



第九章

計數值抽樣檢驗計劃 (MIL-STD-105E)



計數值抽樣檢驗計劃

- MIL-STD-105E：強調允收水準
- MIL-STD-105E：檢驗水準可分成：一般（I，II，III）及特殊水準（ S_1, S_2, S_3, S_4 ）



使用105E之步驟

1. 依品質特性之重要性決定允收水準
2. 決定檢驗水準（依檢驗員之能力而定，一般為 II）
3. 決定批量之大小
4. 查表9.1找出樣本大小代碼
5. 決定使用何種抽樣方法（單、雙或多次）
6. 查表9.1或9.2找出適當之抽樣計劃
7. 進行檢驗並做出允收/拒收之決定
8. 依檢驗之歷史紀錄，必要時，進行嚴格或減量檢驗

3



單次抽樣檢驗計劃

令 X ：不良品或缺點數

n ：樣本大小

N ：批量大小

Ac ：允收數（可寫成 c ）

Re ：拒收數（可寫成 r ）

若 $X \geq Re$ ，則拒收此批量

若 $X \leq Ac$ ，則接受此批量

4



雙次抽樣檢驗計劃

令 X : 第一次及第二次抽樣樣本中，累積之不良品數

$$X = X_1 + X_2$$

n_1 : 第一次抽樣樣本之大小

n_2 : 第二次抽樣樣本之大小

Ac_1 : 第一次抽樣之允收數 (或寫成 c_1)

Re_1 : 第一次抽樣之拒收數 (或寫成 r_1)

Ac_2 : 第二次抽樣之允收數 (或寫成 c_2)

Re_2 : 第二次抽樣之拒收數 (或寫成 r_2)

5



雙次抽樣檢驗計劃

第一次吾人抽取 n_1 個樣本

當 $\begin{cases} X_1 \geq Re_1, & \text{則拒收此批量} \\ X_1 \leq Ac_1, & \text{則接受此批量} \end{cases}$

若 $Ac_1 < X_1 < Re_1$, 則進行第二次抽樣再抽取 n_2 個樣本

當 $\begin{cases} X \geq Re_2, & \text{則拒收此批量} \\ X \leq Ac_2, & \text{則接受此批量} \end{cases}$

6



範例—單次抽樣檢驗計劃

範例1 試求AQL=1.5%，檢驗水準為II，N=500之單次正常檢驗抽樣計畫？

《解》由表9.1，吾人可找到樣本大小代碼為H
再查表9.2 (正常檢驗)可求得：n=50，
Ac=2，Re=3，即 (n, c, r)= (50, 2, 3)

範例2 試求AQL=1.5%，檢驗水準為II，N=1500之單次嚴格及減量檢驗計畫？

《解》查表9.3 (嚴格檢驗)得 (n, c, r)= (125, 3, 4)，
查表9.4 (減量檢驗)得 (n, c, r)= (50, 2, 5)

7



表9.1 樣本大小代碼

批量大小	特殊檢驗水準				一般檢驗水準		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to 8	A	A	A	A	A	A	B
9 to 15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 to 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 to 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 to 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 to 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 to 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 to over	D	E	H	K	N	Q	R

8

表9.2 單次抽樣正常檢驗主表

		AQL 允收水準 (正常檢驗)																														
樣本大小 代碼	樣本大小	.010	.015	.025	.040	.065	.10	.15	.25	.40	.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000					
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re				
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				

↓：採箭頭下第一個抽樣計劃，若樣本大小等於或超過批量時，則進行全檢。

↑：採箭頭上第一個抽樣計劃。

Ac：允收數

Re：拒收數

9

範例—雙次抽樣檢驗計劃

範例3：

試求AQL=1.5%，檢驗水準為II，N=500之雙次抽樣計畫？

《解》由表9.5（正常檢驗），吾人可求得

$$\begin{cases} n_1 = 32, Ac_1 = 0, Re_1 = 3 \\ n_2 = 32, Ac_2 = 3, Re_2 = 4 \end{cases}$$

