，Lovins（1977）認為，其根本來自我們將「能源消費」及「社會福祉」連結在一起的能源思維，認為國家生活與經濟的維持與發展，都必須耗用能源，特別是電力。

時至今日，當人類活動與經濟行為過度發展，嚴重衝擊生態與地球資源，危及

¹ 傳統能源是指本質上不可再生的能源，如天然氣、煤、石油和鈾等。

² 傳統的經濟發展模式，是建立在對資源環境過度消耗的基礎上，忽視生態保護，是一種無法永續的經濟發展模式。因是透過破壞環境所換來的成長，因此稱作褐色經濟（Brown economy）（周桂田、歐陽瑜，2017）。

人類世代的生存與發展時，如何「永續」成為當代社會必須思考的課題，因此，從建構社會基礎的「能源」檢視起，發現傳統能源並不能帶領我們走向永續未來。

以環境史的角度來看，傳統能源從開採、生產、運輸、轉化成可用能源，到變成廢料的過程，都對生態環境與人類福祉造成偌大的衝擊，例如石油鑽探使南蘇丹的景觀變得傷痕累累，石油工業留下數百個露天廢物坑，有毒化學物質和重金屬（包括汞，錳和砷）污染了水和土壤，嚴重影響當地居民的健康（Sam Mednick,2020）；又如台灣的台中火力發電廠，造成中部地區嚴重的空氣汙染，威脅民眾的健康與生活（陳慧安、何明修，2017），甚至短短 60 年累積大量難以處理的核廢料，已成為全球政府頭痛的問題（綠色和平，2020）。

再者，地球傳統能源的蘊藏有限且具有戰略意義，使各國開始意識到能源安全對國家經濟的重要，例如：1970 年代的兩次石油危機導致油價暴漲而撼動全球經濟，為避免石油問題再度衝擊經濟，各國遂積極尋求方法降低對石油的依賴（McNeill,J.R.,2012；Dennis L. Meadows,2007）。

最後，日益嚴峻的氣候變遷³帶來衝擊全球環境與社會經濟系統的影響，是當前最大的危機，探究氣候變遷的主因，多已公認是由人類沒有負責意識的行為所帶來的溫室氣體排放累積所造成，其中，以燃燒化石燃料所製造出的二氧化碳為最大宗（李育明，2013）。對此，2019 年的聯合國氣候高峰會（COP25）首度以「氣候緊急」（Climate Emergency）取代「氣候變遷」，意味世界處於該立即採取行動遏止氣候變化的急迫狀態，以避免造成不可逆轉的環境破壞（鄭宇茹，2019）。

上述可知，傳統能源建構現代社會的財富與安逸生活，但衍生出氣候緊急危機及環境問題卻成為全球治理迫在眉睫的課題（曹俊漢，2013；童慶斌等，2017）。

³ 根據「聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）」對氣候變遷的定義為「在一段可比較的時距內，所觀測的自然氣候變化以外的氣候特徵，且直接或間接歸因於人類活動所導致的大氣成分改變，而引起之氣候變化」。在此所指的氣候變遷，係指受人類活動影響的部分，與受自然因素影響的氣候變遷作出了明確的區分。

二、能源轉型，全球勢在必行

因應氣候變遷、環境問題帶來的挑戰，及公眾尋求能源安全的氛圍下，自 1980 年代起世界各國開始啟動「能源轉型」(高淑芬，2016)。尤其在應對氣候變遷方面，1992 年 6 月聯合國環境及發展委員會 (UNCED) 在巴西里約熱內盧召開地球高峰會議，全球 150 餘國領袖共同簽署通過「聯合國氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，對「人為溫室氣體」(Anthropogenic Greenhouse Gases) 的排放做出全球性管制目標協議及規範，並自 1995 年開啟每年一度的公約締約國大會 (Conference of the Parties，簡稱 COP)，議定應對氣候變遷的計畫，透過執行公約內容讓簽署國共同管制全球二氧化碳的排放量 (李育明，2013)，2021 年的第 26 屆會議 (COP26) 128 個國家更共同宣誓實現「2050 淨零排放」(Net Zero Emission) 目標，致力將淨零碳排政策納入法規⁴；其中，能源部門是碳排放的主要來源，為了減碳，能源轉型更是全球不得不走的一條路。

三、台灣能源轉型之路

聚焦到台灣，雖因特殊的國際處境，目前非《聯合國氣候變化綱要公約》的締約國，但經濟發展長期倚賴化石能源，使台灣排放二氧化碳的程度及空氣汙染嚴重，根據 IEA (2019) 的統計資料顯示，台灣 2017 年二氧化碳排放總量占全球排放總量的 0.82%，全球排名第 21 位；人均排碳量為 11.38 公噸，較同年全球人均排碳量的 4.37 公噸遠高出 2.6 倍，全球排名第 19 位，故身為國際社會的一份子，有共同承擔國際群體溫室氣體減量的責任；另一方面，因屬天然資源蘊藏貧乏的海島型國家，從 1994 年至 2017 年進口能源依存度都超過 97%，並且高度仰賴化石能源 (經濟部能源局，2018)，這種能源結構點出台灣能源自主性甚低且易受國際能

⁴ 科學數據明顯證實全球暖化與人類活動製造的碳排放成正比，因此為了穩定氣候變化，透過各部門別減少或停止碳排，扣除於碳匯量的淨值為零，以達到淨零排放 (Net Zero) (Energy & Climate Intelligence Unit，2020)。

源價格波動影響的危機；最後，台灣電力系統為獨立電網，遇急需時無法由他國輸入（經濟部能源局，2017），在能源安全度脆弱的情況下，能源短缺或中斷將危及國家安全。綜觀上述，能源轉型在台灣成為必然趨勢。

能源轉型過程中，能源政策扮演至關重要的角色。大體而言，台灣因應國內外情勢，自 1998 年首度召開的全國能源會議，宣示朝向低碳經濟社會的政策發展方向（高佩勳、范玫芳，2017），並決議獎勵再生能源發展，開啟能源轉型之路（林子倫、李宜卿，2016）。2009 年《再生能源發展條例》立法通過，正式建立制度性的運作環境來推動再生能源發展，2010 年條例之相關子法全數完成，透過設置再生能源發展基金，並參考德國躉購制度，由台電以固定優惠價格收購綠電 20 年來鼓勵民間設置再生能源，是我國發展再生能源的重要里程碑（宋書帆，2013）。

2016 年政黨輪替後，開始推動 2025 非核家園目標，經濟部更積極宣布啟動能源轉型及電業改革，目標之一為積極發展無碳的再生能源（林子倫、李宜卿，2016）；2017 年蔡政府宣示：2025 年綠能發電達 20% 的願景，通過的《電業法》修正案納入 2025 年達成非核家園目標的條文，並確定了「綠能先行」入法，打破長期由台電壟斷的局面，開放綠電自由市場，希望在電力穩定供應前提下，達成多元供給、公平使用、自由選擇的目的，把買電的自由還給全民（行政院，2019）。同年，修訂「能源發展綱領」，強調「社會公平」為能源政策的核心價值之一，旨在強化政策溝通與公眾參與（郭佩璇，2017）；依據「能源發展綱領」修正案所推動之「能源轉型白皮書」（初稿），開始重視能源轉型的成功與否需有全民的認同與參與，認為公民參與和跨部會的共同協作，能使能源轉型的計畫更完善且更好落實，並在公民團體的提議下將公民電廠的推動方案納入討論（吳勁萱、許令儒，2018），希冀透過政策導引能帶動全民參與公民電廠，促進再生能源的廣設。

2019 年通過的「再生能源發展條例」修正案，朝「優化再生能源發展環境」、「因應電業法修正」及「擴大全民參與」三大主軸邁進，鼓勵民眾參與能源事務，並積極以獎勵補助方式協助公民電廠更加普及，希望透過完善能源轉型下再生能

源法制環境，提升政策推動的效能（經濟部能源局，2019a；洪寧均，2021）。2021年因應世界淨零排放的浪潮，蔡政府亦宣示「台灣以 2050 淨零排放為目標」，經濟部則勾勒推動能源、製造部門「先低碳、後零碳」的 2050 淨零轉型路徑，著重發展各種再生能源，並重視社會公正轉型（經濟部，2022）。

四、台灣能源轉型缺失的拼圖—民眾參與

從上述的能源政策發展脈絡中，可看出政府發展綠能的決心，亦開始重視「民眾參與」來達成能源轉型的目標，根據台大風險中心（2020）《2020 臺灣能源轉型公眾感知度調查報告》的調查顯示，有 82%的民眾支持能源轉型，對於「2025 年再生能源達 20%」政策，79%受訪者表示認同。但檢視推動現況，卻發現以利益極大化的商業模式主導，讓綠能開發大舉向農漁村獵地，光電入侵山林農地、風電與漁民爭海，且因缺乏民眾參與，使得民眾抗爭不斷，烽火遍野的爭議除了讓綠能發展走得跌撞外，更流失社會對綠能的支持；再者，為求兼顧再生能源發展與社會共好而推動的公民電廠，2016 年推動至今卻是一路顛簸、面臨重重挑戰，讓許多推動公民發電的實踐者在困境中苦戰，公民電廠的規模也難以壯大（林吉洋，2021）。因此，本研究即探討基於上述台灣在勢在必行的能源轉型，推動綠能的過程所面臨的挑戰，以公民電廠的推動案例，檢視其推動過程中欠缺民眾參與之前後因果。

第二節、研究動機與研究目的

一、研究動機

在台灣能源轉型不順之際，筆者重新以永續躍遷研究（sustainability transition studies）的角度思考能源轉型，知道能源轉型要成功，除了是技術層次的變革外，法令制度、市場、生活習性，社會價值與治理文化等面向也都得進行轉移（高淑芬，2017）。對此，歐洲再生能源合作社平台（Renewable Energy Cooperative.eu，簡稱 REScoop）綜整過往的經驗提出：成功的能源轉型需要讓更多民眾能夠參與再生能

源的規劃、開發、生產和消費（吳勁萱、許令儒，2018）；一般來說，國際（歐盟、日本等先行國家）對能源轉型做法的趨勢，主要是打破國家、大型資本對能源的壟斷，主張分散式、去集中化的能源自主精神，透過政策鼓勵和修改法規來支持公民電廠的發展，藉民眾參與達成能源轉型（林吉洋，2021）。然而，對比台灣二十多年的能源轉型之路，不免疑惑為什麼直 2016 年才開始重視民眾參與？甚至是 2019 年《再生能源發展條例》修法後，才正式將民眾參與納入法規，開始重視、獎勵小型公民電廠的發展？

再者，在政府政策推動民眾參與能源轉型的趨勢下，越來越多民眾透過加入形式多元的公民電廠行列來參與能源轉型。然而，公民電廠發展至今，為什麼營運上舉步維艱、波折不斷？能源轉型是眾人之事，沒有人是局外人，政府和民眾又該做些什麼才能讓公民電廠遍地開花，實現藏電於民的目標呢？

最後，不同的國家在不同文化脈絡與社會基礎下，能源轉型的路徑也會不同，台灣的公民電廠發展尚處初期階段，即使是師法歐盟與日本的能源政策後研擬相關法規、政策，但在轉型的過程中，仍需要讓不同觀點透過持續的對話與互相學習，才能形塑出集體的知識與轉型的共識，進而反思既有制度和意識型態，才能擺脫舊有的控制（Markard et al, 2012；高淑芬，2017）；不論是相關的政策、法規或社會共識的凝聚上都有許多討論及進步空間，對此，林子倫建議台灣社會需要更多「載體」，也就是縫合能源知識落差的平台及實踐者，如台灣綠主張綠電合作社、達魯瑪克部落綠電公司等，才能捲動更多的民眾加入能源轉型（陳文姿，2018b）；而在眾多發展模式中，以合作社方式推動的公民電廠，除了讓民眾實際透過「共同生產」來實踐能源轉型外，也在共同學習、討論、決策與執行的過程中，逐漸建立民眾正確的綠能認知及培養公民意識。因此，即使社會基礎不同，台灣社會是否能借鏡歐洲能源轉型的成功經驗—以再生能源合作社的方式，透過民眾參與、利益共享，創造在地綠能發展？如何因地制宜以能源合作社的方式推動台灣的公民電廠發展，讓民眾參與成為能源轉型的力量之一是本研究關心之所在。

二、研究目的

綜上所述，透過國外的能源轉型經驗可知，「民眾參與」是能源轉型成功的關鍵要素。為希望台灣的能源轉型之路走得更穩健，如何捲動更多民眾參與能源轉型是本研究關懷之所在，故本研究先從台灣能源政策的設計、推動、與執行實踐中，梳理、檢視目前的能源制度在民眾參與部分是否有不足、缺失或可以改進之處，而後藉由深入以能源合作社為軸線的個案，進一步探討當前民眾參與公民電廠的實際狀況，最後透過政策與個案間的對話，希望能找到提高台灣民眾參與公民電廠發展的方法。研究目的如下：

（一） 探討能源轉型過程中，台灣再生能源政策在民眾參與不足之檢討。

研究欲從梳理台灣再生能源政策的發展趨勢及推動能源轉型的總體現況中，聚焦了解、分析台灣社會或是能源政策有何缺漏之處，使民眾參與公民電廠的發展有所瓶頸。

（二） 以綠主張綠電合作社為例，探討民眾參與太陽光電公民電廠發展之歷程。

綠電合作社作為民眾參與能源轉型的先驅者，此部分將關注綠電合作社在參與能源轉型的三個面向歷程：首先，在社會實踐面上，著重了解實踐公民電廠的經驗、所遇困境與挑戰等實際狀況；其次，從社會學習的角度出發，如何透過能源教育提升民眾對能源的認知及形塑能源轉型的共識；最後，探討民間團體如何協力進行倡議，改善公民電廠發展環境的實況。希望藉此個案描繪出台灣民眾參與公民電廠發展的立體圖像。

（三） 探討提高民眾參與公民電廠的方法，希望研究結果能作為台灣未來能源轉型之參考。

研究最後希望藉由能源政策與個案參與公民電廠發展之經驗的對話，並參考他國之經驗，找出能提高民眾參與公民電廠的方法。

第三節、研究流程

本研究之研究流程，在整理國內外整體能源所面臨的挑戰相關背景之論述後，產生研究動機和確立研究目的。後以永續躍遷研究（Sustainability transitions studies）中的多層次視角（Multi-level perspective）分析架構為基礎，用來理解能源轉型的過程；從宏觀層面點出能源轉型應關注的核心要素和民眾參與的重要意涵，並爬梳國內外公民電廠的發展趨勢後，探討能源合作社在能源轉型過程中扮演的角色；研究架構及研究個案的選定則建構於前述文獻回顧之上。

依據研究架構，以再生能源發展條例為核心，了解台灣再生能源政策的發展歷程及推動太陽光電發展的總體現況後，即深入個案，利用文獻分析、參與觀察法和深入訪談，蒐集個案在民眾參與能源轉型之實況與歷程，並進行研究資料整理。最後，透過政策與個案間的對話，期望回應本研究問題來得出結論及具體建議。研究流程如 1-1 圖所示。



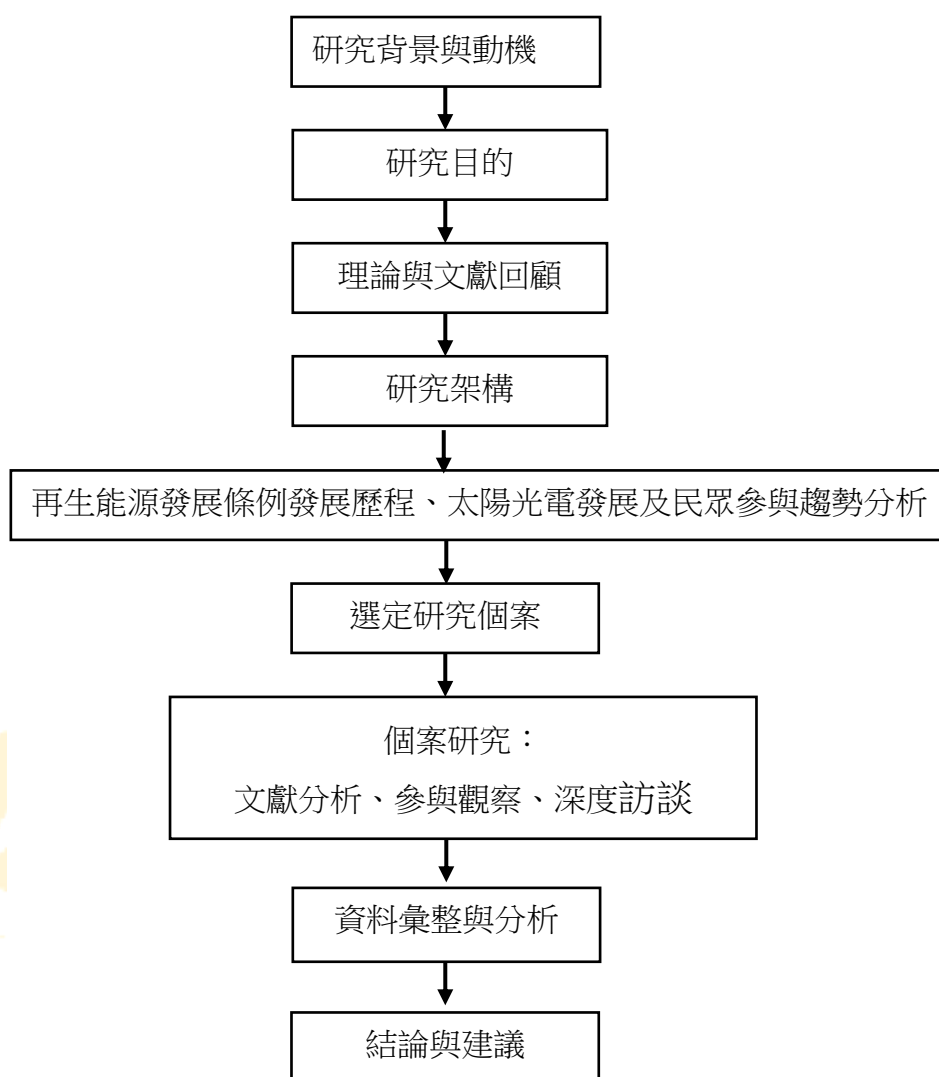


圖 1-1 研究流程

第四節、研究設計

研究指出，當代的創新往往來自社會的某個節點，可能是非常小的行為模式改變，而政策如何維持整個議程不停地被推動、修正、實驗和執行，將會是未來永續轉型的關鍵（徐健銘、周桂田，2018）；雖然從文獻回顧中可知「能源合作社」在國際扮演能源轉型的核心角色，但在台灣能源轉型的過程中，相較於過往由上而下

的能源治理結構，「能源合作社」是民眾由下而上參與能源轉型的創新形式之一。故本研究針對台灣民眾參與能源轉型，分為結構性的「政策分析」及「個案研究」兩大部份作探討。

在「政策分析」部分，當前與台灣能源制度相關的主要法規有《能源管理法》、《電業法》、《再生能源發展條例》等。其中，再生能源的推廣應用被視為減緩全球暖化的關鍵要素，同時也是台灣未來降低能源進口依賴，推動能源自主政策的關鍵（立法院，2008：委 195）；鑒於此，為推廣再生能源利用，增進能源多元化，改善環境品質，帶動相關產業及增進國家永續發展（再生能源發展條例§1），2009 年制訂的《再生能源發展條例》，在能源轉型過程中扮演至關重要的角色。故本研究以《再生能源發展條例》為核心作為探討，將台灣整體的能源發展歷程分為三階段進行分析：（一）自 1998 年召開全國能源會議，決議獎勵再生能源發展，開啟台灣能源轉型之路開始，至《再生能源發展條例》公布實施前（1998 年～2009 年）；（二）《再生能源發展條例》公布實施後，到《再生能源發展條例》修正案通過前（2009 年～2019 年）；（三）《再生能源發展條例》修正案公布實施後（2019 年～）。

分析策略分為三個層次，首先，透過三階段的政策，梳理再生能源政策的發展歷程。其次，政策推動上，因太陽光電的發展較其他再生能源純熟，當前台灣在推動太陽光電的過程中，「地面型太陽光電」執行上，尚有諸多社會、生態環境的衝突與爭議需要社會大眾共同討論，且本研究鎖定「能源合作社」為個案研究，目前能源合作社的案場皆是「屋頂型太陽光電」，故本研究將聚焦在「屋頂型太陽光電」之主要相關法規、推動計劃和配套措施，進一步了解再生能源政策在實務推動上的變革實況。最後，將從社會實踐面中，檢視民眾參與能源轉型的實際推動成果。

在「個案研究」部分，以「綠主張綠電合作社」作為研究個案，經由個案參與能源轉型之經驗研究，在研究架構的基礎上，深入理解現有能源政策下民眾參與能源轉型的實況，並透過整體的「政策分析」與「個案」間的對話，重新檢視、思考提高台灣民眾參與能源轉型之方法。

一、研究架構

本研究架構主要奠基於 Geels 等學者（2017）提出之「多層次視角」（MLP）架構中三層次間的互動，以及綜整文獻探討所帶來的啟發後而建立出，研究架構圖如何建立之說明將於第二章詳述。

能源轉型涉及社會各層面的改變，「民眾參與」可以讓政策制定更適合當代社會所需，並提高民眾對再生能源的社會接受度，是強化推動能源轉型的關鍵要素，但從台灣能源政策發展的脈絡與檢視推動能源轉型的現況可知，發展再生能源時的社會衝突不斷，原因之一是能源轉型長期缺乏民眾參與。

研究架構提出（見圖 1-2），從「現有傳統的能源體制」要轉型到「低碳永續的能源體制」的過程中，需透過「政策改革」營造出有利於「民眾參與」的空間，讓民眾能更積極、正向地參與能源轉型，以確保再生能源相關政策的永續性；又「民眾參與」越是蓬勃發展，越能使「政策改革」趨於完善，讓政策制定更適合當代社會所需，兩者之間是正向影響的循環過程，都能提高民眾對能源轉型的接受度。

另一方面，永續的能源轉型涉及社會各層面的改變，民眾在參與實踐能源轉型及社會集體學習的過程，能夠逐步縫合我們與能源之間的距離，並在「做中學，學中做」中找出適合台灣社會的能源轉型路徑，因此，「社會實踐」及「社會學習」是強化民眾參與能源轉型的重要動能。

長遠來看，當民眾透過參與實踐、持續學習，以及與公部門對話溝通協助政策修正後，此循環就會讓整體社會對能源轉型的想法因為了解、溝通而改變，並逐漸凝聚成新社會共識，「新社會共識」形成一股強大正向的驅動力時，就會促使能源政策進行更完善的改革，讓社會朝向低碳永續社會發展。

在本研究中，「再生能源發展條例」對發展再生能源扮演至關重要的角色，因此，「政策改革」著重於「再生能源發展條例」的政策制定是否更友善民眾參與能源轉型；而民眾參與能源轉型的管道多元，公民電廠是可以將陌生的「能源

」帶入大眾生活中，展現公民行動力和促進再生能源發展的實踐方式之一，在國外推動能源轉型的過程中，扮演舉足輕重的角色，因此，本研究的「民眾參與」聚焦在探討公民電廠的發展。

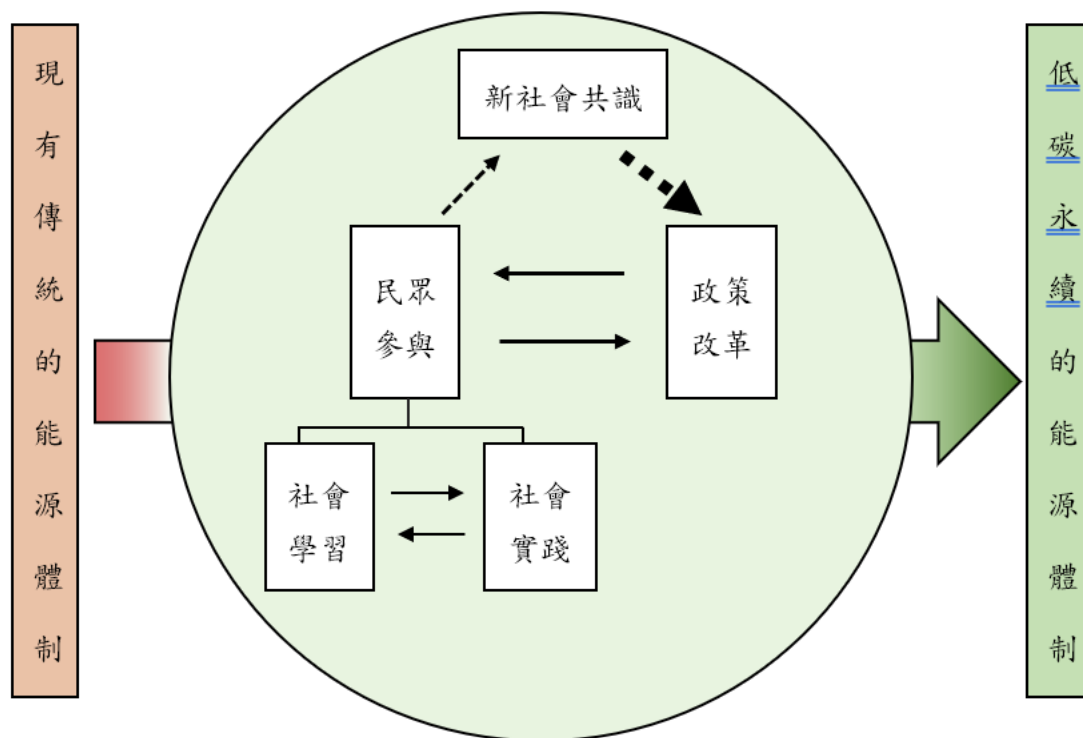


圖 1-2 研究架構圖

二、個案篩選原則

目前台灣的五個能源合作社，但各自著重的目標及發展方向不盡相同。綠電合作社是台灣第一個成立的全國性能源合作社，除了在推動公民電廠較有經驗外，社員組成沒有地域限制的特性，能夠捲動更多民眾一起參與，連帶使案場亦有多樣性；再者，作為「主婦聯盟環境保護基金會」、「主婦聯盟生活消費合作社」的延伸組織，其本質也是倡議性組織，對能源政策的回饋與能源議題的倡議具有較高的動能；最後，綠電合作社也重視民眾的能源教育。因綠電合作社同時兼具實踐公民電廠、推動能源教育與倡議行動之經驗，較能呼應本研究架構，故本研究選擇以「綠電

合作社」作為研究觀察之個案，藉以觀察及分析台灣民眾參與能源轉型的實況。

三、研究方法

如前言所述，本文之研究設計分為兩大項，故研究方法分別詳述如下。

在「政策分析」部分，主要採**文獻分析法**，透過蒐集與「再生能源發展條例」相關的法規、推動計劃、配套措施之專書、期刊等次級資料，及現階段台灣能源轉型現況相關之調查報告、統計資料、報章、文獻等次級資料，進行系統性的分類整理，以了解再生能源政策及總體再生能源發展的現況。其次，亦蒐整分別由經濟部能源局、台大風險中心、台灣永續能源研究基金會於不同年度所調查之「民眾能源認知調查報告」等資料，及台灣民眾參與建置屋頂型太陽光電和公民電廠之相關報導、研究報告、網站資訊、統計資料等，以對台灣社會的能源認知變化及民眾參與能源轉型之趨勢有更全面的了解。

在「個案研究」部分，研究方法有三：

(一) 文獻分析法：

蒐整「綠電合作社」相關之研究與報導、組織章程、會議紀錄、發電紀錄等次級資料，以對「綠電合作社」的全貌有梗概之認識。

(二) 參與觀察法：

為深入研究「綠電合作社」之組織運作，研究者自 2020 年 4 月加入「綠電合作社」成為社員，在徵求工作人員同意後，開始參加並觀察綠電合作社舉辦之活動內容、社員的參與情況等，並進行摘要筆錄、拍照、錄音。研究者自 2020 年 7 月至 2022 年 3 月共計參加 17 場綠電合作社之活動，其中，在新冠肺炎疫情的影響下，2021 年有 7 場活動改採線上講座的方式進行參與觀察。依參與活動的類型分三類紀錄，「學習型」：如能源教育之旅、影片賞析、能源講座；「會議型」：如社員大會、社員面對面；「倡議型」：如遊行活動，每次活動結束後即整理成參與觀察紀錄單，當中包含參與成員的互動紀錄及研究者的觀察心得，參與觀察之記錄總表如

附錄一所示。而礙於溝通上的落差，所有紀錄在本研究於 2022 年 3 月正式補取得綠電合作社之「研究參與知情同意書」（詳見附錄二）後，才開始使用分析之。

（三） 深度訪談法：

本研究採半結構式訪談，以下分「訪談對象」及「訪談內容」兩部份分述說明。

1.訪談對象：

因綠電合作社為扁平化組織（黃昌模，2019），本研究主要訪談綠電合作社之經營執行者，包含理事主席、監事主席、理監事、職員等，對綠電合作社的運作、推動公民電廠、進行能源教育、與政府溝通協調具有實務經驗的推動者共 8 位，訪談者分別以代碼 G1-G8 的方式呈現。研究者經過受訪者同意並簽訂「訪談知情同意書」（詳見附錄三）後，分別與每位受訪者約進行 1-1.5 小時的訪談並錄音，受新冠肺炎疫情影響，部分受訪者改以線上訪談或書面訪談的方式進行。受訪者列表清單如下表所示。

表 1-1 受訪者列表清單

受訪者編號	職位	訪談方式	訪談時間
G1	理事主席	線上訪談	2022/05/24
G2	監事主席	書面訪談 實體訪談	2022/04/29 2022/06/20
G3	理事	實體訪談	2022/04/20
G4	理事	實體訪談	2022/07/04
G5	經理	線上訪談	2022/05/24
G6	專員	實體訪談	2022/04/27
G7	專員	實體訪談	2022/04/11
G8	前任專員	實體訪談	2022/04/18

2.訪談內容：

為回應本研究之研究目的，訪談內容分四大主軸，分別是：(1) 綠電合作社運作現況。(2) 公民電廠的實踐經驗。(3) 透過能源教育提昇民眾能源認知與行為改變。(4) 綠電合作社如何反饋政府的政策法規，所有訪談的內容問題則以此四主軸為核心。訪談大綱如表 1-2，個別訪談者之訪談大綱依參與執行經驗而略為調整。

表 1-2 訪談大綱

類型	問題內容
組織運作	1. 請問綠電合作社開始籌畫、參與能源轉型的公民實踐行動原因？
	2. 請問綠電合作社在籌備及成立過程是否有遇到什麼困境與挑戰？
	3. 您認為綠電合作社在台灣能源轉型及推動公民電廠的議題上扮演什麼角色？
	4. 請問綠電合作社與中央、地方政府、其他社群團體有什麼交流合作來促進公民電廠能夠順利進展？
	5. 請問新冠肺炎疫情對綠電合作社的運作上造成什麼影響？
	6. 請問綠電合作社未來除了推動公民電廠建置及能源教育外，還有其他規劃嗎？
公民電廠實踐經驗	1. 請問綠電合作社在推廣公民電廠的過程中遇到什麼困境與挑戰？（例如：屋頂、資金、政策法規、申設流程...）
	2. 請問綠電合作社如何因應融資需求？
	3. 請問推動公民電廠的資金需求部分，政府有提供什麼協助？
	4. 請問《再生能源發展條例》修正案通過後，政府訂定了獎勵公民電廠的方案，對合作社推動公民電廠的執行有什麼影響？
	5. 請問躉購費率逐年下降，對綠電合作社的營運造成什麼影響？

	6. 以您的經驗來看，請問從社員介紹屋頂到實際設置公民電廠，能談成的比例有多少？無法談成的原因有哪些呢？
	7. 請問合作社在取得公有屋頂招標上遇到哪些瓶頸困境？請您分享環保署標案的成功經驗。
	8. 請問推動建置中小型屋頂型公民電廠和合作社的營運成本間如何取得平衡？
	9. 請問您覺得哪些因素是影響參與公民電廠或其他能源行動的支持或阻礙？（例如：金錢、人脈、能源認知...）
能源教育	1. 請問綠電合作社是什麼原因開始推廣能源教育？
	2. 請問綠電合作社的能源教育課程是如何規劃安排的？
	3. 請問綠電合作社舉辦的能源教育活動內容是否和其他管道得知的能源資訊有所不同？請分享一下異同之處。
	4. 請問能源教育課程對社員參與公民電廠或其他能源行動上有什麼影響？
政策制度與社會環境	1. 就您的經驗來看，以能源合作社的方式在台灣推動公民電廠，有什麼優勢或困境瓶頸？
	2. 請問面對推動公民電廠的瓶頸，綠電合作社如何與政府互動？有哪些互動？
	3. 近年政府政策開始強化民眾參與能源轉型，2019年《再生能源發展條例》修正案正式將民眾參與納入法規後，對合作社運作有什麼實質幫助？或是尚有什麼不足之處？
	4. 您認為在法規制度面及社會環境面還有哪些可以加強之處，才能有助公民電廠的推動與強化民眾參與能源轉型？
總結問題	1. 請問您個人是如何看待綠電合作社5年多來的參與能源轉型的歷程？您對綠電合作社未來的展望是什麼呢？

第二章、文獻回顧

第一節、永續躍遷

一、重思永續發展的路徑

當人類活動與經濟行為過度發展，嚴重衝擊生態與地球資源，進而危及人類世代的生存與發展時，如何「永續」成為當代社會必須思考的課題。1987年聯合國世界「環境與發展委員會」發表的《我們共同的未來》(Our Common Future)，針對此課題提出「永續發展」(sustainable development)的概念，並以此為基本綱領，從保護和發展環境資源、滿足當代和後代的需要出發，提出長遠的政策目標和行動建議，成為當前環保論述的主流價值；然而，引領近半世紀的永續發展思潮，是否讓我們的世界變得更好？一些研究認為，「永續發展」或「永續性」(sustainability)雖提出原則性的願景，但因定義不明且各有解讀，對如何達成目標也沒有具體的策略及工具，造成實踐上產生許多衝突與矛盾(紀駿傑，1998；杜文苓、李翰林，2008；Gliedt et al., 2018)，又在價值觀的判斷上，我們缺少將永續性優先放於其他社會挑戰之上的意願及意志力(Gliedt et al., 2018)，因而無法順利推展永續性的目標；2008年國際自然保護聯盟(IUCN)在《永續的轉型：通往一個人道與多元的世界》(Transition to Sustainability: Towards a Humane and Diverse World)即指出，過往的永續議程試圖將環境關懷鑲嵌在資本主義邏輯中，容易形成「路徑依賴」(path-dependent)，許多「永續產業」假環境與經濟雙贏之名，行「照舊經營」(Business as usual)之實，讓人誤以為「不需要改變就能達到永續發展」(賴慧玲，2016)，區域發展不均和環境惡化的狀況因此就日益嚴重(紀駿傑，1998；賴慧玲，2016)。

在整體環境系統(自然環境及社會環境)是高度複雜，但對未來方向具有不確定性，且行動者間(國家、政黨、個人、社會價值觀及決策等)是相互衝突、毫無共識，導致永續性無法有效前進的情況下(Gliedt et al., 2018)，永續躍遷(sustainability transition)打破傳統永續發展的「雙贏」口號，貼近現實世界思考在

轉型過程必有陣痛或有輸贏，甚至須做出不利經濟成長的決定時（Markard et al., 2012），想達到「理想的未來」（desirable future）可以怎麼做？是一門兼具啟發思考及實踐的研究。

永續躍遷起源主要來自創新技術及社會學的想法，將永續（性）和「創新」及「轉型」等概念連結，認為當社會運作型態或是增加量的處理方式已經無法應對當前的社會問題時，就需要轉型到另一個新的系統，如能源、運輸、住宅等系統的轉型改變，而建構社會—技術系統（social-technical system）是多元的元素鑲嵌在一起，如政策，基礎建設、市場機制、使用者、財務金融、文化等（Geels, 2020），又社會—技術系統的轉型通常是一個多維度的長期過程（Markard et al., 2016）；因此，永續躍遷跳脫過往永續議程的「科技管理」思維，不再將眼光侷限於改善科技和制度的效能，而是進一步觸及背後的社會和文化結構（賴慧玲，2017），當價值觀、生活型態、社會制度與經濟等面向都進行根本性跳躍（leap）的轉變時，永續社會才有可能實現。Markard 等學者（2012）即將永續躍遷定義為「長時間、多面向及根本的轉化過程，是既有社會—科技系統轉換到更永續的生產和消費模式」，是現有體制進行大規模和結構性的「系統性創新」（system innovation）後，轉型到一個新體制之過程（賴慧玲，2017）。

二、多層次視角（Multi-level perspective）—透視永續躍遷的過程

為了理解複雜的永續躍遷過程，幫助我們具體思考社會—技術系統在轉型過程中的不同元素和相互牽動之變化，Geels 在 2002 年提出了多層次視角（Multi-level perspective，簡稱 MLP）的分析模式，主張轉型並非侷限在技術的改變，而是包含技術改變所牽引的使用者實作經驗、法規規範、產業網絡、基礎建設、象徵意義及文化等面向的改變（Geels, 2011；龍吟欣，2019）；又轉型是由「利基創新」（niche-innovations）、「社會技術體制」（socio-technical regimes）、「社會技術地景」（socio-technical landscape）三個層次各自的演化趨勢及互動關係所決定，是一個動態過程，而非單一的線性過程（Geels and Schot, 2007），對此，賴慧玲（2017）說明：多層次視角（MLP）並不是一張「轉型應該如何發生」的藍圖，

而是提供系統性的宏觀概念，幫助具體描述和理解轉型的過程。

在多層次視角下，微觀層次的「利基創新」如同一個溫室，指的是非體制內且較激進的創新基礎，在不考慮社會與制度穩定的情況下，型塑出一個受到保護的空間，保護它們不受主流科技的市場競爭所影響，使新的行為者或組織透過學習的過程，嘗試新的模式；創新涵蓋面向很廣，例如技術的創新、組織的創新、制度的創新與新的想法或行動等，不一定只來自新科技。中觀層次的「社會技術體制」係指現有的穩定體制，屬於社會的主流生活方式，由政策、文化、產業、市場使用者偏好、技術、科技等六大面向所建構，此六個面向的作用力雖強弱不一，但是一個彼此鑲嵌交織而成且相互作用的社會技術體系。宏觀的「社會技術地景」則是深層的結構趨勢，是一切外在的基本情境，如自然環境、人口結構、政治體制、社會文化、國外政經局勢、輿論風向等，這些情境支撐著各部門（如能源、農業、交通）的現狀，但也可能對現有的體制和利基層面帶來系統性創新的壓力（Geels, 2011；賴慧玲, 2016；高佩勳、范玫芳, 2018）。

在多層次視角中，地景、體制與利基層次除了各自會產生變動外，關鍵認為轉型是透過三個層次間多重的動態互動來實現（Geels et al., 2017），當既有的能源體制經由此三層次間的互動後，轉變成一個新的能源體制，此能源轉型的過程就是永續躍遷。如圖 2-1 所示，「社會技術地景」的改變速度較為緩慢，可能需要十至數十年的時間；「社會技術地景」的改變除了會施加壓力給「社會技術體制」，造成不穩定及帶來改變外，也會促使「利基創新」的出現，如標號①；「社會技術地景」要改變既有的「社會技術體制」和「利基創新」，需經過語言詮釋的中介來造成影響，對地景變化的理解及詮釋不同時，就會影響應對的行動（賴慧玲, 2016）。標號②為既有體制，包含政策、文化、產業、市場使用者偏好、技術、科學知識等六大次體制，彼此共同演進，透過鎖定（lock-in）來達到機制的動態穩定（dynamically stable）（Geels, 2002；Geels et al., 2017），而「社會技術體制」的變化也會造成「利基創新」的改變，如標號③所示。

