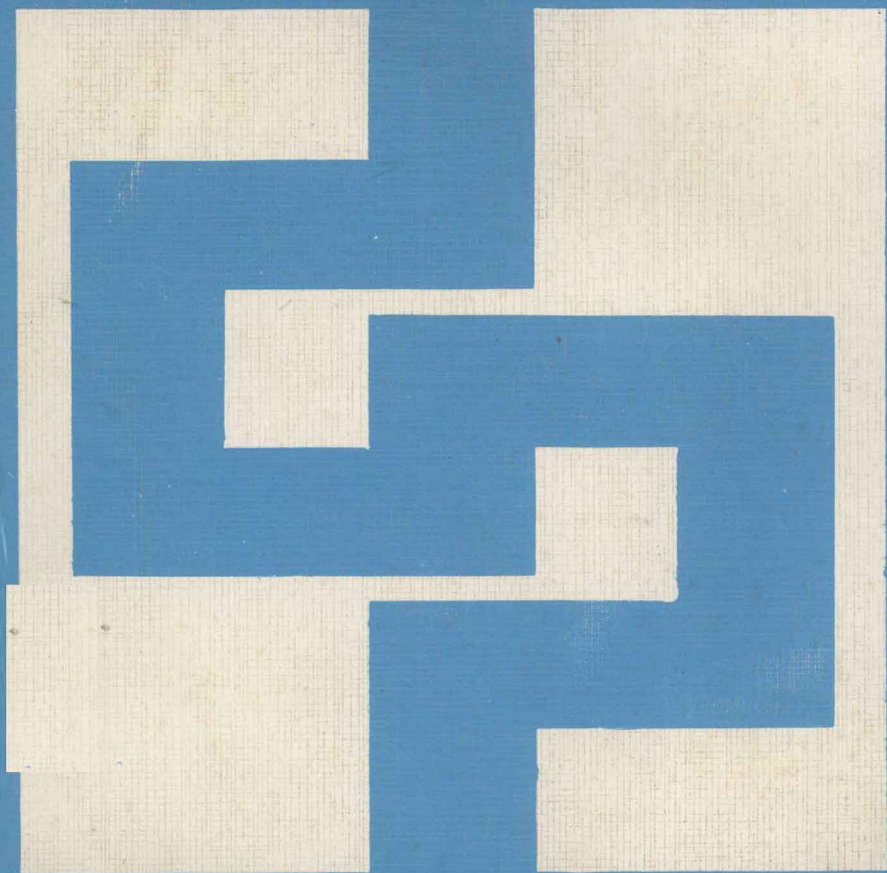


初級品質管制學



初級品質管制學

編著者：張源漳
程鐘權
鐘清章

主編：鐘清章

中國生產力中心

中華民國六十七年十月

版權所有

翻印必究

中華民國五十八年三月初版

中華民國六十七年十月九版

初級品質管制學

每冊定價新台幣壹百元

編著者：張源漳·程鍾權·鍾清章

發行者：王 士 杰

出版者：中國生產力中心

臺北市西寧南路62號

郵政劃撥帳戶12734號

電話：(02) 3610261(10)線

序 言

自民國四十二年我政府開始實施四年經濟建設計劃以來，瞬已十有六年，而第五期之經建計劃，亦將於本年開始，蒙政府當局睿智之領導，企業界之合作，使我國經濟建設，發揚蓬勃，業績輝煌，備受國際人士之推崇。惟經建之發展，有賴於工礦產品之外銷，而欲求產品能競勝於國際市場，除價格低廉外，品質之良窳，尤為首要。

本中心適於民國四十四年成立，即以配合政府之決策，介紹國外之新觀念，新技術，以改善我國之企業管理，提高工業生產力為主要任務。旋復添加國際貿易之推廣及工業產品設計之提倡。對於採用統計方法以管制產品之品質，則首先倡導。流光荏苒，倏忽十餘年，不僅獲得工業界普遍之認識，且已樹立深厚之基礎，蔚然成為一時風尚。本省公民營工廠實施品管制度者，達二百餘家，參加本中心各項品管講習班者，數逾七千人，而本中心現在所舉辦之品管班，各廠遴派之人員，年有增加，迄未稍衰，足為明證。

