

104-87-4281
MOTC-IOT-102-MDB003

發展低溫運輸物流系統 之課題與因應策略

著者：陳穆臻、張宗勝、陳凱瀛、盧宗成、陳志騰、
張朝能、劉銘韻、翁美娟、張贊育、鍾榮欽、
王翊和、楊曙榮、吳昆峯、邱仕強、陳皇霖、
羅晟珉、覃震霖、黃泓翔、林久平、馮品越、
謝昌瀚、沈靜君、謝閔易、張俊郁、周容震

交通部運輸研究所

中華民國 104 年 7 月

發展低溫運輸物流系統之課題與因應策略 / 陳穆臻
等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民
104.07

面 ; 公分

ISBN 978-986-04-5500-7(平裝)

1. 物流配送系統 2. 低溫技術

494.57

104013731

發展低溫運輸物流系統之課題與因應策略

著 者：陳穆臻、張宗勝、陳凱瀛、盧宗成、陳志騰、張朝能、劉銘韻、翁美
娟、張贊育、鍾榮欽、王翊和、楊曙榮、吳昆峯、邱仕強、陳皇霖、
羅晟珉、覃震霖、黃泓翔、林久平、馮品越、謝昌瀚、沈靜君、謝閔
易、張俊郁、周容震

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 104 年 7 月

印 刷 者：九易數碼科技印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 100 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：230 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)23496880

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

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

GPN：1010401190 ISBN：978-986-04-5500-7 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：發展低溫運輸物流系統之課題與因應策略			
國際標準書號(或叢刊號) 978-986-04-5500-7	政府出版品統一編號 1010401190	運輸研究所出版品編號 104-87-4281	計畫編號 102-MDB003
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：張朝能 計畫主持人：張朝能 研究人員：劉銘韻、翁美娟、張贊育 聯絡電話：(02) 2349-6836 傳真號碼：(02) 2545-0431	合作研究單位：國立交通大學 計畫主持人：陳穆臻 研究人員：張宗勝、陳凱瀛、盧宗成、陳志騰、鍾榮欽、王翊和、楊曙榮、吳昆峯、邱仕強、陳皇霖、羅晟珉、覃震霖、黃泓翔、林久平、馮品越、謝昌瀚、沈靜君、謝閔易、張俊郁、周容震 地址：新竹市大學路 1001 號 連絡電話：03-57121214		研究期間 自 102 年 3 月 至 102 年 12 月
關鍵詞：低溫運輸物流、自由貿易港區/自由經濟示範區、SWOT、策略發展			
摘要： 為解決我國經濟面對的結構性失衡課題，行政院在產業構面上，提出「推動產業多元創新」策略，以「三業四化(Three-Industry and Four-Structuration)」政策—包括「製造業服務化(Manufacturing Industry Servicization)」、「服務業國際化、科技化(Service Industry Internalization and Technologization)」及「傳統產業特色化(Traditional Industry Specialization)」為三大主軸，並優先篩選出亮點產業，做為推動主軸的示範計畫，協助產業轉型為多元結構。目前已將低溫物流產業列為亮點產業。低溫運輸物流(cold transportation and logistics)之發展日漸受到重視。本研究首先將低溫物流產業分為六大構面來介紹，並說明國內、外低溫物流之發展現況與國外低溫物流發展趨勢，接著透過專家訪談(expert in-depth interview)、專家座談(expert discussion forum)找出國內低溫物流發展所需面對之課題與趨勢。最後以 SWOT 分析法來分析國內低溫運輸物流之未來發展，研提政府與產業之因應對策與建議。 本研究之建議未來可參考之短期策略方案有以下幾點：「規劃低溫倉儲設施及物流作業設施」、「提升海運快捷之能量」、「強化海運快遞專區之低溫服務設施」、「規劃中央資料庫共享內容」、「建置低溫越庫設施與設備」。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
104 年 7 月	290	230	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 (解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密) <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE : The Opportunities and Challenges of Developing Green Logistics in the Free Trade Zone (FTZ).			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-04-5500-7(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010401190	IOT SERIAL NUMBER 104-87-4281	PROJECT NUMBER 102-MDB003
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Chao-Neng Chang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chao-Neng Chang PROJECT STAFF: Ming-Yun Liu, Mei-Chuan Weng, Tsan-Yu Chang PHONE: (02) 2349-6836 FAX: (02) 2545-0431			PROJECT PERIOD FROM March 2013 TO December 2013
RESERCH AGENCY: National Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Mu-Chen Chen PROJECT SAFF: Tsung-Sheng Chang, Kai-Ying Chen, Chung-Cheng Lu, Chih-teng Chen, Jung Ching Chung, I-Ho Wang, Shu-Jung Yang, Kun-Feng Wu, Shih-Chiang Chiou, Huang-Lin Chen, Cheng-Min Luo, Cheng-Lin Chin, Hong-Hsiang Huang, Pin-Yueh Feng, Chang-Han Hsieh, Jing-Jyun Shen, Min-Yi Hsieh, Chun-yu Chang, Jung-Zeng Chou ADDRESS: 1001 University Road, Hsinchu, Taiwan 300, ROC PHONE: 886-3-57121214			
KEY WORDS: cold transportation and logistics, free trade zone/free economic zone, SWOT, strategy development			
ABSTRACT: <p>To solve the structural imbalance problem of Taiwan's the Taiwanese economy, tThe Executive Yuan has proposed a policy to promote industries industrial restructuring with through various innovations, helping industriesy to restructure by selecting the highlight industries to servey as demonstrations. Currently, cold transportation and logistics, which attracts more and more attention with its the significance and development of which is attracting increasing attention, has been selected as one of the highlight industries. At firstFirst, we separate introduce cold logistics into by separating it into six aspects to introduce it. The domestic and foreign current situation of cold logistics domestically and internationally and foreign development trends will beare illustrated. Then Next, the challenges and trends of domestic cold chains will be figured outare determined through expert interviews, panel discussions, and content analysis. Finally, we propose the advice and strategiesy for the government and cold logistics industries by through SWOT analysis.</p> <p>Short-term strategic plans that could be referenced in the future include the planning of cryogenic storage facilities and logistics operations facilities, promoting fast maritime shipping, strengthening cold service facilities in maritime delivery areas, planning a central database with shared content, and building cold docking facilities and equipment.</p>			
DATE OF PUBLICATION July 2015	NUMBER OF PAGES 290	PRICE 230	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機	1-1
1.2 研究目的.....	1-2
1.3 研究內容.....	1-2
1.4 研究方法.....	1-3
1.5 研究流程.....	1-3

第二章 低溫運輸物流技術

2.1 冷鏈/低溫物流架構	2-1
2.2 低溫運輸物流技術	2-6
2.3 低溫運輸物流設施與設備	2-12
2.4 低溫物流管理資訊系統	2-17
2.5 低溫物流標準	2-21

第三章 國外低溫物流發展現況與未來趨勢

3.1 國外低溫物流產業現況	3-1
3.2 國外低溫物流之技術發展	3-9
3.3 國外低溫物流設施建置	3-25
3.4 國外冷鏈及低溫物流標準規範及法規	3-29
3.5 國外低溫物流產業輔導	3-41
3.6 國外低溫運輸物流全球運籌	3-43
3.7 國外低溫運輸物流之未來發展	3-48
3.8 國外低溫運輸物流發展值得借鏡之處	3-51

第四章 國內低溫物流發展現況

4.1 我國低溫物流現況與政策	4-1
4.2 我國低溫物流之產業輔導、法規與標準	4-6
4.3 我國低溫運輸物流之全球運籌支援	4-10
4.4 我國發展低溫運輸物流之趨勢	4-23
4.5 我國發展低溫運輸物流之挑戰	4-26

4.6	我國發展低溫運輸物流之課題	4-28
4.7	小結.....	4-29
第五章 我國發展低溫運輸物流之策略		
5.1	策略願景與目標	5-1
5.2	SWOT 分析	5-1
5.3	策略研擬.....	5-9
5.4	策略一：兩岸區對區發展	5-11
5.5	策略二：多溫共配快捷快遞	5-17
5.6	策略三：資通訊及雲端整合	5-27
5.7	策略四：高效率低溫越庫作業	5-29
5.8	小結.....	5-34
第六章 結論與建議		
6.1	結論.....	6-1
6.2	建議.....	6-3
參考文獻		
附錄一 第一次專家座談彙整		
附錄二 第二次專家座談彙整		
附錄三 專家訪談彙整		
附錄四 發展低溫複合式貨運		
附錄五 期中報告審查意見處理情形表		
附錄六 期末報告審查意見處理情形表		
附錄七 簡報資料		

表目錄

表 2-1	低溫物流之適用範圍	2-2
表 2-2	冷鏈參考溫度	2-3
表 2-3	新型低溫物流輸送系統之變換與特點	2-11
表 3-1	美國五大低溫物流運營商的冷庫容量	3-9
表 3-2	主要的冷卻方式與特徵	3-22
表 3-3	庫內冷卻方式與特徵	3-22
表 3-4	儲藏品冷卻方式與特徵	3-23
表 3-5	除霜方式與特徵	3-23
表 3-6	EC Regulation NO. 852 法規內文	3-31
表 3-7	EC Regulation NO.853 法規內文	3-31
表 3-8	Regulation NO.37 法規內文	3-31
表 3-9	EN 12830 標準之相關需求	3-32
表 3-10	EN 13485 標準之相關需求	3-33
表 3-11	EN 13486 標準之相關需求	3-33
表 3-12	針對貨車混載不同溫度產品的溫控器設定	3-36
表 3-13	各項標準與規範	3-39
表 3-14	各類商品的儲藏溫度要求	3-39
表 3-15	各等級溫度對應冷藏廂體內部淨容積之製冷量	3-40
表 3-16	各食品種類於裝載及運輸時所具備的溫度	3-40
表 3-17	物流種類所對應之溫度範圍	3-41
表 3-18	物流種類所對應之服務對象	3-41
表 3-19	邁阿密機場進口貨物種類	3-46
表 4-1	各部會之物流相關產業輔導	4-7
表 4-2	CNS 生鮮食品現行標準	4-9
表 4-3	我國國際商港之定位	4-10
表 4-4	我國農、漁、牧進口貨運量	4-11
表 4-5	我國農、漁、牧出口貨運量	4-11

表 4-6	各港口動植物產品進口貨運量	4-12
表 4-7	各港口動植物產品出口貨運量	4-12
表 4-8	自由貿易港區事業核准營業項目	4-15
表 5-1	我國發展低溫運輸物流之策略目標	5-1
表 5-2	我國低溫運輸物流 SWOT 分析表	5-1
表 5-3	策略一之策略研擬	5-9
表 5-4	策略二之策略研擬	5-10
表 5-5	策略三之策略研擬	5-10
表 5-6	策略四之策略研擬	5-11
表 5-7	農業加值模式之流程說明	5-15
表 5-8	智慧運籌模式之流程說明	5-16
表 5-9	策略一行動方案與權責分工	5-17
表 5-10	兩岸開放直航港口	5-20
表 5-11	策略二模式一說明	5-22
表 5-12	策略二模式二說明	5-23
表 5-13	策略二模式二以台中至福州新港為例之航程時間表	5-24
表 5-14	策略二模式三說明	5-25
表 5-15	策略二行動方案與權責分工	5-27
表 5-16	資訊系統內容範圍	5-28
表 5-17	策略三行動計畫與權責分工	5-29
表 5-18	策略四說明	5-32
表 5-19	策略四行動方案與權責分工	5-34

圖目錄

圖 1.1	計畫執行流程	1-4
圖 2.1	多溫共配輸送系統	2-7
圖 2.2	多溫共配車體內部示意圖	2-8
圖 2.3	傳統多車配送系統	2-9
圖 2.4	機械冷凍車廂區隔多溫共配系統	2-10
圖 2.5	機電共用式保溫櫃多溫共配系統	2-10
圖 2.6	抽換式蓄冷保溫箱多溫共配系統	2-11
圖 2.7	多溫共配運輸之行動資訊系統	2-12
圖 2.8	氣調庫的基本組成	2-15
圖 2.9	低溫貨櫃.....	2-17
圖 2.10	應用 RFID 系統於冷鏈溫度監控示意圖	2-19
圖 2.11	建構 ISO 22000 基礎要件	2-23
圖 2.12	CCQI 工業標準的架構圖	2-25
圖 3.1	進口雞肉的冷鏈配送流程	3-3
圖 3.2	蔬果的配送流程	3-4
圖 3.3	以加工企業核心的低溫物流模式	3-5
圖 3.4	以第三方物流核心的冷鏈模式	3-5
圖 3.5	以批發市場為核心的低溫物流模式	3-6
圖 3.6	以超級市場為核心的低溫物流模式	3-7
圖 3.7	農產品冷藏車占總貨運車輛之比例	3-8
圖 3.8	TransFRESH 公司發展以棧板為單位來隔絕氣體概念圖	3-11
圖 3.9	多溫度控制示意圖	3-12
圖 3.10	冷鏈流程示意圖	3-13
圖 3.11	終端至終端運送管理示意圖	3-15
圖 3.12	應用 RFID 系統於冷凍鏈溫度監控示意圖	3-17
圖 3.13	冰鮮庫系統的概要	3-20

圖 3.14	CA 儲藏庫的概要	3-20
圖 3.15	真空預冷設備的概要	3-20
圖 3.16	冷藏倉庫溫度分級圖	3-34
圖 3.17	Lineage Logistics 之冷凍庫設施	3-44
圖 3.18	Halifax 物流園區	3-45
圖 3.19	Nova Cold Storage 冷凍庫設施	3-45
圖 3.20	邁阿密機場貨運設施位置圖	3-47
圖 4.1	我國低溫食品通路結構圖	4-2
圖 4.2	低溫食品通路之相關廠商分類示意圖	4-3
圖 4.3	全日物流服務體系	4-4
圖 4.4	物流業發展相關政策及計畫	4-4
圖 4.5	我國物流產業發展歷程	4-6
圖 4.6	各港口動/植物產品進口貨運量比例	4-13
圖 4.7	各港口動/植物產品出口貨運量比例	4-13
圖 4.8	中島加工區周邊區域未來之產業發展計畫範圍實際空照圖 ..	4-14
圖 4.9	示範區發展重點與推動策略	4-16
圖 4.10	第一階段示範區第一波區位示意圖	4-17
圖 4.11	農業加值營運模式圖	4-18
圖 4.12	MIT 精緻農業產銷運籌模式	4-19
圖 4.13	兩岸合作規劃做法	4-20
圖 4.14	兩岸低溫物流聯盟運作模式	4-21
圖 4.15	聯盟三分組推動之關聯	4-21
圖 4.16	區對區示範示意圖	4-22
圖 5.1	區對區示範運作圖	5-12
圖 5.2	我國自由經濟示範區分布圖	5-13
圖 5.3	自由經濟示範區推動重點-農業加值	5-14
圖 5.4	自由經濟示範區推動重點-智慧運籌	5-16
圖 5.5	兩岸開放直航港口	5-19
圖 5.6	滾裝船	5-22

圖 5.7	策略二模式一	5-23
圖 5.8	策略二模式二	5-24
圖 5.9	策略二模式三	5-26
圖 5.10	越庫作業之快速物流示意圖	5-30
圖 5.11	自由貿易港區區位分布圖	5-33

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

隨著我國消費者生活習慣改變，7-11、全家等超商或全聯、愛買等大型賣場，已成為我國消費者購買生鮮食品的主要來源。生鮮食品包括蔬果、乳品、肉產品及水產品等，皆屬於易腐性產品(perishable product)的範疇，具有時效性高、對於溫度變化敏感(temperature sensitive)等特性，在生產、加工後，需儲放於特定溫度下以維持其品質，進而衍生對低溫物流的需求，再加上近年來消費者對食品安全的重視，更促使低溫物流成為現今物流服務發展趨勢。

低溫物流係指由低溫商品由生產或加工開始，經裝載、運送、卸載、處理和儲存等階段，至家庭或餐廳冰箱、冷藏庫的過程之所有與物流相關活動，並確保冷藏食品和冷凍食品的品質安全(Hanjeet *et al.* 1996)。其核心概念是針對低溫產品從供應鏈上游至下游過程中進行溫度控管(temperature control)，因制冷技術的提升，已能使供應鏈各階段維持在產品所需之溫、溼度下作業，透過溫度監測系統(temperature monitoring system)的發展，可準確掌控設施或設備的溫度變化，進而維護食品安全。而低溫運輸物流則是指在物流過程中之運輸部分，無論是裝卸搬運、變更運輸方式、更換包裝設備等環節，都維持貨物恆溫的運輸方式，其方式可跨越鐵、公路、海運、空運等複合運輸模式。

依據行政院農委會 2010 年至 2012 年之資料顯示，我國相關低溫產品出口量明顯增加，且成長幅度大，由此可見我國低溫市場逐漸成長，而低溫物流之需求因而伴隨增加，故低溫運輸物流為未來發展趨勢。根據工業技術研究院研究指出，2012 年國內低溫商品產值為 2,800 億元，每年以複合成長率 7% 成長，預估 2020 年低溫市場的產值約為 4,900 億元，低溫物流服務之產值約佔商品產值 18% 計算，故預估 2020 年低溫物流服務的產值約為 882 億元。

行政院在產業構面上，提出「推動產業多元創新」策略，以「三業四化」政策三大主軸，並優先篩選出亮點產業，做為推動主軸的示範計畫，協助產業轉型為多元結構，低溫物流產業已列為亮點產業。此外，觀察中國大陸在其十二五(國民經濟和社會發展第十二個五年規劃，2011-2015 年)計畫期間，已制定物流業發展中長期規劃(2012-2020 年)，針對農產品低溫物流進行規劃，以發展中國大陸之低溫運輸物流，而其他先進國家，如日本、美國及歐洲等國家，亦致力於發展低溫運輸物流。為促進發展農漁牧等基礎民生產業和保障消費安全之要求，低溫貨品產量和流通量正逐年增加中，如何配合國家節能政策之推動，兼顧低溫運輸與低溫物流之安全和品質與相關軟硬體設施與技術之發展，值得深入研析並預為因應。

本研究主要探討國內外低溫物流在技術發展、資訊系統、設施建置、標準及法規、產業輔導與全球運籌等方面之現況。在技術發展方面著重於國內外現有之低溫運輸物流技術，如多溫共配等技術；資訊系統方面著重於如 RFID 等國內外資訊系統的發展；設施設備建置探討國內外現有之蓄冷箱、蓄冷櫃及低溫倉庫設施等之現況發展；標準及法規則蒐集並整理國內外目前於低溫物流之相關標準及法規；產業輔導方面亦蒐集並整理我國及國際先進國家之政府對於低溫物流之輔導措施等資料；全球運籌則著重於國內自由貿易港區的發展並且了解我國港埠之現況，及探討國際先進國家之港埠等發展狀況。其次，藉由蒐集整理我國低溫物流現況，並歸納整理我國現況與國際先進國家之差異，進而掌握全球低溫物流發展趨勢，深入探討我國發展低溫運輸物流機會與挑戰，以加速我國低溫物流之發展外，並有助因應兩岸後 ECFA 時期之合作，以增強我國運輸產業之國際競爭力。

1.2 研究目的

本研究針對國內外低溫物流之技術發展、資訊系統、設施建置、標準及法規、產業輔導與全球運籌等議題進行整理，並探討國外先進國家發展低溫物流之現況與趨勢，歸納出值得我國借鏡之處與我國發展低溫運輸物流之趨勢、機會與挑戰，其次針對我國發展低溫運輸物流之優勢、劣勢、機會與威脅進行分析，並且提出我國發展低溫運輸物流之因應對策建議。

本研究之目的可歸納如下：

1. 蒐集美、歐及亞洲重要國家發展低溫物流之推動現況與未來發展趨勢等資料。
2. 歸納及分析我國低溫物流之現況與未來發展趨勢。
3. 掌握國際先進國家之低溫物流發展趨勢，深入探討我國發展低溫運輸物流之機會與挑戰。
4. 因應未來低溫運輸物流發展，以 SWOT 分析我國發展低溫運輸物流之優勢、劣勢、機會與威脅，並研提政府與產業之因應對策建議。

1.3 研究內容

低溫物流主要服務對象有食品及醫藥類等之低溫產品，我國之低溫商品中以低溫食品為大宗，且中國大陸為發展低溫物流，在十二五計畫中亦已針對農產品低溫物流進行規劃。綜上，本研究主要針對低溫食品作為研究範疇，以了解我國低溫物流之發展現況。此外，本研究以交通部主管業務列為首要研究範疇，故著重探討低溫運輸物流部分。因此，本研究針對國內、外低溫物流發展現況，及低溫物流技術之相關標準進行分析及探討，有關國外部分，係針對各先進國家低溫物流技術推動成效進行檢討與評析，並且探討國外及兩岸發展低溫物流之推動現況與未來發展趨勢。在國內部分，除分析低溫物流之發展現況外，並探討國內推動低溫運輸物流之發展機會與挑戰。另因應配合國際經濟與環保發展趨勢，強化

我國低溫運輸物流產業與國際接軌，本研究建構綠色運輸物流環境策略與應用。並針對我國發展低溫運輸物流及技術發展，研提政府與產業之因應對策建議，以實踐經濟部「三業四化」及交通部「推動永續綠色運輸，落實節能減碳政策」之施政方針，改善國內物流產業發展低溫運輸物流環境，落實永續節能減碳目標。

1.4 研究方法

本研究首先採用文獻回顧與資料蒐集方法，針對國內外低溫物流發展現況、全球低溫物流發展趨勢、低溫物流技術與系統，以及兩岸低溫物流發展，進行綜整檢討與評析。再藉由專家訪談、專家座談及 SWOT 分析探討我國低溫運輸物流機會與挑戰，完成我國發展低溫運輸物流之策略規劃。

1.5 研究流程

本研究之流程可分為資料蒐集、課題分析、策略研擬等三大部分，詳細研究流程如圖 1.1 所示。

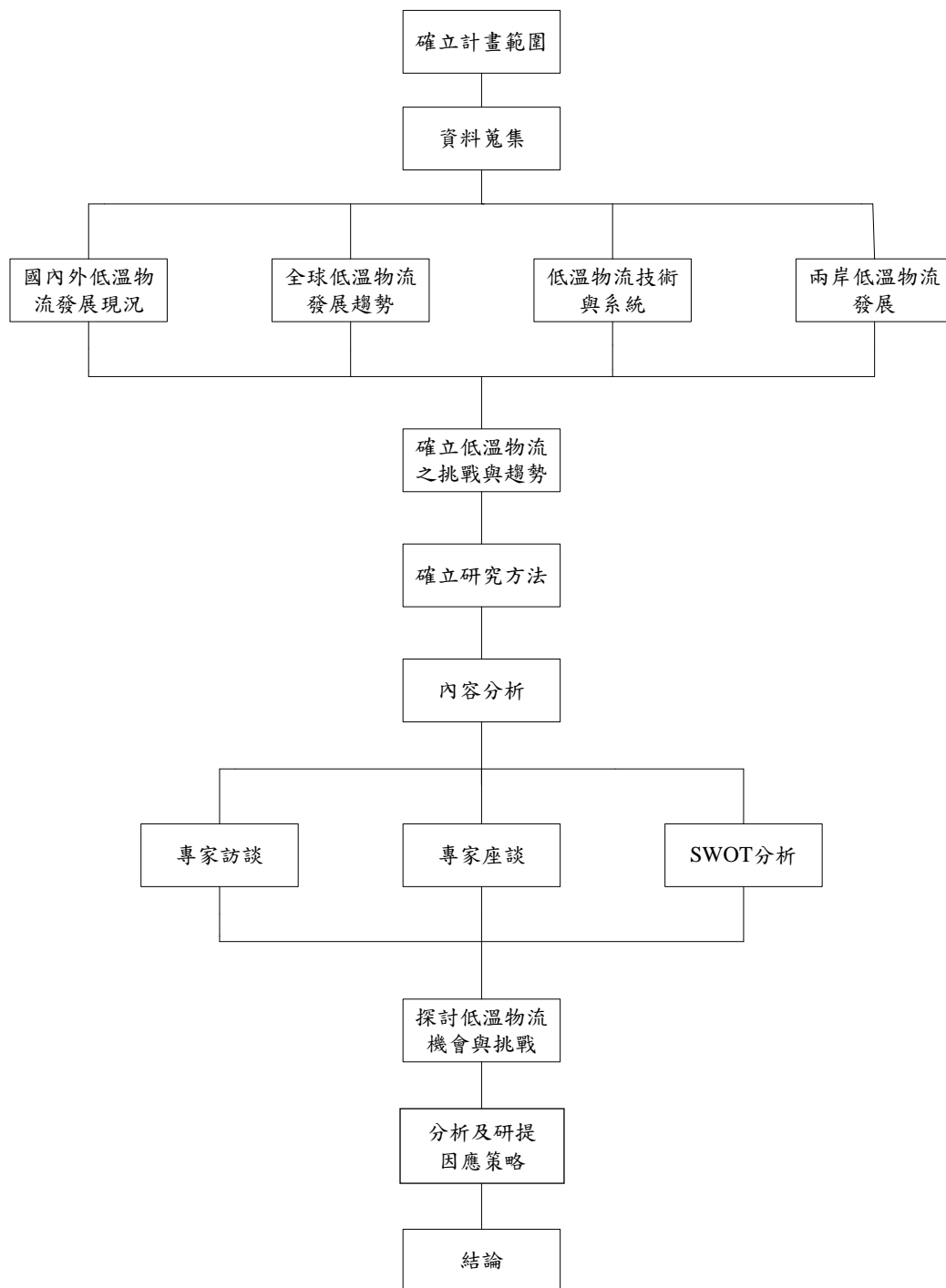


圖 1.1 計畫執行流程

第二章 低溫物流技術介紹

本章針對低溫物流相關技術進行探討，分為四個層面：技術、設施與設備、資訊系統、標準與法規。

2.1 冷鏈/低溫物流架構

從生產或加工過程，通過每一個運輸階段—裝載、卸載、處理和儲存，並延伸至消費者階段—家庭或餐廳的儲存過程中，確保冷藏食品和冷凍食品的質量安全，則稱為「冷鏈 (Cold Chain)」(Hanjeet et al. 1996)。冷鏈在食品供應鏈中佔有很重要的地位，其範圍包括：蔬菜、水果、肉、禽、蛋、水產品、速凍食品、包裝熟食、冰淇淋、奶製品和快餐原料等，不同食品對於保存溫度的要求各不相同，有些需要冷藏，有些則需要冷凍(Beasley, 1998)。無論是需冷凍或冷藏的食物、醫藥及生物材料，均必須採用「低溫控制技術」加工製造，並且於全程低溫之監控下儲存、運輸配送與銷售，此即是所謂冷鏈之概念。

低溫食品之冷鏈指易腐性食品自產地採收或捕獲，經過加工製程、儲存、配送及銷售到消費者的整個過程，其環境溫度需嚴格管控，以確保食品安全、降低品質衰退並減少污染的特殊供應鏈系統。冷鏈系統中易腐性和溫度敏感的產品為專業的供應鏈管理，需以多種溫度控制技術掌控產品品質的變化(Sensitech, 2006)。多數發生食品的腐壞是由於不當的生產與運輸處理過程，因此有效的冷鏈系統管理，不僅能減少損失與提高利潤，並可以維持消費者購買意願。

早期冷鏈系統主要應用於製藥產業中，所有藥品與生物製品的生產及配送過程，皆須符合優良產品製造規範(Good Manufacturing Practice, GMP)，以維護民眾用藥安全。Techathawat *et al.* (2006) 指出疫苗為對溫度變化具敏感的生物產品，需透過完善的冷鏈系統對溫度進行控管。

現今的冷鏈系統除應用於製藥產業中外，隨著消費者日常飲食習慣改變，進一步廣泛應用在冷藏與冷凍食品中，並促使連鎖經銷體系的興起，讓低溫食品的型態亦趨普及與成熟。Zhang *et al.* (2003)指出冷鏈的特殊性在於產品品質的維持必須倚賴冷鏈中運輸和儲存的時間及溫度。Bogataj *et al.* (2005) 指出冷鏈管理需要仔細的溫度控制，並當發生溫度變化或時間延遲時能快速反應。有效地執行智慧型冷鏈(Intelligent cold chain)不但能減少浪費並可增加產品銷售(Deloitte Consulting, 2006)。

物流業者所運送之貨品種類，分為常溫貨品、恆溫貨品、冷藏貨品與冷凍貨品，依顧客指定之溫層提供專屬服務。而所謂的低溫物流，意指針對需要冷藏或冷凍的商品，進行生產、儲存、運輸與銷售，並從製造者到消費者之一連串活動，每個環節均需要於溫度控制的狀態下，進行貨品之流通。表2-1為低溫物流之適用範圍。

表 2-1 低溫物流之適用範圍

低溫物流 適用範圍	初級農產品	蔬菜、水果
		肉、禽、蛋
		水產品
		花卉產品
	加工食品	速凍食品
		包裝熟食；快餐原料
		冰淇淋和乳製品
	特殊商品	藥品
		化學製品

資料來源：樂多日誌—fashionlife。

經濟部於2012年所推展的三業四化政策，並選定低溫物流業作為「服務業科技化」之亮點產業，藉由提升低溫物流產業之軟硬體設施，掌握全球低溫物流商機，除了拓展國際市場外，也極力推動兩岸低溫物流技術與服務聯盟業者建立運作平台，以因應國際發展趨勢與兩岸市場需求。

由於配送利潤微薄，因此許多物流業者紛紛納入3C、藥妝等體積小、重量輕、價值高的商品以增加其收入，進而使得物流業者所配送的商品種類呈現複雜化、多樣化的現象，尤其是藥品的配送，過去從事藥品配送的物流業比例並不高，但其通路與一般流通業部份重疊，而其獲利相對較高，可預見的未來，將會有更多物流業者開始加入藥品物流的配送。

藥品的銷售最終對象是一般民眾，但法令規定處方藥的銷售對象必須是醫療專業人員，如醫師、藥師，因此藥品無法如其他產品一樣在一般的傳播媒體，如電視、報紙上進行廣告推銷，要進行媒體上的廣告，也僅能在醫療專業雜誌上刊登，使得其行銷空間倍受限制。

對物流業者來說，符合標準的低溫物流，即是當製造廠完成產品生產之後，物流公司於提供產品倉儲與配送之過程，必須維持該產品的保存溫度。通常冷藏品必須在2~8℃之間，冷凍品則要在-18~-80℃，表2-2為冷鏈參考溫度。因此，要於倉儲與運輸的過程確保冷藏或冷凍物品之溫度，並非一件容易的事。因此，物流業者除了要有配備完整的硬體設施，同時還要搭配確實且實用之流程管理，才能全面確保溫控產品於整個冷鏈流通過程中之品質。

表 2-2 冷鏈參考溫度

類別(category)	儲存(storage)和運輸(shipping)溫度標準
冷凍(frozen)	-25℃到-10℃(-13°F到14°F)
冷藏(cold)	不超過8℃(46°F)
低溫(cool)	8℃到15℃(46°F到59°F)
溫度控制(temperature controlled)	恆溫控制在20℃到25℃(68°F到77°F)
室溫(room temperature)	工作區域溫度，不維持恆溫
高溫(warm)	30℃到40℃(86°F到104°F)
超高溫(Excessive heat)	40℃(104°F)以上

資料來源：Reed (2005)。

因此，低溫物流具有如下特性（李森峰，2007）：

- 一、技術層面高；
- 二、設備投資成本高、回收慢；
- 三、產品差異性大；
- 四、即時性/零庫存；
- 五、噪音/環保問題；
- 六、硬體機動/彈性較差；
- 七、品質要求嚴格。

亦有文獻將低溫物流定義為三高之物流模式，分別為高協調性、高投資成本及高技術內含之特殊物流服務模式（YAO, 2009），其說明如下：

- 一、高協調性：低溫貨物保質期短、極易腐壞，因此，於低溫物流訂出很高的要求，要求流通作業皆能進行高效協調合作；
- 二、高投資成本：與常溫物流相比，低溫物流需要多種特殊設備，因此，於整個系統建設的初期需要投入較多的成本，之後的管理與營運成本亦相對較高；
- 三、高技術內含：低溫物流必須遵循 3T 原則，即儲藏溫度(Temperature)、流通時間(Time)與產品本身的耐儲藏性(Tolerance)。因此，低溫物流需要倚賴科學之物流作業系統，以及配合建設先進之資訊系統與管理理念。

根據 common mistakes cold chain infrastructure 文獻指出，冷鏈上常犯的錯誤有以下五點：

一、保持呼吸(keep them breathing)

1. 很少人甚至沒有人考慮到，當新鮮蔬菜被儲存時，仍有生命過程繼續發生。
2. 它們會產生二氧化碳和其他的氣體，因此這些氣體需要被清除。在許多長期商店(long term stores)，蔬菜因為枯萎、腐爛、分解而死亡，就是因為沒有安裝空氣淨化系統。

二、保持新鮮(keep them fresh)

1. 水分可以保持蔬菜的新鮮度。水分的流失是降低品質和銷售的主要原因之一。
2. 製冷機組在製冷時，就會使得空氣較為乾燥。因此必須採用特殊的技術，來保持商店內的蔬菜、肉和魚的濕度。
3. 大多數的設計往往是在乾燥發生後才補充水分，這是不正確的，應該在陰涼乾燥的空氣接觸到敏感農產品前，就要及時的補充水分。

三、預冷儲存(pre-cool to store)

1. 所有農產品必須先預冷卻到所需的儲存溫度才能搬進冷庫。
2. 新鮮水果、蔬菜、魚或肉本身具有較高的溫度。大多數的低溫儲存室目的是保持一個特定的溫度曲線，所以如果不同的產品都儲存在同一個儲存室內，因此可能導致全部產品的腐敗。
3. 預冷這個程序是常常被忽略的，如果沒有這項主要的過程，整個冷鏈將處於危險之中。

四、共同的空間不一定為好(common is not good)

1. 儲存在公共場所的產品必須一起共享的儲存的溫度、濕度（RH）、波動性（乙烯）、氣味（污點）等。
2. 不能把魚和肉或魚和蔬菜儲放在一起，因為會產品異味污染。
3. 不同品種蔬菜間的交叉污染是有害的。
4. 除了氣味和氣體，蔬菜也需要有不同溫度的低溫儲存室。
5. 不同溫層的儲存室必須分隔，以提供不同的溫度和氧氣。

五、控制通風

1. 低溫儲存室應設計為，可以讓冷卻介質(cooling medium)如：空氣，在每個包裝的農產品中流動。
2. 任何系統中的空氣，會往阻力最小的方向或是間隙大的地方流動，因此要避免產品有太多的冷空氣流動。所以貨物間需使用適當的間隔，以確保有良好的冷空氣循環。

因此本章將低溫運輸物流分成四個部分來討論：

1. 低溫運輸物流技術：
 - (1) 氣調技術；
 - (2) 多溫共配技術。
2. 低溫運輸物流設施與設備：
 - (1) 氣調庫設施；
 - (2) 多溫共配設備；
 - (3) 低溫設備。
3. 冷鏈管理資訊系統：
 - (1) 倉儲管理系統；
 - (2) 無線射頻辨識系統；
 - (3) 雲端技術。
4. 低溫物流標準
 - (1) ISO；
 - (2) CCQI。

2.2 低溫運輸物流技術

本節將介紹低溫運輸物流中創新且重要之技術，分為氣調技術與低溫共配技術，以下分別說明。

2.2.1 氣調技術

氣調儲藏是現在最先進的果蔬保鮮儲藏方法。它是在冷藏的基礎上，增加氣體成分調節，通過對儲藏環境中溫度、濕度、二氧化碳、氧氣濃度和乙烯濃度等條件的控制，抑制果蔬呼吸作用，延緩其新陳代謝過程，更好地保持果蔬新鮮度和商品性，延長果蔬儲藏期和銷售貨架期。通常氣調儲藏比普通冷藏可延長儲藏期 2 到 3 倍。

果蔬主要由水(約占 80%~90%)、糖、有機酸、澱粉和纖維素、單寧物質、果膠、色素及維生素等(約占 10%~20%)組成。果蔬採收後雖不能像生長期那樣吸收水分和養分，一切同化作用停止，但仍然是生命體，在其儲存期間，通過消耗自身的營養物質來維持新陳代謝的生命活動。果蔬的生命活動主要表現在呼吸作用和內源性乙烯及一些植物生長調節物質的變化。如果人為地對儲藏環境中除溫度、濕度參數進行調節和控制外，適當降低氧濃度和提高二氧化碳濃度，就會明顯地減少果蔬的呼吸代謝、糖的果膠物質的生成及葉綠素的降解速度。氣調儲藏技術即以上述效應作為理論依據。具有以下特點：氣調儲藏時間較長，一般比普通冷藏庫長 0.5~1.0 倍；出庫後的果蔬保持原有的鮮度及脆性，果蔬的內外品質與新採摘狀態相差極少。保鮮品質高；氣調庫內儲藏的果蔬出庫後的貨架期可延長 21—28 天，是普通冷藏庫的 3-4 倍；氣調庫是一種低氧環境，可抑制黴菌的生長及病蟲害的發生，使水果蔬菜的品質損失減少至最小；對於普通冷庫難以儲藏的果蔬，如桃、棗等到均能達到極佳的儲藏效果。

如上所述，在運輸過程中由於氣調技術的引進，可維持果蔬的鮮度，延長保鮮時間，有效降低貨損及成本。關於氣調技術，可以應用於包裝、裝載容器或倉儲設備。

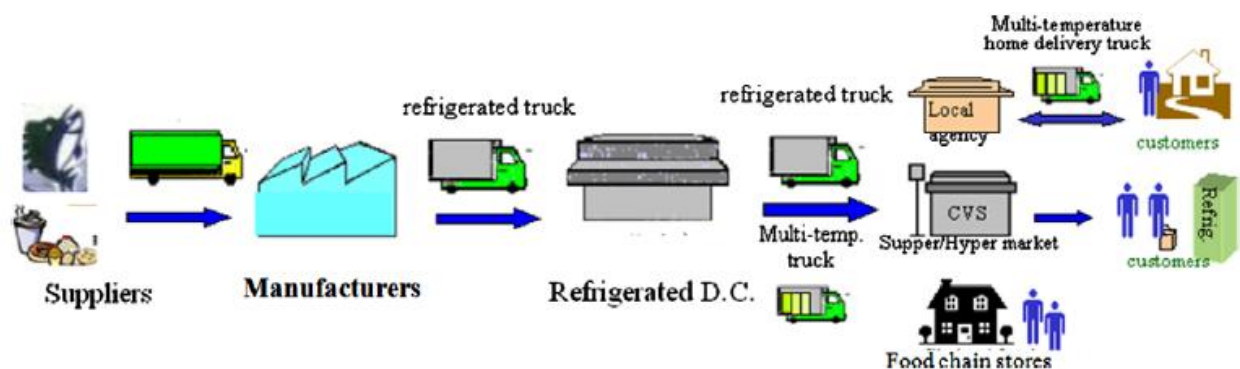
氣調包裝也稱置換氣體包裝，國際上稱為 MAP (Modified Atmosphere Packaging) 包裝，是在真空包裝以及充氮包裝的基礎上發展改進所得到的一種保鮮包裝，主要用於食品保鮮。氣調包裝的包裝原理是採用氣調保鮮氣體(2~4 種氣體按食品特性配比混合)，對包裝盒或包裝袋的空氣進行置換，改變盒(袋)內食品的外部環境，抑製細菌(微生物)的生長繁衍，減緩新鮮果蔬新陳代謝的速度，從而延長食品的保鮮期或貨架期。以果蔬保鮮為例：新鮮果蔬在採摘後仍然進行呼吸作用，消耗 O₂ 產生 CO₂，逐漸增加環境中的 CO₂ 含量並降低 O₂ 的濃度，採用高透性的塑料薄膜可與大氣進行氣體交換，補充所消耗的 O₂ 並排出 CO₂。氣調包裝在一些產品上的應用已經比較成熟，如小食品包裝、咖啡包裝、加工肉製品等，現在它也越來越多的應用在冷藏的、預處理的方便食品上，尤其是在新鮮切片的農產品、特製乾酪和預先包裝的三明治等產品的包裝上大量採用。

2.2.2 多溫共配技術

考量一般低溫物流輸送系統的缺失(特別是冷凍車的影響部份)，業界提出一種多溫度無冷凍動力運載的低溫物流輸送系統之觀念，這是一種以創新設計之蓄冷櫃(箱)，取代現行冷凍車應用的低溫物流系統，稱為多溫共配技術。

多溫共配技術可最小化儲存和運送成本且最大化運送車輛的空間使用，並以確保物品在運送時的品質與安全性。多溫共配技術是利用可抽換、不同低溫且以顏色區隔的蓄冷器 ($-33^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$) 放入規格化蓄冷保溫櫃中，保持各種溫度食品(冷凍、冰溫、冷藏、常溫、熱食)的新鮮度，由一般常溫貨車即可同時運送各種溫度食品至各配送點，為多溫度無冷凍動力運載之低溫物流輸送系統。需要不同溫度的冷凍產品可以在儲存與運送途中，使用同一個倉庫或是同一車輛，藉此達到最大的使用效率。

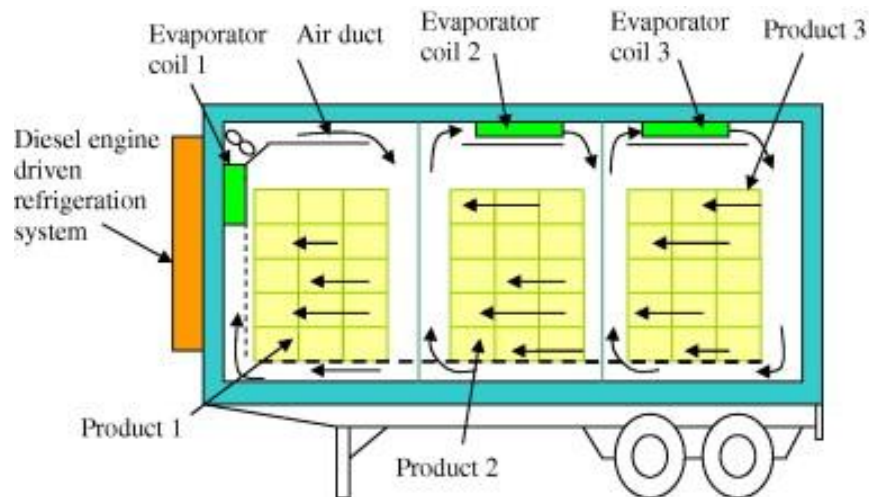
2001 年這項技術由日本傳入我國，自此之後，在快遞業與郵包交付業市場快速發展。在快遞業市場的不斷擴大，主要原因係：在一個逐漸高齡化的社會，電視與網路購物漸漸變的重要，送貨到府創造新的商業機會，由於交付的貨物逐漸多元化，各種貨物都需要控制在不同的溫度，為了食品的品質與成本的控管，多溫配送技術就顯得更加重要(Kuo and Chen, 2010)，多溫共配運送系統如圖 2.1 所示。



資料來源：Kuo and Chen (2010)。

圖 2.1 多溫共配輸送系統圖

在多溫共配車裡，冷凍空間被分為好幾個區域且各自有不同的溫度，讓運送之貨品可以更加彈性，如圖 2.2 所示。



資料來源：S. A. Tassou *et al.*。

圖 2.2 多溫共配車體內部示意圖

不同溫度區間內使用不同冷凍循環裝置。因此，設計多溫共配車相較於傳統冷藏車來說是很具有挑戰性的，特別是在不同區間內熱氣的傳導與排放、商品的擺放方式、開門所造成的影響以及溫度的監控等問題上，要投入很多的心血。

一、使用多溫共配優點

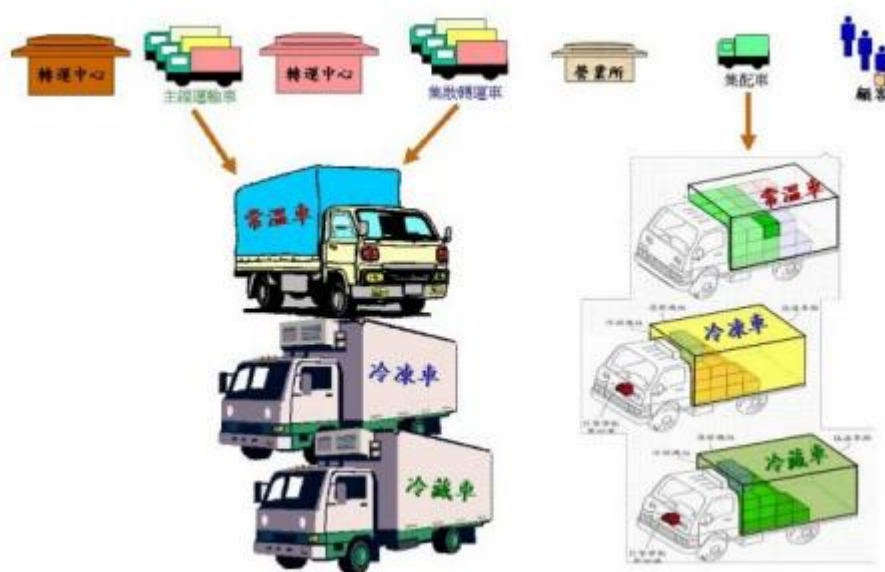
1. 以一般貨車混載不同溫度食品配送，降低配送次數並提高車輛裝載效率；
2. 以常溫車配送，無需冷凍與冷藏車雙重配置且免貨物稅，降低建置成本；
3. 以蓄冷保溫櫃區分不同溫度食品，多溫度管理簡單效率化；
4. 以蓄冷保溫櫃保存食品，較不受配送時間限制；
5. 增進裝卸貨效率，縮短搬運時間；
6. 消除冷凍或冷藏車停車時之噪音與廢氣公害；
7. 不受冷凍車開門與怠速影響，省能 40% 以上，確保低溫食品品質；
8. 節省現行冷凍車所產生之油耗 12%，降低運輸成本。

二、系統特色

根據郭儒家與鐘震麒(2008)的文獻指出，目前國內市場上對於不同溫度食品，主要仍以專用車輛的方式來配送，也就是常溫食品以常溫車輛，低溫食品以冷凍車及冷藏車來配送。配送業者也體認到傳統配送方式，較無法滿足對於配送商品朝向

多品種少量的市場需求，因此採用多溫層共配系統，以降低投資與運轉成本、確保配送品質，是目前市場上的需求趨勢。以下針對四種不同的系統從事多溫層保鮮宅配服務的運作說明。

1. 傳統多車配送系統為最傳統之作法如圖 2.3 所示，亦即常溫食品以常溫車輛，低溫食品以冷凍車及冷藏車來配送，因此無法達到多溫層共配之要求。使用多種溫度車輛各別配送，車輛運能無法相互運用，空間彈性不足，在少量多樣產品的環境下，可能造成運能浪費以及收貨次數過高之問題。冷凍車及冷藏車係以引擎驅動的機械壓縮式冷凍機組，維持所需的溫度條件，但是車體需設置冷凍機組，車況、開關門仍會影響溫度控制與配送品質，且設置成本為一般車輛兩倍，冷凍機組壽命很短(約 2~3 年)，不適合進行多溫層保鮮宅配服務的運作。



資料來源：郭儒家與鐘震麒（2008）。

圖 2.3 傳統多車配送系統

2. 機械式冷凍車廂區隔多溫共配系統是在同一車箱區隔出常溫、冷藏（3~7℃）與冷凍（-12~-18℃）不同的溫度區域(圖 2.4)，三溫宅配車乃使用低溫車箱，以引擎驅動的機械壓縮式冷凍機組，維持所需的溫度條件，此系統可達到多溫共配之目的，但是車體需設置冷凍機組，因此車況、開關門仍會影響溫度控制與配送品質，且設置成本約為一般車輛 1.5~2 倍，冷凍機組壽命很短(約 2~3 年)；集散轉運車則以傳統多車配送系統為之，車輛運能無法相互運用，可能造成運能浪費之困擾。



資料來源：郭儒家與鐘震麒（2008）。

圖 2.4 機械冷凍車廂區隔多溫共配系統

3. 機電共用式保冷櫃多溫共配系統(圖 2.5)，是用電冰箱式保冷櫃與蓄冷技術的結合，也就是在保溫櫃體內設置冷凍機組與蓄冷盤管，在營業所以電力驅動冷凍機組運轉同時蓄冷，當蓄冷完成後，可以提供配送過程所需的冷能，並利用常溫貨車與常溫貨品共配，目前主要應用於營業站所間貨物的轉運，優點是車箱可彈性利用，缺點是冷凍櫃體有冷凍機組，搬運重量大，影響貨車裝載重量與容積效率，且價格昂貴(單價約新台幣 35~40 萬元)。在營業所與顧客端則以小型車箱區隔出常溫、冷藏(3~7℃)與冷凍(-12~-18℃)不同的溫度區域，低溫的車箱以引擎驅動的機械壓縮式冷凍機組維持所需的溫度條件，此系統可達到多溫共配之目的，但是車體需設置冷凍機組，因此車況、開關門仍會影響溫度控制與配送品質，且設置成本高，冷凍機組壽命較短。



資料來源：郭儒家與鐘震麒（2008）。

圖 2.5 機電共用式保溫櫃多溫共配系統

4. 抽換式蓄冷保溫箱多溫共配系統(圖 2.6)，以創新設計之保溫櫃(箱)取代現行冷凍車的應用方式，利用可抽換、不同溫度且以顏色區隔的蓄冷器，放入規格化保溫櫃(箱)中，保持各種溫度食品於所需的溫度條件，並藉由一般常溫貨車可同時運送各種品溫食品，為多溫、無冷凍動力運載之輸送系統。其優點包括：可多溫共配、車體免設置冷凍機組，結凍設備可集中管理，運轉條件穩定，壽命長、設置成本低、溫度控制與配送品質佳、車箱利用彈性最佳。表 2-3 為新型低溫物流輸送系統之變換與特點。



資料來源：郭儒家與鐘震麒（2008）。

圖 2.6 抽換式蓄冷保溫箱多溫共配系統

表 2-3 新型低溫物流輸送系統之變換與特點

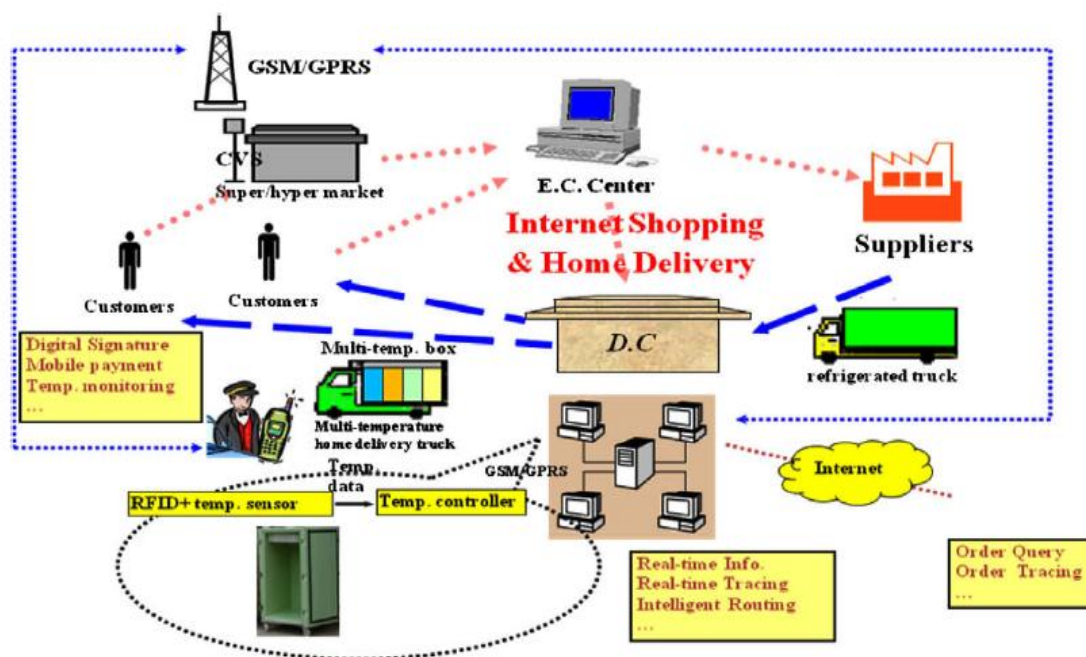
變換前(傳統式)	變換後(新型)	變換特點/優勢
冷凍(藏)車廂	蓄冷保溫櫃	規格化、不用開門、區隔食品
車用冷凍機	屋用冷凍機	免貨物稅、集中運轉
冷凍(藏)車	一般常溫車	出車少、減少噪音/廢氣
車輛燃油製冷	離峰電力蓄冷	成本低、平衡電力
多車單溫配送	單車多溫共配	多溫度/時效管理

資料來源：郭儒家與鐘震麒（2008）。

三、行動資訊系統

多溫配送技術與行動科技的搭配，可確保產品在運送期間的安全與品質，也提高資訊的可視度。行動資訊技術包含即時資訊系統、即時監視系統、溫度監控系統等，

這些技術都可以藉由 RFID 技術來達成，如圖 2.7 為多溫共配運輸之行動資訊系統的流程圖。



資料來源：Kuo and Chen (2010)。

圖 2.7 多溫共配運輸之行動資訊系統

2.3 低溫運輸物流設施與設備

2.2.1 氣調庫設施

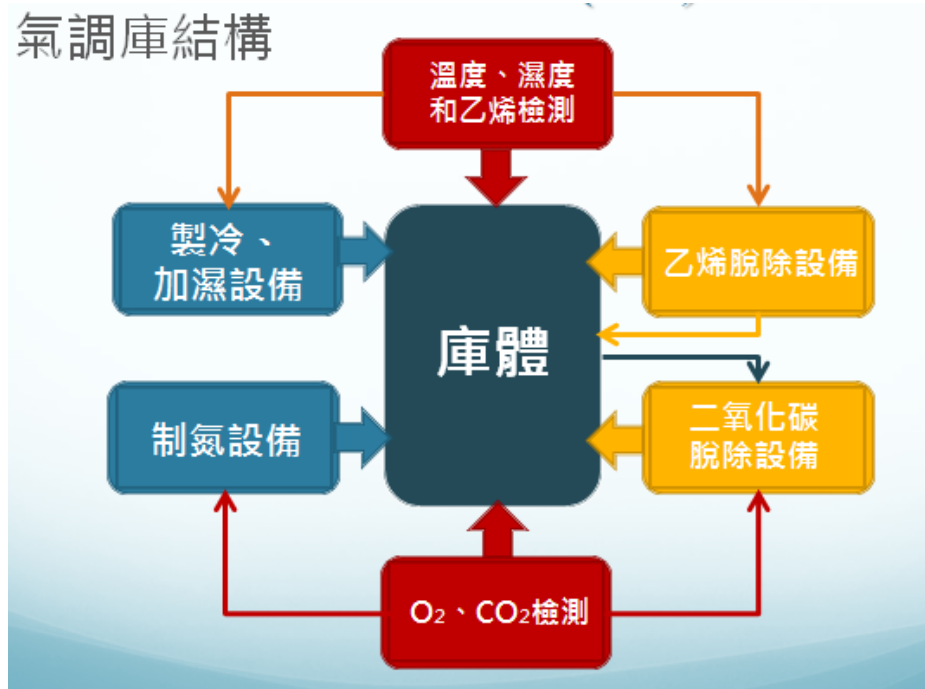
根據王世清等人(2008)的文獻中指出，氣調庫設施之組成，主要由庫體結構、氣調設備、制氮系統、二氧化碳脫除系統、乙烯脫除系統、加濕系統、控制系統及壓力平衡系統等組成，分述如下：

一、庫體結構：普通冷凍庫要求庫體圍護結構具備保溫、隔熱、防潮等性能，而氣調庫還要求庫體圍護結構具有一定的氣密性和耐壓能力。氣調庫的庫體可分為磚混結構和板式結構兩大類，前者造價低、適應範圍廣、使用年限長，但施工週期長、占地面積較大，尤其是後期氣密保溫工程量大、難度高；後者施工週期短、占地面積較小，後期氣密保溫工程量少、難度低，但造價較高。磚混結構的氣密處理主要採用氣密膠現場噴塗，使庫內形成一個完整的氣密層，確保氣密性，保溫主要採用符合食品衛生的聚氣脂現場噴塗發泡的方法來解決，若採用固體黏著劑黏貼聚苯乙烯板保溫的方式，則成本可降低約 2~3 倍。板式結構因其已經預製成成品，因此只要選擇所需庫板型號，拼裝後處理好接縫，則庫體的保溫和氣密問題就能夠同時得到解決。

- 二、氣調設備：制氮機是氣調庫進行充庫降氧最基本的設備；二氧化碳脫除機是脫除果蔬呼吸產生的過多二氧化碳，防止其中毒的設備；乙烯脫除器用於清除果蔬產生的催熟激素-乙烯的設備。另外還有二氧化碳產生器、臭氧產生器、二氧化硫產生器等。在建氣調庫時，選配制氮機、二氧化碳脫除器和乙烯脫除器基本上能滿足控制氧、二氧化碳和乙烯的濃度要求。目前常用的制氮機主要有兩大類，一類是碳分子篩制氮機，另一類為中空纖維膜分離制氮機。對於二氧化碳含量的控制。可利用活性碳吸附的二氧化碳脫除機；乙烯類氣體的清除有乙烯類氣體吸收器，能夠將庫內氣體乙烯含量降到 5ppm 以下。
- 三、制氮系統：氣調系統的主要設備是制氮機(即降氧機)。制氮機大體上經歷了催化燃燒制氮→碳分子篩吸附制氮、中空纖維膜分離制氮的發展過程。目前普遍採用碳分子篩和中空纖維膜分離制氮。碳分子篩吸附制氮機碳分子篩，制氮是採用變壓吸附原理，由於氧分子與氮分子的動力直徑不同，氧分子的擴散速度比氮分子快數百倍。而吸附量與壓力成正比，利用氧、氮短時間內吸附量差異甚大的特點，由程序控制器按特定的時間程序在兩個塔之間進行快速切換，結合加壓氧吸附、減壓氧解吸的過程，將氧從空氣中分離出來。碳分子篩制氮機具有制氮純度高(可達到 99.9%)、設備簡單、價格低的特點，但設備中閥門多，切換頻繁，每年每個閥門需開關 20—40 萬次，設備噪音大。因此須要求保證閥門的品質，否則會影響設備的可靠性。中空纖維膜分離制氮機膜的分離制氮，是利用氧氣與氮氣透過中空纖維膜壁的速度差異特點，將氧氣從空氣中分離出來。中空纖維膜制氮機是目前氣調貯藏使用最廣泛的設備。它由壓縮機、貯罐、冷幹機、過濾器、加熱器、中空纖維膜及管、閥等組成。具有以下特點：(1)設備簡單、占地少、易安裝；(2)只需開動空壓機即可得到富氮空氣；(3)濃度可在 95%—99%之間調節，使用靈活，能快速啟動、停車；(4)安全可靠，分離器無運動部件，可連續穩定工作；(5)分離過程無相變、無壓力損失、能耗低；(6)易小型化；(7)投資小。
- 四、二氧化碳脫除系統：主要用於控制氣調庫中二氧化碳含量。完全依靠果蔬呼吸時所釋放的二氧化碳，增加氣調庫內二氧化碳濃度，適量的二氧化碳對果蔬起保護作用，使貯藏保鮮效果良好。但是，二氧化碳濃度過高，則會對果蔬造成傷害，因此脫除(洗滌)過量的二氧化碳，調節和控制好二氧化碳濃度，對提高果蔬貯藏質量非常重要；通常的二氧化碳脫除裝置有 4 種形式：(1)消石灰脫除裝置；(2)水清除裝置；(3)活性碳清除裝置；(4)硅橡膠膜清除裝置。活性碳清除裝置是利用活性碳較強的吸附力，對二氧化碳進行吸附，待吸附飽和後送入新鮮空氣，使活性碳脫附，恢復吸附性能，是當前氣調庫脫除二氧化碳普遍採用的裝置。二氧化碳脫除系統應根據貯藏果蔬的呼吸強度、氣調庫內氣體自由空間體積、氣調庫的貯藏量、庫內要求達到的二氧化碳氣體成分的濃度，確定脫除機的工作能力。
- 五、乙烯脫除系統：乙烯是果蔬在成熟和後熟過程中，自身產生並釋放出來的一種氣體，是一種促進呼吸、加快後熟的植物激素，對採後貯藏的水果有催熟作用。在對乙烯敏感的水果貯藏中，應將乙烯去除。因此果蔬貯藏中既要設法抑制乙烯產生，又要消除貯藏庫內乙烯積累。目前普遍採用且相對有效的方法為高錳酸鉀化學除乙烯法

和空氣氧化去除法。化學除乙烯法是在清洗裝置中充填乙烯吸收劑，常用的乙烯吸收劑是將飽和高錳酸鉀溶液吸附在碎磚塊、蛭石或沸石分子篩等多孔材料上，乙烯與高錳酸鉀接觸，因氧化而被清除。這方法簡單且費用極低，但除乙烯效率低，且高錳酸鉀為強氧化劑，會灼傷皮膚外，目前，空氣氧化去除法是利用乙烯在催化劑和高溫條件下，與氧氣反應生成二氧化碳和水的原理去除乙烯，與高錳酸鉀去除法相比其投資費用高，但因具有以下優點：(1)除乙烯效率高，可除去庫內氣體中所含乙烯量的 99%，可將貯藏間內乙烯濃度控制在 1—5 μ L/L；(2)減少水果黴變，在去除乙烯同時，能對庫內氣體進行高溫殺菌消毒；(3)一機多用，去除乙烯同時，還能除掉水果釋放的芳香氣體，減輕這些氣體對水果產生催熟作用的不良影響。

- 六、加濕系統：果蔬適合的儲藏濕度，一般在 85%~95% 範圍內。儲存期間，由於蒸發器的結霜等原因，使氣調庫內的濕度不斷下降，引起果蔬失水，從而降低品質及商品價值，因此應對庫內進行適當地加濕。目前氣調庫的加濕器，主要是離心式加濕器，其噴霧水滴為 5~10 μ m，維護簡單但水滴較大，有時會引起果蔬表面水浸，誘發腐爛；另一種是超聲波加濕器，利用振動子的高頻率振動，將水以霧狀噴出，水滴更細微，加濕效果很好，但維護較複雜且對水質要求較高。
- 七、控制系統：氣調庫的控制系統是非常重要的，原則上，果蔬進入氣調庫封庫後不允許人員隨意進入庫房進行觀測，一切只有依賴於監測系統提供的資料，並回饋到控制設備中來執行下一個動作。氣調庫的控制主要有溫度、濕度控制、氣體成分控制等。
- 八、壓力平衡系統：為了保證庫體的安全性，需要增加安全裝置。由於氣調庫是一種密閉式冷凍庫，當庫內溫度降低時，其氣體壓力也隨之降低，庫內外兩側就形成了氣壓差，若不把壓力差及時消除或控制在一定的範圍內，將會使庫體損壞。為了確保氣調庫安全性和氣密性，並為氣調庫運行管理提供必要的條件，氣調庫應設置壓力平衡系統：安全閥、緩沖儲氣袋。安全閥是在氣調庫密閉後，保證庫內外壓力平衡的特有安全設施，它可以防止庫內產生過大的正壓和負壓，使圍護結構及其氣密層免遭破壞。氣調庫在運行期間會出現微量壓力失衡，緩沖儲氣袋的作用就是消除或緩解這種微量壓力失衡。當庫內壓力稍高於大氣壓力時，庫內部分氣體進入緩沖儲氣袋，當庫內壓力稍低於大氣壓時，緩沖儲氣袋內的氣體便自動補入氣調間。儲氣袋是把庫內壓力的微量變化，轉換成儲氣袋內氣體體積的變化，使庫內外的壓差減小或接近於零，消除和緩解壓差對圍護結構的作用力。緩沖儲氣袋是由氣密性好且具有一定抗拉強度的柔性材料製成。氣調庫的基本組成如圖 2.8。



資料來源：王世清等人(2008)。

圖 2.8 氣調庫的基本組成

2.3.2 多溫共配設備

根據郭儒家與鐘震麒(2008)的文獻中指出，多溫共配運輸系統提供一種裝載低溫食品的蓄冷保溫櫃，在物流中心藉由凍結機集中儲冷，將可置換且適用不同溫度的蓄冷器降溫蓄冷(儲存冷能)，再把蓄冷器傳送蓄冷保溫櫃中，保持低溫食品之新鮮度，並且經由一般貨車即可運送裝載於蓄冷保溫櫃中之不同溫度的低溫食品，以進行無冷凍動力運載低溫物流輸送。

設置在低溫物流中心的系統包括：加冷凍結機、蓄冷保溫櫃(箱)及多數個蓄冷器。加冷凍結機利用夜間離峰用電時段進行運轉，將多數個蓄冷器凍結，白天物流理貨作業時，一方面將不同溫域的低溫貨品分類放入蓄冷保溫櫃(箱)內，一方面也放入不同溫域且以顏色區隔之蓄冷器，並封櫃(箱)，由一般常溫貨車共同配送直到交貨以後，以保持各種溫度食品(冷凍、冰溫、冷藏、常溫及熱食)的新鮮度，更節省不開門的冷氣流失。

所使用的蓄冷保溫櫃(箱)，可製成單一型式規格，用以容納不同溫度的低溫食品，藉由可置換的蓄冷器儲存冷能，保持蓄冷保溫櫃內於一定低溫環境。其中蓄冷保溫櫃與蓄冷器是經由電腦分析其幾何尺寸、結構強度、蓄冷效率及釋冷效果，開發出適合我國特殊的濕熱環境來應用；多溫度蓄冷器更有別於國外之平板形儲能容器之設計，且以顏色管理，區分不同溫域使用之低溫食品應用，使蓄冷保溫櫃(箱)無論是冷凍或冷藏應用，皆可維持穩定低溫超過 12 小時以上的能力，符合業界之實際需求。

一、蓄冷保溫箱

蓄冷保溫箱與蓄冷保溫櫃的主要功用為減少外界熱量侵入，並提供適當的容積以收納各溫層食品與置放蓄冷器，以維持各溫層食品所需的溫度條件。對於應用於全溫層保鮮宅配系統的蓄冷保溫箱與蓄冷保溫櫃而言，最主要的熱獲得是由於車體內與外界溫度差異所產生的熱傳導之熱量。因此蓄冷箱與蓄冷保溫櫃必須具備優異的保溫性能，一方面能減少所需的蓄冷器數量，另一方面使各溫層食品維持於所需保存溫度條件的時間能夠延長。

二、蓄冷保溫櫃

蓄冷保溫櫃配置於各營業所與轉運中心，營業所利用蓄冷保溫櫃將集貨後之各種溫層貨品，以蓄冷保溫櫃理貨再置入所需溫層的蓄冷器，再集中至轄區所屬的轉運中心進行轉運。

三、蓄冷器

蓄冷器是多溫層宅配離型系統運作的一項重要核心元件，不同低溫環境的維持，有賴於充填在蓄冷器中之不同蓄冷介質。蓄冷介質是儲存冷能的物質，利用它的相變化，可以進行冷能的儲存與釋放，蓄冷器因各種低溫食品的保存溫度條件不同，所使用的蓄冷介質也不相同，以配合低溫籠車與蓄冷箱體的使用。

四、凍結機

根據郭儒家與鐘震麒(2008)的文獻指出，凍結機是指由冷凍循環所構成的冷凍系統，其主要組成元件包括壓縮機、冷凝器、膨脹裝置、蒸發器、冷媒管路、電氣控制與保護裝置，以及保溫庫體，在凍結機內部設有不銹鋼製移動式的凍結棚架，供存放與凍結各種不同溫度條件之蓄冷器。凍結機是用來凍結、存放與搬運蓄冷器之裝置，凍結機在多溫層宅配系統中所扮演的角色，是提供充填於蓄冷器內的各種不同溫度需求之低溫蓄冷介質一個凍結與儲存的處所，藉由凍結機所產生的冷凍效果，移除蓄冷器內蓄冷介質在相變化過程的潛熱，使之在所需的溫度條件凍結，以儲存冷能。以溫度條件-18℃的低溫食品的配送為例，將溫度-28℃的蓄冷器經由凍結機凍結後，將之取出置入保溫箱體或蓄冷保溫櫃中，利用蓄冷介質的潛熱以維持配送過程中低溫食品的溫度。

2.3.3 低溫設備

一、低溫運輸車

低溫運輸車依是否附有冷卻裝置可分為保冷車(Insulated vehicles)與冷凍車(Refrigerated vehicles)，前者只具有隔熱施工的保冷車體，後者則在保冷車內裝設各種冷凍裝置。就冷凍車而言，依據使用之冷凍裝置，又可分為機械式冷凍車、蓄冷式冷凍車、液氮式冷凍車、其他冷凍車等，市場上以機械式冷凍車為多，近年來客戶對產品要求越趨嚴格，冷凍機組也由簡單型車引擎帶動式，漸走向壽命較長且性能好的獨立引擎或蓄冷式機組（郭儒家，1997）。

二、低溫貨櫃

低溫貨櫃，如圖 2.9 所示，多以貨櫃尺寸或功能來進行分類：依貨櫃尺寸分為四類：20 呎 20*8*8(呎)、40 呎 40*8*8(呎)、40 呎高櫃 40*8*9.5(呎)、45 呎高櫃 45*8*9.5(呎)。依功能分為五類：一般冷凍貨櫃(加溫/減溫)、氣體控制櫃、超低溫冷凍櫃、急凍櫃、高速循環通風櫃。其主要功能為：溫度控制、通風控制、溼度控制、氣體控制。



資料來源：Container Co. Shipping Containers。

圖 2.9 低溫貨櫃

2.4 低溫物流管理資訊系統

由於易腐性產品對溫度變化十分敏感，使產品品質不易維持，故貨物資訊的蒐集與流通為低溫物流中極為重要的一環，以下介紹我國目前最常應用於低溫物流管理之資訊技術。

2.4.1 倉儲管理系統(Warehouse Management System, WMS)

根據 BK 食品冷鏈全國配送中心 Power WMS 倉儲管理系統案例指出(2011)，倉儲管理系統運用資訊科技，幫助企業有效掌握物品的流向、存貨數量和倉庫的使用率；提供精確的倉儲營運系統，從接受訂單到出貨之間(包括入庫、補貨、揀貨、盤點、品質檢驗、加工、出庫等等)所有流程皆涵蓋在內，目前已廣泛應用於倉儲業。以下為 WMS 之特性：

1. 可即時掌握現場及庫存貨品數量狀況；
2. 現場流程控制，預防揀貨發生錯誤；
3. 達到最小存貨與最大倉儲空間使用率；
4. 時間、人力與設備成本的節省；
5. 安排倉儲位置，可供貨品的快進快出；

6. 有效率的存放與辨識貨品位置。

隨著低溫物流服務需求的提升，對於冷庫的管理，WMS 也在此方面發展迅速，低溫運輸物流的 WMS 源自於原始倉儲業的 WMS，上述特性應用於低溫物流有相同的管理效果，以下針對 WMS 應用於低溫運輸物流管理做介紹。

低溫物流的倉儲配送服務，要求之時效性很高，在操作上希望有更快捷、更方便、更直接的指示給操作人員，以便在冷凍庫環境下操作，減少操作人員在低溫條件下的工作時間。操作人員進入冷庫後，WMS 需要快速送出操作指令，進行揀貨、上架、配貨等庫內動作。有別於傳統 WMS，低溫物流的 WMS 特別著重在溫度及保存期限。

WMS 應用於低溫物流的主要目的，包括(BK 食品冷鏈全國配送中心 Power WMS 倉儲管理系統案例，2011)：

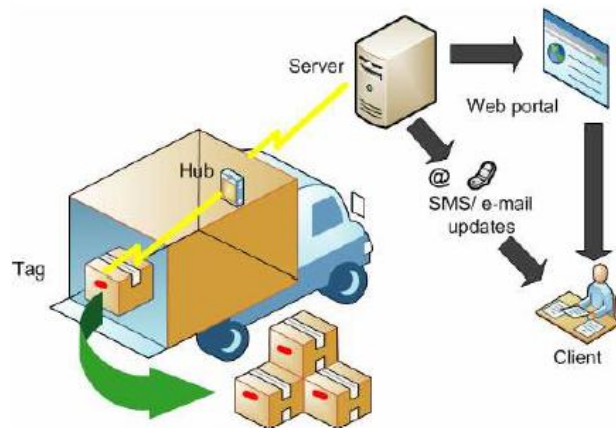
1. 發展適合於低溫運輸物流的 WMS 操作指導；
2. 嚴格的批次管理；
3. 嚴格的溫度控制，包括存儲溫度、配送溫度、接收溫度等等；
4. 保存期限控制，貨品上可以定義保存天數、入庫保存期限檢驗、出庫保存期限檢驗等屬性；
5. 採購控制，包括採購建議，供應商管理，安全庫存，由總部統一進行採購；
6. 提高供應鏈管理的效率，減少人工操作時間。

2.4.2 無線射頻辨識系統 (Radio Frequency Identification, RFID)

根據吳美蘭(2009)的文獻中指出，無線射頻辨識系統是指規劃從客戶訂貨、產品加工完成、包裝完畢後裝箱準備出貨前，先進行Tag 標籤之相關條件設定；設定完成後的每一個Tag標籤，再個別貼在每個含有產品的貨箱上（一個標籤貼一個貨箱或紙袋）。完成每個貨箱標籤粘貼後，再將每個貼有Tag 標籤的貨箱裝上低溫運輸車準備出貨。

無線射頻辨識系統亦可用於低溫物流溫度之掌控，由於Tag 標籤具有LED 閃燈之功能，若閃爍綠燈則表示運輸車內之環境溫度在標準範圍之內，即可將貨品送達至目的地；若閃爍紅燈則表示貨箱的溫度已超過設定標準，也顯示貨品有可能造成危害之虞，運送人員需停止交貨給客戶。低溫運輸車內貨箱上的Tag 標籤在記錄的過程中，若有任何一個時間點超出設定標準，就會閃爍紅燈，即便溫度已經回到預設值，仍不會回復成綠燈。

產品出貨運送期間，運送人員於開啟貨車車箱的車門準備卸貨時，同時目視其他未卸貨貨箱上Tag 標籤之閃燈情況，若Tag標籤閃爍紅燈則表示存放貨箱環境之溫度已超過標準範圍，則必需停止出貨。在運輸車進行中，每個貨箱上的Tag 標籤也將會全程記錄車內存放貨品之環境溫度。當貨品送達到客戶手中之前，再將Tag 標籤利用RFID讀取器做一次檢視，並且印出記錄資料表交給客戶。



資料來源：International Institute of refrigeration, 2013。

圖 2.10 應用 RFID 系統於冷鏈溫度監控示意圖

利用無線射頻技術，可透過以下使用方式，改善易腐食品的供應鏈運送效率：

1. 追蹤各個包裹、棧板、貨櫃或卡車在配送過程中地理行徑位置；
2. 透過獨特產品電子碼（EPC）或條碼(Bar code)等識別方式替代；
3. 存儲即時環境數據（包括溫度），零時差傳遞資訊，讓產品損壞前採取糾正措施。

2.4.3 雲端技術

對物流業而言，影響物流營運效率的重要因素，主要是資訊傳輸與共享，整體物流運作決策的正確性和有效性，仰賴即時且準確的貨物狀態信息，資訊的傳遞也間接影響上游供應商與下游廠商間的信賴關係，而憑藉著雲端運算技術，可以讓資訊的流通更加容易且精確，提升企業組織的市場反應力。

2.4.3.1 雲端服務之架構

根據美國國家標準與技術研究院（National Institute of Standards and Technology，NIST），雲端運算的定義為：雲端運算是無所不在、便利、隨需應變的網路，共享廣大的運算資源（如網路、伺服器、儲存、應用程式、服務），可透過最少的管理工作及服務供應者互動，快速提供各項服務，其服務模式詳述如下：

1. 軟體即服務 (SaaS)

消費者使用應用程式，但並不掌控作業系統、硬體或運作的網路基礎架構。目前可見的SaaS服務種類有協助電子郵件和辦公室文書產出、計費、顧客關係管理、團體合作、文件管理、財務、人力資源、銷售、社區網路、企業資源規劃等。

2. 平台即服務 (PaaS)

消費者使用主機操作應用程式，也掌控運作應用程式的環境（也擁有主機部分掌控權），但並不掌控作業系統、硬體或運作的網路基礎架構，平台通常是應用程式基礎架構。目前可見的PaaS服務種類有商業智慧、資料庫、開發與測試、整合與應用程式部署等。

3. 基礎架構即服務 (IaaS)

消費者使用「基礎運算資源」，如處理能力、儲存空間、網路元件或中介軟體。能掌控作業系統、儲存空間、已部署的應用程式及網路元件（如防火牆、負載平衡器等），但並不掌控雲端基礎架構。目前可見的IaaS服務種類有備份與復原、運算伺服器資源、內容傳遞網路、服務管理、儲存等。

雲端服務供應商可提供運算、儲存及資料庫服務，企業透過與雲端服務供應商合作，一方面可節省設備建置成本，免除架設伺服器、資料庫等設備，也可節省維護設備、軟體所需之人力、時間，並可節省冷卻設備所需之能源；另一方面可增進營運效率以及彈性，企業可透過雲端運算進行計劃、人員調配、監測、評估等，可大幅節省人力與成本。再加上雲端運算的可擴展性、多租戶維運與單一窗口介接的特性，可隨用戶需要而快速、彈性提供特定服務虛擬作業環境，可幫助企業加速資訊的流通。

2.4.3.2 雲端服務與低溫物流

資訊傳輸與共享為影響物流營運效率的重要因素，而低溫物流所運送的貨物多半對於溫度變化極其敏感，稍有差錯便可能影響貨物的安全效期，進而造成龐大的經濟損失，因此，在整個低溫物流的作業流程中，無論是對於低溫物流業本身或是其下游廠商，溫度的管控是十分重要的資訊。也因為低溫物流業對於高品質的訴求，產生對於雲端資訊服務平台的需求。

范姜証等人(2012)提出低溫物流雲端資訊服務平台，此平台具有優良的資源安排、協調與管理等特性，可協助低溫物流業者達到高品質的物流服務目標，其平台框架組件設計包含八個層面：

1. 核心基礎服務層：包含伺服器、網路、儲存組件、電源、通訊裝置與空調等實體設備。
2. 資訊技術基礎設施管理層：包含作業系統、虛擬技術等自製或獨立的軟體供應商應用程式，可視為是最低階的軟體層。
3. 服務導向架構（SOA）整合服務層：整和平台能力與服務，可實現各項業務集約管理的目標，包含垂直商業服務與水平商業服務，前者包含針對特定商業需求而設計的基礎應用元件，如：需求預測、商品效期、存貨配置等；而後者則提供中介軟體、資料庫和開發工具等服務，如：工作流程管理、電子郵件、監視與資源配置等公用

程式。

4. 自動配置服務與訂閱服務層：不同於上述服務與功能，此層所包含的自動配置流程（服務配置與解除、合約更改與終止）與訂閱流程（訂單建立流程、供貨流程）是分別服務的，無法共享。
5. 商業解決方案層：依用戶的行業類型提供適用的方案，如：車輛資源與調度管理、全城品質追蹤等物流作業功能。
6. 資訊架構層：其設計基礎是讓架構中的各類模組可彼此溝通，如採用可延伸標示語言（Extensible Markup Language, XML）、資源描述框架（Resource Description Framework, RDF）等。
7. 品管與治理層：針對平台的整體服務品質、商業支援服務、作業支援服務、相關資訊安全等要項進行設計與考量。
8. 平台入口介面層：透過服務用戶、和過開發商、服務供應者及上下游整合鏈之入口管理界面，針對用戶協助、夥伴溝通、供應者內部整體維運與全程供應鏈接軌等面向提供服務。

2.5 低溫物流標準

低溫物流所涵括之貨品多半為低溫生鮮食品，良好的標準對於低溫食品來說是非常重要的。低溫物流的標準與法規在各國使用不一，國際上常見通用之規範，包括國際標準組織(ISO)、危害分析及關鍵控制點(HACCP)、良好作業規範(GMP)、冷鏈品質指標標準(CCQI Standard) 等，以下分別就 ISO 及 CCQI Standard 加以簡述。

2.5.1 ISO

國際標準始於 1906 年之國際電子科技委員會（International Electrotechnical Commission, IEC），專責電子技術標準之研定。其他領域之標準，則由 1926 年設立之國際國家標準化協會聯盟(International Federation of the National Standardizing Associations, ISA)負責，ISA 工作重點在於機械工程。ISA 之活動在 1942 年因第二次世界大戰停止，至 1946 年 25 國代表在倫敦開會決議設立新國際組織，以加速工業標準之國際調和與單一化、促進貨品與服務之國際交換以及發展智財權、科學、技術以及經濟活動之合作，隨後於 1947 年 2 月 23 日建立非政府組織（non-governmental organization）之國際標準組織（International Organization for Standardization, ISO），透過 ISO 運作達成之國際協定即公布為國際標準。

ISO 中對於低溫運輸物流的標準規範繁多，無法全部列舉，下列規範為諸多冷鏈相關規範之中的幾條規範：

一、食品

1. ISO 873:1980 桃子-冷庫指南；
2. ISO 1838:1993 新鮮菠蘿-儲存和運輸；
3. ISO 2167:1991 圓頭白菜-冷庫和冷藏運輸指南；
4. ISO 6659:1981 甜椒-冷藏儲存和運輸指南；
5. ISO 6949:1988 水果和蔬菜-可控氣體存儲方法的原則和技巧。

二、貨櫃箱

1. ISO 1496-2:2008 保溫貨櫃箱-貨運貨櫃箱規範和試驗；
2. ISO 10368:2006 保溫貨櫃箱-遠程狀態監測。

三、冷凍冷藏系統

1. ISO / FDIS 5149-3 製冷系統-安全和環境要求：安裝地點；
2. ISO / FDIS 5149-4 製冷系統-安全和環境要求：操作、維護、維修和恢復。

目前在食品安全管理上最熱門的系統，就屬 ISO 22000 食品安全管理系統最受矚目。整個食品安全管理系統的要求，在於鑑別食品安全危害之潛在發生，以及如何有效控管該危害之發生，即在食品供應鏈中的組織，需要展現其管制食品安全危害的能力，以確保人類消費食品的安全。

ISO 22000 食品安全管理系統之適用範圍/對象包括：可應用於所有組織，無論其規模，凡涉及食品供應鏈的任何方面，食品供應鏈範圍內，所有類型的組織，從飼養商、初級生產商、食品加工商到承運商、儲藏商、零售分包商和食品服務銷售點，以及與食品內在相關的組織，如設備、包裝材料、清潔劑、添加劑及配料生產商等，皆適用 ISO 22000 食品安全管理系統。

為保障從食品供應鏈開始直到最後消費階段的食品安全，ISO 22000 食品安全管理系統的各項要求，結合了下列公認之關鍵要素：相互溝通（interactive communication）、系統管理（system management）、前提方案（PRPs）（prerequisite programs）、危害分析重要管制點原則（Hazard Analysis and Critical Control Point）。圖 2.11 為建構 ISO 22000 基礎要件。

ISO 22000 之主要架構包括以下四點：

- 一、相互溝通：符合 ISO 22000 食品安全管理系統所有要求的方法，可透過使用內部及外部資源而達成，主要在於執行系統之公司該如何對外部與內部溝通食品安全相關議題。
- 二、系統管理：沿用 ISO 9001 品質管理系統八大管理原則，以及 PDCA 循環概念執行有效的系統管理，以達系統所要求的持續改善。
- 三、前提方案：在食品安全管理系統中，指用於維持整個食品供應鏈之衛生環境所必要的基礎條件與活動，即各產業別相關環境與人員衛生要求，適用於生產、處理、提供安全最終產品與作為人類食用的安全食品。前提方案管制事項包括：食品安全危害由工作環境傳入產品的可能性，產品的生物性、化學性及物理性

的污染，包括產品間交叉污染，產品及產品加工環境中食品安全危害的程度（hazard levels），並以前提方案的要求作為 HACCP 管制的環境基礎要件。

- 四、危害分析重要管制點原則：針對 ISO 22000 驗證範圍的生產製程，分析製造過程中潛在發生的食品安全危害，有效控管防止食品安全危害發生，或降低至可接受程度為準則，並依建置 HACCP 計劃手法『12 大步驟與七大原則』的方式逐一分析。



