

食品品質管制

(增訂二版)

柯文慶 張猷瑞 紀學斌
編著



富林出版社



食品品質管制

(增訂二版)

柯文慶 張猷瑞 紀學斌
編 著

富林出版社

國家圖書館出版品預行編目資料

食品品質管制／柯文慶，張獻瑞，紀學斌編者。

— 增訂一版。— 臺中市：富林，2006 [民95]

面；公分

ISBN-13：978-957-29850-8-3（平裝）

ISBN-10：957-29850-8-3（平裝）

1. 食品工業－品質管理

463

95015967

作者簡歷

柯文慶 東京水產大學食品生產學科博士

大葉大學生物產業科技學系教授

張獻瑞 國立中興大學食品科學研究所碩士

國立東石高級中學教師兼食品科主任

紀學斌 美國密西西比州立大學食品科學研究所博士

行政院農業委員會畜產試驗所加工組研究員兼組長

台灣大學畜產學系、輔仁大學食品營養學系兼任教授

食品品質管制

1997年10月初版

2006年8月增訂一版

2009年2月增訂二版

編著者：柯文慶 張獻瑞 紀學斌

出版者：富林出版社

發行人：賴宏毅

地址：台中市復興路四段281-4號

局版臺字第6395號

郵購處：郵政劃撥第22091782號

富林出版社帳戶

電話：(04)22206316・22265067

傳真：(04)22207142

富林網頁URL：<http://fulin.myweb.hinet.net/>

電郵E-mail：lai.lance@msa.hinet.net

增訂二版序

品質管制是一門科學，也是一門藝術，其觀念為現代人所必須具備的知識，而其技能之應用與執行之成效更攸關企業經營、工廠生產甚至單純一個計畫或方案執行之成敗。

『食品品質管制』一書著眼於食品工廠之品質管制實務，編著者們根據經驗，在 1997 年初版中即以深入淺出的方式從基本觀念介紹到實際應用技巧，內容簡明扼要，廣受各界愛用，2006 年增訂版中加入了近代品質保證之策略，延伸了品質管制的效能，也使本書內容更形豐富，也符合時代要求。

品質管制之實施，資料之收集十分重要，其為現場改善或策略擬訂的根據，唯除了數值資料外，尚有許多非具體顯示的概念性或語言資料，前者易於取得與應用，後者則常因『模糊性』不易實施而被忽略。其實早在 1972 年『日本科學技術連盟』即針對此部分提出了所謂『N7』之『新品質管制七大手法』，且被廣泛研究、推行與活用。編著者為使本書更臻完善，趁增訂二版之際於第三章『品質管制的應用技巧』中增加『第九節 新品質管制七大手法（N7）』，且於第十二章第一節中強化『5S 運動』的觀念。

知識是無限的，書則常因對象需求而有所調整，限於篇幅本書僅作點到為止的補充，亟盼讀者依實際需要引伸應用，也期待隨時給予意見與指正。

柯文慶 張猷瑞 紀學斌 謹識

2009 年 2 月

增訂版序

民以食為天，食品工業雖係輕工業，但世人對食品品質的要求日益提高。所謂品質包括有形與無形兩者，對在工廠內製造之產品言，指此製品之品質，無製品時則指服務品質。品質管制（quality control；QC）是一門專業且實務的學科，含蓋範圍廣，其執行之良窳，直接影響到事業經營的成敗。就食品產業言，整個供應鏈環環相扣，品質之管制不可稍有疏忽。

食品之衛生與安全最為消費者所重視，隨著顧客關係管理（consumer relation management；CRM）的興起，品質管制的重心開始移向顧客價值，強調以顧客所認定的價值做為品質管制的依據。傳統的食品安全控制系統著重『集中視察』、『最終產品檢測』，透過『望、聞、切』的方法去診斷潛在危害，非採取預防模式，存在一定的局限性；現代化管理體系則將食品安全融入到設計的過程中，而不僅是傳統意義上的最終產品檢測。此體系能提供預防作用，更能經濟地保障食品的安全。為迎合消費者之各種需要，GMP、HACCP、CAS、ISO等各種認證體系應運而生，透過第三者之驗證，對消費者作各種合乎規範與要求之品質保證。

