



臺灣港務股份有限公司
TAIWAN INTERNATIONAL PORTS CORP., LTD.

港埠工程減碳作業 參考指引

已取得第三方查證機構 (BSI) 認證

中華民國 115 年 4 月

目 錄

目錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	III
第一章 前言.....	1
1.1 全球氣候變遷與減碳趨勢.....	1
1.2 港埠工程減碳重要性與意義.....	1
1.3 指引編撰目的與使用說明.....	2
1.4 碳管理應用說明.....	2
1.5 基準年及減碳目標.....	4
第二章 適用範圍.....	5
2.1 港埠工程碳排放邊界劃定.....	5
2.2 適用工程類型.....	6
2.3 港埠工程類別與特性說明.....	7
第三章 港埠工程減碳策略與落實執行.....	8
3.1 計畫提報核定階段減碳可行性評估.....	8
3.2 規劃設計階段減碳策略.....	10
3.3 材料階段減碳策略.....	14
3.4 施工階段減碳策略.....	16
3.5 維護管理階段減碳策略.....	19
3.6 減碳策略實施方案.....	21
3.7 減碳目標設定與管理.....	23
3.8 跨單位協調合作及內部品管機制.....	25
第四章 碳排放量估算原則與係數建立.....	27
4.1 港埠工程主要排放源鑑別.....	27
4.2 港埠工程碳排係數建置基準與說明.....	28
4.3 港埠工程碳排放量估算說明.....	29
第五章、工程碳排放計算及實際案例說明.....	32
5.1 工程碳排放計算方式說明.....	32

5.2 港埠工程示範案例碳排放計算.....	34
第六章、港埠工程碳排放管控與合作機制.....	36
6.1 碳排放量管控機制.....	36
6.2 年度碳排放量管控機制與超量處理辦法.....	37
6.3 港埠工程減碳推動小組.....	39
第七章、結語.....	40
參考文獻.....	41

附件一 港埠工程減碳檢核表單

附件二 港埠工程常用工作項目碳排係數參考表

附件三 其他工作項目碳排係數參考表

附件四 英國標準協會(BSI)查證報告

圖目錄

	<u>頁次</u>
圖 2-1 溫室氣體盤查涵蓋範疇.....	5
圖 6-1 年度碳排放量管控流程權責說明圖	37
圖 6-2 碳排放計算評析表填寫示意圖	38

表目錄

	<u>頁次</u>
表 3-1 提案階段減碳可行性評估重點項目表	9
表 3-2 規劃設計階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表	13
表 3-3 材料階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表	15
表 3-4 低碳材料替代實例說明一覽表	16
表 3-5 施工階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表	18
表 3-6 維護管理階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表	21
表 4-1 港埠工程各類型之每萬元經費碳排放量統計表	30
表 4-2 近 10 年營建工程物價指數	30

第一章 前言

1.1 全球氣候變遷與減碳趨勢

氣候變遷已成為當前全球最迫切須面對的環境挑戰之一，極端氣候事件頻率與強度的增加，不僅威脅生態系統，更對人類生活與基礎建設帶來深遠影響。為緩解溫室氣體排放所帶來的衝擊，各國相繼訂定減碳目標並推動具體作為，並朝向淨零排放(Net-Zero Emissions)之目標邁進，低碳與永續已成為公共建設與產業發展不可逆的趨勢。

同時，我國亦積極回應國際趨勢，訂定「2050 淨零排放路徑圖」及多項能源轉型、產業低碳化等政策措施，並要求政府投資之公共工程應納入減碳策略，從源頭進行溫室氣體管理。

臺灣港群為面對國際淨零趨勢與氣候變遷風險，減碳行動已逐步朝向制度性規劃並同步配合國家政策推動，除原有之減碳路徑藍圖規劃外，亟須待建立並納入工程減碳策略，以達到減少碳排放，減緩氣候變遷，符合 ESG 企業永續發展目標。

1.2 港埠工程減碳重要性與意義

港埠工程在我國海運體系中扮演核心角色，其設施建設、營運與維護過程涉及大量能源使用及物料消耗，其潛在的碳排放量不容小覷，因此，於港埠工程規劃設計初期即導入減碳思維，除可有效掌握碳排放來源與強度，亦有助於提前評估替代方案、導入綠色工法與永續材料，進一步降低後期建設與營運階段之環境衝擊。

此外，港埠區域多屬長期已開發場所，雖較少涉及明顯生態敏感議題，然其在國家物流體系與能源轉運過程中扮演關鍵角色，對整體碳排放結構具有實質影響。透過於工程中納入減碳策略，不僅有助於降低建設與營運階段之環境負荷，亦能提升港埠設施在面對氣候變遷與極端氣候風險時之調適能力，進一步強化基礎建設系統的永續性與韌性，更能提升港埠的環境友善形象，促進綠色港口的發展。

1.3 指引編撰目的與使用說明

港埠工程減碳作業參考指引(以下簡稱本指引)目的為建置本公司於工程全生命週期中導入系統性減碳資料蒐整與管理，建構可據以評估與追蹤之碳排資料基礎，提出階段性可行之減碳對策建議。

本指引內容涵蓋：

1. 減碳背景資料蒐整與建置方法
2. 碳排係數建置流程與計算方法
3. 港埠工程常見減碳策略彙整
4. 作業成果之記錄與審查建議

適用對象包含港埠設施及其周遭相關設施工程之規劃設計單位、施工單位、監造單位、維護管理單位、審查機關、技術服務團隊等，期能成為實務作業參考依據，亦有助於提升工程全生命週期減碳規劃之品質與效益。

1.4 碳管理應用說明

一、碳盤查

「碳盤查」為用一致性的標準與方法，計算各種排放來源(如製程排放、能源使用排放等)的溫室氣體排放量，讓產業了解自身的溫室氣體排放狀況，掌握主要溫室氣體排放來源，找出減量潛力，訂定減量做法。然而，針對工程行為的碳盤查則涵蓋範圍更廣，須納入下列項目：

- 施工期間的各種工程行為
- 使用材料及產生的廢棄物量
- 燃料消耗與外購電力使用
- 植栽栽植行為

進行工程碳盤查時，其中如材料、機具(含使用燃料)碳排量、水單與電費等資料須建立碳盤查日誌並收集完整的工程數量資料，並針對近年度(通常為 1 至 5 年間)之施工項目進行碳排放數據的

收集與計算，而由於該作業方式既耗時又費工，成本高昂，因此國內多數執行方式皆由所屬主管機關擇一案例進行碳盤查作業。

二、碳管理

「碳管理」係在不影響工程品質的前提下，於原有減碳設計基礎上，結合實務經驗與減碳指引建議內容，進行施工效能提升與可行減碳措施的規劃與實施。具體作法包含：

- 將減碳措施納入施工計畫，並試算其可達成之減碳量，以建立明確執行目標
- 後續監造計畫及品質計畫，可依實際納入之減碳措施類型(如材料替代、施工工法優化等)建立相對應之查核項目與稽核機制，作為減碳控管之依據，並強化品管制度與抽查稽核之落實
- 針對設計階段所提出之減碳方案，進行查核驗證與系統性管理，以確保減碳成效得以持續追蹤與佐證

三、港埠工程減碳應用案例

由於本公司案件數量眾多且規模龐大，各案施工內容差異性大且多元化，若採用逐案進行碳盤查作業則實施難度較高，且須投入大量資源，因此導入碳管理概念進行整體管控較為合適，以進行系統化減碳機制管理，同時配合內部品管制度、抽查與稽核作業，建構完善的減碳機制。

為強化本指引之專業性與公信力，本公司已委託環境部所認可之專業查驗機構—英國標準協會(BSI)進行審核後取得正式查核報告，強化本指引的可信度與適用性，並針對以下項目進行查證：

- 指引架構邏輯性與實用性
- 指引碳排係數資料正確性
- 案例碳排計算方法合理性
- 整體資料之透明與準確性

1.5 基準年及減碳目標

為確保減碳推動目標具一致性，本公司依交通部政策方向，與轄管其他機關同步，選定 2021 年至 2023 年間工程碳排放資料作為基準年參考基礎。經盤點，本公司基準年間執行工程數量共 171 件。

然而，基準年平均碳排放量計算係將各類型工程經費經由所對應之「每萬元碳排放量」數據進行線性回歸統計後所得出之估算值(其說明詳見 4.4 節所示)，為避免低估碳排放值，本指引已將工程施工期程涵蓋基準年之間者一併計算，如某工程施工期程為 2018 至 2022 年，則納入為基準年工程並計算之。

考量須聚焦於屬實際工程行為之碳排放，本指引依港埠工程特性，歸納為六大適用工程類型(其說明詳見 2.2 節所示)。據此，實際屬於適用範疇之工程數量共計 148 件，另本公司以基準年(2021-2023 年平均)碳排放量 100% 為起點，訂定階段性減碳目標，形成持續性管理路徑，目標如下：

- 短期目標(~2030 年)：應達成至少減少 20% 總排放量。
- 中期目標(~2040 年)：應達成至少減少 30% 總排放量。
- 長期目標(~2050 年)：應達成至少減少 50% 總排放量。

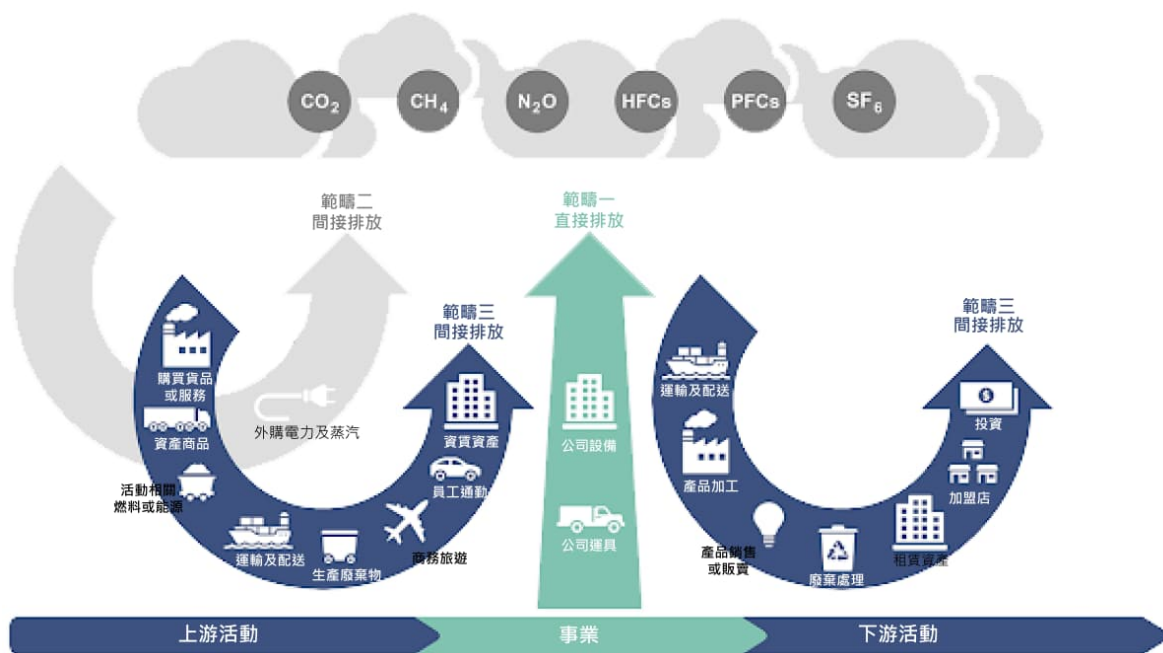
同時，工程經費將伴隨市場通膨調整，即使工程內容不變，預算提高亦可能造成碳排上限隨之提高，增加管理困難。為避免此情形，工程經費須透過工程物價指數進行調整，使碳管理制度兼具合理性與彈性。後續工程個案之碳排上限，將依「工程預算、工程類型、年度減碳目標及物價指數」等參數進行動態設定，並以基準值為標準調整計算(其說明詳見 4.3 節所示)。

第二章 適用範圍

為提升工程減碳之實務適用性與操作明確性，特針對本指引所涵蓋之工程範疇與港埠工程特性進行說明，而由於港埠工程因具備高度專業性與功能多樣性，故其減碳策略亦須根據不同工程類型與使用目的進行差異化評估與設計。

2.1 港埠工程碳排放邊界劃定

港埠工程碳排放量估算援引環境部「溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年版)規定(如圖 2-1 所示)，並依其架構將來源分為三大範疇進行分析與說明，旨在於有效管控各範疇之碳排放量，相關範疇依序說明如下：



資料來源：溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版

圖 2-1 溫室氣體盤查涵蓋範疇

1. 範疇一-直接排放：直接溫室氣體排放與移除，如施工機具、設備或現場燃料使用後產生之碳排放量。
2. 範疇二-能源間接排放：輸入能源之間接溫室氣體排放，如工區範圍內之外購能源所產生之碳排放量。
3. 範疇三-其他間接排放：指由事業活動產生之溫室氣體排放，但該排放源並非事業自有或可控制的，如：租賃、委外業務、

員工通勤及公出、上下游運輸和配送等活動之其他間接排放。

由於數據蒐集的難易度與完整性對碳排估算及減碳評估的影響，本指引界定港埠工程於碳排放量估算時，其邊界以實際工區為範圍，包括預定工程範圍、工務所等，主要構築物及其直接相關的施工區域和工務設施，亦須考量設施建造過程中的製程能源供應與使用及營運場所的碳排放、設施建造之工程材料製造過程碳排放等。

2.2 適用工程類型

港埠工程範疇廣泛且工程性質複雜且多元，難以通案進行探討，為使未來得以確實使用且達成減碳目標，本指引以港埠工程常見工程歸類為六大類型，適用於下列涉及港埠設施之新建、整修、改建或拆除等之工程類型，涵蓋自港埠用地整體開發至各項機能設施，包含但不限於以下範疇：

- 碼頭、護岸及圍堤造地相關工程：含新建、修復、改善、改建、開發及浚填等工程。
- 建築工程：含新建、整修、改建及拆除等工程。
- 倉儲設施工程：含新建、整修、改建及拆除等工程。
- 道路工程：含道路新設、鋪面改善及刨除等工程。
- 橋梁工程：含橋梁新建、整修及拆除等工程。
- 疏浚工程：含港池、航道等之常態性或功能性疏浚作業工程。

另本公司工程業務範疇亦包含如管線、機電、能源設備配置及廢棄物清除等項目，因其通常屬於特定產品性質或行為，碳排量多以產品或行為碳足跡為主，非屬一般工程碳管理或減碳作業之範疇，故本指引不包含前述類別之設備配置安裝維護或供應項目行為之規劃。

而由於港埠工程涵蓋眾多工項，其範圍除包含主要港埠設施如碼頭、護岸、疏浚、水理構造物等，亦常延伸至建築、道路、橋梁等基礎設施，本指引係以「港埠工程整體碳管理」為基礎，於工程全生命週期中建置減碳作業邏輯與策略架構，故於範疇界定上，採「整體納管、分工執行」原則。

本指引透過整合管理的方式，有助於確保港埠工程內部不同類型工項皆能依其屬性發揮最大減碳效益，並兼顧執行技術正確性、法規適用一致性，且所述之減碳策略與建議，將以全生命週期為主要適用範疇，後續各階段工程可依其減碳措施及策略，持續推動減碳行動與成效的追蹤。

2.3 港埠工程類別與特性說明

由於港埠工程具備以下幾項關鍵特性，因此於全生命週期導入減碳策略之基礎顯得格外重要，其特性依序說明如下：

一、具多功能整合性

港埠工程結合航運、物流、交通、能源、道路橋梁與建築倉儲設施等多元機能，種類多樣且使用性質複雜，其設計須因應不同作業需求，導入對應之低碳規劃手法。

二、高度工程量與材料依賴性

港埠工程多涉及大規模土方工程、混凝土構造物與大型鋼構設施，其碳排放來源以材料製造與運輸為主，減碳重點可著重於材料選用、工法優化及在地資源利用等方式進行。

三、腹地開發與交通連結需求高

港埠工程時常須與鄰近交通系統進行連結，其腹地開發可能與周遭產業聚落、物流園區等共構，碳管理應同步考量整體系統效能配置，提升整體運作效率以降低排碳。

綜合上述，港埠工程因其開發規模與產業功能之特殊性，減碳規劃應整合區位條件、工程特性及長期營運目標，建立具操作性與前瞻性的碳管理機制，落實港埠建設之永續發展。

而由於工程範疇廣泛，不同工法與材料可能因現場條件及工程目標亦有所不同，為方便實際使用且加速達成減碳目標，本指引將以港埠工程常見工作項目進行分析與評估。

第三章 港埠工程減碳策略與落實執行

港埠工程其碳排放結構受整體開發流程中各階段之決策與執行方式高度影響，包含初期提案內容、規劃與設計構想、材料選用、施工方法乃至後續營運維護策略，皆可能成為關鍵排碳來源或控制節點。因此，若能自提報核定階段起即系統性導入碳管理觀念，並逐步於規劃設計、施工執行、維護管理各階段持續深化減碳作法，將可有效掌握工程碳排熱點，並提升整體減碳成效與執行連貫性。

傳統觀念認為，規劃設計階段是決定工程碳排放的關鍵期，尤其在材料選擇、構造配置及工法條件等面向，多數於此階段確立，因此對碳排放潛勢及後續減碳行動具有深遠影響。然而，若僅重視設計前期而忽略施工與營運階段的配套措施及查核，將難以實現工程全生命週期的減碳目標。對於港埠工程而言，其複雜性更高，因此須依據工程特性，推動跨階段整合與協同作業，以確保減碳效益落實。

因此，本章節將從全生命週期角度出發，說明港埠工程於各階段應如何導入減碳策略，包含提案階段之可行性評估、規劃與設計階段之策略選擇、材料階段之減碳做法、施工階段之落實與查核機制，以及營運維護階段之持續管理與回饋調整，並補充減碳目標設定原則與組織內部協調/品管機制建構方式，提供一套實用性與一致性兼具的減碳架構。

3.1 計畫提報核定階段減碳可行性評估

港埠工程在進入正式設計作業前，提案階段即應初步評估其導入減碳策略的潛力與可行性。此階段的評估重點，在於辨識工程本質與基地條件是否具備施行減碳措施的可能性，並作為後續規劃設計階段制定具體策略與預算配置的基礎依據。

透過系統性評估，可於提案初期即篩選出具高碳排潛勢的工項，及早納入調整方案，有助於後續減碳成效的實現，提案階段的減碳可行性評估，可包含以下五大面向：

一、工程性質盤點

明確瞭解工程類型(如屬於碼頭工程、道路橋梁及建築設施)等及其工程性質(如屬於新建、擴建、改善或整修等工程)，辨識是否

涉及大面積開發、大宗混凝土結構、重型機具施工等碳排熱點。

二、基地條件評估

分析工程所在區域的地形、水文、使用現況、交通條件等，判斷是否具備導入低碳設計的空間與條件，例如是否可避免高填方、保留既有構造物、採用再生材料等措施。

三、資源與技術可行性

評估周邊是否有再生建材供應、低碳工法可用性、現場能源轉換可能性等，作為策略導入的實務基礎。

四、碳排潛勢初步估算

依工程規模與預計工項，進行簡化式碳排結構分析，初步掌握潛在碳排來源與比例，如混凝土體積、填方量、施工期程等。

五、策略導入初步判斷

初步判斷是否可導入如預鑄構件、替代建材、局部綠帶配置等策略，並判斷其工程整合性與預期減碳成效。

表 3-1 提案階段減碳可行性評估重點項目表

評估面向	評估項目說明	可行性分析內容
工程性質盤點	確認其工程類型及性質。	判斷潛在碳排密集度
基地條件評估	地形、水文、使用現況、交通條件等。	評估是否可減少施工或優化減碳設計配置
資源與技術可行性	評估當地是否有低碳建材供應或再生資源可用。	判斷策略執行可行性與成本風險
碳排潛勢初估	初步估算各項工項(如混凝土、填方等)之碳排總量。	掌握潛在碳排熱點
策略導入初評	評估是否適合導入預鑄、替代建材、岸電預留等策略。	預期減碳成效評估

3.2 規劃設計階段減碳策略

規劃設計階段是工程碳排結構成形的核心階段，包含材料選用、施工邏輯、能源配置及使用等關鍵決策，將直接決定未來工程的碳排潛勢與減碳潛力。因此，於規劃設計階段導入具體可行之減碳策略，是工程碳管理系統中最具效益且影響深遠的作業環節。