資料來源：how1012 的部落格。

圖 2.91 建構 ISO 22000 基礎要件

2.5.2 冷鏈品質指標 CCQI(Cool Chain Quality Indicator Standard- CCQI Standard)

CCQI 標準係由冷鏈協會(Cool Chain Association, CCA)及德國勞氏船級協會(Germanischer Lloyd Certification, GLC) 所制定。CCQI 標準訂定一套用於冷鏈品質的管理系統，想獲得此認證的企業，可以針對此套標準來審視並改進，繼而提供更好的冷鏈服務品質。此管理系統係為風險評估與管理等因素為基礎之審核品質管理系統，其主要是讓易腐壞及易受溫度影響之貨物，在整個冷鏈的過程中，維持在其最適合的環境條件。而為了達到這些目的，整個物流過程須如其名「冷鏈」－貨品的儲存、運送均要以專業的溫度控制。

CCQI 標準還將低溫物流之作業流程細分為數個「作業項目 (operations)」，作業包含所有低溫物流的部分，使得 CCQI 標準即使在不同的企業，相同的作業項目可以有一個依據的標竿。CCQI 標準代表著高品質的冷鏈作業程序，也使得企業的冷鏈可靠度及品質標準更透明化。

2.5.4.2 CCQI 標準之應用

要得到 CCQI 認證的企業必須符合：

- 一、必須為冷鏈協會的會員；
- 二、積極並直接地參與易腐壞及易受溫度影響貨物之物流作業；
- 三、實際作業自有或長期租用的冷鏈設備。

目前已經建立以下幾個低溫物流作業項目的品質指標

- 一、貨車及拖車運輸；
- 二、長期倉儲；
- 三、短期倉儲/貨物配送中心(DC) ；
- 四、空運；
- 五、機場機坪貨物運作；
- 六、貨櫃航商；
- 七、貨櫃船；
- 八、貨櫃場站；
- 九、冷凍貨櫃；
- 十、低溫海運航商；
- 十一、低溫貨船；
- 十二、港埠。

CCQI 認證會頒發給單一或多個作業項目，而 CCQI 標準的規定則是 GLC 所頒發認證的基本要求。

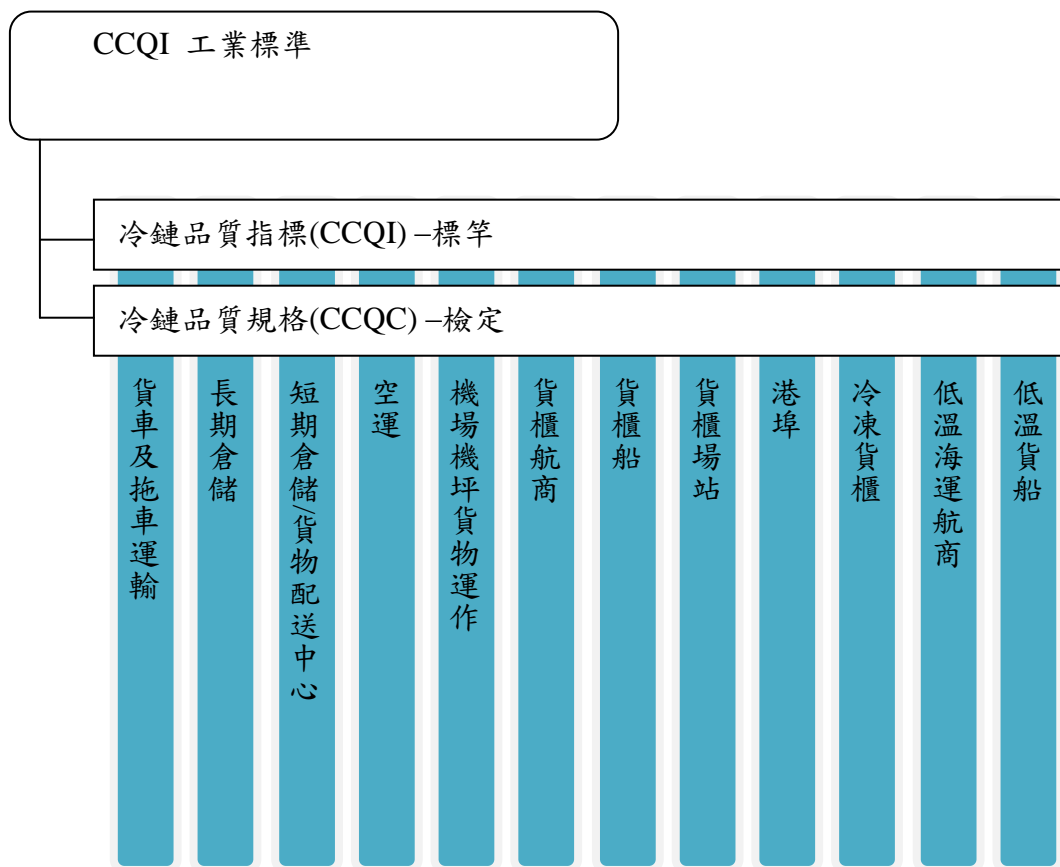
2.5.4.3 CCQI 標準與認證概述

CCQI 標準是一個品質管理系統，由以下兩個主要部分構成：

- 一、冷鏈品質指標(CCQI)的指標值- CCQI 分數-將每一個作業項目的品質分別量化並評估。
- 二、冷鏈品質規格(Cool Chain Quality Conformance, CCQC)用以檢查企業是否符合基本規定。

CCQI 與 CCQC 使得有相同作業項目的企業間，可以彼此比較，以達到刺激企業改進其作業項目成為高品質低溫企業之目的，圖 2.12 為 CCQI 工業標準的架構圖。要符合認證的先決條件為：

- 一、每一個作業程序的 CCQI 值均要達到或超過基本標準；
- 二、每一個屬於 CCQC 的元素均要列入考量。



資料來源：自行整理。

圖 2.12 CCQI 工業標準的架構圖

第三章 國外現況與未來趨勢

相較於國內的低溫運輸物流體系而言，國外發展低溫運輸技術與溫控設備/設施已趨於成熟，制定的標準與法規亦較嚴謹。本章針對國外低溫運輸物流的發展現況與未來趨勢做詳盡的介紹，並蒐集值得我國參考學習之低溫運輸物流案例，以六大構面分析探討，分別為：技術發展、資訊系統、設施建置、標準規範及法規、產業輔導、全球運籌。

3.1 國外低溫物流產業現況

低溫物流在國外已經普遍運用於生鮮產業與企業，針對目前國外低溫物流發展的現況與未來趨勢說明如下。

3.1.1 美國與加拿大產業現況

目前美國、加拿大等國家已經形成完整的低溫運輸物流體系。其農產品的流通基礎設施，基本上都屬於國家公共財政投資領域，全部或大部分由政府投資建設。美洲國家低溫運輸物流使用人口佔整個國民人口數比重約在 80% 以上，預冷保鮮率達到 80% 以上；另美國現有冷藏車 16 萬輛，保溫車 6 萬輛，基本上美洲國家已建立高效率低溫運輸物流冷藏管理系統。

一般而言，美洲國家十分重視冷鏈品質與安全體系，並制定一系列涉及農產生產、加工、銷售、包裝、運輸、儲存、標籤、品質等級、農藥殘留物含量等有關標準和規定，對農產品進出口也有嚴格的檢驗、檢測和認證制度，具有管理的系統性和很強的操作性。如美國、加拿大的國家食品檢驗局，制定食品安全監督計畫(Food Safety Enhancement Program, FSEP)，鼓勵國內農產品協會開發必要的工具，在農產的食品生產環節中，實施與危害分析和臨界控制點(Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP)原理相同的食品安全措施，實現「從農田到餐桌」低溫物流全過程的食品安全控制與管理之目標。

美國與加拿大低溫物流發展構成完整的農產品低溫物流體系，北美市場 90% 農產品用低溫物流，未來美加等國家將繼續在基礎設施建設、技術引進、開發、更新方面拓展全球業務，包括透過建立大型運輸分配中心，形成與複合式聯運相調和的配套綜合運輸網路及完善的倉儲配送設施；應用 GPS、自動識別等技術的應用，透過網路平台和資訊技術，將承運人、使用者、製造商、供應商及銀行、海關、商檢、保險等單位連結，對貨物進行全程監控與資源分享、資訊共用，以提高整體運輸效率；引進、開發、更新自動化冷庫技術和庫房管理系統、真空預冷技術、無損檢測與商品化處理技術、運輸車溫度自動控制技術等先進技術，提高技術改善能力和技術更新能力等(物流技術與戰略，2013)。

3.1.2 日本產業現況

日本目前的低溫物流發展較其他國家完善，以下探討其低溫物流產業與低溫物流的現況。

日本目前各類食品的低溫物流中，以蔬果類農產品與水產品發展較為完善，而在畜產品方面則尚有改善的空間。

1. 蔬果類農產品

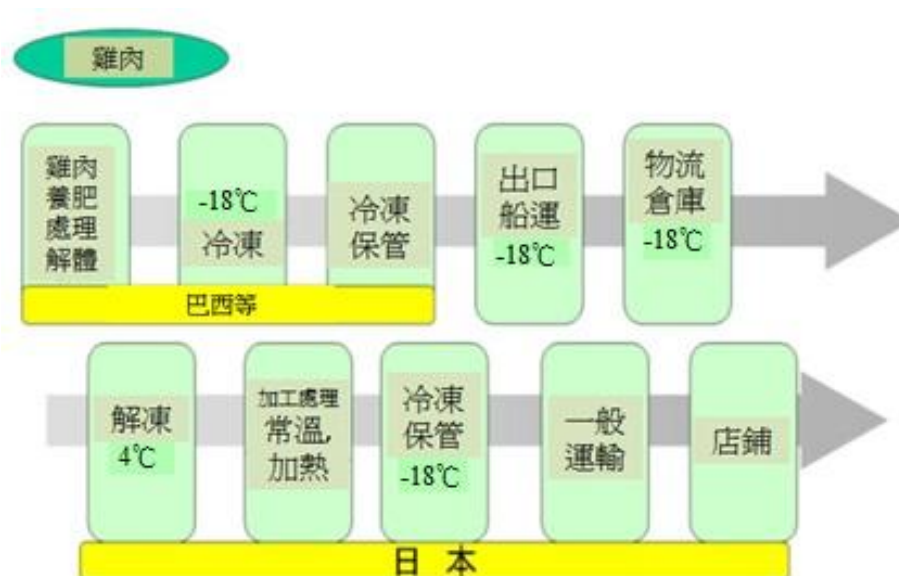
日本在90年代後期，蔬果農產品已達到「產地預冷、冷藏車運輸、低溫冷櫃或賣店銷售」的全程保鮮體系，這也是日本的蔬果在無農藥或少量農藥處理條件下，能以品質優、鮮度好、腐爛少上市的基本保證。為使蔬果等農產品達到高效保鮮，日本在全國農產品的主產地建設各類型的冷庫，而這些冷庫多為保鮮預冷之用，通常是水果、蔬菜、花卉等多種低溫商品共用的基地，週轉率較高。除此之外，日本全國各地的農協、經營生鮮農產品的批發市場和商店也均備有冷庫。近年隨著製冷技術的進步，已有建置製冷效果好、速度快的壓差式通風冷庫(一次預冷僅需在2~6小時)，以及真空式冷庫(一次預冷可在20~40分鐘內可完成)。由此可見，預冷作業已相當普遍，尤其是蔬菜更需在預冷後儲藏、運輸，因此有「不經預冷的蔬菜不受歡迎」的說法；而水果則較不需經過預冷的過程，多採用壓差式或強制通風式冷庫，大部分用在夏秋高溫季節成熟上市的草莓、梨、桃、葡萄等水果。關於蔬果農產品的低溫配送，為了透過生產地之間的合作，讓預冷農產品得以終年供給，日本的低溫物流業除了開發移動式的「移動式真空冷卻裝置」之外，亦開發了「壁面冷卻式冷藏庫」，可以進行極穩定的溫度管理，同時，低溫儲存也具有殺蟲效果，非常地便利。

2. 水產品

為了保持水產品的新鮮度，會將魚、貝類及水產動物類放入冷凍庫進行儲存，或是在水產品經過加工與處理後，將之儲存在-18℃的低溫狀態下，以維持品質的一致。本身就魚、貝類作為主要食材資源的日本，將鮪魚以超低溫冷凍的方式進行儲存就是一個極典型的例子，在非洲沿岸捕魚的遠洋漁船，會將捕獲的大目鮪與印度鮪魚等魚類進行急速冷凍，並以-50~-70℃的超低溫環境進行儲存，約半年到一年(含運送時間)的時間才回到日本，甚至在日本國內還會將其再儲存1~2年，因此，在如此長的時間狀態下，依然能保持鮪魚的品質，可見超低溫的品質保持效果很高，同時也顯示出日本對於水產品的冷鏈發展已具有一定程度的水準。

3. 畜產品

相較於國外進口的肉類大多是冷凍食品，日本國內的肉類則是以冷藏食品居多。此外，從海外進口的肉類，大部分會以加工的方式進行處理，惟因解凍、加熱處理再度結凍的狀況一直重複發生，易導致肉類品質的惡化，所以，在畜產品的冷鏈中，如果將海外進口的肉類納入考量的話，仍有許多技術面與社會面的問題存在。關於畜產品的配送方面，日本國內多以冷藏的方式進行配送，而從海外進口的肉類則以冷凍的方式進行配送，以雞肉為例，其低溫配送流程如圖3.1所示，在巴西等地進行處理的雞肉，會以冷凍的狀態下進行運送，卸貨後由日本的食物廠商進行解凍的動作，並將其進行加工與處理，最後再次結凍使其成為冷凍食品。就總體而言，除了技術與社會層面的問題有待解決外，如何在配送過程中增加肉類的保存天數是一大課題(冷鏈的現狀，2013)。



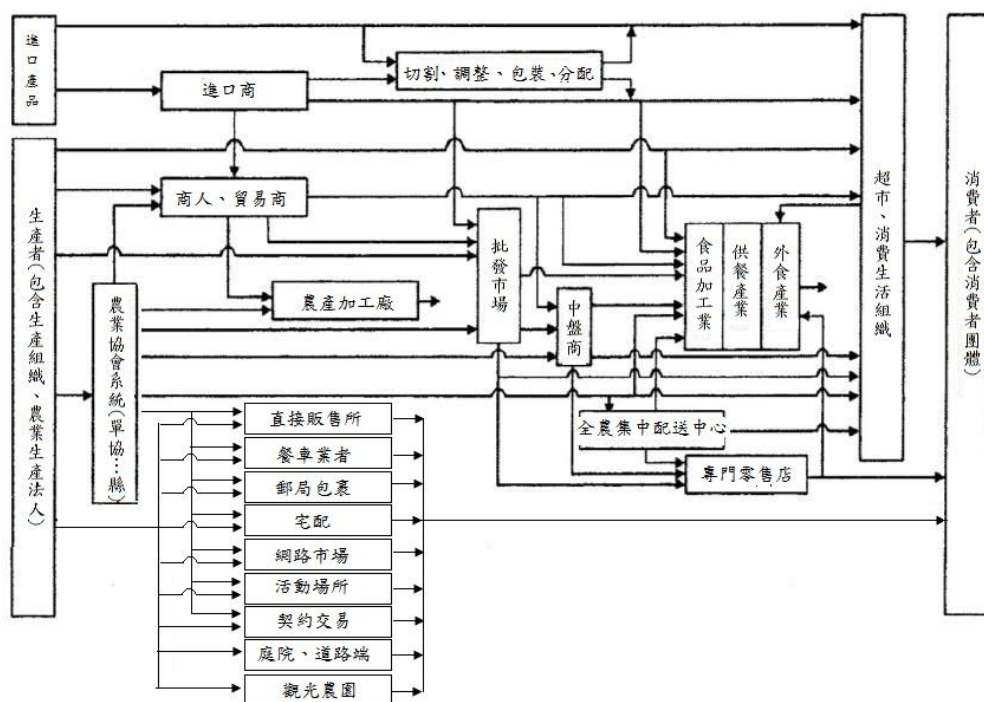
資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

圖 3.1 進口雞肉的冷鏈配送流程

到目前為止，日本的低溫物流發展之所以較為完善，乃因從1975年開始，日本為提高其低溫物流品質，展開一系列研究與發展的作法，包括生鮮食品的溫度與品質的關係研究、適宜的溫度管理方法、適宜的低溫流通設施以及低溫物流機械的研究與開發等，而日本農林水產省則成立了食品低溫物流推進協議會，研究整理出《低溫管理食品品質管理方法及低溫流通設施完善方向》，制定了食品低溫流通溫度帶，即生鮮食品的流通溫度為-4°C至5°C，並發行了《低溫鏈指南》，使生鮮食品全程低溫保鮮技術進入全程保鮮的階段。

然而，雖然冷鏈的發展因為國家本身、相關企業以及民間企業的努力已大致確立，但是資料管理方面卻尚未完善，其原因就是出自於配送過程的複雜度。如圖3.2所示，其是蔬果的配送流程，配送的過程極度複雜，且因為個別工作都是由各自獨立的組織或企業來進行營運管理，倘若要從產地到消費者為止，要做到統一集中管理的話，以現狀來說是非常困難的。

不過，總括而言，與其他發展與中國大陸相較之下，日本憑藉其完善且先進的物流理論與實務的背景，以及龐大、流暢、高效率與健全的農產品低溫物流體系，來加以突顯低溫物流環節社會化程度高的優勢，即只要有需求就能馬上提供相對應的服務。除此之外，其相關資訊化建設更為發達，日本為了加速農產品低溫物流產業的發展，並兼顧島國環境的區域特性，在主要的城市、港口、公路樞紐都對物流設施用地進行合理規劃，且積極建立高速公路網、新幹線鐵路網、沿海港灣設施、航空樞紐港、流通聚集地等各項基礎設施。同時，日本各地農產品交易市場也都配備完善保管、冷凍冷藏、運輸配送、流通加工等設施，並透過有效率的資訊處理技術，為日本農產品的輸出和輸入奠定了良好的基礎(冷鏈的現狀，2013)。



資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

圖 3.2 蔬果的配送流程

3.1.3 中國大陸產業現況

相較於其他已開發國家，中國大陸在低溫物流這一方面起步較為緩慢，雖然目前依舊存在許多有待解決的問題，但是中國大陸在低溫物流這一塊，有漸趨進步的狀況，以下將針對其目前低溫物流現況做更詳細的說明：

目前，中國大陸低溫物流的比例持續增加，除了低溫物流的技術逐漸進步外，低溫物流企業也漸漸增加，同時，截至 2012 年止，低溫流通率已經達到 5%、冷藏運輸率已經達到 15%，而蔬果低溫物流基礎設施也已逐漸改善，擁有 2 萬座冷庫、1700 萬噸的冷庫總容量、6,970 輛鐵路冷藏列車、3 萬輛冷藏車和噸位 10 萬噸的冷藏船等。

根據 Deng *et al.* (2012) 所發表的文獻指出，目前中國大陸農產品低溫物流發展格局分為下列四種模式：

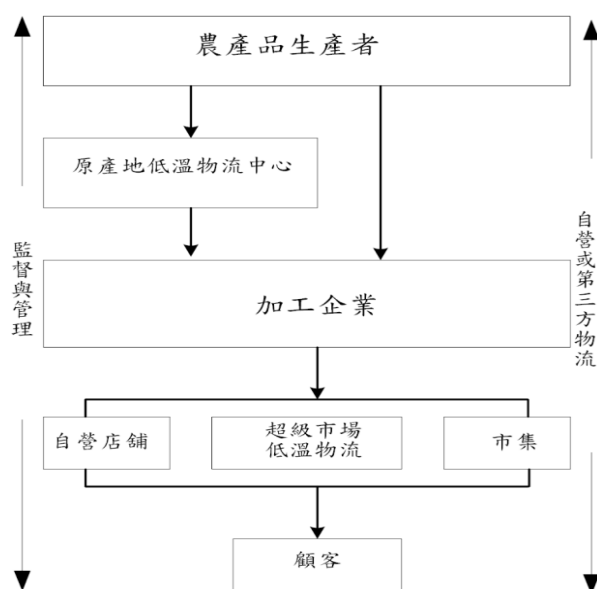
1. 以加工企業為核心的低溫物流模式

根據中國大陸的實際情況，有兩個鏈接是最容易突破的，一種是挑選原料到加工企業，另一種則是銷售鏈結。一般而言，加工企業較可以確保產品在低溫條件下進行處理。這種模式為加工企業主導整個供應鏈，如圖 3.3 所示，其特點屬於各自經營，能夠有效的管理和監督整個低溫物流，從而確保低溫物流的完整性。舉例來說，像是一些加工企業(如雙匯集團)具有雄厚的資金和管理水平，使其能夠建立自己的低溫物流網絡與建立自己的採購、運輸及配送，甚至還成立了一家專業的第三方物流公司，為客戶提供高品質和高效的低溫物流服務。

2. 以第三方物流企業為核心的低溫物流模式

隨著對於客戶所要求的低溫物流服務不斷地改善，第三方低溫物流企業需要從

原本僅只有低溫運輸到倉儲的單一鏈接轉變成一個具有整合性的低溫物流系統。這種模式主要是以第三方物流企業為核心，如圖3.4所示，透過跨部門、跨行業、跨邊界的整合性低溫物流服務網路之架構，以提供採購、運輸、儲存、管理資訊和流通加工等整合性物流服務給顧客。舉例而言，作為麥當勞的第三方物流企業，夏暉物流為麥當勞提供採購、配送、倉儲與協調的服務，因此，夏暉在麥當勞供應鏈中，扮演非常重要的角色(Deng *et al*，2012)。



資料來源：Deng *et al* (2012)。

圖 3.3 以加工企業核心的低溫物流模式



資料來源：Deng *et al* (2012)。

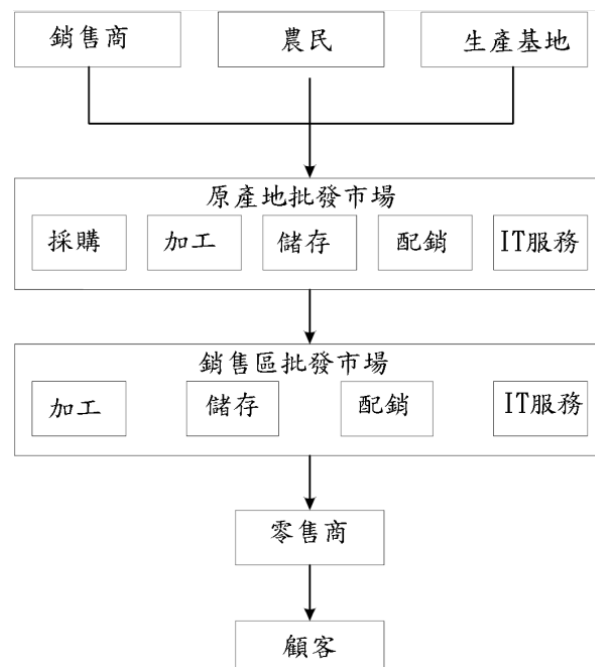
圖 3.4 以第三方物流核心的冷鏈模式

3. 以批發市場為核心的低溫物流模式

該模式是以在原產地或銷售點的批發市場為核心，如圖3.5所示，緊密地連接農業生產者、批發商、零售商、運輸商與保鮮加工企業，從而達到利益耦合和優勢互補。首先，這種模式是透過現代化的物流設施和技術，有效地組織農產品加工流通、倉儲、運輸與配送等物流功能。透過此模式，可以減少物流的連結、縮短物流時間和降低物流成本等優點。

4. 以超級市場為核心的低溫物流模式

從收穫到最後的銷售端，一般農產品流通的過程中，將通過5至6個鏈接。當鏈結越多時，物流成本和斷鏈的機率就越高。在十二五計劃期間，大型和中型的城市裡的超市販售新鮮農產品的比重將達到30%，因此，在此背景下，一些大型連鎖超市(如物美超市)會越過中間商並藉由與農民、農民合作社或是在原產地的低溫物流中心簽訂長期合約，直接從上游取得農產品。此外，一些有實力的連鎖超市，除了會將他們的運輸、儲存和配送外包給專業的第三方低溫物流公司外，他們還可以建立屬於自己的低溫物流配銷中心。這種模式有助於維持產品品質、建立處理和管理的標準化、有效地控制和降低商店庫存和虧損與建立超市自有品牌，因此，該模式可以節省20%~30%的流通成本。由於超市的利潤增加時，農民和消費者可以同時獲益，所以該模式於未來依舊是在新鮮農產品低溫物流中的主流模式(Deng *et al*, 2012)，如圖3.6。



資料來源：Deng *et al* (2012)。

圖 3.5 以批發市場為核心的低溫物流模式

然而，根據Deng *et al*.(2012)與Yang *et al*.(2012)所發表的文獻指出，中國大陸低溫物流發展仍處於起步階段，以下為目前仍存在的問題：

1. 蔬果損失比例過高

在已開發國家中，從收穫、交通運輸、倉儲以及其他方面的蔬果損失比例低於5%，然而，中國大陸虧損的比例卻高達25%~30%。

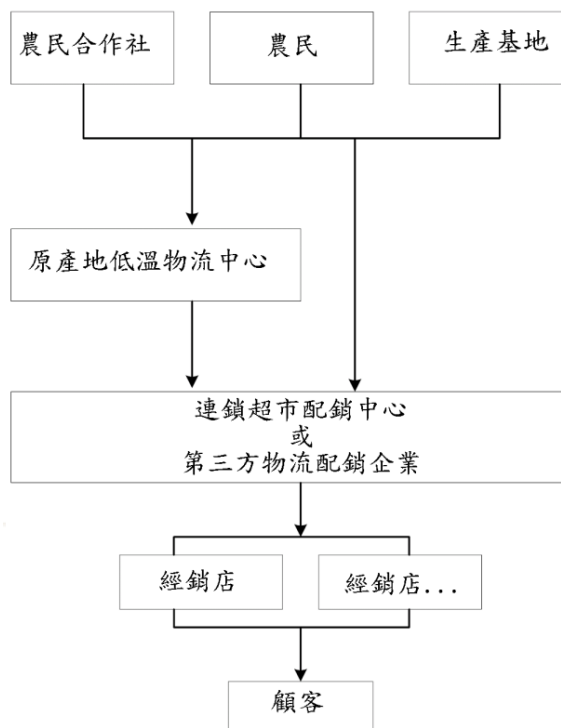
2. 蔬果低溫物流比例過低

在已開發國家中，超過95%以上的蔬果物流貯藏於低溫下，然而，中國大陸大多數的蔬果仍存放在室溫下。

3. 易腐食品的物流成本高

根據國際標準的規定，易腐食品的物流成本不得超過總成本的50%，然而，

中國大陸有80%~90%左右的水果、蔬菜、禽肉、水產品都是使用普通卡車運輸，使得運輸的過程中耗損率高，導致整個物流的費用占易腐物品成本的70%，每年損失750億圓人民幣，高於國際標準許多。



資料來源：Deng *et al* (2012)。

圖 3.6 以超級市場為核心的低溫物流模式

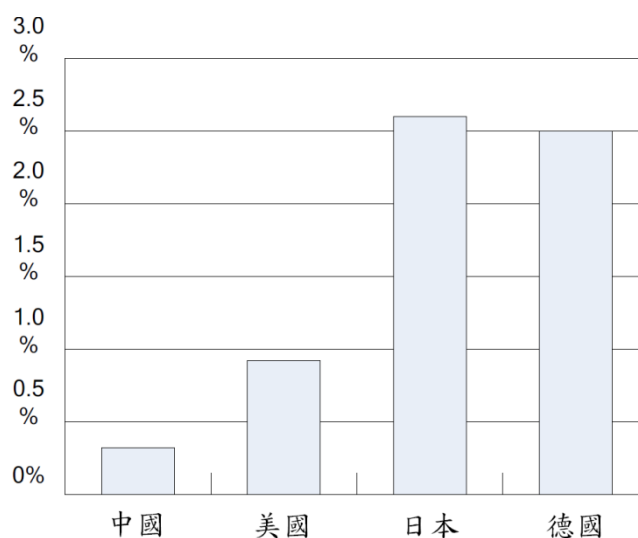
4. 設施不足和技術落後

數量少、技術落後、功能單一、結構失衡是中國大陸冷庫的主要特點。目前中國大陸雖有近2萬座冷庫且冷庫總容量達到1,700萬噸，但卻只占貨物需求的一半不到，顯示出中國大陸的冷庫數量仍然不夠。同時，在冷庫建設中也存在一些問題，例如：重視肉類冷庫建設，則輕視蔬果冷庫建設；重視城市商務類型冷庫建設，則輕視加工型冷庫建設；重視大型和中型冷庫建設，則輕視批發和零售冷庫建設等。此外，由於各類食品對溫度的要求不同，因此個體經營的冷庫並不能滿足各種食品對溫度的要求，在新的設施投資不到位、缺乏低溫物流相關設施的情況下，大部分的新鮮水果和蔬菜保持在粗放經營，使得後期製作價值與自然價值的比例為0.38:1，與美國、加拿大等已開發國家相比，依然存在著很大的距離。另一方面，中國大陸的冷藏車輛約有3萬輛，只占貨運汽車比例為0.3%左右，而鐵路冷藏車輛只有6,970輛，也只占全國總運行車輛的2%，如圖3.7所示，與日本、美國、德國等已開發國家相比，比例仍相差甚遠，且冷藏車的規格也缺乏統一的規範。

5. 第三方物流企業發展停滯

分散性嚴重與行業集中度較低是目前第三方低溫物流的明顯特徵。現在參與蔬果低溫物流的主體以農民、批發商以及蔬果加工業為主，農民使用簡單的方法運輸並保持蔬果品質，而批發商和加工業則成立了一些低層級的物流公司，然其服務能力低、規模小和標準不均，難以發展成大型專業蔬果低溫物流企業。相較於美國五大低溫物流運營商的冷庫容量佔全美冷庫容量的63.4%，如表3-1所示，

而目前中國大陸僅有幾個企業(如中國大陸國家對外貿易運輸總公司，中國大陸糧油食品公司，雙匯集團，夏暉物流等)，可以提供高品質的低溫物流配送服務，顯示出第三方物流企業的發展有所停滯(Deng *et al*, 2012)。



資料來源：Deng *et al* (2012)。

圖 3.7 農產品冷藏車占總貨運車輛之比例

6. 供應鏈管理水平低落

在供應鏈中，各個環節之間的接口、企業之間的合作，可能會因為供應鏈的資訊和資源共享機制的落差而導致低溫物流「斷鏈」的情形發生，當任何一個環節的低溫物流斷鏈時，就會導致其他環節的投入效用大打折扣。雖然先進的供應鏈管理方法，如低溫物流倉庫管理系統(Warehouse Management System,WMS)、運輸管理系統(Transpotation Management System,TMS)、電子數據交換(Electronic Data Interchange,EDI)、全球定位系統(Global Positioning System,GPS)、全程溫度控制系統、品質安全追溯系統等早在已開發國家中廣泛地應用，但在中國大陸卻沒有普及，這將導致「凍結、解凍，自然再凍結，然後再解凍」的現象經常發生，使得供應鏈管理水平低落。

7. 缺乏一致性的低溫物流標準

標準並未涵蓋所有低溫物流的環節。目前，不同行業的低溫物流標準共有200餘項，無論是行業標準還是國家標準，都以產品標準和產品檢驗標準為主，且已有的產品標準和產品檢驗標準大多集中在儲藏和運輸兩個環節上，針對上下游環節銜接與全過程的標準以及銷售環節的規範仍然缺少缺乏。此外，標準之間協調性差，地方標準、國家標準、行業標準三者之間存在重複和交叉現象，同時，低溫物流涉及交通運輸、鐵道運輸、衛生、農業、進出境檢驗檢疫等部門，因此標準一般都由各個部門根據其管理所需來進行制定，亦缺乏部門間的協調(Deng *et al*, 2012)。

表 3-1 美國五大低溫物流運營商的冷庫容量

sn	低溫物流運營商	冷藏容量 (立方公尺)	占總容量比例
1	AmeriCold Logistics LLC, Canada, USA	16,752,245	21.00%
2	VersaCold, Argentina, Australia, Canada, New Zealand, USA	13,183,136	16.52%
3	Millard Refrigerated Services, Canada, USA	7,787,132	9.76%
4	Swire Cold Storage, Australia	7,039,232	8.82%
5	Preferred Freezer Services, USA, China, Vietnam	5,812,050	7.29%

資料來源：Deng *et al* (2012)。

8. 低溫物流的認識有待加強

目前中國大陸的消費者對於低溫物流的常識仍稍嫌不足，例如：「蔬果無需預先冷卻」的概念在日本是不受歡迎的，但在中國大陸卻鮮少人能接受此概念；除此之外，中國大陸的消費者也對「新鮮農產品從田裡採收、運送，乃至餐桌的整個過程都是維持在低溫狀態下」的概念也一知半解，這都顯示出對於低溫物流的認識仍有待加強。換句話說，消費者對食品安全的認識和要求是低溫物流發展的最大動力，若消費者對於低溫物流的基礎認知毫不關心時，中國大陸低溫物流行業就不會有太大的進步。

9. 缺少資訊化控制體系

在中國大陸，低溫物流企業多為傳統的倉儲運輸型企業，運作模式也多以傳統的人工方式為主，不僅車輛空載率居高不下，利用率也相對低。此外，在資訊技術的運用中，尤以 GPS 的應用最多，達到 75%，其次是運輸及調度管理資訊系統和倉儲資訊管理系統，達到 56%。反觀是 RFID、物流條碼技術、地理資訊系統、訂單追蹤與查詢系統和企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)的應用較少，而自動分揀系統更是完全沒有應用到，此暗示著中國大陸利用資訊化系統或技術來控制整個冷鏈的流程仍不普遍。

3.2 國外低溫物流之技術發展

低溫物流的技術會隨著國家內部產業結構的影響而有不一樣的發展趨勢與主軸，以下將分為美國、歐洲、日本與中國大陸四個地區做更詳盡的介紹。

3.2.1 美國技術發展

美國在低溫物流的技術方面主要係以倉儲與溫控設施/設備的方面為主要發展趨勢，其內容說明於下：

一、倉儲控制系統公司(Storage Control Systems, Inc)

倉儲控制系統公司是一家氣調和監控設備的製造商和供應商並提供氮氣產生器，氣體分析儀及控制器，以及二氧化碳洗滌器的領導者。

1. 倉庫設計方式

倉庫牆壁的設計有別於傳統是用建築用噴霧，新的牆壁設計有可洗的表面，不需要額外的防火措施就有比較高的防火性能，且有蒸汽阻隔的牆壁設計，能降低折舊及損耗率。

2. Grade Control System 900(GCS900)系列製冷控制器

GCS900 製冷控制系統，結合衛星控制器，在每個儲存房間內積極監測和控制的製冷系統。使用一個含有八種顏色的觸摸屏，操作員能夠查看各個溫度探測器的輸出，監視蒸發器運行，且可以很容易透過一個圖形化操作介面來開關此控制器。能源管理也是這系統的一個特點，即使時至今日，電力的需求和冷藏負荷程度也還不是重要的因素來考慮是否調整冷藏方式。

3. 新推出的技術

使用一台個人定制網站，用戶能夠登錄到他們的建築或設備看到確切的條件和作出改變如果需要的話。無論在什麼地方有互聯網，就可以監視和控制儲存設施(storagecontrol Inc.,2013)。

二、太平洋 CA 系統(Pacific CA Systems, Inc)

太平洋 CA 系統擔任氣調這個重要的行業，透過繪製通過監測注入氮氣下儲存設施中的氧含量來實現所需的可控氣體，極大地擴展了「保質期」和易腐商品的銷售期，也是氣調貯藏的精髓。在全球已經使用該方法且成功應用在許多商品上，包括香蕉，獼猴桃，石榴等，在西北太平洋地區的 CA 貯藏蘋果和漿果作物。

1. 氮氣製造器，MG Generon 公司膜 - 太平洋 CA 系統公司設計和組裝氮氣製造器，這些被安裝到您的規格和規模，以確保您的需求得到滿足。壓縮空氣通過成捆的中空膜纖維，相對「快」存在於空氣中的氣體 - 氧氣，二氧化碳和水蒸汽 - 擴散通過半透膜表面。高密度的纖維束提供了廣闊的更快的氣體的快速滲透的膜表面積，留下了高純度的氮氣產品。

2. 氮氣輸送 - 計劃和緊急情況 - 有些倉庫的存儲和接收大量氮。短期或長期使用，我們可以提供和安裝儲罐現場。低溫運輸車隊，確保你有一個恆定的供應。

3. 氮「下拉」服務 - 作為替代上述太平洋 CA 系統，率先為您管理整個下拉過程的方法。使用我們的拖車式工作站，我們的工作人員注入氮氣在監視過程中的「下拉」您的存儲設備中的氧含量到您想要的百分比。

4. 乾冰爆破 - 事實上乾冰噴射是一種技術，它使用乾冰顆粒爆破媒體。該顆粒由壓縮空氣推動。它接觸到的表面被清洗它立刻昇華(打開從固體變成氣體)和擴展其規模的 700 倍。該顆粒溫度為-109 度華氏凍結要被除去的污染物。快速擴張和凍結效力幹冰粒，使得它有效所有類型，同時去除污染物消毒被清洗的表面和無殘留。其好處為減少廢物處置、清潔設備、更快更徹底清潔和省去溶劑(pacificca, 2013)。

三、氣調(CA)技術 TransFRESH

惠而浦公司(Whirlpool Corporation)於 1966 年藉由 Tectrol 系統的氣調基礎使易腐爛的水果和蔬菜(包括溫度)保持新鮮更長。該技術可裝在運送易腐貨物的船隻上。該系統可放入 20 英尺和 40 英尺貨櫃。鞋盒大小的電子控制器，監視、控制和記錄 O₂ 和 CO₂ 的水平，電子控制器編程由 TransFRESH 技術員指定貨物的容器內保持精確的氣體比例。由電子控制器來決定是否要注入氣體，且注入多少比例。除了使用控制器來管控氣體，Tectrol 也發展用棧板為單位來密封以保存貨物。整個棧板中密封入 O₂(氧氣)和 CO₂(二氧化碳)且保持正確的比例，保護新鮮水果(transfresh, 2013)。其概念如圖 3.8：



資料來源：transfresh(2013)。

圖 3.8 TransFRESH 公司發展以棧板為單位來隔絕氣體概念圖

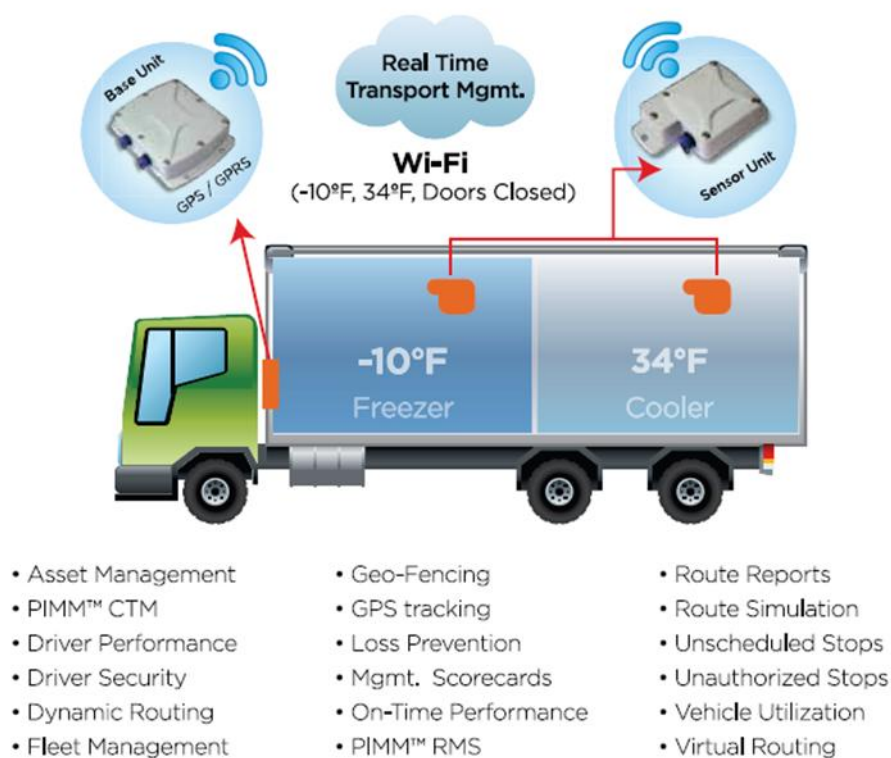
3.2.2 歐洲技術發展

歐洲的低溫物流系統的技術主要著重於溫控設施/設備、運送管理及供應鏈資訊的整合，其分述如下：

一、溫控技術

1. 多溫層技術(Multi-temperature profiles technology)

運輸聯結車大多採用多重溫度控制冰箱，包含冷藏冰箱，低溫冰櫃，冷藏室和冷凍室，各自擁有不同溫度監控的解決方案，圖 3.9 為多溫度控制示意圖，以 Procuco 公司產品為例。歐洲廠商為滿足歐洲國內產品生產而設計，符合如 HACCP, CFR21 Part 11 和許多其他標準。其中，室內溫度和濕度偵測方式，以一個大範圍的特殊感應器，可安裝在任何設備。可自行安裝無線監控套件用於小型裝置多站點系統 (Global Cold Chain, 2013)。



資料來源：Global Cold Chain (2013)。

圖 3.9 多溫度控制示意圖

2. 冷凍鏈控制與資訊透明化(Cold chain visibility and control)

隨著全球化的發展，確保一個高效、可靠、透明的冷鏈為主要關鍵，當產品達到目的地，為消費者的新鮮和安全層層把關。每一年數十億美元產值的易腐和對溫度敏感的產品通過低溫運輸。因此，此類產品提高可見性和管理的需求也快速增長。以 Sensitech 公司提供冷凍鏈服務(Cold Chain Logistical Service, CCLS)與流程規劃為例，如圖 3.10 冷鏈流程示意圖，其步驟主要分為三大步驟：

(1) 資料收集

將 TempTale® 監控器放置在即將出口的貨物棧板上，以支援目的地位置。包裝場人員將標記包含溫度監測設備的貨箱和棧板。

(2) 資料管理

當貨物到達指定目標點(運輸港口和/或目的港埠)，抵達時間和各個供應鏈環節溫度的數據，可於 TempTale® 監控器中下載。如果貨物未曾到達最終目的地，TempTale® 將重新啟動並重新被安裝。Sensitech 確保各個行程 Web-based 數據資料庫可儲存各個不同的行程資訊(Trip data)和其他重要的行程屬性(Trip attribute)，包括商品類型、溫度參數、車載設備資訊。每個行程不同的記錄資訊，可透過網際網路基於業務(Transaction-based)授權接收指令進行存取，亦提供記錄層級(Record level)的排序和搜尋。

(3) 資料分析和報告

每個階段和行程資訊聚合彙整，以進行冷鏈分析。依照供應商(Supplier)、收件者、運載車輛、產品類型和行程不同方式，編制報告，進行績效評估。基於每個月份圖形報告將發送至預先指定的收件人。專屬的產品經理解釋資訊，針對需關注的領域，進行建議並優先實施流程改進(Sensitech, 2013)。



資料來源：Sensitech (2013)。

圖 3.10 冷鏈流程示意圖

3. 室溫供應鏈合併(Consolidating separate supply chains for ambient)

供應鏈合併中心，專門處理需環境溫度控制的貨品，在維持與維護冷鏈的一環中必要且不可或缺。

- (1) 挑選和包裝/堆砌混合溫度控制貨品。
- (2) 於裝載運輸車輛時，控制卸貨場(Loading docks)溫度，盡量減少貨品因溫度波動的影響。
- (3) 當卸貨場溫度不可控制時，貨運卡車直接由冷庫陰涼處區域載貨(Transport and handling of perishable products in remote areas of South Australia, 2013)。

以英國物流公司 Gist 與星巴克合作個案為例，星巴克第一時間內綜合不同環境需求的物流運送，運送冷凍和奶製品至分布於英國和愛爾蘭的零售商店。Gist 致力於溫度和時間時效性供應鏈，合併目前三個獨立不同環境需求的供應鏈，冷凍、冷藏和奶製品合併成一個單一、靈活和具有成本效益的物流運送。

顯著減少過夜運輸、各店面運輸次數，緩解交通擁堵，並削減貨物存儲而影響團隊運作績效，專注於為客戶提供一流的服務。星巴克透過冷鏈網路最佳化，降低營運成本，增加靈活性和改善營運績效。新的解決方案，每個星巴克零售店將減少超過 50% 的物流趟數。星巴克七百家以上在英國和愛爾蘭分店的訂單，使用 Gist 延伸溫度控制的分銷網路(Gist, 2013)。

4. 越庫作業設施於溫控環境 (Cross-Dock facilities in temperature controlled environments)

越庫作業之特色為物流中心不提供商品倉儲服務，僅利用物流中心之暫存區進行商品之整合、分類與理貨加工。此作業模式所接受之訂單類型有以下三種：

- (1) 下游客戶向上游供應商下達買賣型訂單，商品由上游供應商送至物流中心暫存，由物流中心整理後送至下游客戶。
- (2) 上游客戶向物流中心下達配送服務訂單，將大量商品送至下游客戶
- (3) 下游客戶向物流中心下達配送服務訂單，整合量小種類卻繁雜之訂單。

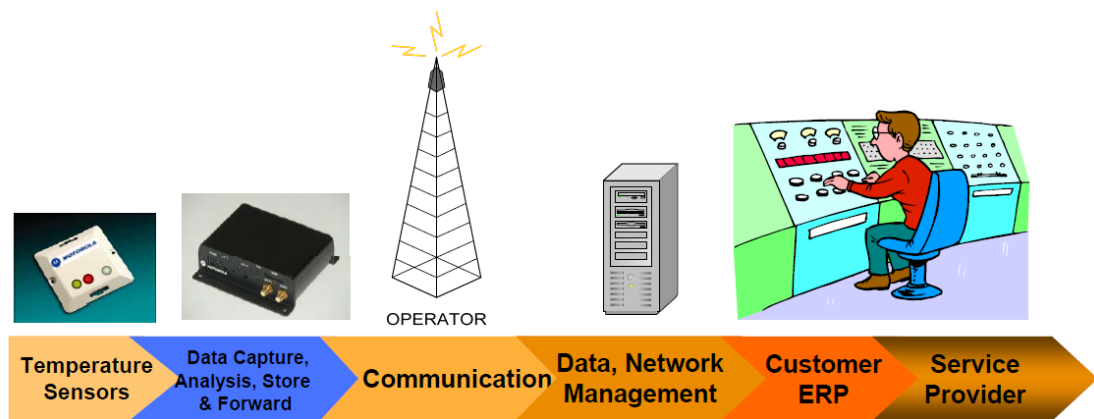
越庫作業通常處理流通性較高或是具時效性之商品。物流公司之相關作業皆為將上游供應商之商品整理、加工，商品進入物流中心不久後即可出貨並配送予下游客戶。此作業模式下，物流中心減少商品上架放入儲位儲存之時間、並快速地對零售點進行補貨，故可以節省物流作業之成本(國立清華大學工業工程與工業管理學系，物流中心之營運模式與流程解析)。

對溫度敏感的產品、貨物運輸搬運通常用此作業方式執行。生產商對於此類溫度敏感產品的，選擇使用一個被動冷卻技術，在包裹外圍採用絕緣材料用來維持貨物的溫度，隔絕不需要的外部溫度。大多放置在絕緣材料內，且材料內部是封閉、密封並進行包裝的標記最後準備運輸，如用於滑軌載運車之保溫蓋圖示，以越庫包裝作業作示範及多用途隔溫設備於超市越庫包裝作業(TEMAX, 2013)。

5. 終端至終端運送管理(End-to-end management)

終端至終端管理系統可以降低系統複雜性，通過一個整合的評估、規劃和決策方案，設計當季零售銷售模型。過程中跨越策劃、發行和評估，通過與供應商的協商整合。解決方案可以促進規劃過程中更有效率，協助推廣計畫變得更加有效(IBM, 2013)。

圖 3.11 終端至終端管理示意圖所示，終端至終端運送管理解決方案提供透明化的低溫運送過程、產品的可追溯性，以及各種冷鏈資產管理，如：優化製冷循環時間、設定點管理、除霜週期及其他事件影響製冷使用(cooltrax, 2013)。



資料來源：IBM (2013)。

圖 3.11 終端至終端運送管理示意圖

6. 最新全球定位系統和技術(Latest GPS technology)

以 BioEnable 公司的 GPS 車隊管理系統為例，BioEnable 提供基於 GPS 低溫車隊管理系統(GPS Based Cold chain Fleet Management System)，有效監控區域內資源的活動(車輛移動中的溫度監測)，BioEnable 提供了一個以 Web 基礎之冷藏車管理解決方案，可以及時通報每輛車的位置和溫度狀態，若控制溫度超出限制門檻值，便及時觸發警報通知。在 BioEnable 的冷鏈管理系統的幫助下，可以線上追蹤和即時監視冷藏車的位置，提高司機的工作效率。由用戶自行定義的通知事件，將以報告、電子郵件或簡訊的形式通知用戶。用戶自行定義通知事件的例子，包括溫度超過一定值時(如溫度過高或過低)溫度更新報告定期且持續不間斷地連接我們的伺服器，使公司內部查看各種管理報告。系統報告可監視每個車次行程的開始和結束間環境的溫度，確保在最佳的溫度下運輸。

BioEnable 提供溫度數據監控/知識，讓冷藏車、拖車或冷藏庫(Cold store)可正常運行並維護所需的溫度。BioEnable 提供了一個靈活的、可靠的、全面的和具有成本效益的溫度監控解決方案監視易腐貨物。檢查正在進行的貨物運輸或存儲環境，確保產品在盡可能最好的條件和環境中抵達交貨點，並達到庫存所需水平，此系統是一個不可缺少的工具

此系統的特徵：

- (1) 線上溫度監測(Online Temperature Monitoring)；
- (2) 線上 AC 的 ON / OFF 監控(Online AC ON/OFF Monitoring)；
- (3) 整合車隊資訊的儀表板(Dashboard of entire fleet)；
- (4) 現場追蹤(Live Tracking)；
- (5) 超速報告、詳細報告、行程距離報告、車輛暫停報告(Detailed Report, Over speeds Report, Travelled Distance Report, Vehicle Stoppage Report)；

- (6) 關鍵警報參數，分別為溫度、AC ON / OFF 或等待時間(Alerts on Critical Parameters viz. temperature, AC ON/OFF or waiting time)；
- (7) 每日自動 AC ON / OFF 監控電子郵件報告(Automatic e-mail of Daily Report on AC ON/OFF Monitoring)；
- (8) 每日自動溫度監測電子郵件報告(Automatic e-mail of Daily Report on Temperature Monitoring)。

此系統所提供的競爭優勢(益處) (BioEnable, 2013)：

- (1) 快速消費品貨物的準確溫度資訊 (Accurate information on temperature of FMCG goods)；
- (2) 溫度超過極限警示(Alerts when temperature level exceeds the limit)；
- (3) 即時溫度更新(Instant temperature updates)；
- (4) 卡車和冷藏貨櫃的完整追蹤(Complete tracking of trucks & their reefers)；
- (5) 監控和改善司機的駕駛行為(Monitor & improve driver behavior)；
- (6) 車輛的位置和狀態訊息(Information on position & status of any vehicle when required)；
- (7) 生產力最大化(Maximized productivity)。

7. 基於無線射頻、紅外線和無線技術之行動感測溫控方案(Mobile-RFID-Sensor & RF/Wireless based Temperature Monitoring Solution)

如圖 3.12，低溫運輸採用的無線射頻(Radio Frequency Identification, RFID)系統，通常包括標籤(RF Tags)，天線(Antenna)和讀取器(Reader)，通過無線電連線傳輸資訊。RFID 標籤(Tags)可配備感應器(Sensors)、內建電池和有限的溫度感測範圍，存儲產品電子碼(Electronic Product Code)，作用於物流管理。RFID 標籤可以依照電源供應方式，被分成以下兩類：

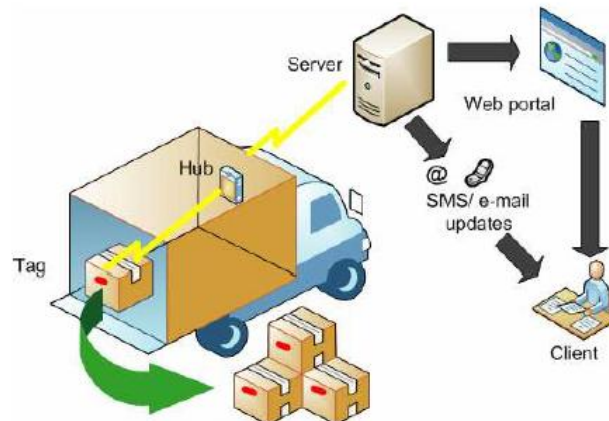
(1) 被動式 RFID 標籤(Passive RFID tags)

被動式 RFID 標籤仰賴讀取器所提供的電源運作。當被動式 RFID 標籤感應來自讀取器的無線電波，標籤內的盤繞天線(Coiled antenna)形成一個磁場，此時標籤將產生電力，提供標籤內所有電子電路元件所需電源。最後，將資訊儲存於標籤內存儲原件中。由於被動式 RFID 標籤無內建電源，被動式標籤可以被設計非常精巧。因此，被動式標籤常應用於嵌入式貼紙和類似平板狀等各種呈現方式。

(2) 主動式 RFID 標籤(Active RFID tags)

主動式 RFID 標籤內建電源供應能力。由於主動式 RFID 標籤結合讀取器讀取與標籤識別的能力，比被動式 RFID 標籤有較高的可靠性。主動式 RFID 標籤也比被動式 RFID 標籤傳輸擁有更高的功率水平，於物品配送的過程中能夠更有效、更容易的被識別。這些情況下的例子，可能是在擁擠的場合(如人群，牛群)；標籤放置於緊密包裝後水果、肉類或其他產品的容器中間，感應標籤資訊；通過金屬障壁傳輸(如貨櫃，卡車)，或長距離傳輸如在運輸

途中的貨櫃(International Institute of refrigeration,2013)。



資料來源：International Institute of refrigeration (2013)。

圖 3.12 應用 RFID 系統於冷凍鏈溫度監控示意圖

利用無線射頻技術，透過以下使用方式可以改善易腐食品的供應鏈運送效率：

- (1) 追蹤各個包裹(Packages)、棧板(Pallets)、貨櫃(Shipping Containers)或卡車在配送過程中地理行徑位置。
- (2) 透過獨特產品電子碼(EPC)或條碼(Bar code)等識別方式替代。
- (3) 存儲即時環境數據(包括溫度)，近零時差傳遞資訊，讓產品損壞前採取糾正措施。

匈牙利的聯合利華(Unilever)冰淇淋和其他產品製造商說，如果冰淇淋放於攝氏-18°C(華氏-4 °C)以上，其品質可能會受到影響，因此製造商需要在儲存和處理時進行定時的追蹤。其使用電池援助型被動標籤(Battery Assisted Passive tags, BAP tags)與內建的溫度感測器進行監控，並每十分鐘就記錄一次且收集溫度資料，以確保感測器在深度冷凍(deep-frozen)的環境下可以正常運作，匈牙利聯合利華使用 MTsens 溫度感測的 RFID 標籤來監控冰淇淋的溫度變化(RFID Journal, Unilever Hungary Looks for Weak Links in Ice Cream's Cold Chain,2013)。

在德國 Metro 超商裡，使用 RFID 技術有助於確保肉類品質，超商內，每一盒鮮肉包裝上都含有 EPC Gen 2 標籤。其 RFID 系統是採用 Avery Dennison 公司的超高頻標籤，以及 Impinj 公司的 RFID 讀取器和天線。這些設置使得商店可以更有效的去管理智慧型冷櫃(Smart Freezers)的存貨。且在每一個冷櫃中都裝配有讀取器和天線，因此消費者拿走冷櫃中的肉盤，系統即會自動更新，以顯示該項目已經被購買了。以這種方式，當產品低於安全存貨時，員工可以更迅速的重新進貨。更重要的是，當產品的食用期限快過期時，員工會收到系統發出的自動提醒並移除它 (RFID Journal,At Metro's New Future Store, RFID Helps Assure Meat Quality,2013)。

二、運輸與倉儲技術

1. 冷藏與冷凍倉儲監控(Chilled and frozen warehousing and monitoring)

以 Cooltrax 公司為例，提供倉庫和冷藏庫溫度監測和管理，確保在任何時候都保持正確的溫度。若倉庫或冷凍儲藏保存室溫度出現異常的現象時，倉儲管理系統將通過簡訊、電子郵件、或儀錶板顯示器提前預警，採取適當的糾正行動。此外，系統允許監控者分析歷史數據，提高冷藏儲存設備使用效率並且節省能源。透過資訊透明化，保證倉儲內部最佳的溫度控制，長時間使用下可節省一筆可觀的成本。生產者和生產貨物在第三方倉庫或冷藏庫有建置監控系統，監控者將能監控商品的當前溫度。如果倉庫或冷藏庫沒有建置監控系統，產品上系統標籤可以收集儲存期間的溫度數據，一旦返回系統建置點，系統標籤將上傳數據，提供溫度控制及儲存條件是否符合規範(Cooltrax,2013)。

2. 運輸與倉儲元件應用於低溫供應鏈(The transportation and warehousing elements of the chilled supply chain)，以下介紹兩種運輸工具。

(1) 多層運輸拖車(Double-deck trailers)

以英國 Cartwright 公司為例，此公司製造一系列溫度控制冷藏拖車運輸產品，提供多種雙層冷藏拖車設計，滿足不同的負載配置。

(2) 高靈活性塑膠棧板和紙箱拖盤(High levels of flexibility plastic Dolavs and cardboard pallet trays)

以英國 Dolav Direct 公司為例，該公司為 HSF Logistics 公司的肉類物流服務設計塑膠棧板箱(Box pallet)，處理食品衛生。該箱最多可容納 900 千克，有三個側板滑軌(Integral runners)。其他詳細的改進，包括更大的內部半徑和減少底部螺紋，使之更容易清洗，加強叉齒(Fork tines)可能影響點。Dolav 以低壓高密度聚乙烯注塑成型塑造，防滲、堅固、無內壁張力影響。這些產品適用於極熱或極速凍室。塑膠棧板箱，若經切傷或劃傷、新暴露表面裂痕擁有原有的防滲性，任何損壞經修理後表面可徹底清潔完好如新，保持衛生完整性。Dolav 在英國提供一種快速、小訂單、客製化服務。選項包括密封鉸鏈蓋(Hinged lids)和鎖具，腳輪(Castors)和漏桶塞(Drain bungs)。對於大多數用戶來說，標準、重型、生產力塑膠棧板箱是完美的，但也有些客戶有低壁(Lower walls)的需要，額外長度或寬度單位改變(Dolav Direct,2013)。

3.2.3 日本技術發展

低溫物流發展較為完善的日本，所使用的冷藏/凍設備或是冷藏/凍技術都是領先全球的，以下將針對相關設備與技術的使用做更詳細的說明：

一、相關設備

關於相關設備的部分，以下將介紹各類型的倉庫設備、真空預冷設備、氣冷凍系統及空氣冷凍系統：

1. 各類型倉庫設備

(1) 強制通風方式保冷庫

建設費較便宜且使用上也很容易，因此成為現在的主流，最近的保冷庫為了達到品質提升而大多設有以下的機能與設備：

- ①布製冷風導管的採用(防止乾燥)
- ②乙烯除去設備(防止成熟)
- ③碎冰供給設備(防止乾燥，維持溫度)
- ④電解水、臭氧水等供給設備(殺菌洗淨)

(2) 冰鮮庫

此為使用濕式的冷卻設備，能夠維持在室溫 5℃ 與濕度 90% 以上，並藉由它的機能能使農產品進行長期保管的設備。此設備與強制通風方式保冷庫相比，不需要除霜，因為此設備的主要特徵就是可以防止溫度上升，如圖 3.13，其為冰鮮庫系統的概要，此設備雖可適用於所有的農產品，但是會因為產品的不同品種或產地而導致品質有差異，所以需要分別確認適合的條件才行(冷鏈的現狀，2013)。

(3) CA 儲藏庫

藉由控制保管環境的空氣成分，來防止農產品的成長與惡化，所以它是個可對農產品進行長期保管的設備，如圖 3.14，其為設備的概要。

2. 真空預冷設備

此設備的特徵就是以蒸發產品內含的水分為原理，其適用於外表面積大的葉菜類與蘿蔔、大蒜等根菜類。此外，根菜類或果實類的應用裝置，則是對產品潑水讓水分的蒸發量變多使得冷卻效率得以提升的水流真空冷卻。如圖 3.15 所示，其為真空預冷設備的概要。

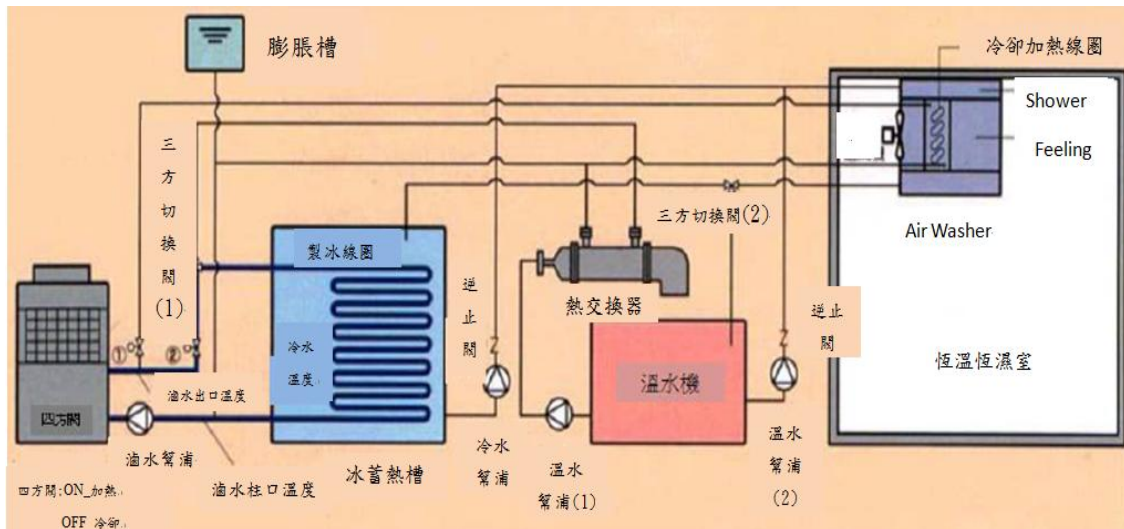
3. 氨冷凍系統(二次冷媒系統)

氨冷凍系統是由「氨含有量的極小化」、「新冷凍機油的開發」、「採用高性能熱交換器」、「具有高安全性全自動控制系統的開發」與「工廠生產型包裝」等新技術開發的基礎下所產生的，因此可以期望達到高安全性、信賴性、高性能化與降低生產成本的好處，此設備在目前市場上非常普遍。舉例而言，

「NewTon3000」即是冷藏倉庫專用氨冷凍機，在冷藏倉庫中需要量最大的 F 級冷藏庫(庫內溫度：-25℃)，就是使用此設備(冷鏈的現狀，2013)。

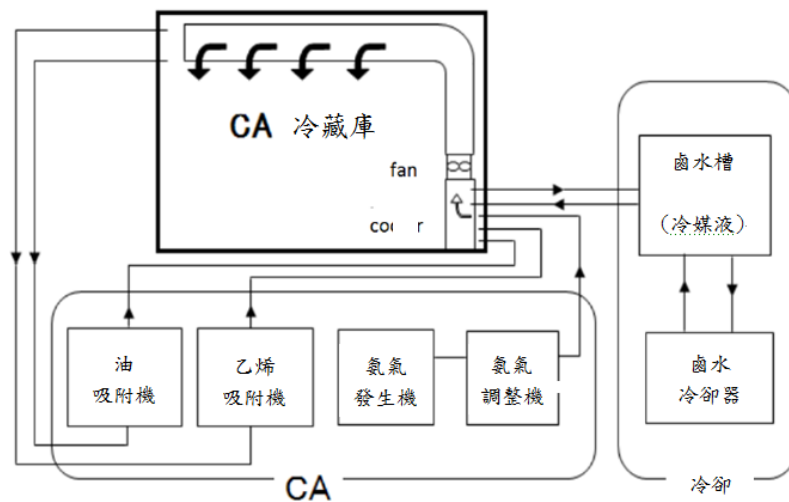
4. 空氣冷凍系統「PascalAir」

其是把冷凍冷藏庫內的超低溫空氣直接當作冷媒使其循環的開放性空氣冷凍系統，是由膨脹機一體型壓縮機、一次冷卻器與冷熱回收熱交換器這三個機器所組成。



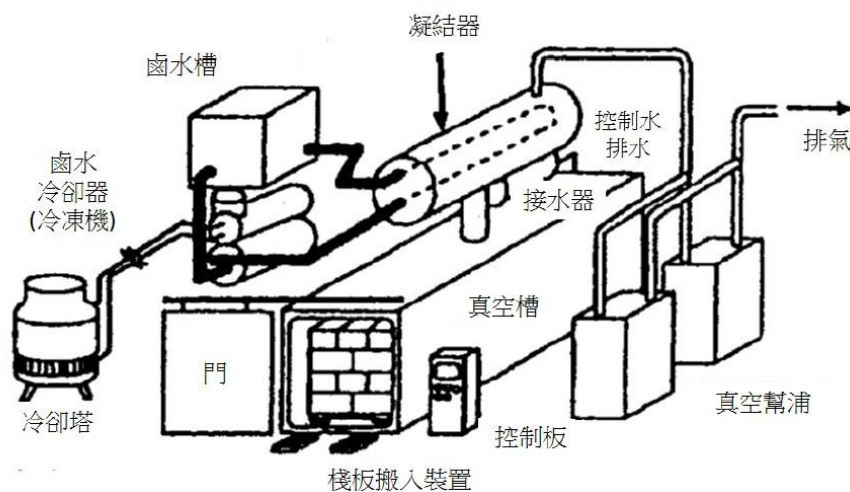
資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

圖 3.13 冰鮮庫系統的概要



資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

圖 3.14 CA 儲藏庫的概要



資料來源：冷鏈的現狀（2013）。

圖 3.15 真空預冷設備的概要

二、使用技術

針對技術使用的部分，以下將介紹農產品的冷卻方式、冷庫內的冷卻方式、儲藏品的冷卻方式以及除霜方式這四種：

1. 農產品的冷卻方式

農產品在採收之後便進行預冷處理，並在一次保管庫被保管到出貨為止。目前葉菜類以真空預冷方式為主流，而果實等則是以強制通風方式或壓差通風方式為主。以下將簡單介紹這三種冷卻方式：

(1) 強制通風方式

與一般的冷藏倉庫所用的設備是相同的，跟保管庫相比，只有預冷熱負荷的部分容量較大。

(2) 壓差通風方式

其冷卻設備的組成和一般所使用的強制通風方式一樣，與強制通風方式不同的地方是藉由產品周圍冷風一致的情況下，提升熱交換效率以縮短冷卻時間。一般的強制通風方式下，冷風吹出的部分，風速快風量也多，所以緊密堆積在產品之間或是收納在紙箱內部的狀況下，冷風可以吹進去的量非常少，因此冷卻效率極差。為了改善此方法，壓差通風方式於是產生，在強制通風方式下，冷風是對著產品所吹出，而壓差通風方式則相反，是從產品這一端對冷風進行吸收的動作，所以產品之間的風可以均勻地流動，提升冷卻的效果。

(3) 真空預冷方式

由「真空」所產生的冷卻作用是就利用水的沸點之變化，水的沸點在大氣壓力下是 100°C ，氣壓低的地方，水的沸點就會降低，當壓力變為 4.6mmHg 的時候，水在 0°C 就會沸騰並蒸發，在水分蒸發的同時，就能利用去除產品氣化熱來達到冷卻的作用(冷鏈的現狀，2013)。其主要的冷卻方式與其特徵，如表3-2所呈。

2. 冷庫內的冷卻方式

目前所利用的庫內冷卻方式分為直接膨脹冷卻方式(乾式、滿溢式、液循環式)與間接冷卻方式(利用顯熱、利用潛熱)，以下將簡單介紹這兩種方式：

(1) 直接膨脹冷卻方式

本方式是在冷凍庫內設置蒸發器，並利用冷媒的蒸發潛熱來冷卻冷凍庫內的溫度。

(2) 間接冷卻方式

本方式主要是利用蒸發器來把抗凍液這種二次冷媒進行冷卻，將此抗凍液提供給冷凍庫內的熱交換器來冷卻庫內空氣。如表3-3，所呈現的是各方式的主要特徵。

3. 儲藏品的冷卻方式

以下將介紹儲藏品的冷卻方式，目前分為自然對流冷卻方式(天花板冷卻線圈方式、壁面冷卻方式)與強制通風冷卻方式兩種，如表3-4。

4. 除霜方式

冷凍保管庫在連續運作的時候，就必須要除霜，其熱的輸入會造成冷凍機與冷庫的熱負荷，同時，除霜會使庫內溫度上升而導致冷凍品品質惡化，所以需要特別注意，因此需要在考量系統信賴性之後，才能選出最適當的方式。如表3-5，其為除霜方式與主要特徵的說明(冷鏈的現狀，2013)。

表 3-2 主要的冷卻方式與特徵

冷卻方式	特徵
冷風 強制通風	①使用電扇將冷氣吹向青菜進行冷卻 ②冷卻較花時間，容易產生冷卻斑 ③建設費比較便宜，可對應的品項多
冷卻 壓差通風	①是個特別的存放貨物方式，透過電扇讓容器相對的兩面產生壓力差，導致容器內的青菜之間有冷氣通過進行冷卻 ②冷卻速度跟強制通風相比較快，冷卻斑也比較少 ③跟強制通風比，產能較差，配置比較花時間 ④建設費跟真空冷卻相比較便宜
真空冷卻	①冷卻速度很快，冷卻斑少 ②以體積的比例來看，表面積較少的根菜類等比較難冷卻 ③建設費高，需要保冷庫
冷水冷卻	①噴灑冷水或冷水滲透方法進行冷卻 ②冷卻速度快 ③因為青菜會變成被水沾濕的狀態而有問題，需要其他的保冷庫

資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

表 3-3 庫內冷卻方式與特徵

庫內冷卻方式		主要特徵
直接膨脹方式	乾式	①冷凍循環簡單，初始費用有優勢 ②冷媒充填量少，洩漏時安全性高 ③蒸發器大
	滿溢式	①冷媒充填量多，洩漏時危險性高 ②蒸發器小
	液循環式	①冷媒充填量多，洩漏時危險性高 ②蒸發器小 ③需要冷媒液幫浦，成本增加
間接膨脹方式	利用顯熱	①冷卻方式簡單，系統 COP 有降低的傾向 ②溫度控制準度優 ③需要抗凍液幫浦，成本增加
	利用潛熱	①利用 CO ₂ 的話，配管方面的初始費用增加 ②可以採用自然冷媒 ③需要二次冷媒幫浦，但營運成本有降低的傾向

資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

表 3-4 儲藏品冷卻方式與特徵

儲藏品冷卻方式		主要特徵
自然對流冷卻方式	天花板冷卻線圈方式	①冷凍品不要直吹冷風，可減少水分的蒸發 ②庫內的溫度分布精準度有變差的傾向 ③不適合超低溫冷庫或負荷變動大的倉庫，適合長期冷庫 ④因為不需要送風機，所以營運成本可以壓低 ⑤除霜需要下功夫
	壁面冷卻方式	①與上述①~③項一樣 ②因為需要設置送風機，所以營運成本有增加的傾向 ③可彈性對應除霜方式 ④蒸發器的維護需要下功夫
強制通風冷卻方式		①與自然對流冷卻方式相比，蒸發器較小 ②因為需要設置送風機，所以營運成本有增加的傾向 ③可彈性對應除霜方式 ④可自由設計冷卻設備

資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

表 3-5 除霜方式與特徵

除霜方式	主要特徵
灑水方式	①可去除冷卻器整體的霜 ②要注意灑水的溫度與水質的管理 ③視情況會有需要灑水時噴濺的對策 ④超低溫冷庫的信賴性差
抗凍液噴灑方式	①可去除冷卻器整體的霜 ②要注意抗凍液濃度與水質的管理 ③需要考量灑水時噴濺的影響 ④超低溫冷庫內冷凍液的黏度會增加，不適用
電熱器方式	①設置容易，自動控制亦容易 ②電熱器本身的溫度變化大，要注意高濕度環境下的管理 ③能源成本大
熱氣方式	①因為是利用蒸發器的冷卻管內氣體冷媒的顯熱與潛熱來加熱，所已和外部加入的其他方法相比，較有效率且可在短時間內除霜 ②可以抑制除霜時，庫內溫度的上升 ③冷媒配管和其他方式相比，較為複雜

資料來源：冷鏈的現狀 (2013)。

3.2.4 中國大陸技術發展

中國大陸因地理位置較為廣闊，主要係以陸路低溫運輸物流運輸系統技術為發展主軸及趨勢，公路與鐵路的低溫運輸物流技術其分述如下：

一、道路冷藏運輸

中國大陸知名的冷藏車生產企業包括山東中集、鄭州紅宇、河南冰熊、河南新飛和鎮江飛馳等，皆透過領先的冷藏車工藝與生產技術，打造各式專業的冷藏車。目前，中國大陸冷藏保溫汽車的保有量為 4~5 萬輛，主要使用部門為肉食、冷飲和水產等副食品生產行銷企業和物流公司，擁有量約占全國 65% 左右，而外貿部門的食品進出口公司等單位擁有量約占全國的 15~20%，主要用來運輸進出口的肉類、水產、禽蛋製品、高檔蔬菜和水果。此外，農牧漁業系統運輸、醫藥衛生部門運輸和部隊、工礦、機關和大飯店運輸以及對溫度有特殊要求的軍工產品，也擁有一定數量的冷藏保溫汽車。

冷藏車通常是由專用汽車底盤的行走部分以及隔熱保溫車廂(一般採用聚氨酯材料)、製冷機組與車廂內溫度記錄儀等部分所組成。在車廂部分，大部分的車輛皆採用分片拼裝的「三明治」板黏接式，而在製冷機組方面，一般車型都採用外置式冷機，唯有少數冷藏車採用內置式冷機，一般而言，其製冷方式皆以機械式為主。然而，因為目前市場上的冷藏車類型眾多，因此，特別舉出幾種常見的冷藏車類型，並按照其運輸貨品種類不同，分為以下幾種：

1. 肉鉤冷藏車

其車廂採用拼裝技術，廂板採用全塑全封閉複合材料板的組合結構，具有無接縫、易清洗、抗衝擊以及耐腐蝕等特性，內外壁板則選用優質玻璃鋼或不銹鋼板等材質，其中間夾層為聚氨酯發泡隔熱材料。同時，在車廂及閘門間也加裝了高低溫絕熱密封條以隔阻外面的熱空氣流入。此類型的冷藏車可選擇加裝肉鉤、攔腰、鋁合金導軌與通風槽等配件以方便運輸裝卸鮮肉，並能根據使用者需求，為其客製化設計不同厚度的廂板、夾隔不同的溫區與不同材質等冷藏車格局。

2. 瓜果蔬菜冷藏車

由於蔬菜、水果屬於鮮活食品，若在採收後放置過久，容易造成腐爛的現象，因此，在冷藏運輸中要保持相對濕度和保證貨物四周氣流通風。在車廂的部份，採用全塑全封閉複合材料板塊的組合結構，具備重量輕、強度高、無接縫、外形美觀、保溫性好、耐腐蝕等特點，其中間夾層為聚氨酯發泡隔熱材料。此外，未經預冷的蔬果，其冷卻速率通常很慢，如果沒有經過預冷的程序，則蔬果溫度往往都會比所要求的溫度還要高，因此在長途運輸中，預冷就至關重要。目前已可透過車上的製冷設備，先對車廂內進行預冷的動作，以使廂內溫度達到貨物運送適宜的溫度，並將新鮮的蔬果送到顧客手中。

3. 乳製品運輸冷藏車

為乳製品的企業運輸車，其車廂採用全塑全封閉複合材料板塊的組合結構，內外壁板為玻璃鋼板材質，中間夾層為聚氨酯發泡隔熱材料。除此之外，其採用平的防滑地板，目的是希望能適合多種產品的運輸或便於清洗地面等用途，但在裝貨時，則必須要使用雙面棧板來進行裝貨的程序，以保證地面冷空氣的流通。

4. 多溫層冷藏車

此類型的冷藏車適用於產品批量小、品種多和溫度需求不一等特性，因此多為速食店和獨立的食物雜貨商進行配送。此外，由於裝卸頻繁的關係，冷藏車則必須使用多開門的方式。多溫層冷藏車通常有三個貨艙，溫度控制在-18℃(含)以

下、2°C 與 13°C，分別用於冷藏食品、冷凍食品以及對冷凍敏感的產品。此類型的冷藏車除了擁有廂體平整、免維護保養的優點外，車廂可任意加裝側門，夾隔不同溫區的產品；同時，廂內可隨意配置，例如貨物固定裝置、貨物懸掛裝置、廂內貨架和保溫門簾等，使運送的過程更加便利。

此外，依照車廂的型式不同，可以分成以下三種類型：

1. 廂式冷藏車

此類型的冷藏車透過全密封的方式，運送各類產品，其具有機動靈活、操作方便、工作高效、運輸量大、充分利用空間及安全以及可靠等多項優點。除了可採用鐵瓦楞、彩鋼板、鋁平板、鋁合金瓦楞、發泡保溫等材質外，廂式冷藏車也可選擇以後開門、左右開門、全封閉、半封閉與倉柵等各種開門方式。目前，這類型的冷藏車廣泛地適用於各大工廠以及超市等地方。

2. 麵包式冷藏車

此類型的冷藏車是經由改裝而成的車輛改裝，其冷藏保溫材料選用優質聚氨酯，具有保溫的功能。此外，透過領先的保溫車廂製作工藝，使得車廂具備重量輕、強度高、外形美觀、保溫性好以及耐腐蝕等特點。由於麵包式冷藏車的外觀新穎實用，是市內運送各類需要冷藏保溫貨物的理想車輛。

3. 半掛冷藏車

採用冷板機製冷的方式，不會有任何運行雜訊或廢氣排放的污染等情形發生，同時又能綜合利用地面電能，讓節能效果更加顯著，此類型的冷藏車具備製冷快、能耗低、品質穩定、外形美觀、體積小、重量輕與使用壽命長等多項優點。

二、鐵路冷藏運輸

在鐵路運輸技術方面，可大致分為特種貨櫃運輸和特種列車運輸兩大類。特種貨櫃運輸指的是採用冷藏或保溫貨櫃，並以鐵路車輛進行運輸的方式，而特種列車運輸則是利用鐵路特種車輛直接運輸貨物的方式。目前，中鐵鐵龍貨櫃物流股份有限公司即是中國大陸唯一一家以鐵路冷藏運輸為主的物流企業。

在中國大陸，鐵路運輸車輛主要可分為加冰式冷藏車以及機械式冷藏車。在加冰式冷藏車的部分，以 B6 型的加冰式冷藏車為例，其載重量為 45 噸，車內有效裝貨容積為 85 立方米(約 38 噸)，且車頂上備有 7 個冰箱(每個冰箱之容冰量為 1 噸)，使得車內可保持在-8°C 以上的溫度。而在機械式冷藏車的部分，目前其保有量為 1,910 輛，以 B23 型為例，該機械式冷藏車車組是由一輛發電乘務車和四輛貨物車所組成，其車組為集中供電，貨物車單車可獨立進行製冷或加溫。當外溫在 45°C 時，貨物車內溫度可達-24°C；當外溫在-45°C 時，貨物車內溫度可達 14°C，皆可使貨物保持在適宜的溫度內，具有極大的冷藏或加溫效果。

3.3 國外低溫物流設施建置

本節將以澳洲、韓國及中國大陸為主，介紹低溫物流設施之建置，每個國家小節內容，選擇該國低溫物流設施建置較完善地區，或在低溫物流設施建置方面較完善且具規模之公司為例。

3.3.1 韓國設施建置

韓國以釜山甘川港之低溫物流設施建置為例。甘川港主要停泊的船隻為散貨船及深海漁船。因此主要處理的產品是遠洋捕撈物，還有以處理遠洋捕撈物之專用碼頭，故低溫物流設施之建置較完善。

甘川物流中心(Gamcheon logistic center)是自 1991 年至 2007 年投資一兆三萬三千三百七十七億韓幣，展開階段的開發，依循「甘川港國際水產物流貿易基地計劃」，針對不穩定的國際水產物環境變化，進行設施建置，包括指定國際水產綜合保稅區以及建設洋捕撈物專用碼頭、水產物流通加工園區、公營水產物批發市場、國際水產物交易所、水產物配送快遞中心、國際海洋中心等，以下特別介紹水產批發市場甘川港國際水產物批發市場(Busan international fish market)之低溫物流設施。

1. 設施：7 棟建築設備具有凍結、底冰、製冰功能的冷藏以及冷凍庫。兩艘 20,000 噸級船舶同時靠岸專用碼頭。
2. 存儲能力：兩萬五千噸
3. 主要特點：
 - (1) 水產流通以及物流為主。
 - (2) 被指定為綜合保稅區，簡化海關手續，能自由的交易。
 - (3) 裝卸、保管等全程都自動化以及機械化，因此能節省人工費和物流費。
 - (4) 設備良好，低溫設施能維持水產物的新鮮度。

3.3.2 澳洲設施建置

冷藏庫在食品業扮演著極度重要的角色，尤其在澳洲，冷庫的建置數量非常多，根據 2007 年底的統計，總計擁有 32,000 座的冷庫設施，目前(2013 年)可能會超過 35,000 座冷庫，在澳洲仍以小型與中型冷庫為主，其比例佔全部的 82%，大部分都是獨立經營者，且以農地與配送部分為主，目前預估這類型的冷庫已經超過 29,000 座。

澳洲對於低溫物流的發展同樣也不遺餘力，目前在澳洲的所有與低溫物流相關的企業中，以太古冷藏公司規模最大，是澳洲最大的低溫物流服務提供商，提供溫度控制倉儲、冷凍運輸、運輸服務，其擁有的 17 個溫度控制倉儲遍佈整個澳洲，而公司的冷藏倉庫設施總體積超過 7,300 萬立方英尺，範圍從完全自動化倉庫到傳統人工設施。

3.3.3 中國大陸設施建置

中國大陸低溫物流的基礎建設之設置仍有很大的進步空間，因此，基礎建設的完善與否，將會直接影響到低溫物流的發展，以下將分別以中國大陸各地區的目前低溫物流設施建置狀況做說明，主要以當地企業之設施建置為例：

一、長三角、上海

以上海為代表的長三角各城市，憑藉著低溫物流消費的巨大需求，使得低溫物流設施與企業發展迅速。在 2011 年 11 月，河南眾品食業股份有限公司投資的「昆山眾品低溫物流園」在昆山張浦奠基，此專案建置 19.5 萬平方米的低溫物流中心及 2.2 萬平方米的展示交易中心和配套物流中心；在 2012 年 2 月，長三角第一個金槍魚超低溫冷藏加工基地在寧波保稅區正式落成，擁有一座容積 10000 噸的-25℃冷庫和一座容積 1,000 噸的-60℃超低溫冷庫；在 2012 年 4 月，日本日冷株式會社透過現有的合資公司——上海鮮冷儲運公司在上海新建中國大陸第二大規模的低溫物流中心，

庫容量達 6,000 噸，計劃在 2016 年將目前 30 輛貨車增至 50 輛；而在 2012 年 9 月，由旺旺集團投資的南京大旺冷鏈計畫在江寧空港工業園開工，計畫開工建築面積 5 萬平方米，於 2013 年 10 月建成投產。該計畫完成後，將從事乳飲、休閒食品及其相關包裝材料的生產製造和相關配套生產，建設牛奶、制罐、冷鏈、米果等項目生產線共計 20 條。

同時，上海港是中國大陸吞吐量最大的港口，因此，食品、藥品和其它需要溫控貨物的進出口需求也就提高許多，促進上海低溫物流的發展。此外，錦江集團是上海最大的冷庫業主，擁有全市逾 30% 的存量，同時也投資上海新天天大眾低溫物流有限公司，這是一家在上海超過 200 家超市，提供卡車運輸服務的低溫物流企業。而聯華生鮮食品加工配送中心的業主為超市集團聯華公司，其主要服務遍佈全市的逾 330 家聯華超市門店。

