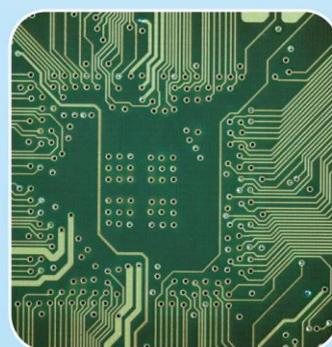
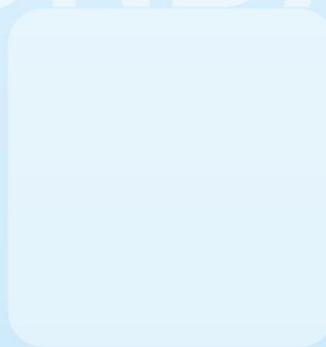


財團
法人

中技社

台灣物流產業統籌管理與優化

CTCI FOUNDATION



財團法人中技社(CTCI Foundation)創立於 1959 年 10 月 12 日，以「引進科技新知，培育科技人才，協助國內外經濟建設及增進我國生產事業之生產能力」為宗旨。初期著力於石化廠之設計與監造，1979 年將工程業務分拆轉投資成立中鼎工程後，業務轉型朝向裨益產業發展之觸媒研究、污染防治與清潔生產、節能、及環保技術服務與專業諮詢。2006 年本社因應社會環境變遷的需求，在環境與能源業務方面再次轉型為智庫的型態，藉由專題研究、研討會、論壇、座談會等，以及發行相關推廣刊物與科技新知叢書，朝知識創新服務的里程碑邁進，建構資訊交流與政策研議的平台；協助公共政策之規劃研擬，間接促成產業之升級，達成環保節能與經濟繁榮兼籌並顧之目標。

本著創社初衷，為求對我們所處的環境能有更多的貢獻，本社就國內前瞻性與急迫性的能源、環境、產業、科技、社會及經濟等不同議題，邀集國內外專家進行全面的研究探討，為廣為周知，特將各議題研究成果發行專題報告，提供產官學研各界參考。

本專題報告由總統府何美玥國策顧問擔任議題召集人，台灣全球商貿運籌發展協會蘇隆德榮譽理事長擔任協同召集人，主要作者包括：陽明交通大學馮正民榮譽教授、海洋大學航運管理系陳秀育教授、逢甲大學運輸物流系吳沛儒教授、海洋大學運輸科學系桑國忠教授、朝陽科技大學行銷與流通管理系黃明弘教授、美國 SOLE 國際物流協會台灣分會鄒伯衡執行長，謹此誌謝。

發行人：潘文炎

主編：陳綠蔚、何美玥、蘇隆德

作者：馮正民、陳秀育、吳沛儒、桑國忠、黃明弘、鄒伯衡

執行編輯：王鈺裕、楊顯整、洪凰欽

發行單位：財團法人中技社

地址 / 106 臺北市敦化南路二段 97 號 8 樓

電話 / 886-2-2704-9805

傳真 / 886-2-2705-5044

網址 / www.ctci.org.tw

本社專題報告內容已同步發行於網站中，歡迎下載參考

發行日期：中華民國 113 年 12 月

ISBN：978-626-7665-03-9(平裝)

序

物流，即貨物在各地流動互通有無的過程，本身就能產生價值，同時也是最早的商業模式；遙想先人腳穿草鞋肩挑重擔，翻山越嶺徒步從淡水挑運米糧到宜蘭售賣，真是粒粒皆辛苦。

時至今日，物流早已跳脫單純送貨這個範疇，效率、速度、正確性、可追蹤性都只是基本要求，節能減碳與韌性需求，也越來越受到各國重視；各行各業透過物流互相連結，形成一個龐大又繁忙的網路，不但供應民眾日常所需，更支撐著台灣產業蓬勃發展。

既然物流是如此的重要，世界先進的海洋國家或地區，如日本、南韓、香港與新加坡，無不將物流視為國家發展戰略的一環，皆有專責機關或民間組織負責協助與輔導，並規劃多年的上位計劃，全力確保本國物流產業能與時俱進，持續支持國家經濟發展。

反觀台灣，多年來物流權責分散在各行政機關，不僅沒有專責機關，也沒有政府對產業的統一窗口，物流的上位計劃早已懸缺多年，再加上大部分法規皆是數十年前制訂的，難以應對現代高效高速還要環保減碳的物流需求；面對所有這些多年沉痾，如果還是頭痛醫頭腳痛醫腳，只是徒增廠商與政府的資源浪費，更會因行政效率落後他國而錯失大量商機，是時候做出改變了！

本研究從國際與國內物流的概況分析開始，比對海洋先進國家的物流政策與現況，並匯集產學研的報告與問卷調查，逐一找出台灣現在物流的痛點與可能解方；最後將這些發現，凝聚成確實可行之建言，希能拋磚引玉，讓台灣物流產業能夠健全發展。

本專題報告特別感謝由總統府何美玥國策顧問擔任議題召集人，台灣全球商貿運籌發展協會蘇隆德榮譽理事長擔任協同召集人，主要作者包括：陽明交通大學馮正民榮譽教授、海洋大學航運管理系陳秀育教授、逢甲大學運輸物流系吳沛儒教授、海洋大學運輸科學系桑國忠教授、朝陽科技大學行銷與流通管理系黃明

弘教授、美國 SOLE 國際物流協會台灣分會鄒伯衡執行長，藉此誌謝。另由本社同仁王鈺鈞顧問、楊顯整主任、許湘琴組長、洪鳳欽研究員的規劃執行、蒐研和彙集座談、訪談意見並綜整本專題報告。

秉持本社智庫運作，做為產官學研溝通集思廣益平台的思維，對於協助提供實務意見的產業界與事業主管機關之專家：如京揚國際物流游文相董事長、遠雄自由貿易港區葉鈞耀董事長、鴻昇實業李炯勳總經理、名展電通莊鈞翔董事長、陳學驊律師、一路發國際物流張聰聯董事長、三維人公司余嘉淵董事長、經濟部商業發展署蘇文玲署長、交通部運輸研究所陳其華主任秘書、勞動部勞發署黃巧婷副組長與鄭哲欣科長、中華民國工業總會陳益民前秘書長等先進，提供相當有助益之資訊及看法，讓本報告得以順利完成。謹序對於以上協助本專題研討和未及備載的專家先進致上敬意與謝意。

財團法人中技社 董事長

潘文炎

2024 年 12 月

目錄

序.....	I
目錄.....	III
圖目錄.....	V
表目錄.....	VII
執行摘要.....	1
一、問題及目標.....	1
二、研究範圍及內容.....	1
三、結論.....	2
四、建議.....	4
第一章 全球物流產業發展趨勢.....	7
一、全球物流產業的現況分析與發展.....	7
二、亞洲主要國家物流服務發展趨勢與政策.....	29
三、亞洲主要國家物流企業案例.....	39
四、小結.....	45
五、啟發與建議.....	48
第二章 我國物流產業發展現況與關鍵課題.....	55
一、我國物流產業之發展現況.....	55
二、我國物流之內外情勢分析.....	59
三、我國物流發展之關鍵課題.....	63
四、小結.....	69
第三章 物流服務對特定產業的發展影響.....	73
一、半導體產業.....	73
二、農業.....	80
三、電子商務產業.....	98
四、藥品及醫用化學製品產業.....	104

五、冷鏈物流對特定產業的影響與效益	113
六、小結	121
第四章 物流產業升級轉型之目標與策略.....	127
一、物流產業升級轉型之目標與發展方向	127
二、物流產業升級轉型之技術與策略.....	129
三、國內外物流產業之個案探討與研究	138
四、國內物流產業所遇困境與策略建議	139
第五章 臺灣物流產業發展之政策法規與配套	143
一、亞洲主要國家物流產業法規及部會執掌	143
二、物流用地規劃與限制	147
三、物流科技發展應用與限制	151
四、物流專業人才引進與限制	153
五、臺灣物流產業相關法規檢討與限制	155
六、物流產業發展策略與實施步驟	157
七、小結	160
第六章 結論與建議.....	163
一、結論	163
二、建議	170
附錄「台灣物流統籌管理與優化」座談會會議紀要.....	175

圖目錄

圖 1.1 廣義物流流程圖	8
圖 1.2 物流演進與物流模式圖	9
圖 1.3 物流產業的演進	11
圖 1.4 國際物流範疇圖	15
圖 1.5 物流產業的演進	16
圖 1.6 未來十年全球物流市場規模與成長 (2024-2033)	18
圖 1.7 未來十年全球物流市場規模與成長 (2018-2028)	19
圖 1.8 2023-2033 亞太地區物流市場規模與成長	20
圖 1.9 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 總分	21
圖 1.10 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 海關效率	21
圖 1.11 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 基礎設施	22
圖 1.12 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 國際運輸效率	22
圖 1.13 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 物流服務能力	23
圖 1.14 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 貨況追蹤	23
圖 1.15 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 時效性	24
圖 1.16 供應鏈韌性三角形四大階段	28
圖 1.17 新加坡物流產業數位化藍圖三大階段	32
圖 1.18 2024 日本貨運業界預估短缺運量	44
圖 1.19 日本全家及 LAWSON 共同配送路線示意圖	44
圖 2.1 我國物流數位科技產業地圖	57
圖 2.2 我國實體零售快商務產業地圖	58
圖 2.3 我國 2023 年物流績效指數表現	64
圖 2.4 我國物流課題之重要性-易解決性示意圖	67
圖 2.5 我國物流課題之重要性-易解決性分析圖	68
圖 3.1 我國半導體上中下游及其主要廠商	73

圖 3.2 台積電公司針對供應商運輸管理的四大作為	77
圖 3.3 半導體設備客製化物流	79
圖 3.4 我國農林漁牧生產產值 (2014-2023)	80
圖 3.5 我國農林漁牧產值佔比(2014-2023)	81
圖 3.6 我國農產品產值佔比 (2014-2023)	83
圖 3.7 我國漁產品產值 (2014-2023)	85
圖 3.8 我國漁產品產值佔比 (2014-2023)	85
圖 3.9 我國畜產品生產產值 (2014-2023)	87
圖 3.10 我國畜產品產值佔比 (2014-2023)	87
圖 3.11 2023 年我國主要畜產品產值及佔比	88
圖 3.12 蔬果運銷通路流程	89
圖 3.13 2023 年主要批發市場蔬果供應承銷者佔比	90
圖 3.14 全國農產品冷鏈物流網	92
圖 3.15 全國農糧冷鏈	93
圖 3.16 全國畜禽冷鏈	93
圖 3.17 全國漁業冷鏈	94
圖 3.18 電子商務 2022 交易金額	98
圖 3.19 電子商務 2022 年交易金額與服務業部門 B2C 各業佔比.....	99
圖 3.20 零售業網路銷售額暨年增率(2018~2023).....	99
圖 3.21 我國生技產業範疇(製造業及其相關技術服務業).....	105
圖 4.1 關港貿單一窗口服務架構	129
圖 4.2 天眼公司提出完整智慧派遣系統	130
圖 4.3 momo 主倉及衛星倉全台分佈	132
圖 4.4 淨零綠運輸規劃減碳方向	134
圖 4.5 亞馬遜 Prime Air 無人機	135
圖 4.6 蝦皮店到店智取門市	136
圖 4.7 典型的風險矩陣	137

表目錄

表 1.1 我國物流行業分類與範疇	12
表 1.2 國際物流與國內物流比較表	17
表 1.3 近兩期亞洲國家物流績效指標評比	25
表 1.4 現代物流發展行動綱領八大策略及 24 項行動措施	35
表 1.5 韓國國家物流基本規劃	39
表 1.6 比較亞洲主要海洋國家或地區物流產業主管機關、政策與策略	46
表 2.1 我國物流之內外部情勢分析	63
表 2.2 我國物流課題之重要性分析表	65
表 2.3 我國物流課題之易解決性分析表	66
表 2.4 我國物流課題之重要性-易解決性分析表	68
表 2.5 我國物流前十大重要課題	70
表 3.1 我國半導體半導體 IC 產品及主要廠商	74
表 3.2 我國稅務行業標準分類(半導體製造業).....	75
表 3.3 半導體製造業家數及營業額(2018-2023)	76
表 3.4 我國農業進出口貿易值	81
表 3.5 農產品產值佔比 (2014-2023)	82
表 3.6 蔬菜生產量縣市集中在中南部六縣市	83
表 3.7 漁產品產值暨佔比(2014-2023)	84
表 3.8 畜產品生產產值及佔比(2014-2023)	86
表 3.9 2023 年主要批發市場蔬果供應承銷量.....	90
表 3.10 農產品批發市場蔬果產品交易價量表(2014-2023)	91
表 3.11 流通業拓展生鮮物流概況.....	95
表 3.12 我國稅務行業標準分類(電商物流產業).....	101
表 3.13 電商物流產業家數及營業額(2018-2023)	102
表 3.14 我國稅務行業標準分類(藥品及醫用化學製品產業).....	106

表 3.15 藥品及醫用化學製品業家數及營業額(2018-2023)	109
表 5.1 各國物流產業對 GDP 占比	143
表 5.2 各國物流法規與權責機關列表	145
表 5.3 各國物流管理部門與職能列表	147
表 5.4 各國倉儲用地規劃一覽表	150
表 5.5 臺灣土地用地分類及相關管制規定	151
表 5.6 物流科技應用場域與案例	152
表 5.7 物流科技的限制與挑戰	153
表 5.8 物流人才引進建議策略	154
表 5.9 物流法規限制與影響案例	156
表 5.10 物流發展建議策略與方向	157

執行摘要

一、問題及目標

物流可說是工商產業的基礎，對於以出口貿易為經濟主軸的台灣來說，更該是重中之重；然而物流產業在台灣卻得不到應有的重視，法規陳舊、權責分散、連縱觀全局的上位計劃也付之闕如，這些狀況若不加改善，物流產業就難以健全發展，進而削弱台灣企業的競爭力，不可不慎。

本議題希望能經由產學雙方的合作，彙整出台灣物流產業的全盤輪廓與痛點，將問題依輕重緩急分類排序後，借鑒經貿環境相似的先進國家來找出問題解方。更深入台灣的幾個指標性產業，勾勒出物流在各行各業的現況與困境，再對物流企業提出如何改善建議；最後在研究過程中通過座談會與實地參訪，從而凝聚共識向政府提出明確可行的法規配套與建言，以提升物流產業並強化台灣整體產業的競爭力。

二、研究範圍及內容

本報告主要內容共分為五個章節：

第一章全球物流產業發展趨勢，從全球視角出發，綜合分析物流產業的定義、內涵與範疇。重點關注亞洲海洋國家如日本、南韓、香港和新加坡的物流服務發展趨勢與政策，通過個案研究探討這些國家在減碳議題、智慧物流、及物流韌性等方面的具體實踐和策略，並總結出這些經驗對物流發展的啟發和建議。

第二章我國物流產業發展現況與關鍵課題，分別從發展現況、內外情勢分析、與關鍵課題三方面探討，找出影響物流發展的幾大因素；關鍵課題則是彙整業者的意見而成，再依輕重難易將問題分類排序，找出重大課題。

第三章物流服務對特定產業的發展影響，聚焦在半導體、農產、電子商務與醫療製藥這幾大產業，剖析物流服務在這些產業的現況、影響與挑戰；其中冷鏈技術的地位日趨重要，特就冷鏈物流的現況與瓶頸做一探討，並提出改善建議。

第四章物流產業升級轉型之目標與策略，針對物流企業如何升級轉型，提出轉型目標應是更有效率、更快速、更環保且具韌性，同時也提出了相應策略。

第五章臺灣物流產業發展之政策法規與配套，則是參考現行的各國相關法規與政策，對台灣目前物流的種種困境，提出對政府的建議措施與配套；

第六章結論與建議，歸納前面各章的內容來做出結論，並研擬對企業與政府的建言，以供參考；本議題也邀請產官學三方舉行座談會，並將來賓的意見收錄於報告內，會議紀要請見附錄。

三、結論

(一) 物流產業對不同行業的影響深遠且多樣

物流是一個國家的經濟動脈，物流的速度與效率對國家的工商發展有決定性的影響，物流的韌性更是社會安全的基本要素，以下就四個產業為例：

1. 物流直接影響半導體產業的獲利

半導體由於供應鏈遍及全球，國際物流與管理是半導體產業的重要課題，同時半導體設備非常昂貴，斷料停機將造成巨額的損失，還要負擔延遲交貨的賠償。

2. 物流產業是農業的命脈

農業涉及生鮮與冷凍食品的生產、儲存和運輸；生鮮需求強但保鮮期短，需強大資訊管理能力；冷凍產品則需要低溫的冷鏈物流，才能降低報廢率獲利。

3. 物流產業是電子商務的成敗關鍵

物流是電子商務的核心組成部分，決定了消費者的購物體驗和品牌忠誠度。高效的物流系統可以提升消費者滿意度，增加銷售量並減少退貨率。

4. 醫藥產業靠物流來挽救人命

醫療物流的精準性直接關係到患者的健康和生命安全。高效且合規的物流系統能確保醫療資源及時供應，在緊急情況下，物流的反應速度和可靠性至關重要。

(二) 全球物流產業持續成長，數位化、綠色與韌性更受關注

根據國際機構的調查與預測 Precedence Research 預計 2033 年將達 21.91 兆美元左右；物流企業要在當今全球市場中保持競爭力，須注意三大趨勢

1. 積極推動綠色物流：採用低碳運具、減少能源消耗，並推動環保倉儲和配送模式，滿足客戶對綠色物流的需求。
2. 加強數位轉型與智慧物流技術應用：結合人工智慧、物聯網等技術，實現物流自動化與高效管理，提升服務準確性與成本控制。
3. 提升供應鏈的韌性與透明化：透過多樣化供應商、區域化布局以及數位化追蹤技術，確保在面對不確定性時，能迅速調整並降低風險。

(三) 台灣國際物流在海關效率與基礎建設仍有不足

世界銀行所提出的物流績效指標(Logistics Performance Index, LPI)包含六大指標(海關效率、基礎設施、國際運輸效率、物流服務能力、時效性與貨況追蹤)，2023 年世界銀行發布評比，我國在整體排名與日本、法國並列第十三名，但我國在海關效率與基礎建設這兩方面，長年都處於落後狀況。

(四) 新加坡、香港、韓國與日本由協會或專責機關來推動物流產業

新加坡物流的主要機關為新加坡企業發展局(Enterprise Singapore, ESG)與新

加坡經濟發展局(Economic Development Board,EDB), 物流政策為物流產業轉型藍圖計畫(Industry Transformation Map,ITM); 外新加坡物流協會(Singapore Logistics Association,SLA)是新加坡物流產業主要推動組織, 能進行政府跨部會協調。

香港物流的官方主管機關是運輸及物流局(Transport and Logistics Bureau of the Government of the Hong Kong Special Administrative Region), 政策是《現代物流發展行動綱領》八大策略及 24 項行動措施。

日本政府在推展物流的單位是國土交通省(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism), 物流政策為《綜合物流策略綱要(2021~2025)》。

韓國國土交通部(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, MOLIT)是韓國物流的主管機關; 韓國政府 2021 年制定了《第五次國家物流基本規劃(2021 年至 2030 年)》提出物流產業未來 10 年的藍圖, 公布了六大目標和五項策略。

(五) 台灣有必要將物流做為關鍵發展產業

物流納入臺灣關鍵發展產業具有重要戰略意義, 原因是:

1. 物流是支撐關鍵產業的全球競爭力

台灣的半導體、高科技及其他製造業, 對全球供應鏈具有高度依賴性。要保持競爭力, 需要高效、穩定的物流體系來支援。

2. 物流能提升台灣的供應鏈韌性

全球供應鏈因疫情、地緣政治等不確定因素頻繁中斷, 物流的韌性有助於降低對外依賴、加強區域整合。

3. 推動智慧化與永續物流是必然趨勢

物流是實現智慧化與綠色轉型的重要載體: 透過大數據、區塊鏈、物聯網技術, 提升供應鏈可視性與效率, 可響應全球永續發展目標。

4. 物流能支持跨境電商與數位經濟

跨境電商的快速崛起帶動物流需求, 可藉此進一步拓展數位經濟版圖: 發展高效的國際配送網絡, 服務跨境電商平台能支持數位經濟創新。

(六) 臺灣國內物流仍須面對許多挑戰

我國物流重要問題與優先解決問題中, 「倉儲用地不足且成本高昂」為國內物流產業的重大問題, 因倉儲用地沒有全盤規劃, 容易造成周邊路線交通堵塞, 運送路線重複效率低落等問題; 「物流教育訓練不足」、「物流基礎作業人力不足」、「物流教育訓練不足/缺乏國家考試」這些問題其實都反映了物流產業勞力供給的不足。

「沒有物流主管機關」、「政府處理物流產業者案件無標準作業程序」、「政府缺乏物流單一窗口處理問題」其實都是缺乏專責物流機關所衍生的問題；「物流缺乏數位化及自動化」與「政府未補助電動貨車營運」是希望政府能支持企業進行數位化、自動化與綠色物流轉型；最後隨著電商成長導致物流需求飆升，但倉儲與運輸能力跟不上，城市配送也面臨交通擁堵與環保壓力。

(七) 20 世紀的物流法規無法應對 21 世紀的挑戰

20 世紀物流相關法規多針對傳統運輸方式，設計時缺乏對數位技術和複合運輸模式的考量，且法規分散在各部門，缺乏統一的協調和適應性；法規的焦點多在於本地的貨物運輸管理，無法應對全球化供應鏈和跨境電商的需求。

但 21 世紀全球物流已轉為數據驅動的供應鏈管理，需要靈活的監管框架支持，但現行法規往往對數據流動設限；全球物流產業正推動碳中和目標，但現有法規中對電動車補貼、低碳排放標準及碳排放監測的規範相對缺乏；現代物流的效率依賴於海、空、陸運的多式聯運整合，需法律支援基礎設施共享與運輸方式無縫銜接，但舊法規常將不同運輸模式視為獨立體系，阻礙聯運發展；物流已超越國界，跨境電商需要快速清關、智能倉儲與全球追蹤法規支援，但舊法規未能有效規範跨境物流，白白錯過巨大的商機。

四、建議

(一) 對物流產業者的建議

1. 強化物流科技應用與數位化轉型

隨著物聯網 (IoT)、大數據分析、人工智慧 (AI) 等技術的成熟與普及，物流企業應積極採用這些技術來提升運營效率與服務品質。例如，智慧倉儲系統可以利用機器人和自動化設備來降低人力成本，提高存取速度；大數據則有助於進行路線優化和需求預測；特別是中小型企業，可積極參與政府的輔導與轉型計畫，詳情可至經濟部網站的輔導資源來查詢。

2. 與勞動部合作並調整工作型態，確保產業人才供給

臺灣物流產業正面臨專業人才短缺問題，尤其在智慧物流與數位化轉型的領域。缺工問題從勞動需求端，可透過引進自動化、數位化技術來減少勞力的需求，勞動部從供給端的解決策略包括：「大專校院辦理就業學程計畫」、「青年就業旗艦計畫」、「婦女再就業計畫」與「55Plus 壯世代就業促進措施」。

引進外勞方面，依外國專業人才工作資格相關規定，外國人才若符合以下兩點即可在台工作：(一)受聘僱薪資達月薪新臺幣 47,971 元以及學經歷和執業資格符合相關法規規定；(二)符合評點配額制的在臺副學士以上畢業僑外生。

除了與勞動部合作，企業本身也須調整心態，改善工作環境，以彈性工時吸

引新勞動力(再就業婦女或銀髮族等)，確保有競爭力的工資並改善企業形象；要讓跑外送的年輕人或外僑學生，重新認知物流產業是能長期穩定、未來有遠景且受國家社會重視的產業。

3. 留意綠色與韌性物流的趨勢

綠色與韌性物流已成為世界趨勢，這兩方面的要求將會從客戶與主管機關逐漸出現，也要注意國內外法規的變動，可視需求申請政府的輔導方案，制定通盤措施來因應。

(二) 對政府的建議

1. 擬定物流上位計劃應為最優先執行項目

現今最優先事項，應為制定物流上位計劃，建請由行政院召集各部會，盡速擬定物流產業的上位計劃，以應對現代國內外物流產業的各種需求，再由各單位按計畫各司其職，逐一突破物流產業的急迫難題。

現今台灣物流的發展規劃，至少須包含以下幾項：

(1) 人力短缺的對策

國家考試機制的缺乏、物流教育資源不足及人才短缺等問題，均可歸因於物流人才供應體系的不足；除勞動部現有的措施之外，建議政府可採取以下措施：

A. 優化就業環境並提高對物流技術的認可

效法日本，由政府帶頭表現出對物流的重視，加強公關活動，提高社會對物流的認同；輔導業者改善工作環境，確保工資水平和工作方式改革。

B. 成為國家選材的必考科目

將物流專業科目評鑑，透過考試制度選拔和認證物流專業人才，強化公務員物流專業知識，並提升物流行業標準與企業形象。

C. 強化教育培訓

政府應鼓勵更多學校開設智慧物流和數據分析等領域的專業課程，幫助培養具備專業技術的人才。

D. 引進國際人才與促進國際合作

目前全球已開發國家少子化的趨勢不可逆轉，台灣必須要轉型為移民國家才有未來，僑外生與外國專業人才應加速鬆綁相關法規限制，使其能根留台灣創造價值，同時也應適度開放外籍勞工，以支持勞力密集且難以轉型的工作。

(2) 確保倉儲用地

倉儲用地規劃對物流產業的發展至關重要，建議可從以下三方面著手：

A. 公共私營合作

建議地方政府和民間企業合作，共同開發倉儲用地，利用公共資源提升基礎設施建設，目前經濟部已有鼓勵民間企業參與大型物流中心 BOO 計畫，可以此為藍本規劃出適合物流各類型企業的子計畫。

B. 列入國土規劃之項目

政府應與地方政府合作進行土地規劃改革，增加倉儲用地為必要盤點項目，放寬土地使用法規，利用郊區閒置空間及老舊工廠為物流用地。

(3) 政府應支持產業數位與綠能轉型

數位化與自動化技術的引入能提升運營效率，然而企業須面臨高昂初期投入與欠缺專業人才等問題；推動綠色物流時，產業也面臨充電樁不足與電動車初期投入成本高，讓企業難以負擔；目前各部會都有補助計畫，宜從上位計劃全盤重新檢討，以減少資源重疊浪費或造成企業不公平競爭的現象。

(4) 檢討現存物流相關法規

現代物品經常必須跨越不同國境，或需要海空聯運，整個運送過程必須通盤檢討並修改法規來增進效率，另外應適當鬆綁資訊的分享來提高通關轉運的效率，政府應與業者一起檢討，從各個環節中找到延誤的痛點並依序解決。

(5) 強化基礎建設

目前各港區或空港的設備與聯外道路，必須要足夠支持未來數年的物流持續發展；先進各國對於港口機場多有完善的物流後線佈局以及聯外管道，物流如果失去效率與速度的優勢就很難與他國競爭，只能靠低成本當轉運倉儲。

(6) 設立政府單一物流窗口

現今日本、香港、新加坡與韓國皆有物流的專責機關或物流協會來進行跨部會協作，並制定上位計劃，而台灣兩者皆無；如果暫時無法設置專責的物流機關，至少在政府內部要有願意承擔跨部會協調的單位，對企業的管理與問題回饋，並設立單一的窗口來減少業者的行政負擔，同時避免重複監管，減少法規執行上的歧異、並建立行政標準作業程序。

財團法人中技社

第一章 全球物流產業發展趨勢

本章節將從全球視角出發，針對物流產業的現況進行分析，闡述物流產業的定義、內涵與範疇以及當前全球物流產業的現狀及最新的發展趨勢；接著，將重點關注亞洲主要國家如日本、南韓、香港和新加坡的物流服務發展趨勢與政策，並進行比較分析和小結；最後，通過個案研究探討亞洲國家在減碳議題、智慧物流及物流韌性等方面的具體實踐和策略，特別聚焦於日本、新加坡、南韓的典型案列，並總結出這些經驗對未來物流產業發展的啟發和建議；整體來說，本章節旨在描述全球及亞洲物流產業的發展現況，並對未來方向提供全面的參考架構。

一、全球物流產業的現況分析與發展

(一) 物流產業的定義

國內外目前在物流產業的認定上，並無一明確的定義與分類，端視其定義與分類的目的而論。1985年美國國際物流協會(The International Society of Logistics, SOLE)定義物流是：為達顧客要求，對於原物料、在途存貨、製成品與相關資訊，從起點到消費點的移動與儲存，並進行有效率且有成本效益的計畫、執行與控管。物流是從原物料的取得經過生產與配送到顧客手中之設施、人、裝備與作業等活動的集合，包含物料管理與實體配送，物料管理指的是大宗物資及原物料的獲得與供應，及半成品存貨管理，目的是為了提供流暢的製造流程；而實體配送指的是將產品分配至顧客手中的一切活動，包括訂單處理、包裝、存貨控管、倉儲、配送與顧客服務等(呂錦山等人，2019)。

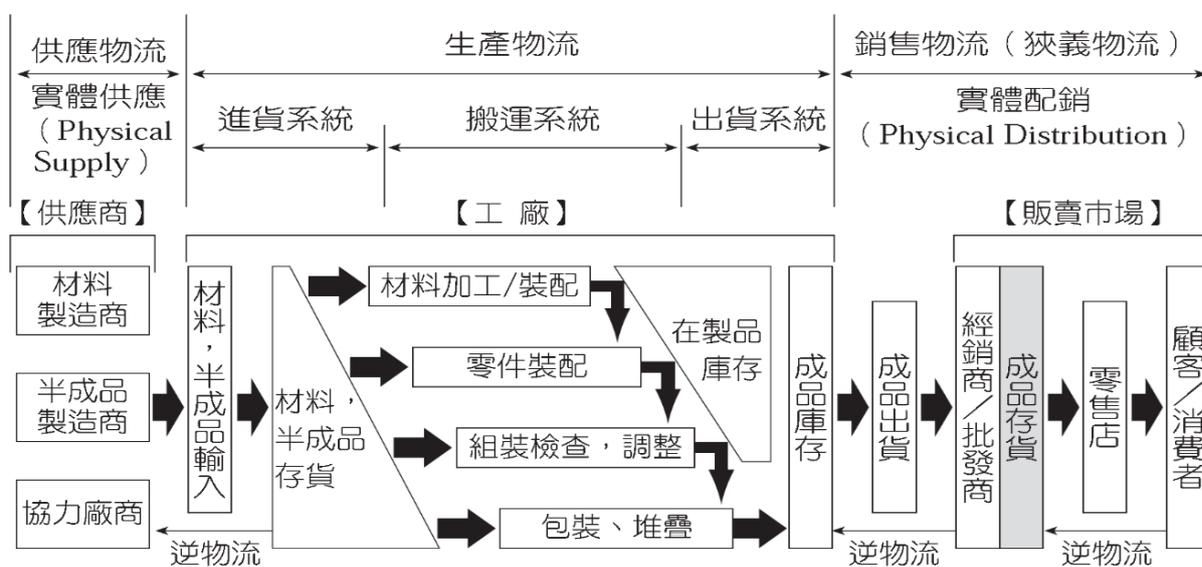
英國皇家物流與運輸學會(The Chartered Institute of Logistics and Transport, CILT)主張物流是區域性、國家性和全球性的——它無所不在，並定義物流為時間相關的資源定位，本質上，物流服務就是確保商品或服務在正確的地方，正確的時間，以正確的數量、品質並收取合理的服務價格，將商品或服務提供給需求者的過程。1981年，日本綜合研究所定義物流為物質資料從供給者向需要者的物理性移動，是創造時間性、場所性價值的經濟活動；從物流的活動範圍來看，包括：包裝、裝卸、保管、庫存管理、流通加工、運輸、配送等各種活動；近期，美國供應鏈管理專業協會(Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP)定義物流服務是供應鏈服務的一部分，其透過資訊科技，從最初的原物料，至最終消費者整體過程中，所牽涉的原料、半成品以及完成品的流通與儲存，以最有效益的計畫、執行與控制，來滿足並符合消費者的需求。

台灣的物流相關協會也大致闡述各自的定義，中華民國物流協會於1996年定義物流是一種物的實體流通活動行為。在流通過程中，透過管理程序有效結合運輸、倉儲、包裝、流通加工、資訊等相關物流機能性活動，以創造價值、滿足顧客及社會需求；物流是指從生產地到消費地，有關物資的移動或處置管理；狹義的物流是指製成品之銷售物流，廣義的物流包含原物料之物流、生產物流、銷

售物流、逆物流與廢棄物流；簡言之，物流即是能跨越時空差異及限制，將滿足顧客要求品質及特色之原物料、半成品製成品等物件，以最低的配送成本送至顧客手中之流通活動。

僑光科技大學行銷與流通管理系從三方面定義物流，分別是商品從供應者到使用者的物理性移動，創造時間性與地利性（空間性）的效用（狹義）、資源從開發取得到轉移至使用者手上，一連串價值創造的過程（廣義）以及結合物流的各種功能，提供快速回應、滿足客戶，縮短流通時間與路徑，提升競爭力（精義）；另該系也依研究對象的不同區分為宏觀物流與微觀物流。宏觀物流，常見名稱為社會物流、國民經濟物流、國際物流等物流活動，宏觀物流研究的主要特點是整合性和全面性，主要研究內容是：物流總體構成、物流與社會之關係、物流在社會中之地位、物流與經濟發展的關係、社會物流系統和國際物流系統的建立和運作；微觀物流主要描述生產企業和個別消費者所從事實際的、具體的物流活動，包含企業物流、供應物流、生產物流、銷售物流、回收物流、廢棄物物流與生活物流等。研究的特點是局部性，更貼近具體企業的物流。

經濟部商業司（現為商業發展署）2000年提出企業物流的範圍包含供應物流、生產物流、銷售物流與逆物流，完整形成一個迴圈。如圖 1.1。



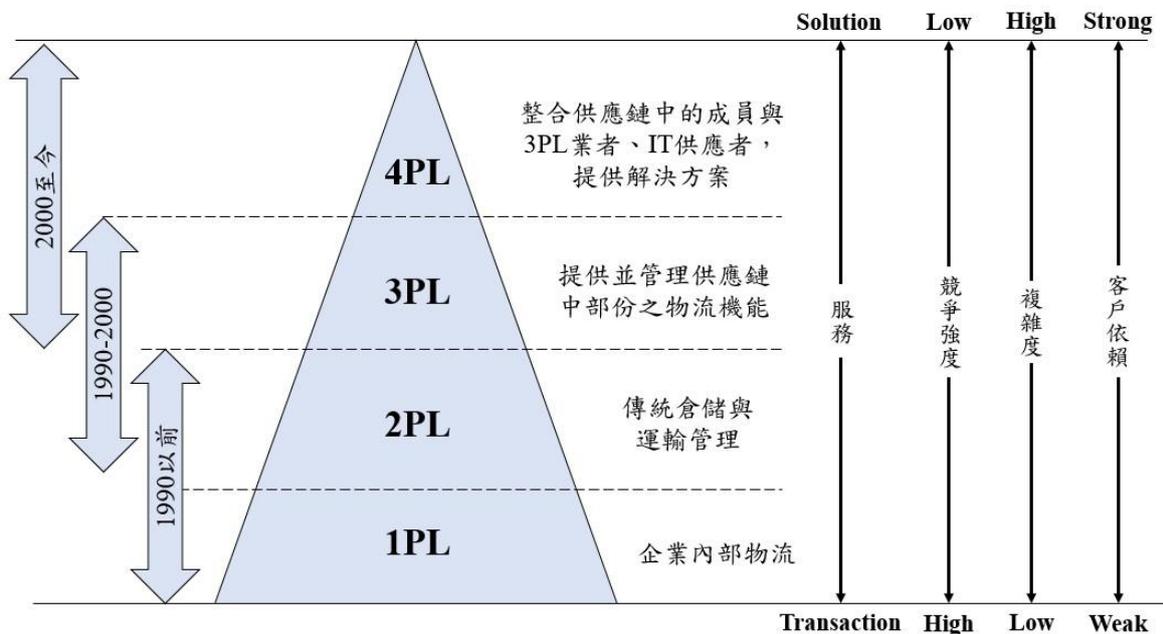
資料來源：經濟部商業司(2000)

圖 1.1 廣義物流流程圖

本研究計畫聚焦於「物流產業(Logistics service Providers, LSP)」，也就是學術界定義的物流服務供應商，其服務為代表客戶履行物流職能的物流服務(Coyle et al, 2021)。學術界將其稱為第三方物流產業者(Third-party logistics providers, TPL/3PL)，主要為客戶提供外包之物流服務，並因其服務而獲得酬勞(Mentzer et al., 2001; Virum, 1993)。

根據「工研院產科國際所(Industrial Economics & Knowledge Center, IEK)提出四種物流模式與其演進過程(如圖 1.2)。第一方物流(1st Party Logistics, 1PL) 由自己處理所有的物流功能；第二方物流(2nd Party Logistics, 2PL)委託貨運業或倉儲業來分擔物流配送作業；第三方物流(3rd Party Logistics, 3PL)或稱為合約物流(Contract Logistics)，指專門從事為其他企業設計與管理物流流程、運輸規劃、路徑規劃及倉儲管理活動。就是物流委外(Outsourcing)給買賣供需以外的第三方的專業物流服務提供者(Logistic Service Provider, LSP)；第四方物流(4th Party Logistics, 4PL)指專門為 1PL、2PL 和 3PL 提供物流規劃、諮詢、物流資訊系統、供應鏈管理等活動的第四方。

我國當前物流發展已由 2000 年第三方物流轉向至更全面的第四方物流(如圖 1.2)，在全球競爭的壓力下，企業不只需要 3PL 的物流服務，而更需要能提供物流、資訊、供應鏈管理和夥伴關係管理等專業能力的整合物流服務；4PL 與 3PL 的差別在於 3PL 只單純的提供物流服務，4PL 則必須要領導一個具備不同專長的服务聯盟團隊，其中包括 3PL、顧問諮詢、資訊科技、金融服務等；4PL 是物流系統與供應鏈解決方案的設計與整合者，也是企業流程委外的對象；4PL 是客戶與 3PL 業者的橋樑，並且要能中立客觀的協助客戶管理整個物流作業流程；4PL 可以將每個環節的物流提供者整合起來，彌補 3PL 無法綜觀整個供應鏈運作的缺陷，確實導入供應鏈流程中所需的專業技術，進而形成最優物流或供應鏈解決方案，提供客戶最好的物流服務。



資料來源：工研院產科國際所(2005)

圖 1.2 物流演進與物流模式圖

英國知名物流管理專業管理公司 AK Logistics and Supply Chain 根據服務整合的程度區分為 1PL 到 6PL(如圖 1.3)。

1PL(第一方物流)是指使用自己的車輛運輸和交付自己的貨物的公司或個人。不會有其他公司以任何方式參與貨物運輸。例如：製造商生產工具並用自己的車輛將工具直接運送到商店進行銷售，一切都在「內部」完成。

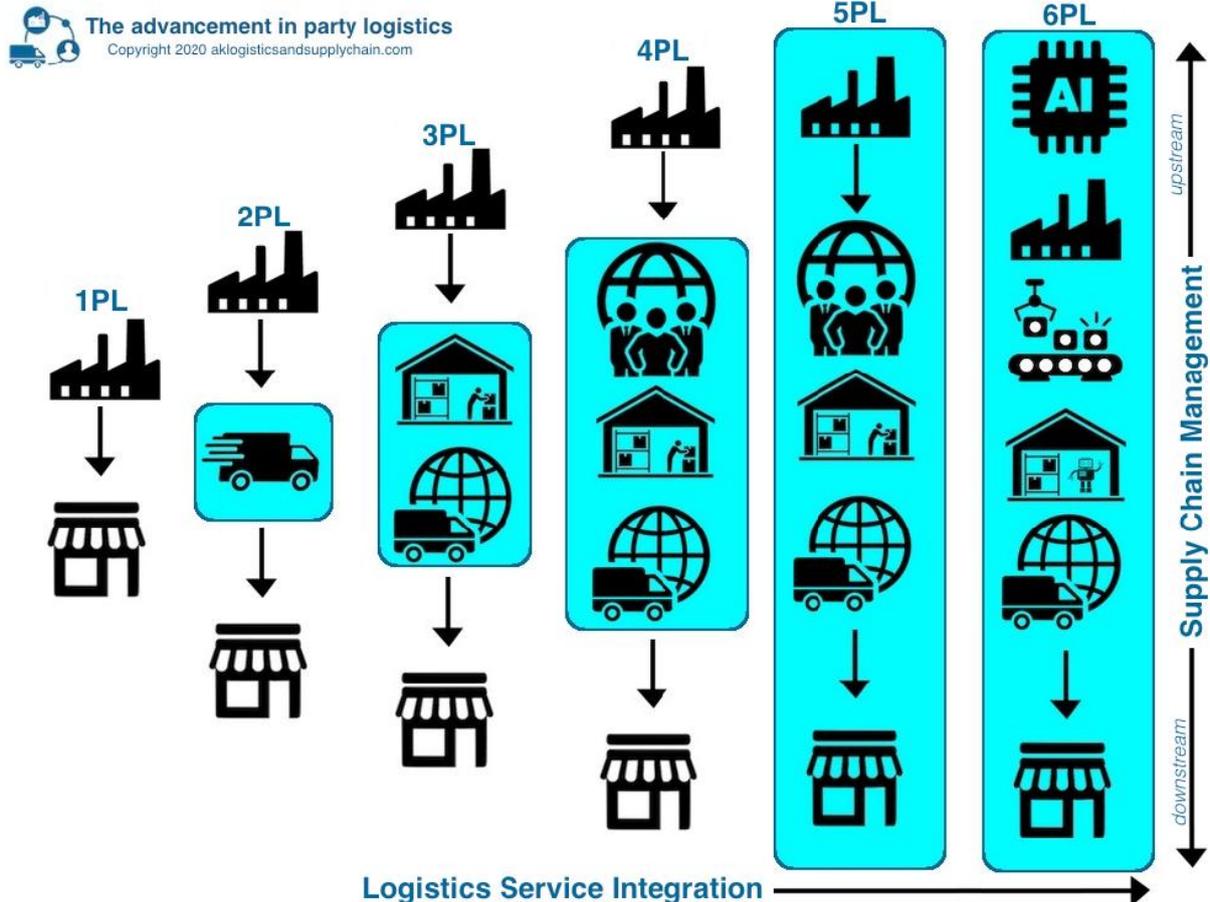
2PL(第二方物流)解決方案涉及一家公司使用獨立的運輸公司(外包商)來運輸貨物；2PL 物流提供者將「以資產為基礎」並擁有運輸工具。也就是個人或公司用自己的車輛運輸其他公司的貨物。

3PL(第三方物流)於 20 世紀 70 年代初，首次用於識別運輸合約中的多式聯運服務公司，3PL 物流服務商經常以運輸和貨運代理、倉儲(包括庫存管理和配送)及包裝和貼標籤等形式提供物流整合服務。製造商可以將其貨物的所有運輸、儲存、包裝和配銷外包給一家 3PL 公司；大多數 3PL 公司都很敏捷，可高度客製化顧客的需求。

4PL(第四方物流)解決方案涉及一個獨立或「中立」的，領先物流服務供應商，有效地充當代理人；4PL 公司將與一個或多個 3PL 供應商公司聯絡和協調，以便根據客戶的要求提供和客製化最佳服務，因此 4PL 將包含 3PL 提供者的所有優勢，另外更包括其他服務，專案管理、搜源、採購與談判、物流策略和分析以及單一窗口服務。比較正式的定義為「物流服務整合商，將其自身組織的資源、能力和技術與互補服務提供者的資源、能力和技術進行組裝和管理，以提供全面的供應鏈解決方案。」

5PL(第五方物流)涉及完全整合的物流解決方案，透過多個外包服務供應商涵蓋從頭到尾的整個供應鏈；整合必須透過應用 IT 解決方案來實現，以「即時」提供整個供應鏈的全面可見性；5PL 物流提供者需要控制整個供應鏈，無論涉及多少個不同的服務提供者，由於注重技術，5PL 解決方案最適合電子商務。

6PL(第六方物流)目前主要是理論性的，智慧物流的概念，是一種完全整合、部分自動化的供應鏈解決方案，由人工智慧(AI)監控和驅動，通常定義為：「人工智慧驅動的供應鏈管理」；人工智慧在整個供應鏈中的應用將帶來巨大的技術進步，例如：整合供應鏈範圍內的人工智慧系統可以使用趨勢、訂購模式和預測模型來監控整個供應鏈，並主動向上游發送指令，這可以自動觸發貨物生產、發送交付庫存的指令或突出顯示異常情況；隨著自動駕駛車輛、倉庫機器人和送貨無人機的進步，其中一些模組如今已投入使用。



資料來源：AK Logistics and Supply Chain (2023)

圖 1.3 物流產業的演進

根據中華民國行業標準分類歷年修訂，並無單獨區分物流產業，而就實際提供物流服務的行業而言，H 大類的運輸及倉儲業最為符合，凡從事以運輸工具提供客貨運輸及其運輸輔助、倉儲、郵政及遞送服務之行業；在 H 大類的中共有 6 大中類(編號 49~54)，分別為陸上運輸業、水上運輸業、航空運輸業、運輸輔助業、倉儲業與郵政及快遞業(中華民國行業標準分類, 2011; 許添財等); 另一方面，行政院經建會(2014 年與其他單位組成國家發展委員會)於 2004 年曾針對國內物流產業，依照服務功能及加入 WTO 後產業結構改變情形，將物流產業分為 16 種產業；若整合行政院主計處對運輸及倉儲業的行業分類與行政院經建會列出的 16 種產業，依照經濟活動可彙整出 19 種物流產業，包含鐵路運輸業、汽車貨運業、汽車貨櫃貨運業、汽車路線貨運業、郵政業、快遞業、海洋水運服務業、民用航空運輸業、報關業、船務代理業、陸上貨運承攬業、海運承攬運送業、航空貨運承攬業、航空貨物集散站、貨櫃集散站經營業、倉儲業、保稅倉庫、物流中心、進出口貨棧等(2008 台灣物流年鑑)，如表 1.1。

表 1.1 我國物流行業分類與範疇

行政院主計處行業分類(第 11 次修訂)			行政院經建會(2004)	2008 年物流年鑑	
中類	小類	細類(主要經濟活動)	物流行業分類	物流行業分類	
49 陸上運輸業	491 鐵路運輸業	4910 鐵路運輸業	1.鐵路運輸業	1.鐵路運輸業	
	494 汽車貨運業	4940 汽車貨運業	2.汽車貨運業	2.汽車貨運業	
			3.汽車貨櫃貨運業	3.汽車貨櫃貨運業	
			4.汽車路線貨運業	4.汽車路線貨運業	
54 郵政及快遞業	541 郵政業	5410 郵政業	5.快遞業	5.郵政業	
	542 快遞服務業	5420 快遞服務業 (宅配遞送、航空快遞、餐飲遞送)		6.快遞服務業	
50 水上運輸業	501 海洋水運業	5010 海洋水運業	6.海洋水運服務業	7.海洋水運服務業	
51 航空運輸業	510 航空運輸業	5101 民用航空運輸業	7.民用航空運輸業	8.民用航空運輸業	
52 運輸輔助業	521 報關業	5210 報關業	8.報關業	9.報關業	
	522 船務代理業	5220 船務代理業	9.船務代理業	10.船務代理業	
	523 貨運承攬業	5231 陸上貨運承攬業			11.陸上貨運承攬業
			5232 海洋貨運承攬業	10.海運承攬運送業	12.海運承攬運送業
			5233 航空貨運承攬業	11.航空貨運承攬業	13.航空貨運承攬業
	529 其他運輸輔助業	5290 其他運輸輔助業		12.航空貨物集散站	14.航空貨物集散站
			13.貨櫃集散站經營業	15.貨櫃集散站經營	
53 倉儲業	530 倉儲業	5301 普通倉儲業	14.保稅倉庫	16.倉儲業	
		5302 運輸輔助業	15.物流中心 16.進出口貨棧	17.保稅倉庫 18.物流中心 19.進出口貨棧	

然而，由於服務業本身的特性，政府機構對於服務業產業範圍分類也顯示出差異；近年來因應民眾與產業的需求，新型態、跨產業的服務業不斷產生，更加深此一現象(2023 商業服務年鑑)；因此上述依照經濟活動整合出之 19 種物流產業，似乎已無法涵蓋整個物流產業，尤其行政院主計處 G 大類-批發及零售業在近些年以及疫情的催生下，在整個物流產業更是異軍突起(批發業 52 種經濟活動，零售業 41 種經濟活動，合計 93 種)。主計處定義凡從事有形商品之批發、零售、經紀及代理之行業皆涵蓋在批發及零售業，且銷售商品所附帶不改變商品本質之簡單處理，如包裝、清洗、分級、摻混、運送、安裝、修理等也隸屬於批發及零售業。其中，批發業從事有形商品批發、仲介批發買賣或代理批發拍賣之行業，其銷售對象為機構或產業（如中盤批發商、零售商、工廠、公司行號、進出口商等）；零售業從事透過商店、攤販及其他非店面如網際網路等向家庭或民眾銷售全新及中古有形商品之行業；批發業為商品流通中生產者與零售者之間從事銷售的行業，主要從事商品的批售轉運或分類處理，其在現今商業活動中扮演許多重要角色，除了降低生產端與消費端間的交易成本、搜尋成本及媒合成本，同時也具備貨物集散、調節市場供需、商品重製加工、融通生產端與消費端資金需求、提供市場商品資訊等多元功能，為串聯生產端與消費端不可或缺的中介者；零售業屬於流通服務業之最下游，扮演批發業與消費者之間商品與資訊的集散角色，可以提高商品配銷的效率，降低消費者的搜尋成本。

因此本研究綜合以上，採行政院主計處「中華民國行業標準分類」的 G 與 H 大類定義(共 112 種經濟活動)，定義物流產業為原物料、商品或貨物從供應者到最終消費者的全過程管理與運作，涵蓋了從原材料的取得、產品製造、包裝、儲存、流通加工、批發、零售、配送以及逆物流之所有經濟活動，旨在通過最有效率的管理和整合資源，創造時間和空間的價值，實現物流管理的最優化，滿足顧客需求，提升整體產業競爭力；值得注意的是，物流不僅限於國內的物資移動，還涉及跨國邊界的國際物流活動，需要考慮多國法規、關稅、貿易壁壘和文化差異等因素。

(二) 國際與國內物流產業的內涵與範疇

1. 國際物流產業的內涵與範疇

國際物流與一般常用的全球運籌管理一詞稍有差異，全球運籌管理較偏向從製造商的觀點，而國際物流則偏向於國際運輸產業或物流產業者的觀點(本研究採用的觀點)，因此擁有整合性的國際物流能力，可創造顧客的價值，提升企業競爭力，是影響跨國企業成長與成功重要的關鍵因素。

國際物流的範疇主要包含貨物流動、金流與資訊流：

(1) 貨物流(Goods Flow)：貨物流為貨物由供應點至消費點之實體流動，主要包括貨物之運送、配送、倉儲、與流通加工（貼標、包裝等）等。

(2) 金流(Cash Flow)：金流為處理與收支相關事宜，主要包括市場調查、交易條件協議、報價與詢價、交易價格、押匯與貨款交付等。

(3) 資訊流(Information Flow)：資訊流為處理買賣雙方之資訊、文件等相關事宜，尤其在文件方面，由於物在國際間移動時，必須接受各國主權之管轄。因此貨物在進出各國時，必須具備海關規定之相關文件，如許可證、提單等，向海關申請進口或出口；隨著企業國際化與全球佈局，如何整合全球之供應商、通路商、外包商、企業本身價值鏈活動，形成一個高效率的供應鏈體系，提供客戶最迅速、高品質的服務，成為企業增加競爭優勢的方式。

國際物流涉及多個國家、多個地區的物流產業運作，國際物流產業者在全球供應鏈作業與管理，扮演著重要的地位；國際物流成員包含承攬業者、報關行、物流中心或倉儲業者(Hub)、陸運業者、航運業者、航空業者、鐵路業者、航空貨運集散站、貨櫃集散站等業者，各司其職，並進行一定程度的協同作業，方能順利將貨物準時、準確的由起始地送達目的地(如圖 1.4)。

國際物流包括物料管理與實體配送兩部分，前者係指由供應商提供原料給製造商之物料流程，大多為大宗物資之運送，基於成本的考量，較不利於轉運運送，因此多以直接運送為主；惟後者則指製造商將產品送到顧客手中的流程，近年來由於消費者需求的多樣化與變動迅速，要求提供「少量、多樣、高頻率」的配送服務，使得實體配送成為國際物流發展之重點；國際物流中的實體配送，依其服務功能之差異，可分為下列四種基本類型(如圖 1.5)：

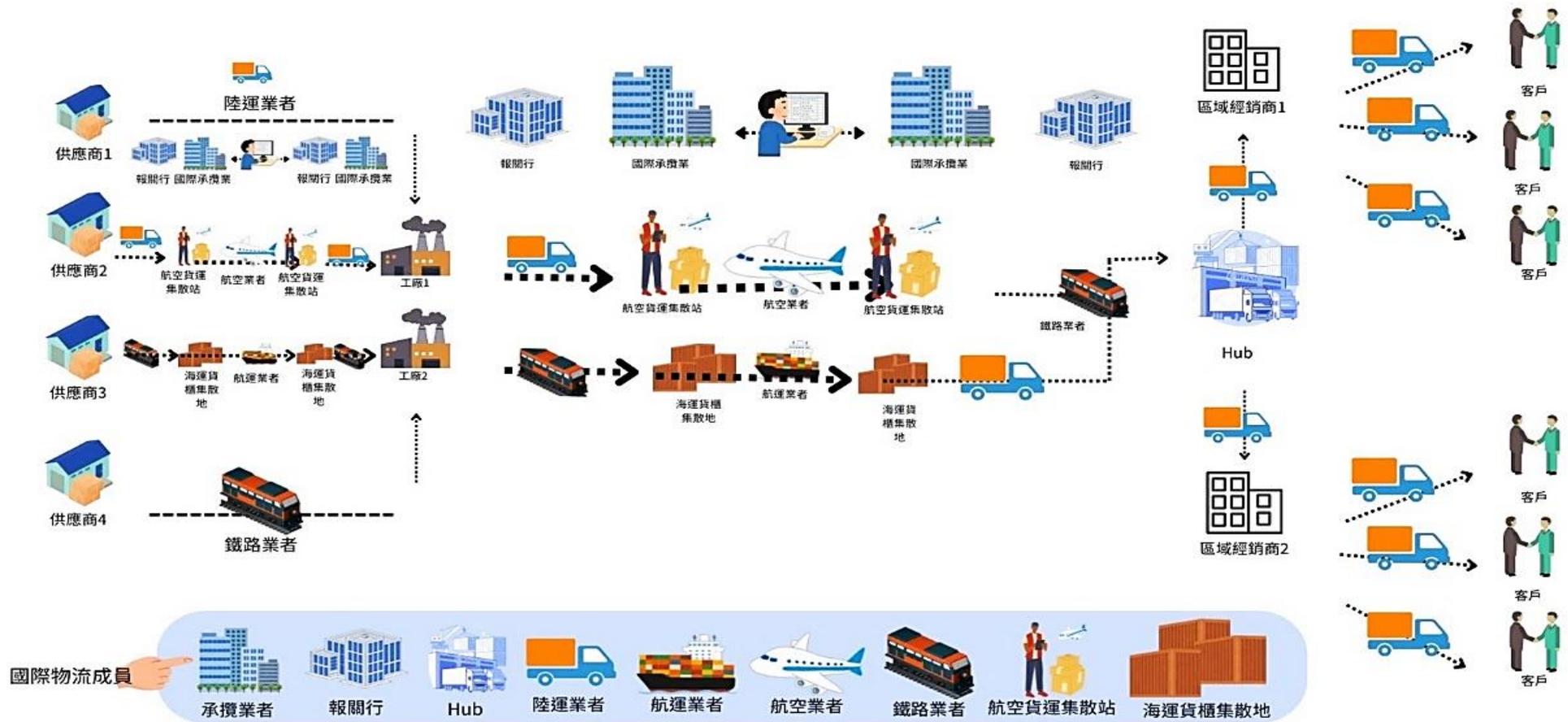
(1) 傳統系統(Classical System)：供應商將貨物送至各國之物流中心，顧客直接向該國物流中心訂貨，該物流中心將負責國內地區貨物之倉儲及配送等服務，以滿足國內顧客之需求。

(2) 轉運系統(Transit System)：供應商/出口商保有存貨、處理訂單及理貨功能，各國顧客直接向供應商訂貨，貨物經由該國物流中心轉運後，配送給顧客，物流中心僅負責國內貨物之配送，並不保有庫存功能。

(3) 直接系統(Direct System)：供應商直接由所在國家將貨物配送至各國顧客，而不在各國設置物流中心進行配送。

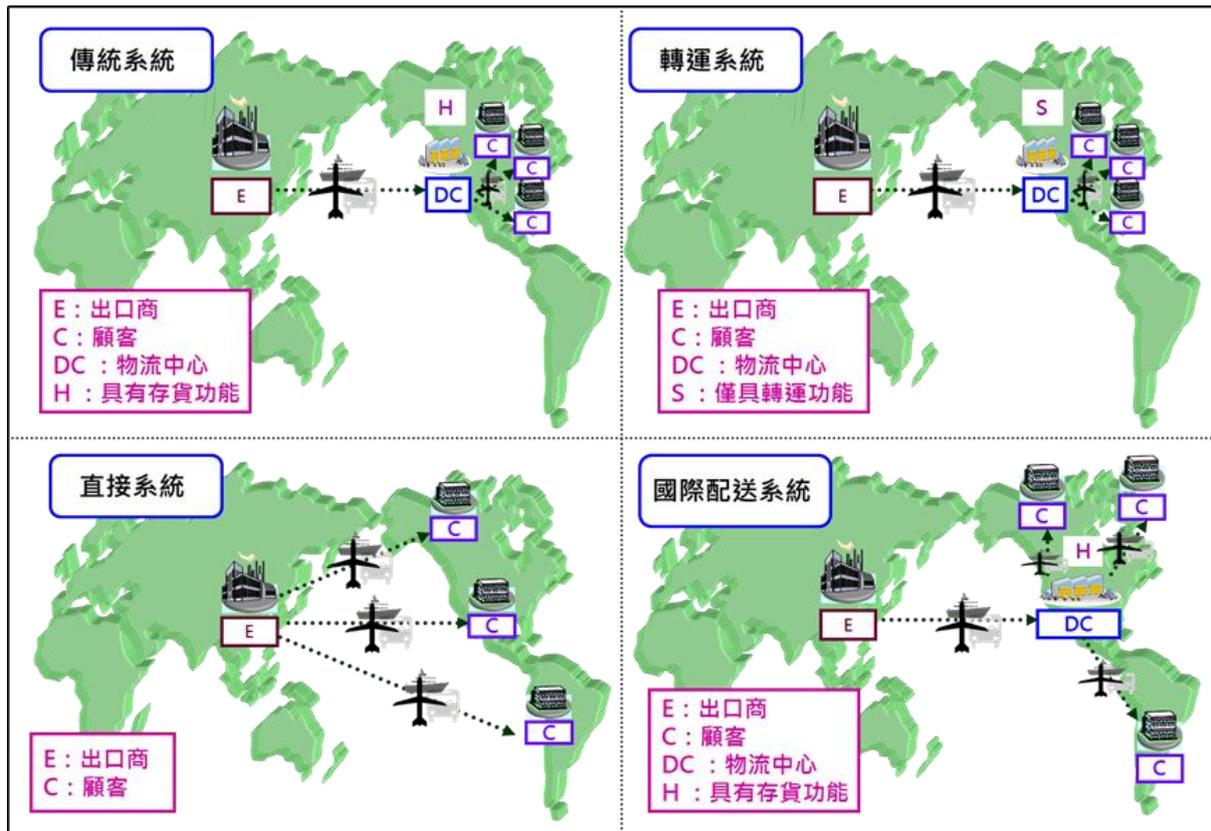
(4) 國際配送系統(International Distribution System)：在數個國家設置一國際性物流中心，以統籌鄰近國家之訂貨、倉儲及配送等作業。

近年來國際物流之配送型態有了很大轉變。傳統上，各跨國企業要將商品推展至各個國家時，會選擇在該國設置物流中心，負責配送當地之顧客，因此，多採取左上之傳統系統或右上之轉運系統。如今各跨國企業逐漸將原本分散於各國之物流中心集中於少數幾個區域物流中心，統籌負責鄰近國家之物流作業，逐漸發展為國際性物流中心。



資料來源：重製自呂錦山等人(2019)

圖 1.4 國際物流範疇圖



資料來源：呂錦山等人(2019)

圖 1.5 物流產業的演進

2. 國內物流產業的內涵與範疇

關於國際與國內物流，產官學界也未對其有過嚴謹的定義，本研究僅就現存的相關定義進行比較以分辨出兩者主要差異，請見表 1.2：

表 1.2 國際物流與國內物流比較表

	國際物流	國內物流
涉及範圍	涉及跨國的運輸與配送，商品在國際間流通，可能涉及多個國家或地區的海關、法令規章、管制措施、貨幣制度、語言及文化差異。	僅限於一個國家或地區的範圍內，商品從一個地點運送到同一國內的另一個地點，相對來說交易的規模與複雜度都較低。
法規與政策	需要遵循各國的進出口法規、關稅制度、以及貿易協議，並處理報關、進出口許可等事務。	主要遵循當地的交通運輸法規，不涉及海關或進出口許可。
運輸模式	通常包括海運、空運、國際陸路運輸以及複合運輸等模式，需要考慮長距離運輸、轉運和中轉站問題。	主要以公路、鐵路或國內空運為主，運輸時間且與距離都較短。
成本	成本較高，因為涉及長距離運輸、報關費、進出口稅、保險等費用，並且需處理國際匯率變動的風險。	相對成本較低，且不涉及進出口稅或匯率風險。

