

蓄冷式低溫物流系統之特性與成本分析

研究生：許祖棟

指導教授：黃承傳 教授

國立交通大學交通運輸研究所

摘 要

低溫食品的需求特性為少量多樣化，傳統的低溫物流系統以冷凍冷藏車作配送，常會造成運能與能源成本的浪費。工研院能資所針對此特性研發出新式蓄冷箱，可以常溫車作多品溫配送，構成新式的低溫物流系統。

由於探討新式低溫物流系統相關成本的文獻不多，所以本研究收集彙整相關文獻，了解傳統低溫物流系統與新式低溫物流系統的運作流程。再透過工研院等研究單位與案例公司所提供的相關資料，在合理的假設條件下，推估新式系統的營運成本，以年總成本以及平均延噸公里成本做比較的基準，分析比較傳統與新式低溫物流系統在不同營運規模下各項成本的主要差異。

研究結果發現，在成本效益上，新式低溫物流系統的確比傳統低溫物流系統有成本經濟性。此分析結果亦可幫助低溫業者了解新式低溫物流系統的運作流程與相關成本，亦可作為替換低溫物流系統的參考依據。

關鍵字：低溫物流、蓄冷技術、成本分析

A Characterization and Cost Analysis of Replaceable Eutectic Plate System in Cold Logistics

Student: Tsu -Tung Shu

Advisor : Cherng-Chwan Hwang

**Institute of Traffic and Transportation
National Chiao Tung University**

Abstract

The characteristic of demand of the convenient food is low bulk or low weight with multiple temperatures. Traditional Cold Logistic system deliver the convenience food by boxcar with low temperature, it's often wastes a lot of oil and energy when it operate. ITRI having developed cold thermal storage technology that using replaceable containers charged thermal storage medium of different eutectic temperature, collocate standardize insulation boxes to build up low temperature home delivery system for local logistic proprietor.

There have no research of the operating cost of New Cold Logistic system in past years. This research collected all research about New Cold Logistic system and the operating cost of New Cold Logistic system. Then, get the Company-T operating cost of Traditional Cold Logistic system actuality. Get the operating costs of New Cold Logistic system from ITRI. Comparing and analysing these data. Finally, make a Cost Analysis of these systems.

The analysis and comparison result describe that, in the cost benefit, New Cold Logistic system is more cost effective than Traditional Cold Logistic system. And the Cold Logistic companies can make a decision of invest equipments depend on this result.

Key words: Cold Logistics, Cold storage technology, Cost Analysis

誌 謝

經過兩年的努力，論文終於順利付梓！兩年的研究所生涯即將告一段落，心裡有的是無限感激與懷念。論文得以完成，首先要感謝的是黃承傳老師一直以來的悉心指導，總是耐心的幫我釐清問題、解決疑惑，在論文研究的過程，給予愚生莫大的指導與協助，真的非常感謝黃老師。在論文口試期間，也十分感謝郭塗城老師與陳穆臻老師之撥冗細審、不吝指正，使本文之疏漏及繆誤得以修正，更加完善。在資料取得方面非常感謝工研院及案例T公司熱心的提供相關資料供本研究作分析比較，使得本論文得以順利完成。

感謝所上的諸位教授於研究所修業其間的教誨，使學生對於交通運輸的領域有更深一層的瞭解與認識。也感謝所辦洪小姐和柳小姐，在過去兩年裡的照顧和幫助。

其次也要感謝研究所的同學henhen、rpt、子揚、一帆、大德、致伸、明鋒、青峰、容禎、國欣、家瑋、鈺錚、珮君、政儒、于家、吐司、dt8、老鄧、侯之、怡懌、天浩、美婷等，感謝你們在研究所兩年中給予我的歡樂與協助，使得我能開心的完成研究所的學業。

另外，我要感謝我的朋友們，在我陷入研究低潮時，總是能陪我聊天出遊，舒緩壓力，並給予我精神上的鼓勵與支持。（郭仔、健仔、小民、政倫、Normals、BUG、家維、老爹、小招、阿蛋、老王、小玲、力禾、布丁、吳嘎嘎、莉婷、小呆、明珠、嘉宏等）

最後，我要感謝我的老爸、老媽、老姐和老弟，感謝一直以來你們給我的支持與陪伴，你們的鼓勵與支持是我繼續努力的最大動力。到此，我的人生即將步上另一段旅程，僅以此論文獻給我最親愛的外婆與家人，謝謝你們給我的一切，浩瀚親恩，永銘於心。

祖棟 謹誌
中華民國九十五年六月

目 錄

| | |
|------------|------|
| 中文摘要..... | I |
| 英文摘要..... | II |
| 誌 謝..... | III |
| 圖 目 錄..... | VI |
| 表 目 錄..... | VIII |

第一章 緒論 1

| | |
|------------------|---|
| 1.1 研究背景與動機..... | 1 |
| 1.2 研究目的與範圍..... | 2 |
| 1.3 研究內容與方法..... | 2 |
| 1.4 研究流程..... | 4 |

第二章 文獻回顧 5

| | |
|------------------------|----|
| 2.1 低溫物流鏈..... | 5 |
| 2.2 低溫物流配送系統..... | 6 |
| 2.3 低溫物流配送系統相關文獻..... | 16 |
| 2.4 公路運輸業成本分析相關文獻..... | 17 |
| 2.5 成本效益分析方法..... | 22 |

