

102-41-7689

MOTC-IOT-101-H1DB002

# 臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)



交通部運輸研究所

中華民國 102 年 2 月

102-41-7689

MOTC-IOT-101-H1DB002

# 臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)

著者：謝明志、王克尹、林玲煥、陸曉筠、李忠潘  
陳陽益、薛憲文、吳濟華、王湘鄉、陳奐潤  
黃紋綺、陳建丞、曾以凡、劉黃宗隆

交通部運輸研究所

中華民國 102 年 2 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

臺灣綠色港埠建置之研究. (2/4) / 謝明志等著. —

初版. -- 臺北市：交通部運研所，民 102.02

面；公分

ISBN 978-986-03-6155-1(平裝)

1.港埠管理 2.能源節約 3.環境保護

557.52

102003189

臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)

著者：謝明志、王克尹、林玲煥、陸曉筠、李忠潘、陳陽益、薛憲文  
吳濟華、王湘鄉、陳奐潤、黃紋綺、陳建丞、曾以凡、劉黃宗隆

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：[www.ihmt.gov.tw](http://www.ihmt.gov.tw) (中文版>中心出版品)

電話：(04)26587176

出版年月：中華民國 102 年 2 月

印刷者：

版(刷)次冊數：初版一刷 80 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所港灣技術研究中心網站

定價：300 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1•電話：(02) 25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

GPN：1010200347

ISBN：978-986-03-6155-1 (平裝)

著作財產權人：中華民國(代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部份內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

## 交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)			
國際標準書號 ISBN978-986-03-6155-1 (平裝)	政府出版品統一編號 1010200347	運輸研究所出版品編號 102-41-7689	計畫編號 101-H1DB002
本所主辦單位：港研中心 主管：邱永芳 計畫主持人：王克尹 研究人員：林玲煥 聯絡電話：04-26587187 傳真號碼：04-26564189	合作研究/共同研究單位：國立中山大學海洋科技中心 計畫主持人：陸曉筠 協同主持人：李忠潘、陳陽益、薛憲文、吳濟華 研究人員：王湘鄉、陳奐潤、徐家雯 地址：80424 高雄市鼓山區蓮海路 70 號 聯絡電話：(07) 5252000	研究期間 自 101 年 1 月 至 101 年 10 月	
關鍵詞：綠色港埠；永續環境發展；港埠城市；空間規劃			
<p>摘要：</p> <p>長久以來，港埠發展與營運以貨流量及經濟因子之考量為主，但港埠環境遭受頻繁地船舶航行、停靠、補給、貨櫃進出等操作，加上港區活絡的人為活動，港灣地區往往成為空氣、水質、底質汙染的對象，不僅嚴重影響環境及生態體系，同時也危害港埠之永續經營及周邊社區的健康發展。各國發展綠色港埠之理念已由汙染防治，轉換為整體空間之策略，包含港埠及周邊之環境棲地、社區及城市，因此本計畫之研究範圍並非侷限於港埠用地，而是將其延伸至周邊之社區及都市空間，冀望藉由綠色港埠建置之計畫，減少港市界面隔閡之問題，同時落實綠色運輸「對環境治理的承諾及社區居民的責任」，並透過臺灣綠色港埠的建置強化港埠之環境競爭力。本年度之計畫為四年期研究之第二年，以改善港埠發展模式及港區環境為總體目的，強調在重視港埠之經濟效益外，以塑造低環境汙染、高生物多樣性、環境復育、結合周邊社區利益等港市環境，將臺灣地區之國際港埠提昇至世界級之「綠色港埠」。今年度之計畫為「臺灣綠色港埠」之整合期，藉由第一年之體檢及議題界定，整合港埠空間及港市之界面空間規劃，完成港埠友善及綠色之環境策略，計畫之主要工作項目包括：(1)推動港埠體檢及基礎資料庫之建置；(2)港埠空間規範準則；(3)高雄港整體空間規劃藍圖；(4)臺灣綠色港埠總體性評估指標；(5)綠色港埠環境品質改善之空間方案；(6)臺灣綠色港埠自評準則；(7)國際生態港埠認證之可行性評估；(8)舉辦第一屆「綠色港埠節」。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
102 年 2 月	380	300	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
<p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/>密 <input type="checkbox"/>機密 <input type="checkbox"/>極機密 <input type="checkbox"/>絕對機密          (解密條件：<input type="checkbox"/>年 <input type="checkbox"/>月 <input type="checkbox"/>日解密，<input type="checkbox"/>公布後解密，<input type="checkbox"/>附件抽存後解密，  <input type="checkbox"/>工作完成或會議終了時解密，<input type="checkbox"/>另行檢討後辦理解密)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>普通</p>			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

<b>TITLE : Taiwan Green Port Establishment (2/4)</b>			
ISBN 978-986-03-6155-1 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010200347	IOT SERIAL NUMBER 102-41-7689	PROJECT NUMBER 101-H1DB002
DIVISION : Harbor & Marine Technology Center DIVISION DIRECTOR : Chiu Yung-Fang PRINCIPAL INVESTIGATOR : Wang Ke-Yi PROJECT STAFF : Zeno Lin PHONE : 04-26587188 FAX : 04-26564418			<b>PROJECT PERIOD</b> FROM January 2012 TO October 2012
RESEARCH AGENCY : Industrial Technology Research Institute, NSYSU PRINCIPAL INVESTIGATOR : Shiau-Yun Lu PROJECT STAFF : Chung-Pen Lee, Yang-Yih Chen, Shiahn-Wen Shyue, Jiw-Hwa Wu, Hsiang-Hsiang Wang, Huan-Min Chen, Chia-Wen Hsu ADDRESS : No. 70, Lienhai Rd., Kaohsiung 80424, Taiwan, R.O.C. PHONE : +886 75252000			
<b>KEY WORDS : green port ; sustainable development ; port city ; spatial planning</b>			
<b>ABSTRACT :</b>  <p>The earlier stage of port development is based on economic consideration. However, frequent harbor operations, heavy industry, and dense activities near the harbor area increase the possibilities of air, water, and noise pollution. These types of pollution not only affect the environmental and ecological system of the city, but they happen to be a potential retarder for city development. After the dramatic environmental changes in the global situation recently, harbor cities face the challenges of transformation, in addition to striving for balance between economy and environment. During the transformation, the harbor not only plays the role of transportation, but it also provides “green” strategies in environmental mitigation and resilience. Many major harbors in the world turns the management concept from pollution control to “green port” or “eco port” strategies, and integrate harbor and city as an integrated entity. This research project is based on the concept of “green port”, and creates a port city with a low environmental impact, high bio-diversity, recovered habitat, healthy community, and high profit. This project includes a four-year program. The major tasks in this project are: (1) sustainable harbor environmental planning; (2) sustainable harbor construction; (3) sustainable harbor management and operation; (4) sustainable harbor community. The major tasks in the second year include: (1) examination of the harbor environment and establishment of the harbor database; (2) development of the harbor spatial planning guidance; 3) creation of a master plan for Kaohsiung Harbor; (4) development of green port evaluation index system; (5) creation of the environmental improvement guidance; (6) development of green port self-evaluation guidelines; (7) evaluation the process for eco-port certification and (8) establishment the first green port festival in Taiwan.</p>			
DATE OF PUBLICATION February 2013	NUMBER OF PAGES 380	PRICE 300	<b>CLASSIFICATION</b> <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 臺灣綠色港埠建置之研究 (2/4)

## 目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	VII
表目錄.....	XIII
第一章 緒論.....	1-1
1.1 計畫背景與目的.....	1-1
1.2 綠色港埠定義.....	1-3
1.2.1 綠色港埠理念.....	1-3
1.2.2 臺灣綠色港埠發展及定義.....	1-4
1.2.3 計畫研究範圍-高雄港.....	1-5
1.3 研究分期計畫架構.....	1-5
1.3.1 研究分年分期架構.....	1-5
1.3.2 第一年期計畫成果.....	1-8
1.3.3 第二年 (101 年度) 研究內容及工作項目.....	1-13
1.4 計畫流程與執行.....	1-14
第二章 綠色港埠相關研究及發展.....	2-1
2.1 綠色港埠國際相關規範.....	2-1
2.2 港埠與環境管理.....	2-3
2.1.1 環境管理面向.....	2-3

2.2.2	港埠環境管理議題.....	2-4
2.2.3	港埠實行環境管理策略.....	2-4
2.2.4	國內航商案例.....	2-6
2.3	國內綠色港埠涉及相關單位及權責.....	2-7
2.4	上位及相關計畫.....	2-8
2.4.1	綠色港埠之上位計畫.....	2-8
2.4.2	綠色港埠相關研究計畫.....	2-8
2.4.3	高雄港發展綠色港之相關計畫.....	2-10
第三章	港埠永續規劃架構.....	3-1
3.1	港埠永續規劃策略 .....	3-1
3.1.1	港埠空間環境調查.....	3-3
3.1.2	港埠環境資料庫建立.....	3-7
3.1.3	港埠環境結構變遷之檢視分析.....	3-8
3.1.4	港埠空間與環境影響之檢視分析.....	3-32
3.1.5	港埠範圍目前面臨的問題與建議.....	3-52
3.2	港埠空間之整體規劃.....	3-54
3.2.1	港埠空間規範準則.....	3-54
3.2.2	港埠空間整體規劃-以高雄港為例.....	3-60
3.2.3	港埠空間親水環境及休憩規劃.....	3-67
第四章	港埠永續建設.....	4-1
4.1	港埠永續建設制度分析.....	4-1
4.1.1	國外相關評估系統.....	4-2
4.1.2	國內相關評估研究.....	4-7

4.2 綠色港埠總體評估指標.....	4-13
4.2.1 港埠總體性評估指標架構.....	4-13
4.2.2 港埠總體性評估指標內容.....	4-14
4.3 擬定港埠環境品質改善之空間方案.....	4-18
4.4 港市綠覆分佈與棲地補償機制.....	4-22
4.4.1 港埠環境綠覆率.....	4-22
4.4.2 港埠、城市廊道串聯.....	4-24
4.4.3 港埠環境生物多樣性.....	4-24
4.4.4 港埠棲地補償機制.....	4-25
第五章 港埠永續經營管理.....	5-1
5.1 國內港埠由上而下之相關法令制度.....	5-1
5.1.1 海港港市發展相關法規探討.....	5-1
5.1.2 港埠政企分離相關權責探討.....	5-13
5.2 港埠由下而上之經營管理.....	5-17
5.2.1 國內港埠發展由下而上之策略.....	5-17
5.2.2 檢視國外相關案例準則.....	5-18
5.3 港埠空間經營管理機制 -綠色港埠自評準則.....	5-19
5.3.1 估準則檢視項目.....	5-19
5.3.2 港埠發展、操作及維護的發展策略.....	5-20
5.4 國際生態港埠認證申請可行性評估.....	5-26
5.4.1 申請認證緣由.....	5-26
5.4.2 認證目標及優勢.....	5-27
5.4.3 認證方法及程序.....	5-30
5.4.4 歐洲生態港認證案例.....	5-33

5.4.5 生態港認證未來與展望.....	5-34
第六章 港埠永續社會結構 .....	6-1
6.1 港埠周邊社會結構估.....	6-1
6.2 港埠周邊社會評估式.....	6-4
6.2.1 初步區域分析與劃定.....	6-5
6.2.2 建立社區參與機制.....	6-7
6.3 綠港民眾參與計畫.....	6-10
6.3.1 綠港節活動企劃.....	6-10
6.3.2 綠色行動.....	6-19
6.3.3 綠色港埠節活動成果.....	6-20
第七章 結論與建議 .....	7-1
參考文獻 .....	參 1-1
附錄一 工作會議記錄.....	附錄 1-1
附錄二 期中報告審查意見處理情形表.....	附錄 2-1
附錄三 期末報告審查意見處理情形表.....	附錄 3-1
附錄四 港埠空間調查體檢表.....	附錄 4-1
附錄五 陸域空間環境調查項目表.....	附錄 5-1
附錄六 港埠總體性評估指標.....	附錄 6-1
附錄七 航商自評表.....	附錄 7-1
附錄八 港埠總體性評估指標.....	附錄 8-1
附錄九 澳洲綠色港埠指導方針.....	附錄 9-1
附錄十 LEED.....	附錄 10-1
附錄十一 港埠範圍歷年人口與環境監測資料.....	附錄 11-1

## 圖目錄

圖 1.1 港市研究範圍示意圖 .....	1-6
圖 1.2 階段性研究內容示意圖 .....	1-7
圖 1.3 整體計畫操作手冊示意圖 .....	1-8
圖 1.4 港埠長期監測之項目 .....	1-10
圖 2.1 歐盟 ESPO 於港埠環境管理之面向 .....	2-3
圖 2.2 高雄配合亞太營運中心重要發展計畫 .....	2-10
圖 2.3 高雄港整體規劃及未來發展平面圖 .....	2-18
圖 3.1 港埠規劃之步驟 1 .....	3-1
圖 3.2 港埠規劃之步驟 2 .....	3-2
圖 3.3 港埠空間資料庫之建置 .....	3-2
圖 3.4 港埠基地調查流程圖 .....	3-3
圖 3.5 民國 66 至 98 年高雄港埠土地使用變遷圖 .....	3-9
圖 3.6 民國 66 至 98 年高雄港埠土地覆蓋變遷圖 .....	3-10
圖 3.7 民國 66 至 98 年高雄港埠自然及人工海岸線比例 .....	3-11
圖 3.8 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊未受損森林面積 .....	3-12
圖 3.9 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊總綠地面積比例 .....	3-14
圖 3.10 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊生態敏感地比例 .....	3-15
圖 3.11 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊都市化面積擴張率 .....	3-16
圖 3.12 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊非自然資源生產地面積比 例 .....	3-17
圖 3.13 行政區與港埠空間相關性 .....	3-17
圖 3.14 民國 70 至 100 年港埠範圍之行政區人口數量變化 .....	3-18

圖 3.15 小港區人口成長趨勢圖.....	3-21
圖 3.16 前鎮區人口成長趨勢圖.....	3-23
圖 3.17 苓雅區人口成長趨勢圖.....	3-25
圖 3.18 鼓山區人口成長趨勢圖.....	3-27
圖 3.19 旗津區人口成長趨勢圖.....	3-29
圖 3.20 鹽埕區人口成長趨勢圖.....	3-31
圖 3.21 空氣監測站點位圖 .....	3-33
圖 3.22 港埕範圍之空氣監測－懸浮微粒 PM10 年平均值.....	3-34
圖 3.23 噪音監測站點位圖 .....	3-36
圖 3.24 港埕範圍之噪音監測年平均日間值.....	3-37
圖 3.25 港埕範圍之噪音監測年平均夜間值.....	3-38
圖 3.26 水質監測站點位圖.....	3-40
圖 3.27 港埕範圍之水質監測－溶養量 DO 年平均值.....	3-41
圖 3.28 港埕範圍之水質監測比較－BOD .....	3-44
圖 3.29 港埕範圍之水質監測比較－SS .....	3-44
圖 3.30 港埕範圍之水質監測比較－油脂.....	3-45
圖 3.31 港埕範圍之水質監測比較－Cd .....	3-45
圖 3.32 港埕範圍之水質監測比較－Cu .....	3-46
圖 3.33 港埕範圍之水質監測比較－Pb .....	3-46
圖 3.34 生物監測站點位圖 .....	3-48
圖 3.35 港埕範圍之生態監測－浮游植物物種.....	3-49
圖 3.36 港埕範圍之生態監測－浮游動物物種.....	3-50
圖 3.37 港埕範圍之生態監測－底棲生物物種.....	3-51

圖 3.38 現況港埠之碼頭空間型態.....	3-54
圖 3.39 港埠空間規劃準則圖例說明.....	3-55
圖 3.40 營運中之碼頭規劃準則示範.....	3-56
圖 3.41 計畫興建之碼頭規劃準則示範.....	3-57
圖 3.42 現況閒置中之碼頭規劃準則示範.....	3-58
圖 3.43 計畫遷移之碼頭規劃準則示範.....	3-59
圖 3.44 高雄港整體規劃分區構想.....	3-60
圖 3.45 高雄港整體規劃藍圖(北側).....	3-62
圖 3.46 高雄港整體規劃藍圖(南側) .....	3-63
圖 3.47 高雄港整體規劃藍圖 - 舊港區及港市再生區.....	3-64
圖 3.48 舊港區及港市再生區剖面示意.....	3-64
圖 3.49 高雄港整體規劃藍圖 - 港市綠色產業示範區.....	3-65
圖 3.50 港市綠色產業示範區剖面示意.....	3-65
圖 3.51 高雄港整體規劃藍圖 - 工業復育港區 .....	3-66
圖 3.52 工業復育港區剖面示意.....	3-66
圖 3.53 港埠親水空間之規劃理念.....	3-67
圖 3.54 港埠周邊動線及功能分析.....	3-68
圖 3.55 高雄港埠親水環境分析.....	3-69
圖 3.56 郵輪碼頭示意.....	3-71
圖 3.57 造船廠船渠剖面示意.....	3-71
圖 3.58 舊船渠改造生態住宅.....	3-71
圖 3.59 親水碼頭示範 1 .....	3-72
圖 3.60 親水碼頭示範..2 .....	3-72

圖 4.1 港埠疏濬之底泥管理架構.....	4-4
圖 4.2 綠色港埠總體性評估指標架構.....	4-14
圖 4.3 營運中港埠倉儲空間之建議方案模擬示意.....	4-18
圖 4.4 營運中港埠貨櫃空間之建議方案模擬示意.....	4-19
圖 4.5 港埠轉型為親水空間之建議方案模擬示意.....	4-19
圖 4.6 2009 年高雄港港埠內外之綠地示意圖 .....	4-23
圖 5.1 港埠經營管理評估面向及項目 .....	5-20
圖 5.2 申請 EcoPort 認證之流程 .....	5-31
圖 5.3 生態港認證國家.....	5-33
圖 5.4 加萊港自 2008 年至 2010 年 SDM 達成率示意圖.....	5-35
圖 6.1 港埠周邊影響之鄰里 .....	6-2
圖 6.2 港埠周邊人口密度變遷.....	6-3
圖 6.3 港埠周邊教育程度分布.....	6-3
圖 6.4 港埠周邊年齡及職業結構分布.....	6-4
圖 6.5 港埠周邊平均地價分布.....	6-4
圖 6.6 港埠周邊空氣懸浮微粒分布.....	6-5
圖 6.7 港埠周邊噪音分布.....	6-5
圖 6.8 港埠周邊可能影響範圍.....	6-6
圖 6.9 港埠周邊初步擬定之分區區劃.....	6-7
圖 6.10 港務公司員工訓練教室示意.....	6-13
圖 6.11 活動空間動線規劃示意.....	6-13
圖 6.12 活動背景牆示意圖 .....	6-14
圖 6.13 展場空間區劃圖.....	6-15

圖 6.14 綠色港埠節 Logo 設計 .....	6-16
圖 6.15 綠色港埠創意環保袋設計 .....	6-16
圖 6.16 活動相關宣傳海報及文宣品 .....	6-17
圖 6.17 活動官方網站 .....	6-17
圖 6.18 活動社群網站粉絲頁 .....	6-18
圖 6.19 活動宣傳短片 .....	6-18
圖 6.20 綠色行動方案圖示 .....	6-19
圖 6.21 官方網站八月份點閱計量 .....	6-20
圖 6.22 活動影片點閱流量圖 .....	6-21
圖 6.23 港埠發展動畫截圖示意 .....	6-21
圖 6.24 兒童想像畫圖紙 .....	6-22
圖 6.25 港埠兒童想像畫部分得獎作品 .....	6-23
圖 6.26 港埠攝影比賽參賽作品 .....	6-23
圖 6.27 港埠攝影比賽部分得獎作品 .....	6-24
圖 6.28 港埠展覽部分海報 .....	6-24
圖 6.29 相關單位合作展出海報 .....	6-25
圖 6.30 兒童想像畫頒獎典禮 .....	6-25
圖 6.31 綠港建設一起來之模型互動情形 .....	6-26
圖 6.32 港埠體驗遊港活動 .....	6-26
圖 6.33 綠色拼圖之巨幅地圖互動情形 .....	6-26
圖 6.34 參與民眾於互動牆留意見情形 .....	6-27
圖 6.35 民眾參與成果 .....	6-29
圖 6.36 活動相關媒體報導 .....	6-30

圖 6.37 活動宣傳海報、邀卡及折頁 .....	6-31
圖 6.38 綠色港埠節活動照片(一).....	6-32
圖 6.39 綠色港埠節活動照片(二).....	6-33
圖 6.40 綠色港埠節活動工作人員 .....	6-34

## 表目錄

表 1-1 101 年度計畫主要工作內容.....	1-14
表 1-2 第一年主要工作內容表 .....	1-15
表 2-1 全球主要國際環保公約 .....	2-2
表 2-2 前十名歐洲港埠的優先環境議題 .....	2-4
表 2-3 歐洲港埠部分環境績效指標之演進 .....	2-5
表 2-4 綠色港埠相關研究彙整表 .....	2-9
表 2-5 相關計畫彙整表 .....	2-14
表 2-6 高雄港 101-105 年規劃辦理之計畫表 .....	2-17
表 3-1 港埠陸域空間環境調查項目表 .....	3-4
表 3-2 港區未開放地區環境調查項目表 .....	3-5
表 3-3 水域空間環境調查項目表 .....	3-6
表 3-4 港埠環境資料資料庫之內容與來源 (以高雄港為例).....	3-7
表 3-5 民國 66 至 98 年高雄港埠土地覆蓋變遷面積(百分比) .....	3-8
表 3-6 民國 70 至 81 年港埠相鄰行政區之起重機械操作工及碼頭工 .....	3-19
表 3-7 民國 91 至 100 年港埠相鄰行政區之外籍配偶人數 .....	3-19
表 3-8 港埠範圍的小港區之人口與面積百分比 .....	3-20
表 3-9 港埠範圍的前鎮區之人口與面積百分比 .....	3-22
表 3-10 港埠範圍的苓雅區之人口與面積百分比 .....	3-24
表 3-11 港埠範圍的鼓山區之人口與面積百分比 .....	3-26
表 3-12 港埠範圍的旗津區之人口與面積百分比 .....	3-28

表 3-13 港埠範圍的鹽埕區之人口與面積百分比 .....	3-30
表 3-14 親水空間規範示意表 .....	3-73
表 4-1 LEED 能源及環境設計範疇.....	4-3
表 4-2 LID 低衝擊性開發設計範疇 .....	4-6
表 4-3 國外港口節能減碳措施彙整 .....	4-8
表 4-4 港埠生態環保初步指標歸納 .....	4-12
表 4-5 臺灣綠色港埠總體性評估指標 .....	4-15
表 4-6 綠色港埠指標方案模擬與 LEED 點數分析 .....	4-21
表 4-7 高雄港港埠內外之綠地面積比較表 .....	4-23
表 5-1 交通部門相關法規彙整表 .....	5-2
表 5-2 環保部門相關法規彙整表 .....	5-6
表 5-3 內政部門相關法規彙整表 .....	5-12
表 5-4 港埠經營管理自評項目 .....	5-22
表 5-5 生態港已認證國家 .....	5-33

# 第一章 緒論

## 1.1 計畫背景及目的

港埠為國家重要物流及資訊進出的門戶樞紐，在人類的發展歷程中，航運造就出多數世界重要的港口城市，同時也創造出世界百分之六十以上的產值。近幾十年來，由於全球化經濟體制的影響，世界貿易流通量之成長迅速，加上船舶及港灣科技技術日益精進，各大港口無不積極擴張與更新，以爭取最高之貨運吞吐量及利益，許多以傳統經濟發展為目標之港埠，開始無法面對日趨複雜化的港埠管理及環境議題之挑戰，逐漸面臨轉型或衰退、沒落的命運。長久以來，港埠發展與營運以貨流量及經濟因子之考量為主，但港埠環境遭受頻繁地船舶航行、停靠、補給、貨櫃進出等操作，加上港區活絡的人為活動，港灣地區往往成為空氣、水質、底質污染的對象，不僅嚴重影響環境及生態體系，同時也危害港埠之永續經營及周邊社區的健康發展。

在全球港埠擴張或轉型再生的過程中，隨著永續議題的推廣與延伸，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，「綠色港埠」(Green Ports) 或「生態港埠」(Eco Ports) 的概念成為歐、美、日、澳等世界大型港埠選擇的核心策略，也成為港埠經營的未來趨向，各港埠城市也積極為促進「平衡環境挑戰與經濟需求」的總體目的而努力。

臺灣的海岸線長達千餘公里，沿海岸線密佈商港、漁港、專用軍港、專用遊艇港、工業專用港等不同型態之港灣，而身為島嶼型態的臺灣更依賴港埠之營運及港市之發展，藉由海空領域之延伸，將國家的經濟及影響力拓展至全世界，目前臺灣擁有基隆港、臺中港、高雄港與花蓮港四個國際商港，以及安平港、蘇澳港與臺北港三個國際商港之輔助港，也形塑出高雄、基隆等城市長久以來與港密不可分的歷史淵源。為保護海洋，同時增加港埠城市之競爭力，以因應全球港埠環境之發展與趨向，臺灣之國際港埠需同時面臨營運、環境、經濟社

會等不同面向之議題，在規劃國家經濟成長的當下，更需一併考量環境永續性和社會公義性。

發展綠色港埠為臺灣邁向海洋國家之重要施政項目之一，民國 97 年愛台十二項建設中第 2 項即為「高雄自由貿易」及「生態港」，交通部研訂「重建國際門戶，提升國家競爭力」及「推動永續綠運輸，符合節能減碳」等 2 大施政方向，全面推動交通建設節能減碳，並以生命週期概念推動節能減碳之交通建設服務，在港埠建設方面冀望達到世界級的「綠色港埠」標準。本計畫以此為上位政策，發展「臺灣綠色港埠建置之研究」四年期整體計畫期（民國 100 年至民國 103 年度），以改善港埠發展模式及港區環境為總體目的，強調在重視港埠之經濟效益外，以塑造低環境污染、高生物多樣性、環境復育、結合周邊社區利益等港市環境。四年期整體研究之主要目的為：

1. 建構港埠永續規劃之架構 - 藉由港埠整體規劃以減輕對環境的影響，同時提供港市整合之界面空間；
2. 發展港埠永續建設之機制 - 透過永續環境設計之理念，提供港埠環境及人為設施須符合能源及環境友善之準則；
3. 研擬港埠永續經營管理之策略 - 發展港埠操作及船舶進出之「綠色標準經營管理流程」等經營管理策略，以達到最低之環境影響；
4. 促進港埠永續社會結構之模式 - 強化港埠周邊社區之發展模式及參與機制，以促進港埠城市優良的生活品質，及港市之良性互動。

研究以高雄港做為示範港埠，推動其成為環境友善、符合節能減碳之綠色港埠，計畫完成後，研究成果可提供港務局參酌，並應用於其他國際商港。今年（101 年度）計畫為第四年期計畫之第二年，依階段式之規劃逐步落實臺灣綠色港埠之架構建置，計畫藉由第一年（100 年度）之體檢及議題界定，整合港埠空間及港市之界面空間規劃，完成港埠友善及綠色之環境策略並提出方案。

## 1.2 綠色港埠定義

### 1.2.1 綠色港埠理念

由於港埠涉及之議題廣泛，美國、澳洲等國家稱之為「綠色港埠」(Green Port)，歐洲、日本等國家稱之為「生態港埠」(Eco Port)，其定義及發展方向也依不同國家國情與環境特色而異，第一年期(民國100年)研究計畫分析美、歐、日、澳、中國大陸等國家之綠色港埠相關案例，冀望藉由不同國家之經驗，內化並轉變為臺灣發展綠色港埠系統之架構。

各國之作法中以美國綠色港埠之案例較為廣泛被應用，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年逐步完成「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」，2011年1月起EcoPorts已整合至歐洲海港組織中，提供全歐洲生態港埠之認證，並提供歐洲生態網絡之架構，目前已有三十餘個歐洲港埠通過認證，成為EcoPorts Network認可的港埠。

由上述幾個國家之綠色港埠建置可發現，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)。各

國也開始積極推動，包含由政策發展出可供依循的指導方針、評量機制以及操作流程，以美國為例，目前美國國內已逐步整合，將境內之綠色港埠機制一致化，而全世界之重要港埠城市也開始定期舉行國際會議，積極為促進「平衡環境挑戰與經濟需求」的總體目的而努力 (<http://www.green-port.net/>)，本計畫針對綠色港埠建置之不同面向，提出可符合國際標準之架構，以因應臺灣商港與國際港埠趨向之接軌。

各國發展綠色港埠之理念已由污染防治，轉換為整體空間之策略，包含港埠及周邊之環境棲地、社區及城市，因此本計畫之研究範圍並非侷限於港埠用地，而是將其延伸至周邊之社區及都市空間，冀望藉由綠色港埠建置之計畫，減少港市界面隔閡之問題，同時落實綠色運輸「對環境治理的承諾及社區居民的責任」。

### 1.2.2 臺灣綠色港埠之定義及發展

目前臺灣尚未針對「綠色港埠」有一明確之定義，綜觀各國之定義及面向，臺灣應在提升港埠經濟效益的同時，強調以改善港埠營運模式及港區環境為目的，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的港埠經營藍圖 (Master Plan)。臺灣之綠色港埠為達到「與環境共存承諾，及對社區居民責任」之港埠。

就「綠色港埠」的發展，交通部運輸研究所港灣技術研究中心也於近年陸續展開「港灣生態景觀規劃設計應用研究」、「臺灣港埠節能減碳效益提升之研究」與本研究等綠色港埠相關研究，而「綠色港埠」的理念也已逐漸萌生於臺灣各大商港之未來規劃中，民國 101 年臺灣港務單位改制後，同年 8 月臺灣港務股份有限公司已研擬短、中、長期綠色港口推動計畫，並以旅運、貨運、港口環境與城市/社區發展四大構面做為推動方向(臺灣港務有限公司，2012)。就旅運方面，短期以納入環境永續設計並落實節能減碳為主，中期主要為設置低污染設備與推廣岸電使用，長期則為打造國際綠色都會港口為目標；就貨運方面，短期目標為減低船舶所產生的污染衝擊，中期為推動船舶減速和低硫油品轉換機制，有效減輕港區空氣污染，長期為加入國際船舶

環境指數計畫為目標；就港口環境方面，短期為推動環境監測（空氣污染防治、維護水環境、廢棄物減量等），中期為提升並推廣 E 化服務，長期以執行綠色採購及提高水資源之再生利用為目標；就綠色港口城市／社區發展方面，短期為增加親水空間與綠帶緩衝帶，中期積極與地方政府合辦海洋相關活動、推廣港區綠色運輸生活網，長期目標為持續營造並維護港埠親水空間和綠帶緩衝區，增加附近民眾友善的感受，提升附近居民的居住品質，進而吸引觀光客親近港區，朝無污染之觀光產業發展(臺灣港務有限公司，2012)。本計畫冀望與臺灣港務有限公司達成相輔相成之功效，透過研究與實務之落實，以推動低碳、低污染、環境友善為目的，達到港埠營運效益提升和強化周邊社區之發展，同時增加港市良性互動。

### 1.2.3 計畫研究範圍 – 高雄港

綠色港埠之研究空間範疇應不單侷限於商港法下之港埠用地，尚需包括港市之界面空間以及城市臨港部分，就空間而言，雖然港埠影響城市之面積可涉及整個城市，甚至為區域性之影響，研究初步將港埠之界面空間界定為海岸法(草案)所制定之範圍，研究以高雄港為示範操作區域，研究將港市界面範圍訂為第一條省道、濱海主要公路或山脊線之陸域，至平均高潮線向海 6 公里所涵蓋之海域，即北由壽山之山稜線起，東以台 17 線為分界，南至南星計畫區，西至平均高潮線向海 6 公里之海域 (圖 1.1)，研究範圍包含航港局及港務公司所管轄之高雄港港區，以及高雄市政府所管轄之都市空間。

## 1.3 研究分期計畫架構

### 1.3.1 研究分年分期架構

臺灣綠色港埠建置之研究為四年期 (民國 100 年至民國 103 年) 之計畫，依階段式之規劃逐步落實，本研究提案界定第一階段 (民國 100 年) 計畫為「臺灣綠色港埠」之體檢期，檢視現有之港埠空間規劃，以

及長久以來港埠與城市存在的界面問題，提出面臨之議題與挑戰，並擬定減緩之策略及架構；第二階段（民國 101 年）計畫為「臺灣綠色港埠」之整合期，藉由第一年之體檢及議題界定，整合港埠空間及港市之界面空間規劃，完成港埠友善及綠色之環境策略並提出行動方案；第三階段（民國 102 年）計畫為「臺灣綠色港埠」之規範制訂期，依循前兩階段之研究，制訂綠色港埠空間之規範及準則，逐步完成港埠之節能及綠色運輸計畫；第四階段（民國 103 年）計畫為「臺灣綠色港埠」之落實及評估期，制定國內綠色港埠可供應用之操作模式及評估準則，同時制定港埠及周邊優良環境品質之實質計畫，並推動「綠色港埠」之行動計畫，以推動臺灣環境友善之示範港埠，計畫冀望藉由規範之建立，也同時符合國際綠色及生態港之標準，圖 1.2 為各階段規劃之研究內容及架構。



圖1.1 港市研究範圍示意圖

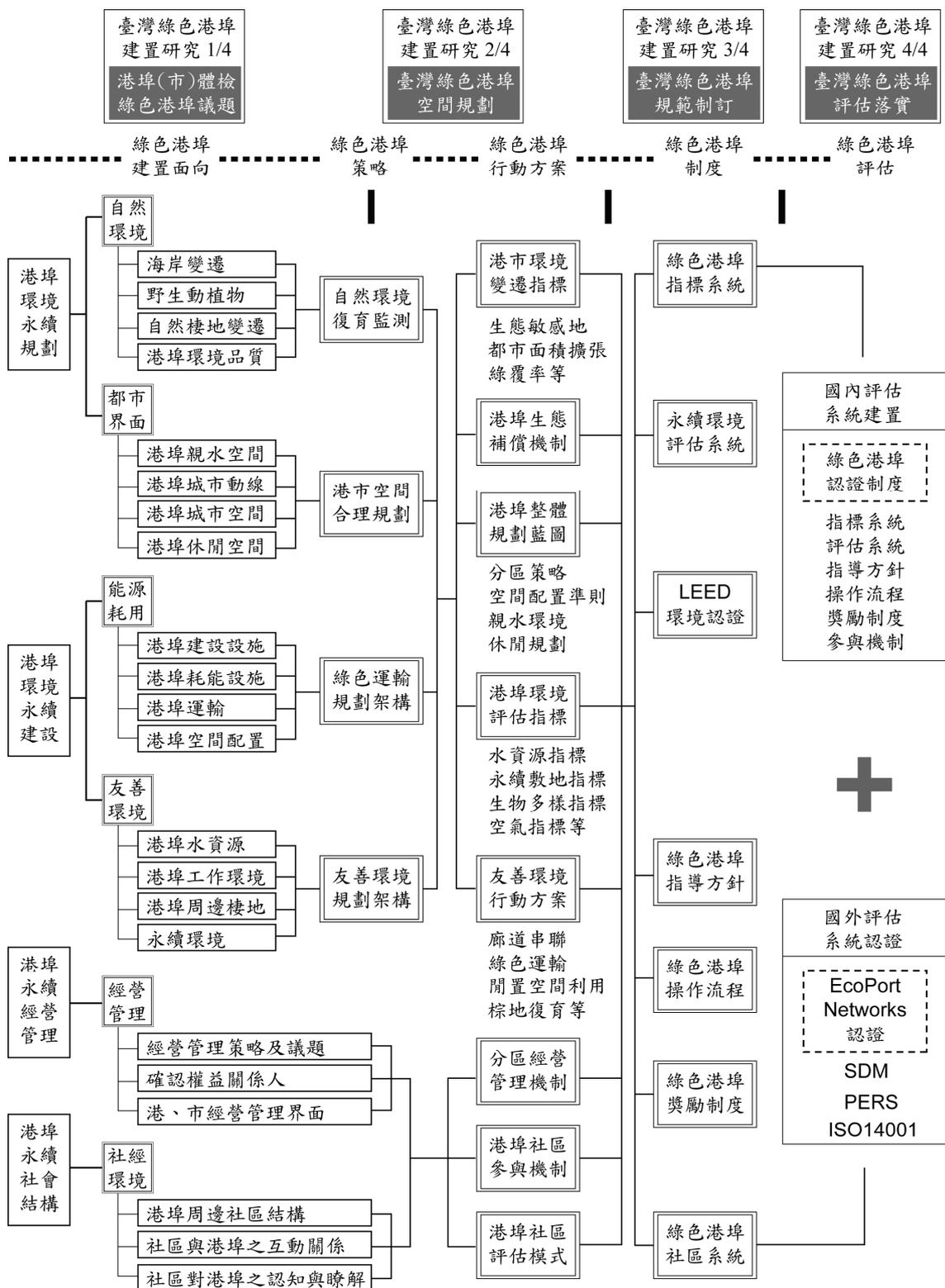


圖 1.2 階段性研究內容示意圖

四年期總體計畫將臺灣綠色港埠建置落實至操作面，並發展針對不同面向之港埠關係人，提供可操作之行動方案，因此計畫在四年內陸續發展不同之操作手冊，以朝向綠色港埠之整體目標，包括發展綠色港埠生態友善之操作手冊，提供港埠生態相關資訊；港埠周邊社區友善之操作手冊，提供社區參與機制及評估系統；綠色港埠碼頭之操作手冊，提供港埠規劃及設計者相關使用規範（圖 1.3），以及港埠建設操作手冊，提供港埠使用者簡易之使用規範，達到永續環境之目標。

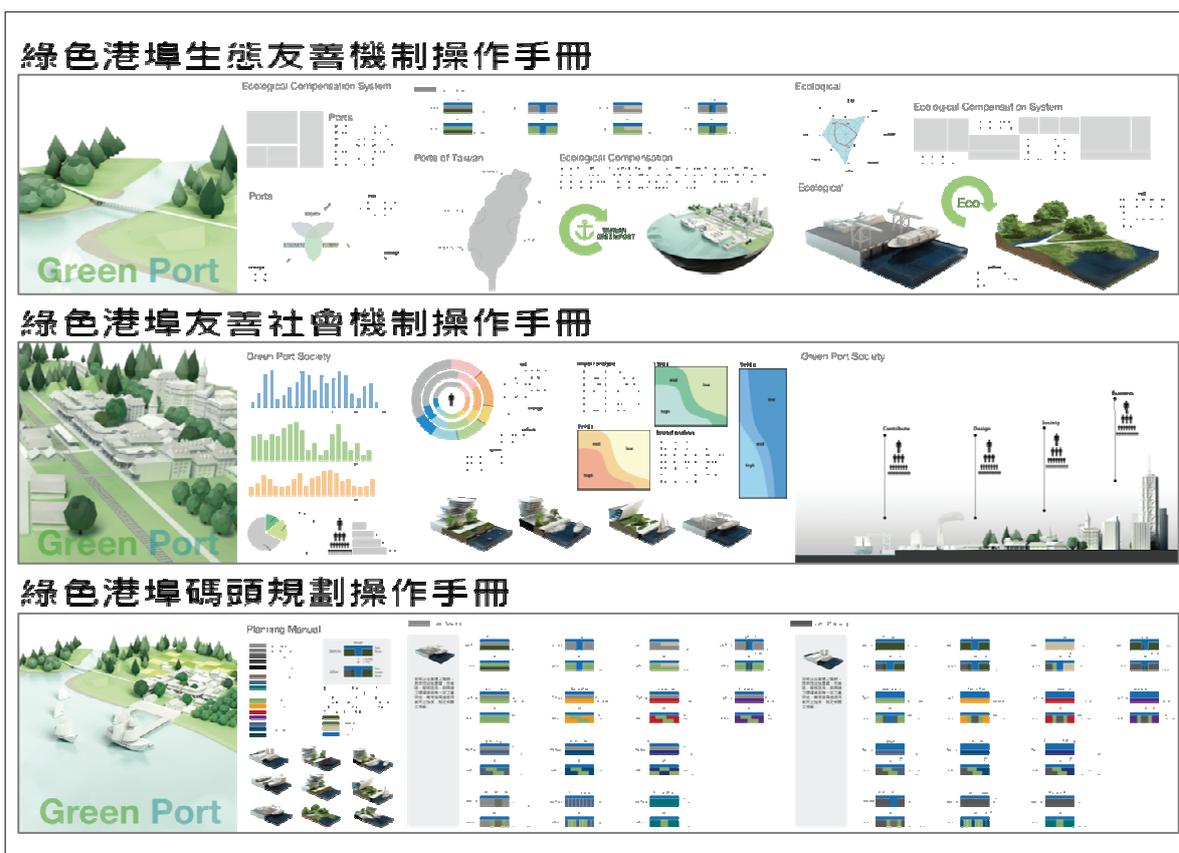


圖 1.3 整體計畫操作手冊示意圖

### 1.3.2 第一年期計畫成果

本團隊已執行四年期計畫之第一年期，主要以永續發展理念為出發，建置臺灣「綠色港埠」之架構，針對交通運輸提供影響減緩(mitigation)及環境因應(resilience)之綠色策略，第一年期之計畫為「臺灣綠色港埠」之體檢期，檢視現有之港埠空間規劃，以及長久以來港

埠與城市存在的界面問題，提出面臨之議題與挑戰，並擬定減緩之策略及架構，主要之計畫成果及第一年期之計畫建議包括：

### 1. 「綠色港埠」為多面向之思考

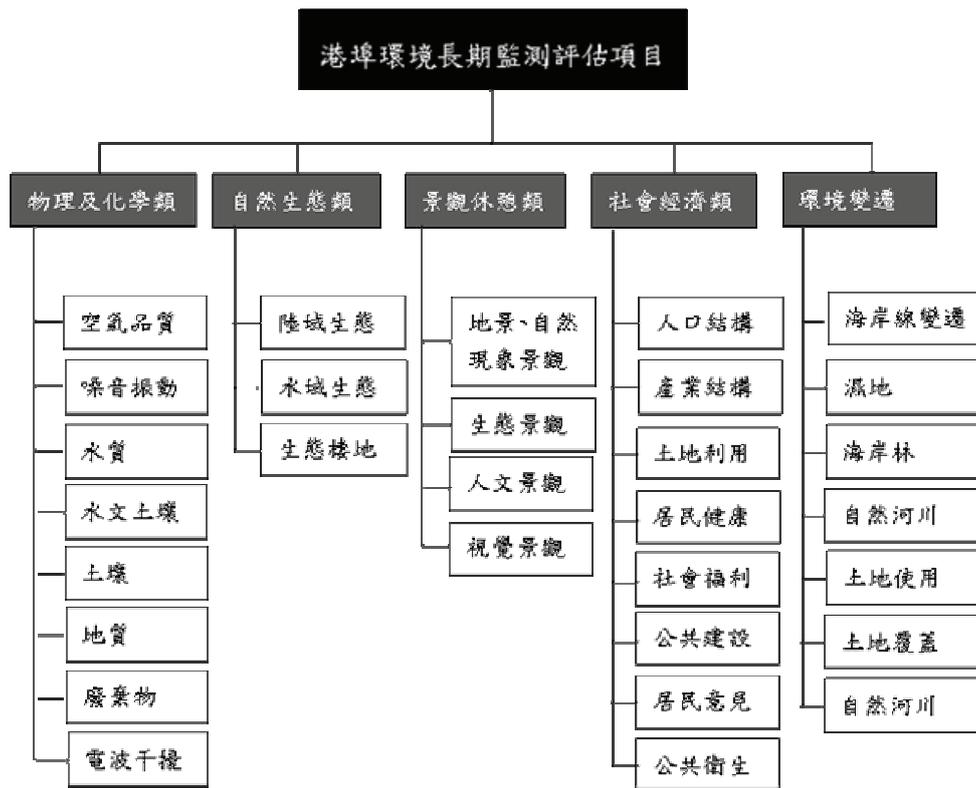
提出「綠色港埠」之研究面向包括：(1) 建構港埠永續規劃之架構 - 藉由港埠整體規劃以減輕對環境的影響，同時提供港市整合之界面空間；(2) 發展港埠永續建設之機制 - 透過永續環境設計之理念，提供港埠環境及人為設施須符合能源及環境友善之準則；(3) 研擬港埠永續經營管理之策略 - 發展港埠操作及船舶進出之「綠色標準經營管理流程」等經營管理策略，以達到最低之環境影響；(4) 促進港埠永續社會結構之模式 - 強化港埠周邊社區之發展模式及參與機制，以促進港埠城市優良的生活品質，及港市之良性互動。

### 2. 延伸港埠長期監測之範疇以減少港埠對環境之影響

港埠建設造成周邊海岸線變遷、濕地及自然海岸林等棲地消失變遷、海陸域動植物變遷等環境影響，綠色港埠之目標在發展港埠建設的同時，需維繫環境的永續發展性，長期監測之項目應包含圖 1.4 之項目，且監測範圍不應侷限於港埠用地，應包含周邊可能受影響之海岸線及都市區域。

### 3. 正視港市空間差異以進行整體空間規劃

港埠建設與所位處之城市有相輔相成之關係，港埠帶動城市的發展，卻也在大型產業發展過後造成與周邊城市的隔閡與疏離，因此在整體港埠(市)空間規劃中，需檢視並考量周邊土地使用及變遷、港埠與城市界面差異、親水及可及性、衝突性等議題。因此在港埠發展的同時，應利用空間資料紀錄並分析港埠及周邊城市之土地使用、空間變遷、港埠與都市之界面差異、港埠空間之親水性及可及性、港埠與都市界面之空間衝突等，並藉由不同年期空間資料之數化分析，提供後續規劃之基礎資料。



**圖 1.4 港埠長期監測之項目**

#### 4. 建立綠色港埠之生態補償機制

臺灣海岸線因開發需求僅剩一半比例之自然海岸線，港埠開發雖帶來大量的經濟利益，亦對當地的自然環境帶來重大的衝擊，為降低開發所帶來的影響，呼應自然海岸零損失之政策，追求人與自然共存且有秩序的發展，應建立港埠之「生態補償」機制。港埠在進行開發的過程，需遵循棲地「迴避 - 減輕 - 補償」的程序原則，在推行生態補償過程中，補償的尺度、補償的時效性及補償的途徑等均為需要探討的議題，後續工作將在基礎資料建置及環境因子擬定後逐步提出生態補償機制。

#### 5. 港埠空間建設應以最佳管理操作模式

港埠空間包含大量之建設及港埠活動，港埠之空間基本設施包括水域設施(航道、迴船池、泊地及船渠)、隔浪設施、繫船設施、倉

儲設施、工業作業區、裝卸設備、船舶修護設備、客運服務之空間等，為最容易造成高環境風險與危害之空間，傳統的港埠發展及管理主要以「管制及罰則」等被動方式控制污染，應轉以最佳管理操作 (Best Management Practice, BMP) 模式減低發展對環境的衝擊，在檢視目前港埠空間內使用可能產生之影響後，建議發展臺灣「綠色港埠指導方針」之準則以做為港埠空間永續發展評估制度。

## 6. 港埠空間建設應達到永續環境設計準則

港埠空間包含大量之建設及港埠活動，也容易造成高環境風險與危害，美國綠色港埠操作而言，被引進港埠環境的永續建設機制主要有「能源及環境設計領導系統」(Leadership in Energy and Environmental Design, LEED)，LEED 與「綠色標準操作流程」(Green Standard Operating Procedures, Green SOPs) 搭配應用，可提供港埠管理機關及使用者依循之操作流程及評估準則，此套機制已被應用於港埠疏浚、壓艙水管理、棲地復育、空氣品質、水資源保存、能源保存、材料使用、廢棄物排放等議題 (Abood, 2007)。因此臺灣港埠可以 LEED 為依據，檢視港埠空間環境之現況與改善策略，以及港埠及港區空間配置可能之耗能空間，同時建立港埠棲地受影響之復育及補償機制。港埠之永續建設應用 LEED 之六大範疇包括：永續之敷地計畫、有效之水資源管理、能源及大氣系統、材料及資源、室內環境、創新制度六大項，每一項評估之成效可以指標及點數表示。

## 7. 因應國際生態港認證標準

歐洲海港組織 (European Sea Ports Organisation, ESPO) 於 2011 年 1 月起將 EcoPorts 整合至聯盟平台中，提供全歐洲生態港埠之認證，並提供歐洲生態網絡之架構，目前已有三十餘個歐洲港埠通過認證，成為 EcoPorts Network 認可的港埠，其認證機制為透過 SDM 及 PERS 兩套評估工具，通過此系統之港埠也可同時完成 ISO 14001 之環境管理標準，臺灣之港埠可藉由此系統之認證與國際生態港之

標準接軌。

## 8. 正視港埠周邊之高風險社區

在港埠發展的過程中帶動周遭鄰近地區的開發，港埠活動和週遭地區早已密不可分，而港埠的活動與運作，對周遭社區及民眾存在重大影響，因此維繫港埠周邊社區永續發展為發展綠色港埠的目標之一，同時，港埠周邊之人口結構、產業結構、承受健康及災害風險程度也受港埠發展最直接之影響，因此，評估港埠之社會結構應包括港埠環境產生之污染影響範圍，及人口產業結構之變遷。港埠永續社會結構之分析應先評估港埠可能影響之社區範圍，並將港埠周邊區分為數區，分別制訂因應策略及互動機制，透過互動式參與及教育計畫，達到港埠周邊社區發展之穩定及永續性。

## 9. 發展港市空間永續規劃之架構

臺灣為朝向綠色港埠之發展，在發展綠色港市之空間規劃時，建議以整體系統性之思考模式，透過港埠現況空間與所屬城市之都市紋理進行空間適宜性分析，提供長遠永續性之空間藍圖 (Master Plan)。由港埠不同面向之分析，港埠及港市之空間之使用衝突性高，不適當之空間配置及區劃將影響港埠操作效益、增加環境污染及受損之風險，同時影響港埠周邊社區發展之結構，本計畫提出以三個步驟之空間規劃流程，建立港埠規劃及分區之依據：(1) 透過港埠(市)空間及調查資料庫建置，分析現有港埠空間及使用狀況、可能產生之環境衝擊與影響範圍；(2) 透過現有港、市之紋理及既定發展方向 (上位及相關計畫檢討)，探討港市互動之關係、影響範圍，分析其空間使用之強度衝突，以此設定空間之分析準則及緩衝帶區域；(3) 透過空間適宜性分析可提出分區之策略及規劃藍圖。計畫以高雄港為示範操作，提出高雄港空間規劃之分區策略。

## 10. 發展綠色港市之界面規劃架構

目前臺灣之港埠空間處於轉型階段，依碼頭使用年限及現況大

致可分為營運中、計畫興建、計畫遷移及目前屬於閒置狀況之四種型態碼頭，以高雄港為例，前鎮河以北之空間多為轉型使用或計畫遷移區域，南側多為計畫興建或營運中之港埠，因各港埠之空間區位不同，整體空間規劃之策略也不同，計畫針對不同現況型態之碼頭空間，提出周邊空間使用之規範建議，同時規劃周邊區塊之空間規範準則。

整體四年期之計畫預定完成下列面向議題之探討：

#### (1)港埠永續規劃

包括綠色港埠發展藍圖、分區發展願景及策略、工業遷廠後之棕地復育機制、生態補償機制、港市界面營造、綠色港生態保育及棲地營造策略、港區內聯外及不同使用之動線規劃、分區分期機制、綠色港埠發展永續性之評估指標。

#### (2)港埠永續建設

包括港埠閒置空間再利用、分區綠色建設之強度規劃、水岸空間之改善、新設廠區空間及綠建築準則、舊廠區空間、設施改善策略及綠建築準則、港區水資源管理計畫、港市綠廊串聯及生物多樣性空間建置、港區環境品質改善。

#### (3)港埠永續經營管理

包括分區綠色港埠之推動機制、航商及企業自發性之推動及獎勵機制、港市空間資料之整合、港區長期監測系統之架構、港市「綠色港埠」發展之推動策略、綠色港埠基礎研究之建置及整合、建立綠色港埠指導方針、災害應變及風險評估、綠色港埠成本效益評估系統。

#### (4)港埠永續社會結構

包括分區風險評估及管理機制、港區多元化社會評估模式、綠色港區社會支援系統、綠色港埠之環境教育計畫、休閒及環境

解說系統、社區、學校、團體之參與機制、綠色港埠宣導及互動機制、企業之社會責任建置、航運公司及港埠使用廠商之環境友善意識提升等。

### 1.3.3 第二年 (101 年度) 研究內容及工作項目

本年度之計畫扮演承續第一年及啟動第三年計畫之角色，主要之工作項目及內容如表 1-1。

表 1-1 101 年度計畫主要工作內容

工作項目	工作內容
港埠永續規劃	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 擬定港埠之空間配置準則</li> <li>- 擬定港埠空間親水環境及休閒遊憩之規劃</li> <li>- 建立港埠空間之永續規劃策略，並擬定非自然資源生產地面積、生態敏感地、都市化面積擴張率、綠覆率面積等總體性評估指標系統</li> </ul>
港埠永續建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建立港埠之永續數地指標系統，包括港埠環境之綠覆率、港埠與城市之廊道串聯、港埠環境之物種多樣性等</li> <li>- 擬定港埠之環境品質改善行動方案</li> </ul>
港埠永續經營管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建立港埠空間資源消耗、環境管理、環境品質等可提供港埠發展、操作及維護的發展策略</li> <li>- 建置港埠空間經營管理之機制</li> </ul>
港埠永續社會結構	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建立不同型態之社區參與機制，將港埠轉化為城市及當地居民的一部分</li> <li>- 建立港埠社區之社會評估模式</li> </ul>
達成科技計畫之管考指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 完成相關之學術論文發表</li> <li>- 研究成果發表於國內或國外之研討會</li> <li>- 提升臺灣國際港埠至世界級之「綠色港埠」</li> </ul>

## 1.4 計畫推動效益

臺灣發展綠色港的建置可強化港埠之環境競爭力，現今綠色政策已成為全球共同對環境的義務，如以綠色產品為例，不具綠色標章或

清潔製程認證的商品已逐漸難以進入歐洲市場，港埠建立相關綠色政策已成世界趨勢。因此，臺灣「綠色港埠」之建置除了積極面對日益複雜的環境挑戰外，也應強化臺灣港埠的競爭力及環境形象，以連結全球之「綠色港群」為目標。

推動綠色港埠建置之效益可分別由市民、政府單位及航商說明，對港埠周邊之市民而言，綠色港埠可 1) 增加市民對港的認知；2) 減少對港的不信任與衝突；3) 增加親水休憩空間；4) 藉由友善港埠減低社區之災害與風險；對政府而言，綠色港埠可 1) 增加臺灣港埠「質」的發展競爭力；2) 強化港埠權益相關者之間關係；3) 藉由港埠親民形象的建立，發揮對環境承諾的示範及建立環境維護角色；4) 減少能源之耗用、降低成本，並增加港埠工作環境之友善性；5) 建立港市之良好互動，減少港市界面空間之不協調；對航商而言，實行綠色港埠可 1) 減少汙染防治之成本；2) 提高管理效能；3) 達到友善環境管理及港埠良好企業形象。

## 第二章 綠色港埠相關研究及發展

### 2.1 港埠相關國際規範

從古至今海洋與人類的生活息息相關，無論是魚撈作業或是貿易交流均與海洋密不可分，隨著工業發展與全球化，國際間交流也越來越頻繁，依聯合國國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）的報告，全球近四分之三的貨物是靠水運來運送，海運具有運量大以及相對低成本的優勢，也成為全球國際運輸最重要的運輸方式。近年來永續議題漸受到重視，航運也漸進入綠色時代，除貿易運輸的功能外，海運同時肩負有環境保護的意義及責任。

根據研究，在空運、海運、陸運等不同運輸方式比較，海運是最具碳效率（Carbon-efficient）的運輸方式（Vagslid, 2009），但由於其運量大，依 IMO 的研究，國際海運排放的溫室氣體（Greenhouse Gas, GHG）約占全球的 2.7%（IMO, 2009），在比較各種海運運具的二氧化碳排放量中，以貨櫃船排放二氧化碳的比重最高。綠色航運（Green Shipping）已經成為各國交通運輸的關注重點之一，國際間也逐年開始制定相關的規範制度，由國際間關切海洋規範的觀點而異可看出趨勢，過去 IMO 制定的相關法令規範偏重在海上人命及船舶安全，現今則開始集中在汙染防制及溫室效應，特別強調減少二氧化碳等溫室氣體的排放，以及禁止使用有毒材料或塗料，表 2-1 為目前國際簽訂與航運相關的部分環保公約。

聯合國氣候變遷框架公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）的制定為關注全球氣候議題的開端，主要目的在穩定溫室氣體的大氣層，在 1997 年京都議定書制定後，企圖促使已開發國家承諾於 2008 至 2012 年總排放量，低於 1990 年水準的 52%，但一些國家至今遲未簽署，而海運及空運亦未列入適用範圍，2009 年的哥本哈根會議希望對在後京都議定書時代可以對總排量有巨幅減少，由於國際海運的碳排佔有一定的比例，也引起相當的關注。

表 2-1 全球主要國際環保公約

公約	簽訂日期	目 標
蒙特婁議定書	1987 年 9 月	管制 CFS, 明定 CFS 和海龍的削減時程
巴爾賽公約	1989 年 3 月	禁止有害廢棄物越境移動及規範在國內處理原則
生物多樣性公約	1992 年 6 月	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
氣候變遷框架公約	1992 年 6 月	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	1997 年 12 月	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
鹿特丹公約	1998 年 9 月	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	2001 年 5 月	針對 12 項長效性有機污染物採取國際管制行動

資料來源：廖珮瑜，2004

IMO 對航運排放相關議題討論已久，在 20 世紀末期開始即有針對此議題之論述與決議，以下為 IMO 幾項關鍵性之進展 (楊正行, 2010)：

1. 1991 年達成 A.719(17) 決議，開始體認需要建立船舶防止空氣污染的政策；
2. 1997 年 MARPOL 會議第 8 項決議，建立有關船舶二氧化碳排放的決議；
3. 2000 年 IMO 完成船舶溫室氣體排放的研究；
4. 2003 年理事會 A.963(23) 決議，提出有關 IMO 減少船舶溫室氣體排放的政策與作法；
5. 2004 年制訂「國際船舶壓艙水及沈積物控管公約」(International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments, BWM)，減少壓艙水排放，以及可能引發病原體而破壞海洋生態；
6. 2005 年 MEPC Circ.471 文件，船舶自願參加二氧化碳排放指數試驗之指導原則；

7. 2007 年 MEPC 第 56 次會議，制定更新 2000 年 IMO 船舶溫室氣體排放研究的時間表與參考條款；
8. 2008 年 MEPC 第 57 次會議，制定執行 IMO 船舶溫室氣體排放政策的基本原則；
9. 2008 年於奧斯陸舉行船舶溫室氣體排放工作小組聯席會議。

## 2.2 港埠與環境管理

### 2.2.1 環境管理面向

當港埠不斷擴張發展、運輸量越來越頻繁，對於港埠地區的環境負載量也相對越來越沈重，每一個港埠使用者應該要對港埠的環境擔起管理責任。歐盟 ESPO (European Sea Ports Organisation) 於 2012 年提出歐盟港埠之綠色指南 (Green Guide)，針對港務管理單位、港埠地區環境以及航商物流產業鏈三方面進行規範，在港埠的環境管理上，三者扮演主要且互相平行的關係 (圖 2-1)，港務管理單位的影響度高，角色是提出政策、方案以及規劃整體的制度；航商物流產業鏈雖然不是上位規劃者卻是執行者，最能反映出港埠實際的管理成效，而管理之成果將呈現於港埠環境中，因此三者相互平行，相互關連密不可分。

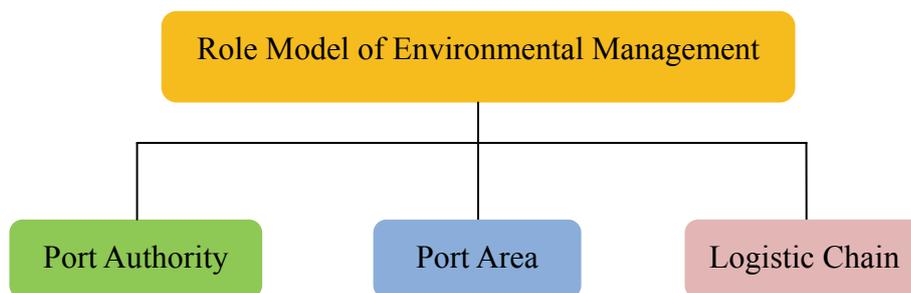


圖 2.1 歐盟 ESPO 於港埠環境管理之面向

(資料來源：ESPO, 2012)

## 2.2.2 港埠環境管理議題

商港在傳統上的認知是以經濟發展為主，然而在港埠吞吐量及快速發展下，相對會犧牲部分環境與資源，現今之環保意識萌芽，又加上氣候變遷全球暖化等環境議題產生，許多國家開始檢視不同經濟發展下造成之環境問題並提出管理策略，就港埠操作之議題，ESPO 於 1996 年進行第一次 Environmental Code of Practice 港埠環境調查，在此調查中檢視有益於解決港口重要的環境問題包含水質、疏濬土棄置等十大議題。ESPO 研究環境議題的關注焦點會因不同時代背景而有所差異，歐洲港埠的環境重大議題由 1996 的港埠發展和水質，到 2004 年以廢棄物和疏濬操作為主，2009 年則偏重噪音和空氣污染議題，希望能做到調適各項環境衝擊、處理環境汙染問題並與自然環境共存。

表 2-2 前十名歐洲港埠的優先環境議題

	1996	2004	2009
1	Port development (water)	Garbage / Port waste	Noise
2	Water quality	Dredging: operations	Air quality
3	Dredging disposal	Dredging disposal	Garbage / Port waste
4	Dredging: operations	Dust	Dredging: operations
5	Dust	Noise	Dredging: disposal
6	Port development (land)	Air quality	Relationship with local community
7	Contaminated land	Hazardous cargo	Energy consumption
8	Habitat loss/degradation	Bunkering	Dust
9	Traffic volume	Port development (land)	Port development (water)
10	Industrial effluent	Ship discharge (bilge)	Port development (land)

資料來源：ESPO, 2012

## 2.2.3 港埠實行環境管理策略

綠色航運落實在港埠制度方面，可透過環境管理得到營運改善及環境保護，然而港埠實行管理的方法所涉及因子與工具甚多，由歐洲生態港的例子，在過去 16 年，港埠環境管理由政策、公眾參與、法規

改善到環境監測系統等環境績效指標項目增加快速 (表 2-3)，由此可窺視港埠環境管理系統已成為落實生態或綠色港埠的重點之一。ESPO 在執行港埠環境管理之策略時，以 Exemplifying、Enabling、Encouraging、Engaging 及 Enforcing 五個 E 的方向做為其操作之基本原則。

1. 示範 (Exemplifying)：建立港埠操作之示範計畫及交流平台，以提供不同港埠相互學習與落實；
2. 授權 (Enabling)：提供港埠使用者操作及基礎設施之狀況，以加速並強化港埠環境執行之成效；
3. 鼓勵 (Encouraging)：提供港埠使用者改善環境之誘因；
4. 參與 (Engaging)：與港埠使用者、管理單位、產業鏈結等相關權力關係人建立共通平台，分享資訊、技術及工具等；
5. 執行 (Enforcing)：確實落實可操作之機制。

表 2-3 歐洲港埠部分環境績效指標之演進

Environmental Management component	1996 (%)	2004 (%)	2009 (%)	2012 (%)	Percentage change (2004-2012)
Does the port authority have an environmental policy?	45	58	72	91	+33
Is the policy made available to the public?	-	59	62	85	+26
Does the policy aim to improve environmental standards beyond those required under legislation?	32	49	58	73	+24
Does the port publish an annual environmental review or report?	-	31	43	62	+31
Does the port have designated environmental personnel?	55	67	69	95	+28
Does the port have an environmental management system?	-	21	48	62	+41
Is environmental monitoring carried out in the port?	53	65	77	80	+15
Has your port identified environmental indicators to Monitor trends in environmental performance?	-	48	60	71	+23

資料來源：ESPO, 2012

ESPO 綠色指南 (Green Guide) 中同時提到，區域規劃和政策可視為港埠解決環境問題的工具之一，而從港市之空間規劃 (Spatial Planning) 可以整體系統性之思考模式，透過港埠現況空間與所屬城市之都市紋理進行空間適宜性分析，整合「港」與「市」之界面，塑造環境友善之港埠空間。

#### 2.2.4 國內航商案例

臺灣目前已有航商開始推行節能減碳策略，位居臺灣第二大航商之陽明海運已訂定、推動具體的綠色目標，如持續節能減碳、環境政策宣言等，且各項標的都訂有具體的目標。陽明海運於 2010 年大力推動「航運綠色競爭力」，要從船舶、貨櫃、貨櫃場、辦公場所及公益活動五大面向扎根，提高綠色競爭力，也正式將環境因素納入企業的競爭策略 (楊正行, 2010)。

陽明海運在船舶設計上考慮提升流線型、減少阻力與耗油、進港時接岸電、不燒油，或在距離港口 20 海哩內減速到 12 節，減少二氧化碳排放。高雄港第六貨櫃中心即採此項原則建置，並將廠內建築申請綠建築，藉由南部日照充足之條件廣泛利用太陽能，貨櫃場進行綠化，採用太陽能燈、風力發電燈。陽明海運也採用降低航速的策略，使用硫含量不超過 0.1% 的燃油，以及使用新的潤滑方法降低汽缸油耗等措施。同時陽明海運已使用岸電運行照明、採暖、空調系統、熱水和其他船上耗電設備，這種稱為 AMP (Alternative Marine Powered) 的技術已經在美西港口實施 (楊正行, 2010)。

但航商之積極作為仍需要相關之配套措施，以發展 AMP 之系統為例，臺灣港埠目前岸電發展的困境在於岸電每日用電幅度不定，臺灣電力公司供電目前使用企業容量加總流通流量，以高雄港第六貨櫃碼頭為例，目前碼頭約使用約 4500 kw 企業容量，每月電費使用量約 70 萬元，若使用岸電則需要額外增加約 3000 kw 企業容量，再加上岸電巔峰時期的流動流量以及線路補助，粗估總和將達到 520 萬元，若非有相關配套或補助措施，其岸電價格將遠遠超過在港內使用燃油的 12 小時 8 萬元，對於航商造成相當大額外的支出及負擔

## 2.3 國內綠色港埠涉及相關單位及權責

發展綠色港埠將涉及不同之權責單位，於民國 101 年以前，直接之相關單位為交通部之各港務局，但臺灣港務股份有限公司於民國 101 年 3 月 1 日改制後，為提高港埠競爭力，採政企分離之經營體制，涉及公權力部分歸屬航港局，不涉及公權力部分歸屬臺灣港務股份有限公司（以下簡稱港務公司）。商港法之主管機關乙節，為配合行政院及所屬機關組織調整，修正商港法之主管機關為交通及建設部，相關之港埠經營管理及營運事務由港務公司負責，港務公司業務範圍包括商港區域之規劃、建設及經營管理、商港區域海運運輸關聯服務之經營及提供、自由貿易港區之開發及營運、觀光遊憩之開發及經營、投資、轉投資或經營國內、外相關事業，及其他交通及建設部或目的事業主管機關委託及核准之事項。

其他港埠涉及權責部會，於中央包括內政部(回饋金、民眾參與、消防管理)、外交部(涉外事務)、交通部(港務政策等)、經濟部(相關計畫審核、港內電力設備、電力貨櫃車輛、軌道車等)、財政部(國有土地、財產等)、農業委員會(港區綠化)、漁業署(港區漁政有關海洋污染部分)、海岸巡防署(海洋污染查緝等)、經濟建設委員會(相關重大計畫核定等)、研究發展考核委員會(有關研考部分)、環保署(空、水污染部分)、文化部(港區內古蹟、水下考古等)、人事行政局(相關人事預算員額)、中央研究院(港區生態研究等)、國家科學委員會(研究計畫等)、立法院、監察院審計部(預決算審核)等單位，包含的部會約有半個行政院之多。

地方政府同樣涉及不同之單位，由於各地方政府之編制有些許差異，如以高雄市為例，相關之單位則有海洋局(海洋及海岸事務)、環保局(空、水污染部分)、都發局(港埠周邊都市發展)、工務局(港埠相關建設及建照)、經發局(港埠及週邊之產業發展)、文化局(港埠及週邊之藝文產業，如駁二特區)、社會局(港務單位回饋金處理)、勞工局(勞工教育)等，民間單位則有引水人公會等，涉及之權責單位相當廣泛。

## 2.4 上位及相關計畫

### 2.4.1 綠色港埠之上位計畫

愛台十二項建設中第二項為「高雄自由貿易」及「生態港」，交通部據此研訂「重建國際門戶，提升國家競爭力」及「推動永續綠運輸，符合節能減碳」等兩大施政方向，全面推動交通建設節能減碳，期能將臺灣地區國際港埠提昇達到世界級的「綠色港埠」標準。「綠色港埠」的理念也已逐漸萌生於臺北各大商港之未來規劃中，由民國 100 年初四大商港所提出「綠色」相關之施政重點來看，基隆港港務公司朝向形塑低碳港口意象、臺中港務公司推動綠色港區環境及港市合作、高雄港港務公司將永續相關之理念納入其 2040 整體規劃及未來發展計畫、花蓮港務局推動重大工程綠能港口規劃等，均由不同面向切入「綠色港埠」之發展。交通部運輸研究所港研中心也於近年陸續展開「港灣生態景觀規劃設計應用研究」、「臺灣港埠節能減碳效益提升之研究」與本研究等綠色港埠相關研究，本研究為「臺灣綠色港埠建置研究」四年期之整體計畫，希望由港埠空間規劃之角度，探討綠色港埠及港市發展之議題。

### 2.4.2 綠色港埠相關研究計畫

綠色港埠之研究涉及面向廣泛，國外相關之研究與文獻於地一年計畫檢視，國內也應整合現有相關之研究與計畫，作全面性之彙整，研究列舉現正執行之相關計畫，包括「港灣生態景觀營造規劃設計(1/4-3/4)」、「鄰港水質環境調查研究 (1/4-3/4)」、「臺灣港埠節能減碳效益提升之研究 (1/4-2/4)」、「港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4-3/4)」，同時也彙整近年相關之文獻研究，表 2-4 為近年綠色港埠相關之研究計畫彙整。

表 2-4 綠色港埠相關研究彙整表

會議或報告	文獻資料	摘要
2008 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會論文集，交通部運輸研究所港研中心，臺中	「我國港口之發展與轉型」陳春益與周宏彥(2008)	主張未來我國港埠應朝向「強化海運樞紐地位」、「開創永續發展港埠」等方向發展，並據以成為「貨櫃港」、「物流港」、「綠色港/生態港」、「知識港」等多功能港埠發展。
2009 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會	高雄港務局創新管理策略與實務(謝明輝，2009)	持續擬定及實施多項創新作為，現階段創新則以物流價值及綠色港為主。
2009 中美港口空氣品質清淨夥伴圓桌會議	開幕致詞(王俊友局長)	綠色港口政策是充分利用臺灣優勢的地理位置，透過港口碼頭物流及航運的管理，營建國際商港未來的競爭力。所以必須國內外公、私部門在遠洋航運、碼頭營運、物流安排、碼頭節能及再生能源設置等共同合作，綠色港口的目標才得以達成。
	臺灣地區商港整體發展規劃(101~105 年)	綠色港口之推動：節能減碳為一國際趨勢，為使港口永續發展，為確立各部會節能減碳目標，各港將依目標進行相關規劃，建立港口管理體系及標準作業準則或規定，作為港口管理機關及經營業者日常營運共同遵循的規範，使綠色港口政策推動得以落實。
中華民國 100 年國家建設計畫執行檢討	「臺中港優質港區及綠色港埠發展建設計畫」	港埠建設再造
立法院第 8 屆第 1 會期交通委員會交通部業務報告	臺中港持續推動綠色港埠建設	臺中港持續推動綠色港埠建設，並因應大臺中市升格直轄市，建構「海空雙港聯運」，延伸港市便捷交通，連結中部優勢產業，發揮前店後廠供應鏈效應，以及設計港市旅遊軟硬體配套措施，吸引郵輪觀光人潮，結合產地運銷系統，建立中部農特產品銷售門戶。
交通部運輸研究所	國際港埠之創新管理研究	綠色港埠的創新案例

### 2.4.3 高雄港發展綠色港之相關計畫

港埠之整體規劃包含「港」本身，也涵蓋所處之「城市」，以高雄港為例，在整體規劃上，高雄港被定義為亞太整體之營運中心，中央及地方之規劃均影響高雄港市未來之趨向，同時高雄南區被定位為海空經貿城港之產業發展區，北區定義為海空經貿城之經貿生活區，以下概述高雄港市整體之定位方向。

#### 1. 亞太營運中心重要發展

「高雄港市再生」為「愛台 12 項建設」之計畫優先建設重要項目，由於高雄港具有運輸樞紐的地理優勢，為連結東南亞地區重要海港，因此吸引製造、運籌等產業在高雄地區設立國際發貨中心或營運總部。經建會於「啟動南臺北經貿火車頭」之特別報導提及「高雄海空經貿城整體發展綱要計畫」，將高雄港之整體發展目標定位為「亞太營運中心」，並核定相關公共建設計畫以實踐亞太營運中心之發展，總體計畫之「高雄港市再造」將推展新興產業，降低物流運輸成本，發展高雄都會區。亞太營運中心計畫中，規劃高雄為海運中心及製造中心，包含「多功能經貿園區計畫」、「加工倉儲轉運專區計畫」、「高雄海運轉運中心計畫」、「海空聯運填海造陸計畫」(圖 2.1)。

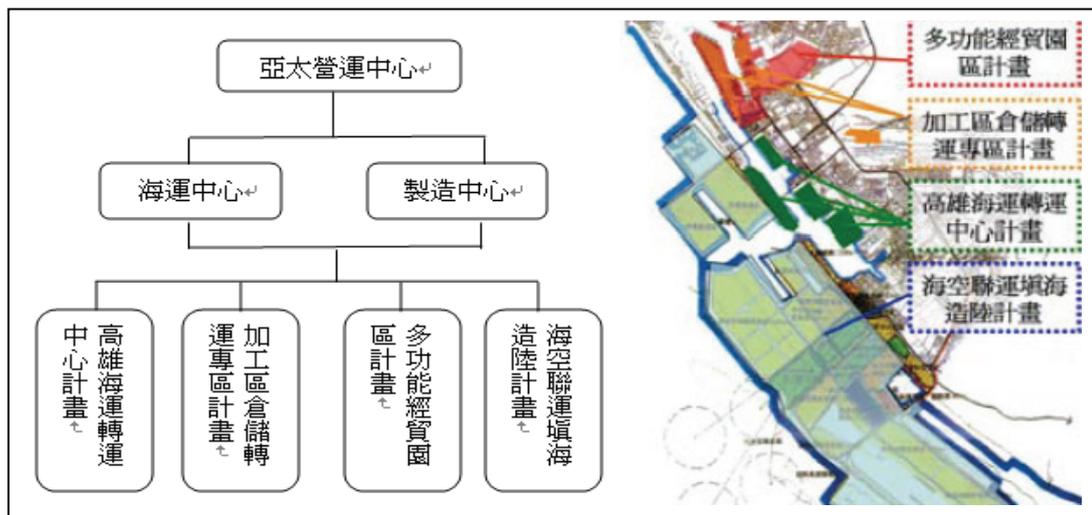


圖2.2 高雄配合亞太營運中心重要發展計畫

資料來源：經建會都市及住宅發展處

## 2. 高雄海空經貿城港區及其相關性產業整體發展計畫綜整 - 南區

高雄市南地區（旗津、前鎮、小港）以海港為主、空港為輔，設立洲際貨櫃中心、聯外道路，並發展海空港自由貿易港區引進運籌加值等港埠關聯產業，依目前高雄海空經貿城舊港區及其關聯性產業發展，為金屬關聯繫產業計畫、石化關聯繫產業計畫、自由貿易港區及產業專區、大南星填海造陸計畫、區域網路發展計畫五項發展計畫（經建會，2010）。

- (1)金屬相關聯性產業：金屬關聯產業為高雄是重要產業之一，同時高雄市之金屬產業亦是全臺之首。目前高雄之金屬關連性產業主要分佈在臨海工業區（面積 1569 公頃）。為提升金屬關聯產業之發展，增進產業發展腹地及就業人口，已擬定臨海工業區基本金屬工業區轉型為高價金屬加值園區，並擴大至國道 7 號坪頂園區、增加資訊網路設施及設備更新、預留國道 7 號簡易開道進出，提高運輸機能。
- (2)石化關聯性產業：石化關聯性產業為高雄市產值最高產業之一，大高雄地區石化關聯性產業主要分佈在高雄煉油廠、林園工業區、大林煉油廠、前鎮儲運所、仁大工業區、中島石化油品碼頭等地區。為提升石化關聯產業之發展，增進產業發展腹地及就業人口，擬訂下列發展計畫：林園、大林煉油廠、高廠五輕暨相關工廠及仁大維持現狀；中油高雄煉油廠區 104 年遷廠復育及綠美化後，原址研究發展為綠能及關聯產業；前鎮儲運所、中島石化油品碼頭遷移至洲際貨櫃中心第二期，所騰空腹地轉為發展運籌加值產業。
- (3)自由貿易港區及產業專區：高雄港為我國最大之國際商港，地理區為特性及優勢條件，並共同配合發展自由貿易港區，聯合周為多功能經貿園區及加工出口區等物流產業用地規劃，朝向物流服務型、商業貿易型及簡易加值之物流運籌為發展主軸。目前高雄港第一至第五貨櫃儲運中心均已劃設成為自由貿易港區範圍，自

94 年 1 月開始營運主要經營貿易、倉儲、物流，尚未發展運籌加值產業。為提升金屬關聯產業之發展，增進產業發展腹地及就業人口，擬訂下列發展計畫：1 至 5 貨櫃中心繼續發展為自由貿易港區；第 6 貨櫃中心預期 102 年完成 4 座碼頭、後線土地及已填海完成之南星計畫區申設自由貿易港區；高雄航空貨運園區、機場北側農業區規劃轉型開發為自由貿易港區；第 2 貨櫃後線唐榮公司土地、前鎮儲運所及北側石化碼頭遷移外海後騰空土地，逐步轉型開發為自由貿易港區；新開闢國道 7 沿線適當土地開發為自由貿易港區及產業專區；已核定南星填海造陸 120 公頃，並擴大二期填海 155 公頃開發為自由貿易港區。

(4)大南星填海造陸計畫：高雄大南星地區目前填築中計畫有南星計畫及高雄港洲際貨櫃中心一期，南星計畫預計民國 100 年可完成填築，高雄港洲際貨櫃中心一期則預計民國 102 年填築 100 公頃；南星計畫區中林路以北目前規劃為自由貿易港區，以南則為南星遊艇專區。未來發展之部分：南星計畫繼續往外海填築 155 公頃，併南星一期中林路以北地區，交通部納入自由貿易港區；南部國際機場仍待交通部評估中；洲際貨櫃中心二期填築完成後，預計將前鎮儲油槽及中島石化碼頭進行遷移。

(5)區域網路發展計畫：為負擔未來高雄洲際貨櫃中心一期及二期之各貨櫃區聯絡及聯外交通之完整性，交通近 10 年內將進行修補並加以改善。

### 3. 高雄海空經貿城經貿生活區整體發展計畫綜整 - 北區

高雄北部地區（鼓山區、三民區、苓雅區、鹽埕區）產業以金融、貿易、服務業等經貿為主，現階段高雄空經貿城經貿生活區計有多功能經貿園區開發計畫、中島加工出口區轉型與再開發計畫、高雄港舊港區及周邊地區再開發計畫和旗津觀光生活發展計畫（經建會，2010）。

(1)多功能經貿園區開發計畫：多功能經貿園區都市計畫自民國 88

年公告實施迄今，全區開發面積僅占多功能經貿園區總面積 23%（如夢時代、中鋼企業總部），其餘土地除受經濟景氣因素影響、原工業使用遺留的土污問題、現仍有營業生產中之工廠、國防部 205 廠未能搬遷及都市計畫土地使用管制等諸因素，致其開發進度未如預期。區內國公營事業土地達 265 公頃（約占全區 64%），除軟科及台糖物流園區已開發 15 公頃外，其餘未能積極開發。目前國家重大建設投資，包含高雄世界貿易展覽會議中心、海洋文化、流行音樂中心、港務大樓及國際旅運中心，亦皆已獲行政院核定進駐多功能經貿園區，總投資經費超過 110 億元，將吸引觀光旅遊、文化創意及創新科技研發等產業群聚，為園區產業轉型與新興產業發展帶來契機；然因國有、國公（營）事業占有大多數的區內土地卻未能積極配合開發，使相關產業無地可進駐，產生須地單位無地可用、擁地單位無能開發之困境，為掌握產業契機促進園區整體發展，應積極辦理事項計有：軟科北側土地擴大為創新科技研發園區；國防部 205 廠遷建暨再開發計畫；區內國有、國公（營）事業土地整合招商開發。

- (2) 中島加工出口區轉型與再開發計畫：中島加工出口區擁有四面臨港之優質地理環境，區內主要為加工出口（電力及電子機械器材製造業）、甲種工業區（低強度之工業產房）及港部碼頭（石化、散裝碼頭）使用。隨著國內外情勢的改變，中島地區將轉型發展 IC、LCD 等墊子科技等高附加價值產業、研究發展及技術服務業，加速提升產業。待 108 年高雄港洲際貨櫃中心第二期興建完成後，港區內石油化碼頭將進行遷移。
- (3) 高雄港舊港區及周邊地區再開發計畫：目前高雄港舊港區（第 1~21 碼頭），除第 1 號碼頭已開發為漁人碼頭，第 13~15 號碼頭將興建海洋文化及流行音樂中心、第 19、20 號碼頭地區將興建高雄港務大樓及國際旅運大樓外，其餘碼頭多作散雜貨碼頭及港務辦公空間使用。民國 103 年高雄港港務大樓及旅運大樓開始營運後，現於蓬萊商港區內之辦公廳舍將集中於港務大樓中，將使蓬

萊商港區騰空，另高雄港洲際貨櫃中心第二期將於民國 108 年興建完成，屆時高雄港區內石化碼頭將遷移至洲際貨櫃中心第二期石化專區內，使中島石化碼頭及中油前鎮儲運所等區域空出，並配合引入文創、觀光產業，帶來高雄港區碼頭調整契機。

- (4)旗津觀光生活發展計畫:旗津擁有歷史悠久之海洋及文史觀光資源，然國公有土地面積占 91% (港埠用地)，且利用率低，阻隔了旗津發展，另外，海岸線已退縮約 5 公尺，已影響國土保安。未來之發展計畫包含旗津海岸國土復育計畫；高雄港第四貨櫃中心以北之港埠用地釋出，結合旗津文史觀光資源發展觀光、生態、生活區；旗津結合高雄港第一港嘴、舊港區、未來中島加工出口區轉型，發展為國家級風景區。

#### 4. 高雄港市相關計畫及研究

「愛台 12 建設」總體計畫之「高雄港市再造」主要為建設商港腹地、開發水岸環境及提升運輸效能設定為大高雄三大系統建設暨發展計畫，包括海港為主空港為輔，加強自由貿易港區建設發展；加值開發水岸環境，發展海洋文化、觀光及經貿產業；加速港市整體聯外交通系統建設等三大目標。依目前「高雄港市再造」與港埠規劃的相關計畫本研究分為交通運輸系統、產業再生、開發新產業腹地、舊港區（市）再生、環境保護和觀光休閒遊憩等發展計畫，相關計畫整理如表 2-5。

表 2-5 相關計畫彙整表

發展策略	計畫名稱	主(協)辦單位	辦理期程
交通運輸系統	高雄港聯外高架道路計畫	交通部高雄港務局	98-103
	國道 7 高雄路段計畫 (高港東側連外高(快)速公路計畫)	交通部	99-106
	二港口跨港橋計畫可行性評估	交通部高雄港務局	96-100
	高雄環狀輕軌	高雄市政府	98-106
產業再生	洲際貨櫃中心第二期計畫	交通部高雄港務局	95-114
	南星計畫遊艇專區規劃計畫	高雄市政府海洋局	103

發展策略	計畫名稱	主(協)辦單位	辦理期程
產業再生	臨海工業區之更新與開發計畫	經濟部	98-101
	大林石化油品儲運中心計畫(含中油前鎮儲運所遷移至高雄港洲際貨櫃中心第二期)	經濟部	98-101
	五輕改善及高雄煉油綠美化計畫	經濟部國營會	99-109
	中島加工出口區轉型與再開發計畫(含油槽遷移)	經濟部國營會	99-100
開發新產業腹地	高雄港洲際貨櫃中心第二期工程計畫	交通部高雄港務局 (經濟部)	預計 99-108
	高雄港前鎮商港區土地開發計畫	交通部高雄港務局	97-102
	多功能經貿園區、公營事業土地整合招商計畫	財政部(經濟部、農委會、高雄市政府)	99-105
	變更高雄多功能經貿園區特定細部計畫	高雄市政府	100-115
	高雄世貿會議發展中心	經濟部國際貿易局 (高雄市政府)	99-102
開發新產業腹地	南星計畫自由貿易港區計畫(第一期)	交通部高雄港務局	101-105
	南星計畫自由貿易港區計畫(第二期)	高雄市政府	100-111
	國道7號沿線自由貿易港區暨產業專區設置規劃	交通部(高雄市政府、高雄縣政府)	99-106
	遊艇產業專區規劃計畫	高雄港務局/經濟部	99-102
舊港區(市)再生	舊港區再開發整體規劃	交通部高雄港務局	99-100
	高雄旅客專區建設計畫	交通部高雄港務局	99-102
	海洋文化及流行音樂中心計畫	文建會(高雄市政府)	99-104
	舊港區周邊地區與旗津地區再開發計畫	高雄市政府	100-101
	變更高雄市都市計畫主要計畫(配合擬定及變更台鐵高雄港站及臨港沿線都市更新再開發細部計畫)案	高雄市政府	2009-2012
	高雄市綠建築自治條例	高雄市政府	101-
環境保護	中區汙水處理廠提升二級處理海埔地開發計畫(旗津外海)	高雄市政府水利局	92-96
	旗津海岸線保護工程	高雄市政府水利局	98-102

發展策略	計畫名稱	主(協)辦單位	辦理期程
	莫拉克颱風災後土石淤積清除計畫 (南星)	經濟部水利署(礦物局、交通部、國防部、地方政府)	未定(南星計畫二期及三期仍在規劃階段)
	高雄文化觀光園區	高雄市政府(交通部、內政部、文建會、經濟部、國防部、環保署)	99-102
觀光休閒遊憩	旗津聖淘沙計畫(未有正式報告)	高雄市政府都發局	97起

## 5. 高雄港整體規劃及未來發展計畫

根據「臺灣地區商港整體發展規劃(101~105年)」，賦予高雄港之定位仍維持政府一貫之政策，其高雄港定位為(1)貨櫃轉運樞紐港；(2)全方位加值物流港；(3)主要能源、重工、石化原料進出口港及油品儲轉中心；(4)具國際觀光及商旅服務之港口。

目前高雄港務分公司期許港口營運能結合生產、生活、生態等面向，達到污染降低、環境生態化、港口營運效益提升和周邊社區利益共生的多目標境界，以永續理念發展「綠色港口」為目標。基於此理念，高雄港未來之長期規劃發展願景，將以三生(生產、生活、生態)兼顧及永續發展之綠色港口為主軸，發展為樞紐港、樂活港、生態港。其規劃理念與配置(圖2.3)如下說明。

### (1) 規劃理念

高雄港未來之發展藍圖，以減少對周邊自然環境之影響，並追求開發與環境保護之平衡。「前店後廠」概念，進行藍圖配置，發揮「集市」效果，促進量與值的提升。

### (2) 區位配置想法

a. 「親水遊憩商業區」：配合舊港區更新發展親水遊憩商業空間；

- b. 「港埠物流區」：整合現有貨櫃中心、加工出口區，擴大後線的加工、倉儲物流空間，使之成為自由貿易港的經貿特區；
- c. 「港埠產業發展區」：提供現有台船、中鋼、臺灣中油、台電等公司對碼頭、水域之需求，確保港埠產業之發展；
- d. 「永續發展區」：於高雄港南側外海開發洲際二期計畫及第三港區計畫，提供高雄港未來 30 年永續發展之空間，包括各類深水碼頭、後線及港埠產業發展之空間，以促進港埠產業上中下游之整合，達成高雄港「增值創量」雙 V (Value & Volume) 港永續發展之目標。

### (3) 第三港區之發展

因應貨物運量之成長、顧客的需求及船舶大型化之趨勢，未來將在洲際二期的南側，發展高雄港第三港區，可供 18,000TEU 貨櫃船及 30 萬 DWT 油輪及散裝船可以直接進出，陸域面積總計約 2,481.8 公頃，包含：貨櫃碼頭區 520.2 公頃、倉儲物流園區 144.8 公頃、產業物流園區 1,185.9 公頃、造船專業區 121.1 公頃、綠帶及其他公共設施 509.8 公頃。

**表 2-6 高雄港 101-105 年規劃辦理之計畫表**

分類	項目名稱
防波堤及水域設施	洲際貨櫃中心二期北側遮蔽設施計畫
碼頭設施	中鋼(#97~#99、#101)碼頭濬深改建
	外海浮筒改設置外海卸油碼頭
	第四貨櫃中心後線場地擴建計畫
倉棧設施	中島商港區倉庫改建工程計畫(第一期)
	前鎮商港區倉庫興建工程計畫
	南星計畫區倉庫興建工程計畫
土地整合開發	舊港區再開發計畫
	前鎮商港區土地開發計畫(第一次修正計畫)
公共設施	港區污水系統工程(第二期)
	港區污水系統工程(第二期)

資料來源：高雄港務分公司

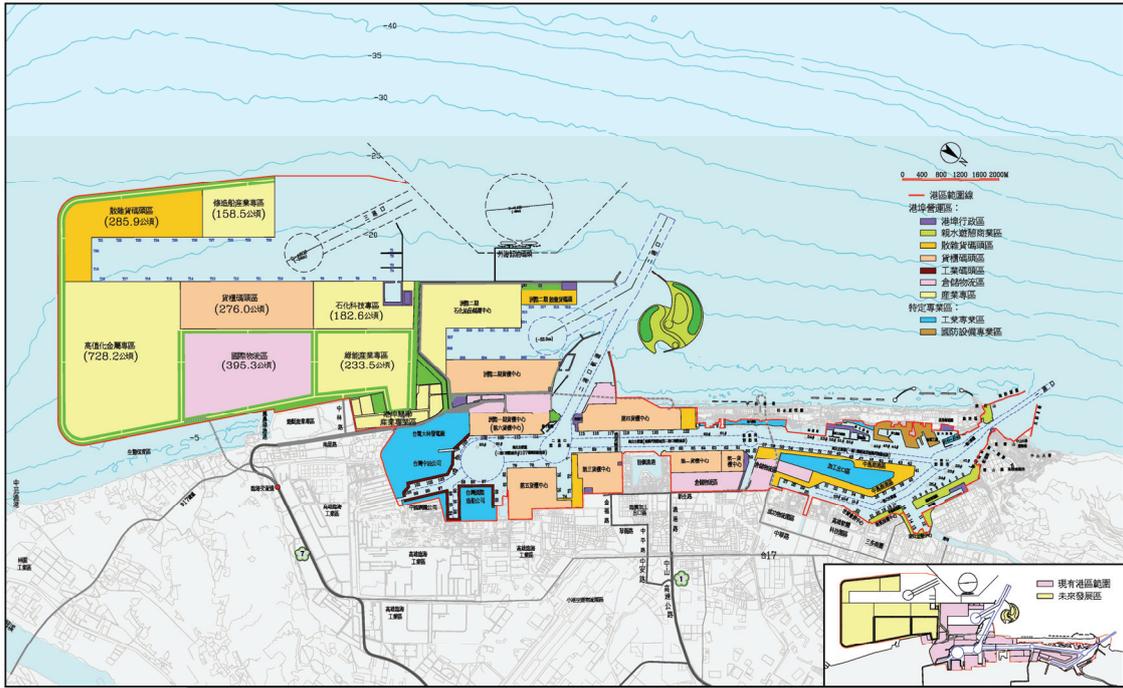


圖 2.3 高雄港整體規劃及未來發展平面圖

資料來源：高雄港務分公司

## 第三章 港埠永續規劃架構

### 3.1 港埠永續規劃策略

臺灣為朝向綠色港埠之發展，在發展綠色港市之空間規劃時，建議以整體系統性之思考模式，透過港埠現況空間與所屬城市之都市紋理進行空間適宜性分析，提供長遠永續性之空間藍圖。本章將提出整體空間之規劃架構建議，以及港埠(市)空間規劃之準則，並以高雄港做為示範港埠，提出朝向綠色港埠之藍圖 (Master Plan)。