規劃設計單位應依據工程特性、基地條件與初步碳排熱點分析結果，系統性篩選合適策略，並透過圖說、數量計算、工程預算書等方式具體反映於設計成果中，利於後續施工與查核。

以下為設計階段常見且建議優先評估之四大減碳策略類型，同時本指引彙整各大策略之預期減碳成效，可供設計單位進行方案比選與整合設計時參考，依序說明如下：

一、綠色材料

(一)應用方式說明

材料是工程碳排的主要來源之一，因此於不影響結構性能與使用機能之前提下，應優先選用碳排係數較低且具替代潛力之材料，具體作法說明如下：

1. 採用高爐石、轉爐石、水淬爐渣、飛灰等替代性水泥，可顯著降低混凝土碳排。
2. 使用再生鋼筋、骨材，考量鋼材廢棄物再利用之產品。
3. 優先選擇具環保標章、碳足跡標示之產品，強化資訊透明與可追溯性。
4. 促進在地採購，優先考量以就地取材方式降低運輸距離與供應鏈碳排。
5. 採用具耐久性之材料，延長使用壽命。

(二)預期減碳成效參考

於國際上，根據(Müller et al., 2021)針對再生混凝土骨材所提出之研究結果顯示，相較於採用傳統混凝土骨材預期減碳成效可達3~8%；於國內則根據農業部農村水保署所公告之「農村水保工程減碳參考指引」，其針對高爐水泥替代傳統水泥進行評估，預期減

碳成效可達 22.5~46%；然而減碳比例為施工與材料階段潛在減碳量，實際成效得視工程規模、材料使用比例而異。

二、綠色能源

(一)應用方式說明

港埠工程常伴隨大量照明、操作設備與未來擴充需求，規劃階段即應預留再生能源與節能設施空間，以提高能源自主與減碳潛力，具體作法說明如下：

1. 可於港區閒置土地預留太陽能光電系統安裝空間，包含太陽能板基座、控制箱管路配置及儲能設備預留區，利於未來整合綠電使用。
2. 優先使用符合節能標章之照明設備，並預先於設計書圖中註記。
3. 設計應考量提升港區設施之日照遮蔽、通風性能與建築節能效率，降低冷房負荷與照明需求。

(二)預期減碳成效參考

於國際上，根據日本國土交通省針對港口環境所提出之研究結果顯示，若將港區戶外照明系統採用光電結合 LED 設備，相較於傳統燈具減碳成效可達 40~60%(含光電自發電)；於國內則根據經濟部能源局所公告之公開資訊顯示，若將照明系統採用 LED 設備，相較於傳統燈具減碳成效可達 30~50%。

三、綠色工法

(一)應用方式說明

施工階段的能耗與碳排也可透過設計階段之規劃加以降低，應鼓勵提前規劃可行之低碳施工工法，並預留所需場域與空間具體作法說明如下：

1. 採用預鑄工法、模組化構件設計，降低現場混凝土施作量與施工時間，並減少構件數量並可縮短工期。
2. 設計構件形式與組裝方式，以利機械吊掛與快速施工。
3. 明確於設計文件中指定優先施工技術與關鍵碳排管控作業。

4. 使用高效率施工設備與自動化鋪設機具，以節省能源並提升作業品質。
5. 規劃減少施工量體，並考量現地土方挖填平衡，減少外運。

(二)預期減碳成效參考

於國際上，根據日本國土交通省針對港灣及土木工程施工之綠色工法與機具節能等所提出之研究結果顯示，預期減碳成效可達8~12%；於國內則根據經濟部水利署所公告之「水利工程減碳作業參考指引」，其針對施工機具節能、流程優化、低碳材料應用等措施進行評估，預期減碳成效可達5~15%。

四、綠色環境

(一)應用方式說明

透過綠色地景設計與水文調整，可降低基地碳排總量並增進碳吸存效果，對港區微氣候與調適力亦可以產生正面效果。

1. 將綠帶、綠牆與植栽帶納入港埠建設結構物周邊空間配置，導入碳吸存、生態緩衝機制，如陸地可採用透水磚或草地鋪面，增加保水能力。
2. 建築設施考量綠屋頂設計，兼具景觀設計並可提升生態價值，並可設置雨水收集系統。
3. 地形順應設計可降低填築高度與護岸結構負荷，減少大宗材料使用。
4. 透過植樹固碳增加土地植樹綠美化工作，以提高植樹碳匯量能，並可有效改善環境空氣品質並有效增加碳吸存能力，減少碳排放。

(二)預期減碳成效參考

於國際上，根據英國 BRE GroupGreen 的資料顯示，以綠屋頂設計為例可以減少建築本體的熱傳導，降低空調使用所產生之碳排放，預期減碳成效可達5~15%；另根據日本國土交通省評估資料顯示，以綠帶、綠牆與植栽帶納入建設結構周邊空間配置為例，亦可間接降低空調使用所產生之碳排放，預期減碳成效可達5~10%。

表 3-2 規劃設計階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表

減碳策略	應用方式說明	預期減碳成效(參考值)
綠色材料	<ol style="list-style-type: none"> 1. 採用高爐石、轉爐石、水淬爐渣、飛灰等替代性水泥材料。 2. 使用再生鋼筋、骨材，考量鋼材廢棄物再利用之產品。 3. 選擇具環保標章、碳足跡標示之產品。 4. 優先考量以就地取材方式降低運輸距離與供應鏈碳排。 5. 採用具耐久性之材料，延長使用壽命。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 採用再生骨材：8~12% 2. 高爐水泥替代傳統水泥：22.5%~46%
綠色能源	<ol style="list-style-type: none"> 1. 預留太陽能光電系統安裝空間。 2. 優先使用符合節能標章之照明設備。 3. 採用被動式設計手法，提升港區設施之日照遮蔽、通風性能與建築節能效率。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 採用光電結合 LED 設備：40~60% 2. 採用 LED 設備：30~50%
綠色工法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 採用預鑄工法、模組化構件設計，減少構件數量並可縮短工期。 2. 設計構件形式與組裝方式，以利機械吊掛與快速施工。 3. 明確於設計文件中指定優先施工技術與關鍵碳排管控作業。 4. 使用高效率施工設備與自動化鋪設機具。 5. 減少施工量體，並考量土方挖填平衡。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機具節能：8%~12% 2. 機具節能、流程優化、低碳材料應用：5%~15%
綠色環境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將綠帶、綠牆與植栽帶納入港埠建設結構物周邊空間配置，如陸地可採用透水磚或草地鋪面，增加保水能力。 2. 建築設施考量綠屋頂設計，並可設置雨水收集系統。 3. 地形順應設計可降低填築高度與護岸結構負荷，減少大宗材料使用。 4. 透過植樹固碳增加土地植樹綠美化工作，以提高植樹碳匯量能，並可有效改善環境空氣品質並有效增加碳吸存能力，減少碳排放。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 綠屋頂設計：5%~15% 2. 綠帶、綠牆與植栽帶納入建設結構周邊空間配置：5%~10%

*註：以上減碳成效為「參考值」，係針對同一工法、設計方案或材料選用之替代項目成效比較，並非直接降低整體工程碳排放量百分比，仍應以實際情況為主。

3.3 材料階段減碳策略

於工程全生命週期中，材料階段亦為碳排放的重要來源之一，其碳排熱點主要來自於材料的製造、運輸、儲存與使用方式。根據生命週期碳盤查分析，多數工程案的碳排結構集中於原材料製程與運輸階段，因此材料選用對工程整體碳管理具有關鍵的影響。

若能於材料選定初期即導入減碳思維，並在設計階段同步考量碳管理機制，將有助於大幅降低後續施工與營運階段的碳排負荷。此階段之減碳策略聚焦於「減量設計」、「低碳選材」與「運輸優化」三大主軸，進一步搭配資訊透明化、替代建材導入與採購制度優化等方式，逐步形塑具系統性的材料碳管理機制，並結合前期規劃設計階段的碳管理工作，作為後續施工與維護減碳工作的基礎。

以下彙整常見材料階段之減碳措施並根據材料類型與其替代減碳特性，可作為設計與採購階段材料選擇之參考依據：

一、減量設計

1. 根據設施結構強度與功能需求，精確計算材料用量，避免過度設計與浪費。
2. 使用可再利用之圍籬、鋼模、構造塊體、土石方等，提升材料使用效率。
3. 透過材料碳排係數資料，進行比對與替代之評估，並評估於符合安全條件下採用較低碳排放量之 140 kgf/cm² 混凝土以取代 280 kgf/cm² 混凝土，以直接性降低碳排放量。

二、低碳選材

1. 優先選用具碳足跡證明或環保標章之材料，如高爐水泥、再生混凝土、預鑄構件、天然塊石等。
2. 採用具 ESG 相關證明的永續材料供應商。

三、運輸優化

1. 集中材料運送與批次採購，減少運輸次數與施工現場的儲存能耗。
2. 選擇鄰近材料來源，以減少長距離運輸所產生之碳排放。

表 3-3 材料階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表

減碳策略	應用方式說明
減量設計	根據設施結構強度與功能需求，精確計算材料用量，避免過度設計與浪費。
低碳選材	優先選用具碳足跡證明或環保標章之材料，或採用具 ESG 相關證明的永續材料供應商。
運輸優化	集中材料運送與批次採購並選擇鄰近材料來源，減少運輸之碳排放。

其中「低碳選材」為材料階段的一項重要策略與基本措施，且可明顯直接性的影響一件工程之實際碳排放量，目前國內許多公共工程實務應用中皆已導入各類型具減碳效益之材料，包括再生混凝土、高爐水泥、預鑄構件及在地天然塊石等，不僅降低建材本身的碳足跡，也有助於提升施工效率與現場管理便利性。

此外部分具環境友善特性或碳封存潛力之材料(如疏伐木材、透水磚等)亦可視工程機能與景觀需求進行應用，進一步強化工程整體的永續性，因此除聚焦於前述三大主軸外，表 3-4 已進一步彙整常見低碳材料資訊，提供特定材料選用建議並說明其減碳特色以及適用工程特性，同時提出預期減碳成效，供規劃設計單位作為參照。

表 3-4 低碳材料替代實例說明一覽表

材料類型	減碳特色說明	適用工程類型	預期減碳成效 (參考值)
高爐水泥	利用爐石粉替代熟料製程，降低 CO ₂ 排放。	港區結構基礎、大面積鋪面使用工程等	22.5~46%
再生混凝土	使用拆除建築之再製骨材，減少天然砂石採取。	臨時構造物搭設、非承重設施架設等	15~20%
預鑄混凝土	工廠製造減少現地施工時間與能耗。	護岸塊、護坡塊、護欄構件等	10~25%
天然塊石	僅經簡單處理，無高耗能製程。	海岸構造物、擋土牆、景觀設施等	30~40%
疏伐木材	取自林務局定期疏伐資源，兼具碳匯效果。	防護柵欄、景觀平台、欄杆等	11~25%
再生瀝青	回收舊路面瀝青再製，降低原料與燃料使用。	道路及橋梁鋪面維修與改善工程	20~40%
再生鋼材	採用電爐煉鋼鋼材，能源消耗主要為電力，製成碳排放量顯著低於傳統高爐煉鋼方式之鋼材。	港埠構造物、基樁、鋼構建築設施、橋梁工程等	40~80%
轉爐石	低碳、環保且耐用的建材選擇，作為水泥或混凝土的替代材料使用	圍堤造地、道路及橋梁鋪面等	30~50%

*註：以上減碳成效為「參考值」，係針對同一工法、設計方案或材料選用之替代項目成效比較，並非直接降低整體工程碳排放量百分比，仍應以實際情況為主。

3.4 施工階段減碳策略

施工階段為港埠工程碳排的重要來源之一，碳排放主要來自施工機具燃料使用、臨時設施耗能、材料運輸與現場作業耗能等項目。此階段如能透過預先規劃及施工端管理制度進行減碳，可有效控制短期排放高峰，並提升整體工程的減碳成效。

關於施工階段可行之減碳策略，可由材料、機具、工法、能源及制度等五大面向，並進一步納入工程招標、施工計畫與監造查核作業中，作為落實施工減碳之依據，依序說明如下：

一、施工材料使用與運輸管理

1. 採用預鑄元件或模組化構件，減少現場施工作業量與混凝土澆置時間，有效降低現地碳排。
2. 應就近選擇供應材料廠商，降低運輸里程與油耗。
3. 使用環保與再生材料，包含再生骨材、再生鋼材、再生混凝土製品等，並應提供碳足跡或原料來源證明。
4. 運輸路線優化與統整出貨，規劃集中進出時段與固定路線，減少空車與重複行駛。

二、施工機具與燃料效率管理

1. 選用低排放施工機具，如電動式機具、油電混合設備或符合最新排放法規之柴油機具。
2. 工地設置集中供電區域，減少個別機具重複使用小型發電機，降低總耗能。
3. 機具閒置熄火管理，並落實怠速熄火制度，避免不必要燃油浪費。
4. 建立施工機具碳排統計表，進行機具使用時數與耗油量記錄，計算總碳排並與預估值比對。

三、施工工法與作業流程優化

1. 採用快速成型或高效率工法，如滑模施工、連續鋪設技術等，減少施工時程與能源消耗。
2. 就地取材利用與減量施工，如利用疏浚土或開挖料作為回填材料，降低新料採購與運輸碳排。
3. 地形順應設計與拆除減量，可降低臨設需求、縮短施工動線與減少場地整備碳排。

四、工地能源與資源節用管理

1. 工地臨時設施採節能照明與自動感應設備。
2. 建置太陽能板或行動儲能設備：應用於現場監控系統、臨時照明或水泵供電。

3. 施工區域供水、用水設備優化：減少非必要用水與排放，並結合雨水回收使用。
4. 工地廢棄物分類管理：提升資源回收再利用比例，減少掩埋碳排。

五、制度化管理與查核機制

1. 納入契約條款與履約規定，於標案文件明定減碳策略為承攬廠商義務。
2. 施工與監造單位應確實填列施工減碳行為自主檢查表及抽查表(詳附件一之附表 2~附表 5)，且可與施工日誌結合並落實記錄。
3. 辦理施工前說明會與教育訓練，明確廠商責任與作法標準，並提升執行一致性。
4. 施工中應進行一次以上的實際碳排計算與預估成果修正，瞭解階段性成果，以利掌握執行情形。

表 3-5 施工階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表

減碳策略	應用方式說明	預期減碳成效 (參考值)
施工材料使用 與運輸管理	使用預鑄構件，降低現地混凝土澆置作業與機具操作次數，並透過在地採購、路線統合，降低總運輸里程與運輸次數。	5~50%
施工機具 與燃料效率管理	採用低排放或電動施工機具，使用替代能源或節能機具，並落實熄火管理。	5~15%
施工工法 與作業流程優化	採用高效率工法(如滑模、連續施工)，縮短工期與機具作業時間。	5~15%
工地能源 與資源節用管理	集中供電、節能照明與太陽能應用，減少油機與臨設耗電，提升能源效率，同時工地分類與回收，提高資源再利用比率，減少廢棄物掩埋所產生之碳排。	30~60%
制度化管理 與查核機制	施工階段應於契約中明確納入減碳義務，並建立減碳自評與監造查核機制，結合施工日誌進行紀錄；同時透過施工前說明會與教育訓練提升廠商執行一致性；另建議施工期間辦理 1 至 2 次碳排估算與修正以掌握執行情形。	5~10%

*註：以上減碳成效為「參考值」，係針對同一工法、設計方案或材料選用之替代項目成效比較，並非直接降低整體工程碳排放量百分比，仍應以實際情況為主。

3.5 維護管理階段減碳策略

港埠設施於啟用後進入長期營運與維護階段，但因其持續性與運作年限長，對整體生命週期碳排放仍具有不可忽視的影響，透過妥善的設備選擇、能源管理與維護制度，不僅可延長設施壽命，也能減少能源與材料消耗，進一步落實永續減碳效益。

由於本公司其業務性質之特殊性，現今部分港埠設施及轄管港區範圍皆以承租方式供民間單位進行管理與使用，若特定設施或構造物屬民間單位於承租期間自行興建，維護管理階段之管理權責劃分應於租賃契約中明確訂定並納入減碳檢核機制，同時建議承攬(或承租)單位可參照本指引執行維護管理階段減碳措施，並搭配不定期抽查制度以利檢討執行情形，提出追蹤與改善策略。

至於非由承攬(或承租)單位於承租期間內自行興建之構造物、設施、建築、鋪面及橋梁等工程，其維護管理階段之減碳責任仍由本公司主責，應持續納入內部之碳管理機制中，持續落實相關減碳作為。

本階段可從能源與照明設備效率管理、設施營運設備管理、材料替換及場域綠化策略等面向著手，結合制度化管理與數據記錄，建立可持續性的碳管理機制。

一、能源與照明管理

1. 採用高效率照明設備(如 LED 或具智慧感應功能之燈具)。
2. 定期檢視照明區域配置，調整非必要用電時段與範圍。
3. 建立用電資料監控機制，追蹤能源使用趨勢並定期檢討節能成效。

二、設備與機具維護

1. 維護設備應定期保養，確保效能穩定。
2. 對老舊設備制定逐年汰換計畫，優先汰除高耗能及高碳排放之設施。
3. 持續追蹤設備故障預警與運轉情形，降低非預期損耗與維修成本。

三、材料替換與再利用設計

1. 在設計時預留模組化構件、可更換元件位置，利於維修與替換時減少碳排。
2. 維修材料採用環保認證產品或再生建材(如再生鋼材、再生混凝土塊)。
3. 設施維護後之拆除材料分類回收，減少掩埋處理與浪費。

四、場域綠化與碳吸存配置

1. 規劃可維持性綠帶與植栽區域，定期養護並避免採用硬底工法。
2. 管理原生植被、坡面覆蓋生長情形，以穩定提升碳吸存能力。
3. 可搭配環境教育與綠色港區形象推廣，提升社會參與度。

五、制度化管管理與追蹤

1. 透過表單建立年度維護作業碳排放量紀錄，管理並統計燃油、電力、材料等實際使用數據。
2. 漸進式推動減碳績效並納入年度維護評估或考核制度。
3. 於定期會議追蹤節能改善措施推動成果與碳減量成效。

表 3-6 維護管理階段減碳策略類型與應用方式說明一覽表

減碳策略	應用方式說明	預期減碳成效 (參考值)
能源與照明管理	採用高效燈具與智慧照明系統，優化用電時段與範圍，並建立用電監控機制以提升節能成效。	30~60%
設備與機具維護	定期保養設備並汰換高耗能設施，以降低故障損耗與能源浪費。	5~15%
材料替換與再利用設計	強調模組化與可更換設計，使用環保建材並推動材料回收再利用以減少碳排。	5-50%
場域綠化與碳吸存配置	維持綠帶與原生植被，提升碳吸存功能，並結合環境教育強化綠色形象。	5~15%
制度化 管理與追蹤	建立碳排放量紀錄與績效追蹤制度，將減碳成果納入維護評估與回報機制。	5~10%

*註：以上減碳成效為「參考值」，係針對同一工法、設計方案或材料選用之替代項目成效比較，並非直接降低整體工程碳排放量百分比，仍應以實際情況為主。

3.6 減碳策略實施方案

為確保規劃設計階段所提出之減碳策略能落實於後續施工過程中，必須清楚建立相關推動機制與作業流程，從資料整備、文件管理、階段審查到施工階段，均應有對應的制度與責任分工。

同時策略落實不應僅止於設計圖說，應具備持續追蹤、量化分析及查核依據，方能有效驗證減碳成效，本指引盤點四大實施方案，做為落實減碳策略實施之執行依據：

一、 建立減碳作業文件與資料之連結

1. 應將所有納入設計書圖之減碳策略加以彙整，以利檢視。
2. 每項策略須對應設計圖說頁碼、計算數量、技術規格或說明摘要。
3. 工項材料須標明是否為替代材料、綠色材料等低碳材料。

二、 於各階段導入標準化的執行與查核流程

1. 設計單位應於設計階段依減碳策略項目清單檢核應辦理項目或提出應檢討或適用工項之減碳策略。

2. 基本設計完成後，應審查是否已明列策略構想與碳熱點說明。
3. 細部設計完成後，應查核策略是否具體標示於設計圖說。
4. 主辦分公司於發包前，應確認契約圖說與技術文件已納入減碳項目規範。
5. 監造單位應將減碳策略項目納入監造計畫與監造日誌之檢核項目。
6. 主辦分公司於發包文件中可明訂減碳要求為廠商履約項目。
7. 於工程施工前，設計單位應召開減碳工作說明會，交接規劃設計階段減碳目標與執行重點給予施工單位以利後續接軌。
8. 由施工單位每月定期填報工地節能減碳行為自主檢查表、減碳措施自主檢查表(詳附件一之附表 2、4)。
9. 由監造單位每月定期填報工地節能減碳行為抽查表、減碳措施抽查表(詳附件一之附表 3、5)。

