

101-140-4265
MOTC-IOT-100-MDB004

我國自由貿易港區發展 綠色物流之機會與挑戰



交通部運輸研究所

中華民國 101 年 11 月

101-140-4265
MOTC-IOT-100-MDB004

我國自由貿易港區發展 綠色物流之機會與挑戰

著者：陳穆臻、陳凱瀛、盧宗成、陳隆昇、王穆衡、
劉銘韻、張贊育、翁美娟、陳一平、李季森、
林家平、許嘉霖、趙文嘉、黃璽源、沈佳縈、
李昶律、王世曦、劉力維、黃德坤、陳慧芸、
周孟旗、蕭佳豪、文秀潤、陳詩旻、曾雅琪、
羅旭辰、唐筱晴、胡書豪、楊瑞宇、孫昆正

交通部運輸研究所

中華民國 101 年 11 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰 /
陳穆臻等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運研所，
民 101.11

面；公分

ISBN 978-986-03-4543-8(平裝)

1.航運管理 2.物流管理

557

101023231

我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰

著者：陳穆臻、陳凱瀛、盧宗成、陳隆昇、王穆衡、劉銘韻、張贊育、
翁美娟、陳一平、李季森、林家平、許嘉霖、趙文嘉、黃璽源、
沈佳縈、李昶律、王世曦、劉力維、黃德坤、陳慧芸、周孟旗、
蕭佳豪、文秀潤、陳詩旻、曾雅琪、羅旭辰、唐筱晴、胡書豪、
楊瑞宇、孫昆正

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.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 101 年 11 月

印刷者：肯定實業股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 120 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：300 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

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

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

GPN：1010102724 ISBN：978-986-03-4543-8 (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分內容者，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：我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰			
國際標準書號(或叢刊號) ISBN 978-986-03-4543-8(平裝)	政府出版品統一編號 1010102724	運輸研究所出版品編號 101-140-4265	計畫編號 100-MDB004
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：王穆衡 計畫主持人：王穆衡 研究人員：劉銘韻、翁美娟、張贊育、陳一平 聯絡電話：(02) 2349-6836 傳真號碼：(02) 2545-0431	合作研究單位：國立交通大學 計畫主持人：陳穆臻 研究人員：陳凱瀛、盧宗成、陳隆昇、李季森、林家平、許嘉霖、趙文嘉、黃璽源、沈佳縈、李昶律、王世曦、劉力維、黃德坤、陳慧芸、周孟旗、蕭佳豪、文秀潤、陳詩旻、曾雅琪、羅旭辰、唐筱晴、胡書豪、楊瑞宇、孫昆正 地址：新竹市大學路 1001 號 連絡電話：03-57121214		研究期間 自 100 年 3 月 至 100 年 12 月
關鍵詞：綠色物流；策略分析；自由貿易港區			
摘要： <p>本計畫針對國際組織關切之綠色運輸物流議題、先進國家於綠色新政之倡議內容與國際門戶發展綠色物流之推動現況進行資料蒐集與分析。另外，除分析綠色物流於國內各產業發展現況與策略外，亦探討我國自由貿易港區發展綠色物流之策略。為此，本計畫透過相關資料蒐集、專家訪談、專家座談、Kano 模式、SWOT 分析與策略展開及品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)等研究方法，並以已進駐與擬進駐我國自由貿易港區之廠商為問卷發放對象，進行問卷調查，探討相關權益關係人(stakeholder)所關切之議題，以擬定我國自由貿易港區發展綠色物流之策略。</p> <p>綜合分析之結果，本計畫除針對我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰進行分析外，並提出我國自由貿易港區發展綠色物流之 7 項策略。本計畫所提出之具體策略及短中長期政策與方案，可作為我國自由貿易港區發展綠色物流之實質性參考。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
101 年 11 月	360	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。
機密等級： <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 月 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) <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
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**

TITLE : The Opportunities and Challenges of Developing Green Logistics in Free Trade Zone (FTZ).			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-03-4543-8 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010102724	IOT SERIAL NUMBER 101-140-4265	PROJECT NUMBER 100-MDB004
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Mu-Han Wang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Mu-Han Wang PROJECT STAFF: Ming-Yun Liu, Tsan-Yu Chang, Mei-Chuan Weng, I-Ping Chen PHONE: (02) 2349-6836 FAX: (02) 2545-0431			PROJECT PERIOD FROM March 2011 TO December 2011
RESERCH AGENCY: National Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Mu-Chen Chen PROJECT SAFF: Kai-Ying Chen, Chung-Cheng Lu, Long-Sheng Chen, Chi-Sen Li, Chia-Ping Lin, Chia-Lin, Hsu, Wen-Jia Zhao, Hsi-Yuan Huang, Chia-Ying Shen, Chang-Lu Lee, Shi-Xi Wang, Li-Wei Liu, Teck-Koon Ng, Hui-Yun Chen, Man-Chi Chou, Jia-Hau Xiao, Suyun Moon, Shi-Min Zhen, Ya-Qi Zeng, Xu-Chen Luo, Siao-Cing Tang, Shu-Hao Hu, Ruei-Yu Yang, Kun-Cheng Sun ADDRESS: 1001 University Road, Hsinchu, Taiwan 300, R.O.C PHONE: 886-3-57121214			
KEY WORDS: Green logistics; Strategy Analysis; Free Trade Zone			
ABSTRACT: <p>In this project, the issues of green transportation and logistics concerned by international organizations, the initiatives for Green New Deal raised by developed countries and the status of development of green logistics in the international ports are collected and analyzed. Furthermore, the status and strategies of green logistics in Taiwan's industries are analyzed in this project. Additionally, this project attempts to develop the strategies of green logistics in Taiwan's Free Trade Zones (FTZs).</p> <p>To achieve this objective, several methods including literature survey, interview, discussion forum, Kano model, SWOT and Quality Function Deployment (QFD) are utilized, and the companies which have been operated in Taiwan's FTZs and which have the willing to be operated in Taiwan's FTZs are taken as the subjects of questionnaire survey in this project to study the issues concerned by stakeholders, and to propose the strategies of developing green logistics in Taiwan's FTZs.</p> <p>By synthesizing the results of analysis, this project not only analyzes the opportunities and challenges of developing green logistics in Taiwan's FTZs, but also proposes seven strategies for developing green logistics in Taiwan's FTZs. The concrete strategies as well as the short-term, mid-term and long-term policies and schemes can be the substantive references for developing green logistics in Taiwan's FTZs.</p>			
DATE OF PUBLICATION November 2012	NUMBER OF PAGES 360	PRICE 300	CLASSIFICATION <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.			

我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰

目錄

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機.....	1-1
1.2 研究目的.....	1-2
1.3 研究內容.....	1-3
1.4 研究流程.....	1-4
1.5 綠色相關名詞定義.....	1-5
1.5.1 綠色供應鏈.....	1-5
1.5.2 綠色物流.....	1-8

第二章 國際綠色相關法令規章及發展趨勢

2.1 國際組織碳排放法令規章.....	2-1
2.1.1 蒙特婁議定書.....	2-2
2.1.2 京都議定書.....	2-2
2.1.3 哥本哈根協議.....	2-4
2.1.4 里約環境與發展宣言.....	2-4
2.1.5 杜哈發展議程.....	2-7
2.1.6 國際標準組織規範.....	2-8
2.2 碳排放相關議題.....	2-9
2.2.1 能源稅與碳稅.....	2-9
2.2.2 碳足跡.....	2-11
2.2.3 碳交易.....	2-12
2.3 國際法令與推動現況.....	2-13
2.3.1 歐盟.....	2-15
2.3.2 德國.....	2-21
2.3.3 英國.....	2-26

2.3.4 美國	2-29
2.3.5 日本	2-35
2.3.6 韓國	2-40
2.3.7 新加坡	2-47
2.3.8 中國大陸	2-51
2.3.9 綜合說明	2-56
2.4 國內法令推動現況	2-58
2.5 企業之綠色措施推動策略與現況	2-64
2.5.1 國際企業	2-64
2.5.2 國內製造業	2-69
2.5.3 國內海運業	2-71
2.5.4 國內空運業	2-72
2.6 小結	2-72

第三章 各國綠色海、空港與自由貿易港區發展現況

3.1 各國綠色港埠發展現況	3-1
3.1.1 美國發展現況	3-1
3.1.2 荷蘭發展現況	3-3
3.1.3 澳洲發展現況	3-3
3.1.4 日本發展現況	3-4
3.1.5 韓國發展現況	3-6
3.1.6 我國發展現況	3-7
3.1.7 結語	3-10
3.2 各國綠色機場發展現況	3-11
3.2.1 美國發展現況	3-12
3.2.2 德國發展現況	3-13
3.2.3 丹麥發展現況	3-14
3.2.4 瑞典發展現況	3-14
3.2.5 日本發展現況	3-15
3.2.6 韓國發展現況	3-15
3.2.7 新加坡發展現況	3-16
3.2.8 香港發展現況	3-16
3.2.9 我國發展現況	3-17

3.2.10 結語	3-17
3.3 各國自由貿易港區發展現況與趨勢.....	3-19
3.3.1 美國自由貿易港區	3-19
3.3.2 日本自由貿易港區	3-21
3.3.3 韓國自由貿易港區	3-24
3.3.4 新加坡自由貿易港區	3-27
3.3.5 中國大陸自由貿易區	3-30
3.3.6 我國自由貿易港區	3-33
3.3.7 小結	3-42
第四章 策略推展方法與資料分析.....	4-1
4.1 策略推展方法	4-1
4.1.1 策略推展步驟	4-1
4.1.2 狩野模式	4-2
4.1.3 品質機能展開	4-5
4.2 定義顧客需求要素	4-9
4.3 發展 Kano 問卷及重要度問項	4-9
4.4 問卷資料收集	4-11
4.5 問卷資料分析	4-12
4.5.1 基本資料	4-12
4.5.2 對於綠色相關議題之瞭解程度	4-14
4.5.3 需求調查	4-17
4.5.4 對於綠色物流之看法	4-20
4.5.5 交叉分析	4-22
4.6 需求要素權重決定	4-27
第五章 SWOT 分析與策略.....	5-1
5.1 趨勢與挑戰	5-1
5.1.1 自由貿易港區發展綠色物流之趨勢	5-2
5.1.2 自由貿易港區發展綠色物流之挑戰	5-10

5.1.3 小結	5-12
5.2 衝擊分析	5-13
5.2.1 衝擊一：政府之綠色政策與相關規範增加	5-13
5.2.2 衝擊二：綠色能源之重視度增加	5-14
5.2.3 衝擊三：自由貿易港區內綠色技術與綠色建設之投資增加	5-15
5.2.4 衝擊四：自由貿易港區內及鄰近自由貿易港區之協同合作機會增加	5-15
5.2.5 衝擊五：國際組織法規對物流及製造業造成新的競爭壓力	5-16
5.2.6 衝擊六：各國綠色政策對物流及製造業造成新的貿易障礙	5-18
5.2.7 小結	5-22
5.3 SWOT 矩陣分析	5-23
5.3.1 優勢	5-24
5.3.2 劣勢	5-27
5.3.3 機會	5-29
5.3.4 威脅	5-31
5.4 SWOT 策略推演	5-33
5.4.1 策略一：發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運與共同運輸、倉儲 ...	5-36
5.4.2 策略二：FTZ 引進先進資通技術、作業管理方式，並發展港口物聯網	5-38
5.4.3 策略三：建立低碳物流標章認證	5-40
5.4.4 策略四：FTZ 發展亞太逆物流維修中心	5-41
5.4.5 策略五：FTZ 使用替代能源與環保新技術	5-43
5.4.6 策略六：政策獎勵與補助廠商建立示範性計畫	5-46
5.4.7 策略七：建立 FTZ 發展綠色物流執行計畫並培養綠色物流人才	5-49
5.5 策略排序	5-50
5.6 結果與建議	5-53
第六章 結論與建議	6-1
6.1 研究結論	6-1
6.1 研究建議	6-3
參考文獻	R-1
附錄 1 訪談記錄	附錄 1-1

附錄 2 第 1 次座談會會議紀錄.....	附錄 2-1
附錄 3 第 2 次座談會會議紀錄.....	附錄 3-1
附錄 4 FTZ 綠色物流 Kano 問卷	附錄 4-1
附錄 5 期中報告審查意見處理情形表.....	附錄 5-1
附錄 6 期末報告審查意見處理情形表.....	附錄 6-1
附錄 7 簡報資料.....	附錄 7-1

表目錄

表 2-1 各國溫室氣體減量目標表	2-3
表 2-2 綠色成長委員會之委員組成表	2-42
表 2-3 Carrefour 綠色政策推動策略.....	2-66
表 2-4 Ahold 綠色政策推動策略.....	2-66
表 2-5 TESCO 綠色政策推動策略.....	2-66
表 2-6 J.Sainsbury 綠色政策推動策略.....	2-67
表 2-7 Boots 綠色政策推動策略	2-67
表 2-8 Kesko 綠色政策推動策略	2-67
表 2-9 Ito Yokado 綠色政策推動策略.....	2-68
表 2-10 LAWSON 綠色政策推動策略	2-68
表 2-11 McDonald's 綠色政策推動策略.....	2-68
表 2-12 各企業綠色方案分析	2-69
表 2-13 參考國際政策改善國內政策	2-75
表 3-1 我國與國際綠色機場採取之綠色措施	3-18
表 3-2 日本輸入促進區域的規劃分布圖	3-22
表 3-3 韓國自由貿易區域制度表	3-26
表 3-4 保稅區與保稅港區之比較	3-32
表 4-1 要素評價二元表(Kano et al, 1984)	4-4

表 4-2 本研究狩野問卷中問項範例	4-4
表 4-3 需求要素之定義	4-8
表 4-4 Kano 問卷及重要度問項(部分範例).....	4-10
表 4-5 問卷之其他三部分問項	4-11
表 4-6 基本資料分析	4-13
表 4-7 綠色議題瞭解程度分析	4-16
表 4-8 受訪廠商需求分類(狩野分析).....	4-18
表 4-9 受訪廠商需求要素之重要度分析	4-19
表 4-10 需求要素之重要度與狩野分析彙整	4-20
表 4-11 對綠色物流看法之分析	4-21
表 4-12 交叉分析變數列表	4-22
表 4-13 交叉分析	4-24
表 4-14 需求要素之交叉分析(綠色相關瞭解程度高低)	4-27
表 4-15 需求要素之滿意遞增指數、不滿意遞減指數與需求要素權重	4-28
表 5-1 京都議定書之內容	5-4
表 5-2 歐盟永續發展政策之方向	5-7
表 5-3 歐盟由未簽署京都議定書國家所進口產品比例與金額	5-20
表 5-4 2007 年台灣前 15 大出口國家貿易值與比例	5-21
表 5-5 我國自由貿易港區發展綠色物流 SWOT 分析表.....	5-24

表 5-6 我國 LPI 指標分數表	5-25
表 5-7 我國與選定亞洲國家的國內 LPI 數據表	5-29
表 5-8 亞洲各國自由貿易港區優惠措施比較表	5-32
表 5-9 SWOT 策略推演－交互影響矩陣	5-33
表 5-10 我國自由貿易港區發展綠色物流之策略名稱總表	5-33
表 5-11 我國自由貿易港區發展綠色物流之政策方案彙整表	5-34
表 5-12 我國實施境外航運中心之海空聯運模式	5-38
表 5-13 各國政策獎勵與補助廠商措施	5-48
表 5-14 利用 QFD 進行 SWOT 策略排序	5-52

圖目錄

圖 1.1 研究流程.....	1-5
圖 1.2 綠色供應鏈與傳統供應鏈之比較示意圖.....	1-6
圖 1.3 綠色供應鏈架構.....	1-7
圖 1.4 傳統物流運作模式.....	1-8
圖 1.5 綠色物流運作模式.....	1-9
圖 2.1 國際法令於綠色議題之發展年與目標年.....	2-1
圖 2.2 碳足跡驗證運作流程.....	2-12
圖 2.3 歐盟碳交易活動納管活動示意圖.....	2-13
圖 2.4 各國綠色政策發展時間.....	2-14
圖 2.5 歐盟綠色物流政策相關法令.....	2-16
圖 2.6 德國綠色物流政策相關法令.....	2-21
圖 2.7 英國綠色物流政策相關法令.....	2-26
圖 2.8 美國綠色物流政策相關法令.....	2-30
圖 2.9 日本綠色物流政策相關法令.....	2-36
圖 2.10 韓國綠色政策制定之時間圖.....	2-41
圖 2.11 低碳綠色成長流程圖.....	2-42
圖 2.12 綠色成長委員會所制定的三大方向.....	2-43
圖 2.14 韓國綠色物流政策相關法令.....	2-47

圖 2.15 中國大陸綠色物流政策相關法令.....	2-52
圖 2.16 我國綠色物流政策相關法令.....	2-59
圖 2-17 Wal-Mart 綠色物流發展現況示意圖.....	2-65
圖 3.1 沖繩自由貿易港區地理位置圖.....	3-22
圖 3.2 韓國自由貿易港區營運模式示意圖.....	3-26
圖 3.3 新加坡自由貿易港區地理位置圖.....	3-29
圖 3.4 我國自由貿易港區設置現況.....	3-34
圖 3.5 我國自由貿易港區產業結構.....	3-34
圖 3.6 半導體微影設備全球維修中心營運現況示意圖.....	3-38
圖 3.7 TFT-LCD 面板受託維修中心營運現況示意圖.....	3-38
圖 3.8 記憶體大廠自營維修中心營運現況示意圖.....	3-39
圖 3.9 半導體設備售後服務及亞洲維修中心營運現況示意圖.....	3-40
圖 3.10 包材逆物流營運現況示意圖.....	3-40
圖 3.11 記憶體國內外售後服務營運現況示意圖.....	3-41
圖 3.12 國外電動堆高機維修營運示意圖.....	3-42
圖 4.1 策略推展步驟流程圖.....	4-2
圖 4.2 狩野模式示意圖.....	4-3
圖 4.3 狩野模式應用範例之流程圖.....	4-5
圖 4.4 品質屋基本結構.....	4-6

圖 5.1 溫室氣體各成分的排放比例.....	5-3
圖 5.2 1970 年到 2004 年的二氧化碳排放變化.....	5-3
圖 5.3 世界各國碳排放之比較.....	5-3
圖 5.4 永續發展之內涵.....	5-5
圖 5.5 全球潔淨能源投資圖.....	5-6
圖 5.6 各國綠色標籤.....	5-8
圖 5.7 國際相關環保認證.....	5-9
圖 5.8 消費者購物考量問卷結果.....	5-9
圖 5.9 我國自由貿易港區聯外交通圖.....	5-26
圖 5.10 支援大陸台商生產之採購運籌模式建置計畫	5-37
圖 5.11 自由貿易港區逆向物流模式.....	5-43
圖 5.12 臨海工業區之能資整合示意圖.....	5-46

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

為減緩地球暖化速度與確保環境永續發展，聯合國於 1987 年 9 月 16 日邀請所屬 26 個會員國在加拿大蒙特婁簽署環境保護議定書，全名為「蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書 (Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer)」¹。此乃聯合國為避免工業產品中的氟氯碳化物對地球臭氧層繼續造成惡化及損害所制定之相關協議。此後，於 1997 年 12 月制定「聯合國氣候變化綱要公約的京都議定書」，簡稱京都議定書(Kyoto Protocol)，其目標是「將大氣中的溫室氣體含量穩定在一個適當的水準，進而防止劇烈的氣候改變對人類造成傷害」，且於 2005 年 2 月 16 日甫跨過門檻正式生效，至今召開過 5 次締約國會議，計有 193 個國家批准，自願達成溫室氣體排放減量之目標。有鑒於此，歐盟會員國於 2007 年同意積極開發與使用再生能源，期望在 2020 年時的二氧化碳排放量比起 1990 的排放量減少 20%。此外，聯合國於 2009 年 12 月在哥本哈根會議(COP15)中提出哥本哈根協議(Copenhagen Accord)，初步達成應控制全球溫度上升不能高過 2°C，並要求於 2010 年 1 月 31 日前，協議內之國家應提出至 2020 年前之量化減量目標。希冀藉由國際公約之效力，促使國家制定有效政策，進而落實保護地球之實際動作，以善盡地球公民責任。

為落實國際公約與達成 2020 年溫室氣體減量目標，綠色政策已成為各國發展優先議題，且各國政府無不積極推動綠化策略，諸如：制定二氧化碳排放減量、能源去碳化、替代能源等相關政策以實現綠化承諾。國際先進國家（如美國、德國、英國與日本等）於 2009 年紛紛提出綠色新政 (Green New Deal)，最終目標是能夠達到低碳社會的願景。再者，不論歐盟、英國、美國、德國、日本、韓國、新加坡等各國，於設計、採購、生產、包裝、倉儲、配送、能源使用、逆物流等物流活動階段，皆制定相關法令進行規範，以期透過提升效率、減少浪費、促進再利用等方式有效降低碳排放量，並促使所有物流活動綠色化。此外，為符合各國法令規章與善盡企業社會責任，在全球化市場中，各產業鏈主要領導企業，無不透過軟性誘導與階段性規範等手段，逐步要求其供應鏈成員具備碳盤查與碳揭露能力，進而達成減少碳排放量之目標。例如：Wal-Mart 在 2007 年 9 月宣佈將與碳揭露計畫 (Carbon Disclosure Project，簡稱 CDP) 合作來衡量自身以及供應鏈的能源使用情形與碳排放量。另外於 2011 年正式實施綠色採購計畫。預計 2015 年以前，所有上架商品都須標示碳足跡排放量等環保資訊，否則一概不准上架。由於，Wal-Mart 旗下有 10 萬餘家供應商，若初步以一家供應商有數 10 家代工與代理商做為估算基準，則此措施將影響全球數百萬家供應商。

由此可知，原本以永續發展為目標，環境保護為前提下所制定之國際公約，經由各國之落實承諾，進而演變成一場全球性環保競賽。此環保競賽經由國家與企業之催化，無疑將構成一個新的國際競爭維度，且將成為國家未來主要經濟競爭力之一。有鑑於自由貿易港區及航空城皆為我國與全球運籌接軌之門戶。為使我國成為亞太地區具有競爭力之加值運籌樞紐，實有必要強化我國自由貿易港區之功能價值，朝綠色物流發展，並考量科技之應用，使我國與其他各國自由貿易港產生差異化，藉此以確實強化我國自由貿易港區之差異競爭優勢，並成為亞太地區具有競爭力之「綠色加值運籌樞紐」。

1.2 研究目的

為配合全球運籌經營模式興起及自由貿易港主導國際貿易流通等因素，並延伸「全球運籌發展計畫」既有成果，迎接亞太鄰近國家積極設置自由貿易港區之挑戰。經建會積極推動「自由貿易港區」政策，我國於 92 年 7 月 23 日公布「自由貿易港區設置管理條例」，推動以來，自由貿易港區逐一成立，目前已有「五海一空」，包括基隆港、臺北港、臺中港、高雄港、蘇澳港及桃園航空等自由貿易港區。然面對鄰近中國大陸、韓國、香港等國家地區的競爭壓力，我國自由貿易港區還需創造出自我的利基，整體政策發展空間也需再行擴大，以創造國際貿易發展的新模式，爰此，行政院於 98 年 7 月 8 日公布修正「自由貿易港區設置管理條例」，本次修法特別明訂交通部為主管機關，以強化自由港區後續的執行；交通部以海空港的主管機關，統籌政策推動、招商協調及營運管理等業務面向，以創造更為優質的經貿特區，同時在自由貿易港區原有的基礎上，全力推動「航空城政策」及「自由貿易港區」政策，以為我國海空港之經濟效益再創新的局面。

另在全球高度重視氣候變遷與節能減碳的趨勢中，可兼具環境友善及提高產業附加價值效益之「綠色物流」(Green Logistic)乃應運而生。綠色物流包含了綠色正向物流與綠色逆物流，係以降低對環境的汙染、減少資源的消耗為目標，利用先進物流技術規劃物流各環節；目前綠色物流的推動也成了各國國際組織關切的議題，如國際海事組織(IMO)針對國際航運節能減碳訂定標準，另歐洲的運輸與物流業組織(FFE)也對運輸、裝卸、管理過程制訂出相應的綠色標準，並加強政府和企業協會對綠色物流的引導與規劃作用，鼓勵企業運用綠色物流的全新理念來經營物流活動，加大對綠色物流新技術的研究與應用。而聯合國環境署(UNEP)更在 2009 年 2 月提出「全球綠色新政」(A Global Green New Deal)，呼籲 OECD 等高所得國家，應提撥 GDP 的 1%，以重振全球經濟，創造就業機會，並降低碳依存與生態損害的問題等，綠色新政已成為全球施政新潮流。再者，從京都議定書到哥本哈根的「氣候變化綱要公約第 15 次締約國大會(COP15)」，主要國家無不積極制定各種政策與措施，推動節約能源與低碳/無碳能源產業發展，爭取節能減碳全球價值鏈的商機，實現低碳經濟願景。

未來自由貿易港區及航空城均為臺灣與全球運籌接軌之門戶。為配合交通部兩大施政主軸「重建國際門戶」和「環保綠色運輸」，如何降低全球運籌與供應鏈管理模式所造成的環境衝擊，具體實踐綠色物流的要求，是相當具挑戰卻又無法避免的問題，而在我國自由貿易港區政策持續推動之下，實有必要在既有產業供應鏈發展之優勢條件下，深入探討我國自由貿易港區未來發展綠色物流的機會與挑戰，以兼顧我國經濟發展、環保、經貿等在綠色經濟中的均衡發展。藉由綠色化之手段，強化我國自由貿易港區之差異競爭優勢，並成為亞太地區具有競爭力之「綠色加值運籌樞紐」。

1.3 研究內容

本計畫主要針對自由貿易港區發展綠色運輸物流議題進行探討與分析。有關國外發展現況，係針對國際組織關切之綠色運輸物流議題、先進國家對綠色新政之倡議內容、先進國家於國際門戶發展綠色物流之推動現況等進行資料蒐集與分析。另外，針對國內部份，除了分析國內綠色物流於各產業發展現況與策略外，主要探討國內自由貿易港區發展逆向物流營運模式之機會與挑戰。並由研究結果依據短、中、長期等期程，針對我國自由貿易港區綠色物流之發展機會與挑戰進行建議。為深入探討我國自由貿易港區發展逆向物流營運模式之機會與挑戰，並做出具體性之建議。本計畫擬以國內物流及製造業為研究對象，並深入探討我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰。且藉由系統化之研究方法探討相關權益關係人(stakeholder)所關切之議題，以此擬定我國自由貿易港區發展綠色物流之策略，並且符合國內逆物流之需求與國際綠色物流之發展趨勢。綜合以上所述，本計畫主要工作項目如下。

1. 分析各國際組織關切之綠色運輸物流議題，以及對運輸管理過程制訂之相關綠色標準與環保指令。
2. 針對歐盟、美國、日本、韓國、新加坡及中國大陸等國家，國際門戶發展綠色物流之推動現況與未來發展趨勢分析。
3. 分析國內綠色物流於各產業發展策略。
4. 掌握全球自由貿易港區發展綠色物流趨勢，深入探討我國自由貿易港區發展逆向物流營運模式之機會與挑戰，並探討我國自由貿易港區是否尚有發展其他綠色物流創新營運模式，包括產業面、作業面、全球運籌面等，應強調經濟、技術、全球競爭、產業對應之可行性。
5. 分析我國自由貿易港區發展綠色物流之短、中、長期的機會與挑戰，協助國內產業結構轉型與國際標準接軌。
6. 因應未來自由貿易港區發展綠色物流，提供政府與產業之因應對策建議，包括軟硬體運輸物流設施、技術應用、產業經營、政府的管制措施、獎勵機制與教育宣導等。

1.4 研究流程

為強化我國自由貿易港區之差異競爭優勢，並成為亞太地區具有競爭力之「綠色加值運籌樞紐」。本計畫針對各國環保綠色運輸之現況進行資料蒐集。搜集之項目包含：

- 1.各國國際組織關切之綠色運輸物流議題，並對運輸管理過程制定之相關綠色標準與環保指令進行分析。
- 2.蒐集各國綠色新政之倡議內容並評析推動成效。
- 3.針對各國綠色物流之推動現況與發展趨勢，進行資料蒐集與分析。
- 4.蒐集國內綠色物流於各產業之發展策略與應用。

藉由資料蒐集與分析過程後，進一步確立綠色物流之挑戰與趨勢，以及分析國內自由貿易港區發展綠色物流之必然性，並針對物流與製造產業所面臨之各項挑戰，擬定自由貿易港區發展綠色物流之策略。再者，如何有效掌握權益關係人(stakeholder)所關切之議題，並依其迫切性提供改善建議，亦為本計畫重要目標之一。對此本計畫擬採用新服務發展(New Service Development, NSD)模式之程序，以系統化之分析步驟，逐一納入 Kano 二維品質模式與品質機能展開(QFD)等方法以達上述目標。

本計畫採用 Kano 二維品質模式，以問卷調查各權益關係人(stakeholder)對國內自由貿易港區發展綠色物流之看法，藉此進一步了解國內於自由貿易港區所提供之綠色物流服務中，各服務項目於魅力品質(attractive quality)、一元要素(one-dimensional quality)、當然要素(must-be quality)、無差異要素(indifferent quality)及反轉要素(reverse quality)等五個構面之歸屬。由此可明確掌握改善與提升國內自由貿易港區綠色物流服務之方向。再者，為能有效提升魅力品質，並維持一元要素與當然要素。本計畫以品質機能展開(QFD)結合 Kano 二維品質模式所探索出之權益關係人(stakeholder)想法，進一步研擬改善對策。其中，Kano 二維品質模式所探索出之結果，即表示品質機能展開(QFD)中的顧客聲音(Voice of Customer)。

經由上述步驟後，即可針對「顧客聲音」，透過 SWOT 方法研擬符合產業需求之改善對策。再者，透過 QFD 可依據管理者等不同權益關係人(stakeholder)之觀點(專家意見)，決定改善對策之優先順序。另外，本計畫針對各項對策之影響層面提供因應對策建議。綜合以上所述，本計畫研究流程如圖 1.1 所示。

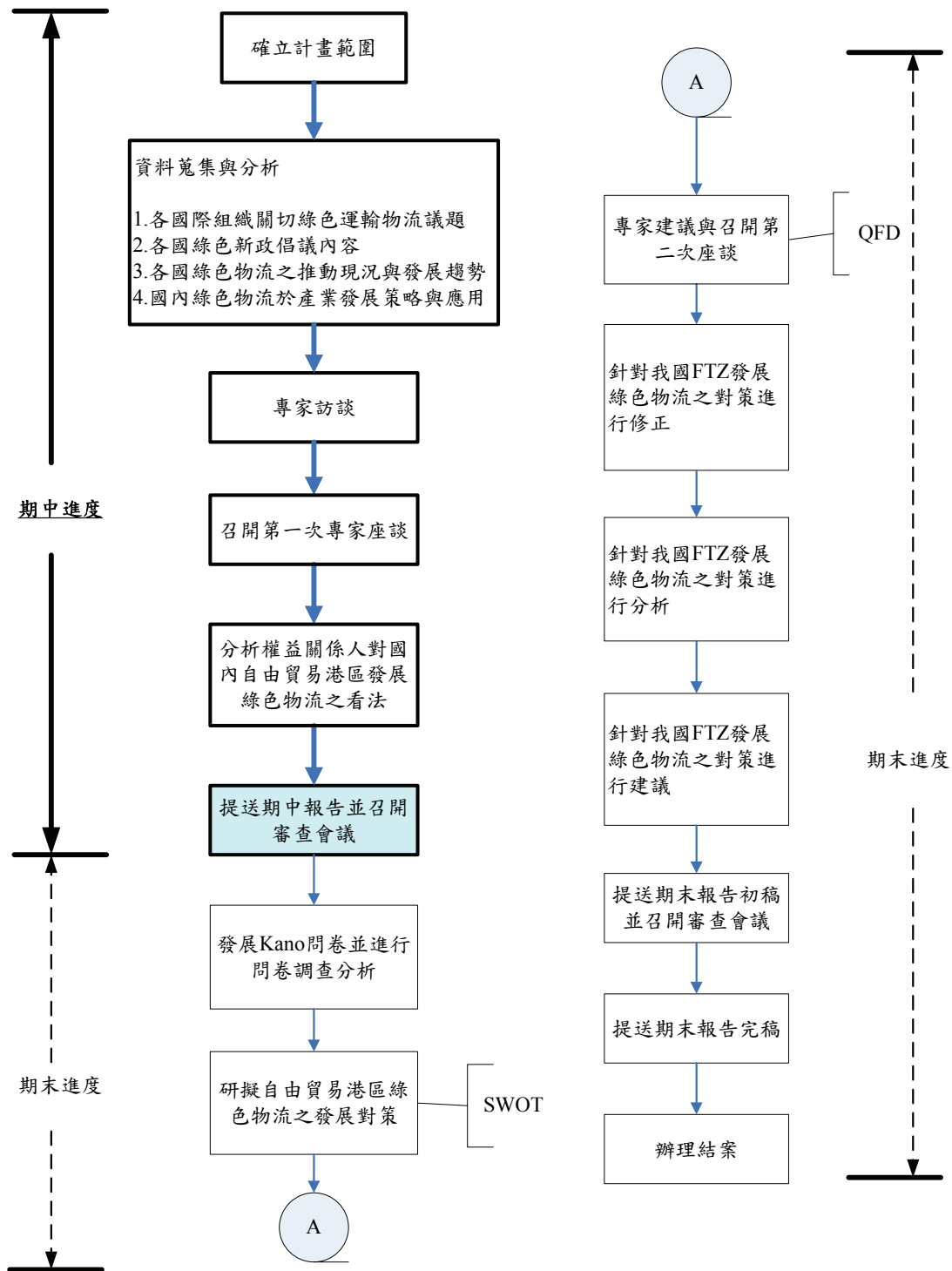


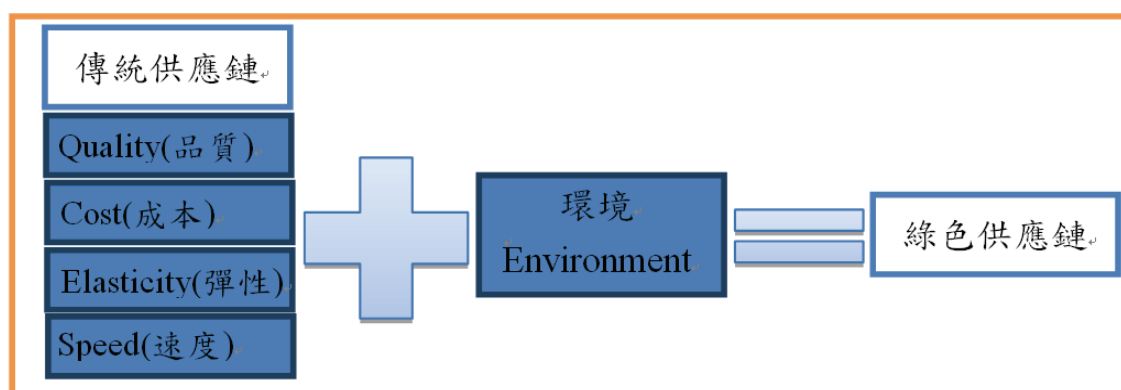
圖 1.1 研究流程

1.5 綠色相關名詞定義

1.5.1 綠色供應鏈

「物流」概念最早發展於 1950 年代的美國，其後幾十年隨著經濟的成長，物流相關產業也得以迅速地發展。物流是以滿足客戶需求為目的，為提高原料、再製品和製成品以及相關資訊從供應端到消費端的流動和儲存效率與效益，而對其進行規劃、執行和控制之過程 (Council of Logistics Management, 1985)。自 90 年代，隨著物流產業的發展與擴大，除了滿足客戶需求服務外，產品從供應地到接收地的流動過程中，每一階段的廠商皆須協調運輸、儲存、裝卸、搬運、包裝、流通加工、配送和資訊處理等工作內容，使得在管理上變得更加複雜。為使管理者有效管理產品流動過程，而形成了供應鏈管理的產生。

供應鏈是一個整體的網路系統，涵蓋物流的範籌，其中主要的參與者包含有供應商、運輸業者、製造商、配送中心以及顧客端。這整個系統整合自起點的供應商至終端的零售商，其間包含物流、商流、資訊流等，以提供產品或服務，滿足終端的消費者需求為目標 (Simchi-Levi *et al*, 2009)。而「綠色供應鏈」是近年來新興的物流模式，與傳統物流不同之處在於，綠色供應鏈導入一系列的綠色概念，如圖 1.2 所示。綠色供應鏈 (Green Supply Chain) 係指產業在生產、加工和運送的過程中，減少物流活動對環境造成之危害，並實現對物流環境的淨化，使物流資源得到最充分利用 (Green Supply Chains, Stuart Emmett and Vivek Sood)。綜言之，綠色供應鏈係以環境保護為出發點，在各個物流環節上都加以綠化改良，同時也重視產品回收後產生的價值。綠色供應鏈的推行，使得產品的生命週期能夠完整循環，不但完整利用資源，在提高資源生產力的同時，也將產品之生產產能、品質水準都拉高。而綠色供應鏈的範疇廣泛，從綠色設計、綠色採購、綠色生產，綠色物流、綠色消費等，皆可含括在綠色供應鏈內。



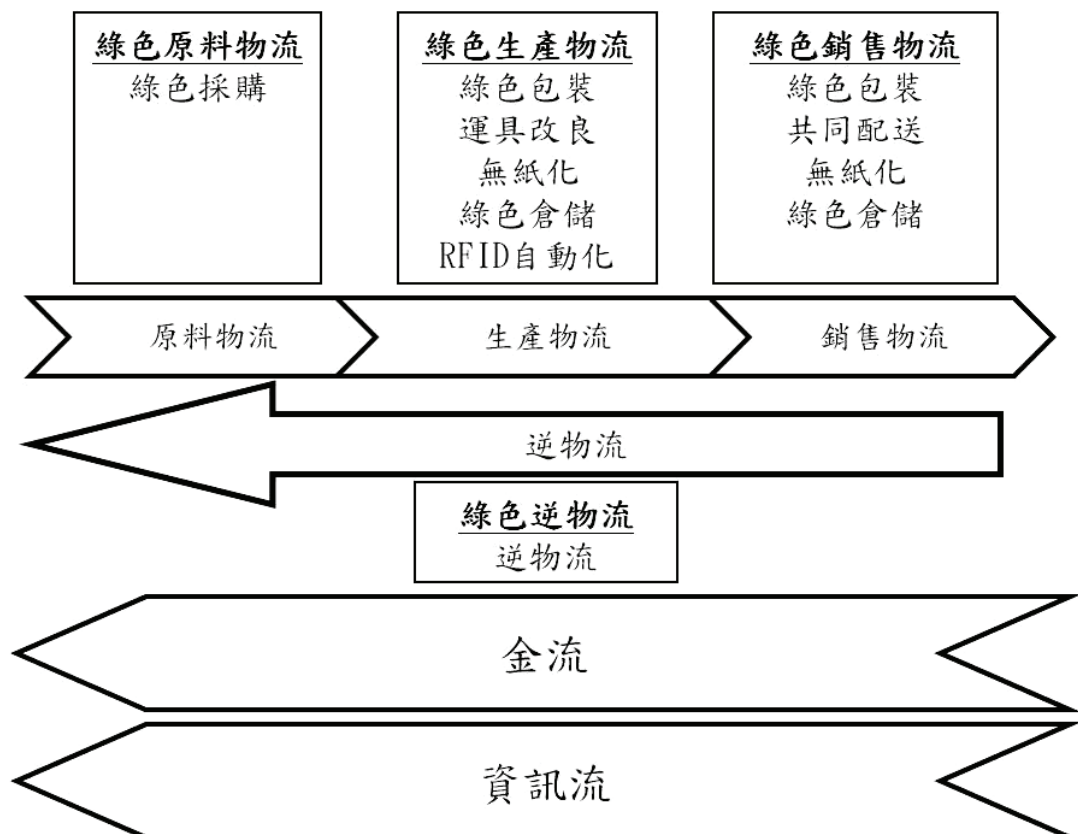
資料來源：本計畫整理。

圖 1.2 綠色供應鏈與傳統供應鏈之比較示意圖

根據民國 98 年臺灣物流年鑑對綠色供應鏈的說明內容，綠色供應鏈的架構除了傳統供應鏈的物流之外，亦須考慮金流以及資訊流，並額外加入逆物流的範疇。正向物流的內容依不同階層廠商之功能不同，可再細分為原料物流、生產物流以及銷售物流，而如上節之定義，綠色物流供應鏈須涵蓋到環境範疇，因此內容與一般物流供應鏈有些許不同。

一般傳統的供應鏈的「原料物流」所代表的內容，即工廠在採購原料時，將原料由從原料工廠以各種運具運送到生產工廠之間的物品流動，而「綠色原料物流」的主要內容，須避免採用有害生態環境的原物料，並提高資源使用效率之技術，以期能使用較少的材料和能源，獲得與原製程相等的效益，進而減少污染。由上述可知，綠色供應鏈的涵義從單純的「物品流通」、「貨物配送」等概念，逐漸發展為同步探討「物流」、「資訊流」和「金流」等全方位之整體管理，為運輸產業中最為經濟合理的綜合服務模式之一。對於過去傳統的供應鏈而言，管理者並不會在意商品在工廠生產過程（例如：加工製造和裝配等）中，是否對環境造成影響；而綠色供應鏈管理者必須避免環境的負面效應，因此「綠色生產物流」的運作內容調整為：綠色包裝、無紙化、運具改良、自動化、與綠色倉儲、RFID 自動化等。

「綠色逆物流」除了包含傳統物流作業中的過期產品回收與產品售後服務之外，是指物料經由消費者反向供應鏈成員流動的物流。合理且高效的逆向綠色物流可分成五個環節，為回收舊產品、舊產品運輸、檢查與處理、回收產品的修復、再循環的銷售產品回收等。本研究將過去文獻所提及之綠色供應鏈內容加以整理並示意如圖 1.3。



資料來源：98 年臺灣物流年鑑/本計畫整理

圖 1.3 綠色供應鏈架構

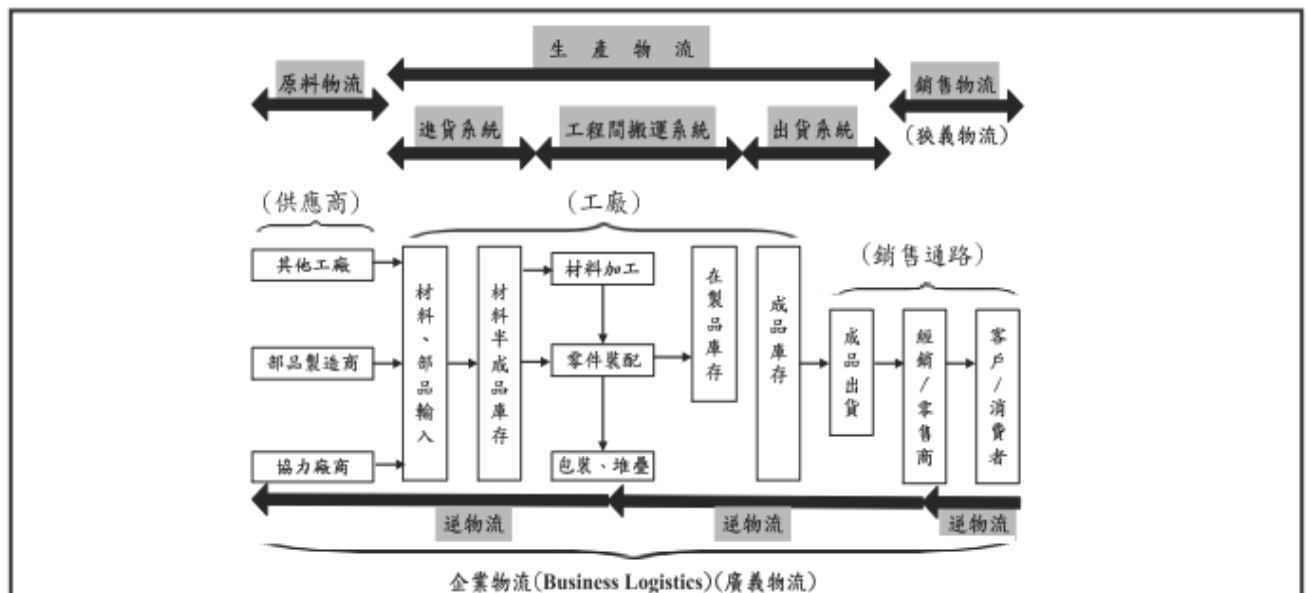
1.5.2 綠色物流

物流對於產業經濟發展之貢獻很大。若以區域經濟體的蓬勃發展而論，例如 NAFTA（北美自由貿易區）、EU（歐盟）、ASEAN（東南亞國協）等，以及在 WTO（世界貿易組織）的鼓吹下，所興起的全球化之供應鏈管理，皆倚靠高效率的物流運作得以成功。但由於近年永續發展的危機意識覺醒，以往以消耗資源來換取經濟成長、以大量生產與全球洲際長程運輸來降低成本、以遞延付款來刺激消費的產銷模式，接連被檢討及要求。而其中綠色物流的興起，更是傳統供應鏈管理以及全球運籌的企業運作模式是否能再次面對挑戰，成功「演化」的重要關鍵。

綠色物流意指在物流過程中，對於環境損害的部分加以抑制，並且使得從事物流的資源可被完全利用(Sbihi, Abdelkader, Eglese, Richard W., 2009)。那些旨在減少資源浪費與能源消耗的供應鏈做法皆屬綠色物流(Van-Hoek, R. I., 1999)。綠色物流是用永續發展的觀點來考慮生產和配銷貨物，因此綠色物流的目的不只是考量經濟因素，同時也考量了社會和環境因素。(Bruzzone, A.G., Massei, M., Tarone, F., 2009)。

1. 傳統物流的運作模式

現代物流的發展自 1960 年開始，至今將近五十年，從原來傳統多層次而且複雜的通路結構，如大批商、大盤、中盤、小盤、經銷商等，漸漸轉化為供應商經物流中心直接送至各零售賣場據點的作業方式。而此傳統物流包含有：原料物流、生產物流，及銷售物流三個部分。此外由於存貨過期或是產品維修，而需自通路或是消費者將產品取回，並回送至過期品處理廠或是維修地點，此稱之為「逆物流」。傳統物流的運作模式如圖 1.4 並詳細說明如下。



資料來源: 2008 台灣物流年鑑

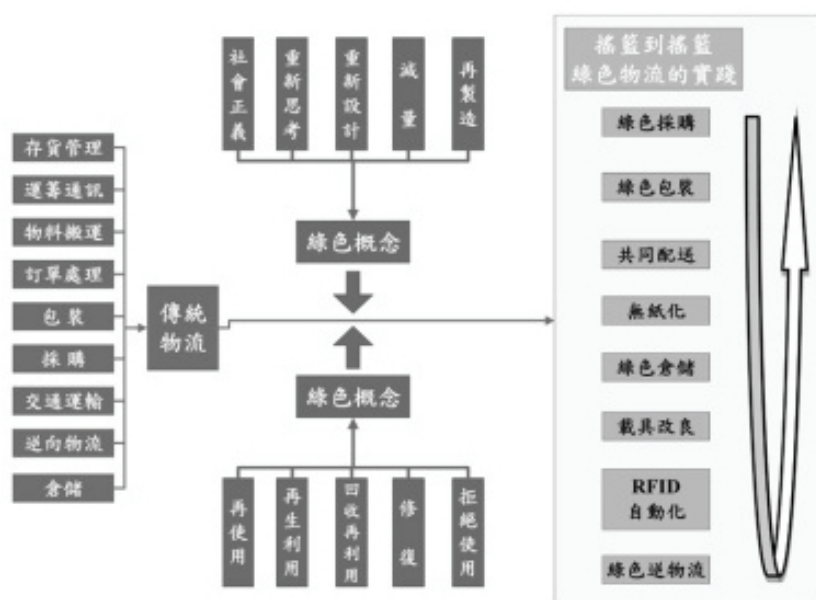
圖 1.4 傳統物流運作模式

- (1) 原料物流：工廠採購原料時，從原料工廠以卡車將原料運送到生產工廠之間的物品流動。

- (2) 生產物流：採買原物料之後，工廠開始進行作業以至半成品和成品之間，物品在工廠生產線上及加工製造和裝配等流動的過程。
- (3) 銷售物流：物品經過商品化之後，從工廠製造部門或產地產出之成品，透過一個庫存、配送分散等具專業運作之單位，移動至零售賣場，期許能提高效率、降低中間流通成本，最後獲得終端的銷售競爭力。
- (4) 逆物流：在物流程序中扮演產品退回、維修與再製、物品再處理、廢棄物清理的角色。

2. 綠色物流運作模式

綠色物流是將綠色永續發展的作法，導入傳統物流的運作架構中。目標是期望在綠色物流中所流動的產品，使供應鏈中各階段所產生的廢棄物，不再成為自然界的負擔，而是自然界的養分，或是供應鏈其他階段的資源。綠色物流運作模式可以圖 1.5 表示。詳細說明如下。



資料來源: 2008 台灣物流年鑑

圖 1.5 綠色物流運作模式

(1) 綠色原料物流

「綠色原料物流」的主要內容，除了決不開採（或是開發）有害生態環境的原物料之外，利用提高資源生產力的技術，以使用較少的材料和能源，獲得與原製程相等的效益，進而減少污染，提高效率。若以友達光電為例，整合相關顧客的綠色採購規範與國際環境法規後，訂出下列四大類環境有害物質的檢驗標準，作為禁止採購的項目：

- ① 產品或零件中禁止使用的化學物質：指在現行國際公約、各國的法規以及顧客的產品規範中，已明令禁止使用或設定禁止使用時間的化學物質；供應商必須確認及保證這類化學物質於設定的進用日期後，不可以添加在供應的材料、零件及組件中。

- ②產品包裝材料中的禁用化學物質：產品使用的包裝材料，必須符合歐盟的包裝與包裝廢棄物指令的規定。
- ③製造過程中禁用的物質：供應商於製造過程中，不可使用造成臭氧層破壞的化學物質。
- ④須提報物質（reporting substances）：該類物質在目前國內外法規中並未明令禁止或設定期使用期限，但是該類物質的存在，將影響到產品回收與最終處置方式。因此，若供應商所供應的物品含有該類物質超過容許濃度時，必須提報。

(2) 綠色生產物流

「綠色生產物流」的運作內容包含有：綠色包裝、無紙化、載具改良、RFID（radio frequency identification system, 無線射頻資訊系統）自動化、與綠色倉儲，詳細說明如下：

- ①綠色包裝：採用節約資源、環保的包裝。其主要途徑包括：生產過程中採用簡化的、可減少材料製造的包裝；流通過程中實行包裝合理化與現代化。
- ②無紙化：就是積極的將企業流程全面資訊化，將訂貨表單、報價單、運送通知等物流表單完全改為電子資料；或是盡量減少紙張的使用。
- ③載具改良：在生產的過程中，載具的設計通常會依零組件、半成品或是成品的特性而客製化。而設備商為了商業利益，將明顯類似的零組件套用在特定不相容的載具上，造成產業鏈中生產物流斷鏈、效率低落等，已是很多製造業中公開的物流障礙，而其中又以眾多高科技產業為甚。因此如何以皆贏（everybodywins）的角度出發，透過產業成員合作，導入綠色物流理念，發展載具共同化與規格簡單化，減少載具浪費，降低物流成本，提升物流效率。
- ④RFID 自動化：RFID 系統由於其非接觸識別、高速通訊、與工作環境適應能力之優勢，為綠色生產物流，帶來節省人工成本、提高精確性與加速工作流程的效益。RFID 自動化系統在各項物流環節上所能提供的效益各有不同，例如在收貨作業上，有助於節省從卸貨碼頭至貨倉的時間，以及增強貨物辨識功能。在檢貨作業中，可減少人工掃描與拆箱檢驗的動作，一次達到商品品項與數量識別的任務。在配送作業中，可提供精確的路程與環境資訊，提高產品的資訊透明度與確定性。
- ⑤綠色倉儲：確保倉儲本身的設計與管理，不會對內在儲存的產品與外在周圍的環境產生不良影響，同時要求倉庫布局合理，減少運輸里程，節約運輸成本。

(3) 綠色銷售物流

「綠色銷售物流」的主要運作內容，包含有「無紙化」、「綠色包裝」、「綠色倉儲」、與「共同配送」。前三項之運作原則與綠色生產物流相類似。而「共同配送」主要是針對某一區域的客戶所需的物品數量少而且使用車輛不滿

載、配送車輛利用不高等情況特別有益。例如中小型批發業者如果各自配送商品，則難以滿足零售商多趟次小批量的配送要求；然而若能採取共同配送，除可有效降低物流成本，收貨方亦可統一驗貨，提高物流效率與服務水準。共同配送可以最大限度地提高人員、物資、資金、時間等資源的利用效率，取得最大化的經濟效益。同時還可以除去多餘的交錯運輸，並取得緩解交通、保護環境等問題。

(4) 綠色逆物流

「綠色逆物流」除了包含傳統物流作業中的過期產品回收與產品售後服務之外，是指物料經由消費者反向供應鏈成員流動的物流。合理且高效的逆向綠色物流可分成五個環節：

- ①回收舊產品：此為逆物流的起點，其回收的數量、質量及回收的方式和產品返回的時間選擇都應該在可控的範圍內。企業不能只考慮自身的物流效率，還必須與供應鏈上其他的關聯者合作，從整體供應鏈的大視野下來組織物流，最終建立起包括供應商、批發商、零售商，及消費者在內的回收循環物流系統。
- ②舊產品運輸：在此部分不僅要考慮產品的運輸和儲藏成本，還要考慮產品隨著時間延長的處理成本。
- ③檢查與處理：企業在產品品質的基礎上，應盡早做出對產品的處理決策，此舉可降低綠色物流成本，縮短再加工產品回到市場的時間。
- ④回收產品的修復：將回收產品中取出堪用零組件或是整體產品，加以修理或是進行物流加工。
- ⑤再循環的銷售產品回收：產品經過修復或是重組在造之後，再度投入市場進行銷售。

第二章 國際綠色相關法令規章及發展趨勢

2.1 國際組織碳排放法令規章

國際間各重大環保法令之推行時間與目標年份如圖 2.1 所示。蒙特婁議定書 (Montreal Protocol) 簽訂於 1987 年，1989 年始生效。其目標為 2000 年完全禁用 15 項氟氯碳化物、3 項海龍 (Halon)、四氯化碳以及三氯乙烷等共計 20 種化學物質。里約宣言 (Rio Declaration) 則發表於 1992 年。京都議定書 (Kyoto Protocol) 簽訂於 1997 年，1998 年始生效，其溫室氣體減量目標乃以 2008~2012 五年平均為計算依據，CO₂、CH₄、N₂O 氣體減量以 1990 為基準年，HFCs、PFCs、SF₆ 氣體減量可採 1990 或 1995 為基準年，並且減量比率因國而異，總平均約為 5.2%。杜哈發展議程 (Doha Development Agenda, DDA) 則於 2001 年提出。2009 年則有哥本哈根協議 (Copenhagen Accord)，要求受規定國家於 2010 年提出其於 2020 年溫室氣體的量化減量目標。以下針對規章之主要內容說明如下。

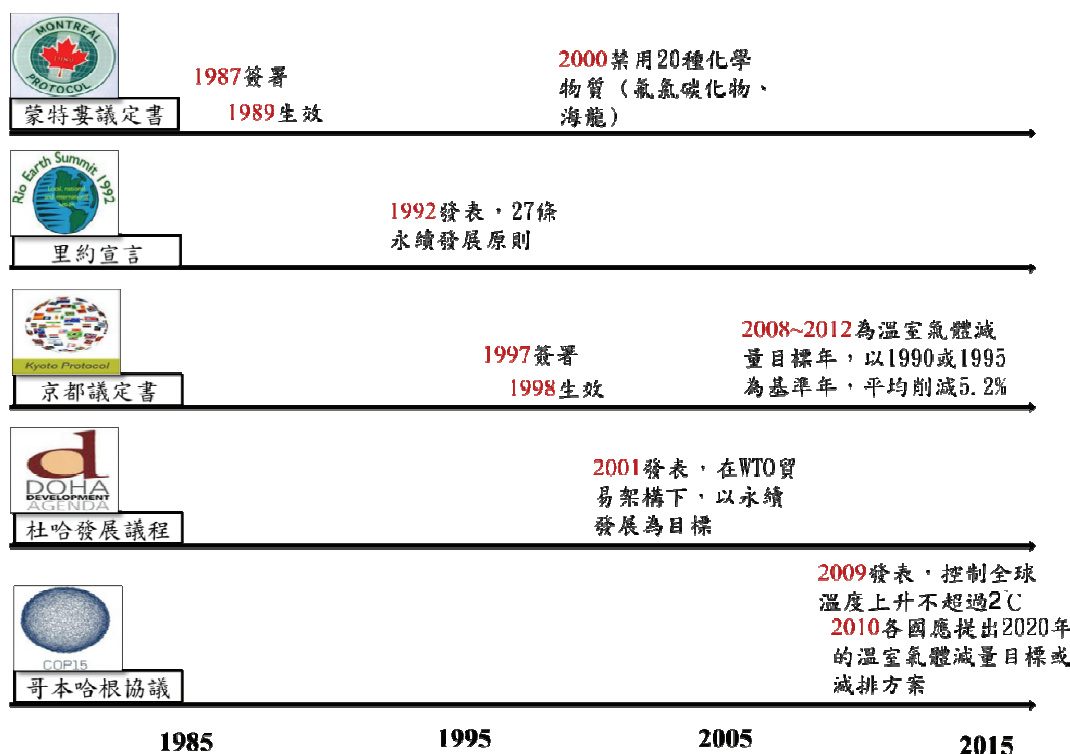


圖 2.1 國際法令於綠色議題之發展年與目標年

2.1.1 蒙特婁議定書

蒙特婁議定書全名為「蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書」(Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer)，是聯合國為了避免工業產品中的氟氯碳化物對地球臭氧層持續造成惡化及損害，而承續 1985 年維也納公約的大原則，於 1987 年 9 月 16 日邀請所屬 26 個會員國在加拿大蒙特婁所簽署的環境保護議定書，該議定書自 1989 年 1 月 1 日起生效。

蒙特婁議定書中對 CFC-11、CFC-12、CFC-113、CFC-114、CFC-115 等五項氟氯碳化物及三項海龍 (Halon) 的生產做了嚴格的管制規定，並規定各國有共同努力保護臭氧層的義務，凡是對臭氧層有不良影響的活動，各國均應採取適當防治措施，影響的層面涉及電子光學清洗劑、冷氣機、發泡劑、噴霧劑、滅火器等等。此外，議定書中亦決定成立多邊信託基金，援助發展中國家進行技術轉移。

議定書中雖然規定將氟氯碳化物的生產凍結在 1986 年的規模，並要求已開發國家在 1988 年減少 50% 的製造，同時自 1994 年起禁止海龍的生產。但是 1988 年的春天，美國國家航空暨太空總署發表「全球臭氧趨勢報告」，報告中指出全球遭破壞的臭氧層並不僅止於南極與北極的上空，也間接證實蒙特婁議定書對於氟氯碳化物的管制仍嫌不足。

聯合國有鑑於此，便於 1990 年 6 月在英國倫敦召開蒙特婁議定書締約國第二次會議，並對議定書內容作大幅之修正，其中最為重要者即為擴大列管物質，除原有列管項目之外，另增加 CFC-13 等 10 種物質、四氯化碳以及三氯乙烷，共計 12 種化學物質，並加速提前於 2000 年完全禁用上述物質。之後聯合國又陸續修訂管制範圍，包括 1992 年的哥本哈根修正案、1997 年的蒙特婁修正案、以及 1999 年的北京修正案。其中最重要者為哥本哈根修正案，決議將已開發國家的氟氯碳化物禁產時程提前至 1996 年 1 月實施，而非必要之消費量均嚴格禁止。

2.1.2 京都議定書

1997 年 12 月的「京都議定書」(Kyoto Protocol)，全稱「聯合國氣候變化綱要公約的京都議定書」是「聯合國氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 的補充條款，在日本京都，由聯合國氣候變化綱要公約參加國三次會議制定。其目標是「將大氣中的溫室氣體含量穩定在一個適當的水平，進而防止劇烈的氣候改變對人類造成傷害」，概要說明如下。

- 1.國家總量管制：工業國家將削減溫室氣體總排放量 5.2%，與人為排放量自然成長趨勢比較約削減 30%。個別或跨國合作減量。
- 2.目標年：減量成果以 2008-2012 五年平均為計算依據。
- 3.基準年：CO₂、CH₄、N₂O 氣體減量以 1990 為基準年。HFCs、PFCs、SF₆ 氣體減量可採 1990 或 1995 為基準年。
- 4.排放量計算：以 1990 基準年為淨排放量，即人為排放量減去吸存量，1990 年後進行造林、植林與伐木產生之排放淨值可與人為排放量抵減。
- 5.排放交易制度另行訂定。
- 6.成立「綠色發展融資機制」提供經援協助減量。
- 7.罰則另行訂定。
- 8.生效期：1998 年 3 月 16 日至 1999 年 3 月 15 日，為京都議定書公開簽署期間。
- 9.獲國內法定程序通過之附件一國家，其二氧化碳排放量須佔所有附件一國家 1990 年總排放量 55%以上，且批准國家達 55 國以上後 90 日議定書始生效。
非附件一國家：現階段並無新增減量義務。原非附件一國家摩納哥、列茲敦斯登、斯洛維尼亞與克羅埃西亞列入減量國以 1990 年為基準年，如表 2-1。

表 2-1 各國溫室氣體減量目標表

管制 GAG	基準年	目標年	削減 比率	國家
CO ₂	1990	2008	8%	歐盟包括其 15 國
CH ₄		~2012		瑞士、愛沙尼亞、斯洛伐克、立陶宛、捷克、拉脫維亞、羅馬尼亞、保加利亞與非
N ₂ O				附件一國家摩納哥、斯洛維尼亞、列茲敦斯登
HFCs				
PFCs				
SF ₆			7%	美國
			6%	日本，加拿大，匈牙利，波蘭
			5%	克羅埃西亞（非附件一）
			0%	紐西蘭，俄羅斯，烏克蘭
			+ 1%	挪威
			+ 8%	澳洲
			+ 10%	冰島

資料來源：「氣候變化綱要公約」京都議定書。

2.1.3 哥本哈根協議

2009 年 12 月哥本哈根會議 (COP15) 提出哥本哈根協議 (Copenhagen Accord)，初步達成應控制全球溫度上升不能高過 2°C 之協議，並要求於 2010 年 1 月 31 日前，附件一國家應提出其於 2020 年的量化減量目標，非附件一國家則需提出國家適當減排行動 (NAMAs)，溫室氣體減量已蔚為成為全球趨勢。

在這份新出爐的哥本哈根協議裏，明定各國需努力減少溫室氣體排放量，俾將全球的升溫控制在攝氏兩度以內。各國不但必須在隔年一月底前，提報各自減碳目標，並且在未來每兩年就應檢討一次。

在金融援助方面，簽署協議的已開發國家承諾，應在 2010-2012 年三年內前湊足 300 億美元的緊急援助資金，提供給開發中國家對抗氣候變遷，資金規模到 2020 年時每年必須達到 1,000 億美元，並將成立哥本哈根綠色氣候基金 (Copenhagen Green Climate Fund) 來管理。協議裏也提到，到 2015 年時必須依更新的科學數據重新檢視協議，包括將控溫目標降至 1.5 度等，主要回應小島國家的要求。

然而在本次的會議協議內容內並沒有確定各國的減排目標。在協議文本的最後地方，僅列出部分發展國家之前已作出的減排承諾，和 11 個發展中國家的自主減排承諾。而哥本哈根會議最主要任務之一，便是確定發展國家在「京都議定書」的第 2 承諾期，即 2012 年~2020 年的減排目標，並且是具有法律約束力的減排目標。

2.1.4 里約環境與發展宣言

里約環境與發展宣言 (Rio Declaration)，簡稱里約宣言，又稱地球憲章，是一份由聯合國環境與發展會議於 1992 年發表的簡短文件。里約宣言包括 27 條原則，旨在指導今後世界各地的永續發展政策，其分述如下。

1. 人類的角色

人類處在關注持續發展的中心，有權同大自然協調一致，以從事健康的、創造財富的生活。

2. 國家主權

各國根據聯合國憲章和國際法原則有至高無上的權利，按照自己的環境和發展政策開發它們自己的資源，並有責任保證在它們管轄或控制範圍內的活動不對其它國家或不在其管轄範圍內的地區的環境造成危害。

3. 發展權

發展權必須履行，以便公平地滿足當代和世世代代的發展與環境需要。

4.環境保護的發展進程

為達到持續發展，環境保護應成為發展進程中的一個組成部分，而非孤立考慮。

5.消除貧困

各國和各國人民應該在消除貧窮這個基本任務方面進行合作，這是持續發展必不可少的條件，目的是縮小懸殊的生活水平和滿足世界上大多數人的需要。

6.優先考慮最不發達國家

發展中國家，尤其是不開達國家與環境易受到損害的國家，其特殊情況和需要應予以特別優先考慮，在環境和發展領域採取的國際行動也應符合各國的利益和需要。

7.國家合作，以保護生態系統

各國應本著全球夥伴關係的精神進行合作，以維持、保護與恢復地球生態系統的健康和完整。鑒於造成全球環境退化的原因不同，各國負有不同程度的共同責任，已開發國家承認，鑒於其社會對全球環境造成的壓力和它們掌握的技術和資金，它們在國際尋求持續發展的進程中承擔著責任。

8.減少不可持續的生產和消費模式

為實現持續發展與提高生活品質，各國應減少或消除不可持續的生產與消費模式，並倡導適當的人口政策。

9.可持續發展建築

各國應進行合作，通過交流科技知識、加強包括新技術和革新技术在內的技術的開發、適應、推廣與轉讓，以加強為持續發展形成的內生能力。

10.公眾參與

環境問題最好得到有關各方公民的參與，每個人應有適當的途徑獲得有關公共機構掌握的環境問題的信息，其中包括關於社區內有害物質和活動，且每個人應有機會參加決策過程。各國應廣泛地提供信息，從而促進和鼓勵公眾的瞭解和參與，並應提供採用司法和行政程序的有效途徑，包括賠償與補救措施。

11.國家環境立法

各國應制訂有效的環境立法。環境標準、管理目標和重點應反映它們所應用到的環境和發展範圍。某些國家應用的標準也許對其他國家，尤其是發展中國家不合適，對它們造成不必要的經濟和社會損失。

12.支持和開放的國際經濟體系

各國應進行合作，以促進有利而開放的國際經濟體系，這將有助所有國家的經濟增長和持續發展，以能更好地處理環境退化的問題。應避免採取單方面行動去處理進口國管轄範圍以外的環境挑戰，處理跨國界的或全球的環境問題的環

境措施，應該盡可能建立在國際一致的基礎上。

13. 受害者提供污染和其他環境損害的賠償

各國應制訂有關對污染的受害者和其他環境損害負責和賠償的國家法律。各國亦應以一迅速而果斷的方式進行合作，以進一步制訂在管轄或控制範圍之內的活動對管轄範圍之外的地區，造成的環境損害帶來的不利影響負責和賠償的國際法。

14. 國家合作，以防止對環境的傾銷

各國應有效合作，以阻止或防止把任何會造成嚴重環境退化或查明對人健康有害的活動和物質遷移和轉移到其他國家去。

15. 預防性原則

為保護環境，各國應根據它們的能力廣泛採取預防性措施。凡有嚴重威脅或不可挽回的損害，不得以缺乏充分的科學肯定性作為推遲防止環境退化的措施。

16. 國際化的環境成本

國家當局應努力倡導環境費用內在化和使用經濟手段，考量造成污染者在原則上應承擔污染的費用，並適當考慮公共利益而不打亂國際貿易和投資方針。

17. 環境影響評估

各國應以環境影響評估作工具，監管有可能對環境產生重大不利影響的活動。

18. 自然災害通報

各國應立即通知其他國家的任何自然災害或其他緊急情況，這種情況有可能產生對那些國家環境的突發影響：國際社會應作出一切努力為幫助受災國。

19. 事先和及時通知

各國應事先和及時地向可能受影響的國家提供關於可能會產生重大的跨邊界有害環境影響的活動的通知和信息，並在初期真誠地與那些國家磋商。

20. 婦女具有重大作用

婦女在環境管理和發展中起著極其重要的作用。因此，她們充分參加這項工作對取得持續發展極其重要。

21. 青年動員

應調動全世界青年人的創造性、理想和勇氣，形成一種全球的夥伴關係，以便取得持續發展和保證人人有一個更美好的未來。

22. 土著人民具有重大作用

本地人和他們的社團及其他地方社團，由於他們的知識和傳統習慣，在環境管理和發展中也起著極其重要的作用。各國應承認並適當地支持他們的特性、文化和利益，並使他們能有效地參加實現持續發展的活動。

23.壓迫下的人民

應保護處在壓迫、統治和佔領下的人民的環境和自然資源。

24.戰爭

戰爭本就是破壞持續發展的。因此各國必須遵守國際法在武裝衝突期間提供保護環境，和合作促進其進一步發展。

25.和平，發展和保護環境

和平、發展和環境保護是相互依存的和不可分割的。

26.解決環境爭端

國家應根據聯合國憲章通過適當的辦法和平地解決它們所有的環境爭端。

27.合作的國家和人民

各國和人民應真誠地本著夥伴關係的精神進行合作，貫徹執行本宣言中所體現的原則，進一步制訂持續發展領域內的國際法。

2.1.5 杜哈發展議程

WTO 第四屆部長會議於 2001 年 11 月在卡達首府杜哈市舉行，並提出「杜哈發展議程」(Doha Development Agenda, DDA)，正式開展新一輪的多邊貿易談判。杜哈部長宣言再次重申馬拉喀什協定 (Marrakech Agreement Establishing the World Trade Organization) 中「追求永續發展目標」的承諾，並確信在開放且不具歧視的多邊貿易體系下，環境保護與促進永續發展之行動能夠相輔相成。此外，會員在 WTO 規範下，有權採取用以維護健康、安全及環保的相關措施。

杜哈回合談判係依據杜哈發展議程來進行，為推動貿易與環境的談判工作，遂責成貿易與環境委員會 (Committee on Trade and Environment, CTE) 召開特別會議 (Special Sessions)，負責環保商品觀念上之澄清，特別是有關環保商品與服務業的定義及分類，並扮演監督的角色。CTE 主要負責杜哈發展議程第 32、33 及 51 段，而貿易與環境委員會特別會議 (CTESS) 主要負責杜哈部長宣言第 31 段之特定議題內容，談判重點為：

1.31.1 段：現行 WTO 規範與多邊環境保護協定 (Multilateral Environmental Agreements, MEAs) 之特定貿易義務 (Special Trade Obligations, STOs) 間關係；

2.31.2 段：MEA 秘書處與 WTO 相關委員會間之資訊交換；

3.31.3 段：環保商品及服務關稅與非關稅貿易障礙之消除等。

2.1.6 國際標準組織規範

除了前述國際組織的規章之外，國際標準組織亦訂定了相關的規範，簡述如下：

1. ISO 14000 系列

ISO14000 是國際通用標準裡的管理標準系列，本系列之標準著重在環境方面的議題，其目標在促使組織做資源最有效利用。ISO14000 在鼓勵廠商自願性建立其本身適用之環境管理系統，以污染預防及資源節約為手段進行組織環境的改善，以避免國際間因不重視環保所造成之惡性競爭，並便於業界進入各國市場時之各種環保相關程序與保證環境管理系統之一致性，以避免因環保造成技術上貿易障礙。ISO 14000 是目前全球廣泛應用的環境管理系統的國際標準。

2. ISO 14001

ISO 14001 是建立並保持環境管理系統具體要求的重要管理系統標準。ISO 14001 在環境政策中有 3 個基本的要求，包含防止污染、遵守法律法規與持續改進環境管理系統，這些承諾能促進整體環境績效的改進。ISO 14001 可用以集中控制企業的環境因素，或控制與環境相互作用的產品/服務活動途徑，如對空氣、土地或者水源的污染排放。

ISO 14001 是 ISO 14000 環境管理系列標準中，針對組織環境管理系統的驗證規範，與組織環境管理能力的提升和企業界對外的貿易最為相關。依據統計資料顯示，截至 2004 年底，全世界通過 ISO 14001 驗證的廠商已經超過七萬家。

3. ISO 14064

與國際間溫室氣體管理 (GHG) 與查驗活動關係密切的 ISO 14064 溫室氣體系列標準，提供各國政府與產業界推動各類 GHG 減量與排放交易等相關計畫的標準化規範與工具。由於溫室氣體減量除了與環境衝擊及技術議題有關外，更具政治與財務方面的意涵，故 ISO 14064 系列標準的公告與推動，對於提升各方減量資訊與成果的可信度，將有十分重要的影響。

截至 2004 年底，全世界在 127 個國家中，已有 90,569 個組織取得 ISO 14001 的驗證。另一與溫室氣體認證管理有關的 ISO 14065 標準(由 ISO/TC 207/WG6 負責制定)，可補充 ISO 14064 在推行時之不足，其目的在於認證或認可執行 ISO 14064 或其他相關標準或規範的確證與查證工作之組織資格，ISO 14064 已於 2007 年正式公告。

2.2 碳排放相關議題

2.2.1 能源稅與碳稅

因應溫室效應所帶來的環境衝擊日益迫切，歐洲各國越來越積極減少溫室氣體，尤以北歐各國於 1990 年初期首先以租稅工具開徵二氧化碳稅來達成減量目標，目前為止共有芬蘭（1990）、瑞典（1991）、挪威（1991）、荷蘭（1992）、丹麥（1992）、斯洛維尼亞（1997）、義大利（1999）、德國（1999）、英國（2001）、法國（2001）等十國開徵二氧化碳稅。

各國開徵二氧化碳稅的政策目標，不外是激勵節約能源與提昇能源使用效率，以達成京都議定書（Kyoto Protocol）中之各國溫室氣體減量目標，而其收入多用於降低所得稅或減少社會保險費。

以下介紹歐盟成員國實施能源稅與碳稅之現況及成果，包括：丹麥、芬蘭、法國、德國與義大利，其分述如下。

1. 丹麥

丹麥對能源稅制制定時間早而嚴苛，可說是能源稅制最先進的國家之一，其於 1992 年開徵二氧化碳稅，並於 1996 年整合對產業的能源與二氧化碳稅制，且依其能源密度（energy density）來制定稅率，這部分收入主要用以降低所得稅。在 1996 年提出的能源行動計畫（Energy 21）中，丹麥政府提出相對於 1988 年，於 2005 年減少 20% 的二氧化碳排放，並於 2030 年再生能源占有所有能源 30% 的目標。

丹麥車輛登記稅（Vehicle Registration Tax, VRT）為全歐盟最高，幾乎為車價的 3 倍，且在 1997 年進一步加重課稅。在丹麥購車，除需繳交車輛登記稅、加值型營業稅（Value Added Tax, VAT）與年費（依車輛的重量徵收）外，還要依其油耗程度課征新稅，其稅制內容為包含數個級距，耗油量 5L/100km 以下收費為每年 59 歐元，若耗油量達 22L/100km 以上收費則為每年 2160 歐元，且此項稅制會依通貨膨脹來調整，以維持真實的稅賦負擔。因此，丹麥汽車擁有率相對其他各國偏低，每一百人平均只有 34 輛，低於德國的 50 輛。

自 1988 至 1997 年，估計因能源消耗而排放的二氧化碳量已減少 8%，再生能源的使用也約占全國總能源的 10%。此外，丹麥於 1999 年 5 月通過 5 項法律，包括電力供應法、發電廠的二氧化碳配額等，主要目的包括為發電廠二氧化碳排放訂定上限、建立二氧化碳排放交易制度（丹麥將成為第一個實施此制度的國家），與每個電力消費者必須增加使用再生能源電力的比重。

2. 芬蘭

芬蘭是第一個課徵二氧化碳稅的國家，此稅收主要用於降低所得稅與勞務

稅。自 1990 年起，雖然當時歐盟尚未實施碳稅，但在芬蘭卻已幾乎沒免稅優惠，此一稅制隨歐盟的碳稅計畫經過幾度調整。

芬蘭於 1994 年將二氧化碳稅與能源稅整合，二氧化碳占含量 75%，能源占 25%，再生能源則免稅，以 1996 年稅收為例，其 60% 的收入來自於二氧化碳稅收，40% 來自能源稅收。在 1997 年芬蘭又調整稅法來配合其他北歐國家，敘述如下。

- ①對電廠的發電原料給予免稅優惠。
- ②對電力使用課電力消費稅，且一般住商用電的稅率是工業用電的 2 倍。
- ③對於氣電共生與風力等再生能源發電，在 40 MVA 以下則給予退稅。
- ④免除進口電的稅。

另外對二氧化碳含量的稅率加倍，並免除能源含量的稅。

芬蘭氣電共生的比例為全球最高，約有 1/3 的電力由此產生，50% 的家庭暖氣是由區域加熱網提供，復循環發電機組也有 60% 的普及率，因此初級能源可利用的能量有 80-90% 被利用。近 20 年來，每人平均能源消耗減少 30%。據估計，比起 1990 年，1998 年二氧化碳減少 4 百萬噸的排放，若是沒有二氧化碳稅，將比實際高 7%。

3. 法國

法國的燃料稅比歐盟平均高，1999 年提高柴油稅 0.01 歐元/公升，若加上加值稅，總計為每公升 0.07 歐元。另外在 2001 年開徵能源稅，以每噸二氧化碳收費 39 歐元課徵，但能源密集產業可參加自願性的二氧化碳減量計劃，以獲得稅減免。

4. 德國

德國第一階段二氧化碳稅在 1999 年 4 月 1 日實施，期望能源使用更有效率、鼓勵投資節省能源之設備與加強德國在綠色市場上的地位。同時，將此二氧化碳稅稅收用於減輕國民年金的保費。

其二氧化碳課稅項目包括電、交通用油、暖氣用油與天然氣等項目，使得國民年金保費自 20.3% 降至 19.5%，共減少 0.8%，其中雇主與受雇者各減少 0.4%。對乾淨能源及部分產業減免稅收部分則包括再生能源（風力、水力、生質能、地熱）在 5 MW 以下、發電用煤免稅、暖氣用油與天然氣免稅、每年用電高於 50 MWh 的農工或製造業單位給予 20% 的減免、對都市公共交通設施與暖氣用電則給予 50% 的減免。

5. 義大利

義大利於 1999 年 1 月開徵二氧化碳稅，並每年調漲。2005 年時，石油稅率達到 7%、柴油達 12%、煤達 42%、天然氣達 2%、國內用暖氣用油達 52% 與工業用達 61%，但液化天然氣及低污染燃料的稅率則會調降。在國際能源總署（International Energy Agency, IEA）會員國中，義大利的能源稅算是最高的，因此能源價格也高，再加上氣候溫和暖氣用的不多，因此義大利的能源密

度與二氧化碳都相對較低。此稅收的 50%將用於補助義大利南方貧窮地區雇主僱用新員工的社會福利保費，部分稅款用於補助山地偏遠地區的柴油、燃油價格，另外也用於污染防治。

2.2.2 碳足跡

碳足跡 (Carbon Footprint) 可被定義為一項活動 (Activity) 或產品整個生命週期過程中，所直接與間接產生的二氧化碳排放量。相較於一般大家瞭解的溫室氣體排放量，碳足跡的差異在於，碳足跡是從消費者端出發，破除所謂「有煙囪才有污染」的觀念。企業及產業溫室氣體的排放，一般是指製造部分相關的排放，但碳足跡排放尚須包含產品原物料的開採與製造、產品本身的製造與組裝，直到產品使用時產生的排放、產品廢棄或回收時所產生的排放量 (臺灣產品碳足跡資訊網，2011)。

近年來，在產品碳足跡計算準則方面，大多數引用英國標準協會 (British Standards Institution, BSI) 於 2008 年 10 月所公告的 PAS 2050 為計算規範，其是第一個針對碳足跡評估的規範，為國際推動相關計算的主要參考依據，但 PAS 2050 僅屬於國家型規範，目前碳足跡計算準則如下所述。

1. 英國標準協會 (BSI) 於 2008 年 10 月公告「PAS 2050: 2008」；
2. 日本標準協會 (Japanese Standards Association, JSA) 於 2009 年 4 月公告「TS Q 0010:2009」，內容規範包括計算及標示原則；
3. 世界企業永續發展協會 (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) 於 2010 年公告產品與供應鏈標準 (Product and Supply Chain Standards)，該標準中包含「產品生命週期計算與報告 (Product Life Cycle Accounting and Reporting)」；臺灣環保署亦於 2010 年完成「產品與服務碳足跡計算指引」，並於 2010 年正式推行碳標籤制度。

碳足跡之運作驗證流程，主要分為三個階段依序進行，如圖 2.2 所示。目前計算方法多採用活動數據乘以該活動的排放係數，再將初級活動數據和次級數據換算為溫室氣體 (Greenhouse Gas, GHG) 排放量，且應以產品每功能單位溫室氣體排放量的形式記錄。碳足跡排放評估內容除了二氧化碳、甲烷、二氧化氮、六氟化硫、全氟碳化物、氫氟碳化物外，蒙特婁議定書 (Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer) 所管制的物質亦應包括在碳足跡排放評估計算中。碳足跡計算還應注意「質量平衡」，以確保所有輸入、輸出及廢棄物流均已被計入，而沒有任何物質流遺漏的情形發生。

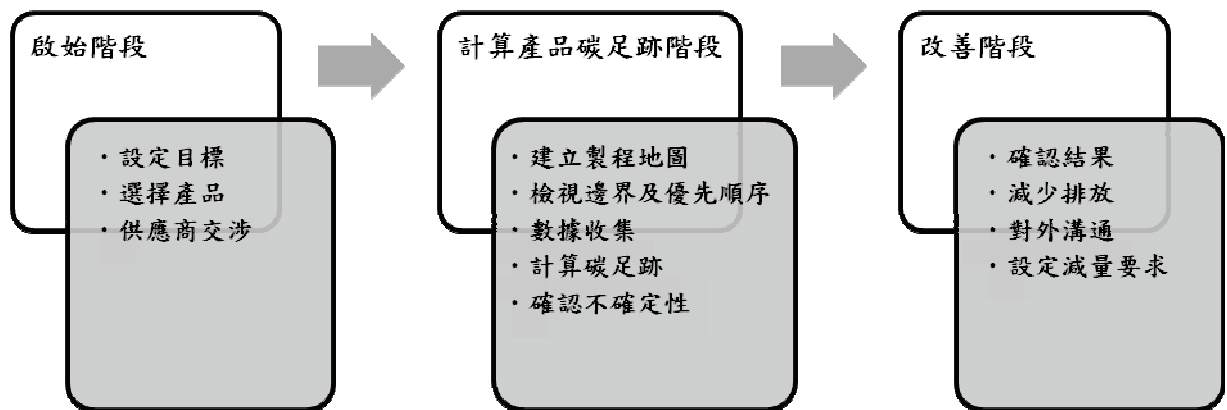


圖 2.2 碳足跡驗證運作流程

2.2.3 碳交易

1. 歐盟碳交易簡介

以德國、英國為首之歐盟 27 國，共同規劃推動之歐盟排放交易制度（European Union Emission Trading Scheme, EU ETS），已於 2005 年 1 月正式啟動，於 2005 至 2007 年間受管制設施約已達 12,000 處，排放量約佔歐洲總量的 45%。參與 EU ETS 之各國，必須符合歐盟溫室氣體排放交易指令（Directive 2003/87/EC, Directive）之規定，並以履行京都減量承諾及減量分擔協議（burden-sharing agreement）之決議作為減量目標，執行各國溫室氣體排放源之排放量核配規劃工作。依 Directive 規定，EU ETS 第一階段為 2005 至 2007 年，市場規模限定為歐盟國家；第二階段為 2008 至 2012 年，拓展至歐盟以外的國家；第三階段則以 2013 年為起始點。其中，由於第二階段與京都議定書承諾期重疊，因此被歐盟視為履行京都減量責任最重要之政策措施。

2. 歐盟碳交易納管活動項目

歐盟碳交易納管活動包括能源活動、鐵系金屬生產與加工、礦產工業與其他活動。因此，其受規範設施包括發電廠、燃燒廠、煉油廠與鋼鐵廠等，相關活動則如製造水泥、玻璃、石灰、磚、陶瓷、紙漿、紙與木板相關設施。如圖 2.3 所示。

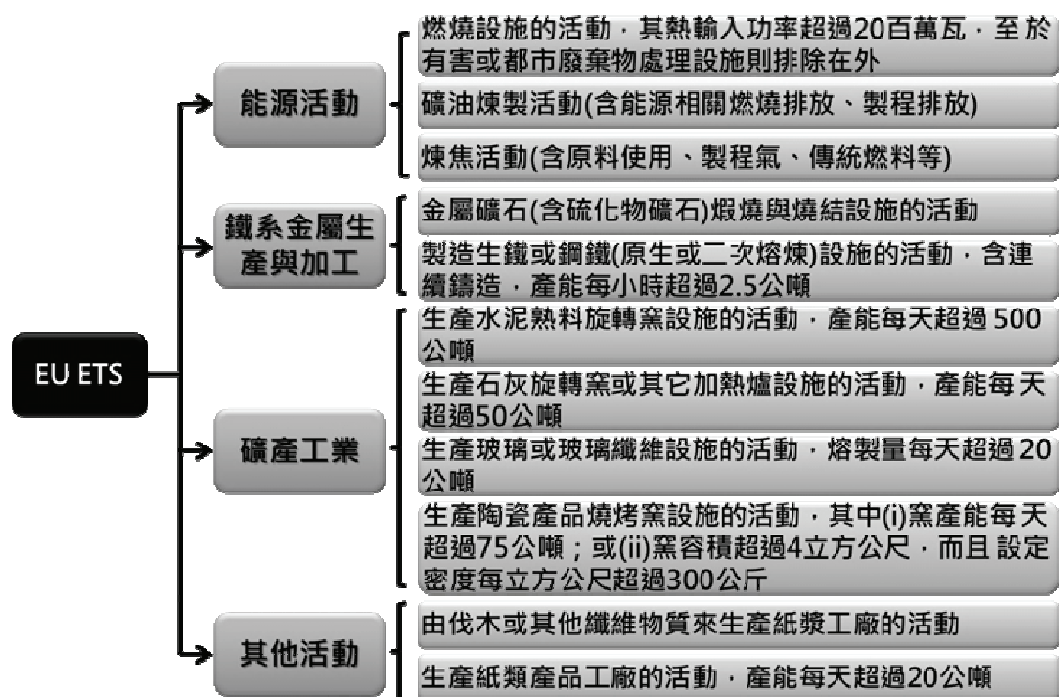


圖 2.3 歐盟碳交易活動納管活動示意圖

3. 歐盟碳交易做法

EU ETS 參與國在分配溫室氣體排放量前，必須提交國家分配計畫 (National Allocation Plan, NAP)，並經歐盟執委會 (European Commission) 依據 Directive 規定審核通過後始得生效。各國之國家分配計畫中，應詳細說明參與國預備核發之配額 (allowances) 總量，及將配額核發給設施 (installations) 的分配方法，並在獲得歐盟執委會之同意後始得進行排放量分配工作，以確保歐盟可逐步朝向符合京都承諾之目標邁進。

在每年年底，相關管制設施必須提交其排放量，若排放量低於設施持有配額時可以出售超額津貼，在市場上進行拍賣。排放量超過設施所持有之配額時，需在市場上購買額外的碳津貼，否則超出部份將處以罰金每噸 100 歐元。

歐盟對於 EU ETS 寄予厚望，認為其將可協助歐盟各國順利達成京都承諾減量目標。依據 2005 至 2007 年之運作經驗可發現，由於各國在規劃 NAP 時過度高估產業成長等配額核發參考因子，使得交易市場中充滿大量多餘之配額，少有買家出現。過度估算所產生之多餘配額，連帶造成排放交易價格崩跌。歐盟已針對此次經驗記取教訓，在審查各參與國 NAP 時，展現強硬把關立場，要求各國從嚴規劃配額之核發工作。

2.3 國際法令與推動現況

自 2005 年 2 月 16 日京都議定書正式生效之後，氣候變遷儼然已成為全球邁入 21 世紀所面對最嚴峻之國際環保課題。再者，哥本哈根協議 (Copenhagen Accord)，更要求協議內之國家應提出至 2020 年前之量化減量

目標。此對非聯合國氣候變化綱要公約締約國，然而卻屬於外銷型新興工業國家的台灣而言，正處在發展轉捩點。就減少碳排放而言，早期各國政府主要採取與產業界協商自願減量目標並簽訂協議之方式推動減量作業，如英國在 1990 年代推行的氣候變遷協議（Climate Change Agreements, CCAs），由政府與產業公會簽訂減量協議，明訂產業或組織之減量目標與期程，以供產業執行減量之依據。而近年來隨著京都議定書相關彈性減量機制之發展，越來越多國家採取專案型減量方式推動減量工作。此外，2009 年 2 月聯合國環境計畫（United Nations Environment Program, UNEP）發布的全球綠色新政（Global Green New Deal），呼籲各國發展綠色經濟；而後於 2011 年 2 月續發表「邁向綠色經濟：實現永續發展與消除貧窮之途徑」（Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication）研究報告指出，綠色投資（green investment）對於增進 GDP 及提升就業成長的中長期效果顯著，並提出若干綠色政策建議，供各國發展綠色經濟參考。國際間環保意識之興起，各國對於環保之概念也越來越重視，發展環保政策不僅是由於國際上之壓力，更是對於國家未來永續發展所應重視的重要議題。圖 2.4 即為各國綠色政策發展時間，且以下針對主要國家於綠色政策之內容進行說明。以下針對各國主要法令內容說明如下。



資料來源:本計畫整理

圖 2.4 各國綠色政策發展時間

2.3.1 歐盟

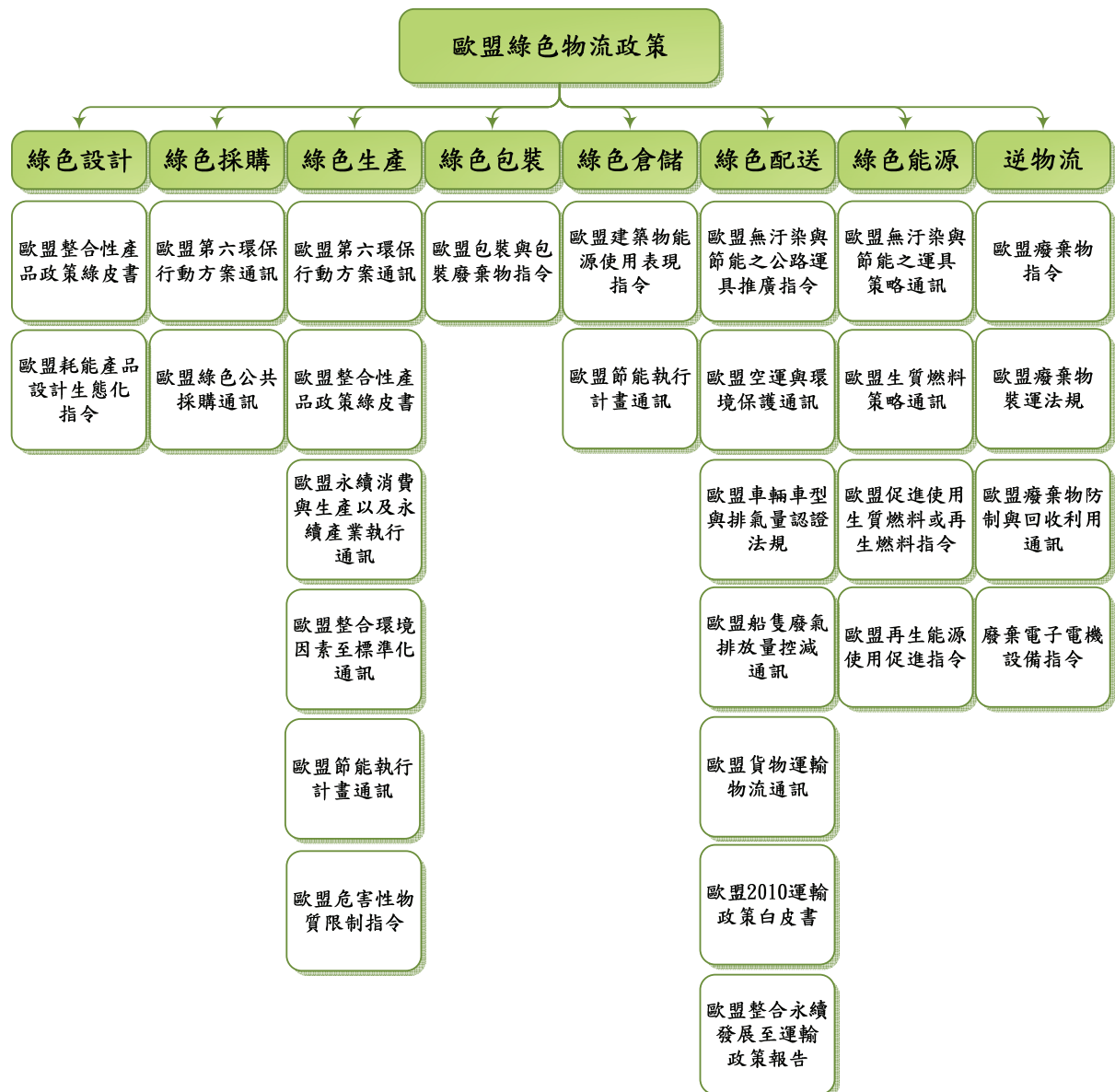
歐洲聯盟（European Union）簡稱歐盟（EU），為全球最大之區域經濟體。歐盟最初推動的環保政策於 1972 年問世。內容主要針對酸雨、臭氧層薄化、空氣品質、噪音、廢棄物與水問題提出規範。此後陸續有環保政策推出，包含有對保護野生生物的法案等。而在 2007 年，歐盟會員國同意積極開發與使用再生能源，期望在 2020 年時的二氧化碳排放量比 1990 年的排放量更減少 20%。其目標包含有推廣生質燃料，提升車輛使用生質燃料之比例。

自 1970 年代初開始，歐洲便大力提倡環境保護的觀念。歐盟在環境保護的投入，無論是對其會員國或在國際上皆有所投入。範圍包含空氣與水的品質保護、能源與生態多樣性的保護、廢棄物管理以及對環境有害活動之控管等。歐洲的環境保護法令乃是根據「歐洲經濟共同體成立條約」（Treaty establishing the European Community）第 174 條所擬定，包含與特殊環境問題相關法令或是與其他方面政策結合的法令。其目標為確保歐洲的永續發展。

歐洲經濟共同體成立條約屬於一級法規。基於該條約所制定之歐盟全區或各個領域的基本政策和法規皆屬二級法規，乃由歐洲聯盟執行委員會（European Commission）起草，經過歐盟部長理事會（European Council）和歐洲議會（European Parliament）批准頒佈（林騰鶴，2007）。

歐盟所制定的環保相關法令，對於物流供應鏈有全面性的影響。本計畫將綠色政策依據與物流供應鏈相關部分，歸納為八大構面，包含：綠色設計、綠色採購、綠色生產、綠色包裝、綠色倉儲、綠色配送、綠色能源使用與逆物流等，其內容則分述於之前章節。本計畫收集並整理歐盟所制定的環保法令，將各法令依其對某單一或多個構面有所影響而區分，其關係如圖 3.7 所示。

歐盟之法規（Regulation）為等級最高之法令，成員國相應法規或行政措施必須與此法規相一致，任何成員國對其實施範圍和效果不得改變。指令（Directive）則具彈性，通常是確定在某一特定領域要達到之目標，成員國當局可以採取實現該目標的不同形式和手段。綠皮書或白皮書（Green paper/White paper）為現行法規尚未包括的領域之政策發展文件。通訊（Communication）通常是社會各界對某綠皮書或白皮書的評論歸納文件，也可能是歐洲聯盟委員會就法院案例解釋或是其他一些議題的解釋，有可能進一步成為法規草案。



資料來源:本計畫整理

圖 2.5 歐盟綠色物流政策相關法令

由圖 2.5 所示，歐盟在各綠色物流政策構面皆有訂定相關法令。其個別分類，如以下所述：

1. 綠色設計

(1) 歐盟整合性產品政策綠皮書（Green Paper of 7 February 2001 on integrated product policy）：

歐盟委員會針對與產品相關之環保政策提出強化與聚焦策略，其目的為發展綠色產品市場，最終刺激大眾關注此議題。此策略涵蓋任何階段的產品。為了使得市場上的產品對環境更加友善，環保設計的觀念有必要被推廣至各製造者。消費者亦必須被告知使用綠色產品的好處與必要性。非政府組織可以扮演找出問題與設計出綠色產品的角色。

(2)歐盟耗能產品設計生態化指令 (Directive of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of eco-design requirements for energy-using products, 2009/125/EC, EuP) :

此指令之目的為減少生產過程中會消耗能源之產品所造成的環境衝擊。它訂定了產品環保設計之要求，針對產品生命週期中各階段如：原料選擇與使用、製造、包裝、運輸、安裝、維修、使用。英國政府依此發佈 PAS 2050 協定，提供該國國內企業在產品及服務碳足跡 (carbon foot print) 之統一評估標準。

2.綠色採購

(1)歐盟第六環保行動方案通訊 (Communication on the Sixth Environment Action Programme, "Environment 2010: Our future, Our choice") :

歐盟對未來的環保政策定義出優先項目與目標，並詳述永續發展策略相關之措施。其內容包含有整合各環保相關政策、加強執行程度並推動企業環保相關措施，如：建立整合性生產政策、推廣綠色採購等。

(2)歐盟綠色公共採購通訊 (Communication of 16 July 2008 on Public procurement for a better environment) :

此通訊之目的在於指導如何降低公營事業造成的環境衝擊，並藉由「綠色公共採購」來刺激環保科技、產品與服務的創新。此通訊也推行數項措施以移除進行「綠色公共採購」可能會遭遇之障礙。德國身為歐盟之領導國家，在本通訊推行前一年，政府已通過了許多購買管制條例，如：木材購買管制條例，木材購買活動必須通過管制，趨緩森林面積之銳減，造成社會與環境的破壞。

3.綠色生產

(1)歐盟永續消費與生產以及永續產業行動通訊 (Communication of 25 June 2008 on the 'Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan') :

歐盟委員會推行數項措施，用以在歐盟境內與國際上推廣對環境無害之消費與生產。

(2)歐盟整合環境因素至標準化通訊 (Communication of 25 February 2004 - Integration of Environmental Aspects into European Standardization) :

歐盟的標準化措施所涵蓋的範圍持續增加。標準化因此成為一項達成永續發展與環境保護目標的有效工具。這個觀念的落實，必須仰賴將環境相關因素更有系統地融入歐盟標準，也必須考慮環保相關資料的收集。

(3)歐盟節能執行計畫通訊 (Communication of 19 October 2006 entitled: Action Plan for Energy Efficiency: Realizing the Potential) :

此計畫涵蓋數項措施，包括改善產品、建築與服務的能源消耗表現，改善能源產品的生產以及分配，減少運輸用途之能源消耗所造成的環境衝擊，促進相關項目之投資，鼓舞並改善各地區能源使用的行為以及與加快全球節能的腳

步。

(4)歐盟危害性物質限制指令 (Directive on the Restriction of Hazardous Substances, 2002/95/EC, RoHS)：

除了「醫療設備」與「監控設備」尚未納入之外，此指令規範多類電子電機產品的材料使用限制。以六項有害化學物質，包含鉛、汞、鎘、六價鉻、多溴聯苯與多溴聯苯醚之限用或禁用為其內容大綱。

4.綠色包裝

(1)歐盟包裝與包裝廢棄物指令 (Directive of 20 December 1994 on packaging and packaging waste, 94/62/EC)：

第一部《包裝廢棄物的處理法令》是由德國政府於 1990 年 6 月 12 日頒布，針對一次性包裝廢棄物之再利用或再循環設立規範。歐盟欲整合境內與包裝、包裝廢棄物管理有關之各項措施，以提升環保水準並確保境內市場正常運作。此指令針對所有市場中的包裝、包裝廢棄物，包含工業的、商業的與家庭的等等。會員國應防止包裝廢棄物的產生並發展包裝重複利用系統。2003 年，英國依據此指令之要求制訂包裝法令 (Packaging Regulation-Governmental Guidance Note)。

5.綠色倉儲

(1)歐盟建築物能源使用表現指令 (Directive of 19 May 2010 on the energy performance of buildings, 2010/31/EU)：

歐盟建築物所消耗的能源佔全境能源消耗的 40%。降低這一部分的能源消耗成為優先之目標。此指令提出低耗能指導原則供所有會員國參考，以提升建築單位的能源使用表現。英國威爾斯政府將修訂建築法，使建築更加環保，預計 2012 年研擬草案納入綠能項目，並計畫於隔年通過新法。

6.綠色配送

(1)歐盟無污染與節能之公路運具促進指令 (Directive of 23 April 2009 on the promotion of clean and energy-efficient road transport vehicles, 2009/33/EC)：

此指令之目的在於推廣與促進無污染與節能運具的市場。關於大眾運輸的部分，此指令要求政府機構與經營者考量：其所用之運具在其生命週期中，將會消耗多少能源、排放多少二氧化碳、造成多少污染。隔年英國政府投入了 2500 萬英鎊，推動此電動汽車試行計畫，加快國內電動汽車的推廣及應用。德國也於 2011 年亦投入 5 千萬歐元於電動車研發。

(2)歐盟空運與環境保護通訊 (Communication - Air transport and the environment)：

對全球而言，空運將造成溫室效應並破壞臭氧層。對區域而言，會造成酸雨、臭氧形成與水質優養化。對地方而言，會造成噪音與空氣污染。此通訊的目的是使歐盟針對空運推動連貫的環保政策。

(3)歐盟車輛車型與排氣量認證法規 (Regulation of 18 June 2009 on type-approval of motor vehicles and engines with respect to emissions from heavy duty vehicles (Euro VI) and on access to vehicle repair and maintenance information, (EC) No 595/2009) :

此法規與歐盟對抗污染排放及保護空氣品質的目標一致。它建立車輛排氣量認證相關技術需求面的規則，並補充現有車輛車型認證法令。

(4)歐盟船隻廢氣排放量控減通訊 (Communication of 20 November 2002, A European Union strategy to reduce atmospheric emissions from seagoing ships) :

歐盟欲判斷出海上船隻所排放的廢氣會造成那些環境與健康問題，並且定義出目標、行動與方案，希望在未來十年內減少該類廢氣之排放量。

(5)歐盟貨物運輸物流通訊 (Communication on freight transport logistics in Europe, the key to sustainable mobility) :

此通訊之目的是藉由物流來增進歐洲運輸系統的效用。它也推廣許多使貨物運輸更加環保、安全、有效率的能源使用方法。

(6)歐盟 2010 運輸政策白皮書 (White Paper on 12 September 2001: "European transport policy for 2010: time to decide ") :

此白皮書的目的在於均衡經濟發展與提升社會需求之品質與安全。為了於 2010 年發展先進、永續的運輸系統。歐盟委員會頒布約 60 項措施，用以發展可將運輸需求量均衡分配於各種運具的運輸系統，並推廣鐵路、水路、海運與空運之使用。

(7)歐盟整合永續發展至運輸政策報告 (Council report of 6 October 1999 to the European Council of Helsinki on the strategy on the integration of environment and sustainable development into transport policy) :

此報告針對運輸與環保，定義出將環保要求整合至運輸政策所必需的目標。它針對各種運具如：公路、鐵路、空運、海運等的相關措施，提出一系列指導原則。

7.綠色能源使用

(1)歐盟無污染與節能之運具策略通訊 (Communication of 28 April 2010 - A European strategy on clean and energy efficient vehicles) :

此通訊詳細說明數個發展與推廣綠色運具的行動。歐盟提議之策略所針對的運具包含有傳統使用內燃機引擎者、使用替代燃料如液態或氣態生質燃料者、電池電動車或充電式電動車、排放水蒸氣的氫燃料車等。英國能源部於 2010 年 8 月提議 32 項相關行動以改善現有能源之架構，針對綠色物流之制定相關政策。

(2)歐盟生質燃料策略通訊 (Communication of 8 February 2006 entitled "An EU Strategy for Biofuels") :

此策略定義生質燃料之定位，生質燃料為生產自生物且可重複利用的能

源，在未來可代替石化燃料能源（主要為石油），成為運輸上主要使用之能源。

(3)歐盟促進使用生質燃料或再生燃料指令（Directive of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, 2003/30/EC）：

歐盟建立以全歐盟為範圍之策略，用以推廣生質燃料的使用。本目的是為了減少因運輸所造成的溫室氣體排放量與環境衝擊之影響，同時也提升供燃料供給之安全性。

(4)歐盟再生能源使用促進指令（Directive of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources, 2009/28/EC）：

此指令之目的是促進使可再生能源且限制溫室氣體排放以及促進無污染運輸。此指令為各歐盟會員國所規劃使用生質燃料之計畫與程序。英國於 2009 年 7 月於國會提出之低碳轉換計畫，針對綠色能源之使用制定許多規範，並於 2009 年 12 月宣告 2020 年前國內所有房屋全國轉換為智慧型電錶且積極推動太陽能發電及風力發電。

8. 逆物流

(1)歐盟廢棄物指令（Directive of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives, 2008/98/EC）：

為打破經濟成長與廢棄物增加的正比關係，歐盟立法針對廢棄物循環，從產生到最終處理，強調復原與回收利用。其目的為經由廢棄物管理與廢棄物有害影響防治來達到保護環境的效果。

(2)歐盟廢棄物裝運法規（Regulation of 14 June 2006 on shipments of waste, (EC) No 1013/2006）：

歐盟建立此系統，用以監督與控制其境內與歐洲自由貿易協會會員國、巴賽爾公約（Basel Convention）簽署國的廢棄物裝運。此法規的目的在於強化、精簡化與明確地說明廢棄物裝運的流程，以達到保護環境的效果。此外，歐盟也修訂經濟合作發展組織對越境廢棄物運輸的相關處理措施。

(3)歐盟廢棄物防制與回收利用通訊（Communication of 21 December 2005

"Taking sustainable use of resources forward: A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste"）：

