建國科技大學

工業工程與管理系

一百學年度畢業專題製作

應用系統化創新方法解決自動販賣機品質問題

Applying TRIZ to Solve The Vending Machine Quality Problem

IE100 日四 B-02

指導老師

蔡文豐

製作學生

沈孟賢 97405058
張家榮 97405062
陳尚朋 97405083
林楷祥 97405095
蔡育庭 97405502
謝漢文 97409038

中 華 民 國 一 百 年 十二 月

建 國 科 技 大 學　工 業 工 程 與 管 理 系

畢業生實務專題製作口試委員會審定書

本系 100 學年度畢業生：沈孟賢 、 張家榮 、 陳尚朋 、 林楷祥
蔡育庭 、 謝漢文 等六員

所提專題題目：應用系統化創新方法解決自動販賣機品質問題

合於大學生畢業資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：蔡進　　
裘太長　張振賢

指導老師：蔡進　　

系 主 任：[illegible]

中 華 民 國 一 百 年 十 二 月 二 十 二 日

誌　謝

首先要感謝的就是「金雨企業股份有限公司」，讓我們可以在他們的工廠中實際的參訪，並讓我們順利的在工廠蒐集所需的資料，藉由我們在學校學習到品管與創新的知識進行應用，來探討金雨公司從產品設計、製造、組裝、運送等一系列流程之相關品質問題，進一步的爲金雨公司提出相關的參考建議。

也要感謝蔡文豐老師這一年半來對我們的指導與建議，每個禮拜都特定抽空陪我們一起討論整個專題的進度，並且在組員遇到困難時即時給予糾正，讓我們順利的化解每一次的瓶頸，順利完成這份專題。

因此，我們要再一次真心地感謝所有協助並指導我們整組的人員，謝謝他們在製作專題的日子裡，將所需的資料提供給我們，並實地讓我們的在校教的理論和工廠的實務做結合，讓我們可以做出一份完整具有實際經驗的專題報告。

摘　要

本研究是以自動販賣機製造爲例，利用柏拉圖選取前 2 項重大品質問題並彙製特性要因圖探討其原因，再以品質管理方法及萃思(TRIZ)系統化創新方法中的 39 工程參數、矛盾矩陣表、40 發明原則、演化趨勢、資源運用等，從產品設計、製造、組裝等一系列流程之相關品質問題做系統化的探討與改善。

藉由特性要因圖的彙製可以清楚的看到造成 2 項重大品質問題的原因，並用品管方法和 TRIZ 方法解決此問題，可以讓作業人員減少這些問題的發生。.

關鍵詞：系統化創新、自動販賣機、品質問題

Abstract

This study takes vending machine manufacturers as an example to do a systematic analysis and make improvement. The study applies Plato diagram to find the first two important quality problems, archive make further utilizes cause – effect diagram to explore their causes. The researchers make a systematic discussion and improvement of a series of process related to quality problems from product design, manufacturing, assembly by using quality management methods and TRIZ systematic innovation in the way the 39 engineering parameters, contradiction matrix, 40 principles of the invention, evolution, using of resources.

With archive make further utilizes cause– effect diagram can clearly see a two important quality problems of cause, and supplies management and TRIZ methods to solve this problem, can let operators to reduce these problems.

Keyword：Systematic Innovation、Vending Machine、Quality Problem

目　錄

頁次

誌謝---------- I
中文摘要----------II
英文摘要----------III
目錄----------IV
圖目錄----------VI
表目錄----------VIII
第一章　緒論----------01
1-1　研究動機----------01
1-2　研究目的----------01
1-3　研究流程----------02
第二章　文獻探討----------03
2-1　品質管理----------03
2-1-1　品質管理原則 ----------03
2-1-2　品質管理七大工具----------06
2-2　TRIZ 理論與工具----------17
2-2-1　TRIZ 的緣起----------17
2-2-2　TRIZ 的發展歷史----------17
2-2-3　TRIZ 工具介紹----------19
2-2-4　TRIZ 的具體應用----------23
2-2-5　系統化創新解決品質問題----------25
第三章　公司介紹----------27
3-1　公司簡介----------27
3-2　公司里程碑----------28
3-3　產品種類----------29
3-4　生產流程圖----------31
3-5　設備介紹----------32

第四章　品質問題分析與解決----------35
4-1　品質不良分析----------35
4-2　品管方法解決品質問題----------47
4-2-1　問題1品管解決方法----------47
4-2-2　問題2品管解決方法----------48
4-3　TRIZ 方法解決品質問題----------48
4-3-1　問題 1 TRIZ 解決方法----------48
4-3-2　問題 2 TRIZ 解決方法----------53
第五章　結論與建議----------57
5-1　結論----------57
5-2　建議----------57
參考文獻----------59

圖 目 錄

圖 1-1　研究流程圖----------02
圖 2-1　品質管理流程模式----------04
圖 2-2　柏拉圖分析圖與累積線----------06
圖 2-3　特性要因圖----------07
圖 2-4　直式條形圖----------09
圖 2-5　橫式條形圖----------09
圖 2-6　折線圖----------10
圖 2-7　圓形圖----------10
圖 2-8　帶狀圖----------11
圖 2-9　雷達圖----------11
圖 2-10　散佈圖----------13
圖 2-11　直方圖----------14
圖 2-12　管制圖----------16
圖 2-13　TRIZ 的來源與內容----------18
圖 2-14　TRIZ 的解題流程圖----------23
圖 3-1　冷飲販賣機----------29
圖 3-2　食品販賣機----------29
圖 3-3　報紙販賣機----------29
圖 3-4　錄影帶販賣機----------30
圖 3-5　郵政票品販賣機----------30
圖 3-6　電話卡販賣機----------30
圖 3-7　日用品販賣機----------30
圖 3-8　壁掛式小型商品販賣機----------30
圖 3-9　生產流程圖----------31
圖 3-10　CNC 切割機----------32
圖 3-11　雷射切割機----------32
圖 3-12　模具開發設備—線切割機----------32

圖 3-13　CNC 折床----------33
圖 3-14　折床設備----------33
圖 3-15　機械手臂燒焊機----------33
圖 3-16　粉體塗裝----------34
圖 3-17　貼紙印刷機----------34
圖 3-18　組裝線—ATM----------34
圖 4-1　柏拉圖—不良點內容統計----------44
圖 4-2　魚骨圖—NT851 不良點內容----------45
圖 4-3　魚骨圖—中門與中門下間隙太大----------45
圖 4-4　魚骨圖—內門手把太緊----------46

表 目 錄

表 2-1　ISO 9001：2008 條文概要----------05
表 2-2　直方圖的種類----------15
表 3-1　金雨企業股份有限公司基本資料----------27
表 3-2　公司里程碑----------28
表 4-1　NT-851 自動販賣機成本檢查紀錄表----------35
表 4-2　不良項目內容統計----------41
表 4-3　問題 1 第一部分 40 原理應用----------50
表 4-4　問題 1 第二部分詮釋 40 原理----------52
表 4-5　問題 2 第一部分 40 原理應用----------54
表 4-6　問題 2 第二部分詮釋 40 原理----------56

第一章　緒論

1-1 研究動機

2010 年我國服務業產值已占 GDP 的 67.1%、就業人口達 617.4 萬人，其中流通服務業的比重尤其突出，占 GDP 比例達 21.2%、就業人員 215.1 萬人，由此可見流通服務業已經成爲產業主流，業者具備科技化應用與智慧化服務升級的潛力。其中「智慧商店計畫」鼓勵流通服務業廠商加速建置科技化服務。「智慧商店」是一個創新的概念，代表科技應用帶給消費者更高的附加價值。

金雨公司以自創品牌研發製造自動販賣機系列產品，爲國內自動販賣機領導品牌，該公司不斷的創新求進，擁有智慧型自動販賣機以及媲美日本大廠超高解析液晶電視的設計製造技術，是系統整合業界以及消費性通路業界最佳的合作夥伴。該公司市面上有很多各式各樣不同種類的自動販賣機顯示無人商店的成功，藉由參觀工廠了解各式各樣新研發的販賣機及其製造過程，並激起本研究欲探討販賣機品質問題的動機。

1-2 研究目的

如何提昇產品及服務品質以維持企業競爭力，是全球化競爭時代，企業在瞬息萬變的環境中所面臨的課題。因此必需了解與協助解決企業品質問題有其必要性及迫切性。本研究具體之研究目的有三：

一、探討自動販賣機的製程及品質問題；

二、以品質管理方法解決品質問題；

三、以系統化創新方式解決品質問題；

1-3 研究流程

本專題研究流程如圖 1-1 所示。

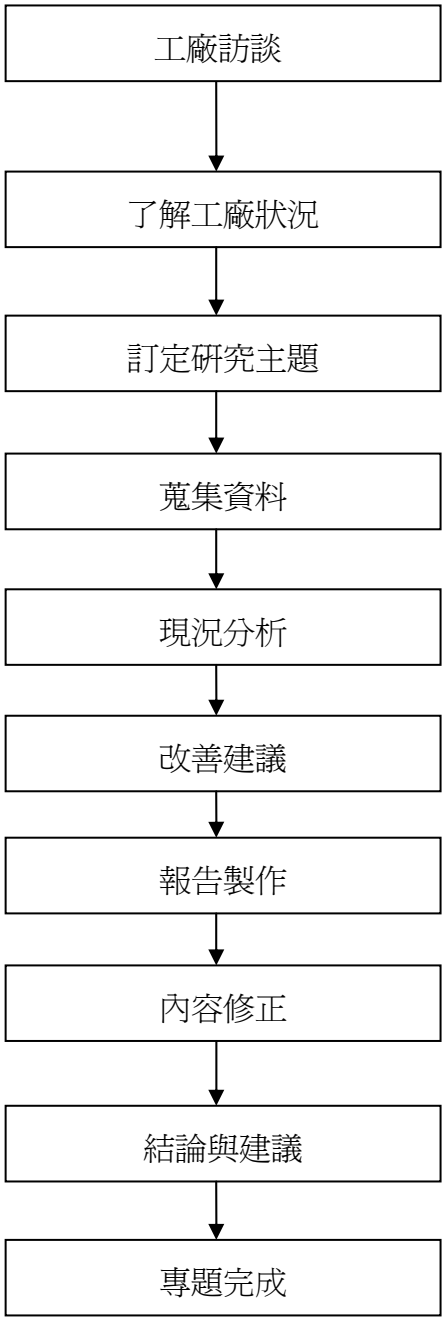


圖 1-1　研究流程圖

第二章　文獻探討

2-1　品質管理

2-1-1　品質管理原則

ISO 9001 品質管理系統標準，使用範圍非常廣泛，適用於任何行業，包括政府機關及一般公、民營企業，依據 ISO 國際標準組織公佈目前近 160 餘國家通過 ISO 9001 驗證。其範圍包括：從客戶需求了解確認、專案計畫/服務/產品/的設計展開與管制、採購、外包與驗收到最終的交貨/結案、顧客服務都涵蓋在內。可做爲高階主管指導企業提昇之架構，其品質管理流程模式如圖 2-1 所示，而強調的品質管理八大原則說明如下：

原則一：客戶導向 (Customer Focus) : 指組織必須依賴客戶，了解目前和未來客戶的需求，迎合顧客需求，且努力超出顧客預期的成果。

原則二：領導統御 (Leadership) : 領導者建立統一目標、方向和組織內部環境所建立的環境必須包含所有的部門，達到組織經營的目標。

原則三：全員參與 (Involvement of People) : 組織的本體是包含每一部門，每階層所有的人，且他們的能力都能被利用，而使企業獲益。

原則四：流程導向 (Process Approach) : 以流程導向可以有效達到預期的經營目標。

原則五：管理系統導向 (System Approach to Management) : 以認同、了解的態度來管理系統中的相關流程，設定適當目標，以提升企業的經營效率。

原則六：持續改善 (Continual Improvement) : 持續改善是企業不斷追求進步的原動力。

原則七：依據事實作決策 (Factual Approach to Decisions Making) : 依據適當的邏輯來精密分析資料，以作出正確落實的決策。

原則八：與協力廠商的雙贏關係 (Mutually Beneficial Supplier Relationships) : 與組織的供應商關係建立兩者雙贏的關係，使兩者都能提高作業效率及獲利。

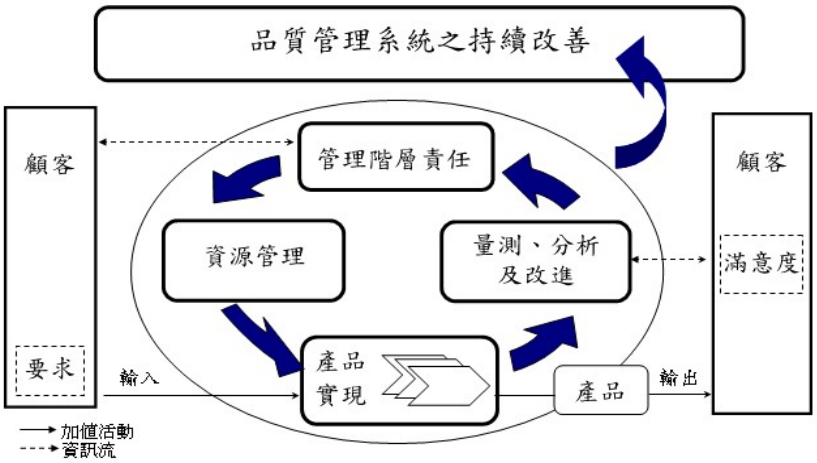


圖 2-1　品質管理流程模式

ISO 9001 條文內容如表 2-1 所示，包括：一般要求、管理責任、資源管理、產品實現、量測分析等五大項。企業須依據外在環境、當地文化、法律規章及內部需要，量身訂做適合於自己企業之品質管理系統。由於 ISO 9001 發展較早且成熟度高，如運輸服務業、醫療業、資訊服務業、政府機關、大學以及許多中小企業，均已獲得 ISO 9001 驗證，通過 ISO 9001 驗證並不等於品質優良的保護，企業須以持續改善的精神，才能發揮其功能。

表 2-1　ISO 9001：2008 條文概要

1. 範圍
   1-1 總則
   1-2 應用
2. 參考標準
3. 名詞與定義
4. 品質管理系統
   4-1 一般要求
   4-2 文件要求
      4-2-1 總則
      4-2-2 品質手冊
      4-2-3 文件管制
      4-2-4 紀錄管制
5. 管理責任
   5-1 管理責任
   5-2 客戶導向
   5-3 品質政策
   5-4 規劃
      5-4-1 品質目標
      5-4-2 品質管理系統規畫
   5-5 職責、權限和溝通
      5-5-1 職責和權限
      5-5-2 管理代表
      5-5-3 內部溝通
   5-6 管理審查
      5-6-1 總則
      5-6-2 審查輸入
      5-6-3 審查輸出
6. 資源管理
   6-1 資源提供
   6-2 人力資源
      6-2-1 總則
      6-2-2 能力、認知和訓練
   6-3 基礎設施
   6-4 工作環境
7. 產品的實現
   7-1 產品實現的規畫
   7-2 與客戶有關的流程
      7-2-1 產品相關要求的確認
      7-2-2 產品相關要求的審查
      7-2-3 客戶溝通
   7-3 設計與開發
      7-3-1 設計與開發規劃
      7-3-2 設計與開發輸入
      7-3-3 設計與開發輸出
      7-3-4 設計與開發審查
      7-3-5 設計與開發驗證
      7-3-6 設計與開發驗收
      7-3-7 設計與開發之變更管制
   7-4 採購
      7-4-1 採購流程
      7-4-2 採購資訊
      7-4-3 採購產品之驗證
   7-5 生產與服務提供
      7-5-1 生產與服務提供之管制
      7-5-2 生產服務提供流程驗收
      7-5-3 鑑別與追溯性
      7-5-4 客戶財產
      7-5-5 產品之防護
   7-6 監督與量測設備之管制
8. 量測、分析與改善
   8-1 一般要求
   8-2 監督與量測
      8-2-1 客戶滿意
      8-2-2 內部稽核
      8-2-3 流程的監督與量測
      8-2-4 產品的監督與量測
   8-3 不合格品的管制
   8-4 資料分析
   8-5 改善
      8-5-1 持續改善
      8-5-2 矯正措施
      8-5-3 預防措施

