

中興經營管理叢書

抽樣檢驗
—理論與應用—

許如欽 編著

中興管理顧問公司 發行

中興經營管理叢書

抽 樣 檢 驗

— 理論與應用 —

許如欽 編著

中興管理顧問公司
發 行

著者簡介

許如欽

學歷：中原大學工業工程系畢業

經歷：美商全球電子公司工業工程部經理

東台工業股份有限公司管制經理

台灣雅聞工業股份有限公司生產部經理

現任：經濟部商品檢驗局技士

版權所有
翻印必究

中華民國七十年一月初版

中興經營管理叢書

抽 樣 檢 驗

— 理論與應用 —

高級精裝本實價新臺幣三百五十元

許 如 欽 編 著

發行者 中興管理顧問公司

臺北市民生東路六十六號 新力大樓五樓

電話：五六一六三五六・五六一六三五七

印製者 金氏裝訂有限公司

臺北市長安東路二段六十六號二樓

電話：五四一〇三八二・五二二四一一八

中興經營管理叢書

出版宗旨

在這個多元衝擊、競爭激烈、充滿希望也遍佈機會的環境中，管理的良窳對企業成敗常有決定性的影響。本叢書的出版，希望能為國內管理知識的普及與企業經營的現代化獻畫一份心力，也深願能帶給讀者更佳和智慧、判斷與信心。

中興管理顧問公司敬啓

臺北市民生東路66號新力大樓五樓

電話：5616356・5616357

郵政劃撥帳戶第100952號

陳 序

抽樣檢驗之理論與應用，幾乎在每一本有關品質管制之書籍中均有述及，對於抽樣檢驗，大都應用於判別“成品”或“成件”允收或拒收方面較多，近年來強調推行全面品質管制，致有人誤以為只要做好產品設計、試造與製程管制等工作，已不復再需抽樣檢驗，因此，此時論撰有關抽樣檢驗之書刊，已不切合時代了，誠然，抽樣檢驗之應用，有其先天之限制，但在目前全面品管制度中，仍為不可或缺之重要項目之一，不過現時抽樣檢驗之範圍，已不僅是以往所常用的那種“合格”或“不合格”問卡式的消極檢驗方式，而是積極的用來研判及推定品質趨勢之一種方法，因此，今後如何適應時代需要，依照抽驗之理論，擴大其實用範圍，再發展為經濟有效之方法與程序，務使抽樣檢驗計劃，更能適合目前工業界改進品質方面之實用價值，俾能對確保產品品質、降低生產成本等有所助益，實為抽樣檢驗發展之重要方向。

許君如欽，畢業於中原大學工業工程系，曾任美商全球電子及台灣雅聞公司經理職，現任職經濟部商品檢驗局，因參與推行品質管制工作，得以深入瞭解甚多工廠品管實施情況，茲針對工業界之需要，以學理分析與實務需求，相互印證，寫成本書，內容則理論實務兼具，且多業務實際說明，確可供教學與工廠教學或參考用。

陳宗悌 識

六十九年十月

自序

我國於 1953 年導入統計品質管制，其後經中國生產力中心倡導及日本科技聯盟，美國品管學會等國外單位之支助，品質管制才逐漸在國內萌芽，政府鑑於品質管制之重要，五十八年十一月頒佈國產商品實施品質管制辦法，以確保產品適當水準，建立國內外市場信譽。

著者於民國六十六年三月有幸參與經濟部商品檢驗局外銷工廠品質管制制度考核辦法之推行工作，三年來在商檢局之積極推行之下，國內大小工廠已慢慢建立正確的品質管制觀念，並主動建立適合自己工廠的品質管制制度，來控制自己所生產的產品品質，一切呈現出美好的遠景。

本書主要目的是提供抽樣檢驗足夠之基本理論及正確之觀念，讓讀者對抽樣檢驗有澈底的了解，並能有效之實際運用。故本書可供大專院校工業工程、工商管理或管理科學系學生研習品質管制之參考用書，亦可作為工廠製造、服務、採購及檢驗人員自修及訓練用。