多層次視角認為整個轉型過程可分成四個階段：第一階段是一個動態平衡的

狀態，「社會技術體制」不會有明顯的改變，各種社會或技術創新（新技術、新商業模式、新組織團體等）出現，如標號④，許多行動者在期待與願景的支持下，願意嘗試新的事物，但仍在反覆試驗而具有高度不確定性（Geels, 2002; Geels et al., 2017）。第二階段的「社會技術體制」受到各種創新與新的制度架構影響，而開始移動與變更；此階段的「利基創新」逐漸形成內部動力，並透過多面向的學習過程（如：技術、市場、消費者習慣、文化意義和基礎設施的要求等）發展出期望與目標，以吸引外部行動者的支持，讓內部動力不斷匯聚；而多種創新間的相互聯繫，除了能擴張資源基礎提高各自的動能外，也可以結合起來重新配置體制，當逐漸匯聚成川往一致的方向前進時，推動轉型就會更有動力，如標號⑤所示（Geels et al., 2017; 高佩勳、范玫芳, 2018; 龍吟欣, 2019）。值得一提的是，Geels 等學者（2017）說明，在前兩個階段若要加速轉型，就需要有社會和商業的支持，因此要著重實驗、學習、利害關係人參與、社會接受度、積極論述和新進者的進入機會，一旦社會與商業支持厚實了，就可以增強抵抗政治挫折的能力；其中，商業的支持可以透過政策（補貼、稅收抵免等）或改變消費者的偏好來增強。第三階段是當「社會技術地景」的外力衝擊「社會技術體制」，體制在不穩定或衝突的情況下，各次級系統即出現不協調的矛盾，進而製造出各次級系統必須重新調整自身來應對(alignment)創新的機會之窗(window of opportunity)，如標號⑥，讓有潛力的「利基創新」可以趁勢而起，與當前既有的「社會技術體制」競合，使既有體制逐步轉型，而此階段的社會技術轉型，不單侷限於新技術的採用，還包含投資新的基礎設備、建立新市場、發展新的社會偏好及調整用戶習慣等面向的轉變與改善，將之結合起來以重新配置新的體制（Geels et al., 2017; 賴慧玲, 2017; 徐健銘、周桂田, 2018）。第四階段則是各種新的商業模式、文化、制度和科技等都校準過後，新的「社會技術體制」就會趨於平衡穩定；新的體制也可能對「社會技術地景」造成改變，如標示⑦所示（徐健銘、周桂田, 2018）。

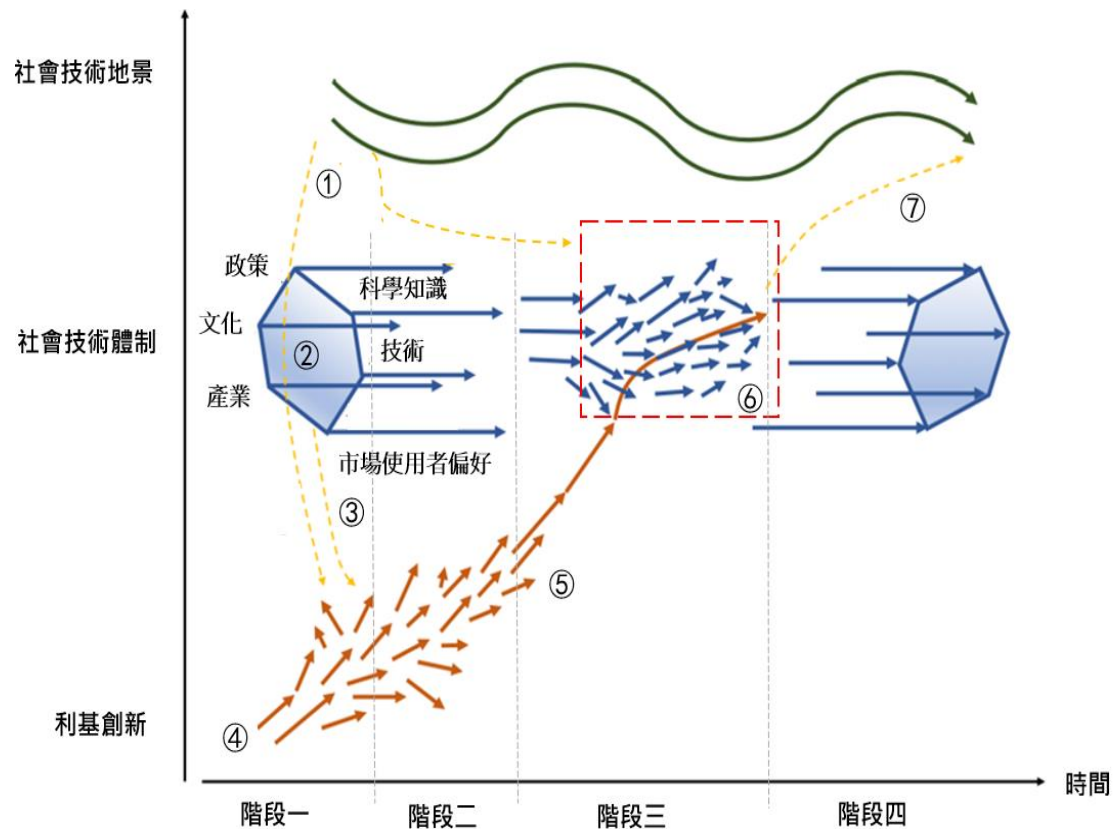


圖 2-1 多層次視角下的永續躍遷過程

資料來源：Geels et al., 2017；龍吟欣，2019。本研究繪製

第二節、能源轉型

一、超越技術面的能源轉型觀

能源系統是支撐社會體制的基礎，為因應氣候變遷與減少化石燃料的使用趨勢，從高碳排放的化石能源轉型到「低碳永續能源」成為永續發展的核心議題（王順薇，2018）。在永續躍遷的思考脈絡下，當氣候變遷引發的風險事件演變為高度交織且影響範圍深遠的系統風險（systemic risk）時，2018 年的世界經濟論壇提出應就「現行的市場資本主義提出根本性的改革」，在面臨急迫的生態、經濟和社會等層面之挑戰時，必須尋求新的發展典範，以有別過往「經濟掛帥」的價值觀，改為導向「品質」和「系統觀」的成長方向，引領全面性轉型（徐健銘

、周桂田，2018；周桂田等，2019）。

台灣社會自戰後初期，國民政府得力於內外各種有利條件的配合，將台灣打造成一個發展型國家，成功推動工業化發展；在政治高層的支持下，使不同領域的政策在協調上，「經濟發展」多半處於最優先的地位，忽略了社會、環境等相關議題的重要性；雖然自 1980 年代開始，在社會運動或環境運動的要求下，逐漸朝民主轉型而變化，但長久下來，整體的社會共識仍多是「拚經濟」為主的理念與目標（瞿宛文，2011）。

「經濟發展優先」的思維在能源轉型的過程中亦深刻被體現；例如「107 年度全國電力資源供需報告」於穩定供電預期成效中開宗明義寫道：「未來隨著經濟成長、氣候變遷及推動產業發展之影響，用電需求將逐年增加...」，為確保電源供應穩定充裕（達成備用容量率 15%、備轉容量率 10%之目標），負載預測及淨尖峰能力逐年遞增，經濟部（2019）說明，至 2025 年用電量將每年成長 1.86%，2025 年總用電量將達 3029 億度，相較 2017 年，成長幅度達 48%⁵。又如產業界提出：一旦電力無法穩定供應，必將嚴重惡化國內產業經營環境，不利產業長期投資與發展；在再生能源發電難克服環境條件限制，無法作為基載發電，且綠能發電成本較貴的情況下，認為傳統能源或核能具有來源供給穩定、取得價格低廉的優勢，亦可透過發電效率與污染防制設備技術的提升，來降低暖化與空汙問題，因而向政府訴求需重新檢討能源政策，以消除產業界對供電穩定的疑慮（全國工業總會白皮書，2019）。更甚者，台灣社會長期處於高耗電⁶，但電價卻低廉、未充分反映真實電力成本的窘境⁷，造成近年來企業與民眾談論缺電議題時，

⁵ 尹俞歡（2019）。用電成長高！經濟部上調 2025 年預估電價漲幅，每度電恐增至 3.39 元。

⁶ 根據美國中央情報局資料顯示，人均用電量的世界排名，第一名是冰島，排名世界第 13，也是世界用電大戶之一。資料來源：人均用電量冰島世界第 1，台灣「世界第 13」也是用電大戶（林彥臣，2018）。ETToday 新聞雲。<https://www.ettoday.net/news/20181021/1286388.htm>

⁷ 據國際能源總署（IEA）公布 2018 年各國電價資料，台灣住宅電價僅高過墨西哥與中國，為全球第 3 低，工業電價則排名第 5 低。資料來源：台灣住宅、工業電價 全球排名呈現「雙低」（林菁樺，2019）。

憂心缺電卻不願意節能，也鮮少人願意付出合理的電價，反倒認為必須多蓋發電機組增加供電量（許令儒，2019）。由上述可知，這種「需求有多少就供應多少電」的追趕式發電模式，影響台灣社會的是：整體能源轉型仍難跳脫追求能源供給要量大、穩定，價格要便宜的巨型化漩渦；然而，值得省思的是，地球資源有限，總會有自然的極限，加上台灣自身的能源匱乏，我們怎麼能夠期待有無止盡的資源可以盡情享用？

在經濟掛帥的價值觀影響下，社會對「能源轉型」（Energy Transition）的理解，通常是從「能源供給面」角度出發，張國暉、周桂田（2019）的研究指出，過往能源系統的轉型多著重在如何開發多元能源的供給，如天然氣、生質能或各種再生能源等；新技術也常聚焦在如何用更大規模及更廉價的方式進行開發，誤以為能源僅屬於技術層面的議題，忽略了政治制度、經濟機制或社會行動者等也可以有效促進能源轉型；舉例而言，當前政府喊出 2025 年綠能發電要達 20% 願景，太陽能光電部分提出設置容量 20GW 的目標，屋頂型 6GW，地面型 14GW，預估最少需要一萬四千公頃的土地，時間表緊迫的情況下，大規模的光電開發計畫案引發光電開發與生態保育和社會價值間不斷拉鋸，造成綠色衝突（蔡佳珊，2020）。如台東縣政府原預計在知本濕地開發大型光電廠，226 公頃的光電專區中有 161 公頃將蓋上光電板，但因從環境生態到整體程序都充滿爭議，引起環團與部落的抗議（許芷榕，2020）⁸；又如蔡佳珊（2020）長期深入調查農地種電最氾濫的兩個縣市—屏東縣與台南市後提出：中央推動綠能，特意鬆綁法規或忽視法規漏洞，某些地方政府更出面作莊，結合業者大推農地種電，現場探勘近兩百個案場後卻發現，目前農田只要一種電，絕大多數都放棄耕作，徹底離農，鋪上光電板的土地僅存荒煙蔓草，甚至大噴除草劑，連草都生長不了；囫圇吞棗的能源政策使大塊種電侵吞良田，導致農地流失數千公頃，點出能源轉型的路徑若缺

⁸ 台東知本光電專區開發案，經部落分別向原民會、經濟部及台北高等行法院聲請立即停止發放各項執照和停止施工，台北高等行政法院於 2020 年 11 月 30 日裁定停止執行、暫緩開發，還給部落釐清問題與凝聚共識的時間。

乏整體性、系統性的規劃，其後果是造成社會及環境更大的撕裂與傷害。

對此，Miller, Richter & O’Leary（2015）的研究強調，能源系統深度鑲嵌在社會、經濟、政治、生活與組織的廣泛格局中，能源系統的重要變革伴隨社會、經濟和政治的轉變，牽涉到經濟與社會制度安排的重新選擇；因此，能源轉型必須以能源系統變遷角度進行思考（林子倫、李宜卿，2017），將各種非經濟目標的考慮因素納入，透過整體社會一起轉型（包含政經社文體制、產業結構、生活模式及價值觀等根本性的變化），才能建構一個兼顧永續、韌性與包容性的新社會。

二、能源轉型的關鍵要素—社會接受度

綜觀國際上能源轉型的實踐作法，大多傾向把希望寄托於技術進步可以提高低碳能源比例及提升能源效率，讓能源結構逐漸從集中式（centralism）、大型、壟斷的化石能源，轉向分散式（decentralism）、小規模、地方型的再生能源發展（林子倫，2016），並創造新興的就業機會，朝向以綠色經濟為本的成長模式邁進（房思宏，2016）。但值得進一步探究的是，若「技術」是一根可以點石成金的魔杖，為什麼有些國家的能源轉型之路得以順利，有些國家卻原地踏步？

基於再生能源具有分散、多元的特質，能源轉型很難用一種既定的模式來預測（陳穎峯，2017），但 Martin Vladimirov & Todor Galev（2017）提出，要成功實施新能源科技的轉移，不僅是開發、建設軟硬體的基礎設施，更需要確保民眾能夠接受技術與政策的變革；在社會各界的理解及支持下，新能源科技的擴散運用、策略與推動計畫的執行才有機會成功，另一方面，透過社會力量的導引與形塑，也可以反向發展出更適合當代社會的科技（雷祥麟，2004），由此可知「社會接受度」（social acceptance）對能源轉型的成功至關重要。然而，目前關於此主題的研究仍然很少，故思考如何整合整體社會與在地脈絡的觀點，以更契合民眾需求的方式來提升整體社會對能源轉型的接受度，是當前學界與政策實務關切的重要課題（林子倫、李宜卿，2017）。

Wüstenhagen 等學者 (2007) 針對再生能源的社會接受度區分為「社會-政治接受度」(social-political acceptance)、「社區接受度」(community acceptance) 及「市場接受度」(market acceptance) 三個面向，不同面向間會彼此影響。

「社會-政治接受度」部分，主要指社會大眾對技術與政策的接受度，涵蓋政治與社會面向的連結，也著重主要利益關係人及政策參與者所扮演的角色，並認為相關政策需要制度架構作為支持，以有效強化社區及市場的接受度，例如，建立可靠的金融系統，可為新投資者創造選擇，或建立空間規劃系統，能促進合作決策。

而「社會-政治接受度」的關鍵挑戰有二，首先是彌合國家與地方間的距離，例如：將國家政策目標轉化為地方能夠接受並執行、將地方提出的倡議轉變為支持性政策、或制定一個旨在促進地方計劃發展的政策框架。參考歐盟思考能源轉型的經驗與其發展策略之例可知，當面對新興能源科技發展不確定性與社經結構的急遽變遷，為過往仰賴專家的科技決策模式與管制架構帶來嚴峻挑戰時，使得歐盟逐漸認知到社會溝通與常民知識在科技決策過程中扮演重要角色，在重大能源政策推行前，若能透過更多的社會溝通與民主參與，可以增進社會對綠能科技的認知廣度與理解深度，並擴大能源政策或計畫推行的社會基礎 (林子倫、李宜卿，2016)。另一個挑戰則是要在政治體系中獲得足夠的認同，以有效執行政策；又結合「社會-政治接受度」與「市場接受度」也很重要，例如：再生能源政策能夠實現有效的市場增長，獲得投資客的認同就至關重要 (Wüstenhagen, 2007)。

「社區接受度」部分，利用各地相異的自然資源，才能發揮再生能源因地制宜的特性，當從集中式、大規模的電廠走向地方分散發電時，意味再生能源的發展將直接影響在地居民的生活，因而可能產生不同形式的爭議，如設立風機對生態、景觀或社區生活的影響，或太陽光電板設置的選址爭議 (房思宏，2016)，因此，社區接受度著重地方社群的角色，主要討論當地社群的利益關係人 (包含居民及地方政府) 對再生能源方案或選址決策的接受程度，其中涉及了分配正義

、程序正義（盡可能讓利害關係人參與決策程序）、資訊透明度、以及市場投資者與外來者的意圖等形塑社會信任的多重因素（Wüstenhagen, 2007）。

值得注意的是，地方抗爭往往來自推展再生能源過程中，忽略了地方關注的層面與利益，或是執程序、結果讓住民有不公平之感，其後果除了失去民眾對政策的信任，也會延宕執行的時程，突顯在地參與及意見表達在執行過程中的重要性（Wüstenhagen, 2007；Wolsink, 2007；林子倫、李宜卿, 2017）。故再生能源電廠的設置需要重視在地社區的參與及決策的公平性，採用協作的方式進行來獲得重要利害關係人的支持，當社會接受度增加後，整體的收益與推行效益才會是最好的。

最後，在「市場接受度」方面，即市場採用創新技術的過程，此部分涉及消費者和投資者，並關注於新科技如何進入社會、及其被普遍採用的成因與條件，特別是消費者如何採用創新產品，例如是否願意購買再生能源的設備或電力。而能源科技屬於基礎設備，其創新擴散過程會較其他科技類型更為複雜（涂靖昀, 2016；林子倫、李宜卿, 2017），目前學界對此領域的研究也較少。

一般來說，在市場供需及生產成本的考量下，如果消費者需要越來越多的綠色電力，投資者才會投資、設置更多的再生能源電廠；但再生能源技術受傳統基礎設施所束縛，基本上很難競爭，因此，市場行動者採用再生能源的意願，往往取決於國家是否改革出市場能夠接受的體制（Wolsink, 2013），Sovacool & Gross（2015）的研究即以太陽能系統為例，認為太陽光電能夠以更具競爭力的速度成長，其要素之一是得益於政府的獎勵措施，例如：消費者或投資者在政府的補貼計劃中，可以有較低成本的融資。

由上述可知，國家的體制框架若能創造出符合社區利益和驅動市場意願的環境，當三者皆朝向同一方向前進時，再生能源就可以迅速被社會所接受。

第三節、民眾參與—提升社會接受度

能源轉型涉及社會價值與生活方式的巨大改變，同時也重視世代與區域間的平等，想要提高社會接受度，需要改變大眾與能源的疏離關係，唯有讓全民更了解能源，才能在技術與生活型態上做好調整的準備，進而體認到公民責任後一起實踐能源轉型（陳穎峰，2017；李翰林，2018），點出「民眾參與」是提高社會接受度的核心素之一。從 Szulecki 等學者（2015）在德國與波蘭的比較研究中，就可以發現同樣面對歐盟能源轉型壓力，德國在轉型過程中減少大電廠壟斷，高度強調民眾參與及地方社區自主，並仰賴地方民眾集思廣益，透過在能源決策的過程中納入更多參與機制，進而從地方特色中挖掘出發展再生能源的新契機，因此能源轉型的成效佳；波蘭卻採取不同做法，持續強化能源集團的主導地位，以國家補貼與投資的方式進行大型的再生能源計畫，地方民眾也缺乏從下至上影響中央決策的權力，結果是當能源政策舉棋不定時，計畫很難有具體的發展（高淑芬，2016），說明由上而下單從技術或制度面改變，很少能夠成功實現能源轉型（高淑芬，2017）。另外，Hasegawa（2014）在福島核事故與日本公民社會的研究中亦指出，日本能源轉型遇到瓶頸的重要因素之一，是公民社會與地方社群的力量相對於官僚體系太過薄弱，且長期遭到邊緣化（陳穎峰，2017）。故本節將聚焦在「民眾參與」，進一步闡釋民眾參與對國家能源轉型的重要意義。

一、民眾參與的意義—實踐參與式民主

民主體制中，民主的核心概念是：統治必須建立在人民同意的基礎上（林美秀，2018）；「民眾參與」的定義係指「人民對國家決策的參與」，是一種民主政治的發展，其本質是民眾試圖由下而上去影響公共事務的決策，目的在追求整體的共同利益（Batcher，1993；周睦怡、吳勁毅，2015）。有別於傳統由上而下的技術官僚體系決策，在民主治理中，更強調政策制定的正當性（Legitimacy）及有效性（Effectiveness）。

為了讓公共政策的形成更具正當性，政府透過民眾參與的程序，可以向民眾

說明政策或行動，民眾亦能夠即時表達對公共政策之意見，進而讓民眾對政策具有比較高的共識與接受度，並降低事後的抱怨及可能發生的衝突，使決策執行更加順暢，亦增加民眾對政府的信任（吳嘉苓，2010，郭麗珍等，2013）；因此，民眾實際參與政策制定的過程可以有效強化決策的正當性（項靖，2004），其重要目的是實踐參與民主。

又為達成政策的有效性，知識基礎必須要穩固。現代社會常誇大科技、專家知識的權威，將其視為控制社會工程、自然世界「進步」的重要方法（周桂田，2014）；然，不論公私部門，沒有任何一個行動者能擁有解決所有問題的資訊與知識，因此，參與的基本觀念認為官僚體制內的專家無法獲得制定決策的所有資訊，一旦專家知識、科技被工具化與權威化而排除民眾對重要決策的參與，知識基礎就會不夠堅實，有可能造成政策制定上的缺失，或讓現代社會偏離民主與正義的原則（周桂田，2014）。故除了既有的專家知識與科技外，不同背景的民眾亦可帶來不同的知識、信息及觀點，透過民眾參與納入多元觀點，可以讓制定能源轉型政策的考量更為周延，更適用於當代社會。

由上述可知，民眾參與能源轉型有雙重意義：首先，民眾參與的目的在強化政策的正當性及執行面的接受度；其次，其工具性的價值，是有助於將不同的可能性帶進決策中，使政策更為完善，進而提高再生能源的社會接受度；故民眾參與之於能源政策的制定與推動是目的也是手段。Bedsworth & Hanak（2013）在推動地方再生能源的研究即說明，高度的民眾參與可以確保再生能源相關政策的永續性，並克服地方推動再生能源政策時遇到的障礙（涂靖昀，2016）。

二、社會實踐

根據歐洲再生能源合作社聯盟 REScoop（Renewable energy cooperative，REScoop，2014）的經驗提出，能源轉型成功的關鍵在於更多民眾能實際參與再生能源的規劃、開發、生產和消費。

Szulecki（2018, 32-33）認為，朝向再生能源、小規模、分散式系統為主的能

源轉型，會創造出新形態的政治主體—能源「產消合一者」(prosumer)，當民眾從被動、末端的能源消費者 (consumer) 或政策接收者，轉化更積極主動的生產消費者，在知識及實踐上才能具體挑戰傳統能源公司的壟斷地位，也得以將能源的收益回饋給民眾 (房思宏，2016)。

再者，對一般人來說，能源是專業、遙遠的，對能源議題也就較為無感；實際作為生產端的「產消合一者」，民眾在參與發電的過程中更可以體會到能源的珍貴，進而引發與增強節能的意識；從生產端的發電到消費端的節電，都喚起公民意識後，民眾的生活方式也會跟著改變 (康育萍，2020)，因此，不只是能源技術的變革，從社會角度出發的能源轉型，透過實踐的過程，也較容易由下而上被促成。

另一方面，相較於傳統大型開發單位為了設施的順利建置，常會隱匿或不願提供設置再生能源設施的風險資訊，而引起地方民眾反對的作法；民眾透過實際參與及討論再生能源設施的設置，在過程中可以理解各種決定間的得失，進而提升民眾對再生能源的社會接受度 (陳穎峰，2018)。

最後，基於再生能源來源分散的特性，能源轉型的路徑與結果充滿高度不確定性，所以，能源轉型計畫很難以一元的方式推動，必需從地方多元的計畫與實踐中學習寶貴經驗，並經由社群學習把可行的經驗知識分享擴散，進一步為能源轉型提供價值觀與社會環境改變的條件 (陳穎峰，2017)；這種強調由體制、行動者與技術透過社會實踐，不斷互動與調整的反身性治理 (reflexive governance)⁹環境，過程是開放且變動的，希望讓各種行動者透過平等參與，理解科學的不確定性與侷限，進而逐步發展出暫時性的結論，也重新勾勒出政策的實踐意義 (高淑芬、陳穎峰，2018)。

⁹相較於過往政策設計是技術官僚藉由預測、分析來規劃；反身性治理的決策關心科技與風險的不確定性、副作用的預警，因此，在風險的爭議中，認為需要社會公眾的價值論辯、專家與公眾的相互學習，以互動式、由下而上、非線性式的參與溝通，在開放與多元、鑲嵌在時代潮流過程中形塑政策設計 (周桂田，2017，頁 16)。

三、社會學習

正因為能源轉型很難用一種既定的模式予以預測，因此，最好的方式是讓體制保持開放，讓民眾從多元的摸索中學習（陳穎峰，2017），亦在執行中求取反饋（陳穎峰、高淑芬，2018），透過做中學的方式，帶動民眾進一步反思「台灣的綠能發展除了追求數量更多外，如何做才能更好？」，故「做中學，學中做」的特質是能源轉型過程中關鍵的要素（Loorbach and Rotmans，2010）。

一般來說，新能源科技無法在社會廣泛實施的障礙之一，是因為多數人不能將之納入日常生活中，因此，讓民眾持續學習對能源轉型的實踐就顯重要（高淑芬，2016）。在永續躍遷研究（sustainability transition studies）的觀點中，能源轉型過程必然會遇到困難與挑戰，因此，經由社會集體學習，可以讓民眾獲取能源轉型的相關知識（如：能源系統的運作方式、如何節能等）及改變既有的認知與行為；另一方面，因社會學習是一種互動、循環的修正過程，透過公共討論及對話，讓不同觀點的人相互理解、持續相互學習，型塑出集體知識及凝聚轉型的共識，進而反思既有制度和意識形態，例如從各面向解析台灣當前在能源轉型過程中的基礎設施、科技系統、制度法令，甚至是社會價值觀等挑戰，才有可能擺脫舊習的控制，讓能源轉型變得可行（高淑芬，2017）。

簡言之，社會學習可以提升民眾對新能源的認識及接受度，也能在集體學習和決策的過程中，共同勾勒出想要的未來，經由不斷修改、調整和重新設定政策的短期目標，來引發體制的轉型（徐健銘、周桂田，2018），揭示社會學習對民眾參與能源轉型的重要意義。

第四節、公民電廠

如上所述，民眾參與可以提升社會大眾對能源轉型的接受度。目前，民眾參與能源轉型的管道很多元，形式之一是實踐發展公民電廠—民眾一同參與再生能源發電事業，將遙不可及的「發電」帶入大眾生活中，展現公民行動的可能性，

促進在地能源發展（陳穎峰、高淑芬，2019），民眾投入參與公民電廠後所凝聚的社會共識，亦有助穩定推動整體能源政策（吳心萍，2022）。

一、公民電廠的國際發展沿革概述

「公民電廠」的概念來自歐洲，從研究和實踐的角度來看，「民眾參與」應用的重要議題都與當時的社會環境、歷史背景相關，而最早的公民電廠可追溯至 1970 年代的丹麥，是由社區居民集資而成的風力發電（吳心萍，2022）。

一般來說，傳統能源的基礎建設一直都是以集中式、大型運作，幾乎沒有民眾參與能源生產，1970 年代的石油危機、核電議題和同時期興起的環境意識，讓當時歐洲社會公共議題的討論主題就是再生能源、反核等議題，許多學者、公民和政策制定者開始研究主張分散式、小規模的發電模式優於集中式電廠，加上「合作社」的經濟模式在歐洲已發展多時，因此，當風力發電技術在丹麥商業化且成本降低時，引起民眾對再生能源的興趣，社區居民遂合資裝置小風機，丹麥成立了全球第一個綠能合作社，公民電廠在此脈絡下應運而生（Bauwens et al., 2016）。

1980 年代世界各國啟動能源轉型之際，公民電廠多以「再生能源合作社」形式開始在歐洲蓬勃發展，民眾可因應地域特性，參與光電、小水力、風力、地熱等能源的生產，至今歐盟國家已成立約 3,500 家能源合作社，擔任能源轉型的核心角色，其中，丹麥與德國是發展最好的國家（Wierling et al., 2018；黃慧慈，2022）。

以先驅國丹麥來說，自 19 世紀以來已有運作良好的合作社基礎與直接民主經驗，讓 1970 年代倡議反核與追求能源自主時，多數民眾能夠迅速凝聚共識並促成非核家園政策，政府則透過政策鼓勵綠能發展、訂定法律保障公民權益與鞏固小合作社的模式，民眾穩定的共識與支持讓推動再生能源的政策方向不因政黨輪替而大幅翻轉，是能源合作社蓬勃發展的關鍵要素（林美惠，2017；吳啟禎，2019；馮建榮，2019）。

在政策部分，丹麥凝聚非核家園政策後，政府即開始課徵能源稅以挹注再生能源科技研發所需的經費，並將國家級的原子能研究中心（Risø）轉型為風機研究中心；1980年代則開始課徵碳稅，以大幅補貼方式鼓勵綠能發展；1990年代首推出躉購費率（feed-in tariff, FIT）制度，規定電力供應商以電力生產及輸送成本的85%收購風電，並將補貼重點從設備裝置移轉至所發電力，提高業者加強維護設備與提高發電效率的意願，加上碳稅、能源稅的退稅，及銀行提供低風險的融資等，為民眾投入風電合作社提供巨大誘因，使風電合作社在此時期快速成長，丹麥於1999年高峰期就約有900間風電合作社，2002年能源合作社即擁有40%的風力發電裝置容量；然2003–2008年間，商業海上風電投資時代開始，新政府修改制度後，不再以固定價格收購風電，風電合作社在無法與企業競爭的情況下，數量逐漸下降，直到2009年「可再生能源法案」（DEA）立法規定將風機20%的所有權開放給居民，風電合作社才又開始增長（Boris, 2015；Wierling et al., 2018；錢克瑄，2017；吳啟禎，2019）；點出了制度友善與否對能源合作社的發展很重要。

另有研究提及「教育」是丹麥能源合作社能夠成功的推手。首先，風力發電需要專業知識，企業與技術顧問支援合作社，也傳授後者專業知識；再者，合作社的持續教育，使大眾吸收合作社與能源服務的知識；最後，合作社不只以營利為導向，也啟發公眾重視能源的意識（吳啟禎，2021）。因此，藉由合作社的教育力量，普遍增進丹麥居民對風力發電的認識，進而帶動社區再生能源的發展，至2018年丹麥的能源合作社約有700間，再生能源發電比例則從1990年6.2%增長至2020年已有61%（柯好萱，2016；林美惠，2017）。

德國受丹麥啟蒙，自1990年代歐盟修法開啟能源自由化後，即發起能源轉型的運動，對能源規劃有長期且政策明確的能源轉型路徑。2000年的《再生能源法》（EGG）確立躉購費率（feed-in tariff, FIT）制度，立法強制電業以優惠價格收購再生能源20年，以穩定的報酬率為誘因鼓勵民間投資；《能源轉型法》則在條文中明訂公民參與的必要性，能源轉型方案也規定公民能源組織需有一定的公

民參與占比 (Wierling et al. ,2018 ; 高淑芬, 2016 ; 洪寧均, 2021)。另一方面, 擁有深厚公民社會與合作社基礎的德國, 讓反核抗爭除了捲動公民社會的環境倡議行動外, 也開啟地區能源轉型的動能 (李宜卿, 2019); 政策引導加上民間草根力量的深厚基礎, 讓能源合作社在此時期快速發展, 尤其 2011 年福島核災後, 德國規劃於 2022 年前逐步淘汰核電廠, 能源合作社與民眾投資就成為能源轉型過程中的重要力量, 以 2012 年為例, 47% 的再生能源發電設施來自能源合作社或公民的投資, 傳統電力公司只擁有 12% (Wierling et al. ,2018 ; 孔德廉, 2017); 而目前德國約有 800 多間能源合作社¹⁰, 再生能源發電比例從 1990 年 3.1% 增長至 2022 年有 47% (Wierling et al. ,2018 ; 黃慧慈, 2022)。

爾後, 各國多參考德國的成功經驗來發展公民電廠, 從德國及歐洲各國的經驗來看, 民眾以合作社形式參與開發綠電, 除了共同投資發電, 將電力出售創造收益, 也致力提昇能源效率, 並在推廣再生能源的過程中, 增加社區認同感, 是能源轉型成功的關鍵 (高淑芬、陳穎峰, 2018)。至今全歐洲已有超過 3,500 家的再生能源合作社, 用民眾參與、利益共享的模式創造在地的綠能發展, 啟動了再生能源的蓬勃發展, 堪稱民眾參與能源轉型的典範 (陳文姿, 2017; 吳心萍, 2018 ; 吳勁萱、許令儒, 2018)。

雖然 Craig Morris 和 Arne Jungjohann (2017) 的研究提到, 德國發展綠能的脈絡與其他國家是由政策驅動地方能源發展的模式不同, 其模式並不適合完全套用在其他國家; 但 Bauwens et al. (2016) 以歐盟為主的跨國研究指出, 公民電廠數量的消長與國家支持計劃的發展成正比, 其中, 完善的財務支持計劃最為重要; 因此, 確保公民參與分散式能源的發展、明確的政策目標與完善的制度配合, 以及完善的財務金融機制, 可說是發展公民電廠的關鍵要素 (吳勁萱、許令儒, 2018)。當前國際推動再生能源的趨勢, 就多是確保公民參與的權益, 將公民電

¹⁰ 根據德國合作社協會 (Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband, DGRV) 統計, 至 2022 年 10 月底止, 德國共有 847 間能源合作社。 <https://www.dgrv.de/der-verband/>

廠納入再生能源裝置目標，並提供財政與行政協助，例如：蘇格蘭於 2011 年即設定 500MW 的公民電廠目標，並提供金融支持機制，為再生能源開發共享所有權實施原則提供明確的方針，達標後更明訂 2030 年 2GW 的公民參與目標；荷蘭訂定光電與風力案場需有 50%開放給當地民眾，並提供金融及行政協助；日本京都則是在公有屋頂的使用上，用不同標準衡量公民電廠與商業電廠，給予公民免房租及較長的準備期...（主婦聯盟環境保護基金會，2022）。

目前，公民電廠在歐美日等先進國家已是推動能源轉型的主力之一，除了歐洲典型的再生能源合作社外在不同國家、社會或社區的脈絡下，因公民參與的方式與程度、地域性或社會網絡的不同而展現多元的樣態，各國因應新興科技亦開啟公民電廠的社會創新方式，例如：德國、匈牙利有公民參與投資以「社會企業」模式營運的地方能源公司；日本有透過「轉型城鎮運動」而建置的社區型公民電廠；日本北海道綠色基金採用「市民基金」方式對外募資來建置公民電廠；美國的共享太陽能計畫，由地方政府提供網頁做為平台，媒合想參加太陽能發電事業的市民與廠商，讓各方團體都能加入再生能源發電；以及近來於歐洲國家興起透過網路串聯，提供民眾出資參與的再生能源募資平台...等（林子倫，2016；高淑芬，2016；陳惠萍，2016；洪寧均，2021）。

值得一提的是，綜觀當前國際的公民電廠，不只提供種類多元的綠電，業務面向涉及也廣，有節能、暖氣、電動車等，甚至還有跨足電網的公民電廠，更可以結合社區需求，讓公民電廠的效益不只是發電，根據研究統計，比起一般商業電廠，公民電廠能為在地多創造 8-10 倍的收益（Bolle, 2019；吳心萍，2022）。

二、台灣公民電廠的發展現況

相較歐美日等國，台灣的能源轉型起步較晚，因此，借鏡國際經驗，國內的民間團體從 2014 年開始倡議公民電廠，並由「汗得學社」以社會企業形式成立全台第一家公民電廠「一人一千瓦」；2017 年《電業法》修正案的通過，以「綠電先行」為準則，是啟動台灣公民電廠的起點（鍾嘉雯，2018）；同年，「能源轉型白皮書」作為落實「能源發展綱領」之重點行動方案，擬透過政策導引，提升

民眾對再生能源與分散式能源的認知，並讓更多人共同參與再生能源的設置，以擴大能源政策推動之信任度與社會支持（經濟部能源局，2019），正式將公民電廠列為重點推動方案之一。發展至今，目前台灣的公民電廠受整體發展環境影響，多以提供屋頂型太陽光電為主。

從國際的發展脈絡來看，公民電廠沒有一定的定義，但目前在台灣較廣受認同的是依據「能源轉型白皮書」中公民電廠的定義：「係以公民為參與主體，應包含部落、村里、社區等在地性參與，由居民共識所認定之空間及社群範圍，並依一定程序確認，除以在地居民優先參與或以地方政府建立平台方式號召公民入股外，亦鼓勵結合相關利害關係人，透過創新營運模式，以專業技術協力與設備供應等方式，共同打造之再生能源公民電廠」；「公民電廠依發起單位、民眾主導性高低、所有權分配及收益規劃可有多元組織型態...惟須符合由民眾參與出資，且收益由參與者分享，或回饋地方公共服務與公益用途」（經濟部能源局，2019）。由上述之定義可知，目前台灣的公民電廠含括多種形式，但歸類其核心概念，不同於依賴傳統大型集中式發電，而是強調以公民參與為主體，重視分散式、地方性的再生能源，並將能源供應及管理的權力還諸於民，讓能源轉型符合社會的公平正義（許令儒、吳勁萱，2018），故「公民為主體」、「自主性」、「民眾參與」、「在地能源發展」、「分散式」等是公民電廠發展過程中的重要特質（高佩勳，2019）。

當前依公民電廠之型態依發起主體之不同分為三種類型（經濟部能源局，2022），（一）地方政府主導發起；特色為地方政府整合地方資源，促進地方產業發展與就業機會。推動地區居民參與（或市民入股），促進地方參與能源治理，並將增加的財政收入回饋市民，例如：2017年的「綠能屋頂全民參與」推動方案、2019年「新北市鄧公國小公民電廠」是新北市政府結合產官民三方力量，合作建置第一座學校公有屋頂型的公民電廠示範基地（新北市政府經濟發展局，2020）。另有「干豆好」太陽能電廠，則是主婦聯盟借鏡日本京都推動市民在公有屋頂發電之經驗，於2018年與新北市政府簽訂開放公有屋頂的承諾，經過近兩年

的倡議與協商後，透過台北市政府的公開招標，於 2020 年在關渡國中屋頂實踐以市民為主體的公有屋頂公民電廠，案場一半的光電板即開放給台北市民投資（許令儒，2020；吳心萍，2021）；自此正式開啟台灣民眾參與投資、建置公有屋頂的公民電廠之路。（二）系統營運商或媒合商發起；特色為參與民眾無須負擔太陽光電設置成本及後續營運維護，均交由專業系統商處理。民眾只需出租屋頂並依合約收取租金，與系統商分享售電利潤，例如「天泰能源」即是台灣第一家租用農舍屋頂來發展太陽光電的公司（顏和正，2018）。（三）公民自主發起；是由民眾透過自行出資或對外募資，並委請系統業者協助建置再生能源發電設備及後續運維，特色是公民參與程度高且兼具綠能環保與經濟效益，例如能源合作社（經濟部能源局，2019）。相較於由地方政府或系統商發起推動的公民電廠，由公民發起的電廠，因為不受私人大企業或官方主導，且人人皆可參與，反而更能實踐能源民主；但這不代表國家或地方政府的角色不重要，根據研究顯示，較多能源政策支持的國家，如德國、丹麥、荷蘭等，公民電廠的數量是較多的，民眾參與的程度也高（吳心萍，2018）。

1. 聚焦在公民自主發起之公民電廠，目前依參與的形式亦可分為三種類型：1. 社區型電廠：其特點為社區居民為主要參與者，發電設備架設在社區中，電力可提供地方使用，發電獲利也會回饋在地需求，例如：達魯瑪克部落、嘉義明華社區、彰化臺西村。2. 網路群募型：特點是以往路集資形式發起，讓不同背景的群眾透過網路平台，參與電廠募資，電廠經營由平台負責，集資者不會直接參與營運，例如：陽光伏特家。3. 合作社型：其特點是由理念相同的成員共組、營運、決策，計畫皆經全體社員討論投票、共同決定，例如：綠主張綠電合作社、有限責任新北市庶民發電學習社區合作社（劉芝吟，2019）。

不同形式的公民電廠，皆帶動民眾一起投入並共享綠能帶來的好處，對台灣社會的能源轉型是正向有益的。但台灣多數民眾支持能源轉型，綠色衝突卻遍地烽火的現象背後，除了是不滿綠能發展過程中的草率與粗糙外，亦點出民眾對綠能的不了解及整體能源素養需要提高之事實，因此，透過社會學習來提升全體民

眾對綠能的認知就顯得重要。以合作社方式推動的公民電廠，其重要意義除了讓民眾實際透過「共同生產」來實踐能源轉型外，也是在共同學習、討論、決策與執行的過程中，逐漸建立民眾正確的綠能認知及培養公民意識；此對民眾參與可以提升整體能源轉型的社會接受度，是更具代表性及解釋力，故以下將著重於合作社型的公民電廠做更進一步探討。