三、建議配套制度與管理方式

1. 各權責單位須指定減碳專責人員，進行資料統籌工作並提交至工程主辦分公司。
2. 監造及施工單位應準備履約查核佐證資料，如材料碳足跡證書或單據佐證資料、施工前後對應照片、材料使用數量報表等。
3. 監造及施工單位應設置異常處理流程，若遇不可抗因素致策略無法落實時，應提送替代方案說明。

四、成果回報與知識累積

1. 設計單位須彙整各項策略執行成果與實際減碳效益，供後續案件參考。
2. 設計單位應邀集監造及施工單位定期召開減碳執行情形討論會議(每個月一次)，回顧策略落實狀況與實際困難，供未來提案調整參考。

3.7 減碳目標設定與管理

減碳目標為貫穿整體工程設計與執行階段之核心指標，本指引透過設立明確可行之減碳目標值，將有助於統一執行方向與技術策略的選擇，並作為後續減碳效益查核與評估的重要基礎依據。

而根據《ISO 14040:2006 生命週期評估原則》與國內減碳實務經驗，減碳目標應具備合理性、可追蹤性與可調整性等，並依據工程條件滾動式調整修正進行管理，以下彙整三大目標設定與管理方向並依序說明：

一、目標設定原則

1. 依據基準情境設計減碳目標

- (1) 以「2021~2023年港埠工程之碳排放平均值」作為碳排放基準值。
- (2) 基準值應涵蓋設計階段可量化項目，如結構材料使用量及常用機具設備耗能等。
- (3) 碳排基準應明確記錄，並於設計相關成果及審查會中陳列。

2. 設定工程減碳目標值

- (1) 碼頭、護岸及填海造地相關工程：減碳幅度應達20~25%。
- (2) 建築及倉儲設施相關工程：減碳幅度應達20~30%。
- (3) 道路及橋梁相關工程：減碳幅度應達20~30%。
- (4) 疏浚作業相關工程：減碳幅度應達20~30%。

3. 建立「功能單位」進行標準化

- (1) 如每平方公尺碼頭設施、每公尺護岸、每座防波堤等，對應的碳排密度(kg CO₂e/單位)。
- (2) 有利於跨工程案比較與內部年度改善成效追蹤。

二、目標追蹤與管理機制

為確保減碳目標可被有效追蹤與執行，應建構以下管理制度：

1. 年度碳績效報告制度(CPI 指標)
 - (1) 對照預估碳排與實際執行結果，評估偏差成因。
 - (2) $CPI = (\text{基準碳排} - \text{實際碳排}) / \text{基準碳排} \times 100\%$ 。
 - (3) 將成果納入年度工程成果回報相關報告或會議中進行說明。
2. 表單化追蹤與查核點設計
 - (1) 每一階段應確實填報對應之減碳檢核評估表單。
 - (2) 遇重大設計變更時應強制更新減碳目標評估。
3. 資料品質管控
 - (1) 減碳數據來源應註明計算方法、資料來源與更新時間。
 - (2) 不同階段資料品質應分級管理(初估、詳細、現勘數據)。

三、滾動式檢討與修正調整機制

因應國內外政策、技術與材料工項碳排係數資訊之更新，減碳目標應具備彈性調整機制，須採用以下管理方式：

1. 年度政策盤點與對標
 - (1) 參考國內 2050 淨零排放路徑圖、公共工程減碳政策、國際港埠永續標準等內容進行修正。
 - (2) 評估當前目標是否仍具挑戰性與導向性。
2. 滾動式目標重估
 - (1) 每三年重新檢視各類港埠工程之平均碳排數據，並調整標準建議值。
 - (2) 遇重大碳盤查技術或材料相關新技術推廣時，亦應滾動更新目標幅度。

3. 定期辦理內部檢討會議與教育訓練

- (1) 本公司與分公司須定期召開「港埠工程減碳策略與執行檢討會議」，回顧年度減碳績效與設定階段性減碳目標，頻率為每季至少一場次。
- (2) 強化設計、監造及施工單位對目標調整機制理解與參與。
- (3) 定期舉辦港埠工程減碳案例分享教育訓練課程，頻率為每年至少一場次。

3.8 跨單位協調合作及內部品管機制

推動港埠工程之減碳策略，涉及規劃、設計、執行、監督與成效回饋等多階段作業，必須仰賴本公司與各分公司、各專責處室之間密切協調與分工合作。唯有建立清晰的橫向溝通與縱向指揮機制，並同步強化內部品管作業，才能確保策略從構想到現地落實皆具一致性、可追蹤性與品質控管能力。

為提升執行效率與整體推動成效，建議各單位依據組織架構特性，分層訂定責任職掌，建立常態性的溝通與查核制度，確保減碳工作穩健推進並逐步深化，本指引針對通則性之協調合作方式已盤點五大建議，依序說明如下：

一、明確劃分本公司與分公司之減碳職責分工

本公司負責政策統籌、目標訂定、制度建置與查核標準制定，而分公司負責個案推動、執行成果填報與查核工作。

二、設置跨單位協調平台

安排每季召開一次減碳推動小組會議，由本公司召集，分公司報告執行情形，並分享策略落實案例與困難，促進橫向經驗交流。

三、設置「專責減碳業務窗口」

各分公司應指定一專責人員負責與本公司減碳業務窗口對接，強化單一窗口效率，負責文件彙整、查核配合、經驗回饋等功能。

四、推動內部教育訓練與專案支援制度

提供基礎減碳知識與案例實務訓練，培養跨單位減碳共識，並

對執行減碳檢核作業之分公司提供額外資源協助，如指派工程顧問公司與外部講師等進行作業輔導。

五、定期辦理滾動式檢討與品質提升作業

定期彙整各分公司執行成效並歸納改善建議，同時檢討各階段減碳作業之問題、流程瓶頸與品質管理重點，進行制度更新與作業優化。

第四章 碳排放量估算原則與係數建立

4.1 港埠工程主要排放源鑑別

針對港埠工程的排放源鑑別，根據環境部相關指引及國內碳盤查案例，常見的碳排量化方式包括「直接量測法」、「質量平衡法」及「排放係數法」等。本指引參酌公共工程經費估價系統之預算分析項目，主要可得知「材料」及「機具」等直接工程工作項目數量與施工內容為較易取得排放係數法所需之活動數據，故本指引主要採用排放係數法做為碳排放量化之主要方法；而對於符合盤查標準或工程實務經驗判斷不具碳排貢獻之工項(如間接工程中之測量、管理、保險、空氣污染防治、職安相關及其他工地用設備費用等)，則將其碳排係數列為「0」來計算。

然而，港埠工程因其作業環境多位於臨海地區，施工型態常涵蓋陸域與水域交界帶，涉及大量海上與陸上工程機具、特殊船舶及運輸設備等，除海事工程外亦包含其他基礎建設附屬設施如建築物、倉儲、道路及橋梁等，故其碳排放來源具工程屬性與運輸能耗雙重特性，為建立具代表性之碳排係數估算架構，本指引已針對本公司常用工程之排放來源進行分類，依述說明如下：

一、港埠建設興建、改建原物料

如鋼筋、混凝土等基礎建設所常用之材料，亦於碼頭、護岸、圍堤造地、建築設施、道路與橋梁相關工程中大量使用，其碳排放量將視不同強度及用途而有所差異，為港埠工程之主要碳排放來源。

二、水域施工設備(船舶)排放

包含挖泥船、自航運泥船、駁船、拖船等，用於疏浚、填築、沉箱安裝等工程作業，其船機動力多數依賴柴油或重油使用，航行與施工期間之直接排放為港埠工程中最具代表性的碳來源之一。

三、陸上運輸與施工機具

包含土石方運輸車、鏟裝機、卡車、水泥灌漿車等，廣泛應用於陸域平台整備、地盤改良與港區道路建設等項目，且機具數量多、出勤頻繁，亦為不可忽視之碳排放來源。

四、 建材生產與運輸階段

碼頭及護岸工程常使用塊石、消波塊、預鑄構件等材料，製造過程及跨縣市調運皆可能造成間接碳排，特別是在於外地材料採購頻率較高之港區案場，其碳足跡不可忽略。

4.2 港埠工程碳排係數建置基準與說明

近年來，國內公共工程碳排放估算工作雖已逐步推動，但因工程類型繁多，現有公開資訊除常用大宗材料外，仍無法完整涵蓋各類型工程。此外，各主管機關所使用的機具與材料碳排資訊，在預算編列及命名方式上缺乏統一公開標準，因此建立標準化流程尤為重要。

對於可適用於其他工程類型的機具設備及材料，本指引優先採用國內其他已獲認證之減碳指引提供的碳排放係數，如《水利工程減碳作業參考指引》、《農村水保工程減碳作業指引》及《研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則》計畫等資料。同時亦參酌各主管機關公開之文獻與研究成果，以確保計算基礎的一致性，並可適用於不同工程類型的減碳評估與管理。

此外，針對港埠工程中海事工程特有的材料與機具使用，本指引亦考量其特殊性，依據材料組成成分、機具功率及操作條件等進行詳細項目分析，推導出更精準的碳排係數，以確保計算結果得以反映工程實際情形，針對港埠工程碳排係數建置基準工項分類，依序說明如下：

一、 原料工項

港埠工程常用之鋼筋、各級強度混凝土及模板等材料工項，屬於一般工程中使用頻率極高的大宗材料，為確保本指引在碳管理上的一致性與可操作性，相關數據均直接採用國內公開且經認可的資料來源，作為工程減碳評估與管控的依據。

二、 綜合工項

如海事工程中所採用之提心石、卵石及碎石採運拋放等工項，其可能包含船隻作業、機具運輸及零星工料等，本指引依其工項單價分析表詳列其項目組成，並透過對應之碳排係數與單位數量，進行彙整後得出特定綜合工項之碳排係數。

三、海事工程工項

如海事工程中所使用之拖船、潛水伏船組及港灣用沉箱等工項，由於國內並無針對此一類型項目制定專屬碳排係數，故本指引針對其組成拆解分析其碳排係數並進行彙整，以下以(700 PS 拖船)為例，說明如下：

一、基本轉換與公式

$$1 \text{ PS(公制馬力)} \approx 0.7355 \text{ kW}$$

$$700 \text{ PS} \times 0.7355 = 514.85 \text{ kW}$$

二、碳排放量估算公式

$$\text{碳排放量 (kgCO}_2\text{e/hr)} = \text{燃料耗量 (L/hr)} \times \text{排放因數 (kgCO}_2\text{e/L)}$$

$$\text{船用重柴油排放因數：EF} = 3.88 \text{ kgCO}_2\text{e/L}$$

三、燃料耗量估算

$$\text{拖船耗油率} \approx 165.6 \text{ g/kWh}$$

$$514.85 \text{ kW} \times 165.6 \text{ g/kWh} = 85259.16 \text{ g/hr}$$

$$\text{船用柴油密度} \approx 0.975 \text{ kg/L}$$

$$\Rightarrow \text{換算：} 85.259 / 0.975 \approx 87.445 \text{ L/hr}$$

四、計算結果

$$\text{碳排量 (kgCO}_2\text{e/hr)} = 87.445 \times 3.88 = 339.28 \text{ kgCO}_2\text{e/hr}$$

4.3 港埠工程碳排放量估算說明

本指引針對港埠工程六大適用類型，以各類工程的每萬元經費碳排放量作為分析基礎，建立以「經費推估工程碳排放量」之方式，係依據 2021 年至 2023 年基準年間本公司所執行的工程經費與碳排數據，進行線性回歸統計後，推導出各類工程對應的每萬元經費碳排放量值，其中各類工程之碳排放量係透過篩選具有指標性意義的案例(如：工程規模較大或工項較複雜者)，再依其總經費與實際碳排放量進行換算後所得出，各類型工程之每萬元經費碳排放量統計詳如表 4-1 所示。

表 4-1 港埠工程各類型之每萬元經費碳排放量統計表

項次	工程類型	每萬元碳排放量(tCO ₂ e/萬元)
1	碼頭、護岸及圍堤造地相關工程	0.416
2	建築工程	0.231
3	倉儲設施工程	0.378
4	道路工程	0.308
5	橋梁工程	0.302
6	疏浚工程	0.865

近年來工程執行成本隨營造工程物價指數呈現顯著波動，港埠工程碳排放量推估仰賴工程經費與碳排放量之回歸模型進行計算，若未考量物價變動因素，恐導致碳排估算結果與實際情況產生落差。因此，進行碳排評估時，應依據中華民國統計資訊網所公布之「營造工程物價指數」資料，適時調整碳排基準值，以確保評估結果之合理性與時效性。

本公司碳排基準年設定為民國 110 至 112 年間所執行之工程案例，然而，因各年度物價指數不同(110 年=100；111 年=107.36；112 年=109.23)，相同工程在不同年度的發包金額會因物價差異而有所偏差，例如：若某工程於 111 年度執行，同樣工程的花費約為基期(110 年)的 1.07 倍(107.36 ÷ 100 ≈ 1.07)，於 112 年執行則約為基期的 1.09 倍(109.23 ÷ 100 ≈ 1.09)，因此為確保分析數據具可比性，本公司先將各年度的發包金額依物價指數換算至相同基期(物價指數=100)的金額，再進行回歸計算，以避免因物價差異造成誤差，近年營建工程物價指數詳如表 4-2 所示。

表 4-2 近 10 年營建工程物價指數

營造工程物價指數(總指數)銜接表													
民國年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	累計平均
105	81.64	81.46	81.56	82.48	83.02	82.44	82.18	82.13	81.93	81.73	82.24	83.02	82.15
106	83.52	83.59	83.98	83.71	83.20	83.28	83.50	84.38	84.97	84.89	85.15	85.33	84.13
107	85.80	85.61	86.08	86.22	86.47	86.78	87.30	87.49	87.82	88.13	87.94	87.74	86.95
108	87.84	88.57	89.04	89.11	88.93	89.06	89.05	89.20	89.00	88.66	88.82	89.23	88.88
109	89.52	89.42	89.64	89.23	89.29	89.57	89.59	89.94	90.59	90.84	91.31	92.76	90.14
110	94.90	94.94	95.97	97.34	99.60	101.25	101.87	102.15	102.39	102.98	103.36	103.25	100.00
111	103.67	104.47	106.88	108.83	109.05	109.02	108.11	107.32	107.96	107.69	107.45	107.92	107.36
112	108.69	109.21	109.49	109.60	109.00	108.76	108.96	109.04	109.25	109.48	109.38	109.88	109.23
113	110.26	110.48	110.50	111.07	111.60	111.91	112.02	111.82	111.56	111.75	112.04	111.84	111.40
114	111.81	112.16	112.56	112.49	112.22								112.25

說明：由於受查者延誤或更正報價，最近3個月資料均可能修正。

綜合上述，各類型港埠工程碳排上限值可由實際工程經費考量當年度物價指數後，透過對應類型之經費碳排放量係數進行計算所得出，其公式為：

$$\text{工程碳排上限} = \text{工程經費(萬元)} / \text{物價指數參數} \times \text{對應類型經費碳排係數(tCO}_2\text{e/萬元)}$$

以下就「圍堤造地工程」及「建築工程」碳排上限值推估過程與方法進行說明：

範例 1：圍堤造地工程計算

以某件於 114 年發包，工程經費為 2.5 億元的圍堤造地工程為例，搭配所對應之碳排係數 0.374 和工程物價指數為 111(111/100)(因發包時尚無法得知 114 年平均物價指數，故以前一年平均物價指數代替)，即可用經費推估該工程碳排上限為：

$$25,000 / 1.11 \times 0.374 = 8,423.42 \text{ tCO}_2\text{e}$$

範例 2：建築工程計算

以某件於 113 年發包，工程經費為 6,000 萬元的建築工程為例，搭配所對應之碳排係數 0.243 和工程物價指數為 111(111/100)，即可用經費推估該工程碳排上限為：

$$6,000 / 1.11 \times 0.243 = 1,313.51 \text{ tCO}_2\text{e}$$

註：此推估上限值尚未納入本公司減碳目標比例進行計算，工程減碳目標現應以”於 2030 年達成減量 20%”為短期目標進行設計考量，故主辦分公司可視工程發包年度需求進行衡量，以不超越上限值為限，落實減量策略。

第五章、工程碳排放計算及實際案例說明

5.1 工程碳排放計算方式說明

港埠工程常見施工工項之碳排係數已彙整於附件二，可供工程人員於規劃設計階段依據實際材料與工項內容進行計算，操作方式為依各工項填入對應之碳排係數，再與工程數量相乘後求得該工項的碳排放量，本指引將此歸納為「碳排係數法」，其中部分工項碳排係數為 0，表示該項目無需計入碳排。

依據 ISO 14067:2018 所述，對於不具實質性貢獻之排放源，可不納入盤查範圍，故其碳排設定為 0(即不計碳排的工項)，主要為檢驗、測量與職業環境安全等項目。

然而，部分工項因現階段仍缺乏可用之碳排係數或通用規模(如特殊機具搬運及施工便道等)，或未能提供實際數量以「一式」、「一趟」、「一次」等方式計價，故本指引將其歸類為「未知碳排」，並以「N(No data)」標註。

為避免最終碳排放量被低估(特別是在經費中碳排係數拆解率偏低的工程案件)，「未知碳排」之工項仍須進行量化估算，其方法為彙整所有未知碳排工項的經費，並透過經費推估法推估其碳排放量，同時將所得出之結果與已知碳排係數工項的碳排放量進行加總，使計算結果得以較貼近於真實情形，整體計算流程可分為四大步驟，依序說明如下：

1. 計算工程碳排上限
2. 計算已知碳排係數工項的碳排放量
3. 計算未知碳排係數工項的碳排放量
4. 工程案碳排放量加總並與碳排上限進行比對。

另可透過「經費拆解率」評估計算結果是否具有實際參考價值，而拆解率即為將已知碳排工項之經費合計值除以工程總經費，若經費拆解率超過 70%，該工程碳排放量計算結果則可視為具有一定代表性，並可供後續分析或推估使用，其計算方式如下：

$$\text{經費拆解率} = \text{已知碳排係數工項之經費(萬元)} / \text{工程發包金額(萬元)} * 100\%$$

一、 計算工程碳排上限：

將工程經費先除以前一年度物價指數參數，再乘以個案工程類型之單位經費碳排放量係數，即可獲得該工程之預估碳排上限值。

而由於本數值並未納入本公司減碳目標比例進行計算，故主辦分公司於工程發包時，可依據當年度減碳政策滾動制定需求，要求承攬廠商落實減碳作為，同時現階段應以”於 2030 年達成減量 20%之短期目標”為標準參考值進行設計考量，作為後續碳管理量化依據。

經費估算工程碳排上限(tCO₂e)

$$= \text{工程經費(萬元)} / \text{物價指數參數} \times \text{對應類型經費碳排係數(tCO}_2\text{e/萬元)}$$

以 114 年度某碼頭工程核定金額 3.5 億元(即 35,000 萬元)為例，其碳排上限計算如下：

$$= 35,000 \text{ 萬元} / 1.11^{(*)} \times 0.416 \text{ tCO}_2\text{e/萬元}^{(**)}$$

$$= 13,117.12 \text{ tCO}_2\text{e}$$

註：

(*)：因發包時尚無法得知 114 年平均物價指數，故以前一年平均物價指數代替，取得其平均值為 111，除以基準年工程物價指數 100，調整工程物價為 $111/100=1.11$ 。

(**)：碼頭工程碳排放量為 0.416 tCO₂e/萬元。

二、 計算已知碳排係數工項的碳排放量：

參酌附件二「港埠工程常用工作項目碳排係數參考表」之工項工作項目與說明，逐一查詢對應之碳排係數，並透過數量與碳排係數計算各工項所產生之碳排放量，即可獲得明確之碳排放量總和值。

三、 計算未知碳排係數工項的碳排放量：

若特定工項於附件二「港埠工程常用工作項目碳排係數參考表」中，無法查得對應之碳排係數資訊，則可使用經費推估法進行碳排放量估算，將未被計算之工項經費進行加總，乘以所對應工程

類型每萬元單位經費碳排放量係數，即可獲得未知碳排係數工項碳排放量。

四、工程碳排放量加總並與碳排上限進行比對

將上述(二)已知碳排係數工項碳排放量與(三)未知碳排係數工項之碳排放量加總，即可獲得個案工程總碳排放量。

同時可進一步與(一)碳排上限進行比較，若工程總碳排大於經費估算之碳排上限值，則顯示該工程碳排放量已明顯大於碳排平均值，於減碳設計考量前提下，須檢討或修改工程內容與項目，採取更多元的減碳策略與設計考量