此通訊推行廢棄物防治與回收利用的指導方針與措施，目的在於減少廢棄物產生所帶來的環境衝擊與加強廢棄物管理。此策略的主旨為修訂廢棄物防制相關法令，以改善執行效果並促進回收利用的效率。

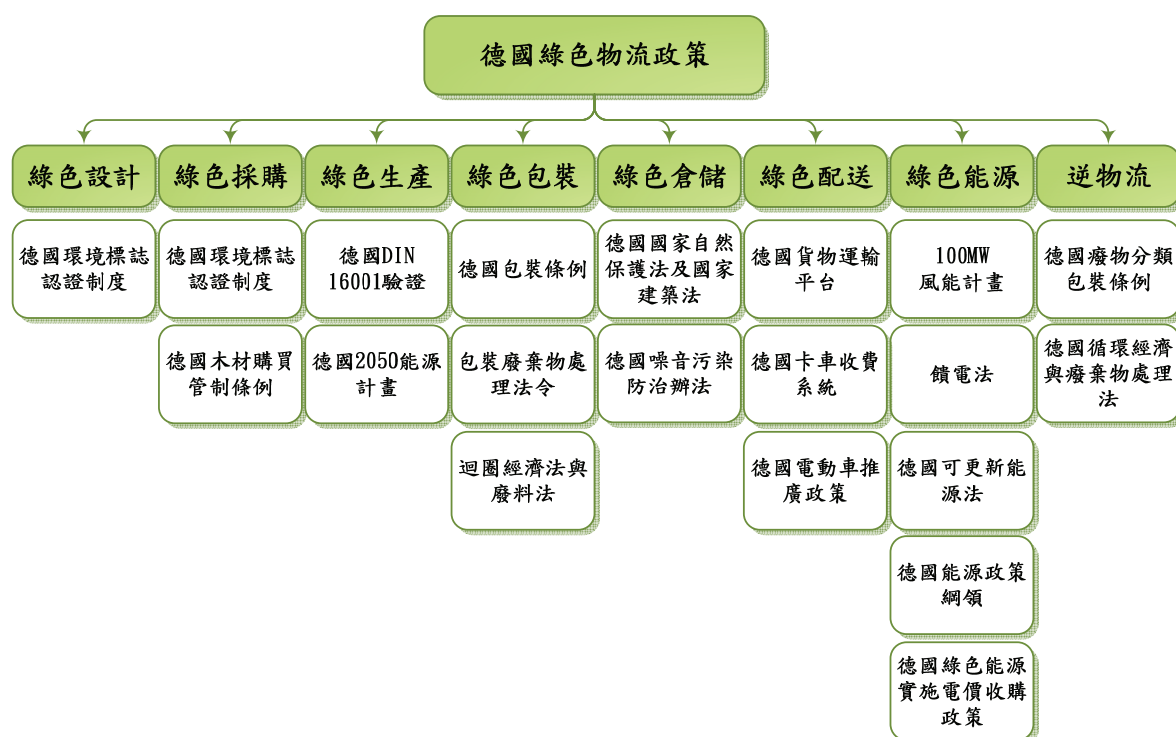
(4)廢棄電子電機設備指令（Directive of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment, 2002/96/EC, WEEE）：

此指令的指定乃是針對電子電機產品，要求產品之使用電壓為：交流電且不超過 1000V 或直流電且不超過 1500V。其範圍涵蓋 10 大類、81 細項與數百種之電子產品，也要求各會員國必須建立回收體系，以便達成一定的回收目標與再利用回收率。

2.3.2 德國

德國之綠色政策推行已久，是目前溫室氣體減量績效優良國家之一。德國政府自從 2002 年起，推動 3E（Energy security, Energy efficiency, Environmental sustainable）政策原則，亦即能源安全、經濟效率、及環境永續三大原則。德國的經濟永續發展目標為在達成減少能源消耗、資源消耗及運輸需求等目標時，同時也能達到經濟成長，達到雙贏的目的。

如圖 2.6 可看出各項綠色措施當中，德國因應相關課題所採取的政策，在本節當中將介紹各項綠色物流政策相關法令之使用。



資料來源:本計畫整理

圖 2.6 德國綠色物流政策相關法令

1. 綠色設計

(1) 德國環境標誌認證制度

德國的環保產品有環境標誌認證制度，起源於 1978 年，由聯邦政府的內政部長和各洲的環境保護部部長共同建立了「藍天使」(Blauer Engel) 標誌認證，也是世界上最早的環境標誌，目前已有八十幾種產品的類別使用藍天使標誌。德國藍天使標誌隸屬於德國聯邦保局、自然保護部以及核安全部，由聯邦環保部門、質量和產品認證委員會 (RAL) 德國協會共同發起，受理的產品和服務技術標準，均由環境標誌委員會來決定，認證過程主要通過文件審核，依據標準的檢測報告和企業的自我聲明形式來進行。貼有藍天使環保標誌的產品具有可靠的環保性，原料的使用整體上要符合環保的要求，而產品不能因為為

了增加環保功能，去減弱本身的功能。

2. 綠色採購

(1) 德國環境標誌認證制度

前面所介紹的藍天使標章制度，規定了政府機構優先購買環保標誌產品，通過環境認證標誌制度對消費者也產生了引導作用，提高了公眾的環保意識，也促進了企業自動調整產品結構，提高了綠色產品生產與消費的數量。德國綠色採購的原則為杜絕浪費、鼓勵購買環境友好和有益人類身體健康的產品，產品應具有耐久性、可回收、可維修、易回收等特性。

(2) 德國木材購買管制條例

德國的綠色採購作法各自由地方政府推行，中央不去做太多強制的干涉。前面所介紹的藍天使標章制度，規定了政府機構優先購買環保標誌產品，通過環境認證標誌制度對消費者也產生了引導作用，提高了公眾的環保意識，也促進了企業自動調整產品結構，提高了綠色產品生產與消費的數量。德國綠色採購的原則為杜絕浪費、鼓勵購買環境友好和有益人類身體健康的產品，產品應具有耐久性、可回收、可維修、易回收等特性。自從 2007 年以來，德國政府通過了木材購買管制條例，木材的購買必須關管制，以防森林面積銳減，造成社會與環境的破壞。在 2008 年，有關節能產品及服務的採購準則也正式生效，所有聯邦機構的採買上必須考慮能減少能源消耗的產品。

3. 綠色生產

(1) 德國 DIN 16001 驗證

德國萊因 TÜV 集團的 DIN 16001 驗證，整合了生產過程當中的能源使用，透過管理能源的消耗，建立能源管理系統整合到現有系統當中，充分找出節省能源和成本的潛力。管理能源不僅減少成本，並能保護環境，進行永續發展管理，進一步更可提昇公共形象。

(2) 德國 2050 能源計畫

在德國聯邦政府所提出的 2050 能源計畫（Energiekonzept 2050）中，透過能源研究計畫（電網/儲電），並藉由能源管理系統作為稅收優惠的條件，能節省生產過程中消耗的能源，並有確保德國創新和新技術的靈活性、加強綠色技術商業的競爭力等目標。

在生產過程中，往往也會產生大量的碳排放，德國的碳排放交易共有三個階段：

① 第一階段（2005~2007）：

此階段為查核期，主要意旨在確定各企業合理的碳排放量，作為未來減碳目標的基準線。此一階段的排碳權許可證完全以免費方式發放給企業。

② 第二階段（2008~2012）：

9%的許可證以拍賣之方式售給需要之企業；歐盟顧慮到可能有企業

出走，規定有 10% 的拍賣上限。本階段在德國有 1665 個企業參加，而其中 1072 家為能源相關企業。

③第三階段（2013~2020）：

以 2005 年為基期，目標為於 2020 年達到減少 21% 的二氧化碳排放。此期間許可證的拍賣比例逐年增加。對於製造業，2013 年許可證中 80% 為免費，至 2027 年時則不提供免費的許可證。同時，對於電力業者也將不再提供免費的許可證。本時期同時加入了減少其它 PFC 氣體（如笑氣）排放為目標，而不再只有二氧化碳。若有企業產生不實申報情形會被課以 100 歐元/噸的罰款。

4.綠色包裝

(1)德國包裝條例

德國在 1991 年的包裝條例（The German Packaging Ordinance）是規範企業組織去回收可利用的包裝廢棄物，並再次利用，各地方協助處理這些廢棄物的回收過程。在立法之下，公司必須自己回收他們的包裝或是與其他機構合作來回收。Ackerman（1997）指出，1991 年的包裝條例有四個主要原則，以增加生產者對於包裝所造成浪費的責任，分述如下：

- ①製造者還有配銷商必須使用托盤或紙箱等材料包裝，並回收再利用。
 - ②零售商使用的二次包裝（如牙膏外的盒子），必須由配銷商回收這些包裝然後再利用。
 - ③一次性包裝（如牙膏管）也必需比照二次包裝，必須循環再利用，除非業者建立了符合政府規範的回收系統去回收這些包裝。
- 對於飲料、洗滌劑及顏料容器有押金/退款制度。

(2)包裝廢棄物的處理法令

①《包裝廢棄物的處理法令》

1990 年 6 月 12 日，德國政府頒布了第一部包裝廢棄物處理法規，對不可避免的一次性包裝廢棄物，規定必須再利用或再循環。強制性要求各生產企業不僅對產品負責，而且還要對其包裝的回收負責，並責成從事運輸、代理、銷售的企業、包裝企業及批發商回收他們使用後的包裝物，同時也可選擇將回收責任委託給專門從事回收處理的回收公司。

②《包裝法》

首次用法律的形式來約束商品包裝的生產和經營。核心原則是：誰生產包裝誰就該回收包裝。

(3)迴圈經濟法與廢料法

《迴圈經濟法與廢料法》規定商品生產者和經銷商必須回收包裝垃圾。該法令要求容器和包裝都要貼綠色標誌。消費者按此將垃圾投入垃圾箱後由專門的公司負責回收。該公司由生產者和交銷商共同指定。產品生產者和經銷商根據生產量和銷量向回收公司支付綠色標誌使用費。

在許多發達國家，輕量化包裝是玻璃瓶罐的主導產品。德國包裝公司生產

的玻璃瓶，有 80%是輕量化的一次性使用包裝，精確控制包材使用量、熔製過程及採用小瓶口壓吹技術。部份公司開發瓶罐表面增強技術，以減少瓶罐重量，如德國包裝公司生產 295 公克的 1 公升果汁瓶，在瓶壁表面塗覆薄層有機樹脂，防止玻璃瓶被擦傷，並提高瓶罐壓力強度 20%。目前新型塑膠薄膜套標，也有利於玻璃瓶罐的輕量化。

5.綠色倉儲

(1)德國國家自然保護法及國家建築法

在德國聯邦的層級，「國家自然保護法」以及「國家建築法」強制要求新的開發案必須經過嚴格的評估，並在現地直接採取減輕環境衝擊的措施。因此開發商在取得開發許可前必須提出詳細的報告，來交代他們所提出的建案或是基地設計中，環境衝擊是透過怎樣的措施被減低。

(2)德國噪音污染防治辦法

在倉儲區常產生相當嚴重的噪音污染，德國對於噪音污染防治方面，規定興建倉儲區域一定要符合最低噪音標準值才能開發，因此，為解決噪音問題又能確保住宅自然通風的原則下，開發者規劃三層隔音玻璃隔絕噪音，藉以確保居住品質。

6.綠色配送

(1)德國貨物運輸平台

德國柏林建立了貨物運輸平台，減少了貨車交貨的頻率與重複次數，主要勢利用貨物運輸平台整合寄給相同收件者的貨物，進行一次性的貨物寄送。執行的成效能夠減少裝卸貨物時的擁擠，並使得市區內擁有穩定的車流量。

(2)德國卡車收費系統

德國聯邦政府對於陸運的卡車已有卡車收費系統 (Truck Toll System)，根據卡車的延遲停頓數與排放來進行道路使用的徵稅。在 2007 年，德國政府開始減少航空運輸及公路運輸的碳排放量，並投資在保護氣候變遷的計畫上。在 2009 年推行的德國聯邦排放控制法案 (Federal Immission Control Act)，也詳細的對陸運、鐵路運輸、空運等運輸方式做出了排放與噪音防治上的規範。

(3)德國電動車推廣政策

德國於 2011 年亦投入 5 千萬歐元於電動車研發，因為德國有 20%的二氧化碳的排放來自於交通。德國電動車有以下的發展：

- ① 電動車享 5 年免稅，同時在市區特定停車場可免費停車。
- ② 有 50 個電動車充電站，電動車充電時間依車種不同為 1~8 小時。
- ③ DEUTSCHLAND GmbH 無聲穿透德國公司於 2010 年賣了 300 輛電動車，以摩托車為例，二年可以回收購車成本的差價，電動摩托車售價介於 3000~3500 歐元之間。
- ④ 由於德國汽車工業勢力龐大，在他們未進入市場前，不贊成政府對電動車進行補貼。德國未對購買電動車進行補貼，歐盟的英國及法國則有對電動車

補貼（500 歐元左右）。

7. 綠色能源使用

(1) 100MW 風能計畫與饋電法

德國能源戰略重要組成部分的可再生能源技術，係以減少溫室氣體排放，減少依賴石油和天然氣進口，目前有 62% 滿足德國的能源需求，並有助於德國經濟增長通過高科技出口。

德國自 1989 年起實施「100 MW 風能計畫」(100 MW Wind Programme)，並自 1991 年起提高為 250 MW，由政府補助風力發電者最高 25% 的設備投資費用。而 1991 年開始實施的「饋電法」(Electricity Feed Law, EFL)：規定公用電業有向再生能源發電者購買電力的義務，收購價格則視再生能源種類而定，介於平均消費者電價的 65% 至 90%。此法為德國的再生能源市場與產業提供了極佳的發展空間，尤其在風力發電上，該國在 1990 年至 1999 年間之年平均裝置容量成長率達 54%，成為全球最大風力市場。

(2) 德國可更新能源法與德國能源政策綱領

德國在西元 2000 年頒布實施可更新能源法 (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG)，基本目標為提高可更新能源佔總能源供應的百分比，預計於 2010 年至 12%，在 2050 年時，可更新能源之發電量，將提高為總電力供應量的 50%。德國政府最新的能源政策綱領 (Energiekonzept 2050) 預計於 2050 年達到以 80% 再生能源為電力來源。

(3) 德國綠色能源實施電價收購政策

德國綠色能源實施電價收購政策 (feed-in tariff, FIT)，採固定電價收購與保障 20 年收購，規定費率自實施年度起按一定比例逐年遞減考量技術進步與商化成本降低。這個政策致使很多新的電力設備因而出現，但它們的成本非常高，尤其是太陽能光電板 (solar photovoltaics) 的補貼非常高，佔德國總再生能源補貼預算的 20%。德國也宣佈了補貼再生能源研發之低利率貸款計畫，希望藉此創造能源企業能力，以及成為具高獲利的新興產業。

8. 逆物流

(1) 德國廢物分類包裝條例

德國配合 1991 年實施的廢物分類包裝條例，而成立了廢棄物回收公司，就是現在著名的綠點 (Green Dot) 公司，回收的範圍僅限於包裝廢棄物。綠點公司將根據包裝材料使用類型與重量向成員收費，而非成員公司必須持行包裝法規的相關條款，會花費較高的成本。與私人回收業者簽訂合約，讓他們收集綠點的包裝並與企業簽訂合約確保包裝的回收。

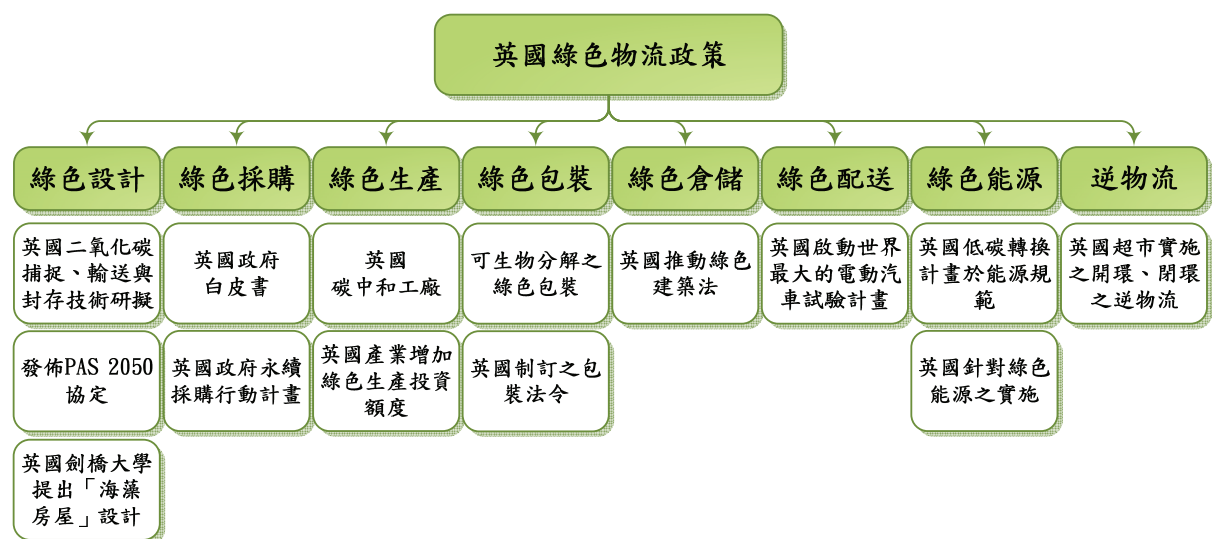
(2) 德國循環經濟與廢棄物處理法

1996 年頒布循環經濟與廢棄物處理法 (Closed Substance Cycle Waste Management Act)，建立了德國的循環經濟，廢汽車、電子零件、電子設備、

廢電池、生物廢棄物、廢建築、廢地毯和紡織物、廢木柴等，列入循環經濟回收再利用。

2.3.3 英國

英國在綠色議題中一向扮演著積極主動的角色，其推動低碳社會的執行成效，堪稱全球先驅，在歐盟所規範之排碳減量之國家中，其減量之幅度也大於制定排量平均值之上，近年來也持續努力朝著相關綠色政策及措施制定邁進，以達溫室氣體之減量能夠達成最大之成效，如 2008 年始陸續制定之氣候變遷法（Climate Change Act 2008）及低碳轉換計畫（Low Carbon Transition Plan）等相關法令及措施。如圖 2.7 可看出各項綠色物流政策當中，英國因應相關課題所採取的政策或措施，在本節當中將逐項介紹。



資料來源:本計畫整理。

圖 2.7 英國綠色物流政策相關法令

1. 綠色設計

(1) 英國二氧化碳捕捉、輸送與封存技術研擬

此技術主要針對新興建之發電廠中就需執行，其二氧化碳捕捉程序理應與電廠設備整合完成並進行液化之動作，以便經由地下管線之輸送埋於特定地點並進行封存，其地點之設置、二氧化碳輸送、抽取、存放之地質都必需納入考量之中，目前還在推導之階段，並於日後新建之發電廠就實行試驗。

(2) 發佈 PAS 2050 協定

由英國標準協會（BSI British Standard）、碳信託（Carbon Trust）英國環境、食品與農村事務部（Department for Environment, Food and Rural Affairs, Defra）聯合發佈之 PAS 2050 協定，將提供企業在產品及服務碳足跡（carbon foot print）進行評估標準之統一，並提出產品、服務生命週期溫室氣體排放評估規範書，能夠協助這些企業在產品設計、生產、供應過程當中有尋求減少溫室氣體的依

據及方向。

(3)英國劍橋大學提出之「海藻房屋」設計

該設計在建築中嵌入含有藻類的玻璃管，通過其產生的氫氣為房屋提供能源，主要設計理念是在建築中嵌入含有海藻的玻璃管，並通過反光係統等控制海藻生存所需的陽光量，並將藻類產生的氫氣轉換為電能，據估計，這種房屋每年能產生 4100 千瓦小時的電力，可供一輛小型電動車從倫敦到北京往返兩次。

2.綠色採購

(1)英國政府白皮書

英國政府在 1990 年政府白皮書中，即要求各政府部門在 1992 年底前完成推行良好管理實務的策略規劃，其中就包涵了綠色採購辦法規劃及其相關注意事項，目前相關業務主要由環境、糧食及鄉村事務部（DEFRA）負責，頒佈了各項進行有關綠色採購的規格、供應商選擇指導綱要等綠色採購之指南，其採購指南需考量經濟價值、生命週期成本等事項，並且能夠達到更有效率採購同時降低外部環境之影響，並且實施績效監督的機制，定期報告實施成果。

(2)英國政府永續採購行動計畫

英國政府推動政府綠色採購計畫，擬定永續發展策略與擬定綠化政府的目標，指出綠色採購、廢棄物管理、水資源使用、建築物能源使用、公務車輛使用、土地使用管理、人力資源管理等目標，以達成環境目標，並公佈採購相關查核表，以提供採購承辦人員在物品的設計、產品包裝、使用與維護、廢棄處置等方面加以考量，查核表中也將採購品是否為環保標章產品列入考量，具有獎勵採用的作用。

3.綠色生產

(1)英國碳中和工廠

2011 年 4 月，全世界第一家碳中和的環保成衣工廠於斯里蘭卡開幕，為斯里蘭卡最大的成衣製造商，專為英國零售商馬莎百貨（Marks & Spencer）生產內衣，馬莎則以技術入股方式投資，提供太陽能及工廠設計等方面的技術協助，這座全新的工廠，為許多製造商立下綠色生產的典範，工廠所有主管都穿 T 恤，因為裡面沒有冷氣全部改用冷卻器，雖溫度熱上 4 度但卻省下許多電力，工廠的各種節能裝置使用特殊設計的窗戶，採用自然採光，屋頂也裝設隔熱板，相較於一般同類型規模的公司，節省四成的能源，所有使用的電力有九成為水力發電，一成為太陽能。並且設置雨水儲存設施來供應部份用水，然而在第二家分店當中，營運第一個月的電力成本就減少了 48%，第二個月更降了 51%，更減少了 43% 的能源消耗、58% 的水量、77% 的二氧化碳排放量。

(2)英國產業增加綠色生產投資額度

英國環境食品與郊區事務部（DEFRA）的委託報告指出，在英國國內產

業逐漸增加製程減廢技術開發的投資額度，英國製造業投入約 0.75% 的稅前盈餘，約合 57.4 億美元，進行空氣與水方面的保護，以及減少毒性廢棄物及副產品等，投資最多的業別包括食品、飲料、煙草、化工及金屬業。

4. 綠色包裝

(1) 可生物分解之綠色包裝

第 1 個符合綠色環保要求，可生物分解的飲料瓶開始在英國上市銷售。這是一種由玉米製造的飲料瓶，使用完畢後可在幾個月時間裡在家庭自製堆肥裡分解，這種可生物分解的飲料瓶上市銷售，將可遏制遍布英國各地垃圾掩埋場的塑膠包裝袋、塑膠容器、塑膠托盤等進一步泛濫。

(2) 英國制訂之包裝法令 (Packaging Regulation-Governmental Guidance Note)

於 2003 年依據 PPWD 要求制訂包裝法令 (Packaging Regulation-Governmental Guidance Note)，而後並配合歐盟基本要求事項的修訂，於 2007 年 1 月修定包裝法令，以配合 PPWD 要求推動包裝基本要求事項要求。以英國最大零售業者 Tesco 為例，於 2007 年 4 月與 WRAP 達成自願性協議，表示將於 2010 年時減少 25% 的包裝廢棄物，除了自營品牌外更包含其他品牌。其中 Tesco 採行的具體的作為包括：

- ① 使用無托盤塑膠袋包裝肉雞，因此減少 68% 的包裝重量，約等同減少 540 輛車行車的消耗。
- ② 管狀的蕃茄泥外，不再使用紙盒包裝，因此減少 45% 的包裝。
- ③ 不使用兩瓶礦泉水間固定的塑膠支架，一年可減少 603 噸塑膠的使用
- ④ 自有品牌的紅酒玻璃瓶輕量化 30%，因此每年可減少 560 噸玻璃的使用量。

5. 綠色倉儲

(1) 英國推動綠色建築法

英國威爾斯政府將修訂建築法，使未來建築更加環保，預計 2012 年研擬草案納入綠能項目，並計畫於隔年通過新法。未來新法將規定建商使用結合熱泵、太陽光電、太陽能熱水器等綠能科技，採用高標建築標準，以達成節能減碳並減少電費目的，期望 2013 年新建的公寓和房屋其電費能降至每週 7.5 英鎊。威爾斯政府表示，對抗氣候變遷之際，也將同時穩定房產市場正常運作以吸引建商投資。

6. 綠色配送

(1) 英國啟動世界最大的電動汽車試驗計畫

於 2010 年英國政府投入了 2500 萬英鎊，推動此電動汽車試行計畫，目的在於加快電動汽車的推廣及應用，提供約 204 輛電動汽車給英國國內 8 個不同地點符合條件之市民，並建設充電站等基礎設施，並於實行電動汽車使用方式進行分析，因國內約有 22% 之碳排放量來自交通設施之排放，此計畫之成果將可減量原碳排量之一半。

7.綠色能源使用

(1)英國低碳轉換計畫於能源規範

英國於 2009 年 7 月於國會提出之低碳轉換計畫，以在 2020 年達成相較於減少碳排放量 34%，其中除了不在碳交易市場中購買碳額度外，此低碳轉換計畫特別針對綠色能源之使用制定許多規範，其中針對電力部門規範在 2020 年前需有 30%電力來自再生能源；針對居住部門提供 3.2 億英鎊資助能源使用效率；針對交通部門使用之交通燃料在 2020 年前需有 10%使用再生能源。

(2)英國針對綠色能源之實施

英國能源部於 2010 年 8 月提議 32 項相關行動以改善現有能源之架構，其主要內容為經由綠色物流之相關制定政策，能夠在保障能源安全的同時並引導能源供應朝向低碳發展、採取高效能，並有積極之行動因應氣候變化之衝擊，英國能源與氣候變遷部（Department of Energy and Climate Change, DECC）也於 2009 年 12 月宣告 2020 年前國內所有房屋轉換為智慧型電錶且積極推動太陽能發電及風力發電。

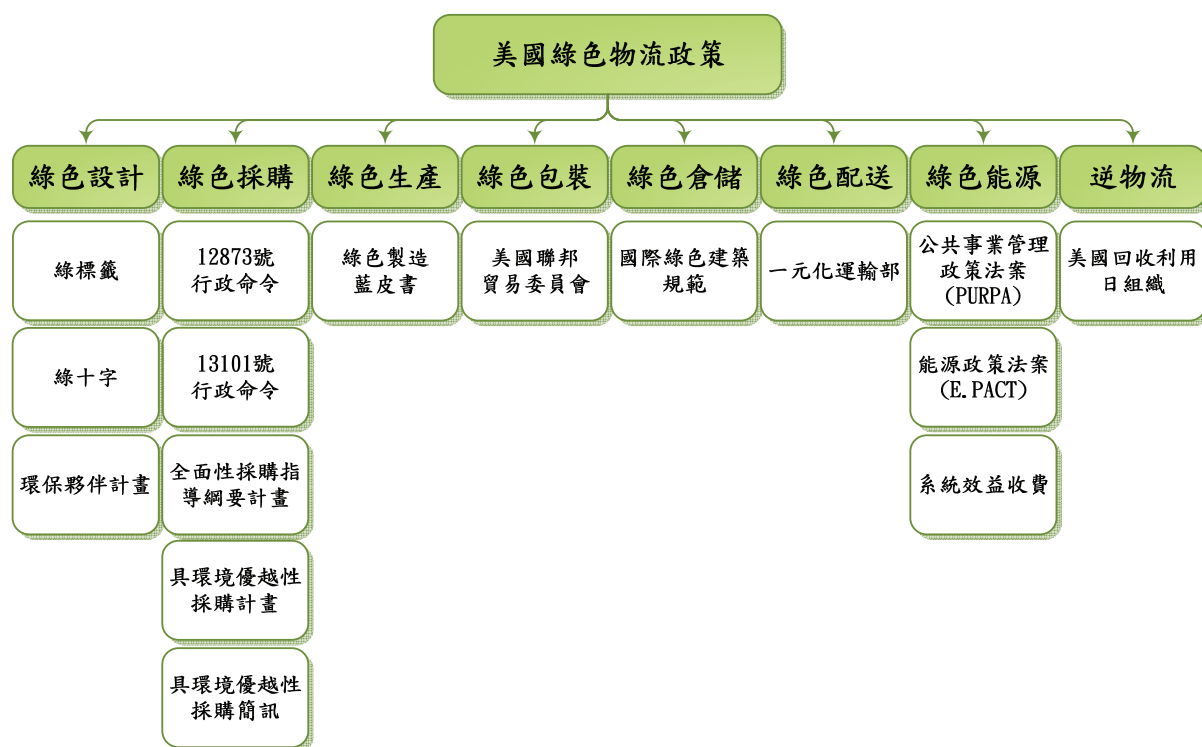
8.逆物流

(1)英國超市實施開環、閉環之逆物流

英國的 Tesco 超市同時採用了開放式環路和封閉式的環路管理體系來管理包裝材料和包裝廢品，並使用這套體系管理公司內所有連鎖超市的包裝廢品的處理和回收工作，回收的廢品被加工成 Tesco 自有品牌的商品。根據 Tesco 公司的運行情況，開環系統給公司帶來了巨額的商業收益，高於用於建立開環系統的投資，這些收益主要來自於包裝材料購買量的減少以及垃圾掩埋費用的降低。

2.3.4 美國

美國推行綠色政策的起步較早，已經有許多相關的環保法案陸續通過，而藉由綠色政策的推動，不僅有效地保護美國的環境，也創造數百萬的新的就業機會來推動美國的經濟復甦。而近年來綠色物流的議題，也在美國受到重視，政府也訂定出相關的配套措施與法令。圖 2.8 為美國綠色物流之相關政策。



資料來源:本計畫整理

圖 2.8 美國綠色物流政策相關法令

1. 綠色設計

美國推動綠色標章方面有二大組織：(1) 綠標籤 (Green Seal) 及綠十字 (SCS ; Green Cross) 等環保標章制度；(2) 環境標準組織。這兩大組織的主要特色為兩者皆非官方且非營利組織 (non-official & non-profit organization)，政府介入程度有限，且業者加入完全為自願性質。

綠標籤為盛行於美國東岸之環保標章組織。綠標籤從未接受政府部門之補助，其經費來源主要為 German Marshall Fund。目前綠標籤主要工作在於成立『環保夥伴計畫』(Environmental Partnerships Program, EPP)，邀請產官學界成立聯盟。

綠十字為盛行於美國西岸的環保標章，主要內容跳脫第一類環保標章，致力於推動第二類產品環保性驗證以及第三類環境標誌與訴求 (Environmental Information Profile)，工作重點較為強調結合生命週期評估技術與環境影響評估方法。

2. 綠色採購

美國對於綠色採購之執行，主要依據聯邦法令與總統行政命令來做為推動之法律基礎。美國綠色採購之法源起於 1993 年美國總統柯林頓頒佈之行

政命令第 12873 號：「聯邦採購、回收及廢棄物減量」，規定政府機構必須優先採購綠色產品並令環保署訂定綠色採購準則（蔡志忠，2007）。

美國環保署於 1995 年 9 月公佈 7 項綠色採購準則。1998 年總統簽署第 13101 號行政命令：「透過廢棄物減量、資源回收及聯邦採購來綠化政府行動」，並與資源保育與回收法（RCRA）、固體廢棄物處理法、聯邦法等，共同來進行改進美國政府使用再循環產品和環保產品的服務。美國聯邦政府對於綠色採購之推動，則是以環保署「全面性採購指導綱要計畫」（簡稱 CPG）與「具環境優越性採購計畫」（簡稱 EPP）為主，此外尚包括能源之星等計畫。CPG 計畫之規定主要適用於任何使用聯邦經費進行採購之聯邦、州或是地方機關，在 1 年內採購被環保署列入 CPG 產品之項目金額超過一萬美元，均需優先購買此類產品。且符合該項規定的機關，需要在環保署公佈 CPG 產品 1 年內，對該項產品擬定承諾採購計畫，以有效推動產品的優先採購計畫。

由美國環保署污染預防與毒性物質處宣導之 EPP 計畫，主要為提供綠色採購資訊與宣導的計畫，EPP 每半年會出版「具環境優越性採購簡訊」，報告執行綠色採購之進度及相關訊息。能源之星則出版一系列有關能源效率指導手冊，及進行政府綠色採購的推動，例如：聯邦政府藉由宣告電腦需求，推動通過能源之星驗證的電腦市場。

3. 綠色生產

1996 年，美國製造工程學會（Society of Manufacturing Engineers, SME）發表關於綠色製造（Green Manufacturing）的專門藍皮書，提出綠色製造的概念，並對其內涵和作用等問題進行了較系統介紹；1998 年，SME 又發表「綠色製造的發展趨勢」的主題報告；美國加州大學伯克利分校不僅設立了關於環境意識設計和製造的研究機構，而且還在網路上建立了可系統查詢的綠色製造專門網頁。

國際生產工程學會（International Academy for Production Engineering, CIRP）近年發表不少關於環境意識製造和多生命週期工程的研究論文；美國 AT&T 和許多企業也以企業行為投入大量研究。特別是近年來，國際標準化組織（ISO）提出關於環境管理的 14000 系列標準後，推動著綠色製造研究的發展，已為國際發展之潮流。

4. 綠色包裝

1992 年，美國聯邦貿易委員會（Federal Trade Commission, FTC）訂出的綠色包裝規範。美國的綠色包裝規範較其他國家或地區嚴格。一般而言有以下各點：

- (1) 所有的證明與參考數據必須明確而顯著，以防虛偽不實。
- (2) 產品與包裝的對環境的利益必須區分。
- (3) 環保訴求不可過度渲染其環境的利益與貢獻。
- (4) 比較性的訴求必須提供足夠的資訊，以證明其間的差異。

(5)下列的字句只有在符合特定的標準時才能使用：

- ①可分解的 (Degradable)。
- ②可生物分解的 (Biodegradable)。
- ③可光分解的 (Photogradable)。
- ④可腐化的 (Compostable)。
- ⑤可回收的 (Recyclable)。
- ⑥含再生材質的 (Recycled Content)。
- ⑦源頭減量 (Source Reduction)。
- ⑧可重複充填的 (Refillable)。
- ⑨對臭氧層安全的 (Ozone Safe)。
- ⑩對臭氧層友善的 (Ozone Friendly)。

5.綠色倉儲

2010 年 3 月 11 日，美國建築行業聯盟啟動國際綠色建築規範 (International Green Construction Code, IGCC)，公佈規範的聯盟包括國際規範委員會 (ICC)、美國採暖、製冷與空調工程師學會 (ASHRAE)、美國綠色建築委員會 (USGBC) 和北美照明工程學會 (IES)。

美國綠色建築協會發言人 Marie Coleman 介紹 IGCC 時表示：「就像綠色評級系統一樣，IGCC 意味著為綠色建築帶來更大的包容性和靈活性，IGCC 將允許司法管轄區採用精簡、系統的方式去執行綠色建築方針，這也是適合各個州和城市的個性化需要的。」

這些團體的合作使得國際綠色建築規範 (IGCC) 成為構建安全和可持續的高性能商業建築的法律框架的典範。而每年美國建築使用全國 39% 的能源和 74% 的電力，而新規範以加速建設高性能綠色建築的方式，為建築行業提供了加強建築規範的語言。

ICC 和 ASHRAE 致力於制定美國和國際住宅及商業建築設計、施工、運營和維護的行業標準和規範。而 USGBC 於 2000 年推出了 LEED 綠色建築評估體系，被作為全國綠色建築運動的核心推廣。LEED 體系集中於提高 5 個關鍵領域：能源效率、室內環境品質、材料的選擇、可持續場所開發、節水。

6.綠色配送

美國提出「一元化運輸部」的戰略，運輸部是由辦公廳、運輸管理服務中心、監察局，以及美國海岸警衛隊、聯邦航空管理局、聯邦公路管理局等 11 個職能部門構成，尤其強調各職能部門之間的協調運作。

美國運輸部提出的「可持續運輸」、「建設安全、高效、清潔和公正的運輸系統」等理念和相關措施，對發展中國家運輸與物流的發展具有重要借鑒意義。

7. 綠色能源使用

20 世紀兩次能源危機給美國經濟帶來沉重的打擊，同時也大大促進了綠色電力產業的發展。從 20 世紀 70 年代開始，以可再生能源為原料的綠色電力已逐漸成為火力發電的一種替代發電方式，於美國電力產業中佔有一定的比例。據統計，2002 年美國利用可再生能源生產的綠色電力為 1135 億 kwh，占全部電力能源的 8.9%，其中水力發電約占 6.6%。預計到 2025 年，美國綠色電力的比例將達到 15%，可再生能源提供的電能是 2002 年全部電力能源的 5 倍。

美國綠色電力產業的迅速發展得益於美國政府、美國聯邦能源管理委員會(Federal Energy Regulatory Commission FERC)、各州公共事業委員會(State public utility commission)制定的一系列產業政策。美國政府採用提供研發經費、示範補貼、減免稅款、貸款等方式激勵發電企業利用風能、太陽能、地熱等設備生產綠色電力。

1992 年頒佈的能源政策法明確規定對具有資格提供綠色電力的新發電企業實行再生能源生產激勵政策，企業開始生產的 10 年內，對其提供的全部電能給予 1.5 美分/kwh 的補貼。這種生產激勵政策在風能發展的過程中起到了重要的作用。

同時聯邦政府允許投資太陽能、風能、地熱等發電設備的公司採用加速折舊法。1978 年、1992 年、1996 年頒佈的公共事業管理政策法案(PURPA)、能源政策法案(E.PACT)要求輸電公司從小規模發電，企業購買綠色電能等規定對可再生能源的開發起到了重要的促進作用。美國各州政府也為發展綠色電力制定了多種產業政策，可以歸納為財政激勵政策、管制政策和自願措施三個方面。

財政激勵政策主要包括各種對綠色電力專案的直接補貼、稅款激勵和支付低息或免息貸款等。除了緬因和南卡羅來納州外，其他州至少採用一種財政激勵政策，而加利福尼亞、蒙大納、俄勒岡州更是採用多種財政激勵政策來推進綠色電力的發展。有 14 個州採用個人稅款減免的方式鼓勵個人購買、安裝綠色電力設備系統。

16 個州規定企業投資風能、太陽能發電設備生產或在新建築物中使用綠色能源發生的費用可以從公司收入稅中免除。26 個州採用了從財產稅中完全扣除綠色能源費用的方法鼓勵個人、企業使用綠色電力。另外，還有 46 個州實施產業激勵政策，向建設符合標準的住宅區、商業設施的企業提供轉移

支付。轉移支付主要採用稅款扣除、低息貸款和現金等形式。11 個州採用稅款扣除、補貼以及政府機構承諾購買設備等產業補充計畫吸引可再生能源電力設備生產企業在區域內投資。加利福尼亞、德克薩斯、懷俄明州則實施租賃計畫鼓勵偏遠地區的消費者使用可再生能源。

管理政策包括要求可再生能源發電在總能源發電中占一定比例和要求政府機構使用綠色能源等。截至 2003 年，僅有阿拉巴馬、密西西比、南達科塔和西佛吉尼亞州四個州沒有採用任何管理手段來促進綠色電力的發展。目前，美國有 15 個州採用對電力消費者徵收附加稅的方式來支援綠色電力的發展，這種附加稅被稱為系統效益收費（System Benefits Charges SBC）。系統效益收費以消費者每月的用電量為基準，按照 1 美分/kwh 徵收。

8. 逆物流

雖然美國在 1976 年首次制定了《廢棄物清理法》，但目前美國還沒有一部可適用於全國的再生利用法規。1990 年美國加州通過《綜合廢棄物管理法》，要求通過以「源頭削減」和「再回收」的方式減少 50% 的廢棄物，未達到要求之城市將被處以每天 1 萬美元的行政罰款；由 7 個州組成的州際聯盟規定 40%~50% 的新聞紙必須使用由廢紙製成的再生紙。而威斯康辛州規定塑膠容器必須使用 15%~65% 的再生材料，塑膠垃圾袋必須使用 30% 的再生材料。

為了提高大眾的環境意識，美國環境保護局和全國物質回收利用聯合會開設專門的網站，宣傳有關再生利用的知識，並成立「美國回收利用日組織」，並將每年的 11 月 15 日定為「回收利用日」。

美國其他環保組織也經常舉辦活動，鼓勵居民積極參與社區的再生物質利用項目，購物時選用可回收利用的包裝品，購買可以維修和重新使用的物品等。

9. SmartWay

SmartWay 係由美國環境保護局（EPA）於 2004 年 2 月推出的獎勵計畫，旨在鼓勵各種參與貨運的運輸業界人士減少廢氣和增加燃料效益。同時也創造出一個無進入障礙，無論企業大小都可成為合作夥伴之平台。藉由公/私部門、美國環保署與運通業者的互相合作希望可以改善能源效率、增加供應鏈之永續性。此合作模式深受企業的歡迎與支持，參與者包括貨運企業、卡車公司、鐵路公司、物流公司、貿易協會和其他專業協會等，截至 2011 年 5 月，該計畫已經有超過 2800 個夥伴。此外，Smart Way 夥伴需遵守美國環境保護局之規範與接受評估，如：運輸營運績效評估、計算燃料消費量和碳足跡、每年測量燃料效率使用和溫室氣體排出減少量等。

為能更有效的施行此政策，美國環境保護署（EPA）與美洲銀行美國多家銀行與及國內運輸部門進行合作，給予 Smart Way 夥伴企業低成本循環貸款，進而供運輸公司購買節油的技術或汽車配件，來提高能源利用效率，減少溫室氣體排放和空氣污染。此外，美國環境保護署也建立一套全國各層級的基金制度與退稅制度，對於表現優良之廠商獎勵金幫助業者引進低能耗運輸技術。再者，美國環境保護局會宣佈參與 SmartWay 計劃的所有公司的成果，將它分類為各個等級。美國環保署會將所有廠商的表現進行排名並公布，表現佳者會授與標章。如：SmartWay 認證標籤。

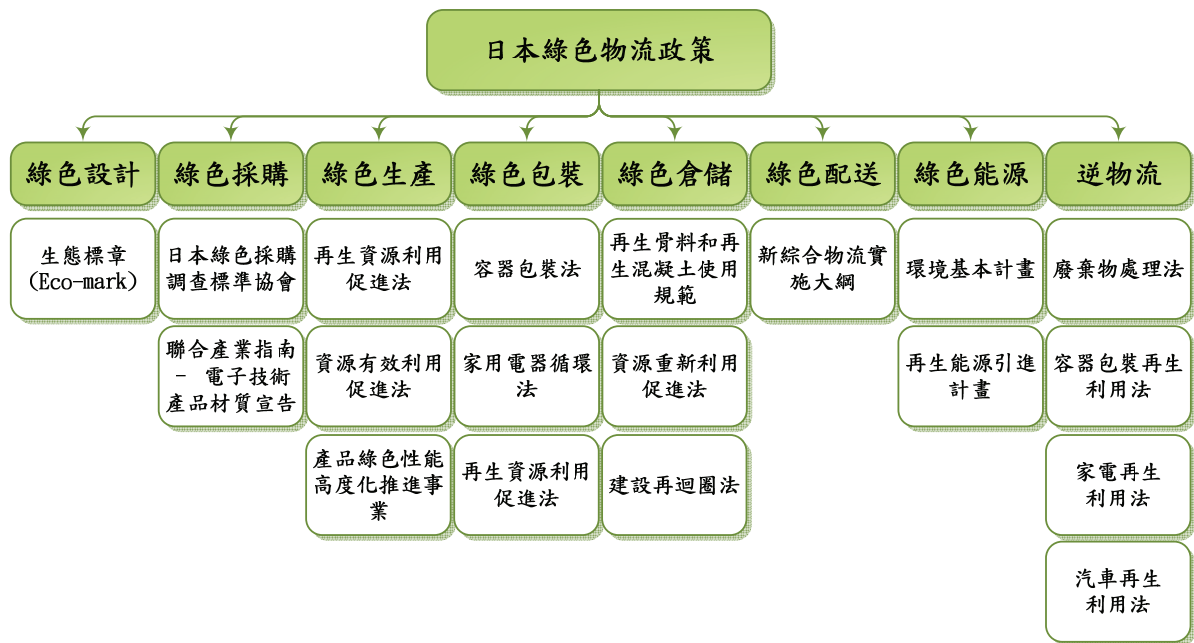
美國環保署會定期公佈最新的綠色車輛指南，該指南部分基於 SmartWay 的認證，也就是說，通過此認證的汽車及零部件製造商，一定會被列入美國環保署向公眾推薦的綠色車輛指南。此計畫尚包含發展檢查協定、檢查策略並評估低耗能車輛、減碳車輛的表現。此外也會評出精英車輛，就是在環保方面表現傑出的車輛。這些車輛的綜合評分不低於 17 分，減少空氣污染方面評分要高於 8 分。同時建立一套以減碳節能技術的整體表現評估準則與測試資料。如：降低引擎空轉技術和低滾動摩擦輪胎等等。

凡獲得 SmartWay 認證的產品，美國環保署將借助多種媒體向公眾公告，使消費者瞭解這一資訊。只要查詢美國環保署對外免費開放的資料庫資料，消費者就可獲知哪款車、哪種零部件獲得了認證。只有 SmartWay 項目的合作夥伴、評分屬於精英車輛級別，才可以申請在產品外部粘貼此標識。認證有一定期限，在美國環保署的 SmartWay 主頁也會不斷更新取得認證的產品和認證過期的產品。不同車輛和零部件要根據美國國會不定時發佈的相關環境能源法案和標準而定。而且美國環保署尚制訂綠色汽車採購指南，給予 Smart Way 夥伴或民眾進行參考。

2.3.5 日本

2009 年 12 月日本於哥本哈根召開之全球氣候會議時提出，2020 年將溫室氣體排放量在 1990 年基礎上減少 25%，此減量目標與 2009 年 9 月聯合國氣候高峰會設立之目標相同。國際間對於日本首相鳩山由紀夫所提出的 25% 減量目標表示讚許，日本充分展現捍衛環境之決心。

而日本更透過全面地發展綠色物流，使物流活動變得更加順暢、有序、高效率。日本的綠色物流政策使日本經濟社會永續發展提供重要的保障。而為了有效地推動臺灣綠色物流發展，應借鑒日本政府推動綠色物流發展的實務經驗，因此本計畫彙整日本綠色物流之相關政策如圖 2.9 所示。



資料來源:本計畫整理

圖 2.9 日本綠色物流政策相關法令

1. 綠色設計

1988 年，日本環境協會成立「生態標章推進委員會」，積極進行生態標章 (Eco-mark) 相關事宜的籌備，包括申請說明書籍表格設計、Eco-mark 的公開徵求等。生態標章的實際運作單位為財團法人日本環境協會 Eco-mark 事務局，除了上述之「推進委員會」來決定大方向外，另有「生態標章專門委員會」來認定商品的「綠色度」。

日本生態標章的發行以下面之原則為基準：

- (1)商品使用階段的环境負荷小
- (2)使用時有改善環境的效果
- (3)使用後的丟棄階段不會對環境造成衝擊
- (4)其他有環保具體效果者。

自 1989 年 2 月開始接受申請，第一批獲得生態標章者出現於 1990 年 3 月，計有 16 種商品獲頒生態標章，而生態標章開放申請的第一個項目即是不含氟氯碳化物 (CFCs) 的噴霧劑，而最近開放者包括廢布料製成的紡織品、低公害印表機、可替換的碳粉夾、布製購物袋等。

2. 綠色採購

成立於 2001 年的日本綠色採購調查標準協會 (Japan Green Procurement Survey Standardization Initiative, JGPSSI) 為一個自發性組織，成立目的是為了標準化電子電器產品中危害化學物質之管理。該組織的工作重點是針對常

見的有害化學物質建立管理清單。JGPSSI 依據《聯合產業指南－電子技術產品材質宣告》(JIG-101 Ed. 3.0) 所規範的物質，要求供應商自我宣告產品中之限用物質含量。藉由固定的調查物質清單及格式，減少綠色採購調查之負擔，並提高調查品質。

3. 綠色生產

日本政府為了使企業可以有效地利用資源，於 2000 年（平成 12 年）修正了 1991 年（平成 3 年）所制定之《再生資源利用促進法》（再生資源の利用の促進に関する法律），並更名為《資源有效利用促進法》（資源の有効な利用の促進に関する法律），藉由資源有效利用促進法，日本政府賦予主管機關，即經濟產業省可以以行政命令指定特定產品為「指定省資源化製品」與「指定再利用促進製品」，指定省資源化製品必須用省資源及長壽設計；而後者再設計時則應採用可拆解或單一採質等有利再利用之設計。

而對於日本業者而言，還必須因應歐盟 EuP 指令的生效，因此，綠色生產的普及日益重要。2006 年（平成 18 年）開始，日本經產省委託社團法人產業環境管理協會辦理「產品綠色性能高度化推進事業」計畫支援企業進行綠色生產。支援的企業對象包括機械、電子電機、金屬、造紙、家具、木材等產業。主要支援的內容有：

(1) 生態產品開發研修支援

企業經營者須進行研修，以了解綠色生產之國內外相關動向，以及因應之必要性與重要性；其後，再進行產品生產綠色化設計，生命週期評估等方法工具之入門及導入的研修。

(2) 個別企業顧問支援

企業完成研修講習後，該計畫會將會多次派遣顧問至個別企業指導其建立導入綠色生產所需的內部組織管理體制，並指導產品綠色生產。

(3) 產品生命週期評估報告書之檢視支援

產品生命週期評估是以 ISO14040 之規格為基礎來實施，由顧問分別支援個別企業產品生命週期報告書，透過專家之客觀評估，來提高產品綠色生產之信賴程度。

4. 綠色包裝

日本相繼規定了《容器包裝法》、《家用電器循環法》、《再生資源利用促進法》等一系列法律法規，規定生產廠家和消費者有義務將各種包裝垃圾回收，進行回收利用。而日本通商產業省也公布一套有關產品包裝的建議，內容涉及消費品包裝廢棄物的處理方法，減少廢棄物數量及鼓勵循環再造等。建議提出：如出售有汙染環境的材質包裝商品時，應向顧客收押金，待顧客消費商品後，把包裝交回商店再退押金或完全不使用這類盛具的包裝。為了

配合此建議，日本百貨業協會成立了一個委員會，研究有關節省能源和資源的途徑，並與供應商和包裝商緊密合作。

該委員會亦訂定出兩套百貨業商品包裝標準，每套標準的環保重點是：包裝原料或容器必須不危害人體健康，應盡量少用廢棄後難分解的包裝材料，盡量縮小包裝的體積；容器內的空間不應超過產品體積的兩成，委員會主張採用最簡單的包裝方式，甚至要求零包裝，盡量避免採用廢棄後難以處理的包裝材料。

而除了包裝本身有明確規範外，印刷亦納入規範，以利後續包裝的回收處理；例如產品須能連續使用五次、輕量化及易堆積，以及印刷墨水不能含過量重金屬，包括鉛（0.01%）、鎘（0.01%）、砷（0.005%）、汞（0.005%）等。

5.綠色倉儲

日本尚未對於綠色倉儲制定針對性的法令規範，不過在其他的法令上已有相關的使用規範，本計畫在此部分主要是以建築物的綠色規範為主，這是由於倉儲本身即由一個大型的儲藏建築物，故對於建築物的綠色規範亦適用於綠色倉儲。

而在 1977 年，日本政府就制定《再生骨料和再生混凝土使用規範》，並相繼在各地建立了以處理混凝土廢棄物為主的再生加工廠，生產再生水泥和再生骨料。1991 年，日本政府又制定《資源重新利用促進法》，規定建築施工过程中產生的渣土、混凝土塊、瀝青混凝土塊、木材、金屬等建築垃圾，必須送往「再資源化設施」進行處理。日本對於建築垃圾的主導方針是：盡可能不從施工現場排出建築垃圾；建築垃圾要盡可能重新利用；對於重新利用有困難的則應適當予以處理。

過去幾十年，日本先後出版《推進建築副產物正確處理綱要》《建築廢棄物對策行動計畫》《建設再迴圈法》《建設再迴圈指導方針》《再生骨料和再生混凝土使用規範》《廢棄物處理指定設施配備的有關法律》等與建築垃圾資源化利用相關的法律、法規和制度。早在 1988 年，東京的建築垃圾再利用率就達到了 56%。在日本很多地區，建築垃圾再利用率已達到 100%。

6.綠色配送

日本自 1956 年從美國全面引進現代物流管理理念後，便大力進行本國物流現代化建設，將物流運輸業改革作為國民經濟中最為重要的核心課題予以研究和發展。而近年來在環保意識覺醒的情況下，日本政府出版了實施綠色物流的具體目標，如：提高貨物托盤使用率，與減少貨物停留的滯留時間，

以來減低物流對環境造成的負荷。1993 年除了部分貨車外，要求企業必須淘汰舊車輛，改為使用新式、符合環境標準的貨車。

另外，為了有效解決地球的溫室效應、大氣污染等各種社會問題，日本政府與物流業界在控制污染排放方面，積極地在幹線運輸方面推動運具轉換（由汽車轉向對環境負荷較小的鐵路和海上運輸）和幹線共同運行系統的建構。而都市內的運送方面，推動共同配送系統的建構以及節省能源行駛。於 2001 年出版的《新綜合物流實施大綱》中，其重點之一就是減少污染氣體之排放，加強地球環境保護，對可利用的資源進行再生利用，實現資源、生態和社會經濟良性循環，建立適應環保要求的新型物流體系。

7.綠色能源使用

日本於 2002 年 1 月制定「環境基本計畫」時，已將再生能源擴大推廣納入地球暖化因應措施中。同年 11 月又於「防範都市與地球暖化基本方針」中，加入風力發電、木材及下水道污泥等生質能的推廣利用。以東京為例，2002 年 10 月東京都議會屋頂裝設太陽光電板、2003 年 3 月濱海地區設置風力發電，以及於污水處理廠採用廢熱、污泥利用設施等。東京之再生能源推動目標為 2020 年再生能源占總能源消費達 20%，其中 20%並非全由再生能源取代，而是從節約能源的角度，檢討能源消費之必要性與效率性，同時善加運用被動式能源（Passive Energy）降低能源使用。

此外，日本政府為了獎勵綠色能源的使用，日本推動民間與政府合作之「再生能源引進計畫」。在計畫中，日本政府規劃以 2030 年為目標年，建構氫能社會，推動重心為開發生產燃料電池汽車與固定式燃料電池，再 2020 年目標值是燃料電池汽車 500 萬部，固定式燃料電池 1,000 萬千瓦。並且積極引進再生能源，計畫 2030 年再生能源佔初級能源供給 3%，估計供給量為 1910 萬公秉油當量。

8.逆物流

1970 年日本制定《廢棄物處理法》，該法對廢棄物的合理處理、廢棄物處理設施的設置、廢棄物處理事業者及廢棄物處理標準等進行了規定。1995 年制定《容器包裝再生利用法》，規定由市町村回收容器包裝，由容器包裝的生產和使用事業者進行再生資源化，該法於 2000 年 4 月全面執行。1998 年推出《家電再生利用法》，該法於 2001 年 4 月正式實施生效。該法要求由生產事業者等進行再生商品化，要求工廠建立電視機、空調器、電冰箱和洗衣機的回收規劃，並對這些家電的再生產進行明確要求，其中電視機必須在 55%以上，洗衣機和電冰箱必須在 50%以上，空調則要超過 60%。

該法令同時規定，家電的生產企業、零售商、消費者共同承擔家電回收的義務。其中，家電生產企業負責廢舊家電的商品化，零售商負責廢舊家電

回收和將其送交生產廠家，而消費者則需支付廢舊家電回收處理的費用，如隨意丟棄，則要受罰。比如每丟棄一台廢舊電視機或洗衣機、空調、電冰箱，其所有人要分別支付 2700 日元、2400 日元、3500 日元、4600 日元的費用。該法令制定後，日本企業積極回應，它們採取企業間合作的方式進行家電回收利用工作。僅 2002 年，日本回收家電就達到 850 多萬台。2002 年又制定《汽車再生利用法》。日本所推出的這一系列法規強調企業在廢棄物產生方面的源頭作用，明確廢棄物處理的企業責任制，對促進逆物流中廢棄物的回收利用起到了積極作用。

2.3.6 韓國

韓國為東北亞重要的國家之一，目前韓國為世界第十五大經濟體系和第十大政治體系，是 G20 的成員國，也是亞太經合組織（APEC）和東亞峰會的創建國之一，而近年來，韓國政府全力發展綠色政策，希望在未來成為綠色強國。

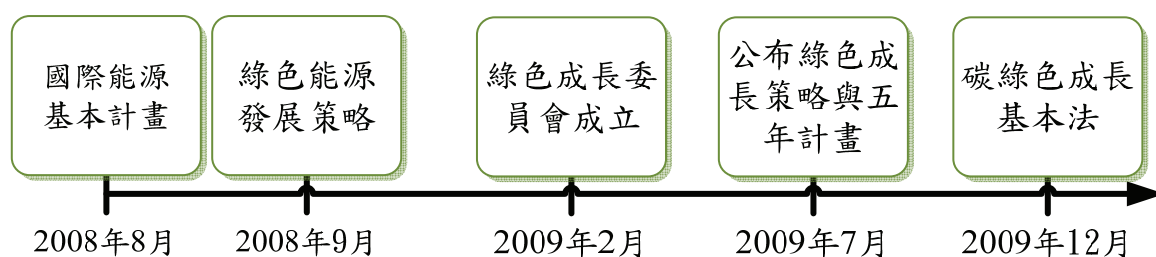
韓國於 1960 到 1970 年代，主要的經濟開發政策是發展製造業，所以這個時期的韓國政府對於環境並不重視（Gray Growth），主要的經濟開發政策是與環境保護互相衝突的。而在 1980 年代時，韓國政府開始以上一個時期的經濟開發所累積的財富投入改善環境事業中，這個時期的韓國政府將環境保護認為是一種外部的社會費用。而進入九零年代後，即 1990 到 2000 年時，韓國的經濟開發政策逐漸由製造業轉變為知識基礎產業，然而此時的綠色產業還在萌芽階段。2000 年後整個韓國的經濟發展政策開始以低碳化以及綠色成長為主要的發展目標。

2008 年世界金融海嘯過後，韓國政府在其總投資額為 380 億韓圓（約 6323 萬美元）之經濟復甦方案中，投注了 80% 的資金於綠色成長計劃，並承諾在未來的五年內每年將持續地投資 GDP 的 2% 於綠色成長計畫中。而在 2008 年 8 月 15 日，韓國總統李明博宣誓要以「低碳、綠色成長」為國家之發展願景，並且希望將此願景推廣到世界各地。而此願景的主要目的是將目前的數量取向（quantity-oriented）、依賴石化燃料的成長方式（fossil-fuel dependent growth）轉變為質量取向（quality-oriented）、使用再生資源的成長方式。而同時，韓國政府結合了國際氣候組織、學者、智庫單位、非政府組織（NGO）、及麥肯錫顧問公司發展一套世界級的環境氣候分析工具與資料庫，希望可以快速地、有效地幫助不同的國家發展綠色成長政策，而目前與韓國政府合作的國家有中國大陸、印度、巴西與印尼等國。在這樣的發展背景之下，韓國政府成立世界綠色成長機構（Global Green Growth Institute, GGGI），期許以韓國作為基地推動世界綠色成長。

韓國綠色成長政策以永續發展為長程目標，包括了降低貧富差距、強化人類發展等目標；同時也推動創造綠色就業機會、擴展綠色科技以及確保能源安全。值得注意的是由於韓國有高達 95% 能源仰賴進口，因此確保能源安全成為綠色成長政策的重點目標。

1. 綠色成長委員會

韓國政府積極地將綠色成長政策納入國家政策中，2008 年九月提出「國際能源基本計畫」，並於 2008 年 9 月公布「綠色能源發展策略」。韓國政府也於 2009 年 2 月成立直屬總統的「綠色成長委員會」。此又以綠色成長委員會為中心，推動建構結合中央、地方自治團體、民間的綠色成長網路 (Network)，而在 2009 年 7 月公布綠色成長策略與擬定五年計畫，並在 2009 年 12 月制定「低碳綠色成長基本法」。韓國的綠色成長委員會是審定韓國整體的綠色政策與計劃的主要機關，扮演 Control Tower 的角色，該委員會也是韓國政府各部會的綠色成長執行計畫的協調者，並且在地方也組成了「地區綠色成長委員會」，圖 2.10 為韓國綠色政策制定的時間圖。



資料來源：本計畫整理

圖 2.10 韓國綠色政策制定之時間圖

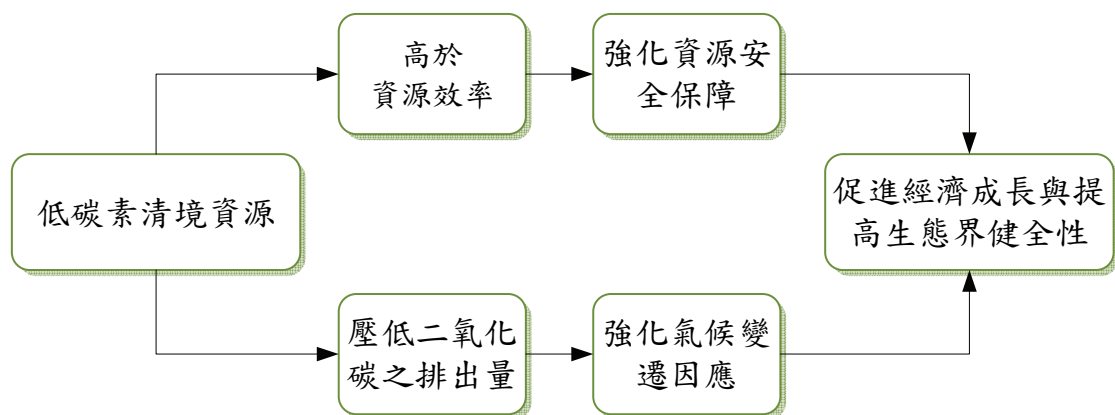
綠色成長委員會係以韓國總統任命兩位委員長以及五十位會員所組成，委員長為國務總理和總統委任之人員擔任。而 50 名委員包含「當然委員」和「委任委員」。此兩種委員的組成整理如表 2-2：

表 2-2 綠色成長委員會之委員組成表

委員種類	綠色成長委員會之委員組成
當然委員	計畫財政部 教育科學技術部 外交通商部 環境部 國土海洋部 國務總理室 農林水產部 食品部 知識經濟部
委任委員	氣候變化、能源、永續發展領域等對於綠色成長富有學識經驗之人員。

資料來源:李堅明，2010

綠色成長委員會的發展願景是延續了李明博總統宣布之願景，即「低碳、綠色成長」。希望可以藉由乾淨能源的使用，減少二氧化碳排放量。更希望制定相關法案，以提高國家資源的使用效率，進而強化韓國對抗氣候變遷的能力，而最重要的目的是希望藉由綠色成長委員會之努力，配合綠色政策發展，進而促進經濟成長以及提高生態系發展的健全性。我們可以透過圖 2.11 了解整體低碳綠色成長的流程圖。



資料來源:韓國環境部

圖 2.11 低碳綠色成長流程圖

綠色成長委員會制定的主要政策內容包含許多面向，統籌經濟、就業、科技、環境、國土、文化、社會福祉等部門的均衡環境友善發展，而韓國政府也修正以石化燃料為中心的經濟成長方式，促進國家整體綠色成長，強化國家競爭力，追求永續的經濟發展。綠色成長委員會也確立了三項未來發展

的重點：1.適應氣候變遷與資源自立；2.發展國家綠色創新技術；3.強化國民生活品質與國家形象。整理如圖 2.12 所示。

而目前綠色成長委員會實施綠色成長之具體作法包括：綠色經濟之標準化與認證、大型企業合作並協助中小企業推動綠色活動、推廣綠色資訊、發展綠色金融，並建置綠色技術和創造綠色就業活動。而為了讓韓國及早實現低碳社會的目標，綠色成長委員會已制定「因應氣候變化基本原則」、「能源政策基本原則」、「因應氣候變化計畫」、「制度能源計畫」、「溫室氣體排放與能源消耗報告」、「能源總量管制與排放交易」等相關法令。

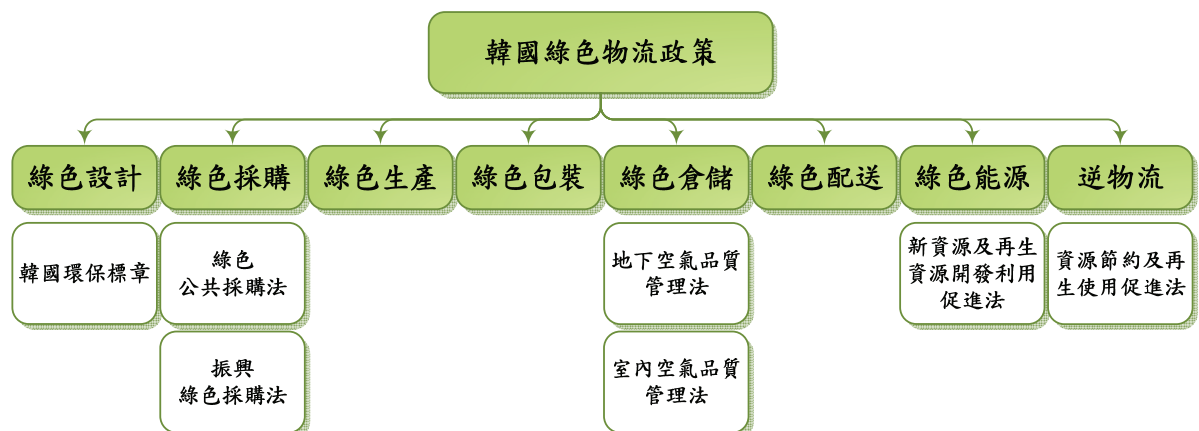


資料來源：綠色成長委員會網站

圖 2.12 綠色成長委員會所制定的三大方向

2.綠色物流政策

綠色成長委員會所制定之法令，對於韓國企業之物流供應鏈有全面性的影響，本計畫整理綠色成長委員會所制定之相關綠色法令對於綠色供應鏈的關係圖，如圖 2.13 所示。



資料來源：本計畫整理

圖 2.13 韓國綠色物流政策相關法令

(1)綠色設計

負責推動韓國環保標章之 KOECO (Korea Eco-Product Institution) 為非營利組織，於 2008 年 7 月首次試行碳標籤。目前則由 KEITI 機構負責，選出 10 項產品包括洗衣機、淨水器、熱水器等。頒給碳標籤，試行階段係因國家認可之可信賴性碳排放計算尚未完成。8 月份開始進行參與公司之人員訓練，以便對這十項產品進行排放量確認檢查，並在年底前公佈這些產品之排放量資訊。9 月份計畫擬定碳排放量計算工具，碳標籤之正式實施則將配合 ISO 標準建置之時程。評估於 12 月份檢討試行成果，如效果良好，2009 年以企業自願參加為基礎，非強制性的認證制度，目前已有 35 項產品，包含所有產品與服務（但不包含農產品、漁業、畜牧業、林業、醫藥產品以及醫療設備）通過碳標籤的審核。

(2)綠色採購

2004 年 12 月份開始頒佈《綠色公共採購法》，通過強制性採購計畫擴大綠色產品市場，防止浪費資源和造成環境污染，並努力在國內經濟方面實現可持續發展。通過《綠色公共採購法》之後，韓國開始積極推動公共領域的綠色採購，為生態產品建立分銷系統，即 GPS 系統，由公共媒體機構在 GPS 系統披露產品資訊。此外，韓國還制訂了《振興綠色採購法》，它使得所有公共機構有義務採購綠色採購清單裡的產品。目前，很多的韓國生態產品都進入了綠色採購清單。

(3)綠色生產

韓國環境部為了因應 REACH 法規及其他國際化學物質規範，以保持韓國在相關領域的競爭力，目前正著手進行其國內化學物質管理體系的改革。韓國環境部認為 REACH 的嚴格法規會對化學、汽車、與電子等化學產品的產業形成國際貿易上的障礙，因此其內部的 REACH 專門小組正著手擬定一項針對國內化學物質管理體系的改革計畫，希望能對化學物質資訊有合理的產出並能強化對危害化學物質的管理，該項計畫預計擬於 2008 年 11 月提出。

其改革計畫的內容主要涵蓋以下幾點：

- ①由於目前韓國政府對於化學物質毒性的檢查種類只有 6 項，遠低於經濟合作開發組織 (The Organization For Economic Cooperation And Development, OECD) 標準的 13 項，該計畫將增加檢查之數量。
- ②根據生產以及進口新化學物質的數量來區分檢查種類。
- ③要求製造商或是進口商事先繳交如：致癌物質或是大量生產的化學品 (mass-produced chemical) 等有害物質的毒性報告。

該項改革計畫預計在 2008 年 12 月底制定完成，之後韓國環境部計劃在 2010 年修訂法規，而於 2012 年之後實施。雖然初期修正的新化學物質規範不會如 REACH 一樣嚴格，但是考量目前的國際趨勢以及產業處境，該規範在未

來將會持續往嚴格的方向修定。預期韓國版 REACH 作法將與歐盟 REACH 法規有諸多雷同作法，並且導入前瞻的綠色化學（Green Chemistry）推動作為，同時考量韓國產業國情等因素作設計改良，特別提到歐盟採取的作為並不一定符合韓國實際執行上的需求。

(4)綠色包裝

在韓國，過度包裝屬違法行為，廠商如果不依照政府規定減少產品的包裝比率和層數，最高會被罰款 300 萬韓元。同時韓國具體採取三大措施：檢查包裝、獎勵標示、對違反包裝標的罰款處理。

(5)綠色倉儲

韓國於 1996 年即公告「地下空氣品質管理法」，2004 年更領先全球，率先訂立「室內空氣品質管理法」，管制 17 種公共場所室內空氣品質，韓國政府室內空氣品質管理策略為：

- ①增加室內空氣品質列管室內公共場所數。
- ②加強室內空氣品質標準。
- ③建立室內空氣品質指引。
- ④建立中長期管制策略。

在執行上與目前國內自主管理規劃相同，為場所管理人自行監控申報並於每年一月底前向主管機關呈報監測結果。對於新建物，韓國法規規定擁有超過 100 個單位的新建築，在住戶遷入之前，應檢測 7 項有毒物質：甲醛及揮發性機物（benzene, toluene, ethyl benzene, xylene, 1&4 dichlorobenzene, and styrene），檢測結果應呈報主管機關並於公佈欄公開閱覽 60 天。

(6)綠色配送

韓國政府為達到溫室氣體減量目標其綠色交通對策：

- ①檢討推動擴增徵收塞車稅（Congestion Charge）方案。
- ②設立低碳、智慧型交通系統。
- ③指定綠色交通取代地區，指定電氣車可優先於該地區內運行，一般汽車則必須繳納過路費。
- ④至 2012 年開發 10 處複合換乘中心。
- ⑤利用增加直達火車、主要幹線公車及跨越廣域市直達公車客運之通行，縮減進出市中心之時間，提高大眾交通之運輸負擔率至 65%。
- ⑥階段性擴大實施自行車可同乘火車、地鐵與公共汽車。
- ⑦首爾到仁川沿河道路設置自行車道路網。
- ⑧紓解大眾交通利用不方便地區之問題。
- ⑨推動火車路線高速化，將火車最高時速自目前之平均 150 公里，提高至 230 公里。
- ⑩為活絡綠色物流，推動營運雙層貨櫃列車（DST），加強與利用火車宅配之貨物車銜接服務。

(7)綠色能源使用

韓國知識經濟部於 2011 年 6 月 7 日表示，已籌畫第 2 次綠色能源戰略路線圖。該路線圖列出了 15 個綠色能源領域、需要集中發展的 88 個戰略產品、288 項技術和相關戰略方向，以及往後各個年度的研發日程、業務戰略、投資額等內容。該部曾發表過類似內容的第 1 次路線圖，覆蓋 2009-2012 年。

第 2 次路線圖的 15 個領域分別為太陽能、風能、燃料電池、煤氣化聯合發電（IGCC）、生質燃料、碳捕捉和封存（CCS）、綠色燃料、能源儲存、高效率新光源、綠色能源車、節能建築、熱泵、核電、智能電網和潔淨火力發電。

韓國知識經濟部介紹指出，上述的領域在第 1 次路線圖的基礎上進行了刪除或修改。第 2 次路線圖將發展韓國當前的綠色能源，使全球市佔率從目前的 1.2% 增加到 18.0%。對此選定燃料感應太陽能電池核心材料等 96 個技術，將重點支持有關零組件、材料的研製和相關科研。為了發展中小企業成為全球性企業，在培育相關技術和有關研發的過程中將選擇中小企業，促進互相之間的技術合作和融合，以推動相乘效益。第 2 次路線圖也選定 CCS 儲存空間技術等 59 項技術為支持物件。其中的風力發電用深海漂浮結構等 85 項技術，被選定為為期 10 年的中長期原始技術發展課題。

預估可在 2030 年在韓國開啟一個 94 兆韓元（約合 868.84 億美元）的市場，另外還將開闢一個 328 兆韓元的出口市場，並可以達成減產 2.1 萬億噸二氧化碳的效果。

(8) 逆物流

韓國資源回收相關法令主要為「資源節約及再生使用促進法」，其下訂有「資源節約及再生使用促進法施行令」及「資源節約及再生使用促進法施行規則」，其再生資源之定義與分類方式大致仿自日本之「再生資源利用促進法」，此外，韓國亦仿日本之「促進循環型社會（Recycling-based Society）基本法」訂定循環型社會（Re-circulating Society）之目標。各責任主體分為國家及地方自治團體之職責、事業者之職責及國民之職責並要求環境部長應聽取各機關意見，樹立再生資源使用基準計畫。異於日本之部分為明定業者回收處理之責任，預繳環境特別會計（繳費）並依據逆向回收處理率之程度歸還此環境特別會計，獎勵再生產業得以補助及融資之方式，並列明優先支援之基金名稱。另規定：

- ① 節約資源條文，政府可勸告、指導生產者或消費者盡力節約資源，及要求其他機關協助節約水資源。
- ② 資源管理，包括標示材質、成分、分類回收事項及包裝規定，並獎勵依國家規定者。
- ③ 廢棄物排出者應依環境部令所定基準強制再生使用。
- ④ 產品、容器之製造業者或輸入業者預繳環境特別會計（繳費）。
- ⑤ 業者逆向回收處理率高於政府規定水準者依程度歸還所繳環境特別會計。屬前端業者繳費制，並搭配業者逆向回收成效依程度退費。
- ⑥ 訂定再生產品品目別規格及品質基準。

- ⑦再生使用事業得優先入駐國家或地方自治團體供給之工廠用地。
- ⑧指定場所限制一次性使用之物品及容器之使用，以減少廢棄物產生。

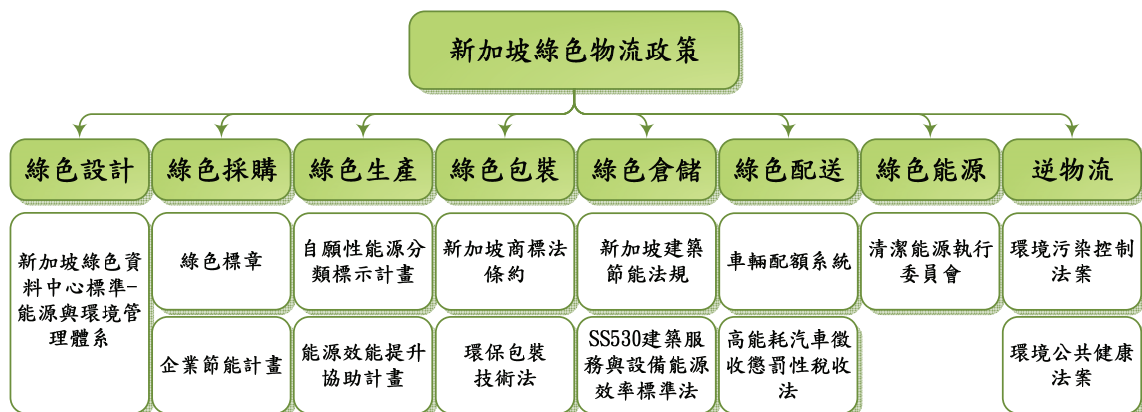
2011 年四月，根據韓國國土海洋部表示，「國家物流基本計畫第二次修訂計畫」已經完成，計畫的內容包含了支援經濟持續成長、引領低碳綠色成長及建構物流產業高附加價值等 3 大目標及 5 大推動策略。配合該項計畫之執行，於 2020 年前可以將企業物流費用占產品生產成本比重由 9.1%減為 5.5%，藉以大幅提升企業競爭力。同時將物流產業營業額占全部產業營業額之比重提升至第 5 大產業水準，並藉由資金、人力及資訊等支援，在 2020 年前培植全球第 10 大物流企業。另於 2020 年物流部分之二氧化碳排放量相對基準排放量（BAU）縮減 16.7%（1570 萬噸），以配合全球低碳綠色成長目標。

2.3.7 新加坡

新加坡是一個國土狹小、資源匱乏之城市型國家，然而多年來新加坡高度重視綠色環保節能建設，為使其經濟之長期且可持續發展打下堅實基礎，實行一系列之綠色政策，且先後成立了各個綠色機構負責國家相關政策之實行。

從最先開始的新加坡公用事業局（Singapore's national water agency），負責新加坡的供水、集水和廢水系統事務。國家環境局（National Environment Agency）也於 2002 年成立，實施環境監測、減少和防止環境污染、工業廢物循環為此機構主要之目的。2009 年成立新加坡綠色建築委員會，負責領導以及協調建築業者和政府之間的合作。此外，也成立了新加坡標準、生產力與創新局、清潔能源執行委員會等機構。同時新加坡政府不斷的訂立新目標，推廣綠色政策，根據新加坡環保「綠化計劃 2012」，新加坡計劃在 2012 年前達到 60%的垃圾循環率，致力達到綠色政策的國家先驅。

新加坡政府所制定的法令，對於物流供應鏈的產業鏈上有全面性的影響，本計畫整理新加坡政府所制定的綠色物流政策相關法令，如圖 2.14 所示：



資料來源:本計畫整理

圖 2.14 新加坡綠色物流政策相關法令

1.綠色設計

新加坡為產品綠色設計制定一整套綠色資料中心標準，以幫助各資料中心制定必要政策、體系和程式，來提升其能效、降低對環境的影響。由新加坡資訊技術標準委員會（ITSC）、新加坡資訊通信發展管理局（IDA）與新加坡標新局共同制定的《新加坡綠色資料中心標準-能源與環境管理體系（SS564: 2010）》是一個認證管理體系，它為資料中心實現節能，提供了框架和方法。它是在「計畫-執行-檢查-行動」（PDCA）持續改進框架基礎上，根據現有的國際管理體系標準加以制定。而新加坡標準還包括用於衡量和跟蹤資料中心節能表現、並確定潛在改進方面的建議標準。借助這些標準，資料中心能夠採用最佳方法管理他們的機械和電器系統、IT 設備和資料中心設計。

2.綠色採購

在新加坡，綠色採購被稱為環境友善採購（Eco-Friendly Purchasing），而為了幫助一般民眾進行綠色採購或環境友善採購，新加坡政府便進一部於1992 年開始發展綠色標章（Green Labelling Scheme, SGLS），以幫助消費者在採購時可以辨別出對於環境影響較小的產品，而進一步進行綠色採購之動作。而 SGLS 也被國際環保組織承認，如：全球環保標章網路組織（Global Ecolabelling Network, GEN）和國際綠色採購聯盟（International Green Purchasing Network, IGPN），並推動成員國之間互相承認。

此外，新加坡為了幫助中小企業在採用綠色與節能設備上可能會遭遇到阻礙，諸如缺乏相關資訊或是資金的不足等。從 2005 年起，新加坡政府開始推動企業節能計畫，幫助企業節約能源。然而由於採購綠色設備的成本較高，所以推動初期約只有 12% 的新加坡企業響應採購節能運動，因此新加坡政府為了鼓勵更多企業響應節能計畫，新加坡環境及水源部提供兩千萬新元（約新台幣 4 億 8,600 萬元）的節能技術補助款，只要當地企業採購省電燈泡或節能設備，政府及補助一半的費用（上限為兩百萬新元）。

3.綠色生產

新加坡政府在推動企業進行綠色生產方面，主要是鼓勵企業在進行生產時可以減少二氧化碳或其他溫室氣體的排放，所以新加坡的政策與指令主要是希望企業可以減少使用二氧化碳濃度高的燃料，而改用天然氣或使用再生能源。而新加坡也在 2002 年對於企業的產品推動「自願性能源分類標示計畫（voluntary Energy Labelling Scheme）」。希望企業在生產高耗能的產品時，如電冰箱、冷氣機等，進行節能分類標示。並於 2008 年開始實施強制性高耗能產品節能標示工作。

2005 年新加坡環境部水資源部耗資一千萬新元，由新加坡國家環境署實施「能源效能提升協助計畫」，藉以鼓勵製造業和營建業能主動地以能源審計的方式來提升能源效能。

4.綠色包裝

新加坡政府在推動包裝減量上，透過邀請國內主要業者參與國家包裝協議（National Packaging Agreement）與環境永續創新基金（Innovation For Environmental Sustainability, IES）經費的補助，期促進包裝減量與減少包裝廢棄物的產出。其主要推動目標包括：

- (1)降低消費者所排出包裝廢棄物數量。根據統計，新加坡包裝廢棄物佔民眾每日排出家庭廢棄物量之三分之一。
- (2)喚起民眾對產品包裝可減少廢棄物概念上的認知。
- (3)鼓勵企業藉由供應鏈管理的改變，調整更佳的产品包裝型態。

5.綠色倉儲

2005 年 1 月起開始推行綠色建築標誌認證計畫。新加坡建屋局廣泛提倡「綠色建築」，其核心標準就是節能與環保。新加坡政府規定，所有新建造或進行大規模裝修工程的公共建築物必須首先獲得環保認證鑑定。而為了加快發展綠色建築，新加坡於 2009 年 10 月 28 日成立綠色建築委員會，負責領導以及協調建築業者和政府之間的合作，改進新加坡的能源效率，並推出一套認證制度。新加坡計畫在 2030 年「綠化」80%的建築，希望減少超過 30%的能源使用量。

新加坡標新局是新加坡企業發展機構，主要目的是促進公司創新，推動中小企業發展，為企業提供金融、產能、管理、技術創新發明等方面的協助。作為國家標準認證機構，標新局推出 SS 530 建築服務與設備能源效率標準。採用該標準，電費可節省約 30%。而藉由綠色建築的認證以及標新局 SS530 的標準，企業可以設計出最符合當地法規的綠色倉儲，在倉儲內引進各種不同的環保設備，以幫助企業在進行倉儲活動時不會對於環境造成影響。

6.綠色配送

20 世紀 80 年代以來車輛急劇增多，新加坡於 1990 年 5 月 1 日推出了獨特的車輛配額系統。政府根據道路網路容量設定一定量的車輛總數直接限制每年的車輛增長，同時防止交通擁堵惡化。在車輛配額系統下，註冊新車必須首先競標擁車證。擁車證在網路上公開競標，每月兩次。每個擁車證對應 1 輛車，有效期為 10 年（計程車除外），到期後，車主可通過支付到期前 3 個月擁車證的平均價格，將有效期延續 5 年或 10 年。出租汽車擁車證有效期為 8 年，與其法定使用年限一致，且不可續期。任何擁車證到期且無延期的車輛將註銷且必須出口或銷毀。

7.綠色能源使用

清潔能源執行委員會，下設 2 名聯合主席，分別由新加坡經濟發展局主席及能源市場管理局主席兼任，直接向環境及水務科技指導委員會主席負責。其下屬職能機構為清潔能源發展專案辦公室，主要任務包括吸引更多科研人員、製造商和外國企業在本地設立區域總部，加強本地業者的競爭力，以及為起步公司創造良好的環境等。同時，該辦公室還具體負責推動和協調清潔能源研發、實驗項目，為相關重點計畫提供支持和資助，以便新加坡建立世界一流的研究中心，培養清潔能源領域專門人才。

新加坡能源計畫經過多年努力，已吸引許多世界級的產業入駐，其中包括美國勞斯萊斯投資鉅資的研發費用，以開發燃料電池，歐洲最大太陽能公司與新加坡本地企業合作設立亞洲總部，澳大利亞公司在裕廊島興建世界最大的生物柴油製造廠，丹麥風力發電機製造商在新設立研發中心等。此外，新加坡淡馬錫理工學院也於 2010 年成立了第一個燃料電池協會，為燃料電池科技研究和開發提供一站式服務，以便為科技企業和公司，在發展燃料電池技術方面提供協助。新加坡總理李顯龍於 2010 表示，綠色能源在世界上有龐大之需求，將有很大的發展潛力，所以新加坡大力發展綠色能源，是具有其戰略意義。新加坡政府並於 2010 年宣佈，將連續 5 年投資 3.5 億新元(約 77 億新台幣)發展綠色能源政策，希望透過綠色能源政策使新加坡發展成為世界級的綠色能源樞紐。綠色能源政策發展藍圖有 5 大目標，並著重於能源發展：

- (1)實現能源進口的多元化。
- (2)大力發展太陽能、風能等新能源。
- (3)提高能源利用率。
- (4)發展能源工業。
- (5)加強國際間能源領域的合作。

8.逆物流

新加坡對於固體廢棄物管理的法令是 1999 年 4 月 1 日生效的《環境污染控制法案》(EPCA)，它是一部針對大氣、水和垃圾控制的綜合法案，包括《環境公共健康法案》(EPHA)和由 EPHA 通過的各種條例，如《環境公共健康（公共清潔）管理條例》；《環境公共健康（有毒工業廢棄物）管理條例》；《環境公共健康（一般廢棄物收集）管理條例》；《環境公共健康（強制糾正工作）管理條例》等。

根據《公共清潔條例》和《一般廢棄物收集條例》，在新加坡所有固體廢棄物必須被收集起來。因為新加坡的廢棄物處置填埋容量非常有限，所以廢棄物填埋對這個國家來說是一種最不願意使用的處置方法。為了使填埋的廢棄物體積達到最小化，新加坡優先採用了處理費用比較昂貴的焚燒法處理廢棄

物。

固體廢棄物的產生和性質，新加坡將其主要分成 3 大類：

- (1)生活 (Domestic) 垃圾，是由家庭、商場、食品中心和商業場所，如旅館、飯店、商店等產生的固體廢棄物。
- (2)工業 (Industrial) 廢棄物，不包括需要特殊處理處置的有毒有害廢棄物。
- (3)事業機構 (Institutional) 廢棄物，是由各種政府部門、法定組織、醫院、學校公益專案等產生的固體廢棄物。

2.3.8 中國大陸

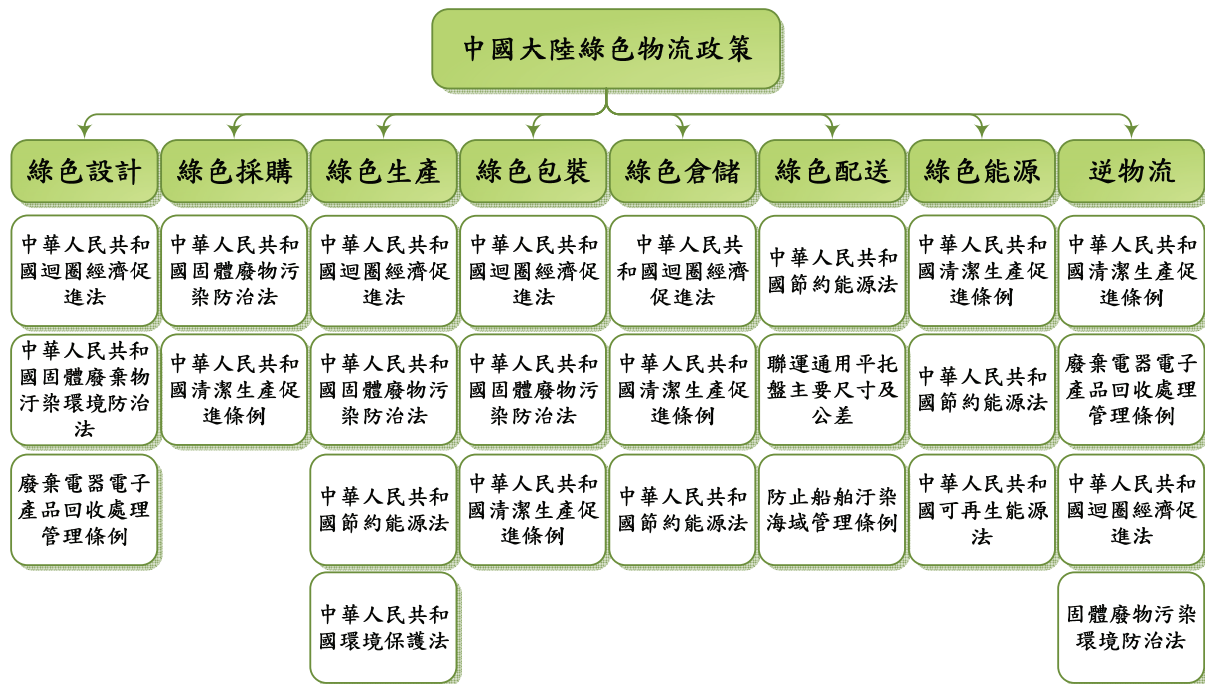
中國大陸的綠色政策與法令在近幾年都備受中國大陸政府當局重視。20 世紀 70 年代末期以來，隨著中國大陸經濟持續快速發展，發達國家上百年工業化過程中分階段出現的環境問題在中國大陸集中出現，環境與發展的矛盾日益突出。以下介紹政策背景與綠色法令的推動。

中國大陸是一個發展中國家，發展經濟同時將環境保護作為基本國策。在五年國家發展計畫中，中國大陸提出「十一五」時期要實現生態環境惡化趨勢基本遏制，主要污染物排放總量減少 10%，溫室氣體排放控制取得成效的目標。中國大陸正在積極調整經濟結構和能源結構，全面推進能源節約，重點預防和治理環境污染的突出問題，有效控制污染物排放，促進能源與環境協調發展。

目前的第十二個五年計畫「十二五」期間，中國大陸政府將建立節能減排的長效機制，採用市場機制和經濟手段實現碳排放強度降低的目標。目前，中國大陸發展改革委員會正研究制定「十二五」節能減排的專項規劃，將建議的各項要求具體落實，期望實現碳強度到 2020 年降低 40%至 45%的目標。目前，中國大陸在天津、北京、上海和其他一些地方已開展碳交易。

為保護和改善生活環境與生態環境，防治污染和其他公害，1989 年《中華人民共和國環境保護法》已由中華人民共和國全國人民代表大會常務委員會通過並施行；1994 年 3 月，中國大陸政府批准發布了《中國大陸 21 世紀議程—中國大陸 21 世紀人口、環境與發展白皮書》，根據人口、環境與發展具體情形，提出總體策略。隨後中國大陸陸續制定環境相關法令，如 2007 年 10 月中華人民共和國全國人民代表大會常務委員會修訂通過了《中華人民共和國節約能源法》。該法對節能管理、能源的合理使用、節能技術進步、節能的激勵措施，及有關法律責任等都作出規定。

綠色物流供應鏈主要可分為八大方向：綠色設計、綠色採購、綠色生產、綠色包裝、綠色倉儲、綠色配送、綠色能源使用與逆物流。本計畫依據此八大方向，將中國大陸所制定的環境相關法令與物流供應鏈相關的部分進行歸納，整理如圖 2.15 所示。



資料來源:本計畫整理

圖 2.15 中國大陸綠色物流政策相關法令

1. 綠色設計

(1) 中華人民共和國迴圈經濟促進法

從事工藝、設備、產品及包裝物設計，應當按照減少資源消耗和廢物產生的要求，優先選擇採用易回收、易拆解、易降解、無毒無害或者低毒低害的材料和設計方案，並應當符合有關國家標準的強制性要求。

(2) 固體廢物污染環境防治法

產品與包裝物的設計，應當遵守國家有關清潔生產的規定。

(3) 廢棄電器電子產品回收處理管理條例

電器電子產品生產者、進口電器電子產品的收貨人或者其代理人生產、進口的電器電子產品應當符合國家有關電器電子產品污染控制的規定，採用有利於資源綜合利用和無害化處理的設計方案，使用無毒無害或者低毒低害以及便於回收利用的材料。

2. 綠色採購

(1) 中華人民共和國清潔生產促進法

企業在進行技術改造過程中，應採用無毒、無害或者低毒、低害的原料，替代毒性大、危害嚴重的原料。

(2) 固體廢物污染環境防治法

禁止進口不能用作原料或不能以無害化方式利用的固體廢物；對可用作原料的固體廢物實行限制和自動許可的進口分類管理。

3. 綠色生產

(1)中華人民共和國迴圈經濟促進法

禁止生產、進口、銷售列入淘汰名錄的設備、材料和產品，禁止使用列入淘汰名錄的技術、工藝、設備和材料。

(2)固體廢物污染環境防治法

產品和包裝物的製造，應當遵守國家有關清潔生產的規定。

(3)中華人民共和國清潔生產促進法

對浪費資源和嚴重污染環境的落後生產技術、工藝、設備和產品實行限期淘汰制度。企業在進行技術改造過程中，應採用資源利用率高、污染物產生量少的工藝和設備，替代資源利用率低、污染物產生量多的工藝和設備。並採用能夠達到國家或者地方規定的污染物排放標準和污染物排放總量控制指標的污染防治技術。

(4)中華人民共和國節約能源法

製定強制性的用能產品、設備能源效率標準和生產過程中耗能高的產品的單位產品能耗限額標準。對落後的耗能過高的用能產品、設備和生產工藝實行淘汰制度。

(5)中華人民共和國環境保護法

禁止引進不符合我國環境保護規定要求的技術和設備。生產、儲存、運輸、銷售、使用有毒化學物品和含有放射性物質的物品，必須遵守國家有關規定。任何單位不得將產生嚴重污染的生產設備轉移給沒有污染防治能力的單位使用。

4.綠色包裝

(1)中華人民共和國迴圈經濟促進法

生產、銷售被列入強制回收目錄的包裝物的企業，必須在包裝物使用後對該產品和包裝物進行回收，消費者應當將廢棄的包裝物交給生產者或者其委託回收的銷售者或者其他組織。

(2)固體廢物污染環境防治法

鼓勵科研、生產單位研究、生產易回收利用、易處置或者在環境中可降解的薄膜覆蓋物和商品包裝物。

(3)中華人民共和國清潔生產促進法

企業應當對產品進行合理包裝，減少包裝材料的過度使用和包裝性廢物的產生。

5.綠色倉儲

(1)中華人民共和國迴圈經濟促進法

建築設計、建設、施工等單位應當按照國家有關規定和標準，對其設計、建設、施工的建築物及構築物採用節能、節水、節地、節材的技術工藝和小型、輕型、再生產品。鼓勵使用散裝水泥，推廣使用預拌混凝土和預拌砂漿。

(2)中華人民共和國清潔生產促進法

建築和裝修材料必須符合國家標準。禁止生產、銷售和使用有毒、有害物質超過國家標準的建築和裝修材料。

(3) 中華人民共和國節約能源法

建築工程的建設、設計、施工和監理單位應當遵守建築節能標準。使用空調的公共建築應當實行室內溫度控制制度。新建建築或者對既有建築進行節能改造，應當按照規定安裝用熱計量裝置、室內溫度調控裝置和供熱系統調控裝置。

鼓勵在新建建築和既有建築節能改造中使用新型牆體材料等節能建築材料和設備，安裝和使用太陽能等可再生能源利用系統。

6. 綠色配送

(1) 中華人民共和國節約能源法

鼓勵開發、生產、使用節能環保型汽車、摩托車、鐵路機車車輛、船舶和其他交通運輸工具，實行老舊交通運輸工具的報廢、更新制度。製定交通運輸營運車船的燃料消耗量限值標準；不符合標準的，不得用於營運。並鼓勵開發和推廣應用交通運輸工具使用的清潔燃料、石油替代燃料。

(2) 聯運通用平托盤主要尺寸及公差

規定了各種方式、不同材料、單面和雙面、單面使用和雙面使用的聯運通用平托盤的主要尺寸和公差，以及與托盤搬運車、叉車和其它裝卸設備的相關尺寸。並規定了對托盤開口、間距、倒棱和翼等特徵的要求。

中國大陸聯運通用平托盤主要尺寸及公差國家標準（GB/T2934-1996）目前套用原 ISO 規定的 4 種並列的標準，即 1200×800、1200×1000，1219×1016、1140×1140（mm）。

(3) 防止船舶污染海域管理條例

所有船舶不得排放油類、油性混合物、廢棄物和其他有毒物質；並為保證安全引航、靠泊和防止海域污染，所有進港的空載油輪留存的壓艙水不得少於該油輪載重量的四分之一。

7. 綠色能源使用

(1) 中華人民共和國清潔生產促進法

礦產資源的勘查、開採，應當採用有利於合理利用資源、保護環境和防止污染的勘查、開採方法和工藝技術，提高資源利用水平。企業應當對生產和服務過程中的資源消耗以及廢物的產生情況進行監測，並根據需要對生產和服務實施清潔生產審核。

(2) 中華人民共和國節約能源法

生產者和進口商應當對列入國家能源效率標識管理產品目錄的用能產品標註能源效率標識，在產品包裝物上或者說明書中予以說明，並按照規定報國務院產品質量監督部門和國務院管理節能工作的部門共同授權的機構備案。

生產者和進口商應當對其標註的能源效率標識及相關信息的準確性負

責。禁止銷售應當標註而未標註能源效率標識的產品。縣級以上各級人民政府統計部門應當會同同級有關部門建立健全能源統計制度。國務院統計部門會同國務院管理節能工作的部門，應定期向社會公佈各省、自治區、直轄市以及主要耗能行業的能源消費和節能情況等信息。

(3) 中華人民共和國可再生能源法

將可再生能源的開發利用列為能源發展的優先領域，通過制定可再生能源開發利用總量目標和採取相應措施，推動可再生能源市場的建立和發展；並鼓勵各種所有制經濟主體參與可再生能源的開發利用，依法保護可再生能源開發利用者的合法權益。

國家財政設立可再生能源發展基金，鼓勵可再生能源開發利用的科學技術研究、標準制定和示範工程，可再生能源的資源勘查、評價和相關信息系統建設；促進可再生能源開發利用設備的本地化生產。

8. 逆物流

(1) 中華人民共和國迴圈經濟促進法

生產列入強制回收名錄的產品的企業，必須對廢棄的產品負責回收；對其中可以利用的，由各該生產企業負責利用；對因不具備技術經濟條件而不適合利用的，由各該生產企業負責無害化處置。回收的電器電子產品，需要拆解和再生利用的，應當交售給具備條件的拆解企業。

(2) 固體廢物污染環境防治法

收集、貯存、運輸、利用、處置固體廢物的單位和個人，必須採取防揚散、防流失、防滲漏或者其他防止污染環境的措施；不得擅自傾倒、堆放、丟棄、遺撒固體廢物。

禁止進口不能用作原料或者不能以無害化方式利用的固體廢物；對可以用作原料的固體廢物實行限制進口和自動許可進口分類管理。

(3) 中華人民共和國清潔生產促進法

企業在進行技術改造過程中，應對生產過程中產生的廢物、廢水和餘熱等進行綜合利用或者循環使用。

生產、銷售被列入強制回收目錄的產品和包裝物的企業，必須在產品報廢和包裝物使用後對該產品和包裝物進行回收。

(4) 廢棄電器電子產品回收處理管理條例

回收的廢棄電器電子產品應當由有廢棄電器電子產品處理資格的處理企業處理。回收的電器電子產品經過修復後銷售的，必須符合保障人體健康和人身、財產安全等國家技術規範的強制性要求，並在顯著位置標識為舊貨。

(5) 包裝資源回收利用暫行管理辦法

闡明了包裝術語與包裝的分類，規定了紙、木、塑料、金屬、玻璃等包裝廢棄物回收利用的管理原則、回收渠道、回收辦法、分級原則、儲存和運輸、回收復用品種、復用辦法、復用的技術要求、試驗方法、檢驗規則、包裝廢棄物的處理與獎懲原則、附則等內容。

2.3.9 整合說明

1. 歐盟

歐盟之綠色政策推行已久，所訂定之綠色政策規範已為世界各國參考的主要來源，我國發展之綠色政策多奠基於歐盟綠色政策之概念上。台灣產業以高科技電子產業為主，而銷往歐盟的電子相關產品之比例高，所以歐盟所訂定之綠色政策，對於我國電子產業的影響甚鉅，唯有符合歐盟之環境規範，才能將台灣的產品銷往歐盟。

我國可根據歐盟完備的綠色政策，更進一步地發展適合國內之綠色政策。而在綠色物流之綠色措施上，歐盟有較多強制性之規範措施，而我國尚在鼓勵推廣階段，以啟發國內各企業之環保意識，並希望全國企業主動配合。

現階段歐盟的綠色能源技術較領先台灣，未來我國若欲發展綠色能源，如太陽能、風力等再生資源，可多借鏡歐盟的發展經驗。而台灣綠色產品設計倚靠節能標章的推廣，鼓勵廠商自發性加入。然而歐盟已有訂定相關的規範。若要達到歐盟政策所規範之內容，有賴於國內企業廠商更加重視綠色環保議題。此外，歐盟對於綠色配送面上，多推廣環保運具，而我國相關綠色配送政策較為針對運具以外之配送問題。

整體而言，歐盟豐富的環保相關法令足以表示其研擬與推動綠色政策的積極態度。若以物流供應鏈角度而言，歐盟在逐個環節上皆有所規劃與考量。其規劃之全面性堪稱模範。除此之外，在以保護環境為主要目標的同時，也考量到經濟面、社會面等，以永續發展為目標。

2. 德國

德國以環保實力聞名國際，身為歐盟之主要會員國，德國之綠色政策與歐盟政策有互相影響之效果。由於德國環境政策發展較早，注重的層面也較我國為全面，在綠色物流的各種措施都有發展一定程度的相關法規。德國是全世界第一個發展出標章制度的國家，我國之環保標章制度發展較晚，可詳細參考德國標章制度之內容，訂定相關之標章制度。

德國另一聞名國際的則是汽車工業，德國近年來在電動車使用上的推廣更是領先於其他國家，我國若有相關預算，亦可推廣電動車之發展，減少國內汽機車之碳排放量且可提升空氣品質。另外，德國綠色能源也有許多相關規範可供國內參考。

3. 英國

英國之綠色政策偏向於在發展減少碳排放技術上，相關政策還在研擬階段中。由於我國缺乏從技術層面規範，以減少碳排放之政策，所以若在技術層面許可的情況，我國亦可參考英國發展之綠色技術來訂定相關規定。

英國發展出較為有特色之綠色設施，如「海藻房屋」與「碳中和工廠」之設計，減少了許多能源消耗，並自行產生綠色能源。參考這些創新的科技有助於提昇我國在綠色設計上的理念，並用相關理念來應用在綠色倉儲上。

4. 美國

美國為世界第一大的經濟體，受到歐盟環境政策之帶動以及環保輿論壓力之驅使，美國已訂立相關法令與規範。而美國對於綠色包裝之規範相當嚴格，並對於包裝之特性進行詳細描述。然而，我國對於綠色包裝僅有規範包裝材質與包裝使用油墨，並未詳細描述包裝特性，未來可參考美國的綠色包裝之法規進行法令上的修改。

而在綠色採購方面，美國訂定的政策較我國為完善，並投入固定之綠色採購金額，擬定承諾採購計畫，相較之下，我國只提出鼓勵政策，綠色採購依然還需我國政府的推廣並投入。

5. 日本

日本發展綠色政策的模式多是採用與企業合作的方式來推廣進行，此發展方式讓日本政府的綠色政策貼近實務面，所以在實施上較不易遭遇到困難與阻礙。並且，日本政府在推廣綠色政策時，不僅是制定相關法規，還提供綠色政策的講習輔導，或派專人於企業進行推廣與擔任顧問的角色，完整且全面的配套措施，使日本企業有明確的方向實施綠色措施。

6. 韓國

由韓國的綠色政策發展經驗來看，我們不難發現韓國政府在綠色政策發展上的全面性，藉由各部會處的委員集思廣益，且經由國務總理統合並執行，並在總統的直屬領導下，可以有效地將綠色政策貫徹到整個國家。而在發展綠色物流方面，綠色成長委員會也已經推動了很多的配套法案來支持綠色物流的推動與執行，法案的完整以及行政的效率，使得民間企業在實行綠色物流政策時，可以得到充足的回饋與保障。

7. 新加坡

新加坡在發展綠色經濟貫徹全國，從國家最高領導人到一般公眾，都是綠色政策之參與者，並結合配套法案推行綠色物流，更顯得事半功倍的效果。此外，法案的完整以及行政的效率，凸顯出新加坡政府對於此政策的信賴與未來發展的潛能，新加坡希望透過此政策吸引世界各地的綠色能源企業

來新加坡研究開發相關技術，建立起所需的硬體設施和製造能力、培養了相關人才、增加就業就會、創造智慧財產權方面的良好聲譽等，在不破壞環境的前提下，提高新加坡在國際舞臺上之綜合競爭力。

8. 中國大陸

中國大陸的綠色政策起步較晚，其綠色政策法規較已開發國家少。然而隨著中國大陸為世界的主要生產出口區，所以中國大陸製品必須符合其他國家的環境規範，在這樣的情況下，中國大陸已開始將環保政策列為國家發展的重點項目之一。此外，目前我國之綠色物流政策較中國大陸完備，多有針對綠色物流各個面向制定相關政策法規，是我國的優勢所在。而值得注意的是，我國企業多在中國大陸設有生產中心或銷貨點，所以未來中國大陸的環境政策演進與發展，勢必要列入我國日後制定相關法規的重點參考項目。

