



# 港口對接聯合國永續方案之規劃及建設

國立中山大學海洋環境及工程學系副教授 / 陸曉筠  
臺灣港務公司安平港營運處資深處長 / 張展榮  
臺灣港務公司職業及安全衛生管理處經理 / 蔡宗勳

關鍵字：綠色港（Green Port）、生態港（Eco-port）、聯合國永續發展目標（SDG）、世界港口永續方案（WPSP）

## 摘要

世界大型商港與城市多為相互依存的關係，也讓港口的永續化發展在近代受到高度重視，肩負經濟重責的港口運作如何做到與環境、與城市、與周邊社區共存？歐美澳日等大港紛紛提出綠色港、生態港等政策及行動方案，冀望以環境友善之作為引領下一個世代的產業發展。航運為一全球性產業，當氣候與環境變遷壓力日益增加下，2017年國際港埠協會（International Association of Ports and Harbors）決定發起建置世界港口永續方案（WPSP），對接聯合國2030永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs），以氣候與能源、韌性基礎設施、安全和保安、社區和港口城市的對話、治理與

道德五個面向提出全面性之作為，港埠的環境友善不再是環保或職安單一部門的業務，而是整體產業鏈結應投入的責任。

## 一、國際港口永續發展趨勢

港口肩負一個國家及區域間之經濟重責，也需要在環境與社會關係做很大的權衡，港口環境因頻繁地船舶航行、停靠、補給、貨櫃進出等操作，加上因港而生的周邊大型產業，港口周邊地區往往面臨空氣、水質、底質污染的風險，不僅嚴重影響環境及生態體系，同時也與港口之永續經營及周邊社區的健康發展相衝突。因此，近幾十年來，環境友善之港埠發展已成為全球各大航運國積極發展的重點目標之一，美國及澳洲



等國主要稱之為「綠色港 (Green Port)」，歐洲及日本等國主要以「生態港 (Eco-port)」做為論述。由這些昔日的海上霸權國家，不難看出其企圖以「綠色」、「生態」及「永續」的港埠發展，再次領導世界海洋權力及航運的動向 (陸，2013)。

「綠色港灣」或「生態港灣」的定義依不同的國家而異，2005年美國長堤港 (Port of Long Beach) 港務局提出「綠色港灣」政策 (Green Port Policy)，是一套具積極性、全面性、且具整合協調功能的方法，冀望藉此減低港埠運作時對環境所產生的負面影響 (The Port of Long Beach, n.d.)。而「生態港灣」(Eco Port) 的概念於1990年代同時在歐洲及日本發酵，根據日本國土交通省的定義，生態港是政府意識對環境的責任，而提出「與環境共存 (co-existing)」的港埠。歐洲海港組織 (European Sea Ports Organisation, ESPO) 於1993年成立，隔年便發展出一套環境法規，展開友善環境的宣示，1997至1999年完成「生態資訊計畫」(Eco-Information Project)，提供港埠管理單位環境管理的工具及相互溝通的平台，1999年「生態港基金會」(EcoPorts Foundation, EPF) 成立，2002年展開「生態港灣」(EcoPorts) 計畫，旨在「強化歐洲的港埠操作為具有環境意識，並藉此提供資訊交換及影響評估之平台」(交通部運研所，2012)，無論是「綠色港灣」或「生態港灣」，都是以改善港埠營運模式及港區環境為

目的，強調不僅重視經濟效益外，能朝向發展減低污染、提高生物多樣性、復育環境、結合周邊社區利益等多目標性的港埠經營模式 (邱文彥，2008)。

進一步瞭解國際與港口及環境相關之環保公約，以利臺灣港群綠色港口策略之擬訂，初步由聯合國國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 針對綠色航運 (Green Shipping) 制定之規範制度，以及全球國際環境相關之公約來看，研究初步依關注的議題分類為海洋、空氣、有害廢棄物、氣候變遷等 (表1)，其中以1973年簽訂的「防止船舶污染國際公約」(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL) 對航運影響最大，也同時涉及空氣、海洋等不同的污染議題。

