



跨領域的永續轉型—讓綠能場域成為環境生態與社區生活的一部分

韋能能源環境永續與在地溝通資深經理 / 蔡絲婷

關鍵字：綠能發展、環境韌性、社會溝通、生態保育、在地共創

摘要

本文以韋能能源嘉義義竹電廠為案例，探討綠能發展如何結合生態保育、社區參與與氣候韌性，實踐跨領域的永續轉型。電廠基地位於嘉義布袋的八區鹽田，該地過去為傳統曬鹽區，2001 年因鹽業機械化與國際競爭而停曬，轉型後成為重要的生態保護區與再生能源示範場域。韋能能源在此地推動的光電案場結合了光電工程、社會工程與生態工程三個層面。設計上強調低擾動與友善棲地的施工方式，以回應極端氣候挑戰；社會面則透過制度化的溝通機制，從信任建立到推動社區共好計畫，逐步深化與地方連結。綠能生態教育館亦同步啟用，作為環境教育與在地對話的平台。整體而言，此案展現出綠能不僅是發電設施，更可成為串聯自然、人群與知識的永續實踐場域。

一、前言

隨著氣候變遷日益加劇，極端氣候頻繁發生，全球各地都面臨能源轉型的迫切需求。傳統化石燃料不僅資源有限，更是造成溫室氣體排放與環境污染的主因之一。為了減緩氣候危機、達成碳中和目標，世界各國紛紛投入再生能源的發展，其中以太陽能、風力最為普及。綠能的發展不僅是永續的選擇，更是經濟與科技轉型的關鍵驅動力，能促進能源自主、創造綠色就業機會，帶動地方創生與產業創新。同時，發展綠能也有助於提升能源系統的韌性與永續性，為未來世代打造更乾淨、安全的生活環境。因此，綠能已不再只是選項，而是全球邁向永續發展的共同方向。

然而，綠能的發展並非毫無爭議。從選址開始，往往牽涉到土地使用的衝突、生態



棲地的干擾、在地居民的反對聲音，甚至影響原有的景觀與生活方式。在能源轉型的過程中，我們不斷面對「要不要建、蓋在哪裡、誰來承擔代價」等艱難的選擇。推動綠能的同時，也需要誠實面對這些妥協與爭議，尋求在發展與保護之間的平衡。唯有透過更開放的對話、共識的累積與在地參與，才能讓綠能真正成為連結人與環境的力量。

因為我們選擇的不只是一種能源型態，更是一種面對未來的態度——是集中還是共創，是犧牲還是共榮，是競爭還是共好。因此，從綠能工程的技術選擇與規劃開始，延伸到生態工程中對棲地重視與回復，再到社會工程層面對社區的理解與參與模式，需要整合不同的知識與觀點，重新想像一個能源、環境與人共生共存的未來。也期待透過韋能能源嘉義義竹電廠的實際案例與反思，盤點在推動綠能過程中，我們如何理解並回應這三種「工程」的張力與可能。

二、光電工程：以韌性為核心的電廠設計思維

在面對日益頻繁且劇烈的氣候變遷挑戰下，電廠設計從一開始即將「韌性」作為核心考量，並以歷史極端氣候事件為依據，進行一系列技術性應對規劃。根據嘉義縣義竹鄉的風速設計標準為每秒 32.5 公尺，並回顧 2001 年納莉颱風曾帶來每小時高達 477 毫米的暴雨，顯示極端氣候事件已不再是偶發現象，而正逐漸成為常態化風險。這些天氣極端化趨勢，對於基礎設施的設計與韌性提出更高標準，也迫使綠能建設必須納入氣候調適與災害風險管理的整合思維。

為此，抗颱風設計採用超越基本設計規範的風速參數（37.5 公尺／秒），以因應未來更強烈的颱風來襲。同時，因應極端降雨可能導致的洪水災害，工程團隊依據百年重現期洪水模擬結果，並搭配全場高程調整、設備基座抬升、精密排水系統與抽水幫浦配置，確保在強降雨期間仍能穩定運作。

在結構材料方面，支架系統選用具抗風、抗鹽害與耐腐蝕性的設計，對抗濱海地區的強風與高鹽環境。配合定期維護與保養，使用年限可達 30 年以上，降低因極端氣候而導致的損壞與替換成本。

此外，電力系統依據實際模組與變流器規格採 130% 至 140% 的直交流配比，提升發電效能，也預留空間因應未來能源輸出變化。電力傳輸方面，採全線地下化規劃，並以潛鑽工法（HDD）穿越排水設施，避免對水利設施造成干擾，同時保護電纜在極端氣候下的安全性。整體路線也全程利用公有土地與道路，減少用地風險與社會爭議。