若工程量體估算值小於經費估算值，則顯示該工程碳排放量小於以往同性質工程之碳排平均值，已符合現階段減碳趨勢需求，主辦分公司可核定發包執行。

然而，考量港埠工程之多樣性與複雜性，若主辦分公司認定須以安全為前提進行工程設計，仍可視需求考量核定工程發包執行。

5.2 港埠工程示範案例碳排放計算

本指引以「112年碼頭新建工程」案為例，依照前述 5.1 節所呈現之計算方式，依序說明如下：

本工程經費拆解率為將已知碳排係數工項經費加總除以工程實際發包金額，其經費拆解率為 97.5%，可作為有效參考依據。

一、計算碳排上限：

本工程經費為 40 億(400,000 萬)，除以民國 112 年物價指數參數 1.09，屬於碼頭工程的每萬元經費碳排係數為 0.416 tCO₂e/萬元，可獲得此案的碳排上限值約為 152,660.55 tCO₂e。

$$(400,000 \text{ (萬元)}) / 1.09 \times 0.416 \text{ (tCO}_2\text{e/萬元)} = 152,660.55 \text{ tCO}_2\text{e}$$

二、計算已知碳排係數工項的碳排放量：

依據附件二「港埠工程常用工作項目碳排係數參考表」計算，將本工程工項所產生之已知碳排係數，計算結果約為 120,000.0 tCO₂e。

三、 計算未知碳排係數工項的碳排放量：

依據本工程單價分析表計算結果顯示，未被計算之項目(N)之經費約為 1 億(10,000 萬)，進一步以經費之碳排估算獲取未知碳排係數工項的碳排放量，所獲得的碳排放量約為 3,816.5 tCO₂e。

$$(10,000 \text{ (萬元)} / 1.09 \times 0.416 \text{ (tCO}_2\text{e/萬元)}) = 3,816.5 \text{ tCO}_2\text{e}$$

四、 工程總碳排放量加總並與碳排上限進行比對：

將已知係數的碳排放量約 120,000.0 tCO₂e 與透過經費估算的未知工項碳排放量約 3,816.5 tCO₂e 相加，即得到總碳排放量約 123,816.5 tCO₂e；結果顯示本工程總碳排放量未達碳排上限值 152,660.55 tCO₂e，減碳 28,844.05 tCO₂e。

綜合計算成果，本工程碳排放量未超過上限值，減碳成效達 19%，後續建議可再採取其他減碳措施，降低工程碳排放量；未來其他工程若能於規劃設計階段即進行前期工程碳排放管控工作，將使減碳執行得更加全面且完善。

第六章、港埠工程碳排放管控與合作機制

6.1 碳排放量管控機制

港埠工程減碳管理由本公司主導全年度總碳排放量管控，同時考量物價指數、經費碳排放係數及年度減碳目標比例後，計算工程碳排放上限，並依各分公司年度工程經費進行碳排放上限值分配。

工程主辦分公司則須依照所分配到之碳排放上限值，於執行轄管內工程進行個案工程碳排放量審查，形成自上而下、逐層落實的管控架構，確保總量及個案均符合要求，其流程說明如圖 6-1 所示。

此一制度設計強調「以工程生命週期初期即限制碳排放量為優先」，確保工程在初期即納入碳排放熱點辨識與策略研擬，進而提升實質減碳效果，特別是工程主辦分公司於預算編列前即負責進行碳排放試算與調整，具備個案管控的實際執行權，而本公司則透過年度總量管制與審定機制，進行成果彙整與數值管控。

然而，若工程屬於特殊例外情形，如遇災後緊急搶修或特殊補助性質等工程或須確保港埠功能、安全與運營效能為優先考量下，也預留具彈性的核定裁量標準，兼顧減碳目標與工程實務需求。整體而言，此分層分工機制展現本公司對於工程減碳作業的制度化管理能力，為未來推動永續工程提供穩固基礎。

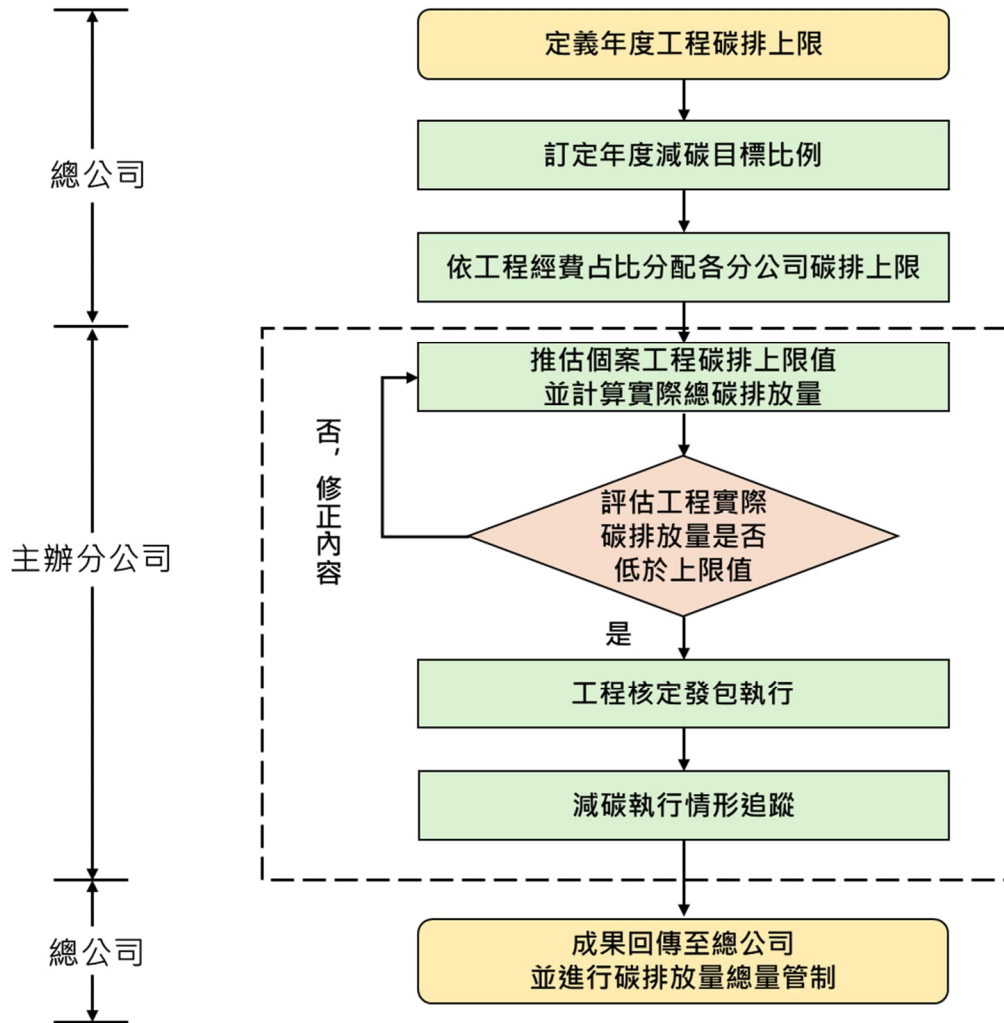


圖 6-1 年度碳排放量管控流程權責說明圖

6.2 年度碳排放量管控機制與超量處理辦法

港埠工程於進入預算編列與設計階段時，工程主辦分公司應利用附件二「港埠工程常用工作項目碳排係數參考表」計算工程實際碳排放量，並填報「碳排放計算評析表」(詳附件一之附表 1)完成碳排放量管控，其碳排放計算評析表填寫示意圖如圖 6-2 所示。

若評估結果顯示工程實際總碳排放量超出核定之碳排上限值，則應立即檢討並調整工程之規劃設計內容，如改採低碳工法或其他低碳材料替代等方式，以達成整體碳排管控目標。

然而，工程實際執行時若須於確保港埠功能、安全與運營效能為優先考量下，主辦分公司得審酌實際情況，核定是否准予該工程進行後續發包與執行。

附表 1、碳排放計算評析表(範例)

115 年 3 月版

工程名稱	112 年碼頭新建工程		
工程主辦單位	<input type="checkbox"/> 基隆分公司 <input type="checkbox"/> 臺中分公司 <input type="checkbox"/> 高雄分公司 <input type="checkbox"/> 花蓮分公司		
發包工程費用	400,000 (萬元)		
一、工程經費碳排上限值			
(1)碳排上限值(tCO ₂ e)： <u>152,660.55 tCO₂e</u> (工程核定經費(萬元) / 年度物價指數參數 * 個案工程類型之單位經費碳排放量係數 * 年度減碳目標(%)) $400,000 \text{ (萬元)} / 1.09 \times 0.416 \text{ (tCO}_2\text{e/萬元)} = 152,660.55 \text{ tCO}_2\text{e}$ *本年度尚未有減碳目標值，故未納入計算			
二、碳排放量計算說明(須含計算過程)			
(2)已知碳排係數工項之碳排放量(tCO ₂ e)： <u>120,000.0 tCO₂e</u> (依「港埠工程常用工作項目碳排係數參考表」之工項與說明，逐一查詢對應碳排係數，透過數量與碳排係數計算各工項加總得出)			
(3)未知碳排係數工項之碳排放量(tCO ₂ e)： <u>3,816.5 tCO₂e</u> (未被計算之工項經費加總 / 當年度物價指數參數 * 對應工程類型每萬元單位經費碳排放量係數) $10,000 \text{ (萬元)} / 1.09 \times 0.416 \text{ (tCO}_2\text{e/萬元)} = 3,816.5 \text{ tCO}_2\text{e}$			
(4)總碳排放量(tCO ₂ e)： <u>123,816.5 tCO₂e</u> (已知碳排係數工項之碳排放量 + 未知碳排係數工項之碳排放量) $120,000.0 \text{ tCO}_2\text{e} + 3,816.5 \text{ tCO}_2\text{e} = 123,816.5 \text{ tCO}_2\text{e}$			
三、經費拆解率(大於 70% 為有效參考依據)			
(5)經費拆解率(%)： [(2)已知碳排係數工項之經費(萬元) / 工程發包金額(萬元) * 100%] $390,000 \text{ (萬元)} / 400,000 \text{ (萬元)} * 100\% = 97.5\%$ <input checked="" type="checkbox"/> 經費拆解率已達標準 <input type="checkbox"/> 經費拆解率未達標準，請述明原因：			
四、減碳目標符合性評估			
<input checked="" type="checkbox"/> (4)總碳排放量 < (1)碳排上限值：低於 <u>152,660.55 tCO₂e</u> ； <u>19%</u> ，符合減碳要求 [(1)碳排上限值 - (4)總碳排放量] / (1)碳排上限值 * 100% <input type="checkbox"/> (4)總碳排放量 ≥ (1)碳排上限值：超出 _____ tCO ₂ e； _____ %，不符合減碳要求，請述明原因及具體對應措施： [(4)總碳排放量 - (1)碳排上限值] / (1)碳排上限值 * 100% 本工程碳排上限值為 <u>152,660.55 tCO₂e</u> ，實際總碳排放量為 <u>123,816.5 tCO₂e</u> ，減碳成效達 19%，後續建議可再採取其他減碳措施，降低工程碳排放量。			
設計人員簽章	(簽章+日期)		
主辦單位承辦人	(簽章+日期)	單位主管 或其授權人確認	(簽章+日期)

圖 6-2 碳排放計算評析表填寫示意圖

6.3 港埠工程減碳推動小組

為提升港埠工程減碳作業之整體執行效能，建議各工程所屬主辦分公司應成立「港埠工程減碳推動小組」作為統籌減碳策略規劃、執行監督、成果回報與跨單位溝通協調之專責組織。減碳推動小組應依工程特性及組織規模彈性調整，可由3至5人組成，並至少包含下列三大關鍵職能代表角色：

1. 工程執行人員：具備工程設計、施工或監造背景，負責擬定與落實工程階段之減碳措施，並提供技術可行性分析。
2. 採購或行政人員：掌握材料與外包流程，協助推動低碳材料採購、契約減碳條款納入及相關查核配套。
3. 單位所屬主管：具決策權限，負責審核減碳目標、統整資源與協調組織內部各部門配合事宜。

視工程內容及規模不同，亦可衡量實際情形增加小組成員人數，形成具備技術、管理與決策職能的完整團隊，而減碳推動小組之主要職掌包括五大重點項目，依序說明如下：

1. 擬定工程減碳推動計畫，包含各階段減碳策略、減碳目標值與查核方式。
2. 協助填寫並審查各階段碳排放估算與相關表單資料。
3. 定期召開檢討會議，滾動修正減碳措施與執行狀況。
4. 作為與本公司及其他工程執行團隊間之溝通協調窗口。
5. 協助成果彙整，納入如督導查核之備查文件資料中。

減碳推動小組制度化運作將有助於減碳工作常態化與責任明確化，亦可建立組織內部學習與經驗傳承之平台，強化港埠工程永續推動能力。

第七章、結語

面對全球氣候變遷與我國邁向 2050 淨零排放政策目標，工程領域不僅須融入永續思維，更應於全生命週期之各階段導入具體可行的減碳策略，尤其港埠工程屬於多功能且具高碳排潛勢之基礎設施工程，從工程全生命週期出發，系統性盤點碳排來源並導入標準化的減碳作業流程，以落實工程層級碳管理，實踐環境永續發展。

本指引即以「從源頭控管，並全程納管且分工落實」為核心理念，整合提報核定、規劃設計、施工至維護管理階段之減碳策略與操作建議，提供本公司及其工程執行單位(含主辦分公司、設計、監造、施工單位等)於推動工程減碳工作時之參據依循，內容涵蓋適用工程類型分類說明、策略選擇原則、目標設定與管理方式、品管機制建構、跨單位協調實務等面向，兼具系統性與實務操作性。

本指引之推動，將有助於本公司建立內部具一致性之減碳執行架構，使不同區域、類型或規模的工程計畫均可依據相同邏輯進行碳排估算、減碳策略導入與成果追蹤，同時亦可作為全體同仁工程減碳教育訓練與技術合作之依據，促進知識累積與經驗傳承，逐步提升整體工程永續能力與組織應對氣候挑戰之韌性。

同時，未來本指引將定期檢視並滾動式修正，持續納入新興技術、法規變動與實務經驗，以維持適用性與前瞻性，協助本公司於永續發展路徑上得以穩健前行。

參考文獻

1. Huang, B., & Li, G. (2013). Life-cycle energy and greenhouse gas analysis of asphalt pavement with recycled materials. *Journal of Cleaner Production*, 52, 122–130.
2. Huang, Y., & Li, Z. (2018). Life-cycle assessment of recycled steel in construction. *Resources, Conservation & Recycling*, 136, 82–90.
3. Müller, J., et al. (2021). “Green Construction Practices in Port and Civil Engineering Projects.” *Journal of Cleaner Production*.
4. 經濟部標準檢驗局(2008),《CNS 14040：環境管理－生命週期評估－原則與架構》。
5. 日本國土交通省(2016),《綠の施工ガイドライン》。
6. 邱志明(2018), 台灣杉人工林不同疏伐策略碳吸存效應。
7. 交通部運輸研究所(2020),《港埠永續發展與低碳營運政策研究計畫成果報告》。
8. 中聯資源股份有限公司(2020), 轉爐石應用於水泥生料。
9. 工業技術研究院(2021),《工程用建材碳足跡係數報告(2021 年版)》。
10. 行政院環境部(2022),《溫室氣體排放量盤查作業指引》。
11. 行政院公共工程委員會(2022),《公共工程採購契約範本－永續採購及碳管理條款增修建議》。
12. 經濟部水利署(2022),《水利工程減碳作業參考指引》。
13. 國家發展委員會(2022),《台灣 2050 淨零排放路徑與策略總說明》。
14. 環境部(2023),《臺灣碳足跡資料庫》。
15. 張添晉(2023), 環保混凝土創新技術發展及展望。
16. 台灣水泥公司(2023), 產品碳足跡聲明書－高爐水泥。
17. 英國標準協會(BSI)(2023),《PAS 2080:2023 Carbon Management in Buildings and Infrastructure》。

18. 環境部(2024)，《溫室氣體排放量盤查作業指引(113年版)》
19. 環境部(2024)，《溫室氣體排放係數表》。
20. 農業部農村發展及水土保持署(2025)，《農村水保工程減碳作業指引(114年3月更新版)》。
21. 蔣子平(2024)，再生瀝青混凝土碳排放係數之比較研究。



附件一

港埠工程減碳檢核表單

附表 1、碳排放計算評析表(範例)

115 年 3 月版

工程名稱			
工程主辦單位	<input type="checkbox"/> 基隆分公司 <input type="checkbox"/> 臺中分公司 <input type="checkbox"/> 高雄分公司 <input type="checkbox"/> 花蓮分公司		
發包工程費用			
一、工程經費碳排上限值			
(1)碳排上限值(tCO₂e)： _____ tCO ₂ e <small>(工程核定經費(萬元) / 年度物價指數參數 * 個案工程類型之單位經費碳排放量係數 * 年度減碳目標(%))</small>			
二、碳排放量計算說明(須含計算過程)			
(2)已知碳排係數工項之碳排放量(tCO₂e)： _____ tCO ₂ e <small>(依「港埠工程常用工作項目碳排係數參考表」之工項與說明，逐一查詢對應碳排係數，透過數量與碳排係數計算各工項加總得出)</small>			
(3)未知碳排係數工項之碳排放量(tCO₂e)： _____ tCO ₂ e <small>(未被計算之工項經費加總 / 當年度物價指數參數 * 對應工程類型每萬元單位經費碳排放量係數)</small>			
(4)總碳排放量(tCO₂e)： _____ tCO ₂ e <small>(已知碳排係數工項之碳排放量 + 未知碳排係數工項之碳排放量)</small>			
三、經費拆解率(大於 70% 為有效參考依據)			
(5)經費拆解率(%)： <small>[(2)已知碳排係數工項之經費(萬元) / 工程發包金額(萬元) * 100%]</small>			
<input type="checkbox"/> 經費拆解率已達標準			
<input type="checkbox"/> 經費拆解率未達標準，請述明原因：			
四、減碳目標符合性評估			
<input type="checkbox"/> (4)總碳排放量 < (1)碳排上限值：低於 _____ tCO ₂ e； _____ %，符合減碳要求 <small>[(1)碳排上限值 - (4)總碳排放量] / (1)碳排上限值 * 100%</small>			
<input checked="" type="checkbox"/> (4)總碳排放量 ≥ (1)碳排上限值：超出 _____ tCO ₂ e； _____ %，不符合減碳要求，請述明原因及具體對應措施： <small>[(4)總碳排放量 - (1)碳排上限值] / (1)碳排上限值 * 100%</small>			
設計人員簽章	(簽章+日期)		
主辦單位承辦人	(簽章+日期)	單位主管 或其授權人確認	(簽章+日期)

附表 2、港埠工程工地節能減碳行為自主檢查表

工程名稱			
主辦單位	<input type="checkbox"/> 基隆分公司 <input type="checkbox"/> 臺中分公司 <input type="checkbox"/> 高雄分公司 <input type="checkbox"/> 花蓮分公司		
監造單位			
施工單位			
檢查地點(港區)		檢查日期	年 月 日
項目	檢查內容	檢查結果	不合格或無須檢查 原因說明
機具管理作業	施工日誌是否落實記載機具管理內容	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否有依據施工計畫所訂定之減碳措施，採用低耗能或節能機具	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
範疇一： 直接排放控制	機具避免空轉或待機	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	現場施工機具是否定期保養且符合排放標準	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否實施工地怠速熄火管理制度	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	大宗物料(無混凝土、鋼鐵製品(鋼筋)、瀝青)是否與材料送審資料一致。(優先採用當地供應商，減少運送碳足跡)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
範疇二： 能源間接排放 控制	工地(或工務所)廁所是否採用省水器具，如省水馬桶、兩段式馬桶	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否減少用水(如鋪設防塵網)或採取雨水與施工污水再利用(如防塵灑水、洗車設備用水)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	工務所是否採用節能標章之高效率空調設備，同時將溫度設定在 26 至 28 度內、屋頂或外牆採用隔熱材料減少空調過度運轉	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否使用高效率施工用電設備(如 LED 照明設備、太陽能設備)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
範疇三： 其他間接 排放控制	對於可重複利用之材料是否進行再利用減少廢棄	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	剩餘土方是否有效運用，減少外運	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否最佳化施工動線，減少人機料工區外移動	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否定期辦理施工人員減碳教育訓練	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
種樹固碳	是否避免不必要之砍伐，落實生態檢核研議保留之樹種，或將植栽移植至妥適地點	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