由前述之分析，港埠及港市之空間之使用衝突性高，不適當之空間配置及區劃將影響港埠操作效益、增加環境汙染及受損之風險，同時影響港埠周邊社區發展之結構，第一年之研究提出以三個步驟之空間規劃流程，建立港埠規劃及分區之依據。

1. 透過港埠(市)資料庫建置，分析現有港埠空間及使用狀況、可能產生之環境衝擊與影響範圍。

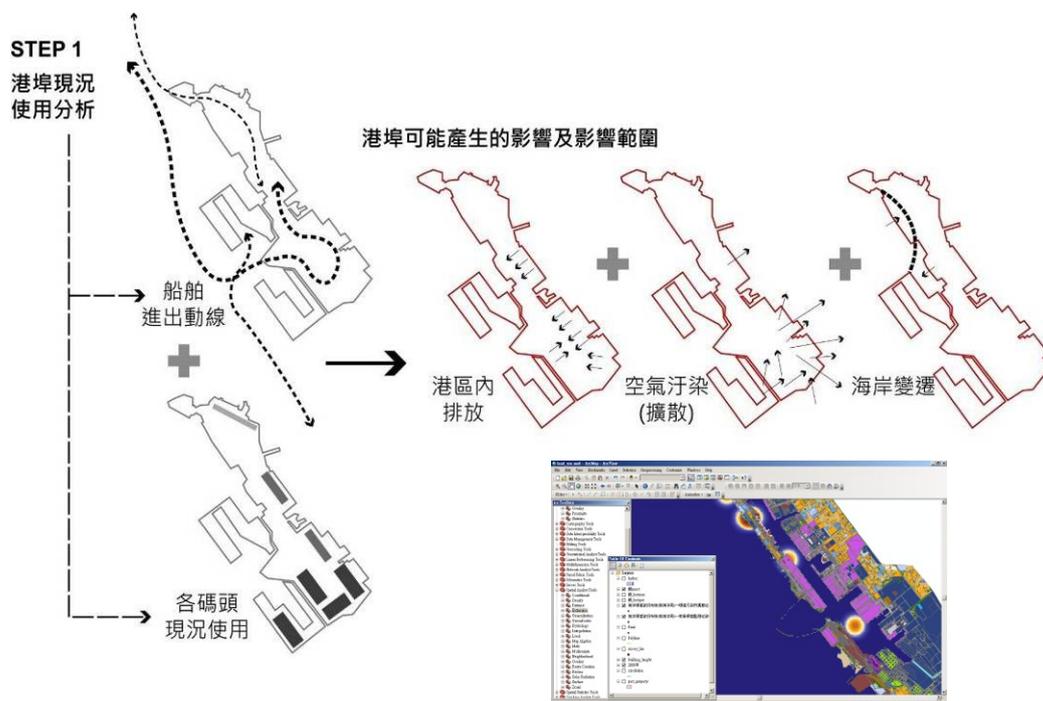


圖 3.1 港埠規劃之步驟 1

2. 透過現有港、市之紋理及既定發展方向（上位及相關計畫檢討），探討港市互動之關係、影響範圍，分析其空間使用之強度衝突，以此設定空間之分析準則及緩衝帶區域。
3. 透過空間適宜性分析可提出分區之策略及規劃藍圖。

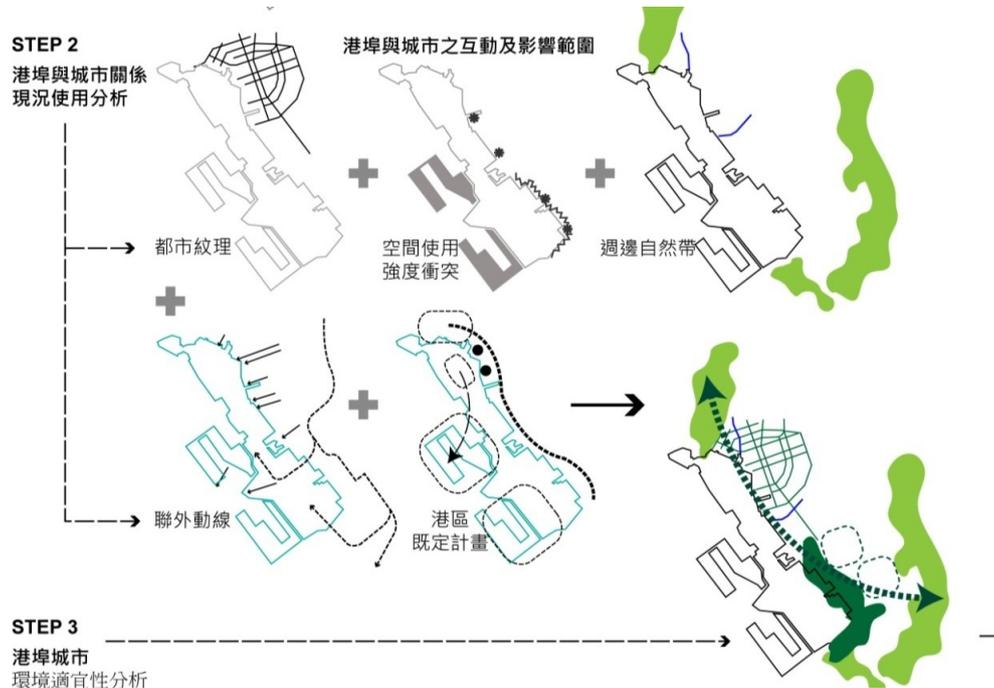


圖 3.2 港埠規劃之步驟 2

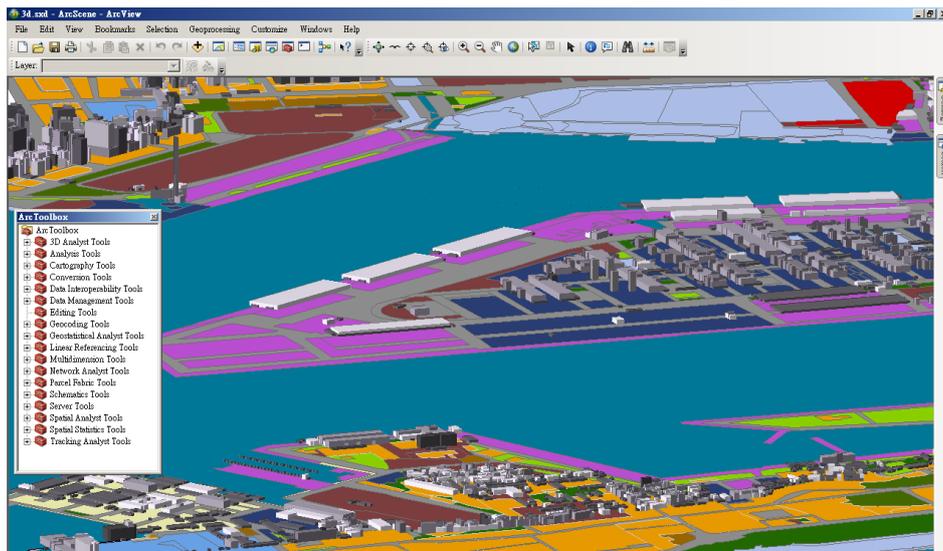


圖 3.3 港埠空間資料庫之建置

### 3.1.1 港埠空間環境調查

港埠空間之現況配置將影響整體之空間規劃及發展，同時可藉由港埠空間之配置分析，瞭解綠色港埠可能執行之行動方案及區位，並進而提供後續港埠規劃之空間發展準則。研究建立一標準之操作流程，包括綠色港埠空間調查、港埠整體規劃策略及港埠空間配置準則。

#### 1. 港埠空間調查

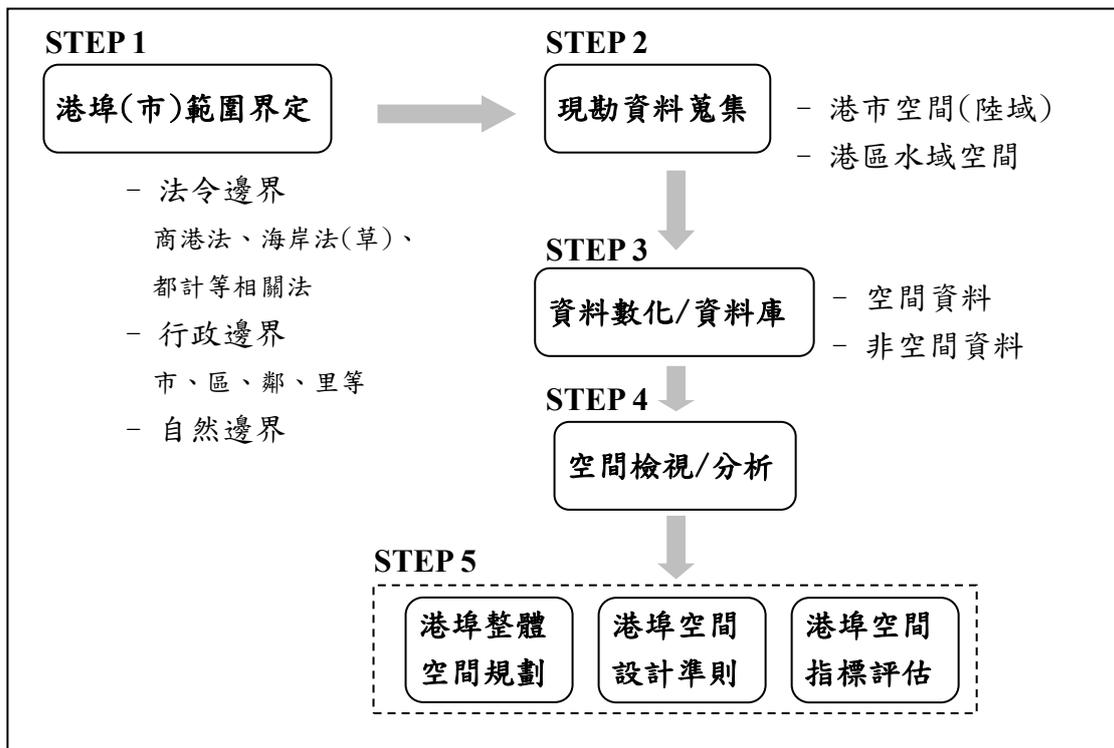


圖 3.4 港埠基地調查流程圖

港埠環境的調查分析為港埠規劃的第一步驟，圖 3.4 說明依序步驟為：1) 界定港埠(市)範圍 - 應同時考量法令邊界、行政邊界及自然邊界線；2) 現勘資料調查及蒐集 - 包括相關計畫的範圍及影響程度，藉此瞭解港市空間之現況，應包括港埠之陸側空間及港埠之水域空間、開放及非開放空間、都市及非都市土地等；3) 資料之數化及資料庫之建置 - 將現勘之空間及非空間資料進行數化及分類建置；4) 空間檢視及分析 - 針對不同空間屬性及使用之空間進行分析，包括港市環境的綠

地資源、水岸空間差異性、棲地變遷與土地使用的關係等；5) 透過空間之分析，即可進行後續整體之規劃、細部空間之準則擬訂，及空間評估指標之建置等。本計畫針對空間調查現勘整理歸納出環境調查項目，表 3-1 至表 3-3 分別為港埠之陸側空間、港埠之水域空間及港區未開放空間之建議現勘項目，現調紀錄表可以照片、圖文等方式記錄，完整的調查分析可增加後續港埠規劃的準確度及可行性（附錄三、四）。

表 3-1 港埠陸域空間環境調查項目表

陸域空間環境調查項目表 日期： / /			
<b>基本環境檢視</b>			
照片 示意	1.	拍攝位置	以 GPS 座標系統定位
	2.	土地權限	港務局/縣市政府/經濟部
	3.	土地使用分區	都市土地/非都市土地
	4.	土地使用狀況	荒地/棕地/農地/草地/水體/裸露地
	5.	地面建物調查	臨時性建物/永久性建物 大樓/民宅/政府機構/公共設施/工廠倉儲
<b>交通系統檢視</b>			
照片 示意	1.	道路名稱	公定道路名稱
	2.	道路層級	國道/省道/縣道/鄉道 快速道路/主要道路/次要道路/特殊使用
	3.	道路功能	行車道/人行道/自行車道
	4.	停車空間敘述	範圍/位置/數量/鋪面材質
	5.	道路剖面示意	圖說
<b>自然資源</b>			
照片 示意	1.	植物名稱	植物名稱
	2.	植被狀況	灌木/喬木/地被/草地/爬藤/水生
	3.	分佈情形	面積/數量初估
	4.	物種名稱	大型動物/鳥類/魚類
	5.	物種數量	物種數量初估
<b>遊憩資源</b>			
照片 示意	1.	大眾運輸系統	捷運站/公車站/自行車租賃站
	2.	遊憩空間指認	綠地公園/遊樂場所
	3.	商業型態分屬	市集/雜貨店/量販店/百貨公司
<b>環境感受</b>			
照	1.	環境色彩敘述	照片數張(需表達基地之基本色調)
	2.	視覺障礙物	建物/廢棄物

陸域空間環境調查項目表 日期： / /			
片 示 意	3.	噪音污染敘述	交通噪音/工業噪音/商業噪音
	4.	空氣污染敘述	交通廢氣污染/工業廢氣污染
	5.	其他環境污染敘述	積水/油汙/環境髒亂
<b>港市界面設施物</b>			
照片	1.	圍籬	建築材質/範圍/功能
	2.	堤岸	建築材質/功能

表 3-2 港區未開放地區環境調查項目表

港區未開放地區環境調查項目表 日期： / /			
<b>基本環境檢視</b>			
照片 示 意	1.	拍攝位置	以 GPS 座標系統定位 私人機構名稱
	2.	土地權限	租賃單位
	3.	土地使用分區	工業用途分屬
	4.	園區規模	面積
	5.	園區規劃配置	園區配置圖
<b>交通系統檢視</b>			
照片	1.	園區交通動線	作業車/交通車 交通動線圖
	2.	車輛動力方式	汽油車/電動車/油電混合
<b>自然資源</b>			
照片 示 意	1.	植物名稱	植物名稱
	2.	植被狀況	灌木/喬木/地被/草地/爬藤/水生
	3.	分佈位置及範圍	位置/面積/數量初估
	4.	物種名稱	大型動物/鳥類/魚類
	5.	物種數量	物種數量初估
<b>環境感受</b>			
照片	1.	噪音污染敘述	交通噪音/工業噪音/商業噪音
	2.	空氣污染敘述	交通廢氣污染/工業廢氣污染
	3.	其他環境污染	積水/油汙/環境髒亂
<b>環境設施物</b>			
照片 示 意	1.	圍籬	建築材質/範圍/功能
	2.	堤岸	建築材質/功能
	3.	作業廠房	建築材質/功能
	4.	辦公大樓	建築材質/功能

表 3-3 水域空間環境調查項目表

水域空間環境調查項目表 日期： / /			
<b>基本環境檢視</b>			
照片示意	1.	拍攝位置	以 GPS 座標系統定位
	2.	港埠權限	港務局/縣市政府/私人單位
	3.	港埠使用分區	港埠使用分區
	4.	港埠使用狀況	商業用/工業用/開放公共
<b>交通系統檢視</b>			
照片示意	1.	水域	港內/河口/外海
	2.	停泊點位置	以 GPS 座標系統定位 私人/公共範圍
	3.	水路路線	圖說呈現航道
	4.	搭乘船隻敘述	功能屬性/乘載人數/動力方式
<b>自然資源</b>			
照片示意	1.	植物名稱	植物名稱
	2.	植被狀況	臨岸水生植物
	3.	分佈情形	面積/數量初估
	4.	物種名稱	鳥類/魚類/兩棲類/甲殼類
	5.	物種數量	物種數量初估
<b>遊憩資源</b>			
照片示意	1.	大眾運輸系統	交通船接駁點
	2.	遊憩空間指認	開放空間/展覽場館
	3.	港區產業指認	大型工業區
<b>環境感受</b>			
照片示意	1.	環境色彩敘述	照片數張(需表達基地之基本色調)
	2.	天際線指認	公共建設/商業大樓/工業大樓
	3.	噪音汙染敘述	交通噪音/工業噪音/商業噪音
	4.	空氣汙染敘述	交通廢氣汙染/工業廢氣汙染
	5.	其他環境汙染	積水/油汙/環境髒亂
<b>港市界面設施物</b>			
照片示意	1.	堤岸	建築材質/功能
	2.	工業機具指認	工業屬性/功能

### 3.1.2 港埠環境資料庫建立

在進行綠色港埠之空間規劃時，應以整體系統性之思考模式，將港埠空間進行分析，以減輕港埠開發對環境所造成之影響，針對第一年期所建構之港埠空間永續規劃架構，研究持續以高雄港為示範操作之區域，示範綠色港埠資料庫應涵蓋之內容與來源(表 3-4)，供其他商港逐年建置資料庫之架構及內容，研究並針對高雄港進行資料之分析，並示範操作將環境分析應用於綠色港埠之整體規劃。

表 3-4 港埠環境資料資料庫之內容與來源 (以高雄港為例)

主題	類別	範圍	年份	資料來源
人口統計	人口數量	里	70 至 100 年	高雄市各區戶政事務所
	教育程度	區	70 至 100 年	高雄市各區戶政事務所
	年齡結構	區	70 至 100 年	高雄市各區戶政事務所
	行業	區	70 至 83 年	高雄市各區戶政事務所
	職業	區	70 至 83 年	高雄市各區戶政事務所
	外籍配偶	區	92 至 100 年	高雄市主計處
	遷徙率	區	81 至 100 年	高雄市主計處
環境監測	噪音	市	96 至 100 年	高雄市環保局
	空氣品質	市	90 至 100 年	高雄市環保局
			82 至 100 年	行政院環保署
	水質水文	市	82 至 91 年	高雄市環保局
			65 至 100 年	行政院環保署
			93 至 100 年	高雄市海洋局
		港埠	82 至 99 年	高雄港務公司
	生態	市	95 至 100 年	高雄市海洋局
		港埠	82 至 99 年	高雄港務公司
	淤泥	市	94 至 95 年	高雄市海洋局
港埠		71 至 99 年	高雄港務公司	
都市規劃	土地使用	港埠	66、79、91 和 98 年	航空照片和彩色正射影像圖
	土地覆蓋	港埠	66、79、91 和 98 年	航空照片和彩色正射影像圖
	水深	港埠	94 至 95 年	高雄港務公司
	碼頭使用	港埠	現況	高雄港務公司
	公共設施	港埠	現況	彩色正射影像圖
	人文特徵	區	現況	實地調查
	公告地價	區	99 年	高雄市地政局

### 3.1.3 港埤環境結構變遷之檢視分析

今年度之研究將較完整之資料庫進行分析，評估影響綠色港埤之土地使用和空間變遷、人口結構變化及環境品質之改變，研究分析近四十年之變遷，以評估港埤長期之發展。

#### 1. 港埤整體範圍

##### (1) 土地使用變遷

高雄港埤在早期的土地使用類型仍有大片農地(綠色)，但受到產業發展影響逐漸轉變為工業使用(棕色)(圖 3.5)。土地使用也隨著促進港埤產業發展之影響，港埤範圍內的土地急速開發擴張，使得整體環境的綠資源快速減少，港埤土地覆蓋幾乎完全轉變成建物(圖 3.6、表 3-5)。

表 3-5 民國 66 至 98 年高雄港埤土地覆蓋變遷面積(百分比)

	98 年水體	98 年草地	98 年林地	98 年建物	98 年裸露地	98 年農地
66 年水體	95.96%	0.91%	0.14%	2.08%	0.90%	0.00%
66 年草地	1.58%	10.24%	4.72%	72.01%	11.45%	0.00%
66 年林地	3.10%	9.72%	11.03%	61.03%	15.12%	0.00%
66 年建物	0.76%	5.68%	1.99%	84.72%	6.82%	0.03%
66 年裸露地	7.53%	6.44%	3.53%	64.65%	17.77%	0.08%
66 年農地	0.92%	9.58%	3.94%	74.82%	9.33%	1.41%

註：每一格代表 66 年的土地使用型態轉變至 98 年的面積與比例，例如 66 年林地有 61.03% 的面積在 99 年轉變成為建物，以此類推。

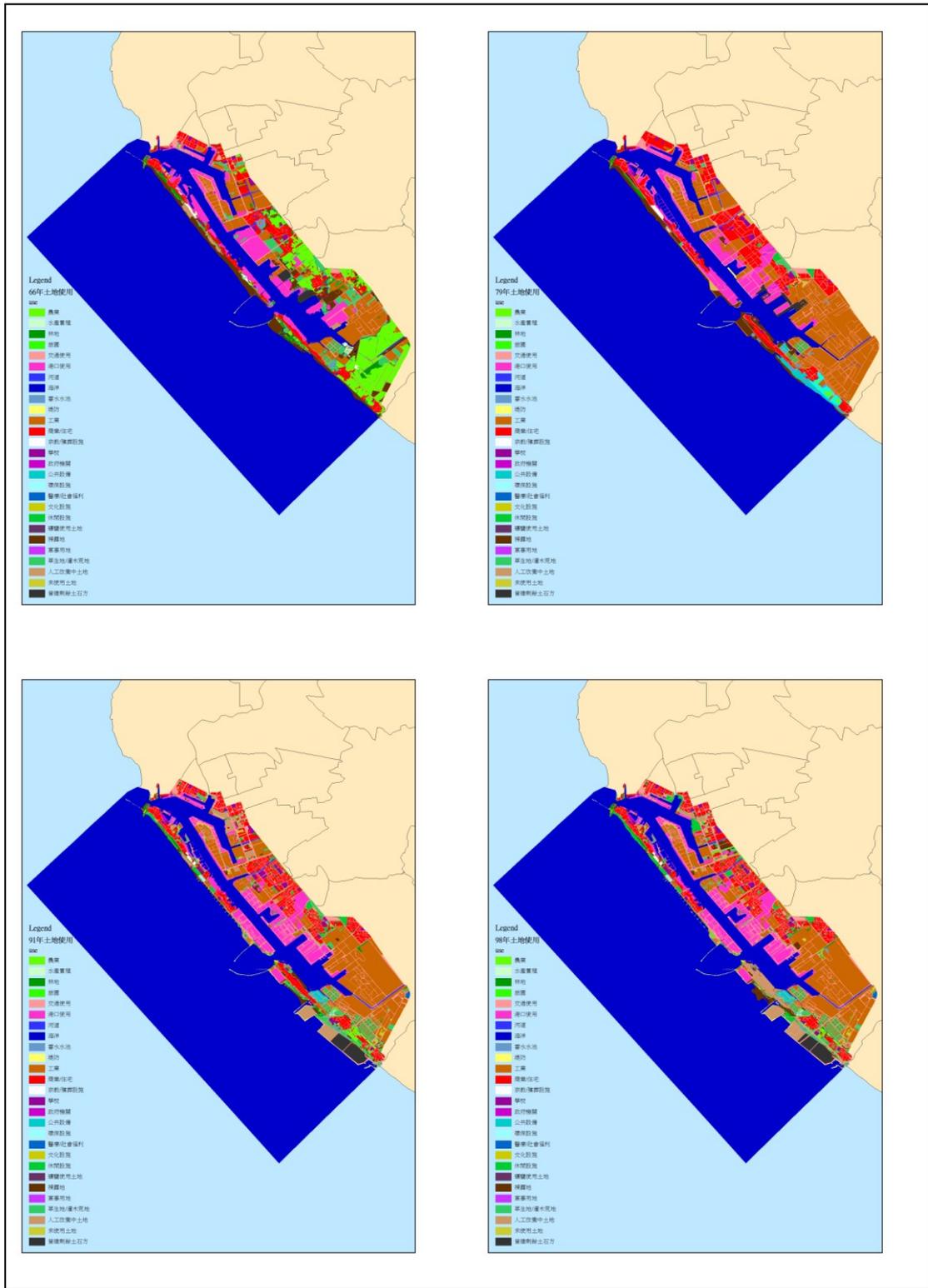


圖 3.5 民國 66 至 98 年高雄港埠土地使用變遷圖

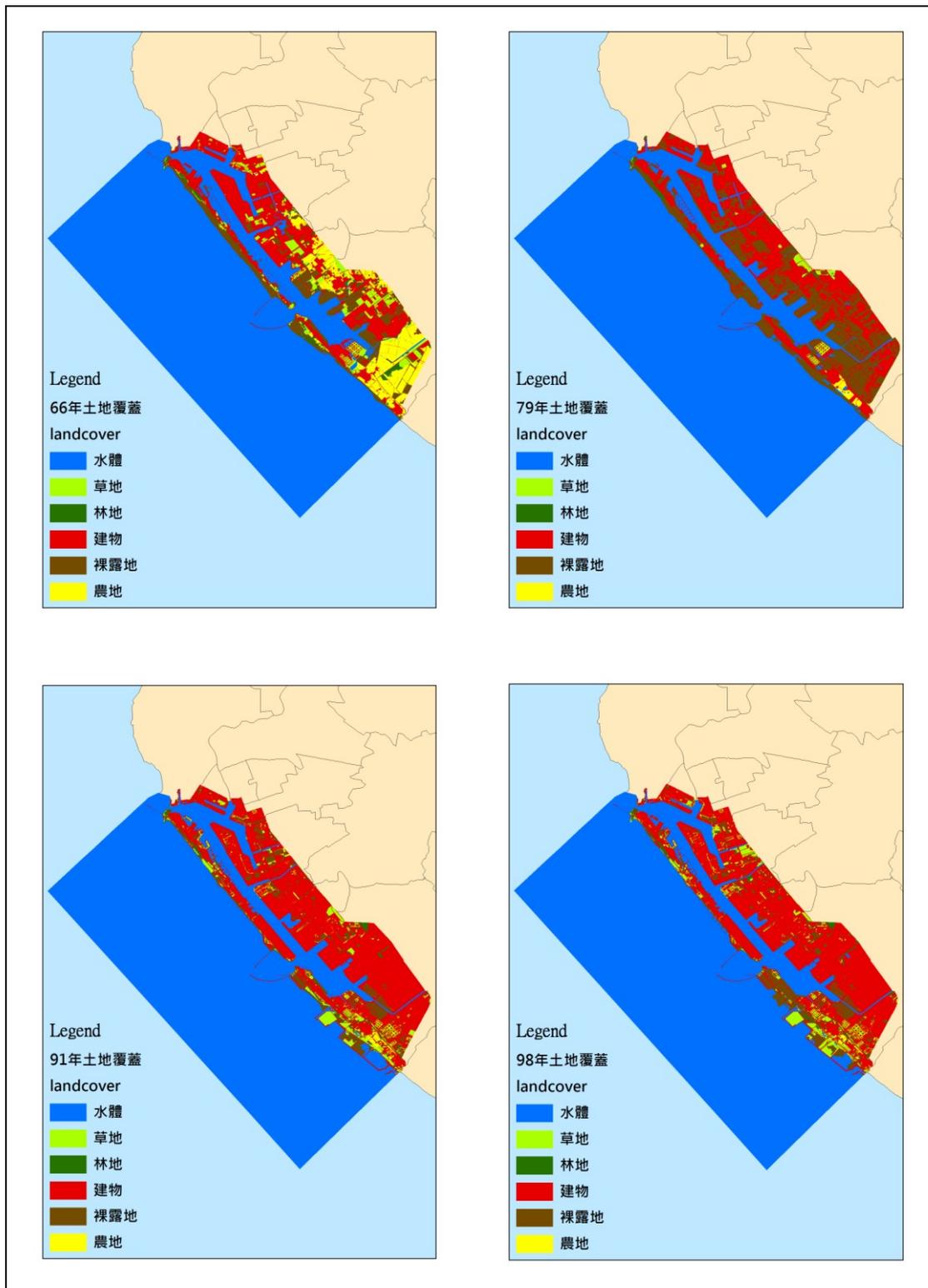


圖 3.6 民國 66 至 98 年高雄港埤土地覆蓋變遷圖

在此變遷趨勢之下，綠色港埠及環境補償之策略無法以大面積之進行，需在港埠環境中由小環境出發，利用港埠中所有可用之區域進行環境友善相關之建設，檢視可再進行轉型改善之空間包括閒置用地，工廠鐵皮屋頂，貨櫃中心及舊船渠空間等，其中含港務公司、高雄市政府及經濟部之管轄用地。

## (2)空間結構變遷

### a.自然及人工海岸線

自然及人工海岸線的部分，雖然海岸線全長均有逐年增加的趨勢，但大多為港埠建設、填海造地之需所填築出的人工型海岸。高雄港埠周邊之天然海岸比例逐年減少，除反映出對海岸線的密集利用外，亦可反映原屬自然海岸型之濕地棲地，受到巨大的破壞，進而導致生物多樣性降低等生態環境問題。

天然海岸線呈現逐年降低的趨勢，民國 66 至 98 年間，由於二港口北向外海一側之直線突堤的建造，及舊紅毛港區的開發和第六貨櫃中心之建置，導致自然海岸大幅降低。預測未來的海岸線情況，由於外海洲際貨櫃中心二期及遠期工程，將會造成大量人工海岸線的增加；旗津中洲北區一帶，因「旗津區海岸線保護工程」設置的岬頭及離岸堤工程，及中區污水處理廠一帶的「中區污水處理廠提昇二級處理海埔地開發計畫工程」及「洲際貨櫃中心計畫」所造成之波浪繞射，形成自然灘地。

### b.未受損森林

未受損森林有減少的趨勢，民國 66 至 98 年間，高雄港南區因臨海工業用地的開發，部分林地用地由工廠所取代，舊紅毛港區之臨海防風林，也因台電大林發電廠的進駐而消失。但高雄市政府近年來針對道路、人行道之綠化工程的重視，仍有保留少許未受損的森林。

21 世紀議程中對維護森林以保護土壤、水、空氣與生物多樣性之重視（行政院國家永續發展委員會，2009），即說明森林對都市、對國家，甚至是對全世界的重要性，森林除可提供生物棲地、水土保持、水質及空氣淨化之功能外，亦可提供人類遊憩、舒壓之功用，是永續發展的重要基礎。然而高雄港埠周邊環境之未受損森林卻有下降的情況。此外，根據統計結果自 1995 年起，高高屏三縣市因工業產業大量排放之廢氣，導致空氣品質為全國最差。建議未來洲際貨櫃中心建置完成，部分臨海工業區之工廠轉移後之閒置土地，可變更為補償型林地用地，或是在洲際貨櫃中心之用地部分規劃為防風林區，以淨化高雄因工業開發造成之廢氣，進而減低二氧化碳排放量。

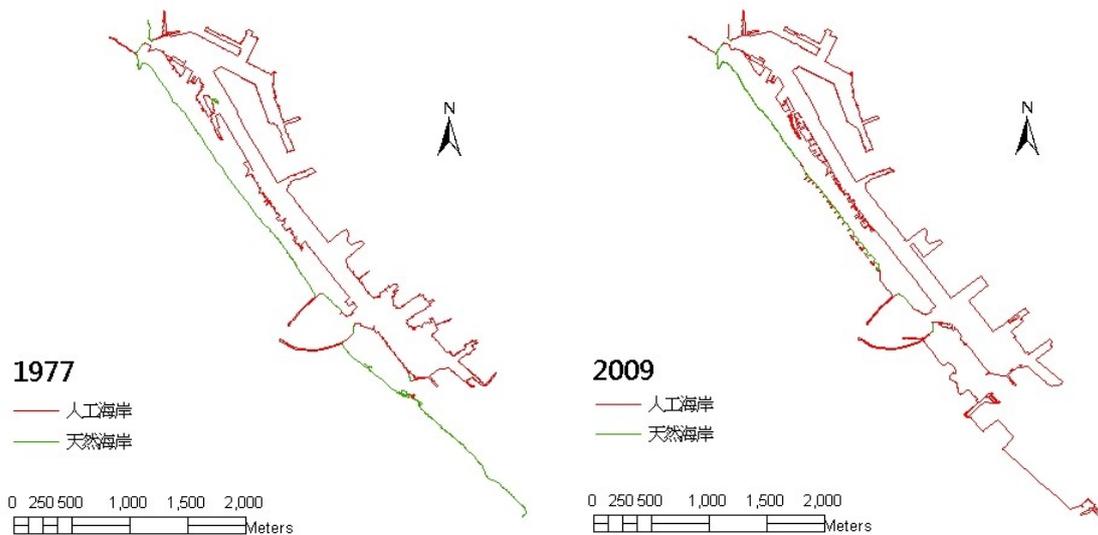


圖 3.7 民國 66 至 98 年高雄港埠自然及人工海岸線比例

（資料來源：黃紋綺，大型海岸工程對鄰近土地利用變遷之空間影響分析—以高雄港之發展為例）



**圖 3.8 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊未受損森林面積**

(資料來源：黃紋綺，大型海岸工程對鄰近土地利用變遷之空間影響分析—以高雄港之發展為例)

### c. 總綠地面積

而在公園與綠地面積的部分，高雄港埠周邊隨著產業結構的轉型、人民對生活品質的要求也漸漸提高，公園綠地面積的增加即是很直接的反應指標。民國 98 年時高雄港埠周邊的公園綠地面積在短短的 7 年間增加了  $0.5\text{km}^2$ ，北側港埠周邊閒置用地的再開發，水岸公園（漁人碼頭、真愛碼頭、光榮碼頭和新光碼頭）建設，使公園綠地面積大幅提升。此外，由於高雄市政府近年來對道路綠化的重視，大幅增加高雄道路安全島綠化的比例，進而造成綠地面積比大幅提升。

行政院國家永續發展委員會將公園綠地面積列為臺灣永續發展指標之一，正顯示了國家逐漸對人民生活環境的重視，市民享有的公園綠地面積愈大，對都市的永續發展愈有正面幫助。雖然高雄港埠區域在總綠地面積指標上，有逐年增加的趨勢，然若就探討高雄市（未合併前）人口與市民享有公園、綠地、兒童遊戲場面積之情形，民國 100 年 1 月最新統計結果為

為 5.24m<sup>2</sup>/人，相較於國外大都市平均每人可享有 20 至 40 m<sup>2</sup> 的綠地空間，高雄市政府還有很大的努力空間。



圖 3.9 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊總綠地面積比例

(資料來源：黃紋綺，大型海岸工程對鄰近土地利用變遷之空間影響分析—以高雄港之發展為例)

#### d. 生態敏感地

生態敏感地的部分，又可分為濕地及天然河川。濕地部分，由於早期臨海工業區一帶大量的農地，提供生物良好的棲地環境，然隨著高雄港埠周邊逐漸的開發，農地的消失造成濕地面積大幅下降。高雄港的發展，填海造陸將沿岸自然海岸圍築改建，大量人工海岸的入侵，導致高雄港早期港內豐富的紅樹林生態漸漸消失。

天然河川的部分，早期因農業開墾之用途，引水、引入灌溉之溝渠，部分是屬於人工、部分屬於天然河道。天然河道兩旁形成的自然河岸沙洲，亦提供自然生態良好的居住環境，然而都市化的逐年擴張，研究區域內之河川只剩下鹽水溪、前鎮河、第五船渠人工型河川。今南星計畫區雖為高雄市建築廢棄

用土之掩埋場，廣大的面積加上位於人為干擾較少之大林埔一帶，卻成為候鳥、自然生態停留休憩的最佳區域，也成為高雄暫時的補償型濕地。然而，根據高雄市政府海洋局之規劃，預計建置遊艇特定區於目前南星計畫區位置，南星遊艇特定區之規劃將有可能造成原有濕地棲地遭受破壞之危機。



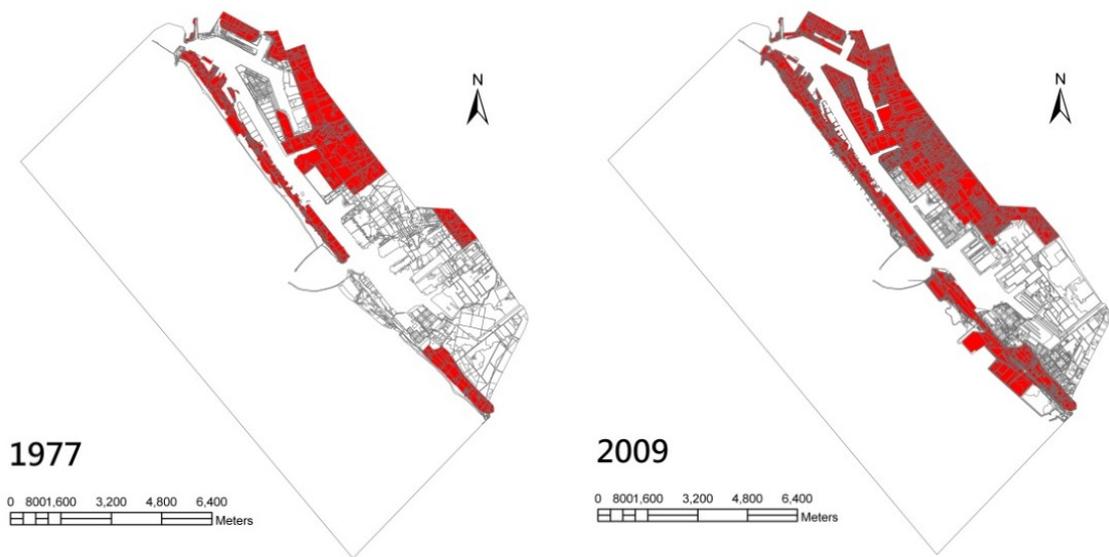
圖 3.10 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊生態敏感地比例

(資料來源：黃紋綺，大型海岸工程對鄰近土地利用變遷之空間影響分析—以高雄港之發展為例)

#### e. 都市化面積

隨著高雄市及港區的開發，都市化面積擴張均呈現逐年成長的趨勢，直到近年都市擴張才有逐漸緩和的趨勢。此外，由都市面積擴張情形亦可了解高雄市的發展是由港區北邊逐漸向南小港區擴張。

高雄港埠周圍都市化面積擴張率呈現逐年成長的情況，若進一步討論港埠周邊都市化面積擴張所隱含的意義，隨著都市化的提升，意味著港埠周邊區域單位土地資源上活動強度的升高，亦可反應出對當地資源的消耗量漸增，而其所可能產生的負面影響，如公共設備不足、廢棄物增加、都市自然地區減少等，均大幅提升港埠周邊之環境壓力。



**圖 3.11 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊都市化面積擴張率**

(資料來源：黃紋綺，大型海岸工程對鄰近土地利用變遷之空間影響分析—以高雄港之發展為例)

#### f. 非自然資源生產地

在非自然資源生產地的部分，同時考慮都市發展地區面積和非都市土地中之非自然資源生產用地面積（建築、交通、水利、窯礦業、墓、遊憩等用地），若與都市化面積做比較，在民國 66 至 98 年間，非都市土地中之非自然資源生產用地面積和都市化面積，均呈現逐年增加的趨勢。此外，因高雄港市合一及高雄港周邊發展自由貿易港區之假設前提，研究範圍之土地，均劃設為都市發展地區，因此在非都市土地中之非自然資源生產用地面積為零。總體而言，非自然資源生產地面積仍是呈現增加的情況。

高雄港埠及周邊非自然資源生產地面積比例，呈現逐年上升的趨勢，雖然消耗自然資源以產生社經活動與經濟發展，為都市發展之所必須，然而過度的擴張與發展效率低落對環境將造成無法挽回之衝擊。

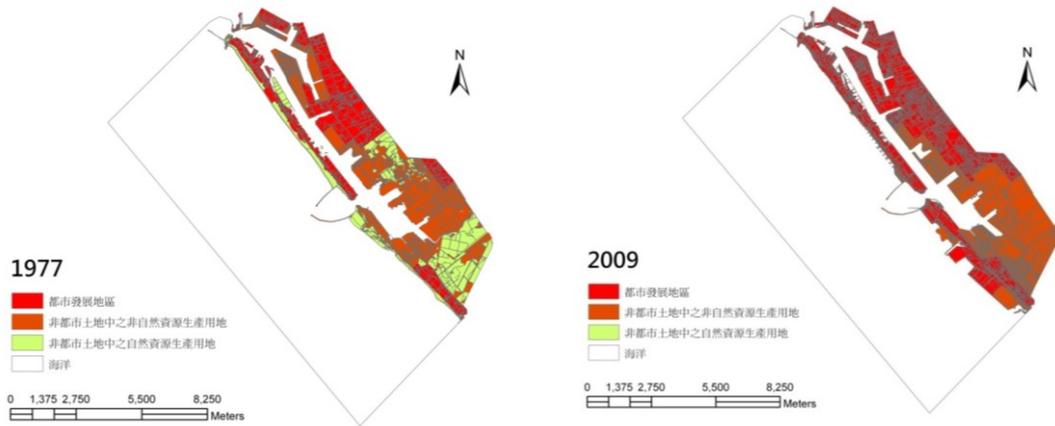


圖 3.12 民國 66 至 98 年高雄港埠及周邊非自然資源生產地面積比例

(資料來源:黃紋綺,大型海岸工程對鄰近土地利用變遷之空間影響分析—以高雄港之發展為例)

### (3)人口結構變遷

隨著港埠產業的發展，港埠周圍的人口結構也隨跟著改變，在高雄港埠的範圍總共橫跨了六個行政區，分別為小港、前鎮、旗津、苓雅、鹽埕和鼓山區，並考量港埠相鄰行政區與港埠發展也會有相互影響關係，因此前金區也包含在綠港整體分析區域中(圖 3.13)。



圖 3.13 行政區與港埠空間相關性

根據人口數量、年齡和職業結構等社會基本資訊，研究同時分析港埤的社會結構組成，瞭解不同地區人口結構受港埤產業衝擊之程度，藉此作為後續永續規劃之依據。

#### a. 人口數量

港埤相鄰行政區之人口數量變化在小港和鼓山區呈現正成長，旗津、前金和鹽埕區呈現負成長，前鎮和苓雅區呈現持平，人口數量則是前鎮區最多，其次是苓雅、小港和鼓山區。

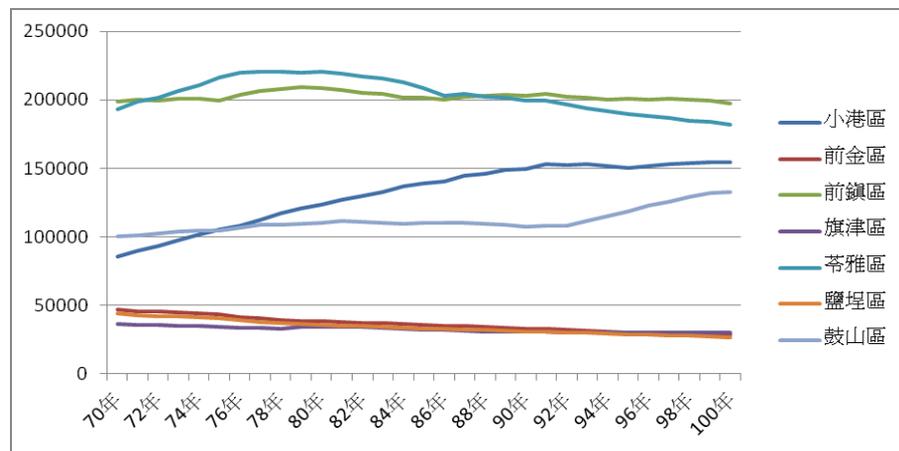


圖 3.14 民國 70 至 100 年港埤範圍之行政區人口數量變化

#### b. 年齡結構

根據高雄市各區戶政事務所之紀錄，年齡未滿 15 歲的人口數量在港埤周圍的七個行政區皆呈現下降，但人口數量仍是前鎮區最多，其次是小港、苓雅和鼓山區。年齡在 15 歲以上未滿 65 歲的人口數量在小港、前鎮和鼓山區呈現正成長，前金和鹽埕區呈現負成長，旗津和苓雅區呈現持平；人口數量則是前鎮區最多，其次是苓雅、小港和鼓山區。年齡在 65 歲以上的人口數量在港埤周圍的七個行政區皆呈現上升，但人口數量則是苓雅區最多，其次是前鎮、鼓山和小港區。從以上人口結構三階段的變化可得知，前鎮區承擔較多的青壯年人口，苓雅區則是負荷較多的老年人口。

### c. 職業

參考高雄市各區戶政事務所之紀錄，職業分類中有明確定義與港埤相關的工作為「起重機操作及碼頭工」，因此分析港埤周圍的七個行政區的碼頭工人數量變化在小港區呈現正成長，其他行政區則呈現負成長。人口數量仍是前鎮區最多，其次是小港、苓雅和鼓山區。

表 3-6 民國 70 至 81 年港埤相鄰行政區之起重機械操作工及碼頭工

	70 年	71 年	72 年	73 年	74 年	75 年	76 年	77 年	78 年	79 年	80 年	81 年
小港區	351	275	189	226	250	234	339	521	213	620	549	545
前金區	61	76	74	65	50	38	55	15	27	11	10	23
前鎮區	2447	1501	2483	1225	1124	887	903	1424	990	1212	891	899
旗津區	148	101	120	115	117	132	99	28	4	33	48	94
苓雅區	NA	765	855	857	726	833	940	768	846	565	674	490
鹽埕區	276	278	227	201	185	207	197	177	160	210	110	84
鼓山區	NA	285										

### d. 外籍配偶

外籍配偶在港埤周圍的七個行政區之人口數量變化皆呈現正成長，其中人口數量仍是前鎮區最多，其次是苓雅、小港和鼓山區。

表 3-7 民國 91 至 100 年港埤相鄰行政區之外籍配偶人數

	小港區	前金區	前鎮區	旗津區	苓雅區	鹽埕區	鼓山區
91 年	537	95	684	410	384	78	333
92 年	642	110	867	446	447	93	394
93 年	748	119	1055	491	534	130	451
94 年	792	137	1182	507	635	145	498
95 年	786	160	1272	520	690	147	518
96 年	820	160	1324	524	653	166	554
97 年	833	178	1378	522	729	197	591
98 年	867	187	1379	522	790	221	614
99 年	780	197	1403	520	840	241	631
100 年	800	207	1486	519	885	247	686

## 2. 港埤各區變遷

### (1)小港區

小港區位於高雄市區南端，北臨鳳山區，東鄰大寮區且有鳳山丘陵為屏障，西北接前鎮區，西南濱臺灣海峽，南接林園區，為高雄國際機場之所在地。本計畫港埤之研究範圍佔小港區約一半面積，人口也呈現約一半數量，代表港埤範圍內外所負擔的人口數量大致相同。

表 3-8 港埤範圍的小港區之人口與面積百分比

	研究範圍	行政區	比例
100 年人口	78666	154772	0.508270
面積(平方公尺)	24489708	47214878	0.518686
人口密度(人/平方公尺)	0.003212	0.003278	

小港區早期的職業結構以服務業最多，其次是農牧(農地)、國防(山東里-眷村)、金屬加工、漁業、電子加工為主，受到經濟發展之政策影響，產業發展轉成工業為主，因此在港埤範圍裡包含 90 %以上的農地被轉換為工業用地，使得民國 98 年的工業用地面積比民國 66 年多出一倍以上，並且擴張港埤用地以增加外貿發展，所以海岸邊的裸露地也有 80 %以上的面積被轉換為港埤用地所使用。小港區在工業和港埤的急速發展之下，周圍社區居民的組成結構也開始改變。

民國 61 年，小港區之臨海工業區編定完成，至今共有工廠 493 家，其中包含國營事業之臺灣糖業股份有限公司、唐榮鐵工廠股份有限公司、臺灣中油股份有限公司煉製事業部大林煉油廠，以及民營化之中國鋼鐵股份有限公司、中鋼機械股份有限公司、臺灣國際造船股份有限公司、中國石油化學工業開發股份有限公司等均位於區內。工業發展所帶來的工作機會，吸引許多外地人口遷入，整體來說，小港區總人口數至今仍呈現正成長，其中人口成長趨勢最高為店鎮里、山明里和鳳源里，店鎮里備有國

小、國中和高中等完善的學區環境，山明里則有良好醫療設備環境的小港醫院，成為主要吸引中鋼、中船等員工居住的原因之一；鳳源里的人口成長則屬於特殊情況，由於中鋼公司對於造成的環境污染給予居民回饋金和補償品，導致許多人將戶口遷入後卻並未居住在當地，使得實際居住人口與戶籍人口差異甚大。另外，港墘里和港口里的人口數量則持續呈現負成長，當地主要為中鋼眷舍所使用，但許多員工因考量小孩的教育環境之品質，大多數便搬離此地。此外，受到港埠擴建之政策影響，紅毛港(海昌、海澄、海原、海城和海豐，共五里)的居民也搬遷至二苓、鳳宮、山明里等地區。

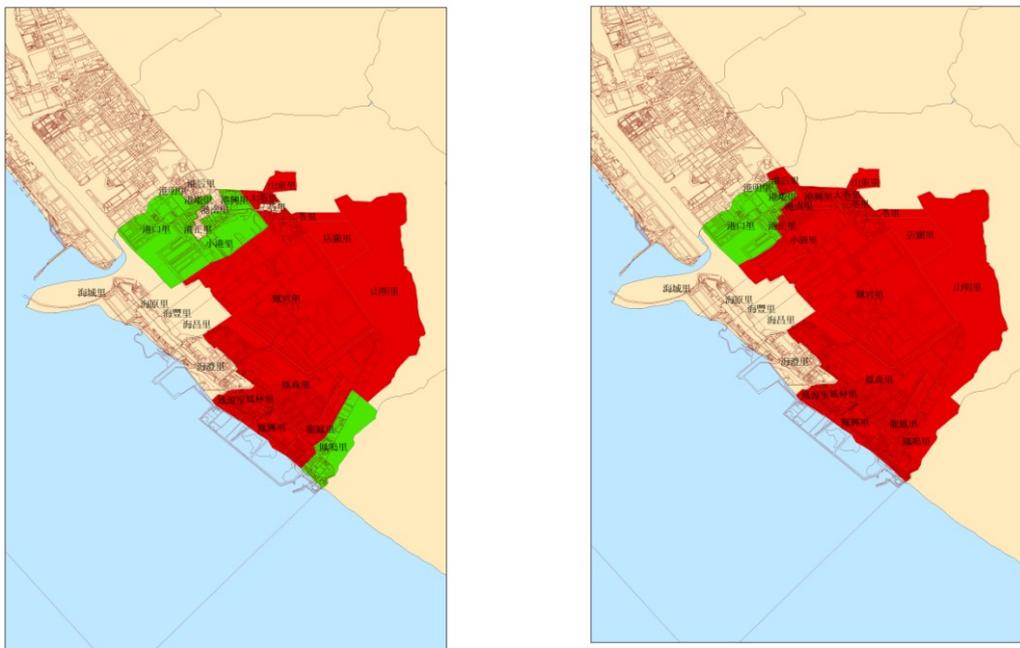


圖 3.15 小港區人口成長趨勢圖(紅色正成長，綠色負成長)

左：70-80 年，右：90-100 年

考量區內港埠範圍的都市發展，地價較高的地區以大苓里和山東里為主，其可能原因為高雄公園的規劃帶來良好的居住品質，地價較低的地區則是大林蒲地區(鳳林、鳳森、鳳源、鳳興、鳳鳴和龍鳳，共六里)，推測是工業區長期所造成的環境影響及潛在風險高。

## (2)前鎮區

前鎮區位於高雄市內西南方，北臨苓雅區，東鄰鳳山區，西隔高雄港與旗津區相望，南接小港區。本計畫港埠之研究範圍佔前鎮約 67 %面積，但人口數量則是整體的 37 %，代表前鎮區的人口較分布於港埠範圍之外。

表 3-9 港埠範圍的前鎮區之人口與面積百分比

	研究範圍	行政區	比例
100 年人口	72,985	197,693	0.369184
面積(平方公尺)	14,315,854	21,210,470	0.674943
人口密度(人/平方公尺)	0.005098	0.009321	

前鎮區早期的經濟發展重心為加工出口區，職業結構以服務業最多，其次是零售、國防(忠純和忠誠里-眷村)、電子加工(加工出口區)、運輸(大型貨櫃車輛停車場)、土木建築為主，直到民國 88 年成立多功能經貿園區後，產業發展轉向以加工出口、漁業(前鎮漁港)和商業三大方向並進，因此在港埠範圍裡 30%以上的工業用地被釋放出來，作為商業、休閒和住宅用地所使用。

多功能經貿園區的成立包含許多開發建設，目前已完成的高雄軟體科技園區(89 年成立，91 年完工，97 年廠商進駐)、台糖成功物流園區(94 年完工)、統一夢時代購物中心(96 年完工)、中欣開發案第一期(家樂福成功店和 IKEA，95 年完工)，以及正在進行的中欣開發案第二期(中鋼企業總部，預定 101 年完工)、世界貿易展覽會議中心(預定 102 年完工)、東和鋼鐵及嘉新資產開發案(預定 103 年完工)、海洋文化及流行音樂中心(苓雅區，預定 104 年完工)、環狀輕軌捷運(預定 108 年完工)、多功能會展中心(尚未確定)、高雄港客運專區-港埠旅運中心(苓雅區，預定 103 年完工)，隨著港埠和都市結構快速的轉變，周圍社區居民勢必受到劇烈衝擊而改變。

觀察前鎮區整體的人口變化，民國 70 至 98 年的人口數量呈

現微幅下降，但其中有兩個年份的人口數量大幅上升，分別為民國 75 年和民國 86 年，推測可能原因為 73 年過港隧道完工和 86 年棋盤式公車路線的建立，增加當地交通的便利性進而促進人口成長。除此之外，以空間的角度來觀察港埠範圍，也可發現早期的人口成長與產業較有相關，像是忠純和忠孝里的居民以聯勤兵工廠員工為主、鎮海里的居民以加工出口區員工為主、明義和草衙里的居民則是含有加工出口區、前鎮漁港和臨海工業區的員工等，但近年來的人口成長則沿著中山路發展，明顯是受到民國 97 年捷運通車之影響，但鎮海和明禮里剛好介於捷運站出口之間，並無呈現人口成長之趨勢。

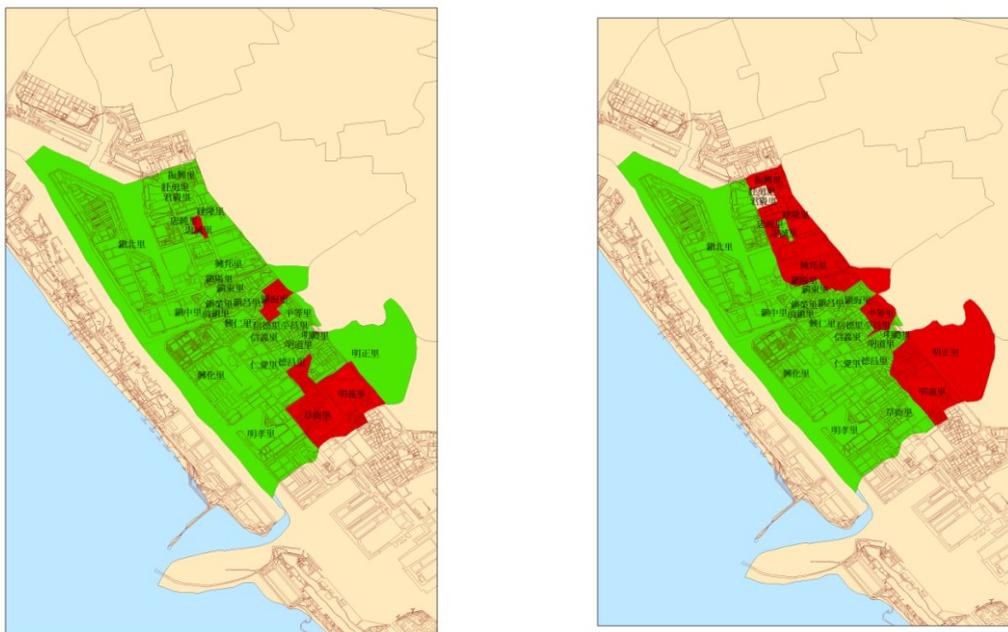


圖 3.16 前鎮區人口成長趨勢圖(紅色正成長，綠色負成長)

左：70-80 年，右：90-100 年

考量區內港埠範圍的都市發展，地價較高的地區以靠近三多商圈的振興里為主，當地擁有許多百貨公司和綠地空間，為假日逛街、購物、休閒的最佳去處之一，地價較低的地區則是靠近港埠用地(59 至 68 號碼頭)的興化和明孝里，以及靠近小港機場北方的明正里，推測是港埠和機場長期造成的環境影響和噪音干擾。

### (3) 苓雅區

苓雅區位於高雄市內西南方，北臨三民區，西北連新興區、前金區，西隔愛河與鹽埕區、鼓山區為界，南接前鎮區，東鄰鳳山區，是高雄市政府的所在地，也是高雄市的首善之區。本計畫港埠之研究範圍佔苓雅約 15%面積，人口數量則是整體的 10%，代表苓雅區所擁有的港埠面積很少且人口大多分布於港埠範圍之外，但比較六區的港埠範圍之人口密度仍是最高的一區，其次是鹽埕區。

表 3-10 港埠範圍的苓雅區之人口與面積百分比

	研究範圍	行政區	比例
100 年人口	18,548	181,717	0.102071
面積(平方公尺)	1,307,770	8,536,805	0.153192
人口密度(人/平方公尺)	0.014183	0.021290	

苓雅區早期職業結構以零售業最多，其次是服務、公共行政(四維行政中心)、運輸、電子加工和進出口貿易為主，民國 88 年多功能經貿園區成立後，帶動鄰近三多商圈的發展，因此在港埠範圍裡 80%以上的工業用地被釋放出來，作為商業、休閒和住宅用地所使用。

三多商圈的前身為唐榮鐵工廠，民國 30 年成立後吸引許多人聚集於此工作，民國 59 年遷廠後，工業所保留下來的零件與技術，使得當地興起「二手貨交易」，藉由修復電器或中古貨交換進行販售，因此從工業區慢慢轉型為服務性質的商業區，臺灣遠東集團和宏總集團看上此地的潛力，民國 75 年成立遠東愛買購物中心和宏總百貨，雖然後來因經營不善而關閉，卻奠定了百貨公司於三多商圈之發展，接著民國 82 年設立新光三越三多店，民國 85 年設立太平洋 SOGO 百貨三多店，民國 86 年八五大樓完工和民國 90 年設立的大遠百購物中心高雄店，這些變化皆刺激著港埠和都市的發展，其未來目標為多方面的交通生活、多元化的購物

品質以及國際化的觀光環境，對於周圍社區居民勢必產生劇烈衝擊。

觀察苓雅區整體的人口變化，民國 70 至 98 年的人口數量呈現微幅下降，但其中在 86 年的人口數量大幅上升，推測可能原因為 86 年八五大樓完工後，成為高雄的地景指標之一，進而吸引許多小型商業和房地產業的增加，使得當地具有完善的生活圈進而促使人口成長。另外，觀察港埤範圍之人口成長趨勢，早期人口成長以苓東、苓雅和苓中里為主，苓東里在民國 75 年土地重劃後並興建了成功國宅，吸引許多公務人員入住，苓雅里的居民大多為外來人口，以碼頭工人為主要職業(最多碼頭工人是前鎮區，苓雅區其次)，苓中里則是早期的苓雅市場所在地，但近年來的人口成長則是受到三多商圈影響，多分布在意誠和城東里，以及成長許多新興房屋的博仁里。



圖 3.17 苓雅區人口成長趨勢圖(紅色正成長，綠色負成長)

左：70-80 年，右：90-100 年

最後，考量區內港埤範圍的都市發展，地價較高的地區以靠近三多商圈的意誠和城東里為主，當地擁有許多百貨公司，為假

日逛街、購物、休閒的最佳去處之一，地價較低的地區則是屬於港埠用地(14 至 21 號碼頭)的苓洲里，因為此里只有 15%為住宅區，其他為碼頭用地及海洋文化及流行音樂中心和港埠旅運中心預定地。

#### (4)鼓山區

鼓山區位於高雄市內西南方，北臨左營區，東臨三民區，東南連鹽埕區，西濱臺灣海峽，南隔高雄港與旗津區相望。本計畫港埠之研究範圍佔鼓山約 7 %面積，人口數量則是整體的 8 %，代表鼓山區所擁有的港埠面積很少但人口密度是港埠範圍內高於港埠範圍外。

**表 3-11 港埠範圍的鼓山區之人口與面積百分比**

	研究範圍	行政區	比例
100 年人口	10,718	132,868	0.080667
面積(平方公尺)	15,02,081	21,526,143	0.069779
人口密度(人/平方公尺)	0.007135	0.006172	

鼓山區早期職業結構以服務業最多，其次是公共行政(高雄港務局)、零售、運輸、電子加工和批發業為主，民國 88 年多功能經貿園區成立後，鼓山渡輪站和漁人碼頭也被劃定進去，為了促進其週邊觀光發展更為興盛，因此在港埠範圍裡 10 %以上的港埠用地被釋放出來，作為商業和休閒用地使用。

早期鼓山區以西子灣和壽山為最主要的觀光景點，民國 64 年政府開發西子灣風景區後，陸續成立蔣公行館、海濱公園、動物園等設施，而後民國 69 年設置中山大學籌備處，遷移動物園至壽山，便奠定了此區觀光發展之潛力，民國 74 年政府推廣旗津觀光，以兩層式觀光渡輪航行往返於鼓山和旗津渡輪站，以及民國 76 年內政部公告打狗英國領事館為二級古蹟，更增加了當地的景點多樣性，民國 82 年高雄市政府提出「港市合一」之政策，民國 91 年開放碼頭倉庫給民間經營規劃為觀光親水休閒區，第一個 BOT 案便是高雄港漁人碼頭，同年哨船頭公園也正式完工，此區成為

觀光旅遊的熱門景點之一，近年來為了改善觀光景觀與服務品質，民國 98 年建置了一號船渠景觀橋和鼓山渡輪站的外觀改善，以及民國 100 年完工的西子灣景觀平台，使得當地可容納更大量的觀光人潮進入此區，對於當地居民的生活產生相對的衝擊影響。

觀察鼓山區整體的人口變化，民國 70 至 98 年的人口數量呈現微幅上升，主要是因為北鼓山的都市開發影響，特別是民國 97 年捷運通車和漢神巨蛋開幕，以及民國 98 年凹子底森林公園完工，進而吸引許多小型商業和房地產業的增加，使得當地具有完善的生活圈進而促使人口成長。此外，分析港埗範圍之人口成長趨勢，早期人口成長以桃源里為主，由於當地有軍事管制區，早期的居民只准遷出不准遷入，直到民國 78 年才解除管制，人口才開始有成長的跡象，但近年來的觀光發展加上漁會市場遷至前鎮區，人們職業從原本的以漁業為主漸漸變成以工商業發展為主，然而來進行商業行為的人們多為外來人口，並以通勤往返，因此使得當地的人口呈現負成長。

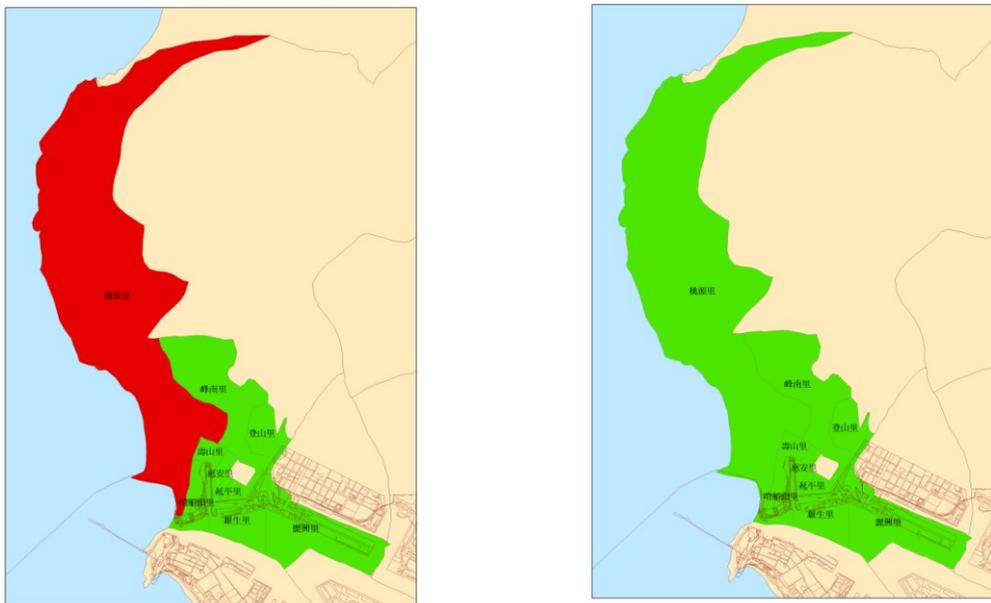


圖 3.18 鼓山區人口成長趨勢圖(紅色正成長，綠色負成長)

左：70-80 年，右：90-100 年

最後，考量區內港埠範圍的都市發展，地價較高的地區以靠近鼓山渡輪站的維生、延平和麗興里為主，由於當地為熱門觀光景點之一，因此吸引許多商店進駐，地價較低的地區則是桃源里，由於此地主要為軍事用地、學校用地和國家自然公園所使用。

#### (5)旗津區

旗津區位於高雄市區西南方近海的離島上，與鼓山區、鹽埕區、前鎮區、小港區隔高雄港相望。本計畫港埠之研究範圍包含全部旗津區的行政範圍，代表港埠的規劃與整個旗津區是息息相關的。

表 3-12 港埠範圍的旗津區之人口與面積百分比

	研究範圍	行政區	比例
100 年人口	29,781	29,781	1.000000
面積(平方公尺)	7,416,730	7,416,730	1.000000
人口密度(人/平方公尺)	0.004015	0.004015	

旗津區早期職業結構以漁業最多，其次是服務、零售、國防(實踐里-眷村)、電子加工和運輸業為主，自民國 64 年第二港口完工後，港口旁的兩道防波堤減少了漂沙的堆積，加上港埠與都市開發需求，使得 86 %的沙灘轉變為海洋、港埠用地、休閒用地、商業和住宅使用。

由於地利之便，旗津區早期的產業發展以漁業為主，但是由於港埠的第二港口建置和前鎮加工出口區之發展，民國 56 年將旗津半島的南端與小港區以水道劃分，使得旗津往返市區只能依靠船運，並且吸引許多旗津居民至前鎮工作，過度依賴渡輪導致民國 62 年中洲至前鎮航線發生船難，後來興建「二十五淑女墓」紀念船難事件，現已改名為「勞動女性紀念公園」，直到民國 73 年開通過港隧道，才大為改善旗津對外交通問題，而後政府開始推動旗津觀光，民國 74 年內政部公告旗後砲台和旗津燈塔分別為二級古蹟和三級古蹟，以及民國 82 年旗津海岸公園完工，民

國 92 年旗津風車公園完工，民國 96 年成立陽明高雄海洋探索館，民國 100 年成立旗津貝殼博物館，更增加了當地觀光的可看性，每逢假日所湧入的人潮對於當地居民勢必會產生影響。

觀察旗津區整體的人口變化，民國 70 至 98 年的人口數量呈現微幅下降，由於本區的交通路線受限於渡輪跟過港隧道，加上教育、就業、醫療、生活品質等資源皆略差於市區環境，因此多數的家長為了子女而外移。此外，分析港埤範圍之人口成長趨勢，早期人口成長以中興、上竹和南汕里為主，中興里受到港埤政策影響，只剩下 10% 的土地面積可供居民使用，由於當地有中洲國小的原因，因此人口會往此地聚集，上竹里自民國 74 和 78 年的中信和慶富造船廠進駐後，工作機會吸引人口往此地發展，南汕里的居民則多為當地漁民(旗津漁港)，並且大汕國小和旗津國中也在此地，所以人口較為成長。但近年來的觀光發展較集中於旗津北部，因此人口成長則以慈愛、中華和中洲里為主，慈愛和中華里為目前觀光景點人潮最多的旗津海岸公園，中洲里則是具有中洲渡輪站，方便當地居民來往於前鎮和旗津。



圖 3.19 旗津區人口成長趨勢圖(紅色正成長，綠色負成長)

左：70-80 年，右：90-100 年

最後，考量區內港埠範圍的都市發展，地價較高的地區以靠近旗津渡輪站的永安和振興里為主，由於當地為熱門觀光景點之一，因此吸引許多商店進駐，地價較低的地區則是南汕和上竹里，由於此地主要為勞動女性紀念公園、海洋生物館、加油站、風車公園、污水處理廠所使用，因此較少人們居住。

#### (6)鹽埕區

鹽埕區位於高雄市內西南端，市中心中南端，西北面與鼓山區接壤，東鄰前金區，東南隔愛河出口與苓雅區相望，是高雄市面積最小的行政區。本計畫港埠之研究範圍佔鹽埕約 47 %面積，人口數量則是整體的 36 %，代表鹽埕區的人口較分布於港埠範圍之外。

**表 3-13 港埠範圍的鹽埕區之人口與面積百分比**

	研究範圍	行政區	比例
100 年人口	9,659	26,723	0.361449
面積(平方公尺)	776,561	1,669,158	0.465241
人口密度(人/平方公尺)	0.012438	0.016010	

鹽埕區早期職業結構以零售最多，其次是批發、運輸、進出口貿易、服務和公共行政(高雄鐵路局)為主，民國 88 年多功能經貿園區成立後，鹽埕區的駁二藝術特區也被劃定進去，為了促進其週邊觀光及「港市合一」之政策下，港埠範圍裡 25 %以上的違建之商業和住宅用地被釋放出來，作為休閒用地使用。

臺灣光復後，鹽埕區被設立為高雄市政府的行政中心，為了清除美軍轟炸所殘留在港埠的殘骸，清港費用龐大而進行港市分治，同時也帶來了商業和五金拆船業的機會，當時有許多外來人口至鹽埕區工作，其中以澎湖移民為最大宗，而商業活動範圍以鹽埕商場和堀江商場為主，鹽埕商圈的位置在現今的鹽埕埔捷運站附近，商店包含三商百貨、大新百貨、光復戲院等，港都里的堀江商場則以銷售舶來品為主，到了民國 55 年時已是全市人口最多的行政區，為了持續提升當地商業活動，民國 67 年臺灣機

械公司遷場後，便將鹽埕乙種工業區變更為港埕商業區，但最後一直閒置未使用，等到民國 81 年行政中心搬至苓雅區後，鹽埕商圈也轉移至中山一路和五福二路口大統百貨為主的五福商圈，鹽埕區的工商業逐漸沒落，因此政府希望針對此區的產業進行轉型，便在民國 87 年成立高雄市歷史博物館，民國 89 年設立高雄市工商展覽館和高雄市音樂館，民國 91 年成立高雄市電影館和駁二藝術特區，民國 97 年廢除高雄港火車站(鼓山區)和推行「港市合一」政策而拆除公園路上的五金街，改善此區的公共設施和景觀，並開放大量的綠地空間及完成西臨港線自行車道，提供更多民眾使用。

觀察鹽埕區整體的人口變化，民國 70 至 98 年的人口數量呈現微幅下降，由於行政中心和商業中心向東邊遷移以及產業的衰落，人口數量也隨著減少。以港埕範圍之人口成長趨勢來說，早期人口成長以沙地里的人口下降趨勢最為明顯，臺灣機械公司遷場後，當地員工也跟著搬遷至小港，即使現在鹽埕區藉由觀光文化發展帶進了許多人潮，但人口仍持續的流失，只有新豐里在近年有成長的趨勢，其原因為港埕內的部份空地被釋出建大樓住宅。



圖 3.20 鹽埕區人口成長趨勢圖(紅色正成長，綠色負成長)

左：70-80 年，右：90-100 年

最後，考量區內港埠範圍的都市發展，地價較高的地區以靠近五福四路的港都、江南、河濱、南端和沙地里為主，具有許多銀行、飯店和商家等，地價較低的地區則是靠近駁二藝術特區的新化和江南里，其中有部份地區仍存有鐵皮屋等違章建築。

### 3.1.4 港埠空間與環境影響之檢視分析

#### 1. 港埠陸地環境情形

##### (1) 空氣監測

高雄港周邊之空氣品質監測由兩個單位執行，分別是行政院環保署和高雄市環保局，環保署在高雄設置 12 個自動監測站，環保局則是設置 15 個人工監測站和 5 個自動監測站。自動監測站的檢測項目為二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳、懸浮微粒、風速、風向、溫度、濕度，人工監測站則是總懸浮微粒、落塵量、懸浮微粒、鉛含量、硫酸鹽、氯鹽、硝酸鹽，本研究初步以懸浮微粒 PM10、二氧化硫和二氧化氮進行初步分析。

懸浮微粒 PM10 是指粒徑小於 10 微米的微粒物質，容易被吸入人體導致呼吸系統感染，對人們健康危害很大。根據行政院環保署的空氣品質發布標準，懸浮微粒 PM10 的年平均值需在  $65\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下，對照港埠範圍內的 8 個空氣品質監測站，除了苓雅分局成功路派出所和旗津區公所低於標準值外，其他監測值都超過懸浮微粒 PM10 的年平均值，這代表港埠的空氣品質需進一步的改善。而懸浮微粒 PM10 的數值變化趨勢，除了大林蒲和成功監測站的數值呈現增加，空氣品質持續惡化，其他地區的空氣品質有呈現好轉趨勢。此外，在 8 個監測站中，成功監測站的懸浮微粒 PM10 的監測值最高，代表此地區的空氣品質需進一步之檢視。

二氧化硫(SO<sub>2</sub>) 和二氧化氮(NO<sub>2</sub>)則是來自煤和石油的燃燒生成物，當二氧化硫溶於水中時容易變成亞硝酸，為酸雨的主要

成份之一，若是與氧化後與二氧化氮結合，則會變成硫酸，不論是亞硝酸或是硫酸對於人體健康都有極大的傷害。根據行政院環保署的空氣品質發布標準，二氧化硫的年平均值為 30ppb (十億分之一) 和二氧化氮的年平均值為 50ppb，比對照港埠範圍內的 4 個空氣品質監測站，其監測值皆低於二氧化硫和二氧化氮的年平均值，比較二氧化硫和二氧化氮的數值變化趨勢，除了成功監測站的二氧化硫數值呈現增加趨勢，其他地區的數值則是呈現下降，另外，大林蒲監測站仍有較高的二氧化硫監測值，成功監測站則是有較高的二氧化氮監測值，代表此兩個地區的空氣品質管理需要被持續密切關注。

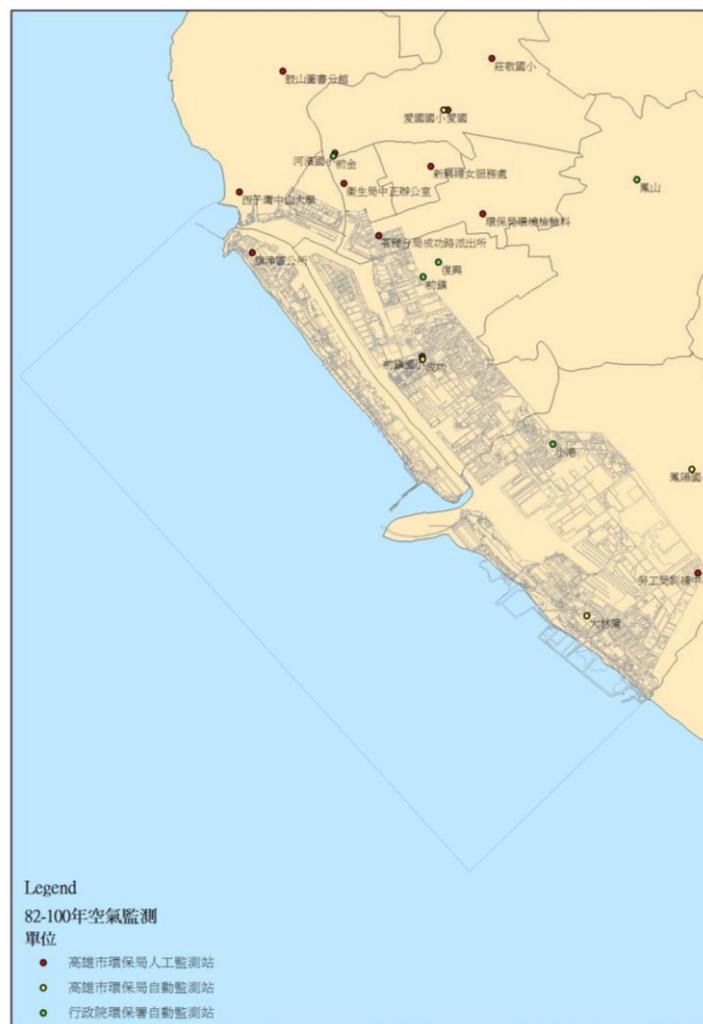


圖 3.21 空氣監測站點位圖

根據上一節各區分析後，可發現港埤的產業結構及設施除了會影響人口分布外，其所造成的環境影響也會減低人們的生活品質，以近五年為例，小港當地工業區所排放在空氣中的有害物質，便會對人們健康有所危害，其中以大林蒲的空氣品質是港埤範圍內最為嚴重的地區，雖然近年來的空氣品質有逐漸改善的情形，但鹽埕區以南的地區仍超過行政院環保署的空氣品質發布標準，懸浮微粒 PM10 的年平均值需在  $65\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下，因此空氣品質仍是需要持續重視的問題。

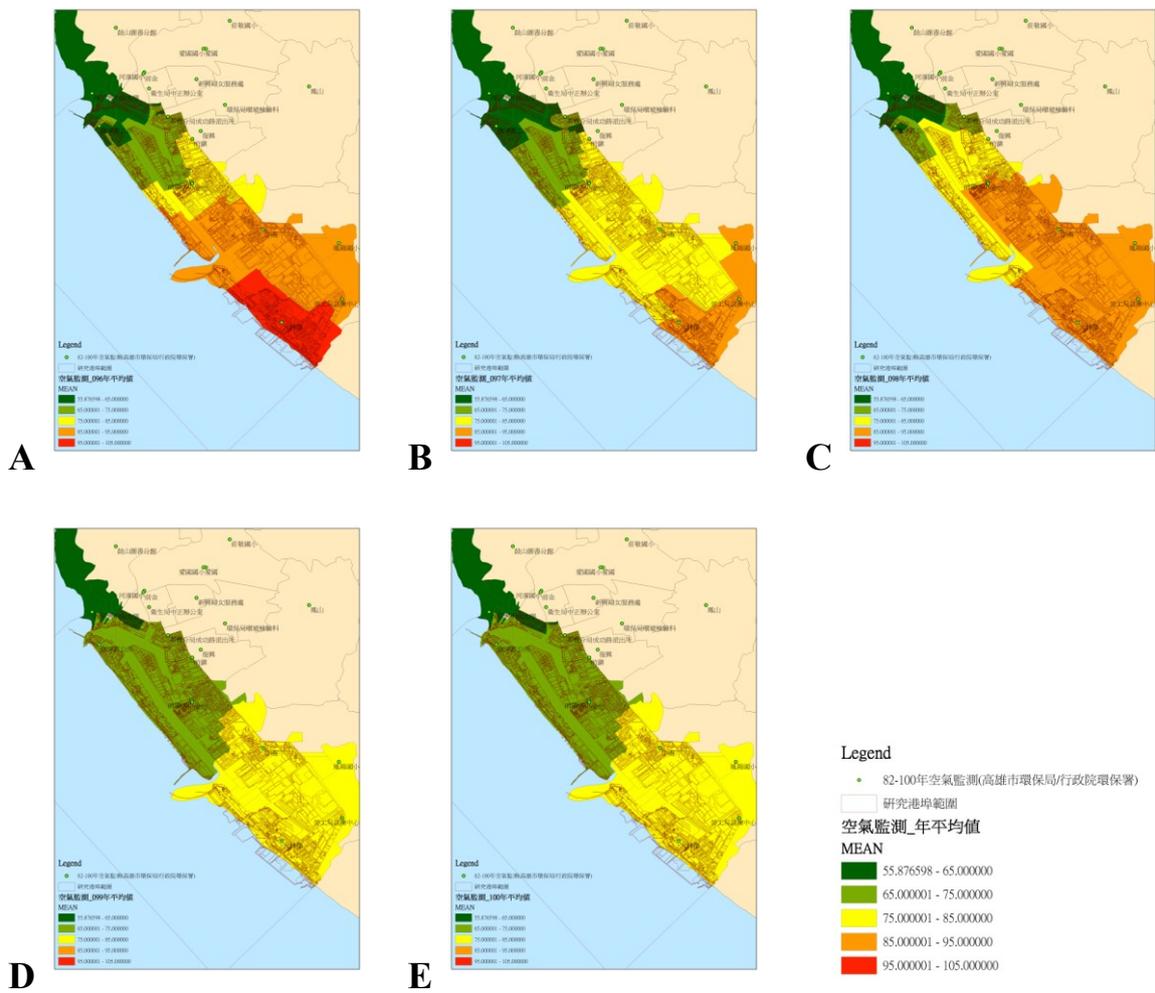


圖 3.22 港埤範圍之空氣監測—懸浮微粒 PM10 年平均值

A.民國 96 年 B.民國 97 年 C.民國 98 年 D.民國 99 年 E.民國 100 年

## (2) 噪音監測

高雄港周邊之噪音監測由高雄市環保局執行，共在高雄設置 12 個環境噪音監測站和 12 個交通噪音監測站，位於港埠範圍內有五個噪音監測站。監測站的檢測項目為噪音的分貝大小、風速和風向，監測方式為每季之監測站紀錄 48 小時之平均值。

一般地區之環境音量標準值如下：

	均能音量(Leq)		
	日間音量	晚間音量	夜間音量
第一類噪音管制區	55	50	45
第二類噪音管制區	60	55	50
第三類噪音管制區	65	60	55
第四類噪音管制區	75	70	65

道路交通噪音環境音量標準如下：

	均能音量(Leq)		
	日間	晚間	夜間
第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路	71	69	63
第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74	70	67
第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路	74	73	69
第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	76	75	72

位於港埠範圍內的五個噪音監測站所得到的監測值皆未超過該管制區的日間標準值，但大林蒲、鹽埕、前鎮和旗津監測站的分貝值皆呈現增加，代表日間的地區噪音有愈來愈高的趨勢。在五個監測站中，小港監測站的日間分貝值最高。觀察五個噪音監測站所得到的晚間監測值仍未超過該管制區的標準值，但大林蒲、鹽埕和前鎮監測站的分貝值依然呈現增加，旗津和小港監測站則呈現減少的趨勢，但小港監測站的晚間分貝值仍是五個監測站中的最高值。最後觀察五個噪音監測站的夜間監測值，小港監測站所得到的監測值超過該管制區的夜間標準值，並且前鎮監測站的分貝值依然呈現增加，代表前鎮監測站在所有時段皆呈現愈來愈高的趨勢，小港監測站在所有時段仍是五個監測站分貝最高值，代表此地區的音量管控是需要被重視的問題。



圖 3.23 噪音監測站點位圖

港埗周圍的工廠活動和貨物的運輸會帶來噪音的問題，觀察近五年的噪音監測情形，日間的噪音值以小港區最為嚴重，主要是受到小港機場和交通運輸所帶來噪音干擾，但在民國 100 年有改善的情況，反而是前鎮區的噪音值變高，可能原因是在此區有許多建築工程在執行，所以帶來許多工程噪音。

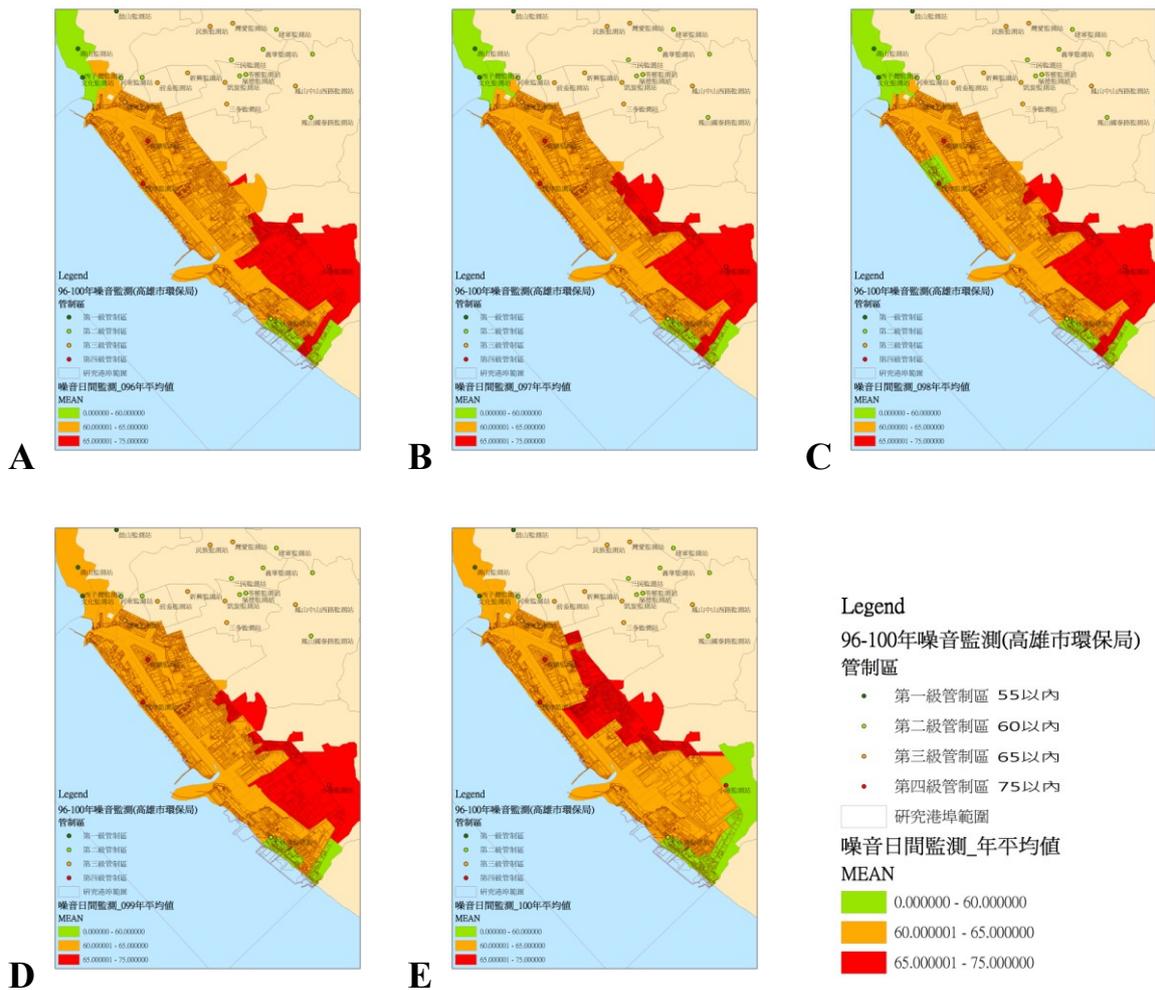


圖 3.24 港埠範圍之噪音監測年平均日間值

A.民國 96 年 B.民國 97 年 C.民國 98 年 D.民國 99 年 E.民國 100 年

觀察港埠夜間的噪音監測情形，幾乎港埠範圍的噪音值都超過第三級管制區標準值，由於夜間多為人們的休息期間，良好的睡眠環境之噪音值需低於 40 分貝以下。此外，鼓山區的夜間值超過此區的標準，由於白天有大量的遊覽車至此地觀光外，晚上仍有許多民眾至西子灣賞夜景，因此交通持續帶來噪音問題。

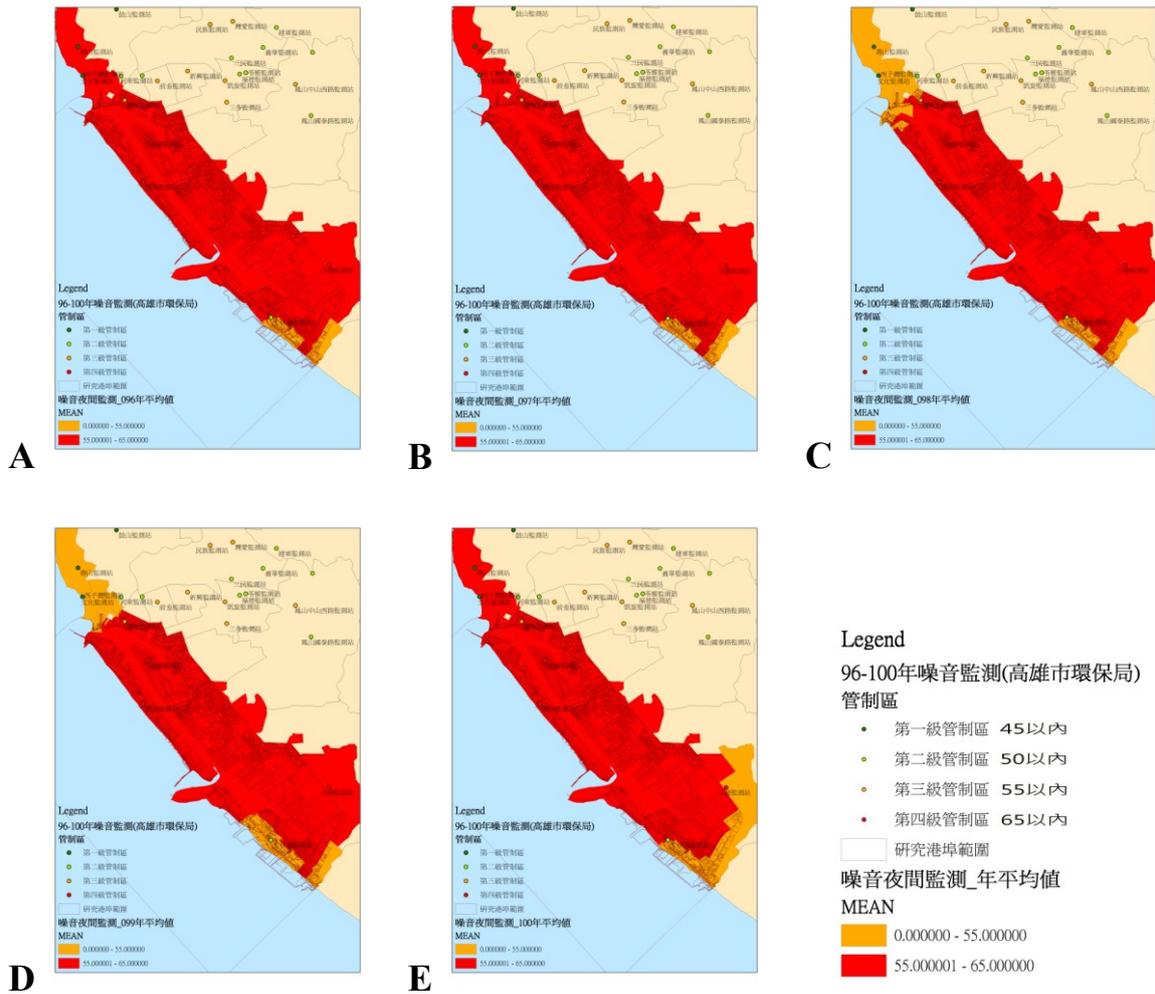


圖 3.25 港埠範圍之噪音監測年平均夜間值

A.民國 96 年 B.民國 97 年 C.民國 98 年 D.民國 99 年 E.民國 100 年

## 2. 港埠海域環境情形

### (1)水質監測

高雄港埠周邊環境共有四個單位執行水質監測工作，分別為高雄港務公司、高雄市環保局、行政院環保署和高雄市海洋局，其中環保署所設置的監測點皆不在港埠範圍內，因此本計畫只整合其他三個單位的水質監測資料。高雄港務公司在港埠內設置了 14 個監測站；高雄市環保局設置 19 個監測站，其中有 8 個監測站位於港埠範圍內；高雄市海洋局設置 16 個監測站，其中有 11