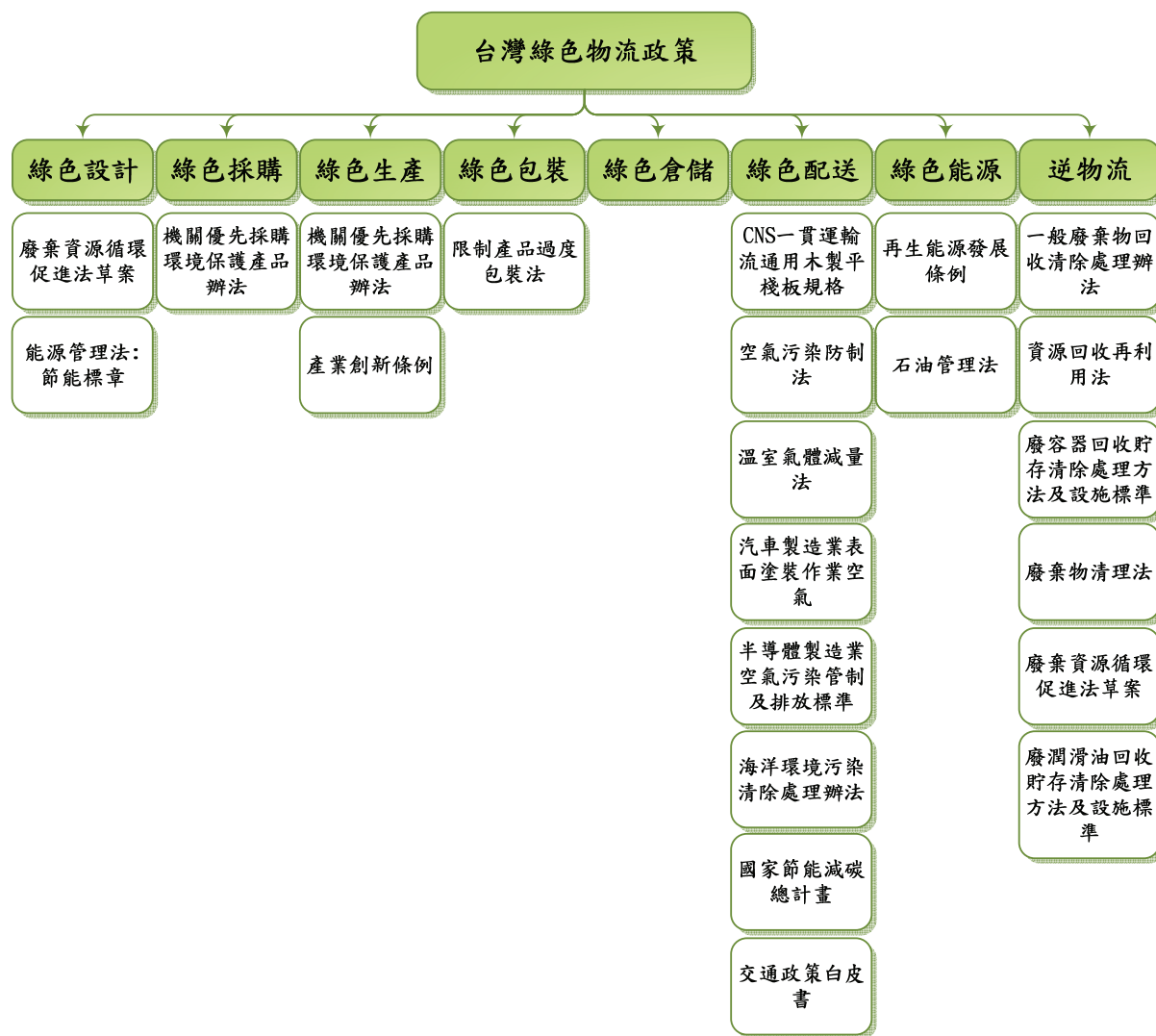
2.4 國內法令推動現況

在全球「永續發展」的觀念帶動之下，各國環保法令與國際間環保貿易之規範越來越嚴苛。近年來，我國已由開發中國家邁入先進國之列，由於社會經濟邁向穩定，生產、消費、廢棄物等活動造成之環境負荷自然增大，也形成狹小國土內複雜之地方環境問題。臺灣身為地球村之一份子，應盡力達成國家永續發展，增強國家環保意識，以具體行動來保護我們的地球。

因應現代環保之思潮，行政院環保署訂出「組織建制倡永續」、「節能減碳酷地球」、「資源循環零廢棄」、「去污保育護生態」及「清淨家園樂活化」，做為五項施政主軸，訂定「組織建制倡永續」、「節能減碳酷地球」、「資源循環零廢棄」、「去污保育護生態」、「清淨家園樂活化」、「有效提升公害陳情案件處理品質」、「提升資源使用效率」及「加強環保專業知能，有效運用人力資源」等 8 項關鍵策略目標。

臺灣之綠色政策已有階段性的發展，過去幾年來，在資源回收、空氣品質與河川污染防治的管理上已有大幅之改善。未來更朝向建立無毒家園、提昇臺灣之永續環境並保持臺灣國際上之優良形象，追求更高品質之環境。

為與國際趨勢接軌，臺灣發展綠色物流是當務之急，而針對綠色物流之議題，臺灣已有許多相關之綠色政策之基礎，本計畫根據綠色物流之各種綠色措施整理出相關綠色法令，如圖 2.16 所示，以檢視國內綠色物流之推行現況。



資料來源:本計畫整理

圖 2.16 我國綠色物流政策相關法令

1. 綠色設計

(1) 廢棄資源循環促進法草案

本草案立法精神首先優先考量減少廢棄資源物之理念，將廢棄資源物優先視為資源，於廢棄資源物失去原效用時，再以再使用、再利用之再生方式，減少原料資源之使用，最後才考量廢棄物之最終處置。並參考歐盟 RoHS、EuP、ELV、WEEE、Packaging 等指令採用生命週期之思考方式，訂定產品環境友善化管理專章將環境友善化設計等相關機制納入規範，以強化產品源頭減少自然資源之耗用及限制有害物質之使用，降低環境負荷，達成環境資源永續經營之政策。

(2) 節能標章

我國政府為為使國內使用能源之設備及器具能源效率能達到國際標準，對於高效率省能產品建立自發性節能標章認證制度，藉由此標章的辨識，以引導消費者優先選用，進而積極鼓勵廠商研發生產高能源效率產品。我國經濟部能源局受理廠商自願性申請審核，通過者授予「節能標章」於產品之張貼使用。

2.綠色採購

(1)機關優先採購環境保護產品辦法

行政院環境保護署為配合資源永續利用的環保國際潮流，鼓勵國內之綠色生產及綠色消費，經多年的溝通與協調，除明定產品種類、優惠比率、優先採購方式外，並訂定相關獎勵規範，以鼓勵機關落實綠色採購。

依據我國政府的規定，環保產品可以分為三類。第一類產品是已經實施多年的環保標章產品；第二類產品是除環保標章產品以外，經環保署認定符合再生材質、可回收、低污染或省能源條件的產品；第三類產品是可增加社會利益或減少社會成本的產品，目前是指節能標章產品。

3.綠色生產

(1)光電材料及元件製造業空氣污染管制及排放標準

針對從事液晶面板製造及相關材料、元件或產品製造者，規範其揮發性有機物、氫氟、鹽酸之煙道排氣處理方式與單位小時許可排放量。

(2)產業創新條例

為鼓勵產業永續發展，各中央目的事業主管機關得補助或輔導企業推動下列事項：

- ①協助企業因應國際環保及安全衛生規範。
- ②推動溫室氣體減量與污染防治技術之發展及應用。
- ③鼓勵企業提升能源使用效率
- ④產製無毒害、少污染及相關降低環境負荷之產品。

4.綠色包裝

(1)限制產品過度包裝法

為防止產品過度包裝，針對商品包裝體積比值及包裝層數進行規範。而國內包裝業者採取多項相關因應措施。如液態食品冷充填及熱充填包裝用的 PET 瓶重量，廠商持續開發降低 PET 樹脂使用量的方法；包裝業者也於生產流程中，採用水性油墨、水性接著劑，降低揮發性有機溶劑的排放。而軟包裝業引進無機物（三氧化二鋁、矽氧化物）蒸著膜，取代不利自然環境的聚偏二氯乙烯（PVDC），或以奈米材料塗佈方式提高包材阻隔性、減少積層材料的使用量。另外，廠商對生物可分解材料的應用，積極開發適宜的材料外，亦引進應用面較成熟的聚乳酸（PLA）材料，但其原料來源係採基因改質的農作物，深受國內綠色環保團體排斥及反對。

5.綠色配送

(1)CNS 一貫運輸流通用木製平棧板規格

我國於民國 82 年制定一貫運輸用棧板國家標準（CNS 8172 Z5099），其規格為 1.1m×1.1m 及 1.0m×1.2m 兩種。於民國 83 年修訂 CNS 一貫運輸流通用木製平棧板規格（CNS 8172z5099）為 110cm×110cm 及 120cm×100cm。

目前我國標準檢驗局在制訂全國相關標準規範時，均以 ISO 為主要的依

據，而 ISO 在一貫運輸用棧板的規格有六種：1200×1000mm、1200×800mm、1140×1140mm、1219×1016mm、1100×1100mm 及 1067×1067mm。

(2)空氣污染防制法

指在一定區域內，為有效改善空氣品質，對於該區域空氣污染物總容許排放數量所作之限制措施。各級主管機關得於車（機）場、站、道路、港區、水域或其他適當地點實施使用中交通工具排放空氣污染物不定期檢驗或檢查，或通知有污染之虞交通工具於指定期限至指定地點接受檢驗。

(3)溫室氣體減量法

雖然目前京都議定書所定溫室氣體排放減量目標只針對簽署並批准的工業化國家生效，惟後京都時期（post - Kyoto）即西元 2012 年之後，我國與其他新興工業國家可能成為下一波受規範對象，其規範之減量模式、目標與期程尚在討論階段，具有高度的不確定性。

基於我國特殊之國際地位，無法簽署聯合國氣候變化綱要公約與京都議定書，惟身為地球村之一員，仍願依據公約精神，承擔共同但差異的責任，以成本有效（cost effectiveness）及最低成本（the lowest cost）來防制氣候變遷，並追求永續發展，爰擬具「溫室氣體減量法」草案，其重點包含：

- ①事業如具有環保署公告之排放源者，應每年進行排放量盤查及定期登錄排放量。
- ②環保署得分期公告實施溫室氣體總量管制，分階段訂定減量目標，並將應削減溫室氣體排放量分配中央目的事業主管機關，由其訂定並執行削減計畫。
- ③中央目的事業主管機關得分階段將其獲配之排放量核配其公告排放源之事業，該事業應採行減量措施或至指定之交易平台進行交易。
- ④事業如有經認可之減量額度，得做為排放量之抵換或交易。
- ⑤具有公告排放源之事業，應每年進行排放量盤查，定期揭露並登錄排放量於其開立之排放源帳戶。

(4)汽車製造業表面塗裝作業空氣污染物排放標準

本標準適用於汽車製造程序之表面塗裝相關作業，包括儲運、混合、攪拌、清洗、塗裝、乾燥及其後處理單元。其汽車製造程序表面塗裝相關作業之揮發性有機物排放標準應符合 110g/m²。

(5)半導體製造業空氣污染管制及排放標準

規範半導體製造業產生之空氣污染物應由密閉排氣系統導入污染防制設備，並處理至符合規定後始得排放。

(6)海洋環境污染清除處理辦法

因從事輸送作業所造成之污染，海洋環境污染清除處理辦法，應就污染情況及作業環境評估清除處理技術，選用環境衝擊最低之方法。造成海洋環境污染之污染物有嚴重影響海域水質者；應以污染物之回收為優先，並儘速採取污染源控制、污染物之圍堵，以防止污染擴散，使用之方式及工具應防止二次污

染。化學品造成海洋環境污染之清除處理，應參考物質安全資料表所定之處理方式。

(7)國家節能減碳總計畫

總共擬定 10 大策略，除了與交通有關的建構綠色運輸網絡外，還包含營造低碳產業結構、打造低碳社區與社會、推動節能減碳公共工程、改造低碳能源系統、健全法規體制等。未來 10 年臺灣要減碳達 2.1 億噸，到 2020 年時，二氧化碳的排放量將降到 2005 的標準。

(8)交通政策白皮書

交通部為因應國際與國內環境鉅幅變化，使我國運輸能永續及均衡的發展，已於民國 91 年 1 月發布第二版之運輸政策白皮書，使各級運輸機構可依循此一指導綱領，據以推動各項策略與短、中期措施，其中有關綠色配送的運輸政策與策略為：建立永續運輸發展機制，構建與環境、生態調和之運輸系統：建立永續運輸發展機制，如訂定永續運輸發展方案、計畫評估體系、財務籌措運作及補助機制，以及建立計畫審議及輔導機制；構建與環境、生態調和之運輸系統，如建立交通衝擊評估審議制度、落實交通建設之環境監測計畫、加強整合環境與生態特性之永續道路規劃設計理念、擬定交通政策環境影響評估作業手冊、落實綠色運輸系統與土地使用規劃的整合。

6.綠色能源使用

(1)再生能源發展條例

為推廣再生能源利用，增進能源多元化，改善環境品質，帶動相關產業及增進國家永續發展，特制定本條例。中央主管機關為推廣設置再生能源發電設備，應考量我國氣候環境、用電需求特性與各類別再生能源之經濟效益、技術發展及其他因素。

(2)石油管理法

我國為推廣生質燃料，於民國 90 年將酒精汽油、生質柴油等納入「石油管理法」中管理，明訂無需負擔石油安全存量及繳納石油基金義務，以促進生質燃料推廣。

7.逆物流

(1)一般廢棄物回收清除處理辦法

針對巨大垃圾、資源垃圾、有害垃圾、廚餘及一般垃圾依主管機關公告給予定義，並規定特定清運方式、貯存容器、交付回收、清除或處理辦法。

(2)資源回收再利用法

為節約自然資源使用，減少廢棄物產生，促進物質回收再利用，減輕環境負荷，建立資源永續利用之社會。為達成資源永續利用，在可行之技術及經濟為基礎下，對於物質之使用，應優先考量減少產生廢棄物，失去原效用後應依序考量再使用，其次物質再生利用，能源回收及妥善處理。

(3)廢容器回收貯存清除處理方法及設施標準

規範廢容器回收貯存清除處理方法及設施：

- ①貯存之地點、容器、設施應經常保持清潔完整，不得有廢棄物掉落、溢散、洩漏、散發惡臭、污染地面或積水等情事。
- ②經回收、分類之廢容器應依其種類分區貯存，並於明顯處以中文標示其種類名稱。
- ③堆置高度不得超過 5 公尺，相鄰堆置之高度差不得超過 1.5 公尺，採廢容器壓縮磚貯存者，各區域間應有 1 公尺以上之分隔走道。
- ④貯存場（廠）區應採取必要措施，以防止廢容器壓縮磚發生掉落、倒塌或崩塌等情事。

(4)廢棄物清理法

物品或其包裝、容器經食用或使用後，足以產生下列性質之一般廢棄物，致有嚴重污染環境之虞者，由該物品或其包裝、容器之製造、輸入或原料之製造、輸入業者負責回收、清除、處理，並由販賣業者負責回收、清除工作。

- ①不易清除、處理。
- ②含長期不易腐化之成分。
- ③含有害物質之成分。
- ④具回收再利用之價值。

前項物品或其包裝、容器及其應負回收、清除、處理責任之業者範圍，由中央主管機關公告之。

(5)廢棄資源循環促進法草案

本草案立法精神為優先考量減少廢棄資源物之理念，將廢棄資源物優先視為資源，於廢棄資源物失去原效用時，再以再使用、再利用之再生方式，減少原料資源之使用，最後才考量廢棄物之最終處置。並參考歐盟 RoHS、EuP、ELV、WEEE、Packaging 等指令採用生命週期之思考方式，訂定產品環境友善化管理專章將環境友善化設計等相關機制納入規範，以強化產品源頭減少自然資源之耗用及限制有害物質之使用，降低環境負荷，達成環境資源永續經營之政策。

(6)廢潤滑油回收貯存清除處理方法及設施標準

主要規範廢潤滑油之回收、貯存、清除方法及設施之管理，並依廢潤滑油處理業各類處理方式之不同，規範其相關管理方式。

2.5 企業之綠色措施推動策略與現況

2.5.1 國際企業

1. Deutsche Post DHL

DHL 是物流業中首先「承諾改善碳使用效率」與「提供碳—中和運送服務（Carbon-neutral Shipping Service）」的公司，自 2009 年起，永續發展（Sustainability）即成為 DHL 最重要的發展方向，並逐年製作企業責任報告書（The Corporate Responsibility Report）不斷修正與探討如何以業務創新與綠色需求提昇碳使用效率。

物流的需求對氣候變遷的挑戰已是相當明確，但低碳物流方案（low-carbon logistics）與彈性運輸（flexible transport mode）尚未普及，例如：將貨物運輸由碳密集運具轉換成鐵路運輸，仍須仰賴鐵路基礎建設到位，而提高運具效率也是一項挑戰。目前能滿足市場對運輸物流需求的解決方案只有少數，尤以空運與長程公路運輸，目前仍缺乏相關替代的技術與燃料。

許多公司與組織已證明，「綠色」將是未來商業模式的趨勢，也是開闢新市場的機會。DHL 透過 GoGreen 方案，不僅開創了環境友善郵件、物流產品與服務，也改變了本身的經營模式。沒有公司可獨立拿出所有解決方案，所以世界永續發展協會（World Business Council for Sustainable Development, WBCSD）或聯合國全球契約（UN Global Compact）的存在非常重要，它們召集各地區、各行業公司致力於永續發展。第一個將企業依永續發展關連性（sustainability-related criteria）排名的標準為道瓊永續發展指數（Dow Jones Sustainability Index），該指數已經被投資人作為標的參考，這些指標與排名不僅鼓勵企業改變經營方式，也提供了過去被忽略的透明化程度（Level of Transparency）。

對大部分物流業而言，朝向永續發展逐漸成為未來趨勢與發展方向，目前許多企業正積極推動作業減碳化，並宣稱同時能改善成本結構，運輸與物流業已經開始朝著轉型為綠色企業前進，如 DHL 即承諾提高碳使用效率 30% 直至 2020 年。

2. Wal-Mart

美國零售業龍頭 Wal-Mart 為美國財富雜誌評比全球企業 500 強排名 2007、2008 與 2010 年第一的企業，其在供應鏈管理上的成功造就了今日的

地位。這樣的龍頭企業，對於綠色物流的執行具有示範的作用，茲針對Wal-Mart推動綠色物流的動機、執行方向、實際作法與碳揭露計畫分述如下。

Wal-Mart推動綠色物流之動機，如圖3.22所示之四項特點，包括成為一個真正的全球性公司、解決經營業務上的挑戰、擁有領先的社會議題與保持強烈的企業文化，因此，Wal-Mart必需走在全球議體的前端，並盡可能去解決當前大多數企業都需面臨的問題，因此，Wal-Mart對於綠色相關議題，是不得不面對。

Wal-Mart推動綠色物流之作法包含綠色設計、綠色採購、綠色生產、綠色包裝、綠色倉儲、綠色配送、綠色能源使用與逆物流等八項，如圖2.17。



資料來源：本計畫整理

圖 2.17 Wal-Mart 綠色物流發展現況示意圖

3.其他零售業者

在零售業綠色供應鏈管理的議題中，商品、包裝、物流等活動為直接與間接的環境衝擊所在，國際間知名的零售業均開始針對商品與物流的環境管理議題進行探討與施行，因應全球溫室氣體變化之下，各企業已紛紛投入綠色環境之發展，其中以物流環境綜觀下，做為摘要整理，包括法商家樂福（Carrefour）、荷商阿霍德（Ahold）、英商特易購（TESCO）、英商桑斯博里（J.Sainsbury）、英商博姿（Boots）、芬蘭商科斯考集團（Kesko）、日商伊藤洋華堂（Ito Yokado）、日商羅森（LAWSON）與美商麥當勞（McDonalds），茲分述如下。

(1)Carrefour：法商家樂福成立於1959年，為歐洲最大、世界第二的量販業集團，其綠色政策推動策略包括綠色採購、綠色行銷與改善燃油。相關內容如下表所示。

表 2-3 Carrefour 綠色政策推動策略

Carrefour (法商)	
採購	永續農場
行銷	環境友善商品、綠色/環保標章商品、有機食品 家樂福自有品牌品保標章
引擎/燃料油	示範性採用燃燒瓦斯的貨車及客貨車

資料來源：本計畫整理

- (2)Ahold：荷商阿霍德集團旗下擁有多家公司，以各自的品牌經營食品零售業務及提供飲食服務。Ahold 集團不同於 Carrefour 採取全球各分店統一的方式，本地化為其各分店或子公司最大的特點，其綠色政策推動策略亦包括綠色採購、綠色行銷與改善燃油。相關內容如下表所示。

表 2-4 Ahold 綠色政策推動策略

Ahold (荷商)	
採購	綜合農耕法、歐盟零售團體良好農業規範等標準
運輸效率	有效的訂單及配送系統、動態配送中心、減少貨車配送次數、 回合規劃系統、採用雙層貨櫃車
引擎/燃料油	ICA 門市之 15%貨車已改換、使用替代燃料汽油的引擎

資料來源：本計畫整理

- (3)TESCO：英商 TESCO 成立於 1919 年，為英國最大、世界第三的超市集團，其綠色政策包含：綠色包裝、綠色採購、綠色行銷、綠色運輸與燃料油相關內容如下表所示。

表 2-5 TESCO 綠色政策推動策略

TESCO (英商)	
包裝	採用生物可分解塑膠袋、集體回收購物袋
採購	Nature's Choice 七大準則
行銷	考慮不再銷售棕櫚油及其衍生品、不銷售硬木製成的傢俱
運輸	採用連續性再生捕集器、廢除 CFCs 冷藏系統，
引擎/燃料油	生質燃料、有機柴油

資料來源：本計畫整理

- (4)J.Sainsbury：英商 J.Sainsbury 創立於 1869 年，為英國四大超市集團之一，其綠色政策包括綠色採購、綠色包裝、綠色運輸與引擎/燃料油，相關內容如下表所示。

表 2-6 J.Sainsbury 綠色政策推動策略

J.Sainsbury (英商)	
採購	設定供應商採購標準
包裝	開發可食用的包裝 (edible packaging)。
運輸	減少里程數、減少排放量。
引擎/燃料油	更新貨車，採用更高能源、效率的引擎

資料來源：本計畫整理

(5)Boots：英商 Boots 為英國健康與美容零售商龍頭，其綠色政策包括綠色包裝、綠色運輸、減少排放物與引擎/燃料油，相關內容如下表所示。

表 2-7 Boots 綠色政策推動策略

Boots (英商)	
包裝	參與外部的環境計劃
運輸	採用生態效益指標、委外協助庫存及配送、鼓勵貨車滿載
減少排放物	全部淘汰含 Halon 1301 的滅火器
引擎/燃料油	使用燃燒瓦斯 (LPG) 或混合式 (hybrid) 的貨車

資料來源：本計畫整理。

(6)Kesko：芬蘭零售業為 Kesko 與 Suomen 集團的天下，Kesko 集團旗下有 K-Market、K-Citymarket 等連鎖店，市佔率約 35%，其綠色政策包括：綠色行銷、綠色運輸與減少排放物，相關內容如下表所示。

表 2-8 Kesko 綠色政策推動策略

Kesko (芬蘭)	
行銷	有機食品及環保標章商品
運輸	庫存及配送中心設在生產/進口點附近 整合系統/決策系統的運用
減少排放物	物流過程所排放的溫室氣體， 估算裝貨、卸貨及庫存據點所產生的揮發性有機物質 (VOCs) 亦針對一氧化碳、SO _x 、NO _x 、HC、懸浮微粒進行控管 「投入-產出」資料管理 進行二氧化碳平衡盤查 (carbon dioxide balance)

資料來源：本計畫整理。

(7)Ito Yokado：伊藤洋華堂業務為經營連鎖超市，其綠色政策包括：綠色包裝、綠色行銷與綠色運輸。相關內容如下表所示。

表 2-9 Ito Yokado 綠色政策推動策略

Ito Yokado (日商)	
包裝	環境化商品的開發與設計
行銷	提高環境化商品的販售比率
運輸	減少車輛運送的車次，並減少車行里程 提高運送的效率 減少包裝箱數的使用 有效減少物流單元所排出的二氧化碳量
引擎/燃料油	引進壓縮天然氣車輛

資料來源：本計畫整理。

- (8)LAWSON：LAWSON 在日本為僅次於 7-11 的便利商店，迄 2010 年 1 月止全日本店數 9527 家，中國大陸 294 家，為首家完成全日本展店工作的便利商店業者，其綠色政策包括：綠色包裝/回收、引擎/燃料油與綠色運輸，相關內容如下表所示。

表 2-10 LAWSON 綠色政策推動策略

LAWSON (日商)	
包裝/回收	研發燃燒不產生戴奧辛的購物袋材質 以符合日本「廢容器及包裝回收法」規定進行回收
引擎/燃料油	使用瓦斯、混合燃料（汽油與瓦斯）貨櫃車
運輸	運送車裝置動力裝貨門（power gates） 貨櫃車內，增設捆綁帶來穩固貨物 規定駕駛員關掉引擎或減少引擎的空轉 降低配貨次數

資料來源：本計畫整理

- (9)McDonald's：McDonald's 是大型的連鎖速食集團，店面遍布在全世界六大洲百餘個國家，為全球餐飲業最有價值的品牌，其綠色政策包括：綠色包裝、綠色採購與綠色運輸，相關內容如下表所示。

表 2-11 McDonald's 綠色政策推動策略

McDonald's (美商)	
包裝	餐具回收再利用 建立了包裝材料的程序
採購	採用系統化為基礎的做法建置本身的自然階段法
運輸	改善運輸效率及減少運輸過程

資料來源：本計畫整理。

綜上所述之各企業綠色方案，彙整分類如表 2-12 所示。

表 2-12 各企業綠色方案分析

項目	Carrefour	Ahold	TESCO	J.Sainsbury	Boots	Kesko	Ito Yokado	LAWSON	McDonalds
採購	○	○	○	○				○	○
包裝			○	○	○		○		○
運輸		○	○	○	○	○	○	○	○
行銷	○		○			○	○	○	
燃油	○	○	○	○	○		○		
減少排放物					○	○			

資料來源：本計畫整理。

2.5.2 國內製造業

我國電子電機製造業推行綠色相關政策之動機，主要是為了符合各產品外銷國之環保法令，避免非關稅的貿易障礙。其次，由於地球暖化、資源耗竭，也使得企業意識到環境保護的重要性，並基於對環境的關懷推行綠色相關政策、善盡企業社會責任，以達到與環境共生的永續發展。

以下分別針對國內企業，包括宏碁、華碩、明基、友達與鴻海的綠色相關措施進行介紹。

1. 宏碁

宏碁採取的措施包括綠色設計、綠色採購、綠色包裝與綠色配送。其中綠色配送部分，宏碁在 2008 年下半年，針對有關產品與服務相關運輸之溫室氣體排放進行初步的調查，主要在於瞭解與劃分適當的盤查分界。自 2009 年 9 月起，宏碁展開全球產品與服務相關運輸的數據調查與收集，由於第一手的運輸物流相關溫室氣體排放量資料並不容易取得，截至目前為止，資料所涵蓋的範圍僅約 40% 左右，約為 60,000 公噸二氧化碳當量。宏碁希望在 2010 年能對宏碁的產品與服務相關運輸的溫室氣體排放量有進一步的推展，並將盤查涵蓋的範圍逐年提升到 80% 以上。

2. 華碩

由於地球只有一個，因此，華碩竭力推行「綠色設計、綠色採購、綠色製造與綠色行銷」，由產品設計源頭至產品終端，每個階段都盡力地為地球盡一份心力。其中綠色配送部分，為節省運輸途中的溫室氣體排放，設計部門研發出更有效率的包裝設計，並減少包裝紙盒的重量，讓產品所使用的新包裝體積比舊包裝體積大幅下降 44.3%，重量也減少了 30%。此外，華碩修改包材堆疊方式，增加每棧板出貨數量之設計。因此在材積減少設計與包材

堆疊方式修改兩者創新的設計結合下，可提升 45% 的運輸效率，意味著貨輪與貨機的使用次數將減少，進而減少二氧化碳的排放。

3. 明基電通

企業社會責任一直是明基身為地球公民關注的重點，也是明基打造永續經營企業的精神與文化基石。明基將企業社會責任（CSR）融合於營運策略中，推動各項綠色相關政策。其中綠色配送部分，明基在配送時的減排方針及策略包括運並採取以海運為主的運輸方式，至 2008～2009 年貨物運輸比例調整為海運 80%、空運 20%。另在逆物流方面，明基產品材質可回收率（Recycling rate）、零件/部件再利用率（Reuse rate）與能源回收率（Energy recovery rate）合計可達 75% 以上，2010 年達成歐盟 WEEE 指令更新草案版要求 80% 之目標。此外，明基也分別於歐洲、美國與臺灣，配合當地回收體系提供回收服務，確保廢棄產品與廢棄包裝得到妥善處理。

4. 友達光電

友達光電採取的措施包括綠色採購、綠色生產、綠色包裝、綠色倉儲、綠色配送及使用綠色能源。其中綠色配送部分，在海運方面，藉由彈性堆棧搭配拆併棧，與單箱盛裝產品數量提升之改善，並依據設計改善數值估算，海運貨櫃整體運送裝載率由 2008 年度 84.6% 提升至 2009 年 86.4%，改善約 1.8%；而與 2007 年度計算基礎的裝載率相較，上升約 7.5%。在陸運部分，2009 年蘇州廠及廈門廠開始導入多層棧板堆疊，以 26 吋和 32 吋產品為例，26 吋櫃車裝載量由 1,080 片/櫃提升到 2,160 片/櫃，32 吋櫃車裝載量由 896 片/櫃提升到 1,792 片/櫃，單位櫃車運送裝載量大幅提升 50%。另在逆物流方面，友達光電對於「材料回收率」、「廢棄物管理策略」包括源頭減量、分類、再使用及「資源再利用」等進行全方位逆物流之考量。

5. 鴻海科技集團

鴻海（富士康）環境政策為：「防治污染、持續減廢、提供符合環保產品節約能源、保護地球、務實經營綠色企業為能清楚宣揚並傳達企業的環境推動願景與方向」，其特訂定企業的環保方針為：「節能、減排、綠化、循環，期能涵蓋全方位的企業環保」。其中逆物流部分，就汙水處理之部分，2009 年度引進薄膜生物反应器（Membrane BioReactor, MBR）技術，後續將導入高級氧化技術、陶瓷薄膜淨化技術與雙性離子交換膜分離技術等，皆可有效率的處理與回收廢污水。就廢棄物回收之部分，富士康墨西哥廠區自 2007 年以來，已實施了「變廢為寶」廢物回收計畫，共計送往回收利用的廢紙超過 2.5 噸、廢塑膠達到 536 噸與廢木材超過 1.2 噸。就廢電池回收之部分，自 2007 年以來，該公司運送回收的廢棄電池已超過 1 噸。

2.5.3 國內海運業

全球暖化問題受到重視，航運業的企業社會責任（Corporate Social Responsibility, CSR），在全球大企業帶領下，逐漸形成規範，且海運具有高度之國際性，事關國際船舶航行安全維護及國際航運業務經營，需有各項國際規範及措施，以促進其正常發展。海運業推行綠色策略的動機可歸納為兩部份，一為法規約束，二為善盡企業社會責任。

1. 陽明海運

陽明海運採取的措施包括綠色設計、綠色生產、綠色倉儲、綠色配送、使用綠色能源及逆物流。在綠色設計及綠色生產部份，主要在於船舶設計及製造上；綠色倉儲則主要應用在貨櫃部分；綠色配送則為了達到降低能源耗用；逆物流部份則是為了加強汙染源控制，降低汙染物，陽明海運實施廢棄物管理措施及管理方案。

2. 萬海航運

萬海航運於 2004 年開始推動並落實 ISO 14001 環境管理系統，並設立 ISO 推行委員會定期檢討環境保護改善績效辦公室實施內部用電量控制及定期檢驗船舶耗能狀況、減速航行降低相關氣體排放、嚴格遵循相關環保法規與國際公約、對船員加強進行空氣污染常識教育訓練、訂造環保型船等。該公司採取的措施包括綠色生產、綠色倉儲及綠色配送。

3. 長榮海運

長榮海運公司的環保理念即是致力保護湛藍海洋，並成為綠色地球的守護者。遵守各項國際安全及環保公約，防範空氣、水源及環境污染。致力預防污染，並做到節能減碳，以提供安全、高品質暨有效的運送服務為職志。該公司採取的措施包括綠色設計、綠色採購、綠色倉儲、綠色配送、使用綠色能源。在綠色設計部分採用更有效率及更環保的新一代設計，包括壓艙水處理設備、船舶最少壓艙水設計、電子控制噴油引擎、主機低速航行控制裝備等。在綠色採購部份，長榮集團最新型的 S 型環保概念船，曾於 2006 年榮獲第八屆勞氏亞洲海運獎之「年度最佳船舶獎」，求在設計、創新、效率與環保等方面皆有領先地位。在綠色倉儲部分，加強冷凍櫃增進冷凍效率，節省能源，並將冷凍櫃內有害廢棄物集中起來存放，並安排合格之廠商回收處理。在綠色配送部分，致力於船舶各項管理，以減少海洋、空氣及陸地的污染，透過先進的軟、硬體設施，將船舶產生的廢棄物、污水及廢氣排放降到最低。在使用綠色能源部分，採用太陽能照明燈。最後，在逆物流部份則在垃圾、廢油、焚化爐採取管理措施及方案。

2.5.4 國內航空業

按聯合國統計，航空業的二氧化碳產生量約佔全球總量的 2%，預估 2050 將增加至 3%，有鑑於此，國際航空運輸協會（International Air Transportation Association, IATA）於 2009 年 6 月設定全球航空業三大階段性目標及四大策略，以落實節能減碳的理念。因此，我國航空業推動綠色相關政策主要是為了配合 IATA 所訂定之目標，在此大原則之下去推動綠色相關政策。

1. 中華航空

中華航空採取的措施主要為綠色配送及逆物流。在綠色配送部分，華航內部成立跨部門節油專案小組，針對各項用油管理作業持續進行改善，其所實施的具體措施包括綠能飛航、機身減重、地勤控管、定期維運等措施。在逆物流方面，華航檢視所有報廢裝備並回收運作正常之零件再利用，除可避免資源浪費及製造多餘廢棄物，亦可減少機具裝備投資成本。除以上措施外，華航採取的其他綠色措施尚有廢氣廢水處理、貨運無紙化、綠建築以及進行溫室氣體盤查。

2. 長榮航空

長榮航空採取的措施主要為綠色配送及逆物流。在綠色配送部分，長榮內部成立跨部門節油減碳委員會，陸續製訂及推動各項節油減碳及航機減重措施，以提昇航機燃油使用效率，降低溫室氣體排放。在逆物流方面，採取廢棄物依委託合法專業之回收、代清除處理業者執行回收清理作業。除以上措施外，採取的其他綠色措施尚有綠建築及無紙化環保措施。

2.6 小結

歐盟之綠色政策推行已久，所訂定之綠色政策規範已為世界各國參考的主要來源，我國發展之綠色政策多奠基於歐盟綠色政策之概念上。臺灣產業以高科技電子產業為主，而銷往歐盟的電子相關產品之比例高，所以歐盟所訂定之綠色政策，對於我國電子產業的影響甚鉅，唯有符合歐盟之環境規範，才能將臺灣的產品銷往歐盟。

我國可根據歐盟完備的綠色政策，更進一步地發展適合國內之綠色政策。而在綠色物流之綠色措施上，歐盟有較多強制性之規範措施，而我國尚在鼓勵推廣階段，以啟發國內各企業之環保意識，並希望全國企業主動配合。

現階段歐盟的綠色能源技術較領先臺灣，未來我國若欲發展綠色能源，如太陽能、風力等再生資源，可多借鏡歐盟的發展經驗。臺灣綠色產品設計倚靠節能標章的推廣，鼓勵廠商自發性加入，然而歐盟已有訂定相關的規

範。若要達到歐盟政策所規範之內容，有賴於國內企業廠商更加重視綠色環保議題。此外，歐盟對於綠色配送面上，多推廣環保運具，而我國相關綠色配送政策較為針對運具以外之配送問題。

整體而言，歐盟豐富的環保相關法令足以表示其研擬與推動綠色政策的積極態度。若以物流供應鏈角度而言，歐盟在逐個環節上皆有所規劃與考量。其規劃之全面性堪稱模範。除此之外，在以保護環境為主要目標的同時，也考量到經濟面、社會面等，以永續發展為目標。

德國以環保實力聞名國際，身為歐盟之主要會員國，德國之綠色政策與歐盟政策有互相影響之效果。由於德國環境政策發展較早，注重的層面也較我國為全面，在綠色物流的各種措施都有發展一定程度的相關法規。德國是全世界第一個發展出標章制度的國家，我國之環保標章制度發展較晚，可詳細參考德國標章制度之內容，訂定相關之標章制度。

德國另一聞名國際的則是汽車工業，德國近年來在電動車使用上的推廣更是領先於其他國家，我國若有相關預算，亦可推廣電動車之發展，減少國內汽機車之碳排放量且可提升空氣品質。另外，德國綠色能源也有許多相關規範可供國內參考。

英國之綠色政策偏向於在發展減少碳排放技術上，相關政策還在研擬階段中。由於我國缺乏從技術層面規範，以減少碳排放之政策，所以若在技術層面許可的情況，我國亦可參考英國發展之綠色技術來訂定相關規定。

英國發展出較為有特色之綠色設施，如「海藻房屋」與「碳中和工廠」之設計，減少了許多能源消耗，並自行產生綠色能源。參考這些創新的科技有助於提昇我國在綠色設計上的理念，並用相關理念來應用在綠色倉儲上。

美國為世界第一大的經濟體，受到歐盟環境政策之帶動以及環保輿論壓力之驅使，美國已訂立相關法令與規範。而美國對於綠色包裝之規範相當嚴格，並對於包裝之特性進行詳細描述。然而，我國對於綠色包裝僅有規範包裝材質與包裝使用油墨，並未詳細描述包裝特性，未來可參考美國的綠色包裝之法規進行法令上的修改。

而在綠色採購方面，美國訂定的政策較我國為完善，並投入固定之綠色採購金額，擬定承諾採購計畫，相較之下，我國只提出鼓勵政策，綠色採購依然還需我國政府的推廣並投入。

日本發展綠色政策的模式多是採用與企業合作的方式來推廣進行，此發展方式讓日本政府的綠色政策貼近實務面，所以在實施上較不易遭遇到困難與阻礙。並且，日本政府在推廣綠色政策時，不僅是制定相關法規，還提供

綠色政策的講習輔導，或派專人於企業進行推廣與擔任顧問的角色，完整且全面的配套措施，使日本企業有明確的方向實施綠色措施。

由韓國的綠色政策發展經驗來看，我們不難發現韓國政府在綠色政策發展上的全面性，藉由各部會處的委員集思廣益，且經由國務總理統合並執行，並在總統的直屬領導下，可以有效地將綠色政策貫徹到整個國家。而在發展綠色物流方面，綠色成長委員會也已經推動了很多的配套法案來支持綠色物流的推動與執行，法案的完整以及行政的效率，使得民間企業在實行綠色物流政策時，可以得到充足的回饋與保障。

新加坡在發展綠色經濟貫徹全國，從國家最高領導人到一般公眾，都是綠色政策之參與者，並結合配套法案推行綠色物流，更顯得事半功倍的效果。此外，法案的完整以及行政的效率，凸顯出新加坡政府對於此政策的信賴與未來發展的潛能，新加坡希望透過此政策吸引世界各地的綠色能源企業來新加坡研究開發相關技術，建立起所需的硬體設施和製造能力、培養了相關人才、增加就業機會、創造智慧財產權方面的良好聲譽等，在不破壞環境的前提下，提高新加坡在國際舞臺上之綜合競爭力。

中國大陸的綠色政策起步較晚，其綠色政策法規較已開發國家少。然而隨著中國大陸為世界的主要生產出口區，所以中國大陸製品必須符合其他國家的環境規範，在這樣的情況下，中國大陸已開始將環保政策列為國家發展的重點項目之一。此外，目前我國之綠色物流政策較中國大陸完備，多有針對綠色物流各個面向制定相關政策法規，是我國的優勢所在。而值得注意的是，我國企業多在中國大陸設有生產中心或銷貨點，所以未來中國大陸的環境政策演進與發展，勢必要列入我國日後制定相關法規的重點參考項目。我國製造業多以原廠委託代工及設計加工為主，由於我國內銷市場需求不大，產品多銷往市場需求較大的歐、美等國家。目前我國製造業在綠色設計、製造、生產、包裝較完備，像是無鉛無鹵製程、減少包裝體積等是我國的優勢所在。但大多數製造業沒做到綠色倉儲和配送的部分，我國亦可參考 Wal-Mart 導入無線射頻辨識系統於追蹤與管理貨品或 DHL 使用環保節能車來進行配送。

海運具有高度之國際性，我國又屬於海島型國家，相對於國外，我國對於海洋運輸依賴度相對較高。由於歐、美等國外陸地廣大，所以國外綠色交通設備多著重於內陸運輸工具，像是 DHL 採用複合式運具、Boots 使用燃燒瓦斯（LPG）或混合式（hybrid）的貨車。我國的海洋運輸業的綠色措施完善，像是具有岸電設備，冷凍櫃安裝節能軟體等，提高我國在國際舞臺上之綜合競爭力，但仍缺少明確的綠色物流法規來規範海運業者。

我國航空業在空汙、水汙和噪音的防治、機場聯外交通有較完善設施，但相較於其他國際機場，我國較缺乏使用替代能源、採低耗能地面運輸車輛

設施。我國亦可參考日本成田機場內使用低污染車輛，如天然氣動力車、電動車、油電混合車等。

最後，透過國際綠色政策與我國綠色政策發展現況進行比較，依據前述八大構面歸納出可供我國參考之處，如表 2-13。

表 2-13 參考國際政策改善國內政策

綠色設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參考國際政策對於國內之產品製程，進行統一標準的碳足跡評估機制。 2. 並將產品之耐久性、可回收、可維修與易回收之特性導入現有國內節能標章之評估。
綠色採購	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參考目前各國之採購相關法令，依據不同產品之採購活動設立管制條例，如：德國之木材購買管制條例等。
綠色生產	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參考英國與德國之 2050 能源計畫，建立碳稅、碳中和與碳交易機制。 2. 以歐盟建立環境相關因素之統一標準為依據，對危害性有毒物質之限用或禁用進行管制。
綠色包裝	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依歐盟之經驗，我國除了加強限制包裝的浪費措施外，應發展包裝重複利用之系統，並明文規定回收之責任歸屬。 2. 建立產品之特定標準（如：可分解的、可生物分解的、可光分解、的可腐化的、可回收的、含再生材質的、可重複充填的、對臭氧層安全的、對臭氧層友善的），供消費者深入了解綠色產品之概念。
綠色倉儲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強綠色建築相關法規的強制性與普及性，並參考 LEED 之五大評估概念，導入本國綠色建築法規中。
綠色配送	<ol style="list-style-type: none"> 1. 效法英、德國之作法，提撥預算推動電動汽車試行計畫，加快國內電動汽車的推廣及應用。
綠色能源使用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參考英國之低碳轉換計畫，推廣綠色能源之使用，智慧型電錶全國普及化。 2. 建立智慧電網，制定電價收購政策。
逆物流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參考歐盟之廢棄物裝運法規，建立本國有關廢棄物運送之規範，包含強化、精簡化與明確地說明廢棄物裝運的流程，以達到保護環境之目的。 2. 參考 WEEE 之規定，建立各種產品之出口相關規範與回收機制。包含：廢汽車、電子零件、電子設備、廢電池、生物廢棄物、廢建築、廢地毯和紡織物、廢木柴等。

資料來源：本研究整理。

第三章 各國綠色海、空港與自由貿易港區發展現況

3.1 各國綠色港埠發展現況

為因應全球暖化及環境汙染對地球造成衝擊，國際各大港埠正積極發展綠色政策，以有效達到節能減碳的目標。此外，根據歐洲海港組織（European Sea Ports Organization, ESPO）在 2004 年的港口環境問題調查指出，其前十名有：廢棄物，淤泥，淤泥處理，塵土，噪音，空氣品質，燃料油，危險貨物，港口發展，船底排放（顏思綺，2010）。此外，國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）在未來將會限制各航運公司二氧化碳（CO₂）的排放量，若超出其規定可能被迫承擔高額經濟負擔，這使得減少碳排成了當務之急（顏思綺，2010）。因此，國內及國際港埠為求永續發展，對於港區建設、水域及船舶管理等，均以降低對環境傷害之綠色永續為發展方針，並積極規劃使用替代能源及提升能源效率。因此，綠色港埠的發展已成為一股無法避免之趨勢。以下將分述各國國際港埠推動綠色政策之具體措施。

3.1.1 美國發展現況

1. 長堤港

長堤港（Port of Long Beach）於 2003 年提出「健康港計畫（Healthy Harbor Program）」，實施重點包括港區空氣汙染防治、水域保護、維護土壤及淤泥清理，以及野生動物生態復育等四項目標，並於 2005 年率先制定「綠色港口政策（Green Port Policy）」，新增永續發展及社區參與，共 6 大主軸，以減低港埠營運和建設對環境所造成的衝擊（交通部運輸研究所，2010）。依據其綠色港口政策（參考來源：http://www.polb.com/environment/green_port_policy/，民國 100 年 6 月 1 日），以下為實施 6 項重點之具體措施：

(1) 空氣汙染防治

長堤港將於 2011 年減少 47% 柴油懸浮微粒（Diesel Particulate Matter, DPM），45% 氮氧化物（NO_x），以及 52% 硫氧化物（SO_x），並預計在 2023 年減少 77% DPM、59% NO_x、92% SO_x 的排放量，持續改善港區空氣品質，以提高港口社區及整體住宅區人民之健康。實際措施包括：船舶減速進港、全面使用岸電、使用低硫燃料、改裝老舊車輛及機具、怠速車輛減排措施、船舶煙囪減排措施、設置 RFID 系統及港區共乘計畫。

(2) 水域保護

長堤港在水域保護部份採取的措施包括：定期抽樣海港水質、完善的水質監控措施，以及對可能造成水汙染之各項活動加以管理。

(3)維護土壤及淤泥清理

長堤港在維護土壤及淤泥清理部份採取的措施包括：修復或清除污染土壤、清除污染淤泥及再利用受污染土壤及淤泥。

(4)野生動物生態復育

長堤港在野生動物生態復育部份採取的措施包括：提升野生動物棲息地的環境品質、偵測及防範外來物種侵害及保護海底植物生態。

(5)永續發展

長堤港在永續發展部份採取的措施包括：重新設計港區的建設、營運作業與管理方針、鼓勵港區建設使用再生建築材料、使用綠色能源、制定固體廢棄物減量措施、規劃鐵路、港區專用車和公共交通計畫及建立港務人員培訓方案。

(6)社區參與

長堤港在社區參與部份採取的措施包括：積極舉辦社區活動與支持學校校外教學計畫、於港區內舉辦招待會，提倡綠色港口政策的實施、以各種活動宣傳港口作業及環境計畫及進行社區營造，建設綠色公共設施。

2. 聖地牙哥港

聖地牙哥港於 2007 年 12 月通過「綠色港口政策」，以期實現長期對環境的保護與節約資源，減少廢棄物和污染防治。其具體措施如下（參考來源：<http://www.portofsandiego.org/environment/green-port.html>，100 年 6 月 1 日）：

(1)空氣污染

為減少溫室氣體和其他有害氣體排放，於港區安裝岸電設施，現階段採取鼓勵船舶停止柴油發電機，允許使用岸電，預計於 2014 年 1 月強制要求所有靠岸船舶使用岸電，並在未來將制定一套溫室氣體排放評估的加州環境品質（California Environmental Quality Act, CEQA）流程，確立監測溫室氣體排放標準，以達控制廢氣排放的目標。

(2)水資源

改善港區水質，並將大部分土地轉換為低用水或無水景觀，使用節水設備及安裝智能灌溉系統，以降低用水量，維持港區的供應水。

(3)節約能源

於港區內分析太陽能可安裝區域優先安裝光電系統，以及重新改造建築物使其提高能源效率，全面更換 LED（Light Emitting Diode）燈具，並且持續探索使用其他類型再生能源的機會。

(4)廢棄物管理

重新利用或再製造港口作業活動之材料，以減少廢棄物產生。

(5)永續發展

增強港區建設的環保效能，同時以最大化長期經濟利益做考量，所有港口管理和整體建設過程均須通過美國綠建築協會(U.S. Green Building Council, USGBC)的領先能源與環境設計(Leadership in Energy and Environmental Design, LEED)認證，以達永續發展的目的。

3.1.2 荷蘭發展現況

荷蘭鹿特丹港(Port of Rotterdam)素有歐洲門戶之稱，為歐洲最大港口，亦是亞洲貨物到達歐洲最重要的轉運港。對於綠色港埠，積極從事多項改革措施，不僅引進外資投資新碼頭建設，並整合港埠資訊系統，改善交通問題，在物流方面也因此受益，而港埠機械設備完善，為全球最大規模的全自動化機械貨櫃港。

鹿特丹港最大的貨櫃碼頭公司 Eurpo Container Terminal (ECT) 自 1993 年起即在鹿特丹河口碼頭(Delta Terminal)率先採用無人自動導引搬運車系統(Unmanned, automated guided vehicles, AGVs)，並在 2008 年投資新建的 Euromax 貨櫃碼頭中，更採用新一代無人搬運系統，港埠機械設備系統整合前端式起重機與後端貨櫃全自動堆高機(automated stacking cranes, ASCs)，不僅節省人力，也提升港埠營運效率。全自動化機械系統除提供超大型船舶 24 小時不間斷裝卸作業服務，也大幅減少過度燃料使用及廢氣排放汙染，對綠色港埠發展也提供國際各港一項重要標的。

3.1.3 澳洲發展現況

澳洲的雪梨港訂定環境永續發展策略(呂錦山等人，2010)，主要朝資源管理與環境品質二大方面進行發展，資源管理包括物料選擇、廢棄物管理、水資源消耗、能源使用及交通運輸等；而環境品質則包括室內環境、二氧化碳排放、水質、土地使用與環境管理等，在環境政策上包括有：承諾進行責任式的環境管理；遵守健康、安全與環境法規；港口使用規劃；危險物料處理；減少資源使用；意外事故即時回應；安全訓練方案；航商、裝卸公司、海關等合作關係；以及持續性的環境改善績效監控。

雪梨港針對資源管理與環境品質二大方面的發展實施政策分述如下：

3. 資源管理

(1)物料選擇

鼓勵港埠經營應多使用可循環再生原物料，及多採用環保生產的物料，以減少使用新物料的機會。並明確的標示對能源與環境影響最小的原物料，仔細考量使用的建築物與原物料的使用年限。

(2)廢棄物管理

促進廢棄物的再生利用，以降低廢棄物的產生與垃圾掩埋量，且保證危險性廢棄物能安全的儲存與搬送。

(3)水資源消耗

港埠公共設施率先採用可再生的水循環系統，並持續監督與妥善管理水資源的使用與消耗量。

(4)能源使用

使用替代性能源取代現有柴油燃料，為減少溫室氣體排放，購買可再生的能源資材，發展再生能源系統。

(5)交通運輸

鼓勵作業人員少開車，搭乘大眾運輸系統。

4. 環境品質

(1)室內環境

改善室內空氣品質、充足燈具照明設備、提供舒適安靜的環境，維護作業人員健康以提升生產力。

(2)二氧化碳排放

促減少空氣汙染與不良氣味的產生，及避免有毒物質的釋放。

(3)水質

有效管理並降低暴雨對水質的傷害，及預防潛在性洪水侵害。

(4)土地使用

鼓勵受汙染土地的再生使用，透過環境的規劃，提高野生動植物的多樣性。

(5)環境管理

建立管理流程，將環境影響減到最低，與環境利益的最大化。

3.1.4 日本發展現況

根據日本國土交通省於 2009 年頒布的港灣之溫室效應氣體削減對策草案(參考來源：<http://www.mlit.go.jp/common/000043053.pdf>，100 年 11 月 16 日)，在日本境內的自由貿易區已推行許多關於綠色港埠的措施，並針對不同的港灣特性，考慮到不同港灣的排放源不同，固該草案針對不同的港灣，擬定針對各個港灣的港灣溫室氣體削減對策，所有措施一共區分為三大方向低環境負荷的物流系統之建構（物流對策），港灣活動所伴隨的溫室效應氣體之排放削減（排放源對策），臨海區空間的排放削減。

1. 低環境負荷的物流系統之建構（物流對策）

(1)橫濱港之海上貨櫃的鐵道運輸

橫濱本牧站所負責的海上貨櫃運輸方面，其中一部分(5 車廂)延伸至本牧

碼頭站，使得港區聯外轉運可直接以低碳排的鐵路而不需透過貨運轉運。

(2)橫濱港貨櫃支線運送事業

使用推行拖船(push ship)的推進系統，使大型平底船離岸時的安全、穩定、速度性比之前好，進而達到裝卸貨效率提升的結果，其目標為兩小時內運輸 84 個(TEU) 貨櫃（橫濱港～東京港/千葉港）貨櫃大型平底船上通常能夠裝載 56 個 FEU 實裝的貨櫃。若堆疊三層的狀況下則可以放置 84 個 FEU 的貨櫃，則運輸效率可以提升，進而降低碳排放。

(3)名古屋港～三河港之間的海上運輸實驗

目標是希望藉由海上運輸實驗，來驗證此路線藉由海上運輸將會比原有陸上運輸更為有效率。而現狀是名古屋港～三河港（東三河地區）之間有年約 5 萬 TEU 實裝貨櫃利用陸上運輸送達,這些運輸大部分都不是最佳路徑，希望藉由實際數據來驗證此路線發展海上運輸的可行性，配合法令為輔，補助發展模式轉換的物流業者。

(4)運具移轉之補助金制度

將利用各港灣的內陸航線支線或聯運船之民間業者作為運具轉移實施的事業對象，進行補助金等的補助制度。

(5)藉由內陸貨物放置場之運用削減空櫃運送

針對從內陸的製造地到出口時，從港灣來的空貨櫃的退還及送至內陸部分消費地區的進口時裝運後需歸還至港灣的空貨櫃所導致的無效率陸上運輸，進口時利用貨櫃先暫時放置於內陸的貨物放置場，出口時再度活用之藉此達到削減空貨櫃的運輸狀況。

2. 港灣活動所伴隨的溫室效應氣體之排放削減（排放源對策）

(1)停泊中船舶的陸上電力供給

在日本已經有對小規模(100kW 以下)電力的船舶供給陸上電力的導入事例。但是對聯運船或貨客船等中規模以上(100~2000kW)電力的船舶之導入卻尚未進行，現在正在進行對中規模以上船舶供給陸上電力的供給設施導入之規格及技術性的檢討。

(2)混合動力型搬運起重機的導入

混合動力型搬運起重機將吊著的貨櫃放下時候所發生的能源轉換成電力儲存在電容器中，並再利用此動力，藉此減少燃料的消耗，同時也可以削減排放的氣體與噪音。

(3)電動化堆高機的導入

關於堆高機，冀望由使用電力的電池式代替目前使用燃料的引擎式能帶來的省能源化。

(4)電動化搬運起重機的導入

至今為止是輪箍式門型起重機利用引擎發電機提供電力，電動搬運起重機是藉由貨櫃場的陸上電源透過電線卷軸供電的。

(5)貨櫃專用立體停放場的準備

大井 6 號貨櫃倉儲內，利用有軌堆垛機 (Stacker Crane)方式進行世界第一個貨櫃專用立體停放場的建造，藉此實現土地的有效利用，裝卸效率的提高，以及進行對環境較好的裝卸活動。

(6)導入供給卡車電力系統

期望卡車能夠怠速熄火(idling stop)的系統是指供電架對在等待出口引起的停滯狀態下的閒置卡車給予外部電源，此電源供給得使其空調系統運作並提供貨物儲放區冷凍機的電力。

3. 臨海區空間的排放削減

(1)港灣綠地及海藻海岸的保全、育成、管理

綠地不僅是港灣環境改善的一環，也是溫室氣體吸收來源對策之一，在京都議定書的目標達成計畫等也有重要的地位。

(2)於大井碼頭設置太陽能板

(3)風力發電

(4)海浪發電

(5)熱島對策(通風道、海之林)

在東京灣內的中央防波堤內側填海造地場所（約 88ha）中，種植樹苗，未來得以變身美麗森林的計畫被稱為「海之林」專案，通風道指的是著眼於都市構造，地形、氣象條件等的熱島對策。東京都由於臨海區建設了超高層建築群而阻礙了海風的進入，也確認了因此使得下風處形成弱風區域的現象。因此，在檢討通風道之時，也需要檢討能夠改善高樓大廈配置等都市型態之改善。

3.1.5 韓國發展現況

韓國釜山港為有效利用能源及降低二氧化碳排放量，積極開發新能源與再生能源，將建設港口成為一個擁有多項自然發電的綠色港埠，包括建置風力、潮汐能、太陽能及海流發電等電力系統，其中以風力發電，除建設岸上風車外，海上風車已於 2009 年 7 月開始實施研究計畫，探索建設海上風車的最佳位置，預計 2013 年啟用。在燃料方面，將港口柴油起重機全面轉換為電力系統，提供船舶使用岸電，並提供補助或減租方案給使用清潔燃料之船舶。在運輸方面，建設鐵道運輸取代公路運輸，連接鐵道至各大港口，目前已於 2010 年完成釜山港及光陽港鐵道系統，而群山、蔚山、浦項及東海港口正進行規劃階段。韓國政府預計將在 2020 年達成減少 30%二氧化碳排放量之目標。

3.1.6 我國發展現況

隨著綠色經濟時代的到來，綠色港口在國內商港計畫實施的不僅是碼頭資源、服務品質的競爭，更是建設環境健康、生態保護、資源合理利用、低能耗、低污染的發展關鍵。

全球暖化衝擊當今社會，又面臨到能源危機與環境污染的情況下，我國各商港積極推動綠色港埠來解決所遇到問題，並落實以下措施及策略，如推動港棧作業 E 化平台、建置自動化門哨管制系統、建置岸電系統及鼓勵業者汰換裝卸機具、闢建港區聯外專用道路及持續改善港區內道路系統、配合環保機關執行運輸車輛油品含硫量檢測、推動使用節能之道路照明設備及建置太陽能光電系統、辦公場所執行節能減碳措施等，共同塑造出新型態的港口，以提升其競爭力。以下是對國內航港埠綠色發展之分述。

1. 基隆港

基隆港在 20 世紀是台灣極為重要的港口，鄰近大台北消費中心，且離對岸華中及華南地區都在一日航程內，再加上大眾運輸的便捷，也成為許多觀光客喜愛的熱門景點，因地理位置及舊有發展使得基隆港航線密集，但在國際港埠間的競爭下，以及台北港輔助港的建立，使得基隆港面臨許多發展限制上的問題，為了免被邊緣化，須與其他港埠做差異化，並積極擴展綠色港口，來強化營運之競爭力。以下是基隆港推動綠色港口的策略與行動方案（曹至宏等人，2009）：

- (1) 節能減碳愛地球：執行措施包括實行岸上供電方式、工作機具改電動化、OCR + RFID 門哨以及公文線上簽核。
- (2) 打造綠色環境：執行措施包括提供完善交通轉乘資訊、增設空中花園、新建大樓均採綠建築、擴大植栽及以密閉倉儲消弭環境污染。
- (3) 引進綠能產業：為提升基隆港的競爭力，於輔助港(蘇澳港)港區內引進綠能電動機與混合式動力車。
- (4) 資訊服務無所不在：執行措施包括全面 E 化服務及港區提供無線網路。

2. 臺北港

臺北港所佔據的地理位置，具有良好的競爭優勢，從其交通、腹地與水深等皆有一國際商港所必要的特質，尤其在與對岸簽署兩岸經濟合作架構協議（Economic Cooperation Framework Agreement, ECFA）後，貿易量漸增且頻繁，目前臺北港的運貨量愈來愈大，已漸漸取代基隆港，並將臺北港發展成為東亞轉運中心，在北部的各個工業區透過臺北港的支援後，將 MIT 產品行銷至世界各個角落。除此之外，定位臺北港為綠色未來城，透過交通、觀光、產業間聯繫與桃園航空智慧城市，雙港互助提高效益。發展策略如下：

- (1) 船舶進港減速

- (2)設定船舶在港區 20 哩內，要減速至 12 節以下，實施率越高則可降低碇泊費。
- (3)船舶採用低硫燃油
- (4)船舶進入港區 20 哩內，主引擎改用低硫燃料，降低港區水污染與空氣污染。
- (5)車輛採用低硫燃油
- (6)港區裝卸貨物車輛改用低硫燃油，減少廢氣排放量。
- (7)岸電設施
- (8)船舶到港後，需關閉輔助引擎改用岸電設施，以減少鍋爐發出的噪音、排廢氣及水質汙染。
- (9)鼓勵卡車、載具更新或碼頭機具電動化
- (10)隨時汰換舊設施，並增設新設備需要有符合最新環保標準。
- (11)空氣品質監測、掃街車、洗車台提升。
- (12)散雜貨裝卸作業移動/固定式防塵網。
- (13)水污染防治、節水設施。
- (14)提高資源再利用、廢棄物清除。
- (15)替代能源、節能設施。
- (16)土地利用改善、友鄰措施。
- (17)自動化門哨結合環保局車輛檢驗狀態辨識系統。

3. 臺中港

自民國 65 年建港以來，臺中港致力擴展建設、業務、敦親睦鄰，到現在已成為我國第 2 個億噸大港，並加強推動綠色港口的永續發展，以減少對港區環境的影響與衝擊。臺中港表示，由於天然條件的限制，船舶進港減速恐難達成，然而為推動臺灣航運及經濟的全方位發展，降低經濟發展對環境所造成的衝擊，港務局有各項積極作為，致力發展港埠業務，帶動中部地區經濟繁榮的同時，臺中港也將持續打造為綠色與智慧化之國際商港，善盡港口的社會責任，以促進經濟與環境的均衡發展。推動情形如下：

- (1)開放民間業者投資風力發電機組，建立綠色港埠之新形象。
- (2)將航道、泊渠及碼頭船席疏浚土方填海造地，不僅減少污染，更能增加港區可利用土地。
- (3)回收臺中港舊海堤(南海堤)消波塊及塊石材料，資源再利用，達到節約預算及節能減碳目的。
- (4)推動設置可用餘水儲存設施。
- (5)推動岸電系統，將優先於 19A 客運碼頭及貨櫃碼頭設置案電系統，以減少二氧化碳排放及噪音汙染。
- (6)海港大樓設置雨水再利用設施及採用低耗能燈具。
- (7)研議將砂石、煤炭及廢鐵等高汙染碼頭裝卸作業遷移至港區南側，且要求業者使用密閉式儲存設施，加強廢氣及放流水排放管制，使符合最新環保

法令規定，並已建立環境品質監測系統(空氣、水質、噪音…)，以改善港區環境。

- (8)改善裝卸作業，有效汙染防制措施，例如抓斗排放產生之揚塵、防塵網之架設、作業區加強灑水及管道運輸之運用等。
- (9)建置自動化門哨系統，以減少車輛怠速運轉產生之二氧化碳。
- (10)完成電子支付、電子發票系統開發及港區無線網路建置，以網路取代馬路，降低二氧化碳排放。

臺中港務局為推動未來港埠發展，於未來民國 101 年至民國 105 年之近程發展計畫中，研提營造優質港區與綠色港埠發展之相關計畫，計畫中包含以下考量及策略，相關說明如下：

- (11)配合船舶大型化之發展需求，改善水域設施
- (12)除船舶進港船速須配合未來港公司再行研議外，另配合護岸改善與增建，改善泊渠操航水域環境，以利大型船舶進出。
- (13)港埠環境改善，提升碼頭作業效能
- (14)改善碼頭裝卸作業(如砂石、廢鐵、煤炭等裝卸作業)衍生之港埠環境汙染及未來運量發展需求，於港區南側下風處增建散雜貨碼頭。
- (15)營造人文與港埠作業環境
- (16)改善及興建客貨碼頭，供郵輪及汽車船靠泊需求外，另結合港區綠美化、景觀道路及自行車道系統等，串聯港區之森林公園、觀光漁港、風力發電景觀及鄰近之高美濕地等，營造兼具觀光、休閒之港埠作業環境。
- (17)土方及水資源再利用
- (18)將港區維護浚挖土方作為人工養灘與造地料源，另配合設置於水儲存措施，提供工業可用餘水、天然降雨儲存再利用。
- (19)岸電及節能設施採用
- (20)考量目前仍使用船體用電燃油與廢氣排放汙染，規劃設置岸電系統，另規劃港區照明系統逐漸汰換成符合需求之節能燈具。

4. 高雄港

高雄港是我國最大的國際港埠，因港域遼闊、腹地廣大、緊臨人口密集的高雄都會區，又因裝載冷凍貨櫃運量相當大，導致停靠碼頭期間需要大量電力，為取代船上柴油機發電，減少貨櫃船排放的廢氣，高雄港務局計畫碼頭改建時，考慮設置岸電系統，避免船上柴油發電主機運轉，具體降低 CO₂ 氣體排放，達成排碳減量政策。因應綠色港灣發展趨勢，未來高雄港減碳綠化計畫如下：

- (1)岸電設施 (alternative maritime power, AMP) 取代船上電力。
- (2)船舶進出港用油及減速規範，降低空氣汙染。
- (3)宣導環保概念船，加強次級船 PSC (Port State Control) 檢查。
- (4)港區綠建築。
- (5)港區聯外專用道路。

- (6)散裝碼頭自動灑水裝置及專用碼頭設施。
- (7)洗艙水強制岸上回收。
- (8)危險品船於卸空後必須洗艙後再行裝載貨品，以岸上回收洗艙水，將有利海洋環境維護。
- (9)貨櫃場貨櫃裝卸機具及設施電氣化
- (10)設置供電設施來提供業者改採電纜捲盤供電方式之軌道式門型起重機作業，電動化減少能源耗損，亦可降低貨櫃場噪音及空氣污染。

陽明海運旗下子公司——高明貨櫃碼頭公司投資的高雄港第六貨櫃中心 BOT 案（簡稱六櫃）於民國 100 年 3 月正式啟用，其中相關的綠色措施分別以施工與營運期間來看，相關之節能與環保措施如下：

- (1)施工期間之節能作為：採用部分現地營建剩餘土石方，作為石料之替代來源；舊址老樹移植綠化。
- (2)施工期間之環保措施：水域施工架設污染防治膜、定期辦理各項污染環境監測、施工機具採用低硫燃料。
- (3)營運期間之節能作為：建築物符合綠建築規範、部分電源使用太陽能系統、採用高效率機具，減少單一操作消耗之能源。
- (4)營運期間之環保措施：船舶使用低硫燃料、預留未來擴充貨櫃碼頭岸電系統、櫃場門式機採用電力系統乾淨能源。

3.1.7 結語

綜整國外及我國的綠色港埠現狀，以下幾點可供未來之參考。

1. 24 小時裝卸作業服務：

荷蘭鹿特丹港引進無人搬運系統，提供 24 小時不間斷的裝卸服務，增加營運效率，也大幅減少廢氣排放。就我國 FTZ 而言，裝載貨櫃數量龐大的超大型船舶需要長時間的裝卸作業，裝卸時間的快慢會直接影響船舶的運作成本，包括燃油發電機或船舶用電量，都容易增加 FTZ 的碳排放量。為了縮短船舶滯港時間與裝卸作業順暢，以作業安全為前提之下，我國 FTZ 可以提供超大型船舶 24 小時全天候的裝卸作業服務，不僅可以減少過度燃料使用所排放的二氧化碳，還能減緩裝卸作業的壅塞情況，提高 FTZ 的營運效率。

2. 規劃運輸網絡：

除規劃交通聯外道路之外，韓國釜山港與日本橫濱港建設鐵道運輸系統，以舒緩運輸公路的負載量，亦減少碳排放。而在我國 FTZ 面對周邊國家的競爭之下，應提升運輸效率，公路運輸的卡車耗費大量燃油而造成空氣汙染，在尖峰時段容易導致交通的阻塞，進而增加慢速車輛的碳排放量。我國的鐵路運輸大部分以載客為主、載貨為輔，本計畫建議規劃低排碳的鐵路運輸以取代公路運輸，連結鐵路至各大 FTZ，不需透過公路轉運，藉此可以提升運輸效率，

也能降低碳排放。

此外，日本名古屋港至三河港之間，以規劃海上運輸來取代原有的陸上運輸進行實驗，期望透過海運的方式來運輸貨櫃。由於我國亦屬於海島型國家，港口與港口之間相鄰，以船舶來取代公路運輸亦可減低公路的壅塞情況。

3. 土壤維護：

長堤港與雪梨港將土壤維護列為長期發展綠色港埠的重點之一。因此，國內 FTZ 所提倡的環境保護除了淨化空氣與水質之外，土壤的維護亦是一項重點。清除汙染土壤可以保護海底動植物的生態環境，同時也提昇了野生動物棲息地的環境品質，並針對受汙染的淤泥與土壤進行修復工作，確保淤泥與土壤可以再利用。

4. 生態復育：

長堤港提倡永續發展，致力於保護 FTZ 周邊的野生動植物。此外，雪梨港亦謹慎使用土地並鼓勵受汙染的土地再生利用，其目的都是在維持周邊生態的保護與復育工作。我國 FTZ 可以透過環境規劃與外來物種的防範，提升野生動植物棲息地的環境品質。為了維持野生動植物的多樣性，當 FTZ 進行疏浚工程及營運作業時，應確保不影響生態環境。

5. 資源管理：

雪梨港妥善的資源管理，鼓勵港埠經營應多使用可循環的再生原物料與環保材質的物料，盡可能減少新物料的使用機會，並且使用對環境危害最小的原物料做為建物材料。目前我國 FTZ 普遍能有效率的執行資源回收，但未能有效將回收的資源運用的 FTZ 的建設，因此，對於我國 FTZ 建置綠色措施的同時，除仔細考量原物料的使用年限，應盡可能的使用再生及環保材質的原物料。

6. 再生能源：

目前建置於國內 FTZ 的再生能源設施主要以太陽能與風力發電為主，反觀外國的 FTZ 再生能源設施，長堤港、釜山港與日本自貿港除了發展太陽能及風力發電外，也積極開發其他可行的替代能源，包括海洋能、潮汐能、波浪能、沼氣能等發電系統。由於我國四面臨海，發展海洋能源勢必具有相當的潛力。

3.2 各國綠色機場發展現況

因應全球環保訴求與綠色潮流，許多國家都在積極倡導節能減碳政策與措施，其主要方式為提升能源效益並減少二氧化碳排放量，尤其在交通運輸場上，增設節能設施及綠建築，降低環境汙染同時帶動綠色觀光，進而提升整體營運之績效。

2009 年 9 月 18 日，在韓國仁川舉行的第八屆東亞機場聯盟（EAAA）會議中，主要參加會議的代表們（包括：香港國際機場、北京首都機場集團公司、廣東省機場管理公司、上海機場集團有限公司、日本中部國際機場股份有限公司、日本機場候機樓股份有限公司、成田國際機場、仁川國際機場公司及韓國機場公司）共同簽署「綠色機場宣言」，藉此促進東亞機場各成員合作的方式，以期共同達成機場綠色環保持續發展之戰略目標：生態保護、集中資源、降低成本，優化地球環境。以下分節將敘述國內及國外綠色機場發展之現況。

3.2.1 美國發展現況

1. 長堤機場

美國長堤機場為提升航區與周邊社區的環境品質，與長堤港的綠色港口計畫有著共同的目標，制訂出一套「綠色機場計畫（Green Airport Program）」，對世界各國發展綠色港埠有一定程度的貢獻。綠色機場計畫主要分成四個部分進行改善，分別為機場噪音防治、空氣品質措施、綠建設計畫與保護周邊社區等四項重點（參考來源：<http://www.lgb.org/information/green/air.asp>，，民國 100 年 6 月 8 日），以下為四項重點發展的具體措施。

(1) 機場噪音防治

長堤機場於 1995 年通過機場噪音相容條例（Airport Noise Compatibility Ordinance）LBMC 16.43（Technical Appendix To Chapter 16.43 of the Long Beach Municipal Code），該條例已是美國公認最嚴格的機場噪音條例，針對噪音來源制定單一事件噪音均能音量（Established Single Event Noise Equivalent Levels, SENEL），它限制機場的培訓與飛行運作業的時數。

(2) 空氣品質措施

針對造成空氣污染的飛機、地面設備和車輛的運輸活動，於 2007 年提出改善計畫，包括安裝調節空氣設備，以及飛機跑道上的地面電源。並相繼在 2008 年安裝電動汽車充電停車場供大眾使用，也提供陸地運輸業者的車輛使用電力。在長堤機場區域持續擴大空氣品質監測，並於機場周邊建立移動式空氣品質監測點，以確保空氣污染不危害周邊社區。

(3) 綠建設計畫

為實踐綠建設計畫，目前正在進行重建規劃等各項工作，包括：使用再生瀝青於滑行道上、全面安裝 LED 燈、使用低揮發性有機油漆，並且注重永續性建築材料和節能改造，以及以綠色建築標準（Leadership in Energy and Environmental Design, LEED）設計新收費停車場與航區改善項目。

(4) 保護周邊社區

實施低噪音計畫於住宅區，在住家內不超過 65 單位社區噪音均能音量（Community Noise Equivalent Level, CNEL），以及校內不超過 60 CNEL，以

保護居民的權益，且目前於機場外增設超過 18 個長期監測點。

2. 歐海爾機場

美國芝加哥歐海爾機場於 2005 年，開始以「綠色原則」作為建築擴建上，設計上以生態環保為主要考慮，並集中在綠色建築、再生能源、能源控管、及節能設備等，作為主要擴建之調整，幫助機場降低電力能源與成本，更能達到永續發展，以下是歐海爾機場主要的綠色原則：

- (1) 綠色建築
- (2) 增建綠化屋頂，並將截流過濾雨水再次使用，其甚至具有調整溫度功能。
- (3) 再生能源
- (4) 利用太陽能板、太陽能熱水器、太陽能吸熱壁（Trombe-walls）和燃料電池等，供應替換能源使用，並降低成本。
- (5) 能源管理
- (6) 整合照明系統與建築自動化系統（Building Automation System, BAS），針對需求做最有效的能源控管。
- (7) 更換節能設備
- (8) 出口指示燈改為 LED 燈，並定期更換耗能設備。

3. 2. 2 德國發展現況

慕尼黑國際機場為德國第二大機場，並為歐洲第九大機場，原位於慕尼黑東北方 10 公里處的 Riem 機場，因機場腹地有限，而新闢建今日的慕尼黑機場，建設前許多專家基於「綠色環保」議題來打造機場，為了減少運輸消耗的能源，特別重視聯外之便捷性，公共交通快車每 20 分鐘一班，根據 Skytrax 服務意見調查選為全球排名第四的機場，而慕尼黑機場相當重視環保，是樟宜、香港及仁川三大亞洲機場之外的世界第一。此機場不僅提供客機運輸，由空運貨物也占了大部分，轉運貨量與旅客乘客量都在成長，使慕尼黑機場準備繼續擴大規模。以下是機場基於綠色環保的措施(參考來源：http://www.munich-airport.de/en/company/facts/preise/skytrax/skytrax_2011/，民國 100 年 6 月 3 日)：

- (1) 再生資源：太陽能天花板，如果遇晴天將可供應百分之三十至四十的電量。
另外，若飛機在加油時造成溢出或漏油，會立刻被收集，製成再生能源。
- (2) 環保政策：最先開始禁菸的機場。
- (3) 水資源：為了回收冬天積雪，機場有設立幾個大型回收鋼桶的空地及小水道，可再由回收機萃取出水後再次使用。
- (4) 低碳措施：機場周圍以農業或林業綠地，來綠化環境及紓解碳排放量。

3.2.3 丹麥發展現況

京都議定（Kyoto Protocol）係為抑制人為溫室氣體的排放，以防制地球氣候惡化，由於將在 2012 年屆滿，但為了對抗氣候暖化能須更努力加強，以哥本哈根會議來實施減排協議，此會議主要是宣示其節能減碳目標，而針對機場此議題主要解決在航廈內部、停機坪、機場跑道等的照明、通風系統、暖氣及空調，作為主要建設之調整，並降低電力能源與成本，以下是主要節能減碳的措施實行：

- (1)節能設備：機場跑道採用 LED 燈誌；規劃地下水地熱系統，使建物冬暖夏涼。
- (2)區域供熱電力：哥本哈根的電力供應大部分是依靠零碳模式，在電力基礎上實行熱電聯產，進行區域性供熱。
- (3)綠色交通：鼓勵搭乘大眾運輸工具；推廣以替代能源之電力車、氫動力車以及推行自行車代步。
- (4)綠建築：設立嚴格的建築標準，並積極推廣節能建築；以玻璃牆的建物，來達到良好採光；大樓屋頂增設太陽能板，降低能源耗損。

3.2.4 瑞典發展現況

瑞典是北歐國家的重工業城，而瑞典第三大城馬爾摩（Malmo）提倡的綠色政策，使之成為瑞典的環保奇蹟，更是國際生態城市的最佳寫照。根據澳洲環境協會（Australian Environment Association,ESA）在 2007 年 8 月公布綠色城市調查，馬爾摩排名全球第四名，除有大片綠地與創意規劃的綠建築外，馬爾摩的垃圾廢棄物處理模式，更是先進的綠色指標（蕭富元，2007）。

馬爾摩是瑞典使用太陽能成效最高的城市之一，政府更推出「聰明生活（Smart Life）」計畫，鼓勵營建業者投入「永續營造工程」，並規定所有新建物都要做綠色屋頂，百分百使用節能建材與當地再生能源，除了太陽能，也使用風力發電供應電力，而取暖設備也取自於太陽能與地下蓄水層的熱水循環，幾乎用不到石油。

馬爾摩機場的定位也以綠色機場和其他歐陸機場區隔。不同於其他機場，馬爾摩機場的降落費用是根據飛機的耗油量來徵收，越耗油的機型收取越多，甚至禁止降落。機場每年的環境監測報告中，均詳列航區內溫室氣體的排放量趨勢，並且鼓勵地勤人員於航區內少開車，使用公用腳踏車代步。在航區內，所有電力都完全依靠綠色電力供應。

蜜蜂加蜂蜜為馬爾摩的生態檢測指標，認為蜜蜂是檢測環境最好的指標，蜜蜂數量愈多、蜂蜜愈純，就表示環境愈好。因此，馬爾摩機場發起一

項計畫，監測機場方圓 4 公里內的蜜蜂數量，也生產蜂蜜，做為偵測機場環境品質的生態指標。

3.2.5 日本發展現況

日本成田機場自 2005 年開始，致力於打造生態機場 (Eco-Airport)，制定生態機場總體規劃 (Eco-Airport Master Plan)，減低機場營運對環境帶來的影響。該計畫以 2002 年為基期，針對不同項目，設定 2006 年與 2010 年的中長期目標，在減少廢氣排放、溫室氣體排放及廢棄物資源回收上，均提出具體措施，目前已達到不錯的成效。以下是針對溫室氣體減排的實施政策(王琬靈，2010)：

- (1)要求航空業者使用具有較高燃料效率的飛機
- (2)促進飛機、地面運輸車輛使用地面供電系統 (Ground Power Unit system, GPUs)。
- (3)機場內使用低污染車輛，如天然氣動力車、電動車、油電混合車、低排放瓦斯車等低能源消耗之車輛。
- (4)更換燈具為太陽能發電照明，並設計自然採光建築。
- (5)為強化節能措施，實施企業營運教育，因應營運時間，調節乘客區內的空調、通風與照明。

3.2.6 韓國發展現況

仁川機場在 1992 年開始動工，在永宗島與龍遊島兩個分離的島嶼，經過填海造地所創建，並在 2001 年正式啟用，直到 2003 年全面完成，也成為全亞洲第 6 繁忙的國際機場 (參考來源：http://chn.chosun.com/big5/site/data/html_dir/2011/02/17/20110217000019.html，民國 100 年 6 月 8 日)。瑞士日內瓦國際機場協會 (Airports Council International, ACI)，從 2005 年到 2010 年調查仁川機場，6 年連續獲得了「全球服務最佳服務機場」第一名，由於仁川機場的電子化非常的成功，加上十分重視綠色環保議題，使遊客能妥善運用 IT 科技，使其通關速度成世界第一，這樣便利人性的服務設施，使機場成了一座 U 化(ubiquitous)的機場。以下為仁川機場現行的綠色措施 (王琬靈，2010)：

- (1)綠建築：新時代設計的概念，採用引進自然採光、挑高建築使室內通風舒暢。
- (2)再生能源：使用可發電 100kW 的太陽能板以及五個能夠發電 10kW 的風能發電機。
- (3)綠能產業：引進電動車產業與混合動力車、磁懸浮列車。
- (4)綠美化：機場周邊新設自由車專用道以及種植綠色植物。
- (5)採用省電 LED 照明：LED 照明能降低能源耗損。

3.2.7 新加坡發展現況

位於新加坡的樟宜國際機場，自 1981 年啟用以來，享有優質服務的名號以及多項獎項，同時樟宜機場也是新加坡最大商場，也是亞洲第一個航空轉運站，因為飛機旅客數量暴增，需要更多設備及航道，因此樟宜國際機場提出新的機場概念，也導入綠色計畫，不斷進行設備更新，再加上人性化服務，使新加坡樟宜機場被航空服務意見調查公司 Skytrax 評選為 2010 年「全球最佳機場」（參考來源：民國 100 年 6 月 2 日，取自 <http://news.cts.com.tw/cna/international/201003/201003250436330.html>），評比的項目包括登機服務、機場人員的工作能力和服務態度、購物和休息設施以及轉機情況等。深受好評的樟宜機場早已採行以下多項綠色措施(王琬靈，2010)：

- (1)控制機場內溫度：從 23°C 上升到 24°C。
- (2)能源效率照明設備：以替代能源提供照明，並廣設移動感應器。
- (3)綠建築：日光屋頂增加自然採光並透過反光板，來減少人造光源與使用空調，機場內栽植五公尺的綠牆，具有調節溫度的功能。
- (4)關閉消耗能源：離峰時間關閉電扶梯與手扶梯，白天關閉邊緣區域照明。
- (5)更新設備：以能源效率為採購新設備汰換舊設備。
- (6)再用資源：增設 250kW 太陽能板。
- (7)科技化：停車指引系統將導引駕駛者到最近的停車位。

3.2.8 香港發展現況

香港國際機場於 1998 年正式啟用，是香港唯一運作的民航機場，又是亞洲轉運機場正發展成亞洲的客貨運樞紐。除此之外，曾被 Skytrax 評為五星級機場，並在 2006、2007、2008 及 2010 年被《商旅》知名旅遊雜誌四度評為中國大陸最佳機場，這些榮耀是機場管理局這幾年不斷的努力的成果，對未來規劃機管局提出「香港國際機場 2030 規劃大綱」，其內容主要是以融入環保概念，機管局行政總裁許漢忠提出三大原則：減少使用、循環再用、廢物利用（參考來源：http://www.hongkongairport.com/chi/pdf/media/publication/report/09_10/c_07_Chief_ExecutiveOfficers_Statement.pdf，民國 99 年 5 月 31 日），務求在原則運作下，維持一持續發展的綠色機場。以「愛護社區，顧己及人」的理念，運用於機場管理、日常運作甚至進行未來規劃，力求將綠色環保做到最好，以下針對綠色環保原則來解說主要措施(參考來源：<http://www.hkairport2030.com/tc/>，民國 100 年 6 月 2 日)：

- (1)減少使用：少用燃油、電力等能源；更新設施，積極提升機場設施的能源效益；在機場內與飛行區內之照明裝置改更耐用的 LED 燈，以減少用電量。
- (2)循環再用：節約用水；自設廢水處理系統。

(3)廢物利用：收集廚餘；回收廢食油；增設回收箱。

3.2.9 我國發展現況

桃園縣政府於民國 99 年 4 月 30 日公告實施「桃園航空城區域計畫」，以桃園國際機場園區（含機場專用區及自由貿易港區）為發展主體，由國營國際機場園區股份有限公司負責開發、營運及管理，其中自由貿易港區亦可由地方政府提案經審定後納入範圍，共享園區優惠。

桃園國際機場園區包括機場專用區及自由貿易港區兩個主要範圍，該區用地及設施為本計畫擬發展之主要核心內容，說明如下：

- 1.機場專用區：現有桃園國際機場範圍內土地約 1,204 公頃，未來機場範圍向外圍擴充，新增土地應一併納入規劃做為機場專用區使用。
- 2.自由貿易港區：機場東側現有桃園航空自由貿易港區土地約 45 公頃，未來機場範圍向外圍擴充，新增土地應一併納入規劃做為自由貿易港區使用。

桃園航空城具有東北亞、東南亞兩大黃金航圈中心的優勢，加上完善的交通建設、實施綠色環境政策及區民的努力，將打造出永續發展之桃花園。依據綠色目標重點如下（參考來源：<http://www.tyepb.gov.tw/index.php?act=list&cid=60>，民國 100 年 5 月 27 日）：

- 1.機場噪音防制
- 2.機場噪音防制工作，由民航局會同行政院環境保護署共同訂定噪音防制工作計畫。並且桃園縣政府與交通部和桃園機場公司在 2011 年 6 月 22 號共同訂定「桃園縣桃園國際機場航空噪音防制費及回饋金基金收支保管及運用辦法」。其主要用途為：
 - (1)辦理桃園國際機場噪音防制事項。
 - (2)執行桃園國際機場回饋金及噪音防制相關行政業務及人事聘僱費用。
- 3.顯示系統使用 LED 背光光源，可達到節能減碳、降低室內熱源的功能。
- 4.臺灣桃園國際機場聯外捷運系統，分三階段進行：
 - (1)工程規劃階段：植入綠建築、景觀綠化及生態工法設計。
 - (2)施工階段：則引入先進之環境友善、節能減碳工法，同時採取施工管理手法加強綠營建措施，並藉由環評查核制度確保工地環境保護措施之執行成效。
 - (3)營運階段：置入節能系統、節能設備及節能營運模式及採用高效率照明設備等，以同時達到保護環境和節省能源、溫室氣體減量等多重目標。

3.2.10 結語

根據上述各國際機場與我國機場推動「綠色機場政策」的具體措施，本節將針對各大機場實施的情況做綜合性分析。下表 3-1 為本計畫對各港綠色措施之整理。

表 3-1 我國與國際綠色機場採取之綠色措施

各項措施	桃園國際機場	長堤機場	馬爾摩機場	慕尼黑機場	哥本哈根機場	歐海爾機場	成田機場	仁川機場	樟宜機場	香港機場
再生能源設施			◎	◎	◎	◎		◎	◎	
提高資源再利用	◎		◎	◎						◎
提供地面電源設備		◎					◎			◎
採低耗能地面運輸車輛					◎		◎	◎		◎
採用低硫燃油			◎				◎			◎
替代能源、節能設施		◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
噪音汙染防制	◎	◎								
空氣汙染防制	◎	◎	◎	◎	◎		◎			
水汙染防治	◎			◎		◎				◎
土地利用改善	◎									
規劃運輸網絡	◎			◎	◎					
綠美化措施、綠建築		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
生態保護措施	◎		◎							

資料來源：本計畫整理。

綜整國外及我國的綠色港埠現狀，以下幾點可供未來之參考。

1. 再生能源設施：

相較於國外機場的再生能源設置，如仁川機場使用高效能太陽能與風力發電、慕尼黑的太陽能天花板、歐海爾與馬爾摩機場的太陽能供電設施等，相較國內機場的太陽能設施稍顯不足，興建再生能源設施勢在必行，增設太陽能板以充分利用機場可行的再生能源，提供營運所需之電力。

2. 地面電源設備：

長堤、香港與成田機場提供充足的地面供電系統給停靠的飛機及地面運輸車輛使用，而對於國內機場的地面電源設備，相較於外國實施綠色機場的國家有略為不足的情況，增設地面電源以提供飛機在停泊期間的電力，減低飛機運轉所耗費之能源。

3. 低耗能地面運輸車輛：

仁川、香港、成田、哥本哈根等四大綠色機場，皆使用替代能源的電力車與混合動力車來執行運輸作業。我國桃園國際機場可利用國內港口所開發的低耗能動力車之技術，轉移至可供機場使用的地面運輸車，以替代能源的方式取

代燃油車輛，以達到機場飛行安全、環境保護與碳減排的功效。

4. 低硫燃油：

不同於其他國家的馬爾摩機場，以飛機的耗油量來計算降落的徵收費用，甚至禁止高耗油飛機降落。此外，成田機場也要求航空業者需使用具有高燃料效率的飛機，而香港機場亦提倡使用環保柴油的交通工具。建議我國桃園國際機場在未來可制訂使用低硫燃油的配套措施，減低機場周邊地區的空气汙染。

5. 綠化工程與綠建築：

絕大多數綠色機場皆有實施綠化工程與綠建築，針對我國機場內部與外部實施綠美化措施、綠建築，植栽花草樹木可保有綠色機場的美名。機場外部環境的綠化工程可以淨化營運時所造成的汙染空氣，而室內植栽造景亦能塑造宜人的環境。此外，建議使用可循環的再生原物料與環保材料來實施建設工程，以減少使用新物料的機會，同時亦達到固碳、減碳的功能。

3.3 各國自由貿易港區發展現況

3.3.1 美國發展現況

美國並無自由貿易港區 (Free Trade Zone, FTZ)，其「對外貿易區」(Foreign Trade Zone, FTZ) 係美國特有的變相自由貿易港區。以下各小節將介紹美國對外貿易區。

1. 美國之對外貿易區發展背景

美國雖無自由貿易區之劃設，但早在 1934 年制定了「對外貿易區法案」(Foreign Trade Zone Act) (U.S. Foreign-Trade Zones Board, Accessed 2011)，而進行類似功能的對外貿易區的籌劃。自 1963 年至 2011 年初，美國政府所設立之一般用途外貿區超過 250 個，特別用途之次區則將近 500 個。絕大部分由港區管理機關、促進經濟發展之法人、城市或郡縣政府負責經營或控管，也有部分是由私人企業來經營。

依據美國國際貿易法之規定，所謂國際貿易區係將開港之港區或與其連接之區域，與外界以柵欄隔離，並派有警衛。而區內具有貨物裝卸、運送、儲存、處理、製造等所必要之一切設備。營運模式均採公共企業方式營運，且國內外商品之輸入手續及關稅繳納，均不受美國關稅法約束，可自由運送至貿易區內儲存、改裝分類、定價或是加工後再向國外自由輸出 (周建張，2002)。

2. 美國對外貿易區設置目的

對外貿易區為一管制區域，係美國政府為了鼓勵及加強美國參與國際間之商業活動，創造美國工人就業機會及提昇美國產品的競爭力所設立。對外貿易區可以將生產功能延伸到美國國內，以減少進口數量，直接或間接增加當地的就業機會。企業可在區內從事裝配、製造、加工儲存、測試、包裝、標示與維

修活動，且區內享有一些區外公司無法享受之優惠措施。

成立自由港區主要是要減少入區貨物及原料之通關手續及減免相關稅費，加速貨物之流通。同時能夠防止未稅貨物闖關入侵國內市場，以維護貿易自由與國內經濟體系之平衡及正常發展（林建興，2005）。

3. 美國對外貿易區之法制

根據翁博志(2009)以及郭金寶(2010)，本計畫綜合整理美國對外貿易區之相關法制，包含貿易區設置法源、貿易區主管機關、優惠措施、海關職權及罰則規範等，分述如下：

(4)設置法源：根據國會於1934年訂定「對外貿易區法案(Foreign trade Zones Act, FTZA)」所設立。行政部門則依FTZA規定設立「對外貿易區委員會(FTZ Board)」，委員會制定「對外貿易區法規(Foreign-trade Zone Regulations, FTZR)」，海關訂定「對外貿易區手冊(Foreign-trade Zone Manual, FTZM)」，以上三種法規係美國管理FTZ的依據（郭金寶，2010）。美國將一般對外貿易區設立於有利貨物進出之機場或港口附近，但也有針對單一產業或使用人而設立的次區，其位置並不一定位於機場或港口附近。

(5)主管機關之功能與責任：

- 對外貿易區委員會：隸屬美國商業部，但由商務部及財政部海關總署人員共同組成；委員會負責核准外貿區的設立與制定外貿區管理法規。另外，對外貿易區委員會的實際負責人，是由當地海（空）港主任擔任，負責執行對外貿易區委員會的業務，負責監督外貿區的實際運作，並有權檢查外貿區內廠商、區承讓人(Zone Grantee)、經營者(Operator)的帳冊記錄，對於有意或屢次違反對外貿易區管理特別法的管理人，外貿易區委員會有權撤銷其外貿區之資格。
- 海關單位：以下是海關單位之權責範圍：對於進出區內之貨物依法予以控管；確保各種稅收之徵收，確認區內貨物未違反各種法律規定；監督區內貨物之異動有無依據許可之內容辦理；海關總局之法規室對施行之法條、規定及程序有依法解釋權。

(6)罰則規範：

- 任何人包括公司或個人因蓄意、輕忽或過失，具體以語言、文字等方式申報或行為上進口或企圖引進貨物有不實或疏漏處以罰鍰；為確保稅收及罰鍰，海關並得將貨物沒入。
- 美國刑法中對於向海關官員提供不實資料可處二年以下之徒刑、五千元之罰款，單科或者併科。
- 對於一般對外貿易區與特別目的之次區的經營者，如連續犯重大過失又無法在限期內改正，則可能被處以停業或撤銷執照。

(7)優惠措施：為了吸引各家廠商進駐，以促進對外貿易區發展，美國政府制定許多優惠措施，其內容如下所述：

- 從國外進口之產品，可不經由一般通關、繳稅程序進入區內，直到

出區供國內銷售時，方需依規定辦理通關、繳稅的手續。

- 關稅部分包括延遲繳付(Deferral)、免除 (Elimination)、享有關稅的選擇課稅權。除特定項目之外，其關稅之課徵得選擇原料課稅或產品課稅較低之一方。另有關稅之遞延課徵或減輕課徵。
- 免除州及地方之從價稅：運入區內組裝、加工之貨品，免除州及地方之從價稅。
- 降低維護工廠安全及貨物保險之開銷：海關對外貿區之安全措施要求高，及聯邦法律對罪犯之追訴，除可降低區內貨物損失機率，並降低保險費。

4. 美國對外貿易區之規劃

根據美國對外貿易區法規(Foreign Trade Zone Regulations) (U.S. Foreign-Trade Zones Board, Accessed 2011)，美國政府所設立之對外貿易區可以區分為兩種型態：

- (1)一般用途的外貿區(General Purpose Zone)：通常位於關區(海港或主要機場) 60 英哩、或關區外圍 90 分鐘車程內，工業區內尚未經使用之土地、或位於港埠設施附近，其設施可供一般大眾使用。
- (2)特別用途之次區(Subzone)：為單一特別用途而設置，由於某些特別用途之產業不適合遷入一般用途的外貿區，如煉油業、汽車製造業，所以另設次區供特別用途之產業使用。至於其申請作業，則可由州、地方政府、港務局、市或郡經濟發展單位與非營利機構均提出申請，約需九個月至一年時間審核，申請人(Applicant)之經濟及財務能力為審核之重要考量因素，申請書中需詳述營運資金，包括融資計畫與成本攤提。獲得核准後，開發商為承讓人 (Grantee)，也就是外貿區實際經營管理者，負責管理的廠商有權將區內的土地、廠房設施轉租給其他廠商(User)；但申請作為特定用途之次區時，管理人即是使用者，不得再轉租他人。

3.3.2 日本發展現況

日本為東亞之島國，領土由北海道、本州、四國、九州四個大島和 3000 多個小島組成。但日本缺乏天然資源，而發展工業的基本原料便需依賴進口，為了增加進口的便利性，除了使貿易自由化外，日本亦積極興建深水碼頭和港口設施。本小節係針對日本自由貿易港區發展現況及目的，與區內之相關優惠措施進行說明。

1. 日本自由貿易港區發展現況

日本自由貿易港區可分為輸入促進區域(Foreign Access Zone, FAZ) 與自由貿易區(Free Trade Zone, FTZ)兩種。輸入促進區域分布於日本全國各地但是自由貿易區僅設立於日本的沖繩。

日本輸入促進區域之規劃範圍，如表 3-2 所示，是由 22 個專區組成，其

中 17 個專區集中於港口，另外剩餘的 5 個專區則分布於機場及其周邊地區(參考來源：<http://www.ihmt.gov.tw/periodical/pdf/B091010.pdf>，民國 100 年 11 月 16 日)，如：橫濱輸入促進區域地處於橫濱港內；而專門處理進口貨物之輸入促進區域的物流中心，則座落橫濱港的第二大碼頭大黑碼頭內。

表 3-2 日本輸入促進區域的規劃分布圖

地區	規畫範圍	地區	規畫範圍
1.北海道	新千歲機場區域	12.大分港	大分港區域
2.青森縣	八戶港區域	13.熊本縣	熊本港區域
3.宮城縣	鹽釜港區域	14.新潟縣	新潟港區域
4.川崎市	川崎港區域	15.石川縣	小松飛行場區域
5.橫濱市	橫濱港區域	16.京都府	舞鶴港區域
6.靜岡縣	清水港區域	17.鳥取縣	島根縣境港區域
7.大阪市	大阪港區域	18.岡山縣	岡山機場區域
8.大阪府	關西新機場區域	19.廣島縣	廣島機場區域
9.神戶市	神戶港區域	20.山口縣	下關港區域
10.高知縣	高知港區域	21.北九州市	北九州港區域
11.愛媛縣	松山港區域	22.長崎縣	長崎機場區域

資料來源：日本貿易振興機構網站 (2011)。

沖繩自由貿易區結合保稅區、保稅倉庫、保稅工廠等多樣化的保稅場所，提供進駐企業在稅制與金融上諸多優惠措施，吸引企業選擇沖繩為投資地點。



資料來源:沖繩縣企業立地推進課網站 (2011)。

圖 3.1 沖繩自由貿易港區地理位置圖

2. 日本自由貿易港區發展目的

日本設立自由貿易港區之目的，是希望藉由自由貿易港區改善日本對外貿易不均衡的現象。而另一方面，日本也欲振興不同區域之發展，所以設立自由貿易港區可以將過去集中於都市周邊的貨物輸入窗口，擴大到地方去。以沖繩自由貿易港區為例，沖繩自由貿易港區的設立目的即為振興沖繩貿易並且幫助發展困難的製造業在沖繩貿易港區享有優惠，進而幫助其發展。

3. 日本自由貿易港區之法制

根據翁博志(2009)以及郭金寶(2010)，本計畫綜合整理美國對外貿易區之相關法制，包含貿易區設置法源、貿易區主管機關、優惠措施、海關職權及罰則規範等，分述如下：

(3)設置法源：輸入促進區域根據1992年「促進輸入及對內投資的圓滑化有關之臨時措施法」設立，其後1995年再次修定此法。沖繩自由貿易區，是指2002年3月31日公佈的「沖繩振興特別措施法」規定對於關稅法上之保稅區內制度(楊鈺池，2003)。

(4)主管機關之功能與責任：根據主務大臣（通商產業大臣、運輸大臣、農林水產大臣，以及自治大臣）共同商議，制定有關輸入促進區域完整配置的指導方針(guidance line)。都道府縣或政令指定都市或區域，根據中央政府主務大臣的指導方針彙整成計畫書，該計畫書之內容主要如下：

- 輸入促進區域的區域。
- 在輸入促進區域內的輸入貨物流通目標。
- 輸入促進基礎整備事業及輸入貨物流通促進事業的內容。
- 促進國際經濟交流的設施配置有關事項。

有關設定特定聚集地區之計畫，則其制定原則為：都道府縣（地方自治團體）或政令指定都市或地區所作成的計畫書，需經由主務大臣承認後，方可根據所屬上級主管機關所承認的計畫內容，對各種設施整備事項給予各種支援。

(5)日本輸入促進區域之優惠措施：日本輸入促進區域之優惠措施，共有下列三種，以下針對此三類優惠措施作簡要之描述：

- 物流費用更為優惠：輸入促進區域在全日本有22個據點，若將進口貨物直接運送到鄰近之市場的港口或機場，可縮短國內運送時間及節省物流成本。例如：40呎貨櫃從東京運往新潟之間，國內運送費與從歐洲到東京之間的海運費用相仿。
- 貨物入關處理更具效率：輸入促進區域內設有物流設施建築物以及與入關之相關業務皆集中於輸入促進區域周邊，所以從通關、貨物裝卸與加工及流通等程序，皆可有效率地進行。此外，透過企業之間之共同輸入、共同採購、共同開發等，更能使貨物入關順利進行。
- 稅制與金融上各種不同的優惠措施：對該區內的輸入相關業者予以稅制與金融上各種不同的優惠措施。

(6)沖繩自由貿易港區之優惠措施：日本沖繩自由貿易港區之優惠措施可以分為四大類，以下針對此四大類作一簡易描述(張天明，2006)：

- 國稅、關稅以及地方稅的優惠政策。
- 雇用沖繩青年開發補助金制度。
- 沖繩振興開發金融公庫及地區性之低利融資。
- 工業等開發地區內之優惠措施。

3.3.3 韓國發展現況

按照韓國自由貿易港區之法令：「自由貿易港區關稅法」、「對外貿易法」等相關法令的支持，為了保障製造、物流、流通貿易等活動之自由，指定特定區域為自由貿易港區。而自由貿易港區之外的國內區域被稱為關稅區域。韓國不僅施行自由貿易港區，且為了提高自由貿易港區的功能與增進自由貿易港區內物流公司或製造公司的競爭力，韓國同時也設立經濟自由區與外國人投資區，已針對不同的對象目標，提供適切的服務。而本節針對韓國自由貿易政策的特性、營運方式及未來發展方向進行研討(楊鈺池，2004a；張天明，2006)。

1. 韓國自由貿易港區設置目的

初期韓國自由貿易港區是依照特別法「輸出自由地區設置法」而建置，馬山輸出自由地區為第一個輸出自由地區。韓國政府以馬山地區廉價勞動人力之優勢，希望建置馬山成為韓國資源生產中心，且韓國政府亦期待以輸出自由地區帶來外資的投資並引進新的產業技術。2000年7月，依照「關於自由貿易港區指定之方法」，韓國將輸出自由地區改制為自由貿易港區，自由貿易港區的功能相較於輸出自由地區也有更進一步的加強，例如：輸出自由地區只能進行生產活動，而自由貿易港區不僅包含生產活動，更於自由貿易港區提供貿易、物流、流通、資訊處理等活動。而對於自由貿易港區之政策，韓國政府陸續制訂配套法令，透過法令的建置，韓國政府希望能大量吸引外資、提高整體的貿易出口量並成為東北亞之物流營運中心。妥善管理韓國各個自由貿易港區，將會帶來極大的經濟效益，突破韓國經濟發展的限制，韓國政府期望以自由貿易港區的發展讓該國成為世界經濟及物流的領導者(日本對外貿易組織，2010)。

2. 韓國自由貿易港區之政策與法令

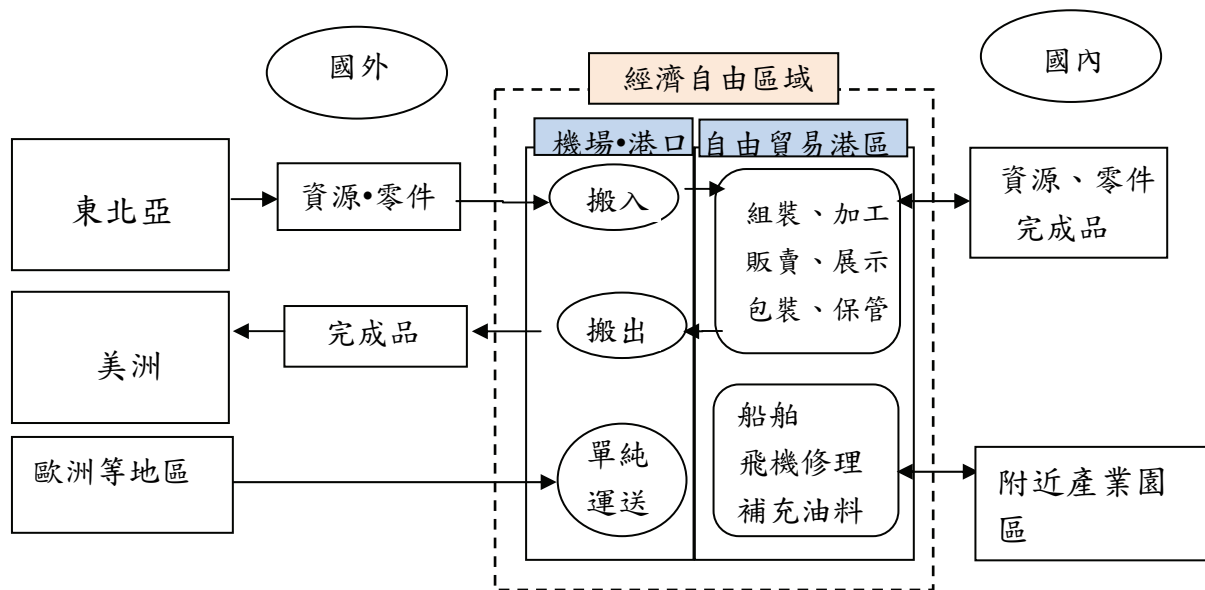
韓國自由貿易港區為依照「對外貿易法」設置的特別地區。1970年最初制定與自由貿易港區相關的法令為「輸出自由地區設置法」，該法令說明輸出自由地區之定義。2000年後，將該法令修改為「關於自由貿易港區指定之方法」，並將韓國自由貿易地區定義為對外貿易法暨關稅法之適用地區(馮正民，2007；日本對外貿易組織，2010；設置管理自由貿易區法，2009)。但在1999年所制定「為國際物流基地育成之關稅自由地區及營運之法律」中也有對於自

由貿易港區做不同的定義，因此這兩法令對於自由貿易地區與關稅自由地區的定義有重疊模糊之處。2004 年後，兩法整合為一，改稱為「關於自由貿易地區之指定以及營運之法令」。並廢除「為國際物流基地育成之關稅自由地區及營運之法律」。「關於自由貿易地區之指定以及營運之法令」定義之自由貿易地區為關稅法及對外貿易法之特例區域。目的是為了保障此地區之製造、物流以及貿易活動之自由(楊鈺池，2004b)。