本書內容共分四章，第一章緒論介紹抽樣檢驗之基本常識及術語，第二章講解各種計數值抽樣檢驗計劃，諸如 MIL-STD-105 D 表，Dodge-Roming 表，JIS Z 9006，MIL-STD-1235，JIS Z 9008，JIS Z 9009，JIS Z 9002，飛利浦標準抽樣系統，道奇之簡易 AQL 制度，道奇之鏈鎖抽樣計劃 Ch SP-1 等，第三章講解計量值抽樣檢驗計劃，諸如 JIS Z 9003，JIS Z 9004 和 MIL-STD-414 等三種，第四章結論。

本書承商檢局 陳局長賜序，深為感謝，並於完稿之後，請本局品管小組張技正有成及第二組房技正克成兩位同仁詳加校閱，並提供了許多寶貴的意見糾謬正誤，使本書生色不少，衷心感激，本書得以順利出版，還要感謝中興管理顧問公司之鼓勵及承印，也在此致謝忱，著者才疏學淺，疏漏錯誤之處，在所難免，尚祈諸先進專家賜予指正。

許如欽 謹識

六十九年十月於商檢局

目 錄

陳序

自序

第一章 緒 論	1
1.1 前言	3
1.2 操作特性曲線	5
1.3 隨機抽樣	14
1.4 固體、液體及氣體之抽驗	17
1.5 抽驗方式	21
1.6 抽樣型式	25
1.7 平均抽驗件數	27
1.8 AQL 之設立	32
1.9 抽樣計劃的類型	38
1.10 良好抽樣計劃的特性	39
1.11 抽樣以外的知識	40
參考資料	41

第二章 計數值抽樣檢驗計劃 43

2.1 MIL-STD-105 D 調整型計數值抽樣檢驗計劃	45
2.2 Dodge-Romig 的選別型抽樣表	56
2.3 JIS Z 9006 計數選別型單次抽樣檢驗	68
2.4 連續生產抽樣檢驗計劃	70
2.5 MIL-STD-1235 連續生產抽樣檢驗計劃	75

2.6	JIS Z 9008 計數連續生產型抽樣檢驗	83
2.7	指定生產者冒險及消費者冒險時之單次抽樣計劃	86
2.8	逐次抽樣檢驗計劃	92
2.9	JIS Z 9009 計數規準型逐次抽樣檢驗	97
2.10	JIS Z 9002 計數規準型單次抽樣檢驗	98
2.11	在 $P_{0.50}$ 時之單次抽樣計劃	100
2.12	飛利浦標準抽樣系統	102
2.13	道奇之簡易 AQL 制度	108
2.14	道奇之鏈鎖抽樣檢驗計劃	109
	參考資料	111

第三章 計量值抽樣檢驗計劃

3.1	計量值抽樣檢驗	115
3.2	保證批平均值與保證批不良率之計量抽樣計劃 (σ 已知)	117
3.3	JIS Z 9003 計量規準型單次抽樣檢驗	127
3.4	保證批不良率之計量抽樣計劃 (σ 未知)	135
3.5	JIS Z 9004 計量規準型單次抽樣檢驗	137
3.6	保證批平均值與保證批不良率抽樣計劃之 OC 曲線	139
3.7	MIL-STD-414 調整型計量抽樣檢驗計劃	142
3.8	調整型計量抽樣檢驗計劃之 OC 曲線	166
3.9	MIL-STD-414 抽樣檢驗表	169
	參考資料	182

第四章 結 論

4.1	基本概念	185
4.2	送驗批之構成	185
4.3	合理樣本	186
4.4	適當抽樣計劃的選擇	189

4.5	品管人員的品管訓練及教育	191
4.6	檢驗記錄表	192
	參考資料	192
附表		193
附表 1	常態分配	195
附表 2	卜氏分配	197
附表 3	亂數表	202
附表 4	MIL-STD-105 D 計數抽樣表	208
附表 5	Dodge-Roming 抽樣表	231
附表 6	JIS Z 9006 計數選別型單次抽樣表	263
附表 7	MIL-STD-1235 計數值連續抽樣表	275
附表 8	JIS Z 9009 計數規準型逐次抽樣表	281
附表 9	JIS Z 9002 計數規準型單次抽樣表	285
附表 10	JIS Z 9003 計量規準型單次抽樣表 (σ 已知)	287
附表 11	JIS Z 9004 計量規準型單次抽樣表 (σ 未知)	291
附表 12	推定 σ 值之係數	293
附表 13	MIL-STD-414 計量抽樣表	294
中英文索引		345

