

2. 某機械零件製造廠，為了獲得品質穩定的產品，於是對生產製程加以監控，今從製程抽取 20 組樣本，每組樣本大小為 50，資料整理如下表所示，試製作不良率管制圖(p 管制圖)。

樣本號碼	樣本不良率	樣本號碼	樣本不良率
1	0	2	0
3	0.08	4	0.14
5	0.08	6	0.10
7	0.12	8	0.06
9	0.08	10	0.10
11	0.06	12	0.08
13	0.04	14	0.04
15	0.06	16	0.05
17	0	18	0.06
19	0.04	20	0.04

【解】

$$\text{平均樣本不良率： } \bar{p} = \frac{1.24}{20} = 0.062$$

不良率管制圖的管制界限為：

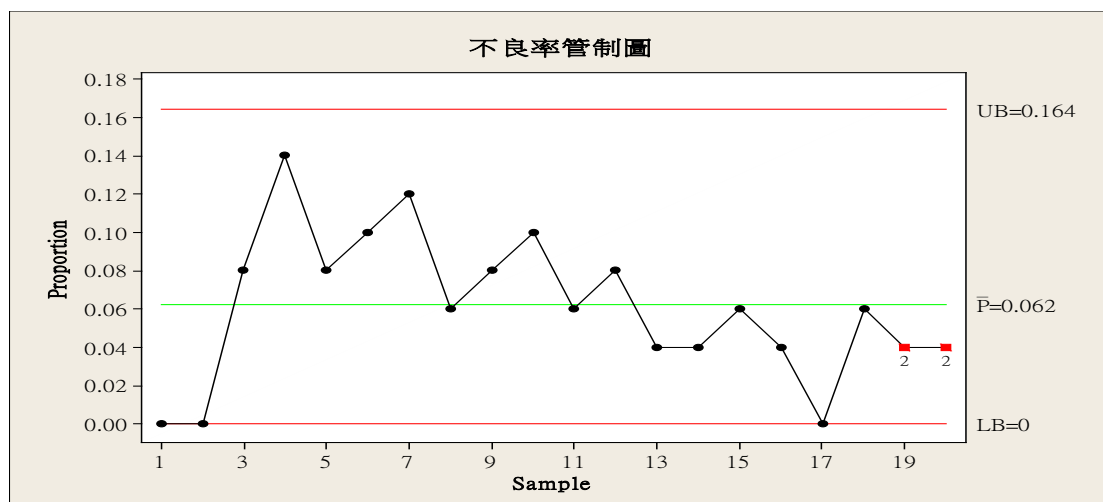
$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.062 + 3\sqrt{\frac{0.062(1-0.062)}{50}} \cong 0.164$$

$$CL_p = \bar{p} = 0.062$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.062 - 3\sqrt{\frac{0.062(1-0.062)}{50}} \cong -0.04$$

取 $LCL = 0$

其不良率管制圖為：



3.在某電子公司之主機板的製程中，品質管制人員檢查近 10 日以來該製程的生產狀態，得到以下的資料。

日期	檢查單位數	不良品數	樣本不良率
11/15	80	7	0.0875
11/16	100	5	0.050
11/17	120	9	0.075
11/18	140	8	0.057
11/19	100	10	0.100
11/20	125	5	0.040
11/21	120	6	0.050
11/22	110	7	0.064
11/23	130	6	0.046
11/24	120	10	0.083