二、北京

據《北京市食品低溫物流現狀分析》於 2009 年 7 月針對北京食品冷鏈環節中的各類企業進行的調查，估計北京冷庫資源總量約為 50~60 萬噸、冷藏車 2,405 輛，至於冷鏈企業平均自有冷藏車則有 19.56 輛。

北京最具代表性的低溫物流企業有二商集團和夏暉物流公司等。其中，二商集團是一家國有企業，專注於對北京市場的食品生產和物流配送。該集團擁有北京約 70% 的冷庫存量。透過這些冷庫，北京二商集團為許多零售商提供服務，包括國際超市連鎖集團如蓮花、麥德龍和沃爾瑪。

而夏暉物流則是夏暉集團旗下的事業之一，在供應鏈管理和低溫物流方面擁有領先的地位，主要是配合麥當勞的需求而產生，是控溫式配送中心的龍頭企業，同時，也是在中國大陸擁有多家低溫物流中心的外商企業。目前，夏暉集團大中華區在北京、上海、廣州、香港及我國皆設有物流中心，與新加坡物流中心合作運作可提升區域運輸管理能力，構建成一個高品質且具成本效益的網路。而為了滿足麥當勞低溫物流的要求，夏暉公司在北京地區投資 5,500 多萬元人民幣，建立了一個占地面積達 12,000 平方米，擁有世界領先的多溫度食品分發物流中心，配備專業的三溫度(冷凍、冷藏、常溫)運輸車輛。其中心內設有冷藏庫、冷凍庫及乾貨庫，各個庫區都有極其嚴格的溫度、濕度的要求，以保證產品的品質。而其凍庫容量為 1,100 噸，設定溫度為 -18°C ，儲存派、薯條、肉餅等冷凍食品；冷藏庫容量超過 300 噸，設定溫度為 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，用於生菜、雞蛋等需要冷藏的食品。冷藏和常溫倉庫設備都是從美國進口的設備，設計細緻而精心，目的是為了提供最大限度地保鮮。在乾庫和冷藏庫、冷藏庫和冷凍庫之間，均有一個隔離帶，用自動門控制，以防止乾庫的熱氣和冷庫的冷氣互相干擾。乾庫中還設計了專用卸貨平台，使運輸車在裝卸貨物時，能封住對外開放的門，防止外面的灰塵進入庫房。同時，該物流中心配有先進的裝卸、儲存、冷藏設施，5~20 噸的多種溫度控制運輸車 40 餘輛，此外，還配有電腦調控設施用以控制所規定的溫度及檢查每一批進貨的溫度。

三、青島和大連

藉由在海運物流方面的優勢，青島與大連這兩個城市均致力於成為亞洲地區冷貨的主要中轉樞紐。在青島港三個港區之一的前灣新港，是中國大陸最大的貨櫃中轉港、冷藏箱進出口港與世界第 14 大貨櫃港口，目前貨櫃輸送量名列中國大陸沿海港口的第三名，設有冷藏箱插頭 1,360 個，其目標就是打造成為亞洲冷櫃的中轉中心。而在 2007 年時，青島港集團聯合來自冰島的怡之航集團建造一個 55,000 平方

米的冷庫，儲藏容量約 6 萬噸。

至於大連港則是在近幾年內不斷完善專業化冷庫集群以及冷鏈公共服務中心等功能佈局。在 2006 年時，大連港集團在大窯灣碼頭建造一個 4 萬平方米的冷庫，其儲藏容量可達 4 萬噸。而在 2012 年 8 月，大連保稅港區 20 萬噸冷藏物流基地專案暨大連獐子島中央冷藏物流項目進行開工儀式，未來將顯著提升大連市冷藏物流的吞吐能力與水準。隨著獐子島 20 萬噸冷庫和毅都集發、恒浦物流冷庫擴建項目持續發展，大窯灣保稅港區將形成 50 萬噸以上的冷庫集群，同時具備倉儲、分撥以及展示等多種功能。獐子島中央冷藏物流有限公司位於大連大窯灣保稅港區，該公司規劃在大連保稅港內分期投建四個 5 萬噸冷庫，其服務功能設計主要以提供國際水產品採購、交易、分撥及配送為主，並以提供冷藏倉儲服務為輔，預計在 2013 年 10 月 31 日建成使用。該冷庫由 -25℃ 低溫庫和 -60℃ 超低溫庫所構成，並共分成 6 層，1~5 層採用棧板式貨架，而第 6 層則採用自動貨架，以有效提高空間利用率。

四、天津

2013 年 2 月，天津港貨櫃物流中心普菲斯冷鏈分撥中心正式啟用，該中心服務津、京、冀等華北主要省市及東北部分地區，代表天津港現代低溫物流運作將進入全新時期。普菲斯冷鏈分撥中心位於天津港貨櫃物流中心躍進路以東、海鐵大道以北，占地面積 4 萬餘平方米，是天津港國際物流公司為北美普菲斯億達冷凍倉儲(天津)公司建設而成。其中擁有一座面積 2 萬餘平方米的現代化單體冷凍倉庫，該冷庫內的最低溫度可達 -44℃，並採用目前國際領先的第三代冷庫設計理念，同時能超過普通多層冷庫的庫存容積，達到容量最大化(約 43,000 噸)目標，且相較之下，其流通環節將比普通系統快上兩倍。

五、廣東

2006 年時，普洛斯(GLP)公司在廣東雲埔物流園區為國際食品零售商百勝餐飲建造一個冷凍倉庫，專門為遍佈華南地區的肯德基、必勝客和其他門店提供服務。而在 2008 年時，中國大陸第一個協力廠商低溫物流專門提供商—廣東太古低溫運輸物流有限公司成立，該公司位於廣州市，占地 6 萬多平方米，採用世界最先進的設計理念及最尖端的建造工藝打造成的國際標準冷庫—3 號冷庫，並於 2010 年 3 月正式落成啟用，該冷庫由五個獨立庫房組成，能提供 5 百萬立方英尺的溫控存儲空間(約 21,000 個棧板)，其溫度範圍為 5~-25℃，除了擁有溫控的封閉月臺及 33 個裝卸口(配備先進的裝卸平臺)外，還使用最新的冷鏈管理系統，以更容易進行溫度監控的動作。

截至 2010 年為止，廣東具有一定規模的低溫物流企業有 130 多家，達到一定規模的低溫物流園區則有 18 個。近幾年，冷庫建設規模以每年 20% 左右的速度在增長當中，據初步統計，目前廣東省擁有大小冷庫約 1,400 多座，冷庫容量超過 130 萬噸，約占全國冷庫總容量的 14.8 %，而冷藏車保有量達 2,300 輛，冷藏船的噸位也有 160 萬噸。

六、廈門

目前廈門市對外服務的協力廠商冷庫容量擁有十幾萬噸，舉例來說，廈門銀祥生鮮食品是當地領先並具有知名度的品牌企業，而其物流配送中心建有 5,000 噸的冷庫，年配送可達 5 萬噸以上。另外，廈門高崎畜禽凍品批發市場也是廈門加工食品低溫物流的主要集中區域之一，其冷庫容量約 20,000 噸，目前已有雙匯、雨潤、三全、蒙牛、海欣、我國安井等知名凍品企業進駐。然而，廈門對於低溫物流的各

項建設仍持續進行中，在 2012 年底，廈門翔業集團與我國中華工程公司共同合作，藉由引進我國先進的低溫物流技術和運營管理經驗，並發揮廈門翔業集團在海、陸、空物流方面的基礎優勢和廈、漳、泉產業優勢，以海西及周邊地區為物流輻射區域，構建第三方低溫物流配送中心和航空低溫物流中轉樞紐——萬翔低溫物流中心，預計在 2013 年底正式啟用，這將成為廈門地區首個集冷凍、冷藏、恆溫、常溫為一體的多溫層現代化冷庫。不僅如此，廈門的閩台中心漁港農產品物流中心將成為海峽兩岸及東南亞農水產品的集散地，將建有大規模且專業化的速凍庫、冷藏庫等設施，使得海峽兩岸或東南亞的低溫物流產業合作更加順利。

七、陝西

陝西地域資源豐富，與其相關的蘋果、醫藥、食品等享譽國內外，再加上西安將打造國際化的大都市，城市消費所需求的低溫物流業需求將越來越大。針對陝西地區的低溫物流而言，目前以蘋果為市場的冷庫建設比較多，而處於城市配送、生活需求的食品、蔬果、乳製品等相對落後。雖然西安國際港務區目前有一家低溫物流企業——田園低溫物流申請入園，但卻連真正從事低溫物流企業和協力廠商物流企業都沒有。

3.4 國外冷鏈及低溫物流標準規範及法規

本節以美國、加拿大、歐洲等先進國家冷鏈與低溫物流之標準規範及法規為例說明如下。

3.4.1 美國與加拿大標準規範及法規

由於美國與加拿大在低溫物流規範制定相較於其他國家早且健全，故世界各國之標準規範多參考美國及加拿大之標準法規，如 HACCP、ISO 22000 及 GMP 等，有關 ISO 22000 內容介紹請參閱 2.5 低溫物流標準與法規。

美國食品和藥物管理局(Food and Drug Administration，簡稱 FDA)，FDA 是美國政府在健康與人類服務部和公共衛生部中設立的執行機構。FDA 的職責是確保美國本國生產或進口的食品、化妝品、藥物、生物製劑、醫療設備和放射產品的安全。它是最早以保護消費者為主要功能的聯邦機構之一。該機構與每一位美國公民的生活都息息相關。在國際上，FDA 被公認為是世界上最大的食品與藥物管理機構之一。其它許多國家都透過尋求和接受 FDA 的幫助來促進及監控其該國產品的安全。

FDA 針對美國低溫食品相關之規範，包括：低溫飲品、藥物、魚類、海產品、水果及肉類等。而在低溫運輸物流業者方面，FDA 也針對低溫運輸貨車制定相關之規範，內容包括車廂溫度、衛生條件、裝載及卸載過程、人員訓練、記錄保存及車輛檢驗等。

3.4.2 歐洲標準規範及法規

近年來，隨著食品安全事件的不斷出現，食品品質安全已成為全球性的焦點，各國都在食品安全方面加強監督工作，歐盟的食品安全控制體系被認為是最完善的食品安全控制體系。在歐盟國家，食品安全的規定是以法律來規範，這些規定必須得到所有相關人員及法人的遵守，違反者將受到嚴厲的法律制裁。

根據吳沙沙與趙英杰(2010)的文獻指出，歐盟建立以《食品安全白皮書》為核心，較為完善的食品安全法規體系，涵蓋從農田到餐桌的整個食物鏈，包括動物飼養、動物健康與保健、污染物和農藥殘留、新型食品、添加劑、香精、包裝、輻射、飼料生產、農產主人和生產者的責任，以及各種農田控制措施等。

歐盟具有一個比較完善的食品安全法規體系，到目前為止，已經制定了 13 類 173 個有關食品安全的法規標準，其中包括 31 個法令、128 個指令和 14 個決定，然而其法律法規的數量和內容仍在不斷增加完善中。

有鑑於此，在此次的低溫物流計劃的報告書中，將列出於此次計劃有關之相關法規條文的規定。

一、歐盟動物性食品安全法規

歐盟從 2006 年 1 月 1 日起實施三部有關食品衛生新法規，即關於食品衛生 2004/852/EC 法規；針對未加工或加工過動物產品的衛生情況制定的規則 2004/853/EC 法規；規定對人類消費的動物性產品進行官方控制組織的規則 2004/854/EC 法規。其中後兩者都是關於動物性食品安全的法規。

(1) No. 852/2004/ EC

852/2004/EC 法規是關於食品衛生通用規章，適用範圍包括初級農產品生產、加工、銷售直到最終消費者的生產加工全過程的食品安全，如表 3-6 EC Regulation NO. 852 法規內文所示。

(2) No. 853/2004/ EC

853/2004/ EC 法規是針對動物源性食品專門性規章，規定了肉、禽、奶、蛋、水產等動物源產品的食品衛生要求，同時規定了對動物福利的要求、涉及到動物身份識別以及動物源產品“可追溯性”的要求，為歐盟先進的動物身份識別和產品可追溯系統奠定了法律的基礎，如表 3-7 EC Regulation NO.853 法規內文所示。

二、NO 37/2005/EC

係監控供人類消費的快速冷凍食品(quick-frozen foodstuffs)，在運輸、倉儲和儲存過程中的溫度。

這些規定包括：(一) 除非滿足一定的條件，否則禁止在市場上配售快速冷凍產品；(二) 在市場上供人食用的快速冷凍產品和設備上增加相關標記或標籤；(三) 對於快速冷凍產品提供額外的溫度檢查；(四) 強制執行這些規定，如表 3-8 Regulation NO.37 法規內文所示。

表 3-6 EC Regulation NO. 852 法規內文

章節	第九章食品之應用性
法規	<ol style="list-style-type: none"> 1. 當食品是以冷藏的溫度儲存或供應時，在完成熱處理或不需熱處理程序後，應儘速冷卻，且食品冷卻溫度必須不會造成人體危害。 2. 食品解凍需使用能將病原性微生物生氫或毒素形成降低到最少之方法。在解凍時，應確定食品所處之溫度不會導致人體危害。解凍後產生之液體可能會導致危害人體健康也應適當的移除。解凍後之食品操作環境，必須是可將病原性微生物滋生或毒素形成降至最低。 3. 危害或不可食之物質，包括動物飼料，都應適當的標示並分開儲放於安全的容器中。

資料來源：EC Regulation NO. 852, 2004。

表 3-7 EC Regulation NO.853 法規內文

章節	第七章存儲和運輸
法規	<ol style="list-style-type: none"> 1. 食品經營者必須確保國產的有蹄類動物在儲存和運輸，要符合以下需求。 <ol style="list-style-type: none"> (a) 屠宰後必須立即被冷藏，以確保肉類的溫度不超過 3⁰C、其他內臟則維持在 7⁰C。 (b) 在冷藏的操作中，必須維持足夠的通風，以防止肉的表面產生凝結。 2. 肉類產品必須達到第 1 點的規定，並在存儲期間皆保持在該溫度下。 3. 雖然肉類產品必須達到第 1 點的規定，並在存儲期間皆保持在該溫度下，然而，在運輸中也可能發生不符上述之要求，但只要主管機關授權，使生產的特定產品，符合下列： <ol style="list-style-type: none"> (1) 在運輸中，按照主管機關的指定要求來進行運輸。 (2) 肉類產品離開屠宰場或切割的房間後，需立即運輸且不超過兩個小時。 4. 肉類產品必須要快速的被冷凍，不得無故拖延。 5. 裸露的肉類產品必須要和包裝過後的肉類產品分開存儲和運輸。

資料來源：EC Regulation NO.853, 2004。

表 3-8 Regulation NO.37 法規內文

法規	<p>第一條 適用對象和範圍</p> <p>本規例涉及用於快速冷凍食品的運輸、倉儲和存儲方法的監測。</p> <p>第二條 溫度的監測和記錄</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 應裝有合適的記錄工具，並經常或定期的對快速冷凍食品的運
----	---

	<p>輸、倉儲及空氣溫度進行監控。</p> <p>2. 自 2006 年 1 月 1 日起，所有用於監測溫度的測量儀器，應符合 EN12830，EN13485 和 EN13486 標準。</p> <p>3. 對於存儲食品的溫度記錄，記錄時間必須至少一年或一段較長的時間，同時也需考慮到的不同性質和快速冷凍食品的貨架壽命。</p>
--	--

資料來源：EC Regulation NO.37, 2005。

三、EN 12830 標準(With Testo measuring instruments you comply with legal requirements, 2013)

溫度記錄用於冷藏、冷凍、深冷及快速冷凍食品與冰淇淋的運輸、儲存和配送用之溫度計的試驗、性能與適用性，如表 3-19 EN 12830 標準之相關需求所示。

表 3-9 EN 12830 標準之相關需求

適用範圍：	溫度數據記錄器要求
需求：	<ul style="list-style-type: none"> ● 最小測量範圍從-25°C 到+15°C ● 所有測量數據存儲至少一年以上 ● 防護類型取決於應用的類型 ● 要求外部電場的影響 ● 建立誤差範圍和分辨率 ● 寄存器間隔的測定：在 5 分鐘和 60 分鐘之間 ● 應用於儲存和運輸條件下

資料來源：With Testo measuring instruments you comply with legal requirements, 2013。

四、EN 13485 標準

溫度計用於量測冷藏、冷凍、深冷及快速冷凍食品及冰淇淋在運輸、儲存及配送間的空氣溫度和產品溫度的測試、性能及適用性，如表 3-10EN 13485 標準之相關需求所示。

五、EN 13486 標準

溫度記錄及溫度計用於冷藏、冷凍、深冷及快速冷凍食品及冰淇淋在運輸、儲存及配送間的空氣溫度和產品溫度的週期性驗證，如表 3-11EN 13486 標準之相關需求所示。

雖然歐盟裡有許多詳細之食品安全衛生法規，但沒有明確針對低溫運輸所規定的法規，因此本研究蒐集一些有關於低溫物流相關的指引(Guideline)。

從工廠到消費者之冷鏈的實用指南(R L Fuller, 1998)提供和維持安全及優質的冷凍食品，是「冷鏈」全程中所有人和組織的責任。有效的冷鏈管理是可能的，只要每個人都理解自己的角色和標準的適用。而且每個人都需要發揮自己的作用及團隊的努力。

本指南適用於冷凍食品中的所有工作人員，但特別適用於中小型企業。其目的是利用一些簡單的、容易理解的術語來解釋，企業如何保持安全品質的冷凍食品，為自己的企業和他們的客戶的謀求利益。該指南確定一些可能出現的常見故障，全程冷鏈提供簡單實用的解決方案和控制。

表 3-10EN 13485 標準之相關需求

適用範圍	溫度計的要求
需求	空氣溫度的溫度計所需的測量範圍：-30°C 到 15°C 核心溫度溫度計需要測量範圍：-20°C 到 30°C 防護類型取決於應用的類型（如：IP65 防塵防水等級表，用於核心溫度的溫度計） 建立錯誤限制和分辨率的（如核心溫度的溫度計：最大誤差極限： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；分辨率： $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ） 應用於儲存和運輸條件下

資料來源：With Testo measuring instruments you comply with legal requirements, 2013。

表 3-11EN 13486 標準之相關需求

適用範圍	溫度計和數據記錄器的測試規定
需求	測試過程包括測量儀器與工作標準溫度計直接的比較 環境因素的干擾既不會影響參考工具和儀器來進行測試 最大校準的工作標準溫度計誤差為 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ （0.5 級） 檢查操作的實際工作流程的描述

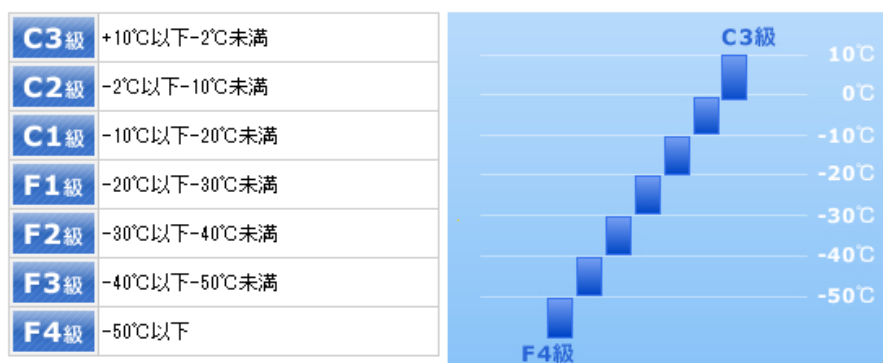
資料來源：With Testo measuring instruments you comply with legal requirements, 2013。

3.4.3 日本標準規範及法規

對於標準的制定而言，謹慎與嚴謹是日本本身一貫的作風，就連與低溫物流相關的標準也不例外，以下將針對日本冷藏倉庫的溫層分級標準與日本冷凍食品協會所發放的認證之標準做說明。

一、日本冷藏倉庫之溫層分級標準

依照日本的法律規定，所有營業用途的倉庫中，內部保存溫度在 10°C 以下者即為冷藏倉庫，歸冷藏倉庫協會所管轄，而溫度分級如圖 3.26 所示，其中 C 代表 Cool、F 代表 Frozen。



資料來源：日本冷藏倉庫協會，2013。

圖 3.16 冷藏倉庫溫度分級圖

日本冷藏倉庫以 F3 級比例較高，主要是由於-40℃為適合保存生魚片的溫度，此外，日本也喜好溫體牛肉，其保存溫度為 0℃，其對應之冷藏倉庫亦有一定需求。雖然日本冷藏倉庫之溫層分級標準為日本相關法律所訂立，但當客戶委託冷藏倉庫業者進行冷藏品之儲存或流通時，客戶會參考冷藏倉庫協會所訂立之溫層規範標準，依其交易雙方需求自行指定溫層進行後續存放處理，日本政府並不直接以法律明文規定冷藏品之適用溫層。而對於冷藏品儲運流程之標準作業品質規章，由冷藏倉庫協會經討論後自行訂立相關標準與規章(並無依循國際標準)，並定期以刊物形式提供給會員參考。

二、日本冷凍食品協會發放認證之標準

日本冷凍食品協會發放「認證」的標準有：(1)按規範進行前置處理；(2)必須速凍；(3)必須包裝；(4)必須溫度控制在-18℃以下保藏。而在這四條標準中，尤其以速凍工序為難度最大且影響食品品質最大的標準。所謂的速凍工序即是指要求以盡快的速度通過-1℃~-5℃的冰晶生成帶，此時將會有 80%的水份凍結，必須要在 30 秒之內，使產品中心的溫度降至-18℃以下。

3.4.4 澳洲標準規範及法規

根據澳洲食品與雜貨委員會(Australian Food and Grocery Council)所發行的澳洲低溫物流指導方針(The Australian Food Cold Chain Logistic Guidelines, 2013)，將針對低溫物流的四項原則以及三個重要階段之注意事項做更詳細的說明。

一、低溫物流的四項原則

1. 「溫度不能高於幾度」之原則：

一般而言，所有產品都需保持在此原則所建議的溫度下，以最大化食物本身的安全與品質。

- (1) 必須要將冷藏食品保持在 0~4℃ 的溫度下，進行儲藏與處理的動作，以確保食品的溫度不會高於 5℃。
- (2) 必須要將冷凍食品及冰淇淋保持在低於-18℃的溫度下。

2. 「離開冷藏或冷凍的最大時間限制」之原則：

一般而言，所有產品都必須被保持在此原則所建議的溫度下，以最大化食物本身的安全與品質，降低損耗與顧客的抱怨。針對冷藏食品而言：

- (1) 當存貨在 0℃ 的狀況下進行卸貨及發送時，則產品不能脫離冷藏區域超過 20

分鐘(即最大限制時間為 20 分鐘)；

- (2) 當存貨在 15°C 的空調室狀況下進行卸貨及發送時，則產品需要達到 20 分鐘的指導原則，因為這類型的食物會有細菌滋生的風險存在。

另外，針對冷凍食品而言：

- (1) 當存貨在 0°C 的狀況下進行卸貨及發送時，則產品不能脫離冷藏區域超過 20 分鐘(即最大限制時間為 20 分鐘)；
- (2) 當存貨在 15°C 的空調室之狀況下進行卸貨及發送時，則產品不能脫離冷藏區域超過 60 分鐘；
- (3) 當存貨在 5°C 的冷藏室之狀況下進行卸貨及發送時，則產品不能脫離冷藏區域超過 90 分鐘。

3. 「混載」之指導方針

由於混載的關係，因此所有冷藏品的溫度整合是必要的。溫度應維持以達到需要在最冷的條件下之產品需求。針對這些狀況，三項建議如下，彙整如表 3-12：

- (1) 貨車經常混載生鮮、冷藏、環境和冷凍等不同溫度的產品，應該將壓縮機的溫度設置在低於-22°C 以考慮到即使在同一保溫櫃的環境及冷藏產品之溫度上升也不會影響到冰淇淋和其他對熱氣敏感的冷凍產品之溫度；
- (2) 貨車經常混載生鮮、冷藏、環境等不同溫度的產品，應該將溫度設置在-2°C ~1°C 之間以避免在同一保溫櫃裡的環境產品由於其溫度上升而危及高風險冷藏產品的溫度；
- (3) 因為儲藏溫度區域、設備類型、未分隔的食物類型(生鮮、冷藏、冷凍、環境或乾燥產品)的不同，因此利用數據紀錄器或驗證檢查來驗證混載的產品以確認與設置貨車運輸的最大距離。

4. 「先進先出」之原則

為了達到正確的存貨循環，須依據「先進先出原則」的方式，藉由確保運輸紙箱都標有一個可識別的產品標識，顯示其包裝大小和批號或日期代碼。

- (1) 記錄和監控產品的標記日期或批次代碼；
- (2) 採用適當的收貨日期代碼(如果個別運輸紙箱上的日期代碼之細節是看不到的話)；
- (3) 確保在收到貨的時候，其食物本身仍有足夠的剩餘貨架壽命，並考慮到儲存的時間長度，以確保產品仍然可以進行販售。

這四項基本步驟來確保在倉庫中最久的存貨應最先被售出。

表 3-12 針對貨車混載不同溫度產品的溫控器設定

冷凍食品 (-18℃ 以下)	冷藏食品 (0~4℃)	新鮮食品 (5~7℃)	糕點糖果類 (約 15℃)	環境產品 (15~30℃)	溫控器設定
			★	★	15℃
		★	★	★	5℃
	★	★	★	★	2℃ (run>2hr) 4℃ (run<2hr)
	★	★			4℃
★	★				-18℃ (run<2hr) -22℃ (run>2hr)
★				★	-22℃
run：即貨車運作的時間					

資料來源：The Australian Food Cold Chain Logistic Guidelines, 2013。

二、低溫物流三個重要階段之注意事項

1. 第一階段：製造業

包含原物料的採收、選擇、準備、處理及加工。針對完成品的包裝與分辨給予以下建議：

(1) 包裝產品

選擇能降低風險、維持產品的安全與品質、提供最佳的貨架壽命及提供儲存方式與產品本身的資訊給消費者，並符合食品級測試的包裝設計。此外，還得使用能夠滿足各種需求以及在預期的溫度與濕度下，進行處理的包裝箱。

(2) 辨識產品

在包裝上，可以顯示清楚的代碼在兩個相鄰側面或對側，且將產品名稱放置顯眼的地方，並說明其是冷藏或冷凍，同時，也要給予產品儲藏溫度的建議。

2. 第二階段：冷藏倉庫

包含冷藏食品在冷藏倉庫裡的收貨、儲存與發送。其操作程序說明如下：

(1) 收貨

產品在抵達冷庫後需立即辨識，且在卸載前要確保產品受到完好的儲藏；同時，檢查混載產品有無交叉感染，並在收到產品後要記錄產品的收貨時間與檢測產品溫度兩次、檢查並記錄產品的有效日期、包裝日期或批次代碼以符合規範需求與達到雙方所同意的最短貨架壽命限制，最後，需盡快將產品送往儲存區進行儲藏的動作。

(2) 冷藏

① 存貨循環

冷庫作業員應和貨主商量，以確保遵循正確的存貨循環程序。

② 空氣流通

適當擺放在堆疊架上、前室內及料架上的包裝產品，以確保空氣流通與冷藏壓縮機的產品溫度控制。此外，將產品放置在棧板時，應至少離

地面及牆壁 15 公分、離天花板 60 公分左右，而距離會因為特定的需求而改變，以維持有效的空氣流通。

(3) 冷庫的溫度控制

① 控制溫度

將冷庫溫度的差異降至最小，以避免產品變質，同時減少開門次數與冷庫的進出次數。此外，要採取即時的措施以降低產品溫度會升高的可能性，也需要針對壓縮機、循環除霜系統、溫控器與冷卻塔等設備進行檢查，以確定運作是否正常。

② 記錄冷庫的溫度

在每間儲藏室設置溫度計進行頻繁的監控動作，以偵測到溫度控制的異常變化。有鑑於此，警示器可以針對不尋常的溫度變化以及設備故障發出警訊通知。此外，將記錄溫度計之溫度變化的圖表保留至特定的時間長度，以做為未來實務上的參考。

③ 矯正程序

若冷庫中的任一操作程序不當，將使產品的溫度提高，此時需立即向產品的業者、代理人或授權代表接洽以確定應該採取哪些先前決定好的矯正程序。

3. 第三階段：運輸業務

包含透過運輸工具將冷藏/凍食品運往目的地。冷藏車本身必須具備絕緣壁、流槽、波紋地板與配備蒸發器等特殊設計，而鐵路、船運等運輸方式，則必須使用配有蒸發器的專用容器。至於運輸業者則必須對於運輸中的冷藏食品之管理有適當的操作程序，以下將針對此做更詳細的說明：

(1) 配送車

配送車內需備有圖表記錄系統、數據記錄監測系統以及 GPS 無線監測系統，而車外則需有封條以阻隔熱氣的滲入。此外，有鑑於維持產品的溫度，必須有足夠的製冷能力以維持產品本身的溫度，因此製冷機組設備需至少超過裝運空間的 10%，同時將不同產品的溫度做區域的劃分，以降低混載及產品溫度下降的影響。

(2) 貨車上的壓縮機運作

在裝載的過程中，由於車門是處於開放的狀態，所以必須將車上的壓縮機關閉，直到裝載與卸貨完成後，才能將壓縮機重新開啟。在完成每次送貨之後，需使用溫控器或手動將製冷設備除霜，以防止冰的累積與空氣溫度流失而導致產品溫度的改變。

(3) 發送產品

盡可能快速地完成卸貨的動作，以避免因為延遲的關係而違反原則的相關建議事項。除此之外，必須提供所有必要的資訊給運輸業者，如果在運輸的過程中，發現產品溫度高於對方的要求，將可以立即採取矯正程序做為防範。

(4) 達到出貨需求

冷藏車需要將壓縮機開啟以及透過預冷的動作將車牆的溫度降至 5°C 左右，以確保車牆的溫度不會過熱而影響到產品本身的溫度。此外，運輸業者必須確保冷藏產品在離開冷庫或運送的過程中能符合原則，尤其是遠距離的

運送，已達到出貨需求。

3.4.5 新加坡標準規範及法規

新加坡本身為一個重要的低溫物流樞紐中心，因此，為了強化其地位，新加坡的標新局(全名為標準、生產力與創新局)專門針對當地的物流業和食物標準委員會，分別在2002年、2007年及2009年，以國際標準化組織(ISO)所提供的相關標準為基礎，建立三項低溫物流管理實務守則或技術參考。

第一項是針對牛奶及乳製品的低溫物流管理實務守則(CP 95:2002, 2002)，本守則之目的在於建立和針對在良好的衛生條件下所製造的牛奶及乳製品，提供其在低溫物流的過程中溫度曲線的管理之基準。此外，本守則用於針對牛奶及乳製品其在低溫物流的每個階段的溫度控制的觀察與應用，並給予此類食品在生產、儲存、運送、製造、配送、搬運、處理到銷售點乃至顧客手中之適當溫度管理的建議事項與指導方針。

舉例而言，均質的全脂牛奶、脫脂牛奶、等冷藏牛奶與乳製品，只有在開放式的冷藏櫃展示時，其溫度設定不應超過5°C，其餘都得維持在4°C(含)以下；冰淇淋等冷凍乳製品，只有在開放式的冷凍櫃展示時，其溫度設定不應高於-15°C，其餘都得儲存在-18°C(含)以下；而像高酸度的乳酸菌發酵乳或飲料此類食品，則可以被儲存在10°C(含)以下，或者，儲存在4°C(含)以下。

第二項是針對蔬菜的冷鏈管理之技術參考(TR 24:2007, 2007)，其目的有四項，首先，建立一個品質保證系統和提供蔬菜在冷鏈的過程中，溫度與相對濕度曲線的管理之基準。其次，建立及執行特別是針對蔬菜的進/出口、當地生產、配銷、零售等行業所採用的冷鏈管理之最佳實務。再其次，確保蔬菜的安全性、品質及衛生，保護公共衛生與降低不必要的浪費。最後，發展一個從農地到餐桌的整合性低溫物流管理網路。

第三項則是在2009年針對冷藏豬肉所建立的冷鏈管理實務守則(SS 552:2009, 2009)，本守則之目的在於建立和提供冷藏豬肉在冷鏈的過程中，溫度曲線的管理之基準，以確保肉在適當的衛生條件下，進行處理、儲藏、運送與處理。此外，針對冷藏豬肉這類產品，給予冷鏈管理上的最佳實務規範使其能夠維持冷藏豬肉的安全性、品質與衛生、保護公共衛生與消費者及降低不必要的浪費。此外，本守則用於冷藏豬肉在冷鏈每個階段溫度控制的觀察與應用，並給予這類食品在屠宰場、去骨、運送、儲存、配送、搬運到銷售點乃至顧客手中之適當溫度管理的建議事項與指導方針。在此標準下的冷藏豬肉，是用於銷售與配送的部分。此標準涵蓋當地屠宰場、海外認可的屠宰場以及真空與非真空的冷藏豬肉包裝的冷藏豬肉。不同的處理方式是必要的，因為非真空包裝的冷藏豬肉其貨架壽命大約是屠宰後五至七天的時間，而真空包裝的冷藏豬肉其貨架壽命最多可以達到約六個禮拜。

3.4.6 中國大陸標準規範及法規

中國大陸由於領土面積過於廣闊，因此針對低溫運輸物流所訂定的相關標準名目也就相當繁複，不僅是地方標準、行業標準、國家標準相互重複，各種行業組織協會分別制定的標準更是非常繁雜。

此外，由於冷鏈標準名目繁多、要求不統一，且大多都是推薦性標準，實際約束力幾乎為零，在現實中幾乎無法發揮太大的用處。有鑑於此，本計畫大部分僅列出國家標準與規範，除了依序說明各項標準與規範的適用範圍外，也將針對其做更深入的說明。

一、食品低溫運輸物流技術與管理規範

本標準規定食品冷鏈流程、冷藏儲存、批發交易、配送加工和銷售終端等流通環境的溫度控制、品質衛生管理要求(不包含生產環境)，並適用於低溫運輸物流從生產企業發貨到接受地驗收全過程(不包含宅配)。其詳細說明如表 3-13 及 3-14：

表 3-13 各項標準與規範

標準與規範編號	標準與規範名稱	實施時間
DB31/T388-2007	食品低溫運輸物流技術與管理規範	2007-10-01
JTJ019-2008	道路貨車運輸冷藏車營運技術規範	2008-05-01
GB/T22918-2008	易腐食品控溫運輸技術要求	2009-08-01
GB/T24616-2009	冷藏食品物流包裝、標誌、運輸和儲存	2010-03-01
GB/T24617-2009	冷凍食品物流包裝、標誌、運輸和儲存	2010-03-01
GB/T28577-2012	低溫運輸物流分類與基本要求	2012-10-01
GB/T28843-2012	食品低溫運輸物流追溯管理要求	2012-12-01

資料來源：兩岸冷鏈相關法規匯整。

表 3-14 各類商品的儲藏溫度要求

大類商品名稱	儲藏溫度	備註
速凍水果	凍結點以上 $\sim 7^{\circ}\text{C}$ (部分水果 10°C 以下)	番茄分前、中、後適宜溫度 蘋果為 $-1^{\circ}\text{C} \sim 2^{\circ}\text{C}$
速凍蔬菜	$\leq -18^{\circ}\text{C}$ (部分蔬菜 10°C 以下)	大白菜、土豆為 $0^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$
凍魚	$\leq -50^{\circ}\text{C}$	運輸溫度 $\leq -45^{\circ}\text{C}$
冷凍水產品	$\leq -18^{\circ}\text{C}$	
冷凍飲品	$\leq -18^{\circ}\text{C}$	
鮮奶	凍結點以上 $\sim 7^{\circ}\text{C}$	
冷凍飲品	$\leq -18^{\circ}\text{C}$	
鮮奶	凍結點以上 $\sim 7^{\circ}\text{C}$	

資料來源：自行整理。

二、道路貨車運輸冷藏車營運技術規範

本規範規定道路冷藏貨物運輸中車輛及機械製冷設備、車輛和設備的維護、運輸程式控制等方面的技術要求，且適用於所有在上海市進行道路冷藏貨物運輸的營運車輛。其詳細說明如下：

道路冷藏運輸車按所採用的廂體與機械製冷機組的匹配要求，可分為 D、E、F 三級。製冷機組應具有如下功能：當環境溫度為 $303\text{ K } (+30^{\circ}\text{C})$ 時，通過配有製冷

機組的機械製冷設備，空車廂的內部溫度 T_i 可達到各級標準規定的溫度或以下，並保持該溫度。其各級標準如下：

D 級： $T_i \leq 273 \text{ K } (0^\circ\text{C})$

E 級： $T_i \leq 263 \text{ K } (-10^\circ\text{C})$

F 級： $T_i \leq 258 \text{ K } (-18^\circ\text{C})$ 而冷藏廂體的製冷機組製冷量 (w/m^3) 應符合以下要求(如表 3-15 所示)：

表 3-15 各等級溫度對應冷藏廂體內部淨容積之製冷量

冷藏廂體內部淨容積 $V(\text{m}^3)$	D 級車製冷量 (w/m^3)	E 級車製冷量 (w/m^3)	F 級車製冷量 (w/m^3)
$V \leq 9 \text{ m}^3$	≥ 110	≥ 125	≥ 145
$9 \text{ m}^3 < V \leq 18 \text{ m}^3$	≥ 95	≥ 105	≥ 125
$V > 18 \text{ m}^3$	≥ 80	≥ 90	≥ 100

資料來源：道路貨車運輸冷藏車營運技術規範。

三、易腐食品控溫運輸技術要求

本標準規定易腐食品控溫運輸的相關術語和定義、運輸基本要求、裝載要求、運輸途中要求、卸貨要求和轉運接駁要求，且適用於易腐食品的公路、鐵路、水路及上述各種運輸方式的多式聯運的運輸管理。易腐食品控溫運輸條件，如表 3-16 所示。

表 3-16 各食品種類於裝載及運輸時所具備的溫度

貨物種類	裝載時貨溫($^\circ\text{C}$)	運輸工具保持的溫度($^\circ\text{C}$)
速凍水果	-18°C 以下	-15°C 以下
速凍蔬菜		
凍魚		
凍水產品		
所有肉類		
冷凍飲品	-18°C 以下	-15°C 以下
鮮奶	$2 \sim 6^\circ\text{C}$	$2 \sim 6^\circ\text{C}$

資料來源：自行整理。

四、冷藏食品物流包裝、標誌、運輸和儲存

本標準規定冷藏食品物流過程中的包裝、標誌、運輸和儲存要求，且適用於物流過程中的各類冷藏食品。

五、冷凍食品物流包裝、標誌、運輸和儲存

本標準規定冷凍食品物流過程中的包裝、標誌、運輸和儲存要求，且適用於冷凍食品的物流。

六、低溫運輸物流分類與基本要求

本標準規定低溫運輸物流的相關術語和定義、低溫運輸物流分類和低溫運輸物流的基本要求，且適用於低溫運輸物流管理。

1. 按溫度適用範圍分類(如表 3-17 所示)；
2. 按所服務的物品對象分類(如表 3-18 所示)。

七、食品低溫運輸物流追溯管理要求

本標準規定食品低溫運輸物流追溯管理的總體原則和食品低溫運輸物流中運輸、儲存、裝卸環節的追溯管理要求，且適用於食品低溫運輸物流的可追溯管理。

表 3-17 物流種類所對應之溫度範圍

物流種類	適用溫度範圍
超低溫	-50℃ 以下
冷凍	-18℃ 以下
冰溫	-2℃ ~ 2℃
冷藏	0℃ ~ 10℃
其他控溫	10℃ ~ 25℃

資料來源：低溫運輸物流分類與基本要求。

表 3-18 物流種類所對應之服務對象

低溫運輸物流種類	主要服務對象
肉類	畜類、禽類等初級產品及其加工製品
水產品	魚類、甲殼類、貝殼類、海藻類等鮮品及其加工製品
冷凍飲品	霜淇淋、食用冰塊
乳品	液態奶及其乳製品
蔬果花卉	水果、蔬菜和花卉等鮮品及其加工製品
速凍食品	米、麵類等食品

資料來源：低溫運輸物流分類與基本要求。

3.5 國外低溫物流產業輔導

本節將以加拿大、韓國及中國大陸為例，針對各國對低溫物流產業輔導政策或措施來做說明：

一、加拿大產業輔導

根據物流技術與戰略 No.62(2013/4)的文獻指出，加拿大政府在農業領域的總投入中，用於生產部分投資佔 30%，用於產後加工保鮮投資佔 70%；產後產值與採收時自然產值比為 3.7：1；實行農業免稅政策、農業出口補貼政策、公路運費政策以及燃油價格政策等。建立可追溯測量系統、家畜追溯體系，要求零售商、加工廠商和農民認真做好家畜

跟踪記錄，以便建立家畜標識，幫助消費者了解家畜的出生、養殖和屠宰加工過程。

加拿大重視冷鏈之品質安全體系建設，實現從農場到餐桌包括低溫物流全過程的食品安全控制與管理，在原料生產環節，明確農藥註冊登記辦法，以及需要提供的數據、農藥用量等；在加工、儲藏和運輸環節制定嚴格的溫度標準，如禽類加工環境溫度低於10℃，冷藏與運輸溫度不得高於4℃。

標竿企業在促進加拿大低溫運輸物流發展中發揮了至關重要的作用，既有以北美地區效益最好的鐵路運輸企業國家鐵路公司、加拿大最大的花椰菜產地加工企業為主體的低溫運輸物流模式(產地加工企業模式)，也有以北美最大的農產品批發市場、加拿大最大的配送中心為主體的低溫運輸物流模式(批發市場與配送中心模式)，還有以加拿大最大的第三方物流企業為主體的低溫運輸物流模式(第三方物流模式)，皆在當地發揮了標竿企業之示範作用。

此外，為強化優惠政策和資金扶持，通過對國家鐵路公司補貼、改制和相關政策扶持，使國家鐵路公司轉虧為盈，盈利率由過去的3%提高到30.4%，成為目前北美地區效益最好的鐵路低溫運輸物流運輸企業。

二、韓國產業輔導

在2004年8月通過【水產食品品質改善以及安全管理綜合對策】，並期望透過建立低溫流通系統之具體的計劃以及水產食品之標準化，計劃達成以消費者為中心的安全且供應高品質水產食品基礎的目標。在2008年到2013年推動農業低溫運輸物流系統的建置，並加強預冷設施與冷凍倉庫的設施與設備，以強化低溫運輸物流系統的能量。

三、中國大陸產業輔導

中國大陸目前在低溫物流方面，相較於其他已開發國家，仍很有許多的進步空間，因此，中國大陸的十二五計畫將物流視為重點扶植產業，透過強化物流基磐與優化物流作業環境、促進產業升級與創新、加強物流網路發展與整合、協助推動設置大型物流中心，最終輔助物流業能朝向規模化、國際化邁進，達到強化中國大陸整體物流產業的國際競爭力，協助帶動中國大陸的出口成長。以下將以政府或企業在中國大陸各地投資低溫物流建設項目的目前概況做說明：

一、江西省

關於農產品低溫運輸物流項目，在2012年的中央預算內，計劃投資26,471萬元給江西省的南昌、宜春、萍鄉市，其中中央預算投資1,050萬元，企業自有投資14,721萬元，而銀行貸款則有10,700萬元，支持方式為投資補助。最近，南昌市有兩個物流業項目納入物流業調整和振興項目，在2012年第二批中央預算的投資計劃，獲得國家資金的支持。其中，南昌寶迪農業科技有限公司農產品低溫運輸物流建設項目獲中央預算投資210萬元；江西弘洲綠色農產品物流港二期建設項目獲中央預算投資230萬元。

二、湖南省

關於農產品低溫運輸物流項目，在2012年的中央預算中，計劃投資950萬元給湖南省。此批中央預算的投資支持方式為投資補助，而所補助的三個項目分別是湖南金鷹果業有限公司農產品的低溫運輸物流中心建設項目、湖南鯨港草食豬肉食

品有限公司安鄉縣 35 萬頭草食豬肉低溫物流擴建項目、湖南動物莊園食品有限公司 200 萬頭生豬低溫運輸物流建設項目。

三、新疆省

在新疆的農產品低溫運輸物流項目中，2012 年的中央預算內，相關低溫物流項目的建設總投資達 1.5 億多元，其中，中央預算的投資補助為 950 萬元，企業投資 6,786 萬元。目前，新疆將建設精河縣雨潤農產品低溫運輸物流中心、和碩縣供銷合作社果蔬低溫運輸物流系統、新疆果業集團特色林果產品物流配送中心和新疆拓普香梨低溫運輸物流項目，而這些項目都期望能在 2013 年全部完成竣工驗收。

四、寧夏省

在 2012 年的中央預算中，針對農產品低溫運輸物流項目，預計將投資 600 萬元支持寧夏回族自治區的 930 蛋雞產業示範園區低溫運輸物流建設項目、中衛現代飛翔大漠生態農業公司農產品低溫物流項目等四個農產品低溫運輸物流項目建設。截至 2012 年為止，寧夏回族自治區已有 8 個項目，共獲得 1,500 萬元的中央預算的專項資金支持。

五、甘肅省

甘肅省的永登西正開農業科技有限公司 5,000 噸葡萄低溫運輸物流建設項目已經通過省發改委審核批復資金申請報告，總投資 2,466 萬元，其中爭取到國家中央預算資金 160 萬元，其主要建設包括恆溫保鮮庫 8,000 平方米、製冷機房 240 平方米、配電室 30 平方米，建設資訊系統及檢驗檢測系統，並購置相關設施儀器。在項目建成後，預計年儲藏保鮮葡萄將可達 5,000 噸左右。

六、湖北省

在 2012 的中央預算投資計畫中，關於農產品低溫運輸物流項目，河北省共有 4 個項目獲得中央預算的投資支持，其資金總額為 1,050 萬元，其中，石家莊市的「10+X 物流項目」—鹿泉金鳳低溫運輸物流中心項目，獲得支持資金 400 萬元，是支持資金額度最大的項目，占湖北省之中央支持資金總額的 38%。金鳳低溫運輸物流中心項目總投資 1.6 億元，占地 97 畝，計劃建設 2 座 2 萬噸冷庫，目前已建成一座 2 萬噸的冷庫，地上為四層的低溫冷庫，層高 26 米，建築面積近 2 萬平方米，每層約為 5,000 平方米，三個速凍間，地下一層為高溫庫，建築面積 3,650 平方米，儲存量 2,000 噸，設有獨立倉庫間 20 個，主要用於蔬菜水果的保鮮儲存。前廳設有裝卸貨平臺和回車區域，回車區域長度為 100 米，寬度為 40 米，能夠滿足大型車輛的裝卸運輸。而在冷庫的東邊，還將配套建設 500 個攤位的大型批發市場及綜合服務樓。等到項目投用後，就可實現食品倉儲、冷凍冷藏、市場批發交易以及第三方低溫運輸物流的業務。

3.6 國外低溫運輸物流全球運籌

港口、機場為全球運籌重要節點，因此本小節主要介紹美國、加拿大與中國大陸具有低溫運輸物流功能之港口、機場。

3.6.1 美國與加拿大全球運籌

一、港口

1. 長堤港(Port of Long Beach)

宗族物流(Lineage Logistics)公司於 2014 年中期在長堤港的 B 碼頭建立一個

196,000 平方英尺之冷凍庫設施，該冷凍庫設施有以下設備及功能：

- (1) 多溫層及可交換冰櫃；
- (2) 27,000 個棧板位置之冷卻房；
- (3) 60 英尺之冷藏碼頭；
- (4) 預冷功能；
- (5) 急速冷凍功能。

Lineage Logistics 於該碼頭之設施也包括 50,000 平方英尺之冷藏交叉碼頭設施，該交叉碼頭可快速配送進出港之產品。在該碼頭之陸運交通方面，Lineage Logistics 配置足夠的卡車、拖車及貨櫃車之停車場及鐵路通道，便於貨物進出口後的流通。而 Lineage Logistics 於長堤港的建設除了可以增強長堤港之低溫物流運輸外，亦可以於當地創造更多的就業機會及為當地的經濟成長做出貢獻 (Refrigerated Transporter Website, 2012)。其示意圖如圖 3.27 所示：



資料來源：Refrigerated & frozen food Website。

圖 3.17 Lineage Logistics 之冷凍庫設施

2. 哈利法克斯港(Port of Halifax)

Port of Halifax 目前於距離 Port of Halifax 車程 10-15 分鐘之伯恩賽德商務園區 (Burnside Business Park) 內發展 Halifax 物流園區，如圖 3.28 所示。



資料來源：Halifax Gateway Website。

圖 3.18 Halifax 物流園區

Halifax 物流園區中的 Nova Cold Storage 是第一家提供全方位冷凍、冷藏之食品物流中心，Nova Cold Storage 將於 Halifax 物流園區建造 60,000 平方英尺之冷凍庫設施，該冷凍庫設施將提供(Halifax Gateway Website)：

- (1) 一個 35 英尺高的貨架系統；
- (2) 8 個冷藏貨櫃艙區；
- (3) 提供 50 英尺的冷藏碼頭供貨櫃車裝載貨物；
- (4) 足以容納 250 個海運貨櫃箱之 5,500 個棧板位置。

如圖 3.29 所示：



資料來源：Halifax Gateway Website。

圖 3.19 Nova Cold Storage 冷凍庫設施

二、機場－邁阿密機場

作為美國重要的貨運樞紐，邁阿密國際機場進口貨物以易腐性產品為主，如：花卉、水產品、蔬菜、水果等(如表 3-19)。以整體易腐性產品而言，全美有 69.7%的易腐性產品是由邁阿密國際機場進口(圖 3.30)；若以貨品種類來分，由邁阿密機場進口的蔬果佔全美 71.7%，花卉及魚類也分別佔 89.4%及 53.6，可說是美國最大的易腐性產品進出口中心。

表 3-19 邁阿密機場進口貨物種類

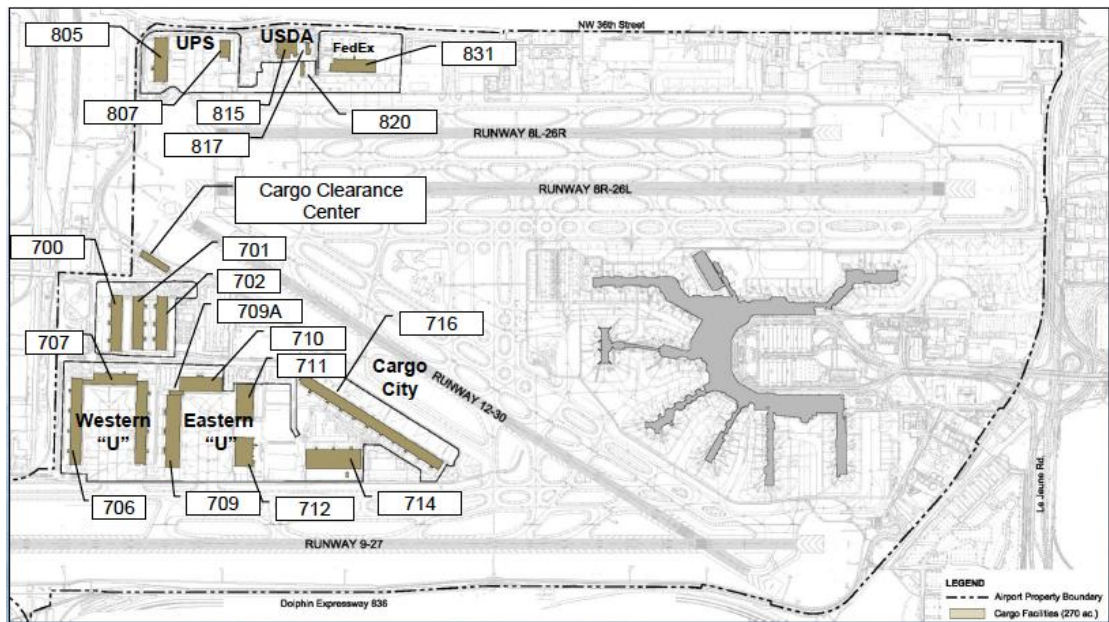
Imports	Tons	Dollars
Flowers	186,255	\$807,703,054
Fish/Crustaceans	119,536	\$859,560,195
Vegetables & Roots	96,686	\$179,407,967
Fruits & Juices	29,579	\$85,339,670
Grains - Raw	19,425	\$174,133,677

資料來源：邁阿密國際機場網站。

邁阿密機場內也設置貨運清關中心 (Cargo Clearance Center)，將美國海關暨邊境保護局 (Customs and Border Protection, CBP)、食品藥物管理局(FDA)、漁業與野生動物局 (Fish and Wildlife Service, FWS) 等政府單位集於一處，簡化通關程序，提供 One-stop 通關服務，加速進出口貿易流通速度，並避免易腐性產品因通關流程繁瑣而使產品品質受到影響。

另外，有鑒於易腐性產品的貿易成長及其龐大產值（高達數百萬美元的貿易額），邁阿密機場於 1997 年設立易腐性產品委員會 (Perishables Committee)，其成員包括進口商、航空貨運公司、航空貨運承攬業者、物流服務提供者、報關行及相關政府組織，旨在提出、討論並解決與易腐性產品貿易相關議題，以避免易腐性產品進出口貿易受到不良影響。委員會的職責包含：

- (1) 易腐性產品相關倉儲設備及基礎設施的維護；
- (2) 探討現行貿易法規與貿易利害關係人對易腐性產品貿易的影響；
- (3) 易腐性產品進口管制及流程，以及安全相關議題。



資料來源：邁阿密國際機場網站。

圖 3.20 邁阿密機場貨運設施位置圖

3.6.2 中國大陸全球運籌

由於低溫產品的生命週期短，因此消費者對於其產品的品質就會更加注意，同時對交貨時間之要求也越來越嚴格，因此造成企業營運成本不斷提高，因此，全球運籌支援已成為不可避免的趨勢與潮流，透過全球運籌中心的支援，不論是海運或是空運的過程中，都能夠改善通關作業，縮短運送時間及提升配送能力，以下將針對中國大陸的港口及機場之冷鏈目前發展概況或未來發展作說明。

一、港口

1. 大連港

大連港在近幾年內不斷完善專業化冷庫集群以及冷鏈公共服務中心等功能佈局。在 2006 年時，大連港集團在大窯灣碼頭建造一個 4 萬平方米的冷庫，其儲藏容量可達 4 萬噸。而在 2012 年 8 月，大連保稅港區 20 萬噸冷藏物流基地專案暨大連獐子島中央冷藏物流項目進行開工儀式，未來將能顯著提升大連市冷藏物流的吞吐能力與水準。隨著獐子島 20 萬噸冷庫和穀都集發、恒浦物流冷庫擴建項目持續發展，大窯灣保稅港區將形成 50 萬噸以上的冷庫集群，同時具備倉儲、分撥以及展示等多種功能。獐子島中央冷藏物流有限公司位於大連大窯灣保稅港區，該公司規劃在大連保稅港內分期投建四個 5 萬噸冷庫，其服務功能設計主要以提供國際水產品採購、交易、分撥及配送為主，並提供冷藏倉儲服務為輔，預計在 2013 年 10 月 31 日建成使用。該冷庫由 -25℃ 低溫庫和 -60℃ 超低溫庫所構成，並共分成 6 層，1~5 層採用棧板式貨架，而第 6 層則採用自動貨架，以有效提高空間利用率。

2. 青島港

在青島港的三個港區之一的前灣新港，是中國大陸最大的貨櫃中轉港、冷藏箱進出口港與世界第 14 大貨櫃港口，目前貨櫃輸送量名列中國大陸沿海港口的第三名，設有冷藏箱插頭 1,360 個，其目標就是打造成為亞洲冷櫃的中轉中心。而在 2007 年時，青島港集團聯合來自冰島的怡之航集團建造一個 55,000 平方米的冷庫，儲藏

容量約 6 萬噸。

3. 天津港

普菲斯冷鏈分撥中心位於天津港貨櫃物流中心躍進路以東、海鐵大道以北，占地面積 4 萬餘平方米，是由天津港國際物流公司採取「量身訂做」的方式，為北美普菲斯億達冷凍倉儲（天津）公司建設而成。其中擁有一座面積 2 萬餘平方米的現代化單體冷凍倉庫，該冷庫內的最低溫度可達 -44°C ，並採用目前國際領先的第三代冷庫設計理念，同時能超過普通多層冷庫的庫存容積，達到容量最大化(約 43,000 噸)，且相較之下，其流通環節將比普通系統快上兩倍。

二、機場

在 2012 年底，廈門翔業集團與我國中華工程公司共同合作，藉由引進我國先進的低溫物流技術和運營管理經驗，並發揮廈門翔業集團在海、陸、空物流方面的基礎優勢和廈、漳、泉產業優勢，以海西及周邊地區為物流輻射區域，構建第三方低溫物流配送中心和航空低溫物流中轉樞紐——萬翔低溫物流中心，在 2013 年底正式啟用，此低溫物流中心位於機場附近的廈門航空港工業與物流園區中心位置，其定位為全國首家航空低溫物流中轉樞紐，建設面積約 18,000 平方公尺，涵蓋從常溫、恒溫到冷藏、 -20°C 冷凍等一體的多溫層現代化冷庫，其中 -20°C 冷凍庫面積約 12,000 平方公尺，此中心將為客戶提供檢驗檢疫、報關通關、倉儲配送、中轉快運、貨運代理、金融物流等一體化的冷鏈服務；同時，針對兩岸航空冷鏈中轉業務需求，物流中心還會建設大型檢貨、理貨區和中轉配送平臺，和廈門機場貨站實現無縫隙對接，並聯合海關、聯檢等單位建立綠色通道，實現航空冷鏈產品的快速中轉。

3.7 國外低溫運輸物流之未來發展

3.7.1 日本未來發展

1. 關於冷凍食品基本價值知識的啟發與普及活動的重要性

在消費階段時所發生的各種消費者抱怨當中，對於配送過程或者是消費者在使用上有所問題的部分，近年來有增加的傾向。在這些抱怨當中，尤其是對冷凍食品來說，其最基本且重要的要素——「 -18°C 以下的低溫管理」是否適切地被執行，總是抱持著疑問的態度，顯著增加傷害冷凍食品的商品價值之可能性以及容易引起問題的傾向。在未來，期望包含消費者所構成的冷鏈之整體關係者，能夠充分理解這樣的實態，必要時，能夠採取一些措施來做因應。

2. 考慮開發時，節省能源冷鏈的重要性

將鮭魚這類食品儲存在超低溫的情況下，能夠使其維持一年以上的長時間保存。因此，在處理與儲存鮭魚時，溫度的控制便是個很重要的問題，舉例來說，在將鮭魚進行前置處理後的十分鐘內，就要放進冷凍庫（ -65°C 的溫度下），另外，在漁港進行卸貨與競標時，鮭魚本身的溫度就會隨即上升，所以在競標後，必須立即放至卡車中並以超低溫進行保管。然而，環保意識漸漸抬頭，就目前而言，日本所關心的議題是能否減少暖化氣體排放量這樣重要的課題，為了避免因超低溫結凍以確保食品品質，因而增加能源消耗量的副作用發生，在未來，日本低溫物流業期待能開發省能源的冷

鏈相關設備，以有效抑制暖化氣體的排放量。

3. 對於冷凍設備的期望

極低溫用冷凍設備「PascalAir」是將冷凍冷藏庫內的超低溫空氣，直接當作冷媒並使其循環的開放型冷凍設備，冷藏庫內的溫度介於-50~-80℃之間。此外，使用此設備，不必擔心會因為冷媒洩漏而導致工廠周邊環境污染的情況發生，對於作業員來說，是個安全的系統。另設備的配置或冷卻對象的改變等，僅需變更導管路徑即可，由於不需要像以往冷凍系統要回收必要的冷媒或進行充填處理，也不需要大規模的作業等，因此可以大幅地減少包含維修在內的使用成本。和目前的設備相比，當庫內溫度在-60℃的情況下，最多可以節省50%的能源，達到減少二氧化碳排放量的效果，因此，日本低溫物流業期望在未來此類型的冷凍庫可以達到普及化。

4. 對多溫度區間所對應的冷凍設備之期許

在日本國內的冷藏設備容量方面，F級冷库約占全體的85%。但是，隨著服務產品的多樣化與季節變化的關係，物流型冷藏庫的需求漸漸增加，一個冷藏室需要附加有從F級到C級這樣範圍較為寬廣的溫度區間下進行運送的機能，才能對貨物採取彈性的處理。由於夏天的冷凍需求會增加、年底的冷藏品需求會增加，因此，F級切換到C級的實施時間是10月，而C級切換到F級的實施時間是6月，如果切換溫度區間的方式能普及的話，就可以期待更有效率的冷鏈能夠實際地發揮功用。

3.7.2 澳洲未來發展

1. 資訊技術的發展

低溫物流的關鍵成功要素就是資訊科技，近年來低溫物流最大的改變，即是操作系統的改變，從公司內部的訊息傳遞與調度到外部的運輸貨物，都必須要有先進的系統來加以輔助。因此，未來應用在低溫物流的資訊技術，勢必要更加進步，以達到更精確、便利與有效率的成果。

2. 環境議題

在發展低溫運輸的過程中，澳洲的低溫運輸業對於環境議題相當關心。目前，已有越來越多國家關心碳足跡的問題，因此，澳洲也致力於減少碳足跡並採取許多的措施，期待未來的新建築設計要能夠節省更多能量與資源，且可以使任何活動更有效率，例如：雨水的收集與再利用、使用太陽能面板，都可以節省能源的使用，進一步地朝向綠色低溫物流的方向發展。

3. 向中國大陸發展

目前，澳洲的低溫運輸市場已經發展成熟，其技術與環境措施在過去幾年已改善許多，目前有一股不容忽視的力量正影響著整個低溫運輸市場，那便是向中國大陸發展。近年來，中國大陸與越南對於低溫運輸的需求不斷地擴大，因此，澳洲的低溫運輸業期待能擴展海外的市場由其是中國大陸，舉例來說，澳洲的太古冷藏公司希望未來能憑藉珠三角地區的區位優勢，立足廣州，拓展華南，輻射全國。

3.7.3 中國大陸未來發展

一、總體規劃

中國大陸計劃到 2015 年時，完成跨區域低溫物流配送中心，且推廣低溫物流核心技術，形成一批具有較強資源整合能力和國際競爭力的核心低溫物流企業，並初步建立能與上下游銜接、標準健全的農產品低溫物流的服務體系。同時，期望肉類和水產品低溫物流標準顯著提高、食品安全保障能力顯著增強與蔬果低溫物流進一步地快速發展，使得蔬果、肉類、水產品冷鏈流通率分別提高到 20%、30%、36% 以上，冷藏運輸率分別提高到 30%、50%、65% 左右，流通環節產品腐損率分別降至 15%、8%、10% 以下。

二、各地區規劃

1. 長三角低溫物流發展

截至 2012 年止，根據劉建林(2012)的文獻指出，中國大陸長三角低溫物流發展可歸納出以下趨勢：

(1) 政府食品安全監管更趨常態化，政府職能部門更趨協同化，輔導政策更趨精準化，佈局規劃更趨集中化與全價值鏈產業園區化。

(2) 低溫物流企業管理走向供應鏈階段，運作更趨集中化、專業化、一體化與精細化。

2. 廣東省農產品低溫物流發展規劃

計劃到 2015 年時，初步建立功能完善、產業聚集的農產品低溫物流產業體系，形成大規模、效率高的跨區域低溫物流基地和配送中心，建構資訊化程度高的低溫物流服務體系。此外，將企業經營規模進一步擴大，培育 3~5 個省級低溫物流示範園區、20~25 家跨區域的低溫物流快速配送處理中心、5~6 家具有國內影響力的低溫物流企業以及 2~3 家國際性低溫物流企業。同時，期望能將蔬果、肉類、水產品低溫流通率分別提高到 23%、33%、40% 以上，流通環節產品腐損率分別降至 12%、6%、8% 以下。

3. 河北省農產品低溫物流「十二五」發展規劃

計劃到 2015 年時，初步形成功能完善、上下游緊密銜接的低溫物流發展格局，使總體水準大幅提升，農產品低溫物流商品流通量占商品流通總量的比重大幅提高，規模以上冷凍（冷藏）食品生產企業實現冷鏈加工全程化。此外，展現其積極佈局的決心，期望建立一個全國性低溫物流樞紐、三個區域性低溫物流中心與多個地區性低溫物流基地，並逐步擴大市場，培育 3~5 家在全國具有較強影響力的低溫物流企業。

4. 山東省「十二五」農產品低溫物流發展規劃

計劃到 2015 年時，培育具有較強資源整合能力和國際競爭力的低溫物流龍頭企業，建立規模化、現代化的跨區域農產品低溫物流配送中心，且建設肉類、水產品、蔬果等國家和省重要農產品低溫物流基地，並加快發展以大型農產品批發市場、商貿流通企業、食品加工或經銷企業為主導的專業化第三方農產品低溫物流，初步形成與上下游銜接、標準健全的農產品低溫物流服務體系。同時，期望肉類和水產品低溫物流水平顯著提高、蔬果低溫物流進一步發展與食品安全保障能力顯著增強，使得蔬果、肉類、水產品低溫物流流通率，分別提高到 25%、35%、41% 以上，冷藏運輸率分別提高到 35%、55%、70% 左右，流通環節產品腐損率分別降至 13%、6%、8% 以下。

5. 四川省「十二五」農產品低溫物流發展規劃

計劃到 2015 年時，形成以生產加工、批發零售和第三方物流為主體，具有基地型、中轉型、終端型和冷藏配送型「四大功能」特色的低溫物流體系，並全面推行質量安全認證和市場准入制度，與推廣應用國家頒佈的各類保鮮技術和製冷保溫技術標準，讓冷鏈環節全程質量監管體系初步形成。此外，預計培育形成 3~5 家具有一定國際影響力和競爭性的大型低溫物流龍頭企業集團，50 家在國內具有較強競爭力的大型低溫物流骨幹企業。同時，期望肉類和水產品低溫物流水平顯著提高、蔬果低溫物流加快發展，使

得蔬果、肉類、水產品低溫物流流通率分別提高到 18%、30%、30% 以上，冷藏運輸率分別提高到 25%、50%、60% 左右。蔬果、肉類、水產品的流通腐損率分別下降到 20%、8%、10% 以下。

6. 湖南「十二五」低溫物流發展規劃

計劃到 2015 年時，發展第三方物流和物流金融服務，而在 2015 年底，全省社會物流總額將達 55,000 億元，物流業增加值達到 1,900 億元，全社會物流總費用占 GDP 的比重下降 1.5%~2%。此外，將建成物流收入超過 50 億元物流園區 2~3 個，國家 A 級物流企業 150 家以上，其中年物流收入超過 20 億元的物流企業 2~3 家，超過 10 億元 15 家，超過億元的 100 家以上。

3.8 國外低溫運輸物流發展值得借鏡之處

綜前所述，由國際組織之協議與規範、各國政府之相關政策與措施，乃至相關產業與跨國際企業之作為等所衍生之國際趨勢，有我國發展低溫運輸物流可以借鏡的地方，其分別為建設港埠低溫運輸物流設施、將智慧運籌應用於低溫運輸物流、發展鐵路低溫運輸物流與政府制定完善之低溫運輸物流標準及強化輔導措施。本節針對國外先進國家低溫運輸物流發展值得我國借鏡之內容說明如下：

借鏡一、建設港埠低溫運輸物流設施：

歐洲港埠以荷蘭鹿特丹港為例，持續港埠的投資與建設(如 Maasvlakte 2 計畫)，以增強國際經濟、臨近競爭港口、產業發展、港口市政之發展。而鹿特丹港的 Merwehaven 區，將拓展為 Cool Port，希望於 2015 年低溫運輸能開始在此運作，目前積極招攬合作廠商，希望拓展鹿特丹港低溫物流，以提高歐洲各國間運輸效率。目前我國有基隆、臺中、高雄、蘇澳及花蓮五個國際港，其中以高雄港的水域面積最大，碼頭航道水深最深，泊地面積最大及碼頭數量多，其貨運吞吐量約佔全我國全區的三分之二，成為我國最大的國際港埠。為確立我國港群為亞太樞紐之地位，應以高雄港為核心，積極推動高雄海空經貿城之高雄港洲際貨櫃中心第二期計畫(預計 104 年 12 月底完成)及南星自由貿易港區開發等各項重大港埠建設計畫，以解決高雄港石化油品儲運業者搬遷與擴建需求，並建設最現代化貨櫃中心，吸引大型貨櫃船彎靠，及引進倉儲、綠能等物流供應鏈產業進駐港區，發展整合型國際物流，建設高雄港為現代化貨櫃及物流基地；另儘速推動國道 7 號(目標 2017 年 4 月完工)建設計畫，藉由提高高雄港洲際貨櫃中心聯外運輸效率，提升高雄港低溫物流營運績效及競爭力，促進經濟繁榮與產業發展。

借鏡二、將智慧運籌應用於低溫運輸物流：

由於 RFID、GPS 及電信網路的技術愈趨成熟，智慧物流在物聯網應用中大約佔有 15% 的應用比例，其中低溫物流應用在所有智慧物流中亦逐漸佔有一席之地。低溫智慧物聯網的概念，為利用網路通訊科技，將原本獨立的電子設備賦予連接網際網路的應用功能。實現智慧物聯網願景的困難在於互通性。全球產業聯盟，諸如歐洲智慧型運輸系統組織(ERTICO)、俄羅斯 ITS 組織(ERA-GLONASS)，以及其他屬於政府和產業的 ITS

團體等，正協力為開放式技術平台定義標準，藉此透過前所未有的方式來連接世界。目前我國在物聯網的低溫物流應用上，還處於起步的階段，通訊標準上尚未統一。

我國雖然具備位於亞太地區的海空運樞紐地位優勢，有助於發展國際物流產業，但面對全球化的競爭，以及鄰近地區如上海等地的競爭，我國勢必得透過 ICT 技術提升物流績效，包括通關效率、基礎建設、物流服務等指標都必須加以提升，除了有助於產業競爭力外，也為智慧聯網、智慧交通等智慧城市基礎建設，帶來最有價值的證明。

借鏡三、發展鐵路低溫運輸物流：

中國大陸雖早已發展鐵路低溫運輸，但傳統鐵路有運輸時效性差、無法實現門到門服務的缺點，為配合目前市場發展趨勢，而積極研發鐵路冷藏貨櫃，通過這種方式，結合鐵路、公路複合式運輸，可以將大宗冷藏產品快速且便捷地運往全國各地。另可以用此一模式來開發東部鐵路低溫運輸物流，並採用多樣式聯合運輸方式，解決原先鐵路承運量不高的問題，同時減輕公路運輸負荷。

借鏡四、政府制定完善之低溫物流標準及強化輔導措施：

發達國家十分重視低溫物流物流質量安全體系之建設，並制定一系列涉及農產品的生產、加工、銷售、包裝、運輸、存儲、標籤、品質等級、農藥殘留物含量等有關標準和規定，對農產品進出口也有嚴格的檢驗、檢測和認證制度，具有管理的系統性和很強的操作性。如美國、加拿大的國家食品檢驗局，制定食品安全監督計畫（FSEP），鼓勵國內農產品協會開發必要的工具，使生產者在農場的食品生產環節實施與 HACCP（危害分析和臨界控制點）原理相一致的食品安全措施，實現了「從農田到餐桌」低溫物流物流全程的食品安全控制與管理。而我國較缺乏對於整個低溫物流所規範的法規。

另中國大陸所建立的每項與低溫物流相關標準之細節與內容均相當詳細且完整；日本建立標準，將冷庫分級化；澳洲在低溫物流的所有階段中，清楚交代注意事項與嚴格控制產品冷藏溫度；新加坡的標準內容完善，並針對不同產品有個別的規範，以確保溫度控管與品質良好。整體而言，我國還處於起步的階段，標準上尚未統一。

中國大陸視物流為十二五計劃中的重點扶植產業，挹注大量資金並協助各地區建設多個與低溫物流相關之項目。而我國「三業四化」主軸政策中，低溫物流為五大亮點產業之一，是故低溫物流服務科技化的推動，已成為政府產業輔導的重點方向。

第四章 國內低溫物流發展現況

行政院核定之「我國產業結構優化-三業四化具體行動計畫」中，低溫物流發展為五大亮點產業之一，本章節蒐集國內低溫物流發展現況資料，並剖析我國發展低溫運輸物流面臨之趨勢與挑戰，俾利未來朝國際化發展。

4.1 我國低溫物流現況與政策

本節以我國低溫物流通路結構之基礎，針對通路結構所對應之低溫運輸物流範例廠商進行介紹，並透過通路結構及各個階段範例廠商之營運說明，瞭解我國低溫運輸物流的現況。

4.1.1 我國低溫物流之通路結構

低溫食品為低溫物流之主要範疇，依據推估，目前我國低溫食品占總體食品比率約35%，此水準與歐、美、日相去不遠。此外，我國發展低溫物流較早，低溫食品之低溫使用率(低溫使用率指低溫食品運用低溫物流倉儲的比例)與歐、美、日等先進國家皆已高達80~90%，由此可知我國低溫物流已具國際級水準。經推估目前我國低溫食品產值約每年2,800億元，而低溫物流產值約每年有500億元。

國內低溫食品通路結構由產地供應、加工到通路銷售可概如圖4.1所示；在供應端部分，分為我國自有農產品(產地)與國外進出口兩個來源。其中產地的農產品一般會經由農漁會、合作社、批發與拍賣市場以買斷方式進行共同運銷；一部分運送至生鮮物流中心，進行後續處理、包裝與儲藏，再依據市場訂單運送至我國各類型通路與市場進行販售。此外，有部分低溫食品直接運送至食品加工廠進行二次加工後，進入我國各類型通路與市場進行販售或是外銷出口至世界其它國家。至於國外進出口的農產品或食品。從國外產地經由國際運輸進入國內，在進入我國市場前，需經過政府衛福部、農委會與海關等查核機關，執行相關產品檢驗、檢疫與通關流程，待相關政府機關核准與放行後，方可將產品運送至市場附近的冷庫拆櫃，進行後續的儲藏、更換標示與標籤、分裝、包裝與低溫配送。整個食品冷凍/藏通路，必須將各類食品全程置於所規定的低溫環境中，避免食品品質劣化與耗損，確保品質及安全衛生。

在低溫食品通路中，低溫物流之運作廠商類型大概可分為供應與製造商、批發商、零售商及貨運業者，因其物流中心成立目的不同，故運作特性亦不相同，各類型廠商物流中心簡述如下：

一、供應與製造商型

此類型業者是自有商品配銷所成立的物流中心，具有供應商數目較少、產品品項較單純與配送量較大等特性。

二、批發商型

批發商業者具有買賣商品、倉儲保管、銷售的行為，故其物流中心在商品的保管、儲存與流通加工上已具有經驗，並朝強化物流運作之發展。

三、零售商型

此類型主要由零售通路(特別是連鎖據點數目眾多的連鎖便利商店業者)發展出來，供應商數目較多、產品品項較複雜且運送頻度高。

四、貨運/宅配業者型物流中心

主要是由貨運公司轉型而成或是新成立的宅配公司。在擁有車隊管理之經驗及利用現有或是構建各地區營業所或集散站之設備考量下，增加提供倉儲管理服務與

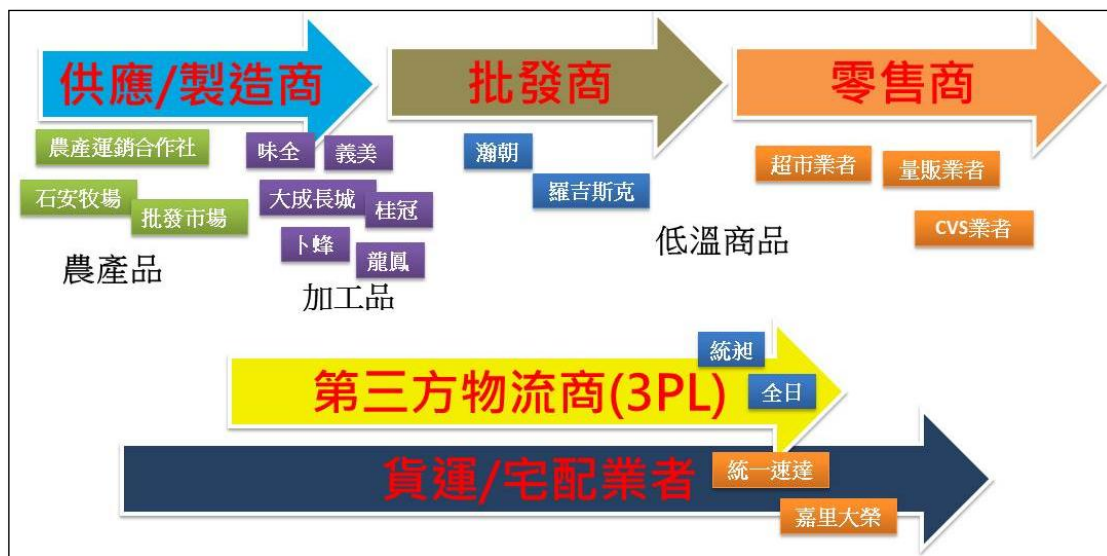
其他物流增值服務，轉型成專業之低溫運送服務業者。

在供應與製造商農產品部分，包含農場運銷合作社、批發市場等，以及加工產品的廠商，如味全、義美、大成長城、桂冠、卜蜂及龍鳳等；批發商的廠商則如瀚朝及羅吉斯克等；零售商部分包含超市業者、量販業者，其中統昶行銷即屬服務統一超商之零售商型物流中心；貨運/宅配業者則是有嘉里大榮、統一速達(宅配)等。隨著物流委外趨勢的發展，第三方物流業者依據委託業者的需求提供其服務，服務對象可能為製造商、供應商或是零售商，此類業者如全日物流。總體言之，低溫食品通路之相關廠商分類如圖 4.2 所示。此外，針對食品進出口的部分，多透過貨運承攬業者進行處理，在我國承攬業者中包含有中菲行、萬達、世邦、律僑等公司。



資料來源：王翊和 (2013)。

圖 4.1 我國低溫食品通路結構圖



資料來源：本計畫自行整理。

圖 4.2 低溫食品通路之相關廠商分類示意圖

以下針對供應與製造商、批發商、零售商、貨運業者以及第三方物流業者，並各舉一間範例廠商說明其發展狀況，俾利對低溫物流業者運作現況有概括性的瞭解。

供應與製造商如桂冠實業股份有限公司，此類型低溫物流業者是製造商為其商品配銷所成立的運輸服務(桂冠實業股份有限公司網站，2013)。

批發商如瀚朝生鮮蔬果，為大型餐廳或高檔飯店生鮮蔬果專業供應商，2012年4月起開始積極建置瀚朝物流蔬果物流配送銷增值服務平台，在加速擴充增加資訊與物流投資建設基礎下，瀚朝物流再度擴大營業，2012年11月低溫運輸物流車就有16輛、供應食材品項達1,200種以上(經濟部商業司，2012)。

零售商如統昶低溫物流中心，秉持物流精神與專業，在業務發展上，目前已橫跨四大溫層（冷凍溫/冷藏溫/鮮食溫/空調溫），針對低溫食品進行全程溫控管理，理貨方面皆必須在低溫庫內作業，而運輸過程中也有溫度的追蹤，能夠即時行車溫度監控，以確保產品在適當的溫度下，送達到目的地(統昶行銷股份有限公司網站，2013)。

貨運/宅配業者如統一速達股份有限公司，低溫宅急便提供保鮮寄送低溫物品的服務，低溫分冷藏、冷凍兩種溫層，可視物品或包裹的特性，選擇不同溫層進行運送，透過貨物追蹤系統監督運送的過程，同時提供線上貨物追蹤查詢服務(統一速達股份有限公司網站，2013)。

第三方低溫物流業者如全日物流中心，為客戶進一步提供低溫配送服務，直到2000年完成了我國全島的第一條低溫物流的服務體系，提供客戶全島的低溫物流需求(現代物流技術與戰略2012年04月第56期)，如圖4.3所示。



資料來源:全日物流股份有限公司。

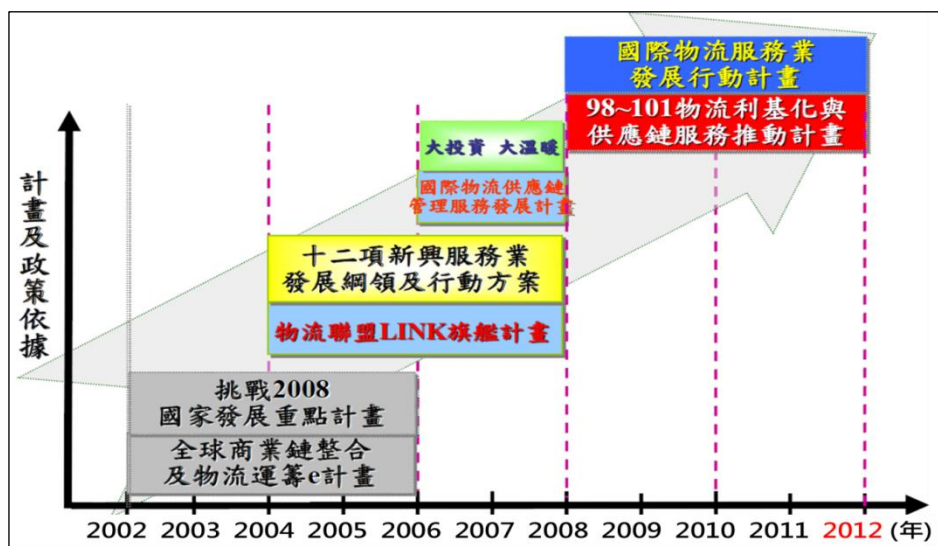
圖 4.3 全日物流服務體系

4.1.2 政策

若從整體物流相關性而言，主要聚焦於「國際物流服務業發展行動計畫」，此計畫綜合整理2010年至2012年間相關部會所提及之四大措施及執行事項。其次，經濟部商業司物流推動歷程中，近年則著重於跨境合作及全球運籌發展。若與低溫運輸物流政策關聯性來看，最直接相關則屬我國產業結構優化—三業四化政策所提及的五個亮點產業中，明確選定低溫物流產業為亮點產業。以下就相關政策分述之。

一、低溫物流相關政策

行政院 2010 年核定「國際物流服務業發展行動計畫」(如圖 4.4 所示)。此計畫綜整 2009 年至 2012 年財政部、經濟部、交通部、行政院主計處、勞委會等相關部會所提措施及執行事項。而在同期間之「物流利基化與供應鏈服務推動計畫」，則為「國際物流服務業發展行動計畫」項下促進跨境發展與合作之子計畫之一。



資料來源: 物流利基化與供應鏈服務推動計畫。

圖 4.4 物流業發展相關政策及計畫

「國際物流服務業發展行動計畫」包含四項推動措施(如表 4-1 所示)，其中交通部署重於基礎建設方面的完善，其推動措施係在北、中、南三地進行港埠建設再

造等相關建設，北部主要以推動桃園國際機場為核心的桃園航空城建設、中部以推動台中港為中區發貨中心、南部則以高雄海空經貿城計畫。而在強化國際連結部分，則以發展具創新價值之海運直航營運型態、推動兩岸直航、拓展國際航權為主。強化對外連結交通設施部分，建構國內外運輸模式的合作網路，使我國成為亞太地區供應鏈流向的必經據點，促進鐵路及海空運機能之無縫接軌，充分發揮我國國際商港及機場之效率及運籌功能。此外，為強化自由貿易港區發展，則以「提升港區營運效能」、「強化港區制度功能」、「積極推動招商」等子措施，使自由貿易港區成為我國對外國際運籌上的重要平台。

財政部及經濟部著重於提升通關效率及促進跨境合作之相關發展。財政部積極推動物流鏈結之相關合作，規劃貿易進出口及港口行政一體化，建置物流資訊單一窗口合作平台。並於 2013 年 8 月正式啟動「關、港、貿單一窗口」建置計畫，其中整合了財政部「海關通關系統」、交通部「航港資訊網」及經濟部「便捷貿 e 網」三大資訊系統、整合關港貿資料訊息，使業者資料得於一處輸入後，能於各相關機關使用，避免重複輸入資料及可能之錯誤。其平台有效縮短通關流程及時間，並透明化資訊，利於業者追蹤貨況及預測通關時間，有效降低貿易成本。