除了電廠開發初期的技術設計與規劃外，為在施工期間兼顧生態保護與工程進度，團隊亦採取多項生態友善措施。首先，為確保候鳥擁有穩定的棲息環境，團隊在動工前即於保留區設置圍堤，以維持區域水量，防止乾涸。工程作業亦特別規劃由南向北進行，並刻意避開候鳥棲息季節，以降低對鳥類活動的干擾。此外，於古鹽道保留區內全面禁止使用施工機具，以減少人車對該區的擾動，並持續委託第三方單位進行動植物數量及棲地環境監測。所有相關資訊也將持續公開於韋能能源官網，以落實資訊透明與社會責任。



在施工管理上，也特別強調對環境與野生動物的尊重，除進行施工人員教育外，要求勿破壞棲地，車輛亦應避免衝撞野生動物，若發現受傷個體，須即時通報由專業團體協助照護。同時，選用低噪音工法與設備，必要時改採油壓動力或加裝緩衝裝置，以降低聲音干擾。為控制粉塵，除定時灑水、於出入口設置洗車台，並加裝防塵網，確保空氣品質與周遭環境品質。這些作為顯示出團隊對生態保護的重視，並致力於達成發展與保育共存的目標。

透過這一系列與氣候風險緊密連結的工程技術策略，嘉義義竹電廠不僅是綠能基礎設施，更是對未來氣候挑戰的前瞻回應，打造具備環境韌性與永續性的發展典範。

三、社會工程：從對話到共創：韋能能源嘉義義竹的社會溝通行動

作為全台首座由民營企業設立的綠能生態教育基地，韋能能源嘉義義竹電廠自成立以來，始終以「與土地為鄰、與社區同行」為核心價值，生態保留區的定位與地方溝通視為重要前提，以建置具生態敏感度與社會共識的綠能場域，透過透明參與與跨界合作，持續實踐一套有系統、有溫度的社會溝通策略。從信任建立、共識整合、制度化推進到穩定合作，韋能能源一步步深化與地方的連結，讓綠能不只是技術建設，更成為地方再生的催化劑。

第一階段：信任建立與初步對話（2017-2018）

社會溝通的起點，始於開發初期對棲地保育的重視。2017年起，韋能能源與崑山大

學合作，釐清生態保留區範圍，並與中華鳥會等保育團體現勘，主動回應社會關切的試樁工程影響問題。透過這些早期對話，建立基本互信，也為後續的協作鋪路。

第二階段：共識形成與方案整合（2018）

進入2018年，韋能能源擴大溝通規模，邀請第三方顧問（ERM）及保育單位參與「八區生物多樣性工作計畫」，共同討論圍堤、水位管理與生態復育策略，並向NGO與公部門說明開發選址與保留構想。同年底參與地球公民基金會論壇，更將整體願景向大眾公開，強化溝通的透明度與公共性。

第三階段：制度化推進與參與深化（2019-2020）

溝通進入深化階段後，我們透過工作坊、共創會議等方式，與地方團體與學界共同規劃教育館內容與監測機制，實踐知識共作。2019與2020年陸續舉辦「願景工作坊」，廣納能源署、國產署、保育單位意見，將參與轉化為制度，為電廠營運奠定穩定的社會基礎。

第四階段：穩定協作與效益展現（2020-至今）

2020年起，韋能能源正式啟用嘉義義竹綠能生態教育館，並與高雄市野鳥學會、東海大學合作，建立電廠內的生態保留區人為棲地管理制度，透過常態鳥調、繁殖監測與水位控制，有效提升棲地品質與物種豐度。2020年觀察紀錄顯示，義竹電廠內記錄到102隻黑面琵鷺覓食、棲息，見證光電與生態並存的可能性。



圖 1 韋能能源嘉義義竹電廠，是台灣第一座擁有生態保留區的民營太陽能電廠。

3-1 落實社會價值的具體實踐

在推動綠能轉型的同時，韋能能源不斷深化與地方的連結，透過多元的社會溝通與教育實踐，逐步形塑出一套具體且可持續的公私協作模式。過去六年來，韋能能源攜手義竹教會課輔班，以及和順國小、義竹國中、布袋國中等學校，共同推動融合科技與環境教育的「綠色科技小旅行」。活動中，孩子們手持平板、化身小小科學家，在綠能生態教育館內進行觀察與紀錄，將學習歷程轉化為專屬的科學觀察報告，展現出童趣與專注並存的學習成果。