2-1-2　品質管理七大工具

品質管理七個工具計有下列七項：(1)柏拉圖分析圖；(2)特性要因圖；(3)圖形；(4)檢核表；(5)散佈圖；(6)直方圖；(7)管制圖。

柏拉圖

柏拉圖 (Vilfredo Pareto，1848 ~ 1923 年)是義大利的經濟學家，曾對歐洲財富進行廣泛的研究而得到下列的結論：極少數的人擁有甚多的財富，而大多數的人卻僅擁有極少的財富。朱蘭博士(Dr. Joseph Juran)認爲這是極普遍的現象，導入品管界而創造了柏拉圖分析圖中「重要的少數項」(vital few)與「不重要得多數項」(trivial many)的說法。

柏拉圖分析圖(Pareto analysis charts)是一種將數據從左而右成下降順序排列的圖形。就品質改善而言，柏拉圖分析圖的縱坐標常代表不良率(或不良數)，橫坐標代表不良項目。重要的少數項在橫坐標的左邊(如 A 項與 B 項)，不重要的多數項(如 C、D、E、F、G 項)在右邊。最後一項是由許多不重要且無法歸類的項目組合而成的，可統稱爲其他項。

柏拉圖分析圖亦可整理成如圖 2-3 所示之累積線【1】。此累積線代表以下累加曲線，意指數據從左邊往右邊相加後的總合。圖 2-2 的縱坐標使用兩種尺度：左邊的縱坐標代表不良數，右邊的縱坐標代表百分比。

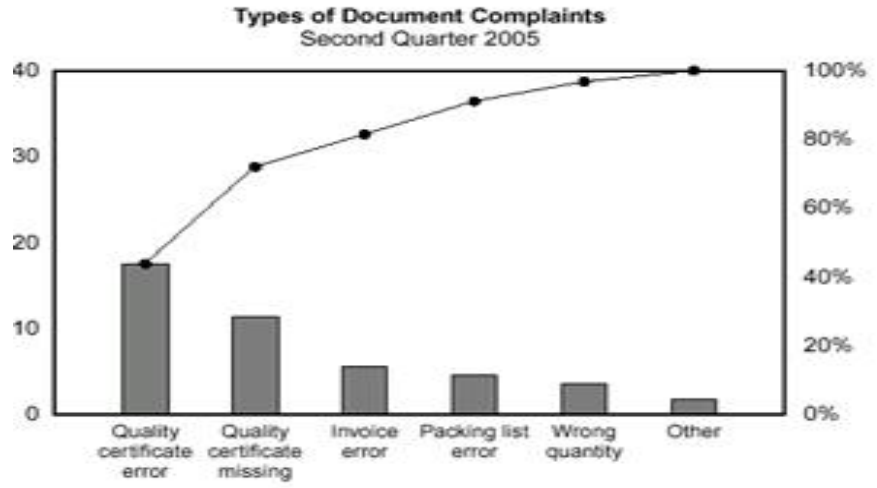


圖 2-2　柏拉圖分析圖與累積線

柏拉圖分析圖之橫座標代表不良項目外，亦可代表其他項目，如問題、原因……。至於柏拉圖分析圖繪製步驟，有下列六項：

(1) 決定數據分類的方法，如問題別、不良別、原因別.....

(2) 決定縱坐標使用金額、次數、不良數.....作爲特性排列之依據

(3) 將數據項目依大小順序從左至右排列

(4) 必要時，計算累積百分比

(5) 繪製柏拉圖分析圖，並找出重要的少數項

特性要因圖

特性要因圖 (cause and effect diagrams)係由日人石川馨博士所創，亦稱爲石川圖(Ishikawa diagrams)，其形狀如魚骨頭，故又稱爲魚骨圖(fish-bone diagrams)(參閱圖 2-3)。

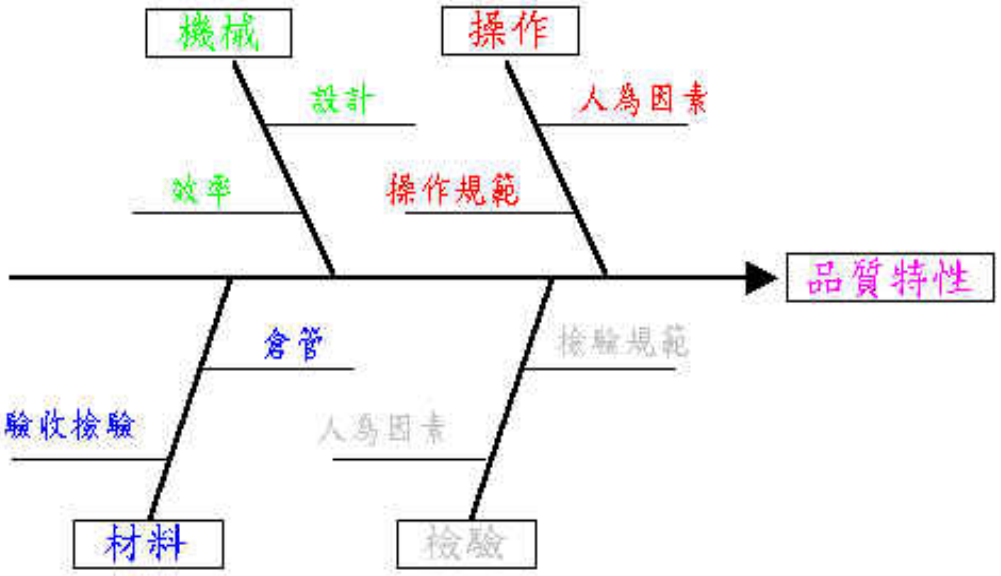


圖 2-3　特性要因圖

特性要因圖通常用來詮釋產品「不良」特性及其與要因之間的關係。每一產品「不良」特性，必然有構成其特性之許多原因存在。特性要因圖中，品質特性(或問題點)於右邊，而要因排列於左邊。在產品「不良」特性(或問題點)不易找出其要因時，通常可將其要因歸類成下列主要原因做爲主要因：(1)操作

員；(2)原物料；(3)工作方法；(4)環境；(5)機械設備；(6)測量方法。

每一主要因自成爲一特性，該特性亦有構成該特性之許多原因存在，此即主要因之次要因。如此一來，特性要因圖之形狀便酷似魚骨了。

特性要因圖的功能：

特性要因圖的功能非常廣泛，除可用於現場製程外，其他在事務上、研究上、教育上及新產品的開發上均能派上用場。在「原因」或「對策」之尋找，必須透過相關人員的知識和經驗的聚集並整理，而成一種有系統有組織的程序與方法，以得到分析管理的效果。其功能可整理成下列四點：

1.改善解析：

爲改善品質、提高產量、降低成本、增加工作效率，於進行現狀分析時，特性要因圖所考慮之各原因，將有何種程度影響，可配合柏拉圖分析並研究提出改善對策。

2.製程管制：

SPC 主要以管制圖判斷製程是否穩定，當出現管制界線外的不良品，或是出現八種管制界線內的不良現象，欲察明可能知因素時，可利用特性要因圖找出關鍵因素或以直方圖來明瞭製程能力，當直方圖超出規格界線時，亦有賴於特性要因圖以查明其真正原因。

3.制定操作標準：

將特性要因圖分析徹底後，表示對於製程的變異有充分的掌握，之後在制定或修改操作標準時，即可針對原因以適當的對策因應。

4.實施品管教育：

當所有相關人員參予討論，可以利用特性要因圖將每個人的經驗及技術內容整理出來，使大家獲得完整的觀念與思想，增進管制者的解析能力。

至於特性要因圖繪製步驟，有下列數項：

(1) 識別或確認產品「不良」特性

(2) 將此產品「不良」特性擺放在一大張紙的右邊

(3) 將該產品「不良」特性擺放在圖得左邊

(4) 利用腦力激盪法決定主要因之所有次要因

(5) 根據(1)(2)(3)(4)的資訊，將特性要因圖繪製完成。

圖形

若以表現形式分類，品質改善所使用的圖形可分爲下列七種：

1.條形圖。 條形圖可分爲直式條形圖與橫式條形圖兩種。我們可以將柏拉圖分析圖稍加修飾成爲標準直式條形圖(參閱圖 2-4)【2】。也可經過修改而成爲橫式條形圖(參閱圖 2-5)【3】。

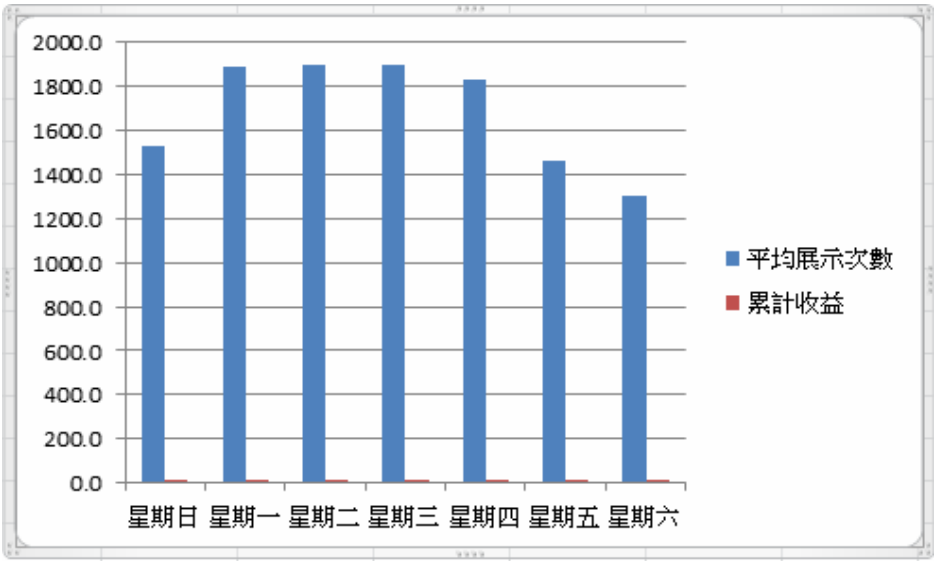


圖 2-4　直式條形圖

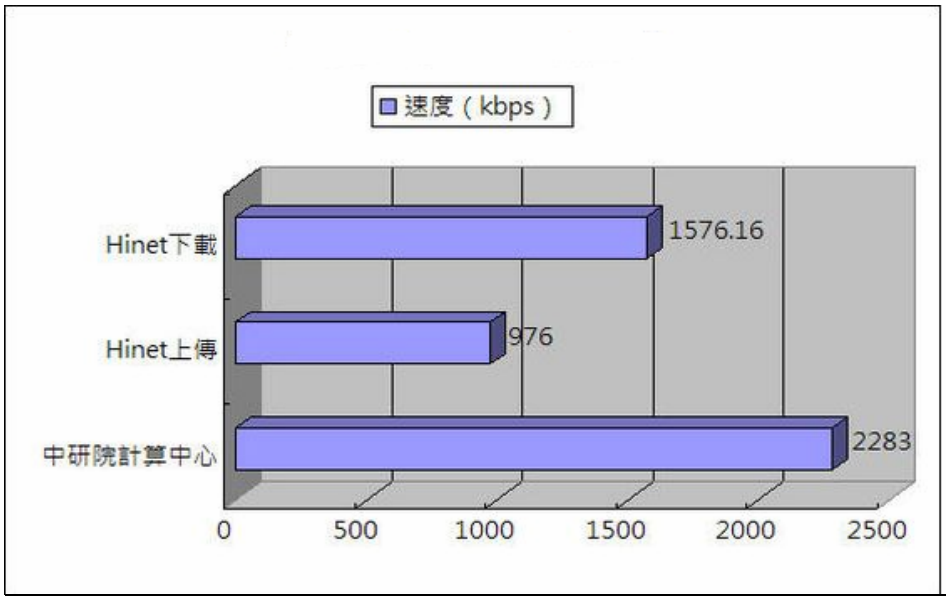


圖 2-5　橫式條形圖

2.折線圖。 將隨時間推移的數據繪在圖形上，點與點以直線連接起來而成爲折線圖(參閱圖 2-6)【4】。

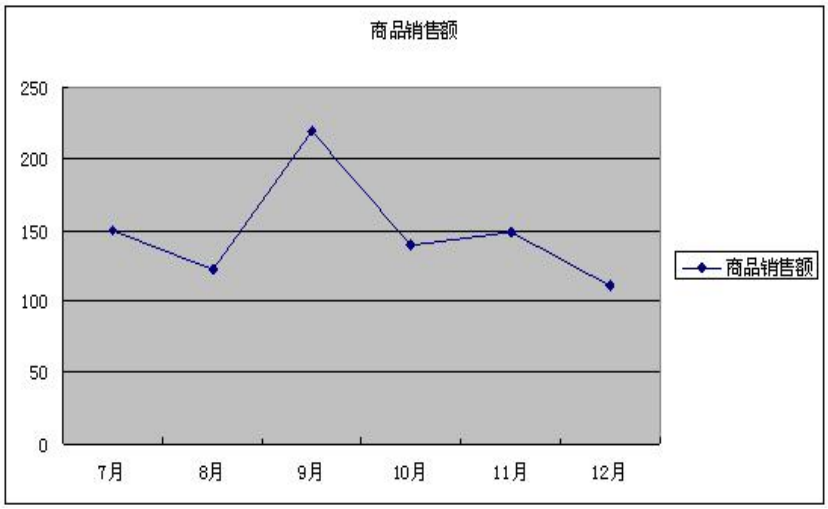


圖 2-6　折線圖

3.圓形圖。 將整個圓型當作 100%看待，各項目所佔整體的比率以扇形面積表示之(參閱圖 2-7)【5】。

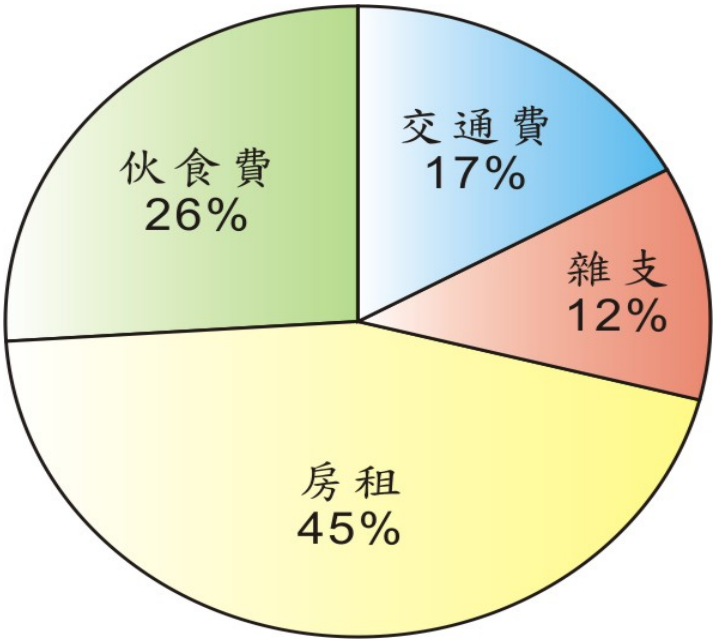


圖 2-7　圓形圖

4.帶狀圖。 如圖 2-8 所示，帶狀圖細細長的長方形中加以分割成數個部分，並隨著時間的推移，我們可以透過帶狀圖觀察各部份的變化情形【6】。

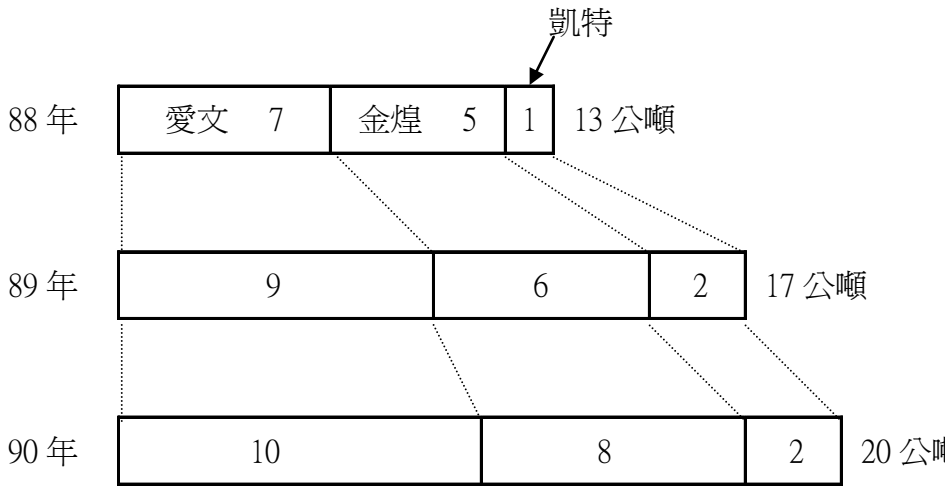


圖 2-8 帶狀圖

5. Z 形圖。 Z 形圖係指涵蓋每天、每月的數量、累積數量、目標線三者的圖形而言，其目的在累積數量是否達成目標值近型管理。

6.雷達圖。 從中心點出發，將分類項目之數值，以直線作雷達狀向外延伸，所繪成的圖形稱爲雷達圖(參閱圖 2-9)【7】。

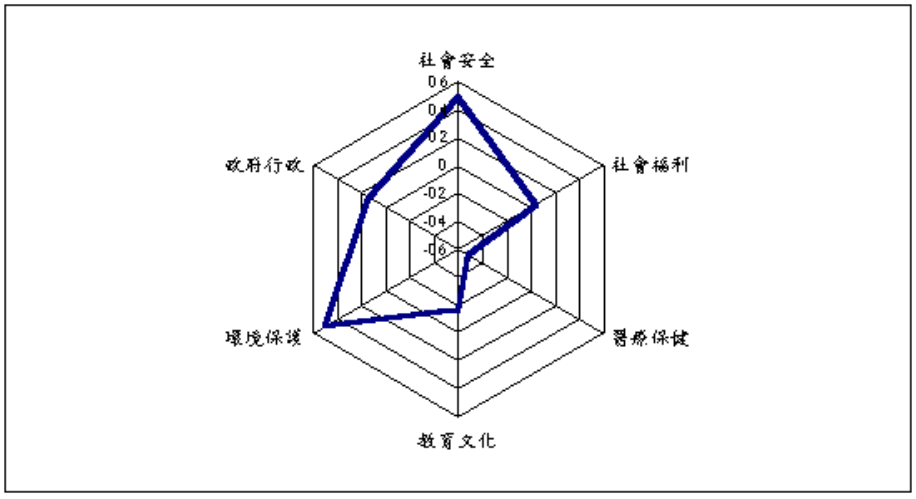


圖 2-9 雷達圖

7.層別圖。 所謂層別圖係指依問題發生的原因將數據加以分組或分類後所繪成的圖形而言，其目的在釐清問題的真正原因，以便對症下藥，解決問題。品質數據可按下列各種不同的準則加以層別：(1)原材料別；(2)機器設備別；(3)操作人員別；(4)工作方法別；(5)時間別；(6)環境別。