三、台灣的再生能源合作社

一般來說，全球合作社具有共通原則，包括：自願與公開的社員組成、社員的民主管理、社員共同經濟參與、自主與獨立、教育訓練與資訊分享、合作社間的合作，及社區關懷（國際合作聯盟，2020）¹¹。在此基礎上，房思宏（2016）認為，能源合作社基於自願、自主、自立原則組成，並是根據民主及公平原則追求共同價值、共同利益的組織，正好可以填補能源市場鬆綁中的空間，避免市場過度向商業利益傾斜，進而保留能源轉型過程中的公共價值；其目的是藉共同行動來改變思維，實現「理想公民社會應有的樣貌」（綠主張綠電合作社，2020）。

借鏡德國與歐洲的成功經驗，2016年「綠主張綠電合作社」（以下簡稱綠電合作社）即以合作社的模式，凝聚一群有相同理念的人成為「共同生產者」，採用一人一票的民主原則，透過一起「出資、參與、經營」綠能的方式來籌辦公民電廠，是台灣第一個能源合作社（綠主張綠電合作社，2020）。而後，2017年《電業法》修正案通過，在「綠能先行」的準則下，開放台灣電業自由化；2019年《再生能源發展條例》修正案通過，著重強調公民參與能源事務，並將能源合作社、社區公民電廠納入獎勵補助中；自此，各地強調民眾參與及在地合作的公民團體便陸續籌備成立「再生能源合作社」，社員在共同討論、參與、執行的過程中，包括：太陽能電廠設置或再生能源的教育課程等，更深入參與再生能源的發展（鍾嘉雯，2019）。目前，全台灣共有5家再生能源合作社，包括「綠主張綠電合作社」、蘆荻社區大學成立的「新北市庶民學習發電社區合作社」、淡水社區

¹¹國際合作聯盟（International Co-operative Alliance），合作社相關資料可見ICA網站之說明。

大學籌組的「新北市智慧綠能社區合作社」、嘉義縣明華社區成立的「嘉義縣大林公民電廠生產合作社」，及金門大學發起籌組的「金門縣再生能源社區合作社」(許令儒，2020；陳麗妤，2021)。

大體而言，台灣的五個再生能源合作社在設置成本較低，且設置的案場對社會、生態爭議較小之考量下，皆先以發展「屋頂型太陽光電」的公民電廠為主，從社區的住家屋頂開始，在多年的努力下，目前工廠、醫院，及學校等公有屋頂皆有建置的案場。社員組成部分，除了「綠電合作社」為全國級的合作社，成員是來自全台各地外，其他四個再生能源合作社皆屬縣市級合作社，社員以區域性的居民為主。

實際施作上，從找屋頂、找廠商、挑選建材、跑申請流程，到政府打交道...，也全都由合作社社員親自完成，唯「新北市庶民發電學習社區合作社」及「新北市智慧綠能社區合作社」的部分案場(鄧公國小和鷺江國小)是由新北市政府協助推動產官民合作，結合市府提供媒合場域、大同公司施作、在地民間團體號召民眾參與的方式，建置的「新北市公民電廠示範基地」(許令儒，2020)。

截至 2022 年 12 月底已正式併聯發電的公民電廠，「綠電合作社」有 10 座分佈在台灣不同縣市，屬跨域型；「新北市庶民發電學習社區合作社」有 3 座，依行政區劃分雖屬跨域型，但仍都分佈在北部地區(新北市、宜蘭縣)，自然條件及縣市的「太陽光電躉購費率及補助計劃」等方案是相似的；「新北市智慧綠能社區合作社」有 14 座，集中在淡水、北海岸一帶，為區域型，但正在建置中的案場目前也有跨足至桃園(新北市智慧綠能社區合作社，2022)；其他能源合作社的案場以區域型為主，「嘉義縣大林公民電廠生產合作社」有 8 座，案場集中在嘉義縣明華社區，「有限責任金門再生能源社區合作社」則有 2 座在金門的案場。所有再生能源合作社的發電，目前都是販售給台電公司，利益歸社員共享，或用在推廣能源教育及社區營造上，表 2-1 為台灣五個再生能源合作社的綜合發展現況。

表 2-1 台灣五個再生能源合作社現況綜合整理表

組織名稱	綠主張綠電合作社	新北市庶民發電學習社區合作社	新北市智慧綠能社區合作社	嘉義縣大林公民電廠生產合作社	金門縣再生能源社區合作社
成立時間	2016年10月	2019年3月	2019年5月	2019年12月	2020年2月
發起單位	主婦聯盟環境保護基金會、主婦聯盟生活消費合作社	蘆荻社區大學	淡水忠寮社區淡水社區大學	嘉義縣明華社區發展協會	金門大學
參與形式	建置公民電廠 推廣能源教育 倡議能源轉型	建置公民電廠 推廣能源教育 監督能源政策	建置公民電廠 推廣能源教育	建置公民電廠 太陽能社區營造	建置公民電廠 推廣能源教育
社員組成	全台灣民眾	蘆荻社區大學成員為主	淡水區居民為主	明華社區居民	金門縣居民
電廠類型	屋頂型太陽光電				
發電運用	售電給台電				
案場數量	10個	3個	14個	8個	2個
案場分布	跨域型： 新北、台北、桃園 苗栗、台中、高雄	跨域型： 新北市林口區 宜蘭壯圍鄉	區域型： 新北市淡水區 北海岸地區	區域型： 嘉義明華社區	區域型： 金門縣
籌建方式	社員自籌	社員自籌 產官民合作	社員自籌 產官民合作	社員自籌	社員自籌

資料來源：許令儒，2020；上述五個能源合作社之平台、網站；經濟部能源局能源報導 <https://energymagazine.itri.org.tw/>。本研究整理

第五節、文獻啟示與建構研究架構之說明

了解台灣推動能源轉型的概況及梳理文獻回顧後，得知當面臨氣候變遷的壓力，迫使台灣必須從「現有的能源體制」轉型到「低碳永續的能源體制」時，此轉型過程即是永續躍遷，研究明白揭示：這是既有體制的社會-技術系統（social-

technical system) 必須進行根本性改變的一個過程。

透過多層次視角架構圖(圖 2-1)三層次間的互動來理解台灣能源轉型現況，當氣候變遷(社會技術地景層次)的壓力，台灣主要是透過「政策改革」(社會技術體制層次)來推動能源轉型，但社會技術體制本身具有僵固性，轉型並不容易，但同時間體制外也有多元的行動者以不同的創新模式在推動能源轉型，例如：公民電廠、自發自用的能源系統商等，於此可統稱為「民眾參與」(利基創新層次)；從國外的經驗中得知，民眾以多元方式實際參與能源轉型是成功轉型的關鍵要素，但在台灣卻長期缺乏對「民眾參與」的重視。值得注意的是，當前台灣出現民眾對綠能產生誤解、反對或是對政策不信任等負面的社會現象，如果再不正視，容易造成整體社會氛圍(社會技術地景層次)對綠能認知開倒車，讓能源轉型更窒礙難行。

能源轉型很難用既定的模式來預測發展，但高度的民眾參與除了可以確保再生能源相關政策的永續性外，也能克服推動再生能源政策時所遇到的障礙，進而提高再生能源的社會接受度。另一方面，能源轉型涉及社會價值與生活方式的改變，在國外轉型的經驗中說明，成功關鍵在於讓更多民眾參與再生能源的規劃、發展、生產與消費，透過實踐參與成為產消合一者的過程中，喚起民眾的公民意識，進而讓生活改變，這是能源轉型中「社會實踐」的重要意義；而能源轉型必然會面臨許多挑戰，透過「社會學習」除了可以獲取轉型的相關知識及改變既有的認知行為外，也能在持續互相學習、對話的過程中，凝聚出集體對能源轉型的新共識。

鑑於此，奠基於多層次視角架構圖及前述文獻的基礎上，思考建構出本研究架構(見圖 2-2)，認為要從「現有傳統的能源體制」走到「低碳永續的能源體制」，能源政策長期不重視「民眾參與」的狀況必須改變。透過「政策改革」營造更友善民眾參與能源轉型的制度環境，除了能讓民眾在實際參與的過程中，增強對政策執行的認同度外，「民眾參與」也可以彌補能源政策制定長期多偏重經濟發展與科技進步的不足，讓政策制定更趨於完善及貼近人民。

民眾在參與實踐能源轉型及社會集體學習的過程，能夠逐步縫合我們與能源之間的距離，並在「做中學，學中做」中找出適合台灣社會的能源轉型路徑，因此，「社會實踐」及「社會學習」是強化民眾參與能源轉型的重要動能。

長遠來看，當民眾以多元方式實踐能源轉型，並持續學習、對話溝通和循環修正後，整體社會對能源轉型的想法就會因為了解、溝通而改變，並逐漸凝聚成新的社會共識，當此「新社會共識」（社會技術地景層次）形成一股強大正向的驅動力時，就會促使社會技術體制進行全面且深層的調整，朝向低碳永續社會的方向邁進。

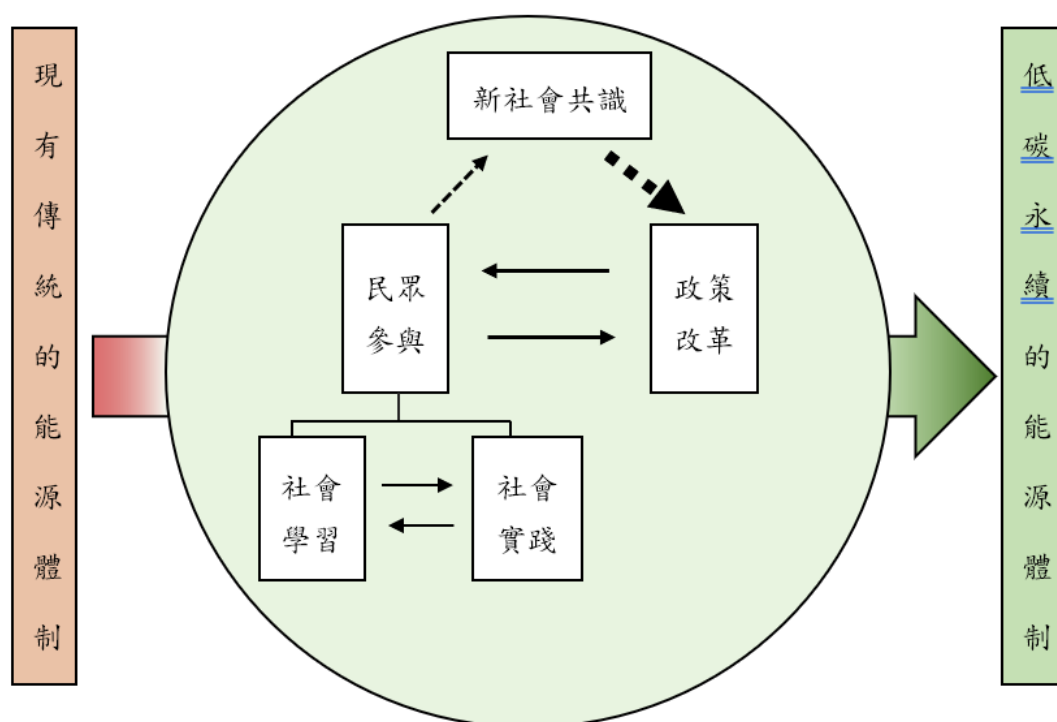


圖 2-2 研究架構建構之說明圖

本研究繪製

第三章、 從規劃到運維—檢視台灣能源轉型之路

第一節、再生能源政策的發展歷程—以再生能源發展條例為核心

台灣自 1960 年代後開始發展石化產業，如：鋼鐵、石化業，對能源需求漸增，在 1980 年代進行產業轉型時，選擇仍需要高耗能的半導體、電子等產業，在積極發展工業及高度依賴傳統能源的時空背景下，台灣的能源政策最早始於 1968 年頒布的「台灣地區能源發展原則」，政策的核心重點和主旨在於提供充裕且低廉的能源以利經濟發展；即使 1973 年—1996 年間的能源政策隨歷次修正增加了「提高能源使用效率」、「加強能源研究發展」、「防治能源汙染環境」（重視環保安全）及「推廣能源教育宣導」等政策方針，但整體能源政策主軸是在顧全經濟的原則下力求供應可靠、價格穩定及儲存安全，並注意能源種類及來源地區的多元化（張國暉、徐建銘，2019；蔡岳勳，2017）。

這數十年間再生能源並不受重視，推動再生能源發展的政策措施，著重研發、台電公司的初步示範（如：宜蘭清水地熱能發電計畫）及租稅獎勵等，多屬小規模或鎖定推廣某些再生能源發電為主，直到 1980 年代永續發展理論開始受到討論，加上政府面對化石燃料價格波動大而意識到能源危機，1990 年代中葉規劃電業自由化和研擬《電業法》修正草案的過程中，才參考歐美國家作法，初步思索引進較全面性推動再生能源發展的措施（林治華，2012；高銘志，2013）。

《再生能源發展條例》是台灣發展再生能源基礎的重要母法，透過具體的立法獎勵及強制措施的落實，奠定能源永續發展的環境，因此，本節將以《再生能源發展條例》為核心，將再生能源政策的發展歷程分三階段進行分析：（一）《再生能源發展條例》公布實施前（1998 年 - 2009 年）；（二）《再生能源發展條例》公布實施後到《再生能源發展條例》修正案通過前（2009 年 - 2019 年）；（三）《再生能源發展條例》修正案公布實施後（2019 年～），試圖從各階段政策內涵的爬梳，描繪出台灣再生能源政策的變革實況。

一、起步期：《再生能源發展條例》公布實施前（1998–2009 年）

面對國內能源危機，並回應 1997 年國際《京都議定書》的簽訂，政府於 1998 年首次召開全國能源會議，宣示朝向低碳經濟社會的政策發展方向（高佩勳、范玫芳，2016），並決議獎勵再生能源發展，正式開啟台灣能源轉型之路（林子倫、李宜卿，2016）。此次會議配合國際趨勢以減碳為目的，希望藉「節能」為手段來達到環境保護，並訂定 2020 年再生能源的供應比例達到 3% 為目標，同時要求發展能源政策，包括：能源價格與稅費制度、能源法令規章之修訂與制定，及落實能源教育宣導（蔡岳勳，2017）；另一方面，會議有別以往，檢討「經濟唯一」的思維，然整體能源政策仍以不妨礙經濟成長為主。會後經濟部能源委員會（經濟部能源局前身）成立規劃小組，於 1999 年完成「新能源及潔淨能源研究開發規劃」，確立我國發展太陽光電、風能、地熱、水力、生質等再生能源的發展目標；2000 年經濟部陸續修訂太陽能熱水系統、太陽光電示範系統、風力發電系統等的補助辦法或獎勵辦法，透過補助方式帶動民間社會往再生能源建置的方向前進，其中將太陽光電列入 2000–2004 年加強研發、獎勵示範及優先扶植產業投入的新能源技術，但相關再生能源政策卻尚未成熟（鄒智純，2011；張國暉、徐建銘，2019；謝蓓宜，2021）。

2000 年起是再生能源正式起步時期，在 1997 年《京都議定書》和 2000 年台灣推動非核家園的時空背景下，為落實國內再生能源之推動成效及整體效益、擴大再生能源產業的發展及發展潔淨能源以因應聯合國氣候變化綱要公約，並立法排除推動再生能源發展之障礙，以奠定能源永續發展之環境，遂參考德國推動再生能源的法制，正式確定全面普及再生能源應用之法制，由經濟部於 2001 年邀約產官學研集思廣益，研擬完成《再生能源發展條例》（草案），並在 2002 年 8 月正式函送立法院審議（王塗發，2005；立法院，2008：政 48；高銘志，2013）。同時期行政院核定「再生能源發展方案」，確定我國制定推廣再生能源專法之政策，希冀藉建立較高層級的協調機制來排除推動再生能源的障礙；亦核定「挑戰 2008：國家發展重點計畫」來推動再生能源立法、推動研究發展及推廣應用、

加強重點示範等施政規劃（宋書帆，2013；張國暉、徐建銘，2019）。

然而，2000–2004 年間，由於 2000 年國民兩黨在扁連會商討核四問題後撕破臉，政黨壁壘分明的狀況使《再生能源發展條例》淪為國民黨杯葛民進黨非核家園推動的手段；當時，在野的國民黨主張核能發電，認為再生能源未成熟之前應以核電作為過渡時期穩定電力的基礎建設，以避免危害經濟發展，間接對再生能源的發展產生排擠作用。且時值立院生態朝小野大之際，雖有多個《再生能源發展條例》的版本進行討論，但再生能源立法牽涉龐大利益，不同版本間的利益衝突，加上朝野無共識的情況下，讓審查《再生能源發展條例》草案的進度相當緩慢（鄒智純，2011；高銘志，2013；曾友嶸，2015）。

2005 年因應京都議定書生效，召開第二次的「全國能源會議」，重新思考我國能源結構，強調以「非核」的目標，邀集專家學者規劃最適合產業結構調整，及發展高附加價值、低耗能之產業技術，並決議健全再生能源發展機制，針對再生能源亦訂出短中長期計畫以逐年增加再生能源佔比，爾後政府為落實永續發展，於 2006 年舉辦的「國家永續發展會議」也決議要加速《再生能源發展條例》之立法，期望透過政府、企業、民間三者協力的方式，在維持經濟成長之際亦減緩整體溫室氣體排放，共同建構永續社會基礎（林子倫，2008；宋書帆，2013；張國暉、徐建銘，2019）。

2008 年政黨輪替後，為「落實節能減碳」與「發展替代能源」之政見，即以「永續發展」為前提，於 2008 年 6 月 5 日提出《永續能源政策綱領》，兼顧「能源安全」、「經濟發展」、「環境保護」皆滿足未來世代的需要下，發展台灣的再生能源與綠能產業，並宣示積極發展無碳再生能源、促進能源多元化，希望 2025 年再生能源發電可以占總發電系統的 8% 以上（李彥璋，2012）；2009 年的第三次「全國能源會議」則是在確保持續「穩定」與「具經濟競爭力」的能源供應下，兼顧「經濟發展」、「環境保護」及「社會正義」，期待提出建構台灣「永續能源」的願景、目標、策略，開發對環境友善的潔淨能源（蔡岳勳，2017）。然而，《永續能源政策綱領》的核心原則與第三次全國能源會議看似與前兩次全國能源

會議一樣都強調減碳，但最大的差異為馬政府將核能納入低碳能源的種類之一，甚至明示規劃 2025 年核能占總發電裝置容量達 22%，即使會議中有提到能源安全、能源供給多樣化等議題，但實際投入資源的比例卻相差甚遠，檢視其對「永續」定義，是藉由核能來達成低碳的環保目標，並沒有支持再生能源發展的決心（張國暉、徐建銘，2018）。

值得注意的是，《再生能源發展條例》草案於 2005 年–2008 年在立法院進行法規實質討論之際，在補貼對象與躉購議題上，因涉及不同立委和業者間的重大利益，如何訂定躉購費率備受爭議，而後為順利完成立法，2008 年在黨團協商妥協下，將躉購費率交由中央機關成立的委員會決定，最後行政院版草案沒有承襲德國 EEG 法案的成功關鍵：法定固定費率及法定收購年限，而是把躉購費率由「固定費率」改成「公式費率」，並採逐年制定方式。此作法之優點雖可逐年因應當前再生能源科技發展之成本結構，迅速反應於費率中，但缺點是不利產業投資的安定性，且從審查委員之篩選、各種再生能源費率訂定是否合理，到採用參數的公正性等均受到外界質疑（蔡岳勳，2009；鄒智純，2011；曾友嶸，2015）。對此，林子倫、李宜卿（2017）的研究認為，其更深層的問題在於，如何訂定具適切誘因的躉購費率，除了牽動民間再生能源設置成本與投入意願，更牽動再生能源整體推動目標與策略走向。

另一方面，在台投資再生能源的德商英華威公司於 2009 年第三次全國能源會議前召開記者會，抗議政府不重視再生能源發展，如：《再生能源發展條例》提出草案後遲未通過，再生能源收購價格比火力發電便宜等，認為台灣投資環境困難，揚言退出台灣的投資，此舉讓媒體及官方重新關注此一立法，馬英九總統更在全國能源會議上信心喊話加速《再生能源發展條例》之通過，爾後透過立法院政黨協商，延宕 6 年多的《再生能源發展條例》才於 2009 年 6 月 12 日正式三讀立法通過（蔡岳勳，2009；鄒智純，2011）。

二、發展期：《再生能源發展條例》實施到修正案通過前（2009–2019 年）

在上述的脈絡下，《再生能源發展條例》（以下稱本條例）於 2009 年 7 月 8

日公布施行，正式建立制度性的運作環境來推動再生能源發展，2010 年落實本條例之相關子法亦全數完成，自此正式邁入再生能源元年，是我國發展再生能源的一大重要里程碑（高銘志，2013）。

本條例具體規範再生能源在我國的發展方向，主要參考德國的躉購制度（Feed-in Tariffs，FIT）¹²，包括兩個核心內涵：饋網電價（電價補貼）與電網併聯；在此基礎上，規範擘劃未來 20 年推動再生能源的發電裝置容量以提升再生能源使用，並透過設置再生能源發展基金與運用再生能源收購機制、獎勵示範和鬆綁法令等配套措施，加強產業和民眾投資與設置再生能源發展的誘因，以推動再生能源產業的發展（蔡岳勳，2009；高銘志，2013）。大體而言，本條例的立法精神及促進再生能源發展的推力如下（陳崇憲、蘇桓嫻，2010）：

（一）擴大再生能源系統安裝量及排除設置障礙。

- 1.經營電力網的電業（台電公司）有併聯及收購再生能源電力之義務。
- 2.以固定費率收購再生能源電能，並提供設置補助以增加經濟誘因。
- 3.放寬土地使用、自用發電設備資格及條件等限制¹³。

（二）傳統能源外部成本內部化

- 1.電業及一定容量以上自用發電設備設置者，非屬再生能源之發電部分應繳基金，作為獎勵再生能源之財源。
- 2.業者繳交基金之費用可反映至電價，以符合使用及污染者付費原則。

本條例以執行躉購制度為主要核心架構，透過躉購制度的保障提供合理的經濟誘因，由訂定推廣目標、設立及運作再生能源發展基金、並聯與躉購義務、訂

¹² FIT 泛指政府依據再生能源成本等因素，訂定再生能源固定價格及收購年限，提供業者長期而穩定之投資保障。

¹³ 容量不及 500kw 之再生能源自用發電設備，不受電業法有關設置資格、申請核准與登記、餘電躉售等規定之限制。

定合理報酬之躉購費率等四大構面組成，另輔以相關的配套措施，形成再生能源發電的推動機制。目前我國採躉購制度下的固定饋網電價模式（Fixed Feed-in Tariffs ,Fixed FIT）¹⁴由台電公司收購再生能源所生產之電力，並提供 20 年的收購電價保障，輔以競標制度¹⁵，並搭配示範補貼、租稅誘因、公共工程優先、免雜項執照等配套措施，推廣再生能源發電設備；然而，本條例僅作架構性及原則性規範，許多具體落實與施行重要規定，則授權中央主管機關定之（高銘志，2013）。表 3-1 為本條例推動再生能源發電發展之機制。

表 3-1 《再生能源發展條例》推動再生能源發電發展之機制

機制	推廣措施	內容重點
躉購制度	推廣總量	規劃再生能源發電設備獎勵之總裝置總量為 650 萬瓩（6.5GW）至 1000 萬瓩（10GW）。
	設立基金	傳統能源產出者（含：電業及設置自用發電設備達一定裝置容量者），每年按不含再生能源部分之總發電量，繳交一定金額充作基金。 用途可用在再生能源之電價、設備補助、示範補助、推廣利用等，以達成傳統石化能源及核能外部成本內部化的目標。
	並聯與躉購義務	由輸配業者（台電公司）負擔並聯義務；再生能源發電設備設置者依電業法規定優先和強制並網。

¹⁴ Fixed FIT 是以法律強制既有市場之電業（通常是經營輸電網路或配電網路之電網業，如台電公司），依政府訂定再生能源電業之優惠價格，在一定時間（長期）內，皆以該「固定價格」收購再生能源發電業者之再生能源發電。

¹⁵ 我國是因應太陽能發電設備在躉購費率過於優厚，產生爆量情形，為讓躉購費率能夠貼切反映市場成本與價格，並控制發展數量，於 2011 年在《再生能源發電設備設置管理辦法》第五條授權下，引進競標制度。

	躉購費率	由經濟部組成審定會，每年公告再生能源電能躉購費率及計算公式，以各類別再生能源之期初成本、運維費用、年發電度數及資金成本率等參數，以設置者可回收成本並獲得合理報酬為原則，審定躉購費率。 躉購費率不得低於石化燃料發電平均成本，且優惠價格收購20年。
配套措施	競標制度	由政府公告再生能源容量目標，開放投資者競標，由每單位電價低者得標，得標者取得再生能源電力生產契約，並依據得標價格提供契約額度之再生能源電力。
	示範補助	訂定具有發展潛力之再生能源設備技術的示範補助辦法。
	優先設置	政府於新建、改建公共工程或公有建築物時，工程條件符合再生能源設置條件者，優先裝置再生能源發電設備。
	法令鬆綁	<ol style="list-style-type: none"> 1. 放寬《電業法》對再生能源屬小型自用發電的設置資格、免除工作許可證與登記申請及發電事項之報告。 2. 簡化再生能源土地使用的行政程序。 3. 簡化建築法相關之雜項執照取得的行政程序。 4. 中央與地方政府齊力推動。
	租稅誘因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對自然人提供進口再生能源設備免進口關稅誘因。 2. 針對法人，除再生能源發電設備外，亦廣泛包括相關營運機器、設備設施、訓練器材等進口設施，給予免徵進口關稅或分期繳款之優惠。
	調解機制	當再生能源設備設置者與電業有爭端，強制於訴訟前向中央主管機關申請調解。

資料來源：蔡岳勳，2009；馬公勉，2010；高銘志，2013。本研究整理

2011 年受福島核災影響，因國內反核聲浪大起，馬英九總統提出「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」的新能源發展願景，新版能源政策以「增加電力供應」和「抑制需求」兩大方向為核心，除確立以天然氣發電作為核電廠除役後主要替代方案，同時將離岸風力、太陽能、地熱、洋流發電等作為下一波再生能源發展主力，發展規劃上，考量個別發展潛力、技術成熟度、設置成本、經濟效益等因素，採循序漸進方式推動，但福島核災後，馬政府很快就恢復對核能的偏好，因此，馬政府通過本條例看似支持再生能源發展，仍被學界、公民團體及商界等質疑能源轉型的決心（林子倫、李宜卿，2017；張國暉、徐建銘，2019）。

2012 年核定的「能源發展綱領」是台灣最高階的能源政策，以「安全、效率、潔淨」三原則和供給端、系統端與需求端提出六大方針作為政策方向，但並無提出其他具體的基本能源政策計畫、目標或是強制性具有約束性的具體政策配套（蔡岳勳，2017）；同年行政院核定「陽光屋頂百萬座」及「千架海陸風力機」計畫，並成立專案辦公室來推動發展再生能源。

2015 年為提出核四封存而召開的第四次全國能源會議，主題為「未來電力哪裡來？」，希望能凝聚新能源共識，然議題聚焦點仍為核能的討論，被反核的與會者質疑會議刻意引導成「未來用電從核電來」的方向；但此次會議形式與前三次不同，增加若干機制設計幫助與會者討論，例如：建構實體與網路多元對話平台，開放民眾提供能源意見，擴大社會各群體參與深度，並輔以專家查核機制，企圖讓討論更有效果及效率而產出最大共識；另外，為廣納民間意見，政府代表比例降至四分之一以下，增加許多民間團體代表出席會議（張國暉，2019）。

2016 年蔡政府上台後，宣示 2025 年再生能源占比達 20%、2025 年實現非核家園、改革電業法、扶植綠能產業等政策目標；隨即經濟部宣布啟動能源轉型及電業改革，並積極發展無碳再生能源，其中風、光為兩大推動重點，頒布「太陽光電二年推動計畫」及「風力發電四年推動計畫」，朝零核電方向前進（林子倫、李宜卿，2017；高銘志，2019），並於行政院設立能源及減碳辦公室統籌國

家能源政策，整合跨部會協調來推動能源轉型及溫室氣體減量的政策目標（洪寧均，2021）。另一方面，國際因有減少碳排的壓力而發起 RE100¹⁶氣候倡議行動，以電力需求端的角度，希望透過企業提升使用綠電的友善環境，我國產業界多屬 RE100 成員的供應鏈，亦開始有購買「在地」綠電的需求，間接促使政府加速能源轉型與電業法修法的步調（陳文姿，2017；洪寧均，2021）。

因此，在全球電力市場民營化與自由化的趨勢下，2017 年 1 月通過的《電業法》修正案，確定「綠電先行」與「2025 非核家園」入法，並打破長期由台電壟斷的局面，開放綠電自由市場，允許其他業者加入發電與售電，希望在電力穩定供應前提下，達成多元供給、公平使用、自由選擇的目的（行政院，2019），把買電的自由還給全民，同時放寬再生能源發電業的組織型態，包含合作社、公司、非營利組織及社會企業等皆可參與，公民電廠應運而生（新北市政府經濟發展局，2019）；而後電業法相關子法規逐次公布，顯示了政府朝向「低碳」、「發展再生能源」及「非核家園」方向推動能源轉型的決心（吳宇寰，2018）。

而 2017 年核定的新版《能源發展綱領》，核心價值兼顧「能源安全」、「綠色經濟」、「環境永續」與「社會公平」四大面向的共同治理與均衡並進，以促進能源永續發展（經濟部能源局，2017），《能源發展綱領》在推動機制中明訂《能源轉型白皮書》做為推動機制，參考德、日、德等國產出能源施政計畫程序，跳脫過去的全國能源會議和各部門閉門研擬政策的模式，首次透過公民參與及共同協作的方式形塑政策對話，在辦理過程營造政府間（跨部會、中央與地方）與民間共同協力氛圍，以完善 2025 年全面能源轉型之具體行動計畫（經濟部能源局，2019）。同年 6 月能源局正式啟動《能源轉型白皮書》撰擬程序，即舉辦數場預備會議蒐集民眾對能源轉型的各種想法，並由民間與官方組成協作小組於 2018 年 4 月共同擬定完成《能源轉型白皮書》（初稿），做為接下來能源轉型的政策基

¹⁶ RE100 是由氣候組織 (The Climate Group) 與碳揭露計畫 (Carbon Disclosure Project, CDP) 所主導的全球再生能源倡議，匯聚全球最具影響力企業，加入企業必須公開承諾在 2020 至 2050 年間達成 100%使用綠電的時程，並逐年提報使用進度。

礎，象徵民眾實際參與發電工程的「公民電廠推動方案」亦被納入其中，最後，白皮書初稿完成後，則藉由公民會議、網路徵詢等多重管道，再次進行社會對話，讓能源轉型過程更貼近人民對未來能源系統的期待（尹俞歡，2018；台大風險中心，2018；陳信安，2020）。

2018年6月依民眾意見修改提出的「公民電廠推動方案」（修正版），在目標設定上希望藉由相關政策的推行與引導，提升公民對再生能源與分散式電源的認知程度，透過多人共同參與再生能源之設置，發揮減碳、分散、民主及示範等功效，進而「擴大推動能源政策的社會支持與信任度」、「強化地方與再生能源之鏈結」、及「逐步建立公民參與再生能源之共識與文化基礎」，期望2025年前有更多不同類型之公民電廠產生（陳信安，2020）。

三、轉變期：《再生能源發展條例》修正案實施後（2019年～）

2009年本條例公布施行多年後，為因應時代脈動，並配合《電業法》修正案之通過、國家經濟發展及擴大再生能源利用之政策方向，於2016年5月開始進行整體法規檢討並啟動修法程序，歷經近三年的努力，《再生能源發展條例》修正案於2019年4月12日經立法院三讀通過，5月1日由總統公布實施，為我國再生能源發展環境及政策推動重塑新的里程碑（台灣經濟研究院，2019）。

《再生能源發展條例》修正案擴大2025年再生能源達27GW目標，修正重點內容歸納為「優化發展環境」、「配合《電業法》調整」及「擴大全民參與」三主軸，修法重點為（高銘志，2019；陳文姿，2019；台灣經濟研究院，2019）：

（一）優化發展環境：

1. **簡化程序及強化地方政府角色：**為簡便於民，同步簡化再生能源發展基金運作模式及再生能源發電設備申設程序，並放寬2,000瓩以下再生能源發電設備改由地方政府認定。
2. **獎勵技術：**增加再生能源資源盤點，輔導成立認證機構，並提供再生能源發電、儲能之研發補助。

(二) 配合《電業法》調整：

1. **鼓勵綠電自由化：**強化《電業法》修正後之綠能市場多元發展，未來再生能源市場發展已不再僅限「躉購」方式，而是兼顧綠能自由市場發展及維持躉購義務下之設置誘因，讓業者可在政府躉購與綠電自由市場間選擇。
2. **強化併網作業彈性：**建立併聯作業之彈性措施，允許再生能源發電業、利用再生能源之自用發電設備未達 2,000 瓩者，得自行或共同設置變電站、引接線路與電網互聯。

(三) 擴大民眾參與：

1. **公家機關與用電大戶增設綠能：**要求「用電大戶」需裝設一定容量以上的再生能源發電、儲能設備，也可以購買再生能源憑證或繳納代金的方式代替。而政府機關（構）、公立學校或公營事業在新建、增建、改建公共工程或公有建築物時，其工程條件符合者要優先裝置再生能源。
2. **獎勵民眾參與：**首次將民眾參與入法，強調民眾參與綠電的合作社、社區公開募集的公民電廠都列入補助行列；設置於原住民族地區的再生能源發電設備及儲能設備也有獎勵補助、並加權躉購費率；讓公民電廠成為政府能源轉型的助力。

由上述可顯示本次修法所建構之再生能源發展環境，朝向鼓勵多元、選擇自由、簡政便民、減少限制及擴大民眾參與等面向發展，但後續實際執行細節仍需透過相關子法與配套機制予以規範，例如目前執行上所面臨衝突現象：遴選競標、與農爭地、土地整合、饋線容量等，皆有待政府機關克服，另一方面，本次修法雖對民眾參與綠電之合作社、社區公民電廠，或原住民地區設置之再生能源發電設備及儲能設備進行獎勵或補助，但皆尚屬發展初期的設置補助，後續對各單位也應提供財務融資、商業模式、營運管理等協助，以利永續經營（高銘志，2019；陳文姿，2019；許令儒，2019；台灣經濟研究院，2019）。表 3-2 為《再生能源發展條例》修正案之修正重點。

表 3-2 《再生能源發展條例》修正案 修正重點

修法主軸	修正項目	修正重點
優化發展環境	提高目標	長期：2025 年達 2,700 萬瓩（27GW）。 短期：每 2 年訂定再生能源推廣目標。
	簡化程序及強化地方政府角色	1.簡化申請程序。 2.放寬 2,000 瓩以下再生能源發電設備改由地方政府認定。
	獎勵技術	1.增加再生能源資源盤點，輔導成立認證機構。 2.再生能源發電、儲能之研發補助。 3.再生能源熱利用（太陽能熱能利用、生質燃料等）
配合《電業法》調整	鼓勵綠電自由化	直轉供（綠電市場）與躉購併行，業者可自由轉換。
	強化併網作業彈性	自用發電設備未達 2,000 瓩者，業者得自行或共同設置變電站、引接線路與電網互聯。
擴大民眾參與	公家機關與用電大戶增設綠能	1.政府機關（構）、公立學校或公營事業在新建、增建、改建公共工程或公有建築物，工程條件符合者要優先裝置再生能源。
		2.用電大戶設置一定比例的再生能源發電設備。（再生能源、儲能設備、購買綠電憑證、代金四選一）。
	獎勵民眾參與	獎勵、補助民眾參與綠電之合作社、社區公開的公民電廠。 獎勵原住民地區的再生能源發電設備及儲能。

資料來源：陳文姿，2019；台灣經濟研究院，2019。本研究整理。

2020 年 11 月 18 日正式核定「能源轉型白皮書」，此份凝聚官民共識的全國能源方針，除呈現台灣能源轉型之願景與具體量化目標外，亦依五大領域（能源治理、節能、電力、新及再生能源、綠能科技產業）呈現由各領域專家協作完成

之 20 項重點推動方案的具體推動內容（經濟部，2020），另建構資訊公開、透明及友善之參與方式和平台來推動我國參與式能源治理，其概念認為能源轉型需要加入社會的監督和參與，透過民眾參與和跨部會的共同合作，讓能源轉型的計畫能夠更加完善、更好地落實（吳勁萱、許令儒，2018）；白皮書正式核定後，為使社會大眾持續參與能源轉型，了解白皮書推動進展與成果，2021 年 1 月經濟部以多元管道邀請民眾一起討論可代表國家推動能源轉型成效之關鍵指標，最後完成 11 項能源轉型關鍵指標的核定，並每年公佈指標趨勢及提出「年度執行報告」，以定期追蹤能源轉型之進程及讓民眾對能源轉型有感、易懂（經濟部能源局，2022）。

其中，能源轉型白皮書核定本（2020）之「公民電廠推動方案」重點推動方案，規劃透過政策導引，包括行政法規之優化與提供適當誘因與推動機制，來帶動全民參與公民電廠運動。推動內容包括有：

1. **建置公民電廠專責窗口：**提供民眾電業申設流程、配套措施、獎勵補助機制及參與方式等資訊，並輔以協調縣市政府的相關資源，讓民眾能快速了解如何投入公民電廠之設置。
2. **檢討及優化公民電廠相關法規：**主要在簡化公民電廠之申設流程、放寬營建法規及推動綠色金融，以營造友善公民電廠發展的環境。
3. **提供適當誘因與推動機制鼓勵公民參與：**包含結合各級政府計畫與資源進行社區培力，將公民電廠的觀念與操作方式根植地方社區；推動公民電廠的示範計畫；推動公民電廠的獎勵補助機制；推動公民電廠資金取得之機制，透過成立信保基金協助公民電廠取得資金，並由金管會協助金融機構提供公民電廠融資操作指南，讓具有融資需求且具權利義務者可依簽訂之再生能源售電合約，及再生能源發電設備作為動產抵押等方式，向金融機構辦理融資。

而 2021 年 4 月 22 日為因應世界各國提出「2050 淨零排放」的宣示與行動，蔡總統亦宣示「2050 淨零轉型」為臺灣的目標，經濟部則於 2022 年 3 月正式

公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，輔以「十二項關鍵戰略」制定行動計畫，落實淨零轉型目標，以促進經濟成長、帶動民間投資、創造綠色就業、達成能源自主並提升社會福祉。其中，因淨零排放路徑牽涉範圍既廣且深，需向產業、民眾、公民團體等利害關係人溝通「2050 淨零排放」對臺灣的意涵，因此，策略之一強調以淺顯易懂方式提升民眾對淨零的認知，透過全民對話凝聚「2050 淨零排放」的共識，並結合相關的倡議團體、公協會、利害相關社會團體協商合作計畫與議程，以互補行政部門角色之不足，提高轉型過程社會之韌性（國家發展委員會，2022）。

四、小結

大體而言，梳理再生能源政策發展脈絡後可歸納出幾個特點：（一）早期台電為國營化企業壟斷了電力市場，民眾的聲音並不受政府所重視。（二）我國的再生能源政策的主軸偏重在扶植綠能產業，且以經濟成長思維為主流。（三）再生能源政策隨主政者的意識型態或政黨輪替而有變化，甚至造成立法延宕。（四）本條例通過前，推動再生能源因沒有法源依據，一切運作仰賴行政命令與行政協調，造成溝通成本耗費甚大，整體的再生能源制度環境也存在不確定性；本條例通過後，建立起長期穩定而據可預期性的法規架構，透過躉購制度的經濟誘因輔以相關配套措施，除了有助再生能源投資與技術開發方向的評估，也提升民間的參與意願和政策的推動成效（蔡岳勳 2009）。（五）2019 年本條例修正案雖正式將「民眾參與」納入法中，但保障民眾參與權益之子法及配套措施等並未明確具體規範。

