

串接臺澎海纜之手

台電公司輸變電工程處 中區施工處

文／編輯部 圖／台電公司中區施工處



臺澎海纜的合聯，是台電公司近 20 年來的重大輸變電工程之一。

甚麼樣的距離，需要花費16年的時間才能走完？甚麼樣的工作，是挨家挨戶去拜訪討罵？又是甚麼樣的工程，爲了讓居民安心而不斷溝通說明？這，是臺澎海纜建造的歷程縮影，也是臺灣輸變電線路網的重大里程碑。臺澎海纜的連接，從此臺灣、澎湖電力供輸成爲網內一家，這一路走來相當艱辛，遭遇的反對及困難沒有間斷過，台電公司如何用理性、相互尊重的態度，持續溝通牽起這條線路？故事，從近期最夯關鍵字「綠色能源」說起。

“ 用電纜串接臺灣與澎湖 ”

澎湖是距離臺灣最近的離島縣，擁有豐沛的自然資源及地質景觀。冬季強勁的東北季風，讓澎湖成爲全臺灣第一個擁有風力發電機的縣市，從七美，到中屯一期、中屯二期。然而，澎湖的電力並非全由風力機組的發電供給，而是透過尖山發電廠以燃油發電機組供電。燃油發電的成本高昂，成爲了台電公司想要積極調整的計畫，希望將澎湖併入臺灣電力網絡之中。另一方面，澎湖地區有計畫的進行風力機組的設置，朝向澎湖低碳島的目標邁進，更提高臺澎海纜的需求。

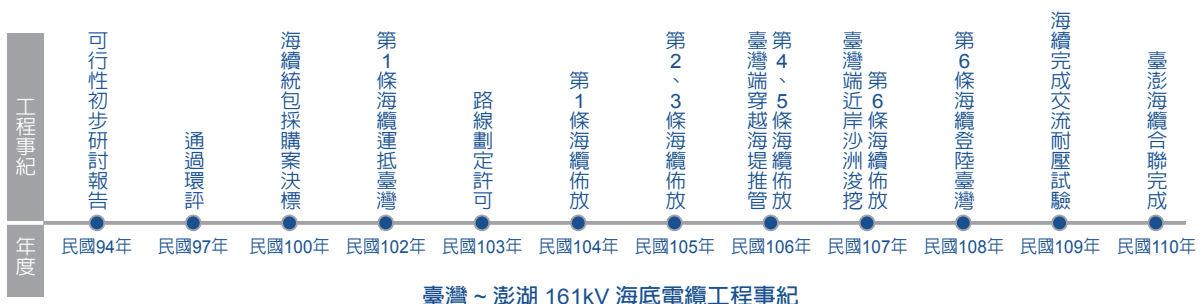
民國 94 年，臺澎海纜完成初步可行性報告，民國 97 年完成環境評估，民國 100 完成工程發包，台電公司輸變電工程處中區施工處，是負責工程的專責團隊，面對公司交付的責任，深知在過程中，必定要克服許多考驗，更有多面向的利害相關者，需要耐心、理性的溝通協調。最直接需要

傾聽及面對的，就是地方民衆的聲音，而這一點，中區施工處早在工程進行前就已著手規劃。

第四工務段檢驗員賴柏良進到台電的第一份工作，就是每天一早跟著當時的主管來到雲林台子村漁港邊，挨家挨戶的拜訪當地的漁民，向他們溝通臺澎海纜工程的施工規劃，不論是在地養蚵的人家，近海遠洋捕魚的漁家，在地生活的民衆，看到他們是台電的人，立刻就是一陣抱怨與謾罵，甚至吃上閉門羹也是家常便飯。爲了拉起溝通的管道，他以自身的釣魚經驗爲話題，竟開啓了部分居民心裡的那一道鎖。