而政策上，目前自由貿易港區依照上述之法令，以兩種不同形式之自由貿易港區來實施，為分別為物流型式自由貿易港區與生產型式自由貿易港區。2002 年，按照「為國際物流基地育成之關稅自由地區及營運之法律」，以物流型式關稅自由貿易地區指定為釜山港和光陽港，而於 2003 年仁川港也被指定為物流型關稅自由貿易地區，而以馬山、益山、群山、大佛等 4 個城市為生產型關稅自由貿易地區。2004 年後韓國整合自由貿易地區和關稅自由地區，將兩區整合為自由貿易港區。韓國政府對於自由貿易港區之政策不僅執行於自由貿易港區，同時實行於開發經濟自由地區和外人投資地區。

3. 韓國自由貿易港區之特性

韓國自由貿易港區的設立是為實行自由貿易港區、經濟自由地區、外國人投資地區這三種自由貿易地區的政策。自由貿易港區是在一定規模之產業地區、港口或機場以自由貿易港區的方式，加速製造、生產、出口、物流等活動。自由貿易港區之焦點是在於讓企業得到物流活動上之便利。所以自由貿易港區對於進駐公司的物流活動都能有關稅上的減免優惠。而對於經濟自由地區而言，相較於自由貿易港區，其指定之地區範圍更為廣泛，並且適用範圍也不僅是製造、物流相關產業等部門，在經濟自由地區更設有住居、醫療、教育、金融等機構，以複合優質之居住空間提供給入駐經濟自由地區的外國投資人。且為了促進外資進入，外國人投資地區更提供簡易通關手續和優惠租稅策略。這三種地區政策之共同點就是它們的政策目標是擴大外資進駐及稅制上之優惠，圖 3.2 為韓國自由貿易港區營運模式概念圖，而表 3-3 為自由貿易港區、經濟自由地區、外國人投資地區等，韓國自由貿易區域制度整理表。



資料來源：國土海洋部網站

圖 3.2 韓國自由貿易港區營運模式示意圖

表 3-3 韓國自由貿易區域制度表

	自由貿易港區	經濟自由地區	外國人投資地區
法源依據	自由貿易地區之指定以及營運法	自由貿易地區之指定以及營運法	外國人投資促進法
制定目的	外資招引、國內物流與國際物流振興、地區開發。	外資招引，全球經濟競爭力強化、地區之均衡的發展。	外資招引。
指定位置	特定產業園區、港口、機場等。	國際機場、國際港口。	特定產業園區。
指定地區	馬山、益山、群山，大佛、東海，律村、釜山、光陽港、仁川港、仁川機場。	仁川、釜山、鎮海、黃海、大邱、群山等。	天安，大佛等 10 個地區。
外國企業租稅減免優惠	法人稅、所得稅 3 年減免 100%，兩年減免 50%。 減免條件： 1. 製造業資本額 1000 萬美元以上。 2. 物流業資本額 500 萬美元以上。	法人稅、所得稅 3 年間減免 100%，兩年減免 50%。 減免條件： 1. 高科技製造業及觀光業資本額 1000 萬美元。 2. 物流業資本額 500 萬美元以上。	法人稅、所得稅 3 年間減免 100%，兩年減免 50%。 減免條件： 1. 製造業資本額 1000 萬美元。 2. 物流業資本額 500 萬美元。

資料來源：韓國租稅研究院 (2011)。

韓國之自由貿易港區之指定地區除了上述特性外，韓國政府也開發自由貿易港區鄰近城市，以多樣性服務支持自由貿易港區趨向多元化發展，其說明如下(韓國租稅研究院，2010)：

- (1)仁川機場自由貿易港區：結合松島、永宗、青蘿形成巨大的經濟貿易城市。根據韓國官方的介紹(仁川經濟自由區，2010)，松島城市經濟自由地區的第一階段開發建設已完成。松島發展委員會爲了吸引更多外資公司在韓國設立總公司，韓國相關單位正盡力讓該地區的基本公共設施更加完備。另外，就發展方向而言，仁川機場和永宗島是以發展航空產業、國際物流中心以及科技產業為主。青蘿則著重於觀光產業，並且希望發展為國際金融中心。
- (2)釜山港口自由貿易港區：韓國自由貿易港區的主要計劃之一就是將釜山港發展為世界海洋物流中心，因此不僅釜山港地區，在蔚山、巨濟、泗川、昌源及釜山等五個地區各自有其獨特之功能。此五地區將設立國際物流中心、國際商業中心、海洋研究機構。
- (3)光陽鋼鐵自由貿易港區：光陽主要發展鋼鐵產業，而光陽港貨櫃量也不斷地增加。因此光陽港鄰近之五地區成為重點開發地，並以石油與鋼鐵產業為開發之主軸。

3.3.4 新加坡發展現況

以下針對新加坡自由貿易港區之地理優勢、發展背景、發展內容、規劃等進行說明如後。

- 1.新加坡之地理優勢：新加坡位於馬來半島的南端，赤道以北約 137 公里處，北連馬來西亞，南隔新加坡海峽與印度尼西亞料內群島相望，東鄰南中國海，南瀕臨麻六甲海峽，位處東南亞的中心位置，因此在地理形勢和戰略位置都十分重要。新加坡扼守太平洋與印度洋之間航運的要道的出入口，是亞洲、歐洲與大洋洲之間重要的交通運輸中心。因此新加坡擁有世界級的深水港口與航空轉運中心。
- 2.新加坡自由貿易區發展背景：新加坡政府利用地理上的優勢，致力發展轉口貿易(運研所，2006)。轉口貿易又稱中轉貿易，係指產品生產國與產品消費國通過中轉國而間接進行的貨物買賣行為，而新加坡即為國際著名的中轉國。新加坡通過轉口貿易的推動，賺取可觀的轉口利潤。而除了倉儲、運輸、裝卸、稅收等收入外，同時也推動當地金融、交通、電訊等行業之發展。因此，新加坡政府積極建置轉口貿易所需之設施與訂定相關法案，以期能成為一個領導全球的整合型物流及高加值的服務中心。而新加坡健全之海運、空運以及內陸運輸能力，配合設置自由貿易區以促進新加坡複合運具之整合，進而消除重複搬運、縮短海空連結之周轉時間(經建會，2007)。
- 3.新加坡自由貿易港區之發展內容

- (1)設置法源：新加坡於 1969 年通過自由貿易區法案(Free Trade Zone ACT)後，該法案為日後新加坡設置自由貿易區的重要法源。新加坡政府授權交通部長視地區發展的需要，根據自由貿易區法可指定新加坡任何區域為自由貿易區。並且每個被指定為自由貿易區之區域，應界定該自由貿易區之業務範圍。且部長也有權指派法定實體、政府部門或企業為自由貿易港區的主管或經營機關，並於新加坡之政府公報中任命自由貿易港區的諮詢管理委員，由管理委員成立諮詢管理委員會，作為經營機關的諮詢機構。
- (2)主管機關之功能與責任：目前新加坡自由貿易區之主管機關為新加坡海事及港務管理局、新加坡民航局、新加坡港務集團公司及裕廊鎮管理公司，以下分別對於上述之新加坡海事及港務管理局和新加坡港務集團公司作介紹。
- 新加坡海事及港務管理局：新加坡海事及港務管理局為新加坡交通部所屬之管理機構。負責新加坡的海事利益以及促使新加坡成為世界級海港和國際海事中心，而依照業務的不同，主要可以將新加坡海事及港務管理局的工作分為三大項。
 - 新加坡港務集團公司：新加坡港務集團公司原先為新加坡海事及港務管理局中的生產部門與經營部門，但是於 1996 年新加坡進行體制改革，實行政企分離政策，改組為新加坡港務有限公司。新加坡港務集團公司順利地於 1997 年元月完成民營化，使整體的營運上效率更為提昇，管理上也更有彈性。其主要負責的工作為棧埠作業，如加水、引水、拖船等工作。
- (3)優惠措施：為了有效吸引轉口貨櫃，新加坡提出許多優惠措施，以促進倉儲貿易和轉口貿易的發展（楊鈺池，2003），包括：
- 裝卸費優待措施：比本國貨物更為優待之裝卸費率來吸引轉口貨物。
 - 儲存時間優待措施：貨櫃區內所儲存之轉口貨物的保管免費期，其存儲許可時間延長到最大。
 - 船席優待措施：對於貨櫃中心運送一定貨物量以上之船運公司，享有保證船席優先使用權。
 - 轉口貨物給予優惠：儲存費、裝卸費、貨櫃處理費等皆比一般貨物之收費更為低廉。

而新加坡之自由貿易區對於營運規範也作適當的開放，希望可以藉由以下措施提升自由貿易區的營運效率（運研所，2006）：

- (4)進出口之貨物可於 72 小時內自由進出。
- (5)外銷之貨物可在 7 日內自由進出。
- (6)轉運貨在出口之貨物可在 14 天內自由進出。
- (7)貨物留在自由貿易港區內，免繳關稅及無須辦理通關文件。
- (8)允許貨品在區內得以銷售。
- (9)實施全面電腦無紙化通關作業，文件通關只需 1~3 分鐘。

新加坡政府為了使總生產額提高，提振資訊、技術業、製造業與物流業者投資自由貿易區，提供企業許多稅務上的優惠措施。主要包含（楊鈺池，2003）：

- (1)租稅減免：依據「經濟擴張促進法」與「所得稅法」對於新加坡經濟發展局(Economic Development Board, EDB)提出優惠申請。
- (2)先導企業優惠：5 到 10 年間免法人稅。
- (3)事後先導企業優惠：5 年間法人稅全免。
- (4)擴張優惠：10 萬元以上之海外借款免稅。
- (5)投資扣出：新投資時所得稅可扣除到 50%。
- (6)承認海外借款：20 萬以上之海外借款免稅。
- (7)營運總部：50 萬以上投資之營運總部得享有 10 年之所得稅的優惠稅率。
- (8)扣除研發雙重稅額。

4.新加坡自由貿易區之規劃

新加坡自由貿易區之制度係採用「境內關外」之作法，境內關外係指貨物在此區域內流通，不像在保稅倉庫之間貨物流通有層層申報之限制，而是簡化關稅行政業務，並免除區內之關稅、營業稅、貨物稅及相關稅費，使區內事業可以享受高效率的物流服務。目前新加坡共有七個自由貿易區，其中六個自由貿易區以海運貨物為主，為裕廊自由貿易區(Jurong Port FTZ)、三巴旺自由貿易區(Sembawang Wharves FTZ)、巴西班讓自由貿易區(Pasir Panjang FTZ)、峇巴自由貿易區(Keppel FTZ)、丹戎巴嚨自由貿易區(Tanjong Pagar Distripark)、特洛克亞逸自由貿易區(Telok Ayer Wharves)，另一個是以空運貨物為主，為樟宜自由貿易區。圖 3.3 為新加坡自由貿易區之相關位置圖。



資料來源:交通部交通運輸研究所

圖 3.3 新加坡自由貿易港區地理位置圖

新加坡現有 6 個港區，除北岸與馬來西亞隔水相望的三巴旺自由貿易港區外，其餘 5 個港區皆在新加坡島的南岸。6 個港區泊位總長約 13,500 公尺，除巴西班讓自由貿易港區和丹戎巴葛自由貿易港區外，皆為深水港，一般水深到 11 公尺，而超過 10 公尺水深的泊位有 1 萬個以上，萬噸的輪船不需要候潮，可隨時靠岸作業，全港有 39 個遠洋輪船泊位，47 個沿海輪船泊位，南部島嶼還有 70 個油輪泊位。倉庫面積 84 萬平方公尺，露天碼頭堆場 32 萬平方公尺。此外，在錨地有倒載的裝卸作業，而在巴西班讓自由貿易區和丹戎巴葛自由貿易港區設有專門的倒載駁船碼頭。

新加坡自由貿易港區之設置目的主要是著重在轉口貿易的發展，為促進轉口貿易的蓬勃發展，新加坡通常要求報關人只須透過貿易網路系統(TradeNet System) 提供一份報單予國際企業發展局(International Enterprise Development Board, I.E Singapore)，即可整合貨物流動的文件流程，取得各相關部門之核准，加快貨物流通速度，不只簡化了通關手續而且還節省了時間與成本。而新加坡自由貿易港區之貨物流通的方式共有(曾國雄，2004)：

- (1)貨物自境外輸入自由貿易港區。
- (2)貨物自課稅區輸入自由貿易港區。
- (3)貨物由自由貿易港區輸出境外。
- (4)由自由貿易港區輸出至課稅區。

不論貨物流通方式為何，除海運貨物經接駁船載運儲倉港區或不同自由貿易港區轉運出口，須分別向貿易發展局及海關申請核發准單外，其餘貨物通關程序只須向貿易發展局申請核發准單即可。新加坡自由貿易港區之貨物通關制度乃是建構於高自由度的情況下進行，透過貿易網路所傳輸之電子資料是提供有效進出口或轉運的貨物文件處理流程，不僅可節省文件處理及呈報的時間與成本，更能藉此提供 24 小時的服務，免除因時差問題所造成的延遲，進而加速了貨物流通的效率。

3.3.5 中國大陸發展現況

中國大陸保稅區對外譯稱自由貿易區，是由中共國務院批准設立，由海關監管的經濟區域，主要功能為「轉口貿易、出口加工、保稅倉儲」，係介於我國加工出口區與自由貿易區之間的一種對外開放區。國際上對自由貿易港區之稱呼，因其不同之目的與功能而有不同，包括對外貿易區、自由港、轉口區、自由貿易特區、加工出口區、關稅特惠區等，以及大陸之經濟特區、保稅區。為因應國際樞紐港(Hub Port)發展的世界潮流，中國大陸國務院在 2003 年 12 月上旬計畫將 15 個保稅區進行轉型，其中部分轉為加工出口區或技術開發區，另一部分則轉型為自由港，主要功能為倉儲、轉運、產品分類包裝以及休閒消費(翁博志，2009)。本節將依據中國大陸自由貿易區發展現

況、中國大陸保稅區簡介、中國大陸保稅港區簡介及保稅區與保稅港區之比較進行說明。

1. 中國大陸自由貿易區發展現況

從 1990 年 5 月國務院批准建立全國第一個保稅區至今，中國大陸已有上海外高橋保稅區，天津港保稅區等十五個保稅區。從 2005 年國務院批准建立全國第一個保稅港區至 2010 年，中國大陸已有 14 個保稅港區，第一個保稅港區是上海洋山保稅港區，其中重慶兩路寸灘保稅港區是唯一的內陸保稅港區，而煙台保稅港區是中國大陸第一家以出口加工區和臨近港口整合轉型升級形成的保稅港區。其中 2010 年設立之福州保稅港區，與台灣基隆自由貿易港區有「兩區對接協議」之簽訂(參考來源：<http://www.fzftz.gov.cn/web/gjwl.asp?catalogid=35&vid=339>，民國 100 年 11 月 16 日)。

2. 中國大陸保稅區簡介

保稅區原為中國大陸繼經濟特區、經濟技術開發區之後，進而設立的新經濟特區，其性質為有一定範圍之封閉式綜合型對外開放區域(張天明，2006)。

(1)設置目的：發揮區位優勢，以建成一個與世界市場接軌，按國際慣例辦事，實現投資自由、貿易自由、貨幣流通自由、貨物存儲自由、人員出入自由、高度開放的綜合性自由貿易區，以成為東北亞地區的商品集散地和物資分發中心。

(2)法源依據：中國大陸保稅區的設置法源是由國務院批准的行政命令。

(3)優惠措施：分為全國一致與地區自訂兩大類。

3. 中國大陸保稅港區簡介

保稅港區是經國務院批准設立，在港口作業區和與之相連的特定區域內，集港口作業，物流和加工為一體，具有港口功能的海關特殊監管區域。保稅港區主要提供貨櫃港口運輸裝卸，貨物的國際中轉，國際配送，國際採購，國際轉口貿易和出口加工業務，以及與國際航運配套的金融，保險，代理，理賠，檢測等服務業務(參考資料：http://info.hktdc.com/shippers/vol30_2/vol30_2_chi_logistic.htm，民國 100 年 11 月 16 日)。

(1)設置目的：設立隨著世界貿易組織(World Trade Organization, WTO)後中國大陸經濟全面融入世界，如何構築保稅區新的優勢，成為迫切需要解決的問題。在港口設立保稅港區，目的是要成為有較強國際競爭力的自由貿易港區，首先要使港口發展為國際樞紐港，再者，將港和區連為一體，以口岸國際物流業為核心功能，在港口建設國際物流中心。通過保稅港區輻射帶動區域經濟發展，才是保稅港區更為重要的價值所在。

(2)法源依據：中國大陸保稅港區的設置法源是由國務院批准的行政命令。

(3)保稅港區之功能：包含以下之功能：港口作業、國際中轉、國際配送、國際採購、轉口貿易、出口加工、商品展示功能。優惠措施：從境外進入保稅港區的貨物，海關按照有關規定予以保稅，或者免徵關稅和進口環節稅。

從保稅港區運往境外的貨物，免徵出口關稅。從保稅港區進入國內的貨物，按照貨物進口的有關規定辦理報關手續，並按照貨物實際狀態徵收關稅和進口環節稅。保稅港區企業生產的供區內銷售或者運往境外的產品，免徵相應的增值稅和消費稅。保稅港區企業之間的貨物交易，不徵收增值稅和消費稅。國內貨物進入保稅港區視同出口，按照規定實行退稅。

4.保稅區與保稅港區之比較

針對保稅區與保稅港區的主要差異比較，整理如表 3-4。

表 3-4 保稅區與保稅港區之比較

比較項目		保稅區	保稅港區
區港關係	地理位置	臨近工業區與港區分離	區港一體
	卡口管理	人工查驗	無人自動化管理
稅收政策	出口退稅	貨物實際裝船出口後開始辦理出口退稅	貨物入區後即可辦理出口退稅手續
	物資退稅	企業使用的國產設備、建造基礎設施所需的基建物資等，均不能辦理退稅	企業使用的國產設備、建造基礎設施所需合理數量的基建物資等，均可辦理退稅
外匯政策	非貿易購匯	不能非貿易項下購匯	可以非貿易項下購匯
	物流資金流	容許部分條款下貨物流與資金流分離	可以實現貨物流與資金流不一致
海關政策	區域性質	海關監管的特定區域，不具備口岸功能	海關特殊監管區域，具有口岸功能
	進口申報	港區提箱，書面申報，先備後進	船邊直取，直接入區，電子數據申報，先進後備
海關政策	集中報關	無明確規定，部分企業經批准可以開展	保稅港區企業可以開展分批出區、集中報關業務
	分公司	原則上分公司不能取得海關註冊編碼	可以設立分支機構取得海關註冊編碼開展相關業務
	經營範圍	可以開展加工貿易、物流、國際貿易、商品展示等	在加工貿易、國際貿易、商品展示等功能的基礎上突出專業化的國際物流功能。
企業經營	經營範圍	可以開展加工貿易、物流、國際貿易、商品展示等	在加工貿易、國際貿易、商品展示等功能的基礎上突出專業化的國際物流功能。
	復進口業務	無法解決一日遊貨物重回國內市場的問題	可解決一日遊貨物重回國內市場的問題

資料來源：大連大窯灣保稅港區官方網站 (2011)。

3.3.6 我國發展現況

為發展全球運籌管理經營模式，我國積極推動貿易自由化及國際化，提升國家競爭力並促進經濟發展，特制訂自由貿易港區設置管理條例，於 2003 年 7 月 23 日公布施行，以提昇自由港區營運自由度，降低營運成本及提高效能。本節將依據我國自由貿易港區發展之緣起、目標、發展現況與內容進行說明(參考來源：民國 100 年 11 月 16 日，取自 <http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=A0020051>)。

1.我國自由貿易港區之緣起

20 世紀 90 年代至今，由於國際貿易自由化、市場全球化已為時代潮流，給自由貿易港區的發展帶來了難得的機會；目前全球已有 2000~5000 個自由貿易港區，且皆成為主導國際貿易之樞紐及集散、交易中心。

政府為提昇台灣產業競爭力，達成經濟全面自由化、國際化，自 1995 年以來，即分階段陸續執行亞太營運中心計畫、全球運籌發展計畫、挑戰 2008：國家發展重點計畫、企業營運總部計畫等，希望透過各類型計畫之推動、基礎建設之改善及法制之訂定等，創造台灣發展利基(參考來源：www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=5522，民國 100 年 11 月 16 日)。

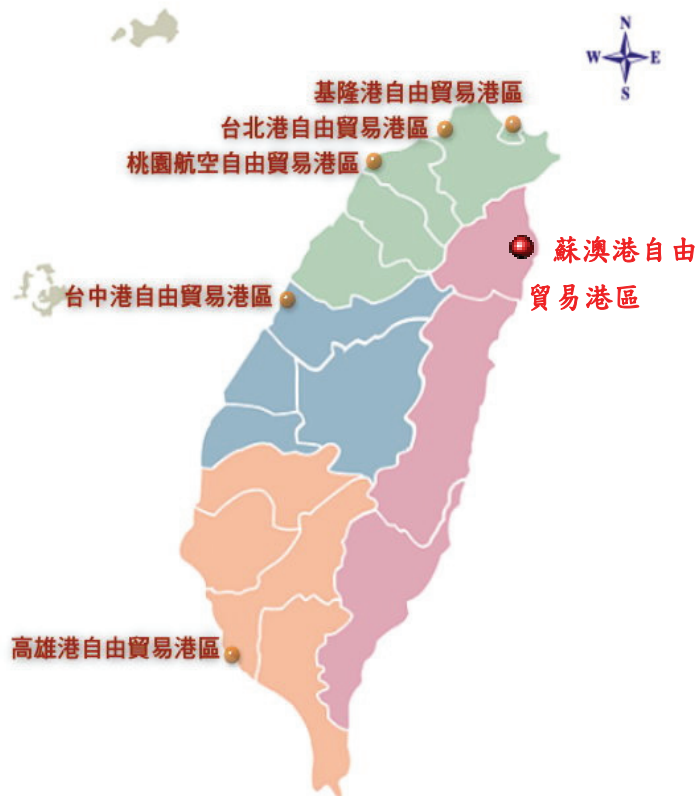
2.我國發展自由貿易港區之目標

根據經建會(2003)「我國自由港區之規劃及相關國家作法研析」報告，我國推動設置自由港區之目標包括：

- (1)延伸全球運籌發展計畫既有成果，持續推動自由化、國際化工作。
- (2)迎接亞太鄰近國家積極設置自由港區之挑戰。
- (3)活絡港口、機場相關範圍營運效益，促進我國高附加價值貿易活動之發展。
- (4)提供商務人士自由進出港區的便利，塑造我國成為國際企業在台設立營運中心的環境。

3.我國自由貿易港區發展現況

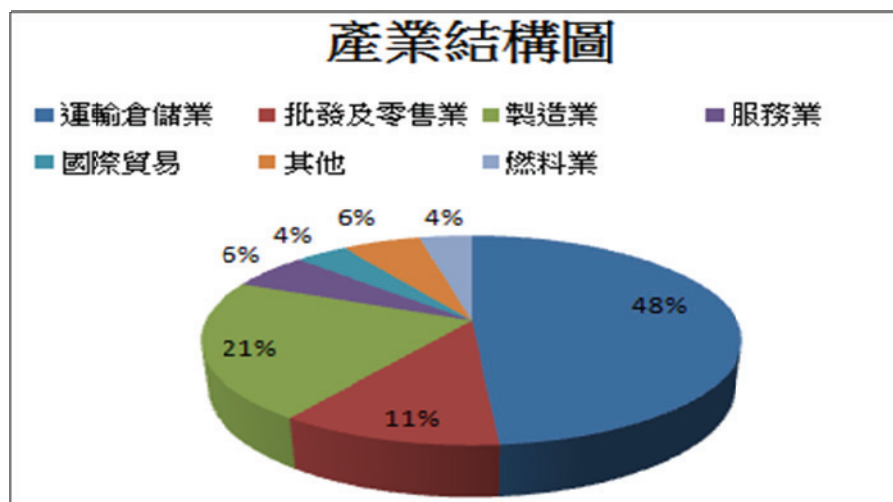
我國目前所設置的自由貿易港區，除了原有的基隆港自由貿易港區、台北港自由貿易港區、桃園航空自由貿易港區、台中港自由貿易港區及高雄港自由貿易港區外，99 年行政院經濟建設委員會通過「蘇澳港自由貿易港區」申設案，蘇澳港成為我國第六個自由貿易港區，如圖 3.4 所示。



資料來源:經建會

圖 3.4 我國自由貿易港區設置現況

目前此 6 個自由貿易港區所進駐的廠商共計 99 家，所進駐的廠商以運輸倉儲業為最大宗，其次則為製造業及批發零售業，其產業結構分析如圖 3.5 所示：



資料來源：本計畫整理

圖 3.5 我國自由貿易港區產業結構

4.我國各自由貿易港區發展內容

本節主要針對我國 6 大自由貿易港區之設置範圍、營運現況及進駐廠商之產業結構做重點性介紹。

(1)基隆港自由貿易港區

行政院於 2004 年 3 月 18 日核定籌設，並於 2004 年 10 月正式營運。基隆港外廓設施佈置原可滿足 3,000TEU 級貨櫃輪及 3 萬載重噸 (Deadweight Tonnage, DWT)散雜貨輪滿載進港之操航需求，經 2000 年完成外港航道、迴船池拓寬及浚深計畫後，最大之進港船型於良好天候下，已可提升至 5,000TEU 超巴拿馬極限級貨櫃輪及 6 萬噸級散雜貨輪進港。未來東防波堤延伸工程完工後，更可於良好天候及限水呎條件下，提升至 6,000TEU 超巴拿馬極限級貨櫃輪。因此，行政院於 2007 年 5 月 11 日核定「基隆港、臺北港、蘇澳港整體規劃及未來發展計畫(2007 年至 2011 年)」，以民國 2017 年以後可能發展之構想。

基隆港營運初期以現行倉儲、貨櫃物之集散、轉口、轉運、承攬運送等業務為主，並將引進國際物流、組裝、重整、包裝、修配、加工等加值型服務。目前現有進駐廠商共計 13 家。

(2)台北港自由貿易港區

行政院於 2005 年 5 月 25 日核定籌設，並於 2005 年 9 月 14 日正式營運。採統一申設、分期分區開發全港區發展為自由港區。初期規劃範圍為已登錄完成之港區管制區內全部土地，包括車輛及零組件物流中心、臨時油品儲運中心、第一散雜貨儲運中心（第一期）及第二散雜貨儲運中心（第二期）、第三散雜貨儲運中心（第三期）等五區域計 79 公頃，未來將再擴大規模至全港區，發展業務計有國際物流中心及海空聯運業務相關業務，第一、二、三期分別預計於 2004 年 12 月、2006 年 1 月及 2006 年 7 月正式營運。

台北港主要引進產業有轉口、轉運、物流倉儲、重整、加工等業務，目前已登記進駐的廠商共三家，分別為：運輸倉儲業、燃料批發業。

(3)桃園航空自由貿易港區

行政院於 2005 年 5 月 25 日核定籌設，並於 2005 年 12 月 22 日正式營運。桃園航空貨運園區係依「促進民間參與公共建設法」以 BOT 方式由民航局於 2003 年 5 月 30 日與特許公司（遠翔航空貨運園區股份有限公司）簽訂興建營運契約，預計於 2005 年底完成第一期興建並開始營運，並於 2018 年底完成全區之開發。

桃園航空自由貿易港區總面積 45 公頃，定位為「國際航空貨運運籌中心」，並允許產業深層加工(張天明，2006)。包括貨運站 15.5 公頃、物流專區 3.7 公頃、加值園區 13.9 公頃及商務中心、倉辦大樓等，預估貨運站年處理容量可達 100 萬噸，創造 8,000 億產值，提供 25,000 人就業機會。加

值園區擬引進產業為電腦、通信機械器材、視聽電子產品、電子零組件、精密光學、醫療器材、育樂用品等之組裝及維修。

目前桃園航空自由貿易港區共計 38 家(營運中有 35 家，準備營運有 3 家)，產業結構以製造業為最大宗，其次分別為批發業(電器、電信、電子材料)、零售業、國際貿易業及倉儲業等。

(4) 台中港自由貿易港區

行政院於 2005 年 1 月 13 日核定籌設，於 2005 年 11 月 1 日正式營運(參考來源：民國 100 年 11 月 16 日，取自 <http://www.tchb.gov.tw/ch/ViewNews.aspx?TID=934>)。規劃採分期分區開發方式辦理，其範圍分為一至十八號碼頭暨後線土地(第一期)、二十 A 至四十六號碼頭暨後線土地(第二期)以及西一至西七號碼頭後線(第二期)等三區域，面積達 536 公頃。

台中港自由貿易港區主要引進產業有簡易組裝、重整型之發貨、物流業務，共計 28 家廠商。

(5) 高雄港自由貿易港區

行政院於 2004 年 3 月 18 日核定籌設，並於 2005 年 1 月正式營運(參考來源：http://www.khb.gov.tw/index_m.aspx?Link=AutoHtml/20/233/1-10-1.htm，民國 100 年 11 月 16 日)。目前高雄港為全台最大港，擔負著台灣對外航運窗口。高雄港曾於 1998 年位居全球第三大港，僅次於香港與新加坡，近年來由於受到中國大陸深圳、上海及韓國釜山等新興港口崛起之影響，高雄港吞吐有逐年下滑現象。高雄港雖港濶水深，為天然良港，但腹地狹小，後線作業空間不足，十分不利高雄港之發展，近幾年大陸、東亞地區港口挾腹地龐大、港濶水深之優勢，貨櫃裝卸量屢屢超越高雄港，高雄港將面臨亞太地區港埠的激烈競爭。自由貿易港區設立後，允許區內設立簡易加工，專業物流將更具商機。

高雄港包括五個貨櫃儲運中心，申設面積共計 397.69 公頃，中島商港區(第 1 貨櫃中心)、前鎮商港區(第 2 貨櫃中心)、小港商港區(第 3 貨櫃中心)、中興商港區(第 4 貨櫃中心)、大仁商港區(第 5 貨櫃中心)，合計 29 座碼頭，未來計劃增加中島商港區之散雜貨碼頭及新開發之洲際貨櫃中心。洲際貨櫃中心計畫包括原大林商港區 112 公頃，填海造地 527 公頃，第一期工程將先進行外海圍堤填築 120 公頃，完成後土地可提供第六貨櫃中心作為物流發展用地使用。

高雄港港區面積為 17,678 公頃，港區配置以碼頭作業區為主，其次為工業區。自由貿易港區之開發範圍係從第 1 至第 5 貨櫃中心及中島區 30 至 39 號碼頭區域，總開發面積為 415 公頃。高雄港碼頭岸線全長 27,788 公尺，港區內共有 121 座營運碼頭，包含 28 座散雜貨碼頭、3 座散裝穀類碼頭、25 座貨櫃碼頭、13 座管道碼頭、3 座散裝水泥碼頭、1 座原木碼頭、9 座大宗貨碼頭及 7 座專用大宗貨碼頭等。以現有貨櫃業務及拓展國際物流業務為其發展規劃構想。

而在綠色採購方面，美國訂定的政策較我國為完善，並投入固定之綠色採購金額，擬定承諾採購計畫，相較之下，我國只提出鼓勵政策，綠色採購依然還需我國政府的推廣並投入。

目前進駐高雄港自由貿易港區廠商共 26 家，產業結構主要以運輸倉儲業為最大宗，其次則為批發零售業、服務業及製造業。

(6)蘇澳港自由貿易港區

蘇澳港自由貿易港區於 99 年 9 月 13 日經行政院核定，正式成為臺灣第 6 個自由貿易港區，其營運範圍為管制區內第 1 至第 13 號碼頭及其後線倉棧設施，包括一般堆置場三處、貨櫃堆置場一處、第一物流專區及第二物流專區等，面積總計 71.5 公頃(參考來源：<http://www.klhb.gov.tw/Html/H19/H1901.aspx>，民國 100 年 11 月 16 日)。

由於蘇澳港自由貿易港區為新成立的自貿港區，目前仍在招商階段，已進駐之廠商為國際超能源公司，必翔電動汽車股份有限公司，必翔電動汽車蘇澳廠第一期工程包括生產設備與產品開發的總投資金額約新台幣 10 億元，初期規劃年產能達 30,000 輛電動汽車，也將提供國、內外車廠電動汽車動力模組的配套、整合服務。

5.維修物流與逆物流之發展現況

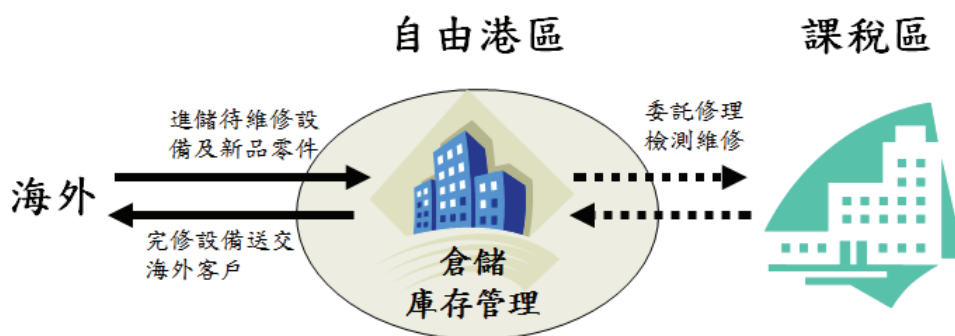
未來我國自由貿易港區會朝向運籌導向的自由貿易港區發展，將自由貿易港區做為物流相關產業群聚營運之區域，並提供產品加值服務。藉由大力發展自貿港區，可以多面向有效率地連結門戶與腹地，更進一步發展台灣成為東亞運籌樞紐。

目前我國自由貿易港區主要仍是以高科技產業維修中心以及逆物流中心為發展之重點。以下將針對此部分進行簡介。

(1)半導體微影設備全球維修中心

交通部規劃將自由貿易港區發展成為「半導體微影設備全球維修中心」。這是由於我國之半導體產業之產業結構完整，且在全球半導體產業中，深受信任，因此我國具有發展半導體微影設備維修中心之優勢。

由圖 3.6 可知，自由貿易港區被定位為一個倉儲中心，進駐自由貿易港區的半導體微影設備商，可以在區內進儲維修零件，再委託自由貿易港區外之廠商檢測維修。待廠商完修後再送交海外客戶。



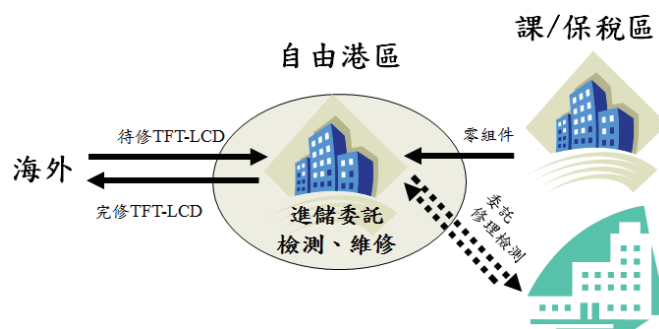
資料來源:交通部航政司 (2011)。

圖 3.6 半導體微影設備全球維修中心營運現況示意圖

(2) TFT-LCD 面板受託維修中心

薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)為台灣兩兆雙星產業其中之一，為我國政府重點發展的高科技產業。TFT-LCD 產業鏈涉及光學、半導體、電機、化工、材料等領域。上下游所需之技術層面廣泛。而我國的在此產業鏈中，廠商的組成結構完整，TFT-LCD 整體產業鏈所需之技術均與國際接軌，具備一定之競爭力。而藉由我國面板產業的技術之優勢，在自由貿易港區發展面板受託維修中心也具有優勢。

目前營運模式如圖 3.7 所示，其營運模式是將海外客戶待修之面板由海外委託自由貿易港區之業者進行檢測維修，自貿港區內的業者可由國內課稅區或保稅區進儲維修零件，以進行維修之工作。若客戶之產品損壞程度較高，區內業者則可委有區外廠商進行維修，完修後再送交與海外客戶。



資料來源:交通部航政司 (2011)。

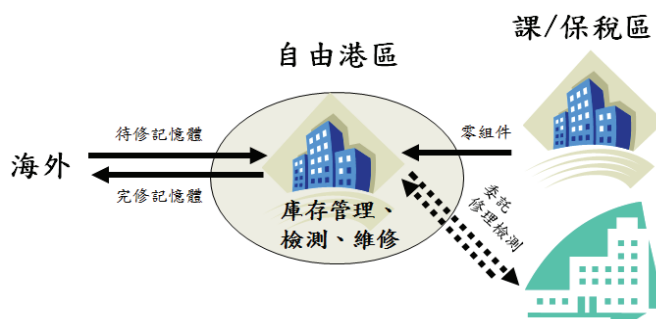
圖 3.7 TFT-LCD 面板受託維修中心營運現況示意圖

(3) 記憶體大廠自營維修中心

國內記憶體產業發展技術成熟，且有數家記憶體大廠，如力成、力晶、南亞科、茂德等，這些記憶體大廠皆為國內外知名的記憶體廠，其主要客戶多為海外的客戶，故於自由貿易港區發展記憶體大廠的自營維修中心以服務海外客戶有其必要性。這是利用自貿港區快速、便捷的通關環境，以及鄰近港口或機場的地理優勢，使得整體維修的時間可以顯著地縮短，如

此可有效的減少客戶等待的時間，並提升記憶體大廠的服務滿意度。

目前營運模式如圖 3.8 所示，記憶體廠商於海外的分公司將待修之記憶體由海外進儲自由貿易港區檢測維修，並由國內的保稅區或課稅區進儲維修零件。若在自貿港區檢測記憶體的損壞程度較高，則將其運往區外工廠維修，完修後再送交海外客戶。



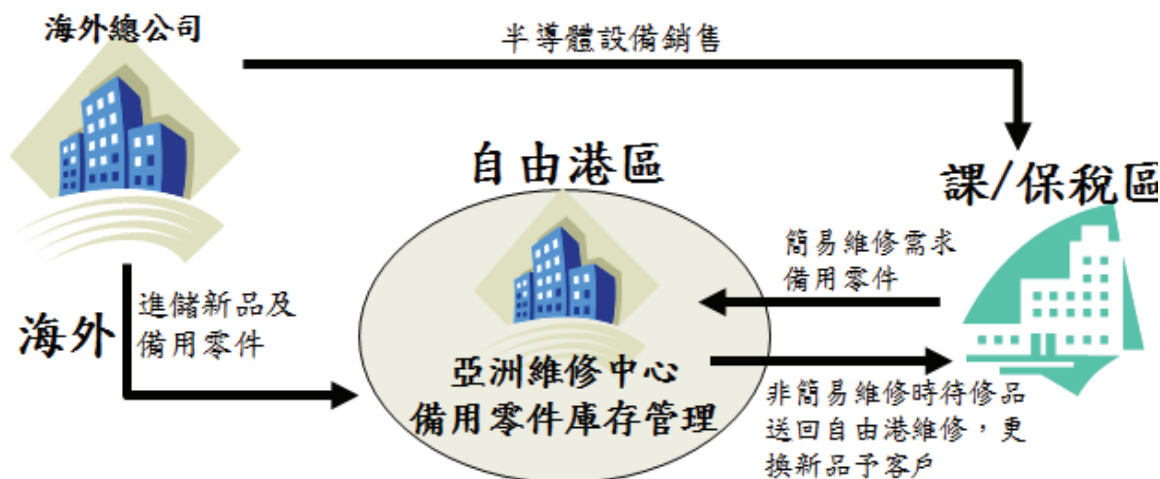
資料來源:交通部航政司 (2011)。

圖 3.8 記憶體大廠自營維修中心營運現況示意圖

(4) 半導體設備售後服務及亞洲維修中心

根據經濟部工業局資料顯示，全球半導體設備及材料總投資額約為 730 億美元，隨著晶圓代工與記憶體廠商持續調高今年資本支出的情況下，全球半導體設備市場活絡。半導體設備依照製程的不同可以分為前段設備與後段設備兩種。前段設備包含薄膜、微影與蝕刻設備的部分；後段設備有烘烤/回焊、分離、封裝/基板檢查與雷射刻印等設備。其中台灣的設備商對於前段製程的設備的自製率僅約 3.2%，而後段設備自製率較佳，最高可達 82%。因此，台灣的半導體設備多仰賴國外進口。而在這樣的前提下，於台灣的自貿港區具備發展半導體設備售後服務中心及亞洲維修中心的利基。由於台灣的半導體設備需求高，對於設備的售後服務及維修的需求也跟著提高，若在台灣的自貿港區設置半導體設備售後服務中心及亞洲維修中心，將有效提高設備維修的效率，進而提高客戶的利潤。

而目前自由貿易港區半導體設備售後服務及亞洲維修中心的營運模式如圖 3.9 所示，海外的設備商銷售半導體設備於國內課稅區後，海外的設備商可於台灣的自由貿易港區設置維修或售後服務中心，藉由維修或售後服務中心的設置，可以做為與客戶接觸的窗口，並在此維修服務中心可以庫存常用之零件已進行簡易的維修，若無法維修，則再通知國外的總公司提供新品予以更換。



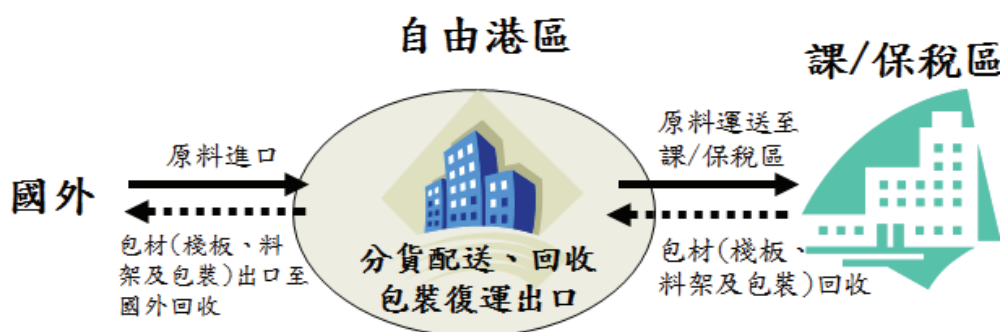
資料來源:交通部航政司 (2011)。

圖 3.9 半導體設備售後服務及亞洲維修中心營運現況示意圖

(5)包裝逆物流

逆物流在物流活動中扮演產品退回、產源減量、再生、物料替代、物品再利用、廢棄處理、再處理、維修與再製等角色。藉由逆物流的實施，可以有效地降低製造過程廢棄物品的產生與強化公司產品退回的處理效率。完善的逆物流可以增加物品的使用效率，同時也可降低對於環境的傷害。而在自由貿易港區發展包裝逆物流，有其利基所在，可藉由推動環保回收包裝材料併同退運貨物送回國外重複使用，而 3C 產品的原物料特殊包裝容器價值較高，可在交貨後再回收賣回國外出貨端，以增加營收並可同時達到綠色物流的目的。

圖 3.10 為我國自由貿易港區發展包裝逆物流的營運現況示意圖，國內廠商透過自由貿易港區將原料進口到國內後，再將原料運送往課稅區或保稅區，完成運送後再將包材，如棧板、料架及包裝等回收，再將這些回收物再回賣給國外出貨端，如此便完成逆物流的營運過程。

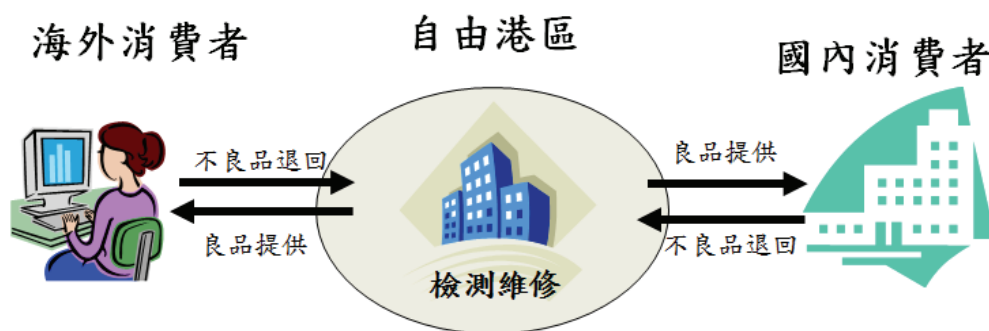


資料來源:交通部航政司 (2011)。

圖 3.10 包材逆物流營運現況示意圖

(6)記憶體國內外售後服務

記憶體國內外售後服務可與記憶體大廠自營維修中心一起合作營運。其營運方式如圖 3.11 所示，在自由貿易港區內設置售後服務中心，並於港區內進行檢測維修的動作，當海外消費者或國內的消費者退回不良品時，可直接由自由貿易港區提供良品給國內外的消費者。



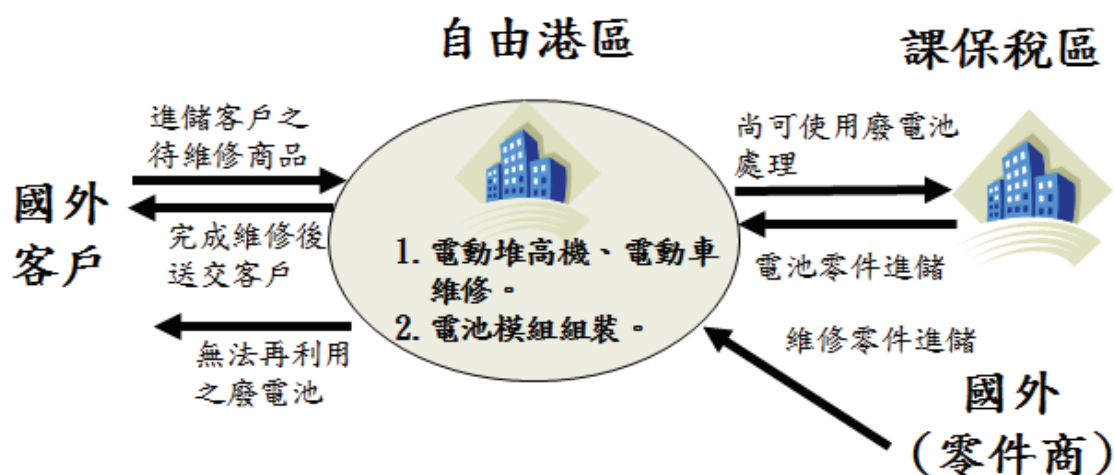
資料來源:交通部航政司 (2011)。

圖 3.11 記憶體國內外售後服務營運現況示意圖

(7)國外電動堆高機維修

電動堆高機的基本構造可分為電池、電腦控制器、馬達、電器系統、油壓系統、剎車系統、傳動系統及充電器。其中電池模組的部分是屬於較為複雜的模組系統，在保養維修時需對於電池的電解液的比重與溫度、充放電壓電流進等進行檢測，檢測手續多，需要對於車輛結構與功能有相當的程度瞭解之專業人員方能徹底執行。

而圖 3.12 是在自由貿易港區發展電動堆高機維修服務示意圖，維修服務主要是針對電池模組的部分，當國外客戶進儲待修之堆高機進入自由貿易港區後，駐點於自貿港區的維修廠商會對於待修堆高機進行電池的檢測。在維修的過程中，若有無法再利用之廢電池，會直接送還給國外客戶。而尚可利用的廢電池，會再送往區外的相關廠商進行處理。而區內的維修零件主要是由國外的零件商進儲。



資料來源:交通部航政司 (2011)。

圖 3.12 國外電動堆高機維修營運示意圖

由以上七項服務是我國自由貿易港區的發展現況，由上述可知，目前自貿港區走向針對高科技高價值產品提供服務。此外，自貿港區亦將逆物流服務列為發展方向之一。因此，我國自由貿易港區的功能必定將隨著時間的推進以及政策措施的落實而將更加的多元以及完備。

3.3.6 小結

本小節將整理上述各國自由貿易港區發展綠色物流之策略如下：

1. 美國對外貿易區

美國並無自由貿易港區 (Free Trade Zone, FTZ)，其「對外貿易區」(Foreign Trade Zone, FTZ) 係美國特有的變相自由貿易港區。其發展綠色物流之策略整理如下：

(1) 長堤港：長堤港 (Port of Long Beach) 於 2003 年提出「健康港計畫 (Healthy Harbor Program)」，於 2005 年制定「綠色港口政策 (Green Port Policy)」，其關於綠色物流之實施重點如下：

- 港區空氣污染防治：具體作法為船舶減速進港、全面使用岸電、使用低硫燃料、改裝老舊車輛及機具、怠速車輛減排措施、船舶煙囪減排措施、設置 RFID 系統、港區乘坐共享計畫。
- 永續發展：包括鼓勵港區建設使用再生建築材料，並加強當地現有綠色材料及替代綠色能源的利用，如太陽能、風力、海洋能或沼氣能等。制定固體廢棄物減量措施，於港區內實施回收計畫及使用再生產品。規劃鐵路、港區專用車和公共交通計畫。

- 社區參與：進行社區營造，建設綠色公共設施。
- (2)長堤機場：美國長堤機場為提升航區與周邊社區的環境品質，與長堤港的綠色港口計畫有著共同的目標，制訂出一套「綠色機場計畫（Green Airport Program）」，綠色機場計畫主要分成四個部分進行改善，關於綠色物流之實施重點如下：
- 空氣品質措施：安裝調節空氣設備，以及飛機跑道上的地面電源。並相繼在 2008 年安裝電動汽車充電停車場供大眾使用，也提供陸地運輸業者的車輛使用電力。
 - 綠建設計畫：使用再生瀝青於滑行道上、全面安裝 LED 燈、使用低揮發性有機油漆，並且注重永續性建築材料和節能改造、以綠色建築標準（Leadership in Energy and Environmental Design, LEED）設計新收費停車場與航區改善項目。
- (3)聖地牙哥港：聖地牙哥港於 2007 年 12 月通過「綠色港口政策」，實現長期對環境的保護與節約資源，減少廢棄物和汙染防治。其關於綠色物流之具體措施如下：
- 空氣汙染：於港區安裝岸電設施，現階段採取鼓勵船舶停止柴油發電機，允許使用岸電，並在未來將制定一套溫室氣體排放評估的加州環境品質（California Environmental Quality Act, CEQA）流程，確立監測溫室氣體排放標準，以達控制廢氣排放的目標。
 - 節約能源：於港區內分析太陽能可安裝區域優先安裝光電系統，以及重新改造建築物使其提高能源效率，全面更換 LED（Light Emitting Diode）燈具，並且持續探索使用其他類型再生能源的機會。
 - 廢棄物管理：重新利用或再製造港口作業活動之材料，以減少廢棄物產生。
 - 永續發展：增強港區建設的環保效能，同時以最大化長期經濟利益做考量，所有港口管理和整體建設過程均須通過美國綠建協會(U.S. Green Building Council, USGBC) 的領先能源與環境設計（Leadership in Energy and Environmental Design, LEED）認證，以達永續發展的目的。

2.韓國自由貿易港區

- (1)釜山港：韓國政府將釜山港建設為開發新能源與再生能源的綠色港埠，具體作法如下：
- 建置風力、潮汐能、太陽能及海流發電等電力系統，其中以風力發電，除建設岸上風車外，海上風車預計於 2013 年啟用。
 - 燃料方面，將港口柴油起重機全面轉換為電力系統，提供船舶使用岸電，並提供補助或減租方案給使用清潔燃料之船舶。
 - 運輸方面，建設鐵道運輸取代公路運輸，連接鐵道至各大港口，韓國政府預計將在 2020 年達成減少 30%二氧化碳排放量之目標。

(2)仁川機場：仁川機場在在永宗島與龍遊島兩個分離的島嶼，經過填海造地所創建，由於仁川機場的電子化非常的成功，加上十分重視綠色環保議題，使機場成了一座 U 化(ubiquitous)的機場。以下為仁川機場現行的綠色物流措施：

- 綠建築：新時代設計的概念，採用引進自然採光、挑高建築使室內通風舒暢。
- 再生能源：使用可發電 100kW 的太陽能板以及五個能夠發電 10kW 的風能發電機。
- 綠能產業：引進電動車產業與混合動力車、磁懸浮列車。
- 採用省電 LED 照明：LED 照明能降低能源耗損。

3.日本自由貿易港區

在日本境內的自由貿易區已推行許多關於綠色港埠的措施，所有措施一共區分為三大方向，分別為物流對策、排放源對策、臨海區空間的排放削減。

(1)低環境負荷的物流系統之建構（物流對策）

- 橫濱港之海上貨櫃的鐵道運輸
- 橫濱港貨櫃支線運送事業
- 名古屋港～三河港之間的海上運輸實驗
- 運具移轉之補助金制度
- 藉由內陸貨物放置場之運用削減空櫃運送

(2)港灣活動所伴隨的溫室效應氣體之排放削減（排放源對策）

- 停泊中船舶的陸上電力供給
- 混合動力型搬運起重機的導入
- 電動化堆高機的導入
- 電動化搬運起重機的導入
- 貨櫃專用立體停放場的準備
- 導入供給卡車電力系統

(3)臨海區空間的排放削減

- 於大井碼頭設置太陽能板
- 風力發電
- 海浪發電

4.香港自由貿易港區

香港國際機場於 1998 年正式啟用，是香港唯一運作的民航機場，又是亞洲轉運機場正發展成亞洲的客貨運樞紐。以下為綠色物流之主要措施：

(1)減少使用

- 少用燃油、電力等能源：飛機停泊後以供電系統替代飛機燃料發電，以舒緩溫室效應。
- 更新設施：積極提升機場設施的能源效益，增設綠化天台栽種植物，以及使用環保生物柴油之交通工具，並增設電動車、液化石油汽車及混合動力車。
- 照明裝置：在機場內與飛行區內改更耐用的 LED 燈，以減少用電量。

(2)廢物利用

- 收集廚餘：製作肥料，供種植機島上的植物。
- 回收廢食油：製成生物柴油，提供機管局車隊使用。
- 增設回收箱：將廢物分類循環再用。

5.新加坡自由貿易港區

樟宜國際機場是亞洲第一個航空轉運站，導入綠色計畫。樟宜機場採行以下多項綠色物流措施：

- (1)控制機場內溫度：從 23°C 上升到 24°C。
- (2)能源效率照明設備：以替代能源提供照明，並廣設移動感應器。
- (3)綠建築：日光屋頂增加自然採光並透過反光板，來減少人造光源與使用空調，機場內栽植五公尺的綠牆，具有調節溫度的功能。
- (4)關閉消耗能源：離峰時間關閉電扶梯與手扶梯，白天關閉邊緣區域照明。
- (5)更新設備：以能源效率為採購新設備汰換舊設備。
- (6)再用資源：增設 250kW 太陽能板。
- (7)科技化：停車指引系統將導引駕駛者到最近的停車位。

綜整以上各國之自由貿易港區推行綠色之策略，我國的桃園航空自由貿易港區可參考樟宜機場之再生能源設施、樟宜機場及長堤機場之綠建築，香港機場之提供地面電源設備、採低耗能運輸車輛、採用低硫燃油、替代能源，作為借鏡之處。海港部份，則可參考長堤港之船舶煙囪減排措施、釜山港使鐵路完全取代公路計畫，作為未來發展綠色物流的方向。

第四章 策略推展方法與資料分析

4.1 策略推展方法

本計畫採取狩野式(Kano's style)問卷來探索顧客需求分類，之後再利用品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)將企業需求與發展出的 SWOT 策略連結，再推展出自由貿易港區之綠色物流政策建議，再據此於下章詳述方法與分析資料。

4.1.1 策略推展步驟

本計畫的策略推展步驟詳如圖 4.1，共可分為 8 個主要步驟，分述如下：

- 步驟1. 確認顧客需求要素
透過文獻回顧、業界專家訪談與專家座談，由從所得的知識與見解，來確認顧客需求要素。
- 步驟2. 發展狩野式問卷及重要度問項
應用狩野二維模式(詳見 4.1.2 節)，分別以『提供需求要素』與『未提供需求要素』正反兩問項，及該需求要素的重要度，詢問廠商之看法。並歸納出自由貿易港區發展綠色物流的重要關鍵需求要素，以做為未來政策建議之參考依據。
- 步驟3. 問卷資料收集
針對自由貿易港區已進駐及擬進駐廠商為受訪目標，進行問卷調查，並以寄信回函方式或線上填問卷來回收樣本數。
- 步驟4. 問卷資料分析
針對問卷之題型內容進行基本資料分析、Kano 分析、與交叉分析。
- 步驟5. 需求要素權重決定
根據 Kano 分析的需求要素歸類結果，依據 6.3 式計算每項需求要素之權重。
- 步驟6. SWOT 策略發展
此步驟將利用 SWOT 分析，發展出各項自由貿易港區發展綠色物流的策略。
- 步驟7. 策略排序
利用品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)(詳見 5.1.3 節)，將顧客需求與依據 SWOT 分析所制訂的策略，做一個連結。將各項顧客的需求要素之權重與重要度之乘積和做排序，排列出優先執行的 SWOT 策略。

步驟8. 結果分析與建議

對問卷分析的結果與排序後的策略做出建議。

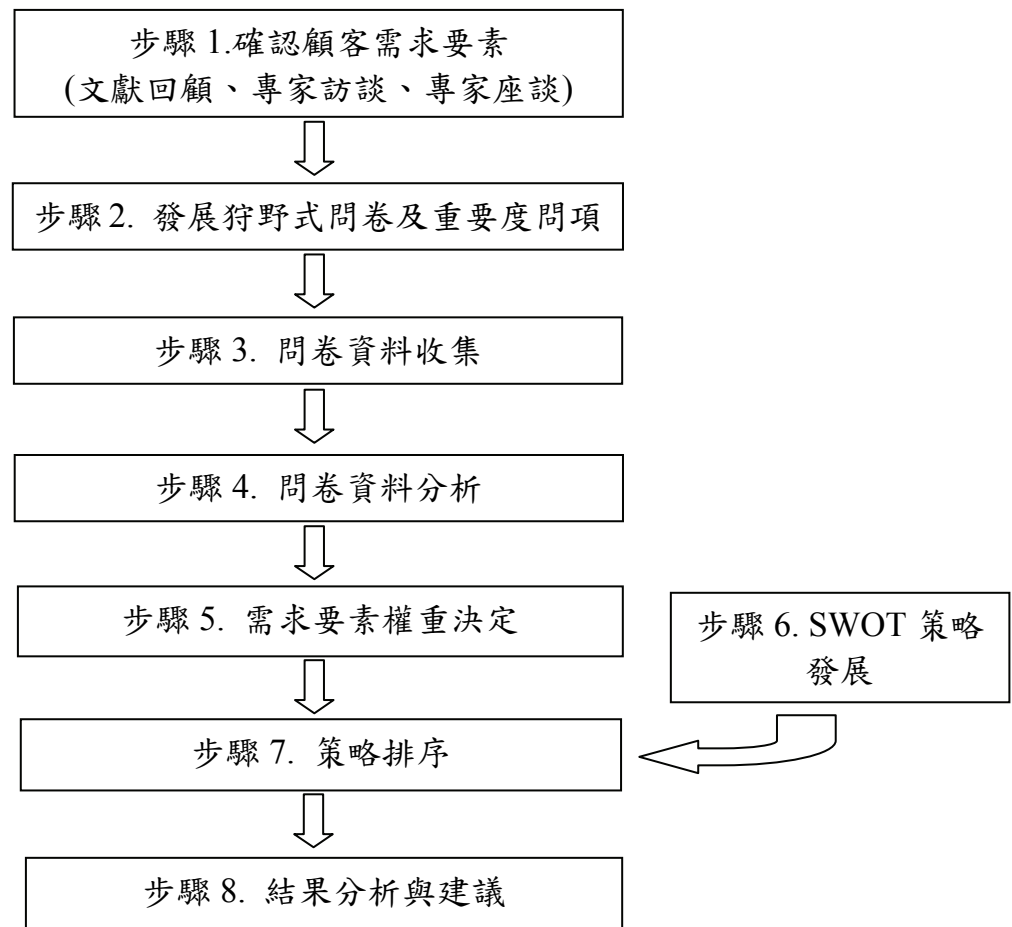


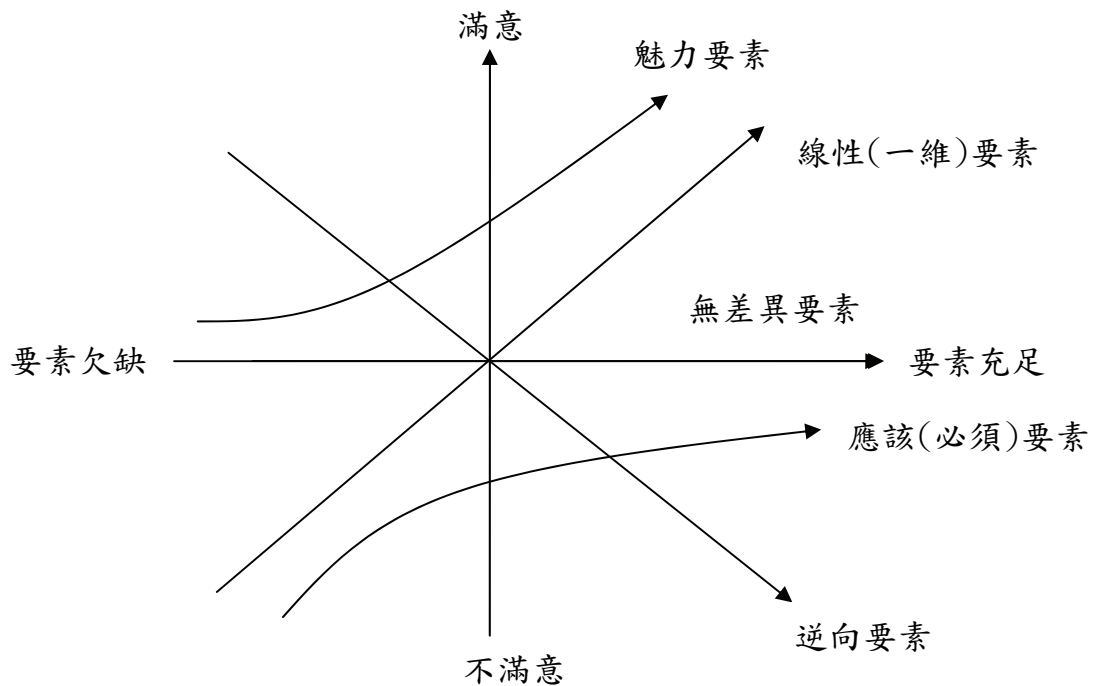
圖 4.1 策略推展步驟流程圖

4. 1. 2 狩野模式

本小節將簡介狩野模式。Kano *et al.* (1984)受到「激勵－保健因子理論」(Herzberg *et al.*, 1959)啟發，而提出二維品質模式(以下簡稱為狩野模式)。如下圖 4.2 所示，此模式依要素充足程度與顧客滿意度，將顧客需求屬性分成五類(Yang, 2005; Chen *et al.*, 2010; Chang & Chen, 2011)，分別為

1. 魅力要素(Attractive element)：當此要素充足時會令人感到滿足，而不充足時也可以接受、不會感到不滿意。
2. 一維要素(One-dimensional element)：或稱線性要素，此種要素充足時會令人感到滿足，不充足時便會引起不滿意。
3. 應該要素(Must-be element)：或稱必須要素，此種要素充足時被認為是理所當然的，並不會帶來更高的滿意度，而不充足時即會引起不滿意。
4. 無差異要素(Indifferent element)：此種要素不論是充足或是不充足，都不會造成滿意或是不滿意。

5. 逆向要素(Reverse element)：此要素充足時反而引起不滿意，不充足時才令人感到滿意。



資料來源: Yang, 2005; Chen *et al.*, 2010; Chang & Chen, 2011

圖 4.2 狩野模式示意圖

狩野模式之研究流程可分為五個主要的步驟：

步驟1. 確認顧客需求要素

本研究透過文獻探討、專家訪談及專家座談意見，了解並定義出「自由貿易港區發展綠色物流」之需求要素。

步驟2. 問卷設計

配合已定義完成自由貿易港區發展綠色物流之品質要素，設計狩野式問卷。此型態問卷通常設計成正面與反面項題組，答題選項分別為『喜歡』、『理所當然』、『沒感覺』、『能忍受』、和『不喜歡』。除正反問項之外，我們亦加入重要度問項，除瞭解企業對每項需求要素的重要度之外，並做為信度分析之用。

步驟3. 收集樣本

將所設計完成之問卷發放給受訪者填寫後收回。

步驟4. 問卷分析

按照填答者答案，再依照『要素評價二元表』(如表 4-1)，得知需求要素之歸類。之後，針對不同的層別變數，進行交叉分析。

步驟5. 解釋與說明結果

其結果可提供未來綠色政策擬定，更可了解運輸物流族群之需求。

為了更清楚狩野模式之應用，本計畫以『建置綠色設施』這個需求要素為歷來說明。需求要素是從專家座談與訪談中得來，在此，該要素被定義為『自由貿易港區建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備、環境監控系統等。並且，提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統』。隨後在問卷設計時，我們將此要素發展為正面、反面、與重要度問項，分別詢問受訪者該要素充足、不充足時的感覺，及對此要素重要度的看法。表 4-2 為狩野問卷中『建置綠色設施』要素之正面、反面及重要度問項。

表 4-1 要素評價二元表(Kano et al, 1984)

要素不充足 要素充足	喜歡	理所當然	沒感覺	能忍受	不喜歡
喜歡	無效 (Q)	魅力 (A)	魅力 (A)	魅力 (A)	線性 (O)
理所當然	逆向 (R)	無差異 (I)	無差異 (I)	無差異 (I)	應該 (M)
沒感覺	逆向 (R)	無差異 (I)	無差異 (I)	無差異 (I)	應該 (M)
能忍受	逆向 (R)	無差異 (I)	無差異 (I)	無差異 (I)	應該 (M)
不喜歡	逆向 (R)	逆向 (R)	逆向 (R)	逆向 (R)	無效 (Q)

表 4-2 本研究狩野問卷中間項範例

<p>正面問項：自由貿易港區建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備、環境監控系統等。並且，提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。您覺得？</p> <p>(1) 喜歡 (2) 理所當然 (3) 沒感覺 (4) 能忍受 (5) 不喜歡</p>
<p>反面問項：自由貿易港區未建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備建置、環境監控系統等。且沒有提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。您覺得？</p> <p>(1) 喜歡 (2) 理所當然 (3) 沒感覺 (4) 能忍受 (5) 不喜歡</p>
<p>重要度問項：您覺得『自由貿易港區建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備、環境監控系統等。並且，提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。』的重要度為何？</p> <p>(1)非常不重要 (2) 不重要 (3) 普通 (4) 重要 (5) 非常重要</p>

資料來源：本計畫整理

假設受訪者正面問項填『喜歡』，反面問項填『能忍受』，透過『要素評價二元表』(如表 4-1)，可對應到魅力品質要素(A)。然而不同的受訪者對品質要素的評定不見得相同，每一類別的品質要素都有可能發生。因此，一般在處理要素的分類時，是以統計上『顯著多數比例』來做歸類，以最多選擇比例的那一類別來認定為該主要品質要素，如圖 4.3 中，我們可以知道『建置綠色設施』這個要素，

在此例中屬於『線性(一維)要素』。

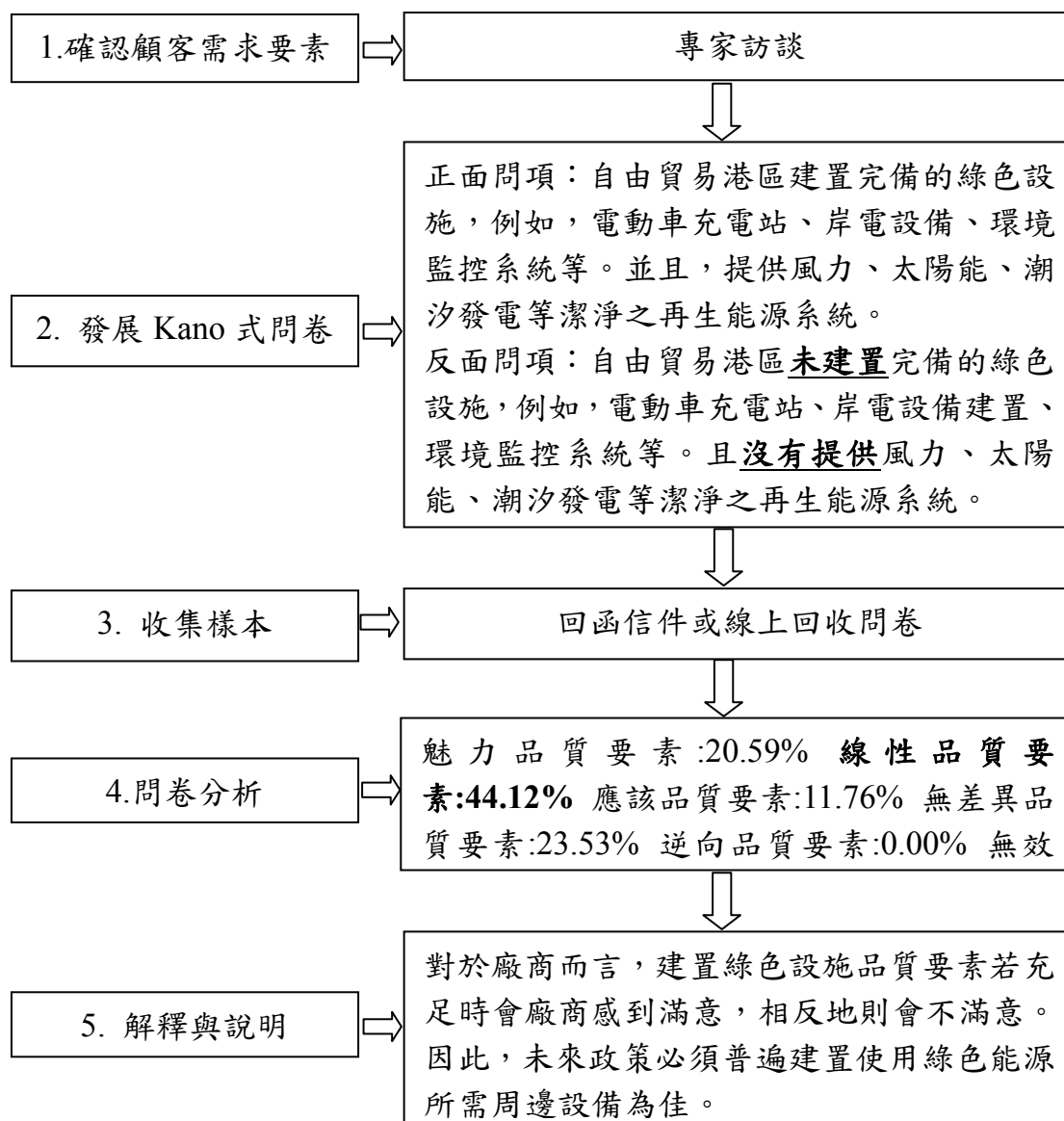


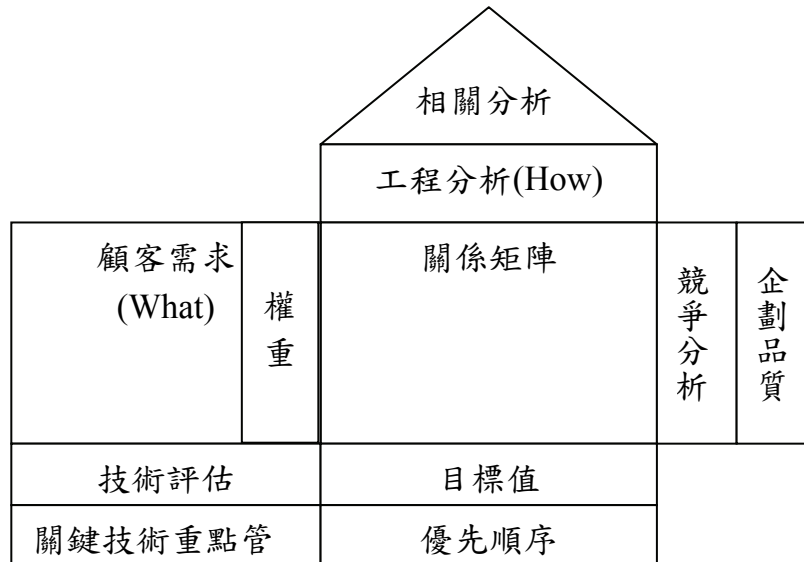
圖 4.3 狩野模式應用範例之流程圖

4.1.3 品質機能展開

品質機能展開(QFD)是由日本品管大師赤尾洋二與水野茲博士於1960年代為提升產品品質而發展出來的。用於協助企業在產品發展初期，能確認顧客需求之管理工具。運用QFD技術，可將顧客需求與聲音轉化成產品品質之特性參數，並設計品質審查落實於產品設計與製造技術的特性上，透過品質屋(House of Quality, HoQ)來達成，依照顧客的聲音(Voice of Customer, VOC)經由品質機能展開方法轉換，進而改善並確立初步可靠度規格，做為後續產品設計的工作基礎，以達成產品品質要求(Akao, 1990)。

Hauser 與 Clausing (1988)將 HoQ 之基本結構主要區分為顧客需求、工程分

析、競爭分析、關係矩陣、相關分析以及技術評估與關鍵技術重點管理六大部分，如下圖 4.4 品質屋基本結構。QFD 是一系統化的工具，透過 HoQ 的矩陣分析，探討顧客需求與工程事項，並評估在有限資源與能力下，以找出真正應重點管理之關鍵作業技術項目與值得優先因應之重要需求要素，期望 QFD 對顧客需求改善達到最大效益。



資料來源: Hauser and Clausing, 1988

圖 4.4 品質屋基本結構

QFD 研究流程圖之步驟如下：

步驟1. 確認顧客需求

首先辨識出顧客需求，此代表著什麼是顧客對企業所期望的服務。顧客需求之資訊可經由市場問卷調查以及顧客、專家訪談等方式取得。

步驟2. 工程技術需求的展開

顧客的需求，要能轉換成以企業內部或工程上的語言來思考，確實探討顧客真實的需要。工程技術需求的展開，其主要由設計、製造與供應等人員進行專業性的探討，以提供適合顧客的需求要素。在此研究中，我們是以 SWOT 中所推演之策略，做為滿足顧客需求之技術工具。

步驟3. 確認顧客需求與工程技術之間的關聯程度

若顧客的需求要素與工程技術之間有關聯，可用符號及數值代表關係的強度。如「有些低度對應關係」者，用符號『△』表示並給予 1 的數值；「有中度對應關係」者，用符號『○』表示並給予 3 的數值；「有高度對應關係」者，用符號『◎』表示並給予 9 的數值。本研究以此將廠商需求要素與推展策略中做連結。

步驟4. 計算工程技術重要度

將需求對顧客重要度轉換成工程技術的重要度，各項顧客需求要素和工程技術之關聯度，與顧客需求重要度權重乘積之和即為工程技術之重要

度。藉以此建立推展 SWOT 策略之排序。

步驟5. 最終欲達成的目標值

依據前項所計算出之工程技術重要度(包含絕對權重與百分權重)，接著依照工程技術的重要度排序後，找出關鍵與少數應優先發展的重點項目，以作為各項技術引進以及資源分配考量的工具。本研究，因為鄰近國家自由貿易港的資料難以完整取得，因此本步驟將被忽略。

在步驟 4 中，將利用狩野模式中的要素分類結果，來計算每項顧客需求重要度權重。Kuo (2004) 提出兩個顧客滿意指數(Customer Satisfaction Index)，分別為滿意度遞增指數(Satisfaction Increment Index, S_i)與不滿遞減指數(Dissatisfaction Decrement Index, D_i)，其定義如式(5-1)與式(5-2)所示。 S_i 指的是一個正數，一般而言，魅力或一維品質要素充足會增加顧客滿意度。 D_i 指的是一個負數，一維或當然品質要素不充足會消除顧客滿意度。亦即當這兩個指數趨近於 0，表示對顧客的滿意及不滿意影響非常小，就算無法達成也不會造成滿意或不滿意。相反地，當數值愈靠近 1 或 -1 時，代表該品質要素分別高度影響顧客的滿意或不滿意。

$$S_i = \frac{A_i + O_i}{A_i + O_i + M_i + I_i} \quad (4-1)$$

$$D_i = -\frac{M_i + O_i}{A_i + O_i + M_i + I_i} \quad (4-2)$$

其中， A_i 、 O_i 、 M_i 、 I_i 代表受訪者回應的百分比， $i=1, \dots, m$ 表示需求要素個數。

依據這兩個指標，Sireli 等人(2007)，提出顧客需求權重計算方法如式 5-3。本計畫亦將採用此計算方式，以求得顧客需求權重。

$$w_i = \text{Max} \left(\frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i}, \frac{|D_i|}{\sum_{i=1}^m |D_i|} \right) \quad (4-3)$$

表 4-3 需求要素之定義

類別	名稱	依據	定義
一般	扶植示範性廠商	王俊友 (2009), 專家座談、廠商訪談	1. 由政府輔導自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，以提供自由貿易港區廠商參考及仿效其具體之綠色物流措施。
	行政優惠措施		2. 自由貿易港區內，實施綠色物流優良廠商可以獲得行政措施優惠或獎章，以提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦可獲得租稅抵免等獎勵措施。
	輔導綠色認證		3. 自由貿易港區建立適當之資訊平台以進行碳登錄、碳揭露或碳交易。並由政府輔導廠商通過國際綠色認證，例如，LEED (領先能源與環境設計)、ISO 14064 (碳足跡)、ISO 14001 (環境管理系統) 等。
	基礎資訊設施		4. 建置自由貿易港區內之基礎資訊系統，以電子傳輸代替紙張。
	建置綠色設施		5. 自由貿易港區建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備、環境監控系統等。並且，提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。
	法令規範		6. 自由貿易港區內，對環境之友善性以法令規範，例如，自由貿易港區內建築必須為綠建築、污染貨物不得進出、污水必須回收處理、白天尖峰時間提櫃必須加收額外費用。
	租稅減免/投資抵減		7. 政府協助進駐自由貿易港區廠商發展、取得及實施節能減碳創新技術與設備。該創新綠色科技之發展、取得及實施成本可以獲得補助或租稅之投資抵免。
	綠色港埠		8. 自由貿易港區內實施綠色港埠或綠色機場。
	複合運輸		9. 自由貿易港區提高複合式運輸整合能力，例如，與鐵路網、海上藍色公路連結，發展兩岸間之綠色通道，或是加強海港至機場之連結。
	共同倉儲		10. 自由貿易港區設立綠色共同倉儲。
	逆物流		11. 自由貿易港區針對高科技產業的高價值產品，建立逆物流中心及維修中心，例如，包裝逆物流中心、半導體設備維修中心、TFT-LCD 面板維修中心、記憶體維修中心、國外電動堆高機維修中心等。

4.2 定義顧客需求要素

本計畫依據文獻回顧(Parasuraman et al., 1985&1988; Rafele, 2004; Baki et al., 2009; Pokharel and Muthab, 2009; 孫紹逸, 2004; 謝宗穎, 2004; 趙偉智, 2004; 賴宥辰, 2004; 游軫嵐, 2007; 賴正聲等人, 2009; 王俊友, 2009), 以及從專家訪談與第一次專家座談中摘要出 11 項自由貿易港區推展綠色物流的廠商需求要素。這 11 項的需求要素, 除了依據文獻之外, 我們亦在專家訪談與第一次專家座談中, 彙整了政府部門與產業界專家的意見。

這些顧客需求要素分別為『扶植示範性廠商』、『行政優惠措施』、『輔導綠色認證』、『基礎資訊設施』、『建置綠色設施』、『法令規範』、『租稅減免/投資抵減』、『綠色港埠』、『複合運輸』、『共同倉儲』、『逆物流』, 其詳細定義如表 4-3。此外, 本研究亦依其相似性, 將這 11 項需求要素歸納為四個類別, 分別為『一般』、『綠色配送』、『綠色倉儲』、『逆物流』。

4.3 發展 Kano 問卷及重要度問項

定義完顧客區求要素之後, 我們將據此發展出 Kano 問卷及重要度問項, 表 4-4 為部分範例。每一個需求要素將區分為有滿足此項需求要素的正面問項, 及未滿足此項需求要素的反面問項。表 4-4 是以需求要素 1 與 2 為例, 分別發展出正反面問項, 再詢問受訪者對「自由貿易港區發展綠色物流」需求方面觀點。

此外, 因為狩野問項的回答尺度分別為『喜歡』、『理所當然』、『沒感覺』、『能忍受』、和『不喜歡』。這五項尺度沒有大小順序的關係, 因此無法進行信度分析, 因此, 我們特定加入重要度問項(如表 4-4 之下半部), 詢問受訪者對對「自由貿易港區發展綠色物流」需求要素重要性之看法。

本研究的問卷調查分為四大部分, 除了Kano問項及重要度問項, 將列在第三部份需求分析, 其他三個部分分別詢問受訪廠商之『基本資料』、『對於綠色相關議題之瞭解程度』及『對綠色物流之看法』, 詳見表4-5。第一部份除了受訪者的職務與年資外, 還調查了主要的業別、實收資本額、員工人數、是否已進駐自由貿易港區、進駐自由貿易港區的時間、營運模式與動機等10小題。第二部分調查受訪廠商對綠色相關議題的瞭解程度, 利用國際綠色政策、碳足跡、碳交易、碳揭露、及綠色物流等題目來測試瞭解的程度, 此外, 我們並調查了採取綠色物流的意願及相關的規劃作法。第三部分為需求分析。第四部分調查了受訪廠商 綠色物流的看法, 詢問其對實施綠色物流是否增加進入自貿港區的意願、綠色物流成為我國自由貿易港區差異化競爭優勢、與採取綠色物流或其他永續物流作法的急迫性等看法。完整的問卷請參照附錄二。

表 4-4 Kano 問卷及重要度問項(部分範例)

正面問項： 瞭解自由貿易港區 有 提供特定服務項目或優惠時，受訪者的感覺。		喜 歡	理 所 當 然	沒 感 覺	能 忍 受	不 喜 歡
1.由政府輔導自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，以提供自由貿易港區廠商參考及仿效其具體之綠色物流措施。		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.自由貿易港區內，實施綠色物流優良廠商可以獲得行政措施優惠或獎章，以提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦可獲得租稅抵免等獎勵措施。		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
反面問項： 瞭解自由貿易港區 沒有 提供特定服務項目或優惠時，受訪者的感覺。		喜 歡	理 所 當 然	沒 感 覺	能 忍 受	不 喜 歡
1.政府 沒有輔導 自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，港區廠商 沒有可供參考及仿效 之具體綠色物流措施。		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.對實施綠色物流優良廠商， 不能獲得 行政措施優惠或獎章，以提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦 不能獲得 租稅抵免等獎勵措施。		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
重要度問項： 瞭解受訪者對特定服務項目或優惠，對自由貿易港區成功發展綠色物流之重要性看法。 <i>*因為資源有限，填答時請自行區分各特定服務或優惠項目之重要度*</i>		非 常 不 重 要	不 重 要	普 通	重 要	非 常 重 要
1.由政府輔導自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，以供自由貿易港區廠商參考及仿效其具體之綠色物流措施。		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.針對實施綠色物流優良廠商可獲得行政措施優惠或獎章，提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦可獲得租稅抵免等獎勵措施。		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

資料來源：本計畫整理

表 4-5 問卷之其他三部分問項

問卷區分	問項
第一部份： 基本資料	1.填答者職務
	2.填答者年資
	3.受訪廠商的主要業務之業別
	4.受訪廠商的實收資本額
	5.受訪廠商的員工人數
	6.受訪廠商是否已進駐自由貿易港區
	7.受訪廠商進駐自由貿易港區的時間
	8.受訪廠商在自由貿易港區之營運模式
	9.受訪廠商進駐(或預計進駐)自由貿易港區
	10.受訪廠商進駐(或預計進駐)自由貿易港區的動機
第二部份： 對於綠色相關議題之瞭解程度	1.受訪廠商對國際綠色政策的瞭解程度
	2.受訪廠商對碳足跡、碳交易、碳揭露等的瞭解程度
	3.受訪廠商對綠色物流的瞭解程度
	4.受訪廠商是否願意採取綠色物流作法之意願及理由
	5.受訪廠商未來綠色物流之實施具體規劃
第四部份： 對於綠色物流之看法	1.自由貿易港區全面實施綠色物流，對受訪廠商進駐意願的增加程度
	2.受訪廠商對綠色物流成為我國自由貿易港區差異化的競爭優勢的看法
	3.受訪廠商認為採取綠色物流或其他永續物流作法的急迫性
	4.受訪廠商對自由貿易港區發展綠色物流的具體建議為何

資料來源：本計畫整理

4.4 問卷資料收集

本計畫針對6大自由貿易港區中已進駐或擬進駐的廠商，首先以本所名義發送公文，並郵寄紙本問卷給各受訪廠商。寄出第二週後，再以電話及email聯繫，並提供網路問卷填答，希望提高問卷的回收率。受訪期間，可以明顯發現，關心綠色物流議題或政府政策的廠商會積極主動地回送問卷，但大多數的受訪廠商的回應皆不甚積極。

為期一個月(2011/9/26~2011/10/28)的受訪期中，總共發出107筆紙本問卷，回收40份(網路填答8份)，回收率為37.38%。扣除3份無效問卷，有效樣本數為37筆。填答率在相關的研究中，算是可以接受。首先針對有效樣本進行信度分析，以11個需求要素的重要度來做信度分析。計算結果Cronbach's Alpha 值為0.884，超過0.7，因此，此問卷之信度可以被接受。

4.5 問卷資料分析

此部分之數據分析依問卷編排，分為基本資料、對綠色物流瞭解程度、需求調查、及對綠色物流之看法等四大部分，進行敘述性統計分析。問卷發放對象為已進駐或擬進駐自由貿易港區的廠商，雖然回收率為37.38%，但是有效樣本數為37筆。考量有效樣本數較少，在不影響主要問項下(Kano與重要度問項)，若漏填若干題目，仍視為有效問卷，因此在表4-6與表4-7會出現有效樣本不一致的情形。

4.5.1 基本資料

本部份的分析著重於瞭解樣本的基本資料，其統計結果請參照表4-6。在問卷填答者部分，72.73%為管理職，6年以上年資者佔67.57%，顯見大部分填答者有一定的管理高度及相當的業界資歷，其意見應具相當代表性。

在回收的問卷中，公司從事的業別主要是運輸及倉儲業(59.46%)佔最大宗，其次是製造業(10.81%)、批發及零售業(8.11%)、資訊及通訊傳播業(8.11%)及其他服務業(8.11%)。收集的樣本中，實收資本額中，各級距的樣本數相去不遠，顯示收集到的樣本，可以充分反映各種規模之公司意見。以員工人數來看，100人以下的公司最多(54.05%)、其次為101~250人(16.22%)、251~500人(16.22%)及501人以上(13.51%)。

36份有效樣本中，有32家為已進駐或擬進駐之廠商，佔回答者之86.48%，僅4家未考慮進駐。進駐自由貿易港區時間部分，以1~3年(32.26%)，其次依序為4~5(32.26%)、6年以上(20.03%)、及未滿1年(6.45%)。

在營運模式部分(此題為複選)，其中以轉口服務最多(43.33%)，其次依序為物流配送(40.00%)、多國加值(30.00%)、國際貿易(26.67%)、檢測維修(16.67%)與其他(20.00%)。進駐港區中，以高雄港自由貿易港區13家最多(40.63%)，其次依序為桃園航空自由貿易港區7家(21.88%)與台中港自由貿易港區7家(21.88%)、基隆港自由貿易港區3家(9.38%)、台北港自由貿易港區1家(3.13%)，蘇澳港自由貿易港區則無廠商回覆。

至於進駐的動機部分(此題為複選)，前三名動機為『看好未來發展性(46.88%)』、『提升物流效率(減少通關時間及成本)(43.75%)』與『響應政府政策(31.25%)』。之後依序為『政策優惠(28.13%)』、『提升產品附加價值(25.00%)』、『降低物流成本(25.00%)』與『其他(15.63%)』，由此可瞭解大部分進駐自由貿易區的廠商主要著眼點還是在看好未來性、提昇物流效率及政策導引。此外，填答『其他』的動機，包含『提升集團營運轉型』、『保稅(關稅優惠)』、『配合客戶之作業型態』、『服務客戶』、『能否賺錢』。這些動機可做為後續招商之參考依據。其他關於問卷第一部份之基本資料統計數據請參照下表 4-6。

表 4-6 基本資料分析

題目			百分比	份數	有效份數
1.填答者職務	部門	管理、行政部	22.86%	8	35
		營業、銷售部	14.29%	5	
		企劃部	11.43%	4	
		倉儲部、儲運、碼頭、物流作業部、自貿港事業處	28.57%	10	
		進口部、採購部、財務部	11.43%	4	
		業務處(部)	11.43%	4	
	擔任職務	總經理&副總經理	12.12%	4	33
		協理	6.06%	2	
		經理、副理、理	30.30%	10	
		主任&副主任	9.09%	3	
		課長、所長、組長、副股長、擔當	15.15%	5	
		採購、業務專員	12.12%	4	
		秘書、職員、助理	15.15%	5	
2.填答者年資	未滿 1 年		5.41%	2	37
	1~3 年		18.92%	7	
	4~5 年		8.11%	3	
	6 年以上		67.57%	25	
3.主要業務之業別	製造業		10.81%	4	37
	營造業		0.00%	0	
	批發及零售業		8.11%	3	
	運輸及倉儲業		59.46%	22	
	資訊及通訊傳播業		8.11%	3	
	其他服務業		8.11%	3	
	其他		5.41%	2	
4.資本額	50,000,000~100,000,000		33.33%	10	30
	100,000,001~500,000,000		33.33%	10	
	500,000,001~1,000,000,000		13.33%	4	
	1,000,000,0001 以上		20.00%	6	
5.員工人數	100 人以下		54.05%	20	37
	101~250 人		16.22%	6	
	251~500 人		16.22%	6	
	501 人以上		13.51%	5	

題目		百分比	份數	有效份數
6.是否已進駐自由貿易港區	是	83.33%	30	36
	否，但預計進駐	5.56%	2	
	否，且未考慮進駐	11.11%	4	
7.進駐自由貿易港區時間	未滿1年	6.67%	2	30
	1~3年	33.33%	10	
	4~5年	30.00%	9	
	6年以上	30.00%	9	
8.營運模式	轉口服務	43.33%	13	m
	物流配送	40.00%	12	
	多國加值	30.00%	9	
	檢測維修	13.33%	4	
	國際貿易	26.67%	8	
	其他	20.00%	6	
9.進駐(或預計進駐)之自由貿易港區	台北港自由貿易港區	3.13%	1	32
	蘇澳港自由貿易港區	0.00%	0	
	桃園航空自由貿易港區	25.00%	8	
	高雄港自由貿易港區	40.63%	13	
	基隆港自由貿易港區	9.38%	3	
	台中港自由貿易港區	21.88%	7	
10. 進駐(或預計進駐)自由貿易港區的動機(複選題)	政策優惠	28.13%	9	32
	提升產品附加價值	25.00%	8	
	降低物流成本	25.00%	8	
	響應政府政策	31.25%	10	
	看好未來發展性	46.88%	15	
	提升物流效率(減少通關時間及成本)	43.75%	14	
	其他	15.63%	5	

資料來源：本計畫整理

4.5.2 對於綠色相關議題之瞭解程度

這部分主要是瞭解填答者對綠色相關議題之瞭解程度，其統計結果請詳見表4-7。對國際綠色政策的瞭解程度部分，35.14%的受訪者回答瞭解程度為『非常低』或『低』。僅有18.92%回答『高』，但回答『非常高』則掛零，大部分(45.95%)則認為瞭解程度為『普通』。顯示僅有少數人瞭解國際綠色政策，自認不瞭解者，還佔三分之一強。

對碳足跡、碳交易、碳揭露等的瞭解程度，也有類似的情形，回答瞭解程度為『非常低』或『低』為 37.84%，瞭解程度『高』僅為 5.41%，主要填答者(56.76%)亦認為瞭解程度為『普通』。對綠色物流的瞭解程度，亦以上述兩題相近。依序為『普通』(48.65%)、『低』(23.03%)、『非常低』(16.22%)、『高』(8.11%)。此題亦與前二題相同，皆無人自認為瞭解程度為『非常高』。

至於採取綠色物流作法之意願及原因方面，有 44.44%的受訪者表示願意採取，不願意採取者佔 27.78%，而目前不採取，但未來會考慮者為 27.78%，可見願意推行綠色物流者還是佔大多數。其中，企業願意採取綠色物流之原因(複選)，依序為『企業社會責任(93.75%)』、『行銷及品牌形象(50.00%)』、『法規要求(43.57%)』、『企業聲譽(25.00%)』、『成本考量(18.75%)』與『顧客要求(12.50%)』。主要願意採行綠色物流之原因主要還是停留在企業社會責任、企業形象、法規要求或顧客要求，僅 18.75%的樣本認為可帶來成本的下降。由此看來，真正因為實施綠色物流的效益因而採行者還是少數，顯示企業普遍未能體現綠色物流所能帶來之效益。

而不願意採用綠色物流之原因，依序為『無明確之誘因(60.00%)』、『成本提高(50.50%)』，主要還是覺得採行綠色物流除了造成成本上升外，對利潤增加並無益處。比較願意與不願意採行綠色物流的原因，其中『成本考量』皆為因素之一，這表示願意採取綠色物流作法者，認為會降低成本，而不願意採取綠色物流作法者，則認為會增加成本。顯見採取綠色物流作法的效益，仍未在業界取得一致的共識。此外，本調查亦詢問了公司對未來綠色物流之實施規劃，在回答的 12 家廠商中，7 家廠商表示無規劃或仍未規劃，而已採取具體作法則有 4 家，1 家仍在評估中。具體作法為減少包裝、使用金屬棧板取代木棧板、協助客戶回收舊棧板並運至國外、擴大使用電動推高機(取代柴油)、提供環保包裝材料、增進運輸效率、碼頭內機具以電力驅動或油電式來取代傳統的柴油驅動等等。

由此結果看來，受訪廠商普遍性地對綠色物流相關議題的瞭解程度不高。若是也把未回覆的廠商也加計進去，這足以讓推動政策者瞭解，國內自由貿易港區內的絕大多數的廠商對綠色物流的議題不熟悉，更別提對綠色物流所帶來的衝擊與機會，因此當務之急就是要透過教育與宣傳，提昇這些廠商對綠色物流的瞭解程度，公司才會採取相關的作法與措施。

表 4-7 綠色議題瞭解程度分析

題目			百分比	份數	有效份數
1.對國際綠色政策的瞭解程度	非常低		10.81%	4	37
	低		24.32%	9	
	普通		45.95%	17	
	高		18.92%	7	
	非常高		0.00%	0	
2.對碳足跡、碳交易、碳揭露等的瞭解程度	非常低		13.51%	5	37
	低		24.32%	9	
	普通		56.76%	21	
	高		5.41%	2	
	非常高		0.00%	0	
3.對綠色物流的瞭解程度	非常低		16.22%	6	37
	低		27.03%	10	
	普通		48.65%	18	
	高		8.11%	3	
	非常高		0.00%	0	
4.採取綠色物流作法之意願及原因	願意	不願意	27.78%	10	36
		願意	44.44%	16	
		目前不採取，但未來會考慮	27.78%	10	
	願意採取綠色物流之原因 (複選題)	企業社會責任	93.75%	15	16
		成本考量	18.75%	3	
		企業聲譽	25.00%	4	
		行銷及品牌形象	50.00%	8	
		法規要求	43.75%	7	
		顧客要求	12.50%	2	
		其他	0.00%	0	
	不願意採取綠色物流之原因 (複選題)	成本提高	50.00%	5	10
		無明確之誘因	60.00%	6	
		市場上接受度不高	0.00%	0	
		其他	10.00%	1	
5. 公司未來綠色物流之實施規劃	(1)不知如何規劃、籌畫評估中、尚未規劃、尚未有明確的實施規劃				
	(2)碼頭內機具以電力驅動或油電式來取代傳統的柴油驅動				
	(3)減少包裝				
	(4)使用金屬棧板取代木棧板，增加使用年限。業務上協助客				

	戶回收舊棧板，運至國外。擴大使用電動推高機(取代柴油)。 (7)提供環保包裝材料，增進運輸效率、效能
--	---

資料來源：本計畫整理

4.5.3 需求調查

本部分則是針對 11 項需求，進行 Kano 分析，找出其需求之歸類，其分類結果可參照表 4-8。分析後發現，11 項需求中，『扶植示範性廠商』、『行政優惠措施』、『基礎資訊設施』、『建置綠色設施』、『租稅減免/投資抵減』等 5 項需求被歸類為『線性(一維)要素』，則表示此需求要素若具備，會令廠商感到滿意。反之，若不具備此需求要素，則會導致顧客不滿意。此外，『輔導綠色認證』被歸類為『應該要素』，表示此需求要素若具備，顧客也會認為是應該的，但若不具備此需求要素，會導致顧客不滿意。

對於『法令規範』要素則看法分歧，大多數樣本(24.32%)認為是『無差異要素』，表示不管有無『法令規範』這項要素，都不會有任何滿意或不滿的感覺。但這種看法的樣本佔 24.32%，僅比認為『線性要素(21.62%)』、『線性要素(16.22%)』、『應該要素(16.22%)』略多。

其他要素包含『綠色港埠』、『複合運輸』、『共同倉儲』、『逆物流』則是被認為是『無差異要素』。若以定義來看，這些需求要素不論具備與否，對於顧客皆無任何滿意或不滿意之感覺。但是『魅力要素』、『線性要素』、『無差異要素』以及『應該要素』會呈動態轉變，其生命週期依序為：『無差異要素』→『魅力要素』→『線性要素』→『應該要素』。亦即顧客對於同一項需求要素看法會因為時間不同而有所改變。現階段被分析為無差異要素，可能是這些作法對廠商來說過於新穎，未能體會到其效益，但未來有可能改變為魅力要素，因此不能忽視無差異要素其未來可能性。

在表 4-9 中，我們也分析了各個需求要素的重要度分析，並據以排序。

表 4-8 受訪廠商需求分類(狩野分析)

需求要素	需求要素定義	要素歸類
1.扶植示範性廠商	由政府輔導自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，以提供自由貿易港區廠商參考及仿效其具體之綠色物流措施。	線性(35.14%) 應該(24.32%) 無差異(27.03%)
2.行政優惠措施	自由貿易港區內，實施綠色物流優良廠商可以獲得行政措施優惠或獎章，以提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦可獲得租稅抵免等獎勵措施。	線性(45.95%) 應該(37.84%) 魅力(8.11%) 無差異(8.11%)
3.輔導綠色認證	自由貿易港區建立適當之資訊平台以進行碳登錄、碳揭露或碳交易。並由政府輔導廠商通過國際綠色認證，例如，LEED(領先能源與環境設計)、ISO 14064 (碳足跡)、ISO 14001 (環境管理系統)等。	應該(43.24%) 無差異(29.03%) 線性(24.32%)
4.基礎資訊設施	建置自由貿易港區內之基礎資訊通訊系統，以電子傳輸代替紙張。	線性(37.84%) 應該(27.03%) 魅力(16.22%) 無差異(16.22%)
5.建置綠色設施	自由貿易港區建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備、環境監控系統等。並且，提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。	線性(40.54%) 無差異(24.32%) 魅力(24.32%)
6.法令規範	自由貿易港區內，對環境之友善性以法令規範，例如，自由貿易港區內建築應該為綠建築、污染貨物不得進出、污水應該回收處理、白天尖峰時間提櫃應該加收額外費用。	無差異(24.32%) 逆向(21.62%) 線性(16.22%) 應該(16.22%)
7.租稅減免/投資抵減	政府協助進駐自由貿易港區廠商發展、取得及實施節能減碳創新技術與設備。該創新綠色科技之發展、取得及實施成本可以獲得補助或租稅之投資抵免。	線性(45.95%) 應該(32.43%) 無差異(13.51%)
8.綠色港埠	自由貿易港區內實施綠色港埠或綠色機場。	無差異(40.54%) 魅力(27.03%) 線性(21.62%)
9.複合運輸	自由貿易港區提高複合式運輸整合能力，例如，與鐵路網、海上藍色公路連結，發展兩岸間之綠色通道，或是加強海港至機場之連結。	無差異(37.84%) 線性(29.73%) 應該(18.92%)
10.共同倉儲	自由貿易港區設立綠色共同倉儲。	無差異(62.16%) 線性(16.22%) 魅力(13.51%)
11.逆物流	自由貿易港區針對高科技產業的高價值產品，建立逆物流中心及維修中心，例如，包裝逆物流中心、半導體設備維修中心、TFT-LCD 面板維修中心、記憶體維修中心、國外電動堆高機維修中心等。	無差異(37.84%) 線性(29.73%) 魅力(21.62%)

資料來源：本計畫整理

表 4-9 受訪廠商需求要素之重要度分析

排序	平均重要度	需求要素	需求要素定義
1	4.35	租稅減免/ 投資抵減	政府協助進駐自由貿易港區廠商發展、取得及實施節能減碳創新技術與設備。該創新綠色科技之發展、取得及實施成本可以獲得補助或租稅之投資抵免。
2	4.32	行政優惠 措施	自由貿易港區內，實施綠色物流優良廠商可以獲得行政措施優惠或獎章，以提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦可獲得租稅抵免等獎勵措施。
3	4.27	基礎資訊 設施	建置自由貿易港區內之基礎資訊通訊系統，以電子傳輸代替紙張。
4	4.03	複合運輸	自由貿易港區提高複合式運輸整合能力，例如，與鐵路網、海上藍色公路連結，發展兩岸間之綠色通道，或是加強海港至機場之連結。
5	3.95	扶植示範 性廠商	由政府輔導自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，以提供自由貿易港區廠商參考及仿效其具體之綠色物流措施。
6	3.84	建置綠色 設施	自由貿易港區建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備、環境監控系統等。並且，提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。
7	3.81	輔導綠色 認證	自由貿易港區建立適當之資訊平台以進行碳登錄、碳揭露或碳交易。並由政府輔導廠商通過國際綠色認證，例如，LEED(領先能源與環境設計)、ISO 14064(碳足跡)、ISO 14001(環境管理系統)等。
8	3.73	逆物流	自由貿易港區針對高科技產業的高價值產品，建立逆物流中心及維修中心，例如，包裝逆物流中心、半導體設備維修中心、TFT-LCD 面板維修中心、記憶體維修中心、國外電動堆高機維修中心等。
9	3.57	法令規範	自由貿易港區內，對環境之友善性以法令規範，例如，自由貿易港區內建築應該為綠建築、污染貨物不得進出、污水應該回收處理、白天尖峰時間提櫃應該加收額外費用。
9	3.57	綠色港埠	自由貿易港區內實施綠色港埠或綠色機場。
11	3.49	共同倉儲	自由貿易港區設立綠色共同倉儲。

資料來源：本計畫整理

前四名分別為『租稅減免/投資抵減』、『行政優惠措施』、『基礎資訊設施』、『複合運輸』，他們的平均重要度皆超過4。其次依序為『扶植示範性廠商(平均重要度 3.95)』、『建置綠色設施(平均重要度 3.84)』、『輔導綠色認證(平均重要度 3.81)』、『逆物流(平均重要度 3.73)』、『法令規範(平均重要度 3.57)』、『綠色港埠(平均重要度 3.57)』及『共同倉儲(平均重要度 3.49)』。

為了方便了解這些需求要素的歸類與重要度間的關係，我們將狩野分析與重要度分析的結果彙整在表 4-10。由此表中看來，重要排名前四名與第六名的需求要素『行政優惠措施』、『租稅減免/投資抵減』、『基礎資訊設施』、『扶植示範性廠商』與『建置綠色設施』等，同時被認為很重要，且其需求分類為『線性要素』。顯示企業覺得這些需求很重要而且越多越好。這點不難理解，因為這些需求都要從政府拿到資源來進行，當然希望越多越好。

表 4-10 需求要素之重要度與狩野分析彙整

重要度排序	需求要素	平均重要度	要素歸類
1	7.租稅減免/投資抵減	4.35	線性(45.95%)
2	2.行政優惠措施	4.32	線性(45.95%)
3	4.基礎資訊設施	4.27	線性(37.84%)
4	9.複合運輸	4.03	無差異(37.84%)
5	1.扶植示範性廠商	3.95	線性(35.14%)
6	5.建置綠色設施	3.84	線性(40.54%)
7	3.輔導綠色認證	3.81	應該(43.24%)
8	11.逆物流	3.73	無差異(37.84%)
9	6.法令規範	3.57	無差異(24.32%)
9	8.綠色港埠	3.57	無差異(40.54%)
11	10.共同倉儲	3.49	無差異(62.16%)

資料來源：本計畫整理

『複合運輸』與『逆物流』這兩要素，雖然覺得是『無差異要素』，但重要度卻又排名第五與第七名，僅次於一些政府投入資源等部分政策優惠，顯示這兩項要素也被認為是重要的。重要度第八名則為『輔導綠色認證』，這項因素則被認為是『應該要素』，政府應該要執行，若未實施後導致企業的不滿。『法令規範』看法分歧，同時重要度也排在倒數第三。而『綠色港埠』與『共同倉儲』兩項要素則同時被認為是無差異要素，而且重要度排名最低。

4.5.4 對於綠色物流之看法

此部分是要瞭解受訪廠商對綠色物流之看法，其結果如表 4-11。針對若自由貿易港區全面實施綠色物流，對公司進駐意願的增加程度部分，普通佔 70.27%，增加程度『高』及『非常高』分別為 13.51%與 5.41%，皆遠高於『非常低』(5.41%)與『低』(5.41%)。