第二節、台灣電力市場與結構變化趨勢（1991–2021 年）

在台灣，太陽能設備的成本相較其他再生能源低廉，民眾入門檻低，讓太陽光電是目前所有再生能源發展中進度最快的，多數的公民電廠也多是以屋頂型光電的形式運作；再者，太陽光電隨處都可安裝的特性，亦最能體現再生能源小規模和分散的特性，因此，本節在了解台灣整體的發電模式後，聚焦在太陽光電的政策與裝置容量變化趨勢之探討。

一、追趕式的發電模式

1990 年代起，國內用電迅速成長，又因應能源危機及順應世界電業自由化的潮流，政府於 1995 年階段性開放民間設立發電廠以加速電源開發，並開始思索引進全面性推動再生能源發展的措施。回顧我國 1991 年到 2021 年間的累計發電裝置容量，從 1991 年 19,739 千瓩至 2021 年達到 58,576 千瓩，總發電裝置容量大幅成長近三倍，其中火力裝置容量逐年快速攀升，至 2021 年約占總容量裝置 70.12%，再生能源容量裝置緩慢上升，占總容量裝置 19.15%。而「108/109 年度全國電力資源供需報告」中針對電力供給規劃亦開宗明義提及：為滿足未來電力需求，並確保經濟發展下，力求電力供應無虞，更預估 2021 年至 2027 年國內用電需求年均成長率約 2.5%。

呼應再生能源政策的發展脈絡，從圖 3-1 可看出 1991–2021 年間電力結構變化的趨勢：（一）2009 年《再生能源發展條例》通過前，政府雖透過補助或獎勵辦法鼓勵民間發展再生能源，再生能源裝置容量仍進展幅度不大，但火力發電裝置容量自 1991 年至 2010 年期間卻成長三倍之多；（二）2009 年《再生能源發展條例》通過後，再生能源裝置容量開始明顯增加，至 2017 年約增加 2000 千瓩，而此段時間火力裝置容量則逐漸趨緩、減少；（三）2017 年在非核家園及《電業法》修正案通過後，開放電業市場走向民營化，並強調綠電先行等政策的推動下，逐年降低核能裝置容量，再生能源裝置容量則增加幅度更大，於 2017 年已超過核能裝置容量，電力缺口則透過天然氣作為發展再生能源過渡期的橋接能源，也使得火力裝置容量再度攀升；（四）2019 年《再生能源發展條例》修正案通過

後，再生能源裝置容量的增加幅度持續擴大，火力裝置容量上升幅度則趨緩。至 2021 年底再生能源約佔總體發電結構的 5.99%，其中太陽光電近幾年發展地較為純熟，約佔 2.739%，其他則為風力、水力、地熱、生質能與廢棄物能等，詳見圖 3-2。

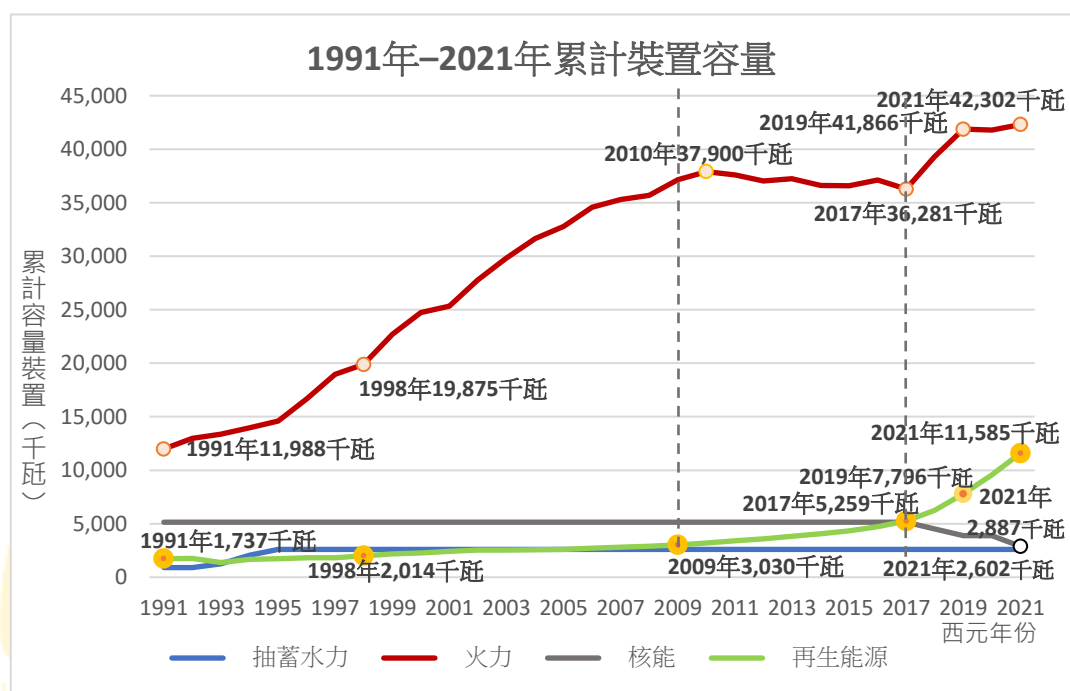


圖 3-1 歷年能源累計裝置容量圖

資料來源：經濟部能源局，能源統計資料查詢系統。本研究繪製。

<https://www.esist.org.tw/Database/Search?PageId=4>

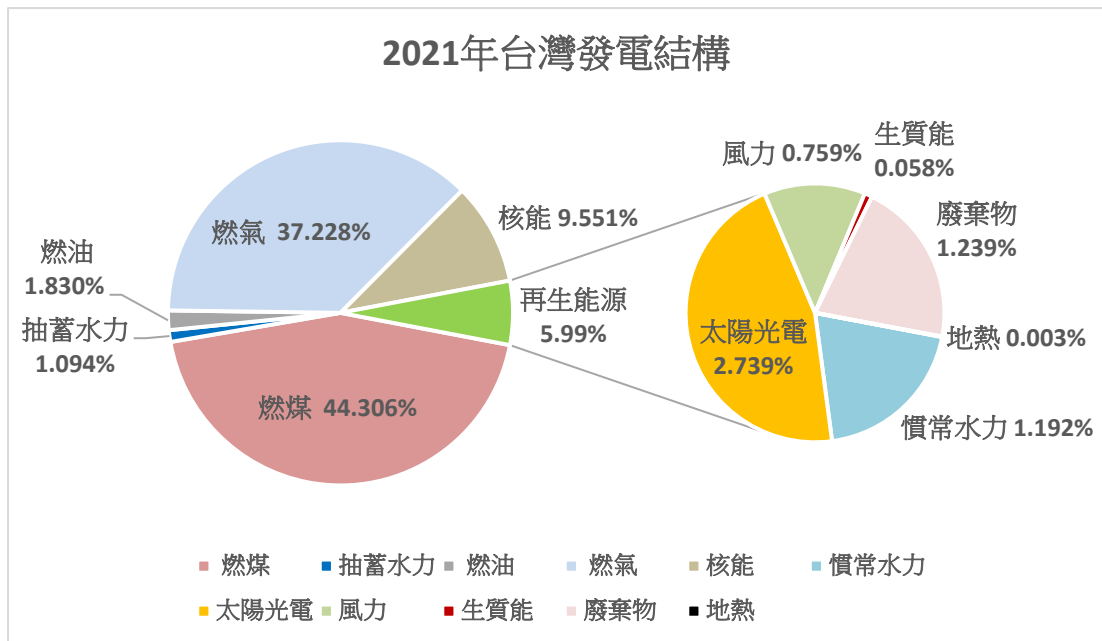


圖 3-2 2021 年台灣發電結構圖

資料來源：經濟部能源局，能源統計資料查詢系統。本研究繪製。

<https://www.esist.org.tw/Database/Search?PageId=4>

在再生能源的發展上，從圖 3-3 中可見再生能源累計裝置容量自 1998 年到 2021 年成長近 6 倍，如前所述，《再生能源發展條例》扮演至關重要的角色。2009 年《再生能源發展條例》通過後，再生能源累計裝置容量明顯開始增加，2016 年在非核家園政策目標的推動下，再生能源裝置容量增加幅度擴大，到 2019 年為加速再生能源發展而修訂通過之《再生能源發展條例》修正案，將再生能源發展目標從 10GW 提升至 2025 年達到 27GW 後，可發現再生能源的裝置容量朝目標邁進，呈現快速顯著成長態勢，而太陽光電是所有再生能源中成長最快且幅度是最大的，從 2016 年的 1.2GW 成長至 2021 年底為 7.7GW，佔總再生能源裝置容量的 66.5%。

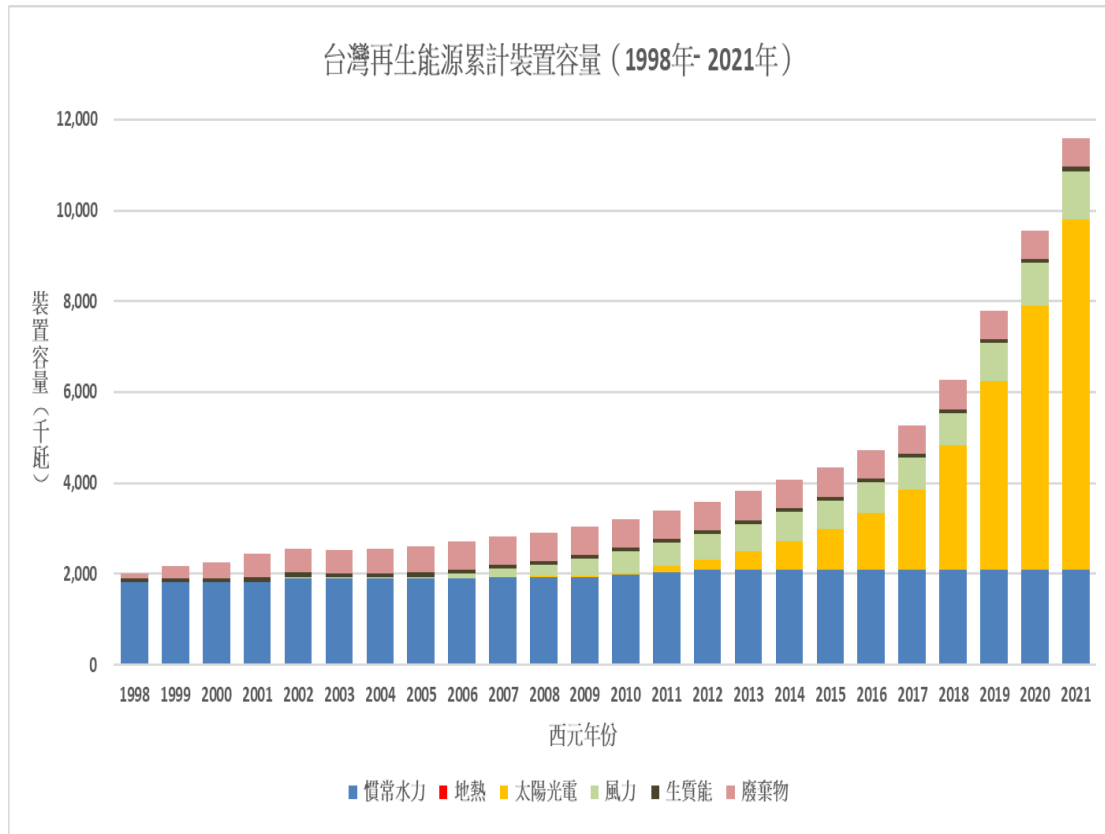


圖 3-3 歷年再生能源累計裝置容量圖

資料來源：經濟部能源局，能源統計資料查詢系統。本研究繪製。

<https://www.esist.org.tw/Database/Search?PageId=4>

二、太陽光電的政策歷程與裝置容量

就台灣的太陽光電推動歷程來看，歷經三次重要的補助政策變化。早期的系統設備補助，自 2009 年《再生能源發展條例》通過後轉變為躉購制度，之後再調整為躉購價格納入競標制度，2019 年《再生能源發展條例》修正案通過，開啟直供轉供與躉購制度¹⁷雙軌並行，如圖 3-4 所示。下文將分階段說明之。

¹⁷王玉樹、季節、廖德修 (2019)。直供指綠電業者設置電源線連結用戶並直接供電給用戶；轉供指透過台電的電力網轉供電能給用戶。《再生能源發展條例》修正案通過後，綠電業者可在躉購(賣給台電)跟直供、轉供(賣給客戶)間自由轉換，讓綠電能自由進入交易市場。綠電販售可

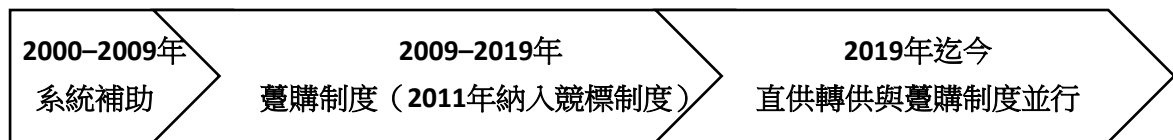


圖 3-4 台灣光電補助政策發展

資料來源：江柏珊，2014；林子倫、李宜卿，2017。本研究整理繪製。

（一）2000 年–2009 年：系統補助期

最早的太陽光電政策可追溯至 2000 年推行「太陽光電示範系統設置補助辦法」，是以「系統設備補助」推動太陽光電發電系統的設置，並設定於 2015 年設置使用達到 320MW，2025 年達 1,000MW 的政策目標，爾後推行多項示範計畫與專案補助；專案補助針對建築物設置太陽光電提供系統設備的補助，示範計畫部分以公共工程或公共建築優先設置，並有朝大型系統設置與研發為主的趨勢。

此階段民眾若申設太陽光電系統，最高可向政府申請 50% 的設備補助，但當時太陽能發電系統的技術與市場皆不純熟，每瓦造價約 15–20 萬之間，平均發電成本約 NTD6，遠高於傳統電價，且面臨申請補助款及申設流程的手續冗長、能源資訊匱乏和缺乏經濟誘因等問題，民眾參與度不高（江柏珊，2014；林子倫、李宜卿，2017）。

（二）2009–2019 年：躉購制度期

2009 年《再生能源發展條例》通過後，太陽光電進入電力躉購制度時期，主要是以設備的發電量來計算，依不同級距採不同躉購費率，此階段的太陽光電系統設置者，不再仰賴政府提供設備補助，而是根據投資報酬率決定行動與否，補助策略則轉型重點性的計畫，或是設置成本較高、具潛力技術應用之獎勵。2011 年開始，太陽光電的電力收購納入「競標制度」，也就是在躉購制度基礎上導入競價及總量管制的機制，最初針對 10KW 以上的屋頂型與 1KW 以上符合土地管

雙向轉換 <https://www.re.org.tw/news/more.aspx?cid=219&id=2628>。

制規定的地面型太陽光電進行競標，而 1KW 以上不及 10KW 的屋頂型太陽光電，考量建築物小型系統設置的推廣效益，則免除競標程序；爾後為擴大太陽光電的發展逐步放寬免競標資格¹⁸（林子倫、李宜卿，2017；洪寧均，2021）。

這時期開始，2012 年行政院核定「陽光屋頂百萬座」計畫，採取「先緩後快、先屋頂後地面」的策略，考量技術進步與設置成本下降趨勢，逐步增加裝置容量，計畫目標自最初 2030 年累計裝置容量達 3.1GW，2014 年調整為 6.2GW，2015 年再度上調至 8.7GW；配套措施則包括鬆綁申設法規、簡化設置流程、放寬免競標資格、優化融資環境，和導入 PV-ESCO 模式¹⁹等，並鼓勵地方政府配合地方自治條例提出太陽光電目標及相關機制，促使民間積極參與。

2016 年蔡政府上任後，提出「太陽光電 2 年推動計畫」，規劃設置屋頂型及地面型光電²⁰，目標在 2 年內完成屋頂型 910MW 及地面型 610MW 的裝置容量，亦規劃 2025 年前完成屋頂型 3GW、地面型 17GW 的目標，大幅度擴充太陽光電的設置量（林子倫、李宜卿，2017）；也由各部會共同規劃配套措施以優化太陽光電設置環境，並簡化設置程序，將 500kW 以下的太陽光電發電設備認定業務委由地方政府受理，加速審查時程及方便民眾申請（經濟部能源局，2019）。

2017 年因屋頂型太陽光電的推動涉及面向較地面型相對單純，設置速度相對較快，進而啟動「綠能屋頂全民參與」推動方案，採取「民眾零出資、政府零補助」原則，希望藏電於民，讓民眾以出租屋頂的方式參與綠能屋頂改造；另針

¹⁸ 例如 2012 年的免標資格，屋頂型設置容量為 30KW 以下者，無須參與競標，且不再限於自宅設置者；2015 年 12 月《太陽光電發電設備競標作業要點》修正通過後，則將屋頂型免競標條件由 50KW 放寬至 100KW 以下。詳見《經濟部太陽光電發電設備競標作業要點》。

¹⁹ PV-ESCO（太陽光電能源技術服務業）模式：為降低設置成本負擔、擴大太陽光電產業經濟規模，民眾無須負擔設置成本，只需提供屋頂，由太陽光電能源技術服務業者負責建置太陽光電發電系統及後續營運維護，取得售電收入，民眾則依合約收取租金、分享售電利潤，形成雙贏局面。

²⁰ 屋頂型光電包括中央公有屋頂、工廠、農業設施之屋頂；地面型光電包含鹽業用地、嚴重地層下陷區域、水域空間、已封存之掩埋場及受污染土地等。

對違建屋頂設置太陽光電問題，推動屋頂改造方案，放寬四米五以下的違建可以申請裝設光電板；推動配套上持續優化太陽光電設置環境，並協助地方政府促進公民參與，以期提前 5 年於 2020 年達成屋頂型 3GW 設置目標（經濟部能源局，2018；行政院，2019）。

（三）2019 年迄今：躉購與直供轉供制度並行

2019 年修正《再生能源發展條例》後，政府開放躉購與直轉供制度可互換，太陽光電業者可以跳脫躉購制度，在「躉購制度」與「自由交易」間自由選擇，讓綠電能自由進入交易市場；目前公民電廠都仍以躉購制度進行售電。

在這階段，為達 2025 年太陽光電設置達 20 GW 的目標，經濟部陸續訂定年度太陽能安裝目標：2019 年 10 月以「太陽光電 2 年推動計畫」的經驗為基礎，提出「109 年太陽光電 6.5GW 達標計畫」，規劃以「產業園區」擴大推動產業屋頂型光電、「畜、農、漁電共生」的示範案場擴大推廣地面型光電、「中央與地方共同推動」之三大主軸擴大於 2019 年度推動 1.5 GW、2020 年度推動 2.2GW，累積至 2020 年底設置達 6.5 GW 的太陽光電（經濟部能源局，2019）；2021 年提出「110 年 8.75GW 太陽能目標」及 2022 年「111 年 11.25GW 太陽能目標」。

但近年推動經驗中，屋頂型太陽光電提早達標，地面型部分則因涉及土地利用、環境生態等爭議，引發社會對綠電的質疑，經濟部能源局遂於 2019 年將 2025 年屋頂型推動目標由 3GW 調整為 6 GW，地面型由 17 GW 下修為 14 GW；2021 年再度將屋頂型目標上調為 8GW，優先推動公有屋頂、校園屋頂，其次推動工業屋頂與社區屋頂，並依循「太陽光電 2 年推動計畫」放寬建築法規之模式，將違章建築可設置太陽光電的場域擴及至畜禽舍屋頂、工廠屋頂、公有屋頂及其他屋頂等四種型態；而地面型則下修為 12GW（孫文臨 2021；林玉樹，2021；經濟部能源局，2019）。

（四）太陽光電的發展現況

對照表 3-3 的太陽光電總裝置容量，可發現系統補助期的太陽光電發展非常

緩慢，累計 2000–2009 年的總容量裝置僅 10MW；自 2010 年躉購制度正式施行後，太陽光電發展開始加快，2012 年推動「陽光屋頂百萬座」計畫及優化太陽光電的設置環境後，屋頂型裝置容量每年穩定成長，至 2015 年累計達 825MW。2016 年推動「太陽光電 2 年推動計畫」下，太陽光電總裝置容量快速成長，至 2018 年，屋頂型太陽光電已累積達 2.442GW，而諸多爭議的地面型光電僅 296MW。2019 年在「109 年太陽光電 6.5GW 達標計畫」等計畫帶動下，3 年下來，屋頂型太陽光電迅速增設近 2.7GW，地面型太陽光電則增設近 2GW，至 2021 年底總裝置容量為 7.7GW（屋頂型太陽光電為 5.131 GW，地面型太陽光電則達 2.569GW）。在政策不斷擴大推動目標下，太陽光電的裝置容量也是快速增加。

表 3-3 歷年太陽光電總容量裝置統計表

太陽光電總裝置容量 單位：MW			
年份	總容量裝置	屋頂型	地面型
2000 – 2009 年	10	-	-
2010 年	35	-	-
2011 年	130	-	-
2012 年	231	177	54
2013 年	410	351	59
2014 年	636	573	59
2015 年	884	825	63
2016 年	1,245	1,167	78
2017 年	1,768	1,634	133
2018 年	2,738	2,442	296
2019 年	4,150	3,361	789
2020 年	5,817	4,083	1,734
2021 年	7,700	5,131	2,569

註：《再生能源發展條例》施行前及早年設備補助案件約 29MW 併入屋頂型。

資料來源：經濟部能源局，能源統計資料查詢系統 2022；涂玉枝，2022。

進一步從圖 3-5 來看 2015 年-2019 年新增的屋頂型光電裝置容量，可發現每年 20KW 以下的小屋頂新增占比皆不超過總裝置容量的 10%，且從 2017 年開始的占比也下降到只有 3%。而從圖 3-6 來看 2020-2022 年 10 月屋頂型光電同意備案核准的各級距總裝置容量，更可以發現 100kW 以上的屋頂佔了將近 9 成，其中，500KW 以上的就約有 4 成左右；20KW 以下的小屋頂只占少部分，約 3%。由此可說明屋頂型光電的快速發展，主要是來自 100KW 以上的中大型案場所建置，而有此建置能力的通常是具有雄厚資本之商業電廠。

相比之下，許令儒（2020）的研究盤點全台公民電廠提到，2019 年的公民電廠總裝置容量近 8MW，相較全台屋頂型光電躉購量 3,435MW²¹，只約占 0.2%；並且在 173 件公民電廠中，20kW 以下的小型案場占了 122 件，未達 100kW 者共 154 件，說明公民電廠多數是以中小型的案場來參與建置，規模都不大。

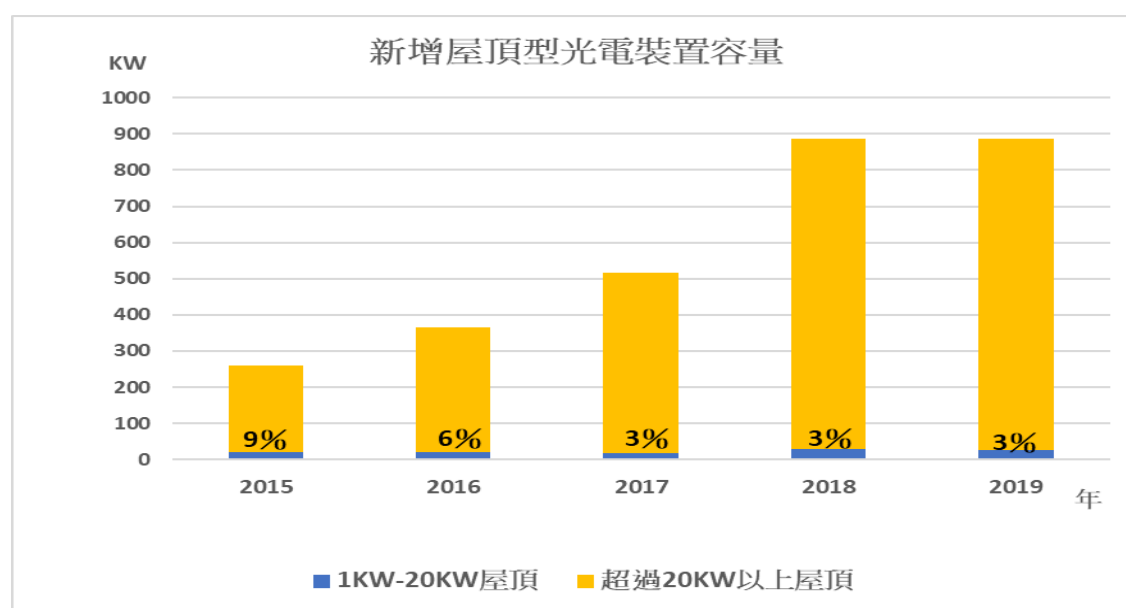


圖 3-5 2015 年-2019 年新增屋頂型光電之裝置容量

資料來源：經濟部能源局（2020），屋頂太陽光電推動情形，太陽能綠屋頂政策檢討及振興公聽會資料，6 月 11 日立法院。本研究繪製

²¹ 此處與表 3-3 在 2019 年屋頂型光電是 3361KW 不吻合，是因未併入《再生能源發展條例》施行前及早年設備補助案件約 29MW。

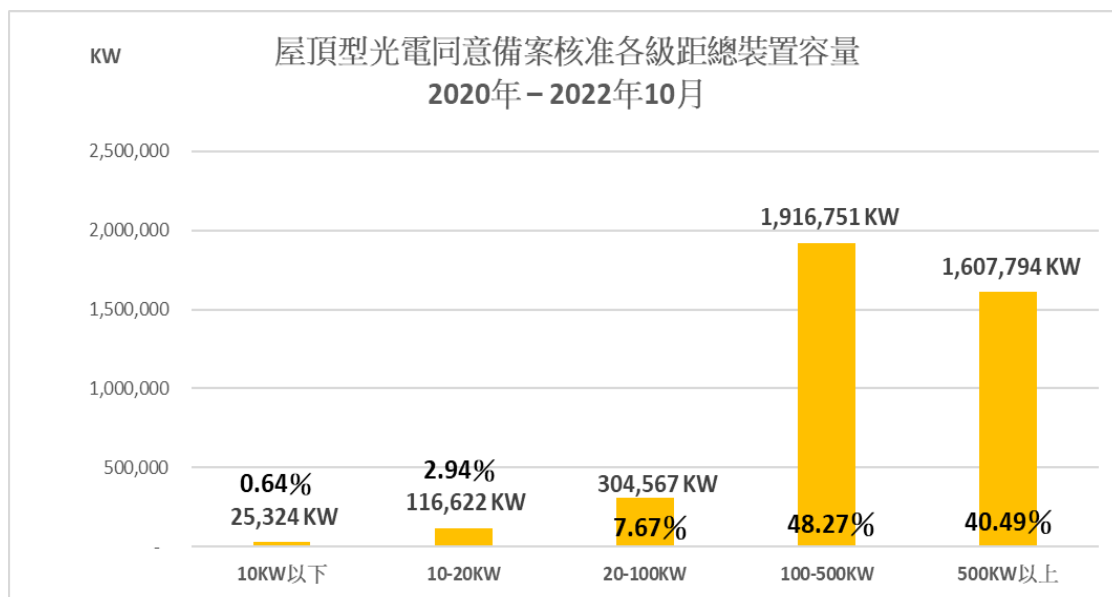


圖 3-6 2020 年–2022 年 10 月屋頂型光電同意備案核准各級距總裝置容量

資料來源：主婦聯盟環境保護基金會，2022。【聯合新聞稿】2022 屋頂光電政策總體檢記者會。本研究繪製

透過本節對太陽光電政策與太陽光電裝置容量的資料彙整，可發現在「總量」的壓力下，仍不脫以傳統能源經濟思維²²來發展太陽光電，所以政策目標是以「擴大目標」、「全力衝刺」來力拼光電裝置容量能夠達標，政策執行不論是屋頂型或地面型，都著重在大規模的案場開發為主；而原本再生能源具有分散特性，有利於各地民眾參與發展，再生能源躉購制度也是希望透過投資誘因鼓勵民眾普及設置，朝小型光電系統發展，然而追趕式的發電模式，讓公民電廠在總太陽光電設置量中只是九牛一毛。對此，陳惠萍（2015）的研究認為競標機制與考量申設流程的時間成本，讓許多系統商寧願投資大型案場，而非支持小型家戶系統設置；一般民眾則是從獲利角度，認為小型案場無利可圖而不願意投入。

²² 蔡穎杰（2020）。所謂的傳統（conventional）能源經濟思維，就是認為「越多越好」，追求經濟成長至上，並且需要搭配越來越多的能源使用。在此思維下，傳統大型電廠如燃煤、核能等視為主流且必要的「基載」電力來源，也配合傳統的「集中式電網」系統。蔡穎杰觀點：能源政策的經濟面—傳統能源經濟 VS. 綠色能源經濟。

<https://www.storm.mg/article/2123703?mode=whole>

第三節、民眾參與公民電廠之認知與行動

從文獻分析中可知一個國家的能源轉型要成功，確保民眾能夠接受技術與政策的變革並且以行動參與其中，是致勝的關鍵要素。以我國再生能源政策的流轉來看，政府已逐漸重視民眾參與能源轉型的重要，然而，民眾實際接受及參與能源轉型的狀況如何？是值得進一步探討的，因此，本節整合「台灣永續能源研究基金會」所做跨年度之「台灣電力使用與能源轉型民意調查」，與「台大風險中心」所做跨年度之「能源轉型公眾感知度調查報告」，從總體社會面了解台灣民眾對「能源轉型的認知」及「行動參與公民電廠」之實際狀況。

一、民眾對能源轉型的認知

依據台大風險中心（2020）的調查結果顯示，有 82.4% 的民眾同意台灣應積極推動能源轉型，以免讓後代子孫面臨氣候災難，也有 78.5% 的民眾同意政府推動能源轉型所提出的 2025 綠能政策目標。

然而，從最基礎的民眾對使用的能源是否了解看起，「台灣永續能源研究基金會」所做跨年度之「台灣電力使用與能源轉型民意調查」報告卻顯示多數民眾對台灣的能源現況理解不足，例如：2017–2022 年只有不到 9% 的民眾清楚台灣 95% 以上能源是進口的（如圖 3-7）；而針對台灣主要發電方式的調查，2017 年僅 26.9% 的民眾能正確回答是火力發電，49.2% 的民眾誤認為是核能發電。值得思考的是，即使台灣社會分別於 2018 年及 2021 年舉辦過能源公投，為什麼 2018–2022 年的民調顯示仍有半數以上的民眾不清楚當前主要的發電方式是燃煤，甚至 2022 年有 26% 的民眾認為是核能（如表 3-4）？

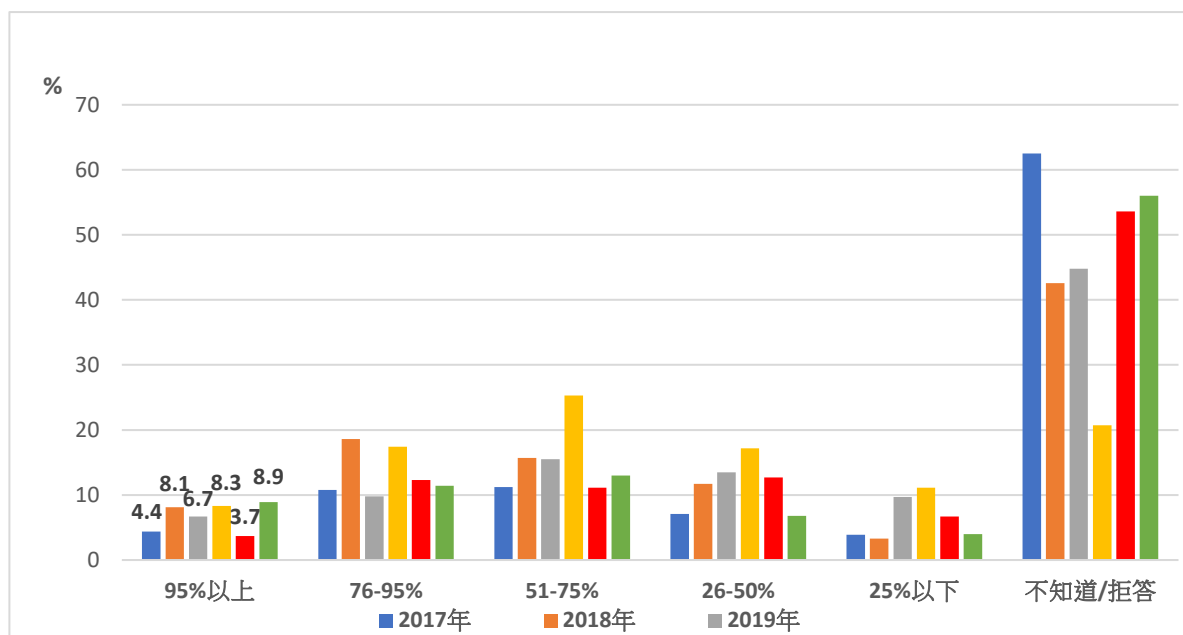


圖 3-7 台灣民眾對我國進口能源比例認知之跨期結果比較圖

資料來源：台灣永續能源研究基金會，2017-2022 年。本研究繪製。

表 3-4 民眾對我國主要發電方式認知跨期結果之比較

項目	火力		核能	水力	再生能源	不知道/拒答
	燃煤	燃氣				
2017 年	26.9		49.2	5.4	9.9	8.6
2018 年	38.7	1.8	36.2	3.3	4.8	15.2
2019 年	38.8	3.7	33.7	7	4.3	13
2020 年	48.7	5.7	27.6	3.5	7.8	6.5
2021 年	44.4	8.1	23.5	3.7	5.4	15.2
2022 年	42.4	4.9	26	2.5	3.3	16.4

資料來源：台灣永續能源研究基金會（2017-2022）。本研究繪製。

在台灣永續能源研究基金會的跨年度民意調查顯示，2017 年–2022 年皆有超過 79.5% 的民眾支持發展再生能源，2019 年–2022 年「對生態環境衝擊最大的發電方式認知」調查中，半數以上的民眾認為燃煤衝擊最大，核能發電次之（佔 21.8%–27.1%）（見圖 3–8），但進一步調查民眾認為台灣未來適合採用哪些發電方式時，2019 年的民調卻顯示 44.7% 的民眾選擇「核能發電」，其次依序才是太陽能（31.2%）、離岸風電（30.6%）等再生能源，2020 年和 2022 年的調查顯示民眾認為適合採用再生能源發電的比例整體都有增加，其中超過半數民眾選擇「太陽能發電」，然而 2022 年也仍有 34.5% 的民眾選擇「核能發電」（見圖 3–9）；另外，近年重大停電事故主肇因於人為疏失、發電機組故障及電網過度集中²³，在台灣並非缺電的情況下，台灣永續能源研究基金會（2021）調查仍有 77.6% 的民眾擔憂出現缺電或限電狀況，被問到「政府應推動哪一個措施最能有效因應缺電和限電問題」時，選擇走向傳統發電方式的民眾就有 42%（27.7% 的民眾認為應重啟核能，14.3% 選擇應增加發電機組），只有 21.5% 的民眾主張增加再生能源，其他 36.5% 的民眾則分別選擇節能、儲能... 等相關措施來應對（見圖 3–10）。

看清局勢是正確決策與行動的第一步，但綜合多項民意調查的結果來看，台灣民眾對能源相關資訊的認知不足很容易造成對能源政策的判斷與選擇充滿矛盾，所以多數人雖支持 2025 年綠能政策目標，然而遇到困難與挑戰時，實際上卻是容易在發展再生能源或延續傳統發電間搖擺。

²³ 陳依旻（2022）。員工累了嗎？一表看懂我國近年 5 次停電 都與「人」有關。ETtoday 新聞雲 <https://finance.ettoday.net/news/2201182#ixzz7lvjiSnur>

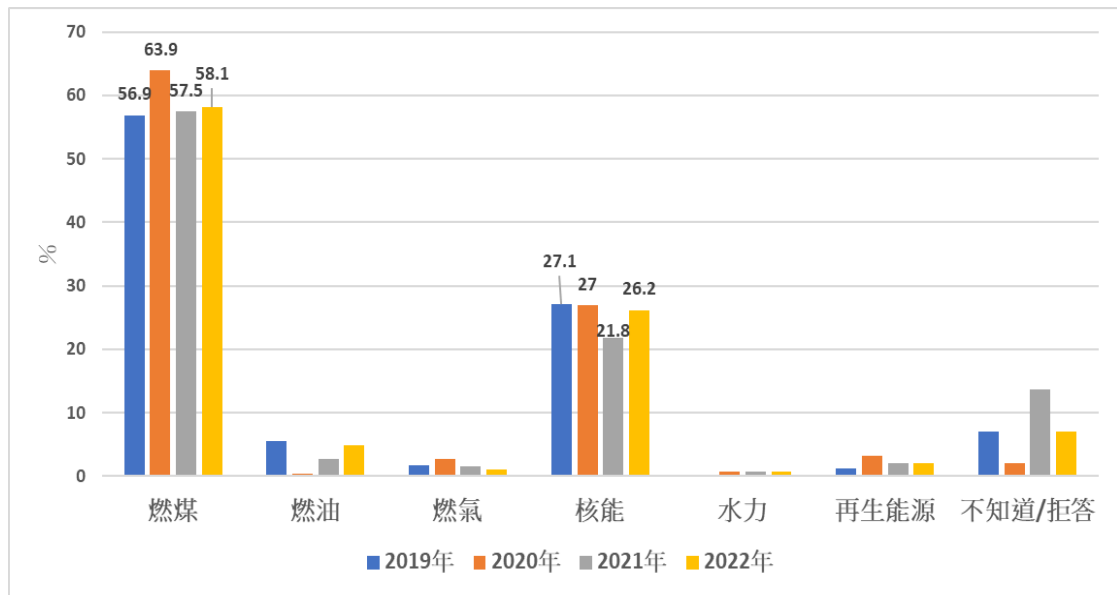


圖 3-8 「民眾認為對生態環境衝擊最大的發電方式認知跨年比較」

資料來源：台灣永續能源研究基金會（2019–2022）。本研究繪製。

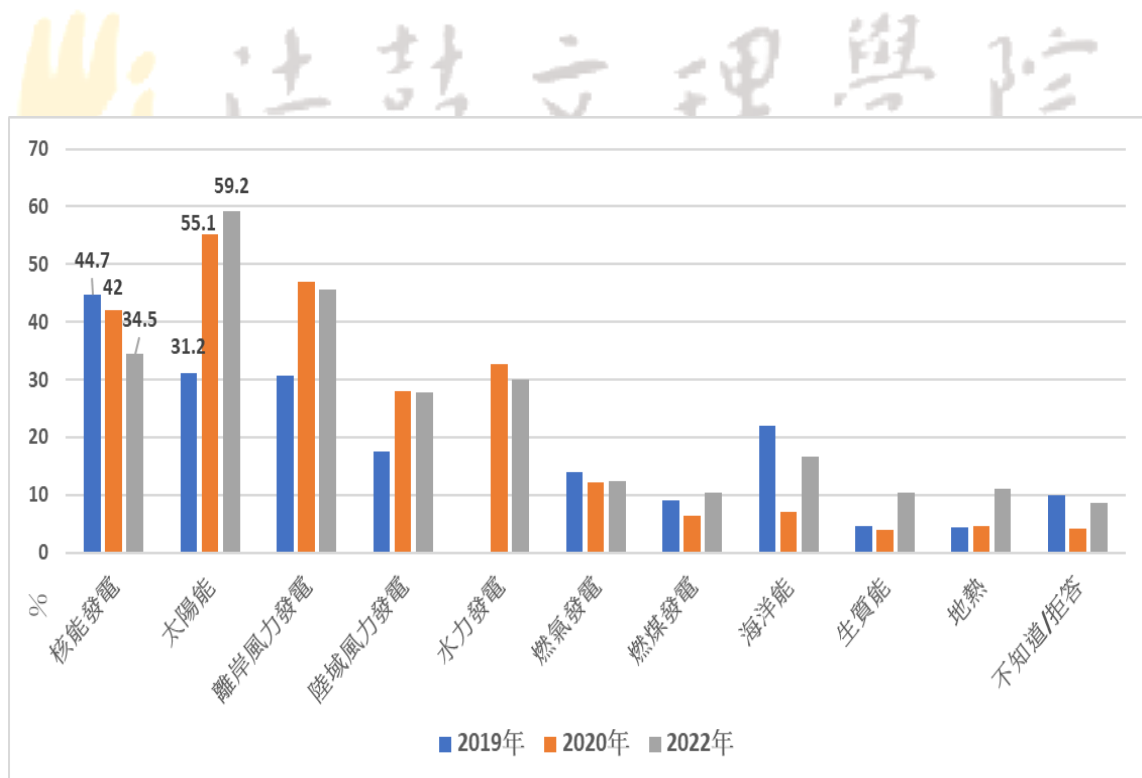


圖 3-9 「民眾認為台灣未來適合採用的發電方式之跨年度比較」

資料來源：台灣永續能源研究基金會（2019；2020；2022）。本研究繪製。

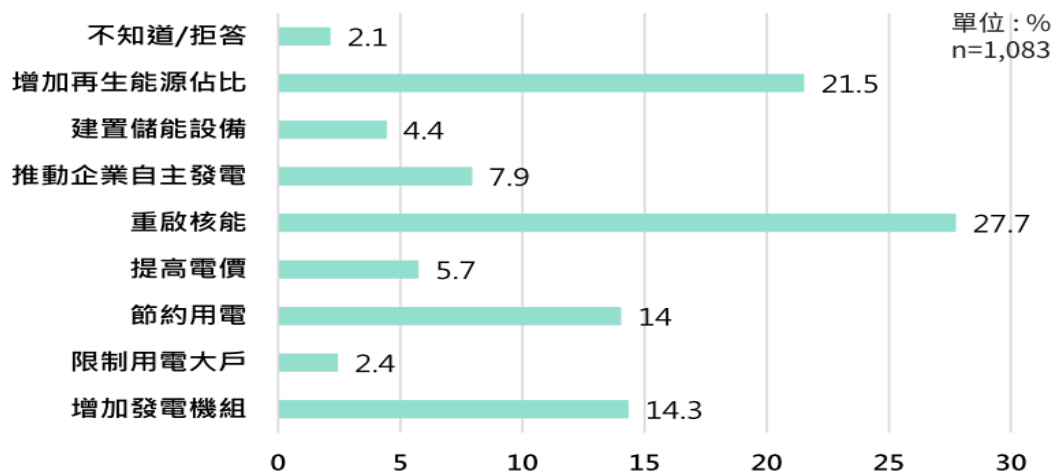


圖 3-10 民眾認為政府推動最能有效因應缺電和限電之措施

資料來源：台灣永續能源研究基金會，2021。

進一步了解民眾獲取能源資訊的管道，從台灣永續能源研究基金會跨年度的調查顯示，「電視」是訊息來源的主要管道，雖然比例逐年下降，但 2022 年仍佔 63.7%，其次是網路（44.1%）、報章雜誌（20.9%），從「親友」、「政府公開資訊」、「學校」等管道得到訊息則皆不超過 10%（見圖 3-11）。台大風險中心（2020）調查民眾從媒體（電視、網路、報章雜誌等）得到能源訊息的頻率，25.5% 民眾表示「一年一次或很少聽到」，「一個月至少一次」20.4%，「一年數次」20.2%，「一週至少一次」只有 18.8%，另有 7.8% 的民眾表示「從未聽到」（見圖 3-12）。由此說明多數台灣民眾其實不太常接觸、了解能源相關訊息，另一方面，政府、學校的能源宣導及教育也不足，而主流媒體（電視、網路、報章雜誌）雖是民眾獲得能源資訊的主要管道，但如前述民調所示，似乎也沒能讓民眾建立起正確的能源認知，反倒是近年綠能假新聞、假消息充斥，例如：臺灣再生能源推動聯盟（2018）公布「2018 年十大綠能假新聞」，包括製造太陽能板很耗能，清洗太陽能板會造成汙染，太陽能板不能回收，八一五大停電是因為缺電等；台灣事實查核中心（2022）也澄清回應網傳稱「太陽能板反射熱能回大氣層，導致台灣乾旱」、「如果使用綠能，每年每戶電費增加 3 萬元，所以一定要同意重啟核四，讓供電持續穩定」等不勝枚舉的錯誤訊息，嚴重影響民眾對綠能的認知與判斷。