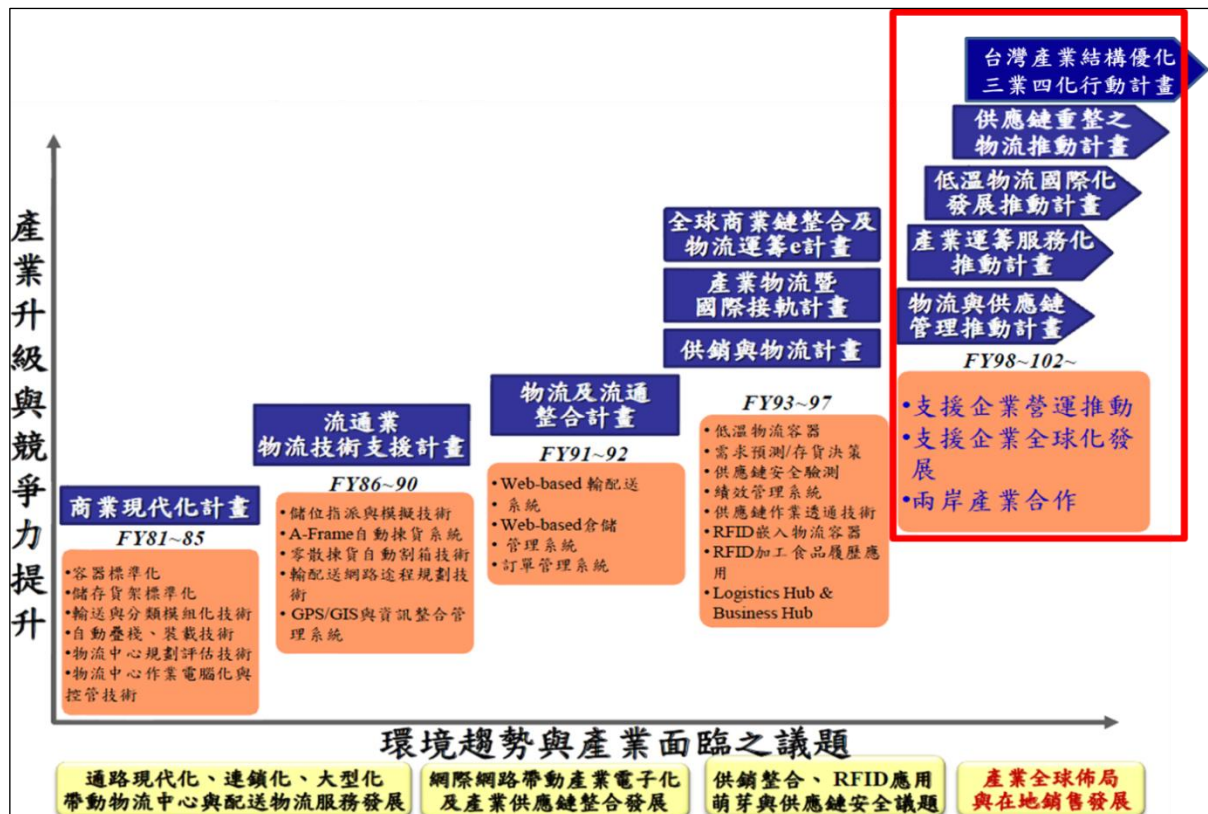
因應 ECFA 簽署後全球化的競爭，經濟部近年來也推動促進跨境發展與合作之相關計畫，主要著眼於協助物流產業建立完整供應鏈服務、國外重要商貿據點進行物流基地佈局，及輔導國內物流業者朝向規模化與利基化發展。同時也推動雲端服務等跨境物流之服務項目，有效降低物流成本及提高經濟效益。

近年來物流政策朝向兩岸產業合作及全球運籌方向發展(如圖 4.5 所示)。就低溫運輸物流較為相關之政策，包括經濟部於 2012 年推動之「低溫物流國際化發展推動計畫」，以及行政院於 2012 年核定之「我國產業結構優化-三業四化具體行動計畫」。其中「低溫物流國際化發展推動計畫」以我國產業營運及技術能量之集結，透過跨國低溫物流通道、城市低溫物流樞紐，並結合中國大陸之資源與市場，以利聯盟業者之群聚，擴大其規模競爭力；發展跨國低溫物流整合技術與管理技術，建立資訊整合與管理服務能量；推動低溫物流標準化，帶動業者高質化商機；並建立「GFH」(Green- Freshness- Health；環保、新鮮、健康)之物流品牌，促進 MIT 商品外銷與物流產業布局。

行政院核定之「我國產業結構優化-三業四化具體行動計畫」，係以「智慧化運輸服務模式」與「港區集運模式」發展低溫物流服務模式，並規劃低溫物流之生鮮蔬果與加工食品之物流服務網路，朝向國際化發展。

其中「智慧化運輸服務模式」部分，結合蓄冷保鮮、追蹤科技，應用雲端架構發展低溫物流決策支援管理平台，能即時反映商品動態效期。在「港區集運模式」部分，則是整合供需及船期/航班資訊，應用物流決策支援管理平台，集結商品與集運貨品，有效降低國際運輸成本。

此計畫目前以經濟部商業司為專責單位，並由工研院推動「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」之運作，該計畫預期於 2015 年將有超過 200 家業者參與，帶動 MIT 商品(農產品與低溫調理食品)出口規模達 60 億元。目前參與聯盟業者(截至 2013 年 10 月 24 日止)已有 164 家，顯示業者對於兩岸低溫物流的認同與支持。相關推動計畫如表 4-1 所示。



資料來源:我國物流產業發展趨勢與經濟部商業司推動策略。

圖 4.5 我國物流產業發展歷程

4.2 我國低溫物流之產業輔導、法規與標準

本節主要蒐集我國低溫物流之產業輔導與標準資料，此方面為政府在推動低溫物流時必要且必須的，檢視目前所有以及所需，更能順利發展低溫物流運輸，給予良好政策環境。

4.2.1 產業輔導

本計畫對 2011 年至 2012 年之蒐集到的資料進行彙整，並以低溫運輸物流較具關聯性之產業輔導計畫作為說明。表 4-1 為各部會執行之相關輔導。其中與交通部較相關，其主要輔導我國具發展機會之產業，透過自由貿易港區推動跨國運籌服務，並帶動我國物流業者之運籌能力提升。經濟部相關輔導，近年主要以輔導物流人才培訓及相關標準維護修訂，以及輔導物流業者發展標竿服務模式、降低物流成本及用地變更等輔導作業。行政院農委會則以我國農產品運銷及農產設施/設備之強化，以及開拓農特產品新市場為輔導重心。下列將依序說明各輔導計畫之內容概要以及達成成果：

表 4-1 各部會之物流相關產業輔導

政府部門	相關輔導
經濟部	1. 產業運籌服務化推動計畫 2. 物流基磐整合與效率化推動計畫 3. 物流利基化與供應鏈服務推動計畫 4. 促進物流業發展計畫 5. 供應鏈重整之物流推動計畫
農委會	6. 建立效率與服務之農產運銷體系查證報告

資料來源:本計畫自行整理。

一、 產業運籌服務化推動計畫

此計畫以產業運籌服務帶動物流業提升為目標，以物流業支援產業運籌活動的整合模式，針對我國具有發展機會之產業推動跨國運籌模式，以物流業者之運籌服務層次的提升，達成物流業運籌服務發展與產業全球布局的雙重目標。

二、 物流基磐整合與效率化推動計畫

此計畫推動願景策略為掌握法規與環境脈動，整合技術、3PL（物流網絡）、資訊服務業者、園區能量、通關等物流基磐，以流通與製造業者之營運優化為主軸，透過輔導場域的手段，推動業者營運活動之運籌模式優化與物流效率提升，以提升製造業與流通業之營運效能，除強化產業之供應鏈優勢外，並且驗證物流之新服務模式，達成物流業發展與商機促進之目標。

三、 物流利基化與供應鏈服務推動計畫

推動我國物流產業發展「供應鏈管理服務」，強化國際交流合作，促成物流商機，協助我國企業運籌亞洲、布局全球。主要推動以策略聯盟方式，發展大型化、國際化之整合型物流服務業者，朝供應鏈管理服務發展；並鼓勵物流業發展專業度高、服務加值性大的利基化或創新物流服務。另規劃物流人才培訓課程補助內涵，透過課程審查方式，鼓勵民間培訓機構辦理政府物流推動方向之培訓課程，以政府資源補助參與培訓之學員，進而提升企業建立物流與運籌管理能力。

四、 促進物流產業發展計畫

研議修訂相關物流法規體制，建構物流產業用地及倉儲設施防火標章輔導機制。

五、 供應鏈重整之物流推動計畫

本計畫主要推動產業核心能力擴張與運籌競爭力強化，並因應物流產業支援產業之服務發展需求，以供應鏈重整之運籌運作模式與企業營運實務優化為主軸，分層次地評選合適之提案，合作推動產業運籌模式與供應鏈整合之物流效率化活動，提升業者營運效能與第三方物流服務商機，產生實質產業效益，以發揮引領與擴散之綜效。其推動方向分別為「運籌規劃服務」、「示範補助」與「產學合作物流人才培訓」共3項推動範疇。

六、建立效率與服務之農產運銷體系查證報告

為瞭解「建立效率與服務之農產運銷體系」之計畫實際執行情形及其成效，因而訂定此報告。其計畫內容主要包含充實與改善農民團體運銷設施、輔導農民團體共同運銷、強化農產品批發市場交易環境、發展加工農特產品新市場、辦理農產品促銷及媒體行銷活動等。

4.2.2 法規

依食品衛生管理法第二十條第一項規定，政府訂定食品良好衛生規範，為食品良好衛生規範第五項，有關食品物流業者良好衛生規範中，明訂食品物流業者應制訂物流管制標準作業程序，並據以執行，而物流管制標準作業程序應包括下列內容：

1. 不同食品作業場所應分別設置或予適當區隔，並有足夠之空間，以供物品之搬運。
2. 物品應分類貯放於棧板、貨架上，或採取其他有效措施，並保持整潔，不得直接放置地面。
3. 作業應遵行先進先出之原則，並確實記錄。
4. 作業中需溫溼度管制者，應建立管制方法與基準，並確實記錄。
5. 貯存過程中應定期檢查，並確實記錄。如有異狀應立即處理，以確保食品或原料之品質及衛生。
6. 有造成污染原料、半成品或成品之虞的物品或包裝材料，應有防止交叉污染之措施。
7. 低溫食品之品溫在裝載、卸貨前，均應加以檢測及記錄。
8. 低溫食品理貨及裝卸貨作業均應在攝氏十五度以下之場所進行，且作業應迅速，以避免產品溫度之異常變動。
9. 食品物流業者不得任意改變製造業者原來設定之產品保存溫度條件。

而配送作業應符合下列規定：

1. 運輸車輛應於裝載前檢查其裝備，並保持清潔衛生。
2. 產品堆疊時應保持穩固，並能維持適當之空氣流通。
3. 裝載低溫食品前，所有運輸車輛之廂體應能確保產品維持有效保溫狀態。
4. 運輸過程中應避免日光直射、雨淋、激烈的溫度或濕度變動與撞擊及車內積水等。
5. 有造成污染原料、半成品或成品之虞的物品或包裝材料，應有防止交叉污染之措施，否則禁止與原料、半成品或成品一起運輸。

4.2.3 標準

中華民國國家標準（National Standards of the Republic of China, CNS）是由經濟部標準檢驗局依據「國家標準制定辦法」所規定的程序，並經由經濟部核定之標準。其目標係為制定及推行共同一致之標準，並促進標準化作業，謀求改善產品、過程及服務之品質、增進生產效率、維持生產、運銷或消費之合理化，以增進公共福祉。CNS 於 1944 年 6 月 6 日開始實施，該標準共分為 21 類。推動國家標準採自願制，除非主管機關引用部份標準作為法規。到 2003 年底，已制定公布逾 15000 種國家標準。

在生鮮食品方面，主要分為肉類、水產類與蔬果類，其 CNS 標準整理如表 4-2 所示。

表 4-2 CNS 生鮮食品現行標準

標準來源	標準編號	訂定年份
肉類		
冷藏冷凍畜禽肉	CNS 15148	2008
冷藏冷凍食用畜禽雜碎	CNS 15149	2008
魚、蝦、水產養殖類		
冷藏魚類	CNS 9636	2002
冷凍魚類	CNS 3732	1999
冷凍魚漿	CNS 4640	2002
冷藏魚勿仔魚脯	CNS 6945	2000
冷凍蝦類	CNS 2300	2000
漁船上分級包裝冷凍蝦類	CNS 6506	2002
冷藏及冷凍水產軟體動物	CNS 3733	1999
冷凍烤鰻	CNS 3900	1997
蔬菜、水果類		
冷凍蔬果	CNS 2772	2005
冷凍白蘆筍	CNS 4528	1985
冷凍綠蘆筍	CNS 3286	1985
冷凍鳳梨	CNS 3683	1985
冷凍洋蒜	CNS 2771	1985
冷凍豌豆莢	CNS 2418	1985
其他		
冷藏、冷凍液蛋	CNS 2812	2008
冷凍調製食品	CNS 4768	1979

資料來源：CNS 國家標準檢索系統。

4.3 我國低溫運輸物流之全球運籌支援

本章節主要探討我國低溫運輸物流之全球運籌支援，因全球運籌須藉由國際物流設施與相關業者支援方可達成，故本節首先以國際商港相關總體現況為基礎，整理我國自由貿易港區之發展現況，其中因資料收集完整性之考量，故僅以高雄港區為例，進行低溫運輸物流相關設施之整理，其次說明目前自由經濟示範區的發展構想。最後，在全球運籌方面，將說明兩岸運籌及國內自由經濟示範區的發展，以瞭解目前我國在低溫運輸物流全球運籌的現況。

4.3.1 我國國際商港之現況及發展方向

依行政院核定之「我國地區港埠整體發展規劃(101-105年)」各國際商港定位，如表4-3所示，並建立「前店後廠」之產業關聯性，帶動國際商港周邊區域產業的繁榮發展。

表 4-3 我國國際商港之定位

港口別	發展定位
基隆港	(1)以近洋航線為主之貨櫃港 (2)兩岸客貨船及國際郵輪靠泊港 (3)亞太地區物流配銷中心
台北港	(1)以遠洋航線為主之貨櫃港 (2)發展海空聯運 (3)汽車及其他產業之物流港
台中港	(1)以近洋航線為主之貨櫃港 (2)中部區域增值型物流港 (3)主要能源、重工、石化原料進口港及油品儲轉中心 (4)兩岸客貨船靠泊港 (5)臨港工業之發展基地
高雄港	(1)貨櫃轉運樞紐港 (2)全方位增值物流港 (3)主要能源、重工、石化原料進出口港及油品儲轉中心 (4)具國際觀光及商旅服務之港口
花蓮港	(1)東部水泥、礦(砂)石及石材儲運港 (2)兼具觀光遊憩功能之港口
蘇澳港	(1)以綠能產業為主之增值型物流港 (2)兼具觀光及親水性港口
安平港	(1)南部地區散雜貨進出口港 (2)兼具觀光及親水性港口

資料來源:我國國際港埠未來發展及建設計畫。

港埠係國家發展重要建設，為因應兩岸直航、東亞地區港埠間激烈競爭，以及中國大陸港口迅速發展等外在情勢，極需有效運用地理區位及軟硬體優勢，以提升港埠營運效能。為吸引外商投資臺灣，政府針對基隆港、台北港、台中港、高雄港、蘇澳港及安平港設立自由貿易港區，並提供商品免稅自由輸出入的優惠，促進經濟發展和繁榮的目

的。

4.3.2 我國低溫產品進出口貨運量概況

以我國進出口低溫相關食品為主，根據行政院農委會的產品分類，列出國內農、漁、牧產品的進出口貨運量，以及各港口動植物產品進出口貨運量，整理出國內進出口量較大之港埠(表 4-4 至 4-7 之產品，若需冷藏或冷凍，則須考慮低溫運輸物流相關課題)。

一、農、漁、牧進出口貨運量

國內農、漁、牧產品之進口貨運量以農產品(包括:蔬菜、水果、花卉等)，以及畜產品(包括:活畜禽、肉類、乳品等)較多，如表 4-4 所示。而農、漁、牧產品之出口貨運量則以水產品較多，如表 4-5 所示。

表 4-4 我國農、漁、牧進口貨運量

單位:公噸

年份		2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
農產品	蔬菜及其製品	417,723	410,237	400,081	343,976	476,896
	水果及其製品	423,918	382,976	395,513	397,965	408,563
	花卉及其種苗	10,427	9,100	11,720	10,477	10,095
	酒類	188,988	175,318	206,755	225,144	250,020
畜產品	活畜禽、肉類及雜碎	248,863	275,180	316,263	309,189	295,527
	乳品	108,965	134,650	139,127	149,589	143,778
水產品	魚類及其製品	116,865	148,654	160,619	160,519	179,333
	甲殼類及其製品	44,739	42,822	49,343	46,675	45,667
	軟骨類及其製品	36,877	39,010	46,892	52,732	57,516

資料來源：行政院農委會及本研究整理。

表 4-5 我國農、漁、牧出口貨運量

單位:公噸

年份		2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
農產品	蔬菜及其製品	78,470	74,010	87,034	114,765	104,521
	水果及其製品	67,427	77,312	94,930	95,231	95,617
	花卉及其種苗	34,886	33,585	36,756	42,353	39,581
	酒類	6,696	14,328	17,857	16,680	18,078
畜產品	活畜禽、肉類及雜碎	11,623	9,609	8,264	10,196	7,222
	乳品	2,226	2,597	3,888	6,575	9,417
水產品	魚類及其製品	578,773	505,324	557,738	568,284	612,464
	甲殼類及其製品	1,456	1,340	1,486	1,814	1,377
	軟骨類及其製品	75,453	53,098	34,832	23,312	21,023

資料來源：行政院農委會及本研究整理。

由表 4-4 可看出自 2008 年開始近五年內，只有水果及其製品此類項目進口量有下降趨勢，其餘產品皆為上升趨勢。由表 4-5 可看出，出口方面，魚類及其製品是明顯上升許多，其他項目，變化趨勢並不明顯。

二、各港口動植物產品進出口貨運量

與低溫運輸物流較為相關的動植物產品，其中無論是動物產品或是植物產品，國內皆以高雄港之進出口貨運量最大(如表 4-6、4-7)，顯示高雄港為我國低溫產品之主要進出口貨櫃之港口。基隆港之動植物進口貨運量與動物產品出口貨運量僅次於高雄港，而台中港之植物產品出口貨運量則較基隆港之植物產品出口貨運量多(如圖 4.6、4.7)。

表 4-6 各港口動植物產品進口貨運量

單位:公噸

進口	港埠別	2010 年	2011 年	2012 年
動物產品	基隆港	138,156	132,179	130,829
	台中港	15,299	18,762	17,886
	高雄港	488,803	501,384	500,938
	台北港	9,482	10,665	15,021
植物產品	基隆港	414,778	380,171	356,491
	台中港	173,434	239,192	279,714
	高雄港	3,159,524	3,523,341	3,362,614
	台北港	60,482	65,567	134,016
動物產品合計		651,740	662,990	664,674
植物產品合計		3,808,218	4,208,271	4,132,835

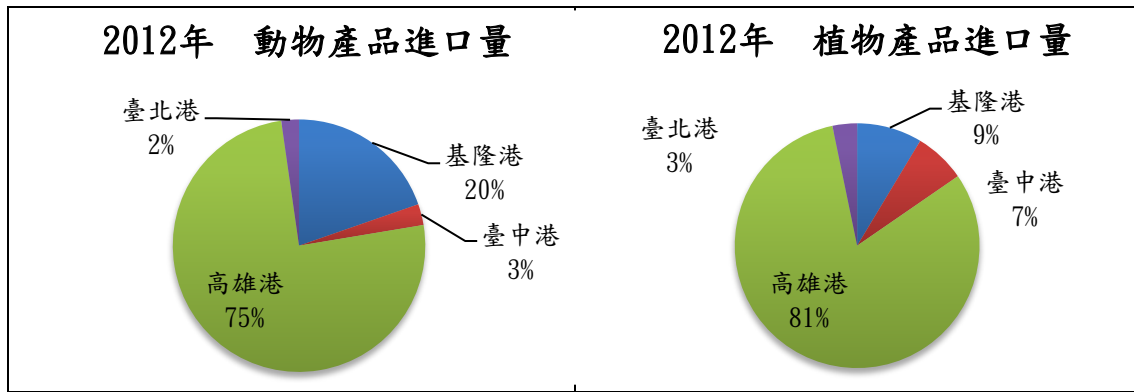
資料來源：臺灣港務公司及本研究整理。

表 4-7 各港口動植物產品出口貨運量

單位:公噸

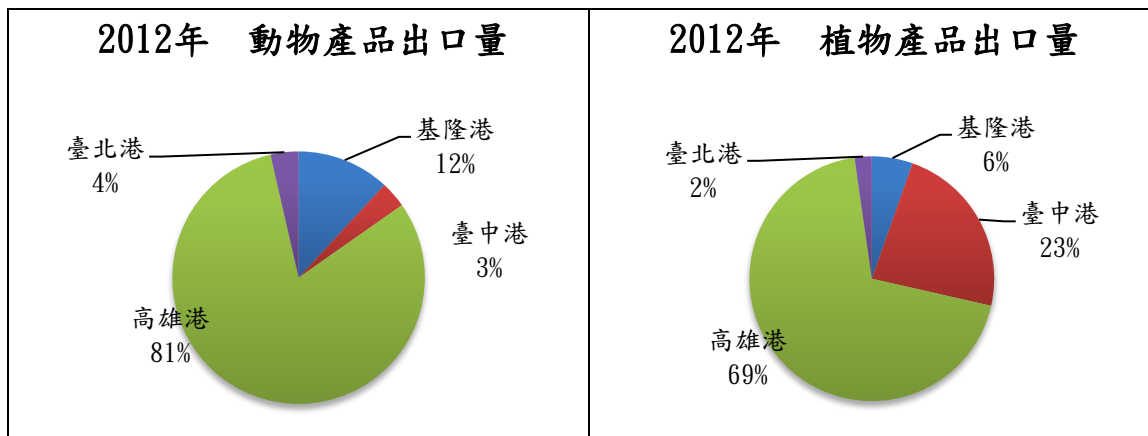
出口	港埠別	2010 年	2011 年	2012 年
動物產品	基隆港	29,884	30,685	23,983
	台中港	6,141	6,457	6,779
	高雄港	198,373	192,409	163,677
	台北港	7,089	3,459	7,220
植物產品	基隆港	8,892	9,796	8,957
	台中港	31,643	37,633	38,294
	高雄港	111,105	134,673	114,492
	台北港	1,183	2,225	3,741
動物產品合計		241,487	233,010	201,659
植物產品合計		152,823	184,327	165,484

資料來源：臺灣港務公司及本研究整理。



資料來源：本計畫自行整理。

圖 4.6 各港口動/植物產品進口貨運量比例



資料來源：本研究自行整理。

圖 4.7 各港口動/植物產品出口貨運量比例

4.3.3 自由貿易港區之低溫運輸物流

我國港口與鄰近亞洲港口之競爭在於轉口貨櫃，而高雄港為我國最主要之貨櫃港(曾志煌，2011)，因此以下將進行高雄自由貿易港區低溫物流分析。

在農產品部分，因少量多樣之各類貨物所需保鮮、保濕、溫控等條件均不同，運銷過程需有嚴謹的低溫運輸物流作業，目前高雄港除可提供準確與即時的船班服務外，更有港區周邊的好好國際物流公司經營符合農產品高品質要求的三溫層物流倉儲設施，使得各式各樣需冷藏、冷凍之農產品可得到最佳儲存條件，並可進行簡易加工如分類、包裝、貼標等作業。農產品是我國外銷優良品牌，高雄港具有航線、港埠、低溫物流技術等優勢，可協助農產品行銷之競爭力。

在高雄港中島商港區的部分，因歷年進出高雄港之冷凍運搬船，依高雄港務局船席調派作業原則，通常被安排在蓬萊商港區 4~10 號碼頭及中島商港區 30~39 號碼頭進行裝卸，但由於蓬萊商港區未被納入自由貿易港區之範圍內，且水深最深不及-11 米，無法滿足大型冷凍運搬船靠泊，加上「交通部高雄港務局中島商港區細部規劃」有意將中島商港區發展為物流倉儲用地，並致力推動物流業務的發展，為了業務長久性發展之考量，因此，以選擇『中島商港區』作為區域性低溫物流中心之最佳設置地點，如圖 4.8 所示。在臺灣港務公司高雄港務分公司招商過程中，將合作興建 33 號物流倉庫(含冷凍物流倉庫招標案)，提供超低溫冷凍業者經營「自由貿易港區設置管理條例」第 3 條規定相關業務。但就臺灣港務公司於 2013 年 8 月表示，高雄港中島商港區 33 號物流倉庫招標案，目前在招商方面尚未有具體成果，惟招商對象已不限制為冷凍物流業。

就中島加工區周邊區域發展運籌增值體系而言，行政院經濟建設委員會2010年3月17日「高雄海空經貿城整體發展綱要計畫」指出，中島地區應整合轉型發展為運籌增值園區，同樣在「中島加工出口區轉型與再開發計畫」中包含加工區產業轉型更新，使其產業發展為高附加價值，並轉型為運籌增值園區。另外，交通部配合經建會研擬「國際物流服務業發展綱要計畫」也提到，透過海、空港建設相關計畫來完善國際物流基礎設施與服務，同時也強力推動自由貿易港區的發展，並與相關部會合作規劃之串聯國內重要經濟區位，將我國打造成東亞區域的運籌增值樞紐。在運籌增值園區推動下，再配合ECFA策略的發展，是我國產業結構轉型升級最好的時間點，我國除了要靠生產製造外，更要服務行銷，中島加工出口區亦然。

若中島地區周邊區域未來規劃為運籌增值園區，則應進行完整的供應鏈增值，發展高附加價值產業。圖4.8為產業增值園區及自由貿易港區規劃之主目標、子目標、策略與作法。



資料來源：中島地區未來產業發展藍圖之研究 (2012)。

圖 4.8 中島加工區周邊區域未來之產業發展計畫範圍實際空照圖

一、高雄港自由貿易港區保稅倉庫(含物流中心)

高雄市是我國漁業重鎮，擁有眾多遠洋漁船，每當運搬商船轉載自漁場作業捕撈之漁獲回港，皆需要馬上將這些漁獲儲存至冷凍倉庫，港區內僅有好好物流公司一家業者真正從事低溫物流業務，港區外則多家冷凍倉儲業者林立，多為儲置貨櫃貨物業務，因此相關業者在裝卸、搬運水產品上必須運到港區外之保稅倉庫或是漁港區的冷凍庫儲存。

為使高雄關轄區保稅倉庫(含物流中心)業者為能充分發揮自由貿易港區「前店」及港區外廠商「後廠」的產業分工，原則上須淺層加工之貨品留在自由貿易港區，須深層加工與製造貨品則由港區外廠商負責。

二、高雄港區從事低溫相關業者

高雄港區內及港區周邊從事低溫物流相關業務的業者及核准營業項目，如表

4-8 所示。

表 4-8 自由貿易港區事業核准營業項目

業者名稱	核准營業項目
1.好好國際物流股份有限公司	貿易、倉儲、物流、轉口、轉運、承攬運送、組裝、重整、包裝、修配、展覽、技術服務及港區貨棧
2.萬海航運股份有限公司	貨櫃(物)集散、轉口、轉運及承攬運送、倉儲、港區貨棧
3.我國東方海外股份有限公司	貿易、承攬運送
4.長榮海運股份有限公司	轉口、倉儲、轉運、貨櫃(物)集散、重整、包裝、港區貨棧

資料來源：本研究自行整理。

1. 高雄港區相關低溫設施

(1)好好國際物流股份有限公司-高雄物流中心二期

為因應冷凍倉儲市場之快速成長，好好物流公司在2007年新建完成的第二期物流中心，為我國第一座多溫層的國際物流中心，總樓地板面積為17,443平方公尺，區分為常溫恆溫(溫、濕度可客製化作調整)、低溫冷藏(0~7℃)、低溫冷凍(-25℃±2℃)，主要針對各種不同溫層物品提供優質儲存環境。

(2)萬海航運股份有限公司

萬海航運公司創立於1965年2月24日，其業務內容主要為船舶運送業、船務代理、船舶及貨櫃買賣業務、港口貨櫃集散站經營業務及船舶及貨櫃出租業務，初期以從事我國、日本、東南亞間原木運輸為主要營業範圍。

(3)我國東方海外股份有限公司

重櫃區內配置近600個冷凍貨櫃插座，供冷凍貨櫃使用，以確保冷凍貨的溫度及品質。

4.3.4 自由經濟示範區

目前自由經濟示範區第一階段推動計畫，在自由化、國際化與前瞻性的核心理念下，有助於吸引投資、接軌國際，蓄積經濟成長和產業轉型升級的新動能，也有助於創造更多高端服務業就業機會。另大幅度鬆綁物流、人流、金流，資訊流及知識流的各項限制，打造便利的經商環境，落實市場開放，並規劃發展具有前瞻性之產業(行政院，2013)。

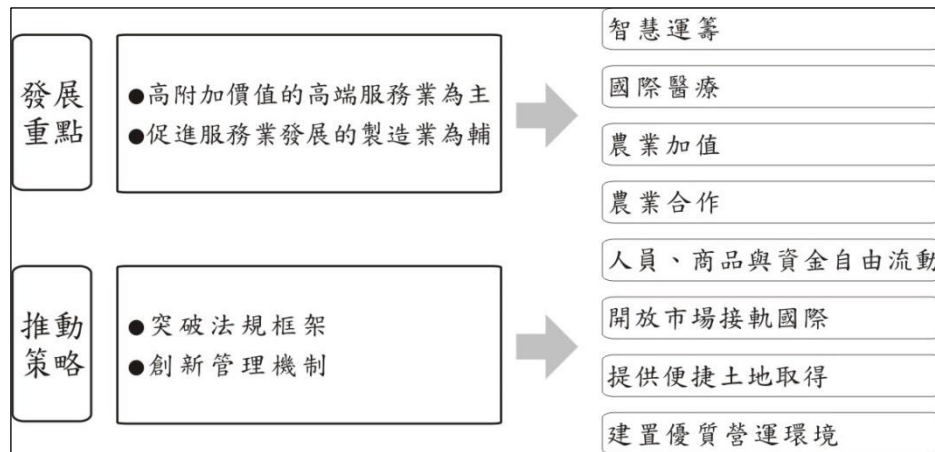
自由經濟示範區第一階段 2013 年 8 月底正式上路。此外，經濟部預計在 2015 年底前推動全台設立兩座投資規模上億元的「大型物流中心」，協助倉儲、物流業者轉型升級。經濟部指出，大型物流中心建置計畫是在自由貿易港區外連結國內外的物流中心，自由經濟示範區特別條例正式上路後，示範區第二階段若有物流業者的參與，將創造更大效益(經濟部，2013)。

依據自由經濟示範區第一階段推動計畫，說明自由經濟示範區發展與推動措施、區位規劃及預期發展。

一、自由經濟示範區發展與推動措施

自由經濟示範區將以「高附加價值的高端服務業為主，促進服務業發展的製造業為輔」，充分運用我國產業利基與比較優勢，發展高附加價值的產業活動，將智慧運籌、國際醫療、農業加值及產業合作等五項行動方案列為推動重點。

另一方面，為加速國內法規鬆綁及改善營運環境，將以「突破法規框架、創新管理機制」的思維提出相關推動策略，涵蓋面向包括：促進人員、商品與資金自由流動、開放市場接軌國際、打造友善租稅環境、提供便捷土地取得、建置優質營運環境等，如圖 4.9 所示。



資料來源：行政院自由經濟示範區第一階段推動計畫 (2013)。

圖 4.9 示範區發展重點與推動策略

二、區位規劃

依據自由經濟示範區第一階段推動計畫，示範區之區域規劃分為兩階段，第一階段以自由貿易港區為起點結合鄰近園區推動，第二階段以開放地方設置為推動方向，以下針對示範區區位規畫的兩階段進一步詳細說明：

1. 第一階段以自由貿易港區 6 海(含安平港)1 空及農業生技園區 1 處為規劃核心，結合前店後場委外加工模式，在北、中、南形成產業聚落，帶動區內及區外產業的共榮發展，如圖 4.10。



資料來源：自由經濟示範區第一階段推動計畫 (2013)。

圖 4.10 第一階段示範區第一波區位示意圖

2. 第二階段考量地方稟賦、設置效益、發展腹地、交通便捷等原則，增設園區，由中央規劃或地方申設方式辦理。

三、預期發展方向

本研究採行的措施包括：投資產業及外國籍專業人士聘僱的適度鬆綁、單一窗口高效率的服務、商務/專業人員及資金進出的便捷、快速便捷通關、協調加速投資相關服務、導入新科技及智慧化系統、優惠獎勵措施、完善的工作生活環境等。

1. 在鬆綁方面，將允許產品免稅進口，經示範區加工或委外加工後再出口；在區內可放寬部分服務業投資，如運輸、倉儲、物流、國際醫療及休閒娛樂等。
2. 在效率方面，採取單一窗口服務，協調加速土地、建築、水電、環保、稅務等事項的處理；簡化縮短區內企業邀請海外專業人士入區洽商之申請時程。
3. 在整合方面，將以自由貿易港區為核心，串連海關、機場、科學園區、農業園區、加工區及工業區等，運用現代化科技，便捷物流運輸，整合產業價值鏈，發揮綜效。
4. 在加值方面，為示範區發展重點，將結合區內產業研發機構、公營企業及大專校院等，與國外機構合作，設立國際級研發中心；促進農產品加工升級，發展自有品牌，並運用冷鏈擴大外銷。

(1)商品進出自由化，我國利基包括：

- ①有優質農產加工技術，可開拓新市場。

我國有育種、栽培、貯藏及運輸等關鍵技術與研發能量，可提升農業價值鏈。

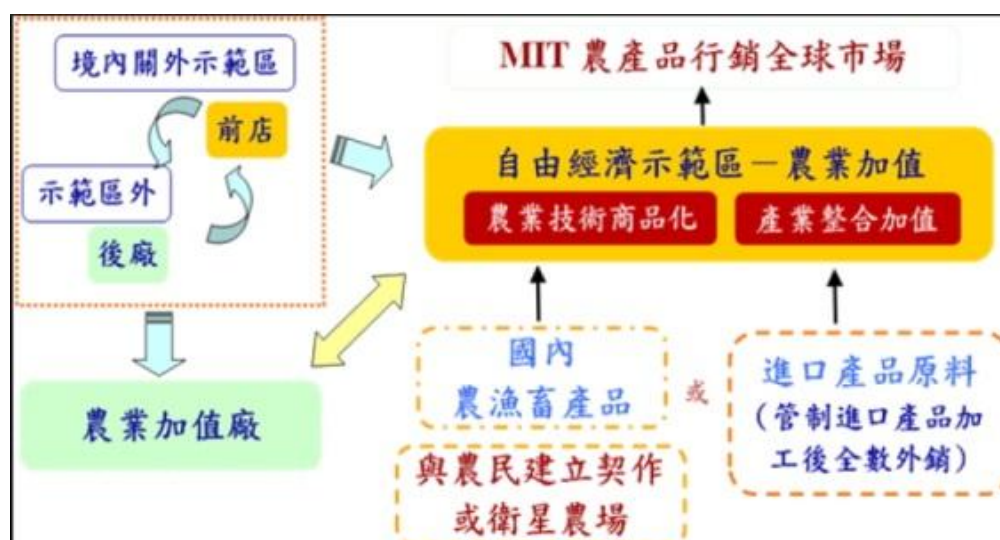
- ②完善的生產履歷，可確保農產品安全。

(2) 前瞻性規劃：

- ① 整合產業上、中、下游及行銷業者，建立可立足全球之農業品牌。
- ② 農業技術商品化建構農業增值，增加農業整體收益。

(3) 措施：

- ① 建立產銷平台，輔導契作，增進農民收益。
- ② 吸引企業投資，提供多元資金取得管道，創造多贏。
- ③ 推動農技商品化之新興營運模式，如圖 4.11 所示。



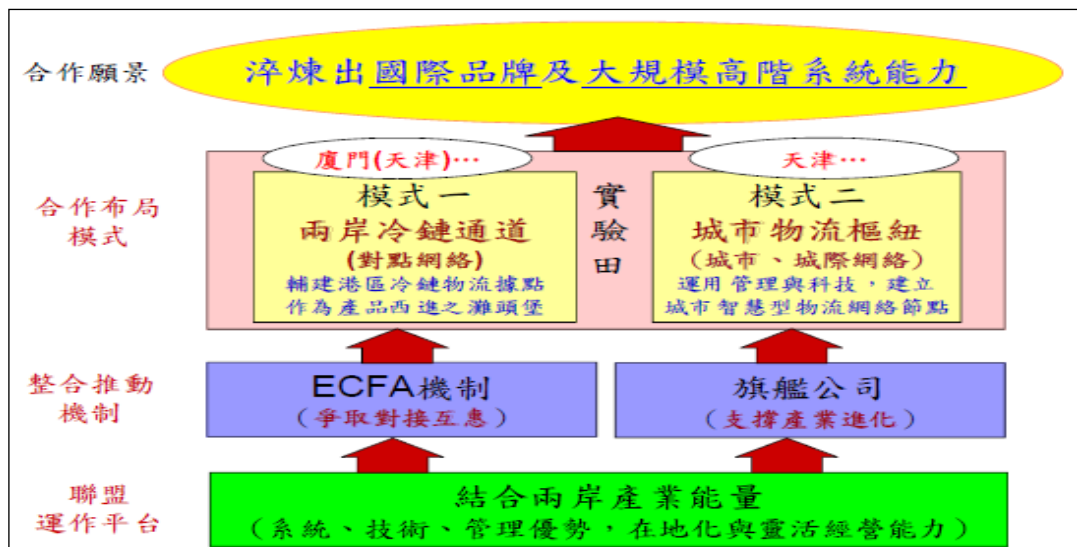
資料來源：自由經濟示範區第一階段推動計畫（2013）。

圖 4.11 農業增值營運模式圖

四、兩岸運籌管理模式實務案例

自由經濟示範區第一階段推動計畫提出五項行動方案，包括：智慧運籌、國際醫療、農業增值及產業合作，其中，以農業增值行動方案帶動我國農產品貿易，利用 ECFA 簽訂之早期收貨清單關稅的優惠，拓展大陸市場，進一步帶動農產品與低溫物流商機。以下介紹 MIT 精緻農業產銷運籌模式實務案例。

此案例包括台商營運總部透過自由經濟示範區接受中國大陸市場或國外客戶訂單到出貨之過程。如圖 4.12 所示，A 園景科技公司營運總部接受中國大陸市場或國外訂單後，分別向國內或國外供應商採購種苗、培養土、益生菌或園藝設備，配合國際承攬業者進行訂單處理、國際運輸、進口通關、內陸運輸等進口物流作業，於 A 園景科技公司的屏東農業園區(前店)進行種苗培養、植栽，待種苗育成後，進行集貨、預冷、分級、包裝、裝櫃(低溫冷藏櫃)、運送至高雄港(前店)，進行出口通關與檢疫作業(動植物外銷檢疫檢驗、出口報關審驗及 ECFA 產證申請)。另一方面，A 園景科技公司整合上下游廠商的園藝周邊原料或設備(培養土、益生菌或園藝設備，常溫產品)，在高雄港(前店)進行多品項貨物併裝，配合國際承攬業者國際物流服務，進行出口至中國大陸的國際運輸(低溫或常溫)作業，待貨物完成進口通關、審驗流程放行後，直接運送至花卉園區(產業聚落)進行後續花卉培養、植栽。在確認訂單需求，出貨至中國大陸當地的通路或市場(一般花卉市場、連鎖花卉超市、大型標案)。



資料來源：郭儒家 (2012)。

圖 4.13 兩岸合作規劃做法

3. 兩岸低溫物流試點初步共識方向

(1) 天津(合作試點方向 4+1)：

- ① 打造天津惠民便利生活圈。
- ② MIT 水果商貿物流與倉儲冷庫優化。
- ③ 合辦兩岸冷鏈食品暨設備展。
- ④ 借助 RFID 技術，打造農產品低溫物流體系。
- ⑤ 試行兩岸通道，促進兩岸商品快速流通。

(2) 廈門(合作試點方向 2+1)：

- ① 打造海峽食品物流產業園。
- ② 建設航空低溫物流倉儲中心。
- ③ 多模式產地直銷、餐飲食材運配服務。
- ④ 台方將在「低溫物流聯盟」下集結團隊參與試點。

4. 聯盟運作模式

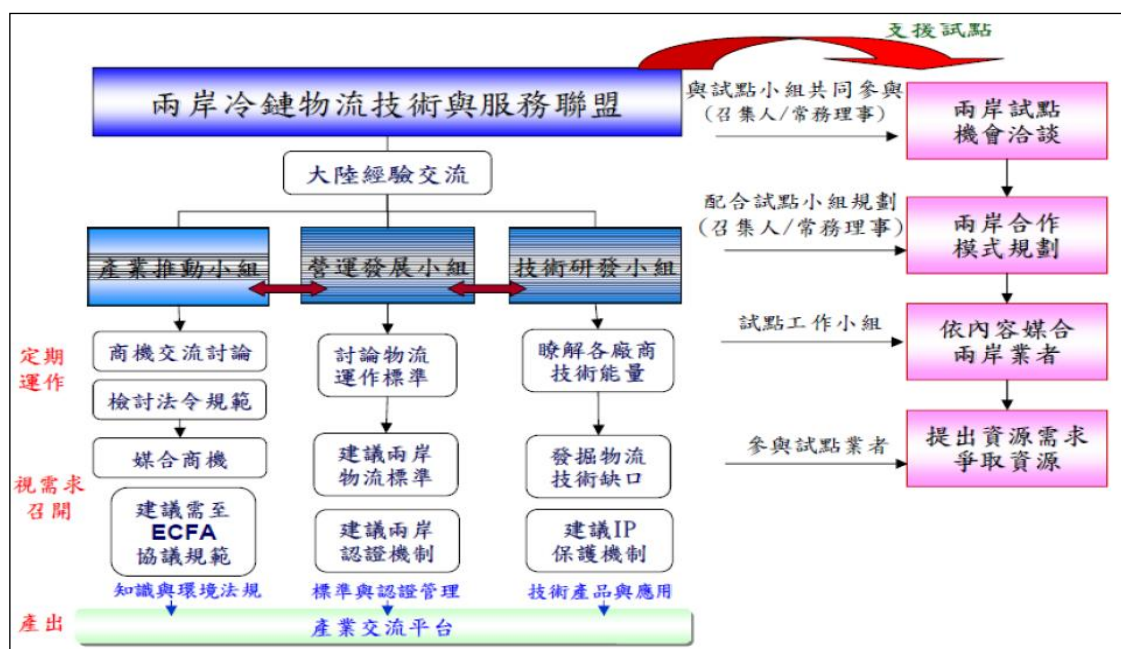
兩岸低溫物流聯盟運作模式，如圖 4.14 所示。

5. 組織結構與工作內容

- (1) 產業推動組：負責兩岸產業狀況調查與市場開發，建立供需媒合機制，促進兩岸貿易與投資，配合冷鏈聯盟召集單位(工研院)參訪天津、廈門相關試點企業，發掘與建議兩岸企業可能之合作模式，藉由試點發掘兩岸商品流通/物流問題，建立兩岸產業交流平台，先期於「產業運籌知識服務網」設立低溫物流專區。
- (2) 營運發展組：負責制定低溫物流服務作業標準，建立認證機制，標準化兩岸低溫物流服務營運模式與流程。瞭解低溫物流關鍵環節，發掘有關規範、標準之議題，規劃優先研究之低溫物流品項與範疇，著手研究低溫物流規範與標準，研究產出將逐步建入平台之知識庫中。

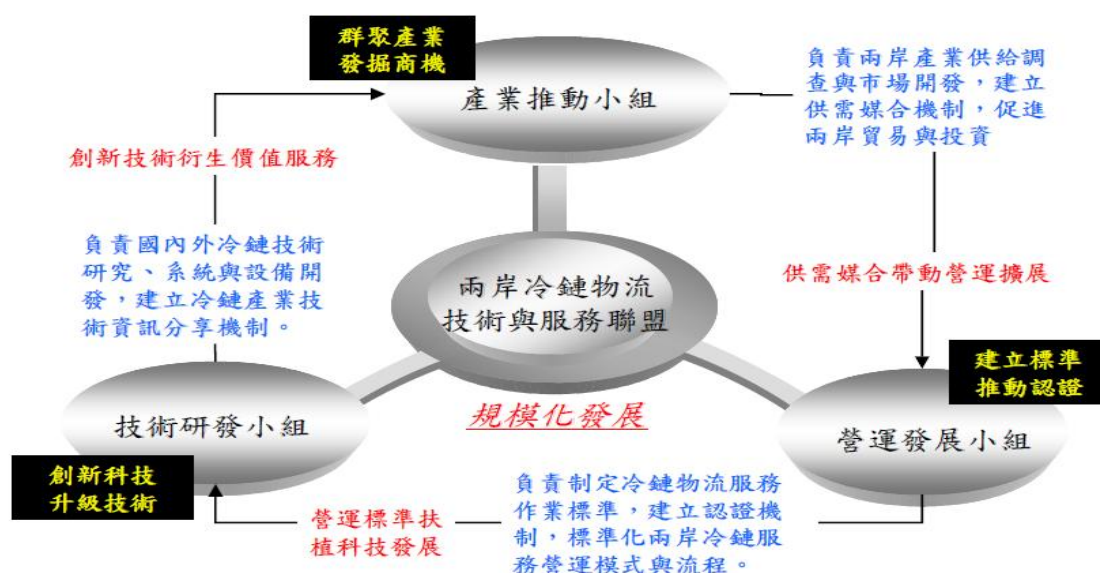
(3)技術研發組：負責國內外低溫物流技術研究、系統與設備開發，建立低溫物流產業技術資訊分享機制。瞭解聯盟會員之技術能量與主要產品，掌握產業推動組與營運發展組之技術需求，分析技術缺口，建議持續研究發展方向。聯盟會員之技術能量、主要產品將逐步建入平台之廠商部落格。

相關作業，如圖 4.15 所示：



資料來源：郭儒家 (2012)。

圖 4.14 兩岸低溫物流聯盟運作模式



資料來源：郭儒家 (2012)。

圖 4.15 聯盟三分組推動之關聯

6. 兩岸產業交流平台

工研院已建置一網路平台空間：

(1)先期：併入產業物流運籌知識服務網之低溫物流專區。

(2)近期：將移出至一般外網，以與大陸冷鏈聯盟對接交流。

7. 最新業務推動:兩岸貿易便利化先行先試-東疆保稅港

兩岸低溫物流聯盟推動，結合我國自由貿易港區、自由經濟示範區與中國大陸保稅區，利用我國兩岸關稅的優惠，發展區對區之低溫物流產業。自由經濟示範區推動，規劃我國自由貿易港區台中港、安平港及高雄港與中國大陸海峽兩岸經濟區(廈門、福州、湄洲灣港所構成)，再以天津港設置之保稅港區與物流園區先行，將能提升區對區之低溫物流運作效率，如圖4.16。



資料來源：兩岸冷鏈物流合作交流研討會 (2013)。

圖 4.16 區對區示範示意圖

另一方面，目前我國商品進入中國大陸之通關、檢驗及檢疫存在許多問題，為協助業者逐步突破，除了不間斷與兩岸相關單位溝通外，2013年3月初已在兩岸低溫物流主管部會(商業司與商務部)長官的見證下，低溫物流聯盟與天津東疆港管委會達成協議，將以東疆保稅港區作為ECFA項下促進兩岸貿易便利化的先行先試區，雙方根據商品特性需求，共同推動兩岸通檢及通關流程透明化，完善報檢與報關程序，逐步構建兩岸暢通、高效的綠色物流體系。合作第一階段推動目標將針對我國商品出口與海運進口到東疆港製作「操作指南」，引導兩岸企業依循正確的通檢通關程序進行操作。第二階段推動目標為通過7月份的「天津我國名品展」試行通關便利化操作方案，引薦我國商品由東疆港進口，東疆港亦會指派特定窗口協助各項商檢與通關作業。

二、兩岸低溫運輸物流實證案例

我國水果、花卉無論在內、外銷市場，都遇到挑戰。若使用海運運送，雖然相對空運的運輸成本較低，但因時間較長，品質是否能維持保鮮，成為農產品外銷的挑戰。對於產銷業者而言，如何降低運輸成本，維持新鮮品質，成為外銷擴

展市場之關鍵因素(優質我國產品兩岸冷鏈運籌服務計畫，2013)。

此案例緣自律僑國際物流有限公司「優質我國產品兩岸冷鏈運籌服務計畫」，該計畫是以電子型錄、電子商務等資訊流的方式，支援實體通路接洽展售推動的商流，此時就會產生訂單創造商機，再以商流拉動物流，以物流的集貨調度、低溫物流技術應用、陸方低溫物流儲運改善、最佳環境知識庫等方式來加值商流，提升兩岸低溫運輸物流整體效益。

案例中以我國蝴蝶蘭冷鏈保鮮運籌模式為例，供應至中國大陸並幅射到長三角大賣場，首先在台中港區透過集貨、集運、氣調保鮮設施，等出口至江蘇連雲港，途中由香港執行物流追蹤，並經由浙江嘉興中轉場催花兩個月，最後再幅射運送至長三角大賣場。

若產銷業者希望能提高獲利，應利用海運來降低成本，但又需使產品不受保鮮期之限制；必須對運送期間裝運櫃內之環境因素做最佳化之處理，故對於我國之產銷業者而言，若能使產品的保鮮期延長，必能有利於市場的開拓及獲利之增加。

目前我國產銷業者大多使用的保鮮技術如下：

- (1)一次氣調法(MA)。
- (2)連續氣調法(CA)。
- (3)使用高錳酸鉀也可吸收乙烯，有助於改善貯藏環境。

但由於以上這些技術在成本與成效上尚待評估，故該計畫引進國外業者大多在使用的新技術，以增加我國農產品外銷之競爭能力，且利用此新技術來建立一個服務創新，讓我國產銷業者能降低成本、擴大外銷市場且不會受到農產品之保鮮期影響獲利。

4.4 我國發展低溫運輸物流之趨勢

由國際組織之協議與規範、各國政府之相關政策與措施，乃至相關產業與跨國際業之作為等所衍生之國際趨勢為考量，本研究是以六個面向去作探討，分別為技術發展、設施建置、資訊系統、標準規範、政府產業輔導措施與全球運籌支援，並由此六個面向衍生出以下八項趨勢。

趨勢一、發展自由貿易港區低溫物流專區與設立物流園區：

中國大陸目前在低溫物流方面，將建設大規模、效率高的跨區域低溫物流基地和配送中心，但相較於其他已開發國家，仍很有許多的進步空間。因此，中國大陸的十二五計畫將物流視為重點扶植產業，投入大量資金協助中國大陸各省，例如：江西、湖南、湖北、寧夏與甘肅等省，並推動設置大型低溫物流中心、促進產業升級與創新及加強低溫物流網路發展與整合等，最終輔助物流業能朝向規模化、國際化邁進，達到強化中國大陸整體物流產業的國際競爭力，協助帶動中國大陸的出口成長。而美國物流園區的設立是以鄰近港口、機場及具有便利的交通網路，並可提供倉儲、配送、越庫作業及物流增值服務為主。

同樣在此全球與區域競爭趨勢下，我國亦積極發展自由貿易港區，以轉運、加工再

出口等模式推動國際物流。以高雄港中島商港自由貿易港區為例，高雄港務分公司在此區域進行「興建 33 號物流倉庫（含冷凍物流倉庫）」之招標案，期達成自由貿易港區內低溫物流發展。而在自由經濟示範區法令鬆綁後，預計也可帶動製造業者或物流業者於周邊地區從事低溫委外加工等等相關業務，其重點導向為發展外商營運總部、成為產業運籌中心、服務業自由化、發展成為大中華生技（包括農業）並運用低溫物流來擴大外銷。

趨勢二、低溫運輸物流技術升級：

在供應鏈中，各個環節之間的接口、企業之間的合作，可能會因為供應鏈的資訊和資源共享機制的落差，而導致低溫物流「斷鏈」的情形發生。雖然先進的供應鏈管理方法早在已開發國家中廣泛地應用，但在某些國家如：中國大陸，還沒有普及，這將導致「凍結、解凍，自然再凍結，然後再解凍」的現象經常發生，使得供應鏈管理水平低落。而我國在氣調技術、蓄冷式共配技術、制冷技術皆有一定水準，然而相較於日本對多溫度區間所對應的冷凍設備之期許；歐洲於冷凍鏈服務與流程規劃；澳洲於資訊科技之發展；美國於氣調技術、制冷技術、RFID、GPS 和感測器技術、車載資通訊系統、低溫倉庫技術之深入研究，還有一定落差，因此未來我國在低溫運輸物流的技術應用，勢必要更加進步，以達到更精確、便利與有效率的成果。

趨勢三、發展鐵路低溫運輸物流與注重環保運輸議題：

就目前的低溫運輸物流而言，公路的效率已達到高峰狀態，所以能夠提升的空間不大，此外，公路長距離運輸雖可以做到 24 小時不休息，不過長距離運輸依然存在太多不確定性的問題。因此，發展鐵路低溫運輸物流將成為未來的發展趨勢，與公路相比，鐵路低溫運輸物流已具備之優勢如：公路運輸的效率無法滿足需求、鐵路現代化的資訊管理系統可以保證全程低溫、提供更專業的低溫服務等，更勝公路的運輸方式。在未來，鐵路將承擔中、長距離運輸，同時，鐵路冷藏貨櫃將取代原本的加冰式與機械式冷藏車。中國大陸預計到 2020 年鐵路冷藏運輸的年運量，將能提升至 3000 萬噸且冷藏運輸率達到 50% 以上。加拿大政府強化優惠政策和資金扶持，通過對國家鐵路公司補貼、改制和相關政策扶持，使國家鐵路公司成為目前北美地區效益最好的鐵路低溫運輸物流運輸企業。而我國除了運輸的效率考量外，由於東部的蘇花公路時常中斷，因此透過東部鐵路來進行低溫運輸物流的配送概念也已著手進行。

目前在運輸用冷凍冷藏設備上，運輸工業的設備研發也相當重視降低總溫室氣體排放量，包括燃料與冷媒造成的排放量。因此，減少冷媒的充填量、減少冷媒溢散率（例如使用密閉/半密閉壓縮機取代開放式驅動）、使用低 GWP 值冷媒等、改變設計以改善能源效率等，皆可減少總溫室氣體排放量。此外，歐盟已明確立法自 2014 年起禁止新車使用 R134a 冷媒。

另已有越來越多國家在關心碳足跡的問題，因此在發展低溫運輸物流的過程中，需致力於減少碳足跡，並採取許多的措施，且期待未來的新低溫設施設計要能夠節省更多能量與資源，可以使任何活動更有效率。澳洲有類似相關做法：雨水的收集與再利用、使

用太陽能面板，都可以節省能源的使用，進一步地朝向綠色低溫物流的方向發展。

趨勢四、增加低溫運輸物流設施與設備：

冷凍庫設施鄰近碼頭便於快速冷藏貨物，且普遍設在交通便利的區位，便於冷藏貨物的配送。各國近來相繼發展冷凍庫設施，以增加港口冷藏能力跟冷藏貨量，尤其以中國大陸最為積極，中國大陸鼓勵低溫物流企業能夠加快各類保鮮、冷藏、冷凍、預冷、運輸、查驗等低溫物流基礎設施建設。從關鍵環節入手，重點加強批發市場等重要農產品物流節點的冷藏設施建設。日本則有更深入的研究，極低溫用冷凍設備「PascalAir」是將冷凍冷藏庫內的超低溫空氣直接當作冷媒，並使其循環的開放型冷凍設備，冷藏庫內的溫度介於-50~-80℃之間。和目前的設備相比，當庫內溫度在-60℃的情況下，最多可以節省 50% 的能源，達到削減二氧化碳排放量的效果，因此，日本低溫物流業期望在未來此類型的冷凍設備可以達到普及化。

在我國，自由貿易港區低溫物流設施漸受重視，且自由經濟示範區「前店後廠」將帶動鄰近地區低溫物流設施之發展。而由供應鏈上下游之發展觀察，在供應商與批發商方面，設施發展朝著集團化、大型化、共同化來發展，例如：瀚朝物流公司由傳統攤商，轉型為整合物流服務之供應批發商；全日物流在近年擴大投資，於觀音等地區增設三座自動化低溫物流中心；在零售方面，隨國內鮮食需求蓬勃發展，統昶行銷公司近幾年亦將持續增建多座鮮食低溫物流中心，以因應需求的成長。

趨勢五、將資訊技術應用於低溫運輸物流，追蹤貨況資訊：

澳洲認為低溫運輸物流的關鍵成功要素就是資訊科技，近年來低溫運輸物流最大的改變，即是操作系統的改變，從公司內部的訊息傳遞與調度到外部的運輸貨物，都必須要有先進的系統來加以輔佐。中國大陸在資訊技術的運用中，尤以 GPS 的應用最多，達到 75%，其次是運輸及調度管理資訊系統和倉儲資訊管理系統（WMS），達到 56%。美國所發展的資訊技術著重在如 RFID 與 WMS 等，目的是想要能更精準的掌握貨物目前狀況，而車載資通訊系統---將各項資訊、通訊以及汽車電子技術相互結合，再利用無線通訊技術，擺脫過去司機對於貨物狀態無法及時掌握的情況亦有深入研究。

目前國內農委會委託財團法人中衛發展中心推動食品履歷追溯雲端服務；工研院亦正持續發展低溫運輸物流相關之雲端服務。在整合 RFID 技術於低溫運輸物流相關資訊之追溯上—國內已有企業運用 RFID 技術結合其他資訊系統發展低溫運輸物流追溯平台。

趨勢六、發展完善的低溫物流標準並與國際接軌：

HACCP、GMP、GAP、ISO 為符合國際規範的品質安全認證制度和市場准入制度。中國大陸在未來將制定和推廣農產品低溫物流操作規範和技術標準，建立以 HACCP 為基礎的全程品質控制體系，積極推行品質安全認證和市場准入制度。目前美國肉品業已全面採用 HACCP 系統，美國也逐步將 HACCP 的要求朝上游產業建置，並且正向聯合國機構推廣，以便國際間有一個無國界的交易標準。ISO 認證在美國的低溫物流中已經成為了品質的保證，且一直以來美國在 GMP 的制度制定及管制上皆為各國的標竿。

我國目前相關標準多針對單一且特定品項或對象加以制定(如：CNS 標準與 CAS 標章)，較缺乏產業標準與分類的量測方式，是故國際上藉由低溫物流協會(CCA)的成立引導制定低溫物流品質指標(Cool Chain Quality Indicator-CCQI)，亦可採用 HACCP(危害分析重要管制點系統)或 ISO 22000(食品安全衛生管理系統認證)。

趨勢七、政府積極推動低溫物流產業發展並強化輔導措施：

在國家發展計畫(2013 至 2016 年)中，係以執行「經濟動能推升方案」全力拼經濟為主軸，由產業、輸出、人力、投資、政府五大構面著手，透過體制調整與法規鬆綁。經建會繼自由貿易港區，後積極推動自由經濟示範區之政策規劃；各部會的產業輔導計畫，於計畫 KPI(關鍵績效指標)已多注意與「三業四化」等主軸政策的連結，且政府「三業四化」主軸政策中，低溫物流為五大亮點產業之一，是故低溫物流服務科技化的推動，已為產業輔導的重點方向。

趨勢八、發展低溫物流聯盟：

兩岸經貿環境開放以及政府兩岸直航、ECFA 政策的推動之下，兩岸互動更為頻繁。為促進兩岸低溫商品流通與物流產業發展，因而成立兩岸低溫運輸物流聯盟，其目的為達成產業群聚合作模式、制訂兩岸低溫物流標準、研發低溫物流標準及健全兩岸之產業發展環境。

4.5 我國發展低溫運輸物流之挑戰

國內發展低溫物流已為未來必要實施之政策，而成功的政策實施，尚須多方之配合，尤其低溫物流的多面向性，其涉及的層面多且廣，如生產、製造、包裝、運輸、安裝、維修、使用等面向，每一面向都需要產業界與政府攜手合作。然而，我國發展低溫運輸物流政策尚在起步階段，發展低溫運輸物流在制度上、技術上、軟硬體設備上均將面臨不同的挑戰。綜觀整體的挑戰可分為以下五大項：

挑戰一、加強我國港口作業流程：

港口發展規劃應掌握航運技術、區域、全球經濟及國際產業發展之變化，以鹿特丹港港埠規劃建設為例，其係以長期數十年為發展規劃目標，期間再滾動式檢討調整，並考慮國際經濟、臨近競爭港口、產業發展、港口市政發展等因素及配合條件，與我國港口規劃以五年為一期，並以貨物噸量的例年平均成長率為估算基礎有明顯差異。

挑戰二、改善我國東部低溫運輸物流之斷鏈情形：

就鹿特丹 cool port 來說，可以使用易腐壞貨物的多樣式聯合運輸方式(intermodal transport)。以港口為起點，分別利用卡車，接著利用內陸航運和鐵路不間斷的運輸方式，來維持 Maasvlakte 和 cool port 之間的貨物連接。而我國東部聯外運輸系統，主要是公路及鐵路。由於鐵路承運量不高，未能減輕公路運輸負荷，且蘇花公路中斷率極高，經常

造成交通瓶頸，因此可參考鹿特丹 cool port 的作法採用多樣式聯合運輸方式來因應。

挑戰三、改善兩岸低溫運輸物流效率：

中國大陸推行之十二五規劃將低溫物流列為其重要政策，其業者可能因此能夠獲得相關之補助，使得這項政策鼓勵中國大陸業者從事低溫物流相關之服務，此亦為我國業者之機會，因為我國業者可協助中國大陸業者發展低溫運輸物流。「兩岸低溫物流技術發展與服務聯盟」期以聯盟的方式整合台商的力量，利用我國低溫物流的軟實力，如技術或是營運方式，配合大陸的人力資源與廣大的市場發展出一個國際知名品牌，晉身國際舞台。然而，進口至中國大陸通關檢疫檢驗時程太長，造成生鮮農產品品質下降，因此我國政府如能建立兩岸一致的查驗標準，將能夠改善目前低溫商品進口至中國大陸之關務效率問題。

挑戰四、強化我國低溫運輸物流標準並與國際接軌：

雖然中國大陸在制定標準方面標準之間協調性差，地方標準、國家標準、行業標準三者之間存在重複和交叉現象，但是中國大陸在針對低溫物流各環節的標準項目多且內容細節較完整、詳細，且在未來中國大陸也將成立一個針對低溫物流方面的標準化組織，藉此統一標準。除此之外，不論是新加坡或是澳洲，對於低溫物流各環節所需遵從的步驟及溫度的控制，更是描述地一清二楚，反觀我國在相關低溫的標準制定上，僅有行政院勞委會、農委會與衛生署所訂定的幾項標準，例如：食品良好衛生規範、優良農產品冷凍食品項目驗證基準等，因此，我國在標準制定方面，需要在低溫的各個環節制定更多的相關標準與規範，並且更完善其細節內容。

挑戰五、整合我國低溫運輸物流軟硬體設施以因應國際發展趨勢：

面對全球化市場以及兩岸開放三通的模式下，不少業者面臨改變的情勢。加以全球化的趨勢且 IT 資訊技術進步，影響當前物流發展趨勢。因此物流產業在世界上的定位是朝向專業化、資訊化、大型化及國際化的方向，對於國內物流業者而言，將會有不小的衝擊與改變。歐、美、日各國依靠技術創新提升低溫物流物流業的整體水準：一是在標準化原料基地，使用環境友好型栽培管理技術和先進、快速的有害物質分析檢查技術等，從源頭上保證低溫物流物流的品質與安全。二是產地加工企業採用真空預冷技術和冰溫技術。

而我國目前物流業者的規模大多以中小型企業為主，無法與國際大型物流業者相抗衡。也因為物流業者規模不大的情況下，往往需與其他廠商進行合作之模式才能夠順利進行營運，只有少數幾家業者才有辦法進行全面性的物流服務，並且各業者間也缺少緊密性的合作。再加上物流業在整個供應鏈中可能會面對數十家以上的上下游業者，在資訊的整合上時常無法有效串連，造成資訊落差的存在。因此如何利用我國低溫物流的軟實力，如技術或是營運方式，配合大陸的人力資源與廣大的市場發展出一個國際知名品牌，晉身國際舞台是一個出發點。

且隨著環保意識漸漸抬頭，亞洲國家像是中國大陸、日本與澳洲等，他們所關心的議題是能否削減暖化氣體排放量這樣緊要的課題，因此中國大陸期待在未來加快研發能

夠節能環保的各種新型低溫物流技術，同時日本低溫物流業也期待能開發省能源性的低溫相關設備，以有效抑制暖化氣體的排放量，而澳洲的低溫物流企業也正朝著開發新低溫設施設計，使其能夠節省更多能量與資源，且可以使任何活動更有效率，例如：雨水的收集與再利用、使用太陽能面板，都可以節省能源的使用，進一步地朝向綠色低溫物流的方向發展。面對亞洲其他國家都朝著這個趨勢漸漸邁進，反觀我國目前較缺乏開發省能源性的低溫設施與設備之積極作為，對於我國的低溫物流業發展，是未來必須面對的挑戰。

4.6 我國發展低溫運輸物流之課題

我國低溫運輸物流在起步階段，發展環境以及條件並不是很好，但有許多先進國家案例做為參考，故本計畫小組整理出以下五點課題，在我國制定發展策略的同時，也必須著重在解決我國所面臨之課題上，方能帶來「因地制宜」的效果。

課題一、自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流作業區不足：

我國雖陸續開放自由貿易港區/自由經濟示範區，擴大與中國大陸與國際的交易量，但卻忽視了低溫運輸物流發展上的重要性，缺乏足夠的低溫運輸物流作業區容量，發展上受限。

課題二、低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力：

我國近來與中國大陸交易越趨密集，在自由經濟示範區以及自由貿易港區低溫運輸物流作業區已經不足的情況下，低溫運輸物流相關設施也明顯不足，兩岸低溫運輸物流在容量及效率上沒辦法有突破性的成長，競爭力自然比不上中國大陸。

課題三、低溫運輸物流資訊整合程度不高：

我國尚未有一個完整資訊整合系統供低溫運輸物流使用，對貨況追蹤、產銷履歷等等，都無法有效掌握，最重要的進出口以及通關上，造成不便利，也難以做商品統計以及資料查詢的服務。

課題四、低溫運輸物流受氣候與技術影響易發生斷鏈：

低溫運輸物流通常需要複合式運輸來完成，然而我國在技術上尚未發展完全，導致在不同運具之連接上有技術上之困難，易發生斷鏈，導致低溫運輸物流無法完成；另外，我國目前低溫運輸物流主要依靠公路運輸，東部道路易受天氣氣候影響，時常阻斷交通致使低溫運輸物流產生斷鏈。

課題五、低溫運輸物流國際接軌有待提升：

我國低溫運輸物流之標準、規範等等，皆是自成一格，與國際尚無法接軌，導致低溫運輸物流無法走向國際。尤其我國與中國大陸交易日趨密切，若雙方無相同之標準與規範，將影響雙方交易之便利性，以及影響成本。

4.7 小結

綜合以上提出的挑戰，參考國際先進國家低溫物流推動經驗，除軟硬體設施外，同時需考量資訊系統、標準規範與產業輔導措施等多重政策目的。為帶動國內低溫物流觀念及落實執行，完善良好之相關配套政策措施及法制環境具關鍵地位。因應自由經濟示範區之規劃方案，這些政策措施未來都將可發揮促進低溫運輸物流事半功倍之效，值得我國日後借鏡參考。

再者，隨著兩岸間貿易的日趨活絡，低溫運輸物流政策成為國內發展的優先議題，我國政府亦集思廣益推動相關策略，制定相關政策，而作為國家門戶之一的自由經濟示範區是政策重要的一環。而以「委外加工」、「前店後廠」方式經營的自由經濟示範區，藉由結合鄰近之海港、空港等交通樞紐，強化企業供應鏈管理之能力。

國內發展低溫運輸物流已成為未來必要實施之政策，而成功的政策實施，需要尚須多方之配合。我國發展低溫物流政策尚在起步階段，發展低溫物流在制度上、技術上、軟硬體設備等不同方面都將面臨挑戰，包含企業優惠措施之有效實施、低溫技術開發困難、政府相關法令之制定尚未完善、低溫運輸物流措施實行效率之檢討與改善、企業招商不易、低溫技術研發成本龐大、缺乏低溫物流專門人才之培養，並與政府進行跨部會合作。

全球政府與企業無不體認到低溫物流與未來的經濟發展息息相關，在追隨著低溫物流發展趨勢的同時，也面臨著不同的挑戰，因此研究依據整合及分析挑戰、趨勢借鏡與課題四方面，研擬出適合我國發展的低溫運輸物流策略。

第五章 我國發展低溫運輸物流之策略

本章節主要研擬我國發展低溫運輸物流之策略，首先明確訂出策略願景與目標，再透過 SWOT 分析與依據第四章闡述之我國發展趨勢以及課題，研擬出符合願景及目標之五大策略。

5.1 策略願景與目標

「增強我國低溫運輸物流產業之國際競爭力，建立低溫 MIT 品牌以行銷國際市場」，為我國發展低溫運輸物流之策略願景。在此願景下，發展策略之目標共有以下五點，如表 5-1。

表 5-1 我國發展低溫運輸物流之策略目標

目標一	發展自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流專區，提升全球運籌效率。
目標二	強化低溫運輸物流作業能量，建立 MIT 品牌及拓展低溫物流國際市場。
目標三	升級低溫運輸物流技術與無縫整合低溫運輸物流資訊，確保低溫商品安全與品質。
目標四	發展低溫複合式運輸物流，因應氣候變遷與預防斷鏈。
目標五	規劃低溫運輸物流標準與積極推動低溫運輸物流聯盟，接軌國際低溫物流。

資料來源：自行整理。

5.2

SWOT 分析

以亞洲鄰近之國家為目標市場，中國大陸為主要競爭對手，分析我國發展低溫運輸物流內在條件優劣勢，及發展低溫運輸物流的外在環境之機會與挑戰，整理出 SWOT 分析表，如表 5-2：

表 5-2 我國低溫運輸物流 SWOT 分析表

優勢(S)	機會(O)
S1 我國低溫物流發展較為成熟	O1 國際間雲端技術日趨成熟，產業應用蓬勃發展
S2 我國多溫共配蓄冷技術具備國際競爭力	O2 中國大陸低溫物流市場發展潛力大
S3 我國生產技術與品質具國際優勢	O3 兩岸低溫物流合作關係持續發展
S4 政府已將低溫物流列入重點輔導	O4 兩岸與關稅互惠與相關政策推展，有利於我國業者發展兩岸及區域經貿
S5 我國物流相關業者相較其他國家更具大陸發展的溝通優勢	

劣勢(W)	威脅(T)
W1 我國整體國際物流運作效率以及港埠/機場之低溫物流設施仍較不足	T1 鄰近國家港埠/機場之低溫物流設施相對充足，威脅我國港口成為低溫貨物轉運中心的機會
W2 我國於低溫物流標準制定方面仍顯不足	T2 環保議題備受重視，我國低溫物流設施與設備的使用及管理，將受到全球之趨勢所影響
W3 我國物流園區發展仍未成熟	T3 各國低溫物流產業積極投資開發中國大陸市場
W4 我國低溫物流業者較缺乏跨國營運與全球運籌經驗	

資料來源：自行整理。

一、優勢(S):

優勢為區別性的競爭力、資源或技術，提供組織在市場中的競爭優勢。下列五點為我國發展低溫運輸物流的優勢。

S1: 我國低溫物流發展較為成熟

目前我國低溫食品占總體食品比率約 35%，此水準與歐、美、日相去不遠；且在低溫食品之低溫使用率方面，我國與歐、美、日均已經達到 80~90% 的世界級水準。整體而言，由於我國屬亞熱帶氣候且民眾對於食品品質的要求亦高，故由供應/生產端的加工業者、批發與零售業者的低溫物流處理；乃至專業的第三方物流或是低溫宅配業者，均具備良好的低溫物流品質認知基礎與成熟的運作經驗。

在軟硬體維運優勢方面，我國具有多元的現代化通路以及近年來電子商務所帶動的農特產品低溫宅配蓬勃發展，可發現整體低溫產業在技術研發輔導單位(如：工業技術研究院、食品工業發展研究所等)以及領導型低溫物流廠商(如:統昶公司)的帶動下，已發展出具供應鏈整合彈性的低溫物流軟硬體維運模式。以統一集團之統一超商為例，其推出光合農場品牌已將低溫鮮食的發展，整合至產地端，整體低溫物流之規劃與運作，則由統昶公司扮演領導者角色，發揮各階段廠商的運作能耐與彈性；統昶公司設有低溫越庫作業設施，擁有溫控系統的物流中心、卡車及貨櫃，可以在此物流中心進行裝卸，對於低溫物流設施營運上，已具有相當豐富的經驗。需特別強調的是當商品進入統昶低溫物流系統時，統昶更以其持續研發改善的先進驗收系統與溫度追蹤追溯系統，確保整體低溫供應鏈之品質。其中統一集團旗下子公司捷盛運輸，在 2011 年時導入 RFID 配送溫度監控系統，進行異常溫度以及濕度監控，搭配數位行車記錄器，連接到後端運輸服務管理平台的溫度管理系統、派車系統，奠定良好發展基礎。

此外，在低溫硬體發展的優勢方面，依據工研院 2013 年報告指出，我國自動化低溫物流中心能節省用地 48%，節省人力 50%，節省能源 30-71%，可有效縮短時間及成本，提高物流效率及在庫管理。

在低溫軟體發展的優勢方面，依英國經濟學人訊息部(EIU)公佈 2011 年全球 IT 產業競爭力指數調查，我國在「研發環境」指標上得到全球第 3 的優越表現，「帶領整體 IT 產業競爭力」指標進步 2 名，位居全球第 13 名，亞洲第 2，僅落後新加坡，超越日本並持續領先南韓、香港。因此我國發展低溫物流相關應用時，因資訊設備擁有一定程度的生產能力(例如:RFID、GPS 與網路相關設備)，相較於國外廠商具有低造價成本優勢，對於低溫物流軟硬體之維運方式較具彈性，於大陸拓展時也較具靈活性。

整體言，我國在低溫物流資訊系統的發展上，已具備全程溫度掌控的技

術能力與運作的落實度。工業技術研究院以及部分領導型資訊服務業者均已發展出 RFID 智慧感測技術與雲端化低溫物流平台的整合能力，藉以建立完整的溫度監控管理系統，達到商品溫度全程追蹤，從產地、倉儲溫度、運輸溫度到門市溫度驗收等商品全程溫度監控、即時追蹤，以及上架後商品貨架壽命的動態效期管理。從強化農場到餐桌的低溫物流管理，達到準確、即時的資訊整合。

S2: 我國多溫共配蓄冷技術具備國際競爭力

由於我國處亞熱帶氣候且低溫商品流通需求快速發展，在高效率與降低整體運作成本考慮下，多溫共配蓄冷技術應運而生。在工業技術研究院長期研發之下，目前的多溫蓄冷技術持續推向輕量化與長效化發展，且已具備國際競爭力。

蓄冷技術的發展主因為我國地區交通擁塞，汽車引擎經常發生急速運轉的情況，機械式引擎帶動的冷凍車亦無法避免，造成引擎無法有效發揮運轉效率，而降低冷凍車之冷凍能力；而且我國地區人口稠密，各商店間的配送距離過短，當完成一商店之物品運送後，在冷凍車廂內部所增加的熱負荷還來不及冷卻移去，就已經抵達另一商店，而要再次承受開門卸貨時所造成的熱負荷侵入。因此，在每一趟配送過程中的每一次卸貨動作，就造成冷凍車內的冷度持續流失，如此惡性循環，使得低溫食品在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 的溫度環境中大幅度的變動，不僅讓低溫食品無法在所需適當的低溫下保持理想的品質，同時也造成引擎與壓縮機的負載變化過大，而降低引擎與壓縮機的使用壽命及能源的浪費。此外，近年來電子商務發展所帶動的宅配需求，更讓低溫物流末端的運送(不論是店配或是宅配)，其品質與成本控制的壓力愈來愈大，因為愈到通路末端，其因應需求變動的彈性就愈大，都造成業者在進行低溫配送時，車輛設備選用與組合時一大困擾。因此，蓄冷箱就應運而生，其保冷溫層彈性大，從零下 25 度到 18 度的冷凍冷藏保鮮食品皆為其適用範圍，蓄冷時效更長達 8 至 12 小時，提供低溫配送時一種彈性的選擇，且在多年發展與實際運作下，許多國內低溫物流業者已具備精細化管理技術能力。

此外，在經濟部商業司的輔導計畫中，亦有業者已應用蓄冷技術及我國至中國大陸具備的短程運輸優勢，以 AKE(航空貨櫃)櫃內放置蓄冷箱，結合蓄冷技術用「化整為零」的方式降低海運運輸的最小單位；換言之，在長途運輸中，用冷凍貨櫃裝最大溫層的貨物，剩餘空間則用蓄冷箱搭配，以達到空間使用最大之多溫共配效率。此一應用亦將原本僅用於國內低溫配送的蓄冷技術，因蓄冷時效的提高而可擴大應用於兩岸的跨境物流服務。

S3: 我國生產技術與品質具國際優勢

在物流相關政策發展方面，從行政院於 2010 年所核定的「國際物流服務業發展行動計畫」開始，到 2013 年 08 月 16 日正式核定並啟動的『自由經濟示範區第一階段推動計畫』，整體政策思維除延續我國所具備的地處亞太較佳地理區域、擁有優質海空運輸業、企業具有靈活供應彈性之外，在自由經濟示範區的推動中，更強調我國所具備的生產與品質技術，並以『前店後廠』模式，期發揮鄰近縣市園區各生產優勢。

在 2010 年啟動的「國際物流服務業發展行動計畫」中，主要整合相關部會積極朝向四大主軸推展，包含：(1)提升通關效率；(2)完善基礎設施；(3)強化物流服務與(4)促進跨境發展與合作。由此政策可發現國際物流的推動，

其核心仍以通關與基礎設施的提升為主；藉此改善並優化物流運作環境，再由區域比較優勢下，促進創新物流服務與跨境合作模式之發展。在此行動計畫中，交通部持續推動自由貿易港區招商與輔導；2013 年 8 月我國「關港貿」單一窗口亦已正式啟動，其中整合財政部「海關通關系統」、交通部「航港資訊網」及經濟部「便捷貿 e 網」三大資訊系統、整合關港貿資料訊息，並建置與國際交換進出口資料之作業平台，節省紙張使用量、郵寄費用、用印時間，簡化進出口行政流程，達到無紙化與少紙化作業，也能達到節能減碳之綠色環保要求。

此外，在自由貿易港區的發展方面，積極發揮我國製造業的優勢，以突破某些原物料無法進口的限制，整合全球商貿貨源與物流資源。例如：部分業者在政府相關的輔導案中，由產業供應鏈為切入點進行整體思考，積極提出創新的物流整合服務，例如採用「以櫃代倉」模式，以建立港區內低溫商品儲存能力，創造更多低溫併櫃之可能。

目前接續推動的自由經濟示範區第一階段，即是以既有自由貿易港區為基礎，加上 2013 年核定的臺南安平港自由貿易港區以及屏東農業生技園區為範圍；推動四大方向包含智慧運籌、國際醫療、農業加值、產業合作，此四大方向均可結合前店後廠的運作，發揮我國生產優勢。根據農委會的統計數字顯示，2009 年我國水果外銷大陸比 2008 年成長兩倍多，新鮮蔬菜成長八倍多。2010 年上半年我國農產品外銷產值為 562 億元，也較 2009 年增加 19.3 %。行政院於 2012 年核定的「我國產業結構優化—三業四化具體行動計畫」協助我國 MIT 商品建立城市/城際/跨岸集運配體系，帶動 MIT 商品年銷售額達到 2,000 億元，並塑造我國產品優良與安全之品牌形象。就目前各港區鄰近園區的產業特性中，與低溫食品物流運作較為相關的區位為臺中港自由貿易港區[前台](彰濱工業區、雲林科技園區[後廠])、臺南安平港自由貿易港[前台](南部科技園區[後廠])以及屏東農業生技園區。

S4: 政府已將低溫物流列入重點輔導

行政院於 2010 年核定的「國際物流服務發展計畫」，具體規劃物流政策的發展重點。此外，行政院亦於 2012 年核定推動「我國產業結構優化—三業四化具體行動計畫」，將物流業列為亮點產業，並推動低溫物流已成為未來發展趨勢。

為加速兩岸經貿往來及投資合作機會，ECFA 兩岸經濟合作委員會於 2011 年將「低溫/冷鏈物流」納為兩岸主要合作試點項目之一，並選定以天津、廈門為兩岸低溫物流試點合作的示範城市，並由「兩岸產業合作工作組」之低溫物流產業分組協助推動，透過此交流平台，經濟部扮演後勤支援與合作推手的角色，負責各項政策之規劃與相關問題的協調，並委由工業技術研究院擔任前台執行者的角色，協助政府進行兩岸低溫物流合作機會之洽談與各項企業輔導與提升工作。2011 年 11 月由工業技術研究院領軍，帶領我國業者成立「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」，啟動城市物流配送、創新服務模式、冷鏈品質標準、ICT 技術應用與推廣等領域之合作，截至 2013 年 8 月加入聯盟的業者已高達 162 家。希望可以將我國營運與技術結合大陸資源與市場，淬煉出國際知名品牌及大規模高階系統能力。利用我國低溫物流的軟實力，如技術或是營運方式，配合大陸的人力資源與廣大的市場，發展出一個國際知名品牌。聯盟運作包含三個小組包含(1)產業推動小組—主要任務為發展產業群聚合作模式爭取商機；(2)營運發展小組—主要任務為制定兩岸低溫物流

標準；(3)技術研發小組—主要任務開發低溫物流技術，強化我國至大陸發展實力。至 2013 年 08 月止，聯盟組織已推動簽署 23 項合作意向書，包括 20 項企業試點(天津 15 項、廈門 5 項)、2 項綜合場域試點(東疆保稅港、天津寧河縣)與 1 項兩岸聯盟合作，並逐步擴大合作試點區域。

S5: 我國物流相關業者相較其他國家更具大陸發展的溝通優勢

我國物流相關業者在中國大陸發展過程中，因彼此間語言相通較容易理解，故臺商對大陸市場的掌握力會相對比其他外商好，尤其物流是較需要細緻的控管，故具有良好的溝通能力與對市場的理解將是成功關鍵因素之一。另我國物流相關業者在系統管理與科技應用方面的發展完備，且因我國幅員小，故物流服務朝精緻化發展，且善於結合西方的管理觀念與日本實務運作，已產生具備我國特有之精細化、合理化之物流整合管理的技術，將有利於臺商在中國大陸市場上的發展。

二、劣勢(W):

劣勢是一個負面的內部狀況，可能導致組織績效降低。劣勢可能導因於缺乏必須的資源或技術，抑或發展這些資源與技術時缺乏效率。下列五點為我國發展低溫運輸物流的劣勢。

W1: 我國整體國際物流運作效率以及港埠/機場之低溫物流設施仍較不足

依據世界銀行 2012 年 LPI 調查報告顯示，新加坡各項國際 LPI 指標的表現都相當優異，特別是在海關、基礎建設及物流能力方面，這可能與過去我國和新加坡各自的物流發展歷史有關。我國過去曾經歷一段較為封閉的歷史，因而影響物流發展的起步，加上我國企業的規模以中小型居多且資本額不大，營運經驗上也較為不足，在國際的競爭中較容易被其他企業購併，新加坡則一直處於較為開放的狀態，故其物流績效也明顯的優於亞洲各國。考量低溫物流發展成本較高，我國政府在低溫物流發展的起始階段，該如何提高業者誘因應為一項考慮項目。

在物流運作上，日本、新加坡及香港在全球物流的評比上均較我國有競爭力；此外在低溫物流方面，新加坡與鹿特丹，已發展成低溫港埠(cool port)之運作服務；反觀我國自由貿易港區中目前僅有好好物流公司正式投入低溫物流服務，若不積極改善相關條件，我國將面臨邊緣化之困境。

