

品質管制與可靠性手冊  
(暫行本)

H 108

---

# 壽命及可靠性試驗之 抽樣程序與抽樣表

(以指數分配為基礎)

張 國 聲 譯  
張 有 成 校



中華民國品質管制學會 印行

中華民國六十九年六月

品質管制與可靠性手冊  
(暫行本)

H 108

---

# 壽命及可靠性試驗之 抽樣程序與抽樣表

(以指數分配為基礎)

張 國 聲 譯  
張 有 成 校



中華民國品質管制學會 印行

中華民國六十九年六月

## 壽命及可靠性試驗之 抽樣程序與抽樣表

---

每冊定價新台幣100元

版權所有◎翻印必究

中華民國六十九年六月初版

出版者：中華民國品質管制學會

地址：台北市羅斯福路二段七十五號十樓

電話：(02)351-1344

郵政劃撥帳戶第5343號

印刷者：文洲打字印刷行

地址：台北市西園路二段140巷22弄33號

電話：3017164

## 施理事長序言

吾國自民國四十二年開始推行品質管制，迄今已歷二十八載，由於全體會友之辛勤耕耘以及我品管從業人員之努力，已有相當成效。惟近年來隨着消費大眾對品質之認識日益普及，對產品可靠性之要求亦愈形殷切，所以本會將可靠性工程列為現階段品管的重要課題，以求國產產品品質之升級。國內業界對此工作也已逐漸重視，政楷甚感欣慰。

在可靠性工程中，產品可靠性之檢定為其重要工作之一，「工欲善其事，必先利其器」，美國國防部曾頒訂品管及可靠性手冊H-108，說明可靠性檢定之抽樣程序，並以簡明圖表列示不同試驗方式之抽樣表，使用者能容易瞭解與應用。張國聲會友在公餘之暇，將其譯為中文，政楷相信此手冊對吾國業界推行可靠性工程，當有所助益，故本會特予出版。除對張會友辛勤翻譯表示致謝外，爰誌數語，以為序言。

施 政 楷 謹識

民國六十九年六月於台北市

# 譯 序

自強年中，最令人熱衷的話題，就是工業升級的展望。三十年來，經濟的突飛猛進，使我們成為開發中國家的楷模，祇要百尺竿頭，更進一步，就能名列已開發國家，造就更繁榮的社會，在這個轉捩點上，社會的每一成員都希望能奉獻一分心力，促成願望的早日實現。

「工業升級」顧名思義，就是要開發與生產更高級、更精密的產品，以提高產品的附加價值，這方面的努力，當然有賴於各方面的研究配合，其中最重要的一環就是加強品質管制，因為唯有良好的品管，才能確保產品的品質與水準。但如何保證品質，則有賴可靠性的檢定。

坊間關於可靠性的書籍很少，而實際應用的手冊更少，譯者因工作的關係，經常須對產品作判定的工作，深覺H-108是一本不可多得的應用手冊。該手冊係美國政府在採購、補給與保養上因應品管作業日益的需要而編訂的。相信它不但適用於政府機構，在商業上亦可採用，故利用工作之餘，譯為中文。

可靠性的機率分配可分為卜氏分配、指數分配、常態分配、與韋氏分配。其中以指數分配應用最廣，因為購買者最關心的是產品在故障率低且穩定的狀況下使用壽命的長短。H-108即以此為基礎，摒棄理論的推演，而將壽命的推定，與生產者及消費者冒險間的關係製成圖表，便利現場作業人員的翻閱。

本手冊的翻譯，承蒙馮延春學弟的從旁鼓勵，商品檢驗局技正張有成學長的斧正與校稿，方得由品管學會順利出版，在此一併致謝。

希望本書的翻譯，對從事品質管制工作的人員有所助益，在翻譯的過程中，譯者希望能盡量口語化而又不失原意，但畢竟能力有限，生澀之處尚請讀者不吝來函指正。

張 國 聲 謹識

民國六十九年六月於台北市

# 原 序

本手冊是為了解決政府機構在獲得（採購）、補給和保養方面實施品管作業使用標準抽樣程序及抽樣表，應用於壽命及可靠性試驗日益迫切的需要而編訂的。同時在某些情況下也可適用於研究發展方面。

大多數的壽命試驗均有一特性，就是依故障品出現的時間逐次排列。如有 20 個收音機真空管作壽命試驗， $t_i$  表第  $i$  個真空管故障的時間，那麼一連串記錄下來的時間序列即為  $t_1 \leq t_2 \leq t_3 \cdots \leq t_{20}$ 。同理，當我們試驗電燈泡，電子組件，滾珠軸承的壽命，及人們因疾病治療後後續之壽命長短等問題時，亦可得到一些類似的時間序列數據。

破壞性試驗勢必涉及可燒斷保險絲所需的電流，破壞電容器所需的電壓能，及撕裂某一材料所需的力等狀況。同時破壞性試驗經常被安排成讓樣本中的每一特性項目正確地承受相同的刺激（電流、電壓、應力）。如能做到這一點，很明顯的最差的特性項目最先故障，第二差的特性項目在其次，然後逐次故障。本書最常用到的隨機變數是故障時間，在這裡我們要特別強調是此處提供的方法可適用於以上提到的電流、電壓、應力等具隨機變數之試驗狀況。