近期預期影響最大的為IMO成員國分別在第70屆海洋環境保護委員會 (MEPC-70)，決議2020年1月起船舶採用硫含量0.5%以下之低硫燃油燃料；以及IMO於第72屆海洋環境保護委員會會議 (MEPC 72) 通過之協議，內容為「在2050年前將航運業的溫室氣體 (GHG) 總排放量較2008年減少50%」，除對航運業在船舶設計及營運的規範外，港口部門被認定在此議題上應扮演關鍵角色，目前開始因應的港口多採以經濟誘因的獎勵方式，如提供優惠給進行船舶減速或認定為綠色船舶的船隻 (美國長堤港、巴拿

表 1 航運涉及之重要國際環境公約

議題面向	公約	目標
海洋污染	倫敦公約（防止海洋環境受拋棄廢棄物或其他物質污染公約）	規範海拋行為
	防止船舶污染國際公約	規範油污、裝載有害液體物、污水、垃圾、空氣污染等相關評估與要求
空氣污染	蒙特婁議定書	管制 CFS，明定 CFS 和海龍的削減時程
	防止船舶污染國際公約	船舶的排放標準，包括：消耗臭氧層的物質、氮氧化物（NOX）、硫氧化物（SOX）、揮發性有機化合物、船上焚化設備、燃油質量等
有害廢棄物	巴爾賽公約	禁止有害廢棄物越境移動及規範在國內處理原則
	鹿特丹公約	締約國在輸出受禁用與限制使用之化學品與農藥前，必須先通知進口國並獲得預先同意始得輸出
	斯德哥爾摩公約	針對 12 項長效性有機污染物採取國際管制行動
氣候變遷	氣候變遷框架公約	公約強調對應氣候變遷是世界各國責任，但因各國發展狀況不同，容許各國負有不同責任
	京都議定書	減少溫室氣體排放，管制 38 個已開發國家及歐盟的溫室氣體排放
海域生態	生物多樣性公約	確保各國採取有效行動遏阻對物種、生物自然生長環境及生態系統的破壞
	控制船舶有害防污系統國際公約	使船舶停止使用對海洋環境釋放毒物的防斑垢手段，減少對海洋生物的潛在傷害
	國際船舶壓艙水及沉積物控管公約	處理外來種生物隨船舶壓艙水體入侵的問題

馬運河管理局)、或以排放交易稅控制總量(中國上海的碳排交易),英國港口更在今年提出2025年零排放的計畫。

歐盟生態港埠之綠色指南(Green Guide)自1996年起便持續追蹤分析所有通過認證港埠之重大環境議題,進而彙整出綠色港口前十項關注議題,由最近2018年的統計資料可了解歐洲港埠注重環境議題的變化趨勢(圖1),由於這些議題均對應到各國港口因應之行動方案及策略,通過認證的臺灣港群可加入此歐洲港群之知識平台,分享共同面臨之解決方案。由歐洲的統計可發現空氣品質自2013年起便同樣列為最關注的議題,

相對應的解決方案也較多,空氣污染每年在歐盟約造成40萬人的提早死亡,花費數千億歐元投注在與健康相關的外部成本,目前歐洲委員會努力落實法律的執行面,並針對成員國提出的關鍵污染物(如二氧化氮NO<sub>2</sub>、微小顆粒PM10等)訂定管制的訴訟程序,政府部門也以改善空氣品質並符合歐盟標準為目標。值得關注的是自2016年起,能源消耗便位於第二高需要關注之議題,另外,氣候變遷在2017年首次位於前十名的關鍵議題中,並在2018年攀升至第七位,可見氣候變遷的影響已快速被航運及港口管理者關注,也開始採取行動以調適氣候變遷影響並實現《巴黎協定》的目標。在歐洲的港口中,有