個監測站位於港埠範圍內。水質監測的項目在每個單位都不同，因此本計畫初步以溶氧量作為初步分析比對目標，其餘水質監測資料尚包含 SS、BOD、氯鹽、酚類、油脂、大腸菌數、硝酸鹽、汞、鋅、銅等項目。

溶氧量為海域品質指標和海域環境水質合格率的分析對象之一，根據行政院環保署的水質標準將水體分為地面和海域分級，不同水體分級有相對應的溶氧量基準值，但港埠範圍內的水域並無明確規定屬於何種水體分級，因此研究初步討論水體品質的變化趨勢與數值大小。

觀察民國 70 年至 100 年的水質溶氧量監測值，高雄港務公司的水質監測站所測得的溶氧量趨於增加的測點為第一船渠、愛河口、第五船渠、新舊港交會處和鹽水港溪，高雄市環保局的水質監測站所測得的溶氧量趨於增加的測點為北林路口、前鎮橋和臨海橋，高雄市海洋局的水質監測站所測得的溶氧量趨於增加的測點為旗津海水浴場、中洲海放管口、大林蒲海放管口、南星計畫區附近海域、愛河口、前鎮河口、第五船渠、二港口出外港，其餘測點則是呈現溶氧量下降的趨勢。另外，比較三個單位在港埠範圍的監測站，溶氧量最低的測站為中鋼南門橋下，其監測值甚至低於水體分級最低標準值，代表此區的水體品質極需進行改善。



圖 3.26 水質監測站點位圖

港埠的產業活動會影響周圍居民的生活品質和港埠範圍內的水域環境，根據近五年的高雄港埠的水質情況，高雄港埠外海的海洋水質分類屬於乙級水域，溶養量需 5.0 mg/L 以上，分析監測值可得知港埠範圍內的水值皆呈現在標準值內，但在愛河口、第五號船渠口、前鎮河口、鹽水港溪口和前鎮漁港較容易低於此標準值，由於前四個皆為水流的出海口，容易將上游的生活污水和工業污水排放至港埠內，因此如何減少且避免污水進入港埠內，便是港埠水質管理的重要議題之一，另外漁港也是容易造成水質污染的地方，也是需要被持續關注。

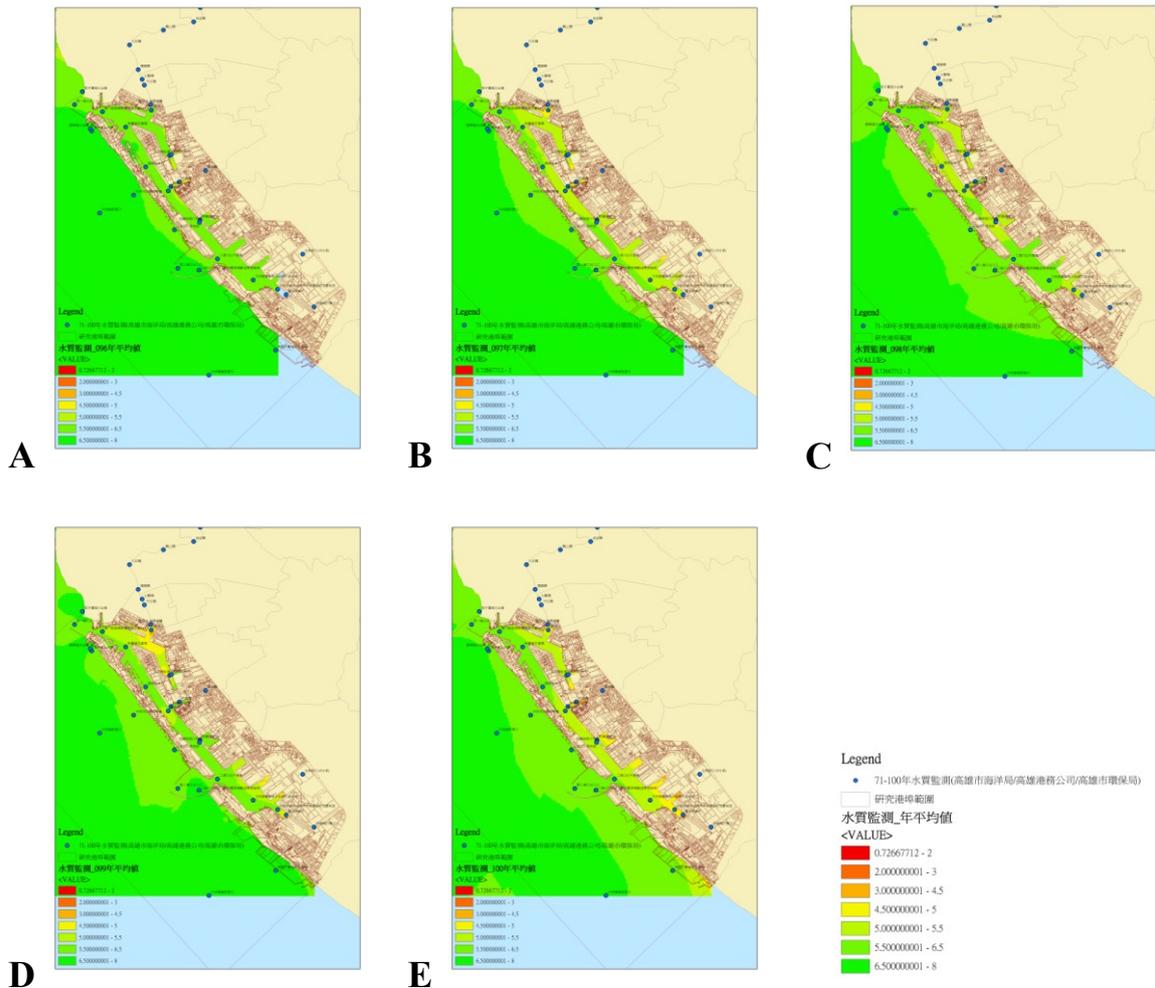


圖 3.27 港埠範圍之水質監測—溶養量 DO 年平均値  
 A.民國 96 年 B.民國 97 年 C.民國 98 年 D.民國 99 年 E.民國 100 年

除此之外，高雄港務局轉變為高雄港務公司後，體系也從國家行政單位變成國營公司，因此水質監測的標準值將會重新調整，因此本計畫初步檢視水質監測中的各項資料，比對民國 70 年和 100 年之間的水質狀況是否有改善或是汙染更為嚴重。

陸域地面水體標準值如下：

分級	基準值						
	氫離子 濃度指數 (PH)	溶氧量 (DO) (mg/L)	生化需氧量 (BOD) (mg/L)	懸浮固體 (SS) (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100ML)	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) (mg/L)	總磷 (TP) (mg/L)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 個以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 個以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	—	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	—	無漂浮物 且無油污	—	—	—

海域地面水體標準值如下：

分級	基準值			
	氫離子 濃度指數 (PH)	溶氧量 (DO) (毫克/公升)	生化需氧量 (BOD) (毫克/公升)	大腸桿菌群 (CFU/100ML)
甲	7.5-8.5	5.0 以上	2 以下	1,000 個以下
乙	7.5-8.5	5.0 以上	3 以下	—
丙	7.0-8.5	2.0 以上	6 以下	—

港埠範圍的 BOD、SS 和油脂之檢測值明顯有下降，高雄海域屬於乙種水體，BOD 應在 3mg/L 以下，以前的港埠 BOD 曾達到 17mg/L，現在幾乎都降到標準值以下，另外在過去 SS 曾高達 140mg/L 以及油脂達到 7mg/L 以上，現今港埠範圍內 SS 皆小於 30mg/L 且油脂皆小於 1mg/L 以下，代表近 40 年來港務局努力改善水質確實有達到成效。

保護人體健康相關環境標準值如下：

水質項目		基準值(mg/L)
重金屬	鎘 Cd	0.01
	鉛 Pb	0.1
	六價鉻(hexavalent chromium)	0.05
	砷 As	0.05
	汞 Hg	0.002
	硒 Se	0.05
	銅 Cu	0.03
	鋅 Zn	0.5
	錳 Mn	0.05
	銀 Ag	0.05
農藥	有機磷劑(巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松、陶斯松)及氨基甲酸鹽(滅必蝨、加保扶、納乃得)之總量	0.1
	安特靈	0.0002
	靈丹	0.004
	毒殺芬	0.005
	安殺番	0.003
	飛佈達及其衍生物(Heptachlor, Heptachlor epoxide)	0.001
	滴滴涕及其衍生物(DDT,DDD,DDE)	0.001
	阿特靈、地特靈	0.003
	五氯酚及其鹽類	0.005
	除草劑(丁基拉草、巴拉刈、2,4-地)	0.1

本計畫檢視水中重金屬的變化，根據高雄港務公司、高雄市環保局、行政院環保署和高雄市海洋局的檢驗資料得知，其中鎘、銅和鉛的檢測值皆呈現下降的情形，以前港埠水中重金屬的鎘最高至0.005mg/L，現在則是平均0.0025 mg/L，近40年來皆小於標準值，銅在過去曾高達0.13 mg/L，現在則小於0.015 mg/L，此外鉛的值在過去達到0.11 mg/L，現在則是皆小於0.02 mg/L，以上的檢測值皆呈現出港埠水質的重金屬含量也改善不少。

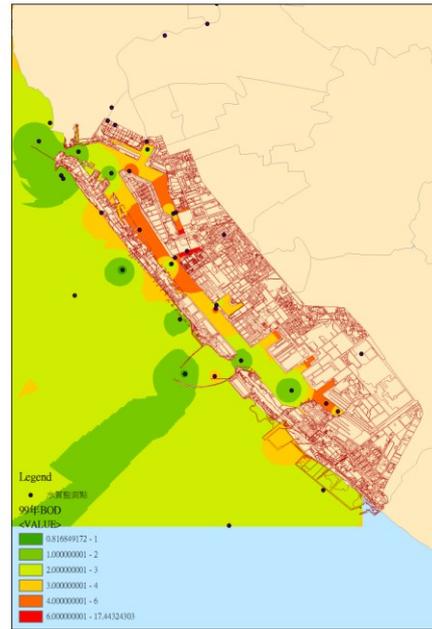
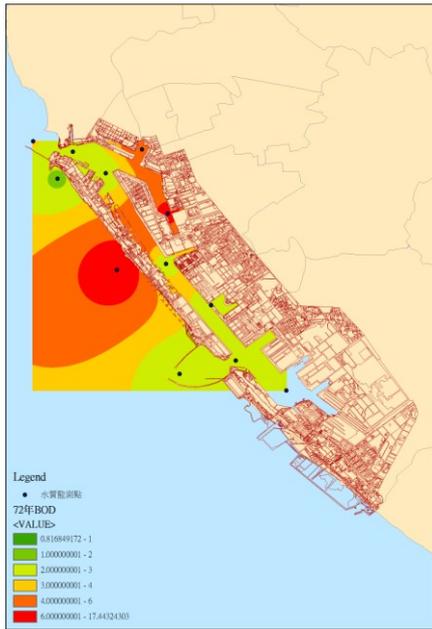


圖 3.28 港埠範圍之水質監測比較—BOD  
左：72 年 BOD，右：99 年 BOD

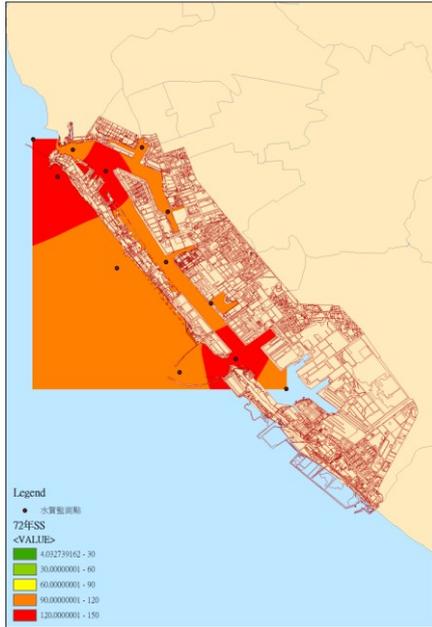


圖 3.29 港埠範圍之水質監測比較—SS  
左：72 年 SS，右：99 年 SS

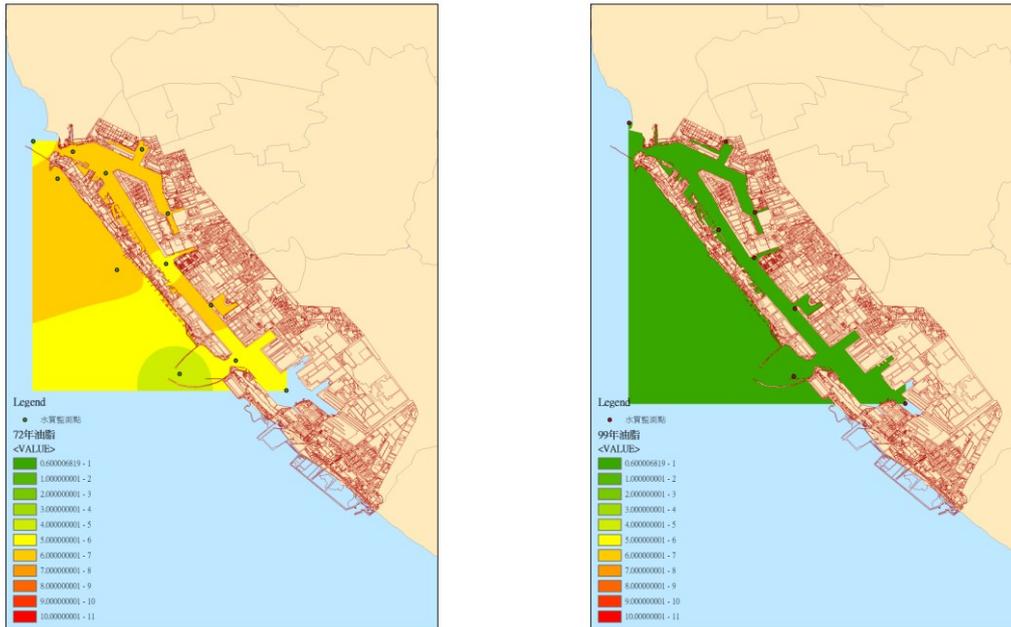


圖 3.30 港埠範圍之水質監測比較—油脂  
左：72 年油脂，右：99 年油脂

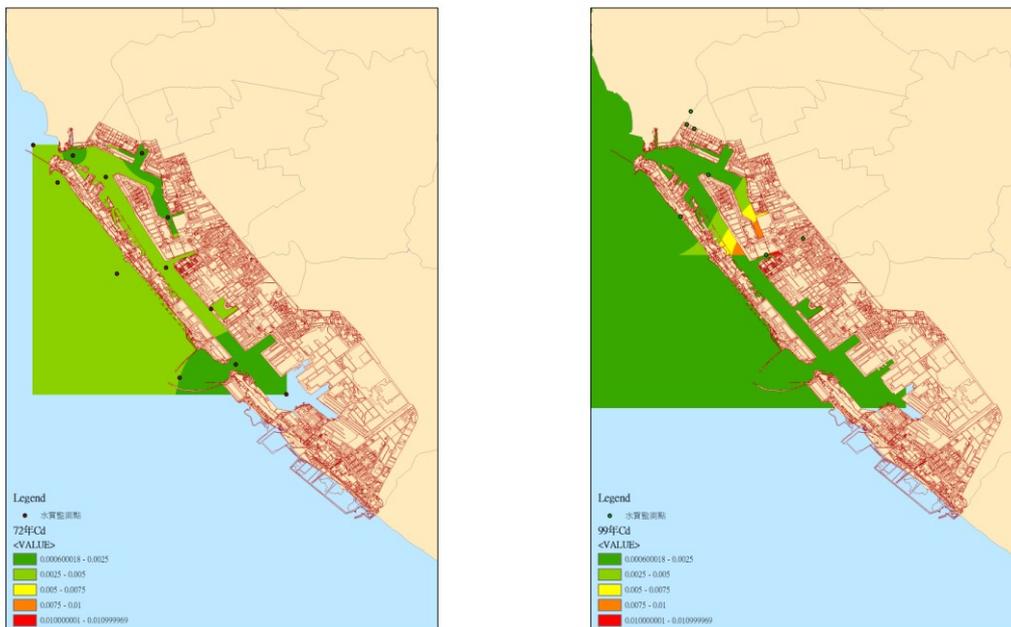


圖 3.31 港埠範圍之水質監測比較—Cd  
左：72 年 Cd，右：99 年 Cd

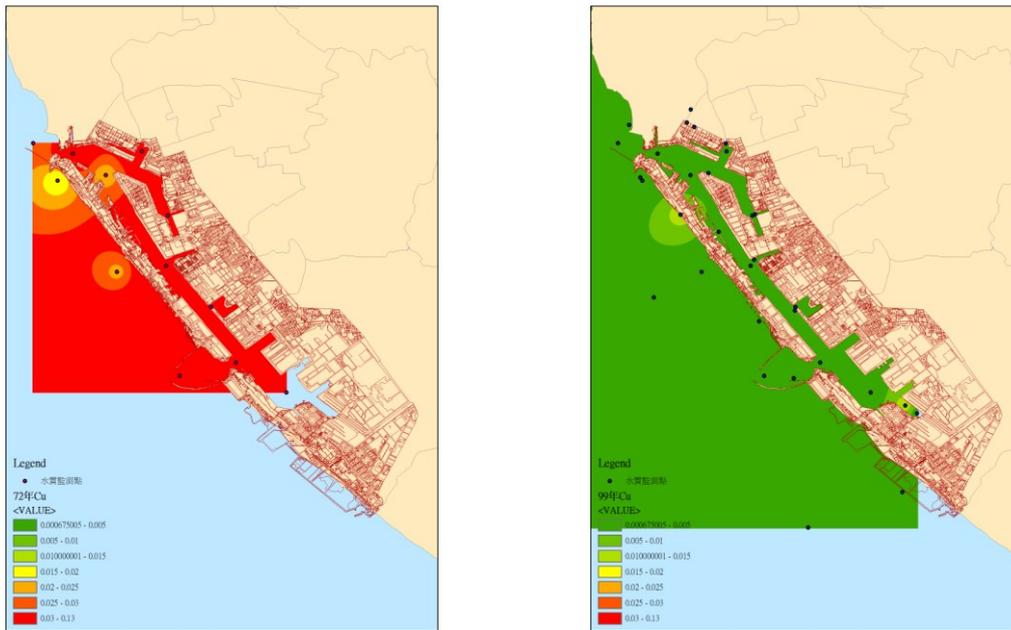


圖 3.32 港埠範圍之水質監測比較—Cu  
左：72年Cu，右：99年Cu

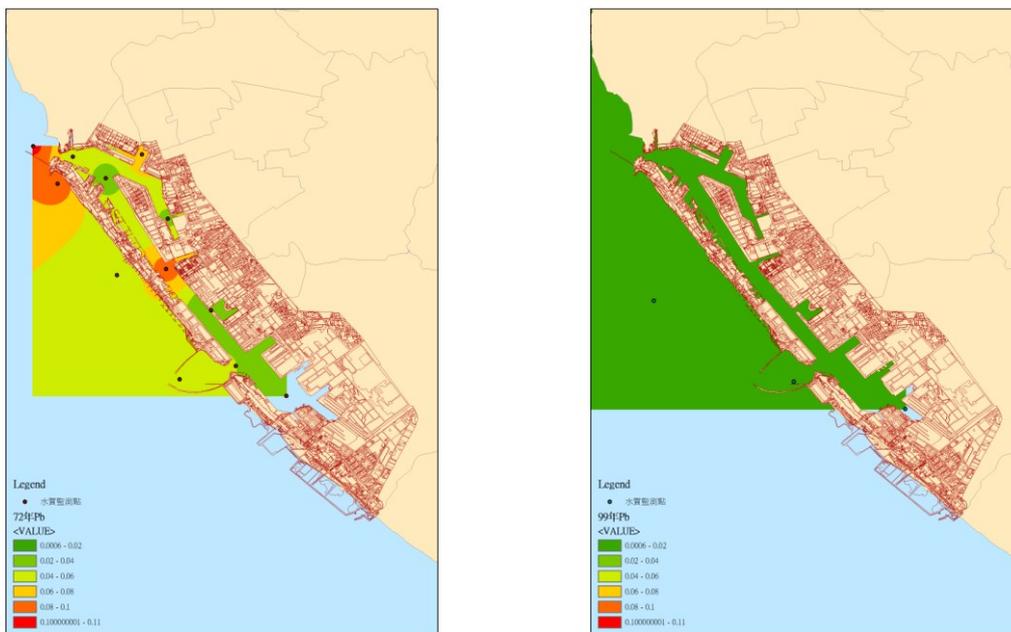


圖 3.33 港埠範圍之水質監測比較—Pb  
左：72年Pb，右：99年Pb

## (2)生態監測

港埤範圍內的生物監測由兩個單位執行，分別是高雄港務公司和高雄市海洋局。高雄港務公司在港埤內設置了 14 個監測站，高雄市海洋局設置 16 個監測站，其中有 11 個監測站位於港埤範圍內。

檢視民國 82 年至 100 年的浮游動物監測資料，浮游動物總生物數量在所有測站皆呈現下降趨勢，代表港埤內的浮游動物數量與早期相比仍較少。觀察海洋局生物監測站之浮游動物總生物數量變化，中洲海放管口、大林蒲海放管口、愛河口、前鎮河口、第五船渠、二港口出外港和前鎮漁港外緣呈現浮游動物數量增加的趨勢，其他測站則呈現下降趨勢。比較浮游動物總生物數量和物種數量皆呈現下降趨勢的測站點為二港口北提西側、鹽水港溪口、旗津海水浴場、南星計畫區附近海域、中船中鋼中油與大林發電廠前交會航道和旗津漁港口，這些區域需加強管理生態棲地環境。

檢視民國 82 年至 100 年的浮游植物監測資料，浮游植物總生物數量在所有測站皆呈現上升趨勢。浮游植物總生物數量則是在大林蒲海放管口、第五船渠、二港口出外港和旗津漁港口呈現增加的趨勢，其他測站則呈現下降趨勢。比較浮游植物總生物數量和物種數量皆呈現下降趨勢的測站點為旗津海水浴場和前鎮漁港口，這些區域需加強管理生態棲地環境。

檢視民國 82 年至 100 年的底棲生物監測資料，底棲生物最多為中洲海放管口，其次是南星計畫附近海域。比較底棲生物總生物數量和物種數量皆呈現下降趨勢的測站點為第五船渠、新舊港交會處和二港口北提西側，這些區域需加強管理生態棲地環境。



圖 3.34 生物監測站點位圖

在早期高雄港的位置是一大片的紅樹林棲地，為了開拓高雄港的使用，港埠內的生態棲地幾乎消失，也帶來水質和生態的嚴重污染，雖然從上述可發現目前的港埠內的水質逐漸穩定且品質良好，但生態環境的物種多樣性仍持續下降且趨向單調，以浮游植物來說多為骨條藻( *Skeletonema* sp. )和海鏈藻( *Thalassiosira* sp. )。

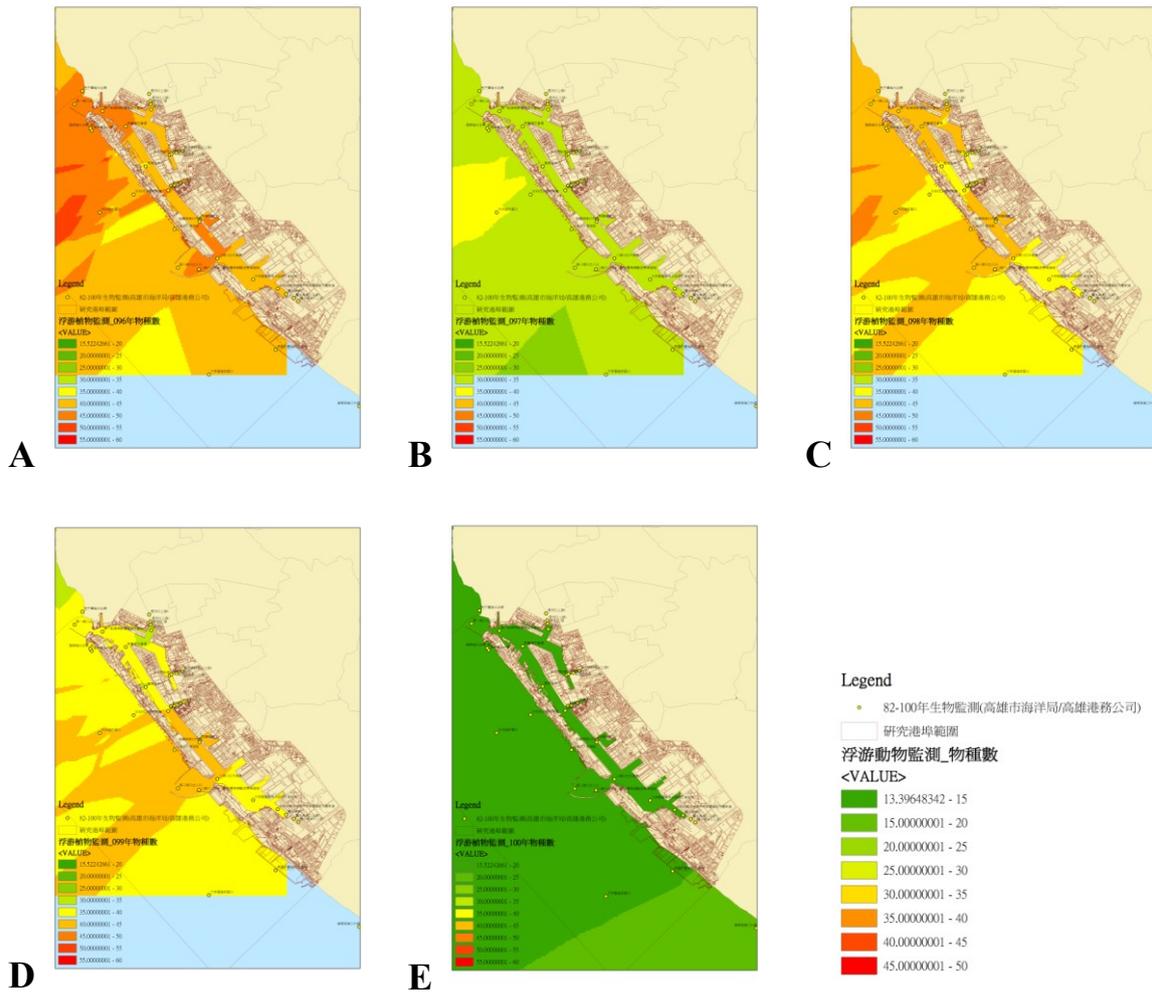


圖 3.35 港埠範圍之生態監測—浮游植物物種

A.民國 96 年 B.民國 97 年 C.民國 98 年 D.民國 99 年 E.民國 100 年

高雄港埠內浮游動物的物種多樣性也是趨向下降，目前是以夜光蟲(Noctiluca)、水蚤(Calanoida)和魚卵為主。夜光蟲受到海水波動的刺激會發光，在營養物質高的水域加上其他環境條件符合的情況下，容易產生赤潮現象，使得大量海洋生物死亡，因此港埠的水質環境必須做好監測與管制，以免引起赤潮現象發生。

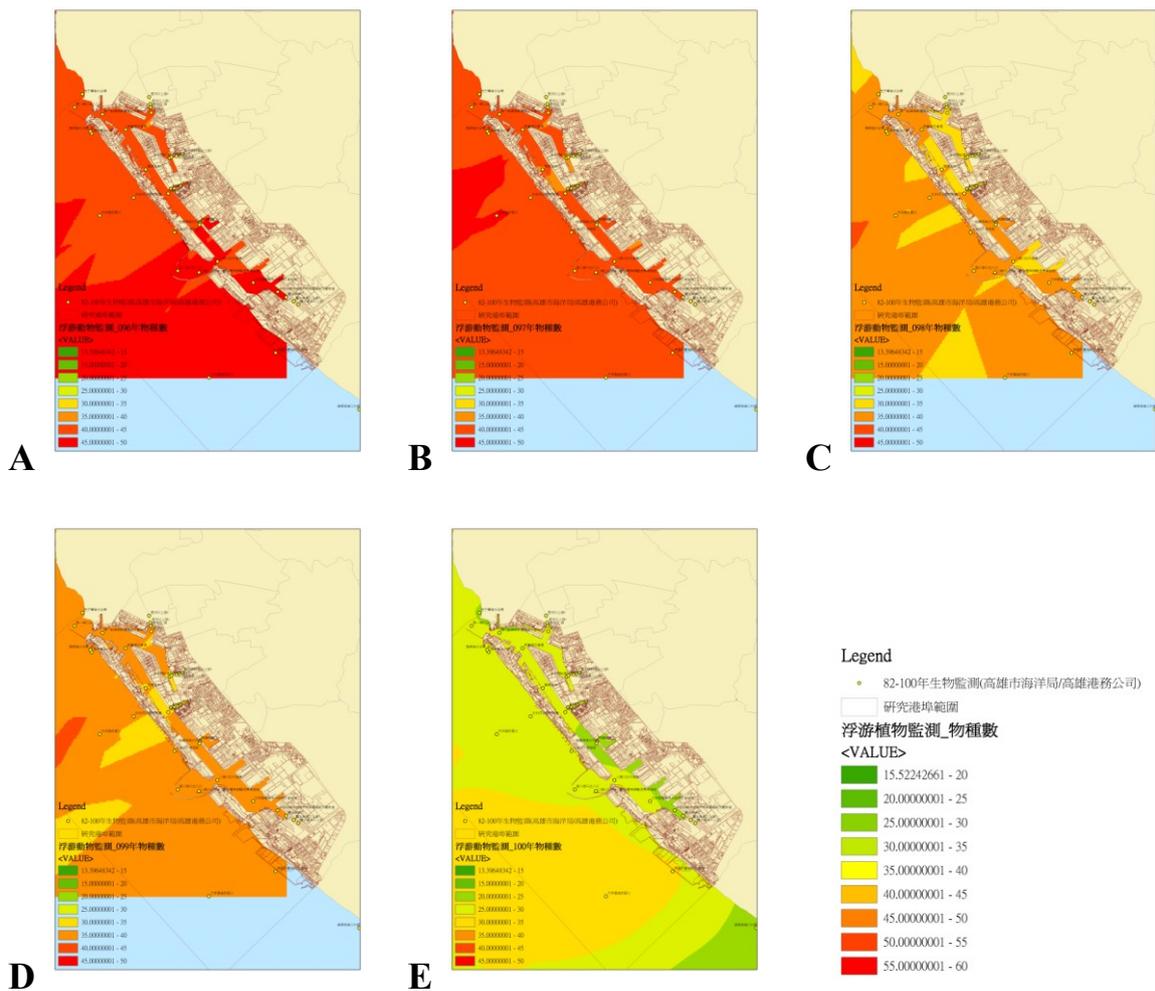


圖 3.36 港埠範圍之生態監測—浮游動物物種

A.民國 96 年 B.民國 97 年 C.民國 98 年 D.民國 99 年 E.民國 100 年

港埤範圍內底棲生物的物種多樣性一直很少，多為海星小簾蛤(*Veremolpa scabra*)和彩虹蟲 昌螺(*Umbonium vestiarium*) 為主。但在民國 99 年靠近小港南邊大林蒲的南星計畫區附近海岸有呈現多樣性增加的現象，像是鐘螺( *Trochidae* )、海筆珊瑚( *Virgularia sp.*)、圓象牙貝(*Fissidentalium vernedei*)等生物，除了底棲生物外，目前填完地尚未開始施工的遊艇專區也成為鳥類棲息的場所，因此在南星計畫區持續進行的情況下該如何保存這良好的生態環境便是需要面對的問題。

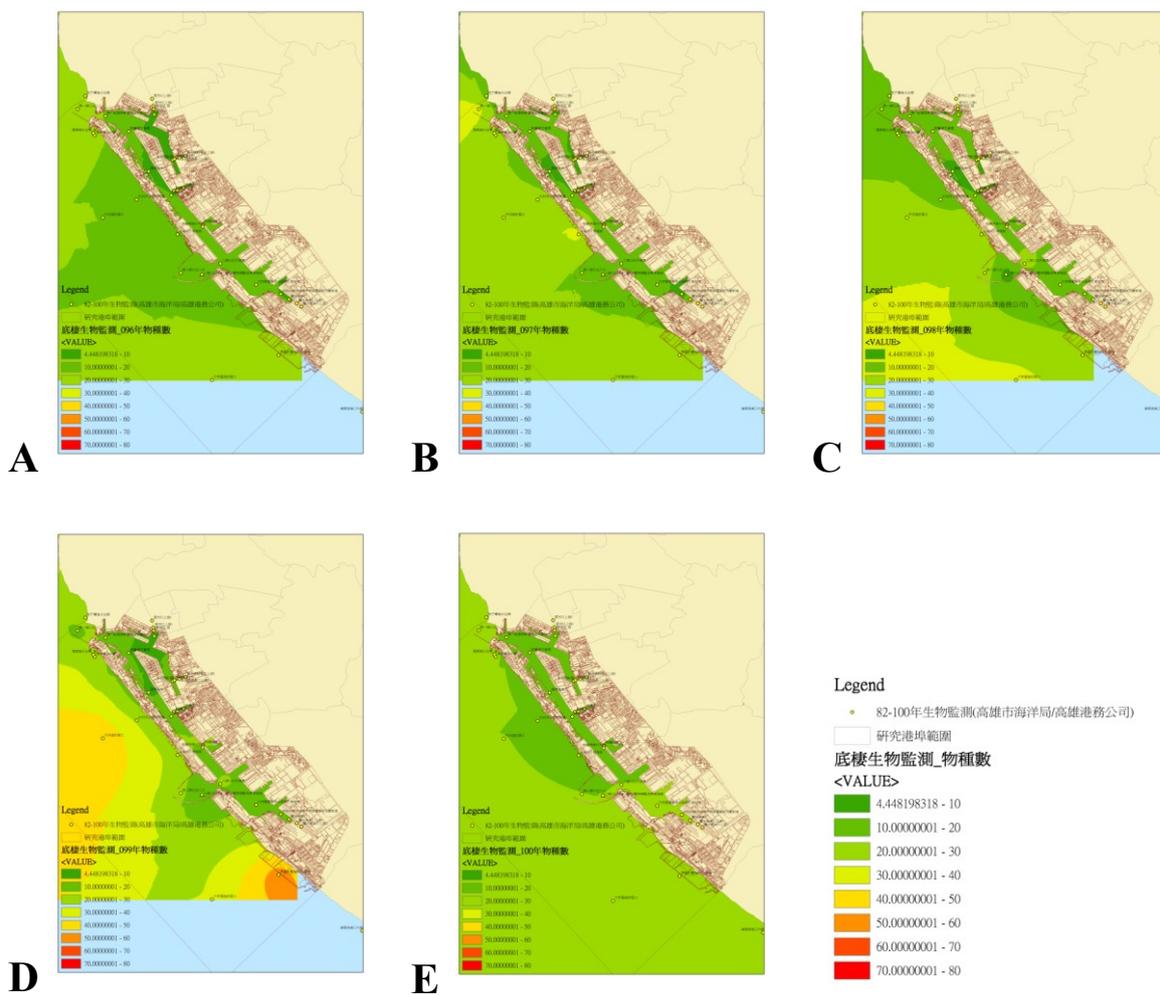


圖 3.37 港埤範圍之生態監測—底棲生物物種

A.民國 96 年 B.民國 97 年 C.民國 98 年 D.民國 99 年 E.民國 100 年

### 3.1.5 港埤範圍目前面臨的問題與建議

高雄港埤範圍近四十年來的改變，產業結構從原來的工業、商業、服務業到觀光業發展，過去單純只以經濟發展為主的土地使用方式開始產生問題，港埤南部的工業發展帶來的空氣污染，港埤周圍的交通運輸產生的噪音干擾，以及港埤開發進而破壞當地生態等，因此本計畫根據先前的分析結果進行整理，提出目前港埤所面臨的問題以及建議的改善方式。並根據前述 ESPO Green Guide 提出 5 E 之環境管理策略 (Exemplifying、Enabling、Encouraging、Engaging、Enforcing)，從高雄港埤的整體範圍來看大致有幾點需改善的環境議題，並根據 ESPO Green Guide 的改善環境管理辦法給予適當建議：

#### 1. 港埤地區的空气品質

由於高雄港原為工業大港，有許多重工業工廠在港埤範圍內，加上港埤周圍的道路為運輸的主要路線，交通繁忙帶來更多的沙塵跟廢氣，對於當地的環境和生活品質皆產生不良的影響。計畫建議利用大眾交通工具以減少交通帶來的空氣污染(鼓山區)，或是增加綠廊道以減緩空氣污染所帶來的負面影響(小港區)。港埤內部則使用無硫燃料作為船舶和浮動設施的燃料，同時提供岸電系統以減少燃料的使用，可減少港埤所產生的船隻空氣汙染情形。

#### 2. 港埤地區的夜間噪音

位於港埤周邊地區常有大貨車或聯結車利用夜間運輸，舊港轉型區則為觀光景點，直到夜晚也仍有許多民眾開車前往，因此夜間的噪音值大多高於人們的睡眠品質標準。計畫建議夜間時間可限制車輛進入住宅密集區，或是將綠廊道加寬作為緩衝，增加住宅與道路之間的距離。港埤內部則建議強制大貨車在特定的道路上運行，並遠離住宅區的範圍，以降低可能帶來的交通噪音。

#### 3. 港埤地區的水質控管

近年來的港埤水值已逐漸好轉，但影響水質的原因不完全來自

於港埠內的活動，流入港埠內的水道也是影響的因素之一。計畫建議除了加強水道的水質監測外，也要與市政府多合作與溝通，以改善水道本身的水質品質，除此之外，加強防治港埠周圍之非法排放及非點源之汙染，也可降低港埠內水質遭受汙染的可能性。港埠內部則建議可建立中水系統再使用，並從船隻上收集廢水後再處理，皆能減輕港埠的水質汙染情形。

#### 4. 港埠地區的生態保育

港埠建立時犧牲大面積之海岸生態棲地，即使現在的港埠環境品質改善，也難以完全回復原始的生態系統，因此現存的生態環境該如何規劃需謹慎考量(如南星計畫區附近海域)。計畫建議盡量保存原有的生態棲地，並針對受到破壞的環境給予生態補償，以維護當地的生態環境。

除整體的港埠發展建議外，另外需針對港埠周圍的人口結構進行討論，從人口的分布比例可得知，除了鼓山區之外的大多數人是遠離港埠範圍定居，這代表港埠雖然給予了許多就業機會給民眾，卻無法提供較好的生活品質，因此港埠的陸上環境改善便是一個需要解決的問題，除此之外，港埠周圍的行政區人口數量也逐年下降，推測其原因為港埠並無可吸引民眾至此居住的原因，像是鹽埕區雖擁有許多完善的公共設施，但房子過於老舊，因此較難吸引人們居住，另外，旗津區雖以觀光發展為主，當地居民的生活環境和產業用地之規劃又應該如何定位，由以上的問題可推論出港埠的空間規劃是一個很重要的議題，隨著正在進行的高雄港埠擴建和遷移，未來勢必對於港埠周圍的環境和居民帶來許多衝擊與影響，計畫會在下一節進一步說明港埠的規劃策略與構想。

## 3.2 港埠永續規劃策略

### 3.2.1 港埠空間規範準則

目前臺灣之港埠空間處於轉型階段，第一年期計畫依碼頭使用年限及現況大致可分為營運中、計畫興建、計畫遷移及目前屬於閒置狀況之四種型態碼頭 (圖 3.38)，以高雄港為例，前鎮河以北之空間多為轉型使用或計畫遷移區域，南側多為計畫興建或營運中之港埠，因各港埠之空間區位不同，整體空間規劃之策略也不同，今年度計畫延續針對不同現況型態之碼頭空間，提出周邊空間使用之規範建議，圖 3.40 至圖 3.43 各以不同型態碼頭為例，規劃周邊相鄰區塊之空間規範準則。

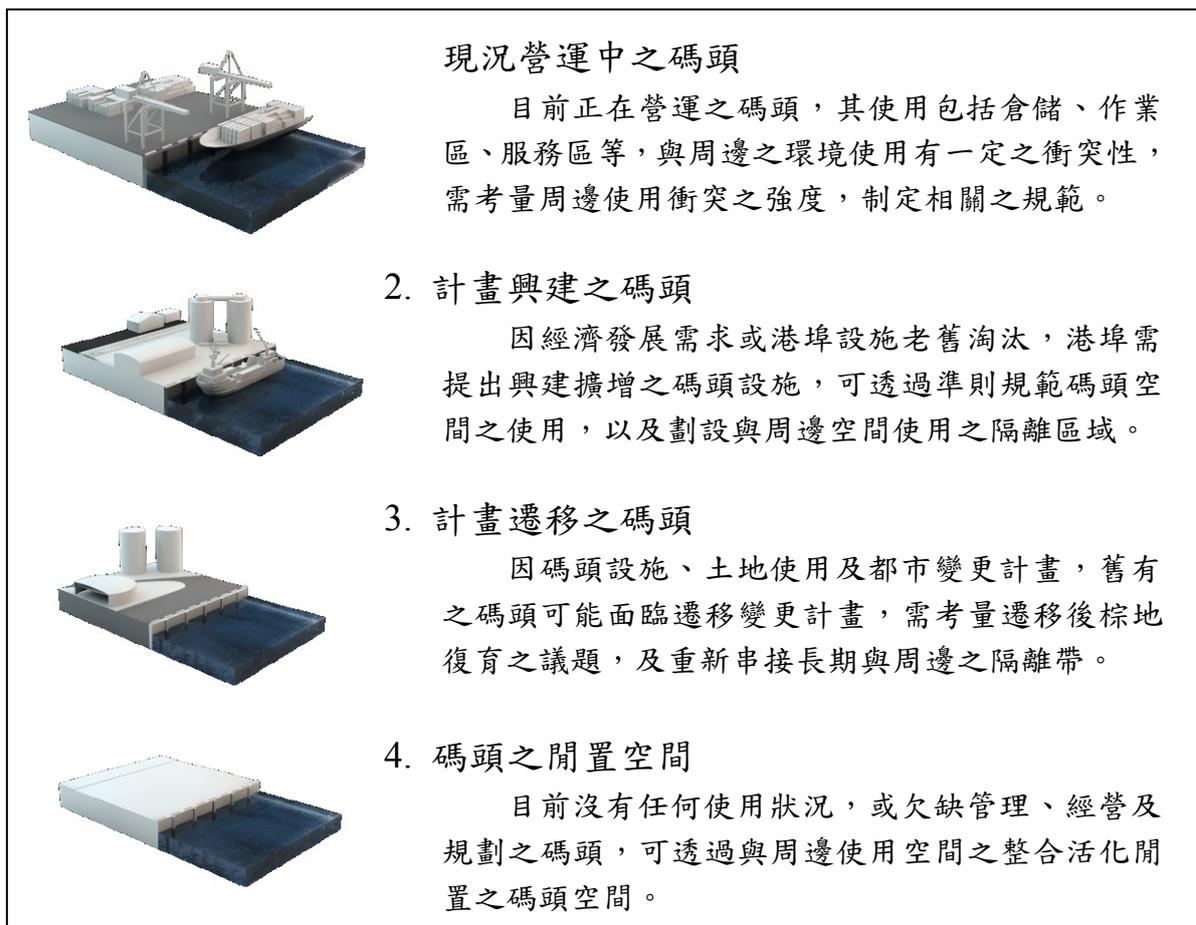


圖 3.38 現況港埠之碼頭空間型態

研究分別以上述四種碼頭為例，考慮不同基地環境資源及都市計畫分區條件下，提出之空間規範準則，圖 3.39 為規範相關圖例之說明。

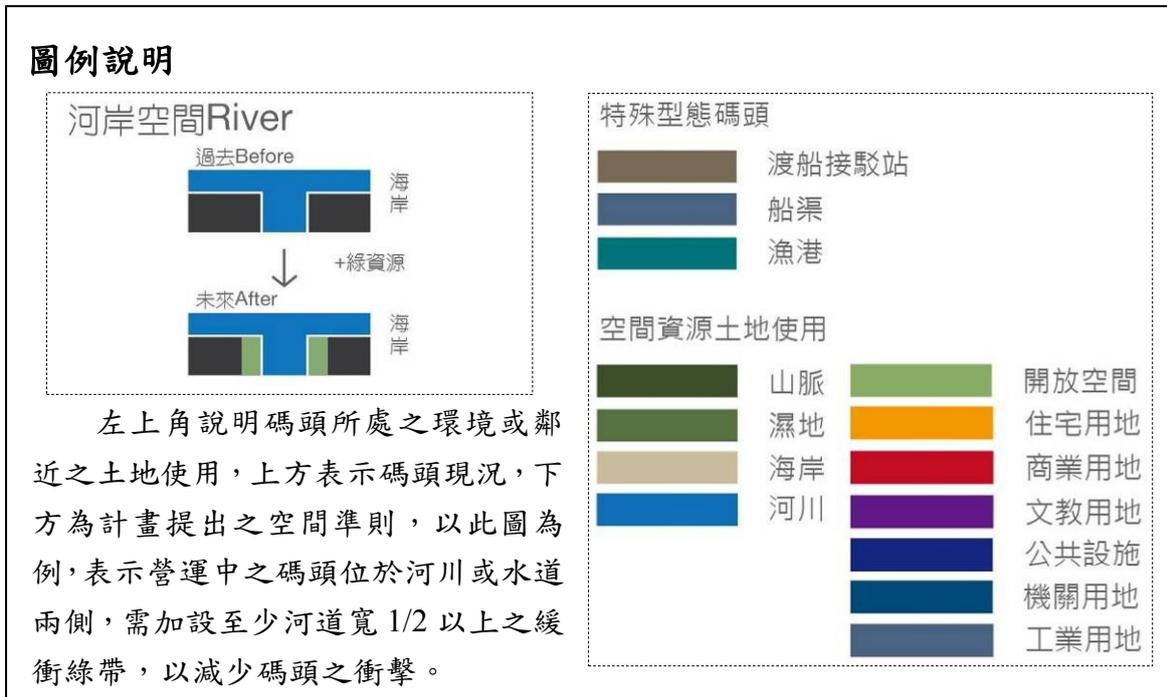


圖 3.39 港埠空間規劃準則圖例說明

### 1. 現況營運中之碼頭

以現況營運中之碼頭準則為例，考量碼頭營運之經濟及產業發展，在時代變遷下因應綠色環境需求，訂定碼頭發展規則。在各種不同土地使用狀況下以不減少碼頭面積及維持其使用機能為基礎，適當增加綠資源，包括開放空間的置入及工業廠區的綠化，並提供未來碼頭遷移後之復育空間。以鄰近文教空間為例，需增加一定之綠帶緩衝阻隔，提供安全的學習空間，同時開放空間之配置以廊道之延續性及串連為考量，並與都市銜接之介面預留足夠之緩衝帶。

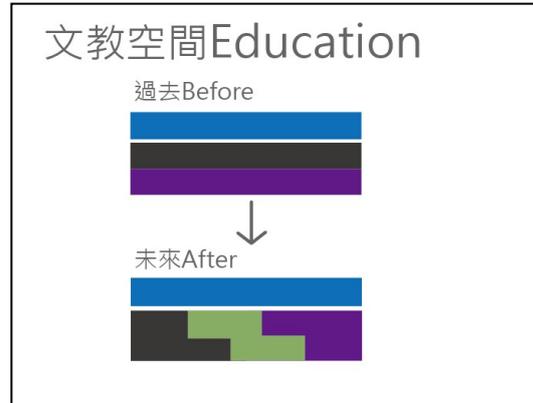
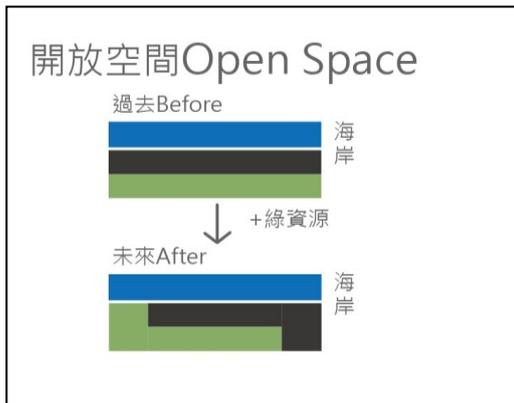
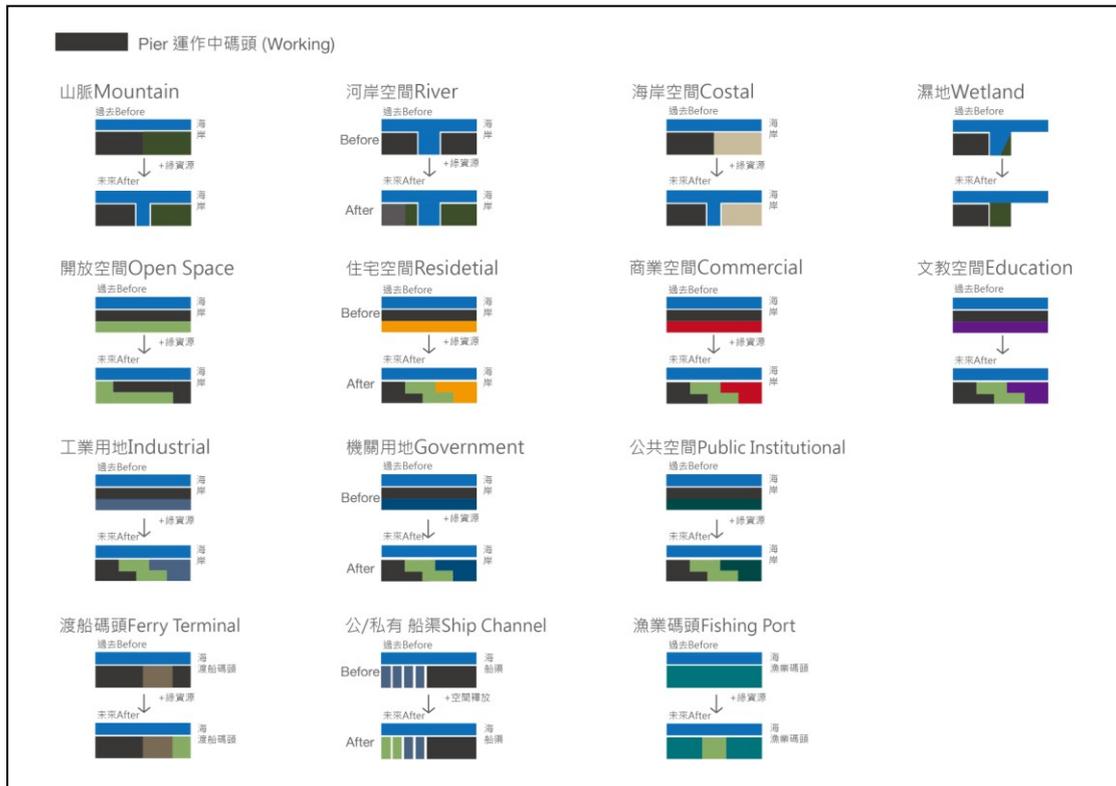


圖 3.40 營運中之碼頭規劃準則示範

## 2. 計畫興建之碼頭

計畫興建之碼頭準則規範應在碼頭規劃前期即納入永續數地之考量，包含以綠地及棲地之劃設提供環境緩衝空間。以鄰近商業空間之港埠為例，用河道等自然緩衝區分工業區與商業區等衝突性較高之土地使用，同時劃設緩衝綠帶，也提供商業區船舶停靠空間。

以鄰近公私有船渠空間為例，先期規劃時應預留綠地空間，以避免過度壅擠的船渠排列，避免水岸空間獨佔私有化之現象。

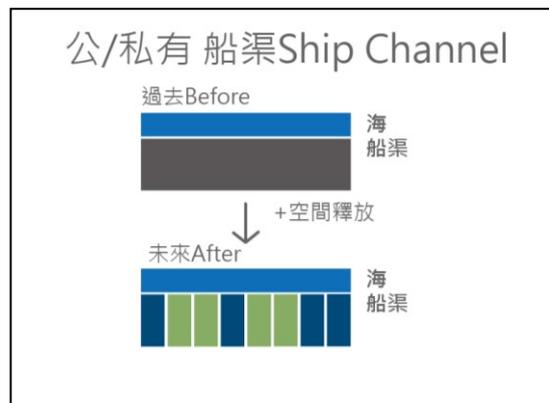
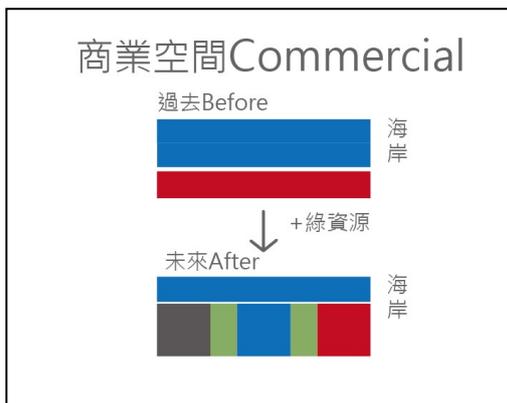
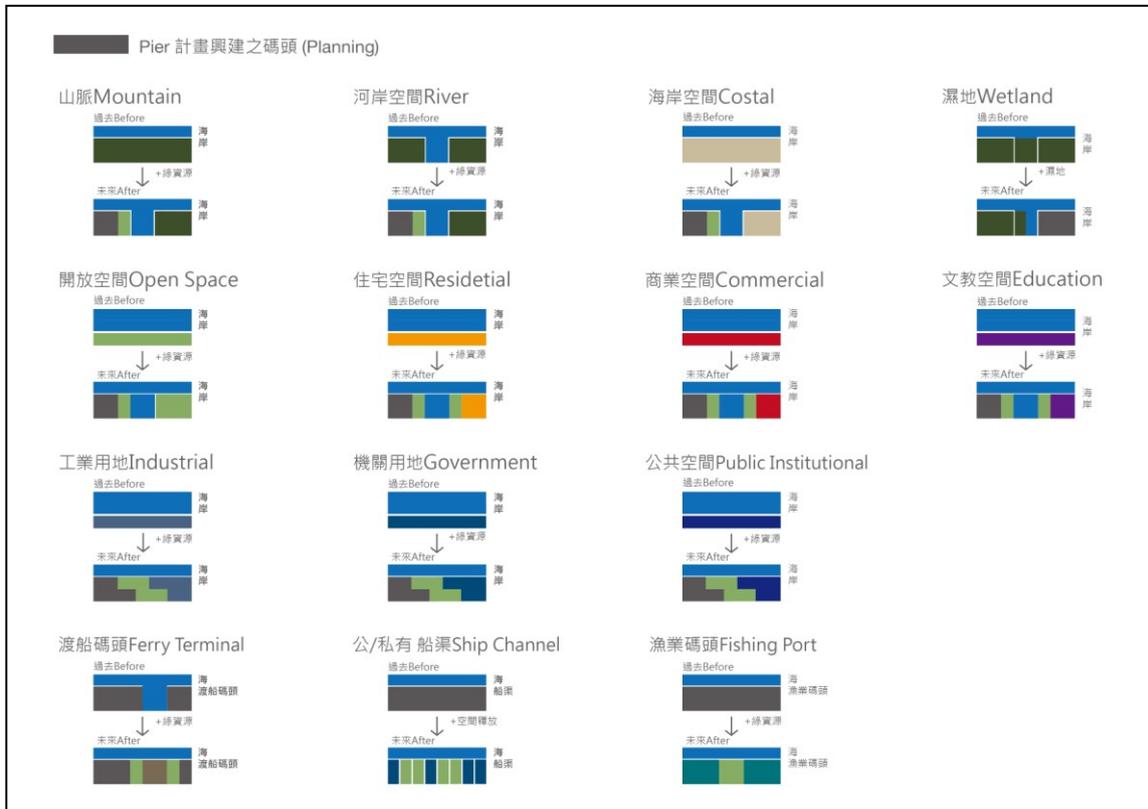


圖 3.41 計畫興建之碼頭規劃準則示範

### 3. 現況閒置之碼頭

現況閒置之碼頭規劃準則應考慮碼頭前期之使用狀況及周邊環境，以增加綠地資源為原則做閒置空間的再分配。以住宅空間為例，將閒置碼頭空間平均分配並置入綠地間隔，同時預防水岸空間的獨佔特性，確保釋出水岸空間之公眾通行權。

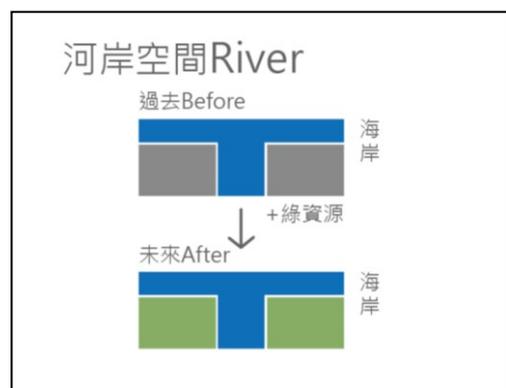
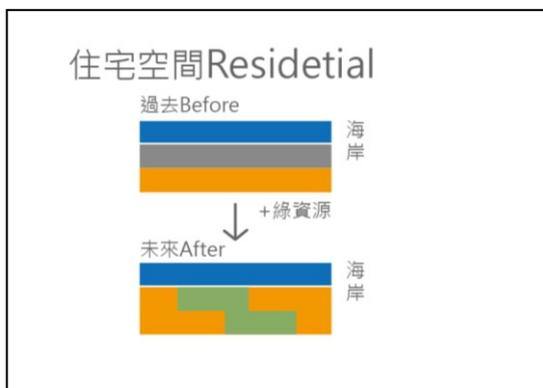


圖 3.42 現況閒置中之碼頭規劃準則示範

#### 4. 計畫遷移之碼頭

計畫遷移之碼頭規劃準則應分為受汙染及未受汙染碼頭空間，在各種不同的使用機能狀況下，受汙染碼頭應劃設土地復育區，並給予土地復育時間，得以進行空間重新分配及活化再利用。

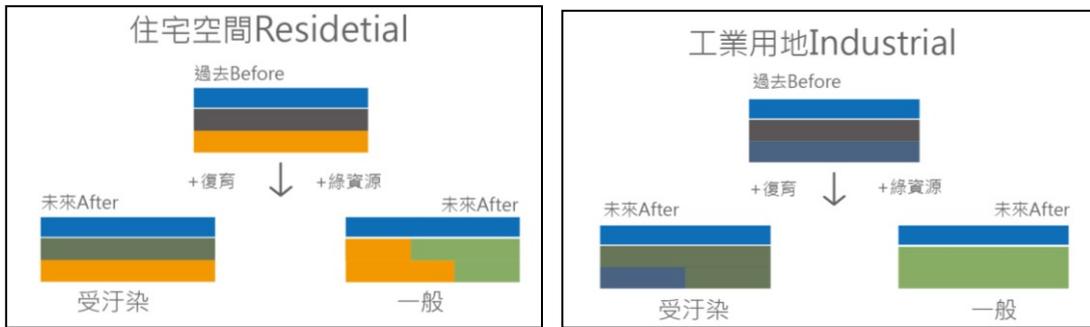
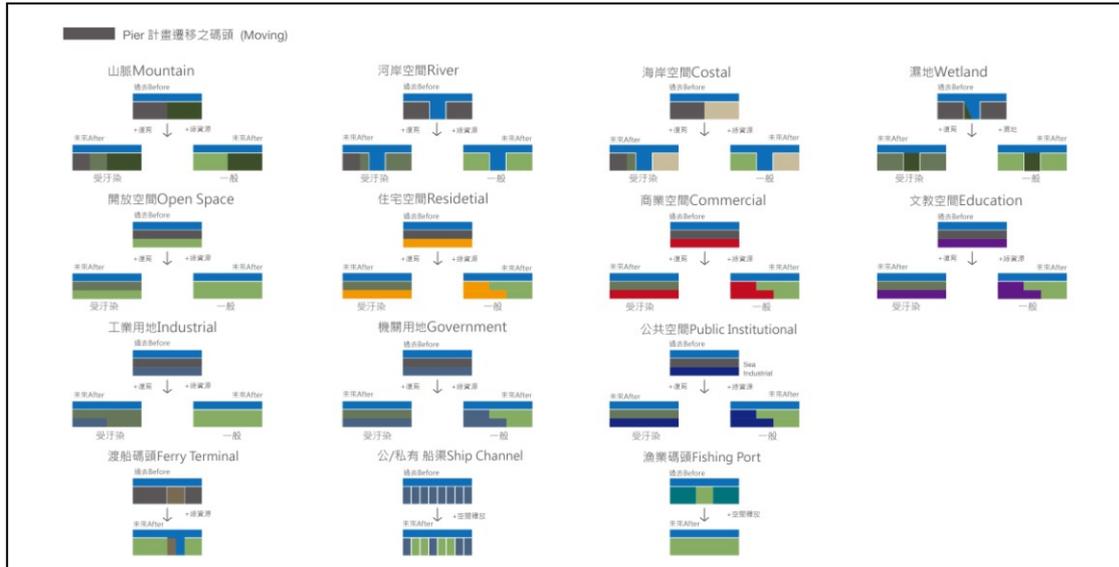
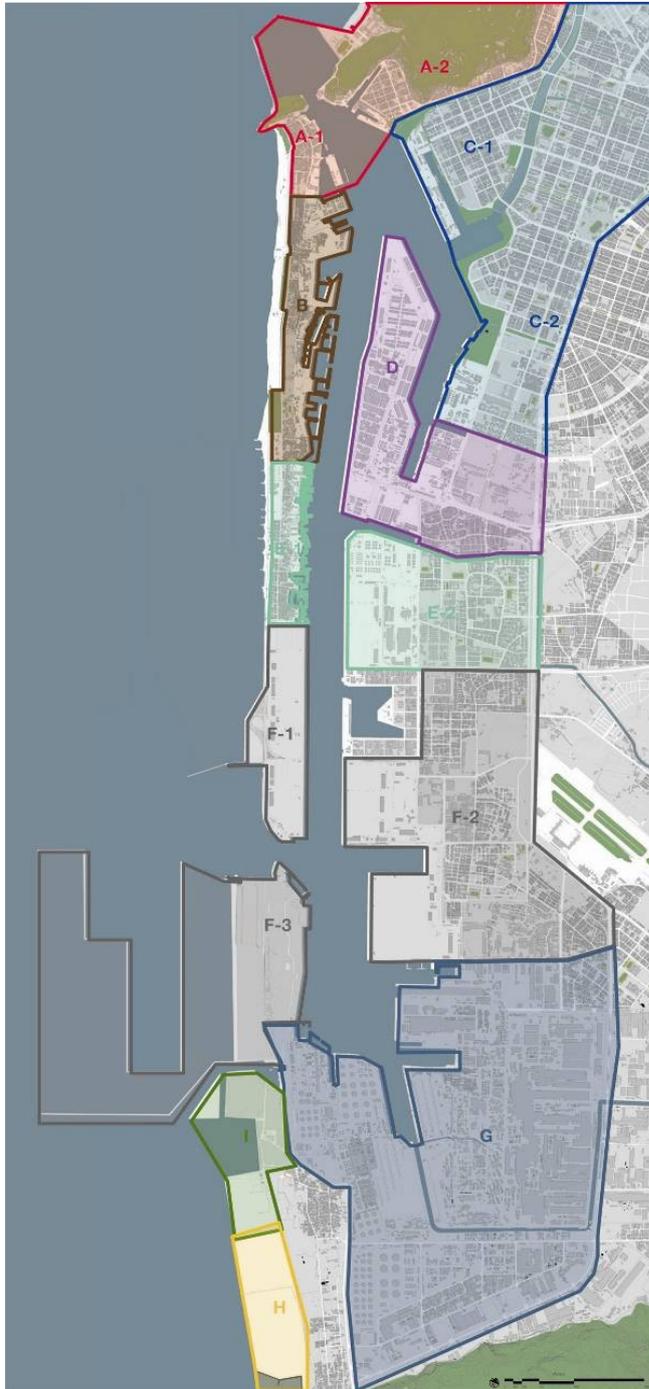


圖 3.43 計畫遷移之碼頭規劃準則示範

研究針對不同型態之碼頭空間組合進行準則之規範，並將其以操作手冊型態呈現，以利不同使用者及港埠使用。

### 3.2.2 港埠空間整體規劃-以高雄港為例

計畫第一年期透過基地現況分析，配合相關計畫發展，以綠色港埠為架構規劃為九大區（圖 3.44），分別為：



- A: 舊港再造區
- B: 生態漁村示範區
- C: 港市及港區再生區
- D: 港市綠色產業示範區
- E: 生態系統串接區
- F: 綠色創新工業港區
- G: 工業復育港區
- H: 海洋產業示範區
- I: 生態補償區。

圖3.44 高雄港整體規劃分區構想

圖3.45為高雄港北側規劃平面，此區包含A區舊港再造區、C區港市及港區再生區及D區港市綠色產業示範區，透過港埠內可供運用之空間進行生態補償，改善水質、空氣、棲地等環境機能，同時將空間連接延伸至周邊社區，提升港埠社區之生活品質，港區空間之建設包含舊有建物及新設建物，配合制訂港埠之永續建設準則，包括港區建設之分區使用強度規劃、舊廠區空間、設施改善策略及綠建築準則、港埠閒置空間再利用計畫、港區水岸空間改善計畫、新設廠區空間及綠建築準則、港區水資源管理計畫、港市綠廊串聯及生物多樣性空間建置等，以達到港區綠色環境之整體品質改善。

A 區為早期發展區域，將此區轉為休憩及光觀水域為主之港埠空間，多為舊型聚落擁有豐富之文化、歷史及遊憩資源，加上閒置空間及綠地空間較多可集中朝向舊港再生及再造方案，並且推行低碳綠色交通生活模式。

C 區為高雄港之門戶，擁有許多上位計畫接著執行，包含流行音樂中心，旅運大樓，世貿中心及高雄市總圖書館，透過計畫串連綠地空間，並且塑造高雄港市之天際線，在過程中以綠建築及永續建設做為基本之規範。

D 區為高雄多功能經貿園區特定區之發展重點，配合加工出口區之轉型發展與商港地再開發，此區正面臨關鍵轉折期，包含部分空間將遷移至第二期貨櫃中心，並設立特定倉儲轉運區及特訂經貿核心專用區，許多臨港重工業工廠甚至有場區重新規劃或土地重新發展之計畫，因此規劃此區為港市之綠色產業示範區域，期待達成經濟發展與生態環境的平衡。



圖3.45 高雄港整體規劃藍圖(北側)

圖3.46為高雄港埠南側之規劃平面圖，此區為前鎮河以南至南星計畫區以北之範圍，包括E區生態系統串接區、F區綠色創新工業區、G區工業復育港區及H區海洋產業示範區。

E區範圍包含中油之前鎮儲油廠，第二貨櫃中心、轉運倉儲及旗津之造船工業區。配合未來石化專用碼頭之設立，中油公司預計將進行油廠遷廠之動作，計畫保留部分廠區設備，包含儲油桶，化學槽及運輸油管，增加植栽並讓廠區進行自我復育，將舊工業區發展成生態公園，建立緩衝綠帶，減緩南側工業區對港埠空間之影響。重新規劃旗津之造船工業區，保留船渠設施發展水岸生態住宅區，並規劃造船博物館及參觀工廠，為舊工業置入新生命。

F區為新興港埠用地，包含第三、第四、第五及第六貨櫃中心，依循港埠永續建設之機制及規範建立新興工業港區，並透過綠色港埠之獎勵機制，鼓勵航商及港埠使用者綠色創新之模式及機制。

G區為臺灣造船及中國鋼鐵廠區，港埠用地包含各式工業設施，為高污染產業區，應謹慎評估及處理廠區內之棕地，並適當的進行環境復育工作。

H區為舊有南星計畫圓區，已劃定為高雄之遊艇產業專區。規劃引入清潔遊艇港計畫(clean marina program)，透過綠色海洋產業與傳統產業之整合，發揮高雄港產業之優勢，並維繫環境品質之穩定性。



圖3.46 高雄港整體規劃藍圖(南側)

圖3.47至3.48為舊港區及港市再生區之平剖示意圖，此區為高雄港埠鹽埕區帶鄰近駁二特區周邊及公園路向海一側，此區為高雄港早期發展區域，目前已有港埠之轉型計畫包括舊港區周邊再開發計畫、打狗驛鐵道改造計畫，鹽埕綠廊計畫及流行音樂中心計畫。配合上位計畫釋放第三船渠西側空間建立生態住宅社區，打通水道活化水資源，置入無動力水上活動，創造舊船渠之空間再利用。此區有較完整之綠地串連，配合臨港線輕軌設施，此區域尺度適合以徒步，水運代替高耗能機動車之交通方式，期待發展低碳社區，創造永續生活。



圖3.47 高雄港整體規劃藍圖－舊港區及港市再生區



圖3.48 舊港區及港市再生區剖面示意



圖3.49 高雄港整體規劃藍圖 –港市綠色產業示範區

圖3.49至3.50為港市綠色產業示範區之平面及剖面透視圖，配合經貿園區之計畫改善中島景觀環境，於北側規劃綠色商務專區，聯合國際旅運大樓提供商務旅客一個完整的休憩與辦公場所，期許於國際貿易關口上建立良好之門戶意象，吸引外資投資。移除加工出口區圍牆，利用植栽取代之，並串聯園區內原有綠地系統，營造水岸的視覺穿透性，同時增加中島北側之親水空間。

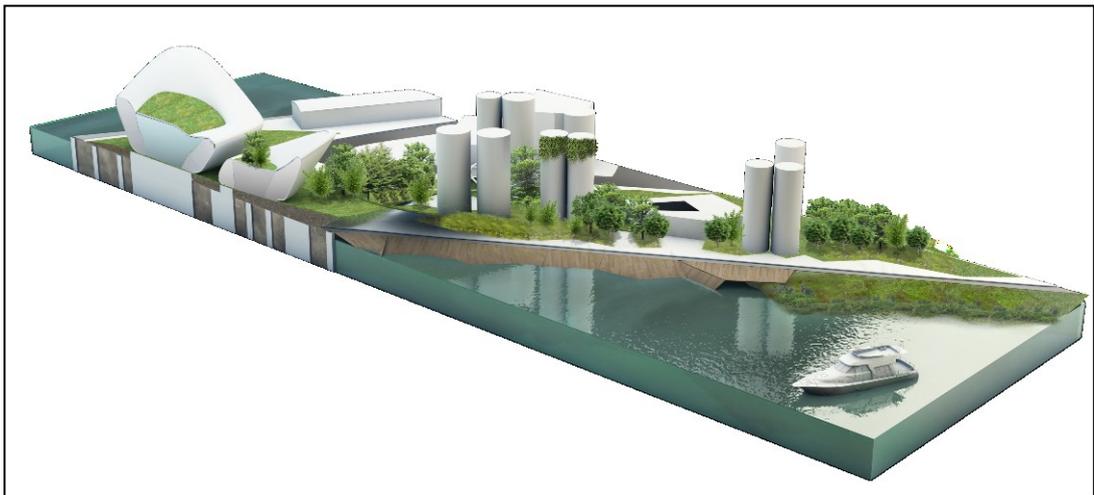


圖3.50 港市綠色產業示範區剖面示意

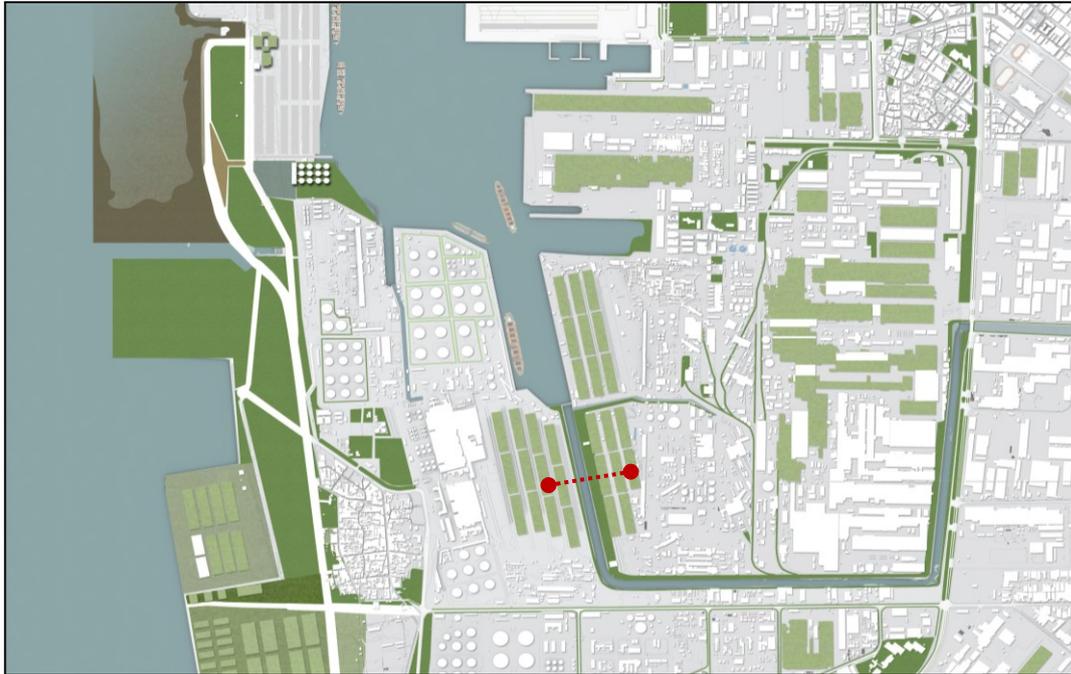


圖3.51 高雄港整體規劃藍圖 -工業復育港區

圖3.51至3.52為工業復育港區之平剖示意圖，此區多為重工業場區，於堆放鋼砂及礦物之碼頭上裝設棚架防止揚塵污染，以綠色能源取代現有設備，推行綠色運輸以減少碳排放，並加強汗水處理系統，適當設置生態草溝以防止表水直接流放至港區，以生物或自然手法進行棕地處理，減少其對生態環境之衝擊。

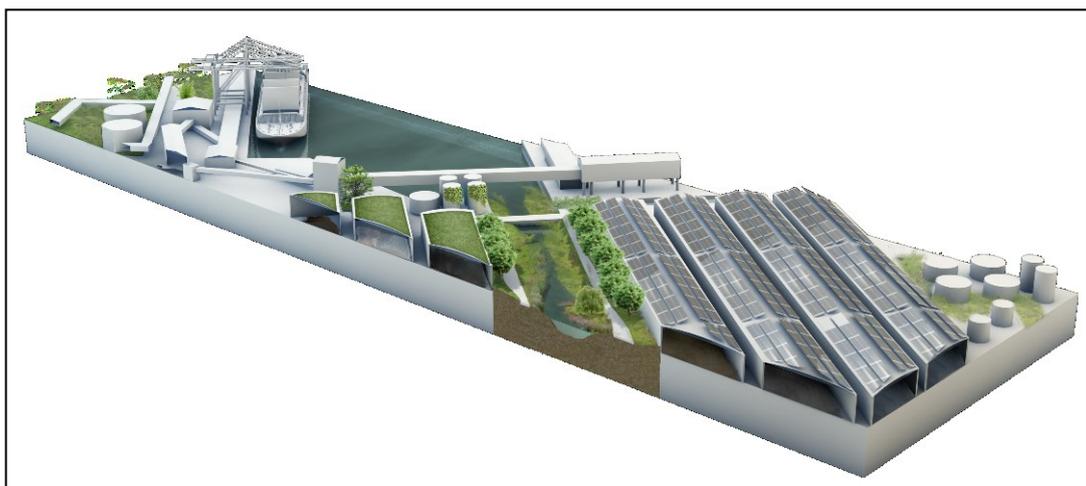


圖3.52 工業復育港區剖面示意

### 3.2.3 港埠空間親水環境及休憩規劃

由整體港埠之空間規劃，在發展港埠親水及休憩之規劃概念包括 1) 港埠環境重要節點；2) 港市街道與水岸空間之延伸；3) 港埠綠帶之串連(圖 3.53)。

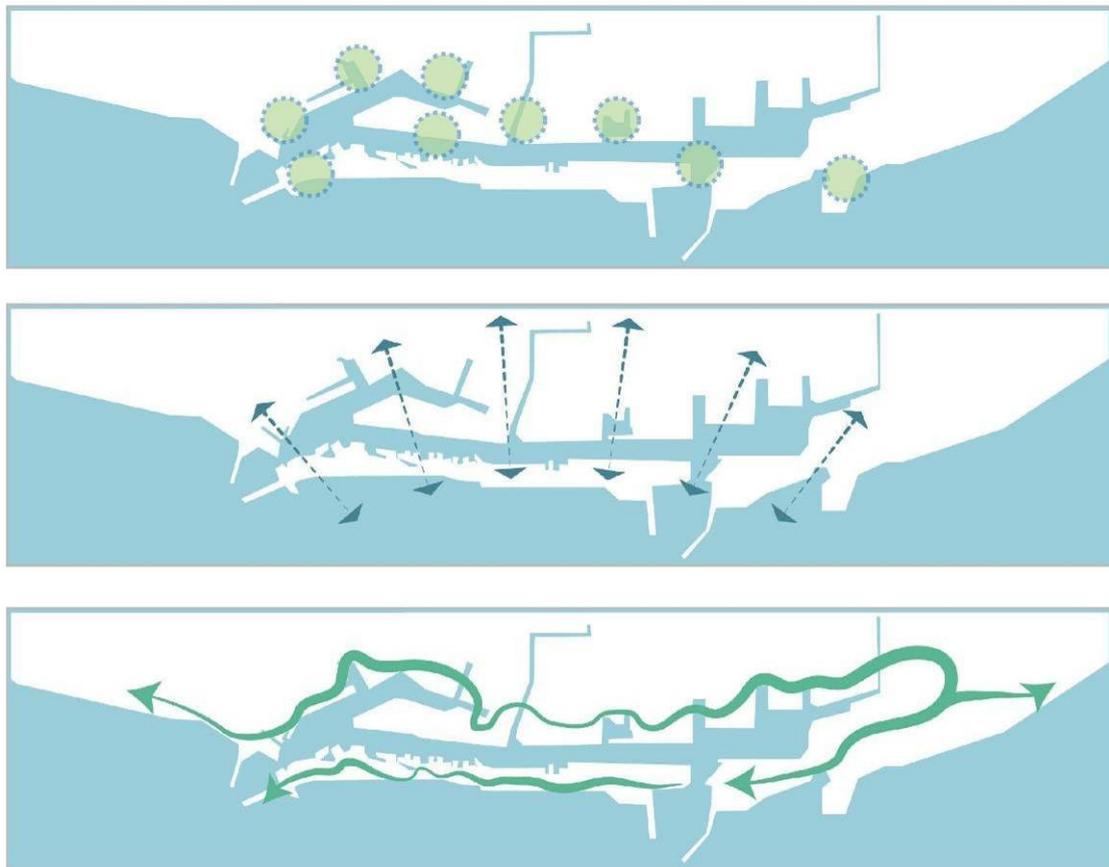


圖3.53 港埠親水空間之規劃理念

以高雄港為例，北側港埠空間在歷經歷史變遷及目前市政發展，建立許多不可替代之重要都市指標建築及場域空間，如鼓山區代天宮、鹽埕駁二特區、真愛碼頭、前金苓雅區之光榮碼頭及六十期重劃區、前鎮區夢時代百貨等，也包括未來計畫之流行音樂中心、港埠旅運大樓、世貿中心及高雄市立總圖書館，整體規劃應有效的連結及應用現有節點，避免各自表述的空間規劃，提供市民連續性的水岸景觀。

港埠景觀資源為自然與人工建設的結合，港埠空間的延伸可提供市民良好的視覺感受，改善過去工業大港所造成的港市之隔閡與陌生。規劃時應限制建築物高度及色彩，避免不當的土地使用分區，營造一個真正的水岸生活空間。

高雄港埠北側為壽山南側為鳳山，於前鎮小港區即擁有小港國際機場，於旗津更有旗后山及天然海灘資源。以綠色港埠之概念執行，透過前期港埠調查，配合政府之整體規劃，改善可利用之港埠空間，有效的串連都市港埠之綠資源，建立生態廊道，完成綠色港埠及世界趨勢的期許。

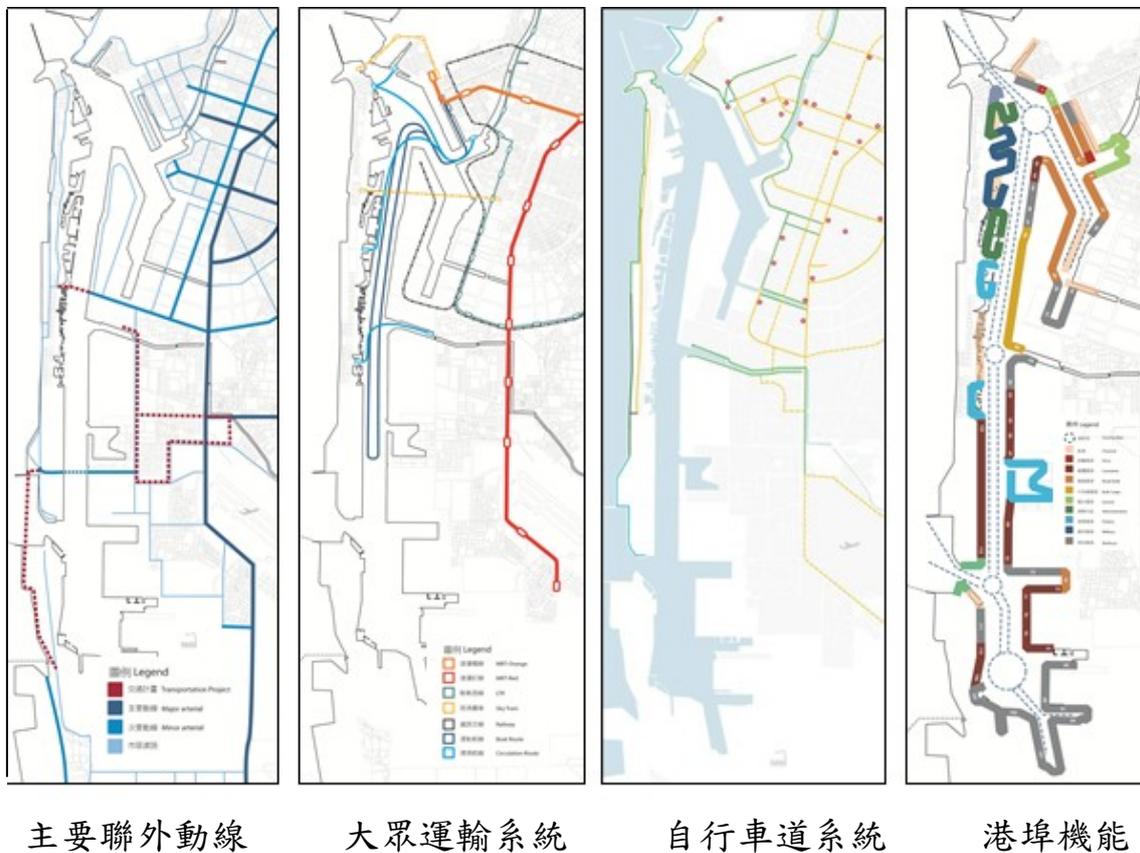


圖3.54 港埠周邊動線及功能分析

以高雄港為例，計畫第一年期進行基地現勘，實地勘查港埠週邊空間使用及環境狀況，進行港埠整體分析，圖3.54包括港埠周邊主要聯外動線系統、大眾運輸系統、港埠空間使用機能及自行車道系統，由於

港埠空間的親水程度會依地區建設及產業結構改變，包含港埠結構物種類、土地使用及其現有規劃方式等，研究進一步將其分為海岸空間、開放水岸空間及工商業使用水岸空間，並提出港埠空間環境親水性的分級分類。

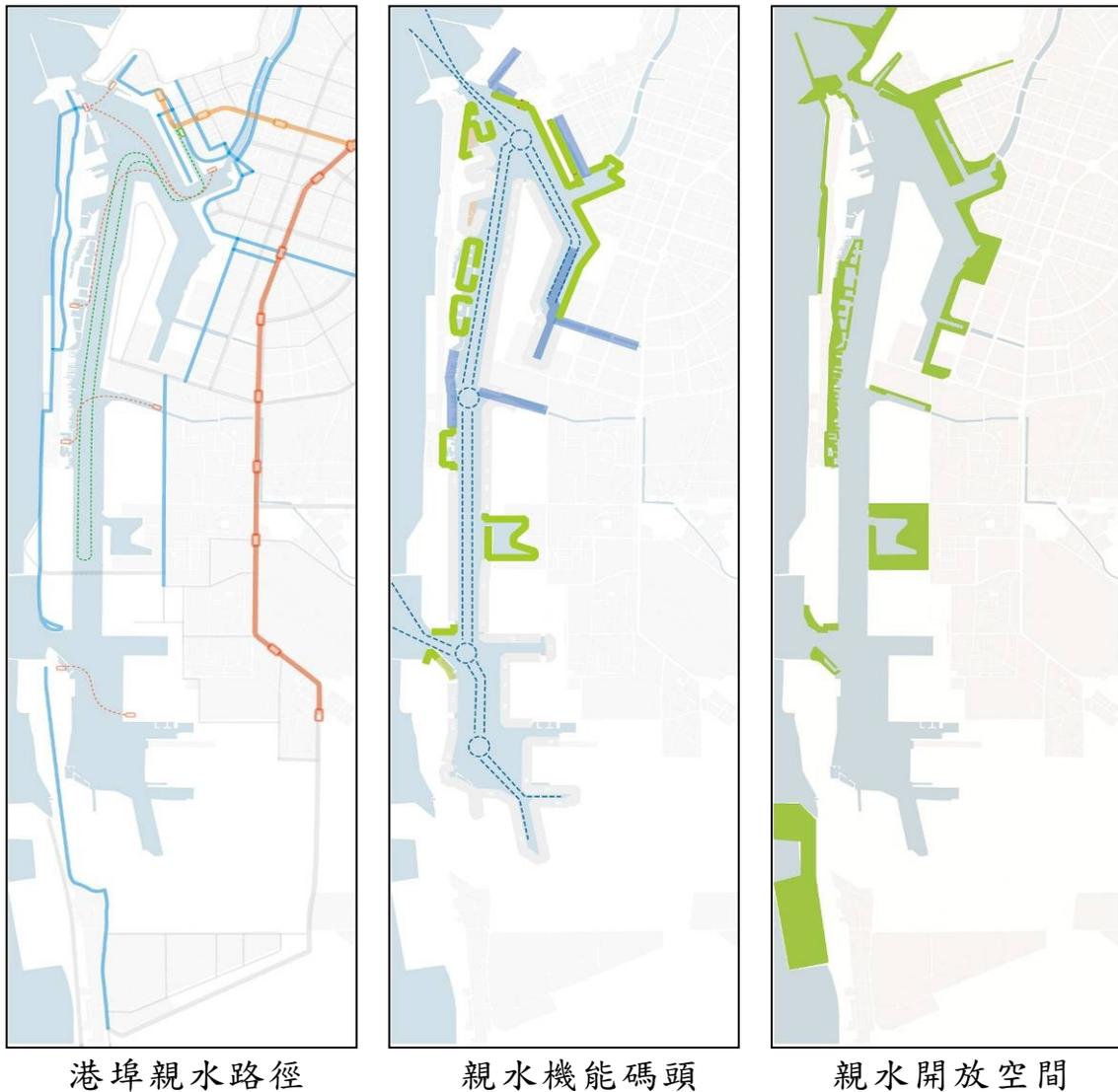


圖3.55 高雄港埠親水環境分析

研究調查及分析港埠各式碼頭形態，依照現有狀況及未來發展給予不同規劃建議。圖3.55 為高雄港埠示範操作之親水環境分析，分為港埠親水路徑、親水機能碼頭、親水開放空間三部分。

## 1. 港埠親水路徑

高雄港之親水路徑由鼓山區臨海路為起點，經公園路、五福橋、海邊路、四維路、成功路、過前鎮河接新生路至亞太路底為高雄市臨港埠空間第一線，小港區內因各大重工業廠區阻隔路徑，而旗津區則由旗津路及中洲路串連臨港道路。

由分析顯示高雄港區內有四條渡船路線分別為旗后至鹽埕、真愛碼頭至旗津、前鎮至中洲，以及小港至紅毛港，提供遊客及碼頭職業者搭乘。由於高雄港區大部分港埠空間皆屬管轄區域，造成臨港空間斷續，港市界面無法連接，於規劃階段應配合政府政策，考量交通系統未來規劃，指認臨港第一線道路系統，區分一般使用及工業使用，做不同型態的親水空間規劃。臨港第一線之道路系統應提供完整的景觀空間，良好的人行車行空間，並避免視覺障礙物，增加綠資源，創造生態廊道。而工業使用之臨港道路應搭配植栽設計透過至少十米之緩衝區域及隔離帶，提升環境品質，減少環境衝擊。

## 2. 親水機能碼頭

目前高雄港之親水特性碼頭包含渡輪站停靠點、港務行政碼頭、客輪碼頭、漁港及船渠空間。高雄港埠內擁有前鎮漁港，小港漁港，中洲漁港及旗后漁港搭配規劃分區可做生態示範漁村。第一至第五船渠應改善其水質狀況，創造新型態親水空間，亦可增加水上活動。此外1號、10號碼頭及未來17至22號碼頭皆為客輪碼頭使用，串連建設開發包括流行音樂中心、旅運大樓及世貿中心，改善目前水岸斷面提供國際旅客友善的親水空間(圖3.56)。

於旗津東側有多數舊船渠，其中包括三十多間私營造船廠，因歷史變遷至今剩下少數私人遊艇造船廠，可設計截流閘道系統防止汙水直接流入港區(圖3.57)，其餘多為廢棄船渠，依規劃分區為生態系統串接區，可利用舊有船渠設施設計新型態住宅(圖3.58)，並依循綠建築規範，塑造港埠週邊生態社區之概念。