資料來源：本研究自製

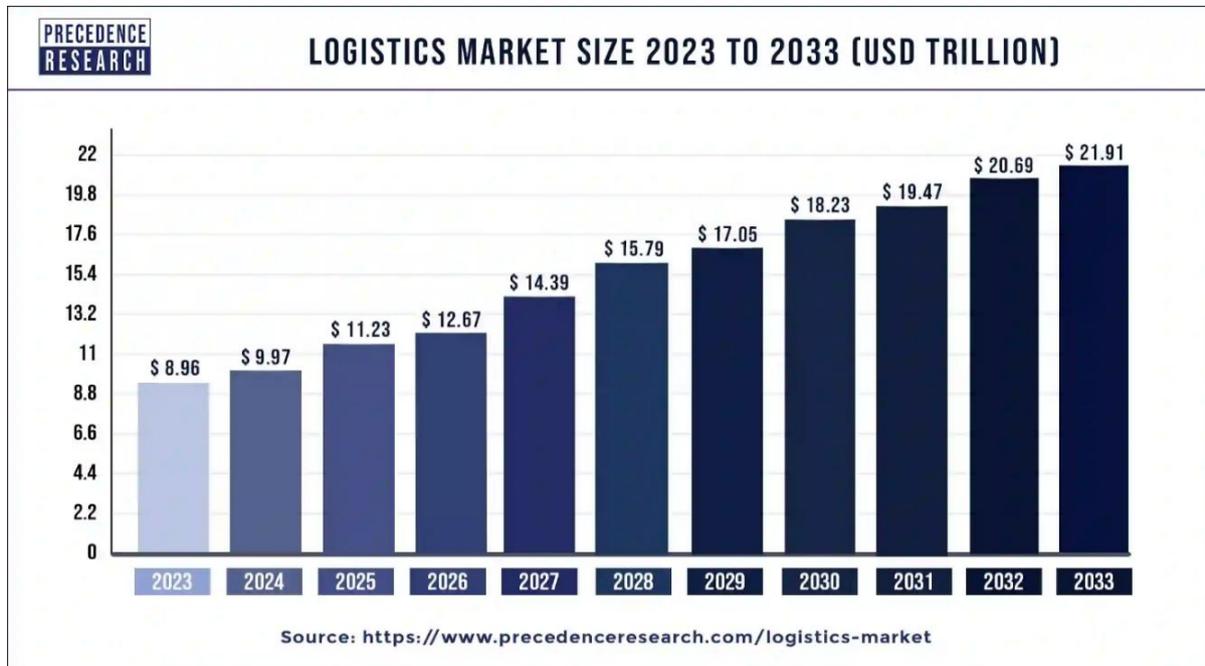
以上為國際物流與國內物流之間的主要差異，國際物流通常更為複雜且需要更高的管理能力來應對跨國界的挑戰。

(三) 全球物流產業的現況分析

1. 全球物流市場規模與成長

根據 Precedence Research(<https://www.precedenceresearch.com/>) 一家專業的市場研究公司針對全球物流市場規模的觀察並進行預估，2023 年全球物流市場規模為 8.96 兆美元，2028 預計是 15.79 兆美元，預計 2033 年將達 21.91 兆美元左右，2024 年至 2033 年複合年增長率高達 9.35% (見圖 1.6)。Precedence Research 指出影響物流市場規模的關鍵因素之一是電子商務行業的蓬勃發展以及高速網路連接使用率的提高。因為跟隨著電子商務產業的發展，物流服務的這一衍生性需求也就不斷增加。此外，在後 Covid 時代，消費者習慣於線上購買的轉變正在推動市場發展；線上購物提供便利的送貨上門服務，有助於物流服務市場擴張。

除此之外，製造商與物流商也致力於開發綠色物流解決方案，以減少對環境的影響並提高其企業的綠色信譽。物流產業也積極提供融合了區塊鏈、人工智慧(AI)、物聯網(IoT)和擴增實境(AR)等尖端技術的物流監控系統，讓物流產業的版圖逐步擴張。

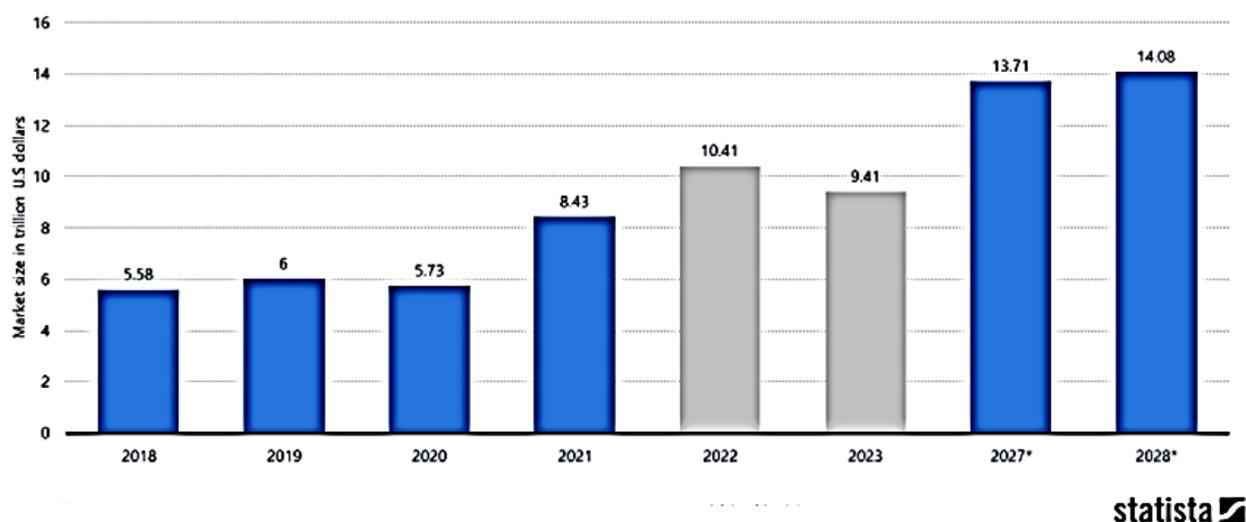


資料來源: <https://www.precedenceresearch.com/logistics-market>

圖 1.6 未來十年全球物流市場規模與成長 (2024-2033)

另外全球知名的統計數據和市場調查平台 Statista，其對全球物流產業的規模發展也是樂觀看待，預估在 2028 年將成長至 14.08 兆美元，詳情請見圖 1.7。

Size of the global logistics industry from 2018 to 2023, with forecasts until 2028 (in trillion U.S dollars)

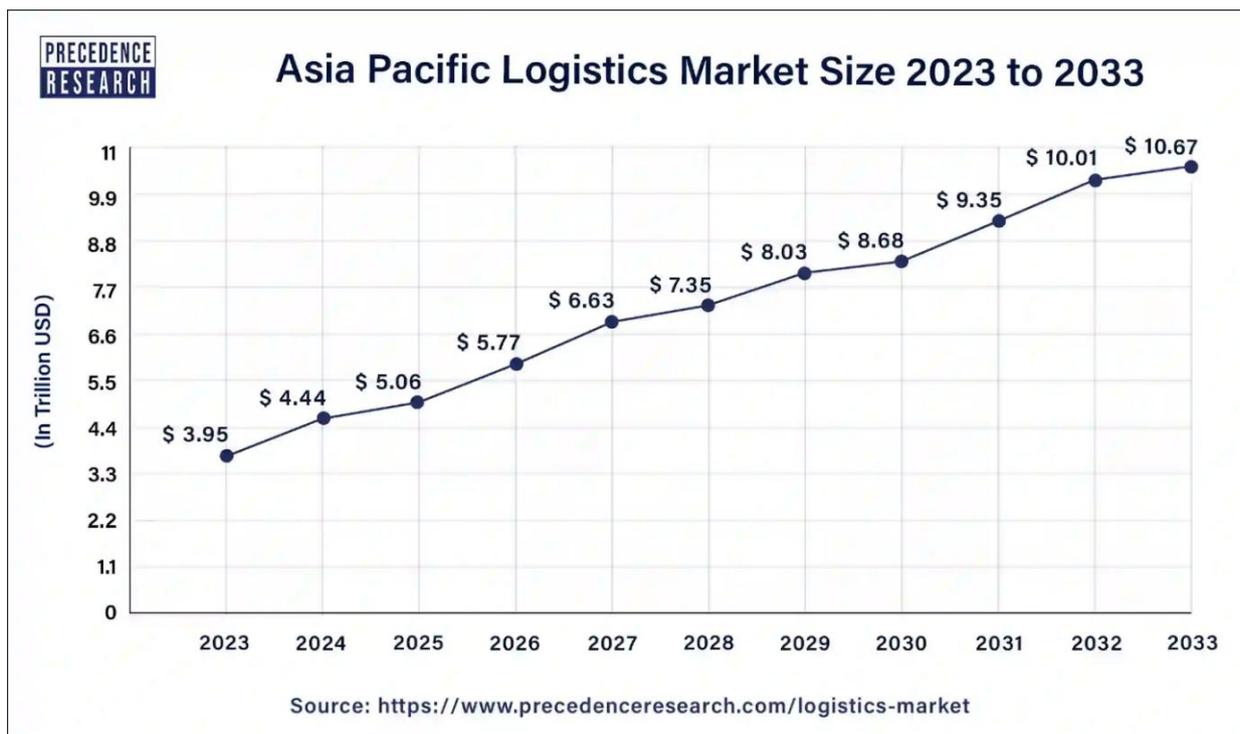


資料來源: <https://www.statista.com/statistics/943517/logistics-industry-global-cagr/>

圖 1.7 未來十年全球物流市場規模與成長 (2018-2028)

2024 年觀察全球物流市場規模可以發現主要影響市場的關鍵因素之一是電子商務行業的快速增長以及高速網路連接的日益普及。隨著電子商務的不斷發展，有效率之物流服務的需求日益增加。此外，消費者購物偏好轉向線上購買，也進一步推動了市場的擴展。線上零售平台提供的便捷送貨到家服務，大大促進了市場的擴張。與此同時，製造商也在積極開發綠色物流解決方案，以減少對環境的影響並提升企業的環保形象。他們還推出了結合區塊鏈、人工智慧 (AI)、物聯網 (IoT) 及擴增實境 (AR) 等尖端技術的物流監控系統。另外據觀察，零售業的擴張是亞太地區在物流市場佔據主導地位的主要因素。

為了爭搶市場，亞太地區各國政府皆投入大量資金改善道路、港口和機場等交通基礎建設，這些投資提高了物流網絡的效率和能力，使亞太地區在全球貿易中更具競爭力，預估未來十年亞太物流市場將持續成長。



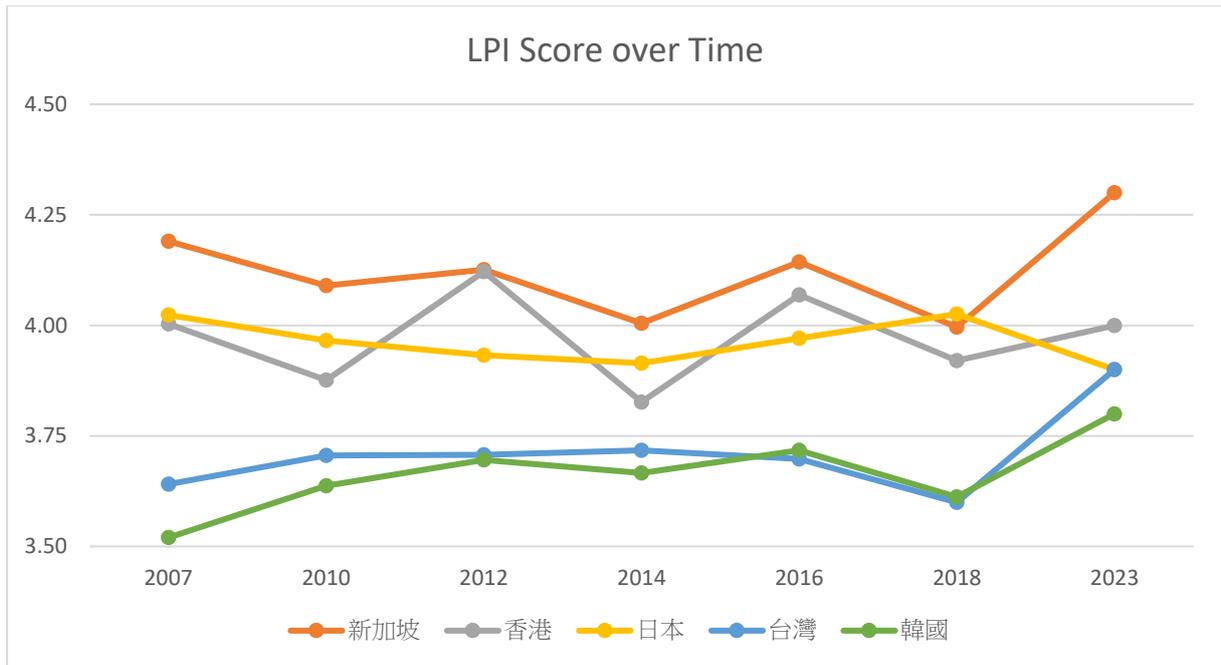
資料來源: Precedence Research (2024)

圖 1.8 2023-2033 亞太地區物流市場規模與成長

在電子商務活動，中國和印度等國家處於領先地位；線上零售的成長對倉儲、運輸和最後一哩配送等物流服務產生了很高的需求；由於中國和印度經濟快速成長，這種成長帶動了工業生產和貿易活動的增加，刺激了對高效率物流服務的需求。

2. 台灣物流產業與他國在世界銀行 LPI 表現之比較

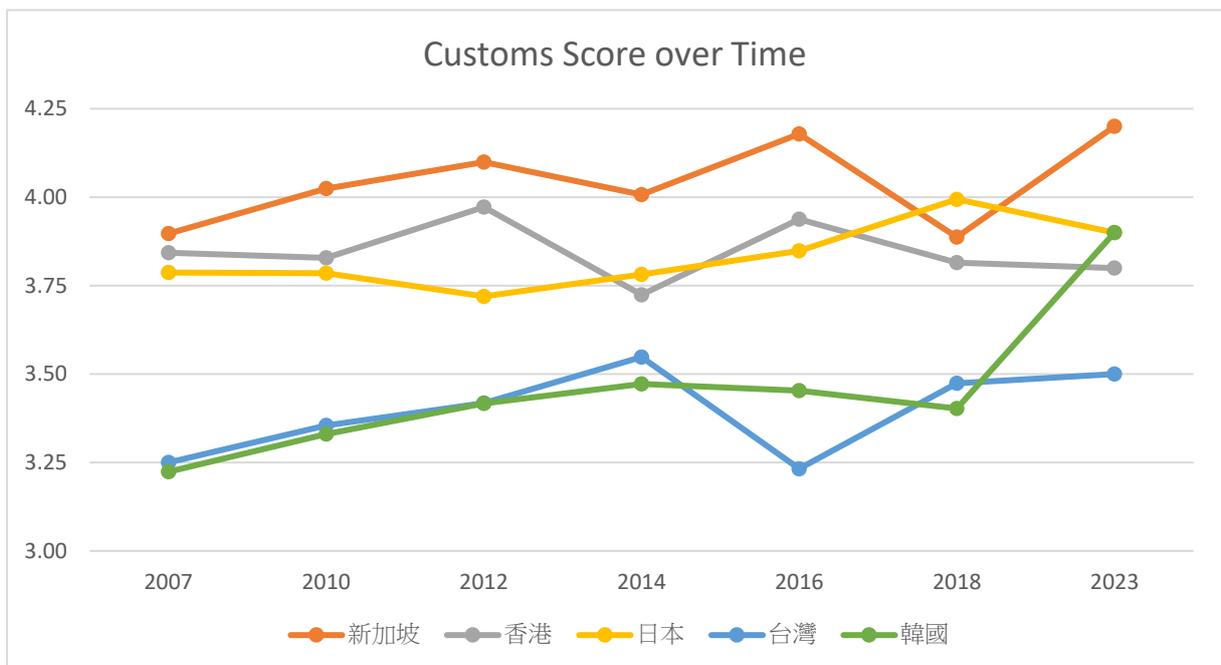
世界銀行所提出的物流績效指標(Logistics Performance Index, LPI)包含六大指標(海關效率、基礎設施、國際運輸效率、物流服務能力、時效性與貨況追蹤)，是一項評估各國貿易物流表現的衡量工具，旨在協助各國識別其在貿易物流方面的挑戰與機會，並提供改善建議。2023 年世界銀行對全球 139 個國家，超過上千家的專業物流產業者(全球貨物承攬業者及快遞航空公司)對於其營業或貿易所在地區或者國家之物流相關活動友善程度進行調查，採五尺度量表為評分方式，1 分代表非常不理想，5 分代表非常理想，來進行總體評估各國家的物流績效表現。圖 1.9 為台灣近 20 年來在世界銀行 LPI 指標的分數與排名。雖然分數並沒有明顯的上升或下降趨勢，台灣的 LPI 指標在世界排名從 2018 年後有持續上升之趨勢；2023 年世界銀行針對一百三十九個國家與地區所發布全球物流績效指數 (Logistics Performance Index, LPI) 評比，我國在整體排名與日本、法國並列第十三名，展現卓越與完善跨境物流運輸能力。相較於新加坡與香港，台灣仍舊有檢討改善的空間。



資料來源：本研究繪製自世界銀行數據

圖 1.9 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 總分

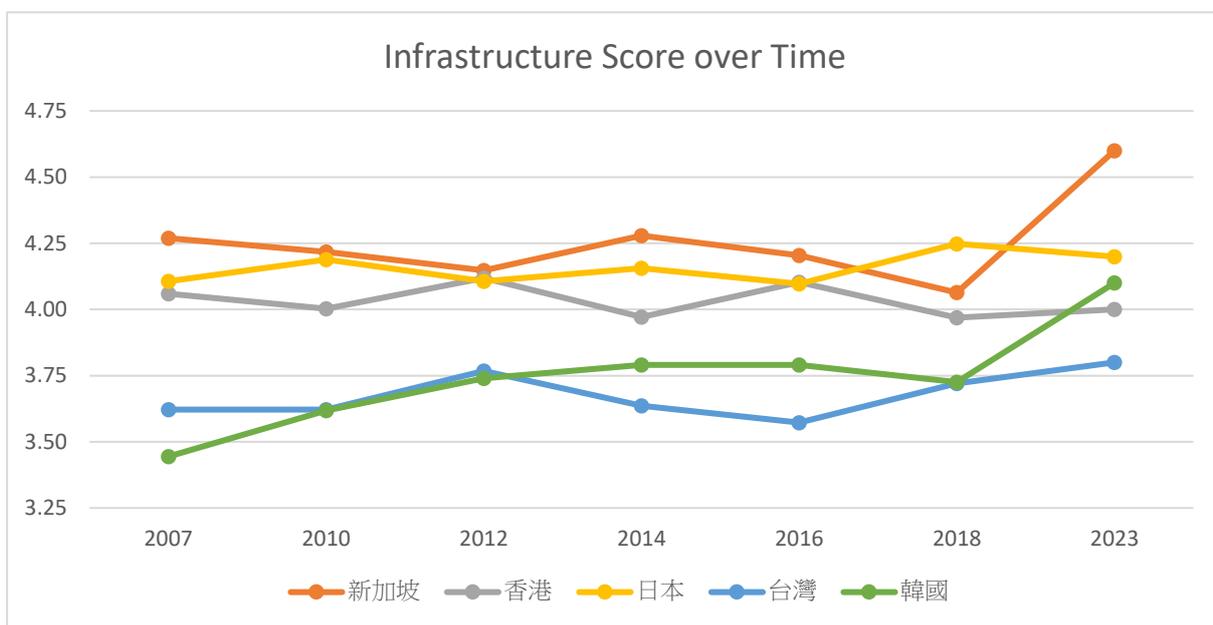
在海關效率指標上(如圖 1.10)，台灣從 2007 年 3.25，微微上升至 3.5，之後都徘徊在 3.5 左右，表示在此一面向應是政府與相關業者可以著重努力之處；相較於新加坡、香港與日本的海關效率，台灣歷年皆有所不及，而韓國在 2023 已經趕上新加坡、香港與日本，台灣仍舊停留在 3.5 分。



資料來源：本研究繪製自世界銀行數據

圖 1.10 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 海關效率

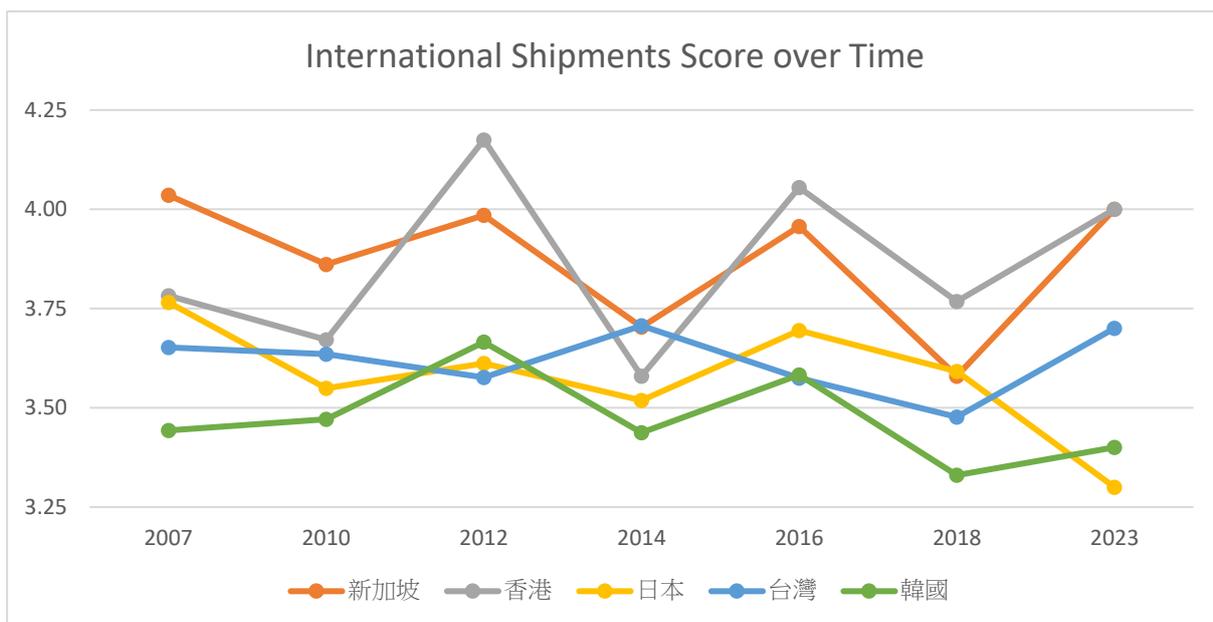
在基礎設施指標上(如圖 1.11)，台灣從 2007-2023 年，在亞洲主要國家排名也是相對處於殿後，徘徊在 3.5-3.75 左右，表示在此一面向也同樣很有改善空間。



資料來源：本研究繪製自世界銀行數據

圖 1.11 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 基礎設施

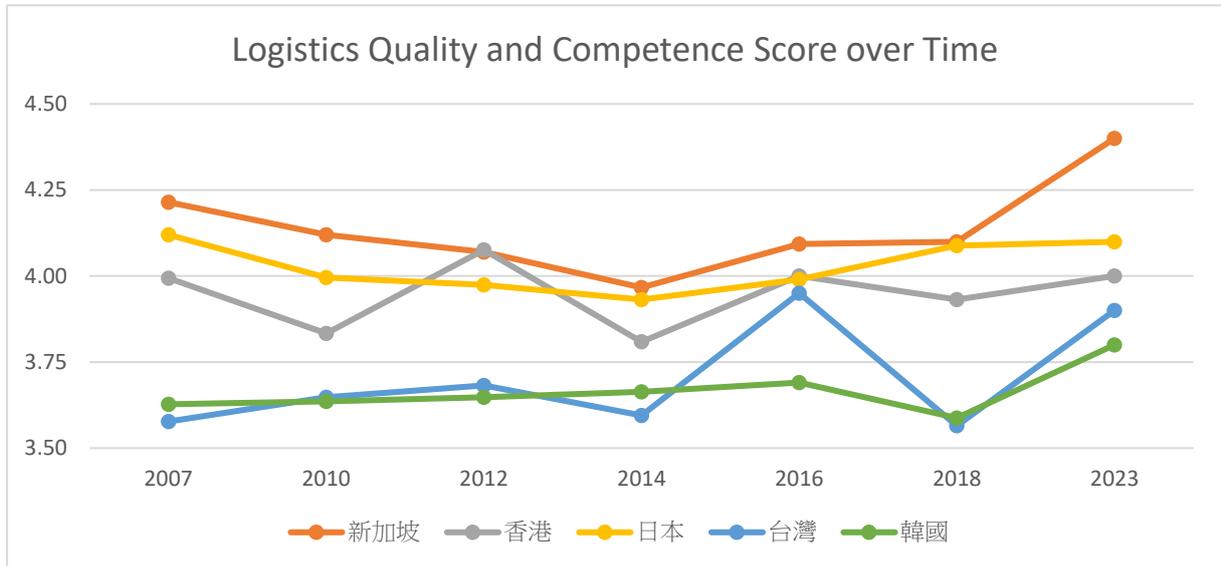
在國際運輸效率指標上(如圖 1.12)，台灣從 2007-2023 年，也徘徊在 3.5-3.75 左右。但是近些年來，隨著自由貿易港區業者、國際物流產業者與港埠碼頭等都進行自動化與智慧化，因此在此一指標上有明顯的提升，但聯外路線仍需改善。



資料來源：本研究繪製自世界銀行數據

圖 1.12 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 國際運輸效率

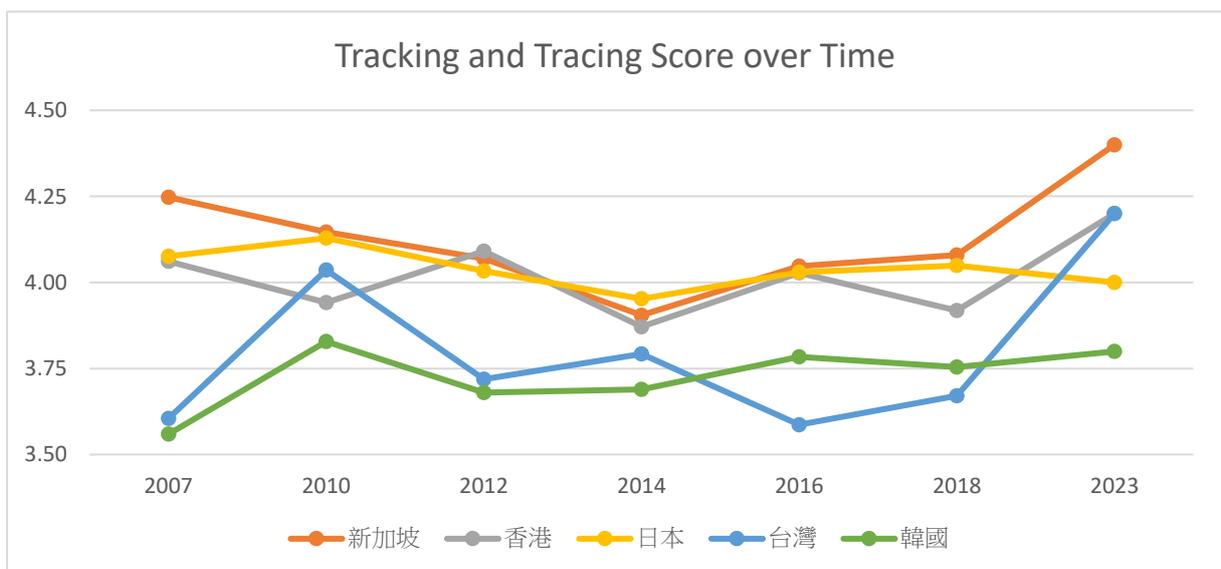
在物流服務能力指標上(如圖 1.13)，台灣從 2007-2023 年，同樣徘徊在 3.5-3.75 左右，在亞洲主要國家排名都處於落後，只有在 2023 稍稍高於韓國，也存在很大進步空間。



資料來源：本研究繪製自世界銀行數據

圖 1.13 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 物流服務能力

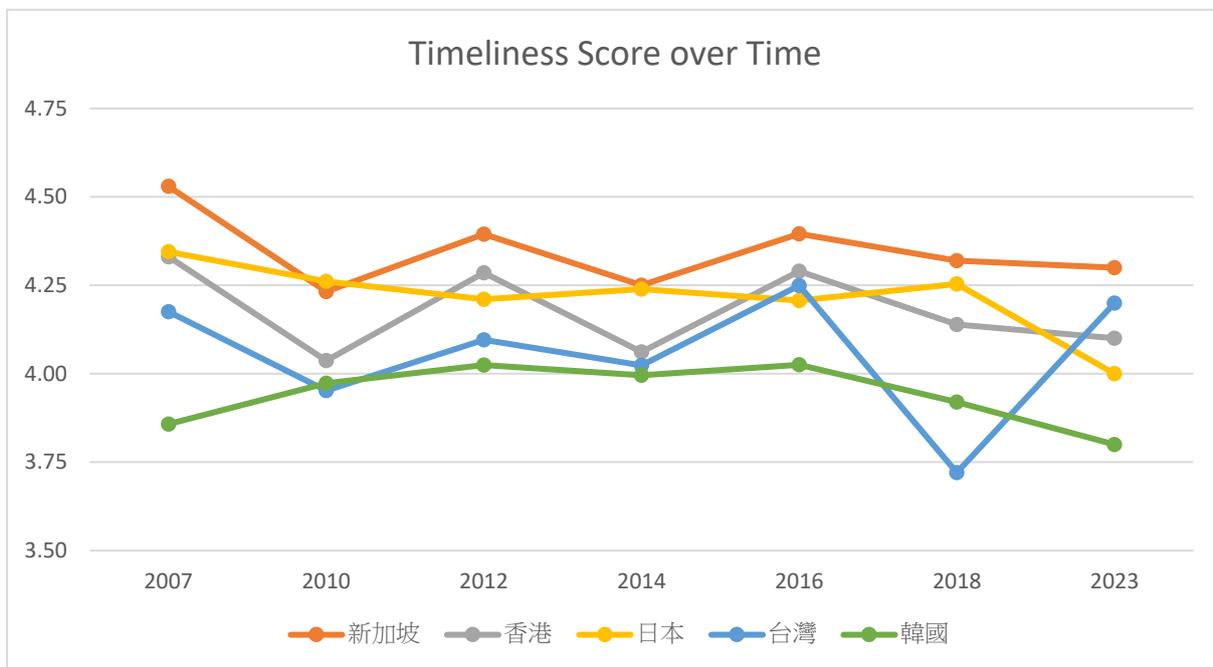
在貨況追蹤指標上(如圖 1.14)，經濟部技術處自 1999 年起開始推動「資訊業電子化 AB 計畫」，以資訊電子業為示範標的，建立供應鏈採購電子化作業能力，並於 2001 年起推動「CDE 計畫」，進而整合金流、物流及設計流等，以強化我國產業全球運籌管理能力及國際競爭力，受惠於經濟部推動的全球商業鏈整合及物流運籌 e 計畫中提升貨況追蹤能力的成果，台灣在貨況追蹤指標上表現相對亮眼。



資料來源：本研究繪製自世界銀行數據

圖 1.14 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 貨況追蹤

最後在時效性指標上(如圖 1.15)，相對於亞洲其他國家，自 2016 年之後時效性逐步改善，至 2023 已經跟香港並列第二，超越日本與韓國，也可以歸因於資訊流掌握得當。



資料來源：本研究繪製自世界銀行數據

圖 1.15 亞洲主要國家 2007-2023 LPI 時效性

若以鄰近亞洲國家近兩期的物流績效指數做比較(表 1.3)，在這些國家中，僅日本的物流績效較有顯著退步。日本物流產業無論在技術的應用或者基礎設施的整備表現一直是亞洲國家中最高為成熟，日本政府及業者皆投入相當多的心血在物流效率的提升，因此也使得日本物流績效指標排名在 2018 能攀升至全世界第 5 名，值得我國借鏡其先進的物流產業與技術發展等寶貴經驗。然而日本在 2018 排名從第 5 名退步至 2023 的第 13 名，分數也下滑了 0.13 分，箇中緣由值得我們借鏡；而我國在 2018 年為第 27 名，2023 年進步至第 13 名，整體得分也上升 0.3 分；經歷新冠疫情導致供應鏈被中斷、世界各地多個機場及港口無法準時交貨，台灣與香港的物流在 2023 的表現仍舊不俗，分別排行第 13 及第 7 名。雖然我國在所有評比 139 個國家中仍屬於物流績效較佳的群組，但相對鄰近亞洲的 4 個國家而言，我國國際物流產業無論在得分或排名上仍有極大的改善空間。

表 1.3 近兩期亞洲國家物流績效指標評比

經濟體	2023 年 LPI 得分/名次	2018 年 LPI 得分/名次	進步/退步
新加坡	4.30/1	4.00/7	進步
香港	4.00/7	3.92/12	進步
日本	3.90/13	4.03/5	退步
台灣	3.90/13	3.60/27	進步
韓國	3.80/17	3.61/25	進步

資料來源:本研究整理

(四) 物流產業世界新趨勢

1. 因應淨零碳排趨勢下各國物流產業之策略與措施

隨著全球邁向淨零碳排的趨勢，各國紛紛制定減碳時間表和相對策，物流產業作為供應鏈中的重要一環，也積極響應加入各種綠色倡議，並設立減碳目標。由於物流產業在定點倉儲與移動運輸過程中會產生大量溫室氣體排放，因此，持續推出創新的綠色物流解決方案，不僅有助於滿足自身及客戶的環保需求，亦能推動全球供應鏈向零碳排放的未來邁進；各國物流產業者因應淨零碳排的策略各有不同。例如，日本的物流公司 F-Line 透過推行共同幹線運輸，減少整體運送次數，從而降低碳排放；Next Logistics Japan 則致力於開發更環保、高效率且節省人力的物流服務方案。韓國的 Hyundai Glovis 則著重於改善駕駛習慣和轉換運輸模式，以減少碳排放；CJ Logistics 則藉由控制溫室氣體排放和降低能源消耗，推行環保物流策略。

德國的 DHL 透過導入數位化科技來優化配送路徑和包裝，並鼓勵顧客減少範疇三排放（間接排放）。在北美，加拿大的 Novex Delivery Solutions 透過減少廢棄物、使用低碳運具和高效能設備，以及進行碳揭露，成為北美第一家實現碳中和的快遞公司。在台灣，嘉里大榮則採用低碳轉型策略，包括低碳運輸、綠建築與綠色能源的使用，以及結合 AIoT 技術；總而言之，各國物流產業者為應對淨零碳排的趨勢，無不投入大量精力和資源，採取多種創新措施，力求達成淨零碳排的目標。

過去數十年來，各國政府多設立關稅與貿易障礙，以保護國內的產業，避免競爭。但近年來，各國政府為能提高國家競爭力，國家間致力於區域整合，逐漸形成區域聯盟。例如歐洲聯盟(European Union, EU)、亞太自由貿易區(ASEAN Free Trade Area, AFTA)與跨太平洋夥伴全面進步協定(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, CPTPP)等。成立的宗旨在取消貿易障礙，貨物可以互相流通並減免關稅。以歐盟為例，成立於 1993 年，除取消會員國間的關稅障礙，至今仍不斷致力於消除稅制與非關稅障礙，以期歐盟各國能貨暢其流。

易言之，各國政府，尤其是先進國家，均致力於改善國際物流經營環境，以鼓勵國際物流之發展。

2023年1月舉行的世界經濟論壇(WEF)年會發布了新指南ISO 14083，目的是將物流產業導向淨零排放。與會者首次了解企業如何解讀並追蹤物流排放。該指南由智慧貨運中心(Smart Freight Centre,SFC)和世界永續發展工商理事會發布(World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)，這項ISO 14083國際標準為物流產業提供了首個碳排放核算的通用方法，但也將為台灣的物流產業帶來新的挑戰。

世界經濟論壇在《Net-Zero Challenge: The supply chain opportunity》報告中提到，在八種供應鏈產業中以食物、建造、時尚、快速消費品、電子、汽車、專業服務和貨運佔全球溫室氣體排放量的一半以上，他們後續提出需採取的9大策略：(1)建立完整的碳排放標準，並逐步填入供應商(supplier)營運實際數據，(2)制定全面的碳排放減量目標，接著透過(3)重新審視產品設計選擇和(4)重新根據地理位置考慮採購(sourcing)策略並(5)制定積極的採購(procurement)標準，(6)與其他供應商共同為減排槓桿提供資金；(7)與同儕合作，調整部門目標，以最大限度地發揮影響力並創造公平的競爭環境；(8)透過提升規模化來降低綠色解決方案的成本(9)制定內部治理機制，引入碳排作為績效指標，並將高層主管的業績獎金與碳排目標連結。

2. 智慧物流與數位轉型

物流正從具有中心和預設路線的傳統模式發展到即時路線模式，送貨司機可依優先順序、即時追蹤監控或直接與客戶溝通來即時變更路線，以提高送貨效率和客戶滿意度，這只是智慧物流的應用之一。

ICT International 公司指出，在智慧和自動化技術的推動下，物流行業正在經歷一場徹底的變革；智慧物流，也稱為數位物流，是管理和最佳化供應鏈的新方法，也就是利用人工智慧(AI)、機器學習、機器人、物聯網(IoT)和大數據分析等先進技術來提高物流營運的效率。

智慧物流能幫助企業簡化營運並降低成本，並可能實現從訂單下達到交貨，整個流程的自動化，從而大幅減少管理流程中需要的勞力；智慧物流還可以幫助公司追蹤庫存、優化路線和交貨時間並預測客戶需求，讓公司能快速回應客戶訂單並按時交付貨物。

COVID-19 疫情影響整體社會經濟之運作模式產生巨大變化，諸如社交距離之要求、產業運作之零接觸模式發展等，也促使企業在供應鏈變化過程中尋求利基，並進行數位轉型以確保自身競爭力；而因應防疫期間生產與服務不間斷，也激勵企業必須加速導入機器人、遠距體驗服務等新型態模式，進而帶動各種零接觸經濟的蓬勃發展，驅使企業調整營運模式及進行數位轉型，以開啟新商機。

3. 韌性物流(resilience logistics)

由於受到 COVID-19 疫情、烏俄戰爭與全球製造業及工業 4.0 快速發展的衝擊，全球企業開始思考如何建構企業的總體供應鏈韌性能力。如何確保供應鏈在快速變化的市場及客戶競爭壓力下仍具有韌性，企業降低不可控因子帶來的衝擊與加速導入對於可控因子的積極轉型作為，無疑是啟動韌性供應鏈的重要課題，當中透過數位化提高供應鏈透明化即屬於主動式的超強部署作為。

後疫情時代加上美中貿易戰的影響，使全球供應鏈產生「短鏈化」與「區域化」的趨勢。因為 COVID-19 疫情更突顯出全球供應鏈過度倚賴中國的問題，故為避免產能、產線過度集中於中國容易形成大規模供應鏈中斷的危機，將部分的產能移出中國以規避風險，已成為全球產業界的共識，因而在 COVID-19 疫情後，世界各國投資與生產線移出中國正在加速，也促使全球供應鏈的重組與調整；COVID-19 疫情造成產業供應鏈的「去全球化」現象，即企業為避免未來供應鏈中斷的風險，將省思和檢視過去全球化帶來的相互依賴與區域整合之負作用，而決意建立區域化的生產體系，使多個區域製造體系同時並存；如此在全球各區域皆具在地供應優勢的大型企業，便可靈活進行全球布局，以調配全球產能彈性出貨；斷鏈危機促使各國思考建立韌性供應鏈的重要性，也考驗各國政府對疫情的防治能力和跨國企業對產業鏈的管控能力；跨國企業在進行全球供應鏈布局時，除考量成本與市場因素外，將更重視各國政府危機處理及疫情防治能力。

後疫情時代強化產業供應鏈韌性為重要考量，COVID-19 疫情發生後，美、歐、日各國已經深刻體會到，若干衛生醫療和民生必需用品的生產供應鏈掌握在其他國家手中時，一旦發生瘟疫災變，將使國家社會面臨立即而巨大的危險，因此，相關製造業乃是國家安全基礎，不能夠因為生產成本考量而交由其他國家生產；企業和國家都可能更重視生產的可變和靈活性，並願為此承受較高的成本，同時，企業和各國都會試圖尋求可靠的對象合作以進行國際產業分工；疫情爆發後，企業不再視成本為唯一考量，反而重視產能集中在中國的風險，擔心零組件的生產受阻即影響整條生產鏈的運作和產出。也因此，美國正順勢推動供應鏈「去中國化」，而與澳洲、印度、日本、紐西蘭、韓國和越南等國討論重整全球供應鏈結構，推動名為「經濟繁榮網路」的信任夥伴聯盟(Trusted Partners)，與各國政府、跨國企業和公民團體、非政府組織共同商討，在基礎建設、數位、能源、教育、研究、貿易、商務等領域建構共同標準，著手重整全球供應鏈，避免過度依賴中國而致再度出現斷鏈現象時衝擊各國經濟。

而隨著疫情發展與擴散所可能出現的斷鏈危機，不僅促使各國思考建立供應鏈韌性的重要性，也考驗著各國政府對疫情的防治能力和跨國企業對產業鏈的管控能力。因此，在後疫情時期跨國企業在進行全球供應鏈布局時，除考量成本與市場因素外，更重視各國政府危機處理及疫情防治能力，行政效能強而防疫有成的國家，將有助強化產業供應鏈韌性，而吸引跨國企業的投資。我國防疫有成且

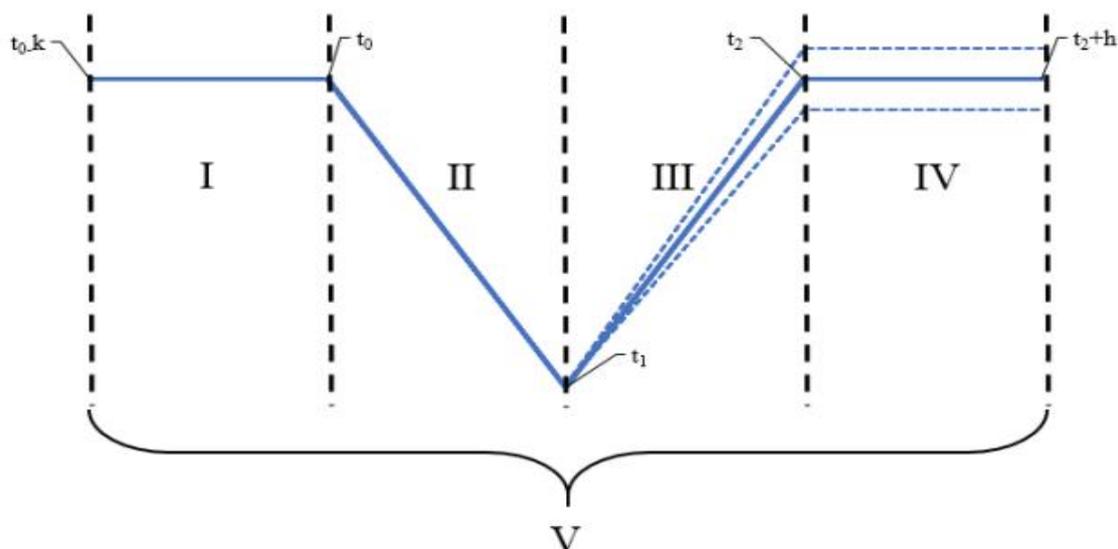
為全球高科技產業重鎮，並且在此波疫情中展現出產業韌性，並被視為國際可信賴的供應鏈夥伴，成功吸引世界大廠前來投資。

企業面臨供應鏈重組不論是被動式、被迫式、主動式、超前部署式，皆可從將企業運營模式分為兩大區塊來看：商業模式(Business Model)與營運模式(Operation Model)，最重要的是維持營運不中斷與有效預防風險，妥善地在商業模式與營運模式間取得最大價值之綜效。

世界經濟論壇(WEF)提出「韌性供應鏈」應具有5個R的特性(5R: Robustness、Redundancy、Resourcefulness、Response、Recovery)，指的是企業在面對已知或未知的風險衝擊時，有足夠的反應能力與因應對策，能夠在有限的資源下即時調度，讓衝擊影響最小，維持企業不間斷的營運，並且有快速復原的能力。

根據資策會數位轉型研究院的定義，供應鏈韌性(Supply Chain Resilience)指的是組織面對風險衝擊時，能吸收、調適、快速恢復正常營運的能力。供應鏈韌性主要由兩個關鍵但互補的能力所組成，一則是能夠避開、減緩衝擊的抵抗能力；另外則是供應鏈中斷後如何將中斷影響最小化或快速復原之能力。

為將供應鏈韌性更具體化，Bevilacqua et al.,(2017)將土木工程領域中的韌性三角形整合並運用於衡量供應鏈韌性的研究架構，如圖 1.16。主要分為 I~IV 四大階段：依序為預防(Prevention)、調適(Mitigation)、復原(Recovery)與長期效應(Long term impact)。V 是用於描述整個恢復韌性過程的時長。



資料來源：Bevilacqua et al., 2017

圖 1.16 供應鏈韌性三角形四大階段

當前發展趨勢為運用數位科技使供應鏈每處節點皆可與其他節點互動，將線性模式提升成網狀韌性模式的供應鏈，加速各節點的資訊互通，克服供應鏈帶來的營運挑戰。

二、亞洲主要國家物流服務發展趨勢與政策

依據 2023 年物流績效指標排名，亞洲主要經濟體由新加坡排名第一，香港排名第七，日本與我國同列第十三，韓國排名第十七；本節將分析亞洲主要海洋國家或地區的物流主責機關、政策與發展目標，並以世界銀行 LPI 指數排名依序概述。

(一) 新加坡國際與國內物流服務發展趨勢與政策

1. 新加坡物流產業的現狀與課題

新加坡的物流產業在 2018 年佔新加坡本地國內生產毛額 1.4%，並且雇用約 86,300 名員工，佔總就業人數 2.4%，每位員工的物流生產力為 78,400 新幣/人，2020 年佔新加坡國內生產毛額(GDP)的 7.7%(新加坡企業發展局)。

新加坡作為全球重要的物流樞紐和貿易中心，其物流產業在全球供應鏈中扮演著關鍵角色。得益於優越的地理位置、先進的基礎設施以及良好的貿易環境，新加坡已成為亞洲和全球的重要物流節點，並且在 2023 世界銀行的 LPI 得分以排名世界第一。

新加坡管理學院國際貿易系(Singapore Management University, Interanational Business)指出，當前新加坡物流產業的幾個主要特徵是

- 全球物流樞紐地位：

新加坡擁有世界領先的港口和機場設施，新加坡港是全球最繁忙的轉運港之一，樟宜機場在貨運量方面也排名靠前。這些基礎設施為新加坡提供了強大的貨物流通能力，支持跨國企業的全球供應鏈管理。

- 數位化與智慧物流：

新加坡政府積極推動物流行業的智慧轉型，利用大數據、人工智能、物聯網(IoT)等技術來提升物流運營效率。例如，智慧港口和自動化倉儲系統的應用，已經在提升新加坡物流行業的競爭力。

- 政府支持與政策引導：

新加坡政府通過各種政策和資金支持，推動物流產業的發展。例如新加坡企業發展局(ESG)和新加坡經濟發展局(EDB)提供資金和技術支持，幫助本地企業提升物流能力，並推動創新。

儘管新加坡在物流領域具有領先優勢，但仍面臨多重挑戰，新加坡經濟發展局提出以下幾個主要課題：

- 全球供應鏈中斷因應：
近年來，由於全球疫情、地緣政治緊張以及貿易摩擦，全球供應鏈屢次遭遇中斷。新加坡作為全球物流樞紐，不可避免地受到了這些影響。如何提升供應鏈的韌性成為新加坡物流產業需要解決的重要問題。
- 人力資源短缺與技能提升：
物流行業對高技能人才的需求日益增加，特別是在數位化和自動化的浪潮中，對技術專才的需求尤為迫切。然而，物流產業面臨人才短缺的挑戰，特別是具備資訊技能的專業人才。
- 環境可持續性壓力：
隨著全球對可持續發展的關注度上升，物流產業在碳排放、能源使用等方面的環境影響越來越受到監管和社會的關注；新加坡物流產業需要在保持高效運營的同時，尋求更加環保的解決方案，例如採用綠色物流技術和可再生能源。
- 競爭壓力加劇：
隨著其他地區（如中國、越南、馬來西亞等）的物流基礎設施不斷改善，這些國家和地區開始挑戰新加坡的物流樞紐地位。新加坡需要不斷提升其基礎設施和服務品質，以應對來自區域競爭者的挑戰。

總結來說，新加坡的物流產業在全球市場中具有明顯的優勢，但隨著全球市場的動態變化和技術進步，物流產業也面臨著一系列挑戰。新加坡需要繼續加強數位化轉型、提升人才技能、應對環境壓力並加強供應鏈韌性，才能保持其在全球物流產業中的領導地位。

2. 新加坡物流的官方主管機關與政策制定

新加坡政府跟物流產業相關的機關包括以下幾個：

(1) 新加坡企業發展局(Enterprise Singapore, ESG)

推動新加坡企業成長和國際化的主要機構，負責協助物流產業的發展。該機構提供資源和支持，幫助本地物流企業創新和提升國際競爭力，並推動貿易便利化和全球供應鏈的效率。

(2) 新加坡經濟發展局(Economic Development Board, EDB)

吸引外資並促進新加坡經濟增長的核心機構。EDB 在推動物流產業的策略發展、吸引跨國物流公司投資以及促進高端物流服務方面發揮著關鍵作用。

(3) 道路交通管理局(Land Transport Authority, LTA)

負責規劃和管理新加坡的陸路交通基礎設施，包括道路和貨運交通。LTA 的政策和規劃對物流運輸效率和整體基礎設施發展至關重要。

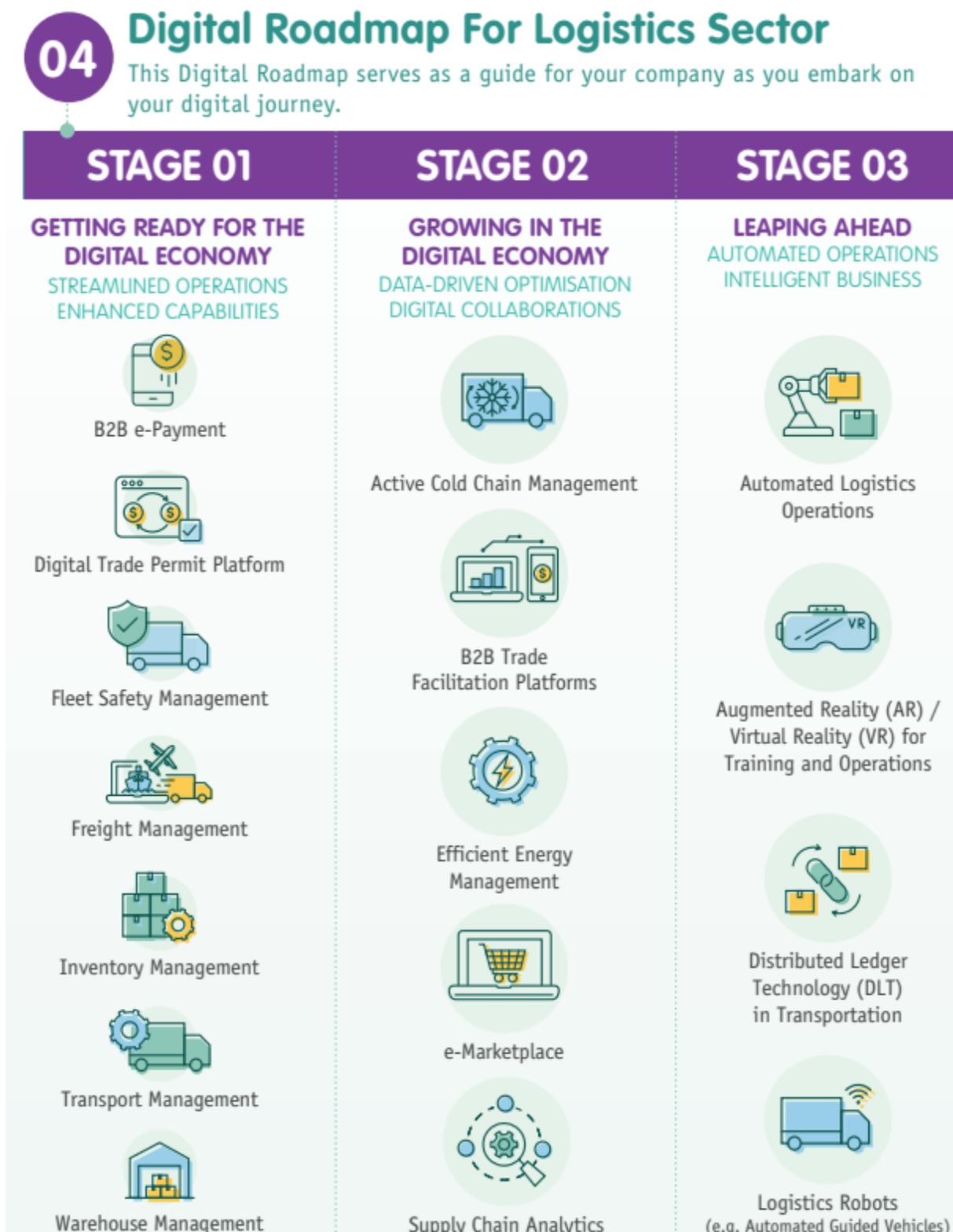
(4) 新加坡海事與港務管理局(Maritime and Port Authority of Singapore, MPA)

負責管理新加坡港和航運業務，確保港口和海運的順暢運作。MPA 在物流產業中扮演著重要角色，尤其是在促進全球海上貿易和物流效率方面。

雖然新加坡沒有物流的專責機關，但有強力的新加坡物流協會(Singapore Logistics Association, SLA)；協會提供培訓課程、行業資訊、聯繫國際機構，幫助物流公司提升能力和業務範疇；更重要的是，協會還能與政府進行跨部會協調來制定未來發展計畫，確保新加坡在全球物流和供應鏈管理領域保持領先地位。

新加坡經濟發展局於 2016 年提出物流產業轉型藍圖計畫(Industry Transformation Map, ITM)，物流 ITM 是整合各政府機構和協會的意見來制定策略，規劃從生產力、創新、國際化和人才栽培等四方面著手，支援物流相關業者透過生產力和創新以達成轉型與成長目標；此計畫特別重視數位化(Digital)以達到產業升級與節省人力的功能，因此新加坡資訊通信媒體發展管理局(Infocommunications Media Development Authority, IMDA)於 2020 年為提出協助中小型物流產業(Small and Medium Enterprises, SMEs)數位化轉型而推出物流產業數位化路線圖(IDP Digital Roadmap)；同時也推出「數位化培訓路線圖(IDP Digital Training Roadmap)」，以引導包括貨櫃運輸、快遞和空運等物流產業者，在不同階段採取數位化解決方案，並制定培訓計畫來提升員工技能。

新加坡物流產業數位化規劃分為三大階段，第一階段是標準化物流並增強生產能力：企業對企業電子支付功能、線上交易核准平台、車隊安全管理、貨物管理、存貨管理、運輸管理、倉庫管理等相關應用；第二階段為根據大數據優化與數位化合作：活躍冷鏈物流管理、強化企業對企業電子支付平台、能源效率管理、電子商城、供應鏈分析；最後是自動化營運與智慧商業：包含融入智慧物流應用(機器手臂)協助物流營運流程、運用虛擬與擴增實境技術增強相關從業人員之教育訓練、整合區塊鏈技術(如使用分散式帳本)以及使用自動導引車(Automated Guided Vehicle, AGV)配合視覺導航或雷射導航協助物流倉儲。新加坡物流路線圖的整體規劃，可參照圖 1.17。



資料來源：Bevilacqua et al., 2017

圖 1.17 新加坡物流產業數位化藍圖三大階段

3. 新加坡物流採取的重要措施

新加坡政府在政策上採取了多項措施以促進物流產業的持續發展，並確保新加坡在全球供應鏈中保持競爭力，主要政策為推動數位化轉型與智慧物流、發展綠色物流、培育高技能人才並提升專業能力、以及加強基礎設施與物流網絡建設；為應對物流產業日益增長的技能需求，新加坡政府通過「技能未來」(Skills Future)計劃和其他培訓項目，幫助物流從業人員提升數位技能和技術知識。

在建設方面，新加坡不斷投資於先進的物流基礎設施建設，例如擴展樟宜機場的貨運設施，以及發展圖亞斯港(Tuas Port)這樣的大型港口項目，以提升物流運輸能力和全球連接性；這些基礎設施不僅提升了新加坡的貨物流通效率，也強化了其全球物流樞紐的地位。

(二) 香港國際與國內物流服務發展趨勢與政策

1. 香港物流的現狀與課題

貿易及物流產業是香港的四大經濟支柱行業之一，乃香港經濟增長的主要動力。在 2021 年，貿易及物流產業佔香港本地生產總值 23.7%，是香港四大經濟支柱中貢獻最大份額的行業。當中，物流產業佔本地生產總值 6.2%。貿易及物流產業亦一直是四大支柱中提供最多就業機會的行業，在 2021 年約聘用了約 608,200 名員工，佔總就業人數 16.6%。其中，物流產業的就業人數佔總就業人數 5.1%，約 185,500 人。

作為國際物流樞紐，香港的競爭優勢在於擁有完善的多式聯運網絡、處理高價值貨物包括對時間及溫度敏感的貨物(例如鮮活食品和醫藥品等)的先進技術及專業知識、高效的貨物清關，以及其他制度上的優勢(包括自由港、簡單低稅制和健全法律制度等)。

然香港物流產業亦面對着發展限制，包括業界可負擔的物流用地供應不足、人力資源短缺、高昂的營運成本、數位化及科技應用不足，以及跨界別協作不足等。高昂的土地及勞動力成本亦會影響香港的競爭力。

2. 香港物流的官方主管機關與政策制定

香港物流的官方主管機關是運輸及物流局(Transport and Logistics Bureau of the Government of the Hong Kong Special Administrative Region)，該機構負責制定和執行有關運輸和物流的政策，確保香港作為國際航運和物流樞紐的地位。運輸及物流局的職責包括管理公路、鐵路、空運和海運的運輸系統，以及促進物流產業的發展，確保物流產業能夠有效運作，並支持香港的經濟增長。該局也會與業界和其他政府部門合作，制定策略以應對物流和運輸業面臨的挑戰，例如全球供應鏈的變化和技術創新等。

中央政府在國家《十四五規劃綱要》中明確肯定香港作為國際航空樞紐和國際航運中心的地位，及《粵港澳大灣區發展規劃綱要》中明確支持香港發展高價

值空運和高增值海運服務，藉此發揮香港作為國際物流樞紐的優勢。自 2022《施政報告》中提出制訂《現代物流發展行動綱領》後，運輸及物流局隨即展開有關工作，諮詢了香港物流發展局、立法會經濟發展事務委員會、不同的物流產業界組織和物流產業界人士的意見，制定了滿足現代物流產業短、中和長期發展需要的八大策略及 24 項行動措施，「以推動物流產業邁向智慧化、現代化、綠色可持續化、國際化，以及便利化方向發展。」(如表 1.4)

3. 香港物流採取的重要措施

改變物流產業屬於「低端」和「勞動力密集」行業的觀感，以提升行業對年青人的吸引力。同時，培育更多專業人才以支持物流產業朝向智慧物流及高增值方向發展；政府加強支援物流產業進行數位化轉型及使用智慧物流方案，以減省對前線員工的需求、降低營運成本及提升生產力。

政府提供單一平台，提供一站式諮詢服務，減省業界遇到問題時需要向不同部門查詢的時間，為業界提供便利，加強對物流產業(特別是中小企)的支援；加強與粵港澳大灣區及其他內地城市合作，開拓市場其他地區發掘更多新商機。

另外，中央政府的政策支持和國家的發展策略，包括「十四五」規劃、粵港澳大灣區建設和「一帶一路」倡議，為香港經濟和貿易增長持續注入新動力。貿易與物流共生，跨境電子商貿蓬勃發展和《區域全面經濟夥伴關係協定》(RCEP)都為香港物流產業帶來龐大商機。再加上全球各地越來越關注環境、社會及管治(ESG)表現，國家和特區政府在推動綠色航空航運發展的工作有助實現可持續物流，從而為香港物流產業建立競爭優勢。儘管面對不少困難和挑戰，香港物流產業依然機遇處處。