資料來源：ESPO Environmental Report 2018

圖 1 歐洲生態港近二十年關注環境議題之變遷





八成的港在開發新的基礎設施時均會將氣候變遷的因子納入考量，代表氣候變遷與港口的關係逐漸密切。根據分析，有59%的歐洲港口正採取調適措施來適應氣候變化，並有41%的港口因氣候變化而有運營挑戰，如更頻繁的暴風雨、洪水、風或波浪變化等。

在歐盟的生態港埠群中有超過一半的港口提供OPS站（岸電），高壓OPS站為商業船舶所需，但對電力徵收能源稅一直為船舶使用岸電最大的障礙。目前，船上使用海洋燃料電力是免稅的，在瑞典、德國和丹麥已根據《能源稅》可暫時降低船舶的岸電使用稅率。從2016年以來，儘管存在稅收的障礙，但高壓OPS站的使用在歐洲增加24%，在歐盟生態港埠群中，為綠色船舶提供的收費分級是港口普遍的做法，有54%的港口以此方式獎勵永續船舶的運營。整體而言，歐洲的港口逐年在環境保護和永續發展給予承諾和進步，通過認證的港口數量逐年增加，港口透過有系統地監測可提供更利於科學的證據，進一步提高環境報告的信效度。在過去幾年中，歐洲港口對噪音的監測也明顯增加，且港口與當地社區的關係議題排名提升至第四，說明港口與鄰近城市競合衝突的重要度將越來越受到重視。

## 二、臺灣港口朝向永續發展重要課題

臺灣航運政策亦因應全球永續發展之趨勢，為符合節能減碳等施政方向，交通部

持續推動永續綠運輸，且於民國102年便通過臺灣港務公司所提出之「臺灣港群綠色港口推動方案」，由「旅運」、「貨運」、「港口環境」、「城市/社區發展」四大面向訂定短、中、長期發展策略及行動方案計畫，落實臺灣綠色港口之發展。航運為全球性之產業結構，在與國際趨勢及環境保護標準對接上，臺灣港群不但參與國際港埠協會（International Association of Ports and Harbors, IAPH）、太平洋港口協會（APEC Port Services Network, APSN）等港口營運管理之國際相關組織，同時也通過取得國際綠色港口相關認證，其中以通過歐洲生態港口認證（EcoPorts Certification）最具代表。臺灣港群中高雄港於民國103年通過認證，成為亞太地區第一個取得EcoPorts認證之港口，目前七港均通過生態港認證並持續更新。繼國際生態港認證，臺灣港群也積極發展在亞洲地區環境友善系統，分別在民國107、108年由臺北港及臺中港代表，申請成為APEC推動之綠港獎勵系統港埠（Green Port Award System, GPAS），呈現臺灣港群在港口永續發展的推動效益。

綠色港口為臺灣港務公司整體的環境發展目標，但各港因環境與產業型態各異，所面臨的問題及綠色港口行動方案也不同，在通過歐洲生態港認證過程中，港群需審慎檢視自身前十項最需關注之環境議題，並依此訂定指標、行動方案及示範案例，表2為目前七港前十項環境議題，空氣品質、廢棄物、