圖3.56 郵輪碼頭示意

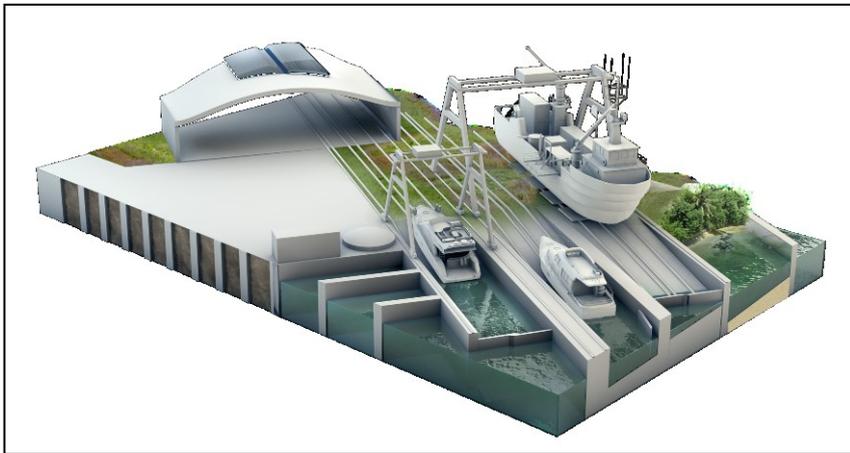


圖3.57 造船廠船渠剖面示意



圖3.58 舊船渠改造生態住宅

### 3. 親水開放空間

高雄港埠水岸開放空間由中山大學開始，經渡船頭沿舊打狗驛至駁二特區，連接真愛碼頭至光榮碼頭，經六十期重劃區至第五船渠兩側，跨越前鎮河出河口，包含南星計畫區、紅毛港文化園區、旗津海岸線至旗后山。北區多為高雄經貿園區預定規劃地，此區為高雄港區位的中心點，目前面臨關鍵性之轉折點，包含部分空間將遷移至南面設立之第二期貨櫃中心，因此規劃建議將此區做為港市之綠色產業示範區。應釋放廠區不做商業使用之臨港空間與都市綠地做綠帶串連，塑造友善港埠工業，同時增加產業形象(圖3.59至3.60)。

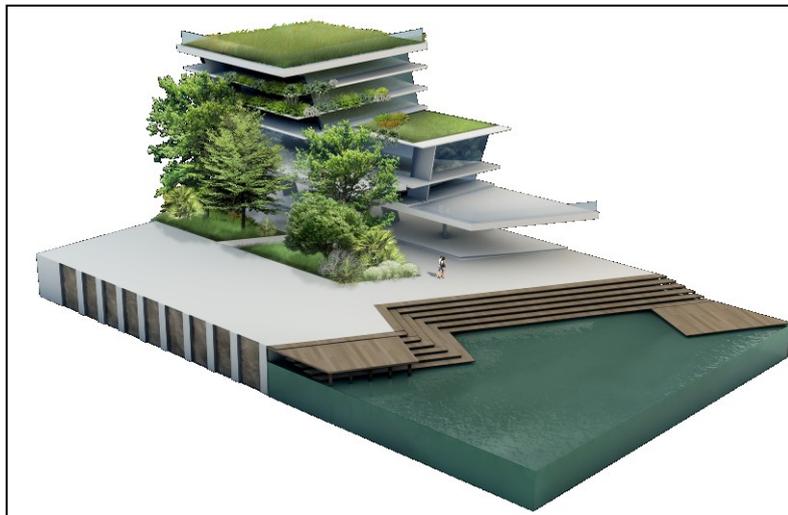
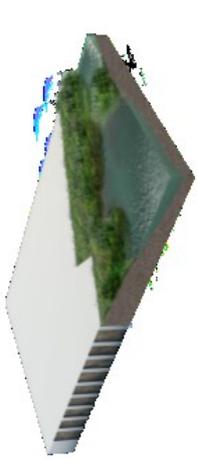


圖3.59 親水碼頭示範1



圖3.60 親水碼頭示範2

表3-14 親水空間規範示意表

<p>生態棲地條件 (高敏感性) ←</p>				<p>生態棲地條件 (低敏感性) →</p> 
<p>水域活動親水度低</p>	<p>→</p>			<p>水域活動親水度高</p>

#### 4. 親水空間規範

親水空間之規劃應依據空間之生態棲地條件及水域活動之親水程度做最適當的規劃設計。表3-14中第一排圖示由左至右為水岸原始自然棲地之敏感程度，包含紅樹林生態環境、草澤及碎石水岸等，應盡量避免開發並加強保育工作，提供生物完整之生態環境避免遭受都市計劃的開發影響。第二排圖式顯示規劃時應考量基地之敏感程度選擇不同施工方式與材料運用，軟性設施的設立如木頭棧道可減低人工設施物對環境的衝擊，在提供良好之環境教育空間同時也盡量保持環境之狀態，在生態敏感度較低之空間如選擇運用硬鋪面也應採開放式設計，避免設施阻隔水岸親水空間。第三排圖式說明水岸空間因滿足產業發展多以開發成垂直斷面空間，若空間面臨產業轉移現象，在未經規劃之舊有碼頭空間容易成為危險區域，建議可使用軟性施工工法增加綠化空間，活化舊式碼頭並盡力改善基地因開發以犧牲之環境品質。第四排圖式為不同生態敏感度之水域親水程度最高之狀況示意，建議可依程度增加親水設施，在安全標準範圍下營造可活動之水域空間，同時應避免過度設計及設施以保障水岸空間之使用權。

親水空間之規劃應謹慎考量基地之特性選擇最適切之設計方法，儘量平衡因環境開發所造成的生態衝擊，良好的水岸空間同時需要使用者的維護與監督，禁止不當的傾倒及汙水排放，共同維護水岸之環境品質。

## 第四章 港埠永續建設

港埠空間大部分均屬於高密度使用，大量的建設及港埠活動易造成高環境風險與危害，加上傳統之港埠建設多採用硬式工法，往往導致環境無法復原之傷害。港埠空間包含大量之建設及港埠活動，港埠之空間基本設施包括水域設施(航道、迴船池、泊地及船渠)、隔浪設施、繫船設施、倉儲設施、工業作業區、裝卸設備、船舶修護設備、客運服務之空間等，為容易造成高環境風險與危害之空間，傳統的港埠發展及管理主要以「管制及罰則」等被動方式控制污染，近年來卻有堪稱長遠的突破，美國、歐洲及許多國際大商港轉以最佳管理操作 (Best Management Practice, BMP) 模式，減低發展對環境的衝擊，並將港埠建設引入國際標準規範如環境管理系統(ISO14001)、生態管理和審核計畫(Eco-management and Audit Scheme, EMAS)。本章延續前一年之成果，檢視歐洲、澳洲及美國之評估機制，今年納入國內之現況環境評估，建立臺灣生態港埠之總體評估指標，後續透過專家系統提供指標之權重並確認指標之計算，此指標系統將以高雄港為示範，並應用於臺灣其他商港。

### 4.1 港埠永續建設制度分析

港埠空間系統複雜，就使用功能上分為親水、客輪、貨運、工業、倉儲等不同使用，對環境面向可能產生汙染、廢棄物、疏濬、資源消耗以及生物衝擊等影響。本計畫針對永續敷地 (Sustainable Sites) 國際間使用之評估制度及指標進行研究，永續敷地指標系統應包含港埠環境之綠覆率、港埠與城市之廊道串連、港埠環境之物種多樣性、港埠生態補償指標系統等，以協助港埠整體環境之改善，並於第二節中彙整內化建立可應用於臺灣之評估制度。

#### 4.1.1 國外相關評估系統

研究應用國外相關之系統及指標包括美國「能源及環境設計領導系統」(Leadership in Energy and Environmental Design, LEED)永續計畫評估系統」(Sustainable Project Rating Tool, SpiRiT)及「低衝擊性開發」(Low Impact Development, LID)

##### 1. LEED

LEED 為美國國家非營利組織「綠建築協會」(US Green Building Council, USGBC) 發展出的評估系統，此項指標評估系統已成為北美對永續發展的重要評量系統之一，大型港埠也將其應用至港埠之營運發展策略 (Abood, 2007)，指標之內容含括環境的六項指標及 69 點規範準則，其中針對永續敷地之指標部分，又可再分為 8 項子指標 (表 4-1)。「永續計畫評估系統」(Sustainable Project Rating Tool, SPiRiT) 為美國陸軍工兵團 (U. S. Army Corps of Engineers) 發展出總分 100 點的評估方式，其主要之理念仍架構在 LEED 之指標上，各個計畫可透過自我評估的方式審視其環境友善之等級。

港埠空間包含大量之建設及港埠活動，也容易造成高環境風險與危害，就美國的綠色港埠操作而言，被引進港埠環境的永續建設機制其中之一即為「能源及環境設計領導系統」(Abood, 2007)。LEED 與「綠色標準操作流程」(GreenStandard Operating Procedures, Green SOPs) 搭配應用，可提供港埠管理機關及使用者依循之操作流程及評估準則，此套機制已被應用於港埠疏浚、壓艙水管理、棲地復育、空氣品質、水資源保存、能源保存、材料使用、廢棄物排放等議題 (Abood, 2007)，美國紐約及紐澤西港務局利用此套系統，並獲得 LEED 的認證通過，成為全球具環境領導價值的港埠計畫。除了港埠新的建設可應用 LEED 評估系統之外，舊有設施之拆除或重建也可套用 LEED 評估系統，而港埠操作及活動也可納入評估之系統中，以港埠疏濬之底泥管理為例，不同的處理及替選方案可由流程圖中 (圖 4.1) 被分析及評分，成為經認證之港埠永續建設。

表 4-1 LEED 能源及環境設計範疇

永續之敷地計畫 (Sustainable Sites)	
SSp1	工程活動之汙染防治計畫
SSc1	計畫基地選址
SSc2	發展密度與連結性
SSc3	棕地 (Brownfield) 再利用
SSc4	替選性交通方案 (包括低排放運具/大眾運輸等)
SSc5	基地發展計畫 (棲地保護及復育/開放空間)
SSc6	暴雨管理 (降雨率&降雨量/暴雨處理)
SSc7	熱島效應
SSc8	光害減低
有效之水資源管理 (Water Efficiency)	
WEc1	有效性之環境用水
WEc2	創新之汗水處理技術
WEc3	總用水量降低
能源及大氣系統 (Energy & Atmosphere)	
EAp1	成立能源系統委員會
EAp2	減少能源耗損
EAp3	冷媒管理計畫
EAc1	最佳能源效用
EAc2	現地再生能源使用
EAc3	強化能源系統委員會效力
EAc4	強化冷媒管理計畫 (臭氧層之保護)
EAc5	能源測量及驗證技術
EAc6	綠能應用
材料及資源 (Materials & Resources)	
MRp1	收集可回收之物資
MRC1	保留/再利用現有之材料
MRC2	營建廢棄物管理
MRC3	材料 (資源) 再利用
MRC4	使用可回收式材料
MRC5	使用地區性材料
MRC6	使用迅速可再生之材料
MRC7	使用經認證之木材

表 4-1 LEED 能源及環境設計範疇 (續上表)

室內環境品質 (Indoor Environmental Quality)	
EQp1	最佳室內空氣品質效能
EQp2	環境菸害防制
EQc1	空氣流通偵測
EQc2	增加通風 (通風效率) (機械式通風/自然通風)
EQc3	建立室內空氣品質管理計畫
EQc4	使用低揮發性材料
EQc5	室內化學物質及污染源管理
EQc6	系統控制性 (燈光及溫度調控系統等)
EQc7	溫度調控之設計及監測
EQc8	自然光之應用及視覺通透性
創新制度 (Innovation in Design)	
IDc1	創新技術及設計
IDc2	計畫內需有 LEED 執照之專業人員 (LEED AP)

資料來源：USGBC，2009

Dredged Material Management Framework

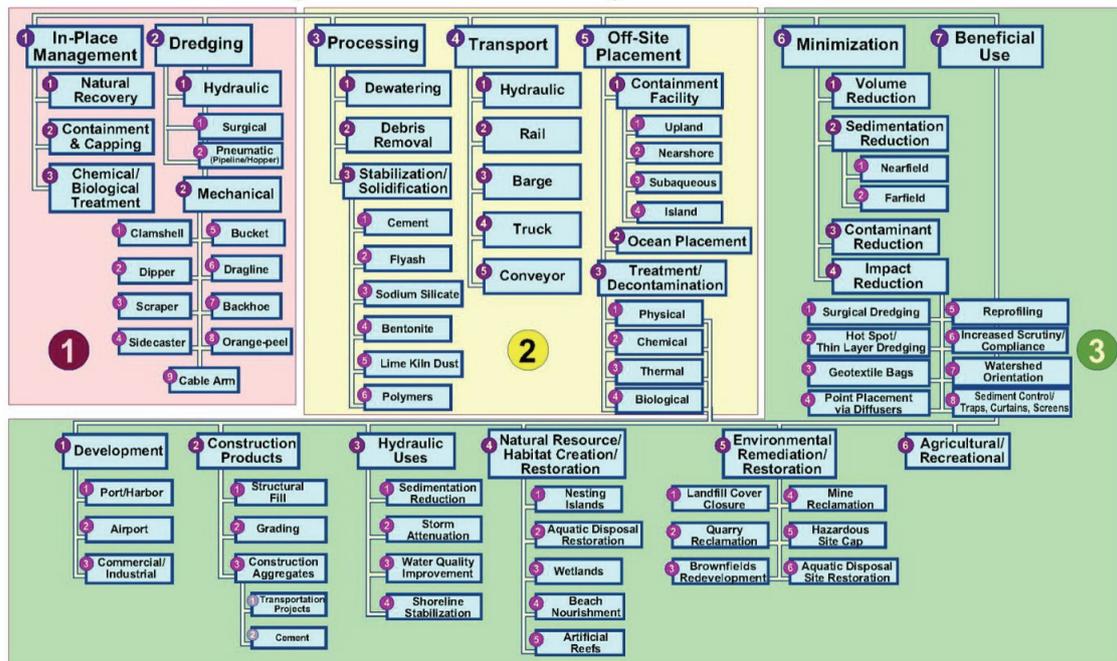


圖 4.1 港埠疏濬之底泥管理架構

資料來源：Abood，2007

港埠環境與一般綠建築的標章不同，LEED 系統提供較具彈性、且具公信力之評估模組，以下應用 LEED 於港埠營運中，與綠色港埠衝突較大之項目 (Abood, 2007)：

### **(1)港埠疏濬及底泥處理**

可應用材料及資源(MR) 範疇內之指標，而處理底泥之過程可加入有效之水資源管理(WE)，及環境品質之指標。

### **(2)壓艙水管理**

壓艙水為港埠營運之重要環境議題之一，除可能之污染外，也常造成外來種入侵之風險，壓艙水管理計畫可應用水資源管理(WE)，及永續之敷地計畫(SS)指標。

### **(3)棲地復育**

應用港區無污染之廢棄物(蚶殼、礁石、廢棄材料、棄土等)，重新復育遭破壞之棲地環境，可符合永續之敷地計畫(SS)、水資源管理(WE)、材料及資源 (MR)、創新制度(ID)等多項指標。

### **(4)空氣品質**

港埠之空氣品質改善可包括港區所有建物之室內空氣、港區船舶及運輸之排放、港埠機具之排放，可符合能源及大氣(EA)、材料及資源 (MR)、室內環境品質(IEQ) 等多項指標。

### **(5)節水**

港埠之硬鋪面多，傳統港埠操作較忽略水資源之回收、現地處理及再利用，有效之水資源管理(WE)、永續之敷地計畫(SS)可提供永續建設之準則。

### **(6)節能**

能源及大氣(EA)指標可充分應用於港埠環境及操作，包括綠屋頂、使用再生能源、應用自然光、減少熱島效應、汰換耗能設

施、使用岸電系統、使用遠端感應及控制系統等。

### (7)材料回收

港埠為大量材料進出或棄置的空間，可應用材料及資源 (MR) 範疇內之指標，大量減少港埠廢棄之材料。

### (8)港埠漏油及汙染處理

可透過港埠完善之緊急應變機制及設施，達到材料及資源 (MR)、創新制度(ID)範疇內指標。

## 2. LID

「低衝擊性開發」( Low Impact Development, LID) 以生態為基礎之管理規劃方式，藉由軟性的工法，並透過生態網絡之連結方式來管理環境中之水資源，LID 針對環境之建築物、道路、開放空間等提供細部的設計準則 (表 4-2)。本研究之永續建設準則主要以 LEED 為依據，檢視港埠空間環境之現況與改善策略，以及港埠及港區空間配置可能之耗能空間，同時搭配 LID 等設計原則，建立港埠棲地受影響之復育及補償機制。

表 4-2 LID 低衝擊性開發設計範疇

建築物 (Building)	
	屋頂材質
	牆面設施構造物
	地表設施構造物
土地區塊 (Property)	
	從高機械化使用 (如灑水器) 至低影響性之草皮
	基地區塊與草地植栽
	基地區塊設計 (使水資源滯留、漫延、儲存)
	街區設計 (使水資源滯留、漫延、儲存)
	停車場設計
	路面材質

表 4-2 LID 低衝擊性開發設計範疇 (續上表)

道路 (Street)	
	由低影響之組建所建構街道(如人行道旁之邊廊替換)
	都市植栽設計 (如行道樹)
	街道型態
開放空間 (Open space)	
	節約空間發展
	濕地處理系統
	綠廊設計
	集水公園設計

資料來源：University of Arkansas Community Design Center，2010

#### 4.1.2 國內相關評估研究

針對綠色港相關議題，國內亦開始發展相關之研究，以下為跟綠色港埠永續建設關係較密切之相關研究，其應用之方法及指標也將納入整體綠色港埠計畫範疇。

##### 1. 港埠節能減碳基礎資料建置方法之研究

港埠節能減碳基礎資料建置方法之研究為交通部運輸研究所四年計畫(民國 100 年至 103 年分年實施)，目前為第二年期之計畫，內容包含對港區空氣汙染物及能源消耗，其估算方法、營運機制之研究，分析找出提升能源效率、降低二氧化碳排放量之方法，並研擬節能減碳經營管理之法規。透過分析國外港埠實際操作之案例，將港區、船舶、機具、運輸工具、建物，依臺灣溫室氣體減量法(草案)、能源管理法等相關法規條例，選擇、修改符合臺灣港埠使用。其中亦包含臺灣地區過去十分缺乏之港埠調查，研究中建置汙染排放之表單，紀錄排放源、數量並將能源消耗、溫室及污染氣體排放量，依排放量推估之方法列出並提整理出對應之減量策略，以提供各港務局及相關單位做減碳排放調查流程之依據，或提供國內港埠擬定推動節能減碳措施之後續相關研究，表 4-3 為研究內容中國外港口節能減碳之整理。

表 4-3 國外港口節能減碳措施彙整

推動措施	推動國家	執行策略	成效或預估成效	經費需求
一、船舶節能減碳				
1 船隻進港減速	美國加州—離港 20 海里將船速降至 12 海里以下(船舶減速行動, VSR)	關稅獎勵租約規定/加州環境品質法	超過 95%遠洋船隻符合減速計畫	若船隻符合 90%，港口費將少收 15%，長堤港每年少收約 220 萬美元
	中國鹽田港—離港 20 海里將船舶減速降至 12 海里以下	港區規定	只取得有限度成功	
2 船舶使用低硫燃料	1.美國加州長堤港及洛杉磯港—離港 20~40 英哩處轉換使用低硫蒸餾油	差價補助/CARB 規定	自 2007~2020 預估減少 PM 約 2.3 萬噸, NO <sub>x</sub> 約 1.5 萬噸, SO <sub>2</sub> 約 20 萬噸	洛杉磯港年增 860 萬美元支出 長堤港年增 990 萬美元支出
	2.香港—本地船舶(轉用含硫量 0.005% 超低硫柴油)	香港環保署推動	因油品差價 10 倍較難推動	
	3.荷蘭鹿特丹港—內陸躉船使用含硫量 1%低硫燃料	歐盟立法(有處罰條例)	大部份航海及公共服務船舶已使用低硫燃料	
3 港勤船隻	美國加州—用低硫燃料, 安裝汙染控制設備、改用較小引擎	加州環境品質法	可降低約 30%溫室氣體排放量	
4 岸電推動	美國加州港口—貨櫃輪、客船及冷藏貨物運輸船於停泊港口時, 大部份時間必須改用岸上電力	訂定法規	成功推動	(1)提升基礎設施費約 200 萬美元 (2)船舶改裝: 50~200 萬美元
	中國蛇口港—向停泊港口部分船舶提供電力	試驗計畫	每艘中型船舶每天節省 7 噸燃料, 減少 SO <sub>2</sub> 約 0.19 噸, NO <sub>x</sub> 約 0.11 噸	
	荷蘭鹿特丹港—安裝 120 個接駁點以向躉船供應家用電力	荷蘭鹿特丹港		

	推動措施	推動國家	執行策略	成效或預估成效	經費需求
5	船舶廢氣控制	美國—開發階段，研製"文氏管漂洗器"用海水漂洗廢氣	新技術研發	可除去約80%SO <sub>2</sub> 及固體顆粒污染物	每台漂洗器價格約120萬美元
6	船隻煙霧管控	香港海事處	香港「船舶及港口管制條例」處罰條例		
二、港區車輛					
1	高污染卡車汰換	美國加州長堤港及洛杉磯港—潔淨卡車計畫	財政補助/加收綠色附加費及件基建費	淘汰16000輛重污染卡車，可降低卡車污染氣體排放量	
		香港—更換至歐盟IV期車	財政補助策略	於2年半有17.6%卡車完成汰舊	
2	使用超低硫燃油	香港—要求使用含硫量0.001超低硫燃油(2009年起)	香港環保署法規		
3	環保車	中國蛇口港—研製混和動力碼頭用牽引車(電+油)	貨櫃碼頭公司之節能措施	能耗及廢氣排放量均能減少30%以上，噪音減低20%	
		德國漢堡港—搬運車更換為柴電綜合動力車	德國漢堡港口和物流有限公司(HHLA)		
三、裝卸設備					
1	訂定引	美國加州長堤港及洛杉磯港	加州環境品質法規		

	推動措施	推動國家	執行策略	成效或預估成效	經費需求
	擎標準	美國加州—電力設備取代柴油設施	(1)電動馬達傳送帶取代車	降低溫室氣體排放量達 30%	
			(2)以飛輪及電力起重機取代		
2	改用清潔燃料	中國蛇口港—將台架起重機改為電力發動，安裝輔助發電機	貨櫃碼頭公司之節能措施	安裝輔助發電機每年節省 18 萬公升燃料及 90 萬人民幣	
		中國鹽田港—將台架起重機改為電力發動，安裝超級電容器	貨櫃碼頭公司之節能措施	完成 72 台電力改裝，安裝超級電容器可節省 25%能源消耗	改裝成本兩年因減少燃料而回收
		香港—改用超低硫燃油	香港環保署規劃推動		
		中國蛇口港—加裝岸橋輔助變壓器	貨櫃碼頭公司之節能措施	每台岸橋每年省電 9 萬度	
		中國廣州港—RTG 改造或調速柴油機超級節能發電組(儲能+雙能源驅動技術)	貨櫃碼頭公司之節能措施	節能比例達 40%，減排效果 50%	
		中國上海港—RTG 油改電(原有柴油發電組發電情況下增加市電供電裝置)	上港集團節能措施	每台每年可節省 30 萬人民幣(節約能耗費用約 75%)，節約元約 60%	每台改造費 70 萬人民幣，約 2 年 3 個月可回本
3	設備改造	中國青島港—RTG 油改電(燃油動力改為電力驅動)	青島港	改造後輪胎吊單箱能耗下降 40% 以上，單箱運行成本節省 70%	

	推動措施	推動國家	執行策略	成效或預估成效	經費需求
		中國天津港—集裝箱場橋油改電	個貨櫃公司自行改造，不同公司採不同改造方式	各公司改造後場橋能源單耗下降80%左右，預計全港改造後年節約1.33萬噸煤	投資4億人民幣
		中國上海港—混和動力RTG	上港集團節能措施	每台每年節油率30%以上，尾氣排放下降50%以上	投入520萬人民幣逐步改造
		中國上海港—老門機採用雙頻調速	上港集團節能措施	改造2台門機後能耗降低54.9%	投入900萬人民幣改造50台老門機
4	加裝補償電容	中國鹽田港、廣州港—加裝補償電容器	貨櫃碼頭公司之節能措施		
5	加裝燃油計量儀	中國青島港—按機種訂定不同能源消耗定額	青島港	已完成300多台大型電動機械設備及125座冷藏箱插座平台安裝高精度電錶	
6	啟用電能再生系統	德國漢堡港—碼投機械卸貨產生電能被儲存再利用	德國漢堡港口和物流有限公司	近18年碳排放量已降低30%	

資料來源：港埠節能減碳基礎資料建置方法之研究

## 2. 我國生態港埠表現指標之建立與研究

研究建立臺灣生態港埠表現之指標，目的在解決港口的發展、經濟成長之同時伴隨發生之環境問題，研究透過文獻回顧港埠開發對生態及環境需考慮之因素以及各主要國家港口生態環境保護之現況，建立生態港埠之量化評比指標(表 4-4)，其研究歸納之指標，可作為本計畫後續建立總體性指標之參考基礎。

表 4-4 港埠生態環保初步指標歸納

主要類別指標	細項指標	港口生態環保指標
海洋生物保育	壓艙水污染防治	壓艙水排放生態污染之避免
	海洋生態保護	海洋生物(動、植物)保護
		員工生態環保教育
	港口淤沙沉澱降低	港口淤沙沉澱、海岸侵蝕程度
	降低海洋生物干擾	船舶對海洋生物干擾之防護
		生物性及其棲息地與濕地衝擊之避免
基礎設施影響周遭海洋生物密度之避免		
液態污染防治	汗水接收處理	汗水接收處理(水資源使用)
	燃油洩漏防護	燃油洩漏防護
	裝卸貨管線移除防護	裝卸貨管線移除時之洩漏防護
	液體貨物洩漏	液體貨物洩漏
環境美觀和諧	降低對周遭土地利用干擾	裝卸貨管線對周遭土地利用之干擾避免
		視覺衝擊
		綠化城市美景
		美觀上干擾之避免
		硬體結構衝擊之避免
	洪水衝擊及控制	
船舶間干擾避免	避免與娛樂船、漁船作業上之干擾	
節能省碳策略	碼頭電力供應船舶	強迫碼頭電力供應船舶
	碼頭機具電動化	碼頭機具電動化(電力取代柴油)
	採用低硫燃油	鼓勵靠泊船隻採用低硫燃油
	使用替代能源設施	使用替代能源、節能設施
		路上運具減碳(除碳)化
	鼓勵卡車或機具更新	

主要類別指標	細項指標	港口生態環保指標
節能省碳策略	員工環保教育	鼓勵大眾運輸工具發展
		推廣陸上使用鐵路運輸工具
	提高資源再利用	提高資源再利用及減少資源消耗
	船舶進港減速	船舶進港減速(降低油耗及汙染)
非液態污染防治	裝卸揚塵避免	抑制裝卸作業揚塵
	空氣汙染避免	空氣汙染避免(限制有害氣體排放)
	廢棄物傾倒管理	廢棄物傾倒管理(避免廢棄物產生)
	噪音及震動避免	卸貨機具噪音及震動
		港埠設施興建、維修、移除時干擾之避免

資料來源：我國生態港埠表現指標之建立與研究

## 4.2 綠色港埠總體性評估指標

### 4.2.1 綠色港埠總體評估指標架構

指標系統提供相關發展趨勢之信息，決策者可利用指標系統所反應之政策問題來調整未來決策方針，故指標之選定原則應具有相當地綜合與全面性。

綠色港埠總體評估指標為一複雜綜合性評估模型，其發展目標在平衡環境生態與港埠使用，評估港埠發展是否能永續支持和維持人類社會所需，也能追求環境永續之發展、達到資源的有效利用。總體性評估指標體系提供港埠規劃、管理、開發及使用上與環境、能源、資源間相互作用下所產生的訊息，並瞭解體系內各指標間可能影響的程度，因此總體性評估指標選定及指標定義必須涵蓋港埠內部組成、屬性及功能，與外部環境、人文社會可能產生之問題。

指標之選定原則可能由於不同國家、個人或針對議題之不同而有所差異，一般而言可簡單歸納為具公平性、永續性、共識性、可實現性、可適應性與未來發展性，因此指標需以可理解的方式、具有明確展望與目標、能考慮生態的健康與港埠使用等面向相互間影響、反應未來階段改善方向與策略，最終達成穩定永續發展。為達上述之原則，綠色港埠總體性評估指標需具：

- (1)明確的分類指標與評估的標準；
- (2)易使用的方法與資料；
- (3)能與決策者、一般民眾做有效的溝通交流；
- (4)公開與廣泛之參與；
- (5)不斷地再評估。

由於綠色港埠總體性評估指標包含許多議題與範圍，研究彙整前述國內外相關之研究，建立可反應臺灣政策、規劃之的整體現況，同時滿足上述原則之綠色港埠總體性評估指標架構 (圖 4.2)。

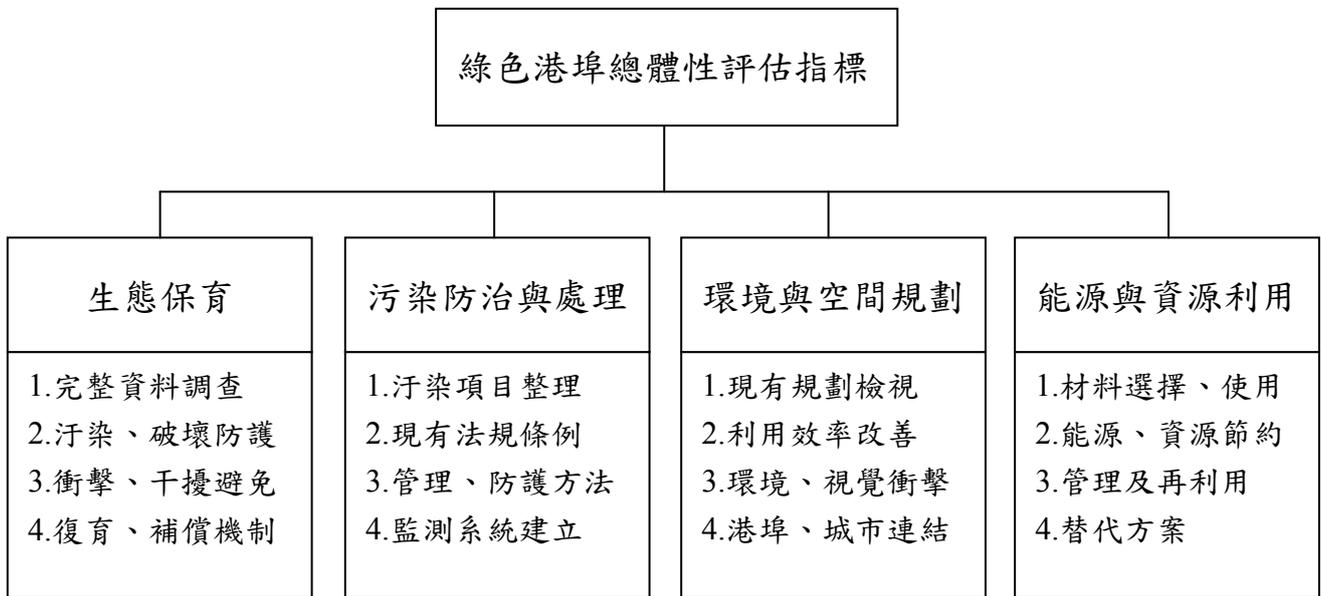


圖4.2 綠色港埠總體性評估指標架構

#### 4.2.2 港埠總體性評估指標內容

根據國內外之相關評估系統及臺灣的環境狀況，瞭解各系統不同之指標類別、設計準則與指標內容後，將文獻內指標進行篩選與整理，並依綠色港埠總體性評估指標架構之四項分類系統，分別為生態保育、污染防治與處理、環境與空間規劃及能源與資源利用，建立細部指標內容。考量各指標間的定義與相關性、涵蓋範圍，並與港埠發展之議題結合，建立臺灣現有港區規劃之指標，並於專家系統評估過後

進行以高雄港為例之示範操作，在量化評估分析後，提出評估模式之反饋及修正，並進行長期及整體港埠之分析與評估，研究發展之整體評估指標如表 4-5。

**表4-5 臺灣綠色港埠總體性評估指標**

主要指標類別	次要指標類別	綠色港埠指標細項
生態保育	海洋生態保護	海洋生物(動、植物)保護(生物多樣性)
		員工生態環保教育
		海岸侵蝕程度、港口淤沙沉澱降低
	降低海洋生物干擾	船舶對海洋生物干擾之防護
		生物性及其棲息地與濕地衝擊之避免
		基礎設施影響周遭海洋生物密度之避免
		船運過程中依附於船底之外來種避免
	完整生態調查	包含物種數量、棲地、外來種等
	生物棲地復育	生物棲地損壞修復、補償機制
	生態敏感地	生態敏感區域調查與破壞避免
污染防治與處理	壓艙水污染防治	港區因壓艙水而帶來之外來種影響
		港區內外允許排放的區域劃設
		更換設備(壓艙水處理系統)
	廢(汗)水處理再利用	廢(汗)水接收處理系統
	燃油洩漏防護	燃油洩漏防護措施
	監測系統建立	監測系統的位置與形式
	裝卸貨管線移除防護	裝卸貨管線移除時之洩漏防護
	液體貨物洩漏防護	液體貨物洩漏
		空氣汙染避免(限制有害氣體排放)
	空氣汙染避免	抑制裝卸作業揚塵
		環境破壞氣體避免
	廢棄物管理	廢棄物傾倒管理(避免廢棄物產生)
		再生機會(再利用的數量)
		危險廢棄物許可證明及後續處理
		回收(紙、玻璃、pet 塑膠及鋁罐)
疏濬處理	疏濬底泥的放置與再利用	

表4-5 臺灣綠色港埠總體性評估指標 (續上表)

污染防治 與處理	噪音及震動避免	卸貨機具噪音及震動
		港埠設施興建、維修、移除時干擾避免
	光害避免與防治	港埠設施具有高光度、強烈反射之避免
	碼頭電力供應船舶	碼頭電力供應船舶(岸電系統)
環境與 空間規劃	降低對周遭土地利用干擾	裝卸貨管線對周遭土地利用干擾避免
		美觀上干擾之避免與降低視覺衝擊
		綠化城市美景
		硬體結構衝擊之避免
		軟體結構之增設
		現有文化遺產的保護
	船舶間干擾避免	避免與娛樂船、漁船作業上之干擾
	防洪機制	港區內對洪水、暴潮、海嘯等防護機制
	工作環境改善	室內空氣流通
		設立工作安全與保護機制
	港區空間使用改善	空間利用率
		閒置地率再利用
		綠覆率面積
都市化面積擴張率		
非自然資源生產地面積		
港埠與城市廊道串聯	港埠與城市聯結程度	
能源與 資源利用	碼頭機具電動化	碼頭機具電動化(電力取代柴油)
	使用替代能源設施	使用替代能源、節能設施
		增加、劃設自行車、人行道
		路上運具減碳(除碳)化
		現有交通工具升級、汰換
	清潔與再生能源使用	使用清潔或再生能源
	員工環保教育	鼓勵大眾運輸工具發展
		推廣陸上使用鐵路運輸工具
		減少商旅改以電話聯絡降低資源損耗
		隨手關閉不用之照明、儀器、水等
	船舶進港減速	船舶進港減速(降低油耗及汙染)
	協調管理	避免不必要調度之汙染
飲用水消耗	安裝有效用水設備	
	監控水資源使用狀況	

表4-5 臺灣綠色港埠總體性評估指標 (續上表)

能源與 資源利用	材料選擇	再生、低維護、耐用材料替代
		避免或減少使用塑膠材料
		給予認可材料優先權
		優先選取當地、可回收材料
		選用原生植物以降低用水、管理難度
	地表滲透	避免建物、停車場等對地表滲透之干擾
	建物使用標準尺寸	採用標準尺寸以減少模板、維修費用

由於檢視港區內生態有助於現有環境改善以及未來政策，避免加重環境破壞程度，評估指標中生態保育指標考慮港區內部須有完整生態調查，以供港區之規劃建設使用，指標包含對降低生物多樣性、棲地破壞、船舶干擾等一般性指標，以顯示港埠內部對於生態保護之避免與防護等消極策略，並期望能與國外綠色港埠同樣積極建立生態復育及補償機制，以處理當前生態變遷之議題，並對決策者、內部員工進行生態環保教育，加強相關之認知與意識。

污染防治與處理主要針對港埠內部可能造成之環境影響議題，一般包含疏濬、壓艙水、管線洩漏、汙染與環境破壞性氣體排放、噪音、光害、廢棄物等對環境、人體健康有危害之項目，並發展港區建設完整之監測系統與清潔生產機制以及岸電系統，不但能長期對港埠汙染排放監測，同時由產生之源頭進行控制與削減。

環境與空間規劃部分為審視港埠現有環境與空間，分析生活於其中及周遭居民、市民的友善程度，包含視覺、土地利用、工作環境、與城市聯結程度等，以及在空間規劃上是否合理，提升資源利用程度，並考慮臺灣之地理區位及降雨河川之特性，鄰近之港埠、水系流域皆應考慮洪水、颱風、暴潮等影響因素。

能源與資源利用為材料及能源之選擇與使用，如岸電、太陽能以及選用綠色材料等，提升現有設備、交通工具以符合環境標準，同時進行員工教育以確保對資源使用之正確態度，並透過管理制度，合理協調資源使用避免重疊與浪費。

### 4.3 擬定港埠環境品質改善之空間方案

為達到臺灣綠色港埠之永續建設，港埠環境品質標準應作全面性的探討，透過指標評估及計畫第一年開始建置之資料庫，研究將港埠周邊土地使用與環境品質進行疊圖比較，以分析不同港埠使用可能造成之長期環境影響，藉此思考並擬訂改善港埠環境品質之行動方案。就空間之改善方案，研究初步將港埠空間區劃為現有之港埠及新設之空間，提出符合綠色港埠指標之方案模擬，圖 4.3 至圖 4.4 為現有港埠營運之策略，圖 4.5 為港埠轉型為親水空間之方案模擬。

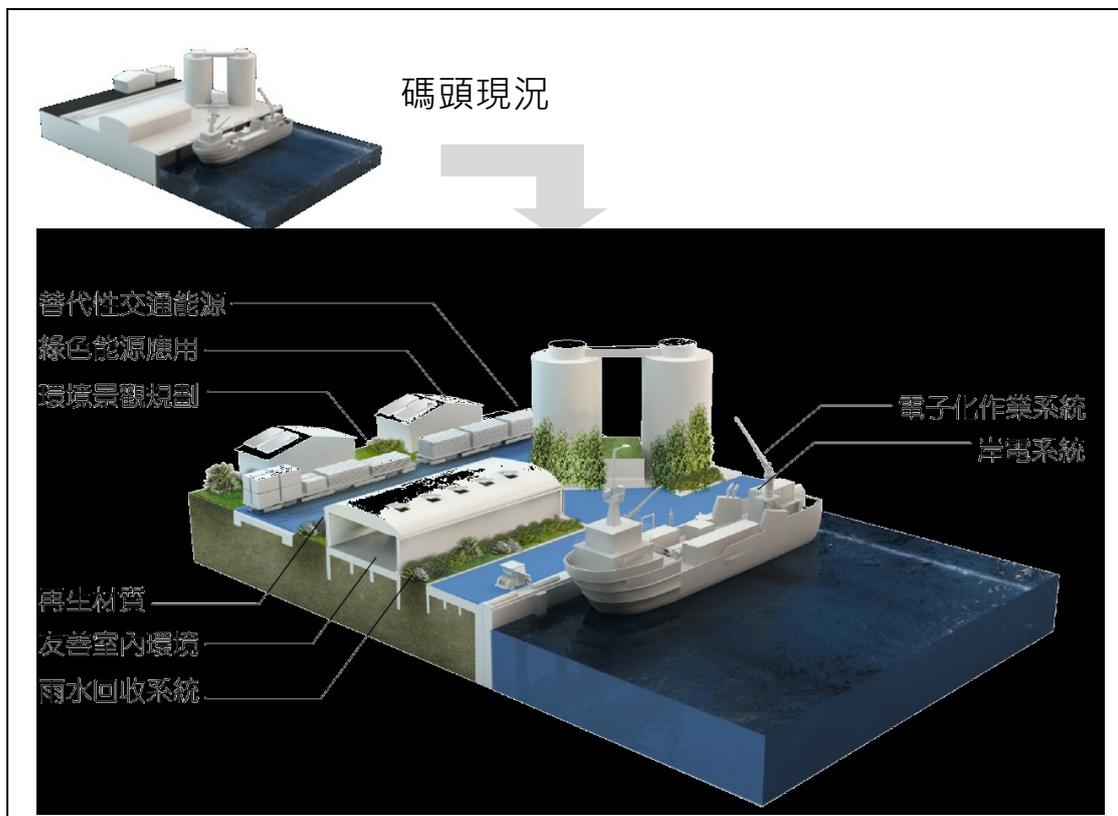


圖4.3 營運中港埠倉儲空間之建議方案模擬示意

研究以永續敷地準則檢視碼頭適當的基地選址、工程活動之汙染防治計畫、替選性交通方案實施及環境景觀的設計規劃準則等，以期達成敷地永續及減少環境衝擊之效益。若以能源及水資源管理之面向，計畫朝向符合替代能源的使用、系統電子化之準則，以減少能源耗損達成最佳能源效能應用，並符合汙水減量技術，有效使用環境用

水標準。在材料資源及室內環境之面向，碼頭應符合再生材質的使用、最佳室內空氣品質及自然光之應用與視覺通透性之標準。研究將針對各式碼頭空間進行規劃模擬，提供未來港埠建設之參考依據。



圖4.4 營運中港埠貨櫃空間之建議方案模擬示意

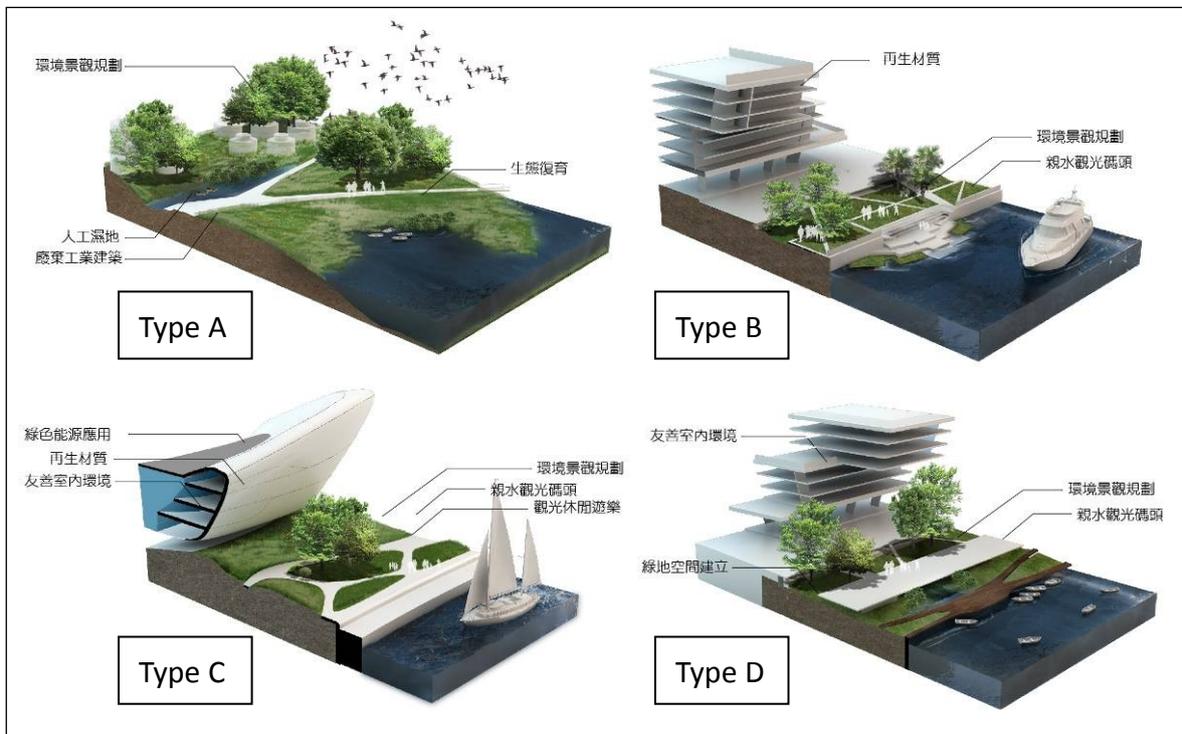


圖4.5 港埠轉型為親水空間之建議方案模擬示意

以圖 4.3 營運中港埠倉儲空間之建議方案來說，其對照 LEED 之能源及環境設計範疇，包含：

- (1) 替代性交通能源：指利用替代性之交通工具（大眾運輸等）及替代性交通能源（電力等）以減少能源消耗，可符合替代性交通方案（SSc4）、減少能源耗損（EAp2）等指標；
- (2) 綠色能源應用：指使用可再生能源、設立非再生能源之排放標準，可符合綠能應用（EAc6）等指標；
- (3) 環境景觀規劃：指利用環境景觀之規劃，減少對該區域之干擾或影響，可符合基地發展計畫（SSc5）等指標；
- (4) 再生材質：指利用可再生之材質進行建設，避免資源迅速耗竭，可符合使用迅速可再生之材料（MRc6）等指標；
- (5) 友善室內環境：指符合最佳室內空氣品質、環境菸害防治之項目，並使用低揮發性之材料、通風系統或污染源管理等等之室內空間，可符合室內環境品質（EQ）等指標；
- (6) 雨水收集系統：利用收集的雨水進行澆灌、清潔等用途，即提供額外的水資源來作使用，可符合有效之環境用水（WEc1）、創新污水處理技術（WEc2）等指標；
- (7) 電子化作業系統及岸電系統：以減少能源耗損，達到最佳能源效用，可符合減少能源耗損（EAp2）、最佳能源效用（EAc1）等指標。

由以上建議方案對照 LEED 之設計範疇，共計可得到 8 至 35 個指標點數，若友善之室內環境可提供通風機制、系統控制性，使用低揮發性材料與室內化學物質及污染源管理等能增加 EQ（1 至 15 點）的指標點數，若能增加所節省之能源百分比，亦能增加 EAc1（1 至 10 點）的指標點數，達到 26 至 32 個點數可通過 LEED 之認證，若達到 35 個指標點數則可獲得 LEED 之銀獎階級。相關方案可獲得 LEED 之最大點數如表 4-6，此表可提供未來港埠建設之參考依據，於規劃時針對該區域之需求與現況進行調整，以朝向綠色港埠、永續建設之方向發展。

表 4-6 綠色港埠指標方案模擬與 LEED 點數分析

指標類別 (點數)	營運中 港埠	親水港埠 Type A	親水港埠 Type B	親水港埠 Type C	親水港埠 Type D
永續之敷地計畫					
SSc1(1)					
SSc2(1)					
SSc3(1)	○	○			
SSc4(4)		○	○	○	○
SSc5(2)	○	○	○	○	○
SSc6(2)	○	○	○	○	○
SSc7(2)		○	○	○	○
SSc8(1)					
有效水資源管理					
WEc1(2)	○	○	○	○	○
WEc2(1)	○	○	○	○	○
WEc3(2)	○	○	○	○	○
能源及大氣系統					
EAc1(10)	○	○	○	○	○
EAc2(3)	○	○	○	○	○
EAc3(1)					
EAc4(1)			○	○	○
EAc5(1)			○	○	○
EAc6(1)	○		○	○	○
材料及資源					
MRc1(3)	○				
MRc2(2)			○	○	○
MRc3(2)			○	○	○
MRc4(2)		○	○	○	○
MRc5(2)		○	○	○	○
MRc6(1)			○	○	○
MRc7(1)		○	○	○	○
室內環境品質					
EQc1(1)	○			○	○
EQc2(1)				○	○
EQc3(2)				○	○

表 4-6 綠色港埠指標方案模擬與 LEED 點數分析 (續上表)

EQc4(4)	○		○	○	○
EQc5(1)				○	○
EQc6(2)				○	○
EQc7(2)				○	○
EQc8(2)				○	○
創新制度					
IDc1(4)	○	○	○	○	○
IDc2(1)	○	○	○	○	○

註：人工濕地可符合 SSc5、WEc2；廢棄工業建築的再利用可符合 MRc1、MRc3；生態復育可符合 SSc3、SSc5；再生材質可符合 MRc6；環境景觀規劃可符合 SSc5；觀光休閒遊樂與親水觀光碼頭可符合 SSc4、SSc5；綠色能源應用可符合 EAc6；友善室內環境可符合 EQ；綠地空間建立可符合 SSc5、IDc1。

## 4.4 港市綠覆分佈與棲地補償機制

### 4.4.1 埠環境綠覆率

港埠環境綠覆率情況可反映出港埠與當地生態棲地之關係，本研究利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)，依內政部營建署對一般綠地及法定綠地之定義做為劃設基準，並以高雄港做為示範檢視港埠內外之環境之綠覆率(表 4-7、圖 4.6)。高雄港埠內綠地組成型態主要由林地及草地/灌木組成，且多集中分佈於高雄港北側旗后山及南側中油儲存槽、臺電大林廠一帶，高雄港埠外至本研究範圍之綠地組成，則主要由草地/灌木及休閒遊憩設施為主要組成類型，且又集中在旗津海岸公園，以及港埠南側臨海工業區之中油儲油槽、台電大林廠、南星計畫區一帶。總體檢視，高雄港埠周圍之綠覆率分佈情況具有集中於港埠南側及北側的趨勢，港埠中段之前鎮區，除零稀鄰里公園綠地之分佈外，整體的綠地分佈狀況較為破碎，棲地與棲地間無適當的廊道進行串聯。

表 4-7 高雄港港埠內外之綠地面積比較表

分類	2009	
	(km <sup>2</sup> )	%
港埠內林地面積	0.28	5.79
港埠內苗圃面積	0.09	1.86
港埠內學校面積	0.03	0.62
港埠內休閒設施面積	0.13	2.69
港埠內草地/灌木面積	0.53	10.95
<b>港埠內綠地總面積</b>	<b>1.06</b>	<b>21.90</b>
港埠外林地面積	0.57	11.78
港埠外苗圃面積	0.31	6.40
港埠外學校面積	0.66	13.64
港埠外休閒設施面積	1.07	22.11
港埠外草地/灌木面積	1.16	23.97
<b>港埠外綠地總面積</b>	<b>3.78</b>	<b>78.10</b>
研究範圍內綠地總面積	4.84	100

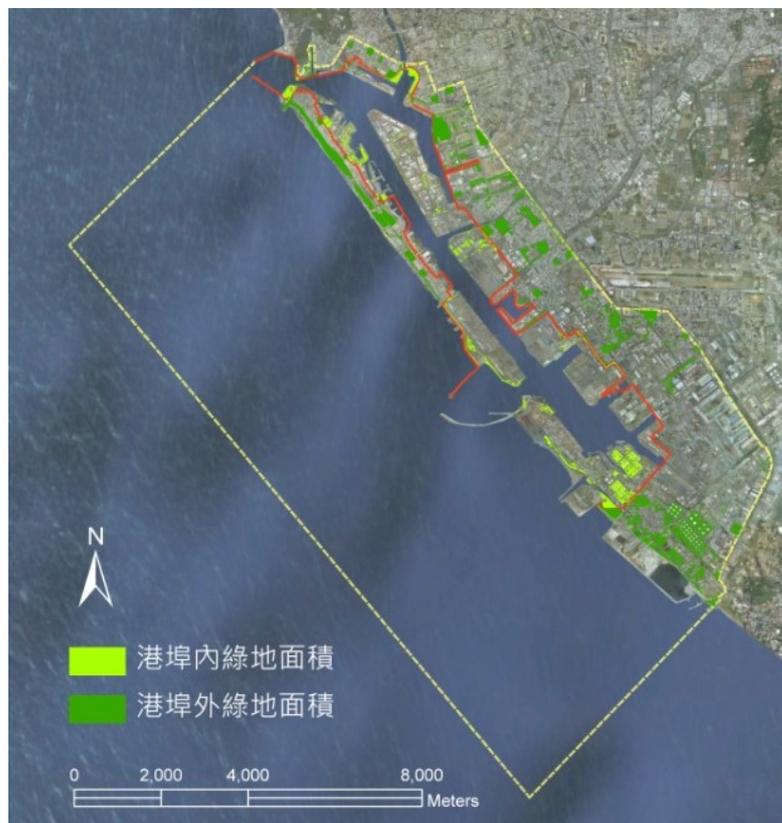


圖 4.6 2009 年高雄港港埠內外之綠地示意圖

#### 4.4.2 港埠、城市廊道串聯

高雄市政府及高雄港務分公司為提升民眾親水及生活之品質，近幾年來開放了許多港埠的閒置用地，水岸公園的開放及道路綠化的重視，均直接間接造成港埠周圍總體綠地面積的提升，除對居民打造友善之港埠環境外，同時對當地的棲地環境，亦應給予適當的規劃。在透過港埠綠覆率及綠地分佈情況之檢視後發現，高雄港埠內雖具一定面積之綠地，然綠地大多分佈集中在港區南北兩側，且以目前大高雄之濕地及廊道規劃主要分佈在北高雄一帶，反觀高雄前鎮及小港一帶，廊道串聯之系統仍不夠完善，且港埠周圍的綠地亦沒有和大高雄整體地區的綠地進行適當的整合。

為使港市整體生態棲地具適當的串聯，以達對棲地環境友善、物種多樣性之港埠生態永續目標，針對串聯大高雄南北綠色網絡之建置，本研究初步建議綠色廊道的串聯，可由北起阿公店水庫至壽山、愛河沿岸濕地，並透過中山路道路綠化及鹽水港溪河岸兩旁之綠帶，與臨海工業區中油、台電大林浦及南星計畫區進行串聯，最後延伸至鳳山水庫，此外，前鎮區之綠色網絡，亦可由小港機場周圍綠地進行串聯延伸至鳳山丘陵。

#### 4.4.3 港埠環境生物多樣性

高雄港埠周圍既有的綠地面積分佈，亦蘊含豐富的生物多樣性物種，根據高雄市政府海洋局針對高雄海洋環境所作之敏感指標調查發現(高雄市政海洋局，2011)，高雄港埠沿海之生物資源，大致上可分為陸地哺乳類動物、鳥類、魚類、無脊椎動物及沿海植物等五類生物資源。陸地哺乳類動物為臺灣獼猴，且主要分佈在鼓山區壽山一帶，鳥類調查部分，以燕雀類、海鷗與燕鷗、陸地鳥禽、猛禽及涉水鳥為大宗，並分佈於楠梓援中港、鼓山區壽山、西子灣(含港區)、鹽埕區愛河及小港區南星計畫區一帶。

根據高雄市政府過去調查高雄市(未合併前)沿海魚類生態情況，

楠梓區曾出現 13 種魚種，鼓山區調查測站有 7 種，旗津區及小港區測站則各具 8 種魚類；無脊椎動物調查之測站位置與魚類調查點位相同，無脊椎動物主要分類包含鮑魚、頭足類動物、蛤蠣、蟹類、棘皮動物、腹足動物、龍蝦、珠蚌、牡蠣、扇貝、蝦等。楠梓區及鼓山區測站均曾調查出現 22 種無脊椎動物，鹽埕區測站具 9 種，旗津區曾出現 25 種，小港區則曾調查到 14 種。沿海植物調查方面，除鹽埕區、前鎮區因位於港內，以水泥構成之堤防取代自然海岸，因此無沿海植物生長外，鼓山區、旗津區、小港區境內皆有海岸植物分佈，其種類以山豬朥、五節芒、血桐、林投、紅花野牽牛、草海桐、馬鞍藤、軟枝黃蟬、黃金榕、榕樹、臺灣海棗等 11 種在臺灣海岸常見到的植物，然在稀有植物調查部分則無（高雄市政海洋局，2011）。

高雄港埠周圍由於高度的人為開發設施，導致生物物種大多以分佈在既有的綠地、沿海僅存之自然海岸線或及海域中。然其中較值得進一步討論的地區為小港大林埔南星計畫區一帶，南星計畫區因位於人為干擾較稀少的地區，原在區內種植之海岸防風林成為良好的綠籬緩衝帶，隔離大卡車喧鬧的噪音和空氣汙染外，也逐漸成為野生動植物聚集的棲地。根據高雄野鳥學會在當地進行鳥類繫放與觀察的調查結果發現，南星計畫區自民國 97 年調查以來累積紀錄之鳥種達 50 科 212 種，占全國鳥種數的 37%，且包含許多稀有的過境鳥種，如亞洲綫帶鳥、藍歌鸚、白喉林鵯等(鄭政卿等，no date)，高雄野鳥學會指出南星計畫區目前已成為春秋候鳥過境臺灣時的一個熱點，且從地理位置、目擊觀察及繫放結果綜合研判本區落於大陸華南、東北轉至臺灣及東南亞渡冬的候鳥遷徙路線上（鄭政卿等，no date）。

#### 4.4.4 港埠棲地補償機制

港埠之開發雖帶來大量的經濟利益，卻同時對當地生態環境造成極大的衝擊，為降低開發所帶來的影響，推動海岸復育，追求人與自然共存且有秩序的發展，本研究希冀能引入國外「生態補償」制度的概念，在港埠進行開發的同時，當此計畫具有迫切的公共利益

(Imperative Reason Of Overriding Public Interest, IROPI)，且無法透過迴避 (Avoid)、減輕 (Minimize) 之等替代方案來降低開發對環境所造成之影響時，適時的導入生態補償 (Compensation) 機制。

目前國外港埠進行環境開發時，已陸續導入生態補償之概念。美國洛杉磯港務局 (Port of Los Angeles) 在 1980 年代初期因河道施工與填海造地建置深水貨櫃碼頭，造成當地魚類棲地損失，相關單位遂建議應針對當地魚類之棲地進行補償，在洛杉磯港務局跨部會與相關自然及環境部會協議後，共同簽署巴提奎多斯跨單位補償協議 (Batiqitos Interagency Mitigation Agreement)，以復育巴提奎多斯潟湖之潮間帶生態系統 (Weems, 1995)。同樣在歐盟國家地區，亦成立一 Paralia Nature 組織，並針對歐盟境內港埠，如安特衛普港、漢堡港、科特卡港、鹿特丹港及勒阿佛爾港提出相關生態補償之方案。

臺灣目前對生態補償機制之論述尚為起步，研究初步建立港埠生態補償之架構 (附件七)，後續將持續評估調整相關之評估指標及權重。

## 第五章 港埠永續經營管理

臺灣商港在傳統上較以經濟發展為主，但在港口吞吐量及發展快速成長下，也相對犧牲掉部分環境與能源等資源，如今臺灣港埠將邁入轉變階段，不僅將從傳統經濟發展為主之商業港埠逐漸轉變成永續發展之綠色港埠，其航政、港政與營運管理也將逐漸分離，因此港埠空間的使用將由先前純粹經濟考量的情況下，逐漸趨於複雜化與多工化，因此要在全球競爭的市場下持續穩定港埠經貿成長，需同時符合世界高漲之環保意識、調適各項環境衝擊、處理環境汙染問題並與自然環境共存。研究在臺灣交通部港務局於民國 101 年公司化為前提，第一年計畫分析國外知名港埠經營管理案例，今年度以國外案例為架構，落實制定符合臺灣當今可操作之綠色港埠經營準則，制定之內容主要包含兩個方向，分別為綠色港埠經營使用者之自評準則，以及國際綠色港埠認證申請可行性評估。

### 5.1 國內港埠由上而下之相關法令制度

國內港埠於民國 101 年經歷重大之轉變，臺灣港務公司的成立將港埠管理單位由被動的「土地所有人」(landowner) 關係，轉變為積極的「港口經營人」(main port manager)，而公司化後的體制也因不具公權力，面臨法制規範及管理的困境。在推動綠色港埠相關策略時，需同時由「法規控制」與「獎勵引誘」兩個面向著手，本節將檢視改制後相關法規需探討之議題。

#### 5.1.1 港港市發展相關法規探討

臺灣地狹人稠，大多數商港均位於都會型海港區，以高雄港為例，涵蓋範圍包括高雄市都市計畫用地與港埠用地，土地使用項目有所差異，涉及之法規制度也有競合。為建構綠色港埠不僅需要檢視土地及港埠管理相關法令，更需擬定環境評估、監測及補償等規範才能達到

永續綠色港埠，因此研究將綠色港埠發展可能涉及之相關法規分為交通部門相關的商港法令與水污染管理法（表 5-1）；環保部門的環境影響評估相關法規（表 5-2）；內政部相關之都計法與都市計畫定期通盤檢討實施辦法等進行討論（表 5-3）。

民國 100 年 12 月 28 日修正公布之商港法（行政院 101 年 2 月 3 日行政院臺交字第 1010001792 號令發布定制 101 年 3 月 1 日施行）為提高港埠競爭力，採政企分離之經營體制，涉及公權力部分歸屬航港局；不涉及公權力部分歸屬臺灣港務股份有限公司（以下簡稱港務公司）。商港法之主管機關為配合行政院及所屬機關組織調整，修正主管機關為交通及建設部，至於民國 100 年 11 月 9 日制訂公布之國營港務股份有限公司設置條例（民國 100 年 12 月 13 日行政院院授研管字第 1002361125 號令發布定自 101 年 3 月 1 日施行）第一條為經營商港設國營港務股份有限公司，規定港務公司業務範圍包括商港區域之規劃、建設及經營管理、商港區域海運運輸關聯服務之經營及提供、自由貿易港區之開發及營運、觀光遊憩之開發及經營、投資、轉投資或經營國內、外相關事業等。港務公司與航港局就商港水域之管理事項如何歸屬，非單純以涉及公權力與否為唯一認定標準，尚需要一段磨合期間。

表 5-1 交通部門相關法規彙整表

交通部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
商港法 (100.1 0.28)	第 1 條  第 2 條	為提高商港區域污染防治業務之執行效能，將污染防治納入商港法規範。 商港法之主管機關原為交通部，為配合行政院及所屬機關組織調整，修正為交通及建設部，商港之經營及管理組織，依政企分離及港務之權力最小化改制原則認定，國際商港由主管機關設置國營事業機構機構（臺灣港務股份有限公司）經營及管理；管理事項涉及公權力部分，由交通及建設部航港局（以下簡稱航港局）辦理。至於國內商港由港務局或行政院指定之	行政院 交通部

交通部 門相關 法令	重要 條文	分析與結果	中央主 管機關
	<p>第 6 條</p> <p>第 7 條</p> <p>第 12 條</p> <p>第 13 條</p> <p>第 14 條</p> <p>第 25 條</p> <p>第 33 條</p> <p>第 36 條</p>	<p>機關（以下簡稱指定機關）經營及管理。</p> <p>航港體制改革後，國際商港改由商港經營事業機構經營管理，商港區域之整體規劃及經營發展計畫，由商港經營事業機構、航港局或指定機關徵詢商港所在地直轄市、縣（市）政府意見後，並報請交通及建設部或層轉行政院核定之。</p> <p>航港體制改革後，依商港建設計劃填築之新生地，將分屬商港經營事業機構、航港局或指定機關管理。</p> <p>商港服務費應繳交航港建設基金，以利商港建設。</p> <p>商港區域內打撈、清除沈船、物資、漂流物應經相關機關（構）同意。</p> <p>罰則：有上開情形者，由航港局或指定機關處行為人新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並得按其情節責令拆除、勒令停工、停止營業、強制離船或離港；再違反者，並得沒入其打撈器材、放置之船具、物料。（第 65 條）</p> <p>污水處理、清潔應由使用人或管理人清除。</p> <p>罰則：有上開情形者，由航港局或指定機關處行為人新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰。（第 66 條）</p> <p>入港船舶裝載危險物品者，應先申請機關（構）指定停泊地點後，方得入港。</p> <p>罰則：船舶所有人或船長有上開情形者，由航港局或指定機關處新臺幣六十萬元以上三百萬元以下罰鍰，因而發生損害者，並應依法賠償。同一船舶在一年內再違反前開規定者，加倍處罰。（第 62 條）</p> <p>船舶在商港區域內停泊或行駛，應受相關機關（構）之指揮。</p> <p>罰則：有上開情形者，由航港局或指定機關處船舶所有人或船長新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰：十二、違反第三十三條規定。（第 67 條）</p> <p>不得在海底養殖或採捕水產、動植物。</p> <p>罰則：有上開情形者，由航港局或指定機關處行為</p>	

交通部 門相關 法令	重要 條文	分析與結果	中央主 管機關
	<p>第 37 條</p> <p>第 38 條</p> <p>第 39 條</p>	<p>人新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並得按其情節責令拆除、勒令停工、停止營業、強制離船或離港；再違反者，並得沒入其打撈器材、放置之船具、物料。(第 65 條)</p> <p>商港區域內不得為相關污染之行為。</p> <p>罰則：有上開情形者依情節不同分別處罰，船舶所有人或船長違反規定排洩有毒液體、有毒物質、有害物質者，由航港局或指定機關處新臺幣一百萬元以上五百萬元以下罰鍰，並令其限期改善，屆期未完成改善者，按次處罰。(第 61 條)</p> <p>罰則：有上開情形者依情節不同分別處罰，由航港局或指定機關處船舶所有人或船長新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善，屆期未完成改善者，按次處罰；情節重大者，應令其停工。(第 63 條)</p> <p>罰則：有上開情形者依情節不同分別處罰，由航港局或指定機關處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並令其限期改善，屆期未完成改善者，按次處罰。(第 64 條)</p> <p>罰則：有上開情形者依情節不同分別處罰，由航港局或指定機關處行為人新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰。(第 66 條)</p> <p>罰則：有上開情形者依情節不同分別處罰，由航港局或指定機關處新臺幣六千元以上三萬元以下罰鍰，並令其限期改善，屆期未完成改善者，按次處罰。(第 69 條)</p> <p>商港區域內，船舶之廢油水、廢棄物或其他汙染物質應留存船上或排洩於岸上收受設施。</p> <p>罰則：有上開情形者，由航港局或指定機關處船舶所有人或船長新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善，屆期未完成改善者，按次處罰。(第 69 條)</p> <p>船舶於商港區域內發生海難或因其他意外事件，致污染水域或有污染之虞時，船長及船舶所有人應即</p>	

交通部 門相關 法令	重要 條文	分析與結果	中央主 管機關
	第 40 條	<p>採取措施以防止、排除或減輕並通知相關機關（構）。</p> <p>在商港區域內有妨礙船舶航行安全或危害港埠作業、設施之行為應經許可。</p> <p>罰則：有上開情形者，由航港局或指定機關處行為人新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並得按其情節責令拆除、勒令停工、停止營業、強制離船或離港；再違反者，並得沒入其打撈器材、放置之船具、物料。（第 65 條）</p>	
國營港務股份有限公司設置條例（100.11.09）	第 1 條 第 2 條 第 22 條	<p>交通及建設部為經營商港設國營港務股份有限公司（以下簡稱港務公司）。其設置依本條例之規定。</p> <p>港務公司業務範圍包括商港區域之規劃、建設及經營管理；商港區域海運運輸關聯服務之經營及提供；自由貿易港區之開發及營運；觀光遊憩之開發及經營；投資、轉投資或經營國內、外相關事業；其他交通及建設部或目的事業主管機關委託及核准之事項。</p> <p>本條例施行日期，由行政院定之。</p> <p>中華民國一百年十二月十三日行政院院授研管字第 1002361125 號令發布定自一百零一年三月一日施行。</p>	行政院 交通部
商港港務管理規則（101.08.22）	第 1 條 第 22 條 第 25 條 第 27 條 第 28 條	<p>本規則依商港法（以下簡稱本法）第四十四條規定訂定。</p> <p>為維護港區安全，船舶非經商港經營事業機構、航港局或指定機關同意，不得在港區施放信號彈、煙火或其他爆發物或任何妨害商港設施之行為。</p> <p>港區內之船舶裝卸貨物、拆解船舶或其他公民營事業機構作業時，應將油料、廢水、廢棄物及垃圾等清除，得由相關機關（構）代為清除，其費用由船舶所有人或行為人負擔。</p> <p>商港區域內除經指定之海水浴場外，禁止游泳。</p> <p>商港區域內經公告開放垂釣之區域，商港經營事業機構、航港局或指定機關得將安全維護、人事秩序管理等事項委託登記有案之相關社團辦理。</p>	行政院 交通部

交通部 門相關 法令	重要 條文	分析與結果	中央主 管機關
	第 30 條  第 37 條	裝載危險物品之船舶，及危險性較高者，應在危險物品碼頭或偏僻之港外卸貨。裝載危險物品之船舶，應遠離他船，並應依規定日間懸掛紅旗、夜間懸掛紅燈於最顯明易見之處，警告他船不得靠近，非經航港局或指定機關許可，禁止在日出前及日落後入出港。  油輪裝卸油料應在商港經營事業機構、航港局或指定機關指定地點；油輪裝卸油料、加裝壓艙水或盤艙完畢接管拆開應盡速出港或在指定地點停泊。 罰則：違反本規則規定者，依商港法規定辦理。	
貨櫃集 散站經 營業管 理規則 (95.06. 02)	第 1 條 第 10 條	本規則依航業法第五十六條之一規定訂定之。 貨櫃集散站設置地點及運輸入出通道，不得妨礙交通秩序與公共安全。 罰則：違反本規則規定者，依航業法規定辦理。	行政院 交通部

表 5-2 環保部門相關法規彙整表

環保部 門相關 法令	重要條文	分析與結果	中央主 管機關
環境影 響評估 法 (92.01. 08)	第 1 條  第 5 條	為預防及減輕開發行為對環境造成不良影響，藉以達成環境保護之目的，並優先適用本法。 港灣及機場之開發；土石採取；遊樂區、風景區之開發；環境保護工程之興建；其他經中央主管機關公告，開發行為對環境有不良影響之虞者，應實施環境影響評估。 罰則：有上開情形者：開發單位於未經主管機關依第七條或依第十三條規定作成認可前，即逕行為第五條第一項規定之開發行為者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並由主管機關轉請目的事業主管機關，命其停止實施開發行為。必要時，主管機關得逕命其停止實施開發行	行政院 環保署

環保部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
		為，其不遵行者，處負責人三年以下有期徒刑或拘役，得併科新臺幣三十萬元以下罰金。(第 22 條)	
開發行為環境影響評估作業準則 (100.10.07)	<p>第 1 條</p> <p>第 19-1 條</p> <p>第 20 條</p> <p>第 27 條</p> <p>第 35 條</p>	<p>本準則依環境影響評估法 (以下簡稱本法) 第五條第二項規定訂定之。</p> <p>開發基地應考量生態工程，並維持視覺景觀之和諧；開發基地動植物生態豐富者，應予保護；開發基地與下游影響區之間，應有足夠寬度、深度之緩衝帶。</p> <p>開發基地位於海岸地區，應避免影響重要生態棲地或生態系統之正常機能；避免嚴重破壞水產資源；避免海岸侵蝕、淤積、地層下陷、陸域排洪影響等；避免破壞海洋景觀及遊憩資源並維持親水空間。</p> <p>開發行為在水域中施工者，應調查該水體之水生物、底質與水質現況，分析可能之影響，提出減輕對策與維護管理或保育措施。</p> <p>港灣、港埠工程或填海造地之開發，應說明各該結構物對沿岸流、漂砂、鄰近海域生態以及未來之海岸地形變遷、或對河口之影響，並訂定因應對策。設有隔離水道者，應就相鄰之填海造地與陸域間之各河口、浮游生物與底棲生物、沿岸流、潮汐、海岸地形變遷、沉積物流失、排水、水質交換等問題，說明其整體之負面影響，並訂定因應對策。在海域抽沙或浚挖航道水域者，應詳細調查水域地形及地質探查，評估對海底、水域水質、生物及漁業之影響範圍與其程度，並訂定因應對策。</p> <p>罰則：違反本準則規定者，依環境影響評估法規定辦理；環境影響評估法未規定者，依其他法律規定辦理。</p>	行政院環保署
水污染防治法 (96.12.	第 1 條	為防治水污染，確保水資源之清潔，以維護生態體系，改善生活環境，增進國民健康。應優先適用本法。	行政院環保署

環保部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
12)	<p>第 9 條</p> <p>第 30 條</p>	<p>水體之全部或部分，因事業、污水下水道系統密集，以放流水標準管制，仍未能達到該水體之水質標準者或經主管機關認定需特予保護者。直轄市、縣（市）主管機關應依該水體之涵容能力，以廢（污）水排放之總量管制方式管制之。</p> <p>罰則：有上開情形者，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰，並通知限期改善，屆期仍未完成改善者，按日連續處罰；情節重大者，得命其停工或停業；必要時，並得廢止其排放許可證、簡易排放許可文件或勒令歇業。（第 43 條）</p> <p>在水污染管制區內，不得在水體或其沿岸規定距離內棄置垃圾、水肥、污泥、酸鹼廢液、建築廢料或其他污染物；不得使用毒品、藥品或電流捕殺水生物或不得有其他經主管機關公告禁止足使水污染之行為。</p> <p>罰則：有上開情形者，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰，並通知限期改善，屆期仍未完成改善者，按日連續處罰；情節重大者，得命其停止作為或停工、停業；必要時，並得廢止其排放許可證、簡易排放許可文件或勒令歇業。（第 52 條）</p>	
<p>海洋污染防治法 (89.11.01)</p>	<p>第 1 條</p> <p>第 2 條</p> <p>第 7 條</p> <p>第 8 條</p>	<p>為防治海洋污染，保護海洋環境，維護海洋生態，確保國民健康及永續利用海洋資源。凡涉及海洋污染防治行為，應優先適用本法規定。</p> <p>本法適用於中華民國管轄之潮間帶、內水、領海、鄰接區、專屬經濟海域及大陸礁層上覆水域。前項所定範圍外海域排放有害物質，致造成前項範圍內污染者，亦適用之。</p> <p>各級主管機關及執行機關得指定或委託相關機關、機構或團體，辦理海洋污染防治、海洋污染監測、海洋污染處理、海洋環境保護及其研究訓練之有關事項。</p> <p>中央主管機關應視海域狀況，訂定海域環境分類及海洋環境品質標準。並得依海域環境分類、海</p>	<p>行政院 環保署</p>

環保部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
	<p>第 9 條</p> <p>第 10 條</p> <p>第 12 條</p> <p>第 15 條</p>	<p>洋環境品質標準及海域環境特質，劃定海洋管制區，訂定海洋環境管制標準，並據以訂定分區執行計畫及污染管制措施後，公告實施。前項污染管制措施，包括污染排放、使用毒品、藥品捕殺水生物及其他中央主管機關公告禁止使海域污染之行為。</p> <p>罰則：違反上開規定者，處新臺幣二十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並得限期令其改善；屆期未改善者，得按日連續處罰。(第 42 條)</p> <p>各目的事業主管機關必要時，得限制海域之使用。罰則：違反上開規定者，處新臺幣二十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並得限期令其改善，屆期未改善者，得按日連續處罰。(第 43 條)</p> <p>為處理重大海洋污染事件，行政院得設重大海洋污染事件處理專案小組；為處理一般海洋污染事件，中央主管機關得設海洋污染事件處理工作小組。</p> <p>經中央主管機關核准以海洋為最終處置場所者，應依棄置物質之種類及數量，徵收海洋棄置費，納入中央主管機關特種基金管理運用，以供海洋污染防治、海洋污染監測、海洋污染處理、海洋生態復育、其他海洋環境保護及其研究訓練之有關事項使用。</p> <p>罰則：違反上開規定，未依收費辦法所定，於限期內繳納費用者，應依繳納期限當日郵政儲金匯業局一年定期存款固定利率按日加計利息，一併繳納；逾期九十日仍未繳納者，除移送法院強制執行外，處新臺幣一千五百元以上六萬元以下罰鍰。(第 44 條)</p> <p>公私場所非經中央主管機關許可，不得排放廢(污)水於海域或與海域相鄰接之自然保留區、生態保育區；國家公園之生態保護區、特別景觀區、遊憩區；野生動物保護區；水產資源保育區或其他經中央主管機關公告需特別加以保護之區域。</p>	

環保部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
	第 16 條	<p>罰則：違反上開規定，處負責人三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰金。(第 37 條)</p> <p>公私場所因海洋放流管、海岸放流口、廢棄物堆置或處理場，發生嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知各級主管機關及目的事業主管機關。</p>	
	第 18 條	<p>罰則：違反上開規定，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並得限期令其改善；屆期未改善者，得按日連續處罰；情節重大者，得令其停工。(第 49 條)</p> <p>公私場所不得排放、溢出、洩漏、傾倒廢(污)水、油、廢棄物、有害物質或其他經中央主管機關指定公告之污染物質於海洋。但經中央主管機關許可者，得將油、廢(污)水排放於海洋；其排放並應製作排放紀錄。</p>	
	第 19 條	<p>罰則：違反上開規定，處新臺幣二十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並得限期令其改善；屆期未改善者，得按日連續處罰。(第 42 條)</p> <p>公私場所從事海域工程致嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知主管機關及目的事業主管機關。</p> <p>罰則：違反上開規定者依情節不同分別加以處罰，未依規定為通知者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰。(第 48 條)</p> <p>罰則：違反上開規定者依情節不同分別加以處罰，未依規定採取防止、排除或減輕污染措施或未依主管機關命令採取措施者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並得限期令其改善；屆期未改善者，得按日連續處罰；情節重大者，得令其停工。(第 49 條)</p> <p>公私場所船舶、航空器或海洋設施及其他方法，從事海洋棄置或海上焚化者，應向中央主管</p>	

環保部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
	<p>第 20 條</p> <p>第 21 條</p> <p>第 22 條</p> <p>第 24 條</p> <p>第 25 條</p> <p>第 27 條</p> <p>第 30 條</p>	<p>機關申請許可。</p> <p>罰則：違反上開規定者，處公私場所負責人三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰金。(第 39 條)</p> <p>實施海洋棄置或海上焚化作業，應於中央主管機關指定之區域為之。</p> <p>經中央主管機關應依物質棄置於海洋對海洋環境之影響，公告為甲類物質不得棄置於海洋。</p> <p>罰則：違反上開規定者，致嚴重污染海域者，處十年以下有期徒刑，得併科新臺幣二千萬元以上一億元以下罰金。前項之未遂犯罰之。(第 36 條)</p> <p>公私場所因海洋棄置、海上焚化作業，致嚴重污染海域或有嚴重污染之虞時，應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知主管機關及目的事業主管機關。</p> <p>罰則：違反上開規定者依情節不同分別加以處罰，未依規定為通知者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰。(第 48 條)</p> <p>罰則：違反上開規定者依情節不同分別加以處罰，未依規定採取防止、排除或減輕污染措施或未依主管機關命令採取措施者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並得限期令其改善；屆期未改善者，得按日連續處罰；情節重大者，得令其停工。(第 49 條)</p> <p>棄置船舶、航空器、海洋設施或其他人工構造物於海洋之行為，適用本法之規定。</p> <p>船舶對海洋環境有造成污染之虞者，港口管理機關得禁止其航行或開航。</p> <p>船舶裝卸、載運油、化學品及其他可能造成海水污染之貨物，應採取適當防制排洩措施。</p> <p>罰則：違反上開規定者，處新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰鍰，並得限期令其改善；屆期未改善者，得按日連續處罰；情節重大者，得命其停工。(第 54 條)</p>	

表 5-3 內政部門相關法規彙整表

內政部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
都市計畫法 (99.05.19)	第 1 條	為改善居民生活環境，並促進市、鎮、鄉街有計畫之均衡發展，特制定本法。	行政院 內政部
	第 2 條	都市計畫依本法之規定；本法未規定者，適用其他法律之規定。	
	第 3 條	本法所稱之都市計畫，係指在一定地區內有關都市生活之經濟、交通、衛生、保安、國防、文教、康樂等重要設施，作有計畫之發展，並對土地使用作合理之規劃。	
	第 5 條	都市計畫應依據現在及既往情況，並預計二十五年內之發展情形訂定之。	
	第 6 條	直轄市及縣（市）政府對於都市計畫範圍內之土地，得限制其使用人為妨礙都市計畫之使用。	
	第 26 條	都市計畫經發布實施後，不得隨時任意變更。但擬定計畫之機關每三年內或五年內至少應通盤檢討一次，依據發展情況，並參考人民建議作必要之變更。對於非必要之公共設施用地，應變更其使用。	
	第 27 條	都市計畫經發布實施後，遇有戰爭、地震、水災、風災、火災或其他重大事變遭受損壞時；為避免重大災害之發生時；為適應國防或經濟發展之需要時；為配合中央、直轄市或縣（市）興建之重大設施時，當地直轄市、縣（市）政府或鄉、鎮、縣轄市公所，應視實際情況迅行變更。	
	第 68 條	辦理更新計畫，對於更新地區範圍內之土地及地上物得依法實施徵收或區段徵收。	
	第 76 條	因實施都市計畫廢置之道路、公園、綠地、廣場、河道、港灣原所使用之公有土地及接連都市計畫地區之新生土地，由實施都市計畫之當地地方政府或鄉、鎮、縣轄市公所管理使用，依法處分時所得價款得以補助方式撥供當地實施都市計畫建設經費之用。	
	第 83 條	依本法規定徵收之土地，其使用期限，應依照其	

內政部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
	<p>第 83-1 條</p> <p>第 85 條</p>	<p>呈經核准之計畫期限辦理，不受土地法第二百十九條之限制。不依照核准計畫期限使用者，原土地所有權人得照原徵收價額收回其土地。</p> <p>公共設施保留地之取得、具有紀念性或藝術價值之建築與歷史建築之保存維護及公共開放空間之提供，得以容積移轉方式辦理。</p> <p>罰則：都市計畫範圍內土地或建築物之使用，或從事建造、採取土石、變更地形，違反本法或內政部、直轄市、縣（市）（局）政府依本法所發布之命令者，當地地方政府或鄉、鎮、縣轄市公所得處其土地或建築物所有權人、使用人或管理人新臺幣六萬元以上三十萬元以下罰鍰，並勒令拆除、改建、停止使用或恢復原狀。不拆除、改建、停止使用或恢復原狀者，得按次處罰，並停止供水、供電、封閉、強制拆除或採取其他恢復原狀之措施，其費用由土地或建築物所有權人、使用人或管理人負擔。（第 79 條）</p> <p>罰則：不遵前條規定拆除、改建、停止使用或恢復原狀者，除應依法予以行政強制執行外，並得處六個月以下有期徒刑或拘役。（第 80 條）</p> <p>本法施行細則，在直轄市由直轄市政府訂定，送內政部核轉行政院備案；在省由內政部訂定，送請行政院備案。</p>	
<p>都市計畫定期通盤檢討實施辦法 (100.01.06)</p>	<p>第 1 條</p> <p>第 2 條</p> <p>第 5 條</p> <p>第 8 條</p>	<p>本辦法依都市計畫法（以下簡稱本法）第二十六條第二項規定訂定之。</p> <p>都市計畫通盤檢討時，應視實際情形分期分區就本法第十五條或第二十二條規定之事項全部或部分辦理。但都市計畫發布實施已屆滿計畫年限或二十五年者，應予全面通盤檢討。</p> <p>都市計畫通盤檢討之基礎，應包括自然生態環境、自然及人文景觀資源、可供再生利用資源；災害發生歷史及特性、災害潛勢情形；人口規模、成長及組成、人口密度分布等。</p> <p>辦理細部計畫通盤檢討時，應視實際需要擬定水</p>	<p>行政院 內政部</p>

內政部門相關法令	重要條文	分析與結果	中央主管機關
	第 17 條  第 38 條	與綠網絡系統串聯規劃設計原則；計畫區內既有重要水資源及綠色資源管理維護原則。 通盤檢討後之公園、綠地、廣場、體育場所、兒童遊樂場用地計畫面積，不得低於通盤檢討前計畫劃設之面積。但情形特殊經都市計畫委員會審議通過者，不在此限。 都市計畫通盤檢討時，應就物流中心業、倉儲批發業等及其他特殊行業之實際需求進行調查，如業者可提出具體可行之事業財務計畫及實質開發計畫者，則應納入通盤檢討內，妥予規劃各種專用區。 罰則：違反本辦法者，依都市計畫法規定辦理；都市計畫法未規定者，依其他法律規定辦理。	

### 5.1.2 港埠政企分離相關權責探討

國際商港由主管機關設置國營事業機構，即臺灣港務股份有限公司（以下簡稱商港經營事業機構）經營、管理，主要是採取政企分離之航港組織體制改制原則，但管理事項涉及公權力部分，仍由航港局辦理。所稱「管理事項涉及公權力部分」，依政企分離及港務公權力最小化改制原則認定，航港局僅辦理商港管制區之劃定、港務警察機關之指揮監督、船舶入出港預報之查核、拒絕入港與命令出港處分、發布航船布告、港口保全評估報告與計畫之查核、檢查及測試、港區許可業之許可管理、港口國管制檢查及相關行政處罰等事項。至其餘未涉及公權力性質之事項，則由商港經營事業機構管理，以利商港經營事業機構掌握商機及彈性營運，但於船舶發生災害、汙染等事故時之權責尚需釐清。

#### 1. 船舶災害及事故

參照商港法第二十二條第二項規定：「商港區域內之船舶發生災害，商港經營事業機構、航港局或指定機關得視實際情況將其拖離

船席或拖出港外。」；第二十七條規定：「船舶在商港區域內發生海難或其他意外事故，船長應立即採取防止危險之緊急措施，並應以優先方法通報商港經營事業機構、航港局或指定機關，以便施救。」；第三十九條第一項規定：「船舶在商港區域內發生海難或因其他意外事件，致污染水域或有污染之虞時，船長及船舶所有人應即採取措施以防止、排除或減輕污染，並即通知商港經營事業機構、航港局或指定機關。」上開條文均包含商港經營事業機構、航港局及指定機關（金門縣、連江縣），因此三者均具有公權力，若港埠發生任何事故，商港經營事業機構必須與航港局及指定機關共同協調解決。

## 2. 港埠污染

至於港埠污染相關議題，有關污染港區之行為態樣，參照商港法第三十七條規定：「商港區域內，不得為下列污染港區行為：1) 船舶排洩有毒液體、有毒物質、有害物質、污油水或其他污染物之行為；2) 船舶之建造、修理、拆解、清艙或打撈，致污染之行為；3) 裝卸、搬運、修理或其他作業，致污染海水或棄置廢棄物之行為；4) 船舶排煙、裝卸作業、輸送、車輛運輸或於堆置區，發生以目視方式，即可得見粒狀污染物排放或逸散於空氣中之行為。」為避免商港區域遭受污染，商港法第三十八條第一項規定：「商港區域內，船舶之廢油水、廢棄物或其他污染物質，應留存船上或排洩於岸上收受設施。」違反上開規定者應依商港法第六十一條、第六十三條、第六十四條、第六十六條、第六十九條之規定加以裁罰處分，其處分涉及公權力行使事項，應由航港局及指定機關裁罰，另基於法律一致性原則，上開管理事項應由裁罰機關一併管理。

港埠污染法律之適用性應同時參照水污染防治法（簡稱水污法）及海洋污染防治法（簡稱海污法），優先適用水污法及海污法之原因為參照水污法第二條第一款及第五款規定：「水指以任何形式存在之地面水及地下水……水污染指水因物質、生物或能量之介入，而變更品質，致影響其正常用途或危害國民健康及生活環境」，而參照海污法第二條：「本法適用於中華民國管轄之潮間帶、內水、領海、鄰

接區、專屬經濟海域及大陸礁層上覆水域，於前項所定範圍外海域排放有害物質，致造成前項範圍內污染者，亦適用本法之規定。」港口係內水，因此海污法亦有適用。因此涉及港埠污染事件法律適用部分建議：1) 依特別法優於普通法原則，優先適用水污法及海污法；2) 依後法優於前法原則，優先適用後法，優先適用水污法；3) 就港埠污染事件發生商港法、水污法及海污法法條競合時，採從重處罰。

若有任何港埠污染或事故，似皆屬商港經營事業機構、航港局及指定機關管理事項，惟商港經營事業機構基於公權力最小化原則，在管理上可能有窒礙之處，須藉由航港局及指定機關公權力之行使，以達到管理之目的，建議由航港局及指定機關採行政委託之方式，將部分公權力委託商港經營事業機構執行，惟與公權力最小化原則相違。

### 3. 港口區域經營管理業務

經政企分離後，臺灣港務股份有限公司成為港埠經營之事業單位，環保署依據水污染防治法第二條第七款規定，預定於「水污染防治法事業分類及定義」公告事項增列「港口區域經營管理業」，若環保署公告增列「港口區域經營管理業」為業別，港埠一旦有污染之事實，主管機關處分之對象可能指向業者，亦即臺灣港務公司，因為主管機關可認定業者沒有積極做好防範措施所造成之污染是可歸責的。以工業區之管理為例，亦有類似情形，工業區列管之下水道系統，若有業者偷排廢污水，主管機關即處分工業區管理業者，因為主管機關認為工業區管理業者可以在偷排廢污水之可疑地區作偵測、巡查工作，亦可作閘門加以防範。若工業區管理業者，確實有作偵測、巡查、閘門等防範機制，結果仍有廢污水排放情事，主管機關可認為工業區管理業者管理不力，可依水污染防治法歸責。

### 4. 綠色港埠相關獎勵機制

綠色港埠除法規管制外，應同時包含獎勵補助等誘因，但因港

務公司為政府獨資經營之國營事業，以至於相關重要獎勵措施均將政府獨資經營之法人排除在外，例如獎勵民間參與交通建設條例第四條：「本條例所稱民間機構，係指依公司法設立之公司；其有政府或公營事業機構投資者，其直接投資間接投資合計不得高於該公司資本總額百分之二十」。似可以從公部門編列若干預算從事港埠污染防治計畫之執行及宣導、港埠生態保育計畫、港埠生態環境調查計畫等，委託港務公司執行。

港務公司由具有公權力之港務局改制而成，負責經營管理國際商港港埠空間，其管理事項涉及公權力部分依政企分離及港務公權力最小化改制原則認定，但目前港務公司對於港埠之經營管理幾乎不具公權力，如何落實港埠之經營管理為一重要挑戰，有關港埠污染或事故之處理，只能從經營管理者立場參與。由現行商港法而言，港務公司之角色尚需磨合，惟有公權力的落實配合執行，港埠空間之經營管理始能更臻完善，尤其是涉及污染防治部分，宜在商港法增定相關規範，給與港務公司部分之公權力，以防止污染情事及避免污染有擴大之虞，同時，港務公司應負起港埠經營事業單位之責任，若「水污染防治法事業分類及定義」公告事項增列「港口區域經營管理業」業別，未經嚴格之偵測、巡查、閉門等防範機制，港埠空間內業者的不當污染行為，可能肇致港口區域經營管理業（港務公司）受罰之現象。

## 5.2 港埠由下而上之經營管理

### 5.2.1 國內港埠發展由下而上之策略

目前臺灣港埠管理屬於傳統港埠經營管理，為由上而下單一的模式，進港的船舶、航運公司及港埠使用廠商只能被動接受港埠規定，但在未來臺灣港務局公司化後，需要面對更多的外在壓力，因此本研究探討由下而上的雙向溝通對話模式，達到更有效的港埠營運管理。研究第一年探討目前港埠的議題及新加坡、鹿特丹、澳洲等港埠由下

而上的策略，許多港埠提出之「綠色港埠經營自評準則」即是良好的運作方式之一，由港埠管理單位提出具體的綠色港埠環境改善方案，給予當地港埠企業及相關單位明確的審視依據及改進空間，並根據各單位自評結果通過相關管理單位認證後，結合各項獎勵措施如降低租賃費用等實質獎勵，提供綠色港埠之發展推力。