表 1.4 現代物流發展行動綱領八大策略及 24 項行動措施

八大策略	24 項具體行動措施
推動行業數碼化 智慧物流新趨勢	優化及恆常化「第三方物流服務供應商資助先導計劃」 加強支援物流企業數碼化 提供智慧物流相關的培訓
建立高端新形象 推進行業大革新	加強宣傳推廣，吸引年青人入行 提升物流產業專業化形象 善用不同的輸入人才計劃，吸納外來人才來港
物流數據互聯通 提升行業競爭力	構建一個聯通機場、港口以至其他相關的物流信息平台，促進物流信息互聯互通
綠色物流新動力 行業發展勢持續	推展綠色可持續物流發展，訂定清晰的發展路線圖及具體的實踐承諾 鼓勵科技應用以促進綠色可持續物流發展 透過培訓，加強行業對綠色可持續物流的認識 協助中小企實踐綠色可持續物流
持續推物流用地 建多功能物流園	在 2024 至 2027 年間，定期推出共四幅約佔 19 公頃物流用地 繼續推動一地多用，優化土地使用 研究提供業界可負擔的現代物流設施 於北部都會的新發展區打造物流園
加強大灣區合作 把握發展新機遇	完善多式聯運措施 用好港珠澳大橋 鼓勵業界與其他大灣區城市合作制訂高價值貨品的物流服務管理準則 積極推展「香港認可經濟營運商計劃」和互認安排網絡
推廣香港各優勢 積極開拓新商機	開拓在東南亞國家聯盟、中東及「一帶一路」國家的新市場 積極推廣「自由貿易協定中轉貨物便利計劃」 提供高增值的多元化商業方案 舉辦更多宣傳出訪及大型推廣活動
完善跨界別協作 助行業長遠發展	提升香港物流發展局的功能，加強跨界別協作

資料來源：中華人民共和國香港特別行政區政府運輸及物流局

(https://www.tlb.gov.hk/tc/psp/pressreleases/transport/2023/20231031a_c.pdf)。

(三) 日本國際與國內物流服務發展趨勢與政策

1. 日本物流的現狀與課題

綜合物流施策大綱(2021 年度~2025 年度)找出了日本物流當前面臨的重要課題，為以下五點：

(1) 物流產業中勞動力不足引發社會問題

由於生產年齡人口的減少，低生育、高齡化，勞動力不足成爲各產業的共同課題。尤其日本政府從 2024 年 4 月 1 日開始，嚴格限制卡車司機加班時間，每年加班時數上限爲 960 小時。物流產業面「有車無司機」的嚴重問題，是需要儘快解決的問題。

(2) 因災害而暴露出物流網的脆弱性

近年來，由於自然災害頻發，導致鐵路長期停駛、機場停止運作等，作爲民生和經濟活動基礎的物流網絡，暴露出其脆弱性。爲了提升物流韌性，減少災害損失並儘早恢復正常運作，需要加強基礎設施、加強運輸的安全措施，從平時就建立起能抵禦災害和危機的配送網絡。此外，爲了確保物流功能的持續性，日本必須加強營運持續計畫(Business Continuity Plan, BCP)，其中包括使用沿海渡輪、滾裝船和沿海貨櫃船等，作爲發生災害時的替代運輸方案。從平時開始就需要確保各個單位的連結系統，各單位間的日常協調、全面培訓也必須從平日做起。

(3) 國際物流環境的變化

隨着全球貿易額的增長，世界港口的貨櫃吞吐量到 2019 年仍呈增加趨勢。在世界海上貨運量不斷擴大的趨勢下，日本外航海運的運輸比值呈下降趨勢，日本海運企業面臨困境。由於亞洲諸港的貨櫃船吞吐量的劇增、追求規模優勢的貨櫃船逐漸大型化、船社間的聯盟重組等，使得貨櫃船停靠地持續緊縮，狀況變得更加嚴峻。日本物流企業除了要能夠靈活應對動向外，應從保障經濟的觀點出發，重新認識國際物流的重要性。爲穩定國際物流，必須確保多種運輸手段和運輸路線暢通及相關備案。

(4) 物流引進新技術的進展

日本物流，技術革新和數位轉型發展遲緩，目前日本已開始透過產官合作，裝載無人機與自動駕駛，朝向數位化的商業模式發展；另外民間企業也將 AI 和 IoT 等新技術編入供應鏈，以提高物流生產率。推進無人機物流以解決孤島、山區、偏遠地區的貨物配送和災害時的物資運輸，例如在新東名高速公路的部分區間，已實現了無人駕駛狀態下卡車隊列行駛技術；資料視覺化方面，跨越公司、業界的藩籬，構築、收集、解析、共享資訊的「物流・商流數據基礎」，以提高物流生產率。

物流運營商也積極推進在各個物流據點，引進無人搬運車(AGV)和智慧倉儲；在配送業務，也積極利用創新物流軟體、自動配送機器人等，將新技術與現有的物流系統相結合，AI、IoT 等新技術也能提供物流產業者新的策略；例如關於貨物狀態、車輛設施等資訊，可透過資訊界面的標準化，進行跨企業、跨產業的資訊共享；新技術也可提升貨物的處理和保管、並優化運輸路徑，提升物流效率。

2. 日本物流的官方主管機關與政策制定

日本政府非常重視物流產業的發展，在日本現代化物流建設的過程中，政府始終是很重要的規劃者與管理者(林冠宇等人，2021)。日本政府在推展物流最主要的單位是國土交通省(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism)，也就是官方主導物流發展的主管機關。主要為擬定物流相關發展政策。從 1997 年日本政府制定出第一部系統化的物流產業的綱領性政策文件「綜合物流施政大綱」開始，隨後每四年都會根據前一個大綱實施時所出現的問題，以及物流產業發展中面臨的新挑戰，進行相應的滾動式調整，在不影響產業競爭力的前提下，盡可能的完善物流服務，建立一個統籌兼顧環境、能源、交通安全問題等的物流系統。

2001 年日本修訂「新綜合物流施政大綱」，旨在構建一個高度且整體有效率與日本經濟社會相適應的新的物流系統、建立一個具有多元競爭力的物流市場、創建一個與環境和諧共處的物流體系以及迴圈型社會體系。接著 2005 年制定的「物流效率化新法」、「綜合物流施政大綱」，以建立高效、便捷、低成本的國內國際一體化的物流系統、與環境和諧相處的環保型物流體系、儘量滿足需求方的高效物流體系、確保國民生活有序穩定的物流環境。

2009 年「綜合物流施政大綱」以實現支持全球化供應鏈的高標準物流系統、減少環境污染的綠色物流系統、以及安全可靠的物流系統。2013 年「綜合物流施政大綱」致力於構建支撐各種產業與國民生活的高效物流體系；致力於減輕環境負荷；建立一個安全可靠的物流體系；2017 年「綜合物流施政大綱」為了滿足未來對物流的新興需求，並實現可持續支持日本經濟增長的物流產業，通過強化基礎建設，利用新興科技（例如 IoT 或 AI 等）進行「物流革命」，確保人力資源的培訓，打造更加專業化的物流體系，其目標是不斷解決物流活動出現的不均等化、浪費等現象，實現以國際供應鏈為支撐的高效物流，確保安全無誤的物流。

最新一期政策為 2021 年 6 月日本內閣通過的《綜合物流策略綱要（2021 年度至 2025 年度）》，它將物流的目標劃分為三個方面，(1)推動物流「數位轉型」和「物流標準化」，徹底優化整個供應鏈（實踐：簡單順暢的物流）(2)持續推動「勞動力不足對策」和「物流結構改革」(實現：對從業者友好的物流)(3)發展強韌、永續的物流網路（實踐：強大、靈活的物流）。以往綱要中，發展出「強物流」是最大的目標，但因為新冠病毒所引發的變化，現在已不限於「強」的概念，則是以「簡單順暢的物流」、「任何人都可擔任的物流」、「強而柔軟的物流」作為推動目標。不僅僅是物流產業者、物流人員，供應商、製造業、一般消費者等，所有與物流相關的單位，都有必要共同合作推動各項物流政策。

另一推動流發展單位為日本物流系統協會(Japan Institute of Logistics Systems, JILS)，成立於 1992 年，主要從事物流研究、培訓、國內外人才交流等計畫。JILS 係由日本物流管理協會(Japan Logistics Management Association, JLA)及日本理事會物流管理(Japanese Council of Logistics Management, JCLM)合併而成，以提高效

率和促進物流的發展；JILS 的任務包括：(1)推動物流在現代社會中發揮關鍵作用，改善物流營運環境(2)提高物流產業專業地位及建立人力資源培養體系(3)鼓勵物流產業間的合作活動(4)透過物流支持跨國合作，為國際社會做出貢獻(5)建置及維護物流資料庫。由國土交通省綜合政策局提出綜合物流策略綱要(2021年至2025年)提出「簡化順暢的物流」、「對從業者友好的物流」「強大而靈活的物流」三大方向為主軸及38個目標，並以關鍵績效指標(KPI)作為評估的標準。

3. 日本物流採取的重要措施

- (1) 推動物流數位化轉型(DX)和物流標準化，對整個供應鏈進行徹底優化
- (2) 推廣鐵路運輸自動化和自動化技術。
- (3) 培養和確保高技能物流人才
- (4) 加強物流相關宣傳

(四) 南韓國際與國內物流服務發展趨勢與政策

1. 南韓物流的現狀與課題

南韓的物流產業具有一定競爭力，但也同樣面臨全球供應鏈中斷風險、環境可永續性壓力與人力資源短缺與技能訓練不足等問題；此外隨著周邊國家如中國和東南亞地區的物流基礎設施迅速發展，南韓在物流的地位受到挑戰。必須提升效率才能保持在全球市場的競爭力。最後是物流成本上升的問題，特別是在燃油價格波動和人力成本增加的情況下，給企業帶來了更多壓力。

2. 南韓物流的官方主管機關與政策制定

國土交通部(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, MOLIT)是韓國物流的主要主管機關，負責制定有關物流、運輸和基礎設施的政策；該部門管理韓國的陸運、海運和空運系統，並致力於提升物流效率和促進韓國作為國際物流樞紐的地位。國土交通部還負責推動智慧物流和綠色物流的發展，以應對全球物流產業的挑戰。韓國政府2021年制定了《第五次國家物流基本規劃(2021年至2030年)》，包含了陸上、航空、海運等國家物流政策基本方向的10年規劃；本次規劃著重於因應新冠病毒擴散而劇增的物流需求，公布了六大目標和五項策略，透過促進物流產業的智慧和數位創新以及創造共同繁榮的生態系統，促進韓國躍升為全球物流領先國家。

表 1.5 韓國國家物流基本規劃

願景	培育智慧數位創新，打造共榮生態系統，躍升為全球物流領導者
六大目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實現先進化和數位化 2. 創造以人為本的高品質就業機會 3. 構建能共享的多功能基礎設施 4. 為產業的未來做好準備 5. 實現可持續發展的環境 6. 確保全球競爭力
五項策略	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立先進的智慧物流體系，推動數位轉型 2. 建設共享互聯的基礎設施和跨界物流服務網絡 3. 創造以人為本的優質職缺，以客戶為本來提供優質物流服務 4. 增強物流和物流競爭力，加速產業轉型，應對新需求 5. 順應全球經濟格局變化，策略性拓展海外市場

資料來源：國土交通省、海洋水產部《第五次國家物流總體規劃》(2021年7月27日)

3. 南韓物流採取的重要措施

除了已宣布的物流基本規畫之外，韓國也致力於自動駕駛貨車及智慧運輸技術開發，階段性地擴大貨車自動駕駛驗證工作，預計在2027年實現自駕技術lev4的商用化目標，另外也將在城市和高速公路建造自動行駛貨車所需的基礎設施。同時，也將開發可在城市中高效運作的機器人運輸工具，並推動地下物流系統的研發；計劃到2027年為止，在公共物流設施研發等方面投入1,461億韓元；最後針對冷鏈物流需求的增加，將開發貨物資訊管理系統並培植冷鏈特色產業。

三、亞洲主要國家物流企業案例

本節將敘述亞洲各國的物流三大新趨勢：智慧物流、節能減碳與韌性物流進行案例分析，惟智慧物流將在第四章，物流產業升級轉型之目標與策略中詳述，在此不重複贅述。

(一) 節能減碳的物流案例

面對全球淨零碳排趨勢，全球各國紛紛提出減碳期程及對策，許多物流產業為配合供應鏈之需求，也紛紛響應加入相關綠色倡議或設定減碳目標。物流產業

在定點倉儲及移動運輸中皆會產生溫室氣體排放，因此持續規劃各種創新功能以迎合客戶需要的綠色物流方案有助於滿足物流產業者自身或客戶的綠色要求，從而推動全球供應鏈邁向零碳未來。

1. 韓國物流產業 CJ Logistics

CJ Logistics Cooperation(CJL)為韓國 CJ 集團旗下的物流服務企業，業務範圍涵蓋綜合物流、貨運代理及國際快遞、港口裝卸及運輸業務、快遞等項目。

在溫室氣體、能源、環境污染物方面，持續進行削減活動並持續監測、努力改善工作場所環境；在提供物流服務的過程中盡量減少對環境的影響，發展永續、綠色的物流服務；廢棄物管理管理方面，遵守環境法律和公司規定，依管理標準分類儲存，與合法企業簽約/加工，建立廢棄物資源循環模式；併購企業前，識別並調查因不符合環境法規和違規行為而導致的潛在風險；自行建立 CJ 物流安全環境管理體系 (LOIS EHS)，建立全公司智慧 EHS 管理系統，24 小時即時監控環境污染事故。

2. 韓國物流產業 Hyundai Glovis Co., Ltd.

Hyundai Glovis 為韓國現代汽車集團旗下的物流企業，事業範圍涵蓋一般物流、散裝料物流以及海運等多種項目；2023 年 Hyundai Glovis 宣布將在 2045 年達成零碳足跡的目標。

在海運方面，透過階段性的排碳策略，將改為使用天然氣為燃料，最終使用零碳排船隻；在陸運方面，加速轉變為電動車運輸；在供應商的選擇時，也會要求對方遵守公司的零碳排策略，一齊減低碳排放量；最後是透明公開，定時公布公司的碳排放成果，以獲得客戶的認同。

3. 日本 Next Logistics Japan

Next Logistics Japan(NLJ)股份有限公司為日野汽車股份有限公司與其他企業，於 2018 年合作投資成立的物流公司。透過企業間專業知識的分享與運用，合作開發更環保、高效率並且節省人力的物流服務。NLJ 所提倡的物流合作方案，亦獲得日本 2021 年度優秀綠色物流產業者最高獎項的肯定。

在主要幹線使用大型聯結貨車載運，一名司機可以運輸兩個貨櫃，相當於過去三輛中型貨車的載運量，大幅提升載運效率並減少人力；經由自行開發的資訊收集站向客戶聯繫，持續收集所有運輸資訊，接著以量子運算搭配人工智慧來進行分析與試算，即時優化每輛貨車的載運路線，提升效率的同時也減少燃料消耗。

安全方面，會依據駕駛所穿戴的感測器，和安裝在駕駛座上的攝影機資訊來分析駕駛者的健康狀況和疲勞程度；隨時監控車輛的資訊以防止客戶斷貨，並以影像監控車輛貨櫃的狀態來識別可利用的空間，提高載運率。

未來預期將引進電動車運輸、自動化運輸、不同尺寸貨櫃搭配與更進步的人工智慧，進一步提升效率並降低碳排放。

(二) 韌性物流(resilience)個案-

1. 日本 NISSAN

全球疫情、地緣政治風險、自然災害與物流瓶頸等原因都會造成供應鏈斷鏈，面對中斷、危機或挑戰時，能夠快速恢復並保持穩定運作的能力稱為韌性，本個案以日本 Nissan's Response to the COVID-19 Pandemic 說明 Nissan 如何運用並執行業務持續計劃(Business Continuity Plan, BCP)建立物流韌性：

(1) 成立災難核心小組(Disaster Core Team, DCT)

在災難發生後的 10 至 15 分鐘內成立，由七大功能區（製造、採購、供應鏈管理、銷售、IT、人力資源、行政）的代表組成。DCT 負責與各自的部門進行溝通，如銷售與經銷商聯繫、供應鏈管理與物流中心和供應商聯繫等。DCT 會在 90 分鐘內（工作日）或 120 分鐘內（週末）向緊急管理中心(EMC)報告災情影響。

(2) 緊急管理中心(Emergency Management Center, EMC)

位於橫濱的“控制塔”，EMC 會首先評估災難規模，並與高層管理人員進行溝通；該中心掌握詳細的公司設施、供應商和運輸路線數據庫，並能自動切換供應商或重新規劃供應路線，以確保生產和運營的快速恢復。

(3) 東日本地震經驗

在 2011 年 3 月 11 日發生的 9.0 級大地震和 40 米高的海嘯中，Nissan 的 6 座工廠和 50 多家供應商受損。災難發生後，Nissan 迅速啟動 BCP，DCT 在 15 分鐘內成立，EMC 在兩小時內投入運作，並且公司高層立即到受損最嚴重的工廠現場鼓勵員工。經過這次災難，Nissan 意識到過度依賴單一供應商的風險，開始擴大供應商數據庫，並要求新車型的供應商提供備選供應來源。

(4) 模擬訓練

為了進一步改進 BCP，Nissan 定期進行多種災難情境的模擬訓練，如針對東海、東南海和南海地震的模擬，這些演練幫助公司改善了應對燃料短缺和廣域物流網絡中斷的能力。Nissan 還培訓住在工廠附近的員工，確保他們在非工作日的災難發生時能夠快速組建 DCT。

(5) Nissan 韌性生產方式

A. Douki 同期（同步化）

該系統通過理解每個生產過程、整條生產線以及客戶需求之間的最佳協調，來優化物料流動。每個生產過程被單獨考慮，然後與整條生產線同步。

B. Kaizen 改善（持續改進）

透過 4-box 方法（記錄當前過程、性能、目標性能以及目標與現有性能之間的差距），不斷尋找問題並實施解決方案。

C. Oppama 工廠

Nissan 於 Oppama 建立全球培訓中心，為來自全球的員工提供從三週到三個月不等的培訓課程，並在此進行新車型的試裝，這一過程幫助 Nissan 在全球工廠導入新車型時縮短三分之一的投資與準備時間。

(6) 供應鏈管理：

A. 供應鏈的規模與複雜性

Nissan 的供應鏈覆蓋 60 多個國家，擁有 47 個裝配廠和 1400 個一級供應商，典型的汽車包含約 15,000 個零件，供應鏈跨越十多層供應商。

B. 聯盟級組織

Nissan 與 Renault 和 Mitsubishi 組建了聯盟採購組織(Alliance Purchasing Organization, APO)和聯盟國際物流網絡(Alliance International Logistics Network, AILN)，使供應鏈更加靈活。APO 負責管理所有零件的採購和品質，並建立全球性的供應商關係。AILN 負責監控全球的物流網絡，確保供應鏈中斷時能迅速更改供應路徑或切換供應商。

C. 模組化設計平台(Common Module Family, CMF)

Nissan 和 Renault 於 2013 年推出的 CMF 平台，通過將汽車分為五個模組，實現了零件共享，降低了設計成本並提高了新車型設計的靈活性。

D. 印度的運營與供應鏈

Nissan 與 Renault 在印度合作建立的 Oragadam 工廠，年產能達到 48 萬輛，並成為全球重要的零件供應中心，出口到 24 個國家。供應鏈管理採用“牛奶運送”模式，通過 AILN 中心每日收集小批量訂單，保證供應鏈高效運作。APO 負責調整供應優先級，確保在供應短缺時，零件能夠根據需求優先供應給最需要的生產線。

(7) 挑戰與機遇：

儘管 Nissan 的全球銷售在 2019 年下降，但在中國市場的份額有所增長。2019 年 Nissan 的銷售額下降 14.65%，淨虧損達到 6712 億日圓（約 61.75 億美元）。然而，Nissan 的供應鏈和生產彈性在 2011 年和 2016 年的地震中經受了考驗，並且恢復速度超過競爭對手，展示了 BCP 系統的有效性；Nissan 強調跨文化和跨功能的合作，尤其是在面對供應鏈危機時，與聯盟內部的其他公司一起，能快速作出調整和決策，最大限度降低影響並實現恢復。

2. 日本 TOYOTA

聞名於世的「豐田式管理」，「及時生產」成為全球企業的仿效對象，於是每家企業都以減少零組件庫存為榮，甚至把庫存的周轉率直接納入績效考核，認為不用倉庫，零組件都能及時抵達是管理的極致；但這種作法其實是壓榨供應商，把庫存成本與風險都推給供應鏈，更為自己增添高度生產風險，一遇天災人禍就面臨停工危機。

但在 2021 年汽車晶片面臨全球短缺的危機中，豐田汽車卻表現出強大的韌性，在短時間內維持生產線的平穩並且受影響情形明顯小於同業；能有這樣的表現，可歸因於在 2011 年日本發生 311 地震時，由於豐田汽車仰賴的半導體工廠無法生產導致斷貨，因此豐田被迫對整條供應鏈重新進行檢視及建構，並且直接與最上層原物料供應商尋找替代業者；透過重建供應鏈，豐田進而發現整條供應鏈的溝通時間與成本偏高，因此要求供應商以至少 2 至 6 個月的存貨因應，並將供應商囤貨所造成的損失，在年度議價壓低成本談判時一併計算，與供應商分攤囤貨的費用。不只是晶片，還包括上千種具有類似供貨條件的零件與材料，豐田都要求供應商預作準備，並且在供應鏈風險管理上推出跟 NISSAN 相似的「業務持續性計畫」(Business Continuity Plan, BCP)規定供應商的存貨量，也分散風險較高的零件來源，以及盡可能通用化所有的零件設計，以避免供應鏈缺貨及斷鏈的窘境。

豐田的例子告訴我們，即時生產或許可將成本壓到最低，但在風險管控上卻有嚴重的問題，健全的企業應將風險發生的機率與危害程度一併做評估，評估每個物流程序的韌性是否足夠並制定 BCP，以確保企業的長期利益。

3. 「全家」與「LAWSON」的共同配送提高物流韌性

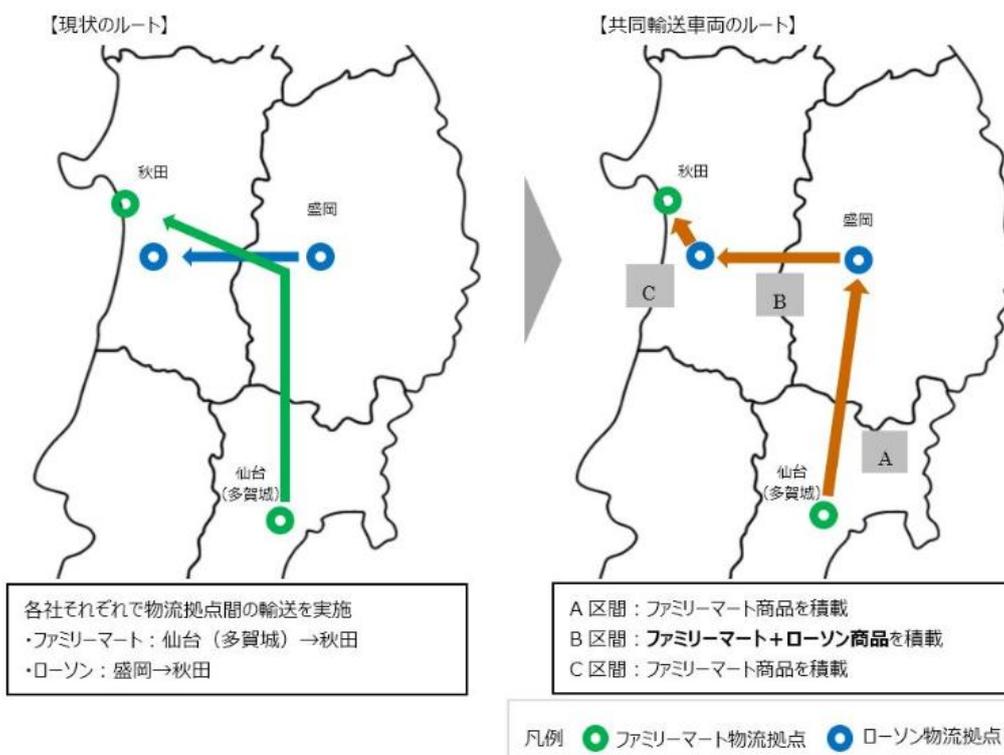
日本於 2024 年修改勞動基準法工作時數相關法規，新法對加班及假日工作的限制更加嚴格，雖然該法可以保護勞工免於過勞，但對人力短缺工時又長的物流產業卻造成衝擊；根據日本貨運業界預估(如圖 1.18)，若不採取措施，2024 年營業用貨車的輸送能力將短缺 14.2%，相當於 4 億噸的運輸量，到了 2030 年則將短缺 34.1%，相當於 9.4 億噸的運輸量。



資料來源：全日本卡車協會官網

圖 1.18 2024 日本貨運業界預估短缺運量

面對這樣的衝擊，以全家和 LAWSON 進行共同配送為例，兩家共同採用了一套物流系統，首先從全家位於多賀市的物流據點出發，途中抵達位於盛岡市的 LAWSON 據點，將 LAWSON 貨物載至秋田市的據點並卸貨之後，最後再將載有全家貨物的貨車開至終點，如圖 1.19。



資料來源：日本食品産業新聞社官網

圖 1.19 日本全家及 LAWSON 共同配送路線示意圖

藉由共享載運路線，僅需一台貨車即可完成兩家便利商店商品的物流配送，一趟可減少 56 公斤的二氧化碳排放，同時解決卡車司機不足的問題，這是韌性中的敏捷性(agility)，面對供應鏈中可能發生的變化，企業應能夠快速針對這些變化做出回應。

四、小結

本研究綜合國內外機構的物流定義，為求周延，採行政院主計處「中華民國行業標準分類」的 G 與 H 大類定義(共 112 種經濟活動)，定義物流產業為原物料、商品或貨物從供應者到最終消費者的全過程管理與運作，涵蓋了從原材料的取得、產品製造、包裝、儲存、流通加工、批發、零售、配送以及逆物流之所有經濟活動。旨在通過最有效率的管理和整合資源，創造時間和空間的價值，實現物流管理的最優化，滿足顧客需求，提升整體產業競爭力。而國際與國內之區別在於跨國邊界的國際物流，需要考慮多國法規、關稅、貿易壁壘和文化差異等因素。

根據國際機構的調查與預測 Precedence Research 預計 2033 年將達 21.91 兆美元左右，Statista，另一個全球知名的統計數據和市場調查平台，其對全球物流產業的規模預估也是樂觀，在 2028 年也成長至 14.08 兆美元。可見物流產業未來前景可期。

物流企業在當今全球市場中保持競爭力，並應對未來的挑戰與變化。須注意三大趨勢，1.積極推動綠色物流：採用低碳運具、減少能源消耗，並推動環保倉儲和配送模式，滿足客戶對綠色物流的需求。2.加強數位轉型與智慧物流技術應用：結合人工智慧、物聯網等技術，實現物流自動化與高效管理，提升服務準確性與成本控制。3.提升供應鏈的韌性與透明化：透過多樣化供應商、區域化布局以及數位化追蹤技術，確保在面對不確定性時，能迅速調整並降低風險。

亞洲主要海洋國家或地區，如新加坡、香港、日本與韓國，除新加坡與台灣之外，皆有物流專責機構；雖然新加坡沒有物流專責機關，但有強力的新加坡物流協會(Singapore Logistics Association, SLA)；協會能與政府進行跨部會協調來制定未來發展計畫，而台灣目前沒有這樣的民間組織；本研究整理各國主責機關與上位計畫，如表 1.6。

表 1.6 比較亞洲主要海洋國家或地區物流產業主管機關、政策與策略

經濟體	主管機關或 政策制定機構	物流政策	策略與措施
台灣	財政部、經濟部、交通部	國際物流產業發展行動計畫(2010-2013)	提升通關效率、完善基礎建設、強化物流服務、促進跨境發展與合作
新加坡	企業發展局與經濟發展局 新加坡物流協會	物流產業轉型藍圖計畫 (ITM) 更新版(2022~2030)	數字化轉型、提升人才技能、供應鏈韌性
香港	運輸及物流局	現代物流發展行動綱領(2022~2027)	八大策略及 24 項行動措施
日本	國土交通省	綜合物流策略綱要(2021-2025)	「數位轉型」和「物流標準化」 「勞動力不足對策」和「物流結構改革」發展「強韌」、「永續的物流網路」
韓國	韓國國土交通部	第五次國家物流基本規劃(2021-2030 年)	四大策略 12 個重點措施。

資料來源:本研究整理

我國具有優良港埠設施，且與鄰近國家及地區交通聯繫順暢，對於發展國際物流服務網絡具有地理位置優勢。臺灣如能充分運用市場整合力及靈活的供應彈性，與國內外同業進行合作聯盟、改善相關運輸基礎設施、擴大服務據點與規模、培訓物流人才及提升資訊化程度與國際接軌，並朝向全球化的運籌模式提供整合性服務；將可增加國際企業在臺營運利基、整合臺商海外資源，並促使國際物流協同金流、資訊流，創造臺灣經貿運籌全球的機會。爰此，行政院經建會特凝聚各相關單位力量及共識，訂定「國際物流產業發展行動計畫」，並於 99 年 10 月經行政院核定通過。具體措施，以「提升通關效率、完善基礎建設、強化物流服務、促進跨境發展與合作」為四大主軸，透過整合各部會之相關政策，促進關、港、貿等跨部會資源整合，強化在臺企業全球運籌之能力，並積極布建全球運籌服務網絡，期於 2020 年，打造臺灣成為亞太區域物流增值及供應鏈資源整合之重要據點。「國際物流產業發展行動計畫」於 2010 至 2013 年間推動，主管機關包含財政部、經濟部、交通部。自 2013 年之後，未見針對物流服務展業的政策計劃。

台灣物流產業長期以來面臨「事權不統一」和「主管機關不明確」的問題，導致政策執行和產業發展缺乏整合性。雖然物流產業在全球貿易和供應鏈中佔據關鍵位置，但台灣的物流政策卻停滯在 2010-2013 年訂立的框架內，缺乏

與時俱進的總體指導政策。這些過時的政策無法有效回應現今物流產業所面臨的挑戰，亦難以支持業者因應市場需求迅速做出應變和調整。此外，政府尚未建立一個統一的資訊平台，讓業界能夠一站式獲取必要的諮詢服務，導致業者在處理物流相關問題時需耗費大量時間在不同部門間奔波查詢。這不僅浪費了人力與時間，還增添了業者的行政負擔，尤其對於資源相對有限的中小企業來說，影響尤為嚴重。中小企業在尋求支援和解決問題時常因缺乏便捷的政策支持和資源而陷入困境，進一步削弱了其在市場中的競爭力和生存空間。總體來看，台灣政府在支援物流產業的成長與提升競爭力方面尚有許多不足之處。面對國際物流產業迅速變化的挑戰，台灣急需一個清晰且具前瞻性的政策框架，以統合各相關部門的事權，並積極推動物流產業的數位化，並建立便捷的服務平台。

從物流企業案例中，可以看到韓國與日本物流企業在節能減碳和韌性物流方面的創新措施。韓國的 CJ Logistics 透過溫室氣體管理、電動車運輸和節能技術，積極推動綠色物流；Hyundai Glovis 則承諾提前五年達到碳中和，分階段改用天然氣船隻與電動車運輸；日本的 Next Logistics Japan (NLJ) 則運用雙貨櫃聯結貨車，搭配人工智慧來提高效率並降低排放；這些案例顯示亞洲主要國家物流企業積極採用多元綠色策略，但整體成效仍須依賴政策支持、同業整合與異業合作，才能推動低碳物流長期發展。

至於韌性物流，總部設於法國巴黎的凱捷管理顧問公司(Capgemini Research Institute)，在 2021 年一份針對「後 COVID-19」(post-COVID-19) 的研究報告歸納，一個具有「韌性」的物流供應鏈應具備以下四個特點。

(一) 資訊透明度(visibility)

由於供應鏈當中各企業的決策往往受上、下游夥伴影響，因此供應鏈伙伴間的合作與互信，往往決定了彼此間資訊的掌控程度。供應鏈中資訊的透明度(transparency)愈高，代表伙伴間能更有效分享資訊，也可消除不確定性的風險(uncertainty)。

(二) 敏捷性(agility)

面對供應鏈中可能發生的變化，企業應能夠快速針對這些變化做出回應，例如：調整生產產能、重新建置供應網絡，以及開啟新的銷售通路（包括從實體到線上）等等。

(三) 多樣性(diversification)

企業應針對不同的產品需求，及環境變化選擇不同的夥伴，例如不同生產目的或生產足跡的供應商，以及不同地域的運輸夥伴等。

(四) 應變計畫(contingency planning)

當供應鏈面對各種危機而遭致斷鏈的風險時，企業應有應變計畫，將危機降至最低；上述NISSAN與TOYOTA的BCP就是運用這四個特性。全家與LAWSON共享運輸路線也值得國內企業學習；然而提高物流韌性的方法有很多，學者Steven A Melnyk, David J. Clossm與Stanley Griffis等，即提出「強化察覺及資訊系統」、「供應鏈設計」、「預留緩衝(buffer)」、「預做準備(preparedness)」、「提升營運彈性(flexibility)」，以及「非直接投資等策略」，以協助物流產業無可避免的危機與衝擊。

五、啟發與建議

台灣物流產業的發展面臨多方面的結構性問題，顯見當下政府支持和資源投入的不足。首先，人力與人才短缺問題愈加嚴重，據ManpowerGroup萬寶華〈2024全球人才短缺調查〉結果顯示在台灣眾多行業中，運輸、物流及汽車業的人才短缺為78%居首。物流產業人才的培養和引進需要有系統的規劃，但目前無論在教育培訓、技能提升或政策支持方面皆有待改進，導致業界面臨人才流失和人力資源不足的困境。

針對物流勞動力不足的因應對策方面，可以仿效日本的物流DX和物流標準化，對整個供應鏈進行徹底優化。具體措施包括

(一) 大力推進智慧物流消除人工重新輸入工作

(二) 推進整個供應鏈的自動化與機械化

運輸、物流設施、配送等各個環節推進自動化與機械化、揀貨機器人、AGV、自動送貨機器人、無人駕駛叉車和自動導引車(AGV)。無人自主船、無人機配送。

(三) 培養和確保高技能物流人才

隨著社會對物流的重新思考，把這個物流專業轉變為一個有吸引力的行業。政府必需帶頭表現出重視物流的立場，鼓勵設立專業學校與認證的證照。讓從事物流產業具有高度社會價值。加強公關活動，提高公眾對物流重要性的認識。創造有吸引力的工作環境，確保工資水平和工作方式改革。

(四) 確保新勞動力的措施

培養女性、年輕人、二度就業資深人員等多樣化的人才，推進工作方式改革，透過業務的正規化和標準化，營造每個人都可以積極發揮的工作環境。

(五) 在物流行業，已經被錄用為兼職的留學生等外國人，積極培養成專業正職人才

此外，在缺乏主管機關的情況下，物流產業政策無法連貫推進；國發會於2010至2013年推動的「國際物流產業發展行動計畫」，本應是為物流產業設立長期發

展目標的政策框架，然而計畫卻在 2013 就結束，未有延續計畫後續支持，突顯出政府對物流產業發展的忽視。物流產業作為支撐國家經濟的關鍵服務產業，卻因缺乏專責機構和持續政策而無法得到長期的發展支持。

還有，協助物流產業發展的評估和衡量指標明顯不足。過去的 TLPI(Taiwan Logistic Performance Index)指數因缺乏業界認同而無法產生實質影響，而國際上的 LPI 指數對台灣物流產業的實際情況也無法提供有效參考。因此，亟需設立具代表性的物流產業景氣指數，以客觀數據輔助業者決策，提升產業競爭力。然而政府在此方面的投入明顯不足，既沒有推出具參考價值的指數，也缺乏相關指導計畫，導致業界在缺乏指標的情況下難以調整經營策略。

最後，在物流產業資訊傳遞方面，自 2010 年起，經濟部商業司取消了專業的「物流年鑑」，僅以廣泛的「商業服務業年鑑」代替，內容偏重於批發、零售和餐飲業，對物流產業的關注僅止於簡短章節，欠缺深度分析。這一改動不僅無法反映物流產業的實際需求，也顯示政府在政策上對物流產業不夠重視。

寄望本研究能為台灣物流產業提供深刻的啟發，協助政府與業界更全面地理解當前面臨的挑戰，並促使政策制訂者加強對物流產業的支持，從管理架構、評估指標到人才培育等方面著手。期待能夠推動台灣物流產業的升級轉型，提升其在國際市場的競爭力和韌性，為未來發展奠定更穩固的基礎。

參考文獻

- [1] Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., & Marcucci, G.(2017), Supply chain resilience triangle: The study and development of a framework. *International Journal of Economics and Management Engineering*, 11(8), 2046-2053.
- [2] 張福榮(2021)圖解物流管理(4版)，五南出版社。
- [3] 僑光科技大學行銷與流通管理系，物流管理課程簡報，
https://mdm.ocu.edu.tw/files_t/20210919114624.pdf
- [4] AK Logistics and Supply Chain post in Linkin.com (2023),
https://www.linkedin.com/posts/ak-logistics-and-supply-chain_logistics-supplychainmanagement-4pl-activity-7150894057093812226-X4Hz
- [5] (2009) 2008 台灣物流年鑑，台灣經濟部商業司出版。
- [6] Logistics Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034, Precedence Research,
<https://www.precedenceresearch.com/logistics-market>
- [7] Size of the global logistics industry from 2018 to 2023, with forecasts until 2028, statista, <https://www.statista.com/statistics/943517/logistics-industry-global-cagr/>
- [8] ICG International, <https://icgintl.com/insights/smart-logistics>
- [9] 陳其愷(2022)，KPMG, Taiwan,
<https://kpmg.com/tw/zh/home/insights/2022/08/supply-chain-resilience.html>
- [10] Coyle, J. J., Novack, R. A., Gibson, B. J., & Langley, C. J. (2021). *Supply chain management: a logistics perspective*. Cengage Learning.
- [11] Panayides, P. M., & So, M. (2005). Logistics service provider–client relationships. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(3),179-200.
- [12] 新加坡未來技術官網，<https://www.skillsfuture.gov.sg/>
- [13] 新加坡資通訊媒體發展局 (2022). 物流產業數位化藍圖
<https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/programme/smes-go-digital/industry-digital-plans/logistics-idp/logistics-idp.pdf>
- [14] (2023),人工智慧物流：新加坡郵政如何增強最後一英里遞送，Solution 1,
<https://solution1.com.tw/zh-hant/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E6%85%A7%E7%89%A9%E6%B5%81%EF%BC%9A%E6%96%B0%E5%8A%A0%E5%9D%A1%E9%83%B5%E6%94%BF%E5%A6%82%E4%BD%95%E5%A2%9E%E5%BC%B7%E6%9C%80%E5%BE%8C%E4%B8%80%E8%8B%B1%E9%87%8C%E9%81%9E/>

- [15] 新加坡 EDB 官方網站，[https://www.skillsfuture.gov.sg/docs/default-source/initiatives/skills-plan/scm-skills-plan_final-\(published\).pdf](https://www.skillsfuture.gov.sg/docs/default-source/initiatives/skills-plan/scm-skills-plan_final-(published).pdf)
- [16] World Economic Forum. (2021). Net-zero challenge: The supply chain opportunity. Insight Report, 46.
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Net_Zero_Challenge_The_Supply_Chain_Opportunity_2021.pdf
- [17] 中華人民共和國香港特別行政區政府運輸及物流局(2023)。現代物流發展行動綱領。Retrieved August 18,2024,from
<https://www.tlb.gov.hk/doc/%E7%8F%BE%E4%BB%A3%E7%89%A9%E6%B5%81%E7%99%BC%E5%B1%95%E8%A1%8C%E5%8B%95%E7%B6%B1%E9%A0%98.pdf>
- [18] 國家發展委員會(2010)。國際物流產業發展行動計畫。Retrieved August 18, 2024, from
<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL1JlbEZpbGUvNTU2Ni81MjM3LzAwMTQ0NDZfMS5wZGY%3d&n=5qC45a6a5pys6KiI55WrLnBkZg%3d%3d&icon=.pdf>
- [19] 日本國土交通省，總合物流施策大綱（2021 年度～2025 年度），
<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001409564.pdf>
- [20] 韓國 MOLIT 官方網站，<https://www.molit.go.kr/english/intro.do>
- [21] 韓聯社(2021)，韓國制定《第五次國家物流基本規劃》，
<https://www.investgo.cn/article/gb/yshj/202107/550665.html>
- [22] 韓國 CJ logistics 官方網站，
https://www.cjlogistics.com/ko/page/sustainability/environmental_strategy
- [23] 韓國 Hyundai Glovis 官方網站，
https://www.glovis.net/Kor/common/file/%ED%98%84%EB%8C%80%EA%B8%80%EB%A1%9C%EB%B9%84%EC%8A%A4_NET%20ZERO%20Special%20Report_ENG.pdf
- [24] Next Logistics 官方網站，<https://www.next-logistics-jp.jp/#achieve>
- [25] Harvard Business School, Faculty and Research, Nissan's Response to the COVID-19 Pandemic(2021),
<https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=60268>
- [26] 遠見雜誌，科技新報，遇地震就停工的豐田，為何這波「全球晶片荒」卻老神在在？(2021) <https://www.gvm.com.tw/article/78391>
- [27] 天下學習，觀點交流，國際視角，日本新法嚴禁物流司機加班，全家、LAWSON 如何聯手解題？
<https://www.cheers.com.tw/talent/article.action?id=5103200>

- [28] 林冠宇、王德瀛、林佩瑩、陳咸蓁、李宗儒、陳其華、劉銘韻、張贊育(2021)。物流產業專業證照或認證制度之初探，交通部運輸研究所。
- [29] 林大傑、李宗儒、張立言、呂錦山、鍾榮欽、王翊和、顏嘉俊、曾至豪、陳博鎡、林靖雯、陳俞文、王穆衡、張朝能、陳一平、翁美娟、史習平、劉銘韻、陳佩茶與張世龍(2018)。我國國家運輸物流競爭力指標系統之建立，交通部運輸研究所。
- [30] 現代物流發展行動綱領 <https://www.tlb.gov.hk/tc/blog/20231104.html>
- [31] 許添財、朱浩、葉倬君、陳世憲、李曉雲、梅明德、李佳蔚、彭驛迪、王明倫、陳建緯、蘇孟宗、陳右怡、王允中、詹方冠、吳麗雪、何晉滄、顏慧欣、鄭昀欣、王健全、鍾志明、陳文華、林谷合、吳師豪(2023)。2023 商業服務業年鑑，出版單位：經濟部。
- [32] 陳華昇(2022)，後疫情時代全球供應鏈變化趨勢之分析，台灣經濟研究月刊，44(1), 92-97.
- [33] 經濟部商業司(2000)，中華民國物流年鑑.2000，《數位典藏與數位學習聯合目錄》。<http://catalog.digitalarchives.tw/item/00/5f/ad/d9.html> (2024/09/01 瀏覽)。
- [34] Chung-Lin Liu, Ming-Yu Lee(2018), Integration, supply chain resilience, and service performance in third-party logistics providers, *The International Journal of Logistics Management*, Emerald insight, https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLM-11-2016-0283/full/html?casa_token=mdf9c9WoV4wAAAAA:T7nl8zRSUWORIq02xPbn ygD8FE6hrVDhk417rCywbmc7J9OvP4lr3DB3V7ZewUAfoEzoBiYKWP3Wci LIT7pXQu7_loPm_fjZElovdVP-UOZAoqitPJw2
- [35] 吳湘芸(2024)，製造業供應鏈需求調查分析，Find 產業趨勢 https://www.find.org.tw/index/indus_trend/browse/f5014b6bc396b87a6deb9b580c71bc67/
- [36] 徐慶懿(2024)，宅配通邁向綠色運輸與智慧物流之路，*機械工業雜誌*，<https://www.automan.tw/magazine/magazineContent.aspx?id=8597>
- [37] 美國供應鏈管理協會(Council of Supply Chain Management Professionals, SCMP),[https://cscmp.org/CSCMP/CSCMP/Educate/SCM_Definitions and Glossary_of_Terms.aspx](https://cscmp.org/CSCMP/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx)
- [38] 巫芷玲(2024)，2030 年日本物流司機將減少 23%？「三得利」如何從包裝到物流路線擬定 4 大對策舒緩貨運壓力？民事先聞網 <https://www.ftvnews.com.tw/news/detail/2024A30W0006>

- [39] 編輯部(2024)，兩大超商巨頭攜手解決物流工時限制問題！日本全家聯手
LAWSON 共同配送冰淇淋及冷凍食品，食力 foodnext
<https://www.foodnext.net/news/newsnation/paper/53579310>

第二章 我國物流產業發展現況與關鍵課題

我國物流產業發展現況與關鍵課題分別從「我國物流產業之發展現況」、「我國物流之內外情勢分析」、「我國物流發展之關鍵課題」三方面探討，最後並將重要內容彙整至小結。

一、我國物流產業之發展現況

我國物流產業之發展現況包括「我國物流產業之重要性」以及「我國物流之重要政策」兩部分，茲就相關內容依序闡述如後。

(一) 我國物流產業之重要性

國父孫中山先生提出「人盡其才，地盡其利，物盡其用，貨暢其流」四綱救國大計，其中貨暢其流強調「盡量發展各地的道路交通，改進水陸貨運，力謀貨物流通的便利。」(國家教育研究院，2024)，足以顯示物流之重要性；物流發展扮演提升台灣競爭力之重要角色，各商業活動與物流息息相關，政府宜建立優質物流發展環境，以有效促進國家經濟發展(李振麟，2024；溫潤身，2024)。物流產業係為領先指標(Leading Indicator)型產業，可反映出整體產業之景氣，國內物流呈現內需生產與配銷之變化、國際物流顯示進出口之貿易情況(未來流通研究所，2024a)；商業發展研究院在2023年之商業服務業年鑑(2023)中分析我國物流產業之規模，2022年物流產業之銷售額達到17,146億元，相較於2021年成長23.36%，顯示我國物流規模不斷地擴展。

在海空運物流之發展上，桃園機場貨運量2023年在全世界的排名第10名，總貨運量為211萬噸；臺灣所有港口之總貨運量為1,360萬TEU(Twenty-foot equivalent unit，為貨櫃容量的計算基礎，一TEU為一只20呎的貨櫃)，其中高雄港之貨櫃量在全球排名第17名；在進出口貿易上，6海1空自由港區的貿易值約2兆元(交通部，2024b)。

在臺灣進口貨物裝貨國之分析上(2024年1月至7月)，澳大利亞(約2,750萬公噸，佔比24.0%)、中國(約1,200萬公噸，佔比10.6%)、美國(約1,100萬公噸，佔比9.9%)為前三大進口貨物裝貨國；在進口貨櫃港之分析上(2024年1月至7月)，中國之上海港(約30萬TEU，佔比5.7%)、中國之香港港(約27萬TEU，佔比5.1%)、美國之洛杉磯港(約26萬TEU，佔比5.0%)為前三大進口貨櫃港；在進口貨物之分析上(2024年1月至7月)，礦產品(約8,900萬公噸，佔比78.1%)、卑金屬及其製品(約805萬公噸，佔比7.0%)、化學或有關工業產品(約570萬公噸，佔比5.0%)為前三大進口貨物(交通部航港局，2024)。

在臺灣出口貨物裝貨國之分析上(2024年1月至7月)，中國(約3.3億公噸，25.0%)、日本(約2億公噸，15.1%)、韓國(約1.8億公噸，8.2%)為前三大出口貨物裝貨國；在出口貨櫃港之分析上(2024年1月至7月)，中國之香港港(約25萬TEU，佔比6.5%)、中國之上海港(約19萬TEU，佔比4.9%)、中國之寧波

港(約 14 萬 TEU，佔比 3.6%)為前三大出口貨櫃港；在出口貨物之分析上(2024 年 1 月至 7 月)，礦產品(約 6 億公噸，佔比 47.7%)、化學或有關工業產品(約 3.6 億公噸，佔比 28.0%)、卑金屬及其製品(約 2 億公噸，佔比 14.5%)為前三大出口貨物(交通部航港局，2024)。

在臺灣跨境電商進口包裹分析上，2013 年至 2023 年期間包裹的金額約成長 186%、包裹的數量則約成長 274%，其中東南亞地區的貨量年增 81.2%(未來流通研究所，2024b)；台灣之冷鏈物流產業規模 2023-2028 年均複合成長率預計可達到 6.9%，將可擴大產業規模達到約台幣 1,200 億(未來流通研究所，2024c)。

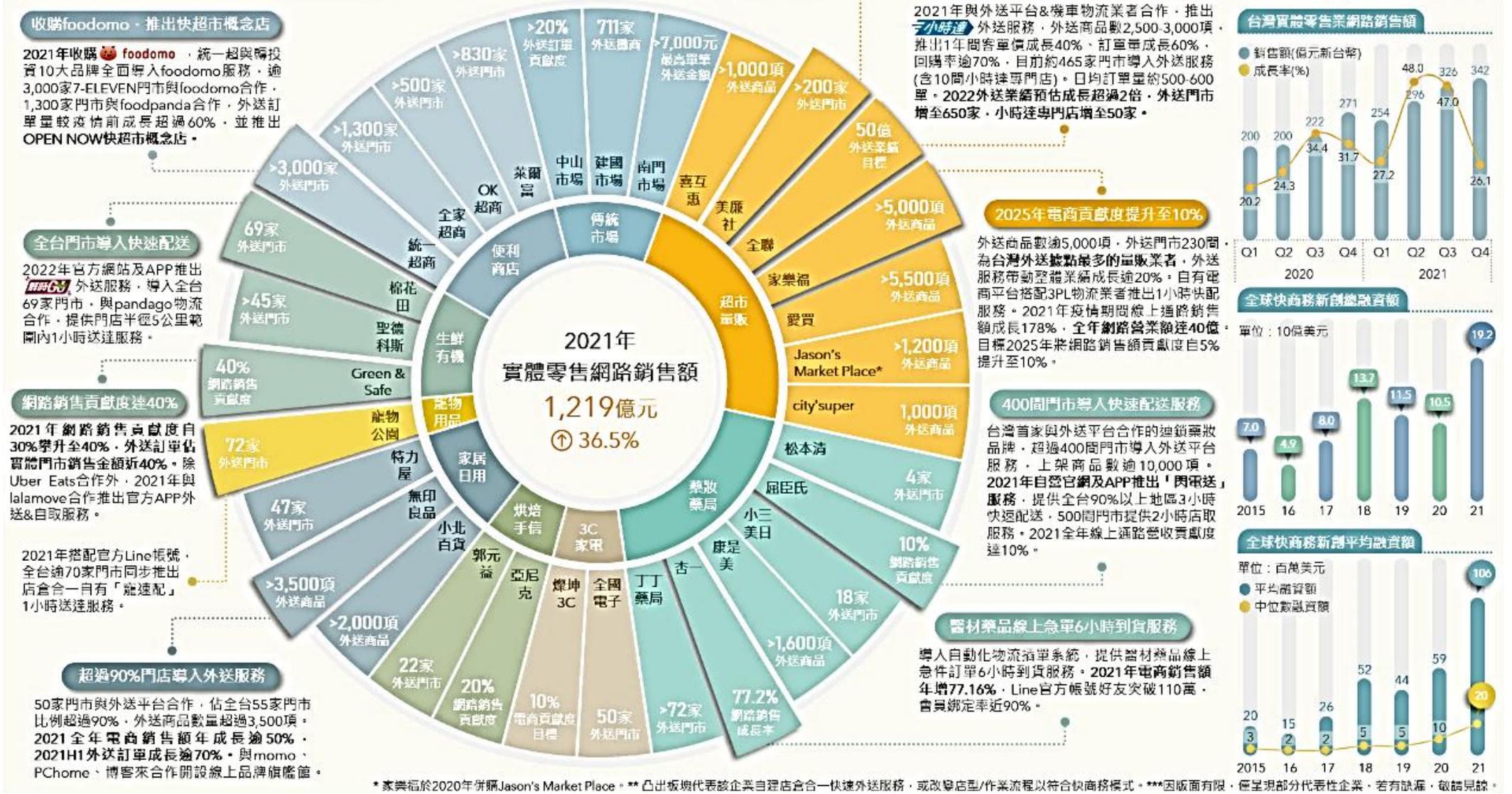
在我國物流數位科技產業分析上，未來流通研究所(2024d)將我國物流之數位科技分成「智慧倉儲解決方案」、「最後一哩配送」、「作業與供應鏈管理系統」、「ARM/AGV/機械手臂」、「新興應用」等層面，並彙整製作我國物流數位科技產業地圖，如下頁圖 2.1。

在新零售物流分析上，未來流通研究所(2024e)探討我國零售業之物流外送服務(如圖 2.2)；在超市量販上，家樂福外送門市 230 間，外送商品數超過 5000 項，為我國外送據點最多之量販業者；在藥妝藥局上，杏一採用自動化物流插單系統，提供藥材藥品六小時送達物流服務；在居家日用品上，無印良品超過 90%店面採用外送服務。

電商物流費用在整體網路銷售比例，在 2022 年為 8.7%，相較於 2020 年增加 0.3%之物流費用(未來流通研究所，2023f)；在貨運方面，2023 年汽車貨運總運量為 7.2 億公噸，營業貨車總運費收入較 2022 年減少 12 億元(交通部，2024a)。

2022 台灣實體零售「快商務」產業地圖

積極推進數位功能店型與GO美廉線上商城商品線，2022年外送服務滲透率目標30%。



*家樂福於2020年併購Jason's Market Place。 **凸出板塊代表該企業自建店倉合一快速外送服務，或改革店型/作業流程以符合快商務模式。 ***因版面有限，僅呈現部分代表性企業，若有缺漏，敬請見諒。

資料來源：未來流通研究所(2024e)

圖 2.2 我國實體零售快商務產業地圖

(二)我國物流之重要政策

1. 經濟部商業發展署 113 年度施政目標與重點

(1) 促進商業科技發展之提升商業服務業創新服務能量與競爭力(經濟部商業發展署，2024)

透過科技技術精進物流產業之倉儲、集運、配送之品質與效率，促進溫度敏感商品以及電子商務商品之物流運籌，以有效提升創新服務能量與競爭力。

(2) 促進商業科技發展之推動商業服務業低碳轉型(經濟部商業發展署，2024)

(3) 藉由評估分析業者運籌情況，研擬減碳策略與行動，輔導業者低碳轉型。

(4) 推動商業服務業轉型成長之強化商業服務業經營與擴展能力(經濟部商業發展署，2024)加強業者運籌管理能力，創造服務價值與特色，以強化競爭力。

2. 國際商港未來發展及建設計畫(111-115 年)

因應海運市場以及國內外產業的變化，「國際商港未來發展及建設計畫(111-115 年)」以「強化智慧創新與多元服務，鞏固海運樞紐地位」作為基隆港、臺北港、臺中港、高雄港、安平港、蘇澳港、花蓮港國際商港之重要發展目標，加強基礎設施建設、施行永續方案、優化碼頭作業與土地使用(黃怡娟，國家發展委員會，2021)。

3. 桃園航空城計畫

整合物流運籌與先進科技技術，建置機場之倉儲物流示範區、產業專用區、自由貿易港區，打造永續環保、智慧科技航空城(研究發展考核委員會，2024)。

4. 建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系計畫

農業部之「建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系」計畫中強調建置與升級農產品之冷鏈設施與設備，以及發展冷鏈物流區域中心(農業部農糧署，2024)。

此外，農業部結合臺灣各地農漁會以及 OKmart 物流系統，建置「農易送 EXPRESS」，讓農漁業者可經由 OKmart 的門市以及物流體系，將農漁產品提供給消費者，創立台灣農場物流網(農業部，2024)。

二、我國物流之內外情勢分析

我國物流之內外情勢分析包括「我國物流發展之優勢」、「我國物流發展之劣勢」、「我國物流發展之機會」、「我國物流之威脅」四部分(彙整如表 2.1)，茲就相關內容依序闡述如後。

(一) 我國物流發展之優勢

1. 敏捷有彈性

我國物流以中小企業居多，在物流運籌上具有高度敏捷與彈性，可以快速地因應外部變化。

2. 資訊科技能力優異

我國資訊科技能力優異，物流產業者自行研發或與其他業者合作，建立先進物流管理之相關系統。

3. 地理位置優越

臺灣位於東亞島弧之中央位置，是亞太地區海運與空運之運輸物流要道(交通部觀光署，2021)，為亞太地區經貿物流之重要樞紐。

4. 運輸基礎設施維護良好

我國高速公路、機場、港口等運輸基礎設施維護良好，可應對一般國內運量之物流需求，但若要發展國際物流，港區內線布局與聯外道路上恐仍有不足。

(二) 我國物流發展之劣勢

1. 法規面

(1) 白牌車(非營業車輛)進入市場營業

白牌車造成不公平競爭，白牌車駕駛係領取普通駕照，未經職業駕照人之考證，影響行車安全。再者，白牌車(企業自用貨車)從事第三方物流的運輸與配送，導致合法運營貨車的空車率上升。

(2) 倉庫之重型料架內強制設立灑水頭

倉庫之重型料架內強制設立灑水頭減少堆貨空間，增加存貨租金單位收入，同時容易誤觸灑水頭，強制灑水之下，會損毀貨品。

(3) 自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確

自由港區進駐產業經營業務僅涵蓋 19 種樣態，且各樣態無明確定義，法令配套僵固，造成港區業者招商困難。

(4) 自由港區雇用原住民限制

自由貿易港區設置管理條例提及「自由港區事業僱用勞工總人數中，應僱用百分之三具有原住民身分者」(全國法規資料庫，2019)，影響潛在廠商進駐意願及既存業者維運不便利性，另外國際自由港的主要競爭者為他國的自由港，而他國從未聽聞有類似法令限制，此法令讓我國自由港區業者陷入明顯的競爭劣勢。

(5) 國際物流中心不具有自由港之法規優惠

國際物流中心(ILC)在某些面向可能與自由港(FTZ)相互競爭，但國際物流中心(ILC)未能享有與自由港(FTZ)一樣的法規優惠待遇，可研擬適當放寬國際物流中心之法規限制。

2. 人才面

(1) 基礎作業人力不足

在電子商務不斷地迅速發展，大幅增加物流服務需求。然而我國人口少子化情況日益嚴峻，物流缺工情況嚴重。而物流基礎作業人員工作較為辛苦，民眾較不願意投入此行業。綜合上述因素，造成我國物流基礎作業人力不足。

(2) 物流高階與管理人才不足

臺灣物流產業的管理層和高階人才面臨短缺問題，許多企業難以吸引和留住具有國際視野和高階管理能力的人才，使得企業在提升供應鏈效率和進行國際拓展時面臨挑戰。

(3) 教育訓練不足

物流的變化快速，然而國內具有物流教育能力的大學與機構不足，導致難以滿足業界人才需求。

(4) 缺乏國家考試

物流產業缺乏統一的國家認證考試，文官系統認證體系的不完善，影響民眾投入物流就業市場，也造成物流專業能力不足。

3. 土地面

倉儲用地不足且成本高昂

都市化的發展讓適合倉儲的土地日益稀缺，且工業用地易被住宅或商業等高收益用途開發，導致難取得適宜之倉儲用地。再者，在內政部嚴格之土地使用法規限制下，倉儲用途的土地不易取得建設許可。另在環保护法規、建蔽率與容積率的限制下，增加倉儲設施開發的難度和成本。即使在獲得土地後，很多地區卻缺乏道路、排水、電力等基礎設施，造成開發成本的增加。在都市計畫中若未能考量物流和倉儲需求，倉儲地點選在偏遠處，增加物流時間與成本。

4. 組織面

(1) 政府無設置物流主管機關

目前我國政府未設置專責的物流主管機關，導致缺乏長期的發展規劃和策略性支持，物流相關政策由不同單位各自規劃造成缺乏整體考量、在資源配置上容易受到其他行業擠壓而限縮。

(2) 缺乏單一窗口/組織負責管理問題

物流產業在缺乏單一窗口/組織負責管理問題下，造成物流產業者遭遇問題時求助無門，且問題難以即使解決，影響物流之營運績效。

(3) 政府處理物流產業者案件無標準作業程序

政府處理物流產業者案件缺乏標準作業流程 (Standard Operating Procedures, SOP)，增加業者營運時間與成本。

5. 設施面

(1) 缺乏數位化及自動化

我國物流產業在資源欠缺下，除了大型物流產業者有機會自行數位化與自動化外，許多中小型物流產業者仍未數位化及自動化物流運籌，降低業者之競爭力。

(2) 自由貿易港區須維護管理眾多設施設備

自由貿易港區之營運區域範圍廣大，須耗費較多資源進行眾多設施設備之營運管理。

(3) 電動貨車充電樁不足

在淨零碳排之趨勢下，物流產業擬採用電動貨車，以因應淨零碳排之壓力。然而在電動貨車充電樁不足情況下，難以有效提升調動貨車之使用率。

6. 營運面

(1) 政府未補助電動貨車營運

目前僅有補助電動大客車營運(環境部，2023)，但對於貨運無補助。

(2) 未有效發展軌道貨運

軌道運輸之貨物裝載量以及時間準點率較佳，但目前我國物流未能有效借重軌道運輸之貨運接送能力，造成鮮少物流產業使用軌道貨運。

(三)我國物流發展之機會

1. 人工智慧與資訊科技的精進

在人工智慧以及資訊科技日益精進下，物流產業可善加利用，以有效提升物流運籌之效率與效果。

2. 電子商務快速發展

電子商務之興盛下，觸發物流之高度需求，從跨國之物流供應鏈運籌，至最後一哩路之物流配送，皆需要相對應之物流運籌服務。

3. 物流重要性備受矚目

在 Covid-19 疫情下，物流之需求不減反增，讓物流更加受到國家與社會之重視。再者，醫療物流需要完善之冷鏈物流運籌，更加凸顯物流之重要性。

(四)我國物流發展之威脅

1. 淨零碳排壓力

高碳費徵收定價迫在眉睫，淨零碳排意識抬頭，物流產業者面臨被徵收高碳費，將增加營運成本成本，且物流營運機制須予以調整因應。另一方面，環保法規日益嚴格，提高物流成本。