本書內容豐富，從QC之基本概念談起，介紹了QC七大基本手法（Q7），更有資料取得不易的食品工廠品質管制實施實例，在在都是作者們多年經驗的累積，無論供作教科書或工廠相關人員參考書均十分適用。第一版歷經近九年光陰的洗煉，雖然QC之原理原則仍然不變，但仍乘再版之便，加入了最近各種認證體系之概念與發展，充實了本書的內容，也更符合時代潮流。本書雖經精心編輯與校訂，但疏漏在所難免，尚祈學者、專家及先輩們不吝指正。

柯文慶 張獻瑞 紀學斌 謹序

2006年8月

自序

食品工業是我國重要產業之一，早年賺取外匯，累積國家資本，奠定了工業發展的基礎，是我國經濟成長迅速的要因之一。近年來，隨著生活型態的轉變及產業結構的變遷，食品工業的產值比率逐年下降，但以其隸屬民生工業，為製造業中重要的一環，關聯產業範圍甚廣，具有帶動效果，“民以食為天”，食品工業的發展對國家的興衰及社會的安定實密不可分。

食品製造規模工業化，食品種類多樣化，食品生產科技化為時代趨勢，在高層次、自動化走向中，以經濟的手法製造出滿足顧客需求的食品品質水準，乃企業繁榮與生存的要件，欲達此目標唯有施行食品品質管制，而欲成功地作好品質管制，首須了解品質的意義，掌握品質情報，熟練各種品質管制技法，從而改善品質，降低成本。政府為加速食品工業之轉型，更於78年7月1日起施行“食品工廠良好作業規範”認證制度，此後更有諸多制度施行，突顯了品質管制的重要性。

本書係編著者等參考中、美、日各國最新出版資料及多年工廠實務與教學經驗精心編輯而成，舉凡品質管制基本概念、應用技巧、管制標準之訂定、品管圈活動等均涵蓋在書中，又有若干品質管制施行實例，可說循序漸進，深入淺出，簡明易懂，除可供大專院校食品相關科系初級食品品質管制課程教材外，也可適用於食品工廠員工進修或入門食品品質管制領域之用。

本書係初版「食品品質管制」的增訂版，初版及增訂版的編寫，均承蒙賴滋漢教授鼓勵，特此致謝，雖精心編輯、校訂，但疏漏在所難免，尚祈專家、先進及學者們不吝指正，以作為日後再版修正及補充之參考。

柯文慶、張獻瑞、紀學斌
謹序

1997年10月

目 錄

第一章 緒 論	1
第一節 品質管制的重要性.....	1
第二節 品質管制的意義.....	2
第三節 品質管制的演進與發展.....	8
第四節 管制循環.....	11
第五節 工業生產與品質管制.....	14
第六節 品質管制教育與訓練.....	15
習題(一).....	20
第二章 統計品質管制的基本理論	21
第一節 統計的意義.....	21
第二節 群體與樣本.....	25
第三節 數據的種類.....	28
第四節 次數分配.....	29
第五節 直方圖與多邊圖.....	33
第六節 分配中心與變異性.....	39
習題(二).....	45
第三章 品質管制的應用技巧	47
第一節 特性要因圖.....	47
第二節 腦力激盪法.....	51
第三節 檢核表.....	53
第四節 柏拉圖.....	55
第五節 散佈圖.....	58
第六節 層別法.....	60
第七節 官能檢查.....	62
第八節 其他圖表應用.....	64
第九節 新品質管制七大手法.....	66