表 4-11 對綠色物流看法之分析

題目		百分比	份數	有效份數
1.全面實施綠色物流，對增加公司進駐意願的程度	非常低	5.41%	2	37
	低	5.41%	2	
	普通	70.27%	26	
	高	13.51%	5	
	非常高	5.41%	2	
2.綠色物流成為我國自由貿易港區差異化的競爭優勢的機會為	非常低	2.70%	1	37
	低	8.11%	3	
	普通	45.95%	17	
	高	35.14%	13	
	非常高	8.11%	3	
3.認為採取綠色物流或其他永續物流作法的急迫性為	非常低	0.00%	0	37
	低	13.51%	5	
	普通	64.86%	24	
	高	18.92%	7	
	非常高	2.70%	1	
4. 對自由貿易港區發展綠色物流的具體建議	(1).立意良好，唯政府機關須帶頭作為，並考量業者成本之增加、支出，共同為綠色物流環境努力。			
	(2).要增加廠商進駐的意願，增加綠色物流建設與否，並不會有太大的影響，成本的增加與否才是主要關鍵。			
	(3).請對綠色物流多加宣導，如舉辦講習會，印製文宣資料等，以使相關人員能深入瞭解，才能提高業者興與決定取。			
	(4).1.碼頭裝卸、櫃場及倉庫作業均會直接影響到貨物的碳足跡(即一件商品從原料開採、生產運送、直到回收或丟棄所產生的二氧化碳量)，未來可能影響消費者的選購意願，致生產者慎選物流合作夥伴。2.節能減碳為全球重要議題，許多國家及跨國企業均在努力減少碳排放量。日前國內推動綠色相關措施以電子業為主。3.減少碳排放量應可直接減少公司在能源消耗上的支出，也可能減少在政府要求自由貿易港區必須符合綠色物流規範時之時間。4.要符合發展綠色物流則代表須經過許多綠色認證，須政府提供協助或獎勵措施。5.可藉由問卷提出須政府對已進駐港區且設施均已完備之業者，提供協助及獎勵措施。擬:本問卷為學術性質，非主管部會，只能就問題答覆，欲從中得到政府協助或其他措施較為困難，是否回答，無意見。			

資料來源：本計畫整理

針對受訪廠商對於綠色物流成為我國自由貿易港區差異化的競爭優勢的看法，調查結果顯示有 43.25% 回答『高』及『非常高』，表示廠商看好實施綠色物流可為我國自由貿易港區帶來競爭優勢。此外，對於採取綠色物流或其他永續物流作法急迫性的看法，『普通』還是佔大多數 (64.86%)，『高』及『非常高』共為 21.62%，回答『低』有 13.51%，無人選擇『非常低』。顯示大部的廠商認為採取綠色物流或其他永續物流作法為一個未來之趨勢，但目前普遍認為還無急迫性。其他受訪者提出之具體建議部分，可詳參表 4-11。

4.5.5 交叉分析

這部分主要是以表 4-12 所列之 6 個變數，針對『是否願意採取綠色物流』、『實施綠色物流對進駐意願的增加程度』、『綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會』、及『綠色物流之急迫性』，進行交叉分析。其結果詳列如表 4-13。其中在『是否願意採取綠色物流』，我們將『目前不採取，但未來會考慮』視為婉轉地表達不願意，將之併入『不願意』，以進行統計。此外，我們亦針對『對綠色物流的瞭解程度』高低，對需求要素的看法差異，進行交叉分析。

表 4-12 交叉分析變數列表

編號	交叉分析變數名稱	區分層別
1	填答者年資	6 年以上、6 年以下
2	主要業務業別	運輸及倉儲業、其他
3	資本額	1 億以下、1 億~5 億、5 億以上
4	進駐時間	3 年以下、4~5 年、6 年以上
5	進駐港區種類	航空港、海港
6	對綠色物流的瞭解程度	高於平均、低於平均

資料來源：本計畫整理

首先針對『填答者年資』進行交叉分析，分為『6 年以上』及『6 年以下』。比對之後發現『6 年以下』資者，不願意採用綠色物流的比例高達 75.00%，而『6 年以上』的資深者，則有相反的看法，願意採用綠色物流的比例達 53.85%。這點或許資深人員在業界較久，對於公司狀況及相關業界的環境及現狀較為瞭解，所以瞭解綠色物流是未來必須推動的趨勢，因此願意推動。這些資深人員的看法較可以反映公司的看法，特別是樣本中大部分填答的資深人員皆為管理職，有較高的視野及較多的機會參與策略討論，可以看到公司未來的發展方向。因此，這點也可在『綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會』方面看出。『6 年以上』填答者高達

54.17%看好(回答『高』及『非常高』)綠色物流可以成為自由貿易港區的競爭優勢的機會，但是『6年以下』看好的比例僅有33.34%。而在『實施綠色物流對進駐意願的增加程度』及『綠色物流之急迫性』方面，兩組樣本看法並無太大差異。

再來針對『主要業務業別』進行交叉分析，我們亦分為『運輸及倉儲業』與『其他』兩組。在『是否願意採取綠色物流』方面，運輸及倉儲業『不願意』的比例高達65.22%，而其他行業『願意』採行的亦有60.00%。推測主要的原因是廠商認為實施綠色物流，運輸及倉儲業要付出的成本遠高於其他行業，因此才有此重大的分歧。至於『實施綠色物流對進駐意願的增加程度』、『綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會』、及『綠色物流之急迫性』等方面，『其他』行業與『運輸及倉儲業』，沒有明顯差異。

接下來，依公司的資本額，分為『1億以下』、『1億~5億』、及『5億以上』三組。在『是否願意採取綠色物流』方面，僅『1億以下』願意採行的比例(58.33%)，高於不願意採行的比例。其他『1億~5億』、及『5億以上』兩組，皆不願意採行綠色物流。在『綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會』方面，『1億以下』與『1億~5億』看法皆趨向正面，看好成為競爭優勢的比例(答『高』與『非常高』)分別為51%、60%。但『5億以上』的公司回答『高』與『非常高』比例僅30%，答『普通』佔50%，這可能是公司規模較大，在回答表達此類意見較為保守。其他對『綠色物流之急迫性』與『實施綠色物流對進駐意願的增加程度』方面，認為『普通』的比例還是最高。

此外，我們依進駐自貿港區的時間，分為『3年以下』、『4~5年』及『6年以上』三組進行交叉分析。『是否願意採取綠色物流』方面，願意採行綠色物流者，僅有『3年以下』達到五成，其餘兩組皆表達不願意實施綠色物流。在『綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會』的看法方面，『3年以下』與『4~5年』認為『普通』，但進駐時間達『6年以上』，認為實施綠色物流會使我國自貿港區具差異化的競爭優勢，填答『高』與『非常高』的比例達80%，遠高於其他兩組的33.33%與27.27%。而採行『綠色物流之急迫性』上，亦是『6年以上』認為『急迫』與『非常急迫』的比例達50%，高於其他兩組的33.33%與9.09%，顯示進駐自貿港區6年以上的廠商，認為實施綠色物流可以增加自由貿易港區的競爭優勢，也有一定的急迫性，但是卻缺少動機或誘因推動綠色物流，行政部門應該採取獎勵增加其推動綠色物流之意願。其他在『實施綠色物流對進駐意願的增加程度』部分，各組回答『普通』的比例最高。

再來，我們探討進駐港區(區分為『海港』及『機場』)的不同，是否會影響綠色物流的看法。進駐『海港』及『機場』的廠商，皆無意願推動綠色物流。『機場』不願意採取的比例達77.78%，而『海港』則大略維持

一半左右。『綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會』方面，進駐『海港』的廠商的看好度(答『高』及『非常高』者)達到 50%，超過進駐『機場』的廠商的 33.33%。『實施綠色物流對進駐意願的增加程度』方面『綠色物流之急迫性』，回答『普通』者最多，其中『綠色物流之急迫性』方面，『海港』的廠商認為『急迫』與『非常急迫』僅佔 32%，略高於進駐『機場』廠商之看法(22.22%)。這也反映出目前我國在綠色港埠的推動現狀，主要措施皆在『海港』，綠色機場的作法雖已經推動，但是相較於海港部分推動較少。

最後，我們想要瞭解對於綠色議題瞭解程度的高低是否會影響其看法。我們分為『高於平均』與『低於平均』(包含平均)兩組。由表 4-13 看來，瞭解程度高者，會傾向於『願意』採行綠色物流(63.64%)，而不瞭解者，不願意採行綠色相關措施的比例則達 75%，由此可知，要增加廠商推動綠色物流的意願，首先必須要增加強對綠色相關議題或綠色物流的瞭解程度。其他『實施綠色物流對進駐意願的增加程度』、『綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會』、及『綠色物流之急迫性』的看法則相去不遠。

表 4-13 交叉分析

變數		是否願意採取綠色物流	實施綠色物流對進駐意願的增加程度	綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會	綠色物流之急迫性
填答者年資	6 年以上	願意 53.85% 不願意 46.15%	非常低 8.33% 低 8.33% 普通 62.50% 高 12.50% 非常高 8.33%	非常低 4.17% 低 12.50% 普通 33.33% 高 50.00% 非常高 4.17%	非常不急迫 0.00% 不急迫 16.00% 普通 60.00% 急迫 20.00% 非常急迫 4.00%
	6 年以下	願意 25.00% 不願意 75.00%	非常低 0.00% 低 0.00% 普通 75.00% 高 16.67% 非常高 8.33%	非常低 0.00% 低 0.00% 普通 66.67% 高 16.67% 非常高 16.67%	非常不急迫 0.00% 不急迫 8.33% 普通 58.33% 急迫 33.33% 非常急迫 0.00%
主要業務類別	運輸及倉儲業	願意 (34.78%) 不願意 (65.22%)	非常低 4.76% 低 4.76% 普通 71.43% 高 14.29% 非常高 4.76%	非常低 4.55% 低 9.09% 普通 40.91% 高 36.36% 非常高 9.09%	非常不急迫 0.00% 不急迫 13.64% 普通 59.09% 急迫 27.27% 非常急迫 0.00%
	其他	願意 (60.00%) 不願意 (40.00%)	非常低 6.67% 低 6.67% 普通 60.00% 高 13.33% 非常高 13.33%	非常低 0.00% 低 6.67% 普通 46.67% 高 40.00% 非常高 6.67%	非常不急迫 0.00% 不急迫 13.33% 普通 60.00% 急迫 20% 非常急迫 6.67%
資本額	1 億以下	願意 58.33% 不願意 42.67%	非常低 0.00% 低 9.09% 普通 72.72% 高 9.09% 非常高 9.09%	非常低 0.00% 低 0.00% 普通 50.00% 高 42.67% 非常高 8.33%	非常不急迫 0.00% 不急迫 8.33% 普通 58.33% 急迫 33.33% 非常急迫 0.00%
	1~5	願意 36.36%	非常低 10.00%	非常低 10.00%	非常不急迫 0.00%

變數		是否願意採取綠色物流	實施綠色物流對進駐意願的增加程度	綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會	綠色物流之急迫性
	億	不願意 63.64%	低 10.00% 普通 60.00% 高 10.00% 非常高 10.00%	低 0.00% 普通 30.00% 高 50.00% 非常高 10.00%	不急迫 10.00% 普通 50.00% 急迫 40.00% 非常急迫 0.00%
	5 億以上	願意 40.00% 不願意 60.00%	非常低 10.00% 低 0.00% 普通 70.00% 高 10.00% 非常高 10.00%	非常低 0.00% 低 20.00% 普通 50.00% 高 20.00% 非常高 10.00%	非常不急迫 0.00% 不急迫 20.00% 普通 60.00% 急迫 10.00% 非常急迫 10.00%
進駐自貿港區時間	3 年以下	願意 (50.00%) 不願意 (50.00%)	非常低 8.33% 低 0.00% 普通 83.33% 高 8.33% 非常高 0.00%	非常低 8.33% 低 16.67% 普通 41.67% 高 25.00% 非常高 8.33%	非常不急迫 0.00% 不急迫 16.67% 普通 50.00% 急迫 33.33% 非常急迫 0.00%
	4~5 年	願意 (45.45%) 不願意 (54.55%)	非常低 9.09% 低 9.09% 普通 45.45% 高 18.18% 非常高 18.18%	非常低 0.00% 低 9.09% 普通 63.64% 高 27.27% 非常高 0.00%	非常不急迫 0.00% 不急迫 27.27% 普通 63.64% 急迫 9.09% 非常急迫 0.00%
	6 年以上	願意 (30.00%) 不願意 (70.00%)	非常低 0.00% 低 0.00% 普通 77.78% 高 22.22% 非常高 0.00%	非常低 0.00% 低 0.00% 普通 20.00% 高 60.00% 非常高 20.00%	非常不急迫 0.00% 不急迫 0.00% 普通 50.00% 急迫 40.00% 非常急迫 10.00%
進駐港區種類	海港	願意(46.2%) 不願意 (53.8%)	非常低 0.00% 低 4.35% 普通 69.57% 高 17.39% 非常高 8.70%	非常低 0.00% 低 4.17% 普通 45.83% 高 37.50% 非常高 12.50%	非常不急迫 0.00% 不急迫 12.00% 普通 56.00% 急迫 28.00% 非常急迫 4.00%
	機場	願意 (22.22%) 不願意 (77.78%)	非常低 11.11% 低 0.00% 普通 77.78% 高 11.11% 非常高 0%	非常低 0.00% 低 22.22% 普通 44.44% 高 33.33% 非常高 0%	非常不急迫 0.00% 不急迫 22.22% 普通 55.56% 急迫 22.22% 非常急迫 0.00%
對綠色議題的瞭解程度	高於平均	願意 63.64% 不願意 36.36%	非常低 9.52% 低 0.00% 普通 66.67% 高 14.29% 非常高 9.52%	非常低 4.76% 低 14.29% 普通 42.86% 高 33.33% 非常高 9.52%	非常不急迫 0.00% 不急迫 18.18% 普通 54.55% 急迫 27.27% 非常急迫 0.00%
	低於平均	願意 25.00% 不願意 75.00%	非常低 0.00% 低 13.33% 普通 66.67% 高 13.33% 非常高 6.67%	非常低 0.00% 低 0.00% 普通 46.67% 高 46.67% 非常高 6.67%	非常不急迫 0.00% 不急迫 6.67% 普通 66.67% 急迫 20.00% 非常急迫 6.67%

資料來源：本計畫整理

此外，對於需求要素之看法，我們亦針對綠色議題瞭解程度的高低，進行交叉分析，結果如表 4-14 所示。我們先就對綠色議題瞭解程度較高

者，比較其看法與整體是否有差異之處。分析結果發現，在『綠色港埠』、『逆物流』及『法令規範』等三要素，對綠色議題瞭解程度較高者，其看法與整體有差異。

在『綠色港埠』方面，對綠色議題瞭解程度低者的看法與整體相同，認為是『無差異』要素。但瞭解程度高者卻出現了不同的聲音，認為是『魅力』及『無差異』要素者各佔主要的三分之一，這或許因為瞭解程度高者比較瞭解綠色港埠之作法及前瞻性，因此出現了『魅力』要素的看法。此項要素的特點為充足時會令人感到滿足，而不充足時也可以接受、不會感到不滿意。由此可以看出，我國政府部門正在大力推動之綠色港埠，未來有很大的潛力可以成為吸引廠商進駐 FTZ 的要素。

相同的看法，亦出現在 FTZ 大力推展的『逆物流』。對綠色議題瞭解程度低者的看法與整體相同，認為是『無差異』要素。但瞭解程度高者也出現了不同的聲音，認為是『線性』及『無差異』要素者各佔主要的三分之一。部分瞭解程度高者認為『逆物流』可以是『線性』要素，亦即代表認為實施越多『逆物流』措施，廠商就越滿意。由此可以看出，對綠色議題瞭解程度高者，越瞭解政府部門推動之『綠色港埠』與『逆物流』措施的優點。

在『法令規範』方面，瞭解程度低者與整體的看法相同，認為『線性』、『無差異』及『逆向』要素者，皆有相當比例，十分分歧。但瞭解程度高者認為是『應該』要素，其知道要推行綠色物流，還是需要有完善的法令規範。

再來說明，對綠色議題瞭解程度低者，其看法與整體有差異之處。主要有『行政優惠措施』、『輔導綠色認證』及『法令規範』等三要素。在『行政優惠措施』方面，整體及瞭解程度高者認知為『線性』要素，但對綠色議題瞭解程度低者，卻認為是『應該』要素。這或許是因為對於綠色物流具體實施步驟及推動作法不瞭解，所以才會覺得政府部門的優惠措施是必要的，有提供不會感到滿意，但不提供就會不滿意。而非越多越好的『線性』要素。還無明確的認知，覺得推行綠色物流是政府的責任。

在『輔導綠色認證』方面，對瞭解程度高者的看法與整體一致，認為是『應該』要素，但程度低者認為是『無差異』要素，政府有無此項政策皆無差異。究其原因，乃是還未有推行『綠色認證』的想法或意圖，對綠色認證亦不清楚，因此不清楚推行『綠色認證』需要花費多少心力及可以獲得之利益，因此『輔導綠色認證』才會被瞭解程度低者視為『無差異』要素。

表 4-14 需求要素分類之交叉分析(綠色相關瞭解程度高低)

編號	需求要素	整體	綠色相關議題瞭解程度	
			低於平均值	高於平均值
1	扶植示範性廠商	O (35.29%)	O (46.15%)	O, I (28.57%)
2	行政優惠措施	O (44.11%)	M (53.84%)	O (52.38%)
3	輔導綠色認證	M (38.23%)	I (38.46%)	M (42.85%)
4	基礎資訊設施	O (41.17%)	O (38.46%)	O (42.85%)
5	建置綠色設施	O (44.11%)	O (53.84%)	O (38.09%)
6	法令規範	I, R (20.58%)	O, I, R (23.07%)	M (23.8%)
7	租稅減免/投資抵減	O (44.11%)	O, M (38.46%)	O (47.61%)
8	綠色港埠	I (41.17%)	I (53.84%)	A, I (33.33%)
9	複合運輸	I (38.23%)	I (46.15%)	I (33.33%)
10	共同倉儲	I (61.76%)	I (69.23%)	I (57.14%)
11	逆物流	I (35.29%)	I (38.46%)	O, I (33.33%)

資料來源：本計畫整理

4.6 需求要素權重決定

本小節將依據需求要素的 Kano 分類，進行需求要素權重之計算，結果如表 4-15 所示。依據 4-47 頁公式 4-1、4-2 與 4-3，我們可以計算『滿意度遞增指數』與『不滿遞減指數』與需求要素權重。

首先我們先看『滿意度遞增指數』與『不滿遞減指數』的結果。當這兩個指數趨近於 0，表示對顧客的滿意及不滿意影響非常小，就算無法達成也不會造成滿意或不滿意。相反地，當數值愈靠近 1 或 -1 時，代表該品質要素分別高度影響顧客的滿意或不滿意。為了容易判讀，我們將這些數據取絕對值。由結果看來，會影響顧客滿意度的『滿意度遞增指數』前五名需求因素依序為『行政優惠措施』、『租稅減免/投資抵減』、『逆物流』、『基礎資訊設施』、與『建置綠色設施』，這些需求因子直接會影響到顧客的滿意度，建議給予加強。而影響到顧客不滿意度的『不滿遞減指數』前五名依序為『行政優惠措施』、『租稅減免/投資抵減』、『基礎資訊設施』、『輔導綠色認證』、與『扶植示範性廠商』，其『行政優惠措施』、『租稅減免/投資抵減』、『基礎資訊設施』亦同時出現『滿意度遞增指數』與『不滿遞減指數』中，顯示這三項因素在填答廠商十分重視的需求因素。另外兩項『不滿遞減指數』有『輔導綠色認證』與『扶植示範性廠商』，這兩項需求若未執行會引起進駐廠商的不滿。

之後再利用『滿意度遞增指數』與『不滿遞減指數』的結果計算需求要素權重。依據表 4-15 的結果，需求要素權重最高的前五名依序為『行政優惠措施』、『建置綠色設施』、『租稅減免/投資抵減』、『基礎資訊設施』、

與『輔導綠色認證』。由這個結果，不難發現這些要素重複出現在『滿意度遞增指數』、『不滿遞減指數』與『需求要素權重』的前幾名，表示受訪廠商十分重視這些需求。因此，所計算的需求要素權重將會在下階段的QFD中使用，以增強與這些需求要素相關的SWOT策略。

表 4-15 需求要素之滿意遞增指數、不滿意遞減指數與需求要素權重

需求要素	滿意遞增指數 (S_i)	不滿遞減指數 (D_i)	需求要素權重 (w_i)
1.扶植示範性廠商	0.454545	-0.636364	0.103299
2.行政優惠措施	0.529412	-0.823529	0.133681
3.輔導綠色認證	0.294118	-0.647059	0.105035
4.基礎資訊設施	0.575758	-0.69697	0.113137
5.建置綠色設施	0.647059	-0.558824	0.125194
6.法令規範	0.409091	-0.545455	0.088542
7.租稅減免/投資抵減	0.529412	-0.764706	0.124132
8.綠色港埠	0.484848	-0.333333	0.093809
9.複合運輸	0.411765	-0.470588	0.079669
10.共同倉儲	0.30303	-0.242424	0.058631
11.逆物流	0.529412	-0.441176	0.102431

資料來源：本計畫整理

第五章 SWOT 分析與策略

5.1 趨勢與挑戰

為減緩地球暖化與確保環境永續發展，世界各國已逐漸重視環境相關之議題，並積極推動綠色相關活動，如聯合國環境保護署目前正在推動的「The Billion Tree Campaign」、「Climate Neutral Network」等計畫(UNEP, 2011)。我國雖非聯合國之會員國，但仍積極配合聯合國的環境政策，推動與宣傳綠色環保措施，如：溫室氣體減量措施、清淨家園全民運動計畫、資源回收等，並配合環評作業嚴格執行，近年來，環保意識已深深地紮根於民眾的心中。民眾的環保意識抬頭，可由消費者於產品選購考量之改變得知，消費者不再只以價錢為唯一的購買考慮因素，而開始將產品對於環境的影響列入考慮(DHL, 2010)。面對此一消費行為之改變，使得企業進行生產製造時，會開始嘗試導入本研究第二章所述之綠色物流相關措施，如：綠色採購、綠色製造、綠色包裝、綠色運輸等。希望藉由綠色製程的導入，降低產品製造過程中對於環境的衝擊。

我國為出口導向之國家，現代化之國際商港為臺灣企業接觸外國廠商之重要門戶，政府為了提升港區內臺灣企業生產製造或進出口之活動效率，進一步設置自由貿易港區，且依照地理區為與產業特性之不同，分別於基隆港、臺北港、桃園國際機場、臺中港、高雄港、蘇澳港，設置功能性不同的自由貿易港區，以求資源整合，發揮最大之效益，使臺灣發展為全球轉運中心。

為配合交通部兩大施政主軸「重建國際門戶」和「環保綠色運輸」之政策，發展兼具環境友善及提高產業附加價值效益之綠色物流政策乃應運而生。綠色物流包含了綠色正向物流與綠色逆物流，此政策係以降低對環境的汙染、減少資源的消耗為目標，利用先進物流技術規劃物流各環節。目前綠色物流的推動也成了各國國際組織關切的議題，如國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）針對國際航運節能減碳訂定標準，另歐洲貨運代理組織（European Freight Forwarders Association, EFFA）也對運輸、裝卸、管理過程制訂出相應的綠色標準，並加強政府和企業協會對綠色物流的引導與規劃作用，鼓勵企業運用綠色物流的全新理念來經營物流活動，加大對綠色物流新技術的研究與應用。而聯合國環境署（United Nations Environment Programme, UNEP）於 2009 年 2 月提出「全球綠色新政」(UNEP, 2009)，呼籲經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）等高所得國家，應提撥 1%國內生產毛額（Gross Domestic Product, GDP），重振全球經濟，創造就業機會，並降低碳依存與生態損害的問題等。綠色議題已成為全球政府重點討論議題，而國際先進國家（如美國、德國、英國與日本等）為響應聯合國之綠色新政，於 2009 年陸續提出國家綠色政策白皮書，而最終目標是能夠達到低碳社會之願景。

而自由貿易港區及航空城均為我國與全球運籌接軌之重點門戶。為使我國自由貿易港區成為亞太地區具有競爭力、獨特性之加值型運籌樞紐，有必要提升我國自由貿易港區之附加功能。應用綠色物流，並結合臺灣科技之優勢，擴大臺灣與其他各國自由貿易港之差異性，使自由貿易港區不論於硬、軟體具有足夠與國外自由貿易港區競爭之優勢，使臺灣成為亞太地區具有競爭力之「綠色加值運籌樞紐」。綜上所述，如何降低全球運籌與供應鏈管理模式下所造成的環境衝擊，具體實踐綠色物流的要求，是相當具挑戰卻又無法避免的問題，而在我國自由貿易港區政策持續推動之下，實有必要在既有產業供應鏈發展之優勢條件下，深入探討我國自由貿易港區未來發展綠色物流的趨勢與挑戰，以兼顧我國經濟發展、環保、經貿在綠色經濟中的均衡發展。

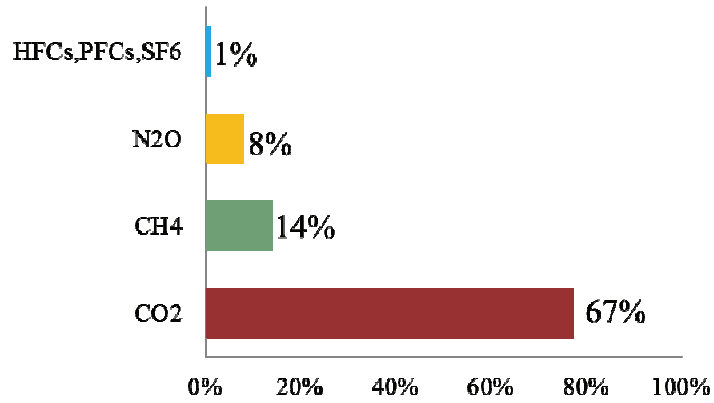
本節主要針對我國自由貿易港區發展綠色物流之趨勢與挑戰進行探討與分析。整體之研究範圍與資料之收集以聯合國、歐盟、美國、日本等國際組織與已開發國家的綠色政策為主，並配合國內外相關顧問公司或民間機構之研究報告為輔。希望藉由相關資料之分析與彙整，以了解自由貿易港區發展綠色物流之趨勢與挑戰。

5.1.1 自由貿易港區發展綠色物流之趨勢

1. 節能減碳之趨勢

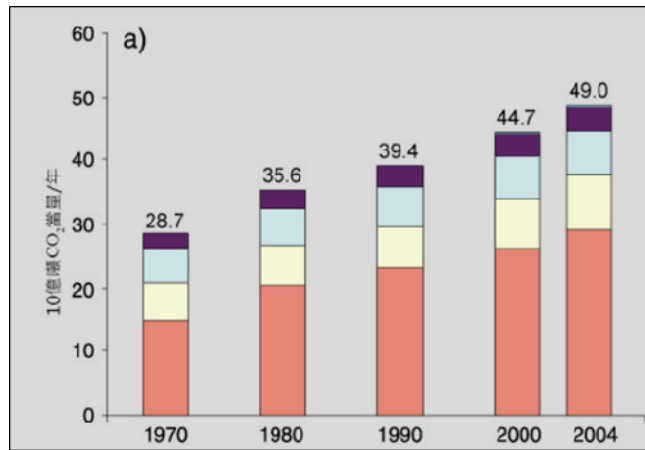
根據 Olivier *et al.* (2005) 之研究，世界各國溫室氣體的總排放量中，二氧化碳佔排放量的比例最高。其餘之溫室氣體所佔之比例顯著地低於二氧化碳，如圖 5.1 所示，二氧化碳所佔的比例為 67%、甲烷為 14%、二氧化氮為 8%、氟化物為 1%。而在 Oliver 等學者同時也追蹤 1970 年到 2004 年之間的二氧化碳排放量的變化，如圖 5.2 所示，自 1970 年到 2004 年，全球之碳排放量由 280 億噸二氧化碳當量增加到 490 億噸二氧化碳當量，而龐大的二氧化碳排放量，已經造成世界氣候產生明顯的變化，對於人類之生存產生莫大的威脅。

而隨著國家地區的不同，各國排放二氧化碳的比例也不盡相同，由圖 5.3 可以發現，美國，中國大陸、日本、德國、英國、印度等國家的排放量相對於其他國家而言是較高的，而韓國、我國，新加坡等國，雖然地理面積小，但是單位面積的碳排放量卻很高，由此可見，已開發國家和開發中國家為人類活動二氧化碳的主要排放來源。



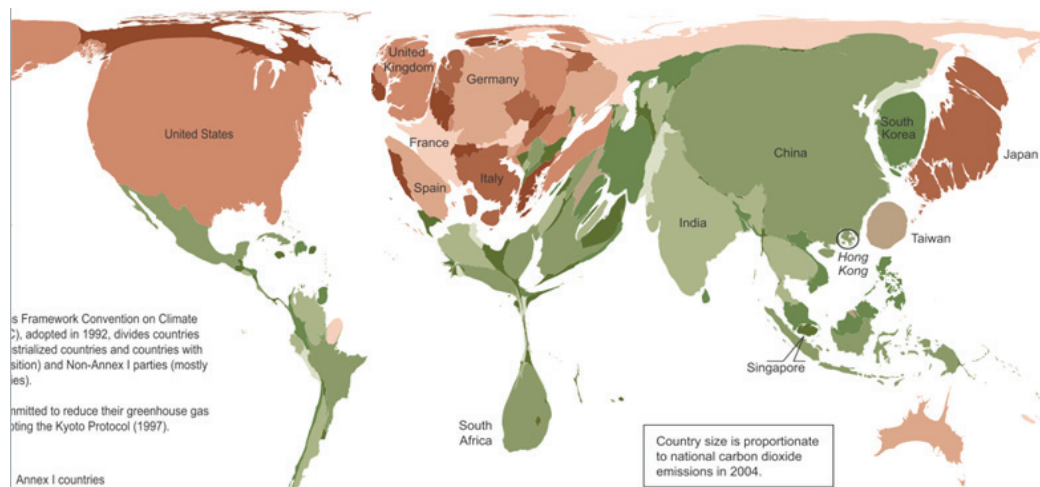
資料來源:Olivier *et al.* (2005; 2006) ;Hooijer *et al.* (2006)

圖 5.1 溫室氣體各成分的排放比例



資料來源:Olivier *et al.* (2005; 2006); Hooijer *et al.* (2006)

圖 5.2 1970 年到 2004 年的二氧化碳排放變化



資料來源:Gregg Marland, Tom Boden, Bob Andre (2008)

圖 5.3 世界各國碳排放之比較

而隨著碳排放議題受到國際的重視，國際組織相繼訂定出重要的環境公約，希望藉由公約之制定，可以有效地控管不同國家之碳排放量，聯合國於 1992 年通過聯合國氣候變化綱要公約 (the United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，此公約第二條規定，「本公約以及締約方會議可能通過的任何相關法律文書的最終目標是：根據本公約的各項有關規定，將大氣中溫室氣體的濃度穩定在防止氣候系統受到危險的人為干擾的水準上。這一水準應當在足以使生態系統能夠自然地適應氣候變化、確保糧食生產免受威脅並使經濟發展能夠可持續地進行的時間範圍內實現。」

然而，此公約之制定，並未對於個別締約國規定具體需承擔之責任與義務，換言之，此公約不具備法律上的強制力。然而公約之締約國自 1995 年起每年須召開締約國會議 (Conferences of the Parties, COP)，透過每年會議的舉行，逐漸成為各國就環境議題重要的交流平台。

多次的交流討論，終於在 1997 年日本京都所舉辦的第三次締約國會議制定相當重要且具有法律效力的聯合國氣候變化綱要公約之補充條款：京都議定書 (Kyoto Protocol) (UNFCCC, 1998)。京都議定書全文共有 27 條與 A、B 兩附件，主要目的即希望以具有約束力的法令，控制大氣中溫室氣體的含量。其主要內容如表 5-1 所示，關於京都議定書之詳細內容可參考本報告書第三章。

表 5-1 京都議定書之內容

京都議定書之內容	內容意義
清潔發展機制 (Clean development mechanism)	已開發國家提供資金與技術，幫助開發中國家減量，減量的信用額度由雙方共享，也就是說會員國可幫助非會員國進行減量。
排放交易 (Emissions trading)	達成並超越減量標準之會員國，可將多餘之減量額度出售給其他會員國。
共同減量 (Joint implementation)	會員國之間互相提供資金或技術，以利進行排放廢氣減量。

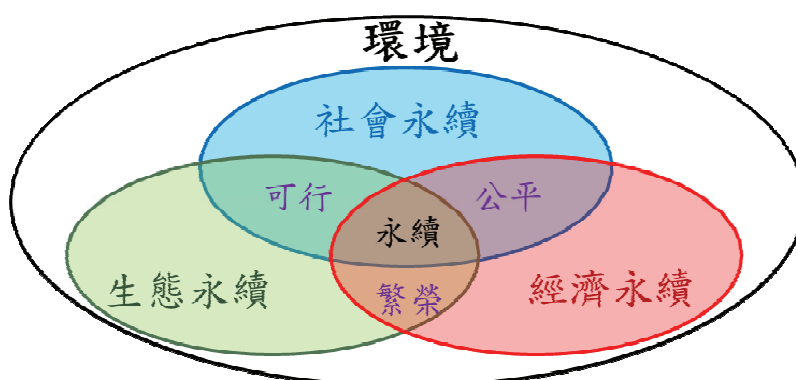
資料來源:Kyoto Protocol, UNFCCC (1998)。

自由貿易港區發展綠色物流的主要目的，為有效降低港區事業的碳排放量，這也是自由貿易港區發展綠色物流是否成功的重點指標。而於自由貿易港區內需考慮二氧化碳排放之項目十分繁多，如：港區之照明設備、冷凍系統、倉儲系統、載運系統、船舶資料、機具、碼頭設備等項目。對於自由貿易港區之二氧化碳排放資料建置，必須以系統性的統計方法追蹤，以利後續分析不同項目之二氧化碳排放量是否有過量之情形，而擬定相關之減量方案。而國環保署於 2007 年 7 月正式啟動「國家溫室氣體登錄平台」(環保署，

2011)，此平台為我國統一溫室氣體排放登錄平台資料庫，提供產業上傳溫室氣體盤查清冊資訊。未來港區事業可善用此平台，以有效控制二氧化碳之排放。

2. 永續發展之趨勢

自由貿易港區發展綠色物流之趨勢，可由永續發展的概念切入，1987 年聯合國世界環境與發展委員會定義永續發展（Sustainable development）為「既要滿足當代人的需求，又不對滿足後代人需求的能力構成危害」（Johann Dréo, 2007）。我們可以由社會永續、生態永續、經濟永續三方面探討永續發展之重要性。



資料來源:Johann Dréo（2007）。

圖 5.4 永續發展之內涵

(1) 社會永續

社會永續所追求的是社會的公平性與可行性，且必須讓大多數人能夠享受充分的資源。對於永續社會的追求，可以落實於公平正義、民眾參與、社區發展、人口健康等四大政策方向的關注與改善（經建會，2007）。

而我國之自由貿易港區發展綠色物流也必須以此四項政策方向為發展原則。如何公平地分配自由貿易港區之資源於所有的權益關係人？如何讓社會大眾了解自由貿易港區發展綠色物流的必要性？如何讓民眾參與綠色物流政策之實施？此外，自由貿易港區對於其鄰近社區的互動，必須是健康的相互交流互惠，例如，港區綠建築之設置，必須以系統性的概念，調和港區與鄰近社區之空間、景觀、文化，需與當地特色進行規畫設計，且避免破壞當地社區環境。而港區發展綠色物流也須考慮如何有效地排除危害健康的環境風險，提升整體港區環境之安全。

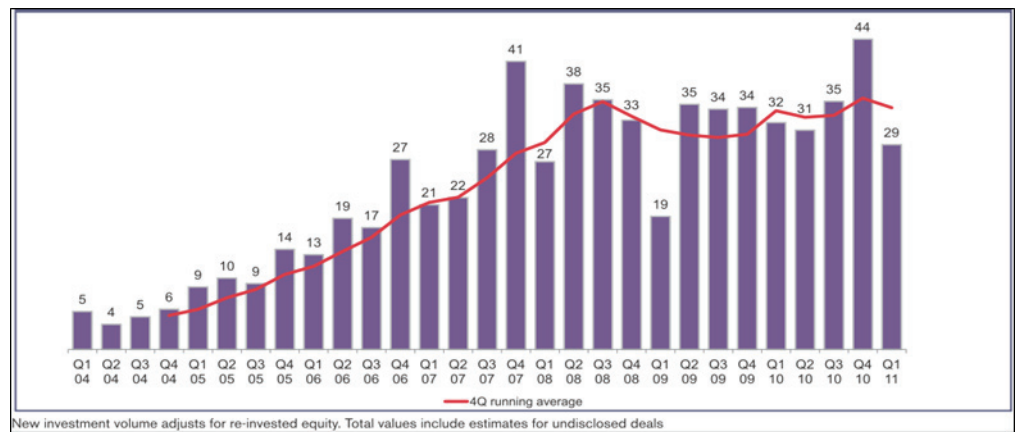
(2) 生態永續

生態的永續發展所追求的是人類如何與生態系共存共榮。過去臺灣著重於經濟發展，過度的資源開發，已造成環境嚴重的破壞，而近年來，隨著社會大眾的環保意識抬頭，已不再允許破壞環境的開發方式，

取而代之的是，希望可以將環境生態的保護，當作是開發與否的重要考量項目之一。而為了可以兼顧生態保護與經濟發展，公共工程委員會開始推廣永續公共工程，導入「從搖籃到搖籃」的精神，將工程品質管理、生態工法原則以及節能減碳之措施（包含綠色設計、綠色材料、綠色工法，並優先採用綠色能源）融入並落實在初期可行性評估到末期營運維護管理的每個環節上，讓國內之公共工程之實務運作更能貼近永續發展之精神，以擴大宣導永續公共工程內涵與節能減碳政策。除了永續工程外，於我國發展的任何涉及環境開發之投資案，皆須通過嚴格且慎重的環境影響評估，以了解不同程度之開發，對於當地生態的影響程度。評估結果往往是決定是否開發的關鍵。由此可知，我國對於生態的永續相當重視。而未來自由貿易港區的建置，也須將生態永續的概念納入發展的考量。

(3) 經濟永續

永續的經濟發展須考慮包括環境壓力及資源需求的所有成本，必須將這些外部成本內部化，同時也不因追求短期利益，而忽略長期永續的目標。臺灣地狹人稠，缺乏天然資源，過去著重於發展石化、鋼鐵、水泥等高耗水耗能之能源密集產業，造成臺灣天然環境之破壞及資源的過度消耗。臺灣必須改變過去不良的產業型態，調節整體產業結構，將原本高耗能、高汙染的傳統產業，改變為低汙染、低耗能的綠色產業。並且需投入資源發展潔淨能源，由 Bloomberg New Energy Finance (2010) 之資料中（圖 5.5），可以發現，潔淨能源的開發，已是未來能源的發展趨勢，各國無不投入大量資源，希望可以開發出有效率的潔淨能源。



資料來源: Bloomberg New Energy Finance, UNEP (2010)。

圖 5.5 全球潔淨能源投資圖

由以上論述可得，永續的發展需由社會、生態以及經濟等三大面向同時進行。我國可參考不同國家之作法，以歐盟為例，歐盟政府將永續發展政策視為未來重點發展的全球目標，以推動一系列國際行動，確保留給後世子孫

一個更繁榮、工藝之社會，更乾淨、安全、健康的環境、以及品質更好的生活，如表 5-2 所示。其永續發展的主流政策包含：氣候與能源政策(20—20—20 目標)、永續交通、永續消費、永續生產、自然資源保護管理、公眾健康、全球扶貧、教育研發等。歐盟之主流政策涵蓋了社會、環境以及經濟等三大面向。歐盟政府永續發展之具體作法，如下：

- ① 歐盟地方區域應加快基金投入於再生能源與能源效率。
- ② 管理者宜優先考量提高運輸利用率。
- ③ 管理者應運用基金於預防自然風險或優先用於綠色基礎建設。
- ④ 管理者應支持生態創新與當地文化，運用基金以提高資通技術 (Information and Communication Technology, ICT)。
- ⑤ 宜考量氣候變遷因素來篩選歐盟計畫和目標。
- ⑥ 應優先考量水資源再利用之效率提升與廢棄物循環再利用。
- ⑦ 需藉助管理方法創新(如綠色公共採購)來提高基金運用的品質。
- ⑧ 歐盟地區也應當鼓勵發展區域政策和其他歐盟計畫(歐盟研究框架計畫、農村發展計畫)。
- ⑨ 為下一階段目標作準備，應藉助技術基金策略將重點放在綠色投資和建設能力，以減輕會員國和非政府單位在區域氣候變化適應的策略。

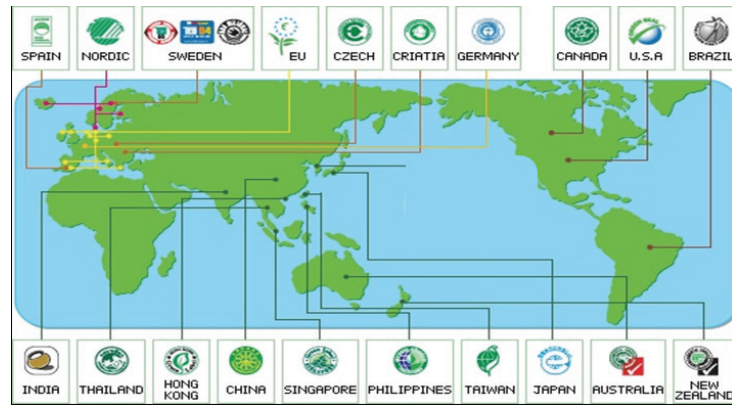
表 5-2 歐盟永續發展政策之方向

	政策方向
歐盟永續發展主流政策	氣候與能源
	永續交通
	永續消費與永續生產
	自然資源保護管理
	公眾健康
	全球扶貧
	教育與研發

資料來源:European Council (2006)。

3. 綠色認證之趨勢

隨著國際社會對於綠色環保之關注程度增加，綠色的認證也就越來越重要。綠色認證的內容繁多，有對於製程過程的綠色認證、對於生產原料的綠色認證，也有對於環境友善的綠色認證，綠色認證的實施，可以讓消費者，直觀地知道產品的綠色程度，並可藉由購買綠色產品，給予廠商對於綠色活動努力之肯定。世界各國藉由發展綠色環保標章，作為企業產品環境友善的認證標章，如圖 5.6 所示，而我國於民國 91 年發展出我國的「環保標章」。此標章圖樣為「一片綠色樹葉包裹著純淨、不受污染的地球」，亦象徵著「可回收、低污染、省資源」的環保理念。



資料來源:http://ecolabel.koeco.or.kr/intro/intro04_1.asp。

圖 5.6 各國綠色標籤

除了各國政府環保單位所制定的綠色環保標誌之外，歐盟委員會也對於汰換速度快速的電子電機廢棄物進行限制，這是由於日益增加的電子電機廢棄物對於環境造成沉重的負荷，因此歐盟環保署(European Environment Agency ,EEA)發展出一系列的環保指令，如歐盟電子電機設備中危害物質禁用指令(Restriction of the use of certain hazardous substance in EEE, RoHS)、廢棄電子電機設備指令(Waste Electrical and Electronic Equipment Directive 2002/96/EC, WEEE)、耗能產品生態化設計指令(Directive of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of eco-design requirements for energy-using products, 2009/125/EC, EuP)。RoHS 電子電機設備中危害物質禁用指令的主要是對於電機與電子設備中有害物質的使用限制，進而保護人類健康，並保證對廢棄物進行合理的回收與處理，以保護環境。根據指令規定，2006 年 7 月 1 日起，投入歐洲市場的新電機電子設備中將不得含鉛、汞、鎘、六價鉻、聚溴二苯醚(poly-brominated diphenyl ethers, PBDEs)或聚溴聯苯(Poly-brominated biphenyl, PBB)等有毒材料。廢棄電子電機設備指令乃是針對電子電機產品之使用電壓進行限制，規定電子電機產品所使用的交流電不超過 1000V 或直流電不超過 1500V。其範圍涵蓋 10 大類、81 細項與數百種電子產品，也要求各會員國必須建立回收體系，以便達成一定的回收目標與再利用回收率(EEA，2011)。耗能產品生態化設計指令是為減少生產過程中會消耗能源之產品所造成的環境衝擊而制定，其規範了產品環保設計之要求，針對產品生命週期中各階段，如：原料選擇與使用、製造、包裝、運輸、安裝、維修、使用。

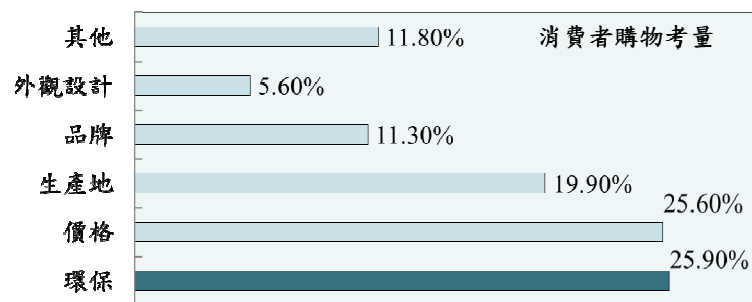


資料來源:本計畫整理。

圖 5.7 國際相關環保認證

4. 企業與消費者環境意識提升之趨勢

國際管理顧問公司波士頓諮詢集團（Boston Consulting Group, BCG）於 2009 年出版的環境報告書中（Capturing the Green Advantage for Customer Companies）針對全球九個先進國家，九千名 18 歲到 65 歲的民眾進行調查，發現有五成的受訪者會固定購買綠色產品，而有兩成四的受訪者願意付較多錢購買綠色商品。而我國的天下雜誌也有類似的調查活動，經由天下雜誌進行的臺灣綠色消費之問卷調查顯示臺灣的消費者對於環境保護的意識越來越高。由圖 5.8 可以發現，消費者的購物考量中，會優先考慮是否環保（25.9%），其次才是價格（25.6%），由此可見，價格並非考慮是否購買的唯一考量。



資料來源: 天下雜誌（2011）。

圖 5.8 消費者購物考量問卷結果

在企業方面，根據 DHL 於 2010「全球綠色潮流調查報告（Green Trend Survey: Towards Sustainable Logistics）」中得知，在其所有 1000 個受訪公司中，超過一半以上已對減碳議題進行討論，超過三分之二的公司已有具體減碳目標與規劃。受訪企業客戶中也偏好採用較綠色之物流模式運作，有 51% 的終端消費者願意選擇環保的運輸方式以取代便宜的運輸方式。

由波士頓諮詢集團、天下雜誌與 DHL 綠色潮流調查報告可知，環境保護已經是消費者與企業行為決策的重要考量之一。企業於選擇自由貿易港區時，應會傾向將港區內的綠色程度列入決策的重點項目。因此，我國自由貿易港區的發展，應順應自由貿易港區發展綠色物流之趨勢，從基礎設施、軟

硬體設施到機具、倉儲作業等，應採用最先進的節能與資源回收再利用技術，並配合港區建築物的綠化工作，以取得綠建築標章之專業港區，如此將我國自貿港區轉型成為「綠色增值運籌樞紐」，以吸引更多廠商企業進駐港區。

5.1.2 自由貿易港區發展綠色物流之挑戰

自由貿易港區發展綠色物流已為未來必要實施之政策，而成功的政策實施，尚須多方之配合，尤其綠色物流的多面向性，其涉及的層面多且廣，如生產、製造、包裝、運輸、安裝、維修、使用等面向，每一面向都需要產業界與政府攜手合作。然而，我國自由貿易港區發展綠色物流政策尚在起步階段，發展綠色物流在制度上、技術上、軟硬體設備上均將面臨不同的挑戰，綜觀整體的挑戰可分為以下八大項：

1. 綠色技術開發困難

目前綠色物流尚未形成較成熟的定義，隨著供應鏈管理理論的發展，綠色供應鏈、生態供應鏈的概念也應運而生。綠色物流理論主要是改變原來由「資源—產品—廢棄物排放」所構成的開環型物質單向流動模式，延伸出「資源—產品—再生資源」的閉環型物質流動系統。在探討環境友善的議題中，除了注重環保措施如空氣污染、水污染及水土保持外，在產品設計研發上，也強調工業減廢、省材料、減少加工步驟、延長產品生命週期、並促使回收便利性，進而提高產品回收率等利於綠色生產與製造之做法。換句話說，綠色生命週期設計，從產品的企劃開始，包括材料的選擇、產品功能、結構、使用性、製造、包裝、運輸方式及產品廢棄後的處理方式等過程，均需考量對環境所造成的影響之設計行為。在綠色產品設計時，即考量到如何讓產品在整個生命週期中，對環境影響最小，資源效率最高。但由於綠色技術開發之週期長、費用高、風險大，市場需求難以預測，使產品開發方向不明確，難以提供消費者或企業實用性高之技術，此外，我國對於綠色技術相關之法規不夠完善健全，企業缺乏誘因以及資金投入，可能無法持續地開發新的綠色技術。

2. 政府綠色相關法令之制定尚未完善

建立完善法律規範需要長時間的實證，相較於歐美與亞洲先進國家，我國政府制定綠色相關法令歷史並不長，故在自由貿易港的綠色相關法令目前不夠完整，為吸引外國廠商進駐我國自由貿易港區發展，對於綠色產業的津貼補助、價格保證及證照核發等措施，應建立完善的稽核制度，以成為促進節能減排和可永續發展的重要手段，並可預防各類舞弊情事發生。現階段可參考歐美各國對於綠色法令的制定綜合運用多重手段，扶植綠色物流的發展。由於綠色產品具有一定的公共品性質，可以綜合運用如價格補貼、財政補貼、稅收政策等經濟手段，引導、鼓勵企業從事綠色生產，激勵公眾消費

綠色產品，從而形成一個有利於綠色生產和消費的良好氛圍。

3. 綠色措施實行效率之檢討與改善

政府為發展綠色物流所推行之綠色措施，例如以替代能源或新技術，減少港區作業對環境的衝擊，如加強港區植栽綠化、鼓勵業者使用節能與回收再利用之工程材料、開發太陽能及風力發電、建置「綠建築概念」建築物、抑制船舶裝卸及港區車輛之排放污染、定期辦理港區環境調查監測等，將有效降低對港區環境的影響，故有必要定期檢視實行成效並加以調整各項措施。

4. 綠色企業招商不易

港區過去大多以水泥、鐵砂、礦砂或漁業等傳統產業為主，若欲轉型為綠色產業，本身必須提供足夠之誘因吸引產商進駐，以蘇澳港為例，該港區提供國際物流集團設立運籌中心，並享有政府提供的免稅優惠，加上海峽兩岸直航商機與優越的地理環境，以港口物流機能進行規劃，成立「物流專區」，如必翔電動汽車正式生產後，將可帶動電動汽車產業及零組件產業群聚效果。開放民間投資經營物流業、倉儲業，以及低污染工業，引介業者合作投資興建廠區及設備，提高港區有效使用率，配合自由貿易港區發展為物流中心。然而我國 6 個自由貿易港區如何凸顯自身優勢，政府如何妥善評估不同港區各自適合發展之綠色產業，推行獎勵措施吸引廠商進駐投資為一大挑戰。

5. 綠色技術研發成本龐大

國內自由貿易港區物流業者多以中小企業居多，受到資金及成本的受限，政府如何鼓勵企業上下游合作、整合資源開發綠色技術，或透過企業聯盟與外商合作共享綠色技術提高生產規模、改善製造流程、使行業受益的公共政策等，達到成本降低之目標，以便更能發展綠色產業是艱難挑戰。

6. 缺乏綠色物流專門人才之培養

根據亞洲企業協會(Asia Business Council, 2010)提出亞洲國家綠色就業指數，臺灣在各類綠色產業的潛在市場、針對綠色工作而言勞工的可得性(Labor availability)、以及不同的亞洲經濟體政府在綠色就業政策的承諾等，目前都不及大陸、新加坡、香港，甚至韓國等亞洲國家。此外，多項數據也顯示我國面臨人口結構老化，工作年齡人口將銳減等危機，面臨的挑戰在於須開發更高附加價值型態的工作機會，以減低持續成長的扶養負擔，並且在新興科技產業中，必須找到具備合適能力的知識工作者。因此政府協助企業發展自貿港區綠色人才培訓及推廣同時，可包含政府財政經援各類新興回收企業、污染費徵收、包裝規範等，甚至主要的綠能企業能獲得政府款項資助。

7. 綠色議題或環保議題的宣導尚未普及

在氣候變遷和京都議定書等報導下，綠色物流已成為各國未來發展的主流，政府應向國內企業加強並持續宣導綠色與環保相關議題，以其它國家之做法作為參考，例如美國採用排污量小的貨車，或夜間配送，達到節省燃料

和縮小排放量的效果，如日本物流業透過自動化和資訊技術的應用，以地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS) 和電子商務等資訊設備，降低營運成本。由於綠色永續管理供應鏈並非單一企業可獨立完成，可藉由企業、社會及環境三方面在綠色永續管理供應鏈之落實，政府如何鼓勵供應鏈相關業者透過協同合作，以及互相探討如何採取從包裝設計到產品生命周期終止，務實永續管理步驟，運用綠色永續供應鏈管理策略，來改變競爭規則、利用創新產品以提升差異化的企業價值為其重要。

8. 政府需進行跨部會合作

我國自由貿易港區發展綠色物流之挑戰無法單獨由某一部門或單位解決，政策法規之制訂、優惠措施實行之成效、建設與技術開發之預算、人才培育之師資與資源等，都必須透過政府、進駐廠商、公眾三方跨部會的合作協商，自由貿易港區的各項綠色政策都是互動機制，從每個細節的指導、促進、監督綠色行動計畫的實施，制訂詳細實施方案與目標，確保行動效果，才能克服所面臨之挑戰，將綠色物流長期永續發展。

5.1.3 小結

綜合以上提出的挑戰，參考國際先進國家自由貿易港區推動經驗，除能源消耗之經濟層面外，同時需考量健康層面、環境層面以及社會公平層面等多重政策目的。也了解到帶動國內自由貿易港區綠色物流觀念及落實執行，完善良好之相關配套政策措施及法制環境具關鍵地位。因應京都議定書溫室氣體之管制制度方案內，這些政策措施未來都將可發揮促進綠色運輸事半功倍之效，值得我國日後借鏡參考。再者，隨著能源成本上升、全球暖化問題日益惡化，綠色政策成為各國發展的優先議題，我國政府亦集思廣益推動綠化策略，制定相關政策而作為國家門戶之一的自由貿易港區是綠化政策重要的一環。藉由政策制定來參與保護地球的實際動作，善盡地球公民責任。而以「境內關外」方式經營的自由貿易港區，藉由結合鄰近之海港、空港等交通樞紐，強化企業供應鏈管理之能力。

世界各國自由貿易港區的物流系統，建立在維護全球環境和可永續發展基礎上，改變原來消費生活與物流的單向作用關係，在抑制物流對環境造成危害的同時，形成一種能促進經濟與消費健康的物流系統，即轉型成為綠色物流。強調全方位對環境的關注，形成自由貿易港區發展綠色物流之趨勢，其中包括：節能減碳之趨勢、永續發展之趨勢、綠色認證之趨勢、企業與消費者環境意識提升之趨勢。

自由貿易港區發展綠色物流已成為未來必要實施之政策，而成功的政策實施，需要尚須多方之配合。我國自由貿易港區發展綠色物流政策尚在起步階段，發展綠色物流在制度上、技術上、軟硬體設備等不同方面都將面臨挑戰，包含綠色企業優惠措施之有效實施、綠色技術開發困難、政府綠色相關法令之制定尚未完善、綠色措施實行效率之檢討與改善、綠色企業招商不易、綠色技術研發成本

龐大、缺乏綠色物流專門人才之培養、綠色議題或環保議題的宣導尚未普及與政府需進行跨部會合作。

自由貿易港區發展綠色物流之趨勢和挑戰，全球政府與企業無不體認到未來自由貿易港區的綠色經濟發展，在追隨著綠色趨勢，同時也面臨不同的挑戰。發展出適合我國的自由貿易港區綠色物流中心，並建立綠色經濟是永續發展不可或缺的部分。

5.2 衝擊分析

綜前所述，由國際組織之協議與規範、各國政府之相關政策與措施，乃至相關產業與跨國際業之作為等所衍生之國際趨勢外，將對我國自由貿易港區發展綠色物流造成衝擊，其分別為政府之綠色政策與相關規範增加、自由貿易港區內綠色能源之重視度增加、綠色技術與綠色建設之投資增加與自由貿易港區內及鄰近自由貿易港區之協同合作機會增加。本節針對這些衝擊之內容進行說明如下：

5.2.1 衝擊一：政府之綠色政策與相關規範增加

依據各項自由貿易港區相關法令，主管機關之業務與管理事項主要有港區劃設與管理、貨物流通管理、租稅措施實行、人員入出境與入出區管理、規費徵收、勞工管理。在上述六類項目中，以港區劃設、貨物流通、租稅措施等三類與綠色物流活動最為相關。再者，根據「自由貿易港區設置管理條例」(經建會，2009)，自由貿易港區事業包括貿易、倉儲、物流、貨櫃(物)之集散、轉口、轉運、承攬運送、報關服務、組裝、重整、包裝、修理、裝配、加工、製造、檢驗、測試、展覽或技術服務等事業，而自由港區事業以外之事業則包含指金融、裝卸、餐飲、旅館、商業會議、交通轉運及其他前款以外經核准在自由港區營運之事業。由於綠色物流在設計、採購、生產、包裝、倉儲、配送、能源使用、逆物流等八大面向皆有所牽涉。各種經濟活動之碳排放量多寡亦為「綠色」與否的重要指標。自由貿易港區主管機關若欲推廣綠色物流，則勢必在各面向或其中幾個面向訂定相關目標或規範。有鑑於此，未來主管機關所管制的項目與範圍將增加。

另外綠色議題與環保議題亦將對自由貿易港區造成一定程度之衝擊。就碳排放議題而言，國際上有各類明定目標之法令或協議，如京都議定書與其後續之哥本哈根協議皆以2020年作為碳排放之檢驗目標年。我國雖有碳排放交易推廣協會，但並無特別針對港區內事業之排碳訂定相關法規或目標。若自由貿易港區主管機關設立港區內產業排碳量標準，則主管機關對港區內活動之管理或對新申請廠商之審核將考量更多項目與範圍，比如主管機關必須監督港區內各產業活動之碳排放量；在審核申請進駐之廠商時，必須審查其碳排放處理能力。

若以廢棄物處理議題為例，國際上有歐盟廢棄電子電機設備指令明訂各項電子產品之回收率，國內現有廢棄產品回收相關法令則無明定目標。若自由貿易港區主管機關設立港區內產業廢棄產品回收標準，則主管機關必須監督港區內各產

業在廢棄產品回收方面的表現；在審核申請進駐之廠商時，必須審查其對於廢棄產品的處理能力。但廢棄物的物流活動範圍可能已超出港區範圍，因此，主管機關須仔細考量是否僅針對港區範圍內之逆物流活動進行監控管理。

5.2.2 衝擊二：綠色能源之重視度增加

在全球環保意識高漲與能源危機之議題之下，發展綠色能源產業是推行綠色物流之關鍵因素。我國是屬於資源短缺的國家，自主能源比例不及 3%，因此我國之能源策略原以較高比例採用低成本、高污染的石化能源，致使我國碳排放成長率逐漸升高。自由貿易港區乃為我國促進國際貿易發展而設立之機構，且為物流行為頻繁的地帶，未來面臨國際間之高額碳稅與國際貿易之抵制，綠色能源的使用將對於我國自由貿易港區發展產生重要影響。

由本計畫第三章可知，各國因應綠色潮流而制定的綠色措施，將會間接連帶影響到國外港口的規範，以歐盟為例，歐盟委員會(European Commission, Accessed 2011)自 2010 年頒布法令，所有停靠歐盟港口的船舶，其燃油含硫量最高限制不得超過 0.1%(European Commission, Accessed 2011)；未來外界也可能逐漸規範港區內之環保措施。國際間對於有害物質排放與港口綠化之重視程度，將會對於我國貿易出口至其他國家產生影響，必須綠化我國港口之設備與運具。國外之綠色政策主要偏重於綠色能源之使用，我國自由貿易港區之主管機關應重視這項議題，並推行綠色能源之使用，綠色能源產業也能藉此機會進駐自由貿易港區，提振我國綠色能源科技之發展，更進一步確保我國之永續發展。

以長堤港為例，長堤港 (Port of Long Beach)於 2005 年率先制定「綠色港口政策 (Green Port Policy)」，新增永續發展及社區參與，共六大主軸，以減低港埠營運和建設對環境所造成的衝擊，並且透過全面使用岸電、使用低硫燃料、改裝老舊車輛及機具等作法，以提高綠色能源使用。此外，聖地牙哥港(Sustainable Port of San Diego, Accessed 2011)於 2007 年 12 月通過「綠色港口政策」。韓國釜山港則在韓國政府積極推動下，在建設岸上風車方面，海上風車已於 2009 年 7 月開始實施研究計畫，探索建設海上風車的最佳位置，預計 2013 年啟用。在燃料方面，將港口柴油起重機全面轉換為電力系統，提供船舶使用岸電，並提供補助或減租方案給使用清潔燃料之船舶。由此可知，各國對綠色能源之重視已日益增加。

另外我國自由貿易港區在綠色能源使用規劃上，已有採用低硫燃油之規劃策略，並在港區內換裝節能燈具，設置太陽能與風力發電專區，但大多綠能擷取設施建設尚在規劃中，並未實際開始營運；高雄港務局為擴充自由貿易港區用地，目前規劃中的 26.97 公頃綠能產業用地，已有七家太陽能光電廠商簽署合作意願書，可望於 103 年 12 月量產；而蘇澳港也配合政府之綠能政策，肩負綠色能源產業專用港埠的特殊地位，讓蘇澳港成為綠色能源產業聚落（綠色能源產業資訊網，2011）。

在執行上，由於我國沒有重工業之基礎，較為大型的再生能源設備，需倚賴國外引進技術，並需要週邊技術配合。相較於國外，我國許多綠能使用尚在規劃階段，使用綠色能源需特別考慮我國自由貿易港區的地理情勢、日照情形與風力分佈等，才能制定一套完整的綠色能源使用計畫。在太陽光電與 LED 照明方面，我國已建立一套產業基礎，對於自由貿易港區內綠色能源使用有莫大的幫助。

5.2.3 衝擊三：自由貿易港區內綠色技術與綠色建設之投資增加

為配合綠色政策的施行，政府需提供更多的優惠措施，如：補助、獎勵或稅收減免等來鼓勵企業發展綠色物流。政府可以採取更積極的措施，第一，提高運輸硬體整合能力，發展複合式運輸降低運輸成本，減少境內與鐵、公路網或海運運輸過程的碳排放；而對外可發展兩岸間之綠色通道。第二，提升資訊軟體整合能力，建立碳資訊平台，導入適當之資訊平台進行碳登錄、碳揭露或碳交易。其他基礎建設還有：設立綠色共同倉儲運作機制、岸電供應設施、油電複合運具、電動運具之充電站及環境監控系統等，皆為發展綠色配送之重要設施。另外，廢棄物貯存或處理設施亦為發展逆物流之重要設施，也可考量建立節能減碳之能源系統，初步即可採用之作法有包括港區內提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨再生能源系統。上述措施與基礎建設之資金來源將須納入政府與企業的預算，「集資能力」將成為政府與企業未來發展的重點之一。

5.2.4 衝擊四：自由貿易港區內及鄰近自由貿易港區之協同合作機會增加

由國際協議、國家政策與企業措施所歸納出的趨勢中，可以觀察到未來除促進國際間各國政府之合作外，亦將逐步提升政府與產業協同合作之機會與重要性。以目前歐盟碳交易制度 (European Union Emission Trading Scheme, EU ETS) 為例(European Commission, Accessed 2011)，主要以國際間之協同合作方式，透過 27 個歐洲國家共同規劃，進而推動國際間排放配額交易相關機制，並確保歐盟各國達成京都議定書之承諾目標。在國內政府與產業合作部分，通常受政府綠色相關政策的制定所影響，如：英國的氣候變遷協議，是由政府與產業共同簽定；美國的「一元化運輸部」策略，強調政府內各職能部門之間的協調運作；德國的包裝條例，促使供應鏈中企業進行包裝浪費之協調與改善等。由此可知，在全球推動綠色物流的過程中，將會促進政府與企業、政府內部與企業間之協同合作之機會增加。

此外，為了能將綠色物流順利導入自由貿易港區，政府與產業間互動將會增加，除了制訂相關的規範之外，政府必須對進駐廠商提供三方面的支援，首先，提出協助企業發展的措施；建置港區內之基礎資訊系統，以電子傳輸代替紙本遞送，並以專人限時服務方式，降低廠商實施綠色化之相關行政障礙，其他有利的基礎建設還有電動車充電站、岸電設備、環境監控系統與再生能源系統等。第二，是提供廠商達成符合國際綠色規範的輔導；輔導進駐廠商通過如 LEED、ISO14064 (碳足跡)、ISO14001 (環境管理系統)等認證。最後，給予廠商取得綠色創新科技

的協助；協助廠商發展、取得與實施綠色創新技術與設備，並提供政府補助予上述之發展、取得與實施活動，以降低廠商初期購置綠色化硬體設備之投資成本。

最後，在 DHL 永續物流報告的「綠色趨勢調查(Green trend survey)」中提到，多數企業客戶(63%)認為「在未來十年，因減少二氧化碳排放之企業水平協作機會將顯著增加」(Delivering Tomorrow- Towards Sustainable Logistics, 2010)。未來本國自由貿易港區在發展綠色物流之趨勢下，為達成綠色物流相關之目標，企業將以垂直或水平協同合作模式降低生產、運送過程中對環境所造成的影響。

過去企業多以供應鏈的概念進行垂直協同合作，降低生產所需要的成本，如：生產管理、庫存管理和配銷管理等，以配銷管理策略為例，根據過去文獻指出(Aronsson and Brodin, 2006)，集中化 (Centralize) 倉儲規劃相較分散式 (Decentralize) 更為環保(Aronsson and Brodin, 2006)，以臺灣目前產業規模以中、小企業居多，企業間垂直協同合作模式已發展漸趨成熟。未來綠色政策的推動將刺激各企業間協同合作由垂直轉向水平方向，在各產業供應鏈相同層級的企業將會因為原料供應商、貨物儲存與配銷及廢棄物處理等議題，進行水平方向的整合，以達到規模經濟的效益，降低未來各企業所需自行負擔的外部成本，水平協作將在自由貿易港區內及鄰近自由貿易港區之企業間形成可觀的碳排放減量潛力，如：多用戶倉儲的建立、複合式運輸的方式等。

5.2.5 衝擊五：國際組織法規對物流及製造業造成新的競爭壓力

自 2005 年 2 月 16 日京都議定書正式生效之後可知，氣候變遷儼然已成為全球邁入 21 世紀所面對最嚴峻之國際環保課題。再者，哥本哈根協議(Copenhagen Accord)，更要求協議內之國家應提出至 2020 年前之量化減量目標。此對非聯合國氣候變化綱要公約締約國，卻屬於外銷型新興工業國家的我國而言，正處在發展轉捩點。

為維持國家競爭力，國內相關單位亦積極擬定相關節能減碳政策，且在達到減少碳排之前，首先須先具備碳盤查與碳揭露能力。環保署於 2008 年 1 月 10 日成立「溫室氣體減量管理辦公室」；另於同年 8 月 18 日擴大組織編制成立「溫減管理室」，下設「減量規劃組」、「盤查交易組」、「宣導調適組」等三組，負責執行氣候變遷及溫室氣體管理相關政策法規研擬、跨部會整合協調、產業盤查等相關工作。自於 2004 年至 2009 年為止，總計輔導 37 家業者。由此可知，國內於碳盤查之成效上已有初步成果，卻仍有努力空間。

再者，就減少碳排放而言。早期各國政府主要採取與產業界協商自願減量目標並簽訂協議之方式推動減量作業，如英國在 1990 年代推行的氣候變遷協議 (Climate Change Agreements, CCAs)，由政府與產業公會簽訂減量協議，明訂產業或組織之減量目標與期程，以供產業執行減量之依據。而近年來隨著京都議定書相關彈性減量機制之發展，越來越多國家採取專案型減量方式推動減量工作。我國自 2004 年開始建構產業自願減量能力，初期也以自願減量協議方式推行，環保署於 2004 年起分別與光電業(中華民國台灣薄膜電晶體液晶顯示器產

業協會)及半導體業(台灣半導體產業協會)簽署含氟溫室氣體自願減量協議；經濟部工業局亦於 2005 年起分別與六大產業公會(鋼鐵、石化、水泥、造紙、人纖及棉布印染等)及光電半導體業簽署產業溫室氣體自願減量協議。

所謂專案型減量方式，其內容主要參考聯合國清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, CDM)。CDM 減量方法包括針對設施、設備或製程以效率提升、燃料轉換、設備更新、節能等方式進行溫室氣體減量，或以植林方式吸附大氣中之溫室氣體。由此可知，此清潔機制未將整體物流活動納入減量範圍，且對整體綠色物流之作法亦缺乏明確認知與改善對策。綜上所述，各國為達成國際法規之要求，無不透過碳盤查、碳揭露與減少碳排放等方式達成承諾目標，且其整體成效將進一步影響後續碳交易與碳中和之能力與作法。茲將此國際趨勢對我國物流及製造業造成之衝擊分析如後。

1. 需具備碳盤查與碳揭露能力—國內目前之執行成效如下：

- (1) 已進行碳盤查與碳揭露等制度之制定，然推廣上仍有提升空間。
- (2) 物流活動之各階段碳盤查方式尚未明確規範。
- (3) 尚未將整體物流活動納入碳減量之範疇內。
- (4) 政府充分重視且正視此問題所帶來之衝擊。

2. 物流及製造業者須逐步達到碳減量目標—物流及製造業者所面對之情況如下：

- (1) 對綠色物流認知仍不明確。
- (2) 無輔導機構與示範學習對象。
- (3) 法令尚未明確規範。
- (4) 政府之獎勵措施與業者需求仍有若干差距。
- (5) 尚未完全掌握物流各階段活動之節能減碳作法。
- (6) 國際型製造業者多已意識碳足跡問題。

3. 物流及製造業者對提供碳減量之示範性作法需求增加—物流及製造業者所遭遇之情況如下：

- (1) 尚未針對物流活動之綠色化進行整體規範。
- (2) 針對物流活動之綠色化，尚未有完整性分析與建議作法。
- (3) 規劃人才不足。
- (4) 部分業者之作法領先法令規範。

4. 完善物流基盤需求增加—國內目前之執行成效如下：

- (1) 尚無共同配送機制與規劃。
- (2) 尚無共同倉儲之設施與設計。
- (3) 替代能源與岸電設施尚未完備。
- (4) 資訊化與無紙化等提升通關效率之做法仍需再精進。
- (5) 政府正積極從事規劃與建設。

5.2.6 衝擊六：各國綠色政策對物流及製造業造成新的貿易障礙

1. 政策衝擊分析

政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)建議各國推動溫室氣體減量方式，可朝向三個主軸：第一個為技術減量，主要著重於各種排放部門之節約能源、提升能源效率及推廣再生能源等。其次為建立經濟制度，包括：建立市場機制、減少市場供需失靈、增加財稅誘因制度等。最後，即是改變社會體制，例如：改變個人消費行為、生活型態、社會結構和體制之改變等。因此，國際主要經濟國家為有效降低碳排放並提升物流活動之綠色化，採行方式之一即制定相關法令進行規範。由於台灣尚屬出口型國家，且為全球供應鏈重要一環。因此，相關國家或領導企業於物流流程之綠色政策勢必將對我國造成若干衝擊，且此衝擊將形成新的經濟障礙或機會。

綜觀國際趨勢，歐盟耗能產品設計生態化指令訂定產品環保設計之要求，諸如於原料選擇與使用、製造、包裝、運輸、安裝、維修、使用等產品生命週期階段，提供一設計要求。另外，英國 PAS 2050 更針對企業在產品設計、生產、供應過程中，提供統一之評估標準。美國聯邦政府對於綠色採購之推動，則是以環保署「全面性採購指導綱要計畫」(簡稱 CPG)與「具環境優越性採購計畫」(簡稱 EPP)為主。CPG 計畫之規定主要適用於任何使用聯邦經費進行採購之聯邦、州或是地方機關，在 1 年內採購被環保署列入 CPG 產品之項目金額超過一萬美元，均需優先購買此類產品。歐盟危害性物質限制指令則以六項有害化學物質，包含鉛、汞、鎘、六價鉻、多溴聯苯與多溴聯苯醚之限用或禁用為其內容大綱。歐盟節能執行計畫通訊內容包括：改善產品、建築與服務的能源消耗表現，改善能源產品的生產以及分配，減少運輸用途之能源消耗所造成的環境衝擊。歐盟包裝與包裝廢棄物指令則要求會員國應防止包裝廢棄物的產生並發展包裝重複利用系統。歐盟委員會於歐盟 2010 運輸政策白皮書中頒布約 60 項措施，可將運輸需求量均衡分配於各種運具的運輸系統，並推廣鐵路、水路、海運與空運之使用。再者，世界主要各國多針對逆物流回收再利用之措施進行規定與要求。

在中國大陸加入 WTO 後，隨著與世界經濟的整合，作為世界生產需求的製造供應，產生了等量的排放，造成環境負擔與資源匱乏。越來越多的文獻著重在公司減輕環境問題的能力，也就是說中國大陸製造出口商可以藉由使用更環境友善的生產、配送和包裝方法來減少傷害環境。(Lai and Wong, 2012)根據 Lin and Ho (2011)的研究指出綠色物流措施之相對優勢與適用性、組織支持、人力資源素質、法規壓力以及政府支持皆會促使中國大陸物流公司實施綠色物流措施；而顧客壓力和環境不確定性對物流公司實施綠色措施的正面影響並不大。因為相較於製造商，物流公司對環境的直接影響較小，所以面臨外部利害關係人的壓力也較小；另外因為中國大陸的物流公司大多數為中小企業，較重視短期投資回饋，而綠色措施的效果皆屬長期，因此當環境不確定性越高，綠色措施越易被中小企業所忽略。

由於國際上對綠色設計、綠色採購、綠色生產、綠色包裝、綠色配送、逆物流等物流活動所規範之範疇，將無形中構成新的經濟競爭障礙。然而，國內若能符合其規範內容，甚或超越環保趨勢，則能轉而成為國內新的競爭機會與優勢。例如：以逆物流而言，由於國際強制回收之規定，配合國內製造與維修人力素質皆超越鄰國之優點，易形成國內新的發展機會。

2. 碳關稅衝擊分析

由表 5-3 中看出，歐盟由未簽署京都議定書國家所進口產品比例與金額中，台灣名列其中的第六名，所佔比例達 2.29%，金額為 257 億歐元，可知台灣產品在歐盟有一定之重要性。

反觀台灣前十五大貿易出口值與比例(如表 5-4)得知，美國及歐盟的出口金額比例佔台灣出口值近 1/4，其重要性不容小覷。

表 5-3 歐盟由未簽署京都議定書國家所進口產品比例與金額

國家	進口 (百萬歐元)	累加進口值 (百萬歐元)	佔進口百分比 (%)	累計進口百分比 (%)
中國	230,791	230,791	20.56%	20.56%
美國	177,019	407,810	15.77%	36.33%
土耳其	46,232	454,042	4.12%	40.45%
南韓	39,246	493,288	3.50%	43.95%
巴西	31,234	524,522	2.78%	46.73%
台灣	25,749	550,271	2.29%	49.02%
印度	25,066	575,337	2.23%	51.25%
南非	18,293	593,630	1.63%	52.88%
新加坡	17,842	611,472	1.59%	54.47%
馬來西亞	17,813	629,285	1.59%	56.06%
泰國	16,606	645,891	1.48%	57.54%
智利	12,576	658,467	1.12%	58.66%
印尼	11,863	670,330	1.06%	59.72%
香港	10,858	681,188	0.97%	60.69%
以色列	10,677	691,865	0.95%	61.64%
墨西哥	9,226	701,091	0.82%	62.46%
阿根廷	8,506	709,597	0.76%	63.22%
越南	7,791	717,388	0.69%	63.91%
摩洛哥	7,748	725,136	0.69%	64.60%

資料來源：European Carbon-Based Trade Measures: A solution in search of the problem (2008/07)。

表 5-4 2007 年台灣前 15 大出口國家貿易值與比例

名次	國別	金額（美金千元）	出口比例
1	中國	62,416,765	25.30%
2	香港	37,979,705	15.40%
3	美國	32,077,102	13.00%
4	歐盟	28,686,117	11.63%
5	日本	15,933,592	6.46%
6	新加坡	10,501,439	4.26%
7	南韓	255,481,107	3.15%
8	越南	224,831,445	2.77%
9	馬來西亞	176,747,694	2.18%
10	泰國	170,550,996	2.10%
11	菲律賓	161,375,148	1.99%
12	澳大利亞	106,061,624	1.31%
13	印尼	95,399,599	1.17%
14	印度	76,862,572	0.95%
15	加拿大	60,675,883	0.75%
前 15 大出口國總計		1,515,580,788	92.42%

資料來源：財政部進出口貿易統計（2008）。

根據 2008 年 1 月 8 日的 WTO Reporter 報導，歐盟將考慮對進口至歐盟的貨品實施「碳限制」，報導中亦引述法國總統薩科奇（Nicolas Sarkozy）2007 年 10 月之言論，表示「歐盟應考慮對不尊重京都議定書的國家所進口至歐盟的產品課徵碳關稅（Carbon Tariff），以消除歐盟會員國因為實施排放交易機制（Emission Trading Scheme, ETS）而必須額外負擔成本所導致的不公平競爭」。

歐盟執委會亦在 2008 年初建議修改原「歐盟能源及氣候計畫（Climate Action and Renewable Energy Package）」草案，將強化並擴大實施歐盟碳排放交易體系（European Union Greenhouse Gas Emission Trading Scheme, EU ETS）為減量策略主軸，並針對 2013 年開始之 EU ETS 第三階段（third trading period）規劃提出建議，其中提及不排除在 2013 年強制要求能源密集產品進口商，透過歐盟碳排放

交易機制購買產品碳排放權之可能性，以降低「碳洩漏」(Carbon leakage)的風險。

由加州參議員巴瑟(Barbara Boxer)所提美國氣候安全法修正案(S.3036: Lieberman-Warner Climate Security Act of 2008)也提出要求其他國家採取「相當的行動」來進行溫室氣體減量，而對無法達到標準的國家，美國將要求該進口產品或進口商必須與美國業者遵循相同的溫室氣體排放量配額的規定，否則即對進口產品予以貿易制裁。加拿大經濟學家庫爾辛(Thomas Courchene)及亞倫(John R. Allen)在2008年的財經雜誌「Carbon Tariff is Trade War?」一文指出，國際間若開徵碳關稅，必須以產品的碳足跡(Carbon footprint)為原則，包含產品物流、運輸等由供應鏈所產生的二氧化碳量，都必須提供資料給產品製造商。他們認為，只要能明確區分出國內及國外商品，並區隔產品是由哪一個貿易伙伴提供，在現行的貿易系統徵收碳關稅並非難事。

因先進國家可能採用碳關稅，而美國及歐盟的出口金額比例高達台灣出口值1/4，所以台灣若在自由貿易港區發展綠色物流，可以避免台灣自由貿易港區的廠商被徵收額外的碳關稅，保持國際的競爭力。

5.2.7 小結

本計畫經由國際組織所形成之法令與規範、各國政府之綠色政策，以及相關產業與企業之綠色共識與作法等面向進行分析後，針對綠色議題與環境議題對於台灣自由貿易港區發展綠色物流所造成之衝擊，共歸納出六點衝擊如下。

1. 政府之綠色政策與相關規範增加。
2. 港區內綠色能源之重視度增加。
3. 港區內綠色技術與綠色建設之投資增加。
4. 港區內及鄰近自由貿易港區之協同合作機會增加。
5. 國際組織法規對物流及製造業造成新的競爭壓力。
6. 各國綠色政策對物流及製造業造成新的貿易障礙。

面對此國際趨勢所造成之衝擊，就政府之應對策略而言，肇因於綠色政策與相關規範與業務之增加，將催化專司綠色物流活動部門的產生。此外，面對綠色技術的重要性逐漸提升，政府可以透過補助與獎勵的機制，降低本土企業綠色發展的障礙，或引進外籍綠色專業人才，拉近與先進國家之技術差距。其次在資金方面，政府應進行開源，針對綠色議題發展相關資金來源，建立碳權制度、設立碳審計代理機構或是開徵碳稅；在協同合作方面，政府應採取積極態度與產業進行協商，也可以主導企業間協調的角色。

此外，就企業面對衝擊之應對策略而言，因政策、相關規範與業務增加，將催化公司內專司綠色物流活動部門的產生，進行碳審計、碳控制、碳管理之業務；面對綠色技術的重要性逐漸提升，物流運輸業首當其衝，對企業內部之主要運輸

業務進行改善，其次為製造業，將對公司本身產品生產製造流程與產品設計方面進行改善，此外相關綠色技術產業將獲得發展機會，各產業將積極培養綠色專業人才，提升公司內部綠色相關技術；因相關投入資金龐大，企業將積極尋求資金來源，透過合資或借貸的方式，將促進國內金融業的活絡；在協同合作方面，一般較中、小型企業因規模與資本額較小，為解決資金與人力的不足，將採取建立聯盟 (Alliance) 組織之策略，而規模較大之企業將扮演聯盟組織中的主要決策者。

我國屬出口型國家，且位於全球供應鏈之重要環節。在全球之綠色思潮下，國際間對於物流行為之綠色規範逐日嚴格，且將會加強審視合作廠商之作業流程是否合乎環保。藉由本計畫所分析出之若干衝擊，能了解到我國發展綠色物流之關鍵因素。在即將可能產生之經濟競爭障礙中，我國若根據問題之癥結點採取合適之因應對策，則能化危機為轉機，爭取國內更多的競爭機會與優勢。

5.3 SWOT 矩陣分析

本章節將針對我國自由貿易港區發展綠色物流進行 SWOT 分析，本章 SWOT 依據的資訊為前章，而 SWOT 即優勢、劣勢、機會及威脅綜合分析法 (Wiki, 2011)，該方法可對企業進行深入全面的分析以及競爭優勢的定位。表 5-5 為彙整的我國自由貿易港區發展綠色物流 SWOT 分析表。

表 5-5 我國自由貿易港區發展綠色物流 SWOT 分析表

優勢	劣勢
<ol style="list-style-type: none"> 1. 我國物流業者營運效率高 2. 臺灣港埠相鄰 3. 地理位置優勢 4. 完善的公路聯外交通 5. 關港貿單一窗口建置 6. 自貿港區已有維修物流之營運模式 7. 全球第 11 個推動碳標籤國家 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 缺乏綠色物流專業人才 2. 多數港區內缺乏發展綠色物流之技術與設備 3. 缺乏綠色物流相關環保政策 4. 港區內缺乏可效法的國內經驗 5. 進駐廠商不多 6. 碳排計算公式尚未確立 7. 尚未規劃港區聯外鐵路 8. 運具的汰換效率不佳 9. 物流業利潤較低，影響綠色投資意願 10. 通關作業較繁複，資訊化、自動化較不足 11. 港區進駐廠商對綠色議題及綠色物流瞭解程度不高
機會	威脅
<ol style="list-style-type: none"> 1. 發展空運轉型成海空聯運 2. 國際間對碳排量的重視 3. 國際大廠與品牌商的要求 4. 政府對永續發展及綠色物流的關注 5. 實施兩岸直航，發展兩岸綠色供應鏈 6. 綠色製造延伸發展物流、倉儲、運輸 7. 國人環保意識抬頭 8. 政府推動貿易便捷化推展計畫 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鄰近國家自貿港的威脅 2. 面臨亞太地區港埠激烈競爭

資料來源：本計畫整理。

5.3.1 優勢

優勢為區別性的競爭力、資源或技術，提供組織在市場中的競爭優勢。下列 8 點為我國自由貿易港區發展綠色物流的優勢。

1. 我國物流業者營運效率高

我國在 2010 年世界銀行所做的國際物流績效指數比較研究中獲得第 20 名(蘇雄義，2010)。物流績效指數是世界銀行調查全球物流經理人對於各國物流績效表現的主觀意見與客觀績效數據，所建立的一個衡量各國國際物流績效的一個綜合指數。表 5-6 為我國 6 個國際物流績效指數(Logistics Performance

Index, LPI)指標的雷達分數圖，計分方式為 1 到 5 分，表現愈優異獲得分數愈高，其中包含基礎設施、國際運輸、物流能力、貨物追蹤、及時性與海關共六個要素，呈現出我國在 2010 年的整體及各別表現。臺灣之貨物追蹤方面有大幅度的進步，這顯示出臺灣愈來愈能掌握貨物流通的方向以及電子資訊系統技術更趨完備，能有效縮短揀貨的時間以及加速處理貨物轉運的作業速度，臺灣物流業者之營運效率優勢，有助於臺灣自由貿易港區發展綠色物流。

表 5-6 我國 LPI 指標分數表

物流績效指標	臺灣 LPI 指標分數表	
整體物流績效 (LPI)	score	3.71
	rank	20
海關	score	3.35
	rank	25
基礎設施	score	3.62
	rank	22
國際運輸	score	3.64
	rank	10
物流能力	score	3.65
	rank	22
貨物追蹤	score	4.04
	rank	12
即時性	score	3.95
	rank	30

資料來源:2010 年世界銀行 LPI 調查報告。

2. 我國港埠相鄰

可藉由規劃碳排較低的海上運輸服務，減少使用對環境影響較大之公路運輸系統，換句話說，我國港埠距離近為自由貿易港區發展綠色物流的優勢。

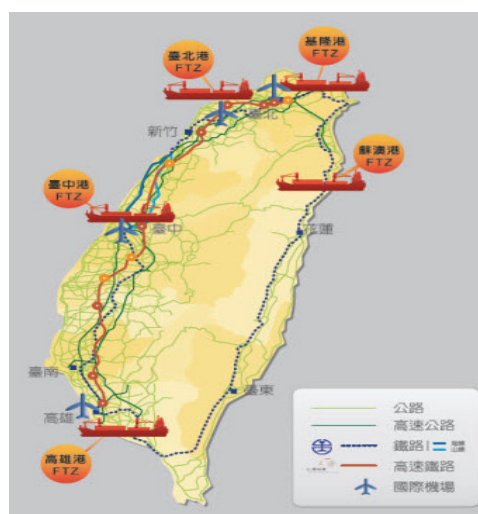
3. 地理位置優勢

我國地理位置佳，從我國最大的國際港高雄港到海外五大主要港口（香港、馬尼拉、上海、東京及新加坡）的海運平均航行時間，約為 53 小時。兩岸直航後，臺北位居亞太雙黃金航線中央，可向北連結東京與首爾，西連上海、南接香港、新加坡及東協各國首都。臺灣位居亞洲經濟戰略地位，成為歐、美、日及亞太新興市場的連結樞紐與產業策略的重要橋樑（投資臺灣入口網，2011）

4. 完善的公路聯外交通

我國自由貿易港區皆有完善的公路聯外交通，公路系統除兩條南北向之國道

高速公路及東西向之北宜高速公路外，各地也積極建設城市相連之快速道路及公路路網，基隆港除了連接中山高速公路及福爾摩沙高速公路外，聯外的一般幹道有東岸沿岸的中正路、東海街，西岸沿岸的中山一路、中山二路、中山三路，市區銜接了港西街、忠一路、仁二路，聯外幹線有台 2 線(北部濱海公路)、台 5 線(北基公路)、縣道 102 線(基瑞公路)。臺北港聯外道路主要有台 15 線、臺北港第二期聯外道路(台 61 甲線)連接台 61 線、東西向快速公路八里新店線(台 64 線)，為使臺北港與淡水市區、北部濱海公路相連，另有在淡水河口興建淡江大橋的計畫。臺中港的聯外公路有台 12 線(中棲路)台 17 線(臨港路)及台 61 線(西濱快速道路)。高雄港鄰近中山高速公路及福爾摩沙高速公路，且連接台 17 線及台 61 線，另規畫國道 7 號(高雄港東側聯外高速公路)，向北穿越大坪頂特定區、大寮區，在高雄市仁武區銜接目前的東西向國道十號，長約 23 公里，為整合原國 10 仁武交流道服務功能設置仁武系統交流道匯入國 10 延長段，目標 106 年 4 月完工。而國道 5 號完工，使得蘇澳港至臺北地區更為方便，聯外交通還有台 2 線(北部濱海公路)以及台 9 線(北宜公路、蘇花公路)。完整的路網能夠減少自由貿易港區周邊次及道路壅塞的狀況，進而減少整體公路路網的碳排放量。圖 5.9 為各港區的聯外交通圖。



資料來源:臺灣海港自由貿易港區 (2011)。

圖 5.9 我國自由貿易港區聯外交通圖

5. 關港貿單一窗口建置

「關港貿單一窗口工作圈」(關港貿單一窗口網，2011)包括規劃整合財政部「海關通關系統」、交通部「航港資訊網」及經濟部「便捷貿 e 網」三大資訊系統、整合關港貿資料訊息，並建置與國際交換進出口資料之作業平台，節省紙張使用量、郵寄費用、用印時間，簡化進出口行政流程，達到無紙化與少紙化作業，也能達到節能減碳之綠色環保要求。

6. 我國自由貿易港區已有維修物流之營運模式存在

我國自由貿易港區已有維修物流之營運模式存在，有助於我國於自由貿易港

區發展綠色物流。目前我國已有運行中的維修物流營運模式，未來我國自由貿易港區有往高科技產業維修中心及逆物流中心的方向發展的優勢。例如：荷蘭半導體微影設備製造廠商愛司摩爾（ASML），已進駐桃園航空自由貿易港區，進行半導體設備零件與維修之物流管理服務(行政院經濟建設委員會，2008)。維修物流屬於逆物流以及綠色物流的一部分，將可修復之零件進行維修處理，可減少資源浪費，與綠色物流重視產品回收價值的環保概念相同，所以維修物流營運模式的發展，有助於我國於自由貿易港區發展綠色物流。

7. 我國為全球第 11 個推動碳標籤國家。

碳足跡標籤(Carbon Footprint Label)，又稱碳標籤(Carbon Label)或碳排放標籤(Carbon Emission Label)，是一種用以顯示公司、生產製程、產品及個人碳排放量之標示方式，其涵義是指一個產品從原料取得，經過工廠製造、配送銷售、消費者使用到最後廢棄回收等生命週期各階段所產生的溫室氣體，經過換算成二氧化碳當量的總和。英國政府於 2001 年所成立的 Carbon Trust，於 2006 年所推出之碳減量標籤(Carbon Reduction Label)是全球最早推出的碳標籤(台灣碳足跡資訊網，2011)。全球已有英國、法國、美國、日本、歐盟、泰國、加拿大、澳洲等國家推動碳標籤，我國為全球第 11 個推動碳標籤之國家，在臨近亞洲各國之中算起步較早的國家，所以對於台灣發展綠色物流算是一大優勢。

5.3.2 劣勢

劣勢是一個負面的內部狀況，可能導致組織績效降低。劣勢可能導因於缺乏必須的資源或技術，抑或發展這些資源與技術時缺乏效率。下列 12 點為我國自由貿易港區發展綠色物流的劣勢。

1. 缺乏綠色物流專業人才

綠色物流的概念近幾年才在我國受到重視，對它的研究也是剛開始進行，不管在理論和應用方面都還不及國際水準，使得我國企業嚴重缺乏具有理論知識又具備實際經驗的複合型人才。

2. 多數港區內缺乏發展綠色物流之技術與設備

碼頭區內綠色能源發展不足，廠商不願投資綠色物流的技術與設備，例如多數碼頭區內無設置船舶岸電供應之設備、太陽能板或水力或潮汐發電等，即使有設置也大多在起步階段。

3. 缺乏綠色物流相關環保政策

政府缺乏完整的綠色物流相關政策引導，以致於港區廠商沒有一套標準依據可以遵循。

4. 港區缺乏可以效法的國內經驗

我國無全面推行綠色物流的自貿港區，雖蘇澳港定位為綠色港口，但仍在起步階段，使得國內自貿港區缺少可以學習仿效的標竿港區。

5. 進駐廠商不多

桃園航空自由貿易港區於 2011 年共 35 家進駐廠商，海港自由貿易港區共 55 家進駐廠商，進駐廠商不多，使得港區事業單位發展綠色物流政策的動機較缺乏。

6. 碳排計算公式尚未確立

我國尚未有全面性的碳排計算方法，僅有計算運具燃油消耗再轉化為二氧化碳排放量的公式，目前我國陸運的碳排計算方法如下： $\text{CO}_2 \text{ 排放量}(\text{Gg CO}_2) = \text{消耗油量}(103 \text{ tonnes}) \times \text{轉換因子}(\text{TJ}/103 \text{ tonnes}) \times \text{碳排放係數}(\text{t C}/\text{TJ}) \times 10^{-3}(\text{GgC}/\text{t C}) \times [1 - \text{碳儲存率}(\%)] \times \text{碳氧化率}(\%) \times 44/12(\text{CO}_2 \text{ 分子量}/\text{C 分子量})$ 其中消耗油量為汽油車消耗的總油量(103 tonnes)(蔡俊鴻，95)，其他物流相關活動的碳排計算方法尚未確立。

7. 尚未規劃港區聯外鐵路

由於尚未全面規劃港區聯外鐵路，對外陸運系統只能用碳排較高的公路運輸。目前只有臺中港、高雄港、基隆港有原有的鐵路貨運支線可供港區利用，並沒有專有的自貿港聯外鐵路，但是目前這些貨運支線的使用率還是偏低，而除了上述三個港口外，其餘自由貿易港區皆無聯外鐵路可以利用。

8. 運具汰換效率不佳

我國港區運輸卡車及機具的汰換更新尚停留在鼓勵階段，未大力導入電動化或鐵道化，使港區內運輸活動造成的碳排量偏高，不利於自由貿易港區內綠色物流發展。

9. 物流業利潤較低，影響綠色投資意願。

近年來我國物流業進入門檻低，市場趨近飽和，使物流業者削價競爭，各業者提供的服務趨於低價且同質，使物流業者對於自由貿易港區內的綠色投資意願較低。

10. 通關作業較其他國家繁複，資訊化及自動化較不足。

我國貨物進口所需天數在亞洲六國當中排名第五，可見我國在進口通關的效率、檢驗程序流暢度方面，仍有待加強之處。如表 5-7 所示。

表 5-7 我國與選定亞洲國家的國內 LPI 數據表

	臺灣	越南	南韓	香港	新加坡	中國	亞洲平均
海關實際抽驗天數	1.25	3.46	1	0.55	1.22	3.38	1.92
海關未抽驗天數	0.57	1.41	0.63	0.32	0.5	1.7	0.91
海關安檢	5.35	41.83	2.62	1.99	1.96	8.59	11.40
多項檢測	1.44	4.24	4.83	1.12	1.3	2.46	2.79
貨物出口所需時間	1.32	1.41	1.59	1.71	2.17	2.77	1.99
貨物進口所需時間	2.06	1.73	2	1.62	1.78	2.56	1.94
出口管制機構數目	1.2	3	2.5	1.75	2.43	4.06	2.75
進口管制機構數目	1.4	5.5	2	1.88	2.57	4.2	3.23
出口 40 呎貨櫃規費	393	500	353.55	464.81	421.72	418.9	431.8
進口 40 呎貨櫃規費	500	500	500	459.19	334.72	376.37	434.06

資料來源：2010 年世界銀行 LPI 調查報告。

11. 港區進駐廠商對綠色議題及綠色物流了解程度不高。

由 5.5.2 節問卷調查分析結果可知，國內自由貿易港區業者對國際綠色政策的瞭解程度部分，35.14%的受訪者回答瞭解程度為『非常低』或『低』。僅有 18.92%回答『高』，但回答『非常高』則掛零，大部分(45.95%)則認為瞭解程度為『普通』。顯示僅有少數人瞭解國際綠色政策，自認不瞭解者，還佔三分之一強。另外，對碳足跡、碳交易、碳揭露等的瞭解程度，也有類似的情形，皆無人自認為瞭解程度為『非常高』。

5.3.3 機會

機會是外在環境現今或未來的狀況，有利於組織達成現階段或潛在的目標。下列八點為我國自由貿易港區發展綠色物流的機會。

1. 發展空運轉型成海空聯運

由行政院新聞局在2010年1月9號發布的新聞稿提到，將來為了提昇高雄港的營運功能，行政院已有發展藍圖，未來第一階段將新建一條國道7號公路，銜接88號快速道路，藉以結合國道1號及3號，同時將在高雄港其中的兩個貨櫃碼頭興建道路，不必經過市區，直接銜接國道7號，途經小港機場，提升未來

高雄港海空聯運方式之營運效率，如此我國廠商在貨物的製造與配送即可多採用複合性運送作業，降低傳統空運碳排放。再者，海海聯運亦為降低汙染與公路排碳量之可行方案。

2. 國際間對碳排放量的重視

隨著碳權、碳排放、碳交易等法規陸續頒布，我國勢必要遵循及因應，使我國自貿港突破國際綠色貿易壁壘。現今歐美已有許多國家實施碳關稅，對於進口商品的碳排放量課稅，臺灣仰賴出口為生，若要突破這些貿易壁壘，就必須由政府進行推廣，使民間開始正視碳排議題，目前我國已有碳權交易實例，例如：2011年2月14號高雄市環保局促成臺灣第一筆碳權交易，這筆交易是由中技社將中聯資源公司採購一百九十四公噸碳減量額度，而目前臺灣也有許多民間及政府團體成立有關碳交易的推廣或交易平台，例如：成立臺灣碳排放交易推廣協會(Taiwan Emission Trading Association, TETA)、苗栗縣政府成立的苗能實業股份有限公司，推動臺灣碳交易制度建立(台南市政府環保局，2011)。由此可見，政府及民間對於碳排的關注將會日漸攀升，而自貿港區若能發展綠色物流對於許多出口廠商來說，是個有效降低其產品碳排的機會。

3. 國際大廠與品牌商的要求

在綠色趨勢下，大型企業在未來所推行的綠色相關環保計劃勢必會越來越多。如本計畫案3.6節中詳述許多國際大廠對於其供應商的綠色相關計畫，像是沃爾瑪(Wal-Mart)在2007年起開始碳揭露計畫(Carbon Disclosure Project, CDP)要求全球六萬多家產品供應商建立碳揭露與通報系統，也預計於2011年開始全面啟動綠色採購計畫，規定廠商產品須符合其所制定的碳排放量的限制，進行供應鏈的改善以達成溫室氣體的減量等。國際大廠與品牌商的綠色物流要求，將是我國在自貿港區推行綠色物流的機會。

4. 政府對永續發展及綠色物流的關注

政府漸漸重視永續產業的發展，如蘇澳港招商就僅限綠能產業，以及開放民間投資經營物流業、倉儲業等低汙染產業進駐等政策，還有行政院節能減碳推動會的成立，也顯示政府對於永續發展及綠色物流的關注日漸攀升。

5. 實施兩岸直航，發展兩岸綠色供應鏈

近年來兩岸物流業者互動密切，像是在2010年召開的全球物流與貨運峰會暨國際物流貨代洽談會，兩岸物流相關業界代表近千名與會，此會議的主題之一就是倡導綠色供應鏈及低碳物流，也就是說兩岸的經濟互動頻繁，也會增加了兩岸綠色物流合作的密切性。且兩岸通航加上兩岸經濟合作架構協議

(Economic Cooperation Framework Agreement, ECFA)簽署的期望效果，我國自由貿易港業務高速增長，2010年首季貿易額達583億元，較2009年同期成長154%。有商機才會獲得政府及企業的重視，有機會促使港區內能獲得整體的綠色物流規劃。

6. 綠色製造延伸發展物流、倉儲、運輸

交通大學科技管理學系教授朱博湧教授認為臺灣目前對於綠色經濟的觀念還沒那麼重視，但是未來發展綠色經濟卻會成為一個必然的趨勢。未來生產瓶裝水或飲料，需標示在生產、包裝及運輸的過程中所產生的二氧化碳排放量，這表示過去不列入成本考量的「環境」，將成為極重要的經濟因素。將綠色經濟、環境成本的觀念納入策略的思考，並將實際行動積極落實在企業日常營運中，從產業整個供應鏈的觀點削減碳排放量，實踐綠色經濟的概念。

7. 國人環保意識抬頭

國人環保意識抬頭，國內消費者願意額外給付那些有環境保護概念的產品。由天下雜誌所進行的臺灣綠色大消費調查結果顯示(天下雜誌，2011)，臺灣民眾已經把環保和價格看得同等重要，超過八成民眾願意多付一點錢購買環保商品「愛地球」，其中超過六成願意多付 10%。

8. 政府推動貿易便捷化發展計畫。

為達到貿易管理、貨物通關、國際運輸等環節無紙化的目標，規劃以資料共通共用及風險管控機制等策略，進一步完成簽審檢附文件簡化、標準化、電子化的目標。至民國 100 年時，可望減少簽審檢附文件、縮短文件準備時間、降低出進口成本，達成貿易便捷化、無紙化的目標也進而提升效率，減少資源浪費，使通關行政作業較傳統紙本通關較為綠色。

5.3.4 威脅

威脅是外在的環境現在或未來的狀況，不利於組織現階段或潛在目標的達成。下列兩點為我國自由貿易港區發展綠色物流的威脅。

1. 鄰近國家自貿港的威脅

周邊港口推出優惠政策，針對海關監管、檢驗檢疫、外匯管理、稅收、貨物通關等方面都提出了一系列優惠政策，導致了稅收惡性競爭的局面，使得我國自貿港區必須提出與周邊國家自貿港有所區隔的稅收優惠，以利招商。臨近各國自由貿易港區優惠措施如表 5-8。

2. 面臨亞太地區港埠激烈競爭

面臨亞太地區港埠激烈競爭，臺灣港口貨運量大幅減少。大陸經濟開放，使得中國沿海港灣建設快速發展，貨運量大幅提升，已對臺灣港口之未來經營及發展形成重大威脅，臺灣廠商在內的海外企業大舉前進中國，產業外移的結果，使得高雄港無貨可運，卻使得上海和深圳港貨運快速成長，在激烈競爭下，也就造成了臺灣的港口在發展上受限，連帶影響自貿港區的發展。

表 5-8 亞洲各國自由貿易港區優惠措施比較表

韓國	日本	新加坡	中國大陸
<p>關稅優惠:</p> <ol style="list-style-type: none"> 登記事業者在關稅自由區內無需作進口申報與關稅繳納。 <p>登記事業之租稅優惠:</p> <p>直接稅支援</p> <ol style="list-style-type: none"> 法人稅與所得稅: 七年內是 100% 七年以後三年間是 50%。 取得稅登記稅財產稅與綜合土地稅: 五年以內 100% 以後三年間 50% 國有財產租賃費: 最大得享有 100% 之減免。 <p>間接稅支援</p> <ol style="list-style-type: none"> 對於搬入申告的本國貨物, 對關稅、臨時輸入附加稅, 租稅、特別消費稅、交通稅、農漁村特別稅與教育稅給予免除或退稅。 <p>其他優惠:</p> <ol style="list-style-type: none"> 搬出入申報。 加工保稅包裝貼標籤等作業時通關流程省略。 	<p>提供稅制與金融上各種不同的優惠措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 不動產取得稅與國家法定財產稅之減免。 特別折舊。 特別土地保有稅的減免 債務保證制度 中小企業信用保險法特例制度。 低利融資制度。 <p>針對沖繩自貿港區地方性的優惠措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 國稅、關稅以及地方稅的優惠政策。 雇用沖繩青年開發補助金制度。 沖繩振興開發金融公庫及地區性之低利融資。 工業等開發地區內之優惠措施。 	<p>開放營運規範以提升營運效率:</p> <ol style="list-style-type: none"> 進出口之貨物可於 72 小時內自由進出。 外銷之貨物可在 7 日內自由進出。 允許貨品在區內得以銷售。 實施全面電腦無紙化通關作業 <p>稅務上的優惠措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 租稅減免。 先導企業優惠:5 到 10 年間免法人稅。 事後先導企業優惠:5 年間法人稅全免。 擴張優惠:10 萬元以上之海外借款免稅。 投資扣除:新投資時所得稅可扣除到 50%。 營運總部:50 萬以上投資之營運總部得享有 10 年之所得稅的優惠稅率。 扣除研發雙重稅額。 	<ol style="list-style-type: none"> 境外與保稅區間流通貨物除國家另有規定外, 免徵關稅、進口環節增值稅及消費稅。 企業進口自用建築材料、生產設備及維修零配件, 免徵關稅和進口環節增值稅及消費稅。 企業為生產出口產品而進口的原輔材料、零配件免關稅、進口環節增值稅及消費稅。 區內企業生產的產品, 除國家另有規定外, 免領出口許可證, 免徵出口關稅和增值稅。 區內企業所得稅率為 15%, 同時可享受減免優惠。 區內企業的經營範圍, 除國家禁止外, 不受限制, 可以從事出口加工、保稅倉儲、國際貿易以及其他服務貿易。保稅倉儲的貨物不受倉儲時間和貨物品種的限制。對轉口互易的貨物可進行簡單加工。 區內企業的外匯利潤、紅利, 屬於外國投資者的, 依法納稅後可以持董事會的分配決議書匯出境外。

資料來源:本計畫整理。

5.4 SWOT 策略推演

本計畫所提出之我國自由貿易港區發展綠色物流策略乃是依據上節優勢(strength)、劣勢(weakness)、機會(opportunity)、威脅(threaten)分析結果之 SWOT 矩陣交叉組合推演而得(如表 5-9 所示)。本節介紹利用 SWOT 交叉分析後得到的我國自由貿易港區於發展綠色物流的七項策略建議(如表 6-10 所示), 主要依據「運用優點、彌補弱點、掌握機會、迴避或緩和威脅」之原則逐一推導出各策略, 為使策略能循序漸進導入, 也擬定出短中長程的政策規劃, 以提高策略執行的可行性。以下在說明每一策略時, 先闡述所推演策略的「策略組合」, 並於「策略邏輯」中敘述其 SWOT 分析之意涵, 接下來說明策略執行上需配合之「背景條件」與期望之「預期執行結果」, 最後提出短中、長、期三種時間長度的政

策規劃，其短、中、長期分別界定為 1-3 年、4-6 年、7 年以上，並搭配各個政策之對應方案，來說明如何循序漸進推行策略之具體做法(如表 5-11 所示)。

表 5-9 SWOT 策略推演－交互影響矩陣

		外部分析	
		O 機會	T 威脅
內部分析	S 優勢	SO 策略	ST 策略
	W 劣勢	WO 策略	WT 策略

資料來源：Wehrich (1982)。

表 5-10 我國自由貿易港區發展綠色物流之策略名稱總表

策略名稱		策略組合
策略一	發展 FTZ 海空聯運之複合運輸、海海聯運與共同運輸、倉儲	SO
策略二	FTZ 引進先進資通技術、作業管理方式，並發展港口物聯網(IOT)	SO
策略三	建立低碳物流標章認證	SO
策略四	FTZ 發展亞太逆物流維修中心	ST
策略五	FTZ 使用替代能源與環保新技術	WO
策略六	政策獎勵與補助廠商建立示範性計畫	WO
策略七	建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才	WT