「大家擔心的，還是他們賴以生存的海洋生態，沒有保護好這裡的環境，不要說施工期間，對這靠海吃飯的居民來說，等於斷了他們的生計。」。

海纜布線工程，需要先行對施工區域進行地質調查，事前掃海，以及施工海



域的淨空，都必須先取得合法施工權利。如此一來，原本在這片海域進行海事作業的漁民不得進入捕魚，沿岸的蚵農也無法養殖蚵苗，對於生計的影響甚鉅，他們是反對海纜工程的最大族群。況且，把那麼大的一條海纜放入海中，有沒有電磁波、對海洋生態有沒有影響？工程執行完畢之後是他們是否還能回到這片海洋捕魚？漁民、蚵農們，懷著深深的疑慮，內心相當抗拒。

台電公司了解漁民們的擔憂，除了向漁業署申請停止海纜施工範圍之專用漁業權外，並給予合理補償。漁民、蚵農的生計得到保障，確實感受到台電有誠意的溝通，並願意協助解決民衆的困擾，於是反對、抗議的聲量越來越小，海域工程才得以開工。

回想起那段每天被抗議的日子，檢驗員莊佳隆說：「那時每天進到工地，都不知道今天是否有陳情抗議的民衆，他們來

了，當天的工作又沒有進度，現場工作人員同時要面對無法進行工程及群眾抗議，每天出門工作都是煎熬。」。

好不容易獲得進場施工權利，還需面臨天氣因素的考驗。首先，臺灣冬季有著強勁的東北季風，船隻作業往往避開此一階段。工期大約集中於清明到中秋這段暖和炎熱的季節。每一段海纜，在深海布線的時間大約需要3個星期左右，施工團隊必須掌握每段「可能的好天氣」，搶在惡劣天氣來臨之前，儘速完成海纜的放置。太平洋海面在暖洋時期常有颱風成形，常常是既快速又強烈，每次船隻出海進行作業，都是一場與氣候的搏鬥，團隊同仁回想起某次在海上鋪設海底纜線時，工程進度大約到一半，卻發現天氣瞬間轉變，風大浪大造成船身劇烈晃動，團隊同仁首先加強機械、工具等器材的固定，並視風浪情況決定是否收回海纜準備靠岸。所幸風浪終於平息，船上作業人員的驚嚇與擔憂，



海底纜線的下放過程。



監視螢幕中海底纜線的明管放置於海床上。

才得以紓解。

離岸作業的生活包含許多不便，例如食物、生活空間的限制，這些都必須靠自己調適去排解。最讓同仁頭痛的，是要在網路訊號不穩的海中央，站到船上的最高點高舉手機尋找微弱的 2G 訊號，把當日的工程進度回報給臺灣的主管。同仁更自我解嘲的說：「每天例行性的拜天公後，才能安穩的休息！除了和天氣、時間賽跑，沒想還要追逐著手機訊號而生。」。

愛護海洋環境、保護海洋生物，是台電在海域工程施作同時的重點。在選定施工地點之前，特地選擇避開海底沉船遺跡，並利用最環保的噴砂工法，將海纜直接放置海底，用海砂掩埋。如於岩石礁的海底，就直接投入，讓安裝好保護管的海纜放置海底，融入海洋環境之中。而漁民們最擔心海纜是否會產生電磁波影響海底生物，電纜外有著三層絕緣體的層層保護，以及 24 小時監控，這條海纜橫躺在海底，就如沒入海底的沉船般，靜靜的與環境合而為一。

“陸上工程最後一哩路”

長達 58.8 公里的海纜鋪設終於在民國 108 年登陸臺灣，在預計的 4 年當中如期完成。纜線鋪設回到陸地作業，臺灣端陸纜工程長達 8.8 公里，原以為回到台電同仁熟悉的陸上施作，能夠提前並順利完工，



布纜船在深海處放置海纜。

但最後一哩的電纜鋪設（約 1.1 公里），因需穿越口湖市區較為中心的中正路、文明路路段，該地區因地質軟弱、水位高、道路狹小、鄰房密集且老舊，又有既成道路私地未徵收問題，致施工期間屢遭居民抗爭，連設計規劃階段進行試挖都遭遇民衆抗爭。

