

抽 樣 檢 驗

中 國 生 產 力 中 心

中華民國六十六年四月

抽 樣 檢 驗

編著者：鍾 朝 嵩

中 國 生 產 力 中 心

中華民國六十六年五月

版權所有

翻印必究

中華民國五十九年四月初版
中華民國六十六年六月再版

抽 樣 檢 驗

每冊定價新台幣壹佰元

編著者：鍾 朝 嵩

發行者：傅 貽 椿

出版者：中國生產力中心

臺北市西寧南路六十二號

郵政劃撥賬戶 12734 號

印刷者：企聯彩色印刷有限公司

台北市民和街四十七號

電話：三〇一七三一二

高 序

目前商業競爭日益激烈，無論對內銷售或對外貿易，其產品皆必須以品質優良及價格低廉作為號召，以尋求有利市場。此種產品及價格的保證，絕不能徒托空言以求倖致。除依賴大量生產以降低成本外，必須要有適切的品質管制為保證。本中心有鑒於此，近十餘年來全力推行品質管制，其主要目的即在協助各企業提高生產力，而達到「較佳的品質」「較低的成本」「較高的待遇」「較多的利潤」的理想，進而增進吾國人民福祉與社會繁榮。

現代企業講求大量生產，並要求品質優良，在此大量生產的情形下，全數檢驗無論時間與人力均不許可，故非利用抽樣檢驗不可。

抽樣檢驗 (sampling inspection) 係由美國貝爾電話研究所的 H. F. Dodge 及 H. G. Romig 所創始，是用少數樣本去判斷全體物品的良窳。抽樣檢驗雖然並非絕對可靠，但近代統計學的發展已使抽樣檢驗理論及實用方法幾乎趨於完備。使此等方法具有高度的可靠性及經濟價值。因此抽樣檢驗方法，在現代的工業管理中已成為不可缺少的重要工具。

本書係本中心工程師鍾朝嵩君所撰寫，鍾君留學日本，專攻品質管制，曾在日本品管權威石川馨博士之指導下，在日本東京大學大學院石川研究室研究品質管制，獲得日本國立東京大學工學碩士學位，並受聘為日本科學技術連盟講師，其對品質管制之理論及實際技術皆有極深入之研究。鍾君五十七年回國在本中心服務，從事協助全省各工廠之品質管制之制度之建立及品管人員之訓練等顧問指導工作。

鍾君以國內尚無較為完備之抽樣檢驗冊籍，遂將歷年之研究資料及實際經驗整理編纂，斟酌定稿。本書對有關計數值及計量值之抽樣檢驗理論都有詳盡之闡述，另外對抽樣檢驗之實際應用方法步驟及抽檢表等資料亦多加蒐集，內容極為充實，對本省品質管制水準之提高，必有所貢獻。本書可供工廠現場品管專業人員及檢驗人員之指引，並可作為大專院校品質管制之教學教材。

茲值出版之初，爰綴數語，置於篇首，是為序。

中國生產力及貿易中心總經理 高 譔 瑾 謹識

中華民國五十九年二月

本書之目的在於介紹如何實施製品之「抽樣檢驗」我們知道，不論製造任何一種產品，在大量生產成品後，自難做到逐個成品作百分之一百的檢驗，因此就有「抽樣檢驗」的產生。廣義言之「品質管制」也就是「檢驗」，如果實施品質管制，自離不開「抽樣檢驗」。否則徒托空言，以求倖致。

中國生產力中心首倡應用品質管制之原理，有計劃地設計檢驗方案，利用多種媒體，傳播抽樣檢驗之重要性。不但能減少檢驗之必需數量，並且能促使製造部門對產品品質負起責任。值茲謀求品質優良，加強外銷之際，期盼各製造行業，多加利用此一具有高度的可靠性及經濟價值之抽樣檢驗方法。進而達到「更好的品質」「更低的成本」「更高的利潤」則幸甚矣。

中國生產力中心總經理 傅 貽 椿

目次

第一章 抽樣檢驗的概要

1-1 抽樣檢驗的概要.....	1
1-2 抽樣檢驗的定義.....	3
1-3 抽樣檢驗與全數檢驗的採用.....	12
1-4 抽樣檢驗的優劣.....	13