檢核表

所謂檢核表 (check lists)，係指爲使資料蒐集、資料整理容易、資料項目不遺漏，且能合理地進行資料檢核的表格而言。從檢核表的定義中，我們可以了解檢核表乃是品質數據最佳的蒐集資料，具有簡便、正確、省時、成本低的多種特性。

在品管工作中，使用查檢表的目的有下列幾項：

1. 日常管理：

   品質管制項目的點檢、作業前的點檢、設備安全、作業標準是否被遵守的點檢。

2. 特別調查：

   爲了製程問題原因調查、產品不良原因調查或發現改善點所進行的點檢。

3. 取得記錄：

   爲了要製作報告所進行之數據收集和檢核。

然而，檢核表的樣式很多，爲了能妥善使用檢核表起見，應多考慮檢核表下列之使用步驟：

1. 目的明確化。資料蒐集的目的何在? 資料蒐集目的不同，檢核表的樣式亦不相同。
2. 選擇檢核表的樣式。舉例來說，爲了瞭解不良發生原因或者爲了瞭解不良發生的位置，兩者所選擇的檢核表樣是應該不相同。
3. 繪製檢核表。假若能夠繪製適當的檢核表，則資料蒐集、資料整理以及資料分析也就輕易多了。
4. 評審與適用。對設計完成的檢核表，經過使用者評審後，進一步試用，以便修改後更爲合用。正式使用後若發現不妥，亦應及時加以修改。

散佈圖

所謂散佈圖 (scatter diagrams)，係指以二度空間來描繪 x、y 兩變數之間關係的圖形而言。顯示兩品質特性的相關性，如圖 2-10 所示，有正相關、負相關與無相關。

假若依時間推移來顯示品質特性的變化，這種散佈圖在品質管理尚稱爲推移圖。散佈圖是用來研究兩個變數間之相關性(檢視輸入變數和輸出變數是否存在相關性)。散佈圖係一項繪示技術，用以研究兩組成對出現之相關數據[如(x,y)一組一個]間之關係。散佈圖以雲狀散佈點顯示各對數據。由此雲狀點散佈情形可推知兩組數據之關係。

從散布圖可以觀察變數 X 與 Y 呈現何種關係：

正相關：Y 值隨 X 值增加而增加。

負相關：Y 值隨 X 值增加而減少。

無相關：Y 值與 X 值之間沒有關係可循。

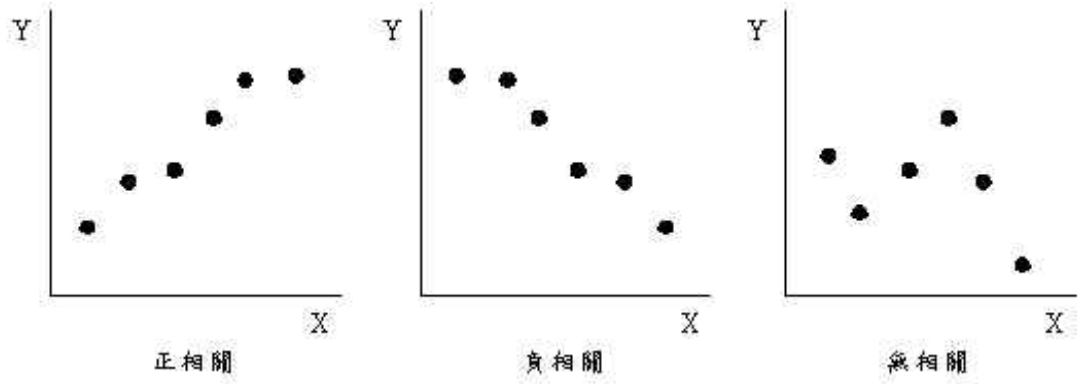


圖 2-10　散佈圖

直方圖

所謂直方圖 (histograms)，係指針對次數分配，沿著橫軸以各組組距爲底，組界爲分界，各組次數爲高度，每一組距上畫一矩形而完成的圖形(參閱圖 2-11)【8】。

直方圖之應用：

1.掌握數據的分佈狀態

2.調查離散的程度

3.了解數據的中心位置(集中趨勢)

4.與規格作比較，檢視有無問題

直方圖的作法：

1. 計算資料的總數量(作爲分組的依據)
2. 找出資料中最大值與最小值
3. 決定組術與組距: 組術與資料總數有關
4. 調整組距爲量測單位之整數倍數
5. 決定組界與中值
6. 繪出直方圖

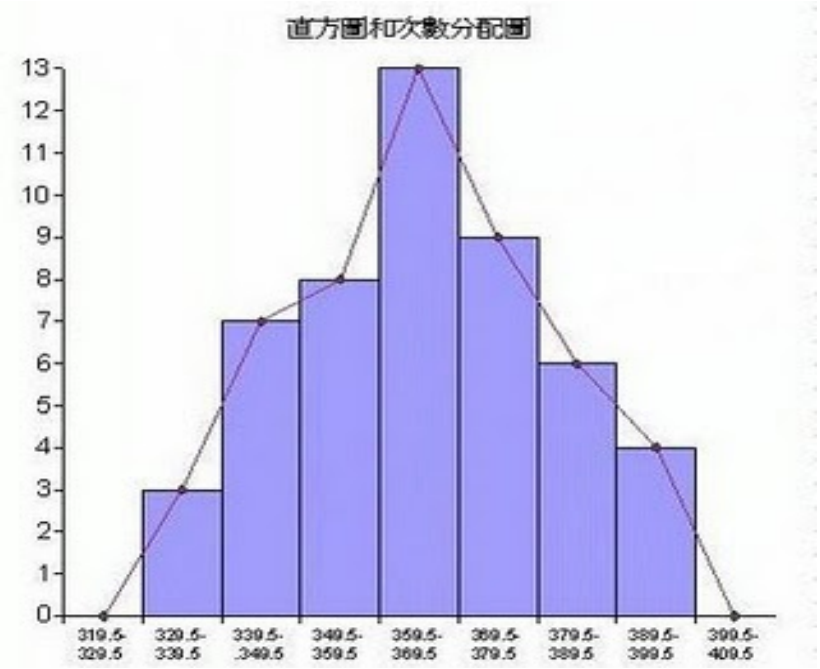
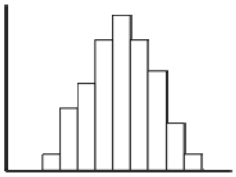
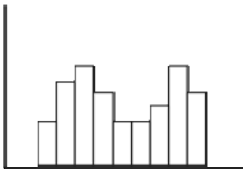
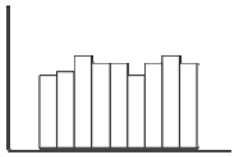
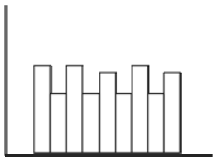
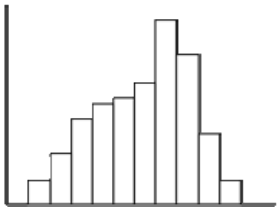
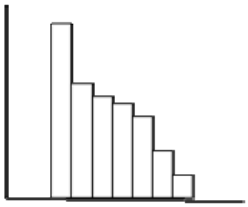
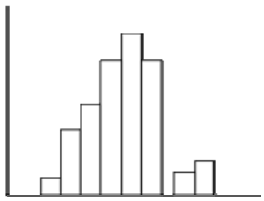
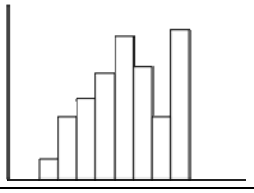


圖 2-11　直方圖

直方圖的種類如表 2-2 所示

表 2-2　直方圖的種類

	鐘型分配：在上下界限中央有一高峰，且圖形以中心 點對稱，顯示此數據來自一個自然、的常態製程。
	雙峰分配：在數據分布範圍之中央有一低谷，而兩旁個有一高峰。此種圖形是混合兩個鐘型分配，可能的情形是這些數據來自兩部不同之機器、兩個不同之操作員或兩條不同底生產線。
	高原型分配：直方圖沒有顯著底高峰和尾端，此種直方圖的數據可能來自數個鐘型分配。一種可能的原因是無標準作業程序，操作員自行其事，造成極大之變異。
	梳狀分配：直方圖上，高低值交互出現。可能事良策誤差或分組不當。
	偏斜型分配：高峰出現在接近某端分布範圍邊，另一邊是長長的尾巴。若尾巴向右延伸稱爲右偏，反之稱爲左偏。
	截斷型分配：在直方圖上高峰發生在(或靠近)數據分布之邊緣。截斷型直方圖之發生是將某些數據自鐘型分配數據中移去，例如:實施 100%全檢，將不合格品數據剔除。
	離島型分配：在直方圖上出現兩個大小相差甚多之高峰。較低之高峰附近之數據可能來自於某一特別之機器、製造程序或作業員，亦可能量測誤差或抄寫數據時產生之錯誤。
	邊緣突出型分配：在平滑分配的邊緣出現一突出之高峰。此情形通常爲資料記錄錯誤所造成。

管制圖

所謂品質管制圖 (quality control charts)，簡稱管制圖(control charts)，係指對製程中產品品質特性加以測量、記錄並進行管制的科學化之圖形而言(參閱圖2-12)。

管制圖係由下列四項所構成的：(1)中心線(central line，CL)；(2)管制上限(upper control limit，UCL)；(3) 管制下限(lower control limit，LCL)；(4)樣組點子(sampling group points)。

管制圖的分類：

依據數據性質，管制圖可分成計量值管制圖與計數值管制圖兩大類。換句話說，連續數據(如重量、長度等)使用計量值管制圖；不連續或間斷數據(如不良數、缺點數等)使用計數值管制圖。

較常用的計量質管制圖有下列數種：(1)平均數-全距管制圖；(2)平均數-標準差管制圖；(3)中位數-全距管制圖；(4)個別值-移動全距管制圖；(5)最大值-最小值管制圖。

較常用的計數值管制圖有下列數種：(1)不良率管制圖；(2)不良數管制圖；(3)缺點數管制圖；(4)單位缺點數管制圖。

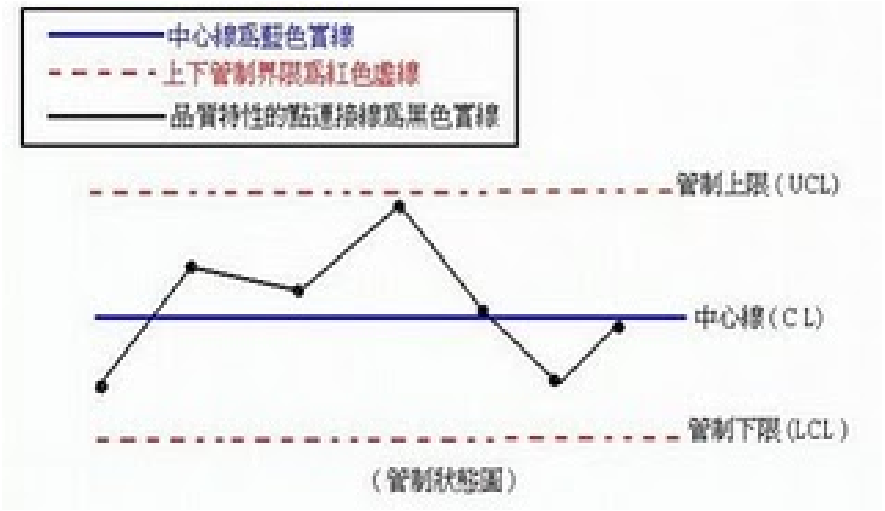


圖 2-12　管制圖

2-2　TRIZ理論與工具

2-2-1　TRIZ的緣起

TRIZ理論是俄文(Theoria Resheneyva Isobretatelskehuh Zadach，創意問題解決理論)的字首縮寫。1946年，二十歲的 TRIZ 創始人 Genrich Altshuller 任職於前蘇聯海軍專利局擔任專利審核員，在專利的審核作業中，他察覺到任何一種技術系統的創新過程中都是有其一定的型態與過程。因此他開始從200,000件的專利中著手進行研究，挑出其中40,000件被視爲具有較佳創新方法的專利，來探索其解決之道與運用方法，企圖從其中歸納出基本原則與型態。他發現每一個具有創意的專利，基本上都是在解決“創意性”的問題。所謂“創意性”的問題，其中包含著“需求衝突”的問題，也就是他所謂的“矛盾”。此外，他也發現解決這些衝突的基本解被一再的使用，而且通常是在隔了數年之後。他據此推論，如果後來的發明家能夠擁有早期解決方案的知識，那麼他們再創新發明的工作將會更爲容易。

2-2-2　TRIZ的發展歷史

60多年前，天才的技術員阿奇舒勒(Genrich Altshuller)和他的同事們，爲“發明問題解決理論”(TRIZ) 的問世和發展奠定了基礎。在阿奇舒勒14歲時，就有了他的第一個發明 — 水下呼吸器，並爲此申請了他的第一項專利。1946年，年僅20歲的阿奇舒勒由於出色的發明才能，成爲海鑑隊專利部的一名專利調查員。此後不久，他發現發明是有一定規律的，掌握了這種規律有助於做出更多、更高級的發明。於是阿奇舒勒開始形成對TRIZ的初步認識，也因而開始了半個多世紀對TRIZ的研究。

在阿奇舒勒看來，人們在解決發明問題過程中，所遵循的科學原理和技術進化法則是一種客觀存在。大量發明所面臨的基本問題是相同的，其所需要解決的矛盾 (在TRIZ中爲技術矛盾和物理矛盾的兩大矛盾) 以本質來說，也是相同的。同樣的技術創新原理和相應的解決問題的方案，也會在後來的一次次發明中被反覆應用，只是被使用的技術領域不同而已。因此我們將那些已有的知識進行整理和重組，形成一套系統化的理論，就可以用來指導後來者的發明和創造。正是基於這一思想，它與科學家們一起經過50多年對數以百計的專利文獻和自然科學知