對航運公司及港埠使用廠商而言，依循自評準則而改善經營方式，可藉此獲得港埠運作的實質優惠；對港埠管理單位而言，也可減少環境復育及污染防治的費用，藉此達到雙贏的局面。另外，由於自評準則評估方式屬於彈性的自發性改善，對於近期更換體制的港務公司、航管局和相關經營企業單位壓力較小、彈性較高。此種以獎勵取代懲罰、以群體力量取代單一控管的模式，是國外著名港埠使用的方式之一，相信也可逐步提升港埠的競爭力。

而在檢視國外相關案例後不難發現，由於港埠利用的多元化和複雜化、港埠廠商的大型化及企業化的改變下，許多層面和問題港埠管理單位已無暇顧及主動監督，因此許多國外管理單位和港埠相關產業廠商正逐漸由上對下的管理模式轉變為合作夥伴模式，平常管理單位提供評核準則供廠商參考，而達成目標的廠商則給予相關認證及合作獎勵，而管理單位也不需要平常逐一檢視和考核，如此達到互惠雙贏局面，因此擬定臺灣綠色港埠經營開發者自評準則將有助於港埠品質的提升及減輕管理單位之壓力。

### 5.2.2 視國外相關案例準則

相較於亞洲地區，目前世界各大港埠接連推動永續發展相關概念與政策，其中不少管理單位因需整合出一個合理且統一規範的標準供各單位及企業參考，因此接連公佈相關準則（guideline），如雪梨港綠色港口準則（green port guidelines），此項準則為參考多國案例分析後，可內化落實至臺灣之評估系統，以下簡略說明第一年計畫針對此案例之分析。

雪梨港為國際著名大港之一，對港埠內的企業而言，能否持續發展一直是企業競爭力評估重要的一環，而對環境友善與否在近年來也逐漸受到社會的重視，因此相關企業開始尋求可持續發展的業務辦法，而雪梨港務公司也樂觀其成的提供永續發展相關的策略與做法，鼓勵由下而上、自發性、持續性的改善港口環境活動。港埠業者及航運公司在策劃新的發展計畫時，必須將生態港埠準則納入考量，包括任何港口運作以及活動，申請者必須填寫「綠色港埠準則清單」，清單中列出有關港口運作及設施的十大環境問題，包括材料選擇、廢棄物管理、水資源消耗、能源運用、運輸、室內環境、排放管理、水資源品質、土地使用、環境管理。

所有的議題均針對不同的細項提出建議的措施，澳洲提出的指導方針為一份極為簡易、可操作的內容，針對不同的發展階段 (D 為設計階段；F 為室內裝備階段；C 為興建階段；O 為營運階段) 指認出需要考量的議題。此套方針也已經開始進入認證的機制，每項策略尚包括效益評估，以協助決定優先處理順序，綠色港埠之效益分環境、社會和健康三個面向，依據可用性及所需要的專業知識程度分運作之難易度，並依照投資報酬之概念區分資本成本、維修、回本期及成本節省。港埠開發案及港埠活動必須繳交完整的清單與申請表至雪梨港務公司，經評估認可後才可執行。綠色港埠指導方針之架構可應用於臺灣綠色港埠之規劃，指導方針中將各策略之應用階段進行結合，有助於判斷策略的適用性。

## **5.3 埠空間經營管理機制 -綠色港埠自評準則**

### **5.3.1 估準則檢視項目**

綜觀國內外之港埠主要策略的形成皆必須經過內外環境分析、競爭分析、資源和品質管理所產生的綜合效能分析，而後研擬適合採用的發展策略，以及經營管理策略，可提供港埠長期發展、操作及維護的發展方針。而港埠經營策略改善必須從提昇總體港埠競爭力著手，訂定因地制宜之方式，合理建構國內各大商港各自之發展定位和目

標，活絡港埠周邊產業及其當地社區，以便有效達成港埠發展策略建構。研究以污染防治與處理、環境與空間規劃、能源與資源利用、教育與環境管理等四大層面為主(圖 5.1)，發展港埠經營管理及使用者之自評準則。

## 1. 染防治與處理

根據 ESPO (European Sea Ports Organization) 在 2004 年的港口環境問題調查顯示，影響港口環境的前十項項目依序是廢棄物、淤泥、淤泥後續處理、粉塵、噪音、空氣品質、燃油、危險貨物處理、港口發展、船隻排放等，其中不乏環境相關議題，顯示港埠污染防治和相關處理問題仍然是歐洲各大港口急欲解決的議題，而上述之議題多與港埠使用者之模式與操作相關。目前臺灣相關的港埠議題也逐漸浮現，尤其在港務經營公司化後，將成為環保署列管之事業單位，需重新檢視港埠內之空間使用及排放，研究在此面向下由空氣品質促進、水資源管理、噪音、廢棄物等層面著手，讓港埠相關企業及使用者先自我檢查並提出港埠周遭環境改善行動方案。著重範圍包括港埠交通及工具燃料使用，以及一般空氣污染物排放控管，藉以達到國際認證標準。

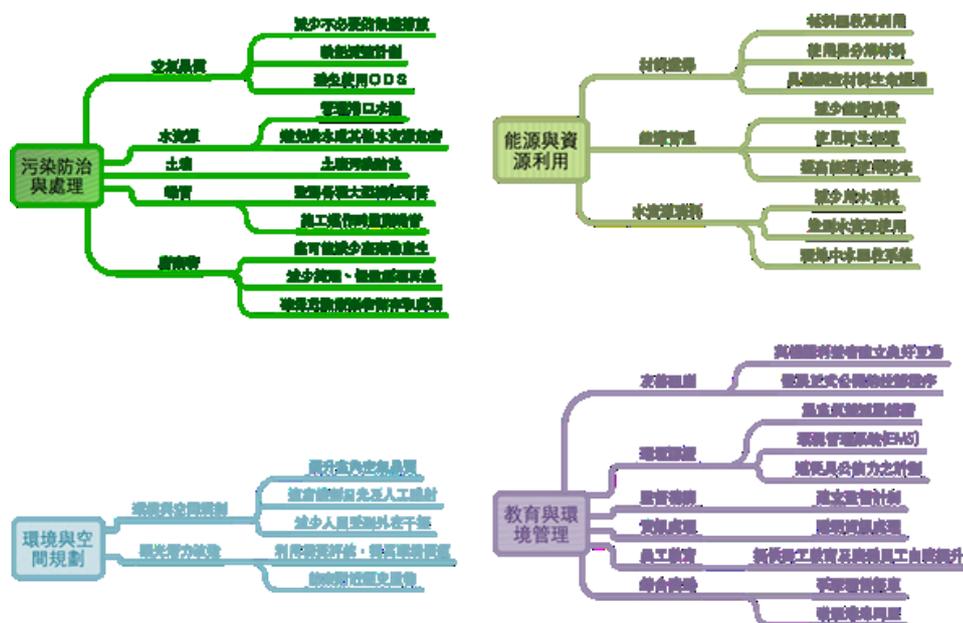


圖 5.1 港埠經營管理評估面向及項目

## 2. 環境與空間規劃

港口及鄰近空間利用正逐漸轉向複雜與開放之型態，港埠也從交通運輸產業逐漸轉向多元，如何在趨於複雜的港埠結構中提升環境品質、促進工作效率和降低干擾為此面向重要之課題，著重範圍包括促進工作環境品質改善、觀光潛力改造等。

## 3. 能源與資源利用

早期港埠發展優先以經濟為考量，在材料選擇上大都以外顯成本為考量，並未考慮到對環境的衝擊，以及材料和產品之生命週期評估，因此資源方面的損耗和材料的選擇為港埠轉型的關鍵之一。地球能源有限，對於港埠運輸和工業等大量依賴化石燃料之產業將造成極大之衝擊，加上港埠地區組成日漸複雜，需重新規劃與改進港埠區域內相關能源利用方式，達到永續發展之成效，此面向著重範圍包括材料選擇、能源管理、水資源消耗等。

## 4. 教育與環境管理

在社區環境及教育方面，探討如何增進港埠區域良好的土地使用、增加綠覆蓋，並就現有公共設施條件及分佈作具體的改善計畫。由於港埠長期發展過程中較忽略民眾參與和環境教育部分，研究在環境品質改善行動方案中納入具體環境教育研究，利用國外案例分析，因地制宜篩選出合適國內的參與方法，透過不同環境教育方針提升港埠周遭居民及國人環境素養，除提升港埠社區價值外，也促進地方性社區營造力量。在認證機制方面，研究提供相關企業可參與之認證和考核，使其在促進港埠永續發展的同時，提升自身企業形象和競爭力。此面向著重範圍包括監督與環境管理、參與認證機制、港埠相關人員教育等。

研究依上述四個面向訂定準則架構，表 5-4 為準則之項目及細項描述，準則中同時包括各項對社會及環境之益處、各項達成之難易度、投資回收等描述，提供使用者評估可選擇應用之項目。

### 5.3.2 港埠發展、操作及維護的發展策略

污染防治與處理、環境與空間規劃、能源與資源利用、教育與環境管理四大項為綠色港埠經營開發者自評準則架構，在架構下研究提供相關細項及描述，研究預計第三年將檢視及修改後之準則(附錄七港埠總體性評估指標)由港埠相關企業及使用者進行試評，並回饋修正準則。預計提出可應用於臺灣港埠地區經營及使用之自我審核準則，建立港埠空間資源消耗、環境管理、環境品質等可提供港埠發展、操作及維護的發展策略，加速港埠地區永續化發展及減輕相關管理單位負擔。

表 5-4 港埠經營管理自評項目

	項目	細項	描述
污染防治與處理	空氣品質促進	選擇對環境不造成傷害的燃料	交通減少汽油和柴油使用 (如 LPG 液化石油氣或 Hybrid 油電混合)，或高效節能車和設備 船舶使用低含硫量燃料
		在交通運輸上減少不必要的污染的氣體排放	避免不必要的卡車調度所造成的汙染 發展替代性的交通方案，用鐵路或航運。
		輪船減速計畫	限制輪船在距離防防坡堤的 20 哩 (nm) 以內水域，需減速到 12 海哩
污染防治與處理	空氣品質促進	保護臭氧層，降低全球暖化潛力因子	避免使用臭氧層消耗物質(ODS)，如冷卻劑或者膠合板 盡可能降低因為製冷劑或其他化學製品所造成的全球暖化潛勢值 (GWP) 若非要使用，於密閉的空間內使用冷卻劑或蒸汽洩漏檢測系統，並實行氣體回收系統
		限制空氣污染物的產生，並確保污染物被散發至不被偵測器所測到的地區	在工程建造時實行灰塵飄散偵測，包括土方工程 (土壘)、現場運輸道路、公路 掌控經由施工所產生空氣汙染潛在來源 (例如：洗地機)，確保灰塵堆不會到處飄散
		降低氣味的產生 (即使無害)	遠離施工和運作時的氣味汙染，時常監測氣味品質

	項目	細項	描述
	水資源管理	管理水資源維護港口及其他水體品質	確定潛在基地水污染源，如卡車沖洗、貨物及油運輸的污染問題。實施維護措施盡可能減少污染
			應有預防緊急溢漏事件工具(包括網綁及清潔材料)及訓練課程
			實行水質檢測計畫
			管理壓艙水的排放，以避免引入非原生生物
			避免在海中傾倒垃圾、化學物質、未經處理的污水、灰水
		避免因為潛在洪水以及地下水位改變造成損害	評估地區發生水災的可能性以及潛在地下水位的改變，實行適當的移居措施
污染防治與處理	噪音	監測堆高機、船、貨車、汽車和大型機械	透過減少噪音和改善社區的關係來增進環境及社會的效益
		在施工及運作時監測噪音程度	監測並處理噪音，避免讓社區居民產生抱怨
	廢棄物	盡可能的減少廢棄物的產生	實行廢棄物管理計畫，包括尋找棄置場裡廢棄物的再生機會
			使用預製構建組裝形式的材料代替直接建構，使用標準尺寸的材料來避免產生多餘的材料同時防止廢棄物的產生
			教育承包商與供應商，盡量選擇少量包裝材料
		減少掩埋垃圾，促進循環再造	於廠址內分離出一塊空間專門放置回收物，以利回收作業
污染防治與處理	廢棄物	減少掩埋垃圾，促進循環再造	回收紙、紙板、玻璃、PET 塑膠以及鋁罐
			回收綠色廢棄物（如殘渣等）
			監控廢棄物再利用的數量
			回收儲存的地區要簽定條款
		確保危險廢棄物的安全儲存和處理	確保危險廢棄物經由被認可的承包商將其安全儲存和處理

	項目	細項	描述
環境與空間規劃	促進工作環境品質改善	提升室內空氣品質，保障員工健康進而提高生產力	增加戶外空氣流入率 控制通風管道與工作環境的溼度
		將日照和人工照射做最適合眼睛健康的有效光照配合	多採用自然光線且配置窗簾和屏幕
			在工作空間保持較低的光線照明，並且提供可變換的光線調控裝置
		減少工作環境噪音干擾	在工作環境中，使用能符合聲音干擾的最小值的設備及系統
		改善室外工作環境，提高工作效力	改善戶外工作環境，並在安全方面符合勞工法令規範
	觀光潛力改造	改善當地社區環境	使用綠牆阻絕不良工作環境或景觀
能源與資源利用	材料選擇	回收再利用的材料	應用再生材料於建築及設施(如再生混凝土基底、再生鋼材、再生混凝土或再生木材)
		易分解的材料	檢視成品或廢棄物是否使用易分解之材料
		減少新材料的使用	訂定減量目標(%)
			利用已存在之建築物，減少新建物的產生 使用再生傢俱或回收再使用的辦公器具
能源與資源利用	材料選擇	對環境友善之材料	使用可再生或永續管理來源之木材或複合式木材產品
			盡量減少 PVC 的使用
			搭配具有環境認證或管理的原料商或供應鏈，具有國際認可為優
		具體指出材料所含有的環境衝擊	建築材料的「承諾生命週期評估」(LCA)
			具體指出低維護及耐用的材料
			使用當地材料以減少運送需求
	考慮材料的使用年限以及整個建築結構設計	考慮潛在可回收再利用的建築設施以及其組件的使用年限	
		能源管理	減少能源浪費
		使用再生能源	就地再生能量(如太陽能) 購買當地可再生的能量或是綠能

	項目	細項	描述
能源與資源利用	能源管理	能量來自替代性能源，少用會造成溫室氣體的燃料	使用替代性的清潔劑，並且少用會產生溫室氣體的貨物運輸工具、汽車、設備
		降低多於能量消耗	透過建築物的方位、陰影、通風、光線、隔絕性做設計
		減少車輛或機械排放溫室氣體	選擇較不汙染環境的燃料(例如 LPG 或是油電混合燃料)或是較不耗能的汽車或設施
			提供陰影和絕緣體給冷凍容器
			提供工廠設備怠速或待機機制，並在未使用時關機
			有效地定期及操作設施（例如冰箱、電扇、影印機），並且確認設施在不使用時有關閉
			使用省電燈炮
		用合理的能量，不過度使用能量	
		發展大眾運輸友善環境	發展區域大眾運輸，降低企業使用私人載具頻率
			降低私人載具通行及停放空間，增加腳踏車通行及停放區域
	以最少的能源做最大的利用	給予建築全面的能源使用檢查及監測	
		裝設尖峰能量需求的降低系統（例如分佈式的能量系統或能量及熱能儲存）	
	水資源消耗	減少用水的消耗	安裝有效用水設備，例如馬桶、小便池、蓮蓬頭、水龍頭、洗滌槽
			購買有效用水的設備
		管理及監測水資源的使用和任何漏水情況	針對主要用水設備安裝獨立的水電表，如冷卻塔，灌溉、沖洗和熱水供應系統。監測水電表得知水資源使用狀況。
		減少用在景觀灌溉的飲水量	用原生植物做景觀美化以減少灌溉用水需求
			用回收水(如 greywater)或是雨水來澆灌
現地中水回收再利用，減輕當地供水負擔		提供雨水收集系統，利用雨水來減少可用水的使用	
		使用中水處理系統，使用處理過後的灰水	
	建置現地污水處理系統處理黑水並再利用		

	項目	細項	描述
教育與環境管理	監督與環境管理	與相關利益者保持良好關係並且友善回應任何問題	與相關利益者討論及請教環境相關問題
			發展一個正式而且公開的投訴程序
			適時回饋當地社區
			對地點實行特別環境管理計畫 (EMP)
			實行環境管理系統 (EMS) 或達成國際標準 (ISO) 14001
			遵從有公信力的計畫和環境法規
	監督機構設立	協助港務公司及航港局建立一套綠色改善及監督準則	與社區的溝通管道透明及暢通，並主動提供相關資料給社區監督單位
			促進資訊公開、透明化
	資訊處理	提升資訊處理效率	促進資訊公開、透明化
			提升資訊處理效率
	參與認證機制	環境認證參與	參與各項環境永續指標認證，提高公司知名度與競爭力
			提供一個認可、處理以將環境衝擊減至最低的準則，並且能夠給予環境最大的效益
港埠相關人員教育	教育開發者、員工及客戶關於 ESD 的內容以及如何增進永續性	ESD 專業規劃和建設團隊	
		員工品質提升	
		提供員工教育及獎勵員工自我提升	

## 5.4 國際生態港埠認證申請可行性評估

### 5.4.1 申請認證緣由

臺灣港埠為亞洲貨櫃物吞吐量最大者之一，高雄港於 2009 年其吞吐量排名居全世界前 15 名，可知於國際貿易中所扮演之重要角色。然而隨經濟發展趨勢，港區及周遭環境所受污染及影響亦隨之增加，港埠若未有完善管理，相關營運及操作行為將嚴重破壞環境品質，使港

埠區及周遭環境受到嚴重污染之威脅，進而影響港埠之有效管理、營運及人民生活品質與健康（顏瑞田，2011）。目前歐美國家透過生態港埠之實行有效管理港埠之營運及維護良好環境，使港埠於經濟、社會及環境間達成永續發展。

國外許多港口透過國際港埠認證使港口得到良好營運及環境保護，港口若要永續發展，其涉及因子甚多，包括港口永續營運及操作、管理法源確立、港埠政策、公眾及員工健康、營運成本、自然環境及國家港口形象等，需仰賴港口機關、港埠各租用戶及其他有關港口營運機關等努力與協調，尚可透過港埠之認證以得到國際之協助，以更有效率之方式達成綠色港之具體目標。透過國際認同之生態港埠認證，不僅使港埠環境朝向有效管理及環境友善，亦可增加國家港埠形象，使其他國家增加對港之認同，同時提升港口貿易、運輸機會，以增加港口收入，並帶動國家經濟成長。

#### 5.4.2 認證目標及優勢

臺灣申請歐洲「生態港」(EcoPorts) 認證可強化臺灣港埠在週邊港埠之環境競爭力，現今綠色政策已成為全球共同對環境的義務，如以綠色產品為例，不具綠色標章或清潔製程認證的商品已逐漸難以進入歐洲市場，藉此可預期在不久的將來，不具綠色政策的港埠將遭受世界航運的除名。因此，開始發展臺灣「綠色港埠」之認證作業除積極面對日益複雜的環境挑戰外，也將強化臺灣港埠的競爭力及環境形象。此外，透過認證可有效達到以下目標：識別環境風險、強化環境管理系統、符合歐洲港口部門及國際港口相關標準、發掘高雄港目前現狀及找出港口發展空間，如有效管理環境並帶動周邊觀光遊憩功能等，最終以達成有效港口運作及港口周遭環境之間平衡，以利港口之永續發展。

##### 1. 識別環境風險

針對港埠因商業或人為活動及與自然界共同作用所造成影響的

可能來源進行分析，風險不僅是對於環境可能造成之破壞，也包含對產業可能產生之重大衝擊及影響，識別港埠環境風險有利於環境因應災害之能力及維持港埠之有效運作。

## 2. 環境管理系統

港口在實施環境管理系統後，須建立環境保護控制機制，以確保港口環境現況及變化，透過國際標準 ISO14001 於港埠營運利益與降低環境衝擊間取得平衡(E. Peris-Mora, 2005)。

## 3. 歐洲港埠標準

歐洲許多港埠已開始廣泛接受認證的價值，並陸續有相關的正面報導及評價，透過 Port Environmental Review System (PERS)，港埠管理單位可訂定決策性之政策和港埠標準，並透過定期檢視工作，改善港埠環境問題及環境管理之效能。同時，港埠的認證已成為歐盟港群間之結盟依據，以及呈現對環境承諾之象徵，以下為歐洲海港組織提出申請認證之港埠優勢 (ecoslc)：

### (1)節省成本並提高管理效能

- a. 改善業務系統及業務管理；
- b. 指認與港口有關的企業及環境風險；
- c. 協助並強化節省成本之潛在面向；
- d. 產生更大的競爭力和效率；
- e. 藉由廢棄物減量和提高能源效益減少成本支出；
- f. 最佳成本效益控管。

### (2)遵守法律規範並強化權益相關者間之關係

- a. 可對立法及監察單位做適當的回應；
- b. 通過 PERS 認證的港口可得到更多權益相關者的信任，如地方政府及企業等，並提高港口當局環境調查工作之可信度；

- c. 認證為港埠領導者應負之義務；
- d. 改善與監管單位間之關係，並成為友善的合作對象；
- e. 此認證同時具有國際組織 ECOSLC 與 ESPO 之認可。

### (3)滿足客戶期望

- a. 可透過認證預先滿足港埠客戶之要求；
- b. 提升與客戶間之會議成效；
- c. 擁有市場優勢。

### (4)發揮對環境承諾的示範意義

- a. 對港埠領導權力的提升及確認；
- b. 經由外部審查得到的獨立認證可使認證行動透明化；
- c. 增強公司或機關的認知；
- d. 改善權益關係者的關係；
- e. 增加投資者、股東、銀行和保險公司的信心。

### (5)改善環境成效

- a. 持續降低環境影響程度；
- b. 改善環境層面的控管機制；
- c. 改善環境管理議題；
- d. 提高員工環境意識；
- e. 支持規劃、開發應用及其他的正式評估。

### (6)鼓勵港埠當局的环境管理作為

- a. 達成當局內部承諾；
- b. 協助確保各級單位對環境管理的承諾和支持；
- c. 有助於鼓勵所有工作人員和僱員的貢獻；

- d. 展現自我承諾，但比 ISO 14001 標準有更多彈性。

#### (7) 整合環境管理

- a. 改善與整合所有機關的環境政策；
- b. 在管理的過程中增強環境品質狀態；
- c. 更有效的整合安全、衛生和品質系統。

#### (8) 監測

- a. 提升指標性能的應用，作為監控管理系統的效率和實際環境的品質；
- b. 提供「早期預警系統」所提出之潛在問題。

### 5.4.3 認證方法及程序

EcoPort 認證程序分為兩個部分，第一部分為自我檢定方式 (SDM)，港埠可透過自我檢核瞭解港埠是否符合綠色港埠(EcoPorts)的地位，進一步之認證過程可藉由 PERS 檢視，PERS 是目前唯一具有具體管理標準和 ISO14001 認證的系統，圖 5.2 為申請認證之流程。

#### 1. Self Diagnosis Method (SDM) - 自我檢核機制(每次審核具 2 年有效期限)

SDM 具較高之效率(審核之時間及金錢)，可識別環境風險並確定優先行動方案的自我診斷法，港埠單位可透過確認 SDM 上的清單來評估自我港埠的環境管理系統(EMS)，與其在歐洲各港口部門和國際標準的程度差異，並進一步透過 SWOT 分析報告瞭解港埠現狀，SDM 審查檢視的結果是保密的，且 SDM 並不是一種用來判定是否為生態港的工具 (並不會有「合格」或「失敗」)。

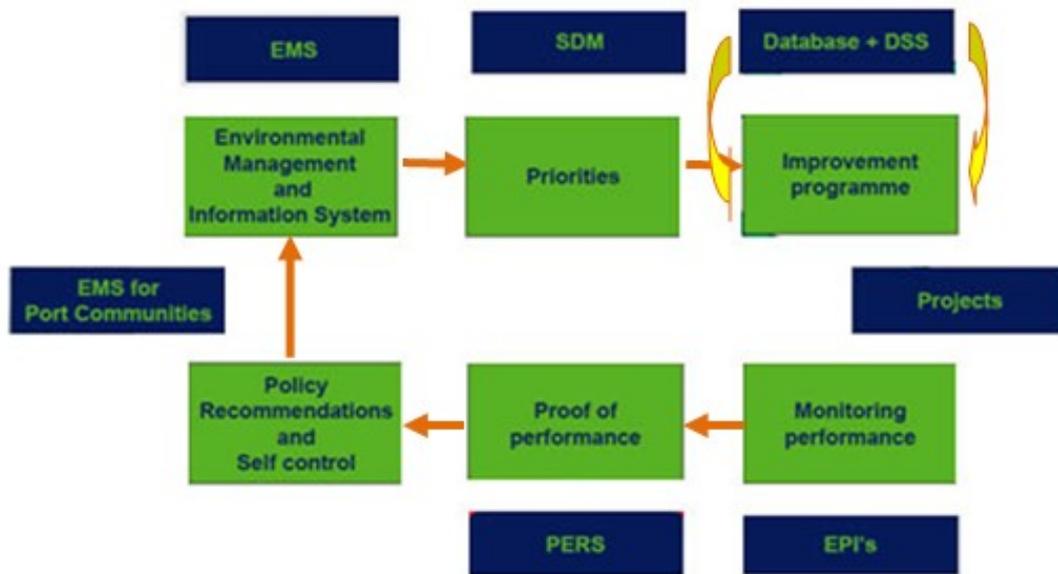


圖 5.2 申請 EcoPort 認證之流程

資料來源：ecoslc 網站

自我檢核機制或自我檢核表，藉由了解港埠機關、港口相關租用戶及其他機關對於下列項目之評定，主要用以了解港埠相關機關於營運或操作時對於周遭環境污染源之檢視，以及相關法規對於造成污染之法規依循、並理解其管理責任單位是否於港埠施行責任與否及分析港口無有效管理原因之探討，以利港埠機關理解該港口改善措施及方法之依據。

- (1) environmental policy (M1) 環境政策
- (2) personnel management (M2) 員工管理.
- (3) training (M3) 訓練
- (4) communication (M4) 溝通平台管道
- (5) operational management (M5) 操作經營管理
- (6) contingency plans (M6) 意外事故處理計畫
- (7) environmental monitoring (M7) 環境監測
- (8) audit and environmental review (M8) 環境檢視

## **2. Port Environment Review System (PERS) - 唯一被認可且具有具體標準的港埠環境管理系統 (每次審核具 2 年有效期限)**

PERS 是專門為協助港埠管理者透過有系統方式實現永續發展目標，PERS 結合主要的環境管理標準(ISO14001)，同時也致力於提供更有效的港埠環境管理方式，可被獨立認證。PERS 是由 SDM 進一步延伸，港埠單位可藉由 PERS 強化內部的管理能力 (提供朝向 ISO14001 的步驟)。另外，於 EcoPort 認證過程整體步驟及需繳交費用如下：

- (1)註冊並繳交 200 歐元的註冊費用後，可收到 SDM 清單和港埠簡介資料填寫表；
- (2)完成港埠簡介資料表(提供一般事實資料)；
- (3)完成 SDM 表格 (完成 SDM 後即可獲得使用 PERS 的資格)

為提供港埠管理者完善的服務，ECOSL 建議可進一步使用以下的服務：

- (4)繳交 SDM 清單至 ECOSLC，進行進一步的分析 (495 歐元)，分析內容包括：
  - a. 港口目前的狀態，以及在歐洲 /國際基準的投影；
  - b. 目前港口的組織和性能要求，以及與環境管理標準 (ISO 14001 和 PERS) 之間的差距分析；
  - c. 港口環境管理績效 SWOT (優勢、劣勢、機會、威脅) 鑑定；
  - d. 包含專家意見和建議的分析報告，建議目前的狀況和港口環境管理方案進一步發展策略；
- (5)下載 PERS 資料並應用；
- (6)申請 PERS 認證 (1500 歐元)；
- (7)港口可申請成為由 ECOSLC/ EcoPorts 獨立合作夥伴認證的 ECOPORTS PERS。

#### 5.4.4 歐洲生態港認證案例

由歐洲海港組織網絡 (EcoPorts Network) 得知，目前港口已取得認證或正尋求認證之港口機關如圖 5.3，生態港認證已成為未來港埠之趨勢。



圖 5.3 生態港認證國家

透過歐洲海港組織網絡相關資訊，目前歐洲國家已取得認證之港埠如表 5.5，其中愛爾蘭之都柏林港與柯克港同時取得 PERS 認證與 ISO 認證，愛爾蘭於生態港運作上有其代表性，而都柏林港具有完整規劃；另外，法國加萊港於 2010 年取得認證，研究以愛爾蘭之都柏林港及法國之加萊港作分析，提供生態港埠認證之具體規劃、措施及相關利益。

表 5-5 生態港已認證國家

港口/組織	國家	PERS 認證	ISO 認證
都柏林港口公司	愛爾蘭	✓	✓
柯克港	愛爾蘭	✓	✓
卡斯特利翁港務局	西班牙	✓	
塞浦路斯港務局	塞普勒斯	✓	
格羅寧根海港	荷蘭	✓	
哈林根港口管理局	荷蘭	✓	
米爾福德港港務局	英國	✓	
彼得翰管理局	英國	✓	

港口/組織	國家	PERS 認證	ISO 認證
比雷埃夫斯港口管理局	希臘	✓	
加萊港	法國	✓	
格里姆斯比與英明翰港	英國	✓	
薩洛尼卡港	希臘	✓	
布萊梅港	德國	✓	
apss	葡萄牙		✓
瓦倫西亞港務局	西班牙		✓
多佛爾港局	英國		✓
黎恩港口	英國		✓
南特 - 聖納澤爾港務局	法國		✓
皮昂比諾	義大利		✓
都拉斯港口管理局	阿爾巴尼亞		✓
費利克斯托港	英國		✓
哥德堡港	瑞典		✓
哈密納科特卡港口	芬蘭		✓
倫敦港口管理局	英國		✓
費拉約港	義大利		✓
里奧瑪利納	義大利		✓

資料來源：ecoports

## 1. 愛爾蘭之都柏林港

透位於愛爾蘭共和國的都柏林港口公司成立於 1997 年，負責管理、控制及操作港口的發展，港口極為重視與周邊社區的聯繫及其發展，提出包括獎助學金計畫、無毒品策略及確保社區環境等相關策略，同時與社區保持良好關係及維持社會大眾利益。都柏林港口有良好的環境政策，其環境管理系統(EMS)始於 2006 年，以「對環境負責及採取永續發展方針」為港口營運方式，良好之環境管理使其於 2008 年取得 ISO 認證。都柏林港口的發展目標為：(1)遵守相關的環境立法及最佳環境管理系統；(2)考慮企業對社會責任之承諾，持續與都柏林市議會、監管機構、非政府組織及當地社區民眾等工作及合作；(3)與港口租戶、客戶及其相關利益者於規劃、設計及實施計畫中提出促進環境保護之措施；(4)辨識鄰近保護區位及維

持港口業務間之敏感性；(5)確保持續進行保育工作；(6)依循最佳的環境措施以確保於港口營運中之汙染預防；(7)考慮有關保護都柏林港口公司資產，與工作人員及租戶合作及改善港口活動的潛在環境後果；(8)透過環境管理流程及發展以減少重大環境衝擊，尤其是廢棄物的產生、汙染控制及能源使用等議題；(9)建立改善環保性能之監測目標；(10)提高員工環保意識；(11)每年定期檢討環保政策，並加以修正，以避免港口對環境造成重大影響及維持港口有效運作；(12)持續改善環境行為以利港埠符合環境保護標準。

## 2. 法國之加萊港

法國的加萊港每年處理約 40 萬噸的貨物運輸，港口主要活動為：(1)交通運輸；(2)傳統及散裝作業；(3)販賣作業運輸；(4)滾裝作業等，其於 2010 年 11 月由 EcoPorts 協會頒發 PERS 認證，獎勵加萊港努力控制及減少因港口活動而造成的影響。加萊港持續檢視三年來港口營運所涉及的環境問題，於 2008 年五月底進行 SWOT 分析，而其結果顯示約有 86%符合 EcoPorts 的要求，而於 2010 年成長至約 96% (圖 5.4)。

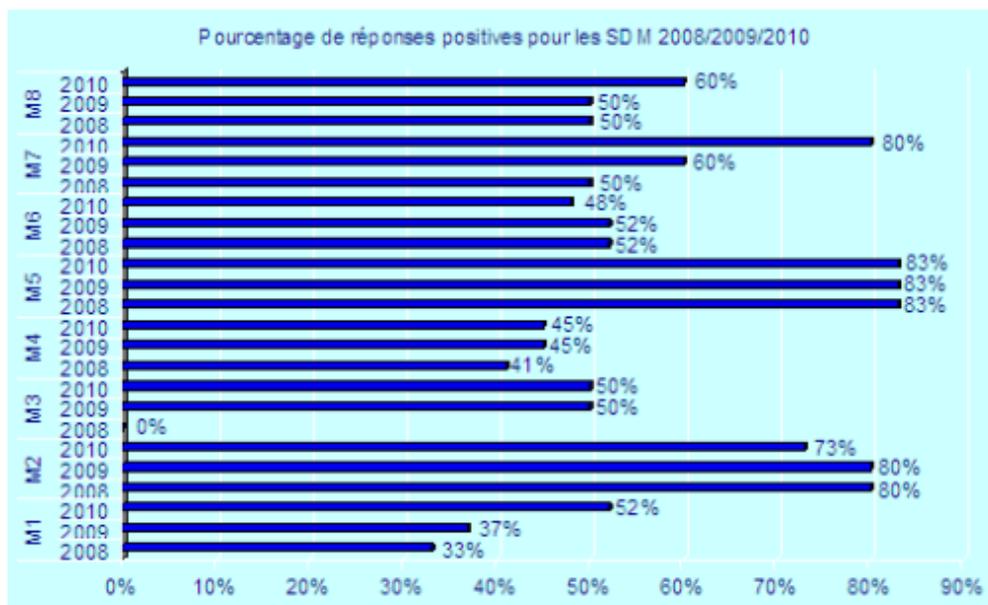


圖 5.4 加萊港自 2008 年至 2010 年 SDM 達成率示意圖

資料來源：calais-port 網站

#### 5.4.5 生態港認證未來與展望

生態港埠認證已成為全球趨勢，港口於操作、營運過程中往往會造成環境衝擊，並進而影響人民生活品質及影響港口之永續經營。透過國外案例可知港埠加入 EcoPorts 認證所帶來之優勢，包含避免環境過度衝擊及增加經濟增長等，同時可增加國家形象，並透過加入 EcoPorts 網絡以增加港埠與國外貿易或運輸合作之機會，目前參與認證之困難為參與國籍之認定，以及目前生態港認證在亞洲國家較無先例，因此現階段主要以輔導及推廣為主。

## 第六章 港埠永續社會結構

港埠的發展與營運提高國家社會整體經濟面，然而港埠環境卻遭受頻繁地船舶航行、停靠、補給、貨櫃進出等操作，加上港區活絡的人為活動，港灣地區往往成為空氣、水質、底質污染的對象，不僅嚴重影響環境及生態體系，也危害港埠之永續經營，同時產生更多周邊社區的身心發展問題。

港埠整體的發展及建設往往與周遭社區息息相關，不論是港埠周遭的環境，或是港埠提供的資源(福利、就業機會等)均影響港埠與附近居民的互動關係，而港埠與居民彼此間長期衝突與緊張關係則易造成雙方的傷害。依綠色港埠的整體發展目標，永續的港埠不僅要提升經濟和吞吐量，更需考慮「人」的因素，有「人」與「互動」的港埠才能活絡港埠空間，正視港埠與城市發展的議題。另一方面，全民對港埠的認知及瞭解可減少港埠發展的阻力，同時強化港埠監督的力量，因此如何提升全民對港埠及海洋的重視是引發港埠轉型及發展綠色港埠的關鍵之一。以美國的長堤港為例，港埠單位積極強化對環境治理的承諾及社區居民的責任，並提供社區居民主動防護及福利機制，同時，透過民眾互動式之參與，讓居民對港埠不再陌生，進而產生認同感，視港埠為自己的家園，才能讓使雙方都能友善地對待海洋、對待環境、對待港埠所有的事物。

本章分為三個部份，第一部分以高雄港為例，檢視港埠周邊之社會結構，藉此提供第二部分港埠周邊社區評估機制之架構，港埠空間對周邊社區確實存在不同之影響及風險，研究建立評估之模式，並以高雄港做為示範之操作，第三部分發展港埠之民眾參與計畫。

### 6.1 港埠周邊社會結構評估

高雄港周邊鄰接鼓山區、鹽埕區、苓雅區、前金區、前鎮區、小港區及旗津區 6 個區 35 個里(圖 6.1)。位於港埠北側鼓山區、鹽埕區、

苓雅區和前金區較屬於觀光、金融地區，人口較稠密；位於港埗南側前鎮區、小港區及旗津區南側屬重工業、漁業地區，人口密度較低，第一年之研究針對各里之人口結構、公共設施等基本社會條件進行分析，發現港埗之存在及結構影響周邊社區之發展。今年度更延伸探討影響範圍及程度，由民國 77 年至 98 年之人口密度比較，港埗用地相鄰之行政區人口密度全部呈現下降之趨勢(圖 6.2)，一方面由於工業發展之驅使，另一方面由於港埗多為都市早期發展之聚落，如鹽埕、南鼓山區各里均屬於人口結構趨於老化之鄰里。以教育程度而言，苓雅及前金區之高學歷人口例較高，旗津區相對最低 (圖 6.3)，在年齡及職業結構上，壯年人口占優勢的為前鎮區、鼓山區和小港區，其相對應的職業別也有所差異 (圖 6.4)。港埗南北兩地的社區發展因環境、職業年齡結構而有所不同，因此對港埗社會評估模式也必須有所因應對策。



圖 6.1 港埗周邊影響之鄰里

另外，研究分析港埤周邊區域之地價結構，全國及高雄之整體地價自民國 86 年至 99 年之調幅逐漸趨緩，而港埤周邊地價因港埤使用型態有明顯之南北差異(圖 6.5)，重工業發展區域普遍影響整體地價，但在港埤北側舊港區再開發計畫區，以及多功能經貿園區周邊因近年來開始有旅運大樓、世貿、國圖、重劃區等大型計畫進入，有逐年將周邊地價提升之趨勢。



圖 6.2 港埤周邊人口密度變遷

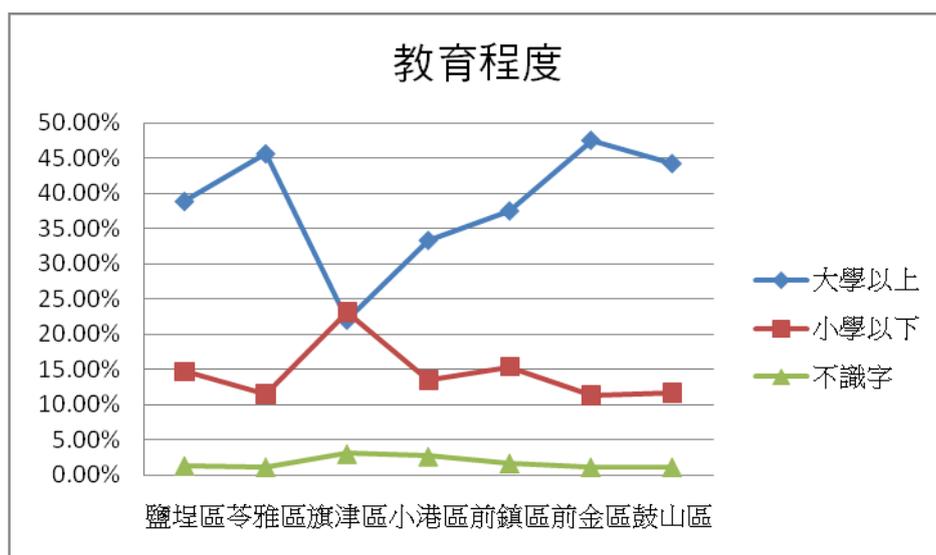


圖 6.3 港埤周邊教育程度分布

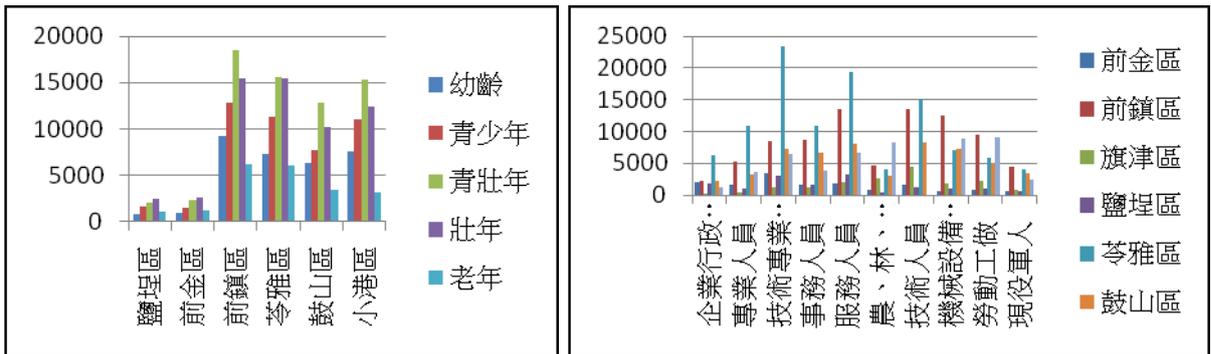


圖 6.4 港埕周邊年齡及職業結構分布

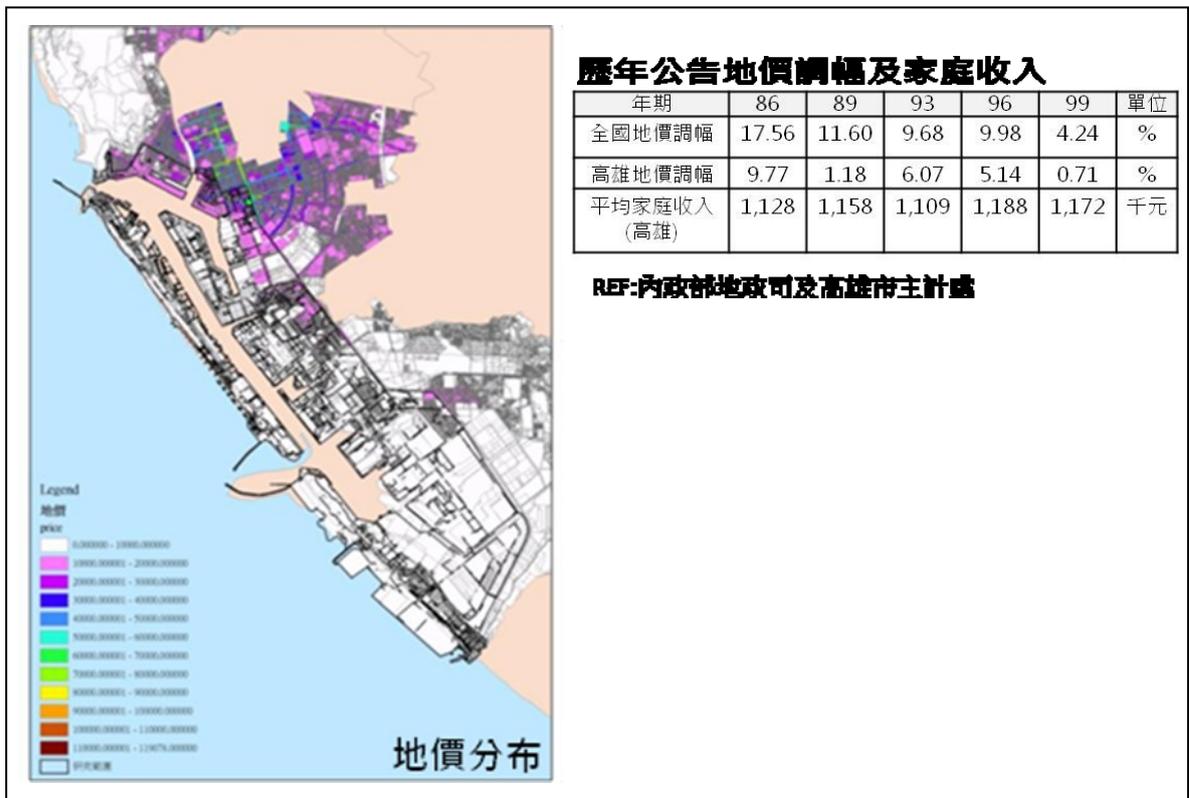


圖 6.5 港埕周邊平均地價分布

## 6.2 港埕周邊社會評估模式

綠色港埕需達成對環境治理的承諾及社區居民的責任，由於港埕環境產生之汙染可能受當地的地形、氣象條件、城市規模和周邊社區型態而異，而港區之運作及產業型態也嚴重影響周邊社區之社會經濟發展，長期造成整體社區之人口結構變遷。港埕永續社會結構之分析

將評估港埠可能影響之社區範圍，以美國長堤港為例，其將港埠周邊區分為數區潛在之影響範圍區域，並分別制訂策略及互動機制，由環境改善、汙染防治等硬體方面，同時透過教育計畫、居民健康風險評估、社區學校教育、互動式參與、研究等軟體方面，達到港埠周邊社區發展之穩定及永續性。研究以高雄港為例，示範操作港埠對社區健康潛在之影響，初步以懸浮微粒質及噪音為評估項目，並藉由不同港埠周邊工業區型態，進行初步分區劃定。

### 6.2.1 初步區域分析與劃定

研究根據港埠地區的人口社會資料與環境監測資料，利用空間分析劃分港埠地區的影響範圍與潛在風險，並將依不同潛在風險制訂分級對策及互動機制，同時透過互動式參與及環境教育，達到港埠周邊社區發展之穩定及永續性。依照 2011 年空氣品質與噪音監測（圖 6.6、圖 6.7）顯示，懸浮微粒質從北（鼓山區）到南（小港區）逐漸增高，南邊地區重工業較多，且港埠邊境常有貨運車來往運貨，因此懸浮微粒較高；港埠區內的平均噪音量為 50-65 分貝，只有前鎮區有 65 分貝以上，港埠地區的噪音量對港埠社區長期造成一定之影響研究從環境監測分析中，依港埠空間使用及潛在之風險程度，同時配合社會結構初步分析評估港埠周邊所影響的區域範圍（圖 6.8）。

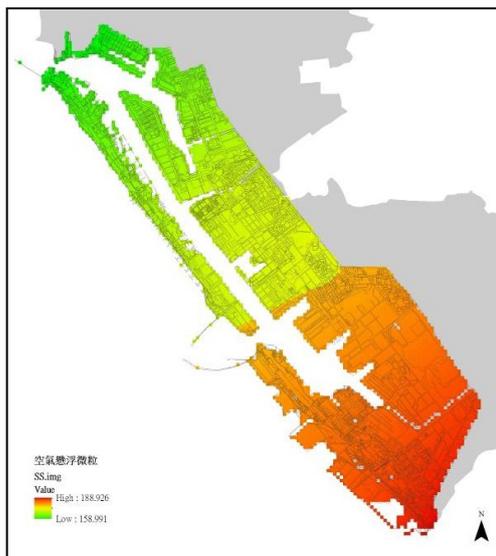


圖 6.6 港埠周邊空氣懸浮微粒分布

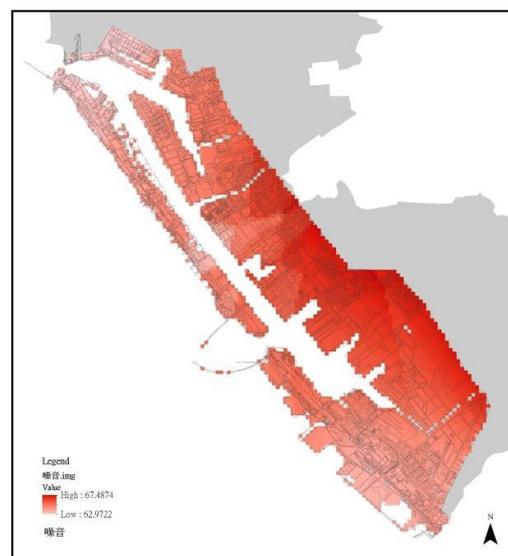


圖 6.7 港埠周邊噪音分布

港埤可依照不同的影響範圍做分級分區(圖 6.9)，依照各等級與區域做不同等級區域之防護策略、宣導教育及參與機制。

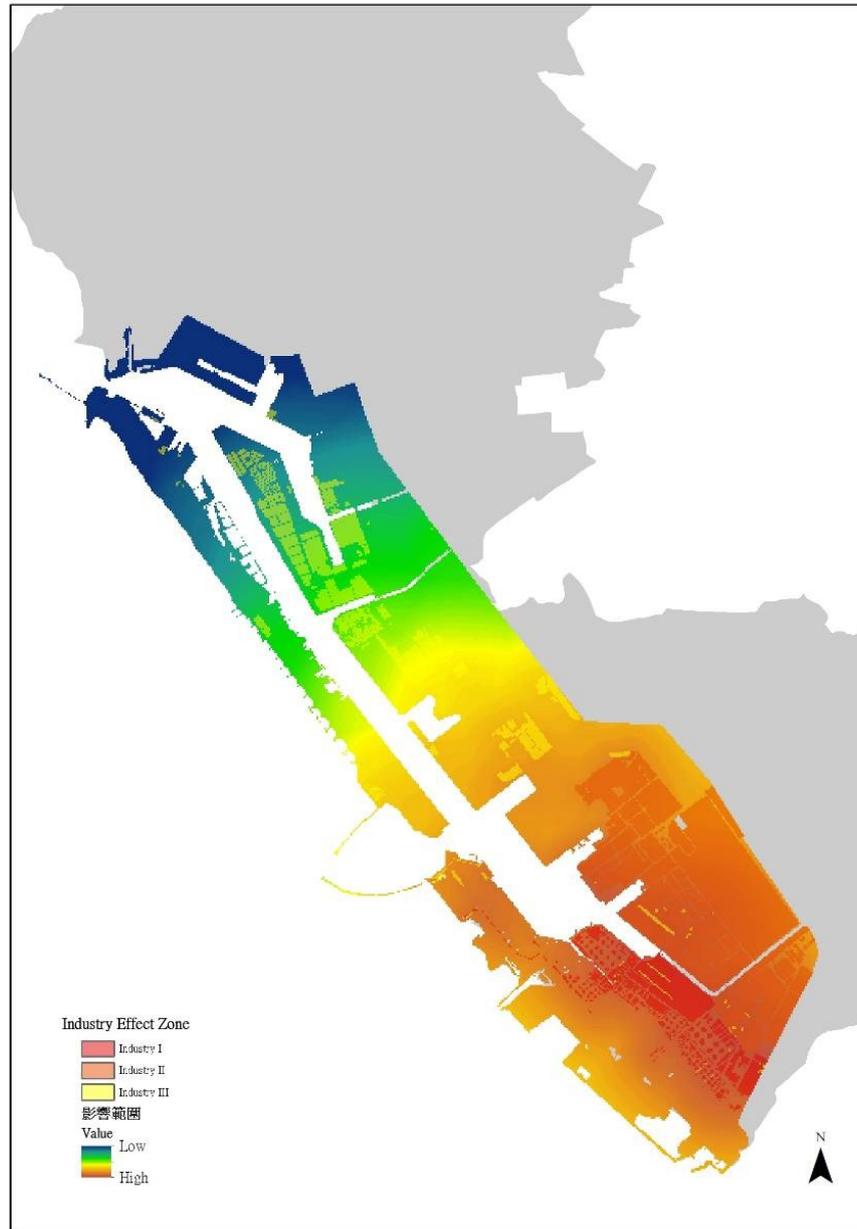


圖 6.8 港埤周邊可能影響範圍

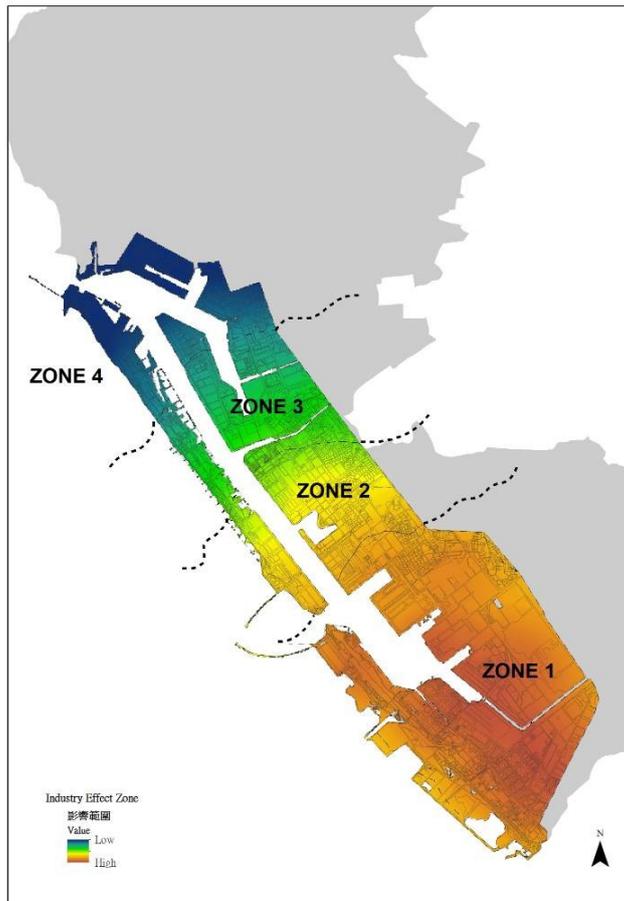


圖 6.9 港埠周邊初步擬定之分區區劃

### 6.2.2 建立社區參與機制

根據鄰近社區受到港埠業務的影響程度及型態不同，建立不同型態之社區參與機制，大致可分為兩種方向，分別為降低港埠對社區的危害及增加港埠與社區的互動，藉由不同型態的社區參與機制，將港埠轉化為城市及當地居民的一部分。

#### 1. 降低港埠對社區的危害

港埠業務可能降低鄰近社區居民的生活品質，例如運輸港埠貨物的大貨車所帶來的噪音及塵土，容易使當地居民罹患呼吸及心肺等疾病，危害包括港口業務所帶來的空氣汙染、噪音干擾等環境影響情形。

(1)醫療保健設施：提供港埠周邊呼吸系統疾病病人的照護及家庭教育、提供呼吸系統疾病高危險人群之風險診斷機制。同時藉由設施改善工程直接減少室內空氣污染，藉由衛生保健協助檢測或診斷與污染有關的呼吸道和心肺疾病等項目，並追蹤記錄其改善程度與成效。

(2)港埠周邊學校機關：可透過更換暖氣空調的過濾器、獨立的過濾系統等減少空氣污染和降低噪音干擾。

(3)溫室氣體減排項目：由於港埠業務容易產生大量的溫室氣體，但港埠內部所能改善的情形有限，因此尋求港埠外的機關單位進行協助，進而實施減少溫室氣體的項目，以美國長堤港為例可包含下列之不同項目。

a.能源效率：

(a)LED 或感應街燈、停車場、室外照明燈具的安裝或升級；

(b)輸送飲用水、雨水、污水泵的變頻驅動器；

(c)高效率的空調或鍋爐/冷水機組替代；

(d)電動門或窗口替換；

(e)絕緣和空氣密封；

(f)客房出租率傳感器；

(g)運動傳感器戶外照明；

(h)可編程恆溫器。

b.交通項目：

(a)電動車隊車輛；

(b)公共電動汽車充電站(包括太陽能電動汽車充電站)。

c.綠色能源項目：

(a)太陽能發電；

(b) 太陽能熱水器。

d. 園藝綠化工程：

(a) 節水公共花園；

(b) 城市森林。

## 2. 增加港埠與社區的互動

由於港埠業務的獨特性與封閉性，使非港埠內工作人員較難瞭解港埠工作內容與性質，進而造成港埠內工作職位難以填缺，對於周圍社區居民來說，也並無受到港埠影響而產生認同感，造成港埠發展受到居民意見所限制，因此港埠與社區的溝通就扮演很重要的角色，美國長堤港為了增加港埠與社區的互動，增設下列行動方案。

- (1) 港口辦理許多活動與課程並建立開放式的溝通平台，協助當地社區更瞭解港口的業務內容。
- (2) 提供港口乘船探索的機會，或是由本地組織主辦活動，以及請演講者提供與港口相關的議題。演講者可能是貿易分析師、工程師、運輸和環境規劃、安全專家等，談論主題包含港口及其業務的一般概述、綠色港口政策和港口的環保計劃、國際貿易和世界市場、長灘貿易港的地方和區域經濟優勢、港口安全、基礎設施和交通問題、貿易工作機會等。
- (3) 提供教師與青少年多樣的教育計畫，讓學生瞭解港埠的設置標準，並從自家後院即可觀察發覺，教育計畫針對課程特別設計與港埠相關的內容，像是經濟學課程可以案例說明港埠國際貿易如何連接世界各地，數學和自然課程可將港埠實際的運送貨物時間與載量、起重機裝載貨所需要的力量大小，及港口如何減少壓載水的非本土物種等。
- (4) 鼓勵當地年輕人繼續教育，並提供獎學金給當地大學生或是國際貿易等實習和正式的工作機會，此外，港埠與許多教育機構合作提供相關學位認證課程，給準備求職在港埠工作的學生。

(5)港口提供許多接觸港埠的機會，藉由不斷接觸以確保居民持續學習港口業務、海上貨物運輸的複雜性、港口是如何改善環境，並幫助社區發展。像是提供服務學習的機會，學生可藉此瞭解港口和當地社區對環境管理的貢獻，以及免費的海港之旅，使得一般家庭也有機會了解港口貨物的流動情形和環保計劃，甚至提供教師與學生至港埠內部實地考察的機會。

### 6.3 綠港民眾參與計畫

由於港埠與鄰近城市長久以來相依相存之關係帶動城市發展，而港埠之營運與操作也產生與城市的衝突，透過「綠色港埠」之建置可整合「港」與「市」之界面，塑造環境友善之港埠空間。研究於民國101年9月22日舉辦第一屆「綠色港埠節」，透過民眾對港的印象，思考「港」在市民心中扮演的角色，並藉由對「綠港」的認識，提出市民對港長遠發展的願景與期許。計畫目的為推廣綠色港埠觀念，經營友善港市界面，增進社會大眾對綠色港埠建置之瞭解，改善港埠與周邊居民的關係，並藉由活動瞭解市民對港埠的印象及期許，冀望未來推廣至臺灣各大商港，成為國內港埠重要節慶之一，綠色港埠節當天有數百人參與活動，民眾對於活動內容參與度極高，當天展覽場有綠色港埠相關的解說和互動活動，民眾最後可在「綠港願景，行動綠港」中提出對高雄港的認知與期許，從綠色港埠節的活動中除增加民眾對港埠的關切外，對於港埠未來的規劃更具有參考價值。

#### 6.3.1 綠港節活動企畫

為保護海洋，同時增加港埠城市之競爭力，以因應全球港埠環境之發展與趨向，臺灣之國際港埠需同時面臨營運、環境、經濟社會等不同面向之議題，在規劃國家經濟成長的當下，更需一併考量環境永續性和社會公義性。本計畫希望藉此推廣綠色港埠概念，友善經營港市界面，今年度(民國101年)9月22日(星期六)於高雄舉辦第一屆之

「綠色港埠節」活動，冀望未來推廣至臺灣各大商港成為國內港埠重要節慶之一。

## 1. 目標與流程安排

由於港埠與鄰近城市長久以來相依相存之關係帶動城市發展，而港埠之營運與操作也產生與城市的衝突，透過「綠色港埠」之建置可整合「港」與「市」之界面，塑造環境友善之港埠空間。有鑑於此，交通部運輸研究所及國立中山大學著手舉辦第一屆「綠色港埠節」，冀望透過民眾對港的印象，思考「港」在市民心中扮演的角色，並藉由對「綠港」的認識，提出市民對港長遠發展的願景與期許。

活動邀請臺灣港務公司為共同主辦單位，並將活動地點設置於高雄市鹽埕區大勇路底駁運碼頭西側之港務公司員工訓練教室，同時為提升活動之重要性，活動特別與世界無車日(9月22日)結合，希望參與民眾能盡量搭乘大眾運輸工具，有效減少港埠空間的碳排放。

## 2. 活動規劃

近年來許多環境的災害及議題，都讓人類開始反思人與環境的相處之道，綠色港埠雖然需要靠政府的推動、民間企業的配合，以及不同學術團體的研究發展，但港埠的議題不應該只有經濟、產業與環境，也絕不能缺少民眾的參與及關注，每個人都可以為我們的環境付出心力，活動設計希望民眾可以透過綠色的運具減少環境的壓力、可以協助增加都市裡綠色的空間、可以透過認識港埠環境，增加推動港埠的正面力量，活動主要分為三階段，除港埠節當天之動靜態活動之外，活動於節慶兩個月前展開，透過網路及書面等方式開始為活動暖身。

(1) 第一階段：港市印象。映像港市

蒐集市民及不同團體對港市的印象及認知，透過影像、文字及實地體驗等方式，找尋對港市的共同記憶。分別設計港埠攝影比賽，港埠兒童想像畫比賽及綠色交通創意提案比賽。藉由活動讓民眾體驗港埠之美，民眾可將參賽作品上傳至活動網頁空間，透過專業評審評分，選出年度之港埠代表作品於綠色港埠節當天展出。

(2) 第二階段：綠港意象。認識綠港

設計遊港友善體驗活動，蒐集市民對港埠之建議及提供民眾親近港埠之機會，並藉由遊港解說瞭解港埠歷史環境與社區週邊之關聯性。活動並製作港埠發展過程動畫影片及港埠認知相關海報，透過展覽建立民眾對港埠的瞭解，並藉此推廣綠色港埠之概念，同時結合高雄港埠之模型展示及大幅空拍影像圖讓民眾瞭解港埠空間之分佈及使用狀態。

(3) 第三階段：綠港願景。行動綠港

港埠節活動製作港埠與民眾互動空間，希望藉由活動體驗，收集民眾互動過程及對港埠的想像與期許，並以自身為出發，思考可為綠港貢獻之力量，同時指認港埠具吸引力之空間及需關注之議題。

### 3. 活動展場空間規劃

活動空間為原為員工訓練中心(圖 6.10)，由於離高雄駁二特區近，假日具有一定之遊客人數，計畫透過草皮步道之規劃，吸引民眾由駁二特區進入活動廣場，戶外空間包含開幕及聚集廣場(圖 6.11)，有活動背景牆搭設(圖 6.12)及小型遮陰帳篷，室內展覽空間分為動畫播放布幕、海報展覽、競賽作品牆、港埠模型及港埠互動牆等，戶外空間則安排巨幅高雄市空照影像圖之擺放。



圖 6.10 港務公司員工訓練教室示意

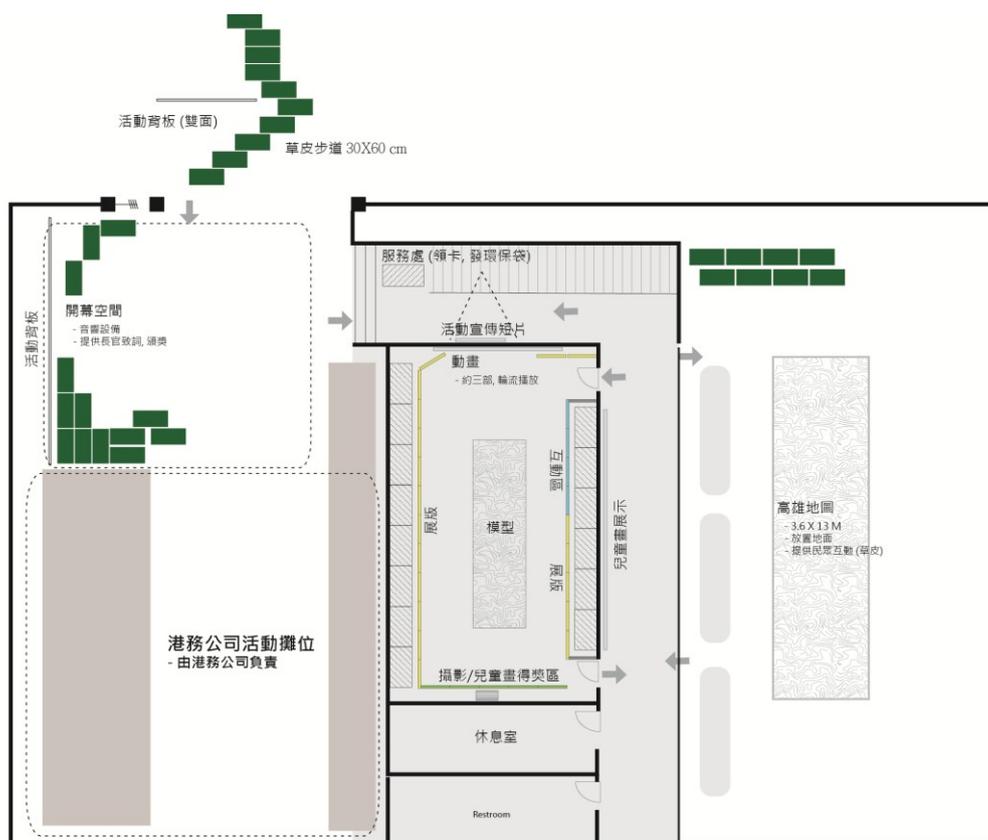


圖 6.11 活動空間動線規劃示意



圖 6.12 活動背景牆示意圖

為鼓勵民眾參與現場之活動，展區共分為四個互動活動區（圖 6.13），每完成一個活動可蓋一個章，收集完成後可至服務處換取綠色港埠創意環保袋，活動當天也安排不定時之現場導覽解說。

#### 活動區 A：綠港知識知多少

參與民眾透過展覽海報吸收並建立綠港相關知識，並回答相關之港埠問題，如世界上港埠數量？何謂綠色港？世界綠色港之分佈？高雄港埠之變遷歷史？

#### 活動區 B：綠港大串連

透過與港埠模型互動，讓民眾瞭解港埠空間與城市的關係，民眾可動手運用材料於港埠模型上標示出心目中的綠色空間，如自行車道的串聯？休閒及親水空間之串聯？

#### 活動區 C：綠港建設一起來

民眾於互動牆上留下對港埠發展的建議，如最期望的港埠建設？最期待的港埠景色？覺得最需要改善的港埠空間？同時可與綠港許

願板留下照片，做為行動方案之互動見證。

#### 活動區 D：綠色空間拼圖

活動於戶外廣場佈置一塊長 13 公尺寬 6.5 公尺的巨幅高雄空拍圖，參與民眾可透過地圖找出屬於自己的綠色空間，也可將綠地貼紙擺放於希望改善的空間位置。

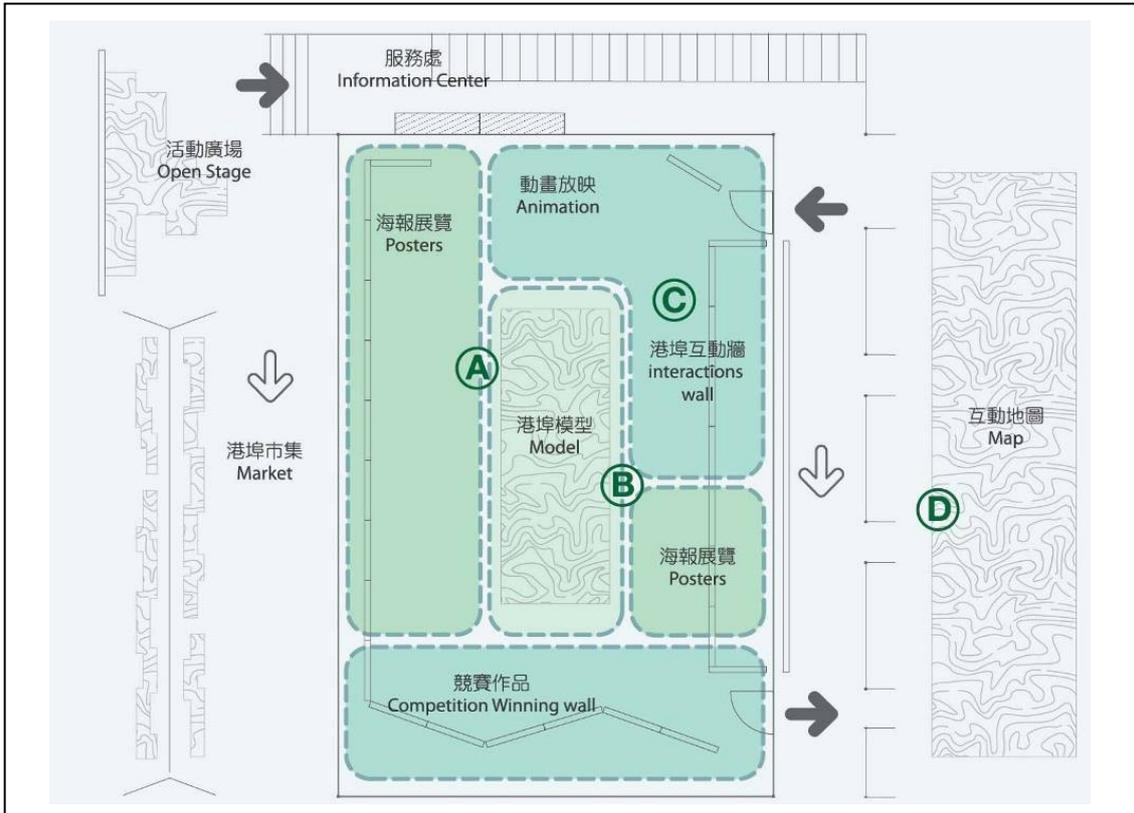


圖 6.13 展場空間區劃圖

#### 4. 活動 logo 及相關文宣設計

活動將綠色港埠為發展減低污染、提高生物多樣性、復育環境、結合周邊社區利益等多目標港埠之定義融入 Logo 設計(圖 6.14)，並以此作為相關文宣之基礎，包含活動之創意環保袋(圖 6.15)。



圖 6.14 綠色港埠節 Logo 設計

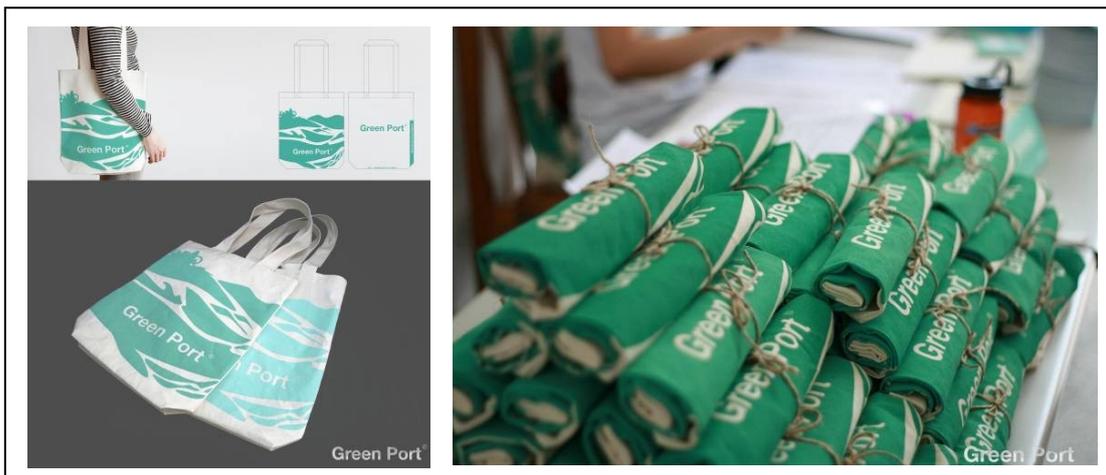


圖 6.15 綠色港埠創意環保袋設計

## 5. 活動宣傳

為提高活動參與度，具體達成推廣效果，計畫製作相關宣傳海報及卡片(圖 6.16)，寄送相關學術單位及團體，並放置張貼於捷運等公共場域及文化展演空間。計畫並透過網路空間建立活動官方網站(圖 6.17)及網路社群粉絲頁(圖 6.18)，隨時更新活動相關訊息及收集民眾參賽資料與意見，於活動進行前兩周，計畫剪輯活動宣傳短片於高雄捷運空間播放(圖 6.19)。



圖 6.16 活動相關宣傳海報及文宣品

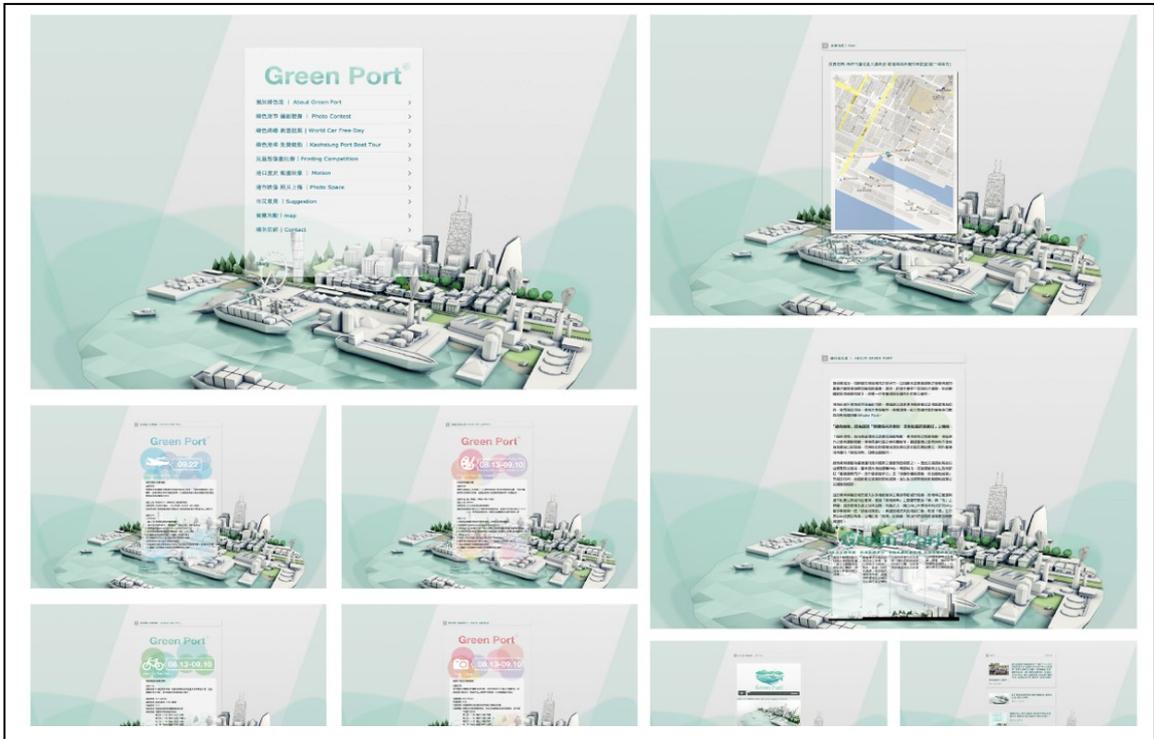


圖 6.17 活動官方網站 (<http://vimeo.com/47159995>)

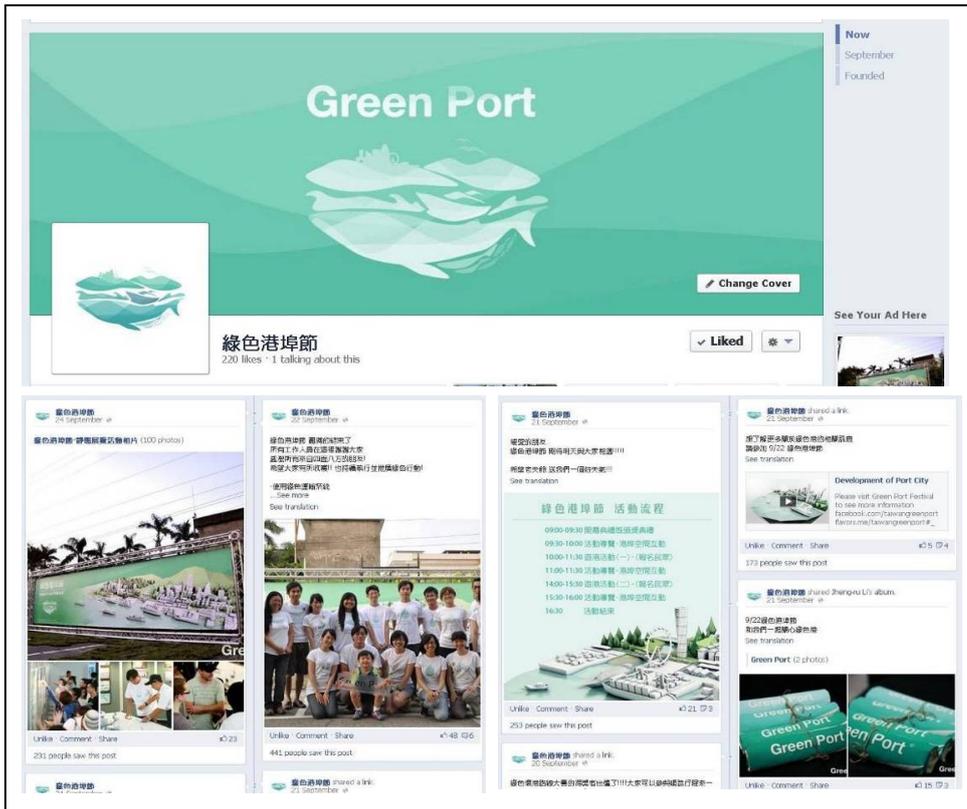


圖 6.18 活動社群網站粉絲頁 (<http://www.facebook.com/taiwangreenport>)



圖 6.19 活動宣傳短片

### 6.3.2 綠色行動

綠色港埠雖然需要靠政府推動、民間企業配合及學術團體的研究，但港埠的議題其實不應該只有經濟與工業，應該加入民眾的參與及關注，每個人也都可以為港埠的環境付出，計畫為強調港埠與民眾的關係，訂定相關之綠色行動，透過活動摺頁、綠色行動方案承諾等，期許民眾可以透過相關行動，開始為綠色港埠貢獻心力，也同時拉近民眾對港的親近與責任，以下為綠色港埠之民眾參與行動（圖 6.20）。



圖 6.20 綠色行動方案圖示

#### 1. 使用綠色運輸系統

港埠為運輸的一部分，使用綠色運具和大眾運輸系統可豐富遊憩行為的多樣性，同時減少二氧化碳的排放，為港埠環境減輕許多負擔。

#### 2. 監督城市排放水

港埠為所有水系的最下游，不當排水如廚餘傾倒、油鍋清洗或工廠汙水，容易造成嚴重汙染，應拒絕排放並且一同監督環境，共同維護港埠、河川及海洋之水質。

#### 3. 關心港埠環境

港埠已經不再是一個封閉不透明的空間，透過全民對港埠環境的認識、關心與建議，可以增加港埠的正面推動力量，共同塑造港市共存的空間。

#### 4. 創造都市的綠色空間

都市與港埠為不可分割的一體，都市越多綠色棲地環境，生物

越多停留的空間，越可以連接由海岸到山林的物種棲息環境，暴雨時也可以大量減少雨水及泥沙沖進港埗的機會。

## 5. 尊重海洋生物

港埗為陸地進入海洋的門戶，棄養行為會增加流入河川、港埗中的外來物種，對台灣本土環境造成很大的威脅，同時不當魚法、過度捕撈，以及食用瀕臨絕種的魚類對海洋環境有極大的威脅，應拒絕不當漁具漁法捕撈的漁獲，維護台灣漁業資源的永續性。

### 6.3.3 綠色港埗節活動成果

#### 1. 活動宣傳成果

活動由策劃至執行時間，民國 101 年 7 月至 9 月中共有 4,500 人透過 vimeo 網站觀賞綠色港埗之動畫影片，共有約 4,000 人至活動官網瀏覽活動相關資訊 (圖 6.21-6.22)，社群網站觸及人數相當於 73,918 人。於八月中旬開始，本單位一共寄送 200 張邀請卡、500 份宣傳海報及 1000 份小卡於各大學術單位、港埗相關政府單位及相關航商公司，相關競賽之參與程度包括港埗遊船活動報名人數達 200 人，兒童想像畫比賽一共回收 300 張作品，而港埗攝影比賽則有 75 張投稿作品，綠港節當天參與活動人數十分踴躍。

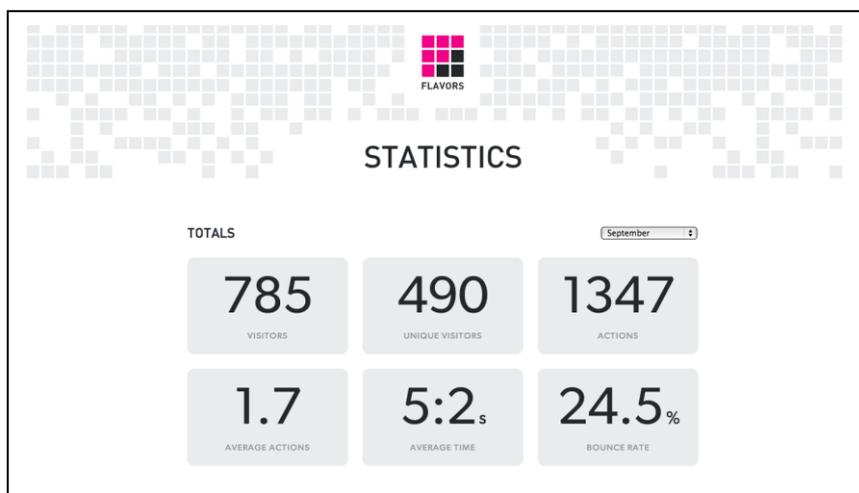


圖 6.21 官方網站八月份點閱計量



圖 6.22 活動影片點閱流量圖

## 2. 綠港節靜態活動 - 港埠發展動畫

活動日當天之靜態活動包含港埠發展動畫影片播放(圖 6.23)、兒童想像畫比賽及港埠攝影比賽之作品展示、1/2500 高雄港港埠模型及港埠相關知識性海報。



圖 6.23 港埠發展動畫截圖示意

此動畫為港市發展之演進及歷程，片長 2 分鐘，並購買 MUSDM 音樂公司 The Beautiful Island 專輯內兩首音樂版權做為動畫配樂使用。動畫之內容描述港埠城市多由一個小碼頭開始，貨物進出帶來工作機會及聚落的形成，聚落發展帶動港埠運作，加上航運技術及鐵路運輸進步，形成港市快速發展時期。港埠與海上貿易快速發展後，港埠與城市間逐漸由大型倉儲、工廠、鐵路所阻隔，而港埠在提升港埠經濟效益的同時，也應強調以改善港埠營運模式及港區環境為目的，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的港埠整體規劃。另外在貨運及產業持續發展的港埠地區應發展節能低排放技術，增加與社區之隔離防護，並復育與補償消失棲地。而在貨運及相關產業移出的港埠，再生舊有的港埠空間，還給市民親水親港之水岸環境，透過水岸再生，重新連結港埠與城市之發展，發展「綠色港埠」為達到「與環境共存承諾，及對社區居民責任」之港埠。

### 3. 綠港節靜態活動 - 港埠兒童想像畫

活動於 7 月份透過網路及海報提供兒童想像畫之訊息與圖紙(圖 6.24)，共回收 300 餘份作品，計畫藉由兒童想像畫比賽，瞭解兒童對港埠的認識及想像，回收作品呈現了參賽小朋友的繪畫創意及童真，主辦單位選出 20 位優秀的小朋友為第一屆之「綠港大使」，亦將 20 位徵選出來之作品(圖 6.25)印成純棉 T-Shirt，活動當天由小朋友穿著自己的畫作解釋其對綠港的期許，培養小朋友對港埠及環境之概念。



圖 6.24 兒童想像畫圖紙



圖 6.25 港埗兒童想像畫部分得獎作品

#### 4. 綠港節靜態活動 - 港埗攝影比賽

攝影比賽經專業評審評選 (圖 6.26) 依作品構圖、光線及故事豐富度評選出七件作品 (圖 6.27, 於活動當日舉行頒獎典禮, 透過攝影比賽增加民眾親近港埗空間機會, 也透過鏡頭瞭解社區居民對高雄港埗之意象, 期許民眾可以持續愛護港埗, 一起為鏡頭下美麗的景色努力。

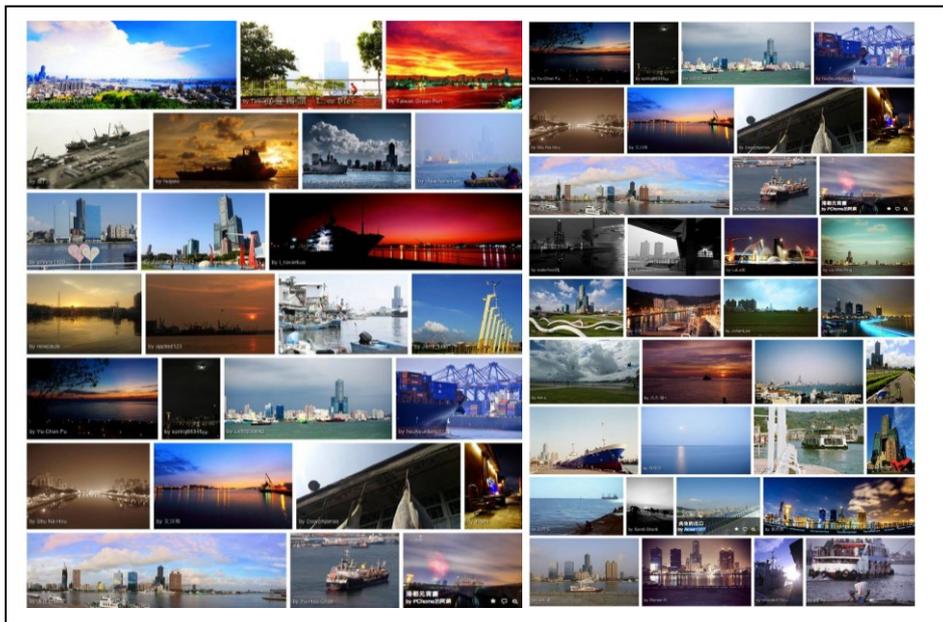


圖 6.26 港埗攝影比賽參賽作品



圖 6.27 港埠攝影比賽部分得獎作品

## 5. 綠港節靜態活動 - 港埠展覽海報

展覽海報共分為四個部份，包含港埠基本常識、綠色港埠、綠色行動、高雄港埠之歷史變遷 (圖 6.28)，另外也邀請不同單位提供相關海報展出，包括四大商港之空中攝影、交通部運研所提供之綠色港埠相關計畫海報、高雄野鳥學會提供之港埠生態環境及陽明海運提供之第六貨櫃碼頭綠港相關海報 (圖 6.29)。

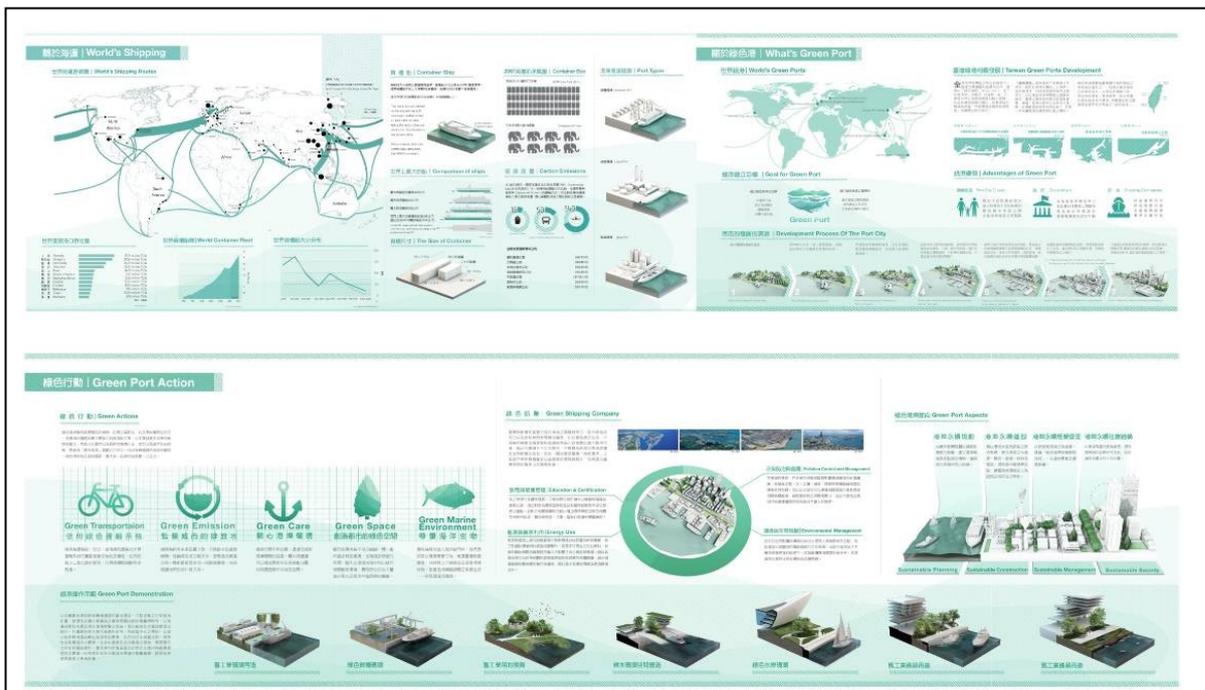


圖 6.28 港埠展覽部分海報



圖 6.29 相關單位合作展出海報

## 6. 綠港節動態活動

活動當日邀請交通部運輸研究所副所長、交通部運輸研究所港研中心主任及臺灣港務公司董事長進行活動比賽頒獎典禮，並利用展出海報、模型及空拍圖與民眾互動 (圖 6.30-圖 6.34)。



圖 6.30 兒童想像畫頒獎典禮



圖 6.31 綠港建設一起來之模型互動情形



圖 6.32 港埠體驗遊港活動



圖 6.33 綠色拼圖之巨幅地圖互動情形



圖 6.34 參與民眾於互動牆留意見情形

## 7. 綠港節民眾參與互動成果

活動當天針對民眾互動之意見(圖 6.35)，包含對港及市發展不同面向的期許，以下摘錄部份民眾之意見：

- 遊港路線規劃是種美意，但應該整合週邊支援，路線會經過的景點，要整潔、有主題，呈現出的港景主題；
- 港內及停泊船隻的清潔要宣導；
- 希望高雄港可以像香港一樣發展出屬於自己的港區文化，市港合一帶動觀光；
- 期待高雄港除原本的運輸功能外，能有效整合高雄在地觀光資源，發展大港觀光；
- 找個比較不繁忙的碼頭，設置幾個快艇出租教學站 (像美國 lake Tahoe 一樣)，讓想飆快艇的人有地方可以玩；
- 利用旗津島外側水域，招商規劃如馬爾地夫的水上屋旅館，吸引觀光客；

- 在港區招商興建水族特色旅館，利用景觀較差的便宜土地，將大型水族箱當作造景，讓入住房客可以與魚共眠，必然有賣點；
- 在旗津規劃衝浪文化專區，營造小墾丁的度假氛圍，吸引國內外衝浪客；
- 除了做為商港外，高雄港也有潛力變成一遊港；
- 高雄港的發展在帶來經濟的同時也帶來環境問題，應思考如何降低對港埠的負面影響，建議學習國外，從政策、環境管理、保護措施等方面加以著手；
- 希望高雄港可加入國際生態港的行列，加強對生態環境之維護；
- 希望高港朝低污染低碳的綠色港埠發展；
- 希望高港能友善周邊社區及住戶，減少港埠作業時產生之污染及噪音；
- 希望高港能多點綠美化；
- 希望港區能與附近街景做串連，打造海洋意象，但又兼具原本歷史風貌；
- 希望港區功能面向更多元，增加產業結構，創造就業機會；
- 打造低碳、環保港口；
- 綠化港口週邊建築（種樹及使用太陽能設備）並改善港口週邊廢氣排放；
- 配合舊港區的更新來發展文化觀光產業；
- 規劃港區遊樂園、創意園、產業園、環保生態園；
- 增設港區過去與未來開發介紹館及產業介紹；
- 建立高雄港鮮明的形像及品牌；
- 廢油及廢棄物再利用；
- 建立系統性的保養維護機制以減低污染機會；