10

表9.5 雙次抽樣正常檢驗主表

樣本 大小 代碼	樣 本	樣本 大小	原樣 本大小	AQL 允收水準 (正常檢驗)																															
				.010	.015	.025	.040	.065	.10	.15	.25	.40	.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000						
A				AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe	AcRe					
B	First	2	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	2	4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
C	First	3	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	3	6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
D	First	5	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	5	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
E	First	8	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	8	16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
F	First	13	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	13	26	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
G	First	20	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	20	40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
H	First	32	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	32	64	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
I	First	50	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	50	100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
J	First	80	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	80	160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
K	First	125	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	125	250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
L	First	200	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	200	400	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
M	First	315	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	315	630	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
N	First	500	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	500	1000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
O	First	800	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	800	1600	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
P	First	1250	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	1250	2500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					

↓ ↑ Ac Re : 附表 9.1

↓ ↑ : 採對照之單次抽樣計劃 (或下面可能之雙次抽樣計劃)

1

↓ ↑ Ac Re: 同表 9.1
* : 採對應之單次抽樣計劃 (或下面可能之雙次抽樣計劃)

11

範例—雙次抽樣檢驗計劃

範例 4：

上例之雙次抽樣計劃，若已知該批貨之不合格率=6%，試以Poisson分配計算

(a) 第一次抽樣後，該批貨被允收之機率？ $P_{x_1 \leq 0} = e^{-1.92} = 0.1466$

(b) 在第二次抽樣後，該批貨被允收之機率？ $P_{1, x_2 \leq 2} + P_{2, x_2 \leq 1} = 0.1994 + 0.0396 = 0.239$

(c) 必須進行第二次抽樣之機率？ $\sum_{x_1=1}^2 \frac{1.92^x e^{-1.92}}{x!} = 0.5517$

(d) 該批貨被允收之機率？ $(a) + (b) = 0.3856$

12



範例—雙次抽樣檢驗計劃

範例 5：

範例4之雙次抽樣計劃若改為
$$\begin{cases} n_1 = 30, c_1 = 1, r_1 = 4 \\ n_2 = 50, c_2 = 5, r_2 = 6 \end{cases}$$

若該批貨之不合格率=6%，試以Poisson分配計算 $\lambda_1 = n_1 p = 1.8, \lambda_2 = n_2 p = 3$

(a) 第一次抽樣後，該批貨被允收之機率？ $P_{x_1 \leq 1} = 0.463$

(b) 在第二次抽樣後，該批貨被允收之機率？ $P_{2, x_2 \leq 3} + P_{3, x_2 \leq 2} = 0.173 + 0.068 = 0.241$

(c) 必須進行第二次抽樣之機率？ $\sum_{x_1=2}^3 \frac{1.8^x e^{-1.8}}{x!} = 0.428$

(d) 該批貨被允收之機率？ $(a) + (b) = 0.704$

13



MIL-STD-105E的轉換法則

廠商在執行 105E 抽樣檢驗之計劃過程中，應針對過去的檢驗紀錄建檔，作為決定未來抽樣方式之參考。特別是進行供應廠商評鑑時，我們應依其過去表現而決定採取嚴格或減量檢驗的方式。這對表現好的供應廠商有一種鼓勵作用，而對表現差的供應廠商則具警示作用。實施 105E 過程中的轉換機制如圖 9.2 所示，現詳細說明如下：

(1) 正常→嚴格

處於正常檢驗的供應廠商，若在連續 5 個批量中有 2 個被拒收，則應轉換至嚴格檢驗。

(2) 嚴格→正常

處於嚴格檢驗的供應廠商，若連續 5 個批量均被允收，則應轉換至正常檢驗。

14

MIL-STD-105E的轉換法則 (續)

(3) 正常→減量

處於正常檢驗的供應商，若符合下列各條件，則可轉換成減量檢驗：

- (a)製程穩定，無機器故障、缺料或其他問題發生。
- (b)最近連續 10 個批量均被接受。
- (c)經過主管單位批准，認為各項條件均符合時。

(4) 減量→正常

- (a)只要有一個批量被拒收。
- (b)生產不穩定或被延誤時。
- (c)產品品質變差，無法判定批量允收或拒收時（如範例 2 單次減量抽樣計劃中第一次抽樣之不良品數 $x_1 = 3$ 或 4 時，吾人無法決定是否允收，即需考慮轉換至正常檢驗）。
- (d)其他製程條件改變-只要製造方法、人員、材料、機器等條件中有一項改變時，即需轉換至正常檢驗。