4 食品品質管制

習題(三)·····	71
第四章 抽樣檢驗的基本概念 ·····	72
第一節 抽樣檢驗的意義·····	72
第二節 抽樣與檢驗的種類·····	73
第三節 允收水準·····	80
第四節 OC曲線·····	81
第五節 抽樣檢驗計劃·····	82
習題(四)·····	109
第五章 管制圖概論 ·····	110
第一節 管制圖的意義及沿革·····	110
第二節 管制圖的用途·····	112
第三節 品質變異的原因·····	114
第四節 管制限界與規格界限·····	115
第五節 自然公差與規格公差·····	117
第六節 第 I 型誤差與第 II 型誤差·····	120
第七節 精密度與準確度·····	122
習題(五)·····	124
第六章 管制圖的分類與應用 ·····	125
第一節 管制圖的分類·····	125
第二節 計量值管制圖·····	126
第三節 計數值管制圖·····	137
第四節 管制圖的研判·····	144
第五節 異常原因的追查與矯正措施·····	151
第六節 製程解析·····	156
習題(六)·····	160
第七章 品質管制系統 ·····	166
第一節 全面品質管制·····	166

第二節	設計管制·····	168
第三節	進料管制·····	170
第四節	製程管制·····	171
第五節	成品管制·····	173
第六節	售後服務的品質管制·····	174
第七節	品質保證與客訴處理·····	176
習題(七)	·····	179
第八章	品質管制組織與品質成本·····	180
第一節	品質管制的組織·····	180
第二節	品質管制業務的推展·····	185
第三節	品質成本·····	187
第四節	品質成本的計算與分析·····	191
習題(八)	·····	197
第九章	品管圈·····	198
第一節	品管圈的由來·····	198
第二節	品管圈活動的意義與目的·····	199
第三節	品管圈活動的基本精神·····	201
第四節	品管圈活動的方法·····	202
習題(九)	·····	211
第十章	食品工業的品質管制·····	212
第一節	罐頭食品工業的品質管制·····	212
第二節	冷凍食品工業的品質管制·····	219
第三節	麵粉工業的品質管制·····	228
第四節	油脂工業的品質管制·····	237
第五節	味精工業的品質管制·····	246
第六節	製糖工業的品質管制·····	254
第七節	乳品工業的品質管制·····	270

第一章 緒 論

第一節 品質管制的重要性

一、品質新時代的特徵

品質應指消費者所滿意的品質，其可能因時、因地、因人而有不同的要求。過去認為製造高品質產品就需花費高成本，而大量生產就可降低成本的觀念已被現今求新求變的消費思潮所衝破而進入高品質就是低成本的時代，此品質新時代具有下列特徵：

- ①品質重於量，由持有、發展到名貴。
- ②由買方的危險負擔變為賣方的危險負擔。
- ③注重製品安全、公害與責任問題。
- ④由對消費者的責任擴大到對社會的責任。
- ⑤要求節省資源與能源。
- ⑥品質多樣化與國際化。
- ⑦不僅有消極的製品責任，也應有積極的製品責任，即需應市場要求的變化，生產新功能、新用途的新產品。
- ⑧重視品質的經營，開發、生產具有獨創性、能使生活更充實的製品。

二、政府傾力推動品質管制的原因

由於工商業的發展，促進經濟繁榮，導致社會結構變遷，使商品由原來的生產技術導向蛻變成市場導向，在這個競爭的時代裡，行銷是企業的先鋒，品質是企業の後盾，我國自引進品質管制觀念以來，三十年間經各公、民營企業的努力已奠定良好的基礎，惟海島經濟型的我國，外銷乃企業經營的命脈，近年來經濟受到下列外在、內在因