本手冊第一章說明應用於壽命試驗之一般程序及專有名詞定義，第二章則敘述為了決定已建立之可靠性要求之一致性，所使用之壽命試驗抽樣計劃之特定程序及應用。

現將本手冊按章節（條款）頁次及章節編號作一有系統的說明。各章之頁次，及表格都有其獨立的編號次序。頁次的編號如下：小數點前的數字表示章數，小數點後的數字表示在該章中的頁數，所以 2.16 表第二章的第十六頁。條款的編號為第一個數字表示章數，大寫字母表該章中的節次，最後的數字方為該條款本身編號。例如，2A1.5 表示第二章、第 A 節、第 1 條第 5 款，圖表的編號亦同，第一個數字表章數，大寫字母表節次，最後的數字始為圖表的號數，所以表 2C-5 係指第二章、第 C 節、第五表。圖 2D-3 則指第二章、第 D 節、第三圖。

當本手冊所述之分類法或程序的選擇需予澄清時，奉勸使用者應請教夠資格的數理統計專家並參考適當的技術報告及在這方面出版的其它刊物。

# 目 錄

原 序.....	i
第 一 章 專有名詞之簡介及一般定義.....	1
1 A 壽命及可靠性試驗專有名詞之一般定義.....	1
第 二 章 抽樣程序及抽樣表.....	5
簡 介.....	5
2 A 節 壽命試驗抽樣計劃之一般說明.....	6
2 B 節 預定故障數出現時終止壽命試驗.....	29
2 C 節 預定時間到達時終止壽命試驗.....	45
2 D 節 逐次壽命試驗抽樣計劃.....	57
附錄 2 D - 1 .....	67

# 第一章 專有名詞之簡介及一般定義

## 簡 介

本手冊第二章所述之壽命試驗抽樣計劃及程序之理論發展基礎為假設所量測之壽命長度成指數分配。這種運用統計試驗程序以判定指數分配假設之正確性，經常出現在定期出版的統計技術刊物上。Benjamin Epstein 教授於1960年2月及5月分別在“Technometrics”\*雜誌上發表了以此為主題且內容豐富的論文（分兩部份）。論文的第一部份包括數學與圖解程序的說明，同時附有文獻目錄以供參考；論文中第二部份則以數字化的例題說明統計程序。

### 1A節 壽命及可靠性試驗專有名詞之一般定義

#### 1A1 範 圍

**1A1.1** 目的：本手冊第一章乃就第二章「壽命試驗抽樣計劃及程序」中，所需使用之各專有名詞予以定義。

**1A1.2** 壽命試驗：壽命試驗是將「產品單位」置於一組特定之試驗狀態下，並測定發生故障時所經歷時間之過程。

**1A1.3** 產品單位：產品單位是指產品之實體，可用於壽命試驗者。

**1A1.4** 指定故障：在壽命試驗前，先將構成故障的狀態詳加說明。

**1A1.5** 壽命試驗抽樣計劃：壽命試驗抽樣計劃是在指定各批中待試驗之產品單位數量，並決定各批允收標準之程序。

**1A1.6** 預定故障數出現時之終止壽命試驗：當本手冊2B節壽命試驗抽樣計劃中預定終止之故障數( $r$ )出現時，即終止試驗。

**1A1.7** 預定時間到達時終止壽命試驗：當本手冊2C節壽命試驗抽樣計劃中預定終止之時間( $T$ )到達時，即終止試驗。

---

\* B. Epstein, "Tests for the Validity of the Assumption that the Underlying Distribution of life is Exponential," Technometric, Feb. 1960 and May 1960.



**1A1.8 逐次壽命試驗：**逐次壽命試驗是指壽命試驗抽樣計劃不依事先訂定之故障數或所需時間以作決定，而是代之以壽命試驗累積的結果以作決定。即在整個時間過程中不斷累計故障發生的時間，因在檢定過程中的任一時刻均可能符合下述三種情況之一：(1)批量達到允收標準，(2)批量未達允收標準，(3)不足以證明符合(1)或(2)之決定時，必須繼續試驗。故手冊第2D節所述之逐次壽命試驗抽樣計劃較1A1.6及1A1.7款所說之壽命試驗抽樣計劃為優，因就相同的OC曲線，運用逐次壽命試驗以獲致批量允收之決定時，所需之期望等待時間與期望故障數較少。

**1A1.9 期望故障數：**爲了作決策所需之故障數，亦即獲得批量允收時所出現之故障數。1A1.6款所提及之壽命試驗抽樣計劃，在壽命試驗前已知其故障數；但是在1A1.7與1A1.8款所述之抽樣計劃，其故障數是能事先決定。由相同的指數分配中隨機抽取大量樣本作壽命試驗時，其爲了決定所需之期望故障數即爲作決定所需之平均故障數。1A1.6, 1A1.7及1A1.8款中均提及抽樣計劃之期望故障數是可於事先訂定。