第一章 緒論

2 第一章 緒論

第一章 緒論

1.1 前言

品質管制主要目的，在控制所要生產的產品品質達到顧客的要求，品管一詞由來已久，遠在1924年Dr. W. A. Shewhart發明了統計理論的管制圖開始，直到第二次世界大戰期間，美國將統計和機率的理論應用到控制產品之品質開始，此時稱之為統計品質管制（SQC），最近二十多年來，企業界發現要想將產品品質做好，單靠某些品管人員來執行是不夠的，必須企業界中每一部門的人員都參加，才能收到成效，此稱之為全面品質管制（TQC），最近幾年來品管技術日新月異，又有所謂的無缺點計劃、品管圈活動及可靠性試驗等等，無非都是希望藉此種方法來控制產品之品質，減少不良率，降低成本，提高企業之收益。

我國之社會已慢慢從農業社會演變成工業社會，每年外銷額，工業產品幾佔80%以上，為了應運時代之需求，促進國家之工業發展，推擴外銷市場，確保產品適當的水準，由經濟部商品檢驗局聯合有關單位推行國產商品品質管制辦法，推動品管工作，除了商檢局之外尚有品管學會等學術單位及民間顧問公司大力支持及倡導，期能將國內產品的品質帶上新的境界，六十五年七月，商品檢驗局開始推動工廠全面品管制度，以考核及不定期追調查方法來追蹤外銷工廠是否確實做好品管制度，希望工廠在商檢局間接的輔導下自動做好品管工作，三年多來漸有成效，但仍有許多工廠，不了解商檢局的用意，沒有誠心做好品管，虛偽造假，從國貿糾紛的分析資料中，發現有糾紛的工廠，大多數是商檢局品管工廠中等級較低的工廠，亦即那些不實際做好品管工作祇流於形式的品管制度工廠。我們若想拓展我們的外銷遠景，必須糾正不正確的觀念，確定正確的品管觀念，才能提高其品

質。

一般我們所該說的品質管制工作，主要的是管制圖的繪製及抽樣檢驗的施行，而管制圖分成計數及計量管制圖兩種同樣的抽樣檢驗，也分成計數及計量兩種抽樣計劃，但從商檢局之工廠基本資料中，我們發現絕大部分的工廠，不管其所生產的產品是何物，在其品管計劃書中之抽樣計劃都祇列上計數值用的美軍標準MIL-STD-105D，頗令我們感到驚訝，假若不管我們所要衡量或檢驗之產品品質的特性值是計數或計量，一味的用MIL-STD-105D表，其檢驗之結果，絕無法完全代表我們所希望的，如此的抽樣檢驗就毫無意義可言，只有浪費人力及物力。我們都知道，身體有病必須找大夫診斷及檢查病因，才能對症下藥，若找錯了大夫，用錯了診斷儀器，檢驗部位不當，再輕微的疾病，都無法藥到病除，相反的，能查出病症再難的疑難雜症都能藥到病除，聖手回春。由此我們知，正確的抽樣方法及計劃，對檢驗產品品質的好壞關係是何等的密切。