初級品質管制學

惟品質管制為新興之學問，自必隨時代而演進，本中心過去印行之教材，大都依據美日等國之資料，或譯述，或編纂，已沿用有年。顧學術進步，並無止境，且理論必須與實務相配合，方不致流於空泛。禩瑾有鑒於斯，遂有陸續修訂之議，無論補充或新編，悉本斯旨，總期能切合實用，有裨於品管之推行耳。

本中心曾於前（56）年，設置品質管制教材編纂委員會，由生產力部陳經理志忻主持，邀約本中心管理服務組徐主任雲龍、馬東民先生、胡永組先生、鍾清章先生、陳文化先生與臺南服務處張主任源漳，劉振先生等以及本中心品管講師祁和福教授，吳玉印先生，程鍾權先生等共同研討。經多次集會，憑歷年講授之心得，於十月間方將內容釐訂妥善。咸認為本中心之教材，與大專院校所用之課本，不盡相同，宜注重實際應用上之資料，庶結業以後，即可參酌實施，並定名為「初級品質管制學」。就各人之專長，分別撰寫，於今年八月蒞事。惟為求行文用辭，前後一致，並避免重複及疏漏起見，復請鍾工程師清章總其成，刪其繁雜，補其缺失，庶講解時脈絡貫串，益增教學之效果。

本書除介紹一般品管基本智識外，復增列品質保證、可靠度、及二項機率紙之應用等，均為過去所無，較諸一般品管教材，內容更見新穎而豐富。全書計分六章：第一章緒論為張源

漳先生所撰，第二章統計方法之應用為程鍾權先生及鍾清章先生所撰，第三章管制圖為鍾清章先生所撰，第四章抽樣檢驗為程鍾權先生及鍾清章先生合撰，第五章品質管制之應用為鍾清章先生所撰，第六章品管組織與職掌為鍾清章先生所撰，對於諸位先生之熱忱與辛勞，敬致感佩之忱。全書可於兩週內，約七十小時講授完畢，頗合品管講習班之用。而各大專院校之同學及各工廠從事品管工作之人員，亦可作為參考。

本書之出，如對品管之推行，能有所助益，實私心所企盼。值茲付梓之日，爰將編纂經過，弁於篇首，以為序。

中國生產力及貿易中心總經理 高 穎 瑾 謹識

中華民國五十八年三月

修訂版序言

本中心爲應品管訓練教學之需要，曾於五十八年三月敦請鍾清章先生、張源漳先生、以及程鍾權先生共同撰寫「初級品質管制學」一書，並予以付印，作爲本中心初級品管講習班之教材，因內容切合實用，極受歷屆學員之歡迎。各大工廠亦均爭相採用爲在廠品管訓練之教材。第一版瞬即告罄，並曾於五十九年九月再版，以供各方需要。

唯因當時教學需要急迫，本書付印頗爲匆促，排版方面難免有若干舛誤之處，現特商請在本中心初級品管講習班授課之趙仲延先生與張世俊先生，乘教學之便，就其歷年來與各期學員所共同發現之錯誤，徹底予以訂正，期使本書去其瑕疵而更臻完善。當此付印前夕，特誌其經過，以略表表中心之謝意。

中國生產力中心總經理 傅 貽 椿

中華民國六十年十一月

目 錄

序言	I
第一章 緒論	I
1.1 引言	1
1.2 品質管制之發展	1
1.3 品質管制之意義	12
第二章 統計方法之應用	19
2.1 名詞解釋	19
2.2 製程管制與資料搜集	26
2.3 資料之整理	30
2.4 數據種類	31
2.5 次數分配與直方圖	31
2.6 平均值與標準差	45
2.7 常態分配曲線	53
2.8 要因分析圖與不良分析圖	60
2.9 檢核表	68
2.10 四捨五入之計算	74
2.11 各種分配	77
2.12 散佈圖與相關	88
第二章習題	94