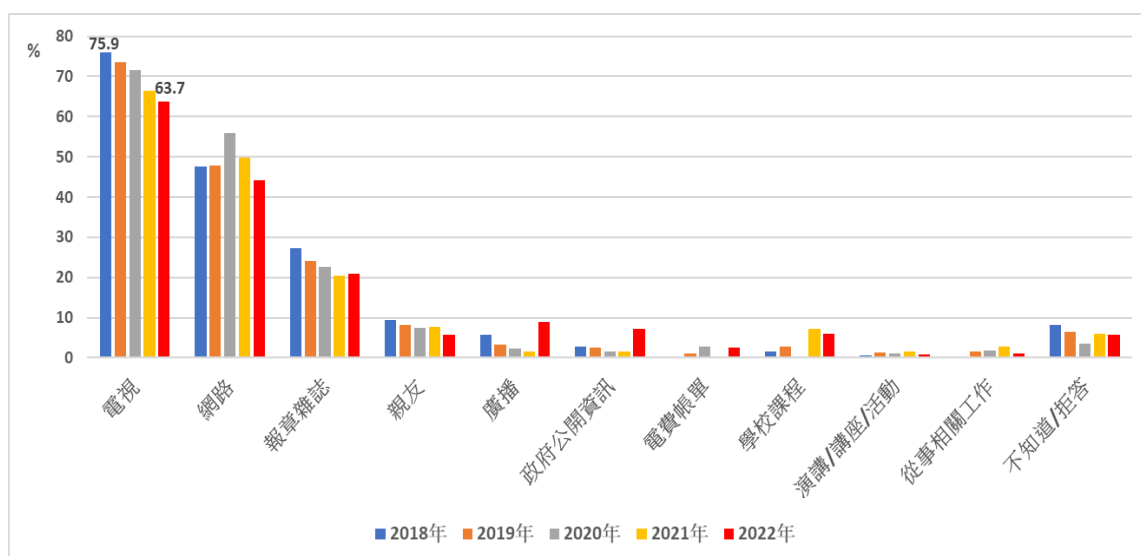


圖 3-11 歷年民眾獲得訊息之管道

資料來源：台灣永續能源研究基金會（2018–2022）。本研究繪製。

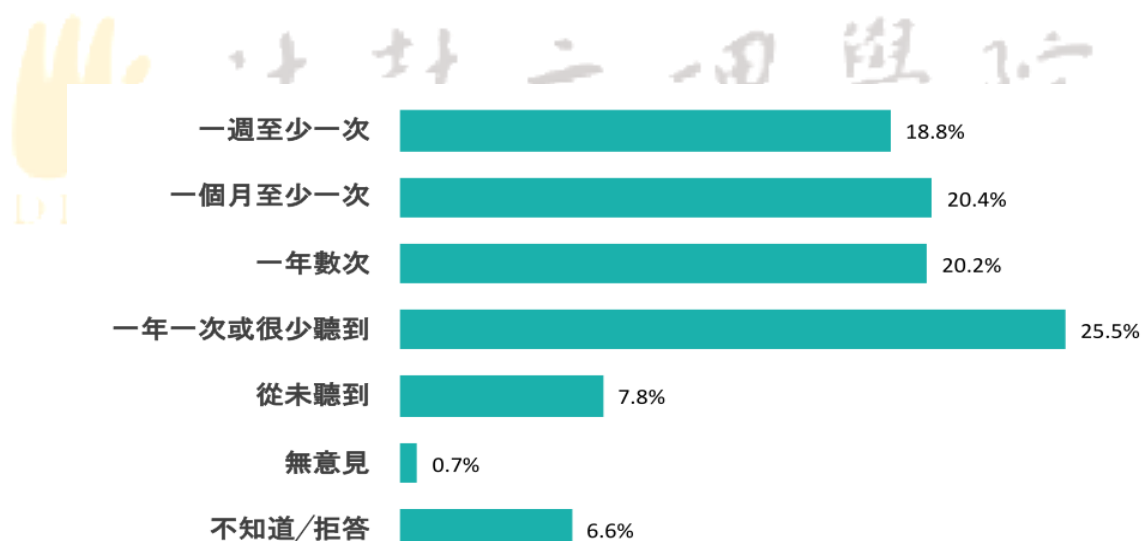


圖 3-12 民眾得到能源訊息的頻率

資料來源：台大風險研究中心，2020。

二、行動參與公民電廠

能源轉型是眾人之事，「公民電廠」則是民眾具體能實踐參與能源轉型的管

道之一，但從認知面來看，根據台大風險中心（2020）調查顯示，僅約四分之一（24.7%）的民眾有聽過公民電廠，近七成五（74.4%）的民眾表示沒聽過；進一步詢問「願意以什麼方式參與公民電廠」時，可能是沒聽過公民電廠或對綠能認知不足，約有三成（31.6%）的民眾回答「都不想參與」，11.8%的民眾未回答或無意見，願意參與公民電廠的民眾則有 56.6%，其中，台灣的集合住宅多，因此近一半（45.9%）民眾回答「願意推動社區或管委會設置公民電廠」，也有約三成（29.7%）回答「出租自家屋頂」，選擇願意出資參與的民眾則約有兩成五，包括「透過太陽能出資平台投資」（17.7%），「主動與他人合資成為電廠出資者」（6.7%）（許令儒，2020）。

在公民電廠不可或缺的「屋頂」部分，台灣永續能源研究基金會於 2019 年及 2020 年調查民眾「家中目前有裝設屋頂型太陽發電設備？以及未來是否有意願加裝？」，兩年的變化顯示：「已安裝」的民眾從 4% 成長至 9.2%；約一半的民眾表示「有意願」安裝，且 2020 年略成長 2.3%，其中，「有意願，但尚未安裝」的民眾有 42.5%，增加 8.5%，「有意願，但無法安裝」的民眾為 9.9%，減少 5.3%；而回答「沒意願」的民眾雖減少 7.2%，但 2020 年仍有三成五（35.6%）（如圖 3-13）；整體而言，已安裝或有意願安裝的比例增加，沒意願的比例下降，雖然差異不大，但民眾對安裝太陽發電設備的意願基本上朝正向發展，對發展公民電廠是有幫助的。

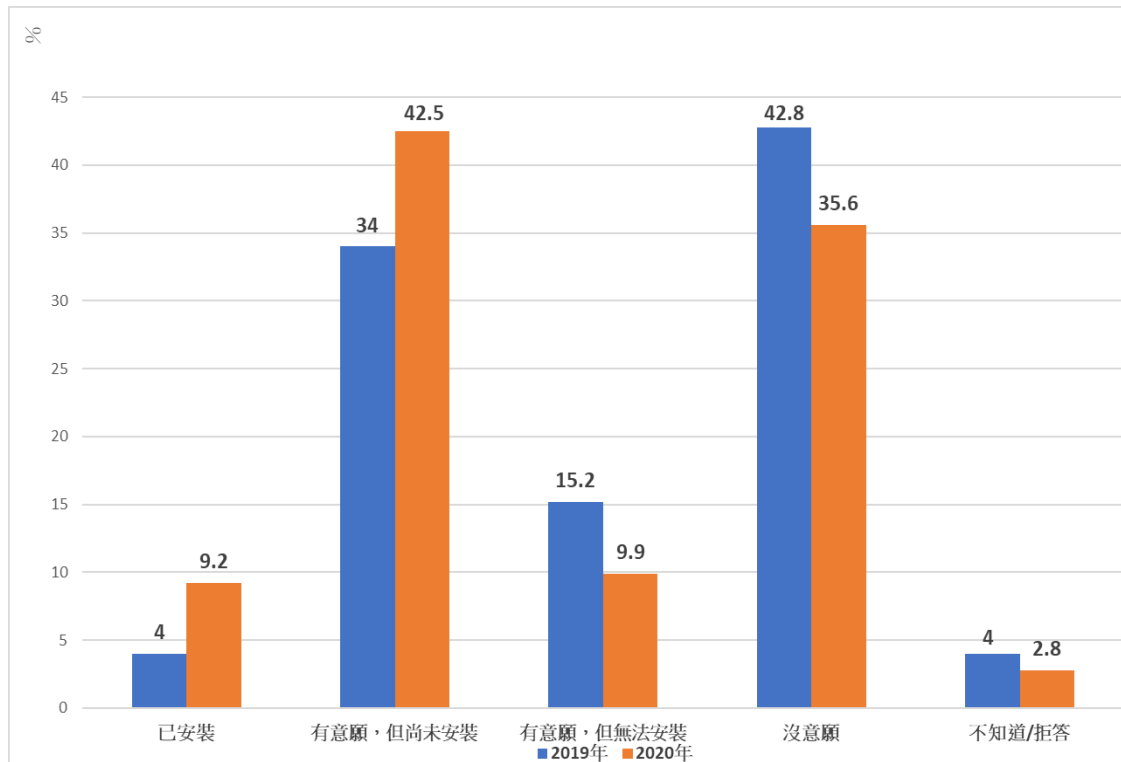


圖 3-13 「民眾是否願意在家中裝太陽能板」跨年度之比較

資料來源：台灣永續能源研究基金會（2019；2020）。本研究繪製。

依據台灣永續能源研究基金會（2020）之報告，民眾「尚未安裝屋頂太陽發電設備」的原因初步歸納有「屋頂條件不適合安裝」（28.8%）、「設備昂貴，收益不足」（22.9%）、「需管委會同意」（14.8%）；其他依序是「更普及時再安裝」（5%）、「台灣氣候不穩定（日照不夠長）」（4.6%）、「怕以後搬家用不到」（4.3%）、「不了解如何辦理」（4%）、「政府沒有補助」（3.5%）等（如下圖 3-14）。與前述台大風險中先（2020）的調查作對照，雖有七成五的民眾願意以提供屋頂的方式參與公民電廠，但屋頂條件不適合與集合住宅需要高溝通成本卻是一大挑戰。

再者，約兩成三的民眾認為「設備昂貴，收益不足」是未能安裝之因，但以投資的角度來看，以年平均發電量 1,250 度／瓩的嘉義地區為例，若設置 5 瓩（約 8 坪）的小型太陽光電發電設備，一年約可產電 6,250 度，每 1 瓩的平均設置

費用為 60,200 元²⁴，總設置費用約為 301,000 元，依 111 年度再生能源躉購費率（採用高效能模組之屋頂型）6.2423 元／度計算，約 8–9 年可回收，預估 20 年的年化報酬率（IRR）約 4.88%，相對比目前最高定存利率的 1.39% 是更為優渥（如表 3–5）（經濟部能源局，2022），又躉購政策本身就是對設置者進行長期補助，加上部份縣市政府也有編列預算提供設備補助，並非如部份民眾所認為的是「政府沒有補助」，此反應出民眾未安裝太陽光電的核心原因之一其實是對綠能的認知有落差，是需要靠能源教育來縫合的。

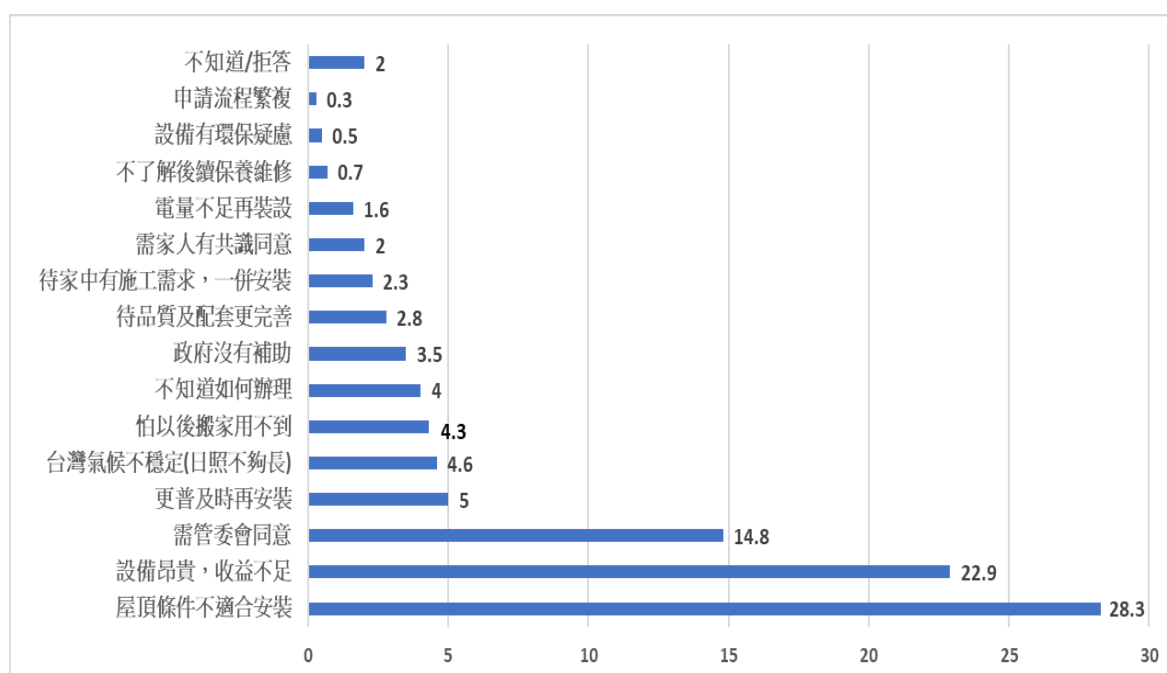


圖 3–14 民眾未安裝屋頂太陽設備之主要原因

資料來源：台灣永續能源研究基金會（2020）。本研究繪製。

²⁴ 目前市面上的每瓦系統單價約為 51,300 至 71,000 元，但太陽光電發電設備的安裝費用還是會依據設置容量、所選用材料、安裝工法、施工難易度，以及是否需要額外服務等而有所差異。資料來源：太陽光電單一服務窗口網站

<https://www.cre.org.tw/xmdoc/cont?xsmsid=0I313668892559573811&sid=0I323756819833703495>

表 3-5 投資太陽光電廠與定存之收益比較

	嘉義 5KW 太陽光電廠	定期存款
投資成本	301,000 元	301,000 元
投資年數	20 年	20 年
躉購費率/年利率	6.2423 (元/度)	1.39%
總投資獲利	178,287 元	95,706 元
年化報酬率(IRR)	4.88%	1.39%
回收年限	8.17	
註：嘉義地區年平均發電度數為 1250 度/KW，5KW 年產電 6250 度； 以 111 年度躉購費率 6.2423 元/度計算，年收電費約 39,014 元。		

資料來源：公民電廠資訊網，2022。 <https://www.cre.org.tw/xmdoc/>

台灣銀行，2022。 <https://rate.bot.com.tw/twd?Lang=zh-TW>。本研究繪製。



第四章、綠主張綠電合作社發展太陽光電公民電廠之分析

本章以綠主張綠電合作社為個案，進行民眾參與太陽能公民電廠發展之經驗分析，章節安排策略上，首節為綠主張綠電合作社之介紹，第二至四節立基於本研究架構，拉出幾個分析視角：第二節從「社會實踐」的角度探討「公民電廠的推動歷程」，第三節「永續社會，民眾的能源教育」主要呼應民眾參與的「社會學習」，第四節從「民眾參與」對「政策改革」及「新社會共識」的影響分析「組織串連與政策回饋」；第五節「思與行」則是綜整歸納個案推動公民電廠發展時所遇的瓶頸與困境，並參考他國的作法，找出推動公民電廠可行的因應之道。

第一節、綠主張綠電合作社介紹

一、綠主張綠電合作社的發展沿革：從反核走向能源合作社之路

綠主張綠電合作社成立於 2016 年 10 月 22 日，為「主婦聯盟環境保護基金會」、「主婦聯盟生活消費合作社」延伸組織，是以合作社形式，讓志同道合的夥伴能參與討論、決策及執行能源轉型的具體行動（綠主張綠電合作社，2020）。

1986 年車諾比核災過後，全球反核運動展開；而台灣在 1987 年解除戒嚴後，社會從管制走向開放，民眾也開始走上街頭，「主婦聯盟環境保護基金會」的一群母親，在當時社會反對女性上街抗爭的氣氛下，仍每年站上街頭，喊出：「要孩子，不要核子」的反核訴求。2011 年福島核災發生後，讓社會再次關注核能的潛在風險，反核的遊行人數也從歷年平均約一兩千人，於 2013 年暴增至逾 20 萬人上街表達廢核的態度（G3）。這股反核浪潮，讓「主婦聯盟環境保護基金會」的社員開始思考：除了宣示不要核能，是否可以更積極以行動為孩子爭取更乾淨的能源？2013 年開始，部分社員以讀書會方式展開再生能源的共學（G4）。

2014 年，公民電廠的概念開始引進台灣，綠能在技術及金額上也較以往親民，讓公民參與能源生產的門檻大大降低，形式也能因地制宜，爾後，讀書會成

員開始研議綠能事業之開展，並與其他團體成員共同發起台灣第一個公民電廠的社會企業「一人一千瓦」，打開台灣公民發電的可能性。而為了讓更多人可以參與「能源轉型」的公民電廠行動，成員們取經國外經驗，受歐盟、澳洲、加拿大、日本等國的能源合作社成功經驗鼓舞、啟發，並赴日本學習公民電廠的運作後，遂討論、籌備在台灣以能源合作社方式參與公民電廠的發電。

2016年，在「主婦聯盟環境保護基金會」及「婦聯盟生活消費合作社」的支持下，成立了台灣第一家生產綠電的全國性能源合作社—「綠主張綠電合作社」，自此廣邀民眾參與公民電廠的發展；2017年底，台灣第一座透過合作經濟發電的公民電廠，也正式投入發電（吳心萍，2018；綠主張綠電合作社，2020）。

二、綠主張綠電合作社的宗旨、願景與使命

綠主張綠電合作社延續主婦聯盟消費合作社從食物跨足到對能源的關懷，認為能源和食物相同，人民擁有主動的權利。想吃乾淨安全的食物，就成立消費合作社，透過共同購買運動，集結購買力，變成議價力、採購力，進而使這力量影響環境、人的思維與行動；當想要使用沒有環境負擔的電力，卻不容易買到時，就開始思考在能源轉型中，公民可以怎麼做（陳怡潔、黃淑德，2018）？因此，參考歐洲經驗，綠主張綠電合作社開始推動小型發電的能源共同購買運動，藉由合作社組織發展公民集資，邀請更多公民從能源的消費者（Consumer）轉變為共同生產者（Producer），當能源消費者即生產者時，就可成為能平衡碳排放的生產性消費者（Prosumer），進而發展地產地消的社區微型綠能電廠，同時推廣能源教育、倡議台灣能源轉型，以逐步建構能源自治與低碳的社會（綠主張綠電合作社，2019）。

依據《有限責任台灣綠主張綠電生產合作社章程》，綠主張綠電合作社的宗旨為「實現社員參與共同投資生產再生能源，共謀促進台灣能源轉型，實踐能源的在地生產，在地使用的節能減碳生活」；願景是「創造公民因對氣候變遷覺醒，展開節能及參與生產綠能和消費者低碳選擇的社會」；使命則有以下四項（綠主張綠電合作社，2020）：

- (一) 提供消費者低碳的用電選擇 - 發展地產地消的社區微型綠能電廠。
- (二) 發揚合作社基本價值和原則 - 催生台灣的公民社會。
- (三) 推廣能源教育，從生活開始實踐節能、產能。
- (四) 為下一代打造永續適居的環境。

意即籌設綠主張綠電合作社不以營利為目的，而是重視社區價值，將有相同理念的消費者集結在一起，希望消費者變成能源的生產消費者，共同推動再生能源的普及化、社區化，並對社員及社會大眾進行創能、節能的能源教育，進一步藉由行動來改變思維，開啟能源轉型的公民實踐（陳怡潔、黃淑德，2018）。

三、組織運作經營

綠主張綠電合作社選擇以「合作社」推動能源轉型，主要認為「共同投資再生能源」是民眾可以以行動介入氣候變遷的手段，從能源的消費者轉為生產者，落實「自己的能源，自己生產」來平衡個人碳排。綠主張綠電合作社辦理的業務有：(一) 建置太陽光電系統及其他再生能源自用發電設備。(二) 提供能源技術服務，協助家戶及社區提升能源自給及效率。(三) 開發與推廣節能產品或服務。(四) 舉辦能源及低碳生活相關之教育講習及推廣活動。(五) 承攬公部門或外部團體委辦或補助之能源相關計畫或專案（綠主張綠電合作社，2022）。

與公司不同，合作社的經營秉持國際合作社聯盟所訂之「合作社七大原則」：自願與公開的社員制、社員的民主管理、社員的經濟參與、教育訓練宣導、合作社的自治與獨立、社間合作、關懷地區社會（台灣主婦聯盟生活消費合作社，2017）；且合作社具有「共同所有和民主管理」的特性，所有權歸全體社員所共有，因此，綠主張綠電合作社的經營原則堅持共同所有、共同營運，採用一人一票的民主原則，並將投資門檻壓低，提供民眾有參與能源轉型的機會（綠主張綠電合作社，2020）。不同以往投資電廠要上百萬、上千萬，當民眾認同理念、填寫入社志願書及繳交入社股金（每單位 1 萬元，至少 1 單位，最多 100 單位）後，方能成為社員，參與生產能源。

社員扮演的角色是：「出資、參與、經營」。首先，在出資部分，社員提供的社股資金，主要用在組織的營運、太陽能光電廠的建置與維運、辦理能源教育活動；再者，則是介紹合適的屋頂給綠電合作社或引薦社員參與；最後，綠主張綠電合作社的組織設計就是希望「社員投入參與營運」，社員可以透過參與社員大會或社員交流會，認識其他理念相同的夥伴、了解組織運作狀況、提出意見等來落實民主機制，也能夠參加學習課程、參訪活動來了解能源、氣候變遷等議題，亦可在協助合作社策劃、舉辦活動、蒐集能源議題的報導及撰寫相關文章，或協助場勘的過程中，進一步深化對能源轉型的認識與實踐(綠主張綠電合作社, 2020)。然，目前尚屬綠電合作社的起步階段，主要參與合作社營運的，多以核心幹部(理、監事)和職員為主。

依據歷年「綠主張綠電生產合作社社員常年大會會議記錄」顯示，綠主張綠電合作社自 2016 年 10 月 22 日正式成立時，創社社員有 88 人，募集股金 210 萬，至 2021 年底，總社員數成長為 279 人(含 6 個法人社員)，總股金為 1,061 萬，6 個法人社員分別為主婦聯盟環境保護基金會、主婦聯盟生活消費合作社、中華民國生態關懷者協會、綠色和平基金會、中華民國儲蓄互助協會、基督教芥菜總會。社員多為女性，約佔 66%，且社員平均年齡偏長，40 歲以下為 10%，約 7 成的社員居住在雙北及基隆市。以下為綠電合作社之三個主要行動面向：

(一) 公民電廠

營運上，建置「屋頂型太陽光電公民電廠」是綠電合作社最主要的目標，受訪者 G5 說道：「綠電合作社這個合作社成立的目的就是來實現公民電廠，所以我們是第一線的實踐者」。相較其他再生能源，太陽光電在台灣的發展已趨純熟，民眾以小額資金就可以參與投資發電，因此，綠電合作社透過社員出資的形式，在資金有限的情況下，聚焦於都會區建置中小型的「屋頂型太陽光電公民電廠」，其目的不在追求投資報酬極大化，而是希望「地產地銷」的模式能帶動公眾對電力態度的改變，受訪者 G6 說明：「我們很希望是在都會區的屋頂，也就是用電區域的屋頂做，而不是拉很長的饋線，然後進台電，但是後來我們也接觸一些

工廠，因為工廠也是用電大戶，也是符合我們的期待...」。多年的努力下，目前案場的類型有住家、工廠、非營利組織單位和公家機關的屋頂。

自 2017 年底，第一座公民電廠正式併聯掛表開始，至 2022 年 12 月底止，綠電合作社已有 10 座公民電廠正式併聯發電運作；3 座公民電廠完成簽約，陸續施工等待併聯（詳見表 4-1）。所有案場以「天空」為名，並以「天空一號」、「天空二號」以此類推命名，構想來自於創造「屋頂上的能源教室」，因為整個太陽系的生命源起，都是由太陽光能所給予的，裝置太陽板就有如植物的葉片一般，吸取太陽光能源源不絕，此為綠電合作社想要傳遞的概念（黃昌模，2019）。期間，曾為天空 6 號的「屏東基督教伯大尼之家」，在申請跑照的過程中，伯大尼之家決定購回裝置，因此，綠電合作社協助案場興建，並於 2019 年 8 月將案場移轉回伯大尼名下；天空 5 號也因 2018 年案場開發時，與中華民國儲蓄互助協會達成「社間合作」之共識—協助非營利組織完成節能創能，故於 2020 年 12 月底已將設備移轉回中華民國儲蓄互助協會（綠主張綠電合作社，2021）。

透過綠主張綠電合作社的案場即時監控系統所示，從天空一號正式併聯發電至 2022 年 12 月 30 日為止，總累積發電量為 2.17GWh，相當於 590 個家庭一年的用電量，及 100,899 棵樹一年的碳吸附量，發電量雖然看似很少，但其意義之一是傳遞勿以「電」少而不為的觀念（黃昌模，2019）。換算下來，若一位社員代表一個家庭，歷經 5 年多的努力，10 座案場發電至今可供綠主張綠電合作社所有社員之家庭 2 年的發電用量，逐步朝「自己用電自己發」的理念前進。

表 4-1 綠主張綠電合作社案場裝置容量統計一覽表

案場	案場位置	裝置業主/擁有者	裝置容量 (KW)	併聯發電日	累積發電量 (KWh)
天空 1 號	苗栗頭份	透天民宅	10.03	2017.12.29	60,671
天空 2 號	高雄杉林	民宿	10.62	2018.07.17	57,750
天空 3 號	新北樹林	診所	19.8	2018.08.20	90,230
天空 7 號	台北市	長老教會	50.63	2019.10.28	168,495
天空 8 號	桃園市	工廠+餐廳	392.6	2019.10.22	1,448,640
天空 9 號	新北樹林	芥菜種會愛心育幼院	60.2	2020.10.16	111,666
天空 3+號	新北樹林	診所	24.5	2020.10.22	56,759
天空 10 號	新北新莊	豆腐工廠	31.85	2021.05.13	49,141
天空 11 號	台北市	環保署	126.735	2022.09.20	26,155
天空 13 號	台中豐原	共居公寓	35.25	2022.11.10	3,009
天空 12 號	新北三芝	透天民宅	9	已簽租賃契約、工程合約 施工中	
天空 14 號	台中霧峰	亞洲大學	210		
天空 15 號	花蓮市	門諾醫院	220		
累計裝置容量			1201.215		

資料來源：綠主張綠電合作社，2022。本研究整理

在綠電躉購政策下，生產的電皆躉售賣給台電，售電的費用則規劃作為合作社經營發展、回饋社員及提撥公益金（供社會福利、公益事業、合作事業教育訓練與宣導用途）使用，除了讓民眾方便參與發電及售電外，更可以創造發電的加乘效益。至於其他形式的再生能源公民電廠，則待業務及財務更穩定後再來投入參與發展，對此，受訪者 G1 表示：「因為我們算是自己要好好養自己，所以很多事業成本都得很摳節的使用，但我們當然希望看到更多公民組織來發展地方型的

小型電廠，除了太陽能之外，在未來，小型水力甚至有一部份是生質能，像那個木頭造粒，是不是可以公民集資，我倒是蠻希望看到。」

（二）能源教育

參與合作社是一種參與式的行動，學習在此過程中更顯重要，因此，「能源教育」是綠主張綠電合作社另一項重要的推廣業務，也是推動公民電廠不可或缺的要角，受訪者 G6 認為：「我們一直就是把能源教育當作我們的核心，因為只有更多人知道，才是價值！」，受訪者 G5 亦表示：「綠電合作社重要的兩個任務，一個是建置公民電廠，第二個就是能源教育，兩者是相輔相成的，而做能源教育的目的應該是比較重要的」。

能源教育學習上，核心幹部（理監事）及職員除了參與公私部門舉辦的各種能源研討會、論壇講座、公聽會等，並做內部分享討論來增能外，主要也是在實踐公民電廠時，以「做中學，學中做」方式進行學習。建置公民電廠過程中，理監事和職員們也會對民眾做很多的能源教育，對此，受訪者 G5 說道：「我們要成立一個電廠前，要做很多很多的溝通，而通常我們大部分的力氣都花在說服屋主、說服中間可能潛在的介紹人...，透過這些人我們再去認識各式各樣的屋主」。公民電廠建置完後，也會在適合的公民電廠節點，對民眾進行能源教育，例如：綠電合作社幫天空 9 號-樹林愛心育幼院的院童每年義務上一堂能源教育課。

另外，綠主張綠電合作社每年也籌辦多場能源教育課程，及對外承接外部團體或公部門委辦、補助的能源教育專案，如：承辦文化部 2022 年「大家作伙來發電-公民電廠向前走」的講座；透過舉辦講座、電影賞析導讀、能源產地見學之旅等方式開放給社員及一般社會大眾參與學習，2021 年 5 月開始，受新冠肺炎疫情之影響，將能源教育改為線上論壇、講座的方式進行，2022 年 9 月疫情趨於穩定後，除了重新舉辦戶外見學外，亦將講座調整為「實體+線上直播」供民眾自由選擇；2021 年 6 月合作社也成立「節能產品開發小組」，讓社員針對「節能、創能、儲能、用電安全、用電效率」等議題進行線上共學討論，以期開發、推廣、共購好的節能產品。關於能源教育課程的規劃，主題包含能源產地見學、

認識台灣能源合作社、認識台灣多元型態的太陽能公民電廠、民眾參與能源轉型的機會等。

另一方面，綠主張綠電合作社也接受其他民間團體或公部門的講座邀約，由理監事或職員當講師，走遍全台對民眾進行能源教育和推廣公民電廠，受訪者 G5 說明：「這是我們很重要的一個工作，幾乎每個理監事或工作人員一定要去做這件事，只要有邀約來，我們就是去當講師...」，例如，受訪者 G7 分享：「我們一開始跟主婦聯盟消費合作社關係比較密切，所以我們會去站所開課...。像儲戶協會，他們每年都會有幹部培訓，然後有一年就是在全台好多的點辦能源教育課程，我們也配合好多點去上課，然後介紹我們的屋頂公民電廠」，受訪者 G6 也說：「我有一場是在基隆的幾個區，對居民作推廣，還有內政部，每年內政部都會開課讓參與合作社的人充實自己，我們也在那講過 2 場，介紹什麼是綠能、綠電合作社的角色，就是都有不同的機會...」。

(三) 公民電廠的倡議行動

能源轉型也是社會轉型，為了建構低碳社會，綠電合作社成立至今除了以行動建置公民電廠外，也致力倡議民眾以行動參與能源轉型。

1. 「RE100，我們的氣候行動」

起源於建置案場經費不足的情況下，讓綠電合作社開始思索如何鼓勵社員增加股金？而呼應全球 RE100 的再生能源倡議行動²⁵，思考目前 1KW 的太陽光電裝置容量一年生產的電力約可平衡掉個人一年的用電量，因此，綠主張綠電合作社於 2020 年提出「RE100，我們的氣候行動」，呼籲社員透過個人出資 6 萬元來支持 1KW 的案場裝置，更鼓勵以家戶出資來參與「我家的 RE100」作為低碳家

²⁵ RE 100 是由氣候組織(The Climate Group, TCG)與碳揭露計畫(Carbon Disclosure Project, CDP) 於 2014 年合作成立的全球再生能源倡議行動。加入的企業必須公開承諾在 2050 年之前，逐步達成 100%使用再生能源的時程規劃，宣示企業以實際行動回應氣候變遷對全球帶來的威脅。資料檢索至 <https://new.abb.com/news/zh-CHT/detail/79754/hi-o-hi-re-100>

園的行動，受訪者 G4 解釋：「因為 1KW 的建置費用基本平均是 6 萬元，社員如果股金達 6 萬，基本上支持那 1KW 的建置，1KW 每天發電平均 3 度，一個人每天用電平均也是 3 度，等於就是個人用電就用再生能源平衡了，也可以平衡掉用電的碳排放...」。

其實際效益不僅是減輕資金需求，更是讓社員能夠透過投資創造個人或家戶用電的碳平衡，成為一個為環境負責任的能源使用者，對此，受訪者 G4 進一步說明：「我們一開始是希望社員增加股金，跟社員溝通就是要給一個目標...，但後來轉變成不只是資金需求，背後衍生的意義更大，就有很多社員被影響感動到...，加入綠電合作社是氣候行動的第一步，加入 RE100 就是氣候行動的第二步，就是透過我們可以達到個人想要的目標...。」

2. 民間組織的橫向串聯與倡議

台灣能源轉型的推動，除了中央層級政策有改變，在城市、產業、公民團體和社區間，都出現不同行動者投入參與；延續反核的世代正義主張，許多公民團體倡議能源轉型議題時，從對核安、核電建置議題的專注，進展到政策協作與推動綠能社區，例如：2015 年就有多個公民團體共同組成「能源轉型推動聯盟」，針對地方政府在節電計畫推動成效進行評等，監督並促使地方政府提升對能源議題的行政挹注，並期望推動能源教育，協助中央及地方政府落實能源轉型的計畫（台大風險研究中心，2019）。而綠主張綠電合作社除了積極以行動設立公民電廠及進行能源教育外，亦與其他公民團體合作，著重在公民電廠議題的討論、行動與倡議，受訪者 G5 說明：「一些民間團體有組成 Line 群組，大家對一些議題會有些合作，可能會討論再生能源啊、能源轉型的政策啊...，因為我們人力不足，所以我會挑和公民電廠主題相關的，像偏政策性的遊說、協調會、記者會或公聽會...去參加，我們社的原則是這樣」，透過合作，希望能健全公民電廠在台灣的發展環境，也讓公民電廠慢慢走進民眾的日常生活。

第二節、公民電廠的推動歷程

以合作社的型態推動建置公民電廠，綠主張綠電合作社採社員集資的方式，案場主要透過社員或是友人（非社員）介紹合適的屋頂，經由屋主初步填寫「屋頂評估表」及社員到場評估、討論、決策後，以租用屋頂的方式來建置太陽能模組，並將案場躉售電力所得 5-10% 回饋給屋主當租金。案場的建置、申設程序、後續的運維（如：工程管理、維修、清潔等）雖是委外找廠商處理，但從實地場勘、比價採購、投報分析、合約擬定、和政府打交道到案場的監控...等，也都是由社員共同經營。如同 G4 所說：「真的不是像我們想像中只是蓋一個太陽能光電廠那麼簡單，背後支撐的東西其實很多，譬如租賃合約或法規...，這些以前都不知道，也不容易，都是從不知道開始，慢慢摸索怎樣去弄一個公民電廠出來...」，綠電合作社成立至今六餘年，雖然有 13 座公民電廠，累計裝置容量 1.2MW 的成果（含已併聯發電及正在施工中的案場），但一路走來篳路藍縷，以下將從「推動公民電廠遇到的瓶頸與挑戰」分述分析之。

一、合適的私有屋頂難尋

「屋頂」是推動公民電廠的先決必要條件，在綠電合作社不乏社員運用相關人脈推薦屋頂，但要找到「合法且適合的屋頂」來設置公民電廠卻是相當困難的，受訪者 G6 說：「平均推薦 20 個屋頂中，能順利成功的頂多一個吧！在我的紀錄裡面，光我們去看過的案場應該就有上百個，成功比例非常低」。

（一）違章建築問題未解

諸多問題中，違章建築在台灣十分普遍，卻是無法蓋光電廠的首要原因，受訪者 G8 說：「很多頂樓都有加蓋的狀況，有的是整個蓋滿，有的是部分違建，有些則是沒有使用執照或申請文件不齊全，就沒辦法蓋了」。

為了解決違建無法設置太陽能板的問題，在私有屋頂部分，內政部營建署於 2018 年通過《設置再生能源設施免請領雜項執照標準》，將違建認定與太陽光電分開處理，只需認證結構安全，放寬高度 4.5 公尺以下的違建可以裝設太陽能板