識進行研究、整理和歸納，最終建立起一整套系統化的、實用的、解決發明問題的理論和方法體系，這就是TRIZ的來源 (圖2-13)。

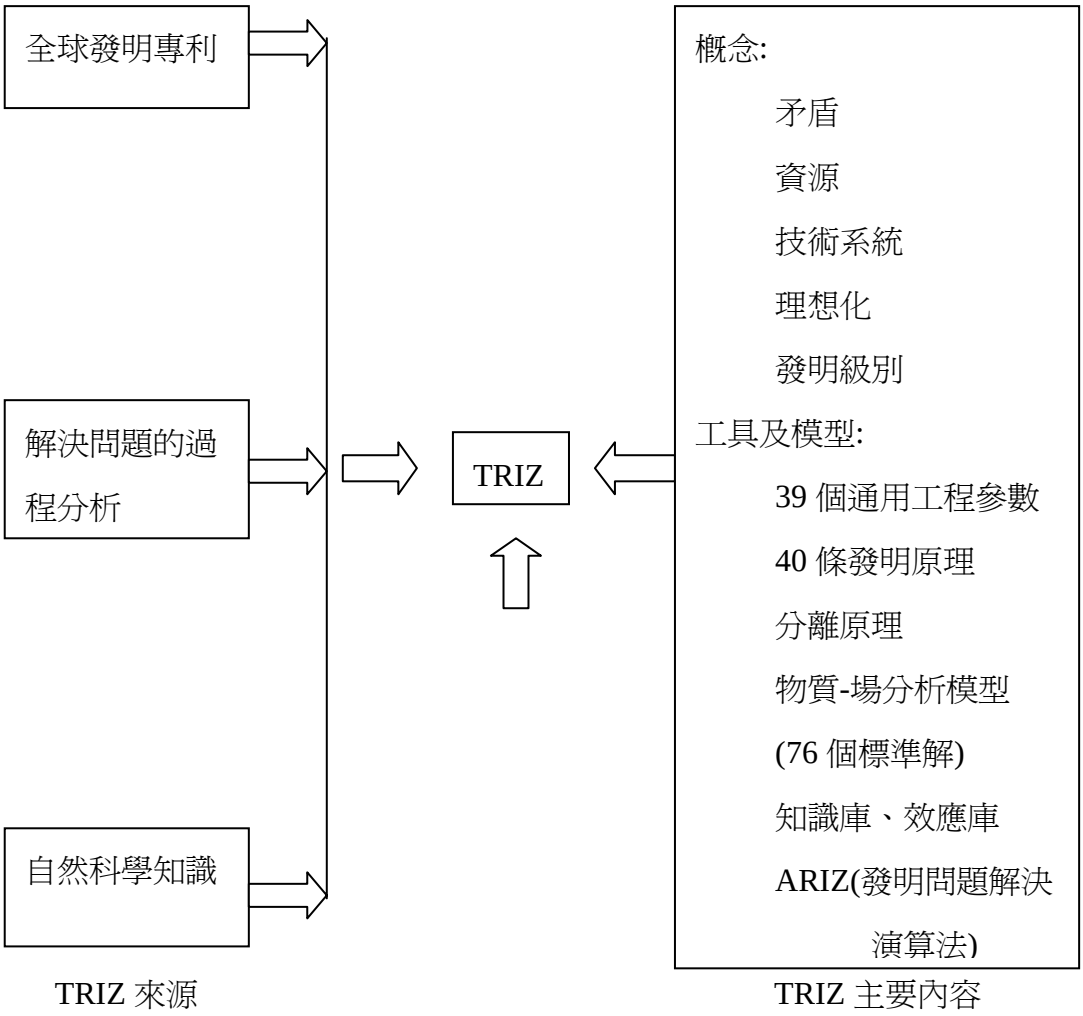


圖 2-13　TRIZ 的來源與內容

2-2-3　TRIZ工具介紹

矛盾矩陣 39 個工程參數

1. 移動件重量
2. 固定件重量
3. 移動件長度
4. 固定件長度
5. 移動件面積
6. 固定件面積
7. 移動件體積
8. 固定件體積
9. 速度
10. 力量
11. 張力,壓力
12. 形狀
13. 物體穩定性
14. 強度
15. 移動物件耐久性
16. 固定物件耐久性
17. 溫度
18. 亮度
19. 移動件消耗能量
20. 固定件消耗能量
21. 動力
22. 能源浪費
23. 物質浪費
24. 資訊喪失
25. 時間浪費
26. 物料數量
27. 可靠度
28. 量測精確度
29. 製造精確度
30. 物體上有害因素
31. 有害側效應
32. 製造性
33. 使用方便性
34. 可修理性
35. 適合性
36. 裝置複雜性
37. 控制複雜性
38. 自動化程度
39. 生產性

使用矛盾矩陣步驟

- 敘述問題並找出矛盾參數
- 在橫軸找出欲加改善的參數
- 在縱軸找出產生惡化的參數
- 在交叉方格中找出號碼
- 依號碼找出建議的發明原則內容
- 思考發明原則，將其轉爲問題的有效解決方法。

40 條發明原理介紹

40 原理可運用於商業、管理、廣告、行銷、服務、品質工程、財務、軟體、機械、建築、營建、食品科技、化工等領域。經常運用 40 原理於日常生活所接觸的事物，可以破除心理慣性的創意障礙，訓練類比思考，增進創意思考的能力。

1. 分割原理

分割原理是虛擬或實際地將系統分割成幾個部份的程序，以隔離或整合某種有害或有用的系統特質。在大部分的案例中，透過重新組裝（整合） 被分割的

元件，以執行新的功能或解決問題。

2. 分離原理

分離原理是從整個系統中分離出有害或有用的元件、性質；分離的方式可以是人爲假想或實際分離。

3. 改進局部性質原理

改變特定區域內某種東西（氣體、液體或固體）的特性，以獲得所需要的東西。

4. 非對稱性原理

「非對稱性原理」包含從等方向性性質轉換至非等方向性性質，反之亦然。等方向性爲對稱性質，不管量測方向或物件定位；非等方向性爲非對稱性質，或依物體定位、量測方向產生不同的性質。

5. 合併原理

將系統的機能、特色及元件重新整合，創造出新穎、令人滿意或獨一無二的特性。可結合原本不存在的機能創造出新的機能。

6. 萬用性原理

使系統更一致，且無所不包。一件物體能夠執行數種不同的功能；因此，可以移除其他部分。

7. 套疊結構原理

套疊結構是使系統可緊密結合，或元件彼此緊密結合的一種特質。

8. 平衡力原理

以等量的方式平衡、補償，創造均勻的分布。

9. 事先的反向作用原理

事先知道可能出錯的地方，採取行動以消除、降低或防範錯誤的發生。

10. 預先行動原理

在事件發生以前，預先行動。

11. 預先防範原理

預先準備－並了解沒有任何事情是完美可靠的。

12. 等位能原理

等位能原理與三個主要概念有關，可單獨使用，也可合併使用:

(1) 在系統或程序內所有的通過點，建立在同一個位能狀態下已達成系統效益。

(2) 在系統內部建立相關性，使系統可以支援等位能狀態。

(3) 建立連續與完全相連接的結合與關係。

13. 反向操作原理

以相反的方式行動，把裡面轉成外面、把上面轉成下面。

14. 球面化原理

使用曲線或球面的性質，取代直線的性質。

15. 動態化原理

使一系統、狀態或特性，變成短暫、臨時、可移動、可調整、具彈性或可變化的。

16. 部分或過度的動作原理

使用比需求更多的作用或物質來處理問題；或使用比需求更少的作用或物質來處理問題。

17. 轉換到另一個維度原理

改變線性系統方位，使其從垂直變成水平、水平變成對角線或水平變成垂直等。

18. 震動原理

對於一個方法使用震動或週期性震盪，使它變成規則與週期性的變化。

19. 週期性作用原理

改變施行作用的方式，達成所要的結果。

20. 連續的有用作用原理

建立連續性的作用或移除所有停滯、間接的運動，以增進效率。

21. 快速原理

假如某件事情在一定的速度出差錯，那就加快速度。

22. 改變有害成爲有用原理

想辦法利用存在的有害因素增加價值。

23. 回饋原理

將系統的輸出轉回系統內部作爲輸入，可改進輸出的控制。

24. 中介物質原理

在彼此不容的團體、事件或條件中，加入暫時性的連結；使用可輕易移除的中介介質或程序。

25. 自助原理

以系統的主要功能或操作，同步執行相關的功能或操作。

26. 複製原理

利用複製品或模型取代珍貴的東西。

27. 可拋棄原理

使用較便宜、簡單或更易處理的物體，降低成品、增加方便性、提昇使用壽命等。

28. 取代機械系統原理

以物理場取代機械式的交互作用。機械裝置、機構和機械系統——是這個 TRIZ 原理最明顯的應用；但此原理實際與改變或取代操作原理有關。

29. 氣動或液壓原理

使用氣體或液壓取代系統的元件或功能。

30. 彈性膜與薄膜原理

使用薄膜或彈性膜取代傳統元件；同時，使用薄膜或彈性薄膜隔離物體或它所在的環境。

31. 孔隙物質原理

改變氣體、液體、固體的狀態，使其變得有孔隙。

32. 改變顏色原理

改變物體或系統的顏色，以增加系統的價值或偵測問題。

33. 均質原理

假如兩者或兩者以上的物體或物質彼此交互作用，他們應由相同的材料、原料或資訊所構成。

34. 拋棄與再生元件原理

系統的拋棄或可再生元件，事實上是將兩個原理合而爲一。拋棄原理是從系統中移除某些東西；再生原理是從系統中回復某些東西，提供再度使用。

35. 性質轉變原理

改變物體或系統中的性質，以產生系統好處。

36. 相變化原理

利用材料或狀況的相改變，以產生作用或改變系統。

37. 熱膨脹原理

將熱能轉變爲機械能或機械動作。

38. 加速氧化原理

利用氧化提升作用或功能的效能。

39. 鈍性環境原理

產生一種中性（鈍性）的氛圍或環境，以支援所想要達成的機能。

40. 複合材料原理

改變均勻的材料結構成爲複合結構。

TRIZ 的解答流程如圖 2-14 所示，首先將問題進行分析，選擇適合的 TRIZ 工具，如是衝突問題發生適用發明分離原理系列。如是系統需要改善，適用質場分析。如是已知該做什麼，卻不知如何進行，適用科學效應知識庫，來進行解答評估，進而實施。

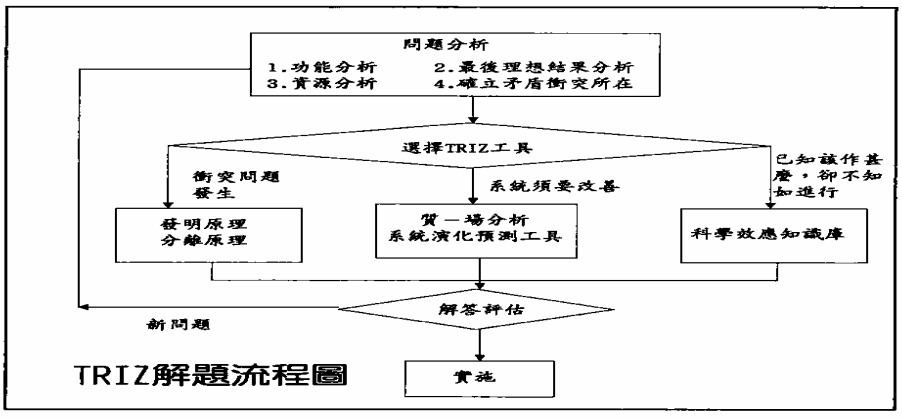


圖 2-14　TRIZ 的解題流程圖

2-2-4　TRIZ的具體應用

TRIZ 得到廣泛的應用，在美國的很多企業 — 特別是大企業，如波音、通用、克萊斯勒、摩托羅拉等公司在新產品研發中，也得到了全面的應用，取得了

可觀的經濟效應。TRIZ 普遍應用的結果，不僅提高了發明的成功率，縮短了發明的周期，還使發明問題具有可預期性。目前 TRIZ 已逐漸由原來擅長的工程技術領域，如自然科學、社會科學、管理科學、生物科學等多種領域逐漸滲透，嘗試解決這些領域遇到的問題。

調查資料顯示 TRIZ 現已在歐美和亞洲先進國家和地區的企業得到廣泛的應用，大大提高了創新的效率。據統計，應用 TRIZ 的理論與方法，可以增加 80%~100%的專利數量並提高專利質量；可以提高 60%~70%的新產品研發效率；可以縮短 50%的產品上市時間。

福特公司(Ford Moter)公司曾遇到過這樣一個難題，汽車的推力軸承在大負荷時會出現偏移。運用 TRIZ 得到了 28 個問題的解決方案，其中一個非常吸引人的解決方案是利用低熱膨脹係數的材料製造軸承，可以很好的解決推力軸承在大負荷時出現偏移的問題。1999 年克萊斯勒汽車(Chrysler Motors)公司應用 TRIZ 解決了企業生產過程中遇到的技術矛盾。就經濟效益而言，該公司就獲利 1.5 億美元。自 20 世紀 90 年代中期以來，美國供應商協會(ASI)一直致力於把 TRIZ、QFD(品質功能展開)方法和田口玄一創的田口(Taguchi)法一起推薦給世界 500 強企業。2001 年波音公司邀請 25 名 TRIZ 專家，對波音 450 名工程師進行了兩個星期的培訓和討論，結合波音 767 機型改裝成空中加油機的實際研發課題，利用 TRIZ 思想作爲指導，獲得了重要的技術創新啓示，取得了關鍵性技術的突破，大大縮短了研發周期。因此波音公司在投標中戰勝空中客車公司，贏得 15 億美元空中加油車訂單。2003 年當嚴重急性呼吸道症候群肆虐中國及全球的許多國家時，新加坡的研究人員利用 TRIZ 的發明原理提出了預防、檢測和治療，非典型肺炎的一系列創新型方法和措施，其中不少措施被新加坡政府採用，收到了很好的防治效果。2005 年，中興通訊公司與億維訊公司合作，對來自研發一線的 25 名重要幹部進行了爲期 5 週的 TRIZ 理論與方法學培訓，結果在 21 個技術項目取得了突破性的發展，8 個項目已申請到相關專利。

特別值得一提的是韓國三星公司，它是利用 TRIZ 取得成功最爲典型的企業之一。1988 年三星公司首席執行官尹鐘龍制定了具有戰略意義的價值創新計畫，並在距首爾 20 英里的水原市建立了三星公司的 VIP(Value Innovation Program)中心，其目的是爲顧客創造新價值、降低研發成本。而實現這一戰略目標的核心技

術，就是 TRIZ。

三星公司引入 TRIZ 主要用於解決以下四個方面的問題：解決三星專家無法解決的技術問題；對三星的產品進行進化預測；進行專利對抗，即建立專利保護，以及設法繞過競爭對手申請專利；構建創新的企業文化，指導三星公司研發人員將 TRIZ 思維方式、方法及工具應用於日常研發工作中。三星公司在下屬多集團公司進行了技術創新理論培訓與推廣，推行 TRIZ 的領域涉及三星公司的研發部門、先進技術研究院、微電子家用電器生產企業及微電子設備生產企業、顯示器生產企業、機械工具與裝備企業、玻璃和塑膠產品企業等核心層企業。1998~2002 年，三星公司共獲得美國工業設計協會頒發的 17 項工業設計獎，連續 5 年成爲獲獎最多的公司。2003 年三星電子在 67 個研發項目中使用了 TRIZ，爲三星電子節約 1.5 億美元，並產生了 52 項專利技術。2004 年以 1604 項發明專利超過英特爾名列第六位，領先於日本的日立、索尼、東芝和富士通公司。三星公司首席執行官尹鐘龍表示，要在 2005 年和 2006 年分別註冊 2000 多件專利技術 (以申請美國專利爲準) 進入世界前五大專利企業排行榜，並於 2007 年進入前三位。三星公司以技術引進到技術創新的成功之路給可望再經濟全球化競爭中佔有一席之地的中國企業提供很多有益的、可借鏡的啓示。

這樣的例子不勝枚舉，目前 TRIZ 被認爲是可以幫助人們挖掘和研發自己的創造潛能，最全面系統地論述發明和實現技術創新的新理論，被歐美等國的專家認爲是超級發明術。一些創造學專家甚至認爲阿奇舒勒所創造的 TRIZ 是發明了專利與創新的方法，是 20 世紀最偉大的發明參考文獻。

2-2-5　系統化創新解決品質問題

TRIZ 與品質管理相關之文獻不勝枚舉，但大都是結合品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)或田口方法(Taguchi Methods, TM)以設計顧客所需之新產品，甚至在六標準差(6 Sigma)運作中，解決製程技術問題。如 Clapp 和 Dickinson(1999)提出利用 TRIZ 方法被用來有效地設計牛仔褲生產的臀部接縫作業的線上監測系統，以解決無法目測的內部缺陷問題【9】。