表 2 臺灣港群目前關注之十大環境議題

關鍵議題	蘇澳港 (105年)	安平港 (105年)	臺中港 (106年)	基隆港 (106年)	高雄港 (107年)	花蓮港 (107年)	臺北港 (107年)
1	空氣品質	水質	空氣品質	空氣品質	空氣品質	揚塵	空氣品質
2	揚塵	空氣品質	土壤污染	垃圾/港埠廢棄物	船舶排放	噪音	揚塵
3	垃圾/港埠廢棄物	揚塵	垃圾/港埠廢棄物	噪音	垃圾/港埠廢棄物	船舶廢氣排放	車輛廢氣排放 (包括貨物裝卸)
4	噪音	垃圾/港埠廢棄物	河流污染	河流污染	危險貨物	車輛廢氣排放 (包括貨物裝卸)	危險貨物
5	港埠陸域發展	海洋沉積物污染	揚塵	危險貨物	港埠發展	空氣品質	垃圾/港埠廢棄物
6	與當地社區之關係	噪音	港埠陸域發展	船舶廢氣排放	海洋沉積物污染	水資源回收	港埠陸域發展
7	貨物溢漏處理	危險貨物 (處理/儲存)	船舶污水排放	船舶污水排放	土壤污染	貨物溢漏處理	疏濬: 處置
8	車輛廢氣排放 (包括貨物裝卸)	船舶排放 (污水)	危險貨物 (處理/儲存)	貨物溢漏處理	與當地社區之關係	水質	港埠水域發展
9	能源消耗	疏濬: 處置	港埠水域發展	車輛廢氣排放 (包括貨物裝卸)	陸域棲息地/生態系統損失	與當地社區之關係	噪音
10	船舶排放 (污水)	船舶廢氣排放	工業排放至空氣	水質	能源消耗	垃圾/港埠廢棄物	能源消耗

資料來源：臺灣國際商港未來發展及建設計畫，臺灣港務公司

噪音、揚塵等幾乎成為前幾大關鍵議題，促使各港提出各自的策略，在關鍵議題中亦可評估不同港埠的差異性，在四大商港中，陸域棲息地及生態系統損失的議題僅出現於高雄港、臺中港與基隆港對市區進入港池河川污染的關注度較高、花蓮港因產業的特性特別強調揚塵之議題。

前述氣候變遷及碳排放為國際港口關注的趨勢，目前能源相關議題僅出現在臺灣港群的高雄港、臺北港及蘇澳港，且相對應的關注比重都較輕，在歐盟的生態港群中，氣候變遷議題在2017年出現，2018年迅速增加

其關注度，但此議題目前尚未出現在臺灣港群關注範疇中，未來可預期國際航運對環境的要求會越來越高，例如前述國際海事組織（IMO）同意將在2020年採用硫含量0.5%以下低硫燃油，在2050年航運業至少減碳50%，相信未來能源及氣候變遷相關之議題將為臺灣港群需要關注之重點之一。

在制度上，目前臺灣港務公司於綠色港口認證已建立一套環境管理的機制，每兩年定期重新檢視各港之環境政策、環境目標與關鍵議題，到法規清單、評估指標與行動方案之建立，同時定期公開相關資

訊及示範案例。為提升港口在重要環境議題上之解決能力，歐洲海港組織針對各港所提出之港埠最佳實踐案例，提出以「建立範例 (Exemplifying)」、「促進效能 (Enabling)」、「鼓勵措施 (Encouraging)」、「參與執行 (Engaging)」和「強制執行 (Enforcing)」5Es管理策略，作為執行綠色港口環境管理策略之操作基本準則。從目前臺灣港群所提出之示範操作案例分析 (表3)，在四大構面中以「港口環境」之案例為主體，並偏向「建立範例」及「促進效能」之策略；未來建議除持續執行並滾動修正現有機制外，在鼓勵及參與執行之策略可逐步納入相關物流鏈及產業，擴大綠色港口之執行效益，同時增加構面中「城市/社區發展」與「旅運」的範例，減少推動綠色港口之衝突與挑戰。

### 三、港口永續責任 - 對接聯合國永續方案

前述世界港口均面臨全球環境變遷的共同壓力，同時間航運業、產業鏈、城市也面臨同樣的挑戰與困境，港埠被視為可作為地方及區域環境的轉換與整合者，並為氣候變遷、減緩與社會整合負責。這樣的趨向與聯合國永續發展目標一致，2017年國際港埠協會 (International Association of Ports and Harbors) 決定發起建置世界港口永續方案 (WPSP)，對接聯合國2030永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)，目前美國港埠協會AAPA、歐洲海港組織