2. 國際競爭激烈

各國積極發展物流，特別是位於亞洲的新加坡以及香港，物流績效指數成績優異，物流國際競爭激烈，威脅臺灣在全球物流之地位。

3. 地緣政治風險

中國與美國的貿易戰、科技戰，影響貨物以及技術的自由運籌(高宜凡，2024)。兩岸衝突風險，地緣政治不穩定亦可能影響物流運籌。

4. 天然災害之威脅

在全球暖化下，颱風、暴雨發生機率日益頻繁。再者，臺灣位於地震帶上，亦常發生地震。天然災害一旦發生，容易造成物流中斷。

表 2.1 我國物流之內外部情勢分析

優勢	劣勢
敏捷有彈性、資訊科技能力優異、地理位置優越、運輸基礎設施維護良好	白牌車(非營業車輛)進入市場營業、倉庫之重型料架內強制設立灑水頭、自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確、自由港區雇用原住民限制、國際物流中心不具有自由港之法規優惠、基礎作業人力不足、物流高階與管理人才不足、教育訓練不足、缺乏國家考試、倉儲用地不足且成本高昂、政府無設置物流主管機關、缺乏單一窗口/組織負責管理問題、政府處理物流產業者案件無標準作業程序、缺乏數位化及自動化、自由貿易港區須維護管理眾多設施設備、電動貨車充電樁不足、政府政府未補助電動貨車營運、未有效發展軌道貨運
機會	威脅
人工智慧與資訊科技的精進、電子商務快速發展、物流重要性備受矚目	淨零碳排壓力、國際競爭激烈、地緣政治風險、天然災害之威脅

資料來源：本研究彙整製作

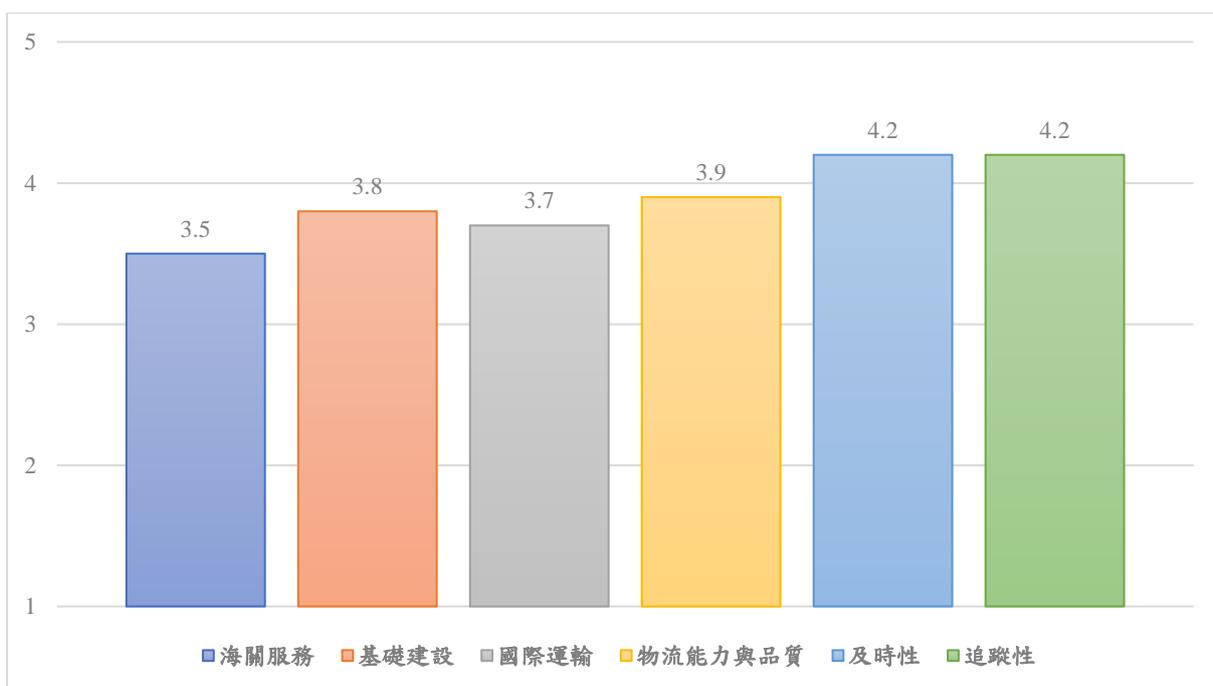
三、我國物流發展之關鍵課題

我國物流發展之關鍵課題包括「國家競爭力課題」以及「我國業者課題」兩部分，茲就相關內容依序闡述如後。

(一)國家競爭力課題

在國家競爭力分析上，本研究以具代表性之世界銀行的全球物流績效指數(Logistics Performance Index, LPI)來進行分析，這是評估國際物流的重要指標，在全球 139 個地區中，2023 年我國物流的物流績效指數分數，與日本、法國、西班牙並列第 13 名，總分為 3.9 分（各指標採五尺度評量，5 分最佳），其中海關服務(Customs)獲得 3.5 分、國際運輸(International Shipments)獲得 3.7 分、基礎建設(Infrastructure)獲得 3.8 分、物流能力與品質(Logistics competence and quality)獲得 3.9 分、及時性(Timeliness)獲得 4.2 分、追蹤性(Tracking and Tracing)獲得 4.2 分(World Bank, 2023)，彙整如圖 2.3。

在 2023 年我國物流績效分析上，發現海關服務、國際運輸、基礎建設、物流能力與品質皆未達 4 分，其中又以海關服務僅獲得 3.5 分。有鑑於貨暢其流與國家競爭力息息相關，且與國內外商業活動緊密相連，為了強化臺灣之競爭力，政府宜強化投注資源於海關服務、國際運輸、基礎建設、物流能力與品質四大項目，同時維持及時性、追蹤性之物流能力。



資料來源：世界銀行的全球物流績效指數 2023

圖 2.3 我國 2023 年物流績效指數表現

(二)業者課題

為了獲悉我國物流產業者面臨之問題，本研究設計我國物流發展關鍵課題之李克特七尺度專家問卷，在重要性評分上，7 分為非常重要、1 分為非常不重要；在易解決性評分上，7 分為非常容易解決、1 分為非常不容易解決。本研究透過網路問卷調查物流中高階主管，調查期間 2024 年 7 月 30 日至 2024 年 8 月 10 日，共回收 16 份實務界專家問卷。在物流領域年資統計上，其中包含 1 位在物流領域年資未滿 3 年、3 位年資 3-10 年、12 位年資 10 年以上；職位包括總經理、副總經理、協理、經理、執行長、課長、處長；公司主要的服務包括顧問培訓、東南亞跨境解決方案、第三方倉儲、物流、科技業、低溫物流倉儲管理、製造、電機元器件、電梯生產製造、電子商務物流服務、報關、倉儲、貨櫃集散場、散裝船裝卸、運輸、國際物流等多元服務。有鑑於本研究希冀獲悉物流實務經驗豐富之專家意見，故我國物流課題之重要性與易解決性分析，聚焦在 12 位物流年資 10 年以上之專家。

(三)我國物流課題之重要性分析

我國物流課題之重要性以及排序分析結果，如表 2.2。結果顯示，除了「自由港區雇用原住民限制」之重要性低於普通等級，18 項我國物流課題之重要性皆高於屬於有點重要、重要、非常重要等級。

前五大我國物流重要關鍵課題，依序為「倉儲用地不足且成本高昂」、「物流教育訓練不足」、「物流基礎作業人力不足」、「政府缺乏物流單一窗口/組織處理問

題」、「物流缺乏數位化及自動化」、「政府未補助電動貨車營運」，值得有關單位特別注意。

表 2.2 我國物流課題之重要性分析表

物流課題	重要性	排序
倉儲用地不足且成本高昂	6.67	1
物流教育訓練不足	6.5	2
物流基礎作業人力不足	6.42	3
政府缺乏物流單一窗口/組織處理問題	6.25	4
物流缺乏數位化及自動化	6.17	5
政府未補助電動貨車營運	6.17	5
物流高階與管理人才不足	6.08	7
白牌車(非營業車輛)進入市場營業	5.75	8
政府無設置物流主管機關	5.75	8
政府處理物流業者案件無標準作業程序	5.75	8
電動貨車充電樁不足	5.75	8
國際物流中心不具有自由港法規優惠	5.67	9
高碳費徵收定價	5.58	10
自由貿易港區須維護管理眾多設施設備	5.5	11
自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確	5.25	12
倉庫的重型料架內強制設立灑水頭	4.75	13
未有效發展軌道貨運	4.67	14
缺乏物流國家考試	4.58	15
自由港區雇用原住民限制	3.17	16

註：有二項課題重要性相同並列第五名、有三項課題重要性相同並列第八名。

資料來源：本研究彙整製作

(四) 我國物流課題之易解決性分析

我國物流課題之易解決性以及排序分析結果，如表 2.3。結果顯示，前五大我國物流不容易解決之課題，依序為「倉儲用地不足且成本高昂」、「高碳費徵收定價」、「電動貨車充電樁不足」、「未有效發展軌道貨運」、「物流高階與管理人才不足」，代表有關單位恐需付出較高資源處理。

表 2.3 我國物流課題之易解決性分析表

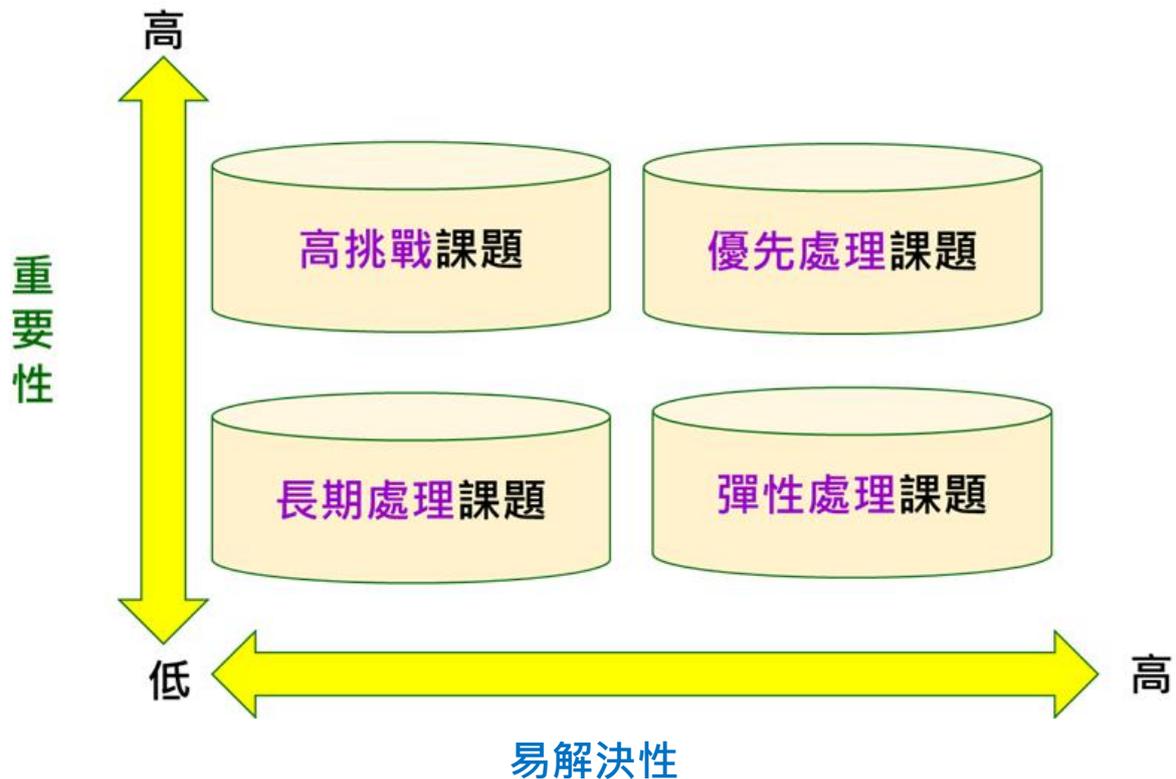
物流課題	易解決性	排序
自由貿易港區須維護管理眾多設施設備	5	1
自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確	4.92	2
物流教育訓練不足	4.75	3
缺乏物流國家考試	4.75	3
自由港區雇用原住民限制	4.58	4
政府未補助電動貨車營運	4.42	5
政府缺乏物流單一窗口/組織處理問題	4.33	6
政府處理物流產業者案件無標準作業程序	4.33	6
物流缺乏數位化及自動化	4.25	7
政府無設置物流主管機關	4.08	8
白牌車(非營業車輛)進入市場營業	3.83	9
國際物流中心不具有自由港法規優惠	3.83	9
倉庫的重型料架內強制設立灑水頭	3.67	10
物流基礎作業人力不足	3.58	11
物流高階與管理人才不足	3.5	12
未有效發展軌道貨運	3.33	13
電動貨車充電樁不足	3.17	14
高碳費徵收定價	2.83	15
倉儲用地不足且成本高昂	1.92	16

註：有二項課題易解決性相同並列第三名、有二項課題易解決性相同並列第六名。

資料來源：本研究彙整製作

(五) 我國物流課題之重要性-易解決性分析

在我國物流發展之關鍵課題分析上，本研究採用重要性-易解決性分析（如圖 2.4），共分成四個象限。課題位於高重要-高易解決的象限屬於「優先處理課題」、位於高重要-不易解決的象限屬於「高挑戰課題」、位於低重要-高易解決的象限屬於「彈性處理課題」、位於低重要-不易解決的象限屬於「長期處理課題」。



資料來源：本研究彙整製作

圖 2.4 我國物流課題之重要性-易解決性示意圖

我國物流課題之重要性-易解決性分析結果，如表 2.4 與圖 2.5。結果顯示僅「自由港區雇用原住民限制」屬於「彈性處理課題」，其餘課題都歸屬於高重要之「優先處理課題」或「高挑戰課題」。

優先處理課題包括「物流教育訓練不足」、「政府缺乏物流單一窗口/組織處理問題」、「物流缺乏數位化及自動化」、「政府未補助電動貨車營運」、「政府處理物流產業者案件無標準作業程序」、「政府無設置物流主管機關」、「自由貿易港區須維護管理眾多設施設備」、「自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確」、「缺乏物流國家考試」。

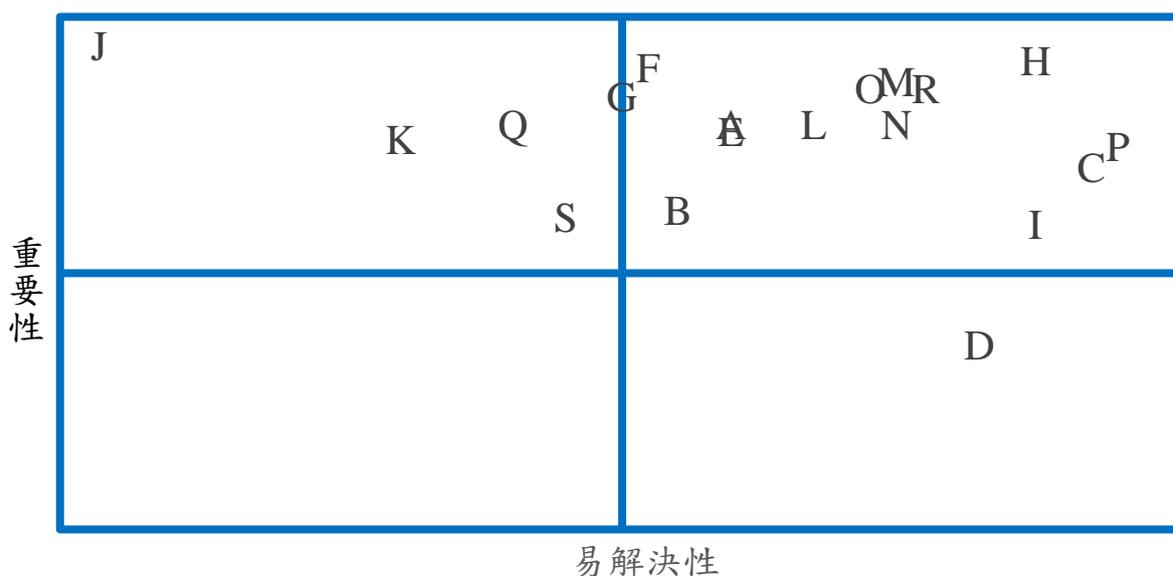
高挑戰課題包括「倉儲用地不足且成本高昂」、「物流基礎作業人力不足」、「物流高階與管理人才不足」、「白牌車(非營業車輛)進入市場營業」、「電動貨車充電樁不足」、「國際物流中心不具有自由港法規優惠」、「高碳費徵收定價」、「倉庫的重型料架內強制設立灑水頭」、「未有效發展軌道貨運」。

此外，「倉儲用地不足且成本高昂」同時位居重要性以及不易解決課題之排序第一名，代表此課題非常重要但是恐需要付出較多的資源與心力去解決，值得有關單位特別關注。

表 2.4 我國物流課題之重要性-易解決性分析表

物流課題	重要性	易解決性
H. 物流教育訓練不足	6.5	4.75
P. 自由貿易港區須維護管理眾多設施設備	5.5	5
R. 政府未補助電動貨車營運	6.17	4.42
M. 政府缺乏物流單一窗口/組織處理問題	6.25	4.33
O. 物流缺乏數位化及自動化	6.17	4.25
C. 自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確	5.25	4.92
N. 政府處理物流產業者案件無標準作業程序	5.75	4.33
L. 政府無設置物流主管機關	5.75	4.08
F. 物流基礎作業人力不足	6.42	3.58
A. 白牌車(非營業車輛)進入市場營業	5.75	3.83
I. 缺乏物流國家考試	4.58	4.75
E. 國際物流中心不具有自由港法規優惠	5.67	3.83
G. 物流高階與管理人才不足	6.08	3.5
Q. 電動貨車充電樁不足	5.75	3.17
B. 倉庫的重型料架內強制設立灑水頭	4.75	3.67
K. 高碳費徵收定價	5.58	2.83
S. 未有效發展軌道貨運	4.67	3.33
D. 自由港區雇用原住民限制	3.17	4.58
J. 倉儲用地不足且成本高昂	6.67	1.92

資料來源：本研究彙整製作



物流課題編碼請參照表 2.4，其中課題 A 與課題 E 的位置高度重疊
資料來源：本研究彙整製作

圖 2.5 我國物流課題之重要性-易解決性分析圖

四、小結

貨暢其流，可促進商業活動效率，進而提升國家競爭力。在我國物流產業之發展現況上，我國物流產業之規模不斷地成長，顯示物流規模不斷地擴展。我國物流之重要政策包括促進商業科技發展之提升商業服務業創新服務能量與競爭力、國際商港未來發展及建設計畫、桃園航空城計畫、建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系，希冀以物流提升我國運籌發展之能力與競爭力。

在我國物流之內外情勢分析上，我國物流發展優勢包括敏捷有彈性、資訊科技能力優異、地理位置優越、運輸基礎設施完善。我國物流發展劣勢包括白牌車(非營業車輛)進入市場營業、倉庫之重型料架內強制設立灑水頭、自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確、自由港區雇用原住民限制、國際物流中心不具有自由港之法規優惠、基礎作業人力不足、物流高階與管理人才不足、教育訓練不足、缺乏國家考試、倉儲用地不足且成本高昂、政府無設置物流主管機關、缺乏單一窗口/組織負責管理問題、政府處理物流產業者案件無標準作業程序、缺乏數位化及自動化、自由貿易港區須維護管理眾多設施設備、電動貨車充電樁不足、政府未補助電動貨車營運、未有效發展軌道貨運。我國物流發展機會包括人工智慧與資訊科技的精進、電子商務快速發展、物流重要性備受矚目。我國物流發展威脅包括淨零碳排壓力、國際競爭激烈、地緣政治風險、天然災害之威脅。

在我國物流之國家競爭力課題分析上，以世界銀行的全球物流績效指數進行分析，在 2023 年我國物流績效在「海關服務」、「國際運輸」、「基礎建設」、「物流能力與品質」皆未達 4 分(滿分 5 分)，建議政府宜投注資源強化我國物流能力。同時，同時維持「及時性」、「追蹤性」之物流能力(大於 4 分)，應維持現有的優良表現。

在我國業者之物流課題分析上，前十大我國物流重要關鍵課題，彙整如表 2.5，依序為「倉儲用地不足且成本高昂」、「物流教育訓練不足」、「物流基礎作業人力不足」、「政府缺乏物流單一窗口/組織處理問題」、「物流缺乏數位化及自動化」、「政府未補助電動貨車營運」、「物流高階與管理人才不足」、「政府處理物流產業者案件無標準作業程序」、「白牌車(非營業車輛)進入市場營業」、「電動貨車充電樁不足」，值得有關單位特別注意。

表 2.5 我國物流前十大重要課題

排序	物流課題
1	倉儲用地不足且成本高昂
2	物流教育訓練不足
3	物流基礎作業人力不足
4	政府缺乏物流單一窗口/組織處理問題
5	物流缺乏數位化及自動化
5	政府未補助電動貨車營運
7	物流高階與管理人才不足
8	政府處理物流產業者案件無標準作業程序
8	白牌車(非營業車輛)進入市場營業
8	電動貨車充電樁不足

註：有二項課題重要性相同並列第五名、有三項課題重要性相同並列第八名。

在我國物流課題之重要性與易解決性分析上，優先處理課題包括「物流教育訓練不足」、「政府缺乏物流單一窗口/組織處理問題」、「物流缺乏數位化及自動化」、「政府未補助電動貨車營運」、「政府處理物流產業者案件無標準作業程序」、「政府無設置物流主管機關」、「自由貿易港區須維護管理眾多設施設備」、「自由港區經營樣態太少且進駐定義不明確」、「缺乏物流國家考試」。高挑戰課題包括「倉儲用地不足且成本高昂」、「物流基礎作業人力不足」、「物流高階與管理人才不足」、「白牌車(非營業車輛)進入市場營業」、「電動貨車充電樁不足」、「國際物流中心不具有自由港法規優惠」、「高碳費徵收定價」、「倉庫的重型料架內強制設立灑水頭」、「未有效發展軌道貨運」。

參考文獻

- [1] World Bank(2023),Connecting to Compete 2023: Trade Logistics in an Uncertain Global Economy-The Logistics Performance Index and Its Indicators, World Bank, Washington, D.C. USA.
- [2] 交通部(2024a), 112 年汽車貨運調查報告, 交通部, 台北.
- [3] 交通部(2024b), “交通部舉辦「2024 智慧物流國際論壇」, 聚焦海空物流科技創新趨勢, 擘劃國際海空物流發展願景”, 中華民國交通部 https://www.motc.gov.tw/ch/app/news_list/view?module=news&id=14&serno=28f6279e-1c2d-4901-acbd-50d27c475be2 (accessed 23 June 2024).
- [5] 交通部航港局 (2024), “iMarine 航港發展資料庫” <https://imarine.motcmpb.gov.tw/#/statistics> (accessed 20 August 2024).
- [6] 交通部觀光署 (2021), “臺灣概況”, 交通部觀光署, 認識臺灣 <https://www.taiwan.net.tw/m1.aspx?sNo=0027009> (accessed 22 August 2024).
- [7] 全國法規資料庫(2019), “自由貿易港區設置管理條例”, 全國法規資料庫 <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingleRela.aspx?media=print&PCODE=D0130023&FLNO=2&ty=L> (accessed 22 August 2024).
- [9] 商業發展研究院(2023), 2023 商業服務業年鑑: 生成式 AI 與新經貿環境下之服務業永續發展初版. , 經濟部.
- [10] 國家教育研究院(2024), “貨暢其流”, 教育部國家語文資料庫「成語典」 <https://dict.idioms.moe.edu.tw/idiomView.jsp?ID=11278&webMd=1&la=0> (accessed 24 September 2024).
- [11] 國家發展委員會(2021), “國家發展委員會第 89 次委員會新聞稿”, 國發會全球資訊網, 新聞, 國家發展委員會 https://www.ndc.gov.tw/nc_8456_35180 (accessed 20 August 2024).
- [12] 未來流通研究所(2023), “台灣「電商物流」關鍵數據與市場預測”, 30 October.
- [13] 未來流通研究所(2024a), “台灣「物流與交通全體次產業結構」年度數據總覽”, 未來流通研究所, 7 July.
- [14] 未來流通研究所(2024b), “台灣「跨境電商進出口」關鍵數據解析” <https://www.mirai.com.tw/analysis-of-taiwans-cross-border-e-commerce-trade-data/> (accessed 23 June 2024).
- [15] 未來流通研究所(2024c), “台灣「冷鏈物流」關鍵數據與市場預測”, 未來流通研究所, 9 January.
- [16] 未來流通研究所(2024d), “台灣「物流數位科技」產業地圖”, 15 May, <https://www.mirai.com.tw/taiwan-logistics-digital-technology-industry-map/> (accessed 23 June 2024).

- [17] 未來流通研究所(2024e), “台灣實體零售「快商務」產業地圖”, 27 May <https://www.mirai.com.tw/2022-taiwan-physical-retailing-quick-commerce-diagram/> (accessed 27 June 2024).
- [18] 李振麟(2024), “汽車貨運物流、智慧物流、讓運輸產業蓬勃發展”, 聯合新聞網, 3 May: <https://udn.com/news/story/6853/7939860> (accessed 8 September 2024).
- [19] 溫潤身(2024), “台灣應加速物流產業升級 因應無實體店面時代來臨”, 台灣英文新聞, 10 March, <https://taiwannews.com.tw/zh/news/5109565> (accessed 8 September 2024).
- [20] 環境部(2023), “促電動公車行駛高運量路線 載客越多補助越多”: <https://air.moenv.gov.tw/News/news.aspx?type=news&ID=2861> (accessed 22 July 2024).
- [21] 張庭婷(2024), 研究發展考核委員會, “發展桃園航空城”, 桃園 X SDGs, 29 April: https://sdgs.tycg.gov.tw/News_Content.aspx?n=5371&s=339208 (accessed 29 July 2024).
- [22] 經濟部商業發展署(2024), “經濟部商業發展署 113 年度施政目標與重點”, 經濟部商業發展署: <https://www.aoc.gov.tw/index> (accessed 26 July 2024).
- [23] 農業部(2024), “農業部結合 OKmart 打造全國農產物流網”, 中央通訊社, 21 August: <http://www.cna.com.tw/postwrite/chi/379308> (accessed 27 August 2024).
- [24] 農業部農糧署(2024), “建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系”, 農業部農糧署, 27 March: <https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=3588> (accessed 28 August 2024).
- [25] 高宜凡(2024), “全球化裂解中? 台灣企業捲入前所未有的地緣政治風險”, CSR@天下, 13 March: <https://csr.cw.com.tw/article/43584> (accessed 25 August 2024).
- [26] 黃怡娟(2021), “航港建設基金 111 年度預算評估報告”, 立法院 October: <https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=45268&pid=214063> (accessed 20 August 2024).

第三章 物流服務對特定產業的發展影響

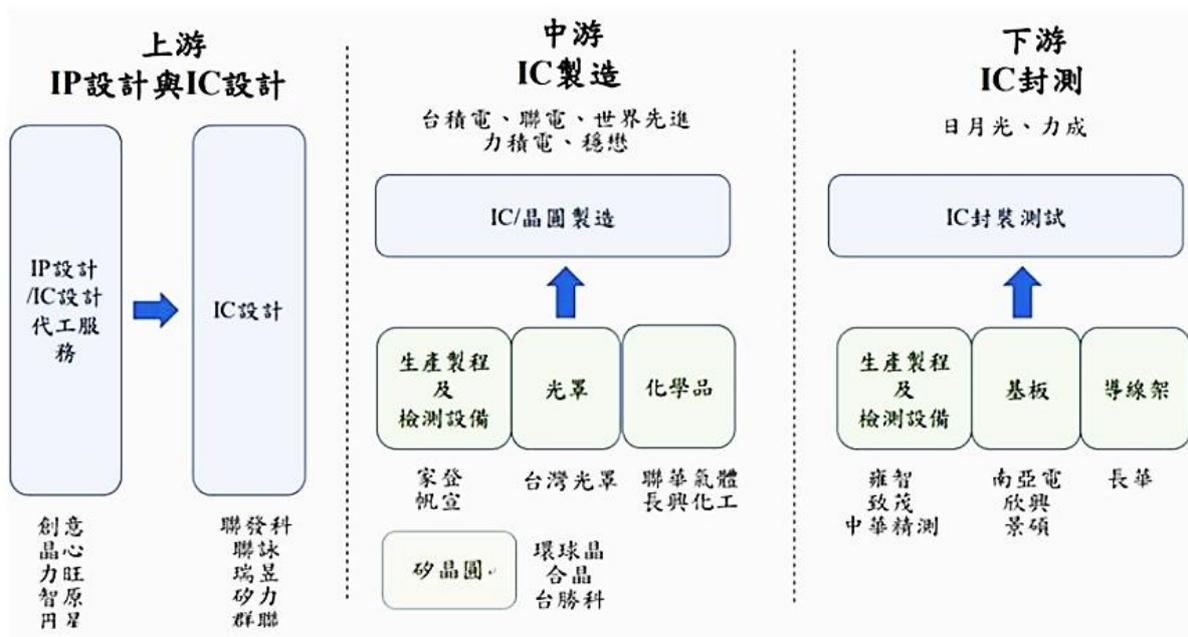
由前章可知物流服務在我國扮演非常重要的角色，然而，由於產業的特性，不同的產業或許需要不同的物流服務，本章選取半導體、農業、電子商務及藥品及醫用化學製品等四個產業來介紹，說明物流服務對這些特定產業發展的影響。此外，由於冷鏈物流在四個特定產業扮演非常重要的角色，因此，也將特別介紹冷鏈物流。

一、半導體產業

(一)我國半導體產業現況分析

半導體(Semiconductor)是一種材料，指在矽(四價)中添加三價或五價元素形成的電子元件，它的電傳導性介於導體(如銅、銀)和絕緣體(如橡膠、玻璃)之間，它不同於導體、非導體的電路特性，其導電有方向性，使得半導體可用來製造邏輯線路，而使電路有處理資訊的功能。半導體材料用於製造電晶體、二極體等元件，這些元件稱為半導體元件，用於電子設備中。

若半導體產業以其製程來分類，可以分為上中下游等三部份，圖 3.1 介紹我國半導體上、中、下游及其主要廠商。半導體產業鏈上游為矽智財(Silicon Intellectual Property, IP)設計及積體電路(IC, Integrated Circuit)設計業，中游為 IC 製造、晶圓製造、相關生產製程檢測設備、光罩、化學品等產業，下游為 IC 封裝測試、相關生產製程檢測設備、零組件(如基板、導線架)業。



資料來源：財團法人中技社(2020)2020 國際供應鏈變動趨勢與台灣科技產業契機
王薪棉(2023)台灣電子產業鏈概況，台北外匯市場發展基金會委託計畫，頁 6。

圖 3.1 我國半導體上中下游及其主要廠商

若半導體產業以 IC 產品來分類(如表 3.1)可分為邏輯 IC、類比 IC、網通 IC 與記憶體等四部份。邏輯 IC 處理較複雜運算的處理器，如手機處理器(AP)、伺服器平台、個人與筆記型電腦(PC/NB)中央處理器(CPU)及繪圖處理器(GPU)，需要先進製程，液晶顯示(Liquid Crystal Display, LCD)面板驅動晶片則採用成熟製程。類比 IC 處理類比信號且耐高壓與大電流，運用在電源供應器、數位類比轉換器等，採成熟製程製造；網路通訊 IC 如網路連接器(modulator-demodulator, Modem)數據晶片、無線電頻率(Radio frequency, RF)元件與天線模組；記憶體分為 DRAM(應用在短期運算存儲)與 Flash(應用在大量資料長期存儲)，記憶體晶片大廠通常含設計與代工，可直接出貨給手機、PC/NB 品牌廠、伺服器組裝廠外，亦出貨給記憶體模組/品牌廠(王薪棉，2023)，各產業的分工請見表 3.1。

表 3.1 我國半導體半導體 IC 產品及主要廠商

	IC 設計	IC 製造	封裝測試	中下游應用
邏輯 IC(CPU、GPU、驅動 IC)	<ul style="list-style-type: none"> ◇手機 AP：聯發科、Qualcomm ◇PC/NB/伺服器 CPU：AMD ◇GPU：NVIDIA ◇面板驅動 IC：聯詠 	台積電、聯電、世界先進	日月光、矽品	<ul style="list-style-type: none"> ◇PC/NB/手機/伺服器品牌廠客戶下單，IC 出貨至組裝廠 ◇面板驅動 IC 出貨至面板廠
	IDM 廠(一條龍)：Intel (PC/NB/伺服器 CPU、GPU)、三星(手機 AP)			自有品牌或是其他品牌
類比 IC(電源管理、轉換器)	電源管理 IC：矽力	台積電、聯電、世界先進		PC/NB/手機/伺服器品牌廠客戶下單，IC 出貨至組裝廠
網通晶片 (Modem、RF)	<ul style="list-style-type: none"> ◇Modem 數據晶片：聯發科、Qualcomm ◇RF 元件：博通、Qorvo、Skyworks ◇Wifi、藍芽：瑞昱 	穩懋、聯電		通信網路業：基地台、交換機、數據機、路由器、各種聯網電子設備(含手機、電腦及週邊)(詳見 5G 供應鏈)
記憶體	DRAM&Flash：群聯	台積電	力成	<ul style="list-style-type: none"> ◇手機、電腦及週邊、伺服器 ◇DRAM&Flash 模組/品牌：創見、威剛、宜鼎、宇瞻；DRAM 模組/品牌：十銓(電競 PC、DIY)
	<ul style="list-style-type: none"> ◇DRAM&Flash：Micron ◇DRAM：華邦電、南亞科；Flash：旺宏 DRAM&Flash IDM 廠(一條龍)：三星 			

註：台廠以粗體標示。

資料來源：王薪棉 (2023) 台灣電子產業鏈概況，台北外匯市場發展基金會委託計畫，頁 5。

半導體市場研究機構 TechInsights 近日發佈 2023 年全球前 25 名半導體供應商名單，台積電(2330)排名第 1，之後是英特爾(Intel)、三星(Samsung)、輝達(NVIDIA)與高通(Qualcomm)；前 25 名中，美國佔 13 家最多，其次為歐洲、日本與台灣皆為 3 家，表示台灣在半導體市場佔有重要地位。

根據財政部統計處(2022)中華民國稅務行業標準分類(第 9 次修訂)，將半導體製造業定義為「從事晶圓、光罩、記憶體及其他積體電路製造之行業；積體電路設計，委外製造且擁有最終產品之所有權者亦歸入本類。」，可再細分為三大類，包括積體電路製造業、分離式元件製造業、及半導體封裝及測試業，積體電路製造業(2611)為「從事晶圓、光罩、記憶體及其他積體電路製造之行業；積體電路設計，委外製造且擁有最終產品之所有權者亦歸入本類」。分離式元件製造業(2612)

為「從事分離式元件製造之行業，如二極體、電晶體、閘流體、積體電路引腳架、二極體及電晶體專用導線架等製造」。半導體封裝及測試業(2613)為「從事半導體封裝及測試之行業」，茲將其細部分類列於表 3.2。

表 3.2 我國稅務行業標準分類(半導體製造業)

行業名稱(分類編號)		定義	主要經濟活動
細類(四碼)	子類(六碼)		(參考子目)
積體電路製造業(2611)	矽晶圓製造(2611-11)	包括磊晶矽晶圓、再生晶圓等製造	光罩製造、記憶體製造、再生晶圓製造、磊晶矽晶圓製造、積體電路(IC)製造
	記憶體製造(2611-12)	包括動態隨機存取記憶體、快閃記憶體等製造	
	IC 設計委外製造(擁有最終產品所有權)(2611-13)	包括從事積體電路設計研發，委外製造且擁有最終產品所有權之 IC 設計	
	晶圓代工(2611-14)		
	其他積體電路製造(2611-99)		
分離式元件製造業(2612)	二極體製造(2612-11)	包括分離式元件專用導線架、積體電路引腳架等製造	二極體製造、閘流體製造、電晶體製造、積體電路引腳架製造、分離式元件專用導線架製造
	電晶體製造(2612-12)		
	其他分離式元件製造(2612-99)		
半導體封裝及測試業(2613)	半導體封裝及測試(2613-00)		晶圓封裝、半導體測試封裝、積體電路(IC)測試封裝

註：分類資料採用財政部統計處(2022)中華民國稅務行業標準分類(第9次修訂)，適用2023至2027年。

依據財政部統計處統計資料列出2018-2023年我國半導體製造業家數及營業額情況(如表3.3)，可能有些產業家數太少，沒有列出其營業額，也因此無法獲得完整統計資料；但整體而言半導體製造業營業額相當高，是名符其實的兆元產業，2018年營業額就達到2兆元，2021達近3兆元，2022達近4兆元。就家數而言大約415家，整個產業以其他積體電路製造(2611-99)佔比最高，2022年達到66.6%。

表 3.3 半導體製造業家數及營業額(2018-2023)

單位:家、億

產業別		2018	2019	2020	2021	2022	2023
磊晶矽晶圓製造 (2611-11)	家數	98	95	90	86	84	83
	年增率	-	-3.06%	-5.26%	-4.44%	-2.33%	-1.19%
	營業額	4,458	3,851	4,172	4,817	4,923	3,796
	年增率	-	-13.61%	8.33%	15.48%	2.19%	-22.89%
記憶體製造 (2611-12)	家數	10	9	8	8	7	7
	年增率	-	-10.00%	-11.11%	0.00%	-12.50%	0.00%
	營業額	1,037	(D)	(D)	1,097	1,362	1,389
	年增率	-	—	—	—	24.14%	1.97%
其他積體電路製造 (2611-99)	家數	192	193	193	194	197	203
	年增率	-	0.52%	0.00%	0.52%	1.55%	3.05%
	營業額	13,541	13,548	16,499	20,325	26,308	(D)
	年增率	-	0.05%	21.79%	23.19%	29.43%	-
二極體製造 (2612-11)	家數	28	28	26	23	24	21
	年增率	-	0.00%	-7.14%	-11.54%	4.35%	-12.50%
	營業額	1,371	1,239	995	1,115	4,291	2,944
	年增率	-	-9.65%	-19.71%	12.06%	284.94%	-31.37%
電晶體製造 (2612-12)	家數	56	54	49	48	48	46
	年增率	-	-3.57%	-9.26%	-2.04%	0.00%	-4.17%
	營業額	100	84	82	100	99	83
	年增率	-	-16.10%	-2.13%	21.96%	-1.45%	-15.55%
其他分離式元件製造 (2612-99)	家數	0	1	2	3	4	4
	年增率	-	100.00%	100.00%	50.00%	33.33%	0.00%
	營業額	0	(D)	(D)	11	17	(D)
	年增率	-	-	-	-	50.83%	-
半導體封裝及測試 (2613-00)	家數	43	42	43	53	51	51
	年增率	-	-2.33%	2.38%	23.26%	-3.77%	0.00%
	營業額	1,294	1,134	1,381	1,580	2,485	2,288
	年增率	-	-12.43%	21.86%	14.40%	57.22%	-7.90%
合計	家數	427	422	411	415	415	415
	年增率	-	-1.17%	-2.61%	0.97%	0.00%	0.00%
	營業額	21,801	-	-	29,046	39,484	-
	年增率	-	-	-	-	35.93%	-

註: 1.家數係根據稅籍資料統計,如甲公司除總機構外,另設有一乙分公司,則必須登記兩筆稅籍資料,計算總家數時列計為兩家。

2.(D)表示不陳示數值以保護個別資料統計值。

資料來源:家數及銷售額整體自財政部統計處統計資料庫(2022)中華民國稅務行業標準分類(第9次修訂),適用2023至2027年及財政部統計處統計資料庫(2017)中華民國稅務行業標準分類(第8次修訂),適用2018-2022年。

(二) 我國半導體產業物流服務的現況分析

半導體晶片的整個製造過程最長可達 100 天，晶片零組件也必須不停的在國境間穿梭往來約 70 次。整個製程從矽晶圓的製造開始，最終以將成品分銷配送至全球企業、零售商和消費者結束；即便其物流錯綜複雜且競爭激烈，半導體產業依舊發展蓬勃。半導體製程的每一個階段，都影響我們日常生活所有的電子設備是否能正常運作(中菲行，2024)；由於半導體晶片價格高昂，又需防震及控制溫度等，多數運輸物流及倉儲均掌控在廠商本身手中(如台積電)。但也有專營跨國運送半導體物流的第三方物流商(如德迅集團 Kuehne+Nagel)等，茲分述如下：

1. 台積電

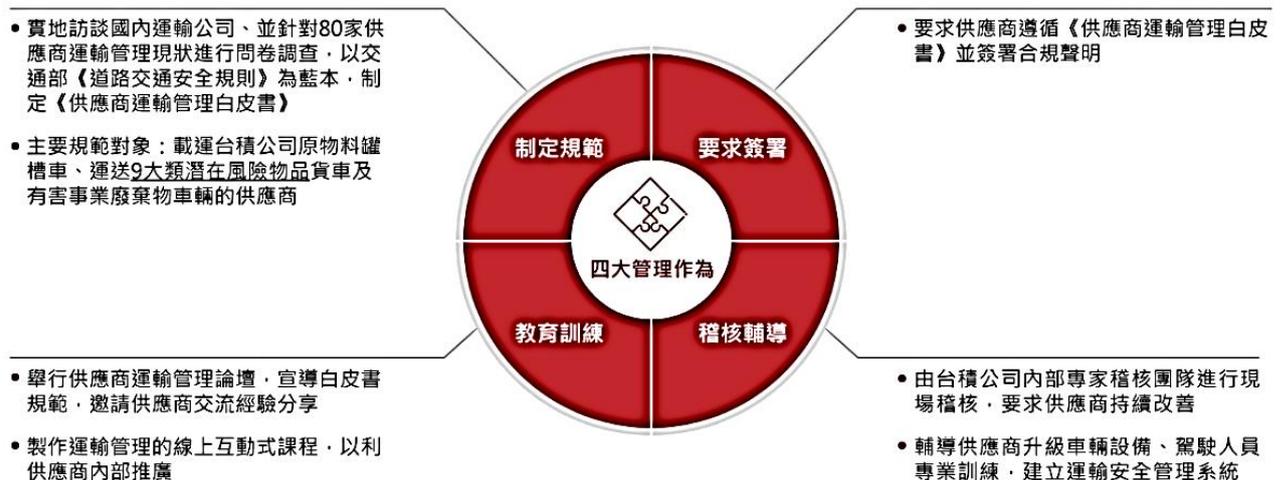
(1) 零碳綠色物流：

為響應全球淨零排放，台積電與供應商及物流產業者(中勤實業、合晶科技、明緯國際、配客嘉 Package+與台灣通運)合作，改採電動大貨車運貨，相對於傳統柴油車，使用電動貨車將減少約 25%的碳排放量、相當於 5.4 噸 CO₂，更整合聯盟成員的需求，計算最佳路徑排程，提高物流效能，打造台灣科技業綠色物流生態圈(楊連基，2024)。

(2) 運輸安全管理

台積電公司為強化供應鏈之間的交通運輸安全，2021 年領先業界發布《供應商運輸管理白皮書》，針對車輛、駕駛人員、運輸作業管理訂定具體規範、提供教育訓練、並要求供應商簽署運輸管理白皮書及稽核輔導等四大管理作為，建立安全良好的道路運輸規範，詳情請見圖 3.2。

台積公司「供應商運輸管理」計畫四大管理作為



資料來源：台積電(2024)公司領先國內半導體業界發布《供應商運輸管理白皮書》，建立運輸安全文化標竿，2021.04.07。

圖 3.2 台積電公司針對供應商運輸管理的四大作為

(3) 環境友善的包裝管理政策

為了打造安全低碳的綠色廠房，因應原料需持續成長，除積極推動原物料包材減量行動，亦以「健康與安全、環境保護、包裝與標示」三大面向編纂並推出第一本《供應商物料包裝規範白皮書》，建立「搬運友善、環境友善、自動化友善」包裝文化的三大策略，更進一步推出雙語版以推動海內外逾 1,200 家原物料供應商持續精進包裝作業，一起創造更安全環保的職場環境；如統一以矽晶圓運送箱 (Hybox) 取代一次性紙箱包裝晶圓，可銜接廠內自動化系統進行上架作業並提高效率，估減省近 7 千次人工作業，年省新台幣約 6200 萬元。

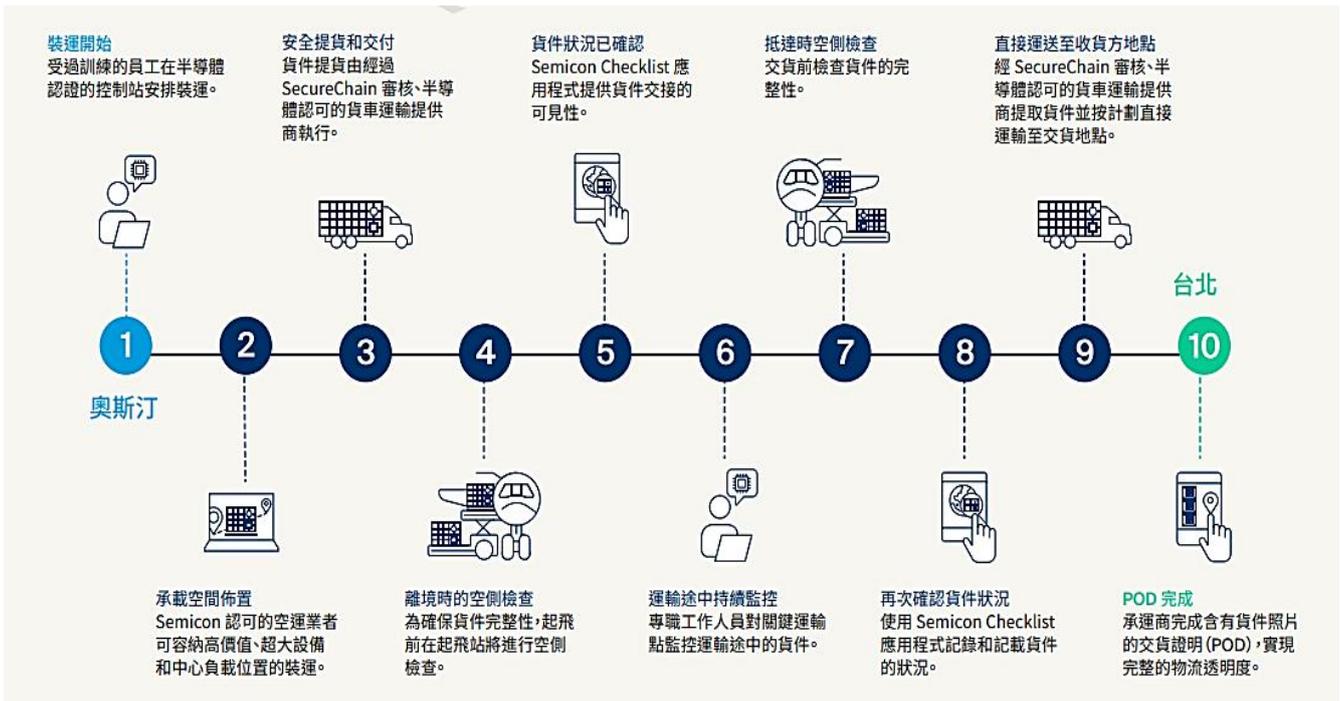
(4) 氫氣與二氧化碳物流改善

台積電除推動供應商改造精餾塔管路將被分離的二氧化碳導回塔內再純化，因應先進製程的氫氣需求量增加，為擴大供應鏈原物料管理中的碳捕捉，鼓勵供應商將天然氣產製為氫氣過程中，將排出的二氧化碳回收，再製為電子級液態二氧化碳供台積電使用。公司將持續推廣供應商使用碳中和天然氣，並於完成晶圓十八 B 廠、晶圓二十二廠氫氣地管建置，年省槽車運輸量逾 1 萬 5,000 台。

2. 德迅集團 (Kuehne+Nagel) 制定半導體物流標準

德迅為半導體物流特別推出 SemiconChain，這是一種極高的品質標準。表示所有經手的貨物，皆由全球標準化流程管理，同時也確保半導體產品將由訓練有素的專業人員來處理。而這些專業人員將不斷地接受培訓，力求深入了解半導體供應鏈及其複雜性；SemiconChain 的網絡涵蓋全球，其中更包含 25 個關鍵產業據點。每一個據點的營運皆通過 ISO 9001-2015 與 IATF 16949 這兩項全球品質標準；整個系統已正式啟用、審核及認證，確保服務完全符合法規。

為了滿足半導體供應鏈包羅萬象的專業處理要求，德迅提供了加值服務，包括避震及溫度管控、專業包裝及裝箱、針對高盜竊風險貨物的安全機制、及提供全面透明化的頂尖數位工具等；為運輸半導體設備，德迅每週使用連接主要半導體樞紐的新型波音 747-8F 貨機提供戰略包機服務(如圖 3.3)。德迅提供持續的控溫運輸，以確保對溫度敏感貨物的安全，使客戶能在運輸貨物的整個過程中即時監控溫度，從而提高服務的可靠性；使用專用卡車、被動溫控和訂制的貨物艙，在貨運飛機上對超大尺寸的貨箱進行精準的防護，以防止傾斜與撞擊。



資料來源：德迅集團(2024)半導體設備客製化物流

圖 3.3 半導體設備客製化物流

(三) 我國半導體產業物流服務的挑戰

半導體進口中的一個主要物流挑戰是安全可靠地運輸脆弱的晶圓，這是半導體製造的關鍵組成部分。晶圓對溫度變化、振動和物理損壞非常敏感，因此它們的運輸是一個謹慎的過程。物流提供商需要實施專業的包裝、處理和追蹤技術，以確保在整個進口過程中晶圓的完整性 (中菲行，2024)。

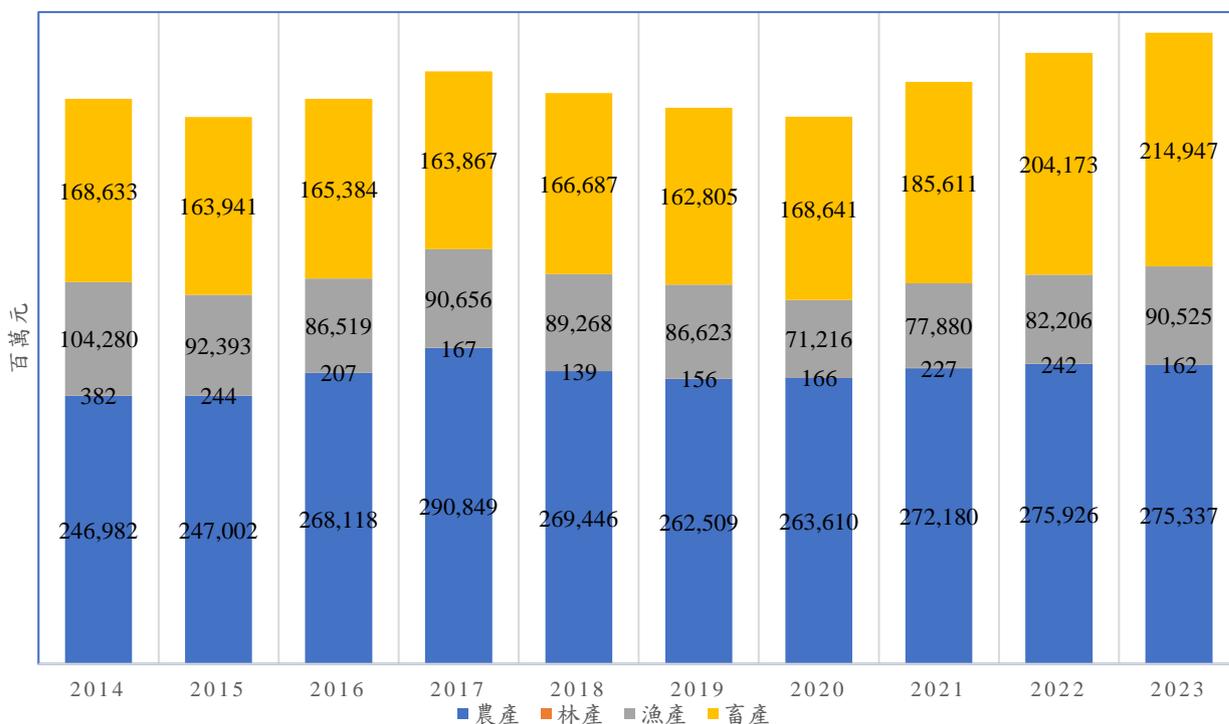
- ✓ 可靠的貨運能力：及時、高效的運輸有助於滿足半導體的生產需求。
- ✓ 多式聯運解決方案：提供一系列運輸解決方案，確保客戶享有完善的物流服務。
- ✓ 特急運輸服務：以有效應對高時效半導體生產時程。
- ✓ 併裝運輸服務：平衡速度和成本效益，以維持高效運作。
- ✓ 專案物流經驗：業者必須具備管理大規模半導體生產的專業知識。
- ✓ 保稅倉儲服務：此服務可以延後繳納關稅和稅款，有助於優化半導體製造相關財務策略。
- ✓ 報關服務：能夠確保遵守國際法規，和促進半導體貨物跨境流動。
- ✓ 安全卡車運輸服務：提供專門用於運輸、護送高價值半導體貨物等服務，以增強安全性。

- ✓ 跨境卡車運輸服務：有助於平衡半導體物流的速度和成本效益。
- ✓ 滿足半導體特性的服務：振動、溫度、濕度、清潔等控管標準，例如採用振動及傾斜標籤以證明運輸過程中滿足振動的條件。振動與傾斜標籤是在振動或傾斜時會變紅的標籤，這些措施有助於釐清責任並優化運輸流程。

二、農業

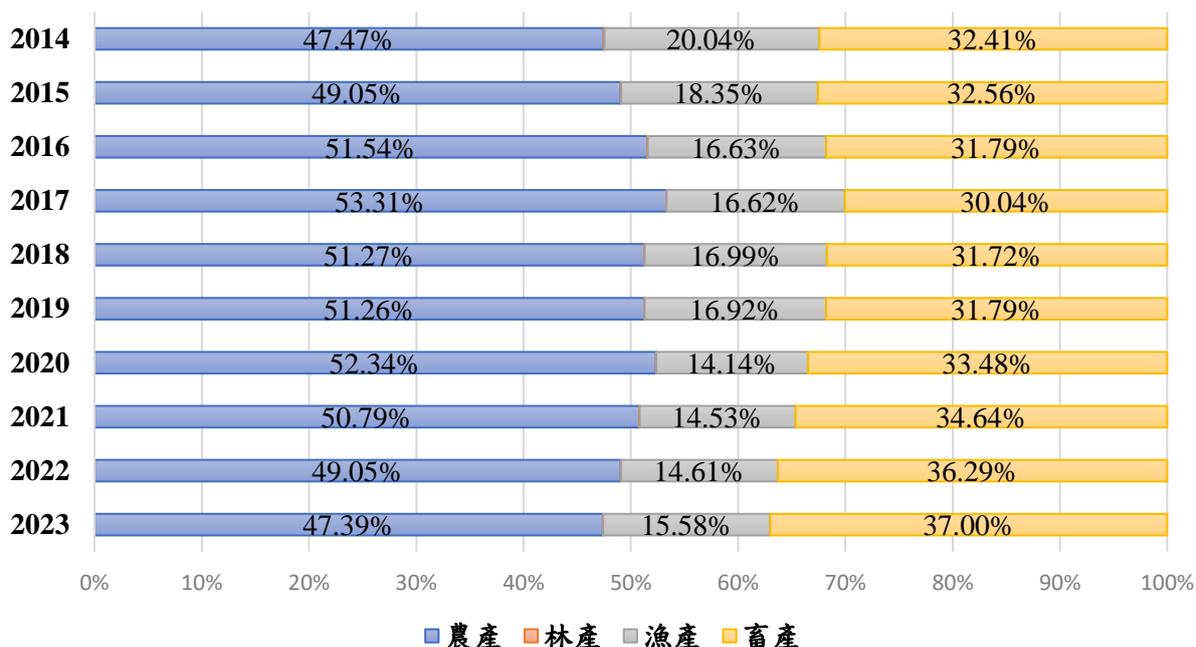
(一)我國農業現況分析

2023 年農業生產總值約為新臺幣 5,800 億元，如圖 3.4，較 2022 年成長 3.3%，其中農林漁牧占總產值各約 2,750 億元、1.6 億元、905 億元及 2,150 億元，如圖 3.4；換算比例各約 47.4%、0.03%、15.6%及 37.00%，表示我國農業產值仍以農產品為最大宗，其次是畜產品，再來才是漁產品，而林產品則很少，如圖 3.5；自 2014 以來，農業整體生產總值在 5,000 億之上，2023 年創十年來的新高，達到 5,810 億；單就農林漁牧各產值分析，則以畜產品的增長趨勢較為明顯，2023 年達到十年來的新高，產值約 2,150 億元。而就農林漁牧四大產業佔比(%)而言，農作物佔比大約持平(47.4%)，漁產佔比有逐漸衰退的趨勢(15.6%)，而畜產佔比則有逐漸增加的趨勢，2023 年創新高達到 37%(如圖 3.5)。



資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽，頁 20

圖 3.4 我國農林漁牧生產產值 (2014-2023)



資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽，頁 20

圖 3.5 我國農林漁牧產值佔比(2014-2023)

農業貿易方面，如表 3.4，2023 年農業進口值約 190 億美元，較 2021 年(約 205 億美元)減少 8.3%，進口產品以酒、黃豆、玉米、牛肉、小麥為大宗；2023 年農業出口總值為 49 億美元，較 2021 年(約 52 億美元)減少 6.6%，出口產品以鮭魚、鯉魚、烘製糕餅、羽毛及羽絨、酒類及蝴蝶蘭等為大宗。近年來農業貿易逆差有擴大的趨勢，2022 年達約 153 億美元，2023 年略為降低，仍達約 140 億美元。

表 3.4 我國農業進出口貿易值

單位：千美元

年	出口	進口	貿易差額
2014	5,270,967	15,658,624	-10,387,657
2015	4,877,163	14,515,786	-9,638,623
2016	4,673,025	14,226,425	-9,553,400
2017	4,980,701	15,177,201	-10,196,500
2018	5,463,186	15,816,708	-10,353,522
2019	5,578,442	15,695,736	-10,117,294
2020	4,911,749	15,367,494	-10,455,745
2021	5,669,184	18,093,973	-12,424,789
2022	5,236,784	20,511,583	-15,274,800
2023	4,892,661	18,856,084	-13,963,423

資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽，頁 43。

若單以農產品分析，近十年的農產品生產總值不斷的攀升（如表 3.5），2022 年為最高，產值約 2,759 億，2023 年些微下降，產值為 2,753 億元。農產品可再細分為稻米、雜糧、特用作物、水果、蔬菜及其他農作物等六大類（如圖 3.6），其中又以水果（37%）及蔬菜（33%）類佔最大宗，2023 年佔所有農作物生產總值約 70%；農產品的運輸對於物流服務的需求各不相同，以運輸過程的時間來區分大致可分為長短鏈物流，短鏈指從活體快速轉化為產品送到消費者手中，例如傳統市場的溫體豬肉或活體海鮮，追求的是速度與小量多樣的彈性；長鏈指從生產到終端客戶需經裁切、分裝、預處理等多道加工程序，因全程時間較長，多需要一定程度的冷鏈服務來保鮮，例如超市提供的各種小包裝生鮮產品到熟食，追求的是客戶的便利性並以規模經濟壓低價格來提升競爭力。

