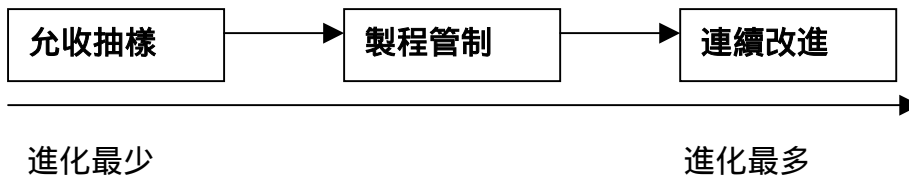


品質管制

I. 緒論



品質管制的各種層面

II. 統計的製程管制

A. 管制程序

抽樣與矯正措施為管制程序的一部分，有效管制之步驟：1. 定義 2. 衡量 3. 與標準比較 4. 評估 5. 若有必要，採取矯正措施。

B. 變異與管制

C. 管制圖

1. 計量值管制圖

a. 平均數管制圖(X bar Chart)

$$UCL = \bar{x} + z \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$
$$LCL = \bar{x} - z \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

e.g. 茲從鋁棒製程抽樣分配，得其平均數為 2 cm。已知鋁棒製程變異性為常態，其標準差為 0.1 cm。請算出製程抽樣樣本為 16 及 25 的 99.74% 樣本平均數之管制界限

solution: $n=16$ $UCL=2+3(0.1/4)=2+0.075=2.075$

$LCL=2-3(0.1/4)=2-0.075=1.925$

$n=25$ $UCL=2+3(0.1/5)=2+0.06=2.06$

$LCL=2-3(0.1/5)=2-0.06=1.94$

遞增的樣本數使管制界限更接近於製程平均數

e.g. 茲從製程抽取 $n=8$ 之樣本 20 組，已知 20 組樣本之樣本全距平均數為 0.016 cm，樣本平均數為 3 cm。

solution:

$$UCL = \bar{x} + A_2 \bar{R}$$

$$LCL = \bar{x} - A_2 \bar{R}$$

已知 $n = 8$ ， $\bar{x} = 3$ cm， $\bar{R} = 0.016$ cm 查表得到 $A_2 = 0.37$

$$UCL = \bar{x} + A_2 \bar{R} = 3 + 0.37 (0.016) = 3.006$$

$$LCL = \bar{x} - A_2 \bar{R} = 3 - 0.37 (0.016) = 2.994$$

樣本組中觀測數目	A_2	D_3	D_4
2	1.88	0	3.27
3	1.02	0	2.57
4	0.73	0	2.28
5	0.58	0	2.11
6	0.48	0	2.00
7	0.42	0.08	1.92
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78
11	0.29	0.26	1.74
12	0.27	0.28	1.72
13	0.25	0.31	1.69
14	0.24	0.33	1.67
15	0.22	0.35	1.65
16	0.21	0.36	1.64
17	0.2	0.38	1.62
18	0.19	0.39	1.61
19	0.19	0.40	1.60
20	0.18	0.41	1.59

b. 全距管制圖(R Chart)

e.g. 茲從製程抽取 $n=10$ 之樣本 25 組，已知 20 組樣本之樣本全距平均數為 0.01cm，請算出樣本全距管制圖之管制上限與管制下限

solution:

$$UCL = D_4 \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \bar{R}$$

已知 $n = 10$ $\bar{R} = 0.01$ cm 查表得到 $D_4 = 1.78$ 與 $D_3 = 0.22$

$$UCL = D_4 \bar{R} = 1.78 (0.01) = 0.0178$$

$$LCL = D_3 \bar{R} = 0.22 (0.01) = 0.0022$$

2. 計數值管制圖

a. P 管制圖

請使用下列資訊，繪製管制圖，每組樣本之大小為 100，請算出製程抽樣 95.5% 之管制上限與管制下限

樣本組別	不良數	樣本組別	不良數
1	14	11	8
2	10	12	12
3	12	13	9
4	13	14	10
5	9	15	11
6	11	16	10
7	10	17	8
8	12	18	12
9	13	19	10
10	10	20	16

Solution: 95.5%時, z 為 2

$$UCL_p = \bar{p} + z \hat{\sigma}_p$$

$$LCL_p = \bar{p} - z \hat{\sigma}_p$$

$$\bar{p} = \frac{\text{不良品總數}}{\text{觀察 值察值}} = \frac{220}{20 (100)} = 0.11$$

$$\hat{\sigma}_p = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = \sqrt{\frac{0.11(1-0.11)}{100}} = 0.03$$