- 加強重整港區週邊交通方便性；
- 希望高雄港附近的報廢船及垃圾處理，船艙整潔乾淨、票價便宜、行程精彩；
- 希望高雄港不論在船運交通方面，或是港區的都市計畫都能有更親切更貼心系統，讓來往的船隻一入港就知道來到了一個充滿好客、熱心台灣人的可愛小島。



圖 6.35 民眾參與成果

## 8. 綠港節相關媒體報導

活動當天吸引大愛、聯合報系等媒體報導，為綠色港埠之活動提供結尾 (圖 6.36)。



### 育幼院童搭郵輪 繞港學習環保

【聯合報/記者蘇郁涵/高雄報導】

2012.09.23 03:34 am

交通部運輸研究所、國立中山大學與台灣港務公司合作舉辦第一屆「綠色港埠節」，配合昨天是「世界無車日」，主辦單位特別鼓勵市民多搭乘公共運輸，減少排碳，共同打造綠色港灣；也邀請紅十字會育幼院學童搭乘郵輪，教育下一代愛護地球。

第一屆「綠色港埠節」在高雄港駁運碼頭西側訓練中心舉辦，現場除了設置「互動展示區」、「港市攝影」等展覽區，還邀請16名「綠色環保大使」以及紅十字會育幼院學童免費搭乘郵輪環港一圈。

中山大學海洋環境及工程學系助理教授陸曉筠表示，年齡介於4歲至11歲的「綠色環保大使」，是這次在網路上舉辦「繪畫高雄港」比賽中，獲得評審青睞的優勝者。學童的繪畫作品除了有港灣，還有鯨魚、海豚等魚類，顯示孩童心中存在著與海洋共存共榮的「綠色環保意識」。現場播放的投影燈與淺顯易懂的表格，讓民眾了解台灣港口的轉型與環境保育等綠能主題。

【2012/09/23 聯合報】 @ <http://udn.com/>

圖 6.36 活動相關媒體報導

## 9. 活動照片錦集



圖 6.37 活動宣傳海報、邀卡及折頁



圖 6.38 綠色港埠節活動照片(一)



圖 6.39 綠色港埠節活動照片(二)

民國 101 年 9 月 22 日舉辦第一屆的「綠色港埠節」活動完美閉幕，此活動是一個開端，也是一種對環境承諾的宣示，從推展「綠色港埠」的理念，讓民眾由認識港、親近港，進而提出對港市的願景及期許。近年來許多環境的災害及議題，都讓人類開始反思人與環境的相處之道，綠色港埠雖然需要靠政府的推動、民間企業的配合，以及不同學術團體的研究發展，但港埠的議題不應該只有經濟、產業與環境，也絕不能缺少民眾的參與及關注，每個人都可以為我們的環境付出心力，民眾可以透過綠色的運具減少環境的壓力、可以協助增加都市裡綠色的空間、可以透過認識港埠環境，增加推動港埠的正面力量。活動當天吸引許多民眾參與，也透過小朋友純真的想像畫選出第一屆的「綠色大使」，活動藉由民眾參與及互動活動、攝影比賽、綠色環港等不同的角度提出對港市發展的願景及期許，希望參與民眾可以將綠色的種子帶回去，透過此次的開端讓綠色的理念在台灣的港埠開始發芽。

臺灣之綠色港埠為初步之萌芽期，冀望推動其成為環境友善、符合節能減碳之綠色港埠，計畫完成後，研究成果可提供港務局參酌，並應用於其他國際商港，將臺灣地區之國際港埠提昇至世界級之「綠色港埠」。



圖 6.40 綠色港埠節活動工作人員

## 第七章 結論與建議

長久以來，港埠發展與營運以貨流量及經濟因子之考量為主，但港埠環境遭受頻繁地船舶航行、停靠、補給、貨櫃進出等操作，加上港區活絡的人為活動，港灣地區往往成為空氣、水質、底質污染的對象，不僅嚴重影響環境及生態體系，同時也危害港埠之永續經營及周邊社區的健康發展。發展環境友善之港埠已成為全球各大航運國積極發展的重點目標之一，「綠色港埠」(Green Ports) 或「生態港埠」(Eco Ports) 的概念成為歐、美、日、澳等世界大型港埠選擇的核心策略，也成為港埠經營的未來趨向，各港埠城市也積極為促進「平衡環境挑戰與經濟需求」的總體目的而努力。各國發展綠色港埠之理念已由污染防治，轉換為整體空間之策略，包含港埠及周邊之環境棲地、社區及城市，因此本計畫之研究範圍並非侷限於港埠用地，而是將其延伸至周邊之社區及都市空間，冀望藉由綠色港埠建置之計畫，減少港市界面隔閡之問題，同時落實綠色運輸「對環境治理的承諾及社區居民的責任」，並透過臺灣綠色港的建置強化港埠之環境競爭力。

本年度之計畫為四年期研究之第二年，屬交通部運輸研究所「臺灣綠色港埠建置之研究」整體規劃，以多目標性的港埠經營模式為政策方針，以改善港埠發展模式及港區環境為總體目的，強調在重視港埠之經濟效益外，以塑造低環境污染、高生物多樣性、環境復育、結合周邊社區利益等港市環境，將臺灣地區之國際港埠提昇至世界級之「綠色港埠」。今年度之計畫為「臺灣綠色港埠」之整合期，藉由第一年之體檢及議題界定，整合港埠空間及港市之界面空間規劃，完成港埠友善及綠色之環境策略，提出下列結論以供後續計畫之建議：

### 1. 「綠色港埠」之國際環境管理趨勢

環境議題的關注焦點會因不同時代背景而有所差異，歐洲港埠的環境重大議題由 1996 的港埠發展和水質，到 2004 年以廢棄物和疏濬操作為主，2009 年則偏重噪音和空氣污染議題，希望能做到調

適各項環境衝擊、處理環境汙染問題並與自然環境共存。歐盟 ESPO (European Sea Ports Organisation) 於 2012 年提出歐盟港埠之綠色指南 (Green Guide)，針對港務管理單位、港埠地區環境以及航商物流產業鏈三方面進行規範，並在執行港埠環境管理之策略時，以 Exemplifying、Enabling、Encouraging、Engaging 及 Enforcing 五個 E 的方向做為其操作之基本原則。

## 2. 推動港埠體檢及基礎資料庫之建置

進行綠色港埠之空間規劃時，應以整體系統性之思考模式，將港埠空間進行分析，以減輕港埠開發對環境所造成之影響，港埠環境資料資料庫應包括環境監測資料 (噪音、空氣品質、水質水文、生態、淤泥)、人口統計 (人口數量、教育程度、年齡結構、行業職業、外籍配偶、遷徙率)、都市規劃 (土地使用、土地覆蓋、水深、碼頭使用、公共設施、人文特徵、公告地價) 等。本研究建立一標準之操作流程，包括綠色港埠空間調查、港埠資料庫架構、港埠整體規劃策略及港埠空間配置準則。

## 3. 港埠面臨之環境管理議題與建議

計畫根據港埠資料庫的分析結果，提出目前港埠所面臨的問題以及建議，並根據 ESPO Green Guide 提出 5 E 之環境管理策略 (Exemplifying、Enabling、Encouraging、Engaging、Enforcing)，從港埠的整體範圍分析，依 ESPO 的改善環境管理辦法應有下列建議：

### (1) 港埠地區的空气品質

由於港區發展多為工業大港，有許多重工業工廠在港埠範圍內，加上港埠周圍的道路為運輸的主要路線，交通繁忙帶來更多的沙塵跟廢氣，對於當地的環境和生活品質皆產生不良的影響。計畫建議利用大眾交通工具以減少交通帶來的空氣污染，同時增加綠廊道以減緩空氣污染所帶來的負面影響。港埠內部則使用無硫燃料作為船舶和浮動設施的燃料，同時提供岸電系統以減少燃

料的使用，可減少港埠所產生的船隻空氣汙染情形。

## (2)港埠地區的夜間噪音

位於港埠周邊地區常有大貨車或聯結車利用夜間運輸，舊港轉型區則為觀光景點，直到夜晚也仍有許多民眾開車前往，因此夜間的噪音值大多高於人們的睡眠品質標準。計畫建議夜間時間可限制車輛進入住宅密集區，或是將綠廊道加寬作為緩衝，增加住宅與道路之間的距離。港埠內部則建議強制大貨車在特定的道路上運行，並遠離住宅區的範圍，以降低可能帶來的交通噪音。

## (3)港埠地區的水質控管

近年來的港埠水質已逐漸受到重視，但影響水質的原因不完全來自於港埠內的活動，流入港埠內的水道也是影響的因素之一。計畫建議除了加強水道的水質監測外，也要與港埠所在之地方政府多合作與溝通，以改善水道本身的水質品質，除此之外，加強防治港埠周圍之非法排放及非點源之汙染，也可降低港埠內水質遭受汙染的可能性。港埠內部則建議可建立中水系統再使用，並從船隻上收集廢水後再處理，皆能減輕港埠的水質汙染情形。

## (4)港埠地區的生態保育

港埠建立時犧牲大面積之海岸生態棲地，即使現在的港埠環境品質改善，也難以完全回復原始的生態系統，因此現存的生態環境該如何規劃需謹慎考量。計畫建議盡量保存原有的生態棲地，並針對受到破壞的環境給予生態補償機制，以維護當地的生態環境。

## 4. 港埠空間規範準則

目前臺灣之港埠空間處於轉型階段，第一年期計畫依碼頭使用年限及現況大致可分為營運中、計畫興建、計畫遷移及目前屬於閒置狀況之四種型態碼頭，今年度計畫針對不同現況型態之碼頭空

間，提出周邊空間使用之規範建議，並規劃周邊相鄰區塊之空間規範準則。計畫同時由整體港埠之空間規劃，發展港埠親水及休憩之規劃概念，包括 1) 港埠環境重要節點；2) 港市街道與水岸空間之延伸；3) 港埠綠帶之串連，港埠景觀資源為自然與人工建設的結合，港埠空間的延伸可提供市民良好的視覺感受，改善過去工業大港所造成的港市之隔閡與陌生。規劃時應限制建築物高度及色彩，避免不當的土地使用分區，營造一個真正的水岸生活空間，同時有效的串連都市港埠之綠資源，建立生態廊道。

計畫於港埠空間中提出親水空間之規劃，應依據空間之生態棲地條件及水域活動之親水程度做最適當的規劃設計。親水空間之規劃應謹慎考量基地之特性選擇最適切之設計方法，儘量平衡因環境開發所造成的生態衝擊，良好的水岸空間同時需要使用者的維護與監督，禁止不當的傾倒及汙水排放，共同維護水岸之環境品質。

## 5. 高雄港整體空間規劃藍圖

計畫依據制定之港埠空間操作流程，示範操作高雄港之空間規劃藍圖，由空間體檢、資料庫建置、空間適宜性分析、分區計畫，到空間藍圖及親水碼頭之規範，提供高雄港埠發展之空間規劃。

## 6. 臺灣綠色港埠總體性評估指標

綠色港埠總體評估指標為一複雜綜合性評估模型，其發展目標在平衡環境生態與港埠使用，評估港埠發展是否能永續支持和維持人類社會所需，也能追求環境永續之發展、達到資源的有效利用。總體性評估指標體系提供港埠規劃、管理、開發及使用上與環境、能源、資源間相互作用下所產生的訊息，並瞭解體系內各指標間可能影響的程度，因此總體性評估指標選定及指標定義必須涵蓋港埠內部組成、屬性及功能，與外部環境、人文社會可能產生之問題。

研究根據國內外之相關評估系統及臺灣的環境狀況，瞭解各系統不同之指標類別、設計準則與指標內容後，將文獻內指標進行篩

選與整理，並依綠色港埠總體性評估指標架構之四項分類系統，分別為生態保育、污染防治與處理、環境與空間規劃及能源與資源利用，並建立細部指標內容，指標考量各指標間的定義與相關性、涵蓋範圍，並與港埠發展之議題結合，建立臺灣現有港區規劃之指標。

## 7. 臺灣綠色港埠環境品質改善之空間方案

為達到台灣綠色港埠之永續建設，港埠環境品質標準應作全面性的探討，透過指標評估及港埠之空間資料庫，研究將港埠周邊土地使用與環境品質進行疊圖比較，以分析不同港埠使用可能造成之長期環境影響，藉此思考並擬訂改善港埠環境品質之行動方案。研究以永續敷地準則檢視碼頭適當的基地選址、工程活動之污染防治計畫、替選性交通方案實施及環境景觀的設計規劃準則等，以期達成敷地永續及減少環境衝擊之效益。若以能源及水資源管理之面向，計畫朝向符合替代能源的使用、系統電子化之準則，以減少能源耗損達成最佳能源效能應用，並符合汗水減量技術，有效使用環境用水標準，在材料資源及室內環境之面向，碼頭應符合再生材質的使用、最佳室內空氣品質及自然光之應用與視覺通透性之標準。研究針對各式碼頭空間進行規劃模擬，提供未來港埠建設之參考依據，相關建議方案如對照美國 LEED 之設計範疇，有潛在之條件獲得相關永續建設之認證。

## 8. 臺灣港埠政企分離相關權責探討

國際商港由主管機關設置國營事業機構，即臺灣港務股份有限公司（以下簡稱商港經營事業機構）經營、管理，主要是採取政企分離之航港組織體制改制原則，但管理事項涉及公權力部分，仍由航港局辦理。所稱「管理事項涉及公權力部分」，依政企分離及港務公權力最小化改制原則認定，航港局僅辦理工商港管制區之劃定、港務警察機關之指揮監督、船舶入出港預報之查核、拒絕入港與命令出港處分、發布航船布告、港口保全評估報告與計畫之查核、檢查及測試、港區許可業之許可管理、港口國管制檢查及相關行政處

罰等事項。至其餘未涉及公權力性質之事項，則由商港經營事業機構管理，以利商港經營事業機構掌握商機及彈性營運，但於船舶發生災害、汙染等事故時之權責尚需釐清。

港務公司由具有公權力之港務局改制而成，但目前港務公司對於港埠之經營管理幾乎不具公權力，如何落實港埠之經營管理為一重要挑戰，有關港埠汙染或事故之處理，只能從經營管理者立場參與。由現行商港法而言，港務公司之角色尚需磨合，惟有公權力的落實配合執行，港埠空間之經營管理始能更臻完善，尤其是涉及汙染防治部分，宜在商港法增定相關規範，給與港務公司部分之公權力，以防止汙染情事及避免汙染有擴大之虞，同時，港務公司應負起港埠經營事業單位之責任，若「水汙染防治法事業分類及定義」公告事項增列「港口區域經營管理業」業別，未經嚴格之偵測、巡查、閉門等防範機制，港埠空間內業者的不當汙染行為，可能肇致港口區域經營管理業（港務公司）受罰之現象。

## 9. 臺灣綠色港埠自評準則

研究以汙染防治與處理、環境與空間規劃、能源與資源利用、教育與環境管理等四大層面為主，發展港埠經營管理及使用者之自評準則，研究並在此架構下提供相關細項及描述，預計後續將由港埠相關企業及使用者進行試評，並回饋修正準則，提出可應用於臺灣港埠地區經營及使用者之自我審核準則，建立港埠空間資源消耗、環境管理、環境品質等可提供港埠發展、操作及維護的發展策略，加速港埠地區永續化發展及減輕相關管理單位負擔。

## 10. 臺灣綠色港埠周邊社會評估模式

綠色港埠需達成對環境治理的承諾及社區居民的責任，由於港埠環境產生之汙染可能受當地的地形、氣象條件、城市規模和周邊社區型態而異，而港區之運作及產業型態也嚴重影響周邊社區之社會經濟發展，長期造成整體社區之人口結構變遷。研究根據港埠地區的人口社會資料與環境監測資料，利用空間分析劃分港埠地區的

影響範圍與潛在風險，並將依不同潛在風險制訂分級對策及互動機制，同時透過互動式參與及環境教育，達到港埠周邊社區發展之穩定及永續性。

## 11. 臺灣申請國際生態港埠認證之可行性

生態港埠認證已成為全球趨勢，港口於操作、營運過程中往往會造成環境衝擊，並進而影響人民生活品質及影響港口之永續經營。透過國外案例可知港埠加入 EcoPorts 認證所帶來之優勢，包含避免環境過度衝擊及增加經濟增長等，同時可增加國家形象，並透過加入 EcoPorts 網絡以增加港埠與國外貿易或運輸合作之機會，目前已初步與國外認證單位接洽，台灣具有認證之可行性，如需進入實質認證程序，需臺灣港務公司協助提供相關資訊，以及未來對綠色港埠政策之推動與落實。

## 12. 臺灣第一屆「綠色港埠節」

本計畫於民國 101 年 9 月 22 日舉辦第一屆「綠色港埠節」，透過民眾對港的印象，思考「港」在市民心中扮演的角色，並藉由對「綠港」的認識，提出市民對港長遠發展的願景與期許。計畫目的為推廣綠色港埠觀念，經營友善港市界面，增進社會大眾對綠色港埠建置之瞭解，改善港埠與周邊居民的關係，並藉由活動瞭解市民對港埠的印象及期許，冀望未來推廣至臺灣各大商港，成為國內港埠重要節慶之一，綠色港埠節當天有數百人參與活動，民眾對於活動內容參與度極高，當天展覽場有綠色港埠相關的解說和互動活動，民眾最後可在「綠港願景，行動綠港」中提出對高雄港的認知與期許，從綠色港埠節的活動中除增加民眾對港埠的關切外，對於港埠未來的規劃更具有參考價值。

臺灣之綠色港埠為初步之萌芽期，冀望推動其成為環境友善、符合節能減碳之綠色港埠，計畫完成後，研究成果可提供港務公司參酌，並應用於其他國際商港，將臺灣地區之國際港埠提昇至世界級之「綠色港埠」。

## 參考文獻

1. Abood, K. A. and S. G. Metzger, "Green Ports: Aquatic Impact Avoidance, Minimization and Mitigation for Port Development," *Proceeding of the ASCE Ports 2001 Conference*, 2001.
2. Abood, K. A., "Sustainable and Green Ports: Application of Sustainability Principles to Port Development and Operation," *Proceeding of the Ports 2007 Conference*, San Diego, 2007: 1-10.
3. Amato, D., "Port Planning and Port/City Relations," *The Dock & Harbour Authority*, Vol. 80, 1999: 896-900.
4. American Association of Ports Authorities, *Environmental Management Handbook*, AAPA, 1998.
5. Chen, Xiaofeng, Jinhuan Xu, "Port In The 21 Century - Green Port," *Port Operation*, No. 06, 2001.
6. ECO-PORT Certification, <http://www.ecoslc.eu/page.ocl?pageid=28>.
7. Furukawa, Keita & Tomonari Okada, "Tokyo Bay: Its Environmental Status - Past, Present, and Future," In *The Environment in Asia Pacific Harbour*, edited by E. Wolanski, Netherlands: Springer, 2006: 15-34.
8. Gardon, David, "Implementing Urban Waterfront Redevelopment," In *Remaking the Urban Waterfront*, edited by ULI., Washington, D.C.: ULI- the Urban Land Institute, 2004.
9. Garrec, M. Y Le, "Development and the environment - the Port Authority's' Outlook," *Port and Harbors*, Vol. 42, No.5, 1997: 11-15.
10. Haase, D. & H. Nuissl, "Does Urban Sprawl Drive Changes in The Water Balance and Policy? The Case of Leipzig (Germany) 1870-2003," *J. Landscape and Urban Planning*, Vol. 80, No. 1-2, 2007:1-13.

11. Hasse, J. E. and, R. G. Lathrop, "Land Resource Impact Indicators of Urban Sprawl," *J. Applied Geography*, Vol. 23, 2003:159-175.
12. Hicks, Patrick, "EU Ports Seek Greater Legal Certainty on Environmental Issues," *Green Port*, Issue 1, 2008:13.
13. Hicks, Patrick, "Port Management," *Green Port*, Issue 1, 2008:5-6.
14. Hicks, Patrick, "Successful stakeholder management," *Green Port*, Issue 1, 2008:21-22.
15. Hicks, Patrick, "Safety and Environmental Management Certification for Ports," *Green Port*, Issue 2, 2008:28-29.
16. Hicks, Patrick, "Green Port–Eco Ports 2008 Conference Review," *Green Port*, Issue 2, 2008:40-46.
17. Port Authority of New York and New Jersey, *Commercial Sustainable Design Guidelines for the World Trade Center Redevelopment Project*, 2004.
18. Port Authority of New York and New Jersey, *Green Marine Terminal Study*, 2003.
19. Port of Rotterdam, <http://www.portofrotterdam.com/en/Pages/default.aspx>, 2011/01/18.
20. PSA International, <http://www.internationalpsa.com/home/default.html>, 2011/01/18.
21. PSA Singapore, <http://www.singaporepsa.com>, 2011/01/18.
22. Sydney Ports Corporation, *Sydney Ports - Green Port Guidelines*, 2006.
23. Sydney Ports Corporation, [http://www.sydneyports.com.au/environment/green\\_port\\_guidelines](http://www.sydneyports.com.au/environment/green_port_guidelines), 2009/03/02.
24. Sydney Ports Corporation, *Annual Report 2009*, 2010.

25. The Port of Long Beach, *2006–2016 Port of Long Beach Strategic Plan*, 2006.
26. 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.
27. The Port of Rotterdam (no date), Rotterdam Mainport Development, <http://www.maasvlakte2.com/en/dossier/detail/dossier/7/article/415>, 2011/01/16.
28. Urban Harbors Institute, *America's Green Ports: Environmental Management and Technology at US Ports*, UHI: Boston, 2000.
29. Urban Land Institute, *Remaking the Urban Waterfront*, Washington, D.C.: ULI—the Urban Land Institute, 2004.
30. Vagslid, Eivind S, *International Shipping and Sustainable Development --- IMO Activities on Reduction of Emissions for Ship*, IMO, 2009.
31. Weems, W. “Planning and operational guidelines for mitigation banking for wetland impacts”. *Environmental Impact Assessment Review*, 15(3), 197-218, 1995.
32. Wolanski, R., “Is Harbour Development Ecologically Sustainable?” *The Environment in Asia Pacific Harbours*, 2006: 489-493.
33. 大連理工大學建築與藝術學院等，港口再生，中國：大連理工大學，2010。
34. 王丘明，港埠管理，臺北：華泰文化，2009。
35. 中國國務院，渤海環境保護總體規劃（2008～2020），中國：中國國務院，2008。
36. 行政院環保署，大林商港區開發計畫環境影響說明書，2000。

- 37.行政院環保署，大林商港開發計畫環境影響評估報告書，2003。
- 38.行政院環保署，安平漁港舊港口重建計畫環境影響說明書，1999。
- 39.行政院環保署，高雄港第 73 號碼頭興建計畫環境影響評估報告，1995。
- 40.行政院國家永續發展委員會秘書處，2008 臺灣永續發展指標現況報告，臺北：行政院國家永續發展委員會，2009。
- 41.朱金元等，臺灣港埠與船舶節能減碳現況與未來發展規劃先導型研究，臺北：交通部運輸研究所，2009。
- 42.交通部高雄港務局，高雄港區土地與土地使用相容性研究，高雄：交通部高雄港務局，1995。
- 43.交通部高雄港務局，高雄港整體規劃及未來發展計畫，高雄：交通部高雄港務局，2001。
- 44.交通部高雄港務局，高雄港整體規劃及未來發展計畫 (96-100 年)，高雄：交通部高雄港務局，2007。
- 45.交通部高雄港務局，港口空氣品質清淨夥伴會議文集，高雄：交通部高雄港務局，2008。
- 46.交通部高雄港務局，高雄港洲際貨櫃中心環境監測計畫施工中環境品質監測，高雄：交通部高雄港務局，2008。
- 47.交通部運輸研究所，臺灣地區臨港之環境調查，臺北：交通部運輸研究所，2006。
- 48.交通部運輸研究所，我國國際商港港埠未來競爭力分析及核心能力建立整體規劃整合報告，臺北：交通部運輸研究所，1999。
- 49.交通部運輸研究所，高雄港埠整體開發計畫，臺北：交通部運輸研究所，1993

- 50.交通部運輸研究所，2010 年臺灣各港務局建立創新管理機制與創新指標研討會論文集，臺北：交通部運輸研究所，2010。
- 51.交通部運輸研究所，國際港埠之創新管理研究(1/2)，臺北：交通部運輸研究所，2010。
- 52.交通部運輸研究所，港灣環境資訊系統整合與應用研究，臺北：交通部運輸研究所，2010。
- 53.交通部運輸研究所，高雄港腹整體開發計畫，臺北：交通部運輸研究所，1993。
- 54.交通部運輸研究所，臺灣地區港市配合發展之研究，臺北：交通部運輸研究所，1993。
- 55.交通部運輸研究所，港埠發展對都市經濟之衝擊研究：高雄港個案研究，臺北：交通部運輸研究所，2003。
- 56.宇泰工程顧問有限公司，高雄港舊港區再開發計畫規劃，臺北：宇泰工程顧問有限公司，1997。
57. 吳淑儀、孔憲法，「荷蘭鹿特丹健康城市介紹(Rotterdam HealthyCity Project Case Study)」，健康城市學刊，第四卷，2003，頁 75-83。
- 58.吳濟華，「海港與都市共存共榮」，海洋與臺灣-過去現在未來：航運貿易新趨勢，臺北：財團法人臺灣研究基金會，2003，頁 51-68。
- 59.吳連賞，「人與地的互動與對話，高雄港都的再規劃個案研究」，中山思想與人文社會科學學術研討會論文集，2004，頁 1-29。
- 60.吳連賞，高雄市港埠發展史，高雄：高雄市文獻委員會，2005。
- 61.李永展，「百年來高雄都市發展之變遷及未來展望」，都市與計畫，第十二卷，第一期，1995，頁 123-137。
- 62.美國長灘港，聖佩羅德羅灣港區潔淨空氣行動計畫概述，美國：美

- 國環境保護署，2006。
- 63.余豐任，高屏地區紅樹林組成及分析調查，高雄：國立中山大學生物科技學系，2004。
  - 64.呂錦山，「國際商港永續發展與企業社會責任之探討」，船舶與海運通訊，62 期，2009。
  - 65.林伯余，「2009 大高雄烏口普查調查報告」，鳥語雜誌，294 期，2010，頁 3-5。
  - 66.林財源，我國國際商港港埠未來競爭力分析及核心能力建立整體規劃之研究-高雄港部分，1998。
  - 67.林崑木，高雄市港整體區域發展規劃之研究，高雄：中山大學公共事務管理研究所，1994。
  - 68.林玉茹，臺灣港口的空間結構，臺北：知書房出版社，1996。
  - 69.林正章、李淑秋，「港灣經營的危機與契機」，海洋與臺灣永續發展 II：海洋產業與科技創新，臺北：財團法人臺灣研究基金會，2009，頁 30-73。
  - 70.林素如，臺灣港灣規劃與決策之社會經濟和環境面向分析-以臺北港為例，海洋大學應用經濟研究所，2005。
  - 71.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，2008，頁 193-200。
  - 72.邱永芳，商港區域外交通船碼頭整體規劃及未來發展計畫，臺北：交通部運輸研究所，2009。
  - 73.邱俊憲，港區開發與再造策略之比較研究-以高雄及其他國際港市為例，高雄：中山大學海洋事務研究所，2009。
  - 74.邱崇訓，城市限制之研究：從「市港合一」政策過程探析，高雄：

- 國立中山大學政治學研究所，1995。
- 75.洪福龍，「南星計畫區賞鳥情報」，鳥語雜誌，294期，2010，頁9-11。
- 76.洪啟文，高雄港市聚落的形成、擴展與互動發展：1624-2004年，臺北：中國文化大學地學研究所，2007。
- 77.胡琮淨譯，Malone, P. 著，港灣城市再生，臺北：創興，1999。
- 78.姜皇池，「船舶污染管轄問題」，海洋與臺灣-過去現在未來：航運貿易新趨勢，臺北：財團法人臺灣研究基金會，2003，頁69-120。
- 79.城都國際開發規劃管理顧問公司，高雄港舊港區再開發整體規劃期中報告，2011。
- 80.侯和雄，臺灣地區港埠整體規劃及其未來發展計畫，臺北：交通部運輸研究所，1997。
- 81.高雄市政府都市發展局，高雄洲際海空雙港整合計畫-南星機場大地工程關鍵技術評估，高雄：高雄市政府都市發展局，2007。
- 82.高雄市政海洋局，高雄市海岸環境敏感指標調查期末報告，2011。
- 83.陽明海運，航運業在全球氣候變遷下提升綠色競爭力之研究，中華技術85期，2010。
- 84.郭一羽，「海岸環境與生態」，臺灣近岸產業發展研討會論文集，2004。
- 85.郭保春、李玉如，「紐約-新澤西港綠色港口之路對我國港口發展的借鏡」，水運管理，第二十八卷，第十期，2006，頁8-10。
- 86.陳昱雯，高雄港未來發展綠色與生態港之研究，高雄：中山大學海洋事務研究所，2009。
- 87.陳希敬、簡光志、周明道，「高雄港水域錨區規劃之研究」，海運研

- 究學刊，2001。
- 88.陳桂清，臺灣地區商港及漁港設施現況調查之研究，臺北：交通部運輸研究所，2010。
  - 89.黃文吉、吳明洋，由「港市合一」理念談航港體制變革之方向，2001。
  - 90.黃文吉，高雄港區域整體資源發展策略規劃，高雄：高雄市政府研究發展考核委員會，2002。
  - 91.黃紋綺，大型海岸工程對鄰近土地變遷之空間影響分析-以高雄港之發展為例，國科會大專生專題計畫，計畫編 99-2815-C-110-015-(尚未出版)，高雄：國立中山大學海洋環境及工程學系，2011。
  - 92.黃嘉珉，全球化經濟時代高雄港區發展策略之研究，國立成功大學都市計畫研究所，2003。
  - 93.黃偉源，臺灣地區港埠發展政策之研究，海洋大學河海工程學系，2001。
  - 94.黃國誌，海港都市空間發展策略之研究-以臺中港特定區為例，國立中興大學法商學院都市計畫研究所，1997。
  - 95.黃淑美，以高雄市港合一推展海洋首都之探討，國立中山大學高階公共政策所，2006。
  - 96.陸曉筠，「綠色港灣與水岸再造」，海洋與臺灣永續發展 II：海洋產業與科技創新，臺北：財團法人臺灣研究基金會，2009，頁 74-96。
  - 97.陸曉筠，「臺灣綠色港灣與水岸再造的契機」，海洋新契機-節能減碳·綠色能源，高雄：高雄市政府海洋局，2009。
  - 98.張朝陽，「論綠色港口與航運未來契機」，船舶與海運通訊，62 期，2009。
  - 99.農用新，港埠競爭力之研究-以高雄港與上海港為例，國立東華大

- 學公共行政研究所，2003。
- 100.楊正行，航運業在全球氣候變遷下提升綠色競爭力之研究，中華技術 (85)，2010。
  - 101.楊世安、周明賢、張瀚文、黃正清，「船舶環保節能減碳之探究」，海洋新契機：節能減碳.綠能革命，2009，頁 96-163。
  - 102.趙素玉，高雄生態港規劃之初步研究，高雄：中山大學海洋環境及工程學系，2008。
  - 103.鄭春發、鄭國泰，「高雄海洋城市的發展機制之研究」，臺北市立教育大學學報，第三十九卷，第一期，2008，頁 1-44。
  - 104.鄭淑惠，港埠經營策略之探討--以新加坡港務集團為例，國立中山大學企業管理研究所，2002。
  - 105.臺灣省交通處港灣技術研究所，高雄港區土地與相鄰市區土地使用相容性研究，臺中：臺灣省交通處港灣技術研究所，1995。
  - 106.臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會研究，海港城市之轉變與城際網絡研究期末報告書：以高雄、大連、天津、上海、香港為例，高雄：高雄市政府研究發展考核委員會，2001。
  - 107.薛軍等，「我國海港可持續發展形勢及對策研究」，遼寧師範大學學報（自然科學版），第三十一卷，第二期，2008，頁 228-231。
  - 108.戴榮濤，「重視生態港建設促進港口經濟的可持續發展」，中國港口，第五卷，2007，頁 50-51。
  - 109.謝明輝，「高雄港務局創新管理策略與實務」，2009 臺灣貨櫃港埠之創新管理研討會論文集，臺中，2009，頁 6-1~6-11。
  - 110.謝依潔，高雄港港區水質管理之研究，國立成功大學海洋科技與事物研究所，2009。

- 111.鄭政卿、張進隆、吳世鴻，高雄「南星計畫區」鳥類繫放調查概況，高雄：高雄市野鳥學會繫放組，no date。
- 112.顏思綺，我國生態港埠表現指標之建立與研究，高雄：國立高雄第一科技大學運籌管理研究所，2010。

# 附錄一

## 工作會議記錄

## 工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-101-H1DB002

採購案名稱：臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)

時間：中華民國 101 年 3 月 12 日（星期一）下午 2：30

地點：港研中心 5 樓會議室

主席：邱永芳主任

出席者：謝明志科長、王克尹研究員、林玲煥研究員

國立中山大學陸曉筠助理教授

記錄：陸曉筠

---

### 討論議題

第一季工作內容說明及進度報告(國立中山大學)。

### 主要結論

1. 由於本案涉及之面向及內容甚廣，為強化計畫成果的應用性及價值，避免造成混淆，應針對每年的工作提出較具體的成果呈現。
2. 計畫已建置基礎之資料庫系統，可由系統分析擬定數個指標性之項目及議題，除將主題聚焦外，也可針對數個議題進行較深入之研究。
3. 目前台灣港務相關單位正處於組織重組的過程中，需待組織及分工較為明確後，持續與高雄港務公司保持溝通與意見交流。
4. 同意計畫與高雄市政府等不同單位、鳥會等團體及民眾進行各式之參與活動，推廣綠色港埠之概念及意見蒐集，所有的活動及內容需與港研中心先行討論。
5. 關於歐盟 EcoPort 認證之相關事宜，需先釐清通過認證對台灣之益處、認證程序、需填報之資料及可能需要之人力資源等資訊，將於後續會議討論是否需要與港務公司討論認證之可行性。
6. 計畫應同時考量通論之架構原則，以及應用於高雄港之案例操作。

## 第二季工作會議 會議記錄

採購案編號: MOTC-IOT-100-H1DB002

採購案名稱:臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)

時間:中華民國 101 年 06 月 04 日(星期一) 下午 2:00

地點:交通部運輸研究所港灣研究中心

出席者:謝明志科長、王克尹研究員、林玲煥研究員、

國立中山大學陸曉筠助理教授、王湘鄉

紀錄: 王湘鄉

---

### 討論議題

第二季工作內容說明及進度報告(國立中山大學)。

### 與會意見

#### 謝明志 科長

1. 計畫資料收集非常辛苦，簡報目前只顯示兩個年份的資料比對，應增加更多資料以利完整分析。
2. 港研中心另有委託案『港埠環境生態景觀指標』可供研究團隊參考。
3. 綠色港節慶活動時間為期三天，應多加利用，可邀請媒體參加。
4. 可與慈幼院配合，邀請幼童免費參與活動。
5. 可接洽陽明海運提供陽明綠色船模型。
6. 可與各式民間團體聯繫，如愛河促進協會/高雄遊艇工會/自行車相關團體，增加活動參與度。

#### 王克尹 研究員

1. 計畫複雜性高，應更明確提出目標。
2. 目前臺灣各港已進入微利時代，以高雄港為例，都會型港口寸土寸金，面對現實考量及營收壓力，碼頭的規劃制度對於營運營收很難

有正成長，研究單位應考量港務公司的接受度，並考量計畫執行面的成效。

3. 中心可提供綠色港節慶操船模擬器，增加活動參與度。

林玲煥 研究員

1. 港務公司先前在第 14 屆水下技術研討會中主動討論綠色港埠相關議題，顯示公司對環境關心的態度並且呼應時代需求，值得讚賞，計畫團隊可多與港務公司進行討論。
2. 綠色港節慶應創造獨有特色，設計活動亮點，找出活動基本盤，並規劃活動主軸，讓活動目標及意圖更明顯。
3. 可接洽專業相關系所共同參與活動，並利用學校資源。

## 第三季工作會議 會議記錄

採購案編號: MOTC-IOT-100-H1DB002

採購案名稱: 臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)

時間: 中華民國 101 年 10 月 17 日(星期三) 下午 3:00

地點: 交通部運輸研究所臺灣研究中心

出席者: 臺灣研究中心謝明志科長、王克尹研究員、林玲煥研究員、國立中山大學陸曉筠助理教授

紀錄: 陸曉筠

---

### 討論議題

1. 目前已完成之工作進度報告：包括已於民國 101 年 6 月 27 日完成期中報告、民國 101 年 7 月 11 日完成期中審查及修正、民國 101 年 9 月 22 日舉辦第一屆綠色港埠節、民國 101 年 10 月 7 日完成高雄港埠空中拍攝。
2. 第一屆綠色港埠節於高雄舉辦，參與活動人數眾多，獲得民眾不錯之迴響及互動，且獲得大愛等媒體報導。
3. 歐盟 EcoPort 認證相關事項積極接洽中，且獲得正向之回應。

### 與會意見

1. 港研中心將於民國 101 年 12 月 4 日於台北舉辦綠色港埠研討會，請中山大學協助提供一篇發表，並協助提供綠色港埠節使用之海報、模型及相關資訊。
2. 請中山大學協助製作 5 分鐘之影片，提供記者會及研討會現場使用。
3. 後續將積極朝向 EcoPort 認證，並請港務公司協助合作。

## 交通部運輸研究所 101 年度合作研究計畫

### 期中報告審查會議紀錄

壹、計畫名稱：「台灣綠色港埠建置之研究(2/4)」

貳、計畫編號：MOTC-IOT-101-H1DB002

參、會議時間：民國 101 年 7 月 11 日（星期三）上午十一時十分

肆、會議地點：本所港研中心五樓簡報室

伍、主持人：港研中心 謝科長明志 謝明志

陸、記錄：林玲煥 林玲煥

柒、出席單位及人員：

審查委員：	簽名
交通大學土木工程系 郭一羽教授	(請假)
台灣生態學會理事長 楊國禎副教授(靜宜大學)	楊國禎
台灣海洋大學航運管理學系 陳秀育副教授	陳秀育
高雄市政府經濟發展局 林英斌副局長	(請假)
台灣港務公司 蔡丁義副總經理	(請假)
台灣港務公司高雄分公司 鍾英鳳副總經理	(請假-書面意見)
台灣港務公司基隆分公司 林素如主任秘書	(請假)
本所港研中心 謝明志 科長	謝明志
<b>出席單位：</b>	
本所港研中心： 王克尹 研究員	王克尹
<span style="margin-left: 20px;">林玲煥 章明</span>	陳松青
<b>合作研究單位：國立中山大學</b>	
(計畫主持人) 陸曉筠 助理教授	陸曉筠
(協同主持人) 李忠潘 教授	
(協同主持人) 陳陽益 教授	
(協同主持人) 薛憲文 教授	
(協同主持人) 吳濟華 副教授	
研究人員	王湘鄉

捌、主席致詞：略。

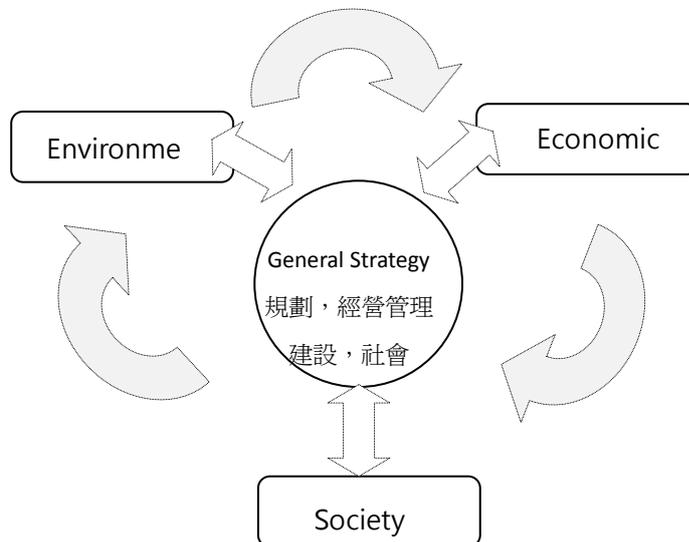
玖、合作研究單位簡報：略。

拾、各單位及審查委員審查意見：

臺灣生態學會理長 楊國禎副教授

- 一、希望未來能看到與環境運作做為基礎的連結。
- 二、生態的基礎資料與運作如果能有清楚的架構與找出“獨特性”比較能符合在地性，而逐漸擺脫放諸四海皆準的共同性思考。請針對高雄港地區的生態特性為基礎再建構後續的相關運作。
- 三、生態的基礎在於“整體”的“循環”，希望未來能有更清楚的展示。
- 四、高雄市曾經請陳玉峯教授做過總體的生態評估，也許可以參考。

臺灣海洋大學航管系 陳秀育副教授



- 一、永續發展應有三面向，環境、經濟和社會，研究單位應補充經濟區塊的說明以達成永續發展的平衡

- 二、研究單位應釐清權利關係人，並給予目前港務轉型之策略建議，例如：如何說服航商發展綠色競爭力？由誰來推動執行？針對航商綠色效益的評估？
- 三、在空間規劃上建議從航商角度思考，並考量航商經營管理層面之利益關係

臺灣港務公司高雄港務分公司 鐘英鳳副總經理（書面意見）

- 一、P2-1 相關法規現多已修正，如商港法 100.12.28 修訂，條文亦不同。請檢索全國法規資料庫，另除中央法規外，所在地方政府亦有法規，請查明。都計法中對於綠帶面積有規定，目前成為港埠規則之重要議題，交通問題亦是重要課題，故相關法規請再檢討增加。如：海埔地開發管理辦法，海岸法(草案)
- 二、P2-3,2.2 港務局分成公司及航港局，航港局主要在航政，管理，港務方面，並非所述港警，消防--。其他本節有許多不符請再查明。
- 三、2.3 上位及相關計畫期內容有許多不符之處，請再檢視修正。
- 四、P3-1 除船舶外應加車輛，裝卸機具產生之震動，噪音....
- 五、圖 3.2 高雄港圖請修正，另應分析港埠空間及鄰近市區空間使用狀況看是否相容。
- 六、表 3-3 水域空間調查部分調查項目請再檢討過是否需要：搭乘船隻-改為船舶。遊憩空間-展覽場館?(會有嗎)大型工業區?積水?
- 七、表 3-5 請再整理該表不易懂。
- 八、圖 3.14 需加設至少河道寬 1/2 之緩衝綠帶之依據為何?請說明，如以高雄港航道兩側則恐無可使用之地
- 九、3.2.1 港埠空間規劃準則所提之構想依據為何？在臺灣土地及港埠資源有限之下此一規範是否可推行?請補充說明。
- 十、圖 3.19 之構想與高雄港未來之構想差異甚大，此一規劃港埠之功能是否還存在?是否能維持作業效率?

- 十一、P6-5 懸浮微粒由北到南逐漸升高原因港埠常有商船載卸貨，此不合理，一般而言南邊以貨櫃為主，貨櫃不易有懸浮微粒之發生，請修正
- 十二、P6-9 再生能源條例太陽能熱水器不妥，其非再生能源。
- 十三、6-1 節人口在港區週邊減少及地價部分，在高雄鹽埕區主因都市落後而非港之因素，而地價，在港區及週邊，主因為工業區其不在與商業區，住宅區有炒作之空間。
- 十四、港區週邊之定義應先訂出來其準則為何?因 66~69 之邊界是如何訂出來，請說明。
- 十五、5.3 節國際生態港埠認證可行性評估，請針對高雄港來評估是否可行?或者說高雄港還缺什麼需努力。
- 十六、本報告書中港埠永續規劃部分建議與各港規劃單位洽談。

#### 本所港研中心 謝明志科長

- 一、在環境調查上，如土地利月、水質溶氧、空氣懸浮微粒或噪音監測等各個項目的基準年不相同，能否考慮像政府節能計畫一樣，取一共同標準年設立目標。
- 二、投入綠色港的工作，以目前港埠營運衰退、港務公司剛成立，董事會面臨營運積效的壓力之下，恐怕較難以全力推動，因會增加營運成本，但長期考量下，應有其環境的經濟效益，建議在這方面多加深討。
- 三、在社會結構永續發展方面，推動綠色港節慶活動、宣導綠色港觀念，帶動週邊居民的參與，是個很好的構想，此活動在臺灣也很少見，盼妥善規劃。

#### 本所港研中心 一科主辦單位

- 一、為求本研究計畫週延，本期中報告審查特別增聘臺灣港務公司三位高層人員及高雄市經濟發展局林副局長參與審查。其中蒙鍾副總經理提書面意見，可惜其他諸位因另有要公不克前來，因為本研究案有些議題尚待澄清且涉及臺灣港務公司及高雄市政府之處甚多，請合作單位務必與上述單位緊密協

商討論，召開會議時務請副知本中心。

- 二、本研究案所涉議題多且複雜，研究團隊除陸教授外，尚有李忠潘教授、陳陽益教授、薛憲文教授及吳濟華教授等陣容堅強，正可發揮互補的功能，請合作研究單位務必加強內部整合功能，以使本研究計畫臻於務實可行。另外陸教授的專長為設計，亦請從設計的觀點，就各綠色港埠元素間的連結、整體意象營造方面加以補充。
- 三、建置綠色港埠雖然以港務公司為主，但因涉及單位很多，請從治理創新的角度，研提適宜的綠色港埠治理機制。
- 四、本研究以高雄港為操作實例，為顧及可行性及效益，建請列出優先順序，初期以重大迫切議題且效益大者為主。

#### 拾壹、主席裁示：

- 一、請研究單位將各位審查委員的意見納入期末研究報告中。
- 二、本期中報告審查通過。

## 附錄二

### 期中報告審查意見處理情形表

# 交通部運輸研究所合作研究計畫（具委託性質）

## 期中 期末報告審查意見處理情形表

計畫編號：MOTC-IOT-100-H1DB002

計畫名稱：臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)

執行單位：國立中山大學

審查日期：101年7月11日

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<b>楊國禎 委員</b>		
1. 希望未來能看到與環境運做為基礎的連結。	謝謝委員意見，研究於第四章加入環境相關之基礎資料及連結。	同意
2. 生態的基礎資料與運作如果能清楚的架構與找出“獨特性”比較能符合在地性，而逐漸擺脫放諸四海皆準的共同性思考。	謝謝委員意見，雖研究工作項目並未包含一手生態資料之調查，研究彙整高雄港埠相關之生態論述，並藉由不同專家訪談之資料，分析高雄港埠仍具有瀉湖之生態特性，惟港埠發展之歷程已久，較難獲得完整之歷史生態基礎資料，後續仍需持續觀測分析。	同意
3. 生態的基礎再“整體”的“循環”希望未來能更清楚。	謝謝委員意見，整體計畫將納入相關思考。	同意
4. 高雄市曾經請陳玉峯教授做過總體的生態評估，也許可以參考。	謝謝委員意見，研究已納入高雄市生態相關之調查及研究，並徵詢高雄市野鳥學會之意見。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<b>陳秀育 委員</b>		
1. 永續發展應有三面向，環境、經濟和社會，研究單位應補充經濟區塊的說明達成永續發展的平衡。	謝謝委員意見，經濟評估為本研究關鍵之議題，惟目前進度尚未進入綠色港埠經濟效益分析，計畫需經由前兩年相關因子及策略項目之擬定，並藉由不同權益關係人之參與，預定於整體計畫之第三年擬定綠港獎勵機制，第四年進行綠港經濟效益分析，並評估經濟之永續性。	同意
2. 研究單位應釐清權利關係人，並給予目前港務轉型之策略建議，例如：如何說服航商發展綠色競爭力？由誰來推動執行針對航商綠色效益的評估？	謝謝委員意見，第一年之研究初步釐清相關之權利關係人及角色，但尚未進行轉型策略之建議，一方面由於港務公司於今年初（民 101 年）剛進行重大政企分離之轉型，相關政策及角色尚需釐清，另一方面計畫原設定於整體計畫之後期（第三至四年）進行相關之論述評估。	同意
3. 在空間規劃上建議從航商角度思考，並考量航商經營管理層面之利益關係。	謝謝委員意見，整體計畫將納入相關思考。	同意
<b>鐘英鳳 委員</b>		
1. P2-1 相關法規現多已修正，如商港法 100.12.28 修訂，條文亦不同。請檢索全國法規資料庫，另除中央法規外，所在地方政府亦有法規，請查明。都計法中對於綠帶面積有規	謝謝委員意見，相關法規已修正於第五章，並增加論述港務公司改制後相關論述。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
定，目前成為港埠規則之重要議題，交通問題亦是重要課題，故相關法規請再檢討增加。如：海埔地開發管理辦法，海岸法(草案)		
2. P2-3,2.2 港務局分成公司及航港局，航港局主要在航政，管理，港務方面，並非所述港警，消防--。其他本節有許多不符請再查明。	謝謝委員意見，已於第二章修正相關職責，並於第五章增加對港務公司及航港局職責釐清之論述。	同意
3. 2.3 上位及相關計畫期內容有許多不符之處，請再檢視修正。	謝謝委員意見，目前第二章內列出之上位及相關計畫均為公展核定版，並不包含機關內部修訂或尚未公展之計畫，後續將再分別請教相關單位，以求內容之更新。	同意
4. P3-1 除船舶外應加車輛，裝卸機具產生之震動，噪音...	謝謝委員意見，此圖僅為示意之分析圖，整體規劃時除船舶之影響分析，會加入進出車輛之震動、噪音等影響分析。	同意
5. 圖 3.2 高雄港圖請修正，另應分析港埠空間及鄰近市區空間使用狀況看是否相容。	謝謝委員意見，此圖為示意之分析圖，應表示通論之港埠環境，並不希望單指高雄港。研究於整體空間規劃時，將納入鄰近市區空間使用之相容分析。	同意
6. 表 3-3 水域空間調查部分調查項目請再檢討過是否需要: 搭乘船隻-改為船舶。遊憩空間-展覽場館?(會有嗎)大型工業區?積水?	謝謝委員意見，水域調查之體檢表應適用於所有港埠，因此需將不同可能性納入，包含舊港再造之空間，如展覽場館、遊憩空間等。關於港埠空間積水之調查，由於	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
	港埠鄰近港池處之積水可能造成雨水逕流之汙染，此項資料可由水域空間調查填報。如調查時不具表格所列之項目可不填。	
7. 表 3-5 請再整理該表不易懂。	謝謝委員意見，已補充說明。	同意
8. 圖 3.14 需加設至少河道寬 1/2 之緩衝綠帶之依據為何？請說明，如以高雄港航道兩側則恐無可使用之地。	謝謝委員意見，相關資料依據國外之案例及文獻。此處之河道指流進港池之河川或水道，如高雄之前鎮河，預留足夠之緩衝綠帶可減緩汙染進入港池，同時透過河岸植生帶增加去汙的能力。	同意
9. 3.2.1 港埠空間規劃準則所提之構想依據為何？在臺灣土地及港埠資源有限之下此一規範是否可推行？請補充說明。	謝謝委員意見，港市之空間規劃依據國外之案例及相關文獻。臺灣土地及港埠資源有限，港埠與城市之距離更近，更需透過相關之規範及設計準則減少港埠與城市之衝突。	同意
10. 圖 3.19 之構想與高雄港未來之構想差異甚大，此一規劃港埠之功能是否還存在？是否能維持作業效率？	謝謝委員意見，目前提出之藍圖仍依循上位計畫，如南星已劃定為高雄之遊艇產業專區，計畫引入清潔遊艇港計畫，並應用可供生態復育之區塊；中油之前鎮儲油廠將配合未來石化專用碼頭之設立進行油廠遷廠之動作，計畫保留部分廠區設備，增加植栽並進行棕地復育計畫；配合舊港區周邊再開發計畫等上位計畫釋放第三船渠西側空間建立生態住宅社區等，相關之規劃設計請參閱期末第三章。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
11.P6-5 懸浮微粒由北到南逐漸升高原因港埠常有商船載卸貨，此不合理，一般而言南邊以貨櫃為主，貨櫃不易有懸浮微粒之發生，請修正	懸浮微粒由北到南逐漸升高為行政院環保署和高雄市環保局調查之數據，且兩者之數據趨勢一致，初步判斷南面之工廠煙囪較多，且有多處鋼砂及礦物等大型堆置場，極可能成為懸浮微粒之潛在來源。	同意
12.P6-9 再生能源條例太陽能熱水器不妥，其非再生能源。	謝謝委員意見，此為美國長堤港使用之規範，且太陽能分為太陽光能及熱能，太陽能熱為再生能源之一。	同意
13.6-1 節人口在港區週邊減少及地價部分，在高雄鹽埕區主因都市落後而非港之因素，而地價，在港區及週邊，主因為工業區其不在與商業區，住宅區有炒作之空間。	謝謝委員意見，港埠周邊之人口及地價結構，於不同年代因港埠之使用而異，但港埠為主要驅動力之一，計畫分析此結構做為港埠永續社會規劃之基礎。	同意
14. 港區週邊之定義應先訂出來其準則為何?因 66~69 之邊界是如何訂出來，請說明。	港區周邊之界面空間界定暫以海岸法(草案)所制定之範圍，研究以高雄港為示範操作區域，將範圍訂為第一條省道、濱海主要公路或山脊線之陸域，至平均高潮線向海 6 公里所涵蓋之海域，即北由壽山之山稜線起，東以台 17 線為分界，南至南星計畫區，西至平均高潮線向海 6 公里之海域。	同意
15.5.3 節國際生態港埠認證可行性評估，請針對高雄港來評估是否可行?或者說高雄港還缺	目前已初步與國外認證單位接洽，臺灣具有認證之可行性。如需進入實質認證程序，需高雄港協助提供相關	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
什麼需努力。	資訊及未來對綠色港埠政策之推動與落實。	
16.本報告書中港埠永續規劃部分建議與各港規劃單位洽談。	謝謝委員意見，計畫多次與相關單位洽談，惟目前港務公司對相關計畫之對口單位為勞安處，非規劃單位，計畫後續將持續與相關單位洽談，同時建請港務公司協助協調相關單位之參與，提供寶貴之意見。	同意
<b>港研中心謝明志科長</b>		
1.在環境調查上，如土地利月、水質溶氧、空氣懸浮微粒或噪音監測等各個項目的基準年不相同，能否考慮像政府節能計畫一樣，取一共同標準年設立目標。	謝謝委員意見，相關調查資料為不同單位之資料，由於各單位之起始調查年及項目各異，計畫盡量以共同之起始年分析，冀望取得相近之標準。	同意
2. 投入綠色港的工作，以目前港埠營運衰退、港務公司剛成立，董事會面臨營運績效的壓力之下，恐怕較難以全力推動，因會增加營運成本，但長期考量下，應有其環境的經濟效益，建議在這方面多加深討。	謝謝委員意見，整體計畫將納入相關思考。	同意
3. 在社會結構永續發展方面，推動綠色港節慶活動、宣導綠色港觀念，帶動週邊居民的參與，是個很好的構想，此活動在臺灣也很少見，盼妥善規劃。	謝謝委員意見，此活動已於民 101 年 9 月 22 日舉辦，民眾參與踴躍，活動反應熱烈。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<b>港研中心一科主辦單位</b>		
<p>1. 為求本研究計畫週延，本期中報告審查特別增聘臺灣港務公司三位高層人員及高雄市經濟發展局林副局長參與審查。其中蒙鍾副總經理提書面意見，可惜其他諸位因另有要公不克前來，因為本研究案有些議題尚待澄清且涉及臺灣港務公司及高雄市政府之處甚多，請合作單位務必與上述單位緊密協商討論，召開會議時務請副知本中心。</p>	<p>敬悉。</p>	<p>同意</p>
<p>2. 本研究案所涉議題多且複雜，研究團隊除陸教授外，尚有李忠潘教授、陳陽益教授、薛憲文教授及吳濟華教授等陣容堅強，正可發揮互補的功能，請合作研究單位務必加強內部整合功能，以使本研究計畫臻於務實可行。另外陸教授的專長為設計，亦請從設計的觀點，就各綠色港埠元素間的連結、整體意象營造方面加以補充。</p>	<p>敬悉，本研究之操作為整體團隊之合作，惟期中簡報僅由團隊成員代表報告。</p>	<p>同意</p>
<p>3. 建置綠色港埠雖然以港務公司為主，但因涉及單位很多，請從治理創新的角度，研提適宜的綠色港埠治理機制。</p>	<p>敬悉，整體計畫將納入相關思考。</p>	<p>同意</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
4.本研究以高雄港為操作實例，為顧及可行性及效益，建請列出優先順序，初期以重大迫切議題且效益大者為主。	敬悉，整體計畫將納入相關思考。	同意

## 附錄三

### 期末報告審查意見處理情形表

# 交通部運輸研究所合作研究計畫（具委託性質）

## □期中 期末報告審查意見處理情形表

計畫編號：MOTC-IOT-100-H1DB002

計畫名稱：臺灣綠色港埠建置之研究(2/4)

執行單位：國立中山大學

審查日期：101年7月11日

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<b>蔡丁義 委員</b>		
1. 本公司近來研擬「臺灣港群綠色港口推動方案」時參考陸教授本份研究報告，但由於執行性質及用途不同，架構有所差異，但包括內容也多有重疊。期望貴團隊可以給予指教，以期未來相互配合與交流，共同推動我國綠色港口。	謝謝委員意見，本計畫多次與相關單位洽談，在期末審查會議後也與港務公司於11月28日進行討論會議，計畫後續將持續與相關單位洽談，以共同推動綠色港埠之發展。	同意
2. 此研究所提出之臺灣綠色港埠總體性評估指標與綠色港埠自評準則的用途及差異為何？	此兩項指標系統分別為「由上而下」及「由下而上」之架構，「臺灣綠色港埠總體性評估指標」可提供港埠管理單位使用，針對港埠是否朝向綠色港埠之目標評估；「綠色港埠自評準則」主要提供港埠使用者及航商使用，由第一線的操作者提供自評之準則及操作。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 此研究是否有考量成本效益分析?若有,請提供參考。	謝謝委員意見,成本效益分析為本研究關鍵之議題,惟目前進度尚未進入綠色港埠經濟效益分析,計畫需經由前兩年相關因子及策略項目之擬定,並藉由不同權益關係人之參與,預定於整體計畫之第三年擬定綠港獎勵機制,第四年進行綠港經濟效益分析,並評估經濟之永續性。	同意
4. 第 8-7 頁文中:研究成果可提供「港務局」參酌... ,請配合組織變革修正。	謝謝委員意見,相關內容已修正,請參閱第八章。	同意
5. 4-8 頁表希望改進。	謝謝委員意見,相關內容已修正,請參閱第四章。	同意
6. 希望規劃適合國內港口特性之 green port 指標。	謝謝委員意見,計畫目前所提之指標系統希望朝向國內可落實化,並期望指標後續可經由不同權益關係人之驗證。	同意
7. 港區圖,1-21 號碼頭將有新資料,如有需要可提供。	謝謝委員意見,計畫會需要相關資訊,建請港務公司協助協調相關單位之參與,提供寶貴之意見。	同意
<b>陳炯曉 委員</b>		
1. 第 3-33 頁有關酸雨形式機制的描述有誤導之慮,請修正。	謝謝委員意見,相關內容已修正,請參閱第三章。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 第七章「綠色港埠節活動成果」請考慮以附錄形式呈現，以維持研究報告之整體性。	謝謝委員意見，第七章「綠色港埠節活動成果」屬永續社會結構之民眾參與部分，報告已將章節合併納入第六章。	同意
3. 第 1-14 頁，指出「不具綠色政策的港埠將遭受世界航運的除名」，似有武斷之嫌，請考量修訂。	謝謝委員意見，相關內容已修正，請參閱第一章。	同意
4. 第 5-20 頁「石油將於 2041 年用罄」，過於武斷，引用來源之美國加州大學(那一分校?)也非此間權威，請修正。	謝謝委員意見，相關內容已修正，請參閱第五章。	同意
<b>郭一羽 委員</b>		
1. 資料蒐集豐富，立論架構完整。但討論議題過多不易深入，應以臺灣的國情集中於少數較重要且可行的項目來操作。	謝謝委員意見，計畫第二章彙整相關綠色港國際規範案例，並提出可應用於臺灣之面向，包括涉及單位及權責，惟需透過一段時間與台灣整體制度磨合，期望能將案例成功之策略落實國內。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 綠色港埠與永續港埠之內涵並不完全一致。工作項目以永續發展為訴求是否適當？	謝謝委員指教，目前台灣針對綠色港、生態港亦或永續港並未有法定之定義，但相關名詞已出現於台灣重要施政項目中，臺灣之綠色港埠應朝向為達到「與環境共存承諾，及對社區居民責任」之港埠發展，其內涵即為永續發展之內涵，因此仍以永續之經濟、環境與社會做為主要訴求。	同意
3. 定量之評估指標的建立至為重要，指標的計算必需能夠落實。例如綠覆率與棲地補償如何評估？以高雄港為例，似乎並無評估指標的計算。	謝謝委員意見，相關指標計算方式列於附錄七「港埠生態補償評估指標」。	同意
4. 國情不同，多考慮結合國內綠建築規章與其他研究計畫成果，可得事半功倍的效果。	謝謝委員意見，計畫後續將持續納入國內外相關規章及研究之參考。	同意
6. 假設高雄港想取得生態港認證，必須有哪些改善措施？	謝謝委員意見，針對國際認證部分已於計畫第五章彙整相關資訊及準備資料，後續作業將於計畫第三年期進行。	同意
<b>賴進興 委員</b>		
1. 本計畫執行工作內容相當詳實，成果佳	謝謝委員肯定。	同意

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. P3-40 水質監測、P3-48 生態監測比較現況監測數據應說明或列表呈現數據，以顯說服力。	謝謝委員意見，相關水質監測可參考附錄十「港埠範圍歷年人口與環境監測資料」。	同意
3. 國際生態港埠認證之可行性，宜更進一步補充，所需投入之資金，包括人力、物力(含資料補強)設備等。	謝謝委員意見，針對國際認證部分已於計畫第五章彙整相關資訊及準備資料，後續作業將於計畫第三年期進行。	同意
4. 結論與建議，已針對計畫執行項目，內容作說明，是否可增列成加強「量化」的重要成果工作僅定性式之說明。	謝謝委員意見，目前研究多以質化分析及空間之規劃，後續將思考整合港研中心其他量化之研究。	同意
<b>港研中心謝明志科長</b>		
1. 本研究為中心重點計畫，希望貴團隊多擔待。	謝謝委員指教。	同意
2. 希望港務公司能提供協助。	謝謝委員意見。	同意
3. 綠港認證所需要的資料有哪些？	謝謝委員意見，相關認證資料可參考 5.4 國際生態港埠認證申請可行性評估。	同意
<b>王克尹 研究員</b>		
1. 計畫內容豐富但需深入，並加入量化的部分，朝向務實、可操作、簡單的原則。	謝謝委員意見，目前研究多以質化分析及空間之規劃，後續將思考整合港研中心其他量化之研究。	同意

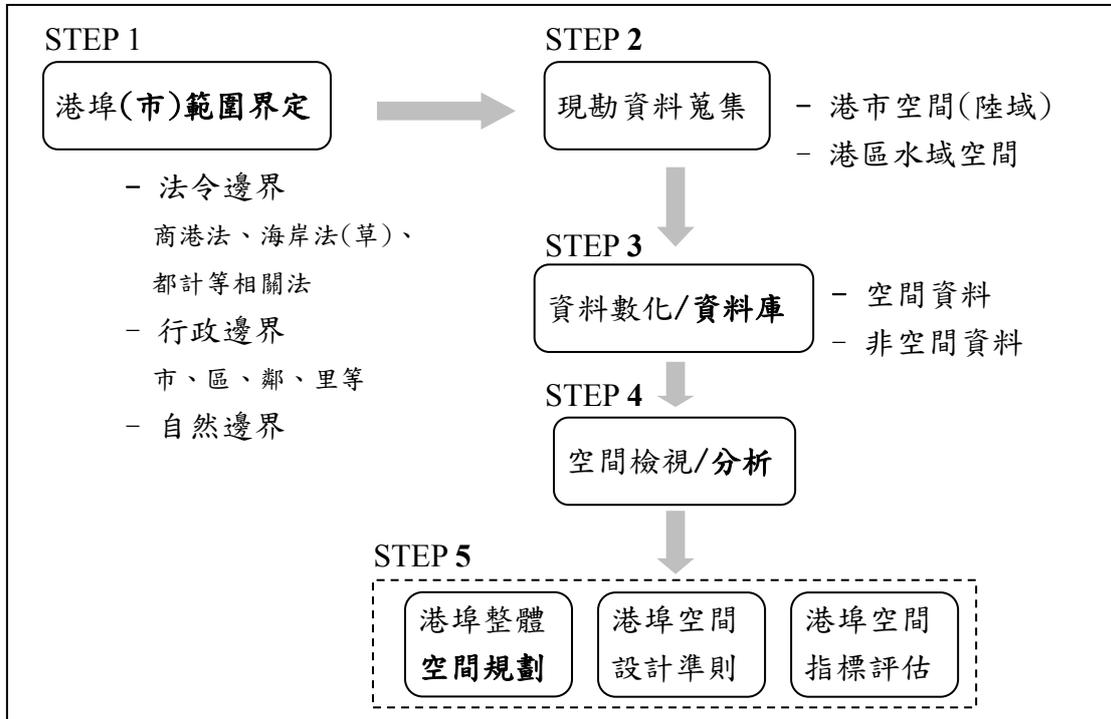
參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 生態補償機制應考慮不同國情的操作方式。	謝謝委員意見，目前相關機制考慮國內「濕地保育法(草案)」之操作方式。	同意
<b>林玲煥 研究員</b>		
1. P3-53 論述太少應補充。	本計畫整體目標並非進行細項環境現況之分析，由於港研中心現有「鄰港水質環境調查研究」等相關研究，部分研究尚在進行中，計畫後續將納入其相關之論述，做為研究之參考依據。	同意
2. 港市界面應加強與高雄市政府之合作討論	本單位長期與高雄市政府及相關港埠單位進行討論，也將持續進行。	同意
3. 策略以歐美國家為主，應補充亞洲國家之綠港策略。	計畫地一年期即分析相關國家之策略，包含新加坡、中國及日本等案例，整理於「台灣綠色港埠建置之研究 (1/4)」第三章。	同意

## 附錄四

### 港埠空間調查體檢表

# 港埠空間體檢調查表

## 一、流程說明



## 港埠基地調查流程圖

- (1) 界定港埠(市)範圍 - 同時考量法令邊界、行政及自然邊界線；
- (2) 現勘資料調查及蒐集 - 包括相關計畫的範圍及影響程度，藉此瞭解港市空間之現況，應包括港埠之陸側空間及港埠之水域空間、開放及非開放空間、都市及非都市土地等；
- (3) 資料之數化及資料庫之建置 - 將現勘之空間及非空間資料進行數化及分類建置；
- (4) 空間檢視及分析 - 針對不同空間屬性及使用之空間進行分析，包括港市環境的綠地資源、水岸空間差異性、棲地變遷與土地使用的關係等；

(5)透過空間之分析，即可進行後續整體之規劃、細部空間之準則擬訂，及空間評估指標之建置等。本計畫針對空間調查現勘整理歸納出環境調查項目，

### 港埠空間體檢表 (空白表格)

現勘前應先準備下列工作，以具體瞭解需實地勘查之基地特性及調查重點。

	調查項目(基地區位不同應做不同調整)	內容：(以圖像資訊為主文字為輔)
1	<b>範圍界定</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 法令邊界</li> <li>• 行政邊界</li> <li>• 自然邊界</li> </ul>	
2	<b>圖像資源</b> (並統一圖資之年份及比例) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 土地使用分區圖(都市土地/非都市土地)</li> <li>• 港埠土地使用分區圖</li> <li>• 數值地形圖</li> <li>• 航測圖(基本圖/航空相片/正射影像圖)</li> <li>• 交通系統圖(主次要動線/自行車/大眾運輸系統...等)</li> </ul>	
3	<b>基地管轄單位</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 中央(市政府/交通部/環保署...等)</li> <li>• 地方(港務公司/海洋局...等)</li> <li>(包括私人及公家土地權屬)</li> </ul>	
4	<b>相關單位及其執行計畫</b> 瞭解各單位相關執行計畫，包括過去及未來計畫	
5	<b>基本歷史概念及重大事件</b> 透過文獻整理及歷史紀錄，瞭解基地脈絡並標注重大事件如相關漏油汙染新聞、產業發展等	

6	<u>問題歸納整理</u> 透過上述資料收集，由影像圖判讀空間，歸納出基地問題，重點整理基地現場勘查之重要項目	
---	--	--

依照港埠空間體檢表之初步調查項目將調查範疇分為三部分，第一部分為具有公眾通行權之港埠陸域空間；第二部分為不具公眾通行權之港埠空間，包含已被租用或價購之港埠；第三部分為港埠水域空間，需由海上進行空間調查。環境調查工作進行前準備相關圖資，並標明調查地點及路線，依據調查地點填寫表格一至表格三。

表格一 具有公眾通行權之港埠陸域空間

港埠陸域空間環境調查項目表 日期:    /    /		
填表人:		
空間照片示意: (以定點環拍 360 度呈現, 包含路面建物及天空三部分平均分佈, 應避免過度聚焦、晃動及過度曝光)		
基本環境檢視		
1.	拍攝地點	(以 GPS 座標系統定位及文字敘述)
2.	土地使用及使用現況	(非都土/都土/現況描述)
3.	土地權限	(公家/私人)
4.	空間描述	(包括地面建物描述)
交通環境檢視		
1.	鄰近大眾運輸系統	(公車/捷運/火車/自行車道)
2.	道路描述	(名稱/層級/功能)
3.	停車空間敘述	(範圍/數量/形式)
道路剖面示意: (簡單示意道路剖面, 圖示道路使用狀況及功能)		
自然資源		
1.	植栽描述	(種類/名稱/數量概估)
2.	分佈情形	(植栽狀況)
3.	動物描述	(種類/名稱/數量概估)
遊憩資源		
1.	遊憩空間指認	(公園綠地/活動中心/遊樂場所)
2.	活動描述	(活動屬性描述)
3.	商業空間指認	(零售店/攤販市集/百貨公司)
環境感受		
1.	視覺障礙物	(往港埠方向之垃圾推積/高樓/廢棄物)
2.	噪音汙染描述	(交通噪音/工業噪音/商業噪音)
3.	空氣汙染描述	交通廢氣汙染/工業廢氣汙染
4.	其他環境汙染敘述	積水/油汙/環境髒亂

表格二 不具公眾通行權之港埠空間

港區未公眾開放空間環境調查項目表 日期: / /		
填表人:		
空間照片示意: (以定點環拍 360 度呈現, 包含路面建物及天空三部分平均分佈, 應避免過度聚焦、晃動及過度曝光)		
基本環境檢視		
1.	拍攝地點	(以 GPS 座標系統定位/私人機構名稱)
2.	土地使用及使用現況	(非都土/都土/租賃單位)
3.	空間用途	(製造業/化學工業/造船業/塑膠業/貨櫃業)
4.	園區描述	(園區規模/環境狀況)
交通環境檢視		
1.	鄰近大眾運輸系統	(公車/捷運/火車/自行車道)
2.	園區交通動線	(交通動線圖)
3.	交通車描述	(種類/驅動方式)
自然資源		
1.	植栽描述	(種類/名稱/數量概估)
2.	分佈情形	(植栽狀況)
3.	動物描述	(種類/名稱/數量概估)
4.	企業綠化作業描述	(有無綠化作業)
環境感受		
1.	視覺障礙物	(往港埠方向之垃圾推積/高樓/廢棄物)
2.	噪音汙染描述	(交通噪音/工業噪音/商業噪音)
3.	空氣汙染描述	交通廢氣汙染/工業廢氣汙染
4.	其他環境汙染敘述	積水/油汙/環境髒亂

表格三 港埠水域空間

水域空間環境調查項目表 日期:    /    / 填表人:		
空間照片示意: (以定點環拍 360 度呈現, 空間應盡量平均分佈, 應避免過度聚焦、過度晃動及過度曝光)		
<b>基本環境檢視</b>		
1.	拍攝地點	(以 GPS 座標系統定位及文字敘述)
2.	水域描述	(港內/河口/外海)
3.	港埠使用及使用現況	(港埠使用分區/現況描述)
4.	港埠空間權限	(公家/私人租賃單位)
<b>交通環境檢視</b>		
1.	鄰近大眾運輸系統	(至搭船地點之大眾運輸)
2.	船隻停泊點位置	(渡船站名稱)
3.	水路路線	(航道路線圖)
4.	搭乘船隻敘述	(功能屬性/乘載人數/動力方式)
<b>自然資源</b>		
1.	植栽描述	(種類/名稱/數量概估)
2.	分佈情形	(臨岸水生植栽狀況)
3.	動物描述	(種類/名稱/數量概估)
<b>遊憩資源</b>		
1.	遊憩空間指認	(開放空間 / 遊樂場所)
2.	港區產業指認	(大型工業區)
3.	渡船空間描述	(船隻數量/可運送車輛形式)
<b>環境感受</b>		
1.	天際線指認	(往陸域方向之公共建設/工商業大樓)
2.	港埠工業機具指認	(功能屬性/數量)
3.	噪音汙染描述	(交通噪音/工業噪音/商業噪音)
4.	空氣汙染描述	交通廢氣汙染/工業廢氣汙染
5.	其他環境汙染敘述	積水/油汙/環境髒亂

## 附錄五

### 陸域空間環境調查項目

# 港埠空間體檢調查表- 以高雄港為例之示範調查操作

## 具有公眾通行權之港埠陸域空間

港埠陸域空間環境調查項目表 日期: 2011/07 / 01 填表人: 王湘鄉		
		
		
基本環境檢視		
1.	拍攝地點	12 號碼頭陸側(真愛碼頭)
2.	土地使用及使用現況	特定文化休閒用地
3.	土地權限	高雄市政府
4.	空間描述	為一開放綠地，有一兩層樓建物，現為展覽空間使用，另有半開放式多功能旅客服務中心。基地為重新規劃之 12 號開放碼頭，可同時觀望對岸第一排大樓景觀及中島第一貨櫃中心之貨櫃碼頭景像
交通環境檢視		
1.	鄰近大眾運輸系統	西臨港線自行車道/鹽埕埔捷運站/公車紅 20 號/真愛碼頭-旗津漁港渡船航線
2.	道路描述	12 號碼頭內陸空間

3.	停車空間敘述	擁有廣大的停車空間，於假日或活動進行時安排交通管制
<b>自然資源</b>		
1.	植栽描述	假儉草，蒲葵
2.	分佈情形	擁有大片綠草地，於建物旁有三至五棵蒲葵樹，聯外馬路一側堤防則有垂直綠牆之規劃。
3.	動物描述	夜鷺及白鷺鷥
<b>遊憩資源</b>		
1.	遊憩空間指認	12 號碼頭國際旅客服務中心(真愛碼頭)
2.	活動描述	為民眾日常休閒及運動場所，於假日有藝術表演及展覽活動，及極限運動教學
3.	商業空間指認	此基地為愛河西岸出口，於愛河兩側有休閒餐廳及流動攤販
<b>環境感受</b>		
1.	視覺障礙物	為開闊空間無視覺障礙物
2.	噪音汙染描述	調查當日無噪音汙染感受
3.	空氣汙染描述	調查當日無廢氣汙染感受
4.	其他環境汙染敘述	調查當日無環境汙染感受

## 具有公眾通行權之港埤陸域空間

港埤陸域空間環境調查項目表 日期: 2011 / 07 / 01

填表人: 王湘鄉



### 基本環境檢視

1.	拍攝地點	公園二路
2.	土地使用及使用現況	港埤商業用地/綠地 高雄多功能經貿園區計畫區
3.	土地權限	臺灣糖業/高雄市政府
4.	空間描述	配合高雄市政府鹽埕綠廊之計畫公園路 東側均規劃為綠地公園，港埤商業用地現 為港灣公園部分土地為大客車臨時停車 場，後有臺糖出租之大型儲貨倉庫

### 交通環境檢視

1.	鄰近大眾運輸系統	西臨港線自行車道/鹽埕埔捷運站/公車紅 20 號
----	----------	-----------------------------

2.	道路描述	公園路，為鹽埕區臨港道路，路寬 20 米，兩側皆有人行道及自行車道
3.	停車空間敘述	於港灣公園內有一處大客車臨時停車場 道路兩側並無停車格畫設
<b>自然資源</b>		
1.	植栽描述	兩側公園樹種多元，行道樹多為小葉欖仁及黃連木
2.	分佈情形	植栽生長狀況良好
3.	動物描述	調查當日無動物發現
<b>遊憩資源</b>		
1.	遊憩空間指認	12 號碼頭國際旅客服務中心(真愛碼頭) 駁二特區 鹽埕綠廊
2.	活動描述	此區有完整綠地空間，為民眾日常休閒及運動場所
3.	商業空間指認	沿公園路西側多為船貨五金行
<b>環境感受</b>		
1.	視覺障礙物	無視覺障礙物
2.	噪音汙染描述	調查當日無噪音汙染感受
3.	空氣汙染描述	調查當日無廢氣汙染感受
4.	其他環境汙染敘述	調查當日無環境汙染感受

## 附錄六

### 港埠總體性評估指標

## 綠色港埠總體性評估指標<sup>註1</sup>

主要類別 指標	細項指標	指標說明	指標評估方式
生態保育	1. 海洋及陸域 生態保護	海洋生物 (動、植物) 保護	棲地、物種歧異度、船舶及工程影響程度
		陸域生物 (動、植物) 保護	棲地、物種歧異度、船舶及工程影響程度
		員工生態環保教育	員工教育場次、時間、人數百分比
		海岸侵蝕程度、港口淤沙沉澱降低	淤沙量、海岸線變遷情況
	2. 降低生物干 擾	避免生物及其棲息地與環境衝擊	港區施工、船舶位置與航道規劃
		避免基礎設施影響周遭生物密度	施工方式、工程項目、生物密度
		避免船運過程中依附於船底之外來種	外來種海洋生物數量
	3. 完整生態調 查	包含物種數量、棲地、外來種等	項目、調查方式與週期、季節、長期資料庫建置等
	4. 生物棲地復 育	生物棲地損壞修復、補償機制	生態環境、生物覆蓋度、地景與棲地
	5. 生態敏感地	生態敏感區域調查與破壞避免	暴露度、敏感度、資源使用狀況
污染防治與 處理	6. 汙染防治計 畫	完整之汙染防治計畫	汙染防治計畫之完整度及執行力
	7. 壓艙水汙染 防治	港區因壓艙水而帶來之外來種影響	本土物種數量變化、壓艙水檢測
		港區內外允許排放的區域劃設	生態敏感地、棲地與距岸遠近
		更換設備(壓艙水處理系統)	維修經費、使用年限與設備形式(號)
	8. 廢(汙)水處 理再利用	廢(汙)水接收處理系統	系統建立形式、效率與生態效益
9. 燃油洩漏防 護	燃油洩漏防護措施	洩漏量與洩漏方式	

主要類別 指標	細項指標	指標說明	指標評估方式
	10. 監測系統建立	監測系統的位置與形式	監測點位、數量、監測資料項目
	11. 液體貨物洩漏防護	液體貨物洩漏	洩漏量與洩漏方式
	12. 避免空氣污染	避免空氣污染 (限制有害氣體排放)	有害氣體排放量、項目
		抑制裝卸作業揚塵	平均作業時間、作業方式、影響範圍
	13. 避免環境破壞氣體	採用低硫燃油	油品類型(燃油種類)
	14. 光害避免與防治	港埠設施具有高光度、強烈反射之避免	照度、輝度，可見光反射率
	15. 廢棄物管理	廢棄物傾倒管理(避免廢棄物產生)	廢棄物數量
		再生機會(再利用的數量)	廢棄物類型
		危險廢棄物許可證明	專業人員數量、使用與廢棄需求(量)、運輸工具與形式
		回收(紙、玻璃、pet 塑膠及鋁罐)	回收類型、數量
	16. 疏濬處理	疏濬底泥的放置	放置點位(生態敏感地排除)
		疏濬底泥處理過程	底泥回收水、處理過程形式
	17. 棕地 (Brownfield) 處理再利用	棕地之處理及再利用機制	現有棕地清查、棕地之再利用比例、復育比例及程度
	18. 噪音及震動避免	卸貨機具噪音及震動	機型、用油電量、平均作業時間與距離
		避免港埠設施興建、維修、移除時干擾	工程類型、位置、耗時長短
	19. 碼頭電力供應船舶	碼頭電力供應船舶(岸電系統)	岸電系統設置、經費與形式

主要類別 指標	細項指標	指標說明	指標評估方式
	20. 室內空氣品質管理	強化室內空氣品質	最佳室內空氣品質效能、環境菸害防制、室外空氣流通偵測、增加通風、使用低揮發性材料、室內化學物質及汙染源管理
	21. 清潔生產管理	透過控制生產流程以減少對環境之傷害	排放量與資源使用效率
環境與空間 規劃	22. 計畫基地選址	港埠計畫基地之選址評估計畫	基地避免位於環境敏感區、基地周邊發展密度與連結性
	23. 降低對周遭土地利用干擾	裝卸貨管線對周遭土地利用之干擾避免	管線配置形式、使用頻率與占地面積
		美觀上干擾之避免與降低視覺衝擊	景觀敏感性
		城市美景	都市天際線、色彩對比、視覺評估
		硬體結構衝擊之避免	周邊土地使用相容程度
		現有文化遺產的保護	遺產位置與人文歷史重要性、聚落文化
	24. 船舶間干擾避免	避免與娛樂船、漁船作業上之干擾	船舶路線與時間
	25. 防洪機制	港區對洪水、暴潮、海嘯等防護機制	機制建立、維護經費與效益
	26. 工作環境改善	室內空氣品質改善	空氣汙染物種類、空氣品質標準、換氣率與溫熱環境
		設立工作安全與保護機制	員工教育與心理、防護措施、自我檢查機制、健康檢查
	27. 港區空間使用改善	空間利用率	空間使用面積與總面積
		閒置地再利用	閒置地轉換(規劃)使用之面積與總面積
綠覆率面積		綠地面積與總面積	
都市化面積擴張率		都市計畫地區總面積、農業區、保護區及河川區面積	
綠屋頂之使用		綠屋頂面積比例	

主要類別 指標	細項指標	指標說明	指標評估方式
		非自然資源生產地面積	都市發展地區面積、非都市土地之非資源生產用地與總面積
	28.港埠與城市廊道串連	港埠與城市聯結程度	主要道路、次要道路數量、車流量與大眾運輸系統使用率
	29.生態廊道串連	與周邊生態廊道串連	周邊生態體系指認、生態廊道連接度
	30.建立緩衝區	港埠與周邊緩衝區建立	港埠緩衝帶完整性、緩衝帶寬度、緩衝效益
能源與資源 利用	31.碼頭機具電動化	碼頭機具電動化(電力取代柴油)	機具型號、數量與年使用耗油量、更換設備經費、更換率
	32.使用替代能源設施	現有交通工具升級、汰換	設備更換與維護經費、節能效率
		增加、劃設自行車、人行道	自行車道、人行道與總道路面積
		路上運具減碳(除碳)化	運輸機具燃油類型、更換設備經費、更換率
	33.清潔與再生能源使用	使用清潔或再生能源	清潔能源使用量與總耗能
	34.員工環保教育	鼓勵大眾運輸工具發展	公交車、鐵路使用數量、使用頻率與人數
		減少商旅而改以電話聯絡降低資源損耗	商旅、視訊與電話會議次數與時間長短
		隨手關閉不用之照明、儀器、水等	使用頻率、使用時間長短與非使用消耗量(率)
	35.船舶進港減速	船舶進港減速(降低油耗及污染)	航線與船速規劃
36.協調管理	避免不必要調度之污染	作業時間、路線、工程點位(避免繞道、衝突或迴轉改道)	
37.材料選擇	再生、低維護、耐用材料替代	材料替代方案、種類與效益	

主要類別 指標	細項指標	指標說明	指標評估方式
		避免或減少使用塑膠材料	塑膠材料使用數量、成本與替代方案
		給予認可材料優先權	材料種類、廠商、成本支出
		優先選取當地、可回收材料	材料種類、來源與回收再利用程度
		選用原生植物以降低用水、管理難度	植物種類與特性
	38. 有效性之 環境用水	安裝有效用水設備	維修經費、設備形式與效率
		總用水降低	港埠總用水量之比例及分配
		監控水資源使用狀況	水資源使用項目、使用量與損耗率
	39. 地表滲透	避免建物、停車場等對地表滲透之干擾	地表鋪面之材質與形式
	40. 建物使用 標準尺寸	採用標準尺寸以減少模板、維修費用	尺寸規格
	41. 現地再生 能源使用	港埠現地使用可再生能源	使用再生能源之比例及型式、效能
42. 綠能應用	港埠設施及空間使用綠能產業	使用綠能之比例	
社區評估與 參與	43. 風險及健 康評估	建立港埠周邊社區風險分區	港埠周邊社區調查及資料庫建置
		風險及健康評估	評估頻度、效益及面積
	44. 社區參與 機制	社區參與及溝通管道之建立	社區參與度、港埠公共議題及論壇
45. 環境教育 及宣導	港埠相關議題之環境教育及宣導	環境教育場次、議題、宣導效益	
港埠經營與 管理	46. 綠色港埠 獎勵機制	鼓勵航商及港埠使用者發展綠色策略	減緩水汙染、空氣排放、廢棄物等不同面向之綠色獎勵機制、棲地復育及補償之獎勵機制
	47. 航商自評 機制	提供航商可供自評之機制	航商自評之準則建立、自評效益
	48. 綠色港埠 平台建立	港埠經營管理者、政府、使用者之溝通平台建立	平台使用之機制及效益

主要類別 指標	細項指標	指標說明	指標評估方式
	49. 創新機制	綠色港埠經營管理、使用之創新機制	創新機制及效益
	50. 相關認證 機制	與國內外相關認證機制整合	港埠或綠色營建相關認證

註<sup>1</sup> 指標彙整國內外相關系統並增加部分指標：

Abood, Karim A. (2007), Sustainable and Green Ports: Application of Sustainability Principles to Port Development and Operation, Proceeding of the Ports 2007 Conference, San Diego, 1-10.

Sydney Ports Corporation (2006). Green Port Guidelines, Sydney Ports – Green Port Guidelines

University of Arkansas Community Design Center (2010), Low Impact Development.

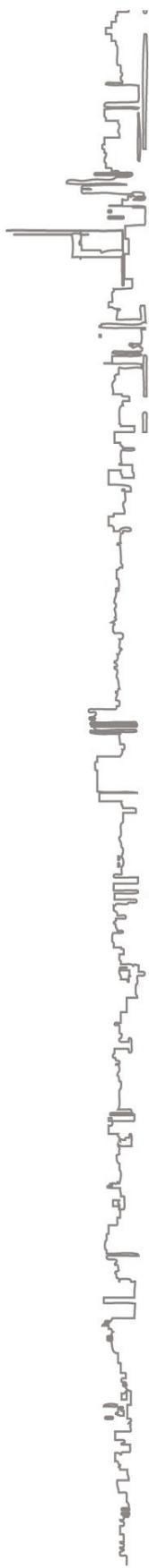
USGBC (2011), Leadership in Energy and Environmental Design Handbook.