資料來源：本計畫整理。

表 5-11 我國自由貿易港區發展綠色物流之政策方案彙整表

策略編號	時期	政策名稱	方案名稱	相關執行機關
策略一	短	建立兩岸的海運快捷航線與營運模式	建立兩岸快捷航線每週定期來往兩岸特定港口	交通部、環境保護署、經濟部
	中	發展海空聯運國際複合運輸、海海聯運與公共倉儲	將空運為主的國際貨物運輸，改為結合海空、海海聯運之國際複合運輸	經濟部
			政府成立 FTZ 港公司並推動綠色公共倉儲	內政部、環境保護署、經濟部
	長	發展第四方物流統籌	政府協助整合 FTZ 廠商並籌組第四	交通部、經濟部、環

策略編號	時期	政策名稱	方案名稱	相關執行機關
		共同配送與共同倉	方物流	境保護署
			建立國際運籌資訊平台	交通部、經濟部、環境保護署
			推動共同運輸與共同倉儲	內政部、經濟部、交通部
策略二	短	提供港區建置應用資通技術之環境與發展新作業管理方式	加強港區相關資通訊技術之軟、硬體基礎設施	內政部、環境保護署、經濟部
			協助廠商評估與補助導入新技術及新設備	財政部、經濟部、環境保護署
	中	制定物聯網規範與溝通平台	制定物聯共同溝通平台標準格式	內政部、環境保護署、經濟部
	長	推動智慧港區物聯網技術	推動智慧型的物聯網港區	內政部、環境保護署、經濟部
策略三	短	推動港區物流相關作業的碳揭露，建立碳揭露資訊平台	制定物流碳排放量計算方式，並加以認證實施	環境保護署、經濟部、內政部
			建立公開之碳揭露資訊平台	環境保護署、經濟部、交通部
	中	建立低碳物流標章認證	建立低碳物流標章	經濟部、環境保護署、交通部
	長	實施港區碳中和計劃，追求環境永續發展	制定與推動港區碳中和制度	環境保護署、經濟部、交通部
策略四	短	評估各港區所適合發展的維修中心	發展亞太飛機維修中心	內政部、環境保護署、經濟部、財政部
			發展半導體微影設備全球維修中心	
	中、長期	吸引國內外公司在 FTZ 投資設立關鍵零組件逆物流維修中心	FTZ 中成立具有特色之維修技術中心	內政部、環境保護署、經濟部、財政部
策略五	短	訂定符合各自貿港區特色之綠色物流發展方針	開發綠色能源與環保技術	環境保護署、經濟部
			導入使用節能設施與回收再利用之材料	環境保護署、經濟部
			提升自由貿易港區貨運物流效率	環境保護署、經濟部、交通部
	中、長	推動導入綠色能源與環保技術	依據各港區評估結果，導入適合之綠色能源技術：	環境保護署、經濟部
			建立使用替代能源或新環保技術之	環境保護署、經濟部

策略編號	時期	政策名稱	方案名稱	相關執行機關
策略六	短期		示範性廠商	
			推動發展能資整合技術	環境保護署、經濟部
	短期	提供港區建置應用資通技術之環境與發展新作業管理方式	舉辦綠色物流的座談會、教育訓練及研討會	環境保護署、經濟部
			建立示範性廠商	環境保護署、經濟部、交通部
	中期	政府輔導補助措施	建立一套綠色物流的獎勵補助辦法	財政部、經濟部、環境保護署、交通部
	長期	法律強制執行	制定綠色法規	財政部、經濟部、環境保護署、法務部
			推行獎勵與補助廠商政策	財政部、經濟部、環境保護署
	短期	政府補助發展綠色物流研究與產學合作計畫	持續補助綠色物流相關之研究與產學合作計畫	財政部、經濟部、環境保護署、交通部
策略七	中期	學術單位成立綠色物流相關課程，培養綠色物流整合人才	培養各種綠色物流人才	經濟部、環境保護署、交通部
	長期	推動綠色物流證照制度，鼓勵公民營單位聘用相關人才	規劃制定如綠色物流規劃師、綠色物流技師等相關證照	經濟部、環境保護署、交通部

資料來源：本計畫案整理

5.4.1 策略一：發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運與共同運輸、倉儲

1. SO 策略組合：

優勢：地理位置優勢

機會：發展空運轉型成海空聯運

機會：實施兩岸直航，發展兩岸綠色供應鏈

機會：綠色製造延伸發展物流、倉儲、運輸

機會：ECFA 的簽訂

2. 策略邏輯：

利用我國的地理位置優勢，發展海空聯運國際複合運輸與海海聯運。基於國內企業已具有的綠色製造良好基礎，可延伸發展綠色物流、綠色倉儲與綠色運輸，再輔以整合各企業發展共同倉儲及配送，達成 FTZ 港區物流綠化，並掌握 ECFA 契機，推動兩岸綠色供應鏈。臺灣地理位置佳，位居亞洲

樞紐，利用其優勢區位，為臺灣發展綠色物流帶來機會。例如：發展空運轉型成海空聯運；兩岸直航，發展兩岸綠色供應鏈；綠色製造延伸發展物流、倉儲、運輸等機會。

在港口運輸模式中，包含了空運和海運，雖然空運速度較快速且具有彈性，可配合少量多次運送，但成本及運輸過程之能源消耗與碳排放量均較高。另一方面，雖然海運速度慢，較不具彈性，但其運量大、成本與能源消耗及碳排放量皆較低。由於空運、海運各有其優缺點，從綠色物流角度出發，若能有效規劃海運航線與航班，與空運無縫整合，則可發展海空聯運之國際複合運輸模式，可以同時兼顧運輸效率與環保節能考量。此外，台灣四面環海，具有多個條件優良的海港，若能以港口與港口間的短程海運結合國際海運，發展海海聯運，將可減少貨物陸路運輸的使用，舒緩本島公路交通壅塞，降低對環境的衝擊。最後，結合臺灣科技大廠之綠色製造基礎延伸發展 FTZ 共同倉儲、共同運輸概念，將有助於推動 FTZ 發展綠色物流。

3. 背景條件：

- (1) 海運的航線、航班、使用船隻、港口碼頭建設等必須滿足廠商國際貨物運輸之需求。
- (2) 由政府單位成立跨部會組織，包含交通部的航政司和民航局，經濟部的能源局、工業局和商業司，內政部的營建署，行政院的环境保護署，協助自貿港區發展海空聯運複合運輸、海海聯運與共同運輸、倉儲。

4. 預期執行成果：

- (1) 減少空運使用，降低貨物運輸的成本、能源消耗與碳排放量。
- (2) 共同配送可降低貨品運送次數，達到節能效果。例如：同日本為了減少污染氣體之排放，於 2001 年出版的《新綜合物流實施大綱》中，就針對城市內的運送，提出建構共同配送系統的方法，以建立適應環保要求的新型物流體系。
- (3) 共同倉儲可降低廠商的建置及營運成本與提升倉儲設施使用效率，以達到節能減碳，並同時配合綠色倉儲的之設計原則可使倉儲綠化效益加成。

5. 短中長期政策：

(1) 短期政策-建立兩岸的海運快捷航線與營運模式

- ① 建立兩岸快捷航線每週定期來往兩岸特定港口：此方案可匯集廠商的貨物(consolidation)，以達到規模經濟，降低運輸成本。經濟部商業司於民國 100 與 101 年度委託工業技術研究院與億科國際股份有限公司推動「支援大陸台商生產之採購運籌模式建置計畫」，達成虹光、華晶等四個體系建立『採購運籌中心支援大陸台商生產模式』，100 年建立(華東)基隆-上海『支援中國製造之兩岸快捷運輸模式』，101 年建立(華南)高雄-深圳『支援中國製造之兩岸快捷運輸模式』；此計畫的主要目標之一即為利用兩岸海運快捷運輸服務

讓空運轉海運降低運輸成本與能源消耗及碳排放量(計畫推動架構如圖 5.10 所示)。

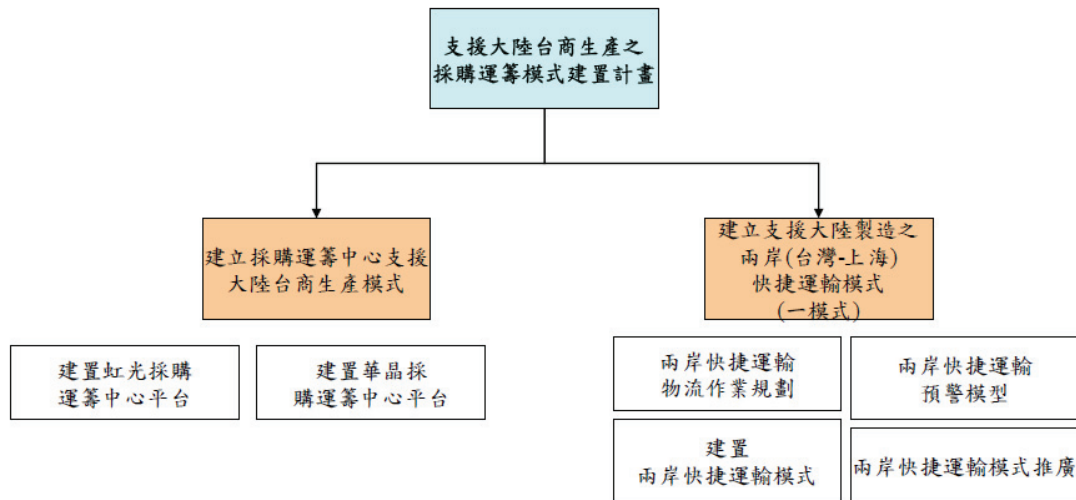


圖 5.10 支援大陸台商生產之採購運籌模式建置計畫

(2) 中期政策-發展海空聯運國際複合運輸、海海聯運與公共倉儲

- ① 將空運為主的國際貨物運輸，改為結合海空、海海聯運之國際複合運輸：目前我國實施境外航運中心之海空聯運，主要華航/陽明(好好物流)、萬海、東方海外與長榮航空/立榮海運等兩種模式，兩者對於海空聯運作業方式(如下表 5-12)，皆是以航空公司為主，船公司為輔的經營模式，船公司負責前段作業，航空公司負責後段作業。兩者皆以空運報價與結帳，起初以台商與外商為主，當貨運量增加則可能擴及到招攬大陸企業。結合陽明、萬海及東方海外等三家公司加入兩岸海空聯運行列，提供每日定期船班將廈門、福州兩地海運貨品送抵高雄港，銜接華航每日四班由高雄往返中正機場接駁班機，及每週一班由高雄至中正機場之全貨機輸往歐美地區。
- ② 政府成立 FTZ 港公司並推動綠色公共倉儲：政府單位根據綠色倉庫設計原則，在 FTZ 區內建置一綠色公共倉儲，並鼓勵進駐 FTZ 廠商使用綠色公共倉儲，此一方案除了可提升倉儲的綠化程度外還具有帶頭示範作用，以期將來港區內廠商可自行合作推行綠色公共倉儲措施。

(3) 長期政策-發展第四方物流統籌共同配送與共同倉儲

- ① 政府協助整合 FTZ 廠商並籌組第四方物流：第四方物流的整合性物流可提供廠商金融、保險、多站式物流配送的服務並協助進出口關稅問題，甚至提供收款服務，可提升 FTZ 區內廠商物流營運效率。

② 建立國際運籌資訊平台：資訊平台的建構可使 FTZ 區內廠商利用資訊交流提升其競爭力。

③ 推動共同運輸與共同倉儲：推動區內廠商共同運輸可降低貨品運送次數，達到節能效果，若同時配合共同倉儲的推動則不但可降低廠商的倉儲建置及營運成本及提升倉儲設施使用效率，以達到節能減碳。

表 5-12 我國實施境外航運中心之海空聯運模式

項目	華航	長榮
配合航商	陽明/萬海/東方海外	立榮
停靠碼頭	廈門、福州	廈門、福州
攬貨方式	好好物流、貨運承攬人	立榮、貨運承攬人
客戶	台商、外商	台商、外商
報價方式	空運報價	空運報價
提單	空運提單	空運提單
轉運機場	中正機場、高雄小港機場	中正機場
結帳方式	臺灣結帳	大陸、臺灣結帳
貨機運力	六架 B747-200 八架 B747-400	九架 MD11 三架 B747-400 十架 B747-400 (客貨兩用機)

資料來源：國立高雄海洋科技大學。

5.4.2 策略二：FTZ 引進先進資通技術、作業管理方式，並發展港口物聯網

1. SO 策略組合：

優勢：關港貿單一窗口建置

機會：政府推動貿易便捷化發展計畫

2. 策略邏輯：

高雄港成功建置 RFID 自動化車道辨識系統、RFID 電子封條免押運系統，配合推行政府愛臺十二項建設，關稅總局將採行該局成功建置 RFID 電子封條、自動化車道辨識系統之模式基礎，擴展至基隆港、臺北港、臺中港設「跨境移動安全系統」，全面應用於轉口櫃、轉運櫃及進出口貨櫃。

物聯網是通過射頻識別(Radio-Frequency Identification、RFID)裝置、紅外感應器、雷射掃描器等信息傳感設備，按約定的協議，把任何物品與網際網路相連接，進行資訊交換和通信，以實現智慧化識別、定位、跟蹤、監控和管理的一種網絡。藉由 RFID、電子資料交換(Electronic Data Interchange, EDI)、全球定位系統(Global Positioning System, GPS)等資通科技技術逐漸導入我國各自貿港區之基礎下，結合港口物聯網的應用將可以提升港區內物流

效率、降低環境衝擊，達到節能減碳之綠色環保要求。在推動方面可參考，中國“十二五”計畫，其中山西省將全力打造全國規模最大、功能最全的省級環保物聯網；中國虎門港計劃通過物聯網建設，使電子監管通道項目、智慧卡口、智慧堆場、GPS 船隻定位、立沙島石化碼頭等物聯區域網互相連接，最後建成智慧物聯網。以推動貿易便捷化發展計畫。

3. 背景條件：

- (1) 評估新技術與管理方式導入之成本效益、風險與適用性。
- (2) 相關單位編列預算補助系統建置及作業管理模式發展。
- (3) 港區內須擁有完整的網路與通訊設備。
- (4) 主管機關與廠商合作成立專責單位，推動建置與維護物聯網。
- (5) 由政府單位成立跨部會組織，包含交通部的航政司和民航局，經濟部的能源局、工業局和商業司，內政部的營建署，協助自貿港區引進先進資通技術、作業管理方式，並發展港口物聯網。

4. 預期執行成果：

- (1) 提升港區內的物流效率，減少港埠擁塞及降低能源消耗與碳排放。
- (2) 保持資訊化水平領先。

5. 短中長期政策：

(1) 短期政策-提供港區建置應用資通技術之環境與發展新作業管理方式

- ① 加強港區相關資通訊技術之軟、硬體基礎設施
- ② 協助廠商評估與補助導入新技術及新設備：利用 RFID 與資通技術，加速港區貨櫃車通關、車隊管理系統、倉儲管理系統等新技術與新設備，提升區內廠商作業管理效率
- ③ 優化或改善港區物流作業管理方式：利用貨櫃調度與貨櫃車排班，提升整體物流效率

(2) 中期政策-制定物聯網規範與溝通平台

制定物聯共同溝通平台標準格式：依港區各產業不同之特性並結合港區作業流程來制定物聯共同溝通平台標準格式，為未來達到跨產業人事物的整合做準備。

(3) 長期政策-推動智慧港區物聯網技術

推動智慧型的物聯網港區：收集各貨物、產品、運輸過程資訊進行分析並檢討作業管理方式，綠色物流的效益最大化，並且推動成為智慧型的物聯網港區。

5.4.3 策略三：建立低碳物流標章認證

1. SO 策略組合：

優勢：我國業者營運效率高

優勢：全球第 11 個推動碳標籤國家

機會：國際間對碳排放量的重視。

2. 策略邏輯：

根據 2010 年世界銀行所做的國際物流績效指數比較研究中，我國排名第 20 名，顯示出臺灣掌握貨物流通的效率以及電子資訊系統技術純熟完備，可達到縮短揀貨的時間以及加速處理貨物轉運的作業速度，臺灣物流業者之營運效率優勢，有助於臺灣自由貿易港區發展綠色物流。且我國為第 11 個推動碳標籤國家，為鄰近國家中為較早推行碳標籤的國家之一（除日本外），可以運用此早期推行碳標籤之優勢，加上配合國際間對碳排放量的重視，由此利用推動於港區內的碳揭露制度、建立低碳排認證，達到環境永續發展目標。

3. 背景條件：

- (1) 成立碳揭露與產品碳標籤制度的認證單位、訂立獎勵辦法。
- (2) 編列預算及通過獎勵辦法之立法使推行法制化。
- (3) 跨部門合作：經濟部能源局、行政院環境保護署、財政部關稅司、財政部關賦稅署、交通部航政司、民航局等部門。

4. 預期執行成果：

- (1) 落實推動減碳政策。
- (2) 增加 FTZ 特色，以利 FTZ 招商。

5. 短中長期政策：

- (1) 短期政策-推動港區物流相關作業的碳揭露，建立碳揭露資訊平台
方案：

- ① 制定物流碳排放量計算方式，並加以認證實施：參考國際上現行之物流碳排計算方式，確立我國計算方式。
- ② 建立公開之碳揭露資訊平台：揭露港區各產業中物流過程之碳排放量。其實務作法，可參考 DHL2012 年即將推行的「物流碳排放明碼標價」做法，其用來評估依據貨品遞送時產生碳排放量多寡而產生不同的價格之計算原理。並配合我國環保署於 2010 年 9 月所推動碳標籤制度所公告之「產品類別規則訂定規範」為基礎，制定生產的碳排數據，可提供廠商或是客戶引用此數據做為參考。
- ③ 公開示範性廠商：輔導港區示範性廠商通過國際綠色認證，並以此做為示範，輔導剩餘廠商。

- (2) 中期政策-建立低碳物流標章認證

建立低碳物流標章：於短期碳揭露方案建立之基礎下，所有貨品皆已標示碳排放量，因此可建議將規範更進階的低碳排要求，建立低碳物流標章，讓經過港區且符合低碳物流標章的貨物能夠取得認證，增加我國產品之國際競爭力。實務的作法可參考本計劃中介紹美國環保署所推行「SmartWay」計劃中相關合作夥伴認證之作法。

- (3) 長期政策-實施港區碳中和計劃，追求環境永續發展

制定與推動港區碳中和制度：中國於「十二五計劃」積極推廣低碳經濟，實現綠色發展，預計2020年完成非石化能源比例達15%，以及碳排減40%~45%等兩項目標，其作法利用碳中和概念，計劃增加4000萬公頃的森林面積和13億立方米森林蓄積量的目標。其將把應對氣候變化的目標進行分解，也將單位GDP的能耗、碳排放強度、可再生能源比重以及森林碳匯都納入規劃，並積極導入實施。在兩岸互動關係越來越密切的趨勢下，我國也應積極制定與推動港區碳中和制度，鼓勵高耗能與高碳排的廠商加入行列，讓碳排放所放造成的環境衝擊能夠藉由碳中和程序進行抵消減緩，以追求計算後平衡零碳排放為目標，此策略推行後不但可維持環境永續發展，也可因應面臨未來高碳排，高成本的風險。

5.4.4 策略四：FTZ 發展亞太逆物流維修中心

1. ST 策略組合：

優勢：地理位置優勢

優勢：自貿港區已有維修物流之營運模式存在

威脅：鄰近國家自貿港的威脅

2. 策略邏輯：

利用臺灣地理位置優勢及面板產業的技術優勢，規劃自由貿易港區逆物流維修之營運模式，以及半導體微影設備全球維修中心、TFT-LCD 面板受託維修中心等逆物流中心方向發展。藉由自貿港區的發展，可以有效率地多面向連結門戶與腹地，而更進一步使臺灣成為東亞運籌樞紐。

3. 背景條件：

(1) 政府編列預算補助系統建置及作業管理模式發展。

(2) 提供廠商高效率的行政服務，排除投資障礙。

(3) 由政府單位成立跨部會組織，包含交通部的航政司和民航局，經濟部的能源局、工業局和國貿局，財政部的關政司和賦稅署，行政院的環境保護署，自由貿易港區發展亞太逆物流維修中心

4. 預期執行成果：

利用現有優勢，發展維修服務中心，建立差別化競爭優勢。

5. 短中長期政策：

(1) 短期政策-評估各港區所適合發展的維修中心

方案：

①發展亞太飛機維修中心：中華航空位於桃園國際機場的修護工廠為國內飛機維修能量之龍頭，除負責華航機隊54架客、貨機維修之外，並承攬70%以上飛航桃園國際機場地外籍航空公司之維修代理。此外，我國空軍航機零、附件維修尚未建置能量之部分，亦皆交由華航修護

工廠負責。同時，F-16 之原製造廠—洛克西德馬汀公司也希望能與華航合作。

- ②發展半導體微影設備全球維修中心：交通部規劃將自由貿易港區發展成為「半導體微影設備全球維修中心」。這是由於我國之半導體產業之產業結構完整，且在全球半導體產業中，深受信任，所以我國有很好的機會來發展半導體微影設備之維修中心。

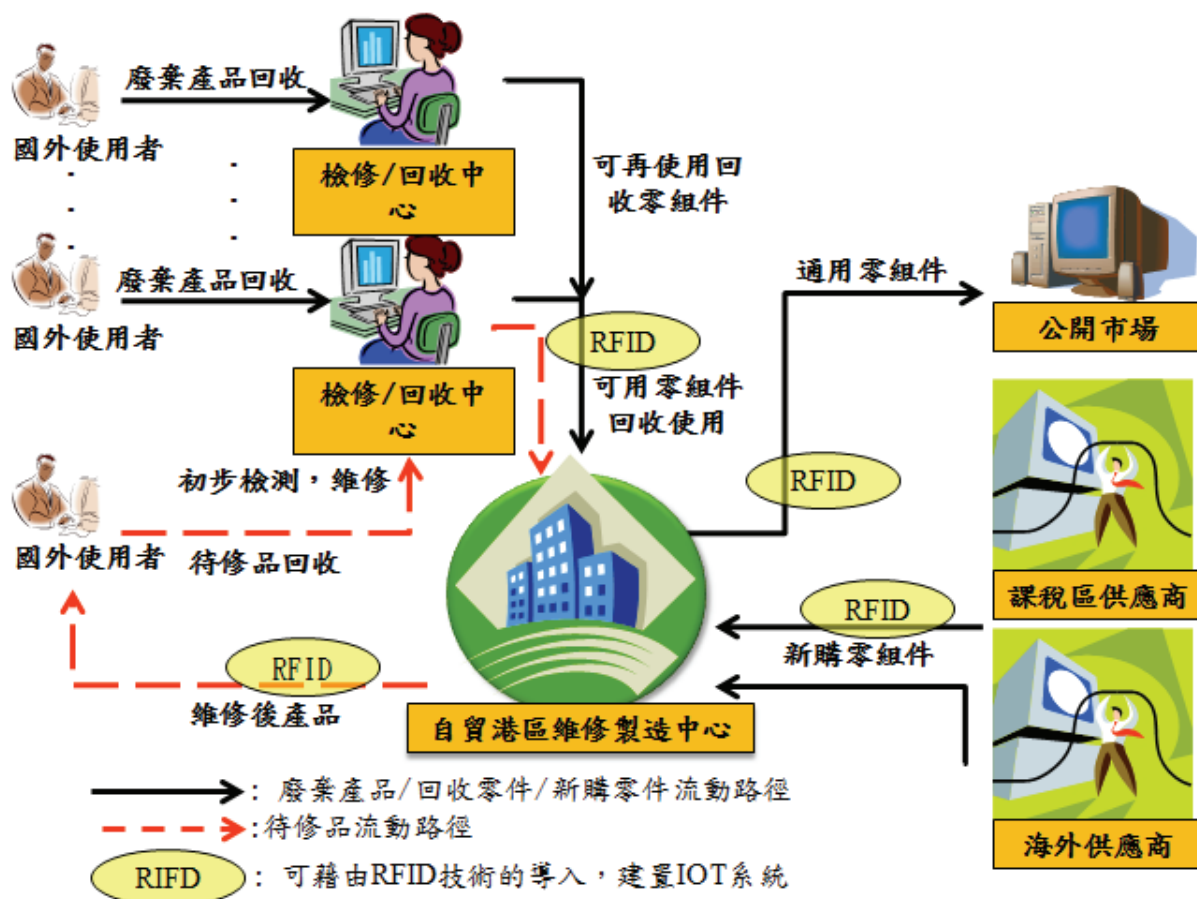
(2) 中、長期政策-吸引國內外公司在 FTZ 投資設立關鍵零組件逆物流維修中心

方案：

FTZ 中成立具有特色之維修技術中心：政府單位對於我國具有特色的維修技術產業加以扶植，並給予行政優惠或租稅獎勵，吸引國內外公司進駐自貿港區。

圖 5.11 為我國自由貿易港區可發展之逆物流模式之一，此模式中，自由貿易港區之功能定位為維修製造中心。於海內外各國設有檢修/回收中心，各檢修/回收中心負責回收海外客戶使用者的廢棄產品，並檢查廢棄產品中是否有可用之零組件，並配合 RFID 系統獲得產品資訊，將可回收的廢棄產品進行拆解分類，將可再回收使用之關鍵零組件進行再製造處理，日後再將回收之關鍵零組件送回自由貿易港區之維修製造中心庫存；而不可再利用或沒有價值之材料經過整合後，進行廢再循環處理以提煉出有價值之金屬或再生材料。此外，海外檢修回收中心也可接受使用者送修之待修產品，檢修中心對於送修之產品進行初步檢修，若檢修中心無法處理的待修品會再送回自由貿易港區內的維修檢修中心進行維修，日後再將維修後之良品送回至使用者。回收之零組件可以降低自由貿易港區之存貨成本，並將數量較多之通用組件送往公開市場販售，為公司賺取額外之利潤。

此模式中，RFID 系統的建置為一關鍵。藉由 RFID 系統可以對於產品生命週期進行管理，可連結並追蹤整體產品生命週期之相關資料，有效整合並與產品生命週期相關成員共享資訊及知識 (Kiritsis et al. 2003; Jun et al. 2007; Cao et al. 2007)。檢修回收中心可藉由讀取 RFID，以了解產品的使用情況，並且透過簡易的測試以評估回收廢棄物的情況，判斷是否為嚴重損壞，或可進行再整理使產品可再次使用。由於 RFID 系統具備即時追蹤之功能，回收之廢棄產品零組件，可放置於附有 RFID 標籤之物流箱，物流箱之 RFID 標籤紀錄運送目的地，方便運送處理及追蹤。



5.4.5 策略五：FTZ 使用替代能源與環保新技術

1. WO 策略組合：

劣勢：多數港區內缺乏發展綠色物流之技術與設備

劣勢：台灣港區運輸卡車及機具的汰換更新尚停留在鼓勵階段。

機會：政府推動貿易便捷化發展計畫

2. 策略邏輯：

多數 FTZ 港區內缺乏綠色物流之技術與設備，另外物流運輸之機具皆未適時更新，導致機具之能源使用效率不佳，而目前政府對於永續發展與綠色物流相當關切，已在推動發展使用替代能源與節能減碳之技術(如國家綠建築推動方案、綠色工廠標章推動、能源與資源整合計畫)和補助辦法，可以利用這些技術延伸發展出適合各個 FTZ 之綠色物流技術與設備，配合政府推動的便捷化計畫與相關的產業綠色政策。

3. 背景條件：

(1) 主管機關評估現有在其它領域已發展使用之綠色環保技術在 FTZ 推動之可行性與適用性。

- (2) 在 FTZ 建置相關基礎設施，鼓勵或獎勵廠商投入使用替代能源與環保技術(購置節約能源設備適用抵免辦法與優惠貸款、節能績效保證專案示範推廣補助)，排除自貿港區廠商的投資障礙，推動 FTZ 之綠色物流。
 - (3) 環保署與經濟部工業局、能源局共同推動產業綠色發展，其中「能資整合」為主要施政方向之一。
 - (4) 了解我國工業區目前已在推廣或執行的能資整合計畫(如:中鋼公司的區域性能資整合規劃推廣計畫、亞東石化公司之能源整合規劃、大園汽電大園工業區能資源整合經驗分享)。
 - (5) 由政府單位成立跨部會組織，包含經濟部能源局、工業局及水利署、交通部各港務局、行政院環境保護署，協助廠商導入使用替代能源與環保技術，及制定綠色物流相關條例。
4. 預期執行成果：
- (1) 推動使用替代能源或環保新技術，建立綠色港埠，減少港區作業對環境的衝擊。
 - (2) 發展自貿港區能資源循環體系，減少能、資源的浪費，提升自貿港區內廢棄物再利用率，累積能源管理經驗。
5. 短中長期政策：
- (1) 短期政策-訂定符合各自貿港區特色之綠色物流發展方針方案：
 - ① 開發綠色能源與環保技術：評估綠色能源與環保技術在各自貿港區之適用性，並開發太陽能及風力發電、使用低汙染車輛、海港可使用潮汐能、船隻使用岸電等技術。
 - ② 導入使用節能設施與回收再利用之材料：評估國內各空港、海港区內是否適合使用節能設施與回收再利用之材料，並於各港區使用具有綠建築概念的廠房及倉庫(如:廠房公共設施設置太陽能發電系統、廠區內採用高效與無汞之 LED 照明設備、廠房雨水回收系統、綠屋頂系統、廠房使用環保建材、設置環保及共乘車位)等建築物，並訂定導入各設施與技術之先後順序，並且調查材料之取得來源及成本評估。製作評估結果報告，作為中長期導入之依據。
 - ③ 提升自由貿易港區貨運物流效率：推動作法包括：提升大貨車隊能源效率、輔導物流業者將載貨車輛汰舊換新為替代能源車輛、推廣並鼓勵貨運業者建置智慧化商用運輸系統、改善車隊的排程與排班效率。
 - (2) 中、長期政策-推動導入綠色能源與環保技術方案：
 - ② 依據各港區評估結果，導入適合之綠色能源技術：逐月追蹤各港區之改善情形，了解導入效果是否顯著並檢討。

- ② 建立使用替代能源或新環保技術之示範性廠商：利用這些示範性廠商作為其他廠商的參考依據。輔助發展建造綠色廠房之廠商通過美國 LEED 綠建築國際認證。
- ③ 推動發展能資整合技術：配合目前環保署的工業區能資源整合計畫，與工業局、能源局合作推動自貿港區內的產業群聚以及能資源互補共享(主要三項技術為:汽電共生系統(Combined Heat and Power, CHP)、區域冷熱能系統整合(District Heating and Cooling, DHC)、氣熱電共生系統(Combined Cooling, Heating and Power, CCPH))。於自貿港區內成立能資源整合協會負責管理、輔導自貿港區內的能資源回收再利用事務，並建置能資源整合資訊網，利用網路流通資源交換、處理及回收方法等資訊。將港區的工廠多餘的能源與資源(如廢熱、蒸汽、工業氣體)，藉由媒合及資源鏈結的方式，成為其他鄰近工廠可使用的能資源，並由工業局適時的監督與獎勵，並提供技術指導排除整合障礙。圖 5.12 為中鋼公司於臨海工業區推動能資整合示意圖，中鋼公司將其作業鋼廠製程產生可利用之二次能源(製程蒸氣、氮氣、氫氣、焦爐氣、電力)轉售給鄰近需要的工廠之製造所需。以港區永續發展為目標，發展綠色港埠，並由交通部航政司主導與監督分析各港區現況空間使用情形及可能產生環境衝擊與影響範圍，與所屬城市之關係，規劃長遠永續之空間藍圖。積極降低港埠營運和建設對環境所造成的衝擊(如限制入區運具及區內建築、設備之能源使用種類與耗能效率)。港區建設之分區使用強度規劃，舊廠區空間、港埠閒置空間再利用計畫、規劃生態環境、處理汙染及廢棄物問題，持續改善港區內環境品質。

流做法，且政府要推動環境的永續發展與國人環保意識抬頭，因此可利用此機會鼓勵更多廠商進駐自貿港區，並且增加廠商投入發展綠色物流的意願。

3. 背景條件：

- (1) 政府單位訂定租稅優惠措施、規劃舉辦優良廠商成果展示活動。
- (2) 由政府單位成立跨部會組織，包含經濟部能源局、財政部關政司、交通部各港務局、行政院環境保護署，協助舉辦示範廠商活動及制定綠色物流相關條例。

4. 預期執行成果：

提供誘因，增加自貿港區的進駐廠商數。鼓勵廠商投入綠色物流之推動，達到產、官、學三方全力投入。

5. 短中長期政策：

- (1) 短期政策-提供港區建置應用資通技術之環境與發展新作業管理方式方案：

- ① 舉辦綠色物流的座談會、教育訓練及研討會：宣導綠色物流：本研究經由問卷調查得知有將近 50%企業目前願意推動綠色物流，但這些企業對於綠色議題的認知卻不足，因此短期須先讓業者了解目前國際上綠色物流的發展現況及相關法規(如歐盟國家碳稅實施成果、ISO 標檢局公布之標準)；短期策略可以與中華民國物流協會、中華民國企業永續發展協會、中華民國綠色能源科技協會或其他國內的物流與綠色環保組織合作，舉辦與綠色物流相關的座談會、研討會與教育訓練，使自貿港區廠商了解發展綠色物流的趨勢與必要性。
- ② 建立示範性廠商：目前經濟部工業局已將國內通過國內外綠建築認證廠商(如台積電、友達光電)與優秀能、資源整合廠商(如中鋼、正隆、亞東石化、大園汽電公司)設定為標竿企業，藉由公開表揚宣導其成功案例及推動模式，做為其它企業推動參考之示範性廠商，並建置能、資源整合資訊平台，提供能、資源再利用技術的及示範性廠商之推動能、資源整合的簡報供大眾下載。透過綠色建築、綠色倉儲示範性廠商的經驗分享，讓 FTZ 業者了解實施綠色物流的實際作法與具體成效，增加其他業者的參與意願。

- (2) 中期政策-政府輔導補助措施

方案：

建立一套綠色物流的獎勵補助辦法：對於實施綠色物流的廠商給予適當的補貼。對於缺乏綠色化能力的廠商，政府也應提供相關的技術輔導。

- (3) 長期政策-透過法律強制執行

方案：

- ① 制定綠色法規：當大部分的業者對綠色物流的接受度越來越高時，就能透過法規強制全面執行，可以與能源局、環保署合作，參考如 3.4

節所提及國外所實施之綠色法令，制定綠色法規，能達到整體產業鏈的整合，將自貿港區的綠色物流效益最大化。

- ② 推行獎勵與補助廠商政策：隨著消費者環保意識的抬頭，政策獎勵與補助廠商建立綠色物流已經受到開發國家的重視，利用此政策獎勵與補助辦法，促進經濟、社會的永續發展。各國於推行獎勵與補助廠商政策，主要從消費稅、所得稅和機動車稅著手(李陳國，2010)，其相關內容如表 5-13 所示，可作為國內政策推行之借鏡。

表 5-13 各國政策獎勵與補助廠商措施

項目	內容
消費稅的調整	<ul style="list-style-type: none"> ● 區分含鉛汽油與無鉛汽油，調高含鉛汽油的消費稅稅率，鼓勵使用無鉛汽油。歐盟國家已全部採用含鉛汽油高稅政策，並收到了較好的效果。 ● 提高污染型能源的消費稅稅率。如法國、荷蘭、英國等國的能源產品的消費稅稅率都有不同程度的提高。 ● 稅率設計或調整時考慮污染因素。如比利時、芬蘭、盧森堡、葡萄牙等國的重油消費稅徵收都考慮重油的含硫量因素。 ● 在原有消費稅基礎上，對能源另徵能源稅或能源費附加稅。比利時的消費稅就分基礎消費稅和消費附加稅即能源稅，英國的氣候變化稅、德國的綠色稅都屬於新徵的特別能源稅。 ● 取消不符合環保要求的稅收優惠，對清潔能源減稅。如德國綠色稅對利用可再生能源發電就給予免徵綠色稅優惠，英國的氣候變化稅也對節能措施予以優惠鼓勵。
所得稅的調整	<ul style="list-style-type: none"> ● 環保投資優惠，即對環保投資支出允許稅前扣除或給予一定比例的稅收抵免。如荷蘭對能提高能源使用效率的設備投資，投資額在 2,000~106,000,000 歐元之間的，可按投資額的 55%抵免公司所得稅。 ● 鼓勵環保技術的研究、開發。 ● 環保設備加速折舊。如荷蘭對列入規定目錄的有利於環境改變的資產可實行折舊率最高達 100%的加速折舊；法國、新加坡規定對污染控制和節能設備允許在購置當年 100%提取折舊。 ● 公車私用的稅收措施調整。如今多數經濟已開發國家都將公車私用作為員工的福利收入計徵個人所得稅，同時鼓勵員工乘公共汽車上下班，以減少城市擁擠和機動車排氣污染。

項目	內容
機動車稅的調整	<ul style="list-style-type: none"> ● 徵年機動車稅時對節能車予以優惠，如德國的年機動車稅已改為按機動車的污染程度分檔徵收，並規定電動車免稅；英國、芬蘭都對低排氣車減免年機動車稅。 ● 機動車銷售稅的稅收優惠，如義大利通過減徵機動車銷售稅的方式來鼓勵人們購買環保車。

資料來源：本計畫整理

5.4.7 策略七：建立 FTZ 發展綠色物流執行計畫並培養綠色物流人才

1. WT 策略組合

劣勢：缺乏綠色物流專業人才

劣勢：缺乏綠色物流相關環保政策

威脅：鄰近國家自貿港的威脅

威脅：面臨亞太地區港埠激烈競爭

2. 策略邏輯：

鄰近國家積極推動自由貿易港區優惠措施，造成市場強烈競爭的局面，近年來加上大陸經濟開放，使得中國大陸沿海港灣建設快速發展，貨運量大幅提升，並對我國港口經營及發展形成重大威脅，面臨鄰近港埠激烈競爭威脅，易得我國港口貨運量大幅減少。另一方面亞洲企業協會(Asia Business Council, 2010)提出亞洲國家綠色就業指數，我國對綠色工作之勞力可得性（Labor availability）、不及於中國大陸、新加坡、香港，甚至是韓國等亞洲國家，對於原本我國政府已缺乏完整的綠色物流相關政策，再加上綠色人才供應之缺乏之劣勢，應以此訊息為一個重要警訊。因此我國需發展出長遠而有特色之策略以整合發展綠色物流之港埠，並規劃建立長期而永續的人才培育計劃來支援未來綠色物流港埠發展目標。

3. 背景條件：

(1) 政府需明確規劃出國家推動綠色物流的方向，研擬出短中長程目標，分別訂定具體目標與預期成果。

(2) 跨部門合作：政府需跨部門的合作如結合經濟部能源局、行政院環境保護署、教育部高教司、技職司、交通部航政司、民航局等部門。

4. 預期執行成果：

建立發展計畫，培養綠色物流人才，做為推動計畫的基礎。

5. 短中長期政策：

(1) 短期政策-政府補助發展綠色物流研究與產學合作計畫

方案：

持續補助綠色物流相關之研究與產學合作計劃：政府可利用此方案推動我國綠色物流發展，例如：補助 FTZ 發展綠色物流規劃計畫，建立

產業綠色物流發展與執行計畫，補助替代能源與環保技術產學合作計畫，推動綠色物流與綠色供應鏈管理技術。

(2) 中期政策-學術單位成立綠色物流相關課程，培養綠色物流整合人才
方案：

培養各種綠色物流人才：目前國內綠色物流人才培育不足，僅有少數綠色環保相關概念之系所成立（如國立台南大學綠色能源科技學系與康寧大學休閒資源暨綠色產業學系），多數運輸與物流相關系所仍未將綠色物流列入課程與發展規劃，因此，需要政府及學校共同合作，從教育體系建立綠色物流人才培育計畫。例如選擇重點大學與技專院校，發展具綠色物流特色之課程(綠色供應鏈、綠色物流八大面向等相關課程)，或於現有相關運輸物流課程中，加入綠色物流課程，培養各種綠色物流人才，包括實務營運與管理、技術研發與策略整合推動等。

(3) 長期政策-推動綠色物流證照制度，鼓勵公民營單位聘用相關人才
方案：

從制度面著手規劃制定如綠色物流規劃師、綠色物流技師等相關證照：例如可以仿效美國綠建築協會(U.S.Green Building Council, USGBC)制訂的國際綠建築證照「能源與環境先導設計證照」LEED AP(Leadership in Energy and Environmental Design Accredited Professional)，其定義高效能綠建築的市場導向式自願性評估系統，用以鼓勵永續性建築的發展與實行，並提供業界做為設計更健康、更環保與更有利潤的建築物準則之專業人才證照。政府亦可鼓勵公民營單位聘用具有綠色物流訓練與證照之人才，以吸引民眾重視綠色物流就業市場，並投入相關的產業。

5.5 策略排序

本節針對 5.4 節所發展出之 SWOT 策略，將其當作滿足顧客需求之技術工具，利用 QFD 與受訪廠商的需求要素作一個連結，並且以廠商(顧客)的觀點來評比這些策略的優先順序。

表 5-14 列出了本研究所完成的 QFD。在此品質屋中，左邊代表顧客需求要素，需求權重是在 5.6 節所計算出。上面代表所發展出的 7 項策略。中間的關聯矩陣代表 11 項需求要素與 7 項策略的關係，分別以『△』、『○』、『◎』分別代表「低度對應關係」、「中度對應關係」、「高度對應關係」者，分別給予 1、3、9 分。之後，以關聯程度與顧客需求權重做相乘，加總之後即為各項策略的加強重要度，並得出各項策略之排序。表 5-14 中之需求要素與 SWOT 策略之關聯，在第二次專家座談時，建議針對綠色物流的普遍認知不高的狀況下，應該重視綠色物流人才培育，因此本研究重新檢視了需求要素與策略七『建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才』的關聯，並調整其關聯。

調整後，依加強重要度排名，各項策略的排名依序為策略六『政策獎勵與補

助廠商建立 FTZ 綠色物流示範性計畫』、策略五『FTZ 使用替代能源與環保新技術』、策略七『建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才』、策略二『FTZ 引進先進資通技術與作業管理方式，並發展港區物聯網(IOT)』、策略三『FTZ 內的碳揭露與低碳物流標章認證』、策略四『FTZ 發展亞太物流中心與亞太維修中心』、及策略一『發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運及共同運輸與倉儲』。

以受訪廠商的角度來看，認為重要的前三個策略看來，廠商還是注重在政策獎勵補助的示範性計畫、替代能源、與人才培訓等。先進的資通技術(如物聯網)與作業方式等，緊追其後。再來才是碳揭露與低碳綠色標章認證。而倒數兩名才是發展亞太物流中心與亞太維修中心、與發展海空聯運複合運輸及共同運輸與倉儲。這兩個策略是屬於整體性的考量，受訪廠商無法以整體自由貿易港區的角度來思考，才會造成這兩項策略排在最後。整體來看，受訪廠商皆以自身的受惠程度來考量，其餘的策略都不若實質的補助來的重要。

表 5-14 利用 QFD 進行 SWOT 策略排序

需求要素		權重 (w_i)	SWOT 策略						
			策略一：發展 FTZ 海空聯運 複合運輸、海 海聯運及共同 運輸與倉儲。	策略二： FTZ 引進 先進資通技術與 作業管理方式，並 發展港區物聯網。	策略三：FTZ 內 的碳揭露與低 碳物流標章認 證	策略四：FTZ 發展 亞太逆物流維修 中心	策略五：FTZ 使用 替代能源與環保新 技術	策略六：政策 獎勵與補助廠 商建立 FTZ 綠 色物流示範計 畫	策略七：建立 FTZ 發展綠色物 流之執行計畫 並培養綠色人 才
一般 構面	扶植示範性廠 商	0.103299	○	◎	◎		◎	◎	◎
	行政優惠措施	0.133681		○	△	◎	○	◎	◎
	輔導綠色認證	0.105035			◎				◎
	基礎資訊設施	0.113137	△	◎	○				
	建置綠色設施	0.125194	△	△			◎		
	法令規範	0.088542		△	○			◎	
	租稅減免/投 資抵減	0.124132		○		○		◎	
	綠色港埠	0.093809					◎		
	綠色 配送	複合運輸	0.079669	◎					
綠色 倉儲	共同倉儲	0.058631	◎						
逆物 流	逆物流	0.102431				◎			
重要度加強			1.793	2.935	2.614	2.497	3.302	4.047	3.078
重要度排序			7	4	5	6	2	1	3

強:◎ 中:○ 弱:△

5.6 小結

由策略排序的結果來看，與廠商自身的利益有密切相關，若能在制訂政策前，瞭解廠商的需求及想法，推出的政策才會得到支持，因此以廠商的觀點來做策略的排序具有一定的參考價值。5.5 節的策略排序結果，與第四章中的 Kano 分析結果互為呼應。在第四章中，分析結果顯示受訪廠商認為越多越好的『線性需求要素』，包含有『租稅減免/投資抵減』、『行政優惠措施』、『基礎資訊設施』、『扶植示範性廠商』、『建置綠色設施』等，都被包含在前四名的策略(策略六『政策獎勵與補助廠商建立 FTZ 綠色物流示範性計畫』、策略五『FTZ 使用替代能源與環保新技術』、策略七『建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才』、策略二『FTZ 引進先進資通技術與作業管理方式，並發展港區物聯網(IOT)』)中，而認為『應該需求要素』的『輔導綠色認證』，也排在第五位(策略三『FTZ 內的碳揭露與低碳物流標章認證』)，顯示大部分受訪廠商所重視的需求要素，皆已包括在建議策略排序的前五名中。

另外，大部分的廠商對於綠色物流的議題瞭解程度不高，因此排序第三名的策略七『建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才』更顯得急迫性，並且第二次專家座談與會專家認為由於廠商對綠色物流了解不足，進而對綠色措施於成本效益上之影響有所誤解，以至於推動意願較低。因此，建議以教育為手段培養綠色物流人才應為首要之務。有鑑於此，本研究建議可以遵從策略七的短中長期規劃，逐步地藉由活動、文件宣導，並培育綠色物流人才，以厚實我國自由貿易港區推行綠色物流的基礎。一旦推動綠色物流相關政策時，才不致於因為廠商的不瞭解，導致不必要的反彈，影響到政策的成效。

排名最後的兩個策略(策略四『發展亞太物流中心與亞太維修中心』、及策略一『發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運及共同運輸與倉儲』)，這都需要整體來考量，個別的廠商比較難顧及國家整體的發展，或從大區域的角度來思考，因此這兩項策略會被排在最後。在第二次專家座談時，許多專家也指出，我國現行的部分法規實際上就限制了逆物流中心的發展，這或許也是策略四排在倒數第二名的原因，我們也建議由相關權責單位，成立跨部會小組儘速針對修改法規的部分進行討論，並推動修法的工作。

此外，海空聯運複合運輸、海海聯運、共同運輸及倉儲等，這些或許是廠商未見政府實際上的細部規劃，因此無法瞭解其優點，亦或是國內的能源價格仍未高到無法承受的地步，因此廠商體會不深。但這些的規劃都需要及早進行，以因應未來綠色物流的實施。

表 5-14 利用 QFD 進行 SWOT 策略排序

需求要素		權重 (w_i)	SWOT 策略						
			策略一：發展 FTZ 海空聯運 複合運輸、海 海聯運及共同 運輸與倉儲。	策略二：FTZ 引進 先進貨運技術與 作業管理方式，並 發展港區物聯網。	策略三：FTZ 內 的碳揭露與低 碳物流標準認 證	策略四：FTZ 發展 亞太逆物流維修 中心	策略五：FTZ 使用 替代能源與環保新 技術	策略六：政策 獎勵與補助廠 商建立 FTZ 綠 色物流示範計 畫	策略七：建立 FTZ 發展綠色物 流之執行計畫 並培養綠色人 才
一般 構面	扶植示範性廠 商	0.103299	○	◎	◎		◎	◎	◎
	行政優惠措施	0.133681		○	△	◎	○	◎	◎
	輔導綠色認證	0.105035			◎				◎
	基礎資訊設施	0.113137	△	◎	○				
	建置綠色設施	0.125194	△	△			◎		
	法令規範	0.088542		△	○			◎	
	租稅減免/投 資抵減	0.124132		○		○		◎	
	綠色港埠	0.093809					◎		
	複合運輸	0.079669	◎						
	共同倉儲	0.058631	◎						
綠色 配送	逆物流	0.102431				◎			
重要度加強			1.793	2.935	2.614	2.497	3.302	4.047	3.078
重要度排序			7	4	5	6	2	1	3

強:◎ 中:○ 弱:△

第六章 結論與建議

為配合全球運籌經營模式興起及自由貿易港區主導國際貿易流通等因素，且在面對鄰近國家競爭壓力下，唯有強化我國自由貿易港區差異優勢，始能維持與確保國家競爭力。經本研究蒐集之世界組織、各國法令、企業政策與消費者意識等相關文獻皆顯示，節能減碳議題已由原本口號式的倡議推展至實際行動，甚至將成為新的經濟貿易障礙。爰此，交通部將「重建國際門戶」和「環保綠色運輸」列為兩大施政主軸。本計畫即在兼顧此兩大施政方針下，深入探討我國自由貿易港區未來發展綠色物流的機會與挑戰，以兼顧我國經濟發展、環保、經貿等在綠色經濟中的均衡發展。經由本研究具體成果所提供之綠色化手段，將能強化我國自由貿易港區之差異競爭優勢，並使我國成為亞太地區具有競爭力之「綠色加值運籌樞紐」。

6.1 結論

本研究採取狩野式(Kano's style)問卷來探索顧客需求分類，其次再利用品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)將企業需求與發展出的 SWOT 策略連結，再推展出自由貿易港區之綠色物流政策建議。其中顧客需求係透過文獻蒐集、專家訪談與專家座談等步驟，完整蒐集國際趨勢與各權益關係人之意見後歸納得出，並且透過問卷調查分析國內業者之想法。

為了解綠色議題之內容與國際趨勢，本研究係針對「綠色相關議題之定義與措施」、「國際組織碳排放法令規章與規範及各國與企業綠色政策」、「綠色港埠、綠色機場與各國自由貿易港區發展現況」等範疇進行資料蒐集與分析。

茲將本研究主要結論說明如下。

1. 綠色物流發展之重要性

經由國際組織碳排放法令規章與規範之分析發現，由京都議定書至坎昆會議，皆對碳排議題訂定明確施行期限，而主要國家為符合國際規範，多以 2020 年為碳排減量之驗收年，並因應此目標訂定節能減排規定，並且成立組織進行企業輔導(例如美國 Smart Way)。為符合國家規範與因應未來碳盤查、碳揭露、碳中和與碳交易市場之來臨，國際品牌大廠已著重在節能減碳之議題上，並以此優先選定其供應鏈成員。由此可知，綠色議題不僅為未來趨勢，亦將構成新的競爭面向與貿易障礙。由於我國為出口導向國家，因此，為維持國家競爭力與協助廠商與世界接軌，並積極面對綠色議題所面臨之挑戰，並掌握機會以創造差異化競爭力之先機。

2. 綠色物流未來面對之挑戰與衝擊

面對國際綠色趨勢，本研究列舉出國內將面臨 9 項挑戰，分別為「綠色企業優惠措施之有效實施」、「綠色技術開發困難」、「政府綠色相關法令之制定尚未完善」、「綠色措施實行效率之檢討與改善」、「綠色企業招商不易」、「綠色技術研發成本龐大」、「缺乏綠色物流專門人才之培養」、「綠色議題或環保議題的宣導尚未普及」與「政府需進行跨部會合作」等 9 項挑戰。此外，本研究共分析國內自由貿易港區發展綠色物流將面對 6 項衝擊。分別為「政府之綠色政策與相關規範增加」、「自由貿易港區內綠色能源之重視度增加」、「綠色技術與綠色建設之投資增加」、「自由貿易港區內及鄰近自由貿易港區之協同合作機會增加」、「國際組織法規對物流及製造業造成新的競爭壓力」與「各國綠色政策對物流及製造業造成新的貿易障礙」等 6 項衝擊。

3. 綠色物流之宣導與示範機制重要性

本研究經由專家學者座談會獲得專家之共識，皆認為國際社會已經針對綠色議題規劃實施時程，且未來勢必徵收能源稅。此外，為因應世界局勢與各國市場因為綠色議題所形成新的貿易障礙，世界主要大廠已著手進行綠色化，以降低衝擊並確保市場競爭力。其次，由於對綠色議題之不了解，會造成對綠色議題所造成之成本效益面誤解，進而降低廠商投資意願與推動上之困難。爰此，依照品牌大廠實際執行經驗，實施綠色物流之過程，雖然初期會增加若干投資成本，然而就長期與整體供應鏈而言，則能大幅降低成本，並且同時具備符合國際趨勢與各國法規要求等效益。因此，政府首要之務應著重於教育宣導面，並透過輔導機制與引進示範廠商，以協助業者逐步達成綠化之目標與獲得效益。另，經由問卷結果發現，大部分的受訪者對於綠色趨勢與綠色議題的瞭解程度不高。而由於對於綠色相關知識不足，故有 26.47% 業者不願意採用綠色物流。此外，無論選擇願意或不願意採行綠色物流的原因中，『成本考量』皆為重要因素之一。探究此結果，發現係由於廠商對綠色議題之不了解所造成對成本效益上誤解之故。經由第二次專家座談之結果發現，不論是國外或國內實力發現，實施綠色化反而能降低成本與提升效益。

4. 發展綠色物流之策略

本研究透過 SWOT 進行分析及策略推演過程，共提出 7 項策略，分別為「發展 FTZ 海空聯運之複合運輸、海海聯運與共同運輸、倉儲」、「FTZ 引進先進資通技術、作業管理方式，並發展港口物聯網(IOT)」、「建立低碳物流標章認證」、「FTZ 發展亞太逆物流維修中心」、「FTZ 使用替代能源與環保新技術」、「政策獎勵與補助廠商建立示範性計畫」、「建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才」等。

5. 顧客對於綠色物流之需求分析

會影響顧客滿意度的『滿意度遞增指數』前五名需求因素依序為『行政優惠措施』、『租稅減免/投資抵減』、『逆物流』、『基礎資訊設施』、與『建置綠色設施』，這些需求因子將會直接影響到顧客的滿意度。

經由重要度分析，前四名依序為『扶植示範性廠商(平均重要度 3.95)』、『建置綠色設施(平均重要度 3.84)』、『輔導綠色認證(平均重要度 3.81)』、『逆物流(平均重要度 3.73)』、『法令規範(平均重要度 3.57)』、『綠色港埠(平均重要度 3.57)』及『共同倉儲(平均重要度 3.49)』。

6. 發展綠色物流之策略排名

透過整合品質機能展開(QFD)整合顧客意見與 SWOT 所推展出之策略後，整理出各策略之加強重要度排名，依序為『政策獎勵與補助廠商建立 FTZ 綠色物流示範性計畫』、『FTZ 使用替代能源與環保新技術』、『建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才』、『FTZ 引進先進資通技術與作業管理方式，並發展港區物聯網(IOT)』、『FTZ 內的碳揭露與低碳物流標章認證』、『FTZ 發展亞太物流中心與亞太維修中心』、及『發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運及共同運輸與倉儲』。從前三個重要性策略看來，廠商還是注重在政策獎勵補助的示範性計畫、替代能源、與人才培訓等。

廠商業者意見中，海空聯運複合運輸、海海聯運、共同運輸及倉儲等較未獲重視。分析其成因，或許為目前尚未全面實施及推廣，故業者無法瞭解其優點，抑或為國內的能源價格仍未高到無法承受的地步，因此業者對其優點體會不深。唯為因應未來綠色物流的實施，這些議題皆需獲得正視與推廣。

6.2 建議

根據本研究所收集之資料以及分析結果，本節對未來我國自由貿易港區發展綠色物流之計畫其後續研究及政策推動，此建議說明如下。

1. 後續研究

- (1) 本研究主要針對有關檢測維修服務相關議題進行資料蒐集與探討。建議未來對於國際物流配銷、多國加值併貨、國際貿易服務等議題，宜再加以深入研究。
- (2) 建議後續相關研究可再持續針對各主要國家的「綠色運輸物流政策」蒐集分析，以供我國未來制定「綠色運輸物流政策」參考。中國大陸之十二五計畫對於交通運輸行業有節能減碳十二五規劃，日本亦有汽車 CO2 限制法。
- (3) 在未來研擬相關綠色策略中，可就國內自由貿易港區的角色增補適當的管理規範進行討論與研究，以塑造港區廠商之優質形象。
- (4) 後續研究可再深入評估港區相關產業供應鏈中，各作業面之綠化價值，以及比較自由貿易港區各綠化建設之影響度，以更具體地規劃推動期程。
- (5) 目前國內對推動碳排放、碳揭露等議題尚在起步階段。未來於政策施行時，應有相關之基礎資料，以利未來訂定相關 KPI, Before & After Study，或制訂各年期、各階段目標之依循基礎。

- (6) 本研究主要以節能減碳之觀點，探討自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰，而未來可對於碳排放相關議題進行研究，如限制碳排放量對於港區廠商發展綠色政策之影響等。
- (7) 未來我國自由貿易港區發展相關綠色物流措施時，可對於港區綠色物流措施之實施成效進行評估。
- (8) 未來可對港區內進駐業者的資源進行整合規畫，以減輕處理廢棄物之負擔，並將廢棄物重新回收再行利用，以創造節能減碳的效果。而我國環保署亦開始執行「既有工業區資源循環利用計畫」，協助 15 座工業區進行生態工業區之宣導、規劃及推動，有效整合工業區內之能資源。
- (9) 依據 COP 17 最近結果指出，與會各國同意明年啟動一項涵蓋所有締約國、具法律約束力的減排談判，並在 2015 年前完成談判，使協議於 2020 年之前生效。再者，依據天下雜誌調查，綠色消費仍是明顯趨勢。因此，因環保而造成新的經濟競爭面相仍是極有可能形成之趨勢，政府各部會與民間企業皆應加強觀念養成。

2. 政策推動

- (1) 依據本研究調查顯示，影響顧客滿意度的前五名需求因素依序為『行政優惠措施』、『租稅減免/投資抵減』、『逆物流』、『基礎資訊設施』、與『建置綠色設施』，建議未來在政策擬定時優先加強推行。
- (2) 建議政府未來可於業界先行推廣各項綠色物流科技及其應用，同時配合政府綠色採購，優先採購綠色物流機具設備、技術。如此政府與業界同時並行綠色措施，將對我國自由貿易港區未來發展綠色物流樹立可仿效的政策推動方式。
- (3) 建議未來政府推動相關計畫時，可依執行之政府單位或民間單位進行區分，由政府帶領業者推動可具示範效果，亦可於初期協助建立示範業者，以利整體政策順利推動。
- (4) 建議政府可先行搜集與分析目前已進行之綠色物流技術，並加以推廣宣傳使用綠色物流技術之優點，以改善目前業者對綠色物流之認識與使用意願不足之問題。
- (5) 未來可就「減少空車旅次」及「國內海上藍色公路」等議題進行研究，將有助於落實綠色物流目標，俾使我國發展綠色政策之整體計畫以臻完備。
- (6) 建議未來在自由貿易港區轄下設立綠色物流輔導組織，除輔導港區內業者推行綠色物流外，並負責協助處理法令所造成之衝突及處理廠商建議。

參考文獻

1. Akao, Y. (1990). *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Production Design*, Productivity Press, Cambridge, MA.
2. Baki, B., Basfirinci, C.S., Cilingir, Z., and AR, I., M. (2009). An Application of Integrating SERVQUAL and Kano's Model into QFD for Logistics Services- A Case Study from Turkey. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 21(1), pp. 106-126.
3. Bandivadekar A., Bodek K., Cheah L., Evans C., Groode T., Heywood J., Kasseris E., Kromer M., Weiss, M. (2008) On the Road in 2035, Reducing Transportation's Petroleum Consumption and GHG Emissions, *MIT Laboratory for Energy and the Environment*, Cambridge.
4. Boyle G., Harper P., (1976) *Radical Technology*, Penguin Books, Melbourne.
5. Bruzzone A.G., Massei M., Tarone F., (2009) Modeling Green Logistics, *Third Asia International Conference on modeling & Simulation*, May.25-29, Indonesia.
6. Chang, K.-C. and Chen, M.-C. (2011). Applying the Kano Model and QFD to Explore Customers' Brand Contacts in The Hotel Business: A Study of A Hot Spring Hotel, *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(1), pp. 1-27.
7. Chen, L.-S., Liu, C.-H., Hsu, C.-C. and Lin, C.-S. (2010). C-Kano Model: A New Approach for Discovering Attractive Quality Elements, *Total Quality Management & Business Excellence*, 21(11), pp. 1189-1214.
8. Concil of Logistics Management (CLM), 美國物流管理協會。
9. DHL (2010), *Delivering Tomorrow- Towards Sustainable Logistics*, Deutsche Post AG, Bonn, Germany.
10. Energy Saving Trust (2007), *Case Study: Energy in Planning and Building Control, Merton's Renewable Energy Planning Condition*.
11. Environmentally Preferable Purchasing, U.S. Environmental Protection Agency 網址 (2011), 網站: <http://www.epa.gov/epp/> Accessed 29 Sept. 2011.
12. European Commission, Sustainable Development 網站 (2011), 網址: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/>. Accessed 28 Spt, 2011.
13. Fiksel J., (1996) *Design for Environment: Creating Eco-Efficient Products and Processes*. New York:McGraw-Hill.
14. Fleischmann M., Bloemhof-Ruwaard J.M., Dekker R., (1997) Quantitative Models for Reverse Logistics: A review, *European journal of operational research*, 103, pp.1-17.
15. Gisele de Lorena Diniz Chaves, Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara, (2006) reverse logistics and the relation between industry and retail in the after-sale reverse flow

management, *Third International Conference on Production Research – Americas' Region 2006*.

16. Green Logistics, Background, Available at:
<http://www.greenlogistics.org/about/background.htm>. Accessed 3 Apr. 2011.
17. Green Logistics, Background 網站(2011), 網址:
<http://www.greenlogistics.org/about/background.htm>, 上網日期: 2011-04-03。
18. Gregg Marland, Tom Boden, Bob Andres (2008), Calculations based on dataset “National CO2 Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751-2005, *Carbon Dioxide Information Analysis Center*, Oak Ridge National Laboratory.
19. Hauser, J. R. and Clausing, D. (1988). The House of Quality, *Harvard Business Review*, pp.63-73.
20. Hellstrom, D., Nilsson, F., (2011), Logistics-driven packaging innovation: a case study at IKEA, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 39(9), pp. 280-285.
21. Herzberg, F., B. Maunsner, and Snyderman B. (1959). The Motivation to Work, New York, John Wiley & Son, pp. 59-63.
22. Hooijer, A., M. Silvius, H. Wösten, and S. Page (2006), PEAT-CO2, Assessment of CO2 emissions from drained peatlands in SE Asia, *Delft Hydraulics report Q3943*.
23. IPCC (2007), Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.
24. Jayaraman V., Guide JR., Srivastava RA., (1999) A closed loop logistics model for remanufacturing, *Journal of the Operational Research Society*, 50, pp.497-508.
25. Joe M., Catherine R., Felix M. (2009), BCG Report: Capturing the Green Advantage for Consumer Companies, 1st, The Boston Consulting Group.
26. Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F. and Tsuji, S. (1984). Attractive Quality and Must-be Quality, *Hinshitsu (Quality, The Journal of the Japanese Society for Quality Control)*, 14(2), pp. 39-48.
27. Klaus P., Kille C., (2008) The Top 100 of Logistics, DVV Media Group, Hamburg, Germany.
28. Lai, K.H., Wong, W.Y., (2012), Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters, *Omega*, 40, pp.267–282.
29. Lin, C.Y. and Ho, Y. H., (2011), Determinants of Green Practice Adoption for Logistics Companies in China, *Journal of Business Ethics*, 98, pp.67–83.
30. Liu Ping, (2009) Strategy of Green Logistics and Sustainable Development, *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, Dec. 31.

31. Long Beach Airport, Green Airport 網站(2011), 網址 :
<http://www.lgb.org/information/green/default.asp>. Accessed 28May. 2011.
32. Lu CC., Mahmassani HS., Zhou X., (2009) Equivalent Gap Function-based Reformulation and Solution Algorithm for the Dynamic User Equilibrium Problem, *Transportation Research Part B*, 43(3), pp.345-364.
33. Marien EJ., (1998) Reverse Logistics as a Competitive Strategy, *The Supply Chain Management Review*, 2(1), pp.43-52.
34. MBA 智庫百科網站 (2011), 網址 : <http://wiki.mbalib.com/>, 上網日期 : 2011-5-27。
35. McKinnon, A.C. *etal.* (2010) *Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics* Kogan Page, London.
36. Mukhopadhyay SK., Setaputra R., (2006) The role of 4PL as the reverse logistics integrator: Optimal pricing and return policies, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(9), pp.716-729.
37. Nemoto T., (2010) Efficient and Green Logistics of Automobile Parts in Urban Area, *12th world conference on transport research society*, 11-15 Jul. 2010, Tokyo.
38. Olivier, J.G.J., Van Aardenne, J.A., Dentener, F., Ganzeveld, L. and J.A.H.W. Peters (2005), Recent trends in global greenhouse gas emissions: regional trends 1970-2000 and spatial distribution of key sources in 2000. *Environment Science*, 2(2-3):81-99.
39. Packard V., (1961) *The Waste Makers*, Longman Green and Company, London.
40. Palmer A., Piecyk M., (2010) Time, Cost and CO₂ Effects of Rescheduling Freight Deliveries, 15th Annual Logistics Research Network Conference Towards the Sustainable Supply Chain: Balancing the Needs of Business, Economy and the Environment, 8th -10th Sep. 2010, Harrogate.
41. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research, *Journal of Marketing*, 49 (Fall), pp. 41-50.
42. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A Multi-item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality, *Journal of Retailing*, 64(1), pp. 12-40.
43. Pokharel, S. and Muthab, A. (2009). Perspectives in Reverse Logistics: A Review, *Resources, Conservation and Recycling*, 53, pp. 175-182.
44. Port of Long Beach, Green Port Policy 網站(2011), 網站 :
http://www.polb.com/environment/green_port_policy/default.asp. Accessed 1Jun. 2011.
45. Rafele, C., (2004). Logistic Service Measurement: A Reference Framework, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(3), pp.280-290.
46. Reverse Logistics Executive Council, 官方網站 (2011), 網址 : www.rlec.org。上網日期 : 2011-05-18。
47. Rodrigue J.P., Slack B., Comtois C., (2001) *The Handbook of Logistics and*

- Supply-Chain Management, Handbooks in Transport, London: Elsevier.
48. Rogers D.S., Tibben-lemcke R., T. L., (1998) Going backwards: Reverse logistics trends and practices, Reverse Logistics Executive Council.
 49. Rogers, Dale, and Tibben-Lembke, Ronald (1999), Reverse Logistics: Strategies and Techniques, *Logistique & Management*, 7:2, pp. 15-26.
 50. Sbihi A., Eglese R.W., (2009) Combinatorial optimization and Green Logistics, *A Quarterly Journal of Operations Research*, 5(2), pp. 159–175.
 51. SEFI , Bloomberg New Energy Finance (2010), Global Trends in Sustainable Energy Investment 2010, *UNEP*.
 52. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., (2008) Designing and Management the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies, 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
 53. Sireli, Y., Kauffmann, P., Ozan, E. (2007). Integration of Kano's Model into QFD for Multiple Product Design, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), pp.380-390.
 54. Smedt BD., Gevaers R., (2009) The Economic Feasibility of Sustainable Logistic Real-estate, *ERES Conference 2009*, 24th - 27th Jun. 2009, Stockholm.
 55. Stern N., (2007), The Economics of Climate Change, The Stern Review, Cambridge University Press, Cambridge.
 56. Stuart Emmett, Vivek Sood (2010), Green Supply Chains: An Action Manifesto
 57. Supply Chain Management Executive Education Institute, Green Logistics (2011), 網址：
<http://www.scm-education.com/About-Us.html> , 上網日期：2011-05-20
 58. Sustainable Port of San Diego, Green Port Program (2011) , 網址：
<http://www.portofsandiego.org/environment/green-port.html>. Accessed 1 Jun. 2011.
 59. Tseng, K-S. , Tseng, W-J., Kuo, K-L., (2004). The Study on Cargo Customs System of Taiwan's Free Port Zone, *Maritime Quarterly*, 13(1), pp.57-74
 60. Ubeda S. , Arcelus F.J., Faulin J., (2011) Green logistics at Eroski: A case study, *Int. J. Production Economics*, 131, pp.44-51
 61. UN Department of Economic and Social Affairs, Division for sustainable development (2011) , 網址：
http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/consumption/spp_web_info.htm , 上網日期：2011-05-27.
 62. United Nations Environment (2010) , 網址：
Programme <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=579&ArticleID=6120&l=en> , 上網日期：2010-11-01。
 63. United Nations Environment Programme (2009), Global Green New Deal: Policy Brief , http://www.unep.org/pdf/A_Global_Green_New_Deal_Policy_Brief.pdf。

64. United Nations Environment Programme (2009), Global Green New Deal: An Updated for the G20 Pittsburgh Summit, 網站：
http://www.unep.org/pdf/G20_policy_brief_Final.pdf。
65. United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol (2011), 網址：
http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php. Accessed 29 Spt. 2011.
66. Van H. C., Cramer J., (2002) Barriers and stimuli for eco-design in SMEs, *Journal of Cleaner Production*, 10, pp.439-453.
67. Van-Hoek R. I., (1999) From reverse logistics to green supply chains, *Supply Chain Management*, 4(3), pp. 129-135.
68. Webster B. (2007), Boom in Internet Shopping may be Adding to Carbon Dioxide Emissions, *The Times*, 7 July 2007.
69. WikiEducator, Sustainable development, Available
at:http://wikieducator.org/File:Sustainable_development.svg. Accessed 28 Spt. 2011.
70. Wu HJ., Dunn SC., (1994) Environmentally Responsible Logistics Systems, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2), pp.20-3.
71. Yang, C. C. (2005). The Refined Kano's Model and Its Application. *Total Quality Management*, 16(10), pp.1127 - 1137.
72. SGS 國際驗證服務台灣網站(2011), 網址：<http://www.tw.sgs.com> 上網日期：
2011-07-20。
73. 山西省五年間將打造全國最大的省級環保物聯網(2011), 網址：
http://14916062.blog.hexun.com.tw/64868057_d.html, 上網日期：2011-11-03。
74. 中央社, Skytrax 全球機場排名 星樟宜機場再奪冠 (2011), 網址：
<http://news.cts.com.tw/cna/international/201003/201003250436330.html>, 上網日期：
2011-06-09。
75. 中央社, 中日韓將發展綠色安全高效的物流系統(2011), 網址：
http://www.taiwannews.com.tw/etn/news_content.php?id=1255394&lang=tc_news&cate_img=259.jpg&cate_rss=news_ED, 上網日期: 2011-06-05。
76. 中國機場網, 綠色機場, 綠色發展-仁川 2009 第 8 屆東亞機場聯盟會議 (2011), 網址：
http://www.chinaairports.cn/new_view.asp?id=19577, 上網日期：2011-06-09。
77. 中華經濟研究院, 中華經濟研究院, 歐美碳貿易限制趨勢之影響及台灣因應之道 (2011), 網址：
<http://www.wtocomcenter.org.tw/SmartKMS/www/Epaper/wtoepaper/article137.htm>, 上網日期：2011-9-12。
78. 中鋼公司區域能源整合策略(2011), 網址：
www.kunitech.com.tw/download/Clean/9908.pdf, 上網日期：2011-10-20。

79. 中鋼區域性能源與資源整合推廣計畫 (2011), 網址:
<http://www.kunitech.com.tw/download/Clean/9908.pdf>, 上網日期: 2011-10-20。
80. 今日新聞網, <http://www.nownews.com/2009/01/19/11461-2397545.htm> (2011), 網址:
上網日期: 2011-10-20。
81. 天下雜誌, 第 387 期: 綠色北歐未來之城-馬爾摩, 網址:
<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5003195>, 上網日期: 2011-06-10。
82. 天下雜誌, 臺灣綠色消費大調查 (2011), 網址:www.edu.tw/files/.../附件2, 天下雜誌「臺灣綠色消費大調查」.doc。上網日期: 2011-09-29。
83. 日本貿易振興機構網站 (2011), 網址: www.jetro.go.jp/zxzxztop/faz/whats.html, 上網日期: 2011-06-11。
84. 王巧玲 (2010), 外包供應商管理與決策分析-以印刷電路板委外設計為例, 國立台北科技大學工業工程與管理系碩士論文。
85. 王俊友 (2009), 臺中港務局的創新管理策略與實務, 2009 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會, 98 年 10 月, 臺中港務局, 臺中。
86. 王琬靈 (2010), 「國外機場節能減碳簡介」, 經濟部能源報導, 17-19。
87. 台灣產品碳足跡資訊網, (2011) 何謂碳足跡,
<http://cfp.epa.gov.tw/carbon/ezCFM/Function/PlatformInfo/FLConcept/FLFootIntroduction.aspx> 上網日期 2011 年 6 月。
88. 台灣碳排放交易推廣協會 (2011), 網址: <http://www.teta.org.tw/index.php> 上網日期: 2011-06-01。
89. 交通政策白皮書 (2011), 網址:
<http://greentransport.iot.gov.tw/TextPage.aspx?noteid=123> 上網日期: 2011-06-01。
90. 交通部運輸研究所 (2002), 建立台灣地區國際港埠為國際物流中心之研究。
91. 交通部運輸研究所 (2009), 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。
92. 交通部運輸研究所 (2010A), 國際港埠之創新管理與研究 (1/2)。
93. 交通部運輸研究所 (2010B), 基隆港貨櫃營運之創新管理研究 (1/2)。
94. 韓國綠色成長委員會網站, 綠色成長 (2011), 網址:
http://www.greengrowth.go.kr/?page_id=2450, 上網日期: 2011-06-05。
95. 自由貿易港區主題網, 推動自由貿易港區緣起 (2011), 網址: <http://ftz.motc.gov.tw/wSite/lp?ctNode=415&CtUnit=282&BaseDSD=7&mp=7> 上網日期: 2011-09-29。
96. 行政院研究發展考核委員會 (2008), 我國節能減碳政策檢討及規劃。
97. 行政院經濟建設委員會, 自由貿易港區設置管理條例 (2011), 網址: www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=6150, 上網日期: 2011-09-29。
98. 行政院經濟建設委員會, 臺灣永續發展原則與方向 (2011), 網址: <http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000603>, 上網日期: 2011-09-29。
99. 吳欣靜 (2009), 環保標章對綠色消費的影響研究, 南華大學環境管理研究所。

100. 呂錦山，林繼昌，桑國忠（2010），永續發展態度、永續供應鏈與永續經營績效關聯性之研究-以台灣國際商港為例，2010 年綠色航運與物流研討會，11 月 10 日，國立台灣海洋大學，基隆。
101. 供應鏈夥伴關係、整合以及績效關係之研究-以境外航運中心海空聯運為例（2011），網址：
<http://mework.nkmu.edu.tw/userfilev4/4194/%E5%8F%83%E8%80%83%E6%A1%88%E4%BE%8B.pdf>，上網日期：2011-10-15。
102. 周建張（2002），國內設置自由貿易區之探討，台灣經濟金融月刊，第 38 卷(第 1 期)，頁 74~80。
103. 周傳甲、李蔓菁、李友松（1993），振興台灣經濟需要綠色生產力。戰略生產力雜誌，65-68 頁。
104. 林君維（2008），台灣物流年鑑。
105. 林家任（2001），ISO14000 系列環境管理標準在綠色產品生命週期設計之應用研究，大葉大學設計研究所碩士論文。
106. 社團法人台灣環境管理協會，ISO 14064 溫室氣體管理系列標準正式公告（2011），網址：http://www.ema.org.tw/News/ISO_News/ISO_095062201.htm，上網日期：2011-04-03。
107. 社團法人臺灣環境管理協會，ISO 14064 溫室氣體管理系列標準正式公告（2011），網址：http://www.ema.org.tw/News/ISO_News/ISO_095062201.htm。上網日期：2011-04-03。
108. 虎門港 3~5 年建成物聯網智慧港(2011)，網址：
http://14916062.blog.hexun.com.tw/64891685_d.html，上網日期：2011-11-03。
109. 美國聯邦政府環保署，綠色採購(2011)，網址：
<http://www.epa.gov/epp/pubs/about/about.htm>，上網日期:2011-05-27。
110. 香港國際機場，香港國際機場 2030 規劃大綱(2011)，網址：
<http://www.hkairport2030.com/tc/masterplan/index.html>，上網日期：2011-06-08。
111. 香港國際機場，香港國際機場獲選為「中國最佳機場」 （2011），網址：
http://www.hongkongairport.com/chi/media/press-releases/pr_1012.html，上網日期：2011-06-09。
112. 香港國際機場刊物《翱翔天地》第 21 期：滬港機場合作管理項目 （2011），網址：
http://www.hongkongairport.com/eng/pdf/media/publication/hkia-news/hkianews_21.pdf，上網日期：2011-06-08。
113. 孫珮瑄（2008），綠色設計之知識管理模式研究-以馬桶為例，國立成功大學工業設計研究所碩士論文。
114. 孫紹逸(2004)，「物流配送服務品質之研究-以高科技產業為例」，國立高雄第一科技大學運輸與倉儲營運系碩士論文。

115. 桃園縣政府環境保護局，桃園縣政府環境保護局 100 年度施政目標與重點 (2011)，網址：<http://www.tyepb.gov.tw/index.php?act=list&cid=60>，上網日期：2011-06-06。
116. 浦東時報，第 15 版：浦東物流熱題-施行嚴謹規劃打造低碳物流 (2011)，網址：http://www.cnepaper.com/pdsb/html/2010-12/14/node_15.htm，上網日期：2011-06-09。
117. 高明瑞 (1995)，環境保護與企業管理，教育部大專商管科學生通識教育課程規劃，教育部環境保護小組，國立中山大學企業管理學系。
118. 高明瑞 (1995)，環保導向的企業管理之理論和實證研究。八十四年度國家科學委員會管理學門專題計畫研究成果發表會，行政院國家科學委員會。
119. 高雄市碳稅徵收自治條例(草案) (2011)，網址：www.kcc.gov.tw/ch/MultiMedia_FileDownload.ashx?guid=5e368ab9，上網日期：2011-08-23。
120. 基隆港務局 (蕭丁訓 2009)，節能減碳、寶貝臺灣-綠色港口基隆港 (2011)，網址：<http://www.cmsm.ntou.edu.tw/html/conference/green%20shipping%2020091109/section2.ppt>，上網日期：2011-06-04。
121. 曹至宏，蕭丁訓 (2009)，基隆港務局的創新管理策略與實務，98 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會，民國 98 年 10 月，基隆港務局，基隆。
122. 統昶行銷股份有限公司，綠色物流(2011)，網址：http://www.upcc.com.tw/responsibility_4.htm，上網日期：2011-04-03。
123. 莊筱婷(2001)，政府綠色採購對廠商行為影響之研究---以辦公室文具用品廠商為例，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。
124. 郭金寶 (2010)，我國自由貿易港區發展定位與關務作業之研究，國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文。
125. 陳玉慧，「綠色無聲的慕尼黑機場」 (2011)，網址：<http://blog.udn.com/jadechen123/4564553>，上網日期：2011-06-08。
126. 陳振甫、洪明正、王鴻祥、王蕾、何明泉、曾漢壽、鄭世宏、鄭鳳琴(1995)，綠色設計 Green Design，中華民國對外貿易發展協會，臺北。
127. 陳欽雨、高宜慶 (2005)，綠色生產及消費系統評估架構之發展與分析，人文暨社會科學期刊，第一卷，第一期
128. 博聞網，哥本哈根有望成為全球首個碳中性城市 (2011)，網址：<http://big5.ce.cn/gate/big5/weather.ce.cn/climate/qhbhyw/04/1315067.shtml>，上網日期：2011-06-10。
129. 曾漢壽 (2001)，綠色包裝設計，台灣包裝工業雜誌社，台北。
130. 朝鮮日報中文網，「仁川機場為何連續 6 年當選全球最佳機場？」 (2011)，網址：http://chn.chosun.com/big5/site/data/html_dir/2011/02/17/20110217000019.html，上網日期：2011-06-09。
131. 游軫嵐(2007)，「逆向物流服務品質績效評估」，國立勤益科技大學碩士論文。
132. 黃泰林、徐文華、呂錦山、于惠蓉、楊鈺池、曾文瑞、周士雄、曾國雄 (2003)。

- 台中港自由貿易港區開發計畫期末報告。長榮大學國際運輸研究中心。
133. 楊鈺池(2004)，日韓兩國案例對高雄港發展自由貿易港區之啟示，2004 中華物流論壇暨兩岸三地現代物流學術研討會，中華民國航運學會，台北。
134. 經濟部工業局永續產業發展季刊第 56 期(2011)，網址：<http://isdnepaper.dyndns.org/>，上網日期：2011-10-20。
135. 經濟部工業局能資源資訊整合平台－990901 工業區能資源整合研討會講義資料(2010)，網址：
<http://proj3.moeaidb.gov.tw/eris/disppagebox/RECT.aspx?ddsPageID=NEWSE&dbid=3234567303> 上網日期：2010-10-25。
136. 經濟部能源局(2011A)，「綠色交通大躍進-國外機場節能減碳」 (2011)，網址：
http://energymonthly.tier.org.tw/report_class.asp?class=5，上網日期：2011-06-09。
137. 經濟部能源局(2011B)，能源產業溫室氣體減量資訊網，網址
<http://www.cadiis.com.tw/energy/> 上網日期 2011-08-23。
138. 經濟部能源局－節約能源相關法規及補助辦法(2010)，網址：
http://www.moeaboe.gov.tw/TopicSite/Energy_conservation/item_4.htm，上網日期：2010-10-23。
139. 經濟部能源報導(2010)，國外機場節能減碳簡介，17-19 頁。
140. 資策會－綠能與綠色 IT 系列課程(2011)，網址：
<http://www.iiiedu.org.tw/ites/GLDC.htm>。
141. 碳經濟(2010)，台灣運輸部門 GHG 排放預測模式與實證分析，第十七期。
142. 綠色生活資訊網，環保標章觀念(2011)，網
址：<http://greenliving.epa.gov.tw/GreenLife/info/mark/mark-1.aspx#L1>。上網日
期:2011-09-29。
143. 綠色能源，行政院經濟建設委員會(2011)，網址：
<http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0012528>，上網日期: 2011-09-29。
144. 綠色製造藍皮書 (2011)，網址：
http://www.idnovo.com.cn/article/2004/0419/article_43.html，上網日期：2011-5-27。
145. 趙偉智(2004)，「宅配業電子化服務品質與關鍵資訊之探討」，明志科技大學工業管
理研究所碩士論文。
146. 劉坤山(2007)，以系統思維組織管理原則探討環安衛管理系統之整合，國立中央大
學環境工程研究所碩士在職專班論文。
147. 劉欣怡 (2010)，家用燈飾之綠色設計策略與應用，國立台灣師範大學設計研究所碩
士論文。
148. 蕭富元 (2007)，未來之城－馬爾摩，天下雜誌第 387 期，第 242-248 頁。
149. 賴正聲、陳基國、王禮榮、林財生(2009)，「企業顧客內服務品質缺口之研究-以進
出口商為例」，*航運季刊*，第十八卷第一期，第 61-100 頁。
150. 賴宥辰(2004)，「A Study of Supply Chain Performance in Transport Logistics in
Taiwan」，南台科技大學。

151. 應對氣候變化目標將分解納入”十二五”規劃(2011)，網址：
http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.cs.com.cn/xwzx/03/201009/t20100930_2613588.html，上網日期：2010-10-23。
152. 謝佩蓉（2009），RFID 為基礎之電子產品生命週期管理及逆向物流網路設計-以行動電話為例，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
153. 謝宗穎(2004)，「國內專業物流服務品質評估因素之研究」，國立台北科技大學技術及職業教育研究所碩士論文。
154. 謝明輝（2009），高雄港務局的創新管理策略與實務，2009 年臺灣港埠因應航運發展趨勢研討會，98 年 10 月，高雄港務局，高雄。
155. 顏思綺（2010），我國生態港埠表現指標之建立與研究，國立高雄第一科技大學運籌管理系碩士班碩士論文。

附錄 1 訪談紀錄

1. 專家訪談目的及對象

由於我國自由貿易港區發展綠色物流仍於初步發展階段，故探討此議題之相關文獻較為缺乏。為彌補現有文獻較缺乏之缺陷，本計畫採用專家訪談方式，已蒐集不同權益關係人於自由貿易港區發展綠色物流想法，作為後續研擬改善方案之參考。再者，本計畫訪談調查相關領域之專家，以增進分析結果之信度與效度。本計畫進行訪談之時間與對象，如下表所示。透過產業界、政府單位及學術界之不同觀點，離析出我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰。

訪談時間與對象

訪談時間	訪談對象
5/9(一)上午十點鐘	臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李主任柏峯
5/16(一)上午十點半	東立物流 施總經理皇吉
5/16(一)下午一點	台北港 林分副局長昌輝
5/24(二)上午十點	交通部航政司 饒科長智平
5/27(五)下午四點	華碩 林品質長兼永續長全貴
6/10(五)上午十點	工業技術研究院辨識與安全科技中心 創新運籌應用組 陳業務經理慧娟

2. 訪談問題

本計畫所研擬之專家訪談議題，共有五大議題。以下針對各項議題之內容說明如後。

- (1)目前國際組織為降低全球碳排放，以減緩地球暖化速度，先後發表蒙特婁議定書(1987)、京都議定書(1997)、杜哈發展議程(2001)、哥本哈根協議(2009)等。且為有效控制汙染排放，各國相繼制定空氣汙染防制法，例如：日本(1968)空氣汙染防制法；歐盟(2008)歐洲環境空氣品質與更乾淨空氣指令、美國(1967)空氣品質法等。

請問：

- ①您認為國內是否有發展綠色物流之必要性？
- ②以產業為出發點，您覺得國內於綠色物流短、中、長期所面臨之挑戰為何？建議之做法為何？
- ③為求與國際接軌，針對目前國際於碳排放與汙染排放之控制局勢，國際與國內之法規訂定趨勢為何？
- ④您認為政府相關法規之制定方向為何？政府可以有那些獎勵制度以協助企業減少碳排放與汙染排放？

(2)為落實綠色政策，世界各國與相關組織亦制定相關指令與目標，例如：歐盟(2003)廢棄電子電機設備指令 (Waste Electrical and Electronic Equipment Directive, WEEE)、歐盟(2003)危害性物質限制指令 Restriction of Hazardous Substances Directive, RoHS)、國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)訂定 2020 年全球航空運輸業將實現無碳增長目標。

請問：

①發展綠色政策是否會增加成本負擔與降低物流速度？就目前之趨勢而言，請問發展綠色政策之重要性、動機與效益為何？

②為因應符合國際規範之要求，則貴單位相對應之綠色政策為何？

③自由貿易港區發展逆物流之趨勢、機會與挑戰為何？

④國內發展廢棄物或產品回收再利用之逆物流計畫的前瞻性為何？

(3)就國際碳足跡規範趨勢而言，英國制定 PAS 2050「商品和服務(統稱產品)在生命週期內的溫室氣體排放評價規範」、美國環保署(EPA)日前提出長途卡車排放規範法案、ISO14000、ISO14001、ISO 14064 溫室氣體查證、Wal-Mart 對供應商進行碳足跡之管理等。

請問：

①就碳足跡管理而言，貴單位目前做法與未來規劃為何？

②碳足跡管理擴及整體供應鏈是否為國際趨勢？目前及未來之因應作法為何？

(4)為符合國際公約，綠色物流已漸漸成為趨勢。Dell (2006)公司於運輸策略為採用路上運輸使用最大化，空運使用最小化為原則，藉此降低排碳量。

IBM(2008)提出藉由有效率的包裝設計與運輸方式以大幅的降低排碳量，於物流方面，IBM 為美國環境保護局成員之一 SmartWay 運輸之合作夥伴，IBM 有 86%的運輸費用都是發生於藉由 SmartWay 由美國運輸到加拿大或是墨西哥。Sony 積極利用與卡車運輸相比排碳量較低的鐵路運輸及海運環保型運輸，同時利用專案的集裝箱，藉由鐵路與其他公司聯合運送。

請問：

①物流配送之綠色作法與策略為何？

②包裝設計之綠色作法與策略為何？

③儲之綠色作法與策略為何？

④您對共同倉儲之想法為何？

⑤政府可以協助事項為何？

(5)世界各國多設立自由貿易港區，且近年來積極朝向綠色政策發展。以韓國政府為例，韓國政府於釜山港(Pusan)，光陽港(Gwangyang)，仁川港(Incheon)和仁川機場(Incheon)設立自由貿易港區，並於周圍設立自由經濟貿易特區，且同時著重綠色政策。

請問：

①自由貿易港區未來發展綠色物流之趨勢為何？

- ②若國內於自由貿易港區發展綠色物流，則政府單位之因應對策為何？
- ③若國內於自由貿易港區發展綠色物流，則貴單位教育宣導措施為何？您建議政府可以有哪些措施？
- ④未來由自由貿易港區主管機關是否可以針對綠色相關認證進行輔導(例如：ISO14001，碳足跡)，以協助產業與國際規章接軌？建議之作法為何？

3. 訪談內容重點

(1) 議題 1

本議題主要根據國際法規與趨勢，詢問相關專家對國內發展綠色物流之看法，共包含 5 個子題。以下針對專家於議題 1 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

①內容重點

於議題 1 部分，從幾位專家訪談之內容發現，其對綠色物流之看法為一致，均認為國內有其發展綠色物流之必要性，其主要原因為綠色物流為一趨勢，且亦為供應鏈之一環。至於專家對國內於綠色物流短、中、長期所面臨之挑戰看法是較分歧的，具體而言，於短期方面，某位專家認為得以提供誘因，如稅賦優惠。另一位專家則認為得以著重於綠色物流之宣導，以增進業者對綠色物流之概念。另外，某位專家則認為短期宜優先針對投資成本較低之改善策略進行推動。於長期方面，某位專家認為會面臨消費者所給予壓力；另一專家則認為未來得以針對產業引進標竿企業，另外，還有位專家則認為得以著重於共同、回收與再利用部分，如容器之標準化、容器如何共用、回收及再利用等。再者，專家對於目前國際於 CO2 排放與污染排放之控制局勢，國際與國內之法規訂定趨勢看法較無共識，具體而言，某位專家認為車輛碳排控制得以藉由數位式行車記錄器使用而加以控管。然而，某位專家則認為認證機構之成形對此發展會是其基礎。

②小結

綜合上述所有專家於議題 1 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

A. 子議題 1：對綠色物流之看法為何？

- 1 綠色物流為供應鏈之一環，除了環保亦會幫助降低成本。
- 1 為國際趨勢與企業之社會責任。
- 1 與發展全球貿易似乎有矛盾。

B. 子議題 2：您認為國內是否有發展綠色物流之必要性？

- (a) 為與國際接軌及避免貿易障礙，故有其必要性。
- 1 就環境面、商業面及產業競爭力面而言，皆有其必要性。

C. 子議題 3：以產業為出發點，您覺得國內於綠色物流短、中、長期所面臨之挑戰為何？建議之作法為何？

- (a) 短期：國內對綠色物流之概念尚不足與廠商意願不高。
 - 作法：教育、宣傳及提供獎勵誘因。
- (b) 中、長期：所有「價值鏈」之成員皆需有相同之綠色物流概念。
 - 作法：針對產業引進標竿企業。
- D. 子議題 4：為求與國際接軌，針對目前國際於 CO2 排放與污染排放之控制局勢，國際與國內之法規訂定趨勢為何？
 - (a) 控制車輛碳排放可透過數位式行車記錄器之設置加以控管。
 - 1 綠色港區方面，可從綠色建築與倉儲著手。
 - 1 目前國內於綠色物流方面尚無法規。然而，認證機構成形對此發展會是其基礎。
 - 1 歐盟的規範較多(如 RoHS、WEEE)，其影響是深遠的。
- E. 子議題 5：您認為政府相關法規之制定方向宜為何？政府宜有那些獎勵制度以協助企業減少 CO2 排放與污染排放？
 - (a) 提供租稅優惠/獎勵、補貼等方式。
 - 1 利用評比或排名方式，同時針對表現優良企業予以表揚，如採相似於 Smart Way 環保標章之評選方式。

(2) 議題 2

本議題主要根據國際綠色政策，詢問相關專家對國內發展綠色政策之看法，共包含 4 個子題。以下針對專家於議題 2 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

① 內容重點

於議題 2 部分，從幾位專家訪談之內容發現，其對發展綠色政策可能會增加成本負擔與降低物流速度之看法是較一致的，具體而言，均認為短期可能增加成本，然而，長期而言則未必。至於是否會降低物流速度，某位專家則認為有可能降低物流速度，除非業者有可能整合非常大之規模再從事調度。至於為因應符合國際規範之要求，其相對應之綠色政策之看法，專家是較分歧的，具體而言，某位專家認為得以鐵製棧板取代木頭製棧板，或包材標準化以提高裝櫃率及提高裝櫃效率。另外，某位專家則認為會隨時去監控國際法令現況，同時趨動他們的供應商朝此方向來進行。再者，就自由貿易港區發展逆物流之趨勢、機會與挑戰之看法，專家是較分歧的，其中二位專家認為因有些港口(如台北港)腹地有限，因而不適合發展。但是，某位專家則認為台灣維修能力強，故逆物流發展有其機會，然而，面臨挑戰主要為自貿港區開放程度。另外，專家對國內發展廢棄物或產品回收再利用逆物流計畫之前瞻性之看法是分歧的，具體而言，有專家認為國內發展廢棄物或產品回收再利用會有窒礙難行之處。加上其附加價值不高，因此發展順序較低。對照之下，某位專家則認為是有機會的，但是，還有需視產品種類而定，同時亦需搭配相關之配套措施，才能達成預期效益。

②小結

綜合上述所有專家於議題 2 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

- A. 子議題 1：由於發展綠色政策可能會增加成本負擔與降低物流速度，然就目前之趨勢而言，請問發展綠色政策對貴單位之重要性、動機與效益為何？
 - (a) 符合企業社會責任且長期而言未必增加成本。
 - 若與效率面連結，則其成本會是降低的。
 - 不一定會降低物流速度。
- B. 子議題 2：為因應符合國際規範之要求，則貴單位相對應之綠色政策為何？
 - (a) 以鐵製棧板取代木頭製棧板。
 - 用現代科技代替人工控管。
 - 建立現代化公共倉儲中心並鼓勵藍色公路運送。
 - 對相關法令進隨時進行監控，並趨動自己的供應商朝此方向來進行。
- C. 子議題 3：自由貿易港區發展逆物流之趨勢、機會與挑戰為何？
 - (a) 有些港口腹地不足，如台北港，因此，發展逆物流將受限。
 - 台灣維修能力強，故逆物流發展有其機會，然而，面臨挑戰主要為自貿港區開放程度。
- D. 子議題 4：國內發展廢棄物或產品回收再利用逆物流計畫之前瞻性為何？
 - (a) 可行性原因
 - 對環境保護有相當助益。
 - 台灣每年需回收的產品量是很大的，故逆物流計畫若能發展好的話，會是一個機會。
 - (b) 不可行原因
 - 附加價值不高。
 - 需視產品種類而定，同時亦需搭配相關之配套措施，才能達成預期效益。

(3) 議題 3

本議題主要根據國際碳足跡規範趨勢，詢問相關專家對碳足跡管理之看法，共包含 2 個子題。以下針對專家於議題 3 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

①內容重點

於議題 3 部分，從幾位專家訪談之內容發現，就碳足跡管理而言，產業界目前作法與未來規劃之看法意見較為分歧。具體而言，某位專家認為需先

推行至自己的供應鏈，再去影響其它的供應鏈。另一專家則認為關於碳足跡管理而言，得以從「產品」及「企業」二者談及其作法與規劃。再者，專家對碳足跡管理範圍涵蓋上下游廠商(含物流廠商)，以提升整體供應鏈之綠色效能之看法是一致的，具體而言，專家一致認為其為一未來趨勢，但是，其中一位專家亦談及碳足跡管理則須以整體供應鏈觀點進行規劃。

②小結

綜合上述所有專家於議題3之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

A. 子議題1：就碳足跡管理而言，產業界目前作法與未來規劃為何？

(a) 碳排計算業者尚不清楚，故未來可以協助其瞭解及計算。

■ 需先推行至自己的供應鏈，再去影響其它的供應鏈。

■ 關於碳足跡管理而言，得以從「產品」及「企業」二者談及其作法與規劃。

B. 子議題2：若碳足跡管理範圍涵蓋上下游廠商(含物流廠商)，以提升整體供應鏈之綠色效能，請問您之看法為何？建議之作法為何？

(a) 排碳量將成為企業競爭力之一環。

(b) 碳足跡管理是否能做到會是個問題且有其困難性。

(c) 碳足跡管理擴及整體供應鏈為未來之趨勢。

(4) 議題4

本議題主要根據一些國際知名企業(例如，Dell, IBM 與 Sony 等)為符合國際公約已發展之綠色物流作法，詢問相關專家對物流配送過程之綠色之看法，共包含5個子題。以下針對專家於議題4提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

①內容重點

於議題4部分，從幾位專家訪談之內容發現，專家對物流配送過程之綠色作法與策略之看法略有分歧。具體而言，有專家認為宜使整個運輸便捷化、直接化，所有的裝箱、裝櫃利用極大化。其中某位專家則認為得以設計摺疊式鐵箱，提高壽年亦便利回收。再者，亦有專家認為得以提供稅賦優惠，或盡可能採整合資源及整合運輸型式之配送。至於專家對於包裝設計之綠色作法與策略有不同見解，例如，有位專家提及得以使用回收再利用之塑膠棧板取代木頭棧板，如此亦能避免檢疫問題。然而，有位專家則提及得以與環保署於包裝設計方面，簽訂產業自願性包裝減量協議合作備忘錄。另外，其中一位專家亦談及得以重複利用之環保物流箱，提供客戶做為裝箱出貨使用，減少使用紙箱用完即丟的浪費、同時避免增加污染環境之機會。另外，專家對於倉儲之節能減碳之作法與政策亦有不同見解，具體而言，有位專家提及得以建立密閉倉儲，以降低空氣污染。另外，亦有專家提及為降低污染

排放，即宜避免船邊提貨。另外，其中一位專家亦談及得以興建綠建築或廢棄水再利用均是節能減碳之作法。至於專家對共同倉儲之想法而言，大致上是一致的，因共配、共運，對節能減碳是有幫助的。再者，建立統一之配銷中心，將能提升效率並降低碳排放。但其中一位專家亦談及此對農產品、低溫類產品機會更大。最後，專家對政府須(可)協助事項看法大致是一致的，具體而言，得以藉由頒獎、表揚方式以資鼓勵，或者提供租稅優惠，以增其誘因。再者，政府亦可主導如何從事綠色包裝、綠色配送、倉儲等相關活動，以使有心從事廠商有範例可循。

②小結

綜合上述所有專家於議題 4 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

A. 子議題 1：針對物流配送過程之綠色作法與策略為何？

(a) 採用標準化之包材設計。

- 設計可摺疊式鐵箱，提高壽年亦便利回收。
- 使整個運輸便捷化、直接化，且所有的裝箱、裝櫃利用極大化。
- 盡可能採整合資源及整合運輸型式從事配送。

B. 子議題 2：包裝設計之綠色作法與策略為何？

(a) 使用回收再利用之塑膠棧板取代木頭棧板，如此亦能避免檢疫之問題。

- 使用得以重複利用之環保物流箱，提供客戶作為裝箱出貨使用，以減少使用紙箱用完即丟之浪費，同時避免增加污染環境之機會。

C. 子議題 3：倉儲之節能減碳之作法與政策為何？

(a) 建立密閉倉儲，以降低空氣污染。

- 綠建築興建與廢棄水再利用。

D. 子議題 4：對共同倉儲之想法為何？

(a) 若能作到共同倉儲、共配、共運，對節能減碳會有助益。

(b) 建立統一配銷中心，將會提升效率並降低碳排放。

E. 子議題 5：政府須(可)協助事項為何？

(a) 對於執行績效良好之廠商可以藉由頒獎、表揚方式以資鼓勵，或者提供租稅優惠，以增其誘因。

(b) 政府亦可主導如何從事綠色包裝、綠色配送、倉儲等相關活動，以使有心從事廠商有範例可循。

(c) 政府可採強制規定之方式，此亦是一種協助，

(d) 建立差別之裝卸管理費，以獎勵經營成效卓著之綠色物流業者。

(5) 議題 5

本議題主要根據世界各國於自由貿易港區發展綠色政策之狀況，詢問相關專家對自由貿易港區未來發展綠色物流之看法，共包含 4 個子題。以下針對專家於議題 5 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

① 內容重點

如附一.6 所示，於議題 5 部分，從幾位專家訪談之內容發現，對於自由貿易港區未來發展綠色物流之趨勢之看法是一致的，均認為是一個趨勢會有其機會。至於專家對於國內於自由貿易港區發展綠色物流，則政府單位因應對策有不同見解。具體而言，其中一位專家談及政府單位可先行從事相關之宣導及找標竿方式進行。再者，若政府財政足夠，租稅、補貼亦是一種方式。另外，某位專家亦談及若欲發展自貿港，亦需一個完全單一的統合單位，來從事溝通、協調，因對業者而言，若沒有一個完全單一的統合單位會產生困擾。另外，亦有專家談及引進電子全自動化倉儲系統亦是一個作法。至於專家對於國內於自由貿易港區發展綠色物流，教育宣導措施看法及建議措施有不同見解，具體而言，有位專家即談及讓其員工去參與相關綠色議題之研討會。另外，亦有專家談及宜需一套有系統性、計畫性之教育訓練。再者，亦有專家提及得以針對優良廠商進行宣導，以提升企業形象，或者，政府宜於政策面很清楚的告訴有關業者，使其盡早準備、從事，而有助於因應國際之趨勢。另外，政府亦可提供租稅減免之優惠。其中一位專家亦談及不能只專注自貿港區，而需以整條供應鏈為主。至於企業而言，得以告知其嚴重性。另外，提供教育手冊或人才培訓之訓練亦是其作法。最後，專家對於未來由自由貿易港區主管機關針對綠色標章進行認證，以協助產業與國際規章無縫接軌之看法及建議作法有不同見解，具體而言，有位專家談及政府得以成立類似機構或服務以協助 FTZ 內廠商。另外，亦有專家認為政府得以從教育著手，如開設免費課程。再者，政府亦能從事法律之訂定，具體而言，作法有獎勵或懲罰二種方式。其中亦有位專家則認為得以將自貿港區視為出口控管基地。

② 小結

綜合上述所有專家於議題 5 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

A. 子議題 1：自由貿易港區未來發展綠色物流之趨勢為何？

- (a) 為勢在必行之趨勢。
- (b) 台灣維修能力強，故於自貿港區發展維修服務將有機會。
- (c) 港區內之建築、倉庫、派車系統，均可朝綠色來思考。

B. 子議題 2：若國內於自由貿易港區發展綠色物流，則政府單位因應對策為何？

- (a) 政府單位可先行從事相關之宣導及找標竿方式進行。
- (b) 政府亦可針對績效優良的執行廠商進行表揚。
- (c) 建立優惠辦法(例如，補貼)，並逐漸輔導業者以提升產業於綠色物流之透視度。

- (d) 自貿港需要有一個完全單一的統合單位，來從事溝通、協調。
 - (e) 引進電子全自動化倉儲系統。另外，公共貨站於規劃時，亦應考慮綠建築之議題。
- C. 子議題 3：若國內於自由貿易港區發展綠色物流，則貴單位之教育宣導措施為何？對政府之建議措施為何？
- (a) 採鼓勵方式，如鼓勵員工去參與、瞭解相關綠色物流活動。
 - (b) 不能只專注自貿港區，亦需以整條供應鏈為主。
 - (c) 對於企業而言，得以告知其嚴重性、提供教育手冊或人才培訓之訓練。
 - (d) 藉由每年會召開供應商大會、藉由平台網站設立與供應商聯繫與只要一通電話即提供服務等方式與供應商保持密切聯繫。
 - (e) 提供參訪機會並與學校研究單位合作。
 - (f) 政府應有一套有系統性、計畫性之教育訓練，很完整的告訴業者，該從事與適用之法律為何。
 - (g) 政府可提供租稅減免之優惠，或罰鍰(即懲罰)等。
- D. 子議題 4：未來由自由貿易港區主管機關針對綠色標章進行認證，以協助產業與國際規章無縫接軌，請問您之看法為何？建議之作法為何？
- (a) 政府可成立類似機構或服務以協助自貿港區內廠商。
 - (b) 未來宜協助廠商瞭解如何計算碳排。
 - (c) 建立 AEO 制度，且若能將有意願廠商納入輔導亦是很好的。
 - (d) 政府得以從教育著手，如開設免費課程。
 - (e) 「立法」亦是政府可從事的，如法律的訂定，具體而言，作法有獎勵或懲罰二種方式。
 - (f) 若將自貿港區視為出口控管基地亦是一個好的方向。