ESPO、國際港市協會AIVP、世界水運與基礎設施協會PIANC均為其中的策略夥伴。台灣港埠目前在認證制度的基礎下，已經發展建立港埠環境管理的基本架構及內涵，也因應各港環境與業務制定系統性之指標與行動方案，目前較欠缺評估整體對氣候變遷、社會區域在永續架構下的作為，對接世界港口永續方案WPSP可藉由國際港口聯盟的力量，建立台灣永續發展的架構，同時讓臺灣港埠現有的成果與國際交流分享。

世界港口永續方案WPSP分為氣候與能源、韌性基礎設施、安全與保全、社區與港市對話、港埠治理與道德五大面向，每一個面向均對接聯合國2030永續發展目標SDGs (圖2)，以下為五大面向之內涵與議題，每一個面向下均有世界港埠的實際操作方案，方案分為港埠及港埠相關產業、城市等共同夥伴兩大類，將港埠與整體環境視為一體，可提供較為全面之方案。

1. 氣候與能源Climate and Energy：港埠已加入巴黎氣候目標，該目標旨在將全球變暖保持在2°C以下，港口社區參與者可以合作或開發技術，以減少來自航運、港口和陸上的二氧化碳排放。另外，也可以採取主動行動，實現能源轉換改善空氣質量並刺激循環經濟。此面向解決之議題為能源效率、循環經濟、生物經濟、可再生能源、二氧化碳和基礎設施、清潔船舶激勵措施及替代性運輸燃料。