此外，相較中國大陸具後發優勢，我國多數冷庫設施設置較早，恐因汰換或更新速度不足，造成運作效率較差。相較香港、新加坡，我國機場的航點與航班雖有增加但仍較不足，於發展自由貿易港區方面仍具挑戰性。

W2: 我國於低溫物流標準制定方面仍顯不足

低溫物流產業已成為近年世界各國爭先發展的產業。目前先進國家對低溫物流的重視度愈趨強烈，澳洲、德國、比利時、新加坡等已有相關組織成立(CCA-Cool Chain Association；CCC- Cold Chain Center)，其成立原因在於體認到低溫物流產業並無一公會可涵蓋各個角色，且較缺乏產業標準與分類的量測方式，以及科技管理與溫度管理知識。而其成立的共通目標在於解決低溫物流產業所面臨：(1)缺乏共通程序；(2)缺乏訓練；(3)缺乏連繫標準；(4)缺乏完整供應鏈測量標準，致使常發生高於 30%浪費之問題。因而解決這方面的問題，就成了 CCA 低溫物流協會會員的共同目標。

低溫物流產業雖然在國際上已受到廣泛重視，各國紛紛訂定標準。然而在我國，對於整個低溫物流產品的控管與運作，並無共通的標準與正確的流程觀念。此外，因歐美亞等先進國家已逐步推動低溫物流產業的技術提升，在國際化、經貿活動頻繁的世代，國際接軌是一項重要課題，國內業者要掌握更大商機，並同時抵抗外來業者的強勢競爭，就必須充分瞭解國際運作的規範與遵循標準。因此，我國業者經特別議題小組會議亦已取得初步推動共識，除確認規範、標準及人才養成的必要性外，亦已共同思考成立我國 Cold Chain Center 之推進策略。

此外，在國際方面，澳洲在低溫物流的所有階段中，清楚交代注意事項與嚴格控制產品冷藏溫度。新加坡的標準內容完善，並針對不同產品有個別的規範，以確保溫度控管與品質良好。而低溫物流運作仍處待發展狀態的中國大陸，近年來亦積極建立多項與低溫物流相關的標準，其內容相對的詳細且完整，而反觀我國的標準，仍是以產品品項、設備為主，仍未有以整體低溫物流階段的標準，此部分應加速制定，以利做為國際接軌及國內業者遵循的依據。

W3: 我國物流園區發展仍未成熟

以國外的發展為例，位於歐洲的 ABC westland 農業食品園區，從 1999 年起，ABC westland 園區管理中心收購週邊 30 公頃。截至 2013 年為止，超過 20 公畝的土地已經被開發。鄰近於鹿特丹港的 ABC westland 園區，集合超過 80 家企業，產銷遍及全世界，成為世界最大的農業食品產銷園區之一。在 ABC westland 園區中的貨物，不論是排程製造、冷凍、包裝及銷售都可以在園區內完成，觀賞植物與肉類企業也設立在此，共同使用園區內所有先進設施，也有專門為溫室產業提供服務的設施。而在我國，港口週邊區域大小受到天生的限制，要在港口旁蓋一座全方位的農業食品產業園區，也具相當大的挑戰。

以日本來說，靠近日本東京臨海區(東京港)的南部物流業務園區，建置超過 100 萬噸庫容量的冷藏倉庫於東京港周圍，其冷庫數量約佔整個東京都內的九成，反觀我國在幾個國際港埠(如:高雄港)，其自由貿易港區所建置的低溫物流設施數量則明顯較為不足，若要與國際接軌，成為重要的低溫貨物轉運中心，以目前而言，仍有很大的進步空間。

W4: 我國低溫物流業者較缺乏跨國營運與全球運籌經驗

相較於日本、澳洲等國家，我國目前的專業分工之物流產業已成型。但由於我國的幅員狹小，為淺盤型的市場且成長有限，若以我國的企業規模前往中國大陸營運，由於缺乏廣大幅員、大規模的營運經驗，更應謹慎的分析其市場區隔與定位；若以區域競爭而言，我國低溫硬體設施上仍以內需市場為主，若以國際配銷市場為思考，則由於低溫設備投資大且在市場不明確的情況下，導致業者不敢貿然投資。

三、機會(O)

機會是外在環境有利於組織達成現階段或潛在的目標之目前或未來的狀況。下列四點為我國發展低溫運輸物流的機會。

O1: 國際間雲端技術日趨成熟，產業應用蓬勃發展

依據市場研究機構 Gartner 的資料，2008 年全球雲端運算產品與服務產值為 464 億美元，2013 年相關產值將成長 3.2 倍，突破 1,500 億美元。我國雲端產業的發展，預計在 2013 年帶動整體雲端產值達到 130 億元美元規模，且後續發展將呈跳躍式成長，高速網路蓄勢待發，開啟高速雲端新世代。

此外，依據農產與農情調查，產銷履歷結合雲端技術的導入，使農產品相關生產、流通及銷售之每一階段資訊，均可向上游追溯或向下游追蹤查詢，一旦發生產品安全事件，可以透過責任產銷機制，很快的追溯問題來源，並釐清責任，降低危害風險與影響層面；另由於消費者可以明確瞭解生產業者之栽培管理施作流程，可增加對產品信任及消費信心，有助於提升農產品品牌價值，建構安全、安心之消費環境。因此，我國對於未來應用雲端技術於低溫物流產業中，隨著雲端技術與產業的成熟，將具有樂觀成長之機會。

O2: 中國大陸低溫物流市場發展潛力大

中國大陸平均食品年產值約為 3000 多億美元，其中低溫食品占總體食品比率約 20%(我國與先進國家約為 35%)，卻因為沒有良好的低溫物流條件，使得食品低溫使用率極低，約為 10%(我國與先進國家約為 90%)，故其低溫物流市場具有相當大的發展潛力。根據「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」對中國大陸的調查，顯示中國大陸低溫物流產業超過 70% 沒有設備與條件。同時，從技術面、建設面、資訊面來看，中國大陸需要改善的空間依然很大。因此，對於我國業者而言，可以利用本身在低溫物流之發展經驗，拓展中國大陸這龐大的市場。

此外，中國大陸的「十二五規劃」將低溫物流列為其重點發展產業，輔導大陸業者發展低溫物流相關服務。另一方面，大陸發展和改革委員會編制的「農產品冷鏈物流發展規劃」，同時也訂定相關的目標：在 2015 年，肉類和水產低溫物流水準須顯著提高，食品安全保障能力亦須顯著增強；蔬果類低溫物流進一步加快發展。蔬果、肉類、水產品低溫流通率分別提高到 20%、30%、36% 以上，冷藏運輸率分別提升至 30%、50%、65% 左右，流通環節產品腐損率分別下降至 15%、8%、10% 以下。預計在 2015 年將全國冷庫總容量在現有 880 萬噸的基礎上增加 1000 萬噸，建置一批效率高、規模大、技術新的跨區域低溫物流配送中心，可見中國大陸已開始重視並推動低溫物流之發展。

中國大陸也是食品生產與消費大國，近年來中國大陸食品安全事件層出不窮，因其國民生活水準逐漸提高，故對食品安全與低溫管理已成為政府與民眾共同關注的議題。然而，除目前農產品、畜產品及水產品的低溫流通率偏低的問題以外，對於食品本身的低溫管理與控制也無法完全銜接，故在食品的流通環節仍存在許多問題發生的風險，及在政府與民眾的共同關注下，已積極進行相關規劃與作為以因應市場的需求。

綜此，我國低溫物流業者可以透過其企業中先進的管控技術，協助中國大陸業者確保食品在低溫物流的過程中，能夠保存食品的新鮮度，以有效改善為人詬病的食品安全問題。

O3: 兩岸低溫物流合作關係持續發展

為加速兩岸經貿往來及投資合作機會，ECFA 兩岸經濟合作委員會於 2011 年將「低溫/冷鏈物流」納為兩岸主要合作試點項目之一，並選定以天津、廈門為兩岸低溫物流試點合作的示範城市，並由兩岸產業合作工作組低溫/冷鏈物流產業分組協助推動。由於我國低溫物流服務具備小而美的優勢，為了協助業者站穩更有利的競爭位置，經濟部扮演後勤支援與合作推手的角色，並委由工業技術研究院擔任前台執行者的角色，進行「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」的籌組，佈局中國大陸低溫市場，先以天津和廈門合作作為試點城市，並透過「合作規劃」、「合作建置」及「合作營運」三個階段逐步加深合作之深度與廣度，未來將可逐步與我國展開各項合作與對接之工作。

O4: 兩岸關稅互惠與相關政策推展，有利於我國業者發展兩岸及區域經貿

ECFA 早收清單中，相關低溫物流品項能夠享有零關稅或是降關稅的優惠。因此我國在運籌通路及區域經濟合作上已突破以往的限制，加上我國位於亞太地理中心的優越位置，除了創造兩岸低溫物流合作的機會以外，也能吸引我國業者到對岸發展，獲得中國大陸及國際市場更多優勢與發展機會。

四、威脅(T)

威脅是外在的環境不利於組織現階段或潛在目標達成之現在或未來的狀況。下列三點為我國發展低溫運輸物流的威脅。

T1: 鄰近國家港埠/機場之低溫物流設施相對充足，威脅我國港口成為低溫貨物轉運中心的機會

我國發展轉運中心雖有地理上優勢，例如從我國最大的國際港高雄港到亞洲五大主要港口（香港、馬尼拉、上海、東京及新加坡）的海運平均航行時間，約為 53 小時。兩岸直航後，臺北位居亞太雙黃金航線中央，可向北連結東京與首爾，西連上海、南接香港、新加坡及東協各國首都等，但在相關設施部分較為不足，因此不利於我國發展貨物轉運中心的機會。

以日本為例，由於東京港為其國內規模最大的港口，因此政府投資及興建南部物流業務園區(平和島)於東京臨海區，使得東京都內所建設的冷藏倉庫中，約有九成建設在東京港周圍，而成為接軌國際的重要低溫貨物轉運中心點，其將威脅到我國港口成為低溫貨物轉運中心的機會。新加坡方面亦已發展低溫港埠(cool port)之運作服務。我國應善加利用位於亞太地理中心的優勢條件，發展低溫物流轉運中心。

T2: 環保議題備受重視，我國低溫物流設施與設備的使用及管理，將受到全球之趨勢所影響

中國大陸、日本以及澳洲等國家目前正在研發節能環保的各種新型低溫物流技術以及冷凍設備，同時也設計新的低溫設施，使其能夠節省更多能量與資源及提昇效率，由此可以看出各國積極開發省能源的低溫設施與設備之決心。在低溫運輸物流方面，中國大陸為掌握目前低溫物流市場發展趨勢，積極研發鐵路冷藏貨櫃，透過這種方式，結合鐵路、公路複合式運輸，不但能降低碳排放量，也可以將大宗冷藏產品快速且便捷地運往全國各地。例如，海南蔬果「鐵路綠色快車」在 2012 年 11 月底正式通行，將新鮮蔬果由連接海南島與北京的粵海鐵路進行運送。

由於我國目前少有鐵路低溫運輸的經驗，因此缺乏鐵公路整合之低溫物

流複合運輸，也較不易提高冷藏產品送往目的地的速度。對於投資與建設省能源設備與設施仍稍嫌不足，政府應重視節能環保的趨勢，方能與國際同步。

T3: 各國低溫物流產業積極投資開發中國大陸市場

因應全球化發展趨勢，各國大廠皆想搶占中國大陸市場，而近年來中國大陸對於低溫運輸物流的需求不斷地擴大，成為目前各國低溫物流產業積極投資與開發的對象。以澳洲為例，其低溫運輸市場已經發展成熟，因此，澳洲的低溫運輸業者希望能擴展海外的市場。舉例而言，澳洲的太古冷藏公司希望未來能憑藉珠三角地區的區位優勢，立足廣州，拓展華南，放眼全中國，此舉勢必會對在中國大陸之我國業者造成威脅。

5.3 策略研擬

本小節以 SWOT 分析結果為基礎，在策略目標下，透過策略組合研擬出五大策略，並且整理出策略配合趨勢與解決課題，增強聯結性。

策略一所根據之目標、策略組合，配合趨勢及解決課題，整理如表 5-3；策略二整理如表 5-4；策略三整理如表 5-5；策略四整理如表 5-6；策略五整理如表 5-7。

表 5-3 策略一之策略研擬

策略一：兩岸區對區發展
<ul style="list-style-type: none"> 根據之策略目標： 目標一、發展自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流專區，提升全球運籌效率
<ul style="list-style-type: none"> 策略組合： S2：我國多溫共配蓄冷技術具備國際競爭力 S3：我國生產技術與品質具國際優勢 S4：我國政府已將低溫物流列入重點輔導 O2：中國大陸低溫物流市場發展潛力大 O3：兩岸低溫物流合作關係持續發展 O4：兩岸與關稅互惠與相關政策推展，有利於我國業者發展兩岸及區域經貿
<ul style="list-style-type: none"> 配合趨勢： 趨勢一、發展自由貿易港區低溫物流專區與設立物流園區 趨勢二、低溫運輸物流技術升級 趨勢四、增加低溫運輸物流設施與設備 趨勢七、政府積極推動低溫運輸物流產業發展並強化輔導措施
<ul style="list-style-type: none"> 解決課題 課題一、自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流作業區不足 課題二、低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力

資料來源：自行整理。

表 5-4 策略二之策略研擬

策略二：多溫共配快捷快遞
<ul style="list-style-type: none"> 根據之策略目標： 目標二、強化低溫運輸物流作業能量，建立 MIT 品牌及拓展低溫物流國際市場
<ul style="list-style-type: none"> 策略組合： S2：我國多溫共配蓄冷技術具備國際競爭力 S3：我國生產技術與品質具國際優勢 S5：我國物流相關業者相較其他國家更具大陸發展的溝通優勢 O2：中國大陸低溫物流市場發展潛力大 O3：兩岸低溫物流合作關係持續發展 O4：兩岸與關稅互惠與相關政策推展，有利於我國業者發展兩岸及區域經貿
<ul style="list-style-type: none"> 配合趨勢： 趨勢二、低溫運輸物流技術升級 趨勢四、增加低溫運輸物流設施與設備 趨勢七、政府積極推動低溫運輸物流產業發展並強化輔導措施
<ul style="list-style-type: none"> 解決課題 課題二、低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力 課題五、低溫運輸物流國際接軌有待提升

資料來源：自行整理。

表 5-5 策略三之策略研擬

策略三：資通訊及雲端技術整合
<ul style="list-style-type: none"> 根據之策略目標： 目標三、升級低溫運輸物流技術與無縫整合低溫運輸物流資訊，確保低溫商品安全與品質
<ul style="list-style-type: none"> 策略組合： S1：我國低溫物流發展較為成熟 S3：我國生產技術與品質具國際優勢 O1：國際間雲端技術日趨成熟，產業應用蓬勃發展
<ul style="list-style-type: none"> 配合趨勢： 趨勢五、將資訊技術應用於低溫運輸物流，追蹤貨況資訊 趨勢七、政府積極推動低溫運輸物流產業發展並強化輔導措施
<ul style="list-style-type: none"> 解決課題 課題二、低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力 課題三、低溫運輸物流資訊整合程度不高 課題五、低溫運輸物流國際接軌有待提升

資料來源：自行整理。

表 5-6 策略四之策略研擬

策略四：高效率低溫越庫作業	
• 根據之策略目標：	目標二、強化低溫運輸物流作業能量，建立 MIT 品牌及拓展低溫物流國際市場
• 策略組合：	<p>S1：我國低溫物流發展較為成熟</p> <p>S2：我國多溫共配蓄冷技術具備國際競爭力</p> <p>S3：我國生產技術與品質具國際優勢</p> <p>S4：我國政府已將低溫物流列入重點輔導</p> <p>S5：我國物流業者相較其他國家更具中國大陸發展的溝通優勢</p> <p>O2:中國大陸低溫物流市場發展潛力大</p> <p>O3:兩岸低溫物流合作關係持續發展</p>
• 配合趨勢：	<p>趨勢一、發展自由貿易港區低溫物流專區與設立物流園區</p> <p>趨勢二、低溫運輸物流技術升級</p> <p>趨勢四、增加低溫運輸物流設施與設備</p>
• 解決課題	<p>課題一、自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流作業區不足</p> <p>課題二、低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力</p> <p>課題五、低溫運輸物流國際接軌有待提升</p>

資料來源：自行整理。

5.4 策略一：兩岸區對區發展

5.4.1 策略邏輯

行政院於 2013 年 8 月核定『自由經濟示範區第一階段推動方案』，積極推動我國台中、安平以及高雄三個自由貿易港區配合周邊地區的產業特性，以「前店後廠」模式，發展低溫物流產業。首先，在既有兩岸低溫物流發展聯盟的架構下，結合我國自由經濟示範區與中國大陸保稅區與自由貿易區，利用關稅降低的優惠，發展區對區的低溫物流產業。如圖 5.1 所示，離我國地理位置距離較近的中國大陸海峽西岸經濟區(廈門、福州、湄洲灣港所構成)及天津東疆港均設置保稅港區與物流園區，擁有專業的低溫物流中心，並結合保稅倉儲、出口加工、城市商貿配送和水產品低溫物流四大功能為主的物流園區，如圖 5.1 所示，藉由關稅互惠與相關政策的推展，將能提升區對區之低溫物流運作效率。



資料來源:自行整理。

圖 5.1 區對區示範運作圖

此外，我國農、漁、牧產品，尤其是水果花卉，由於品質精美，在國際間享負盛名，若能配合我國發展成熟的低溫物流技術，並以自由經濟示範區的前店後廠方式，發展農業加值，從國外或是自由經濟示範區外進口農產品原物料進行加工加值後，再透過自由經濟示範區外銷到國外市場，創造更多國內就業機會與外銷出口產值。而我國成熟的低溫物流技術，除了可應用於兩岸間的跨境物流服務外，亦可利用優良的保鮮技術，擴大應用到東南亞、甚至是歐美國家；在引進原物料至我國的同時，也能將我國高品質的低溫商品輸出至國外市場。

5.4.2 策略背景條件

為了有效推動自由經濟示範區對中國大陸經濟特區之低溫運輸物流，須具備下列六項條件，同時結合與應用我國自由經濟示範區之「前店後廠」概念，方可成功發展此策略。

一、「農業加值」是政府推動自由經濟示範區的重要政策之一：

我國擁有優質農魚牧產品生產與加工技術，同時，在育種、栽培、低溫貯藏及運輸等技術及研發方面亦擁有強大能量，並積極發展生產履歷，可以確保農產品安全，以上條件將能成為「農業加值」發展成功的關鍵要素。

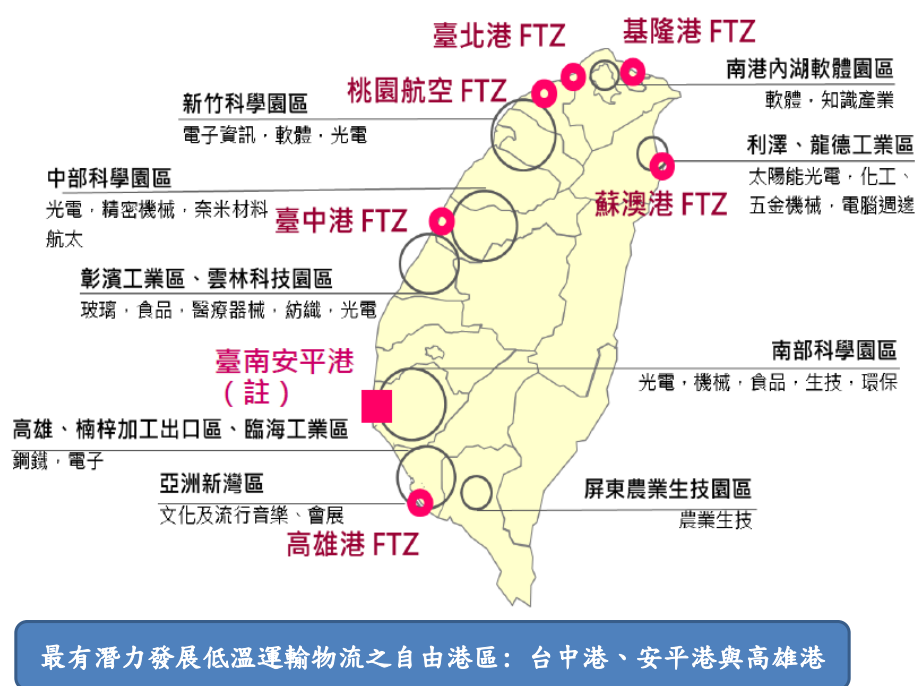
二、透過智慧運籌模式，搭配創新的關務管理機制與設立關港貿單一窗口之機制：

透過引進國外原物料的方式，擴大「前店後廠」模式的發展，所有與農魚牧產品相關的低溫產品，都可在示範區外完成加工產品的活動，隨後運往國內、外市場，未來海關不須再派專人赴後廠查核，也不用再要求「進口多少貨物，即出口多少貨物」，若有產品需銷毀，也不再要求連鎖毀品都要全

數出關，大大減輕企業界負擔。同時，海關改採電子方式追蹤委外加工貨品流向，以防止走私外流，並大幅簡化文書流程，增加運作效率。而透過「智慧運籌」的方式，所設立關港貿單一窗口之機制，將能使國際運籌業者通關更便捷，更可吸引資通訊國際大廠來台設立國際物流公司，擴大我國海、空港低溫貨物量。

三、我國成立以「六海一空一區」為核心的自由經濟示範區：

如圖 5.2 所示，根據 2013 年 8 月行政院所核定的自由經濟示範區第一階段推動做法，我國的自由經濟示範區主要以基隆港、台北港、蘇澳港、台中港、高雄港、台南安平港、桃園航空自由貿易港區以及屏東農業生物科技園區之「六海一空一區」為核心，其中，台中港、安平港與高雄港由於兩岸航線的開闢與進出口大量低溫產品的關係，成為最具潛力發展低溫運輸物流的三個自由貿易港區，其餘的自由貿易港區在未來也將朝低溫運輸物流的方向發展。我國自由貿易港區同時結合境內關外的概念，並推動「前店後廠、區外加工」的營運模式，期待能成為全球運籌中心。



資料來源：行政院，經本計畫整理。

圖 5.2 我國自由經濟示範區分布圖

四、兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟促進兩岸低溫物流合作發展：

ECFA 兩岸經濟合作委員會於 2011 年將「低溫/冷鏈物流」納為兩岸主要合作試點項目之一，並選定以天津、廈門為兩岸低溫物流試點合作的示範城市，同時，由工研院輔導我國業者成立「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」，並啟動城市低溫物流配送、創新服務模式、低溫品質標準等領域之合作，朝

著建立不斷鏈物流體系、建置節能高效率多溫層冷庫以改善產業運作環境、促進兩岸業者群聚佈局、突破通關報檢瓶頸、建構兩岸綠色物流通道等方向努力。

五、中國大陸平均食品年產值驚人，但食品低溫使用率極低，存在市場發展潛力大的條件：

從技術、建設、資訊三個層面來看，中國大陸發展空間極大，是我國發展重點市場之一。同時，在兩岸簽署 ECFA 後，出口農產品享有降低關稅的優惠，更具發展區對區之低溫運輸物流的條件，大大增加兩岸合作機會。

六、我國業者對於蓄冷保鮮技術的發展較為成熟：

我國業者以航空貨櫃 (例如:AKE 櫃)櫃內放置蓄冷箱，結合蓄冷技術用「化整為零」的方式，將低溫產品運往國外，以降低海運運輸成本，同時，結合「以櫃代倉」的方式，將能縮短運輸時間，滿足國際與中國大陸市場的低溫產品需求。

5.4.3 策略說明

一、農業加值模式

圖 5.3 為農業加值模式之細部流程圖，用以輔助區對區之低溫運輸物流的策略發展，表 5-8 將呈現圖 5.3 的細部流程說明：



資料來源：王翊和(2013)。

圖 5.3 自由經濟示範區推動重點-農業加值

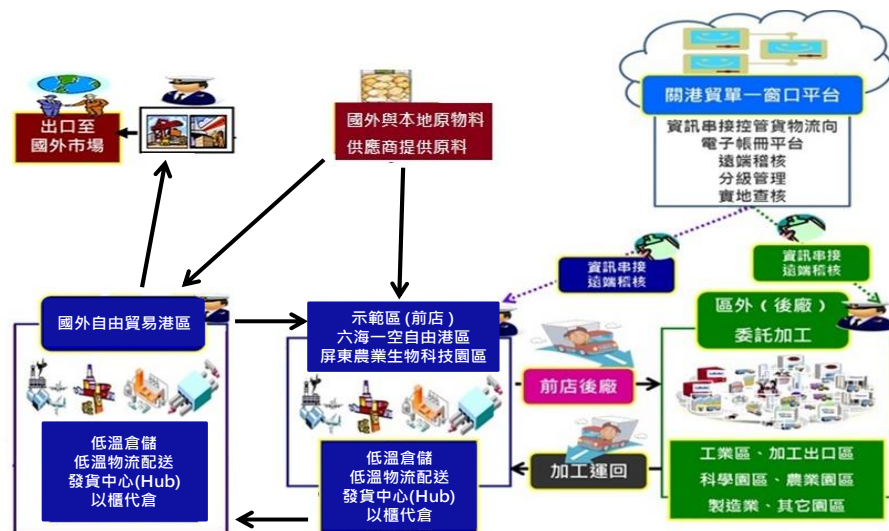
表 5-7 農業加值模式之流程說明

流程	流程說明	瓶頸
國外廠商、國外經濟特區或自由貿易港區→我國自由貿易港區	從國外廠商、國外自由貿易港區進口原物料至我國自由貿易港區，整個過程可透過關港貿單一窗口管控。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流標準與規範制定 ● 部分自由貿易港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
自由貿易港區→農業加值專區	將進口的原物料，運送至農業加值專區進行加值作業。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流標準與規範制定
國內農漁物產品製作廠商→農業加值專區	農漁牧產品由產地運送至農業加值專區。	無
農業加值專區→我國自由貿易港區	將加值後的產品運送至我國自由貿易港區。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流標準與規範制定 ● 部分自由貿易港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
我國自由貿易港區→國外經濟特區或自由貿易港區	將加值後的產品以「低溫物流配送」及「以櫃代倉」等方式，將低溫產品運往國內與國外市場銷售。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流標準與規範制定 ● 部分自由貿易港區無低溫倉儲及低溫物流作業區

資料來源：自行整理。

二、智慧運籌模式

圖 5.4 為智慧運籌模式之細部流程圖，用以輔助區對區之低溫運輸物流的策略發展，表 5-9 將呈現圖 5.4 的細部流程說明：



資料來源：王翊和(2013)。

圖 5.4 自由經濟示範區推動重點-智慧運籌

表 5-8 智慧運籌模式之流程說明

流程	流程說明	瓶頸
國外自由貿易港區 → 我國自由貿易港區	國內外原物料供應商將原料進貨至自由貿易港區的整個過程，可透過關港貿單一窗口進行管控。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流標準與規範制定 ● 部分自由貿易港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
我國自由貿易港區(前店)→ 區外(後廠)	將進口的原物料，運送至工業區、加工出口區等其他園區，委託給協力廠商進行加工。	<ul style="list-style-type: none"> ● 部分自由貿易港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
區外(後廠)→ 我國自由貿易港區(前店)	協力廠商將半成品送至受託廠商，最後藉由受託廠商將半成品進行完成品的製作，隨後送往我國自由貿易港區。	<ul style="list-style-type: none"> ● 部分自由貿易港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
我國自由貿易港區 → 國外自由貿易港區	將加工後的完成品從我國自由貿易港區運送至國外自由貿易港區。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流標準與規範制定 ● 無部分自由貿易港區無低溫倉儲及低溫物流作業區

資料來源：自行整理。

5.4.4 行動方案與權責分工

透過短、中長期時程規劃策略方案與行動計畫，逐步建立兩岸區對區發展模式與標準，有效推動自由經濟示範區對中國大陸經濟特區之低溫運輸物流，同時結合與應用我國自由經濟示範區之「前店後廠」概念。下列將針對短、中長期行動方案進行說明：

一、短期策略：規劃低溫倉儲設施及物流作業設施

短期策略包含兩個行動方案，分別為「分析各自由貿易港區之低溫物流需求及供給現況」與「規劃各自由貿易港區之相關低溫倉儲設施與設備及低溫物流作業區之設置」，概述如下：

1. 分析各自由貿易港區之低溫物流需求及供給現況：目前我國自由貿易港區內僅有一座全溫層物流中心的低溫設施，位於高雄港自由貿易港區。然而，以日本的東京港為例，坐落於此港周圍的南部物流業務園區，其擁有整個東京都內約九成的冷藏倉庫建設，具備足夠的低溫物流倉儲設施，能夠滿足國際低溫產品的進出口需求。因此，首要工作需先分析各自由貿易港區所需低溫倉儲、設備以及現有設施設備(包含後端之低溫

保稅倉)更新現況，對自由貿易港區之低溫運輸物流需求面及供給面進行了解。

2. 規劃各自由貿易港區之相關低溫倉儲設施與設備及低溫物流作業區之設置：依據各自由貿易港區之低溫倉儲之供給與需求，規劃短中長期應建置之低溫倉儲與設備，以便逐步滿足原物料進口至我國自由貿易港區與我國低溫產品出口到國際市場之低溫物流市場。

二、中長期策略：建置低溫物流園區與完善基礎設施

中長期策略包含兩個行動方案，分別為「強化自由貿易港區低溫運輸物流基礎設施」與「建置自由貿易港區之低溫物流園區」，概述如下：

1. 強化自由貿易港區低溫運輸物流基礎設施：推動建設低溫物流基礎設施，例如：公共倉儲、轉運及聯外路網，增加前店後廠的能量，實現自由經濟示範區的理念與目標。
2. 建置自由貿易港區之低溫物流園區：由於我國自由經濟示範區普遍缺乏低溫物流園區的發展以及低溫倉儲基礎建設，因此，應於適當區位發展低溫物流園區，使其具備保稅倉儲、出口加工、城市商貿配送和農、漁產品低溫物流等多樣化功能。

表 5-9 策略一行動方案與權責分工

策略一岸區對區發展			
策略方案	行動計畫	權責分工	推動期程
規劃低溫倉儲設施及物流作業設施	<ul style="list-style-type: none"> ● 分析各自由貿易港區之低溫物流需求及供給現況 ● 規劃各自由貿易港區之相關低溫倉儲設施與設備、低溫物流作業區之設置 	交通部	短期
建置低溫物流園區與完善基礎設施	<ul style="list-style-type: none"> ● 強化自由貿易港區低溫運輸物流基礎設施 ● 建置自由貿易港區之低溫物流園區 	交通部(主) 經濟部(協)	中長期

資料來源：自行整理。

5.5 策略二：多溫共配快捷快遞

5.5.1 策略邏輯

由於我國農產品生產技術與品質皆具國際優勢，相當受到中國大陸市場青睞，因此可利用我國地理位置與中國大陸相近之優勢，打造海峽兩岸快捷走廊，俾利兩岸產業跨境合作。我國農產品種類多，單一種類貨量少，因此可使用一般貨櫃裝載蓄冷片/箱櫃之多溫共配方式運輸，且因蓄冷時效僅有一日，所以需搭配快

捷航運才能因應，貨物運送至中國大陸後可利用海空聯運模式送往中國大陸其他城市。日後若此策略成功，將可推廣應用至韓國、日本等鄰近國家，不只限於往中國大陸發展。

5.5.2 策略背景條件

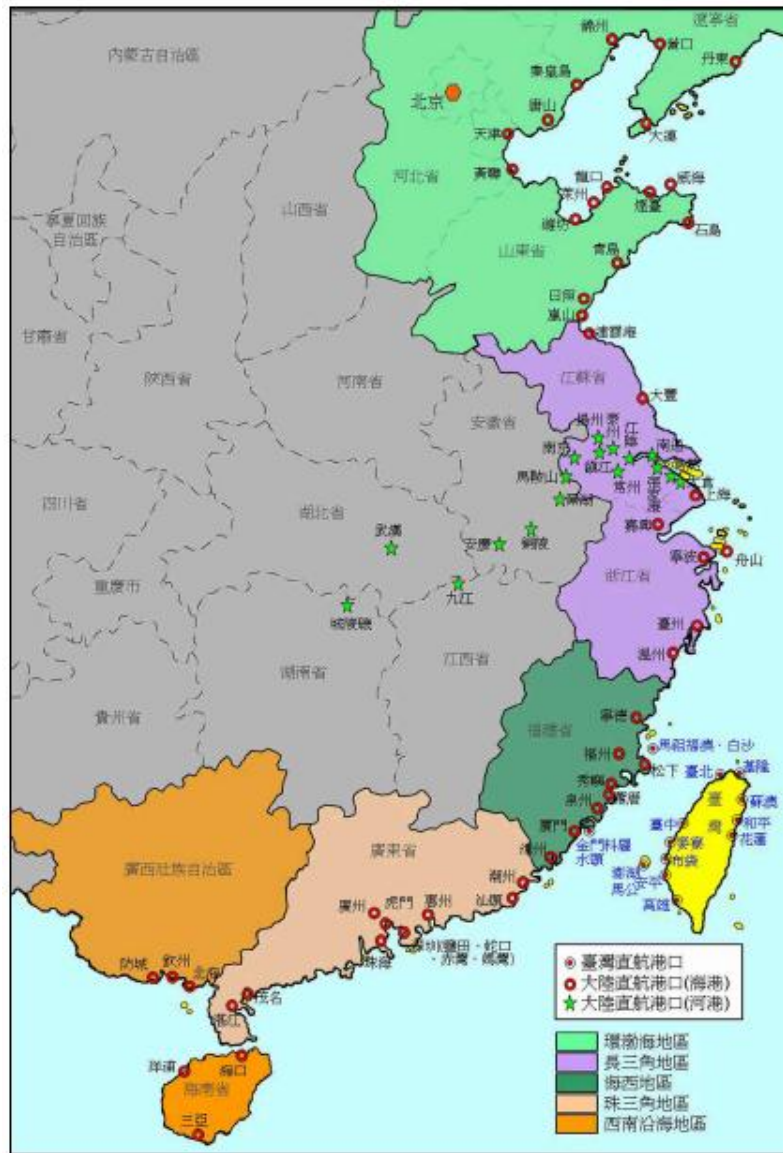
首先此策略最基本的條件，首先就是積極於兩岸間開闢海運快捷與海運快遞航線，以運送兩岸間每日之貨運量，使得低溫商品能於兩岸間更快速的運輸，目前於臺中→平潭間使用快船來做試行，如此可增加兩岸間低溫物流商品之發展機會。其次就要購置海運快捷與海運快遞專用船舶，同時積極發展海運快遞專區。由於目前兩岸間有營運快捷航線之船舶為中遠之星、海峽號、海峽飛龍號、海峽協和號及麗娜號，仍多以客貨兩用船來做營運，且多以客運為主，但隨著兩岸間的經貿日趨頻繁，可考慮使用滾裝船(Roll on/Roll off)來發展兩岸間海運快捷與海運快遞之業務，藉由滾裝船具高度機動性之特性，再加上於海運快遞專區內以更便捷之關務來作業，可將低溫商品於兩岸間以更有效率且更快速之方式作運送。

而多溫共配作業需於起、迄港間有低溫設施之支援，所以兩岸間針對低溫商品營運海運快捷與海運快遞之起、迄港口，皆需於港口內建置低溫設施以因應低溫商品運輸之需求，短期以增加海運快遞與快捷航線與航班，中期建立優質通關環境，提升兩岸通關效率，長期以擴增自由貿易港區海運快捷與快遞專區為目標。

一、快捷航運

1. 兩岸開放直航港口

中國大陸地區之沿海港口超過150 個，其中開放直航之港口(包括河港)達70 個，如表5-11及圖5.5所示，截至民國100年底，曾闢有貨櫃固定航線之港口達19個。



資料來源：陳素慧、徐順憲(2011)。

圖 5.5 兩岸開放直航港口

表 5-10 兩岸開放直航港口

港口型式或地區		港口	
臺灣 港口 (12)	國際、國內商港(5)		基隆(含臺北及蘇澳)、高雄(含安平)、臺中、花蓮、布袋(專案方式辦理)
	工業專用港(2)		麥寮、和平
	小三通港口(5)		金門料羅、水頭、馬祖福澳、白沙、澎湖馬公
大陸 港口 (70)	環渤海地 區(17)	遼寧省(4)	丹東、大連、營口、錦州
		河北省(3)	唐山、秦皇島、黃驊
		天津市(1)	天津
		山東省(9)	威海、煙臺、龍口、嵐山、日照、青島、石島、萊州、濰坊
	長三角地 區(10)	江蘇省(2)	連雲港、大豐
		上海市(1)	上海
		浙江省(7)	寧波、舟山、台州、嘉興、溫州、沈家門港區、台州港大麥嶼港區
	海西地區 (8)	福建省(8)	福州、松下、寧德、泉州、晉江、秀嶼、漳州、廈門
	珠三角地 區(12)	廣東省(12)	潮州、汕頭、惠州、蛇口、鹽田、赤灣、媽灣、虎門、廣州、珠海、茂名、湛江
	西南沿海 地區(6)	廣西省(3)	北海、防城、欽州
	海南省(3)		海口、三亞、洋浦
	河港 (17)	江蘇省(10)	太倉、南通、張家港、江陰、揚州、常熟、常州、泰州、鎮江、南京
		安徽省(4)	蕪湖、馬鞍山、銅陵、安慶
		湖北省(1)	武漢
		湖南省(1)	城陵磯
		江西省(1)	九江港

(括號表示已開闢之貨櫃固定航線港口)

資料來源：戴輝煌等(2011)。

2. 兩岸海運快捷航線

英國與法國海上快捷為世界上最早啟動快捷航線之地區，並發展出綿密之陸路運輸與海上運輸網路，隨著經濟體系之變遷，歐盟的形成更造就英、法間更頻繁之互動及通關之便利性。而快捷航線距離最遠為日本與韓國間，目前客運班次為最多，且以客運為主，同時可載運車輛及散裝貨運，日、韓間亦有通關優惠。在東北亞，中、日、俄、韓亦積極建置黃金水道，目前執行之困難在於中俄間之通關與雙方政治體系上仍未有良好之共識。

因應後 ECFA 兩岸貨品陸續談判開放，以及 2010 年中國大陸與東協 93% 貨品貿易開始零關稅，海西地區與東南亞之經貿關係更加頻繁，運用滾裝船運輸的機動特性，適時發展兩岸海上快捷走廊，將有助以我國及海西地區為據點的產業，鏈結其上、下游相關業者，甚或調整其區域布局。目前兩岸營運之快捷航線有：中遠之星、海峽號、海峽飛龍號、海峽協和號及麗娜號。

由於各國缺乏統一標準的自由通關與查驗制度，因此各國之通關與查驗機制各有所不同，雖已有初步協調合作之共識，但在詳細通關及查驗機制上，仍未有明確之統一標準與相關配套措施，形成在貨物運送上無法流暢與順利通關與查驗之問題。

二、海運快遞專區

自由經濟示範區實行後，跨部會規劃 2013 年底前在台北港籌設海運快遞專區，提升我國競爭力，成為亞太運籌中心。設立「海運快遞專區」可對貨品實施「簡易通關」，大幅縮減通關時間，並提供 24 小時便捷之關務服務，可提升自由經濟示範區內貨物流通，加速貨物進出效益；另建立兩岸保稅區整合運作機制與海運快遞專區，配合國際貿易少量多樣趨勢，協助回臺企業建立跨海產業鏈之快速聯繫。桃園空港現已設有 24 小時通關查驗的「空運快遞專區」，是國際物流業者提升競爭力之重要利器。因此，台北港開闢「海運快遞專區」後，可利用兩岸航線「朝發夕至」且運送成本更低廉等特點，開創新商機。

三、以櫃代倉

如自由經濟示範區內低溫港埠設施還不甚完善，可透過以櫃代倉的經營模式來解決。以櫃代倉就是突破目前法令限制，直接在物流中心之露天場所設立虛擬倉庫，如整櫃貨物貨名相同、包裝一致，因包件過重、體積過大，或因其他特殊情形無法進倉，得採行免拆櫃進倉作業模式，以降低人工拆裝成本；如此在海外大量生產的石化原物料、汽車零組件等，將可依實際需求先行進口，堆放在物流中心以櫃代倉的位置，節省貨物運輸過程之等候時間，交貨期可從半個月縮短至一至兩天，為業者帶來更大的商機。

四、海空聯運

海空聯運運輸模式較空運有更大的經濟效益，且運送速度較海運快，由於是複合式運輸，因此也更有彈性。

運用「海空聯運」模式，可於航空貨櫃內放置蓄冷片/箱櫃，並以快捷航運之方式將航空貨櫃運抵中國大陸，再以空運之方式運達中國大陸各地。因受限於兩岸航空航線不足，原本適合空運之低溫商品，可以透過海空聯運模式經營，海運的部分因時效性因素，需選擇快捷航運。舉例說明：海峽飛龍號為試航我國海峽兩岸航向的高速船舶，其航速為 40 節，航程時間預計由基隆—福州新港 4.5 小時、臺中—福州新港 3 小時。如採用五尺航空貨櫃，到港後可轉運距福州新港僅二十分鐘車程的長樂機場，海空聯運直達中國大陸各地(經建會，2012)。

五、滾裝船(亦稱駛上駛下船，Roll on/Roll off)

滾裝船是指於船艙或船艙開一艙門並設有跳板，可供拖車載運貨櫃駛上或駛下船舶，艙內可裝載其他大型機件或建材，甲板上亦可裝載貨物，部分的滾裝船為客貨兩用船(如渡輪)，而汽車船亦屬於滾裝船，如圖 5.6 所示。



資料來源：FastLane Website。

圖 5.6 滾裝船

5.5.3 策略說明

運用多溫共配及快捷航運，配合海運快遞專區、海空聯運或前店後廠的方式，可衍生出三種模式，說明分別如下。利用此策略，屆時兩岸供應鏈將進入「一日生活圈」，有助我國製造業者彈性調度兩岸資源，同時爭取國際物流業者來我國投資。

一、模式一：快捷航運+多溫共配+港區集運

模式一，可用來解決貨櫃運輸的貨量過大的問題，提供我國小農一種新的商業模式，透過自由貿易港區集運，整合各小農的商品，以多溫共配搭配可朝發夕至的兩岸快捷航運的方式，配合 24 小時運作的海運快遞專區，再加上示範區的通關更簡便、快速的「虛擬海關」制，可以使通關速率更有效率，且共同承擔運輸費用，也可免去使用低溫貨櫃的成本。RORO 船是一種多用途的運輸船，除了可裝載貨櫃外，還可以裝載各種車輛。如表 5-11 及圖 5.7 所示。

表 5-11 策略二模式一說明

流程	流程說明	瓶頸
我國農產品→蓄冷片/箱櫃方式	裝片/箱櫃，供未來使用常溫貨櫃進行多溫共配技術	蓄冷片/箱櫃 蓄冷時間 蓄冷設備回收
蓄冷片/箱櫃方式→示範區	港區集運	
示範區→常溫櫃/RORO	將蓄冷片/箱櫃加載至常溫櫃中，或者以 RORO 的方式，直接將貨車開上快捷航運上	
常溫櫃→快捷航運→通關檢疫→中國大陸港口	以快捷航運運送常溫櫃，通過通關檢疫後，運送至中國大陸沿海	通關檢疫時程
中國大陸港口→公路運輸	以中國大陸的貨車將貨物運送至中	兩岸車輛牌照

流程	流程說明	瓶頸
→ 中國大陸城市	國大陸城市；若使用 RORO 的方式，則可直接以 RORO 的貨車運送	互通

資料來源：自行整理。



資料來源：自行整理。

圖 5.7 策略二模式一

二、模式二：快捷航運+多溫共配+港區集運+海空聯運

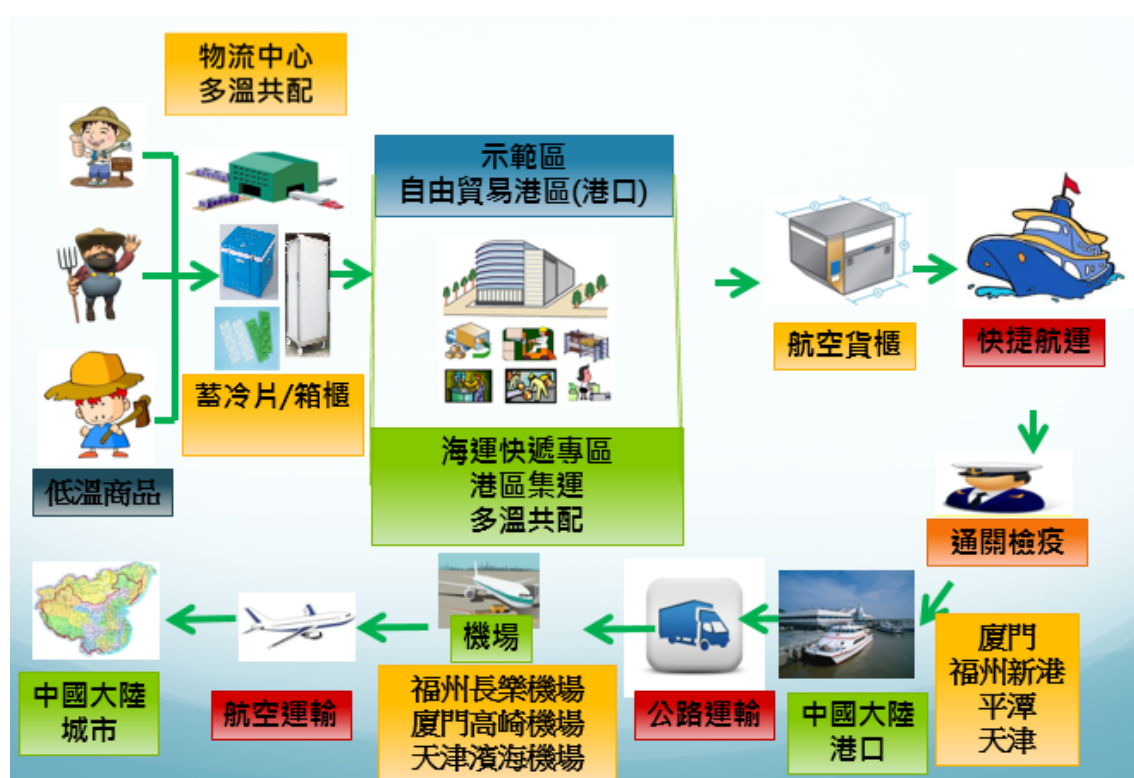
模式二可解決因受限於兩岸航空航線不足，導致原本適合空運之低溫商品，無法至中國大陸販售的問題，模式二透過海空聯運模式經營，海運的部分因時效性因素，需選擇快捷航運；空運的部分則是中國大陸國內的航空航線。以台中→福州新港為例，時間僅需 3 小時，而從新港至鄰近的長樂機場運輸時間也只要 20 分鐘，再透過快遞專區資訊交換與合作對接等機制，提供 24 小時便捷之關務服務，讓此種模式更有效率。如表 5-12、表 5-13 及圖 5.8 所示。

表 5-12 策略二模式二說明

流程	流程說明	瓶頸
我國農產品→蓄冷片/箱櫃方式	裝片/箱櫃，供未來使用常溫貨櫃進行多溫共配技術	蓄冷片/箱櫃 蓄冷時間 蓄冷設備回收
蓄冷片/箱櫃方式→示範區	港區集運	
示範區→航空貨櫃	將蓄冷片/箱櫃加載至航空貨櫃上，減少日後海空聯運裝卸櫃的時	

流程	流程說明	瓶頸
	間。	
航空貨櫃→快捷航運→通關檢疫→中國大陸港口	以快捷航運運送航空貨櫃，通過通關檢疫後，運送至中國大陸沿海。	通關檢疫時程太長
中國大陸港口→公路運輸→機場	以中國大陸的貨車將航空貨櫃貨運送至機場	
機場→航空運輸→中國大陸城市	以中國大陸的內陸航空航線，將時效性較短的低溫商品，運送至其他中國大陸城市。	陸轉空低溫物流作業管理

資料來源：自行整理。



資料來源：自行整理。

圖 5.8 策略二模式二

表 5-13 策略二模式二以台中至福州新港為例之航程時間表

流程	航程
我國農產品→蓄冷片/箱櫃→示範區→航空貨櫃→我國港口(台中)	我國部分通關 1. 水果: 一天內，因為可申請船邊作業。 2. 水產品: 1~2 天，但目前因食品檢疫提高查驗率因此有超過 4~5 天。 3. 食品: 2~3 天，也因食品檢疫提高查驗率天數也相對增加。

流程	航程
快捷航運(台中→福州新港)	透過海運快捷(海峽飛龍號或海峽協和號)從臺中—福州新港航程僅需 3 小時
通關檢疫→中國大陸港口(福州新港)	中國大陸部分通關 1. 水果:1~2 天。 2. 水產品: 3~5 天。 3. 食品: 3~4 天。
福州新港→公路運輸→長樂機場	新港至鄰近的長樂機場運輸時間只要 20 分鐘
機場→航空運輸→中國大陸城市(廈門)	以中國大陸的內陸航空航線，將時效性較短的低溫商品，運送至其他中國大陸城市，如果是到廈門只需要半小時的航程。

資料來源：自行整理。

三、模式三：農業增值+前店後廠+快捷航運+多溫共配

模式三的特別之處，在於引進豐沛資金(國內外)及原物料，透過國內技術、人才與產業管理進行農業增值活動(技術商品化、加工等)，以「境內關外」、「前店後廠」運作模式，生產優質、具創意及競爭力之我國農業產品，最後透過快捷航運運送產品至中國大陸。如表 5-14 及圖 5.9 所示。

表 5-14 策略二模式三說明

流程	流程說明	瓶頸
國外港埠→海運快遞專區	進口農產品原料至海運快遞專區， 可免稅	缺少低溫倉儲與低溫物流作業區
海運快遞專區→農業增值廠	雖將物品運送至課稅區增值，但透過前店後廠的模式，只要保證成品會運送至國外，仍可免稅。	通關檢疫時程太長
農業增值廠→海運快遞專區	將最終產品運回海運快遞專區	通關檢疫時程太長
海運快遞專區→國外 海運快遞專區→中國大陸	將 MIT 產品輸往國外 利用快捷航運將 MIT 產品輸往中國大陸	缺少快捷快遞航線、航班

資料來源：自行整理。



資料來源：自行整理。

圖 5.9 策略二模式三

5.5.4 行動方案與權責分工

多溫共配作業需於起、迄港間有低溫設施之支援，所以兩岸間針對低溫商品營運海運快捷與海運快遞之起、迄港口，皆需於港口內建置低溫設施以因應低溫商品之運輸，短期以增加海運快遞與快捷航線與航班，中期建立優質通關環境，提升兩岸通關效率，長期以擴增自由貿易港區海運快捷與快遞專區為目標，下列針對短、中長期時程規劃策略方案與行動計畫方案進行分述：

一、短期策略：「提升海運快捷之能量」、「強化海運快遞專區之低溫服務設施」

1. 「提升海運快捷之能量」策略之行動方案為「增加兩岸之海運快捷航班」，以現有海運快捷航線，增加航班，提升海運快捷之能量。
2. 「強化海運快遞專區之低溫服務設施」策略之行動方案則為「規劃並建置海運快遞專區之低溫服務」，配合海運快遞專區之設置，檢視及規劃倉儲設施與設備、低溫物流作業區與動線規劃等。

二、中長期策略：「辦理兩岸貨運車輛牌照互通」、「增加快捷航線及快遞專區」

1. 「辦理兩岸貨運車輛牌照互通」策略之行動方案為「辦理快捷航線 RORO 模式貨運車輛牌照互通」。就中長期而言，與中國大陸協商，訂定兩岸牌照互通相關規則，使 RORO 模式可以進行，如果法令無法順利施行仍需要更換車輛使用，可採用綠色通道的途徑，以降低成本。
2. 「增加快捷航線及快遞專區」策略之行動方案則為「增加兩岸快捷航線」及「增建自由港區海運快遞專區」，概述如下：
 - (1) 增加兩岸快捷航線：為提升低溫運輸物流之效率，在長期計畫中必須增加航線及航班密集度，以提升多溫共配能量。

- (2) 增設自由港區海運快遞專區：當新增海運快捷航線，須配合增設我國自由貿易港區之快遞專區，並檢視與規劃低溫倉儲設施、設備、作業區與動線規劃，健全我國自由貿易港區的低溫物流功能。如表 5.15 所示。

表 5-15 策略二行動方案與權責分工

策略二：多溫共配快捷快遞			
策略方案	行動計畫	權責分工	推動期程
提升海運快捷之能量	● 增加兩岸之海運快捷航班	交通部	短期
強化海運快遞專區之低溫服務設施	● 規劃並建置海運快遞專區之低溫服務	交通部	
辦理兩岸貨運車輛牌照互通	● 辦理快捷航線 RORO 模式貨運車輛牌照互通	交通部	中長期
增加快捷航線及快遞專區	● 增加兩岸快捷航線 ● 增設自由港區海運快遞專區	交通部(主) 財政部(協)	

資料來源：自行整理。

5.6 策略三：資通訊及雲端技術整合

5.6.1 策略邏輯

低溫運輸物流產品多具有易腐性及需要低溫保存之性質，故在低溫運輸供應鏈中，對於產品資訊的掌握相對重要，而我國低溫運輸物流供應鏈之資訊技術相較其他國家而言較為成熟，但仍有部分資訊不夠通透，且缺乏一套資訊系統整合，有鑑於此，本策略將整合我國現有之低溫物流資通訊技術及日漸成熟的雲端系統，使低溫運輸供應鏈各個環節之資訊可以共享，即產品從農場至餐桌之資訊，共享給供應鏈各階段之使用者。

為了與國際接軌並增進我國低溫物流之國際競爭力，如何掌握低溫商品資訊及增進低溫商品通關效率為首要課題。而基於我國資訊技術發達，低溫物流業務可結合資訊網路技術，其應用結合的領域包括航港資訊系統(MT-net)、車載資通訊系統(Telematics)、農業雲、產銷履歷、關港貿單一窗口等，再透過雲端系統分享資訊，以達到資訊透明化的效果。

本策略主要應用於整體低溫物流供應鏈，也可搭配自由經濟示範區前店後廠策略，以位於海空港口的自由貿易港區作為前店，連結國內各加工出口區、科學園區、工業區，及國外經濟圈腹地之產業供應鏈，帶動國內其他經濟特區(後廠)，串連相關產業，讓整體產業供應鏈得到共榮之成效。

5.6.2 策略背景條件

目前政府相關資訊系統有：關港貿單一窗口、航港單一窗口、農業雲等，其可掌握之內容範圍如表 5-16。

目前財政部已在進行「關港貿單一窗口中央資料庫」計畫，以期整合貨物進出口生命週期中與通關、簽審、航港等進出口作業之全程申辦、處理及貿易統計等資料。中央資料庫之建置，可便利進出口相關管理機關及業者皆能及時掌握完整之貨物動態訊息及資訊、處理進出口業務、決策分析，並可加值運用，以提升政府效能與業者之競爭力。

未來交通部及各自由貿易港區內之經營機構可藉由中央資料庫整合型資料，瞭解我國各港區本身優勢產業及發展趨勢，在進行政策分析、策略訂定、施政規劃時更具有系統性、全面性及前瞻性，也更能符合產業趨勢與業者之期待，促進我國自由港區/自由經濟示範區之發展，帶動我國整體經濟發展。

此外，業者亦可應用中央資料庫所提供之資訊，自行與航港單一窗口其他資料與農業雲、車隊管理系統、倉儲管理系統等進行整合，針對不同客戶之需求提供低溫商品由生產階段起各環節之資訊，包含產銷履歷、運送及倉儲時之溫度控制等資料等。經由整合以上資訊系統，可使業者藉由整合資通訊技術與雲端整合技術，提升業者之競爭力。

表 5-16 資訊系統內容範圍

資訊系統	內容範圍	
關港貿單一窗口	進出口通關資料 貿易簽署資料 航港貨運資料 貿易統計資料 轉運轉口資料	G2G 會辦查證資料 G2G 交易資料 商工登記資料 經貿訊息資料 跨境貨物資料
航港單一窗口	航港作業進度即時查詢 港灣棧埠作業整合系統 貨(櫃)物管理資訊系統	
農業雲端整合服務	農業產銷資訊雲端服務 農業生產追溯雲端服務 休閒農業雲端服務 農業產銷組織資源管理雲端服務 土石流防災即時訊息雲端服務 生產專區農場經營管理雲端服務	

資料來源：自行整理。

5.6.3 策略說明

產銷與運送過程利用雲端服務，可確保產品品質及掌握低溫運輸供應鏈各階段的即時資訊。業者可透過政府端提供之關航貿及航港即時資訊，整合資通訊技

術與雲端系統，提供客製化服務，以增加競爭力。由於目前關港貿單一窗口之資料庫中，已有部份可供交通部於施政參考，以及桃園機場公司及臺灣港務公司在公司策略擬定時之參考，但尚未提供分享查詢。故本策略之主要內容係以規劃分析發展低溫物流所需之資料取得為主，並建議財政部於「關港貿單一窗口中央資料庫」時納入共享，持續滾動分析修正共享內容，以符合實際需求，詳如表 5-17 所示。

5.6.4 行動方案與權責分工

本研究依短、中長期時程規劃行動方案，逐步整合我國既有之資訊技術，以推動資通訊技術與雲端整合之低溫物流系統，並應用於我國低溫運輸物流領域。短中長期行動方案詳述如下：

一、短期策略：規劃中央資料庫資料共享內容

因應低溫物流之發展，規劃分析低溫運輸物流管理所需之資料，以提供財政部於建置中央資料庫時之參考。

二、中長期策略：持續滾動檢討修正中央資料庫共享內容

藉由前期整合中央資料庫之成果，持續檢討修正共享內容，以使資料庫之整合型資料更趨完整。

表 5-17 策略三行動計畫與權責分工

策略三：資通訊及雲端整合			
策略方案	行動計畫	政府部門	推動期程
規劃中央資料庫共享內容	● 規劃中央資料庫共享內容	交通部(主) 財政部(協)	短期
滾動檢討修正中央資料庫共享內容	● 檢討分析前期資料共享成果並修正資料共享內容	交通部(主) 財政部(協)	中長期

資料來源：自行整理。

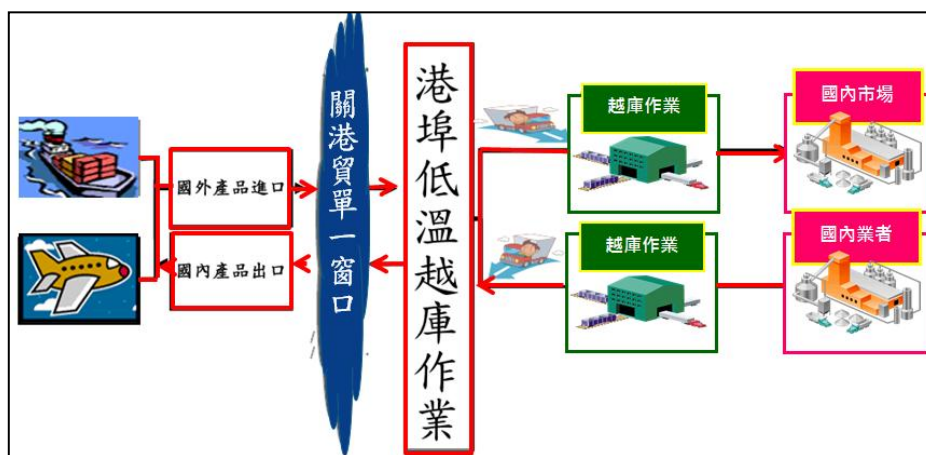
5.7 策略四：高效率低溫越庫作業

5.7.1 策略邏輯

從國外運至國內或是國內出口貨物，可能會在港口的作業區造成研製，以致存貨成本上升與運輸時間增加，對低溫物品造成危害。因此興建越庫作業於港區，可使內陸低溫運輸與港口進出口貨物沒有停滯，直接一連貫的運送，可節省物流作業時間，以提升低溫運輸物流效率。如圖 5.10 所示。

二十多年前我國的低溫物流開始萌芽發展，至 2013 年我國的低溫物流市場規模已趨平穩，低溫食品之低溫運輸使用率已達 80~90%，且在系統管理與科

技應用上發展完備，具備小而美之服務經驗。但我國外貿依存度高，面對全球化的競爭挑戰，由 ECFA 的簽訂，可以預見兩岸以及國際低溫物流的貿易帶動效果強大，國際低溫物流將是我國未來經濟發展的關鍵產業。近年來，低溫貨物量需求增加，為增進效率及提升低溫物流吞吐量，我國也將低溫物流列入重點輔導，加強相關之產業輔導，以協助港口週邊廠商蓋越庫作業，改善低溫倉儲與交通運輸作業效率，提升我國與全世界之貿易互通。



資料來源：自行整理。

圖 5.10 越庫作業之快速物流示意圖

5.7.2 背景條件：

在歐洲鹿特丹港區內，目前正在興建一座針對易腐產品設計的 Cool port，預計於 2015 年完工，在 Cool port 內含有完整的越庫作業設施及設備，足以滿足鹿特丹港每年 1200 萬噸之易腐產品之處理。越庫作業在許多國家已漸漸廣泛被應用，但與歐美國家相比，我國仍有不足之處，不過，我國發展越庫作業之條件也日趨成熟，其原因包括以下六點：

一、市場需求情況

越庫作業適用對象為需求預測較穩定且市場波動不大之產品，我國易腐性產品出口產值高，占整體農業出口比例約有四分之一以上，中國大陸低溫市場具有發展的潛力，而我國又相較於其他國家更具與中國大陸溝通優勢。因此，低溫市場需求越趨穩定且數量大。

二、低溫運輸物流之供應鏈各環節間的協調程度

從管理角度來看，低溫越庫作業是一個複雜的運作過程，需要分銷商、供應商及客戶之間通力協調與合作。在實施低溫越庫作業的最初階段是最艱難的時期，供應鏈各成員都會經歷設備投入、設施完善等所造成的費用增加。政府已將低溫物流列入重點輔導之亮點，因此，若能藉由政府輔導之能量，低溫運輸物流之供應鏈各環節間的協調程度必將大大提升。

三、整個供應鏈之間的資訊流通

低溫越庫作業最大的優勢是減少易腐產品運輸時間以及降低庫存。為達到這樣的目標，要求在供應鏈各成員間必須建立強大的資訊及共享系統，實現整個供應鏈的資源共享，以達到事先分配和及時連接。同時，可以協助完成大量的數據處理。另外，也可以透過整個供應鏈使用條碼和標準化的包裝方式，簡化產品流動過程中的處理程序，減少勞動力。

四、強大的第三方物流

由於越庫作業有減少運輸時間及降低庫存之特點，因此對運輸環節有相當高的要求：設備先進，效率高，即時性好，管理嚴格。由於對時間掌控要求高，所以運輸過程中決不能出現任何差錯，因此第三方物流公司需要有先進的設施設備、管理技術和可靠的運輸方式，以及充足的運輸設備。除此之外，對產品的品質也有較高要求。在越庫作業中，產品到達倉庫後，只進行簡單的分裝與組配，不可能對產品的品質進行仔細檢查，這就要求供應商一定要嚴格對品質把關，確保產品的順利流通。而我國低溫物流發展已趨成熟，且多溫共配蓄冷技術也具備國際競爭力，因此，若能繼續提升上述優勢，對於我國越庫作業之發展成功，指日可待。

五、我國低溫物流發展較為成熟且相關技術具國際競爭力：

我國具有多元的現代化通路，整體低溫產業在技術研發輔導單位(如：工業技術研究院、食品工業發展研究所等)以及領導型低溫物流廠商的帶動下，已發展出具供應鏈整合彈性的低溫物流營運模式。另外，我國發展低溫物流相關技術也擁有一定程度之能力。

六、中國大陸市場發展潛力大，兩岸低溫物流合作關係持續發展：

中國大陸十二五計畫將物流視為重點扶植產業，兩岸貿易往來日趨頻繁下，不少國內業者已經登陸展開布局，兩岸經濟合作委員會也將「低溫/冷鏈物流」納為主要合作試點項目之一；2013年7月中國大陸為進一步拓展兩岸海運直航，加快安全、便捷、綠色、高效的兩岸運輸體系建設，促進兩岸經濟貿易合作發展和人員交往，發佈十一項促進海峽兩岸海上直航發展的政策措施，例如：積極促進兩岸郵輪運輸經濟發展，培育和發展兩岸資本的郵輪公司；依託兩岸高速客滾船和陸海聯運，構建兩岸小型貨物快捷運輸通道。對於兩岸物流合作關係持續發展。

5.7.3 策略說明

由於越庫作業特性需要較大作業場地，與一般低溫庫有所不同。故須先就低溫越庫作業之需求加以調查及分析，規劃越庫作業區之位置、設計、設備等，再依據實際需求狀況，建置越庫作業之設備。長期則朝向資訊整合及設備自動化的方向發展，詳如表 5-19 所示。

表 5-18 策略四說明

流程	流程說明	瓶頸
國外廠商→自由港區(越庫作業區)	國外廠商進貨低溫產品至自由港區之越庫作業倉庫，進行拆櫃、併櫃等作業，進口過程可透由關港貿單一窗口管控。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫 低溫物流作業標準與規範 供應與需求資訊整合效率
國內廠商→自由港區(越庫作業區)	國內廠商運送低溫產品至自由港區之越庫作業倉庫，進行分裝等作業。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫 低溫物流作業標準與規範
自由港區→國內市場(內銷)	在自由港區進行分揀、打包後之產品，直接運送至我國內各零售商處。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫 低溫物流作業標準與規範
自由港區→國外市場(外銷、轉運點)	在自由港區進行越庫作業後之產品，再運輸至目的地，其中，我國之角色為國際間之中繼轉運點。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫 低溫物流作業標準與規範 供應端與需求端資訊整合效率

資料來源：自行整理。

5.7.4 行動方案與權責分工

本研究依短、中長期時程規劃行動方案，逐步發展港埠及機場之低溫越庫作業，並持續改善其作業流程，以提升低溫運輸物流效率。短中長期行動方案分述如下：

一、短期策略：建置低溫越庫設施與設備

短期策略包含兩個行動方案，分別為「調查及規劃機場/港埠低溫越庫作業需求」與「建置機場/港埠低溫越庫作業設備」，概述如下：

1. 調查及規劃機場/港埠低溫越庫作業需求建置：依據經建會於 102 年公布之自由經濟示範區第一階段推動計畫規劃，如圖 5.11 所示。



資料來源：行政院。

圖 5.11 自由貿易港區區位分布圖

由於臺中港、安平港及高雄港其臨近之工業區或科技園區皆有需要低溫保存之食品類產品及生技類產品，似較適合建置機場/港埠低溫越庫作業區之環境。故建議可先就未來適合建置低溫物流中心之港區進行篩選。其次針對上述自由貿易港區進行低溫越庫作業之需求調查及分析，並規劃未來之建置進度。

2. 建置機場/港埠低溫越庫作業設備：依據上述規劃內容，參考實際低溫物流狀況，建置機場/港埠之低溫越庫作業設備。

二、中長期策略：提升低溫越庫作業效率與能量

中長期策略包含兩個行動方案，分別為「強化機場/港埠低溫越庫整合資訊系統及自動化設施」與「擴增自由港區/自由經濟示範區快遞專區與低溫越庫作業區」，概述如下：

1. 強化機場/港埠低溫越庫整合資訊系統及自動化設施：提供機場及港埠公司技術輔導，善用 RFID 等先進貨物追蹤及雲端系統，加以整合低溫越庫資訊，並利用自動化設施，減少人力成本，有效增進低溫越庫作業。
2. 擴增自由港區/自由經濟示範區快遞專區與低溫越庫作業區：評估擴增範圍及區域，擴增自由貿易港區內之越庫作業倉庫，配合國際化之越庫作業所需，加強相關之產業輔導，以協助港口週邊廠商擴增越庫作業，改善低溫倉儲與交通運輸作業效率，提升我國與全世界之貿易互通。

表 5-19 策略四行動方案與權責分工

策略四：高效率低溫越庫作業			
策略方案	行動計畫	政府部門	推動期程
建置低溫越庫設施與設備	<ul style="list-style-type: none"> ● 調查及規劃機場/港埠低溫越庫作業需求 ● 建置機場/港埠低溫越庫作業設備 	交通部(協) 機場公司(主) 港務公司(主)	短期
提升低溫越庫作業效率與能量	<ul style="list-style-type: none"> ● 強化機場/港埠低溫越庫整合資訊系統及自動化設施 ● 擴增自由港區/自由經濟示範區快遞專區與低溫越庫作業區 	交通部(協) 機場公司(主) 港務公司(主)	中長期

5.8 小結

「增強我國低溫運輸物流產業之國際競爭力，建立低溫 MIT 品牌以行銷國際市場」，為本研究進行策略規劃時之發展願景。

本章節研擬出我國發展低溫運輸物流之五大發展目標：發展自由貿易港區以及自由經濟示範區低溫物流作業區，提升低溫運輸物流作業能量，並且升級資訊整合系統，同時規劃低溫運輸物流標準，接軌國際。透過 SWOT 分析結果之策略組合，進行策略推展，「兩岸區對區發展」、「多溫共配快捷快遞」、「資通訊及雲端整合」、「高效率低溫越庫作業」等四大策略。

在短期部分，分別擬定「規劃低溫倉儲設施及物流作業設施」、「提升海運快捷之能量」、「強化海運快遞專區之低溫服務設施」、「規劃中央資料庫共享內容」及「建置低溫越庫設施與設備」等策略，以及分別對應之行動方案；中長期部分，則分別擬定「建置低溫物流園區與完善基礎設施」、「辦理兩岸貨運車輛牌照互通」、「增加快捷航線及快遞專區」、「滾動檢討修正中央資料庫共享內容」及「提升低溫越庫作業效率與能量」等策略，以期達成增加我國低溫運輸物流產業之國際競爭力之目標。

第六章 結論與建議

為配合行政院所提出之「推動產業多元創新」策略及「三業四化」政策所選定低溫物流產業為亮點產業及工業技術研究院推動「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」，本研究進行低溫物流研究，研究對象之低溫商品對象為食品類，探討我國發展低溫物流之課題與因應策略，以期改善國內物流產業發展低溫運輸物流環境，並有助於因應兩岸後 ECFA 時期之合作，增強我國運輸物流產業之國際競爭力。

6.1 結論

本研究藉由蒐集國內外低溫物流之技術發展、資訊系統、設施建置、國際標準、產業輔導與全球運籌等議題，分析探討國外先進國家發展低溫物流之現況與趨勢，並且歸納出值得我國借鏡之處與我國發展低溫物流之趨勢、機會與挑戰，主要結論如下：

一、趨勢

1. 各國皆致力於推動設置大型低溫物流中心、促進產業升級與創新及加強低溫物流網路發展與整合等，最終輔助物流業能朝向規模化、國際化邁進，達到強化物流產業的國際競爭力，協助帶動出口成長。而鄰近港口、機場設置物流中心，則因其已具有便利的交通海、路、空運輸網路，藉以提供倉儲、配送、越庫作業及物流增值服務為主。
2. 低溫物流各環節之的資訊及作業技術，皆因設備設施及資通訊之進步，而有所改善及改變，以增加低溫物流之管理及效率。各先進國家在此方面各有所長，如歐洲為冷凍鏈服務與流程規劃、澳洲為資訊科技之發展、美國為氣調技術、制冷技術、RFID、GPS 和感測器技術、車載資通訊系統、低溫倉庫技術等。
3. 目前在運輸用冷凍冷藏設備及運輸工業的設備研發，相當重視降低總溫室氣體排放量，包括燃料與冷媒造成的排放量。另外，碳足跡亦為國際所重視的議題，因此各國在發展低溫運輸物流的過程中，皆致力於減少碳足跡，並採取許多的措施，且期待未來的新低溫設施設計能節省更多能量與資源，逐步朝向綠色低溫物流的方向發展。
4. 冷凍庫設施鄰近碼頭便於快速冷藏貨物，且普遍設在交通便利的區位，便於冷藏貨物的配送。各國近來相繼發展冷凍庫設施，以增加港口冷藏能力與冷藏貨量，尤其以中國大陸最為積極。日本則對於低溫倉儲有更深入的研究，尤其在極低溫用冷凍設備部分，和目前的設備相比，當庫內溫度在-60℃的情況下，最多可以節省 50% 的能源，達到削減二氧化碳排放量的效果。
5. HACCP、GMP、GAP、ISO 為符合國際規範的品質安全認證制度和市場准入制度。目前美國肉品業已全面採用 HACCP 系統，美國也逐步將 HACCP 的要求朝

上游產業建置，並且正向聯合國機構推廣，以便國際間有一個無國界的交易標準。ISO 認證在美國的低溫物流中已經成為品質的保證，且一直以來美國在 GMP 的制度制定及管制上皆為各國的標竿。

6. 低溫食品為低溫物流之主要範疇，目前我國低溫食品占總體食品比率約 35%，此水準與歐、美、日相去不遠。此外，我國發展低溫物流較早，低溫食品之低溫使用率與歐、美、日等先進國家皆已高達 80~90%，由此可知我國低溫物流水準已具國際級水準。冷鏈聯盟組織 2012 年推估，目前我國低溫食品產值約每年 2,800 億元，而低溫物流產值約每年有 500 億元。

二、機會

1. 由於國際間雲端技術日趨成熟，產銷履歷若結合雲端技術的導入，使農產品相關生產、流通及銷售之每一階段資訊，均可向上游追溯或向下游追蹤查詢，可協助釐清責任、降低危害風險與影響層面，且提升消費者對產品之信心，有助於提升農產品品牌價值。未來應用雲端技術於低溫物流產業中，隨著雲端技術與產業的成熟，將具有樂觀成長之機會。
2. 中國大陸平均食品年產值約為 3000 多億美元，其中低溫食品占總體食品比率約 20%(我國與先進國家約為 35%)，卻因為沒有良好的低溫物流條件，使得食品低溫使用率極低，約為 10%(我國與先進國家約為 90%)，故其低溫物流市場具有相當大的發展潛力。對我國業者而言，可以利用本身在低溫物流之發展經驗，拓展中國大陸這龐大的市場。
3. 由於我國低溫物流服務具備小而美的優勢，為了協助業者站穩更有利的競爭位置，政府積極推動兩岸之低溫物流合作關係，透過「合作規劃」、「合作建置」及「合作營運」三個階段逐步加深合作之深度與廣度，未來將可逐步與我國展開各項合作與對接之工作。
4. ECFA 早收清單中，相關低溫物流品項能夠享有零關稅或是降關稅的優惠。因此我國在運籌通路及區域經濟合作上已突破以往的限制，加上我國位於亞太地理中心的優越位置，除了創造兩岸低溫物流合作的機會以外，也能吸引我國業者到對岸發展，獲得中國大陸及國際市場更多優勢與發展機會。

三、挑戰

1. 港口發展規劃應掌握航運技術，並考慮國際經濟、臨近競爭港口、產業發展、港口市政發展等因素及配合條件。我國之港口規劃應朝向此方向加以修正，以加強我國港口作業流程。
2. 我國東部聯外運輸系統，主要是公路及鐵路。由於鐵路承運量不高，未能減輕公路運輸負荷，且蘇花公路中斷率極高，經常造成交通瓶頸，應朝向複合運輸改善我國東部低溫運輸物流之斷鏈情形。
3. 我國低溫商品出口至中國大陸通關檢疫檢驗時程過長，易造成生鮮農產品品質

下降，因此我國政府如能建立兩岸一致的查驗標準，將能夠改善目前低溫商品進口至中國大陸之關務效率問題。

4. 我國目前在相關低溫的標準制定上尚不完整，應以低溫供應鏈之角度在各個環節制定更多的相關標準與規範，並且使其細節內容更完善。
5. 我國目前物流業者的規模大多以中小型企业為主，無法與國際大型物流業者相抗衡，需要其他廠商進行合作之模式才能夠順利進行營運。且物流業在整個供應鏈中可能會面對數十家以上的上下游業者，故在資訊的整合上時常無法有效串連，造成資訊落差的存在。故如何整合低溫運輸物流軟硬體設施以因應國際發展趨勢為我國面對之重要挑戰。另由於環保意識受到重視，使用節能環保之物流設備亦為國際趨勢，而我國目前較缺乏開發省能源性的低溫設施與設備之積極作為，對於我國的低溫物流業發展是未來必須面對的挑戰。

四、因應策略

1. 在「發展兩岸區對區」策略部分，本研究研擬短期策略方案為「規劃低溫倉儲設施及物流作業設施」，在此之下有兩個行動方案，分別為「分析各自由貿易港區之低溫物流需求及供給現況」與「規劃各自由貿易港區之相關低溫倉儲設施與設備、低溫物流作業區之設置」。要發展區對區之低溫物流，首要工作需先分析各自由貿易港區所需低溫倉儲、設備以及現有設施設備(包含後端之低溫保稅倉)現況，對自由貿易港區之低溫運輸物流需求面及供給面進行了解。依據各自由貿易港區之低溫倉儲之供給與需求，規劃短中長期應建置之低溫倉儲與設備，以便逐步滿足原物料進口至我國自由貿易港區與我國低溫產品出口到國際市場之低溫物流市場需求。
2. 在發展「多溫共配快捷快遞」策略部分，本研究研擬短期策略方案為：「提升海運快捷之能量」及「強化海運快遞專區之低溫服務設施」。在「提升海運快捷之能量」項下之行動方案為「增加兩岸之海運快捷航班」，本策略之基本條件建立在兩岸間之便捷快速的海運快捷航線，使得低溫商品能於兩岸間更快速的運輸，由於海運快捷航線之新增非短期內一蹴可幾，故在短期內以增加海運快捷之航班數量，以增加海運快捷之能量。在「強化海運快遞專區之低溫服務設施」項下之行動方案為「規劃並建置海運快捷專區之低溫服務」，臺北港已規劃海運快遞專區，短期應於檢視並規劃海運快遞專區之倉儲設施與設備、低溫物流作業區與動線規劃。
3. 在「資通訊及雲端整合」策略部分，本研究研擬短期策略方案為：「規劃中央資料庫共享內容」，行動方案為「規劃中央資料庫共享內容」。由於目前關港貿單一窗口之資料庫中，已有部分可供交通部、桃園機場公司及臺灣港務公司在政策研擬與公司策略擬定時之參考，但尚未提供分享查詢。故在短期內以交通部之角度規劃分析低溫運輸物流管理所需之資料為主，並建議財政部於建置「關港貿單一窗口中央資料庫」時納入共享。
4. 在「高效率低溫越庫作業」策略部分，本研究研擬短期策略方案為：「建置低溫越庫設施與設備」，在此之下有兩個行動方案，分別為「調查及規劃機場/港埠低溫越

庫作業需求」與「建置機場/港埠低溫越庫作業設備」。由於越庫作業特性需要較大作業場地，與一般低溫庫有所不同。故短期建議可先就未來適合建置低溫物流中心之港區進行篩選。其次，針對上述自由貿易港區進行低溫越庫作業之需求調查及分析，並規劃越庫作業區之位置、設計、設備等。再依據實際需求狀況，建置越庫作業之設備。

6.2 建議

本研究的建議將分為其他機關配合、產業界、學術界與研究單位以及未來研究建議，其分述如下：

一、其他機關配合

有關低溫物流策略中兩岸發展多溫共配部分，需商討將蓄冷容器視為載具自由流通而非進出口之貨物。另涉及兩岸綠色通道、一關三檢及相互認證之協商亦為重要之議題。此外由於我國被中國大陸列為疫區，肉品輸陸仍有相當障礙，亦須協商加以解決。

二、產業界方面

在作業流程標準部分，鼓勵業者通過國際共通標準審查，除可增加低溫物流之效率外，亦可促進業者本身之服務品質、降低成本、提升整體競爭力。另建議業者可視產業發展及需要，適時由公會或較具規模業者海空聯運之載具標準。

在高效率低溫越庫作業及通訊及雲端整合部分，由於高效率之越庫作業有需改善作業流程及整合資通訊管理系統，以提高低溫越庫作業之管理能力。故建議業者可自行應用中央資料庫所提供之資訊，與航港單一窗口其他資料與農業雲、車隊管理系統、倉儲管理系統等進行整合，針對不同客戶之需求提供低溫商品由生產階段起各環節之資訊，包含產銷履歷、運送及倉儲時之溫度控制等資料等，使業者藉由整合資通訊技術與雲端整合，提升業者之競爭力，創造服務的新價值。

最後，由於目前已有兩岸冷鏈聯盟實際推動兩岸之冷鏈物流，實際輔導業者進入中國大陸。故建議有關兩岸冷鏈介接之示範輔導部分，由聯盟或其他相關公協會主導為佳。

三、學術界與研究單位方面

本研究建議學、研兩界可針對目前面臨的趨勢研發新技術來解決目前發展低溫物流時所面臨的問題與挑戰，如：延長蓄冷片、箱、櫃的蓄冷時間或以國外的氣調技術與相關法規標準為借鏡，發展更適合我國低溫物流環境的系統。

四、未來研究建議

我國發展低溫運輸物流，與中國大陸將密不可分，為主要貿易往來對象，故與中國大陸進行貿易時之衍生問題，如一關三檢，以及各港口冷鏈物流倉儲設施、

冷鏈保稅倉等其他設施之發展，甚至涉及環境及環評之議題，皆為未來研究建議，最後低溫運輸物流之發展，除涉及技術、設備、法規與標準外，低溫人才資源亦扮演不可或缺之角色，如何進行培育，亦為後續研究建議。

參考文獻

中文文獻

1. 方俊明、陳敬睿、徐靖淵，物流中心之營運模式與流程解析，國立清華大學工業工程專題，2005。
2. 王世清、姜文利、李鳳梅、唐文婷、朱英蓮、張晶，氣調庫與氣調儲藏保鮮技術，糧油加工，2008 年第 10 期，124-127 頁。
3. 王祥芝，我國低溫物流現況與發展趨勢(一)，現代物流·物流技術與戰略第 34 期，2008。
4. 王翊和，食品低溫保鮮技術，國立高雄第一科技大學運籌管理研究所，上課講義，2013。
5. 王翊和，從農場到餐桌(Farm to Table) 食品安全管理，採購與供應雙月刊，第100期，2013。
6. 臺灣港務股份有限公司，我國國際港埠未來發展及建設計畫(101~105 年)-港區土地使用規劃及推動發展機制，2012。
7. 仲穎，從中外對比中看我國冷鏈物流發展的冷與熱，對外經貿實務，第 12 期，2012。
8. 建立效率與服務之農產運銷體系查證報告，行政院研究發展考核委員會，2012。
9. 低溫作業勞工危害預防指引，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，2009。
10. 行政院農委會，產銷履歷農產品驗證管理辦法，2007。
11. 行政院農委會，優良農產品水產品項目驗證基準，2007。
12. 行政院農委會，優良農產品生鮮截切蔬果項目驗證基準，2007。
13. 行政院農委會，優良農產品冷凍食品項目驗證基準 2007。
14. 行政院衛生署，食品安全管制系統，2009。
15. 行政院衛生署，食品良好衛生規範，2000。
16. 池惠婷、郭儒家，物流產業分析-我國低溫食品物流發展現況，工研院 IEK 系統能源組，2000。
17. 低溫食品物流管制作業指引，行政院衛生署食品衛生處，2003。
18. 吳沙沙、趙英杰，歐盟動物性食品安全法律法規對我國動物性食品安全的影響，法治與社會，第三十四期，2010。
19. 阮耀弘，低溫物流手冊之研製，龍華科技大學，2007。
20. 周緯，資通訊技術應用於冷藏食品全流程冷鏈食品安全管理之探討，國立臺灣海洋大學，2010。
21. 林志祥、顏正忠、李峻明，冷凍貨櫃運輸流程與裝櫃細節介紹，萬海航運股份有限公司，2011。
22. 物流技術與戰略國際中文版，第 62 期，2013。
23. 祁文中等 12 人，赴荷蘭鹿特丹港及比利時安特衛普港考察港埠發展策略、經營體制及自由貿易港區，出國報告，交通部航政司、基隆、臺中、高雄、花蓮港務局，2011。
24. 冷鏈最佳運輸環境及服務創新計畫，律僑國際有限公司，2012。
25. 段雅麗，對中國大陸冷鏈裝備企業發展道路的思考—訪全國物流標準化技術委員會