，並免申請雜項執照²⁶，經濟部預估相關措施可帶動屋頂型太陽能板設置，創造3GW 發電量（林上祚，2017）。然而，違建屋頂參差不齊，仍有許多屋頂超過限高而無法施作（張岱屏，2020），另一方面，儘管中央鬆綁，但安全上的疑慮、各地方政府對違章認定的標準不一或執行不配合、民眾擔憂會被舉報等因素，都讓違章建築要蓋太陽能板還是窒礙難行，因此，評估後，目前綠電合作社的案場皆以合法屋頂為主。

有些是結構技師不敢在上面簽名，因為他們覺得上面已經是違建了，危險性比較高。（受訪者 G7）

像屏東縣政府很希望有違建的屋頂來申請，但屋主就會想說：萬一我去申請，反而被舉報成違建，那我不是很不划算，所以屋主的意願就低。（受訪者 G5）

我們接觸過在新竹的違章屋頂，可是沒有辦法，因為縣市政府不給過，一定要拆掉，所以除非屋主願意拆掉，不然是走不下去。（受訪者 G6）

放寬違建標準後，我們有向地方的公務人員詢問過，但各縣市政府的回答不太一樣，有的就說：最好不要來問違建的事，以免民眾家被點名註記是違建...；雖然中央有放寬違建限制，但地方公務員就會想說怎麼是合理？我們評估後，畢竟是和政府做生意，合法性要很足夠，所以違建目前最好不要碰，除非是自發自用。（受訪者 G8）

²⁶ 依據「設置再生能源設施免請領雜項執照標準」第五條第一項第一款，合法建築物屋頂如有違章建築者，設置太陽光電發電設備時，不得影響公共安全及妨礙違章建築處理，其適用類型如下：

- (1) 結構分立型：太陽光電設備（含支撐架）與違章建築結構分立。
- (2) 結構共構型：太陽光電設備（含支撐架）與違章建築結構共構。
- (3) 設備安裝型（非屬建築行為）：太陽光電設備直接安裝於既存違章建築屋頂上。

(二) 屋頂遮陰問題

台灣建築密集的都市中，高低不一的建築、違建、水塔、女兒牆或樹木等既有會造成遮陰的物體，使大部分屋頂都有互相遮陰而未能獲取足夠日照面積及時間來進行有效發電的問題；再者，部分屋頂即使現行沒有遮陰，但也面臨未來住家旁會有新建物或新的土地開發案而造成影響的問題。而遮陰問題直接影響光電案場設置的大小，在衡量成本效益下，若無法擴大案場面積，常會讓綠電合作社必須選擇放棄。

一般屋主都會想說我的屋頂可以裝太陽能板，但大台北樓層高高低低，我們最好的屋頂日照面又是向南面，實際上去現場看時，會發現方位、周遭環境都沒辦法，向南面就被一棟高樓大廈擋住，就算當時沒有，之後也有開發或改建的可能...，畢竟我們跟台電一簽約就是 20 年，之後如果旁邊的大樓蓋起來了，對我們的發電就會有影響。(受訪者 G8)

有一些遮陰的問題，我們衡量後覺得案場太小，然後會希望他跟隔壁一起蓋，但這樣牽扯就會比較多，就常常會講不成。(受訪者 G7)

(三) 集合住宅難取得共識

台灣地狹人稠，集合住宅多，社區或公寓大樓依規定若欲將屋頂作為他用，程序上必須召開區分所有權人會議，取得 2/3 住戶的同意後才能施做光電案廠²⁷，但因為每個人對綠能的認知不同，數十戶或上百戶的社區光是溝通協調的成本就很高，加上誘因不足，住戶間很難取得共識，因此，即使綠電合作社接觸很多集合住宅，但至今仍沒有任何一個談成功的案場。

之前南港就有個屋主，說屋頂好熱非常積極想蓋，甚至說租金不拿都

²⁷ 因為建物產權往往多為住戶所共有，依公寓大廈管理條例第 31 條規定：區分所有權人會議之決議，除規約另有規定外，應有區分所有權人三分之二以上及其區分所有權比例合計三分之二以上出席，以出席人數四分之三以上及其區分所有權比例占出席人數區分所有權四分之三以上之同意行之。

沒關係，我們去看可以蓋，也提出租金可以當作整棟公寓的管理費，但底下樓層每一戶都要去溝通，屋主也需要提供相關資料，他就覺得我為什麼要拿這些文件給你？信任感不足，後來就沒簽約成功。(受訪者 G8)

我們這兩年接觸很多集合住宅，包括四層樓公寓到上百戶的社區大樓，一定都會有住戶怎樣都不願意，在法律上，屋頂是共有的，所以都需要經過社區管理委員會或住戶們的同意，區分所有權人很多，但會碰到大家對這件事的認知完全不一樣，例如：安不安全呀、很麻煩呀、租金不多幹嘛要做這件事？像我們有社員想介紹他們的住家，但光是內部溝通就讓他非常挫折，所以後來碰到集合住宅，就是要他們內部先溝通好再去接觸。

(受訪者 G5)

(四) 二十年租約反成障礙

電力躉售二十年，原先是保障民眾參與發電後能有持續穩定的收入，但台灣老屋數量多，全台住宅平均屋齡高達 31 年，約有 5 成的住宅屋齡超過 30 年；尤其台北市平均屋齡高達 36.2 年，71.2% 的住宅屋齡逾 30 年，大台北地區屋齡逾四十年以上約佔 1 成，約有 96 萬戶²⁸ (張勵德，2022；陳韋帆，2022)，讓許多都會區的屋主（特別是大台北）會選擇等待都更或危老重建而不出租屋頂。

我們遇過屋主一開始覺得都更沒希望，都已經談了，圖也都畫好了，但他最後決定他要等都更。(受訪者 G6)

²⁸ 根據內政部房屋稅籍統計資料顯示，2022 年全台總計有 896.5 萬戶住宅，其中有 50.1% 的住宅屋齡超過 30 年，全台住宅平均屋齡高達 31 年。在六都中，住宅老態最明顯的就是台北市，平均屋齡高達 36.2 年，有 71.2% 的住宅屋齡超過 30 年。2022 年 Q3 全台住宅約有 904 萬戶，逾 50 年以上住宅數量佔 101 萬戶，等於每 9 戶就有 1 戶屋齡超過 50 年，逾 40 年計算共計有 313 萬戶，台北市約 42.9 萬戶，新北市約 53.1 萬戶。

在大台北地區四五層樓的公寓，大多都有危老改建的可能，所以一般屋主聽到 20 年就會有疑慮，所以我們也曾考慮，提出簽約 20 年，但如果 10 年了房子要改建，你就將設備依比例買回等方案，但到後來都不了了之...，在大台北地區因地少人多很熱門，大部份的舊公寓都想等危老重建或都更。(受訪者 G8)

另一方面，台灣社會一般租屋少有「一次簽約就二十年」的習慣，屋主除了考量其他家人的接受度外，也會顧慮約期太長時，若違約會衍伸的後續問題，因此，「出租屋頂二十年」反而成為屋主願意參與的障礙。

有些是屋主即便他個人同意，但最後兒子或父母親是不同意的，因為很少有人租任何東西是 20 年，所以 20 年的約是一個困境。(受訪者 G1)

有遇過權狀現在是老人家的，他很擔心簽約就是 20 年，在這 20 年之間會不會他走了，但小孩繼承後不同意？他怕到時候違約了是不是又有另一層的問題衍伸出來？(受訪者 G7)

(五) 四十坪以下小屋頂較不符經濟效益

雖然在綠主張綠電合作社的理念中是希望以發展中小型屋頂太陽光電為主力，然而，從經營財務面來看，合作社前幾年的案場發展不快，案場建置成本也較一般商業電廠來得高，且每個月都有固定的人事、營運、管銷等成本支出，財務至今仍處虧損狀態(綠主張綠電合作社，2022)；為求永續經營，2020 年社內開始做案場的 IRR (內部投資報酬率) 分析，策略大方向調整為案場的 IRR 大於資金成本再承租建置，大一點的案場通常能帶來較好且穩定的收入，但若案場小卻是社區中好的公民電廠連結點，則討論開放特例。

建置成本、躉購價格及發電效率²⁹是影響屋頂型太陽光電經濟效益的重要因

²⁹ 日照時數太陽能發電的重要因子，發電功率與日照量是高度相關的。資料來源：泛科學。
<https://pansci.asia/archives/353429>

素（葉惠忠、黃珮縵，2019），尤其躉購費率總體往下降、不同地區的加成費率不同，都影響著綠主張綠電合作社評估案場是否建置³⁰。目前平均 2 坪屋頂可建置 1KW 太陽光電，40 坪的屋頂大約可以蓋 20KW，從投資的角度來看，小屋頂本身建置成本就較高，近 2 年 20KW 以下的躉購費率降幅雖沒有非常多³¹，但受訪者 G5 說：「對我們來講都是施一次工，而且去年下半（2021 年）到今年原物料真的漲很多，我們當然就希望至少做到接近 20KW，不然蓋下去就是虧本的概念」；面對躉購費率逐年下降，雖反應光電市場相關成本降低，受訪者 G5 說：「整體評估下，我們就會考量案場變成也得需要越來越大」。

但綠主張綠電合作社營運不以追求報酬利益極大化為目的，而是在經濟效益和社會效益間取得平衡，受訪者 G5 說：「這兩年我們的案場是希望有些稍微大一點的案場能帶來穩定的現金流，平衡我們目前的財務狀況，但合作社不會放棄小案場，我們會想辦法在能力範圍內來做...，他就是動態的平衡」，例如：2022 年新簽訂在三芝的天空 12 號，雖然只有 9KW，卻是屋主母親歷經三年溝通從排斥到願意蓋公民電廠的一個成果，因此，受訪者 G1 說：「雖然很困難但還是要做，但這個絕對不賺錢！」

二、公有屋頂招標獨厚商業電廠

相較合適的私有屋頂取得困難，公有屋頂通常適合架設太陽能板，但在競標制度下，合作社仍須與大型企業競爭，不友善的政策法規限縮了公民電廠的發展。首先，在 2021 年前在公有屋頂的招標資格上，合作社並沒有被列入投標資格的許可範圍內，連參加投標的機會都沒有，受訪者 G8 說：「招標文的選項中就沒有合作社這個選項，我們就有去跟他們爭取，所以，2021 年有爭取到我們是可以被納入可以投標的」。再者，政府全力衝刺太陽光電的政策下，為了快速達到綠

³⁰ 「社員面對面活動-本社發展的近況分享」參與觀察記錄筆記。2020.11.21

³¹ 106 年度 20KW 躉購費率為 6.1033 元/度，110 年度下半年 20KW 以下為 5.6281/度。資料來源：經濟部能源局歷年再生能源電能躉購費率及其計算公式

https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/Law/LawsList.aspx?kind=6&menu_id=3302

能目標，縣市政府的操作方式是將公有屋頂全部盤點後，再以批量聯合標租及價格最低標的方式來進行招標；對公部門來說，因標案規模龐大，需要確保廠商具備一定的條件，有能力施作來達成目標（賴筱桐，2021），因此，綜觀各縣市政府的投標資格，通常會要求需有千百萬計的資本額、大規模的案場施作實績，並能支付高昂的押金、標金、保證金、租金等（吳心萍，2020）；因此，例如 2021 年能源局啟動全台公有屋頂招標，14 件聯合標案釋出約 5.5MW 的裝置容量，「中租迪和」就拿下過半的 7 案，合計裝置容量超過 3.3MW，「弘泰能源」居次標得 2 案，總容量不到 0.5MW（林菁樺，2021）。

如受訪者 G8 所說：「我們可以參與投標後，但一開始根本沒辦法拿出一大筆的投標金」，公開招標機制獨厚大型光電業者，小資本額的合作社基本上是被排除在招標資格外無法競爭及參與，光電市場變成投資獲利的管道，讓電業自由化形同口號。

招標資格就限定資本額，例如資本額要 1000 萬，然後要求要有電機資格、過往做過的案場經驗要有多大以上，然後公開招標就是拿最低標，大部分都是大公司拿到，搶標這種情形，在過去公民組織是沒有招標資格。（受訪者 G1）

但在民間團體多年倡議開放公有屋頂設置公民電廠下，2018 年雙北市政府簽下開放公有屋頂的承諾，2020 年台北市政府終於透過公開招標形式，由主婦聯盟環保基金會標租到臺北市關渡國中的屋頂，設立台灣首例以公有屋頂為基地的「干豆好」公民電廠（吳心萍，2020；許令儒，2020），政府開放公有屋頂做獨立招標後，綠電合作社 2021 年也標租到環保署的屋頂，公有屋頂也陸續釋出，但受訪者 G5 說：「環保署這棟的屋頂，因為屋頂的關係他們希望做的是比較小的，但因為太小被大同踢掉不想做...，後來環保署輾轉知道公民團體比較願意做小屋頂後，才找了包括我們在內的幾個公民團體去討論...」，另外，受訪者 G1 也說：「後來公部門的屋頂感覺有釋出善意，可以單獨招標，大概就 10 幾 20 幾 KW，但屋況和遮陰等種種條件都不是很好，整體狀況大多是大的系統商不要的

才釋出」，由此可說明，這兩年公部門對招標制度的設計與執行雖對公民電廠開始比較友善，但整體上仍偏厚大的再生能源系統商。

三、資金籌措不易

一座公民電廠的建置，資金也是至關重要。目前，綠主張綠電合作社籌措資金的方式除了社員集資外，亦有向社員借款及銀行貸款，在 2021 年已正式併聯發電的 600KW 中，以平均建置成本約 6 萬/KW 計算，總工程款也需要 3,600 萬元，但截至 2021 年底合作社總股金為 1,061 萬，此表示 2/3 以上的電廠建置資金是來自社員借款及銀行貸款，對此，受訪者 G3 說：「案場越多，壓力就越大越辛苦！像現在要做環保署的案子，我們沒有資金的情況下，運作上就得去調頭寸，去籌錢！」

綠主張綠電合作社成立之初，建置電廠的資金尚可用合作社股金支付，但隨著案場漸增，資金不足的情況下，2019 年開始向社員借貸；爾後，因陸續談成的案場裝置容量較大，有大量的資金需求，遂開始向銀行詢問融資的可能。然而，融資之路並不順遂，雖然在 2019 年底前已有 25 家國內銀行投入太陽光電設置融資業務³²，其中民眾或公司若想安裝太陽光電系統，可在完成經濟部能源局設備登記後向銀行申請授信額度，一般太陽光電綠能專案融資額度可達設備總金額的 8 成，貸款年限約 12-15 年；但民間銀行核貸，必須透過經濟部「中小企業信用保證基金」進行保證，然而合作社未被納入經濟部之「中小企業認定標準」，不符合「中小企業信用保證基金」之無擔保品放款適用對象，限制了能源合作社申辦相關融資（洪寧均，2021）；再加上合作社初期的案場小且分散，銀行通常不予理會，融資因而困頓，主事者只能拿自己的房子抵押貸款來補資金缺口，受訪者 G7 就說：「那時候錢不夠，理事主席就用他自己的房子去設定抵押，然後有缺比較多錢時就從他那邊先付」。

³² 全力衝刺太陽光電，行政院，108 年 10 月 29 日。

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/4413b416-5f1e-419b-9a39-5a02c8a3ba8c>

我們一開始也有看綠能專區，知道哪個銀行有在處理綠能，才會去找管道、找方法接洽，但可能早期比較沒概念，加上我們的案場很分散，也都小小的，銀行聽了就沒什麼興趣。(受訪者 G6)

綠主張綠電合作社為此問題雖有請立委協商召開公聽會，商量後經濟部允諾修訂「中小企業認定標準」，卻未得結果(黃淑德，2013)；直至 2019 年天空 8 號建置的裝置容量近 400KW，銀行才終於願意洽談融資事宜，對此，受訪者 G1 說：「銀行願意和我們談是有一個最低門檻，單一案場就要 100KW，不是兩三個案場加起來！單一案場 100KW，大概至少要 500 多萬投入的案場，銀行才會準備把錢借給你」，沒有信保基金作擔保，合作社以案場設備申請融資時，也需有擔保人拿出個人之不動產向來設定抵押後才得以借貸，加上在銀行的認知中借貸給合作社風險較高，因此，相較一般商業電廠，合作社的貸款利率也是比較高的。

我們都覺得說我們有蓋太陽能的設備，可以用設備去借款，可是在它們的認知裡，好像沒有把這個當作固定資產，所以我們跟永豐貸款還要兩個理事拿房子去設定抵押作擔保，並不是像一般企業或大的能源系統商的貸款方式。(受訪者 G7)

銀行很怕我們這種人民團體，人民團體常常改選，和他們熟悉的一般企業大股東通常很穩定的狀況不太一樣...，所以他們也擔心接下來的人不曉得能不能有經營和承擔信用擔保的責任。(受訪者 G1)

因為信保基金是擔保中小企業的貸款，對銀行來說就是一層保障，沒有信保基金作擔保，銀行就認為貸款給合作社風險比較高，所以貸款給我們的利率也就比公司型態的組織去貸款的來得高。(受訪者 G5)

另一方面，隨著案場數量增加、資金需求又增，加上為減輕向銀行貸款的利息負擔，除了規劃擴大向社員借款外，2020 年提出「RE100，我們的氣候行動」呼籲社員把股金從 1 萬增資至 6 萬元，但因訊息尚無法有效傳達讓所有社員知道，加上社員並非都有資金或有意願來投資的雙重影響下，因此，雖然陸續都有社

員借款、增資，但單就增資來看，截至 2021 年底，增資到六萬以上的社員只有 50 人，約佔 18%，進展速度緩慢（綠主張綠電合作社，2022）。

因為每個人不見得都有錢，也有些是支持理念進來，反正入社股金才一萬元，但如果你要他再拿一萬出來，他可能就沒有辦法了。（受訪者 G3）

我們宣傳 RE100 通常是在「社員大會」或是「社員面對面」時，但因為能來參加的社員並不多，很多社員就沒有辦法即時接受到這個訊息，所以社員聯繫是一個問題...。（受訪者 G4）

四、公民電廠獎勵方案不夠友善

為推動公民電廠，中央及地方政府訂有公民電廠的獎勵辦法來協助建置資金的取得。地方政府的補助獎勵部分，少數縣市有針對公民電廠提供資源，執行上各縣市政府訂定的補助辦法不一³³，但規則設計在實質面並不友善一般民眾申請，受訪者 G1 說：「像天空 3 號在新北樹林，我們就有去爭取新北市的建置補助，結果他們是用電腦抽籤，就是一個按鍵，然後就決定誰抽到，到現在我們任何一個案場都沒有拿到補助...」，受訪者 G1 也說：「他們把廠商的大案子跟公民的小案子通通放在一起，然後抽籤，這是賭博式的平等...」，獎勵補助基本上是聊備一格，失去了扶植公民電廠發展的核心精神。

在經濟部能源局的獎勵部分，2020 年提出的《合作社及社區公開募集設置再生能源公民電廠示範獎勵辦法》，補助對象雖包含合作社³⁴，但實際是偏向獎勵在地社區型的公民電廠，因綠電合作社屬全國性的能源合作社，比較難單純經營某個區域，再加上獎勵僅限申請一次，核銷跟行政成本卻非常高，因此，綠主張

³³ 參考 111 年度各縣市補助計畫清單。太陽光電單一服務窗口

https://www.mrpv.org.tw/Post/PubView.aspx?type=news&id=6&post_id=13376

³⁴ 依據經濟部 2020 年 11 月提出《合作社及社區公開募集設置再生能源公民電廠示範獎勵辦法》，指為社區公開籌募再生能源設置公民電廠，補助對象包括合作社、社區發展協會、社區管委會、社團法人及財團法人、職業團體、公司及農業產銷班。

綠電合作社至今仍未去申請。

這個獎勵方案他是希望比較 Local 的，是比較偏社區型或偏遠地區的，但綠電合作社是做全國的，就不太適合，除非我們是走在一個地方找地家集資來蓋案場，等於是每個案場變成一個獨立的專案。(受訪者 G3)

我們三年前一看這個就是 paperwork 太多了，我們目前沒那個能力，想說就算了。(受訪者 G1)

五、綠電合作社組織發展的挑戰

(一) 能源合作社是什麼？民眾認知不足

能源合作社在歐盟國家擔任著能源轉型的核心角色 (黃慧慈, 2022)；但在台灣以能源合作社的形式推動公民電廠，卻飽受發展困境。一方面是政府對合作社或人民團體的發展仍不重視，即使 2012 年曾針對《合作社法》進行修法，但因主導機關散佈在各行政機關，缺乏單一主則機關來積極規劃，推動合作社業務就會呈現消極態度 (彭立忠、洪淑容, 2020)，例如：合作社的融資困難；而過時的合作社法也成為推動合作事業上的障礙 (黃淑德, 2013)。

我們依全國性合作社形式來推動公民電廠，就有他的限制，沒辦法像國外合作社那麼靈活...，例如德國他們的合作社可以有控股公司的概念，就是控股合作社，然後下面有很多不同的合作社，但我們的合作社法就比較死，只能是單一的，所以像我們要發展，都很害怕社員更多時，會因為來開會的人數不足辦不成每年的社員大會...，我們很希望可以讓更多人參加，但壞處是很怕被這個法規限制。(受訪者 G6)

另一方面，從台灣合作社的發展脈絡來看，黃淑德 (2013) 認為，日治時期建立的農會、漁會合作經濟體，於國民黨接續執政時代成為地方派系瓜分的運作體制，背離了合作事業的基本原則，特別是社員的主體性；二戰後，民眾認識的合作社集中在軍公教、學校及國營事業體制下的「機關、員生消費合作社」，最為人廣之的「全聯社」也被財團收購，民眾很難辨別屬互助性組織的合作社和一

般公司有何區別，更缺乏對合作社的價值及基本原則的了解。因此，在綠主張綠電合作社的發展過程中，多數人都不知道能源合作社是在做什麼？就需要花很多時間去做溝通、教育，來讓民眾認識與接受；對此，受訪者 G1 說：「我們必須每一次都要不厭其煩講合作社在做什麼，去說明合作社價值，對象不只是社員、屋主，系統商，甚至還有銀行、經濟部...，我們的挑戰就是要重新把合作社的概念、公民電廠、我們這個組織介紹給一般民眾或是決策者，讓他考慮把合作社放進他所謂的重要利害關係人的一環...而不是說聽過綠電合作社，但不曉得你們在做什麼」。

（二） 工作人員以兼職為主，讓組織的效率變慢

綠電合作社從成立至今，因資本有限，所有經費都投入建置公民電廠，在財務仍處虧損的狀態下，礙於經費窘迫，工作人員目前皆以兼職身分來執行業務。受訪者 G8 就說：「合作社的錢，包括社員的股金和向銀行借貸的錢都用來建置案場；案場發電的錢目前是用來支付職員薪水和營運成本，...雖然我們每年都有編預算，但沒有多餘的錢可以聘請專業的專職人員」。

但工作人員全是兼職作業，某種程度會讓組織運作的效率變慢，因此，待綠電合作社的資金平衡後，找全職人員是刻不容緩之事。

我們所有員工都是兼職，所以在工作上的投入會和一般系統商不太一樣，沒有人全心全意在這裡，每人都分擔一點，可是加起來在某些地方的效率就不太好，例如：我們沒有每天進辦公室，來一個傳真，有時候要兩天後才會收到...。(受訪者 G6)

（三） 社員及案場分散，經營較辛苦

身為一個全國性的能源合作社，目前綠主張綠電合作社的社員遍佈全台 16 個縣市（綠主張綠電合作社，2021），從好處來看，社員可以介紹全台不同的案場，捲動更多的人一起投入參與，但實際執行上，礙於工作人員人力有限，空間分散反而讓營運變得辛苦。

首先，綠主張綠電合作社位於台北市，社員大會、社員面對面等會議型活動也都辦在台北市為主，光交通往返就降低了住在北部地區以外的社員之參與度，尤其目前《合作社法》規定社員大會必須過半數之社員「出席」，才能開會³⁵，在行政程序上就造成作業的困擾，受訪者 G6 說：「北北基桃之外的社員多數是不可能來開會的，這對我們就是個壓力！」；而沒來參與社務會議活動，資訊的落差也讓社員無法即時參與社務的運作，例如：還有很多社員不清楚「RE100，我們的氣候行動」的呼籲增資理念，所以成效不彰，受訪者 G3 對此認為：「有時候其實是大家搞不清楚整體運作的狀況，所以無法參與或不知道怎麼表達自己的意見...」。至於能源教育活動部分，雖然受新冠疫情影響，能源教育講座目前採取「實體+線上」方式進行，是能夠讓所有社員都參與，但「能源產地見習之旅」仍是實體課程，若活動地點是在北部，也是會影響社員參與的意願。

另一方面，相較於社區型的能源合作社有在地支援，綠電合作社目前在人力、資金都不足的情況下，社員介紹的屋頂遍散全台，提高了人力及交通等成本，太遠且太小的案場有時就必須放棄。

像新北市智慧綠能社區合作社，他們是從忠寮社區和淡水社大慢慢擴展，他們有在地的人脈，做在地的，但我們是做全國的，我們沒有在地的支援...。(受訪者 G8)

幾年前有人介紹花蓮或台東的案場，但我們沒有人、案場又太遠，而且花東有颱風和地震等天災，花那麼多時間和錢去評估溝通可能一個案場都沒成...。合作社的錢得來不易，所以就有所評估，案場太小太遠就會不了了之。(受訪者 G8)

而已設立的案場中，除了較遠的案場讓巡視成本增高外，案場分散也難讓公民電廠形群聚效應。

³⁵ 合作社法第 48 條：社員大會應有全體社員過半數之出席，始得開會；出席社員過半數之同意，始得決議。

天空 7 號在台北長老教會上面，可以隨時去關心；高雄的案場，就不能常常去，得很特別安排。...我們也會想說天空 2 號在高雄，在社區或許可以有更多群聚效應，但也沒有發展起來，可能要慢慢來。(受訪者 G6)

六、政策執行強調「衝量」，限縮公民電廠的發展

當政府喊出 2025 年再生能源要達到 20% 的目標，在「限時拚總量」的壓力下，選擇依靠商業電廠的優勢來全力衝刺發電量成了最快速的模式，也讓公部門人員在政策執行上，往往將公民電廠和商業電廠的收益進行比較，導向追求「衝量」，認為推動公民電廠沒有必要或很麻煩，受訪者 G5 就說：「政府政策就是希望趕快多做一點光電廠出來，KPI 指數就希望幾 GW 幾 GW...，並沒有打算實際落實比較細膩去跟人民溝通」，因而限縮了公民電廠的發展。

我們前幾年碰到一些地方政府的窗口，他們的 KPI 是 2.5GW 或 3GW，各縣市都好幾 GW，對他們來說同樣做一件事，一個大財團一次就有 500MW，一個公民電廠才幾十 KW 到幾百 KW，可是執行上卻有很多細節的問題，遊戲規則也要重訂，不能比照大財團，他們就覺得不耐煩。(受訪者 G5)

第三節、永續社會，民眾的能源教育

我們相信教育是最基本的根基。(受訪者 G2)

台灣民眾普遍對綠能及公民電廠的認知不足的情況下，為了能夠順利推動公民電廠，透過「能源教育」來提升民眾對綠能及公民電廠的認知，並且以行動參與公民電廠，是綠電合作社非常重視的一環。因此，本節將從綠電合作社的「能源教育方式」及「能源教育的效益」分別說明之。

一、能源教育的方式

持平而論，台灣的公部門和民間團體都知道能源教育的重要，也都在推動。但在公部門辦理的能源教育中，推動能源教育的方式通常偏願景、目標等總體性的宣導，例如：經濟部能源局推出「陽光開講」的服務，從 2014 年推動迄今已 8 餘年，但「陽光開講」講座大綱主要是太陽光電政策與推動作法介紹、太陽光電發電系統與申設作業說明³⁶，其內容就被民間團體質疑偏向政令宣導與介紹何謂太陽能，與實際推動公民電廠的執行細節與內容有很大的落差，另一方面，經濟部能源局雖已設立「太陽光電單一服務窗口」及「公民電廠專責窗口」，立意為透過單一窗口提供民眾了解太陽光電或設立公民電廠的相關資訊及協助提供資源轉介，但目前運作上，民間團體認為並無法實際協助公民電廠所遇到的問題，如：融資、技術培力等需求，對民眾在參與公民電廠行動上的助益並不大（荒野保護協會，2022）。對比公部門的能源教育，受訪者 G4 說：「民間團體的目標比較一致，都是比較生活化的！」，努力的方向是讓民眾把公民電廠納入日常生活，並以行動在生活中參與能源轉型。

政府會講很大的願景、目標，但你要路可以走呀！我們是走路的人，當他們把願景畫很大的時候，有些執行上就是會卡住。(受訪者 G2)

³⁶ 陽光開講 https://pvthh.org.tw/form_apply.php

（一）做中學，學中做

首先，能源之於台灣民眾，是有距離且具專業性的，因此，作為推動公民電廠的先行者，「做中學，學中做」是綠電合作社理監事和職員們在推動過程中從零到有的主要學習方式，受訪者 G4 就分享：「我們就是慢慢從完全不知道開始摸索怎麼樣去弄一個公民電廠出來...。當初我們也是知識經驗不夠，系統商說什麼，我們就只能說：『喔!』。真的是沒有東西讓我們去思考說：可以這樣做？是這樣嗎？怎麼做會比較好？因為我們完全不懂...裡面真的很多很多細節，等於我們是從經驗中去學習」。而與綠主張綠電合作社合作的屋主、廠商、銀行業者，乃至公部門人員，也在溝通中邊做邊學習，讓公民電廠相關作業逐步具體完備。

另一方面，綠主張綠電合作社將「案場發電監控系統」之連結放在 Line 群組的記事本中或提供監控系統的 APP「AUO SunVeillance」給社員下載安裝，讓社員能隨時查看案場的發電狀況，若發現案場有問題，也可以即時通知工作團隊；分散台灣不同區域的案場，加上發電監控系統的「可視化」，除了方便蒐集案場的發電數據供後續案場參考外，亦能深化社員對公民電廠的學習與認識（如圖 4-1）。

雖然他們說台北發電效益不好，但蓋了台北案場後，我才發現台北其實夏天發電量也很好，甚至比中南部還好，我後來才知道，太陽能發電過熱不見得發電效果好，有時候中南部夏天可能熱爆，發電效益不像台北那麼好，整年度平均下來，北部並沒有比中南部差太多...。也因為合作社有不同地方地案場，所以我也開始去找台電案場的資料，例如在嘉義市的年平均發電是幾度...然後這些案場的發電資料，也是讓我們在後續找案場的時可以參考...」（受訪者 G8）



圖 4-1 綠電合作社的「案場發電監控系統」

資料來源：綠主張綠電合作社

(二) 能源教育生活化

綠主張綠電合作社對能源教育課程規劃有幾個特色：第一，實地進行「能源產地見學」。實地的參訪通常會外聘講師隨車解說、釋疑，亦安排與能源產地現場的人員互動交流，最後也會讓所有參與者進行回饋討論；此系列的活動除了讓參與者深入了解各種發電形式的運作方式及優劣利弊外，不同角度的對話互動也參與者思辨、翻轉過往對能源的慣性思維，並釋疑參與者對再生能源的疑慮。

在「2021年走讀北海岸談核電廠除役」的能源教育現場，由講師沿北海岸導覽說明核二廠蓋設後海岸線的變化與對在地造成的社會衝擊、走訪核二廠出水口看排放熱廢水的實況，講師也分享核電除役後需要花 25 年的時間來等待輻射衰退，和需要陪伴地方一起監督及轉型等專業問題...；綜合討論回饋時，參與者 A 分享：「我第一次知道核電廠對環境造成那麼大的影響...」、參與者 B 說：「媒體上看到的都說核電是便宜又乾淨的能源，太陽能電板會汙染環境...，現在才知道核電不見得好!」、參與者 C 則說：「大家談論核電很便宜，都只是談發電階段，都沒跟大家說蓋核電廠和

關閉核電廠後需要花多少錢、對環境造成多少破壞，這樣的評價是有失公平的...」。這是透過實地參訪、對話，讓社員重思「有穩定便宜的電就好」真的是台灣社會唯一重要的價值？（參與觀察筆記 9）³⁷

在「掩埋、焚燒到太陽能-垃圾便能源一日見學」的能源教育現場，由大同公司人員導覽能源之丘的太陽能光電案場時，參與者提出「如何清洗光電板上的鳥屎？」、「裝設太陽能板多少年可以回收成本」等問題，其中問到「北部的日照不足，裝設太陽能板划算嗎？」，理事主席說：「北部是『相對』日照不足，當我們從北部日照不足來思考裝設太陽能板是不划算時，這是我們以慣性在思考，合作社在辦能源教育和公民電廠時，就是想要翻轉一般民眾的想法...」。（參與觀察筆記 5）³⁸

第二，認識或走訪綠主張綠電合作社已建置的公民電廠。藉由講座、參訪已建置的案場、案場發電監控系統的教學等課程，讓參與者學習公民電廠的相關知識；如同受訪者 G2 所說：「沒有實際參觀及解說，一般民眾幾乎不可能『望屋頂生義』！」，此系列的課程帶領民眾認識公民電廠、縫合與能源的疏離感，也在進一步了解公民電廠的社會意義與價值後，提升民眾參與公民電廠的行動力。

天空 7 號完成後，我們盡量找機會，透過教育活動讓社區居民、綠電合作社社員、來長老會總會開會或辦事的教會人士等，實地了解公民電廠的相關知識，並鼓勵推廣。...疫情期間長老教會不對外開放，沒開放時只有收租金的人知道，一般民眾對屋頂就是無感...。（受訪者 G2）

第三，認識能源合作社。藉由講座或實地參訪的交流讓參與者認識台灣五個能源合作社，及其經營方式和發展現況；此系列活動除了讓參與者更了解能源合作社帶來的社會效益外，合作社間的經驗分享與交流是相互學習，也能夠突破單

³⁷ 2020.9.29。「2021 年走讀北海岸談核電廠除役」。地點：核二廠出水口、台電北部展示館

³⁸ 2020.10.6。「掩埋、焚燒到太陽能-垃圾便能源一日見學」。地點：福德坑環保復育園區、木柵焚化爐

一能源合作社發展時的侷限，有助推動公民電廠。

在「認識友社—新北智慧綠能合作社」線上講座上，許理事長分享：「新北智慧綠能合作社培育專業的工班，自 2020 年開始社內的公民電廠工作多由社員包辦規劃、設計、採購、監工等工作，不受委外業者的限制...」，交流討論時，參與者請益、分享合作社與系統商競合的問題，...綠電合作社理事主席說：「綠能專業度是智慧綠能合作社的強項，是其他合作社羨慕的，未來希望透過社間合作，可以在找尋案場、控制建置成本或共同推廣當能源公民上能有進展...」。(參與觀察筆記 16)³⁹

第四，多元且生活化的民眾參與能源轉型講座。除了公民電廠系列講座，綠電合作社也調查、蒐集社員感興趣的能源議題，主題包含：小水力發電、熱泵、循環經濟淨零生活、儲能電池、油電車、節能減碳等，讓民眾從創能、節能、儲能面向了解台灣能源轉型的現狀，也從中提供多元可實踐的管道，讓參與者在生活中能以行動參與能源轉型。

在「生活節能減碳數十招」的講座上，講者以親身經驗及工作專業知識分享從日常生活中的交通、生活居住環境、家電選用及選用、個人行為等面向，可以達到節能減碳的具體方式，並介紹透過安裝智慧電錶，可以讓民眾從看到具體的耗電數字來促進節電行為...，交流討論時，多位參與者回饋之前只知道要關燈省電，之後可以用這些成功的經驗和方法來省電...。(參與觀察筆記 12)⁴⁰

二、能源教育的效益

永續躍遷研究觀點中，能源轉型過程都會遇到困難與挑戰；此可藉由社會集體學習讓民眾獲取能源轉型的相關知識，及改變既有的認知與行為(高淑芬, 2017)；綠主張綠電合作社推廣多年能源教育，也帶來正面的效益，以下分析說明。

³⁹ 2021.09.13。「認識友社—新北智慧綠能合作社」線上講座。

⁴⁰ 2021.07.19。「生活節能減碳數十招」線上講座。

（一） 民眾認知、行為的改變

如前所述，民眾對公民電廠的認知不足，也反應了參與公民電廠的意願；但經過多次的能源教育與溝通後，一般民眾對公民電廠的態度是從誤解、排斥逐漸走向理解、接納與參與。

我早期到外面當講師時，了解綠能或公民電廠的人不多，會問一些蠻基本的問題，例如太陽能板會不會有汙染...，可是最近幾年大家比較知道公民電廠是怎麼回事了，現場聽完就會有人加入合作社，或是直接介紹屋頂。(受訪者 6)

像我們三芝案場，兩年前溝通時，他的媽媽怕太陽能板有輻射，就說先不蓋...，後來這兩年，他們陸續學習更多公民電廠的知識，也看了電視的介紹後，發現好像沒有這個問題...，今年就說要蓋。(受訪者 5)

（二） 捲動更多民眾參與

當再生能源的基礎建置進入民眾的生活中，綠電合作社每年系列的能源教育課程，逐步了深化社員對公民電廠的認識，而社員除了投入公民電廠的行動外，也會將所學的相關知識傳遞給周遭親友、邀請親友一起上課，或共同參與公民電廠，慢慢捲動更多民眾投身學習及參與。

在「2021 年走讀北海岸談核電廠除役」的能源教育現場，一位社員帶了 3 位鄰居朋友一起參加活動，交流時分享：「上了幾次能源教育課後，覺得我家的屋頂應該也要蓋公民電廠...」，其中一位朋友說：「對，我來上第二次課，我也覺得我們社區可以試試看來蓋公民電廠！」。休息時間，此位社員和朋友就去問職員蓋公民電廠的相關訊息...(參與觀察筆記 9)

（三） 創造公民電廠的社會意義

在綠電合作社建置不同案場的經驗中，也讓社員從中學習推動公民電廠的效益，除了發電與金錢外，還能創造其他的社會意義。例如：在樹林愛心育幼院的

天空 9 號，創造了一個學習和用電的環境來破除民眾「北台灣日照不足，不適合蓋太陽能板」的迷思，每年一場義務的能源教育課也拉近院童與能源距離；而案場因地理環境因素（樹木的遮陰問題）讓發電效益無法最大化，更讓社員從中共同思考討論案場在「經濟效益」與「自然共存」間如何達成平衡？（參與觀察筆記 7）⁴¹

三、推動能源教育的瓶頸與挑戰

雖然綠主張綠電合作社透過能源教育逐步捲動更多民眾參與公民電廠的行動，但如同受訪者 G6 所說：「觸及面其實還是很有限！」，參加能源教育課程的社員每次大約都不到 3 成；除了活動多辦在平日上班時間，以及社員分散各地，礙於交通因素而不容易參與外，其主要挑戰在於能源素養的養成需要很多背景知識，但過往對能源的疏離感，讓多數社員不太有動力參加能源教育活動，受訪者 G1 說：「不只是社員，我們的國民對於應該知道的一些能源認知，其實是不太想去理解！例如，大家對自己用電的習慣，唯一最有感的是要繳多少電費，可是對於用掉幾度電？排放多少二氧化碳？大部份是沒有盤查能力和習慣，因為二氧化碳看不見，電也看不見...」。

另一方面，民眾的能源資訊多半來自電視媒體，但錯誤的能源資訊充斥，影響了民眾的能源認知，也讓推動能源教育變得艱辛，對此，受訪者 G2 認為：「大家在篩選資訊上的能力需要被提升」；所以，綠主張綠電合作社辦能源教育課程的努力目標，也是要让民眾聽到不同於媒體所說的報導，進而提升民眾的思辨能力⁴²。

能源教育就是三個字，很困難！.....一般民眾通常只有被電視新聞帶著走，能源認知是在長年被恐嚇中累積出來的，像台電和擁核團體團體還

⁴¹ 2020.11.21。「社員面對面活動-本社發展近況分享」。地點：台北綠色和平會議室。

⁴²2020.10.15。「太陽能發電現場見學&面板回收」參與觀察筆記。地點：台灣基督長老教會宣教中心。

是習慣性的恐嚇我們會缺電，所以民眾很怕缺電，...然後新聞也整天吵漲電價會怎樣，但很少人知道台灣的電價是全世界倒數幾名的便宜...。(受訪者 G1)