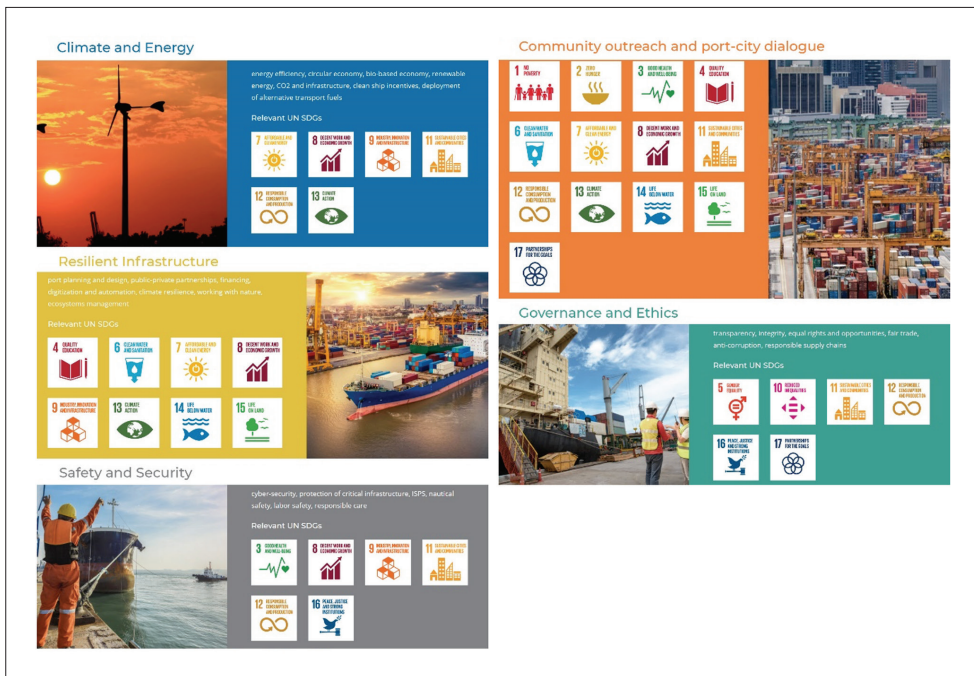


表 3 臺灣港群提出之綠色港口最佳實踐案例

港群	最佳示範案例	解決環境議題	目標構面
高雄港	車輛清洗池	空氣品質、揚塵	港口環境
	高明綠色科技碼頭	水質、空氣品質、能源消耗、車輛廢氣排放	貨運
	舊港蛻變再生計畫	與當地社區之關係	城市 / 社區發展
	棕地復育	土地污染	港口環境
	大宗散貨裝卸設施	空氣品質、揚塵	貨運
	港區船舶進出港減速資訊揭露	空氣品質	港口環境
	太陽能光電系統	氣候變遷、能源消耗	港口環境 / 貨運
	填海造地工程	疏濬、土方、危險物品儲運	港口環境 / 貨運
臺中港	臺中港生態及綠帶緩衝措施	與當地社區之關係、空氣品質、揚塵	城市 / 社區發展 港口環境
	綠色工法	陸域發展、空氣品質、揚塵	港口環境 / 貨運
	再生及綠色能源	能源消耗、空氣品質	港口環境 / 貨運
	港區道路節能照明	能源消耗、空氣品質	港口環境
	碼頭逕流水收集設施	水域水質	港口環境
	景觀綠美化	港區綠美化	城市 / 社區發展 港口環境
基隆港	碼頭逕流廢水處理	水質、海域沉積物污染	港口環境
	港區污水處理規劃	水質、海域沉積物污染、河流污染	港口環境
	24小時自動環境監測站	空氣品質、噪音、揚塵、與當地社區的關係	港口環境
	軌道式電動門式機	空氣污染、全球暖化	港口環境 / 貨運
	微笑港灣工程	空氣污染、全球暖化	港口環境
	碼頭逕流廢水截流設施	水質、雨水處理、海域沉積物污染	港口環境
花蓮港	水資源銀行	水質、揚塵、雨水處理	港口環境
	北濱興建箱涵式外環道路	與當地社區之關係、噪音、陸域港埠發展	城市 / 社區發展 港口環境
	鐵路結合海運複合式運輸	空氣品質、與當地社區之關係	城市 / 社區發展 港口環境
	環境教育場所認證	與當地社區之關係	城市 / 社區發展
臺北港	24小時自動連續環境監測系統	空氣品質、噪音、揚塵、與當地社區之關係	城市 / 社區發展 港口環境
	嘉北國際密閉式倉儲	空氣品質、噪音、揚塵，以及當地社區之關係	港口環境
	污水下水道納管	水質、海洋沉積物污染、港埠水域發展、棲息地 / 生態	港口環境
	貨櫃碼頭自動化操作	空氣品質、噪音、揚塵	貨運
	填海造地工程	空氣品質、噪音、揚塵、水質，以及港埠水域發展	港口環境 / 貨運
蘇澳港	太陽能發電設施	港口發展、能源消耗	港口環境
	水資源回收再利用	空氣品質、噪音、揚塵及當地社區之關係	港口環境
	港區疏浚土方回填區開關工程計畫	港口發展、當地社區之關係、海洋污染	港口環境
安平港	紅樹林生態保育	土壤、水質、當地社區關係	城市 / 社區發展 港口環境
	大宗散裝貨密閉倉儲	空氣品質、揚塵	港口環境

資料來源：臺灣國際商港未來發展及建設計畫，臺灣港務公司





資料來源：WPSP

圖 2 世界港口永續方案 WPSP (對接之項目為 17 項聯合國永續發展目標 SDGs)

2. 韌性基礎設施 Resilient Infrastructure：與港埠相關的基礎設施需預測海上運輸和陸上物流的需求、適應氣候和天氣條件的變化，並與當地社區、自然和文化和平發展。此面向解決之議題為港口規劃和設計、公私合作、融資、數字化和自動化、氣候適應力、與自然合作、生態系統管理。
3. 安全和保安 Safety and Security：在港口中存在各種監管職責責任，以確保港內船舶和貨物運營的安全性，隨著全球恐怖主義和數位化的發展，安全問題須建立一個新的思維。此面向解決之議題為網絡安全、關鍵基礎設施保護、ISPS、航海安全、勞