- (1) 試利用平均樣本數法來建立不良率管制圖(p 管制圖)。
- (2) 試利用變動管制界限法來建立不良率管制圖(p 管制圖)。

【解】

$$(1) \text{樣本大小：} \bar{n} = \frac{1150}{10} = 115,$$

$$\text{平均樣本不良率：} \bar{p} = \frac{5+7+\cdots+10}{80+100+\cdots+125} = 0.0635$$

不良率管制圖的管制界限為：

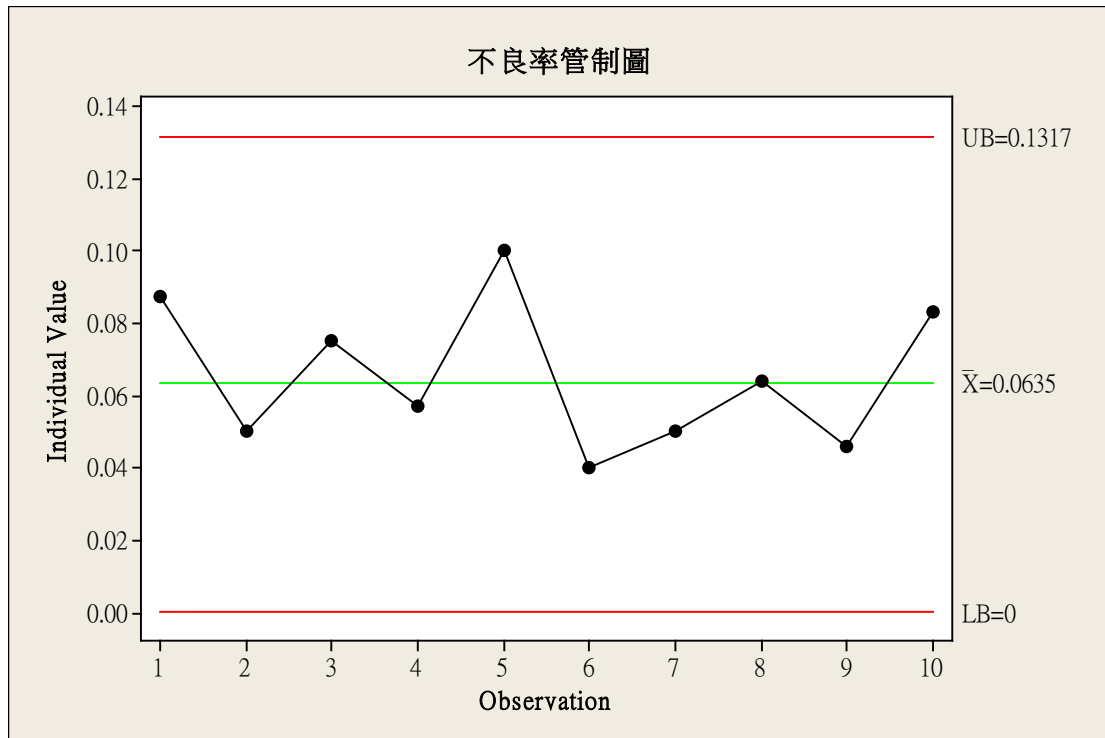
$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} = 0.0635 + 3\sqrt{\frac{0.0635(1-0.0635)}{115}} \cong 0.1317$$

$$CL_p = \bar{p} = 0.0635$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} = 0.0635 - 3\sqrt{\frac{0.0635(1-0.0635)}{115}} \cong -0.004$$

取 $LCL = 0$

其不良率管制圖為：



(2) 平均樣本不良率：
$$\bar{p} = \frac{5+7+\cdots+10}{80+100+\cdots+125} = 0.0635$$

不良率管制圖的管制界限為：

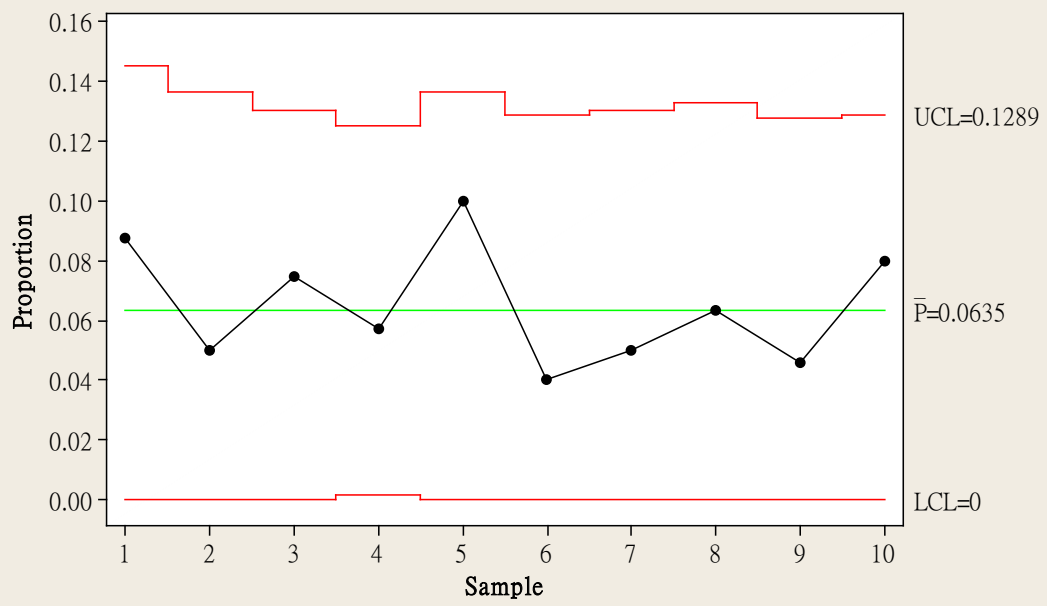
$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