交通部運輸研究所 (2011)，港埠節能減碳基礎資料建置方法之研究 (1/4)，臺北：交通部運輸研究所。

顏思綺 (2010)，我國生態港埠表現指標之建立與研究，高雄：國立高雄第一科技大學。

## 附錄七

### 航商自評表



# Green Port

臺灣綠色港埠 航商自評表



交通部港灣研究中心  
國立中山大學

## World's Green Ports



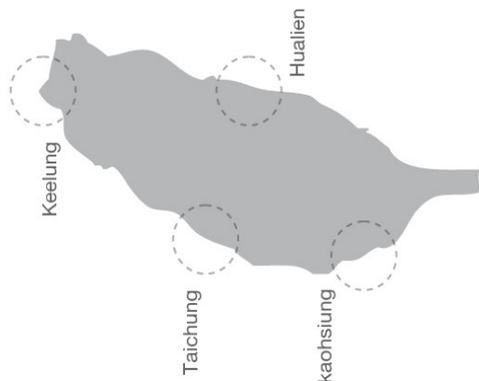
為保護海洋，同時增加港埠城市之競爭力，以因應全球港埠環境之發展與趨向，臺灣之國際港埠需同時面臨營運、環境、經濟社會等不同面向之議題，在規劃國家經濟成長的當下，更需一併考量環境永續性和社會公義性。

港埠在提升港埠經濟效益的同時，應強調以改善港埠營運模式及港區環境為目的，發展減低污染、提高生物多样性、復育環境、結合周邊社區利益等多目標的港埠經營藍圖 (Master Plan)。「綠色港埠」即為達到「與環境共存承諾，及對社區居民責任」之港埠。

「綠色港埠」包括港區環境之改善及節能規劃、港埠空間之整體規劃、港區聯外之綠色運輸規劃、港埠周邊社區之參與機制等，冀望臺灣之國際港埠不僅成為貨運進出的設施，同時強化對環境治理的承諾及社區居民的責任，期許臺灣港埠邁向「綠色港埠」目標全面提升。

綠色港埠建置為臺灣邁向海洋國家之重要施政項目之一，因此交通部依高雄自由貿易及生態港、臺中亞大海空運籌中心、零碳城市、低碳運輸等上位政策研訂「重建國際門戶，提升國家競爭力」及「推動永續綠運輸，符合節能減碳」等施政方向，全面推動交通建設節能減碳，並以生命週期概念推動節節減碳之交通建設服務。

由於港埠與鄰近城市長久以來相依相存之關係帶動城市發展，而港埠之營運與操作也產生與城市的衝突，透過「綠色港埠」之建置可整合「港」與「市」之界面，塑造環境友善之港埠空間。



Keelung 基隆港



kaohsiung 高雄港



Hualien 花蓮港



Taichung 台中港



綜觀國內外之港埠主要策略的形成皆必須經過內外環境分析、競爭分析、資源和品質管理所產生的綜合效能分析，而後研擬適合採用的發展策略，以及經營管理策略，可提供港埠長期發展、操作及維護的發展方針。而港埠經營策略改善必須從提昇總體港埠競爭力著手，訂定因地制宜之方式，合理建構國內各大商港各自之發展定位和目標，活絡港埠周邊產業及其當地社區，以便有效達成港埠發展策略建構。研究以污染防治與處理、環境與空間規劃、能源與資源利用、教育與環境管理等四大層面為主，發展港埠經營管理及使用者之自評準則。

### Pollution Management 汙染防治與處理

在港埠作業時，許多操作與製程皆會影響港埠環境和社區健康，無論在空氣、水、土壤、噪音、廢棄物等層面皆與當地環境息息相關。因此在此部分旨在建議詳細調查方案並提供相關具體細節，減輕當地和全球環境壓力，並及早避免企業因汙染處理層面受到金錢或名譽上的損害。

環境與空間規劃  
觀光潛力改造

### Environment Management 環境與空間規劃

良好的空間配置與環境利用可以提高人類健康和安全性，也能達到心理層面的幫助與提升工作效率。本部分旨在以不干擾港埠業務進行前提下，促進高運轉環境健康和安全性，並透過美化提高生物多样性及改善景觀。

綠島光  
綠島水  
綠島空



友善回應  
環境認識  
資訊傳播  
員工教育  
合乘  
集點

建築綠化  
設置綠網  
植樹造林

### Energy Use 能源與資源利用

能源和資源二者可說是對環境造成影響的兩個層面，除了對當地環境與計經濟成衝擊外，各項不可再生之化石燃料、材料和其他相關的資源使用皆大大影響了地方與全球環境。因此此部份將力求給予相關能源與資源節約與改善的相關建議，減少能源消耗或使用替代性資源，藉以減少直接或間接企業或環境成本。

### Education & Certification 教育與環境管理

為了港埠可永續性發展，了解港埠目前所擁有的機會與困難為當務之急，因此利用各種營運評估並汲取國際經驗是大部分發展之重點。並配合相關規劃和活動以增加港埠價值並降低相關有形無形成本，幫助管理者、企業、當地社區達到雙贏局面。

## Taiwan Green Port Guidelines



### 實施規則：

本自評表格共分為兩大部分：說明部分與操作評估部分，前者說明部分具有項目、細項、描述、效益（環境、社會和健康）、操作難易度、投資報酬等，分別具下述功能：

**項目：**為大目標下的分類，依據四大部分分別擬定出之各分類項次

**細項：**為達成各分類項次而評定出之目標

**描述：**為達到各目標之較具體的營造與方式

**效益：**為此方式所具有的效益相略判定， 越多表示效益越高，反之則反。

**操作難易度：**為此具體方式所需要的技術或相關難易程度， 越多表示越容易，門檻越低

**投資報酬：**為此方式實施後的成本回收年限與效益初步評估， 越多表示投資效益越高

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
選擇對環境不造成傷害的燃料	交通減少汽油和柴油的使用 (如 LPG 液化石油氣, Hybrid 油電混合), 或者高效節能的車和設備 船舶使用低含硫量燃料	<input checked="" type="checkbox"/> 減少汽油和柴油的使用可以明顯的改善環境效益 <input checked="" type="checkbox"/> 低硫燃料的使用可以明顯的改善環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 替代燃料及油電混合車都已上市	<input checked="" type="checkbox"/> 成本得根據燃料及車種的選擇		
		<input checked="" type="checkbox"/> 低硫燃料的使用可以明顯的改善環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 國外已有相關案例可供參考	<input checked="" type="checkbox"/> 更換燃料勢必得更換設備		

### 是否已確實執行且能否確實執行：

此部分需要填寫貴單位是否確實執行此項目之相關改善建議，若無則評估貴單位是否具有相關改善的空間與實際規劃

### 詳述如何執行 / 為何無法執行：

若此項目早已落實，此部分需要請貴單位填寫貴單位如何在此項目落實目標執行；若尚未落實，請貴單位詳述為何無法執行

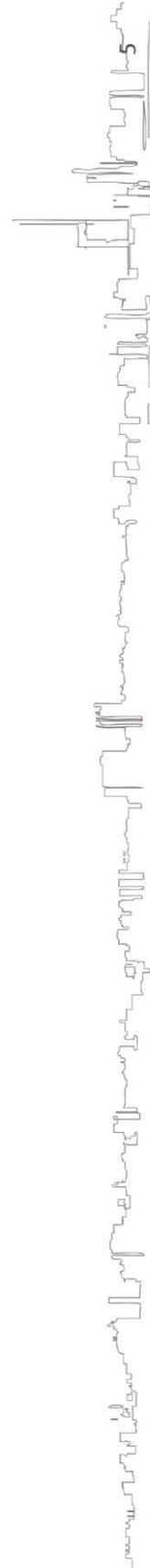
經由此二部分進行評估後，相關企業可以了解其對於污染防治與處理、環境與空間規劃、能源與資源利用、教育與環境管理等四大層面的初步分析，並在第一階段評估過各項目之相關可行性後，可針對可行的做法再進一步提出具體改善計畫或建議，並定期審視此自評表，藉以發掘新的環境改善或企業自我提升目標，達到港埠永續發展之訴求。

註：此航商自評表參考自 Green Port Guidelines / Sydney Ports Corporation



**空氣品質促進**

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
選擇對環境不造成傷害的燃料	交通減少汽油和柴油的使用 (如 LPG 液化石油氣或 Hybrid 油電混合) ; 或者高效節能的車和設備 船舶使用低含硫量燃料	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少汽油和柴油使用可以明顯的改善環境效益 <input checked="" type="checkbox"/> 低硫燃料的使用可以明顯的改善環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 替代燃料及油電混合車都已上市 <input checked="" type="checkbox"/> 國外已有相關案例可供參考	<input checked="" type="checkbox"/> 成本得根據燃料及車種的選擇 <input checked="" type="checkbox"/> 更換燃料勢必得更換設備		
在交通運輸上減少不必要的污染氣體排放	發展替代性的交通方案，用鐵路或航運 避免使用臭氧層消耗物質 (ODS)，如冷卻劑或者膠合板	<input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室氣體的排放以及噪音污染可以提升環境效益 <input checked="" type="checkbox"/> 減少交通擁塞問題以及溫室氣體的排放量，對於環境及社會效益會有明顯的改善	<input checked="" type="checkbox"/> 需要初期的計畫協調、管理及說服卡車司機是一項挑戰 <input checked="" type="checkbox"/> 國外已有相關案例可供參考	<input checked="" type="checkbox"/> 協調和執行的時間造成成本支出，但減少燃料使用可節省開銷 <input checked="" type="checkbox"/> 雖然耗費些許時間，但有助於減少港埠內污染和省下燃料的費用		
輪船減速計畫	限制輪船在距離防波堤的 20 哩 ( nm ) 以內水域，需減速到 12 海裡	<input checked="" type="checkbox"/> 減少柴油的使用可以明顯的改善環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 有現成的替代品可使用	<input checked="" type="checkbox"/> 可與替代品比較成本		

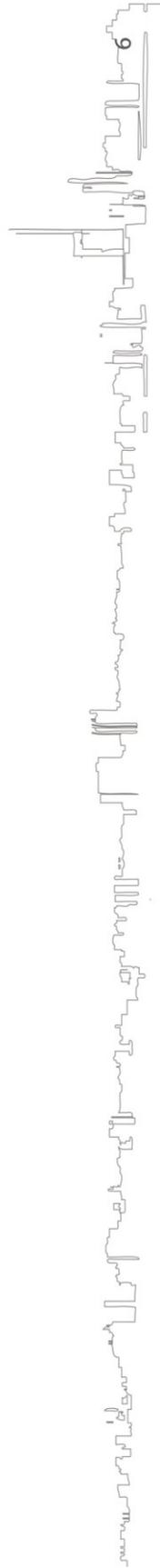


## Green Port 航商自評表

Pollution Management

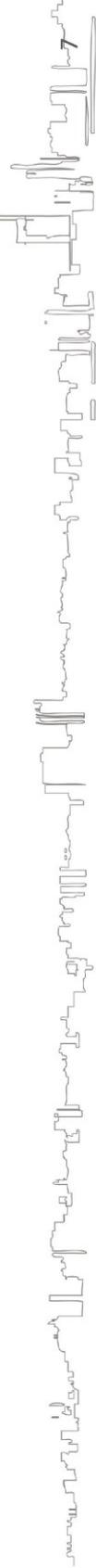
汙染防治與處理

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
保護臭氧層、降低全球暖化潛力因子	避免使用臭氧層消耗物質 (ODS)，如冷卻劑或膠合板	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 明顯的環境效益顯現在保護臭氧層與降低皮膚癌機率	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 有現成的替代品可使用	<input checked="" type="checkbox"/> 可與替代品比較成本		
	盡可能降低因為製冷劑或其他化學製品所造成的全球暖化潛勢值 (GWP)	<input checked="" type="checkbox"/> 明顯環境效益顯現在降低影響氣候變遷的因子	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 有現成的替代品可使用	<input checked="" type="checkbox"/> 可與替代品比較成本		
	若非必要使用，於密閉的空間內使用冷卻劑或蒸汽洩漏檢測系統，並實行氣體回收系統	<input checked="" type="checkbox"/> 明顯的環境效益顯現在空氣污染和臭氧耗竭的減少	<input checked="" type="checkbox"/> 需要設計及興建工作，同時也需要監測工作	<input checked="" type="checkbox"/> 系統建設會影響成本，但如果發現洩漏可以避免40%的效益流失		
限制空氣汙染物的產生，並確保汙染物被散發至不被偵測到的地區	在工程建造時實行灰塵偵測，包括土方工程 (土塵)、現場運輸 (土塵)、公路	<input checked="" type="checkbox"/> 經由減少空氣汙染以增進環境效益和健康	<input checked="" type="checkbox"/> 簡易量測通常最有效 (例如水)	<input checked="" type="checkbox"/> 系統建設會影響成本，但如果發現洩漏可以避免40%的效益流失		
	掌控經由施工所產生空氣汙染潛在來源 (例如：洗地機)，確保灰塵堆不會到處飄散	<input checked="" type="checkbox"/> 環境效益依空氣汙染種類及品質而定	<input checked="" type="checkbox"/> 些許的調查是需要的	<input checked="" type="checkbox"/> 限制額外花費，避免環境違規所產生的罰則		
降低氣味的產生 (即使無害)	遠離施工和運作時的氣味汙染，時常監測氣味品質	<input checked="" type="checkbox"/> 效益大多表現於社區健康和公司形象	<input checked="" type="checkbox"/> 取決於氣味的種類和計畫標準	<input checked="" type="checkbox"/> 花費依據排放物的種類、品質以及量測需求而定；盡可能避免環境的違規所產生的罰則		



水資源管理

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳細如何執行 / 為何無法執行
管理水資源源頭、維護港口及其他水體品質	確定潛在基地水污染源，如卡車沖洗、貨物及油運輸的汙染問題，實施維護措施盡可能減少汙染	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 水資源品質的增加直接影響環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 需要初期的設計	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 工作會影響成本支出，但遵守法律可以節省不必要的罰鍰，也可以避免產生清潔費用		
	應有預防緊急溢漏事件工具 (包括綑綁及清潔材料) 及訓練課程	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 完善的緊急應變措施明顯有助於環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 需要初期的設計	<input checked="" type="checkbox"/> 工作會影響成本支出，但遵守法律可以節省不必要的罰鍰，也可以避免產生清潔費用		
	實行水質檢測計畫	<input checked="" type="checkbox"/> 儘早作水質的鑑定和改良以增進環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 需要事先的規劃和後續的監測	<input checked="" type="checkbox"/> 花費視監測系統和測試要求而定，可能需要聘請顧問，盡可能避免造成環境違規情況的支出		
	管理壓艙水的排放，以避免引入非原生物種	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 引進水生生物極具風險，影響層面包括海洋環境、海產業及人類健康問題	<input checked="" type="checkbox"/> 新興的壓艙水技術比目前和可能的結構損壞，及引進新技術，但可避免違規情況支出	<input checked="" type="checkbox"/> 相關費用來自船隻轉移和可能的結構損壞，及引進新技術，但可避免違規情況支出		
	避免在海中傾倒垃圾、化學物質、未經處理的汙水、灰水	<input checked="" type="checkbox"/> 船所排放的廢棄物帶來了細菌和有毒物質，這些都會傷害海洋和人類健康	<input checked="" type="checkbox"/> 需要專業技術和定期維護	<input checked="" type="checkbox"/> 這些花費和適當的處理及廢棄有關		
	避免在海中傾倒發生水災的可傾倒垃圾、化學物質、未經處理的汙水、灰水	<input checked="" type="checkbox"/> 評估地區發生水災的可能性以及潛在地下水位適當的政策可以達到良好的效果	<input checked="" type="checkbox"/> 需要事先調查和規劃	<input checked="" type="checkbox"/> 花費視評估的規模和措施的實行而定，花費的節省多寡依風險程度而定		

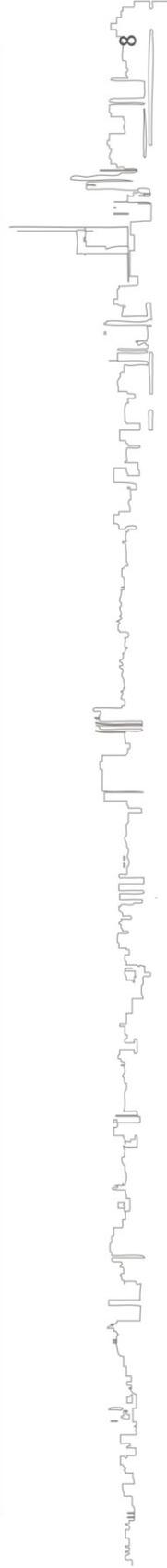


噪音

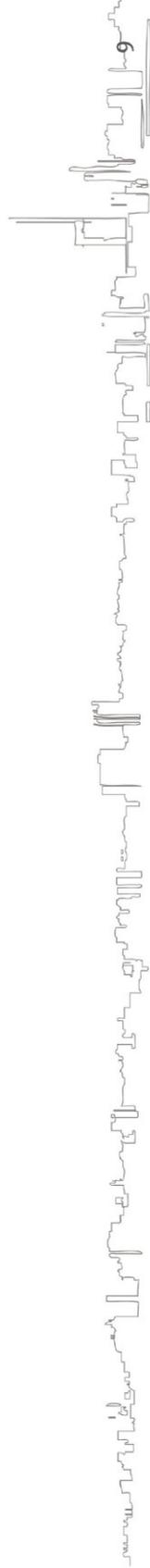
項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
監測堆高機、船、貨車、汽車和大型機械	透過減少噪音和改善社區的關係來增進環境及社會的效益	<input checked="" type="checkbox"/> 透過減少噪音和改善社區的關係來增進環境及社會的效益。然而OH&S之議題須要被仔細考慮	<input checked="" type="checkbox"/> 產品和系統是可購得的。貨車司機和船主的溝通處理會較具挑戰性	<input checked="" type="checkbox"/> 依測量的花費而定，某些措施可連帶降低噪音（如禁止汽車空轉）		
在施工及運作時監測噪音程度	監測並且處理噪音，避免讓社區居民產生抱怨。	<input checked="" type="checkbox"/> 了解設備的查驗，容易的偵測可能需要專家顧問	<input checked="" type="checkbox"/> 取決於影響範圍和替代方案	<input checked="" type="checkbox"/> 噪音的阻絕對於較其他成本低且回饋快		

廢棄物

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
盡可能的減少廢棄物的產生	實行廢棄物管理計畫，包括尋找棄置場裡廢棄物的再生機會	<input checked="" type="checkbox"/> 避免產生廢棄物及廢棄物再利用的機制能有效的提升環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 需要事先調查和規劃	<input checked="" type="checkbox"/> 制訂計畫需要成本支出，但可在廢棄物再利用的階段得到回饋		
	使用預製構建組裝形式的材料代替直接建構，使用標準尺寸的材料來避免產生多餘的材料同時防止廢棄物的產生	<input checked="" type="checkbox"/> 這樣能有效的達到材料減量	<input checked="" type="checkbox"/> 設計和調查工作是必要的，運作的難易度必須根據制訂的計畫內容	<input checked="" type="checkbox"/> 可以省去廢棄物處理以特殊材料與運輸費用是必須的		
	教育承包商與供應商，盡量選擇少量包裝的材料	<input checked="" type="checkbox"/> 可以減少現場的廢棄物堆積，改善環境品質	<input checked="" type="checkbox"/> 設計和運作階段需要容易備案，這種材料很容易取得	<input checked="" type="checkbox"/> 實行階段不需太多花費，並且可以節省廢棄物的處理及掩埋費用		



項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
減少掩埋垃圾，促進循環再造	於廠址內分離出一塊空間專門放置回收物，以利用回收公司作業	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 若符合法律要求，在環境、健康及安全效益上會有明顯的改善	<input checked="" type="checkbox"/> 多寡取決於廢棄物的種類和浪費程度	<input checked="" type="checkbox"/> 成本支出依據危險廢棄物的種類及數量，但符合法規可以節省不必要的開支		
	回收紙、紙板、玻璃、PET 塑膠以及鋁罐	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 十分顯著，直接減少掩埋垃圾負擔，間接減少製程能源及材料消耗	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 大部分承包商會接收這些回收物	<input checked="" type="checkbox"/> 回收費用幾乎和處理費用等值，但若現地回收再利用也許會節省些許成本		
	回收綠色廢棄物（如殘酒等）	<input checked="" type="checkbox"/> 避免廢棄物填置垃圾掩埋場，此做法可以提高土壤品質	<input checked="" type="checkbox"/> 大部份廢棄物承包商將會回收綠色廢棄物或是現場回收再利用	<input checked="" type="checkbox"/> 綠色廢棄物也許可以作為景觀使用（如肥料、填充物）		
	監控廢棄物再利用的數量	<input checked="" type="checkbox"/> 監測廢棄物的減少有助於制定目標	<input checked="" type="checkbox"/> 大部分的承包商會提供這些資訊	<input checked="" type="checkbox"/> 至少會花費額外時間		
	回收儲存地區簽定條款	<input checked="" type="checkbox"/> 確定儲存地區合法操作	<input checked="" type="checkbox"/> 需執法之配合	<input checked="" type="checkbox"/> 至合法場會增加費用，但減少風險及罰款		
確保危險廢棄物的安全儲存和處理	確保危險廢棄物經由被認可的承包商將其安全儲存和處理	<input checked="" type="checkbox"/> 要遵從合法的要求	<input checked="" type="checkbox"/> 依據危險廢棄物的種類以及數量	<input checked="" type="checkbox"/> 花費依種類以及數量而定，如果以法律制定，花費將會減少		

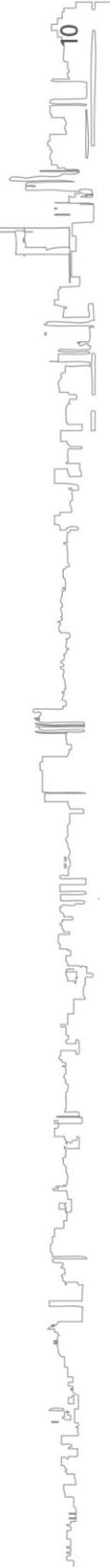


促進工作環境品質改善

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
提升室內空氣品質，保障員工健康進而提高生產力	增加戶外空氣流入率 控制通風管連與工作環境的溼度	<input checked="" type="checkbox"/> 提升空氣品質會影響健康效益，但需要花更多的精力在機械通風 <input checked="" type="checkbox"/> 健康效益必須建立在減少黴菌、真菌和塵蟎的產生	<input checked="" type="checkbox"/> 在設計階段需要多加考慮 <input checked="" type="checkbox"/> 技術早已成熟，但需要監測	<input checked="" type="checkbox"/> 成本不太高，如果使用空氣清淨機則會提高能量 <input checked="" type="checkbox"/> 需要監測設備及監測時，成本節省可發揮在減少員工疾病的產生，同時未來也可降低訴訟的產生		
將日照和人工照射做最合適的眼睛健康的有能效光配合	多採用自然光線且配置窗簾和屏幕 在工作空間保持較低的光線照明，並且提供可變換的光線調控裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 減少眼睛的疲憊且略微增加環境效益 <input checked="" type="checkbox"/> 減少眼睛的疲憊且略微增加環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 系統不難且可購得 <input checked="" type="checkbox"/> 系統不難且可購得	<input checked="" type="checkbox"/> 成本可由增加的工作效率獲得補償 <input checked="" type="checkbox"/> 成本可由增加的工作效率獲得補償		
減少工作環境噪音干擾	在工作環境中，使用符合聲學干擾的最小值的設備及系統	<input checked="" type="checkbox"/> 提升舒適度及生產力和健康效益	<input checked="" type="checkbox"/> 得根據建物設計階段的工作 <input checked="" type="checkbox"/> 戶外設施較難維護管理	<input checked="" type="checkbox"/> 若在設計階段就人考慮，則可將成本減至最低，也能提高生產力 <input checked="" type="checkbox"/> 依工作性質有不同改善方法，但皆能避免訴訟和違規的罰則		
改善室外工作環境，提高工作效力	改善戶外工作環境，並在安全方面符合勞工法令規範	<input checked="" type="checkbox"/> 對於公司內部品質提升較有助益				

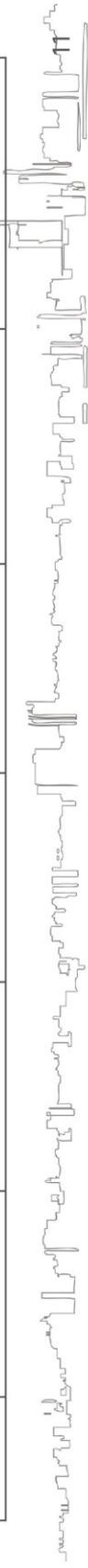
觀光潛力改造

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
改善當地社區環境	使用綠牆等類似方式阻絕不良工作環境或景觀	<input checked="" type="checkbox"/> 提升當地社區美觀程度	<input checked="" type="checkbox"/> 方法直接有效	<input checked="" type="checkbox"/> 成本較低，但對工作效率影響較低		



材料選擇

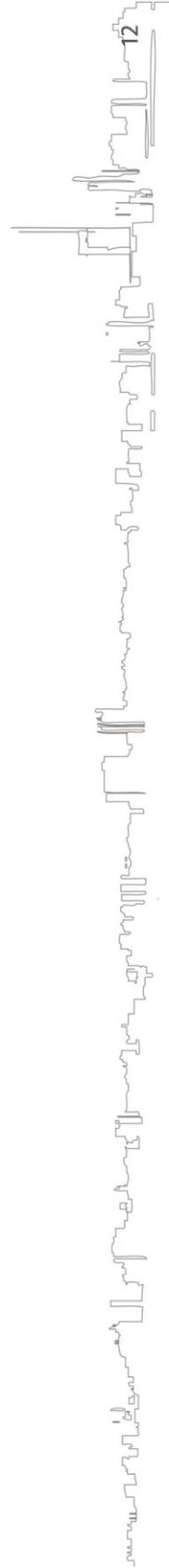
項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
回收再利用的材料	應用再生材料於建築及設施 (如再生混凝土基礎、再生鋼材、再生混凝土或再生木材)	<input checked="" type="checkbox"/> 減少使用新材料是容易達成的目標	<input checked="" type="checkbox"/> 需要尋找適合的材料來滿足工程需求	<input checked="" type="checkbox"/> 避免購買新材料可節省成本，如在高地採買更可省去運輸費用		
易分解的材料	檢視成品或廢棄物是否使用易分解之材料	<input checked="" type="checkbox"/> 減少環境之負擔	<input checked="" type="checkbox"/> 港埠材料較無易分解材料之研究	<input checked="" type="checkbox"/> 減少處理之費用		
減少新材料使用	訂定減量目標 (%)	<input checked="" type="checkbox"/> 讓減量目標能確實達成	<input checked="" type="checkbox"/> 容易達成	<input checked="" type="checkbox"/> 取決於目標決定難度		
	利用已存在之建築物，減少新建物的產生	<input checked="" type="checkbox"/> 減少建材的使用，也可以保護當地建築物的消失	<input checked="" type="checkbox"/> 不易達成，除建築物使用功能要符合外，建築物安全係數也是考慮的原因	<input checked="" type="checkbox"/> 成本支出必須根據使用再生材料的程度。材料減量可促使勞動力成本降低		
	使用再生傢俱或回收再使用的辦公器具	<input checked="" type="checkbox"/> 避免購買新裝置及配件可提升環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 須花時間尋找，但訂購買政策可容易達成目標	<input checked="" type="checkbox"/> 二手商品相對較便宜，再生商品價位得根據當地的供應商行情		
對環境友善材料	使用可再生或永續管理來源木材或複合式木材產品	<input checked="" type="checkbox"/> 對森林永續發展顯著	<input checked="" type="checkbox"/> 尋找替代品不難	<input checked="" type="checkbox"/> 再生材料成本相對高		
	盡量減少 PVC 的使用	<input checked="" type="checkbox"/> 減少 PVC 的有害製成	<input checked="" type="checkbox"/> 替代品易取得，但有些 PVC 無法取代	<input checked="" type="checkbox"/> 替代材料成本略高		
	搭配具有環境認證或管理的原料商或供應鏈，具有國際認可為優	<input checked="" type="checkbox"/> 間接達到對環境的改善	<input checked="" type="checkbox"/> 透過完善的購買政策可達到，但有些供應商可能很難給予需要的信息	<input checked="" type="checkbox"/> 選擇供應商成本的提高多寡還需要實際研究		



## Green Port 航商自評表

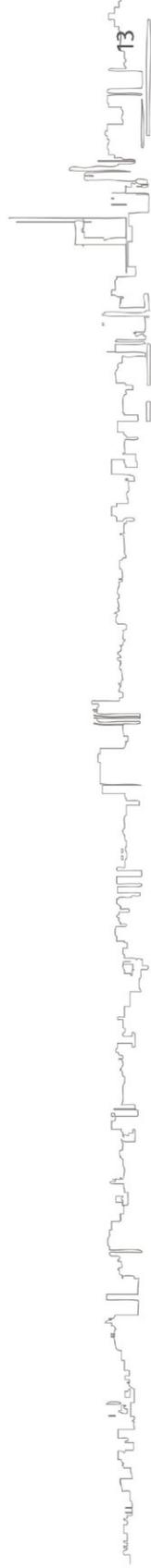
Energy Use  
能源與資源利用

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
具體指出材料所含有的環境衝擊	建築材料的「承諾生命週期評估」(LCA)	<input checked="" type="checkbox"/> 透過減少材料的體現能量使增進環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 需要仔細研究估價	<input checked="" type="checkbox"/> 額外的花費需要仔細研究		
	具體指出低維護及耐用的材料	<input checked="" type="checkbox"/> 預估材料所增加的使用週期，以及所減少的維護，使之減少浪費	<input checked="" type="checkbox"/> 容易達成並且執行購買策略	<input checked="" type="checkbox"/> 市區內的花費可能較高，因為在地所能選擇的材料較少		
	使用當地材料以減少運送需求	<input checked="" type="checkbox"/> 對當地產業帶來經濟利益，並且透過減少運輸來降低綠色建築的氣體排放	<input checked="" type="checkbox"/> 根據材料之所在地以及材料可得性，可以較容易取得	<input checked="" type="checkbox"/> 介紹新的供應材料之選擇，但是花費需依材料項目而訂。減少材料之運輸可以更省錢		
考慮材料的耐用年限以及整個建築結構設計	考慮潛在可回收再利用的建築設施及其組件的使用年限	<input checked="" type="checkbox"/> 避免浪費	<input checked="" type="checkbox"/> 提早設計規劃	<input checked="" type="checkbox"/> 如果建築或設備到達其使用年限時，需要拆除或移除，可以較省錢		



**能源管理**

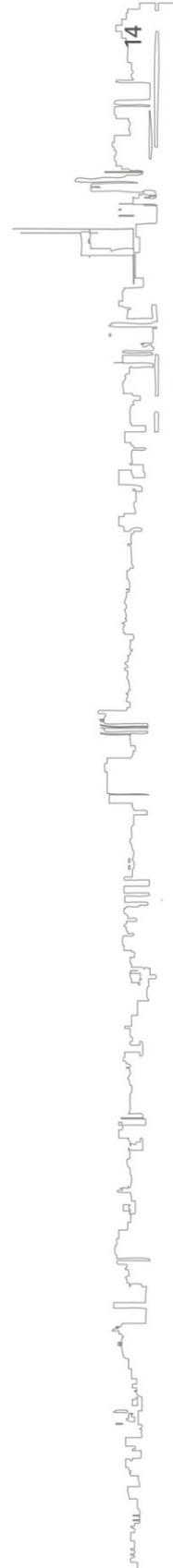
項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
減少能源浪費	能源使用效益	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少過量能源耗用	<input checked="" type="checkbox"/> 易執行也易達成	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少能源耗用之支出		
使用再生能源	就地再生能源 (如太陽能) 購買當地可再生的能量或綠能	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過避免使用化石燃料來增進環境利益 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過避免使用化石燃料來增進環境利益	<input checked="" type="checkbox"/> 預先設計和裝置作業及例行維護 <input checked="" type="checkbox"/> 未來有綠能提供者就很容易	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 高成本開銷，以台灣電價而言相對負擔較高 <input checked="" type="checkbox"/> 目前綠能電力很少在販售		
能量來自替代性能源，少用會造成溫室氣體的燃料	使用替代性的清潔劑，並且少用會產生溫室氣體的貨物運輸工具、汽車、設備	<input checked="" type="checkbox"/> 透過避免使用化石燃料或有害物質來增進環境利益	<input checked="" type="checkbox"/> 容易從能量提供者取得	<input checked="" type="checkbox"/> 成本和其他燃料花費差不多		
降低多於能量消耗。	透過建築物的方位、陰影、通風、光線、隔絕性做設計	<input checked="" type="checkbox"/> 減少能量的消耗	<input checked="" type="checkbox"/> 因地制宜	<input checked="" type="checkbox"/> 額外花費依設計而定，但通常很快能因節約能源而回補成本		



## Green Port 航商自評表

Energy Use  
能源與資源利用

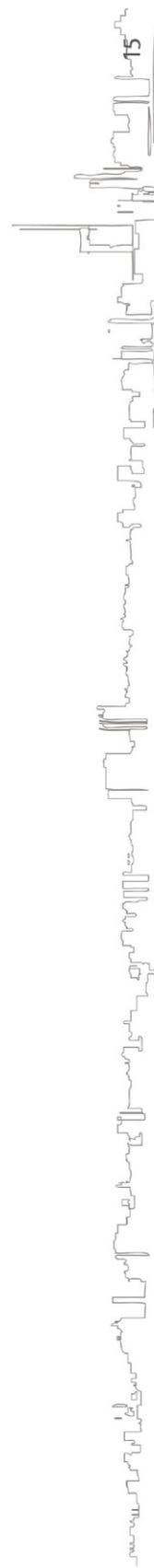
項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
減少車輛或機械排放溫室氣體	選擇較不汙染環境的燃料 (例如 LPG 或是油電混合燃料) 或是較不耗能的汽車或設施 提供陰影和絕緣體及冷凍容器	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過減少使用汽油和柴油以增進環境利益 <input checked="" type="checkbox"/> 減少能源消耗間接對環境造成助益	<input checked="" type="checkbox"/> 容易執行也易達成	<input checked="" type="checkbox"/> 根據挑選的車輛和種類而定		
	提供工廠設備急速或待機機制，並在未使用時關閉	<input checked="" type="checkbox"/> 減少能量的消耗以及減少溫室氣體的排放	<input checked="" type="checkbox"/> 不需複雜系統，簡單的陰影或是屏障就可以有大的成效	<input checked="" type="checkbox"/> 少量的投資可藉由冷卻容器的使用來達到投資回補及節省功效		
	有效地定期及操作設施 (例如冰箱、電扇、影印機)，並且確認設施在不使用時有關閉	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少能量的消耗依設施的規模以及設備的使用方法而定	<input checked="" type="checkbox"/> 需要尋找可以節能的機器和設備	<input checked="" type="checkbox"/> 投資所得的效益跟減少的能量使用有關係		
	使用省電燈炮	<input checked="" type="checkbox"/> 能量消耗明顯減少	<input checked="" type="checkbox"/> 簡單直接	<input checked="" type="checkbox"/> 投資所得的效益跟減少的能量使用有關係		
	合理的使用能量，不過度使用能量	<input checked="" type="checkbox"/> 適度減少能量的消耗	<input checked="" type="checkbox"/> 容易實施	<input checked="" type="checkbox"/> 螢光燈的耗電量是一般燭光燈的 1/5，而且其使用時間也比一般燭光燈還長，價格也十分便宜		
				<input checked="" type="checkbox"/> 無額外支出，減少能量的消耗可以減少花費 (大部份的工作環境提供過亮的光線)		



## Green Port 航商自評表

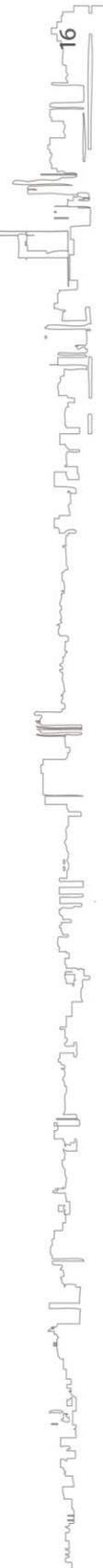
Energy Use  
能源與資源利用

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
發展大眾運輸友善環境	發展區域大眾運輸，降低企業使用私人載具頻率	<input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室氣體的排放 <input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室氣體的排放	<input checked="" type="checkbox"/> 易實施，但要預先調整員工心態及緩衝時間	<input checked="" type="checkbox"/> 無額外支出，減少載具的使用也可減少花費		
	降低私人載具通行及停放空間，增加腳踏車通行及停放區域	<input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室氣體的排放 <input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室氣體的排放	<input checked="" type="checkbox"/> 易實施，但需預先調整員工心態	<input checked="" type="checkbox"/> 無明顯支出，但對於公司自身影響也較低		
以最小的能源做最大的利用	給予建築全面的能源使用檢查及監測	<input checked="" type="checkbox"/> 將低效能比部分作改進	<input checked="" type="checkbox"/> 需要專家或專業公司協助評估	<input checked="" type="checkbox"/> 十分耗時，但改進後能立即減少能源花費		
	裝設尖峰能源需求降低系統（例如分佈式的能量系統或能量及熱能儲存）	<input checked="" type="checkbox"/> 減少當地供電尖峰負擔	<input checked="" type="checkbox"/> 儲存或轉換的形式和流程需要仔細研究	<input checked="" type="checkbox"/> 雖會有額外建置開銷，但理論上會隨著尖峰能量使用降低回收		



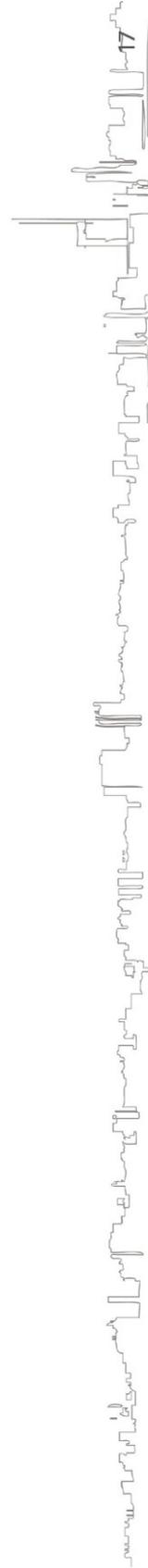
水資源消耗

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行 / 為何無法執行
減少用水的消耗	安裝有效用水設備，例如馬桶、小便池、蓮蓬頭、水龍頭、洗滌槽	<input checked="" type="checkbox"/> 減少可飲水的消耗將依設備設備的大小而定	<input checked="" type="checkbox"/> 容易取得	<input checked="" type="checkbox"/> 花費效益直接取決於水費的減少	
管理及監測水資源的使用和任何漏水情況	購買有效用水的設備	<input checked="" type="checkbox"/> 假如使用具有節水評價的器具更具有公信力	<input checked="" type="checkbox"/> 容易取得	<input checked="" type="checkbox"/> 花費效益直接取決於水費的減少	
減少用在景觀灌溉的飲水量	針對主要用水設備安裝獨立的水電表，如冷卻塔、灌溉、沖洗和熱水供應系統。監測水電表得知水資源使用狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 可以快速的掌握及處理漏水狀況，同時監測水資源使用狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 預先設計和裝置作業及例行維護	<input checked="" type="checkbox"/> 高成本開銷，以台灣電價而言相對負擔較高	
用回收水 (如 greywater) 或是雨水來澆灌	用原生植物做景觀美化以減少灌溉用水需求	<input checked="" type="checkbox"/> 藉由保護原生植物可以減少水的消耗，並且還能改善生態	<input checked="" type="checkbox"/> 原生植物因為容易取得，因此只需要少量的維護	<input checked="" type="checkbox"/> 花費與可用水減少以及延長使用期限有關	
瑣地中水回收再利用，減輕當地供水負擔	透過建築物的方位、陰影、通風、隔絕性做設計	<input checked="" type="checkbox"/> 直接減少水的消耗	<input checked="" type="checkbox"/> 在裝置設施時，需要事先規劃	<input checked="" type="checkbox"/> 花費的高低，依據其所選擇的系統而定	
使用中水處理系統，使用處理過後的灰水	使用處理過的灰水不但減少水費也減少下水道處理的負擔	<input checked="" type="checkbox"/> 使用處理過的灰水不但減少水費也減少下水道處理的負擔	<input checked="" type="checkbox"/> 中水的處理系統趨於成熟和小空間	<input checked="" type="checkbox"/> 企業中水處理也許費用會比家庭較高，但約 12 年可以回本	
建置現地污水處理系統處理黑水並再利用	雖然減少當地下水道負擔，但回收水品質略低只能用於室外澆灌等，因此再利用率被限制	<input checked="" type="checkbox"/> 雖然減少當地下水道負擔，但回收水品質略低只能用於室外澆灌等，因此再利用率被限制	<input checked="" type="checkbox"/> 各處理系統因廠商類別而不盡相同，且需完善維護監控	<input checked="" type="checkbox"/> 維護成本較高，通常需要較長的回本時間	



監督與環境管理

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
與相關利益者保持良好關係並且妥善回應任何問題	與相關利益者討論及請教環境相關問題 發展一個正式而且公開的投訴程序 適時回饋當地社區	<input checked="" type="checkbox"/> 與相關利益者建立良好的關係 <input checked="" type="checkbox"/> 能與社區建立良好的關係，有效及快速的回應投訴問題 <input checked="" type="checkbox"/> 健康、安全、福利設施及企業形象效益	<input checked="" type="checkbox"/> 根據利益者人數與問題複雜度 <input checked="" type="checkbox"/> 易建立，但解決問題的行動力須取決於問題的性質	<input checked="" type="checkbox"/> 需要時間 <input checked="" type="checkbox"/> 需要投資時間，但可避免問題擴大進而節省開支		
	對地點實行特別環境管理計畫 (EMP)	<input checked="" type="checkbox"/> 記錄當地環境控制因子 <input checked="" type="checkbox"/> 建立及記錄環境處理系統，如通信工具和責任制度以管理環境。	<input checked="" type="checkbox"/> 視 EMP 的範圍而定 <input checked="" type="checkbox"/> 視 EMP 的範圍而定	<input checked="" type="checkbox"/> 需要時間 <input checked="" type="checkbox"/> 需要投資時間，和尋求外部建議，同時計畫的實施運作也會影響支出		
	遵從有公信力的計畫和環境法規	<input checked="" type="checkbox"/> 避免金錢和聲譽上的不利，改善與當局的關係	<input checked="" type="checkbox"/> 視職責範圍、花費、爭論問題而定	<input checked="" type="checkbox"/> 需要投資，但可提早避免後續產生罰則		

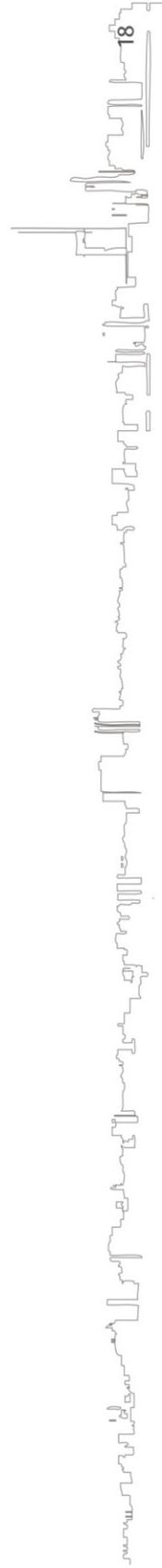


參與認證機制

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
環境認證參與	參與各項環境永續指標認證，提高公司知名度與競爭力	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 對對力高的認證可以對公司帶來大量助益	<input checked="" type="checkbox"/> 認證難易程度而定，但認證前須改善、認證後需維護	<input checked="" type="checkbox"/> 需要時間		
提供一個認可、處理以將環境衝擊減至最低的準則，並且能夠給予環境最大的效益	依照各環境準則設定達成目標	<input checked="" type="checkbox"/> 無論對外或對內，良好的目標有助於企業向上提升	<input checked="" type="checkbox"/> 依目標難易而定	<input checked="" type="checkbox"/> 需要花費心力，但目標的達成通常有助於形象與競爭力的提升		

港埠相關人員教育

項目	項目描述	效益、環境、社會和健康	操作難易度	投資報酬	是否已確實執行或能否確實執行	詳述如何執行 / 為何無法執行
教育開發者、員工及客戶關於ESD的內容以及如何增進永續性	ESD 專業規劃和建設團隊	<input checked="" type="checkbox"/> 主要為擴大環境、社會和金錢利益的ESD相關提倡方案	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 相關內容十分容易取得 (如 GBCA)	<input checked="" type="checkbox"/> 專業的時間須要額外的花費，然而，將專業的ESD投入在規劃階段可能會產生花費上的效益		
員工品質提升	提供員工教育及獎勵員工自我提升	<input checked="" type="checkbox"/> 主要為擴大環境、社會體感	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 相關內容十分容易取得	<input checked="" type="checkbox"/> 需投資時間，和尋求外部建議，同時計畫的實施運作也會影響支出		



## 附錄八

### 港埠生態補償評估指標

## 綠色港埠生態補償評估機制<sup>註1</sup>

### 一、指標說明

本研究之港埠棲地補償快速評估指標因子，主要參考計畫補助之論文研究「臺灣港埠建置導入生態補償之研究 - 以高雄港為例」，此研究以臺灣國際商港為主要適用對象，其中研究針對可能影響棲地之生態價值及功能之因子，依照其屬性共分為三大部份，41 項評估指標。港埠棲地補償評估指標之屬性，可分為「基地地景結構」、「基地環境品質」及「基地生物特性」；「基地地景結構」為評估港埠開發對整體基地地景結構之影響，「基地環境品質」為評估港埠開發可能對生物及人居環境品質的影響，分為基地水文及水質、基地土壤/水環境底質及其他環境品質三項，「基地生物特性」針對基地之生物特性進行評估，分析港埠開發可能造成之影響，由於港埠位於海陸交接之海岸地帶，此研究以海岸法(草案)為依據，分為「濱海陸地生物相」及「近岸海域生物相」兩大棲地評估項目<sup>2</sup>。

臺灣目前港埠內部及周圍雖已有部分環境監測之基礎資料，然對於生態基礎調查之部分仍不夠完備，因此在進行港埠棲地生態價值評估模式之建置上，無法使用過於複雜且需龐大基礎生態資料庫之評估模式。此外，過於複雜之評估模式亦可能造成後續相關執行單位，在實際操作評估模式上之困擾。基此，此研究之評估方式為參考濕地快速評估程序(Wetland Rapid Assessment Process)及生態完整性評估(Ecological Integrity Assessment)之原則及指標項目為依據，並加入海岸及港埠相關之生態環境特徵及功能之因素，以建置一套簡易且可快速評估出港埠棲地價值之指標系統，提高後續相關單位操作之便利性及可行性。

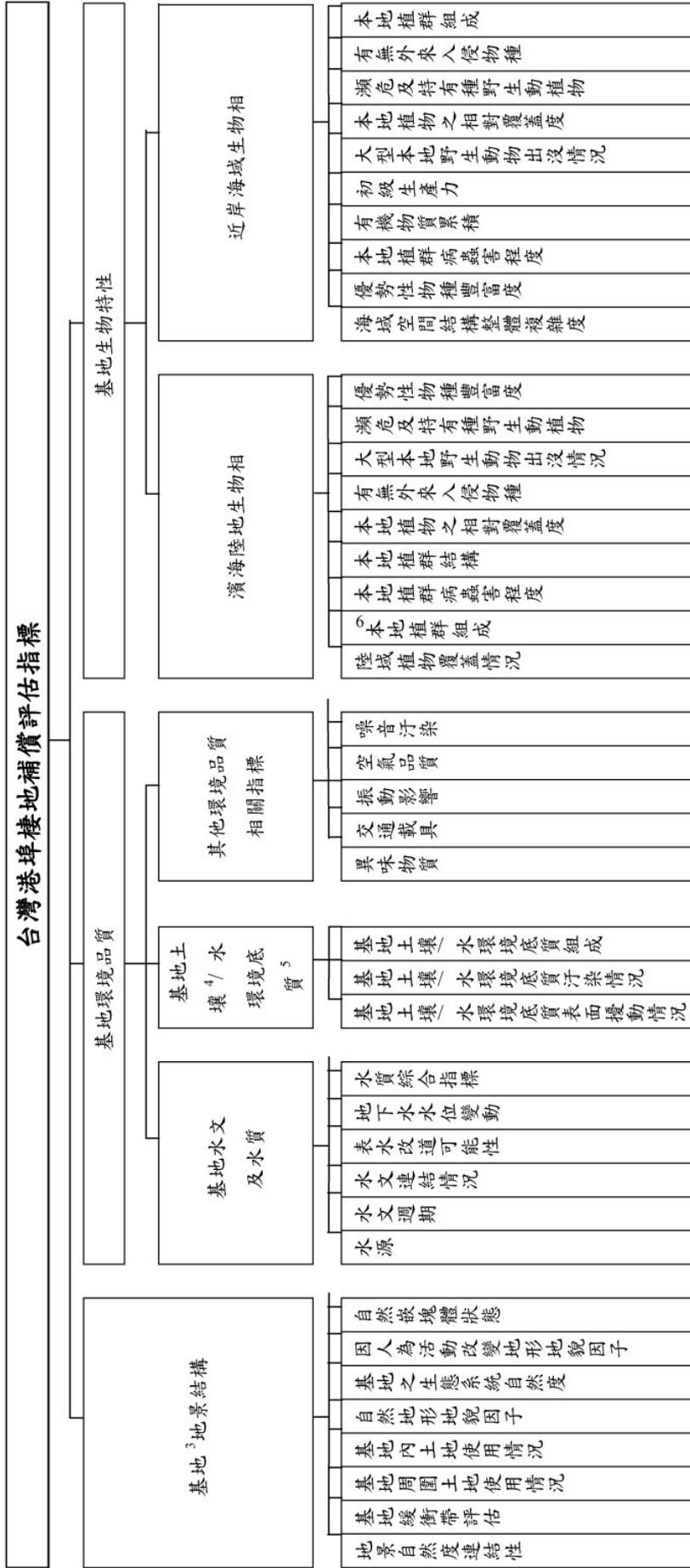
<sup>1</sup> 黃紋綺(尚未出版)。臺灣港埠建置導入生態補償之研究—以高雄港為例。國立中山大學海洋環境及工程學系碩士班論文。

<sup>2</sup> 本研究之港埠及其周邊棲地生態類型，為依據 IUCN 建立之國際性的濕地分類系統及內政部營建署之都市公園綠地系統進行分類，並以最低潮線為界，分為近岸海域及濱海陸地棲地兩大棲地類型。

根據生態完整性評估(Ecological Integrity Assessment)之評估方式，為具三級評估方式之模式，分別為遙測評估(Remote Assessment)、棲地快速評估(Rapid Field-based Assessment)、密集基地評估(Intensive Site Assessment)。遙測評估為第一級，主要透過地理資訊系統(GIS)與遙測資料，獲取生態環境狀況及地景特徵，再針對特定區域進行野外監測評估；棲地快速評估為第二級，使用簡易野外調查指標，分級計分以評估基地之狀況；第三級密集基地評估，則為透過嚴密的野外調查評估方式，提供棲地更精確的資訊。然由於大部分港埠範圍內之密集性地景環境基礎調查資料有限，因此針對指標評估方式分級部分，以建構第一級遙測評估及第二級棲地快速評估之指標為主。

指標系統之評估於 101 年 6 月已完成第二輪之專家學者問卷，預定於 101 年年底前完成第三輪之專家學者問卷及分析。

## 二、指標架構



<sup>3</sup> 研究中之「基地」泛指港埠開發及補償場址周圍可能受影響之範圍。

<sup>4</sup> 「基地土壤」主要針對濱海陸地之基地土壤。

<sup>5</sup> 「水環境底質」主要針對近岸海域之水環境底質。

<sup>6</sup> 「本地」物種之定義為非人為引入，且適生、適長於當地環境之外來物種。定義來源參考 Virginia Department of Conservation & Recreation [http://www.dcr.virginia.gov/natural\\_heritage/nativeplants.shtml](http://www.dcr.virginia.gov/natural_heritage/nativeplants.shtml) (網頁瀏覽日期 2012 年 5 月 16 日)。

### 三、指標內容及說明

指標名稱	指標說明	評估方法	指標類型
<b>基地地景 (Landscape)</b>			
地景自然度連結性	基地與週遭自然生態棲地系統連結程度	遙測、棲地快速評估	量化
基地緩衝帶評估	基地周圍緩衝區狀況之綜合指標：緩衝區占基地面積之百分比、緩衝區之平均寬度、緩衝區內棲地狀態(本地植生物種覆蓋度、與周圍廊道連結情況)	遙測、棲地快速評估	量化 質化
基地周圍土地使用情況	由基地周圍之土地使用類型，衡量人類利用土地的強度	遙測、棲地快速評估	量化
基地內土地使用情況	依照基地內之土地使用情形(針對基地內地景的使用情況，來衡量人類利用土地使用的強度)	遙測、棲地快速評估	量化
自然地形地貌因子	基地之坡度及地形、地貌組成複雜度	棲地快速評估	量化
因人為活動改變地形地貌之因子	近岸海域：因人工建物所導致基地海岸侵蝕等變化趨勢(海岸類型屬安定平衡、侵蝕、堆積)；濱海陸地：因人為活動導致基地地形及地貌受侵蝕等變化	遙測、棲地快速評估	質化
基地之生態系統自然度	依照本研究海岸棲地生態類型之自然程度，進行自然程度之評分	遙測、棲地快速評估	質化
自然嵌塊體狀態	基地內部之自然嵌塊體目前與過去面積之相對大小，及目前基地中自然嵌塊體之型態(包含形狀)，是否足以維持其上之生態系統進行評估	遙測、棲地快速評估	質化 量化
<b>基地土壤/水環境底質 (Soil / Substrate)</b>			
基地土壤/水環境底質污染情況	基地土壤及水環境底質有無殘留重金屬或有機污染物。基地土壤污染物為根據「土壤及地下水污染整治法」之土壤污染管制標準進行評估；水環境底質則為根據美國海洋及大氣總署(NOAA)之「底泥生物危害標準」進行評估(並進一步將污染物分為持久性及一般性有機污染物)	棲地快速評估	質化
基地土壤/水環境底質表面擾動情況	基地土質表層/水環境底質表面的擾動情況(受人為或自然因素等外力的干擾情況)	棲地快速評估	質化

指標名稱	指標說明	評估方法	指標類型
基地土壤/水環境底質組成	組成基地土壤及水環境底質之沉積物質(岩盤、卵礫、砂質、泥灘)、質地、孔隙率及營養成分(有機碳)，檢視是否可能影響地下水滲透及有機物染物的吸收	密集基地評估	質化 量化
基地土壤/水環境底質組成	組成基地土壤及水環境底質之沉積物質(岩盤、卵礫、砂質、泥灘)、質地、孔隙率及營養成分(有機碳)，檢視是否可能影響地下水滲透及有機物染物的吸收	密集基地評估	質化 量化
<b>基地水文及水質 (Hydrology and Water Quality)</b>			
水源	流入基地之表水來源及水源水質，是否有經過處理或人為汙染等	遙測、棲地快速評估	質化
水文週期	基地相較於自然型態棲地的淹沒、飽和及乾枯之頻率及持續時間之狀態，及是否具人為因素等外力干擾	棲地快速評估	質化
水文連結情況	基地表水流入或流出基地的情況，基地之水文與週遭水文的連結度(人為影響基地排水率之程度);排水程度可由計算基地表水之水力停留時間(Hydraulic Retention Time, HRT)，了解基地表水滯留情況	遙測、棲地快速評估	質化 量化
表水改道可能性	由基地周圍之流域系統是否具改道之現象，來判斷基地表水源改道之可能性	遙測、棲地快速評估	質化
水質綜合指標	基地若為近岸海域，其水質綜合指標為根據「海洋汙染防治法」之環境分類及海洋環境品質標準進行評估；基地若為濱海陸地，其水質綜合指標為根據「水汙染防治法」之地面水體分類及水質標準進行評估；若表水水質過差，則需進一步檢視基地土壤/水環境底質的汙染情況(均包含重金屬評估)	棲地快速評估	質化 量化
地下水水位變動	評估基地是否具人為或自然因素造成地下水位的異常變動，例如超抽地下水、自然補注量減少等使得地下水位下降	遙測、棲地快速評估	質化
<b>其它基地環境品質相關指標 (Other Environmental Quality Indicators)</b>			
空氣品質	依據行政院環保署制訂之「空氣汙染指標(Pollutant standards Index, PSI)」數值修正後，進行評估	密集基地評估	量化
噪音汙染	依據「噪音汙染防制法」之噪音管制區劃定作業準則，進行數值修正後，作為評估依據	密集基地評估	量化
振動影響	人為產生之振動對基地生物造成之影響。基地背景震動量測之振動基準值，為參考「日本震動規制法施行規則」之基準值	密集基地評估	量化

指標名稱	指標說明	評估方法	指標類型
交通載具	基地及周圍之交通載具使用類型及數量。濱海陸地：檢視基地周圍道路等級(快速道路、主要道路、次要道路、服務道路)；近岸海域：檢視基地周圍及其是否位於主要航道或下錨區，間接了解基地周圍交通載具之使用類型及數量	棲地快速評估	質化
<b>濱海陸地生物相 (Coastal Terrestrial Biome)</b>			
本地植群組成	本地植群組成及生長情況；指標性植群物種之豐富度	棲地快速評估	質化
本地植群結構	本地植被層的整體結構及複雜度，包含各層層級、樹冠結構的複雜度，有機物質的累積情況，如細、粗的枯枝落葉，或粗木質殘骸和斷枝年齡及尺寸大小	棲地快速評估	質化
陸域植物覆蓋情況	藉由衛星遙測(紅光及近紅外光反射)資訊，透過標準化差值植生指標(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)計算陸域植物覆蓋度；或利用航照圖及衛星影像圖進行綠覆率判別	遙測評估	量化
大型本地野生動物出沒情況	大型本地野生動物活動跡象(哺乳類、鳥類、魚類等之巢穴及活動路徑等證據，及其食物來源是否充足)	遙測、棲地快速評估	質化
瀕危及特有種野生動、植物	有無珍稀、瀕危之野生動植物種和特有種，及其族群量的變化狀況	密集基地評估	質化
優勢性物種豐富度	調查基地內優勢性動植物種數量，間接了解基地整體生物物種豐富度	密集基地評估	量化
本地植物相對覆蓋度	本地植物覆蓋度與整體區域之相對百分比	遙測、棲地快速評估	量化
本地植群病蟲害程度	本地植群有無疾病或蟲害的跡象	棲地快速評估	質化
有無外來入侵物種	有無外來入侵動物(若具外來入侵動物，則棲地價值較低)及外來入侵植物覆蓋度(百分比)	棲地快速評估	質化 量化
<b>濱海陸地生物相 (Coastal Terrestrial Biome)</b>			
初級生產力	利用衛星遙測技術測定藻類之葉綠素和其它色素，推估海洋浮游植物、藻類的數量，再由藻類數量推估海洋初級生產力，或利用航照圖及衛星影像圖進行綠覆率判別	遙測評估	量化
本地植群組成	本地植群組成及生長情況；指標性植群物種之豐富度	棲地快速評估	質化

指標名稱	指標說明	評估方法	指標類型
海域空間結構 整體複雜度	動植物群落和物理性空間結構所共同營造的整體複雜度	棲地快速評估	質化
本地植物相對 覆蓋度	本地植物覆蓋度與整體區域之相對百分比	遙測、棲地快速評估	量化
有機物質累積	整體有機物質的累積情況，如泥煤(peaty)、圓丘(hummocky)等有機物質年齡及尺寸大小	棲地快速評估	質化
本地植群病蟲 害程度	本地植群有無疾病或蟲害的跡象	棲地快速評估	質化
大型本地野生 動物 出沒情況	大型本地野生動物活動跡象(哺乳類、鳥類、魚類等之巢穴及活動路徑等證據，及其食物來源是否充足)	遙測、 棲地快速評估	質化
瀕危及特有種 野生動、植物	有無珍稀、瀕危之野生動植物種和特有種，及其族群量的變化狀況	密集基地評估	質化
有無外來入侵 物種	有無外來入侵動物(若具外來入侵動物，則棲地價值較低)及外來入侵植物覆蓋度(百分比)	棲地快速評估	質化 量化
優勢性物種豐 富度	調查基地內優勢性動植物種數量，間接了解基地整體生物物種豐富度	密集基地評估	量化

#### 四、適用棲地類型

棲地系統	棲地種類及描述	舉例
近岸海域	永久性淺海水域(在低潮時水深6公尺以內的永久海岸淺水域)及亞潮帶海床區	包括海灣及海峽、昆布床、海草床、熱帶海洋草澤
	珊瑚礁	
	岩礁海岸	包括近海礁岩島嶼、海岸懸崖
	沙丘、砂礫或卵石海岸	包括沙洲、岬、沙渚、沙丘及潮濕的沙丘凹地
	潮間帶泥灘、沙灘或鹽灘	
	潮間帶草澤	包括鹽澤、鹽草澤、鹽漬地、抬升的鹽澤以及受潮汐影響的半淡鹹水及淡水草澤。
	潮間帶林澤	包括紅樹林沼澤、水椰子沼澤及潮間帶淡水沼澤林
濱海陸地	淡水湖泊（永久/季節性/間歇性）	包括大型牛軛湖、洪氾湖、泥坑、壺穴、季節性洪氾草原與蘆葦草澤
	鹹水、半淡鹹水湖泊（永久/季節性/間歇性）	
	林地	海岸防風林
	人工池塘	養殖池（養殖魚/蝦）、農田水池、灌溉地(含灌溉渠道及稻田)、運河、排水管與渠道、儲水池與小水池等
	中、小尺度人工綠地	軍方或大型機關綠地、工業區內綠地、運輸綠帶、區域公園、都市計畫風景區、都市計畫保護區、都會公園、都市公園、鄰里公園、林蔭道

資料來源：國際性的濕地分類系統(Classification System for Wetland Types)<sup>3</sup>及都市公園綠地系統示範地區規劃<sup>4</sup>

<sup>3</sup> 由國際自然保育聯盟(IUCN)建立之國際性的濕地分類系統(Classification System for Wetland Types)，又稱為拉姆薩公約系統(Ramsar Convention system)，主要類別可分為，海洋/海岸濕地(marine/coastal wetlands)、內陸濕地(inland wetlands)及人工濕地(human-made wetland)。

<sup>4</sup> 郭瓊瑩、王秀娟(1997)，*都市公園綠地系統示範地區規劃*，臺北：內政部營建署。

## 附錄九

### 澳洲綠色港埠指導方針

資料來源：Sydney Port Coration, 2006

資源消耗 Resource consumption	環境品質 Environmental quality
---------------------------	----------------------------

1. 材料選擇：材料在截取、製造、運送的過程中需要許多水及能量；其若為不可再利用的資源，則破壞了自然資源，如：樹、森林



- 材料減量，使用再生材料替代新材料的使用。
- 鼓勵使用對環境友善的材料。
- 使用對環境不造成衝擊、生產過程中消耗最少能源的材料。
- 考慮建築材料的生命週期性。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
材料減量,以再生材料代替新材料的使用。	建立目標以達成材料減量的效果。(如興建工程時須使用多少比例的再生材料)	①② ③④	<input checked="" type="checkbox"/> 減少使用新材料是可達成的目標。	<input checked="" type="checkbox"/> 容易達成目標,必須根據目標和實行方法。	<input checked="" type="checkbox"/> 不同的策略及目標會影響成本,使用再生材料可以節約成本。
	★ 在可能的情況下做現有建築物元素的再利用(例如立面結構)	①	<input checked="" type="checkbox"/> 減少使用新材料是可達成的目標。同時也能保護文化遺產資源。	<input checked="" type="checkbox"/> 根據建物與結構設計,設計時必須請教工程師。	<input checked="" type="checkbox"/> 成本支出必須根據使用再生材料的程度。材料減量可促使勞動力成本降低。
	購買含有再生材料的辦公室家具及設施。	②	<input checked="" type="checkbox"/> 避免購買新裝置及配件可提升環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 雖然要花時間尋找但訂定購買政策就可以很容易達成目標。	<input checked="" type="checkbox"/> 二手商品相對的比較便宜,再生商品的價位得根據當地的供應商行情。
★ 應用再生材料於建築及設施上(如以再生混凝土做為基底,再生鋼材,再生混凝土或再生木材)		③④	<input checked="" type="checkbox"/> 減少使用新材料是可達成的目標。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要尋找適合的材料來滿足工程需求,	<input checked="" type="checkbox"/> 避免購買新材料及材料運送可以節省成本,如果在當地採買更可省去運輸的費用。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
鼓勵以不破壞環境的方式來生產材料	★ 使用回收的木材及合板	④⑤⑥	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 藉由保護森林、雨林、生物棲地、公園以增進環境品質。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 可以達成，替代性材料容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> 回收再利用的木材可能跟一般木材差不多，或是再貴一些。
	★ 盡可能避免或是減少使用PVC塑膠材料	④⑤⑥	<input checked="" type="checkbox"/> 在產品製造的過程中減少氣的排放。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 替代性材料可透過申請取得(排水管)，有些則不可(電線套、導線管)	<input checked="" type="checkbox"/> 替代性材料可能會貴一些。
	給予供應材料者，其材料被認可的優先權，以及較不破壞環境的材料供應鏈。	④⑤⑥ ⑦	<input checked="" type="checkbox"/> 藉由改善供應鏈的性能，間接的提升環境可被達成。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過購買策略可以達成及執行。供應者首先需提供材料資訊。	<input checked="" type="checkbox"/> 材料價格可以互相比較，材料價格的調查是必要的。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
具體指出材料所含有的體現能量及環境衝擊。	建築材料的「承諾生命週期評估」(LCA)，考慮材料的體現能量。	①	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過減少材料的體現能量使增進環境效益	<input checked="" type="checkbox"/> 需要仔細研究和估價。	<input checked="" type="checkbox"/> 額外的花費需要仔細研究
	具體指出低維護及耐用的材料。	①②③④	<input checked="" type="checkbox"/> 預估材料所增加的使用週期，以及所減少的維護，使之減少浪費。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易達成並且執行購買策略。	<input checked="" type="checkbox"/> 市區內的花費可能較高，因為在地所能選擇的材料較少。
	具體指出當地材料的取得以減少運送需求。	①②③④	<input checked="" type="checkbox"/> 對當地產業帶來經濟利益，並且透過減少運輸來降低綠色建築的氣體排放。	<input checked="" type="checkbox"/> 根據材料之所在地以及材料可得性，可以較容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> 介紹新的供應材料之選擇，但是花費需依材料項目而訂。減少材料之運輸可以更省錢。
考慮材料的使用年限以整個建築的解結構的設計。	考慮潛在可回收再利用的建築設施及其組件的使用年限。	①	<input checked="" type="checkbox"/> 避免浪費	<input checked="" type="checkbox"/> 提早設計規劃	<input checked="" type="checkbox"/> 如果建築或設備到達其使用年限時，需要拆解或移除，可以較省錢。

2. 廢棄物管理：



- 盡可能的減少廢棄物的產生。
- 鼓勵回收再利用減少廢棄物掩埋。
- 確保危險廢棄物的儲存及移交過程的安全

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
盡可能的減少廢棄物的產生。	★ 實行廢棄物管理計畫，包括尋找棄置廢場裡廢棄物的再生機會。	④ ⑤ ⑥	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 避免產生廢棄物及廢棄物再利用的機制能有效的提升環境效益。 <input checked="" type="checkbox"/> 這樣能有效的達到材料減量。	<input checked="" type="checkbox"/> 設計和調查工作是必要的，運作的難易度必須根據制訂的計畫內容。 <input checked="" type="checkbox"/> 設計和運作的階段需要容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 制訂計畫需要成本支出，但可在廢棄物再利用的階段得到回饋。 <input checked="" type="checkbox"/> 可以省去廢棄物處理以及勞力成本，但採購特殊材料與運輸費用是必須的。 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 實行階段不需要太多花費，並且可以節省廢棄物的處理及掩埋費用。
	使用預製構建組裝形式的材料代替直接建構，使用標準尺寸的材料來避免產生多餘的材料同時防止廢棄物的產生。	④ ⑤	<input checked="" type="checkbox"/> 這樣能有效的達到材料減量。	<input checked="" type="checkbox"/> 設計和運作的階段需要容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 實行階段不需要太多花費，並且可以節省廢棄物的處理及掩埋費用。
	教育承包商與供應商，盡量選擇少量包裝的材料。	④ ⑤	<input checked="" type="checkbox"/> 可以減少現場的廢棄物堆積，改善環境品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要與承包商和供應商進行協商和討論。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 實行階段不需要太多花費，並且可以節省廢棄物的處理及掩埋費用。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
確保危險廢棄物的儲存及移交過程的安全。	經過持牌的承建商批准確定危險廢棄物的許可證明，確保危險廢棄物的正確裝卸、儲存和清運工作。	⑤③③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 若符合法律要求，在環境、健康及安全效益上會有明顯的改善。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 得根據危險廢棄物的種類和浪費程度。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 成本支出依據危險廢棄物的種類及數量，但符合法規可以節省不必要的開支。
	回收紙、紙板、玻璃、PET 塑膠以及鋁罐。	③③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 回收鋁可以減少每分 95 元的能量花費	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 大部份的廢棄物承包商會回收這些廢棄物	<input checked="" type="checkbox"/> 回收的花費要跟丟棄的花費等值。
	回收綠色廢棄物。(例如：碎屑、覆蓋物。)	③③	<input checked="" type="checkbox"/> 避免廢棄物填至垃圾掩埋場，此做法可以提高土壤品質。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 大部份的廢棄物承包商將會回收綠色廢棄物或是現場回收再利用。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 利用廢棄物做為景觀美化。
	監控廢棄物再利用的數量	⑤③③	<input checked="" type="checkbox"/> 監測廢棄物的減少。改善可透過制定目標。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 大部份的廢棄物承包商會提供這項資訊。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 最少的額外時間的花費也要考慮。
	回收儲存的地區要簽定條款	③	<input checked="" type="checkbox"/> 科技的進步可增加廢棄物的回收機會。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 些許的設計以及公共建設是必要的。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 花費與建設及空間需求有關係。
	確保危險廢棄物經被認可的承包商將其安全儲存和處理	⑤③③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 要遵從合法的的要求。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 依據危險廢棄物的種類以及數量。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 花費依種類以及數量而定。如果以法律制定，花費將會減少。

### 3. 水資源消耗：水是珍貴的資源，雪梨的用水需求有很大的壓力來源，包括水源取得地、人口增加所產生更多的用水需求。



- 減少內部飲用水的浪費。
- 管理及監測水資源的使用和任何漏水情況。
- 飲用水再利用做景觀灌溉使用
- 現地回收再利用水資源以減少周邊飲用水資源的消耗

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
減少可飲用水的消耗。	★ 安裝有效用水的設備，例如：馬桶、小便池、蓮蓬頭、水龍頭、洗滌槽。	④⑤⑥	<input checked="" type="checkbox"/> 減少可飲用水的消耗將依設備處理設備的大小而定。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 花費效益與可飲用水以及熱水使用的減少有關。
	購買有效用水的設備，例如：洗碗機、洗滌機器。	④⑤⑥	<input checked="" type="checkbox"/> 減少可飲用水的消耗，使用洗一次碗消耗 18 公升水的洗碗機，反對 40 公升水的洗碗機。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 花費效益與可飲用水以及熱水使用的減少有關。
	★ 減少飲用水的需求，利用已處理過的廢水(回收的雨水)來冷卻水塔。	④⑥	<input checked="" type="checkbox"/> 減少可飲用水的消耗。(冷卻水塔可以用掉 30% 商業大樓的總耗水量)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 可以取得，接近傳統設計。	<input checked="" type="checkbox"/> 減少消耗水。然而，若以空氣冷卻設備最代用水冷卻的做法，將會產生額外的能量耗損。
	確保水的來源是合准的。	④⑥⑦	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 藉由法律來保護供水之地以增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 資訊需要容易取得，也需要監測。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 需要一些花費在監測上。然而，在減少可飲用水的消耗上，可以省下一些花費。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
管理及監測水資源的使用和任何漏水情況。	★ 針對主要用水設備安裝獨立的水電表，如冷卻塔，灌溉、沖洗和熱水供應系統。監測水電表得知水資源使用狀況。	ⒹⒺ ⒸⒸ	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 可快速的掌握及處理漏水狀況，同時監測水龍頭使用狀況。一個漏水龍頭一個月可以浪費超過兩千公升水資源。(雪梨水利公司) <input checked="" type="checkbox"/> 藉由保護原生動物可以減少可用水的消耗，並且還能改善生態。 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少可用水的消耗。 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 要減少可用水的消耗可以從減少植物水分的蒸發著手。	<input checked="" type="checkbox"/> 系統很容易被建立，但需要監測工作。 <input checked="" type="checkbox"/> 原生植物因為容易取得，因此只需要少量的維護。 <input checked="" type="checkbox"/> 在裝置設施時，需要事先規劃。 <input checked="" type="checkbox"/> 在裝置設施時，需要事先規劃。	<input checked="" type="checkbox"/> 初期投資及監控工作的支出是必要的，但如果及時發現漏水問題可以節省很多不必要的花費。 <input checked="" type="checkbox"/> 花費與可用水的減少以及延長使用期限有關。
	減少用在景觀灌溉的飲水量。	用原生植物做景觀美化以減少灌溉用水的需求。 ★ 用回收水或是雨水來澆灌植物。 ★	ⒹⒸⒸ ⒹⒸ	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 購買者的花費的高或低，依據其所選擇的系統而定。 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 購買者的花費的高或低，依據其所選擇的系統而定。	<input checked="" type="checkbox"/> 購買者的花費的高或低，依據其所選擇的系統而定。對於有購買儲存雨水設備的人給予折扣。 <input checked="" type="checkbox"/> 購買處理系統的花費會比一般家庭的花費還來的高，但是系統在12年後可以看到成本回饋。
使用已經處理過的水。	★ 提供雨水收集系統，利用雨水來減少可用水的使用。 ★ 提供汙水處理系統，使用處理過後的水。 ★ 提供當地的汙水處理系統。	Ⓓ ⒸⒸ Ⓓ ⒸⒸ	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過雨水的回收再利用可以減少可用水的消耗，或是也可將廢水處理過後再用。 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過雨水的回收再利用可以減少可用水的消耗，或是也可將廢水處理過後再利於外部的水再利用。	<input checked="" type="checkbox"/> 在裝置設施時，需要事先規劃。 <input checked="" type="checkbox"/> 在裝置設施時，需要事先規劃。 <input checked="" type="checkbox"/> 處理系統已改良為較小體積的整套系統。 <input checked="" type="checkbox"/> 整套的處理系統是可以取得的。在安裝前期須要先規劃、監測。	<input checked="" type="checkbox"/> 購買處理系統的花費會比一般家庭的增加，可以減少許多可用水的消耗，這些減少的消耗之可回補當初購買處理系統的高額花費。

4. 能源使用：能源使用是港口地區最大的環境衝擊。燃燒非再生的化石燃料會產生溫室氣體排放以及溫室效應。



- 使用替代能源，減少溫室集約燃料使用（應特別限制柴油的使用）。
- 盡量降低能源消耗。
- 使用可再生能源。
- 減少溫室氣體的排放。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
使用替代能源，減少溫室集約燃料使用（應特別限制柴油的使用）	使用站內的能源供應（汽電共生（CHP））。	◎◎ ◎	<input checked="" type="checkbox"/> 能源再利用能有效改善環境效益，也可減少浪費。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要設計及基礎建設工作，還有維護工作。	<input checked="" type="checkbox"/> 基礎建設的需要成本支出，但持續的減能工作能節省花費。
	再操作設備及交通運輸上使用替代清潔燃料，減少溫室集約燃料的使用，（如液化丙烷石油氣（LPG），液化天然氣（LNG），壓縮天然氣（CNG），燃料電池和生質燃料）	◎◎ ◎	<input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室氣體的排放，會改善環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過供應商，替代能源很容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> 可以與其他燃料成本做比較。
	提供港區電力（當船停靠碼頭時，停止所有的發電機運轉，將供電切換由岸電進行）。	◎◎	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 從岸上提供乾淨的能源替代使用船上的發電機，可以達到降低港區廢氣排放量的最大值。這對環境效益會有明顯的成長。	<input checked="" type="checkbox"/> 缺乏對船舶的要求準則與港口可行性的問題。	<input checked="" type="checkbox"/> 高成本支出與新建設和船舶改造有關，但當這種做法越來越普遍的時候，相對的支出就會減少。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
減少溫室氣體使用量以降耗。	★ 獲得4顆星，即最少的ABGR比例（這是在辦公大樓的層及）	①	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少能量使用以增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 可以透過設計來被合成。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 投資是必要的，但是在使用所投資的東西時會省下花費。
	透過建築物的方位、陰影、通風、光線、隔絕性來做設計。	①	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少能量的消耗。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 尚在研究階段。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 額外的花費依設計而定，但是很快就能因使用的能量減少而達到回補成本。
	提供陰影和絕緣體給冷凍容器。	②③	<input checked="" type="checkbox"/> 需要以冷卻容器以達到減少能量的消耗。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 不須要複雜的系統。簡單的陰影或是隔離就可以有很大的成效。	<input checked="" type="checkbox"/> 少量的投資可藉由冷卻容器的使用來達到投資回補及節省的功效。
	有效地定期及操作設施（可能需要更新設施，例如：柴油氧化催化劑），並且確認設施在不使用時有關閉。	②③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> 減少能量的消耗以及減少溫室氣體的排放。	<input checked="" type="checkbox"/> 可以找到節能的機器和設備。	<input checked="" type="checkbox"/> 投資所得到的效益跟所減少的使用有關。
	有效地定期及操作設施（例如：冰箱、電扇、影印機），並且確認設施在不使用時有關閉。	②③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少能量的消耗依設施的規模以及設備的使用方法而定。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 使用節能設備。	<input checked="" type="checkbox"/> 投資所得到的效益跟所減少的使用有關。
	使用省電燈泡	②③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 能量消耗明顯減少。螢光燈製造時所產生的溫室氣體，是一般日光燈製造時所產生的溫室氣體之1/5 (DEUS)。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 使用節能設備。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 螢光燈的耗電量是一般熾光燈的1/5，而且其使用時間也比一般熾光燈還長，價格也十分便宜。
	★ 工作時使用合理的能量，不過度使用能量。	③	<input checked="" type="checkbox"/> 適度減少能量的消耗。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易取得。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 無額外支出。減少能量的消耗可以減少花費（大部份的工作環境提供過亮的光線）。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
以最少的能源做最大的利用。	★ 標明開關位置之所在，也可安裝感應器和定時器來減少用電量。	Ⓞⓕ	<input checked="" type="checkbox"/> 適度減少能量的消耗。延長檯燈壽命。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 對於居住者來說，系統很容易取得、使用。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要事先調查和規劃。在減少能量以及延長檯燈壽命後，可以節省支出。一般來說，成本回補大約須要 4 年。(Davis Langdon)
	★ 給予建築全面的委托及監測。	ⓄⓈ	<input checked="" type="checkbox"/> 將低效能的設備做改進。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要專業人士做測試。	<input checked="" type="checkbox"/> 耗時間的，而且須要諮詢公司的服務。但是如果低效能的設施被檢測出來，就會馬上通知，而且對於往後的支出是有減少的功效。
	★ 提供停車場、冷卻機、手持式電風扇以及公共空間的發電。	ⓄⓈ	<input checked="" type="checkbox"/> 對於能量使用功效的認可有更好的處理。	<input checked="" type="checkbox"/> 如果在建築建造時安裝會較容易。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要額外的金錢開銷。如果低效能的設施被檢測出來，就會馬上通知，而且對於往後的支出是有減少的功效。成本回補的時間大約是 2 年。(DEH)
	提供天然氣的分計量做不同的使用；此外對天然氣的分計量給予不同的租賃。	Ⓞ	<input checked="" type="checkbox"/> 對於天然氣的使用有更好的處理方式。	<input checked="" type="checkbox"/> 如果在建築建造時安裝會較容易。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要額外的金錢開銷。如果低效能的設施被檢測出來，就會馬上通知，而且對於往後的支出是有減少的功效。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
能量來自再資源的資源	★ 裝設尖峰能量需求的降低系統 (例如：分佈式的能量系統，或是能量及熱能的儲存)	①	<input checked="" type="checkbox"/> 可以其它方式來減少基礎建設的負擔	<input checked="" type="checkbox"/> 整合和控制的問題須要解決。	<input checked="" type="checkbox"/> 會有額外的預支開銷，但是在用電量減少後，在支出使用能量的金額會減少。
	調查使用水的來源	②③	<input checked="" type="checkbox"/> 減少能是的消耗可以增進環境利益，但是必要與水生生態的潛在衝擊相互達到平衡。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要調查及設計。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要預先調查，但是透過減少能量的消耗(例如：冷卻)可以在短時間內得到成本回饋。
能量來自再資源的資源	就地再生能源 (例如：太陽能)	①	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過避免使用化石燃料來增進環境利益。	<input checked="" type="checkbox"/> 預先設計和裝置作業，外加一些正在進行的維護。	<input checked="" type="checkbox"/> 高成本開銷。成本回補的時間依所選擇的系統、所連接的輸電網、當地的電價而定。太陽能發電的成本回饋時間為 10 年 (Davis Langdon)。
	購買當地可再生的能量或是綠能。	③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過避免使用化石燃料來增進環境利益，因為化石燃料會產生溫室氣體。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易從能量提供者那裡取得。	<input checked="" type="checkbox"/> 綠色電力很少在販售。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
<p>能量來自替代性能源，少用會造成溫室氣體的燃料。</p>	<p>使用當地所提供的能量。</p>	<p>◎◎◎</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 透過再利用的能量來增進環境利益。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 設計、基礎建設、維護是需要的。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 透過減少能量使用以減少開銷。</p>
	<p>使用替代性的清潔劑，並且少用會產生溫室氣體的貨物運輸工具、汽車、設備(例如：液化丙烷氣(LPG)、液化天然氣(LNG)、壓縮天然氣(CNG)、生化燃料)。</p>	<p>◎◎◎</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 透過減少溫室氣體的排放來增進環境效益。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 容易從能量提供者取得。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 與其它燃料的花費差不多。</p>
	<p>提供岸邊到船的電力連接。</p>	<p>◎◎</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 從岸邊而非由船所運載的電力提供乾淨的電力。由船在泊位的排放氣體是最大的港口排放氣來源。(Port of Los Angeles)</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 對港口之標準的設備以及其它可行性議題還十分缺乏。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 高花費與新的基礎建設、船支翻新有關係。然而隨著這些作法普遍，價錢預計將會減少。</p>

資源消耗 Resource consumption	環境品質 Environmental quality
---------------------------	----------------------------

5. 運輸：自動車、貨車和其它汽車透過使用能源並且排放廢棄產生二氧化碳，進而導致全球暖化。



- 在交通運輸上減少導致溫室效應的氣體排放。
- 鼓勵員工使用大眾運輸工具，降低個人駕車時間，以減少溫室氣體的排放。
- 飲用水再利用，如景觀灌溉使用。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
在交通運輸上減少個人開車所導致的溫室效應的氣體排放。	選擇對環境不造成傷害的燃料(如LPG液化石油氣或Hybrid油電混合)/或者高效節能的車和設備。	Ⓧ Ⓧ Ⓧ	<input checked="" type="checkbox"/> 減少汽油和柴油的使用可以明顯的改善環境效益。 <input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室效應氣體的排放以及噪音污染可以提升環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 替代燃料及油電混和車都已經上市。	<input checked="" type="checkbox"/> 成本得根據燃料及車種的選擇。油電混合車的成本回收時間為七至十年半(美國能源效率率經濟委員會ACEEE), <input checked="" type="checkbox"/> 協調和執行的時間會造成成本支出,但減少燃料使用可以節省開銷。
	做好協調,避免不必要的卡車調度所造成的污染。	Ⓧ Ⓧ	<input checked="" type="checkbox"/> 減少溫室效應氣體的排放以及噪音污染可以提升環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要初期的計畫與協調,管理及說服卡車司機是一項挑戰。	<input checked="" type="checkbox"/> 得根據設備,但會有長期的成本節約效應。
	發展替代性的交通方案,用鐵路貨航運。	Ⓧ Ⓧ	<input checked="" type="checkbox"/> 減少交通擁塞問題以及造成溫室效應氣體的排放量,對於環境及社會效益會有明顯的改善。	<input checked="" type="checkbox"/> 得根據設施。	

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
<p>在交通運輸上減少個人開車所導致的溫室氣體排放。</p>	<p>★ 限制停車場能停車的空間。</p>	<p>ⓐ</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 鼓勵民眾搭乘大眾運輸工具，如此一來可減少溫室氣體的排放和空氣汙染。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易執行和達成。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 可以減少空間使用上的花費以及建設的花費。</p>
	<p>★ 提供騎自行車的設施，包括確保腳踏車的停放、更換地點停放之設施。</p>	<p>ⓐ</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 減少路上汽車的數量以增進環境利益。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易執行和達成。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 公共建設和維護須要額外的花費，而且還須增加用水量。</p>
	<p>提供或是改進自行車的道路、人行道。</p>	<p>ⓐ</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 減少機車運輸，如此一來可以增進環境利益、健康、安全。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易執行和達成。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 公共建設和維護須要額外的花費，其花費依據設施的大小而定。</p>
	<p>提供至火車站、公車站、輪船站的公車載客服務。</p>	<p>ⓐ</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 鼓勵人民搭乘大眾運輸工具，由此可減少路上汽車數量。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 容易執行和達成。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 只要有在運作就須要持續的花費。(汽車的維護)</p>
	<p>實施汽車共乘計畫。</p>	<p>ⓐ</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 減少路上汽車數量以增進環境利益。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 容易執行和達成。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 減少汽車停放空間也可以減少開銷。</p>
	<p>減少商務旅，可利用視訊會議、電信會議(通過電視電話的會議)</p>	<p>ⓐ</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 減少旅行，旅行所使用的運輸工具會產生溫室氣體的排放。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 容易執行和達成。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 透過減少搭乘飛機或是其它運輸工具，而是以其它的方式去開商務會議，還可以減少花費。</p>

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
減少車輛對於溫室氣體的排放。	選擇較不汙染環境的燃料(例如:LPG或是油電混合燃料)或是較不耗能的汽車或設施。	◎◎	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過減少使用汽油和柴油以增進環境利益。	<input checked="" type="checkbox"/> 容易執行和達成。	<input checked="" type="checkbox"/> 依據燃料和汽車的挑選而定。成本回補時間為 7 – 10.5 年 (ACEEE)
	調節貨車的載貨路線,避免不必要的載貨路線。	◎	<input checked="" type="checkbox"/> 透過減少溫室氣體的排放和減少噪音汙染以增進環境利益。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要事先的規劃和協調。在貨車司機的處理、溝通上可能挑起爭論。	<input checked="" type="checkbox"/> 在強制實行和協調上很花時間,但是在減少燃料的消耗後可以減少開銷。
	增大空運量。	◎ ◎	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過減少交通阻塞和溫室氣體的排放可以增進環境利益。	<input checked="" type="checkbox"/> 依據所購得的設施。	<input checked="" type="checkbox"/> 依據可購得的設施,但是在之後長時間下來,將會省下金錢。

1. 室內環境：低品質的室內空氣和內部環境會造成「病樓併發症」。



- 提升室內空氣品質，保障員工健康進而提高生產力。
- 提升照明品質，保護視力。
- 提供最佳的聲響環境，預防員工聽力損害。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
提升室內空氣品質，保障員工健康進而提高生產力。	★ 增加戶外空氣流入率，超過 ASI668.2 - 1991 的要求標準或依照 ASI668.2 - 2002 採用機械通風或自然通風方式。	①	<input checked="" type="checkbox"/> 提升空氣品質會影響健康效益，但需要花更多的精力在機械通風上。	<input checked="" type="checkbox"/> 在設計階段需要多加考慮。	<input checked="" type="checkbox"/> 成本不會太高，如果使用空氣清新淨潔則會提高能量。成本節省可發揮在風險與訴訟的降低，同時可提高勞動力生產率高達 6% (澳洲科學與工業研究組織 CSIRO)。
	★ 使用低揮發性塗料、低揮發性有機化合物地毯，低揮發性黏著劑以及低甲醛複合木材，或都不使用。	①②③④⑤⑥	<input checked="" type="checkbox"/> 提升健康效益及居民滿意度。幫助避免產生"病樓併發症"	<input checked="" type="checkbox"/> 有現成的替代品可用。	<input checked="" type="checkbox"/> 部分產品成本略高，在挑選過程中需要研究時間，成本節省可發揮在減少員工疾病的產生，同時未來也可降低訴訟的產生。
	★ 提供戶外排氣設備室/地區，如複印室和影印室。	①	<input checked="" type="checkbox"/> 提升健康效益及居民滿意度。	<input checked="" type="checkbox"/> 排氣系統一應俱全。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要小額成本。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
	★ 控制通風管道與工作環境的溼度。	Ⓓ Ⓒ	<input checked="" type="checkbox"/> 健康效益必須建立在減少黴菌，真菌和塵蟎的產生。	<input checked="" type="checkbox"/> 系統一一應俱全，但需要監測。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要監測設備及監測時間，成本節省可發揮在減少員工疾病的產生，同時未來也可降低訴訟的產生。
	於室內空間栽種植物。	Ⓓ Ⓔ Ⓒ	<input checked="" type="checkbox"/> 工作環境與毒素的降低將提高健康效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 室內植物的買費與租賃非常普及，但需要持續性的照護。	<input checked="" type="checkbox"/> 植物的數量與日常的照護會影響支出，但因此可提高員工的士氣和生產力。
	應減少清潔劑、保養液及殺蟲劑的使用，以低刺激性或無化學成分的物品為優先。	Ⓓ Ⓒ Ⓔ Ⓒ	<input checked="" type="checkbox"/> 降低當化學物品滲入水系統及土層時產生的毒素以維持健康及環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 有現成的替代品可使用。	<input checked="" type="checkbox"/> 替代品的成本略高，但減少化學品的使用也可儲蓄。
	提供檢疫氣體擁有監測與排氣系統的獨立專區。	Ⓓ Ⓔ	<input checked="" type="checkbox"/> 避免吸入性中毒危害來維持健康及安全效益，同時可避免危害訴訟。	<input checked="" type="checkbox"/> 系統不需要複雜化。	<input checked="" type="checkbox"/> 系統與設備的建立會增加額外的支出，但可避免危害訴訟的賠償。
	進行石綿危害的檢查，(必要時應防止任何使用石綿的機會)，並且避免使用合成礦物纖維。	Ⓓ Ⓔ Ⓒ	<input checked="" type="checkbox"/> 依規定應預防潛在的健康和責任問題。	<input checked="" type="checkbox"/> 與潛在的石綿危害程度相關。	<input checked="" type="checkbox"/> 與石綿危害的程度相關，可降低公司的成本與風險，包括對工人的責任和疾病的賠償

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
將日照和人工照射做最適合眼睛健康的有効光照配合。	<p>★ 設計可使較多光線照射進屋內以及對外有較大室野的窗戶，如此一來可以讓室內和室外達到連結。</p> <p>★ 提供使用者窗簾和簾幕。</p> <p>★ 裝設高頻的安定器。</p> <p>★ 在工作空間保持較低的光線照明，並且提供可變換的光線調控裝置(例如：調光器開關、移動式光照)。</p> <p>★ 在工作環境中，使用能符合聲音干擾的最小值的設備及系統。</p>	<p>①</p> <p>①⑤</p> <p>①②</p> <p>①②③</p> <p>①②③</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 透過減少眼睛的疲憊以及給予舒適度使增加環境效益。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 透過減少眼睛的疲憊增進健康。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 透過減少眼睛疲憊和能量的使用來增進健康的。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 增進眼睛健康並且減少能量消耗。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 提升舒適度及生產力和健康效益。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 依建築設計而定。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 系統是可購得的。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 在設計階段時，並無添加額外的花費。透過增加設備的使用效能以及減少光照需求來使財務平衡。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 物品的購買、安裝、維護花費可藉由增加工人的生產效率作為部份補償。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 在設計階段時使額外花費達到最小；此外，在節省能源以及延長檯燈使用年限後，可在短期內達到成本回補。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 任何外加的光照設備會產生額外的花費，但是在減少能量使用後所省下的開銷，將可成本回補。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 建立在建築物設計上。但如果將設計階段就納入考慮將可使成本降至最低，生產力提高進而帶來成本的節約。</p>
提供最佳的聲響環境，預防員工聽力損害。	<p>★ 在工作環境中，使用能符合聲音干擾的最小值的設備及系統。</p>	<p>①②③</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 提升舒適度及生產力和健康效益。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 得根據建築物設計階段的工</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> 建立在建築物設計上。但如果將設計階段就納入考慮將可使成本降至最低，生產力提高進而帶來成本的節約。</p>

2. 排放：有很多來自港口的氣體排放會影響環境及人類健康。



- 保護臭氧層，降低全球暖化的潛力因子。
- 避免意外接觸有害或有毒物品。
- 避免產生毒氣排放。
- 盡量減少氣味。
- 盡量減少噪音。
- 避免光害。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
保護臭氧層，降低全球暖化的潛力因子。	★ 避免使用臭氧層消耗物質(ODS)像是冷卻劑或者膠合板。	(D)(F) (C)(O)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 明顯的環境效益顯現在保護臭氧層與降低皮膚癌機率。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 有現成的替代品可使用。	<input checked="" type="checkbox"/> 可以與替代品比較成本。
	★ 盡可能的降低因為製冷劑或其他化學製品所造成的全球暖化潛勢值(GWP)。 若在高風險地區裡，請於密閉的空間內使用冷卻劑或者蒸汽洩漏檢測系統。	(D)(F) (C)(O)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 明顯的環境效益顯現在降低影響氣候變遷的因子。 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 明顯的環境效益顯現在空氣污染和臭氧耗竭的減少。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 有現成的替代品可使用。 <input checked="" type="checkbox"/> 需要設計及興建工做，同時也需要監測工作。	<input checked="" type="checkbox"/> 可以與替代品比較成本。 <input checked="" type="checkbox"/> 系統的建設會影響成本，但如果發現洩漏可以避免40%的效益流失。
	實行氣體回收系統。	(D)(C) (O)	<input checked="" type="checkbox"/> 蒸汽損失的質量與種類會輕微的改善環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要設計及興建工做，同時也需要監測和教育工作。	<input checked="" type="checkbox"/> 初期的投資是必要的。但回收可節省成本，也可避免因破壞環境受到的罰則。