工安全、負責任的照顧。

4. 社區和港口城市的對話 Community Outreach and Port-City Dialogue：港口社區參與者可以共同合作以解決港區內外的問題，例如腹地瓶頸、教育培訓和IT、市場營銷、創新以及國際化，而港口社區參與者努力與城市權益相關人溝通提供創新的跨界服務，並以此提高港口城市的吸引力和韌性。此面向解決之議題為權益相關人管理、永續發展報告、社區延伸、城港關係、就業、教育、空間規劃、港口性質、港口文化、港口運營外部性。



5. 治理與道德 Governance and Ethics：鼓勵所有港口社區參與者堅持高標準的道德規範和透明度。此面向解決之議題為透明、誠信、平權、機會、公平貿易、反腐敗、負責任的供應鏈。

在實際操作，WPSP下有不同操作的工作小組，以港埠氣候行動方案World Ports Climate Action Program (WPCAP) 為例，下有效率、政策、接船舶動力、燃料、設施五個工作小組，相關操作可供臺灣港埠建立各自港埠之氣候變遷因應架構。不同方案中也提出許多工具，如港埠碳足跡方案，Carbon Footprinting 工作小組提出不同目標（港埠直接來源、非港埠直接來源、港埠租賃操作）的碳足跡計算模式，可供臺灣港埠實際操作之架構參考。

#### 四、臺灣港群對接聯合國永續方案

##### （一）臺灣港群永續方案藍圖

目前臺灣港務公司於綠色港口認證已建立一套環境管理的機制，每兩年定期重新檢視各港之環境政策、環境目標與關鍵議題，到法規清單、評估指標與行動方案之建立，同時定期公開相關資訊及示範案例。為了使臺灣港群能夠於2026年達成聯合國的17項永續發展指標，並能夠在接下來每兩年的生態港複檢中，持續實踐有利於港口永續發展之各項政策及目標，同時也能提出最佳實踐案

例。研究針對臺灣七大國際商港未來五年整體發展藍圖，以及過去於認證生態港過程中所提出的行動方案與最佳實踐案例，檢視其所對應之WPSP五大面向中符合的SDGs，再將各港口未來規劃項目列入綠色港埠評估中，提出臺灣港群對接世界港口永續發展之藍圖（圖3）。

在整體港群需符合的計畫下，各港因其定位及關注議題差異，強化及偏重的計畫有其差異性，基隆港在111-115定位為北部海運貨物進出及國際郵輪母港，近年最須關注之環境議題偏向空氣品質、港口廢棄物、噪音及河流污染，因此，重點規劃應包含可再生能源、氣候適應力、負責任的供應鏈、港城空間等；臺北港在111-115定位為北部海運貨物進出港、產業物流港及綠能產業港，近年最須關注之環境議題偏向空氣品質、揚塵、車輛廢氣及危險貨物，因此，重點規劃應包含循環經濟、可再生能源、氣候適應力、關鍵基礎設施保護等；蘇澳港在111-115定位為蘭陽地區貨物進出港及觀光遊憩港，近年最須關注之環境議題偏向空氣品質、揚塵及港口廢棄物，因此，重點規劃應包含可再生能源、權益相關人管理等；臺中港在111-115定位為中部海運及產業增值港、綠能中心及大宗物資儲轉港、臨港工商業發展基地、客運及觀光遊憩港，近年最須關注之環境議題偏向空氣品質、揚塵、港區危險貨物管理及船舶廢氣排放，因此，重點規劃應包含能源效率、循環經濟、可再生能源及氣候適應力