**1A1.10 期望等待時間：**作決定所需之等待時間，是指由壽命試驗開始至決定該批允收時所經過之時間。1A1.6, 1A1.7及1A1.8所說任何抽樣計劃爲了作決定所需之等待時間事先無法預知。由相同的指數分配中隨機抽取大量樣本予以壽命試驗時，其爲了決策所需之期望等候時間即爲作決定所需之平均等待時間。在1A1.6, 1A1.7及1A1.8款中均提及爲了抽樣計劃之期望等待時間可事先訂定。

## 1A2 壽命長度

**1A2.1 壽命長度：**「壽命長度」與「故障時間」兩名詞可互換使用；並表示產品單位自實施壽命試驗到故障發生所經歷之時間，此時間長度可用任何方便的時間單位表示，如秒、分、小時、天等。

**1A2.2 平均故障時間( $\theta$ ):**「平均故障時間」與「平均壽命」兩名詞可互換使用，並表示該批量中特性項目之平均壽命長度，平均壽命可以 $\theta$ 表示。

**1A2.3 允收平均壽命( $\theta_0$ ):**允收平均壽命( $\theta_0$ )即令人認爲滿意之最低平均故障時間。

**1A2.4 拒收平均壽命( $\theta_1$ ):**拒收平均壽命( $\theta_1$ )，( $\theta_1 < \theta_0$ )，即批量平均壽命小於或等於 $\theta_1$ ，令人認爲不滿意的平均故障時間在 $\theta_0$ 與 $\theta_1$ 間的區域是中立區，當平均壽命自 $\theta_0$ 逐次降至 $\theta_1$ 時，則不滿意的程度亦隨之增強。

## 1A3 故障率

**1A3.1 規定時間前批量故障率( $P$ ):**規定時間前批量故障率( $P$ )；代表在規定時間( $T$ )前，批量故障之比率，即

$$P = 1 - \exp(-T/\theta)$$

**1A3.2 週期時間內故障率( $G$ ):**週期時間( $T$ )內之故障率( $G$ )，定義爲

$$G = \frac{1}{T} \{ 1 - \exp(-T/\theta) \} = P/T$$

**1A3.3 瞬間故障率( $Z$ ):**瞬間故障率又稱爲冒險率，其定義爲

$$Z = 1/\theta$$

**1A3.4** 規定時間前批量允收故障率 ( $P_0$ )：規定時間前批量允收故障率 ( $P_0$ )；是指在規定時間 ( $T$ ) 前批量仍覺滿意的最大故障率。

**1A3.5** 規定時間前批量拒收故障率 ( $P_1$ )：規定時間前批量拒收故障率 ( $P_1$ )， $-(P_1 > P_0)$ ，是指在規定時間 ( $T$ ) 前批量重不滿意程度之最小故障率。在  $P_0$  與  $P_1$  間的區域是屬於中立區，但在規定時間 ( $T$ ) 前，批量故障率自  $P_0$  增至  $P_1$  時，則逐漸增加不滿意的程度。

**1A3.6** 週期時間內允收故障率 ( $G_0$ )：週期時間內允收故障率 ( $G_0$ )，是指在週期時間內被認為滿意之最大故障率。

**1A3.7** 週期時間內拒收故障率 ( $G_1$ )：週期時間內拒收故障率 ( $G_1$ )， $-(G_1 > G_0)$ ，是指在週期時間內批量達不滿意之最小故障率。介於  $G_0$  與  $G_1$  區間者為中立區，但故障率自  $G_0$  增至  $G_1$  時，則逐漸增加不滿意的程度。

**1A3.8** 以故障率為基準之壽命試驗抽樣計劃：以故障率為基準之壽命試驗抽樣計劃將在本手冊 2C 節第三部份加以說明。

#### **1A4 OC 曲線與抽樣冒險率**

**1A4.1** OC 曲線：壽命試驗抽樣計劃之操作特性 (OC) 曲線是顯示批量平均壽命，符合於以抽樣計劃為基礎之允收水準的機率曲線。

**1A4.2** 生產者冒險率 ( $\alpha$ )：生產者冒險率 ( $\alpha$ )，是指批量平均壽命為  $\theta_0$  時被拒收之機率。在本手冊 2C 節第三部份之程序中，生產者冒險率亦可定義成在規定時間前批量達允收故障率 ( $P_0$ ) 時被拒收之機率。

**1A4.3** 消費者冒險率 ( $\beta$ )：消費者冒險率 ( $\beta$ )，是指批量平均壽命為  $\theta_1$  時被允收之機率。本手冊 2C 節第三部份之程序中，消費者冒險率亦可定義成在規定時間前批量達拒收故障率 ( $P_1$ ) 時被允收之機率。