管制界限為

$$UCL_p = 0.11 + 2(0.03) = 0.17$$

$$LCL_p = 0.11 - 2(0.03) = 0.05$$

b. C 管制圖

使用 C 管制圖監控線圈的品質。假設檢視 18 捲線圈, 每捲缺點數之記錄如下列所示。請問此製程是否為管制狀態? 並將這些值繪於 z=2 之管制圖上。

樣本	缺點數	樣本	缺點數
1	3	11	3
2	2	12	4
3	4	13	2
4	5	14	4
5	1	15	2
6	2	16	1
7	4	17	3
8	1	18	1
9	2		
10	1		

Solution:

$$\bar{c} = \frac{\text{缺點數總數}}{\text{樣本總數}} = \frac{45}{18} = 2.5$$

管制界限為

$$UCL_c = \bar{c} + 2\sqrt{\bar{c}} = 2.5 + 2\sqrt{2.5} = 5.66$$

$$LCL_c = \bar{c} - 2\sqrt{\bar{c}} = 2.5 - 2\sqrt{2.5} = -0.66 \text{ 以0取代}$$

D. 連串檢定

e.g. 茲從製程抽取 20 組樣本平均數，如下列所示。請使用中位數與上下連串檢，(z=2)，以判斷是否有可指定變異原因存在。假設中位數為 11。

樣本	A/B	U/D	平均數	樣本	A/B	U/D	平均數
1	B	-	10	11	B	D	10.7
2	B	U	10.4	12	A	U	11.3
3	B	D	10.2	13	B	D	10.8
4	A	U	11.5	14	A	U	11.8
5	B	D	10.8	15	A	D	11.2
6	A	U	11.6	16	A	U	11.6
7	A	D	11.1	17	A	D	11.2
8	A	U	11.2	18	B	D	10.6
9	B	D	10.6	19	B	U	10.7
10	B	U	10.9	20	A	U	11.9

Solution: A/B 有 10 個連串，U/D 有 17 個連串。

每種檢定之期望連串為

$$E(r)_{\text{中位數}} = \frac{N}{2} + 1 = \frac{20}{2} + 1 = 11$$

$$E(r)_{\text{上/下}} = \frac{2N-1}{3} = \frac{2(20)-1}{3} = 13$$

標準差為

$$\sigma_{\text{中位數}} = \sqrt{\frac{N-1}{4}} = \sqrt{\frac{20-1}{4}} = 2.18$$

$$\sigma_{\text{上/下}} = \sqrt{\frac{16N-29}{90}} = \sqrt{\frac{16(20)-29}{90}} = 1.8$$

Z檢定值為

$$Z_{\text{中位數}} = \frac{10-11}{2.18} = -0.46$$

$$Z_{\text{上/下}} = \frac{17-13}{1.8} = 2.22$$

資料出現非隨機變異，因此製程不在管制狀態

III. 連續改進

continuous improvement 係指尋求改進製程有關的任何因素之想法。其涵蓋設備、方法、原料與人員。連續改進想法之關鍵部份在於致力於改進之信念應永不歇止。

A. 管理者的需求

B. 連續改進的程序

1. 選擇改進程序，且設定改進目標
2. 研究並用文件證明現有程序
3. 尋求改進程序的方法
4. 設計改進程序
5. 執行改進程序
6. 評估改進程序
7. 用文件的改進，與所有關係者溝通，並在新系統中擬定適當的訓練。

下列因素可更進一步說明連續改進活動的本質：

1. 標準化(文件化)
2. 計劃-實施-檢核-行動循環(PDCA)
3. 所使用的方法與工具

流程圖、檢核表、柏拉圖分析、腦力激盪、管制圖、面談、R&D、員工、競爭者、品管圈、魚骨圖、連串圖。

IV. 檢驗與允收抽樣

A. 生產過程中有三點需要進行檢驗：生產前(允收抽樣)、生產期間(製程管制)、生產後(允收抽樣)。

B. 檢驗的基本內容

1. 檢驗的數目？多久檢驗一次
2. 製程何處需要進行檢驗？
 - a. 原料與採購零件
 - b. 製成品
 - c. 昂貴作業之前
 - d. 不可變更的製程之前
 - e. 包裝程序之前
3. 集中與就地檢驗？

C. 允收抽樣

抽樣計劃：規定批量大小、樣本大小、取樣數目和允收/拒絕標準。

抽樣計劃種類很多：單一抽樣、雙重抽樣、多重抽樣。

作業特性曲線(operating characteristic curve)：貨批不良率對貨批接受率所繪出的曲線，可幫助辨認生產者風險與消費者風險。