2 食品品質管制

素的衝擊，惟有傾力推動品質管制制度，才能保持既有成果，從而更上層樓。

1 外來因素

- ①品質新時代的來臨。
- ②國際市場開放及貿易保護主義的抬頭。

2. 內在因素

- ①缺乏天然資源，但有豐富而品質高的人力資源。
- ②工資愈來愈高。
- ③消費者保護運動及公平交易的抬頭。

三、政府推動品質制的基本觀念

- ①品質管制是廠商自己的活動。
- ②政府得幫助廠商建立有效的品質管制制度。
- ③推動品質管制並非要淘汰工廠。

四、食品品質管制的重要性

消費者對品質的要求愈來愈嚴格，品質競爭愈來愈激烈，產品的可靠度愈來愈受重視，現代消費者對加工食品有健康、自然、美食、流行、合理、個食等六大要求，惟有實施品質管制才能擴大產品的功能，增加產品的均勻度，確立良好的品質基礎和產品的可靠度，確保消費者的健康與應得的回饋，也才有與國際產品一較長短的能力。

第二節 品質管制的意義

一、品質（Quality）

（一）品質的意義

就食品而言，品質代表食品良好的程度，其由該食品的數種不同特性組合而成，狹義的品質包括直接與食品有關的特性如外觀、形態、重量、色、香、味及真空度等；廣義的品質則應同時包含成本、售價、不良率、互換性、售後服務及客訴事件處理等，品質並非要人去

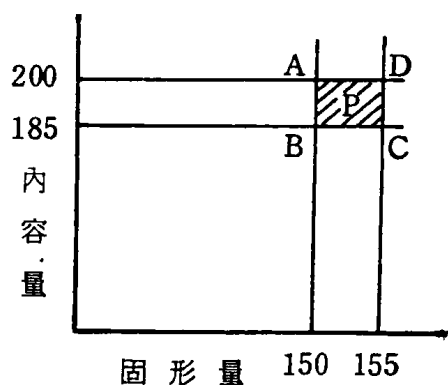
生產最優良的產品，而是要在既有技術及成本的條件下，生產出最均勻、最適當而又能滿足消費者要求的產品。品質代表商品意識與文化，品質與銷量，品質與生產力，品質與利潤，品質與競爭力均有直接關係，其為商業中最緊要的一個課題。