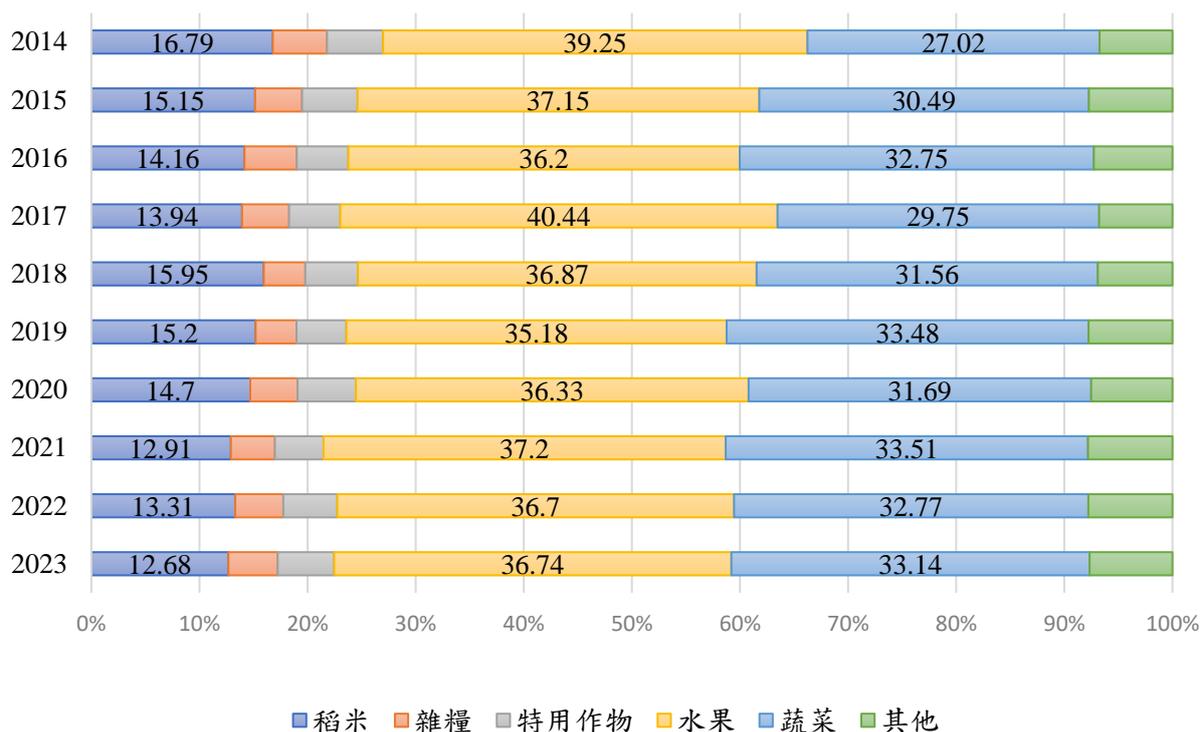
物流運輸的方法也因農產品的種類而有所不同，穀物類只需一般運輸難度最低，長鏈畜產與漁產需要全程低溫冷鏈運輸，難度次之，蔬果類需要保溫保濕還要防碰撞，難度最高；近十年的分析，可以觀察到稻米的佔比，從 2014 約 17% 下降到 2023 約 13%，而蔬菜的佔比，從 2014 約 27% 上升到 2023 的 33%。稻米佔比下降，主因是國人飲食西化，主食的選擇性增加，且白米的高熱量也讓許多人減少食用；由於蔬菜的佔比上升到 2023 的 33%，又是最需要採用高難度冷鏈物流的農產品之一，表 3.6 的分析可知，臺南市、高雄市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、及屏東縣等中南部六縣市蔬菜年產量佔全台灣約 76%，而最大消費地卻在北部，因此產生很大的冷鏈物流需求，同時也推升了台灣的物流技術。

表 3.5 農產品產值佔比 (2014-2023)

年	農產品產值(百萬元)	稻米(%)	雜糧(%)	特用作物(%)	水果(%)	蔬菜(%)	其他(%)
2014	246,982	16.79	5.01	5.18	39.25	27.02	6.74
2015	247,002	15.15	4.34	5.14	37.15	30.49	7.73
2016	268,118	14.16	4.84	4.77	36.20	32.75	7.27
2017	290,849	13.94	4.35	4.74	40.44	29.75	6.78
2018	269,446	15.95	3.84	4.87	36.87	31.56	6.90
2019	262,509	15.20	3.78	4.61	35.18	33.48	7.76
2020	263,610	14.70	4.38	5.39	36.33	31.69	7.52
2021	272,180	12.91	4.07	4.50	37.20	33.51	7.81
2022	275,926	13.31	4.45	4.99	36.70	32.77	7.78
2023	275,337	12.68	4.56	5.22	36.74	33.14	7.66

註：特用作物包括生食用甘蔗；水果包括檳榔；蔬菜包括菇類。

資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽，頁 21。



資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽

圖 3.6 我國農產品產值佔比 (2014-2023)

表 3.6 蔬菜生產量縣市集中在中南部六縣市

縣市	年產量(公噸)	百分比
臺南市	174,563	75.70%
高雄市	175,155	
彰化縣	256,518	
南投縣	159,697	
雲林縣	732,916	
嘉義縣	192,962	
屏東縣	184,528	24.30%
其他	602,009	
合計	2,478,348	100%

註：蔬菜包括一般短期蔬菜如西瓜草莓等及長期蔬菜

資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計年報。方怡丹(2024) 蔬菜產業現況及展望，台大開放式課程。

若單以漁產品分析，近十年的漁產品生產總值先降至 2020 年到最低，為 712 億元，之後又攀升至 2023 年的 905 億元（如表 3.7 及圖 3.7）。漁產品可再細分為

遠洋漁業、近海漁業、沿岸漁業、內陸漁撈、海面養殖及內陸養殖等六大類，其對應的物流服務型態視經濟規模與全程運輸時間而定，例如遠洋漁業為長鏈，多需全程超低溫冷鏈保存，而內陸養殖可能搭配冰塊做基本冷鏈處理即可上市；就產值而言，十年來遠洋漁業及內陸養殖產值皆有下降的趨勢，但就佔比而言，遠洋漁業(約 38%)及內陸養殖(約 35%)仍然佔比最高，2023 年佔所有漁業生產總值約 73% (如表 3.7 與圖 3.8)。

表 3.7 漁產品產值暨佔比(2014-2023)

單位：百萬元

年	農業生產總值(百萬元)	遠洋漁業(%)	近海漁業(%)	沿岸漁業(%)	內陸漁撈(%)	海面養殖(%)	內陸養殖(%)
2014	104,280	43,644	14,274	4,077	6,169	1	36,114
		41.85%	13.69%	3.91%	0	5.92%	34.63%
2015	92,393	39,172	9,998	3,589	6,255	7	33,372
		42.4%	10.82%	3.88%	0.01%	6.77%	36.12%
2016	86,519	37,715	10,641	4,115	5,601	6	28,441
		43.59%	12.3%	4.76%	0.01%	6.47%	32.87%
2017	90,656	36,542	13,396	4,141	5,699	113	30,765
		40.31%	14.78%	4.57%	0.12%	6.29%	33.94%
2018	89,268	35,740	12,619	3,606	5,255	228	31,820
		40.04%	14.14%	4.04%	0.25%	5.89%	35.65%
2019	86,623	33,840	12,300	4,439	4,673	17	31,353
		39.07%	14.2%	5.12%	0.02%	5.39%	36.2%
2020	71,216	25,561	10,318	3,407	4,767	3	27,160
		35.89%	14.49%	4.78%	0%	6.69%	38.14%
2021	77,880	32,658	9,796	3,287	4,933	19	27,187
		41.93%	12.58%	4.22%	0.02%	6.33%	34.91%
2022	82,206	35,499	9,795	3,352	4,639	16	28,905
		43.18%	11.91%	4.08%	0.02%	5.64%	35.16%
2023	90,525	34,167	13,452	4,931	6,497	26	31,451
		37.74%	14.86%	5.45%	0.03%	7.18%	34.74%

資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽。

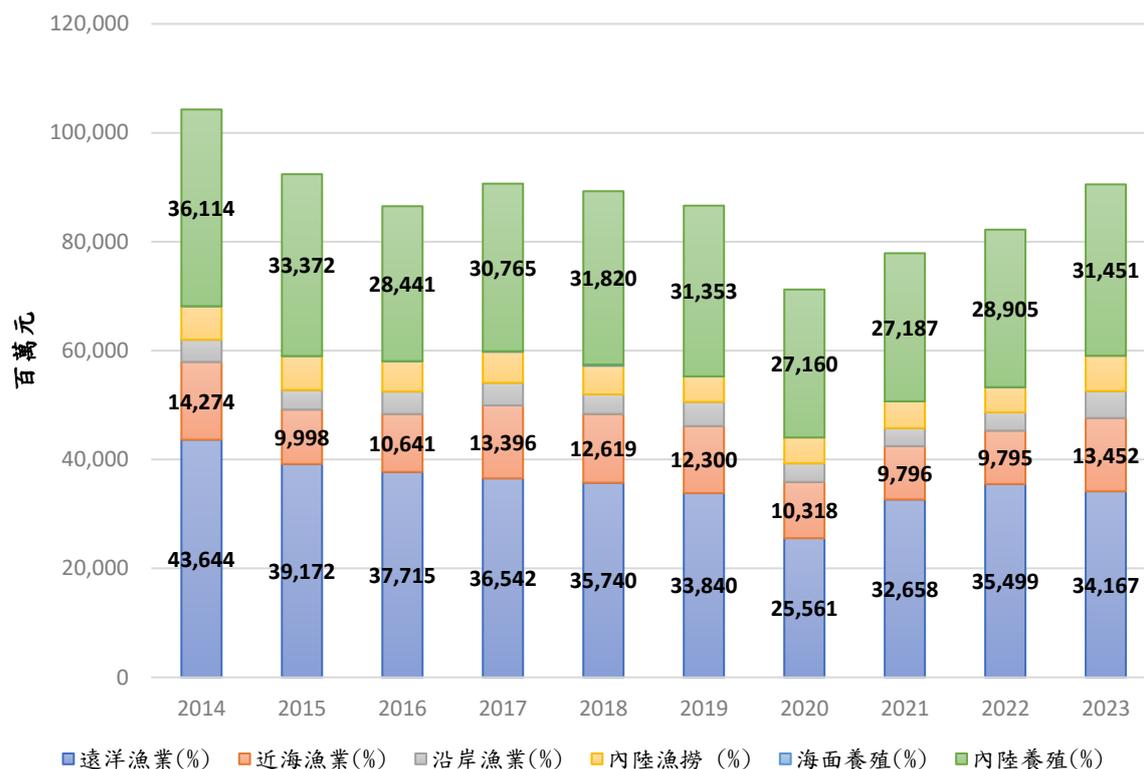


圖 3.7 我國漁產品產值 (2014-2023)

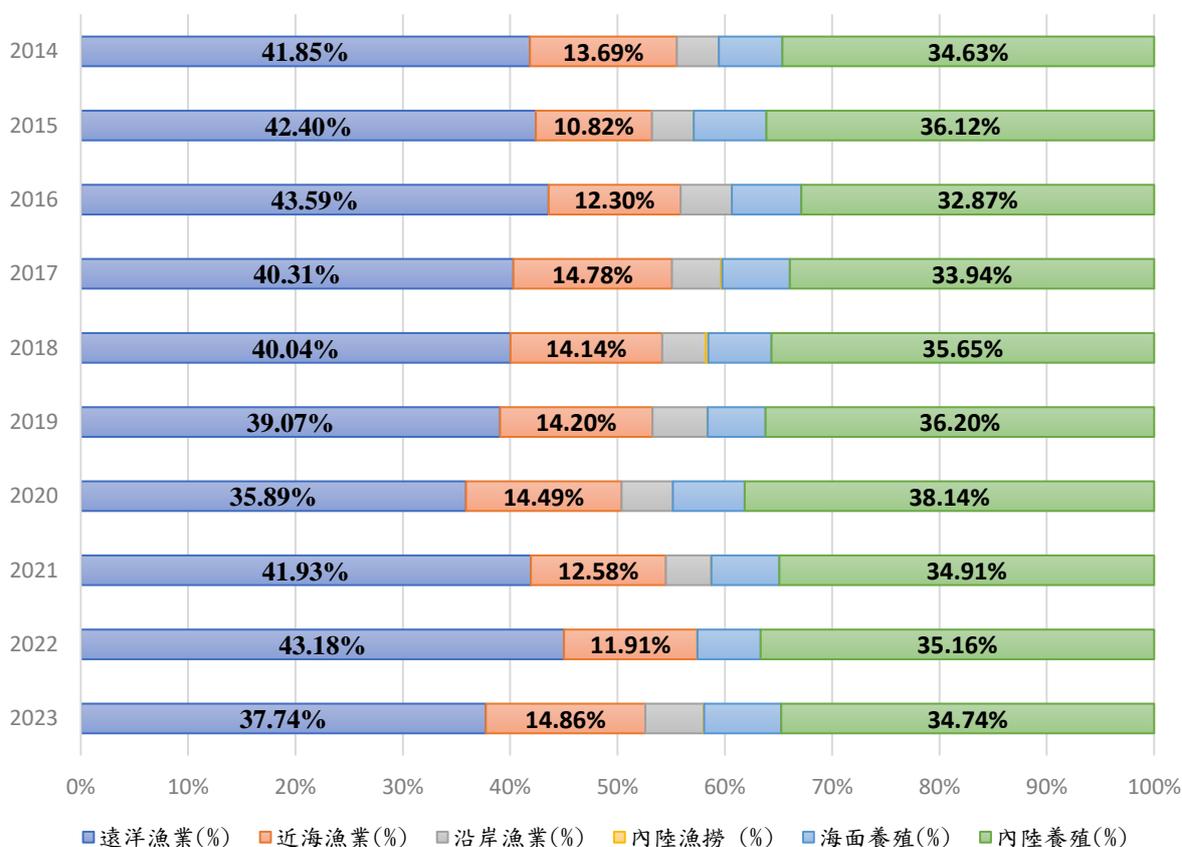


圖 3.8 我國漁產品產值佔比 (2014-2023)

若單以畜產品分析，近十年的畜產生產總值先降至 2019 年到最低，約 163 億元，之後又攀升至 2023 年約 215 億元（如表 3.8 及圖 3.9）。畜產品可再細分為豬、牛、雞、鴨、牛乳、雞蛋及其他等七大類，就物流服務來說，對應的是活體運輸(須配合動保法)與生鮮產品運輸(需冷鏈，防碰撞等)，同樣可依全程運輸時間分為長短鏈；若以十年來的佔比分析（如圖 3.10），豬的佔比有下降的趨勢從 2014 年約 45.6%的佔比下降到 2023 年約 39.6%。雞的佔比有上升的趨勢從 2014 年 24.7%的佔比上升到 2023 年 27.8%。雞蛋的佔比也有上升的趨勢從 2014 年 12.9%的佔比上升到 2023 年 15.8%；足見國人飲食漸漸西化，在畜產品的食用方面，已朝向多方面肉種的食用；雖然豬的佔比下降，但就佔比而言(如圖 3.11)，2023 年豬仍為最大佔比約 39.6%，其次為雞，佔約 27.8%，雞蛋也佔了 15.8%，三樣產品年佔所有畜產品生產總值約 83%。

表 3.8 畜產品生產產值及佔比(2014-2023)

單位：百萬元

年	畜產生產總值	豬 (%)	牛 (%)	雞 (%)	鴨 (%)	牛乳 (%)	雞蛋 (%)	其他 (%)
2014	168,633	76,841	2,194	41,588	7,590	9,504	21,739	9,178
		45.57%	1.30%	24.66%	4.50%	5.64%	12.89%	5.44%
2015	163,941	71,739	2,288	41,154	8,567	9,827	22,278	8,088
		43.76%	1.40%	25.10%	5.23%	5.99%	13.59%	4.93%
2016	165,384	75,558	2,488	39,393	8,039	10,111	18,908	9,370
		43.17%	1.47%	25.43%	5.12%	5.99%	13.98%	4.84%
2017	163,867	75,558	2,488	39,393	8,039	10,111	18,908	9,370
		46.11%	1.52%	24.04%	4.91%	6.17%	11.54%	5.72%
2018	166,687	70,360	2,468	44,120	7,591	10,974	21,132	10,042
		42.21%	1.48%	26.47%	4.55%	6.58%	12.68%	6.02%
2019	162,805	70,944	2,465	40,295	8,037	11,302	22,010	7,751
		43.58%	1.51%	24.75%	4.94%	6.94%	13.52%	4.76%
2020	168,641	71,487	2,449	46,647	7,481	11,440	21,413	7,723
		42.39%	1.45%	27.66%	4.44%	6.78%	12.70%	4.58%
2021	185,611	76,697	2,452	53,073	8,138	11,756	23,067	10,429
		41.32%	1.32%	28.59%	4.38%	6.33%	12.43%	5.62%
2022	204,173	79,845	2,722	56,055	9,696	12,661	32,557	10,636
		39.11%	1.33%	27.45%	4.75%	6.20%	15.95%	5.21%
2023	214,947	85,120	2,938	59,808	8,928	13,309	33,853	10,991
		39.60%	1.37%	27.82%	4.15%	6.19%	15.75%	5.11%

註：其他包括羊、鵝、火雞、羊乳、鹿茸、生皮、鴨蛋、蜂蜜、蜂王漿、蜂蠟、蠶等品項。
資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽。

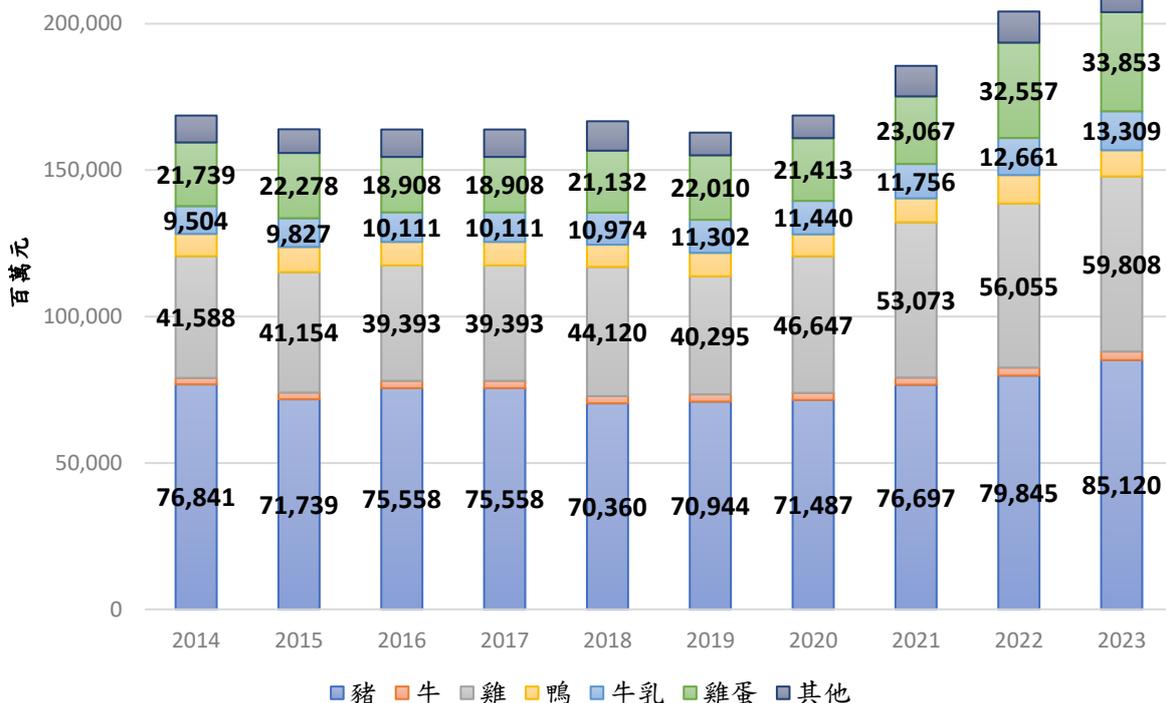


圖 3.9 我國畜產品生產產值 (2014-2023)

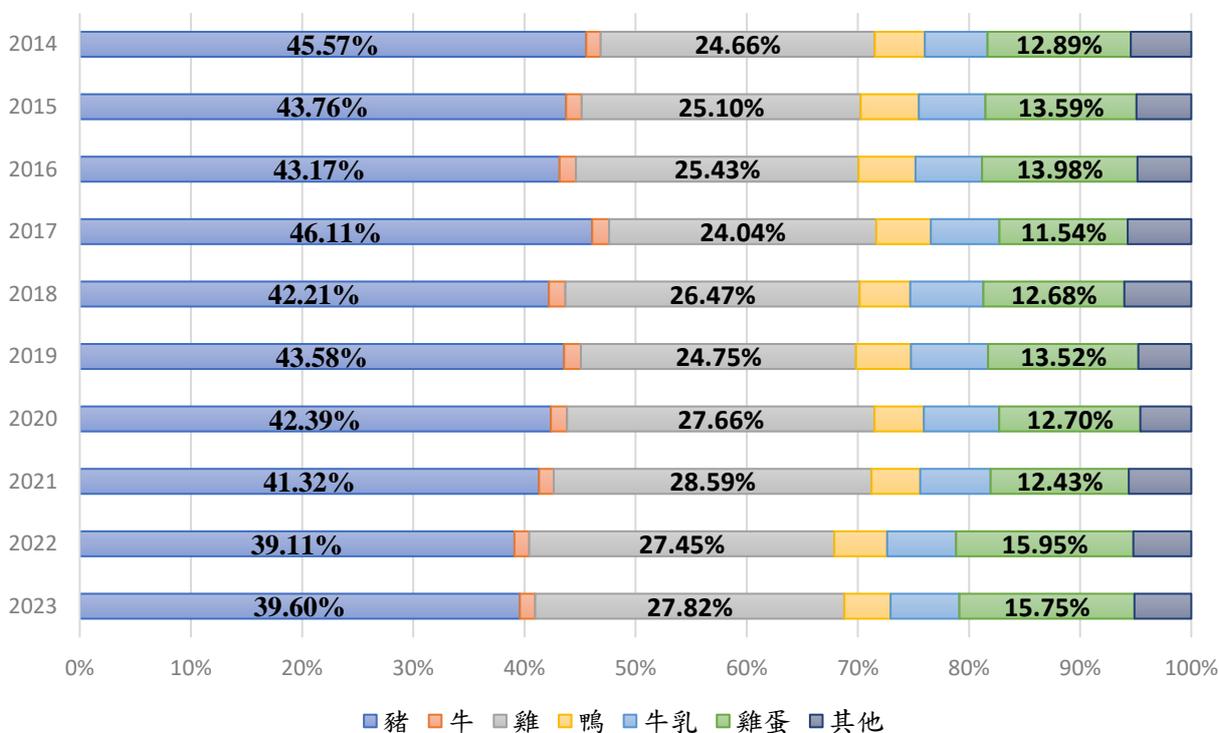
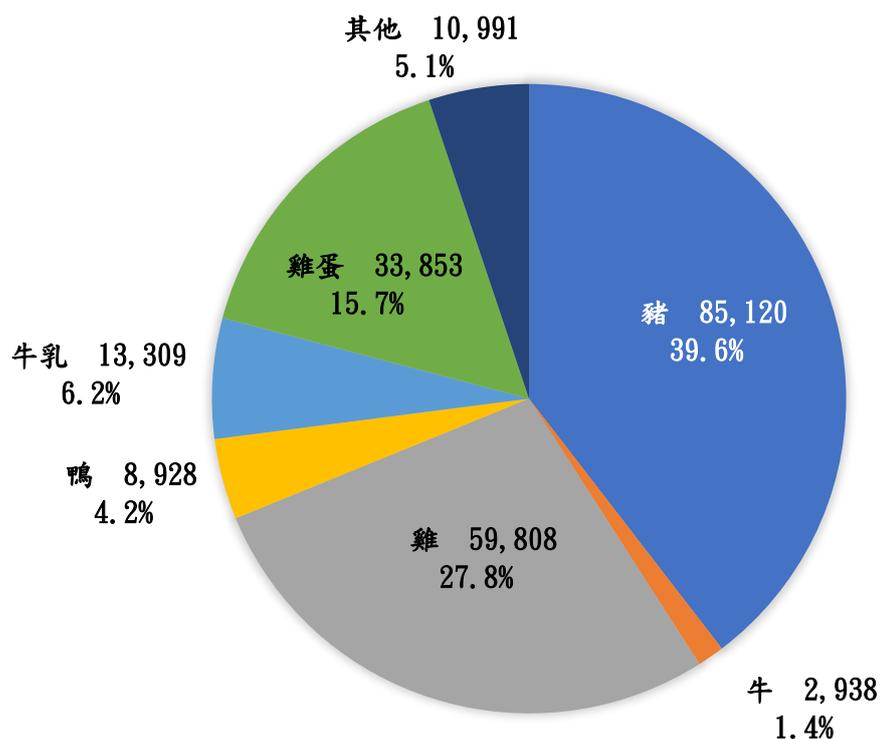


圖 3.10 我國畜產品產值佔比 (2014-2023)



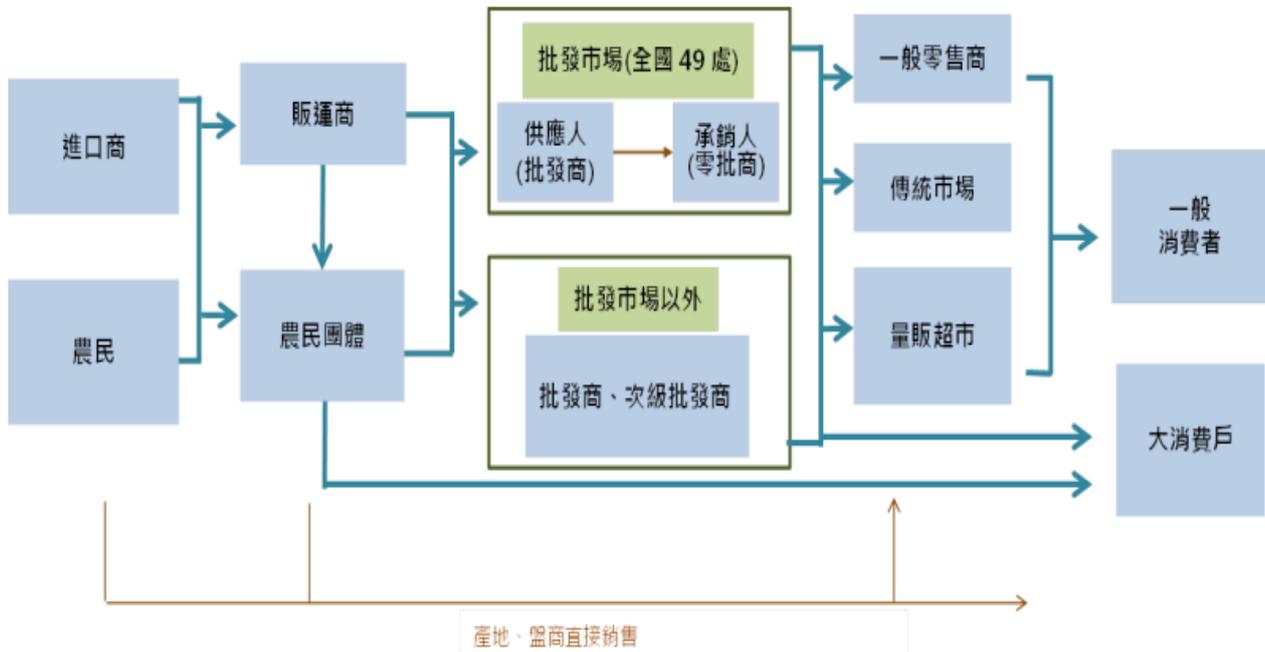
註：其他包括羊、鵝、火雞、羊乳、鹿茸、生皮、鴨蛋、蜂蜜、蜂王漿、蜂蠟、蠶等品項。
資料來源：農業部(2023) 112 年農業統計要覽。

圖 3.11 2023 年我國主要畜產品產值及佔比 (單位:百萬元)

(二) 我國農業物流服務的現況分析

因農業物流的範圍甚廣，本節只針對蔬果市場這一部分加以探討，因其運送條件較為苛刻，可充分表現農業物流產業的獨特性；蔬菜及青果的物流流程，農民可將所生產之農產品送往產地批發市場交易，亦可參加所屬農民團體或產銷班共同運銷，供應消費地批發市場交易，或透過農民團體整合農民所生產之農產品，由產地直接銷售供應量販店、連鎖超市、大消費戶如國軍副食及團膳等，以及透過網路商城，提供線上購物服務，以擴大銷售通路，增進農產品銷售管道（如圖 3.12）。

由於通路的改變，產品從產地到消費者手中的時間，因預處理與庫存需求而逐漸拉長，物流服務逐漸由短鏈改為長鏈，並從常溫到冷鏈，以保存產品的新鮮度。



資料來源：公平交易委員會(2020)我國農畜產品產業概況、生產結構、運銷通路及交易制度之研究，P10

圖 3.12 蔬果運銷通路流程

相關的蔬果銷售通路，傳統上以批發市場佔比最高，表 3.9 列出四種角色組成蔬果批發市場，包括農民、農民團體、販運商及進口商等四類，圖 3.13 中列出 2023 年農民佔比 30%、農民團體 31%、販運商 31%及進口商 8%。

政府為改進蔬菜及青果運銷制度，輔導農民團體辦理共同運銷，供應消費地果菜批發市場交易，並配合民國 63 年 12 月臺灣區果菜運銷公司(73 年 6 月改組為臺北農產運銷股份有限公司)成立，以臺北市場為主要供應市場，近年來則積極輔導分散共同運銷貨源至國內其他市場，並輔導農民團體興建集貨場，充實各項設施，改進分級包裝，目前蔬菜共同運銷單位已遍及主要蔬果產區，計有中華民國農會(全國農會)、臺灣農業合作社聯合社(農聯社)、青果運銷合作社(青果社)、中華民國果菜合作社聯合社(國聯社)等四大供應系統(共 500 餘單位)辦理(農糧署，2024)；農民團體組成的共同運銷，一直都在批發市場佔有很大的比例。

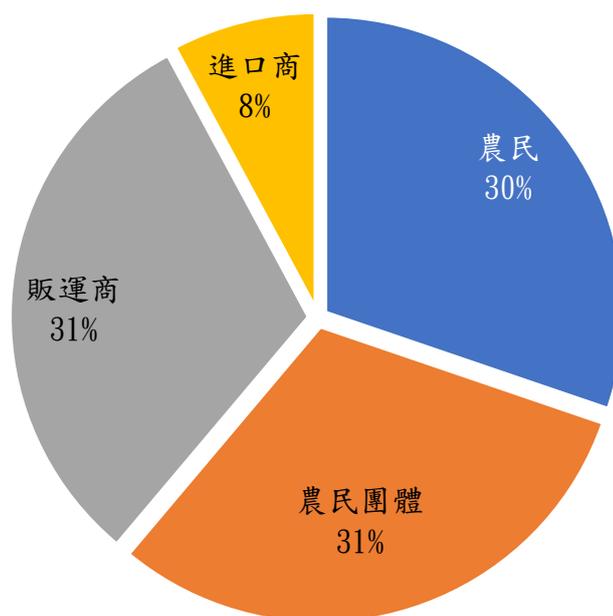
然而因傳統市場沒落，連帶影響農產品批發市場交易量，使蔬果批發市場的價格主導力逐漸下降；如今超市與賣場等通路快速增加，產品交易型態也被改變，超市直接向產地農民、農會或合作社採購，造成批發市場交易量停滯甚至萎縮；為了確保貨源與穩定進貨價格，愈來愈多通路商和農民簽定長期「契約生產」，「產地直購」已為趨勢，尤其大型連鎖超市體系的進貨量大、議價能力強且擁有巨型冷鏈倉儲來穩定進料成本，其產品價格已漸漸與批發市場價格脫鉤，同時逐漸威脅到傳統批發市場，不過大量的冷鏈庫存與運輸需求，已成為超市體系彼此競爭的新戰場(焦鈞，2024)

表 3.9 2023 年主要批發市場蔬果供應承銷量

單位 千公噸

	農民	農民團體	販運商	進口商	小計
蔬菜	257,052	453,899	421,541	55,714	1,188,206
青果	364,575	179,298	217,139	104,704	865,716
合計	621,627	633,197	638,680	160,418	2,053,922

資料來源：農業部(2023) 中華民國 112 年台灣地區農產品批發市場年報



資料來源：農業部(2023) 中華民國 112 年台灣地區農產品批發市場年報

圖 3.13 2023 年主要批發市場蔬果供應承銷者佔比

表 3.10 列出十年來農產品批發市場蔬果產品交易價量表，可以發現價格一直上升，但交易量卻小幅下降，表示傳統的蔬果批發市場，正在面臨大型連鎖超市體系、農民直銷等方式的挑戰，由於大型連鎖超市對於冷鏈的需求不斷加大，對冷鏈庫存用地的需求也日趨急迫。

表 3.10 農產品批發市場蔬果產品交易價量表(2014-2023)

年	蔬果交易價(仟元)	蔬果交易量(公噸)
2014	64,472,554	2,529,361
2015	71,827,146	2,538,937
2016	77,944,505	2,335,336
2017	73,631,722	2,518,951
2018	68,989,623	2,607,203
2019	74,659,054	2,511,355
2020	74,079,187	2,527,864
2021	76,976,318	2,421,127
2022	82,459,905	2,397,610
2023	83,597,710	2,382,044

資料來源：農業部(2023) 中華民國 112 年台灣地區農產品批發市場年報

由以上分析可知，過去傳統生鮮蔬菜有相當大的量，通常以紙箱大包裝方式即可在共同運銷體系流通，屬於短鏈供應，採收、包裝、運送、批發販售的型態相對簡單直接，但面臨現代人越來越快的生活步調，傳統的農產品產銷結構正面臨調整及改變；新型態生鮮蔬果物流為長鏈與冷鏈供應的模式，在採收後不僅只是分裝成小包裝，還可能增加許多清洗，裁切的「生加工」步驟，以對應不同客戶的需求；如連鎖餐廳集團中央廚房的興起，把各個不同種類的蔬菜，用不同規格形式「分切處理」，再由冷鏈物流配送到客戶手上；從供應鏈最前端的生產開始，小規模的蔬菜小包裝加工，到工廠型態的自動化截切蔬菜，甚至符合食品級的全恆溫工廠（焦鈞，2024）；因此，冷鏈物流的角色日益重要，政府及民間業者均投入相當大的軟硬體資源，打造從農、漁、牧場到餐桌的低溫冷藏供應鏈。

1. 政府方面：建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系計畫

大多數農產品都不耐長期保存與長途儲運，尤其部分農產品在運銷過程中會耗損約三成，影響農民收益，也降低消費者對產品的信任，解決的關鍵就在建立從生產端到消費端都可維持合適低溫環境的保鮮冷鏈物流；政府自 110 年起推動「建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系」計畫（110-113 年），經費高達 126 億元，讓農產品延長保鮮、減少耗損，並提升可售率，增加產銷調節彈性，更能儲存安全量能，確保國家糧食安全，共設置（如圖 3.14）：

- ▶ 3 家旗艦型物流中心:接軌國際，提升外銷實力
- ▶ 14 家區域物流中心:衛星體系，發揮產銷調節
- ▶ 33 個批發市場升級:降低損耗，提升儲架壽命
- ▶ 超過 500 處農民團體及農企業建置冷鏈設施:增加產銷調節彈性



資料來源：農業部(2022)打造全國農產品冷鏈物流網簡報

圖 3.14 全國農產品冷鏈物流網

- (1) 全國農糧冷鏈(如圖 3.15)：共設立 2 座旗艦物流中心，8 座區域物流中心，14 處批發市場升級及 430 處農民團體冷鏈設施升級。
- (2) 全國畜禽冷鏈(如圖 3.16)：共設立 16 處畜禽屠宰場通過國際 HACCP 衛生安全驗證，補助近 288 輛冷藏運輸車及約 549 攤傳統肉攤溫控設備升級。
- (3) 全國漁業冷鏈(如圖 3.17)：共設立 4 座區域物流中心，8 處批發市場升級及 35 處冷凍加工設備。



資料來源：農業部(2022)打造全國農產品冷鏈物流網簡報

圖 3.15 全國農糧冷鏈



資料來源：農業部(2022)打造全國農產品冷鏈物流網簡報

圖 3.16 全國畜禽冷鏈



資料來源：農業部(2022)打造全國農產品冷鏈物流網簡報

圖 3.17 全國漁業冷鏈

2. 產業方面：第三方物流—全日物流股份有限公司

全日物流全島北、中、南、東共設有 13 座低溫物流中心及 420 輛低溫車隊，結合農產品預冷、催熟、截切、分級包裝、展售之加值服務，協助生鮮食材收貨、暫存、轉運及全島發貨，提供生鮮食材產業完全且有規範的供應鏈解決方案。目前主要業務範疇為 B2B 之企業冷鏈物流服務，及 B2C 低溫生鮮宅配物流服務，涵蓋需嚴格溫控的各食品、原料、通路商家。

生鮮運送是最困難的物流產業，處理門檻高、保存期限短、冷鏈物流的高成本再加上居高不下的報廢率，都會影響到廠商獲利，在這不利的條件下，各通路反而紛紛開始自建冷鏈物流，1997 年好市多進台灣，就由全日物流包辦冷凍統倉和冷鏈配送，当好市多持續展店便自行成立物流中心，單店配送又發包給價格更低的車隊，全聯、7-Eleven 也如出一轍(如表 3.11) (王一芝、李宜萱，2023；李麗滿，2023)。

表 3.11 流通業拓展生鮮物流概況

流通業拓展生鮮物流概況			
流通業	物 流	生 鮮	通 路
統 一	籌備興建或擴建有北中南至少五座	鮮食至少四座廠	<ul style="list-style-type: none"> ●7-ELEVEN門市逾6,800 ●家樂福量販超市逾314 ●康是美逾400
全 聯	北中南四座	生鮮處理七座	<ul style="list-style-type: none"> ●全台門市1161 ●大潤發20
全 家	花蓮新啓用等計六座	鮮食五座	<ul style="list-style-type: none"> ●全台門市逾4200
資料來源：業者		製表：李麗滿	

資料來源：李麗滿(2023) 生鮮電商兵家必爭！統一、全聯都在做「這件事」，工商時報，2023.11.06。

對物流產業而言，通路到消費者的最後一哩路成本最高，也最難送，但生鮮通路業者反而得從「第一哩路」做起，就是田間管理；蔬果採摘下來的剎那品質最好，後續冷鏈作業只在保存品質，所以要追求產品的鮮度，得從田間開始管理(王一芝、李宜萱，2023)。現代的農業冷鏈管理並非一味追求低溫，因為蔬果是活的，過低的溫度會導致組織壞死影響風味，所以除了延緩衰敗速度、提高儲架壽命(即產品抵達店鋪後，能夠被使用售賣的最長時間)，更要做到從產地到餐桌，都能保持最佳風味；也因為生鮮物流是如此關鍵的程序，從田間管理到配送，只要流通量夠大，通路商都希望全程掌握在手中，才能控制成本與產品品質，並拉開與對手的差距。

做為第三方物流，全日流必須保持競爭力才能留住客戶，因此全日物流設有國際保鮮物流中心，包括農產品前處理區、截切、洗選、包裝區，催熟室、真空預冷、急速冷凍及壓差預冷空間，以往多數業者採收水果後，僅以一般貨車載運至各加工處理場進行後續作業，直到農產品即將出口、被放置到貨櫃裡面才有溫控設施；相較之下，全日物流集貨時就採用低溫貨車配送，一路從碼頭下貨、預冷、儲放到運輸出口，全程做到溫控，再加上檢疫、報關程序都可一站完成，既節省偌大時間成本，也不會讓水果品質流失。

全日物流大林園區的截切加工產能每小時可達1公噸，蔬果從採後處理(預冷、催熟、清洗、截切、分級包裝)、儲存到運送層層把關，現在超商販售的生鮮產品例如盒裝截切水果，原本都是D+3~4(Delivery, 儲架壽命3~4天)，透過大林園區，希望做到D+7。協助企業大幅減少報廢率和損耗成本，長年下來所減少的蔬果浪費量將十分可觀(顏怡今，2023)。

(三) 我國農業物流服務的挑戰

1. 影響國內農產品物流冷鏈產業發展因素(行政院農委會農糧署，2022)：

- (1) 末端通路對於產品安全與食品新鮮度的要求提高，促使通路端對於農產品冷鏈的要求增加。
- (2) 政府補助產地導入冷鏈儲運設施備、建設區域物流中心等，有助於帶動農產品物流冷鏈產業發展。
- (3) 新冠肺炎提高消費者使用網購宅配、超市／超商採購農產品之意願。
- (4) 全球爆發新冠肺炎疫情，拉長海、空、陸運期程，保鮮需求提升的同時，相關程序也越來越受到重視。
- (5) 高齡少子化缺乏勞動力，導致運輸物流、分級截切等領域人力不足。

2. 農產品生鮮物流的挑戰

冷凍品只須保冷，生鮮品要求保鮮，最主要的四個考驗，對物流產業者挑戰很大（游羽棠，2024）。

- (1) 生鮮需求強，但保鮮期短：相比冷凍食品動輒存放一到兩年，配送頻率較低，生鮮蔬果需求高，保鮮期卻至多三天，得頻繁配送，需大量車隊。
- (2) 客戶廣泛：相比零售業只進通路統一倉庫，全台超過十六萬家餐飲業有點對點配送需求，須有強大資訊管理能力。
- (3) 管理複雜：相比冷凍肉、調理品統一存放於-18°C 之下，每種蔬菜、水果適合的保存溫度、保存期限不盡相同，需長期累積管理經驗。
- (4) 偏向專業分工，幾乎沒有一條龍業者：台灣的生鮮蔬果供應鏈各環節的專業差異太大；蔬果截切是管工廠，重點在製程順暢與良率；物流產業是管司機、排除疑難雜症，產業破碎化需互相磨合，協調困難。

3. 農業與冷鏈物流相關產業面臨的瓶頸或問題

在物流相關產業，尤其是農業與冷鏈這個領域，企業經常面臨多方面的瓶頸與挑戰。以下將從法令、政策、組織、環境、設施等幾個層面，提供一些常見問題及建議解決對策：

(1) 法令面

問題：法規繁複且缺乏靈活性，部分法令、標準、規範出自不同產、官、學、研，無所適從外，可能無法及時反映市場變化，導致企業難以適應或創新。此外，冷鏈物流涉及的法規，如食品安全法、環保法等，在不同地區之間存在差異，使得跨區域經營的企業面臨合規挑戰。

建議：政府應推動法規簡化與統一，並定期檢討更新，以跟上產業的發展速

度；應設立單一或統籌窗口，簡化企業的法規申報與審查流程，減少企業的合規成本。

(2) 政策面

問題：政府政策支持不足，特別是對於冷鏈物流技術創新及基礎設施建設的補助與激勵措施較少，限制了企業的技術升級與市場競爭力。

建議：政府應加強對冷鏈物流產業的政策支持，例如提供更多的技術研發補助、稅收減免、投資基礎設施、推動企業升級轉型。

(3) 組織面

問題：產業內部協作不足，企業之間的合作意願不強，尤其是在物流資訊共享與冷鏈資源整合方面，導致整體效率偏低，同時產業內部人才培育與專業技術缺乏，難以支援企業長期發展。

建議：應鼓勵企業之間建立合作網絡，加強資訊共享與資源整合，提升整體供應鏈效率。政府在物流產業各項研究統計極為欠缺落後；另政府和行業協會可推動更多的專業技術培訓計畫，並提供資金支持，以吸引和培養冷鏈物流專才。

(4) 環境面

問題：氣候變遷和環保法規日益嚴苛，使得企業在冷鏈物流中的環境負擔增加，尤其是能源消耗與碳排放方面，對企業的營運成本造成壓力。

建議：企業應積極採用綠色能源與節能技術，減少碳足跡；此外應建立環境管理系統，主動遵循環保法規，並參與碳排放交易或碳中和計畫，將環保壓力轉化為產業競爭優勢。

(5) 設施面

問題：冷鏈物流設施不足或老舊，特別是在農業產區和偏遠地區，冷庫與運輸設施無法滿足現代冷鏈物流的需求，導致農產品易於變質，損失率高。

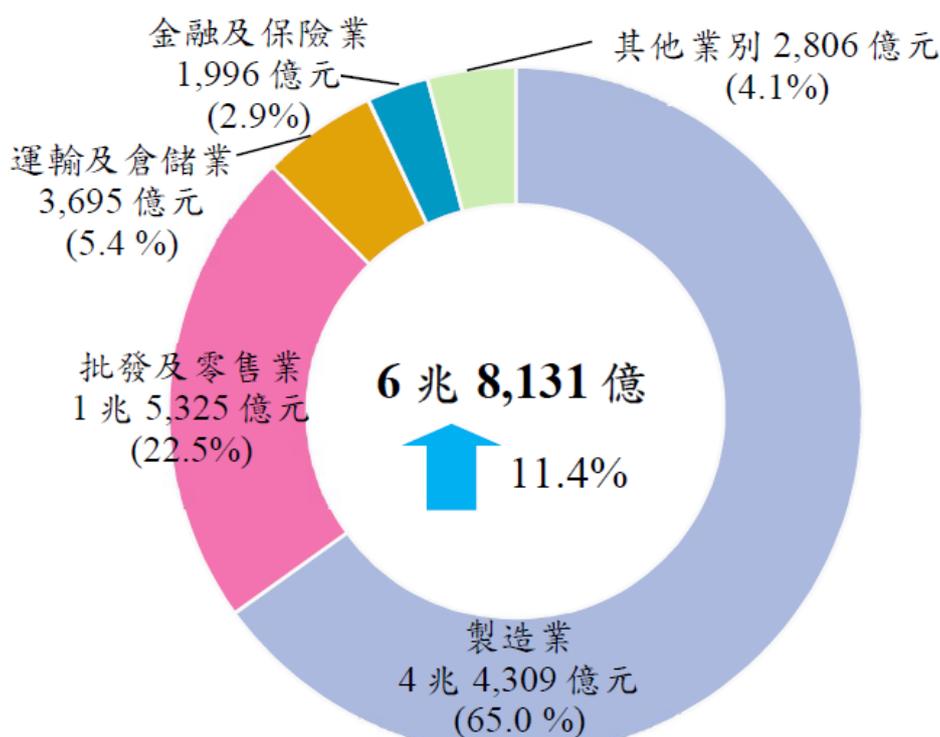
建議：政府應增加對農業產區冷鏈設施建設的投資，並與企業合作推動現有設施的升級改造。企業也可探索與其他企業合作共用冷鏈設施，以降低成本並提高設備利用率。

綜合上述建議，政府和企業需要攜手合作，透過政策支持、技術創新、資源整合以及環保措施，來解決物流產業面臨的瓶頸，並推動冷鏈物流的可持續性發展。

三、電子商務產業

(一) 我國電子商務產業現況分析

依據行政院主計總處(2023)發布的 2022 年電子商務統計報告顯示(如圖 3.18)，2022 年工業及服務業電子商務交易總額約為 6.8 兆元，較 2021 年增加 11.4%；其中工業部門約 4.4 兆元(65.6%)，主要透過供應鏈管理系統(如 EDI)之接單銷售；服務業部門約 2.3 兆元或占 34.4%，其中批發及零售業 1.5 兆元，運輸及倉儲業 0.37 兆元。

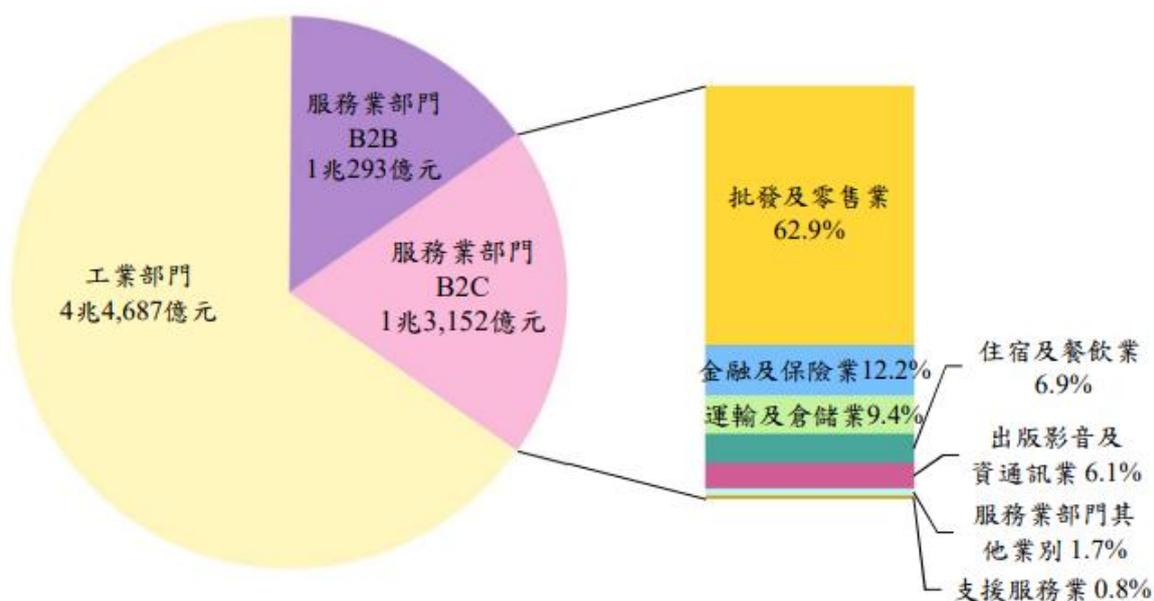


註：括弧內數字為結構。

資料來源：行政院主計總處(2023)

圖 3.18 電子商務 2022 交易金額

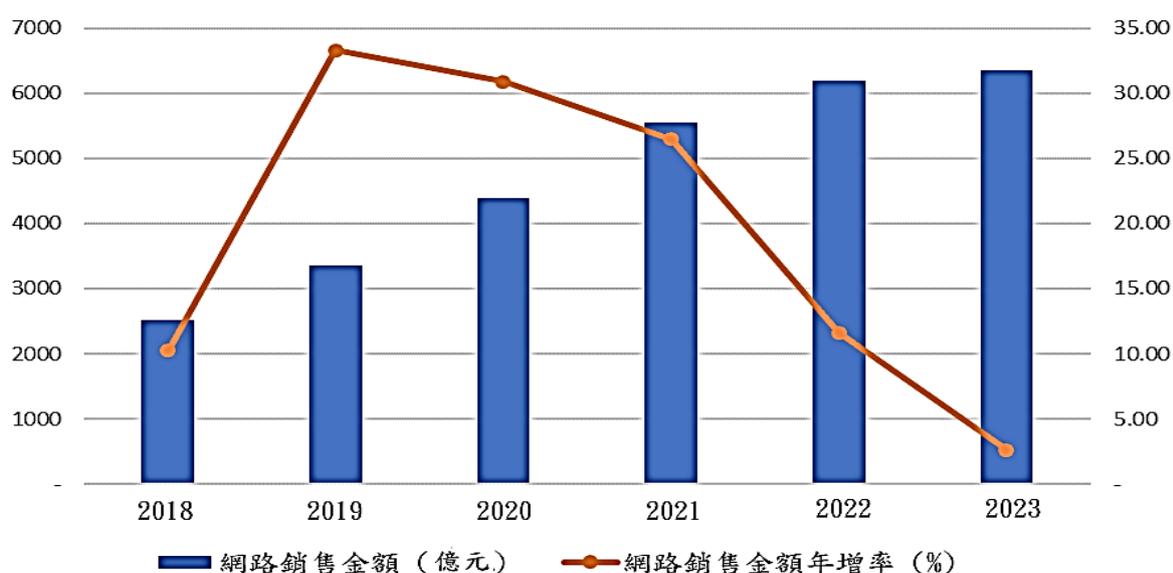
若以電子商務交易模式分類，仍以企業對企業(B2B)之電子商務交易金額占大宗約 5.4 兆億元(80%)，而企業對個人(家庭)(B2C)之電子商務交易金額約 1.4 兆元(20%)，由於工業對物流的需求多種多樣且範圍過大，不在本節討論範圍內；若單就服務業部門各行業 B2C 交易模式發展觀察，2022 年 B2C 交易則以批發及零售業約 63%最多；金融及保險業約 12%次之；運輸及倉儲業約 9.4%再次，分佔前三名(如圖 3.19)；其中金融與保險業為純粹金流，也不在本節討論範圍內，本節僅討論企業對家庭的批發零售業，也就是一般定義下的網路購物範圍。



資料來源：行政院主計總處(2023)

圖 3.19 電子商務 2022 年交易金額與服務業部門 B2C 各業占比

我國經濟部近年特別針對零售業網路銷售額進行統計（如圖 3.20），自 2018 年到 2023 年均是往上成長。疫情期間由於實施封控措施，民眾減少出門實體購物，帶動疫情期間網路銷售快速竄起，繼 2019 年零售業網路銷售額衝破 3,000 億元大關後，2020 年、2021 年零售業網路銷售額高達約 4,400、5,600 億元，成長幅度達 30.9%、26.5%；而疫情趨緩之後，零售網路銷售額增率走緩，2022 年金額達 6,200 億元，年增幅度 11.6%，2023 年銷售額為 6,360 億元，年增收斂至 2.6%，與疫情期間高速成長相比，成長力道明顯減弱。



資料來源：經濟部統計處(2024)經濟部統計數據分析系統

圖 3.20 零售業網路銷售額暨年增率(2018~2023)

(二) 我國電子商務產業物流服務的現況分析

1. 電商物流的定義

電商物流是指在線上零售商背景下管理商品、資訊和服務從原產地到最終消費者的流動的專門流程和活動。它涵蓋一系列旨在確保產品在供應鏈各個階段高效、無縫移動的運營，最終及時、準確地交付給最終客戶(Navata Road Transport, 2024)；與傳統的物流模式相比，電商物流較講求「服務品質」，著重在顧客體驗，而這項流程因為是消費者購物歷程中的最後一環，因此又被稱為「電商的最後一哩路」(w2solution, 2024)。以目前我國電商物流的出貨方式，大致可以分為超商取貨、宅配、購物網站物流配送、第三方物流、即時外送及保管箱取貨（如中華郵政 i 郵箱、蝦皮智取店）等方式。

2. 我國電商物流產業現況分析

未來流通研究所(2021)繪製出 2021 台灣「電商物流」產業地圖，主要包括大型 3PL 物流企業、電商平台自建、電商物流專門及超商店取等四大部份。

(1) 大型 3PL 物流企業

主要包括統一速達（黑貓宅急便）、台灣宅配通、新竹物流、嘉里大榮及中華郵政等五大宅配業者。

(2) 電商平台自建

主要包括富邦媒體科技(Momo)及富昇物流子公司、網路家庭(PC Home)及網家速配子公司、東森得易購、奇摩購物中心等四大電商平台。

(3) 電商物流專門

包括香港來台的新創 Boxful、中華郵政的 i 郵箱、機車配送的便利帶、秋雨創新的子公司秋雨物流、智信數位整合(GoodDeal)、CYBERBIZ 順立智慧子公司峰潮物流、55688 集團旗下全球快遞、翔丰物流、及台灣順豐等電商物流公司。

(4) 超商店取

主要包括 7-Eleven、全家便利店、萊爾富及 OK 便利店等四大超商。

若依我國稅務行業標準分類(2022)，可將大型 3PL 物流企業及電商物流專門、依 H 大類「運輸及倉儲業」中，找出與電子商務最有關聯的相關項目來統計，包括其他汽車貨運(4940-99)、普通倉儲業(5301-00)、冷凍冷藏倉儲業(5302-00)、郵政業務服務(5410-00)、到宅遞送服務(5420-11)及其他遞送服務(5420-99)（如表 3.12）。

表 3.12 我國稅務行業標準分類(電商物流產業)

行業名稱(分類編號)		定義	主要經濟活動	業者
細類(四碼)	子類(六碼)	(參考子目)		
汽車貨運業 (4940)	其他汽車貨運 (4940-99)	包括附駕駛之小貨車租賃、附駕駛之卡車租賃、汽車路線貨運等。	汽車路線貨運	新竹物流、嘉里大榮
普通倉儲業 (5301)	普通倉儲業 (5301-00)	從事提供倉儲設備，經營堆棧、倉庫、保稅倉庫等之行業	倉庫經營 堆棧經營 保稅倉庫經營	秋雨物流
冷凍冷藏倉儲業 (5302)	冷凍冷藏倉儲業 (5302-00)	從事提供低溫裝置，經營冷凍冷藏倉庫之行業。	冷凍冷藏倉庫經營	夏暉物流、全日物流
郵政業 (5410)	郵政業務服務 (5410-00)	從事文件或物品等收取及遞送服務之郵政公司。	具普及服務義務之郵政服務	中華郵政
遞送服務業 (5420)	到宅遞送服務 (5420-11)	包含餐飲遞送服務等。	到宅遞送服務 餐飲遞送服務	統一速達、台灣宅配通、Foodpanda、UberEats
	其他遞送服務 (5420-99)	包括航空快遞服務等。	航空快遞服務	DHL、Fedex

註：分類資料採用財政部統計處（2022）中華民國稅務行業標準分類（第9次修訂），適用2023至2027年。

而電商平台自建及超商店取兩類，在我國稅務行業標準分類(2022)為G大類「批發及零售業」項下，電子購物及郵購業(4871)及連鎖便利商店(4711)二類，且統計結果為電商平台業者及便利商店業者整體獲利，並無法再區分如便利店自取營業項目等細目，故不列於以下分析中。

由表 3.13 統計資料可知，以家數（根據稅籍資料統計）來分析，其他汽車貨運 2018 年有 6,264 家，成長到 2023 年有 6,825 家；普通倉儲業 2018 年有 718 家，成長到 2023 年有 849 家；冷凍冷藏倉儲業 2018 年有 211 家，成長到 2023 年有 219 家，五年來家數變化不大；郵政業務服務就是中華郵政一家，家數變化只是稅籍家數變化；到宅遞送服務業 2018 年有 49 家，成長到 2023 年有 140 家，增家了 2.85 倍，表示宅配業發展快速；其他遞送服務 2018 年有 210 家，到 2023 年有 203 家，少了 7 家，變化不大。

若以營業額來分析，我國電商物流產業歷經了疫情的大爆發後，在 2023 年多數的業別（包括其他汽車貨運、普通倉儲業、郵政業務服務等，營業額年成長率均開始衰退，只有冷凍冷藏倉儲業及其他遞送服務約有 7.59%及 6.62%的成長，到宅遞送服務更是有 32.53%的成長，2018 年有 14.75 億的營業額，到 2023 年有 71.02 億的營業額，到宅遞送服務成長了五倍之多。

表 3.13 電商物流產業家數及營業額(2018-2023)

單位:家、億

產業別		2018	2019	2020	2021	2022	2023
其他汽車貨運	家數	6,264	6,319	6,416	6,563	6,690	6,825
	年增率		0.88%	1.54%	2.29%	1.94%	2.02%
	營業額	2,138.99	2,196.35	2,360.88	2,749.78	2,989.13	2,837.31
	年增率		2.68%	7.49%	16.47%	8.70%	-5.08%
普通倉儲業	家數	718	728	767	809	818	849
	年增率		1.39%	5.36%	5.48%	1.11%	3.79%
	營業額	532.70	550.19	579.74	733.69	783.17	717.19
	年增率		3.28%	5.37%	26.55%	6.74%	-8.43%
冷凍冷藏倉儲業	家數	211	211	209	211	212	219
	年增率		0.00%	-0.95%	0.96%	0.47%	3.30%
	營業額	431.15	428.49	460.68	458.94	487.18	524.13
	年增率		-0.62%	7.51%	-0.38%	6.15%	7.59%
郵政業務服務	家數	564	565	563	563	564	557
	年增率		0.18%	-0.35%	0.00%	0.18%	-1.24%
	營業額	158.18	150.18	153.65	152.43	149.42	140.44
	年增率		-5.06%	2.31%	-0.80%	-1.98%	-6.01%
到宅遞送服務	家數	49	59	73	89	132	140
	年增率		20.41%	23.73%	21.92%	48.31%	6.06%
	營業額	14.75	16.31	22.13	29.89	53.59	71.02
	年增率		10.60%	35.67%	35.06%	79.31%	32.53%
其他遞送服務	家數	210	198	199	197	199	203
	年增率		-5.71%	0.51%	-1.01%	1.02%	2.01%
	營業額	29.13	30.34	26.00	25.70	27.58	29.41
	年增率		4.17%	-14.29%	-1.18%	7.33%	6.62%

註: 家數係根據稅籍資料統計, 如甲公司除總機構外, 另設有一乙分公司, 則必須登記兩筆稅籍資料, 計算總家數時列計為兩家。

資料來源: 家數及銷售額整體自財政部統計處統計資料庫(2022)中華民國稅務行業標準分類(第9次修訂), 適用2023至2027年及財政部統計處統計資料庫(2017)中華民國稅務行業標準分類(第8次修訂), 適用2018-2022年。

(三) 我國電子商務產業物流服務的挑戰

隨著全球逐步從 COVID-19 疫情的陰霾中恢復, 消費者養成新的消費習慣, 近年台灣電子商務經營模式由 B2B(business to Business)、B2C(business to

Consumer)、C2C(Consumer to Consumer)進入 O2O(Online to Offline)、C2C (Customer to Customer)、D2C(Direct to Consumer)與 OMO(Online Merge Offline)等模式，目的都在追求以消費者為導向的服務；因此如何提升消費者黏著度並兼顧永續性，為顧客創造超個人化體驗(Hyper-Personalization)的精緻個人化銷售，變成為電商物流產業者重要的課題（嘉里大榮，2023；宅配通，2023）。