有些文獻將TRIZ運用於作業流程以解決品質問題或提高顧客滿意度，如林敬森(2006)以一家電子商務公司的服務創新問題改善爲例，應用系統性創新服務

品質方法，解決該公司所面臨的顧客滿意改善問題，驗證應用TRIZ在特定產業服務品質創新上的實用價值【10】。曾學俊(2008)提出以TRIZ解決IC設計公司實務上的品質管理的案例，包括產品在早期量產階段所遭遇到的主要品質管理問題，及IC設計公司外包品質管理上長久以來在管理外包廠商所遇到難解之品質問題，以理想最終結果(IFR)爲考量成功且有效的應用TRIZ的理論包括矛盾矩陣、40 發明原理、質－場理論及 76 標準解於品質管理的問題解決上【11】。

Retseptor(2003)提出以品質管理角度詮釋 40 發明原理，對於 40 原理如何應用於解決品質問題，深具參考價值【12】。Phadnis和Bhalla(2009)認爲TRIZ不僅用於解決製程或產品的技術問題亦可應用於企業流程，他們以個案說明TRIZ中之S-曲線(S-Curve)分析可用來確認適當的流程策略方向，引用團隊利用流程分析與TRIZ的系統完整性原理(Law of System Completeness)辨識流程中的問題，並以TRIZ工具提出關鍵問題的解決之道【13】。Domb和Bellows(2009)討論戴明的淵博知識體系(profound knowledge)與TRIZ兩者相輔相成，淵博知識體系作爲組織改造與作業的基礎，它協助TRIZ實務者得到創新想法與解答的管理認同與接受。淵博知識體系並未提供如何產生系統改進的創意之指引，TRIZ則在這方面提供貢獻【14】。

與品質有關之 TRIZ 文獻多屬以工程角度尋求解決之道，至於對整體生產流程找出重要品質問題，然後嘗試以不同於品質管理手法的 TRIZ 方法來提供問題的解決方式，則在少數。故本研究希望除了應用品管方法外，能以 TRIZ 方式來解決個案公司在自動販賣機生產過程中的品質問題。

第三章　公司介紹

3-1　公司簡介

金雨企業在 1977~ 1985 年，前身爲金雨工業。創業初期從事電子電話交換機業務，成爲日本通訊株式會社台灣 OEM 生產廠。金雨積極投入設備更新汰換，累積長期的板金代工經驗與設計服務，並以「自己的工廠就是客戶的工廠」 爲服務主軸，獲得美日客戶的肯定成爲指定的協力廠商，金雨擁有完整的製造設計服務的基地，提供客戶產品自設計、開模、量試、量產、品管、售後服務等一條龍的供應服務。金雨企業自 1986 年起投入自動販賣機的研發生產至今已 25 年，2007 年與國內知名超商協力發表全國第一家無人自助商店「Q shop」。智慧型自助商店將是公司自有品牌 ALONA 致力發展的目標。

金雨公司的基本資料如表 3-1 所示

表 3-1　金雨企業股份有限公司基本資料

金雨企業股份有限公司	
公司地址	彰化市延和里埔內街 411 巷 101 號
土地面積	10,000 m^2
工廠面積	12,000 m^2
登記資本額	NT$ 980,000,000 元
實收資本額	NT$ 367,000,000 元
員工人數	約 150 人
公司電話	886-4-711-5298
公司傳真	886-4-711-2837
公司類型	製造業
主力產品	自動販賣機
國內市場	以自有品牌 ALONA 行銷服務
國際市場	提供 OEM / ODM 代工服務

3-2　公司里程碑

金雨公司的里程碑如表 3-2 所示

表 3-2　公司里程碑

1977 年	創立金雨工業社
1980 年	公司成立定名爲金雨金屬工業有限公司
1982 年	更名爲金雨工業股份有限公司，製造電話交換機零組件，成爲日本通信工業株式會社的優良協力廠商
1985 年	投入自動販賣機的研究發展並以自創品牌行銷受到 國內各大飲料廠商的愛用
1991 年	董事長顧熾松先生當選中華民國第十四屆創業青年楷模
1992 年	爲企業多元化發展，公司名稱更改爲金雨企業股份有限公司
1993 年	榮獲第一屆台灣精品獎，同年五月榮獲第十二屆國家優良產品設計獎
1994 年	財政部證券暨期貨管理委員會核准股票公開發行
1995 年	飲料自動販賣機外國第一家榮獲日本電器安全規格 T MARK 檢驗合格認證番號 **91-54435**
1996 年	股票上櫃掛牌買賣
1997 年	通過 **ISO-9002** 認證
1998 年	電話卡自動販賣機及寫真貼紙販賣機研發成功上市
1999 年	數位相紙自販機研發成功上市
2000 年	報紙自動販賣機研發成功上市
2001 年	資訊產品 **LCD PC , Monitor** 研發成功上市
2002 年	4: 3 42” PDP 研發成功上市
2003 年	14”15”17” 19 ” LCD Monitor 系列研發成功上市
2004 年	30” LCD Display 上市
2005 年	27”32” 37” LCD Display 7” Multi Media Monitor 上市
2006 年	42” 47” LCD Display 智慧型自動販賣機上市
2007 年	智慧型便利商店營運發表
2008 年	飲料自動販賣機榮獲日本 **PSE JD50131429** 認証合格外銷日本
2009 年	智慧型自動販賣機,省能源.電子錢包.資通訊.多媒體.多元化商品技術整合成功上市

3-3 產品種類

金雨公司生產的產品種類如圖 3-1~圖 3-8 所示



圖 3-1　冷飲販賣機



圖 3-2　食品販賣機



圖 3-3　報紙販賣機



圖 3-4 錄影帶販賣機



圖 3-5 郵政票品販賣機



圖 3-6 電話卡販賣機



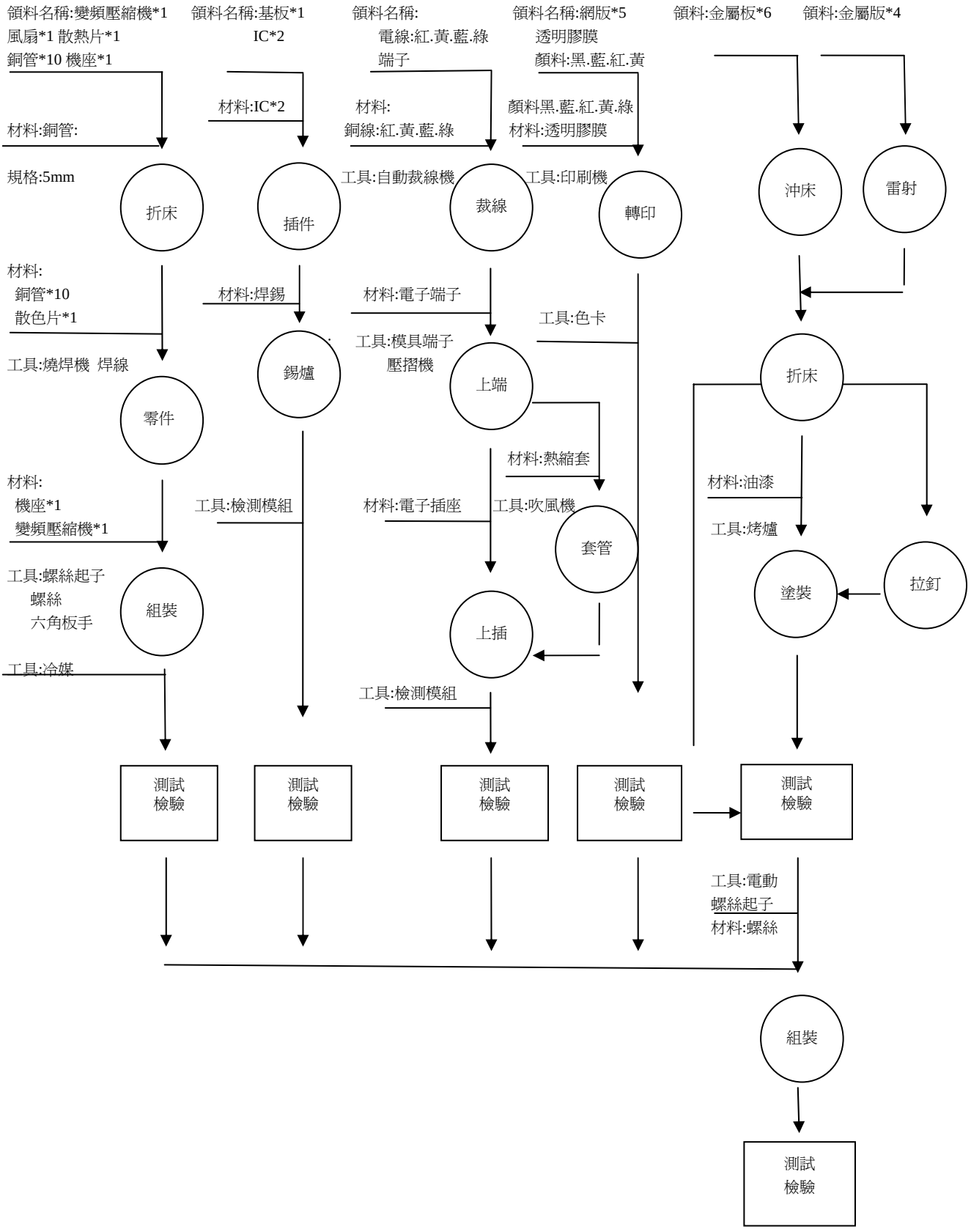
圖 3-7 日用品販賣機



圖 3-8 壁掛式小型商品販賣機

3-4 生產流程圖

自動販賣機的生產流程如圖 3-9



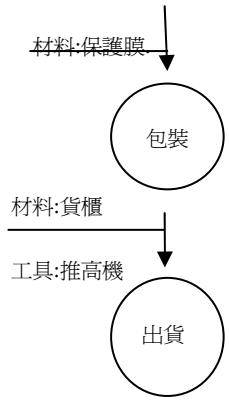


圖 3-9　生產流程圖

3-5 設備介紹

金雨公司的機器設備如圖 3-10~圖 3-18 所示



圖 3-10　CNC 切割機



圖 3-11　雷射切割機



圖 3-12　模具開發設備 — 線切割機



圖 3-13　CNC 折床



圖 3-14　折床設備



圖 3-15　機械手臂燒焊機



圖 3-16　粉體塗裝

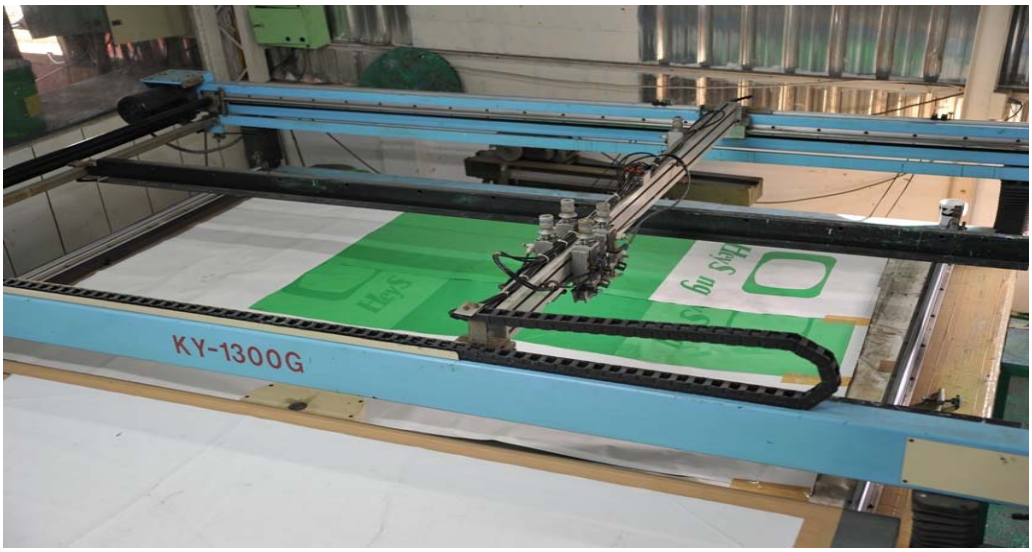


圖 3-17　貼紙印刷機



圖 3-18　組裝線 — ATM

第四章　品質問題分析與解決

4-1　品質不良分析

NT-851　自動販賣機「成品檢查紀錄表」如表 4-1 所示，因爲NT-851 是市面上比較大眾的液晶型自動販賣機，所以我們選擇此販賣機做研究。

檢查內容分：一. 製程測試檢驗 二. 前門檢驗(外觀) 三. 中門、中門置物架檢驗 四. 錢箱、承物組體檢驗 五. 門墊檢驗 六. 流道檢驗 七. 商品導道檢驗 八. 蒸發器檢驗 九. 導水板檢驗 十. 冷凝氣檢驗 十一. 電源箱檢驗 十二. 壓縮機與銅管檢驗 十三. 電源測試檢驗 十四. 罐頭測試檢驗 十五. 總外觀　等 15 大項

表 4-1　NT-851 自動販賣機「成品檢查紀錄表」

NT-85□□□□自動販賣機成品檢查紀錄表

□110V/60HZ □220V/50HZ □COLD/HOT COLD　　作成日期：99 年 11 月 11 日

檢　查　內　容 (check contents)	QC check	
一、製程測試檢驗：		
1.絕緣測試(INSULATION TEST)　DC500V　10MΩ　＿＿＿＿＿＿M	合.否	
2.耐壓測試(PUNCTURE　TEST)　AC1500V　10MA　5seconds。	合.否	
3. 110V/60HZ　全冷 7.0 ± 0.9A　＿＿＿＿A。 運轉電源測試　冷熱 8.0± 0.9A　＿＿＿＿A。	合.否	
4.電源供應器電壓測量 24V(24~24.5V) ＿＿＿＿v 。	合.否	

5.LED 燈搖頭開關及點滅動作確認後,需在顯示幕周圍塗上黑色西利康。	合.否	
6.顯示幕字體亮度與零錢不足燈、販賣中燈和按鍵燈號確認(國別有小數點)	合.否	
7.設定各道價格(11.12.13.14.15.20)、機台號碼、時間。	合.否	
8.三分鐘延遲電路功能確認,壓縮機啓動是否有異聲。	合.否	
9.省電功能動作測試;確認後需將省電功能資料清除。	合.否	
10.內門開關作確認,內門開啓冷凍系統停止運作。	合.否	
11.投幣及退幣確認;各道販賣動作以一罐罐頭作販賣測試確認。	合.否	
12.冷熱開關切至全冷.(冷熱型機種適用)。	合.否	
13.外門開關確認,由 HT 查詢記錄。	合.否	

表 4-1　NT-851 自動販賣機「成品檢查紀錄表」(續)

檢　查　內　容 (check contents)	QC check	
二、前門檢驗(外觀)：	合.否	
1.日光燈蓋板崁入定位(網印依廠商),表面不可刮傷污染,壓板螺絲固定確	合.否	
2.左右壓板不可刮傷需裝入定位;看板左固定架鎖付確認。	合.否	
3.夾持器種類:口 TP_____ 口 PKL_____ 口養樂多_____ 口無。	合.否	
4.樣品放置架與支架護蓋組立,平行不可碰撞(約 2-3mm)。	合.否	
5.按鍵靈敏度確認,組立密合間隙不可超過 0.5mm 以上(使用治具)。	合.否	
6.操作面板網印需清晰,世紀龍條不可露出。	合.否	
7.前門開閉需靈活,鎖頭把手轉動不可過緊,KEY 開啓時需能自動彈出。	合.否	
8.退幣旋鈕需靈活,與投幣口噴沙處理粗細需一致。	合.否	
9.顯示幕周圍需塗黑色西利康,塗抹需均勻不可有漏洞。	合.否	
10.前門與壓克力外觀不可刮傷脫漆;退幣口面板(前)不可卡住。	合.否	
11.確認電氣規格牌及鑰匙記錄是否正確。	合.否	
12.取物口面板翻動需靈活,翻上不可卡住。	合.否	
13.上方內外側西利康塗抹需均勻確認(以手推擠測試)。	合.否	
14.框體左右側貼紙不可有氣泡(依廠商別需要)。	合.否	
15.前門防盜桿與框體間距由上至下均 2m/m。	合.否	
16.前門上方防水門墊不可擠壓,左右側瞬間膠確認。	合.否	
17.光通訊紙鈔機蓋板、鎖頭蓋板螺絲確認,鎖頭蓋板世紀龍不可欠品。	合.否	
18.操作面板、補強板支架螺絲固定確認。	合.否	