1 採用抽樣檢驗的理由

(1)當檢驗許多相似的產品時，抽樣的結果將比100%檢驗來得好。因為人工檢驗由於疲勞和厭倦，會使較多不良品比抽樣計劃來得容易通過。

(2)當試驗是破壞性（如電氣之保險絲，拉力試驗等）抽樣就成為必要的，否則所有的產品都會因試驗或檢驗而破壞光。

(3)當檢驗費用極高時，抽樣檢驗可省時省力省錢。

2 抽樣檢驗之優缺點

優點：

(1)由於檢驗的數量比較少，檢驗費用更經濟。

(2)檢驗員較少，故檢驗人員之補充，訓練和管理都比較簡單而且容易。

(3)對產品的損壞較少，可以應用在破壞性試驗。

(4)批能在較短的時間內處理完畢，所以日程安排和交貨都得以改善

(5)從單調的逐件檢驗進而至對逐批作決定，使檢驗工作的興趣提高，並將誤差問題減至最低。

(6)整批拒收，而不是僅僅退還不良品，因此可加強改進產品品質的意願，迫使廠商尋求預防對策。

缺點：

(1)因為抽樣是機率之應用，故有允收壞批和拒收好批的風險，也就是所謂生產者冒險和消費者冒險。

(2)有關產品之資料，通常都很少却不完整。

(3)更多的精神和時間，用在選擇抽樣計劃及填寫報表。

3 記號及解釋

本書所用之符號及解釋為統一起見完全採用 CNS 1395 及 劉振先生編訂之品質管制學名詞之解釋為依據：

A O Q：平均出廠品質。

AOQL：平均出廠品質界限。

A Q L：允收水準。

A S N：平均樣本數。

A T I：平均總檢查數。

LTPD：拒收水準。

α ：拒收機率，生產者冒險（P R）或第一種錯誤。

β ：允收機率，消費者冒險（C R）或第二種錯誤。

N：送驗批量。

n：抽驗樣本數。

1.2 操作特性曲線又稱 O C 曲線 (Operating Characteristic Curve)

1 A 型 O C 曲線和 B 型 O C 曲線

A 型 O C 曲線是允收單獨一個有限批的機率，故用超幾何分配的方法來計算。而 B 型 O C 曲線是假定從連續來源的產品而算得，因此

是根據無限批量而計算的，其常用之計算方法為二項分配，卜氏分配，當批量大於樣本 10 倍（ $n/N \leq 0.10$ ）以上時，A 型 OC 曲線和 B 型 OC 曲線幾乎相同。A 型 OC 曲線如圖 1—1 所示，用小圓圈代表間斷數據而成為不連續曲線，但在畫曲線時，用線把小圓圈連接起來，成為一條連續曲線，除非另有其他規定，我們以後所討論之 OC 曲線，都是屬於 B 型。

