


國立交通大學

管理學院碩士在職專班

運輸物流組

碩士論文



應用鋼瓶條碼管理系統於高壓氣體業  
Utilizing Bar Code System to Manage Gas  
Cylinder for High Pressure Gas Suppliers

研究生：鄭敏華

指導教授：陳穆臻 教授

中華民國九十八年一月

應用鋼瓶條碼管理系統於高壓氣體業

Utilizing Bar Code System to Manage Gas Cylinder for High Pressure  
Gas Suppliers

研 究 生：鄭敏華

Student: Min-Hua Cheng

指導教授：陳穆臻 教授

Advisor: Dr. Mu-Chen Chen

國 立 交 通 大 學

管理學院碩士在職專班運輸物流組



Submitted to Master of Science in Transportation and Logistics

College of Management

National Chiao Tung University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Transportation and Logistics

January 2009

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年一月

## 國立交通大學管理學院碩士在職專班運輸物流組

### 摘 要

由於鋼瓶是高壓氣體業謀生的重要工具，且鋼瓶是屬於危險品，在處理上必須特別謹慎小心，以操作及管理安全為優先考量，落實零事故工安災害這也意味著鋼瓶在維護上需要付出較高的成本，除了在安全上的考量，鋼瓶管理的良窳則影響企業的經營績效。企業處於競爭日益激烈的環境當中，商業環境的快速變化考驗著企業的應變能力，面對客戶所生產的產品生命週期縮短、客製化的要求增加，使得速度化、彈性化及同步化左右著企業是否得以生存。因此良好鋼瓶管理可讓企業在具有較大的彈性並藉此達成銷售目標，反之，不當的管理及過多的閒置鋼瓶則會造成安全的損害及增加經營成本。

基於以上之動機，導入條碼系統管理、追溯鋼瓶移動的記錄並藉此制定標準化作業流程，本研究除蒐集國內、外有關高壓鋼瓶管理之相關內容，綜合研擬運用條碼（Bar Code）作為進行鋼瓶之有效管理，以掌握及追蹤鋼瓶流向，所得到的移動記錄可隨時提供查詢、分析及報表功能。

本研究推導鋼瓶管理系統，可分為三階段；第一階段為資料蒐集及文獻回顧，第二階段為氣體及鋼瓶產業分析，第三階段為條碼系統之規劃及設計。研究發現，雖然，Radio Frequency IDenification (RFID)在近年來引起大家熱烈討論及導入，但是由於產業的特性、鋼瓶為金屬材質及成本的考量下，操作人員只要按部就班依照標準作業流程執行鋼瓶管理作業，條碼系統即可達到追溯及移動記錄的目的。

關鍵字：條碼、氣體鋼瓶、追溯管理、追蹤管理

# Utilizing Bar Code System to Manage Gas Cylinder for High Pressure Gas Suppliers

Student: Min-Hua Cheng

Advisors: Dr. Mu-Chen Chen

Institute of Traffic & Transportation  
National Chiao Tung University

## Abstract

Gas cylinders are one of the most important facilities and assets of high pressure gas suppliers, and as of high risk during its usage and maintenance, the arrangement and allocation require extraordinary caution for safety. To fulfill the zero accident commitment during the operation of gas cylinders, it generally takes higher maintenance cost of those gas cylinders. In addition to safety concern, the quality of gas cylinder management also impacts the gas supplier's business performance. In dynamic and competitive market and under customer shorter product cycle time, how to satisfy customer's variable requests with rapid response and flexible attitude could be one of the critical criteria to corporate survival. Thus, better management of gas cylinders could make business target to be achieved in easier ways, otherwise, safety issue and higher cost would come along with inappropriate management and many idle gas cylinders.

Based upon above motives, in order to trace the gas cylinders, the introduction of bar code management system and set up the standard operation procedures would be the theme of this study. This study collects domestic and worldwide pieces of works in the area of management of high pressure gas cylinders to figure out a bar code management system for efficient gas cylinder management. Thus the usage and flow of gas cylinders is traceable, offering instant enquiry, analysis and reporting capability for gas cylinder management

This study focuses on promoting gas cylinders management system and it contains three phases. The first phase is data collection and literature review. The second phase is the analysis of gas and gas cylinder industry. Then, the third phase is the design and planning of bar code system. It's found in this study that RFID, even though it is widely discussed and introduced, is not quite suitable to be introduced into gas cylinders management system. And due to the

operation model of this industry, metal body of gas cylinders and cost efficiency consideration, bar code system is yet to be a more reliable choice under current situation. The bar code system will perform presumed functions when operators follow standard operation procedure step by step.

Keyword: Bar code, Gas cylinder, Traceability, Tracking



## 誌 謝

到了寫誌謝的時候，也代表著關於論文這件事要告一個段落。不管歷經了辛苦、疲憊、快樂、充實等複雜的情緒也將結束。

謝謝穆臻老師；因為您的體諒、包容及耐心，支持我繼續完成論文，沒有您的指導，我是無法完成論文的。謝謝口試委員—基全老師及明敏老師寶貴的意見及指點，讓論文更加完善；謝謝運研所柳小姐細心的提醒及行政上的協助。

謝謝 Renee、揚青及 Rose 在資料收集上的大力協助，謝謝怡如、偉峻、方俞、雅玲的關心及鼓勵，能遇到您們是我再進修的最大收穫。

謝謝前主管邱 Sir、Miles 及同事 Cathy，您的體諒及傾聽，使我在繁忙的工作中可以抽身準時到校上課及釋放我的壓力。

謝謝 Hanatani san，雖然妳不在台灣對且中文認識有限，還是要謝謝妳對我的鼓勵；謝謝我生命中一位重要的貴人，帶我領略人生中不同的風景。

謝謝我的家人默默的支持及照顧。



鄭敏華 謹誌

# 目 錄

中文摘要 .....	iii
英文摘要 .....	iv
誌 謝 .....	vi
表 目 錄 .....	ix
圖 目 錄 .....	x
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	4
1.3 研究範圍 .....	5
1.4 研究架構 .....	6
1.5 章節架構 .....	7
<b>第二章 文獻回顧 .....</b>	<b>8</b>
2.1 條碼 .....	8
2.2 條碼的種類 .....	9
2.2.1 EAN 碼 (European Article Number) .....	9
2.2.2 UPC 碼 (Universal Product Code) .....	10
2.2.3 “39” 碼 (Code 39) .....	10
2.2.4 其他條碼系統 .....	10
2.3 無線射頻辨識系統 (Radio Frequency Identification, RFID) .....	10
2.3.1 電子標籤 (Tag) .....	11
2.3.2 讀取器 (Reader) .....	13
2.3.3 應用系統 .....	14
2.4 高壓氣體業 .....	16
2.4.1 Air Liquide .....	17
2.4.2 Linde Group (BOC) .....	18
2.4.3 Praxair Group .....	19
2.5 產業分析法 .....	20
2.5.1 BCG 模型 (Boston Consulting Group) .....	22
2.5.2 S-C-P 理論 .....	23
2.5.3 SWOT 分析 .....	25
2.5.4 五力分析 .....	26
2.5.5 市場經濟 .....	28
2.5.6 流程管理系統 (Business Process Modelling) .....	34
<b>第三章 鋼瓶管理系統分析 .....</b>	<b>40</b>
3.1 鋼瓶 .....	40

3.2 鋼瓶管理分析 .....	44
3.2.1 鋼印號碼及其他鋼印資料 .....	44
3.2.2 製造商 .....	45
3.2.3 原產地 .....	45
3.2.4 購買（取得）日期 .....	45
3.2.5 出廠日期 .....	46
3.2.6 水壓測試日期 .....	46
3.2.7 報廢日期 .....	48
3.2.8 區位追蹤 .....	48
3.3 鋼瓶技術分析 .....	49
3.3.1 所裝載氣體種類及其歷史記錄 .....	49
3.3.2 材質、水容積（L）、重量 .....	49
3.3.3 認證標準 .....	49
3.3.4 測試壓力及灌充壓力 .....	50
3.4 現行鋼瓶移動作業流程 .....	50
<b>第四章 鋼瓶條碼管理系統建置 .....</b>	<b>52</b>
4.1 鋼瓶資料庫及系統建置 .....	55
4.2 鋼瓶移動作業流程 .....	60
4.2.1 鋼瓶出貨流程 .....	61
4.2.2 滿瓶回收流程 .....	62
4.2.3 空瓶回收流程 .....	63
4.2.4 收貨（驗收）流程 .....	63
4.2.5 滿瓶退回供應商流程 .....	65
4.2.6 空瓶退回供應商流程 .....	67
4.2.7 待檢查及維修的滿（空）瓶出貨及回收流程 .....	68
4.2.9 鋼瓶報廢流程 .....	69
<b>第五章 結論與建議 .....</b>	<b>70</b>
5.1 研究結論 .....	70
5.2 無線射頻系統 VS 條碼系統，孰適合？ .....	70
5.3 未來研究建議 .....	72
<b>參考文獻 .....</b>	<b>74</b>
<b>簡 歷 .....</b>	<b>77</b>



## 表 目 錄

表 2-1	商品條碼適用範圍.....	9
表 2-2	RFID 頻率比較分析表.....	13
表 2-3	人工登入、條碼與 RFID 處理速度比較-作業效率 .....	14
表 2-4	條碼系統 (Bar Code) 和無線射頻辨識系統 (RFID) 的特點比較 .....	15
表 2-5	特殊氣體分類.....	16
表 2-6	高壓氣體廠商簡介表.....	17
表 2-7	相關研究者對於產業之定義.....	21
表 2-7	SWOT 分析策略分析表 .....	25
表 2-8	市場結構的特性.....	31
表 3-1	全球主要鋼瓶認證標準 .....	40
表 3-2	鋼瓶製造商一覽表.....	42
表 3-3	鋼瓶試驗內容及判定標準.....	47
表 4-1	鋼瓶狀態及其區位關係表.....	55
表 4-2	鋼瓶履歷記錄表.....	56
表 4-3	鋼瓶灌充清單.....	65
表 5-1	條碼系統 (Bar Code) 與無線射頻系統 (RFID) 特性之比較 .....	71
表 5-2	條碼系統 (Bar Code) 與無線射頻系統 (RFID) 應用在鋼瓶管理比較表 .....	72



# 圖 目 錄

圖 1-1	商品條碼之成長背景.....	3
圖 1-2	本研究之研究架構.....	6
圖 1-3	本研究之章節架構.....	7
圖 2-1	RFID 系統架構圖.....	11
圖 2-2	BCG 模型圖.....	22
圖 2-3	S-C-P 理論模型.....	24
圖 2-4	Porter 之五力分析架構.....	26
圖 2-5	家畜追蹤系統.....	38
圖 2-6	家畜紙本護照.....	39
圖 3-1	高壓鋼瓶組合.....	44
圖 3-2	鋼瓶刻印圖例.....	45
圖 3-3	完成水壓測試後之鋼瓶刻印圖例.....	48
圖 3-4	鋼瓶區位圖.....	49
圖 3-5	現行鋼瓶管理系統.....	51
圖 4-1	國際編碼格式及種類.....	52
圖 4-2	自用編碼格式及種類.....	53
圖 4-3	資訊系統架構.....	54
圖 4-4	鋼瓶追蹤系統.....	57
圖 4-5	鋼瓶管理系統及其他功能模組.....	59
圖 4-6	鋼瓶移動作業流程.....	60
圖 4-7	鋼瓶出貨流程圖.....	61
圖 4-8	滿瓶回收流程.....	62
圖 4-9	空瓶回收流程.....	63
圖 4-10	收貨（驗收）流程.....	64
圖 4-11	滿瓶退回供應商流程.....	66
圖 4-12	空瓶退回供應商流程.....	67
圖 4-13	待檢查及維修滿（空）瓶出貨及回收流程.....	68
圖 4-14	鋼瓶報廢流程.....	69



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

高壓氣體產業在銷售其產品時，由於產品具有獨特性及高度危險性，需要有專門的容器來承載，裝載高壓氣體的容器比起一般的容器更具有特殊及專門性，在工業管理上，我們通稱為這一類產品為“氣體鋼瓶”或“Gas Cylinder”，指得是充填高壓氣體之容器〔1〕。

由於其具有高度危險性及特殊性，高壓氣體廠商在銷售氣體時，此鋼瓶只做儲存之用並不隨氣體出售。所以在銷售時除了考慮氣體的規格，鋼瓶的安全、使用方法、規格亦必須被考慮並配合氣體種類及規格，才能構成一項完整的產品。舉例而言，當客戶需求矽甲烷時，雖然矽甲烷的原料可以供應，但如果沒有符合裝載矽甲烷的鋼瓶規格，此交易還是無法履行，故鋼瓶在高壓氣體業的管理及使用就必須特別謹慎，下列試將壓力容器特性從不同的構面列出：

1. 財務構面：鋼瓶多為鋼材，在現在原物料吃緊的市場中，取得容器的前置作業時間至少需要半年的时间，而且購買的成本亦偏高；在財務構面上，對於高壓容器可參考下列幾項數據：
  - (1) 投資報酬率 ROI (Return on Investment)
  - (2) 容器折損率：由於容器具重覆使用特性，且在製造商、供應商及客戶之間相互流通，因此容器非常容易在運輸過程造成損害或遺失。
  - (3) 折舊、維修成本：鋼瓶數量過多造成財產利用率低及折舊、維修成本增加。
  - (4) 容器週轉效率：一支鋼瓶每年可週轉的次數。
2. 品質構面：由於大部份的高壓氣體多用於半導體及 TFT-LCD 產業之製程，故對原物料的品質要求有一定的標準，而鋼瓶的規格亦會影響到氣體品質。
3. 安全管理構面：由於鋼瓶及其所裝載之氣體多具有危險性，故在各項作業節點，需要非常小心處理。

高壓氣體多具有易燃、毒性、爆炸及腐蝕等特性，依據高壓氣體協會製定鋼瓶水壓測試站設立規範，鋼瓶從出廠後每三年需要做一次水壓測試，以確保鋼瓶在安全使用上無虞。

4. 行銷管理困難：在今天高度競爭與全球化市場的環境之壓力下，企業必須想辦法創造與提供更多的服務與價值給顧客，客戶要求價格低但高水準的服務，如果鋼瓶管

理不佳，不但無法達成客戶需求亦會造成商業損失並會有無法達到銷售目標之可能。

鑑於以上因素，傳統的人工處理方式已不適合管理高風險及高價值的鋼瓶，提高效率、追求速度、安全管理及掌握資訊等需求，藉由條碼所具備之特質探討高壓氣體業在管理氣體鋼瓶的適用性（圖 1-1），進而建立鋼瓶履歷表。

1. 大量多樣的生產與銷售：由於氣體鋼瓶是由鋼瓶及氣體所組合而成的產品，單就鋼瓶及氣體其個別本身而言，已具備相當多的特性，最終的產品則視客戶的需求選擇不同的鋼瓶與氣體做不同的組合，故最終的氣體鋼瓶種類具備了繁、多、雜的特質，以下為針對鋼瓶及氣體所具備之特性敘述如下：

(1) 鋼瓶：由其特性可分為：

- 鋼瓶尺寸：以公升(Liter)做為分類的標準，常見的有 10、40、44、47、50、440 公升等不同尺寸的氣體鋼瓶。
- 鋼瓶材質：常見的有鋁、錳鋼、鉻鉬鋼及不銹鋼等材質。
- 製造方式：分為銲接鋼瓶或無縫鋼瓶；銲接鋼瓶主要用於灌裝低壓氣體或液化氣體產品；而灌裝高壓氣體時則必需使用無縫鋼瓶。

(2) 氣體：由其特性可分為：

- 氣體種類：在台灣，所使用的氣體種類相當多，可分為工業氣體及特殊氣體 (Specialty Gas)、單一氣體及混合氣體、環保氣體、醫療氣體、雷射氣體及標準氣體 (Specialty Gas) 等。
- 氣體純度：一般而言，在灌裝不同純度的氣體前，鋼瓶必需先經過處理，以避免造成氣體污染。

2. 業態多變與業種多重：氣體除了使用在工業生產外，在日常生活中，也常見氣體的運用，例如食品利用氮封的方式保持其鮮度。由此可知，氣體應用範圍遍及各產業。
3. 高人工成本與低成長：基於安全性考量，氣體鋼瓶在產銷配送時，必需同時核對實體鋼瓶與文件資料是否一致，無法以機器代替，人工需求高再加上在台灣的气体鋼瓶供給者眾多，所以適合使用成本較低的條碼系統
4. 鋼瓶為金屬製品，若採用 RFID 易受到環境干擾影響讀取資料品質，所以適合以條碼管理鋼瓶。
5. 透過條碼系統管理鋼瓶，除了簡化流程、節省作業時間，並可藉由條碼系統內的資訊掌握鋼瓶的流向。

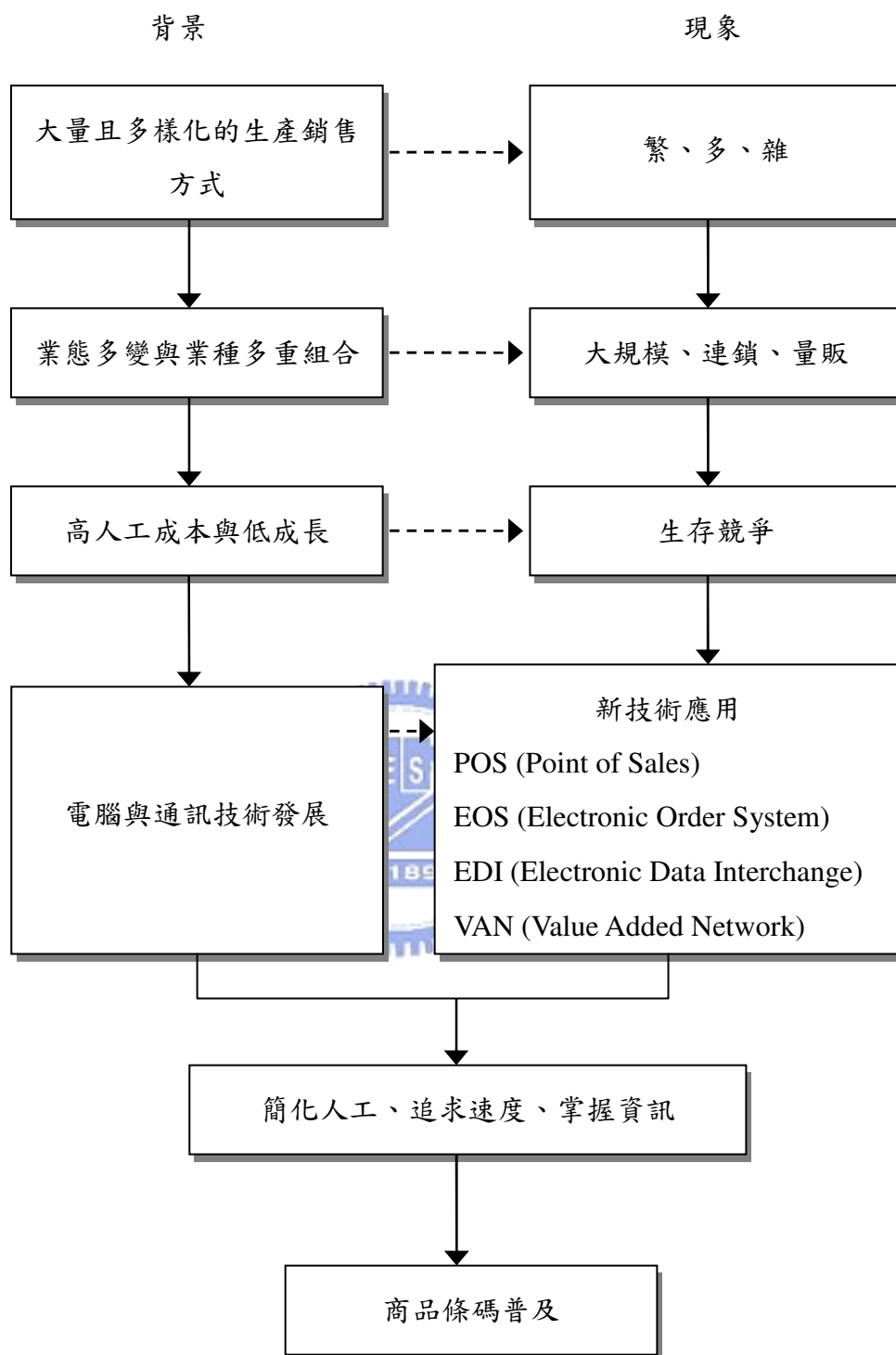


圖 1-1 商品條碼之成長背景

資料來源：經濟部商業司，商品條碼應用手冊，民國 82 年 2 月〔2〕

## 1.2 研究目的

過去對於高壓氣體業的鋼瓶的探討，多偏重在氣體規格及鋼瓶實體安全管理，針對鋼瓶在管理則較少探討。由於鋼瓶供應端之市場特性為寡占市場，而鋼瓶最終使用端客戶之市場特性為完全競爭市場，使得兩端之間的氣體供應商在面臨供應商鋼瓶價格高昂而客戶持續壓低氣體價格的雙重擠壓下，再加上客戶並未支付鋼瓶租金亦未作空鋼瓶控管，鋼瓶的週轉完全倚賴氣體商透過自有的系統追蹤管理鋼瓶，以提高鋼瓶週轉率、增加銷售頻率以減少資本支出，是各家氣體公司在經營管理上是否能獲利的重要關鍵。故本研究希望能藉由條碼管理，達到以下之研究目的：

1. 建立作業流程模式：透過導入系統建立作業模式流程。
2. 達到追蹤管理的目的：要達到追蹤的功能，從鋼瓶購置後，再輸配送到氣體製造商灌充、經由經銷商或代理商運輸安排、入庫及出貨至客戶端後回收鋼瓶，再重覆上述過程，所有作業節點資料都必須正確而完整的記錄，而條碼的使用則可以作為資訊收集的利器，提升記錄的正確性與效率。
3. 建立鋼瓶履歷記錄表：透過系統收集鋼瓶資料，建立每一支鋼瓶完整的身份證明及歷史記錄。





### 1.3 研究範圍

本研究範圍主要針對高壓氣體業所使用之氣體鋼瓶（Gas Cylinder）及其移動的方向為範圍。

氣體鋼瓶（Gas Cylinder）是指灌充氣體後之鋼瓶，一般鋼瓶的折舊年限為 15 年，在其生命週期內，鋼瓶會在不同的場所中移動，形成一個循環，除了鋼瓶本身的損耗外，在操作過程中隨著管理良窳與否而決定鋼瓶的年限長短。

一般在業界常見的作法，是只針對已灌充氣體（運轉中）之鋼瓶管理其進／出的流程，管理對象以氣體為主並非以鋼瓶為主，所以即使透過系統得到的鋼瓶資訊並不完整，必須再以人工查詢紙本資料或檢查實體鋼瓶方能得到完整的鋼瓶資訊，另外就已購入做為備品之待運轉鋼瓶則因為尚未灌充氣體而無法從現行的系統中取得資訊，完全以人工管理方式進行，如此一來，常見待運轉鋼瓶被閒置或因為以人工方式管理無法達到掌握資訊而造成決策時間過程過長及資產配置效率不彰，故本研究針對屬於業者的所有鋼瓶（運轉中及待運轉鋼瓶）做為研究範圍〔23〕。