- 冷鏈物流分技術委員會秘書長劉衛戰，物流技術，第4期，2011。
26. ECFA 海峽兩岸經濟合作框架協議，海峽兩岸關係協會，2010。
 27. 高雄關稅局轄區保稅倉庫（含物流中心）清表，高雄關稅局，2012。
 28. 張洪，我國冷鏈物流的發展現狀及對策探討，技術與市場，第4期，2009。
 29. 張晶，夏暉物流：與麥當勞「共生」的「魚」，物流技術，第4期，2011。
 30. 現代物流·物流技術與戰略，第62期，2013。
 31. 陳菁菁，我國食品冷鏈物流發展現狀、存在問題及對策分析，企業家天地，第7期，2011。
 32. 郭儒家，兩岸冷鏈發展與聯盟推動，「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」成立大會，2011。
 33. 郭儒家、鐘震麒，蓄冷式低溫宅配系統(上)，中華水電冷凍空調，270期，78-85頁2006。
 34. 郭儒家、鐘震麒，蓄冷式低溫宅配系統(下)，中華水電冷凍空調，271期，90-100頁2006。
 35. 曾志煌、陳一昌、林美霞、徐順憲、陳素惠、蕭清木、鄭國璘、鄭樂堯、蔡瑞鉉、沈世婷、王世俠、張淑滿，我國地區港埠整體發展規劃(101~105年)，2011。
 36. 黃昌宏，現代物流·物流技術與戰略，第56期，2012。
 37. 黃昌宏，農產品冷鏈物流的創新驅動(上)，物流技術與戰略，第56期，2012。
 38. 黃德成，高雄港自由貿易港區設置區域性低溫物流中心之研究，2011。
 39. 經建會，自由經濟示範區規劃方案，2013。
 40. 經建會，自由經濟示範區規劃說明，2013。
 41. 經濟部，我國產業結構優化-三業四化政策方向，2012。
 42. 經濟部，兩岸冷鏈物流體系的建立，優質我國產品兩岸冷鏈運籌服務計畫，2012。
 43. 經濟部，物流利基化與供應鏈服務推動計畫，2011。
 44. 經濟部，物流基磐整合與效率化推動計畫，2011。
 45. 經濟部，促進物流產業發展計畫，2011。
 46. 經濟部，國家發展計畫，2013。
 47. 經濟部，國際物流服務業發展行動計畫，2010。
 48. 經濟部，產業運籌服務化推動計畫，2011。
 49. 經濟部加工管理處，中島地區未來產業發展藍圖之研究，2012。
 50. 經濟部能源局，冷凍冷藏節能應用技術手冊，2011。
 51. 經濟部商業司，101年度物流利基化與供應鏈服務推動計畫，2012。
 52. 經濟部商業司，日本低溫物流及車輛零組件物流發展趨勢，2012。
 53. 經濟部商業司，全溫層運輸整合服務應用計畫，2011。
 54. 經濟部商業司，冷鏈品質暨效能優化計畫，2012。
 55. 經濟部商業司，物流利基化與供應鏈服務推動計畫，2012。
 56. 經濟部商業司，商業e化輔導推動計畫，2004。
 57. 劉長秀，廈門冷鏈物流需求分析，物流工程與管理，第9期，2012。
 58. 劉建林，長三角冷鏈發展現狀與趨勢，長三角物流，2012。
 59. 蘇隆德，汽車產業與汽車物流，國際海港自由貿易港區發展策略論壇，2010。
 60. 蘭洪傑、王煥、司京成，北京市食品冷鏈物流現狀分析，物流技術，第3期，2010。

英文文獻

1. Annual Report, Port of Rotterdam, 6-12, 2012
2. Approaches to reduce energy consumption and environmental impacts of road transport, Food transport refrigeration, 2009
3. Commission Regulation (EC), No 37, Official Journal of the European Union, 2005
4. Deng, Y.-W., Wu, W.-B. & Yu, T.-Q., Research on current development and development pattern of China's agricultural cold chain logistics, International Conference on Management Science and Engineering-Annual Conference Proceedings, No. 6414230, 526–532, 2012
5. Issues 8–9, Applied Thermal Engineering, Volume 29, 1467–1477, 2009
6. J.N. Farber, L.J. Harris, M.E. Parish, L.R. Beuchat, T.V. Suslow, J.R. Gorney, E.H. Garrett, F.F. Busta, Microbiological Safety of Controlled and Modified Atmosphere Packaging of Fresh and Fresh-Cut Produce, Comprehensive reviews in food science and food safety, Vol. 2(Supplement), 2003
7. Ju-Chia Kuo, Mu-Chen Chen, Developing an advanced Multi-Temperature Joint Distribution System for the food cold chain, Food Control, 21 , 559–566, 2010
8. Lan, W & Zengya, Z., Proceedings - International Conference on Management of e-Commerce and e-Government, ICMecG, No. 4656587, 18–21, 2008
9. Li, J., International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management, ICLSIM 2010 3, No. 5461178, 1319–1322, 2010
10. Regulation (EC), No 852-853, Official Journal of the European Union, 2004
11. Understanding Container Atmosphere Control Technologies, Carrier, 2007
12. Yang, S., Lu, H., Lu, E., Guo, J. & Xu, J., Strategies on fruits and vegetables cold chain logistics in China, World Automation Congress Proceedings, No. 6321760, 2012

網頁文獻

1. Australia government Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities ,
<http://www.environment.gov.au/atmosphere/ozone/publications/ods-sgg-report.html> , 下載時間：2013/06/10。
2. Australian Food and Grocery Council ,
http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.afgc.org.au%2Fdoc-library%2Fcategory%2F5-public-tools-and-guides.html%3Fdownload%3D900%253Adraft-food-cold-chain-logistics-guide&ei=4fZXUbjlG4vjIAWV-IHYCw&usg=AFQjCNHWZiHSi-_xERg60MAcel0xq7aA9A , The Australian Food Cold Chain Logistics Guidelines 2013 , 下載時間：2013/05/06。
3. BioEnable , <http://gpsintegrated.com/cold-chain-fleet-management-system.html> , 下載時間：2013/05/17。
4. Business Media 誠 , <http://bizmakoto.jp/makoto/articles/0905/27/news001.html> , 冷たいモノを冷たく運ぶ——“飛脚クール便”の裏側を取材した , 下載時間：2013/05/28。
5. cartwright-group ,
http://www.cartwright-group.co.uk/refrigerated_double_deck_features.asp , 下載時間：2013/05/12。
6. Claire Swedberg , “Bereket Doner Tracks Its Meat Products Via RFID” , RFID Journal , 2012 , <http://www.rfidjournal.com/articles/view?10246> , 下載時間：2013/06/01。
7. Claire Swedberg , “At Metro's New Future Store, RFID Helps Assure Meat Quality” , RFID Journal , 2008 , <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4109> , 下載時間：2013/06/01。
8. Claire Swedberg , “Norsk Lastbaerer Pool Inserts RFID Into the Norwegian Food Chain” , RFID Journal , 2011 , <http://www.rfidjournal.com/articles/view?8137> , 下載時間：2013/06/01。
9. Claire Swedberg , “Norwegian Food Group Nortura to Track Meat” , RFID Journal , 2008 , <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4208> , 下載時間：2013/06/01。
10. Claire Swedberg , “RFID Cooks Up Tray Visibility for Chicago Bakery” , RFID Journal , 2011 , <http://www.rfidjournal.com/articles/view?8884> , 下載時間：2013/06/01。
11. Cold Chain LLC ,
<http://www.coldchainllc.com/automated-door-opening-and-closing-systems/> , 下載時間：2013/05/17。
12. ColdStream Cold Chain Manager,
<http://www.sensitech.com/assets/datasheets/coldstreamccmdswebsept2012.pdf> , 下載時間：2013/06/11。
13. common mistakes , <http://www.crosstree.info/Documents/ColdProbs.pdf> , 下載時間：

- 2013/5/21。
14. Cooltrax, <http://cooltrax.com/cold-chain/>，下載時間：2013/05/09。
 15. DHL，<http://www.dhl.com.tw/en.html>，下載時間：2013/5/22。
 16. DHL，供應鏈方案，http://www.dhl.com.tw/zt/logistics/supply_chain_solutions.html，下載時間：2013/5/22。
 17. DKSH，
http://www.dksh.com.tw/htm/659/zh_Hant-TW/%E6%9C%8D%E5%8B%99%E6%B5%81%E7%A8%8B%E8%88%87%E7%94%A2%E5%93%81%E9%A1%9E%E5%88%A5.htm，下載時間：2013/6/2。
 18. Dolav Direct，www.globalcoldchainnews.com/?page_id=1048，下載時間：2013/05/12。
 19. ECFA 兩岸經濟合作框架協議網，<http://www.ecfa.org.tw/index.aspx>，下載時間：2013/04/23。
 20. ECR COMMUNITY，
<http://www.ecr-all.org/upload/blogfiles/804/Cold%20Chain%20Management%20Lawrence.pdf>，Cold Chain Management Standards，下載時間：2013/05/08。
 21. Gist，
<http://www.gistworld.com/en-gb/news/2011/gist-enter-supply-chain-partnership-with-starbucks/>，下載時間：2013/5/09。
 22. Gistworld，<http://www.gistworld.com/en-gb/services/services/contract-logistics/>，下載時間：2013/5/22。
 23. Global Cold Chain，
<http://www.globalcoldchain.com/cold-chain-qualification-and-testing/supply-chain-temperature-mapping.aspx>，下載時間：2013/5/09。
 24. Halifax Logistics Park Boosts Cold Storage Capacity，
<http://www.halifaxgateway.com/en/home/newsevents/novacoldstorage.aspx>(下載時間：2013/6/9)
 25. https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fseafood.ucdavis.edu%2Fpubs%2Fcoldchain.doc&ei=0_S3UYn6IcjLlAXN34D4BQ&usg=AFQjCNFS4Cua-Jn2Mg1BoyS5H0zb5k7vrQ&sig2=4WuOE91zrUf0APD88pkIJw&bvm=bv.47810305,d.dGI，下載時間：2013/5/19。
 26. IBM，
<http://www-01.ibm.com/software/marketing-solutions/promotion-management-solution/>，下載時間：2013/05/17。
 27. International_ Institute of refrigeration，
http://www.iifiir.org/userfiles/file/publications/notes/NoteFood_04_EN.pdf，下載時間：2013/05/17。
 28. Lineage Logistics Opens New Cold Storage Facility in Port of Long Beach，
<http://www.refrigeratedfrozenfood.com/articles/86508-lineage-logistics-opens-new-cold-storage-facility-in-port-of-long-beach>，下載時間：2013/6/9。
 29. Lineage Logistics will open cold storage facility，
http://refrigeratedtrans.com/warehousing/lineage_logistics_will_open_port_cold_storage_facility_1214/，下載時間：2013/6/9。

30. Nova Cold Storage Keeps it Cool ,
<http://www.halifaxgateway.com/en/home/activities/successstories/novacoldstorage.aspx> ,
 下載時間：2013/6/9。
31. R L Fuller , A practical guide to the cold chain from factory to consumer ,
https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.evitherm.org%2Ffiles%2F848%2FGuideColdChain.doc&ei=yLOLUavDMuXW4ATvtICQAw&usg=AFQjCNF_mx6ruUSvTMVIcrk4FJOPEk_xpw&sig2=YJKPxI4HVwqZtauQgvAaHw&bvm=bv.46226182,d.bGE , 下載時間：2013/4/15。
32. Rhea Wessel , ” Unilever Hungary Looks for Weak Links in Ice Cream's Cold Chain” ,
 RFID Journal , 2008 , <http://www.rfidjournal.com/articles/view?3863> 下載時間：
 2013/06/01。
33. Sensitech , <http://www.sensitech.com/products/coldstream> , 下載時間：2013/05/12。
34. Sensitech , Cold Chain Visibility Services ,
<http://www.sensitech.com.mx/assets/datasheets/fdccvisibilityservicesen0806.pdf> , 下載時間：2013/5/09。
35. Smart Trace-online monitoring , <http://www.smart-trace.com/news.html> , Smart-Trace
 brochure 2008 , 下載時間：2013/06/02。
36. TEMAX , http://www.krautz.org/cross_dock_packaging.htm , 下載時間：2013/05/17。
37. Transport and handling of perishable products in remote areas of South Australia ,
<http://nrha.ruralhealth.org.au/cms/uploads/projects/transport%20in%20remote%20sa.pdf> ,
 下載時間：2013/5/09。
38. Weiss –Röhlig , <http://www.weiss-rohlig.com/logistic-terms/logistic-glossary> , 下載時間：
 2013/5/22。
39. With Testo measuring instruments you comply with legal requirements ,
http://www.testosites.de/export/sites/default/haccp_2012/en_INT/local_downloads/Merkblatt_Normen_EN.pdf , 下載時間：2013/4/26。
40. 山東省農業信息網 , http://www.sdny.gov.cn/art/2011/12/16/art_767_291418.html , 山
 東省「十二五」農產品冷鏈物流發展規劃 , 下載時間：2013/05/10。
41. 上海速成軟體科技有限公司 , <http://www.soonchange.net> , 速成條碼倉儲管理系統(協
 力廠商倉儲) , 下載日期: 2013/05/27。
42. 上海匯驛軟體有限公司 , <http://www.evin.com.cn/TMS.aspx> , TMS 運輸管理系統 ,
 下載時間：2013/05/27。
43. 中文百科在線-氣調庫 , http://www.zwbk.org/zh-tw/Lemma_Show/265641.aspx , 下載
 時間：2013/6/9。
44. 公務出國報告網 ,
http://report.nat.gov.tw/ReportFront/report_detail.jsp?sysId=C10102800 , 日本物流考
 察報告 , 下載時間：2013/05/15。
45. 中國大陸外包服務網 , <http://chinasourcing.mofcom.gov.cn/c/2012-03-14/111010.shtml> ,
 中央投資 600 萬元支持寧夏冷鏈物流項目 , 下載時間：2013/05/13。
46. 中國大陸行業研究網 , <http://www.chinairn.com> , 十二五期間冷凍冷藏行業政策作用

- 凸顯，下載時間：2013/04/18。
47. 中國大陸行業研究網，<http://www.chinairn.com>，簡述冷鏈行業內冷藏車專業車型及特點，下載時間：2013/04/23。
 48. 中國大陸冷鏈產業網，<http://www.lenglian.org.cn/lcc/391.shtml>，中國大陸冷藏車產品特點，下載時間：2013/04/18。
 49. 中國大陸冷鏈產業網，<http://www.lenglian.org.cn/llzs/3/16082.shtml>，冷藏車的類別與結構，下載時間：2013/04/15。
 50. 中國大陸冷鏈產業網，<http://www.lenglian.org.cn/llzs/5/6319.shtml>，日本的農產品保鮮物流體系情況，下載時間：2013/05/10。
 51. 中國大陸冷鏈產業網，<http://www.lenglian.org.cn/llzs/5/6866.shtml>，日本冷库業考察報告，下載時間：2013/05/14。
 52. 中國大陸冷鏈產業網，<http://www.lenglian.org.cn/llzs/5/6868.shtml>，日本鮮果低溫流通保鮮技術的發展及現狀，下載時間：2013/05/14。
 53. 中國大陸冷鏈產業網，<http://www.lenglian.org.cn/news/jdal/1/17306.shtml>，眾品緊握「冷鏈物流」牌冷鮮肉走向全國更順暢，下載時間：2013/05/17。
 54. 中國大陸冷鏈產業網，<http://www.lenglian.org.cn/news/jdal/1/18076.shtml>，「追溯」：雨潤的食品安全模式，下載時間：2013/04/23。
 55. 中國大陸河北，<http://www.hebei.gov.cn/article/20120524/2159241.html>，金鳳冷鏈物流項目獲國家400萬元支持，下載時間：2013/05/13。
 56. 中國大陸物流產品網，
<http://old.56products.com/zhuantirfid/three-%E5%AE%8F%E9%9C%B8%E6%95%B0%E7%A0%81RCG%E5%86%B7%E9%93%BE%E7%89%A9%E6%B5%81%E8%A7%A3%E5%86%B3%E6%96%B9%E6%A1%88.htm>，宏霸數位RCG冷鏈物流解決方案，下載日期：2013/05/27。
 57. 中國大陸國家發展和改革委員會，
http://www.sdpc.gov.cn/jjmy/ltyfz/t20120428_477153.html，廣東省農產品冷鏈物流發展規劃，下載時間：2013/05/10。
 58. 中國大陸國家發展和改革委員會，
http://www.sdpc.gov.cn/zjgx/t20120131_459360.html，湖南「十二五」低溫物流發展規劃，下載時間：2013/05/10。
 59. 中國大陸網，http://news.china.com.cn/txt/2011-11/10/content_23874909.htm，天津港攜手普菲斯打造全球高端冷鏈物流，下載時間：2013/05/10。
 60. 日本冷凍空調学会，<http://www.jsrae.or.jp>，コールドチェーン高度化開発普及協議会調査報告書(2011),下載時間：2013/05/01。
 61. 四川省畜牧食品局，
http://www.scxmsp.gov.cn/zwgk/zw13/201205/t20120529_161769.html，四川省「十二五」農產品低溫物流發展規劃，下載時間：2013/05/10。
 62. 台中港自由貿易港區，<http://www.tchb.gov.tw/ch/Index.aspx>，下載時間：2013/06/06。

63. 台北港自由貿易港區，
<http://www.tpport.gov.tw/tpport/AboutRedirectForward.do?mainFunctionKey=8>，下載時間：2013/06/06。
64. 北京節點通網路技術有限公司，http://www.nodes.com.cn/mc/mc_solution02.asp，下載時間：2013/05/03。
65. 我國冷鏈物流網，<http://cold.logistics.org.tw/Plan/MoreTechReport/58>，兩岸冷鏈相關法規匯整，下載時間：2013/05/03。
66. 我國東方海外股份有限公司，<http://www.kaoct.com/tchi/Pages/default.aspx>，下載時：2013/06/06。
67. 我國產業物流運籌知識服務網，<http://gcis.nat.gov.tw/like/ColdChain/Post>，下載時間：2013/06/03。
68. 全日物流股份有限公司，<http://www.roundday.com.tw/new/>，下載時間：2013/06/13a。
69. 全日物流股份有限公司，<http://www.roundday.com.tw/new/equipm.html>，下載時間：2013/06/13b。
70. 全日物流股份有限公司，<http://www.roundday.com.tw/new/>，下載時間：2013/06/13。
71. 全國法規資料庫-食品衛生管理法，2012，
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawContent.aspx?PCODE=L0040001>，下載時間：2013/06/06。
72. 全國法規資料庫-農產品市場交易法，
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawContent.aspx?PCODE=M0030070/>，下載時間：2013/06/06。
73. 全國法規資料庫農業發展條例，2010，
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawContent.aspx?PCODE=M0030070>，下載時間：2013/06/06。
74. 全國法規資料庫-優良農產品驗證管理辦法，2010，
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawContent.aspx?PCODE=M0060071>，下載時間：2013/06/06。
75. 企業無線倉儲管理系統，下載時間：2013/05/27。
76. 合肥季刊，<http://www.taifer.com.tw/search/046001/49.htm>，日本物流中心-個案實務探討，下載時間：2013/05/23。
77. 好好國際物流股份有限公司，<http://www.yeslogistics.com/yeslogistics/001/>，下載時間：2013/06/06。
78. 江西省發展和改革委員會網站，
http://www.jxdpc.gov.cn/departmentsite/jmc/tztg/tzjhxd/201203/t20120315_71676.html，關於下達農產品冷鏈物流專案 2012 年中央預算內投資計畫的通知，下載時間：2013/05/10。
79. 百度文庫，<http://wenku.baidu.com/view/0575c034b90d6c85ec3ac66f.html>，行駛中的「特大冰箱」(1)——加冰冷藏車，下載時間：2013/04/15 c。
80. 百度文庫，<http://wenku.baidu.com/view/3d50d832b90d6c85ec3ac640.html>，2011 年冷藏保溫汽車市場分析及預測，下載時間：2013/04/15 b。
81. 百度文庫，<http://wenku.baidu.com/view/8100a2355a8102d276a22f69.html>，河北省農

- 產品冷鏈物流十二五發展規劃，下載時間：2013/05/13 a。
82. 百度文庫，<http://wenku.baidu.com/view/8c9f676127d3240c8447efea.html>，近 3-5 年我國冷鏈物流相關政策彙總，下載時間：2013/05/13 b。
83. 百度文庫，<http://wenku.baidu.com/view/ea553d086c85ec3a87c2c56f.html>，行駛中的「特大冰箱」(2)——機械冷藏車，下載時間：2013/04/23。
84. 百度文庫，<http://wenku.baidu.com/view/f9923b1d59eef8c75fbfb3f7.html>，夏暉物流，下載時間：2013/04/15 a。
85. 行政院農委會，牧產品產量，
http://agrapp.coa.gov.tw/TS2/TS2Jsp/TS20104_R.jsp?YEAR_BEGIN=099&MONTH_BEGIN=01&MONTH_END=12&EXIM=E&R2Coa=N&B3=%ACd%B8%DF，下載時間：2013/04/29c。
86. 行政院農委會，農產品產量，
http://agrapp.coa.gov.tw/TS2/TS2Jsp/TS20104_R.jsp?YEAR_BEGIN=099&MONTH_BEGIN=01&MONTH_END=12&EXIM=E&R2Coa=N&B3=%ACd%B8%DF，下載時間：2013/04/29a。
87. 行政院農委會，漁產品產量，
http://agrapp.coa.gov.tw/TS2/TS2Jsp/TS20104_R.jsp?YEAR_BEGIN=099&MONTH_BEGIN=01&MONTH_END=12&EXIM=E&R2Coa=N&B3=%ACd%B8%DF，下載時間：2013/04/29b。
88. 長榮空運倉儲，<http://www.egac.com.tw/tw/storage.aspx>，下載時間：2013/06/06a。
89. 長榮空運倉儲，<http://www.egac.com.tw/tw/whouse.aspx>，下載時間：2013/06/06b。
90. 長榮海運股份有限公司，<http://www.evergreen-marine.com/tw/>，下載時間：2013/06/06。
91. 後ECFA關稅減免高雄港務局提升農產品競爭優勢，
http://www.khb.gov.tw/NewsBody_List_M.aspx?id=3859&sc=job，下載時間：2013/06/09。
92. 科技產業資訊室，http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/analysis/2008/pat_08_A021.htm，下載時間：2013/06/11。
93. 桂冠實業股份有限公司，<http://www.laurel.com.tw/>，下載時間：2013/06/12。
94. 桃園航空自由貿易港區，<http://www.farglory-holding.com.tw/ftz.web/index.jsp>，下載時間：2013/06/06。
95. 氣調包裝與材料的透氣性，<http://autooo.net/utf8-classid119-id58034.html>，下載時間：2013/6/9。
96. 財團法人我國優良農產品發展協會，
http://www.cas.org.tw/content/test_and_verify/b2a.asp?B1b_sn=104&B1m_sn=4，下載時間：2013/05/20。
97. 高雄港自由貿易港區，
http://www.khb.gov.tw/index_m.aspx?Link=AutoHtml/37/495/2-17.htm，下載時間：2013/06/06。
98. 郭儒家，兩岸冷鏈物流產業合作，社團法人台灣全球運籌發展協會，
<http://www.glct.org.tw/knowledge-detail.php?sn=29>，下載時間：2015/3/11。
99. 國家標準(CNS)網路服務系統，<http://www.cnsonline.com.tw/>，下載時間：2013/05/20。

100. 基隆港自由貿易港區，<http://www.klhb.gov.tw/Html/H19/H1901.aspx>，下載時間：2013/06/06。
101. 淘豆網，<http://www.taodocs.com/p-1239388.html>，上海柏科資訊股份有限公司運輸管理資訊系統介紹，下載時間：2013/05/27。
102. 連海船舶裝卸承攬股份有限公司，<http://www.lienhai.com.tw/tw/>，下載時間：2013/06/03。
103. 湖南省發展和改革委員會網站，<http://www.hnfgw.gov.cn/gmjj/tzjh/28422.html>，下載時間：2013/05/10。
104. 程力專用汽車股份有限公司網站，<http://www.cnhbcl.com/news/carnews925.html>，冷藏、冷凍、保溫車的構成及分類——疫苗運輸冷藏車、肉鈎冷藏車、瓜果蔬菜冷藏車、多溫層冷藏車，下載時間：2013/05/17。
105. 華儲股份有限公司，<http://www.tactl.com/profile.php#FactSheet>，下載時間：2013/06/06。
106. 黃肇家等人，菜葉類短期氣調儲藏技術之研發與應用，下載時間：2013/6/9。
107. 新浪新聞，<http://news.sina.com.cn/o/2012-07-18/084024795795.shtml>，永登五千噸葡萄冷鏈物流項目獲國家支持，下載時間：2013/05/13。
108. 經建會，「自由經濟示範區」產業領袖座談會，<http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0019157>，2013。
109. 萬海航運股份有限公司，http://web.wanhai.com.tw/index_whl.jsp?web=whltw&file_num=17921&i_url=whltw/home.jsp，下載時間：2013/06/06。
110. 論文時代，http://www.lunwendays.com/pages/Engineering/Enginerring_F/1.htm，北京地區食品冷鏈物流現狀分析研究，下載時間：2013/05/24。
111. 邁阿密國際機場網站，<http://www.miami-airport.com/>，下載時間：2013/6/9
112. 蘇澳港自由貿易港區，<http://www.klhb.gov.tw/Html/H19/H1901.aspx>，下載時間：2013/06/06。

附錄一 第一次專家座談彙整

附 1.1 第一次專家座談目的及參與專家

透過專家座談之深入討論方式，可彌補專家訪談之不足，且為獲得與低溫運輸物流相關之權益關係人想法，並增進分析結果之信度與效度。而此次專家座談會舉辦之時間、地點及邀請專家，如附表 1-1 所示。

附表 1-1 第一次專家座談之舉辦時間、地點及出席專家

時間	一〇二年六月一十八日上午九時三十分至中午十二時
地點	交通部運輸研究所會議室
主辦單位	交通部運輸研究所、交通大學運輸研究所
主席	交通部運輸研究所張贊育副組長、交通大學陳穆臻教授
出席專家	臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李柏峯主任； 台灣港務股份有限公司基隆港務分公司 曹至宏 處長； 經濟部商業司 李勇毅 科長； 農糧署南區分署 陳勁宇 課長； 長榮空運倉儲 蘇俊名 經理； 好好國際物流股份有限公司 馬如龍 副理。

資料來源：本計畫整理

附 1.2 第一次專家座談議題及其重點內容

關於本計畫之第一次專家座談，共有三大議題將進行探討，如下所述。

- 一、我國低溫物流產業之現況、發展趨勢、機會與挑戰。
 - 二、兩岸低溫物流產業之現況、發展趨勢、機會與挑戰。
 - 三、我國自由貿易港區發展低溫物流可行性、發展方向與規劃。
- 至於每一議題之重點內容，茲將分述如下小節。

1. 議題 1

議題 1 部分，從參與座談會專家所談內容發現，其對於我國低溫物流產業之現況、發展趨勢、機會與挑戰有不同見解，各專家給予之意見整理如附表 1-2 所示。

- (1)交通部門宜針對規格與標準，搭配經濟部、農委會等產業提升計畫達到整合政策，共同提升冷鏈產業實力，並使政府對政府、政府對民間加強合作。
- (2)希望藉由結合台灣的營運管理及技術，再配上大陸的豐沛資源及市場，於大陸發展冷鏈物流的服務品牌及大規模高階低溫物流能力，再將品牌行銷至全世界。
- (3)經濟部推動「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」，藉由整合台灣業者資源，發展群聚合作方式，協助企業拓展海外市場，同時降低台灣業者單打獨鬥進入新市場之風險。
- (4)冷鏈物流發展成本較高，政府在冷鏈物流起始階段該如何提高業者誘因應為一項考慮項目。

(5)桃園機場各個倉儲業者對於冷凍冷藏設施近年陸續增加，但由於設備增加跟不上貨量的增加，且淡旺季貨物量變化大，對業者而言是一種負擔。

(6)多溫層併櫃在台灣需求多，但沒有很確實的案件進行多溫層併櫃，而多溫層併櫃遇到相關法規的統一與改善問題。

附表 1-2 議題 1 意見摘錄

單位	議題 1：我國低溫物流產業現況、發展趨勢、機會與挑戰
台灣港務股份有限公司基隆港務分公司 曹至宏 處長	運輸為衍生需求，交通部門宜針對運輸工具、包裝、倉儲設施、標誌等規格與標準，搭配經濟部、農委會等產業提升計畫達到整合政策，共同提升冷鏈產業實力，並使政府對政府、政府對民間加強合作。希望建構一個統一的運輸標誌，其標誌可讓大家了解此貨物代表需要冷藏保存。若在運輸過程中車輛發生事故時，可以考慮應急的替代措施，用該替代措施彌補對業者的傷害。
經濟部商業司 李勇毅 科長	<p>希望藉由結合台灣的營運管理及技術，再配上大陸的豐沛資源及市場，於大陸發展冷鏈物流的服務品牌及大規模高階低溫物流能力，再將品牌行銷至全世界。</p> <p>商業司將冷鏈物流分為四個部分推動：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 商品在台灣集結集運2. 商品的過岸保鮮運輸3. 城際的保鮮儲存配送4. 城市中通路的配銷 <p>大致上而言有一段是跨境的運輸，有一段是城市內的物流配送。商業司為了降低成本並提升效率，發展了一個核心產品為長效的蓄冷器，而若遇到運送產品體積較大，就使用蓄冷籠車，該籠車底部裝有輪子方便運送。台灣低溫流服務年營收約台幣 500 億元，低溫物流利用率已達 90%之國際水準，在管理與技術發展非常完備，可結合新興國家之資源與市場，擴大台灣業者的服務區域。為群聚業者的力量共同爭取全球低溫物流市場，經濟部催生「兩岸冷鏈物流技術與服務聯盟」，藉由整合台灣業者資源，發展群聚合作方式，協助企業拓展海外市場，同時降低台灣業者單打獨鬥進入新市場之風險。</p>
農糧署南區分署 陳勁宇 課長	<ol style="list-style-type: none">1. 冷鏈物流應先服務國內農民。2. 農產品的預冷很重要。3. 從農民的採後處理開始提供冷鏈技術上的服務，希望在運輸過程就可以完成薰蒸或檢疫。4. 經濟部及交通部計畫的討論可以參考農委會的資料。5. 農作物的運輸成本佔很大部分，農民的利潤與運輸成本高低有很大的關係，政府應提供協助改善運輸成本。

	6. 冷鏈物流發展成本較高，政府在冷鏈物流起始階段該如何提高業者誘因應為一項考慮項目。
長榮空運倉儲 蘇俊名 經理	桃園機場一年大概有 7 萬噸的進口貨物，百分之六十是水果，6~9 月的美加櫻桃及水蜜桃為大宗；百分之三十是水產，一年均有穩定進口，其主要是加拿大及挪威的鮭魚和東南亞的螃蟹及鮮魚，而大約一個月有一千五百噸的鮭魚進口至台灣；百分之十為進口花卉。而出口方面，因台灣出口的大宗曼魚苗減少導致台灣近年出口量萎縮，以往曼魚苗一年可出口約三萬噸，然現今出口卻不到一萬噸。桃園機場各個倉儲業者對於冷凍冷藏設施近年陸續增加，但由於設備增加跟不上貨量的增加，且淡旺季貨物量變化太大，對業者而言也是一種負擔。
好好國際物流股份有限公司 馬如龍 副理	台灣的農產品、食品對大陸具有吸引力。多溫層併櫃在台灣需求多，但沒有很確實的案件進行多溫層併櫃，目前好好物流已經在做多溫層併櫃的案例，該多溫層併櫃放置六種不同的水果送至上海，而多溫層併櫃遇到相關法規的統一與改善問題。

資料來源：本計畫整理

2. 議題 2

議題 2 部分，從參與座談會專家所談內容發現，其對於兩岸低溫物流產業之現況、發展趨勢、機會與挑戰有不同看法，各專家給予之意見整理如附表 1-3 所示。

(1)應了解如何透過兩岸合作檢討強化台灣硬體，以提升台灣冷鏈及運輸業之競爭力。

(2)兩岸低溫物流產業合作方面，台灣與大陸商務部達成共識，先以天津和廈門合作作為試點城市，並透過「合作規劃」、「合作建置」及「合作營運」三個階段逐步加深合作之深度與廣度。

(3)中國大陸消費者對台灣產品有高度偏好，因此我們有以台灣產品來帶動兩岸冷鏈物流的商機，但現階段須加速台灣產品到中國大陸的「質檢通關」。

(4)建議台灣設立低溫運輸物流示範區、示範業者及示範模組供業者參考低溫運輸物流以作為未來發展的一個指標。

附表 1-3 議題 2 意見摘錄

單位	議題 2：兩岸低溫物流產業現況、發展趨勢、機會與挑戰
台灣港務股份有限公司基隆港務分公司 曹至宏 處長	基於兩岸合作上，大陸已有大規模冷儲設施，而台灣在冷鏈管理技術較強，應了解如何透過合作檢討強化台灣硬體，以提升台灣冷鏈及運輸業之競爭力。
經濟部商業司 李勇毅 科長	中國大陸低溫物流利用率不到 30%，商品因失溫而損失金額高達每年台幣 3,000 億元，伴隨大陸消費提升，大陸低溫物流市場的淺在商機十分可觀。大陸發改委在「十二五」期間，提出了「農

	<p>產品冷鏈物流發展規劃」，預計在 2015 年要建立一批高效能的跨區冷鏈物流配送中心，可見大陸已開始重視並推動低溫物流之發展。在兩岸低溫物流產業合作方面，台灣與大陸商務部達成共識，先以天津和廈門合作作為試點城市，並透過「合作規劃」、「合作建置」及「合作營運」三個階段逐步加深合作之深度與廣度。大陸亦於 2012 年成立全國性的冷鏈物流聯盟，未來將可逐步與台灣的物流聯盟展開各項合作與對接之工作。</p>
<p>臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李主任柏峯</p>	<p>目前大陸消費者對台灣產品(食品、農漁產品、保健品)仍有高度偏好，因此我們有以台灣產品(很大比例需要冷鏈物流運輸)來帶動兩岸冷鏈物流的商機，但現階段仍有亟意突破的瓶頸，就是加速台灣產品到大陸的「質檢通關」，例如曾有一批鳳梨酥運至大陸，卻因檢驗問題而無法即時通關而導致商品損壞。大陸的硬體設施目前發展完善且物聯網發達，但管理素質不高，人對產品品質認知較差。大陸目前使用 Class 3 的 RFID 技術，其主動式的標籤可以穿透大部分材質的蓄冷箱，在檢驗貨物時可以不必打開蓄冷箱等容器。</p>

長榮空運倉儲 蘇俊名 經理	台灣海關貨物通關為 24 小時作業，台灣海關與邁阿密機場通關速度相當。農委會及食品藥物管理局與業者配合得宜，對於冷鏈物流的發展有很大的幫助。兩岸的檢疫方面是否可比照日本檢疫方式，在出口前便派人至台灣檢疫出口貨物。
好好國際物流股份有限公司 馬如龍 副理	<p>目前台灣貨物百分之七十由廈門口岸進入大陸，因為廈門有大額與小額貿易，小額貿易較便捷的原因有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 成本問題:具有快遞物流。 2. 時間問題:物品品質問題。 3. 檢疫問題:進口鼓勵政策下，一定金額以下之貨物不需做檢疫。故很多快遞業者以廈門為口岸再以輻射狀方式運至內陸。而好好物流想要以上海取代廈門作為另一個冷鏈物流的口岸，雖然廈門的鼓勵政策較多，但消費者收到貨物的品質較差，故好好物流由上海以區域性劃分華中、華北，但遇到以下問題： <ol style="list-style-type: none"> 1. 相關檢疫法規兩岸不同調，希望相關法規可以有一個專職單位或溝通單位來服務業者解決檢疫問題，提高貨物品質。 2. 大陸設有資訊平台但是台灣沒有相關平台，使得台灣農民對貿易相關流程不了解，在溝通交易上會產生問題，導致大陸業者難以推銷台灣的產品，希望可以建置 B2B 的平台及提供資源給自耕農與台灣的業者。 3. 大陸為了各省自治化而提高各省收入來源，把開放角度加大而設置了天津、廈門專區，那麼台灣是否也有示範區、示範業者、示範模組供業者參考冷鏈物流以作為未來發展的一個指標，希望可以鎖定一些較有示範性的業者來因應策略的制定。

資料來源：本計畫整理

3. 議題 3

議題 3 部分，從參與座談會專家所談內容發現，其對於我國自由貿易港區發展低溫物流可行性、發展方向與規劃有不同觀點，各專家給予之意見整理如附表 1-4 所示。

(1)自由貿易港區低溫運輸物流發展可先朝滿足進出口物流著手，以求固本，維持基本運作。

(2)經濟部於港區建立「以櫃代倉」模式推動低溫併櫃運輸，以建立港區內低溫商品儲存能力，創造更多低溫併櫃之可能。

(3)於自由貿易港區內運用台灣成熟的「食品加工」經驗優勢，進口大陸、東南亞食品原物料，加工加值後出口，此可為自由貿易港區發展冷鏈物流的可行方向。

附表 1-4 議題 3 意見摘錄

單位	議題 3：我國自由貿易港區發展低溫物流可行性、發展方向與規
----	-------------------------------

劃	
台灣港務股份有限公司基隆港務分公司 曹至宏 處長	自由貿易港區主要推動跨國配銷、加值，應透過越庫作業等技術之引進、低溫倉儲之建置，使自由貿易港區引進冷鏈物流產業變為可能。自由貿易港區冷鏈物流發展可先朝滿足進出口物流著手，以求固本，維持基本運作。若有餘裕可提供轉口、轉運服務使自由貿易港區加值服務更為可行。
經濟部商業司 李勇毅 科長	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由於台灣資源有限，雖有創新加值能力卻無法充分發揮，未來可適度引入東南亞與中國之資源來台加工加值後再外銷，以補足國內原物料不足之困境。 2. 在自由貿易港區中，低溫貨櫃若要進行併櫃，商業司發展出兩種方式，於短程運輸中，商業司使用航空運輸裡的 AKE 櫃，在 AKE 櫃中放置蓄冷箱並用「化整為零」的方式降低海運運輸的最小單位；於長途運輸中，用冷凍貨櫃裝最大溫層的貨物，剩餘空間則用蓄冷箱搭配以達到空間使用最大效率。 3. 為推動低溫併櫃運輸，並解決在併櫃前商品暫存之問題，101 年經濟部已於港區建立「以櫃代倉」模式，透過冷凍貨櫃建立虛擬低溫倉庫，搭配蓄冷箱之使用，在低溫貨櫃內創造多溫層商品之暫存空間，以建立港區內低溫商品儲存能力，創造更多低溫併櫃之可能。
長榮空運倉儲 蘇俊名 經理	桃園機場的航點與航班不足以達到發展自由貿易港區的條件，故台灣的空運業發展自由貿易港區還有待審慎考量。
臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李主任柏峯	以台灣成熟的「食品加工」經驗優勢，運用自由貿易港區進口大陸、東南亞食品原物料，加工加值後出口到日本、歐美，也可進口歐美的食品原物料，加工加值後出口到大陸市場，此可為自由貿易港區發展冷鏈物流的可行方向。

資料來源：本計畫整理

附 1.3 第一次專家座談小結

根據第一次專家座談內容所做小結整理如下：

1. 台灣產品目前對大陸而言仍然具有吸引力，對於台灣而言是一個機會，可藉由結合大陸的設施及資源配上台灣的管理經驗與技術，共同發展兩岸低溫物流品牌及知名度，進而擴展至全世界。
2. 台灣自由貿易港區的發展可以從大陸及東南亞進口原物料進行產品加工，再出口至日本、美國等其他國家；也可從其他國家進口原物料，在自由貿易港區進行產品加工，再銷往大陸市場。
3. 目前兩岸間的通關檢驗制度尚未有一個統一標準，未來可朝向加速「質檢通關」以

確保商品品質。

4. 未來可以建置 B2B 的交易平台及提供資源給自耕農與台灣的中小型業者，使台灣業者可以更易於推銷產品。
5. 未來可發展一個統一的運輸標誌，便於使人了解此產品需低溫保存，並可發展低溫運輸中若發生事故之替代方案，以利降低事故所造成的業者損失。

附錄二 第二次專家座談彙整

附 2.1 第二次專家座談目的及參與專家

透過第二次專家座談會議之舉辦，可藉由專家意見確認策略推展結果。此次專家座談會舉辦之時間、地點及邀請專家，如附表 2-1 所示。

附表 2-1 第二次專家座談之舉辦時間、地點及出席專家

時間	一〇二年十月十一六日下午二時至下午五時
地點	交通部運輸研究所會議室
主辦單位	交通部運輸研究所、交通大學運輸研究所
主席	交通部運輸研究所張朝能組長、交通大學陳穆臻教授
出席專家	台灣港務股份有限公司基隆港務分公司 曹至宏 處長； 好好國際物流股份有限公司 馬如龍 副理； 經濟部商業司 李勇毅 科長； 長榮空運倉儲運營室 高國樹 課長； 交通部航政司運籌科 王玉明 科長； 東立物流股份有限公司 施皇吉 總經理； 遠雄航空自由貿易港區經營企劃室 陳松造 協理； 臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李柏峯主任； 經建會法協中心 蔡文傑 副主任； 工業技術研究院 彭浩軒 經理；

資料來源：本計畫整理

附 2.2 第一次專家座談議題及其重點內容

關於本計畫之第二次專家座談，期討論議題為「我國發展低溫物流策略推展」，而該議題之重點內容，茲將說明如下，如附表 2-2。

議題：我國發展低溫物流策略推展

附表 2-2 議題意見摘錄

單位	議題：我國發展低溫物流策略推展
經建會法協中心 蔡文傑 副主任	1. 策略中硬體面描述較多，軟體面描述較少，例如跨境交易所衍生之官務合作，官務系統需扮演什麼角色與跨境對手國合作、談判等等，將會使整體低溫物流制度更加完善順暢。又以交通部負責業務，例如工研院研發之集溫箱，及發展之多溫共配制度，我國的車、櫃是否可與他國互相往來，此軟體的整合與規劃建議多描寫。

	2.	建議計畫案內容納入與自由經濟示範區相關之海運快捷，以及未來可能發展之海運快遞，海運快遞比照機場 24 小時通關。
東立物流股份有限公司 施皇吉 總經理	1.	低溫物流以農(漁)業產品為大宗，如何利用 MIT 給顧客安心形象，以進口食物出口加工方式為兩岸經濟特區主軸。
	2.	以中國大陸海峽號到台北的海運快捷實例，看見未來海運快遞之發展，而 RORO 部分，RORO 上的 container，未必是以貨櫃的形式，但目前通稱為貨櫃，如何有校區分，建議多加研究。
	3.	自由經濟示範區應用負面表列，政策方面仍須有突破，才有利低溫物流加工之發展。
臺北市電腦商業同業公會物流與供應鏈管理推廣中心 李柏峯主任	1.	我國發產低溫物流，港埠設施需再加強，建設港埠低溫物流設施，除了成本效率之外，建議應將”低碳環保”列入考量。例如：目前歐、美、中、印等各國都在擴建能夠處理 LNG 的港埠設施，並可將 LNG 從攝氏負 100 多度升溫的能量轉化做為港埠的低溫物流設施的能量來源，可兼顧環保及成本效益。
	2.	兩岸客貨滾輪(海峽號等)從台中/台北港到坪潭只需 3 小時，非常適合兩岸快捷航運以及低溫運輸發展，建議有關單位進一步與中國大陸及早進行”車輛牌照互認”的磋商，將有助於兩岸貨卡車/貨櫃車，RORO 更便捷的(低溫)運輸發展。以韓國釜山到中國大陸威海為例，透過 RORO 方式，並且牌照互認，時間上可比空運，而成本上更比空運低，另外客貨滾輪，未必一定需要運用 AKE 櫃，也可乘載 20 呎貨 40 呎櫃，較具彈性。
	3.	「通關質檢」也重大影響低溫運輸物流的發展，建議朝達成我國與中國大陸農、漁產品可”在出口地先行檢驗”，核可後到進口地不需再檢驗的做法。
遠雄航空自由貿易港區經營企劃室 陳松造 協理	1.	涉及檢疫、食品衛生安全檢查等等牽涉部會過多，農委會、衛福部等等，而區對區對接(協議標準、檢驗相互承認、邊境管制標準)建置綠色通道至為重要。
	2.	中國大陸一年計有 4 億噸低溫物流；2 萬座冷藏庫；總容量 880 萬噸，需求量相當大，再藉由低溫物流搭配海空聯運與海運快遞之模式，故兩岸路運、海運與空運之載具與蓄冷箱之整合與介接亦可納入考量。
	3.	建議發展低溫運輸物流時，可納入切花、拍賣文化、藝術品等拍賣機制；另可納入 MIT 適用標準檢討更具實益。

	4.	有關自由經濟示範區，可將負面表列，擇優適用及訂定履行細則據以執行。
交通部航政司運籌 科 王玉明 科長	1.	除了通關檢疫外，包含在公關制度裡的”簽審”也非常重要，若有適當突破，可以提升低溫物流效率。
	2.	安平港未開始營運，但其腹地等潛力十足，未來是否發展低溫物流，有賴於是否有代表性業者進駐，帶動安平港低溫物流發展。
	3.	兩岸快捷航運、客貨滾輪目前只載客未載貨，交通部可以研究是否非營運時段可以開放載貨。
	4.	台灣有很好的加工技術，貨品的來源不限於中國大陸，東南亞有很多農產品也透過我國加工後進行再出口，例如：榴槤、椰子，建議也將東南亞列入農產品腹地以及發展重點。
好好國際物流股份 有限公司 馬如龍 副理	1.	華航為國內唯一擁有自有冷凍櫃的業者，但其航點分部於歐美、新加坡等，中國大陸未有航點，原因在於通關、檢疫等協定不足，造成時間上的延遲，導致華航目前有硬體設施卻無法向市場很大的中國大陸發展航點。另外，國外快遞業者如 DHL、UPS 也有興趣進入低溫物流市場，但相同礙於政策方面及開放問題等限制，較難配合。
	2.	於我國，低溫物流不會有斷鏈問題，一旦到中國大陸，就會馬上產生斷鏈。中國大陸低溫物流車數量很多，以 40 呎大型貨車為主，稱為洲際卡車，在市區點對點的配送車幾乎沒有，僅有兩家業者，順風快遞 10~15 輛、菜籃子 30 輛，數量不敷使用，故目前好好物流是配合以保冷箱或保冷櫃來做斷鏈的處理，然而，這些保冷箱無法流通，業者必須自行製造並吸收成本，成本方面使附加價值大受影響。
	3.	資訊面的商貿平台(B2C)，政府是否能專業輔導資訊這方面之發展，如同以前關貿系統，以免業者耗費成本自行開發，往後卻面臨須配合政府政策而不斷修改之困難。
台灣港務股份有限 公司基隆港務分公 司 曹至宏 處長	1.	港口硬體面供給部分，好好物流及東立物流在台北港及高雄港已經有建置港口倉庫設施，而港務公司未來將在台中港及高雄港建置倉庫設施提供低溫物流使用。未來港務公司會以子公司與民間共同合作，除了合作傳統的 MCC(多國貨櫃集併作業，Multiple country consolidation)外，亦會將低溫物流服務納入其中。
	2.	策略五，建議將鐵路運輸擴大為複合運輸，並且可以考慮擴大思考複合運輸的低溫物流技術、標準、運具及包裝形式，而非單一鐵路問題。
	3.	自由經濟示範區是否可以整合成一個完整的經濟特區，而非

	<p>個別特區各自營運的型態，為一需要克服的問題。</p> <ol style="list-style-type: none"> 自由貿易港區的通關作業因檢驗檢疫問題造成影響，政府的政策須與業者的配套措施結合以加強通關效率。 許多的業者不了解在港口與機場的加值作業模式，往往都是透過個案方式去輔導，除了港務公司的行銷能力需加強外，未來需通過法令及國家級的政策宣導或成功案例的宣揚，才能使加值作業模式擴大，如一成功案例：大陸的貨品禁止輸入到課稅區，台灣有一彈簧芯業者(鋼絲禁止輸入國內但可進入自由貿易港區)於自由貿易港區進口鋼絲將鋼絲加工成彈簧，便可輸入國內製造彈簧床墊或可直接銷往國外。 法令的修改需保留彈性，讓民間產業可以避免因法令而造成營運困難。 東部低溫運輸物流斷鏈問題，除了利用鐵路解決之外亦可藉由蘇澳至花蓮之「藍色公路」解決。
工業技術研究院 彭浩軒 經理	<ol style="list-style-type: none"> 台灣的海運低溫運輸成熟，而內陸低溫運輸方面，常溫轉低溫的配送遇到投資成本偏高而不願投資的問題及卸貨與配送點的問題。 快捷航運與多溫共配技術工研院也積極在推動，而低溫物流須朝多元化發展，並避免斷鏈的產生。 策略三，國內雲端的個別發展能力強，目前卻沒有整合的雲端發展，而此策略的雲端系統大部分與交通部無直接關係，若要發展此策略可能須由經建會來主導提案方有整合各個雲端的可能性。 工研院目前正在推動全程的貨櫃追蹤，於貨櫃或蓄冷箱中放置追蹤裝置並全程溫度控制，用時間的概念與節點結合，若運輸過程中發生問題則以時間、溫度及節點來追蹤出問題所在。 自由經濟示範區的前店後廠碰到冷庫的需求問題，因目前貨物以內銷為主，而未來與中國大陸合作將會碰到貨物需求量遠大於目前國內需求量，將導致冷庫數量無法負荷該需求量，故要於港區建立大型冷庫來因應此需求量。
經濟部商業司 李勇毅 科長	<ol style="list-style-type: none"> 自由貿易港區的加工課稅問題會造成業者不願進駐自由貿易港區。 運輸物流不容易發生斷鏈問題，除非車輛損壞，而易發生斷鏈問題的時機通常在運輸過程前後，故若能規劃出低溫運輸物流標準對於提升低溫運輸物流有一定的幫助。 目前的越庫作業都於物流中心作業，若要在自由貿易港區做越庫作業則須考慮貨源及流向，且因目前缺乏理貨前與理貨

	<p>後的暫存空間，故須考慮於港區建置低溫的理貨空間。</p> <p>4. 業者反應為求快速希望能將蓄冷箱直接堆疊於棧板上，以棧板方式取代 AKE 貨櫃並直接放置於海峽號等快船上運送至中國大陸。</p> <p>5. 低溫物流於三業四化扮演的腳色為服務業科技化，而商業司推動的保鮮溯源計畫希望驗證國內低溫食材的供應及讓低溫產品可於電子商務上購買(若蓄冷箱可輕薄短小且容易使用及成本降低，可用蓄冷箱配送低溫產品)。</p>
長榮空運倉儲運營室 高國樹 課長	<p>1. 航空貨櫃的種類繁多，以蓄冷箱放置航空貨櫃的使用上不一定只有 AKE 櫃可使用，因 AKE 櫃不適用於部分機型，如 Airbus A320。</p> <p>2. 倉租收費需要更彈性化以使業者能收取更為合理的費用。政府應支持業者發展低溫物流，讓業者更願意投資。</p>

附錄三 專家訪談彙整

附 3.1 專家訪談目的及對象

由於臺灣發展低溫物流仍於初步發展階段，故探討此議題之相關文獻較為缺乏。為彌補現有文獻較缺乏之缺陷，本計畫採用專家訪談方式，已蒐集不同權益關係人於國內發展低溫物流想法，作為後續研擬改善方案之參考。再者，本計畫訪談調查相關領域之專家，以增進分析結果之信度與效度。本計畫進行訪談之時間與對象，如附表 3-1 所示。透過產業界、政府單位及學術界之不同觀點，離析出臺灣發展低溫物流之機會與挑戰。

附表 3-1 訪談時間與對象

訪談時間	訪談對象
5/15(三)上午十點鐘	好好物流張經理智誠、馬副理如龍
5/15(三)下午三點鐘	港務公司基隆分公司曹處長至宏
5/24(五)下午一點鐘	工研院陳副組長慧娟
5/28(二)上午十點鐘	經濟部商業司李科長勇毅
5/29(三)上午十點鐘	祥和物流王總經理清風
5/31(五)上午十點鐘	全日物流(晶品低溫倉儲)葉總經理文吉
6/5(三)上午十點鐘	東立物流施總經理皇吉
6/5(三)上午十點鐘	遠雄自貿港區陳協理松造、莊襄理久慧
6/11(二)上午十點鐘	屏東科技生物園區楊組長聰敏
6/12(三)下午六點鐘	宅急便李經理英毅
6/19(二)下午三點鐘	長榮空儲高課長國樹
6/21(四)下午三點鐘	農糧署南區分署陳課長勁宇
7/4(四)上午十點鐘	魔術食品盛經理品洋
8/11(一)上午十點鐘	律僑物流葉理事建明
10/2(三)下午一點鐘	統昶行銷張經理財源

附 3.2 訪談問題

關於此次專家訪談之內容分為下列七個部份：

第一部分：受訪者服務公司(組織)與個人基本資料

第二部分：臺灣低溫物流產業現況與發展趨勢

第三部分：兩岸低溫物流產業現況與發展趨勢

第四部分：國外先進國家低溫物流產業現況與發展趨勢

第五部分：臺灣自由貿易港區發展低溫物流的方向

第六部分：促進臺灣低溫物流產業發展的對策

第七部分：其他

第一部分：受訪者服務公司(組織)與個人基本資料

1. 公司(組織)：
2. 公司(組織)的主要產品或服務：
3. 公司(組織)所提供的物流服務的溫層(所需要之物流服務的溫層)：
4. 公司(組織)主要市場：
5. 公司的資本額(新臺幣)：
6. 公司(組織)員工人數：
7. 受訪者服務部門與職稱：
8. 受訪者教育程度：
9. 受訪者從事此工作的年資：

第二部分：臺灣低溫物流產業現況與發展趨勢

目前臺灣低溫食品佔總體食品的比率約 35%，此比率與歐、美及日相去不遠，大陸則約佔 20%；而低溫食品之低溫使用率(低溫使用率係指低溫食品運用低溫物流倉儲之比例)，歐、美、日、臺已經達 80~90%，大陸則僅為 10%。如上所述，臺灣發展低溫物流較早且低溫使用率高，低溫食品總產值達 2800 億，低溫物流總產值達 500 億。

資料來源：行政院，2012，臺灣產業結構優化－三業四化行動計畫。

1. 請問您認為臺灣目前與未來低溫物流產業的市場規模為何？
2. 請您就下列六個面向分別說明臺灣低溫物流產業的現況。
 - (1) 技術發展
 - (2) 設施建置
 - (3) 資訊系統
 - (4) 標準制訂
 - (5) 政府產業輔導
 - (6) 全球運籌
3. 請您就下列六個面向分別說明臺灣低溫物流產業的未來發展趨勢。
 - (1) 技術發展
 - (2) 設施建置
 - (3) 資訊系統
 - (4) 標準制訂
 - (5) 政府產業輔導
 - (6) 全球運籌
4. 請問您認為臺灣低溫物流產業的發展擁有哪些優勢與劣勢？

5. 請問您認為臺灣低溫物流產業的發展存在哪些機會與挑戰？

第三部分：兩岸低溫物流產業現況與發展趨勢

兩岸低溫物流發展聯盟成立於 100 年 11 月 04 日，其成立宗旨為促進兩岸低溫商品流通與物流產業發展，聯盟會員數達 131 家，希望可以將臺灣的營運與技術結合大陸的資源與市場，以淬煉出國際知名品牌及大規模高階系統能力。利用臺灣低溫物流之軟實力，例如，臺灣的技術或營運方式，配合大陸的人力資源與廣大的市場發展出一個國際知名品牌，最後，晉身國際舞臺。

資料來源：郭儒家，2012，兩岸低溫物流合作與推進(聯盟大會)。

1. 請問您認為兩岸低溫物流產業目前與未來的市場規模為何？
2. 請問您認為兩岸低溫物流產業的發展現況為何？
3. 請問您認為兩岸低溫物流產業的未來發展趨勢為何？
4. 請問您認為除了目前所推行的 ECFA 之外，尚有哪些機制可以促進兩岸低溫物流產業的發展？
5. 請問您認為臺灣在兩岸低溫物流產業的發展擁有哪些優勢與劣勢？
6. 請問您認為臺灣於兩岸低溫物流產業的發展，存在哪些機會與挑戰？

第四部分：國外先進國家低溫物流產業現況與發展趨勢

歐、美及日先進國家低溫物流的發展較臺灣成熟，而歐、美及日的低溫食品之低溫使用率(低溫使用率係指低溫食品運用低溫物流倉儲之比例)已經達 80~90%。

資料來源：行政院，2012，臺灣產業結構優化 –三業四化行動計畫。

1. 請問您認為國外先進國家目前與未來低溫物流產業的市場規模為何？
2. 請您就下列六個面向分別說明國外先進國家低溫物流產業的現況。
 - (1) 技術發展
 - (2) 設施建置
 - (3) 資訊系統
 - (4) 標準制訂
 - (5) 政府產業輔導
 - (6) 全球運籌
3. 請您就下列六個面向分別說明國外先進國家低溫物流產業的未來發展趨勢。
 - (1) 技術發展
 - (2) 設施建置
 - (3) 資訊系統
 - (4) 標準制訂
 - (5) 政府產業輔導
 - (6) 全球運籌

第五部分：臺灣自由貿易港區發展低溫物流的方向

隨著國內的生活水準提高，消費者對於生鮮及加工食品的需求增加、連鎖餐飲業的快速發展，對低溫物流的需求日益增加。同時，兩岸簽署 ECFA 協議後，臺灣出口至大陸的農漁產品增加，對於低溫物流的需求也隨之增加。因此，近年來政府積極發展自由貿易港區，使臺灣能夠藉由發展高附加價值之轉運服務，同時透過「境內關外」之簡便關務制度及優惠租稅措施，創造物流轉運及高附加價值產業發展之利基。因此，低溫物流產業是否適合作為自由貿易港區內未來的重點產業，可以進一步探討。

1. 請就您瞭解的臺灣低溫物流產業現況，說明臺灣低溫物流產業在自由貿易港區發展的現況為何？
2. 若臺灣自由貿易港區未來積極發展低溫物流，其具有哪些發展的機會？以及主要發展的方向與重點為何？
3. 若臺灣自由貿易港區發展低溫物流產業，您認為自由貿易港區需要再增加哪些設施與資訊系統以利發展低溫物流產業？
4. 若臺灣自由貿易港區發展低溫物流產業，您認為政府可以提供哪些誘因以吸引低溫物流業者進駐？
5. 就上述問題 2、問題 3 與問題 4，若自由經濟示範區發展低溫物流產業，您的看法為何？
6. 請就您的瞭解，有哪些國外自由貿易港區發展低溫物流的經驗，值得臺灣參考與學習？

第六部分：促進臺灣低溫物流產業發展的對策

1. 就國內外低溫物流產業的現況與未來發展趨勢，請您就下列四個面向分別說明低溫物流業者如何提升企業的競爭力。
 - (1) 設施規劃與建置
 - (2) 技術發展與應用
 - (3) 經營管理
 - (4) 政府產業輔導、管制措施與獎勵機制
2. 就國內外低溫物流產業的現況與未來發展趨勢，請您就下列四個面向分別說明政府如何提升臺灣低溫物流產業的競爭力。
 - (1) 設施規劃與建置
 - (2) 技術發展與應用
 - (3) 經營管理
 - (4) 政府產業輔導、管制措施與獎勵機制

第七部分：其它

除了以上的問題，針對低溫物流的相關議題，請問您是否還有其他的意見與建議？

附 3.3 訪談內容重點

一、議題 1：臺灣低溫物流產業現況與發展趨勢

本議題主要根據國內低溫物流產業現況與未來發展趨勢，詢問相關專家對國內發展低溫物流之看法，共包含 5 個子題。以下針對專家於議題 1 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

1. 內容重點：

如附表 3-2 所示，於議題 1 的部分，從幾位專家訪談之內容發現，其對臺灣目前與未來低溫物流產業之市場規模皆有相近之看法，臺灣於低溫物流產業雖仍有成長空間，但低溫物流市場已漸趨成熟，而隨著現今速凍調理食品與宅配、直銷及網購等之發展，臺灣國內之低溫物流產業之發展亦會產生變化。在技術發展面向則以儲存層面(低溫庫、低溫倉儲)、運輸層面(RFID、保溫容器、蓄冷技術及感測晶片等)與銷售層面三部分為探討之重點；設施建置面則偏重在冷庫之建置與車輛之購置；資訊系統面以貨況管理為主；標準制定面於通關檢疫與其他低溫物流相關標準之發展為關注重點；政府產業輔導面則探討政府對於業者在低溫物流相關技術、系統與營運模式等之發展；全球運籌方面專家之意見則較分歧。另外，臺灣低溫物流產業發展之 SWOT 分析部分，其優勢以臺灣發展低溫物流之技術與管理層面等為某些專家達到共識之部分；劣勢則關注於臺灣企業規模較小，發展空間有限；機會為臺灣外食人口增加與食品安全之重視；挑戰則在於臺灣之低溫物流產業要如何向外發展。

附表 3-2 議題 1 之內容彙整

一、請問您認為臺灣目前與未來低溫物流產業的市場規模為何？

好好物流 張經理智誠 馬副理如龍	因製造業外移，臺灣目前正轉變成消費性國家，無論內需或進口，所以冷鏈是會成長的。例如：1.網路購物金額量龐大 2.大榮或新竹貨運的冷藏車隊不停增加 3.國內便利商店全球密度最高，而店家間本身配送產值很大，所以可由以上得知冷鏈產值逐漸增大。然而，但若要大幅成長，則除非業者發展新的商業模式，刺激民眾需求。
港務公司 基隆分公司 曹處長至宏	因為 1.人口增加而伴隨著食品 2.冷凍的生鮮需求增加 3.外食人口也快速增長及國民的生活水準提高 4.農產品的需求多化，臺灣仍有成長空間，但很快地就會飽和。而臺灣冷鏈占整體物流的比例約 15%~20%，已達先進國家水準，而大陸僅約 4%~5%。
工研院 陳副組長慧娟	國內低溫物流市場已經成熟，低溫物流約佔低溫市場的 20-35%，預估低溫市場的產值為 4900 億，未來低溫物流的成長量若以每年 18%的成長做計算，低溫物流未來一年的產值約有 882 億。
祥和物流 王總經理清風	若以統昶代表臺灣目前低溫物流產業發展之現況。統昶行銷的股份持有者：統一超商持股 60%、統一企業持股 20%、而南聯貿易持股 20%。 統昶一天供應 7-11 冷藏及冷凍之商品量即 450 萬件以上，目前有 8 個低溫物流中心(一般冷藏、冷凍)，7 個鮮食中心(4 度 C-15 度 C)。
全日物流	未來趨勢可參考日本、美國低溫食品年人均量的發展趨勢。

(晶品低溫倉儲) 葉總經理文吉	目前美國的人均冷凍食品消費量在 60kg 左右，德國的人均消費量接近 40kg，而日本的人均消費量在 20kg 左右。尤其是從 70 年代以來，行業迅速成長起來。相比之下臺灣人均 9kg 的消費量只不過處於行業的起步階段而已。隨著未來經濟進一步發展，人們對空間時間的高要求，方便快捷的速凍調理食品將能獲得進一步的快速發展。
屏東生物科技園區 楊組長聰敏	目前低溫物流市場 90% 是對內，10% 是對外，雖預估未來 2-4 年內會有明顯成長，但成長幅度是未知的。
長榮空儲 高課長國樹	航空部分以食品及藥品兩大類最多。臺灣每年 6、7、8 月是進口水果的旺季，最多的為加州的櫻桃、水蜜桃、華盛頓的櫻桃、加拿大的櫻桃。
農糧署南區分署 陳課長勁宇	1. 宅配直銷網購越來越成熟，以 2013 年為例，第一名生鮮禮盒，第二名生技產品，第三名酒。 2. 黑貓宅急便會自身尋找好的農產品，來提升自己的營業量。 3. 規模毫無疑問地會成長，因農、漁產品，因急速冷凍技術，而可做網路直銷，低溫物流需求就會上升。
宅急便 李經理英毅	以宅急便為例：食品占大多數，有部分藥品。25 萬件/日(平日，假日約一半)。低溫比例：10~15%(低溫 2~3 萬件)。低溫運費：180~200/件。一日約 400 萬營業額(平日)。
遠雄自貿港區 陳協理松造 莊襄理久慧	1. 城市物流就像是統一的冷飲、牛奶的配送以及肉品和食品加工，國內都非常完整。 2. 國際物流分為一般進口、一般出口、快遞貨、機邊驗放貨(易腐)。機邊驗放貨是蔬果、海鮮... 等等。藥品、疫苗則是一般進口的溫控。
魔術食品 盛經理品洋	物流市場應該是有緩慢在成長，因為其他物流業者亦有在做投資，因此從中得知這些物流業者亦認為有這個市場存在所以繼續擴大投資。

二、請您就下列六個面向分別說明臺灣低溫物流產業的現況。

1. 技術發展

好好物流 張經理智誠 馬副理如龍	氣調技術是增加氮氣含量讓農產品在休眠狀況。氣調部分只有在提單註明通風口的大小，若貨櫃設備較佳，可以加註濕度。目前僅在研究，並沒有推廣到所有的運輸設備。對業者來講，氣調確實是可以延長貨架時間(保鮮期間)，但普及度很低，還處於測試階段。
工研院 陳副組長慧娟	1. 儲存層面： 低溫庫: 自動控制技術(調控冷凍機、自動倉儲)。 低溫倉儲: 食品的儲藏技術(溫度控管的方式、製冷技術)。 2. 運輸層面： RFID: 車上加裝 RFID sensor，可瞭解車輛溫度控管的狀況。 保溫容器: 蓄冷箱。

	<p>蓄冷技術:蓄冷片、蓄冷液。</p> <p>感測晶片:溫度 sensor，在車上或箱子內放置，才可得知目前溫度。</p> <p>GPS:衛星定位技術監控追蹤、運輸管理控管位置和交貨狀況。</p> <p>3.銷售層面:</p> <p>履歷:追蹤是否為安全食品。</p> <p>賣場的冷櫃:超商及超市的冷櫃是否符合標準(大陸的冷櫃大多不合格)。</p> <p>目前臺灣的低溫物流大部分已經發展穩定，在現況以及未來的發展上會將重點放在往國外的拓展。</p>
祥和物流 王總經理清風	以統昶為例，統昶的營運車輛約有 300 餘輛，且提供不同溫層之服務(冷凍、冷藏、恆溫鮮食等)。
全日物流 (晶品低溫倉儲) 葉總經理文吉	技術門檻不高，很容易達到，但需視消費市場需求的趨勢來做技術之發展。
東立物流 施總經理皇吉	目前臺灣技術方面並沒有太大問題，然而整體溫控仍需加強。
屏東生物科技園區 楊組長聰敏	屏科園區為農委會主導的園區，每一個研究單位都可以透過園區這個平臺來協助業者取得技術方面的資訊，以進行技術移轉的動作。而農委會的技審會，負責評估技術價值多少基本權利金，而研發者則會上網公告價錢，讓廠商們去競標。
長榮空儲 高課長國樹	藥品部分對溫度較為敏感，因此廠商在國外時即會租 RKN 櫃(空運冷藏櫃)，具有保冷裝置，若裡面的乾冰沒有了，還有插座提供插電的服務。
宅急便 李經理英毅	<p>1.三溫層車(隔板可移動，一臺 120 萬)，其缺點為發動壓縮機才能運作。</p> <p>2.冰箱(低溫籠車，一臺 20~30 萬)：蓄電式沖完電可以保持 8~10 小時，可選擇兩種溫層(冷凍、冷藏)放置於轉運中心或是用於南到北的轉運(晚上)。</p> <p>3.四個轉運中心設立低溫理貨室(近幾年設立)，而車是由轉運中心對轉運中心發車。</p>
魔術食品 盛經理品洋	<p>1.車輛的基本配備為一個箱型車，附有低溫功能之箱體設備，而魔術食品公司的商品以冷凍食品為主，冷藏食品與常溫食品使用隔板做阻隔，隔板前置放冷凍品，隔板後則放置冷藏品或常溫品，達到多溫共配之效果，通常冷藏食品與常溫食品佔少數。</p> <p>2.冷凍車本身的壓縮機即具有溫度控制之功能，當感應器感應到溫度達不到設定溫度時，即會啟動壓縮機開始打冷，直到溫度符合設定為止。</p>

2. 設施建置

工研院 陳副組長慧娟	以冷庫(冷藏庫、低溫庫)為主。例如:以目前來說，全聯(在觀音有一個全臺最大的常溫物流中心，而其目前有打算規劃低溫物流中心)、統昶(目前有在規畫一個全臺最大的低溫物流中心)、全日物流(於北、中、南各蓋新的三個廠，原因是目前的廠已不夠用、因應全球化和有新的控管模式)三家企業在臺灣目前皆有蓋新廠、淘汰舊廠的計劃。
祥和物流 王總經理清風	物流箱之設置、清洗、烘乾與不同溫層商品之放置。鮮食配送應注意自配送車輛上卸貨後至鮮食擺放到鮮食冷藏架上前那一段離開適當溫層之運輸。
全日物流 (晶品低溫倉儲) 葉總經理文吉	倉庫、車輛，低溫這些部份的技術已經發展得不錯，有些資料顯示出低溫產品使用低溫物流的使用率已經超過 90%。
遠雄自貿港區 陳協理松造 莊襄理久慧	飛機上都有冷藏設備，但是若要冷凍則需要另外加設備。另外，貨物在下飛機後由機場的地勤拖運的過程無法維持溫控(載具沒有溫控設備)，其他部分都不錯。
屏東生物 科技園區 楊組長聰敏	設施相當完整，外來進駐廠商可以享有完善的設備。
長榮空儲 高課長國樹	華儲及榮儲的費率要調整皆需報民航局審核，且調整的過程中需答覆許多問題，機放貨物的倉儲費用相當低，一公斤僅一塊錢，若需將冷藏倉庫建設得更完善，即很難有有說服力去做這件事，除非市場規模夠大才有機會。
遠雄自貿港區 陳協理松造 莊襄理久慧	溫控庫(冷凍、冷藏)，但是金額大回收慢。像新加坡的樟宜機場，有提供公共的貨站，也涵蓋不同需求的溫層。

3. 資訊系統

好好物流 張經理智誠 馬副理如龍	冷櫃裡有壓縮機，24 小時監控，航行期間每 4 小時船員會去確認，若有異常會發出警訊，可以簡易修復。
工研院 陳副組長慧娟	<p>1.雲端管理:</p> <p>概念為將系統放在臺灣，但可以做到全世界的服務，而接下來低溫物流會朝向雲端管理資訊作發展(包括應用服務層、資料存取等)，最主要的目標為將低溫物流的服務機能放在雲端上，而遠端客戶可挑選機能以做使用。雲端可整合各地的資源來做使用，並站在高位來協調人、貨的資源運用及調配。</p> <p>2. 貨況管理:</p> <p>指的是低溫物流商品的履歷(包括履歷系統、轉運等)。未來可考慮做貨</p>

	物品質的稽核，協助國內企業做貨物的控管。
全日物流 (晶品低溫倉儲) 葉總經理文吉	國內外對於資訊的透通度要滿足低溫物流產業在技術方面以及需求上的提升，在臺灣皆很容易就可以達到。
屏東生物科技園區 楊組長聰敏	廠商可以透過園區這個平臺，快速的將成品移轉到港口，再快速地送到國外做銷售。

4. 標準制訂

好好物流 張經理智誠 馬副理如龍	<p>1.建議由政府單位去蒐集各國標準，然後用最嚴格的規範，但就實務來說很難。所以現在的作法是客戶先提供他們的需求，然後公司透過當地的報關行了解當地對客戶所要出口的品項所作的規定，再轉告客戶，讓客戶先作準備，減少通關發生的問題。</p> <p>2.通關的問題主要在檢疫的部分，例如水產品，歐盟規定須符合 HACCP 的規範，才能出口至歐洲，臺灣目前也只有 5-6 家符合。</p> <p>3.農產品規定多，如：臺灣到中國的蔬果，檢疫可能就需要花費七天，導致賣像差，通關後可能就無法販售。</p>
港務公司 基隆分公司 曹處長至宏	<p>1.量販店及便利商店已有一套完整的系統，若他們願意投資應該不是問題。</p> <p>2.國內對於冷鏈標準、產業標準發展都較他國晚，再加上因為臺灣沒有加入國際相關組織，若臺灣有加入，應該早已討論這類標準的問題。</p>
工研院 陳副組長慧娟	未來要有任何新的標準制定皆視政府的政策而定。而現在即有的標準包括例如：CAS、GMP、農委會推行的產銷履歷認證等(網路上即可找到相關規範)。
經濟部商業司 李科長勇毅	<p>1.產品供應商要求物流公司的允收溫度(To C 不查溫度，To B 的會查)推行超商幫顧客檢查允收溫度。</p> <p>2.未來的標準可能轉變成安裝溫度監控裝置(Record)，提供產銷履歷。臺灣至日本的高單價商品檢疫，不合格需運回日本人員來臺先行檢疫。</p>
祥和物流 王總經理清風	國家標準方面有許多各國標準之訂定可循，通常企業標準會高過政府之標準。
東立物流 施總經理皇吉	土雞蛋、疫苗這類的商品，從頭到尾都有一個探測器在作調控，直到送達地方，會在查看記錄器，並配合產銷履歷來了解品質。

5. 政府產業輔導

工研院 陳副組長慧娟	<p>1.技術的強化：</p> <p>低溫較需要有品質和溫度的管理(ex:蓄冷箱、蓄冷片、製冷器、自動搬運設備等)，應用技術可讓作業更有效率。而透過政府對企業相關的輔</p>
---------------	---

導案，工研院會負責找出輔導案的方向，以協助企業解決問題。

2. 創新模式:

臺灣的低溫物流產業若要贏過外商，必須去思考如何創新，即如何應用蓄冷保鮮技術去創造更多的服務商機，例如：蓄冷箱除物流配送時可多溫共配外，亦可將蓄冷箱送到賣場當作暫存區，提供一些沒有投資冷凍庫的小賣場，可使用蓄冷箱做為暫時的冷凍庫(至少可保溫半天，最多保溫天)，使其更有能力販賣低溫餐飲類的商品。

3. 系統整合:

目前在生產、物流、倉儲、運輸、賣場等各個低溫物流的環節多是分別進行而沒有整合的狀態，臺灣應利用其資訊化程度不錯的優勢，將不同的局部系統做整合，此亦為主要的輔導方向，在整合後才可保證商品的品質、增加營運效率，以提升競爭力。

經濟部商業司 李科長勇毅	1.補助機制：鼓勵業者發揮創意，創造新的營運模式。 2.自由貿易港區集運模式，海運空運的多溫共配(蓄冷籠車)。 3.臺中中油液化天然氣多餘冷能將興建倉庫。 4.臺灣港務公司希望成立國際儲運公司，希望能共同解決低溫倉儲的問題。
祥和物流 王總經理清風	目前政府的產業輔導需要整合產業的力量，而非只輔導某個企業(此部分可參考新加坡之發展經驗)。
全日物流 (晶品低溫倉儲) 葉總經理文吉	政府要管公眾的事情很難，但有一直努力的在進行產業輔導，企業是在前面衝鋒陷陣，政府則幫忙輔導，聆聽產業以及學者的意見並做出決策。
農糧署南區分署 陳課長勁宇	產業輔導必須深入到產地，因牽涉至整個產業鏈，如：芒果鳳梨有田間熱，果心溫度很高，必須要先預冷，否則果心容易腐敗。

6. 全球運籌

工研院 陳副組長慧娟	來料加工： 因為現在臺灣農產品的資源不多，即使臺灣很有技術能力，但因為沒有原物料，所以做不出來太多的東西，自由經濟區即有此概念，意即如何將國外的原物料輸入到臺灣，在臺灣作加值及加工服務後，再回銷到大陸或歐洲，此為全球運籌未來的方向，但亦需考慮到其是否適合此種發展模式(是否會有汙染環境之隱憂)。
祥和物流 王總經理清風	要做到全球運籌即需做到全球調撥，每個地區必定都有銷售量較佳與銷售情況不佳之商品，因此需要即時反應，並且使用 Big Data 做全球調撥。

全日物流 (晶品低溫倉 儲)	臺灣從國外進口的低溫食品很多，但出口的量很少，例如:仙芋鮮到大陸發展，訂單的量很大，臺灣企業會無法供應。
----------------------	--

葉總經理文吉

長榮空儲 高課長國樹	傳統的空運為機場到機場的運輸，若要控制到戶到戶做整合，可由integrator(整合者):UPS、TNT、DHL、Fedex，做到全球貨況追蹤，發貨人到受貨人間的每個節點皆能做控制，可由每一點的 Bar Code 等相關技術來做控制。傳統空運有在做，但是沒有辦法做到像上述 4 家業者一樣完整，因為牽涉到成攪運送人的規模問題。
---------------	---

三、請您就下列六個面向分別說明臺灣低溫物流產業的未來發展趨勢。

1. 技術發展
2. 設施建置
3. 資訊系統
4. 標準制訂

港務公司 基隆分公司 曹處長至宏	標準的制定好像沒有積極的作為，產業也各自發展各自的，雖然臺灣在應用的部分很強，但這也代表臺灣沒有研發出自身的制度。
------------------------	---

祥和物流 王總經理清風	需先設定好目標，如：以食品安全為最高標準之情形為目標。
----------------	-----------------------------

宅急便 李經理英毅	建立標準的話可以與消費者溝通(食品)，消費者可以知道自己需要的是哪種物流公司
--------------	--

5. 政府產業輔導

港務公司 基隆分公司 曹處長至宏	政府輔導的政策，如：兩岸冷鏈合作，在雙方對談後好像有共識。
------------------------	-------------------------------

宅急便 李經理英毅	補助硬體(例如:保冷箱)。
--------------	---------------

6. 全球運籌

農糧署南區分 署 陳課長勁宇	1.貨物至歐洲，因成本過高難行，但若有法突破，仍有利可圖。 2.歐洲人很養生，臺灣的食品處理技術可能可吸引歐洲人，例如:芒果乾。 3.火鶴到日本去，成本貴，兩國之間的匯差，都會影響商業交流，進而影響物流，所以為降低成本，海運是個方法，但需要新的技術與營運
----------------------	---

	模式。
遠雄自貿港區 陳協理松造 莊襄理久慧	可拓展穆斯林市場(回教)，因為回教的食物都要單獨準備、存放，而且回教是富裕的國家，對低溫物流的需求也大。

四、請問您認為臺灣低溫物流產業的發展擁有哪些優勢與劣勢？

1. 優勢

港務公司 基隆分公司 曹處長至宏	很多的產業有冷鏈的需求(市場)，如果大家都使用冷鏈的技術，將會有群聚效果。
工研院 陳副組長慧娟	<p>1.臺灣有不錯的地理位置，若能好好發揮其效能及效率，是有機會存在的。</p> <p>2.臺灣有相較於大陸和東南亞地區更好的食品加工技術(運用生產、保存、運輸技術來控管品質)</p> <p>3.臺灣企業規模小但較精緻，在技術和管理方面比對岸更有優勢(對岸的企業太大，反而不知如何管起)，而臺灣的系統整合和服務方面亦較對岸和東南亞地區好。</p> <p>4.臺灣的低溫使用率高(即低溫品用低溫物流去運作的比例)，現已達80-90%左，和全球的水平差不多，基本上有海外擴展的能力。</p> <p>5.對中國大陸市場的掌握力會相對於其他外商好，因為臺灣和大陸同文同種，講的話彼此都容易理解，尤其物流這部分是較細緻的控管，因此對岸很希望可以 and 臺灣合作。</p>
祥和物流 王總經理清風	臺灣幅員狹小是優勢，因為物流計畫會很好執行，不管如何進行皆能夠很理想的去達成
全日物流 (晶品低溫倉儲) 葉總經理文吉	<p>1.冷凍食品的展趨勢會繼續成長，此產業還有很大的發展空間。</p> <p>2.技術方面和其他先進國家相比是能夠達到相同水準的。</p>
農糧署南區分署 陳課長勁宇	<p>1.綠色觀念與管理。</p> <p>2.與運輸業基礎有關</p> <p>3.服務業的水準，管理能力。</p> <p>4.大陸內陸運輸有時比臺灣至大陸的運輸來得遠。</p>
宅急便 李經理英毅	<p>1.臺灣低溫市場比日本好(氣候較熱，需求大)。</p> <p>2.臺灣小，運輸距離較短，技術也不用太高。</p>
長榮空儲 高課長國樹	從榮儲的角度來看 SWOT 分析，其具有一定的經驗來做相關的業務。

2. 劣勢

港務公司	規模、資金太小，若要往外走，可能就會被吃掉。(國際競爭)法令的限
------	----------------------------------

基隆分公司 曹處長至宏	制(他國)，而臺灣可能都沒設門檻，導致外商易進本國市場，而出口商難以出口。
工研院 陳副組長慧娟	<p>1.臺灣企業規模小且資金不多，要和大陸的大型企業做競爭，很容易被併購，此為風險之一。</p> <p>2.大陸的法規遵循成本過高阻礙臺灣低溫物流產業在當地的擴展，且其對外商的規範亦較為嚴格，陸商可靠關係來降低相關費用，臺灣與其本地企業相比較無優勢。</p> <p>3.加工食品的效期短(ex:鳳梨酥的保存期限只有短短幾個禮拜)，若為長程運輸、經常被卡在海關，或資訊不明導致搞不清楚商品的確切位置等原因，皆容易使商品過期，品質控管相對難。</p> <p>4.低溫品容易受環境影響，一失溫即會壞掉，需做好長期的環境控管。</p>
祥和物流 王總經理清風	臺灣幅員狹小是劣勢，因為臺灣為淺盤型市場，成本成長有限，但是若以臺灣的規模前往大陸營運則容易失焦，因為沒有相關的營運經驗。
全日物流 (晶品低溫倉 儲) 葉總經理文吉	<p>1.低溫的環境惡劣，需要使用較高端的設備，因此會造成成本的提高。</p> <p>2.普遍來說低溫物流產業人力化的比例仍然較高，但遇到少子化的問題，且現今大家的經濟能力較強、生活較優渥，因此低階工作人員不易招募。</p>
宅急便 李經理英毅	臺灣自己沒技術，引進居多。
長榮空儲 高課長國樹	要做更進一步的投資，需考量什麼時候後才能完全回收，需看到一定的商機才能進行。

五、請問您認為臺灣低溫物流產業的發展存在哪些機會與挑戰？

1. 機會

工研院 陳副組長慧娟	<p>1. 外食人口的增加(ex:便利商店的鮮食及調理包)，使得低溫物流的需求亦會跟著增加。</p> <p>2. 食品安全議題和生活水準提升會使低溫物流的品質受到民眾的重視，且市場上常溫的食品和冷凍品做比較，冷凍品相對較為安全，因為常溫下食品易受細菌的感染，因此低溫處理過後會較為安全。</p> <p>3. 中國大陸對於臺灣的食品和蔬果具有信心，且目前大陸方面有多加詢問臺灣有無商品可至當地銷售，此表示中國市場是有想要開放給臺灣發展的。</p> <p>4. ECFA 對於早收清單所提到的相關品項是可以享有零關稅或是降關稅的優惠，因為成本費用較低，因此可吸引臺灣業者到對岸作發展。</p> <p>5. 中國大陸的十二五規劃將低溫物流列為其重要政策(十一五時即將低溫物流列為其重要政策)，由於大陸業者可能可以拿到相關的補助，因此這項政策會鼓勵大陸業者來從事並提供低溫物流相關的服務，此</p>
---------------	---