第三章 管制圖	99
3.1 管制圖之概念	99
3.2 計量值管制圖	110
3.3 計數值管制圖	126
3.4 管制圖之研判	139
3.5 管制圖之形態	153
3.6 管制圖之實施	197
3.7 其他管制圖	209
第三章習題	221
第四章 抽樣檢驗	227
4.1 抽樣檢驗之意義與目的	227
4.2 計數值之抽樣計劃	229
4.3 計量值之抽樣計劃	283
4.4 檢驗部門之品質管制	302
4.5 抽樣檢驗之作業標準	315
第四章習題	328
第五章 品質管制之應用	369
5.1 品質管制	369
5.2 品質保證與可靠度	389
5.3 生產工廠之品質管制	405
5.4 衛星工廠之品質管制	443
5.5 統計管制方法	450
第五章習題	470

第六章 品質管制組織與運用.....	473
6.1 前言.....	473
6.2 組織化.....	475
6.3 品質管制之組織與機能.....	476
6.4 各專家對品管機能的看法.....	479
6.5 品管業務的劃分.....	482
6.6 組織結構.....	484
6.7 品質管制委員會.....	489
6.8 組織之運用.....	490

第一章

緒 論

張源漳 編著

1.1 引 言

近年來由於各國工業建設及國際貿易之飛速發展，以致原來競爭本已相當激烈的工業產品之內銷外銷益加艱難。爲了要爭取生存或確保市場達到產品暢銷的目的，過去傳統的管理方法，技術與觀念，顯然已不再適合於現代的企業管理。一種新的，科學的而且是合理的管理方法遂應運而生。此種方法是以數據，自然科學，社會科學爲基礎，綜合各種有關因素在最經濟與有利的條件下從事生產。工業工程就是適應此種需要而發展出來的管理方法。品質管制是屬於工業工程的一部份，早期的品質管制是以統計數理分析方法，應用到工業生產過程中，配合工程師的智識與經驗，以事實的分析與客觀的判斷，謀求操作標準化，提高效率，預防不良品之產生，使產品品質合乎要求。牠是一種合理而經濟的方法，成爲企業管理中重要的一環。

近期的品質管制已由狹義的觀念邁向廣義的領域。牠所包括的不僅是製造過程的品質管制，而是以產品品質爲核心，自

購入原料開始以至產品送到顧客手裏以後的服務爲止，凡是直接間接與品質有關的項目，包括設計、採購、技術、設備、製造、成本、銷售、人事等等無不在管制之列。亦即是整個的企業系統均包括在內。

近年來國際貿易已經完成踏進品質競爭的時代，且此種現象仍必繼續增長。在世界市場上，無論任何策略及努力若不以良好的品質爲基礎，它是無法立足的。「品質競爭」一詞的含義，簡單地說：所供應的產品及其品質，能合乎消費者的要求，且其品質均勻可靠，同時價格亦公道合理，能使消費者樂意付出相當的代價等，具備以上這些不可缺少的重要條件的產品銷售就是品質競爭。

本省工業經過四期經濟建設計劃之實施，主要產品已經轉變到以外銷爲主。爲了能在國際市場與其他工業化國家之產品競銷，實施品質管制當爲重要工作。

1.2 品質管制之發展

1.2.1. 品質管制的演進

品質管制的發展可分成五階段說明其經過，每一階段大概互延廿年之久。第一階段應回溯至十九世紀。當時工業界繼十八世紀末大量生產的思想，欲用機械化方式正確的生產同一品質的產品，已知須確保零件之互換性及設定合理的公差界限。當時雖警覺到要管制產品品質，爲確保品質並節省管制的費用