## 1.4 研究架構

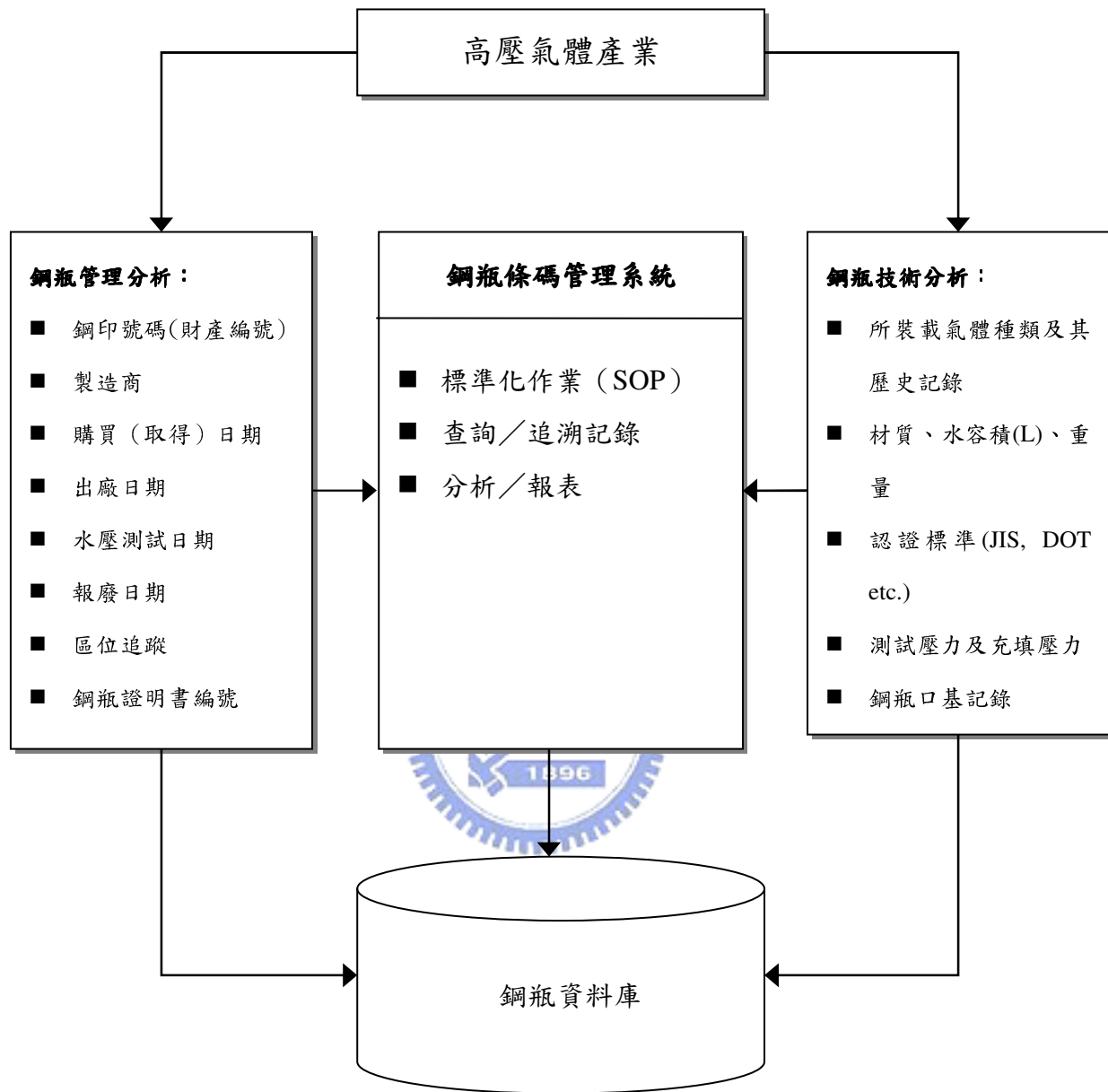


圖 1-2 本研究之研究架構

## 1.5 章節架構

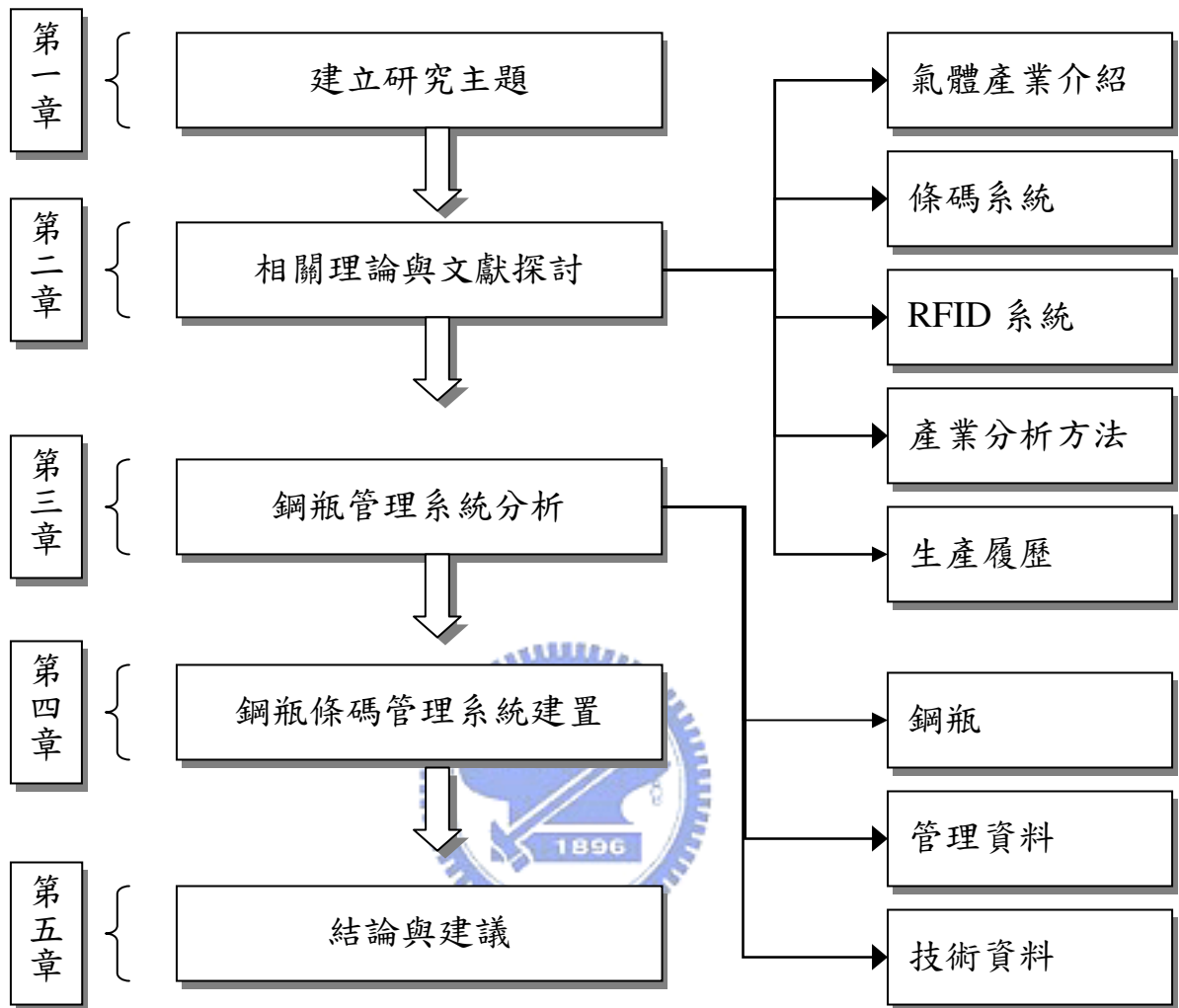


圖 1-3 本研究之章節架構

## 第二章 文獻回顧

### 2.1 條碼

條碼識別系統的起源是來自於美國自動辨識協會（Automatic Identification Manufacturer, AIM）所發展的一種自動辨識的技術。利用黑白相間且粗細不同的線來代表商品之條碼，配合其他之輔助工具（如可攜式資料蒐集器）來完成物品之接收、儲存、撥發等作業。因此，條碼技術的應用可謂是自動化管理的第一步〔3〕。

所謂條碼（Bar Code），是由粗細不同的長方形黑線條，及空白線平行組合而成，加上檢查碼的字元群相互平行配置。在條碼開頭的字元之前及結束的字元之後，都要留下空白（Quiet Zone/Margin），以作為安全空間，這樣的配置，即構成一個條碼符號（Bar Code Symbol）〔4〕。

條碼（Bar Code）的啟用最早是由美國超級市場公會所推廣，為了在百貨公司或超級市場應用科技以節省大量人力物力資源，於1973年正式啟用，並取名為"統一商品條碼"（Universal Product Code 簡稱UPC），適用於美、加等北美洲地區，此即為UPC碼的由來，由於UPC在美加地區造成一股熱潮，於是歐洲也引進條碼的觀念及技術，訂定了"歐洲商品條碼"（European Article Number 簡稱EAN）由歐洲12個工業國家共同推廣，在1977年簽署草約，成立EAN協會，並將條碼觀念散佈到其他地區，條碼系統因此開始步入國際化領域中。

2002年末，代表UPC的美國與加拿大一同加入EAN組織，使得主導物品編碼，推動電子商務的兩大國際組織達到真正合一，經過理事會2003年的協商，2004年規劃小組的策劃，2005年正式對外宣告統一化GS1全球標準組織。

在EAN/UPC系統中，商品的識別號碼都被轉成條碼形式。這種以條碼來表現識別號碼，最主要是為了方便利用機器來作資料的自動攫取，以提高商品資料讀取的效率。除了製造和物流過程可以共用相同的條碼之外，在EDI的訊息傳遞上，也可以使用這個號碼作為辨識和追蹤之用；適用範圍：

1. 以商品別而言，凡是商品，必須在市場流通銷售者，皆適用商品條碼，我們大略歸類如表2-1。
2. 以包裝型態而言，交易包裝或物流包裝均可使用。
3. 以最終商品型態而言，零組件或最終消費產品均可使用。
4. 以流通的環節言，商品條碼編號將成為流通網路的商品共通語言，同時，商品條碼也可供各個環節去運用。

表 2-1 商品條碼適用範圍

大類	中類	大類	中類
1. 食品	加工食品 生鮮食品 其他 食料、酒類 糖果類	4. 耐久消費財	衣料 汽車用品 其他耐久消費財 家具
2. 日用品	化粧品 日用雜貨 其他用品 家庭用品 隨身用品 醫藥品	5. 衣料、隨身用品	家電 衣料、衣服 其他衣料隨身用品 寢具及有關用品 鞋、襪、套類 隨身用品
3. 文化用品	文具、事務用品 事務禮品 其他文化用品 玩具 書籍 運動用品 樂器、音響	6. 其他商品	其他商品

資料來源：中華民國商品條碼策進會〔5〕

## 2.2 條碼的種類

條碼依不同的發展單位而有不同的種類，主要的種類如下〔4〕：

### 2.2.1 EAN 碼 (European Article Number)

1. 由一個國際性的組織－國際商品條碼協會 (International Article Numbering Association, IANA) 所負責，IANA 成立於 1977 年，初期以歐洲國家為主體。
2. EAN 碼共有 13 位數字，由 0~9 所組成，這些數字中有國碼、廠商號碼、產品編號及檢查碼。具有左護線、中線及右護線，以分隔條碼上的不同部分與擷取適當的安全空間來處理，因此商品條碼可以說是任何國家、任何廠商、以及任何商品獨一無二的「商品身分證統一號」，也可說是商品流通於國際市場中一種通行無阻的「共通語言」。
3. 我國於 1996 年取得 EAN 會員國資格，以「471」為國家代碼，由中華民國商品條碼策進會 (Article Numbering Center of R.O.C, CAN) 負責我國商品條

碼之推廣工作。

## 2.2.2 UPC 碼 (Universal Product Code)

1. UPC 碼 (Universal Product Code) 即國際產品碼，是 1973 年美國所制訂的，與 EAN 碼同樣為目前全世界利用最廣、且統一規格的條碼系統。
2. UPC 碼僅有 12 位數字，且彼此的資料內容排列順序不同。每個字由四個直線條所組成，其中兩個是暗線條，兩個明線條。UPC 碼的縮短碼為 7 位數字，EAN 碼則為 8 位數字。

## 2.2.3 “39” 碼 (Code 39)

1. ‘39’ 碼 (Code 39) 為 1975 年美國 INTERMAKE 公司所發表的，比起 EAN/UPC 碼，39 碼廣泛應用在製造業。它可代表 26 個英文字母、數字、及特殊符號，並且可增加到美國資訊交換標準碼 (ASC) 所定的 128 個字。
2. ‘39’ 碼是由九個直條所組成，其中五個是暗線條，四個明線條；三個寬條、六個窄條。
3. ‘39’ 碼雙向可讀，且是包含的文字數字最多之條碼系統。

## 2.2.4 其他條碼系統

1. 由 EAN 體系衍生出來的 JAN 碼 (Japanese Article Number)，日本於 1978 年發表之條碼系統。
2. 例如應用於汽車業、倉儲業等之 25 插入碼。25 碼是條碼中可採用文字密度最高之一種。還有 CODE-BAR (廣用於圖書館、醫療機構照片等)、CODE-128 (物流界與便利商店) 等條碼。
3. 書籍雜誌的條碼由中央圖書館統一管理，其書籍編碼有二：
  - (1) 應用一般商品編碼規則完成
  - (2) 應用 ISBN 碼，前三碼為 978，書碼 9 碼，檢核碼 1 碼；而雜誌期刊則用 ISSN 碼，其前三碼為 977。

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

RFID 的中文名稱為「無線射頻辨識系統 (Radio Frequency Identification)」[6][7]，是一種非接觸式自動識別系統，由於他是利用無線電波來傳送識別資料，一組射頻識別系統由標籤與讀取機組成。標籤上裝有電路，不需要電池。RFID 在歷史上的發展，可追溯到第二次世界大戰時期（約 1940 年左右），當時的功能，是英軍用於分辨敵方和英方飛機。所應用的原理，是將類似的今日使用的主動式標籤（Active Tag）裝設在英國飛機上，透過雷達發射訊號到飛機上的標籤，標籤就會發出適當的回應的訊號，以此就可以判斷飛機為己方所有，此系統稱為 IFF（Identity：Friend or Foe），目前世界上的飛行管制仍是以此為基礎。

其受重視主要由於 2000 年以來美國零售通路 Wal-Mart 要求其供應商須將商品全面貼上 RFID 電子標籤；其他尚有德國 Metro Group、美國國防部（Department of Defense; DOD）、美國聯邦航空署（Federal Aviation Administration; FAA）、日本國土交通省；飛機製造商（Boeing）與空中巴士（Airbus）以及國際空運協會（IATA）等企業相繼宣布全面採用或投入 RFID 技術，讓 RFID 技術廣泛受到各界重視 [6][7]。

RFID 是由電子標籤（Tag）、讀取器（Reader）、天線（Antenna）與後端應用系統所組成，其系統架構與工作原理如圖 2-1。

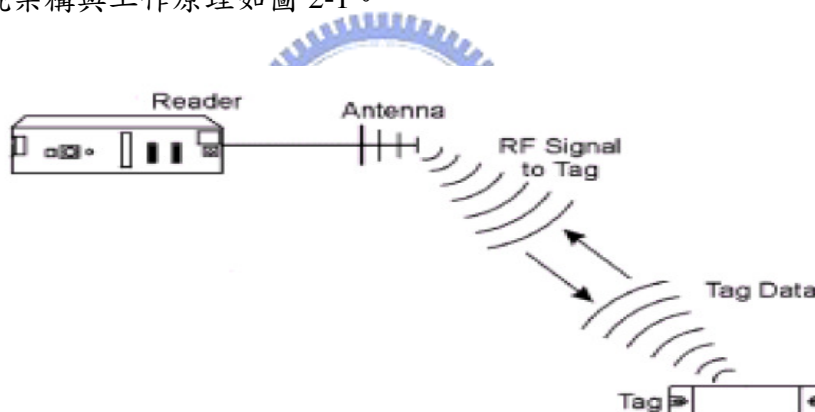


圖 2-1 RFID 系統架構圖

資料來源：莊裕澤、王蒼仁、簡雄飛，RFID 簡介 [8]

### 2.3.1 電子標籤 (Tag)

電子標籤可以分為主動式（Active type）和被動式（Passive type）。主動式的內置電源，被動式是無電源的，主要是吸收由讀寫器天線傳送過來的射頻能量，使之轉換成工作能量。不管是主動式或是被動式，標籤都載有可用於認證、識別有別於其他目標物的特徵數據和其他信息資料。標籤可以是只讀（Read only）、讀/寫一次（Read/Write once），或讀寫（Read/Write）多次的種類。從內部結構來看，它由下列部份組成 [7][9]

1. 能量開關：與天線一起接收或傳遞射頻信號
2. 整流器：將射頻信號轉變成工作電壓
3. 微控器：微控制電腦
4. 貯儲器：存放數據資料單元
5. 時脈：向微控器提供工作頻率

目前 RFID 設備所使用的頻段可分為低頻、高頻、超高頻和微波，各頻段的設備有不同的功能，如讀取的距離與速度，因此針對不同的環境會採用不同的頻率設備。EPCglobal 對於頻率的要求是採用超高頻（560~960MHz）做為國際物流的標準；表 2-2 顯示不同頻率的 RFID 之範圍與標準。





表 2-2 RFID 頻率比較分析表

頻率	優點	缺點	應用範圍
低頻 (9~135KHz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>此頻段在絕大多數的國家屬於開放，不涉及法規開放和執照申請的問題。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>讀取範圍受限制在 1.5 公尺內。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>畜牧或寵物的管理。</li> <li>門禁管理、防盜系統。</li> </ul>
高頻 (13.56MHz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>高接受度的頻段</li> <li>在絕大多數的環境都能正常運行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在金屬物品附近無法正常運作</li> <li>讀取範圍在 1.5 公尺左右</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>圖書館管理</li> <li>貨版追蹤</li> <li>大樓識別證</li> <li>航鑿行李標籤或電子機票</li> </ul>
超高頻 (300~1200MHz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>讀取範圍超過 1.5 公尺</li> <li>不易受天候影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>此頻段在日本不允許作為商業用途</li> <li>頻率太相近時會產生同頻干擾</li> <li>在陰濕的環境下會影響系統運作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工廠的物料清點系統</li> <li>卡車與拖車的追蹤</li> </ul>
微波 (2.45 或 5.8GHz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>超過 1.5 公尺</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>此頻段在某些歐洲國家不允許作為商業用途</li> <li>複雜的系統開發流程</li> <li>在現今環境不被廣泛使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速公路收費系統</li> </ul>

資料來源：陳明星，「RFID 整合運用」//rfid.ctu.edu.tw/8\_lab/stell\_2.pdf〔51〕

### 2.3.2 讀取器 (Reader)

經由高頻電磁波轉換能量的方式傳遞能量與訊號，辨識電子標籤的速率每秒可超過 600 個。取得 Tag 內的資料可透過有線或無線的通訊方式，將所蒐集的資料傳送給後方的應用系統處理。讀取器操作方式可分為磁感應耦合與電磁波傳遞方式，而天線依據系統設計要求，其傳送端與接收端可以是分開的兩組天線，或是並用的同一組天線。一般來說對低頻系統而言，通常是使用磁感應耦合方式傳送，因此傳送天線是以產生磁場傳遞能量為主，需要大電流通過，所以天線尺寸較大，而接收天線是以接收訊號為主，所以相對起來其尺寸較小。而高頻系統主要是以電磁波方式傳遞，所以可以利用 T/R Switch 的電路來切換，而共同使用同一組天線。在無線電通訊系統中，射頻模組可以說是最重要的核心技術之一，在射頻模組中射頻前端 (RF Front End) 控制



模組功能的優劣更是關係到整個通訊品質的關鍵，其主要功能包括了濾波器 (Filter)、高精度震盪器 (High Precision Oscillator)、頻率合成器 (Frequency Synthesizer)、混波器 (Mixer) 以及自動增益控制 (Automatic Gain Control) 等電路。通常讀取器先將能量傳遞出去，並將控制指令經過編碼與訊號調變處理後再傳送出去，電子標籤接收到能量與指令之後，將資訊之訊號傳回來，而讀取器則利用天線來接收電子標籤資訊，首先經過調變與解碼處理，系統辨認出 ID 與相關資料，並將之儲存在記憶體內，接著再利用 RS-232 通訊端將 ID 與相關資料，傳送到後端電腦應用系統，以做後續控制處理 [7]。

### 2.3.3 應用系統

RFID 可與資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術整合，提供全自動、安全、便利與即時監控的整體解決方案。相關整合應用包括航空行李監控、生產自動化管控、倉儲管理、運輸監控、門禁管制、人員追蹤、國土保安以及醫療管理等 [7]。

### 2.3.4 條碼 (Bar Code) 與無線射頻辨識 (RFID) 比較

傳統的條碼是利用光電效應，利用條碼辨識器將光訊號轉換成電訊，進而讀出條碼所儲存的資訊。傳統的條碼可說是「近視眼」，因為只有在靠近條碼辨識器時，訊號才能被解讀。而 RFID 標籤則不同，它可以不斷地主動或者被動地發射無線電波，只要處於 RFID 閱讀器的接收範圍之內，就能被感應並且正確地被辨識出來，且 RFID 辨識器的收發距離可長可短，根據它本身的輸出功率和使用頻率的不同，從幾公分到幾十公尺不等。由於無線電波有著強大的穿透能力，即使隔著一段距離，或隔著箱子或其它包裝容器，都可掃描裡面的物品，而無需拆開商品的包裝。另外，RFID 的掃描速度之快也是傳統條碼所不能與之相提並論的，RFID 的讀卡器每 250 毫秒便可從射頻標籤中讀出商品的相關數據。同時，RFID 閱讀器甚至可以同時處理 200 個以上的標籤，而條碼標籤則需一個一個識別。在處理數據方面，RFID 的優勢十分明顯 [10]。

表 2-3 人工登入、條碼與 RFID 處理速度比較-作業效率

數據量 登入方式	1 筆	10 筆	100 筆	1,000 筆
人工輸入	10 秒	100 秒	1000 秒	2 小時 47 分
掃描條碼	2 秒	20 秒	200 秒	33 分
射頻辨識	0.1 秒	1 秒	10 秒	1 分 40 秒

資料來源：工研院經資中心 [10]

表 2-4 條碼系統 (Bar Code) 和無線射頻辨識系統 (RFID) 的特點比較

項目	RFID	條碼	項目	RFID	條碼
非接觸式讀取，無線化	●		被動式標籤不需電池	●	●
資料數位化	●	●	標籤體積小	●	●
資料具加密、保密功能	●		標籤內部資料可以寫入及更動	●	
讀取快速	●		抗污性、耐候性	●	
沒有角度、方向之要求	●		可整合設計 GPS、IC card 及遙讀系統	●	
可同時讀取多個標籤	●		儲存大容量資料	●	
價格合理性		●	易受電磁波干擾	●	
不易受到金屬或是液體材質的影響		●	標籤外型多樣化	●	
不需人工操作	●		行進間可讀取	●	
標籤可重複使用	●		作業不會影響人體健康		●

資料來源：工研院經資中心〔10〕

無線射頻辨識系統 (RFID) 經過二十多年的發展之後，除了 Wal-Mart 引導的物流和流通業的應用外，有多項產業也積極在嘗試 RFID 技術。對 RFID 技術來說，目前相關產業尚未協調出一套共通的技術介面，加上系統建置時所牽涉與現行系統相容性等問題，也讓企業對導入 RFID 所產生的龐大建置成本及耗材成本而望之卻步，因此降低成本、建立共通標準及提升功能成為 RFID 產業所注意的焦點。

從表 2-3 及 2-4 來看，無線射頻辨識系統 (RFID) 比條碼 (Bar Code) 具有較高的處理效率及較多優點。但對高壓氣體業者而言，有幾項關鍵性的特點讓 RFID 在鋼瓶管理時無法達到預期的成效：

1. 鋼瓶為圓柱狀金屬材質，易受到電磁波干擾，必須使用低頻率的標籤，且為了安全考量，在搬動鋼瓶時，須以束帶將其綁住固定以避免發生危險，因此以 RFID 掃瞄時容易造成干擾，不易或甚至無法讀取鋼瓶資料。且低頻率所讀取的範圍受限在 1.5 公尺以內，根據高壓氣體業者所做的測試，讀取距離須在 10 公分以內才能讀取鋼瓶上的 RFID 晶片，無法彰顯導入 RFID 系統的效率再加上成本的考量，業者導入意願並不積極。
2. 價格因素：依據經濟部 RFID 公領域應用推動辦公室副主任、財團法人資訊策進會創新應用服務研究所顧問／李正明博士在 RFID 產業發展與應用實務 一文中提及〔52〕導入 RFID 系統的成本包含初期建置成本、每年讓系統正常運作所需要的成本—維修、換補、生級、擴充、耗材和雇用等及相關的流程改造與由流程改造所引發的教育訓練的成本。對於因為導入 RFID 所衍生出來的相關成本，影響廠商導入 RFID 的意願。

## 2.4 高壓氣體業

本產業市場在台灣產值年約 200 億新台幣，從業員工約 10 萬人，生產液態產品工廠為聯華、三福、亞東、台北氧氣等。現有高壓無縫鋼瓶 130 餘萬支，其來源有美、日、中國大陸等。鋼瓶檢驗站約 30 家，鋼瓶灌充工廠約 70 座，氣體經銷商 600 餘家。本會會員與國際產業合作之廠商計有聯華-BOC（BOC 集團於 2006 年 9 月 6 日被 Linde 集團合併）、三福-APCI、亞東-Air Liquide、中普-Praxair 等。產業型態為(1) 小型氧氣（GOX）與乙炔製造工廠。(2)空氣分離工廠，變壓吸附設備（PSA/VSA）及地下氣體管線。(3)氮氣、超高純氣體、混合氣、特殊氣體、電子材料氣體及現場供應工廠〔11〕。

氣體與化學藥液一樣，在半導體製程是不可或缺的高純度流體原料，雖然氣體佔整個成本的比重不高，但氣體的純度及品質，直接影響到在產品的良率及品質，特別是朝向下世代 65/45nm 的技術發展，愈是顯得重要。

在半導體的製作過程中，都需要經過許多高純度的氣體進行相關製程，依其供應方式可分為兩大類：大宗氣體以及特殊氣體。大宗氣體：指的是可現地製造或使用大型運輸工具來供應的氣體，如氮氣(N<sub>2</sub>)、氧氣(O<sub>2</sub>)、氬氣(Ar)、氫氣(H<sub>2</sub>)、氦氣(He)等。特殊氣體：指的是使用較小鋼瓶供應，依照其製程用途可再分為六大項，見表2-5〔12〕。

表 2-5 特殊氣體分類

氣體分類	性質
矽族氣體	含矽基之矽烷類如矽甲烷類，SiH <sub>4</sub> 、SiHCl <sub>3</sub> 、Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 等
參雜氣體	含硼、磷、砷等三族及五族原子之氣體，如BCl <sub>3</sub> 、PH <sub>3</sub> 、AsH <sub>3</sub> 等
蝕刻氣體	以含鹵素之鹵化物及鹵碳化合物為主，如CO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、N <sub>2</sub> O等
反應氣體	以碳系及氮系氫、氧化物為主，如CO、NH <sub>3</sub> 、N <sub>2</sub> O等
金屬氣相沉積氣體	含鹵化金屬及有機烷類金屬 (Organometallic)、如MoF <sub>6</sub> 、(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> Al、DMAH、TiCl <sub>4</sub> 、TDMAT
混合氣體	將各類特殊/一般氣體與大宗氣體視不同製程應用或操作安全需要而加以混合，如H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> 、SiH <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> 、CF <sub>4</sub> /O <sub>2</sub> 、PH <sub>3</sub> /He等