這項寓教於樂的活動，讓孩子們近距離接觸太陽能應用、濕地生態與環境保護等議題，也在過程中培養了他們對永續發展的初步理解與興趣。透過數位科技與場域學習的結合，綠能生態教育館逐步成為義竹地區的重要環境教育據點，也持續透過策展與參訪深化公眾溝通，迄今已吸引超過3,700人次、橫跨10至90歲年齡層參與，涵蓋學校、機關與民間社群。館內「日光域」策展講述從鹽田到綠電的轉型歷程，讓參訪者從歷史與地景出發，理解能源轉型與地方再生的交織關係。



在環境教育之外，韋能能源亦積極促進社會共好。2024 年起推動「與光為鄰·社區共好計畫」，提供專案型電力開發協助金，開放雲林、嘉義、台南三地的在地立案團體申請，鼓勵發展涵蓋綠能、教育、文化與社區發展的地方行動方案。這項計畫不僅彰顯韋能能源作為在地「好鄰居」的角色，也協助地方團體實現其公共願景，累積永續行動的在地能量。

韋能能源亦持續拓展與社區的對話平台。例如，嘉義義竹綠能生態教育館接待台南新營社區大學的特別場次，主題為「『能』量的『態』度——能源與生態的平衡」，邀集

環境講師、光電產業代表與公民學習者，透過實地導覽與主題論壇，探討太陽能開發與棲地保育之間的共生可能，促進地方居民從更全面的視角理解綠能議題，並主動參與公共討論。

從孩子的科技探索，到社區的公開對話，韋能能源透過系統化的溝通策略，實踐「在地深耕、與光共好」的理念。這一連串行動不僅拉近企業與居民的距離，也透過長期對話與教育場域的經營，落實綠能與環境共生的可能性，鋪展出一條兼具綠能發展、教育參與與社區連結的永續路徑。



圖 2 2024 年韋能能源舉辦「綠能跨域共行座談會」探討綠能與生態共榮發展雙贏策略。



3-2 從溝通到共創的永續進程

韋能能源嘉義義竹電廠的社會溝通歷程，是一場從單向說明到多方共創的轉變歷程。它不只是企業履責的個案，更是綠能開發如何以核心價值、制度與行動積累社會信任的實踐範例。從保育參與、教育深化到社區共好，韋能能源以一座電廠為起點，描繪出能源與地方共生的新樣貌，實踐真正的在地永續。

四、生態工程：多樣化棲地營造策略

生態工程本質在於順應自然、尊重系統。它不以征服或扭曲自然為目標，而是從了解生態系的運作動態出發，避免在開發過程中造成不可逆的破壞。更積極地說，生態工程是一種跨領域合作的實踐，結合森林、水保、地質、土木、生態、社會與經濟等多元知識，致力於生態復育與土地永續再利用。

在韋能能源嘉義義竹電廠的案例中，生態工程並非輔助，而是貫穿整體規劃與執行的核心理念。自 2018 年 4 月起，嘉義義竹電廠即展開長期且系統性的生態監測，並根據監測成果調整設計與管理策略，實踐展現了生態保育與綠能開發的協同可能，透過多面向的監測與棲地營造策略，有效回應棲地水文變化、鳥類繁殖及生態系鏈結等挑戰。

生態工程包括重點監測黑面琵鷺、東方環頸鴿、高蹺鴿及過境候鳥，並依照繁殖季節調整調查頻率，利用物種豐富度分析和群聚結構統計工具，掌握不同季節與年度的鳥類生態趨勢。棲地改善方面，保留過往廢棄鹽田結晶池作為繁殖用地，並根據地勢與水文條件建置「水中島」為暴雨期鳥類提供緊急棲息點，清理河道密植區以利幼鳥遷徙，並鋪設碎石築巢平台、稻草蓆與蚵殼碎石等多樣微棲地，提升繁殖成功率。



圖 3 黑面琵鷺在義竹電廠的生態保育區停留與覓食。



圖4 數十隻身形優雅的高蹺鴉，在水面上悠然起舞，顯示生態保留區具備良好濕地棲地條件，生態維護成效漸顯。

為提升棲地品質，定期進行水質監測涵蓋氣溫、水溫、鹽度、pH 值、溶氧量、濁度及底泥重金屬等指標，並搭配懸浮固體監測，呈現完整的棲地水文與污染負荷輪廓。監測結果顯示水質隨季節與降雨鹽度波動，需持續追蹤以因應長期氣候變遷，並以水質數據指導復育區設計與維護。