附表 3、港埠工程工地節能減碳行為抽查表

工程名稱			
主辦單位	<input type="checkbox"/> 基隆分公司 <input type="checkbox"/> 臺中分公司 <input type="checkbox"/> 高雄分公司 <input type="checkbox"/> 花蓮分公司		
監造單位			
施工單位			
檢查地點		檢查日期	年 月 日
項目	檢查內容	檢查結果	不合格或無須檢查 原因說明
機具管理作業	施工日誌是否落實記載機具管理內容	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否有依據施工計畫所訂定之減碳措施，採用低耗能或節能機具	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
範疇一： 直接排放控制	機具避免空轉或待機	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	現場施工機具是否定期保養且符合排放標準	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否實施工地怠速熄火管理制度	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	大宗物料(無混凝土、鋼鐵製品(鋼筋)、瀝青)是否與材料送審資料一致。(優先採用當地供應商，減少運送碳足跡)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
範疇二： 能源間接排放 控制	工地(或工務所)廁所是否採用省水器具，如省水馬桶、兩段式馬桶	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否減少用水(如鋪設防塵網)或採取雨水與施工污水再利用(如防塵灑水、洗車設備用水)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	工務所是否採用節能標章之高效率空調設備，同時將溫度設定在 26 至 28 度內、屋頂或外牆採用隔熱材料減少空調過度運轉	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否使用高效率施工用電設備(如 LED 照明設備、太陽能設備)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
範疇三： 其他間接 排放控制	對於可重複利用之材料是否進行再利用減少廢棄	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	剩餘土方是否有效運用，減少外運	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否最佳化施工動線，減少人機料工區外移動	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否定期辦理施工人員減碳教育訓練	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
種樹固碳	是否避免不必要之砍伐，落實生態檢核研議保留之樹種，或將植栽移植至妥適地點	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

附表 4、港埠工程施工階段減碳措施自主檢查表

工程名稱			
項次	節能減碳措施	檢查結果	實際檢查情形說明(影像或文字紀錄)
1		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
2		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
3		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
4		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
5		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
6		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
7		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
8		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
是否發生設計變更之情形		<input type="checkbox"/> 是	設計變更說明： 解決對策：
		<input type="checkbox"/> 否	
備註： 1. 本表於施工期間應每月由施工單位填寫一次。 2. 若不符合，則須詳述實際情形及原因。			
填表人員 (施工單位)		(簽章+日期)	工地現場負責人 (簽章+日期)

附表 5、港埠工程施工階段減碳措施抽查表

工程名稱			
項次	節能減碳措施	抽查結果	實際抽查情形說明(影像或文字紀錄)
1		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
2		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
3		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
4		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
5		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
6		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
7		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
8		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
是否發生設計變更之情形		<input type="checkbox"/> 是	設計變更說明： 解決對策：
		<input type="checkbox"/> 否	
備註： 1. 本表於施工期間應每月由監造單位填寫一次。 2. 若不符合，則須詳述實際情形及原因。			
填表人員 (監造單位)		(簽章+日期)	工程主辦單位 (簽章+日期)



附件二

港埠工程 常用工作項目碳排係數參考表

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	公共工程編碼
1	石材	堤心石採運	M3	6.422	02381BA021A
2		拋放石料, 材料(#含損耗及沉陷)	M3	5.350	0238100003
3		堤心石拋放	M3	77.075	02381BA231A
4		"e"卵石採運	M3	3.012	02381BE021
5		拋放石料, "e"卵石材料	M3	2.510	02316a0703
6		"e"卵石拋放	M3	77.075	02381BE231
7		"f"碎石採運	M3	7.678	02381E1021f
8		拋放石料, "f"碎石材料	M3	6.398	0231921003
9		"f"碎石拋放	M3	77.075	02381BE231fS
10		Φ=30~50cm卵塊石採運	M3	2.880	02381BE021X
11		拋放石料, Φ=30~50cm卵塊石材料	M3	2.400	M023860#403
12		Φ=30~50cm卵塊石拋放	M3	71.422	02381BE231X
13		"B"塊石採運	M3	14.666	02381AD021B
14		拋放石料, "B"塊石(0.1T~0.3T)材料	M3	12.222	M0238602103
15		"B"塊石拋放	M3	72.466	02381BE231DSB
16		"C"塊石採運	M3	14.666	02381AD021C
17		拋放石料, "C"塊石(0.3T~0.5T)材料	M3	12.222	M0238602103
18		"C"塊石拋放	M3	72.466	02381BE231DSC
19		拋石, 防沖刷石料及拋放	M3	39.380	0238100003#78,*
20		產品, 拋石, 20~40cmφ塊石或劈裂石	M3	5.352	0238100003
21	混凝土	結構用混凝土, 預拌, 140kgf/cm ²	M3	304.785	0331023003
22		結構用混凝土, 預拌, 175kgf/cm ²	M3	344.288	0331024003
23		結構用混凝土, 預拌, 210kgf/cm ² , 第2型水泥, 含澆置	M3	384.423	03310252a3
24		結構用混凝土, 預拌, 210kgf/cm ² , 第2型水泥	M3	384.285	0331025003
25		結構用混凝土, (預拌, 水中), 245kgf/cm ² , 第2型水泥, 含澆置	M3	469.025	03310462a3
26		結構用混凝土, 預拌, 245kgf/cm ² , 第2型水泥	M3	419.785	0331026003
27		280kgf/cm ² 膨脹混凝土及澆注	m ³	434.743	03310270b2
28		結構用混凝土, 預拌, 280kgf/cm ² , 第2型水泥, 含澆置	M3	434.743	03310272a3
29		結構用混凝土, (預拌, 水中), 280kgf/cm ² , 含澆置及搗實	M3	434.743	03310470Z3,*
30		結構用混凝土, 預拌, 280kgf/cm ² , 第2型水泥	M3	433.785	0331027003
31		結構用混凝土, 預拌, 350kgf/cm ²	M3	511.290	0331029003
32		結構用混凝土, 預拌, 420kgf/cm ²	M3	578.091	033102C003
33		水泥砂漿, 1:3水泥砂漿	M3	437.000	0406130003
34		混凝土面刷毛	M2	4.907	W0393000021A01
35	鋼筋	鋼筋, SD280, 連工帶料	T	893.620	0321030075
36		鋼筋, SD280, 連工帶料	kg	0.894	0321030078
37		鋼筋, SD280W, 連工帶料	T	893.620	0321040075
38		鋼筋, SD280W, 連工帶料	kg	0.894	0321040079
39		鋼筋, SD420, 連工帶料	T	892.560	0321050075
40		鋼筋, SD420, 連工帶料	kg	0.893	0321050079
41		鋼筋, SD420W, 連工帶料	T	892.560	0321060075
42		鋼筋, SD420W, 連工帶料	kg	0.893	0321060079
43		鋼筋, 加工及組立	kg	0.032	0321000009
44		鋼筋及彎紮	T	899.000	03210300S9
45		D19化學植筋	處	0.539	0393010071AX1
46	土工織物	土工織物, 濾布及鋪設	M2	2.479	0234221002
47		濾布及鋪設	M2	2.727	0234200A2#
48		濾布	M2	2.479	0234221002
49		襯墊及鋪設	M2	2.727	0234200A1#
50		襯墊	m ²	2.479	0234221002
51		濾布捲筒及安裝	M	185.075	0234200A2
52		濾料及鋪設	M3	28.981	0238620003,*
53		濾料(採購及運輸)	M3	5.103	02381B0002
54		板料	M2	1.202	0311011002
55		支撐料	M2	1.202	0311011002
56	鋼材	鋼製模板製作(含材料)、折舊與組拆費	M2	11.109	0311090002
57		場鑄結構混凝土用模板, 鋼模(水下)	M2	6.902	0311070002
58		消波沉箱免拆模板含組立(含支撐架組立)	M2	300.645	0311011503
59		產品, 結構用鋼材, 建築結構用軋鋼料, SN400	T	2,990.000	0512500009
60		產品, 結構用鋼材, 建築結構用軋鋼料, SN490	T	2,990.000	0512509009
61	鋼構海陸運輸及吊裝	T	1.469	E000003E00001	

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	公共工程編碼
62	銲接 鋼線網	銲接鋼線網, D=5.00mm, 10x10cm	M2	2.569	0322005142
63		銲接鋼線網, D=5.00mm, 15x15cm	M2	1.710	0322005162
64		銲接鋼線網, D=5.00mm, 20x20cm	M2	1.284	0322005182
65		銲接鋼線網, D=5.00mm, 30x30cm	M2	1.009	03220051D2
66		銲接鋼線網, D=6.00mm, 10x10cm	M2	3.703	0322005442
67		銲接鋼線網, D=6.00mm, 10x15cm	M2	3.086	03220054A2
68		銲接鋼線網, D=6.00mm, 15x15cm	M2	2.469	0322005462
69		銲接鋼線網, D=6.00mm, 20x20cm	M2	1.851	0322005482
70		銲接鋼線網, D=8.00mm, 10x10cm	M2	6.580	0322005842
71		銲接鋼線網, D=8.00mm, 15x15cm	M2	4.387	0322005862
72		銲接鋼線網, D=8.00mm, 20x20cm	M2	3.286	0322005882
73		銲接鋼線網, D=9.00mm, 10x10cm	M2	8.323	0322006042
74		銲接鋼線網, D=9.00mm, 15x15cm	M2	5.554	0322006062
75		銲接鋼線網, D=10.00mm, 10x10cm	M2	10.283	0322006142
76		銲接鋼線網, D=10.00mm, 15x15cm	M2	6.855	0322006162
77		銲接鋼線網, D=10.00mm, 20x20cm	M2	5.137	0322006182
78	開挖 回填 及拆除	構造物開挖	M3	3.594	0231600003
79		餘方處理(港區內)	M3	2.931	0232310003
80		構造物回填	M3	17.403	0231700003
81		土方工作, 含挖方、回填、餘方處理, 臨時開挖及就近回填(陸上)	M3	11.257	0230020003
82		基礎浚挖, 含回填	M3	10.175	0232500013W
83		挖泥船及機具使用及折舊費	M3	0.981	0232500003
84		工作船, 協助浚挖作業船團(錨船, 拖船, 交通船, 加油船等)	M3	0.981	0232500003
85		浚填, 臨時措施, 排泥排水設施及維護費	M3	8.213	0231911003
86		航道浚挖, 含回填	M3	10.175	232500013
87		回填夯實(利用回收料)	M3	9.756	02331E00A3,*
88	工地拆除, 現有大型防舷材拆除	座	184.574	022200000E#09,*	
89	工地拆除, 含運費, 現有鋼筋混凝土敲除及堆儲	M3	59.631	0222000013#67,*	
90	預鑄 混凝土 塊	港灣用預鑄混凝土塊, A型開孔方塊(7x1.5x1.5)製作及儲存	塊	6,200.921	034390000AA
91		港灣用預鑄混凝土塊, A型方塊(7x1.5x1.5)運輸及吊排	塊	52.454	034390000AAs
92		港灣用預鑄混凝土塊, 運輸及吊排(含設備及人員)	T	1.469	03439E000A
93		港灣用預鑄混凝土塊, B型開孔方塊(8.3x1.5x1.5)製作及儲存	塊	7,328.854	034390000AB
94		港灣用預鑄混凝土塊, B型開孔方塊(8.3x1.5x1.5)運輸及吊排	塊	62.344	034390000ABs
95		港灣用預鑄混凝土塊, C型開孔方塊(5x1.5x1.5)製作及儲存	塊	4,462.684	034390000AC
96		港灣用預鑄混凝土塊, C型開孔方塊(5x1.5x1.5)運輸及吊排	塊	37.254	034390000ACs
97		港灣用預鑄混凝土塊, D型方塊(3x3x1)製作及儲存	塊	3,592.677	034390000AD
98		港灣用預鑄混凝土塊, D型方塊(3x3x1)運輸及吊排	塊	29.498	034390000ADs
99		港灣用預鑄混凝土塊, H型方塊(3x2x1)製作及儲存	塊	2,497.663	034390000AH
100		港灣用預鑄混凝土塊, H型方塊(3x2x1)運輸及吊排	塊	20.052	034390000AHs
101		港灣用預鑄混凝土塊, 消波方塊製作及儲存	塊	5,854.785	034390000AX
102		港灣用預鑄混凝土塊, 消波方塊運輸及吊排	塊	41.984	034390000AXs
103		港灣用預鑄混凝土塊, 5T型消波塊製作及儲存	塊	960.056	034390000A05T
104	港灣用預鑄混凝土塊, 5T型消波塊運輸及吊排	塊	7.007	034390000A05Ts	
105	碼頭 附屬 設施	拖索環(A型)	個	39.600	02395000YA#
106		拖索環(B型)	個	39.600	02395000YB#
107		拖索環(C型)	個	39.600	02395000YC#
108		橡膠防舷材, H=1000mm, L=3000mm, 製作及安裝	座	1,648.912	0239420HLB01
109		防舷材及附件(1000Hx3000L)(含抽驗破壞攤提費)	座	1,530.000	M0239420932B2A
110		橡膠防舷材, H=400mm, L=2500mm, 製作及安裝	座	602.019	0239420HLB01
111		產品, 碼頭附屬設施, 橡膠防舷材, H=400mm, L=2500mm	座	459.000	M02394205KA
112		橡膠防舷材, H=500mm, L=2500mm, 製作及安裝	座	763.539	0239420HLB01
113		產品, 碼頭附屬設施, 橡膠防舷材, H=500mm, L=2500mm	座	638.600	M02394207KA
114		橡膠防舷材, H=500mm, L=1750mm, 製作及安裝	座	571.739	0239420HLB01
115		產品, 碼頭附屬設施, 橡膠防舷材, H=500mm, L=1750mm	座	446.800	M023942070A
116		F360T高耐索製作及安裝	套	1,687.494	0239240002#10,*
117		產品, F360T高耐索及附件(L=27.5m)	套	1679.312	0239240002#10
118		繫船柱, 曲柱, 抗拉強度=50t, 製作及安裝	座	548.182	0239413B06
119		繫船柱, 曲柱, 抗拉強度=100t, 製作及安裝	座	1,096.363	0239413B06

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	公共工程編碼
120	海上 作業	沉箱拖放	座	32,932.320	023950002#
121		2400PS拖船	時	1,163.200	E000009A00001-6
122		1600PS拖船	時	775.460	E000009A00001-4
123		交通船	時	290.800	E000009A00001-41
124		80T自航式起重船	時	630.500	E000009A00001-21
125		台船	時	145.400	E000009A10021
126		200PS,15T錨船	時	96.940	E000009A00001-1
127		非自航式拋石船	時	217.423	E000009A00001-31
128		700PS拖船	時	339.280	E000009A00001-3
129		潛水伏船組(含空壓設備)	時	615.500	L721600000#
130		工作船, 300PS拖船	時	145.400	E000009A00001-2
131		工作船, 台船	時	145.400	E000009A10021
132		金屬 加工 製品	產品, 鐵線, (#20, D=0.889mm)	KG	2.263
133	不銹鋼護角(316/316L)製作及安裝		M	62.612	02392PW573#
134	316/316L不鏽鋼管、板及放樣、裁切、製作、銲接		KG	4.250	055004A0KM
135	不鏽鋼材		KG	2.125	0550040002
136	鋼材		KG	2.125	0311090002
137	不銹鋼棒(SUS316)		KG	11.109	0311090002
138	化學螺栓鑽孔及藥劑(含水下)		孔	3.013	M05500C0004
139	產品, 不銹鋼料		KG	2.420	0506000009
140	ψ6mm鍍鋅鐵鍊條		M	2.462	M0550051101
141	不銹鋼爬梯製作及安裝		支	3.350	05500f0R08
142	碼頭前緣護角製作及安裝		M	62.612	02392PW573#
143	鋼模組立及拆除		M2	1.389	0311090002
144	產品, 結構用鋼料		T	1,460.000	0512518009
145	電焊、加工及運輸		T	834.873	0512519X05
146	施工 機具	吊車, 30~39t	時	118.912	E000003E00001
147		D8推土機	時	87.014	E000004100001
148		挖土機	時	54.358	E000004400001
149		移動式起重機	時	183.509	E000008Q00001
150		傾卸卡車	時	65.662	E000003400001
151		50T起重機	時	183.509	E000008Q00001
152		電動吊車	時	118.912	E000003E00001
153		瀝青混凝土鋪築機, W=3.75M	時	13.380	E000002700001
154		壓路機, 12~12.9 t	時	33.660	E000006700001
155		膠輪壓路機, 8~20t	時	36.500	E000006700001
156		鐵輪壓路機, 二輪自走式, 6~6.9t	時	19.630	E000006700001
157		瀝青混凝土鋪裝機, W=3.75m	時	13.380	E000002700001
158		鐵輪壓路機, 三輪自走式, 10~12t	時	33.660	E000006700001
159		推土機, 120~129KW	時	81.780	E000004101201
160		灑水車, 8.0~8.9m ³	時	74.820	E000002880001
161		開挖機	時	54.358	E000004400001
162		傾卸貨車, 總重21-21.9t	時	65.133	E000003421001
163		回填土搗固機	時	87.014	E000004100001
164		發動機	時	49.068	E000001000001
165		鏟裝機	時	49.068	E000001000001
166		刮路機(平路機)	時	49.068	E000001000001
167		震動壓路機	時	49.068	E000001000001
168		鏟裝機	時	49.068	E000001000001
169		油壓破碎機	時	49.068	E000001000001
170		拖車附平板車	時	65.662	E000003300001
171		傾卸貨車	時	65.662	E000003400001
172		夯壓設備	時	49.068	E000001000001
173		吊車	天	951.296	E000003E00002

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	公共工程編碼	
174	基樁	預力混凝土基樁，D=900mm，製作及運輸	m	711.920	0245790001	
175		產品，預力混凝土基樁，D=900mm，含1%基樁破	m	704.868	M02457X0001	
176		預力混凝土基樁，D=800mm，製作及運輸	m	657.460	0245780001#6	
177		產品，預力混凝土基樁，D=800mm，含1%基樁破	m	650.950	M0245780001	
178		預力混凝土基樁，D=900mm，植入	m	70.633	M0245772G61B1	
179		預力混凝土基樁，D=900mm，樁頭處理	支	481.982	024578000A	
180		預力混凝土基樁，D=800mm，樁頭處理	支	397.172	024578004A	
181		預鑽式樁機使用費	m	49.068	W38142H00A1	
182		攪拌鑽機鑽掘使用費	m	49.068	W38142H00A2	
183		拌合機使用費	m	49.068	W38142H00A3	
184		吊放或夯壓	m	29.378	W38142H00A5	
185		水下H型鋼板樁製作及運輸	進行米	14,236.113	0246200001,*	
186		水下H型鋼板樁，打設	進行米	714.450	0246200011,*	
187		水下H型鋼板樁，打設	支	357.225	024620001A	
188		打樁設備	M	0.483	0246200011	
189		道路	密級配瀝青混凝土	M3	201.457	02742ZA221
190			產品，密級配瀝青混凝土，拌和廠交貨	T	84.000	0274292009
191			密級配瀝青混凝土，鋪築及滾壓	T	1.726	02742ZA0E1
192	瀝青混凝土鋪面，粗級配		M3	45.811	0274200003#1	
193	產品，瀝青混凝土鋪面，粗級配瀝青混凝土，拌和廠交貨		T	17.767	0296600005	
194	瀝青混凝土鋪面，鋪築及滾壓		T	1.727	02742000A5	
195	瀝青黏層及鋪設		M2	0.097	0274700005	
196	產品，燃料油		公升	3.880	016101100A	
197	瀝青透層及鋪設		M2	0.194	0274500005	
198	碎石級配底層		M3	18.236	0272612033P	
199	碎石級配料		M3	7.428	0231921003	
200	回填及夯實		M3	8.580	0231740003	
201	控制性低強度回填材料		M3	103.945	0337700003	
202	產品，控制性低強度回填材料		M3	94.495	0337700013	
203	路基整理		M2	1.488	0233600002	
204	圓隅		M	20.689	0233600002A	
205	剛性鋪面		M2	361.044	0233600002B	
206	伸縫安裝		M	5.520	027515301C	
207	可壓縮墊片(2.0mm厚)		M	0.048	0550000A03	
208	可壓縮填充板(2.0cm厚)		M2	9.600	0605500002	
209	縮縫安裝		M	21.425	027515301D	
210	填塞彈性墊條(10~12mm ϕ)		M	0.054	079202A011	
211	鑿縫		M	2.336	03150300BAA2	
212	2cm ϕ 彈性墊條		M	0.054	0315011202	
213	鍍鋅鋼棒， ϕ 32mm，L=45cm		KG	2.010	M055004A009	
214	伸縮縫安裝		M	30.418	027515301DX	
215	伸縮縫，TYPE A		處	436.577	031503000BA1	
216	伸縮縫，TYPE B		處	432.464	031503000BA1B	
217	伸縮縫，TYPE C		處	911.248	031503000BA1C	
218	伸縮縫，TYPE D		處	868.264	031503000BA1D	
219	伸縮縫，TYPE E		處	452.037	031503000BA1E	
220	填縫板，1.0<厚 \leq 3.0cm		M2	8.520	0315010252	
221	臨時擋土樁設施，鋼板樁，L=9m，(單邊水平長度，未含擋土支撐系	M	14.500	022554D031		
222	臨時擋土樁設施，鋼板樁，L=9m，打拔	片	5.800	022554D03C		
223	級配粒料底層，碎石級配，含鋪設	M3	5.740	0272610003,*		
224	級配粒料基層，碎石級配，含鋪設	M3	5.740	0272210003,*		
225	產品，級配粒料基層，碎石級配	M3	1.148	0272204002		
226	瀝青混凝土鋪面	M3	13.465	0274200003,*		