為了讓臺澎海纜能夠順利完工，台電同仁持續與民衆溝通，拜會鄉長、各村長及鄉民代表，以尋求支持，亦配合地方要求陸續召開多次施工說明會，以化解地方民衆疑慮，並展現陸纜工程推動的決心。幾經溝通協調，了解民衆對於陸域管路施工明挖工法的開挖、震動，恐導致施工區域土質鬆軟等諸多顧慮。尤以管線鋪設沿途經過的地區，也多有磚造的舊式房屋，居民擔心明挖工法的開挖容易導致房屋龜裂等毀損狀況，也擔心管路的鋪設會帶來更強的電磁波，影響附近居民的身體健康。



臺澎海纜上岸後的最後一哩陸管鋪設，在歷經多次與民衆的溝通後，採用推管方式施作，降低道路的開挖，避免造成鄰損。

當第一線同仁與相關意見領袖多次溝通協調卻無法得到共識，將相關情況回報後，時任楊偉甫董事長首先協助與地方政府溝通、取得共識，並多次親自下鄉，直接面對現場第一線的民衆。無論是聆聽意見，或是面對抗爭活動，台電公司從首長到第一線同仁無不上一心，團隊合作。

最後，考量雙方最大利益之下，終於取得以難度較高之免開挖推進工法來施作，雖增加成本與工期，但相對於傳統明挖工法敲打開挖的區域較少，大幅降低鄰近居民之疑慮。此外，考量口湖地區因鄰

近海岸，也同時規劃將市區配電線路下地，除美化市容更有利於後續修復工作，也在此次工程中一併完成。台電公司展現最大誠意，終於獲得地方政府、鄰近居民的同意與理解，成功取得道路挖掘許可證。

免開挖工法 提升居民安全感

口湖市區路段之電纜管路工程除電纜接續人孔及少部分銜接管路必須採明挖以外，其餘主要管路（約 900 公尺）均採更高規格之免開挖推進工法，即無需於路面



臺澎海纜的連結，完成臺灣邁入低碳島的最後一塊拼圖。



台電中區施工處在古璧松處長 (中) 的領導下，團結一心，完成臺澎海纜鋪設的艱鉅任務。

進行全線開挖之工法，近年市區汙水幹管等管線工程已大量廣泛採用，中正路及文明路依施工需求規劃為三個路段 (A、B、C 段)，分別採小管推進工法 (A、B 段) 及水平導向鑽掘 (HDD) 工法 (C 段)，其中文明路 A 段曲線推進工法長度達 394 公尺，亦是國內電力管線首次採上下雙管曲線推進案例，除在施工法上採用高難度免開挖技術外，於推管施工期間亦透過施工範圍沿線布設大量沉陷釘、傾度盤、推管機頭陀螺儀等設施，定期進行監測及收集量測數據，結果均在監測警戒值及設計需求內，符合施工規範規定，也藉此消除地方民眾對於施工安全之疑慮。

且為減少地方居民對於施工安全疑慮，陸域電纜接續人孔、管路及推管工作井採明挖部分均提高施工等級，除於底部先進行全面高規格之地盤改良，以強化軟弱地質，有效避免路面或鄰房沉陷問題，並於開挖設施亦採用成本極高之低震動靜壓式擋土鋼板樁，以降低施工噪音振動，

經監測結果，施工期間並無發生嚴重鄰損或路面下陷問題，也獲得良好施工效果。另因鄰房密集，為解除民眾對於電磁場疑慮，也採個案考量，配合地方要求於明挖管路上方再加鋪鋁板，以降低電磁場。

貼心的調整施工工法，為的就是推動綠色能源的健全化，以及臺澎電網的串連，臺澎海纜的最後一哩路，儘管走得艱辛，卻也在民眾的理解下順利完成。

台電中區施工處在施工的前後 16 年期間，歷經千辛萬苦，合作無間的他們，在最艱辛的時刻，在古璧松處長的帶領之下，展現最高的團隊士氣、最專業的施工技術、最有耐心的溝通協調，終於完成台電史無前例，對臺灣來說也是相當重大的跨海工程，臺澎海纜更是臺灣電業史上非常重要的里程碑，能克服相關困難並順利完成它，應該是到目前參與工程中最有成就感的項目了。而它的意義不只是當下雙向電力傳輸，更是新的未來，臺灣邁向低碳島的最後一塊拼圖。🌱