第二章 計數值抽樣檢驗

2-1 抽樣檢驗的數學理論.....	14
2-2 規準型抽樣檢驗.....	34
2-3 選別型抽樣檢驗.....	41
2-4 調整型抽樣檢驗.....	58
2-5 連續生產型抽樣檢驗.....	66

第三章 計量值抽樣檢驗

3-1 計量值的分配.....	78
3-2 母羣體與樣本的關係.....	82
3-3 σ 已知時的計量抽樣檢驗	83
3-4 σ 未知時的計量抽樣檢驗.....	115
3-5 JIS Z 9003	123
3-6 JIS Z 9004	130
3-7 MIL-STD-414.....	133

第四章 抽樣檢驗實施

4-1 檢驗作業標準的作法	156
4-2 檢驗羣體的作法	156
4-3 決定抽檢形式的方法	158
4-4 抽檢方式的表示方法	160
4-5 抽取樣本的方法	161
4-6 製品的測定	163
4-7 羣體的合格、不合格的判斷方法	163
4-8 合格羣體與不合格羣體的處置	165
4-9 檢驗記錄及其使用法	166

第五章 實施廠內檢驗應注意事項

5-1 驗收檢驗	173
5-2 製程檢驗	174
5-3 最終檢驗	176

第一章 抽樣檢驗的概要

1—1 抽樣檢驗的概要

在1924年統計品質管制的始祖 W.A. Shewhart 發明了管制圖時統計的抽樣檢驗法也由 H.F. Dodge 及 H. G. Romig 為中心開始研究。於是在 1929、1941、1942 年曾前後 3 次將其研究成果，發表在 Bell Telephone Laboratory 的雜誌裡，這些論文對以後抽樣檢驗的發展供獻極大。

第 2 次世界大戰開始時，美國迫切需要把平時產業轉變為戰時產業。雖然當時品質管制的推行特別是管制圖的普及已使美國戰時產業推行得尚為順利，但因大量軍需物資必須供應，而檢查員又非常缺少之下，軍需物資的購入及驗收就不得不採取一種比較經濟又簡單的方法。而抽樣檢驗的方法正適合此一要求。所以在當時抽樣檢驗就成為軍需物資的購入及驗收的一種必須的檢驗方法。

Dodge-Romig // 抽檢表 // 主要是為製造工場的製程檢驗及最終檢驗而設計的。所以並不適合於陸海軍的須長期從多數業者去購買多種類多數量之製品的要求。所以軍方就開始動員了多位數理統計學家，制作一種能適合軍方要求的抽樣檢驗表，這是以合格品質水準為基準選擇供給者的一種抽樣檢驗表。

這種抽檢表的制作及實施一直繼續到1945年大戰結束為止。

第 2 次世界大戰結束以後，戰時產業又再度回到平時產業，但

抽樣檢驗

戰時發揮極大效果的品質管制，戰後亦被很有效果的廣範應用到各種工業上，所以製程管制應用管制圖，製品檢驗應用抽樣檢驗已成爲今日的一般常識了。

當時所發表的主要論文列舉如下：

①SRG的抽檢表

Statistical Research Group, Columbia University (1947)
Techniques of Statistical Analysis (chap. 1), McGraw-Hill.

②JAN-STD-105

1949年總合陸海軍的個別制作的抽檢表，而制定（計數）

③MIL-STD-105A (1950)

④MIL-STD-105B (1958)

⑤MIL-STD-105C (1961)

⑥MIL-STD-105D (1963)

⑦Bowker and Goode 的計量抽檢表

Bowker. A.H. and H.P. Goode (1952);
Sampling inspection by variables, McGraw-Hill

⑧MIL-STD-414

Technical Memorandum, Bureau of Ordnance.