資料來源：工研院 IEK〔12〕

主要廠商有 Air Liquide、Air Product、Linde（BOC）、TaiyoNippon 及 Praxair，次要競爭廠商有 Airgas、Chart Industries、Messer、OAE、Pfeiffer Vacuum、Thomas Industries 及 White Martins。以下僅就主要三家介紹，如表 2-6。

表 2-6 高壓氣體廠商簡介表

集團名稱	Air Liquide	Linde Group (BOC)	Praxair
集團成立時間	1902	1879 (1880)	1917
公司名稱	亞東工業氣體股份有限公司	聯華氣體工業股份有限公司	中普氣體材料股份有限公司
國家	法國	德國(英國)	美國
在台成立時間	76 年 05 月 08 日	73 年 11 月 08 日	88 年 02 月 11 日
在台合作對象	遠東集團－遠鼎投資股份有限公司 (35%)	聯華神通集團－聯華實業股份有限公司 (50%)	威京集團－中國石油化學工業開發股份有限公司 (49%)

資料來源：經濟部縣市工商資料公示查詢系統，

[http://gcis.nat.gov.tw/open\\_system.htm](http://gcis.nat.gov.tw/open_system.htm)，上網日期：2008-10-20〔66〕

#### 2.4.1 Air Liquide

法商 Air Liquide 是一家國際性集團，在台灣則與遠東集團合資成立亞東工業氣體股份有限公司，產品領域專精於工業及醫學用氣體及相關的服務上。創建於 1902 年的 Air Liquide，2006 年營業額為 109 億歐元，37,000 名員工分佈於 72 個國家。它除了結合集團全球性資源與知識外，各分公司獨立自主的客服小組更提供最完善的產品售後服務。於產品上，Air Liquide 提供氧氣、氮氣、氫氣、氬氣等相關產品和服務給不同的工業使用；如鋼鐵、石化、化工、玻璃、電子、紙、金屬、食品、醫療保健和航太工業。Air Liquide 的長期目標及使命是提供創新性的產品及服務幫助客戶創造價格、員工生涯發展及股東權益的維護。其提供的產品與服務如下〔13〕〔14〕：

##### 1. 多種高純度的工業氣體

- (1) 氧、氮、氫、氬及氦氣
- (2) 低溫液化氣體
- (3) 混合氣體
- (4) 特殊氣體 (Specialty gas)
- (5) 醫療用氣體

##### 2. 使用上述產品時所需要的相關設備



- (1)調壓閥
- (2)燃燒器
- (3)急速冷凍機
- (4)銲接和切割設備
- (5)儲槽及鋼瓶
- (6)低溫設備
- (7)橡膠去毛邊機
- (8)小型製氮機 (FLOXAL/APSA)

### 3. 其他

- (1)協助客戶改善生產品質及獲利能力
- (2)安裝設備及氣體輸送系統
- (3)提供人員訓練
- (4)推行安全操作觀念
- (5)全方位氣體及化學供應解決方案 (The total gas & chemical solution)



#### 2.4.2 Linde Group (BOC)

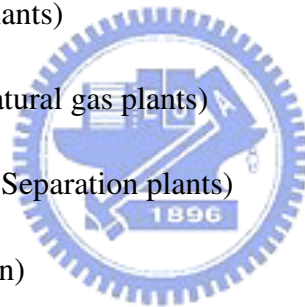
Linde 與 BOC 分別於 1879 年及 1880 年成立於德國及英國，兩家均具有百年歷史經驗的氣體公司；2006 年 9 月 6 日兩家集團合併，並以 Linde 做為存續公司。在台灣則與聯華實業合資成立聯華氣體工業股份有限公司。合併後的 Linde 在全球 70 多個國家中約有 49,000 名員工，並將創造 127 億歐元年營業額，成為全球第一大氣體公司。Linde 主要的業務區分為工業用氣體 (Industrial gases)、醫療用氣體 (Medical gases) 及工程 (Engineering)；提供壓縮性及及液化性氣體；這些產品遍佈在鋼鐵製程、化學提煉製程、環境保護、焊接、食品業、玻璃業、電子業、居家醫療氣體、呼吸器及發展氫氣技術。其主要的公司策略為以獲利成長及在全球發展具前瞻性的產品與服務。其集團主要分為三個部門，提供的產品與服務如下 [13][15]：

##### 1. 多樣化的氣體及化學品

- (1)氧氣、氮氣及氫氣、氬氣
- (2)乙炔、焊接用氣體
- (3)二氧化碳、一氧化碳
- (4)惰性氣體
- (5)醫療用氣體
- (6)電子用特殊氣體
- (7)純化及測試氣體
- (8)上述相關產品氣體之製程、流程及設備提供

2. 工程部門：相對於其他競爭廠商，Linde 擁有自行建廠的能力。

- (1)烯烴廠(Olefin plants)
- (2)天然瓦斯廠 (Natural gas plants)
- (3)空氣分離廠(Air Separation plants)
- (4)氫氣廠(Hydrogen)
- (5)綜合氣體廠(Synthesis gas plants)



3. 提供供應鍊解決方案（supply chain solutions）及物流服務（logistics）。

### 2.4.3 Praxair Group

美商 Praxair 是一家國際性集團，在台灣與中國石油化學工業開發股份有限公司合作成立中普氣體材料股份有限公司，產品領域專精於工業及醫學用氣體及相關的服務上。創建於 1917 年的 Praxair，2006 年營業額為 83 億美元，27,000 名員工分佈於 30 個國家。它除了結合集團全球性資源與知識外，各分公司獨立自主的客服小組更提供最完善的產品售後服務。於產品上，Praxair 提供氧氣、氮氣、氫氣、氬氣等相關產品和服務給不同的工業使用；如鋼鐵、石化、化工、玻璃、電子、紙、金屬、食品、醫療保健和航太工業。Praxair 的長期目標及使命是提供創新性的產品及服務幫助客戶創造價格、員工生涯發展及股東權益的維護。其提供的產品與服務如下〔13〕〔16〕：

1. 多種高純度的工業氣體

(1)氧、氮、氫、氫及氫氣

(2)低溫液化氣體

(3)混合氣體

(4)特殊氣體(Specialty gas)

(5)醫療用氣體

## 2. 使用上述產品時所需要的相關設備

(1)調壓閥

(2)燃燒器

(3)急速冷凍機

(4)銲接和切割設備

(5)儲槽及鋼瓶

(6)低溫設備

(7)橡膠去毛邊機

(8)小型製氮機 (FLOXAL/APSA)



## 3. 其他

(1)協助客戶改善生產品質及獲利能力

(2)安裝設備及氣體輸送系統

(3)提供人員訓練

(4)推行安全操作觀念

(5)The total gas & chemical solution

## 2.5 產業分析法

產業分析的目的在于對產業的結構、產業的市場與技術生命週期、競爭情勢、未來發展趨勢、上下游相關產業與價值鏈、成本結構與附加價值分配、以及產業關鍵成功要素進行探討，而企業領導人可藉由產業分析的結果，研判本身與競爭者的實力消長，擬訂競爭策略。經濟學者 Kenneth R. Andrews 在其經濟性策略發展模式中提出，產業的策略就是要分析產業內部能力，包含優勢（Strength）和弱勢（Weakness），及外部環境的機會（Opportunity）與威脅（Threat）。透過此四大構面的分析以了解企業的營運機會，避開主要威脅的壓力，善用企業資源，發揮自我的優勢及彌補劣勢，運用 SWOT 於產業競爭上，再依此選擇產品的特性和市場行銷策略，爭取最佳利機。Porter（1980）所提的競爭模式（Competitive Model）亦強調產業競爭程度的大小，會影響企業策略的擬訂和執行，各企業在制定其競爭策略前，須先分析其企業面臨來自產業五種競爭力量的程度，以建立企業的競爭優勢，來抵擋五種競爭力的威脅，爭取企業的發展和生存。另一方面，對於必須在國際市場上競爭的國家產業而言，政府的活動無疑佔有重要的關鍵地位，政府可運用各種人力、物力與財力資源，透過完善的國家級產業組合（National Portfolio）及各新興產業組合分析及策略分析，將有限的資源投入于最具成效的區隔中發展，並積極透過各種經濟、政治與法規的調整，逐漸引導產業向前邁進〔17〕。

所謂的「產業分析」又名「企業競爭分析」或是「產業競爭分析（Industry and Competitive Analysis）」，是現代在企業經營時，一項相當的管理工具。經由此分析能替企業擬定正確的策略。一般所謂的「產業」（industry），係指從事相似經營活動的一群企業之總稱，例如食品業、紡織業、資訊業等。由於各國文化風俗、政治理念及經濟發展條件等狀況有所差異，因此各學者對於產業的定義有所不同，相關研究者對於產業之定義，整理如表2-6所示。

表 2-7 相關研究者對於產業之定義

學者	年代	定義
Kotler	1976	產業是由一群提供類似且可相互代替的產品或服務之公司所組成的。
William G. Shepherd	1979	產業就是市場，即供給和需求雙方，在從事買賣交易某種產行為的團體
Porter	1985	產業就是一群生產相同、或類似的產品，而且具有高度替代性產品，來銷售給顧客的廠商。
吳思華	1988	產業通常指從事製造的行業，也就是指從事經濟活動的獨立部門單位，而且是以場所為單位以作為行業分類的基礎。
林建山	1991	依需求面而言：一群生產具有相互密切競爭關係的企業群。若依供給面而言：凡是採用類似生產技術之廠商群。
余朝權	1994	產業是指正在從事類似經營活動的一群企業總稱。

資料來源：白錫盈，「台灣裝飾五金產業創新策略之探討」〔18〕

有關產業分析理論的文獻，學者所提甚多，不同的理論著眼於不同的立論基礎，茲



就相關理論方法探討如下：

### 2.5.1 BCG 模型 (Boston Consulting Group)

BCG 模型是由波士頓顧問公司 (Boston Consulting Group) 於 1970 年提出成長/佔有率矩陣——產品組合矩陣 (Product Portfolio Matrix)，主要目的是協助企業評估與分析其現有產品線，並利用企業現有現金以進行產品的有效配置 (portfolio) 與開發之分析模式。BCG 矩陣橫軸為相對市場佔有率 (relative market) (所謂的相對即是相對於現有競爭對手)，縱軸為市場成長率 (market growth rate)，如圖 2-2 所示，因此如果將橫軸與縱軸一分為二，那麼即可將此二維圖形分成四個象限，而根據此四個象限中即可區分為四種不同類型的產品 (products)，分別為問號 (Question Marks)、明星 (Stars)、金牛 (Cash Cows) 與狗 (Dogs) [17]。

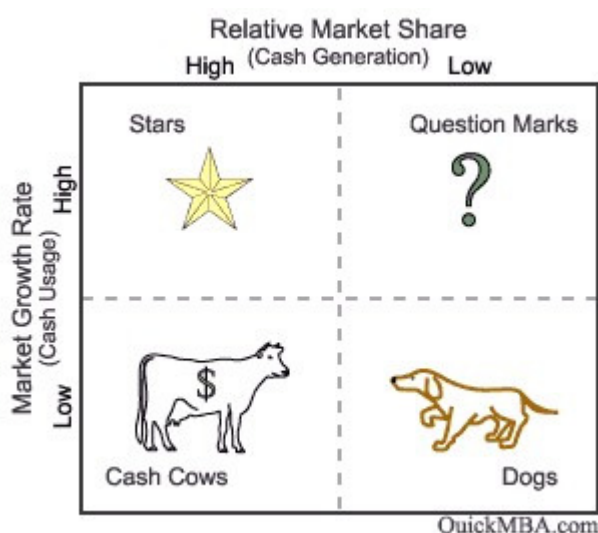


圖 2-2 BCG 模型圖

資料來源：工研院國際合作知識分享網 [17]

成長佔有率可分為四個方格，每一個方格代表不同類型的事業：(1)問題事業 (question marks)：係指公司中高成長率，而低相對市場佔有率的事業。落在這個區域的產品，通常在市場上是對的，但是定位不對，來不及振衰起弊，就屬於這一「問題」類。(2)明星事業 (stars)：問題事業若成功了，很快就變成明星事業。圖中左上角這塊指的是「明星」，就是市場成長快、佔有率又大的產品。(3)金牛事業 (cash cow)：當市場年成長率降至 10%，而公司仍擁有最大的相對市場佔有率，則該明星事業將變成金牛事業；因為它能夠為公司產生許多現金。左下角這塊則是「金牛」，這種產品是可以為公司擠牛奶的，但是這些產品多屬成長率很低的市場，且特點是現金流量高，公司可以有

利潤。(4)苟延殘喘事業 (dogs)：係指公司在成長率低的市場且相對市場佔有率低的市場。公司應考慮是否有好的理由去繼續此苟延殘喘事業。

## 2.5.2 S-C-P 理論

Scherer 在1970 年，綜合了Masov (1939)及Bain (1959)的觀點，於1980 至1990 年間〔17〕〔49〕，提出了完整的產業分析架構，如圖 2-3 S-C-P (structure-conduct-performance) 理論模式中，主要是在探討產業中的市場結構、廠商行為與其經營績效三者之間的相互關係。

SCP理論有兩派不同看法，一派認為市場結構直接影響營績效，而不必經過廠商行為的作用，稱為結構學派，代表人物為Bain (1959)；另一派為行為學派，代表人物為Scherer (1990)，認為規模經濟與集中率的正、負向關係沒有一般性的原則定論，但是整合行為，尤其是產業中相關的異業水平整合，就能達到規模經濟，使得企業利潤增加。S-C-P的基本架構有四部份〔17〕，

1. 基本條件：包含供、需面與公共政策。
2. 市場結構：係指市場組織之特性，此特性會隨著時間的經過而改變，去影響市場內的定價與競爭模式。其主要的元素包括：買方與賣方人數、產品差異性、進入障礙、成本結構、垂直整合、企業多角化等。
3. 廠商行為：係指企業為了因應市場結構變化而產生的策略行為，主要包括廠商在競爭過程中彼此影響、互動、調適的行為。
4. 市場績效：是上述行為之結果，評估其在市場體系中表現在價格水準、技術、利潤率、經營績效、企業成長等方面，是否能達成社會福利的指標。

S-C-P 模式是採用全面的觀點來探討市場結構，認為市場結構是由生產者的規模、集中程度、產品差異化、外在政策等多項因素所決定。在此種市場結構下所產生的競爭方式、行銷通路、訂價會有所不同，以致於影響其在投資、廣告、研發等決策行為，更進一步地去決定廠商績效、反應、資源分配的效率與成長等〔17〕。

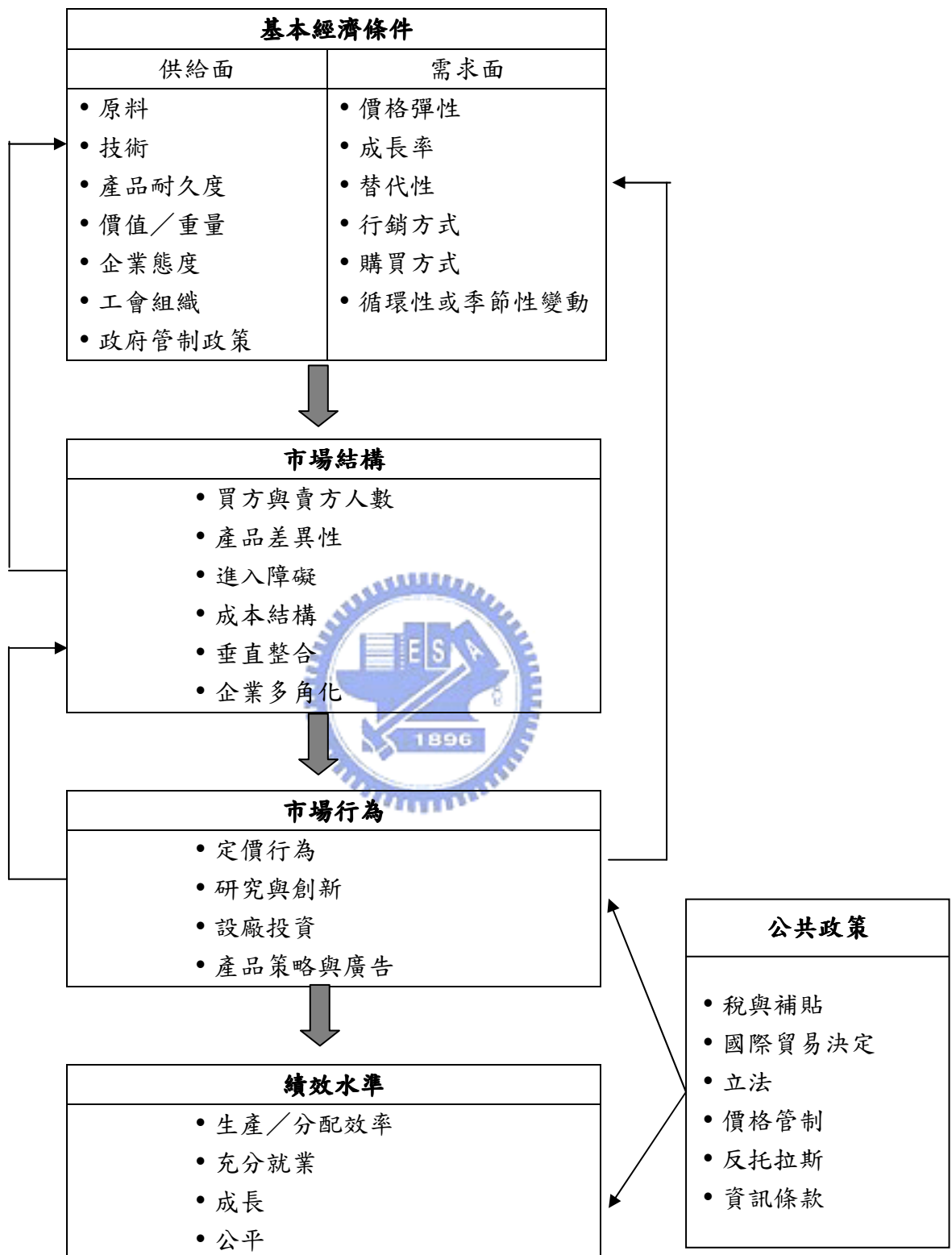


圖 2-3 S-C-P 理論模型

資料來源：F.M. Scherer (1990), Industrial Market Structure and Economic performance, 2nd ed., Boston: Houghton Mifflin Company. [49]

### 2.5.3 SWOT 分析

SWOT 分析屬於企業管理理論中的策略性規劃[ 17 ]。包含了 Strengths、Weaknesses、Opportunities 及 Threats，意即：優勢、劣勢、機會與威脅。應用於產業分析主要在考量企業內部條件的優勢和劣勢，是否有利於在產業內競爭；機會和威脅是針對企業外部環境進行探索，探討產業未來情勢之演變。此一思維模式可幫助分析者針對此四個面向加以考量、分析利弊得失，找出確切之問題所在，並設計對策加以因應。在進行 SWOT 分析後，Wehrich 在 1982 年提出將組織內部的優、劣勢與外部環境的機會、威脅以矩陣（matrix）的方式呈現（表 2-7），並運用策略配對的方法來擬訂因應策略。

學者 Wehrich 所提出的 SWOT 矩陣策略配對（matching）方法包括：SO 策略表示使用強勢並利用機會，即為"Maxi-Maxi"原則；WO 策略表示克服弱勢並利用機會，即為"Mini-Maxi"原則；ST 策略表示使用強勢且避免威脅，即為"Maxi-Mini"原則；WT 表示減少弱勢並避免威脅，即為"Mini-Mini"原則 [ 17 ]。

表 2-7 SWOT 分析策略分析表

外部因素內部因素	列出內部強勢（S）	列出內部弱勢（W）
列出外部機會（O）	SO: Maxi-Maxi 策略	WO: Mini-Maxi 策略
可出外部威脅（T）	ST: Maxi-Mini 策略	WT: Mini-Mini 策略

資料來源：工研院國際合作知識分享網 [ 17 ]

SWOT 分析程序常與企業策略規劃程序相結合，其步驟如下：

- 步驟一：進行企業環境描述。
- 步驟二：確認影響企業的所有外部因素。
- 步驟三：預測與評估未來外部因素之變化。
- 步驟四：檢視企業內部之強勢與弱勢。
- 步驟五：利用 SWOT 分析架構研擬可行策略。
- 步驟六：進行策略選擇。

在步驟五利用 SWOT 分析架構，將企業之 S、W、O、T 四項因素進行配對，可得到 2x2 項策略型態，茲說明如下：

1. 投入資源加強優勢能力、爭取機會（SO:Maxi-Maxi）策略：此種策略是最佳策略，企業內外環境能密切配合，企業能充分利用優勢資源，取得利潤並擴充發展。
2. 投入資源加強優勢能力、減低威脅（ST:Maxi-Mini）策略：此種策略是在企業面對威脅時，利用本身的強勢來克服威脅。
3. 投入資源改善弱勢能力、爭取機會（WO:Mini-Maxi）策略：此種策略是在企業利用外部機會，來克服本身的弱勢。

4. 投入資源改善弱勢能力、減低威脅（WT:Mini-Mini）策略：此種策略是企業必須改善弱勢以降低威脅，此種策略常是企業面臨困境時所使用，例如必須進行合併或縮減規模等。

#### 2.5.4 五力分析

Porter（1980）認為產業的結構會影響產業之間的競爭強度，便提出一套產業分析架構，用來了解產業結構與競爭的因素，並建構整體的競爭策略。影響競爭及決定獨占強度的因素歸納五種力量，即為五力分析架構（如圖 2-5）〔17〕〔19〕。

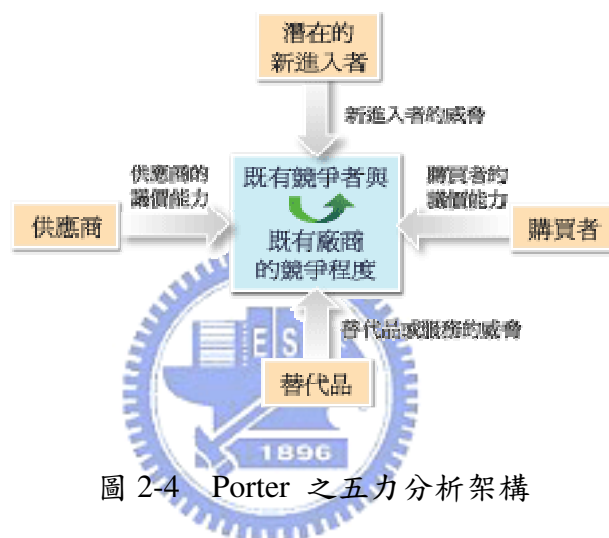


圖 2-4 Porter 之五力分析架構

資料來源：Michael E. Porter，Competitive Strategy-Techniques for Analyzing Industries and Competitors，周旭華譯，競爭策略－產業環境及競爭者分析〔19〕

這五種力量分別是新進入者的威脅、供應商的議價能力、購買者的議價能力、替代品或服務的威脅及現有廠商的競爭程度。透過五種競爭力量的分析有助於釐清企業所處的競爭環境，並有系統的瞭解產業中競爭的關鍵因素。五種競爭力能夠決定產業的獲利能力，它們影響了產品的價格、成本及必要的投資，每一種競爭力的強弱，決定於產業的結構或經濟及技術等特質。以下說明這五種力量的構成元素：

##### 1. 新進入者的威脅

新進入產業的廠商會帶來一些新產能，不僅攫取既有市場，壓縮市場的價格，導致產業整體獲利下降，進入障礙主要來源如下：

- (1) 經濟規模
- (2) 專利的保護

- (3) 產品差異化
- (4) 品牌之知名度
- (5) 轉換成本

- 資金需求
- 獨特的配銷通路
- 政府的政策

## 2. 供應商的議價能力

供應者可調高售價或降低品質對產業成員施展議價能力，造成供應商力量強大的條件，與購買者的力量互成消長，其特性如下：

- (1) 由少數供應者主宰市場
- (2) 對購買者而言，無適當替代品
- (3) 對供應商而言，購買者並非重要客戶
- (4) 供應商的產品對購買者的成敗具關鍵地位
- (5) 供應商的產品對購買者而言，轉換成本極高
- (6) 供應商易向前整合

## 3. 購買者的議價能力

購買者對抗產業競爭的方式，是設法壓低價格，爭取更高品質與更多的服務，購買者若能有下列特性，則相對賣方而言有較強的議價能力：

- (1) 購買者群體集中，採購量很大
- (2) 所採購的是標準化產品
- (3) 轉換成本極少
- (4) 購買者易向後整合
- (5) 購買者的資訊充足

## 4. 替代品或服務的威脅

產業內所有的公司都在競爭，他們也同時和生產替代品的其他產業相互競爭，替代品的存在限制了一個產業的可能獲利，當替代品在性能/價格上所提供的替代方案愈有利時，對產業利潤的威脅就愈大，替代品的威脅來自於：

- (1) 替代品有較低的相對價格
- (2) 替代品有較強的功能



### (3) 購置者面臨低轉換成本

## 5. 現有廠商的競爭程度

產業中現有的競爭模式是運用價格戰、促銷戰及提昇服務品質等方式，競爭行動開始對競爭對手產生顯著影響時，就可能招致還擊，若是這些競爭行為愈趨激烈甚至採取若干極端措施，產業會陷入長期的低迷，同業競爭強度受到下列因素影響：

- (1) 產業內存在眾多或勢均力敵的競爭對手
- (2) 產業成長的速度很慢
- (3) 高固定或庫存成本
- (4) 轉換成本高或缺乏差異化
- (5) 產能利用率的邊際貢獻高
- (6) 多變的競爭者
- (7) 高度的策略性風險
- (8) 高退出障礙