而電子商務的興起導致電商物流的變化分析如下(Navata Road Transport, 2024)：

1. 倉儲

線上零售商需要擁有更多倉庫來存儲他們銷售的商品。這些倉庫需要靠近主要人口中心，以最大限度地縮短交貨時間。

2. 運輸

線上零售商需要使用更高效的運輸方式，以便快速且經濟高效地將產品送到客戶手中。這導致空運和包裹遞送服務的使用增加。

3. 配送

線上零售商需要提供多種配送選項以滿足客戶的需求。這包括當天配送、次日配送，甚至在某些情況下是當小時配送。

4. 庫存管理

電子商務需要更準確、更靈活的庫存管理系統。即時跟蹤庫存水準、需求預測和自動重新訂購流程對於防止缺貨和庫存過剩情況至關重要。

5. 路線最佳化

運輸公司和物流供應商越來越多地使用路線最佳化軟體來最小化運輸路線、節省燃料並減少碳排放。這對於滿足交貨時間預期並控制成本至關重要。

6. 客戶溝通

電子商務提高了與客戶清晰及時溝通的重要性。即時跟蹤、發貨通知和客戶支援已成為讓客戶瞭解情況並讓他們滿意的關鍵。

7. 安全和防欺詐

電子商務配送通常涉及貴重物品，因此安全和防欺詐至關重要。配送確認、認證和反欺詐措施已成為配送流程中不可或缺的一部分。

在電子商務的商業模式變化下，電商物流產業者需要提供更多元的服務（倉儲及配送），因多數線下購買行為轉移至線上，及虛實融合的模式也增加了對物流倉儲的需求量及考驗物流商是否具備上、下游整合的服務能力，小量、多溫層、增加配送點、指定時段到貨、限定區域 6 或 3 小時到貨、超商店到店配送等要求，

將產生人力與設備的額外營運成本，使得營運效率的提升與最佳化已成為物流產業革新的重點。

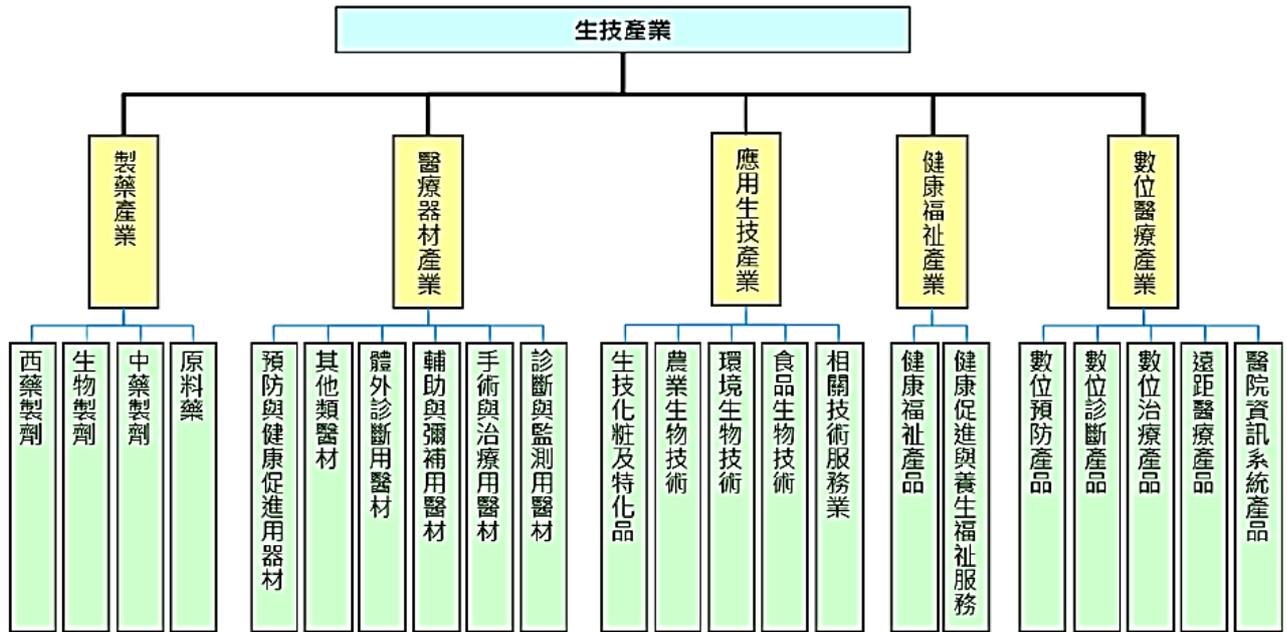
另外，在綠色消費的觀念已漸漸深植人心，環保法規也趨向嚴格，如配合國家 2050 淨零碳排路徑，我國環保署自 112 年 7 月 1 日公告「網際網路購物包裝限制使用對象及實施方式」，所有網際網路零售業之網購包裝材料不得使用含聚氯乙烯(PVC)材質；紙類包材 90%以上回收紙含量；塑膠包材摻配 25%以上再生料等規定；預計自 2026 年起再加入物流及門市循環箱袋使用率 95%以上及揭露包材碳足跡，環保署從網購包材及包裝上著手，減少廢棄物產生以減輕對環境負荷。金管會業於 2022 年 3 月 3 日發布「上市櫃公司永續發展路徑圖」，分階段推動上市櫃公司揭露溫室氣體盤查及確信資訊，電商物流產業者已開始因應相關議題，如配送路線最佳化、提高電動車運送比例、採用環保冷媒，運用綠色供應鏈管理的概念，降低整體碳排。

此外，終端消費者對配送人員的服務品質要求遠高於生產製造商，也使物流產業者須透過定期訓練員工，方能在電子商務的競爭中佔有一席之地(嘉里大榮, 2023; 宅配通, 2023); 物流是電子商務的核心組成部分，決定了消費者的購物體驗和品牌忠誠度。高效的物流系統可以提升消費者滿意度，增加銷售量，並減少退貨率。反之，物流不暢會導致顧客流失和品牌形象受損。與傳統零售業相比，電子商務對物流的依賴更為直接和緊迫。特別是在配送速度和準確性方面，電子商務企業通常需要更高的標準，如次日達或當日達服務。

四、藥品及醫用化學製品產業

(一)我國藥品及醫用化學製品產業現況分析

我國生物技術產業(製造業及其相關技術服務業)範疇，涵蓋製藥產業、醫療器材產業、應用生技產業、健康福祉產業及數位醫療產業 5 大領域，如圖 3.21(經濟部工業局，2024)，而因藥品對溫度及濕度等有特殊的要求，對於物流倉儲及配送需要更高的標準及品質，本文則以製藥產業及醫用化學製品為主要分析對象。



資料來源：經濟部工業局（2023）。

圖 3.21 我國生技產業範疇(製造業及其相關技術服務業)

1. 藥品及醫用化學製品產業現況分析

根據財政部統計處(2012)於 111 年 10 月頒布「中華民國稅務行業標準分類」第 9 次修訂之定義，「藥品及醫用化學製品製造業」係指「從事原料藥、西藥、醫用生物製品、中藥及醫用化學製品等製造之行業從事原料藥、西藥、醫用生物製品、中藥及醫用化學製品等製造之行業。」行業名稱又可細分為原料藥製造業、西藥製造業、醫用生物製品製造業、中藥製造業及醫用化學製品製造業等五項產業，茲將各細業別之定義整理如表 3.14。

表 3.14 我國稅務行業標準分類(藥品及醫用化學製品產業)

行業名稱(分類編號)		定義	主要經濟活動
細類(四碼)	子類(六碼)		(參考子目)
原料藥製造業(2001)	原料藥製造業(2001-00)	從事以合成、抽取、發酵、組織培養等方法製造人或動物用醫藥品原料之行業。	生藥抽提物製造、有機醫療化學品及其衍生物製造、無機醫療化學品及其衍生物製造
西藥製造(2002)	人用西藥製造(2002-11)	從事人用西藥之加工，製成一定劑量及劑型之行業。	西藥丸、乳、栓劑、粉、散、錠劑等製造、西藥貼布、眼用藥水、注射劑、細粒劑、軟膏劑、膠囊劑、顆粒劑、內服液劑、外用液劑等製造
	動物用西藥製(2002-12)	從事動物用西藥之加工，製成一定劑量及劑型之行業。	
醫用生物製品製造業(2003)	醫用生物製品製造(2003-00)	從事醫用生物製品加工調製之行業，如生物藥品、疫苗、菌苗、血清、血漿萃取物等(包括毒素、蛇毒血清、血清蛋白、基因工程藥品等製造)。	毒素製造、疫苗製造、菌苗製造、抗毒素製造、類毒素製造、血清蛋白製造、蛇毒血清製造、結核菌素製造、凝血因子製造、血液衍生物製造、血漿萃取物製造、基因工程藥品製造、細胞治療產品製造
中藥製造業(2004)	中藥製造(2004-00)	從事人或動物用中藥之加工，製成一定劑量及劑型之行業。	中藥丸、丹、粉、酒、散、膠、錠、油膏、浸膏、軟膏、膠囊、濃縮、內服液、外用粉、外用液劑製造、中藥貼布製造、中藥飲片加工
醫用化學製品製造業(2005)	體外診斷試劑製造(2005-11)	包括血液學診斷試劑、凝血反應診斷試劑、血糖檢測試劑、抗體檢測試劑、驗孕試劑等製造	生物晶片、血糖試片、浸藥之敷料、繃帶與紗布、醫療用顯影劑、血型分類試劑、肝炎診斷試劑、酵素診斷試劑、懷孕診斷試劑、代謝物診斷試劑、血液學診斷試劑、電解質診斷試劑、凝血反應診斷試劑、核酸探針臨床診斷試劑、細胞學、組織學診斷試劑、人類免疫缺乏病毒診斷試劑、人類嗜 T 淋巴球病毒診斷試劑、微生物、病毒、血清診斷試劑、臨床生化診斷試劑(含毒性診斷)等製造
	其他醫用化學製品製造(2005-99)	包括浸藥之紗布、繃帶及敷料、生物晶片、醫療用顯影劑等製造	

註：分類資料採用財政部統計處(2022)中華民國稅務行業標準分類(第9次修訂)

藥品及醫用化學製品製造業是介於健康權益與醫療權益的高度管制產業，因其產品開發時間長、投資成本及風險高、相關品管及審核法規嚴格等特性，使該產業進入門檻較其他產業高。然而，產品開發成功後，受專利的保障，無形資產

價值高，智財及技術移轉皆可做為收入來源（台灣趨勢研究，2024）。

原料藥係從事醫藥品原料之行業。然國內製藥廠商以學名藥為主，為掌控成本，原料藥多以進口為主，國內原料藥轉而供應國外公司，並切入跨國製藥公司的供應鏈，成為製藥產業外銷比重較高的次領域，依據衛福部食藥署的統計，國內共有 28 家原料藥製造廠，分屬 21 家原料藥公司及 1 家研究機構。依據經濟部國際貿易局的廠商進出口實績資料顯示，2022 年我國原料藥公司出口值超過 1,000 萬美元者，計有台灣神隆公司、台耀化學公司、旭富製藥公司、永光化學公司、中化合成生技公司、松瑞製藥公司、佳和桂科技公司、生泰合成公司、永日化學公司、立大化成公司等 10 家。我國並非原料藥主要生產地，主要藉由原料的進口及技術的精進，開發高技術門檻、高單價之原料藥，然國內以學名藥為主力產品，受限成本考量，多以進口原料藥開發製劑產品，因此，國產原料藥則以供應國外學名藥廠，外銷占比約占 80~90%。同時遵循國外的生產要求，國內原料藥廠皆符合國內外 GMP 規範（經濟部工業局，2023；財政部統計處，2022）。

我國藥品及醫用化學製品以西藥製造為主，並以學名藥為西藥製造主要的營收來源。西藥製造指從事西藥之加工，製成一定劑量及劑型之行業。並以供應國內市場居多，整體產業規模小且家數眾多。衛生福利部為提升我國製藥品質達到國際水準，加入國際醫藥品稽核協約組織(The Pharmaceutical Inspection Convention and Co-operation Scheme, PIC/S)，並導入 PIC/S GMP 規範，期能提供國人用藥安全；依據衛生福利部食品藥物管理署的統計，截至 2023 年 4 月底，我國計有 127 家西藥製劑公司，142 個西藥製劑製藥工廠通過 PIC/S GMP 查核。另外，衛福部、行政院原子能委員會核能研究所及財團法人國家衛生研究院亦分別擁有 PIC/S GMP 製藥工廠；我國製藥公司生產製造的藥品，以健保藥品市場為大宗，其他則為無須醫師處方之指示用藥；依據衛福部中央健康保險署的統計，2022 年我國健保給付藥費的點數達 2,308.6 億點（註：健保藥費點值固定 1 點為新臺幣 1 元）（經濟部工業局，2023；財政部統計處，2022）。

醫用生物製劑從事醫用生物製品加工調製之行業，政府呼應全球發展趨勢，將之列為我國重點推動項目。國內廠商多從事生物藥品的開發，人用疫苗廠商則相對較少。我國從事生物藥品開發的廠商已超過 50 家，包括藥華醫藥公司、中裕新藥公司、永昕生物醫學公司等。國內目前從事人用預防疫苗開發或製造的公司包括國光生技公司、高端疫苗公司、聯亞生技開發公司、安特羅生技公司及台灣東洋藥品公司等，多數公司以流感疫苗為主要研發品項（經濟部工業局，2023；財政部統計處，2022）。

中藥為我國傳統用藥，從事人或動物用中藥之加工，我國中藥製劑產業規模小，以中醫院所及藥房為主要通路，中藥濃縮製劑並納入健保給付範圍；我國自 2005 年全面實施中藥 GMP 規範（經濟部工業局，2023；財政部統計處，2022）；由於我國多數中藥材都自中國及日本進口，而可能有供應不穩定的現象，為降低

對國外進口中藥草材的倚賴，衛福部提出中藥振興計畫，並與農業部等相關部會合作，鼓勵國內藥用植物栽種，國內從事新藥開發廠商，包括合一生技公司、懷特生技新藥公司等，也已與農業部合作，輔導農民栽種新藥生產所需的藥用植物，天明製藥公司也與和風農創公司合作藥用植物的種植，以帶動國內農業轉型，並落實藥用植物的在地化供應（經濟部工業局，2023；財政部統計處，2022）。

醫用化學製品製造業是指從事醫用化學製品製造之行業，如體外診斷試劑、生物晶片等產品製造；2022年臺灣體外診斷類廠商受惠於病毒檢測需求帶動商機，該次領域之營業額成長動能高，包含普生公司、瑞基海洋生技公司、瑞磁生技公司、博銖生技公司、泰博科技公司、寶齡富錦生技公司等直接受惠於該公司 COVID-19 體外診斷產品線的龐大銷售動能；2022年疫情趨緩後，臺灣分子檢測產品出口衰退，因應國內 Omicron 疫情防治需求，中央流行疫情指揮中心推動准用抗原快篩試劑檢測結果取代 PCR 檢驗之政策，並為確保量足價穩，向泰博科技公司、寶齡富錦生技公司、台塑生醫公司、凌越生醫公司、安特羅生技公司等國產快篩廠徵用 6,000 萬劑快篩產品，此舉也讓相關廠商營收創下新高（經濟部工業局，2023；財政部統計處，2022）。

表 3.15 列出藥品及醫用化學製品製造業等七項次產業的家數及營業額，根據統計結果顯示，我國藥品及醫用化學製品製造業之家數，近五年皆維持在 400 餘家左右，有小幅增長但變動幅度不大，其中又以人用西藥製造廠家為大宗，大約為 150 家；就營業額而言，2018 年整體產業約 1,100 億元，2023 年整體產業約 1,500 億元，自 2018 以來共有 31.6% 的成長幅度。若單以 2023 年資料分析，其中又以人用西藥製造業約 970 億為最高，佔全部營業額的 65%；其次為動物用西藥製造的 250 億，佔全部營業額的 17%，表示西藥製造業就佔全部營業額的 82%。中藥製造排名第三，營業額為 90.6 億元，約佔營業額的 6%，表示藥品及醫用化學製品製造業中西藥產業就佔了近 88% 的營業額。

表 3.15 藥品及醫用化學製品業家數及營業額(2018-2023) 單位:家、億

產業別		2018	2019	2020	2021	2022	2023
原料藥製造業	家數	17	18	19	18	19	20
	年增率	-	5.88%	5.56%	-5.26%	5.56%	5.26%
	營業額	75.96	73.10	92.28	64.19	71.16	70.19
	年增率	-	-3.77%	26.24%	-30.45%	10.86%	-1.36%
人用西藥製造	家數	154	151	153	155	150	151
	年增率	-	-1.95%	1.32%	1.31%	-3.23%	0.67%
	營業額	757.90	777.88	833.29	870.91	953.53	968.16
	年增率	-	2.64%	7.12%	4.51%	9.49%	1.53%
動物用西藥製造	家數	54	54	54	56	55	54
	年增率	-	0.00%	0.00%	3.70%	-1.79%	-1.82%
	營業額	136.24	135.57	119.65	118.11	349.86	254.14
	年增率	-	-0.49%	-11.74%	-1.29%	196.22%	-27.36%
醫用生物製品製造	家數	47	45	45	44	43	39
	年增率	-	-4.26%	0.00%	-2.22%	-2.27%	-9.30%
	營業額	39.06	40.85	48.88	48.83	58.35	45.46
	年增率	-	4.57%	19.65%	-0.08%	19.49%	-22.10%
中藥製造	家數	93	95	96	92	86	86
	年增率	-	2.15%	1.05%	-4.17%	-6.52%	0.00%
	營業額	82.23	85.24	83.34	88.23	97.70	90.59
	年增率	-	3.66%	-2.23%	5.87%	10.73%	-7.27%
體外診斷試劑製造	家數	5	8	9	9	10	10
	年增率	-	60.00%	12.50%	0.00%	11.11%	0.00%
	營業額	6.20	8.71	6.79	6.57	9.98	10.07
	年增率	-	40.61%	-22.14%	-3.23%	51.95%	0.93%
其他醫用化學製品製造	家數	52	50	50	48	45	40
	年增率	-	-3.85%	0.00%	-4.00%	-6.25%	-11.11%
	營業額	28.77	31.37	50.98	54.65	53.12	43.82
	年增率	-	9.03%	62.51%	7.21%	-2.81%	-17.51%
合計	家數	422	421	426	422	408	400
	年增率	-	-0.24%	1.19%	-0.94%	-3.32%	-1.96%
	營業額	1126.37	1152.72	1235.21	1251.49	1593.70	1482.43
	年增率	-	2.34%	7.16%	1.32%	27.34%	-6.98%

註: 家數係根據稅籍資料統計, 如甲公司除總機構外, 另設有一乙分公司, 則必須登記兩筆稅籍資料, 計算總家數時列計為兩家。

資料來源: 家數及銷售額整體自財政部統計處統計資料庫(2022)中華民國稅務行業標準分類(第9次修訂), 適用2023至2027年及財政部統計處統計資料庫(2017)中華民國稅務行業標準分類(第8次修訂), 適用2018-2022年。

(二) 我國藥品及醫用化學製品物流服務現況分析

1. 醫藥物流的定義

醫藥物流是管理藥品從製造商到最終用戶的交付的過程，醫藥物流系統確保藥品安全、及時地運輸，並維持產品的完整性與有效性。必須遵守處理、儲存和安全協議，以確保藥品在到達目的地時與離開倉庫時的狀態相同；此外藥品物流必須遵守所有相關法規及監管要求，以安全可靠地交付藥品，因此企業必須投資資源和 IT 基礎設施，來遵守嚴格的行業標準(Allcargo Logistics,2024)。

隨著生物製劑、特種藥物和個人化藥物的成長，藥品物流變得越來越複雜。全球供應鏈的冷鏈完整性、安全性、可追溯性和協調性對於安全且有效率地交付正確的產品至關重要。對基礎設施、技術、流程和技術人員的投資有助於增強藥品物流能力，以確保其供應鏈持續平穩運作(Apollo Couriers, 2024)。

2. 我國醫藥物流主要的法規或規範

2013 年 1 月 1 日起，我國正式成為國際醫藥品稽查協約組織(PIC/S)會員，所有西藥製劑製造工廠已全面升級，完成實施更加嚴謹的國際 PIC/S GMP 製藥標準，目前已推動藥廠所使用原料藥品質的提升(優良製造規範，GMP)，落實源頭管制及藥品運銷鏈之管理(優良運銷規範，GDP)，與醫藥物流最相關的法規是 GDP，若在一些倉庫裡面如果有二次加工，還要符合 PIC/S GMP 的規範。因此有些物流產業者需要同時符合 GMP 及 GDP 二種規範。以下僅就物流產業者依據「西藥藥品優良製造規範(第三部：運銷)」法規做說明。

(1) 「西藥藥品優良製造規範(第三部：運銷)」

GDP 即為優良運銷規範(Good Distribution Practice)之簡稱，世界各國衛生主管機關對於藥品品質的要求已從過去生產面向的「藥品優良製造規範」(Good Manufacturing Practice, GMP)延伸到運銷面向的「藥品優良運銷規範」(Good Distribution Practice, GDP)。食藥署推動西藥藥品須執行 GDP，主要是延續藥品 GMP 嚴謹的品質管理精神，將藥品品質管理涵蓋整個藥品生命週期，以確保藥品產出後，在儲存與運送過程中，品質及包裝完整性得以維持；隨著全球化趨勢，藥品透過空運、海運及路運所形成的供應鏈更加複雜，且近年來因藥品於儲存與運送過程管理不當，導致藥品品質不良以致回收事件層出不窮；執行 GDP 的目的為確保所有交付至病患之藥品，在運輸、配送及儲存時，其品質及包裝完整性得以維持，以延續 GMP 嚴謹的品質管理精神，並且有效處理緊急藥品回收事件、在合理時間內正確運送給顧客及防止偽藥進入藥品供應鏈等，其最終目標即為確保民眾用藥品質及安全（中華民國學名藥協會，2024）。

西藥藥品優良製造規範(第三部：運銷)，分為前言、目的、範圍、條文內容及術語表，條文內容包含品質管理、人事、作業場所及設備、文件管理、作業、申訴、退回、疑似偽、禁藥及藥品回收、委外作業、自我查核、運輸，總計九章。

其適用範圍為所有藥品批發運銷活動，包含所有藥品採購、儲存、供應、輸入及輸出等，其適用產品類型為人用藥品及類似產品。

依據我國行政院食藥署 2024 年 8 月 29 日公佈資料顯示（食藥署，2024），符合 PIC/S GDP 藥商名單共有製造業及販賣業等共計 1,107 家。其中物流產業者包括臺灣日通國際物流股份有限公司、台灣大昌華嘉股份有限公司、中保物流股份有限公司、嘉里醫藥物流股份有限公司、新昱物流股份有限公司、馬士基物流有限公司台灣分公司、新竹物流股份有限公司、喜提達物流股份有限公司、久裕企業股份有限公司、裕利股份有限公司、近鐵運通股份有限公司、統一速達股份有限公司等企業。

(2) CEIV Pharma(Center of Excellence for Independent Validators)

運製藥業依靠航空運輸的速度、一致性和效率來確保高價值、時間敏感、溫控產品安全無害地到達目的地；國際航空運輸協會(IATA)為提供全球醫藥運輸需求的一致性與標準化，規範並協助空運供應鏈建立安全可靠之物流標準，CEIV Pharma 認證被視為冷鏈運輸行業的最高標準，每 3 年需要重新取得認證，企業除了投入大量資金來升級現有或建設新的冷鏈設施，同時也要依 CEIV 認證要求，安排員工接受專業培訓並建立完善的品質管制系統，以符合運輸、儲存國際標準規範，特別是處理特殊醫藥產品對於溫度敏感的貨物，更是強調需要具有嚴格的標準及設備（長榮航空，2024）；長榮航空、長榮航勤及遠雄航空自由貿易港是今年獲得該認證的部分空運業者。

3. 我國醫藥物流產業現況分析

依據未來流通研究所(2022)年的說明，台灣醫藥物流產業者包括嘉里醫藥物流、裕利醫藥、佳醫健康集團旗下久裕企業與集康國際、以及大昌華嘉等。

(1) 裕利醫藥

Zuellig 集團的裕利醫藥，目前在亞太地區的 16 個國家中設有營運據點；公司成立於 1939 年，在台灣的市佔率超過 50%，如果只計算外商藥廠，市占則是 75%。裕利醫藥營收居 Zuellig 集團亞洲 13 間分公司之冠。全台醫療院所當中，裕利的服務遍及近 2 萬家，覆蓋率超過 9 成，新冠疫情期間，裕利更斥資 5,000 萬打造台灣唯一擁有 2~8°C、-20°C、-80°C 三大溫層的冷鏈物流中心，迄今運送超過 6600 萬劑莫德納、BNT、AZ 等疫苗，2022 年，裕利台灣營收超過千億，是歷史新高（林庭安，2024）。

裕利的商業模式，不只有醫藥物流配送，更涵蓋了藥廠銷售維運服務，可以說，藥廠除了研發、製造、行銷以外的所有營運功能，幾乎都可以委託給裕利一手包辦。光是在臺灣，就有近百家國外藥廠的醫藥物流經銷，全都委外給裕利，也因此，裕利每天要處理的業務相當複雜，不只服務藥廠的客戶，直接面對醫院、診所和藥局的訂單需求，並且提供付款，還要包辦所有行政、客服，有時更要替藥廠到醫院投標藥品(iThome, 2021)。

(2) 嘉里醫藥物流

嘉里醫藥物流擁有 14 座營運站所及 4 座醫藥倉儲，2020 全年營收達 6.4 億元。嘉里大藥投資 14 億元建置汐止物流中心，於 2024 年 1 月啟用，包括一、二樓「常溫物流中心」、三樓「醫藥配送中心」，還有四樓「醫藥冷鏈物流中心」，主攻疫苗、民生用藥、醫藥生技產業所需物流服務。連同在新北林口、台南歸仁、台中烏日等醫藥物流三據點，嘉里大藥一躍為國內最大規模醫藥物流商之一。

嘉里大藥已完成擴建 170 個棧板儲位的藥品冷藏倉（含冷藏藥品及疫苗），並引進超低溫負 70 度冷凍櫃設備，應用於特殊藥品（如疫苗）儲存與運送。擴大車隊投資，購入 12 台油電車，升級綠色醫藥物流服務。未來將發展跨業生態系統，並發展開放型專業醫藥物流服務，提供完整的 SPD(Supply, Processing, Distribution)供應鏈管理（MoneyDJ, 2024；邱莉玲，2024）。

(三) 我國藥品及醫用化學製品物流服務的挑戰

1. 重要性（嘉里醫藥，2024）

醫藥品因其產品之特殊性，在各國皆受到衛生主管機關之監督及藥事法規之規範；以台灣而言，醫藥品是受到藥事法與現行藥品優良製造規範等法律所保護。全球化趨勢下，藥品全球化市場日益活絡，同時基於成本與效益考量，越來越多的國際大藥廠進行全球性生產策略佈局，利用不同的生產階段在不同國家的藥廠進行，隨後行銷全球，以達藥品全球運銷的目的。因此製藥業在選擇醫藥物流產業者時就必需更為慎重，必須考量到運銷過程中不同地域氣候的變化、長程運輸陸、海、空運之交通工具的特殊考量、生物藥品等特殊產品必須以合宜的溫度配送，並將溼度連續監控，建立完整貨件歷程，使藥品在運銷過程之流向具有可追朔性，以確保藥品的品質與出廠時是一致的，以免危害人體健康。

為符合 PIC/S GMP 規範，製藥廠投入高額的成本建置，其製藥成本持續提高但健保藥價不斷調降下，國內醫藥產業上游包含製藥廠和代理商，只得考量將醫藥流通作業（運輸配送與倉儲）委外，讓第三方醫藥物流產業者扮演醫藥供應鏈中最後一哩角色，以達符合「國際藥品優良製造規範 PIC/S GMP」標準，保障產品品質並管控成本；因此，第三方醫藥物流產業者的角色日益重要，如何在法規規範下，降低成本與提昇服務品質。

2. 醫藥冷鏈物流面臨的挑戰(HWArobotics, 2024)

(1) 精確的溫度要求(Precise Temperature Requirements)

藥品通常有精確的溫度要求，以保持其功效和安全性。儲存或冷鏈運輸過程中的波動可能會影響藥品的品質和效力，導致潛在的健康風險和經濟損失。

(2) 先進的基礎設施要求(Advanced Infrastructure Requirements)

通常需要專門的冷凍裝置和溫度監控系統來滿足嚴格的溫度控制要求，特別是在長距離或極端環境條件下。

(3) 監理合規性(Regulatory Compliance)

冷鏈物流的監管要符合法規是有挑戰性的，因為要涉及處理不同區域機構的複雜規則，並將冷鏈中發生的所有情況詳細記錄，要滿足全部這些規則需要大量的時間和勞力，同時法規對不同產品類別提出不同且嚴格的溫度要求，必須確認每一個產品都符合對應的法規要求；除了法規要求以外，廠商也可能提出額外要求，例如人工皮的儲存與運送，必須確保濕度在一定範圍內才不會失效。

(4) 供應鏈可視性(Supply Chain Visibility)

溫控物流的可見性使負責人能夠監控藥品的位置和狀況。這有助於確保產品保持在指定的溫度範圍內，如果出現任何問題，可以立即採取干預措施。

(5) 成本管理(Cost Management)

維持適當的藥品儲存條件可能成本很高。儘管採用新技術或與其他廠商分攤儲存空間可以壓低成本，但還是得在物流成本、藥物安全、有效性與利潤這些因素之間找到平衡。

五、冷鏈物流對特定產業的影響與效益

由於冷鏈物流在不同產業中扮演著至關重要的角色，尤其是在那些對產品品質、保鮮和時間敏感度要求較高的行業，故此節專門論述此一產業。以下是冷鏈物流對上述幾個主要產業的影響、效益及差異分析：

(一) 冷鏈物流對特定產業的影響

1. 農業

(1) 影響與效益：冷鏈物流對農業的影響最大，特別是在生鮮食品和易腐農產品的運輸中。通過冷鏈物流，可以顯著延長農產品的保鮮期，減少損耗，確保產品以最佳狀態送達市場。這不僅提高了農產品的市場價值，也幫助農民獲得更穩定的收益。

(2) 差異分析：農業產品的冷鏈需求具有明顯的季節性波動。例如，水果和蔬菜的採收季節會集中大量需求，冷鏈物流需要有足夠的容量來應對高峰期。同時，地域差異也會影響需求，例如，遠距離運輸和出口需要更強的冷鏈支持；最後生鮮產品的溫控範圍較為狹窄，且各種產品儲存條件差異很大，例如溫體豬肉儲存溫度為 10~20°C、冷藏肉品-2~+2°C、香蕉 13~15°C 等，需要準備多溫層冷鏈來應對，且須管理大量資訊。

2. 我國藥品及醫用化學製品產業

(1) 影響與效益：在醫療產業中，冷鏈物流對疫苗、血液、器官移植材料以及某些特殊藥品的運輸至關重要。高效的冷鏈系統能確保這些醫療物資在運輸過程中保持適宜的溫度，防止變質或失效，從而保障患者的安全和治療效果。

(2) 差異分析：醫療冷鏈物流比其他行業更為嚴格，通常受到政府和行業標準(如 GMP 與 GDP)的嚴密監管，任何溫度異常都可能導致嚴重的後果，對於精密度和可靠性的要求極高；此外，不同地區的醫療設施間對冷鏈的需求差異也很大，特別是在偏遠或發展中地區；最後醫療冷鏈由於背負的責任較大，多會要求全程溫控紀錄，資訊管理與長期保存相當重要。

3. 電子生鮮商務

(1) 影響與效益：隨著生鮮電商的興起，冷鏈物流成為保障其成功的關鍵要素。能夠迅速、安全地將冷藏或冷凍產品送達消費者手中，不僅提高了消費者的滿意度，也擴大了生鮮電商的市場份額。此外，冷鏈技術的進步使得更多生鮮商品可以在更廣的地域範圍內銷售。

(2) 差異分析：生鮮電商對冷鏈的依賴度很高，但與傳統農業不同，它需要兼顧快速配送和冷藏要求，這增加了操作的複雜性。特別是“最後一公里”配送的冷鏈保障，往往成為生鮮電商的挑戰和競爭優勢所在。

4. 食品加工業

(1) 影響與效益：在食品加工業，冷鏈物流確保原材料和成品在運輸過程中不會變質，這對於維持產品品質和企業聲譽至關重要。冷鏈物流還可以幫助企業開拓更遠的市場，因為它能保證食品在長途運輸中保持新鮮和安全。

(2) 差異分析：食品加工業中的冷鏈需求主要集中在原材料運輸和成品儲存運輸上。與農業相比，食品加工業的冷鏈需求更加穩定，但在運輸過程中的溫度控制要求更為嚴格，因為加工過的食物往往對溫度波動更加敏感(罐頭食品除外)。

5. 零售業（如超市與便利店）

(1) 影響與效益：冷鏈物流對於零售業中銷售生鮮食品的部分尤為重要。高效的冷鏈系統確保這些食品能夠保持新鮮，吸引更多的顧客，同時也減少了食品損耗和浪費，進而提高了零售商的利潤。

(2) 差異分析：超市和便利店的冷鏈需求主要集中在城市配送環節。與農業或食品加工業相比，零售業對冷鏈物流的頻次要求更高，但每次的運輸量相對較小。此外，超市和便利店通常位於城市中心，對於配送速度和準確性的要求也更高。

冷鏈物流對各產業的影響和效益存在顯著差異。農業和醫療產業對冷鏈的依賴性最高，因為它們直接關係到產品的品質和安全。而生鮮電商和食品加工業則受益於冷鏈物流技術的進步，能夠擴大市場和提升產品價值。零售業尤其是生鮮零售，更是依賴冷鏈來提升競爭力，保障產品新鮮度。總體來說，冷鏈物流的完善對提升這些產業的效率和市場競爭力至關重要。

(二) 台灣推動冷鏈物流的瓶頸或問題分析

在台灣推動冷鏈物流的過程中，存在一些瓶頸和問題，這些問題主要集中在基礎設施、成本、技術、法規以及市場需求等方面。以下是具體分析：

1. 基礎設施不足

問題描述：冷鏈物流需要專門的基礎設施，包括冷庫、冷藏車輛、冷藏設備等；然而台灣的冷鏈基礎設施在部分地區仍不夠完善，特別是在偏遠地區或非都市化區域，冷鏈設施的分佈不均衡，導致物流成本增加和效率降低。

瓶頸分析：缺乏足夠的冷鏈基礎設施使得冷藏食品和醫療物資在運輸過程中容易受到外界環境影響，降低了產品的品質，現有設施的老化和維護不善也加劇了此一問題。

2. 高昂的運營成本

問題描述：冷鏈物流的運營成本較高，包括冷藏設備的購置與維護、能源消耗、專業人員培訓等，使得冷鏈物流企業面臨較大的經營壓力，特別是中小型企业更是難以承擔這些高昂的成本。

瓶頸分析：高成本使得冷鏈物流服務價格較高，對一些市場需求較低的產品或區域，企業往往難以盈利，進而抑制了冷鏈物流的擴展和應用範圍。

3. 技術與管理挑戰

問題描述：冷鏈物流對技術和管理的要求極高，包括溫度監控、數據管理、設備維護等方面。台灣部分企業在這些技術和管理上仍存在不足，尤其是中小企業，缺乏資金和專業技術支援，導致冷鏈物流運營效率不高，甚至存在溫控失敗或中斷等風險。

瓶頸分析：技術不足和管理不當可能導致冷鏈中斷，如溫度波動、設備故障等，最終影響產品品質。此外，冷鏈物流系統的智能化管理程度不夠，也限制了行業的進一步發展。

4. 市場需求不穩定

問題描述：台灣冷鏈物流的市場需求主要集中在生鮮食品和醫療物資領域，但由於市場規模相對有限，加上消費者對冷鏈物流服務的認識不高，導致需求波動較大，這給企業的經營帶來了不確定性。

瓶頸分析：市場需求的不穩定使得企業在投資冷鏈物流時面臨較大風險，特別是在市場拓展和設施投入方面，企業往往持觀望態度，進而限制了行業的快速發展。

5. 法規與標準不完善

問題描述：台灣的冷鏈物流相關法規和標準尚未完全完善和統一，特別是在

食品安全和醫療物流方面，缺乏具體的操作規範和監管措施。這使得企業在執行中存在標準不一、執行不力的情況，影響了冷鏈物流的整體水準。

瓶頸分析：法規不完善導致市場上的冷鏈物流服務質量參差不齊，一些企業可能因為缺乏監管而忽視了對冷鏈環境的維護，最終損害了消費者利益和行業聲譽。

6. 環境與地理因素

問題描述：台灣的氣候炎熱潮濕，特別是在夏季，對冷鏈物流的運營提出了更高的要求。同時，台灣的地理環境多山，道路狹窄，也給冷鏈物流的運輸帶來挑戰。

瓶頸分析：在這樣的環境下，冷鏈物流需要更高效的制冷技術和穩定的設備運行能力，這進一步提高了運營成本和技術門檻，對企業形成挑戰。

在台灣推動冷鏈物流的過程中，基礎設施的不足、高昂的運營成本、技術與管理的挑戰、法規不完善、以及市場需求的不穩定等因素構成了主要瓶頸。要突破這些瓶頸，需要政府、企業和相關機構的共同努力，通過完善基礎設施、降低運營成本、提升技術水平、健全法規標準以及促進市場需求，來推動台灣冷鏈物流的可持續發展。

(三)問題根源分析

在台灣推動冷鏈物流過程中遇到的問題背後，存在著多方面的原因和根源。要有效解決這些問題，需要深入理解其背後的成因，並制定相應的策略和處理方案。

1. 基礎設施不足

原因與根源：台灣的冷鏈基礎設施投資不足，部分地區發展相對滯後，特別是在偏遠地區，資金和技術的投入相對有限，同時物流產業界的冷鏈基礎設施老舊，缺乏持續的更新和維護。

策略與處理方案：政府與民間合作：政府應推出相關政策，如提供稅收優惠或補貼，鼓勵企業投資冷鏈基礎設施建設。同時，推動公私合作模式，吸引民間資本投入冷鏈物流基礎設施建設。

區域性基礎設施規劃：針對偏遠地區，政府應進行冷鏈物流基礎設施的區域性規劃，確保資源合理分配，平衡城鄉之間的發展。

2. 高昂的運營成本

原因與根源：台灣的能源成本較高，直接推高了冷鏈物流的運營成本。由於冷鏈設備和技術要求較高，企業需要承擔高昂的初期投資及維護成本。

策略與處理方案：推動能源效率技術：鼓勵企業採用節能型冷鏈設備和技術，減少能源消耗。政府可以通過補貼或低息貸款支持企業技術升級。

規模經濟與共享經濟：推動冷鏈物流企業之間的合作，形成規模經濟，降低單位運營成本。同時，探索共享冷鏈物流設施的模式，減少各企業的重複投資。

3. 技術與管理挑戰

原因與根源：中小企業缺乏資金和技術能力來採用最新的冷鏈技術和管理系統。產業內部對冷鏈技術和管理標準的認知與執行水平不一，缺乏統一的技術規範和培訓體系。

策略與處理方案：技術合作與創新：鼓勵大型企業與中小企業進行技術合作，共享技術成果和管理經驗，並通過技術轉移降低中小企業的技術門檻。

培訓與教育：政府和行業協會應加強對冷鏈物流技術和管理的培訓，提高行業整體技術水平。推動冷鏈技術的標準化，並對企業進行專業技術指導。

4. 市場需求不穩定

原因與根源：消費者對冷鏈物流的重要性認識不足，市場需求未能穩定增長。冷鏈物流在台灣的市場應用較為集中，未能充分拓展到其他潛在需求領域。

策略與處理方案：市場教育與推廣：加強市場教育，提高消費者對冷鏈物流在保證產品品質和安全性方面的認識，增加消費者對冷鏈產品的信任和需求。

拓展市場應用領域：鼓勵冷鏈物流企業拓展服務範圍，如進軍高端食品、餐飲供應鏈以及醫療器械等領域，從而提高市場需求的穩定性。

5. 法規與標準不完善

原因與根源：冷鏈物流的發展相對較新，相關的法律法規和標準尚未完全跟上行業的發展步伐。政府對冷鏈物流行業的監管力度不夠，標準制定和執行存在滯後現象。

策略與處理方案：完善法規與標準：政府應加快制定並完善冷鏈物流的相關法律法規和行業標準，特別是針對食品安全和醫療物資的運輸，應制定嚴格的溫度控制和追蹤系統標準。

加強監管與執行：建立專門的監管機構或部門，強化對冷鏈物流運營的監督檢查，確保企業嚴格執行相關標準。

6. 環境與地理因素

原因與根源：台灣的炎熱氣候對冷鏈物流運營提出了更高的技術要求，特別是在夏季，冷鏈運輸的壓力更大。台灣的地理特徵使得部分偏遠和山區的物流運輸困難，增加了冷鏈物流的複雜性。

策略與處理方案：技術升級應對氣候挑戰：研發和採用更加耐用和高效的制冷技術，確保在高溫環境下仍能穩定運行。政府可支持相關技術研發，提供資金和政策支持。

地理困難的物流規劃：針對台灣特殊地理環境，進行專門的物流規劃，優化運輸路線，並可能通過興建特定的冷鏈基礎設施來克服地理障礙。

要推動台灣冷鏈物流的發展，必須從基礎設施、運營成本、技術管理、市場需求、法規標準和環境因素等方面入手。這些問題的根源往往是多方面的，因此解決方案需要綜合考量，通過政府政策支持、行業合作、技術創新和市場教育等手段，全面提升冷鏈物流的能力和競爭力。

(四) 台灣冷鏈物流產業的發展策略與建議

增加台灣冷鏈物流產業的經濟效益和國際經濟價值，可以從提升產業附加值、擴大國際市場影響力、增強投資吸引力等多方面入手。以下是具體策略建議：

1. 提升產業附加價值

鼓勵冷鏈物流企業涉足高附加值的產品運輸，如生物醫藥、精細化工、高端生鮮食品等。這些領域對冷鏈物流的要求更高，服務費用也相對較高，能夠顯著提高企業的盈利能力；擴展冷鏈物流的服務內容，如提供全程溫度監控、產品可追溯性服務、智能化管理等增值服務。這些服務不僅能提高客戶滿意度，還能增加收入來源，進一步提升經濟效益。

2. 擴大國際市場影響力

台灣冷鏈物流企業應積極拓展國際市場，特別是在亞太地區建立和擴大市場份額。通過參與國際展會、建立海外子公司或聯合投資等方式，擴大國際影響力，提升企業在全球市場中的地位；充分利用台灣的地理優勢，將台灣打造成亞太區域冷鏈物流的樞紐。通過完善基礎設施和政策支持，吸引國際冷鏈物流企業將其區域運營中心設立在台灣，增強台灣在國際供應鏈中的地位。

3. 增強投資吸引力

台灣政府可以通過提供優惠政策、稅收減免、投資補助等措施，吸引更多的國際資本進入台灣冷鏈物流市場。特別是鼓勵與國際領先冷鏈企業的合作，引入先進技術和管理經驗，提升產業的整體競爭力；鼓勵和支持冷鏈物流企業上市或進行股權融資，提升企業的資本實力。上市能夠為企業提供更多的資金支持，用於擴展業務和進行技術升級，同時提高企業在國際市場中的知名度和信譽度。

4. 強化金融工具與產品的創新

開發適合冷鏈物流行業的金融產品，如冷鏈物流專門債券、保險產品、供應鏈金融服務等，為企業提供更加靈活和專業的金融支持，降低融資成本，增強抗風險能力；透過供應鏈金融的模式，整合冷鏈物流上下游資源，優化資金流動，提高資金使用效率。銀行和金融機構可以與冷鏈物流企業合作，為供應鏈中的各環節提供融資服務，促進資金流的穩定性和企業的資金周轉。

5. 提升品牌價值與國際知名度

台灣冷鏈物流企業應注重品牌建設，提升品牌在國際市場中的知名度和信任度。通過參與國際認證、標準制定和行業論壇，展示台灣冷鏈物流的實力，塑造高品質、可信賴的全球性品牌形象；利用數位營銷技術和跨境電商平台，提升冷鏈物流企業在全球市場的影響力。通過線上平台推廣台灣的冷鏈物流服務，吸引更多國際客戶，擴大市場佔有率。

6. 推動可持續發展與環保創新

台灣冷鏈物流企業應加大對環保技術的投入，推動綠色冷鏈物流的發展。通過採用低碳冷鏈技術、節能設備和可再生能源，減少碳足跡，提升企業在國際市場中的競爭優勢，積極參與並實踐企業永續經營(Environment, Social and Governance, ESG)，提高企業的社會責任形象。國際投資者越來越關注企業的 ESG 表現，良好的 ESG 形象可以增強企業的投資吸引力和國際金融價值。

7. 強化產業聯合與協同發展

鼓勵冷鏈物流與其他相關產業，如生物醫藥、食品加工、高端農業等進行產業聯合，通過協同發展提升整體產業鏈的價值；政府可提供政策支持和平台，促進跨產業合作，力。集中資源優化產業布局，形成高效的冷鏈物流網絡。集群效應將帶來規模經濟和業界合作效益，進一步提升產業的經濟效益和國際競爭力。

8. 推進數位化轉型與智能化管理

推動冷鏈物流企業全面數位化轉型，運用大數據、雲計算、人工智能等技術提升運營管理效率。例如，利用大數據進行需求預測、路線優化，並通過 AI 技術自動化管理冷鏈運輸和儲存環節，確保全程溫度控制和貨物安全；整合物流、倉儲、配送等各環節資訊，實現資訊分享，提升決策效率和營運效能。數位化和智能化將顯著提升企業營運效率，降低成本，增強市場競爭力；這些技術的應用還能提高企業對市場變化的反應速度，增加國際市場的吸引力與影響力，面對市場衝擊時也能更快應變。

9. 建立全球合作夥伴關係

台灣冷鏈物流企業應積極尋求與國際物流公司、跨國零售商、製藥企業等建立合作夥伴關係，加入全球冷鏈物流聯盟，分享技術、資源和市場資訊，進而拓展台灣企業在全球市場中的影響力，並爭取國外訂單；通過與國際夥伴的合作，整合跨境供應鏈資源，提升供應鏈效率，降低物流成本。這將使台灣冷鏈物流企業能夠更好地服務外國客戶，尤其是在亞洲和太平洋地區的客戶，建立穩固的市場地位；全球合作將增強台灣企業的競爭力，擴大市占比，並提升台灣企業在國際冷鏈物流市場中的金融價值和經濟效益。

10. 推動研發與技術創新

台灣政府和企業應共同投資冷鏈物流技術研發，特別是針對高效節能冷藏技術、AI 溫控系統、生鮮食品保鮮技術等領域的創新；政府可設立研發補助和技術創新獎勵計劃，鼓勵企業和研究機構進行技術突破；或設立專門的冷鏈物流創新中心，集中資源開展關鍵研究和技術開發，推動新技術的應用和產業化。創新中心可與國內外頂尖的研究機構合作，提升技術創新能力。

11. 強化政策支持與法規保障

政府應制定冷鏈物流產業的長期發展策略，明確規劃未來十年乃至二十年的發展目標和路徑，提供政策支持和資源保障，並針對關鍵領域進行投資；完善冷鏈物流相關法規，特別是在食品安全、藥品運輸等對國人健康有直接影響之領域，確保全程冷鏈的溫度控制和產品品質；通過嚴格的法規保障，可提高產品安全性和國際市場信心。穩定的政策和法規環境將增強投資者對台灣冷鏈物流市場的信心，吸引更多的國內外資本進入，促進產業持續健康發展。

12. 培育冷鏈技術專業人才

(1) 專業人才培養計劃

政府應支持大專院校和職業技術學校設立冷鏈物流相關專業，培養具有專業知識和國際視野的冷鏈物流人才；同時可提供獎學金和培訓補助，吸引更多年輕人投身於冷鏈物流產業；為現有從業人員提供在職培訓，並建立冷鏈物流專業資格認證體系，提升從業人員的技術能力。政府可與行業協會合作開發培訓課程，並提供資金支持。

(2) 國際人才交流計劃

推動冷鏈物流領域的國際人才交流，支持台灣專業人才赴海外學習和交流，並吸引國際專家來台分享經驗。政府可以提供資金補助和政策支持，促進人才的國際化發展；為吸引國際冷鏈物流專業人才來台工作，政府可以提供優厚的待遇和便利條件，如快速簽證通道、稅收優惠、租金補助等，增強台灣對高級人才的吸引力。

13. 推動可持續性公司治理(ESG)

(1) 可持續發展政策支持

鼓勵冷鏈物流企業採用環保技術和降低碳排放量，通過資金補助、稅收優惠和技術支持，推動企業採用節能設備、可再生能源和環保冷媒，降低碳排放和能源消耗。這些措施包括資助研發低碳排技術、補貼安裝可再生能源系統與制定行業標準，以促進產業的綠色轉型。

(2) ESG 績效評估與激勵機制

政府應制定針對冷鏈物流企業的 ESG 績效評估系統，評估企業在環保、社會責任和公司治理方面的表現。這些評估結果應公佈並作為政府資助、稅收優惠及其他政策支持的依據，鼓勵企業提升其 ESG 表現；鼓勵冷鏈物流企業參與和推動社會責任項目，如社區發展、教育支持、健康保障等，並將這些活動納入企業的 ESG 評估中，政府可以提供相應的政策激勵，如稅收減免和榮譽表彰等。

(3) 推動可持續供應鏈管理

要求冷鏈物流企業在供應鏈管理中考慮環保和社會責任因素。包括要求供應商採用環保材料、推動供應鏈的碳足跡減少，以及確保供應鏈各環節的勞工權益保障；利用區塊鏈技術(去中心化的分散式共享資料庫)確保從生產到最終消費者的全程溫控紀錄追溯，來增強供應鏈的資訊透明度和客戶信任；政府可以推動標準的制定和系統的開發，並鼓勵企業採用這些技術。

14. 促進公共意識與消費者教育

(1) 提高冷鏈物流的公共認知

政府應通過多種媒體（如電視、網絡、社交媒體）加強公眾對冷鏈物流重要性的認識，特別是在食品安全、藥品保存和環保方面，讓消費者了解自己的權益並選擇適當的冷鏈服務或相關產品，同時促使企業改進冷鏈服務；開展冷鏈知識普及計劃，通過學校教育、社區活動等方式，向年輕一代普及冷鏈物流的基本知識和其對健康和環境的影響。培養未來的消費者對冷鏈產品的理解和信任。

(2) 推動綠色消費與社會責任

政府可以推動綠色消費政策，鼓勵消費者選擇具有環保標籤和低碳認證的冷鏈產品。這可以通過稅收優惠、補貼或宣傳社會榮譽感來實現，從而促使企業加強其產品和服務的綠色屬性；推動社會責任消費者運動，鼓勵消費者選擇那些積極參與社會責任項目的企業產品。政府可以與非政府組織合作，推出“社會責任消費指南”，幫助消費者在購買決策時考慮企業的社會責任表現。

通過制定和推動上述政策和法規，台灣政府可以在冷鏈物流產業的發展中發揮關鍵作用，從而增強企業的國際競爭力，推動技術創新，提升 ESG 績效，並促進產業的可持續發展。這些措施將有助於建立一個高效、環保、可持續的冷鏈物流生態系統，使台灣在全球冷鏈物流市場中佔據更有利的地位。

六、小結

物流是一個國家的經濟動脈，物流的速度與效率對國家的工商發展有決定性的影響，物流的韌性更是社會安全的基本要素，例如電子商務業高度依賴快速高效的物流系統，而半導體業則注重供應鏈整合與效率提升。農業和藥品及醫用化

學製品產業則對物流的專業化需求更高，特別是在冷鏈管理時間敏感性方面。

(一) 物流直接影響半導體產業的獲利

半導體由於供應鏈遍及全球，因此國際物流與管理是半導體產業的重要課題，同時半導體設備非常昂貴，斷料停機將造成巨額的損失，還可能要負擔延遲交貨的賠償，因此供應鏈管理的各個方面，包括原材料的及時供應、防止振動及傾斜、溫度及濕度全程控制、生產效率提升、產品交付的可靠性，供應鏈安全及綠色供應鏈等都可能影響企業的獲利。

(二) 物流產業是農業的命脈

農業涉及生鮮與冷凍食品的生產、儲存和運輸；生鮮需求強但保鮮期短，需大量車隊來頻繁配送，同時客戶廣泛又分散，產品多樣保存條件差異大，需有強大資訊管理能力來滿足需求，故多使用專業分工；冷凍產品則需要建立從生產端到消費端都可維持合適低溫環境的保鮮冷鏈物流，才能降低報廢率獲利；總之對農產品來說，物流是其生存的命脈，若無法將食品安全新鮮的交付給消費者，產業就無法存續，另外在天災發生時，農產品物流的韌性將直接影響民眾的日常生活，值得特別注意。

(三) 物流產業是電子商務的成敗關鍵

隨著網路的普及和消費者購物行為的轉變，電子商務產業快速增長。這一產業高度依賴高效的物流系統來滿足消費者的即時需求；物流是電子商務的核心組成部分，決定了消費者的購物體驗和品牌忠誠度。高效的物流系統可以提升消費者滿意度，增加銷售量並減少退貨率。反之，物流不順暢會導致顧客流失和品牌形象受損；與傳統零售業相比，物流直接決定了電子商務企業的成敗，特別是在配送速度和準確性方面。

(四) 醫藥產業靠物流來挽救人命

藥品及醫用化學製品產業的物流包括藥品、醫療設備和消耗品的運輸，對時間和安全性有非常高的要求；醫療物流的精準性直接關係到患者的健康和生命安全。高效且合規的物流系統能確保醫療資源及時供應，特別是在緊急情況下，物流的反應速度和可靠性至關重要；相比其他產業，醫療產業的物流服務設計，更需要考慮產品的特殊性，包括溫控要求、風險管理以及法律合規等方面。

(五) 冷鏈物流是關鍵產業

由於許多物流都需要低溫儲存運送，冷鏈技術的優劣將決定如生鮮食品、醫藥產品或特殊化學品的物流服務品質，應視為關鍵產業加以扶持，建議從吸引投資、國際合作、培養人才、拓展外國市場、開發創新技術、完善法規與強化宣導等方式來推廣冷鏈物流產業，以確保冷鏈相關的物流產業都能健全發展。

參考文獻

- [1] 財團法人中技社(2020)2020 國際供應鏈變動趨勢與台灣科技產業契機
- [2] 王薪棉(2023)台灣電子產業鏈概況，台北外匯市場發展基金會委託計畫
- [3] 歐祥義(2024)，自由財經，財經，國際財經(2024)，全球前 25 強半導體公司出爐！台積電登頂，台灣 3 家企業入榜，
<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/4643800>
- [4] 財政部統計處統計資料庫(2022)中華民國稅務行業標準分類（第 9 次修訂），適用 2023 至 2027 年
- [5] 財政部統計處統計資料庫(2017)中華民國稅務行業標準分類（第 8 次修訂），適用 2018-2022 年
- [6] 中菲行(2024)，台灣在全球半導體供應鏈中的關鍵角色，
<https://tw.dimerco.com/taiwans-strategic-role-global-semiconductor-supply-chain/>
- [7] 楊連基(2024)，經濟日報，商情，半導體，台灣科技業零碳綠色物流起手式 台積電攜手供應鏈啟動共享純電大貨車首航，
<https://money.udn.com/money/story/5735/7797523>
- [8] 台積電(2021)《供應商運輸管理白皮書》
https://esg.tsmc.com/download/file/TSMC_Supplier_Transportation_WhiteBook_c.pdf
- [9] 陳國清等(2022)，台積電，台積公司推出《供應商物料包裝規範白皮書》，逾 6 萬 5,300 人次受益，
<https://esg.tsmc.com/ch/update/responsibleSupplyChain/caseStudy/35/index.html>
- [10] 陳建光等(2024)，台積電，台積公司攜手供應商優化製氫流程，升級綠色效益，
<https://esg.tsmc.com/zh-Hant/articles/310>
- [11] Kuehne+Nagel，半導體航空物流：最高品質標準，
<https://tw.kuehne-nagel.com/zh/-/services/high-tech-logistics/semicon-air-logistics>
- [12] Tiffany Lee, FreightAmigo, 【引領半導體產業】物流、進口與創新，
<https://www.freightamigo.com/zh-hant/blog-zh-hant/%E5%BC%95%E9%A0%98%E5%8D%8A%E5%B0%8E%E9%AB%94%E7%94%A2%E6%A5%AD-%E7%89%A9%E6%B5%81-%E9%80%B2%E5%8F%A3%E8%88%87%E5%89%B5%E6%96%B0/>
- [13] 焦鈞(2024)農產品的價格如何形成？從產地、批發市場到通路的價格大揭密，豐年雜誌，20240115。
- [14] 焦鈞(2024)逛超市還是上市場？蔬菜產銷環節的悄然巨變：冷鏈物流促成農民、通路雙贏，豐年雜誌 20240415。

- [15] Allcarge Logistics (2024) What is Pharma Logistics?
<https://www.allcargologistics.com/what-is-pharma-logistics>
- [16] Apollo Couriers (2024) What is Pharmaceutical Logistics?
<https://www.apollocouriers.com/what-is-pharmaceutical-logistics/>
- [17] HWArobotics(2024) 5 Best Practices for Pharmaceutical Cold Chain Logistics in 2024, 2024.03.30. <https://www.hwarobotics.com/about/5-best-practices-for-pharmaceutical-cold-chain-logistics-in-2024/>
- [18] iThome (2021), 不只疫苗冷鏈，全臺上百家藥廠物流經銷都重度依賴 IT】百年裕利大動作轉型先上雲。2021.07.30。
<https://www.ithome.com.tw/news/145936>[5]
- [19] MoneyDJ(2024)嘉里大榮營收穩定增長 未來策略聚焦六大核心，
<https://www.moneydj.com/kmdj/news/newviewer.aspx?a=967919f6-7860-409c-b7fa-850dd1273faf>
- [20] Navata Road Transport (2024) Logistic and E-Commerce : Definition, Relation and Impact. <https://navata.com/cms/logistic-and-e-commerce/>
- [21] w2solution (2024)電商物流是什麼？結合電子商務的配送方式，
- [22] 中華民國學名藥協會(2024)藥品 GDP 相關 Q&A，
<http://www.tgpa.org.tw/page/about/index.aspx?kind=118>
- [23] 方怡丹(2024) 蔬菜產業現況及展望，台大開放式課程。
- [24] 王一芝、李宜萱(2023) 冷鏈龍頭全日物流，台大生考大貨車執照，為何賠 5 年也要做生鮮？天下雜誌，發布時間：2023-09-20。
- [25] 台灣宅配通(2023)112 年年報，台灣宅配通公司。
- [26] 台灣趨勢研究(2024) 藥品及醫用化學製品製造業發展趨勢(2023 年)，
<https://www.twtrend.com/trend-detail/manufacture-of-pharmaceuticals-and-medicinal-chemical-products-2023/>
- [27] 行政院主計總處(2023)111 年電子商務統計結果，112 年 12 月 19 日發布。
- [28] 行政院農業委員會農糧署(2022) 112-114 年農產品物流冷鏈產業人才供需調查及推估結果摘要。
<https://theme.ndc.gov.tw/manpower/CP.aspx?state=F5D336F102ACBC68&n=5B3DBF81DC10FF7C>
- [29] 李麗滿(2023) 生鮮電商兵家必爭！統一、全聯都在做「這件事」，工商時報，2023.11.06。
- [30] 林庭安(2024)市占逾 5 成，營收居亞洲 13 間分公司之冠！裕利台灣做對了哪些事情？經理人雜誌，2023.07.26。
<https://www.managertoday.com.tw/articles/view/67158>

- [31] 邱莉玲(2024) 新冠、類流感將達峰 嘉里大榮砸 14 億新建醫藥物流備戰，工商時報，2024.01.17。 <https://www.ctee.com.tw/news/20240116701924-430503>
- [32] 長榮航空(2024) 長榮航空及長榮航勤再次榮獲國際醫藥冷鏈運輸認證 強化冷鏈運輸量能 成為全球醫療可靠後盾。 <https://www.evaair.com/zh-tw/about-eva-air/news/news-releases/2024-04-10-evaair-cargo.html>
- [33] 食藥署(2024)符合 PIC/S GDP 藥商名單， <https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=9043>
- [34] 財政部統計處(2017)中華民國稅務行業標準分類(第 8 次修訂)，財政部統計處編印，2017 年 8 月。
- [35] 財政部統計處(2022)中華民國稅務行業標準分類(第 9 次修訂)，財政部統計處編印，2022 年 10 月。
- [36] 游羽棠(2024)冷鏈物流王迎戰「客人變敵人」！它轉型讓台灣鳳梨賣進日本好市多，商周 CEO 學院，2024.07.18。
- [37] 經濟部工業局(2023) 2023 生技產業白皮書，中華民國 112 年 8 月。
- [38] 經濟部統計處(2024)零售業網路銷售額統計資料。
- [39] 農業部(2023) 112 年農業統計年報。
- [40] 農業部(2023) 112 年農業統計要覽。
- [41] 農糧署(2024)中華民國 112 年臺灣地區農產品批發市場年報。
- [42] 嘉里大榮物流(2023)112 年年報，嘉里大榮物流公司。
- [43] 嘉里醫藥(2024) 醫藥配送， <http://www.kerrypharma.com.tw/distribution/distribution.html#>
- [44] 低溫食品物流業者衛生安全宣導手冊，衛福部食藥署， [file:///C:/Users/01406/Downloads/%E4%BD%8E%E6%BA%AB%E9%A3%E5%93%81%E7%89%A9%E6%B5%81%E6%A5%AD%E8%80%85%E8%A1%9B%E7%94%9F%E5%AE%89%E5%85%A8%E5%AE%A3%E5%B0%8E%E6%89%8B%E5%86%8A%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/01406/Downloads/%E4%BD%8E%E6%BA%AB%E9%A3%E5%93%81%E7%89%A9%E6%B5%81%E6%A5%AD%E8%80%85%E8%A1%9B%E7%94%9F%E5%AE%89%E5%85%A8%E5%AE%A3%E5%B0%8E%E6%89%8B%E5%86%8A%20(2).pdf)
- [45] 生鮮蔬果建議儲運溫度參考資料，衛福部食藥署， <file:///C:/Users/01406/Downloads/%E7%94%9F%E9%AE%AE%E8%94%AC%E6%9E%9C%E5%BB%BA%E8%AD%B0%E5%84%B2%E9%81%8B%E6%BA%AB%E5%BA%A6%E5%8F%83%E8%80%83%E8%B3%87%E6%96%99.pdf>
- [46] 顏怡今(2023)突破外銷困境 打造永續供應鏈 全日物流與國際保鮮物流中心，豐年雜誌 20230216。