，此責任乃付與製造者，即可稱為「作業者之品質管制」。第二階段自 1900 年初期演進為「領班之品質管制」。當時泰勒（Taylor）所提倡的科學管理時期來臨，為決定員工之工作量，須先把工作予以標準化，於是引起了工作標準化問題。工廠內從事同類工作之一批工人由領班監督，所產生的產品品質由領班負責。其後第一次大戰中，工業製造系統趨於複雜化，每一領班監督多數工人，力有不逮，因此設置專任的檢查員，將檢查與製造分開，成為專業化工作，演進為第三階段，稱為「檢查員之品質管制」。檢查員主要任務為貨品出廠前檢驗，將劣品淘汰。工廠隨其規模之擴大，檢查員增多，遂設檢查總領班負責其事。第四階段為「統計的品質管制」發軔於三十多年前，用統計方法如管制圖，抽樣法及其他統計解析法等，來研究產品之品質變異，並在製造過程中控制品質，俾可預測產品之品質。統計的品質管制因第二次大戰軍需品大量生產的需要，在美國工業界急速發展。戰後在其他國家亦相繼仿效推行。第一至第三階段的品質管制，大都為全數檢查並且是事後檢查。

第四階段因利用統計學原理採用抽樣法並注意製造過程的品質管制，有預防、預測等效能。惟仍認為品質管制是生產技術人員所職掌的技術問題，經營管理人員未能充分負起品質管制的責任。

第五階段為「全面品質管制」，由美國奇異公司費根堡（Feigenbaum）於 1956 年首先倡導，其含義是品質管制應自產品設計始，至達到顧客手中滿意為止的整個企業經營過程中的重要機能，成為一整個系統（System），使其不僅限於製造部

門或技術部門，而應由各部門全體負擔品質管制的責任。即全面品質管制為由企業綜合管理觀點所產生者，是一種交織廣泛的企業管理活動，與早期之品質管制概念迥然不同。

1.2.2 各國品質管制的發展情況

統計的品質管制(Statistical Quality Control)簡稱SQC，現在美、英、西歐諸國，蘇俄、印度、日本等國家，均已廣泛採用，其適用範圍，遍及所有的工業界，如鋼鐵、化學、紡織、金屬、電機、醫藥品、火藥、鑛山、汽車等工業；這種品質管制是包括企業管理與工程管制的一種管制方式，此種方法在勞務管制、預算管制、成本管制、庫儲管制、銷售管制、安全管制等各方面，亦被利用。統計的品質管制，其理論雖係基於統計學，但與傳統的統計學顯然不同。很多人把統計學當做收集大量資料、算出平均數百分比或繪成圖表的學問。但是近代的統計學，並不如此單純。一九一〇年英國農業專家費舍(R. A. Fisher)為研究原因複雜的農場實驗，首創推測統計學(Stochastics)，簡稱推計學。這是利用少數的試驗資料，來相當可靠地推斷繁複的因果關係，後來這門學術漸次在農業、氣象、醫學等方面，普遍採用。

工業方面，一九二四年美國貝爾電話研究所(Bell Telephone Laboratories)的修發特博士(Dr. W.A. Shewhart)，在備忘錄上繪成第一張現代的品質管制圖。這項新技術在嗣後數年中不斷地發展，並散見於各種報章，引起當時工業界的重視。一九三一年修發特博士著「工業製品品質之經濟管制」

(Economic Control of Quality of Manufactured Products) 一書，奠定以統計方法應用於製造管制的基礎。

在英國，自從修發特博士一九三二年訪英之後，一九三五年統計學者皮爾遜博士 (E. S. Pearson) 亦發表統計方法「對於工業標準化與品質管制之應用」(The Application of Statistical Method to Industrial Standardization and Quality Control)，此書即被指定為英國規格 (B. S. 600; 1935)。英國工業界對於新的統計方法，反應迅速而廣泛，一九三九年以前已有煤炭、焦炭、棉紗、棉織品、毛織品、光學玻璃、燈泡、建築材料、化學藥品等工業，先後實施品質管制。第二次大戰更加速其發展，但英國戰後的發展，則遠不如美國之迅速。