(5) 停止檢驗

若連續 10 個批量均處於嚴格檢驗，即表示該產品品質毫無改善的跡象，此時即應考慮終止對該供應商的採購作業，而將其列為拒絕往來之對象¹⁵

MIL-STD-105E的轉換法則 (續)

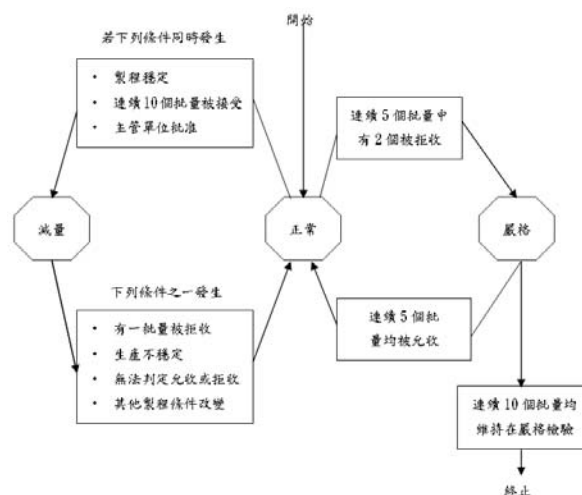


圖 9.2 檢驗之轉換機制 (MIL-STD-105E)

範例- MIL-STD-105E的轉換法則

範例 6：

某產品係以 MIL-STD-105E 檢驗，樣本大小之代碼為 J，AQL=1.0%。若在前 10 批產品中發現之不良品數=3, 1, 2, 3, 4, 0, 1, 1, 0, 1。試決定各次抽樣後，該採取何種檢驗方式（以 N, R,或 T 表示正常，減量與嚴格檢驗）進行檢驗？

〈解〉

已知樣本大小代碼為 J，AQL=1.0%，藉由表 9.2 可知此一單次正常檢驗之抽樣計劃為 $(n, c, r) = (80, 2, 3)$ ；而嚴格檢驗之抽樣計劃為 $(n, c, r) = (80, 1, 2)$

批 次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
檢驗方式	N	N	N	N	T	T	T	T	T	T
不良品數	3	1	2	3	4	0	1	1	0	1
檢驗結果	拒收	允收	允收	拒收	拒收	允收	允收	允收	允收	允收

由上表可發現連續 5 個批量中有 2 個批量被拒收，故第 5 批起，吾人應採取嚴格檢驗（T），而採取嚴格檢驗後，連續 5 批被接受則下一批之檢驗計劃可重回至正常檢驗（N）。

17

MIL-STD-105E的轉換法則

範例 7：

假設某產品之批量為 2000 件，此產品之缺點項目共 10 種，其中有 2 種為主要缺點，AQL=0.4%，另外 8 種為次要缺點，其 AQL=1.0%，現採用一般檢驗水準

II。試求：

正常： $\begin{cases} \text{主要 (125, 1, 2)} \\ \text{次要 (125, 3, 4)} \end{cases}$

(a)MIL-STD-105E，單次抽樣方法下的正常與嚴格檢驗計劃。嚴格： $\begin{cases} \text{主要 (200, 1, 2)} \\ \text{次要 (125, 2, 3)} \end{cases}$

(b)若上述產品之不合格率分別為 0.8%及 2.5%，試計算在抽樣 2 次後由正常轉

為嚴格檢驗之機率？主： $\mu_1 = np_1 = 125 \times 0.8\% = 1$ $\therefore P_a = 0.736 \times 0.62 = 0.46$

次： $\mu_2 = np_2 = 125 \times 0.25\% = 3.13$ $\therefore (1 - P_a)^2 = (1 - 0.46)^2 = 0.2916$

(c)同(b)在嚴格檢驗下，該批產品被允收之機率？

$$P_a = \sum_{x=0}^1 \frac{1.6^x e^{-1.6}}{x!} \times \sum_{x=0}^2 \frac{3.125^x e^{-3.125}}{x!} = 0.525 \times 0.369 = 0.2079$$

18