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	公共工程編碼	
227	排水	排水管溝, 5U型排水溝製作	M	8.182	02601B1001	
228		金屬製品, 5U型排水溝蓋板製作及安裝(含護角)	塊	255.795	05530B0008	
229		伸縮縫, 5U型排水溝伸縮縫製作及安裝	道	4.945	031503000E	
230		集水井, 1.3m×1.3m集水井製作	座	463.128	02631a000B#10	
231		集水井, 1.5m×1.5m集水井製作	座	711.450	02631a000B#11	
232		金屬製品, 製作及安裝, 集水井蓋板製作及安裝(含框座)	座	437.665	055000B00B#01	
233		排水管溝, 塑膠管B管, D=100mm	M	8.182	02601B1001	
234		排水管溝, 塑膠管B管, D=150mm	M	16.082	02601B3001	
235		排水管溝, 塑膠管B管, D=200mm	M	24.310	02601B4001	
236		地下排水, 2.0m×2.0m地下排水箱涵製作	M	724.840	0262000001#44	
237		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=600mm	M	151.338	0253319001	
238		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=600mm, 【L=2.4m】	支	363.212	026102D00A	
239		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=800mm	M	205.708	025331B001	
240		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=800mm, 【L=2.4m】	支	493.700	026102F00A	
241		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=1000mm	M	259.424	026102H001	
242		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=1000mm, L=2.4mm	支	622.617	026102H00A	
243		排水管涵, 聚氯乙稀排水管, D=50mm, 【t=4.1mm】	M	2.693	0261081001	
244		排水管涵, 聚氯乙稀排水管, D=75mm, 【t=5.5mm】	M	5.285	0261082001	
245		免拆模板(鍍鋅鋼板, t=3mm)	M2	6.902	0311070002	
246		產品, 場鑄結構混凝土用模板, (免拆模板, 鋼質)	M2	6.902	0311070002	
247		產品, 預鑄溝蓋板, 含鍍鋅格柵蓋	塊	209.599	05530B0008	
248		預鑄溝蓋板, 鍍鋅格柵蓋(TYPE 2)	塊	297.505	03400Z2013A	
249		產品, 進水井、沉砂井及人孔, 人孔蓋及蓋座, 球狀石墨鑄鐵, 開口直徑800mm	座	267.188	M02532P213006	
250		產品, 不銹鋼踏步, 包覆塑膠, 19mm	只	3.350	05500f0R08	
251		地質改良	擠壓砂樁(試打區)	M	4.258	02361ZA001A
252			砂樁砂量	M3	8.213	0245712001
253			砂樁碎石量	M3	13.241	M0231921003
254			擠壓砂樁	M	4.258	02361ZA001
255	擠壓砂樁, 空打段(含試打區)		M	0.840	02361ZA001B	
256	建築	門窗鋁框	m2	14.400	08229000000A-DW04	
257		不銹鋼踏步(不分類)	kg	1.750	05500f0009	
258		磨石子地磚(不分類)	kg	0.395	942134009	
259		鋪地磚(不分類)	kg	4.500	0934100009	
260		石材鋪磚貼, 2cm	m2	19.448	0934200032	
261		水泥砂漿粉刷, 1:3水泥砂漿	m2	9.830	0922030002	
262		水泥砂漿粉刷, 1:3水泥砂漿, 牆面, 打底	m2	8.740	0922030322	
263		水泥砂漿粉刷, 1:3水泥砂漿, 牆面, 打底	m3	393.028	0922030323	
264		石膏板	kg	0.510	0925010009	
265		再生纖維水泥板, 不分類	kg	1.120	092400000009	
266		再生纖維水泥板, 纖維水泥板	kg	1.120	092400000009	
267		再生纖維水泥板, 矽酸鈣板	kg	1.120	092400000009	
268		玻璃(不分類)	kg	1.435	0881000009	
269		普通平板玻璃	kg	1.120	0881010009	
270		強化玻璃	kg	1.750	0881030009	
271		聚氯乙稀塑膠管及配件	m	9.789	151070000001	
272		洗石子	m2	8.089	0978000002	
273	抿石子	m2	8.089	0978200002		

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	公共工程編碼	
274	雜項 工程	水上整平整坡	M2	1.957	023850001#	
275		水下整平整坡	M2	123.100	023850000#	
276		輪擋油漆	M2	0.44	0991000002	
277		油漆(一底兩度)	公升	1.100	0991000009	
278		1 1/4"ΦPVC套管及塗黃油	m	6.739	0237140A11	
279		產品,填縫劑	L	5.706	0792010C13	
280		鍍鋅石籠製作及吊放	M	33.983	02381BA021AX	
281		拋放石料,Φ=15~30cm卵塊石材料	M3	2.510	02316a0703	
282		高鍍鋅PVC護墊	M2	8.182	M025340130001	
283		既有PC樁拆除吊移清運	支	1,966.226	02220110SAG	
284		水下切割打鑿	M	9.814	0222030001	
285		陸上破碎分解	M	9.814	0222030001	
286		既有鋼管樁拆除吊移清運	支	1,947.168	02220110SAGA	
287		既有冠牆鑽孔,ψ=150mm	處	49.068	03210E4GCB,*	
288		鑽孔	孔	0.650	03210000GB	
289		減壓排水孔製作	處	63.126	05500RH0aB,*	
290		現有鋼板樁開孔(前後各一孔)	孔	1.300	03210000GB	
291		安裝、加工、電鍍	KG	0.834	0322000009	
292		轉爐石材 料	散裝氣冷轉爐石級配料	T	5.770	
293			散裝氣冷高爐石級配料	T	4.980	
294	散裝瀝青鋪面用粒料		T	9.560		
295	散裝轉爐石細料		T	14.780		
296	散裝鐵渣(煤灰礦泥拌合料)		T	4.610		
297	散裝礦物細料(石灰質細料)		T	32.420		
298	太空袋裝鋁錐		T	517.243		
299	散裝鋁錠		T	188.540		
300	太空袋裝人造螢石		T	584.290		



附件三

其他工作項目碳排係數參考表

港埠工程其他工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
1	不分類	箱體:2.0mmt SUS#304 靜電粉體塗裝烤漆	盤	0.000
2		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 225AF 125AT 380V 15KA	只	0.000
3		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 50AF 50AT 380V 15KA	只	0.000
4		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 50AF 40AT 380V 15KA	只	0.000
5		產品,無熔線斷路器,NFB 1P 50AF 30AT 220V 15KA	只	0.000
6		產品,無熔線斷路器,NFB 1P 50AF 20AT 220V 15KA	只	0.000
7		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 100AF 60AT 208V 10KA	只	0.000
8		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 50AF 30AT 208V 10KA	只	0.000
9		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 50AF 20AT 208V 10KA	只	0.000
10		產品,無熔線斷路器,NFB 1P 50AF 20AT 120V 10KA	只	0.000
11		產品,漏電斷路器,ELCB 1P 20AT 220V 30mA 0.1sec	只	0.000
12		產品,漏電斷路器,ELCB 1P 20AT 120V 30mA 0.1sec	只	0.000
13		產品,漏電斷路器,ELCB 1P 40AT 120V 30mA 0.1sec	只	0.000
14		油浸式變壓器 3φTR#B 20KVA 3φ3W 380V/ 3φ4W 120-208V	只	0.000
15		箱體:2.0mmt SUS#304 靜電粉體塗裝烤漆	盤	0.000
16		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 50AF 50AT 380V 10KA	只	0.000
17		產品,無熔線斷路器,NFB 1P 50AF 30AT 220V 10KA	只	0.000
18		產品,無熔線斷路器,NFB 1P 50AF 20AT 220V 10KA	只	0.000
19		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 50AF 30AT 208V 10KA	只	0.000
20		產品,無熔線斷路器,NFB 1P 50AF 20AT 120V 10KA	只	0.000
21		產品,漏電斷路器,ELCB 1P 20AT 120V 30mA 0.1sec	只	0.000
22		產品,箱體:2.0T SUS316# 靜電粉體塗裝烤漆	盤	0.000
23		產品,無熔線斷路器,NFB 3P 50AF 30AT 380V 10KA	只	0.000
24		產品,漏電斷路器,ELCB 1P 15AT 120V 30mA 0.1sec	只	0.000
25		緩起動裝置 220V 1HP	只	0.000
26		MS 1φ120V 1HP	只	0.000
27		PBL 30φ 1a1b	只	0.000
28		CS 手自動切換開關	只	0.000
29		BZ 蜂鳴器	只	0.000
30		EX 交互運轉器	只	0.000
31		FLS 水位控制器	只	0.000
32		不銹鋼三電極棒	只	0.000
33		照明燈具,LED壁燈 1Ø 220V 9W(戶外)	只	0.000
34		緊急照明燈用接地型單連暗插座 125V 15A	只	0.000
35		接地型單連暗插座 125V 15A	只	0.000
36		接地型雙連暗插座 125V 15A	只	0.000
37		接地型廚房專用插座 125V 20A	只	0.000
38		接地型廚房專用插座 250V 20A	只	0.000
39		壁式1單切暗開關 220V 15A	只	0.000
40		壁式3單切暗開關 220V 15A	只	0.000
41		出線匣 鍍鋅鐵盒BOX 2.0mm	式	0.000
42		產品,電線及電纜,P.V.C電線2.0mm 600V	M	0.000
43		產品,電線及電纜,P.V.C電線5.5mm 600V	M	0.000
44		產品,電線及電纜,P.V.C電線8mm ² 600V	M	0.000
45		產品,電線及電纜,XLPE電纜 4/C 2.0mm ² 600V	M	0.000
46		產品,電線及電纜,XLPE電纜 3/C 3.5mm ² 600V	M	0.000
47		產品,電線及電纜,XLPE電纜 4/C 8mm ² 600V	M	0.000
48		產品,電線及電纜,XLPE電纜 3/C 14mm ² 600V	M	0.000
49		產品,電線及電纜,XLPE電纜 4/C 14mm ² 600V	M	0.000
50		產品,電線及電纜,XLPE電纜 1/C 22mm ² 600V	M	0.000
51		產品,電線及電纜,XLPE電纜 1/C 30mm ² 600V	M	0.000
52		配線另料另件(材質同線材)	式	0.000
53		產品,管材,P.V.C.管(φ16) 1/2" E管	M	0.000
54		產品,管材,P.V.C.管(φ20) 3/4" E管	M	0.000
55		產品,管材,P.V.C.管(φ28) 1" E管	M	0.000
56		產品,管材,P.V.C.管(φ35) 1-1/4"E管	M	0.000
57		產品,管材,P.V.C.管(φ41) 1 1/2"E管	M	0.000
58		產品,管材,P.V.C.管(φ52) 2" E管	M	0.000
59		P.V.C配管另料另件(材質同管材)	式	0.000
60		低壓電力設備接地系統設備工程	式	0.000
61		穿外牆管路及防水工程	式	0.000

港埠工程其他工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
62		天花板設備出線口引下金屬軟管	式	0.000
63		其他雜項及五金另料	式	0.000
64		打鑿修補及管線挖土回填(含廢土處理)	式	0.000
65		全頻放大器	只	0.000
66		8Port 資訊插座模組	組	0.000
67		緊急求救按鈕	只	0.000
68		閃光型警報喇叭	M	0.000
69		電線及電纜, 24AWG*4C訊號線	M	0.000
70		產品, 電線及電纜, 同軸電纜 5C/2V	M	0.000
71		產品, 電線及電纜, CAT 6 網路線	M	0.000
72		乾粉滅火器ABC-10P附標示牌	只	0.000
73		緊急照明燈(嵌頂式,PL 13W)	只	0.000
74		出口標示燈 B級	只	0.000
75		產品, 無熔線斷路器, NFB 3P 50AF 30AT 380V 10KA	只	0.000
76		產品, 漏電斷路器, ELCB 1P 15AT 120V 30mA 0.1sec	只	0.000
77		緩起動裝置 220V 1HP	只	0.000
78		MS 1φ120V 1HP	只	0.000
79		PBL 30φ 1a1b	只	0.000
80		CS 手自動切換開關	只	0.000
81		BZ 蜂鳴器	只	0.000
82		EX 交互運轉器	只	0.000
83		FLS 水位控制器	只	0.000
84		不銹鋼三電極棒	只	0.000
85		號誌, 控制器(含衛星校時系統)及安裝	組	0.000
86		台電電表箱及電源開關箱(40W×80H×35Dcm), 單柱式, 屋外防水型(SUS 304t≥2.0mm)	箱	0.000
87		行車管制號誌, 懸臂式, 5.5≤L<6.5m, 燈桿(雙)	支	0.000
88		行車管制號誌, 懸臂式, 5.5≤L<6.5m, 燈桿(單)	支	0.000
89		行車管制號誌, 燈箱(含綠 LED 燈、夾具及支架)	組	0.000
90		行車管制號誌, 燈箱(含黃 LED 燈、倒數計時功能、夾具及支架)	組	0.000
91		行車管制號誌, 燈箱(含紅 LED 燈、夾具及支架)	組	0.000
92		既設號誌燈桿拆除及運費	處	0.000
93	不分類	600V 聚氯乙稀絕緣電線(PVC), 7/C, 3.5mm ² , 控制用電線及電纜	M	0.000
94		電線及電纜, 600V 交連聚乙稀絕緣聚乙稀被覆電力電纜(XLPE), 1/C, 14mm ²	M	0.000
95		電線及電纜, 600V 交連聚乙稀絕緣聚乙稀被覆電力電纜(XLPE), 2/C, 14mm ²	M	0.000
96		電線及電纜, 600V 聚氯乙稀絕緣電線, 絞線, 8.0mm ²	M	0.000
97		路口電纜線結配線處理費	處	0.000
98		導線管, 硬質聚氯乙稀塑膠管, E管, 標稱52mm, 厚3.6mm, 含管配件	M	0.000
99		導線管, 硬質聚氯乙稀塑膠管, E管, 標稱80mm, 厚5.1mm, 含管配件	M	0.000
100		地下配電管路, 車道路面管道(1管)(不含PVC/SGP管)(CLSM)	M	0.000
101		地下配電管路, 車道路面管道(3管)(不含PVC/SGP管)(CLSM)	M	0.000
102		地下配電管路, 車道路面管道(6管)(不含PVC/SGP管)(CLSM)	M	0.000
103		地下配電管路, 非車道路面管道(1管)(不含PVC管)	M	0.000
104		地下配電管路, 非車道路面管道(2管)(不含PVC管)	M	0.000
105		地下配電管路, 非車道路面管道(3管)(不含PVC管)	M	0.000
106		號誌, 基礎(燈桿)及接地, (70L×70W×120Hcm)	座	0.000
107		號誌, 手孔及安裝	組	0.000
108		號誌, 基礎(控制器含電源開關箱)及接地(50L×50W×60Hcm)	組	0.000
109		電表箱基礎座及接地(80Lx80Wx110Hcm)	座	0.000
110		施工道路維護費	式	0.000
111		沉箱儲存場施作	式	0.000
112		颱風堤頭保護	次	0.000
113		水深測量費	式	0.000
114		海上補充地質鑽探	孔	0.000
115		陸上補充地質鑽探	孔	0.000
116		施工場地整建及維護費	M ²	0.000
117		工地即時監控系統	式	0.000
118		工程金安獎評審協辦費	式	0.000
119		工程金質獎評審協辦費	式	0.000
120		工地辦公房舍與維護費	式	0.000
121		臨時設施, 排水設備, 引擎抽水機	組	0.000
122		圍水, 砂包堆置	個	0.000
123		辦公室租賃費(含照明設備、辦公室桌椅空)	月	0.000
124		工地臨時照明設備及使用費	式	0.000

港埠工程其他工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
125	不分類	臨時設施, 工程用水	式	0.000
126		臨時設施, 工程用電	式	0.000
127		工區門禁管制站	處	0.000
128		管制站人員費用	月	0.000
129		辦公室租金	全	0.000
130		堆置場地及施工碼頭租金	式	0.000
131		工程測量及放樣費	式	0.000
132		施工測量, 施工前調查、照相、造冊及施工圖繪製等	式	0.000
133		工地辦公用具及設備	式	0.000
134		工地電腦設備	式	0.000
135		工地電話設備	式	0.000
136		工地交通工具	月	0.000
137		工地維持費(含設備更新)	月	0.000
138		工地辦公室、房舍租金	月	0.000
139		施工場地整建、維護及復舊費	式	0.000
140		施工道路及維護費	M2	0.000
141		鄰近市區道路修補維護(含標線補繪)	M2	0.000
142		海水防止污染設施	式	0.000
143		施工告示牌	面	0.000
144		交通維持, 活動性施工標誌及標示牌	座	0.000
145		交通維持, 限速標誌(標準型)	座	0.000
146		交通維持, 警告標誌(標準型)	座	0.000
147		交通維持, 禁止標誌(標準型)	座	0.000
148		交通維持, 全阻隔式圍籬	組	0.000
149		交通維持, 半阻隔式圍籬	組	0.000
150		交通維持, 活動性拒馬	組	0.000
151		交通維持, 點滅閃光燈	盞	0.000
152		交通維持, 交通錐	個	0.000
153		交通維持, 交通錐, 連桿	個	0.000
154		交通維持, 施工安全警示帶	捲	0.000
155		交通維持, 指揮用具	組	0.000
156		交通維持, 臨時警示燈杆佈設及維護	座	0.000
157		交通維持, 臨時警戒燈浮佈設及維護	座	0.000
158		交通維持, 臨時浮燈標佈設及維護	座	0.000
159		交通維持, 管制哨	座	0.000
160		交通安全設施及維護管制	月	0.000
161		施工護欄及圍籬, 乙種安全圍籬	M	0.000
162		施工圍籬, 大門	座	0.000
163		施工輔助設施, 施工架及防護網	M2	0.000
164		施工輔助設施, 防墜網, 裝拆	M2	0.000
165		施工防護通道, 裝拆(含租金)	M	0.000
166		警示串燈	盞	0.000
167		施工安全護欄	個	0.000
168		道路管制人員	組月	0.000
169		工程告示牌及工地標誌, 緊急通報告示牌	面	0.000
170		施工警告燈號, 附掛式	組	0.000
171		職安人員(專任1員)	人月	0.000
172		職業安全衛生, 安全衛生告示牌	面	0.000
173		職業安全衛生, 作業告示牌	面	0.000
174		職業安全衛生, 急救箱	個	0.000
175		職業安全衛生, 滅火器	個	0.000
176		職業安全衛生, 救生衣	付	0.000
177		職業安全衛生, 救生圈	付	0.000
178		職業安全衛生, 救生筏	組	0.000
179		職業安全衛生, 救生繩	組	0.000
180		職業安全衛生, 安全帽	頂	0.000
181		職業安全衛生, 反光背心	件	0.000
182		職業安全衛生, 安全帶(索)及掛鉤	付	0.000
183		職業安全衛生, 夜間照明燈具	盞	0.000
184		職業安全衛生, 背負式安全帶	組	0.000
185		職業安全衛生, 捲揚式防墜器	組	0.000
186		職業安全衛生, 臨海作業防墜海鋼索護圍	式	0.000
187		職業安全衛生, 活動廁所	座	0.000
188		職業安全衛生, 勞工安衛教育	次	0.000