第四節、組織串連與政策回饋

從文獻探討可知，在多層次視角中，「利基創新」間的相互聯繫除了能提高各自的動能，也可以結合起來重新配置體制，逐步讓轉型的推動更具動力 (Geels et al., 2017; 高佩懃、范玫芳, 2018; 龍吟欣, 2019); 而綠主張綠電合作社在參與能源轉型的過程，除了致力推動公民電廠與能源教育外，為突破單一合作社發展的侷限，也與其他公民團體合作，提高推動公民電廠的動能，也凝聚新的社會共識，並透過共同倡議發聲，協助讓台灣推動公民電廠的環境更臻完善，以下說明之。

一、組織串連

作為新創團體，為帶動更多人參與公民電廠，綠主張綠電合作社從成立初期，就與其他公民團體串連合作、擴大社會網絡，其中，綠主張綠電合作社早期的社員很多是透過法人社員的人脈網絡引介而來；而不同團體間也會互相增能培力，例如：主婦聯盟環境保護基金會因關渡國中案場跑過公有屋頂標案，他們從中找出政府單位的問題點後，也會把經驗分享給各個公民團體⁴³，強化推動公民電廠的動能。

早期我們就有找一人一千瓦的財務顧問來跟我們做分享，等於是前人走過的路讓我們有些概念，也讓我們知道後續會遇到什麼事情，...之後有一年儲蓄互助協會辦幹部的能源培訓課，我們就全台去幫忙宣講。(受訪者 G7)

⁴³ 2022.03.12。「2022 常年社員大會」參與觀察筆記 17。地點：濟南教會宣教中心 B1 副堂。

又在合作社七大原則中的「社間合作」，重視透過不同合作社間的互利合作，彼此提攜成長（曾怡陵，2019）；在此基礎上，綠電合作社於 2020 年發起「台灣綠能合作社交流會」，每半年舉辦一次的交流會，除了讓五家能源合作社交流經驗、相互學習外，也會針對「綠能合作社面臨的問題與對策」，如：合作社的融資需求、公有屋頂標租案的投標問題等議題進行研討，並共議五家綠能合作社的合作方案（新北智慧綠能社區合作社，2021），受訪者 G7 表示：「主要就是想聯合起來，一起倡議、一起團結合作做些事！」。因此，在合作上，2022 年新北三芝的天空 12 號案場，就是委請新北智慧綠能社區合作社建置。

而公民電廠在台灣起步較晚，社會普遍對公民電廠的概念並不清楚，且第一線建置的過程遇到許多問題，因此，綠電合作社在公民電廠議題上也與多個環保團體合作，進行許多公眾教育與溝通，例如：2019 年綠電合作社就和數個環保團體、研究單位等不同單位，整合學術、政策、實務等不同面向的資訊，共同出版給社區、群眾的「公民電廠指引」（主婦聯盟環境保護基金會，2019），2020 年也協助主婦聯盟環境保護基金會出版「推動社區公民電廠手冊」，讓公民電廠慢慢走進民眾的日常生活。

主婦聯盟環境保護基金會標到關渡國中公有屋頂的案場時，就有來找過理事主席看要怎麼做公民電廠，就是他們把親自執行的過程中，針對公民電廠會遇到什麼瓶頸困境做成推動社區公民電廠手冊，基金會是主導者，綠電合作社和陽光伏特家等倡議公民電廠的團體都有協助...，然後提出政府部門對我們這些公民電廠有哪些不友善的地方，希望他們怎麼改善的建議...。（受訪者 G8）

另一方面，面對不友善公民電廠發展的能源政策，綠主張綠電合作社也與環保團體合作，一起和政府部門溝通或作政策倡議，例如：環保團體持續倡議公有屋頂應納入民眾參與，於 2022 年共同舉辦「公有屋頂缺公民，能源轉型不可行」記者會，呼籲公有屋頂須強化公民電廠參與機制（主婦聯盟環境保護基金會 a，2022）；同年針對「再生能源發展條例修正草案」也發出聯合聲明，籲請修法

須立法保障公民多元參與，以完善再生能源的發展（主婦聯盟環境保護基金會 b，2022）。對此，受訪者 G5 認為：「民間團體持續溝通是很重要的，會讓中央和地方政府被迫要面對這些問題！」；也因為民間團體串連合作，如受訪者 G3 所說：「在能源政策上，一個團體出去講話的力道有點薄弱，多個團體一起做政策倡議或監督政府時，力道就會比較強！」，相關的法令配套和資源才有逐步完善的可能。

二、政策回饋

民眾參與能源轉型的意義之一，是透過民眾參與的方式創造有意義的社會改革，將不同的可能性帶進決策中，使政策更為完善；面對公民電廠的困境，綠主張綠電合作社與其他的環保團體也依實際的推動經驗、其他國家的作法，一起對能源政策進行回饋，讓不友善的法規與制度在這幾年也是有改善之處。

（一） 公有屋頂開放公民電廠參與

首先，公有屋頂標租案偏厚系統商的問題，在環保團體多年倡議下，2020 年台北市政府首次開放公有屋頂的獨立招標，爾後，不同的縣市政府或單位才陸續釋出屋頂獨自招標，雖然屋頂條件不是太好，但對環保團體來說，開始有機會能參與公有屋頂的投標（受訪者 G5）。

而綠主張綠電合作社在環保署的天空 11 號，是台灣第二座透過公開招標方式建置的公有屋頂公民電廠，此案場的建置歷程中，環保署原先也是參加經濟部能源局「中央機關公有屋頂聯合標租」，對把屋頂租賃給公民電廠是沒有經驗的，直到包含綠電合作社、主婦聯盟環境保護基金會等團體與環保署共議將屋頂提供給民間團體設置公民電廠時，才經多次開會擬訂出較友善的投標資格，例如：保障投標資格規定的法人需由公民參與出資共同組成，履約的保證金、押標金與相關條款等也調整成公民團體較能負擔的範圍（參與觀察筆記 17）⁴⁴。

⁴⁴ 行政院環境保護署國有公用不動產設置太陽光電公民電廠租賃案的招標資格摘要：1.依中華民國

主婦聯盟環境保護基金會那時關渡國中已經差不多弄好了，就和我們一起去跟環保署討論，我們就跟他說公有屋頂的公民電廠其實可以這樣做，就是他在設計投標資格時，有跟我們進行討論，就會形成一個比較友善的投標資格。...原本他們屋頂只限定很小範圍能蓋，討論後他們也知道跟成本不合，就把屋頂放寬變大一點...。(受訪者 G5)

因為有「干豆好公民電廠」與「天空 11 號」的經驗與成果，讓政府部門開始研擬把公有屋頂開放給公民團體參與，因此，綠電合作社和其他的公民團體有機會與教育部和台北市政府進行討論；但礙於公部門人員對公民電廠的理解不是太足夠，且受限於關渡國中的成功經驗，在投標資格的設定上只考慮做公民募資，嚴格的規則排拒了能源合作社的參與；然而正向來看，沉痾的思維與制度困境，透過民間團體與政府部門不斷的對話、學習和修改，是有逐步調整成更友善民眾參與了，所以即使遇到瓶頸，受訪者 G5 說：「就是長期的持續溝通！」

關渡國中的案場廣受各界好評，他們就把同樣的遊戲規則套到別的案場，把遊戲規則弄得非常嚴格，...關渡國中只有約 19KW，其中一半做公民募資。但我們跟教育部和台北市政府討論說，用同樣規則如果案場大到 500KW 就有 1500 片太陽能板，1/2 要做公民募資而且還要半年內完成，最後有能力執行的可能只有陽光伏特家或中租迪和這種...。但他們開出第一標還是要求要有一半的公民募資，合作社或其他小團體就都被排拒在外。...而且綠電合作社本來就是一個公民參與的團體，如果我們得標，一個案場還要再找 750 個人來單獨投資，在邏輯上是有問題的。(受訪者 G5)

國相關法律登記之法人，前開法人須包含由公民參與出資共同組成，另其業務項目必須包含從事太陽光電系統或其他再生能源之電力生產(如合作社、財團法人、社團法人、基金會、公司法人或其他依法登記之法人)。2.投標廠商累積設置太陽光電發電系統，合計需達 50kWp 以上。保證金額度：本標租案押標金為新臺幣 3 萬元整、履約保證金臺幣 3 萬元整。檢閱網址：<https://www.epa.gov.tw/Page/3E265A75FE433BE4/b45b15c5-1c04-44c7-8e0d-caf0a7a79218>

（二） 小屋頂躉購費率降幅過大需調整

普遍來說，小型屋頂光電案場本身建置成本就高，加上公民電廠發展之初，綠電合作社的案場以 20KW 為主無法獲得銀行融資，加上公民團體需學習技術、資金調度、維運等隱藏成本，相較一般大型案場通常抓 8-10 年可以回收成本，綠電合作社可能都要抓到 13-14 年（受訪者 G1）。

躉購制度推動以來，躉購費率會考量物價浮動、發電技術等成本因子和參考市場狀況，於每年約 11-12 月調整後公告，並召開聽證會聽取各方意見後制定；隨著太陽光電技術的進步，太陽光電的躉購費率逐年調降雖然在預期中，但 2017 年-2019 年經濟部能源局公告的躉購費率中，「20KW 以下」或「20-100KW」的小屋頂費率降幅都有比「100-500KW」及「500KW 以上」的大屋頂來得多，降低了小屋頂光電的經濟誘因，對此不合理的降幅，綠主張綠電合作社連續幾年在聽證會上有遞書面意見、或一起代表小型組織發言提出小屋頂費率不應該降那麼多（受訪者 G1），也在 2019 年與其他環保團體聯合召開記者會，針對 2020 年的屋頂型太陽光電躉購費率，公開呼籲政府不要調降 100kW 以下小屋頂的費率，甚至是應調高 20kW 以下小屋頂費率，以鼓勵公民參與、促進能源轉型（尹俞歡，2019）；環保團體的聯合發聲也收到成效，相較 2020 年原公告期初設置成本，2020 年調整後公告的期初設置成本降幅中，小屋頂費率降幅都有減少（100KW 以下），特別是 20KW 以下，從原本降幅最多調整成降幅最小，詳見表 4-2。

表 4-2 歷年屋頂型太陽光電躉購費率降幅表

歷年屋頂型太陽光電躉購費率降幅				
年/裝置容量	1-20KW	20-100KW	100-500KW	500KW 以上
2016 年	-2.86%	-6.52%	-7.85%	-7.63%
2017 年	-5.83%	-4.52%	-5.56%	-5.53%
2018 年	-5.80%	-5.80%	-3.86%	-3.78%
2019 年	0.85%	-3.84%	-2.94%	-2.00%
2020 年原公告 期初設置成本降幅	-4.30%	-2.90%	-3.91%	-4.01%
2020 年調整後公告 期初設置成本降幅	-1.47%	-1.59%	-2.32%	-2.42%

資料來源：經濟部能源局歷年再生能源電能躉購費率及其計算公式。本研究繪製

第五節、思與行

透過綠主張綠電合作社推動公民電廠的經驗，大體可發現幾個公民電廠在法規制度、推動執行、社會環境面所碰到的困境與瓶頸，而公民電廠在台灣才發展不到 10 年，參考國外較為進步國家的作法來積極促成民間的投入，是更能夠發揮效益的（受訪者 G2）。因此，以下將歸納、分述說明公民電廠推動的瓶頸，並借鏡他國的經驗，試圖找出推動公民電廠的可行之道。

一、能源合作社推動公民電廠的瓶頸

（一）合適屋頂難尋

找不到適合的屋頂是推動屋頂型公民電廠的困境之一，私有屋頂部分：多受限於違建、老舊建築林立；集合住宅須經過一定比例住戶同意，凝聚共識不易；20kw 以下（甚至是 10kw）的小屋頂，則因成本高、較不符經濟效而可能面臨被拒絕設置。公有屋頂部分，則是招標制度的設計偏厚大型系統商，讓公民電廠難以競爭。

（二）融資不易且貸款利率高

資本額小且資金籌措不易則是能源合作社瓶頸之一。能源合作社的銀行融資受限於「中小企業信用保證基金」的擔保對象排除合作社，讓貸款不易，且貸款利率也較一般商業電廠高，讓公民電廠難以壯大。

（三）民眾能源認知仍不足

台灣民眾（包含政策制定者、公部門執行者、銀行業者及一般社會大眾等）普遍對能源和能源合作社的認知不足，造成公民電廠推動困難。雖然能源教育改善能源認知，但能源假訊息充斥社會、多數民眾沒意願學習改變、公部門的能源教育未貼近民眾生活及實務需求，而能源合作社推動的能源教育雖貼近生活，但觸及層面有限...，因此，整體民眾的能源認知仍是不足，推動公民電廠不易。

（四）政策法規偏厚商業電廠，沒有明確的法規與配套措施保障公民電廠

當前政府發展再生能源以衝量為導向，政策法規的設計與執行，例如：公有屋頂招標機制、銀行融資等皆是有利商業電廠，公民電廠因資金、技術不足，加上不受法規保障，根本難與商業電廠競爭。另一方面，台灣雖然是在 2017 年《電業法》修正案後逐步重視、保障民眾參與電業的權益，但也是在 2019 年《再生能源發展條例》修正案通過後，才首次正式將「民眾參與」入法，對「民眾參與」的規範也是較為籠統，且推動公民電廠仍處鼓勵階段，並沒有具體明確的法規與配套措施保障公民電廠的發展空間，因此執行上也往往會有中央與地方政府不同步或地方公務員無法執行配合的狀況發生，限縮了公民電廠的發展。

二、推動公民電廠的可能因應之道

（一）《再生能源發展條例》修法保障公民電廠的總裝置容量或民眾參與的比例

參考國際透過政策與法規保障民眾參與公民電廠的作法，許多國家是直接立法保障民眾參與的比例，例如：丹麥在 2009 年立法規定將風機的 20% 所有權開

放給居民、蘇格蘭在 2011 年設定 500MW 的公民電廠目標、荷蘭則是訂定光電與風力案場要有 50%開放給當地民眾參與（吳啟禎，2021，主婦聯盟環境保護基金會，2022）。

因此，台灣可以學習國際上的作法，將《再生能源發展條例》納入保障民眾參與的比例或設定公民電廠的總目標，並規劃出具體子法及配套措施明確保障民眾參與的權益；當立法具體保障公民電廠的發展空間，公部門人員在執行面上才更有法源依據在業務中規劃執行。對此，環保團體就共同針對《再生能源發展條例》修正草案，籲請修法須立法保障公民多元參與，以完善再生能源的發展（主婦聯盟環境保護基金會，2022）。

（二）公有屋頂招標優先保障公民電廠，評選制度納入能源教育與地方回饋方案

日本京都府在 2012 年推出「京都市地球溫暖化對策計畫」，並規劃「市民偕同發電制度」來推動公民電廠。政策推動上，政府釋出屋頂讓公民團體與企業申請，為了確保能使公共財的理念最大化，京都府規定申請者必須在申請方案中規畫環境教育與回饋地方的方案；招標評選在申請方案的評分規定，會給公民團體與企業不同的標準，透過評選制度的設計，要求企業承擔更大的社會回饋責任；得標後，京都府會給予公民電廠較長的準備時間或免房租優惠，但企業申請營利使用，則需要繳交租金，以優惠的配套措施保障公民團體的參與權（綠色和平，2019；顏哲淵，2021，陳婉娥，2022）。計畫推出後，京都的市民團體「一般社團法人市民エネルギー—京都（市民能源—京都）」經營公民電廠，就為社區帶來許多有趣的能源教育方案，讓小學生有機會從科學面了解各種有趣的能源生產方式，同時累積科學知識（陳婉娥，2022）。

反思台灣民眾能源認知仍不足的現況。例如學校公有屋頂案場，系統商得標後僅是提供回饋金，少有回饋提供能源教育的案例，屋頂光電和民眾（尤其是學生）的生活連結，基本上是斷裂的，民眾或學生根本無法望屋頂生義（受訪者 G2），因此，日本京都府的案例就相當值得台灣參考。若公有屋頂的招標制度過往調整聯合標租及價格最低標的招標方式，將招標資格和評選制度納入申請者須提

供「能源教育與地方回饋方案」，能源教育能夠以更多元、貼近生活的方式紮根社會，並讓光電屋頂創造更多的社會意義。

另一方面，公有屋頂是屬於社會大眾，透過招標制度的設計，優先保障公民電廠的參與權益，是可以捲動更多民眾參與其中，才能真正落實「還電於民」。

(三) 提供 20KW (40 坪) 以下屋頂光電優惠的躉購費率和獎勵補貼

台灣 40 坪 (20KW) 以下的小屋頂眾多，但卻因缺乏經濟誘因及經濟效益較低而降低民眾參與建置的意願，實屬可惜。

根據 21 世紀再生能源政策網絡 (REN21)「再生能源 2016 年度全球概況報告」，其中提及「穩定的躉購制度」、「財政補助」，包括保證收購制度、稅賦減免降低民眾參與門檻等是幫助社區或個人參與推動再生能源的成功要素之一(吳心萍，2016)。參考其他國家對推廣小型屋頂光電的作法：日本雖自 2020 年開始以浮動電價收購，但對 250KW 以下的小型光電仍維持固定電價收購，並將費率分為 10kw 以下、10–50kw 與 50–250kw 三個級距，並將 10KW 的光電費率訂為最高來鼓勵增設家戶小光電(孫維揚，2022)。韓國則是透過躉購費率鼓勵民間投入 10KW 以下的屋頂光電發展，另外也頒佈「能源自主社區」制度，社區只要通過審核，就可以獲得每年 1,000 萬韓元(約 26 萬臺幣)的補助來推廣能源；而美國紐約州的作法則是居民若提供屋頂作為太陽光電案場，就可以獲得房屋稅減免(綠色和平，2019；孫維揚，2022)。

值得台灣參考的是，針對 20KW 以下的小屋頂可以效仿日韓美的作法，提高小屋頂光電的躉購費率、持續對小屋頂案場提供建置光電的補貼，並針對提供屋頂的屋主給予房屋稅減免的優惠，提高經濟誘因而來鼓勵民眾參與小屋頂光電的發展。對此，環團也有相同的看法，並在 2022 年召開聯合記者會，呼籲政府應增加 10kW 的躉購費率級距，以更優惠的價格促進光電廠商開發微型光電(主婦聯盟環境保護基金會，2022)。

(四) 透過修法保障或民間合作，提供能源合作社低利貸款

在 Bauwens et al. (2016) 以歐盟為主的跨國研究指出，公民電廠數量的消長與國家支持計劃的發展成正比，尤其完善的財務支持計劃最為重要；因此，當前國際推動再生能源的趨勢，除了確保公民參與的權益外，多對公民電廠提供財政與行政協助。

相較於綠主張綠電合作社融資不易且貸款利息較高的困境，德國投入能源合作社的資金有一半就是來自銀行（陳文姿，2017）；李宜卿（2019）的研究說明德國政府的做法，依據德國《再生能源法》規定，能源合作社生產的再生能源電力在自給自足後，可優先以固定費率併入鄰近電網，同時，對於再生能源所採取的各項稅收減免、財政補貼與低利貸款等，也同樣適用於能源合作社，成為支持民眾參與的重要機制，所以德國的地方銀行體系（local bank system）—包括儲蓄銀行的行（saving banks）與合作銀行（cooperative banks），為德國能源合作社提供了融資的支持。

在民間團體方面，英國的英國合作集團（The Cooperative Group）是目前英國最大的合作組織，該集團在「社間合作」與「關懷地區社會」的合作原則下，協助其他合作社的發展。由於大部分合作社在新設或成長階段都需要資金融資，因此該組織成立「合作企業中心」提供合作社融資配套的方法，另外與其他四家合作社共同出資設立「合作社放款基金」，該基金的運作原則是：資金源於合作組織，就以低利率只放款給合作組織，形成「從合作社到合作社」的社間合作融資模式，且相較一般銀行，該組織更能理解合作社的運作需求，申請融資就相對簡單（池祥麟、詹場，2014）。

台灣雖然也在躉購制度下推動再生能源，但礙於合作社不受「中小企業信用保證基金」之保障，限制了融資資格，且貸款利率高於一般商業電廠的處境，限縮了能源合作社推動公民電廠的發展；因此，修法保障合作社能以低利貸款來取得資金，對支持能源合作社推動公民電廠會是相當重要的。而民間協力部分，中華民國儲蓄互助協會目前是綠主張綠電合作社的法人社員，但在社間合作上尚無

融資貸款的合作，是可參考該組織的推動模式，以「社間合作」協助公民電廠的發展。

（五）獎勵推動家戶裝設迷你太陽能設備

韓國首爾市在 2011 年開始即提供家戶光電申請補助，協助 2 開發 200W 陽台型及 3KW 微型家戶的光電，市府針對設籍在首爾的居民，每 3 戶選出 1 戶發放能源補助金，協助自主民眾裝置太陽光電；2018 年起也規定新建建物有安裝迷你太陽光電設備的義務，針對既有的公寓則提供設備安裝費約 75% 的補助金，同時放寬安裝法規，目標在 2022 年讓太陽能發電普及至 100 萬戶家庭（張景淳，2017）。

而在韓國的慶尚南道，則是 2019 年開始獎勵 1,500 戶家庭裝設家用迷你太陽能板，2020 年則擴大規模獎勵補貼 2,000 戶家庭參與，透過獎勵補貼，家戶安裝的自付費用不到安裝成本的 25%，並且同一建築中，若有 10 個以上的家庭共同申請時，還提供 5—10% 的安裝費用，提高民眾安裝的意願；另一方面，地方政府透過傳單、展覽會擺攤等方式，向居民及公寓管理者介紹迷你太陽能設備，以及推廣再生能源的正確知識；地方政府也制定實施《迷你太陽能安全管理促進計畫》，其中包括迷你太陽能設施的標準、安全管理方法、和應急聯絡系統等資訊，消除民眾對使用設備風險疑慮。推動成果上，公寓陽台的迷你太陽能設備裝設容量約為 200–320W，每月平均可生產 32 度電，同時民眾也在使用的過程中，增進對再生能源的認知（林韋廷，2020）。

勿以善小而不為。面對台灣合適屋頂難尋，不論是違章建築、危老建築或是住戶共識凝聚不易的集合住宅等問題，或許可以參考韓國的作法，獎勵推動家庭裝設迷你太陽能光電設備，除了能補充提供家戶用電外，也讓民眾在使用的過程中，提升民眾對再生能源認知。相較政府過往習慣借商業電廠之力，以大面積統包方式衝光電裝置容量，此作法其實更符合再生能源多元、小型、分散的特性。

（六）強化「公民電廠專責窗口」功能，統籌並媒合公民電廠發展所需的資源

在荷蘭的首都阿姆斯特丹，為了讓都市內屋頂空間皆能充分建設太陽能板，以達到 2022 年前完成 100 萬塊太陽能板的設置目標，市政府考量初期建置成本並非家戶皆可負擔，提供多種支持個人或公司建置太陽能板的方式，包括：集體採購太陽能板來降低個人投資負擔；提供公民能源貸款來投資光電基礎建設；免費諮詢顧問來協助公司、學校、或住宅公寓進行決策；以及建置「線上諮詢平台」，讓民眾僅需於平台上輸入家戶資訊，就可以了解住宅所在地裝設太陽能板的現況與潛能；公民亦可在平台搜尋進行中的太陽能板建置計劃，讓未有屋頂的公民也能投資太陽能與能源合作社的機會...，透過公開資訊與提供多樣資源，讓民眾參與太陽光電的發展（工業技術研究院，2021）⁴⁵。

韓國首爾市在 2012 年進行的減少一座核電廠計畫（One Less Nuclear Power Plan, OLNPP），同樣也繪製全首爾市的陽光地圖，讓民眾可以上網查詢住家附近裝設太陽光電系統的潛力、計算投資效益，並協助民眾取得行政、法規、資金等的相關資訊和支援（蔡卉荀，2015）。

反思台灣現況，經濟部能源局雖也建立「公民電廠專責窗口」，但實際運作上目前多是提供資訊參考，並不太能有效提供民眾處理推動公民電廠所需的資源及相關培力。參考荷蘭與韓國的經驗，台灣或許可以強化「公民電廠專責窗口」的功能，統籌整合來支持小屋頂公民電廠的建置。首先，平台可以參照荷蘭「線上諮詢平台」和韓國「陽光地圖」的作法，讓能源「可視化」，以淺顯易懂、互動的方式，讓民眾在線上看得見能源，了解家戶裝設太陽能板的潛能與效益，並結合銀行端，提供能源貸款的方案供民眾評估、選擇。再者，平台成立「小屋頂專區」，讓有意願自行建置太陽光電或提供屋頂的民眾登記參加，政府可以根據登記數量，集體採購太陽能板及媒合建置的系統商來降低民眾自行建置的成本；

⁴⁵ 詳見能源資料庫之案例資料庫「阿姆斯特丹的目標到 2022 年實現 100 萬塊太陽能電池板」。
<https://local.twenergy.org.tw/cases/detail/188>

針對願意出租屋頂的民眾，平台則另可媒合能源合作社等公民團體來建置公民電廠或開放案場給民眾投資，達到降低成本來建置小屋頂案場、捲動更多民眾參與及利益回饋於民等效益。

市場行動者採用再生能源的意願，往往取決於國家是否改革出市場能接受的體制（Wolsink,2013），希冀藉由「公民電廠專責窗口」統籌及媒合屋頂、資金、廠商、民眾...的推動做法，能強化小屋頂公民電廠的市場接受度（Wüstenhagen et al. ,2007）。



第五章、 研究結論與建議

第一節、 研究結論

能源轉型是全世界勢在必行的趨勢。從國際的經驗來看，能源轉型成功的關鍵之一是讓更多民眾參與再生能源的規劃、開發、生產和消費，公民電廠則是民眾可實踐參與的形式之一；但台灣的能源轉型過程中，卻發現公民電廠的推動舉步維艱。因此，本研究最初的關懷，是想了解台灣社會或是再生能源政策有什麼不足之處，造成公民電廠發展上的瓶頸，並探討能夠提高民眾參與公民電廠的具體方法，希望能讓台灣的能源轉型之路走得更穩健。

為回應核心關懷，文獻回顧從「如何永續？」出發，透過永續躍遷研究中的多層次視角（MLP）架構圖中三層次的互動關係和文獻啟示，建構出用來理解、說明台灣能源轉型的研究架構。第三章則從社會總體層面，梳理了解以《再生能源發展條例》為核心之再生能源政策的發展歷程，太陽光電的推動現況，和了解台灣民眾對「能源轉型的認知」和「行動參與公民電廠」之實際狀況，以對台灣推動能源轉型及公民電廠有全觀了解。第四章則是在整個社會大環境下，探討個案－綠主張綠電合作社推動公民電廠的歷程和所遇瓶頸，並借鏡國外的經驗，探討能提高民眾參與公民電廠的具體方法。以下則是在進行研究後，對提出之三個研究目的所做的扼要回應。

一、再生能源政策缺乏對民眾參與的具體規範保障

從再生能源政策的發展歷程來看，長期能源政策以經濟成長為優先，且台電國營化的壟斷電力市場，讓政府並不重視民眾的聲音。直到 2017 年《電業法》修正案開啟綠電自由化之門，以及 2019 年《再生能源發展條例》修正案通過後，才將「民眾參與」納入法中，然而整體的能源政策主軸仍偏種在扶植綠能產業發展，對「民眾參與」主要是停留在獎勵發展的階段，以推動公民電廠來說，公民電廠的相關子法、相關執行辦法與推動措施並沒有具體明確的規範。

在推動公民電廠的政策執行上，會因為沒有明確法源依據，讓中央到地方政府的公部門人員在衡量的壓力下，多選擇先完成業績目標為主，讓公民電廠的推動窒礙難行。

二、綠主張綠電合作社發展公民電廠的成果與瓶頸

在綠主張綠電合作社實踐太陽光電公民電廠的歷程中，主要著重在推動「公民電廠」、「能源教育」、「組織的串連與政策回饋」三面向的發展。

成果上，綠主張綠電合作社透過社員共同「出資、參與、經營」，至 2022 年 12 月底共正式推動併聯運作了 10 座公民電廠。在能源教育面，對比公部門偏向政令宣導的能源教育方式，是以生活化的能源教育方式，讓民眾把公民電廠納入生活中，並以行動在生活中參與能源轉型，其效益是讓改變了參與者的認知與行為、捲動更多民眾投入參與，也從中創造更多公民電廠的社會意義。而在組織串連與政策回饋面，綠主張綠電合作社和其他公民團體合作：透過交流互相增能培力，突破單一合作社發展的侷限；合作進行公眾教育與溝通，讓公民電廠走進民眾的日常生活；以及和政府溝通或做政策回饋與倡議，透過對話與回饋，讓公民電廠的發展環境逐漸友善化。

然而，在發展公民電廠的過程也遇到不少困境，以下是經研究歸納後的四大瓶頸：

（一）合適屋頂難尋

受限於違建、老舊建築林立；集合住宅住戶同凝聚共識不易；20kw 以下小屋頂較不符經濟效益；公有屋頂則是招標制度的設計偏厚大型系統商，公民電廠難以競爭等問題，讓公民電廠的推動並不容易。

（二）融資不易且貸款利率高

能源合作社的銀行融資受限於「中小企業信用保證基金」的擔保對象排除合作社，讓貸款不易，且貸款利率也較一般商業電廠高。

（三）民眾能源認知仍不足

台灣民眾（包含政策制定者、公部門執行者、銀行業者及一般社會大眾等）普遍對能源和能源合作社的認知不足，造成公民電廠推動困難。而社會的能源假訊息充斥、多數民眾沒意願學習改變、公部門的能源教育未貼近民眾生活及實務需求，公民團體推動的能源教育雖貼近生活卻觸及層面有限等因素，造成整體民眾的能源認知仍是不足。

（四）政策法規偏厚商業電廠，沒有明確的法規與配套措施保障公民電廠。

政府發展再生能源以衡量為導向，政策法規的設計與執行，例如：公有屋頂招標機制、銀行融資等皆是有利商業電廠，公民電廠因資金、技術不足，且不受法規保障，很難與商業電廠競爭。

三、提高民眾參與公民電廠發展的可行之道

透過深入了解綠主張綠電合作社的運作及歸納出所面臨的四大瓶頸後，藉由參考國外推動公民電廠或擴大民眾參與能源轉型的經驗，找出能提高民眾參與公民電廠的可行建議方法。

（一）《再生能源發展條例》修法保障公民電廠的總裝置容量或民眾參與的比例

將《再生能源發展條例》納入保障民眾參與的比例或設定公民電廠的總目標，並規劃出具體子法及配套措施明確保障民眾參與的權益；當立法具體保障公民電廠的發展空間，公部門人員在執行面上才更有法源依據在業務中規劃執行。

（二）公有屋頂招標優先保障公民電廠，評選制度納入能源教育與地方回饋方案

透過招標制度設計，優先保障公民電廠參與權益，真正落實「還電於民」。另一方面，調整公有屋頂以聯合標租及價格最低標的招標方式，將招標資格和評選制度納入申請者須提供「能源教育與地方回饋方案」，讓光電屋頂透過更多元、貼近生活的能源教育紮根社會、改變民眾對能源的認知，並創造更多的社會意義。

（三）提供 20KW 以下屋頂光電優惠的躉購費率和獎勵補貼

提高小屋頂光電的躉購費率、持續對小屋頂案場提供建置光電的補貼，並針對提供屋頂的屋主給予房屋稅減免的優惠，提高經濟誘因而來鼓勵民眾參與小屋頂光電的發展。

（四）透過修法保障或民間合作，提供能源合作社低利貸款

透過修法保障合作社能以低利貸款來取得資金，而民間協力部分，則是建議中華民國儲蓄互助協會可以參考英國合作集團（The Cooperative Group）的做法，以「社間合作」合作模式，提供低利貸款協助公民電廠的發展。

（五）獎勵推動家戶裝設迷你太陽能設備

參考韓國的作法，獎勵推動家庭裝設迷你太陽能光電設備，除了補充提供家戶用電外，也可以讓民眾也在使用的過程中，增進對再生能源的認知。

（六）強化「公民電廠專責窗口」功能，統籌並媒合公民電廠發展所需的資源

參考荷蘭及韓國的做法，強化「公民電廠專責窗口」的功能，統籌及媒合小屋頂公民電廠發展所需的資源。首先，讓能源「可視化」，以淺顯易懂、互動的方式，讓民眾在線上看得見能源，了解家戶裝設太陽能板的潛能與效益；並結合銀行端，提供能源貸款的方案供民眾評估、選擇。

平台成立「小屋頂專區」，由政府集體採購太陽能板及媒合建置的系統商，降低民眾小屋頂自行建置的成本；針對願意出租屋頂的民眾，則媒合能源合作社等公民團體來建置公民電廠或開放案場給民眾投資。

三、走向永續社會的結與解

研究最後省思台灣社會在能源轉型的過程中到底出了什麼問題？以致於推動能源轉型的過程中，社會衝突不斷、公民電廠推動舉步維艱。

從第三章爬梳我國再生能源政策的流轉中，可知早期台電壟斷電力市場，國

營化的經營模式，民眾的聲音並不受政府重視，再生能源政策即使從 1998 年開始變革，近年也參考國外經驗，開放電力市場自由化及立法獎勵民眾參與；但核心以「經濟成長優先」，認為能源「越多越好」的傳統能源經濟思維仍是台灣社會普遍的價值觀，也驅動著再生能源政策的發展，因此，當喊出 2025 年再生能源要達到 20% 的目標時，在「限時拚總量」的壓力下，政策目標導向追求「經濟、效率、規模」，以「擴大目標」、「全力衝刺」來力拼達標，執行上，選擇依靠商業電廠的優勢來拚發電量成了最快速的模式，而用「價錢」來衡量公民電廠的價值，推動公民電廠被視為沒有必要或很麻煩，也就限縮了公民電廠的發展。

另一方面，政策推動強調經濟、技術的成長與進步，但能源教育、社會溝通等面向的著墨卻太少，導致民眾的能源認知原地踏步，也不願意以行動參與能源轉型，以致於遇到能源轉型的瓶頸或挑戰時，民意容易在發展再生能源或延續傳統發電間搖擺，光怪陸離的社會衝突現象也就層出不窮。我們對「衡量」的急迫，反而讓我們在此循環中打轉，能源轉型就越發窒礙難行。能源轉型並不只是能源來源類型的轉換，從永續躍遷的觀點來看，是需要社會的價值觀、生活型態、社會制度和經濟等面向進行全面性調整，轉型才會成功；其中，對台灣來說，最根本需要改變「經濟發展優先」的社會價值觀。

社會價值觀如何翻轉呢？從綠主張綠電合作社的經驗中可知，透過能源教育加深民眾對能源的認識，進而對所處的「經濟發展優先」模式深切地反省後，根深蒂固的價值觀才會改變，能源轉型也才有比較全面且深層的調整；然而這是台灣社會目前較缺乏的，所以，未來的能源轉型應著重於能源教育的紮根，集體社會價值觀的改變才是邁向永續社會的解方。

第二節、研究建議

論文的結束是下一個思考的開始。本研究除了回應研究目的，提出上述能提高民眾參與公民電廠發展的可行之道建議外，對於後續研究也有下列幾項建議：

一、從一般社員的角度探討影響民眾參與公民電廠之因素

本研究主要從綠主張綠電合作社組織經營運作的角度，探討分析個案推動公民電廠發展之歷程。研究結果顯示能源教育雖然對民眾的能源認知及行為改變可以帶來正向效益，但實際上能源教育的觸及面其實很有限，以綠主張綠電合作社的社員來說，參加能源教育的僅約三成社員；並且一般社員投入參與公民電廠發展的比例也不是很高。

後續的研究如能從一般社員的角度，探討影響民眾參與公民電廠的因素，其實更能貼近一般民眾的想法，找出讓民眾願意投身參與公民電廠的方法。

二、後續研究可對「如何提高民眾對能源轉型的社會接受度」再多著墨

從文獻回顧中可知，民眾參與的重要意義之一在於提高民眾對能源轉型的社會接受度，如何整合整體社會與在地脈絡的觀點，以更契合民眾需求的方式來提高對能源轉型的社會接受度，是學術及實務上都需要關注的重要課題；但學界目前在社會接受度中的「市場接受度」研究仍少，是之後可以多著墨的地方。

三、對他國推動公民電廠的做法進行比較研究

台灣公民電廠的發展之路尚短，公民電廠目前多是以政策獎勵方式推動，怎麼推動才能順利？大家都還在學習、找方法；研究過程為找出提高民眾參與公民電廠的方法，爬梳各國推動公民電廠的經驗，初步發現除了政策獎勵，各國有許多精采且多元的推動方式，相當值得台灣參考學習⁴⁶。

因此，後續研究建議可以將他國案例的推動做法進一步做比較研究，為台灣推動公民電廠的瓶頸找出更具體可行的因應之道。

⁴⁶ 由工研院綠能所架設的「地方能源治理分享平台」，就蒐集許多外國城市推動能源轉型的案例可供參考 <https://local.twenergy.org.tw/home>

參考文獻

中文(依筆劃順序排列)

1. 工業技術研究院 (2018)。《節能環境建構與知識服務應用研究計畫》。
2. 孔德廉 (2017)。德國綠能佔比 33% 勝傳統發電 全民當老闆 電力市場 47%公眾持有。上下游網站 <https://www.newsmarket.com.tw/blog/97454/>
3. 尹俞歡 (2019)。用電成長高！經濟部上調 2025 年預估電價漲幅，每度電恐增至 3.39 元。風傳媒 <https://www.storm.mg/article/1019112>
4. 尹俞歡 (2019)。躉購費率公告在即，環團喊話「小屋頂」光電勿再調降。風傳媒 <https://www.storm.mg/article/1996025>
5. 王之佳、柯金良 (譯)。(1992)。我們共同的未來(Our Common Future)。(原作者：World Commission on Environment and Development) 臺北：台灣地球日出出版社。
6. 王順薇 (2018)。能源轉型勢在必行：應兼顧環境永續與社會公義／SDGS-7、13 (可負擔的乾淨能源與氣候變遷)。公益交流站。
<https://npost.tw/archives/41402>
7. 王筱雯 (2020)。「風」「光」如何更風光：減緩綠色衝突的能源轉型解方在哪？」。報導者 <https://www.twreporter.org/a/opinion-conflict-of-greens-solution-integrated-resource-planning>
8. 主婦聯盟環保基金會 (2022a)。「2022 屋頂光電政策總體檢」記者會會後新聞稿 <https://www.huf.org.tw/essay/content/5619>
9. 主婦聯盟環保基金會 (2022b)。「公有屋頂缺公民，能源轉型不可行」記者會會後新聞稿。<https://www.huf.org.tw/essay/content/5371>
10. 主婦聯盟環保基金會 (2022c)。「【聯合聲明】莫忘保障公民多元參與，以完善再生能源發展」。<https://www.huf.org.tw/essay/content/5519>
11. 主婦聯盟環境保護基金會 低碳綠能組 (2016)。公民發電大—德國綠能合作社。<https://www.huf.org.tw/essay/content/3568>
12. 台大風險社會與政策研究中心 (2018)。能源轉型公眾感知度調查報告摘要