候鳥的美食天堂，底棲動物與魚蝦蟹調查，依標準作業程序採集底棲軟體動物及魚蝦蟹，記錄物種數量與群聚狀況。調查發現魚蝦蟹數量與鳥類覓食行為密切相關，顯示下層生物群對上層生態系具決定性影響。為提升鳥類覓食機會，於特定季節、潮汐時間引進魚蝦蟹苗，作為生態操作手段。

為減少工程對生態的擾動，調整工程動線避免繁殖期干擾，施工後將壓實道路鋪回碎石，轉化為鳥類利用空間，並設立出入口控管以維持棲地穩定性。對水門與排水設施對魚蝦遷移的影響，設置對照樣點以評估並支持未來水道連通性改善。

除了水質監測，水文調節與環境風險管理對候鳥棲地環境也非常重要。因此，我們設置數個抽水站為主要水位控制設施，並維持潮溝水深至少 50 cm 以保護底棲生物及水鳥覓食環境。

嘉義義竹電廠透過長期生態監測與資料累積，建立了以數據為本的棲地管理模



圖 5 民眾參訪嘉義義竹綠能生態教育館時，可了解鹽田的歷史變遷，並觀察水鳥生態的豐富多樣。

式，實現科技與自然的協作。未來持續的監測與科學分析，將是推動「低碳、永續、生態共融」開發願景的核心基石，並為綠能人工濕地生態保育與綠能發展提供寶貴經驗。韋能源嘉義義竹電廠不僅是綠能推動的示範基地，更是一處「綠能與生態如何共存」的戶外教室，不僅是對眼前問題的回應，也顯示了工程設施與生態系統、社會溝通需長期監測與動態管理的必要性。唯有建立從專案開發前期、施工期、維運期全流程的「生態適應性管理機制」，方能確保此地持續維持濕地功能與生物多樣性，同時實現再生能源與生態永續的雙重願景。

五、結論：以二十年為尺度，邁向韌性綠能願景

韋能源以嘉義義竹電廠為案例，從「光電工程」、「生態工程」與「社會工程」三個相互交織的面向，探討綠能發展與環境永續如何共構共生。在氣候變遷驅動能源轉型的當下，雖然再生能源勢在必行，但若忽略濕地生態、水文條件與在地社會的歷史脈絡，反而可能引發生態衝擊與社區反感。韋能源透過長期的生態監測、靈活調整施工策略，並積極與在地社群展開溝通協作，呈現出一種跨領域整合、工程與自然並進的實踐模式。若開發初期的設施缺乏後續的長期投入與關注，保留區將可能淪為形式化的「生



態蚊子館」。唯有不間斷的投入與持續的優化，才能落實生態共生的初衷，真正延續生命的韌性與價值，而非僅止於短期的展示與美化。

這是一場需要長時間承諾的旅程。我們一方面積極爭取內部資源，另一方面積極與外部夥伴攜手合作，為未來二十年的願景打下紮實根基。我們深信，真正具韌性的永續能源建設，不僅仰賴技術創新，更需深耕對生態系統復原力的理解，並支持地方行動力的發展。唯有透過長期對話、資源投入與科學化管理，才能實現低碳轉型、生態永續與在地共融的三重目標。

參考文獻

1. 行政院國家永續發展委員會 (2022)。《我國永續發展目標自願檢視報告 (VNR)》。<https://nsdc.epa.gov.tw>
2. 中央氣象署 (2022)。《氣候變遷調適政策專區》。<https://www.cwa.gov.tw>
3. IPCC (2021)。《第六次評估報告摘要：氣候變遷 2021》。<https://www.ipcc.ch>
4. 嘉義縣政府 (2020)。《嘉義縣國土計畫書 (草案)》，內含風速與氣候資料。
5. 韋能能源 (2018-2023) 布袋鹽田濕地報告。
6. 曾憲志、劉俊志 (2021)。〈光電與生態共存的可能性：以嘉義義竹案場為例〉，《台灣能源季刊》，第 8 期，頁 34-47。
7. 中華民國野鳥學會 (2022)。《嘉義濕地與黑面琵鷺棲地觀察年度報告》。
8. 高雄市野鳥學會 (2021)。《義竹濕地人為棲地管理制度初步成果報告》。
9. 東海大學生態暨環境研究中心 (2020)。〈義竹案場鳥類調查初步成果〉。
10. 地球公民基金會 (2018)。《光電與土地：從八區案談太陽能的社會責任》，論壇記錄文件。
11. 社區大學全國促進會 (2023)。《能源公民的養成：社大課程案例分享彙編》，頁 52-59。
12. 韋能能源 (2024)。《與光為鄰·社區共好計畫簡介手冊》。
13. 和順國小、義竹教會 (2021-2024)。「綠色科技小旅行」合作計畫成果彙編。