戰後日本被美軍所佔領，受到美國之影響極大，因而品質管制也就很快的傳入日本，當時日本由於數位大學教授之領導，以日本科學技術連盟爲中心對外大量吸收外國的統計方法，對內則加強研究，致使日本之品質管制發展極快。而當時抽樣檢驗則由日

抽樣檢驗的概要

本規格協會之品質管制委員會抽樣檢驗部會爲中心加以研究而把已經發表的各種抽樣檢驗法加以檢討及整理制定了日本工業規格(JIS)的原案。

目前所制定的 JIS 有下列各種：

JIS Z 9001：抽樣檢驗通則(1953)

JIS Z 9002：計數規準型一次抽樣檢驗(不良個數)(1953)

JIS Z 9003：計量規準型一次抽樣檢驗(σ 已知)(1954)

JIS Z 9004：計量規準型一次抽樣檢驗(未知)(1955)

JIS Z 9006：計數選別型一次抽樣檢驗(1956)

JIS Z 9008：計數連續生產型抽樣檢驗(不良個數)(1957)

JIS Z 9009：計數規準型逐次抽樣檢驗(1962)

JIS Z 9010：計量規準型逐次抽樣檢驗(1962)

1—2 抽樣檢驗的定義

從羣體隨機的抽出一定數量的樣本，經過試驗或測定以其結果與判定基準比較，然後利用統計方法判定此羣體是合格仰不合格的檢驗過程謂之抽樣檢驗。

抽樣檢驗有很多特定的用語，爲使初學者能易於了解起見先把用語解釋如下：

(1)交貨者及驗收者

在實施檢驗時必定有一方是提出製品檢驗者及另一方是接受製品者。爲了避免混淆起見把提出製品者謂之交貨者，而把接受製品者謂之驗收者。

(2)檢驗羣體：

抽 樣 檢 驗

所要提出檢驗的整批製品謂之檢驗羣體（以下簡稱為羣體）。羣體的大小以符號 N 表示。

(3) 檢驗單位：

構成羣體的檢驗單位謂之檢驗單位體。單位體可能是一個產品亦可能是一組產品，亦可能是一定面積內的產品。

(4) 樣 本：

從羣體隨機抽取部份的單位體謂之樣本。樣本的大小以符號 n 表示。

(5) 合格判定個數：

做為判定羣體是否合格或不合格的基準不良個數謂之合格判定個數。合格判定個數以符號 C 表示。

(6) 缺 點

製品的單位其品質特性不合乎契約所規定的規格、圖面、購買說明書等的要求者謂之缺點。

缺點一般可分為

① 致命缺點

有危害製品的使用者或攜帶者的生命或安全之缺點謂之致命缺點。

② 重缺點

不能達成製品的使用目的之缺點謂之重缺點。

③ 輕缺點

抽樣檢驗的概要

實際上不影響製品的使用目的之缺點謂之輕缺點。

(7)不良品

一般製品都有多種的品質特性，而這些品質特性裡所指定須檢驗的品質項目謂之檢驗項目。

如果其中有一個或一個以上的檢驗項目不合乎規格時，這製品就謂之不良品。全部的檢驗項目都合乎規格的製品謂之良品。

(8)抽樣檢驗方式

抽樣檢驗時可以做為判斷羣體的合格與不合格的基準者謂之抽樣檢驗方式（以下簡稱為抽檢方式）

一般有下列各種抽檢方式：

①不良個數計數抽檢方式

例如從 $N=1000$ 的羣體中隨機抽取 $n=80$ 的樣本。

樣本中如發現

2個或2個以下不良品時 則判斷羣體為合格

3個以上不良品時 則判斷羣體為不合格

這種抽驗方式可表示為

$(N=1000, n=80, C=2, Re=3)$

②缺點數計數抽檢方式

例如從 $N=1000$ 的羣體中隨機抽取 $n=80$ 個樣本，計算樣本的缺點數。

樣本中如發現

30個或30個以下缺點數時判斷羣體為合格

31個以上缺點數時判斷羣體為不合格

抽樣檢驗

這種抽檢方式可表示為

$$(N=1000, n=80, C=30, Re=31)$$

③計量抽檢方式 (σ 已知時)

例如從 $N=1000$ 的羣體中隨機抽取 $n=30$ 個樣本，測定 30 個樣本計算其平均值 $\bar{X}$

則當 $\bar{X} \geq 28\text{gr/cm}^2$ 時判斷羣體為合格。

$\bar{X} < 28\text{gr/cm}^2$ 時判斷羣體為不合格。

(但 28gr/cm^2 為下限判定規格值)

④計量抽檢方式 (σ 未知時)

例如從 $N=1000$ 的羣體隨機抽取 $n=30$ 個樣本，測定此 30 個樣本，計算樣本的平均值 $\bar{X}$ 及標準差 s

則當 $\bar{X} + ks \leq 38\text{kg/cm}^2$ 時判斷羣體為合格

$\bar{X} + ks > 38\text{kg/cm}^2$ 時判斷羣體為不合格

(38kg/cm^2 為上限判定規格值)