19.投幣管道鎖附確認,導水板四周需塗西利康及鋁箔紙確認。	合.否	
20.顯示幕線組不可過緊夾子固定確認,顯示幕水管不可欠品。	合.否	
21.退幣連桿需靈活,黃油確認,需能壓與投幣器切齊。	合.否	
22.投幣器與投幣、退幣及錢箱管道需對正固定。	合.否	
23.投幣器指撥設定確認;線組連接器固定確認。	合.否	
24.退幣漏斗世紀龍條,錢箱管道世紀龍條及螺絲鎖付確認。	合.否	
25.補強支架、防撞板、投幣器固定架及防盜支架不可欠品。	合.否	
26.退幣口面板(後)需靈活不可往後推出,R 型插銷,螺絲及拉釘確認。	合.否	
27.鎖連桿需靈活不可卡住,螺絲不可欠品。	合.否	
28.前門西利康位置有:上方、內側上方左右邊、紙鈔機左上圓彎處。	合.否	
29.前門左側泡棉條、框體右邊世紀龍不可欠品。	合.否	

表 4-1　NT-851 自動販賣機「成品檢查紀錄表」(續)

檢　查　內　容 (check contents)	QC check	
三、中門、中門置物架檢驗(外觀)：		
1.中門旋鈕、旋鈕支架固定確認、泡棉條確認。	合.否	
2.電路回路說明、商品裝入方法(機種別不同)。	合.否	
3.塑膠透明片確認.魔鬼粘需對齊.(統一無塑膠透明片使用壓克力)。	合.否	
4.主控基板固定確認,黑松要求計數器 000000 以上。	合.否	
5.電控盒聯接器端子確認不可脫落(需送上電源並操作 HT 逐一確認)。	合.否	
6.中門門扣、置物架双扣開啓需靈活,門扣拉釘確認,密合度確認。	合.否	
7.中門置物架橡膠線套是否裝入定位,右下活用護線套不可鬆脫。	合.否	
8.中門上下左右拉釘確認。	合.否	
9.LED 燈與支架固定確認.線組以束帶固定(外觀上不可看到線組)。	合.否	
10.中門旋轉動作確認 LED 燈線組不受前門擠壓。	合.否	
11.樣品放置架螺絲確認,價格牌上中下確認(冷熱型下價格牌需 2 支)。	合.否	
12.資產牌確認依廠商需求確認。	合.否	
13.中門與置物隔板間隙確認(5-6mm),左右側防蚊泡棉確認。	合.否	
14.前門與中門密合處四周世紀龍條確認。	合.否	
四、錢箱、承物組主體檢驗：		
1.收銀箱拉釘需平整,支架西利康塗抹確認,壓克力條*2 不可欠品。	合.否	
2.收銀箱活動順暢,不可卡住或太緊,焊點固定確認(用力下壓確認) 。	合.否	
3.承物組防盜板翻動需靈活,圓形世紀龍*2 確認。	合.否	
4.承物組 AT 板*4,螺絲不可欠品,拉釘需平整。	合.否	
5.門框下支架滑輪固定確認(統一使用 2 組滑輪)外門開關不可卡住。	合.否	
6.出風口擋板需崁入前門。	合.否	

五、門墊檢驗：		
1.內門密合度確認(A4 紙張測試)。	合.否	
2.內門把手需靈活,把手需能壓平.(不可太緊或太鬆)。	合.否	
3.內門拉釘,門扣螺絲,內門把手固定扣螺絲不可欠品。	合.否	
4.內門左下 AT 板貼付平坦牢固不可歪斜(內門須以 AT 板緊靠前門)。	合.否	
5.內門小面板透明壓克力靈活不可卡住(心軸材質爲不銹鋼),世紀龍確認。	合.否	
6.內門旋鈕螺絲確認,心軸需入定位。	合.否	
7.內門門墊不可擠壓過度、凸出、脫落、破損。	合.否	
8.內門小門框螺絲確認。	合.否	
9.內門底支架螺絲確認。	合.否	
10.電熱絲端子確認,線組固定扣確認(內門旋轉時不可過緊)。	合.否	
11.框體門墊螺絲不可欠品,滑牙.銜接處需塗黑色西利康。	合.否	
12.內門開關動作需靈活,後方螺帽不可欠品。	合.否	

表 4-1　NT-851 自動販賣機「成品檢查紀錄表」(續)

檢　查　內　容 (check contents)	QC check	
六、流道檢驗：		
1.流道把手需靈活,螺絲不可欠品。	合.否	
2.流道貼紙不可欠品及水泡。	合.否	
3.流道推、拉需靈活不可有擠壓的感覺,擋塊不可欠品。	合.否	
4.導槽基座螺絲不可欠品,(流道導槽需塗黃油) 。	合.否	
5.擊出線組聯接器不可脫落;線組須用束帶*2 固定。	合.否	
6.流道第 1.2.3.組後方泡棉塊確認;流道不可相互壓(夾)線。	合.否	
7.流道前後各處螺絲及拉釘不可欠品,聯接器護蓋固定確認。	合.否	
8.封閉板是否靈活,拉釘需平整,上方彈簧及塑膠墊片不可欠品。	合.否	
9.隔板螺絲確認,上下夾持塊是否定位,擠壓塊需 SUS 螺絲鎖付。	合.否	
10.流道存量彈片(機種不同)是否靈活,存量蓋板不可壓到線組,螺絲不可欠	合.否	
11.流道寬度檢查.(使用治具) 。	合.否	
12.流道固定支架拉釘螺絲確認;加寬墊片不可欠品 (依廠商需求組裝)。	合.否	
13.流道控制塊需塗黃油,黃油不可過多(控制塊與控制塊間隙不可過小)。	合.否	
14.扇形凸輪軸須向左;流道下導槽不可裝反。	合.否	
15.限制條螺絲不可欠品,流道 3.4 組導引板確認. (852 無第 4 導引板)。	合.否	
七、商品導道檢驗：		
1.商品導道需裝入導風板固定孔,固定螺絲不可欠品滑牙。	合.否	
2.商品導道不可偏移或低於內門小門框出口。	合.否	
3.商品導道上方需平行或大於流道下支架;第 3 流道後追加後導板。	合.否	
4.商品導道左右不可裝反 ， 線組需夾子固定,第.3.4 導道需鎳處理。	合.否	
八、蒸發器檢驗：		

1.蒸發器風箱固定螺絲不可欠品(內部不可有異物)。	合.否	
2.溫控開關貼紙不可欠品，端子需加裝 PC 套(注意:AC/DC 隔離)。	合.否	
3.蔽極式馬達貼紙區分爲左紅、右藍;風扇轉動不可異聲,斷電不可馬上停止。	合.否	
4.水管不可鬆脫,需放入小圓孔內。	合.否	
九、導水板檢驗：		
1.導水板螺絲不可欠品、不可變形，四周需塗抹黑色西利康。	合.否	
2.導水板接水漏斗拉釘須平整、水管須裝入定位(842 不同) 。	合.否	
3.導水板後方有三處需補滿白色防水膠。	合.否	
十、冷凝器檢驗：		
1.冷凝器鰭片不可變形，底板需以 SUS 螺絲固定。	合.否	
2.冷凝器蓋板螺絲不可欠品，左邊水管固定扣不可欠品。	合.否	

表 4-1　NT-851 自動販賣機「成品檢查紀錄表」(續)

檢　查　內　容 (check contents)	QC check	
十一、電源箱檢驗：		
1.電源箱各聯接器完全嵌入,卡筍需嵌入定位，顏色需裝正確。	合.否	
2.電源箱主體部份螺絲不可欠品，接地線固定.(底部點焊處塗防銹漆)	合.否	
3.搖頭開關貼紙、保險絲貼紙、插座貼紙不可欠品 。	合.否	
4.電源箱備用插座不可欠品,透明塑膠片不可欠品;保險絲筒蓋不可鬆動。	合.否	
5.主幹線不可過緊，彈簧不可欠品(轉動前門測試,不可卡住或與壓縮機配 線組相碰。	合.否	
6.前門定位桿滑動需順暢，R 型插銷需點青膠。	合.否	
7.前門滑板,前門導板需鎖 SUS 螺絲。	合.否	
8.前門開關觸板鎖附確認。	合.否	
十二、壓縮機與銅管檢驗：		
1.銅管之間間隙不可太緊密,不可碰到框體或其他零件。	合.否	
2.壓縮機線組需用鈕式固定扣固定，壓縮機與風扇啓動不可有異聲。	合.否	
3.電容器及過負荷保護器組立固定確認。	合.否	
4.毛細管需以束帶紮好，銅管包紮(不可裸露)確認。	合.否	
5.蒸發布需放整齊不可傾斜，水管需放入水盤內。	合.否	
6.鐵絲網螺絲需鎖緊，橡膠腳座*2 確認。	合.否	
7.接地線需鎖緊，接地符號確認。	合.否	
十三、電源測試檢驗:		
1.雜訊測試(NOISE :2KV/750ns,突升突降 120V/100V ,30C/300C ,1min)	合.否	
2.洩漏電流測試(leakage current test)0.7mA以下爲正常 _____mA。	合.否	
3. 110V/60HZ　全冷 7.0 ± 0.9A _____A	合.否	
運轉電源測試　冷熱 8.0± 0.9A _____A	合.否	

4.LED 燈點滅動作確認(以手電筒照顯示幕 CDS)。	合.否	
5.省電功能測試,請注意壓縮機是否有啓動三分鐘延遲動作。	合.否	
6.省電功能資料清除,HT 字體亮度確認。	合.否	
7.搖動鎖頭開關確認,冷熱開關切至全冷(全冷型無搖頭開關)。	合.否	
十四、罐頭測試檢驗：		
1.各道價位(11.12.13.14.15.20)確認。	合.否	
2.卡包測試　口寸動測試檢查。	合.否	
3.罐頭測試: 口礦泉水　口 375cc　口阿 Q 口來一客　口小碗麵。	合.否	
4.投幣及找零動作確認。	合.否	
5.紙鈔機操作是否正常。	合.否	
6.顯示幕顯示器、零錢不足燈、營業燈、按賣完燈(按鍵靈敏度)確認。	合.否	
7.各道實際販賣測試兩罐,不可卡罐及掉多罐。	合.否	
8.資料清除後模式 2、4 資料列印,列表表頭比對。	合.否	

表 4-1　NT-851 自動販賣機「成品檢查紀錄表」(續)

10.計數器號碼測試前：_____	合.否	
測試後：_____	合.否	
11.投幣器受幣率 _____% (投入 20 枚受幣換算比例) 。	合.否	
12.主控機板版別左:_____ 右:_____ 。	合.否	
13.HT版別: _____。	合.否	
十五、總外觀：		
1.不良現象修理後確認。	合.否	
2.投幣器、退幣口、錢箱是否有殘留錢幣確認。	合.否	
3.投幣器出廠設定確認(松下 1-8 皆爲 OFF)。	合.否	
4.防撬板確認(水平校正後,內門不可卡到)。	合.否	
5.冷凍系統低溫 5℃±3℃高溫 45℃±3℃(842 及全冷型無高溫部份)。	合.否	
6.流道內是否有罐頭確認。	合.否	
7.罐調整板確認(依廠商別添付)。	合.否	
8.前門稍微用力開啓 3 次,販賣測試燈是否故障。	合.否	
9.電控盒資料清除確認。	合.否	
10.腳座(50m/m 黃油)。	合.否	
11.檢查表填寫核對。	合.否	

不 良 點 內 容 (error contents)	對策 (resource)	repairman	QC check

表 4-1　NT-851 自動販賣機「成品檢查紀錄表」(續)

模式 2 列表張貼處	**模式 4 列表張貼處**	註記
前門:	框體:	
中門:	流道(1):	
內門:	流道(2):	

金雨企業股份有限公司 管理編號.Q-01-16-1

主管	承認	擔當

100 台自動販賣機的不良項目統計如表 4-2 所示

表 4-2　不良項目內容統計

不良點內容	統計次數	對策
中門與中門下間隙太大	92	調整
內門手把太緊	84	上油、調整
第 1、2 流道刮痕	38	確認
中門關門時有異聲	20	調整
前門定位桿 R 型銷未點青膠	15	補上
銅管與線組碰撞	15	調整
塑膠面板(小)左不平	13	調整
黑松日光燈蓋板有黑點	11	調整

日光燈線組與中門(下)碰撞	10	調整
按鍵支架噴漆不良	9	補漆
日光燈蓋板有白點	8	上級指示
內門小門框面板無平貼	8	調整
前門左(下)綠色漆脫漆	8	補漆
前門下有線漆殘留	7	擦拭、清除
退幣口小面板不順暢	7	調整
價格牌上有汙染	7	更換
價格牌上、下刮傷	6	更換
銅管與電池支架碰撞	6	調整
塑膠面板(大)右不平	6	調整
退幣口上線漆未噴好	6	補漆
操作面板左上泡棉條溢出	5	清除
水盤水管未入定位	5	調整

表 4-2　不良項目內容統計(續)

不良點內容	統計次數	對策
框體後面上(中)西立康未補好	5	補西立康
夾持器螺絲欠品*1	4	鎖付
價格牌支架右邊(裡面)噴漆不良	4	補漆
鎖扣上螺絲未鎖緊*1	4	鎖付
退幣漏斗點銲、不良	3	更換
導水板螺絲未鎖緊*1	3	調整
魔鬼粘未貼	2	補貼
第 3 流道推拉有異聲	2	調整
電源閥線組位固定好	2	調整
價格牌上、中、下網板不良	2	調整
LED 線組(下)黑色膠帶未包好	2	重新包覆、條整
紙鈔機面板世紀龍溢出	2	調整
水盤傾斜	2	調整
LED 日光燈線組與中門下擠壓	2	調整
鐵絲鋼螺絲未鎖緊*1	2	鎖緊
中門下塑膠片未嵌入	2	調整
流道導引板欠品*2	1	補上
樣品放置架有毛邊	1	補漆
樣品放置架中補漆	1	清除補漆

內門手把固定扣螺絲未鎖緊	1	鎖緊
防撬板欠品	1	補上
CH9 封閉板污染	1	清潔
價格牌左邊有髒東西	1	更換
框體內部上面(左中)要補漆	1	補漆
滑板脫漆	1	補漆
框體左下擦傷	1	補漆
第四流道線組受擠壓	1	調整
塑膠面板(大)左不平	1	調整
前門開關觸板刮傷	1	補漆
流道 4 推位不順	1	調整
中門中下要補漆	1	補漆
CH3 封閉板有殘膠黑字體	1	清潔
操作面板西立康溢出	1	清除
CH8 存量座螺絲未鎖緊*1	1	鎖緊
前門反光板有(裡面)右有刮傷	1	補漆

表 4-2　不良項目內容統計(續)

不良點內容	統計次數	對策
蒸發布條外漏	1	調整
CH20 寬度太窄	1	調整
中門門扣不好開	1	調整
CH3 封閉版變形	1	調整
承物支架主體(裡面)上面噴漆不良	1	補漆
電源箱螺絲未鎖緊	1	重新調整
操作面板右(上)左(下)補漆	1	補漆
前門上蓋板網印不良	1	調整
壓縮機線組未套入扭式固定座	1	調整
CH20、21 價格相反	1	測試
內門開關後方螺帽欠品	1	補欠品
電源箱線組連接不良	1	調整
內門右上膠帶殘留	1	調整
顯示帶西利康不良	1	補西立康
第 3 流道生鏽	1	擦拭
第 2 流道推拉不順暢	1	調整