以下依據上述議題將訪談結果整理如下：

議題 1 之內容彙整表

題目	李主任柏峯	施總經理皇吉	饒科長智平	林分副局長昌輝	林品質長兼永續長全貴	陳業務經理慧娟
(1)對綠色物流之看法為何?	綠色物流僅為供應鏈之一環。綠色物流亦會降低社會成本。	綠色為目前的一個趨勢。整體而言，除了環保之外，其實這亦對整個成本的降低是有益處的。	全球貿易與綠色物流似乎有其矛盾之處。	綠色物流為未來之趨勢	綠色物流為企業社會責任之一環與國際之趨勢	綠色物流僅為供應鏈之一環，亦為未來之趨勢。
(2)您認為國內是否有發展綠色物流之必要性?	1.cop sixteen 成立綠色基金 (green funding)。 2.大陸亦於此二年準備實施碳稅，歐盟則於 2012 年，將開始執行一個 EU，被稱為 ETS (Environmental Trade System)。 3.從產業競爭力或從環境觀點我們是一定要如此做。	為與國際接軌，綠色物流勢必為要走的路。	1.絕對必要的。部裡兩大方針「重建海空國際門戶，提升國家競爭力」。「推動永續綠運輸及觀光，強化節能減碳」。 2.多年以來，國內運輸部門其實著重是人流，對貨物流相對而言是較少的。	國內發展綠色物流會是一件好事。未來，台北港亦將朝綠色港口、低碳港口方向發展	發展綠色物流是不可的，否則將來亦可能變成貿易障礙。	很大環境及商業面而言，發展綠色物流有其必要性。
(3)以產業為出發點，您覺得國內於綠色物流短、中、長期所面臨之挑戰為何?建議之作法為何?	1.提供誘因(incentive)，如稅賦優惠。另外，透過獎勵方式塑造品牌形象。 2.面臨挑戰，即是競爭力方面。壓力從何而來?第一即是「法令」、第二是「消費者」，第三即是「公司 CSR」。就台灣而言，目前主要乃屬於消費者所給予	1.就短期所面臨之挑戰而言，國內業者對綠色物流之概念尚不足。 2.中、長期所面臨之挑戰而言，及所有「價值鏈」成員皆要有相同概念。 3.針對產業引進標準企業。		國內市場大小為一個挑戰趨勢	國內於綠色物流短、中、長期所面臨之挑戰，主要為「廠商意願」與「廠商認知」，故欲提升其意願及認知，「教育」為其根本之作法。	短期從事非花很多成本活動；長期著重於共同、回收與再利用部分。

題目	李主任柏峯	施總經理皇吉	饒科長智平	林分副局長昌輝	林品質長兼永續長全貴	陳業務經理慧娟
(4) 為求與國際接軌，針對目前國際於CO2排放與污染排放之控制局勢，國際與國內之法規訂定趨勢為何？	壓力。 1. 控制車輛碳排放可透過數位式行車記錄器之設置加以控管。 2. 綠色港區方面，可從綠色建築與倉儲著手。 3. 透過機構進行認證。	歐盟較多規範，然而國內法規訂定，談到立法程序，其所需時間很久			歐盟於此仍是較先進的，尤其他們所推行 RoHS、WEEE 影響是深遠的	目前於綠色物流方面尚無法規。然而，認證機構成形對此基礎。
(5) 您認為政府相關法規之制定方向為何？政府宜有那些獎勵制度以協助企業減少CO2排放與污染排放？	透過租稅優惠、舉辦如 Smart way 評比/award/ranking、表彰以協助企業減少 CO2 排放與污染排放。	政府提優惠措施與補貼 (benefit)，皆能鼓勵業者投入。		1. 綠色船舶優先入港。 2. 船舶進入領海需降低航速。 3. 裝卸之機具用環保能源。 4. 船舶停靠使用岸電。	可以仿先前推行 RoHS 之方式，即國貿局與此方面績效很好的大型企業合作，以從事宣傳、宣導。再者，環保署可利用環保基金去作為獎勵之經費來源。	配合制度，如提供獎勵。或者，使用如 RFID tag 以控管產品所在地，亦即，提高製造商對其產品之責任。

議題 2 之內容彙整表

題目	李任柏峯	施總經理皇吉	饒科長智平	林分局長昌輝	林品質長兼永續長全貴	陳業務經理慧娟
(1) 由於發展綠色政策可能會增加成本負擔與降低物流速度，然而就目前之趨勢而言，請問發展綠色政策對貴單位之重要性、動機與效益為何？	1. 不一定會增加成本負擔與降低物流速度。 2. 透過貨車夜間配送以解決塞車等問題。	1. 長期而言未必增加成本。 2. 符合企業社會責任且降低成本。	若與效率面連結在一起，其成本會是降低的。	短期可能增加成本，然長期而言則未必。	1. 華碩經驗可降低成本。 2. 十年前即發展綠色政策，發展綠色之動機，主要為基於「關懷環境」。	1. 短期有成本負擔；然而，未必增加成本。 2. 有可能降低物流速度。
(2) 為因應符合國際規範之要求，則貴單位相對應之綠色政策為何？		1. 以鐵製棧板取代木頭。 2. 包材標準化不僅提高裝櫃率，亦能提高裝櫃的效率。	1. FTZ 以「資訊傳送代替文件申請」、「用現代科技代替人工控管」、「將有效管理化為無形」、法制規範即強調以科技來強調效率及環境保護。 2. FTZ 貨站，統一的區內物流配送規劃。 3. 自由港區資訊服務平台：建立 G to B、B to B 及 B to C 的綜合性物流管理。 4. 建立現代化公共倉儲中心並鼓勵藍色公路運送。	港區內綠地養護不收租金。	華碩對很多法令會隨時去監控，我們亦會趨動我們的供應商朝此方向來進行。	電梯有「破」顯示，以促進大家對節能減碳活動之響應。
(3) 自由貿易港區發展逆流之趨勢、機會與挑戰為何？	台灣於 TFT-LCD 檢修方面是個發展機會。另外稅務與海關效率為挑戰之一。	逆流一直是自貿港很想做的，但台灣自貿港腹地不足。		台北港腹地有限，因此不適發展。	發展逆物流的挑戰主要是來自於「巴賽爾公約」，其主旨為禁止廢棄物的越境(即不得從本國跨越至他國)。	台灣維修能力強，故逆物流發展有其機會，然而，面臨挑戰主要為自貿港區開放程度。

題目	李主任柏峯	施總經理皇吉	饒科長智平	林分副局長 長昌輝	林品質長兼永續長 全貴	陳業務經理慧 娟
(4)國內發展廢棄物或產品回收再利用逆物流計畫之前瞻性為何?	Returning repair 對我們環境保護亦有很大助益。國外對廢棄物之回收方面，他們目標並非要做到廢物管理，而是零浪費。	國內發展廢棄物或產品回收再利用會有窒礙難行之處。	1.擴大引進逆物流(修理檢測營運模式)。 2.特定產業之整合性物流服務。 3.發展專業性物流服務(如冷鏈物流)。 4.物流加值營運模式。 5.廢棄物回收物流營運模式。	由於附加價值高，因此發展順序較低。	台灣每年需回收的產品量是很大的，故逆物流計畫若能展好的話，會是一個機會。	需視產品種類而定，同時亦需搭配相關之配套措施，才能達成預期效益。

議題3之內容彙整表

題目	李主任柏峯	施總經理皇吉	林分副局長 昌輝	林品質長兼永續長 全貴	陳業務經理慧 娟
(1)就碳足跡管理而言，產業界目前作法與未來規劃為何?	1. 除了已列舉的 ISO14000、ISO14001、ISO 14064 溫室氣體查證外，現在亦有 GHG (Greenhouse Gas Protocol) 的規範。 2. UPS 建立 carbon offset 包裹服務。即企業可選擇是否多付排碳費用，作為 UPS 綠化之基金。	就計算碳排放而言，這是一個新的概念，如何計算我們尚不清楚，其它業者亦同。	台北港樂意配合相關規定，惟須國內統一實施，才能降低業者阻力。	先推行至自己的供應鏈，甚至再去影響其它的供應鏈。	關於碳足跡管理而言，得以從「產品」及「企業」二者談及其作法與規劃。
(2)若碳足跡管理範圍涵蓋上下游廠商(含物流廠商)，以提升整體供應鏈之綠色效能，請問您之看法為何?建議之作法為何?	1. 要求供應商告訴產品會排多少碳。 2. 排碳量將成為企業競爭力之一環。	為未來之趨勢。應發展出 raw model，即所謂「典範」，如此將能使大家知其作法為何，否則會太抽象的。	碳足跡管理是否能做到會是個問題，個人認為有困難。	為未來之趨勢。	碳足跡管理擴及整體供應鏈為未來之趨勢。

議題 4 之內容彙整表

題目	李主任柏峯	施總經理皇吉	林分副局長昌輝	林品質長兼永續長 全貴	陳業務經理慧娟
(1)針對物流配送過程之綠色作法與策略為何?		以目前而言，如何讓整個運輸便捷化、直接化，所有的裝箱、裝櫃利用極大化。這大概都是整個物流配送可以去從事的。	1. 設計可摺疊式鐵箱，提高壽命亦便利回收。 2. 稅負優惠。 3. 標準化包材之設計。	發展綠色及為達永續發展，乃為策略/政策之考量，不盡然只考慮到成本因素。	盡可能採整合資源及整合運輸型式配送。
(2)包裝設計之綠色作法與策略為何?		以回收再利用之塑膠棧板取代木頭棧板，已可避免檢疫的問題。	採用可重複使用之包裝材料。	1. 與環保署於包裝設計方面，簽訂產業自願性包裝減量協議合作備忘錄。 2. 由政府規定，業者執行，可提高效率。	如群邦物流製作得以重複利用之環保物流箱，提供客戶做為裝箱出貨使用，減少使用紙箱用完即丟的浪費、同時避免增加汙染環境之機會。
(3)倉儲之節能減碳之作法與政策為何?		以倉儲而言，包括紙箱，如何將不必要的包材盡量減低，現今常用的包括木棧板也好，或特定的箱子也好，那現在的鐵棧板、塑膠棧板，及包裝材均可使用回收的容器，這亦是未來的作法。	1. 避免船邊提貨，以降低汙染排放。 2. 建立密閉倉儲，以降低空氣汙染。		1. 綠建築興建 2. 廢棄水再利用
(4)對共同倉儲之想法為何?	理想上要做到共同倉儲是一個很大的課題，但如果能作到共同倉儲、共配、共運，對節能減碳是有幫助的。	在有二個方式解決，一是「共同倉儲」將固定滿包裝的量送至此倉儲來，另一種是“牛奶取貨”或“迴圈取貨”(milk run)方式。	建立統一配銷中心，以提升效率並降低碳排放。		農產品、低溫類產品有其機會。

題目	李主任柏峯	施總經理皇古	林分副局長昌輝	林品質長兼永續長 全貴	陳業務經理慧娟
(5)政府須(可)協助 事項為何?	基本上可採 Smart way 方式，如評比。對於執行績效良好之廠商可以藉由頒獎、表揚方式以資鼓勵，或者提供租稅優惠，以增其誘因。再者，政府亦可主導如何從事綠色包裝、綠色配送、倉儲等相關活動，以使有心從事廠商有範例可循。	於初期，政府可採獎勵代替處罰方式。再者，政府採強制規定方式，亦是一種協助，因採強制規定，大家就做得多。	建立差別之裝卸管理費，以獎勵經營成效卓著之綠色物流業者。		法規訂定：強制力。 資金補助：鼓勵。

議題5之內容彙整表

題目	李主任柏峯	施總經理皇吉	饒科長智平	林分局長昌輝	林品質長兼永續長全貴	陳業務經理慧娟
(1)自由貿易港區未來發展綠色物流之趨勢為何?	1.港區內的 building、warehouse、terminal 均可朝綠色來思考 2.Green logistics、green housing、green package 或派車優化/最佳化，過去可能係以 minimize 成本 / 距離。另外 usable container 亦是一個趨勢。 政府單位可先行從事相關之宣導及找標竿方式進行，例如，將陽明海運視為一個示範性業者。另一方面，政府亦可針對績效優良的執行廠商進行表揚。再者，若政府財政足夠，租稅、補貼亦是一種方式。	當港口不再只是一個貨物通過的地方時，那港口要做物流就應開始思考如何將綠色物流包含進來。因為港口不再只是港口的功能，它已包含物流的功能。	很多國家發展自貿港區，大都會設立公共站，然而，設立公共站最大挑戰是如何符合需求。	為未來發展趨勢。	1.自由貿易港區發展綠色物流是勢在必行。 2.其它單位位於從事運輸時，亦均可朝綠色物流方向來發展。	台灣維修能力強故於自貿港區發展將有其機會。
(2)若國內於自由貿易港區發展綠色物流，則政府單位因應對策為何?	第一，自貿港本身的基礎設施原本就要將綠色物流納入。再者，若欲發展自貿港，應是要有一個完整的統一統合單位，來從事溝通、協調，因對業者而言，若沒有一個完全單一的統合單位會產生困擾。	第一，自貿港本身的基礎設施原本就要將綠色物流納入。再者，若欲發展自貿港，應是要有一個完整的統一統合單位，來從事溝通、協調，因對業者而言，若沒有一個完全單一的統合單位會產生困擾。	1.自由貿易港區發展綠色物流機會與障礙，就服務業而言，最大的困難處即一直在追營運模式的變化，如維修檢測模式即是一例。 2.引進電子全自動化倉儲系統。另外，公共貨站於規劃時，亦是考慮到綠建築之議題。	建立優惠辦法，並逐漸輔導業者以提升產業於綠色物流之透視度。	政府應予以輔導，另外，於法令方面，盡可能地予以詳盡。	政府得以訂定相關法規，或採取資金補助與優惠措施之方式。
(3)若國內於自由貿易港區發展綠色物流		1.就東立物流而言，包括綠色物流、AEO 等，其實我們會看到外面有這樣		1.提供參訪機會並與學校研究單位合作。 2.針對優良廠商	1.對供應商則分成三大部分，分別為「每年會召開供應商大會」、「藉由 website 與供應商聯繫 (on and only	1.不能只專注自貿港區，而需以整條供應鏈為主。

題目	李主任柏峯	施總經理皇吉	饒科長智平	林分副局長昌輝	林品質兼永續長全貴	陳業務經理慧娟
貴流，則教育單位之措施為何？對政府之建議措施為何？		<p>的訊息、研討會等，我們會讓他們員工去參與、瞭解，不過仍尚屬自動自發方式。</p> <p>2.應該要有一套有系統性、計畫性之教育訓練，很完整的告訴業者，該從事與適用之法律為何。</p>		進行宣導，以提升企業形象。	<p>one/只有一個窗口)」及「on call/on request 只要一通電話即提供服務」。</p> <p>2.政府應於政策面很清楚的告訴有關業者，使其盡早準備、從事，而有助於因應國際之趨勢。另外，政府亦可提供租稅減免之優惠、或告知何時即無法使用、罰鍰(即懲罰)等。</p>	<p>2.對於企業而言，得以告知其嚴重性、提供教育手冊或人才培訓之訓練。</p>
<p>(4)未來由貿易主管機關對綠色標章進行認證，以協助產業與國際規軌，無縫接軌，請問您之看法為何？建議之作法為何？</p>	<p>1.參考 LEED 認證。政府可成立類似機構或服務以協助 FTZ 內廠商。</p> <p>2.碳足跡的認證未來亦是一個必然趨勢，但很多廠商是不知如何計算及 check，故將來若可於 FTZ 提供這樣的服務，想必將增進廠商進入 FTZ 之誘因。</p>	樂觀其成。未來是否建立 AEO 制度，若能將有意願廠商納入輔導是最好的，而非視其產業而定。		政府單位無足夠人力與能力完成輔導認證。	政府得以從教育著手，如開設免費課程。再者，立法亦是政府可從事的，如法律的訂定，具體而言，作法有獎勵或懲罰二種方式。	<p>若將自貿港區視為出口控管基地會是一個更好方向。</p>

附錄 2 第一次專家座談

一、 第一次專家座談目的及參與專家

透過專家座談之深入討論方式，可彌補專家訪談之不足，且為獲得與自貿港區發展綠色物流相關之權益關係人想法，並增進分析結果之信度與效度。而此次專家座談會舉辦之時間、地點及邀請專家，如下表所示。

第一次專家座談之舉辦時間、地點及出席專家

時間	一〇〇年六月二十四日上午九時三十分至中午十二時
地點	交通部運輸研究所會議室
主辦單位	交通部運輸研究所、交通大學運輸研究所
主席	交通部運輸研究所王穆衡組長、交通大學陳穆臻教授
出席專家	臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李柏峯主任； 航政司國際運籌科 饒智平科長； 行政院環保署空保處 周淑婉簡任技正； 工業技術研究院辨識與安全科技中心 創新運籌應用組陳慧娟業務經理； 交通部基隆港務局棧埠處 曹至宏副處長； 交通部臺中港務局業務組客服科 陳玉琦科長； 遠雄航空自由貿易港區 陳松造協理； 好好國際物流股份有限公司企劃部 陳明華經理； 中華航空股份有限公司企業安全管理處 鄭智仁副理； 中華航空股份有限公司台灣貨運中心 蔡福隆副理； 陽明海運股份有限公司資訊部 張錫昌副協理； 華碩電腦股份有限公司 林全貴品質長兼永續長； 明基電通股份有限公司供應鏈管理中心 洪仁怡經理； 國際貨運複合運輸聯會 楊庶平副會長。
註：交通部高雄港務局業務組張組長雅富因另有要公不克出席此座談會，但提供書面意見。	

二、 第一次專家座談議題及其重點內容

關於本計畫之第一次專家座談，共有三大議題將進行探討，如下所述。

- 一、 綠色或環境議題對我國自由貿易港區之衝擊為何？
 - 二、 發展綠色物流是否會成為我國自由貿易港區競爭優勢？
 - 三、 我國自由貿易港區發展綠色物流之需求與策略為何？
- 至於每一議題之重點內容，茲將分述如下小節。

議題 1

於議題 1 部分，從參與座談會專家所談內容發現，其對綠色或環境議題對我國自由貿易港區之衝擊是有不同見解的，茲分述如下。

- (1) 綠色規劃對我國自由貿易港區之發展應非選項，而為必要措施。亦即於自貿港區發展綠色物流為一趨勢。
- (2) 對台灣產業會有影響，如短期會增加成本。
- (3) 自由貿易港區除考量稅賦減免等優專外，宜針對其區內業者，協助其及早因應國際環保規範。
- (4) 國際環保規定對產品進出口之要求與消費者意識之抬頭，對我國自由貿易港區之招商及區內產品輸出地區將有影響，特別是要求如碳足跡或生產履歷記錄的產品。
- (5) 為企業責任且從庫存角度，亦為企業達到成本節省。
- (6) 於自由貿易港區引進綠色概念，宜有不同之產業策略、推動方式與法規配套。

議題 1 之重點內容摘錄

與會專家	議題一：綠色或環境議題對我國自由貿易港區之衝擊為何？
李主任柏峯	已超過八十幾個國家已呈遞他們減碳排之承諾，此對台灣產業會有一定之影響。
饒科長智平	綠色或環境是不相違背的。
周簡任技正淑婉	1. 國際上的環保議題，已逐漸從單純污染管理之方向朝經貿方面發展。 2. 產品供應鏈上游廠商之要求迫使中、下游廠商重視環保議題。 3. 自由貿易港區除考量稅賦減免等優專外，應針對其區內業者，協助其及早因應國際環保規範。
陳業務經理慧娟	從國際會議、歐盟規範至碳稅之徵收，皆得以看出綠色議題之重要性。
曹副處長至宏	引進綠色概念，應有不同的產業策略，推動方式與法規配套
陳科長玉琦	於自貿港區發展綠色物流是一個趨勢。
陳協理松造	有些企業於綠色投資有厚實基礎。
陳經理明華	綠色規劃對我國自由貿易港區的發展，應不是個選項，而是個必要措施。
林品質長兼永續長 全貴	台灣是一個貿易依存度非常高的國家，故其對企業影響是存在的。
洪經理仁怡	1. 企業責任。 2. 從庫存角度，即為企業達到成本節省。
楊副會長庶平	短期會增加成本，但長期不見得會增加成本。
張組長雅富	1. 國際環保規定對產品進出口的要求與消費者意識的抬頭，對我國自由貿易港區之招商及區內產品輸出地區將有影響，特別是要求如碳足跡或生產履歷記錄的產品。 2. 其他如自由港區事業是從事逆向物流(特別是機械檢修、醫藥用品等)或回收資源運用，應注意進口再輸出或最終處理地點之國際貿易的環保處理規定。

2. 議題 2

於議題 2 部分，從參與座談會專家所談內容發現，其對發展綠色物流是否會成為我國自由貿易港區競爭優勢之看法略有差異，茲分述如下。

- (1) 於自由貿易港區發展綠色物流需先著重於宣傳，而海關作為亦扮演重要角色。
- (2) 自由貿易港區為一公共大型之設施且綠色環境永續議題亦為政府施政方向，所以，宜將之形成一個示範性與引導性之綠色物流之作法，將能支持產業因應綠色環境之競爭趨勢。
- (3) 倘我國自貿港區有及早發展綠色物流，即可因應國際環保規範之衝擊。
- (4) 綠色物流應考量產品生產製造之生命週期中，減少碳排放及對環境友善方式生產，減少對環境之不良衝擊。
- (5) 適當投入資源導引綠色發展，當能縮短產業適應衝擊，厚植整體競爭能量。
- (6) 將綠色物流帶入此整體規劃中，使其變成獨有之差異化核心競爭力是非常重要的。
- (7) 自由貿易港區宜扮演協助產品進出港之碳足跡控管角色。

議題 2 之重點內容摘錄

與會專家	議題二：發展綠色物流是否會成為我國自由貿易港區競爭優勢？
李主任柏峯	自貿港區為一公共大型之設施，而且綠色環境永續議題亦是政府施政方向，所以，宜將之成為一個示範性、引導性之綠色物流之作法，將能支持產業因應綠色環境競爭趨勢。
饒科長智平	降低成本，增加效率，其中亦包含環境之保護。
周簡任技正淑婉	<ol style="list-style-type: none">1. 倘我國自貿港區有及早發展綠色物流，即可因應國際環保規範之衝擊。2. 綠色物流應考量產品生產製造的生命週期中，減少碳排放及對環境友善方式生產，減少對環境之不良衝擊。
陳業務經理慧娟	<ol style="list-style-type: none">1. 自貿港區得以協助產品進出港之碳足跡控管。2. 善用綠色包材作包裝、善用機具作組裝，效率將比加工轉運等更能吸引國際商機。
曹副處長至宏	自貿港區可成為台灣綠色物流/倉儲之標竿區域。
陳科長玉琦	自由貿易港區發展逆物流之可行性，因其承租面積小，貨物量少，附加價值低，不適宜發展。
陳協理松造	透過兩岸特區，海空聯運，成就綠色通道。
鄭副理智仁	適當投入資源導引綠色發展，當能縮短產業適應衝擊，厚植整體競爭能量。
蔡副理福隆	自貿港區發展尚處於啟蒙階段，故欲增進其競爭優勢，需先著重於宣傳，再者，海關作為亦是扮演重要角色。
林品質長兼永續長全貴	將綠色物流帶入此整體規劃中，使其變成獨有的差異化核心競爭力，是非常重要的。
洪經理仁怡	使自貿港區能成為環保與綠能之第一品牌。

與會專家	議題二：發展綠色物流是否會成為我國自由貿易港區競爭優勢？
楊副會長庶平	若能於自貿港區做一個帶頭的作用，那麼再到整個國內綠色物流之規劃與執行會是不錯的。
張組長雅富	<ol style="list-style-type: none"> 1. 發展綠色物流，應視我國自由貿易港區發展的特色與目標市場而定，不宜全部作業流程或產業皆納入規範，避免造成業區內之自由港區事業的額外負擔，與國內課稅區業者或國外業者又有不同的要求。 2. 綠色物流作業，特別是在港區的自由貿易港區作業，可擇要發展並突顯特色，爭取業者入區營運及國外買家，例如使用電力堆高機、風力及太陽能輔助電力、雨水收集循環使用、環保棧板、包裝再生資源使用等。

3. 議題 3

於議題 3 部分，從參與座談會專家所談內容發現，其對我國自由貿易港區發展綠色物流之需求與策略有不同之見解，茲分述如下。

- (1) 自由貿易港區管理單位宜優先建立區內溫室氣體排放基線。
- (2) 研擬可行之獎勵輔導業者措施，並優先尋找合適地點進行試行後，再擴展至所有港區。
- (3) 於綠色運輸方面，規劃配送中心、優化配送路線、提高共同配送、提高往返載貨率；改變運輸方式，由公路運輸轉向鐵路運輸或海上運輸；使用綠色低碳交通工具等。
- (4) 提倡綠色包裝，減少資源浪費。由分散加工轉向專業集中加工，透過集中化生產提高資源利用率。
- (5) 開發綠色物流技術，如 GPS 與資訊網路結合，以及綠色廠房之建築規劃。
- (6) 需建設自貿港區與全省鐵公路聯結網路、建立物流資源整合調度系統，促進人員、車輛、資源、物流設備之整合利用、自動辨識技術的應用，以進行節能減碳公司工程，打造低碳港區。
- (7) 提供綠色產業/活動之輔導。
- (8) 綠能使用之獎勵。
- (9) 構建綠色港口/物流作業平台，有利於後續落實相關政策目標。實施離峰與尖峰之訂價策略，同時清楚定義貨權歸屬之對象，以便向該對象收取費用。
- (10) 需先確立自貿港區扮演之角色，如擔任控管角色即是一例。
- (11) 需先評估自貿港區產業特性及其綠色管理需求。
- (12) 發展綠色物流宜藉輔導資源之投入，啟動產業執行熱情。
- (13) 輔導港區產業導入環境管理系統，宜為一切綠色管理能力建構之基礎。
- (14) 港區產業聚落之規劃，得以將低碳環保納入必要考量。
- (15) 港區之硬體建設，宜於設計規劃階段即考量綠建築與介面銜接問題。
- (16) 以科技方式來取代人工方式，如以電子傳輸代替傳統紙張。

(17) 自由貿易港區如發展綠色物流，可從(1)引進產業類別(例如綠能產業)、(2)港區作業環境(例如降低油、電消耗、綠建築)、(3)區內作業產品(例如使用環保材質)等著手；並從整體品牌設計觀念，提升自由貿易港區之附加價值，亦可取得類似國際作業標準認證，便利自由貿易港區之對外招商，對區內之自由港區事業，政府部門亦可採取輔導與獎勵措施。

具體而言，有專家認為岸電供應、綠建築、減速、E化等方式將有助於節能減碳。再者，亦有專家認為宜研擬可行之獎勵輔導業者措施，並優先尋找合適地點進行試行後再擴展至所有港區。另外，亦有專家認為宜建設自貿港區與全省鐵公路聯結網路、建立物流資源整合調度系統，促進人員、車輛、資源、物流設備之整合利用、自動辨識技術的應用，以進行節能減碳公司工程，打造低碳港區。

議題3之重點內容摘錄

與會專家	議題三：我國自由貿易港區發展綠色物流之需求與策略為何？
李主任柏峯	若將自貿港區視為一個公共大型設施，進而推動綠色物流之活動，亦將得以帶動綠能或所謂之綠色科技發展。
饒科長智平	<ol style="list-style-type: none"> 1. 岸電、綠建築、減速、E化方式等均為可採用方式。 2. 盡量以科技方式來取代人工方式，如用資訊取代文件。 3. 貿港區朝綠色方向發展，如擔任控管角色。 4. 強化自貿港「區」，包括基礎建設、資訊基礎建設等，碳排狀況，若再擴大來看的話，扮演供應鏈的一個關鍵點，看有沒有一開始看似增加成本，但後來變成是商機。
周簡任技正淑婉	<ol style="list-style-type: none"> 1. 港區管理單位應優先建立區內溫室氣體排放基線。 2. 研擬可行之獎勵輔導業者措施，並優先尋找合適地點進行試行後再擴展至所有港區。 3. 在綠色運輸方面，規劃配送中心、優化配送路線、提高共同配送、提高往返載貨率；改變運輸方式，由公路運輸轉向鐵路運輸或海上運輸；使用綠色低碳交通工具等。 4. 提倡綠色包裝，減少資源浪費。由分散加工轉向專業集中加工，透過集中化生產提高資源利用率。 5. 開發綠色物流技術，如GPS與資訊網路結合。綠色廠房之建築規劃。
陳業務經理慧娟	需建設自貿港區與全省鐵公路聯結網路、建立物流資源整合調度系統，促進人員、車輛、資源、物流設備之整合利用、自動辨識技術的應用，以進行節能減碳公司工程，打造低碳港區。
曹副處長至宏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供綠色產業/活動之輔導。 2. 綠能使用之獎勵。 3. 構建綠色港口/物流作業平台，有利於後續落實相關政策目標。 4. 利用目前已運行不錯之商業模式，如逆物流，良好VMI操作、海空聯運作標竿，鼓勵新進入業老或現在港區事業去作改善。

與會專家	議題三：我國自由貿易港區發展綠色物流之需求與策略為何？
陳科長玉琦	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可於通棧屋頂設置太陽能板。 2. 產業鏈產生的廢棄物能成為產業鏈其他成員的生產資源而被充皆再利用。 3. 綠色物流資訊系統明顯落後，無法與企業的綠色供應鏈資訊系統做整合，或是提供碳足跡的資訊極需改進。
陳協理松造	<ol style="list-style-type: none"> 1. 獎勵機制。 2. 電子傳輸以替代傳統紙張方式，也能達節能減碳效果。
陳經理明華	離峰與尖峰訂價策略，即清楚定義貨權歸屬對象，該對象即為該付此費用者。
鄭副理智仁	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可先確立自由貿易港區扮演之角色。 2. 可先評估自由貿易港區產業特性及其綠色管理需求。 3. 發展綠色物流應藉輔導資源之投入，啟動產業執行熱情。 4. 輔導園區產業導入環境管理系統，應為一切綠色管理能力建構之基礎。 5. 園區產業聚落之規劃，可將低碳環保納入必要考量。 6. 園區之硬體建設，應在設計規劃階段即考量綠建築與介面銜接問題。 7. 園區相關管理作業，亦應將低碳納入考量。 8. 可先評估整合現有政府可用之資源。
蔡副理福隆	<ol style="list-style-type: none"> 1. 既然是自貿港區，所以海關的作為對廠商是否有利多的政策，這是相當重要的。 2. 自貿港區宜思考如何降低廠商成本。
張副協理錫昌	規劃線的協同合作業，想必將有助於綠能效果提升。
林品質長兼永續 長全貴	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃海空聯合的運輸之優越條件 2. 自貿港區需結合周邊，以形成一個綜合性的自貿都會區 3. 規劃一個稅務優惠，如免稅倉庫(轉口商品)
洪經理仁怡	綠能相關設備建置完善，綠建築、海空聯運配套等。
楊副會長庶平	此需求是需要的，一定要這麼做的，同時只要政府先行從事規劃及制度法規，然後，再以輔導方式，循序漸進相信亦能達成目標。
張組長雅富	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以高雄港現行之自由貿易港區產業環境與目標市場，主要是以中國大陸及東南亞為主，並以運送距離短與作業效率高為競爭優勢。不似歐美等地市場較注重產品的生產、包裝、儲存、運送等環保要求，同時也相對較願意負擔較高的物流費用。 2. 高雄港自由貿易港區如發展綠色物流，可從(1)引進產業類別(例如綠能產業)、(2)港區作業環境(例如降低油、電消耗、綠建築)、(3)區內作業產品(例如使用環保材質)等著手；並從整體品牌設計觀念，提升自由貿易港區之附加價值，亦可取得類似國際作業標準認證，便利自由貿易港區之對外招商，對區內之自由港區事業，政府部門亦可採取輔導與獎勵措施。

附錄 3 第二次專家座談

一、 第二次專家座談目的及參與專家

透過第二次專家座談會議之舉辦，可藉由專家意見確認 SWOT 策略推演結果與品質機能展開之適宜性，以此增進分析結果之信度與效度。此次專家座談會舉辦之時間、地點及邀請專家，如下表所示。

第二次專家座談之舉辦時間、地點及出席專家

時間	一〇〇年十一月四日上午九時三十分至中午十二時
地點	交通部運輸研究所會議室
主辦單位	交通部運輸研究所、交通大學運輸研究所
主席	交通部運輸研究所王穆衡組長、交通大學陳穆臻教授
出席專家	國立交通大學交通運輸研究所 許鉅秉 教授； 國立成功大學交通管理科學系 張瀨之 專任助理教授 行政院秘書處第三組 林素如 參議 交通部航政司國際運籌科 饒智平科長； 交通部基隆港務局棧埠處 曹至宏副處長； 交通部台中港務局業務組自由貿易港區管理課 熊士新 課長 臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李柏峯主任； 華碩電腦股份有限公司 林全貴品質長兼永續長； 明基電通股份有限公司供應鏈管理中心 洪仁怡經理； 遠雄航空自由貿易港區 陳松造協理； 東立物流股份有限公司 施皇吉 總經理 中華航空股份有限公司企業安全管理處 鄭智仁副理。

二、 二次專家座談議題及其重點內容

本次專家座談之議題為「我國自由貿易港區發展綠色物流之策略研討」。本次專家座談主要用意在於廣納產、官、學界各方專家建議，並以此修正本計畫之策略推展與品質機能展開之適宜性。在本次會議進行策略討論前，係由研究單位先針對 Kano 問卷調查結果與 SWOT 矩陣分析與策略推展等內容進行說明，以供與會專家了解目前自由貿易港區進駐與擬進駐廠商對綠色議題之認知與想法。針對此次會議內容，彙整所有專家意見可歸納為四個面向，其分別為「綠色議題發展之必要性」、「綠色議題認知程度」、「成本效益」、「綠色策略之建議」等。以下即針對四個面向之內容詳述如下。

1. 綠色議題發展之必要性

由本次座談可知，與會之專家學者認為國際社會已經針對綠色議題規劃實施時程，且未來勢必徵收能源稅。對此，世界主要大廠已著手進行綠色化，以降低衝擊並確保市場競爭力。此外，為因應世界局勢與各國市場因為綠色議題所形成新的貿易障礙。綠色議題已被國內品牌大廠所重視。以下針對專家對於綠色議題發展之必要性的意見彙整如下：

- (1) 綠色物流為與世界接軌不可迴避之問題。
- (2) 政府於自由貿易港區推展綠色物流之策略應略做修改。須由原先產品服務增值轉為綠色增值。
- (3) 現階段為推動綠色物流之時機，可降低對產業之衝擊，且以目前全球化企業角度來看，長期而言，也是幫助業者與世界接軌，免於被淘汰之命運。
- (4) 政府長期以來一直非常重視綠色港埠之推動，另外以長堤港為例，長堤港之發展即以綠色港埠為發展目標，並以此進行規劃與人才招募。國內港埠發展可借鏡國外成功先例，以此作為發展基礎。
- (5) 聯合國與世界各國已開始推動節能減碳政策，且能源稅為未來趨勢，然而全球於綠色議題尚缺乏統一法規，因此目前綠色物流之推動皆由品牌公司帶領產業進行推動。

2. 綠色議題認知程度

經由本研究之問卷調查可知，國內自由貿易港區已進駐或擬進駐之業者，對綠色議題之認知程度較屬不足，進而造成於綠色議題上之投資產生顧忌。然而與會專家皆認為，由於對綠色議題之不了解，會造成對綠色議題所造成之成本效益面造成誤解，進而降低廠商投資意願與推動上之困難。因此，首要之務應著重於教育宣導面，並透過輔導機制與引進示範廠商，以協助業者逐步達成綠化之目標與獲得效益。以下針對專家對於綠色議題認知程度的意見彙整如下：

- (1) 目前國內廠商對綠色知覺與世界接軌尚有提升的空間。因此，推動綠色物流除仰賴廠商自覺外，政府應扮演主動積極角色，並進行輔導。此外，廠商主要關心成本增加問題，因此，需去除該項障礙。對此應以節省方面進行推動，以降低成本進而增加廠商意願。
- (2) 受訪對象對綠色物流議題之了解尚不足。就策略面而言，應針對綠色議題進行推廣。如果對此議題認知不足，則業者也很難進行後續議題之評估。
- (3) 目前政府單位與業者對綠色之認知尚屬不足，因此，建議應先從教育著手，才有利於後續之推動。
- (4) 國內廠商目前對綠色議題了解不足。因此，對實施綠色物流有其成本上之顧忌。因此，未來應對產業界針對綠色物流之定義進行宣導。

3. 成本效益

由於問卷調查受訪對象大多對綠色議題了解程度不高，進而認為進行綠色化之措施僅會造成成本增加，進而降低投資意願。然而由參與座談之專家所分享之實際執行經驗可知，於實施綠色物流之過程中，雖然初期會增加若干投資成本，然而就長期與整體供應鏈而言，則能大幅降低成本，並且同時具備符合國際趨勢與各國法規要求等效益。以下針對專家對於成本效益的意見彙整如下：

- (1) 實施綠色物流有其成本上之顧忌。然而依據國際實際經驗而言，推動綠色物流確實能節省成本。以綠色倉儲為例，可節省 60% 能源。
- (2) 雖然初期需要投入資源，但是長期總成本應會降低。因此，當務之急應以培養綠色物流人才為首重要務，且獎勵與法令應併行。
- (3) 就華碩推動綠色議題之經驗而言，推動之初內外部皆有阻力，然而推動二年之後已卓見成效。就華碩筆記型電腦而言，於包裝減量下，一年省 3~4 千噸紙漿，運輸效率更提升 45%。
- (4) 建議結合企業力量，成立專業諮詢輔導團隊。除推廣綠色物流正確觀念外，亦能避免廠商誤解可能增加成本而減少推動意願。並且，就從事綠色物流而言，除以企業社會責任(CSR)為推動動機外，最終回饋到成本而言是有利的。
- (5) 東立物流股份有限公司以鐵的包材進行包裝，初期增加投資成本，然而經過 6~7 次回收再利用後，則可降低成本。

4. 綠色策略之建議

彙整所有專家意見，茲針對綠色策略之建議說明如下：

- (1) 政府除透過法令規範之外，廠商之推動意願亦會受到顧客之要求而改變。因此，應整合政府、業者與顧客之意見，以創造三贏之局面。
- (2) 環保標章為一非常需要推動之策略，且後續推動過程中，須注重與世界接軌之問題。
- (3) 政府應主導碳權規範之制定，透過規範各產業之碳權，以加速綠色議題之推動。
- (4) 有關複合運輸部分，除海空聯運議題外，海海聯運之議題亦為相當重要。交通部目前很主要的一個政策是有關藍色公路部分。由於公路碳排放相當大，因此建議將海海聯運也一併納入。
- (5) 可進一步思考公共倉儲之議題。未來進駐廠商若能使用該設備，且透過港公司進行推動，則具有帶頭與示範性之作用。
- (6) 建議威脅面可增加聯合國與世界各國已開始推動之節能減碳政策。以美國加州為例，將於明年開始實施碳稅。

- (7) 逆物流為未來可成為台灣競爭優勢之一。然而目前巴塞爾公約禁止廢棄物越境轉運。由於如何清楚界定維修產品較為困難，因此，若能在自由貿易港區內進行逆物流，則可避免巴塞爾公約之規範。
- (8) 建議結合企業力量，成立專業諮詢輔導團隊。除推廣綠色物流正確觀念外，亦能避免廠商誤解可能增加成本而減少推動意願。
- (9) 目前兩岸預計針對冷鏈物流建立示範區。因此未來不論發展綠色物流或綠色供應鏈，建議未來應建立兩岸綠色通道與示範園區。
- (10) 就運輸業而言，目前於節能減碳上，與工業界相差約十年以上。主要係與政府資源投入有關。二十年前工業局即針對產業進行輔導，然對交通業則否。建議未來交通部門應參酌工業局做法，針對運輸產業進行長期輔導與資源。
- (11) 國內工業局於推動節能標籤與減碳努力於 COP 大會中，皆受相關國家所肯定。然而就交通界而言，則否。此與政府投注之心力與關注有關。
- (12) 建議先行從概念推廣開始，即先從 CEO 層級開始推廣。其次，以輔導方式透過政府資源投入加強業者觀念。最後，以標的物示範計畫先行示範，以累積產業數據與相關承受度，才能進一步了解法規面與執行面如何修正。
- (13) 建議未來推動 EMS 與 ISO 等系統，此乃著眼於產業之自主管理須透過系統之規範與檢視。
- (14) 歐盟花費十年與企業合作以了解產業界想法，並透過學界建立客觀經濟模式。經由上述努力才催生收取碳稅之制度。未來於執行面應長期與產業界溝通，以避免對企業造成過度衝擊。

以下彙整所有專家之重點意見如下：

第二次專家座談重點內容摘錄

專家學者	內容摘要
許教授	1. 綠色物流為與世界接軌不可迴避之問題。
鉅秉	2. 政府於自由貿易港區推展綠色物流之策略應略做修改。須由原先產品服務增值轉為綠色增值。
	3. 由問卷調查結果可了解，目前國內廠商對綠色知覺與世界接軌尚有提升空間。因此，推動綠色物流除仰賴廠商自覺外，政府應扮演主動積極角色，並進行輔導。
	4. 由問卷結果可知，廠商主要關心成本增加問題。因此需去除該項障礙。對此應以節省方面進行推動，以降低成本進而增加廠商意願。
	5. 政府除透過法令規範之外，廠商之推動意願亦會受到顧客之要求而改變。因此，應整合政府、業者與顧客之意見，以創造三贏之局面。
	6. 環保標章為一非常需要推動之策略，且後續推動過程中，須注重與世

專家學者	內容摘要
	<p>界接軌之問題。</p> <p>7. 以歐盟為例，2012 年 1 月所有航空業者必須加付碳稅才能使用該設施。參酌其作法，未來於推動過程中，針對優良企業可以予以獎勵(例如，減收碳稅)，其餘廠商則收取相同費用。</p>
張助理 教授瀚之	<p>1. 由問卷結果可知，目前業者對於綠色物流之認知尚屬不足。由於減碳做法與經濟發展屬互為因果關係。推動減碳對經濟有一定程度降溫之效果。由於目前進駐 FTZ 之廠商數量不多，因此，現階段為推動綠色物流之時機，可降低對產業之衝擊。</p> <p>2. 個人認為政府法規之制定相當重要。以法規牽制相關廠商、業者或政府部門，再者，法規應搭配獎勵與優惠措施，以輔導廠商逐步實施綠色物流。</p> <p>3. 高雄自由貿易港區於未發展綠色物流之前，廠商進駐情形欠佳。若再導入綠色物流，則可能增加成本，進而降低廠商進駐意願。對此，政府應訂定相關法規進行引導，且建立輔導機制與輔導團隊等進行推廣，此為一可行方案。</p> <p>4. 船舶主、副引擎之排碳，在主引擎部分是否可以美國長堤與 LA 港之減排策略(近港 40 哩降速至 12 節)為參考。可先於基隆港與高雄港實施，針對配合之船舶給予優惠(可參考 USA 之作法)。至於副引擎部分，實施岸電係可行之方案。</p> <p>5. 現有岸電供應之政策，需船舶與港埠雙方同時於硬體上進行修正才可行。若干舊有船隻於硬體上並無法配合，因此，可於新船部分進行規範。</p> <p>6. 政府應主導碳權規範之制定，透過規範各產業之碳權，以加速綠色議題之推動。以法規規範實施綠色物流，短期而言或許對業者造成壓力，但以目前全球化企業角度來看，長期而言，也是幫助業者與世界接軌，免於被淘汰之命運。</p>
林參議 素如	<p>1. 綠色港埠可從管理與港埠使用者等方面進行研究，本研究屬於後者。以新加坡為例，投注 100 億新幣推動綠色港埠。因此，政府資源投注為最重要議題。</p> <p>2. 政府長期以來一直非常重視綠色港埠之推動。透過本研究可了解業者之想法，為一相當重要之研究成果，可供政府施政參考。</p> <p>3. 以長堤港為例，該港即以發展綠色港埠為目標，且以此目標招募人才。此部分可作為國內之借鏡。</p> <p>4. 建議可進一步針對國內綠色港埠之相關法規進行檢討，抑或另案辦理。</p>
饒科長 智平	<p>1. 從問卷中可以了解，受訪對象對綠色物流議題之了解尚不足。就策略面而言，應針對綠色議題進行推廣。如果對此議題認知不足，則業者也很難進行後續議題之評估。因此，於本研究之策略面請考量針對綠</p>

色物流較不了解之廠商，如何強化其認知。

2. 建議本研究針對自由貿易港區業者發展綠色物流之利基進行補充說明。
3. 針對本研究所研擬的策略中，獎勵示範計畫為廠商最在意的事項。因此於策略研擬過程中，是否應進一步考量組織推動面。例如，那些部會應協助那些內容，若要推動該項內容，則行政部門該如何整合？
4. 有關複合運輸部分，除海空聯運議題外，海海聯運之議題亦為相當重要。交通部目前很主要的一個政策是有關藍色公路部分。由於公路碳排放相當大，因此，建議將海海聯運也一併納入。
5. 本研究策略一與策略四分別談到如何降低港埠碳排放。以公部門之角度而言，認為可進一步思考公共倉儲之議題。未來進駐廠商若能使用該設備，且透過港公司進行推動，則具有帶頭與示範性之作用。

曹副處長
至宏

1. 自由港區之操作多屬協助之物流服務，因此，多配合產業供應鏈需要進行物流整合。故產業有綠色需求下自然會有綠色服務。但要引進的標的是下列何者，是否有優先順序。
 - (1) 使用綠色技術或資源的業者(綠生產、能源)。
 - (2) 生產綠色的產品與服務(綠採購、包裝、配送、逆物流)。
 - (3) 建立綠色永續的環境程序(綠設計、倉儲)。
2. 許多產業願意從事綠色物流，然而環保單位之法令卻成為障礙。例如，PC 之退貨通常由物流商進行檢修，然而目前國內事業廢棄物之法令對 IC 設計禁止輸入，造成此逆物流商機無法執行。再者，廢五金之處理亦有相同情形。由於自由貿易港區為特區，應針對其特性進行開放，才有利於綠色供應鏈產業之推動。
3. 產業投入綠色物流現階段是以「獎勵」政策為主。但就相關硬體規範(如訂定岸電設備、船舶設備、綠色倉儲規範)、軟體標準(如耗能標準、綠色包裝、綠色採購、碳排放標準)宜先由政府先訂定及推動期程，以利公、民營自由港區事業依循，逐步提升其效果。
4. 目前政府單位與業者對綠色之認真尚屬不足，因此建議應先從教育著手，才有利於後續之推動。

熊課長
士新

1. 發展綠色港口是永續發展重點。各港提出內容包括岸電設施、環保船、綠建築、進港減速、裝卸機具改善、自動化門哨等措施。建議本研究針對 FTZ 部分，研究綠色物流議題提出更具體之建議，俾供 FTZ 發展有遵循及參考方向。
2. 如何配合 FTZ 相關法令，從法規面要求(或獎勵)業者運用綠色物流概念，建議宜從法令面剖析並提出修法建議。
3. 就策略六，由於目前招商已有困難，若要求進駐自由貿易港區之廠商須具備發展綠色物流，則可能減少意願。就碳揭露而言，是否應針對

專家學者	內容摘要
	<p>整個港區業者進行要求，而非僅針對自由貿易港區業者。</p> <p>4. 建議針對海空港分別提出策略，且於時間許可下，請補充基隆與台中港樣本。</p>
李主任 柏峰	<p>1. 由問卷調查結果知道，國內廠商目前對綠色議題了解不足。因此，對實施綠色物流有其成本上之顧忌。然而依據國際實際經驗而言，推動綠色物流確實能節省成本。以綠色倉儲為例，可節省 60% 能源。</p> <p>2. 建議可參放英國綠建築設計概念，並應用於綠色倉儲面相等。據個人了解，目前最受國際認同之「綠建築認證」是美國的 LEED。建議研究團隊再斟酌。</p> <p>3. 關於 SWOT 分析建議再檢視，更專注於綠色物流直接相關的議題。建議刪除 S5、O8、W7、W11 以及 T1、T2。另外，建議加上 T3：聯合國及世界各國紛紛推出節能減碳的規範。</p> <p>4. 聯外鐵路是否可行，需要再檢視。國內第十一個國家推動碳足跡，應可視為優勢之一。</p> <p>5. 建議威脅面可增加聯合國與世界各國已開始推動之節能減碳政策。以美國加州為例，將於明年開始實施碳稅。</p> <p>6. 目前已提出七個策略，建議應與問卷結果(業者想法)進行整合，並進行重要度排序。</p>
林品質長 兼永續長 全貴	<p>1. 由問卷結果知道，目前廠商對推動綠色之意願有明顯不了解與產生曲解的地方。</p> <p>2. 雖然初期需投入資源，但是長期總成本應會降低。因此，當務之急應以培養綠色物流人才為首重要務，且獎勵與法令應併行。</p> <p>3. 能源稅為未來趨勢，因此，法令規範為第二重點。</p> <p>4. 就華碩推動綠色議題之經驗而言，推動之初內外部皆有阻力，然而推動 2 年之後已卓見成效。就華碩筆記型電腦而言，於包裝減量下，一年省 3~4 千噸紙漿，運輸效率更提升 45%。</p> <p>5. 逆物流為未來可成為台灣競爭優勢之一。然而，目前巴塞爾公約禁止廢棄物越境轉運。由於如何清楚界定維修產品較為困難，因此，若能在自由貿易港區內進行逆物流，則可避免巴塞爾公約之規範。</p> <p>6. 於第 9 點劣勢談到，物流業利潤低，影響綠色投資意願。其實推動綠色物流可透過通關便捷與物流順暢等手段進而降低成本。當務之急應朝向(1)培養綠色物流人才，(2)透過法令規範之立法與國際綠色政策接軌，(3)由品牌業者主導整體供應鏈(含運輸業者)，比照美國 SmartWay Program 之作法，優先選擇綠色運輸業者。</p>
洪經理 仁怡	<p>1. 全球於綠色議題尚缺乏統一法規，因此，目前綠色物流之推動皆由品牌公司帶領產業進行推動。</p> <p>2. 建議結合企業力量，成立專業諮詢輔導團隊。透過協助、宣導使企業</p>

專家學者	內容摘要
------	------

了解實行綠色物流所帶來之商機或成本節省，使其產生投資之動機。

3. 就從事綠色物流而言，除以企業社會責任(CSR)為推動動機外，最終回饋到成本而言是有利的。
4. 建議確認相關競爭者對自由貿易港區之定位，才能針對同質或異質等不同競爭角度思考相對應策略。

陳協理 松造

1. 目前兩岸預計針對冷鏈物流建立示範區。因此，未來不論發展綠色物流亦或綠色供應鏈，建議未來應建立兩岸綠色通道與示範園區。
2. 空港適用售後服務與維修等逆物流，就維修逆物流而言，涉及檢驗、測試及拆解等步驟。就售後服務逆物流而言，則涉及廢品庫存及自貿港以貨換貨之機制。然而目前法制面無法配合。目前採用 F1 之報單。就維修逆物流而言，由於未拆解前不知維修物品，然而 F1 報單卻要求明確填寫，因此，實務運作尚無法執行。
3. 就 VMI 而言，目前會有課營利事業所得稅之問題。若簽訂避免雙重課稅協定，則可避免此種情況發生。

施總經理 皇吉

1. 綠色物流為整體供應鏈之一部分。因此，需確認整理供應鏈之需求性。當供應鏈皆被要求需要具備綠色條件，且具備條件者才能進入該市場，則業者會產生配合動機。再者，自由貿易港區為供應鏈之一部份。
2. 以物流業者而言，積極推動綠色物流，主要著眼於實施綠色物流確能降低成本。目前本公司透過 GPS 控管車隊，透過有效之管控與獎勵制度，可有效節省能源。再者，目前以時窗控管車隊，以降低車隊等待時間。
3. 由於需求與供給互相失衡，因此，綠色措施會進行改變。
4. 目前本公司以鐵的包材進行包裝，初期增加投資成本，然而經過 6~7 次回收再利用後，則可降低成本。

鄭副理 智仁

1. 就本公司而言，對綠色物流認知仍有限。因此，未來針對產業界針對綠色物流之定義應進行宣導。就綠色措施之準則為何應進一步定義，此部分為業界主管最為在意之項目。
2. 就運輸業而言，目前於節能減碳上，與工業界相差約十年以上。主要係與政府資源投入有關。二十年前工業局即針對產業進行輔導，然對交通業者則否。建議未來交通部門應參酌工業局做法，針對運輸產業進行長期輔導與支援。
3. 國內工業局於推動節能標籤與減碳努力於 COP 大會中，皆受相關國家所肯定。然而就交通界而言，則否。此與政府投注之心力與關注有關。
4. 就法規面而言，應進一步鬆綁。以本公司為例，原想引進太陽能系統，然而現有法規於同一筆地號僅能申請一次補助。就本公司而言，一次投資風險太高，因此以示範區較可行，然而法規規定則否。
5. 建議先行從概念推廣開始，即先從 CEO 層級開始推廣。其次，以輔導

方式透過政府資源投入加強業者觀念。最後，以標的物示範計畫先行示範，以累積產業數據與相關承受度，才能進一步了解法規面與執行面如何修正。

6. 建議未來推動 EMS 與 ISO 等系統，此乃著眼於產業之自主管理須透過系統之規範與檢視。
 7. 歐盟花費十年與企業合作以了解產業界想法，並透過學界建立客觀經濟模式。經由上述努力才催生收取碳稅之制度。未來於執行面應長期與產業界溝通，以避免對企業造成過度衝擊。
-

本計畫於策略推演過程中，除依照計畫範圍蒐集國內外資料，更兼顧國際綠色趨勢與參考專家意見，以確立 SWOT 策略推演結果。再者，本計畫亦將依照此次會議主席裁示事項辦理。本次會議結論如下：

- (1) 了解為什麼交通部必須面對綠色物流議題(What is necessary)?政府能做什么?(What can we do?)為本研究之立意。因此了解趨勢與業者聲音以確立未來施政方針為本研究重點。
- (2) 由本研究可知，業者對綠色物流之瞭解程度較不足。若將未回答者當作不了解該議題，則可了解加強宣導與教育為首要目標。
- (3) 綠色議題受經濟發展影響甚大，因此在大部分企業不了解下，導致推動意願較低。對此政府應扮演推廣與輔導角色，以增進企業認知。
- (4) 本研究可供未來港務公司作為推展業務之參考，因此本研究目的係以了解發展綠色物流之必要性。未來若發展 MIT green port 成為一個競爭品牌，似乎有機會成為未來台灣發展差異化競爭力之來源，因此未來招商之規劃則可思考是否應針對焦點團體或對象進行招商。
- (5) 本研究可建議於未來自貿港區下應設立綠色物流輔導組織。主要負責兩種任務，(A)處理法令所造成之衝突。(B)處理廠商建議，若自貿港區無法自己處理時，則須負責向上建議。
- (6) 依照本研究範圍尚無法針對所有法規進行掃描，然而能針對已發生個案與今天各位專家之建議於研究中以案例方式進行說明。

附錄 4 FTZ 綠色物流 Kano 問卷

本問卷亦提供線上填答，網址為 <http://0rz.tw/qUKf6>。【註：0rz 之“0”為數字】

請由紙本問卷或線上問卷擇一回答。

親愛的受訪者，您好：

本團隊接受交通部運輸研究所委託，進行「我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰」研究，期能做成對產業及政府的因應對策建議。本問卷主要目的是為了瞭解您對於「自由貿易港區發展綠色物流」的看法，提供本研究寶貴的意見與參考依據。

本問卷共分為「基本資料」、「對於綠色相關議題之瞭解程度」、「需求調查」與「對於綠色物流之看法」四部分，請您仔細閱讀問卷，再從中選取最適當的答案。此份問卷純屬研究之用，採不記名方式作答，研究團隊會盡保密及非營利之義務，敬請安心地作答。非常感謝您的合作與協助。並祝您 身體健康 事事順心

國立交通大學交通運輸
研究所 陳穆臻 教授 敬上
TEL: (02) 2349-4967
Email: ittchen@mail.nctu.edu.tw

從京都議定書到氣候變化綱要公約第 16 次締約國大會 (COP 16)，主要國家無不積極制定各種政策與措施，推動節約能源與低碳/無碳能源產業發展。因此，綠色供應鏈與綠色物流已為產業趨勢。根據 Handbook of Logistics and Supply Chain Management 指出，所謂「綠色物流」即以降低對環境的污染與減少資源消耗為目標，利用先進物流技術規劃和實施於運輸、倉儲、裝卸搬運、流通加工、配送、包裝等物流活動上。此外，交通部兩大施政主軸「重建國際門戶」和「環保綠色運輸」，即著眼於強化我國自由貿易港區之功能價值，朝綠色物流發展，並結合科技之應用，使臺灣與其他各國自由貿易港產生差異化。進而強化我國自由貿易港區之差異競爭優勢，成為亞太地區具有競爭力之「綠色加值運籌樞紐」。

第一部份：基本資料

此部分是基本資料之填寫，資料將只作為統計分析之研究用途，敬請安心作答。

1. 請問您在貴公司擔任職務？

部門：_____ 職稱：_____

2. 請問您在貴公司之年資為？

☐ 未滿 1 年 ☐ 1~3 年 ☐ 4~5 年 ☐ 6 年以上

3. 請問貴公司的主要業務之業別為何？

☐ 製造業 ☐ 營造業 ☐ 批發及零售業 ☐ 運輸及倉儲業 ☐ 資訊及通訊傳播業 ☐ 其他服務業

☐ 其他_____

4.請問貴公司的實收資本額是？

- ☐ 50,000,000~100,000,000 ☐ 100,000,001~500,000,000 ☐ 500,000,001~1,000,000,000
☐ 1,000,000,0001 以上

5.請問貴公司的員工人數是？

- ☐ 100 人以下 ☐ 101~250 人 ☐ 251~500 人 ☐ 501 人以上

6.請問貴公司是否已進駐自由貿易港區？

- ☐ 是，請接續回答**第一部分第 7、8、9 與 10 題**
☐ 否，但預計進駐，請接續回答**第一部分第 9 與 10 題**
☐ 否，且未考慮進駐，請直接跳到**第二部分**回答

7.請問貴公司進駐自由貿易港區的時間是？

- ☐ 未滿 1 年 ☐ 1~3 年 ☐ 4~5 年 ☐ 6 年以上

8.請問貴公司在自由貿易港區之營運模式為何？

- ☐ 轉口服務 ☐ 物流配銷 ☐ 多國加值 ☐ 檢測維修 ☐ 國際貿易
☐ 其他_____

9.請問貴公司所進駐(或預計進駐) 自由貿易港區為何？

- ☐ 台北港自由貿易港區 ☐ 蘇澳港自由貿易港區 ☐ 桃園航空自由貿易港區
☐ 高雄港自由貿易港區 ☐ 基隆港自由貿易港區 ☐ 台中港自由貿易港區

10.請問目前貴公司進駐(或預計進駐)自由貿易港區的動機為何？(複選)

- ☐ 政策優惠 ☐ 提升產品附加價值 ☐ 降低物流成本 ☐ 響應政府政策 ☐ 看好未來發展性
☐ 提升物流效率(減少通關時間及成本) ☐ 其他_____

第二部份：對於綠色相關議題之瞭解程度

1. 請問您對國際綠色政策的瞭解程度為何？

☐非常低 ☐低 ☐普通 ☐高 ☐非常高

2. 請問您對碳足跡、碳交易、碳揭露等的瞭解程度為何？

☐非常低 ☐低 ☐普通 ☐高 ☐非常高

3. 請問您對綠色物流的瞭解程度為何？

☐非常低 ☐低 ☐普通 ☐高 ☐非常高

4. 請問貴公司是否願意採取綠色物流之作法？

☐不願意，理由是 ☐成本提高 ☐無明確之誘因 ☐市場上接受度不高 ☐其他
_____ (複選)(請直接跳到第三部分回答)

☐願意，理由是 ☐企業社會責任 ☐成本考量 ☐企業聲譽 ☐行銷及品牌形象 ☐法規
要求

☐顧客要求 ☐其他_____ (複選)(請接續回答第二部分

第5題)

☐目前不採取，但未來會考慮，理由是：_____ (請
直接

跳到第三部分回答)

5. 請問貴公司未來綠色物流之實施規劃為何？

第三部份：需求調查

此部分的內容主要想了解您對「自由貿易港區發展綠色物流」需求方面觀點。請您看完問題後，依自己的看法，在右邊最恰當的欄位上勾選一項。

說明：

1. 每個需求要素共有正面問項(要素充分)、反面問項(要素不充分)與重要度等三個問題。

正面問項：瞭解自由貿易港區有提供特定服務項目或優惠時，受訪者的感覺。

反面問項：瞭解自由貿易港區沒有提供特定服務項目或優惠時，受訪者的感覺。

重要度：瞭解自由貿易港區的特定服務項目或優惠，對成功發展綠色物流之重要性看法。

2. 問題選項之說明：

(1) 「正面問項」選項說明：

「喜歡」：此要素具備時，我覺得感到滿意。

「理所當然」：此要素具備時，我覺得是應該的、必備的。

「沒感覺」：無論此要素具備或不具備時，我覺得沒有感覺，不會特別在意。

「能忍受」：此要素具備時，我覺得還沒到不喜歡的程度，且尚可忍受。

「不喜歡」：此要素具備時，我覺得感到不滿意。

(2) 「反面問項」選項說明：

「喜歡」：此要素不具備時，我覺得感到滿意。

「理所當然」：此要素不具備時，我覺得是應該的、必備的。

「沒感覺」：無論此要素具備或不具備時，我覺得沒有感覺，不會特別在意。

「能忍受」：此要素不具備時，我覺得還沒到不喜歡的程度，且尚可忍受。

「不喜歡」：此要素不具備時，我覺得感到不滿意。

(3) 「重要度問題」選項說明：

1 分為重要度最低，5 分為重要度最高。

正面問項： 瞭解自由貿易港區有提供特定服務項目或優惠時，受訪者的感覺。		喜 歡	理 所 當 	沒 感 	能 忍 	不 喜
1.	由政府輔導自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，以提供自由貿易港區廠商參考及仿效其具體之綠色物流措施。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	自由貿易港區內，實施綠色物流優良廠商可以獲得行政措施優惠或獎章，以提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦可獲得租稅抵免等獎勵措施。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	自由貿易港區建立適當之資訊平台以進行碳登錄、碳揭露或碳交易。並由政府輔導廠商通過國際綠色認證，例如，LEED(領先能源與環境設計)、ISO 14064 (碳足跡)、ISO 14001 (環境管理系統)等。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

正面問項： 瞭解自由貿易港區有提供特定服務項目或優惠時，受訪者的感覺。		喜 歡	理 所 當 然	沒 感 覺	能 忍 受	不 喜 歡
4.	建置自由貿易港區內之基礎資訊系統，以電子傳輸代替紙張。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	自由貿易港區建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備、環境監控系統等。並且，提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	自由貿易港區內，對環境之友善性以法令規範，例如，自由貿易港區內建築必須為綠建築、污染貨物不得進出、污水必須回收處理、白天尖峰時間提櫃必須加收額外費用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	政府協助進駐自由貿易港區廠商發展、取得及實施節能減碳創新技術與設備。該創新綠色科技之發展、取得及實施成本可以獲得補助或租稅之投資抵免。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	自由貿易港區內實施綠色港埠或綠色機場。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	自由貿易港區提高複合式運輸整合能力，例如，與鐵公路網、海上藍色公路連結，發展兩岸間之綠色通道，或是加強海港至機場之連結。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	自由貿易港區設立綠色共同倉儲。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	自由貿易港區針對高科技產業的高價值產品，建立逆物流中心及維修中心，例如，包裝逆物流中心、半導體設備維修中心、TFT-LCD 面板維修中心、記憶體維修中心、國外電動堆高機維修中心等。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

反面問項：		喜 歡	理 所 當 然	沒 感 覺	能 忍 受	不 喜 歡
瞭解自由貿易港區 <u>沒有</u> 提供特定服務項目或優惠時，受訪者的感覺。						
1.	政府 <u>沒有輔導</u> 自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，港區廠商 <u>沒有可供參考及仿效</u> 之具體綠色物流措施。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	對實施綠色物流優良廠商， <u>不能獲得</u> 行政措施優惠或獎章，以提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦 <u>不能獲得</u> 租稅抵免等獎勵措施。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<u>沒有建立</u> 適當之資訊平台以進行碳登錄、碳揭露或碳交易。政府 <u>沒有輔導</u> 廠商通過國際綠色認證，例如 LEED(領先能源與環境設計)、ISO 14064 (碳足跡)、ISO 14001 (環境管理系統)等。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<u>未建置</u> 港區內之基礎資訊通訊系統， <u>沒有</u> 以電子傳輸代替紙張。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<u>未建置</u> 完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備建置、環境監控系統等。且 <u>沒有提供</u> 風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	對環境之友善性 <u>沒有用法令規範</u> ，如港區內建築 <u>沒有規定</u> 必須為綠建築、 <u>未規範</u> 污染貨物不得進出、污水必須回收處理，及白天尖峰時間提櫃 <u>不必加收</u> 額外費用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	政府 <u>沒有協助</u> 進駐廠商發展、取得及實施節能減碳創新技術與設備。該創新綠色科技之發展、取得及實施成本皆可獲得補助或租稅之投資抵免，以降低初期購置綠色化硬體設備之投資成本	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	自由貿易港區內 <u>未實施</u> 綠色港埠或綠色機場。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<u>沒有提高</u> 複合式運輸整合能力，例如，與鐵公路網、海上藍色公路連結， <u>未發展</u> 兩岸間之綠色通道，或 <u>未加強</u> 海港至機場之連結。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	自由貿易港區 <u>沒有設立</u> 綠色共同倉儲。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	自由貿易港區針對高科技產業的高價值產品， <u>沒有建立</u> 逆物流中心及維修中心，例如，包裝逆物流中心、半導體設備維修中心、TFT-LCD 面板維修中心、記憶體維修中心、國外電動堆高機維修中心等。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

重要度問項：		非常不重	不重	普	重	非常重要
瞭解受訪者對特定服務項目或優惠，對自由貿易港區成功發展綠色物流之重要性看法。 *因為資源有限，填答時請自行區分各特定服務或優惠項目之重要度*						
1.	由政府輔導自由貿易港區的綠色物流示範性廠商，以供自由貿易港區廠商參考及仿效其具體之綠色物流措施。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	針對實施綠色物流優良廠商可獲得行政措施優惠或獎章，提昇其企業形象。其所進行的綠色投資，亦可獲得租稅抵免等獎勵措施。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	建立適當之資訊平台以進行碳登錄、碳揭露或碳交易。並由政府輔導廠商通過國際綠色認證，例如 LEED(領先能源與環境設計)、ISO 14064(碳足跡)、ISO 14001(環境管理系統)等。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	建置港區內之基礎資通訊系統，以電子傳輸代替紙張。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	建置完備的綠色設施，例如，電動車充電站、岸電設備建置、環境監控系統等。且提供風力、太陽能、潮汐發電等潔淨之再生能源系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	對環境之友善性以法令規範，如港區內建築必須為綠建築、污染貨物不得進出、污水必須回收處理、白天尖峰時間提櫃必須加收額外費用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	政府協助進駐廠商發展、取得及實施節能減碳創新技術與設備。該創新綠色科技之發展、取得及實施成本皆可獲得補助或租稅之投資抵免。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	自由貿易港區內實施綠色港埠或綠色機場。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	提高複合式運輸整合能力，例如，與鐵公路網、海上藍色公路連結，發展兩岸間之綠色通道，或加強海港至機場之連結。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	自由貿易港區設立綠色共同倉儲。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	自由貿易港區針對高科技產業的高價值產品，建立逆物流中心及維修中心，例如，包裝逆物流中心、半導體設備維修中心、TFT-LCD 面板維修中心、記憶體維修中心、國外電動堆高機維修中心等。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第四部份：對於綠色物流之看法

1. 若自由貿易港區全面實施綠色物流，對貴公司決定進駐的意願增加程度為何？

☐非常低 ☐低 ☐普通 ☐高 ☐非常高

2. 若自由貿易港區能完全實施本問卷第三部份(需求調查)中，您所認為重要的服務項目。

請問您認為綠色物流成為我國自由貿易港區差異化的競爭優勢的機會為？

☐非常低 ☐低 ☐普通 ☐高 ☐非常高

3. 請問您認為採取綠色物流或其他永續物流作法的急迫性為何？

☐非常不急迫 ☐不急迫 ☐普通 ☐急迫 ☐非常急迫

4. 請問您對自由貿易港區發展綠色物流的具體建議為何? (若無建議者則 須填寫)

感謝您的填答

附錄 5

交通部運輸研究所合作研究計畫 期中報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰

二、執行單位：國立交通大學

參與審查人員 及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
義守大學財務金融學系李樑堅副教授		
1.研究單位蒐集資料豐富，並做系統性彙整，值得肯定。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
2.資料撰寫有些參考文獻未加以列出，請就內容之參考文獻出處或本研究整理分析之部分做全面性檢視與補充。	遵照委員意見，將於期末報告中進行修正。	同意研究單位處理情形。
3.若干資料之年代未列出，請加以檢視與補充。	感謝委員意見，已完成檢視與補充。	同意研究單位處理情形。
4.期中報告之表 2.3 資料來源應修訂為「交通部航政司」，其部分內容看似與綠色港埠並無直接相關，建議加以釐清。	感謝委員意見，已完成修正。請參照期末報告 P2-12。	同意研究單位處理情形。
5.期中報告之 3.7.2 節之綠色能源尚包括潮汐能及其他能源，請參考經濟部能源局之資料。	感謝委員意見，將針對經濟部能源局之資料進行補充。請參照期末報告 P2-33。	同意研究單位處理情形。
6.期中報告第 58 頁之表 4.3 桃園航空站之名稱請更正為桃園國際機場。	感謝委員指正，遵照委員建議加以檢核修訂。請參照期末報告 P4-22。	同意研究單位處理情形。
7.建議具體說明綠色機場及綠色港埠資料蒐集之選擇方式，以了解哪些可供國內具體參酌之處，同時將國外與國內機場及港口資料整合比較後，提出國內需加以檢討及改善之處。	本研究已針對國際主要機場與港埠之綠色化做法進行蒐集並於各章節進行彙整比較。經資料研析後發現本案之研究主題為一前瞻性議題。另外，國內外現況之差異所產生之正負向衝擊，已於期末報告 6.2 節進行說明。	同意研究單位處理情形。

8.期中報告第 61 頁之 5.3 節內容較少，建議加以補充。	感謝委員意見。遵照委員建議將於期末報告中新增相關內容。請參照期末報告 P3-3~P3-5。	同意研究單位處理情形。
9.期中報告第 67 頁之 5.7 節引述資料為 2007 年，建議加以補充。	感謝委員建議，將於期末報告依最新資料進行修正。請參照期末報告 P3-22~P3-24。	同意研究單位處理情形。
10.報告中第 116 頁綠色物流政策方面，建議參酌其他國家之狀況作我國政策之自我檢視與比較，以提出問題之方向。	感謝委員意見。將於期末報告時針對 6.3 節之內容進行補充說明。將於期末報告新增 3.4.9 節進行說明。	同意研究單位處理情形。
11.期中報告 7.1.4 節針對國內碳稅及碳排放部分，目前已有溫室氣體排放法以及高雄市政府推動制定碳稅自治條例，可提供參考。另高雄市政府環保局有進行相關委託研究報告，可作補充。	感謝委員建議。將進一步蒐集相關資料，並於期末報告中進行補充。請參照期末報告 P3-11~P3-13。	同意研究單位處理情形。
12.期中報告第 147 頁至第 152 頁之表 8.3 至表 8.10 於報告中未提及，請補充。	感謝委員意見。表 8.3 至表 8.10 為該小節內容之彙整，已於文中進行說明。請參照期末報告 P3-93~P3-100。	同意研究單位處理情形。
13.期中報告錯漏字部分請全面檢視與修正。	感謝委員指正，已全面檢視與修正	同意研究單位處理情形。
14.國內海運等綠色策略獨缺長榮海運之資料，請補充。	感謝委員建議。將進一步蒐集相關資料，並於期末報告進行補充。請參照期末報告 3.8.3 節。	同意研究單位處理情形。
15.期中報告第 192 頁之高雄港自由貿易港區資料較陳舊，請更新。	感謝委員建議。將進一步蒐集相關資料，並於期末報告進行補充。請參照期末報告 P4-54~P4-56。	同意研究單位處理情形。
16.建議參考其他國家之綠色物流政策及發展狀況，檢討我國現階段自由貿易港區實施綠色物流需要改進之處，可作做為後續政策研擬鋪陳引述。另外可將第 11 章整合至第 9 章內。	本研究持續針對各國綠色物流政策及發展狀況進行資料蒐集與分析。以作為後續政策研擬之參考方向。	同意研究單位處理情形。

17. 期中報告第 201 頁至第 203 頁訪談內容，建議區分不同重點做整合引述，以具體標題或點列式排列。204 至 205 頁之內容亦同。	感謝委員建議，將依照委員建議進行修正。請參照期末報告附錄一。	同意研究單位處理情形。
18. 自由貿易港區之綠色物流 SWOT 分析部分，建議根據文獻及專家學者訪談、座談之意見，針對 S、W、O、T 分別引述，以確認其可行性，且有參考依據，提出之建議較為具體明確。	感謝委員意見。本研究已針對文獻內容與專家訪談與座談之意見進行 SWOT 分析。	同意研究單位處理情形。
19. 自由貿易港區強調深層加工，其涵蓋層面應包括區內企業以及從大陸半成品再回流之產品企業，因此綠色物流範圍建議包括區外及大陸企業。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
台北市電腦商業同業公會李柏峰主任		
1. 研究團隊期中報告已蒐集彙整國內外綠色物流相關趨勢以及各國產業、物流業發展現況。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
2. 自由貿易港區進行綠化，可有效提升節能減碳之效果。綠色物流可視為綠色製造的延伸；自由貿易港區之綠化可視為綠色港口之延伸。故發展綠色物流的確有其必要性。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
3. 建議在研究內容方面，將來可進一步彙整與自由貿易港區相關的綠色陸運(汽車貨運、貨櫃貨運等)以及綠建築(辦公大樓、倉儲、場站)的規範趨勢與發展現況。	感謝委員建議。本研究已針對綠色配送與綠色倉儲之作法，可做為未來研擬策略與方案之參考。	同意研究單位處理情形。
4. 在日後發展自由貿易港區綠色物流的策略或政策方向，建議涵蓋「推動組織」的探討，例如 Smartway。適當的推動組織可扮演宣導推廣、制定節能減碳衡量指標、樹立標竿、表彰積極業者等重要角色。	感謝委員建議。後續透過 KANO 與 QFD 之研究方法，可研擬適當之政策方向，其中宣導推廣、制定節能減碳衡量指標、樹立標竿、表彰積極業者等議題已屬於 KANO 問卷之內容。	同意研究單位處理情形。
工業技術研究院服務系統科技中心陳慧娟經理		

1.報告架構建議可分為「基磐面」與「營運面」來鋪陳，單純港口/機場較屬一個通道屬基磐面；而企業的綠化需求則較屬營運面。	感謝委員建議，於期末報告時納入參考。	同意研究單位處理情形。
2.期中報告第6章各國綠色政策之法令與推動現況整理頗完整，建議後續應再探討如何介接各國推動政策及標準，以幫助產業商品快速流通及全球擴展佈局。	感謝委員意見。由於各國政策與企業布局策略產生不同程度之交集與影響。本研究亦將持續著眼於自由貿易港區發展綠色物流之議題進行系統性分析。	同意研究單位處理情形。
3.國內港埠及機場推動綠化仍以「基磐面」為出發點，對於「管理方式」及「綠色技術」仍有欠缺，建議針對自由貿易港區可發揮的服務機能對應第6章政策議題及綠色物流範疇，檢討還有哪些缺口應補強，或哪些機會可掌握。	感謝委員建議。本研究已針對國外趨勢相對於國內發展狀況所造成之衝擊於第11章進行說明，且將持續針對相關內容進行補充說明。請參照期末報告6.2節。	同意研究單位處理情形。
4.碳稅可能促成採購區域化，是否反而影響進出自由貿易港區的貨量？此課題有必要從戰略面來思考。例如建立綠色核心能力吸引群聚廠商回流，善用 ECFA 優勢吸引外貿經台銷陸，將原來有壓力的弱勢，轉為有挑戰的契機。	感謝委員意見。有關建立綠色核心能力部分，將於期末報告時納入參考。	同意研究單位處理情形。
5.期中報告第195頁提及自由貿易港區目前規劃往高科技產業維修中心及逆物流中心發展，此方向的確為趨勢。但除此方向外，建議再多考量一些區域特色產業，例如中區自行車及工具機，南區農特產品等，如此可發揮更大的成效。	感謝委員意見。由於本研究係以自由貿易港區發展綠色物流為研究範圍，各自由貿易港區之區域特色與周遭產業之連結，建議另案辦理為宜。	同意研究單位處理情形。
6.期中報告第25頁 EPGN 應為 EGPN 之誤植。	感謝委員意見，已完成修正。	同意研究單位處理情形。
7.期中報告第48頁第9(1)提及之機場應改為港區。	感謝委員意見，已完成修正。	同意研究單位處理情形。
交通部航政司運籌科饒智平科長		

1.建議將期中報告第8章蒐集之企業相關綠色政策與第9章國外保稅區資料加以結合，據此分析具指標性企業之綠色策略對使用國際海空港經濟特區之影響，將綠色物流與自由貿易港區兩者連結交集。另本研究蒐集之資料偏重國內相關權益人，且第9章國外其他保稅區相關資料偏舊。	感謝委員建議。後續將針對國外其他保稅區之資料進行蒐集，並於期末報告進行補充。請參照期末報告4.4.5節。	同意研究單位處理情形。
2.目前自由貿易港區是以建立在現有的空、海港上，皆以基磐面為主，較缺乏廠商營運模式的營運面，故建議將整體結構分為基磐面與營運面。	感謝委員意見，後續將參考委員意見進行方案研擬。	同意研究單位處理情形。
3.期中報告第195頁起所述7項逆物流模式，僅為現行自由港貿易區內所發展出之逆物流營運模式，非整個自由貿易港區的主要趨勢，請修正並建議據此提出潛在其他之營運模式。	感謝委員意見。本研究後續亦將針對廠商意見與專家學者看法進行資料收集，後續亦將針對不同權益關係人之需求進行方案研擬與分析。	同意研究單位處理情形。
4.建議後續與環保署及經濟部商業司聯繫，以取得較為完整之資料。	感謝委員意見。本研究於專家訪談時，已將經濟部商業司納入訪談對象，惟經濟部商業司建議訪談工研院，故本研究團隊進行與工研院之訪談。另已於第一次專家座談會，邀請環保署與會。後續將於第二次專家座談會時，再次邀請環保署與經濟部商業司出席。	同意研究單位處理情形。
5.期中報告第194頁所提蘇澳港自由貿易港區已進駐廠商，尚包含「國際超能源公司」，建議予以增列。	感謝委員意見，已完成增列。請參照期末報告P4-57。	同意研究單位處理情形。
6.期中報告所述綠色物流包含範圍相當廣泛且內容包羅萬象，後續建議宜鎖定某幾項議題內容探討於自由貿易港區發展之機會，俾利作出「實需」之建議。	感謝委員意見。本研究後續將透過KANO問卷了解產業界想法，並以OFD方法決定方案推動之優先順利，且將針對各方案提出對策。後續將於期末報告中進行說明。請參照期末報告第五章與第六章。	同意研究單位處理情形。
行政院經濟建設委員會		

1. 期中報告之研究範圍有前後不一的情況，應明確地釐清與界定計畫研究範圍。建議可於第1章中明確且一致地界定自由貿易港區發展綠色物流的範圍為何。	感謝委員意見，將於期末報告進行檢視與修正。請參照期末報告第一章。	同意研究單位處理情形。
2. 本會過去推動自由貿易港區相關計畫時，較少涉及有關綠色物流領域之相關業務。貴研究單位在綠色物流的方面收集國內外資料相當豐富，建議回歸到本計畫的基本面，關於綠色相關概念的資料收集與撰寫部分可進行結構性的調整。對於相關收集之資料，若對於本計畫沒有直接相關之主題，可以移除或置於附件，俾對整體架構有更明確的呈現。	感謝委員意見，將於期末報告進行架構調整。請參照期末報告章節架構。	同意研究單位處理情形。
3. 期中報告內容多為質化、文字性的資料，較缺乏量化或數據性的呈現，建議於期末報告中補充，以提供客觀數據加強論點。	本研究依據國際組織公約，各國政策與法規等實質之規範內容，進行衝擊評估。後續將依據 KANO 與 QFD 等方法進行政策研擬，為本研究提供一客觀之科學研究方法。	同意研究單位處理情形。
4. 本研究主題係對自由貿易港區與綠色物流之結合進行相關研究，本報告此兩大部分之資料收集充足，但缺乏兩者之間的連接與呼應。建議可進一步了解自由貿易港區內之不同業者營運模式的概況，以增加資料的完整性，以便有助於後續研擬政策。	感謝委員意見。本研究接續將透過 KANO 問卷，以進一步分析國內自由貿易港區業者對綠色物流之需求與看法。	同意研究單位處理情形。
5. 期中報告中尚未提及如何將自由貿易港區發展成綠色加值型樞紐之策略，建議於期末報告進行論述。	感謝委員建議。本研究後續將透過 KANO 問卷了解產業界想法，並以 OFD 方法決定方案推動之優先順利，且將針對各方案提出對策。後續將針對相關對策進行說明。	同意研究單位處理情形。
6. 期中報告第11章第3節之名稱與第11章標題相關性不強，建議期末報告進行章節結構調整時，予以調整修正。	感謝委員建議，將於期末報告進行調整。	同意研究單位處理情形。
財政部關稅總局		

1. 期中報告第 187 頁的進駐自由貿易港區廠商之資料，根據本局目前的登記進駐自由貿易港區的港區事業為 99 家，而非報告所述的 107 家，建議予以查明後修正。	遵照辦理，已完成修正。請參照期末報告 P4-43。	同意研究單位處理情形。
2. 期中報告第 208 頁所述「針對實施綠色物流業者，其貨物通關時享有優先權，並查驗次數減少便可優先通關，以減少貨物停留在海關的時間」乙節，由於對於綠色物流的定義尚未明確，且目前對於實施綠色物流之業者，主要是對貨物的包裝或是貨物的運送方式進行綠化，而海關的檢查主要是針對貨物本身，而非對貨物的包裝或是貨物運送的方式，故恐無法針對實施綠色物流業者採取優先通關措施。另目前貨物進出自由貿易港區其通關方式皆為 C1 通關，無須查驗或審核，故並無於貨物在海關停留過久之問題。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
3. 目前對於貨物運送到課稅區或保稅區進行加工或加值部份，根據相關稅法規定，海關必須依據貨物的來源地、性質加入參數輸入電腦控管。另外，為因應各中央目的事業主管機關之要求，針對貨物之進行簽審，故須於海關審驗恐難避免。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
4. 建議未來實施綠色物流的廠商可以參加海關優質企業 AEO 認證，可降低海關抽驗率，有利於廠商提升通關效率。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
交通部民用航空局		
1. 建議後續訪談或座談中，可選擇進駐自由貿易港區的廠商中較有代表性的業者進行訪談，以了解國內發展綠色物流之法規適用性及目前的發展現況。	感謝委員意見。本研究於第一次專家座談與訪談中，已針對進駐之代表廠商進行訪談與邀請參與座談會。後續於第二次專家座談時，將再邀請進駐廠商與會並收集相關意見。	同意研究單位處理情形。

2.目前空港主要的維修產業分為兩大類，第一種為各企業的售後維修服務，另一種為維修廠商部分。售後維修服務的廠商多為消費型電子產品的供應商，但是維修廠商的毛利率近年來已下降，未來是否可以於港區內發展維修服務尚需觀察。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
3.簡報第 54 頁提及管理機關優先建立自由貿易港區內綠色化管制基準、基線或指標，唯對進駐自貿港區廠商而言，發展綠色物流之效益及所需投資之成本多寡為其重要考慮因素，應有獎勵或輔導機制。此部分尚有賴主管單位以政策工具或法令協助落實。	遵照辦理，後續將針對獎勵或輔導機制進行說明。	同意研究單位處理情形。
4.報告中之「桃園航空站」及「遠雄 BOT」之名稱，建議皆修正為「桃園國際機場」及「遠雄航空自由貿易港區公司」。	感謝委員指正，已完成修正。	同意研究單位處理情形。
5.簡報第 52 頁至 53 頁部分關於桃園國際機場的空汙、水汙染防治及廢棄物管理之介紹，似為桃園航空城的整體區域計畫之內容，而非針對桃園國際機場。	遵照辦理，將進一步蒐集相關資料進行更新。請參照期末報告 4.3.1 節。	同意研究單位處理情形。
6.期中報告 9.6.5 節之圖 9.16 至圖 9.19 有誤，請修正。	感謝委員意見，已完成修正。請參照期末報告 P4-58~P4-62。	同意研究單位處理情形。
交通部基隆港務局		
1.關於基隆港務局所轄各港與逆物流相關之現況如下：蘇澳港有一家業者，業務為由日本進口堆高機，並進行電池的維修或改裝，再出口到國內外；基隆港有少部分的大型機具利用逆物流的方式，委託區外公司進行維修；另歐美國家利用基隆港營運集結再生金屬廢棄物的逆物流之業務。	敬悉。	同意研究單位處理情形。

2.建議針對較具代表性的港區業者及環保署、經濟部商業司進行訪談。	感謝委員意見。本研究於專家訪談時，已將經濟部商業司及港區具代表性業者納入訪談對象，惟經濟部商業司建議訪談工研院，故本研究團隊進行與工研院與具代表性業者之訪談。另已於第一次專家座談會，邀請環保署與會。後續將於第二次專家座談會時，再次邀請相關單位與會並收集相關意見。	同意研究單位處理情形。
3.期中報告 9.6 節之資料較舊，可洽本局協助更新。	感謝委員建議，將於期末報告針對相關內容進行更新。請參照 P4.4.6 節。	同意研究單位處理情形。
交通部臺中港務局		
1.本計畫係以自由貿易港區為主體，探討發展綠色物流之機會與挑戰，惟期中報告未見對自由貿易港區營運面多作研析，建議下階段針對我國各自由貿易港區之營運績效、利基、作業模式、鄰近地區產業等再深入研究，才能與「發展綠色物流」搭配起來。	感謝委員意見。由於本研究係以自由貿易港區發展綠色物流為研究範圍，尚未包含各自由貿易港區之區域特色與周遭產業之連結。故後續將針對與綠色物流相關之營運與作業方式、基礎建設之改善等提出建議。與各自由貿易港區之區域特色與周遭產業之連結，建議另案辦理為宜。	同意研究單位處理情形。
2.期中報告第 199 頁所述 7 項自由貿易港區趨勢其所需運具為何?若大部分皆為空運，則海港自由貿易港區之發展應有何其他面向。	報告書中所提及之營運方式為目前進行方式，同時包含海空運方式。	同意研究單位處理情形。
3.期中報告第 210 頁未來工作主軸為自由貿易港區發展逆物流一節，但逆物流的運輸成本，如時間油料以及環境汙染等，應併入考量。	感謝委員意見，後續研究時將參考辦理。	同意研究單位處理情形。
4.簡報第 18 頁詳列之各港措施表，惟各港目前皆有類似措施，且各港天然環境、限制亦有所不同，無法依相同標準比較。建議刪除此表。	感謝委員意見。將於表中註明各港天然環境、限制亦有所不同等說明。請參照期末報告 P4-11。	同意研究單位處理情形。

5.報告中部分年份表示方式不一，部分採用民國、部分採用西元，請統一。	感謝委員建議。針對國外文獻，將以西元方式進行標註。針對國內文獻，則以民國方式進行標註。	同意研究單位處理情形。
6.發展綠色物流需要創意，如臺中港推動利用 LNG 儲存之冷能再使用、港區廠商使用再生水、引進風力及太陽能發電等，提供參考。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
交通部高雄港務局		
1.對於自由貿易港區發展綠色物流的機會與挑戰，後續建議研究可提出較為創新及具體之措施。	感謝委員建議。後續將針對業者需求與專家學者意見進行資料蒐集，並輔以國際趨勢與做法提出改善方案與對策。	同意研究單位處理情形。
2.關於採購區域化部分，由於臺灣對大陸市場的地理位置優越，故有機會發展成為大陸市場重要的區域採購對象。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
3.以海港而言，太陽能為最豐富之自然資源。而綠色物流範疇中之倉儲與配送部分，可鼓勵廠商於倉儲部分發展太陽能發電，並建議對於發展太陽能發電的實務進行探討，俾以研擬配套促進實施。	感謝委員意見。有關再生能源之使用將於未來研擬策略及建議時納入考量。惟發展再生能源之實務層面牽涉甚廣，建議另案辦理為宜。	同意研究單位處理情形。
4.報告第 192 頁引用部份數據有誤，建議可洽本局取得最新資料。	感謝委員建議，將於期末報告針對最新資料進行補充說明。	同意研究單位處理情形。
桃園國際機場股份有限公司		
報告第 52 頁綠色機場發展現況部分，相較其他國家僅就機場園區本身，我國是以桃園航空城為論述，比較基準不同。建議桃園國際機場部分僅就蛋白－蛋黃理論中之蛋黃部分(意即機場本身)做為比較基礎，而不需擴大至蛋白區域。另「桃園航空站」的名稱應修正為「桃園國際機場」。	感謝委員建議，已完成修正。請參照期末報告 P4-22。	同意研究單位處理情形。
遠雄航空自由貿易港區股份有限公司		
1.就發展自由貿易港區成為綠色物流示範區相關議題之部分，建議下階段之政策研擬朝獎勵性的示範區而非限制性的示範區規劃。	感謝委員意見，後續研究時將納入參考。請參照期末報告 6.4.6 節。	同意研究單位處理情形。

2.於自由貿易港區發展逆物流可分為售後服務、實質維修及廢棄物3種。而售後服務又可分為以貨換貨及備品庫存即時維修兩類；實質維修可分為專事生產自行維修及外包維修兩類；廢棄物則分為生產過程之瑕疵品、回收品及廢棄物清運。建議在逆物流方面可考慮售後服務及維修為研究之主軸。	遵照辦理。請參照期末報告6.4.4節。	同意研究單位處理情形。
本所運工組		
1.期中報告第4章內容多為綠色港埠之發展現況進行整理，尚無進行分析，故建議第52頁之4.2.5標題作修正以符合內文，或內容補充資料之分析。	感謝委員建議。於期末報告時，將針對內容進行調整與修正。請參照期末報告4.2.5節。	同意研究單位處理情形。
2.臺中港由於天然條件的限制，故於船舶進港減速的部分恐難達成。建議應於報告內敘明。	感謝委員建議，已完成補述。請參照期末報告P4-11頁。	同意研究單位處理情形。
本所綜技組		
1.未來研究團隊可進一步收集國外之自由貿易港區發展逆物流營運模式之案例以及發展綠色物流的現況資料。	感謝委員意見，將於持續蒐集國外做法並進行補充。	同意研究單位處理情形。
2.綠色配送的部分，建議納入提升運輸系統效率，例如降低空車率，可考慮發展統一配送平台之可行性。	感謝委員意見，將於方案研擬時進行參考。	同意研究單位處理情形。
3.建議可與經濟部能源局進行相關內容之訪談。而產業面方面，則可與經濟部工業局進行訪談。	感謝委員意見。本研究將於第二次專家座談會時，再邀請經濟部能源局及工業局出席。	同意研究單位處理情形。
行政院環境保護署(書面資料)		
1.產品碳足跡之計算需含蓋整個產品的生命週期，從原料開採、運輸、製造、銷售、消費、廢棄回收等階段都必須納入。而「物流」之加工與運輸所製造之排放，亦為產品碳足跡重要之一環。	敬悉。	同意研究單位處理情形。

<p>2.ISO14067CD 版於今年 5 月份進行表決時未達成共識，不可能今年公告，故 P.121 之陳述宜修訂。另本署係於 2010 年 2 月完成「產品與服務碳足跡計算指引」，而非報告中的「我國碳足跡計算準則」，請修正。</p>	<p>感謝委員意見，已完成修正。請參照期末報告 3.5 節。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>3.我國每年從國外進口之超低溫的液化天然氣，在大氣壓力下轉變為常溫氣態的過程中，可提供大量的冷能，將這些冷能回收，可以利用於製造冷凍食品或使用於冷凍倉庫等。而目前物流業中，冷凍冷藏產品的比重越來越高，應可善加利用。此外低溫物流，不管是能源消耗的溫室氣體排放，或是冷媒回收再利用所能產生的減量，都值得重視。</p>	<p>敬悉。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>4.本署目前一直鼓勵火力發電廠的廢熱回收，並藉由吸收式冷凍機的運作，將這些廢熱轉變為冷凍冷藏物流業所需的低溫，將可大幅提高台灣的能源效率。目前幾個自由貿易港的附近皆有火力發電廠，若能利用電廠的廢熱，將是「綠色物流」的典範。</p>	<p>感謝委員意見。綠能源之使用將於未來研擬策略及建議時納入考量。惟發展綠能源之實務層面建議另案辦理為宜。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>5.沃爾瑪於 2009 年 7 月 16 日宣布將於 2011 年實施永續產品指標，要求其供應商提供產品生命週期的環境資訊。目前尚未正式實施，請研究單位密切注意其發展。</p>	<p>敬悉。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>6.目前不管是機場、航空公司或是快遞業，越來越多業者進行碳中和。有的是自己進行，有的是讓消費者自願參與，相關作法值得在期末報告中分析介紹。</p>	<p>感謝委員意見。由於碳中和與物流活動並非相關，建議另案辦理為宜。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>7.期中報告第 124 頁在 7.3 碳交易部分，介紹我國碳交易現況時，不宜以非官方機構作為章節標題（如我國碳交易推廣協會）。目前我國已有自願減量及減量額度產生之審查及認定機制，可望為碳交易立下良好的基礎。</p>	<p>感謝委員意見。將針對國內自願減量及減量額度產生之審查及認定機制進行說明。請參照期末報告 3.5 節。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>

8.本報告對國外推動自由貿易港區及綠色物流之文獻收集完整，惟對我國推動方式之研議篇幅較少，建議針對國外做法進行整合性分析，再提出具體建議。	遵照辦理，後續將於期末報告中提出具體策略與作法。請參照期末報告第六章。	同意研究單位處理情形。
經濟部國際貿易局(書面資料)		
1.研究團隊所定義之「綠色物流」已包含一般俗稱「綠色供應鏈」之各階段，包括：綠色設計、綠色採購、綠色生產、綠色包裝、綠色倉儲、綠色配送、綠色能源、逆物流等（報告第6章），若以此概念延伸至自由貿易港區綠色物流之發展研究，恐範圍過大不易聚焦，建議可將範圍進行適當限縮，或鎖定在某些層面，以深入探討。	遵照辦理。針對主要範圍提出之策略如期末報告6.4節所示。	同意研究單位處理情形。
2.專家訪談與專家座談會應為本專案中重要之研究方法，但本文中對此流程描述甚少，且未見整合性分析，殊為可惜，建議未來可再加強論述。	遵照辦理。請參照期末報告附錄一。	同意研究單位處理情形。
3.目前國際間之「碳貿易限制」趨勢與「自由貿易港區發展綠色物流」是否產生一定之連結關係，建議一併納入探討。	感謝委員意見。據本研究搜集之資料，碳貿易限制的確對未來廠商市場有所影響，若我國自由貿易港區若能以綠色物流製造差異化，預期將可增加競爭優勢。未來將在期末報告中加強論述。請參照期末報告3.2.3節與6.2.6節。	同意研究單位處理情形。
4.文中多數「迴圈經濟」之字眼，應為「循環經濟」之誤植，請更正。	感謝委員意見，已完成修正。	同意研究單位處理情形。
本所運管組(書面資料)		
1.本研究報告書蒐集相關資料詳盡，唯所佔篇幅過多，建議可再歸納整理後重新安排各章節，使報告書各章節之邏輯與架構更為完整。	遵照辦理，將於期末報告時予以重新歸納。	同意研究單位處理情形。

2.研究團隊定義之綠色物流包含甚廣，但並非所有內容皆在本研究討論範圍(例如綠色設計、綠色採購及綠色生產)。建議應針對與本案相關之物流環節加以歸納重點探討，以免造成研究範圍過大、議題發散，後續收斂工作困難。	遵照辦理。針對主要相關內容發展策略如期末報告 6.4 節。	同意研究單位處理情形。
3.依據第 4 章與第 9 章，目前國外部份自由貿易港區的海港或空港亦已朝向綠色港埠或機場發展。建議進一步加以蒐集與了解其具體策略與相關作法。	遵照辦理，將於期末報告針對相關內進行資料蒐集與補充。請參照期末報告第三與第四章。	同意研究單位處理情形。
4.國內外企業綠色策略推動部分，建議皆以業別區分，並請於小結歸納分析不同業別企業推動之綠色相關策略，有哪些可供本案參考及應用。	遵照辦理。請參照期末報告 3.6 節。	同意研究單位處理情形。
5.本研究面向甚廣，蒐集與分析的資料也甚多。因此建議後續可再強化本研究關鍵核心課題聚焦並加以分析，由此提出適合我國自由貿易港區之發展建議與相關策略。	遵照辦理。請參照期末報告 6.4 節。	同意研究單位處理情形。
6.有關報告書中所呈現之圖表係引用其他研究或本研究自行整理時，應註明資料來源，俾利閱讀。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
主席結論		
1.請探討自由貿易港區內發展維修、售後服務的逆物流是否較其他加值型的產業更為環保。	遵照辦理。請參照期末報告 6.4.4 節。	同意研究單位處理情形。
2.請探討綠能產業相關議題，並邀請相關廠商進行討論。例如綠能產業在其生產製造的過程中是否節能?若否，則綠能產業未來是否宜獎勵進駐自由貿易港區?	遵照主席裁示辦理。將於期末報告依照建議加強蒐集綠能業者相關資料。	同意研究單位處理情形。

3.請探討自由貿易港區內實施綠色物流是否可能有效降低廠商的碳足跡，並使廠商外銷產品因具環保性而增加獲利或國外通關優惠機會。同時探討港區內提供綠色相關之技術輔導諮詢、協助認證，使廠商降低成本增加營收，是否可有效吸引廠商進駐等議題。	遵照辦理。請參照期末報告 3.2.2 節與 3.2.3 節。	同意研究單位處理情形。
4.於期末報告中應聚焦明確方向，若經費許可請進行產業分析及實際執行方式之規劃。若經費無法支應，則於期末報告中完整提出未來年度計畫案內容之建議。	遵照辦理。本研究提出七點發展策略，請參照期末報告 6.4 節。	同意研究單位處理情形。
5.請研究團隊針對各委員、單位代表所提供之意見及所內的書面審查意見進行回覆，並做為報告書修正之依據。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
6.期中審查通過，請研究團隊根據本所規定辦理後續相關作業。	敬悉。	同意研究單位處理情形。

交通部運輸研究所合作研究計畫
期末報告審查意見處理情形表

附錄 6

一、計畫名稱：我國自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰

二、執行單位：國立交通大學

參與審查人員 及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
交通部航政司運籌科饒智平科長		
1.依據本研究流程，在完成 SWOT 分析研擬需求面策略後，透過 QFD 可依據管理者（或專家）意見進行策略之修正、分析及建議。報告書 6.6 節所提出之研究結果與建議及第七章結論等內容僅著重於研究方法論之推導結果，惟就後續研究及政策推動面向的角度而言，建議宜再加強具體說明，以符合政策研究「實用面」之需求。	本計畫第五章所提出之研究結果與建議亦參考第二次專家座談之專家建議進行 SWOT 與策略修正、分析及建議。 已針對後續研究及政策推動面向於第六章建議部分進行說明。	同意研究單位處理情形。
2.第四章各國綠色港埠與綠色機場發展內容，請於港埠、機場及 FTZ 章節後，增加小結分析，俾利提供整合性資訊。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.4.4.6 節中有關自由貿易港區之相關資料蒐集，尚有下列錯誤或未盡完整之處： (1) 4-43 頁蘇澳港 FTZ 為 99.9.13 行政院核定。 (2) 表 4-9 桃園航空 FTZ 進駐廠商資料有誤。 (3) 我國自由港區資料之蒐集除基磐面外，亦宜包括營運面，FTZ 目前已發展包括國際物流配銷、多國加值併貨、國際貿易服務、檢測維修服務等營運模式，而 4-61 頁所述 7 項逆物流模式僅為檢測維修服務之一部分。建議進一步蒐集分析自由港區事業營運面資料，如此才能與自由港區發展綠色物流各項措施面相呼應。	(1) 遵照辦理。 (2) 遵照辦理。 (3) 本計畫主要針對有關檢測維修服務相關議題進行資料蒐集與探討。有關國際物流配銷、多國加值併貨、國際貿易服務等議題，建議宜另案辦理。	同意研究單位處理情形。

4.請進一步於報告書 6.6 節研究結果與建議及第七章結論中，就本案之後續研究課題及分階段之具體推動方案提出分析與建議。	遵照辦理。有關後續研究課題與具體推動方案，請參照期末報告第七章。	同意研究單位處理情形。
義守大學財務金融學系李樑堅副教授		
1.逆向物流與逆物流之名詞應統一。	遵照辦理。將統一使用「逆物流」一詞。	同意研究單位處理情形。
2.各圖表皆應於內文中說明其代表意義，請補充。	遵照辦理。已逐一完成檢視。	同意研究單位處理情形。
3.2.1.3 節之資料是否有參考文獻，請加以補充說明，並請全文檢視參考文獻引用部分。	遵照辦理。已逐一完成檢視。	同意研究單位處理情形。
4.第二章建議補充新加坡及韓國之資料。	感謝委員意見。本研究之相關定義以國際定義為基礎，作為國內發展綠色物流之參考。	同意研究單位處理情形。
5.第五章問卷調查分析樣本數前後不一致，請加以說明。	感謝委員意見。本研究回收問卷中，在不影響主要問項下(Kano 與重要度問項)，若漏填若干題目，仍視為有效問卷。已補充說明於第四章。	同意研究單位處理情形。
6.方案優先順序之決定，應將行政部門意見納入考量，而不單以業者之問卷結果為主。	感謝委員意見。本計畫中 QFD 之需求面部分，亦參考專家訪談及第一次專家座談之建議，訪談及座談之專家包含主管機關及進駐企業。因此，我們在確認需求要素時，已經納入了行政部門之看法(相關文字補充於第四章)。此外，在第二次專家座談中，主管部門及與會人員，亦建議調整表需求要素與 SWOT 策略之關聯程度，間接調整了方案優先的順序(相關說明補充於第五章)。此外，我們亦於文中，針對之專家建議納入參考。	同意研究單位處理情形。
7.不同港區之問卷回收狀況不同，問卷結果恐造成地區性的偏差。	感謝委員意見。為提高問卷回收率，本問卷透過運研所出具正式公文，另外研究團隊再次以電子郵件與電話確認與提醒後，始能達到目前問卷回收情形。	同意研究單位處理情形。

8.5.5.5 節內容並非交叉分析，若為交叉分析需進行檢定，請加以修正。	感謝委員意見。我們已補充了對綠色瞭解程度高低對需求要素看法之交叉分析。此外，因為所獲得之樣本數很小，交叉分析分組後，每組的樣本更小，所以僅能針對每組的敘述統計進行差異比較，無法檢定組別之差異。	同意研究單位處理情形。
9.請針對五港一空自由貿易港區推動綠色物流於短中長期作法提供策略建議。	感謝委員意見。本研究主要就國內整體自由貿易港區面臨發展綠色物流之議題進行探討。由於各港區經營模式、產業型態、地理特性等皆有所不同，因此建議列為後續研究。	同意研究單位處理情形。
10.第七章建議應區分為結論與建議兩部分。	遵照辦理。已增列於第六章。	同意研究單位處理情形。
11.第六章部分引用資料過舊，建議加以更新	遵照辦理。已針對引用資料再進行檢視。	同意研究單位處理情形。
12.香港之物流產業相當進步，應具參考價值，建議加以補充。	感謝委員意見。本研究已廣為蒐集國外主要國家發展綠色物流之現況，可作為國內發展綠色物流進行參考之用。	同意研究單位處理情形。
13.建議補充「探討我國自由貿易港區是否尚有發展其他綠色物流創新營運模式，包括產業面、作業面、全球運籌面等，應強調經濟、技術、全球競爭、產業對應之可行性」等內容。	感謝委員意見。本研究已針對我國自由貿易港區發展綠色物流提出策略建議，其中策略邏輯、背景條件、預期效益等皆已提及產業面、作業面、全球運籌面等，應強調經濟、技術、全球競爭、產業對應之可行性等相關內容。另外，本研究亦已針對逆物流提出創新模式。	同意研究單位處理情形。
台北市電腦公會李伯峰主任		
1.建議政府未來可向業界推廣各項綠色物流科技及其應用，同時先由政府採購做起，將優先採購綠色物流機具設備、技術等列為政策。	敬悉。將適當納入第六章結論與建議。	同意研究單位處理情形。
2.建議後續之研究可再針對各主要國家的「綠色運輸物流政策」蒐集分析，供我國未來制定「綠色運輸物流政策」參考。例如中國大陸之十二五計畫對於交通運輸行業有節能減碳十二五規劃，日本亦有汽車 CO2 限制法，提供研究單位參考。	敬悉。將適當納入第六章結論與建議。	同意研究單位處理情形。

3.推動方面建議可依執行單位區分，由政府帶頭推動可具示範效果，亦可於初期協助建立示範業者，以利政策推動。	敬悉。將適當納入第六章結論與建議。	同意研究單位處理情形。
4.建議政府可搜集、分析目前已使用中之綠色物流科技，並加以推廣運用，可增加業者對綠色物流之認識與使用之意願。	敬悉。將適當納入第六章結論與建議。	同意研究單位處理情形。
5.建議未來可就「減少空車旅次」及「國內海上藍色公路」等議題進行研究，應有助於落實綠色物流目標。	敬悉。將適當納入第六章結論與建議。	同意研究單位處理情形。
工業技術研究院服務系統科技中心陳慧娟經理(書面意見)		
1.在推演策略中，可就國內自由貿易港區的角色增補適當的管理規範，以塑造優質形象。	感謝委員意見。有關自由貿易港區之現況，請參照第三章。就國內自由貿易港區角色增補適當的管理規範，建議列為後續研究。	同意研究單位處理情形。
2.後續有機會可再延續評估供應鏈各作業之綠化價值，以及比較自由貿易港區各綠化建設之影響度，以規劃推動期程	感謝委員意見。基於本研究範圍主要研析自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰相關內容，因此，建議列為後續研究。	同意研究單位處理情形。
基隆港務局		
1.目前國內對推動碳排放、碳揭露等議題尚在起步階段。事實上未來在政策施行時，應該有相關之基礎資料，以利未來訂定相關KPI，Before & After Study，或制訂各年期、各階段目標之依循基礎。	感謝委員意見。基於本研究範圍主要研析自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰相關內容，有關碳排放、碳揭露等議題，建議列為後續研究。	同意研究單位處理情形。
2.由於FTZ招商不易，本計畫之推動希望透過溝通、政策推動、訓練，甚至導入租稅減免等行政措施，使FTZ可以吸引產業以此特區作為綠色之試行點或示範區，讓我國FTZ可成為良好的綠色物流環境。	感謝委員意見。本計畫研擬之對策中多以輔導與獎勵為出發點。	同意研究單位處理情形。
3.在SWOT分析中，針對劣勢部分，僅對應出W2、W3、W5、W11四項，是否可以增加其他劣勢之因應策略？	感謝委員意見。已補充說明策略研擬之內容進。請參照第五章。	同意研究單位處理情形。