(9)抽樣檢驗的形式

以某種抽檢方式判斷羣體為合格或不合格時可根據從羣體隨機抽取樣本的次數而分成一次抽檢形式，雙次抽檢形式，多次抽檢形式，多次抽檢形式及逐次抽檢形式。

①一次抽檢形式

例如 $N=1000$ 的羣體中隨機抽取， $n=100$ 的樣本測定此樣本，樣本中如發現

C 個或 C 個以下不良品時判斷羣體為合格

C 個以上不良品時判斷羣體為不合格

這種祇抽檢一次就可判斷羣體為合格或不合格的抽檢形式謂

抽樣檢驗的概要

之一次抽檢形式

以圖表示如下：

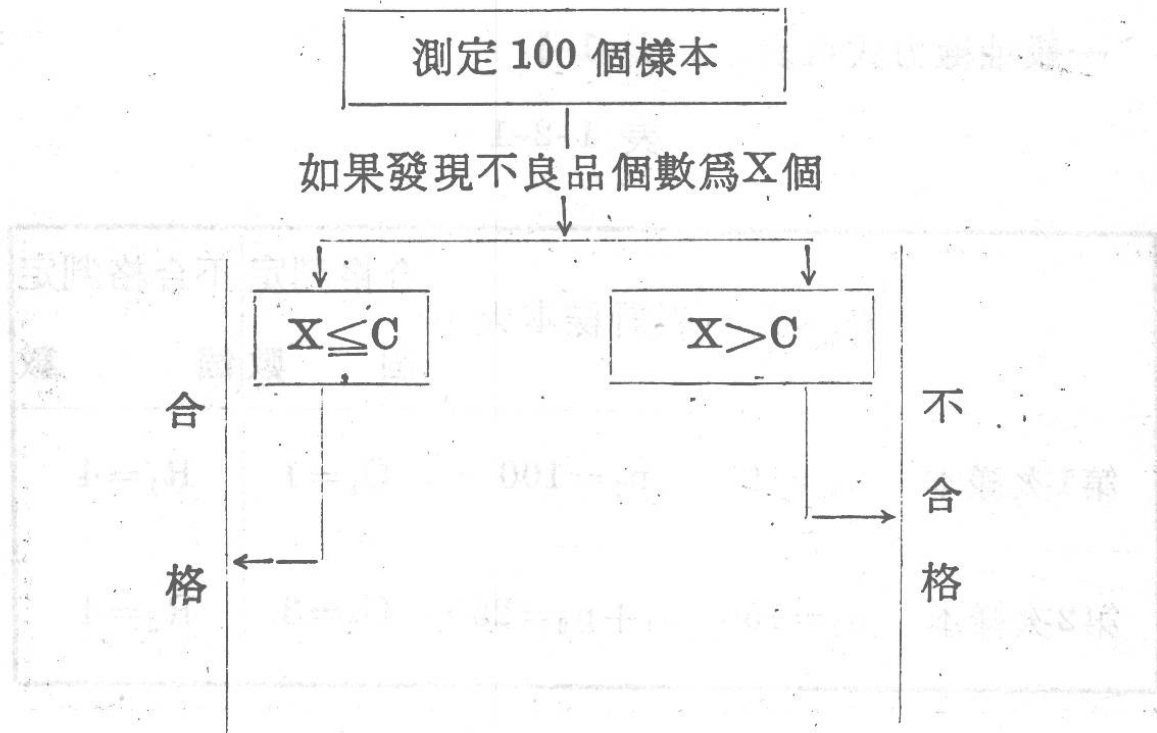


圖 1-2-1 一次抽檢形式

②雙次抽檢形式

例如從 $N=1000$ 的羣體隨機的抽取 $n_1=100$ 的第一次樣本。

如果第一次樣本發現 X_1 個不良品

則當 $X_1 \leq C_1$ 時判斷羣體為合格

$X_1 \geq R_1$ 時判斷羣體為不合格

$C_1 < X_1 < R_1$ 時則再抽取 $n_2=150$ 的第二次樣本

如果第二次樣本中發現 X_2 個不良品

則當 $X_1 + X_2 \leq C_2$ 時判斷羣體為合格

$X_1 + X_2 > R_2$ 時判斷羣體為不合格。

抽 樣 檢 驗

但 $R_2 = C_2$

這種有時需抽檢第二次樣本才能判斷羣體為合格或不合格的抽檢形式謂之雙次抽檢形式。

一般抽檢方式可表示如表 1-1

表 1-2-1

	樣本大小	累計樣本大小	合格判定 個 數	不合格判定 個 數
第1次樣本	$n_1=100$	$n_1=100$	$C_1=1$	$R_1=4$
第2次樣本	$n_2=150$	$n_1+n_2=250$	$C_2=3$	$R_2=4$

③ 多次抽檢形式

多次抽檢形式祇不過把雙次抽檢的次數增多而已。

一般可表示如表1-2-2

表 1-2-2

	樣本的大小	累計樣本 大 小	合格判定 個數 (C)	不合格判定 個數 (R)
第1次樣本	$n_1=4$	4	$C_1=\times$	$R_1=2$
第2次樣本	$n_2=4$	8	$C_2=1$	$R_2=3$
第3次樣本	$n_3=4$	12	$C_2=2$	$R_3=4$
第4次樣本	$n_4=4$	16	$C_3=3$	$R_4=5$
第5次樣本	$n_5=4$	20	$C_4=4$	$R_5=6$