港埠工程其他工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
189	不分類	職業安全衛生, 安衛基本設備及維護費	式	0.000
190		職業安全衛生, 一般器材, 吊運作業之防護	套	0.000
191		產品, 職業安全衛生, 保護器材, 呼吸, 口罩	個	0.000
192		職業安全衛生, 保護器材, 頭部, 安全帽	頂	0.000
193		職業安全衛生, 保護器材, 臉部, 安全面罩	付	0.000
194		職業安全衛生, 保護器材, 高處作業, 防墜器, 租金	套	0.000
195		職業安全衛生, 保護器材, 意外傷害救護設備, 急救用擔架	組	0.000
196		職業安全衛生, 宣導及教育	次	0.000
197		職業安全衛生, 保護器材, 臨水作業救生設備, 拋繩槍	組	0.000
198		職業安全衛生, 計畫書製作費	式	0.000
199		產品, 職業安全衛生, 保護器材, 臨水作業救生設備, 橡皮艇	組	0.000
200		產品, 職業安全衛生, 保護器材, 手部, 電用橡膠手套	雙	0.000
201		產品, 職業安全衛生, 保護器材, 電感防止, 電焊機自動防止電擊裝置	具	0.000
202		產品, 職業安全衛生, 警報器	組	0.000
203		產品, 職業安全衛生, 保護器材, 電感防止, 漏電無熔線斷路器	支	0.000
204		勞工安全衛生, 一般器材, 開挖臨時警告阻絕措施	M	0.000
205		工地臨時建築設施, 守衛亭及守衛	式	0.000
206		環境保護, 車輛沖洗費	月	0.000
207		環境保護, 洗車台相關設備及維護費	座	0.000
208		環境保護, 環境監測, 營建噪音振動監測	次	0.000
209		環境保護, 環境監測, 噪音振動監測	次	0.000
210		環境保護, 環境監測, 空氣品質監測	次	0.000
211		環境保護, 環境監測, 水質與底質監測費	次	0.000
212		環境保護, 環境監測, 工區放流水質	次	0.000
213		環境保護, 環境監測, 空氣品質監測	次	0.000
214		環境保護, 環保維護及設備維護費	月	0.000
215		環境保護, 海上攔油索及攔污設備	式	0.000
216		環境保護, 帆布, 裝拆(含租金)	M2	0.000
217		工地防止空氣污染及環保、清潔費	月	0.000
218		品管人員費	人月	0.000
219		品質管理, 圖資光碟製作費	式	0.000
220		品質管理, 施工講習會或檢討會	式	0.000
221		品質管理, 重要施工項目工地樣品及作業程序看板等	式	0.000
222		品質管理, 品管雜支費	式	0.000
223		品質管理, 材料試驗費	式	0.000
224		品質管理, 材料設備檢驗費, 卵石或塊石檢驗費	式	0.000
225		品質管理, 材料設備檢驗費, 混凝土檢驗費	式	0.000
226		品質管理, 材料設備檢驗費, 鋼筋檢驗費	式	0.000
227		品質管理, 材料設備檢驗費, 不織布及織布檢驗費	式	0.000
228		品質管理, 材料設備檢驗費, 路基及瀝青混凝土檢驗費	式	0.000
229		品質管理, 材料設備檢驗費, 防舷材及曲柱檢驗費	式	0.000
230		品質管理, 材料設備檢驗費, 其他材料檢驗費	式	0.000
231		施工協調會及其他相關會議	式	0.000
232		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆上層鋼板合金鍍層	組	0.000
233		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆下層鋼板合金鍍層	組	0.000
234		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆上層鋼板烤漆膜厚	組	0.000
235		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆下層鋼板烤漆膜厚	組	0.000
236		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆上層鋼板基材強度	組	0.000
237		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆下層鋼板基材強度	組	0.000
238		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆上層鋼板厚度	組	0.000
239		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆下層鋼板厚度	組	0.000
240		品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆上層鋼板塗膜物理性質	組	0.000
241	品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, 鋁銻烤漆下層鋼板塗膜物理性質	組	0.000	
242	資料送審, 各式圖說文件	式	0.000	
243	資料送審, 施工計畫	式	0.000	
244	資料送審, 品質管理計畫書	式	0.000	
245	品質管理, 材料設備檢驗費, 預拌混凝土	式	0.000	
246	品質管理, 試驗規範及標準, 土木工程及建築類檢驗, 混凝土配合設計	次	0.000	
247	品質管理, 材料設備檢驗費, 土木工程及建築類檢驗, A3005細粗粒料篩析法	次	0.000	
248	II型水試驗	件	0.000	
249	品質管理, 材料設備檢驗費, 織布	式	0.000	
250	品質管理, 材料設備檢驗費, 不織布	式	0.000	
251	品質管理, 材料設備檢驗費, 級配粒料	式	0.000	
252	品質管理, 材料設備檢驗費, 鋁陽極塊	式	0.000	

港埠工程其他工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
253		品質管理,材料設備檢驗費,繫船柱(含配件)	式	0.000
254		高耐索及防蝕披覆材料檢驗費	式	0.000
255		品質管理,材料設備檢驗費,防舷材	式	0.000
256		品質管理,材料設備檢驗費,鋼料	式	0.000
257		品質管理,材料設備檢驗費,水泥及拌合水	式	0.000
258		品質管理,試驗規範及標準,混凝土鑽心試驗	式	0.000
259		品質管理,材料設備檢驗費,其他土建材料	式	0.000
260		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,A3040混凝土坍度試驗法	件	0.000
261		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,A3045混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法	組	0.000
262		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,A3343新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法	件	0.000
263		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,土壤工地密度試驗	組	0.000
264		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,土壤壓實度、含水量與密度關係試驗法	組	0.000
265		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,竹節鋼筋拉伸試驗	組	0.000
266		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,竹節鋼筋抗彎試驗	組	0.000
267		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,鋼筋續接器試驗	組	0.000
268		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,A3147瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法	組	0.000
269		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,瀝青混凝土平整度試驗	組	0.000
270		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,A3235門窗抗風壓試驗法	組	0.000
271		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,A3236門窗氣密性試驗法	組	0.000
272		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,A3237門窗水密性試驗法	組	0.000
273		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,碎石級配粒料篩分析試驗	組	0.000
274		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,碎石級配壓實度試驗	組	0.000
275		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,洛杉磯磨損值	次	0.000
276		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,A3031使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法	次	0.000
277		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,瀝青混合料含水量穩定值及級配分析	組	0.000
278		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,A3151瀝青混合壓實試體容積比重及密度試驗法(飽和面乾法)	組	0.000
279		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,A3147瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法	組	0.000
280		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,A3288瀝青路面壓實度試驗法	組	0.000
281		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,瀝青混凝土平整度試驗	組	0.000
282		品質管理,試驗規範及標準,土木工程及建築類檢驗,瀝青混凝土平整度試驗,自動檢測車IRI試驗	組	0.000
283	不分類	品質管理,試驗規範及標準,交通工程類檢驗,標線抗滑試驗	組	0.000
284		品質管理,試驗規範及標準,交通工程類檢驗,標線厚度檢驗	組	0.000
285		品質管理,試驗規範及標準,交通工程類檢驗,標線玻璃珠含量試驗	組	0.000
286		品質管理,試驗規範及標準,交通工程類檢驗,標線玻璃珠外觀試驗	組	0.000
287		鋼筋外觀、抗拉、抗彎試驗	件次	0.000
288		鋼筋試驗(化性)	件次	0.000
289		鋼筋輻射量檢驗	件次	0.000
290		品質管理,材料設備檢驗費,土木工程及建築類檢驗,熱處理鋼筋判定試驗	件	0.000
291		品質管理,試驗規範及標準,夯壓試驗(含篩分析)	組	0.000
292		品質管理,試驗規範及標準,工地密度(砂錐儀或核子密度儀)	組	0.000
293		品質管理,試驗規範及標準,混凝土圓柱試體抗壓強度	組	0.000
294		品質管理,試驗規範及標準,混凝土鑽心試體強度	組	0.000
295		品質管理,試驗規範及標準,混凝土粗細粒料篩分析	件	0.000
296		品質管理,試驗規範及標準,通過0.075mm篩之細粒料	件	0.000
297		品質管理,試驗規範及標準,混凝土粗粒料健度	件	0.000
298		品質管理,試驗規範及標準,混凝土細粒料健度	件	0.000
299		品質管理,試驗規範及標準,混凝土粗粒料磨損	件	0.000
300		品質管理,試驗規範及標準,II型水泥試驗	件	0.000
301		品質管理,試驗規範及標準,鋼筋物理性質試驗	根	0.000
302		品質管理,試驗規範及標準,鋼筋化學性質試驗	根	0.000
303		品質管理,試驗規範及標準,鋼筋輻射劑量試驗	根	0.000
304		品質管理,試驗規範及標準,結構鋼材(物性)	次	0.000
305		品質管理,試驗規範及標準,不銹鋼材(物、化性)	次	0.000
306		品質管理,試驗規範及標準,瀝青粒料洛杉磯磨損試驗	件	0.000
307		品質管理,試驗規範及標準,瀝青粗粒料骨材健度試驗	件	0.000
308		品質管理,試驗規範及標準,瀝青細粒料骨材健度試驗	件	0.000
309		品質管理,試驗規範及標準,瀝青材料黏度分類試驗	件	0.000
310		品質管理,試驗規範及標準,瀝青含量抽油試驗	組	0.000
311		領班	工	0.000
312		技術工	時	0.000
313		技術工	工	0.000
314		技術工(含水下作業)	工	0.000
315		技術工	式	0.000

港埠工程其他工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
316	不分類	操作手	時	0.000
317		作業手	時	0.000
318		潛水工(組)	時	0.000
319		潛水工(組)	工	0.000
320		潛水工(組), 含空壓設備	時	0.000
321		潛水伙組	時	0.000
322		鋼筋彎紮工	工	0.000
323		模板安裝工	工	0.000
324		模板安裝工	時	0.000
325		鋼材豎構工	工	0.000
326		駕駛	時	0.000
327		打石工	工	0.000
328		電工	式	0.000
329		灌漿工	工	0.000
330		起重工	工	0.000
331		指揮工	工	0.000
332		基樁工	工	0.000
333		混凝土作業工	時	0.000
334		混凝土作業工	工	0.000
335		營建模板工	工	0.000
336		排水管道裝設工	工	0.000
337		開挖機操作工	時	0.000
338		壓路機操作工	時	0.000
339		推土機操作工	時	0.000
340		抽水機操作工	工	0.000
341		吊裝機具及安裝費用	式	0.000
342		吊車操作工	時	0.000
343		生產體力工	工	0.000
344		電銲技術工	工	0.000
345		機具操作技術工	時	0.000
346		機具操作技術工	工	0.000
347		機具操作技術工, 裝載機	時	0.000
348		機具操作技術工, 重機械	時	0.000
349		組裝工	式	0.000
350		泥水工	工	0.000
351		電梯安裝工	式	0.000
352		植栽工	工	0.000
353		灌漿工	工	0.000
354	施工架工	工	0.000	
355	油漆工	工	0.000	
356	操作手, 推土機	時	0.000	
357	操作手, 壓路機	時	0.000	
358	路面鋪設工	工	0.000	
359	打樁工	工	0.000	
360	電工	工	0.000	
361	修理工	工	0.000	
362	鋸工	M	0.000	
363	大工	時	0.000	
364	大工	工	0.000	
365	小工	時	0.000	
366	小工	工	0.000	
367	小工(含清潔工)	工	0.000	
368	工地守衛巡查員	人月	0.000	
369	職業安全衛生人員(專任)	人月	0.000	
370	工地主任	人月	0.000	
371	油漆工	工	0.000	
372	產品, 臨時設施, 辦公室冷氣空調	式	0.000	
373	產品, 臨時設施, 辦公室招牌	式	0.000	
374	產品, 臨時設施, 飲水機	個	0.000	
375	產品, 臨時設施, 影印機	個	0.000	
376	產品, 臨時設施, 檔案櫃	個	0.000	
377	產品, 臨時設施, 掃描器	個	0.000	
378	產品, 臨時設施, 單槍投影機	個	0.000	
379	產品, 臨時設施, 大白板(附行事曆)	組	0.000	
380	產品, 臨時設施, 會議室桌椅	組	0.000	

港埠工程其他工作項目碳排係數參考表

項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
381		產品,臨時設施,主管辦公桌椅	組	0.000
382		產品,臨時設施,一般辦公桌椅	組	0.000
383		產品,臨時設施,個人電腦	組	0.000
384		產品,臨時設施,雷射印表機(彩色)	組	0.000
385		產品,臨時設施,集線器	組	0.000
386		產品,臨時設施,網路佈線	組	0.000
387		產品,臨時設施,數位相機	組	0.000
388		產品,臨時設施,不斷電系統	組	0.000
389		產品,臨時設施,通訊設備,電話(含網路費)	式	0.000
390		產品,臨時設施,通訊設備,電話線路申設	組	0.000
391		產品,臨時設施,通訊設備,網路線申設	組	0.000
392		產品,臨時設施,通訊設備,電話子機系統	組	0.000
393		產品,臨時設施,通訊設備,傳真機	組	0.000
394		產品,臨時設施,通訊設備,電話主機系統	組	0.000
395		零星工料	式	0.000
396		零星工料(含整平整坡及測量費)	式	0.000
397		零星工料(含海床障礙物清除)	式	0.000
398		零星工料(含整平整坡、測量及檢驗費)	式	0.000
399	不分類	零星工料(含破碎及篩選)	式	0.000
400		零星工料(含黃油)	式	0.000
401		零星工料(含障礙物清除、樣架及臨時固定支撐)	式	0.000
402		零星工料(含填縫料)	式	0.000
403		零星工料(含整平整坡及檢驗費)	式	0.000
404		零星工料(含填縫料、RCP銜接)	式	0.000
405		零星工料(含2"ψPVC管)	式	0.000
406		零星工料(含填水泥砂漿)	式	0.000
407		零星工料(含2"ψPVC管及螺栓頂PVC套管)	式	0.000
408		零星工料,含空打費	式	0.000
409		零星工料(含臨時工作架)	式	0.000
410		零星工料(含防水膠布)	式	0.000
411		套管及管內障礙物清除分攤費	式	0.000
412		零星工料(含推整費用)	式	0.000
413		鐵釘、鐵絲、機具及零星工料	式	0.000
414		碇泊費及其它所有相關之港埠作業費	式	0.000
415		空氣污染防治費	式	0.000
416		承商利潤	式	0.000
417		管理費	式	0.000
418		海、陸上工程綜合營造保險費	式	0.000



附件四

英國標準協會(BSI)查證報告



第二階段審查查核報告

臺灣港務股份有限公司



臺灣港務股份有限公司
TAIWAN INTERNATIONAL PORTS CORP., LTD.

查核日期	S2 2025-09-15 to 2025-09-19
查核地點	804004 高雄市蓬萊路 10 號
報告撰寫人	鄭 維祐 Weiyu Cheng
查核範圍	臺灣港務股份有限公司 港埠工程減碳作業參考指引

引言

報告撰寫人為鄭維祐(Weiyu Cheng)及與以下查核活動有關:

查核參考號/類別/日期/時間	查核範圍	場區地址
30473667 第二階段查核 S2 OnSite 2025-09-15 to 2025-09-17 OffSite 2025-09-18 to 2025-09-19	港埠工程減碳作業參考指引 減碳作業參考指引文件 排放係數引用來源一致性查核	Taiwan International Ports Corporation, Ltd. 804004 No. 10, Penglai Rd., Gushan Dist., Kaohsiung City 臺灣港務股份有限公司 804004 高雄市蓬萊路 10 號

確認臺灣港務股份有限公司港埠工程減碳作業參考指引及排放係數引用來源之一致性。

管理總結

總結

Agreed-upon procedures 協議程序

We have performed the evidence-gathering procedures agreed with Taiwan International Ports Corporation, Ltd.

我們已執行與臺灣港務股份有限公司協議的證據蒐集程序。

Our engagement was undertaken in accordance with the International Organization for Standardization's "Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas statements" (ISO 14064-3: 2019). The sufficiency of these procedures is solely the responsibility of the intended users specified in this report. Consequently, we make no representation regarding the sufficiency of the procedures described below either for the purpose for which this report has been requested or for any other purpose. These procedures were performed solely to ensure the consistency of the GHG emission factors in the greenhouse gas management of Taiwan International Ports Corporation, Ltd. with the original data source.

我們的約定係根據國際標準組織(ISO)溫室氣體聲明確證與查證附指引之規範(ISO 14064-3 : 2019)進行。這些程序充分性完全是本報告中預期使用者之責任。因此，無論是出於本報告要求之目的或是出於任何其他目的，我們均不對下述程序之充分性做出任何陳述。這些程序的執行是確保臺灣港務股份有限公司溫室氣體管理引用之溫室氣體排放係數與引用來源之一致性。

We were not engaged to and did not conduct an assurance engagement, the objective of which would have been the expression of an opinion on Taiwan International Ports Corporation, Ltd.'s statement of conformity to the results of GHG emission factors. Accordingly, we do not express such an opinion. Taiwan International Ports Corporation, Ltd. is solely responsible for the information that it provided to us for the purposes of this engagement.

未進行任何保證約定，其目的是對臺灣港務股份有限公司確認港埠工程減碳作業參考指引內容及排放係數引用來源一致性查核。因此，我們不表達意見。

臺灣港務股份有限公司全權負責為此約定目的而提供給我們的資訊。

As a result of BSI greenhouse gas evidence-gathering procedures based on ISO 14064-3: 2019, the following factual findings were drawn:

基於 BSI 執行 14064-3: 2019 溫室氣體證據收集程序, 以下為事實發現結果:

Our procedures can be summarized as follows:

我們的程序可以總結如下：

1. BSI have confirmed the consistency of the sources of quoted greenhouse gas emission factors, and the calculation processes of greenhouse gas emissions.

BSI 確認溫室氣體排放量計算所使用之排放係數引用來源以及其計算過程之一致性

2. The sources of quoted greenhouse gas emission factors are shown in Table 1.

引用之溫室氣體排放係數來源參考表一所示

Limitation 限制

The greenhouse gas emission factors partly quoted from other published carbon reduction guidelines may be different from the actual greenhouse gas emission results.

部分排放係數引用其他已發行之減碳指引，排放係數可能與實際溫室氣體排放結果存在差異。

Other information 其他資訊

The above procedures do not constitute either a validation or verification in accordance with the International Organization for Standardization's "Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas statement" (ISO 14064-3: 2019), Taiwan International Ports Corporation, Ltd. is solely responsible for the information provided to BSI to conduct this agreed-upon procedures and greenhouse gas emission calculation results.