第四章 物流產業升級轉型之目標與策略

物流是一個國家的經濟動脈，當一個國家物流產業效率高時製造商便能以低成本的方式，將商品快速傳遞給最終消費者，進而提升一國的經濟水準及國民的生活品質。另一方面，根據研究指出，美國 8 成企業平均 30 年會走入歷史，台灣則是百大企業平均壽命不到 30 年，其主要原因可歸咎於商業環境變化速度太快，而企業在應付商業環境變化時，轉型的速度太慢，導致競爭力降低。因此，一個企業須隨時掌握所屬產業之趨勢與發展方向，並進行轉型，方能在完全競爭的產業中脫穎而出。同樣的在物流的相關產業中，不管是倉儲業、運輸配送業、報關業或是承攬業等，亦是如此。

同時，物流在天災發生時，也將面臨許多挑戰和不確定性，例如運輸中斷、交貨延誤、貨品損壞、需求波動和環境影響等，如何建立物流韌性以應對這些挑戰並確保服務品質，也是一個重要目標。

一、物流產業升級轉型之目標與發展方向

為應付商業環境變化時進行升級轉型，必須掌握產業的發展目標與方向。物流產業為了取得競爭優勢，除了須達成低成本、高顧客滿意度及高準時達交率(準時到達並交貨的比率)等基本條件外，在完全競爭的物流產業中，若無法隨時掌握產業發展方向並進行升級轉型，未來不免面臨被淘汰的命運。未來物流產業主要有以下五個發展轉型的目標及方向：

(一) 提升物流速度

據資策會網購消費者調查，「物流速度」是消費者選擇電商平台的十大考量之一，在疫情過後，宅經濟趨勢尤其顯著，民眾對等待配送時間的耐性持續下降。現今網購消費者最關注的莫過於商品出貨時間需要多久，消費者不僅要便宜的產品，更希望早上下訂單，下午東西就能送到；自從 2007 年 PChome 在國內推出 24 小時到貨服務開始，現今幾小時到貨已成為大部分電商平台的基本訴求，就連全聯、家樂福等超市或大型零售商，也分別推出小時達和家速配的生鮮外送服務。由於送貨時間不斷縮短，電商平台、零售及量販業者，必須跟專業的第三物流合作或以自建物流方式，提升資料傳遞的速度及精準度，並導入演算法優化送貨路徑，藉以提高配送效率。因此，提升物流速度在物流產業中，是一個很明顯的趨勢與目標。

(二) 縮短貨到人距離

就零售商而言，誰能最快接近消費者，誰就能創造領先地位。而最快接近消費者主要有兩種方式，一是提升物流速度；二是縮短貨到人距離。縮短貨到人距離與提升物流速度最大的不同，縮短貨到人距離著重於收貨點的規劃，使得物品與取貨人的距離能更短。例如送貨到府或網路購物送貨到便利商店或超市各門市，顧客可以直接到門市取貨；提升物流速度是利用各種方法或工具來

加快物流速度，例如使用更快速地運輸工具來提高運送速度。

(三) 發展綠色物流

綠色物流是指在物流網絡中，進行各項物流的作業時，在滿足顧客的需求下，能將環境影響最小化的商業行為。在新冠肺炎疫情期間，全世界的網路購物，幾乎已達到了歷史的高位。而在疫情減緩的現在，這些現象並沒有放緩。根據 2020 年世界經濟論壇指出，預計到 2030 年，城市最後一哩運送需求將高達 78% 的增長，而全球最大 100 個城市會增加最多有 36% 的送貨車輛。因此，在網購愈發盛行的情況下，綠色物流已變成物流產業一定要走的方向。根據 2024 年 SAP 思愛普研究指出，全球 80-90% 國際貿易貨物是透過海運運輸進行，每年貨櫃船將約 10 億公噸的二氧化碳排入到空氣中，約佔所有溫室氣體排放量的 3%。而在 2021 年 9 月，國際海事組織(IMO)150 個行業領袖代表，也將脫碳化目標定於 2050 年前減少 50%。另一方面，從顧客的角度來觀察，50% 的線上買家表示，環境問題會影響他們的採購決策，88% 的客戶表示，可能更忠於注重環境問題的公司，83% 的買家願意花更多的錢去購買永續產品。由上述內容可看出，綠色物流將是物流產業未來的一個重要轉型方向。

(四) 進行無人化作業

在台灣因為高齡、少子化及勞動法規等因素，許多產業都產生勞動力不足的現象，物流產業亦需要許多人力共同作業參與。而物流中心在現在的商業物流運作中，無疑是最重要的其中一個設施，而在物流中心各項作業中，揀貨作業又是最花時間、人力及成本的作業。現今雖然透過流程優化和精實管理，物流中心現場效率已比過去提升不少，但是隨著貨量持續增長，雙 11 等電商促銷使得貨物量持續創新高，使得缺工變成常態，伴隨物流產業而來便是無人化趨勢。不管是利用無人機、無人車輛等無人運輸的方式來進行配送，或是利用機器人或無人搬運車(AGV)進行揀貨與搬運，都可有效改善人力資源短缺的問題。

(五) 提高物流韌性

韌性是系統從不良事件或變化中，恢復或適應，而不影響其功能或品質的能力，這意味著企業即使面臨意外或不利的情况，仍可以維持或恢復服務水準、庫存水準、成本和收入。韌性不僅意味著最大限度地減少物流中斷的影響，還意味著預測物流中斷並為此做好準備，並從中學習和改進。

對於大型企業供應商來說，物流延遲或中斷將導致巨額的罰款並造成災難性的後果，例如：1998 年，都樂的香蕉種植園被米奇颶風摧毀，導致收入下降；2001 年 9 月 11 日的恐怖攻擊導致空中交通中斷後，福特被迫關閉五家工廠數天；1999 年台灣地震導致半導體製造工廠的電源線中斷，這些工廠負責全球儲存晶片、電路板、平板顯示器和其他電腦組件以及包括 HP、Dell、Apple、IBM 等許多硬體製造商的 50% 以上的供應，Gateway 和 Compaq 因此遭受損失；提高供應鏈與物流的韌性是一個很大的課題，本文僅針對提高企業本身的韌性來討論。

二、物流產業升級轉型之技術與策略

在前述所提物流產業之目標與發展方向下，物流相關業者須提出各項技術與策略方能達成目標。以下針對物流產業如何達成前五個目標及方向，所提出之各項技術與策略進行說明。

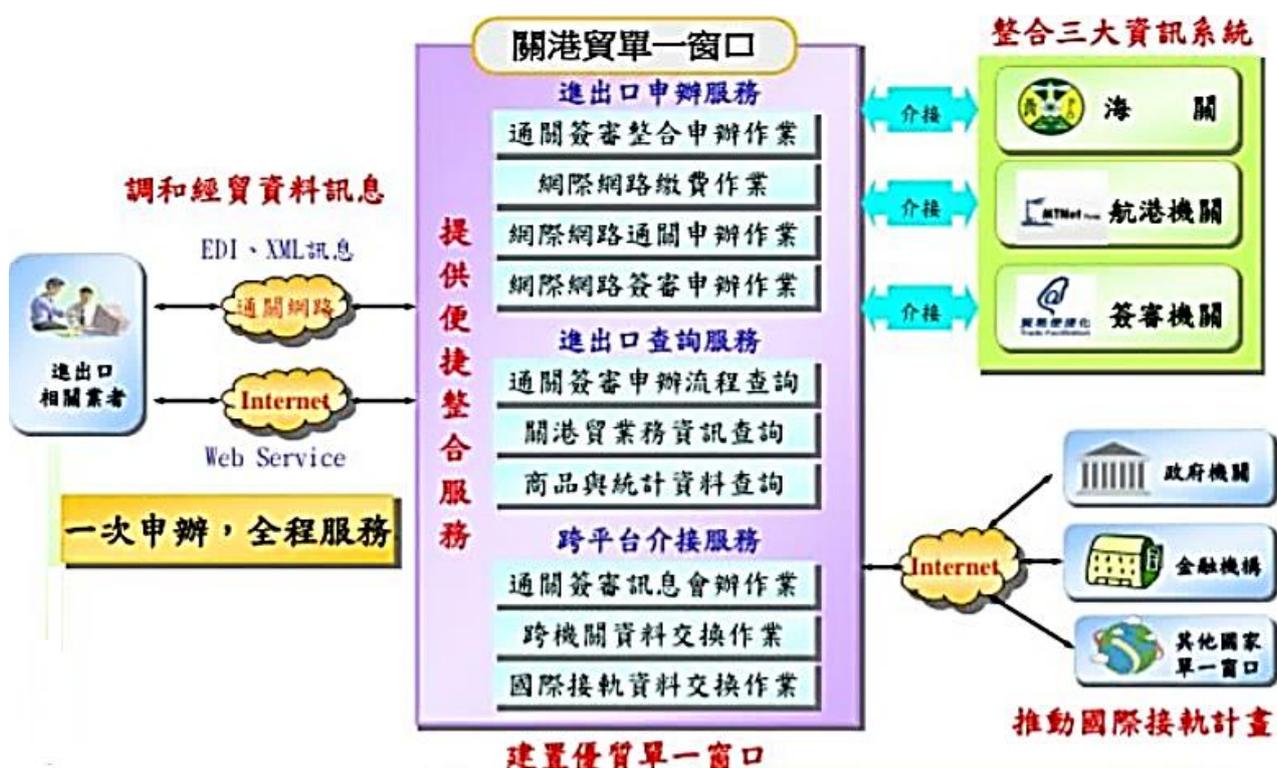
(一) 提升物流速度的技術與策略

1. 即時快遞

過去快遞服務業透過陸運、海運或空運等各項運輸工具，立即，快速將貨物運送到客戶處。而近年來愈來愈多像 pandago、Uber、LALAMOVE 等所謂跑腿經濟服務業產生。例如即時貨運快遞公司 LALAMOVE，利用不同車型送貨服務，以滿足不同體積的貨物運送需要，提高送貨效率，達成 1 小時送貨到達客戶端。

2. 數位轉型、訊息整合及單一平台

建立一個物流開放平台，透過雲端運算、大數據、物聯網 IoT 等技術，將供應鏈商流、物流、金流、資訊流進行整合，提供供應鏈整體更高的價值。透過此物流開放平台，供應鏈成員更能做出正確的決策，降低作流程中的成本，並提升其流動的速度，例如圖 4.1 之關港貿單一窗口，可大幅縮減貨物通關的時間成本。



資料來源：財政部關務署

圖 4.1 關港貿單一窗口服務架構

3. 透過人工智慧 AI 改善物流中心作業

台灣 SOLOMON 公司善用 AI 技術提升物流中心運作效率並降低成本。它提出物流公司使用機器學習算法，通過分析過去的數據，改善分揀流程效率的模式，實現成本節約及增加客戶滿意度。透過 AI 分析數據並使用機器學習技術，預測分析幫助公司預測需求並優化庫存水平，減少缺貨和庫存過剩的風險，降低產品及物料浪費，並計算包裝大小，減少包裝浪費，另外，在分揀流程中融入機器人技術，可持續不斷地工作，不間斷地提高生產力及提高工人的安全性，並在自動化分揀、包裝，提高分揀流程的速度和準確性，提高物流中心作業整體速度。

4. 智慧派遣系統

透過智慧派遣系統可在不同條件限制下，例如貨櫃車、貨車、機車等不同運輸工具，在限定的時間、限定的貨物材積，限定的貨物特性等條件，結合即時交通資訊，例如氣候及道路塞車等狀況，提出最佳規劃方案及最佳路徑選擇，降低運輸浪費，達成綠色物流並提高運送速度，例如台灣天眼公司的智慧物流管理系統，如圖 4.2。



資料來源: <https://www.ttia-tw.org>

圖 4.2 天眼公司提出完整智慧派遣系統

5. 應用擴增實境(AR)

擴增實境技術運用特殊耳機及頭戴式裝置，將資料或圖片疊加在真實世界影像，並運用感應器及攝影機來擷取操作者的動作，做為回饋及控制。透過擴增實境(AR)技術運用於物流中心，捕捉物流中心真實環境，透過行動裝置上的指示，可讓物流中心作業人員，依照作業指示進行直覺式與防呆操作(人機介面用詞，直覺式指符合人類本能的合理操作，防呆則是運用手段防止錯誤發生，例如需用雙手在安全區域按鈕才能啟動機器，手就不會進入危險區域，從而避免受傷)，加速各項作業速度並提升。擴增實境技術最適用於最花成本及時間的揀貨作業，揀貨人員無需各項單據指示進行揀貨，只需依照行動裝置上指示，進行產品及數量的揀取，加快其作業速度。

6. 自建物流車隊

為了提升物流配送速度，增加物流配送的彈性，許多電商公司選擇自建車隊。例如 momo 及 PChome，自建物流軍隊；PChome 率先在 2018 年成立百分百持有的運輸物流公司「網家速配」、momo 也在 2020 年成立百分百持有的運輸物流公司「富昇物流」；自建物流車隊可大幅提升配送速度，並擁有物流配送的掌控權。

(二) 縮短貨人距離的技術與策略

1. 宅配到府

此策略為最早進行之策略，早期是透過網頁，現在是透過手機 app 下訂，即可預約指定日期到府，不用出門就可以輕鬆寄件。使用此策略之顧客，主要是以生活作息固定，可在特定固定時間在家等待收貨，但對在台灣無法在家等候收貨的人來說，使用到店取貨的方式則是較適合。

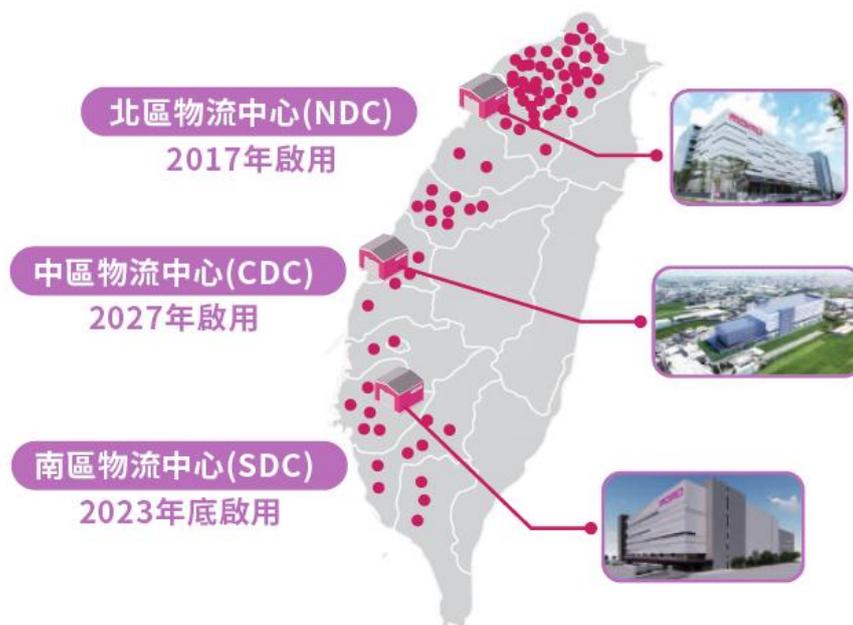
2. 衛星倉

所謂衛星倉是指空間較小、但遍布在城市周圍的倉庫。平時運用大數據來預測客戶需求，並預先進貨至衛星倉，當接到訂單時可由比較近的衛星倉出貨，加快到貨速度，它的原理就是讓包裹距離消費者更近。目前 momo 在倉儲配置是透過上萬坪的主倉，搭配分散在全台各地小型衛星倉來出貨，還為了雙 11 臨時增加一些臨時倉庫。未來 momo 為做到快速到貨，規劃衛星倉數量至少要到 100 個，達成全台 3 小時快速到貨的目標，其衛星倉布局如圖 4.3。另一方面，台灣過去的電商龍頭 PChome 卻在本土疫情爆發時面臨出貨危機，出貨速度被譏為 240h 到貨。主要原因，是 PChome 偏向大而集中式的倉儲，好處是集中管理節省成本，風險是當碰上訂單量大增時，會有出貨不及的現象。之後 PChome 痛定思痛強化衛星倉的布局，並提升倉儲運量配置的彈性，PChome 除了投資合作 Pickupp 公司，在配送服務上以機車為主，也積極在雙北籌建衛星倉。

衛星倉（座）



momo 全台倉儲分布圖



資料來源: <https://corp.momo.com.tw/CSR/greenLogistics>

圖 4.3 momo 主倉及衛星倉全台分佈

3. 店到店

目前在台灣擁有 1 萬 3000 多家便利商店，是全球最高密度。每個人找到一家超商的 5 分鐘覆蓋率達到 95%，全台 2000 家超市 10 分鐘覆蓋率也高達 85%。此種趨勢代表在台灣實施店到店物流配送及顧客取貨，是一個非常適合的方式。近年來最明顯可見的是蝦皮自建「蝦皮店到店」物流體系。過去蝦皮並沒有實體店面，主要透過 7-11 及全家超商通路進行取貨及退貨作業。但當蝦皮發現每年要給超商的物流手續費愈來愈多時，為降低成本並取得物流主控權，蝦皮近年來在全台各地遍地開花的迅速開店，尋找的店面以非鬧區的小型店面為主，以降低租金成本。

4. 零售店前店後倉(店倉一體)

生鮮產品強調新鮮度，主要是因為它易腐爛且損耗率高，因此生鮮產品供應鏈十分強調其中間過程效率和品質。也因此全聯現在的經營策略也改變了，從早期單純只做超市，但現在走的是前店後倉(店倉一體)的策略。透過前店後倉策略，

顧客可以自行提領貨物或是配送到家。每家店除了是店面也是小型倉庫，每間店面都能配送是未來的基本能力，每個店員除了進行銷售外，也要進行揀貨。全聯的目標是從傳統的超市，變成整合商流、物流、金流的虛實整合的銷售模式。在大陸盒馬鮮生亦是前店後倉的提倡者。盒馬鮮生除了於可以線上下單 30 分鐘內送達客戶外，顧客也可線上下單後，直接到店內即煮即食，提供顧客新鮮快速方便的購物與用餐。也就是說盒馬鮮生變成了一家可通過網路進行在超市採購，並直接進行烹飪煮食，變成每戶人家的餐廳了。

(三) 綠色物流之技術與策略

1. 夜間送貨

在夜間送貨因為車輛少，除了送貨速度變快外，石油或其它能源的使用量也會降低，尤其在車輛擁擠容易塞車的都市，效果尤其明顯。

2. 改用低碳排的運輸工具

物流公司新購買運輸工具時，可優先購買電動車或氫燃料車等，非使用石化燃料的運輸工具，除了可降低碳排外，亦可增加企業顧客委託的意願。

3. 路線優化計算

透過大數據及演算法，計算出最短路線，降低燃料成本。

4. 動態調整路線

因為天氣及道路環境隨時變化，原先規劃的最佳路線，會因為塞車等外部環境改變，而需要重新計算安排新的路線，因此動態調整路線是必須的。

5. 選擇適合運輸配送工具

長途運輸通常使用噸位較大的運輸工具，短途配送則須根據配送的地點環境，選擇小型貨車或三輪車、機車等交通工具，做為配送的工具，以降低燃料的浪費。

6. 使用綠色包裝

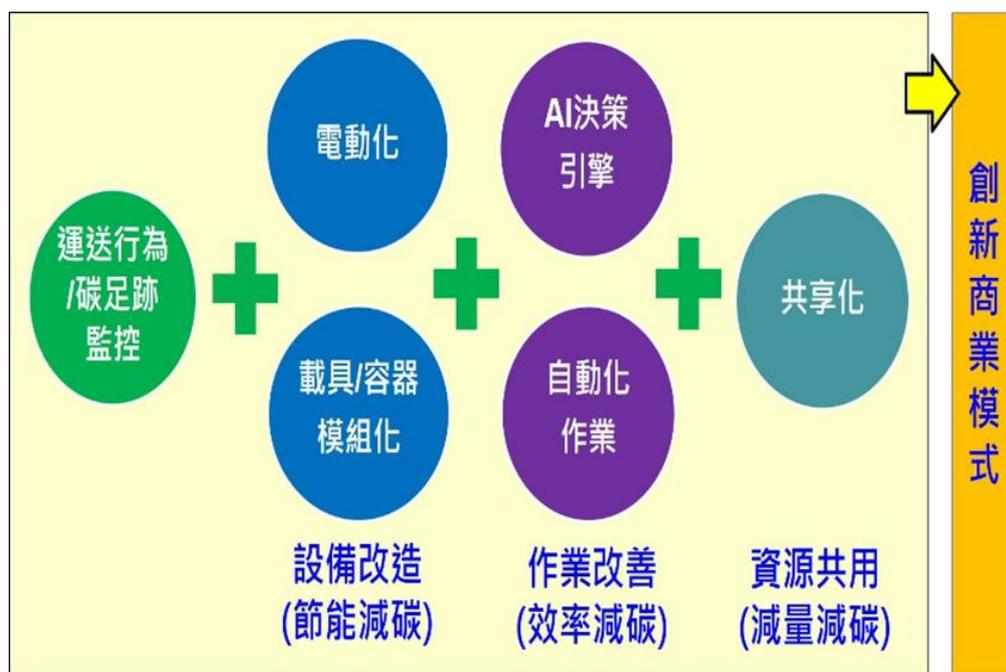
傳統運輸是使用膠帶、紙箱、發泡墊料及氣泡紙等原料，來進行商品的保護，但是目前進行回收的數量並不多。又因為全世界電子商務貿易成長，未來不管是行銷包裝或是物流包裝，都將是造成地球塑膠垃圾災難的主因之一。所以全世界愈來愈多大型企業採用綠色包裝。以戴爾(Dell)為例，首先先用竹材包裝在運輸過程保護部分產品。英國公司 Woolcool 已從羊毛開發出永續性隔熱包裝，可以在冷藏、冷凍與室溫使用，保持產品溫度。

7. 更節省空間的包裝

目前網購收貨時，最常看到的是用大箱子送小貨物，除了會產生過剩的包裝外，為保護貨物，亦會用泡棉等塑膠料，填滿未使用的空間，此舉除了增加成本外，亦會產生塑膠垃圾。為了使用空間剛好的包裝，電商公司或企業應該使用演算法，開發自動紙箱容量計算及成型系統，每次出貨選擇並做出正確尺寸的箱子，降低成本及對環境的影響。

8. 運用 AI 技術，進行碳足跡分析

在進行各項工業生產時，供應鏈從上游到下游的各項作業，多少都會產生碳排放。供應鏈主導成員可以透過 AI 技術，進行供應鏈成員作業的碳足跡分析，並加以控制與改善。目前工業技術研究院提出一個淨零綠運輸規劃減碳方向，透過 AI、自動化等方式，達成減碳成果，如圖 4.4。



資料來源:工業技術研究院，<https://www.itri.org.tw>

圖 4.4 淨零綠運輸規劃減碳方向

9. 使用永續航空燃料

永續航空燃料(Sustainable Aviation Fuel, SAF)是生質燃料的一種，可由廢棄油、飼料、農林業廢棄物等材料製成，關鍵在於使用後不會額外增加大氣中的二氧化碳，被視為是一種低碳燃料，可加入航空燃料中使用，減少航空運輸時的碳足跡。

10. 減少退貨

退貨當然代表配送所產的二氧化碳排放會增加一倍，要減少退貨的事件及風險，電商除了在網頁要將產品各項資訊說明清楚外，亦可使用環保包裝避免運送時損壞。

(四) 如何達成無人化作業技術與策略

1. 物流中心之無人化技術

在現代的物流中心中，使用了非常多的無人化作業技術，比如使用機器人貨機器手臂揀貨、使用電腦輔助揀貨系統、運用自動材積重量辨識是否揀貨有誤、

使用動力輸送帶進行搬運、使用自動貼標或條碼系統、使用自動疊貨系統加快疊貨，使用包裝箱自動成型系統等物流中心作業技術、自動化倉儲系統等等。透過這些技術，除了減少人力使用外，亦讓物流中心的整體作業時間，可以比過去減少許多。

2. 自駕物流車配送

物流十分仰賴人力，在疫情期間，物流人力更嚴重短缺，因此若配送時能用自動駕駛，將可為物流產業者解決人力不足的嚴重問題。根據世界經濟論壇(WEF, The World Economic Forum)報告指出，2030年電子商務送貨需求將使物流車輛增加36%。未來如此龐大的需求，透過自駕物流車配送，將可解決物流產業司機人力不足的困境，也能有效減緩配送人員在夜間長工時作業的問題；目前中美日韓等國都積極開發無人車載貨載客技術，並修訂相關法規，台灣政府可參考這些國家的運行情況來進行規劃。

3. 無人機配送

使用無人機配送，可以解決偏鄉地區外送人力短缺及交通不便的問題。平時在台灣偏鄉或高山地區，在配送貨物時，由於路況因素，導致運送品質難以掌控。當遇到颱風、地震、豪雨等天災時、道路更容易坍塌，更加遽貨品配送的困難度。為了因應此狀況，導入無人機配送將是一個很好的解決策略。全世界最愛使用無人機進行送貨服務的電商公司，就是美國亞馬遜公司。創辦人貝佐斯在十多年前就制訂了這項無人機送貨服務 Prime Air 計畫；這家電商巨頭預定於2024年底開始，英國和義大利客戶可以選擇使用無人機運送包裹。亞馬遜使用的無人機請見圖 4.5。



資料來源: <https://www.ithome.com.tw/news/159372>

圖 4.5 亞馬遜 Prime Air 無人機

4. 機器人配送

現在在台灣，有許多餐廳為解決服務人員不足的問題，紛紛採用服務機器人來進行送餐服務。除此之外，透過IoT的發展快速，機器人亦可用在醫院產業及

跨樓層的搬運，未來更可運用機器人進行跨區的配送服務。

5. 店到店無人服務

蝦皮近年推出店到店新型態的無人服務「智取門市」，顧客從報到取件到寄件全由自己來處理。蝦皮的店到店的運作方式，經過了幾次的變革，從 2021 年第一代店到店手開實體店面，採用貨架方式，並同時可販售咖啡零食，到 2022 年第二代店到店，採用買家報到系統，可用驗證碼而不需用身分證進行驗證，大大提升了顧客的方便性。在 2023 年蝦皮推出了第三代店到店智取門市，此方式無需店員，主要是使用報到繳費機，買賣家可透過自助智取櫃，進行寄貨或收貨作業，其運作概念與門市佈局請見圖 4.6。



資料來源: <https://tech.udn.com/tech/story/123154/7297406>

圖 4.6 蝦皮店到店智取門市

(五)如何提升物流韌性

要提升物流企業的韌性，首先要衡量企業本身的韌性並找出弱點，再依建議的方法來提升韌性。

1. 如何評估企業的韌性

(1) 識別風險源

要衡量物流的韌性，先確定可能的風險來源，例如供應鏈中斷、需求波動、營運問題、環境因素和法規變化。這些風險可以是內部的或外部的、自然的或人為的、可預測的或不可預測的。要評估這些風險來源的可能性和影響，可以使用風險矩陣(risk matrices)(如圖 4.7)，將風險因子依發生機率與危害程度來評估，以此來排定危險因子優先處理順序。

Likelihood	Harm severity			
	Minor	Marginal	Critical	Catastrophic
Certain	High	High	Very high	Very high
Likely	Medium	High	High	Very high
Possible	Low	Medium	High	Very high
Unlikely	Low	Medium	Medium	High
Rare	Low	Low	Medium	Medium
Eliminated	Eliminated			

資料來源：https://en.wikipedia.org/wiki/Risk_matrix

圖 4.7 典型的風險矩陣

(2) 評估運籌設計

運籌設計決定了如何分配資源（例如設施、車輛和人員）以及如何配置流量（例如路線、模式和頻率）是影響韌性的關鍵因素。此外，運籌設計會影響靈活性、冗餘性和可見性——所有這些都是韌性的基本要素。為了評估運籌設計，可以使用諸如服務等級（按時全額履行客戶訂單的百分比）、庫存水準（各單位不同時間持有的庫存量）、成本（生產的總成本）等指標來比較不同場景和替代方案。

(3) 追蹤物流效能

為了衡量企業的韌性，需要追蹤其在不同時間和不同條件下的效能。這涉及收集和分析來自訂單、發貨、發票和回饋的數據，並使用它們來追蹤關鍵績效指標 (KPI)。KPI 的範例包括交貨可靠性（實際交貨與計劃交貨的比率）、交貨速度（從下訂單到交貨的平均時間）、交貨準確性（符合訂單規格的交貨百分比）、交貨品質（交貨沒有損壞或缺陷的百分比），以及送貨滿意度（客戶對送貨服務的滿意程度）。在流程中建立報告或警報機制來動態監控關鍵指標係數(KPI, Key Performance Index)，及時找出現況與目標的偏差。

2. 提升企業韌性的方法

(1) 保留餘裕和靈活性

例如擁有備用供應商、多種運輸方式、替代路線、過剩庫存或應急計劃。保留餘裕和靈活性可以減少對單一來源的依賴，避免瓶頸，並快速回應物流變動或中斷。然而，代價是更高的成本、更低的效率或更高的複雜性。因此要平衡效益和成本。

(2) 協作與溝通

與內外部各單位（例如員工、供應商、客戶、監管機構或競爭對手）進行有效的協作和溝通。協作和溝通可以幫助雙方分享資訊、協調行動、調整期望並善用資源；同時建立彼此的信任、透明度和忠誠度，可以使用數位平台、合約、激勵或回饋機制等工具來促進協作和溝通。

(3) 學習及改善

學習及改善可以找出問題的根本原因、實施糾正措施並防止問題再次發生，還可以提高團隊技能和發明創新解決方案。可使用監控(audits)或指標管理(benchmarks)等品質管理工具來評估改善後的績效和進度，進一步提高團隊的信心和競爭力。

(4) 適應並轉型

根據客戶、市場和環境不斷變化的需求和期望，來調整企業運作模式，將有可能抓住新機會、創造價值並獲得競爭優勢，讓企業更好地應對外部不確定性、複雜性和波動性；可使用設計思維(design thinking：從客戶的角度重新考慮整個服務流程，並對個別痛點做改善)來探索和試驗新想法、模型或技術來保持回復能力和彈性。

三、國內外物流產業之個案探討與研究

(一) 快電商成新趨勢！蝦皮、富邦媒深化最後一哩路布建

國內大型電商平台都在拚布建物流的最後一哩路，富邦媒(Momo)正在如火如荼拓展衛星站，而南台灣最大的物流中心亦將展開試營運。蝦皮購物則是在推出「蝦皮店到店-隔日到貨」，至今短短 2 個月，已集結站上超過 150 萬種商品提供隔日到貨服務，顯然電商高度競爭戰火已在最後一哩路開打；據資策會網購消費者調查，「物流速度」是消費者選擇電商平台的十大考量之一，因此為提供用戶更快更便利的網購體驗，蝦皮店到店在全台已擁有超過 1500 家店點，隔日到貨服務用戶於周一至周五 14 點前完成下單，且賣家於當日 20 點前完成寄件，包裹可於隔日配達指定蝦皮店到店門市；為強化使用頻度，蝦皮購物於周三、周六加碼 99 元起免運吃到飽，推出後高達 95% 的服務使用者皆表示愛用，預計也將為賣家挹注更多成長動能；富邦媒體科技股份有限公司也指出，全力布局更密集的網絡，於全台布建衛星倉、成立自有車隊並導入商用電動三輪車，截至目前為止，momo 全台營運的主倉和衛星倉共 58 座，達成短鏈物流網絡的目標，今年則開始拓展占地僅百坪的衛星站，讓物流更加快速彈性。

(二) 國際快遞龍頭 DHL Express 推動航空物流產業的永續變革

在《今周刊》舉辦的第七屆臺灣大未來國際高峰會上，DHL Express Taiwan 總經理吳志忠，以「Now More Than Ever——航空物流的永續變革」為題進行專題演講，他提到為什麼永續物流這麼重要？關鍵在於物流運輸業的溫室氣體排放佔全球碳排放量 16%；吳志忠說，從 DHL Express 自身來看，源於建物廠房等的碳排放量約佔比 1%，陸路運輸佔比約 5%，而剩下約 94% 都來自於航空運輸，這是最大碳排放來源。而 DHL Express 將推動永續發展視為使命以及企業責任，所以早在 2017 年就已規劃永續發展藍圖與綠色物流相關解決方案；全球每日 2200 個航班，都要推動減碳的永續發展工作；DHL Express 的永續發展路程，主要就

是透過永續航空燃料 (SAF)，並進而在 2023 年推出全新產品「GoGreen Plus 永續航空燃料解決方案」，協助客戶降低物流相關碳排放。因為 DHL 在全球航空物流扮演重要角色，其全球網絡涵蓋 220 個國家／地區，每天有 2200 個航班，專機有 295 台，所以由 DHL Express 發起的減碳方案，將能有效帶動產業朝向永續發展轉型。

吳志忠說，集團致力於以綠色零碳排運務來保護氣候；具體內容，包括在 2030 年前，永續航空燃料混合超過 30%，最後一哩的 60% 為電動車；而從 2021 年起，DHL 所有新建廠房都使用碳中和設計，且所有核心產品也都提供綠色替代方案；透過永續航空燃料方案，將可降低約八成的碳排放量；DHL Express 的永續性策略囊括了三大面向，首先是推動創新，包括引領業界成為第一家訂購 12 架全電動貨機的物流公司，預計於 2027 年交付；其次是機隊更新，持續投資採購 B777F 等高效能飛機，相較舊機型減少碳排放可達 18%；最後是永續航空燃料，在 2030 年前，永續航空燃料混合超過 30%，並進一步提供客戶綠色物流選項。

四、國內物流產業所遇困境與策略建議

2023 智慧物流論壇主講人，華電聯網公司鄭焯仁副總經理曾提到，目前物流產業面臨重資產、低彈性及人力限制三大困境，這也成為後疫情時代下的首要挑戰；他認為目前在台灣物流成本高，物流產業在規模快速擴張的同時，物流能力也有很大的提升，但績效並不理想，主因是現在物流用人成本不斷攀升，物流產業結構不科學等方面；另一方面，台灣的數位化程度較低，與國際較先進國家的物流水準相比，我國物流產業在整體數位化水準較低，同時物流與 AI、AR/VR、區塊鏈等新技術水準仍加強。

台灣冷鏈物流的先驅全日物流公司總經理葉文吉先生曾提到，台灣冷鏈需要政府大力的支持，有關包裝、溫度的品質或是配送的時間，最基本的規範是什麼？政府需詳細訂定出來，如此可讓消費者自行選擇所需冷鏈的程度，如此整個台灣的消費水平才能提升。

缺工問題在物流產業日趨嚴重，儘管企業能實施本章所提各種措施來節省人力，仍無法在根本上解決問題，建議政府可從提升物流教育、改善企業形象與引進外籍勞工等措施著手，才能確實保障國民基本的物流需求。

台灣是個出口導向，出口大於內需的經濟體，外部供應鏈環境變化劇烈，同時台灣內部環境還極易受颱風地震等天災影響，物流產業的韌性也是重要課題，目前世界各國多以國家戰略高度來思考本國物流問題，設立專責機構，定期修改國家物流發展政策來提升物流韌性與效率，台灣在這些方面的作為實有不足。

最後，中華經濟研究院王健全副院長於 2024 年 8 月於工商時報撰文，主要是從整體經濟角度來觀察台灣物流產業之困境。他也提到長期台灣物流產業得到的關注少，主管部會權責不明。應該借鏡國際經驗，指定專責機關，針對國內物

流產業進行嶄新規劃，來解決比如城市物流交通擁擠問題、貨運業節能減碳問題、增加稅收問題、白牌車非法營業問題及工安等問題；文中特別提到物流產業為資源整合型產業，而我國目前並無特定主管機關，所以指定相關部會作為物流運籌產業主管機關，實為目前亟需改善的議題，如果現階段窒礙難行，至少先指定統籌協調機關來規畫並推動上位計劃，並對業者開設統一窗口來減少其營運時的行政負擔。

總之，一個企業須隨時掌握所屬產業之趨勢目標與發展方向，並進行轉型，方能在應付商業環境變化時取得領先地位；如果政府能設立專責機關、制定產業政策、保障勞力供給，那麼物流企業透過這些策略的執行，必能更有效率、更環保、更可靠地支持台灣產業發展及保障人們的基本需求。

參考資料:

- [1] 台達公司，<https://www.deltaww.com/zh-TW/news/35637>
- [2] 全聯，<https://www.pxmart.com.tw>
- [3] 工業技術研究院，<https://www.itri.org.tw>
- [4] 元創智動公司，<https://www.yid.com.tw/>
- [5] Lalamove，<https://www.lalamove.com/zh-tw/personal>
- [6] 財政部關務署，<https://web.customs.gov.tw/>
- [7] 納博特公司，<https://www.inexbot.com/>
- [8] 台灣車聯網產業協會，<https://www.ttia-tw.org>
- [9] SAP 思愛普公司，<https://www.sap.com>
- [10] PChome，<https://24h.pchome.com.tw>
- [11] Momo，<https://corp.momo.com.tw/CSR/greenLogistics>
- [12] 蝦皮，<https://udn.com/news/story/7241/8050971>
- [13] 嘉里大榮，<http://www.express.com.tw>
- [14] 倡議家，<https://ubrand.udn.com/ubrand/index>
- [15] 川岳機械，<https://www.conveyor-manufacturer.com/zh-tw>
- [16] Ithome 新聞，<https://www.ithome.com.tw/news/159372>
- [17] PUDU 公司，<https://www.pudurobotics.com/>
- [18] 歐洲運籌學雜誌第 227 卷第 1 期 2013 年 5 月 16 日，第 199-215 頁
- [19] LinkedIn/工程/工業工程/How can you develop resilience in logistics?
<https://www.linkedin.com/advice/3/how-can-you-develop-resilience-logistics-20pqc>
- [20] LinkedIn/工程/工業工程/ What are the best ways to measure the resilience of your distribution network?
<https://www.linkedin.com/advice/0/what-best-ways-measure-resilience-your-distribution>
- [21] risk matrices，風險矩陣：https://en.wikipedia.org/wiki/Risk_matrix
- [22] Audit，品質管理工具：<https://www.mastercontrol.com/gxp-lifeline/quality-audit-tools-compliance/>
- [23] Benchmarks，品質管理工具：<https://asq.org/quality-resources/benchmarking?srsId=AfmBOooCcYJDRvg->

iIVd8MdFnFjYfeSjOLDzJ_VdRF9n_DoJJwymdO2I

[24] design thinking : https://en.wikipedia.org/wiki/Design_thinking

[25] 王莞甯(2024)，快電商成新趨勢！蝦皮、富邦媒深化最後一哩路布建，鉅亨網，<https://hk.finance.yahoo.com/news>

[26] 今周刊，<https://www.businesstoday.com.tw>

[27] 2023 智慧物流論壇，<https://www.chanchao.com.tw/logistics/>

第五章 臺灣物流產業發展之政策法規與配套

隨著全球化及科技進步，物流產業成為各國經濟發展的重要支柱，當物流服務效率提升，製造商不須擔心斷料停工，還能以低成本快速將商品交給消費者，提升國家經濟和生活品質；特別是亞洲地區的主要國家與地區，如臺灣、香港、中國、日本、韓國和新加坡，在物流產業的發展上取得顯著成績。物流產業不僅是經濟運作的基礎，更是提升國際競爭力的重要環節；本文將詳細探討臺灣物流產業的發展現況、法規政策、科技應用及人才培育等，並提出相應的政策建議。

一、 亞洲主要國家物流產業法規及部會執掌

(一) 各國物流產業概況

在全球物流市場中，亞洲國家的表現尤為突出。中國依靠其龐大的內需市場和強大的製造業基礎，物流產業發展迅速；現今物流面臨全球供應鏈挑戰與技術進步，如無人車、AI、IoT 等技術的引入，使物流產業加速數位轉型，例如日本以高效的物流管理和技術創新著稱，韓國則投資在物流基礎設施建設，例如機場貨運站與港埠倉儲設施，新加坡則憑藉其優越的地理位置成為區域物流樞紐，這些國家的物流產業發展狀況和市場規模在全球市場中具有重要影響力。

以下是中國、日本、韓國、新加坡、香港和臺灣連續 5 年（2018 - 2022 年）物流產業對 GDP 占比的比較表。

表 5.1 各國物流產業對 GDP 占比

年份	中國	日本	韓國	新加坡	香港	臺灣
2018	6.8%	5.5%	6.5%	8.1%	6.0%	6.2%
2019	7.0%	5.5%	6.7%	8.3%	6.1%	6.3%
2020	7.4%	5.6%	6.9%	8.4%	6.3%	6.5%
2021	7.6%	5.6%	7.0%	8.5%	6.4%	6.6%
2022	7.8%	5.6%	7.0%	8.6%	6.5%	6.7%

資料來源：中國物流與採購聯合會、日本經濟產業省與國土交通省、韓國國土交通部、新加坡經濟發展局與貿易工業部、香港特區政府統計處及台灣行政院主計總處

1. 中國：

根據中國物流與採購聯合會和國家統計局的數據，物流產業在中國 GDP 中的占比逐年上升，從 2018 年的 6.8% 增至 2022 年的 7.8%。這反映中國內需市場和製造業對物流產業的強大需求。

2. 日本：

日本政府的經濟產業省和國土交通省的數據顯示，日本物流產業對 GDP 的占比相對穩定，保持在 5.5% 至 5.6% 之間。這與日本高效的物流管理和技術創新有關，但市場規模成長相對平穩。

3. 韓國：

根據韓國國土交通部的數據，韓國物流產業對 GDP 的占比從 2018 年的 6.5% 上升至 2022 年的 7.0%。韓國在物流基礎設施和智慧物流的投入顯著推動物流行業發展。

4. 新加坡：

新加坡經濟發展局和貿易與工業部的資料顯示，物流產業對 GDP 的貢獻從 2018 年的 8.1% 增至 2022 年的 8.6%。新加坡作為區域物流樞紐，其地理優勢和自由貿易港政策極大地促進物流產業的發展。

5. 香港：

香港物流產業對 GDP 的占比從 2018 年的 6.0% 增至 2022 年的 6.5%。香港作為國際金融和貿易中心，擁有先進的港口和航空物流設施，推動物流產業的成長。

6. 臺灣：

臺灣物流產業對 GDP 的占比從 2018 年的 6.2% 增至 2022 年的 6.7%。臺灣具有先進的科技產業和製造業基礎，物流產業發展與經濟發展緊密相連，並且政府持續投入提升物流基礎設施和技術水準。

這些數據顯示，物流產業在這些經濟體中均占有重要地位，其對 GDP 的貢獻反映各國和地區在基礎設施建設、技術創新和管理效率的努力和成就；物流產業的發展不僅推動本地經濟的成長，也在全球供應鏈中發揮重要作用。

(二) 法規與政策

各國在物流產業的主要法規與政策，包括產業政策、獎勵政策、用地規範、車輛與運輸管理法、倉儲與配送管理法、專業人員與訓練機制規定等，如表 5.2，這些法規政策不僅影響企業的經營模式，還在很大程度上決定企業的競爭力。

至於新加坡、韓國、日本與香港物流產業發展的上位計劃，已列於本報告第一章表 1.6，詳情則請參見第一章第二節。

表 5.2 各國物流法規與權責機關列表

國家地區	法規名稱	權責機關
中國	物流產業發展中長期規劃 (2014-2020 年)	國家發展和改革委員會
	物流企業稅收優惠政策	財政部
	土地管理法	自然資源部
	道路交通安全法	公安部
	倉儲管理規範	國家市場監督管理總局
	物流專業技術人員職業資格制度	人力資源和社會保障部
日本	物流綜合政策大綱	Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
	物流創新補助金	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)
	土地利用計劃法	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)
	貨物運輸業法	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)
	倉庫業法	Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
	物流專業技術人員資格認定制度	Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW)
韓國	物流政策基本法	Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT)
	物流企業支援政策	Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE)
	土地利用法	Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT)
	道路運輸法	Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT)
	倉庫管理規範	Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE)
	物流專業技術人員資格認證制度	Ministry of Employment and Labor (MOEL)
	智慧物流計劃	Economic Development Board (EDB)
新加坡	物流產業發展獎勵計劃	Ministry of Trade and Industry (MTI)
	土地利用計劃法	Urban Redevelopment Authority (URA)
	道路交通法	Land Transport Authority (LTA)

國家地區	法規名稱	權責機關
	倉庫管理規範	Economic Development Board (EDB)
	物流專業技術人員培訓計劃	SkillsFuture Singapore (SSG)
香港	物流發展策略報告	Hong Kong Special Administrative Region Government
	物流產業支援計劃	Trade and Industry Department
	土地利用計劃法	Planning Department
	道路交通條例	Transport Department
	倉庫管理規範	Trade and Industry Department
	物流專業技術人員培訓計劃	Vocational Training Council (VTC)
臺灣	國際物流服務業發展行動計畫 (核定本)	國發會
	土地使用管制法	內政部
	道路交通管理條例	交通部
	倉儲設施於工業用地容許使用審核及管理作業規定	經濟部、各縣市政府

資料來源：本研究彙整

通過制定和實施一系列法律法規，推動物流產業的標準化、現代化和技術創新，以提高物流產業的運作效率和服務質量；這些法規不僅影響企業的經營模式，也在很大程度上決定企業的競爭力。各國和地區的物流法規和政策反映物流產業發展的方向和重點，並對全球物流產業的協同發展產生重要影響。

(三) 物流發展主導部門或組織

香港、日本、韓國與中國的物流產業由不同的政府部門負責管理，這些部門的職能對物流產業的發展影響很大，比較特殊的是新加坡，物流產業的發展規劃是由民間組織，新加坡物流發展協會(SLA)來主導，而非政府部門，詳情請見表 5.3。

表 5.3 各國物流管理部門與職能列表

國家地區	管理部門或主導組織	職能與責任
中國	交通運輸部、商務部、國家發展和改革委員會	三個部門共同管理物流產業：交通運輸部負責運輸和基礎設施的建設，商務部負責國內外的商品貿易物流的政策制定，國家發展和改革委員會負責經濟規劃及與物流相關的長期發展策略。
日本	國土交通省	國土交通省負責監管物流產業，確保物流基礎設施的建設和運營，並制定有利於物流產業發展的政策。
韓國	國土交通部	國土交通部負責制定和執行物流政策，監管物流產業的運營，物流基礎設施的建置。
新加坡	新加坡物流發展協會 (Singapore Logistics Association)	新加坡物流發展協會負責物流產業的推廣和發展，並與多個政府部門合作，推動物流產業的進步和競爭力的環境、設施、法律的建置。
香港	運輸物流局、香港物流發展局(LOGSCOUNCIL)	運輸物流局負責制定和執行物流相關政策，負責物流基礎設施的建設和運營。

資料來源：本研究彙整

二、物流用地規劃與限制

物流用地規劃對物流產業的發展至關重要。合理的用地規劃不僅能提高物流效率，還能促進區域經濟發展，特別是在提高物流速度和韌性方面的作用；本文將探討公共性與私有性因素在物流用地規劃中的影響，以及如何在實際規劃中平衡這些因素。

(一)公共性因素

公共性因素主要由政府主導，希望透過政府政策與公共基礎設施支持物流發展；通過城市規劃、交通基礎設施建設和用地分類與限制來影響物流用地的發展。

1. 城市規劃

政府利用城市規劃確保物流設施的合理佈局，避免因用地不合理導致的交通堵塞和環境污染。合理的物流設施佈局能夠提升區域的物流效率，並促進區域經濟發展。

2. 交通基礎設施

物流產業的高效運作依賴於完善的交通基礎設施。政府在規劃中需考慮物流園區與主要交通幹道的連接，以減少物流過程中的時間成本，提高物流效率。

3. 用地分類與限制

政府對物流用地的分類和限制政策會影響物流設施的建設和運營。例如，在居民區附近的物流設施需要符合環保標準，以減少對社區居民生活的影響，這些規範保證物流活動的永續性和社會接受度。

(二) 私有性因素

私有性因素由市場力量主導，包括土地所有權轉換、開發商需求和物流技術的導入，例如物流公司透過自有資源與技術，自建智慧物流中心來提升倉儲作業效率。

1. 土地所有權

土地所有權的集中程度和變更靈活性直接影響物流用地的供應和使用效率。集中和靈活的土地所有權配置能夠促進物流用地的快速供應和靈活應對市場需求。

2. 開發商需求

開發商在物流設施的投資和開發中扮演著重要角色，他們的需求和投資策略影響物流設施的佈局和設計，進而影響整個物流網路的效率和成本。

3. 市場機制

市場需求和供應情況決定物流用地的價格和投資回報率，政府需在規劃中平衡市場機制，提供適當的政策協助和激勵措施，以吸引開發商參與物流用地的開發，滿足市場需求。

(三) 平衡公共性與私有性因素

在實際規劃中，政府需要在公共性和私有性因素之間取得平衡，例如以綠色物流為發展目標，政府的支持策略可以通過以下措施實現：

1. 公共私營合作(PPP)

地方政府和私人企業合作共同開發物流用地，利用公共資源提升基礎設施建設，參考綠建築的設計，符合淨零政策的同時，還能借市場力量和物流技術共同提高運營效率，達到雙贏的效果。

2. 政策激勵

政府可以通過稅收減免、補貼和政策協助等手段吸引私營企業參與物流設施的開發和運營，並確保規劃的社會效益最大化、同時管控能源消耗與碳排放量。

3. 規範與靈活性

政府應該制定合理的規範來引導物流用地的使用，同時保持一定的靈活性，允許市場在一定範圍內自主調節物流設施的佈局和規模，例如容積率獎勵。

(四) 各國地區倉儲用地規劃一覽表

各國地區政府在物流用地規劃中扮演關鍵與公正的角色，須平衡公共利益與私有權益保護等因素，才能促進物流產業的持續穩健發展；本研究蒐集匯總中國、日本、韓國、新加坡、香港與台灣等國家或地區的倉儲用地規劃及相關政策，如表 5.4。

台灣土地分類與使用統一由中央政府內政部負責對各種用地進行管理與規劃，特別是在建蔽率和容積率的規定方面。這些規定對於不同種類的土地用地分類（例如甲種、乙種、丙種、丁種等）都有詳細的要求，影響土地的開發和使用效率，表 5.5 列出各類型用地在臺灣的具體規劃與限制，確保土地的合理利用和發展；各類用地的規範是根據其主要用途及所需的開發密度進行調整，以達到經濟效益和社會公益的平衡。而中央政府各部門對於土地分區及使用的職責如以下說明。

內政部：主要負責土地利用規劃和相關政策的制定，包括土地分類、建蔽率與容積率等規範。

經濟部：負責與工業、商業用地相關的規範，確保這些土地用於促進經濟發展，並符合國家政策目標。

交通部：涉及與交通基礎設施相關的土地規劃，確保交通與物流設施與主要交通幹道的連接順暢，提升運輸效率。

上述規範對於土地的合理利用、環境保護以及經濟發展具有深遠的影響。在實際規劃中，必須綜合考慮各種用地的特點和需求，並根據地方縣市區域與產業的發展目標進行合理配置。

表 5.4 各國倉儲用地規劃一覽表

國家地區	主管機關	規劃政策	影響與特點	推出年度
中國	國家發展和改革委員會、交通運輸部、自然資源部	頒布《物流產業發展中長期規劃》，強調物流用地的合理佈局與交通基礎設施的協調發展。	改善物流用地佈局，促進產業升級與經濟發展。	2014
日本	國土交通省	制定《物流綜合政策大綱》，強調與主要交通幹道的連接和綠色物流的推動。	強調環境保護與高效物流的結合，提升倉儲用地利用效率。	2013
韓國	國土交通部	《物流政策基本法》規範倉儲用地的分類與用途，協助物流基礎設施的建設。	注重物流基礎設施的完善，提升國際競爭力。	1997
新加坡	新加坡物流發展局、城市規劃局	《智慧國物流計劃》推動智慧物流和高效用土地利用，協助倉儲設施現代化。	智慧技術應用廣泛，提高倉儲與物流效率。	2014
香港	運輸物流局、規劃署	以《物流發展策略報告》為基礎，促進物流園區與交通樞紐的緊密連接。	確保香港作為區域物流樞紐的競爭優勢。	2003
臺灣	經濟部、交通部、內政部	《國際物流服務業發展行動計畫（核定本）》，國發會協助倉儲用地的合理規劃，並促進物流產業的技術升級。	促進臺灣物流產業的現代化與全球接軌。	2010

資料來源：本研究彙整

表 5.5 臺灣土地用地分類及相關管制規定

用地類型	主要用途	建蔽率	容積率	其他管制
甲種建築用地	工業、商業用地	60%	240%	適用於高密度工業和商業區，需符合環保和安全標準。
乙種建築用地	輕工業、一般商業	60%	240%	通常用於低密度工業和倉儲、商業用途。
丙種建築用地	住宅區、綜合區	40%	120%	主要用於住宅和混合用途區，要求較高的環境保護標準。
丁種建築用地	農業區、特定工業區	70%	300%	多用於特殊用途，如農業或特定工業，倉儲用地也適用。
窯業用地	特定工業用途	60%	120%	適合窯業和其他特定工業用途。
交通用地	基礎交通設施	40%	120%	用於道路、鐵路等交通設施。
遊憩用地	公共休閒設施	40%	120%	規劃為公園、遊樂場等公共設施。
殯葬用地	殯葬服務設施	40%	120%	用於墓地、殯儀館等設施。
特定目的事業用地	特殊用途區域	60%	180%	用於特定經營事業，如大型開發專案。依特殊計畫可調整。

資料來源：本研究彙整

三、物流科技發展應用與限制

物流科技在現代物流產業中的應用已成為提升效率和競爭力的重要手段，物聯網、大數據分析、人工智慧等技術在物流產業的應用日益普遍；本文將探討物流科技的應用現況，及面臨的限制與挑戰。

(一) 物流科技應用現況

在現代物流產業的發展過程中，科技的應用越來越重要。隨著科技的進步，物流產業的運營效率和服務品質都得到極大提升，表 5.6 列出臺灣物流科技的最新應用及具體實例。

表 5.6 物流科技應用場域與案例

物流科技	應用場域	案例說明
物聯網(IoT)：通過感測器和網路技術，實現物流過程中的實時監控和數據收集，提高物流運作的透明度和效率。	智慧倉儲管理系統：引入 RFID 標籤和感測器即時監控貨物位置和狀態。 環境監控系統：溫濕度傳感器實時監控倉庫環境，保障冷鏈物流中的產品品質。	冷鏈物流企業使用物聯網技術進行倉庫環境監控，確保產品品質。
大數據分析：通過對物流數據的分析，預測需求、最適化路線和提升倉儲管理效率，實現物流的精細化管理。	物流路線最適化系統：分析歷史運輸數據，優化配送路線。 需求預測分析：預測物流需求，合理安排運力和配送資源。	快遞公司利用大數據實現動態路線規劃，縮短配送時間並降低成本。
人工智慧：應用於自動化倉儲、智慧調度和客戶服務等領域，提高物流運作效率。	自動化倉儲系統：機器人實現貨物自動存取和搬運。 智慧分揀系統：AI 技術提升貨物分揀準確率和速度。	大型電商企業部署 AI 控制的自動化倉儲系統，提升效率並降低人工成本。
無線射頻系統(RFID)：應用於供應鏈管理，確保物流、商品數據的安全性和透明度。	庫存管理自動化：RFID 提升存貨準確性，減少手動操作。 供應鏈可視性：RFID 技術實時追蹤貨物位置。	日商服飾連鎖使用 RFID 技術監測存貨、上架與銷售。

資料來源：本研究彙整

(二) 物流科技的限制與挑戰

隨著全球供應鏈的複雜化以及消費者對快速配送需求的提升，物流企業逐漸依賴物流科技來提高運營效率並降低成本。技術如物聯網、人工智慧、大數據分析、自動化設備的應用；然而，儘管這些技術的引入能夠大幅提升運營流程的自動化和透明度，物流企業在實施這些技術時也面臨諸多限制與挑戰。從高昂的初期投入到技術整合問題，物流企業必須謹慎應對這些挑戰，以確保科技導入的順利進行並實現長期效益。

物流產業在導入物流科技作為提升運營效率及降低成本的戰略時，儘管物流科技應用前景廣闊，但也面臨諸多限制和挑戰，彙整如表 5.7：

表 5.7 物流科技的限制與挑戰

限制	挑戰
初期投資成本高	物流科技如自動化倉儲系統、AI 技術等需要高額的初期資本投入，對中小型企業尤為困難。
技術整合問題	新技術可能與現有系統不兼容，且不同供應鏈成員的系統整合困難，導致效率下降。
數據隱私與安全	物聯網、大數據等應用增加數據洩露的風險，企業需投入資源保護數據隱私與安全。
技術維護和升級成本	物流科技需要持續的維護和升級，技術故障會影響運營效率，且更新成本高。
人才短缺與技能要求	高技術要求的物流科技需要具備專業技能的人才，物流行業普遍面臨高技能人才短缺的挑戰。

資料來源：本研究彙整

展望未來物流科技的發展趨勢，特別要關注如何克服現有的困難，並在新技術的導入過程中，尋找新的產業成長動能。

四、物流專業人才引進與限制

臺灣物流產業在全球供應鏈中扮演著重要角色，隨著半導體電子零件、生技醫療、電子商務和國際貿易的快速增長，物流需求持續攀升。然而，該產業普遍面臨專業人才短缺的問題，這導致企業在推動技術創新和提升運營效率方面受限。由於物流產業屬於特定行業，不適用於引進外籍移工，進一步加劇人力資源的不足。專業人才的缺乏，造成物流企業在數位化轉型上進展緩慢，也無法充分運用先進的物流科技，導致整體運營效率難以顯著提升；因此，如何有效培育和吸引專業物流人才，成為提升臺灣物流產業競爭力的關鍵課題。

(一)臺灣物流專業人才短缺現況

臺灣物流產業正面臨嚴重的專業人才短缺問題，尤其在疫情後物流需求激增的背景下，這一問題更顯突出。根據勞動部的統計資料，物流產業，特別是倉儲和運輸領域，持續面臨人力不足的挑戰；由於物流行業涉及高技術性操作，現有人力資源的專業化程度無法滿足快速增長的需求，這直接限制物流企業的效率提升及創新發展；在全球化和科技發展的背景，臺灣物流產業嚴重缺乏以下兩種人才；

1. 物流專業人才：專業的物流規劃師、供應鏈分析師和運輸管理專家。
2. 跨領域融合專家：需具備物流工程、資訊科技、國際物流等多知識背景的跨領域人才來進行新技術的導入與運作，並應對日趨複雜的物流挑戰。

(二)如何引進與開發物流人才

根據國發會的報告，臺灣物流產業目前面臨專業人才短缺的嚴峻挑戰，主要原因包括跨領域專業多元、人才供應不足以及對智慧物流新興技術的需求增加。針對這些挑戰，表 5.8 列出開發物流專業人才的幾個建議方向：

表 5.8 物流人才引進建議策略

發展策略	關鍵說明
強化產學合作與教育培訓	根據國發會報告，臺灣物流企業反映人才供應不足，因此強化與大學及技職學校合作，提供物流相關課程和實習機會是關鍵。政府應鼓勵更多學校開設智慧物流和數據分析等領域的專業課程，幫助培養具備專業技術的人才。
推動技能提升與轉型	勞動部推動的“先僱後訓”模式，幫助企業培訓新進員工以應對即時需求，並提升現有勞動力的技能，特別是數位化與自動化技術的應用，為長期發展奠定基礎。
引進國際人才促進國際合作	雖然物流產業在外籍勞工引進上受限，但可以擴大引進具備數位化和自動化專業技能的外籍專業人才，並通過放寬簽證條件來滿足產業需求，促進國內外人才的交流。
推動數位化與自動化	隨著物流數位化轉型，智慧物流技術的應用變得越來越普遍。推動企業引進自動化設備和智慧管理系統，將幫助減少對低技能勞動力的依賴，並提升運營效率。
成為國家選材的必考科目	將物流專業科目評鑑，透過考試制度選拔和認證物流專業人才，提升物流行業標準。