不良項目超過 10 次以上的有：

(1) 中門與中門下間隙太大

(2) 內門手把太緊

(3) 第 1、2 流道刮痕

(4) 中門關門時有異聲

(5) 前門定位桿 R 型銷未點青膠

(6) 銅管與線組碰撞

(7) 塑膠面板(小)左不平

(8) 黑松日光燈蓋板有黑點

(9) 日光燈線組與中門(下)碰撞

柏拉圖

把不良項目繪成柏拉圖，如圖 4-1

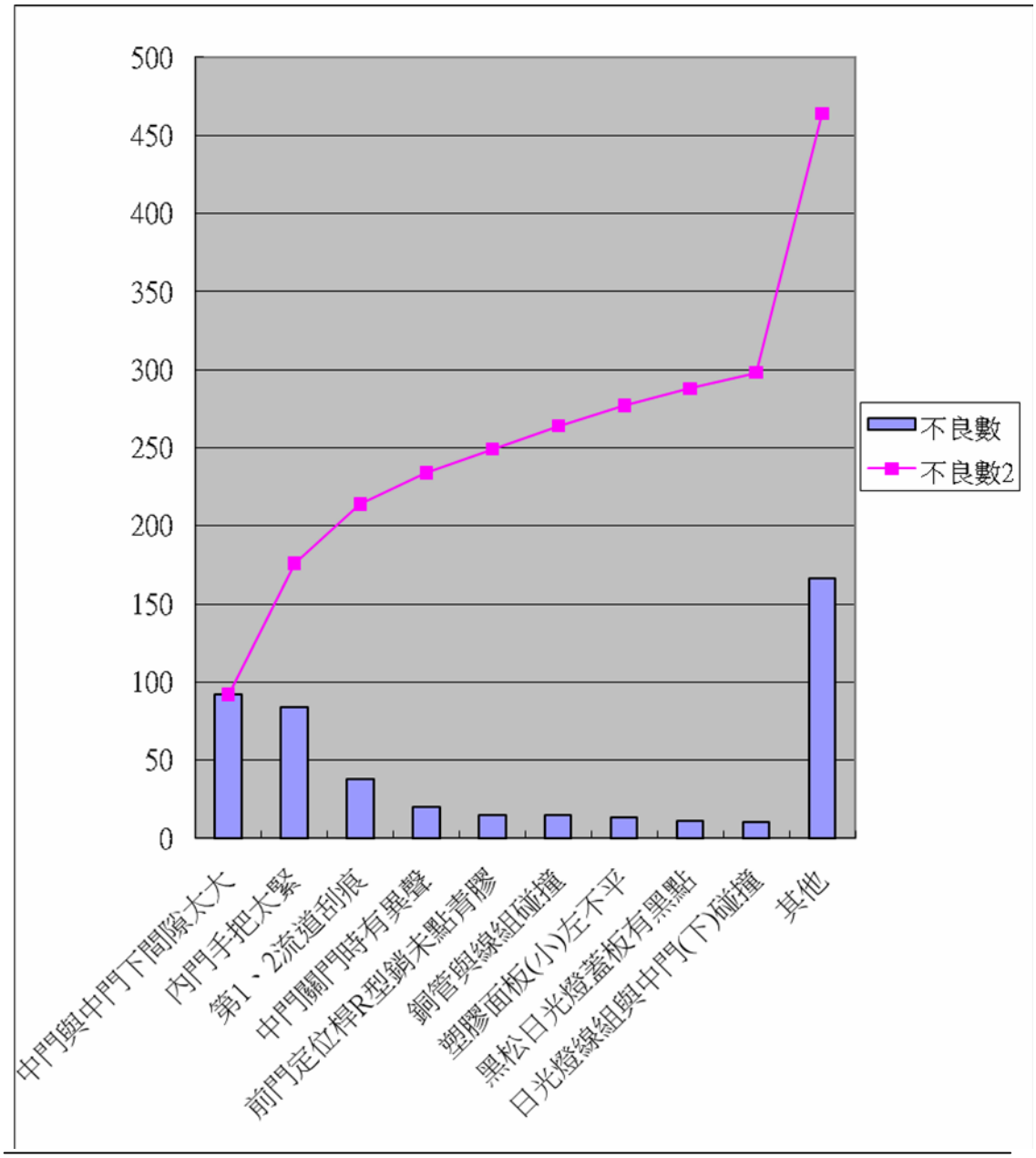
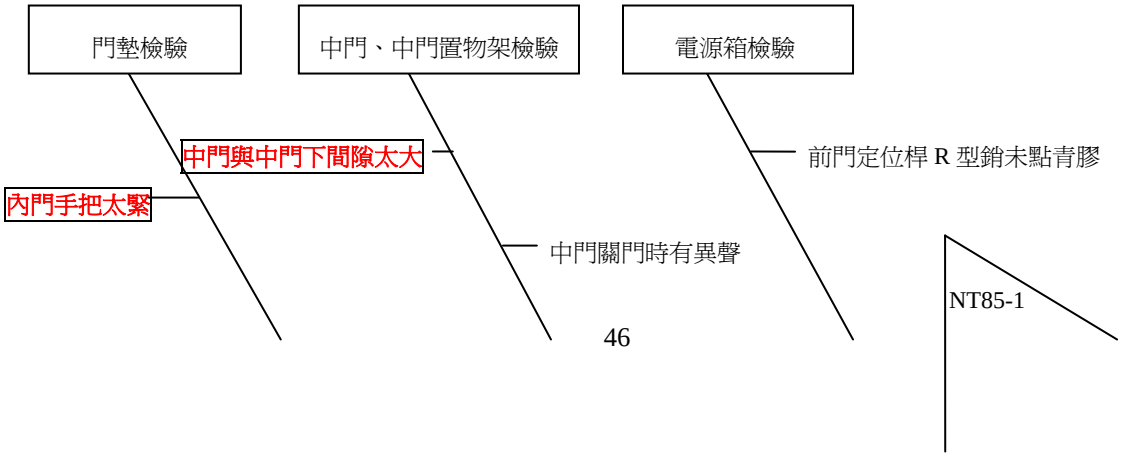


圖 4-1　柏拉圖 — 不良項目內容統計

魚骨圖



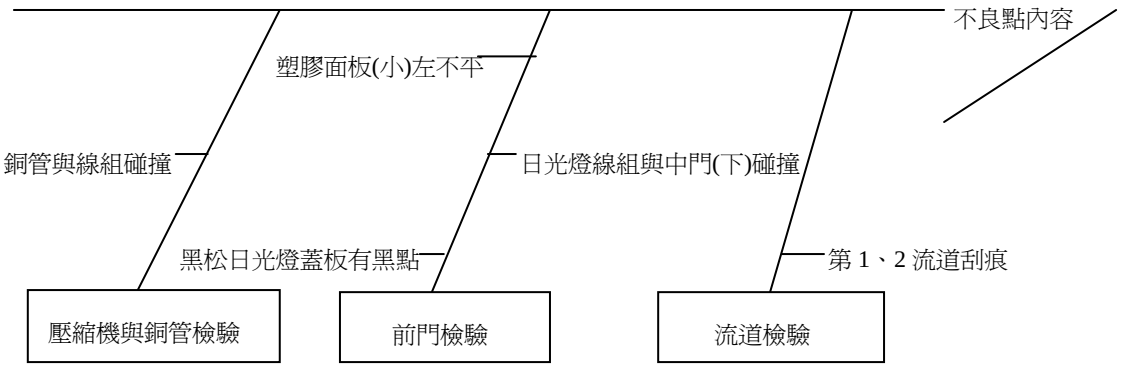


圖 4-2　魚骨圖 — NT85-1 不良點內容

選擇不良點最多的前二個做成魚骨圖如圖 4-3 與圖 4-4 所示，並找出造成這兩個問題的原因，並用品管方法和 TRIZ 方法來改善品質問題。

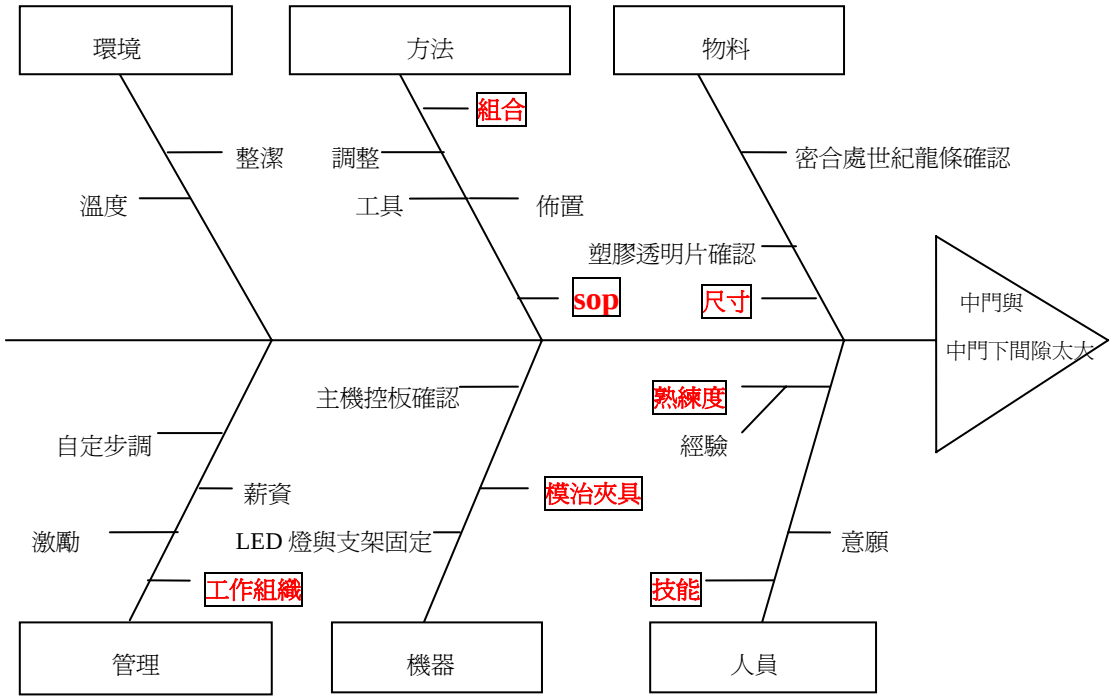
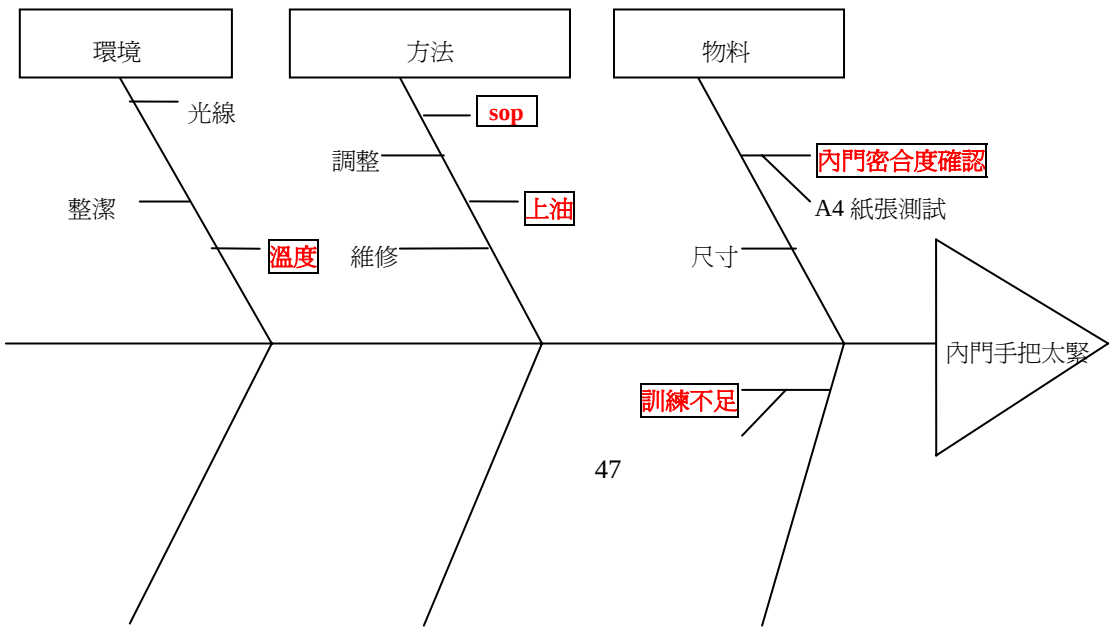


圖 4-3　魚骨圖 — 中門與中門下間隙太大



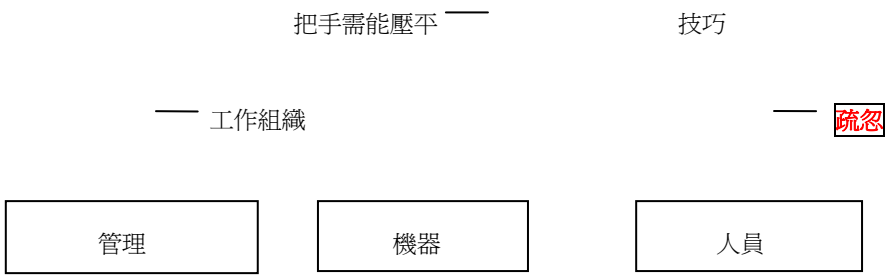


圖 4-4　魚骨圖 — 內門手把太緊

4-2　品管方法解決品質問題

4-2-1　問題 1 品管解決方法

問題 1 中門與中門下間隙太大，發生 92 次排名第一。其原因分析如圖 4-3 魚骨圖所示。其中重要的特性要因有：方法的組合與 SOP、物料的尺寸、機器的模治夾具、人員的技能與熟練度、以及管理的工作組織等，以下分項以品管方法來解決這些問題。

一、方法的組合與 SOP：應建立正確而詳細的組合動作與注意要點之標準作業程序

(Standard Operation Procedure, SOP)，以供作業人員遵循。

二、物料的尺寸：在金屬板折彎時會喪失尺寸，切割時應預留寬裕，在設計及審查時應注意，至於金屬板的材質與物性則牽涉到供應商關係的管理；在切割及折彎時可以抽樣檢驗與統計製程管制予以管制，並持續改善。

三、機器的模治夾具：在組合中門時，引進適當的治具以固定組合件位置及防呆裝置(Fool Proof)，有利於正確而快速的組合，組合後中門之啓閉則可進行可靠度測試，以測其耐用性。

四、人員的技能與熟練度：利用 SOP 及在職訓練(On Job Training, OJT)，訓練員工確實做好組合工作，訓練教材可以失效模式效應分析(Failure Mode Effective Analysis, FMEA)方式呈現，強調避免錯誤的動作。

五、管理的工作組織：欲做好以上工作，則有賴組織機能的發揮。組織應以活化現場員工的潛力爲要，發揮領導統御效用，領導者建立目標、方向和品質文化的塑造，包含所有的部門與員工的全員參與。並以系統導向的作法，認同、了解的態度來管理系統中的相關流程，設定適當目標，以提升企業的經營效率。而 PDSA 管理循環的運用，以進行持續改善，則是必然的。

4-2-2 問題 2 品管解決方法

問題 2 內門手把太緊，發生 84 次排名第二。其原因分析如圖 4-4 魚骨圖所示。其中重要的特性要因有：環境的溫度、方法的上油與 SOP、物料的內門密合度確認、以及人員的疏忽與訓練不足等，以下分項以品管方法來解決這些問題。

一、環境的溫度：溫度會導致產品遇熱膨脹，高溫度會導致內門的手把太緊，應預留熱膨脹的空間才不會導致手把太緊。

二、方法的上油與 SOP：要確實的實施上油動作，這樣內門的手把才不會太緊。也要建立正確的標準作業程序(Standard Operation Procedure, SOP)，以供作業人員遵循。

三、物料的內門密合度確認：裝配完成前，應確認物料的密合度，以降低內門手把太緊。

四、人員的疏忽與訓練不足：由於人員的疏忽與訓練不足，導致內門手把連續鎖了 2 次，應該要在物品裝配前完整的檢查一次。

4-3　TRIZ方法解決品質問題

4-3-1　問題 1 TRIZ 解決方法

運用 TRIZ 解決問題 1 中門與中門下間隙太大,以下分兩部份:第一部份以資源運用、演化趨勢及 40 原理思考特性要因圖中的 5 項重要原因之解決方法;第二部份則運用定義問題、找出改善與惡化參數、查矛盾矩陣表、及詮釋 40 原理等四個步驟來尋求問題 1 之 TRIZ 解答。

第一部份：40 原理應用

一、 方法的組合與 SOP：運用 TRIZ 資訊資源與第 6 發明原理 Universality 普遍性，建立標準可行之資訊，即建立 SOP，以協助作業人員有正確的組合動作。SOP 之製作,需採用第 2 發明原理 Taking out 提鍊之精實製造原則,即先消除沒有附加價值的作業，再完成標準作業之製作。

二、物料的尺寸：運用第 10 發明原理 Preliminary action 事先動作與第 16 Partial or excessive actions 部份或過量作動，在設計時即預留折彎的寬裕度，與第 9 Preliminary anti-action 事先的平衡動作，從事 DR、先期產品品質規劃(Advanced Product Quality Planning, APQP)。在製作時，運用第 3 發明原理 Generic quality (inverted)一般性品質、第 15 Dynamics 動態性及第 19 Periodic action 週期性動作，從事週期性抽樣檢驗與統計製程管制的動作。