另一方面，在品質管制發源地的美國，在貝爾系統的道奇 (H. F. Dodge) 與洛敏 (H. G. Romig) 兩氏領導之下，應用統計理論，作抽查法 (Sampling Inspection) 的研究；並由貝爾所屬人員與美國材料試驗協會 (ASTM)，美國標準協會 (ASA)，美國機械工程師學會 (ASME)，共同擔任新的統計方法的普及應用。但開始時，美國各工業接受此項新方法，頗為緩慢，直至一九三七年，全美國大量生產的工業中，採用此種新技術者，為數僅在十二個單位以下。第二次世界大戰中，始有迅速發展的局面，因美國國防軍需擴充，軍方成為市場上最大主顧，而軍用物質的驗收，則採用統計的抽查法。此種間接壓力，乃迫使交貨廠商採用品質管制制度，以期減低因不合格而退貨的損失。一方面美國標準協會向軍部 (War

Department) 之請自一九四〇年開始籌辦，訂定三種戰時規格 (War Standards Z1.1-1941, Z1.2-1941, Z1.3-1942)。美國政府重視品質管制，可由其把華德博士 (A. W. D.) 創造的逐次抽查法 (Sequential Sampling)，列為國防機密之一，直到戰後一九四五年，始允公開之事實，作為佐證。

第二次大戰初期，美國各工業競相採用此種管管制方式，其結果為美國戰時生產，在品質、產量、經濟上，均有偉大的成就。因此各方面工業技術，亦獲有顯著進步。這種新的統計學在第二次大戰中，不但在工業界，在原子彈製造，作業研究 (Operations Research) 亦被利用，由於工業上收到宏大效果，遂使人讚譽為「廿世紀的工業革命」。

一九四六年美國品質管制學會 (American Society for Quality Control) 在紐約成立，並出版 "Industrial Quality Control" 月刊，自 1968 年起，改名為 Quality Progress，仍按期出版。目前美國各大學均列此課程。大部份工廠多設有專門部門負責推行，例如：在實施初期福特 (Ford) 汽車公司 Dearborn 工廠，其員工三萬人，使用管制圖約二萬七千張；柯達 (Eastman Kodak) 公司彩色片部門員工五千人，使用三萬五千張管制圖，其成效亦非常宏大。美國的此種品質管制，漸次擴大其含義，在銀行、航空公司、百貨公司等服務業亦開始實施。現在製造企業已經進展為全公司的品質管制，全面品質管制 (Total Quality Control) 的領域。在歐洲方面有十一個國家於 1953 年在歐洲經濟協助計劃下，聘請美國專家指導介紹統計的品質管制，並於 1956 年成立歐洲品質管制組織

(European Organization for Quality Control)，每年輪流在各會員國舉辦品管會議，發行品質季刊及 EOQC 簡訊，以促進品質管制之發展。

亞洲方面，日本工業界一九四六年接受盟軍佔領當局之建議，其通信機器工廠首先實施品質管制。自一九四八年開始由日本重要產業公司、大學教授、工程師們所組織的日本科學技術連盟，專負責研究及推廣，並出版「品質管制」雜誌。該連盟並請美國著名的學者專家如 Dr. Deming, Dr. Juran 等到日本講授及協助其推動，日本規格協會亦訂立有關品質管制的各種規格，並以新工業標準化法令，規定工廠如申請產品 JIS 標幟（相當於中國中央標準局的㊦字標誌），必須以實施品質管制為先決條件。各大工廠施行品質管制，頗具成效。

日本科學技術連盟又於 1962 年創辦「現場與 QC」雜誌，其對象為班長，領班專供基層人員閱讀，並鼓勵各工廠以領班作業工組成小組，積極推動現場的品質管制。此種動員工廠作業人員參與品管之基層工作稱為品質管制小組（QC Circle）運動，引起日本各界之響應，迄 1967 年 3 月已發展為全國有 8000 小組，12 萬多人參加此種活動。世界各國之品管界亦頗注視此種創造性活動及其發展。

印度早於一九四八年成立印度品質管制學會政府方面全力支持產業界推動品質管制，由尼赫魯總理親自領導特請 She-whart 博士指導計劃全國產業的品質管制。各大企業如紡織、化工、製藥工業方面均普遍獲得實施品質管制的顯著效果。