資料來源：本研究彙整

臺灣物流產業面臨專業人才短缺的挑戰，這不僅限制產業的創新發展，還影響整體運營效率；在全球供應鏈變化和數位轉型的背景下，物流產業亟需引進和開發更多高技能人才，以應對快速變化的市場需求。透過強化產學合作、推動現有員工的技能提升、鼓勵企業發展智慧物流系統並積極引進國際專業人才，臺灣物流產業將能夠提升其國際競爭力。此外，推動智慧化物流技術的廣泛應用，將幫助企業緩解對低階勞工的依賴，提升運營效率並節省成本。

五、臺灣物流產業相關法規檢討與限制

臺灣物流產業在快速發展的同時，也面臨著諸多挑戰。這些挑戰不僅影響物流產業的運營效率和競爭力，也對政府的法規制定和執行提出新的要求。以下將詳細探討臺灣物流產業在法規所面臨的主要挑戰。

(一)法規統一性和協調性不足

1. 地方與中央法規不一致

臺灣物流產業涉及到多個政府部門和地方政府的監管，導致不同地區和部門之間的法規和政策存在不一致性。例如，中央政府的國土規劃和地方政府在物流用地規劃、車輛管理等政策可能存在差異，增加物流企業營運時的困難。

2. 部門之間的協調問題

物流產業的發展需要交通、環保、勞動、稅務等多個部門的協同管理。不同部門之間缺乏有效的協調機制，可能導致政策和法規的重複或衝突，增加企業的符合法規成本和運營負擔，特別是在冷鏈物流規範和數位化導入的法規方面。

(二)國際標準與法規對接困難

隨著全球供應鏈的發展，物流產業的國際化程度提高。然而，不同國家和地區之間的物流法規和標準存在差異，尤其部分國家和地區的法規複雜且變化頻繁，企業需要投入大量資源來應對法規適應問題，例如，海關法規、運輸標準等的差異，為跨國物流企業的營運帶來挑戰，增加跨國物流的符合法規難度和成本。

(三)數據隱私與安全問題

1. 數據隱私保護

隨著物流產業數位化進程的推進，數據隱私保護成為重要議題。物流企業在運營過程中需要處理大量的客戶數據和交易訊息，如果數據保護措施不足，可能面臨個資洩露風險，並因此遭受法律處罰和聲譽損失。

2. 網路安全風險

物流產業的數位化和智慧化應用增加網路安全風險。物流資訊系統一旦遭受網路攻擊，可能導致運營中斷、資訊洩漏和財物損失；現行法規在網路安全保護的要求和指導不足，企業需要自主加強安全防護。

(四)環境法規與永續發展挑戰

1. 環保法規要求提高

隨著環保意識的增強，政府也提升對物流產業的環保要求。物流企業需符合嚴格的排放標準和環保規範，增加營運成本。例如，新能源車輛的推廣和應用需要大量資金投入，而現有的補貼和激勵政策可能不足以抵銷企業增加的成本。

2. 永續發展壓力

物流產業在實現經濟效益的同時，仍需承擔社會責任和節能減碳等環保責任。現有法規在永續發展的指導不足，申請 ISO14064、ISO14067、ISO14083 等國際認證時，企業在執行中面臨政府政策不明確、本身資源不足等挑戰。

(五) 案例說明

前述種種問題影響甚廣，本研究彙整數個法規問題與對應案例來說明，如表 5.9：

表 5.9 物流法規限制與影響案例

法規與限制	案例說明
電動三輪機車載重限制	交通部自 108 年放寬電動三輪機車的載重限制，以促進綠色物流發展。這一修正雖有助於綠色物流轉型，但中小企業仍面臨車輛轉換成本壓力。
自營用貨車的違規營業問題	自營用貨車營業對市場秩序造成影響，並對合法業者構成不公平競爭。
智慧物流與法規衝突	智慧物流技術的發展速度超過法規的更新，部分新技術如自動化管理和數據共享在現行法規框架內受到限制，影響其落實。
綠色物流與環保法規	物流產業者需遵守環保法規，採用低污染的電動車輛和新能源技術，雖然有助於環保，但實施成本對中小型企業構成挑戰。

資料來源：本研究彙整

臺灣物流產業與倉儲運輸業在法規層面面臨多重挑戰，這些挑戰對產業的發展和營運效率產生深遠影響；首先，環保相關法規如物流車輛排放標準的嚴格要求，有助於促進環境保護，但對中小型企業造成購車資金壓力；其次，物流用地規劃與管理雖能提升產業效率，但倉儲用地的釋出未能及時滿足快速增長的需求，且須面對日益高漲的成本；此外，隨著智慧與冷鏈物流技術的應用逐漸普及，法規的更新速度相對滯後，限制新技術的有效落實。

為克服這些挑戰，政府需要進一步優化相關法規，尤其是針對中小型企業提供更多的技術支持和資金補助，並加速更新法規以適應新技術的發展趨勢。只有通過法規與產業發展的同步推進，才能促成物流與倉儲運輸業的長遠發展，進而提升台灣產業整體競爭力。

六、物流產業發展策略與實施步驟

(一) 發展策略與方向

在全球經濟快速變化和技術革新的背景下，物流產業正面臨前所未有的挑戰與機遇；隨著電子商務、跨境電商及數位化趨勢的興起，物流產業已成為連接各行各業的重要支柱，並在供應鏈管理中發揮著關鍵作用；為應對快速增長的市場需求以及應對環保、技術創新和產業升級的壓力，制定物流產業發展策略與方向成為產業永續發展的核心要素。

透過土地與基礎設施的合理規劃、推動數位化和自動化技術的廣泛應用、培養專業人才、並優化物流政策與相關法規，物流產業能夠在未來具備更強的競爭力和抗風險能力；同時，綠色物流和供應鏈韌性的投資將成為應對環保壓力和外部風險的重要措施；透過整合這些策略，臺灣物流產業將能在國際市場中持續保持競爭優勢，並實現長期穩定地增長；綜合整理上述各章節之討論與分析，為解決臺灣物流產業目前面臨的問題，建議政府採取表 5.10 之策略與方向，以提高物流產業的效率和競爭力：

表 5.10 物流發展建議策略與方向

發展項目	內容
列入國土規劃項目	策略：中央應與地方政府合作進行土地規劃改革，增加物流和倉儲用地，放寬土地使用法規，尤其是在都市邊緣區域。 方向：更加靈活的土地規劃，利用郊區閒置空間及老舊工廠。
推動數位化和自動化	策略：補助推動物流產業數位化轉型，導入先進技術如自動化倉儲系統、機械手臂等。 方向：加速中小企業數位化轉型，降低轉型門檻。
培育物流專業人才	策略：建立完善的物流教育和培訓體系，推動增加物流相關課程和國家級認證考試。 方向：提升從業人員專業能力，吸引高階管理和技術人才
檢討政策和法規	策略：設立專責物流主管機關，提供單一窗口服務，簡化行政流程。 方向：整合各部門資源，提供協同性和前瞻性的政策。

資料來源：本研究彙整

(二) 實施與推動步驟

通過上述策略和方向的協同實施，臺灣物流產業可以更有效地應對現有的挑戰和問題，實現高效、永續和綠色的發展。這些措施將有助於提升臺灣物流產業的競爭力，並提升其在國際市場中的地位；要有效解決臺灣物流產業目前面臨的

各種問題，並推動產業升級，我們需要採取系統性策略並訂定明確的實施方向。以下是一些建議的推動步驟：

1. 政策協助與機構設立

(1) 規劃專責物流主管機關

評估建立一個專責的物流管理機構，整合相關部門（如經濟部、交通部、環境部、農業部等轄下與物流相關業務的單位部門），成立專責物流發展工作小組，負責統籌政策制定和實施。該小組應制定清晰的目標和行動計劃，並定期舉行會議，檢討政策執行情況與成效，負責統籌物流產業的發展規劃、政策制定和資源分配，確保政策的一致性和執行力。

(2) 制定物流產業標準作業流程(SOP)

確保政府在處理物流產業相關事務時，能快速有效地回應業者需求，減少運營成本和時間。政府應召集物流產業者和相關專家，共同制定適用於不同物流環節的標準作業流程，以提升整體運營效率。這些流程應考慮物流產業的多樣性和靈活性，以適應不同企業的需求。

2. 基礎設施與資源利用

(1) 優化倉儲用地配置

透過政策引導，優先將適合物流的工業用地配置給倉儲需求，並提供土地稅務優惠或其他激勵措施，鼓勵企業投資倉儲設施。

(2) 推動軌道貨運發展

研究軌道(鐵路)運輸進入臺灣貨運基礎設施建設行列，進一步鼓勵物流業者採用軌道運輸，這不僅有助於減少碳排放，還能提高物流效率。

(3) 自營用貨車與營業用貨車的合作

自營用貨車與營業用貨車的合作，可以透過多層次的策略來促進，包括法律框架的修訂、技術平臺的整合，以及業界需求的考量。未來物流主管機關在協助整合上，可以採用以下兩種做法：

A. 檢討法規，促進合作並合法化

相關部會進行法規條例與引用範圍檢討，在符合法規前提下，允許企業使用自營車隊作為備援資源，以因應大量進出貨的尖峰時期，解決因貨車不足而影響交期的困境，並保持合乎市場需求的價格競爭力，並制定明確的合作規範，確保運輸安全標準，例如車輛駕駛必須符合主管機關的安全規定並防止違規行為發生。

B. 技術平台整合與數位化監管

主管機關可鼓勵民間建立整合的運輸資訊平台，例如「車求貨與貨求車」系

統，透過數據交換和即時追蹤提升效率；平台應具動態調度功能，讓貨運量的需求與資源（車輛）進行智能化匹配，達到運能、運率、運量的均衡並確保營運透明度。讓自營與營業用貨車可在統一平台，共同應對需求高峰或達成特定區域合作，提高各級貨車在去程與回程的車廂裝載率，降低貨車空趟比率。

3. 數位化與自動化轉型

(1) 數位化與自動化投資

政府應提供補助或稅務優惠，鼓勵中小企業採用先進的數位化和自動化技術，例如機器人、人工智慧(AI)和智慧物流管理系統，以提升運營效率和競爭力。

(2) 促進數據共享與聯盟

鼓勵物流產業者之間的合作，建立數據共享平臺，提升供應鏈透明度和協同效應。

4. 人才培育與教育訓練

(1) 納入物流科目為國家考試

促進物流專業化發展：將物流納入國家考試有助於提升該領域的專業水準，吸引更多具備專業知識和技能的人才進入物流產業，從而促進產業升級並提升競爭力，填補物流人才缺口：隨著物流產業業務複雜性增加，企業對專業人才的需求日益增長，透過國家考試篩選優秀的物流專業人才，將有助於解決物流領域的勞動力不足問題。

(2) 與民間協作國際物流專業認證體系

廣納評估具備國際物流水準認證的機構，例如美國 SOLE 國際物流認證、國際航空運輸協會(IATA)醫藥冷鏈運輸國際認證(CEIV Pharma)等物流從業認證考試，並結合業界需求設計相應的培訓課程，確保從業人員具備所需技能。

(3) 建立產學合作

推動學校與企業合作，設計符合市場需求的實習項目和課程，引入業界師資進入實務教學，培養更多具有國際視野，理論與現場操作能力兼備的物流人才。

5. 應對國際競爭與地緣風險

(1) 國際合作與市場開拓

由物流主管機關跨國與其他國家和地區的物流主管機關合作，參與國際標準制定，並積極開拓新興市場，以分散地緣風險。

(2) 提高應變能力

建立應急物流管理體系，增強應對天然災害和地緣政治風險的能力，確保國內企業在進出口供應鏈中的穩定性。

6. 環保與永續發展

(1) 推動低碳物流

鼓勵企業採用電動搬運設備及車輛，擴大使用可再生能源，並制定碳排放減少目標，以應對全球淨零碳排的趨勢。

(2) 發展綠色物流技術

協助研發和應用環保技術，如低碳排放的冷鏈技術和可回收包裝材料，以減少對環境的負面影響。

七、小結

臺灣物流產業在全球化、科技進步的驅動下，逐步成為國家經濟的重要支柱。本章節探討臺灣物流產業的現況、法規政策、科技應用與人才培育等方面，並對未來發展提出相應的策略建議。從全球市場來看，臺灣的物流產業以先進的科技產業為基礎，加上靈活的彈性與應變力，與亞洲其他主要國家和地區相比也並不遜色，並在全球供應鏈中發揮著關鍵影響力，但台灣物流產業也面臨著一些瓶頸，亟待克服解決。

(一) 政策與法規面臨的挑戰

長久以來，中央與地方政府面對物流用地規劃及開放外籍移工進入物流產業，仍未能滿足需求。此外，科技進步帶來的新挑戰，現有的法規未能完全對接，限制新技術的應用與推廣。國際法規的不一致亦增加跨國物流的法規遵循成本和運營難度。爰此，建議設置物流主管機關，以有效處理問題與挑戰。

(二) 智慧物流科技應用與限制

物聯網、大數據分析、人工智慧等科技的應用能大幅提升臺灣物流產業的效率和透明度，然而物流科技的高初期投資成本與技術整合困難，使中小企業難以導入轉型；此外隨著數位化轉型，數據隱私和網路安全風險增加，物流企業需要建立資訊安全部門來保障訊息安全，導入智慧物流系統與設備之後，相關技術維護與升級的成本也是物流產業須長期應對的難題。

(三) 人才短缺問題

臺灣物流產業面臨嚴重的專業人才短缺，特別是在智慧物流和數位化轉型領域，具備跨領域知識的專業人才不足。這不僅限制物流企業的技術創新，也使數位化轉型的推進速度受限；政府應鼓勵企業與大專院校建立常設性產學合作的機制，通過教育培訓和國際合作來解決人才供應問題。

(四) 永續發展的挑戰

隨著環保法規和永續發展目標的提出，臺灣物流產業面臨著更高的環境保護要求；儘管政府持續推動綠色物流的發展，但對中小企業而言，電動車輛的轉型成本仍然太高，需要進一步的政策激勵；政府規劃物流產業發展時，應平衡環境保護與經濟效益。

(五) 未來發展策略與展望

未來，臺灣物流產業應著重推動數位化、智慧物流與綠色物流轉型；政府應加強法規的協調性，推動臺灣物流產業銜接國際標準，以促進跨國物流產業的發展；針對智慧物流技術的導入，應增加技術支持和資金補助，幫助中小企業克服技術與資金門檻來提升競爭力，促進產業的健全成長。

總之，臺灣物流產業具備良好的基礎和潛力，未來若藉由專責物流主管機關檢討相關法規政策、推動智慧科技、協助綠色物流轉型並培育專業人才來應對全球市場的挑戰，必能讓台灣物流產業成為國家發展的堅實基礎

參考文獻

- [1] 國土交通部(MOLIT)網站：<http://www.molit.go.kr>；提供物流政策基本法、物流基礎設施規劃與相關統計數據。
- [2] 貿易、工業與能源部(MOTIE)：網站：<http://www.motie.go.kr>；涵蓋物流創新與產業支援政策。
- [3] 經濟發展局(EDB)網站：<https://www.edb.gov.sg>；提供智慧物流和物流基礎設施的相關數據與政策報告。
- [4] 貿易與工業部(MTI)網站：<https://www.mti.gov.sg>；涵蓋新加坡物流產業發展規劃與支援措施。
- [5] 香港特區政府統計處網站：<https://www.censtatd.gov.hk> 提供物流產業對 GDP 貢獻及相關統計數據。
- [6] 運輸物流局、香港物流發展局(LOGSCOUNCIL)網站：<https://www.tlb.gov.hk> 涵蓋物流政策規劃與發展策略。
- [7] 行政院主計總處網站：<https://www.dgbas.gov.tw> 提供物流產業對 GDP 貢獻的數據與年度報告。
- [8] 國家發展委員會(NDC)網站：<https://www.ndc.gov.tw> 發布國際物流產業發展行動計畫及相關政策。
- [9] 經濟部網站：<https://www.moea.gov.tw> 涵蓋物流產業數位化與智慧化政策支持。
- [10] 國發會(2021)，108-110 年重點產業人才需求調查及推估結果：倉儲產業，<https://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/18/refile/6037/4217/9aa8fa81-686c-4c5b-9c3d-35b27b98fd83.pdf>

第六章 結論與建議

一、結論

(一) 物流產業對不同行業的影響深遠且多樣

物流是一個國家的經濟動脈，物流的速度與效率對國家的工商發展有決定性的影響，物流的韌性更是社會安全的基本要素，例如電子商務業高度依賴快速高效的物流系統，而半導體業則注重供應鏈整合與效率提升。農業和藥品及醫用化學製品產業則對物流的專業化需求更高，特別是在冷鏈管理時間敏感性方面。

1. 物流直接影響半導體產業的獲利

半導體由於供應鏈遍及全球，因此國際物流與管理是半導體產業的重要課題，同時半導體設備非常昂貴，斷料停機將造成巨額的損失，還可能要負擔延遲交貨的賠償，因此供應鏈管理的各個方面，包括原材料的及時供應、防止振動及傾斜、溫度及濕度全程控制、生產效率提升、產品交付的可靠性，供應鏈安全及綠色供應鏈等都可能影響企業的獲利。

2. 物流產業是農業的命脈

農業涉及生鮮與冷凍食品的生產、儲存和運輸；生鮮需求強但保鮮期短，需大量車隊來頻繁配送，同時客戶廣泛又分散，產品多樣保存條件差異大，需有強大資訊管理能力來滿足需求，故多使用專業分工；冷凍產品則需要建立從生產端到消費端都可維持合適低溫環境的保鮮冷鏈物流，才能降低報廢率獲利；總之對農產品來說，物流是其生存的命脈，若無法將食品安全新鮮的交付給消費者，產業就無法存續，另外在天災發生時，農產品物流的韌性將直接影響民眾的日常生活，值得特別注意。

3. 物流產業是電子商務的成敗關鍵

隨著網路的普及和消費者購物行為的轉變，電子商務產業快速增長。這一產業高度依賴高效的物流系統來滿足消費者的即時需求；物流是電子商務的核心組成部分，決定了消費者的購物體驗和品牌忠誠度。高效的物流系統可以提升消費者滿意度，增加銷售量並減少退貨率。反之，物流不順暢會導致顧客流失和品牌形象受損；與傳統零售業相比，物流直接決定了電子商務企業的成敗，特別是在配送速度和準確性方面。

4. 醫藥產業靠物流來挽救人命

藥品及醫用化學製品產業的物流包括藥品、醫療設備和消耗品的運輸，對時間和安全性有非常高的要求；醫療物流的精準性直接關係到患者的健康和生命安全。高效且合規的物流系統能確保醫療資源及時供應，特別是在緊急情況下，物

流的反應速度和可靠性至關重要；相比其他產業，醫療產業的物流服務設計，更需要考慮產品的特殊性，包括溫控要求、風險管理以及法律合規等方面。

5. 冷鏈物流是關鍵產業

由於許多物流都需要低溫儲存運送，冷鏈技術的優劣將決定如生鮮食品、醫藥產品或特殊化學品的物流服務品質，應視為關鍵產業加以扶持，建議從吸引投資、國際合作、培養人才、拓展外國市場、開發創新技術、完善法規與強化宣導等方式來推廣冷鏈物流產業，以確保冷鏈相關的物流產業都能健全發展。

6. 物流造就了許多隱形冠軍產業

(1) 紡織業

全球高功能性纖維的主要供應商，產品廣泛應用於運動服飾、戶外裝備、防護裝備等領域。Nike、Adidas 等國際品牌的高性能布料大多採購自台灣。

(2) 自行車產業

全球自行車製造的領導者，Giant（捷安特）和 Merida（美利達）品牌占據高端市場。電動自行車(E-bike)出口量迅速增長，成為全球綠色交通解決方案的主要供應商。

(3) 工具機產業

全球第三大工具機出口國，產品涵蓋車床、銑床、鑽孔機等，服務於汽車製造、航空、醫療等產業。中高端設備為主，性價比高，市場遍布歐美及新興國家。

(4) 鋼鐵與金屬製品業

提供高品質鋼材，應用於造船、建築、汽車與家電製造領域。金屬加工製品，如緊固件、模具等，是全球市場的重要供應商。

(5) 石化產業

亞洲重要的石化原料生產國，產品包括塑膠、橡膠及化學纖維。提供原料給下游產業，如包裝、電子與汽車製造。

(6) 食品加工業

食品加工業出口包括冷凍食品、罐頭、烘焙產品及飲品，品牌如統一、味全具有國際影響力。特殊食品（如素食、健康食品）需求增加，相關領域逐漸擴展。

(7) 家具與木製品業

具有出口實力，尤其在訂製家具與平價成品家具領域。IKEA 的全球供應鏈中，台灣供應商佔有重要地位。

可見要獲得成功，除了廠商的技術、供應鏈布局之外，更需要物流技術及輸配送能力，來創造加值及保持強化競爭力。

(二) 全球物流產業持續成長且趨勢一致

1. 全球物流的趨勢為數位化、綠色與韌性

根據國際機構的調查與預測機構 Precedence Research 預計 2033 年全球物流

產值將達 21.91 兆美元左右，Statista 機構的統計數據和市場調查平臺，其對全球物流產業的規模預估在 2028 年也成長至 14.08 兆美元。可見物流產業未來前景可期；物流企業要在當今全球市場中保持競爭力，並應對未來的挑戰與變化。須注意三大趨勢

- (1) 積極推動綠色物流：採用低碳運搬設備、減少能源消耗，並推動環保倉儲和配送模式，滿足客戶對綠色物流的需求。
- (2) 加強數位轉型與智慧物流技術應用：結合人工智慧、物聯網等技術，推動物流自動化與高效管理，提升服務準確性與成本控制。
- (3) 提升供應鏈的韌性與透明化：透過多樣化物流服務商、區域化布局以及數位化追蹤技術，確保在面對不確定性時，能迅速調整並降低風險。

2. 我國物流額外面臨地緣政治風險

商業發展研究院在 2023 年之商業服務業年鑑(2023)中分析我國物流產業之規模，2022 年物流產業之銷售額達到 536 億美元，相較於 2021 年成長 23.36%，顯示我國物流規模不斷地擴展。

在海空運物流之發展上，桃園國際機場貨運量 2023 年在全世界的排名第 10 名，總貨運量約 210 萬噸；臺灣所有港口之總貨運量為 1,360 萬 TEU，其中高雄港之貨櫃量在全球排名第 17 名；在進出口貿易上，6 海 1 空自由港區的貿易值約新臺幣 2 兆元。

在我國物流之內外情勢分析上，我國物流發展優勢包括敏捷有彈性、資訊科技能力優異、地理位置優越；我國物流發展機會包括人工智慧與資訊科技的精進、電子商務快速發展、物流重要性增加；我國物流發展威脅包括淨零碳排壓力、國際競爭激烈、地緣政治風險與天然災害威脅。

淨零排碳即為綠色物流的要求；面對國際競爭，效率與速度是關鍵，因此數位化與自動化的趨勢與國際趨勢相同；天然災害也讓政府更加重視物流的韌性，唯有地緣政治風險為台灣獨有的挑戰。

(三) 亞洲主要海洋國家都視物流為國家發展戰略的一環

1. 新加坡、香港、韓國與日本由協會或專責機關來推動物流產業

新加坡政府主管物流產業的主要機關為新加坡企業發展局(Enterprise Singapore, ESG) 與新加坡經濟發展局(Economic Development Board, EDB)，物流政策為 2016 年由新加坡經濟發展局(EDB)提出的物流產業轉型藍圖計畫(Industry Transformation Map, ITM)；但新加坡物流協會(Singapore Logistics Association, SLA)才是新加坡物流產業的主要推動組織，致力於提升物流產業的專業標準和國際競爭力，協會提供培訓課程、行業資訊、以及與政府和國際機構的聯繫，幫助物流公司提升能力和業務範疇。此協會並積極與政府單位共同協作，還能跨部會進行協調，確保新加坡在全球物流和供應鏈管理領域保持領先地位。

香港物流的官方主管機關是運輸及物流局(Technical Services Department of the Government of the Hong Kong Special Administrative Region)，政策是《現代物流發展行動綱領》八大策略及 24 項行動措施

日本政府在推展物流最主要的單位是國土交通省(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism)，從 1997 年日本政府制定出第一部系統化的物流產業的綱領性政策文件「綜合物流施政大綱」開始，隨後每四年都會根據前一個大綱實施時所出現的問題，以及物流產業發展中面臨的新挑戰，進行相應的滾動式調整，它將物流的目標劃分為三個方面，(1)推動物流「數位轉型」和「物流標準化」，徹底優化整個供應鏈來實踐簡單順暢的物流(2)持續推動「勞動力不足對策」和「物流結構改革」來實現對從業者友好的物流(3)發展強韌、永續的物流網路來實踐強大靈活的物流。

韓國國土交通部(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, MOLIT)是韓國物流的主要主管機關，負責制定有關物流、運輸和基礎設施的政策。該部門管理韓國的陸運、海運和空運系統，並致力於提升物流效率和促進韓國作為國際物流樞紐的地位。國土交通部還負責推動智慧物流和綠色物流的發展，以應對全球物流產業的挑戰。韓國政府 2021 年制定了《第五次國家物流基本規劃(2021 年至 2030 年)》提出物流產業未來 10 年的藍圖，公布了六大目標和五項策略。

2. 日本用數位化、自動化並開發新勞動力解決物流缺工問題

臺灣的物流產業面對基礎人力與專業人才短缺問題愈加嚴重，據 ManpowerGroup 萬寶華〈2024 全球人才短缺調查〉結果顯示在臺灣眾多行業中，運輸、物流及汽車業的人才短缺為 78% 居首。物流產業人才的培養和引進需要有系統的規劃，但目前無論在教育培訓、技能提升或政策支持方面皆無完善方案，導致業界面臨人才流失和人力資源不足的困境。

針對物流勞動力不足的因應對策方面，可以仿效日本的物流 DX 和物流標準化，對企業供應鏈進行徹底優化。具體措施有：

- (1) 推進物流數位化降低人力需求
- (2) 推進整個供應鏈的自動化與機械化，運輸、物流設施、配送等各個環節推進自動化與機械化、揀貨機器人、自動送貨機器人、無人駕駛叉車和自動導引車(AGV)、無人自主船與無人機配送。
- (3) 培養高技能物流人才，讓社會大眾對物流行業重新思考，把物流專業轉變為一個有吸引力的行業；政府必需帶頭表現出重視物流的立場，鼓勵設立專業學校與認證的證照，讓從事物流產業具有高度社會價值，加強公關活動，提高公眾對物流重要性的認識，創造有吸引力的工作環境，確保薪資水準和工作方式改革。
- (4) 確保新勞動力的措施，培養女性、年輕人、二度就業資深人員等多樣化的人才，進入物流行業服務；推進工作方式改革，透過業務的正規化和標準化，營造物流行業成為包容多樣化人才的工作環境。
- (5) 將已被錄用為兼職的留學生等外國人，積極培養成專業物流正職人才。

(四) 台灣有必要將物流做為關鍵發展產業

物流納入臺灣關鍵發展產業具有重要戰略意義，能夠支撐現有產業的全球競爭力，同時為數位經濟、永續發展及區域合作提供堅實的基礎。物流體系的升級與優化，將進一步鞏固臺灣在國際供應鏈中的關鍵地位。

1. 物流是支撐關鍵產業的全球競爭力

臺灣的半導體、高科技及其他製造業，對全球供應鏈具有高度依賴性。要保持競爭力，需要高效、穩定的物流體系來支援。

2. 物流能提升台灣的供應鏈韌性

全球供應鏈因疫情、地緣政治等不確定因素頻繁中斷，物流的韌性成為核心競爭力。發展物流產業有助於降低對外依賴、加強區域整合。

3. 推動智慧化與永續物流是必然趨勢

物流是實現智慧化與綠色轉型的重要載體：智慧物流：透過大數據、區塊鏈、物聯網技術，提升供應鏈可視性與效率。綠色物流：開發低碳運輸方式，減少碳足跡，響應全球永續發展目標。

4. 物流能支持跨境電商與數位經濟

跨境電商的快速崛起帶動物流需求，可藉此進一步拓展數位經濟版圖：發展高效的國際配送網絡，服務跨境電商平台、提升物流數據應用能力，支持數位經濟創新。

(五) 台灣應有上位發展計畫來對應物流各面向的挑戰

1. 臺灣國際物流在海關效率與基礎建設仍有不足

世界銀行所提出的物流績效指標(LPI)包含六大指標(海關效率、基礎設施、國際運輸效率、物流服務能力、時效性與貨況追蹤)，是一項評估各國貿易物流表現的衡量工具。2023年世界銀行對全球139個國家，超過上千家的專業物流產業者(全球貨物承攬業者及快遞航空公司)對於其營業或貿易所在地區或者國家之物流相關活動友善程度進行調查，採五尺度量表為評分方式，1分代表非常不理想，5分代表非常理想，來進行總體評估各國家的物流績效表現。臺灣的LPI指標在世界排名從2018年後有持續上升之趨勢。去年(2023)世界銀行針對一百三十九個國家與地區所發布全球物流績效指數(Logistics Performance Index, LPI)評比，我國在整體排名與日本、法國並列第十三名，但相較於亞洲主要海洋國家，我國在海關效率與基礎建設這兩方面，長年都處於落後狀況。

2. 台灣國際物流面臨供應鏈風險、運費波動大與技術落後的窘境

(1) 供應鏈斷鏈風險：地緣政治衝突與疫情影響，造成供應鏈不穩定。對特定地區的高度依賴增加風險。

- (2) 運費與成本波動：航運費用居高不下，貨櫃供應不足影響物流時效。
- (3) 環保政策壓力導致成本增加，如碳稅與減排要求。
- (4) 技術差距：相較於歐美與鄰近的韓國、新加坡，台灣的國際物流數位化程度尚有提升空間。

3. 臺灣國內物流仍須面對許多挑戰

我國物流重要問題與優先解決問題中，「倉儲用地不足且成本高昂」為國內物流產業的重大問題，因倉儲用地沒有全盤規劃，容易造成周邊路線交通堵塞，運送路線重複效率低落等問題。

「物流教育訓練不足」、「物流基礎作業人力不足」、「物流教育訓練不足/缺乏國家考試」這些問題其實都反映了物流產業勞力供給的不足，必須有通盤的計劃來一一解決。

「沒有物流主管機關」、「政府處理物流產業者案件無標準作業程序」、「政府缺乏物流單一窗口處理問題」其實都是缺乏專責的物流機關所衍生的問題，沒有專責機關，自然也沒有單一窗口，處理業者案件的權責如果分散在政府各機關，也很難設置統一的標準作業程序，造成企業必須來回奔走來推進案件，白白浪費許多資源。

「自由貿易港區須維護管理眾多設施設備」與「自由貿易港區經營樣態太少且進駐定義不明確」則是因為當初推動自由港與後來運行的政府機關不一致，造成政府機關與民間物流產業者的認知落差導致的困難，若以上各個問題全部交由專責機關來處理，這些問題根本不會發生。

「物流缺乏數位化及自動化」與「政府未補助電動貨車營運」是希望政府能支持企業進行數位化、自動化與綠色物流轉型，因為這些初始投資對物流產業者負擔沉重，將有心無力。

最後是基礎設施壓力，隨著電商成長導致物流需求飆升，但倉儲與運輸能力跟不上，城市配送也面臨交通擁堵與環保壓力。

4. 20 世紀的物流法規跟不上時代

20 世紀法規的特徵為：

(1) 靜態化與分散化

物流相關法規多針對傳統運輸方式（如公路運輸、海運），設計時缺乏對數位技術和複合運輸模式的考量。

(2) 法規分散在不同部門

如交通、經濟、財政與環保部門，缺乏統一的協調和適應性。

(3) 以國內需求為導向

法規的焦點多在於本地的貨物運輸管理，無法充分應對當前全球化供應鏈和跨境電商的需求。

(4) 局限於既有模式

以勞動密集型、燃油驅動型的傳統物流為假設基礎，對新興的智慧化、自動化、電動化技術支持不足。

5. 21世紀的物流需求，現有的法規難以滿足

但 21 世紀全球物流的發展需求則是：

(1) 數位化與智慧化

全球物流依賴數據驅動的供應鏈管理，大數據、物聯網(IoT)、人工智慧(AI)等技術需要靈活的監管框架支持。

(2) 法規需允許數據共享與跨境協作

現行法規往往對數據流動設限，應參考其他國家法規適度開放。

(3) 綠色與電動化

全球物流產業正推動碳中和目標，但現有的法規中，對電動車補貼、低碳排放標準及碳排放監測的規範相對缺乏。

(4) 多式聯運的整合

現代物流的效率依賴於海、空、陸運的多式聯運整合，需法律支援基礎設施共享與運輸方式無縫銜接；舊法規常將不同運輸模式視為獨立體系，阻礙聯運發展。

(5) 全球化與跨境電商

物流已超越國界，跨境電商需要快速清關、智能倉儲與全球追蹤法規支援，但舊法規未能有效規範跨境物流，白白錯過巨大的商機。

6. 臺灣應有單一物流產業政府窗口

如前所述，舊法規無法對應現代物流需求，臺灣物流產業的管理自然也面臨挑戰；目前物流產業涉及多部門管理，交通部負責貨運業與運輸安全規範，經濟部負責商業活動規範與倉儲，因物流服務被定位為商業服務；其他包括財政部負責海關通關、內政部負責土地規劃、地方政府也各自做商業與土地規劃，這些都是物流運作的一部分，權責卻如此零碎分散，結果就是：

(1) 分工重疊

物流相關業務橫跨多個部門，容易導致責任不明或政策衝突；貨運業與商業物流的監管標準不同，影響整體效率。

(2) 缺乏整體規劃

缺乏國家級物流發展藍圖，各部門政策不易協調。

(3) 企業端面臨困難

企業需同時應對多個主管機關的規範，增加運作負擔；如果做不到如新加坡、香港、日本或韓國的單一物流權責機關或組織，至少應設有單一窗口，免去廠商面對多頭馬車，卻無人負責的困境。

7. 臺灣應有上位物流產業發展計畫

過去行政院經建會曾凝聚各相關單位力量及共識，訂定「國際物流產業發展行動計畫」，並於民國 99 年 10 月經行政院核定通過。具體措施以「提升通關效率、完善基礎建設、強化物流服務、促進跨境發展與合作」為四大主軸，透過整合各部會之相關政策，促進關、港、貿等跨部會資源整合，強化在臺灣企業全球運籌之能力，並積極布建全球運籌服務網絡，期於 2020 年，打造臺灣成為亞太區域物流增值及供應鏈資源整合之重要據點。「國際物流產業發展行動計畫」於 2010 至 2013 年間推動，推動機關包含財政部、經濟部、交通部。惜自 2013 年之後，未見針對物流服務展業的後續政策計劃。

臺灣如能有上位物流產業規劃，將能充分運用市場整合力及靈活的供應彈性，與國內外物流相關的政府單位、公協會民間組織進行合作聯盟、以智慧化、低碳化為基底，完善臺灣的運輸與物流基礎設施、培訓專業物流人才及提升數位化程度與國際接軌，並朝向全球化的運籌模式提供整合性服務；將可增加跨國企業在臺灣設立營運總部的利基、進一步整合臺商在海外資源，創造立足臺灣運籌全球的最佳商業模式。

二、建議

(一) 對物流產業者的建議

1. 強化物流科技應用與數位化轉型

隨著物聯網(IoT)、大數據分析、人工智慧(AI)等技術的成熟與普及，物流企業應積極採用這些技術來提升運營效率與服務品質。例如，智慧倉儲系統可以利用機器人和自動化設備來降低人力成本，提高存取速度；大數據則有助於進行路線優化和需求預測；特別是中小型企業，可積極參與政府的輔導與轉型計畫，詳情可至經濟部網站的輔導資源來查詢。

2. 與勞動部合作並調整工作型態，確保產業人才供給

臺灣物流產業正面臨專業人才短缺問題，尤其在智慧物流與數位化轉型的領域。缺工問題從勞動需求端，可透過引進自動化、數位化技術來減少勞力的需求，勞動部從供給端的解決策略包括：

勞動部各地的公立就業服務機構可依照求才業者的職缺需求來篩選推介求職者，勞動部也與大專校院合作推動「大專校院辦理就業學程計畫」，引進業界師資及企業資源，補助大專校院開設實務課程及工作崗位訓練，協助青年及早瞭解產業生態，畢業後順利與職場接軌；「青年就業旗艦計畫」採先僱後訓的模式，針對 15 至 29 歲青年，企業僱用後可以依照自己的用人需要讓青年進行 3 至 6 個月邊做邊學的工作崗位訓練，並且為青年安排職場導師，勞動部則補助企業工作崗位訓練費。

推動「婦女再就業計畫」，提供自主訓練獎勵、再就業獎勵及雇主工時調整獎勵等措施，並鼓勵雇主規劃彈性調整工時或部分工時職缺；設置銀髮人才服務據點針對 55 歲以上銀髮人力需求媒合全時或彈性工作機會，「55Plus 壯世代就業促進措施」則是透過提供就業獎勵鼓勵中高齡及高齡者投入勞動市場。

引進外勞方面，物流產業已可延攬外籍專業人才：依外國專業人才工作資格相關規定，外國人才若符合兩大類情形，可在臺受聘僱從事交通事業、批發業等各業的專門性或技術性工作，工作內容原則包含經營管理、設計、規劃或諮詢工作。至於兩大類情形則是(一)外國人符合受聘僱薪資達月薪新臺幣 47,971 元以及學經歷和執業資格符合相關法規規定；(二)聘僱符合評點配額制的在臺副學士以上畢業僑外生。為了擴大僑外生留用效果，勞動部持續放寬修正相關規定，包括增加採認評點項目、鬆綁評點制項目點數總分，取消僑外生評點制配額上限等。

除了與勞動部合作，企業本身也須調整心態，改善工作環境，以彈性工時吸引新勞動力(再就業婦女或銀髮族等)，確保有競爭力的工資並改善企業形象；要讓跑外送的年輕人或外僑學生，重新認知物流產業是能長期穩定、未來有遠景且受國家社會重視的產業。

3. 留意綠色與韌性物流的趨勢

綠色與韌性物流已成為世界趨勢，這兩方面的要求將會從客戶與主管機關逐漸出現，也要注意國內外法規的變動，可視需求申請政府的輔導方案，制定通盤措施來因應。

(二) 對政府的建議

1. 擬定物流上位計劃應為最優先執行項目

現今最優先事項，應為制定物流上位計劃，建請由行政院召集各部會，盡速擬定物流產業的上位計劃，以應對現代國內外物流產業的各種需求，再由各單位按計畫各司其職，逐一突破物流產業的急迫難題。

現今台灣物流的發展規劃，至少須包含以下幾項：

(1) 人力短缺的對策

國家考試機制的缺乏、物流教育資源不足及人才短缺等問題，均可歸因於物流人才供應體系的不足。由於物流產業屬特定行業，現行法規難以適用引進外籍移工，進一步加劇人力資源的短缺；專業人才的匱乏，不僅使物流產業數位化轉型進度緩慢，也限制先進物流技術的應用深度，致使整體運營效率難以大幅提升。因此，如何有效培育及吸引優秀的物流專業人才，已成為提升臺灣物流產業競爭力的核心課題。

除勞動部現有的措施之外，建議政府可採取以下措施：

A 優化就業環境並提高對物流技術的認可

效法日本，由政府帶頭表現出對物流的重視，加強公關活動，提高社會對物流的認同；輔導業者改善工作環境，確保工資水平和工作方式改革，以吸引銀髮族、再就業婦女等新勞動力加入。

B 將物流專業作為國家選材的必考科目

將物流專業科目評鑑，透過考試制度選拔和認證物流專業人才，強化公務員物流專業知識，並提升物流行業標準與企業形象。

C 強化教育培訓

政府應鼓勵更多學校開設智慧物流和數據分析等領域的專業課程，幫助培養具備專業技術的人才。

D 引進國際人才與促進國際合作

目前全球已開發國家少子化的趨勢不可逆轉，台灣必須要轉型為移民國家才有未來，因此開放外籍勞工的政策，應該以更高位的移民政策角度來構思；僑外生與外國專業人才應加速鬆綁相關法規限制，使其能根留台灣創造價值，同時也應適度開放外籍勞工，以支持部分勞力密集且難以轉型的工作。

(2) 確保倉儲用地

倉儲用地規劃對物流產業的發展至關重要。合理的用地規劃不僅能提高物流效率，還能促進區域經濟發展，提高物流速度與韌性，建議可從以下三方面著手：

A 公共私營合作

在合規的前提下，建議地方政府和民間企業合作，共同開發倉儲用地，利用公共資源提升基礎設施建設，參考綠建築的設計，符合淨零政策並依靠市場力量和物流工程技術共同提高運營效率；目前經濟部已有鼓勵民間企業參與大型物流中心 BOO 計畫(Build-Own-Operate，配合國家政策，由民間機構自行備具私有土地投資興建，擁有所有權，並自為營運或委託第三人營運)，並依促參法給予稅負減免的優惠，可以此為藍本規劃出適合物流各類型企業的子計畫，以協助業者取得合法用地並預做妥適規劃。

B 列入國土規劃之項目

政府應與地方政府合作進行土地規劃改革，增加倉儲用地為必要盤點項目，放寬土地使用法規，尤其是在都市邊緣區域，利用郊區閒置空間及老舊工廠滿足物流產業的用地需求。

(3) 政府應支持產業數位與綠能轉型

數位化與自動化技術的引入能夠大幅提升運營效率並降低成本，然而物流企業在實施這些技術時也面臨諸多限制與挑戰。從高昂的初期投入，到欠缺專業人才進行技術整合與維護等問題，物流企業必須謹慎評估，以確保科技導入能順利進行並實現長期效益；推動綠色物流時，產業也面臨充電樁不足與電動車初期投入成本高，再加上政府徵收碳費的問題，讓物流企業實難以負擔；目前經濟部與交通部都各自有數位化或減碳的補助計畫，宜從上位計劃全盤重新檢討，以減少資源重疊浪費或造成企業不公平競爭的現象。

(4) 檢討現存物流相關法規

現代物品經常必須跨越不同國境，或需要海空聯運，整個運送過程必須通盤檢討並修改法規來增進效率，另外在不洩漏個資的狀況下，適當鬆綁資訊的分享也可大幅提高通關轉運的效率，政府應召集從業者一起檢討，從各個環節中找到延誤影響最大的痛點，然後將問題依影響大小依序解決(如 80/20 原則，80%問題皆由 20%核心因素所導致，聚焦解決核心因素就能獲得很大的改善)。

(5) 強化基礎建設

目前各港區或空港的設備與聯外道路，必須要足夠支持未來數年的物流持續發展；先進各國對於港口機場多有完善的物流後線佈局以及聯外管道，而高雄的聯外道路問題這幾年才開始處理，物流如果失去效率、速度的優勢就很難與他國競爭，只能靠低成本當轉運倉儲。

近年來隨著中美脫鉤與產業鏈重組，中國製造送往美國的貨運大幅減少，反之從東南亞經臺灣送往北美的貨運不斷增加，台灣很有潛力取代香港成為新的東亞轉運站，前題是台灣的基礎建設要跟得上。

(6) 設立政府單一物流窗口

現今日本、香港與韓國皆有物流的專責機關；新加坡雖由三個主管機關共同管理物流產業，但存在半官方性質的新加坡物流協會來進行跨部會協作，而臺灣目前尚欠缺此類整合平台。此外，當前物流產業亟需長遠的政策規劃，並需通盤整理中央與地方各級法規，且能靈活對接不斷變動的國際法規，這些均屬跨部門協作之重點工作。

以台灣的現況，或許要設置專責的物流機構尚言之過早，但至少在政府內部要有願意承擔跨部會協調的單位，對企業的管理與問題回饋，也需設立單一的窗口來減少業者的行政負擔，同時避免重複監管，減少法規執行上的歧異、並建立行政標準作業程序。

附錄「台灣物流統籌管理與優化」座談會會議紀要

【時間】113年11月28日(星期四)14:00~16:30

【地點】中技社8樓大會議室(臺北市敦化南路二段97號8樓)

【主持人】總統府 何美玥國策顧問
陳綠蔚執行長 財團法人中技社

【出席名單】經濟部商業發展署 蘇文玲署長
交通部運輸研究所 陳其華主任秘書
勞動部勞發署就業服務組 黃巧婷副組長
勞動部勞發署跨國勞動力管理組 鄭哲欣科長
中華民國全國工業總會 陳益民前秘書長
台灣全球商貿運籌發展協會 蘇隆德榮譽理事長
一路發國際物流公司 張聰聯董事長
三維人股份有限公司 余嘉淵董事長

【列席名單】經濟部商業發展署 吳翊綺科長
經濟部商業發展署 周吉泰視察
交通部運輸研究所運輸經營及管理組 劉銘韻副研究員

【研究團隊】中技社經產中心 楊顯整主任
中技社經產中心 洪鳳欽研究員
陽明交通大學 馮正民榮譽教授
海洋大學航運管理系 陳秀育教授
逢甲大學運輸物流系 吳沛儒教授
海洋大學運輸科學系 桑國忠教授
美國SOLE國際物流協會台灣分會 鄒伯衡執行長

【會議紀要】

一、主席致詞

何美玥國策顧問

感謝中技社的支持，讓這個研究計畫得以實現，本次座談會希望能促進政府與業界的交流，擬出可行的計畫來解決現在物流產業的問題。

陳綠蔚執行長

中技社創立以來，一直致力於創建產官學三界溝通的平台，共同來探討產業或環境各方面的議題，期待透過大家的努力，讓這個社會越來越好。

二、引言報告

洪鳳欽研究員

略

三、與會代表發言

蘇文玲署長

對電商物流而言，效率比速度還重要，對於農產品與醫療藥品的物流配送，冷鏈技術則是關鍵；權責方面，因管理上所需專業不同，經濟部是倉儲業的主管機關，運輸則屬交通部權責，海關屬於財政部，許多物流相關的措施都需要跨部會協調；一般來說專責機關主要是出於管制目的而設立，例如金管會之於金融業，而物流產業當前並不需做太針對的管制。

廠商協助的部分，目前經濟部持續推動許多物流輔導案，例如推廣自動化與AI應用來減少對人力的依賴，並與勞動部研議開放僑外生從事倉儲工作；倉儲用地方面，鼓勵民間企業參與大型流中心 BOO 計畫，並依促參法給予稅負減免的優惠；綠色物流方面，經濟部持續推動的智慧減碳、節能設備補助等相關計畫，也將物流產業納入輔導及補助範圍，幫助物流產業達成減碳的目標。

陳其華主任秘書

台灣以高科技產業為主，同時許多傳統產業也在全球供應鏈中扮演關鍵角色，憑藉精緻製造、高性價比及靈活應變能力，深受國際市場依賴；要滿足客戶需求，除了廠商的技術、供應鏈布局，更需要物流技術及輸配送能力，來創造加值及提升全球競爭力。

目前國內物流面臨的困境是智慧化與數位化不足、基礎設施壓力與勞動力不足，對策為推動智慧物流、改善基礎建設與吸引年輕人才；國際物流則是供應鏈斷鏈風險、運費與成本波動以及技術差距，解決方法為提升物流韌性、升級數位化與綠色物流，並深化國際合作。

物流納入臺灣關鍵發展產業具有重要戰略意義，能夠支撐現有產業的全球競爭力，同時為數位經濟、永續發展及區域合作提供堅實的基礎。物流體系的升級

與優化，將進一步鞏固臺灣在國際供應鏈中的關鍵地位。

目前物流涉及多部門管理，缺乏單一窗口與上位計劃，造成分工重疊、缺乏整體規劃並增加廠商運作負擔，尤其現今許多法規皆為 20 世紀時所制定，很難面對 21 世紀物流發展的需求；因此設立物流發展專責機構、制定物流產業振興條例等，都是必須要正視的課題。

黃巧婷副組長

依國家發展委員會推估，2070 年我國工作年齡人口將僅剩 696 萬人，相較於現況預估年均減少約 18 萬人；依行政院主計總處的調查顯示，失業者曾遇有工作機會而未就業原因中，以「待遇不符期望」占比最高；隨著人口結構的變動、勞動力整體供給數量減少已為長期趨勢，因此各產業要符合求職者的期待才能順利搶到人才。

缺工問題從勞動需求端，可透過引進自動化、數位化技術來減少勞力的需求，從勞動供給端的解決策略包括：

勞動部各地的公立就業服務機構可依照求才業者的職缺需求來篩選推介求職者，以及勞動部與大專校院合作推動「大專校院辦理就業學程計畫」，引進業界師資及企業資源，補助大專校院開設實務課程及工作崗位訓練，協助青年及早瞭解產業生態，畢業後順利與職場接軌；「青年就業旗艦計畫」採先僱後訓的模式，針對 15 至 29 歲青年，企業僱用後可以依照自己的用人需要讓青年進行 3 至 6 個月邊做邊學的工作崗位訓練，並且為青年安排職場導師，勞動部則補助企業工作崗位訓練費。

推動「婦女再就業計畫」，提供自主訓練獎勵、再就業獎勵及雇主工時調整獎勵等措施，並鼓勵雇主規劃彈性調整工時或部分工時職缺；設置銀髮人才服務據點針對 55 歲以上銀髮人力需求媒合全時或彈性工作機會，「55Plus 壯世代就業促進措施」則是透過提供就業獎勵鼓勵中高齡及高齡者投入勞動市場。

引進外勞方面，物流產業已可延攬外籍專業人才：依外國專業人才工作資格相關規定，外國人才若符合兩大類情形，可在臺受聘僱從事交通事業、批發業等各業的專門性或技術性工作，工作內容原則包含經營管理、設計、規劃或諮詢工作。至於兩大類情形則是(一)外國人符合受聘僱薪資達月薪新臺幣 47,971 元以及學經歷和執業資格符合相關法規規定；(二)聘僱符合評點配額制的在臺副學士以上畢業僑外生。為了擴大僑外生留用效果，勞動部持續放寬修正相關規定，包括增加採認評點項目、鬆綁評點制項目點數總分，取消僑外生評點制配額上限等；配合國發會所推動積極留用僑外生從事中階技術工作的政策，經過交通部評估物流運輸業缺工的情形，今年 9 月間國發會首長會議已有共識，同意新增開放副學士以上學位畢業僑外生，可從事中階技術貨車駕駛與隨車助理、公路及市區客運駕駛等工作。

鄭哲欣科長

因應我國中階技術人力缺工情形，加上鄰近國家爭相延攬優秀外國技術人力，政府於 111 年 4 月 30 日起推動「移工留才久用方案」，針對在臺工作達 6 年以上之移工及我國畢業的副學士以上僑外生，開放從事製造業、營造業、農漁業、看護等中階技術工作，並明訂薪資規範與技術條件，有助產業留用優質穩定勞動力，且工作居留滿 5 年後，可申請永久居留。

現行已開放外國專業人才從事與物流或交通事業有關之經營管理、設計、規劃等專業工作，截至 113 年 10 月底止，在臺外國專業人才 51,008 人，從事運輸倉儲業專業工作計 1,224 人，其中含畢業僑外生 211 人。

另分別配合經濟部、交通部相關評估意見，於今年 9 月 30 日國發會國家未來人才競爭力首長會議討論，共識將開放畢業僑外生從事中階技術倉儲理貨、貨車駕駛與隨車助理、公路及市區客運駕駛、客運 SMS 安全管理人員等中階技術工作，後續將確認相關執行細節並辦理修法作業。

又每年僑外生畢業人數約 1.3 萬至 2 萬人，僅留用約 6,000 人，為配合國家攬才留才政策，積極留用受我國教育投資之畢業僑外生，本部未來規劃將研修就業服務法建立畢業僑外生個人工作許可制，讓有意留臺工作僑外生皆可順利留用。

蘇隆德榮譽理事長

在美國川普當選後，[讓美國再次偉大]MAGA 政策下，供應鏈重組將帶來全球商貿的改變，對應這一不確定因素極高的情勢，物流運籌活動的創新，將成為國家競爭力的一環。

經濟部郭部長提出的[境外關內]主要是為科技業提供解方，我個人認為，應建立[國土大於領土]的思維，廣設國外商貿運籌中心[HUB]，(如韓國知識經濟部的[海外聯合物流中心])，兩者相輔相成，才能應對國際產業變化。

就國內物流服務而言，經濟部商業司升格為商業發展署後，不能只將資源放在流通業，畢竟商業活動的型態也轉為全通路生態，商業司應突破過往的框架來運作；白牌車，缺工與倉儲用地這些問題，也要盡快解決。

今日大家邁出第一步，但未來仍有許多困難，如引言報告的結論與建議所言，政府應有發展物流產業的上位計劃，並制定物流運籌產業振興條例。

張聰聯董事長

物流可分為國際物流與國內物流，國際物流歷經政府的推廣與支持，尤其是在何顧問任經建會主委期間大力推動自由貿易港的發展，使許多國際物流企業都有了長足的發展。

國內物流方面，政府著墨較少且未能適度扶持，造成產業碎片化、小型化與非法化現象；現在經濟部商業司已改制為商業發展署，成為能制定政策的單位，因此在虛實多元通路整合 OMO(Online merge offline)的環境下，商發署應扮演融合的角色，幫助低階物流企業升級為高階的物流運籌管理服務業。

缺工方面，呼籲勞動部適度開放低階外勞及中階專業外國人才，以支持物流勞力密集的工作，另外港務貨車多由年紀 65 以上的老司機負責載運，司機嚴重不足年輕人也不願加入，形成有車無人的窘境，外勞貨運司機的開放勢在必行。

現今行政人員對物流產業認知有限，建議仿照新加坡政府，舉辦公務員物流運籌產業新知認證課程，可使政府在制定物流發展計畫時更加周延；交通部 30 年前曾舉辦[物流貨運業管理人員]講習班，建議恢復此一講座以應對產業環境的變化。

陳益民前秘書長

以現在的行政體系而言，確認物流專責機關不太容易，其實對企業來說，設置單一窗口來統一反映問題，避免重複監管，才是最重要的；缺工問題要從台灣整體的人口結構來思考，目前全球已開發國家少子化的趨勢不可逆轉，台灣必須要轉型為移民國家才有未來，因此開放外籍勞工的政策，應該以更高位的移民政策角度來構思。

自從碳費出現，企業很多都有碳焦慮，針對中小企業，政府應有完善的輔導措施，幫助廠商轉型過渡；物流的基礎建設上，我國跟其他先進國家相比已經落後了，新的投資計劃要盡速展開；最後是 AI 的運用將改變許多產業的運作模式，企業應摸索如何利用 AI 來強化競爭力，政府也該輔導廠商善用 AI 技術。

余嘉洲董事長

我是三維人公司的創始人，願景是開拓更好的物流生態，使命是重新編譯物流規則；我們主要提供軟體服務，例如協助物流企業整合資訊並增加效率；現在物流中小企業多半忙於每日營運，對於數位化，減碳或韌性物流大多一知半解，無暇也無力進行改變，因此希望政府能有上位計劃與產業振興條例來輔導廠商轉型。

四、 綜合討論

馮正民教授

想請教經濟部與交通部在場的代表，如果以個人意見，請問哪個機關適合擔任物流產業的主責機關，交通部近期想做貨運政策白皮書第二版，但還是只侷限在貨運，但沒有其他物流的部分，不容易做整體規劃。有兩種方式可以管理物流，一是如同過去經建會那樣的上位機關，請各部機關跨域整合，二是延續現在的方式各司其職；現在台灣沒有上位計劃，如沒有整合單位，讓各單位各司其職，很難有全盤規劃。

最後對企業而言，政府管制越少越好，除環保與安全兩個要素之外，應全面放寬限制讓企業自由發展競爭。

陳其華主任秘書

從交通部的角度來看，貨運是經濟活動的衍生需求，所以只就運輸部分做管理；如果從物流的角度來看，運輸只是其中的一環，所以交通部可能會認為物流

應是經濟部來管理；個人認為，關鍵是各部會的整合，要如何溝通協調是重點，希望交通部或經濟部，都不要排除成為物流主管機關的可能性，而不是[我心裡有他，他心裡有我]，結果還是回到原點；心態的轉變很重要，要願意去承擔與協調，希望大家心態能調整過來。

關於駕駛人力培訓的部分，已跟勞動部協調，透過訓練增加運力的勞力供給，可見跨部門的協作是可行的；白牌車長久存在，目前傾向透過法規變更來合法化，但缺乏相關配套，對物流產業的衝擊也難以估量，但若從物流高度來思考，就能整合現有的資源，對各方面影響作全盤考量；倉儲用地當年有保留配送中心用地，達到貨車不用下高速公路，減少城市交通負擔，但很可惜的是最後地方政府將這些用地都變成商城，失去了創造物流效益的機會；關於軌道物流與環島海運物流，台灣也都沒有規劃，歸根究柢，我也同意要盡快找到專責主管機關，或是各部會要建立共識，讓物流上位計劃能夠早日成就。

就節能減碳而言，中小企業無力負擔轉換成本，運研所今年有研究在找解方，制度，財務，技術提供等等，希能提供配套措施來幫助產業轉變；關於港口基礎建設不足的部分，先進各國對於港口機場多有完善的物流後線佈局以及聯外管道，而高雄的聯外道路問題這幾年才開始處理，物流如果失去效率、速度的優勢就很難與他國競爭，只能靠低成本當轉運倉儲。

關於缺工問題，現在年輕人剛起步都喜歡去接外送，因為電腦接單只要努力跑就能累積財富，工作有彈性又不用受到束縛；因此要重塑物流產業形象，讓年輕人覺得從事物流產業，能長期穩定、未來有遠景且受國家社會重視。

蘇文玲署長

經濟部以輔導產業發展的立場，我們對物流產業的輔導從沒有停頓，例如陳前秘書長提到協助物流產業減碳而言，商業署推動的各項碳盤查、減碳輔導補助等措施，物流產業也包括在內，在做產業輔導時，我們從未排除物流產業；至於政府機關設立單一窗口協助物流產業，如果是產業輔導，商業署都會儘力提供協助。但業者面臨的一些法規規範或管理問題，如外勞引進，經濟部也需要跟勞動部協調，運輸方面也要符合交通部法規，涉及其他部會的權責法規，需要跨部會協調，因為非屬本機關可以獨立解決的事項，所以除非需經特許的產業，否則公部門一般不會特別強調主管機關。

何美玥國策顧問

公務員都很努力地在自己的領域內做事，但物流產業發展需要一個 master plan(總體計畫)，讓各部會可以各司其職來執行，這就是 2000 年全球運籌中心計畫的由來，為了快速取得成效，當時採單點突破策略，例如自由貿易港發展條例，當時也沒有主管機關，於是由經建會自任，後由交通部接手；所以一旦有了條例，自然會有主管機關，反之若無法產生主管機關，條例也不會通過，難以突破僵局。

假如行政院出面統合擬定上位計劃，分送各部會執行，這時如果有需要突破

的法規，就由想突破的部門來任主管機關，自然水到渠成；國發會就很適合擔任制定上位計劃的角色，國發會因自由貿易港區條例業務已移轉到交通部，目前對物流產業業務已較不熟悉，可能運研所比較有能力來擬訂總體計畫；如果物流條例由業界來擬定，就算通過了也無法執行，雖然公務員都很努力，但交辦的任務要清楚具體，資源要到位，這樣才能成事。

所以最重要的是呼籲政府要有總體計畫，並詳述要解決的問題，這樣物流發展才能符合產業發展所需；報告可以補強硬體建設的部分，要求政府有所行動。本議題的報告應採納座談會各位的意見來做調整。物流面臨的問題很多，已解決的部分可在報告中省略，強調未解決的問題部分。

(港口缺工屬於產業缺工問題的細項，已充份討論，本段討論略)

五、 會議具體結論

1. 將經濟部商發署的輔導計畫與倉儲用地獎勵方案，納入報告中。
2. 將交通部運研所對於國際與國內物流的困難與對策、物流管理挑戰與需被正視的議題、20世紀法規難以規範新時代物流等觀點，納入報告中。
3. 將勞動部的看法彙整，將政府已實施的措施納入報告中，建議業界利用現有資源來補充人力。
4. 報告的結論與建議將新增一項，優先執行項目：建議由中央相關部會(如國發會)或其轄下研究單位進行「物流產業發展總體計畫」的擬訂，讓各部會可以各司其職，遵照總體計畫來執行與物流產業相關的政策。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

台灣物流產業統籌管理與優化/馮正民、陳秀育、吳沛
儒、桑國忠、黃明弘、鄒伯衡作. -- 臺北市：財
團法人中技社，民 113.12

201 面；21×29.7 公分. -- (專題報告；2024-14)

ISBN 978-626-7665-03-9(平裝)

1.CST: 物流產業 2.CST: 物流管理 3.CST: 台灣

496.8

113020659

著作權聲明©財團法人中技社

本出版品的著作權屬於財團法人中技社(或其授權人)所享有，您得依著作權法規定引用本出版品內容，或於教育或非營利目的之範圍內利用本出版品全部或部分內容，惟須註明出處、作者。財團法人中技社感謝您提供給我們任何以本出版品作為資料來源出版的相關出版品。

未取得財團法人中技社書面同意，禁止改作、使用或轉售本手冊於任何其他商業用途。

免責聲明

本出版品並不代表財團法人中技社之立場、觀點或政策，僅為智庫研究成果之發表。財團法人中技社並不擔保本出版品內容之正確性、完整性、及時性或其他任何具體效益，您同意如因本出版品內容而為任何決策，相關風險及責任由您自行承擔，並不對財團法人中技社為任何主張。



財團
法人 **中技社**

CTCI FOUNDATION

106 台北市敦化南路2段97號8樓

Tel : 02-2704-9805~7 Fax : 02-2705-5044

<http://www.ctci.org.tw>