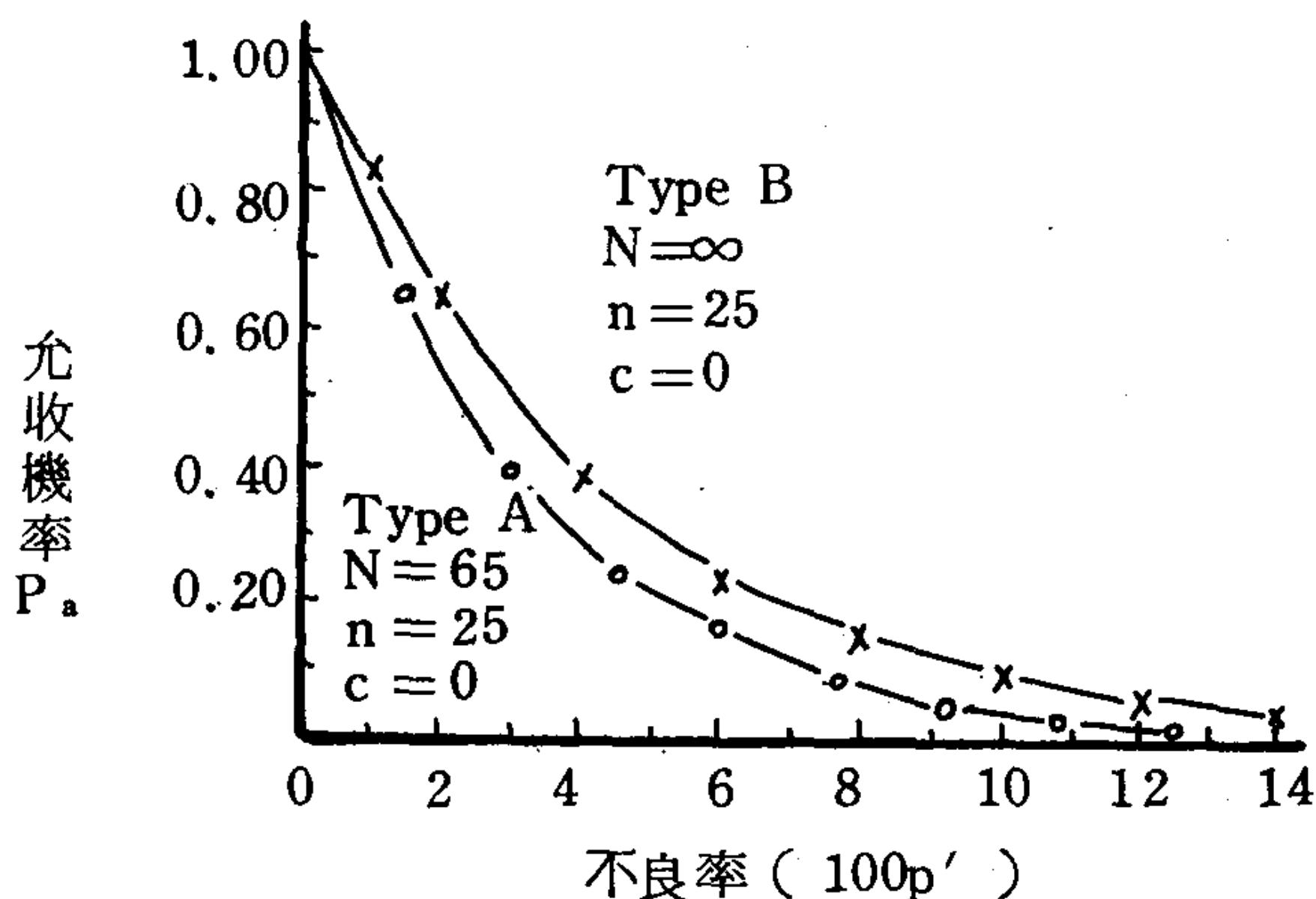


圖 1—1 A 型和 B 型 OC 曲線

2. 單次抽驗之 OC 曲線

我們若想了解我們所做之抽驗計劃對我們品質管制是否適當，可從 OC 曲線求得，該 OC 曲線之橫軸代表送驗批之不良率 p' ，縱軸為允收機率 P_a ，故當產品之批量 N 、樣本數 n 、及最高缺點 c 已知時，我們可將各組之 p' 及 P_a 標點出來，並將其連結成一曲線，稱之為 OC 曲線，如圖 1—2 所示。

我們了解 OC 曲線是由機率分配計算求得，主要之機率分配有卜氏分配、二項分配、超幾何分配、和常態分配，到底應用那一種分配比較適合及恰當，可參照下列情況而定：

- a. 批量很大，亦即 N 比 n 大 10 倍以上，可採用二項分配計算。
- b. 批量 N 很大，樣本數亦很大時，則採用卜氏分配或常態分配均

可。

(1)當批量不良率 $p' > 0.10$ ，若 $np' > 5$ ，則可採用常態分配之平均不良率為 p' ，標準差為 $\sigma_{p'} = \sqrt{p'(1-p')}$ 。