由於上述程序並不構成「國際標準化組織」的《溫室氣體聲明確證與查證附指引之規範》(ISO 14064-3: 2019) 規範的確證或查證，臺灣港務股份有限公司為提供給 BSI 執行此次協議程序的資訊以及溫室氣體排放量負責。

Table 1 溫室氣體排放係數來源

港埠工程常用工作項目碳排放係數參考表				
項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
1	石材	堤心石採運	M3	6.422
2		拋放石料, 材料(#含損耗及沉陷)	M3	5.350
3		堤心石拋放	M3	77.075
4		"c"卵石採運	M3	3.012
5		拋放石料, "c"卵石材料	M3	2.510
6		"c"卵石拋放	M3	77.075
7		"f"碎石採運	M3	7.678
8		拋放石料, "f"碎石材料	M3	6.398
9		"f"碎石拋放	M3	77.075
10		Φ=30-50cm卵塊石採運	M3	2.880
11		拋放石料, Φ=30-50cm卵塊石材料	M3	2.400
12		Φ=30-50cm卵塊石拋放	M3	71.422
13		"B"塊石採運	M3	14.666
14		拋放石料, "B"塊石(0.1T~0.3T)材料	M3	12.222
15		"B"塊石拋放	M3	72.466
16		"C"塊石採運	M3	14.666
17		拋放石料, "C"塊石(0.3T~0.5T)材料	M3	12.222
18		"C"塊石拋放	M3	72.466
19		拋石, 防沖刷石料及拋放	M3	39.380
20		產品, 拋石, 20-40cmφ塊石或劈裂石	M3	5.352
21	混凝土	結構用混凝土, 預拌, 140kgf/cm ²	M3	304.785
22		結構用混凝土, 預拌, 175kgf/cm ²	M3	344.288
23		結構用混凝土, 預拌, 210kgf/cm ² , 第2型水泥, 含澆置	M3	384.423
24		結構用混凝土, 預拌, 210kgf/cm ² , 第2型水泥	M3	384.285
25		結構用混凝土, (預拌, 水中), 245kgf/cm ² , 第2型水泥, 含澆置	M3	469.025
26		結構用混凝土, 預拌, 245kgf/cm ² , 第2型水泥	M3	419.785
27		280kgf/cm ² 膨脹混凝土及澆注	m ³	434.743
28		結構用混凝土, 預拌, 280kgf/cm ² , 第2型水泥, 含澆置	M3	434.743
29		結構用混凝土, (預拌, 水中), 280kgf/cm ² , 含澆置及搗實	M3	434.743
30		結構用混凝土, 預拌, 280kgf/cm ² , 第2型水泥	M3	433.785
31		結構用混凝土, 預拌, 350kgf/cm ²	M3	511.290
32		結構用混凝土, 預拌, 420kgf/cm ²	M3	578.091
33		水泥砂漿, 1:3水泥砂漿	M3	437.000
34		混凝土面刷毛	M2	4.907
35	鋼筋	鋼筋, SD280, 連工帶料	T	893.620
36		鋼筋, SD280, 連工帶料	kg	0.894
37		鋼筋, SD280W, 連工帶料	T	893.620
38		鋼筋, SD280W, 連工帶料	kg	0.894
39		鋼筋, SD420, 連工帶料	T	892.560
40		鋼筋, SD420, 連工帶料	kg	0.893
41		鋼筋, SD420W, 連工帶料	T	892.560
42		鋼筋, SD420W, 連工帶料	kg	0.893
43		鋼筋, 加工及組立	kg	0.032
44		鋼筋及彎紮	T	899.000
45	D19化學植筋	處	0.539	
46	土工織物	土工織物, 濾布及鋪設	M2	2.479
47		濾布及鋪設	M2	2.727
48		濾布	M2	2.479
49		襯墊及鋪設	M2	2.727
50		襯墊	m ²	2.479
51		濾布捲筒及安裝	M	185.075
52		濾料及鋪設	M3	28.981
53		濾料(採購及運輸)	M3	5.103
54		板料	M2	1.202
55		支撐料	M2	1.202
56	鋼材	鋼製模板製作(含材料)、折舊與組拆費	M2	11.109
57		場鑄結構混凝土用模板, 鋼模(水下)	M2	6.902
58		消波沉箱免拆模板含組立(含支撐架組立)	M2	300.645
59		產品, 結構用鋼材, 建築結構用軋鋼料, SN400	T	2,990.000
60		產品, 結構用鋼材, 建築結構用軋鋼料, SN490	T	2,990.000
61		鋼構海陸運輸及吊裝	T	1.469

港埠工程常用工作項目碳排放係數參考表				
項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
62	銲接鋼線網	銲接鋼線網, D=5.00mm, 10x10cm	M2	2.569
63		銲接鋼線網, D=5.00mm, 15x15cm	M2	1.710
64		銲接鋼線網, D=5.00mm, 20x20cm	M2	1.284
65		銲接鋼線網, D=5.00mm, 30x30cm	M2	1.009
66		銲接鋼線網, D=6.00mm, 10x10cm	M2	3.703
67		銲接鋼線網, D=6.00mm, 10x15cm	M2	3.086
68		銲接鋼線網, D=6.00mm, 15x15cm	M2	2.469
69		銲接鋼線網, D=6.00mm, 20x20cm	M2	1.851
70		銲接鋼線網, D=8.00mm, 10x10cm	M2	6.580
71		銲接鋼線網, D=8.00mm, 15x15cm	M2	4.387
72		銲接鋼線網, D=8.00mm, 20x20cm	M2	3.286
73		銲接鋼線網, D=9.00mm, 10x10cm	M2	8.323
74		銲接鋼線網, D=9.00mm, 15x15cm	M2	5.554
75		銲接鋼線網, D=10.00mm, 10x10cm	M2	10.283
76		銲接鋼線網, D=10.00mm, 15x15cm	M2	6.855
77		銲接鋼線網, D=10.00mm, 20x20cm	M2	5.137
78	開挖 回填 及拆除	構造物開挖	M3	3.594
79		餘方處理(港區內)	M3	2.931
80		構造物回填	M3	17.403
81		土方工作, 含挖方、回填、餘方處理, 臨時開挖及就近回填(陸上)	M3	11.257
82		基礎浚挖, 含回填	M3	10.175
83		挖泥船及機具使用及折舊費	M3	0.981
84		工作船, 協助浚挖作業船團(錨船, 拖船, 交通船, 加油船等)	M3	0.981
85		浚填, 臨時措施, 排泥排水設施及維護費	M3	8.213
86		航道浚挖, 含回填	M3	10.175
87		回填夯實(利用回收料)	M3	9.756
88		工地拆除, 現有大型防舷材拆除	座	184.574
89		工地拆除, 含運費, 現有鋼筋混凝土敲除及堆儲	M3	59.631
90	預鑄 混凝土塊	港灣用預鑄混凝土塊, A型開孔方塊(7x1.5x1.5)製作及儲存	塊	6,200.921
91		港灣用預鑄混凝土塊, A型方塊(7x1.5x1.5)運輸及吊排	塊	52.454
92		港灣用預鑄混凝土塊, 運輸及吊排(含設備及人員)	T	1.469
93		港灣用預鑄混凝土塊, B型開孔方塊(8.3x1.5x1.5)製作及儲存	塊	7,328.854
94		港灣用預鑄混凝土塊, B型開孔方塊(8.3x1.5x1.5)運輸及吊排	塊	62.344
95		港灣用預鑄混凝土塊, C型開孔方塊(5x1.5x1.5)製作及儲存	塊	4,462.684
96		港灣用預鑄混凝土塊, C型開孔方塊(5x1.5x1.5)運輸及吊排	塊	37.254
97		港灣用預鑄混凝土塊, D型方塊(3x3x1)製作及儲存	塊	3,592.677
98		港灣用預鑄混凝土塊, D型方塊(3x3x1)運輸及吊排	塊	29.498
99		港灣用預鑄混凝土塊, H型方塊(3x2x1)製作及儲存	塊	2,497.663
100		港灣用預鑄混凝土塊, H型方塊(3x2x1)運輸及吊排	塊	20.052
101	港灣用預鑄混凝土塊, 消波方塊製作及儲存	塊	5,854.785	
102	港灣用預鑄混凝土塊, 消波方塊運輸及吊排	塊	41.984	
103	港灣用預鑄混凝土塊, 5T型消波塊製作及儲存	塊	960.056	
104	港灣用預鑄混凝土塊, 5T型消波塊運輸及吊排	塊	7.007	
105	碼頭 附屬 設施	拖索環(A型)	個	39.600
106		拖索環(B型)	個	39.600
107		拖索環(C型)	個	39.600
108		橡膠防舷材, H=1000mm, L=3000mm, 製作及安裝	座	1,648.912
109		防舷材及附件(1000Hx3000L)(含抽驗破壞攤提費)	座	1,530.000
110		橡膠防舷材, H=400mm, L=2500mm, 製作及安裝	座	602.019
111		產品, 碼頭附屬設施, 橡膠防舷材, H=400mm, L=2500mm	座	459.000
112		橡膠防舷材, H=500mm, L=2500mm, 製作及安裝	座	763.539
113		產品, 碼頭附屬設施, 橡膠防舷材, H=500mm, L=2500mm	座	638.600
114		橡膠防舷材, H=500mm, L=1750mm, 製作及安裝	座	571.739
115		產品, 碼頭附屬設施, 橡膠防舷材, H=500mm, L=1750mm	座	446.800
116		F360T高耐索製作及安裝	套	1,687.494
117		產品, F360T高耐索及附件(L=27.5m)	套	1679.312
118		繫船柱, 曲柱, 抗拉強度=50t, 製作及安裝	座	548.182
119		繫船柱, 曲柱, 抗拉強度=100t, 製作及安裝	座	1,096.363

港埠工程常用工作項目碳排放係數參考表				
項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
120	海上作業	沉箱拖放	座	32,932.320
121		2400PS拖船	時	1,163.200
122		1600PS拖船	時	775.460
123		交通船	時	290.800
124		80T自航式起重船	時	630.500
125		台船	時	145.400
126		200PS,15T錨船	時	96.940
127		非自航式拋石船	時	217.423
128		700PS拖船	時	339.280
129		潛水伏船組(含空壓設備)	時	615.500
130		工作船, 300PS拖船	時	145.400
131	工作船, 台船	時	145.400	
132	金屬加工品	產品, 鐵線, (#20, D=0.889mm)	KG	2.263
133		不銹鋼護角(316/316L)製作及安裝	M	62.612
134		316/316L不銹鋼管、板及放樣、裁切、製作、銲接	KG	4.250
135		不銹鋼材	KG	2.125
136		鋼材	KG	2.125
137		不銹鋼棒(SUS316)	KG	11.109
138		化學螺栓鑽孔及藥劑(含水下)	孔	3.013
139		產品, 不銹鋼料	KG	2.420
140		ψ6mm鍍鋅鐵鍊條	M	2.462
141		不銹鋼爬梯製作及安裝	支	3.350
142		碼頭前緣護角製作及安裝	M	62.612
143		鋼模組立及拆除	M2	1.389
144		產品, 結構用鋼料	T	1,460.000
145		電焊、加工及運輸	T	834.873
146	施工機具	吊車, 30~39t	時	118.912
147		D8推土機	時	87.014
148		挖土機	時	54.358
149		移動式起重機	時	183.509
150		傾卸卡車	時	65.662
151		50T起重機	時	183.509
152		電動吊車	時	118.912
153		瀝青混凝土鋪裝機, W=3.75M	時	13.380
154		壓路機, 12~12.9 t	時	33.660
155		膠輪壓路機, 8~20t	時	36.500
156		鐵輪壓路機, 二輪自走式, 6~6.9t	時	19.630
157		瀝青混凝土鋪裝機, W=3.75m	時	13.380
158		鐵輪壓路機, 三輪自走式, 10~12t	時	33.660
159		推土機, 120~129KW	時	81.780
160		灑水車, 8.0~8.9m ³	時	74.820
161		開挖機	時	54.358
162		傾卸貨車, 總重21-21.9t	時	65.133
163		回填土搗固機	時	87.014
164		發動機	時	49.068
165		鏟裝機	時	49.068
166		刮路機(平路機)	時	49.068
167		震動壓路機	時	49.068
168		鏟裝機	時	49.068
169		油壓破碎機	時	49.068
170		拖車附平板車	時	65.662
171		傾卸貨車	時	65.662
172		夯壓設備	時	49.068
173	吊車	天	951.296	

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表					
項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	
174	基樁	預力混凝土基樁, D=900mm, 製作及運輸	m	711.920	
175		產品, 預力混凝土基樁, D=900mm, 含1%基樁破	m	704.868	
176		預力混凝土基樁, D=800mm, 製作及運輸	m	657.460	
177		產品, 預力混凝土基樁, D=800mm, 含1%基樁破	m	650.950	
178		預力混凝土基樁, D=900mm, 植入	m	70.633	
179		預力混凝土基樁, D=900mm, 樁頭處理	支	481.982	
180		預力混凝土基樁, D=800mm, 樁頭處理	支	397.172	
181		預鑽式樁機使用費	m	49.068	
182		攪拌鑽機鑽掘使用費	m	49.068	
183		拌合機使用費	m	49.068	
184		吊放或夯壓	m	29.378	
185		水下H型鋼板樁製作及運輸	進行米	14,236.113	
186		水下H型鋼板樁, 打設	進行米	714.450	
187		水下H型鋼板樁, 打設	支	357.225	
188		打樁設備	M	0.483	
189		道路	密級配瀝青混凝土	M3	201.457
190			產品, 密級配瀝青混凝土, 拌和廠交貨	T	84.000
191			密級配瀝青混凝土, 鋪築及滾壓	T	1.726
192	瀝青混凝土鋪面, 粗級配		M3	45.811	
193	產品, 瀝青混凝土鋪面, 粗級配瀝青混凝土, 拌和廠交貨		T	17.767	
194	瀝青混凝土鋪面, 鋪築及滾壓		T	1.727	
195	瀝青黏層及鋪設		M2	0.097	
196	產品, 燃料油		公升	3.880	
197	瀝青透層及鋪設		M2	0.194	
198	碎石級配底層		M3	18.236	
199	碎石級配料		M3	7.428	
200	回填及夯實		M3	8.580	
201	控制性低強度回填材料		M3	103.945	
202	產品, 控制性低強度回填材料		M3	94.495	
203	路基整理		M2	1.488	
204	圓隅		M	20.689	
205	剛性鋪面		M2	361.044	
206	伸縫安裝		M	5.520	
207	可壓縮墊片(2.0mm厚)		M	0.048	
208	可壓縮填充板(2.0cm厚)		M2	9.600	
209	縮縫安裝		M	21.425	
210	填塞彈性墊條(10~12mm ϕ)		M	0.054	
211	鋸縫		M	2.336	
212	2cm ϕ 彈性墊條		M	0.054	
213	鍍鋅鋼棒, ϕ 32mm, L=45cm		KG	2.010	
214	伸縮縫安裝		M	30.418	
215	伸縮縫, TYPE A		處	436.577	
216	伸縮縫, TYPE B		處	432.464	
217	伸縮縫, TYPE C		處	911.248	
218	伸縮縫, TYPE D		處	868.264	
219	伸縮縫, TYPE E		處	452.037	
220	填縫板, 1.0<厚 \leq 3.0cm		M2	8.520	
221	臨時擋土樁設施, 鋼板樁, L=9m, (單邊水平長度, 未含擋土支撐系統)		M	14.500	
222	臨時擋土樁設施, 鋼板樁, L=9m, 打拔		片	5.800	
223	級配粒料底層, 碎石級配, 含鋪設		M3	5.740	
224	級配粒料基層, 碎石級配, 含鋪設		M3	5.740	
225	產品, 級配粒料基層, 碎石級配		M3	1.148	
226	瀝青混凝土鋪面		M3	13.465	

港埠工程常用工作項目碳排係數參考表				
項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)
227	排水	排水管溝, 5U型排水溝製作	M	8.182
228		金屬製品, 5U型排水溝蓋板製作及安裝(含護角)	塊	255.795
229		伸縮縫, 5U型排水溝伸縮縫製作及安裝	道	4.945
230		集水井, 1.3m×1.3m集水井製作	座	463.128
231		集水井, 1.5m×1.5m集水井製作	座	711.450
232		金屬製品, 製作及安裝, 集水井蓋板製作及安裝(含框座)	座	437.665
233		排水管溝, 塑膠管B管, D=100mm	M	8.182
234		排水管溝, 塑膠管B管, D=150mm	M	16.082
235		排水管溝, 塑膠管B管, D=200mm	M	24.310
236		地下排水, 2.0m×2.0m地下排水箱涵製作	M	724.840
237		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=600mm	M	151.338
238		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=600mm, 【L=2.4m】	支	363.212
239		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=800mm	M	205.708
240		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=800mm, 【L=2.4m】	支	493.700
241		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=1000mm	M	259.424
242		排水管涵, 鋼筋混凝土管(B型), D=1000mm, L=2.4mm	支	622.617
243		排水管涵, 聚氯乙稀排水管, D=50mm, 【t=4.1mm】	M	2.693
244		排水管涵, 聚氯乙稀排水管, D=75mm, 【t=5.5mm】	M	5.285
245		免拆模板(鍍鋅鋼板, t=3mm)	M2	6.902
246		產品, 場鑄結構混凝土用模板(免拆模板, 鋼質)	M2	6.902
247		產品, 預鑄溝蓋板, 含鍍鋅格柵蓋	塊	209.599
248		預鑄溝蓋板, 鍍鋅格柵蓋(TYPE 2)	塊	297.505
249		產品, 進水井、沉砂井及人孔, 人孔蓋及蓋座, 球狀石墨鑄鐵, 開口直徑800mm	座	267.188
250		產品, 不銹鋼踏步, 包覆塑膠, 19mm	只	3.350
251		地質改良	擠壓砂樁(試打區)	M
252	砂樁砂量		M3	8.213
253	砂樁碎石量		M3	13.241
254	擠壓砂樁		M	4.258
255	擠壓砂樁, 空打段(含試打區)		M	0.840
256	建築	門窗鋁框	m2	14.400
257		不銹鋼踏步(不分類)	kg	1.750
258		磨石子地磚(不分類)	kg	0.395
259		鋪地磚(不分類)	kg	4.500
260		石材鋪磚貼, 2cm	m2	19.448
261		水泥砂漿粉刷, 1:3水泥砂漿	m2	9.830
262		水泥砂漿粉刷, 1:3水泥砂漿, 牆面, 打底	m2	8.740
263		水泥砂漿粉刷, 1:3水泥砂漿, 牆面, 打底	m3	393.028
264		石膏板	kg	0.510
265		再生纖維水泥板, 不分類	kg	1.120
266		再生纖維水泥板, 纖維水泥板	kg	1.120
267		再生纖維水泥板, 矽酸鈣板	kg	1.120
268		玻璃(不分類)	kg	1.435
269		普通平板玻璃	kg	1.120
270		強化玻璃	kg	1.750
271		聚氯乙稀塑膠管及配件	m	9.789
272		洗石子	m2	8.089
273	抵石子	m2	8.089	

港埠工程常用工作項目碳排放係數參考表					
項次	類別	項目及說明	單位	碳排放係數 (kgCO ₂ e)	
274	雜項工程	水上整平整坡	M2	1.957	
275		水下整平整坡	M2	123.100	
276		輪擋油漆	M2	0.44	
277		油漆(一底兩度)	公升	1.100	
278		1 1/4"ΦPVC套管及塗黃油	m	6.739	
279		產品, 填縫劑	L	5.706	
280		鍍鋅石籠製作及吊放	M	33.983	
281		拋放石料, Φ=15~30cm卵塊石材料	M3	2.510	
282		高鍍鋅PVC護墊	M2	8.182	
283		既有PC樁拆除吊移清運	支	1,966.226	
284		水下切割打鑿	M	9.814	
285		陸上破碎分解	M	9.814	
286		既有鋼管樁拆除吊移清運	支	1,947.168	
287		既有冠牆鑽孔, ψ=150mm	處	49.068	
288		鑽孔	孔	0.650	
289		減壓排水孔製作	處	63.126	
290		現有鋼樁開孔(前後各一孔)	孔	1.300	
291		安裝、加工、電鍍	KG	0.834	
292		轉爐石材料	散裝氣冷轉爐石級配料	T	5.770
293			散裝氣冷高爐石級配料	T	4.980
294	散裝瀝青鋪面用粒料		T	9.560	
295	散裝轉爐石細料		T	14.780	
296	散裝鐵渣(煤灰礦泥拌合料)		T	4.610	
297	散裝礦物細料(石灰質細料)		T	32.420	
298	太空袋裝鋁錐		T	517.243	
299	散裝鋁錠		T	188.540	
300	太空袋裝人造螢石		T	584.290	

已查核的區域及發現.

Summary of findings from these investigations 本次發現總結 :

查核範圍(Check Scope): 臺灣港務股份有限公司溫室氣體盤查管理

查核內容(Contents for check): 減碳指引數據內容及架構與排放係數引用來源

未在本次查核範圍之項目(Items not included in the scope): 排放量為零之排放係數

參與查核的人員.

貴機構代表

姓名	職位
黃 暄文	高級技術員

代表 BSI 執行查核的人員

姓名	職位
Weiyu Cheng / 鄭 維祐	Lead Verifier 查核組長

註.

查核以隨機抽樣方法進行，故某些不符合項有可能存在而未被發現。

如欲提供此報告的複印件予其他機構，應保證此報告複印件頁數齊全。

BSI、其員工和代理人均須將與貴機構業務有關之一切資訊保密，不向任何第三方披露所述任何該等資訊，惟公共領域內的資訊或者法律或相關認可機構要求披露者除外。BSI 員工、代理人 and 認證機構已個別簽署保密協定，和僅在“有需要知悉”的基礎下才會接收秘密資訊。

本報告及相關文件（“報告”）係只為 BSI 之客戶編寫，而非用于任何其它目的。因此，BSI 不接受或承擔此報告可能被用于其它目的、被其他人所使用或向任何其他人士所展示所關聯的任何責任或義務（法律的或其它方式）。未被授權的任何其它人士不得依靠此報告。

關於註冊事宜如果您需要聯繫 BSI，請聯繫您的客戶服務人員。

BSI 管理系統 - 台灣

台灣

台北市(114)

內湖區

基湖路 37 號 2 樓

電話: +886-2 2656 0333 傳真: +886-2 2656 0222

電郵地址 (矯正措施計劃專用): captw@bsigroup.com

法規符合性.

BSI 要求您向我們及時通報任何需要向監管機構申報的違反法律法規行為和事故。簽署此報告即代表您接受這一要求並在查核中告知相關情況，同時會立即向 BSI 報告查核後發生的任何事故。

Confirmation of Report Content 報告確認

The **Stage-2 Conformity Check of Taiwan International Ports Corporation, Ltd.** was completed.

本次對 貴司進行之第一階段審查查核業已完成。

Please sign below confirming acceptance of the report contents (Report number/s):

請簽署確認同意報告(編號)中的內容:

30473667

Signed for on behalf of BSI BSI 代表簽署	Signed for on behalf of the client 客戶代表簽署
	<簽名>
	<正楷>
2025-09-19	



臺灣港務股份有限公司
TAIWAN INTERNATIONAL PORTS CORP., LTD.