Richard D'Avani (1994) [17] 指出很多產業是超級競爭的 (Hypercompetitive)，超級競爭產業的特徵是永久持續的創新，電腦產業是經常被引證係超級競爭產業的範例，此類產業的結構不斷地因創新而變革。而五力分析可能無法即時反應此類產業的快速變動，這是因為五力分析是靜態的，對於處於穩定期的產業結構分析是有用的工具，但卻無法充分地掌握產業環境中快速變化期間所產生的變動 [17]。

### 2.5.5 市場經濟

市場經濟 (又稱為自由市場經濟或自由企業經濟) 的特色，就是認為市場上有很多獨立的買者與賣者，他們都對市場情況充分了解，可以自由的進入或退出市場，所有廠商掌握具有高度流動性的資源。資源擁有者會將生產因素由較不利的用途，移往較有利的用途，直到所有部份都變得同樣有利，移轉的過程才會停止，這時該體系即達到均衡。在這種體系下，產品和服務的生產及銷售完全由自由市場的自由價格機制所引導 [51] [52]。

諾貝爾經濟獎得傅利曼教授認為不論在配置社會資源或規範人類事務上，自由市場都是最佳策略。他對一般經濟問題法綜合如下 [51]：

- 自由貿易利己利人，他反對任何形或程度的保護主義。
- 企業本身不應當有雙重標準—同時要求政府實行自由經濟又要求補貼或獎勵。
- 政府應當減少對企業的禁制與干預，讓市場上的「利潤」和「虧本」決定企業成敗。
- 除了國防、治安、控制貨幣數及一些特殊情況外，任何政府可做的事，民間可以做

得更好。

- 貨幣供給是影響總體經濟活動最重要的一個因素，控制貨幣供給的成長是保持經濟繁榮與物價穩定的關鍵。
- 除了貨幣供給量成長太快以外，政府赤字預算是引起物價膨脹的另一主因。

綜合來說，市場經濟的優點是：

- 透過價格機能，供需可以達到均衡，不需政府操心。
- 價格決定的力量是分散的，沒有一個廠商可壟斷價格，也毋需任何其他機構來決定價格。
- 資源可以較有效地利用，消費者慾望較易滿足，生產者的利潤較易增加。
- 供需間的失調會逐漸消失。

這個體系所帶來的缺點是：

- 貧富懸殊的問題。
- 過多的私人消費財、過少的公共財。
- 社會成本（生態、景觀破壞及公害）的產生。
- 經濟起伏。

#### 1. 生產要素：

在每一個商品或勞務的市場中，都必須有買賣雙方存在，交易才得以進行。比方說，在氣體鋼瓶市場上，使用氣體的廠商是買方，鋼瓶製造廠商則是賣方，市場並不一定具有某種特定形式或固定在某一特定場所，只要有買賣雙方、商品、價格、就足以形成市場。

廠商是由一群人所組成，他們利用自己的勞務，加上購買的土地、建築物、機器設備等生財器具和原料，來生產市場所需的產品和勞務，追求利潤最大化。在分析廠商行為時，我們必須考慮廠商選擇生產多少，除了與產品的價格有關也與生產技術和生產成本有關；至於如何生產則決定於生產技術與生產要素的價格高低，廠商一定會選擇成本最小的方式來生產〔24〕。

企業可說是由一些契約所組成的個體，在生產過程中，通常都要先投入、組合一些人或物力，這些投入的人或物力，我們稱之為「生產要素」，含有勞動、資本、土地與企業家精神〔24〕。

##### (1) 勞動：

生產要素中最重要的一項，因為每一項工作都需要有人力負責。勞動的報酬是「工資」，通常工資支出在廠商生產成本中都佔很高的比例。



(2) 資本：


資本則包括機器設備與廠房，資本的主要特色之一是其金額較大，使用時間較長，通常都要 1~3 年的時間才能完成裝置或興建，但是一旦設備固定之後，就不易變動。

(3) 土地：

土地除了包含本身的土地之外，從土地中直接生產的物品也包含在土地之內，例如礦產品。其特色是供給有限且沒有折舊的問題。

(4) 企業家精神：

企業家精神的範圍並不十分容易界定，企業家精神的報酬就是企業的利潤。企業利潤的報酬主要來自兩方面：一個是企業要把這麼多生產要素組合起來，生產產品或提供服務，這屬於一種「創新行為」，利潤則是創新行為的報酬；另一方面，企業除了生產產品以外，還必須承擔許多經營風險，因此利潤也可視為承擔風險的報酬。



一般而言，廠商的最終目的在於追求最大利潤，應該把價格訂得愈高愈好，但是在現實社會中，可能不一定會實現，真正決定市場價格的仍然是供需雙方。廠商在制訂價格時與其是否具有市場力量有關，例如國內瓦斯價格，賣方中油公司有相當大力量來決定市場價格，中油則具有市場力量；至於廠商具有多少市場力量，則與「市場結構」有關〔24〕。

2. 市場結構〔24〕：

市場結構對於廠商利潤有很大的影響，並與廠商數目有很緊密的關係，不同市場結構帶來的不同的競爭程度。大致來說，廠商的市場力量與廠商的數目多少和產品品質的相似與否都有密切的關係；數目愈多、產品品質愈相似，競爭愈激烈，廠商彼此間競爭愈激烈，市場力量愈小，影響價格能也愈小，其利潤也就愈低，表 2-8 說明在不同的市場結構下，廠商之間的競爭程度與對價格掌控的能力的差異。

表 2-8 市場結構的特性

完全競爭 (Perfect Competition)	獨占性競爭 (Monopolistic Competition)	寡占 (Oligopoly)	獨占 (Monopoly)
為數眾多的廠商	頗多廠商	為數不多的廠商	一家廠商
產品性質相同	產品間有差異，但差異很小	產品有差異，且差異頗大	只有一種產品
進出市場容易	進出市場容易	進入市場困難	幾乎無法進入
對價格沒有控制力	對價格有少許控制力	對價格具控制力，但擔心同業的價格報復	對價格有很大的控制力
農業	服飾、餐廳	汽車、水泥、家電	公用事業、瓦斯、水電

資料來源：經濟學的新世界，高希均、林祖嘉、李誠及周行一合著〔24〕

(1) 完全競爭市場：

- 市場上要有為數眾多的廠商，數目多到每一家廠商都變得相對很小，小到無法影響價格，由於廠商數目多且規模小，因此一家廠商多賣或少賣一個商品不會影響到市場價格和別家廠商的銷售量。
- 每家廠商提供產品的品質要完全相同，廠商不能利用產品的差異要求不同的價格，對消費者而言，也無法區分不同廠商提供的產品有何差異，因此不具有產品忠誠度。
- 廠商可以完全自由的進入或退出市場。由於每一家的規模都很小，增加或減少一家廠商並不會在市場引起注意。雖然個別廠商對市場沒有影響力，長期下經過新廠商的不斷加入，會使市場供給增加，價格下跌，終使原有廠商有的超額利潤消失；同樣地，若原有廠商有損失，長期下也會因為有些廠商退出市場，而使全市場的供給減少，價格回升。
- 生產者與消費者對於產品價格及其他市場狀況都具有充分的訊息。任何一家廠商提高或降低價格，都會造成消費者轉向其他廠商購買。

(2) 獨占性競爭市場：

- 廠商數目較多，規模不大，進出市場很容易，但產品品質之間略有差異，

但是差異不大，每家廠商都有一些不同於其他廠商的特色，可能只是顏色、包裝或銷售地點不同。

- 與完全競爭市場非常接近，唯一的差別在於獨占性競爭市場的廠商之間的產品略有差異。
- 由於廠商規模不大，進出市場都十分自由，其他競爭者不會太在意，當廠商在長期下失去其特色，則會在市場上淘汰。

### (3) 寡占市場：

- 廠商數目較小，約在 2 家到 30 家左右，廠商規模較大，對於市場的影響力也較大。
- 廠商之間互相注意彼此的行動，當一方有動作時，另外一方可能立即有反制行動，所以雖然廠商數目較少，但是彼此競爭激烈。
- 由於廠商數目不多，之間要形成共識並不困難，協商成本較低，所以廠商之間容易發生聯合或勾結行為。

### (4) 獨占市場：

- 廠商只有一家，獨家銷售產品。
- 沒有競爭對手或潛在競爭者。
- 產品少近似替代品。



## 3. 鋼瓶市場分析：

根據表 2-8，本研究判斷鋼瓶供應端之市場特性為寡占市場，原因如下：

### (1) 廠商數目：

全球主要鋼瓶生產供應商為數不多，大約僅約 20 家左右，規模比較大，對市場影響力大，在議價時為強勢的一方。

### (2) 產品有差異，且差異頗大：

各鋼瓶製造商依其投資機器設備及技術能力只能依其取得並符合的主要鋼瓶認證標準之鋼瓶種類製造生產，雖然同為鋼瓶製造商，但是不同的製造商依其取得的認證標準生產的鋼瓶，與其他家製造商的鋼瓶產品因為認證的內容不同而有所不同。

### (3) 進入市場困難：

依生產四大生產要素（勞動、資本、土地及企業家精神）分析；

- 勞動：操縱大型機器設備的操作人員需要有相當技術能力及經驗。
- 資本：鋼瓶製造廠規模就像一座鋼鐵廠，需求土地面積大以放置生產設備及鋼鐵材料，鉅額土地成本；各項生產機器設備及相關檢驗設備規格開發支出，例如：製造需經過各種檢驗（質量容量檢查、耐壓試驗、氣密試驗、張力試驗、衝擊試驗等多項檢驗開發產品認證需要大量費用支出並能承擔研究發展之風險、巨額機器設備支出、鋼鐵原料購買也需要大額資金週轉。
- 土地：需佔地面積廣大以容納大型機器設備，並取得安全相關法規許可執照。
- 企業家精神：高壓鋼瓶裝填各式氣體應用眾多產業，間接或直接與產品、民生有關係，故需確實符合相關安全法規及驗證標準並嚴格執行。長期不斷的員工教育訓練亦為重要管理的一環，需永續經營持續創新以設計出更安全的鋼瓶推廣至客戶端使用，對全球的工業安全具有卓越的貢獻。

- (4) 對價格具控制力，但擔心同業的價格報復：企業之間對於彼此技術能力、產品都相當清楚，各自價格相差很大，不輕易採取價格競爭；例如 2006 至 2008 年期間，由於市場鋼價上揚，鋼瓶價格也不約而同上漲 20~30% 以上；鋼瓶交貨期、價格等商業條件，多由供應商主導，議價空間小。

氣體供應商（鋼瓶需求端）之市場結構為完全競爭市場，原因如下：

- (1) 廠商數目眾多：

台灣島內約有十多家國際氣體大廠及台灣本地廠商，如美系 Air Product、Praxair 及 Metheson；歐系 Air Liquide 及 Linde(BOC)；日系 Central Glass、Kanto Denka、TaiyoToyo、Mitsui Chemicals 及 Sumitomo Seika 等及韓系 Ulsan、Sodiff、Coretech 等氣體供應商，氣體鋼瓶供應商家數眾多。

- (2) 產品差異性小：

每家氣體廠商皆從國外進口大型包裝、或最終可銷售的氣體，到台灣後再作分裝或銷售，產品重疊性高、差異性小。

- (3) 進出市場容易：

依生產四大生產要素（勞動、資本、土地及企業家精神）分析：

- 勞動：以外觀檢測、儲存及運輸人力為主、操作人員需要技術能力不高。
- 資本：租用土地或租用具危險品儲存執照之物流倉庫即可營運，較少開發產品費用支出、機器設備支出較少、氣體原料購買也不需要大額資金



週轉。

- 土地：分裝及倉儲佔地面積較小，惟需取得安全相關法規許可執照。
- 企業家精神：在台灣知名的氣體公司 Air Product, Air Liquide、Linde (BOC) 及 Praxair 在國外的母公司成立都超過 60 年以上，在氣體鋼瓶的市場除了幾家國際性的集團從事製造、分裝、貯存及銷售外，尚有非常多的地區性經銷商或氣體製造商加入這個市場，透過網際網路的發達及全球化的趨勢，只要取得氣體來源及投資鋼瓶再加上部份的生財工具，就像貿易商的型態，辦理進出口、倉庫也可向外租借，即可從事氣體鋼瓶的銷售。規模的大小視自身能力而定；在這個市場內，兩家規模大小懸殊很大廠商，可能販售相同規格的氣體。

在這個屬於買方市場的環境下，氣體供應商對價格並沒有太大控制力，堅持價格，將造成市場佔有率下降，鋼瓶交貨期、價格等商業條件，也多由買方主導，價格的競爭是難以避免的。

鋼瓶供給方面：氣體鋼瓶規格大多延用其技術母廠所屬國家所適用之規格，如 Air Product 及 Praxair 為美商，故其鋼瓶規格以美系規格 44L 為主；Air Liquide 及日系廠商如 Kanto Denka、Mitsui、Taiyo Nippon 等，故其鋼瓶規格多延用日系規格以 47L 為主。

鋼瓶需求方面：由於客戶以電子業半導體廠、面板廠、DRAM 廠為主，客戶延用其技術母廠所屬國別所使用之規格，故也被承襲延用其國家鋼瓶規格，要求鋼瓶氣體供應廠商提供指定規格。近 5 年來，由於電子業技術較為成熟，各家氣體規格差異化逐漸縮小，在成本考量下，皆以氣體價低者得標，故鋼瓶供應商的母廠國別色彩並不明顯。

中國大陸所製造的鋼瓶由於技術及品質尚未臻成熟，故目前各大氣體公司在採購大陸鋼瓶時多用於灌充惰性氣體，至於毒性及腐蝕性氣體所需的鋼瓶還是以日本及美國鋼瓶製造商為主。

根據上述的分析，鋼瓶供應端之市場特性為寡占市場，而鋼瓶最終使用端客戶之市場特性為完全競爭市場，使得兩端之間的氣體供應商在面臨供應商鋼瓶價格高昂而客戶持續壓低氣體價格的雙重擠壓下，再加上客戶並未支付鋼瓶租金亦未作空鋼瓶控管，鋼瓶的週轉完全倚賴氣體商透過自有的系統追蹤管理鋼瓶，以提高鋼瓶週轉率、增加鋼瓶週轉頻率以減少資本支出，是各家氣體公司在經營管理上是否能獲利的重要關鍵。

## 2.5.6 流程管理系統 (Business Process Modelling)

最早提出流程管理系統 (Business Process Modelling) [56] 這項概念者，是

Macintosh 於 1993 年刊登在 "information and software Technology" 中之文章所提出，該文章專注在針對當時數種系統化流程管理的各項工具做逐一的檢討。Mchintosh 提出流程的完善度可以被分類為 5 個階段：

- 階段 1：初期 – 設定流程
- 階段 2：重複期 – 重複流程
- 階段 3：定義期 – 歸類流程，並在組織間將流程標準化
- 階段 4：管理期 – 衡量並且控制流程
- 階段 5：完善期 – 持續性地改善流程

由此可以瞭解，Machintosh 認為在不同的階段需要配合不同的管理工具；在階段 1 至階段 3 中間，所需要的管理工具應具有清楚說明流程的功能，並且能夠將流程所帶來的知識與意義清楚的呈現；階段 4 至階段 5 間的管理工具則須具備有輔助決策的能力並可以針對流程進行監督與控管。依照 Machintosh 所提出的看法，不同的流程管理系統將有助企業在分析，提案說明或是重新組織架構其所欲進行的各項組織決策。

1997 年，Kettinger [ 57 ] 等學者提出對各項用於流程管理再造(Business Process Re-engineering, BPR)的方法技術與工具的重要論述。在該項論述中，部分提及了有關於流程管理系統的應用技巧與若干工具。

1999 年，Phalp 等人則提出區分兩種流程管理系統的使用方式的論述，其中一種為傳統式的軟體規劃；而另外一種則是架構式流程管理。而更早於 1998 年時，Phalp 個人便已對第二種架構式流程管理的方式提出，只有透過務實的手法才能夠解析所管理的意涵；而精準的範例則是傳統上被用來解析該管理意義所不可或缺。其文中提出流程管理系統的構成應包含專家學者的專業判斷，具備有啟發式與可實施性 [ 58 ] [ 59 ]。

Giaglis 與 Doukindis [ 60 ] 於 1997 年時則強調對於那些用以改善企業管理的若干流程管理系統來說，因其將必須要有相當周延的考量，因其需具有認知，分析，評估並控制的能力，是故需要該流程管理系統需具有描述性並可支持企業形成決策。該著作中提到，在企業流程的現代化演繹過程中逐漸形成對於符合各項基本需求的流程管理系統：

- 符合技術面上的要求：社會性，量化性，隨機性，可系統歸納，良好的適應性與再使用性，並符合目的導向。
- 符合政治面暨社會面上的要求：改變流程設計的可行性，各系統間的溝通協調性以及方便易懂的使用者操作模式。

以上的說明顯示 Giaglis 與 Doukindis 認為企業營運基本上不外乎屬於是一

個“社會—技術”導向的系統。此外，兩人更另外提出了三項對流程管理系統額外的要求—模組化的系統設計，模組化的系統分析，以及系統可分解與重組的可行性以期達到企業流程管理系統的成功運作。

在 2000 年時，Workman [ 61 ] 等人提出企業組織與資訊技術應用的歷史發展過程可以分為 6 個階段：

- 階段 1：功能性
- 階段 2：功能性及自動化性
- 階段 3：功能性兼具資料庫共享性
- 階段 4：流程導向
- 階段 5：供應鏈導向
- 階段 6：網路系統化

Workman 等人論述提到，在各種階段的發展進程裡則需要不同的流程管理系統來定義企業管理的雛形。

Toussaint [ 62 ] 等人則於 1997 年時提出三項構築流程管理系統的要素—功能性，統計性與機動性。

Jarzabek [ 63 ] 等人則於 1995 年時提到將企業改造所需要資訊加以分類可以架構起若干工具供建立企業內部智識，架構流程管理系統與判斷該系統之功效與成果。

Rajala [ 64 ] 等人則於 1996 年時將流程管理系統加入了一項新的基本元素—客戶需求導向，將客戶需求導入流程管理系統的模擬程式中。

Aguilar-Savén [ 65 ] 則於 2003 年表示，流程管理可以被形容為一種將各種不同層次的抽象資訊整合後加以分析該組織或企業，而流程管理的系統其實是被用在學習瞭解其企業流程並從而加以管理與改善，或者是促進決策的生成，又或者是架構流程管理系統的軟體。

本研究之系統建置將引用流程管理的概念應用於鋼瓶管理系統：由制訂流程、依照流程執行標準化作業管理，衡量流程執行績並持續改善流程。



## 2.6 產銷履歷

「產銷履歷記錄」意思是從生產到銷貨至消費者手中有可追蹤的記錄〔20〕〔21〕。也就是在整個食品生產、處理加工及流通販售整個過程的各階段，農產品及相關資訊能夠持續追蹤，讓消費者了解。藉由消費者和供應商之雙向流通鏈所建立的食品可追蹤系統，它不僅是追蹤產品本身，也要瞭解農產品的由來始末，包括農產的生產者、負責集貨與分級的集貨場、物流流通業者及行銷通路（超市、量販、批發市場等）等過程。因此，我們可將此一從農場到餐桌之間的記錄過程稱之為「產銷履歷記錄」。

從生產端起即加強各階段消費者所需之食品履歷情報的蒐集，讓消費者能對購買的產品產生信賴，當食品發生問題時亦能迅速即時處理，回收成品或追溯責任，為農場到餐桌產生出緊密相扣的連結，讓食品的安全路徑更有跡可循。

由於國內外不時發生許多食品安全問題，從傳統上常常發生的食物中毒事件，歐美國家狂牛症到日本雪印偽造牛肉產地證明事件，以及農漁產品藥物殘留等問題，都引起消費者的嚴重關切，食品安全儼然成為食品供應鏈最重要的一環，各國對這方面的要求及規範也日益重視。其中最重要的發展就是食品的「可追蹤性」( Traceability )制度的推動。

R.G. Pettitt 在 2001 年於 'Traceability in the food animal industry and supermarket chains' 一文中指出，歐洲地區因為 1980 末期發生多起狂牛症及千面人事件，民眾的生命受到威脅，使民眾對於食品安全感到憂心並對政府失去信心，因而促使歐洲地區針對食品業的供應鏈做追蹤管控，從家畜食用的飼料製造開始→動物出生→屠宰場→食用肉品加工製造→超級市場販售，民眾在超級市場購買到的肉品包裝都會有一組追蹤號碼，當食物發生問題時，可以立即利用追蹤系統 (Tracing system) 追蹤食品的來源，找到問題的來源並做立即處置，避免影響範圍擴大；其作法及追蹤系統如圖 2-5〔46〕：

### 1. 出生：

家畜出生時在其耳朵訂上一個標籤 (Ear tagged)，同時將家畜的出生證明註冊登記在中央資料庫 (Central cattle database) 及農場登記簿 (Farm register)。

### 2. 移動：

註冊後，每隻家畜都會有一本由「中央資料庫」發行的「紙本護照 (Paper Passport)」，如圖 2-6，此本護照會伴隨著該隻家畜的移動而不斷的更新，所以當家畜移動時，「中央資料庫」、「農場登記簿」及「紙本護照」三處資料同步更新記錄。

### 3. 死亡：

在家畜被送到屠宰場後並做成食用肉品後，在紙本護照上的移動記錄會被用來

準備食用肉品的標籤，此時「中央資料庫」會收到「肉品衛生服務單位 (Meat Hygiene Service, MHS)」退回該隻家畜的紙本護照並註記其死亡記錄。

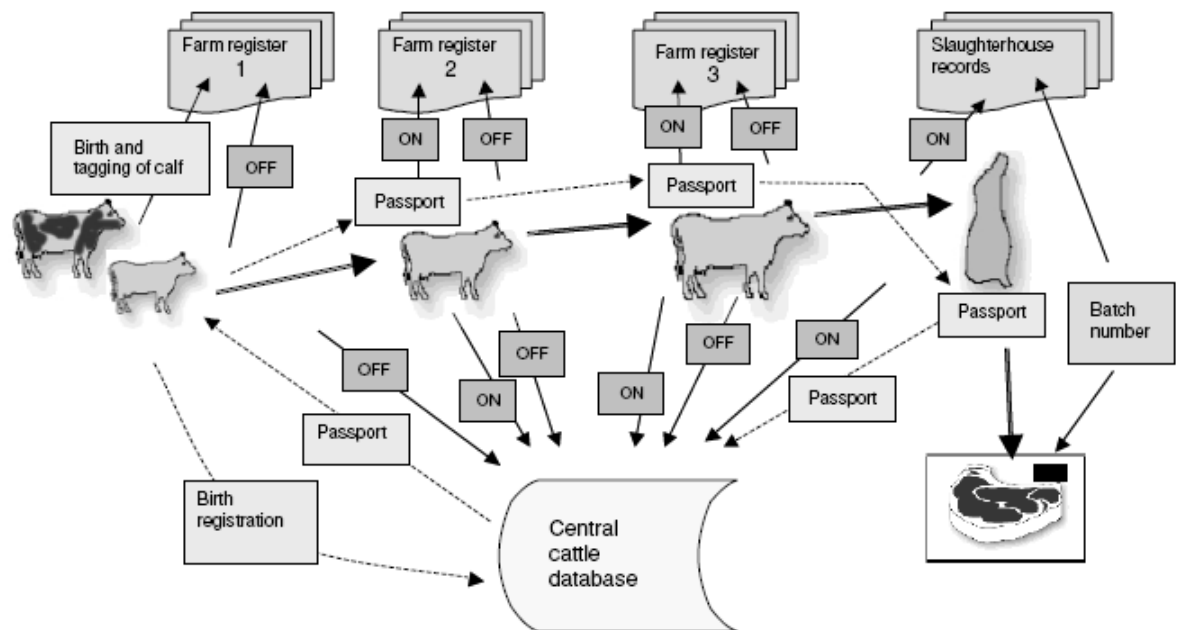


圖 2-5 家畜追蹤系統

資料來源：R.G. Pettitt, 「Traceability in the food animal industry and supermarket chains」, Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., page 584-597, 2001 [ 46 ]

**Cattle Passport**

IMPORTANT: Please keep this document safe. It is your proof of identity for your cattle. It must be carried with you at all times and must be shown to the relevant authorities if requested.

**Eartag** UK AB1234 60604

Electronic Id: [Barcode] For future use

**Animal Details**  
 Breed: ABERDEEN ANGUS X  
 Sex: MALE  
 DoB: 05 05 1998

**Genetic Dam Id:** UK A1234 00035  
**Issue / Version:** 15 05 1998 / 01  
**Re-issue / Version:**

**Beef Special Premium Scheme**  
 8 months old: 05 01 1999  
 21 months old: 05 02 2000

1st CLAIM 15 05 1999  
 2nd CLAIM 05 04 2000

UK A1234 60604 Page 1 CPP 13 2/98

Front page

**Movement card for notification to the database**

**Farm address label**

12/3456789  
 MR W P SMITH  
 DEER FARM  
 MILTON STREET, POTT SHINGLEY, MACCLESFIELD, CHESHIRE, SK10 5SR

**Movement Card**

Remember to STICK on your holding address label. TICK the right movement box, add in the DATE, SIGN and POST. ONLY use this card if you are NOT reporting electronically by e-mail.