(2)當批量之不良率 $p' < 0.10$ ，並且 $np' < 5$ 時，則採用卜氏分配。

c.當批量較小時，則可採用超幾何分配來計算。

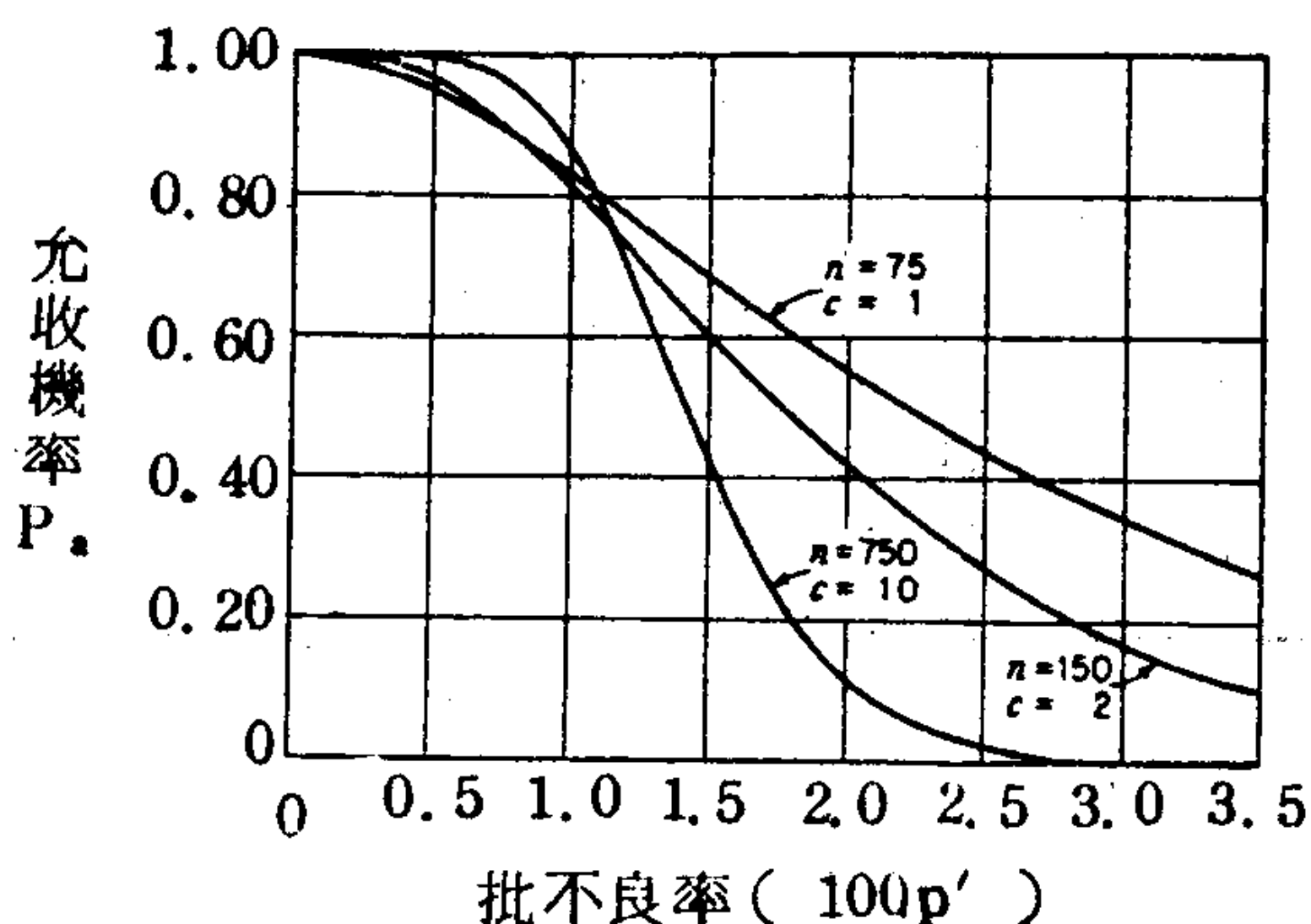


圖 1—2 OC 曲線

例：設 $N = 5,000$ ， $n = 100$ ， $C = 2$ 之單次抽驗之 OC 曲線，其 P_a 係根據卜氏分配求得之近似值，現將該產品可能發生之不良率 p' 代入得下表 1.1。

表 1.1 $N = 5,000$ ， $n = 100$ ， $C = 2$ 之允收機率 P_a 表

$p' (%)$	0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4	4.5	5	6	7
np'	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
$P_a (%)$	100	99.6	98.3	91.6	78.5	61.6	44.6	30.1	19.1	11.6	6.7	2.0	0.6

從表中我們可查出 $p' = 0.5\%$ ，其允收機率 $P_a = 99.6\%$ ， $p' = 2.5\%$ 時， $P_a = 61.6\%$ ，諸此類推，換句話說，其不良率愈高，