	<p>亦為臺灣業者的機會，因為臺灣業者可以協助大陸業者來發展低溫物流。</p> <p>6.臺灣目前的食品廠商(ex:龍鳳、桂冠)已經有在對岸布局，但其目前在大陸用的是陸方的物流業者或是外商，若臺灣的物流業者願意過去，是存在有能夠在當地服務臺商的機會。</p> <p>7.物流服務的委外趨勢，將非核心的業務委託物流業者去做，使物流服務業者有更多機會。</p>
<p>祥和物流 王總經理清風</p>	<p>1.統昶需將其業務外包臺灣低溫物流產業之發展才有機會。</p> <p>2. 臺灣的便利商店及量販店是發展食品的低溫物流最大的兩個市場與機會。</p> <p>3.臺灣的老年人口增加，因此可思考如何供應健康之餐點給老年人，且許多老年人有三高的問題，可透過將低溫物流與健康餐飲做結合，由政府與業者之合作來做老年人的健康促進，且目前便利商店的普及率相當高。(有數據顯示一般老年人看病的次數為年輕人的 8 倍，若能克服此點，則或許也能夠解決臺灣健保黑洞的問題。)</p> <p>4.真正的利基在於如何將天津和廈門老年人的社區安養與低溫物流做結合。</p>
<p>全日物流 (晶品低溫倉儲) 葉總經理文吉</p>	<p>1.因為所得提高，因此會更加要求食品的品質以及安全。</p> <p>2.企業為求永續競爭及經營，會將資源使用在關鍵技術的部分，而將非核心之業務委外，因此協同共配的機會會增加。</p>
<p>屏東生物 科技園區 楊組長聰敏</p>	<p>在民國 105 年，會在園區建置一個全方位倉儲物流中心，建置完會在外包給物流業者來經營。今年 9 月自由經濟示範區會公布相關條例，園區可透過自由經濟示範區這個平臺來與外界做溝通。北斗公司生產的草菇，要出口需有低溫倉庫的儲放，但因菇類每天都需要培植，然則自己廠房在低溫儲藏這塊會供應不足，且目前還未有農業專門的低溫倉儲中心，未來在低溫這塊，可透過全方位倉儲物流中心來解決。</p>
<p>農糧署南區分署 陳課長勁宇</p>	<p>1.大陸尋求合作，內需市場。</p> <p>2.大陸為世界工廠。</p>
<p>宅急便 李經理英毅</p>	<p>電子商務平臺的蓬勃發展-生鮮食品 B2C。</p>

2. 挑戰

好好物流 張經理智誠 馬副理如龍	生產者對於目的地國家法規不熟悉，對他國通關環境不了解，使通關時間延誤，讓產品損壞。
工研院 陳副組長慧娟	1.臺灣市場小，產業多外移，人口可能亦會漸漸外移，此皆造成臺灣市場漸漸萎縮。 2.全球化議題，使得每個國家皆想搶佔中國大陸這個市場，競爭者相當多(包括美國、日本、韓國等)。 3.國際大廠亦想進入大陸市場，無論是在大型化或是 ICT 技術上，其皆想盡辦法強化並擴充自我，此部分臺灣必須要跟上才不會輸。 4.日本、新加坡及香港在全球物流的評比是相當具有競爭力的，除了技術優良外，進出口的稅額及通關效率皆較臺灣有更多的優勢，反觀臺灣則有許多地方有待改善(自貿港區常被檢討，例如:遠雄自貿港區)，若再不積極做相關的改善措施，臺灣很有可能被邊緣化。
祥和物流 王總經理清風	以臺灣目前來看，離島部分的低溫物流即相當難經營(例如:澎湖)，因此要跨出臺灣去作低溫物流的經營是有困難的。
全日物流 (晶品低溫倉 儲) 葉總經理文吉	1.環保意識的抬頭會讓低溫物流產業越來越難做。而收貨之溫度需達到規定，因此收較高的費用可能會使消費者無法承擔，所以成本和品質會形成互相取捨之關係。 2.國外廠商的加入會形成競爭。
東立物流 施總經理皇吉	1.國內低溫物流現況問題主要發生在運輸端，畢竟硬體設備的投資報酬率不高，一般只有規模大的公司才有足夠的資本額來建設投資。 2.與荷蘭相比，臺灣最大問題是小農，沒有一個大的統合，所以缺少行銷。 3.以臺北港為例，以往僅有考慮貨，並無考慮人，而現在有客貨問題，而現在考慮在港口下橋的地方設出入境卡來解決問題。
農糧署南區分 署 陳課長勁宇	1.談判的機制，糾紛處理。 2.大陸財務雄厚。 3.世界頂尖技術都進去大陸。
宅急便 李經理英毅	技術(冰淇淋、蛋糕不敢送)。

(1) 子議題一：請問您認為臺灣目前與未來低溫物流產業的市場規模為何？

(a)仍有成長空間，但很快即會飽和。

(b)隨著相關產業之發展(宅配與網購等)，將會使市場規模持續變化。

(2) 子議題二：請您就下列六個面向分別說明臺灣低溫物流產業的現況。(技術發展、設施建置、資訊系統、標準制訂、政府產業輔導、全球運籌)

- (a) 技術發展面則以儲存層面、運輸層面與銷售層面為發展重點。
- (b) 設施建置面以冷庫和車輛之購置為發展重點。
- (c) 資訊系統面以貨況管理及雲端管理為未來發展趨勢。
- (d) 標準制定面以探討國內外之低溫物流相關標準為主。
- (e) 政府產業輔導面以低溫物流相關之技術、系統與營運模式為探討重點。
- (f) 全球運籌方面則較無法達到共識。

(3) 子議題三：請您就下列六個面向分別說明臺灣低溫物流產業的未來發展趨勢。此部分各個專家對於標準制訂、政府產業輔導及全球運籌等面向之看法較無共識出現。

- (4) 子議題四：請問您認為臺灣低溫物流產業的發展擁有哪些優勢、劣勢、機會與挑戰？
- (a) 優勢：臺灣相較於大陸與東南亞等地有較佳之低溫物流技術與管理能力。
 - (b) 劣勢：臺灣企業之資金較少且規模較小。
 - (c) 機會：對於食品安全日漸重視。
 - (d) 挑戰：全球化之趨勢使然，中國大陸為各國積極發展之重點市場，競爭者眾。

二、議題 2：低溫物流產業現況與發展趨勢

本議題主要根據兩岸低溫物流產業現況與未來發展趨勢，詢問相關專家對兩岸發展低溫物流之看法，共包含 5 個子題。以下針對專家於議題 2 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

1. 內容重點

附表 3-3 所示，於議題 2 的部分，大部分的專家皆認為兩岸的市場規模很大，但未來將如何成長仍有待考察，而部分專家認為雙方之間會有一定問題存在，舉凡設施、法規與需求皆為考慮未來規模大小的依據。另外，工研院提出目前大陸在低溫物流最大的問題為低溫物流使用率很小，目前約為 20-30% 左右，且現在大部分的低溫品並沒有使用低溫設備或車輛來做運送，因此品質不良造成的損失無可避免。由此可知中國大陸核心技術目前相對臺灣落後，同時亦一直希望能夠將物流業升級，而其政府亦積極推動，因此可將中國大陸當作需求方；臺灣的物流產業水準高、經驗純熟、大陸對於臺灣產品的接受度極高，因此臺灣可做為低溫物流的供給方。結論是合則兩利，且能降低風險。

然而，有專家認為兩岸部分低溫物流沒有那麼樂觀，尤其在檢疫檢驗方面就遇到相當大的阻礙，因此可以考慮特區對特區的型態來解決，例如：臺灣自由貿易港區對中國大陸平潭特區，政府可以作為一個統合單位，並建立兩岸一致的查驗標準，

改善送往中國大陸的關務問題。亦需建設雲端技術，以供追縱貨品的源頭。同時也能將臺灣的產品作包裝(行銷、通路)，改善跨部會的問題，並考慮整個鏈的發展。而企業進入中國大陸市場的時機要適當，太早進入會不清楚服務的對象為何，且消費成本會較高；太晚進入則在發展上落後於其他競爭者，經營會較辛苦。因此要向有在對岸已有發展經驗之企業學習，並認知有多少企業能夠真正在中國大陸有良好之發展。

附表 3-3 議題 2 之內容彙整

一、請問您認為兩岸低溫物流產業目前與未來的市場規模為何？

好好物流 張經理智誠 馬副理如龍	<p>1. 兩岸低溫聯盟發展起來之後，目前做大陸市調，整個低溫物流產業有 70%以上沒有設備與條件，而使用冷鏈的消費市場就 2010-2013 增大(至)20%-25%，市場規模漸大，但未來將如何成長仍未知，而設施、法規與需求面為考慮未來規模大小的依據。</p> <p>2. 就低溫物流發展聯盟示範區域，目前天津廈門並行，且沒有制度面、額度面、法規面的規範來限制口岸開不開放，只是提供這兩個口岸可以進來，然後由各省依各地優勢發展。</p> <p>冷鏈進口數:</p> <p>30% 天津，華中、華北、華南、西北(四北)消費力以華中上海為主，華北北京市場持續增加，華北海口本身習慣低溫產品，而華中較小(浙蘇)。</p> <p>70% 廈門，有大貿小貿及補貼政策，依各品項或是運輸模式不同，給予約 1 噸 6-8 人民幣補貼，補助給進口商，當然有一些限制，像是會針對哪個品項或是有無在大陸設公司。另外，如鳳梨，華南有 5-6 種，而臺灣優於華南的有 2 種，而廈門為了招商，因此給予補貼來補助運輸成本，因為鳳梨主要會再送到華南或華北去消費。</p>
工研院 陳副組長慧娟	<p>目前大陸在低溫物流最大的問題為冷鏈使用率很小，目前約為 20-30% 左右，且現在大部分的低溫品並沒有使用低溫設備或車輛來做運送，大多是在常溫下並利用蓋棉被的做法，避免熱傳導進去，雖然此方法成本低，但報廢率高(容易失溫，使得其效期縮短，並造成食品損失，一年約有 5000 億左右的損失)。</p>
祥和物流 王總經理清風	<p>兩岸的市場規模很大，全世界現在的目光接放在中國大陸，但需思考有多少企業能夠真正在中國大陸有良好之發展。</p>
全日物流 葉總經理文吉	<p>不清楚，可以無限寬廣的去想，國內市場規模小、地小人稠，技術容易達到，因此很容易飽和。現在大陸所得增加、生活水準提升，製造業廠商的成本提升，成本提升會減少競爭力，稅負之優惠條件會漸漸減少，因此會希望往越南(勞力密集)發展。</p>
東立物流	<p>1. 儘管有廣大的市場，但是強龍不壓地頭蛇，所以到兩岸發展還是有</p>

施總經理皇古

種種相關問題產生：

- (1) 運費裡面將近有三成是要拿來繳罰金(運載規定) ex: 運車，臺灣載九臺會被超罰，但大陸可以載到 21 臺。
 - (2) 跨界問題，可透過策略聯盟來解決。
 - (3) 市場太大，負荷不了。
 - (4) 大陸目前作法是下包再下包，能否維持冷鏈的水準是一大問題。
2. 可以解決的辦法是：

- (1) 能有一個一個 hub 去做自動倉儲，然後小的區域再去連(海西動態---平潭特區，臺灣可以在那裏設一個 hub，為大陸內需市場做一個發貨倉)。
- (2) 品質面，酒、食品如果直接從臺灣過去，那邊的顧客會較安心，但怕會有不肖業者亂引用。
- (3) 蘭花技術之類的其實需要政府的協助，如:農委會。

遠雄

陳協理松造

莊襄理久慧

蔬果、花卉會很蓬勃，因為臺灣農產品的技術非常精良，品質也夠好。以前受限於沒有綠色通道，因為兩岸會限制雙方的農產品，而 ECFA 後，兩岸的物流應該會很蓬勃。政府需建立兩岸一致的查驗標準，改善送往中國的關務問題。建設雲端技術，可以追縱貨品的源頭。

宅急便

李經理英毅

一定很大，因為需求大。

農糧署

陳課長勁宇

1. 兩岸合作的公司會越來越多，先中國再世界的情況也是有可能。
2. 規模放大許多，無可限量。

二、請問您認為兩岸低溫物流產業的發展現況為何？

好好物流

張經理智誠

馬副理如龍

1. 標準未依溫層區分，只依品項區分，ECFA 中的 89 項內，有 20-25 項與低溫有關。而大陸的標準檢驗有以下三個問題：
 - (1) 人力:海關不一定每人都有這樣的知識，因此海關局有特別的單位作駐點，ex:上海有 4 個農貿市場有配備 3-4 位的海關老師（檢疫檢驗）才有足夠的權限及專業知識去作審批。
 - (2) 專業。
 - (3) 大陸區域的額度分配問題。
2. 農藥殘留物兩岸的標準就不一樣，但大陸並無寫入法規中，而臺灣有 5-6 的單位可以檢驗。如 CAS 標準，會給一個證書，但只給

	<p>出口用，當到大陸那邊進口就沒有用，至多只有輔佐的效用。</p> <p>3. 臺灣如果進行標準檢驗，可以透過建立門檻，設定某幾家可行，某幾家不可行，然而兩面地，這會形成一個封閉市場，這部分的實行有賴經驗的累積。且農糧署、標準局、檢疫局會有共識，不會因從何處來而有不同的標準。而大陸並沒有固定的標準，例如：就算蘋果的品種一樣，但是如果來自不同的國家，就會認定為不同的品項。簡言之，同一套規則，會因為各口岸或官員的解讀不同，而有不同的執行方式。(各地權責)</p>
港務公司基隆分公司 曹處長至宏	<p>1. 臺灣在中國的低溫物流發展，是透過點對點去突破的關係。如：廈門、天津、廣西。近日前，廣西省長曾來臺訪問招商，廣西有許多農產品，透過冷鏈銷售至中國各省，甚至是臺灣及國際，廣西想要引用臺灣冷鏈技術來發展，而轉口部分則沒有提到，但臺灣應該還是願意投資，但仍要考慮關務、檢疫、衛生等問題(點對點突破)，這是需要透過平臺去對談的，因為中國是採諸侯經濟(人治)。</p> <p>2. 三個物流協會(工研院郭儒家、臺經院)：</p> <p>(1) 技術組(工研院郭儒家)</p> <p>(2) 物流管理、了解市場(臺經院)</p> <p>(3) 經營管理組(中華民國物流協會、臺灣物流供應鏈協會葉建民)</p>
工研院 陳副組長慧娟	<p>一直都有在發展，大陸方面認為食品是很重要的，因此提出許多改革方案，包括十二五規劃，而中國大陸發改委的農產品冷鏈物流發展規劃，亦制定了很多標準，其希望 2015 年低溫物流商品的各品項都有一定的成長，且損壞率能夠降低。</p> <p>目前中國大陸的發展狀況即是針對發改委的期許和目標來做努力(這幾年都在發展七大任務和八大工程(網路上可找到資料))。</p> <p>總結大陸發展低溫物流的問題為使用率偏低、產業鏈容易斷鏈、基礎設施嚴重不足、技術落後、法規和標準不健全、商流無法帶動物流(物流業者的發展落後)。</p>
祥和物流 王總經理清風	<p>可從兩岸的經濟規模去看，此為民生問題，當所得提高時，在飲食上的要求亦會提高。</p>
全日物流 葉總經理文吉	<p>大陸地大人多，國民所得增加，因此需求會增加，是一個很大的市場，因此有機會必定要至對岸發展。但進入該市場的時機要適當，太早進入會不清楚服務的對象為何，且消費成本會較高；太晚進入則在發展上落後於其他競爭者，經營會較辛苦。要向有在對岸發展經驗之企業學習。</p> <p>便利商店、超商及量販店需要有低溫設備來儲存、存放及配送低溫產</p>

	品以確定其品質。而臺灣的低溫產品使用低溫物流之比率已經達到約 90%，大陸方面則僅約 10%，還有相當大的進步空間。
東立物流 施總經理皇吉	兩岸部分冷鏈沒有那麼樂觀---政治意識形態，就 ECFA，要談到兩方對等就很困難了(檢疫檢驗)，除非採用特區對特區的型態，來解決農產品的問題，也許是其中一種方式。ex:臺灣自貿港區對平潭特區。而如何把臺灣農產品包裝(行銷、通路)，政府則可以作為一個統合單位。不要有跨部會的問題，要考慮整個鏈的發展。
遠雄 陳協理松造 莊襄理久慧	兩岸的部分，海運會比空運還快。但是也有空運串接的機會，市場可以拓展更廣，兩岸低溫物流發展聯盟應該也要邀請空運業者一起討論。
宅急便 李經理英毅	上海黑貓宅急便運送荔枝、芒果。
屏東生科 楊組長聰敏	102 年六月 16~21，臺灣與中國大陸有一個檢疫的平臺，針對引進的產品項目開會，因原先都採用小三通，耗時非常久，進入廈門之後的又需檢疫 30 天，所以非常不經濟。未來目標希望如從園區出來的東西，進入大陸之後都能有所開放，且園區出來的產品皆能達到信賴的標準。
長榮空儲 高課長國樹	並沒有特別的做法，兩岸和國際的做法並沒有不同的地方，不外乎溫度控制及 RKN 櫃的使用等等。另外，有無要往天津、廈門加開航次之計畫需考量： 1. 加開航次為航空公司來做決定。 2. 目前來看沒有看出有這麼多的需求。

三、請問您認為兩岸低溫物流產業的未來發展趨勢為何？

好好物流 張經理智誠 馬副理如龍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平臺:沒有平臺鏈接(生產者、物流業、市場)，雞生蛋蛋生雞(先有市場才有物流)。 2. 法規:引薦業者與官方面對面溝通。如:天津東江港的招商引資說明會，因東江港分屬另一政府單位，只好透過冷鏈物流聯盟來對產業業者進行產品性、市場性、法規性的交流。 3. 設備與市場開發。
港務公司基隆分公司 曹處長至宏	配合兩岸之間的談判，先有點對點的突破再談減免。如：廣西北部灣港區的欽州、防城港與北海(中越邊界)這些次級港口。目前著眼點是透過中國內部的競爭來找機會，如福州的貨物不要往北運至上海，轉而先南運至臺灣，可能會減少較多時間與成本。
工研院	若定位在兩岸如何合作，則目前是針對政府對政府的合作，強調希望

陳副組長慧娟	<p>可以透過整合，讓大家都有機會，若分開即會被其他外商擊破，因為其他外商都想進入大陸市場，既然大陸的十二五計畫已將低溫物流列為重點產業，臺灣業者應想辦法往這部分拓展區域，大陸為了建設他們的國家，目前一直廣邀大廠的進駐(例如:新加坡和天津合作的生態城)，臺灣要懂得如何也去分得一杯羹。</p> <p>大陸核心技術相對落後，同時亦一直希望能夠將物流業升級，而其政府亦積極推動，因此可將大陸當作需求方；臺灣的物流產業水準高、經驗純熟、大陸對於臺灣產品的接受度極高，因此臺灣可做為低溫物流的供給方。結論是合則兩利，且能降低風險。</p>
祥和物流 王總經理清風	大陸發展物流產業的策略相當特別，以大陸廣西省為例:在當地只有一家大潤發，其位於北海(北海為一個休閒渡假中心)，北海當地天氣相當熱，所以人群皆集中在大潤發內。因此趨勢是由目標市場來決定，亦即發展趨勢是跟著目標市場走。
全日物流 葉總經理文吉	於十二五計畫、ECFA 中較容易達到之四個項目先去做推行:電動車、面板、LED 照明以及冷鏈。工研院代表政府向對岸推廣臺灣在低溫物流產業之經驗，可幫助廠商開發另一個市場、尋找另一個商機。目前已經有和天津和廈門的政府部門和企業做對談，而反觀上海目前已經為紅海市場，競爭相當激烈。
東立物流 施總經理皇吉	<p>需要低溫倉庫?需要設在港口裡面嗎?這些都要考慮 benefit，但要讓他有意義需要怎麼做?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 加工增值:烏龍茶每一季味道都不一樣，但是立頓茶包可能每一季味口都一樣，這樣的加工增值比較偏向前店後廠加工型態。 ex:東立附近有業者要蓋一間三千五百坪的冷庫，是地產物流，簡言之是蓋倉庫租給人家，不是為了自貿港區設的，而是覺得北部有需求 2. 天津、廈門(利納輪 海峽號) 兩岸間有兩個 hub，透過海運快捷(daily)運送。
宅急便 李經理英毅	藥品有既定標準，通關較單純，食品的通關程序就複雜且困難。中國到臺灣，臺灣的海關寬鬆，臺灣到中國卻比較嚴格。小三通：大陸開給臺灣的灰色通道，但因為是海運，時間較長。正常貿易通道用空運還是會遇到海關問題，運送時間仍然被拉長。
農糧署	1. 兩岸交流越頻繁，將無法分辨陸商臺商

陳課長勁宇	<p>2. 直銷商業模式的發展(淘寶網)，陸地廣氣候變化大，產品類型多，可實現原食用不到的商品。</p> <p>3. 環保意識抬頭，原本在地產銷的碳排當然較少，但隨技術進步，其實也不一定，是臺灣的機會。</p>
-------	---

四、請問您認為除了目前所推行的 ECFA 之外，尚有哪些機制可以促進兩岸低溫物流產業的發展？

<p>好好物流 張經理智誠 馬副理如龍</p>	<p>就業者來看是法規，較容易通關(89 項)，但大陸還是要看市場，可能大陸不消費，或消費不起，例如：柳丁可以進入大陸，但最終仍是市場決定，所以 ECFA 對於兩岸的規模實際影響不大。</p> <p>依照廈門補助政策，廈門可以收稅收，接著從中抽取而補助，然而這還是牽扯到成本與預算問題。降低成本機制，是業者最關心的。</p> <p>基礎設施依照市場需求而言，在市場發酵前就需佈建，佈建期需 3-5 年，能否配合未來仍是未知的。目前大陸上海的冷鏈倉庫，常溫、冷凍、冷藏設施以高標準而言是很欠缺的。</p> <p>臺灣出口而言，在產地那邊就先裝櫃，在臺灣倉儲機會不多，除非多品項併裝，但難度高，技術面可行，但風險高，且檢疫與重複的時間也多(依品項)。</p>
<p>港務公司基隆分公司 曹處長至宏</p>	<p>1. 點對點的合作，但好像也很難有全面性的對談。</p> <p>2. 農產品(產業)之間、產業對市場，必須先有需求才有物流產生。</p> <p>3. 自由貿易協定(世界)來談低溫物流，目標又太小，所以無法全面性去拓展，因此 focus 在次要港口。</p>
<p>工研院 陳副組長慧娟</p>	<p>將此題的 ECFA 定義在 ECFA 的商品部分(列入在早收清單內)。ECFA 中有兩百多個品項已經被認可於進口大陸可享有零關稅或降關稅的優惠(商品導向)。</p> <p>而陳組長表示其所處之部門在推行 ECFA 時，是將商品延伸到物流，意即由 ECFA 向下推兩岸的冷鏈物流(ECFA 的商品之外)，也就是其主要推行的是 ECFA 商品除外的物流部分。</p> <p>1. 兩岸的政府對政府(G2G)機制：</p> <p>除了商品的降稅之外，要利用兩岸現在所談的合作，把合作平臺做得漂亮，建立好兩岸對談的合作機制，爭取平等互惠的環境(大陸對外商較不好)，應該推動兩岸重大經合項目(例如：新加坡和中國所合作的生態城)，低溫物流產業是否也可有相同的發展機會，租賃一個區域來好好發展低溫物流，此為兩岸政府對政府向下的合作，較可保證臺灣業者的公平性。</p> <p>推動經合機制去擴大產業版圖，經合機制指的是通關，通關常常會卡關，若可透過兩岸將通關的問題解決，只要符合一致的標準或認證，臺灣的商品到對岸後即可較快速的通關，此部分若可實現，即是在政</p>

府對政府下面的一個機制，除可擴展產業的版圖，業者亦可更容易到對岸發展。

2. 團結臺灣產業能量，建立集體合作平臺：

目前兩岸在推行的低溫物流合作，工研院即為臺灣方的召集單位，其所成立的產業聯盟(低溫物流技術與服務聯盟)，目前有 152 家企業在內，將臺灣不同產業鏈的業者(包括製造業、批發零售業、運輸業、冷凍設備業、資通業等等)的優勢做供需的媒合(臺灣業者之間可以合作，在對岸亦會找可以合作的企業，對岸有合作的企業需要什麼樣的內容，亦可在臺灣的企業內尋找適合的對象)，此部分的好處是若是由工研院來促成合作，其會負責監督，此亦可避免臺灣業者被騙，且能夠團結臺灣產業的能量，建立集體合作的平臺。技術聯盟在兩岸已促成好幾個案子在進行合作，同時亦致力於持續發展兩岸系統整合的 total solution，即在 152 家的企業中必定存在有較具競爭力的企業，會將這些企業做結合，以發展更好的解決方案，這亦是兩岸產業合作的另一種方式。

3. 跨岸的兩岸冷鏈通道問題、城市物流樞紐：

此部分是當初在政府對政府下所擁有的共識，其內容主要為如何去爭取在對岸發展的機會，並希望藉由這兩個模式，有機會可以帶企業到對岸發展(目前的兩岸低溫物流的試點城市為天津和廈門)，如何和天津與廈門合作，把一些案例放上去，是目前有在推行的部分。

在冷鏈物流這部分已經在天津和廈門簽定 23 項的合作意向書，接下來會推行到園區的合作，並媒合臺灣和大陸的業者。從產業鏈來看，會定位在業者是擔任產業鏈中的哪一個角色，即協助業者去規劃，落實時若業者可自行談合作，就放手讓業者自己去談，需要協助才做協助。在兩岸試點已經推行一年半，既然要到大陸去，就必需要整合大陸的規範，找出解決方案，促成國內企業可慢慢把規模化做起來，才會有機會，藉由和大陸的合作機會，利用群聚的方式，把兩岸的企業能量變大。

祥和物流
王總經理清風

之前透過 ECFA 進入對岸之水果，臺灣的水果在檢疫上被發現有農藥殘留之問題。因此要發展兩岸低溫物流，食品安全必須要先做得很好，產品從商流之角度來看是沒有問題的，物流才會有商機存在。
臺灣在養殖、農業、製造業皆發展得很好，但唯獨不懂得如何行銷，因此要先有行銷才能促進物流之發展，例如：虱目魚銷往大陸，因為當地民眾不知道應該如何料理，可能會造成產品滯銷的問題，因此並非商品本身之問題，而是商品之行銷與相關的配套措施必須要跟上。

全日物流
葉總經理文吉

1. 協助對岸做低溫物流產業之顧問，提升其物流水平。
2. 至對岸辦展覽，可將臺灣的

	冷鏈技術、設備廠商帶過去。
	3. 政府輔導並協助個別企業來向對岸企業談合作，可防止有欺騙之情事發生。
	4. 購買對岸之土地，由臺灣企業來做經營，並把相關之產業一併引領至對岸作發展，從生產至銷售做整合，相當於一個聚落之發展形式。
農糧署 陳課長勁宇	1. 利用各種工商協會，使資訊透明化，讓交易成品降低。 2. 糾紛仲裁(法規法律面)與保險機制也很重要。

五、請問您認為臺灣在兩岸低溫物流產業的發展擁有哪些優勢與劣勢？

1. 優勢：

屏東生科 楊組長聰敏	因為是為國家的園區，生產出來的東西一定要符合標準，再加上是為免稅區，所以享有通關優惠、防檢局的檢疫優惠，同時如能與中國大陸談判成功，就可以享有不需到那邊檢疫 30 天的優惠。另外因廠房設備都完善，且為單一窗口，於是吸引了一家德國藥廠進駐，因了解到園區有眾多優勢，所以選擇臺灣做此規劃。
---------------	--

2. 劣勢：

祥和物流 王總經理清風	臺灣很小，低溫物流產業較好管理，但至對岸發展在管理上需要因地制宜(例如:消費行為不一樣)。
----------------	---

六、請問您認為臺灣於兩岸低溫物流產業的發展，存在哪些機會與挑戰？

1. 機會：

祥和物流 王總經理清風	至對岸發展低溫物流產業需要在優勢上做切割以保有機會(例如:統昶至對岸和杭州市政府合作成立統冠，其在發展上即有技術被學習而優勢減少之危機存在)。
----------------	---

2. 小結

綜合上述所有專家於議題 2 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

(1) 子議題一：請問您認為兩岸低溫物流產業目前與未來的市場規模為何？

(a) 市場規模漸大，但未來將如何成長仍未知，而設施、法規與需求面為考慮未來規模大小的依據。

(b) 目前大陸在低溫物流最大的問題為低溫物流使用率很小，目前約為 20-30% 左右。

- (2) 子議題二：請問您認為兩岸低溫物流產業的發展現況為何？(技術發展、設施建置、資訊系統、標準制訂、政府產業輔導、全球運籌)
- (a) 中國大陸核心技術目前相對臺灣落後，同時亦一直希望能夠將物流業升級，而其政府亦積極推動。
- (b) 兩岸部分低溫物流沒有那麼樂觀，尤其在檢疫檢驗方面就遇到相當大的阻礙，因此可以考慮特區對特區的型態來解決。
- (3) 子議題三：請問您認為兩岸低溫物流產業的未來發展趨勢為何？
- (a) 平臺:建置平臺鏈接(生產者、物流業、市場)，且要先有市場才有物流。
- (b) 法規:引薦業者與官方面對面溝通。如:天津東江港的招商引資說明會，因東江港分屬另一政府單位，只好透過冷鏈物流聯盟來對產業業者進行產品性、市場性、法規性的交流。
- (c) 設備與市場開發。
- (4) 子議題四：請問您認為除了目前所推行的 ECFA 之外，尚有哪些機制可以促進兩岸低溫物流產業的發展？
- (a) 先有點對點的合作，因為很難有全面性的對談。
- (b) 除了商品的降稅之外，要利用兩岸現在所談的合作，把合作平臺做得漂亮，建立好兩岸對談的合作機制，爭取平等互惠的環境。
- (5) 子議題五：請問您認為臺灣在兩岸低溫物流產業的發展擁有哪些優勢與劣勢、機會與挑戰？
- (a) 優勢:屏東生科園區生產出來的東西一定要符合標準，再加上是為免稅區，所以享有通關優惠、防檢局的檢疫優惠，另外因廠房設備都完善，且為單一窗口，臺灣可以以此為良好的出發點。
- (b) 劣勢：臺灣很小，低溫物流產業較好管理，但至對岸發展在管理上需要因地制宜(例如：消費行為不一樣)。
- (c) 機會：至對岸發展低溫物流產業需要在優勢上做切割以保有機會(例如:統昶至對岸和杭州市政府合作成立統冠，其在發展上即有技術被學習而優勢減少之危機存在)

三、 議題 3：國家低溫物流產業現況與發展趨勢

本議題主要詢問相關專家對國外先進國家低溫物流產業現況與發展趨勢之看法，共包含 3 個子題。以下針對專家於議題 3 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

1. 內容重點

附表 3-4 所示，於議題 3 的部分，各國之低溫物流有各自的演變史，有幾位專家也提出了幾個臺灣可以效法的國家，例如：美國、日本，主要還是針對低溫物流技術的改良。美國低溫物流的概念，最早應用於農產品，且整條冷鏈皆要確保安全性。美國強調生產前、產中、產後的多方位服務(包括生產作業服務、耕地、播種、除草等)，而在銷售的服務亦會注意。而加拿大是將整個低溫的物流網路建立，包括水運(五大湖)、鐵路、公路、民航等等，整個物流網被有系統的組織，並從技術、觀念、產業鏈等方面去作佈局。日本則是在低溫物流保鮮技術越作越好，其強調產地預冷、冷藏車運輸、低溫冷櫃或賣場的銷售及運送環境如何做建立。

附表 3-4 議題 3 之內容彙整

一、請問您認為國外先進國家目前與未來低溫物流產業的市場規模為何？

工研院	澳洲：推動過 CCA(cold chain association)冷鏈協會。
陳副組長 慧娟	<p>美國：冷鏈概念，最早應用於農產品，從田間採收到預冷、冷庫、冷藏車運輸、批發站的冷庫(轉運)、末端商場的冷櫃、消費者的冰箱，整條冷鏈皆要確保安全性。美國強調生產前、產中、產後的多方位服務(包括生產作業服務、耕地、播種、除草等，而在銷售的服務亦會注意，例如：分級包裝，資訊化的服務。亦會利用媒體提供相關生產、農資市場、生產技術、病蟲害預報等多種資訊服務，利用資訊擴散的方式來將參與者的觀念提升)。</p> <p>日本：1955 年間的物流及流通產業發展越來越好，1970 年後展開蔬果的低溫流通保鮮技術的建設，從分級、挑選、清洗加工都使用低溫保鮮技術。在生鮮食品的溫度及品質的相關性、適宜的溫度管理方法、低溫流通設施、以及低溫機械的研究開發等方面做相關研究。1990 年開始由政府主導，在全國蔬果的主要生產地廣設冷庫，以共用方式將資源整合，將水果、蔬菜、花卉一致性的處理，其強調產地預冷、冷藏車運輸、低溫冷櫃或賣場的銷售及運送環境如何做建立。</p> <p>加拿大：已將低溫的物流網路建立，包括水運(五大湖)、鐵路、公路、民航等等，整個物流網有系統的組織，從技術、觀念、產業鏈等方面佈局。</p>

二、請您就下列六個面向分別說明國外先進國家低溫物流產業的現況。

技術發展

祥和物流 王總經理 清風	目前國外最先進的低溫物流技術即為冷凍細胞活存。為日本一種冷凍技術，可以在不破壞細胞組織的情況下快速將食物急凍，可以用來延長器官保存期。透過細胞活存技術，食品可保持在新鮮的狀態。傳統的冷藏方法，會使食物細胞內的水分子結晶，細胞壁會因這些已結晶且膨脹的水分子而破裂，水份和味道因而流失。不過細胞活存技術的
-----------------	--

	重點，是以電磁波等的磁場保持水分子震動，水分子即使在攝氏零下的溫度亦不會結晶。這樣細胞壁就可以保持完整，而冷氣流亦令食物可以在十多分鐘內急凍，比普通冷凍技術快很多。
世界速遞 吳經理 皇昇	美國技術多從國防過來。例如：開立-溫度計、保冷箱，美國、日本、丹麥的保冷箱都不錯。 溫度記錄-3M 的一種 TAG，若到目的地變色則代表過程中沒達到溫度的標準。

全球運籌

世界速遞 吳經理 皇昇	B2C 的部分，設備周轉率提高，利用經濟規模獲利。
----------------	---------------------------

三、請您就下列六個面向分別說明國外先進國家低溫物流產業的未來發展趨勢。

技術發展

農糧署 陳課長 勁宇	美國有油頁岩，頁岩氣(油)，下一個五十年的經濟會因此而改變。
---------------	--------------------------------

2. 小結

綜合上述所有專家於議題 3 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

- (1) 子議題一：請問您認為國外先進國家目前與未來低溫物流產業的市場規模為何？
 - (a) 澳洲：推動過 CCA(cold chain association)冷鏈協會。
 - (b) 美國強調生產前、產中、產後的多方位服務(包括生產作業服務、耕地、播種、除草等)，而在銷售的服務亦會注意。
 - (c) 日本則是在低溫物流保鮮技術越作越好，其強調產地預冷、冷藏車運輸、低溫冷櫃或賣場的銷售及運送環境如何做建立。
 - (d) 加拿大是將整個低溫的物流網路建立，包括水運(五大湖)、鐵路、公路、民航等等，整個物流網被有系統的組織，並從技術、觀念、產業鏈等方面去作佈局。
- (2) 子議題二：請您就下列六個面向分別說明國外先進國家低溫物流產業的現況。
 - (a) 目前國外最先進的低溫物流技術即為冷凍細胞活存，此為日本一種冷凍技術。
 - (b) 美國技術多從國防過來。
 - (c) B2C 的部分，設備周轉率提高，利用經濟規模獲利。

四、議題 4：臺灣自由貿易港區發展低溫物流的方向

本議題主要詢問相關專家對臺灣自由貿易港區發展低溫物流的方向之看法，共包含 6 個子題。以下針對專家於議題 4 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

1. 內容重點

參照表附一.5 所示，於議題 4 的部分，FTZ 是為了讓臺灣成為全球低溫的一個 Hub，但就目前臺灣低溫物流市場就是單純的進出口，而轉口只有以冷凍的水產品為主，多國併裝機會也少，而且是用保稅方式，還不完全是採用 FTZ。目前高雄 FTZ 作為一個集貨中心，操作來自韓國、大陸、東南亞的不同供應商，通貨到臺灣高雄 FTZ 後，作流通加工、加值，再併貨送至目的地，這較會發揮 FTZ 的優勢。然而除了好好物流之外，其他業者並沒有冷凍倉庫。部分專家認為低溫物流設備設置成本高，若關務、行政干預太多，則對相關業者沒有進駐吸引力。因此政府在提供誘因方面，可以在程序上做簡化。如：委外加工，簡化程序進而降低成本，形成好的營運模式，就可以使廠商受惠。最後所有專家一致認同要視每個自由貿易港區或是未來自由經濟示範區的定位是什麼，可能各個港口的定位皆不同，針對不同的定位來選擇要有哪些產業進駐，如此才較有機會成功。

附表 3-5 議題 4 之內容彙整

一、請就您瞭解的臺灣低溫物流產業現況，說明臺灣低溫物流產業在自由貿易港區發展的現況為何？

好好物流張經理智誠、馬副理如龍	<p>好好物流只有常溫倉庫有 FTZ 的資格，溫控倉庫仍在申請。以整個產業來講，FTZ 是為了讓臺灣成為全球低溫的一個 Hub，但就目前臺灣冷鏈市場就是單純的進出口，而轉口只有以冷凍的水產品為主，多國併裝機會也少，而且是用保稅方式，還不是採用 FTZ。</p> <p>目前高雄 FTZ 作為一個集貨中心，操作來自韓國、大陸、東南亞的不同供應商，通貨到臺灣高雄 FTZ 後，作流通加工、QC，再併貨送至目的地，這較會發揮 FTZ 的優勢。</p> <p>二級倉庫有保稅及國際物流中心功能。之前有構想歐洲到亞洲(銷往大陸)的冷凍肉類在高雄作一個 Hub，在依照消費端訂單去做分撥發貨，後來不可行是因為牽扯到產地證明的問題(目的國規定、原產地證明，EX:提單上櫃是高雄，但是原產地可能在丹麥，產地證明跟提單是不符的，在認證上就會有問題)，若可行就需要 FTZ。目前有作法是歐洲進口到大陸，並以香港當 Hub，再用拖車(卡車)送進大陸，值得高雄參考。</p>
港務公司基隆分公司曹處長至宏	<p>委外加工三種型態</p> <ol style="list-style-type: none">1. 製造業因產能不足，直接委外，提供用料清表。(做成這東西需要幾樣東西的表，海關通過後，回來確定是這東西，料就可以消帳。)

	<p>2. 簡單加工，物體型態會改變。</p> <p>3. 服務業，有實質轉型。物流業被製造業委託，申請的身分是物流業，海關還是接受用料清單，但海關可能認定物流業沒有能力，許可時間長達三個月，而且時間太長，商機可能失去，也因大家都不是專業，所以產生很多問題。</p>
工研院陳副組長慧娟	目前自貿港區很少使用低溫的物流倉庫，多是使用常溫倉(而酒類則是使用恆溫的方式)。因為好好物流位於高雄，因此高雄有較多低溫物流倉庫。
遠雄自貿港區	低溫物流設備設置成本高，若關務、行政干預太多，則對農業業者沒有進駐吸引力。目前自貿港有機邊驗放貨和比較高單價的貨物(例如：溫控機臺、疫苗、藥品)。
長榮空儲高課長國樹	不知道低溫物流這一塊到底由誰來做操盤的動作，亦還看不清楚市場規模以及產值，目前本業只為單純的 Cargo Terminal，不清楚自由貿易港區這一塊要如何進行，亦不知道航空城以及自由經濟示範區該如何做，有找過經建會談，但還是沒有實際且具體的結論。產業夠大即會有人做投入，市場及兩岸的低溫物流規模皆不確定。

二、若臺灣自由貿易港區未來積極發展低溫物流，其具有哪些發展的機會？以及主要發展的方向與重點為

好好物流張經理智誠、馬副理如龍	<p>優勢是在提供全球供應鏈整合，以臺灣作為一個 Hub。現在的 FTZ 的 Function，常常會有法令上的限制，原本直覺可以做的 Solution，結果卻無法做。其實政府只有設定一個區域，並沒有實質在 infrastructure 方面去做投資。</p> <p>全球供應鏈:(窗簾業者)如亞洲採購至加拿大，亞洲四個國家七個點，在當地做 QC，若 QC 不合格，就有退貨的運輸成本。因此好好物流先行幫他做供應鏈集貨在高雄，在高雄 QC(人員是經過他們的認證，幫他們執行 SOP)，也在高雄併貨，所以增加高雄就業機會，也幫業者降低成本。</p>
工研院陳副組長慧娟	<p>MIT 商品的出口:臺灣農特產品的出口一定要經過自貿港區，因為之前的量很少，若要推行到大陸則出口量會變多，這要視自貿港區能否掌握這個發展的機會。</p> <p>農特產品的來料加工:若原物料要進口到臺灣做加工，因為許多原物料屬於管制品，而管制品進不到港區以外的地區，其只能進入到港區，因此此為自貿港區的優勢，許多不能進入到臺灣的產品，可進入到港區做加工，在農特產品來料加工這一部分若自貿港區有意願的話，應多掌握這部分的機會，此亦為其未來可發展的產業方向。</p>
祥和物流王總經理清風	自由貿易港區應該要和船舶做連結，因為自由貿易港區內最有實力的公司即為陽明、長榮、萬海等船公司，港口即為船公司之地盤，冷凍

	櫃及相關設備之擁有者皆為船公司，且自由貿易港區追求快進快出，而冷凍櫃的機動性最高且相對的成本最低，因此需要以櫃代艙，以櫃代艙需要以冷凍櫃做為其在自由貿易港區內之設備，還需要有 UPS 不斷電系統，且要配合冷凍櫃該有的插座設備。
遠雄自貿港區	發展的機會有三個部份-兩岸、生醫、穆斯林的市場。
農糧署南區分署陳課長勁宇	<p>(1) 初期:評估何種產業進入;後期:各港已為其產業建置設備，為求成本降低。</p> <p>(2) 中國雜糧進 FTZ 加工後輸出至全世界。</p> <p>(3) 臺灣茶葉有一半是進口的，所以可以尋求英國相關案例，發展飲料茶，果汁。</p>
<p>三、若臺灣自由貿易港區發展低溫物流產業，您認為自由貿易港區需要再增加哪些設施與資訊系統以利發展低溫物流產業?</p>	
港務公司基隆分公司曹處長至宏	<p>除了好好物流之外，其他業者並沒有冷凍倉庫。但若要拆、併櫃則一定需要冷凍倉庫(每個月臺門要有塑膠門簾使之封閉)。各港現在有貨櫃的冷凍插座，但還沒有冷凍倉庫的建置，所以無法拆櫃後並在港區作活動。</p> <p>資訊系統則可依每個產業的需要去建置，不一定需要透過關貿系統，只要海關認可使用則可。</p>
工研院陳副組長慧娟	<p>設施:冷庫部分是一定需要的，因為目前大多沒有冷庫設備，若真的要發展，即需有冷凍及冷藏庫。除此之外，若要做農特產品的加工，需增加一些汙水處理的設備。舉例來說像是魚貨要在自貿港區內做處理，魚貨會有血水流出的問題，因此會有汙染問題的產生，所以需備有汙水處理的設備。</p> <p>資訊系統:要有履歷的整合(商品從國外來，必須要知道商品的好或壞)、加工的稅務整合(分成淺層和深層的加工，淺層為簡易加工，稅則不變，其為組裝，因此較單純；深層加工則會改變成另外一種形態的產品(像是魚變成調理包)，稅務亦會改變(如何做稅務的調整)、資源整合(不要各做各的，像是可以有統一的儲存設備、儲存工具，大家可以共用)。</p>
遠雄自貿港區陳協理松造、莊襄理久慧	投資金額大、回收慢，不適合大家都來設置。政府可以補助從集貨、運送到機場，且設置溫控機制在機場(公共硬體的概念)。資訊方面若能配合雲端技術，擁有生產履歷，也可以有品牌效益。
<p>四、若臺灣自由貿易港區發展低溫物流產業，您認為政府可以提供哪些誘因以吸引低溫</p>	

物流業者進駐?

好好物流張經理智誠、馬副理如龍 五港一空，包含遠雄自貿港區，FZP 只佔 1%，還是以逆物流為主(維修)，低溫層又佔不到 10%，低溫物流仍以產地直送為主。自貿港遠雄空運約 40% 以高科技為主，但是遠雄要再為低溫設立倉庫的機率很低(因需求鏈不大)。例如：麥當勞的產地來源很多，需要 FTZ 來集貨加工增值作為一個 Hub 倉，但國際廠商不多量也不大。

港務公司基隆分公司曹處長至宏 要政府拿出實質的獎勵，期望並不大，就目前臺灣的財政情況，並不看好。誘因可以在程序上做簡化。如：委外加工，簡化程序進而降低成本，形成好的營運模式，就可以使廠商受惠。臺灣自由貿易港區都是規模較小的廠商，要跟財政部要優惠，財政部根本拿不出來。但反過來看看，臺灣自由貿易港，是提供中小型企業的點位，因為沒有門檻(沒有資本額限制)，所以沒有在自由貿易港投資設立的業者，只要委託有投資的廠商也可受惠。在國外 FTZ 有兩種：

(1) 從法人(自由港區事業)。

(2) 從區。

而臺灣則是都有。FTZ 沒有這些門檻，ex: 同樣的廠商如要進工業區投資一個廠房則資金很高，若要去保稅倉庫或保稅工廠則保證金也高。

工研院陳副組長慧娟 開放管制原物料: 目前很多原物料受管制，因此大多都不敢進口，多開放可使業者感受到彈性變大，較可去運作。
進出口稅則: 要如何使臺灣的稅務變得更便宜一點，像是新加坡及香港相對於臺灣其在許多稅務上都予以免稅優惠，我們要思考如何做的比其他國家好，否則客源會被吸引至新加坡或香港。

五、就上述問題 2、問題 3 與問題 4，若自由經濟示範區發展低溫物流業，您的看法為何？

好好物流張經理智誠、馬副理如龍 仍是有機會，牽扯到產業鏈部分，每個產業需求不一樣，就物流而言沒有太大差異，只是法規不一樣，但物流公司看的還是需求面。例如香港，示範區 97% 為外商，免稅、貿易登記、國家補貼政策變大的開放制度。以往是新加坡大於香港，但現在香港大於新加坡，因新加坡限制變多了。HIT(D)，70% 外來人口，只需使用設施，其餘皆免稅，稅少但工作機會多，但有勞資糾紛罷工或停工(因內需提高，薪資也跟著提高)。

港務公司基隆分公司曹處長至宏 照目前設計思維，特區就是高度管制區，所以對外面有利，對有外面有裡面是不利的，ex: 電動車廠商收到國內訂單，但因每次進去都需要一次報關成本，開銷很大，因此將廠區作切割，一部分為 FTZ，一部分為境內課稅區，來解決問題。
前店後廠，FTZ 為店面，外圍的冷凍加工廠為後線工廠，透過 FTZ 將原物料引進來，再送到外面做加工，之後再由 FTZ 外銷出去。生產設

	備、機器不要投資在 FTZ，要改拉到外面來，因為這樣後線多餘產能才可充分利用。就委外加工的作業環境來講，程序較久，且有些原物料是不能進口的，所以只能在港區做，不能再課稅廠區進行，而自由經濟示範區正在想如何突破這個問題。
工研院陳副組 長慧娟	<p>樂觀其成，自由經濟示範區有發展即有工研院去推動的機會，但事實上亦有難度存在，像是剛剛提到的汙水處理設備，假設臺中港或高雄港擔心會有環境問題(例如魚貨的處理)，因此都不願意有相關產業的進駐，所以可能會選擇蔬果類較無汙水處理問題的商品。</p> <p>基本上是樂觀其成，但要視每個自由貿易港區或是未來自由經濟示範區的定位是什麼，可能各個港口的定位皆不同，針對不同的定位來選擇要有哪些產業進駐，如此才較有機會成功。</p>
東立物流施總 經理皇吉	<p>自由經濟示範區一大重點是海運也要有快遞。示範區是以現有的五海一空作 base 來升格，但其實臺灣先把目前的自貿港區做好就好。法令鬆綁還是最大問題，並且需要配套措施。然而經建會的 function 不如以往，因為經建會跟八大部會是平行單位，所以效率有待加強。</p> <p>臺灣開醫院是不能賺錢的，而醫院在大陸是營利事業機構，所以醫美產業現在投資在示範區內，是一大商機。應有負面表列:甚麼東西不能作。例如:壓縮機近來，要銷到其他國家，所以要拆掉加一些零件，但法條說重整加工沒有包含拆的動作，所以檢驗上又有很多問題。裝燈泡前面視為為簡易加工，但出口被打回票，認證上前方後方認定不一致，後面的人認定這叫實質轉型，就算能打贏官司，之後海關還是不肯放行。</p>
<p>六、請就您的瞭解，有哪些國外自由貿易港區發展低溫物流的經驗，值得臺灣參考與學習？</p>	
好好物流張經 理智誠、馬副 理如龍	<p>青島是丹麥與冰島在亞洲的最大、最主要的漁獲加工廠，再回銷至歐洲，所以青島有大型冷凍倉庫(2008)。大陸沒有 FTZ 概念，是以保稅的概念，但又與 FTZ 保稅的概念不一樣。</p> <p>新加坡的模式可以參考，本身就是一個 Hub 的概念去經營。</p>
港務公司基隆 分公司曹處長 至宏	<p>青島保稅倉庫，冷鏈都以進出口為主。</p> <p>香港自由島。(可以請經建會向行政院反應，讓海關人員除罪化，除非是與廠商勾結的行為，否則如果沒有足夠證據，海關人員不能被懲處，而且汙染物質...等許多東西都要海關負責，導致海關變成很嚴格。即使已經有許多不同專業的海關，但仍不可能面面俱到，所以就變得保守。)酒精參配，最後酒精成品是不是由原本進口的原物料所組成?有些原物料是否流出?因大家都不是專業，所以無法得知，所以海關容易拒絕許</p>

	多產業進入。 鋼絲(反潛銷品 大陸限制的產品)。大陸的鋼絲引進港區，大陸鋼絲限制進口，所以在自貿港區加工變彈簧，因為變成了另一種商品，所以不會再被課反潛銷稅。
工研院陳副組 長慧娟	新加坡、香港、日本因為距離臺灣較近，且是屬於發展狀況較好的國家，而東南亞則是相對發展較不好的即不會去重視。
東立物流施總 經理皇吉	關港貿單一窗口其實沒有甚麼用處，行政院必需要提升經濟區層級，畢竟政府處理方式跟企業不同。像荷蘭，他們作法會考慮整個鏈，並有對的人去做管控。臺灣研發 ok，但問題都出在市場，臺灣可以像歐洲一些知名品牌水果商作學習。
長榮空儲高課 長國樹	可以效法新加坡 SAT cool port 的作法。 A. SATS 擁有長榮空運倉儲 25% 的股份，是榮儲第二大的股東 B. 榮儲目前的倉儲貨運作業系統(軟體)，是向 SATS 引進後修改的 C. 雙方會做業務訊息的交流

2. 小結

綜和上述所有專家於議題 4 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

- (1) 子議題一：請就您瞭解的臺灣低溫物流產業現況，說明臺灣低溫物流產業在自由貿易港區發展的現況為何？
 - (a) 目前自由貿易港區很少使用低溫的物流倉庫，多是使用常溫倉。
 - (b) FTZ 作為一個集貨中心，操作來自各國的不同供應商，通貨到臺灣 FTZ 後，作流通加工、品質控管，再併貨送至目的地，這較會發揮 FTZ 的優勢。
 - (c) 低溫物流設備設置成本高，若關務、行政干預太多，則對農業業者沒有進駐吸引力。
- (2) 子議題二：若臺灣自由貿易港區未來積極發展低溫物流，其具有哪些發展的機會？以及主要發展的方向與重點為何？
 - (a) MIT 商品的出口：臺灣農特產品的出口一定要經過自貿港區，因為之前的量很少，若要推行到大陸則出口量會變多，這要視自貿港區能否掌握這個發展的機會。
 - (b) 冷凍櫃及相關設備之擁有者皆為船公司，且自由貿易港區追求快進快出，而冷凍櫃的機動性最高且相對的成本最低，因此需要以櫃代倉。
- (3) 子議題三：若臺灣自由貿易港區發展低溫物流產業，您認為自由貿易港區需要再增加哪些設施與資訊系統以利發展低溫物流產業？
 - (a) 資訊系統則可依每個產業的需要去建置，不一定需要透過關貿系統，只要海關認可使用則可。

- (b) 資訊方面若能配合雲端技術，擁有生產履歷，也可以有品牌效益。
- (4) 子議題四：若臺灣自由貿易港區發展低溫物流產業，您認為政府可以提供哪些誘因以吸引低溫物流業者進駐？
 - (a) 誘因可以在程序上做簡化。如：委外加工，簡化程序進而降低成本，形成好的營運模式，就可以使廠商受惠。
 - (b) 開放管制原物料：目前很多原物料受管制，因此大多都不敢進口，多開放可使業者感受到彈性變大，較可去運作。
 - (c) 進出口稅則：要如何使臺灣的稅務變得更便宜一點，像是新加坡及香港相對於臺灣其在許多稅務上都予以免稅優惠。
- (5) 子議題五：就上述問題 2、問題 3 與問題 4，若自由經濟示範區發展低溫物流產業，您的看法為何？
 - (a) 前店後廠，FTZ 為店面，外圍的冷凍加工廠為後線工廠，透過 FTZ 將原物料引進來，再送到外面做加工，之後再由 FTZ 外銷出去。生產設備、機器不要投資在 FTZ，要改拉到外面來，因為這樣後線多餘產能才可充分利用。
 - (b) 法令鬆綁還是最大問題，並且需要配套措施。
 - (c) 每個產業需求不一樣，就物流而言沒有太大差異，只是法規不一樣，但物流公司看的還是需求面。
- (6) 子議題六：請就您的瞭解，有哪些國外自由貿易港區發展低溫物流的經驗，值得臺灣參考與學習？
 - (a) 臺灣研發技術不錯，但問題都出在市場，臺灣可以像歐洲一些知名品牌水果商作學習。
 - (b) 臺灣可以效法新加坡 SAT cool port 的作法。
 - (c) 讓海關人員除罪化，除非是與廠商勾結的行為，否則如果沒有足夠證據，海關人員不能被懲處。

五、議題 5：促進臺灣低溫物流產業發展的對策

本議題主要詢問相關專家對促進臺灣低溫物流產業發展的對策之看法，共包含 2 個子題。以下針對專家於議題 5 提供之意見做重點式說明，並將訪談結果所獲得之共識，說明於小結。

1. 內容重點

附表 3-6 議題 5 內容彙整，在提升企業競爭力方面，大多數專家認為雖然低溫設備投資是高門檻，但是門檻仍要不斷提高，而技術同樣需要更精進，例如：大部分企業仍是使用傳統的冷凍機(壓縮機打然後送風)，較少看到工研院所研發之蓄冷箱應用於市場。另有專家提出作業人員的訓練要加強，且標準作業流程要更確立。而在提升國內低溫物流競爭力方面，成本以及管制的問題一直備受重視。因此在成本上有專家提出如有貨源

的話廠商可以共同投資，或鼓勵廠商做公共倉儲來減少開銷。而有部分專家建議如主管機關變合作。管制措施以最少的管理，而且用獎勵取代管制，相信可以提升業者於全球化拓展的毅力與潛力。

附表 3-6 議題 5 之內容彙整

一、就國內外低溫物流產業的現況與未來發展趨勢，請您就下列四個面向分別說明低溫物流業者如何提升企業的競爭力。

設施規劃與建置

宅急便 李經理 英毅	低溫設備投資是高門檻，但是門檻仍要不斷提高。車廂的氣簾變成氣門也可以提升競爭力。
世界速遞 吳經理 皇昇	加強 B2C，延展服務範圍，多建置 DEPOT。
魔術食品 盛經理 品洋	魔術食品公司從小規模開始作拓展，現在包括物流倉庫也是向他人承租，而非自己設計與建造，所以動線與便利上並沒有那麼的完整，除非將來公司發展到一定的規模時，公司才會投資設立自有倉儲，而目前只有利用租用的設備，做軟體和人力上的安排。

技術發展與應用

魔術食品 盛經理 品洋	大部分仍是使用傳統的冷凍機(壓縮機打然後送風)，較少看到工研院所研發之蓄冷箱應用於市場。
----------------	--

經營管理

好好物流 馬副理 如龍	需建立人才培育計畫。
祥和物流 王總經理 清風	海運在運量以及運價上皆較空運有優勢，所以臺灣四面環海的情況下若要與國際接軌，低溫物流產業發展應把臺灣的船公司納入整體營運之考量，且一架 747 的運量約 20 噸，但是一個貨櫃即可載運 20 噸之貨物。
宅急便 李經理 英毅	作業人員的訓練要加強，標準作業流程要確立。

政府產業輔導、管制措施與獎勵機制

好好物流 馬副理 如龍	產業創新條例，政府可提供獎勵措施。
----------------	-------------------

二、就國內外低溫物流產業的現況與未來發展趨勢，請您就下列四個面向分別說明政府如何提升臺灣低溫物流產業的競爭力。

設施規劃與建置

港務公司基隆分公司 曹處長 至宏	有貨源的話廠商可以共同投資，或鼓勵廠商做公共倉儲。
工研院 陳副組長 慧娟	(很難定位此處的設施是在自貿港區內或指全部) a. 冷庫:港區有建置的需要，國內則不用政府操心，因為企業會主動自行去處理。 b. 汙水處理:需要轉型(深層)加工的地區有建置的必要。 c. 加工廠:需要簡易或轉型加工的都有建置的必要。 d. 蓄冷箱等設備的回收:無論在國內或到大陸都需要將蓄冷箱做回收的動作，若回不來則會增加成本(每個都要幾千塊)，一旦數量多了又回不來會形成浪費，要在哪裡回收?誰要幫忙回收?亦是需處理的問題。 e. 是否能夠有共用的製冷設施:要保冷需放蓄冷片，需要讓蓄冷片能夠繼續製冷，要在哪裡製冷?企業沒有相關的設備可否有共用的製冷設施?此皆為需著手進行解決的問題。
技術發展與應用	
工研院 陳副組長 慧娟	將各種相關技術做深化。
農糧署 陳課長 勁宇	提供研究經費，使運輸成本降低。 冷藏冷凍保鮮技術。 多溫共配技術。 政府應投入後移轉給業者。 運輸工具技術。
經營管理	
工研院 陳副組長 慧娟	創新模式或營運模式有特殊性才有較大的發展機會，否則就只是單純的大家來做競爭，同時需重視成本效益，以冷鏈來說其耗電量較高(例如:冷凍車、蓄冷片等)，其成本為常溫車的 2-3 倍，因此需重視每個環節的成本。
政府產業輔導、管制措施與獎勵機制	
港務公司基隆分公司 曹處長 至宏	主管機關變合作。管制措施以最少的管理，並用獎勵取代替管制，若往預定方向發展即給予獎勵。
工研院 陳副組長 慧娟	政府應協助業者向銀行談融資(貸款)問題，低溫物流的投資額相當大(冷庫部分的投資為好幾億)，因此需要有足夠的資金才能有進一步發展。若業者有全球化的毅力與潛力，基本上政府可以鼓勵其應該至哪

	些地方做拓展，並給予其實質上的獎勵(資金上的輔助)。
農糧署	各國法規的統合。
陳課長 勁宇	整條冷鏈一併輔導。
	風險意識，現場主義(建立流程前，應至現場了解環節可能產生的問題)。

2. 小結

綜合上述所有專家於議題 5 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

- (1) 子議題一：就國內外低溫物流產業的現況與未來發展趨勢，請您就下列四個面向分別說明低溫物流業者如何提升企業的競爭力。(設施規劃與建置、技術發展與應用、經營管理、政府產業輔導、管制措施與獎勵機制)
 - (a) 低溫設備投資是高門檻，但是門檻仍要不斷提高(例如：加長蓄冷時間)。
 - (b) 大部分仍是使用傳統的冷凍機(壓縮機打然後送風)，較少看到工研院所研發之蓄冷箱應用於市場。
 - (c) 作業人員的訓練要加強，標準作業流程要確立。
 - (d) 產業創新條例，政府可提供獎勵措施。
- (2) 子議題二：就國內外低溫物流產業的現況與未來發展趨勢，請您就下列四個面向分別說明政府如何提升臺灣低溫物流產業的競爭力。(設施規劃與建置、技術發展與應用、經營管理、政府產業輔導、管制措施與獎勵機制)
 - (a) 有貨源的話廠商可以共同投資，或鼓勵廠商做公共倉儲。
 - (b) 將各種相關技術做深化。
 - (c) 創新模式或營運模式有特殊性才有較大的發展機會
 - (d) 主管機關變合作。管制措施以最少的管理，且用獎勵取代管制，若往預定方向發展即給予好處。

六、議題 6：其他

本議題主要詢問相關專家對其他低溫物流相關議題之其他意見與建議。

1. 內文重點

參照附表 3-7 議題 6 內容彙整，有某一專家提出環保相關議題，環保議題與未來低溫物流的發展趨勢息息相關，不能輕易忽略，因某些國家明令禁止某幾項冷媒，如果照常使用，合作上將會有問題存在。

附表 3-7 議題 6 之內容彙整

其他

律僑國際物流 有限公司 葉理事 建明	<p>冷媒：環保議題為全球議題，不能忽略此為重要趨勢</p> <p>如： R134a 冷媒歐盟 2013/01 禁用，法國禁止 Bazz 進口</p> <p>如： 2011 年初以來有 4 個在越南進行 PTI(冷凍系統技術检测)的冷凍貨櫃在港口爆炸，美國多個港口拒辦通關，影響長榮、陽明 800 個貨櫃。</p> <p>舊冷媒→R404、R22(23)、R134A</p> <p>新冷媒→CO2→乾淨易取得但壓縮機結構須調整→環保與經濟效率調和</p>
魔術食品 盛經理 品洋	<p>臺灣夏季炎熱，物流車於短距離間需做上下貨之動作，溫度的維持相當不容易，工研院所研發之蓄冷箱為解決辦法之一，但較佔空間，因此相當期待在這方面能夠有更好的技術發展。</p>

2. 小結

綜合上述所有專家於議題 6 之看法。本計畫進一步綜整每項子議題之共識如下所述。

(1) 子議題一：其他

- (a) 環保議題為全球議題，不能忽略此為重要趨勢
- (b) 工研院所研發之蓄冷箱為解決辦法之一，但較佔空間，因此相當期待在這方面能夠有更好的技術發展。

附錄四 發展低溫複合式貨運

附 4.1 策略組合：

S1：我國低溫物流發展較為成熟

S4：我國政府已將低溫物流列入重點輔導

T2：環保議題備受重視，我國低溫物流設施與設備的使用及管理，將受到全球之趨勢所影響

附 4.2 策略邏輯：

我國在東部至西部之公路運輸需經由蘇花公路，2012 年蘇花公路因氣候不穩定與地質條件關係總共中斷 72 次，如附表 4-1 所示。對東部民眾而言，除了無法獲得由西部運輸的物資之外，東部居民生產的時鮮性蔬果與農產品也無法透過公路運輸至西部，造成資源分配的不公平。因此，基於社會福利與社會公平性的前提之下，發展東部鐵路低溫物流的運輸系統更是不可或缺的行動。鐵路低溫物流的優點在於受天候影響較小，因天然災害的受阻程度也較低，且能提供穩定且安全的服務品質，不過低溫鐵路運輸的缺點是時間方面需配合班次表的排定行駛，大幅減低鐵路運輸的彈性。在單一使用低溫鐵路運輸或是公路運輸都有其無法取代的優勢與劣勢，若能整合公路運輸的高可及性與服務時間彈性較大等與低溫鐵路運輸高穩定性的優勢(附表 4-2)，鏈結成鐵路與公路的複合式運輸系統，並可大幅改善在東部地區的物流運輸模式，創造東部民眾更多的社會福祉。

另外，我們亦可考慮使用花蓮港與蘇澳港之間的藍色公路，透過客船郵輪的空艙掛載貨品的方式混合運輸，藉以達成東西部物資交流的目的，並提供多元化的聯合運輸方式(例如：海運+陸路運輸+鐵路運輸或陸路運輸+海運+鐵路運輸等)，縮短東西部運輸的運輸時間。

附表 4-1 蘇花公路與南迴公路在近四年來中斷次數示意圖

年分/道路	蘇花公路	南迴公路
2009	14	37
2010	22	9
2011	51	2
2012	72	3

附表 4-2 各種運輸模式優缺點比較

轉運模式		鐵路	航空	公路
安定供給	中斷頻率	最不常	最常	普通
	天候影響性	較不意受影響	較易受影響	普通
	影響時程長短	較短	普通	較長
時效性	配用時效性	普通	最快	最久
實用性	運費價格	較低	較高	普通
	裝載運用性	大	突發狀況多	視車輛噸型
	裝卸困難度	1. 專列模式 2. 貨櫃裝卸形式 3. 徒手搬運	徒手搬運	容易

附 4.3 策略背景條件：

我國發展鐵路低溫物流運輸需具備以下條件：

一、發展複合式物流運輸並使用貨況追蹤系統

藉由公路與鐵路或海運與陸路的複合運輸，發展東部低溫物流運輸系統，並引進國外製冷設備與冷凍貨櫃製造技術，統一並專業化貨櫃規格大小，使得在公路與鐵路運輸的轉運或搬運間有一定規格，藉以提高運輸效率；另外，使用貨況追蹤系統，透過 GPS 定位與溫控設施的技術，即時掌握貨物所在地、運行情況與控管貨物溫度，降低鐵路低溫物流的貨損率。

二、發展公路、鐵路及海運低溫貨物之周邊轉運設備

針對不同的貨物需求與運量大小使用不同的轉運設備，如搬運時所使用的場站與搬運的起重機，還有在多家廠商參與中，冷凍貨櫃是否要由台鐵提供或是業者需自備，若台鐵決定提供運載時的籠車，那麼租用費率也是需要列入考量的條件。然後在技術方面，可利用鐵路平車裝載方式或是平車加載貨櫃的方式增進鐵路低溫物流的作業效率，其運輸模式包含 Roll-on/Roll-off(RORO，如附圖 4.1)、橋式起重機(附圖 4.2 左)搭載與移動性吊車(附圖 4.2 右)與月台場站的部分(附圖 4.3)，其優缺點比較於下表中(附表 4-3)。



資料來源：TTS 火車模型樂園

附圖 4.1 Roll-on/Roll-off



資料來源：網路圖片

附圖 4.2 橋式起重機(左)，移動型吊車(右)



附圖 4.3 裝卸平台場站示意圖

附表 4-3 轉運設備之比較

	優點	缺點
RORO	縮短搬運裝卸時間， 增加轉運便利性	1. 須評估可行性 2. 台鐵貨運具高度限制 3. 整台低溫物流車會增加 運輸成本或安全性不足
橋式起重機	可鈎起重量較重之低 溫貨櫃	1. 需要較大的立體空間 2. 技術難度高，須由具備 執照人員操作
吊車	機動性高	1. 能夠承受重量較小

三、藍色公路

可利用蘇澳港與花蓮港間的藍色公路進行貨物運輸，因為目前的運量還不至於發展專門載運貨物的輪船行駛，通常以混合型的運輸方式為主，也就是在載客型輪船內的空艙運輸貨物，達到物流運輸的目的。若未來能藉由提高貨運量，亦可發展屬於藍色公路的專屬貨運船運輸。

四、制定低溫鐵路貨運管理機制與法規

制定相關法規規範低溫物流的使用條件，例如自備低溫貨櫃或是租用台鐵提供的貨櫃費率的高低或折扣問題；明確規範複合運輸時，發生貨損情況的責任歸屬問題；台鐵是否會收取月台費等，這些都需要有相關的法規與管理者來做為貨運管理機制的指標。

附 4.4 策略說明

發展低溫複合式貨運，此策略提出兩種模式，模式一為公路運輸與東部鐵路運輸之複合式運輸；模式二為海路運輸(我國藍色公路)與公路之複合式運輸，並且兩種模式分別延伸介紹貨運由西到東以及由東到西之運輸模式。西部運往東部主要以民生物資為主，因我國製造商分布東西分布不均、進口貨物港口也多於西部所致；東部運往西部則以東部當地生產物資為主，如牛奶等乳製品，運往西部販售，甚至出口。

模式一：公路運輸與東部鐵路運輸(由西到東)

西部方面，港口或製造商透過低溫貨櫃車行駛公路，將貨櫃載往西部台鐵火車站，再透過車站內之轉運設施，將貨櫃從低溫貨櫃車上轉運至台鐵火車上，前往東部火車站，抵達東部後最後再藉由低溫貨櫃車將貨物運送至通路商，如附圖 4.4 及附表 4-4。

整體模式流程將會面臨以下瓶頸：

1. 鐵路運輸具高度及寬度限制，然而目前的低溫貨櫃貨車皆超出標準。
2. 目前沒有移動式吊車。
3. 起重機造價昂貴，需要廠站空間大，並非所有車站皆適合，尤其地下化車站無法發展。
4. 台鐵舊型列車改造成貨用列車及維修上面臨老舊及零件停產問題；購入快速貨車也有成本及不熟悉貨車之疑慮。
5. 鐵路提供時間帶固定，若有急需將不能配合。
6. 蓄冷片箱/櫃蓄冷時間有限，服務範圍受限



附圖 4.4 公路與鐵路複合式運輸(由西到東)

附表 4-4 策略五模式一圖示說明 1

流程	流程說明	瓶頸
西部製造商、港口 →西部火車站及倉儲中心	低溫貨櫃公路運輸	
低溫公路運輸 →低溫鐵路運輸	運用轉運設備 1. RORO 2. 移動式吊車 3. 起重機	<ul style="list-style-type: none"> ● 鐵路運輸具高度及寬度限制。 ● 移動式吊車。 ● 起重機不易發展。 ● 台鐵舊型列車改造成貨用列車及維修上面臨老舊及零件停產問題；購入快速貨車也有成本及不熟悉貨車之疑慮。 ● 鐵路車架無法供電須採購掛置式發電機 ● 須考量鐵路延伸連結之便利性
西部火車站及倉儲中心 →東部火車站及倉儲中心	低溫鐵路運輸	<ul style="list-style-type: none"> ● 鐵路時間帶固定。 ● 蓄冷問題。
東部火車站及倉儲中心 →東部通路商	低溫貨櫃公路運輸	

模式一：公路運輸與東部鐵路運輸(由東到西)

東部地區，也有當地生產之貨物需要運往西部販售，製造商透過公路運輸將貨物載往東部台鐵火車站，轉以鐵路運輸的方式使貨物運送至西部，西部便可以公路低溫貨櫃配送，如附圖 4.5 及附表 4-5。



附圖 4.5 公路與鐵路複合式運輸(由東到西)

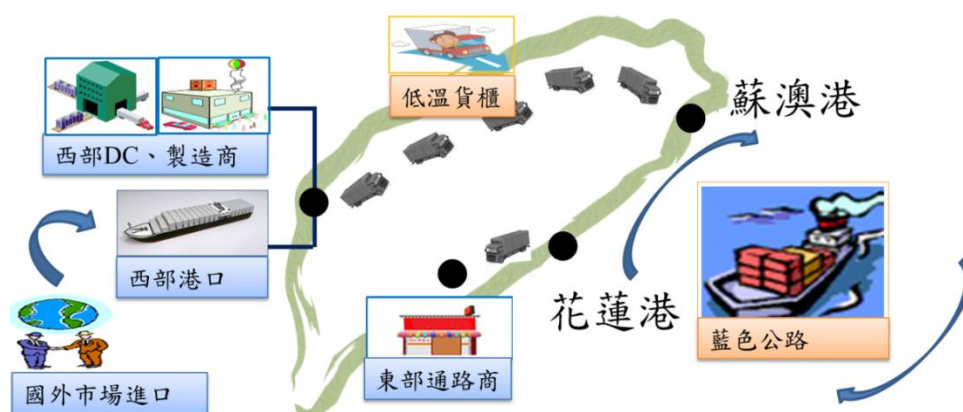
附表 4-5 策略五模式一圖示說明 2

流程	說明	瓶頸
東部製造商、港口→東部火車站及倉儲中心	低溫貨櫃公路運輸	
低溫公路運輸→低溫鐵路運輸	運用轉運設備 1. RORO 2. 移動式吊車 3. 起重機	與西到東相同。
東部火車站及倉儲中心→西部火車站及倉儲中心	低溫鐵路運輸	與西到東相同。
西部火車站及倉儲中心→西部通路商	低溫貨櫃公路運輸	

模式二：公路運輸與海路運輸(由西到東)

此模式海路運輸部分，主要以我國藍色公路為主，西部貨物透過公路運輸，運送至蘇澳港，透過藍色公路，貨物可以以海運的形式運往東部花蓮港，即可再以公

路方式將貨物配送給東部通路商，如附圖 4.6 及附表 4-6。



附圖 4.6 公路與海運複合式運輸(由西到東)

附表 4-6 策略五模式二圖示說明 1

流程	流程說明	瓶頸
西部 DC 及製造商、港口 →蘇澳港	低溫貨櫃公路運輸	
蘇澳港→花蓮港	藍色公路	<ul style="list-style-type: none"> ● 航班數量 ● 貨運能量 ● 蓄冷片箱/櫃蓄冷問題
花蓮港→東部通路商	低溫貨櫃公路運輸	

模式二：公路運輸與海路運輸(由東到西)

由西到東之運輸模式，東部製造商貨物先透過藍色公路，從花蓮港運送蘇澳港，再透過公路低溫運輸即可載運往西部，如附圖 4.7 及附表 4-7。



附圖 4.7 公路與海運複合式運輸(由東到西)

附表 4-7 策略五模式二圖示說明 2

流程	流程說明	瓶頸
東部 DC 及製造商→花蓮港	低溫貨櫃公路運輸	
花蓮港→蘇澳港	藍色公路	與西到東相同。
蘇澳港→西部通路商	低溫貨櫃公路運輸	

附 4.5 預期執行成果-配合趨勢與挑戰：

- 一、東部運輸趨勢原以公路運輸的型態做為東西部物資的交流方式，在東部鐵路逐漸電氣化後，鐵路運輸的方式也開始慢慢的受到重視，除了能減少運輸時間之外，亦能克服氣候的障礙，為東部物流運輸注入新的運輸模式。因此發展東部鐵路低溫物流預期可改善因蘇花公路與南迴公路中斷後公路物流運輸受阻的情況，並能持續提供低溫物流技術將東西部的農產品與時鮮性的產品運入或輸出東部，達成東部民眾社會公平性與福祉。此外，藍色公路的潛力也是不容小覷，利用客運郵輪的空艙裝載物品，也能在運輸旅客同時達成物品交流之目的。
- 二、透過使用低溫複合式貨運可相對降低對於公路運輸的需求比例，除了改善現有的運輸型態之外，也能降低碳排放量的問題，達到綠色運輸的里程碑。而低溫貨櫃的專業化與製冷設備的技術引進運送時鮮性產品與農產品，並使用機械式的搬運方式及裝載產品或卸貨，能降低以往使用人力搬運或因公路狀況不佳導致物流產品受到碰撞而損壞的機率，提高使用鐵路低溫物流產品的可靠性，若能再整合公路運輸與鐵路低溫物流運輸，增加運輸時間彈性與可及性，讓物品能在最短時間送到通路商或消費者的手上，將會使東部低溫物流運輸在業界與消費者之間建立起強大的信心基礎。

附 4.6 短中長期行動方案

本策略在初期時將會把重心放在發展鐵路低溫貨運為主，發展海運低溫貨運為輔，待將低溫貨運運量培養至一定規模後，策略中後期，整合海路、公路、鐵路，三者並行，以海運、鐵路運為主要運輸模式，並利用公路貨運的機動性，負責 last mile 的低溫貨運配送。

一、短期政策-建立適合複合式低溫貨運發展之環境：

1. 目前低溫貨運運量僅占台鐵貨運業務不到 0.5%，顯示低溫貨運運量偏因此採加掛列車之方式，為較適合之運輸方式，與其他類貨物一起運送，共同分擔費用，降低運輸成本。
2. 近期以鐵路載運低溫物流車方式(RORO)，在鐵路低溫運輸相關設備尚未完建期間，解決即時低溫運輸需求。
3. 於台鐵七堵站、花蓮站，建立低溫物流中心，提供專屬低溫物流轉運設施，

增進營運效率，減少轉運次數，該車站必須有足夠的場站空間增加建置轉運設備。

4. 建置鐵路低溫貨運貨櫃、車廂等相關設備，貼切自身運輸之需求同時符合公路貨運車裝載規格，達成複合式運輸之成效。
5. 於蘇澳港、花蓮港建置低溫物流轉運站，提供海陸接駁周轉設施(起重機、吊車)，改善裝卸效率，降低成本。
6. 訂定鐵路低溫物流貨運之標準(例：裝卸低溫貨物之條例，冷凍機、引擎發動之規則)，並規劃能夠配合供需的班次，解決業者運輸之需求及台鐵營運上的便利。

二、 中期政策-改善鐵路低溫貨運運輸效率與補助業者：

1. 政府建立低溫鐵路貨運獎勵補助措施：完成建置低溫物流相關轉運設備後，基於社會福利性及運輸公平性的情況下，根據國內東部發展條例第十一條「改善花東地區聯外交通及公共運輸網路，提供花東地區民眾、原住民族部落及遊客，安全、便捷、友善、可靠、舒適之運輸服務」，建立鐵路低溫貨運之績效評估及補助獎勵辦法，利用花東地區永續發展基金持續對予業者提供適當之營運補助與績效獎勵，增進業者對於低溫物流的營運信心。
2. 改變低溫鐵路運輸之運輸方式：鐵路低溫設備建置完成後，從鐵路載運低溫物流車之運輸方式(RORO)轉為掛載鐵路低溫貨櫃來運送，提高運量，增進運輸效率，並使用低溫貨櫃相關設施(橋式起重機、吊車)，配合裝卸貨等作業。

三、 長期政策-整合複合式低溫貨運環境：

1. 低溫鐵路貨運由東部推廣至西部：西部低溫運輸需求較東部高出許多，待東部低溫鐵路貨運環境日漸成熟後，將低溫鐵路貨運推廣至國內西部，透過鐵路運輸運量大的優勢，響應環保、節能減碳，符合社會對綠能運輸之期待。
2. 結合海運整合國內低溫貨運：利用藍色公路進行海陸運複合式運輸，將公路、鐵路、海路三者整合，開發我國目前運量較大港口(如：台北港、台中港、高雄港、安平港)之藍色公路低溫貨運，透過公路的高機動性，海路、鐵路的高運量、低能源消耗，彼此截長補短。
3. 與港口結合，進行低溫貨品之進出口貿易：將鐵路與海運作結合，於蘇澳港、台北港、基隆港設置轉運站，進行低溫貨品之進出口貿易，再透過低溫鐵路運輸方式，運送至本國各地。

附表 4-8 策略五跨部會合作

行動方案	合作事項	政府部門
建立適合複合式低溫貨運發展之環境	以加掛列車方式載運低溫貨品	鐵路局
	鐵路載運低溫物流車(RORO)	鐵路局
	於台鐵七堵站、花蓮站，建立低溫物流中心	鐵路局
	建置鐵路低溫貨運貨櫃、車廂等相關設備	鐵路局
	於蘇澳港、花蓮港建置低溫物流轉運站	臺灣港務股份有限公司
	訂定鐵路低溫物流貨運之標準	鐵路局
改善鐵路低溫貨運運輸效率與補助業者	政府建立低溫鐵路貨運獎勵補助措施	經濟部能源局、交通部路政司
	改變低溫鐵路運輸之運輸方式	鐵路局
整合複合式低溫貨運環境	低溫鐵路貨運由東部推廣至西部	鐵路局
	結合海運整合國內低溫貨運	臺灣港務股份有限公司、鐵路局、交通部路政司
	與港口結合，進行低溫貨品之進出口貿易	臺灣港務股份有限公司、鐵路局

附錄五 期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫 期中報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：發展低溫運輸物流系統之課題與因應策略

二、執行單位：國立交通大學

參與審查人員 及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
交通部路政司王副司長穆衡		
1.建議本研究可以強化低溫物流對我國產經發展之重要性與機會的論述，並蒐集相關數據資料加以佐證。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
2.建議可以綜整我國低溫物流發展各部門之分工與工作重點，由此也可看出運輸部門應擔負的功能角色。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.建議本研究強化低溫物流與運輸部門的關連性與期待配合之角色與作為。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.建議本研究可以強化國際低溫物流發展環境下，我國的潛在機會及可能存在之衝突點，可特別聚焦於兩岸的合作與競爭。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
5.建議將本研究豐富的資料作進一步的歸類及重點整理。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
經濟部商業司陳副司長秘順		
1.期中報告第 57 頁中，說明邁阿密機場之貨運服務中，設置之貨運清關中心將美國海關暨邊境保護局、食品藥物管理局、漁業與野生動物局等政府單位聚集於一處，簡化通關程序，提供 one step 通關服務，加速進出口貿易流通速度，並避免易腐性產品因通關流程繁鎖而使產品品質受影響。這是值得學習的運作模式，若能在兩岸冷鏈合作中朝此方向推動，必可加速國內企業在大陸布局，不論	敬悉。	同意研究單位處理情形。

是供貨業者或物流企業。		
2.期中報告第 60~62 頁有多張深藍區域圖，建議不要用顏色表達，黑白文件不易看清楚。	感謝委員建議，期末報告中會以彩色列印處理。	同意研究單位處理情形。
3.期中報告 4.3.1 政策部分，蒐集許多政府正在推動之相關政策，應思考如何加以整合並提出策略性建議。	感謝委員建議，將於報告中進行資料刪修與整合，並由 SWOT 分析提出策略性建議。	同意研究單位處理情形。
4.報告書中蒐集不少國際訂定之標準，建議可更有規則性的加以整理與比較，包括國與國間標準的差異，對供應鏈活動的需求、商品的分類特性等；同時，可建議政府應採用何種標準來支援產業推動及維護臺灣優質企業的權益，尤其目前兩岸正洽簽服貿協議，是否可能藉由標準的訂定來規範陸商的投資與進駐。	感謝委員建議，會針對國際標準作進一步的整理及比較。	同意研究單位處理情形。
5.我國自今年元旦起，正式成為國際「醫藥品稽查協約組織」(The Pharmaceutical Inspection Convention and Co-operation Scheme, PIC/S)第 43 個會員，請增列國際藥品 GMP/GDP 有關法規與技術標準。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
6.相關術語請避免使用對岸用語，例如：互聯網、托盤、宇航局、航天食品等。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
7.化學名稱數字請以下標表示(如 CO ₂)。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
8.期中報告第 27 頁倒數第 3 行似為 Modified-Atmosphere 之誤，請再檢核。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
9.各國發展現況與趨勢係以技術發展、設施建置、資訊系統、標準與法規、全球運籌支援、政府產業輔導等 6 個構面加以歸納，建議亦可思考以 fedEX 供應鏈服務之 6 類活動來檢視及歸納，並研提相關政策建議，並朝建立兩岸綠色通道方向研議。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
中華大學運輸科技與物流管理系林副教授祥生		
1.報告書第 219 頁 4.3.1 節提及政府將協助物流	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

業者導入先進設備及雲端資訊平台，請進一步說明其專責單位、資源何在、如何推動、時間表是否合理、是否已具備關鍵成功因素(KSF)等，更重要的是業者是否認同與支持。		
2.表 4.11 所列國內低溫物流的相關法規，請分析說明現有法令是否完備、有無不合時宜之處、業者看法如何等。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.表 4.23 為兩岸物流關鍵成功因素，但內容均侷限於冷鏈物流，請進一步釐清及修正。資料來源所引述之文獻，應於參考文獻列入。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.表 4.26 所述兩岸低溫物流問題與方案，仍為引述表 4.23 同一文獻，建議研究團隊應有自己的見解。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
5.建議下一次之教育訓練課程，能擴大邀請經濟部及財政部相關同仁，以達到促進跨部會交流之效果。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
美國供應鏈管理專業協會台灣圓桌會李會長柏峯		
1.合作單位蒐集國內外低溫運輸物流發展現況與趨勢，並舉辦專家訪談/座談，期中報告內容相當豐富，值得肯定。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
2.請重新整理第五章專家訪談內容，依照各訪談議題摘錄訪談重要結果，至於各單位或受訪者之訪談內容可移置附錄中。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.由於全球人口愈來愈多，對食品安全的要求愈來愈高，使得低溫運輸物流更趨重要。現階段臺灣農漁產品、水果、食品出口大陸有很大商機，再加上生技醫藥產業的策略性發展以及自由經濟示範區進口食品原料，加工加值再出口政策之發展，足見低溫運輸物流對臺灣產業發展將更為重要。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
4.現階段臺灣低溫物流商機在於臺灣生鮮產品、食品出口大陸市場，將帶動台灣生鮮食品產業、物流業以及資訊服務業的商機。除	敬悉。	同意研究單位處理情形。