**Eartag** + UK A1234 60604

**Movement (TICK ONLY ONE box in this Section and use BLACK or BLUE ink)**  
☐ ON movement +  
☐ OFF movement

**Market Movement (MARKET STAFF ONLY)**  
☐ + Market movements

**Date of movement(s)**  
 DD MM YY

**Signature**

UK A1234 60604 Page 11 CPP 13 2/98

圖 2-6 家畜紙本護照

資料來源：R.G. Pettitt, 「Traceability in the food animal industry and supermarket chains」, Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., page 584-597, 2001 [ 46 ]

在處理氣體鋼瓶時，一個簡單的失誤，小則造成鋼瓶財產損失，大則造成人員傷亡，而且洩漏的氣體會污染環境，造成永久性的傷害。所以在操作處理氣體鋼瓶的過程是不允許發生失誤，除了不斷透過教育訓練教育操作人員及遵循標準作業程序，完善的作業系統可以追蹤、掌握鋼瓶流向及鋼瓶資料蒐集；當氣體鋼瓶發生事故時，如氣體洩漏或品質異常時，可以立即透過系統得到鋼瓶資料，提出解決方案，在最短的時間利用最正確的資訊防止事故擴大。

「鋼瓶履歷記錄」即是利用產銷履歷「追蹤性 (Tracing)」概念，針對每支鋼瓶從高壓氣體業收到新購的鋼瓶後，貼上標籤，利用條碼系統，在每一支鋼瓶每一次的移動留下記錄，直至鋼瓶報廢也需要被記錄，建立中央資料庫。

## 第三章 鋼瓶管理系統分析

### 3.1 鋼瓶

高壓氣體類 (Compressed) [23]: 氣態氧、氣態氮、氣態氫、氫氣。因其為氣體狀態存於容器中，因體積之固定，故需靠壓力之提高來增加儲存之量。

容器統稱為鋼瓶，一般在國內此類氣體於鋼瓶中之壓力為 150kg/cm<sup>2</sup>。容器的材質須視氣體之反應特性而作不同之選擇，一般可使用經過精密拋光 (Polishing) 處理之碳鋼、還有鋁瓶、不銹鋼瓶、錳鋼瓶及鉻鉬鋼瓶等。針對腐蝕性氣體，最好能再作特殊表面 Passivation (鈍化) 的處理以確保無雜質由鋼瓶滲透，最重要的是這些鋼瓶一定是無縫鋼瓶，才可承受如此高壓。

鋼瓶：以製造方式而言，可分“熔接構造”與“無縫構造”兩種。

1. 「熔接構造」為使用鋼片滾軋成圓筒狀後再熔接其接縫及環頸與托架而成型，常用於灌裝低壓氣體或液化氣體例如乙炔及冷煤。
2. 「無縫構造」之製造方法又可區分為抽拉式製造法及無縫鋼管鍛製等二種方式；前者由金屬材料塊將胴部及底部等押出成型，後者由無縫鋼管之兩端部以熱加工成型。

被製造出來的鋼瓶都是依循鋼瓶廠商所取得認證標準所生產的，製成品的鋼瓶是依照客戶的需求再依取得的認證標準安排生產，故在一家鋼瓶製造商如果只有取得 JIS 的認證標準，那麼他是不能生產合格的 DOT 認證標準的鋼瓶。表 3-1 為全球主要鋼瓶認證標準，表 3-2 則是全球主要鋼瓶（容器）製造商。

表 3.1 全球主要鋼瓶認證標準

國別	認證標準	認可機關
日本	Japan Industrial Standard (JIS)	Japan Standard Association
美國	DOT	U.S. Department of Transportation
西德	TUV	Technische Überwachungsvereine (Technical Inspections Organizations)
加拿大	Canada Tourism Commission (CTC)	Canada Tourism Commission
英國	British Standard (BS)	Health & Safety Executive (H & SE)
中國大陸	鍋容管特法律法規	中國國家質量技術監督局之鍋爐及壓力 容器安全管理局



表 3-2 鋼瓶製造商一覽表

	Suppliers and Location		Product Type (如圖示)		
			Cylinder (Y /N?)	Tonner (Y /N?)	Tube (Y /N?)
North America	Worthington	Columbus, OH, USA	<b>Y</b>	N	N
	Taylor Wharton	Harrisburg, PA, USA	<b>Y</b>	N	N
	Norris	Long View, TX, USA	<b>Y</b>	N	N
	FIBA	Millbury, MA, USA	N	<b>Y</b>	<b>Y</b>
	CP Industries	McKeesport, Pa, USA	N	N	<b>Y</b>
South America	Cilbras	Brazil	<b>Y</b>	N	N
Europe	Eurocylinder - Apolda	Deutschland, Germany	<b>Y</b>	N	N
	Productos Tubelaros	Spain	<b>Y</b>	N	N
	Worthington Gmbh	Kienbirg, Gaming, Austria	<b>Y</b>	N	N
	Vitkovics	Czech Rep.	<b>Y</b>	N	N
Asia	Beijing Tianhai	Chaoyang, Beijing, China	<b>Y</b>	N	N
	Enric Tube	China	N	<b>Y</b>	N
	Finetek	Korea	<b>Y</b>	N	N
	NK Cylinder Company	Busan, Korea	<b>Y</b>	<b>Y</b>	N
	Everest Kanto Cylinder Limited	Nariman Point, Mumbai, India	<b>Y</b>	N	N
	Koatsu Showa	Japan	<b>Y</b>	<b>Y</b>	<b>Y</b>
	Kanto Koatsu-Yoki (以 20L 以下鋼瓶為主)	Japan	<b>Y</b>	<b>Y</b>	<b>Y</b>
	Sumikin Kikoh	Japan	<b>Y</b>	N	<b>Y</b>
註：斜／粗體字表示該項產品為其主要產品					



圖示一 Cylinder



圖示二 Tonner



圖示三 Tube Trailer

圖片資料來源：FIBA tech，<http://www.fibatech.com/cylinder-testing.htm>,

上網日期：2008-12-09〔48〕





## 3.2 鋼瓶管理分析

如第一章所言，在進行氣體銷售時，需由容器裝載，此容器稱之為高壓鋼瓶，主要是由下列三者所組成；鋼瓶＋閥＋氣體＝高壓氣體，亦即雖然氣體為最終銷售產品，但如果三缺一，就無法構成一個完整的產品，由於高壓鋼瓶具有相當程度的技術知識，故本節將針對使用高壓鋼瓶管理所需之資料進行分析及探討。圖 3-1 為高壓鋼瓶組合。



圖 3-1 高壓鋼瓶組合

資料來源（氣體灌充）：CRYOSTAR，<http://www.cryostar.com>，上網日期：2008-12-03

[ 50 ]

### 3.2.1 鋼印號碼及其他鋼印資料

就如同身份證號碼一般，以打鋼印的方式刻在鋼瓶瓶頸處，每支高壓鋼瓶都具有一組號碼；此號碼必須為獨一無二的，可為數字、英文字母或兩者組合而成，格式不拘，企業視自身需求而決定鋼瓶號碼的型式。所以在採購鋼瓶時就必須提供鋼瓶號碼供製造商將號碼打印至鋼瓶表面，若企業未提供鋼瓶號碼予製造商，製造商則依其自己的方式提供並打印鋼瓶號碼，但是在日後鋼瓶運轉時非常容易造成重覆號碼發生，因此建議由專人統一管理號碼，以避免號碼

重覆造成操作的困難。此號碼主要是在日後使用時做為追蹤管理，亦可做為財產編號，端視鋼瓶所有人在使用上便於管理即可。

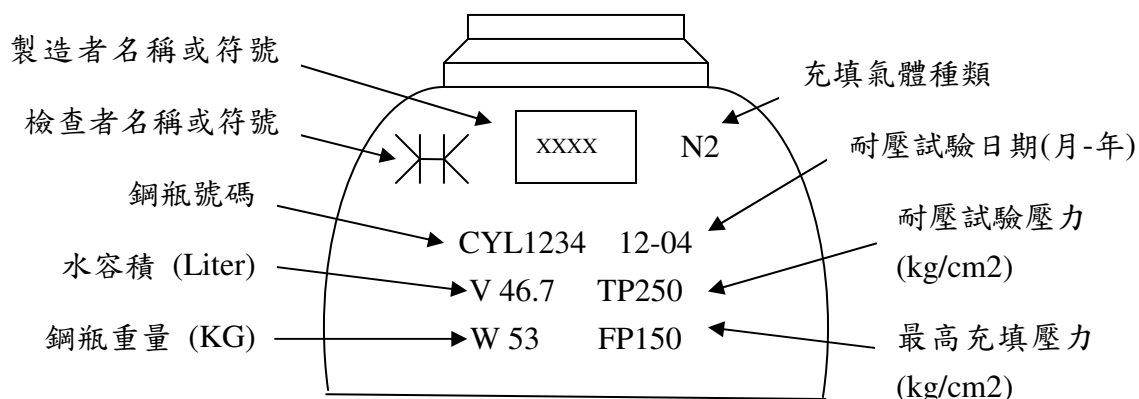


圖 3-2 鋼瓶刻印圖例

### 3.2.2 製造商

由於每家鋼瓶製造商製造鋼瓶的方法及規格不同，基於使用安全及一致性原則，高壓鋼瓶在購買之前，鋼瓶所有（購買）人會針對不同製造商所生產的高壓鋼瓶進行檢驗、測試並認證，以確保所購買之鋼瓶在灌裝氣體後可符合安全及運送規定；經過鋼瓶所有人測試合格後之鋼瓶，才可被採購進而使用，因此鋼瓶製造商資料的建立是為了確保所採買之高壓鋼瓶已被鋼瓶所有（購買）人認證完成；並在鋼瓶日後發生問題時，詢問製造商相關技術問題。

### 3.2.3 原產地

不同產地生產的高壓鋼瓶所代表的意義，在於易於釐清規格，以目前在台灣所使用之高壓鋼瓶主要是以日本進口之鋼瓶為主，因為早期高壓鋼瓶主要應用於半導體業，其設備主要來自於日本，因此高壓鋼瓶的規格亦以日本規格為主，此高度亦要符合亞洲人的身高，常用鋼瓶的高度主要在 150cm 上下。近年來，由於全球化及普遍、資訊網路化及成本考量，在台灣地區所使用之鋼瓶的原產地亦有來自美國、東歐及中國大陸等地。

### 3.2.4 購買（取得）日期

由於鋼瓶材質主要為金屬材料，近年來由於金屬價格及需求量皆高的情況下，購買鋼瓶的前置作業時間一般為訂單發出後的 6~8 個月，但是氣體的供應時程完全視客戶端生產及開機時程而定，本文所指之客戶多為電子業、如半導體產業、面板產業及太陽產業等，其特性為需求量大、產業循環短，因此在供應的

速度上需符合其快速變化的特性，故需要事先規劃及預測客戶需求以確保能及時供應氣體。記錄此日期主要在於建立歷史記錄及經驗，以做為每次新需求的預測依據。

### 3.2.5 出廠日期

記錄出廠日期主要在於日後安排鋼瓶進行水壓、記錄鋼瓶使用年限、計算折舊攤提金額及計算鋼瓶取得後到灌充氣體所需的天數；進而計算鋼瓶（資產）週轉之效率。

### 3.2.6 水壓測試日期

水壓測試在鋼瓶使用時是最重要的因素，不僅是與使用安全有關也是與鋼瓶使用週轉率有著極大的關係。在此處所提及之鋼瓶多為高壓容器，若不當使用時，鋼瓶本身即會造成財產及人員損害，再加上其所裝載之氣體多為壓縮性及具危險性的氣體，就像一個炸彈，由於鋼瓶的使用及分佈廣泛，除了在具有規模的公司有專人管理或操作，但總體而言一般都不是由專業人員來操作或管理。而且由於鋼瓶的材質良莠不齊，在使用、維修與檢驗，也常缺乏有系統的訓練與管理。因此，各國都訂有法令來規範鋼瓶品質的標準，及鋼瓶管理與檢驗準則〔26〕。

在台灣，經濟部商檢局在鋼瓶進口時根據進口資料抽樣檢驗鋼瓶，檢驗合格即頒發進口許可證，並無使用期間的鋼瓶定期檢驗機構，國內現有的鋼瓶安全檢驗站是由中華民國工業氣體協會自 81 年起輔導成立，這才開始民間自動檢查鋼瓶的業務並依據 CNS-1261 高壓氣體安全規章之規定，實施高壓鋼瓶安全檢查。鋼瓶在出廠前即必須做一次水壓測試，合格後才可出廠並進行氣體灌充，之後每三年必須送具有合格鋼瓶安全檢驗站進行檢查及測試（進口之氣體鋼瓶則每五年檢查一次），檢查內容為外觀是否凹陷、鏽蝕、瓶閥螺紋損壞，及經由水壓測試永久膨脹，若鋼瓶超過檢查標準即進行棄置及報廢，不能再使用；檢驗合格的鋼瓶，則於瓶頸處刻打水壓測試日期鋼印並套有識別環。（內容積 500 公升以上之無縫高壓氣體鋼瓶，目前係由勞委會委託各地區代行檢查機構實施定期檢查，不在此討論）〔26〕。

表 3-3 鋼瓶試驗內容及判定標準

檢查項目	檢查方法	檢查要領	判定基準	處理要點
外表檢查測漏	目視或儀器測漏	以發泡劑如肥皂水檢查開關閥是否有洩漏，檢查部位包括出口、安全栓螺、心杆及鋼瓶出口處	以不冒泡（沒有產生氣泡）為合格	有測漏則處理之，若無法處理則報廢
內部檢查	目視	拆下開關閥，以光纖燈伸入瓶內，檢查內部是否有裂痕、腐蝕、生鏽、疊層其它異常	鋼瓶內以無傷痕或異常為合格，若鋼瓶內面有薄層生鏽，則以不鏽鋼刷除鏽	不合格之鋼瓶應予報廢
水壓試驗	水槽式	DOT49CFR173 規定  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水壓（耐壓）試驗壓力：最大灌充壓力的 5/3 倍</li> <li>■ 永久膨脹率：永久膨脹量／全膨脹量</li> <li>■ 鋼瓶：10%以下為合格</li> <li>■ 複合材料：5%以下為合格</li> <li>■ 試驗時機：複合材料鋼瓶製造年份在 15 年內，每隔 3 年一次；鐵、合金鋼瓶，每隔 5 年一次。</li> <li>■ 試驗方法：水槽式</li> <li>■ DOT 每二年會修正檢驗基準。</li> </ul>		
頸環檢查	目視及手動	頸環是否固定良好	頸環必須固定良好沒有鬆動	頸環若有異常，例如絲口不良或有龜裂者應予修理，若無法修復則予報廢
開關閥	目視	拆下開關閥，檢查鋼瓶出螺紋是否完好	檢查開關閥是否有洩漏，必杆不正或磨圓，出口螺紋是否損傷	開關閥沒有異常者為合格，若有損傷則應予修理，否則要換新

資料來源：冠安工安，<http://www.guan.com.tw/cylinder.htm>〔27〕

鋼瓶通過水壓測試後，必需將前一次測試日期槓掉，重新在鋼瓶上打上最新水壓測試完成日期，若無法通過測試，此支鋼瓶則不得再灌充氣體，必須報廢。

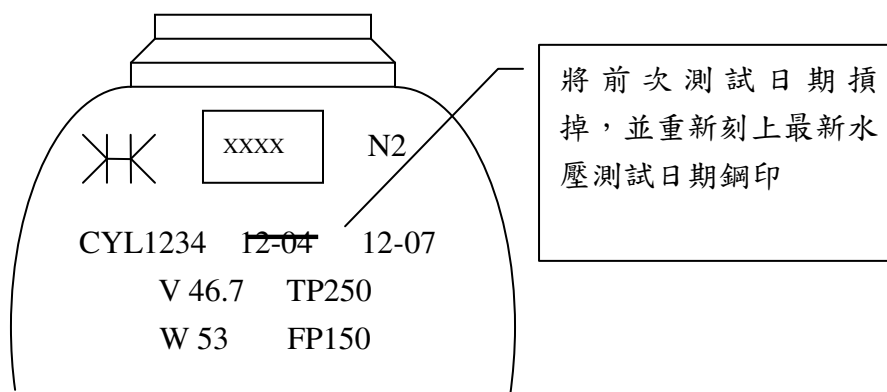


圖 3-3 完成水壓測試後之鋼瓶刻印圖例

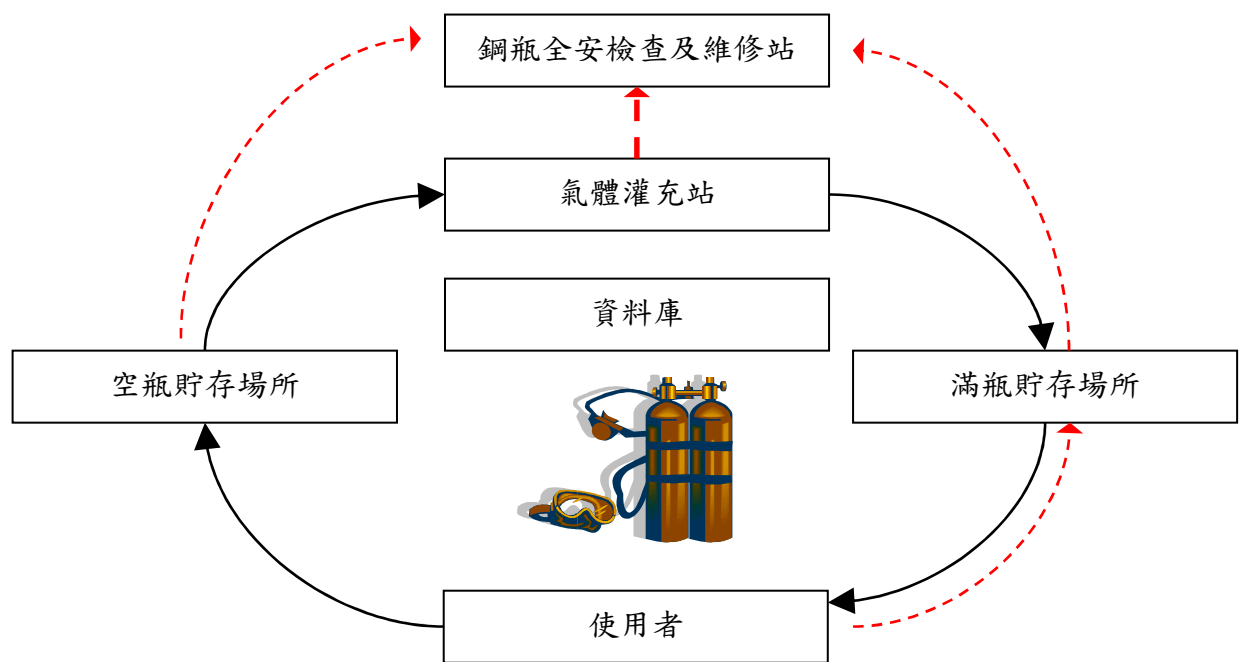
### 3.2.7 報廢日期

經由水壓測試後之不合格鋼瓶，為顧及安全，無法再繼續灌充氣體及使用，此時鋼瓶即遭到報廢，將報廢日期登入於鋼瓶身份證明資料內，以避免日後重覆使用不合格的鋼瓶，並將鋼瓶於財產項目註銷。另外如果同類型鋼瓶一次報廢數量太多，會影響到鋼瓶運轉效率，造成供應上短缺，因此根據鋼瓶報廢日期資料可做為投資購置新鋼瓶考慮。

### 3.2.8 區位追蹤

鋼瓶從製造出廠後，加入運轉後，即處於“流動”的狀態，流動是指鋼瓶因為不同的情況而位於不同的場所；圖 3-4 形說明鋼瓶會出現在不同的場所，出廠後先被送到氣體灌充站進行灌充作業，之後送到貯存場所，做為存貨，再送到使用者處，用罄後，再將空瓶送回供應商，之後再送到灌充站，不斷的循環使用，若中間鋼瓶有任何損害即送至安全檢查及維修站處理。





正常鋼瓶流向

待維修或待檢查鋼瓶流向

圖 3-4 鋼瓶區位圖

### 3.3 鋼瓶技術分析

#### 3.3.1 所裝載氣體種類及其歷史記錄

高壓容器係用來承裝氣體之容器，由於每種氣體都具有不同物性及化性，氣體會因為使用者製程改變而降低需求量，故當鋼瓶閒置時，為增加鋼瓶資產使用率，就會將閒置鋼瓶轉灌其他種類的氣體，此時必須考慮其氣體是否具有相容性或鋼瓶在安全使用是否可符合變更後的氣體。

#### 3.3.2 材質、水容積 (L)、重量

氣體會與鋼瓶的材質混合，灌充氣體時必須考慮混合後是否有安全的疑慮。重量及水容積則是在種鋼瓶分類，確保鋼瓶大小、高度可符合使用者的需要及在運送時計算載重。

#### 3.3.3 認證標準

DOT (U.S. Department of Transportation) 主要是指鋼瓶製造是依據美國聯邦



政府運輸部的標準；JIS（Japanese Industrial Standards）則是由日本規格協會所定訂的標準，由於各國可接受的標準不盡相同及使用者所要求的標準不同，所以需要分辨不同認證標準的鋼瓶。

### 3.3.4 測試壓力及灌充壓力

測試壓力是指鋼瓶在做水壓測試的壓力亦就是該支鋼瓶最大可承受的壓力；灌充壓力則是指灌充氣體時的壓力上限。依據中國國家標準 CNS（Chinese National Standards）的規定，氣體灌充壓力不得超過測試壓力的 4/5。

所有的鋼瓶資料及管理主要是基於安全性的考量，除在安全考量之下，企業主最重視的則是鋼瓶財產管理，如何在使用安全的狀況下又可以提高資產的週轉率及做好財產管理是每家鋼瓶氣體公司所面臨的重要課題。

由於景氣下滑及氣體市場競爭激烈，每家公司為確保公司永續經營，對於降低資本支出及樽節成本成為當務之急，因此良好的鋼瓶管理及即時的資訊取得，可確保鋼瓶有效率及系統化的管理。

## 3.4 現行鋼瓶移動作業流程

現行鋼瓶使用上只有針對下列三種鋼瓶移動的狀態做記錄如圖 3-5，管理的主要對象為氣體，鋼瓶只是裝載氣體的工具：

1. 已灌充氣體之鋼瓶的移動；
2. 與客戶之間的移動；
3. 與充填氣體的供應商之間的移動。

而這三種狀態只是完整的鋼瓶生命週期（從鋼瓶被製造出來到報廢）的一部份。主要的原因在於：高壓氣體業所販售的產品是以氣體為主，而非以鋼瓶為主，所以在相關的作業系統，如庫存系統、銷售系統及客戶管理系統等，都只有針對氣體的部份管理，對於鋼瓶的資料，是管理氣體時的附帶資料，而非完整的資料，當鋼瓶發生問題時，必需以人工的方式翻閱紙本的文件，常常因為鋼瓶資料繁多、年代久遠或文件管理方式不當而無法即時得到正確的資訊對鋼瓶做出正確的處置。所以當鋼瓶在客戶、高壓氣體業廠商及氣體供應商之間做移動時，並未與「鋼瓶履歷記錄表」做連結，雖然在移動時也是以條碼系統做管理，但是範圍並未擴及至完整的作業流程。

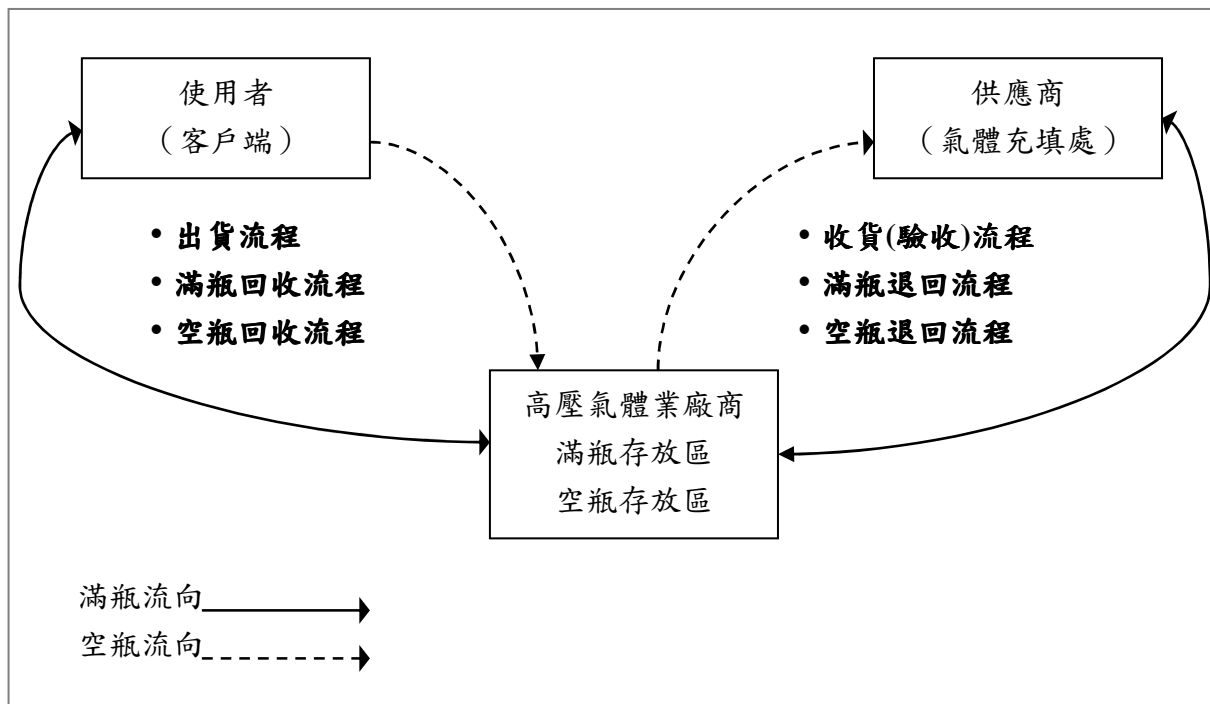


圖 3-5 現行鋼瓶管理系統



## 第四章 鋼瓶條碼管理系統建置

條碼 (Bar Code)，是由粗細不同的平行黑白線條組合而成，加上檢查碼的字元群相互平行配置。這些線條代表的是文字、符號或數字；在條碼開頭的字元之前及結束的字元之後，都要留下空白 (Quiet Zone/Margin)，以作為安全空間，這樣的配置，即構成一個條碼符號 (Bar Code Symbol)。