#### **1A5 產品之提供**

**1A5.1** 批：「批」可為「檢驗批」，即自相同的生產條件下製造之產品中抽取樣品，並作試驗以決定是否符合允收準；或可稱為「試製批」，即產品在開始正式生產前提供一個或多個產品單位作試驗，以決定其符合允收標準。

#### **1A6 樣本選擇 (選樣)**

**1A6.1** 樣本抽取 (抽樣)：樣本是指自批量中隨機抽取一個或多個產品單位。

**1A6.2** 不替換試驗：壽命試驗之不替換抽樣是指在壽命試驗的過程中，故障之產品不得更換。

**1A6.3** 可替換試驗：壽命試驗之可替換抽樣是指在壽命試驗的過程中，每當故障之產品出現時，立即至該批產品中隨機抽取一個新品替代以繼續試驗。在產品單位十分複雜的情況下，亦可解釋成籍由相同組件之批量中，隨機抽取一個新的組件，以代替產生故障之組件。在樣本大小相等的兩個例證中，為了決策所

需之期望等待時間，可替換試驗較不替換試驗為短。

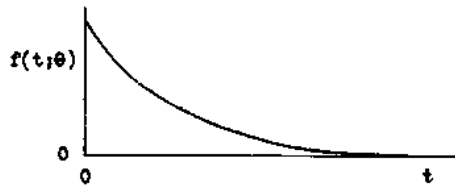
**1A6.4 樣本大小 ( $n$ ):** 樣本大小 ( $n$ )，是指開始實施壽命試驗時所安排之產品個數。通常可替換試驗所需之總產品數較原訂樣本大小為多。第二章壽命試驗計劃中所談之樣本大小，乃依據安排大量的產品單位作壽命試驗所需的相對成本，及為決定批之允收性必須繼續試驗所時間之長短而定。增加樣本大小，一方面可縮短決定允收所需之平均時間，但在另一方面則因為安排更多的試驗產品單位而增加成本。

## 1A7 指數分配

**1A7.1 一個參數之指數分配:** 一個參數之指數分配其密度函數為

$$f(t; \theta) = \begin{cases} 1/\theta \exp(-t/\theta) & t \geq 0, \theta > 0 \\ = 0 & t < 0 \end{cases}$$

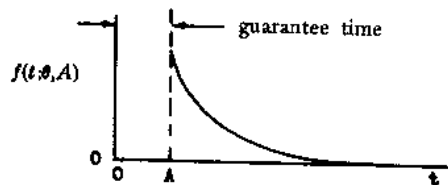
該函數通常顯示為下列圖形:



**1A7.2 兩個參數之指數分配:** 兩個參數之指數分配的密度函數為

$$f(t; \theta, A) = \begin{cases} 1/\theta \exp[-(t-A)/\theta] & t \geq A \geq 0 \\ = 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

該函數通常顯示為下列圖形:



$A$  之值稱為「保證時間」；一個參數的指數分配可視為兩個參數指數分配在保證時間為零之特例。

**1A7.3 參數未加指定的指數分配:** 本手冊中所提到之「指數分配」，如未特別指定其參數之數目，一律假定為一個參數之指數分配。

## 第二章 抽樣程序及抽樣表

### 簡 介

本書所述之壽命試驗抽樣計劃(含 OC 曲線)發展之理論基礎,係假設所量測之壽命長度均可,自指數分配導出。

須特別注意的是本章所述之各種壽命試驗抽樣計劃不得僅為獲得壽命試驗之數據而任意使用。祇有在指數分配的假設認為合理後,方可使用本章所述的抽樣計劃。

本章分為四節, A 節敘述壽命試驗抽樣計劃的一般程序及說明, B 節敘述當預定故障數出現時終止壽命試驗之抽樣計劃的特定程序及應用。C 節提供一套至預定時間時終止壽命試驗之抽樣計劃, D 節敘述逐次壽命試驗抽樣計劃。

B 節又可再細分成三個部份:(1)允收程序;(2)考慮壽命試驗期望經歷時間與成本因素時,樣本大小的選擇;(3)針對某一特定值—— $\alpha, \beta$ , 及  $\theta_1/\theta_0$  的壽命試驗計劃。C 節亦可細分成三部份:(1)允收程序;(2)針對某一特定值—— $\alpha, \beta, \theta_1/\theta_0$ , 及  $T/\theta_0$  的壽命試驗計劃, 與(3)依據規定時間前批量故障率為基礎的壽命試驗計劃, D 節僅包括一個部份。

2 B 節第一部份, 2 C 節第一部份及 2 D 節所述的壽命試驗抽樣計劃之 OC 曲線參見表 2A-2; 且上述各節中符合抽樣計劃之有關 OC 曲線均能相配。表 2A-2 之 OC 曲線是為了 2B 節第一部份之壽命試驗抽樣計劃計算而得, 但是同樣的亦可應用於 2C 節第一部份及 2D 節中之抽樣計劃。