抽樣檢驗的概要

以圖表示如圖 1-2-2

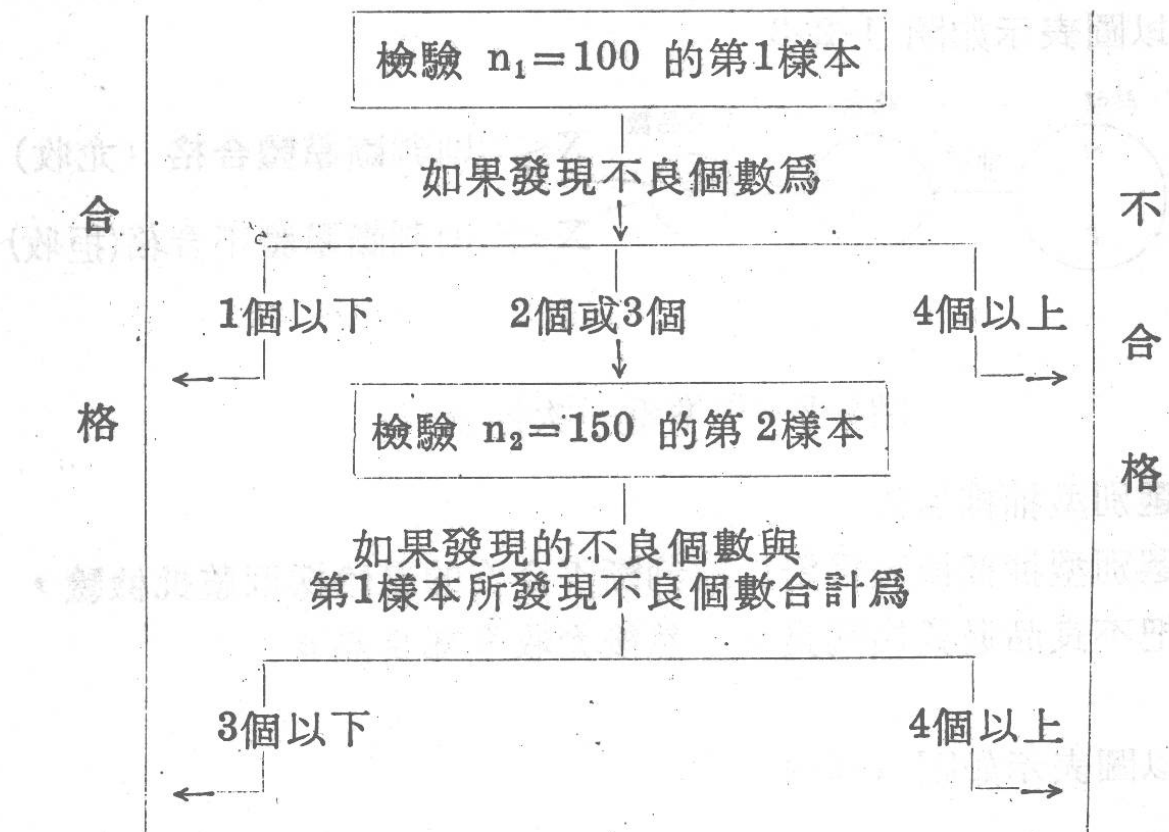


圖 1-2-2 雙次抽檢形式

(註) : ※無法判斷羣體是否合格

④ 逐次抽檢

逐次抽檢是從羣體裡每次祇抽取1個樣本，每抽取1個樣本就加以判斷羣體是否合格不合格、或應該繼續抽取樣本，如此一直到能判斷羣體為合格或不合格為止。

(10) 抽樣檢驗的型式

抽樣檢驗的型式有下列各種：

① 規準型抽樣檢驗

規準型抽樣檢驗主要是同時考慮交貨者及驗收者的利益和損

抽樣檢驗