目前已創造出的條碼邏輯符號有數百種，但廣泛使用的並不多。每個邏輯符號都有其獨特的條碼、空格模式及編碼資料的規則。條碼有兩種基本的類型：一維與二維 (2-D) 條碼 [28]。

1. 一維條碼是以單一直線，將資料編成條碼與空格。U.P.C./EAN 符號即是一維條碼的代表作。

- (1) 國際編碼格式：共有 EAN-13、EAN-8、UPC-A、UPC-E、EAN-128 及 EAN-14，國際條碼編號系統是由國際商品條碼總會管理，在其會員國都有一個機構負責條碼申請核發業務，欲申請的廠商申請核可後，會得到一組廠商代碼以及會員帳號密碼用於登錄和查詢商品條碼使用國際編碼格式都有固定的資料；比如 UPC-A 就是左護碼 (起頭碼) + 型態碼 (1 碼) + 廠商碼 (5 碼) + 中護碼 + 產品碼 + 檢查碼。



圖 4-1 國際編碼格式及種類

資料來源：條碼資訊網 <http://www.a8.com.tw> [29]

- (2) 自用編碼格式：共有 code128、code39、code93、codebar 及 interleaved 2 of 5，格式則只有 起頭碼、檢查字元、資料、結束碼等。



圖 4-2 自用編碼格式及種類

資料來源：條碼資訊網 <http://www.a8.com.tw> [29]

2. 二維碼則是在另一個次元裡，對資料進行編碼。2-D 碼的兩種主要類型為堆疊式和矩陣式邏輯符號。堆疊式邏輯符號是由許多一維符號相互堆疊而成，矩陣式邏輯符號則是以方格或幾何形式所組成的區塊或直線。另外亦有混合式的二維邏輯符號及其他變化形式 [28]。

條碼系統的建置是為了要對鋼瓶追蹤與追溯；追蹤是為要知道鋼瓶所在位置，追溯則要知道鋼瓶的來源。由於 EAN/UPC 碼的每一個位置的符號都有其固定的意義，因此無法彈性使用，且使用 EAN/UPC 必須申請註冊並支付權利金，使得免費的 Code39 受到企業採用，目前氣體同業公會推行鋼瓶條碼化、台灣及日本的瓦斯鋼瓶索引資料，也是採用 Code39 為編碼格式（台灣的 Code39 沒有起始碼與終止碼，所以不是標準的 Code39 作法）[31]，故本研究亦採取 Code39 做為條碼編碼方式。條碼識別系統是由印刷設備印出來的條碼符號，使用聚脂（Polyester）材質白色亮面標籤，具有防撕破、耐刮、耐髒、防水、防油且抗溫（20℃～80℃）光學式讀取裝置用的條碼讀取器，經由接觸式通訊方式收集資料傳到讀取器，再利用無線或有線的方式將讀取器所讀取到的資料透過電腦設備再加上軟體所構成的一種資訊識別系統。

要建置鋼瓶管理系統需先將條碼標籤貼於鋼瓶瓶頸處，經由讀取器掃描鋼瓶上的條碼標籤，再將所讀到的資料利用無線或有線的方式將鋼瓶資料及移動的記錄存放於資料庫，資訊系統架構如圖 4-3。

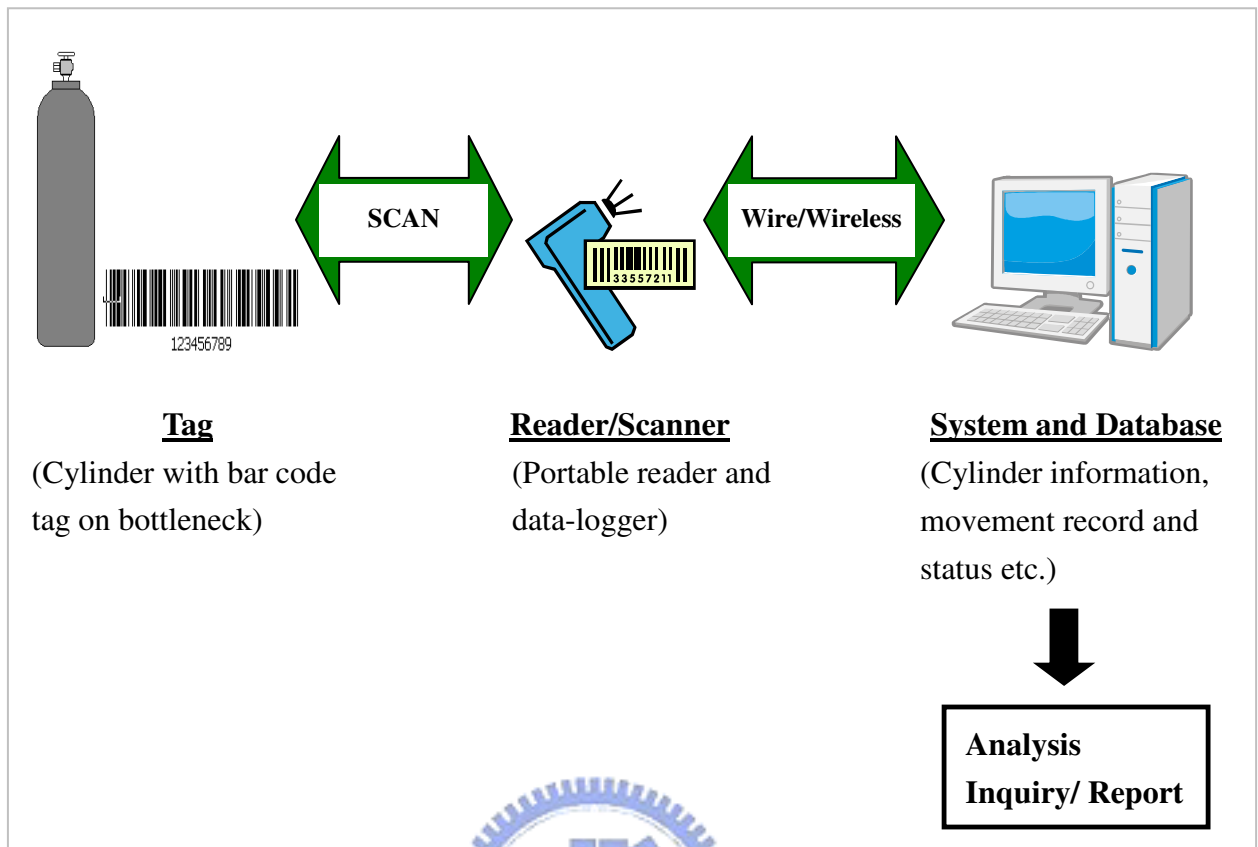


圖 4-3 資訊系統架構

## 4.1 鋼瓶資料庫及系統建置

鋼瓶從製造、檢驗合格開始運轉後，鋼瓶會在企業內、使用者、供應商及維修站內流動，有時候是滿瓶的狀態，有時則為空瓶狀態，等到鋼瓶損壞或未通過耐壓測試，此支鋼瓶則報廢。表 4-1 說明鋼瓶狀態及相對區位關係。

表 4-1 鋼瓶狀態及其區位關係表

鋼瓶狀態		相對區位
空瓶	新購入待運轉鋼瓶	廠內備品區
	待灌充	供應商（氣體灌充站）
	待維修（待檢測）	維修站
	待退回供應商	廠內空瓶區
	已報廢	廠內報廢鋼瓶放置區
滿瓶	待出貨	廠內滿瓶區
	待維修（待檢測）	維修站
	退回供應商	供應商（氣體灌充站）
	銷售	使用者（客戶端）

當收到檢驗合格後的鋼瓶時，先將鋼瓶貼上標籤、相關資料鍵入中央資料庫、建立「鋼瓶履歷記錄表」，如表 4-2 並在鋼瓶每次移動時加以記錄，以隨時追蹤、掌握鋼瓶的流向、最新狀態及其歷史記錄；就像看病時的病歷表，只要在系統查詢鋼瓶號碼，就會帶出鋼瓶的所有相關資料。



表 4-2 鋼瓶履歷記錄表

鋼瓶號碼 (財產號碼)							
鋼瓶證明書編號 (製造商提供)		2007001(年+三碼流水號)		合格證號碼		202W5185479-00-1 (商檢局核發)	
製造商				原廠地		<ul style="list-style-type: none"> <li>• USA</li> <li>• JAPAN</li> <li>• CHINA</li> </ul>	
PO #				取得日期		YYYYMMDD	
出廠日期		YYYYMMDD		報廢日期		YYYYMMDD	
鋼瓶口基規格 (Outlet)		DIN477 or BS or V2		測試壓力 (MPa)			
				充填壓力 (MPa)			
鋼瓶材質		鋼瓶水容 積 (L)		鋼瓶空瓶 重量 (KG, 不含閥)		資產狀態	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用中</li> <li>• 報廢</li> </ul>
閥材質		閥種類		接頭種類			
使用單位追蹤		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 倉庫一</li> <li>• 倉庫二</li> <li>• 倉庫三</li> <li>• 新鋼瓶倉</li> </ul>		區位 (狀態) 追蹤		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 廠內滿瓶區</li> <li>• 廠內空瓶區</li> <li>• 客戶端</li> <li>• 供應商端</li> <li>• 維修站</li> </ul>	
水壓測試日期		第四次		第三次		第二次	
		YYYYMMDD		YYYYMMDD		YYYYMMDD	
所裝載氣體種類及其 歷史記錄		第四次		第三次		第二次	
		Product code 代表		同左		同左	
		第一次				第一次	
		YYYYMMDD				YYYYMMDD	

一套完整的鋼瓶追蹤系統是實體與文件同時並行，由實體流與資訊流所構成，從張貼條碼標籤並將鋼瓶基本資料輸入系統內開始到鋼瓶報廢結束，其流程如圖 4-4。在這套追蹤系統，所有鋼瓶的進出均必須要經由讀取器掃描條碼標籤將鋼瓶資料讀入資料庫內，以確保資訊的正確性及即時性。

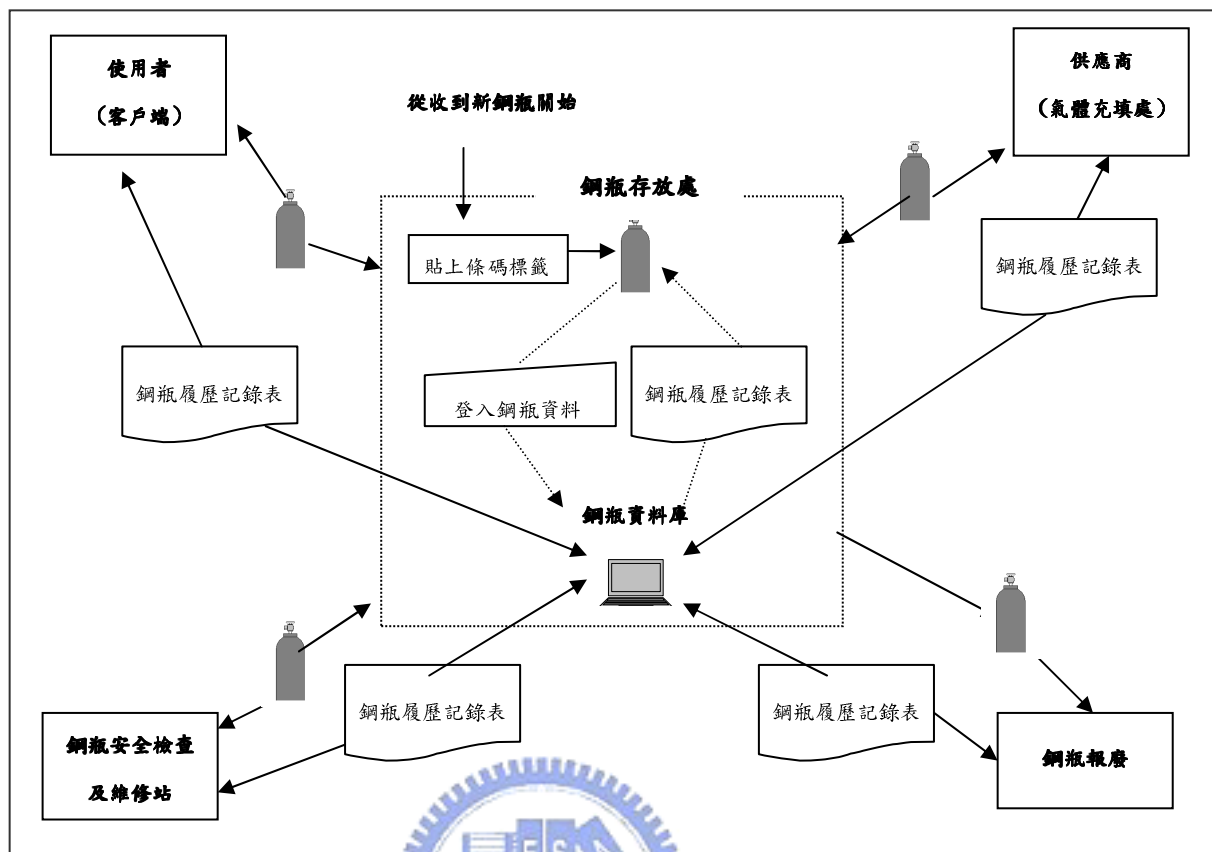


圖 4-4 鋼瓶追蹤系統

為了滿足鋼瓶管理的需求，還必須與其他的系統整合，方能構成一套完整鋼瓶管理系統，建置一套完整的鋼瓶管理系統必須與下列作業系統配合，如圖 4-5 所示。

#### 1. 績效管理：

績效的評估的目的在於提供：(1) 決策者投資購買鋼瓶的依據；(2) 鋼瓶利用率是否最適化？是否達成營運績效？(3) 改善不當耗損及降低維修成本；(4) 鋼瓶數量是否足以達成企業銷售目標；(5) 鋼瓶放在客戶端的天數。透過績效指標的監控，強化企業競爭力及體質，支援企業的經營管理。

#### 2. 財產管理：

鋼瓶屬於資產管理，平均每支鋼瓶的單價為新台幣 25,000 元，銷售一支氣體鋼瓶，約需要 4 倍至 10 倍的鋼瓶需求，如何做好鋼瓶的管理及數量的控管，就像天秤達到平衡一般；數量太多會產生閒置、效率不彰的現象，太少則又無法滿足客戶需求，達到營運目標。由於鋼瓶變更氣體內容需要經過評估，待評估過後才可進行變更，處理變更作業需要耗費較多的時間，往往無法滿足快速競爭的環境，所以做好財產規劃及管理是非常重要的一環。

### 3. 採購（訂單）管理：

採購（訂單）管理分為兩部份：

#### (1) 鋼瓶及氣體採購單：

鋼瓶採購前置作業天數約為 6 個月至 8 個月，尤其在 2007 年，由於全球鋼材缺料，前置作業天數甚至達到 1 年，所以良好訂單管理追蹤可縮短採購時間，企業才有充足的資源提供良好的產品服務。

氣體採購前置作業天數則為 1 個月至 3 個月不等，氣體屬於原物料，在原物料吃緊的時候，前置作業會隨之拉長，影響的層面除了庫存吃緊外，同時也會造成鋼瓶週轉天數變長。

#### (2) 客戶訂單管理：

客戶訂單管理是引發後續相關產銷活動的源頭，接受訂單前，企業必須先衡量本身是否可達成客戶的要求，這些要求包括了：產品規格、數量、交期、交貨地點、及付款條件等。接受客戶訂單後，企業即安排採購、生產與出貨。

### 4. 產品資料管理：

是指透過資訊系統對企業內所有與產品相關的資料，以及與這些產品資料相關的作業，進行有效的整合性控制與運作，使企業內各單位使用者可以在系統上即時存取自己工作上所需的產品相關資料〔47〕。

在執行鋼瓶管理作業時，每支鋼瓶所灌充的氣體都會有一個產品料號，在下列的進貨流程中，會提到“鋼瓶灌充清單”，每支鋼瓶都會有一個鋼瓶編號及產品料號，並在確認資料與實體鋼瓶無誤後，賦予一個條碼編號（Bar Code），讓 Bar Code 號碼將鋼瓶資料庫與產品資料庫串聯起來。

### 5. 銷售管理：

主要是為了追蹤鋼瓶的流向，在一家氣體公司裡，鋼瓶主要的流向為客戶端，藉由與銷售系統的連結，可分析客戶（1）使用鋼瓶數量；（2）鋼瓶銷售金額及；（3）鋼瓶使用頻率及（4）鋼瓶停留天數。

### 6. 倉儲管理

鋼瓶氣體是屬於危險品，除了氣體有 3 個月至 2 年不等的有效期限外，鋼瓶本身也必須每隔三年～五年做水壓測試，所以在做鋼瓶氣體的倉儲管理除了檢貨流程

順暢，亦必須考慮危險品儲存環境、規定和效期。

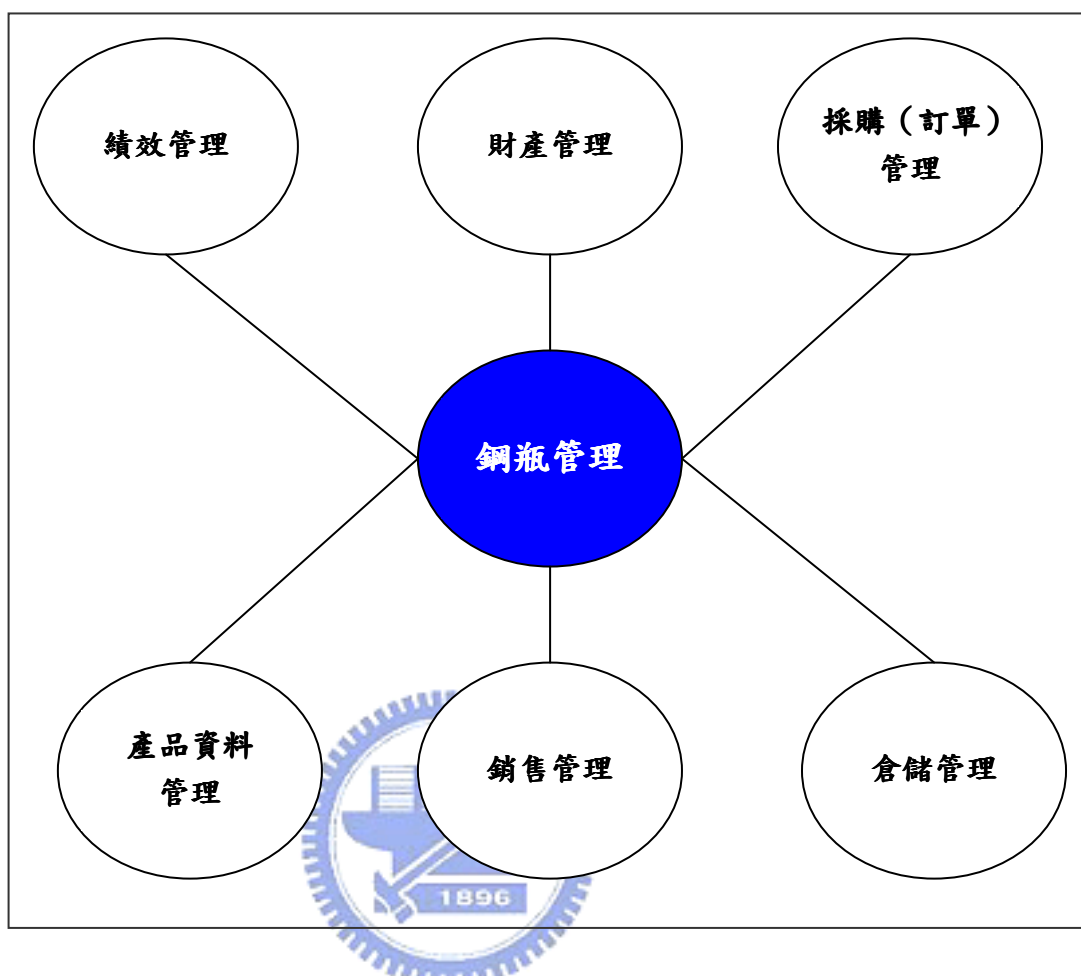


圖 4-5 鋼瓶管理系統及其他功能模組

## 4.2 鋼瓶移動作業流程

本章節將針對鋼瓶在移動至不同區位時所需要的流程，其整體流程如圖 4-6 所示，雖然在客戶端與供應商之間的流程與現有的流程一致，但是在這裡的流程是與「鋼瓶履歷記錄表」連結在一起，並將鋼瓶追蹤範圍擴及至所有的鋼瓶移動的場所，可充分掌握鋼瓶的完整移動資料。

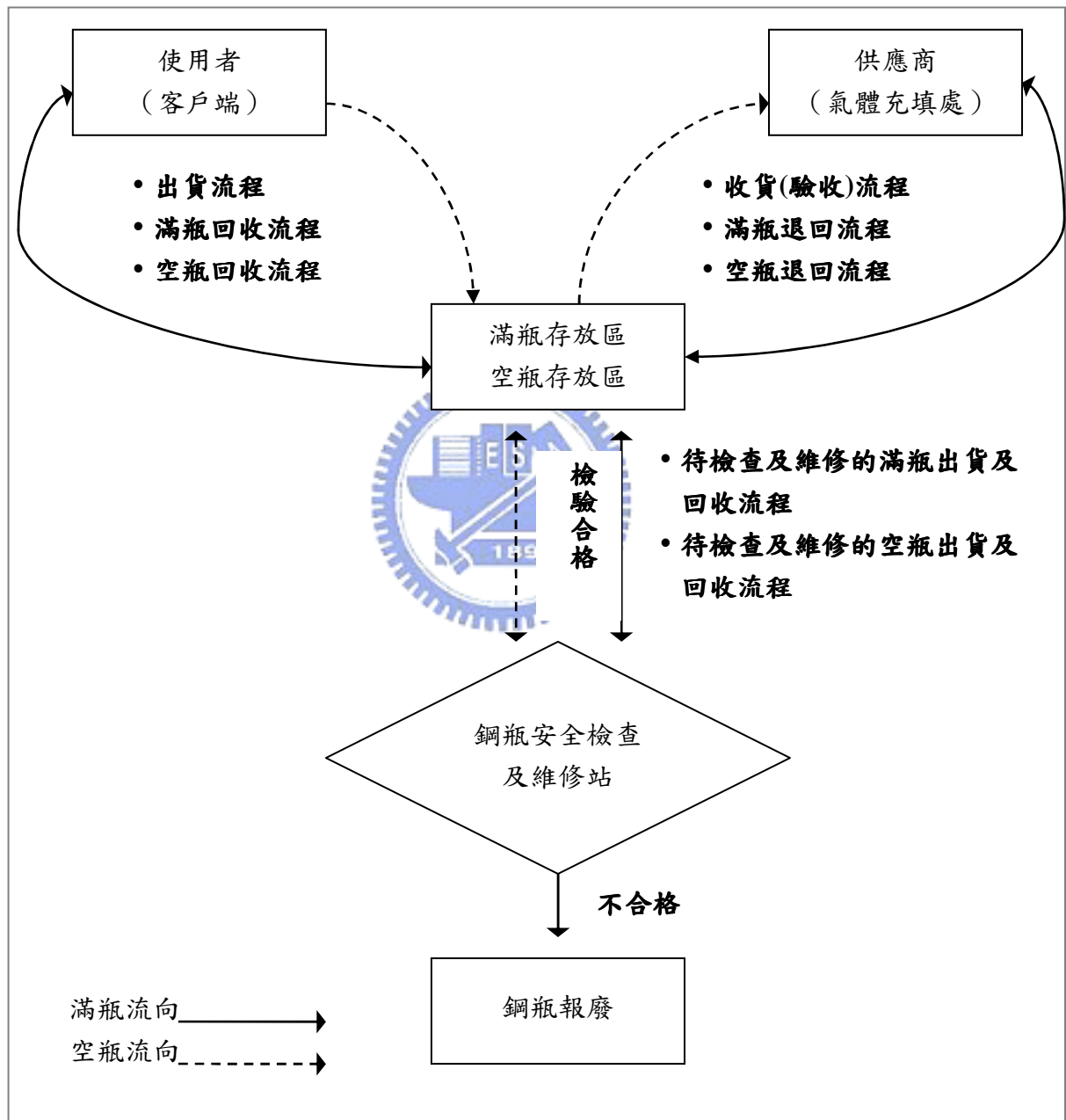


圖 4-6 鋼瓶移動作業流程

### 4.2.1 鋼瓶出貨流程

客服人員接到使用者（客戶）訂貨通知後，即安排出貨事宜，其中現場操作人員依據出貨通知上的產品型式挑選鋼瓶，並以讀取器掃描鋼瓶上的條碼標籤，將鋼瓶的資料上傳至主機系統並印出出貨單。