本章所述之程序乃基於壽命試驗是以連續性的觀察為前提。若本試驗僅係週期性的觀察, 則自圖表及曲線上所獲得的數據僅為概略值。

## 2A節 壽命試驗抽樣計劃之一般說明

### 2A1 範圍

**2A1.1** 目的：本手冊第二章所建立之壽命試驗抽樣計劃是爲了當由指數分配中隨機抽取樣本以決定允收該產品。

**2A1.2** 決定允收平均壽命：除於使用本手冊 2C 節第三部份之程序外，在開始壽命試驗前，均須先決定允收平均壽命 ( $\theta_0$ ) 之特定值。

**2A1.3** 決定拒收平均壽命：當使用本手冊 2B 節第三部份，及 2C 節第二部份之壽命試驗程序時，須於壽命試驗開始前規定其拒收平均壽命 ( $\theta_1$ ) 之特定值。

**2A1.4** 決定規定時間前批量允收故障率：使用本手冊 2C 節第三部份之壽命試驗程序時，須先訂定規定時間前批量允收故障率 ( $P_0$ ) 之特定值。

**2A1.5** 決定規定時間前批量拒收故障率：當使用本手冊 2C 節第三部份之壽命試驗程序時，須先訂定規定時間前批量拒收故障率 ( $P_1$ ) 之特定值。

### 2A2 抽樣冒險率

**2A2.1** 生產者冒險率：生產者冒險率 ( $\alpha$ )，是指平均壽命爲  $\theta_0$  時，批量被拒收之機率。手冊 2C 節第三部份之程序中生產者冒險率亦可定義成在規定時間前批量達允收故障率 ( $P_0$ ) 時被拒收之機率，現將各種  $\alpha$  的數值及其相對應之主抽樣表摘錄如下。

<i>Procedures for—</i>	<i>Producer's risk</i>	<i>Table</i>
Section 2B, part I	0.01, 0.05, 0.10, 0.25, 0.50	2B-1
Section 2B, part III	.01, .05, .10, .25	2B-5
Section 2C, part I	.01, .05, .10, .25, .50	2C-1, 2C-2
Section 2C, part II	.01, .05, .10, .25	2C-3, 2C-4
Section 2C, part III	.01, .05, .10	2C-
Section 2D	.01, .05, .10, .25, .50	2D-1

**2A2.2** 決定生產者冒險率：在壽命試驗前，須先自 2A2.1 條款中選擇並規定其壽命試驗中將使用之  $\alpha$  特定值。

**2A2.3** 消費者冒險率：消費者冒險率 ( $\beta$ )，是指平均壽命爲  $\theta_1$  時，批量被允收之機率。手冊 2C 節第三部份之程序中消費者冒險率亦可定義成在規定時間前批量達拒收故障率 ( $P_1$ ) 時被允收之機率。現將各種  $\beta$  之數值及其相對應之主抽樣表摘錄如下。

<i>Procedures for—</i>	<i>Consumer's risk</i>	<i>Table</i>
Section 2B, part I	.10	2B-1
Section 2B, part III	.01, .05, .10, .25	2B-5
Section 2C, part I	.10	2C-1, 2C-2

Section 2C, part II	-----	.01, .05, .10, .25	-----	2C-3, 2C-4
Section 2C, part III	-----	.01, .05, .10	-----	2C-5
Section 2D	-----	.10	-----	2D-1

$\beta$  值愈小時，對防止低平均壽命或高故障率之批量被允收的保護作用愈高。

**2A2.4** 決定消費者冒險率：在壽命試驗前，須先自 2A2.3 條款中選擇並規定其壽命試驗中將使用之  $\beta$  特定值。

**2A3 OC 曲線**

**2A3.1** OC 曲線：壽命試驗抽樣計劃之 OC 曲線是顯示批量平均壽命符合於以抽樣計劃為基礎之允收水準的機率曲線。表 2A-2 所示之 OC 曲線同樣可應用於本章 2B 節第一部份，2C 節第一部份及 2D 節之抽樣計劃；同時亦適用於可置換抽樣與不可置換抽樣之程序。表 2A-2 中 OC 曲線之橫座標為  $\theta/\theta_0$  之比率，故相同的 OC 曲線不須顧慮其所規定的允收平均壽命  $\theta_0$ ，均可適用。

**2A3.2** 抽樣計劃代號之命名：2B 節第一部份，2C 節第一部份，及 2D 節所述之壽命試驗抽樣計劃與其對應之 OC 曲線，是以代（號）字與數字混合編訂。樣本代號請參閱表 2A-1，均依  $\alpha$ ， $\beta$ ，及  $\theta_1/\theta_0$  之值而定。所有抽樣計劃之 OC 曲線均按其通過相同之兩點（1， $1-\alpha$ ）與（ $\theta_1/\theta_0$ ， $\beta=0.10$ ）而命名。因此所有按相同代號而命名之抽樣計劃均可提供實質上相同的保護作用。