(二)品質的內涵

品質可分設計品質（quality of design）及實際品質（quality of conformance）兩種：

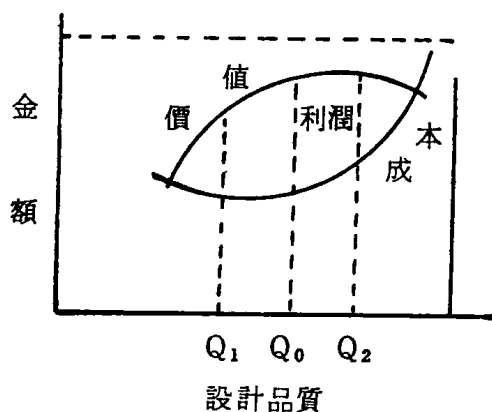
1. 設計品質

又稱品質水準或平均品質，係公司所欲生產的產品之品質，正常產品所具備的特性就成本觀念而言，產品價值與成本之比較有如圖1-1所示之關係。



P = 設計品質

Q_1 = 薄利多銷的設計品質



Q_0 = 獲利最大的設計品質

Q_2 = 利潤較少的高級設計品質

圖1-1 設計品質與成本、利潤的關係

2. 實際品質

又稱製造品質或統計品質，即公司所欲得的產品品質與實際製造產品品質有差異，其需考慮不良率的增減與費用間的關係，如圖1-2。

4 食品品質管制

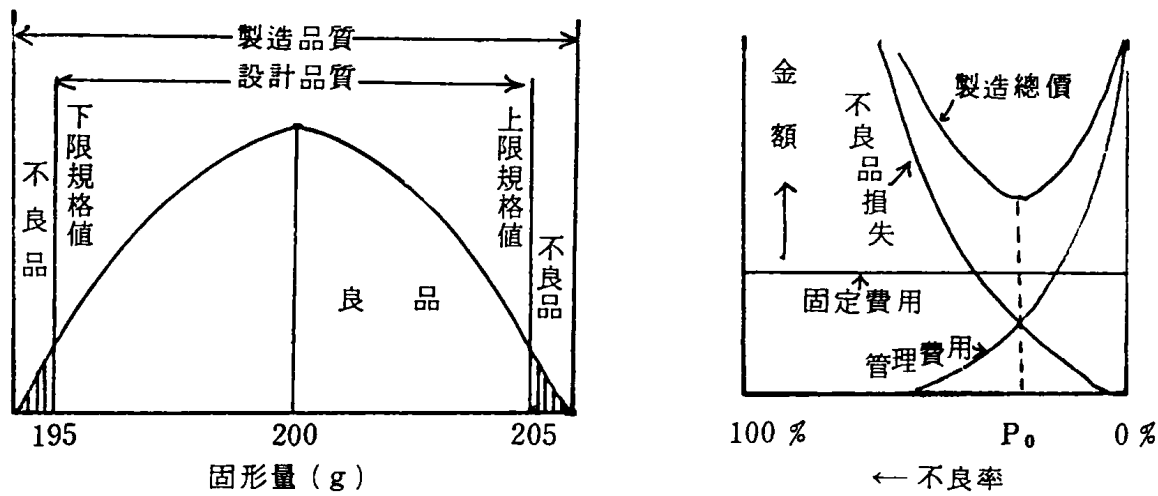
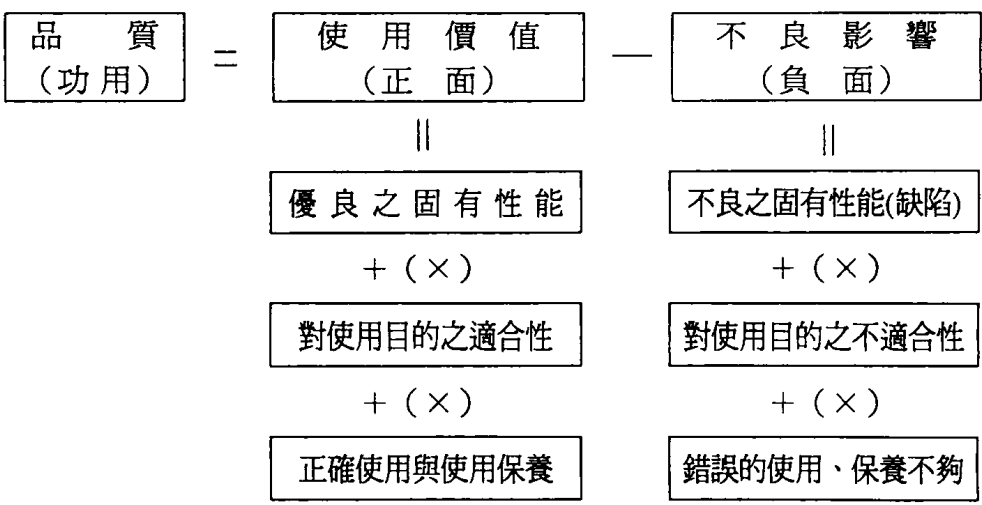


圖1-2 製造品質與不良率對費用的關係

(三)品質方程式



(四)品質的表示法

1. 計量值 (Variables) 表示法

品質特性如內容量可以g表示，糖度可以°Brix 表示，葡萄糖含量可以mg%表示等。

2. 計數值 (Attributes) 表示法

品質特性如不良數、缺點數等量測值須以整數計算者，應以計數值表示，原始的數值如屬計數值，經過運算後仍屬計數值，如1000個洋荳中50個有病蟲害，其不良率為5%，此5%仍為計數值。