被允收之機率就愈低，完全符合品管之目的，繪出之 O C 曲線如下圖 1—3 所示：

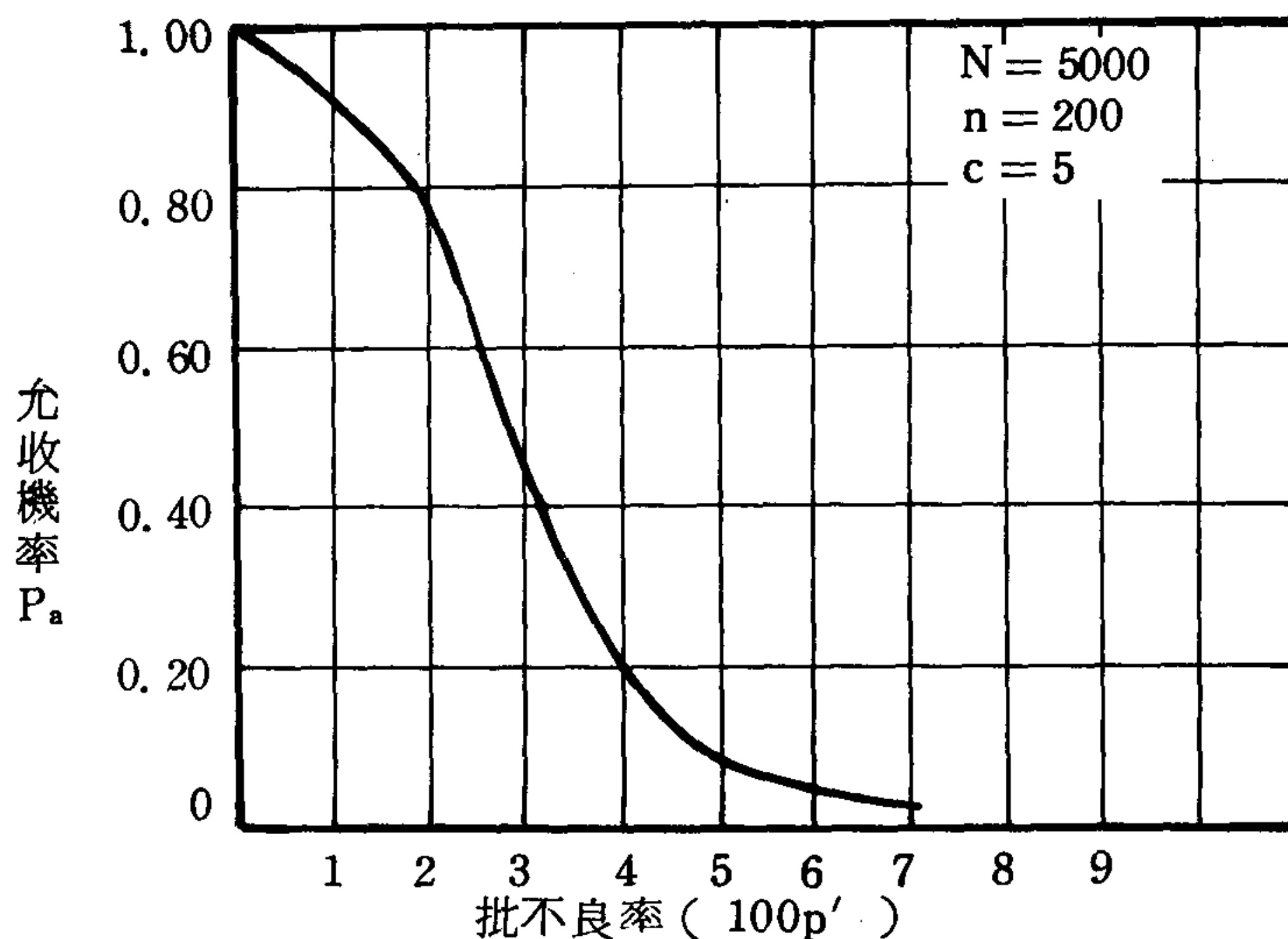


圖 1—3 單次抽樣 $N = 5,000$ ， $n = 200$ ， $c = 5$ 之 O C 曲線

3 雙次抽樣之 O C 曲線

所謂雙次抽樣亦即單次抽驗無法立即決定允收或拒收，故以第二次抽驗之結果和第一次抽驗之結果合計比較然後才做允收及拒收之決定。

n_1 = 第一次從送驗批中抽取之樣本數。

c_1 = 第一次樣本中允許最多之不良數。

n_2 = 第二次從送驗批中抽取之樣本數。

$n_1 + n_2$ = 兩次抽樣之樣本數。

c_2 = 兩次樣本總和允許之最高不良數。

雙次抽驗計劃之 O C 曲線設 $N = 1,000$ ， $n_1 = 36$ ， $c_1 = 0$

$n_2 = 59$ ， $c_2 = 3$ 。

按上例條件所求出之 O C 曲線屬於 A 型之 O C 曲線如下圖 1—4 所示。