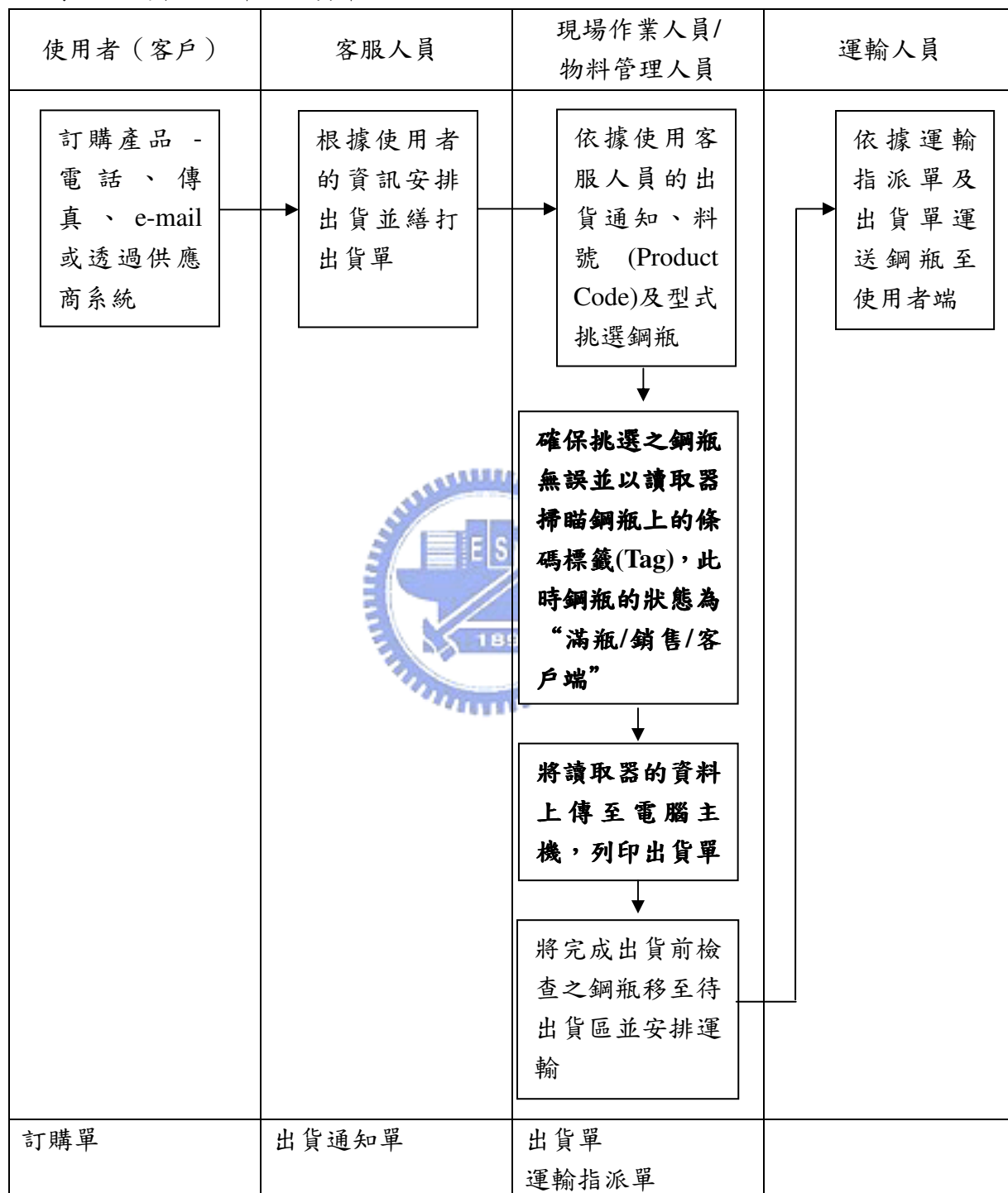


圖 4-7 鋼瓶出貨流程圖



## 4.2.2 滿瓶回收流程

由於鋼瓶出貨至客戶端後，會因為下列原因而產生退貨的情形：

1. 客戶訂錯貨
2. 客服人員或操作人員出錯貨
3. 鋼瓶無法開啟使用

滿瓶回收後，必須將鋼瓶做回收並確認狀態已從“出貨”轉換成“滿瓶”。

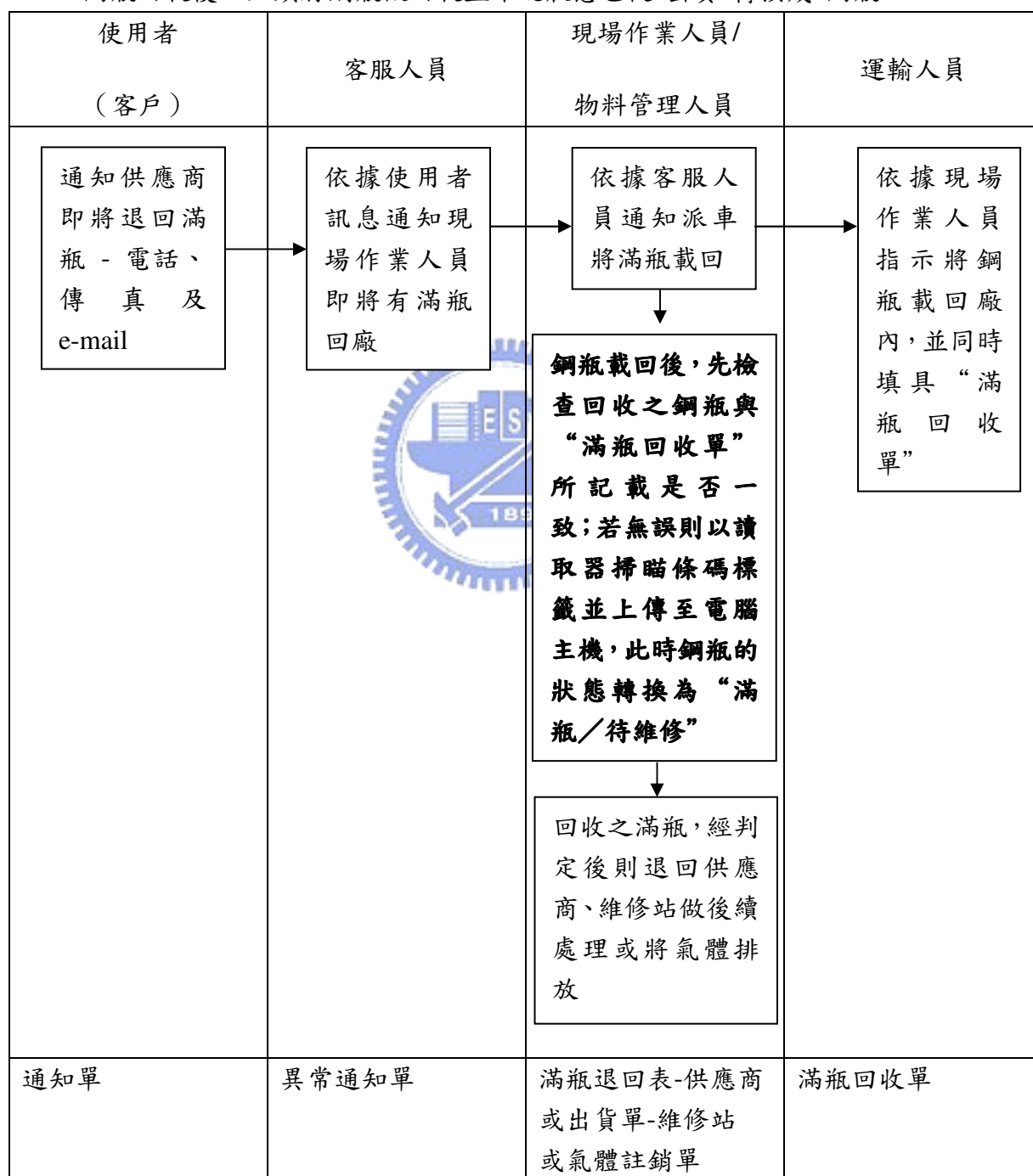


圖 4-8 滿瓶回收流程

### 4.2.3 空瓶回收流程

當運輸人員從使用者（客戶）載回空瓶後，將空瓶及回收單一起交由現場作業人員檢查核對鋼瓶號碼，無誤後，再以讀取器掃描條碼標籤，將回收之鋼瓶資料上傳至電腦主機，其狀態為“空瓶”。

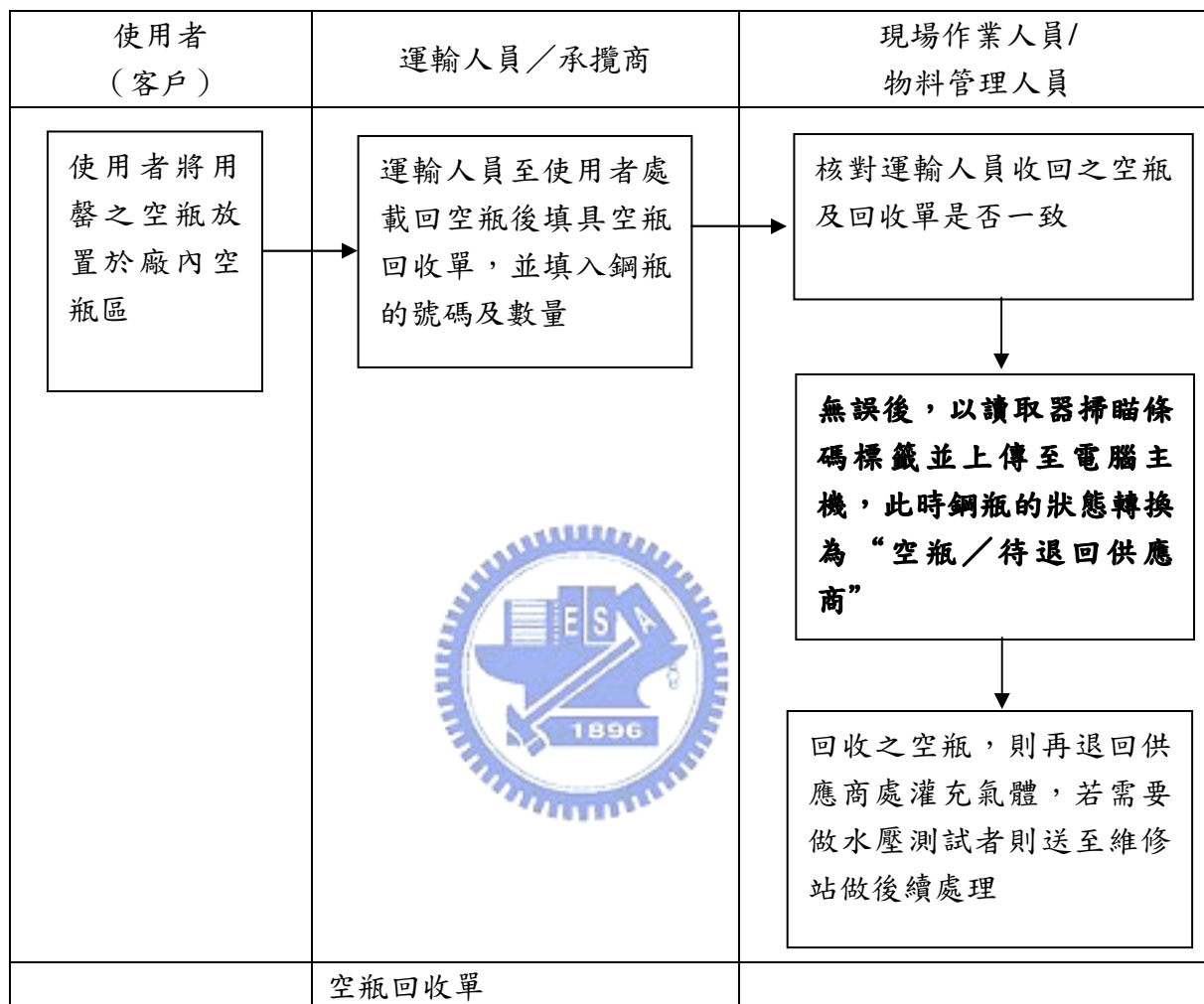


圖 4-9 空瓶回收流程

### 4.2.4 收貨（驗收）流程

此流程為所有後續流程的源頭，且為安全起見，其正確率必須達百分之百，如果在此流程資料錯誤，則後續的相關流程的所有資料亦會產生失誤。

此階段的流程在於如何將鋼瓶資料與 Bar Code 做連結，由於每支鋼瓶都有一個獨一無二的號碼，在這裡的做法是請供應商提供“鋼瓶灌充清單”如表 4-3，此表亦可做為供應商的出貨單明細，在 Bar Code 編碼部份，採用與鋼瓶號碼相同的編號。

大部份的氣體公司販售的氣體種類繁多，氣體公司部份氣體會自有其氣體灌充站，有的氣體則委外灌充，在本文中，將內部氣體灌充站亦視為供應商的一部分。

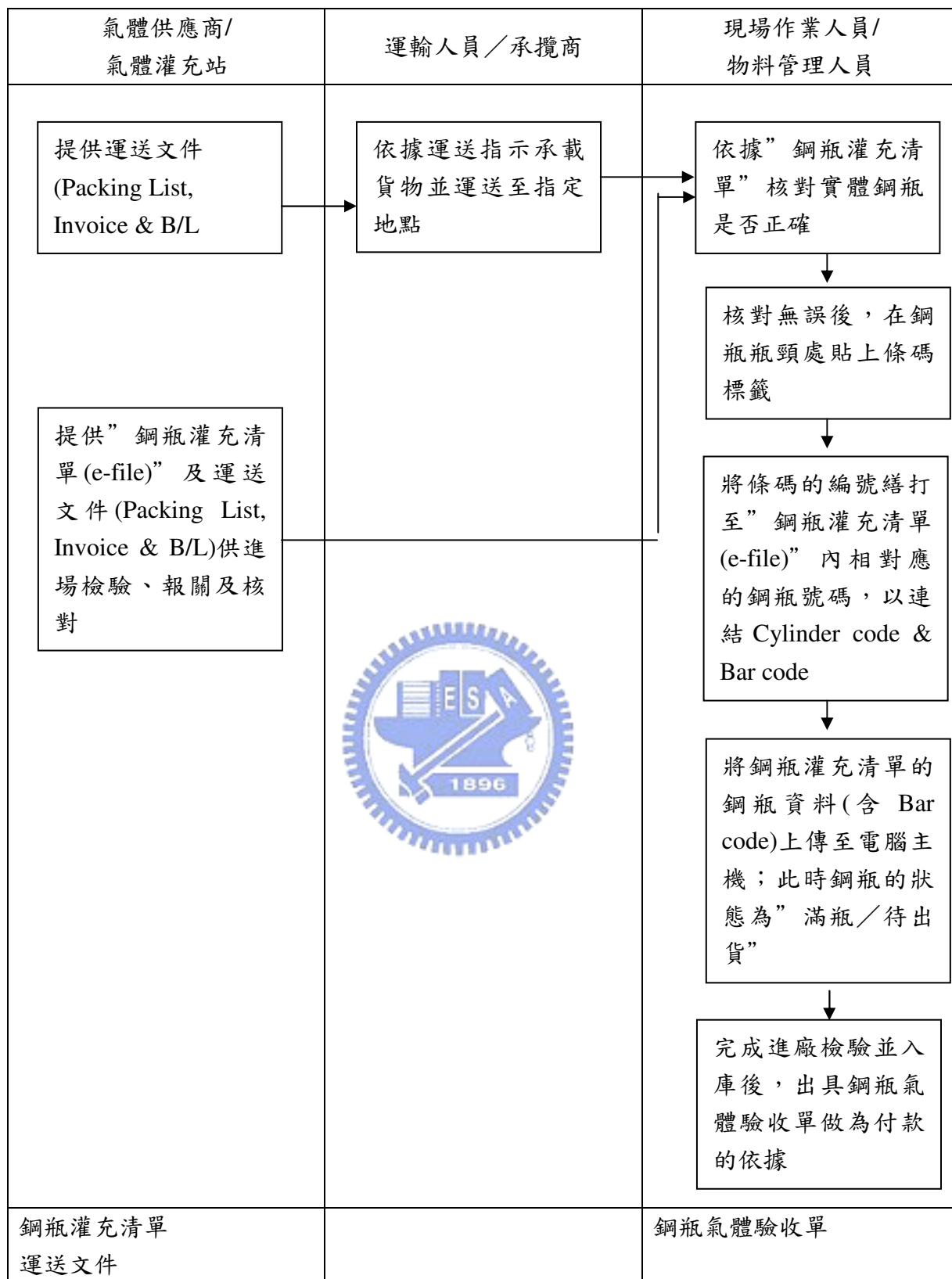


圖 4-10 收貨（驗收）流程

\*若氣體灌充站為自有的，則只提供鋼瓶灌充清單，鋼瓶狀態從“灌充中”變更為“實瓶在庫”，不需提供運送文件。

表 4-3 鋼瓶灌充清單

Bar Code	Cylinder Code	Product Code	Gas Name	Hydraulic Test Date	Cylinder Material	Cylinder Size (L)	Valve Type	Connector Type	Contents (kg, kg/cm2)	Lot Number	Invoice #
CYL123	CYL123	PC123	N2	2008/07	Mn Steel	47	Manual	JIS22R	150	LOT123	INV.123
CYL321	CYL321	PC321	AR	2007/06	Mn Steel	10	Manual	CGA718	150	LOT321	INV.123
CYL213	CYL213	PC213	HE	2007/04	Mn Steel	40	Manual	CGA718	150	LOT213	INV.123
CYL321	CYL321	PC312	Kr	2007/03	Mn Steel	44	Manual	CGA718	150	LOT312	INV.123
CYL234	CYL234	PC234	SIH4	2006/03	Mn Steel	44	Pneumatic	CGA632	10	LOT234	INV.123
CYL434	CYL434	PC434	NF3	2006/03	Mn Steel	44	Manual	CGA640	20	LOT434	INV.123
...											

收到鋼瓶灌充清單檔案，完成進廠檢驗及檢查後，將條碼標籤貼於鋼瓶瓶頸處，並在檔案內增加一欄將 Bar Code 增加至其相對應的鋼瓶號碼列。



#### 4.2.5 滿瓶退回供應商流程

經進廠檢驗後若有不合格之鋼瓶，則退回給供應商；此流程最重要的部份在於，滿瓶退回給供應商時，基於操作安全考量必須確認所有相關作業人員已了解及被告知鋼瓶的狀態及不合格原因；此時若供應商位於國外，則必須確認船公司（Carrier）是否允收滿瓶及考量運輸成本。

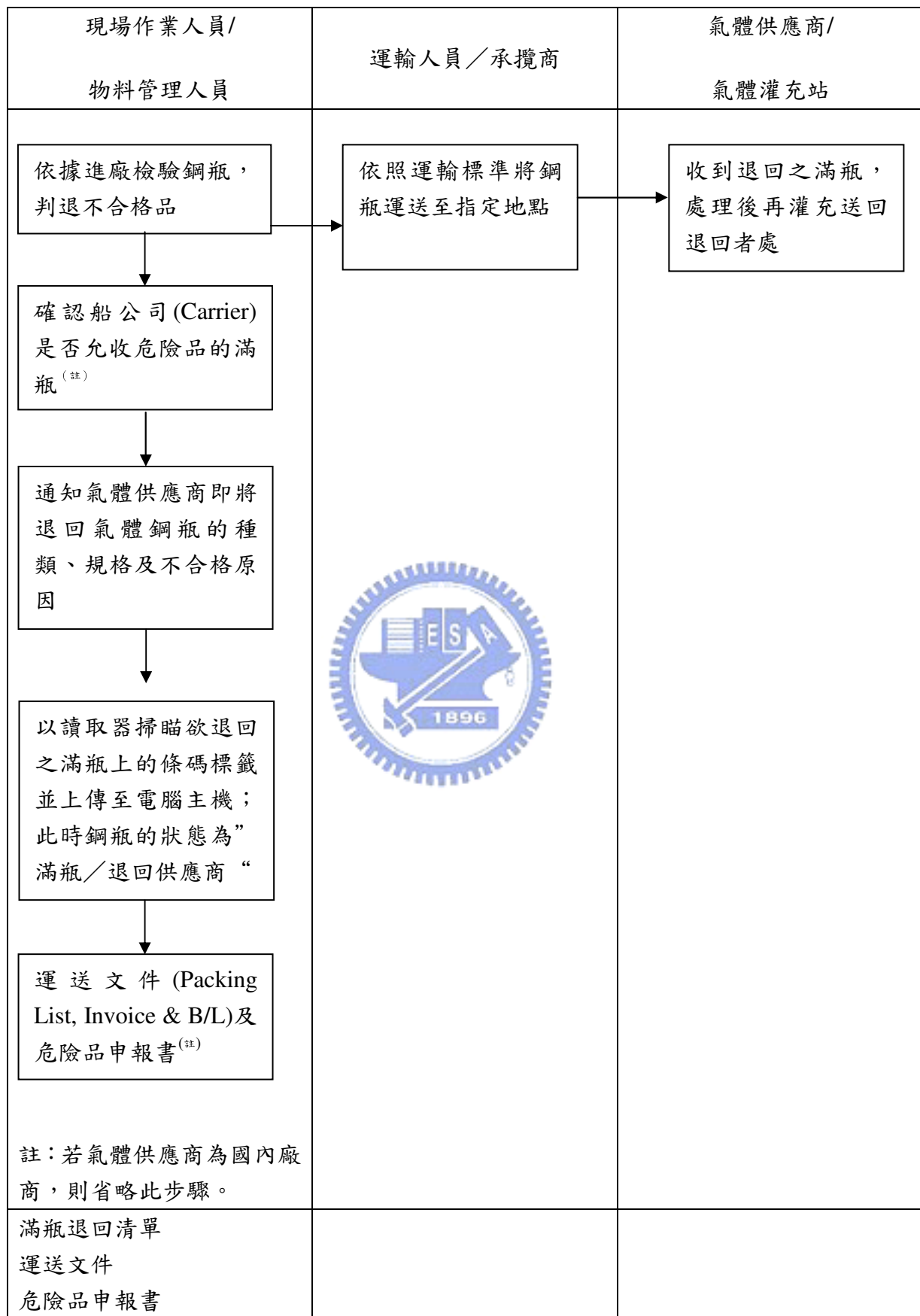


圖 4-11 滿瓶退回供應商流程

#### 4.2.6 空瓶退回供應商流程

正常使用完畢之鋼瓶，則再退回供應商處重新灌充氣體。

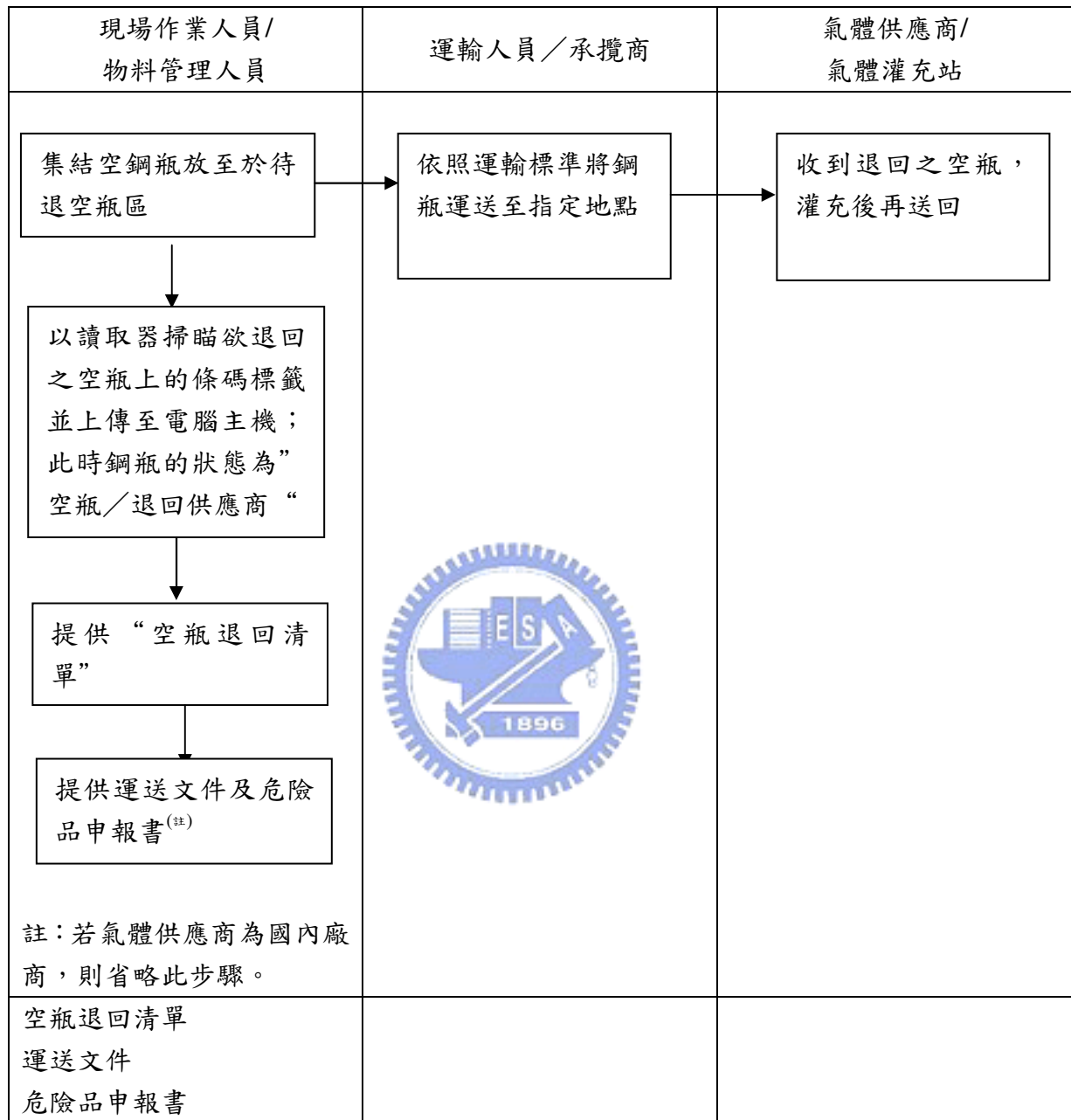


圖 4-12 空瓶退回供應商流程



#### 4.2.7 待檢查及維修的滿（空）瓶出貨及回收流程

鋼瓶除三（五）年一次定期檢查外，往往會因為在使用不當或運送時碰撞遭到破壞，如果氣體未洩漏，則將鋼瓶送到維修站檢查及處理；若鋼瓶發生氣體洩漏的現象，則先將氣體排空，再送到維修站。其流程如圖 5-13 所示。