二、管制

(一) 管制的意義

管制原為確保某項產品於既定的規格範圍內之意，也就是要達到各種標準規範而採取的一系列有系統的措施，這些措施包括圖1-3的各項活動。

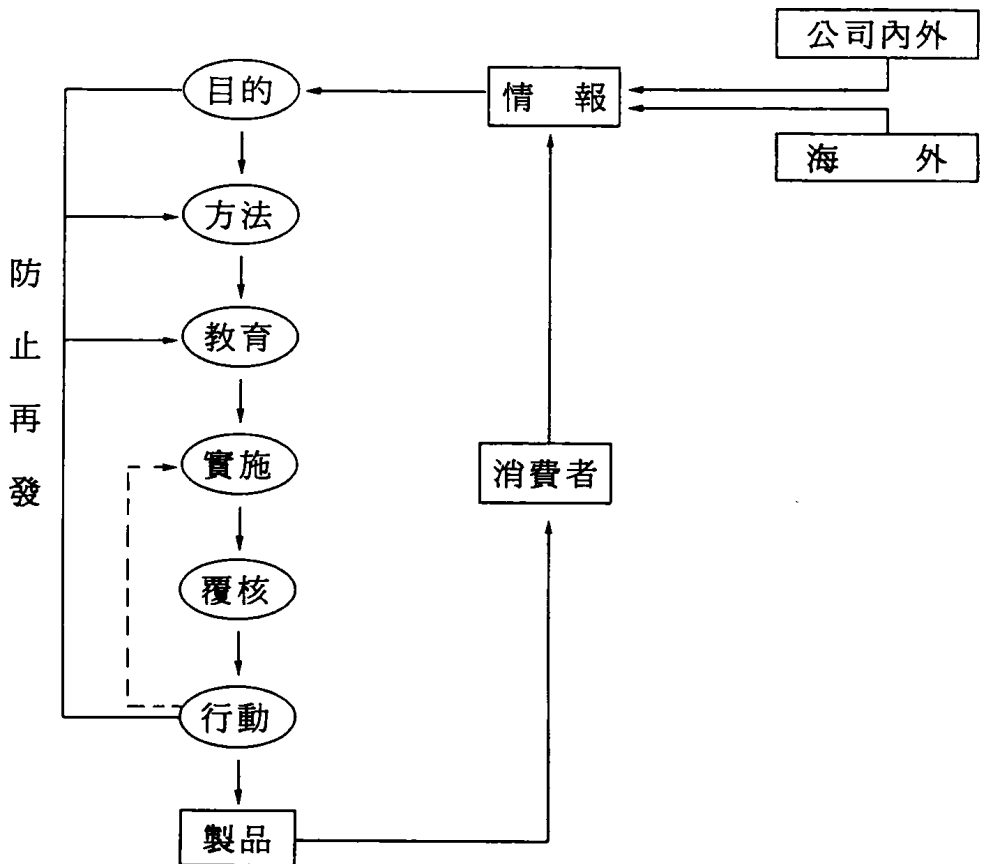


圖1-3 管制的意義圖

(二)管制的步驟

- ①選擇重要品質的特性決定管制項目。
- ②選擇適當的品質表示方法。
- ③根據過去的實績、現有的技術及市場要求等設定標準。
- ④以精良的儀器、法定的方法實際測量各種品質特性。
- ⑤解釋測定值與標準值差異的原因，定出管制標準。
- ⑥採取措施矯正差異。

三、品質管制 (Quality Control, Q.C.)

(一)品質管制的意義

品質管制為製造優良產品及提供完善服務品質的手段，其施行良否將直接影響到事業的成敗。新的品質管制乃將管制之程序應用於產品的有形或無形的品質問題上，藉組織內各部門協調合作，使企業經營合理化的一種新的想法與看法。故對高級主管而言品質管制是管理計畫或經營方法的規畫；對中級主管而言品質管制則是管理技術的發揮；對基層幹部與作業員而言品質管制則是在闡明影響品質的因素以及簡單的統計、檢驗。由下列品質管制專家對品質管制的定義，我們不難徹底了解品質管制的意義與其思想轉變。