第三章 低溫物流配送系統現況分析..... 30

| | |
|----------------------|----|
| 3.1 低溫物流配送系統之緣起..... | 30 |
| 3.2 低溫物流配送系統之發展..... | 30 |
| 3.3 傳統與新型系統特性比較..... | 33 |
| 3.4 國內外低溫物流發展現況..... | 39 |
| 3.5 小結..... | 44 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 第四章 成本分析模式之構建 | 45 |
| 4.1 問題敘述..... | 45 |
| 4.2 方案比較分析方法..... | 46 |
| 4.3 成本結構與模式..... | 49 |
| 4.4 新舊系統之成本比較指標..... | 73 |
| 第五章 案例分析 | 74 |
| 5.1 案例公司簡介..... | 74 |
| 5.2 案例公司基本成本資料..... | 75 |
| 5.3 兩系統成本比較與分析..... | 76 |
| 第六章 結論與建議 | 82 |
| 6.1 結論..... | 82 |
| 6.2 建議..... | 84 |
| 參考文獻 | 85 |
| 附錄一 公路局公路貨運會計成本分類表 | 88 |
| 附錄二 台灣電力公司-電價表 | 88 |

圖 目 錄

| | | |
|--------|-----------------------------|----|
| 圖 1-1 | 研究流程圖..... | 4 |
| 圖 2-1 | 食品冷凍鏈體系..... | 5 |
| 圖 2-2 | 傳統低溫物流輸送系統分析圖..... | 6 |
| 圖 2-3 | 新式低溫物流配送系統分析圖..... | 8 |
| 圖 2-4 | 店鋪配送示意圖..... | 11 |
| 圖 2-5 | Starbucks連鎖咖啡店之店鋪配送應用..... | 12 |
| 圖 2-6 | 貨運輸送示意圖..... | 12 |
| 圖 2-7 | 低溫與常溫貨物之運輸應用..... | 13 |
| 圖 2-8 | 電子商務宅配示意圖..... | 14 |
| 圖 2-9 | 固定配置示意圖..... | 15 |
| 圖 2-10 | 餐廳配膳示意圖..... | 15 |
| 圖 2-11 | 年值法示意圖 1..... | 24 |
| 圖 2-12 | 年值法示意圖 2..... | 25 |
| 圖 3-1 | 我國低溫食品物流廠商之資本額分佈..... | 31 |
| 圖 3-2 | 傳統專用車配送系統示意圖..... | 34 |
| 圖 3-3 | 機電共用式保冷櫃多溫共配系統示意圖..... | 35 |
| 圖 3-4 | 新式蓄冷保溫箱多溫共配系統示意圖..... | 36 |
| 圖 4-1 | 傳統低溫物流系統示意圖..... | 47 |
| 圖 4-2 | 新式低溫物流系統示意圖..... | 48 |
| 圖 4-3 | 本模式預設的新式低溫物流系統示意圖..... | 48 |
| 圖 4-4 | 總成本、變動成本與固定成本之關係圖..... | 49 |
| 圖 4-5 | 平均成本、平均變動成本與平均固定成本之關係圖..... | 50 |
| 圖 4-6 | 簡例 1 兩系統成本比較..... | 51 |
| 圖 4-7 | 簡例 1 兩系統平均成本..... | 51 |
| 圖 4-8 | 簡例 2 兩系統成本比較..... | 52 |
| 圖 4-9 | 簡例 2 兩系統平均成本..... | 53 |
| 圖 5-1 | 傳統低溫物流系統各項成本所佔比例圖..... | 77 |

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 圖 5-2 | 傳統低溫物流系統各項成本所佔比例圖..... | 78 |
| 圖 5-3 | 案例 T 公司使用兩系統總成本比較表..... | 78 |
| 圖 5-4 | 案例 T 公司使用兩系統平均成本比較表..... | 79 |
| 圖 5-5 | 兩系統差異成本比較..... | 79 |



表 目 錄

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 表 2.1 | 新型低溫物流輸送系統之優勢 | 9 |
| 表 2.2 | 運輸成本項目彙總表..... | 20 |
| 表 2.3 | 兩方案評估方法比較 | 29 |
| 表 3.1 | 三種多品溫運送系統特性與比較..... | 37 |
| 表 3.2 | 我國低溫食品在現代化零售通路的銷售情形..... | 40 |
| 表 3.3 | 日本低溫物流廠商類型與特性..... | 41 |
| 表 3.4 | 香港進出口量..... | 43 |
| 表 4.1 | 本研究低溫物流系統之相關成本項目與內容..... | 54 |
| 表 4.2 | 傳統物流系統成本特性分類表..... | 61 |
| 表 4.3 | 低溫高除能蓄冷液分類表..... | 63 |
| 表 4.4 | 基本電費與流動電費..... | 63 |
| 表 4.5 | 新式制冷設備種類..... | 68 |
| 表 4.6 | 新式物流系統成本特性分類表..... | 71 |
| 表 4.7 | 兩系統相異成本項目比較表..... | 72 |
| 表 5.1 | 案例 T 公司基本資料表..... | 74 |
| 表 5.2 | T 公司營業項目比重..... | 75 |
| 表 5.3 | 兩系統成本項目比較表..... | 76 |
| 表 5.4 | 兩系統變動與固定成本之比較..... | 80 |
| 表 5.5 | 評估兩系統成本經濟性之結果..... | 80 |