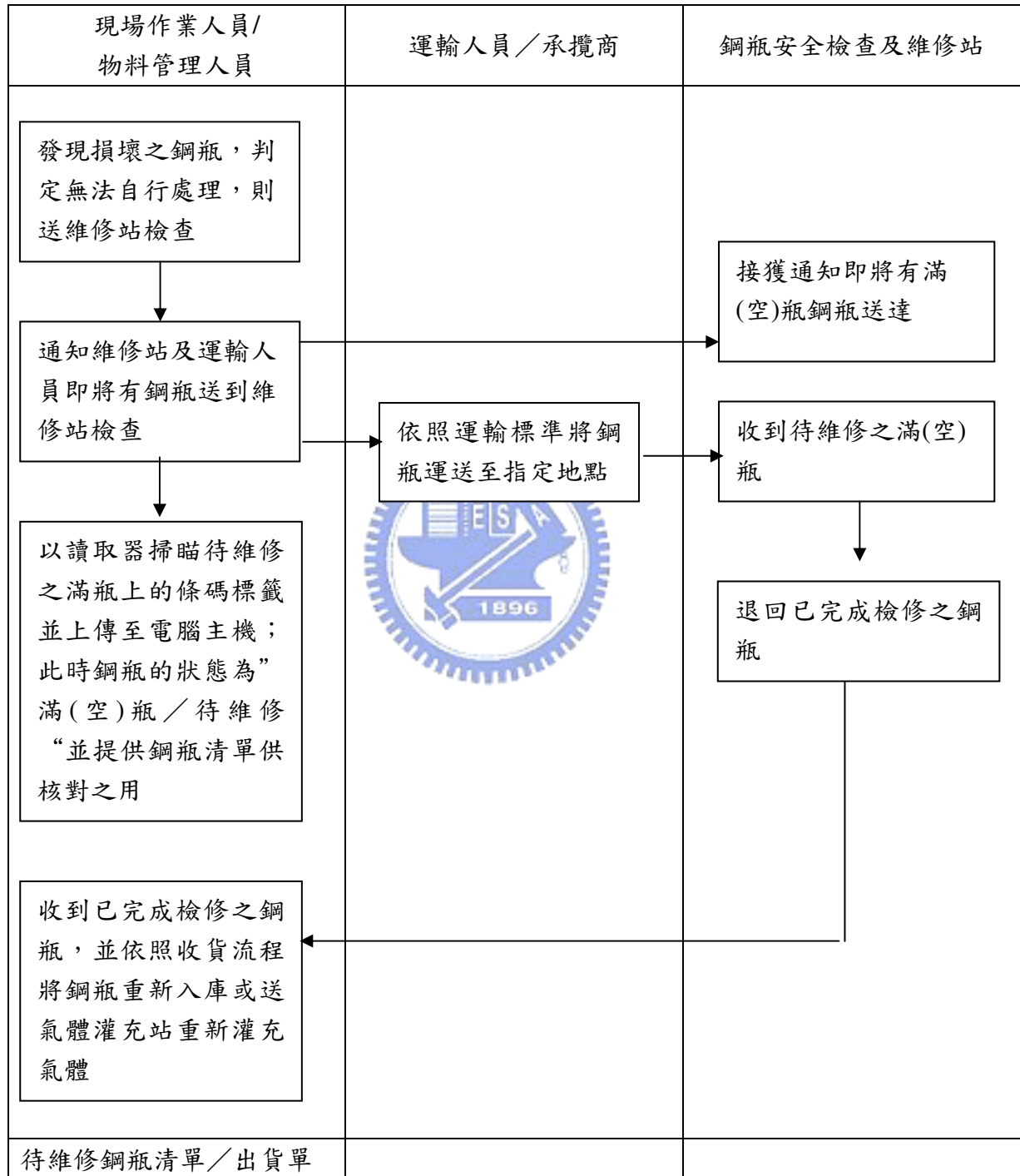


圖 4-13 待檢查及維修滿（空）瓶出貨及回收流程

#### 4.2.9 鋼瓶報廢流程

鋼瓶若經過檢驗及維修，確定無法修復，基於安全，鋼瓶不能再灌裝氣體，則報廢鋼瓶。

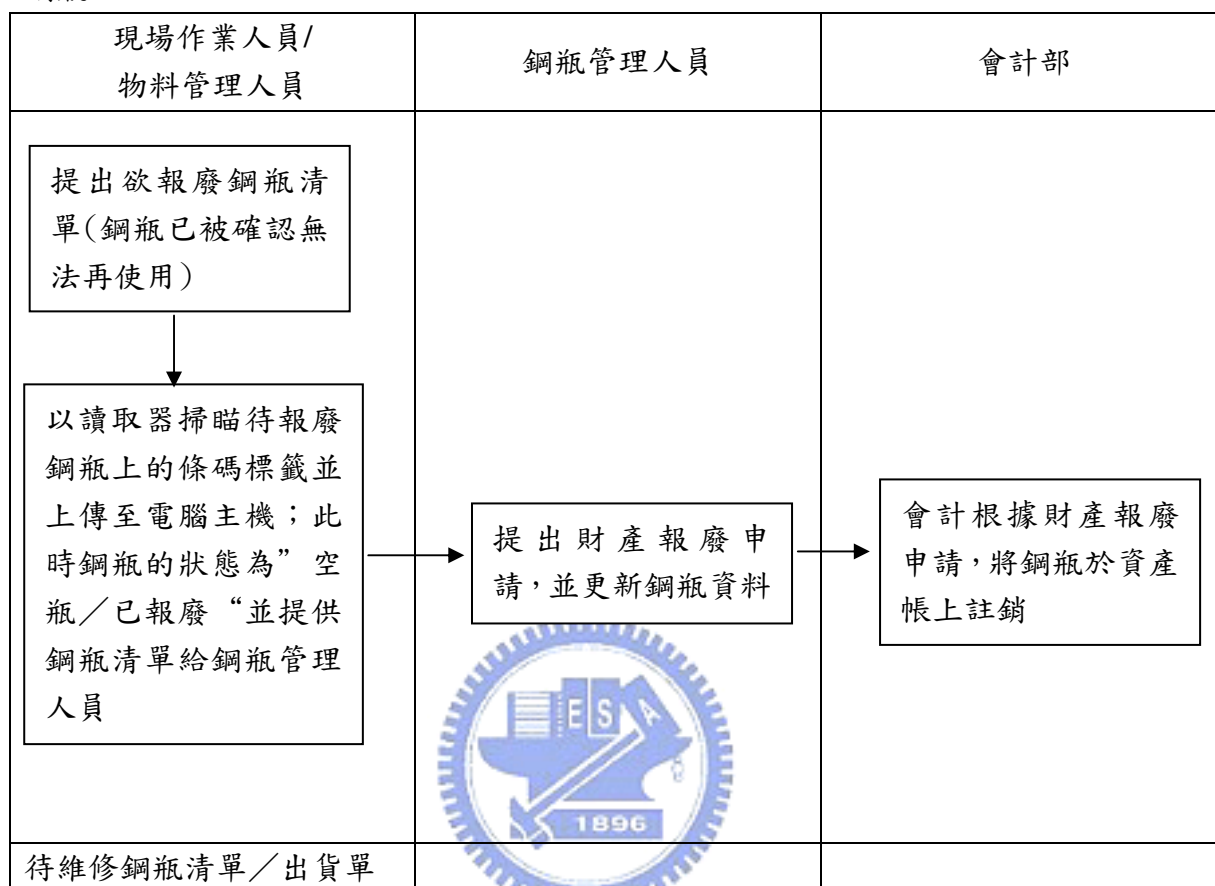


圖 4-14 鋼瓶報廢流程

## 第五章 結論與建議

### 5.1 研究結論

隨著全球化趨勢潮流，市場劇烈變化，企業面對經濟環境競爭者的挑戰及經營的困難，在擴大市場佔有率不易的情況下，樽節成本及良好的企業管理方式，是企業求生存的法則。鋼瓶是氣體業最重要的營業工具之一，平均每支成本為 NTD25,000，銷售一支鋼瓶需要準備 4~10 倍不等的鋼瓶支應，因此鋼瓶的投資金額是非常龐大的一筆支出；缺乏鋼瓶無法達到銷售目標、提高市場佔有率，過多的鋼瓶則會帶閒置資產之虞，造成營運資金積壓。透過鋼瓶之管理將可提高鋼瓶的使用安全及達成財產管理降低成本。

本研究探討鋼瓶在移動時透過條碼管理系統追溯鋼瓶的流向並利用移動的記錄建立鋼瓶中央資料庫以建立標準化作業並達到查詢、分析及報表功能，滿足相關人員操作時的需求及提供管理階層做為投資鋼瓶考量及設立營運目標。本研究之結論整理如下：

1. 隨著工業進步及全球化趨勢，條碼已經不能適用於複雜的商業行為再加上國際條碼即將用罄及眾多關於 RFID (Radio Frequency Identification, 無線射頻識別系統) 的報導，都顯示條碼即將被 RFID 所取代，但是衡量高壓氣體產業特性、RFID 建置及耗材成本，條碼系統仍是現階段對高氣體業較適合的系統。
2. 建立標準化作業：高壓氣體鋼瓶是一項非常危險的產品，在操作上首重安全，藉由建立標準化作業建立規範操作人員依循安全的作業方式達到零工安災害及提昇作業效率，避免人員及財產損失。
3. 查詢及追溯鋼瓶記錄：在灌氣時可先提供與安全有關之基本資訊，當氣體品質或鋼瓶發生問題或事故時可經由資料庫查詢及追溯鋼瓶的記錄，達到定期檢驗管理（水壓測試）及稽核。
4. 鋼瓶資料分析及報表：鋼瓶資料庫建置的目的是為了達到安全及提高財產管理效率，做為管理報表提供決策者做為營運的考量及鋼瓶分析訂立鋼瓶績效管理指標。

### 5.2 無線射頻系統 VS 條碼系統，孰適合？

條碼系統 (Bar Code) 的相關文獻於 1940 年代末期，直至 1970 年代由美國超級市場公會推廣並迅速推行至歐洲地區，藉由條碼系統提升電腦管理商品的效率、降低成本並縮短物流時間。

無線射頻系統 (RFID) 在歷史上的發展最早可追溯至 1940 年代第二次世界大戰時期使用於空戰之中，直到從 2000 年以來全球最大零售通路商 Wal-Mart 要求其供應商須

將商品全面植入 RFID 電子標籤，以降低相關的庫存管理成本及人為失誤。

Wal-Mart 要執行 RFID 管理商品的消息一出，RFID 受到全球的矚目及重視，相關的報導及研究也傾巢而出，RFID 快速、大量及低失誤率的處理方式，的確讓多數人認為 RFID 即將取代條碼，成為市場上的主流商品，表 5-1 為條碼與 RFID 特性之比較，說明兩者之間的差異，RFID 在功能特性比起條碼確實具有更多的優點。但事實上依據 2008 年 12 月 4 日在 RFID/中國網訊息顯示，因為 RFID 標籤的成本高於 Bar Code 二十倍，Wal-Mart 北京負責人表示將暫時停止全部商品植入 RFID 晶片的措施在中國境內實施。這表示 RFID 除了必須要克服技術（頻率及系統整合）的問題之外，成本及晶片價格因素是導致廠商裹足不前的重要原因，待克服了技術及具有成本吸引力的誘因，RFID 才有機會應用在各行各業。

表 5-1 條碼系統（Bar Code）與無線射頻系統（RFID）特性之比較

功能特性	條碼（Bar Code）	無線射頻系統（RFID）
讀取方式	光學方式	無線電磁波方式
讀取數量	讀取單筆一次一個	可同時讀取多筆
讀取距離	距離短	分頻率不同距離
行進讀取	讀取有所限制	高速移動可讀取
儲存容量	儲存容量小	儲存容量大
重覆讀寫	不可更新	可重覆更新
讀取便利性	需顯示完整條碼	包裝內仍可讀取
資料正確性	人工讀取、有人為疏失可能性	自動讀取，失誤少
耐久性	污損將無法讀取，耐久性低	在惡劣環境仍可讀取，耐久性高
安全性	安全性低	可加密

資料來源：刑事雙月刊 July-August 2008 [ 30 ]

針對鋼瓶的特性及詢問系統整合業者在處理鋼瓶時所需要設備的相關資料顯示，由於鋼瓶是金屬材質，因為 RFID 技術無法穿透金屬，使得 RFID 可同時、大量讀取資料等優點無法發揮，容易受到金屬材質干擾影響讀取品質，所以採用條碼管理系統是現階段較佳的選擇；表 5-2 為條碼系統與無線射頻系統應用在鋼瓶管理的比較表。

表 5-2 條碼系統 (Bar Code) 與無線射頻系統 (RFID) 應用在鋼瓶管理比較表

項目	條碼 (Bar Code)	無線射頻系統 (RFID)
讀取數量	一次一個	一次一個：；由於鋼瓶金屬的特性，無法一次讀取大量的鋼瓶
讀取距離	近距離	近距離：鋼瓶只能使用低頻的讀取器及標籤，詢問系統業者其讀取距離為 10cm 以內
行進讀取	鋼瓶基於安全考量，需要配合人工檢查，因此無行進讀取之必要。	
重覆讀寫	不可更新	標籤分為：只讀、讀／寫一次及讀／寫多次。由於鋼瓶資料必須與實體鋼瓶對照，若發現不符合時，基於安全使用考慮，操作人員必須再確認，不可直接更改鋼瓶資料
標籤成本	低 (0.8 NTD/E.A.)	高 (50 NTD/ E.A.)
設置成本	低	高
讀取限制	不受環境、產品材質、電磁干擾及各國頻段的限制	受環境、產品材質、電磁干擾及各國頻段的限制
操作難易度(介面軟體技術及使用安全性)	高且複雜	低且簡易

### 5.3 未來研究建議

本研究主要是針對個別高壓氣體業廠商內部的鋼瓶資產做管理，由於在供應鍊上的各家企業都有不同的系統，因為整合的困難及彼此信任度不足的狀況下，並未擴及至相關上、下游的企業。在高壓氣體業，每家企業都有一套基本的鋼瓶管理系統，主要是針對銷售至客戶端的鋼瓶做追蹤，但是要做到全部鋼瓶資料管理以及達到快速查詢、分析、報表的功能，尚有很大的進步空間。

在國外，已有氣體公司導入 RFID 系統管理鋼瓶，但目前只限於應用在醫療上使用的鋼瓶，由於醫療上使用的鋼瓶與人員性命有關，故其導入的機會較一般使用在工業上的氣體鋼瓶為高，但其成本亦相對偏高。在國內，目前則有東捷資訊提出「氣體產業共通應用系統開發計畫」，並獲經濟部技術處科專計畫補助，計畫時程自 96 年 9 月至 98

年 2 月，協助乙炔氣體產業建置 RFID、B2B 的 ASP（Application Service Provider，應用服務提供商）應用服務，建立鋼瓶即時追蹤管理、庫存分享、定期檢驗與回收通報管理機制，此計畫尚在進行中，目前並未有其相關計畫內容資料，故無法得知其成效〔45〕。

對於後續的研究方向，有下列建議

擴大鋼瓶管理系統於供應鍊上每一個節點，從鋼瓶在生產時給予的鋼瓶號碼做為其唯一的身份證明並做為其日後移動記錄的唯一號碼，找出整合供應鏈間的可能性導入氣體鋼瓶系統。





## 參考文獻

1. Wikipedia web site, [http://en.wikipedia.org/wiki/Gas\\_cylinder](http://en.wikipedia.org/wiki/Gas_cylinder), 上網日期：2008-03-18
2. 經濟部商業司，商品條碼應用手冊，82 年 02 月
3. 黃慶祥，洪寶環，資料自動收集與商業自動化，松崗書局，台北，86 年
4. 商品條碼系統，[http://demo1.nkhc.edu.tw/~stone/ea/unit\\_07/unit\\_07\\_1.htm](http://demo1.nkhc.edu.tw/~stone/ea/unit_07/unit_07_1.htm)，上網日期：2008-03-18
5. 中華民國商品條碼策進會，<http://www.gs1tw.org/twct/web/BarCode/index.jsp>，上網日期：2008-04-18
6. 電子時報 Digitimes, <http://www.digitimes.com.tw>，上網日期：2008-10-25
7. 張揚青，「旅客託運行李管相關單位之從業人員採用 RFID 技術意願之研究——以台灣桃園國際機場為例」，國立交通大學，碩士論文，96 年
8. 莊裕澤、王蒼仁、簡雄飛，RFID 簡介，台灣大學，94 年 06 月
9. America Hong Kong Electronics Association, AHKEA, <http://www.ahkea.org/content/about/about.html>，上網日期：2008-04-03
10. 廖啟南，「淺談無線射頻辨識系統技術」，產經資訊 2007，51，32-37 頁，96 年
11. 台灣區高壓氣體同業公會，<http://www.tiga.org.tw/>，上網日期：2008-03-18
12. 王惠芳，「高純度氣體在日本發展的動向」，IEK 產業服務電子材料智庫，1 頁，86 年 10 月
13. 唐政猷，「跨國氣體製造商之成長策略研究」，國立交通大學，碩士論文，93 年
14. Air Liquide, [www.airliquide.com](http://www.airliquide.com)，上網日期：2008-03-14
15. Linde, [www.linde.com](http://www.linde.com)，上網日期：2008-03-14
16. Praxair, [www.praxair.com](http://www.praxair.com)，上網日期：2008-03-16
17. 工研院國際合作知識分享網，<http://www.ipc.itri.org.tw/content/menu-sql.asp?pid=51>，上網日期：2008-02-10
18. 白錫盈，「台灣裝飾五金產業創新策略之探討」，大葉大學，碩士論文，91 年
19. Michael E. Porter, Competitive Strategy-Techniques for Analyzing Industries and Competitors, 周旭華譯，競爭策略—產業環境及競爭者分析，天下遠見出版股份有限公司，台北，87 年
20. 吳召彥、蕭錦華、葉雀惠，RFID 在食品安全的應用效率分析，義守大學資訊管理研究所，95 年
21. 台灣農產品安全追溯資訊網，<http://taft.coa.gov.tw>，上網日期：2008-01-03
22. 經濟部／RFID 技術與應用，<http://rfid.org.tw>，上網日期：2008-01-03
23. 薛景文，高壓氣體設備及容器使用安全管理，工研院環安中心
24. 高希均，林祖嘉，李誠，周行一，經濟學的新世界，天下遠見出版股份有限公司，台北，91 年
25. US Department of Transportation, <http://www.dot.gov>，上網日期：2008-09-26

26. 巫信弘，如何辨識合格鋼瓶？，中華民國工業氣體協會技術報導  
<http://www.ftis.org.tw>，上網日期：2008-11-01
27. 冠安工安，<http://www.guan.com.tw/>，上網日期：2008-12-04
28. 精聯電子，<http://unitech.com.tw>，上網日期：2008-12-04
29. 條碼資訊網，<http://www.a8.com.tw>，上網日期：2008-12-04
30. 江家德，劉坤俊，楊凱勝，「技術發展新趨勢－無線射頻識別技術(RFID)介紹與運用」，刑事雙月刊 July-August 2008，34-38 頁，97 年 07 月
31. 梁高榮，「瓦斯鋼瓶的標籤化」，機械工業，293 期，118-133 頁，86 年 07 月
32. 梁高榮，「台灣瓦斯鋼瓶供應鏈」，機械工業，290 期，139-152 頁，86 年 05 月
33. 陳麗惠，「RFID 驗證中心在台灣」，現代物流／物流技術與戰略，19 期，055-061 頁，85 年 02 月
34. 陳俊明，「台灣 RFID 導入現況及物流運籌應用」，現代物流／物流技術與戰略，19 期，058-062 頁，85 年 02 月
35. 楊政儒，「RFID 在含水及金屬環境中的應用 PART I 金屬篇」，現代物流／物流技術與戰略，19 期，063-065 頁，85 年 02 月
36. 楊政儒，「RFID 在含水及金屬環境中的應用 PART(一)含水篇」，現代物流／物流技術與戰略，20 期，092-093 頁，85 年 04 月
37. 賴明豐，呂芬蘭，「RFID 市場發展現況之探討」，工業材料雜誌，248 期，133-143 頁，96 年 08 月
38. Takato Natsui，「Traceability System using RFID and Legal Issues」，WHOLES conference，Stockholm · Sweden，Jan. 2004
39. 朱秀貞，「全球 UHF RFID 頻率最新發展狀況」，現代物流／物流技術與戰略，23 期，043-046 頁，85 年 10 月
40. 朱俊倬，「條碼技術於生產管理的改善應用-以某輕金屬產業公司為例」，國立中央大學，碩士論文，94 年
41. 陳志明，「條碼產業歷史及台灣業界競爭力分析」，國立台灣大學，碩士論文，92 年
42. 楊志祥，「無線射頻辨識系統(RFID)與條碼(Bar Code)技術效率之比較評估-以量販店結帳作業為例」，崑山科技大學，碩士論文，94 年
43. 高國智，「條碼輸入成本資訊系統之研究」，中華大學，碩士論文，91 年
44. 胡凱晏，「EPC Network 為基之物流追蹤追溯資訊系統」，國立清華大學，碩士論文，96 年
45. 東捷資訊服務股份有限公司，e 化加值服務：無線射頻辨識系統(RFID)應用管理，  
<http://www.itts.com.tw>；上網日期：2008-12-18
46. R.G. Pettitt，「Traceability in the food animal industry and supermarket chains」，Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.，page 584-597，2001
47. 張緯良，企業資源規劃，前程文化事業有限公司，台北，95 年
48. FIBA tech，<http://www.fibatech.com/cylinder-testing.htm>，上網日期：2008-12-09
49. F.M. Scherer (1990)，Industrial Market Structure and Economic performance, 2nd ed.,

Boston : Houghton Mifflin Company.

50. CRYOSTAR , <http://www.cryostar.com> , 上網日期 : 2008-12-03
51. 高希均, 林祖嘉, 經濟學的世界, 天下遠見出版股份有限公司, 台北, 92 年
52. MBA lib , <http://wiki.mbalib.com> , 上網日期 : 2008-12-09
53. 陳明星, 「RFID 整合運用」[http://rfid.ctu.edu.tw/8\\_lab/stell\\_2.pdf](http://rfid.ctu.edu.tw/8_lab/stell_2.pdf), 上網日期 : 2008-12-04
54. 李正明, 「RFID 產業發展與應用實務」, 經濟部 RFID 應用推動辦公室 ,  
<http://www.rfid.org.tw/content.php?sn=338> , 上網日期 : 2008-10-20
55. 樹德科技大學運籌管理系&經營管理研究所 ,  
<http://www.ipc.itri.org.tw/content/menu-sql.asp?pid=51> , 上網日期 : 2008-02-10
56. Machitosh, A.L., 1993. The need for enriched knowledge representation for enterprise. Artificial Intelligence in Enterprise Modelling, IEE Colloquium on pp.3/1-3/3
57. Kettinger, W.J. Teng, J., Guha, S., 1997. Business process change: A study of methodologies, techniques and tools. Journal of Management Information System 14(1)
58. Phalp, K.T., 1998. CAP framework for business process modeling. Information and Software Technology 40(13).
59. Phalp, K.T. et al., 1999. Quantitative analysis of static models of process. Journal of System and Software 52(2).
60. Giaglis, G., Doukidis, G., 1997. Simulation for intra- and inter-organizational business process modeling. Information (Ljubljana) 21(4).
61. Workman, J.C., et al., 2000. On the relation between business, business model, software, and ACT-platform architectures. Information and Technology Division. Eindhoven University of Technology, The Netherlands.
62. Toussaint, P.J., Bakker, A., Groenewegen, L., 1997. Constructing an enterprise viewpoint: Evaluation of four business modeling techniques. Computing Methods and Programs in Biomedicine 55(1).
63. Jarzabek, S., et al., 1995. Model-based support for business re-engineering. Information and Software Technology 38(5).
64. Rajala, M., et al., 1996. A framework for customer oriented business process modeling. Computer Integrated Manufacturing Systems 9(3).
65. Aguilar-Savén, R.S., 2003. Business process modeling: Review and framework. International journal of production economics 90(2004).
66. 經濟部縣市工商資料公示查詢系統, [http://gcis.nat.gov.tw/open\\_system.htm](http://gcis.nat.gov.tw/open_system.htm) , 上網日期 : 2008-10-20

## 簡 歷

姓名：鄭敏華

籍貫：河北省威縣

出生地：台灣省新竹市

生日：民國 59 年 09 月 16 日

e-mail：[lwcmh@hotmail.com](mailto:lwcmh@hotmail.com)



2009 年 01 月 國立交通大學管理學院碩士在職專班運輸物流組 畢業

1994 年 01 月 逢甲大學經濟學系 畢業

1988 年 06 月 曙光女中 畢業