- 版。
https://rsprc.ntu.edu.tw/images/phocadownload/107/1205/1071205_report.pdf
13. 台大風險社會與政策研究中心（2020）。2020 能源轉型公眾感知度調查報告摘要版。https://rsprc.ntu.edu.tw/images/phocadownload/109/0513_abstract-2.pdf
 14. 台灣主婦聯盟生活消費合作社 <https://www.hucc-coop.tw>
 15. 台灣永續能源研究基金會（2019）。2019 台灣電力使用與能源轉型民意調查。<https://taise.neticrm.tw/zh-hant/civicrm/event/info?reset=1&id=72>
 16. 台灣永續能源研究基金會（2020）。2020 台灣電力使用與能源轉型民意調查。<https://taise.org.tw/products-view.php?ID=17>
 17. 台灣永續能源研究基金會（2021）。2021 第四屆台灣電力使用與能源轉型民意調查。<https://taise.org.tw/news-view.php?ID=2174>
 18. 台灣永續能源研究基金會（2022）。2022 第五屆台灣電力使用與能源轉型民意調查。<https://research.pu.edu.tw/p/404-1057-35072-1.php?Lang=zh-tw>
 19. 台灣經濟研究院（2019）。十年一翻，我國再生能源發展邁向新紀元。<http://www.tier.org.tw/comment/tiermon201906.aspx>
 20. 立法院（2008）。〈再生能源發展條例草案總說明〉《立法院第 7 屆第一會期第 5 次會議議案關係文書》。
 21. 全國工業總會（2019）。全國工業總會白皮書—對政府政策的建言。
https://drive.google.com/file/d/1Si2H_rNJO9KfwF8dZY38xHvZhH8zdzP/view
 22. 池祥麟、詹場（2014）。從英國合作社集團談社間合作。國際合作社節「合作社事業發展研討會」。
 23. 行政院（2019）。重要政策：《電業法》修法—發展綠能，啟動國家能源轉型。<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/2ae8bf8-6014-49d1-b04e-75374fbd6096>
 24. 行政院環保署（2018）。2018 國家溫室氣體排放清冊報告。
 25. 吳心萍（2016）。除了 2015 年再生能源大躍進，REN 21 報告還說了甚麼？
<https://www.huf.org.tw/essay/content/3671>

26. 吳心萍 (2018)。【公民能不能系列專題】公民/社區電廠—大家都在問的 3 個問題。主婦聯盟環境保護基金會 <https://www.huf.org.tw/essay/content/4449>
27. 吳心萍 (2018a)。公民/社區電廠—大家都在問的 3 個問題。主婦聯盟環境保護基金會電子報。 <https://www.huf.org.tw/essay/content/4449>
28. 吳心萍 (2018b)。讓綠色女力，成為翻轉台灣能源結構的動力。台灣主婦聯盟生活消費合作社。
<https://www.huccoop.tw/monthly/PUBCATMONTHLY213/7166>
29. 吳心萍 (2020)。干豆好：台北首座公有屋頂公民電廠。主婦聯盟環境保護基金會 <https://www.huf.org.tw/essay/content/4994>
30. 吳宇寰 (2018)。從日本能源政策反思台灣能源政策現況。核能研究所能源資訊平台
<http://eip.iner.gov.tw/msn.aspx?datatype=YW5hbHlzaXM=&id=MTUz>
31. 吳勁萱、許令儒 (2018)。公民電廠為核心的綠能發展。台大風險研究中心 <https://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/energy-transformation/966-1070524-civic-power-plants.html>
32. 吳勁萱、許令儒 (2018)。公民電廠為核心的綠能發展。風險社會與政策研究中心。 <https://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/energy-transformation/966->
33. 吳啟禎 (2019)。發展歷史-丹麥非核政策與風機產業創新模式 (與美國比較)。基礎研究的產業創新效果
<https://transdis.ntu.edu.tw/iibr/press/index.php/2019/02/11/wind2/>
34. 吳啟禎 (2021)。吳啟禎：從丹麥之鏡，照見台灣的淨零轉型之路。上報 https://www.upmedia.mg/news_info.php?Type=2&SerialNo=126324
35. 宋書帆 (2013)。我國再生能源政策與法制規範。載於高明制等 (主編)，**再生能源政策與法律概論**，205-250。台北市：元照。
36. 李立法 (2020) 污染又破壞地貌？網路反對種電聲量增加 業者：誤解綠能。自由時報。 <https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/3079740>
37. 李育明 (2013)。氣候變遷，收錄於臺灣環境管理協會 (編) **邁向綠色永續未來**，140-172。台北市：行政院環境保護署。

38. 李宜卿 (2019)。城市能源轉型與治理實踐：以德國弗萊堡市為例。問題與研究，58 (4)，69-110。
39. 李芬芳 (譯)。(2012)。燃料、工具與經濟學。太陽底下的新鮮事：20 世紀的世界環境史 (原作者：McNeill, J. R.)，309-336。台北市：書林。
40. 李翰林 (2018)。能源轉型：一條走向永續社會的轉型之路。地球公民基金會 <https://www.cet-taiwan.org/node/3390>
41. 林韋廷 (2020)。韓國慶尚南道斥資 16 億韓圓(約台幣 4,000 萬)經費，推動 2,000 戶家庭裝設迷你太陽能電池，促進民眾對再生能源的認知與推廣。能源知識庫，經濟部能源局 https://km.twenergy.org.tw/Data/db_more?id=3766
42. 周于萱 (2017)。能源轉型怎麼轉？地方政府、公民攜手才轉得動。主婦聯盟環境保護基金會。<https://www.huf.org.tw/essay/content/4088>
43. 周桂田 (2016)，氣候變遷驅動下台灣能源轉型挑戰，載於周桂田、林子倫 (主編)，**能源轉型十四講**，3-26。台北：巨流出版社
44. 周桂田 (2014)。知識、科學與不確定性。載於周桂田、張國暉 (主編)，**風險社會典範轉移：打造為公眾負責的治理模式**，105-150。台北市，遠流出版事業股份有限公司
45. 周桂田 (2017)。治理創新，16。氣候變遷社會學：高碳社會及其轉型挑戰。台北市，台大出版中心。
46. 周桂田、張國暉、趙家緯、風險社會與政策研究中心研究團隊 (2019)。**鉅變臺灣：啟動長期能源轉型－全文報告**。臺灣大學風險社會與政策研究中心出版。
47. 周桂田、陳喬琪、倪茂庭 (2017)。能源轉型之治理研究。人文與社會科學簡訊，20 (1)。
48. 周桂田、歐陽瑜 (2017)。一本書讀懂綠色成長。台北市：台大風險政策中心。
49. 周睦怡、吳勁毅 (2015)。公民參與和地方治理。Vol.18 在地參與。新作坊。<https://www.hisp.ntu.edu.tw/news/epapers/28>
50. 房思宏 (2016) 能源轉型過程中的能源合作社。載於周桂田、林子倫 (主

- 編), **台灣能源轉型十四講**, 215-236。台北市: 台大風險政策中心。
51. 林上祚 (2017)。「頂樓違建是既存事實」 行政院決議: 設置太陽能板 4.5 公尺以下免建照。風傳媒 <https://www.storm.mg/article/349279>
 52. 林子倫 (2016)。能源民主的實踐: 能源轉型的關鍵課題。載於周桂田、林子倫 (主編), **台灣能源轉型十四講**, 27-40。台北市: 台大風險政策中心。
 53. 林子倫、李宜卿 (2016)。歐盟能源政策之社會溝通與公眾參與: 參與式治理的觀點。 **台灣能源期刊**, 4 (1), 1-16。
 54. 林子倫、李宜卿 (2017)。再生能源政策在地實踐之探討: 以高雄市推動屋頂型太陽光電為例。 **公共行政學報**, 52, 39-80。國立政治大學公共行政學系。
 55. 林宜瑩 (2019)。綠能實踐 環團推微型太陽能發電場。台灣教會公報。
<https://tcnn.org.tw/archives/51282>
 56. 林彥臣 (2018)。人均用電量冰島世界第一 台灣「世界第13」也是用電大戶。 <https://www.ettoday.net/news/20181021/1286388.htm>
 57. 林菁樺 (2019)。台灣住宅、工業電價 全球排名呈現「雙低」。自由時報。
<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/2972676>
 58. 林蓉 (2022)。集公民之力續命公民電廠在德國的關鍵與挑戰。低碳生活部落格, 台達電子文教基金會 <https://www.delta-foundation.org.tw/blogdetail/4291>
 59. 姜唯 (2018)。墨灣漏油新發現: 深海微生物一片死寂 重傷海洋命脈。環境資訊電子報。 <https://e-info.org.tw/node/212578>
 60. 洪寧均 (2021)。轉動台灣綠能的積極公民: 台灣公民電廠的行動者網絡分析。台灣大學理學院氣候變遷與永續發展國際學位學程, 碩士論文。
 61. 紀駿傑 (1998)。我們沒有共同的未來: 西方主流“環保”關懷的政治經濟學。 **台灣社會研究季刊**, 31, 141-168。
 62. 美聯社 (2020年2月13日)。South Sudan ignores reports on oil pollution, birth defects。 <https://apnews.com/f2f06cfa70126ad179445720d7c60b8a>

63. 孫維揚 (2022)。地面光電吵不完，微型屋頂光電卻推不動！ 申設麻煩、獎勵不足，環團籲盡快變革。上下游
<https://www.newsmarket.com.tw/blog/179863/>
64. 徐健銘、周桂田 (2018)。啟動能源之長程轉型路徑。載於周桂田、張國暉 (主編)，**轉給你看-開啟台灣能源轉型 2018 年度風險分析報告**，13-32。台北市：臺灣大學風險社會與政策研究中心。
65. 氣候變遷生活網 <https://ccis.epa.gov.tw/know/detail2>
66. 涂玉枝 (2022)。我國再生能源電源開發與電力交易執行情形之探討。
<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=45634&pid=220468>
67. 涂靖昀 (2016)。地方能源治理：以臺南市推動家戶太陽光電為例。國立臺灣大學社會科學院政治學系碩士論文。
68. 荒野保護協會 (2022)。「公民電廠的發展路徑與困境」研討會
<https://www.youtube.com/watch?v=xniwIXXkvUM>
69. 高一中 (譯)。(2007)。**成長的極限** (原作者：Dennis L. Meadows)。台北市：臉譜。
70. 高佩勳 (2019)。南風的下一章：台西村公民電廠與地方創生。載於周桂田等 (主編)，**日常生活的能源革命的八個台灣能源轉型先驅者的故事**，110-140。台北市：春山出版，台灣大學風險社會與政策研究中心。
71. 高佩勳、范玫芳 (2017)。能源轉型之企業社會責任。載於周桂田、張國暉 (主編)，**能怎麼轉，啟動台灣能源轉型鑰匙**，59-80。台北市：臺大風險政策中心。
72. 高佩勳、范玫芳 (2018)。社會技術轉型與能源治理：從澳洲再生能源政策看台灣。載於周桂田、張國暉 (主編)，**轉給你看-開啟台灣能源轉型 2018 年度風險分析報告**，33-45。台北市：臺灣大學風險社會與政策研究中心。
73. 高淑芬 (2016)。能源轉型的在地實踐：社區型能源與公民電廠。載於周桂田、林子倫 (主編)，**台灣能源轉型十四講**，181-197。台北市：台大風險政策中心。
74. 高淑芬 (2017)。地方能源轉型的社會學習與公民參與，載於周桂田、張國

- 暉（主編），**能怎麼轉，啟動台灣能源轉型鑰匙**，103-118。台北市：臺大風險政策中心。
75. 高淑芬、陳穎峰（2018）。**邁向能源轉型之治理、法制與社會研究-（子計畫四）公民行動倡議與能源轉型的公共論述（第2年）**。科技部補助專題研究計畫成果報告期末報告。佛光大學社會學系（所）。
76. 高銘志（2013）。我國再生能源推廣法制概論：回顧、現況與展望。載於**再生能源政策與法律概論**，252-399，台北市，元照出版社。
77. 康育萍（2020）。最狂「庶民之力」！花5年集資，社大自己建合作社發綠電？天下雜誌 <https://www.cw.com.tw/article/5100725>
78. 張岱屏（2020）。屋頂光電的未來 | 違建屋頂能加裝光電板嗎？我們的島 <https://ourisland.pts.org.tw/content/6802>
79. 張國暉、周桂田（2019）。台灣的能源政策想像。載於周桂田等（主編），**日常生活的能源革命的八個台灣能源轉型先驅者的故事**，299-323。台北市：春山出版、臺灣大學風險社會與政策研究中心。
80. 張國暉、徐健銘（2019）。能源政策歷程的重點：從轉向到轉歪。載於周桂田等（主編），**日常生活的能源革命的八個台灣能源轉型先驅者的故事**，頁20-27。台北市：臺大風險政策中心。
81. 張國暉、翁渝婷、黃翰榆（2019）。能源的主爭點在電力。載於周桂田等（主編），**日常生活的能源革命的八個台灣能源轉型先驅者的故事**，頁18-25。台北市：春山出版、臺灣大學風險社會與政策研究中心。
82. 張勵德（2022）**全台最多老屋在這！平均屋齡42.1年**。
<https://tw.stock.yahoo.com/news/>
83. 張景淳（2017）。南韓首爾市公布「2022 太陽城市，首爾」計畫，全力發展太陽光電，目標 2022 年前發電量將增加 10 倍。能源知識庫，經濟部能源局 https://km.twenergy.org.tw/Data/db_more?id=2454
84. 曹俊漢（2013）。全球治理與氣候變遷：評估哥本哈根會議（COP15）決策機制的衝擊與對策。**歐美研究**，43（1），89-148。
85. 莊秉潔（2014）。PM2.5 與石化產業。載於周桂田（主編），**永續之殤：從**

高雄氣爆解析環境正義與轉型怠惰，72-104。台北市：五南

86. 許令儒 (2020)。臺灣公民電廠在哪裡？風險社會與政策研究中心
<https://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/en-trans/open-energy/1396-open-0423.html>
87. 許令儒、卞中佩、趙家緯 (2019)。夏日炎炎，還在為備轉容量率低而緊張嗎？台大風險社會與政策研究中心 <https://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/en-trans/energy-picket/1212-en-ep02.html>
88. 許芷榕 (2020)。知本濕地光電爭議 北高行裁定停止執行 助卡大地布部落凝聚共識。環境資訊電子報 <https://e-info.org.tw/node/228338>
89. 許道然等譯 (2000)。參與式國家。政府未來的治理模式 (原作者：B. Guy Peters)，85-125。台北市，智勝文化。
90. 郭麗珍、陳慈陽、廖欽福、胡博硯等 (2013)。環境正義給我的 10 堂課。台北市，環保署。
91. 陳文姿 (2017)。駐德記者林育立看「公民電廠」：專業與金融是關鍵。環境資訊電子報。 <https://e-info.org.tw/node/207491>
92. 陳文姿 (2017)。駐德記者林育立看「能源合作社」：專業與金融是關鍵。環境資訊中心 <https://e-info.org.tw/node/207491>
93. 陳文姿 (2018a)。2018 年「10 大綠能假新聞」，你也被騙了嗎？環境資訊電子報。 <https://www.thenewslens.com/article/111049>
94. 陳文姿 (2018b)。【尋找台版公民電廠】衝突中找轉機 合作才能讓社會接受。環境資訊電子報。 <https://e-info.org.tw/node/210352>
95. 陳文姿 (2019)。187:173 知本濕地光電 爭議聲中部落「諮商同意權」過關。環境資訊電子報。
96. 陳怡潔、黃淑德 (2018)。成為能源共同生產者。綠主張綠電合作社 <https://www.greenadvocates.org.tw/energy/page/?id=75>
97. 陳韋帆 (2022) 首破百萬戶！拆房子速度追不上老化 台灣「逾 50 年老屋」每 9 間就有 1 間。Yahoo 新聞網 <https://tw.news.yahoo.com/news/93-112026634.html>
98. 陳穎峰 (2017)。能源轉型的新契機：地方性能源倡議。載於周桂田、張國

- 暉（主編），**能怎麼轉，啟動台灣能源轉型鑰匙**，83-102。台北市：台大風險政策中心。
99. 陳穎峰（2018）。社區能源的正義課題。載於周桂田、張國暉（主編），**轉給你看—開啟台灣能源轉型 2018 年度風險分析報告**，187-202。台北市：臺灣大學風險社會與政策研究中心。
100. 陳慧安、何明修（2017）。台灣反空汙運動 2.0。載於周桂田、張國暉（主編），**能怎麼轉，啟動台灣能源轉型鑰匙**，187-201。台北市：台大風險政策中心。
101. 陳麗妤（2017）。再生能源社區合作社招兵。金門日報
<https://www.kmdn.gov.tw/1117/1271/1272/327661/>
102. 陳婉娥（2022）。從再生能源到環境教育，看看京都公民電廠怎麼做？社企流。<https://www.seinsights.asia/article/8933>
103. 曾怡陵（2019）。社間合作串起互助網—馥聚與公平貿易夥伴們。主婦聯盟消費合作社。<https://www.hucc-coop.tw/article/partner/17120>
104. 童慶斌等（2017）。《臺灣氣候變遷科學報告 2017—衝擊與調適面向（總摘要）》。台北市：國家災害防救科技中心。
<https://adapt.epa.gov.tw/dispPageBox/files/738.pdf>
105. 黃昌模（2019）。【公民電廠】綠電生產合作社：與未來 20 年能源世代對話。能源報導
<https://energymagazine.itri.org.tw/Cont.aspx?CatID=&ContID=3056>
106. 黃秉鈞（2005）。人類未來的能源問題。科技大觀園
<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/s9n7.htm>
107. 黃淑德（2013）。用消費改變世界—主婦聯盟與台灣合作經濟的發展。新世紀智庫論壇第 62，64-71
108. 黃淑德（2020）。以 Co-op 推動綠能—台灣經驗。HK Climate Care InnoLab RE Webinar
109. 黃靖文（2013）。風車、瘋車 苑裡為何而反？環境資訊電子報。<https://e-info.org.tw/node/87147>

110. 黃慧慈 (2022)。德國能源合作社起源與質變：從糧食、居住和土地問題說起。台大風險研究中心 <https://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/en-trans/1676-0223-energie-in-buergerhand.html>。
111. 新北市政府經濟發展局 (2020)。全台首座太陽光電公民電廠完工 產官民攜手打造永續低碳城市。新北市政府 <https://www.ntpc.gov.tw/ch/home.jsp?id=e8ca970cde5c00e1>
112. 新北市政府經濟發展局 (2020)。全台首座太陽光電公民電廠完工 產官民攜手打造永續低碳城市 <https://www.economic.ntpc.gov.tw/News/Page/2189>
113. 新北智慧綠能社區合作社 (2021)。台灣五家綠能合作社第二次交流會 2021 年 5 月 5 日下午在淡水文化園區穀牌倉庫舉行。
<https://www.sgeccoop.org.tw/2021/05/202155.html>
114. 經濟部能源局 (2017)。《2017 年能源統計年報》。
<https://www.esist.org.tw/publication/page01>
115. 經濟部能源局 (2018)。《2018 年能源統計年報》。
<https://www.esist.org.tw/publication/page01>
116. 經濟部能源局 (2019a)。再生能源發展條例修正草案完成三讀 完善能源轉型下再生能源法制環境
https://www.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=41&news_id=16323
117. 經濟部能源局 (2019b)。公民電廠資訊網 <https://www.cre.org.tw/>
118. 經濟部能源局 (2019c)。《能源轉型白皮書》核定本。
119. 經濟部能源局 (2020)。109 年太陽光電 6.5GW 達標計畫(核定本)
120. 經濟部能源局 (2022)。公民電廠資訊網
<https://www.cre.org.tw/xmdoc?xsmsid=0I313668892559573811>
121. 葉惠忠、黃珮縈 (2019)。太陽能光電系統之投資決策評估。高雄科技大學管理創新與行銷專案研討會
<https://dba.nkust.edu.tw/uploads/asset/data/623bd5cb2e6356240a2de477/5.pdf>
122. 鄒智純 (2011)。我國再生能源發展條例立法過程與法案內容之研究。臺灣

大學政治學研究所學位論文。

123. 雷祥麟 (2004)。相互渴望的科技與社會。載於吳嘉苓、傅大為、雷祥麟 (主編)，**STS 讀本—科技渴望社會**，7-17。台北市，群學出版有限公司。
124. 廖羿雯 (2018)。「民眾很關心卻誤解深」台大風險中心調查：44%民眾以為目前主要發電方式是核能。風傳媒。<https://www.storm.mg/article/681893>
125. 綠主張綠電合作社 <https://www.greenadvocates.org.tw/>
126. 綠主張綠電合作社歷年社員大會手冊
127. 綠色和平 (2019)。都市自己綠，六都再生能源治理評比。綠色和平臺北辦公室。https://www.greenpeace.org/static/planet4-taiwan-stateless/2019/06/e882f4e7-2019-greening_cities-v3.pdf
128. 趙家緯 (2018)。邁向轉型時代-破除以煤養核、犧牲生態與成本昂貴的三重迷思。載於周桂田、張國暉 (主編)，**轉給你看—開啟台灣能源轉型 2018 年度風險分析報告**，93-112。台北市：臺灣大學風險社會與政策研究中心。
129. 銀行利率查詢利率比較表 (2022)。
<http://www.taiwanrate.com/index.php#.Y4zR4XZBw2w>
130. 劉芝吟 (2019)。怕停電、省電費、挺綠能？臺灣公民電廠正發威。研之有物。<https://research.sinica.edu.tw/community-renewable-energy-solar/>
131. 劉書彬 (2016)。德國的綠色能源經濟轉型。載於周桂田、林子倫 (主編)，**台灣能源轉型十四講**，65-78。台北市：台大風險政策中心。
132. 劉惠敏 (2018)。台灣憑什麼要蘭嶼承擔核電的代價。上報。
133. 蔡佳珊 (2020)。《光電侵農大調查，直擊上百案場，揭發四大亂象》專題報導。上下游。<https://www.newsmarket.com.tw/solar-invasion/>
134. 蔡岳勳 (2017)。**基本能源法制研究—比較法的省思**。新北市：華藝學術
135. 鄭宇茹 (2018)。《牛津字典》公布「氣候緊急狀態」為 2019 代表字 標誌人類存活已到關鍵期。CSR@天下。<https://csr.cw.com.tw/article/41253>
136. 賴筱桐 (2021)。新北太陽光電投標門檻高？ 經發局：確保廠商有能力施

- 作。自由時報 <https://news.ltn.com.tw/news/NewTaipei/breakingnews/3455924>
137. 賴慧玲 (2017)。問永續轉型為何物？(上) 一次搞懂永續、永續發展、永續轉型。低碳生活部落格 https://lowestc.blogspot.com/2017/01/blog-post_19.html
138. 龍吟欣 (2019)。都市能源轉型治理發展：臺北市與首爾特別市之比較分析。國立臺灣大學社會科學院公共事務研究所，碩士論文。
139. 鍾嘉雯 (2018)。公民電廠，歐洲能，台灣能不能？能源報導。
<https://energymagazine.itri.org.tw/Cont.aspx?CatID=3&ContID=2982ETtoday>
國際新聞
<https://www.ettoday.net/news/20181021/1286388.htm#ixzz6k4rXmIDc>
140. 瞿宛文 (2011)。民主化與經濟發展—台灣發展型國家的不成功轉型。台灣社會研究季刊，84。
141. 顏和正 (2018)。賠一千萬也不放棄—文青總經理雞寮種太陽能、點太陽能光明燈。CSR@天下 <https://csr.cw.com.tw/article/40329>
142. 顏哲淵 (2021)。不再怕停電！日本 311 震後打造能源韌性社區，三招把你家變供電站 | 顏哲淵專欄。未來城市 <https://futurecity.cw.com.tw/article/2109>
143. 竇仁君 (2003)。非營利組織的公共性與知識分享意願之研究—以主婦聯盟之共同購買為例。國立政治大學企業管理學系，碩士論文。

西文 (依字母順序排列)

1. Adams, W.M. and Jeanrenaud S.J. (2008) . 'Transition to Sustainability: Towards a Humane and Diverse World', IUCN Future of Sustainability Initiative. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
2. Bedsworth, L. W., E. Hanak(2013). "Climate policy at the local level: Insights from California." *Global Environmental Change* 23 , 664-677

3. Bauwens, T., Boris, G. and Holstenkamp, L. (2016). What drives the development of community energy in Europe? The case of wind power cooperatives. *Energy Research & Social Science* 13, 136-147
4. Craig Morris and Arne Jungjohann (2017). Energizing the people. *Nature* 551, 138-140
5. Derk Loorbach, Jan Rotmans (2010). The practice of transition management: Examples and lessons from four distinct cases. *42(3)*, 237-246
6. Frank Geels (2020). Social-technical transition and the Multi-level perspective : Basic concepts and research streams.
<https://www.youtube.com/watch?v=Tm6xVb-TXgk> (影片)
7. Geels, F. W. (2002). "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case study." *Research Policy* 31, 1257-1274
8. Geels, F. W., Sovacool, B. K., Schwanen, T. and Sorrell, S. (2017). "Sociotechnical transitions for deep decarbonization." *Science* 357(6357): 1242-1244.
9. Geels, F.W. (2011). "The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms" *Environmental innovation and societal transitions*
10. Geels & Schot (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *36(3)*, 399-417
11. Gliedt, Travis and Kelli Larson (2018). "Sustainability-oriented socio-technical systems in relation to transition theory" In *Sustainability in Transition: principles for developing solutions*, 166-189
12. Gotchev, B. (2015). Market integration and the development of wind power cooperatives in Denmark. Lessons learned for Germany.
https://publications.iasspotsdam.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item_1342056
13. IEA (2019). Data and statistics. <https://www.iea.org/data-and-statistics>
14. ICA 網站之說明。 <https://www.ica.coop/en/cooperatives/cooperative-identit>

15. Koichi Hasegawa(2014). The Fukushima nuclear accident and Japan's civil society: Context, reactions, and policy impacts. *International Sociology*. 29(4):283-301
16. Kacper Szulecki(2018). Conceptualizing energy democracy. *Environmental Politics* 27(1)
17. kampman ,B(2016). The potential of energy citizens in the European Union. Full report and media briefing.
<https://ce.nl/publicaties/the-potential-of-energy-citizens-in-the-european-union/>
18. Lovins, Amory B.(1977). Energy Strategy : The Road Not Taken ? ” in *Soft Energy Paths : Toward a Durable Peace*, 25-60
19. Markard, J., R. Raven and B. Truffer(2012). 'Sustainability Transitions: An Emerging Field of Research and its Prospects', *Research Policy* 41(955), 955-967
20. Markard, J ., Suter M. , and Karin Ingold(2016).”Socio-Technical Transitions and Policy Change - Advocacy Coalitions in Swiss Energy Policy” *Environmental Innovation and Societal Transitions* 18, 215-237
21. Martin Vladimirov and Todor Galev(2017).Report on Governance Barriers for the Social Acceptability of Energy Transition Technologies and policies, 2-37
22. Miller, Richter and O’Leary(2015). ”Socio-energy systems design: A policy framework for energy transitions” ,*Energy Research & Social Science*, 6, 29-40
23. Sovacool BK, Gross A.(2015). The social acceptance of artificial photosynthesis: towards a conceptual framework, 5(3)
24. Szulecki,K. , Andrzej, A. and Szwed, D. (2017). Energy Democratization? Societal Aspects of De-Carbonization in the German and Polish Energy Sectors. *Political Science* 5
25. Wüstenhagen, R., M. Wolsink, and M. J. Bürer(2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35(5), 2683-2691

26. Wolsink, M.(2007). Planning of renewables schemes: Deliberative and fair decision-making on landscape issues instead of reproachful accusations of non-cooperation ,35(5) , 2692-2704
27. Wolsink, M.(2013). The next phase in social acceptance of renewable innovation. 5 (1), 10-13
28. Wierling et al.(2018).Statistical Evidence on the Role of Energy Cooperatives for the Energy Transition in European Countries. Sustainability 10(9), 3339
29. REScoop.eu <https://www.rescoop.eu/>



附錄

附錄一台灣綠主張綠電合作社參與觀察紀錄總表

編號	日期	活動名稱	地點	類型
1	2020.07.04	2020 年度社員常年大會	濟南教會宣教中心	會議型
2	2020.09.05	《日本再生－尋找新能源典範》影片-能源記錄片學習會	媽媽監督核電廠聯盟	學習型
3	2020.09.27	氣候改革刻不容緩 青年抗暖大遊行	立法院→環保署	倡議型
4	2020.09.29	烏來綠能見學團-水力發電+未來地熱	烏來老街、桂山發電廠、翡翠水庫	學習型
5	2020.10.06	掩埋、焚燒到太陽能～垃圾變能源的一日見學	福德坑環保復育園區、木柵焚化爐	學習型
6	2020.10.15	太陽能發電現場見學&面板回收	台灣基督長老教會宣教中心	學習型
7	2020.11.21	社員面對面活動-本社發展近況分享	台北綠色和平會議室	會議型
8	2021.03.13	2021 年度社員常年大會	台灣大學農業陳列館	會議型
9	2021.04.27	走讀北海岸談核電廠除役	核二廠出水口、台電北部展示館	學習型
10	2021.06.19	綠電自由化新紀元	線上講座	學習型
11	2021.07.11	綠色和平的青年啟動與減碳行動	線上講座	學習型
12	2021.07.19	生活節能減碳數十招	線上講座	學習型
13	2021.07.27	綠電合作社太陽能案場監控系統分享	線上講座	學習型

14	2021.07.29	能源紀錄片《日本再生－尋找新能源典範》導讀+放映+解析	線上講座	學習型
15	2021.08.17	認識友社—嘉義、金門綠能合作社	線上講座	學習型
16	2021.09.13	認識友社—新北市智慧綠能合作社	線上講座	學習型
17	2022.03.12	2022 年度社員常年大會	濟南教會宣教中心	會議型



附錄二、研究參與知情同意書

敬邀您參與本研究！此份文件為「研究參與知情同意書」，內容將詳述本研究之相關資訊及您的權利。在研究開始進行及您簽署本同意書前，研究人員會為您說明研究內容，並回答您的疑問。

碩士論文題目：

中文：「能怎麼轉」？民眾參與能源轉型之研究—以台灣綠主張綠電合作社為例

英文：The missing link of Taiwan's Energy Transition: Public Participation.

—The case of Green Advocates Energy Cooperative in Taiwan

所屬研究機構：法鼓文理學院 環境與發展碩士學位學程

研究生：賴筱燁

指導教授：黃信勳 博士

職稱：助理教授

研究聯絡人：賴筱燁

電話：0932-156-061

E-mail：m106502@dila.edu.tw

一、研究目的及簡介：

本研究主要探究民眾參與對台灣推動能源轉型政策的重要性。以「台灣綠主張綠電合作社」(以下簡稱綠電合作社)為例，瞭解台灣民眾參與能源轉型及推動公民電廠之歷程，而後透過「政策分析」與「個案」間對話，探討目前能源制度設計可改善之處，並且提升民眾參與程度。

而「綠電合作社」為台灣第一個能源合作社，除了在實踐設置公民電廠較有經驗外，社員組成沒有地域限制的特性，連帶使案場有多樣性；再者，因是「主婦聯盟環境保護基金會」、「主婦聯盟生活消費合作社」的延伸組織，本質也是倡議性組織，對能源政策的回饋與能源議題的倡議亦具有較高的動能；最後，重視能源教育的推廣，能夠改變或深化更多民眾對能源轉型的認知及接受度。故以「綠電合作社」作為研究觀察之個案，研究者將透過文本資料、實際參與活動的觀察，及邀請合作社之經營執行者和參與者(社員)接受訪談，以便蒐集研究所需資訊，藉以觀察及分析台灣民眾參與能源轉型的實況。

二、研究活動：

(一) 時間：自 2020 年 4 月起至 2022 年 8 月止。

(二) 地點：於「綠電合作社」舉辦社員集會、能源見習活動之場域，及線上講座課程。

(三) 研究方法：

1. 參與觀察法：在參與「綠電合作社」舉辦的課程及集會中，與課程講師和社員交流互動，並使用參與觀察法進行觀察、拍照及記錄。

2. 深度訪談法：

(1) 納入條件：

「綠電合作社」之經營執行者（如：理事主席、合作社經理人、合作社理（監）事、合作社職員等）約 6 名；參與者（社員）約 4 名。

(2) 研究方法與程序：

訪談研究參與者參與能源轉型相關活動的經歷及對研究議題看法。訪談將以一對一方式進行，並在受訪者同意下進行錄音；地點選在受訪者方便的地點，預計時間約為 1-2 小時，原則進行 1-2 次，若有所需將在受訪者同意的情況下，增加訪談次數。「訪談知情同意書」及訪談大綱將另外提供給受訪者簽署。

3. 文件分析法：蒐整「綠電合作社」相關之文本資料，如：報導、社員大會會議紀錄、案場發電紀錄等。

三、研究參與時應請配合事項：

研究對象參與研究時原則上不會有明顯的風險；但在訪談部分，須請研究參與者同意訪談過程之錄音，研究者日後整理訪談稿內容發現若有語意不明或重要漏錄之處，亦請容許我們可以打電話再次確認與詢問特定問題。

四、研究效益與對研究參與者之益處

研究成果可供相關政府部門、民間與學術界參考，具理論與應用價值。

五、研究資料之保存期限、運用規劃及機密性

1. 過程中收集的資料僅供本論文學術研究之用，並會於研究論文完成後兩年內完全被刪除銷毀。
2. 未來研究成果呈現時，會以匿名處理，所有參與者的真實姓名及個人資料將不會出現在論文中。於論文發表前，將提供摘要報告審閱；如對研究有興趣，研究完成後亦可提供全文備查。

六、研究潛在風險、暫停及退出研究之權益

- (一) 經評估，本研究不致於對參與者帶來明顯風險，但過程中若您感到不舒服，想要暫停或退出研究，我們會完全尊重您的意願，先前已蒐集的資料在您同意下，則斟酌納入研究分析中。即便研究結束，有任何問題，都歡迎聯絡我們。

(二) 研究不會詢問個人隱私及合作社機密，並對個人資料嚴格保密，研究參與者不會有洩漏隱私的風險。

若您不願意接受上述微小風險，您有權不同意參與本研究。

七、損害補償或保險

(一) 本研究執行過程，沒有可預期之不良影響，參與本研究而發生身心方面損害或法定權益受損之風險極低，故本研究不提供補償或保險。

(二) 您簽屬本知情同意書後，在法律上的任何權利不會因此受影響。

八、研究參與者權利

(一) 研究者已經妥善向您說明研究內容及相關資訊，並告知可能影響您參與研究意願的所有資訊。若您有任何疑問，可向研究者詢問，研究者將據實回答。

(二) 研究者會將您簽署之一式兩份同意書其中一份交給您留存。

九、研究人員簽名

研究人員已詳細說明上述的研究方法之性質與目的，及可能產生的權益、風險等事項。

本同意書一式兩份，將由雙方各自留存，以利日後聯繫

研究人員簽名：日期： 年 月 日

十、研究參與者/法定代理人簽名同意

本人已詳細瞭解上述研究方法及相關的權益與風險，有關本研究的疑問，已獲得詳細說明與解釋，本人同意成為本研究的自願研究參與者。

錄音：同意-錄音 不同意-錄音

拍照：同意-拍照 不同意-拍照

成果回饋：研究完成請提供報告，寄至（電子信箱或地址）

聯絡電話：

__E-mai：

地址：

不用了，謝謝

研究參與者/代理人簽名： 日期： 年 月 日

附錄三、訪談知情同意書

敬邀您參與本研究！此份文件為「訪談知情同意書」，內容將詳述本研究之相關資訊及您的權利。在研究開始進行及您簽署本同意書前，研究人員會為您說明研究內容，並回答您的疑問。

碩士論文題目：

中文：「能怎麼轉」？民眾參與能源轉型之研究—以台灣綠主張綠電合作社為例

英文：The missing link of Taiwan's Energy Transition: Public Participation.

—The case of Green Advocates Energy Cooperative in Taiwan.

所屬研究機構：法鼓文理學院 環境與發展碩士學位學程

研究生：賴筱燁

指導教授：黃信勳 博士

職稱：助理教授

研究聯絡人：賴筱燁

電話：0932-156-061

E-mail：m106502@dila.edu.tw

一、研究目的及簡介：

本研究主要探究民眾參與對台灣推動能源轉型政策的重要性。以「台灣綠主張綠電合作社」（以下簡稱綠電合作社）為例，瞭解台灣民眾參與能源轉型及推動公民電廠之歷程，而後透過「政策分析」與「個案」間對話，探討目前能源制度設計可改善之處，並且提升民眾參與程度。

而「綠電合作社」為台灣第一個能源合作社，除了在實踐設置公民電廠較有經驗外，社員組成沒有地域限制的特性，連帶使案場有多樣性；再者，因是「主婦聯盟環境保護基金會」、「主婦聯盟生活消費合作社」的延伸組織，本質也是倡議性組織，對能源政策的回饋與能源議題的倡議亦具有較高的動能；最後，重視能源教育的推廣，能夠改變或深化更多民眾對能源轉型的認知及接受度，故以「綠電合作社」作為研究觀察之個案。

因此，本研究希望邀請「綠電合作社」之經營執行者（如：理事主席、合作社經理人、合作社理（監）事、合作社職員等）分享「綠電合作社」的營運以及和政府互動的經驗；參與者（一般社員）分享參與社內活動的經驗（詳請參考附錄之訪談大綱），以便蒐集研究所需資訊，藉以觀察及分析台灣民眾參與能源轉型的實況。

二、參與研究之對象：

- (四) 「綠電合作社」之經營執行者(如：理事主席、合作社經理人、合作社理(監)事、合作社職員等)約 6 名。
- (五) 參與者(社員)約 4 名。

三、研究方法與程序：

本研究主要訪談研究參與者對研究議題看法及參與能源轉型相關活動的經歷。

將一對一方式進行訪談，地點可選在您方便的地點，時間約為 1-2 小時，原則進行 1-2 次，若有所需將在您同意的情況下增加訪談次數，簽「訪談同意書」之前會請您審閱訪談大綱，詳如附件。

又為記錄正確的資料，訪談過程會錄音，如果您不願意錄音、不願某段發言錄音，或中途想停止，都請隨時提出，我們會完全尊重您的意願，改以筆記的方式記錄；錄音資料彙整為逐字稿後會請您確認。

四、研究參與時應請配合事項：

您參與研究時原則上不會有明顯的風險，但須請您同意訪談過程之錄音，若研究者日後整理訪談稿內容時發現有語意不明或重要漏錄之處，請容許我們打電話再次確認與詢問特定問題。

五、研究效益與對研究參與者之益處

研究成果可供相關政府部門、民間與學術界參考，具理論與應用價值。

六、研究資料之保存期限、運用規劃及機密性

- (三) 過程中收集的資料僅供本論文學術研究之用，並會於研究論文完成後兩年內完全被刪除銷毀。
- (四) 本研究會負起保密責任，未來研究成果呈現時，會以匿名處理，所有參與者的真實姓名及個人資料將不會出現在論文中。於論文發表前，將提供摘要報告審閱；如對研究有興趣，研究完成後亦可提供全文備查。

七、研究潛在風險、暫停及退出研究之權益

- (一) 經評估，本研究不致於對參與者帶來明顯風險，但過程中若您感到不舒服，想要暫停或退出研究，我們會完全尊重您的意願，先前已蒐集的資料在您同意的情況下，則斟酌納入研究分析中。即便研究結束，有任何問題，都歡迎聯絡我們。
- (二) 研究不會詢問個人隱私，並對個人資料嚴格保密，亦會盡力避免他人從研究發表辨識出您，研究參與者不會有洩漏隱私的風險，但在非預期情況下您的身份或仍有可能受到揭露，請您慎重考慮是否接受訪談。

若您不願意接受上述微小風險，您有權不同意參與本研究。

八、損害補償或保險

(三) 本研究執行過程，沒有可預期之不良影響，參與本研究而發生身心方面損害或法定權益受損之風險極低，故本研究不提供補償或保險。

(四) 您簽屬本知情同意書後，在法律上的任何權利不會因此受影響。

九、研究參與者權利

(三) 研究者已經妥善向您說明研究內容及相關資訊，並告知可能影響您參與研究意願的所有資訊。若您有任何疑問，可向研究者詢問，研究者將據實回答。

(四) 若您有興趣瞭解研究結果，可提供您報告摘要。

(五) 研究者會將您簽署之一式兩份同意書其中一份交給您留存。

十、研究人員簽名

研究人員已詳細說明上述的研究方法之性質與目的，及可能產生的權益、風險等事項。

本同意書一式兩份，將由雙方各自留存，以利日後聯繫

研究人員簽名：日期： 年月日

十一、研究參與者簽名同意

本人已詳細瞭解上述研究方法及相關的權益與風險，有關本研究的疑問，已獲得詳細說明與解釋，本人同意成為本研究的自願研究參與者。

錄音：同意-錄音 不同意-錄音

成果回饋：研究完成請提供報告，寄至（電子信箱或地址）

聯絡電話：

E-mail：

地址：

不用了，謝謝

研究參與者/代理人簽名：日期： 年月日