**2A3.3** 抽樣計劃所提供之保護程度視  $\theta_1/\theta_0$  測得之比值而定：於 2A2.3 款所定義之消費者冒險率（ $\beta$ ）是指批量平均壽命為  $\theta_1$  時被允收的冒險率；然繪製 OC 曲線時橫座標為  $\theta/\theta_0$ ，故  $\theta_1/\theta_0$  之比亦為衡量其平均壽命被允收的機率  $\beta$ 。 $\theta_1/\theta_0$  之比必定大於 0 且小於 1。如  $\alpha$ ， $\beta$ ， $\theta_0$  之值保持不變，而  $\theta_1/\theta_0$  增加時，則該抽樣計劃以提供之防止低平均壽命批量被允收之保護程度亦將相對增加。表 2A-1 所示為各種抽樣計劃所提供之保護程度的比較；在每一行中，當  $\theta_1/\theta_0$  增加時，保護程度亦相對增加。

Table 2A-1  
Life Test Sampling Plan Code Designation  
Index of Life Test Sampling Plans of section 2B, part I, section 2C, part I, and section 2D.  
OC curves are given for these sampling plans in table 2A-2

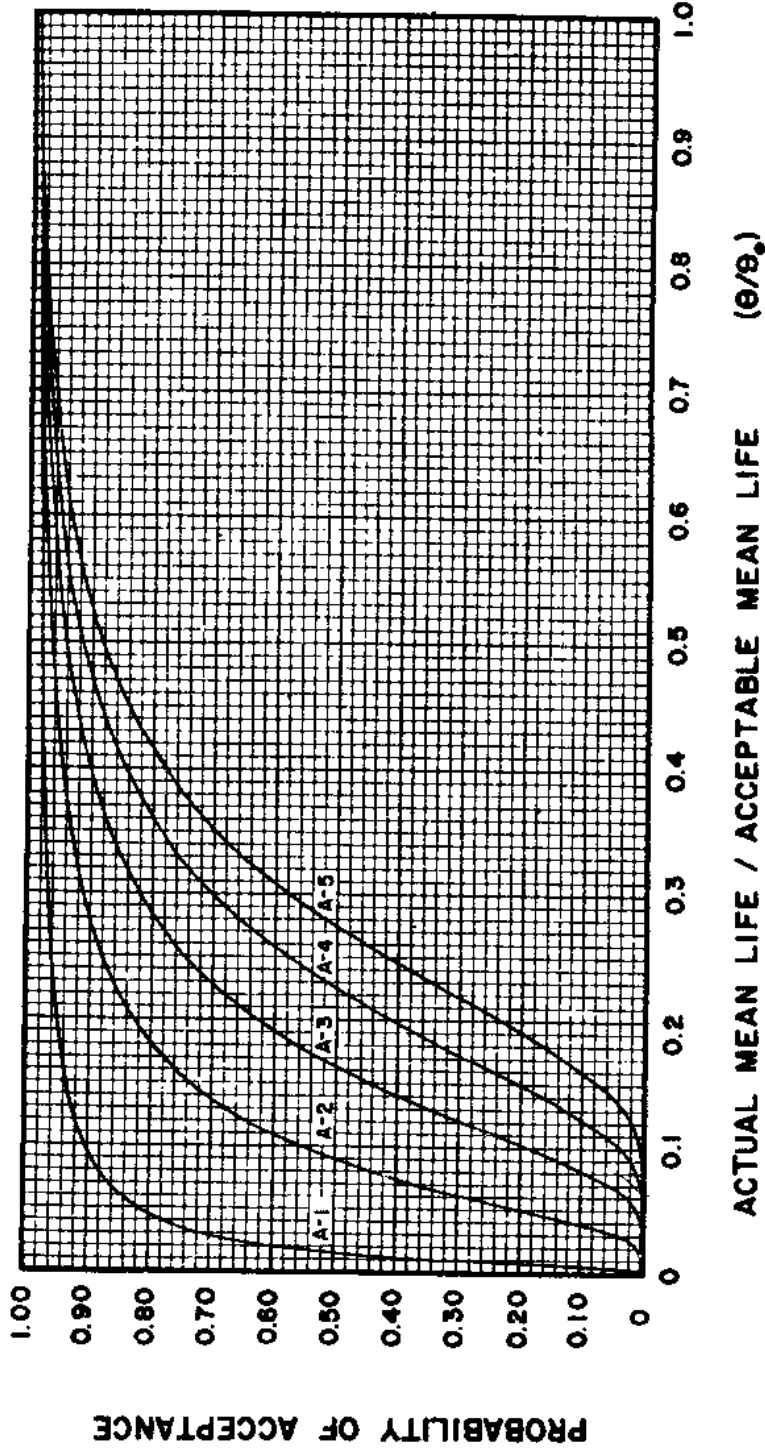
$\alpha=0.01$ $\beta=0.10$		$\alpha=0.05$ $\beta=0.10$		$\alpha=0.10$ $\beta=0.10$		$\alpha=0.25$ $\beta=0.10$		$\alpha=0.50$ $\beta=0.10$	
Code	$\theta_1/\theta_0$	Code	$\theta_1/\theta_0$	Code	$\theta_1/\theta_0$	Code	$\theta_1/\theta_0$	Code	$\theta_1/\theta_0$
A-1	0.004	B-1	0.022	C-1	0.046	D-1	0.125	E-1	0.301
A-2	038	B-2	091	C-2	137	D-2	247	E-2	432
A-3	082	B-3	154	C-3	207	D-3	325	E-3	502
A-4	123	B-4	205	C-4	261	D-4	379	E-4	550
A-5	160	B-5	246	C-5	304	D-5	421	E-5	584
A-6	193	B-6	282	C-6	340	D-6	455	E-6	611
A-7	221	B-7	312	C-7	370	D-7	483	E-7	633
A-8	247	B-8	338	C-8	396	D-8	506	E-8	652
A-9	270	B-9	361	C-9	418	D-9	526	E-9	667
A-10	291	B-10	382	C-10	438	D-10	544	E-10	681
A-11	371	B-11	459	C-11	512	D-11	608	E-11	729
A-12	428	B-12	512	C-12	561	D-12	650	E-12	759
A-13	470	B-13	550	C-13	597	D-13	680	E-13	781
A-14	504	B-14	581	C-14	624	D-14	703	E-14	798
A-15	554	B-15	625	C-15	666	D-15	737	E-15	821
A-16	591	B-16	658	C-16	695	D-16	761	E-16	838
A-17	653	B-17	711	C-17	743	D-17	800	E-17	865
A-18	692	B-18	745	C-18	774	D-18	824	E-18	882