此之外，近年來大陸都會區對生鮮食品品質及安全的重視，以臺灣發展低溫物流的經驗，投入大陸城市生鮮產品「全程溫控物流」的建置，亦是臺灣業者的商機。		
5.建議期末報告可聚焦於技術發展、標準與法規等 6 大構面，並提出具體的因應策略建議。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
台灣國際物流暨供應鏈協會		
1.期中報告研究範疇部分，由於低溫物流範圍廣泛，除已列之農產品、畜產品及水產品外，是否也將涵蓋非一般食品，如藥品、化學品等，請先釐清。	感謝委員意見。 本研究範圍以食品低溫運輸物流為主，將於期末報告作詳細說明。	同意研究單位處理情形。
2.冷媒為低溫物流之重要組成部分，因牽涉環保議題，已成為全球關注焦點，建議本報告應對此有所探討，特別是運用在低溫運輸物流方面(如車用冷媒 R134a)，以符合趨勢潮流並能與世界接軌。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.資料蒐集龐雜，建議未來能進一步整理分析列表比較，以方便參考採用及政策制定。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.期中報告內容中有錯別字部分(會後提供)，請再檢視修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
5.期中報告所提及之「貨架壽命」是否為 Shelf Life？若是，則常被譯為可銷售期，請再檢核修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
交通部航政司		
1.各國資料分析中，請增加優劣比較及可供我國借鏡之處的分析。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
2.建議將我國各港發展低溫物流現況加以系統性之整理分析，以便了解哪些港口具有發展低溫物流之條件並具有未來發展之潛力。並對政府單位有關空港或海港之資源分配究應以集中或分散方式較適當？各港之間是否存在競合之問題等進行探討。	感謝委員建議，將於報告中嘗試進行探討。然考量篇幅與研究資源之限制，本研究團隊將以專家訪談內容與客觀現況及未來挑戰為探討之依據。	同意研究單位處理情形。

3.期中報告第 288 頁有關自由經濟示範區之文字說明，應以行政院發佈之發展方向及資料為準；自由貿易港區之簡稱請一律改為自由港區。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
---	-------	-------------

工業技術研究院		
1.目前研究內容供給面探討較多，對於市場需求面應加強，可針對重點發展地區或優先發展地區(或國家)進行探討，以協助產業開拓新服務市場。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
2.各國資料蒐集很多，建議針對關鍵層面進行各國之比較，例如政策、技術及標準面，以供未來政府頒布政策或調整法令、產業界訂定規範，或各研究單位未來研發相關技術支援產業之參考。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.建議期末之分析研究應由「問題面-機會面」歸納各項可應用之政策、技術、標準，並篩選值得學習之先進國家做法，以確實掌握供需提出對策，達到推動與促進之綜效。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.目前工研院推動兩岸冷鏈合作及配合自由經濟示範區的推動，正朝向引入農業原物料進自由貿易港區加工出口，且希望推動兩岸區對區的概念。由於自由貿易港區主管機關為交通部，後續應有許多交通部可施力之處。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
5.建議資料再精細分析整理，可分為政府面(政策、輔導計畫)、基磐面(設施、港口)、技術面(技術、資訊)、產業面及標準面，以連結各冷鏈相關範疇。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

中華民國物流協會		
1.低溫物流發展之目的為促進食品安全，而食品安全最重要的工作則是如何管理，故應站在整個供應鏈的角度來加以探討。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
2.低溫物流在跨境部分，檢疫工作為相當重要之一環，兩岸議題建議可透過在臺之中國質檢公司協商，加速在中國大陸的通關速度。	敬悉。	同意研究單位處理情形。

3.快船雖可快速通行於兩岸之間，但載貨量少，在兩岸冷鏈發展中應考量其可行性及經濟效益。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
4.以櫃代倉為目前可行之方式，惟冷櫃之售後服務相當重要。此外，我國產品銷往中國大陸，以冷櫃方式運輸，除可避免冷庫之數量不足外，貨車司機亦較不會為節省油費而途中停止冷櫃壓縮機運轉，造成斷鏈之問題。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
5.物流業要提高競爭力，重點在於提供高品質服務及其附加價值。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
6.請將兩岸間快船最新資訊於期末報告中加以更新。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

遠雄航空自由貿易港區股份有限公司

1.我國空運市場大致分為進口貨、出口貨、轉口貨、機放貨、快遞貨與自由貿易港區貨物等 6 類。2005 年後我國進出口貨量逐年下降，但機放貨物卻逆勢成長。機放貨物主要為水產品、畜產品、農產品、疫苗、藥品及精密機台等，幾乎皆為需以冷鏈物流運送之產品。在空運的邊境管制上，對於冷鏈貨物查驗、通關、資訊流有三種不同的方式，可供本案在探討究應著重於農畜產品、食品加工或生技產品時之參考。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
2.建議研究內容可區分為城市冷鏈物流及國際冷鏈物流兩部分探討。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.未來研究宜納入兩岸冷鏈物流發展策略，並可探討以「綠色通道」或「境內關外區對區」方式何者較易達成促進兩岸冷鏈物流發展之目標。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.有關冷鏈複合運輸部分，不同載具的介接問題建議納入探討。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

臺灣港務股份有限公司

1.建議於第三章國外現況與未來趨勢中，增加	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
-----------------------	-------	-------------

韓國之介紹。		
2.對於空港低溫物流之介紹僅有美國邁阿密機場，未有其他機場資料，建議可補充此部分資料，以做為空港發展低溫物流之參考。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.臺南安平港已初步審核通過設立為自由貿易港區，請補充及修正報告之說明內容。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.高雄港中島商港區 33 號物流倉庫目前招商方面尚未有具體成果，惟招商對象已不限制為冷凍物流業，報告書中是否要探討應再考量。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
5.期中報告第 266 頁表 4-17~20 建議均提列 2010、2011、2012 三年資料。	感謝委員建議，期末報告中將視統計年份視資料取得狀況予以統一。	同意研究單位處理情形。
6.期中報告第 285 頁表 4-22 所列核准營業項目係為自由港區主要業務部分，各公司尚有其他營業項目，故建議修正為「自由港區事業核准營業項目」。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
7.期中報告第一章表 1-1~1-3 未註明資料來源，另第 2 頁第 2 段第 1 行是否誤植出口量為進口量，請檢視後修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
8.第三章亞洲其他國家中雖包括澳洲，但澳洲並不屬於亞洲國家；中國大陸屬亞洲國家但又獨立成為一節，建議補充說明原因或編排方式再加以考量。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
9.報告書中部分文字有誤植，以及多餘空格等，請再加以檢視修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
桃園國際機場股份有限公司		
1.簡報資料中 SWOT 分析將「桃園機場航班、航點不足」列為發展冷鏈之劣勢，惟目前桃園機場之航班及航點數皆在成長中，且近年桃園機場轉口貨量亦因國籍航空公司綿密的運輸網路而有所提升，故此部分請再加以檢	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

討修正。		
2.國際間冷鏈物流部分，通關、檢疫、檢驗扮演關鍵角色，建議可增加訪談相關單位意見，以了解相關推動成效。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.若以櫃代倉為目前發展之趨勢，建議冷鏈複合運輸部分可考慮統一載具之可行性。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.遠雄自由貿易港區進駐家數有誤，請修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
本所運工組		
希望藉由本計畫明確研擬低溫運輸物流之未來發展方向、政策及因應策略，以提高我國之競爭力。另請檢視 SWOT 分析中優劣點所列項目之妥適性。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
交通部民用航空局(書面資料)		
1.期中報告第 219 頁中，「1.計畫目標 2016 至 2016 年總體經濟目標...」其中「2016 至」是否誤植，請確認。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
2.期中報告第 274 頁桃園航空自由貿易港區內容部分，截至 102 年 7 月 20 日桃園航空自由貿易港區內之港區事業計有 35 家。第 275 頁圖 4.41 應修正為「桃園航空自由貿易港區」，而非「桃園航空城」。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.依據 102 年 7 月 23 日報載華航為提供貨主更高品質恆溫高價單品貨運服務，將邁入溫控空運服務領域部分，建議納入後續研究。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
台灣全球運籌發展協會(書面資料)		
1.第 3 頁表 1-2 及第 239 頁表 4-12 請標明資料來源。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
2.第四章許多所引用的圖片不清楚、字型小且模糊，非常可惜，建議可以放大或是重畫，其他各章引用的資料或多或少亦有這種現象。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

3.報告書第 191 頁中，低溫商品概分為農產品、加工品及特殊品(藥品與菸草)，本研究對於農產品及加工品多所著墨，惟對於藥品與菸草這兩種數量少但是單價金額高(數百億台幣)，且對國人商品有重大影響得的商品卻沒有陳述，殊為可惜，建議加以補充說明。	感謝委員建議。有關藥品部分將於報告中予以補強；另就菸草部分，因其上游處理作業與一般農產品類似，而成品銷售之物流則不需低溫運送，因篇幅之考量，故菸草部分將不另補充。	同意研究單位處理情形。
4.第 194 頁，表 4-4 的資料來源為王祥芝。王祥芝是一位物流業的經理人，但其陳述是否可做為本次研究對低溫食品保存溫度的分類之參考？建議應參考工研院或其他官方機構的規範較佳。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
本所運管組（書面資料）		
1.期中報告「1.1 研究背景與目的」、「1.2 研究範疇」、「1.3 計畫工作項目」部分之內容與招標文件之研究主題與重點相同，請研究單位依據本計畫實際執行之範疇與過程，強化背景、研究目的及工作內容之說明，並將「1.3 計畫工作項目」修改為「1.3 研究內容」。	遵照辦理。。	同意研究單位處理情形。
2.表 1-2、1-3 中之「99 年/100 年」請加以明確定義。若僅為兩年之比較是否具代表性，亦請加以說明。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.期中報告「1.4 研究流程」部分請加以文字具體說明研究進行之流程，不宜僅以單圖表示。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
4.第二章之章名為低溫運輸物流組成，但無法由本章之內容了解低溫運輸物流之組成為何，請加強論述。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
5.「2.2 多溫共配」與「2.3 氣調技術」應為達成實踐冷鏈或低溫運輸之技術或手段，而非低溫運輸之組成。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
6.第三章之各小節所包含之內容不一，建議將小節部分以為國家分類，而內容皆包括該國之冷鏈發展過程、現況及趨勢，現況部分則可視資料蒐集程度涵括：法規、產業輔導或具參考價值之海港或空港等，並於各國小節	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

末增加各構面之綜整分析。		
7.建議於第三章末新增「小結」，以綜整本章重點以利閱讀外，亦請將各國可供我國借鏡參考之內容納入。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
8.第三章內容中，由於許多低溫物流技術與標準規範雖為某國家創始，但為國際上廣泛使用，建議另闢章節加以介紹。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
9.第四章及後續章節內容之「台灣」應修改為「我國」較為妥適。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
10.「4.1.1 低溫商品供應分析」中，未將農漁牧等產量與低溫商品之需求建立聯結，請加強分析說明。表 4-1~4-3 中各種不同產品之產量變化有何意義，應加以說明，若總量具有意義，則建議增加年總量一欄，以利閱讀。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
11.「4.2.1 技術發展」部分，是否為我國特有之技術？若否，建議將本節與低溫技術之相關章節加以整合。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
12.「4.2.2 設施建置」部分，「華航空運倉儲」應為「華儲股份有限公司」。本小節內，除文中提及華儲、榮儲及全日通外，是否仍有其他大型具規模之低溫倉儲公司，並建議區分國際低溫物流設施或島內低溫物流設施；此外，低溫物流之相關設施是否僅限低溫庫？若有其他相關設施應予納入。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
13.「4.2.3 資訊系統」部分，因屬技術層面，且國際上皆朝此方向發展，建議與低溫技術之相關章節加以整合。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
14.「4.3 台灣低溫物流之政策、法規、產業輔導與標準」部分，由於資料繁多，建議加以整理，直接相關者可以加以詳細描述，關聯性較低部分則不須著墨太多。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

15.「4.4 台灣低溫物流之全球運籌支援」部分，建議以低溫為主再加以精簡，以符合本案之需要及避免篇幅過長。各小節之現況敘述後，建議分析現況代表涵義(例如逐年之各種貨櫃進出口量之分析)。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
16.第五章專家訪談暨座談會結果分析之內容應為後續 SWOT 分析之主要依據，不宜單列章節。應將本章所蒐集之資料加以整理分析，撰寫 SWOT 分析為宜。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
17.由於蒐集之資料相當豐富，為避免過於繁瑣，建議除具有代表性或特殊性外，對於個別公司之介紹不宜過多，且由於冷鏈之範圍相當廣泛，為避免議題發散，請後續進行分析及研擬對策時著重於本部職掌有關的部分。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
18.請強化各章節前言說明之內容，略述各章重點及各節安排，俾以了解各章節進行研究之思考邏輯與研究架構為何。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
19.報告書中部分圖表內容未註明所引用之資料來源，請補充；部分圖表內容模糊不清，請修正；部分文字有所誤植，亦請加以修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
20.後續期末報告撰寫時，建議參考文獻索引均從正文開始按出現順序排列，在正文中提到時以加註[]之序號，俾利閱讀。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
21.後續期末報告之結論與建議，應將報告內容重點摘要，並敘明本研究成果之效益、以及可提供本所或其他政府機關後續應用情形。此外，期中報告書修正與後續期末報告內容編輯方式請依據「交通部運輸研究所出版品統一管理要點」之規定辦理。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
主席結論		
1.請研究團隊針對各委員、單位代表所提供之意見及所內的書面審查意見進行處理及回	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

覆，並納於期末報告附錄中。		
2.請研究團隊將資料進行更有系統之整理、歸類及分析，最後於期末報告能提出具體政策建議與因應對策。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
3.期中審查通過，請研究團隊根據本所規定辦理後續請款相關作業。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

附錄六 期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫 期末報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：發展低溫運輸物流系統之課題與因應策略

二、執行單位：國立交通大學

參與審查人員 及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
中華民國物流協會		
1.海運快捷航線部分，目前困難在於進出口貨量不均。此外，中國大陸廈門對外道路連接較無問題，但平潭島對外交通則有困難。	敬悉。	同意研究單位處理意見。
2.海運快遞部分，目前海關通關流程並未完備，且海運快遞與空運快遞規定不同。實務上，實質通關之速度亦為重要考量，請納入。	敬悉。	同意研究單位處理意見。
台灣國際物流暨供應鏈協會		
1.期末報告第 5 頁中所述低溫市場之產值，請再加以明確說明。	遵照辦理，已於 1-1 頁補充。	同意研究單位處理意見。
2.目前港埠低溫運輸設施，以櫃代倉部分係為暫存，非屬作業區。低溫倉儲部分，台北港有利興物流公司，高雄港有好好物流公司，建議自由經濟示範區應規劃建置相關設施。	遵照辦理，已於第五章 5.4 節納入。	同意研究單位處理意見。
3.冷媒 R134a 已被歐盟明確立法禁止使用於汽車。雖然目前海上貨櫃或其他非車用冷媒尚未列入禁止範圍，但冷媒之使用涉環保議題，建議本報告應予以納入，以符合趨勢潮流並能與世界接軌。	遵照辦理，已納入 4.4 節。	同意研究單位處理意見。
4.在法規與標準部分，建議應與中國大陸協商儘早落實互相承認。另由於我國被中國大陸列為疫區，肉品輸陸仍有相當障礙，應透過官方管道協商儘速解決。	遵照辦理，已納入 6.2 節。	同意研究單位處理意見。

5.建議應探討快捷航運多溫共配使用蓄冷箱或蓄冷櫃時，載具如何自由流通使用於兩岸，而不被視為進出口貨物課稅。	遵照辦理，已納入 6.2 節。	同意研究單位處理意見。
6.低溫複合式貨運依報告書規劃有「公路+海運」及「公路+鐵路」兩種，若採用鐵路運送冷凍貨櫃，須將採購掛置式發電機及鐵路延伸連結之便利性納入考量。	遵照辦理，已納入附錄四。	同意研究單位處理意見。
臺灣港務股份有限公司		
1.除農特產品外，其他有何種類的貨品需進行低溫配送？國外之處理運作方式為何？建議加以補充。	感謝委員建議。本計畫研究範圍為低溫運輸物流中食品部分。	同意研究單位處理意見。
2.建議針對各國港區內冷鏈物流倉儲設施型態（公／民營），及其提供服務之方式為公共方式或專營方式等部分加以說明。	就可蒐集資料部分，並無明確表述是否為專營或公共方式。	同意研究單位處理意見。
3.建議可以探討農特產品從哪些港口進出、其量為何等問題。囿於目前僅高雄港區內有好好物流公司提供三溫層服務，可否就地區或市場探討各港口潛在之需求。	遵照辦理。 農產品進出口資料已納入 4.3.2 節，潛在需求部分納入 5.4 節短期行動方案探討。	同意研究單位處理意見。
4.建議可探討各主要港口後端之冷鏈保稅倉容量及供需情形。	遵照辦理，已納入 5.4 節。	同意研究單位處理意見。
5.農產品（如畜、魚部分）於港區內進行加工，可能產生血汙等污染問題，涉及環評部分可能須再探討可行性。	未來在實務上若於自由貿易港區內設置農產品之加工廠，需將符合環評法規進行評估，故在此不另加以探討。	同意研究單位處理意見。
6.本案涉及一關三檢之重點，亦是未來須突破之要點。	遵照辦理，已納入 6.2 節。	同意研究單位處理意見。
7.本公司名稱為「臺灣港務股份有限公司」，非報告內所述「我國港務股份有限公司」，請修	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

正。		
工業技術研究院		
1.報告書第六章策略二之模式中，建議將瓶頸內容增列「蓄冷設備回收」。	遵照辦理，已納入表 5-12 及表 5-13。	同意研究單位處理意見。
2.若能將策略二之各模式進行深度的規劃，包括供應鏈之相關服務提供者，將可加速模式之實踐。	由於實際操作牽涉之業者甚多、層級甚廣，故在此不加以探討。	同意研究單位處理意見。
3.未來在共同制定兩岸冷鏈標準時，如何取得主導權，可以讓臺灣業者更快速進入市場爭取商機，是政府未來較困難的任務。	敬悉。	同意研究單位處理意見。
遠雄航空自由貿易港區股份有限公司		
1.建議透過「兩岸經濟合作委員會」協商「兩岸綠色通道」，實踐「一次輸入、一次查驗」的兩岸便捷低溫物流串連與介接。惟須先處理「查驗標準」與「相互認證」議題。	遵照辦理，已納入 6.2 節。	同意研究單位處理意見。
2.策略上可透過輔導與補助，建立兩岸廠商介接之示範案例。	遵照辦理，已納入 6.2 節。	同意研究單位處理意見。
3.臺北港、桃園機場低溫物流海空聯運之載具標準亦可納入優先研討與建議。	遵照辦理，已納入 6.2 節。	同意研究單位處理意見。
交通部航政司王科長玉明		
1.本研究在冷鏈物流發展資料之蒐集及意見分析頗為完整，顯見研究團隊之用心及努力。	感謝委員肯定。	同意研究單位處理意見。
2.期末報告第 176 頁圖 4.144 及第 181 頁安平港部分，行政院係於 102 年 8 月 20 日同意籌設，10 月底為 106 家，請修正。	遵照辦理，此圖以及內容已刪除。	同意研究單位處理意見。
3.期末報告第 216 頁表 6-55 中，「關港貿單一窗口可提供預防走私功能」部分宜再確認。	遵照辦理，此表內容已刪除。	同意研究單位處理意見。

4.期末報告第 218 頁 6.2.5 小節第五點中所述之「自由貿易示範區」，請更正為「自由經濟示範區」。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
5.期末報告第 220 頁及第 231 頁有關「一關三檢」部分，以及第 231 頁「與大陸地區洽談經濟特區合作等事宜」似非交通部權責，請再檢視修正。	遵照辦理，已於 6.2 節列為其他機關配合事項。	同意研究單位處理意見。
6.目前自由經濟示範區之智慧運籌著重 ICT 與雲端技術，由關港貿單一窗口系統加以擴充發展，而期末報告第 235 頁所述之「發展交通雲及農業雲」方式是否有必要，請再評估。	遵照辦理，已修正如 5.6 節。	同意研究單位處理意見。
7.我國低溫物流要與國際接軌，究應先從運輸端思考完備設施標準，或從產業端需求來引導建立相關設施作業標準，本案似未探討。如僅以運輸角度作為冷鏈發展核心進行思考，恐無法符合產業發展需求，爰本研究案所提跨部會行動方案之分工策略，宜再請研究團隊重新檢討。	遵照辦理，行動方案之分工策略已修正如第五章。	同意研究單位處理意見。

經濟部商業司李科長勇毅

1.低溫運輸物流之服務品質，取決於客戶對於服務提供者之要求及願意付出之成本，未來如能進一步與服務需求者(如餐飲業者及通路業者)進行深入訪談，更能掌握國內低溫運輸物流之發展趨勢。	遵照辦理，本計畫案專家訪談已經訪談餐飲業者魔術食品、通路業者宅急便、統昶行銷。	同意研究單位處理意見。
2.低溫運輸物流之發展，除涉及技術、設備、法規與標準外，低溫人才資源亦扮演不可或缺之角色，建議可針對低溫運輸人才培育進行論述，並提出發展策略或建議。	我國各公協會經常性辦理各項物流人才(含低溫)之培訓，且物流人才之需求分析恐非本研究能力所及，故暫不納入。	同意研究單位處理意見。
3.期末報告第 12 頁之內容，建議洽工研院確認後修正為：「2012 年國內低溫商品產值為 2,800 億元，每年以複合成長率 7% 成長，預計 2020 年低溫商品產值約 4,900 億元，其中以低溫物流服務的產值約佔商品產值得 18% 計算，得出 2020 年低溫物流服務的產值為	遵照辦理，已修正於 1-1 頁。	同意研究單位處理意見。

882 億元」。		
4.期末報告中各章節之圖表有不符之狀況，請重新檢視修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
美國供應鏈管理專業協會台灣圓桌會李會長柏峯		
1.「一關三檢」為本報告所提出六大政策之共同的瓶頸，同時與會業者也多表示此為當前低溫運輸物流發展的主要阻礙，建議在期末報告中應將此重要待解決的議題顯著表達。另建議應儘速與中國大陸協商落實出口預檢，將對我國低溫運輸物流發展有極大助益。	遵照辦理，已納入 6.2 節。	同意研究單位處理意見。
2.在快捷航運部分，兩岸牌照相互承認為相當重要之一環。	遵照辦理，已納入 5.5 節。	同意研究單位處理意見。
3.目前中國大陸發展現況中，低溫倉儲設施分佈情形為西部之產能過剩、東部嚴重缺乏，且超低溫倉儲設施亦相當缺乏。	敬悉。	同意研究單位處理意見。
中華大學運輸科技與物流管理系林副教授祥生		
1.簡報資料第 31 頁中願景之敘述，建議研究團隊再加以檢視與補充，以使願景更為明確。	遵照辦理，已納入 5.1 節。	同意研究單位處理意見。
2.由於國家資源有限，建議研究團隊加強說明如何釐訂優先順序，以發揮策略驅動的效果。	遵照辦理，第五章研擬行動方案時已分列短、中長期。	同意研究單位處理意見。
3.建議研究團隊將六大策略重組為有系統之策略地圖，說明其先後關係及因果關聯，並與願景、目標、趨勢及挑戰做呼應。	遵照辦理，已納入 5.1 ~5.3 節。	同意研究單位處理意見。
交通部民用航空局(書面資料)		
1.期末報告第 178 頁之「目前桃園航空自由貿易港區共計 36 家，…」應修正為「目前桃園航空自由貿易港區內之港區事業共計 34 家，…」。	遵照辦理，此部分內容已刪除。	同意研究單位處理意見。
2.期末報告圖 4.148 之資料來源請再查明修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
本所運管組（書面資料）		

1.第一章部分，請依據本案之執行情況重新整理撰寫，並請補強低溫運輸物流之重要性。	遵照辦理，已納入第一章。	同意研究單位處理意見。
2.第二章之名稱為低溫運輸物流，但分節內容為低溫物流，請確認。另無法由本章名稱了解應涵括之內容，請修改。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
3. 2.1 節為低溫物流之概述，應由此節衍伸低溫物流包含內容，藉以鋪陳後續小節之關聯性，請加強。	遵照辦理，已納入 2.1 節。	同意研究單位處理意見。
4.低溫物流技術是否僅限報告內之兩項，並無其他技術，請確認。	本節介紹內容為創新且重要之技術，已納入 2.2 節說明。	同意研究單位處理意見。
5.第 32 頁 2.3.2 是否為 2.3.3 之誤植，請檢核。另低溫設施設備之內容是否僅報告 2.3 節所羅列，請確認。	章節編號已經修正。低溫運輸物流設備內容介紹重要之相關設備。	同意研究單位處理意見。
6. 2.4 節所列之資訊系統部分並非針對低溫物流，請詳列低溫物流資訊系統與一般物流資訊系統之差異性或特殊需求。另若有英文縮寫請於首次出現時，以括號列出全名。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
7. 2.5 節中，僅 CCQI 為專門針對低溫物流之標準，其餘皆非。建議應將其他標準中，關於低溫運輸之內容納入。另本節僅見標準並無法規，建議納入蒐集之法規。	遵照辦理，已將其他有關標準納入 2.5.1 節。另將我國有關食品衛生法規中與運輸相關內容納入 4.2.2 節。	同意研究單位處理意見。
8. 3.1 節所含內容不一，依據本節節名應以該國冷鏈發展過程、趨勢等，以國家整體為主，而非單一設施或企業。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
9. 3.2 節技術及 3.3 節低溫物流資訊系統部分應屬具有可學習、應用之特性，除非僅限某國使用，否則應置於前章探討低溫技術及資訊系統部分。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
10. 3.1、3.4、3.7 與 3.8 節之內容建議重新整理後，以具系統性方式撰寫。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

11.由於標準可通用，法規則須應地制宜、各國不同。故 3.5 節應以各國之低溫物流相關法規為主，尤其是低溫運輸相關法規之訂定機關與主要規範對象、查核方式或罰則等。	各國之法規主要以產品類別為主要制定之分類，而非以運輸為主。故本計畫將不以交通部為主管機關訂定之。	同意研究單位處理意見。
12. 3.6 節產業輔導多為農業、水產或醫藥，甚或物流業者，並非針對低溫之輔導，應予以釐清。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
13. 3.7 節之全球運籌內容各國不一，宜先清楚定義此節全球運籌欲探討之內容，各國之定義需一致。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
14.第三章末應新增「小結」，以綜整本章重點以利閱讀外，亦請以表列方式將各國可供我國參考之內容納入。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
15.請釐清第四章所探討之內容係為低溫物流，或為低溫運輸物流。若為低溫物流，亦應涵括低溫運輸物流部分。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
16. 4.1 節應以國家整體觀點闡述低溫物流及運輸物流之發展現況。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
17. 4.2 節由於資料繁多，請加以整理，直接相關者可以加以詳細描述，與低溫物流關聯性較低部分則不須著墨太多，並請以交通主管機關觀點加以闡述對各政策之影響或應注意事項。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
18. 4.3 節建議重新整合各小節，再以低溫物流為主敘述(特別是低溫運輸物流)，以符合本案之需要。另 4.3.3「我國低溫產品進出口貨運量概況」之資料僅為最近 3 年，若可增加蒐集年度資料，更可看出低溫成長趨勢，此外應分析現況代表含意(例如逐年之各種貨櫃進出口量之分析)。	遵照辦理，已於 4.3.2 節蒐集近 5 年資料並分析。	同意研究單位處理意見。
19.表 4-49 至 4-52 中產品涵括內容是否相同?各港進出口貨運量動植物產品是否皆為低溫	表中並非所有貨量皆為低溫產品，本表係顯示我國進出	同意研究單位處理意見。

產品，請加以說明。	口之概況。	
20.第四章末應新增「小結」，以綜整我國低溫現況、趨勢與亟需改善之處，以供後續分析之用。	遵照辦理，已新增入 4.7 節。	同意研究單位處理意見。
21.第五章中我國之發展趨勢及挑戰部分，建議移置第四章末； 國外之發展趨勢與可供借鏡之處，建議移置第三章末。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
22.在進行 SWOT 之前，宜對目標市場及競爭對手先進行定義。	遵照辦理，已納入 5.2 節說明。	同意研究單位處理意見。
23.請加強策略研擬之策略配對矩陣分析，並於綜整歸納各策略之政策目標。	遵照辦理，已納入 5.2 節說明。	同意研究單位處理意見。
24.各策略下之政策應更名為行動方案，將目前現況加以說明，且須具體描述行動方案之內容，並闡述該行動方案是否有執行點或需觀察事項。	遵照辦理，已修正第五章各策略內容。	同意研究單位處理意見。
25.由於本案主要討論內容皆為國際低溫物流，而策略五為國內物流，與之前各章節內容關聯性低，建議移置附錄。	遵照辦理，已移置於附錄四。	同意研究單位處理意見。
26.請重新檢視各行動方案之部門分工，並彙整政策與行動方案表，以利綜整。	遵照辦理，已納入第五章。	同意研究單位處理意見。
27.第七章結論與建議部分，依據本所規定，各項研究報告於「結論與建議」章節，應先簡述研究目的與問題，再提出具體「結論」與「建議」，並須加強敘明本研究成果之效益，以及可提供本所或其他政府機關後續應用情形，故請研究單位配合補充及修正內容。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
28.由於蒐集之資料相當豐富，為避免過於繁瑣，建議除具有代表性或特殊性外，對於個別公司之介紹不宜過多，且由於冷鏈之範圍相當廣泛，為避免議題發散，請著重與交通部職掌有關部分。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

29.請強化各章節前言說明之內容，略述各章重點及各節安排，俾以了解各章節進行研究之思考邏輯與研究架構為何。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
30.報告書中部分圖表內容未註明所引用之資料來源，請補充。另報告全文如有引用資料，請明確標示出處。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
31.後續期末報告撰寫時，建議參考文獻索引均從正文開始按出現順序排列，在正文中提到時以加註[]之序號，俾利閱讀。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
32.期末報告初稿內容多有疏漏(章節編號、分項編號等)，亦有直接單列英文內容，請修正；全文年份以西元或民國表示，請統一。依據「交通部運輸研究所出版品統一管理要點」規定撰寫，報告書首頁請附上中英文摘要，撰寫「出版品中英文摘要表」時，應將報告內容重點摘要，並敘明本研究成果之效益，以及可提供本所或其他政府機關後續應用之情形。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
33.文章內容編排與內容，請配合本所報告書格式修正。簡報內容亦請配合章節之邏輯性、順序進行重整與修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
主席結論		
1.請重新統整撰寫第二、三、四章。	遵照辦理，已修正第二、三、四章內容。	同意研究單位處理意見。
2.請將第五章內容依國外資料或我國現況兩類，移置第三章或第四章。	遵照辦理，已修正第五章內容。	同意研究單位處理意見。
3.請將兩項願景融合為一，以強化願景之自明性。另請檢視願景以下之目標、策略、行動方案之關聯架構，並做必要之修訂，以臻完善。	遵照辦理，已修正於 5.1~5.3 節。	同意研究單位處理意見。
4.請依據委員意見將各行動方案之可行性、主(協)辦機關、執行期程等再詳加檢討修正。	遵照辦理，已修正第五章各策略內容。	同意研究單位處理意見。

5.請研究團隊針對各委員、單位代表所提之意見及所內的書面審查意見修訂期末報告，並將處理情形納入期末報告定稿之附錄中。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
6.期末審查通過，請研究團隊根據本所規定辦理後續請款相關作業。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
7.請研究團隊依據期末報告審查會議紀錄研提審查意見處理情形答覆表，經本所審查後，作為修正報告之依據；並請研究團隊於 102 年 12 月 24 日前提送完成修正定稿之內容。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

附錄七 簡報資料



發展低溫運輸物流系統 之課題與因應策略

計畫委辦單位：交通部運輸研究所

計畫執行單位：國立交通大學

計畫主持人：陳穆臻 教授



簡報大綱

一、緒論

二、國外先進國家低溫運輸物流發展值得我國借鏡之處

三、我國發展低溫運輸物流之課題

四、我國發展低溫運輸物流策略規劃

五、我國發展低溫運輸物流策略

六、結論與建議

2



一、緒論

- 計畫背景與目的
- 計畫研究範疇
- 預期工作項目

3



計畫背景與目的

生鮮農產品、加工食品及藥物等，在生產、貯藏、運輸、銷售到消費前的物流環節中，必須被妥善安排在適宜的低溫環境下。為促進發展農漁牧等基礎民生產業和保障消費安全之要求，低溫貨品產量和流通量正逐年增加中。

產業結構改變和生活水準提高

「推動產業多元創新」策略-「三業四化」

低溫物流已經列為亮點產業

「製造業服務化」、「服務業國際化、科技化」及「傳統產業特色化」為三大主軸。優先篩選出亮點產業，做為推動主軸的示範計畫，協助產業轉型為多元結構。

大陸在十二五(國民經濟和社會發展第十二個五年規劃，2011-2015年)計畫期間，已制定物流業發展中長期規劃(2012-2020年)，針對農產品低溫物流之發展進行規劃。

掌握全球低溫物流發展趨勢、探討我國發展低溫運輸物流機會與挑戰

因應兩岸後ECFA時期之合作以增強我國運輸產業之國際競爭力

4



兩岸低溫物流市場

- 我國低溫物流市場
 - 預估低溫市場的產值為**4900億**，未來低溫物流的成長量若以每年18%的成長，低溫物流未來一年的產值約有**882億**(工研院)
- 中國大陸冷鏈市場快速成長
 - 根據中國大陸發改委，食操行業冷鏈物流的**年需求量約1億噸左右**，**年增長率在8%以上**
 - 據空調製冷大市場調查，歐美、日本等農產品進入冷鏈系統流通的在90%以上，水果冷鏈流通率高達95%以上。而中國大陸**蔬菜類比重5%，肉類15%，水產品23%**
 - 中國大陸果蔬、肉類、水產品**腐損達到上千億元**，腐損率：20%~30%、12%、15%
 - 根據《物流業調整和振興規劃》要求，發展改革委編制《農產品冷鏈物流發展規劃》，2015年中國大陸果蔬、肉類、水產品冷鏈
 - 流通率分別達到20%、30%、36%以上
 - 冷藏運輸率提高到30%、50%、65%左右
 - 流通環節產品腐損率降至15%、8%、10%以下
 - 中國大陸冷藏船、冷藏集裝箱、冷藏車、鐵路冷藏箱、冷藏設備和冷藏庫等冷藏供應鏈正步入快速成長階段，2015年
 - 交通運輸管理方面的投資將達**400億元**
 - 透過改造、擴建和新建，**增加冷庫庫容1000萬噸**

資料來源：上海信世展覽服務有限公司(2013)；冷鏈物流是物流業的細分；現代物流·物流技術與戰略(2013)；鍾鴻興(2011)

5



計畫研究範疇

- 針對國內外低溫運輸物流發展現況，以及對低溫運輸物流技術制訂之相關標準進行分析與探討。
- 有關國外部分，係針對各先進國家低溫運輸物流技術推動成效進行檢討與評析。
- 探討國內外及兩岸發展低溫運輸物流之推動現況與分析未來發展趨勢。
- 掌握全球低溫物流發展趨勢，深入探討我國發展低溫運輸物流機會與挑戰。
- 因應未來低溫運輸物流技術發展，研提政府與產業之因應對策建議。

6



預期工作項目

- 蒐集國內、外低溫運輸、低溫物流發展現況，及對低溫運輸技術制訂之相關標準之資訊。
- 蒐集我國運用低溫運輸物流之現況分析與未來發展趨勢。
- 蒐集美、歐及亞洲重要國家發展低溫運輸物流之推動現況與未來發展趨勢分析等資料。
- 掌握全球低溫物流發展趨勢，深入探討我國發展低溫運輸物流機會與挑戰，包括技術發展、產業輔導、軟硬體作業、全球運籌支援等，應強調經濟、技術、全球競爭、產業對應之可行性。
- 因應未來低溫運輸物流技術發展，研提政府與產業之因應對策建議，包括低溫運輸物流之設施、技術應用、產業經營、政府輔導及管制措施、獎勵機制等。
- 對相關主管及相關機關舉辦至少兩場低溫運輸物流發展趨勢教育訓練。
- 研究團隊或專家學者認為應加以探討之其他相關課題。

7



二、國外先進國家低溫運輸 物流發展值得我國借鏡之處

8



國外先進國家低溫運輸物流 發展值得我國借鏡之處

借鏡一：建設港埠低溫運輸物流設施。

借鏡二：將智慧運籌應用於低溫運輸物流。

借鏡三：發展鐵路低溫運輸物流。

借鏡四：政府制定完善之低溫運輸物流標準及強化輔導措施。

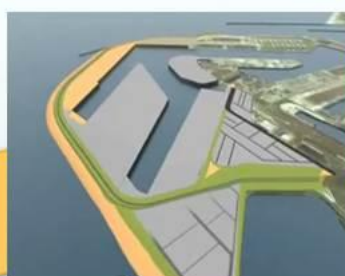
9



借鏡一：建設港埠低溫運輸物流設施



- 鹿特丹港的Merwehaven區，將拓展為Cool Port，希望於2015年低溫運輸能開始在此運作，目前積極招攬合作廠商，希望拓展鹿特丹港低溫物流，以提高歐洲各國間運輸效率。
- 以高雄港為核心，積極推動高雄海空經貿城之高雄港洲際貨櫃中心第二期計畫及南星自由貿易港區開發等各項重大港埠建設計畫。



10



借鏡二：將智慧運籌應用於低溫運輸物流



- 歐洲智慧型運輸系統組織(ERTICO)、俄羅斯ITS組織(ERA-GLONASS)，以及其他屬於政府和產業的ITS團體等，正協力為開放式技術平台定義標準，藉此透過前所未有的方式來連接世界。
- 我國勢必得藉由ICT技術提升物流績效，包括通關效率、基礎建設、物流服務等指標



11



借鏡三：發展鐵路低溫運輸物流

- 中國大陸雖早已發展鐵路低溫運輸，積極研發了鐵路冷藏貨櫃，通過這種方式，結合鐵路、公路複合式運輸，可以將大宗冷藏產品快速且便捷地運往全國各地。
- 以此為借鏡對象來開發東部鐵路低溫運輸物流，並採用複合式運輸方式解決原先鐵路承運量不高的問題，同時減輕公路運輸負荷。



12



借鏡四：政府制定完善之低溫運輸物流標準及強化輔導措施

- 中國大陸：低溫物流標準之細節與內容詳細且完整
- 日本：建立標準，將冷庫分級化
- 澳洲：在所有階段中，清楚交代注意事項與嚴格控制產品冷藏溫度
- 新加坡：針對不同產品有個別的規範，以確保溫度控管與品質良好

低溫物流之 四項原則

「溫度不能高於幾度」之原則

「離開冷藏或冷凍的最大時間限制」之原則

「混載」之指導方針

「先進先出」之原則

低溫物流的重要階段	注意事項	
製造業	1. 包裝產品 2. 辨識產品	
冷藏倉庫	1. 收貨 2. 冷藏	3. 冷庫的溫度控制
運輸業務	1. 配送車 2. 貨車上的壓縮機運作	3. 發送產品 4. 達到出貨需求

13



三、我國發展低溫運輸物流之課題

- 我國發展低溫運輸物流之趨勢
- 我國發展低溫運輸物流之挑戰

14



我國發展低溫運輸物流之趨勢

趨勢一：發展自由貿易港區低溫物流專區與設立物流園區。

趨勢二：低溫運輸物流技術升級。

趨勢三：發展鐵路低溫運輸物流與注重環保運輸議題。

趨勢四：增加低溫運輸物流設施與設備。

趨勢五：將資訊技術應用於低溫運輸物流，追蹤貨況資訊。

趨勢六：發展完善的低溫運輸物流法規與標準並與國際接軌。

趨勢七：政府積極推動低溫運輸物流產業發展並強化輔導措施。

趨勢八：發展低溫運輸物流聯盟。

15



趨勢一：發展自由貿易港區低溫物流專區與設立物流園區

中國大陸	「十二五計畫」將物流視為重點扶植產業，推動設置大型低溫物流中心、促進產業升級與創新及加強低溫物流網路發展與整合等。
美國	物流園區的設立是以鄰近港口、機場及具有便利的交通網路，並可提供倉儲、配送、越庫作業及物流增值服務為主。
我國	<p>積極發展自由貿易港區，以轉運、加工再出口等模式推動國際物流。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 高雄港中島商港自由貿易港區，高雄港務公司在此區域進行「興建33號物流倉庫（含冷凍物流倉庫）」之招標案，期達成自由貿易港區內低溫物流發展。2. 自由經濟示範區法令鬆綁，預計也可帶動製造業者或物流業者於周邊地區從事低溫委外加工等等相關業務。

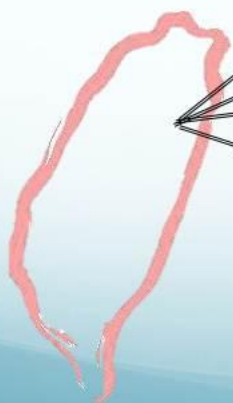


16



趨勢二：低溫運輸物流技術升級

- 我國在氣調技術、蓄冷式共配技術、制冷技術皆有一定水準，在應用方面勢必要更加進步，以達到更精確、便利與有效率的成果。



日本：多溫度區間所對應之冷凍設備

歐洲：冷凍鏈服務與流程規劃

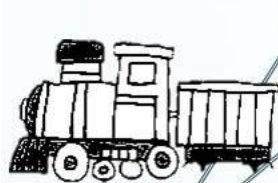
澳洲：資訊科技之發展

美國：氣調技術、制冷技術、RFID、GPS和感測器技術、車載資通訊系統、低溫倉庫技術

17



趨勢三：發展鐵路低溫運輸物流與 注重環保運輸議題



鐵路低溫運輸

運量高

蘇花公路中斷

冷凍冷藏設備
降低總溫室氣體排放量

碳足跡

中國大陸預計2020年，鐵路冷藏運輸的年運量將能提升至3000萬噸、冷藏運輸率達到50%以上

取代公路運輸

減少冷媒的充填量
減少冷媒溢散率
使用低GWP值冷媒

澳洲：透過雨水的收集與再利用、使用太陽能面板等方式，朝向綠色低溫物流的方向發展

18



趨勢四：增加低溫運輸物流設施與設備

● 中國大陸：

- 青島港設有冷藏箱插頭1,360個，建造大型冷庫，打造成為亞洲冷櫃的中轉中心
- 大連港集團在大窯灣碼頭建造一個4萬平方米的冷庫，其儲藏容量可達4萬噸，未來續建四個大型冷庫



✓ 怡之行冷庫(青島港)

● 日本：全面普及極低溫用冷凍設備「PascalAir」

- 利用冷凍冷藏庫內的超低溫空氣當作冷媒的開放型冷凍設備

● 我國：

- 於觀音等地區增設三座自動化低溫物流中心，例如全日物流
- 持續增建多座鮮食低溫物流中心，例如統昶行銷公司



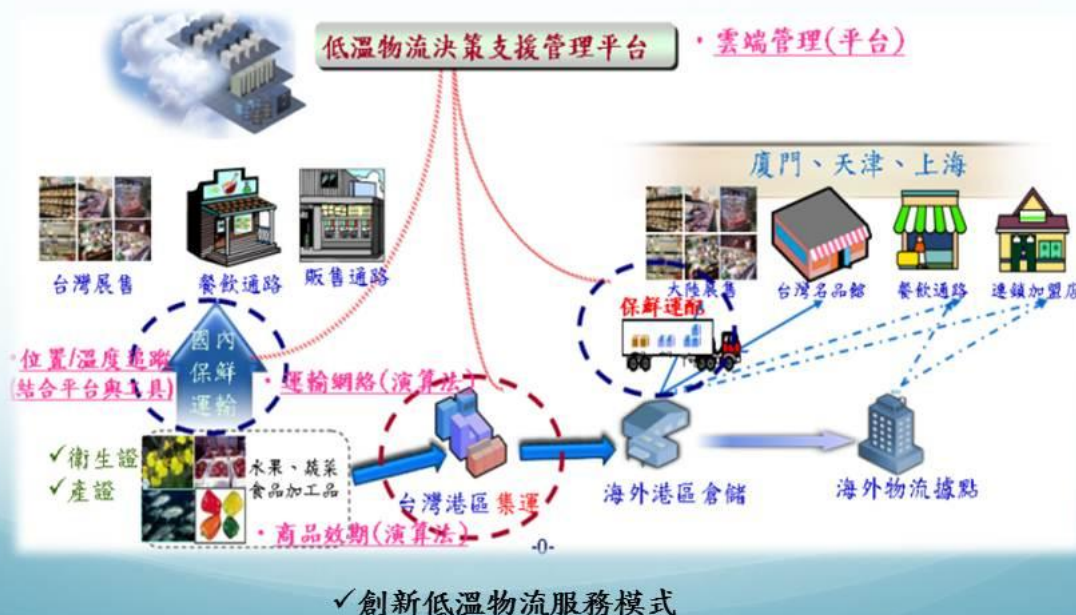
✓ 空氣冷凍系「PascalAir」

19



趨勢五：將資訊技術應用於低溫運輸物流，追蹤貨況資訊

- 中衛發展中心推動食品履歷追溯雲端服務；工研院亦正持續發展低溫物流相關之雲端服務



20



趨勢六：發展完善的低溫運輸物流法規與標準並與國際接軌

- HACCP、GMP、GAP、ISO為符合國際規範的品質安全認證制度和市場准入制度
- 我國目前相關標準與法規多針對單一且特定品項或對象加以制訂(如：CNS標準與CAS標章)，較缺乏產業標準與分類的量測方式，是故國際上藉由低溫物流協會(CCA)的成立引導制訂低溫物流品質指標(Cool Chain Quality Indicator-CCQI)，抑可採用HACCP(危害分析重要管制點系統)或ISO 22000(食品安全衛生管理系統認證)以作為確保

21



趨勢七：政府積極推動低溫運輸物流產業發展並強化輔導措施

- 政策及產業輔導推動以低溫物流、跨境合作及全球運籌方向發展



22



趨勢八：發展低溫運輸物流聯盟

- 為促進兩岸低溫商品流通與物流產業發展，因而成立兩岸低溫物流聯盟，並朝向以下四點發展。
 - 產業群聚合作模式
 - 制訂兩岸低溫物流標準
 - 研發低溫物流標準
 - 健全兩岸之產業發展環境

23



我國發展低溫運輸物流之挑戰

挑戰一：加強我國港口作業流程。

挑戰二：改善我國東部低溫運輸物流之斷鏈情形。

挑戰三：改善兩岸低溫運輸物流效率。

挑戰四：強化我國低溫運輸物流標準並與國際接軌。

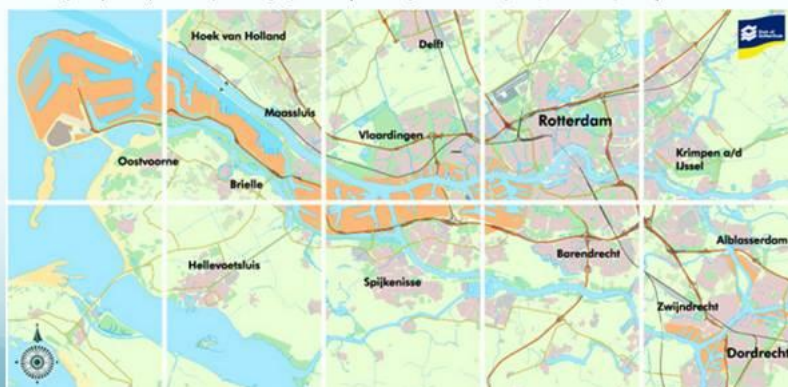
挑戰五：整合我國低溫運輸物流軟硬體設施以因應國際發展趨勢。

24



挑戰一：加強我國港口作業流程

- 以荷蘭的鹿特丹港為例，在規劃建設方面，以長期數十年為發展規劃目標，期間再滾動式檢討並調整
- 反觀我國港口規劃以五年為一期，並以貨物噸量的例年平均成長率為估算基礎有明顯差異



✓ 荷蘭鹿特丹港區圖

25



挑戰二：改善我國東部低溫運輸 物流之斷鏈情形



- 以鹿特丹Cool Port來說，其使用複合式聯合運輸方式(intermodal transport)，以港口為起點，大型船隻停靠至碼頭後，分別利用小型貨船(內河航運inland shipping)、卡車和鐵路不間斷的運輸方式，來維持貨物連接。
- 我國高雄港聯外運輸系統，由於鐵路承運量不高，未能減輕公路運輸負荷，且高速公路系統未直接銜接港區，使得聯外交通問題重重



26



挑戰三：改善兩岸低溫運輸物流效率



- 中國大陸推行之十二五規劃將低溫物流列為其重要政策，此亦為我國業者之機會，因為我國業者可協助中國大陸業者發展低溫物流。

兩岸低溫物流技術發展與服務聯盟

我國低溫物流技術、營運方式

大陸的人力資源與廣大的市場

建立兩岸一致的查驗標準

改善目前低溫商品進口至中國大陸大陸之關務效率問題

27



挑戰四：強化我國低溫運輸物流標準並與國際接軌



- 雖然中國大陸之標準制定協調性差，但其所建立的每項與低溫物流相關的標準之細節與內容較我國詳細且完整



28



挑戰五：整合我國低溫運輸物流軟硬體設施以因應國際發展趨勢



- 面對全球化市場以及兩岸開放三通的模式下，物流產業在世界上的定位是漸漸朝向專業化、資訊化、大型化及國際化的方向發展，不少業者將面臨改變。

我國物流業者軟硬體面臨的挑戰

委外需求增加

物流業者規模較小

資訊整合程度不足

一站式物流需求殷切

因我國企業規模較小，若以有限資源，集中核心業務上，透過委外專業物流團隊的方式，可達到專業分工及成本降低之效益

因上下游企業資訊整合時常無法有效串連，造成資訊落差的存在，所以企業希望透過物流委外方式，由某個規劃者，負責全程物流的設計、監督，和訊息回報工作，落實供應鏈之安全與風險管理

29



四、我國發展低溫運輸物流 策略規劃

- 策略願景
- 策略目標
- 我國發展低溫運輸物流之課題
- 我國發展低溫運輸物流之SWOT分析

30



策略願景

願景一：建立低溫MIT品牌以行銷國際市場。

願景二：增強我國低溫運輸物流產業之國際競爭力。

31



策略目標

- | |
|--|
| 目標一： 發展自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流專區，提升全球運籌效率。 |
| 目標二： 強化低溫運輸物流作業能量，建立MIT品牌及拓展低溫物流國際市場。 |
| 目標三： 升級低溫運輸物流技術與無縫整合低溫運輸物流資訊，確保低溫商品安全與品質。 |
| 目標四： 發展低溫複合式運輸物流，因應氣候變遷與預防斷鏈。 |
| 目標五： 規劃低溫運輸物流標準與積極推動低溫運輸物流聯盟，接軌國際低溫物流。 |

32



我國發展低溫運輸物流之課題

- | |
|--------------------------------------|
| 課題一： 自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流作業區不足。 |
| 課題二： 低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力。 |
| 課題三： 低溫運輸物流資訊整合程度不高。 |
| 課題四： 低溫運輸物流受氣候與技術影響易發生斷鏈。 |
| 課題五： 低溫運輸物流國際接軌有待提升。 |

33



我國發展低溫運輸物流之SWOT分析

- 目標市場：中國大陸、東南亞國家、日本
- 主要競爭對手：中國大陸、日本

34



SWOT分析－優勢

- S1 我國低溫物流發展較為成熟。
- S2 我國多溫共配蓄冷技術具備國際競爭力。
- S3 我國生產技術與品質具國際優勢。
- S4 我國政府已將低溫物流列入重點輔導。
- S5 我國物流相關業者相較其他國家更具大陸發展的溝通優勢。

35



SWOT分析－劣勢

- W1 我國整體國際物流運作效率及港埠、機場與鐵路之低溫物流設施仍較不足。
- W2 在低溫運輸物流方面，我國因受地形影響，較不利於發展鐵路運輸。
- W3 我國於低溫物流標準制訂方面仍顯不足。
- W4 我國物流園區發展仍不成熟。
- W5 我國低溫物流業者較缺乏跨國營運與全球運籌經驗。

36



SWOT分析－機會

- O1 國際間雲端技術日趨成熟，產業應用蓬勃發展。
- O2 中國大陸低溫物流市場發展潛力大。
- O3 兩岸低溫物流合作關係持續發展。
- O4 兩岸與關稅互惠與相關政策推展，有利於我國業者發展兩岸及區域經貿。

37



SWOT分析－威脅

- T1 鄰近國家港埠、機場與鐵路之低溫物流設施相對充足，威脅我國港口成為低溫貨物轉運中心的機會。
- T2 環保議題備受重視，我國低溫物流設施與設備的使用及管理將受到全球之趨勢所影響。
- T3 各國低溫物流產業積極投資開發中國市場。

38



五、我國發展低溫運輸物流策略

- 六項策略
- 行動方案與權責分工
- 策略總結

39



四項策略



策略組合		策略
S2, S3, S4	O2, O3, O4	策略一：兩岸區對區發展
S2, S3, S5	O2, O3, O4	策略二：多溫共配快捷快遞
S1, S3	O1	策略三：資通訊及雲端技術整合
S1, S2, S3, S5	O2, O3	策略四：高效率低溫越庫作業

40



四項策略



策略組合		策略
S2, S3, S4	O2, O3, O4	策略一：兩岸區對區發展
S2, S3, S5	O2, O3, O4	策略二：多溫共配快捷快遞
S1, S3	O1	策略三：資通訊及雲端技術整合
S1, S2, S3, S5	O2, O3	策略四：高效率低溫越庫作業

41

S2, S3, S4

O2, O3, O4

策略一：兩岸區對區發展

推動自由經濟示範區對中國大陸經濟特區之低溫運輸物流



42

S2, S3, S4

O2, O3, O4

策略一：兩岸區對區發展

自由經濟示範區發展重點

發展重點

- 高附加價值的高端服務業為主
- 促進服務業發展的製造業為輔

智慧運籌

國際醫療

農業加值

產業合作

創新關務機制



進口產品原料

國內農漁畜產品製作

農業加值

(如農業機械、動物疫苗、觀賞魚等)

農業技術商品化

產業整合加值

市場行銷、生技等相關產業

MIT 品牌行銷全球市場

產業價值鏈

研究發展

技術應用

量產生產

市場銷售

商品化需求

技術、品牌需求

市場需求

示範區

● 自由化人流、物流、金流

● 完善基礎建設與優惠措施

● 產品快速試製與生產能力

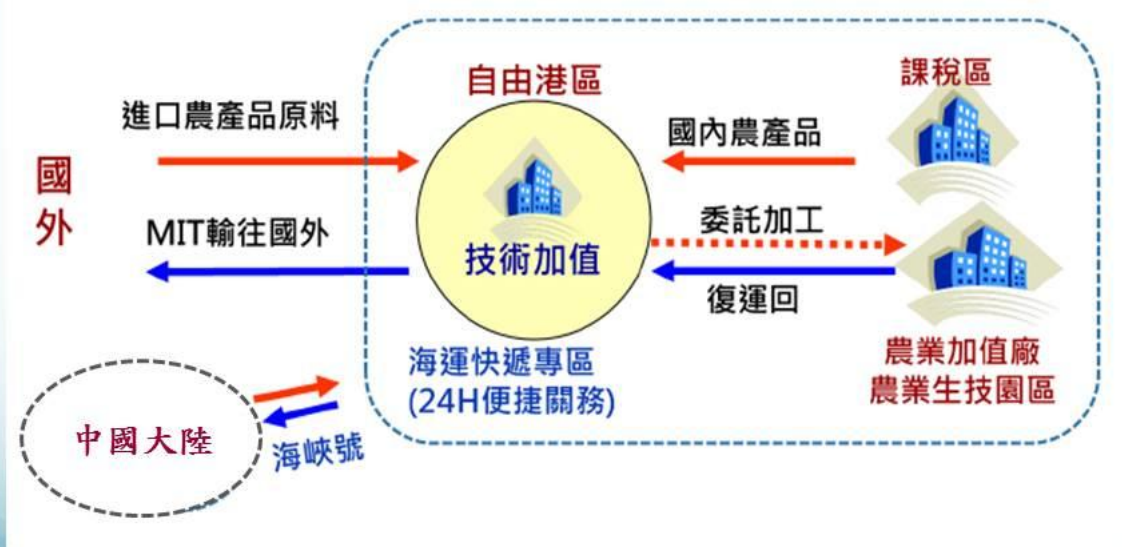
● 兩岸 ECFA 優勢

經濟特區

● 中國大陸或新興市場

43

農產品委外加工營運模式構想



我國自由經濟示範區分布圖



最有潛力發展低溫運輸物流之自由港區：台中港、安平港與高雄港



◆農業加值模式之流程說明



流程	流程說明	瓶頸
國外廠商、國外經濟特區或自由港區→我國自由港區	從國外廠商、國外自由港區進口原物料至我國自由港區，整個過程可透過關港貿易單一窗口管控，以防止逃漏與走私問題。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫問題 低溫物流標準與規範制定 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
自由港區→農業加值專區	將進口的原物料，運送至農業加值專區進行加值作業。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫問題 低溫物流標準與規範制定
國內農漁產品製作廠商→農業加值專區	農漁牧產品由產地運送至農業加值專區。	無
農業加值專區→我國自由港區	將加值後的產品運送至我國自由港區。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫問題 低溫物流標準與規範制定 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
我國自由港區→國外經濟特區或自由港區	將加值後的產品以「低溫物流配送」及「以櫃代倉」等方式，將低溫產品運往國內與國外市場銷售。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫問題 低溫物流標準與規範制定 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區



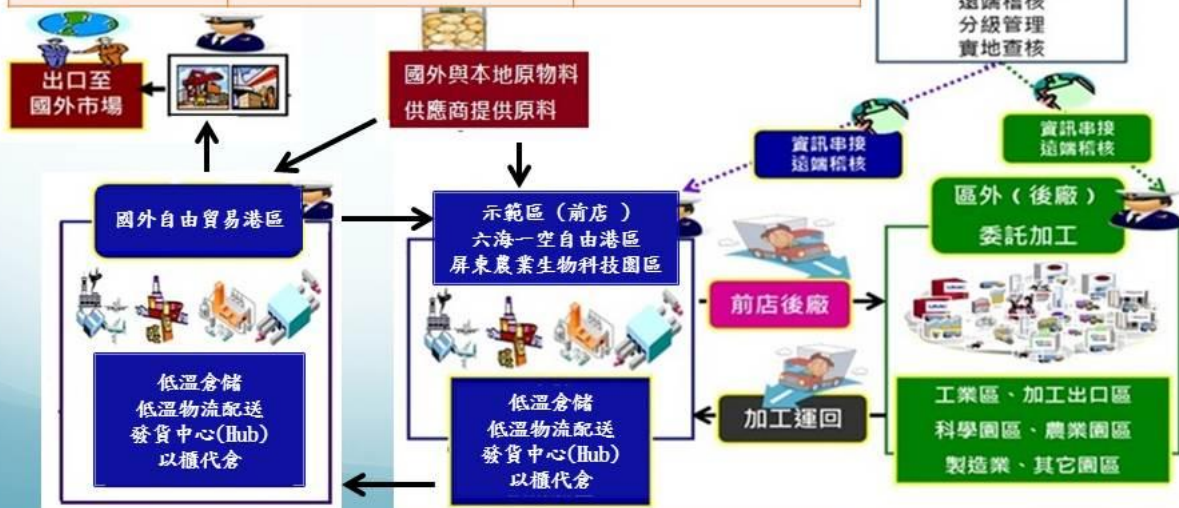
46



◆智慧運籌模式之流程說明



流程	流程說明	瓶頸
國外自由貿易港區→我國自由港區	國內外原物料供應商將原料運貨至自由港區的整個過程，可透過關港貿易單一窗口進行管控。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫問題 物流運作標準與規範 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
我國自由港區(前店)→區外(後廠)	將進口的原物料，運送至工業區、加工出口區等其他園區，委託給協力廠商進行加工。	<ul style="list-style-type: none"> 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
區外(後廠)→我國自由港區(前店)	協力廠商將半成品送至受託廠商，最後藉由受託廠商將半成品進行完成品的製作，隨後運往我國自由港區。	<ul style="list-style-type: none"> 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區
我國自由港區→國外自由貿易港區	將加工後的完成品從我國自由港區運送至國外自由貿易港區。	<ul style="list-style-type: none"> 通關/檢驗/檢疫問題 低溫物流標準與規範制定 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區





四項策略

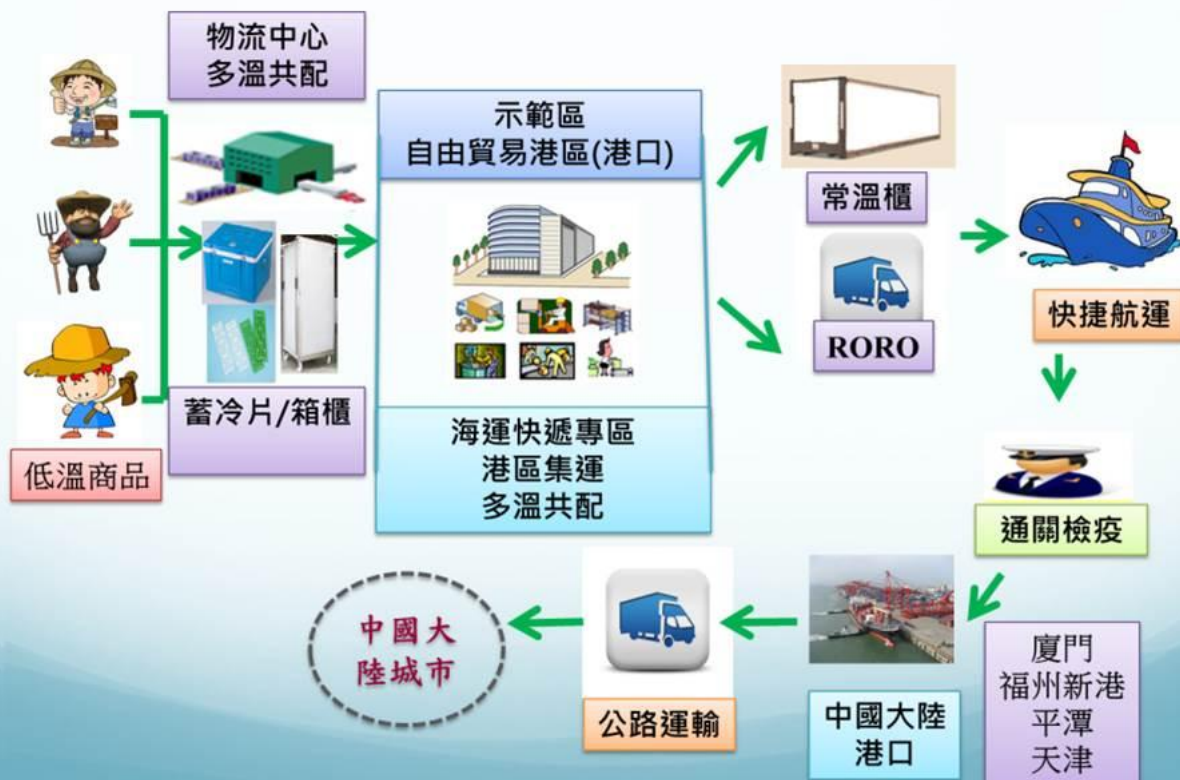


策略組合		策略
S2, S3, S4	O2, O3, O4	策略一：兩岸區對區發展
S2, S3, S5	O2, O3, O4	策略二：多溫共配快捷快遞
S1, S3	O1	策略三：資通訊及雲端技術整合
S1, S2, S3, S5	O2, O3	策略四：高效率低溫越庫作業

48



模式一：快捷航運+多溫共配+港區集運



49



S2,S3,S5

O2,O3,O4

策略二：多溫共配快捷快遞

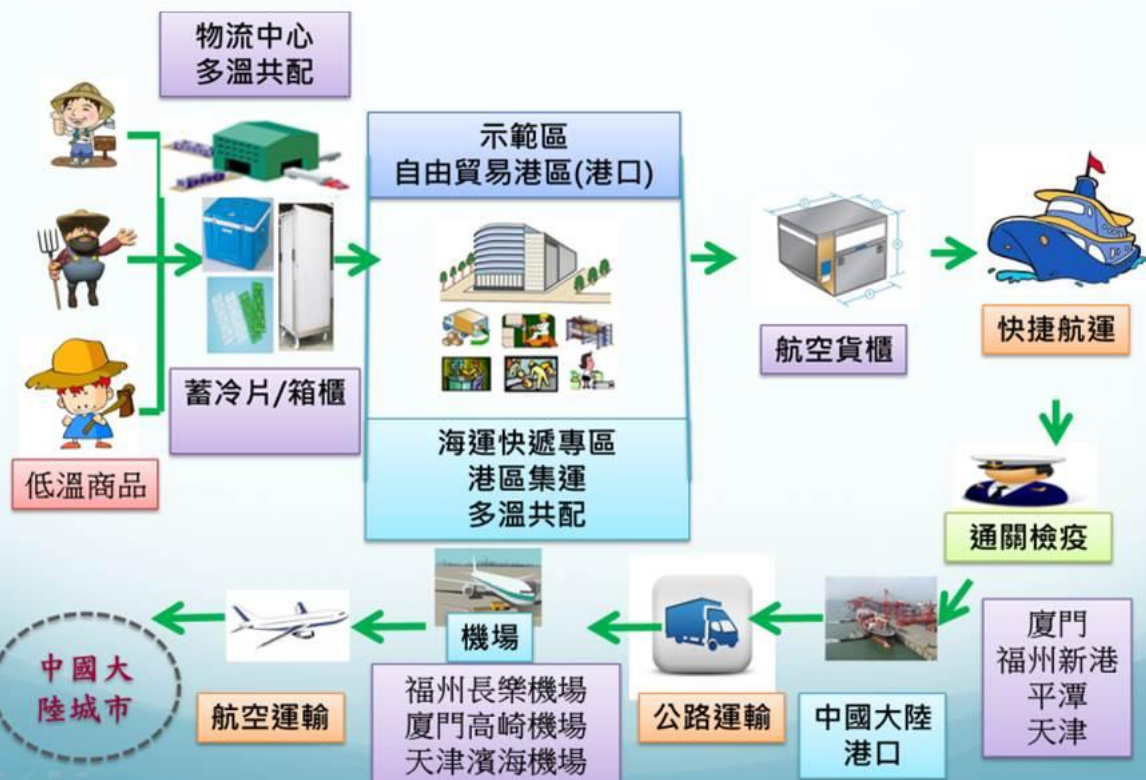
模式一流程說明

流程	流程說明	瓶頸
台灣農產品 →蓄冷箱/櫃方式	裝片/箱櫃，供未來使用常溫貨櫃進行多溫共配技術	● 蓄冷片/箱/櫃蓄冷時間
蓄冷箱/櫃方式→示範區	港區集運	
示範區→常溫櫃/RORO	將蓄冷片/箱櫃加載至常溫櫃中，或者以RORO的方式，直接將貨車開上快捷航運上。	
常溫櫃→快捷航運→ 通關檢疫→中國大陸港口	以快捷航運運送常溫櫃，通過通關檢疫後，運送至中國大陸沿海	● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流作業標準與規範
中國大陸港口→公路運輸 →中國大陸城市	以中國大陸的貨車將貨物運送至中國大陸城市；若使用RORO的方式，則可直接以RORO的貨車運送	● 兩岸車輛牌照互通

50



模式二：快捷航運+多溫共配+港區集運+海空聯運



51



S2,S3,S5

O2,O3,O4

策略二：多溫共配快捷快遞

模式二流程說明

流程	流程說明	瓶頸
台灣農產品 →蓄冷片/箱櫃方式	裝片/箱/櫃，供未來使用常溫貨櫃進行多溫共配技術	● 蓄冷片/箱/櫃蓄冷時間
蓄冷片/箱櫃方式→示範區	港區集運，使貨量足櫃	
示範區→航空貨櫃	將蓄冷箱/櫃加載至航空貨櫃上，減少日後海空聯運裝卸櫃的時間。	
航空貨櫃→快捷航運→通關檢疫→中國大陸港口	以快捷航運運送航空貨櫃，通過通關檢疫後運送至中國大陸沿海。	● 通關/檢驗/檢疫 ● 低溫物流作業標準與規範 ● 航班航線數量
中國大陸港口→公路運輸→機場	以中國大陸的貨車將航空貨櫃貨運送至機場	
機場→航空運輸→中國大陸城市	以中國大陸的內陸航空航線，將時效性較短的低溫商品，運送至其他中國大陸城市。	● 陸轉空低溫物流作業管理

52



模式三：農業增值+前店後廠+快捷航運



53



模式三流程說明

流程	流程說明	瓶頸
國外港埠→海運快遞專區	進口農產品原料至海運快遞專區，可免稅	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 海運快遞相關法令
海運快遞專區→農業加值廠	雖將物品運送至課稅區加值，但透過前店後廠的模式，只要保證成品會運送至國外，仍可免稅	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 海運快遞相關法令
農業加值廠→海運快遞專區	將最終產品運回自由港區	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題
海運快遞專區→國外 海運快遞專區→中國大陸	將MIT產品輸往國外利用快捷航運將MIT產品輸往中國大陸	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫問題 ● 低溫物流作業標準與規範 ● 部分自由港區無低溫倉儲及低溫物流作業區

54



四項策略



策略組合	策略
S2, S3, S4 O2, O3, O4	策略一：兩岸區對區發展
S2, S3, S5 O2, O3, O4	策略二：多溫共配快捷快遞
S1, S3 O1	策略三：資通訊及雲端技術整合
S1, S2, S3, S5 O2, O3	策略四：高效率低溫越庫作業

55



產銷履歷
雲端平台



S1,S3

O1

策略三：資通訊及雲端技術整合



策略三流程說明

流程	說明	瓶頸
國外廠商→自由經濟示範區	國外廠商進貨至自由經濟示範區，進口過程可透過航港貿單一窗口管控。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫 ● 低溫物流作業標準與規範 ● 產品即時溫度資訊掌握度低。 ● 自由經濟示範區內無低溫倉儲。 ● 不同資訊系統資料整合介面
自由經濟示範區→農業加值專區	將進口的產品，運送至產品加值專區進行加值作業。	
國內農漁物產品契作→農業加值專區	農漁牧產品由產地運送至農業加值專區。	
農業加值專區→自由經濟示範區	將加值後的產品運送至自由經濟示範區。	
自由經濟示範區→內銷&外銷	加值後的產品在自由經濟示範區可選擇外銷至國外市場或是內銷至國內市場。	

58



S1,S3

O1

策略三：資通訊及雲端技術整合



目前我國資訊系統可掌握之資訊

資訊系統	內容範圍
關港貿單一窗口	進出口通關資料 貿易簽署資料 航港貨運資料 貿易統計資料 轉運轉口資料 G2G會辦查證資料 G2G交易資料 商工登記資料 經貿訊息資料 跨境貨物資料
航港資訊系統	航港作業進度即時查詢 港灣棧埠作業整合系統 貨(櫃)物管理資訊系統
車載資通訊系統	即時溫控資訊 車輛定位資訊
農業雲	行動化敏感作物種植面積調查系統 農業產銷資訊雲端服務 農業生產追溯雲端服務 休閒農業資訊 農業升級資訊
產銷履歷	農產品各生產階段紀錄查詢

59



四項策略



策略組合		策略
S2, S3, S4	O2, O3, O4	策略一：兩岸區對區發展
S2, S3, S5	O2, O3, O4	策略二：多溫共配快捷快遞
S1, S3	O1	策略三：資通訊及雲端技術整合
S1, S2, S3, S5	O2, O3	策略四：高效率低溫越庫作業

60



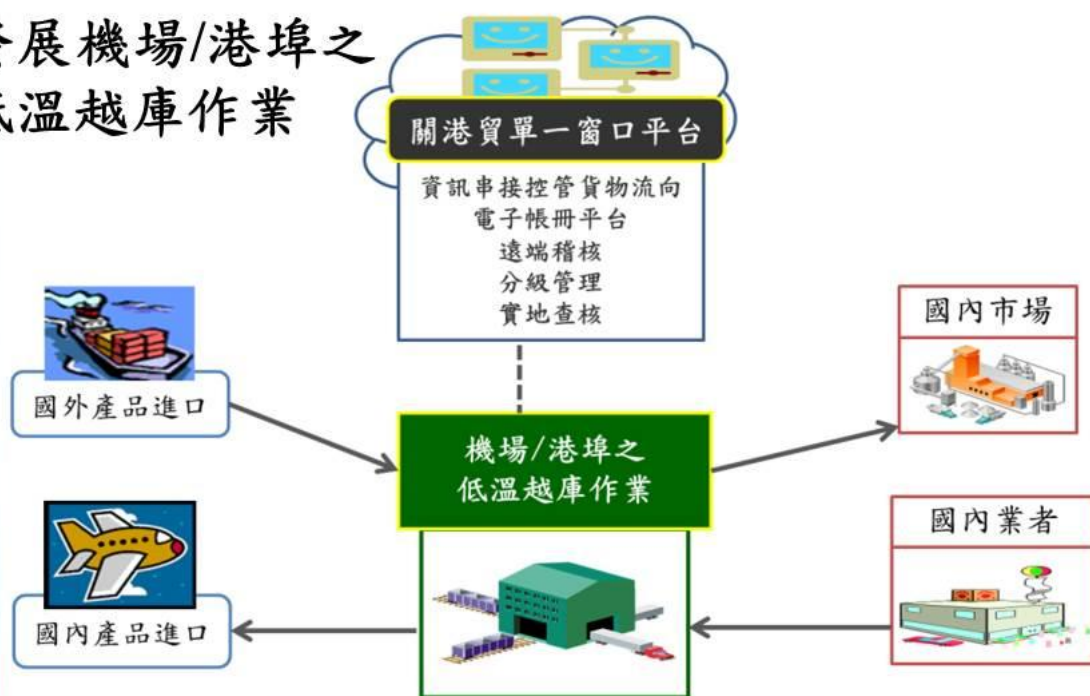
S1, S2, S3, S4, S5

O2, O3

策略四：高效率低溫越庫作業



發展機場/港埠之
低溫越庫作業



61

S1,S2,S3,S4,
S5

O2,O3

策略四：高效率低溫越庫作業**策略四流程說明**

流程	流程說明	瓶頸
國外廠商→ 自由港區(越庫作業區)	國外廠商進貨低溫產品至自由港區之越庫作業倉庫進行拆櫃、併櫃等作業進口過程可透由關港貿單一窗口管控。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫 ● 低溫物流作業標準與規範 ● 供應與需求資訊整合效率
國內廠商→ 自由港區(越庫作業區)	國內廠商運送低溫產品至自由港區之越庫作業倉庫進行分裝等作業。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫 ● 低溫物流作業標準與規範
自由港區→ 國內市場(內銷)	在自由港區進行分揀、打包後之產品，直接運送至我國內各零售商處。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫 ● 低溫物流作業標準與規範
自由港區→ 國外市場(外銷、轉運點)	在自由港區進行越庫作業後之產品，再運輸至目的地，其中，我國之角色為國際間之中繼轉運點。	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關/檢驗/檢疫 ● 低溫物流作業標準與規範 ● 供應端與需求端資訊整合效率

62

S2, S3, S4

O2, O3, O4

策略一：兩岸區對區發展**策略一行动方案與權責分工**

策略方案	行動計畫	權責分工	推動期程
規劃低溫倉儲設施及物流作業設施	<ul style="list-style-type: none"> ● 分析各自由貿易港區之低溫物流需求及供給現況 ● 規劃各自由貿易港區之相關低溫倉儲設施與設備、低溫物流作業區之設置 	交通部	短期
建置低溫物流園區與完善基礎設施	<ul style="list-style-type: none"> ● 強化自由貿易港區低溫運輸物流基礎設施 ● 建置自由貿易港區之低溫物流園區 	交通部(主) 經濟部(協)	中長期

63

S2,S3,S5

O2,O3,O4

策略二：多溫共配快捷快遞**策略二行動方案與權責分工**

策略方案	行動計畫	權責分工	推動期程
提升海運快捷之能量	● 增加兩岸之海運快捷航班	交通部	短期
強化海運快遞專區之低溫服務設施	● 規劃並建置海運快遞專區之低溫服務	交通部	
辦理兩岸貨運車輛牌照互通	● 辦理快捷航線RORO模式貨運車輛牌照互通	交通部	中長期
增加快捷航線及快遞專區	● 增加兩岸快捷航線 ● 增設自由港區海運快遞專區	交通部(主) 財政部(協)	

64

S1,S3

O1

策略三：資通訊及雲端技術整合**策略三行動方案與權責分工**

策略方案	行動計畫	政府部門	推動期程
規劃中央資料庫共享內容	● 規劃中央資料庫共享內容	交通部(主) 財政部(協)	短期
滾動檢討修正中央資料庫共享內容	● 檢討分析前期資料共享成果並修正資料共享內容	交通部(主) 財政部(協)	中長期

65

S1,S2,S3,S4,
S5

O2,O3

策略四：高效率低溫越庫作業**策略四行動方案與權責分工**

策略方案	行動計畫	政府部門	推動期程
建置低溫越庫設施與設備	<ul style="list-style-type: none"> ● 調查及規劃機場/港埠低溫越庫作業需求 ● 建置機場/港埠低溫越庫作業設備 	交通部(協) 機場公司(主) 港務公司(主)	短期
提升低溫越庫作業效率與能量	<ul style="list-style-type: none"> ● 強化機場/港埠低溫越庫整合資訊系統及自動化設施 ● 擴增自由港區/自由經濟示範區快遞專區與低溫越庫作業區 	交通部(協) 機場公司(主) 港務公司(主)	中長期

66

**策略總結**

策略	解決課題
策略一： 兩岸區對區發展	課題一：自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流作業區不足 課題二：低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力
策略二： 多溫共配快捷快遞	課題二：低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力 課題五：低溫運輸物流國際接軌有待提升
策略三： 資通訊及雲端技術整合	課題二：低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力 課題三：低溫運輸物流資訊整合程度不高 課題五：低溫運輸物流國際接軌有待提升
策略四： 高效率低溫越庫作業	課題一：自由貿易港區/自由經濟示範區低溫物流作業區不足 課題二：低溫運輸物流相關設施受限於容量與效率缺乏競爭力 課題五：低溫運輸物流國際接軌有待提升

67



六、結論與建議

- 結論
- 建議

68



結論(1/6)

- 低溫運輸物流發展之趨勢
 - 各國皆致力於推動設置大型低溫物流中心、促進產業升級與創新及加強低溫物流網路發展與整合等，最終輔助物流業能朝向規模化、國際化邁進，達到強化物流產業的國際競爭力，協助帶動出口成長。
 - 低溫物流各環節之的資訊及作業技術，皆因設備設施及資通訊之進步，而有所改善及改變，以增加低溫物流之管理及效率。
 - 各國在發展低溫運輸物流的過程中，皆致力於減少碳足跡，並採取許多的措施，且期待未來的新低溫設施設計能節省更多能量與資源，逐步朝向綠色低溫物流的方向發展。
 - 冷凍庫設施設置於鄰近碼頭之區域便於快速冷藏貨物，且普遍設在交通便利的區位，便於冷藏貨物的配送。

69



結論(2/6)

- HACCP、GMP、GAP、ISO等為國際規範的品質安全認證制度和市場准入制度。
- 低溫食品為低溫物流之主要範疇，目前我國低溫食品占總體食品比率約35%，此水準與歐、美、日相去不遠。
- **我國發展低溫運輸物流之機會**
 - 未來應用雲端技術於低溫物流產業中，隨著雲端技術與產業的成熟，將具有樂觀成長之機會。
 - 中國大陸平均食品年產值約為3000多億美元，其中低溫食品占總體食品比率約20%，但因缺乏良好的低溫物流條件，使得食品低溫使用率極低，故其低溫物流市場具有相當大的發展潛力。對我國業者而言，可以利用本身在低溫物流之發展經驗，拓展中國大陸這龐大的市場

70



結論(3/6)

- 我國政府積極推動兩岸之低溫物流合作關係，協助業者站穩更有利的競爭位置，加深與中國大陸合作之深度與廣度，可有助於我國業者展開各項合作與對接之工作。
- ECFA早收清單中，相關低溫物流品項能夠享有零關稅或是降關稅的優惠，加上我國位於亞太地理中心的優越位置，除了創造兩岸低溫物流合作的機會外，也能吸引我國業者到對岸發展，獲得中國大陸及國際市場更多優勢與發展機會。
- **我國發展低溫運輸物流之挑戰**
 - 我國之港口規劃時，應掌握航運技術，考慮國際經濟、臨近競爭港口、產業發展、港口市政發展等因素及配合條件加以修正，以加強我國港口作業流程。

71



結論(4/6)

- 我國東部聯外運輸系統，主要是公路及鐵路。由於鐵路承運量不高，且蘇花公路中斷率極高，經常造成交通瓶頸，應朝向複合運輸改善我國東部低溫運輸物流之斷鏈情形。
- 我國目前在相關低溫的標準制定上尚不完整，應以低溫供應鏈之角度在各個環節制定更多的相關標準與規範，並且使其細節內容更完善。
- 我國目前物流業者的規模大多以中小型企業為主，無法與國際大型物流業者相抗衡，需要其他廠商進行合作之模式才能夠順利進行營運。另，如何整合低溫運輸物流軟硬體設施以因應國際發展趨勢為我國面對之重要挑戰。

72



結論(5/6)

- 我國發展低溫運輸物流之因應策略
 - 「發展兩岸區對區」策略：本研究研擬短期策略方案為「規劃低溫倉儲設施及物流作業設施」，在此之下有兩個行動方案，分別為「分析各自由貿易港區之低溫物流需求及供給現況」與「規劃各自由貿易港區之相關低溫倉儲設施與設備、低溫物流作業區之設置」。
 - 「多溫共配快捷快遞」策略：本研究研擬短期策略方案為「提升海運快捷之能量」及「強化海運快遞專區之低溫服務設施」。在「提升海運快捷之能量」項下之行動方案為「增加兩岸之海運快捷航班」；在「強化海運快遞專區之低溫服務設施」項下之行動方案為「規劃並建置海運快捷專區之低溫服務」。

73



結論(6/6)

- 「資通訊及雲端整合」策略：本研究研擬短期策略方案為「規劃中央資料庫共享內容」，行動方案為「規劃中央資料庫共享內容」。
- 「高效率低溫越庫作業」策略：本研究研擬短期策略方案為「建置低溫越庫設施與設備」，在此之下有兩個行動方案，分別為「調查及規劃機場/港埠低溫越庫作業需求」與「建置機場/港埠低溫越庫作業設備」。

74



建議(1/3)

- 其他機關配合
 - 有關低溫物流策略中兩岸發展多溫共配部分，需商討將蓄冷容器視為載具自由流通而非進出口之貨物。
 - 涉及兩岸綠色通道、一關三檢及相互認證之協商亦為重要之議題。
 - 由於我國被中國大陸列為疫區，肉品輸陸仍有相當障礙，亦須協商加以解決。
- 產業界方面
 - 鼓勵業者通過國際共通標準審查，另建議業者可視產業發展及需要，適時由公會或較具規模業者海空聯運之載具標準。

75



建議(2/3)

- 建議業者可自行應用中央資料庫所提供之資訊，與航港單一窗口其他資料與農業雲、車隊管理系統、倉儲管理系統等進行整合，提升業者之競爭力，創造服務的新價值。
- 有關兩岸冷鏈介接之示範輔導部分，由聯盟或其他相關公協會主導為佳。
- **學術界與研究單位方面**
 - 建議學、研兩界可針對目前面臨的趨勢研發新技術來解決目前發展低溫物流時所面臨的問題與挑戰。

76



建議(3/3)

- **未來研究建議**
 - 我國發展低溫運輸物流，中國大陸為主要貿易往來對象，故與中國大陸進行貿易時之衍生問題，如一關三檢，以及各港口冷鏈物流倉儲設施、冷鏈保稅倉等其他設施之發展，甚至涉及環境及環評之議題，皆為未來研究建議。
 - 低溫運輸物流之發展，除涉及技術、設備、法規與標準外，低溫人才資源亦扮演不可或缺之角色，如何進行培育，亦為後續研究建議。

77



謝謝聆聽
恭請指教