目標	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
限制空氣汙染物的產生，並確保汙染物被發散器所測到的地區。	在工程建造時實行灰塵飄散偵測。包括土方工程(土壘)、現場運輸道路、公路。 掌控會經由施工所產生的空氣汙染之潛在來源(例如：洗地機)。確保灰塵堆不會到處飄散。 在施工的過程中偵測灰塵多寡和空氣汙染的程度(例如：在施工中的塵埃以及停車場的二氧化碳)	Ⓕ Ⓖ Ⓒ	<input checked="" type="checkbox"/> 經由減少空氣汙染以增進環境效益和健康。 <input checked="" type="checkbox"/> 環境效益依空氣汙染的種類及品質而定。	<input checked="" type="checkbox"/> 簡易的量測通常是最有效的(例如：水) <input checked="" type="checkbox"/> 些許的調查是須要的。	<input checked="" type="checkbox"/> 限制額外的花費。避免環境的違規所產生的罰則。 <input checked="" type="checkbox"/> 花費依據排放物的種類與品質，以及量測的需求而定。盡可能避免環境的違規所產生的罰則。 <input checked="" type="checkbox"/> 依排放物的種類而定，但是將會有持續的花費在監測上，此外，還須要專家顧問。盡可能避免環境、健康、安全的違規所產生的罰則。
將氣味減至最低。	實行機械設備的維護時間表以確保它們都在合理的標準值內。 遠離施工和運作時的氣味汙染。時常監測氣味品質。	Ⓖ Ⓒ	<input checked="" type="checkbox"/> 近早合准提案以增進環境利益。 <input checked="" type="checkbox"/> 由健康和公司顯現效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 應為時常操作系統的一部份。 <input checked="" type="checkbox"/> 取決於氣味的種類和計量標準。	<input checked="" type="checkbox"/> 應為平常操作系統的一部份，而且近早合准提案可以省下金錢。 <input checked="" type="checkbox"/> 花費汙染的範圍和量測計量標準的需求而定。偵測可能須要專家顧問。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
將噪音減至最低。	<p>監測堆高機、船、貨車、汽車、替代的倒車警報、背部裝載、就地排隊和關閉引擎政策)。</p> <p>在施工及運作時監測噪音程度。</p>	<p>◎◎</p> <p>◎◎</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 透過減少噪音和改善社區的關係來增進環境及社會的效益。然而 OHS 之議題須要被仔細考慮。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 監測並且處理噪音。避免讓社區居民產生抱怨。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 產品和系統是可購得的。貨車司機和船主的溝通處理會較具挑戰性。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 容易了解設備的查驗。噪音的偵測可能須要專家顧問。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 依測量的花費而定，例如為一個起重機的花費為 \$5,000 (雪梨港)。某些措施可以節省金費 (例如：減少汽車空轉)。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 取決於偵測範圍。須要聘起聲學專家。</p>
避免光線照射到夜晚的天空或是鄰居的居住區域。	<p>★ 確保沒有直接的光線照射至他人領域內。用封閉式的光照設施使光線水平直射至他人領域的程度減至最低，</p>	<p>◎◎</p> <p>◎</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 不打擾正在繁殖和性遷徙性的鳥類。避免打擾鄰居的生活環境。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 須要事先設計。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 花費取決於設施。花費與減少光線的支出有關。</p>
避免意外接觸有害或有毒物品。	<p>在興建與運作時把有害及有毒物品獨立分開。</p>	<p>◎◎</p> <p>◎</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 避免毒害可提升員工健康安全。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 需要進行管理和教育工作。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 應屬於基本常識，可避免因違反環境、健康及安全規定所受到的罰則。</p>

資源消耗 Resource consumption	環境品質 Environmental quality
---------------------------	----------------------------

### 3. 水資源品質管理：水道的品質對人類健康有很大的影響。這是一個對港口運作而言很重要的議題，跟雪梨港和波特尼灣有關。



- 管理水資源來維護港口及其他水體的品質。
- 雨水資源再利用，減少雨水溢流情形。
- 防止洪水災害的發生注意水位變化。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
減少暴雨的尖峰流量，並且維護水體的品質。	★ 使用都市水環境及規劃設計，例如：滲透水面、沼澤地、濕地。	④	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過減少雨水徑流量並且藉由過濾改善水質以增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要事先設計。須要定期維護。	<input checked="" type="checkbox"/> 花費視設備而定，但是不應超過太多的花費。藉由減少雨水處理系統的需求來減少開銷。
	★ 設計、提供並且維護雨水的排放讓水不會直接地流到水體表面。實行暴雨處理系統。	④③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 透過保護水質來增進環境利益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 須要事先設計。須要定期維護。	<input checked="" type="checkbox"/> 排水系統在設計階段不應構成額外的金錢負擔。然而，雨水處理將須要額外的投資，避免造成環境的負擔。
管理水資源來維護港口及其他水體的品質。	確定潛在的基地水汙染源，如卡車沖洗，貨物及油的運輸的汙染問題。實施維護措施盡可能的減少這些汙染	④③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 環境效益會隨著水資源的提良好維護管理與品質的提升而增加。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要初期的設計工作以及維護作業。	<input checked="" type="checkbox"/> 工作會影響成本支出，但並不多，重要的是可以避免因破壞環境所受到罰則。
	確定潛在的基地水汙染源，如卡車沖洗，貨物及油的運輸的汙染問題。實施維護措施盡可能的減少這些汙染	④③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 環境效益會隨著水資源的提良好維護管理與品質的提升而增加。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要初期的設計工作以及維護作業。	<input checked="" type="checkbox"/> 工作會影響成本支出，但並不多，重要的是可以避免因破壞環境所受到罰則。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
	為了防止任何汙染物溢出，應適當的捆紮和貯存所有的液體材料。	D① C②	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 溢漏事件的預防會明顯提高環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 有現成品可使用。	<input checked="" type="checkbox"/> 工作會影響成本支出，但並不多，重要的是可以避免因破壞環境所受到罰則。
	應有預防緊急溢漏事件的工具(包括細綁及清潔材料)以及訓練課程。	C③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 溢漏事件的預防會明顯提高環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 有現成品可使用。	<input checked="" type="checkbox"/> 工作會影響成本支出，但遵守法律可以節省不必要的罰鍰，也可以避免產生清潔費用
	實行水質檢測計畫	C③	<input checked="" type="checkbox"/> 盡早做水質的鑑定和改盡以增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要事先規劃並且持續監測。	<input checked="" type="checkbox"/> 花費視監測系統和測試要求而定。可能須要聘請顧問。盡可能避免造成環境違規情況的支出。
	管理壓艙水的排放，以避免引入非原生生物。	C③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 引進水生生物極具風險，影響層面包括海洋環境，海產業及人類健康問題。	<input checked="" type="checkbox"/> 新興的壓艙水技術比目前壓艙水交換的做法有效得多。	<input checked="" type="checkbox"/> 相關的費用來自船隻轉移和可能的結構損壞，以及引進新技術，但可避免違規情況的支出。
	避免在海中傾倒垃圾、化學物質、未經處理的污水、灰水(使用洗衣機洗衣服、淋浴、泡澡、洗手等之廢水)、含油艙底，並且確保高標準海洋衛生設備仍然可運作、持續維護。禁止有毒且具防汙性的染料。	C③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 船所排放的廢棄物帶來了細菌和有毒物質，這些都會傷害海洋和人類的健康。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要專業技術和定期維護。	<input checked="" type="checkbox"/> 這些花費和適當的處理以及遺棄有關，然而，處罰不符合規定者。
避免因為潛在洪水以及地下水位的改變造成損害。	評估地區發生的水災的可能性以及潛在地下水位的改變。實行適當的移居措施。	D① C②	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 經由減少水災的風險及傷害以增進環境和社會效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要事先調查和規劃。	<input checked="" type="checkbox"/> 花費視評估的規模和措施的實行而定。花費的節省多寡依風險程度而定。

4. 土地使用：樹和灌木扮演移除空氣汙染和幫助「呼吸」的一個重要角色。



- 鼓勵汙染狀況嚴重的基地進行重新開發與修復。
- 工作期間應避免破壞遺產資源。
- 利用景觀手法加強生物多樣性，創造及保護野生動植物棲地。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
鼓勵那些明顯已遭受汙染的基地進行重新開發與修復。	★ 評估基地潛在的汙染，提出並實施適當的補救策略	①③	<input checked="" type="checkbox"/> 整治受汙染土地和避免開發綠地可提升效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 根據汙染的程度及類型。	<input checked="" type="checkbox"/> 成本取決於所需補救工作。
	確認基地有無酸性硫酸鹽土，並實施適當的控制措施	①③	<input checked="" type="checkbox"/> 管理任何預防酸性硫酸鹽土壤的任何潛力(PASS)。	<input checked="" type="checkbox"/> 依據酸性硫酸鹽土壤質量，專家投入工作是需要的。	<input checked="" type="checkbox"/> 依據酸性硫酸鹽土壤的質量，應請教外部顧問。
利用景觀設計來增進生物多樣性並且保存及創造花與動物的棲息地。	使用當地的原生物種做景觀美化，因為使用當地的原生物種較能適應當地的氣候以及促進原生的花草繁殖。	①③	<input checked="" type="checkbox"/> 透過加強動植物的生長環境、減少維護及水的消耗以增環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 當地的種類和專業的景觀建議是可以購得的。	<input checked="" type="checkbox"/> 原生植栽比外來植栽要便宜，而且由原生植栽生長耐久性、生長週期省下金錢，此外還能減少水需求。
	確認主要植物和動物之棲息地和面積，並且對它們實行保護及促進它們的生長與培育。	①③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> 透過保護和改善動植物的生長環境來增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 視動植物生長環境的範圍或是保育層級而定。	<input checked="" type="checkbox"/> 視措施需求而定。可能須要另聘外部的顧問。要避免造成環境違規的情況支出。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
	整合以及開發現有的表土層和底土(適當的品質)。	D③	<input checked="" type="checkbox"/> 保留表土層中有價值的微生物以增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 遺留空間以備往後有囤貨之需。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少購買和運送表土層的數量以節省開銷。
	整合以及開發現有的蔬菜。	D③	<input checked="" type="checkbox"/> 藉由保護著名的蔬菜和避免浪費以增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 視蔬菜的範圍、種類和地點而定。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 減少購買和運送蔬菜的數量以節省開銷。
	使用不傷環境的造景產品(例如回收的及未經處理的木材)。	D③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> 避免有毒物質的傳送有利增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 產品是可以購得的。	<input checked="" type="checkbox"/> 花費供應者取得物品的容易度而定。
	在土地開發前或是在正在開發時控制及移除任何有害的植物	③③	<input checked="" type="checkbox"/> 環境和安全性。須要有法規要求。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要付出勞力但是須在符合法規下行事。	<input checked="" type="checkbox"/> 花費與裝設及維護景觀面積有關。要盡可能避免環境違規所造成的罰則。
	使用非化學或無毒的措施來抑制雜草和害蟲。	③③	<input checked="" type="checkbox"/> 藉由避免有毒物質入侵生態系統以增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 產品和替代品應是可以取得的。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 替代方案可能會比較昂貴，但是可能會減少維護上的開銷。
增加視覺美化景象。	規劃景觀使促進現有的設施(使用樹、灌木、綠色空間等方式)並且將景觀週遭的特徵也納入規劃考慮。	D①	<input checked="" type="checkbox"/> 透過棲息地的創造以及改善視覺上的景觀設施來增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 視景觀的範圍、種類、所在地而定。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 花費應該會比較昂貴。藉由增進工人的工作士氣使增在工作效率、產量以及減少缺勤，會有助財務上的效益。
應 避 免 破 壞 遺 產 資 源。	建設及設施的最終規劃和外部裝修應融入週遭環境，並且不會造成視覺上的衝突。	D①	<input checked="" type="checkbox"/> 以不與現有景觀產生衝突來增進環境效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 在規劃階段須要多加考慮。	<input checked="" type="checkbox"/> 如果在規劃階段不應有額外支出，然而也不大可能帶來金錢上利益。
	確定基地上有哪些受保護的遺產資源，並且確保他們的保護及搬遷工作。	D③ ③	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 遺產資源的保存所獲得的效益會反應在下一代。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 須要根據針對遺產資源所做的措施。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 根據基地需求有所不同。但可避免違規情況的支出。

資源消耗 Resource consumption	環境品質 Environmental quality
---------------------------	----------------------------

## 5. 環境管理：



- 與相關利益者保持良好的關係並且友善的回應任何投訴。
- 提供一個準則，做好環境管理，降低環境衝擊，讓環境效益達到最大值。
- 教育開發商，租賃戶及員工有關生態永續發展的觀念(ESD)

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
與相關利益者保持良好的關係並且友善的回應任何問題。	與相關利益者討論及請教環境問題。	①④ ③⑤	<input checked="" type="checkbox"/> 與相關利益者建立良好的關係	<input checked="" type="checkbox"/> 須根據相關利益者的人數與問題的複雜程度。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要投資時間。
	發展一個正式而且公開的投訴程序。	③⑤	<input checked="" type="checkbox"/> 與社區建立良好的關係，有效及快速的回應投訴問題。	<input checked="" type="checkbox"/> 很容易建立，但解決問題的行動力必須取決於問題的性質。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要投資時間，但可避免問題擴大進而節省開支。
	擬定交通管理計畫(TMP)降低人車衝突的問題產生。	③⑤	<input checked="" type="checkbox"/> 健康，安全，福利設施及企業形象效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 取決於交通計畫及其維護管理問題。	<input checked="" type="checkbox"/> 需要投資時間，和尋求外部建議，同時計畫的實施運作也會影響支出。

目標/準則	建議實施措施	發展階段	效益(環境/社會和健康)	操作難易度	投資報酬
提供一個認可、處理以將環境衝擊減至最低的準則，並且能夠給予環境最大的效益。	★ 對地點實行特別環境管理計畫(EMP)。	(D)(F) (C)(O)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 記錄當地環境控制因子。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 視EMP的範圍而定。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要耗費少許時間。
	★ 實行環境管理系統(EMS)委派於國際標準組織(ISO) 14001。	(C)(O)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 建立及記錄環境處理系統，如通信工具和責任制度以管理環境。	<input checked="" type="checkbox"/> 視EMS的範圍而定。透過外界認可，例如：ISO 14001。	<input checked="" type="checkbox"/> 花費與建立及更新EMS有關，然而，可以透過改善環境效果與風險管理來增進環境效益。
	遵從有價值的計畫和環境法規。	(D)(F) (C)(O)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 避免金錢上和聲譽上的關不利，改善與當局關係。	<input checked="" type="checkbox"/> 視職責範圍、花費、爭論的問題而定。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要投資，但要避免產生罰則。
	促進環境處理上的創新可以橫跨所有規劃、發展和運作方向	(D)(F) (C)(O)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 由創新的種類和規模可獲得重要效益。	<input checked="" type="checkbox"/> 實行的容易程度也跟創新的種類和規模有關。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 可以帶來正面的投資回流，也跟創新的種類和規模有關。
教育開發者、房客和受雇者關於ESD的內容以及如何增進永續性。	★ 包括綠色之星/ESD專業規劃和建設團隊。	(D)(F) (C)	<input checked="" type="checkbox"/> 擴大環境、社會和金錢利益的ESD相關倡議方案。	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> GBCA仍是綠色之星委派專家的登記冊。	<input checked="" type="checkbox"/> 專業的時間須要額外的花費。然而，將專業的ESD投入在規劃階段可能會產生花費上的效益。
	★ 提供受雇者建築導覽及訓練以減少環境衝擊。	(C)	<input checked="" type="checkbox"/> 記錄當地的環境控制因子作為簡單的參考。透過教育能使增進環境效益有最大的成效。	<input checked="" type="checkbox"/> 記錄或訓練不須太過詳細。	<input checked="" type="checkbox"/> 須要小額的事先花費，但是其花費將可幫助改善環境表現最大的效益。

# 附錄十

## **LEED**

資料來源：USGBC, 2009

---

## Overview of USGBC/LEED

USGBC promotes design, construction, and operation of bldgs that are environmentally responsible, profitable & healthy places to live/work  
Benefits of green design: reduce negative environmental impact, reverse trend of unsustainable construction practices, reduce operating costs, enhance marketability, increase occupant productivity, create sustainable community, maximize return on investment, align w/company mission  
Non-profit, volunteer organization started in 1993 with members from all aspects of the bldg industry  
Overriding goal is to **transform the marketplace**

LEED Green Building Rating System is a tool for defining a "green" building

Consensus based documents- require 2 public review drafts and a balloted draft for approval

Whole bldg perspective-- voluntary & market-driven-- based on accepted energy/environmental principles and emergent technologies

Different types of rating systems for different types of buildings:

LEED-NC New Construction & Major Renovations (for bldg owners & design teams for new building projects)

LEED-EB Existing Buildings (for bldg owners/service providers to address O&M issues)

LEED-CI Commercial Interiors (for tenant improvements)

LEED-CS Core & Shell (for buildings with no tenant improvements)

LEED-H Houses (single family residences-- probably available end of 2005)

LEED-ND Neighborhood Developments (large campuses, new towns-- under development)

The most certified projects are in California, followed by Pennsylvania & Washington

The most registered projects are Multi-Use, followed by Commercial Offices & Higher Education-- 54% of all LEED projects are private-sector

LEED Process: 1) register w/USGBC 2) prepare documentation 3) request any CIRs 4) assemble documentation 5) submit to USGBC  
6) respond to audits 7) final approval

### LEED-NC Rating System

5 categories: Sustainable Sites, Water Efficiency, Energy & Atmosphere, Materials & Resources, Indoor Environmental Quality + Innovation

7 prerequisites: ALL prerequisites must be earned in order to earn any credits

CIRs: Credit Interpretation Requests- chance to appeal to USGBC for an interpretation of something not specifically covered by LEED

Letter Templates: Excel spreadsheet designed to organize/streamline submissions and keep track of progress

Some are declarations that reqts have been met, others are checklists w/ backup documentation, others are calculations

A selection of credits will be audited- will require submission of additional information

Have to earn 26 of 69 possible points for certification: Certified= 26-32; Silver= 33-38; Gold= 39-51; Platinum= 52+

Benefits of certification: 3rd party validation of achievement; qualification for state/local gov't incentives; marketing exposure

## Sustainable Sites

1 prerequisite, 8 credits = 14 possible points

<b>SS Prerequisite 1</b>	Erosion & Sediment Control	<p>Erosion &amp; sediment control plan Prevent:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>loss of soil- runoff &amp; wind erosion, stockpile topsoil for later use</li> <li>sedimentation- sewers or streams</li> <li>air pollution- dust &amp; particulates</li> </ul> <p><i>US EPA 832/R-92-005 (Sept 1992)- Storm Water Mgmt for Const Activities, Ch 3</i></p> <p>describes 2 types of measures for sedimentation/erosion control:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) stabilization- prevents erosion</li> <li>2) structural control- retains sediment</li> </ol>
<b>SS Credit 1</b>	Site Selection	<p>Do not develop:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prime farmland <i>US Dept of Ag Code of Fed Regs, Title 7, Vol 6, Pt 400-699</i></li> <li>Elevs lower than 5' above elev of 100- yr flood <i>FEMA</i></li> <li>Habitat for any species on endangered/threatened list</li> <li>W/in 100' of water/wetlands <i>US Code of Fed Regs 40 CFR, Pts 230-233 &amp; 22</i></li> <li>Public parkland (unless &gt; or = value land accepted in trade)</li> </ul>
<b>SS Credit 2</b>	Development Density	Utilize sites w/ min development density of 60,000 sf/acre (2 st downtown)
<b>SS Credit 3</b>	Brownfield Redevelopment	<p>Remediate documented contaminated site <i>ASTM E1903-97 Phase II Env Site Assessment</i></p> <p><b>OR</b></p> <p>Remediate brownfield (as determined by local, state, or fed agency)</p>
<b>SS Credit 4.1</b>	Alternative Transportation: Public Transportation Access	<p>Locate w/in 1/2 mi of rail, light rail or subway station</p> <p><b>OR</b></p> <p>Locate w/in 1/4 mi of 2 bus lines (can be 1 stop served by 2 different lines)</p>
<b>SS Credit 4.2</b>	Alternative Transportation: Bicycle Storage/Changing Rms	<p>C&amp;I: Bicycle storage for 5% or more of occs. + showers (1:8 bicyclists)</p> <p><b>OR</b></p> <p>R: Covered storage for 15% or more of occs. (no showers req'd)</p>
<b>SS Credit 4.3</b>	Alternative Transportation: Alternative Fuel Vehicles	<p>Alternative fuel vehicles (hybrids OK) for 3% bldg occs. + preferred parking</p> <p><b>OR</b></p> <p>Refueling station for 3% total on-site vehicle parking capacity</p>
<b>SS Credit 4.4</b>	Alternative Transportation: Parking Capacity	<p>Meet but not exceed local zoning for parking + carpool parking for 5% bldg occs.</p> <p><b>OR</b></p> <p>Rehab: add no new parking + carpool parking for 5% bldg occs.</p> <p><i>If no local zoning: 25% less than National Transportation Ass'n recommendations or an average of neighboring municipalities' req'ts</i></p>

<b>SS Credit 5.1</b>	Reduced Site Disturbance: Protect or Restore Open Space	Greenfields: limit site disturbance: 40' beyond bldg perimeter 5' beyond roadway curbs, walkways & utility trenches 25' beyond constructed areas w/pervious surfaces  <b>OR</b> Previously developed: Restore min. 50% of site area by replacing pervious surfaces w/ native/adapted vegetation
<b>SS Credit 5.2</b>	Reduced Site Disturbance: Development Footprint	Local zoning: Reduce development footprint to exceed zoning open space req't by 25% <b>OR</b> No zoning: Designate open space adjacent to bldg = to bldg footprint for life of bldg
<b>SS Credit 6.1</b>	Stormwater Management: Rate & Quantity	Existing imperviousness < or = to 50%: stormwater mgmt plan that prevents post-development 1.5yr/24hr peak discharge rate from exceeding pre-development 1.5yr/24hr peak discharge rate <b>OR</b> Existing imperviousness > 50%: stormwater mgmt plan that reduces rate & quantity by 25%
<b>SS Credit 6.2</b>	Stormwater Management: Treatment	Stormwater treatment system to remove 80% TSS and 40% TP BMPs in <i>US EPA Guidance Specifying Management Measures for Sources of Nonpoint Pollution in Coastal Waters, Jan 1993 (EPA 840-B-92-002)</i> or local, whichever most stringent mgmt practices that can be incorporated to remove pollutants from stormwater volumes: includes infiltration basins, trenches, porous pavement, permeable surfaces, vegetated filter strips, grassed swales, filtration basins, constructed wetlands, detention ponds
<b>SS Credit 7.1</b>	Heat Island Effect: Non-Roof	Shade w/in 5 yrs &/or light-colored-high-albedo (>0.3) materials &/or open grid pavement for at least 30% of non-roof impervious surfaces <b>OR</b> Min. 50% parking spaces underground/ covered by structured parking <b>OR</b> Open-grid pavement system (<50% impervious) for min. of 50% of parking lot area
<b>SS Credit 7.2</b>	Heat Island Effect: Roof	<i>Energy Star</i> compliant & high emissivity roofing (at least 0.9 per ASTM 408) for min. 75% of roof surface ASTM E408-71 : measures total normal emittance of surfaces; non-destructive; for large surfaces <i>Energy Star</i> roof criteria: Low-slope (< or = 2:12) initial 0.65, 3-yr 0.50 Steep-slope (> 2:12) initial 0.25, 3-yr 0.15 <b>OR</b> "Green" roof for at least 50% of roof area <b>OR</b> Combination if they collectively cover 75% of roof area <i>if there are PV panels or mech equip on roof, that area is excluded from equation</i>

<b>SS Credit 8</b>	Light Pollution Reduction	<p>Meet or provide light levels/uniformity ratios in <i>IESNA Recommended Practice Manual: Lighting for Exterior Environments (RP-33-99)</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 1000 lumens - shielded</li> <li>&gt; 3500 lumens - Full Cutoff</li> <li>Max. candela value of interior lighting falls w/in bldg</li> <li>Max. candela value of exterior lighting falls w/in property</li> <li>Any luminaire w/in 2.5x mounting height from property line shall have shielding such that no light crosses the property boundary</li> </ul> <p>4 <i>IESNA light levels:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E1: <i>Intrinsically Dark (0.1 fc)</i></li> <li>E2: <i>Low Ambient Brightness (0.1 fc)</i></li> <li>E3: <i>Medium Ambient Brightness (0.2 fc)</i></li> <li>E4: <i>High Ambient Brightness (0.6 fc)</i></li> </ul>
--------------------	---------------------------	--

## Water Efficiency

*No prerequisites, 3 credits = 5 possible points*

*Energy Policy Act of 1992: Requires low-flow toilets (1.6 GPF), urinals (1.0 GPF), shower heads (2.5 GPM), faucets (2.5 GPF), replacement aerators (2.5 gpm) & metering faucets (0.25 gal/CY)-- Saves US 6.5 billion gallons per day*

<b>WE Credit 1.1</b>	Water Efficient Landscaping: Reduce by 50%	High efficiency irrigation technology <b>OR</b> Reduce potable water use for irrigation by 50% (captured rainwater/recycled site water)
<b>WE Credit 1.2</b>	Water Efficient Landscaping: No Potable Use/Irrigation	Eliminate all potable water use for irrigation <b>OR</b> No permanent landscape irrigation systems
<b>WE Credit 2</b>	Innovative Wastewater Technologies	Reduce use of potable water for sewage conveyance by min 50% <b>OR</b> Treat 100% of wastewater to tertiary standards
<b>WE Credit 3.1</b>	Water Use Reduction: 20%	Use 20% less water in design bldg vs. baseline bldg
<b>WE Credit 3.2</b>	Water Use Reduction: 30%	Use 30% less water in design bldg vs. baseline bldg

## Energy & Atmosphere

3 prerequisites, 6 credits = 17 possible points

<b>EA Prerequisite 1</b>	Fundamental Building Systems Commissioning	Implement commissioning procedures: Engage commissioning team (individuals not involved in design/const mgmt) Review design intent & basis of design documentation Incorporate commissioning req'ts into CDs Develop/utilize commissioning plan Verify installation, functional performance, training & O&M documentation Complete commissioning report  <i>75% of bldgs do not perform as designed; 20% are missing components-- CxAs are bridge btwn designers &amp; contractors</i>
<b>EA Prerequisite 2</b>	Minimum Energy Performance	Comply with ASHRAE/ESNA Standard 90.1-1999 (w/out amendments) or local energy code, whichever is more stringent
<b>EA Prerequisite 3</b>	CFC Reduction in HVAC&R Equipment	No CFCs in new systems; where reusing systems, complete comprehensive phase-out conversion
<b>EA Credit 1</b> (1-10 points)	Optimize Energy Performance	Reduce design energy cost vs. energy cost budget per ASHRAE/ESNA Standard 90.1-1999 (w/o amendments) as demonstrated through Energy Cost Budget Method in Sec 11 For 1 pt- new bldgs 15% savings; existing bldgs 5% savings For each 5% increase in savings you get another point <i>Strategies: reduce demand, harvest free energy, increase efficiency</i>
<b>EA Credit 2.1</b>	Renewable Energy: 5%	Supply 5% of bldg's total energy use w/ on-site renewable energy systems
<b>EA Credit 2.2</b>	Renewable Energy: 10%	Supply 10% of bldg's total energy use w/ on-site renewable energy systems
<b>EA Credit 2.3</b>	Renewable Energy: 20%	Supply 20% of bldg's total energy use w/ on-site renewable energy systems
<b>EA Credit 3</b>	Additional Commissioning	<i>Renewable energy sources include wind power, photovoltaics, biomass, etc. Ground source heat pumps and solar hot water heaters are not included.</i> Above & beyond Prerequisite 1, CxA performs following tasks: (* not designer) Review design prior to CDs* Review CDs near completion and prior to issuing for construction* Review contractor submittals for commissioned systems* Provide owner single manual w/ info for re-commissioning bldg systems Contract to review bldg operation w/ O&M staff, including resolving outstanding issues w/in 1 yr after construction completion date

<b>EA Credit 4</b>	Ozone Protection	No HCFCs or Halons (supports early compliance w/ Montreal Protocol)
<b>EA Credit 5</b>	Measurement & Verification	<p>Install continuous metering equipment for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lighting systems and controls</li> <li>Variable frequency drive (VFD) operation</li> <li>Cooling load</li> <li>Air dist. static pressures/vent. air vols.</li> <li>Bldg-related process energy sys/eq/imp</li> </ul> <p>Develop M&amp;V plan that complies w/ Option B, C or D of 2001 International Performance Measurement &amp; Verification Protocol (IPMVP) Vol 1: Concepts &amp; Options for Determining Energy &amp; Water Savings (A is not valid) Essentially extends commissioning into life of bldg</p>
<b>EA Credit 6</b>	Green Power	<p>At least 50% of bldg's electricity supplied from renewable resources through min. 2 year contract w/ Green-e provider</p> <p>Green-e certification req'ts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) qualified sources of renewable energy content</li> <li>2) new renewable energy content</li> <li>3) emissions criteria for non-renewable portion</li> <li>4) no nuclear power</li> </ul> <p>Green power "tags" can be purchased where access is not available</p>

## Materials & Resources

1 prerequisite, 7 credits = 13 possible points

The most environmentally benign material is the one that you don't use

<b>MR Prerequisite 1</b>	Storage & Collection of Recyclables	<p>Provide separation/collection/storage area for recyclables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Includes glass, paper, plastics, corrugated cardboard, metals</li> </ul>
<b>MR Credit 1.1</b>	Building Reuse: Maintain 75% Structure/Shell	Maintain at least 75% of existing bldg structure & shell
<b>MR Credit 1.2</b>	Building Reuse: Maintain 100% Structure/Shell	Maintain 100% of existing bldg structure & shell
<b>MR Credit 1.3</b>	Building Reuse: Maintain 100% Structure/Shell & 50% Non-Structure/Shell	Maintain 100% of existing bldg structure & shell and at least 50% of non-shell components
<i>In all of the Building Reuse credits it is assumed that window assemblies and non-structural roofing material will be replaced because new assemblies would be more energy efficient</i>		
<b>MR Credit 2.1</b>	Construction Waste Management Divert 50% from Landfill	Waste management plan- recycle/salvage at least 50% of waste
<b>MR Credit 2.2</b>	Construction Waste Management Divert 75% from Landfill	Waste management plan- recycle/salvage at least 75% of waste

<b>MR Credit 3.1</b>	Resource Reuse: 5%	Use salvaged/refurbished/reused materials for at least 5% of bldg materials
<b>MR Credit 3.2</b>	Resource Reuse: 10%	Use salvaged/refurbished/reused materials for at least 10% of bldg materials
<b>MR Credit 4.1</b>	Recycled Content: 5% (p-c + 1/2 p-i)	Use materials w/ recycled content such that sum of post-consumer recycled content + 1/2 post-industrial content constitutes at least 5% of total value of materials in project
<b>MR Credit 4.2</b>	Recycled Content: 10% (p-c + 1/2 p-i)	Use materials w/ recycled content such that sum of post-consumer recycled content + 1/2 post-industrial content constitutes at least 10% of total value of materials in project
		<i>P-C is weighted more heavily to increase demand for p-c goods in the marketplace Industrial processes that use their own waste product as a component in new product is <b>not</b> recycled content</i>
<b>MR Credit 5.1</b>	Regional Materials: 20% mfr	Minimum of 20% of bldg materials manufactured w/in radius of 500 miles <i>Distance based on final point of manufacture</i>
<b>MR Credit 5.2</b>	Regional Materials: 50% extract	Of materials in MR Credit 5.1, use minimum of 50% of bldg materials extracted/harvested/ recovered w/in radius of 500 miles <i>easy places to start: gravel, concrete, landscaping, masonry, etc.</i>
<b>MR Credit 6</b>	Rapidly Renewable Materials	Use rapidly renewable materials for 5% of total value of all bldg materials/products <i>rapidly renewable = harvested w/in 10 yr cycle or less (ex. cork, bamboo, linoleum)</i>
<b>MR Credit 7</b>	Certified Wood	50% of wood products certified by <i>Forest Stewardship Council's Principles &amp; Criteria</i>
<hr/>		
<b>Indoor Environmental Quality</b>		
<i>2 prerequisites, 8 credits = 15 possible points</i>		
<b>EQ Prerequisite 1</b>	Minimum IAQ Performance	Comply w/ ASHRAE 62-1999, <i>Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality</i> w/Addenda using the Ventilation Rate Procedure ASHRAE 62-1999 : specifies min. ventilation rates & IAQ levels to prevent uptake of contaminants, filter particulates, and minimize opportunity for organism growth
<b>EQ Prerequisite 2</b>	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	No smoking in bldg + locate outdoor smoking areas away from entry/operable windows <b>OR</b> Smoking room directly exhausted to outdoors , deck-to-deck partitions, and negative pressure of at least 7 PA. Performance verified w/ tracer gas testing methods per <i>ASHRAE Standard 129-1997</i> (testing req'd in CDs and results req'd Cx plan/other report)
<b>EQ Credit 1</b>	Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> ) Monitoring	Permanent CO <sub>2</sub> monitoring system that provides feedback on performance in a form that affords operational adjustments. CO <sub>2</sub> differentials in <i>ASHRAE 62-2001</i> , Appendix D.

<b>EQ Credit 2</b>	Ventilation Effectiveness	<p>Mechanically ventilated: Ventilation system w/ air change effectiveness (Eac) &gt; or = to 0.9 as determined by ASHRAE 129-1997 or ASHRAE 2001 Fundamentals Ch 32, Space Air Diffusion</p> <p><b>OR</b></p> <p>Naturally ventilated: Distribution &amp; laminar flow pattern that involves not less than 90% of room/zone area in the direction of air flow for at least 95% of hours of occupancy</p>
<b>EQ Credit 3.1</b>	Construction IAQ Mgmt Plan: During Construction	<p>IAQ Management Plan for construction/pre-occupancy: During construction meet or exceed SMACNA IAQ Guideline for Occupied Bldgs Under Construction, 1995, Ch 3</p> <p>Protect absorptive materials from moisture damage If AHUs are used during construction, use MERV 8 filters @ ea return air grill Replace all filtration media prior to occupancy w/ MERV 13 filters</p>
<b>EQ Credit 3.2</b>	Construction IAQ Mgmt Plan: Before Occupancy	<p>IAQ Management Plan for pre-occupancy: After construction/prior to occupancy complete min 2-wk bldg flush-out w/ new MERV 13 filtration media @ 100% outside air. After flush-out replace all filtration media w/ new MERV 13 (except filters solely processing outside air)</p> <p><b>OR</b></p> <p>Conduct baseline IAQ testing procedure consistent w/ US EPA Protocol for Environmental Req'ts, Baseline IAQ and Materials, for the Research Triangle Park Campus, Sec 01445</p>
<b>EQ Credit 4.1</b>	Low-Emitting Materials: Adhesives & Sealants	<p>VOC of all adhesives &amp; sealants &lt; limits of South Coast Air Quality Mgmt District Rule 1168 All sealants used as fillers to meet or exceed req'ts of Bay Area Air Quality Mgmt District Regulation 8, Rule 51</p> <p>Sealants: Architectural/Roadway = 250 g/L Roofing = 450 g/L PVC Welding = 480 g/L Other = 420 g/L Sealant Primer: Architectural (non-porous) = 250 g/L Architectural (porous) = 775 g/L Other = 750 g/L</p>
<b>EQ Credit 4.2</b>	Low-Emitting Materials: Paints & Coatings	<p>VOC of all paints &amp; coatings &lt; Green Seal Standard GS-11 req'ts Flat &lt; 50 g/L Non-flat &lt; 150 g/L</p>
<b>EQ Credit 4.3</b>	Low-Emitting Materials: Carpet	<p>VOC of carpet systems to meet or exceed Carpet &amp; Rug Institute's Green Label Indoor Air Quality Program</p>
<b>EQ Credit 4.4</b>	Low-Emitting Materials: Composite Wood	<p>No added urea-formaldehyde resins Check OSB, MDF, plywood, parallams, SC WD doors</p>

<b>EQ Credit 5</b>	Indoor Chemical & Pollutant Source Control	Provide: Permanent entryway systems to capture dirt, etc. (walk-off mats) At chemical use areas, deck-to-deck partitions and separate outside exhaust @ rate of at least 0.50 ft <sup>3</sup> /min and negative pressure of at least 7 PA Drains plumbed for disposal of liquid waste in chemical use areas <i>Chemical use areas include janitor closets, copy rooms, etc.</i>
<b>EQ Credit 6.1</b>	Controllability of Systems: Perimeter Spaces	Avg of 1 operable window and 1 lighting control zone per 200 sf for all regularly occupied areas w/in 15' of perimeter wall <i>Lighting controls: switch, dimmer, sensor</i>
<b>EQ Credit 6.2</b>	Controllability of Systems: Non-Perimeter Spaces	Controls for individual airflow, temperature, and lighting for at least 50% of occupants in non-perimeter, regularly occupied areas
<b>EQ Credit 7.1</b>	Thermal Comfort: Compliance w/ ASHRAE 55-1992	Mechanically ventilated: Comply w/ ASHRAE 55-1992, Addenda 1995, for thermal comfort standards (Winter 68-74, 71 optimum; Summer 73-79, 76 optimum) <b>OR</b> Naturally ventilated: Use adaptive comfort temperature boundaries per <i>Collaborative for High Performance Schools Best Practices Manual/Appendix C</i> (basically says that people in naturally ventilated buildings will tolerate a wider temperature range beyond ASHRAE stds)
<b>EQ Credit 7.2</b>	Thermal Comfort: Permanent Monitoring System	Install permanent temperature/humidity monitoring system that allows operators control over thermal comfort performance and de/humidification systems in bldg
<b>EQ Credit 8.1</b>	Daylight & Views: Daylight 75% of Spaces	Minimum Daylight Factor of 2% in 75% of all spaces occupied for critical visual tasks <i>achieving this credit acc'd to the calc's does not necessarily mean you have achieved successful daylighting-- must be modeled to determine that</i>
<b>EQ Credit 8.1</b>	Daylight & Views: Views for 90% of spaces	Direct line of sight to vision (transparent and 2'-6" A.F.F. to 7"-6" A.F.F.) glazing for bldg occupants in 90% of all regularly occupied spaces
<b>Innovation &amp; Design Process</b> <i>No prerequisites, 2 credits = 5 possible points</i>		
<b>ID Credit 1</b> (1-4 points)	Innovation in Design	Rewards exceptional performance in an area covered by LEED or innovative performance in an area not covered by LEED Exceptional performance must show measurable, verifiable, and documentable benefits Substantial effort must be applied to innovation credits
<b>ID Credit 2</b>	LEED Accredited Professional	One principal member of project team has successfully completed LEED AP exam People are <i>accredited</i> , buildings are <i>certified</i>

## 附錄十一

# 港埠範圍歷年人口與環境監測資料

## 港埤範圍歷年人口與環境監測資料

### 民國 70 至 100 年港埤相鄰行政區之人口數量

	小港區	前金區	前鎮區	旗津區	苓雅區	鹽埕區	鼓山區
70 年	85864	46677	198545	36136	193032	43947	100593
71 年	89506	45805	200201	35926	198823	42893	100975
72 年	93406	45485	199505	35500	201714	42168	102159
73 年	97817	44692	200933	35205	206643	41859	103795
74 年	101914	44488	200748	34772	210977	41178	104315
75 年	104949	43217	199404	34446	216241	40423	104827
76 年	108187	41663	203389	33799	219669	39038	106757
77 年	112229	40838	206247	33341	220622	37733	108491
78 年	117587	39523	208235	33177	220515	36914	108854
79 年	120767	38755	209018	34272	219853	36109	109705
80 年	123480	38435	208410	34487	220300	35827	110482
81 年	127270	38134	207151	34474	219351	35035	111921
82 年	129727	37094	205197	34117	216970	34733	110879
83 年	133017	37225	204743	33816	215710	34164	110136
84 年	136946	36462	201710	33120	212984	33584	109855
85 年	139034	35691	201477	32034	208593	33008	110016
86 年	140643	35021	200026	32103	203124	33226	109957
87 年	144841	34973	202081	31697	204494	32393	110549
88 年	146311	34081	202794	31032	202599	31961	109272
89 年	149004	33474	203385	30939	201387	31506	108667
90 年	149865	32870	203001	30872	199535	31077	107647
91 年	152941	32597	204083	30480	199250	30890	107855
92 年	152639	32001	202230	30072	196942	30298	108157
93 年	153118	31309	201871	29828	193997	29815	111635
94 年	151475	30766	200511	30210	191705	29410	114789
95 年	150223	30325	200660	30158	189820	29008	118777
96 年	151685	29965	200427	30049	188020	28635	122551
97 年	153123	29774	200614	29940	186765	28067	125641
98 年	153896	29208	199951	29975	185021	27651	129521
99 年	154548	28859	199144	29968	183948	27399	131728
100 年	154772	28446	197693	29781	181717	26723	132868

資料來源：高雄市各區戶政事務所

### 民國 70 至 100 年港埤相鄰行政區之人口數量－未滿 15 歲

	小港區	前金區	前鎮區	旗津區	苓雅區	鹽埕區	鼓山區
70 年	NA	13763	69594	12618	NA	12708	NA
71 年	33037	13265	69032	12053	64129	12046	NA
72 年	33911	12915	67553	11558	64070	11569	NA
73 年	35110	12282	65689	11164	64389	11263	NA
74 年	35954	11904	63697	10578	64372	10800	NA
75 年	36325	11107	61391	10131	64285	10357	NA
76 年	36547	10457	61046	9546	64251	9659	NA
77 年	37281	9978	60593	9179	63703	9055	NA
78 年	37733	9478	60107	8784	61920	8597	NA
79 年	37743	9117	58493	8772	59294	8329	NA
80 年	36917	8606	56108	8439	57736	7965	NA
81 年	37461	8304	54183	8279	56040	7558	26204
82 年	36574	7869	50933	7706	53436	7214	25754
83 年	36323	7596	49593	7247	51489	6933	NA
84 年	35878	7331	46267	6899	48538	6559	23712
85 年	34670	6793	44521	6412	45637	6364	22895
86 年	33742	6416	42870	NA	42498	6161	22230
87 年	33366	6182	41652	NA	40380	5784	21538
88 年	32681	5813	41100	NA	38411	5529	20627
89 年	32636	5375	40373	NA	36868	5529	19646
90 年	32213	5100	39445	NA	35540	5127	NA
91 年	31812	4811	38802	NA	34605	4982	NA
92 年	30922	4529	37188	NA	32540	4632	NA
93 年	30236	4255	36101	NA	30938	4346	NA
94 年	29053	3985	34705	NA	29340	4070	NA
95 年	27798	3673	33489	NA	27907	3848	19600
96 年	27127	3473	32431	NA	26737	3638	19702
97 年	26332	3221	31242	4461	25700	3386	19888
98 年	25330	2968	29954	4288	24605	3142	20451
99 年	24250	2832	28444	4104	23705	2976	20502
100 年	23313	2656	26992	3917	22523	2795	20304

資料來源：高雄市各區戶政事務所

民國 70 至 100 年港埤相鄰行政區之人口數量—15 歲以上未滿 65 歲

	小港區	前金區	前鎮區	旗津區	苓雅區	鹽埕區	鼓山區
70 年	NA	31092	124328	22220	NA	29445	NA
71 年	54055	30637	126138	22518	129145	29017	NA
72 年	56614	30578	126633	22522	131865	28693	NA
73 年	59610	30311	129430	22560	136041	28605	NA
74 年	62713	30364	131055	22610	139890	28297	NA
75 年	65131	29764	131603	22634	143976	27850	NA
76 年	67880	28789	135366	22486	147558	27076	NA
77 年	71011	28368	138351	22344	148627	26264	NA
78 年	75598	27515	140682	22501	149913	25834	NA
79 年	78588	26958	142848	23494	148602	25253	NA
80 年	81778	26996	143973	23913	153256	25192	NA
81 年	84702	26884	144311	24232	152938	24715	79305
82 年	87785	26209	145047	24124	152811	24605	78381
83 年	91119	26502	145583	24196	153038	24448	NA
84 年	95120	25843	145321	23794	152621	23829	78690
85 年	98027	25490	146127	23233	150464	23371	79397
86 年	100260	25096	145757	NA	147627	23664	79624
87 年	104472	25151	148308	NA	150207	23114	80617
88 年	106296	24485	148843	NA	149459	22854	79994
89 年	108723	24347	149530	NA	149107	22502	80126
90 年	109698	23803	149400	NA	147961	22241	NA
91 年	112811	23706	150445	NA	147729	22088	NA
92 年	113025	23283	149439	NA	147042	21747	NA
93 年	113667	22858	148940	NA	145160	21485	NA
94 年	112893	22410	148106	NA	143590	21212	84873
95 年	112529	22223	148411	NA	142258	21012	88156
96 年	114266	21954	148410	NA	140832	20843	91134
97 年	115976	21932	148847	22240	139951	20485	93532
98 年	117243	21601	148603	22364	138496	20270	96224
99 年	118544	21373	148903	22511	137836	20235	98099
100 年	119478	21095	148551	22529	136332	19776	99211

資料來源：高雄市各區戶政事務所

民國 70 至 100 年港埤相鄰行政區之人口數量—65 歲以上

	小港區	前金區	前鎮區	旗津區	苓雅區	鹽埕區	鼓山區
70 年	NA	1822	4623	1298	NA	1794	NA
71 年	2749	1903	5031	1355	5545	1840	NA
72 年	2881	1992	5319	1420	5779	1906	NA
73 年	3097	2099	5814	1481	6213	1991	NA
74 年	3247	2220	5996	1584	6715	2081	NA
75 年	3493	2346	6410	1681	7359	2216	NA
76 年	3750	2417	6977	1767	7860	2303	NA
77 年	3937	2492	7303	1818	8292	2414	NA
78 年	4256	2530	7446	1892	8682	2483	NA
79 年	4436	2680	7677	2006	8957	2527	NA
80 年	4785	2833	8329	2135	9961	2670	NA
81 年	5107	2946	8657	2263	10375	2762	6412
82 年	5368	3016	9217	2287	10723	2914	6744
83 年	5575	3127	9788	2373	11203	3083	NA
84 年	5948	3288	10176	2427	11825	3196	7473
85 年	6191	3408	10793	2389	12492	3273	7724
86 年	6641	3509	11399	NA	12999	3401	8103
87 年	7003	3640	12121	NA	13907	3495	8394
88 年	7334	3783	12851	NA	14729	3578	8651
89 年	7662	4007	13482	NA	15412	3688	9112
90 年	7954	3967	14156	NA	16034	3709	NA
91 年	8318	4080	14836	NA	16170	3820	NA
92 年	8692	4189	15603	NA	17349	3919	NA
93 年	9215	4196	16830	NA	17899	3984	NA
94 年	9529	4371	17700	NA	18775	4101	10747
95 年	9896	4429	18760	NA	19655	4148	11237
96 年	10292	4538	19586	NA	20451	4154	11715
97 年	10815	4621	20525	3239	21114	4196	12221
98 年	11323	4639	21394	3323	21920	4239	12846
99 年	11754	4654	21797	3353	22407	4188	13127
100 年	11981	4695	22150	3335	22862	4152	13323

資料來源：高雄市各區戶政事務所

民國 70 至 100 年港埤相鄰行政區人口年齡結構百分比

百分比	小港區			前金區			前鎮區			旗津區			苓雅區			鹽埕區			鼓山區		
	15	15-65	65	15	15-65	65	15	15-65	65	15	15-65	65	15	15-65	65	15	15-65	65	15	15-65	65
70 年	NA	NA	NA	29	67	4	35	63	2	35	61	4	NA	NA	NA	29	67	4	NA	NA	NA
71 年	37	60	3	29	67	4	34	63	3	34	63	4	32	65	3	28	68	4	NA	NA	NA
72 年	36	61	3	28	67	4	34	63	3	33	63	4	32	65	3	27	68	5	NA	NA	NA
73 年	36	61	3	27	68	5	33	64	3	32	64	4	31	66	3	27	68	5	NA	NA	NA
74 年	35	62	3	27	68	5	32	65	3	30	65	5	31	66	3	26	69	5	NA	NA	NA
75 年	35	62	3	26	69	5	31	66	3	29	66	5	30	67	3	26	69	5	NA	NA	NA
76 年	34	63	3	25	69	6	30	67	3	28	67	5	29	67	4	25	69	6	NA	NA	NA
77 年	33	63	4	24	69	6	29	67	4	28	67	5	29	67	4	24	70	6	NA	NA	NA
78 年	32	64	4	24	70	6	29	68	4	26	68	6	28	68	4	23	70	7	NA	NA	NA
79 年	31	65	4	24	70	7	28	68	4	26	69	6	27	68	4	23	70	7	NA	NA	NA
80 年	30	66	4	22	70	7	27	69	4	24	69	6	26	70	5	22	70	7	NA	NA	NA
81 年	29	67	4	22	70	8	26	70	4	24	70	7	26	70	5	22	71	8	23	71	6
82 年	28	68	4	21	71	8	25	71	4	23	71	7	25	70	5	21	71	8	23	71	6
83 年	27	69	4	20	71	8	24	71	5	21	72	7	24	71	5	20	72	9	NA	NA	NA
84 年	26	69	4	20	71	9	23	72	5	21	72	7	23	72	6	20	71	10	22	72	7
85 年	25	71	4	19	71	10	22	73	5	20	73	7	22	72	6	19	71	10	21	72	7
86 年	24	71	5	18	72	10	21	73	6	NA	NA	NA	21	73	6	19	71	10	20	72	7
87 年	23	72	5	18	72	10	21	73	6	NA	NA	NA	20	73	7	18	71	11	19	73	8
88 年	22	73	5	17	72	11	20	73	6	NA	NA	NA	19	74	7	17	72	11	19	73	8
89 年	22	73	5	16	73	12	20	74	7	NA	NA	NA	18	74	8	18	71	12	18	74	8
90 年	21	73	5	16	72	12	19	74	7	NA	NA	NA	18	74	8	16	72	12	NA	NA	NA
91 年	21	74	5	15	73	13	19	74	7	NA	NA	NA	17	74	8	16	72	12	NA	NA	NA
92 年	20	74	6	14	73	13	18	74	8	NA	NA	NA	17	75	9	15	72	13	NA	NA	NA
93 年	20	74	6	14	73	13	18	74	8	NA	NA	NA	16	75	9	15	72	13	NA	NA	NA
94 年	19	75	6	13	73	14	17	74	9	NA	NA	NA	15	75	10	14	72	14	17	74	9
95 年	19	75	7	12	73	15	17	74	9	NA	NA	NA	15	75	10	13	72	14	17	74	9
96 年	18	75	7	12	73	15	16	74	10	NA	NA	NA	14	75	11	13	73	15	16	74	10
97 年	17	76	7	11	74	16	16	74	10	15	74	11	14	75	11	12	73	15	16	74	10
98 年	16	76	7	10	74	16	15	74	11	14	75	11	13	75	12	11	73	15	16	74	10
99 年	16	77	8	10	74	16	14	75	11	14	75	11	13	75	12	11	74	15	16	74	10
100 年	15	77	8	9	74	17	14	75	11	13	76	11	12	75	13	10	74	16	15	75	10

## 民國 71 至 100 年高雄港務公司水質監測

單位	溶氧量(DO)(單位:mg/L)													
	第一港口出入口	第一船渠與新濱碼頭交會口	愛河口	第五號船渠口	新舊港交會處	前鎮河口	前鎮漁港口	二港口出外港處	大林發電廠與中船前交會航道	第二港口出入口	旗津海水浴場	中洲污水處理廠邊	二港口北堤西側	鹽水港溪口
71年	6.27	4.31	0.54	1.20	4.90	6.49	7.25	9.08	8.25	9.34	7.27	8.46	NA	NA
72年	5.37	2.74	0.88	1.40	3.89	3.73	4.10	5.65	6.09	6.01	6.15	6.14	NA	NA
73年	5.37	3.23	1.79	2.78	3.87	4.28	4.72	6.48	6.19	7.02	5.79	8.14	NA	NA
74年	6.30	4.00	NA	3.80	3.54	4.18	4.86	6.29	6.40	7.65	7.15	7.72	NA	NA
75年	5.40	4.32	1.54	3.60	4.38	4.20	4.60	6.34	6.45	7.07	6.33	6.64	NA	NA
76年	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
77年	5.75	4.46	4.25	2.30	5.19	2.93	3.00	5.68	5.96	6.15	7.03	5.52	NA	NA
78年	6.85	5.27	5.30	2.20	5.95	3.57	3.20	6.03	5.63	6.40	6.91	6.37	NA	NA
79年	7.14	5.41	4.62	3.58	5.51	3.82	3.27	6.53	5.95	6.87	7.34	7.61	NA	NA
80年	6.43	4.71	3.96	3.48	5.71	2.77	3.03	5.75	5.25	6.50	6.99	6.08	NA	NA
81年	6.64	5.11	5.46	2.75	5.68	2.89	2.33	5.17	5.17	6.11	7.09	7.00	NA	NA
82年	6.22	5.17	5.24	3.86	5.65	3.21	3.08	5.63	5.40	6.38	7.09	6.00	NA	NA
83年	6.05	4.30	3.12	1.90	4.95	2.39	2.85	5.23	4.90	5.98	7.04	6.24	NA	NA
84年	8.92	8.12	6.53	2.78	7.50	4.21	4.64	7.36	7.20	7.27	9.82	7.51	NA	NA
85年	6.81	5.36	5.83	2.83	6.34	3.88	2.83	5.99	6.12	6.80	6.10	6.90	NA	NA
86年	6.63	4.83	3.38	2.15	5.41	3.22	3.35	5.62	5.77	6.92	7.42	6.56	NA	NA
87年	6.88	5.07	3.23	2.55	5.75	2.22	4.28	5.66	6.25	7.34	5.38	NA	NA	NA
88年	5.69	5.95	7.12	7.37	7.05	6.65	6.91	6.01	7.49	6.11	6.07	6.02	NA	NA
89年	6.49	6.60	6.03	5.88	5.73	5.46	6.27	6.21	6.97	6.90	7.19	7.20	NA	NA
90年	5.94	4.79	4.38	3.45	5.24	4.64	5.12	5.93	6.12	6.47	7.49	7.30	NA	NA
91年	6.64	5.73	4.84	5.81	5.81	5.23	5.34	6.05	5.79	7.10	7.10	7.10	NA	NA
92年	6.20	5.17	4.54	4.09	5.51	5.15	5.25	5.73	5.41	7.01	7.81	7.81	NA	NA
93年	6.20	6.11	5.53	4.85	5.23	5.13	5.32	5.50	5.32	5.33	5.84	6.01	NA	NA
94年	6.33	5.70	4.87	4.26	5.41	4.62	4.45	5.36	5.02	6.41	7.33	7.30	NA	NA
95年	6.02	5.47	4.41	4.57	4.73	4.75	4.93	4.82	5.22	5.98	6.10	6.22	NA	NA
96年	6.35	6.33	5.75	5.25	6.31	5.53	5.49	6.38	5.42	6.66	6.98	7.01	NA	NA
97年	6.12	5.40	4.17	4.61	5.10	4.61	4.61	5.06	5.16	6.64	6.82	5.37	6.68	4.01
98年	5.63	5.71	5.50	4.91	5.66	5.39	5.28	6.03	5.88	6.28	6.56	5.95	6.06	5.37
99年	5.88	5.46	4.30	4.30	5.59	4.98	5.45	5.80	5.58	6.11	6.10	6.08	6.21	4.56
100年	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

## 民國 71 至 100 年高雄市環保局水質監測

單位	溶氧量(DO)(單位:mg/L)																		
點位	七賢橋	九如橋	中正橋	中鋼南門橋下	仁武橋	北林路口	民族橋	自由橋	明誠橋	前鎮橋	建國橋	後港橋	高雄橋	惠豐橋	經建橋	興中橋	龍心橋	臨海橋	後勁橋
82年	5.21	4.43	5.41	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.58	NA	5.76	NA	NA	NA	NA	NA	NA
83年	4.18	2.13	4.49	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.10	NA	6.98	NA	NA	NA	NA	NA	NA
84年	6.05	4.52	6.92	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5.03	NA	7.15	NA	NA	1.70	NA	NA	0.15
85年	5.75	4.10	5.75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.50	NA	5.90	NA	NA	1.28	NA	NA	1.28
86年	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
87年	2.49	2.43	2.62	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.62	NA	3.18	NA	NA	2.36	NA	NA	1.13
88年	2.04	2.66	2.34	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.35	NA	2.63	NA	NA	1.99	NA	NA	1.69
89年	2.46	2.12	2.81	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.01	NA	2.48	NA	NA	1.74	NA	NA	1.18
90年	1.29	1.23	1.27	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.09	1.18	NA	1.67	NA	NA	1.77	NA	0.14	1.41
91年	0.73	1.08	0.87	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.13	0.65	NA	1.03	NA	NA	2.32	NA	0.08	0.79
95年	2.75	2.03	2.85	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.47	2.27	NA	2.95	0.55	NA	1.55	NA	0.55	NA
96年	2.63	3.14	2.83	NA	1.14	NA	NA	NA	NA	2.23	3.05	NA	2.84	0.95	1.13	2.29	NA	2.42	NA
97年	4.44	3.05	4.26	NA	2.02	NA	NA	NA	NA	3.93	2.93	NA	4.32	1.86	2.29	3.49	NA	3.83	NA
98年	5.23	5.28	5.52	NA	3.50	NA	NA	NA	NA	5.65	5.13	NA	5.58	3.11	3.07	4.26	NA	12.00	NA
99年	3.81	3.78	3.72	4.64	3.06	3.00	1.89	0.75	0.88	6.00	3.33	2.78	4.08	1.86	3.30	2.63	6.44	6.85	NA
100年	3.50	3.13	3.09	1.49	2.73	3.10	2.43	2.28	2.73	3.00	3.05	2.89	3.24	2.18	3.65	2.67	2.86	3.30	NA

註: 71-81 年及 92-94 年無資料

## 民國 71 至 100 年高雄市海洋局水質監測

單位	溶氧量(DO)(單位:mg/L)															
點位	典寶溪出口	後勁溪出口	西子灣海水浴場	旗津海水浴場_海	左營放管口	中洲放管口	大林蒲放管口	南計畫區附近海域	柴山西向離岸2.5哩	愛河口_海	前鎮河口_海	五號渠口	中船中油與大林發電廠前交會航道	二港口出外港左側台電焦煤輸送帶旁海域	前鎮港口外緣	旗津港口
93年	NA	NA	6.11	5.99	6.05	6.25	6.36	6.30	5.73	3.69	5.04	3.88	5.89	6.15	5.52	6.07
94年	5.18	5.24	5.36	5.61	5.15	5.53	5.63	5.41	5.84	3.96	4.39	3.95	4.61	4.53	4.46	4.58
95年	6.28	6.34	6.16	6.33	6.21	6.34	6.26	6.15	6.14	4.53	5.23	5.41	5.30	6.05	5.25	5.23
96年	6.89	7.03	7.08	7.24	7.05	7.23	7.31	7.26	7.06	6.93	6.93	6.79	6.74	6.91	6.86	6.96
97年	8.20	8.35	7.35	7.87	7.28	7.64	7.56	8.06	7.45	5.91	5.90	6.23	5.76	7.31	6.03	5.84
98年	6.68	6.65	6.71	6.80	6.18	6.81	6.76	6.71	6.79	5.05	4.98	5.30	5.16	5.99	4.76	5.29
99年	7.23	7.19	7.36	7.24	7.33	7.18	7.18	7.23	7.24	5.70	6.29	5.59	5.70	6.99	6.24	6.41
100年	6.84	6.66	6.75	6.78	6.81	6.86	6.76	6.71	6.74	5.46	5.89	5.75	5.46	6.51	5.29	5.94

註: 71-92 年無資料

民國 82 至 100 年空氣監測—懸浮微粒 PM10 (單位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

單位	測站	站別	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	100年
高雄市 環保局 人工 監測 站	半屏山電信局		NA	91	85	85	72	89	73	69	73	69	65								
	左營國小		NA	93	74	63	62	57	71	58	58	53	54	54							
	西子灣中山大學		NA	69	61	54	58	52	57	43	41	54	52	53							
	河濱國小		NA	81	73	62	51	72	63	65	65	57	62								
	前鎮國小		NA	101	100	88	75	66	101	75	78	79	75	77							
	苓雅分局成功路派出所		NA	102	83	81	68	56	74	61	63	69	64	63							
	莊敬國小		NA	101	80	78	71	54	80	64	66	70	69	66							
	勞工局訓練中心		NA	119	113	98	92	79	96	96	91	97	88	91							
	愛國國小		NA	87	78	65	79	59	72	59	58	60	62	59							
	新興婦女服務處		NA	74	68	64	55	55	76	45	44	47	50	50							
	楠梓區清潔隊		NA	95	76	65	68	58	73	60	63	63	62	59							
	鼓山圖書館		NA	72	66	60	60	57	56	48	49	49	48	49							
	旗津區公所		NA	69	62	76	72	48	68	52	44	61	62	61							
	衛生局中正辦公室		NA	70	55	61	61	56	78	56	59	55	58	57							
環保局環境檢驗科		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	93	73	74	68	61	76	57	61	59	58	55		
高雄市 環保局 自動 監測 站	大林蒲	一般	NA	63	67	82	73	75	121	89	88	78	77								
	成功	一般	NA	109	114	125	108	126	135	115	119	119	117								
	愛國	一般	NA	132	95	90	83	104	102	93	93	101	99								
	鳳山水庫	一般	NA	92	88	97	90	106	117	92	98	101	99								
	鳳陽國小	一般	NA	67	81	85	84	94													
行政院 環保 署 自 動 監 測 站	美濃	一般	89	92	90	83	79	70	72	72	73	66	65	62	62	67	66	66	75	63	68
	橋頭	背景	86	88	84	81	75	70	66	70	56	40	50	78	83	75	77	76	78	70	74
	仁武	一般	102	98	95	86	85	76	83	85	77	65	75	91	92	75	73	75	78	76	80
	鳳山	交通	110	106	103	97	92	84	95	96	85	71	74	105	93	85	89	91	93	86	85
	大寮	一般	108	111	105	96	95	92	87	99	87	64	76	91	85	90	91	87	90	77	75
	林園	一般	142	110	111	108	92	76	76	83	81	78	82	83	87	86	87	84	81	71	77
	楠梓	一般	85	85	81	87	78	66	79	80	70	64	89	74	87	82	81	81	84	77	75
	左營	一般	81	83	76	68	75	77	76	79	77	61	70	82	82	76	70	73	71	67	71
	前金	一般	97	90	90	87	85	74	71	74	71	62	70	76	84	77	74	76	74	71	71
	前鎮	工業	96	90	97	87	83	79	82	85	79	72	81	80	88	88	80	81	81	75	71
	小港	一般	109	103	97	89	86	84	86	99	78	69	73	83	84	80	77	78	83	77	74
復興	交通	NA	NA	NA	100	97	87	92	103	96	79	87	90	78	84	74	79	79	73	75	

### 民國 82 至 100 年空氣監測—二氧化硫(單位:ppb)

單位	測站	站別	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	100年
高雄市 環保局 自動監 測站	大林蒲	一般	NA	22.0	24.3	22.1	22.6	22.8	21.5	18.8	16.6	19.4	18.6								
	成功	一般	NA	14.6	21.6	21.6	25.5	23.2	16.5	13.8	13.1	12.2	10.8								
	愛國	一般	NA	17.1	9.5	10.3	9.2	10.4	9.2	8.0	6.6	6.9	7.0								
	鳳山水庫	一般	NA	15.4	11.3	13.3	17.1	12.8	12.5	8.1	7.3	6.3	6.8								
	鳳陽國小	一般	NA	11.5	11.0	10.9	11.9	10.0													
行政院 環保署 自動監 測站	美濃	一般	4.1	3.5	3.6	3.2	2.6	2.0	1.9	1.4	1.5	1.9	1.9	2.0	3.0	2.6	2.7	2.6	2.9	2.2	2.2
	橋頭	背景	13.6	7.4	8.1	7.4	7.1	6.3	6.6	5.1	4.7	4.8	4.5	5.1	6.5	5.3	5.4	5.0	5.2	5.1	4.9
	仁武	一般	19.0	18.1	17.8	16.6	13.4	11.7	10.5	10.5	9.7	9.4	9.6	10.5	14.0	9.8	9.6	8.6	9.1	10.1	8.0
	鳳山	交通	20.4	21.3	20.1	18.6	14.5	12.2	12.9	11.9	10.8	9.0	11.7	9.9	10.7	9.7	9.6	8.5	8.0	9.0	8.2
	大寮	一般	26.2	19.5	15.5	14.3	11.4	10.0	8.5	10.1	11.2	8.4	8.7	8.8	9.3	7.3	7.8	7.6	6.7	5.9	6.2
	林園	一般	18.5	16.4	18.3	13.8	10.2	10.9	11.0	11.5	9.7	8.9	8.2	9.4	10.5	8.1	8.9	8.7	8.2	7.5	7.5
	楠梓	一般	9.4	8.5	8.2	7.1	6.9	5.9	6.1	4.1	4.9	5.1	4.7	5.4	7.3	5.9	6.1	5.4	5.4	5.8	5.7
	左營	一般	13.3	11.1	10.8	9.4	9.0	8.0	8.0	5.0	6.8	5.7	5.3	6.2	7.5	6.9	7.1	6.2	5.8	5.8	5.3
	前金	一般	16.2	12.6	12.9	10.9	11.3	10.0	9.3	6.5	7.3	5.7	5.9	6.5	8.6	8.2	7.0	6.4	6.2	6.3	5.9
	前鎮	工業	21.0	15.7	18.0	15.4	16.7	13.7	12.2	10.8	11.3	9.9	9.4	9.4	11.4	9.9	9.0	6.2	7.4	8.2	7.3
	小港	一般	18.4	19.4	23.1	18.3	17.8	16.9	16.7	14.9	14.7	11.5	10.6	12.2	14.9	13.2	12.3	11.7	11.4	11.2	10.1
復興	交通	NA	NA	NA	12.6	12.3	12.1	10.8	8.7	10.5	8.7	9.4	10.2	10.8	9.1	9.2	8.2	8.3	8.1	7.4	

### 民國 82 至 100 年空氣監測—二氧化氮(單位:ppb)

單位	測站	站別	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	100年
高雄市 環保局 自動監 測站	大林蒲	一般	NA	24.5	24.1	26.2	23.8	27.6	26.5	22.8	22.9	22.6	21.9								
	成功	一般	NA	26.9	29.9	32.3	29.7	31.1	30.9	28.5	26.5	26.7	27.0								
	愛國	一般	NA	33.5	24.4	26.5	24.5	24.6	28.4	23.3	21.7	23.9	21.9								
	鳳山水庫	一般	NA	52.1	17.5	19.4	19.8	17.6	19.3	15.6	15.1	15.9	16.2								
	鳳陽國小	一般	NA	27.0	24.5	23.4	23.6	24.1													
行政院 環保署 自動監 測站	美濃	一般	15.1	16.9	16.4	15.8	14.3	13.3	13.6	12.6	13.0	12.1	11.8	11.4	10.0	10.3	9.2	9.2	9.9	10.0	9.8
	橋頭	背景	24.0	22.9	22.8	23.0	23.6	23.0	23.7	22.8	22.1	20.6	24.0	28.5	21.1	20.7	19.4	18.5	18.1	18.5	16.8
	仁武	一般	27.8	29.9	29.2	28.8	28.1	27.5	26.3	26.8	27.9	23.6	27.5	30.1	25.9	23.5	24.1	23.2	22.3	23.1	22.0
	鳳山	交通	30.4	34.9	34.5	34.8	32.6	31.3	30.7	27.3	26.1	23.7	24.8	25.7	26.5	25.3	22.1	20.4	21.9	23.5	23.1
	大寮	一般	24.8	24.6	25.2	25.1	24.1	23.7	24.2	23.5	22.9	21.1	21.6	23.3	19.4	20.3	20.4	18.6	19.2	18.4	18.7
	林園	一般	21.1	22.2	23.4	19.9	18.7	18.0	18.9	19.5	19.0	16.8	16.9	18.4	17.3	16.2	16.4	16.1	16.5	15.6	15.1
	楠梓	一般	25.7	28.0	28.9	26.9	27.7	25.8	24.3	22.9	24.9	21.8	20.9	22.3	20.2	19.0	19.5	18.9	18.4	19.3	17.5
	左營	一般	25.7	25.8	25.3	24.2	26.2	25.9	23.9	21.4	22.5	21.0	22.5	24.9	23.4	21.9	20.9	20.1	18.4	19.4	19.1
	前金	一般	27.5	29.1	27.6	24.2	25.0	25.9	23.9	23.3	24.6	22.2	22.3	22.5	21.6	21.7	21.9	19.6	18.4	20.5	19.1
	前鎮	工業	32.6	34.7	34.3	31.7	33.0	33.6	34.6	30.6	29.4	26.2	28.3	28.8	28.6	25.6	26.4	26.2	24.1	24.1	22.2
	小港	一般	29.6	34.5	34.9	35.3	34.1	34.0	34.5	34.8	34.5	29.0	29.6	34.7	29.5	27.8	27.8	26.4	25.2	25.6	24.1
復興	交通	NA	NA	NA	33.5	31.2	33.2	32.0	35.8	34.8	29.4	30.4	31.0	30.9	32.4	30.1	26.6	25.7	26.8	26.1	

民國 96 至 100 年噪音監測日間值(單位:dB)

站別	監測地點	管制區	96 年日間值	97 年日間值	98 年日間值	99 年日間值	100 年日間值
高雄市交通 噪音監測站	西子灣監測站	1	68.7	67.2	64.5	64.8	69.7
	環潭監測站	1	61.0	66.8	63.5	64.7	66.3
	河東監測站	2	70.5	67.8	67.0	71.5	70.1
	義華監測站	2	69.6	69.5	69.3	69.3	70.2
	福德監測站	2	68.7	70.4	70.0	68.5	68.8
	鳳山國泰路監測站	2	NA	NA	NA	NA	72.3
	三多監測站	3	NA	72.0	70.4	71.3	72.1
	民族監測站	3	62.6	66.1	63.1	67.8	68.0
	凱旋監測站	3	71.2	73.8	71.5	70.7	73.0
	鳳山中山西路監測站	3	NA	NA	NA	NA	70.7
	大社工業區監測站	4	NA	NA	NA	NA	69.8
楠梓監測站	4	70.5	73.4	73.7	73.4	73.0	
高雄市環境 噪音監測站	鼓山監測站	1	49.3	49.7	49.6	52.4	54.0
	壽山監測站	1	49.5	49.5	49.6	54.1	54.0
	大林蒲監測站	2	58.4	58.8	59.1	57.7	59.3
	文化監測站	2	57.8	57.4	58.9	58.9	58.4
	苓雅監測站	2	59.1	59.5	59.0	58.4	59.0
	鳳山文山路監測站	2	NA	NA	NA	NA	59.6
	前金監測站	3	59.8	60.6	58.8	63.8	61.4
	新興監測站	3	61.0	59.9	58.8	60.5	60.3
	鹽埕監測站	3	60.8	61.2	60.4	60.3	61.8
	半屏山監測站	4	60.1	63.6	58.8	71.0	66.9
	前鎮監測站	4	61.8	61.0	60.3	60.7	65.6
旗津監測站	4	60.8	59.7	57.6	61.5	62.7	
	三民監測站	2	58.2	58.9	58.3	57.9	NA
	建軍監測站	2	70.6	70.5	72.4	72.9	NA
	大中監測站	3	69.1	72.2	71.7	72.5	NA
	灣愛監測站	3	61.7	60.3	61.4	61.3	NA
	小港監測站	4	74.7	72.9	72.5	72.6	NA

### 民國 96 至 100 年噪音監測晚間值(單位:dB)

站別	監測地點	管制區	96 年晚間值	97 年晚間值	98 年晚間值	99 年晚間值	100 年晚間值
高雄市交通 噪音監測站	西子灣監測站	1	68.2	64.7	64.3	63.5	64.8
	環潭監測站	1	57.3	67.8	57.3	66.4	67.0
	河東監測站	2	68.5	63.3	66.0	69.3	66.6
	義華監測站	2	68.7	64.8	67.6	67.8	69.3
	福德監測站	2	67.9	64.2	69.7	67.5	67.9
	鳳山國泰路監測站	2	NA	NA	NA	NA	69.2
	三多監測站	3	NA	71.4	68.4	71.3	71.1
	民族監測站	3	61.1	57.1	60.0	66.8	64.2
	凱旋監測站	3	71.1	64.4	70.6	68.8	71.6
	鳳山中山西路監測站	3	NA	NA	NA	NA	67.6
	大社工業區監測站	4	NA	NA	NA	NA	66.8
	楠梓監測站	4	68.3	68.7	70.5	70.4	71.8
高雄市環境 噪音監測站	鼓山監測站	1	47.1	44.7	47.5	48.4	48.9
	壽山監測站	1	48.7	48.1	48.5	48.7	48.5
	大林蒲監測站	2	53.9	52.7	54.2	52.7	54.5
	文化監測站	2	58.1	52.8	54.7	54.0	53.7
	苓雅監測站	2	59.5	54.3	54.8	54.7	54.0
	鳳山文山路監測站	2	NA	NA	NA	NA	53.9
	前金監測站	3	59.9	56.1	56.1	57.3	55.0
	新興監測站	3	59.4	59.1	57.6	57.3	56.9
	鹽埕監測站	3	58.0	51.9	54.8	59.0	58.5
	半屏山監測站	4	58.6	57.2	55.4	63.7	56.9
	前鎮監測站	4	62.2	59.4	58.5	59.7	66.2
	旗津監測站	4	58.5	61.2	56.8	62.9	58.0
	三民監測站	2	54.9	54.6	53.9	54.5	NA
	建軍監測站	2	69.6	69.9	69.6	69.9	NA
	大中監測站	3	68.1	66.9	71.5	71.4	NA
	灣愛監測站	3	59.7	55.2	57.1	57.2	57.2
	小港監測站	4	70.1	67.6	68.5	67.1	NA

民國 96 至 100 年噪音監測夜間值(單位:dB)

站別	監測地點	管制區	96 年夜間值	97 年夜間值	98 年夜間值	99 年夜間值	100 年夜間值
高雄市交通 噪音監測站	西子灣監測站	1	66.6	60.9	58.1	59.3	65.3
	環潭監測站	1	54.6	65.2	53.8	65.0	63.8
	河東監測站	2	66.8	64.9	63.8	65.2	62.7
	義華監測站	2	63.7	68.3	63.0	63.7	66.4
	福德監測站	2	63.7	66.9	63.9	62.4	63.2
	鳳山國泰路監測站	2	NA	NA	NA	NA	66.1
	三多監測站	3	NA	70.9	66.5	66.2	68.7
	民族監測站	3	58.5	61.8	57.8	65.7	61.7
	凱旋監測站	3	66.0	72.7	68.4	65.1	68.8
	鳳山中山西路監測站	3	NA	NA	NA	NA	63.8
	大社工業區監測站	4	NA	NA	NA	NA	64.8
高雄市環境 噪音監測站	楠梓監測站	4	66.2	71.4	69.6	69.9	68.3
	鼓山監測站	1	44.2	48.8	45.3	44.3	43.9
	壽山監測站	1	46.1	47.1	44.8	44.9	44.6
	大林蒲監測站	2	50.8	52.6	49.3	45.6	49.4
	文化監測站	2	50.7	51.4	49.5	48.3	49.2
	苓雅監測站	2	51.1	54.6	51.1	49.7	49.2
	鳳山文山路監測站	2	NA	NA	NA	NA	49.3
	前金監測站	3	52.1	58.4	54.7	54.8	51.2
	新興監測站	3	56.3	55.4	54.6	54.6	52.4
	鹽埕監測站	3	55.6	53.2	52.9	54.3	54.5
	半屏山監測站	4	57.5	62.6	55.5	53.5	56.9
	前鎮監測站	4	59.8	59.8	56.1	59.5	63.5
	旗津監測站	4	59.1	57.8	56.4	56.4	54.2
	三民監測站	2	50.9	54.4	49.5	47.9	NA
	建軍監測站	2	65.3	65.2	65.9	65.7	NA
	大中監測站	3	63.7	68.5	67.9	68.8	NA
	灣愛監測站	3	54.6	52.3	52.9	54.7	54.7
	小港監測站	4	69.0	66.1	66.9	65.9	NA

## 民國 82 至 100 年高雄港務公司生物監測－浮游動物

單位	總生物數量(單位:ind./1000m3)													
點位	第一港口出入口	第一船渠與新濱碼頭交會口	愛河口	第五號船渠口	新舊港交會處	前鎮河口	前鎮漁港口	二港口出外港處	大林發電廠與中船前交會航道	第二港口出入口	旗津海水浴場	中洲污水處理廠邊	二港口北堤西側	鹽水港溪口
82 年	6204226	1185816	9221795	725408	1555925	2725697	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
83 年	13227790	8775002	16560418	7370743	13877193	9445237	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
84 年	274587	69651	116833	409886	838116	112981	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
85 年	973768	298799	985728	666378	520767	163045	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
86 年	710913	1081493	1597122	1292433	1609211	1147531	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
87 年	287740	487391	589065	1095825	646157	712918	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
89 年	407957	538596	783722	1423260	736074	830706	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
90 年	NA	NA	NA	NA	43518	232614	334064	251845	1887792	1831857	NA	NA	NA	NA
91 年	351453	601020	585940	69939	39247	86095	86184	42434	104842	249138	1308949	1124272	NA	NA
92 年	3196	4528	2825	3918	2901	1856	1339	4464	5249	11478	12138	117701	NA	NA
93 年	2293071	513387	218417	567756	175951	233498	415895	189008	177009	1162334	2864620	4302508	NA	NA
94 年	112154	121779	62523	117968	47682	32854	35590	59211	151734	109130	136114	53515	NA	NA
95 年	1111	2227	4066	195567	3335	185492	82253	25041	1364	1173	1928	2052	NA	NA
96 年	713	162	920	110	164	445	125	418	86	3450	1157	3266	3774	302
97 年	942	592	168	95	119	180	257	743	334	4217	8258	7763	3514	3394
98 年	578	111	174	74	175	146	154	237	126	276	236	921	838	115
99 年	737	247	252	314	348	130	242	240	194	122	1171	446	687	90

## 民國 82 至 100 年高雄市海洋局生物監測－浮游動物

單位	總生物數量(單位:ind./1000m3)															
點位	典寶溪出口	後勁溪出口	西子灣海水浴場	旗津海水浴場	左營海放管口	中洲海放管口	大林蒲海放管口	南星計畫區附近海域	柴山西向離岸 2.5 哩	愛河口_海	前鎮河口_海	五號船渠口	中船中鋼油與大林發電廠前交會航道	二港口出外港左側台電焦煤輸送帶旁海域	前鎮漁港口外緣	旗津漁港口
96 年	949578	196686	210163	294738	1482586	168692	531000	255433	332754	23183	18617	40323	37333	106062	31970	83788
97 年	13520	28023	21332	34979	38630	262022	293262	37720	47775	2746	13519	10619	3136	11212	2657	4165
98 年	46733	29710	76255	132736	39304	220525	236844	77288	67215	15889	16295	36915	7464	24605	18942	14345
99 年	13004	9110	8901	20377	6881	7134	23047	20792	126847	1751	1240	3101	2388	6536	1903	1038
100 年	74566	88965	72831	249017	198752	392817	873049	67856	188184	46064	52165	55652	32744	118449	58369	54774

註：民國 82-95 年無資料

民國 82 至 100 年生物監測－浮游動物(物種數量)

單位	點位	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	100年
高雄港務公司	第一港口出入口	15	34	13	34	27	34	NA	26	NA	47	84	30	66	58	64	71	59	64	NA
	第一船渠與新濱碼頭交會口	16	44	13	41	28	30	NA	26	NA	48	63	30	56	52	41	57	35	49	NA
	愛河口	14	46	11	45	31	39	NA	25	NA	32	58	22	34	39	45	39	35	35	NA
	第五號船渠口	20	60	23	92	28	40	NA	31	NA	32	56	24	36	47	36	43	29	37	NA
	新舊港交會處	18	71	25	67	30	36	NA	35	21	42	63	19	43	45	40	40	37	45	NA
	前鎮河口	18	42	15	45	35	36	NA	30	24	33	58	16	36	34	40	39	43	37	NA
	前鎮漁港口	NA	25	29	59	23	38	39	39	38	39	38	NA							
	二港口出外港處	NA	21	38	75	24	58	37	50	48	44	50	NA							
	大林發電廠與中船前交會航道	NA	22	38	75	22	54	47	40	53	38	43	NA							
	第二港口出入口	NA	28	41	92	36	58	45	62	59	52	43	NA							
	旗津海水浴場	NA	43	86	30	61	51	48	61	56	57	NA								
	中洲污水處理廠邊	NA	48	77	29	54	55	65	62	49	50	NA								
	二港口北堤西側	NA	68	67	56	62	NA													
	鹽水港溪口	NA	51	41	41	46	NA													
高雄海洋局	典寶溪出海口	NA	37	34	26	22	28													
	後勁溪出海口	NA	35	34	30	20	25													
	西子灣海水浴場	NA	41	30	26	23	24													
	旗津海水浴場_海	NA	41	41	34	28	26													
	左營海放管口	NA	35	37	31	22	42													
	中洲海放管口	NA	36	46	33	24	29													
	大林蒲海放管口	NA	45	34	27	26	34													
	南星計畫區附近海域	NA	42	37	24	27	32													
	柴山西向離岸 2.5 哩	NA	37	38	23	26	39													
	愛河口_海	NA	35	25	22	20	25													
	前鎮河口_海	NA	31	30	19	21	27													
	五號船渠口	NA	35	29	22	22	30													
	中船中鋼中油與大林發電廠前交會航道	NA	31	18	15	21	23													
	二港口出外港左側台電焦煤輸送帶旁海域	NA	43	32	28	28	30													
前鎮漁港口外緣	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	35	22	18	21	21	
旗津漁港口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	31	24	24	20	24	

## 民國 82 至 100 年高雄港務公司生物監測－浮游植物

單位	總生物數量(單位:Cells/L)													
點位	第一港口出入口	第一船渠與新濱碼頭交會口	愛河口	第五號船渠口	新舊港交會處	前鎮河口	前鎮漁港口	二港口出外港處	大林發電廠與中船前交會航道	第二港口出入口	旗津海水浴場	中洲污水處理廠邊	二港口北堤西側	鹽水港溪口
82 年	11233	318	13291	1883	2428	7285	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
83 年	2451	2130	15220	17439	20289	6054	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
84 年	3170	2170	1960	8585	10690	4735	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
85 年	1050	740	1420	8700	4480	8940	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
87 年	47486	43234	31280	17225	18245	18970	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
89 年	882	7292	2759	8610	2044	7593	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
90 年	NA	NA	NA	NA	5431	4158	8894	33161	9225	3717	NA	NA	NA	NA
91 年	295328	593333	642680	1221892	964175	768761	594812	478809	444863	324731	386441	273179	NA	NA
92 年	8348	107593	132185	84942	41882	22341	15319	12272	8363	13113	6273	5748	NA	NA
93 年	23864	32393	35913	24057	29857	19555	41135	35305	20526	20305	25978	25288	NA	NA
94 年	45225	60004	129468	75364	82469	15174	34750	17949	11843	26087	37279	36744	NA	NA
95 年	995150	1775150	7464080	4116840	5888545	2949180	3709550	1609776	3661408	1122030	1213290	1325610	NA	NA
96 年	2663784	1725156	2195640	11237292	1632600	339592	799898	473528	500588	476454	376376	189354	146850	145992
97 年	1342308	2383128	6439488	14300418	4930992	955086	1470348	918412	709896	776226	625086	1085964	1205160	143572
98 年	1090716	1117248	1759428	588852	222948	701712	576576	1129656	468930	1804770	718894	543488	1310716	489060
99 年	1131262	903056	1254770	4098116	1221440	772552	943140	830830	867966	887194	596904	708906	647020	203500

## 民國 82 至 100 年高雄市海洋局生物監測－浮游植物

單位	總生物數量(單位:Cells/L)															
點位	典寶溪出口	後勁溪出口	西子灣海水浴場	旗津海水浴場	左營海放管口	中洲海放管口	大林浦海放管口	南星計畫區附近海域	柴山西向離岸 2.5 哩	愛河口_海口	前鎮河口_海口	五號船渠口	中船中鋼中油與大林發電廠前交會航道	二港口出外港左側台電焦煉輸送帶旁海域	前鎮漁港口外緣	旗津漁港口
96 年	173366	141500	198200	132034	59400	151900	87002	62500	22900	771600	119700	320766	83500	34000	218900	168135
97 年	12132	123949	6913	4516	14652	1968	19265	5333	5260	6164	5519	32510	11660	2790	3084	10859
98 年	148030	134442	23576	34330	6396	52054	13716	13374	2694	51120	44950	83490	11760	24885	53835	30860
99 年	355459	268960	11680	38500	16584	57320	825300	30600	27020	643740	27960	25020	82840	35100	94150	206640
100 年	114348	66800	84800	119800	17600	61603	1300000	40000	48337	483800	105281	943191	25312	74600	206000	760600

註：民國 82-95 年無資料

民國 82 至 100 年生物監測－浮游植物(物種數量)

單位	點位	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	100年	
高雄港務公司	第一港口出入口	8	26	7	10	NA	48	NA	55	NA	54	111	146	220	97	94	54	67	67	NA	
	第一船渠與新濱碼頭交會口	6	31	10	9	NA	46	NA	76	NA	43	93	137	193	86	81	45	72	46	NA	
	愛河口	6	32	11	10	NA	45	NA	79	NA	31	66	94	158	55	45	28	47	37	NA	
	第五號船渠口	13	28	9	18	NA	47	NA	86	NA	39	86	107	161	78	53	39	49	48	NA	
	新舊港交會處	10	31	15	12	NA	46	NA	78	20	46	71	110	179	101	71	43	59	55	NA	
	前鎮河口	6	29	13	13	NA	54	NA	78	25	52	70	103	161	80	79	47	40	40	NA	
	前鎮漁港口	NA	28	43	48	89	152	77	63	33	46	59	NA								
	二港口出外港處	NA	25	42	86	88	143	69	60	37	74	58	NA								
	大林發電廠與中船前交會航道	NA	29	35	66	111	169	71	60	37	45	50	NA								
	第二港口出入口	NA	25	46	96	116	176	86	84	47	67	69	NA								
	旗津海水浴場	NA	46	103	114	177	86	69	55	61	63	NA									
	中洲污水處理廠邊	NA	44	95	114	190	96	56	53	47	60	NA									
	二港口北堤西側	NA	61	50	57	63	NA														
	鹽水港溪口	NA	52	49	30	46	NA														
高雄海洋局	典寶溪出海口	NA	12	24	23	21	20														
	後勁溪出海口	NA	21	20	20	19	21														
	西子灣海水浴場	NA	24	25	27	20	18														
	旗津海水浴場_海	NA	17	22	26	13	15														
	左營海放管口	NA	18	21	21	18	12														
	中洲海放管口	NA	15	17	28	21	18														
	大林蒲海放管口	NA	20	19	22	13	15														
	南星計畫區附近海域	NA	10	19	21	14	15														
	柴山西向離岸 2.5 哩	NA	13	13	17	13	14														
	愛河口_海	NA	8	6	16	16	17														
	前鎮河口_海	NA	8	18	23	18	21														
	五號船渠口	NA	9	18	19	16	20														
	中船中鋼中油與大林發電廠前交會航道	NA	9	11	22	18	13														
	二港口出外港左側台電焦煤輸送帶旁海域	NA	9	19	23	16	17														
前鎮漁港口外緣	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20	18	13	19	14		
旗津漁港口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	22	21	24	17	16		

民國 89 至 100 年生物監測—底棲生物

單位	總生物數量(單位:ind./net)	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
高雄港務公司	第一港口出入口	151	NA	22	31	1458	259	1208	662	1128	899	48	NA
	第一船渠與新濱碼頭交會口	273	NA	1	51	271	5668	122	54	33	254	92	NA
	愛河口	31	NA	6	16	31	475	90	18	16	69	223	NA
	第五號船渠口	7171	NA	10	75	81	627	40	13	56	62	59	NA
	新舊港交會處	4380	NA	4	233	223	252	332	23	25	39	72	NA
	前鎮河口	62	NA	4	123	115	509	146	83	41	67	43	NA
	前鎮漁港口	NA	NA	5	27	294	418	301	79	112	115	134	NA
	二港口出外港處	NA	NA	10	113	258	147	138	447	253	74	193	NA
	大林發電廠與中船前交會航道	NA	NA	5	192	207	59	562	252	97	58	82	NA
	第二港口出入口	NA	NA	7	62	2578	106	129	41	86	525	167	NA
	旗津海水浴場	NA	NA	147	15515	2605	155	580	767	419	279	1742	NA
	中洲污水處理廠邊	NA	NA	317	713	2047	4562	2367	772	695	1014	440	NA
	二港口北堤西側	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1342	1161	1086	322	NA
	鹽水港溪口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	70	60	125	35	NA
高雄海洋局	典寶溪出海口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	758	615	17592	8002	4690
	後勁溪出海口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	765	145	1704	2825	6760
	西子灣海水浴場	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	437	1667	3474	3407	19684
	旗津海水浴場_海	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	275	239	234	1203	536
	左營海放管口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	160	13242	5207	2872	242
	中洲海放管口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	259	280	10192	3685	4953
	大林蒲海放管口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	409	4260	1020	800	538
	南星計畫區附近海域	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	508	46576	1203	1610	1666
	柴山西向離岸 2.5 哩	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	226	190	262	1311	226
	愛河口_海	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2	1	4	11	3
	前鎮河口_海	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	15	45	4	125	105
	五號船渠口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	27	4	11	62
	中船中鋼中油與大林發電廠前交會航道	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5	4	19	48	123
	二港口出外港左側台電焦煤輸送帶旁海域	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	36	269	8	84	61
前鎮漁港口外緣	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	45	437	73	1366	
旗津漁港口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	87	11	11	4	

民國 89 至 100 年生物監測—底棲生物(物種數量)

單位	點位	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
高雄港務公司	第一港口出入口	6	NA	6	13	36	31	36	20	35	12	16	NA
	第一船渠與新濱碼頭交會口	11	NA	1	13	18	25	19	17	12	17	16	NA
	愛河口	3	NA	3	5	10	12	6	10	13	18	9	NA
	第五號船渠口	25	NA	3	14	19	28	11	8	15	17	13	NA
	新舊港交會處	31	NA	4	10	17	20	21	17	14	12	10	NA
	前鎮河口	9	NA	3	5	14	14	12	11	15	15	14	NA
	前鎮漁港口	NA	NA	4	8	20	18	20	15	19	21	24	NA
	二港口出外港處	NA	NA	6	14	20	30	20	19	16	23	21	NA
	大林發電廠與中船前交會航道	NA	NA	4	7	19	21	18	15	15	14	18	NA
	第二港口出入口	NA	NA	4	12	30	33	20	14	17	27	23	NA
	旗津海水浴場	NA	NA	16	17	35	28	23	16	24	17	25	NA
	中洲污水處理廠邊	NA	NA	15	18	51	31	50	21	29	17	29	NA
	二港口北堤西側	NA	29	33	26	27	NA						
	鹽水港溪口	NA	12	18	13	13	NA						
高雄市海洋局	典寶溪出海口	NA	37	27	17	43	19						
	後勁溪出海口	NA	36	24	24	47	30						
	西子灣海水浴場	NA	33	16	18	28	20						
	旗津海水浴場_海	NA	35	19	10	30	22						
	左營海放管口	NA	25	58	57	73	41						
	中洲海放管口	NA	18	22	27	49	43						
	大林蒲海放管口	NA	28	29	33	31	36						
	南星計畫區附近海域	NA	34	26	24	56	37						
	柴山西向離岸 2.5 哩	NA	28	13	26	45	51						
	愛河口_海	NA	2	1	4	4	3						
	前鎮河口_海	NA	8	4	2	12	4						
	五號船渠口	NA	2	5	4	5	10						
	中船中鋼中油與大林發電廠前交會航道	NA	5	4	10	12	14						
	二港口出外港左側台電焦煤輸送帶旁海域	NA	10	15	5	10	15						
前鎮漁港口外緣	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	11	11	15	14	18	
旗津漁港口	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	5	6	8	3	