4.有關 4-49 頁自由貿易港區廠商資料(萬海已退出，加入汶鑫國際)，請研究團隊修正。6-28 頁表 6.7 附註提及紅色部分，建議做適當處理。	遵照辦理。已修正相關內容。	同意研究單位處理情形。
5.以下文字有誤部分請更正：4-54 頁第 3 行民「國」；附一-23 頁曹至宏第 4 項業「者」。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
交通部高雄港務局		
1.4-54 頁高雄港自由貿易港區的背景資料仍有部分誤差，如高雄港中 30~39 號碼頭已納入自由貿易港區內約 17.72 公頃，另高港碼頭岸線全長 27.788 公尺，總計 121 座碼頭，進駐廠商已達 27 家業者，請研究團隊更新資料。	遵照辦理。高雄港自由貿易港區的背景資料已確認過官網並修正於期末報告第三章，唯進駐廠商部分，官網資料是 26 家業者。	同意研究單位處理情形。
5-12 頁問卷蒐集部分，有效樣本 32 家中，高雄港佔大多數且營運模式中以轉口服務最多，而轉口服務較不屬於自由貿易港區物流發展的核心業務，所得之效果是否顯著，可能要再考量。	感謝委員意見。為提高問卷回收率，本問卷透過運研所出具正式公文，另外研究團隊再次以電子郵件與電話確認與提醒後，始能達到目前問卷回收情形。	同意研究單位處理情形。
3.由於需求面之業者對綠色物流認知普遍不足，故作為後續政策優先順序的擬定是否妥適？建議可考量各國發展經驗，以蒐集政府及民間各種發展方向。	感謝委員意見。本計畫之需求面部分，已參考專家訪談及第一次專家座談之建議，訪談及座談之專家包含主管機關及進駐企業。因此，我們在確認需求要素時，已經納入了行政部門之看法。此外，在第二次專家座談中，主管部門及與會人員，亦建議調整表 6.13 需求要素與 SWOT 策略之關聯程度，間接調整了方案優先的順序。我們亦於文中，針對之專家建議納入參考，並調整部分文字。此外，本計畫在 SWOT 策略推演時，已經考量各國發展之經驗。以上補充內容皆已納入第五章。	同意研究單位處理情形。

4.5-17 頁表 5.7 有效份數之統計數據有誤。	感謝委員意見。本研究回收問卷中，在影響主要問項下(Kano 與重要度問)，若漏填若干題目，仍視為有效問卷。補充說明於第四章。 5-17 頁表 5.7 中，願不願意採取綠色物流之原因，乃為複選題，是有效份數中，勾選該原因者總共有幾份。如『社會責任』，16 份中，有 15 份勾選此原因。	同意研究單位處理情形。
5.4-13 頁高雄港綠色港埠建設可考慮納入陽明海運公司在六櫃的實務做法。	遵照辦理。已增列相關資料，請參照第三章。	同意研究單位處理情形。
6.本報告主要從節能減碳觀點去探討自由貿易港區發展綠色物流之機會，所以對碳排放之影響應可列為未來研究課題。	敬悉。已納入未來研究建議，請參照第六章。	同意研究單位處理情形。
交通部臺中港務局		
1.4-11 頁有關臺中港推動綠色港埠措施引用資料為 2009 年文獻，與現況已有出入，茲提供較新資料如附件，請研究單位協助更新，以符實際情形。	感謝委員意見。已將相關資料補充於第三章。	同意研究單位處理情形。
2.4-14 頁表 4.2 彙整表似不夠客觀，請重新檢討修正。	感謝委員意見。已參考所提供資料，修改於第三章。	同意研究單位處理情形。
3.4-57 頁「五、自由貿易港區發展現況」，敘述我國自由貿易港區發展尚在起步階段，惟自民國 93 年起我國即有自由貿易港區之設置，所謂起步定義為何？且目前自由貿易港區已有一定績效，宜就成效面加以著墨。	感謝委員意見。已針對相關內容再次進行檢視。目前 FTZ 進駐情形已說明於第三章。	同意研究單位處理情形。
4.6-37 頁「策略二發展港口物聯網」立意良好，惟文中建議參考之山西省物聯網及虎門港物聯網成熟度如何？是否另有先進港口案例可供借鏡？建議應由何單位主導建置？請加以考量或說明。	感謝委員意見。目前就國際趨勢而言，中國大陸發展最積極與具有一定成效。因此可做為國內政策發展之借鏡。	同意研究單位處理情形。

5.6-4 頁敘述自由貿易港區發展綠色物流主要目的及成功指標為有效降低碳排放量，並提出之七項策略，惟要如何評估是否有達成此目的？此目的是依據何政策或理論所訂出？請加以補充說明。	感謝委員意見。依據國際經驗，發展綠色物流確能降低碳排放量。然而評估方式與碳盤查相關。因此，建議列為後續研究。	同意研究單位處理情形。
遠雄航空自由貿易港區股份有限公司		
1.有關策略六：獎勵(示範性)部份，一般而言示範可分為示範區、示範廠商或示範機制，建議分析何者為宜？建議可採示範機制。	感謝委員意見。有關獎勵(示範性)部分，乃透過專家訪談與兩次專家座談蒐集相關意見外，亦透過問卷蒐集廠商意見。本研究係已將可行方式於報告中進行說明。例如：第五章提及之 SmartWay Program 即為我國自由貿易港區可參考之示範機制。	同意研究單位處理情形。
2.策略四：逆物流(FTZ)部分，逆物流包括售後服務、維修、回收(再利用)三種樣態，建議可結合「境內關外」運作機制納入彙整與分析。	感謝委員意見。本研究所題之逆物流創新模式主要應用於 FTZ。	同意研究單位處理情形。
桃園國際機場股份有限公司		
1.4-15 頁 4.3.1 節國內機場-桃園國際機場，機場噪音防「治」是否為機場噪音防「制」的誤植；另外，「航空站」噪音防制工作，建議改成「機場」噪音防制工作。	感謝委員意見。已修正於第三章。	同意研究單位處理情形。
2.4-48 頁下方，目前桃園航空自由貿易港區共計 36 家與 6-28 頁中第 6.3.2 節劣勢五所提及桃園航空自由貿易港區於 2011 年共有 41 家廠商進駐不符。據查目前桃園航空自由貿易港區進駐廠商營運中有 35 家，準備營運有 3 家。	感謝委員意見。已修正於第三章。	同意研究單位處理情形。
3.4-49 頁中表 4.9 桃園航空自由貿易港區進駐廠商表，所列均為機場專用區的集散站或航空公司貨運業者表，非自由貿易港區實際進駐廠商。	感謝委員意見。本研究透過官方網站蒐集相關資料。已再次完成檢視，並修正於第三章。	同意研究單位處理情形。
4.6-42 頁中「第 6.4.4 節 FTZ 發展亞太逆物流維修中心」，短期目標第①小點提及中正機場，請修正為桃園國際機場。	感謝委員意見。已修正於第五章。	同意研究單位處理情形。
交通部航政司		

1.報告中蒐集其他國家綠色物流於FTZ之應用資料，是否有可供我國借鏡之處？建議可於第四章中加入4.5小結加以說明。	感謝委員意見。已於第三章進行補充說明。	同意研究單位處理情形。
2.由於研究團隊進行企業訪談，建議說明可否透過訪談了解我國企業及各運輸業在綠色物流之執行狀況？並研提我國FTZ目前可改善或未來建議之綠色物流項目。	感謝委員意見。本研究係將專家訪談與兩次專家座談之相關內容，整合於SWOT策略矩陣與策略研擬等部分進行說明。	同意研究單位處理情形。
3.希望能將蒐集到或獲得之資訊，經由研究團隊評估後，研析出對我國之建議，並置於小結或結論之中。	感謝委員意見。請參照期末報告第六章結論與建議。	同意研究單位處理情形。
4.以下請檢視及修正： (1)表6.4資料來源無須框列； (2)請確認圖的資料來源是放在標題上面或下面。 (3)請確認逆物流與逆向物流用詞？	遵照辦理。並已再次檢視報告進行修正。	同意研究單位處理情形。
5.港區聯外鐵路(W7)的部分，由於鐵道建設成本過高，在我國目前貨量不足之情況下，建置聯外鐵路並不適合。	感謝委員意見。為因應未來需求之變動，因此本研究將適宜性之作法列為長期策略。	同意研究單位處理情形。
經濟部商業司		
1.6-35頁短期目標建立兩岸的海運快捷航線與營運模式部分，目前商業司輔導案中，已有再利用兩岸海運快捷運輸服務，由空運轉海運以降低運輸成本、能源消耗及碳排放量。	敬悉。利用兩岸海運快捷運輸服務，由空運轉海運以降低運輸成本，可進一步推廣。	同意研究單位處理情形。
2.以下文字有誤，請修正：4-54頁改民「國」；中國改成「中國大陸」或「大陸」；3-38頁交通部的航政司，建議修改為交通部航政司。	感謝委員意見，已修正。	同意研究單位處理情形。
行政院環境保護署		

<p>1. 報告中對綠色物流各環節的說明，如生產、包裝、配送與逆物流等十分詳細，但大都是對個別業者，建議可思考「業者間能資源整合」的可能性。每家工廠在生產過程中，都產生各式各樣的廢棄物，但只要有效的整合，A 廠的廢棄物往往可成為 B 廠的資源。廢棄物變成有價值的資源後，不但能減輕處理廢棄物的負擔，更能創造龐大的節能減碳效果。環保署自 94 年開始執行「既有工業區資源循環利用計畫」，協助 15 座工業區進行生態工業區之宣導、規劃及推動，有效整合工業區內之能資源，提供研究團隊參考。</p>	<p>感謝委員意見。本計畫於策略五已初步針對能資整合進行討論。細部之規劃與執行，建議列為後續研究。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>2. 建議思考區域冷熱供應系統的建立。例如中鋼利用一貫作業鋼廠製程伴隨產出之廢熱，來進行汽電共生發電及產製蒸汽，並提供工業區相關業者使用，此舉除可減少資源耗用，同時達成降低區域內污染排放及溫室氣體減量等目的。</p>	<p>感謝委員意見。能資整合為一重要發展方向，基於本研究範圍主要研析自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰相關內容，因此，相關細節建議另案辦理。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>3. 建議參考擴大區域熱冷供應系統（DHC）。未來更應擴大廢熱回收整合再利用，妥善利用火力發電廠及焚化場的廢熱。以此來供應熱水，或藉由「吸收式冰水主機」與「吸收式熱泵」提供空調冷氣，如此才能提高整體的總熱效率。目前在歐洲、日韓甚至中國大陸，都以「區域熱冷供應系統」，作為節能減碳的利器。以丹麥的電廠為例，其電廠的發電效率約 50%，再經由廢熱回收利用，其電廠的總熱效率更高達 90%。而日本東京都在 1991 年 4 月發布「地域暖冷房設施推動指導綱要」，規定新建築物面積超過 1 萬平方公尺（原訂 2 萬平方公尺）者，大樓之空調必需採用區域冷暖房系統來供應。再以新加坡濱海灣的區域冷暖房系統為例，提供該區域 110 萬平方公尺樓地板面積之空調，每年可減少 2.3 萬公噸的二氧化碳排放。</p>	<p>感謝委員意見。能資整合為一重要發展方向，基於本研究範圍主要研析自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰相關內容，因此，相關細節建議另案辦理。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>4. 建議考慮廢冷再利用之作法。由於進口天然氣在運輸過程皆會以超低溫運輸，上岸後應善加利用此廢冷，可考慮用於低溫物流或港區內空調所需。</p>	<p>感謝委員意見。能資整合為一重要發展方向，基於本研究範圍主要研析自由貿易港區發展綠色物流之機會與挑戰相關內容，因此，相關細節建議另案辦理。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>

5.P.3-14 關於碳足跡計算標準，ISO-14067 尚未正式公告，目前正進行 CD3 版的公開討論作業。	感謝委員意見。已完成修正於第二章	同意研究單位處理情形。
6.P.6-4 關於清潔發展機制與共同減量的用詞可再精確，前者指「附件一國家」可在「非附件一國家」進行減量。後者指兩個附件一國家之間，相互合作減量。	感謝委員意見。已完成修正於第五章。	同意研究單位處理情形。

行政院經濟建設委員會

1.建議針對第六章策略推演的部分進行歸類。	感謝委員意見。已完成歸類，並請參照表 5-11。	同意研究單位處理情形。
2.6-24 頁 SWOT 矩陣中，優勢第五點：關港貿建立單一窗口部份，目前政府機構已開始著手進行惟尚未完成。因此該項目是否較屬於機會。另外機會第八點，九十幾年已開始推動，且貿易局已有若干成果，是否較屬於國內之優勢。請研究單位參考。	感謝委員意見。依照 SWOT 推演邏輯，優勢系指企業內部之情形，機會則指外部環境之現況。參酌理論邏輯後，建議仍維持原先分類方式。	同意研究單位處理情形。
3.6-26 頁第二點與第三點內容有所重複，請研究單位再進行檢視。	感謝委員意見。已於第五章完成修正。	同意研究單位處理情形。

交通部民用航空局

1.4.4.6 節我國自由貿易港區之「表 4.9 桃園航空自由貿易港區進駐廠商表」所列 31 家廠商，除美商聯邦快遞、遠雄航空自由貿易港區（股）公司等 2 家為實際進駐事業外，其餘皆為桃園國際機場專用區廠商，請修正。	感謝委員意見。將再次依據官方網站資料進行修正。	同意研究單位處理情形。
2.5.4 節問卷資料收集對象是否為表 4.9 所列廠商，另第 5.5 節統計分析成果（公司規模、業別、營運模式等）是否仍具 FTZ 發展綠色物流之需求代表性，請再予檢視。	感謝委員意見。本研究係調查已進駐與擬進駐廠商，且依據主管機關所提供之廠商名單進行調查。	同意研究單位處理情形。

<p>3.近年主管機關評估自由港區績效表現著重於貨物量、貿易值、投資額、就業人數、進駐產業別及指標廠商（可有效帶動上下游供應鏈者）等，已有別於制度推動初期策略（廠商家數），惟報告書中 6.3.2 節將「進駐廠商不多」列為 SWOT 劣勢要素之一，恐與政策推動較無直接關係。另以桃園航空 FTZ 為例，已有部分港區事業之商業模式符合逆物流價值鏈，且多數以分公司或單一部門為營運主體進駐。未來若能以 FTZ 為試點建立獎勵機制（結合物流效率（通關驗放）、稅費減徵或補助金等有效誘因），政策引導企業優先將綠色物流導入，達到示範效果，不失為 FTZ 發展機會。</p>	<p>感謝委員意見。本研究所研擬之策略已考慮建立獎勵機制、稅費減徵或補助金等，以及政策引導企業優先將綠色物流導入，以達到示範效果。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>4.文字誤繕部分：4-48 頁 倒數第二行請修正為「截至 100 年 11 月底進駐桃園航空自由貿易港區之港區事業共計 35 家，產業結構…其次分別為批發業（電器、電信、電子材料）、零售業、國際貿易業及倉儲業等」。6-28 頁劣勢條件第 5 點，2011 年桃園 FTZ 進駐廠商亦請一併修正（計 35 家）。</p>	<p>感謝委員意見，已定稿報告中完成修正於。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>綜技組(書面意見)</p>		
<p>1.有關研究團隊所提策略五「FTZ 使用替代能源與環保新技術」部分，經參酌國外文獻顯示，大貨車車隊透過物流技術提升、節能駕駛訓練，以及運具改善等措施，其車隊平均能源效率提升可達 15~20%，爰建議本項策略可將「提升自由貿易港區貨運物流效率」納入策略目標或發展方針，推動作法可能包括：「提升大貨車隊能源效率」、「輔導物流業者將載貨車輛汰舊換新為替代能源車輛」、「推廣並鼓勵貨運業者建置智慧化商用運輸系統，改善車隊的排程與排班效率」等。</p>	<p>遵照辦理。茲將相關作法列為策略與之方案。已修正相關內容於第五章。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>2.提供經濟部國貿局所送駐歐盟兼駐比利時代表處經濟組彙編之歐盟排放交易制度(ETS)及歐盟能源稅相關資料供參。</p>	<p>感謝委員意見。已將相關內容補充於第 6.2.4 節。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>本所運管組（書面資料）</p>		

1.3.4 節國際法令與推動現況部份，德國與英國為歐盟成員，請加以補充該國之國內法規與歐盟之規定間之關係。	遵照辦理。請參照第二章。	同意研究單位處理情形。
2.第三章小結部份請增加國際發展綠色政策可供我國參考之處。	遵照辦理。已增列相關內容於第二章。	同意研究單位處理情形。
3.表 4.2 我國各港之分析比較中，請於表中補充「由於各港之天然條件不同，造成無法採取綠色港埠作法」之示意符號。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.4-58 至 4-62 頁內容與 4-57 頁之標題有差異，請加以修正或補充。另 4.4 節國外自由貿易港區之現況，是否有發展綠色物流之策略並無說明，請加以補充。	遵照辦理。 (1) 標題修正為「維修物流與逆物流之發展現況」。 (2) 請參照 3.3.7 小節。	同意研究單位處理情形。
5.第四章探討國內外綠色港埠及機場，建議補充國際之發展現況可供我國參考之處。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
6.第四章內容含括自由貿易港區之發展趨勢及現況，建議將本章節名稱加以修正或章節內容予以調整。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
7.5.5.5 節之交叉分析中，請補強解釋交叉分析之數字所代表涵義之邏輯論述。	遵照辦理。已補充說明於 4.5.5 節。	同意研究單位處理情形。
8.對綠色議題了解程度較高者，對於需求要素之看法是否與整體來看有所不同？請加以補充說明。	遵照辦理。已補充說明於第四章。	同意研究單位處理情形。
9.京都議定書將於 2012 年到期，而下一階段之簽署似乎並不樂觀。請加以補充評析對於綠色議題及發展之影響。	依據 COP 17 最近結果指出，雖加拿大預計退出京都議定書，然而與會各國同意明年啟動一項涵蓋所有締約國、具法律約束力的減排談判，並在 2015 年前完成談判，使協議於 2020 年之前生效。再者，依據天下雜誌調查，綠色消費仍是明顯趨勢。因此，因環保而造成新的經濟競爭面相仍是極有可能形成之趨勢。	同意研究單位處理情形。

10.本研究之範圍並未將綠色產業納入，6.1.2節將綠色產業納入，請再加以考量是否妥適。	遵照辦理。已完成修正於5.1.2節。	同意研究單位處理情形。
11.SWOT部分，請先就設定之競爭對象加以闡明，以利後續分析之進行。	感謝委員意見。依照SWOT策略推演邏輯，優弱勢部分，係指內部情形。機會與威脅部分係指外部情況。本研究係將國際組織規範，各國法令推展等視為外部情況，並以此進行策略推演。	同意研究單位處理情形。
12.政策推展部份，請以策略、政策、方案等程序逐步展開，並請註明主管機關或相關部會。	遵照辦理。已完成修正。	同意研究單位處理情形。
13.請於政策、計畫研擬部分定義短中長期之時程。	遵照辦理。已補充說明於第五章。	同意研究單位處理情形。
14.請於政策推展後，綜整短、中、長期之計畫，並請依主辦或執行機關分列，以利後續執行之參考。	遵照辦理。已補充說明於第五章。	同意研究單位處理情形。
15.依據本所規定，各項研究報告於「結論與建議」章節，應先簡述研究目的與問題，再提出具體「結論」與「建議」，並須加強敘明本研究成果之效益，以及可提供本所或其他政府機關後續應用情形，故請研究單位配合補充及修正內容。	遵照辦理。已完成修正。	同意研究單位處理情形。
16.報告書內容仍有部分疏漏或錯別字，以及錯誤引用本報告其他章節內容，建請一併檢視更正。	遵照辦理。已完成檢視。	同意研究單位處理情形。
17.請在各章節前，先以文字略敘本章節重點及章節安排，各章末建議皆以小結綜整章節重點，以利閱讀。	遵照辦理。已完成檢視	同意研究單位處理情形。
主席結論		
1.請研究單位針對各委員與機關代表所提之意見逐一檢視。並於期末報告書中作回應。	遵照辦理。已完成檢視。	同意研究單位處理情形。
2.請就期末報告整體檢視，更新及修正較舊或疏漏之資料及內容，以使報告更具實用性。	遵照辦理。已完成檢視。	同意研究單位處理情形。

3.參考文獻部分請研究單位再進行整理，並加強與內文引述之關聯。	遵照辦理。已完成檢視。	同意研究單位處理情形。
4.請研究單位依照本所報告撰寫規定之要點辦理。	遵照辦理。已依交通部運輸研究所出版品管理作業要點進行辦理。	同意研究單位處理情形。
5.結論與建議部分，請依據前述章節之研究結果進行整理分類，作更詳實的摘整。現階段可立即執行者，可列為結論。若短期尚無法進行，則可於建議部分進行詳實分類。	遵照辦理。已完成修正。	同意研究單位處理情形。
6.請研究單位於100年12月23日(五)前提送研究報告修正定稿。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
7.期末報告原則審查通過，並感謝研究團隊與各單位代表與委員於研究期間之協助與指正。	敬悉。	同意研究單位處理情形。

我國自由貿易港區 發展綠色物流之機會與挑戰



大綱

壹

緒論

貳

綠色相關議題之定義

參

國際組織碳排放法令規章及各國與企業綠色政策

肆

各國綠色港埠與綠色機場發展內容

伍

策略推展方法與資料分析

陸

SWOT 與策略

柒

結論

壹、緒論



緒論



研究背景

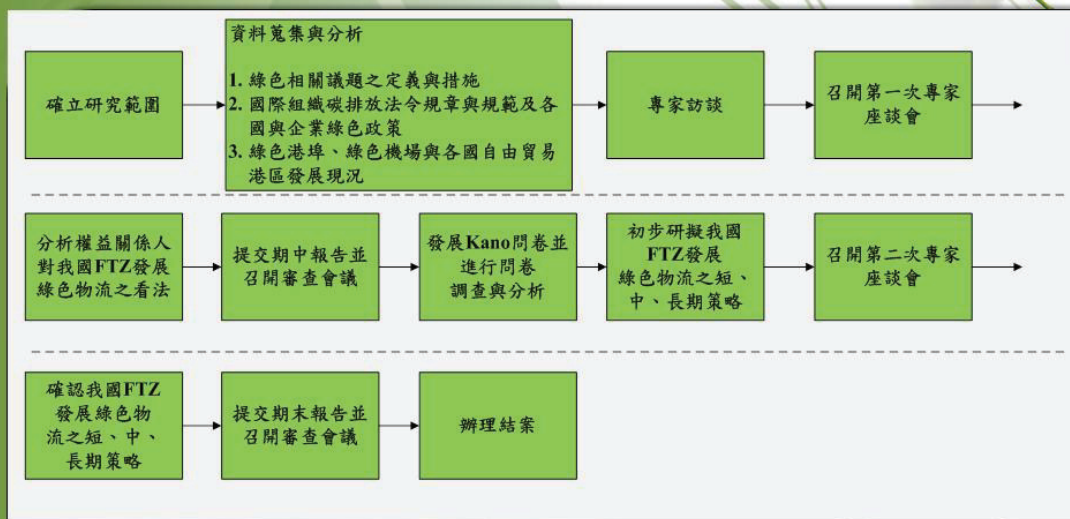
1. 全球暖化與氣候變遷已成為本世紀全球共同面臨的重要環境議題。
2. 從京都議定書到氣候變化綱要公約第16次締約國大會（COP16），主要國家無不積極制定各種政策與措施，推動節約能源與低碳/無碳能源產業發展。
3. 交通部兩大施政主軸「重建國際門戶」和「環保綠色運輸」。

研究目的

1. 強化我國自由貿易港區之功能價值，朝綠色物流發展，並結合科技之應用，使臺灣與其他各國自由貿易港產生差異化。
2. 強化我國自由貿易港區之差異競爭優勢，成為亞太地區具有競爭力之「綠色增值運籌樞紐」。

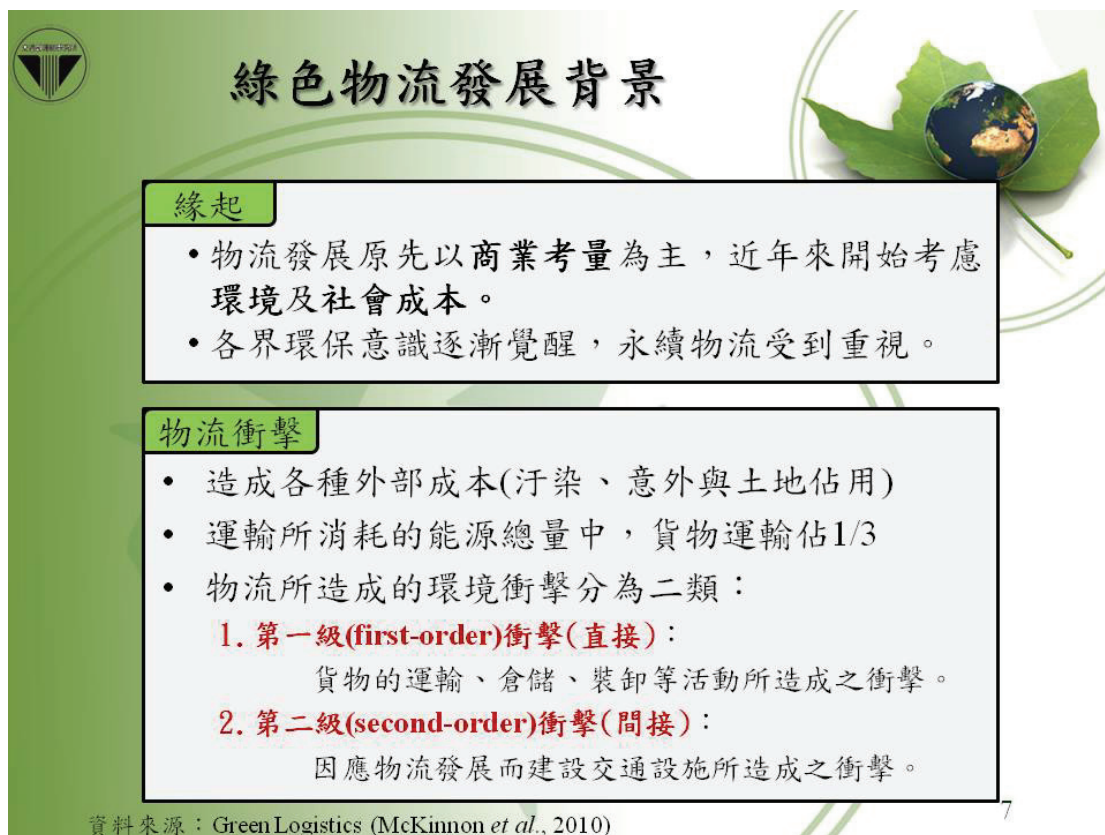


計畫研究流程



貳、綠色相關議題之定義







綠色物流

定義

即以降低對環境的污染、減少資源消耗為目標，利用先進物流技術規劃和實施於運輸、倉儲、裝卸搬運、流通加工、配送、包裝等物流活動上。

(Handbook of Logistics and Supply Chain Management)

綠色設計

綠色配送

綠色採購

綠色能源

綠色生產

逆向物流

綠色包裝

綠色倉儲

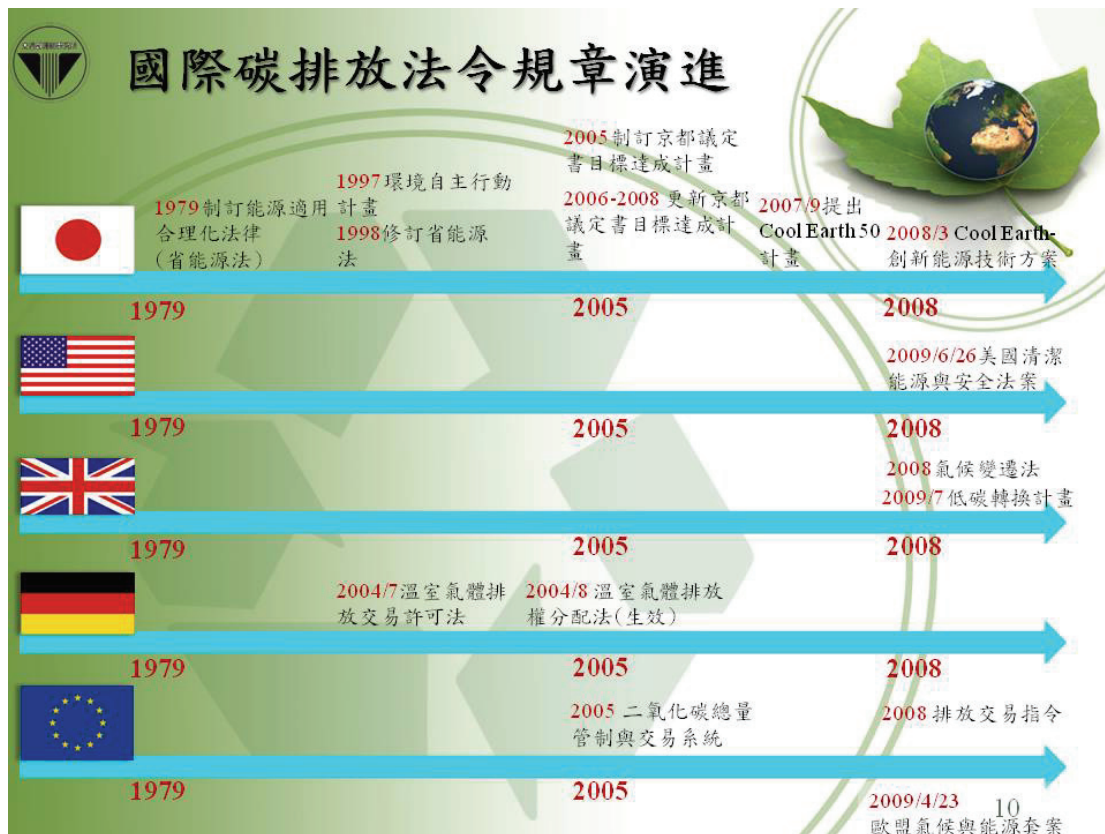
發展綠色物流之優點

環境	社會	企業組織
<ol style="list-style-type: none">1. 降低對於生態系統的衝擊。2. 降低環境惡化的程度。3. 健康低污染的環境。	<ol style="list-style-type: none">1. 綠色物流通常會降低社會之外部成本，例如，較佳的運具使用率、較佳的路徑規劃、減少交通壅塞。2. 提高生活品質。	<ol style="list-style-type: none">1. 避免因環境事件所造成的財物損失或法律訴訟。2. 企業更有能力面對更嚴格的環境規範。3. 提高廠商對於品牌的忠誠度。4. 提高品牌信譽。

資料來源: Green Supply Chains: An Action Manifesto (2010)

8

參、國際組織碳排放法令規章及各國與企業綠色政策



各國綠色法令與推動現況(1/2)

歐美	各國特色	對我國之影響與比較
歐盟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 綠色物流相關之法規非常全面。 2. 環保面、經濟面與社會面並重。 3. 有較多強制性之環保規範。 4. 綠色政策規範已為世界模範。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我國綠色政策多奠基於歐盟綠色政策之概念上。 2. 我國環保規範尚在鼓勵推廣階段。 3. 銷往歐盟之電子產品比例高，故須配合歐盟規範。
德國	<ol style="list-style-type: none"> 1. 綠色物流相關之法規相當全面。 2. 為全球第一個發展綠色標章的國家。 3. 綠色能源相關規範甚為豐富。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我國發展環保標章制度及推廣綠色能源時，皆可參考德國。
英國	<ol style="list-style-type: none"> 1. 綠色政策著重於減少碳排放量。 2. 發展具有特色之綠色設施，例如，「海藻房屋」與「碳中和工廠」。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 關於減少碳排放之議題，我國缺乏技術層面規範。 2. 可參考英國綠建築設計概念並應用於綠色倉儲面向。
美國	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於綠色包裝規範非常嚴格，規定廠商須詳細描述包裝特性。 2. 對於綠色採購之規範甚為完整，投入固定之綠色採購金額並擬定採購計畫。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我國對於綠色包裝僅規範包裝材質與使用油墨。 2. 關於綠色採購，我國只提出鼓勵政策。



各國綠色法令與推動現況(2/2)



亞洲	各國特色	對我國之影響與比較
中國大陸	<ol style="list-style-type: none"> 綠色政策起步較晚，其法規較已開發國家少。 為符合其他國家的環境規範，已將環保政策列為國家發展的重點項目。 	<ol style="list-style-type: none"> 我國之綠色物流相關政策較中國大陸完整。 我國企業多在中國大陸設有生產點或銷貨點，故其未來之環境政策演進與發展，勢必成為我國之參考重點。
日本	<ol style="list-style-type: none"> 採用與企業合作的模式以推廣綠色政策，使獲得推行之阻礙減少。 除了制定規範，並提供講習輔導或派專人於企業擔任顧問的角色。 	
韓國	<ol style="list-style-type: none"> 綠色政策經由國務總理統合並執行，有效地貫徹全國。 有效行政使得企業在實行綠色物流政策時，可得充足的回饋與保障。 	
新加坡	<ol style="list-style-type: none"> 其綠色政策貫徹全國，結合配套法案推行綠色物流，效果顯著。 希望吸引世界各地的綠色能源企業，以研發相關技術與設施並培養人才。 欲藉綠色政策提高在國際上之綜合競爭力。 	
我國	<ol style="list-style-type: none"> 為與國際趨勢接軌，我國於綠色政策已有階段性的發展。 在資源回收、空氣品質與河川污染防治的管理上大有改善。 未來朝向建立無毒家園、永續環境並保持國際上之優良形象，追求更高品質之環境。 	

12



企業綠色政策(1/4)



Wal-Mart

綠色採購

- 21世紀新的零售業標準：要求供應商必須從事商品生命週期碳足跡盤查，且必須揭露碳資訊。
- 碳揭露計畫：所有上架商品都須標示碳足跡排放量。

綠色倉儲

- Wal-Mart綠色配送中心：於加拿大40萬平方英尺的配送中心，使用氫燃料電池、太陽熱能及風力發電，也使用了LED照明設備、製冷效率高的倉庫及高智能的閘門。

DHL

綠色配送

- 使貨主同意運具轉換：公路轉換至鐵路。
- 路徑與排程管理：以動態旅行規劃取代靜態路徑規劃，減少擁擠成本及路徑長度。
- 城市物流：廠商可在熱門地點取得包裹，此系統可降低貨物運送總里程數。

綠色包裝

- 永續包裝的提倡：相關技術之發展，例如，消除包裝、包裝輕量化、採用替代之包裝材料與集貨箱的應用。

宏基

綠色設計

- 以「減少環境負荷」的角度設計產品：考量省能設計、低毒性設計、易回收/易拆解設計與減少資料源使用之原則。

綠色包裝

- 包裝材改良原則：易拆解/易回收設計原則、緩衝材改用氣體包裝袋、使用最少包裝材、避免使用發泡保麗龍與有害物質之限制使用。



企業綠色政策(2/4)



華碩

綠色設計

- **產品生態化設計技術標準：**
包含有害物質管理、易回收再利用之設計、易拆解之設計、延長產品生命週期設計與低耗能之設計。

逆向物流

- **產品回收：**
1. 滿足歐盟WEEE指令及美國各州回收法令的要求。與合法回收處理商合作。
2. 在台灣建立回收服務管道，回收不限品牌的電腦及週邊商品。

明基

綠色包裝

- 使用回收再生包材。
- 減少包材。
- 環保油墨印刷。
- 綠色包裝設計評選。

綠色採購

- **供應商之篩選與輔導：**
1. 要求供應商取得綠色環保相關認證。
2. 輔導供應商工廠、建築及產品之節能減碳計畫；低鹵、無有害物質認證；碳足跡、水足跡之盤查。

友達

綠色採購

- **強化綠色供應鏈管理：**
要求供應商符合國際綠色產品規範，並著眼於材料本土化、減少材料報廢率、提高材料共用性與環境關聯不使用物質保證書。

綠色生產

- **綠色製造為首重目標：**
待機機台的節能觀念、在生產狀態下的機台電力減量、機台與廠務間配置的最佳化與機台在生產狀態下的用水減量。



企業綠色政策(3/4)



鴻海

綠色設計

- **富士康環境化設計規範：**
設計開發之產品必須符合「無害、減量、節能、易回收、人體工學」等五大生態方針要求。

綠色生產

- **六大方向：**
節電計畫、溫室氣體盤查與減碳、污染防治與減排、環保技術引進與優化、供應商溫室氣體管理與加強高污染供應商環境管理。

陽明

綠色配送

- **降低船舶硫氧化物、廢氣排放量：**
當船舶進入硫氧化物排放管制區時，使用低硫燃油並執行換油程式。
- **控制燃油耗量：**
船舶減速計畫。

綠色能源

- **陽明、英國與德國共同合作海潮發電計畫：**
利用潮汐變化發電，收集海潮發電資料，供未來設置海洋海潮發電廠。
- **高雄港第六貨櫃中心綠化：**
使用太陽能燈與風力發電燈。

萬海

綠色倉儲

- **綠色造櫃計畫：**
冷凍櫃安裝節能軟體、選用竹地板進行綠色貨櫃造櫃計畫與貨櫃漆改用不含氣油漆。

綠色配送

- **環保船舶計畫：**
使用低硫燃料並執行換油程序、壓艙水管理計畫通過審核、船用燃油添加助燃劑方案、船舶減速計畫。



企業綠色政策(4/4)



華航

綠色配送

•成立跨部門節油專案小組：
推行綠能飛航、機身減重、地勤控管與定期維運等措施。

逆向物流

•廢物利用：
檢視所有報廢裝備並回收運作正常之零件再利用。具體成果包含夜間作業照明車改裝與電動運補車改裝。

長榮

綠色配送

•成立跨部門節油減碳委員會：
飛航操作程序之調整、優化航機飛行航路、選取較近之目的地機場、飛機重量和重心控制、加強航機維修作業檢視、減少航班機輔助動力系統(APU)的使用與機隊現代化計畫。

逆向物流

•廢棄物管理：
一般廢棄物及金屬廢料，皆依法設置貯存場分類放置，委託合法專業之回收、代清除處理業者執行回收清理作業，並由權責單位定期追蹤稽核。

肆、各國自貿港區、綠色港埠與綠色機場發展內容





各國自由貿易港區發展現況

	美國	韓國	日本	新加坡	中國大陸	台灣
自由貿易區之型態	一般用途的外貿區 (General Purpose Zone)、特別用途之次區 (Subzone)	自由貿易港區、經濟自由地區、外國人投資地區	輸入促進區域 (Foreign Access Zone)、自由貿易區 (Free Trade Zone)	自由貿易區	保稅區、保稅港區	自由貿易港區
設置目的	促進美國對外貿易，提昇競爭力，創造國內工作機會。	避免產業空洞化危機、逐步帶動服務業更加開放。	修正日本對外國貿易的不均衡及振興區域發展。	促進新加坡複合運具之整合，進而消除重複搬運、縮短海空連結之周轉時間。	充分發揮区位优势，以建成一個與世界市場接軌、高度開放的綜合性自由貿易區。	延伸全球運籌發展計畫既有成果，活絡港口、機場相關範圍營運效益。
設置法源	對外貿易區法案	對外貿易法	促進輸入及對內投資之臨時措施法	自由貿易區法案	由國務院批准設立、行政命令	自由貿易港區設置管理條例
設置區位	一般用途的外貿區：臨近海港或機場。 特別用途之次區：為不適合臨港之產業所設。	自由貿易港區：產業群落、港口、機場。 經濟自由地區：國際機場、國際港口。 外國人投資地區：產業群落。	輸入促進區域：其中17個專區集中於港口，另5個專區則分布於機場及其周邊地區。自由貿易區：只在日本的沖繩。	港口、機場。	保稅區：產業群落。 保稅港區：港口、機場。	港口、機場。
主管機關	美國商業部對外貿易委員會	國土海洋部	都道府縣或政令指定都市或區域	新加坡交通部海事及港務管理局	地方政府下成立之保稅區管理委員會	各地港務局、交通部

18



台灣自由貿易港區



19



綠色港埠



Urban Harbors
Institute (2000)

綠色港埠是運用創新的、符合成本效益的管理方式與綠色技術以避免、防止、減緩或補救與港埠發展和港埠營運相關的環境衝擊。

交通部
航政司

以改善港埠營運模式及港區環境為目的，強調於經濟效益外，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。

20



國際綠色港埠發展內容

各項措施	長堤港	香港	深圳港	鹿特丹港	聖地牙哥港	釜山港	雪梨港	杜拜港
船舶進港減速	◎	◎	◎				◎	
提高資源再利用	◎				◎	◎	◎	◎
岸電設施	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎
碼頭機具電動化		◎	◎	◎		◎	◎	◎
採用低硫燃油	◎	◎				◎	◎	
再生能源設施	◎				◎	◎	◎	
替代能源、節能設施	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
鼓勵卡車或機具更新	◎	◎		◎		◎	◎	
空氣污染防治	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
水汙染防治	◎		◎		◎		◎	◎
土地利用改善、友鄰	◎						◎	
規劃運輸網絡	◎			◎		◎		
鼓勵大眾運輸發展	◎		◎				◎	
綠美化措施、綠建築	◎				◎			
生態保護措施	◎			◎				



國內綠色港埠發展內容



各項措施	基隆港	臺北港	臺中港	高雄港
船舶進港減速	◎	◎		◎
提高資源再利用		◎	◎	◎
岸電設施	◎	◎		◎
碼頭機具電動化	◎	◎		◎
採用低硫燃油	◎	◎		◎
替代能源、節能設施	◎	◎	◎	◎
鼓勵卡車或機具更新		◎		◎
空氣污染防制	◎	◎	◎	◎
水汙染防治	◎	◎	◎	◎
土地利用改善、友鄰		◎		
鼓勵大眾運輸發展	◎		◎	
綠美化措施	◎	◎	◎	◎

22

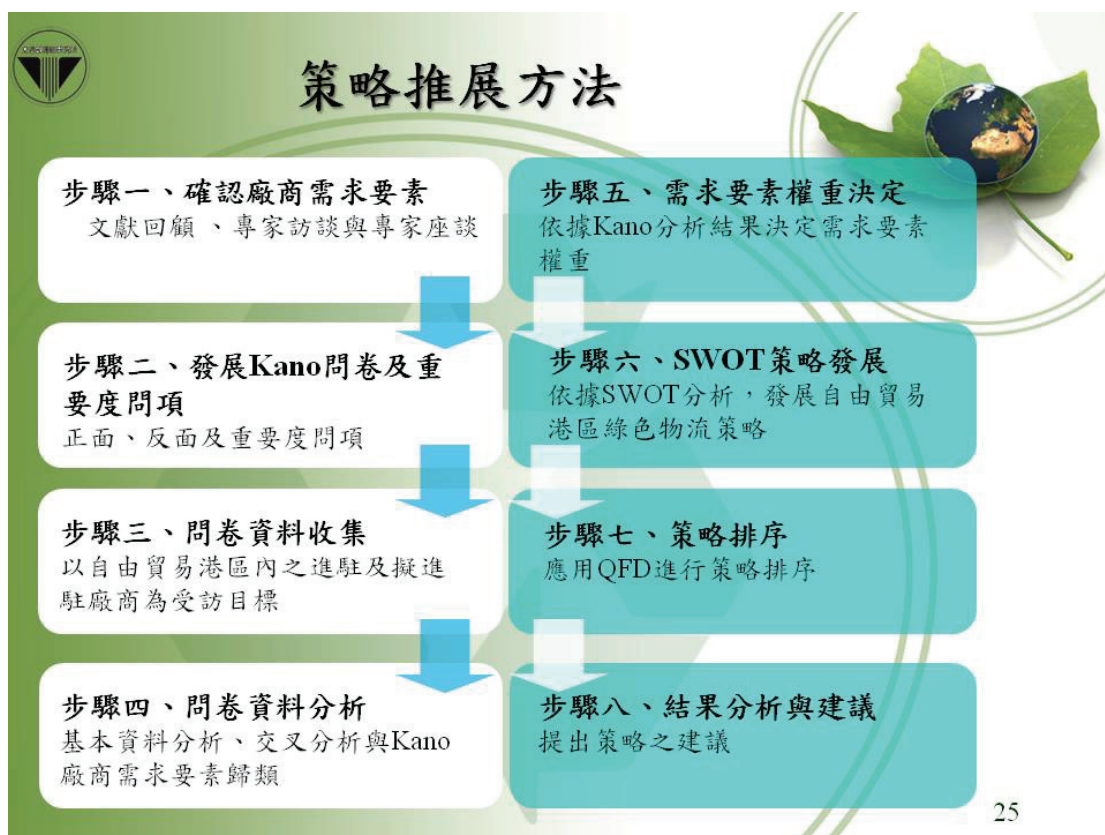


我國與國際綠色機場之綠色措施



各項措施	桃園航空站	長堤機場	樟宜機場	仁川機場	香港機場	慕尼黑機場	成田機場	歐海爾機場	哥本哈根機場	馬爾摩機場
再生能源設施			◎	◎		◎		◎	◎	◎
提高資源再利用	◎				◎	◎				◎
提供地面電源設備		◎			◎		◎			
採低耗能地面運輸車輛				◎	◎		◎		◎	
採用低硫燃油					◎		◎			◎
替代能源、節能設施		◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎
噪音汙染防制	◎	◎								
空氣污染防制	◎	◎				◎	◎		◎	◎
水汙染防治	◎				◎	◎		◎		
土地利用改善	◎									
規劃運輸網絡	◎					◎			◎	
綠美化措施、綠建築		◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎
生態保護措施	◎									◎

伍、策略推展方法與資料分析





廠商需求要素

分類	需求要素	分類	需求要素
一般	扶植 示範性廠商	一般	租稅減免/ 投資抵減
	行政優惠措施		綠色港埠
	輔導綠色認證	綠色 配送	複合運輸
	基礎資訊設施	綠色 倉儲	共同倉儲
	建置綠色設施	逆向 物流	逆向物流
	法令規範		

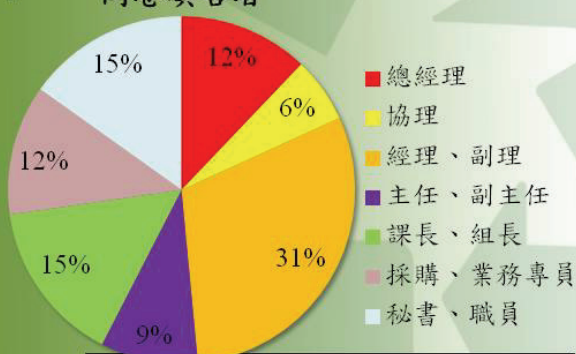


問卷結果與分析

1. 發放紙本問卷及網路問卷共**107**份。
2. 有效樣本數為**40**筆。
3. Cronbach's Alpha 值為**0.884**，信度可被接受。

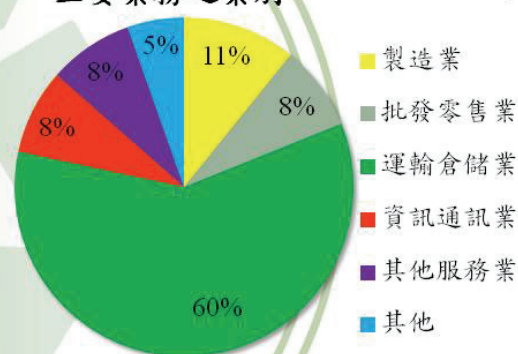
基本資料分析

問卷填答者



大部分填答者有一定的管理高度，意見具相當代表性。

主要業務之業別

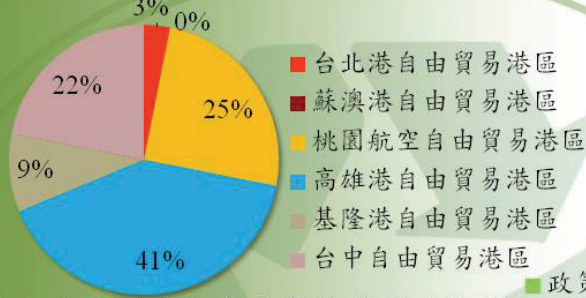




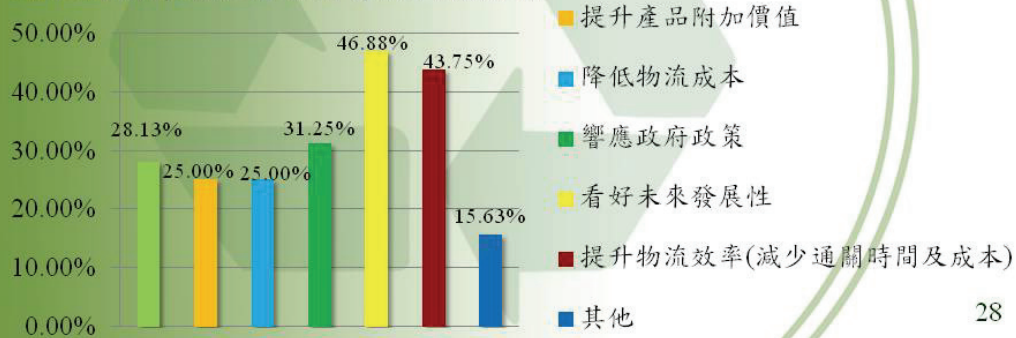
問卷結果與分析

基本資料分析

進駐(或預計進駐)自由貿易港區為



進駐或預計進駐自由貿易港區的動機



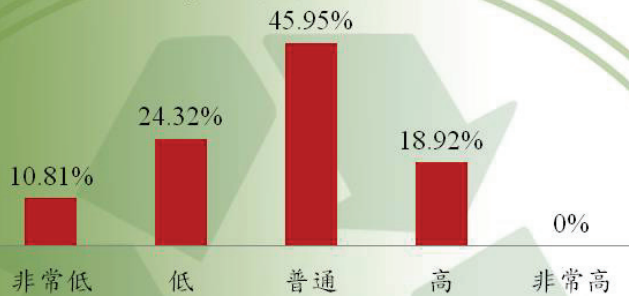
28



問卷結果與分析

綠色物流瞭解程度分析(1/2)

對國際綠色政策的瞭解程度



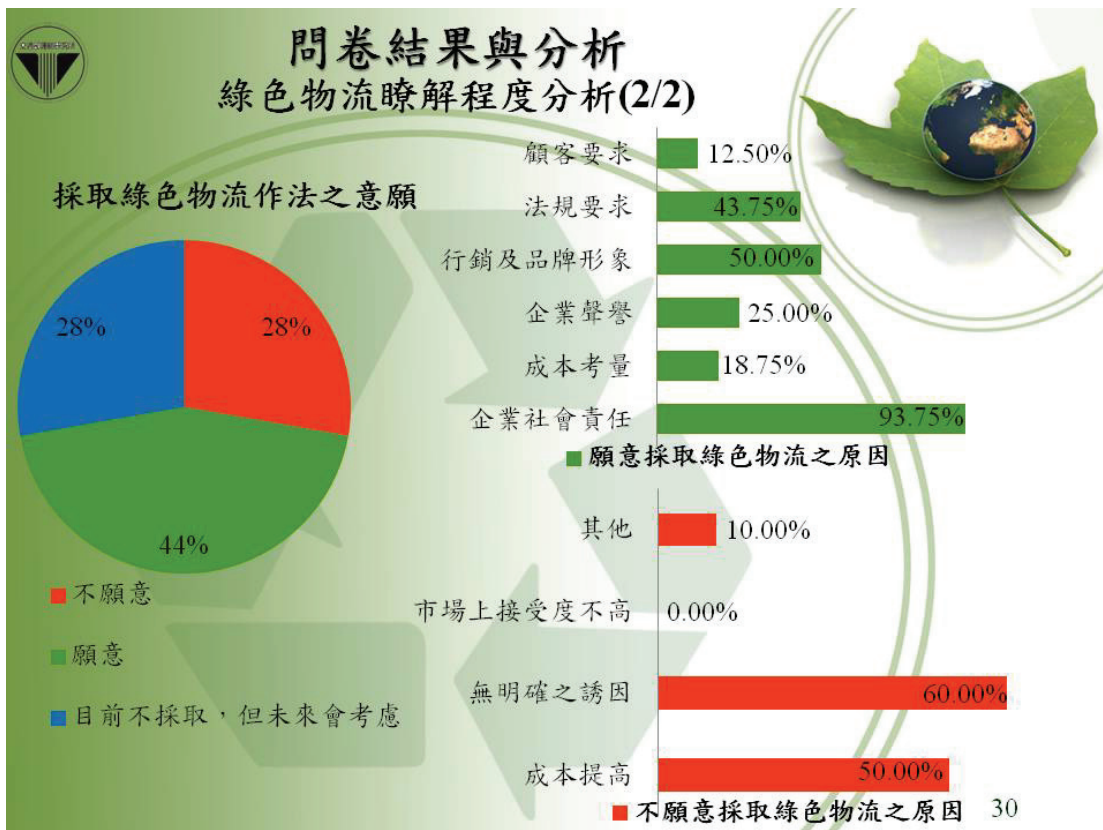
對碳議題的瞭解程度



對綠色物流的瞭解程度



29



問卷結果與分析
廠商需求要素歸類與重要度(1/4)

重要度排序	需求要素	平均重要度	要素歸類
1	租稅減免/投資抵減	4.35	一元(45.95%)
2	行政優惠措施	4.32	一元(45.95%)
3	基礎資訊設施	4.27	一元(37.84%)
4	複合運輸	4.03	無差異(37.84%)

- 『一元(線性)要素』表示此需求要素若具備，會令廠商感到滿意。反之，若不具備此需求要素，則會導致廠商不滿意。
- 『無差異要素』者認為不管有無此項要素，廠商都不會有滿意或不滿的感覺。

31



問卷結果與分析

廠商需求要素歸類與重要度(2/4)



重要度排序	需求要素	平均重要度	要素歸類
5	扶植示範性廠商	3.95	線性(35.14%)
6	建置綠色設施	3.84	一元(40.54%)
7	輔導綠色認證	3.81	當然(43.24%)
8	逆向物流	3.73	無差異(37.84%)

- 『當然要素』表示此需求要素若具備，廠商也會認為是應該的，但若不具備此需求要素，會導致廠商不滿意。

32



問卷結果與分析

廠商需求要素歸類與重要度(3/4)



重要度排序	需求要素	平均重要度	要素歸類
9	法令規範	3.57	無差異(20.59%)
10	綠色港埠	3.57	無差異(41.18%)
11	共同倉儲	3.49	無差異(61.76%)

- 『無差異要素』者認為不管有無此項要素，廠商都不會有任何滿意或不滿的感覺。

33



問卷結果與分析 廠商需求要素歸類與重要度(4/4)



- 需求要素生命週期
 - 『無差異要素』→『魅力要素』→『一元要素』→『當然要素』。
 - 廠商對於同一項需求要素看法會因為時間不同而有所改變。
- 『綠色港埠』、『複合運輸』、『共同倉儲』、『逆物流』現階段被分析為無差異要素，可能是這些作法對廠商來說過於新穎，未能體會到其效益，但未來有可能改變為魅力要素，因此不能忽視無差異要素其未來可能性。

34



問卷結果與分析 交叉分析(1/2)



變數		是否願意採取綠色物流	實施綠色物流對進駐意願的增加程度	綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會	綠色物流之急迫性
進駐港區種類	海港	願意(46.2%) 不願意(53.8%)	非常低 0.00% 低 4.35% 普通 69.57% 高 17.39% 非常高 8.70%	非常低 0.00% 低 4.17% 普通 45.83% 高 37.50% 非常高 12.50%	非常不急迫 0.00% 不急迫 12.00% 普通 56.00% 急迫 28.00% 非常急迫 4.00%
	機場	願意(22.22%) 不願意(77.78%)	非常低 11.11% 低 0.00% 普通 77.78% 高 11.11% 非常高 0%	非常低 0.00% 低 22.22% 普通 44.44% 高 33.33% 非常高 0%	非常不急迫 0.00% 不急迫 22.22% 普通 55.56% 急迫 22.22% 非常急迫 0.00%

35



問卷結果與分析 交叉分析(2/2)



變數		是否願意採取綠色物流	實施綠色物流對進駐意願的增加程度	綠色物流成為自由貿易港區的競爭優勢的機會	綠色物流之急迫性
對綠色議題的瞭解程度	高於平均	願意 63.64% 不願意 36.36%	非常低 9.52% 低 0.00% 普通 66.67% 高 14.29% 非常高 9.52%	非常低 4.76% 低 14.29% 普通 42.86% 高 33.33% 非常高 9.52%	非常不急迫 0.00% 不急迫 18.18% 普通 54.55% 急迫 27.27% 非常急迫 0.00%
	低於平均	願意 25.00% 不願意 75.00%	非常低 0.00% 低 13.33% 普通 66.67% 高 13.33% 非常高 6.67%	非常低 0.00% 低 0.00% 普通 46.67% 高 46.67% 非常高 6.67%	非常不急迫 0.00% 不急迫 6.67% 普通 66.67% 急迫 20.00% 非常急迫 6.67%

36

陸、SWOT 與策略





綠色議題與環境議題對於台灣自由貿易港區發展綠色物流之趨勢



- | |
|---------------------|
| 趨勢一、節能減碳之趨勢 |
| 趨勢二、永續發展之趨勢 |
| 趨勢三、綠色認證之趨勢 |
| 趨勢四、企業與消費者環境意識提升之趨勢 |

38



綠色議題與環境議題對於台灣自由貿易港區發展綠色物流之挑戰



- | |
|----------------------|
| 挑戰一、綠色企業優惠措施之有效實施 |
| 挑戰二、綠色技術開發困難 |
| 挑戰三、政府綠色相關法令之制定尚未完善 |
| 挑戰四、綠色措施實行效率之檢討與改善 |
| 挑戰五、綠色企業招商不易 |
| 挑戰六、綠色技術研發成本龐大 |
| 挑戰七、缺乏綠色物流專門人才之培養 |
| 挑戰八、綠色議題或環保議題的宣導尚未普及 |
| 挑戰九、政府需進行跨部會合作 |

39



綠色議題與環境議題對於台灣自由貿易港區發展綠色物流之衝擊



衝擊一、政府之綠色政策與相關規範增加

衝擊二、綠色能源之重視度增加

衝擊三、自由貿易港區內綠色技術與綠色建設之投資增加

衝擊四、自由貿易港區內及鄰近自由貿易港區之協同合作機會增加

衝擊五、國際組織法規對物流及製造業造成新的競爭壓力

衝擊六、各國綠色政策對物流及製造業造成新的貿易障礙

40



SWOT分析(1/4)



優勢

S1 我國物流業者營運效率高。

S2 台灣港埠相鄰，可藉由規劃海上運輸服務，緩解內陸運輸系統之壓力。

S3 四面環海，地理位置佳，位居亞洲樞紐。

S4 完善的公路聯外交通，強化港區運籌功能。

S5 關港貿單一窗口建置，簡化進出口行政流程。

S6 我國自貿港區已有維修物流之營運模式存在，有助於我國於自由貿易港區發展綠色物流。

S7 全球第11個推動碳標籤國家。

41



SWOT分析(2/4)

劣勢

- | | |
|-----|--|
| W1 | 缺乏綠色物流專業人才。 |
| W2 | 多數港區缺乏發展綠色物流之技術與設備，例如，船舶岸電供應之設備。 |
| W3 | 缺乏綠色物流相關環保政策，政府缺乏相關政策引導，以致於港區廠商沒有一套標準依據可以遵循。 |
| W4 | 我國無全面推行綠色物流的自貿港，使得國內自貿港缺少可以效法的標竿港區。 |
| W5 | 進駐廠商不多，政府發展綠色物流政策的動機較缺乏。 |
| W6 | 碳排計算公式未確立，尚未有全面性的碳排計算方法。 |
| W7 | 未規劃港區聯外鐵路，使得對外陸運系統，只能用碳排高的公路運輸。 |
| W8 | 台灣港區運輸卡車及機具的汰換更新尚停留在鼓勵階段，未大力導入電動化或鐵道化。 |
| W9 | 物流業利潤較低，影響綠色投資意願。 |
| W10 | 通關作業較其他國家繁複，資訊化與自動化較不足。 |
| W11 | 港區進駐廠商對綠色議題及綠色物流了解程度不高。 |



SWOT分析(3/4)

機會

- | | |
|----|-----------------------------------|
| O1 | 將來可望發展空運轉型成海空聯運。 |
| O2 | 國際間對碳排放量的重視。 |
| O3 | 國際大廠與品牌商的要求。 |
| O4 | 政府對永續發展及綠色物流的關注，例如，蘇澳港招商只限綠能產業。 |
| O5 | 充分運用兩岸經濟互動與直航契機，發展兩岸綠色供應鏈。 |
| O6 | 綠色製造延伸發展物流、倉儲、運輸。 |
| O7 | 國人環保意識抬頭，國內消費者願意額外給付那些有環境保護概念的產品。 |
| O8 | 政府推動貿易便捷化發展計畫。 |



SWOT分析(4/4)

威脅

- T1** 鄰近國家自貿港的威脅，周邊港口推出優惠政策，針對海關監管、檢驗檢疫、外匯管理、稅收與貨物通關等方面都提出了一系列優惠政策，導致了稅收惡性競爭的局面。
- T2** 面臨亞太地區港埠激烈競爭，以及大陸經濟開放，使得中國沿海港灣建設快速發展，導致貨運量大幅提升，已對台灣港口之未來經營及發展形成重大威脅。

44



策略彙總

S	O	W	T	策略
S3	O1, O5, O6			策略一：發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運與共同運輸與倉儲
S5	O8			策略二：FTZ 引進先進資通技術與作業管理方式，並發展港區物聯網
S1, S7	O2			策略三：建立低碳物流標章認證
S3, S6			T1	策略四：FTZ 發展亞太逆物流維修中心
		W2	O8	策略五：FTZ 使用替代能源與環保新技術
		W5	O4, O7	策略六：政策獎勵與補助廠商建立示範性計畫
		W3, W11	T1, T2	策略七：建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才

S3

O1, O5, O6

策略一：發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運與共同運輸與倉儲

策略邏輯：

- 利用我國地理位置優勢，發展海空聯運與海海聯運之國際複合運輸。
- 國內企業已具備綠色製造之良好基礎，可延伸發展綠色倉儲與配送，再輔以整合各企業發展共同倉儲及配送，達成港區物流綠化。

背景條件：

- 海運航線、使用船隻與港口碼頭建設等須滿足國際貨物運輸之需求。
- 兩岸海運快捷航線的船期與航線能符合廠商的需求。

預期執行成果：

- 減少空運使用，降低國際貨物運輸的成本、能源消耗與碳排放量。
- 共同配送可降低貨品運送次數，達到節能效果。
- 共同倉儲可降低廠商的建置及營運成本及提升倉儲設施使用效率以達到節能減碳，並同時配合綠色倉儲的之設計原則可使倉儲綠化效益加成。

46

S3

O1, O5, O6

策略一：發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運與共同運輸與倉儲

短期 1~3年	建立兩岸海運快捷航線與營運模式 建立兩岸海運快捷航線每週定期來往兩岸特定港口，匯集廠商的貨物(consolidation)，達到規模經濟，降低運輸成本。
中期 4~6年	發展海空聯運國際複合運輸、海海聯運與公共倉儲 將空運為主的國際貨物運輸，改為結合海空聯運之國際複合運輸，節省能源與降低碳排放。
長期 7年以上	發展第四方物流統籌共同配送與共同倉儲 協助整合FTZ廠商籌組第四方物流，建立國際運籌資訊平台，推動共同運輸與共同倉儲。

47



綠色倉儲



定義

綠色倉儲是指以環境污染小、貨物損失少、運輸成本低等特徵的倉儲(Mckinnon, 2010)

主要考量

1. 倉庫區位選擇
2. 綠色倉庫設計

倉儲設置

1. 倉庫建置使用回收材料
2. 倉庫布局設計
3. 最佳化倉庫設施能源消耗
4. 節省照明消耗



48

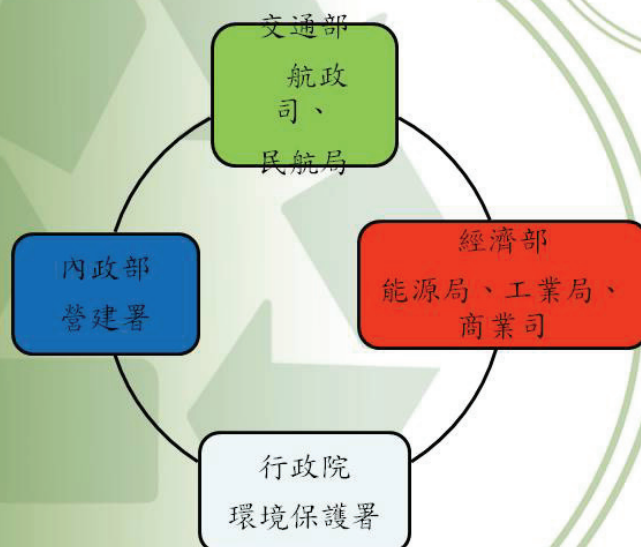


S3


O1, O5, O6

策略一:發展 FTZ 海空聯運複合運輸、
海海聯運與共同運輸與倉儲

策略一跨部會合作架構圖



49

S5

O8

策略二:FTZ引進先進資通技術與作業管理方式，並發展港區物聯網

策略邏輯：隨著RFID、EDI、GPS等資通科技技術不斷突破，若結合港口物聯網的應用必定可以改善其物流的效率、降低環境衝擊，達到節能減碳之綠色環保要求。


背景條件：


- 評估新技術與作業管理方式導入之成本效益、風險與適用性。
- 相關單位編列預算補助系統建置及作業管理模式發展。
- 港區內須擁有完整的網路與通訊設備。
- 主管機關與廠商合作成立專責單位，共同推動建置與維護物聯網。

預期執行成果：

- 提升港區內的物流效率，減少港埠擁塞及降低能源消耗與碳排放。
- 保持資訊化水平領先。

50

物聯網(Internet of things, IOT)(1/2)



意義

實體物品(Physical things)藉由裝置微型電子元件(electronic device)，而形成智慧物品(Smart Objects)。智慧物品藉由無線網路技術，如:RFID，可將資料傳送於網路上，以連結實體物品與資訊資料庫。

Real-Time Systems Series (2011)

IOT港區應用方案

1. 閘口自動化智慧型系統
2. 物流運輸即時監控系統
3. 貨櫃識別及自動查驗系統
4. 智慧型貨櫃集散場定位及通信系統

51



物聯網(Internet of things, IOT)(2/2)



港區結合物聯網應用成果

可以增加倉儲管理效率、通關效率、降低降低棧板、外箱辨識比對及人工處理的時間與成本，進而可以改善港區物流的效率與降低環境衝擊，達到節能減碳之綠色環保要求。

港區應用實例

1. 中國虎門港計劃通過物聯網建設，電子監管通道、智能閘口、智慧型貨櫃堆砌場、GPS船隻定位、立沙島石化碼頭等單個物聯局域網互相連接，最後建成智慧型物聯網。
2. 中國欽州港自由貿易港區，積極推動物聯網技術，為保稅港區內不同部門之訊息流通提供高效、穩定、快速傳輸的基礎。



S5

O8

策略二:FTZ引進先進資通技術與作業管理方式，並發展港區物聯網

提供港區建置應用資通技術之環境與發展新作業管理方式

- 短期
1. 加強港區相關資通訊技術之軟、硬體基礎設施。
 2. 協助廠商評估與導入新技術及新設備(例如：利用RFID與資通技術加速港區貨櫃車通關、車隊管理系統、倉儲管理系統等)。
 3. 改善港區物流作業管理方式，提升整體物流效率。

制定物聯網規範與溝通平台

中期
依港區各產業不同之特性並結合港區作業流程來制定物聯共同溝通平台標準格式，為未來達到跨產業人事物的整合做準備。

推動智慧型港區物聯網技術

長期
收集各貨物、產品與運輸過程資訊進行分析並檢討作業管理方式，將綠色物流的效益最大化，並且推動智慧型的物聯網港區。

S1,S7

O2

策略三：建立低碳物流標章認證

策略邏輯：由於國內企業已具有綠色製造的良好基礎，較有利於配合推行碳揭露與產品碳標籤制度。

背景條件：

- 成立碳揭露與產品碳標籤制度的認證單位與訂立獎勵辦法。
- 編列預算及通過獎勵辦法之立法。

預期執行成果：

- 落實推動減碳政策。
- 增加FTZ特色，以利FTZ招商。

54

S1,S7

O2

策略三：建立低碳物流標章認證

推動港區物流相關作業的碳揭露，建立碳揭露資訊平台

- 短期
1. 揭露FTZ各產業中物流過程之碳排量，並制定完善的碳排計算方式，特別是物流過程中之碳排計算。
 2. 建立公開之碳揭露資訊平台。
 3. 建立示範性廠商並加以輔導FTZ廠商通過國際綠色認證。

建立低碳物流標章認證

中期

於FTZ碳揭露之基礎下，建立FTZ低碳物流標章，讓經過FTZ且符合低碳物流標章的貨物能夠取得認證，增加我國產品之國際競爭力。

實施港區碳中和計劃，追求環境永續發展

長期

推動港區內實施碳中和，鼓勵高耗能與高碳排廠商減碳加入，追求計算後平衡零碳放為目標。

55





SmartWay Program



緣起

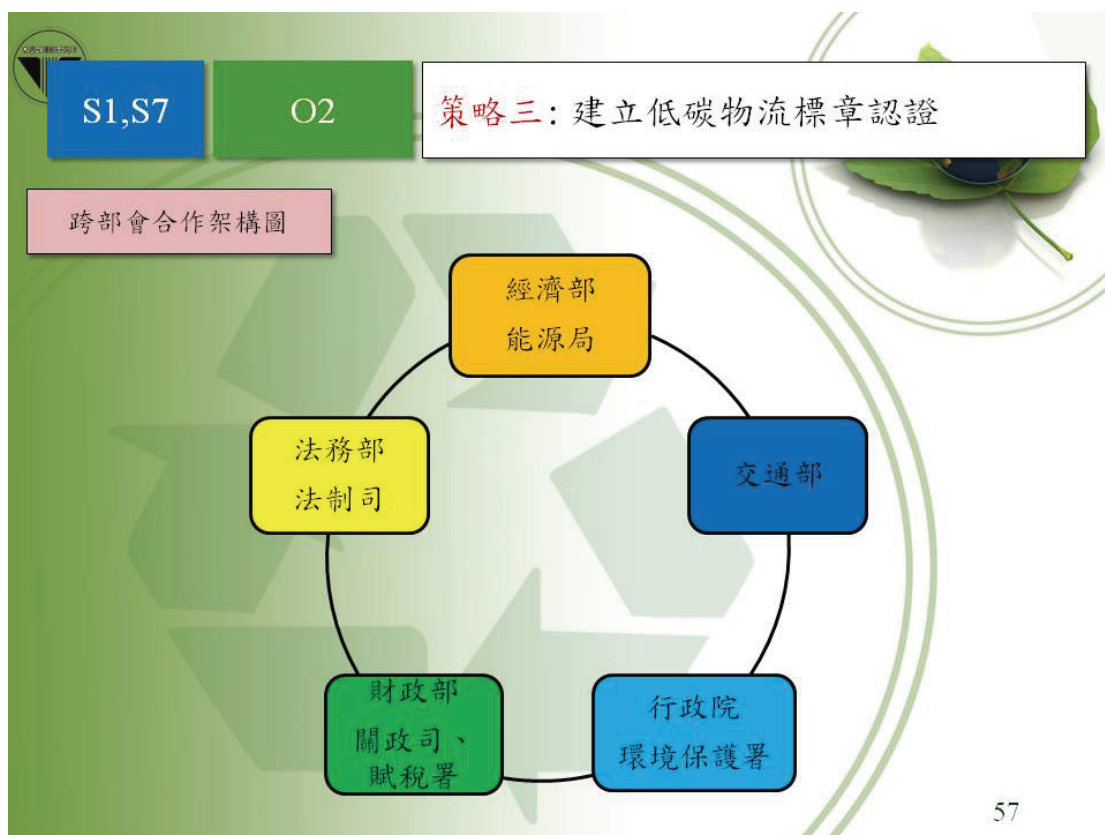
- 由美國環境保護局負責推行的獎勵計畫，旨在鼓勵各種參與貨運的運輸業界人士減少廢氣和增加燃料效益。
- 創造一個無進入障礙，無論企業大小都可成為合作夥伴之平台。

運作

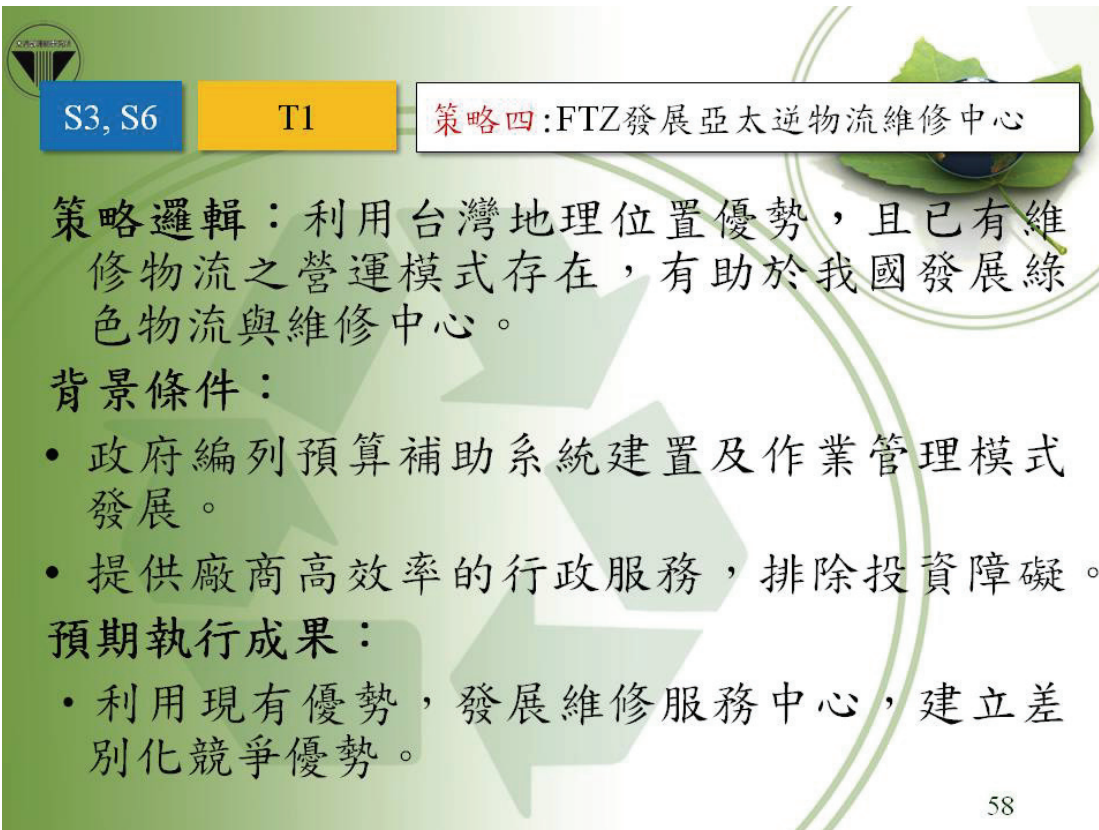
- SmartWay夥伴需遵守美國環境保護局之規範與接受評估，例如，運輸營運績效評估、計算燃料消費量和碳足跡、每年測量燃料效率使用和溫室氣體排出減少量等。
- 美國環境保護局會宣佈參與SmartWay計畫的所有公司的成果，將它分類為各個等級。


資料來源: United States Environmental Protection Agency

56



57





S3, S6

T1

策略四:FTZ發展亞太逆物流維修中心

策略邏輯：利用台灣地理位置優勢，且已有維修物流之營運模式存在，有助於我國發展綠色物流與維修中心。

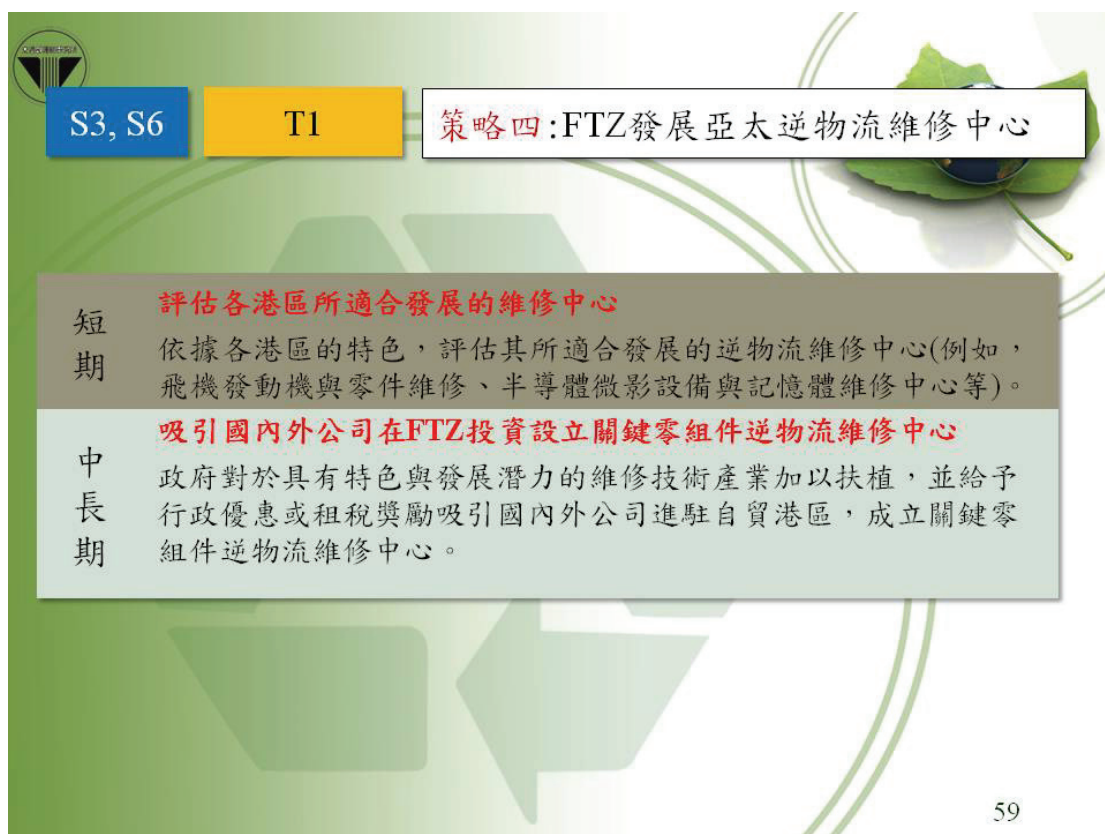
背景條件：


- 政府編列預算補助系統建置及作業管理模式發展。
- 提供廠商高效率的行政服務，排除投資障礙。

預期執行成果：

- 利用現有優勢，發展維修服務中心，建立差別化競爭優勢。

58





S3, S6

T1

策略四:FTZ發展亞太逆物流維修中心

短期

評估各港區所適合發展的維修中心

依據各港區的特色，評估其所適合發展的逆物流維修中心(例如，飛機發動機與零件維修、半導體微影設備與記憶體維修中心等)。

中長期

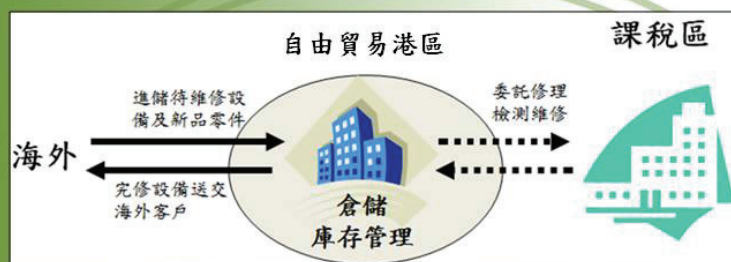
吸引國內外公司在FTZ投資設立關鍵零組件逆物流維修中心

政府對於具有特色與發展潛力的維修技術產業加以扶植，並給予行政優惠或租稅獎勵吸引國內外公司進駐自貿港區，成立關鍵零組件逆物流維修中心。

59



台灣自由貿易港區發展現況(1/2)

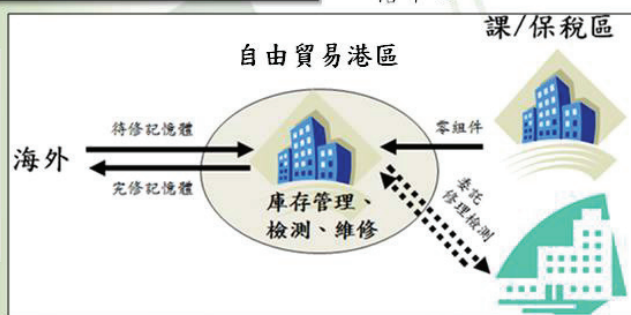


半導體微影設備全球維修中心

1. 設於桃園航空自由貿易港區。高單價貨品，可就近使用飛機運輸，時效性高。
2. 近台灣半導體產業聚落中心。

記憶體大廠自營維修中心

自貿港區快速、便捷之通關環境，以及鄰近港口或機場的地理優勢，使得整體維修時間顯著縮短，可以有效的減少客戶等待時間，提升記憶體大廠的服務滿意度。



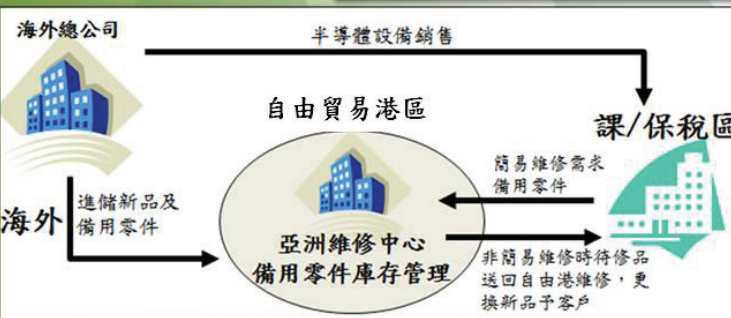
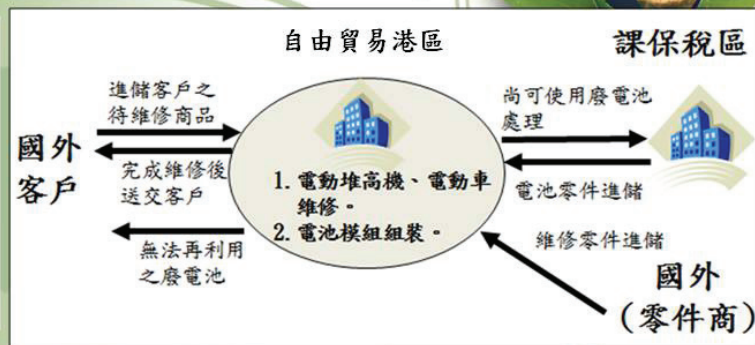
60



台灣自由貿易港區發展現況(2/2)

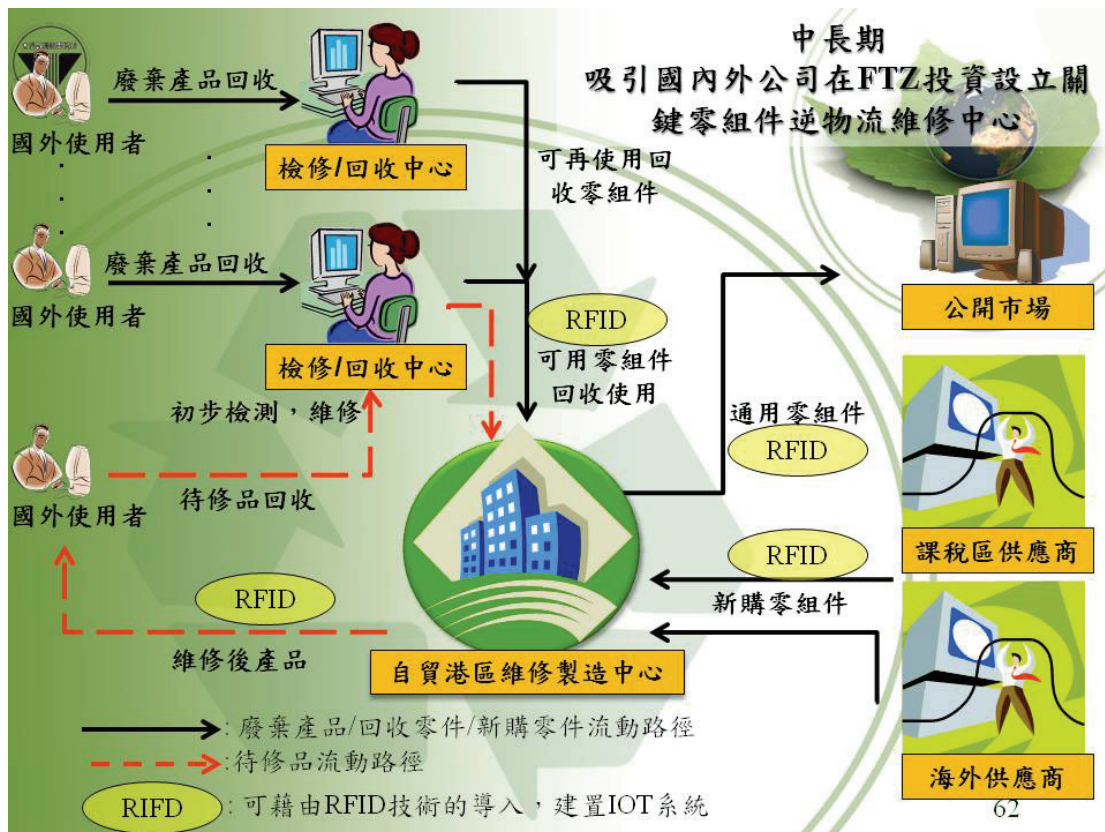
國外電動堆高機維修

蘇澳自由貿易港區，提供國際物流集團設立運籌中心，海峽兩岸直航商機與政府提供的免稅優惠。政策性大力扶植的電能車輛載具產業，可於世界電動車輛市場展現優勢的競爭力。

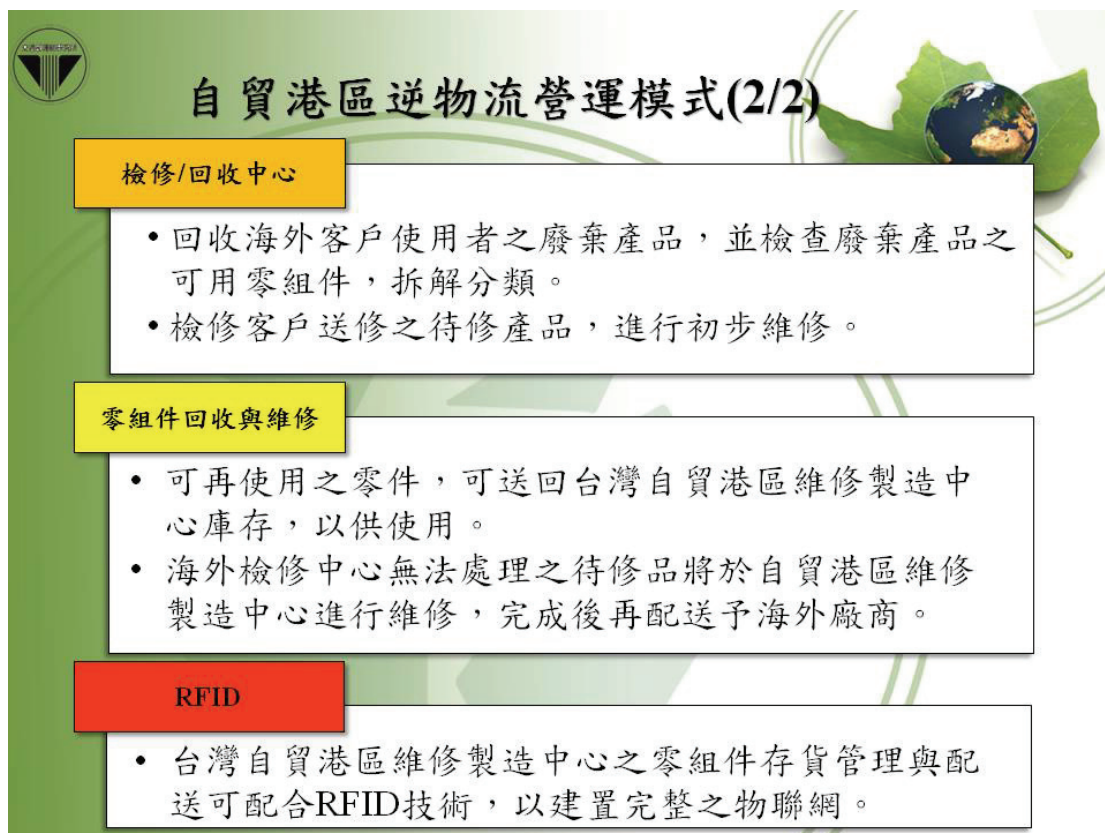


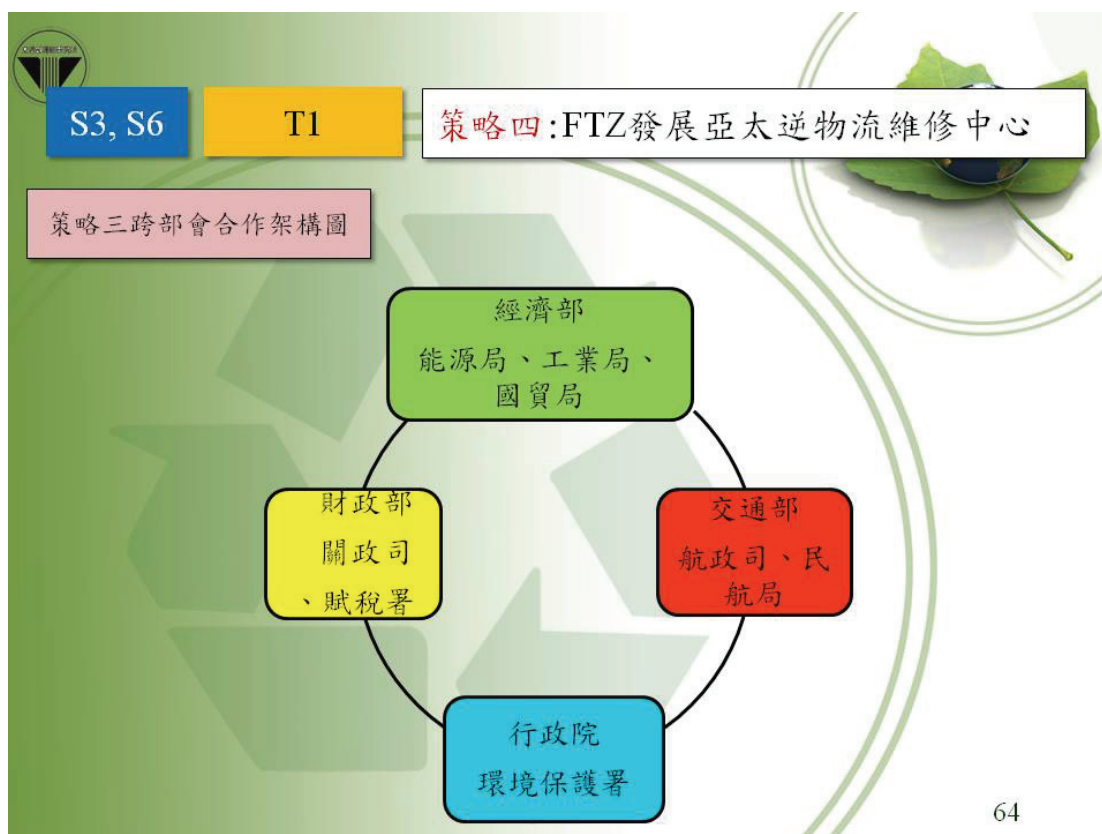
半導體設備售後服務及亞洲維修中心

台灣的半導體設備需求高，對於設備售後服務及維修需求高，若設置半導體設備售後服務中心及亞洲維修中心，可有效提高設備維修效率，進而提高客戶的利潤。



62





W2 O8 策略五: FTZ使用替代能源與環保新技術


策略邏輯： FTZ內缺乏發展綠色物流之技術與設備，而政府已推動發展使用替代能源與節能減碳之技術(例如，能資整合計畫與綠建築方案)，故各FTZ可配合政府計畫，利用相關技術延伸發展出適合各個FTZ之綠色物流技術、設備及替代能源。

背景條件：

- 主管機關評估已發展使用之綠色環保技術在FTZ推動之可行性與適用性。
- 在FTZ建置相關基礎設施，鼓勵或獎勵廠商投入使用替代能源與環保技術。

預期執行成果： 推動使用替代能源或環保新技術，建立綠色港埠，減少港區作業對環境的衝擊。

65



W2

O8

策略五:FTZ使用替代能源與環保新技術

短期

訂定符合各自貿港區特色之綠色物流發展方針

評估綠色能源與環保技術之適用性，包含是否使用節能設施與回收之材料開發太陽能、風力發電及潮汐能、使用具有綠建築概念的廠房與倉庫等建築物、船隻使用岸電與使用低污染車輛。

中長期

推動導入綠色能源與環保技術

1. 依據各港區評估結果，導入合適之綠色能源與技術。
2. 建立示範性導入廠商。


推動發展能資整合技術

配合目前環保署的能資整合計畫，與工業局、能源局合作推動自貿港區內的產業群聚及能資源互補共享，將多餘的能源與資源(例如，廢冷/熱與工業氣體)，轉化為其他鄰近工廠可使用的能資源。

以港區永續發展為目標，發展綠色港埠。

以港區永續發展為目標：

1. 積極降低港埠營運和建設對環境所造成的衝擊(例如，限制入區運具及區內建築、設備之能源使用種類與耗能效率)。
2. 規劃生態環境、處理汙染及廢棄物問題，持續改善港區內環境品質。



W2

O8

策略五:FTZ使用替代能源與環保新技術

各國FTZ使用替代能源與環保技術如下：

- 岸電使用：當船舶靠岸時，要求船舶停止所有發電機運轉，並改用岸電系統。
- 使用低硫燃料：船舶使用低硫柴油或清潔燃料，以降低廢氣排放。
- 安裝光電系統：於港區內分析太陽能可安裝區域優先安裝光電系統，以及重新改造建築物使其提高能源效率，全面更換LED燈具。
- 改裝老舊車輛及機具：鼓勵港內老舊車輛和機具汰舊換新或改裝升級動力系統；並且補助出入城市之老舊車輛更新為低硫柴油引擎。

67

W5

O4, O7

策略六:政策獎勵與補助廠商建立示範性計畫

策略邏輯：因目前企業參與綠色物流的意願不足，但政府有心要推動環境的永續發展與國人環保意識抬頭，因此可利用此機會鼓勵廠商投入。

背景條件：

- 政府單位訂定租稅優惠措施。
- 規劃舉辦優良廠商成果展示活動。

預期執行成果：提供誘因，鼓勵廠商投入綠色物流之推動。

68

W5

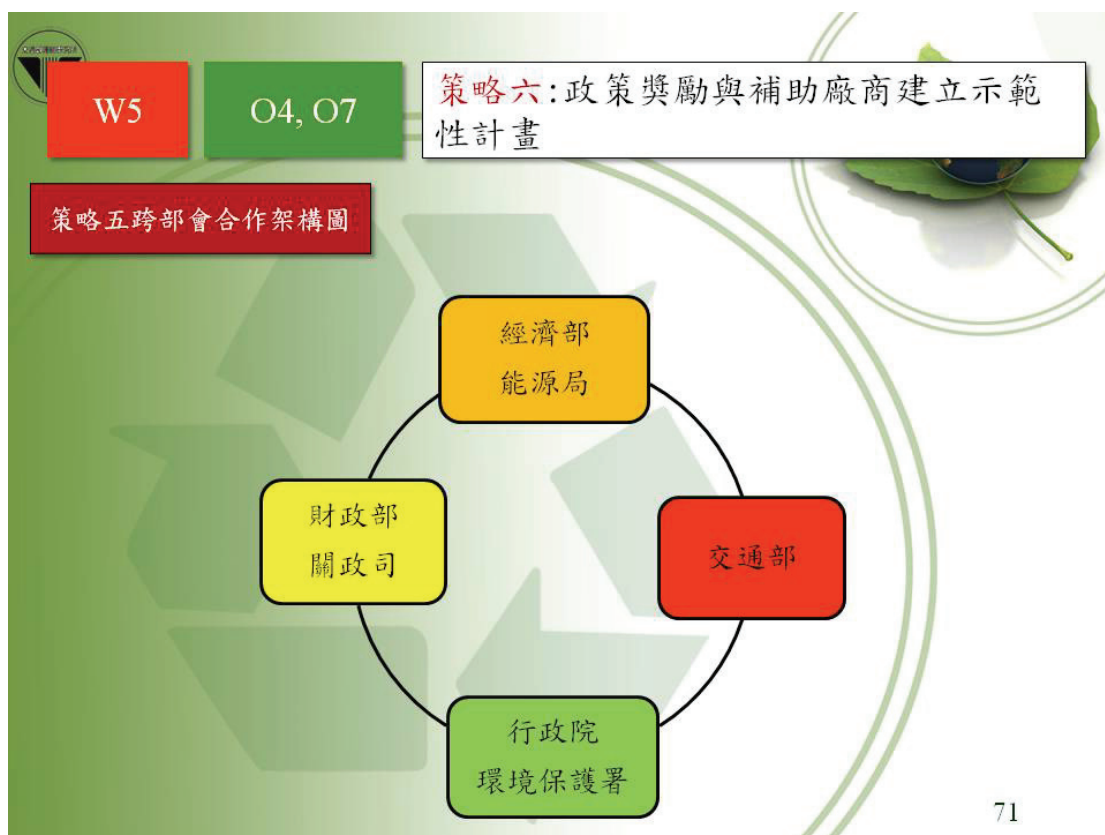
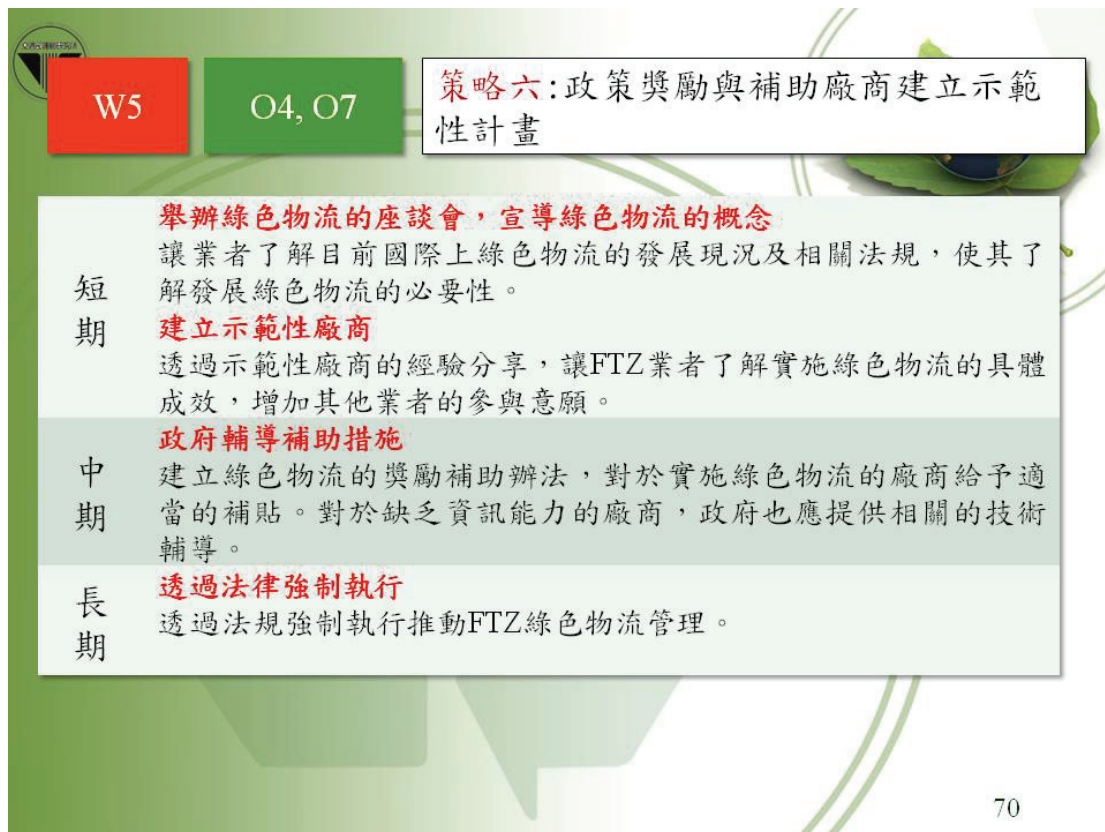
O4, O7

策略六:政策獎勵與補助廠商建立示範性計畫

消費稅	<p>取消不符合環保要求的稅收優惠，對清潔能源減稅</p> <p>德國綠色稅對利用可再生能源發電就給予免徵綠色稅優惠，英國的氣候變化稅對節能措施予以優惠鼓勵。</p>
所得稅	<p>環保投資優惠</p> <p>即對環保投資支出允許稅前扣除或給予一定比例的稅收抵免。例如，荷蘭對能提高能源使用效率的設備投資，投資額2,000~106,000,000歐元之間，可按投資額的55%抵免公司所得稅。</p>
機動車稅	<p>徵年機動車稅時對節能車予以優惠</p> <ul style="list-style-type: none"> • 德國的年機動車稅已改為按機動車的污染程度分檔徵收，並規定電動車免稅；英國、芬蘭都對低排氣車減免年機動車稅。 • 義大利通過減徵機動車銷售稅的方式以鼓勵人們購買環保車。

資料來源:Environmental policy integration Europe: State of play and an evaluation framework (2005)
綠色稅制的實施對我國環保政策之影響(李陳國，2010)

69



W3,W11

T1, T2

策略七：建立FTZ發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才

策略邏輯：我國缺乏綠色物流相關環保政策，且臨近國家(例如，日本、韓國)綠色物流發展較早，我國需建立長期而永續的人才培育計畫。

背景條件：

- 政府需描繪出國家推動綠色物流的大方向，研擬短中長程目標，分別訂定具體研究目標與預期成果。

預期執行成果：

- 建立發展計畫，培養綠色物流人才，做為推動計畫的基礎。

72

W3,W11

T1, T2

策略七：建立FTZ發展綠色物流之執行計畫並培養綠色物流人才

短期

政府補助發展綠色物流研究與產學合作計畫

1. 補助FTZ發展綠色物流規劃案，建立發展與執行計畫。
2. 補助產學合作計畫，發展FTZ綠色物流管理與技術。

中期

學術單位成立綠色物流相關課程，培養綠色物流整合人才
選擇重點大學與技專院校，發展具綠色物流特色之學程(綠色供應鏈、綠色物流八大面向等相關課程)，或於現有相關運輸物流學程中，加入綠色物流課程，培養各種綠色物流人才，包括實務營運與管理、技術研發與策略整合推動等。

長期

推動綠色物流證照制度，鼓勵公營單位聘用相關人才
例如，綠色物流規劃師、綠色物流技師等。

73

			策略排序						
需求要素			SWOT 策略						
權重 (w _i)			策略一：發展 FTZ 海空聯運複合運輸、海海聯運及共同運輸與倉儲。	策略二：FTZ 引進先進資訊技術與作業管理方式，並發展港區物聯網。	策略三：FTZ 內的碳揭露與低碳物流標章認證	策略四：FTZ 發展亞太逆物流維修中心	策略五：FTZ 使用替代能源與環保新技術	策略六：政策獎勵與補助廠商建立 FTZ 綠色物流示範計畫	策略七：建立 FTZ 發展綠色物流之執行計畫並培養綠色人才
一般構面	扶植示範性廠商	0.103299	○	◎	◎		◎	◎	◎
	行政優惠措施	0.133681		○	△	◎	○	◎	◎
	輔導綠色認證	0.105035			◎				◎
	基礎資訊設施	0.113137	△	◎	○				
	建置綠色設施	0.125194	△	△			◎		
	法令規範	0.088542		△	○			◎	
	租稅減免/投資抵減	0.124132		○		○		◎	
	綠色港埠	0.093809					◎		
綠色配送	複合運輸	0.079669	◎						
綠色倉儲	共同倉儲	0.058631	◎						
逆物流	逆物流	0.102431				◎			
重要度加強			1.793	2.935	2.614	2.497	3.302	4.047	3.078
重要度排序			7	4	5	6	2	1	3

柒、結論



結論(1/2)

- 1.經由國際組織碳排放法令規章與規範之分析發現，由京都議定書至坎昆會議，皆對碳排議題訂定明確施行期限。再者，主要國家為符合國際規範，多以 2020 年為碳排減量之驗收年，且因應此目標下隨即訂定節能減排之規定，並且成立組織進行企業輔導。
- 2.本計畫係針對「綠色相關議題之定義與措施」、「國際組織碳排放法令規章與規範及各國與企業綠色政策」與「綠色港埠、綠色機場與各國自由貿易港區發展現況」等範疇進行資料蒐集與分析。
- 3.本計畫採取狩野式(Kano's style)問卷以探索廠商需求分類，之後再利用品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)將企業需求與發展出的 SWOT 策略連結，再推展出自由貿易港區之綠色物流政策建議。

76



結論(2/2)

- 4.由問卷結果發現，國內業者針對綠色相關議題之瞭解程度偏低，進而造成業者不願意採用綠色物流，且不論願意或不願意採行綠色物流的原因中，『成本考量』皆為重要因素之一。
- 5.影響廠商滿意度的『滿意度遞增指數』前五名需求因素依序為『行政優惠措施』、『租稅減免/投資抵減』、『逆向物流』、『基礎資訊設施』與『建置綠色設施』。
- 6.本計畫透過 SWOT 分析進行策略推展，共提出 7 項策略，並將此 7 項策略進行重要度之排序。

77