Producer's risk  $\alpha$  is the probability of rejecting lots with mean life  $\theta_0$ .  
Consumer's risk  $\beta$  is the probability of accepting lots with mean life  $\theta_1$ .

TABLE 2A-2

**OPERATING CHARACTERISTIC CURVES FOR LIFE TESTS TERMINATED UPON OCCURRENCE OF PRE-ASSIGNED NUMBER OF FAILURES**

(Curves for sequential plans and tests terminated at pre-assigned time are essentially equivalent)



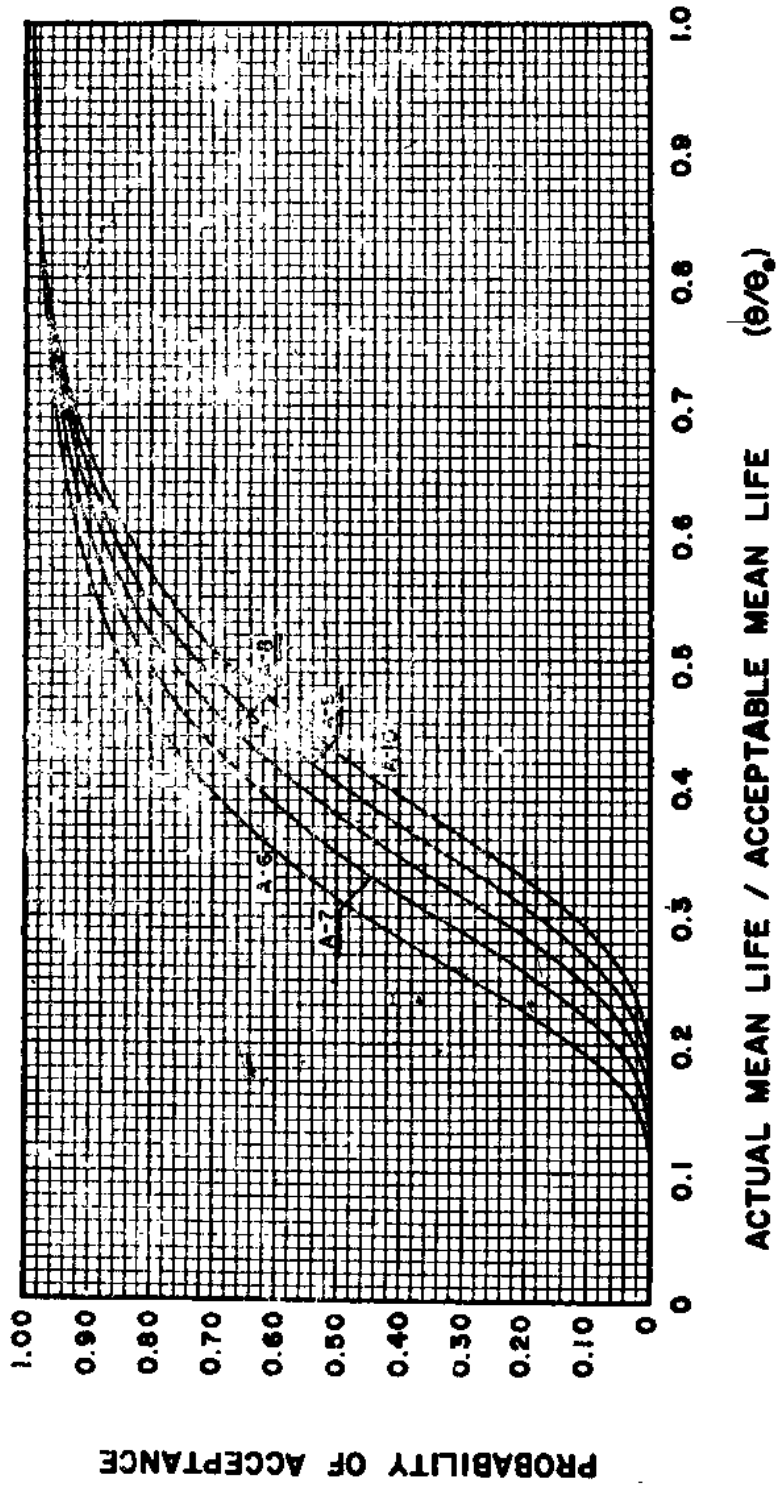
These curves are valid only when sampling from an exponential distribution.