1 W.E. Deming (1950年)

統計品質管制是在工業生產過程中，應用統計的原理與技術，以最經濟的方法生產出用途最廣、銷路最好的產品。

2 水野滋 (1951年)

品質管制乃制定實施計畫，期能以最經濟的成本生產具有高度適用性且能滿足消費者要求的一切活動。

3.J.M. Juran (1954年)

事先制定品質標準，品質管制乃為使產品達到該品質標準的一切措施。

4 日本工業規格 (1956年)

品質管制乃為製造符合消費者要求的品質之產品而採取的經濟、有效手段，近代因採用統計的手法故特稱為統計的品質管制（statistical quality control, S.Q.C.）。

5. A.V. Feigenbaum（1961年）

全面品質管制是把組織內各部門的品質發展、維持與改善的各項努力，綜合成為一種有效制度，使生產及服務皆能在最經濟的情況下滿足顧客要求。

6. 清水祥（1963年）

以全公司及相關企業的連合體系，在科學的管理原則下實施開發、生產、販賣等一連串業務，以最經濟的方式提供消費者有用、愛用而又安心的產品的活動。

7 石川馨（1964年）

以最經濟、最有效的方法去開發、設計、生產、販賣、服務，使能滿足消費者並對社會有貢獻的品質之製品的活動。

(二)品質管制的功能

- | | |
|-----------|-----------|
| ①規格的設定。 | ②試驗程序的發展。 |
| ③取樣程序的發展。 | ④記錄與報告。 |
| ⑤困難的排除。 | ⑥特殊問題之解決。 |
| ⑦人員訓練。 | |

(三)品質管制的工作項目

- | | |
|--------------|--------------|
| ①原料、物料的檢查。 | ②半成品的檢查。 |
| ③操作步驟的訂定。 | ④生產效率的測定。 |
| ⑤機械效率的測定。 | ⑥成品的檢查。 |
| ⑦倉儲管制。 | ⑧運輸及貯藏管制。 |
| ⑨既定規格與步驟之準備。 | ⑩統計方法與步驟之準備。 |
| ⑪衛生檢查。 | ⑫法規的遵循。 |
| ⑬廢物處理的管制。 | ⑭作為價格政策的基礎。 |

- ⑮作為存貨政策的基礎。
- ⑯作為預算政策的基礎。
- ⑰員工能力的評估。

第三節 品質管制的演進與發展

一、品質管制的演進與發展

品質管制的演進與發展一般可分為五個階段，如圖1-4，每一階段約二十年之久，茲略述如下：

1. 第一階段：1900年以前為「操作者的品質管制」

生產者已知確保零件的互換性及設定合理的公差界限，使每一操作者對整個產品的製造負起完全管制品質的責任。

2. 第二階段：1901-1918年為「領班的品質管制」

科學管理之父Dr. Frederick W. Taylor提倡採用標準工作方法與標準工作時間，並鼓勵作業與管理之分工，因此於工廠中設立領班以監督同類工作的人並負責產品的品質。

3. 第三階段：1919-1937年為「檢驗員的品質管制」

工廠規模逐漸擴大，每一領班要管理多數的工人而無法兼顧產品的品質，因此產生了專任檢驗員，此乃製造與檢驗分野的開端。

4. 第四階段：1938-1960年為「統計的品質管制」

以統計理論為基礎，管制圖、抽樣檢驗、實驗計畫、統計推論與變異分析皆為重要的管制工具，研究製程的品質水準及其變異程度，控制產品的品質特性於一定的界限之內，此階段最大的貢獻乃以抽樣檢驗代替前三階段的全數檢驗，節省了很多檢驗成本，也提高了檢驗效率。

5. 第五階段：1961年以後為「全面品質管制」

Dr.A.V. Feigenbaum於1961年提倡全面品質管制（total quality control, T.Q.C.），將一個組織內各部門品質的發展、維持與改進的各項努