三、機器的模治夾具：運用第 10 發明原理 Preliminary action 事先動作，建立一固定治具系統，利於正確組合中門於機體上。或第 28 Mechanics substitution 置換機械系統，設計一氣動裝置可快速組合中門並防止不正確組合。

四、人員的技能與熟練度：運用第 6 發明原理 Specialization(inverted)特定化，對特定

現場人員實施深度訓練，與第 9 Preliminary anti-action 事先的平衡動作，以 FMEA 訓練員工確實做好組合工作。學習的階段，如第 36 Phase transitions 相變化，不知覺無能力、知覺無能力、知覺有能力、不知覺有能力(戴明)，學習應到第四階段，純熟而自然如張無忌學太極，有招變無招。

五、管理的工作組織：運用第 1 發明原理 Segmentation 分割，進行 8D 問題解決法(成立小組、描述問題、臨時對策、真因調查、擬定永久對策、執行永久對策、防止再發、肯定團隊與個人貢獻)與 5S 活動(整理、整頓、清掃、清潔、教養)；第 5 原理 Merging 組合，引進顧客與供應商於設計圈、打破部門間的隔離(戴明)、及結合創意與分析性思考的故事板(Storyboarding)或十分鐘課程(One Point Lesson, OPL)的應用來活化現場人員；第 7 原理 Nesting 重疊放置、第 18 Mechanical vibration 機械振動及第 31 Porous materials 使用多孔性材料，允許組織內員工可以直接與任一管理階層溝通，及頻繁的多向溝通，以鼓勵員工提出新構想。最後，運用原理 32 Color changes 改變顏色、原理 33 Homogeneity 均質性、及原理 37 Thermal expansion 熱膨脹，組織應具備簡單清楚之願景(Vision)與使命(Mission Statement)，以凝聚員工之共識，並對待員工如外部顧客及賦能(Empowerment)員工。

表 4-3　問題 1 第一部分 40 原理應用

	重要原因	40 原理應用	解決方法

第一部份	方法的組合與SOP	第 6 原理 第 2 原理	原理 1 建立 SOP，以協助作業人員有正確的組合動作。原理 2 先消除沒有附加價值的作業，再完成標準作業之製作。
	物料的尺寸	第 10 原理 第 16 原理 第 9 原理 第 3 原理 第 15 原理 第 19 原理	原理 10 和原理 16 設計時即預留折彎的寬裕度。原理 9 從事產品品質規劃。原理 3、原理 15、原理 19 從事週期性抽樣檢驗與統計製程管制動作。
	機器的模治夾具	第 10 原理 第 28 原理	原理 10 建立一固定治具系統，利於正確組合中門於機體上。原理 28 設計一氣動裝置，可快速組合中門並防止不正確組合。
	人員的技能與熟練度	第 6 原理 第 9 原理 第 36 原理	原理 6 對特定現場人員實施深度訓練。原理 9 訓練員工確實做好組合工作。原理 36 純熟而自然。
	管理的工作組織	第 1 原理 第 5 原理 第 7 原理 第 18 原理 第 31 原理 第 32 原理 第 33 原理 第 37 原理	原理 1 進行 8D 問題解決法和 5S 活動。原理 5 打破部門間的隔離。原理 7、原理 18、原理 31 允許組織內員工可以直接與任一管理階層溝通。原理 32、原理 33、原理 37 組織應具備簡單清楚之願景，以凝聚員工之共識。

第二部份：矛盾矩陣應用

一、 定義問題：中門與中門下間隙太大，組合後需再調整。應縮小間隙，以節省調

整之工時損失。

二、改善參數：4.固定件長度、25.時間浪費、29.製造精確度

惡化參數：26.物質數量、36.裝置複雜性

三、查矛盾矩陣表：

(4,26) →無

(4,36) →1 分割、26 複製

(25,26) →16 部份或過量作動、18 機械振動、35 轉換物體之物理、化學狀態、38 使用強氧化劑

(25,36) →6 普遍性、29 氣壓或液壓構造

(29,26) →30 可撓性薄板或薄膜、32 改變顏色

(29,36) →2 提鍊、18 機械振動、26 複製

四、詮釋 40 原理

有關 40 原理 1 分割、2 提鍊、6 普遍性、16 部份或過量作動、18 機械振動、以及 32 改變顏色之詮釋已於第一部份有所說明，其餘原理詮釋如下：

26 複製：設計製程所需之模治夾具，以方便每一中門能正確快速組合。檢驗時，以量規量塊檢查通不通過，來快速判定間隙是否太大。

29 氣壓或液壓構造：以臨時性專案小組設計改善品質問題，隨不同問題引用不同專業人員。

30 可撓性薄板或薄膜：彈性物質的應用，如矽膠以彌補些微的間隙。

35 轉換物體之物理、化學狀態：以光學作檢驗，並將資料存入資料庫作品質分析。在組織方面，則讓全體員工參與公司策略規劃並提供意見，以造成激勵員工發揮潛力的氛圍。

38 使用強氧化劑：需要是創新之母，針對顧客需求的改變，組織需體認改變的緊急性，讓員工對改善任務作承諾並持之以恆。適時引進新血輪或訓練高績效團隊，以帶來高度創新，必要時可作激烈變革如組織再造(Reengineering)。

表 4-4　問題 1 第二部分詮釋 40 原理

	40 原理應用	解決方法

第二部份	第 26 原理；複製	設計製程所需之模治夾具，以方便每一中門能正確快速組合。檢驗時，以量規量塊檢查通不通過，來快速判定間隙是否太大。
	第 29 原理；氣壓或液壓構造	以臨時性專案小組設計改善品質問題，隨不同問題引用不同專業人員。
	第 30 原理；可撓性薄板或薄膜	彈性物質的應用，如矽膠以彌補些微的間隙。
	第 35 原理；轉換物體之物理、化學狀態	以光學作檢驗，並將資料存入資料庫作品質分析。在組織方面，則讓全體員工參與公司策略規劃並提供意見，以造成激勵員工發揮潛力的氛圍。
	第 38 原理；使用強氧化劑	需要是創新之母，針對顧客需求的改變，組織需體認改變的緊急性，讓員工對改善任務作承諾並持之以恆。適時引進新血輪或訓練高績效團隊，以帶來高度創新，必要時可作激烈變革如組織再造。

4-3-2　問題 2 TRIZ 解決方法

運用 TRIZ 解決問題 2 內門手把太緊，以下分兩部份：第一部份以資源運用、演化趨勢及 40 原理思考特性要因圖中的 4 項重要原因之解決方法；第二部份則運用定義問題、找出改善與惡化參數、查矛盾矩陣表、及詮釋 40 原理等四個步驟來尋求問題 2 之 TRIZ 解答。

第一部份：40 原理應用

一、 環境的溫度：運用第 16 發明原理 Partial or excessive actions 部份或過量作動，在組裝時要預留熱膨脹空間。以及第 37 Thermal expansion 熱膨脹原理，改變溫度，讓環境的溫度不要太高。

二、 方法的上油與 SOP：運用第 10 發明原理 Preliminary action 事先動作，在組裝前要先上油，才不會導致內門手把太緊。和第 6 發明原理 Universality 普遍性，建立標準可行之資訊，即建立 SOP，以協助作業人員有正確的標準動作。SOP 之製作，需採用第 2 發明原理 Taking out 提鍊之精實製造原則，即先消除沒有附加價值的作業，再完成標準作業之製作。

三、 物料的內門密合度確認：運用第 10 發明原理 Preliminary action 事先動作，在裝配完成前，應確認物料的密合度。第 15 Dynamics 動態性及第 19 Periodic action 週期性動作，從事內門密合度檢驗動作。

四、 人員的疏忽與訓練不足：運用第 6 發明原理 Specialization(inverted)特定化，對現場人員實施訓練，與第 9 Preliminary anti-action 事先的平衡動作，以 FMEA 訓練員工確實做好裝配工作。

表 4-5　問題 2 第一部分 40 原理應用

	重要原因	40 原理應用	解決方法
第一部份	環境的溫度	第 16 原理 第 37 原理	原理 16 在組裝時要預留熱膨脹空間。原理 37 改變溫度，讓環境的溫度不要太高。
	方法的上油與 SOP	第 10 原理 第 6 原理 第 2 原理	原理 10 在組裝前要先上油，才不會導致內門手把太緊。原理 6 建立 SOP，以協助作業人員有正確的標準動作。原理 2 先消除沒有附加價值的作業，再完成標準作業之製作。
	物料的內門密合度確認	第 10 原理 第 15 原理 第 19 原理	原理 10 在裝配完成前，應確認物料的密合度。原理 15、原理 19 從事內門密合度檢驗動作。
	人員的疏忽與訓練不足	第 6 原理 第 9 原理	原理 6 對現場人員實施訓練。原理 9 以 FMEA 訓練員工確實做好裝配工作。

第二部份：矛盾矩陣應用

一、 定義問題：內門手把太緊，裝配後需再調整。應讓內門手把寬鬆，以節省調整之工時損失。

二、 改善參數：25.時間的浪費、27.可靠度、29.製造精確度

惡化參數：26.物質數量、36.裝置複雜性

三、 查矛盾矩陣表：

(25,26) →16 部份或過量作動、18 機械振動、35 性質轉變、38 使用強氧化劑

(25,36) →6 普遍性、29 氣壓或液壓構造

(27,26) →3 改進局部性質、21 快速原理、28 取代機械系統、40 複合材料

(27,36) →1 分割、13 反向操作、35 性質轉變

(29,26) →30 可撓性薄板或薄膜、32 改變顏色

(29,36) →2 提鍊、18 機械振動、26 複製

四、 詮釋 40 原理

有關 40 原理 2 提鍊、6 普遍性、16 部份或過量作動已於第一部份有所說明，其餘原理詮釋如下：

1 分割：進行 8D 問題解決法(成立小組、描述問題、臨時對策、真因調查、擬定永久對策、執行永久對策、防止再發、肯定團隊與個人貢獻)與 5S 活動(整理、整頓、清掃、清潔、教養)。

3 改進局部性質：可從事統計製程管制動作。

13 反向操作：可以逆向操作，不只有一種方法可以解決手把太緊的問題。

18 機械振動：不適用

21 快速原理：加快操作過緊的內門手把，降低失誤率。

26 複製：檢驗時，要判斷內門手把是否太緊。

28 取代機械性質：可以利用光學系統取代機械系統。

29 氣壓或液壓構造：以臨時性專案小組設計改善品質問題，隨不同問題引用不同專業人員。

30 可撓性薄板或薄膜：彈性物質的應用，可讓手把寬鬆。

32 改變顏色：可以改變環境的透明度，資訊分享。

35 性質轉變：以光學作檢驗，並將資料存入資料庫作品質分析。在組織方面，則讓全體員工參與公司策略規劃並提供意見，以造成激勵員工發揮潛力的氛圍。

40 複合材料：可以用複合的物質來取代，按鈕鍵可以改觸控、部分機身鐵皮改壓克力。

表 4-6　問題 2 第二部分詮釋 40 原理

	40 原理應用	解決方法
第二部份	第 1 原理；分割	進行 8D 問題解決法與 5S 活動
	第 3 原理；改進局部性質	可從事統計製程管制動作。
	第 13 原理；反向操作	可以逆向操作，不只有一種方法可以解決手把太緊的問題。
	第 18 原理；機械振動	不適用
	第 21 原理；快速原理	加快操作過緊的內門手把，降低失誤率。
	第 26 原理；複製	檢驗時，要判斷內門手把是否太緊。
	第 28 原理；取代機械性質	可以利用光學系統取代機械系統。
	第 29 原理；氣壓或液壓構造	以臨時性專案小組設計改善品質問題，隨不同問題引用不同專業人員。
	第 30 原理；可撓性薄板或薄膜	彈性物質的應用，可讓手把寬鬆。
	第 32 原理；改變顏色	可以改變環境的透明度，資訊分享。
	第 35 原理；性質轉變	以光學作檢驗，並將資料存入資料庫作品質分析。在組織方面，則讓全體員工參與公司策略規劃並提供意見，以造成激勵員工發揮潛力的氛圍。
	第 40 原理；複合材料	可以用複合的物質來取代，按鈕鍵可以改觸控、部分機身鐵皮改壓克力。

第五章　結論與建議

5-1　結論

金雨企業創業初期從事電子電話交換機業務，成爲日本通訊株式會社台灣 OEM 生產廠。公司積極投入設備更新汰換，累積長期的產品代工經驗與設計服務，並以「自己的工廠就是客戶的工廠」爲服務主軸，獲得美日本客戶的肯定成爲指定的協力廠商，金雨擁有完整的製造設計服務的基地，提供客戶產品自設計、開模、量試、量產、品管、售後服務等一條龍的供應服務。

這次的專題研究裡，我們探討如何用品管方法和系統化創新手法解決自動販賣機的品質問題，利用柏拉圖和特性要因圖列出產品重大的品質問題及原因，再以品質管理方法及萃思(TRIZ)系統化創新方式中的 39 工程參數、矛盾矩陣表、40 發明原則、演化趨勢、資源運用等，解決相關品質問題

我們可以從 100 台的 NT-851 自動販賣機成品記錄表看到，不良點的內容有很多種，把不良點內容做統計，把統計數最多的兩項列出，分別爲中門與中門下間隙太大和內門手把太緊，接下來用品管方法和 TRIZ 方法來解決這兩項品質問題。

首先用品管方法解決兩項品質問題，要先從特性要因圖把原因找出來，利用品管方法來解決這些造成品質問題的原因。接著再運用 TRIZ 思考方式來解決品質問題，TRIZ 解決品質問題分兩部分：第一部分以資源運用、演化趨勢及 40 原理思考特性要因圖的重要原因；第二部分則運用定義問題、找出改善與惡化參數、查矛盾矩陣表、及詮釋 40 原理等四個步驟來尋求 TRIZ 之解答。

5-2　建議

一、 配銷

本專題在配銷方面的研究比較沒提到，其實可再進行後續研究，研究自動販賣機對國內外的需求性和使用性，以及加強分配國外配銷佔的比例，讓 MIT 有機會擴大外銷到全世界。

二、 創新研發

本專題金雨公司多年來致力於自動販賣機的研發和製造，並以自創品牌行銷，受到國內各大飲料廠商的愛用，我們也可以從這方面做研究，研究金雨公司如何做創新研發，可以做出各式各樣的智慧型自動販賣機，讓我們的生活更加便利。

參考文獻

【1】 http://4.bp.blogspot.com/_ZFw0Q_wEBxI/RnkkQsiyW7I/AAAAAAAAAFY/hhIoYFPrAS0/s320/pareto.jpg

【2】 http://ext.pimg.tw/isvincent/2fbdfb51c5946e08707110cc7c59720c.png?v=1288420009

【3】 http://taiwan.cnet.com/sharedmedia/product/feature/2009computex/wimax_pk/wimax_test22.jpg

【4】 http://chengdexian.mofcom.gov.cn/articleimage/200702/1170933775615.JPG

【5】 http://camcram.myweb.hinet.net/exam/pic/pie_chart001.jpg

【6】 http://www.nclearn.biz/coursedemo/1146128343450/QC%20Story&7QC_%20DEMO/htm/3/3_06.htm

【7】 http://old.npf.org.tw/PUBLICATION/FM/091/FMR021-35.gif

【8】 http://1.bp.blogspot.com/_xucBo4zLTms/SQ_607t8I2I/AAAAAAAAAAk/sriWQspjEgI/s320/%E7%9B%B4%E6%96%B9%E5%9C%96.JPG

【9】 Clapp, Timothy and Dickinson, Brad. (1999). Design and Analysis of a Method for Monitoring Felled Seat Seam Characteristics Utilizing. TRIZ Methods. The TRIZ Journal, Dec. 1999. 中央大學工業工程管理學系碩士論文。

【10】 林敬森(2006)，應用TRIZ於服務品質創新之研究:以電子商務產業爲例，國立交通大學工業工程與管理系所碩士論文。

【11】 曾學俊(2008)，利用TRIZ改善IC設計公司之品質管理系統－以個案公司爲例，國立清華大學工業工程與工程管理學系碩士論文。

【12】 Retseptor, Gennady. (2003). 40 Inventive Principles in Quality Management. The TRIZ Journal, March 2003. 交通大學管理所論文

【13】 Phadnis, Shree and Bhalla, Aditya. (2009). Applying TRIZ to Business Reengineering. The TRIZ Journal, Oct. 2009. 工業工程學會-工程期刊

【14】 Domb, Ellen and Bellows, Bill. (2009) Enhancing TRIZ with Dr. Deming's Philosophy. The TRIZ Journal, Nov. 2009. 工業工程學會 工程期刊