Note: Notations on curves are same as -

TABLE 2A-2

OPERATING CHARACTERISTIC CURVES FOR LIFE TESTS TERMINATED UPON OCCURRENCE OF PRE-ASSIGNED NUMBER OF FAILURES

(Curves for sequential plans and tests terminated at pre-assigned time are essentially equivalent)



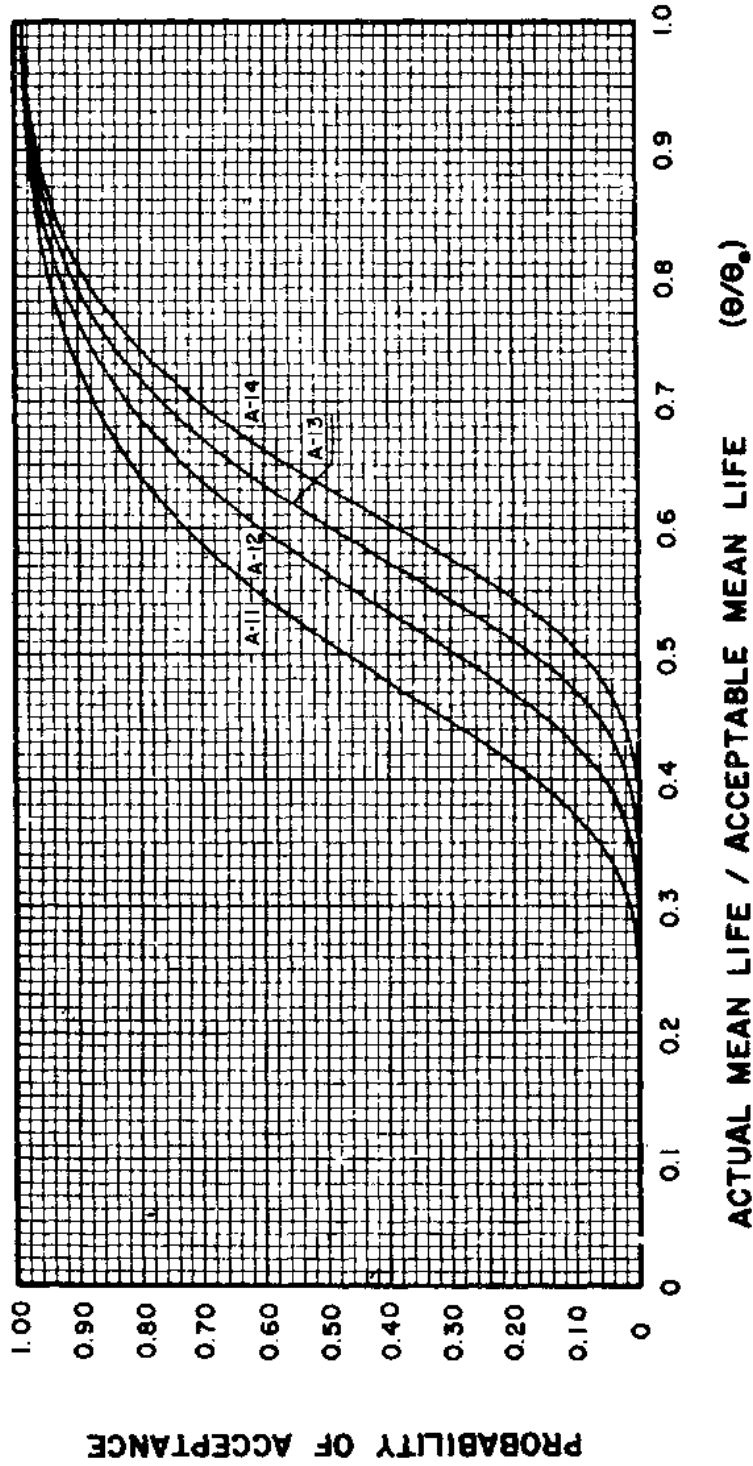
These curves are valid only when sampling from an exponential distribution.

Note: Notations on curves are sample plan code designation



**TABLE 2A-2**  
**OPERATING CHARACTERISTIC CURVES FOR LIFE TESTS TERMINATED**  
**UPON OCCURRENCE OF PRE-ASSIGNED NUMBER OF FAILURES**

(Curves for sequential plans and tests terminated at pre-assigned time are essentially equivalent.)



These curves are valid only when sampling from an exponential distribution.

Note: Notations on curves are sample plan code designation