失而判斷羣體為合格或不合格為目的。

以圖表示如圖 1-2-3

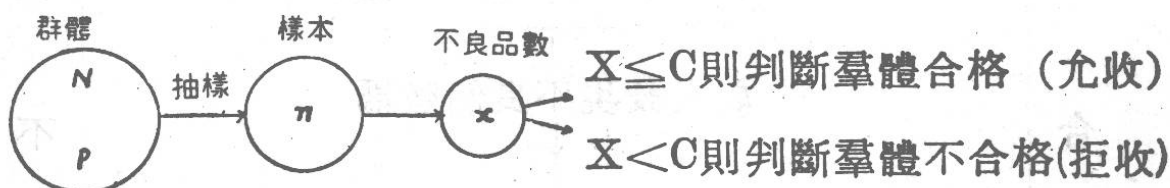


圖1-2-3標準型一次抽檢

②選別型抽樣檢驗

選別型抽樣檢驗為對於被判斷不合格的羣體採取整批檢驗，把不良品退貨換回良品。然後允收全部良品。

以圖表示如圖 1-2-4

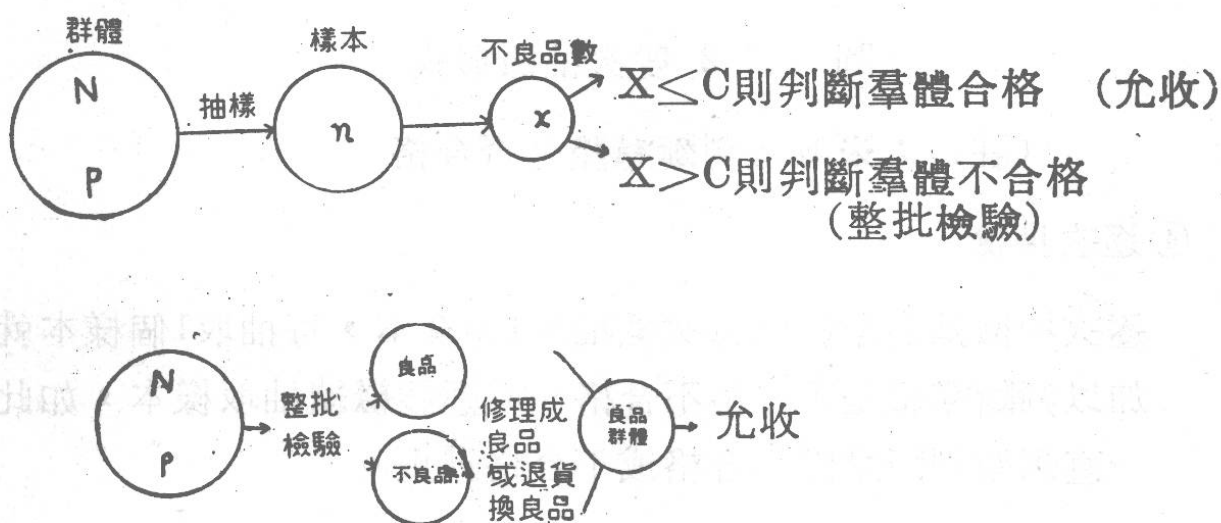


圖 1-2-4 選別型抽檢

③調整型抽樣檢驗

調整型抽樣檢驗是依過去的檢驗結果決定採取減量檢驗，或