資料來源：臺灣國際商港未來發展及建設計畫，臺灣港務公司

圖 3 臺灣港群對接 WPSP 整體面向與定位

等；花蓮港在111-115定位為東部海運貨物進出港及觀光遊憩港，近年最須關注之環境議題偏向揚塵、噪音及船舶廢氣排放，因此，重點規劃應包含循環經濟、港口規劃設計、港城空間等；高雄港在111-115定位為洲際貨櫃樞紐港、智慧及物流運籌港與客運及觀光遊憩港，近年最須關注之環境議題偏向空氣品質、船舶排放、垃圾/港埠廢棄物、危險貨物及港埠發展，因此，重點規劃應包含能源效率、循環經濟、氣候適應力、網絡安全及權益相關人管理等；安平港在111-115定位為嘉南地區貨物進出港及觀光遊憩港，近年最須關注之環境議題偏向空氣品質、船舶排放及船舶貨物燃油溢漏處理，因此，重點規劃應包含能源效率、港口規劃設計、港

城空間等。

建設韌性基礎設施為港口逐漸重視的議題，也因為港口相關的產業鏈結日漸關注氣候變遷的問題，在歐洲的港口中，有八成的港埠在開發新的基礎設施時均會將氣候變遷的因子納入考量，代表氣候變遷與港口的關係逐漸密切。根據分析，有六成的歐洲港口正採取調適措施來適應氣候變化，並有四成的港口因氣候變化而有運營挑戰，如更頻繁的暴風雨、洪水、風或波浪變化等。目前臺灣港口尚未以因應氣候變遷之減緩與調適計畫，因此，參考國外港口的發展計畫，提出在未來五年提出整體港口韌性基礎設施計畫。



## (二) 港口韌性基礎設施

在整體方案中，韌性基礎設施為下一階段應關注之重點，為解決氣候對港口的影響，同時也藉由減少氣候對港口產生之威脅，港口韌性基礎設施將協助港口做好因應調適氣候影響的準備及保護，也確保港口城市及港埠產業鏈結能為氣候目標及全球環境的危機作出貢獻，港口韌性基礎設施規劃之目標包括：1. 規劃及預測各港之關鍵基礎設施；2. 制定實施調適策略架構；3. 完成不同部門之基準排放清單並規劃未來的排放量；4. 確立關鍵之減排策略和措施。

港口韌性基礎設施計畫應針對不同極端氣候的影響施行各項行動，如：極熱產生對設施管線之影響、港埠運作效益及勞工安全等；乾旱對空氣品質及揚塵等之影響；海平面上升及淹水對港口基礎設施之影響等，適應策略分為短中長期的規劃：短期為制定相關政策並建立研究及監測系統；中期為規劃預算及關鍵的基礎建設；長期為調查因應災害的整體方案，並持續維護港口並調整其他基礎建設。

## 五、結論與建議

世界港口對於永續之承諾從「綠色港」及「生態港」的概念落實到對接聯合國永續發展目標 SDGs，背後之涵義從被動污染與衝突的解決，到主動成為永續主體，合作聯盟

的概念也從港群發展到港與所有產業鏈結、港與周邊城市共創，後續在永續的脈絡下進一步正視全球氣候的挑戰，成為永續韌性之港口。臺灣港群從綠港政策、生態港認證到下一階段對接聯合國永續之承諾，除落實企業應有的責任外，也增加臺灣港群的環境競爭力，成為世界永續港群的一份子。

### 參考文獻

1. The Port of Long Beach (no date), Port of Long Beach Green Port Policy, [http://www.polb.com/environment/green\\_port\\_policy/default.asp](http://www.polb.com/environment/green_port_policy/default.asp), 2009/02/27.
2. The Port of Rotterdam (no date), Rotterdam Mainport Development, <http://www.maasvlakte2.com/en/dossier/detail/dossier/7/article/415>, 2011/01/16.
3. WPSP (no date), <https://sustainableworldports.org/>.
4. 邱文彥，「綠色港灣的概念與其對高雄港的意涵」，2008 高高屏區域永續治理研討會論文集，高雄，97 年：193-200。
5. 陸曉筠、李忠潘、陳陽益、薛憲文、吳濟華、黃紋綺。「臺灣綠色港埠建置之研究」。港灣報導季刊 96 (102 年)：26-32。
6. 交通部運研所。臺灣綠色港埠建置之研究(1/4-4/4)。101-104 年。