$$CL_p = \bar{p} = 0.0635$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

其不良率管制圖為：

不良率管制圖



Tests performed with unequal sample sizes

4. 某電器零件公司生產某一型的開關，在組裝的生產線上，品質管制人員抽檢了近幾天來所裝配的開關，每次抽檢 100 個，共抽了 20 次，得到下表所示之不良品數資料。

試製作不良數管制圖(np 管制圖)來對該製程進行監控。

樣本號碼	不良品數	樣本號碼	不良品數
1	0	11	4
2	1	12	7
3	4	13	0
4	0	14	1
5	3	15	3
6	2	16	2
7	10	17	0
8	3	18	2
9	0	19	1
10	4	20	6

【解】

平均樣本不良率： $\bar{p} = 0.0265$ ， $n\bar{p} = 2.65$

不良數管制圖的管制界限為：

$$UCL_{np} = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})} = 2.65 + 3\sqrt{2.65(1 - 0.0265)} \cong 7.47$$

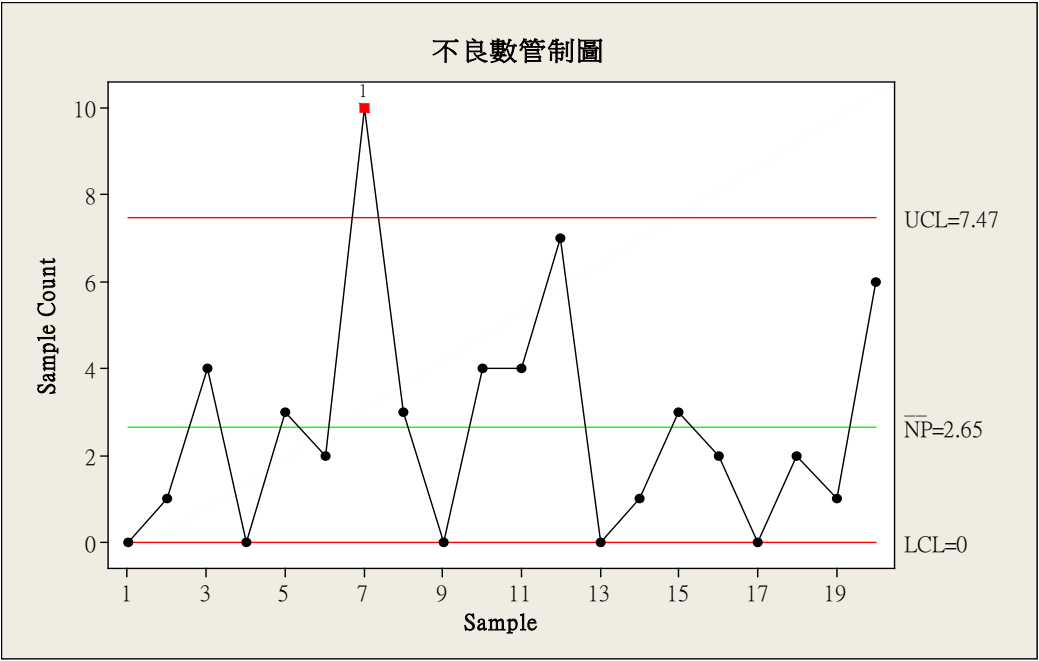
$$CL_{np} = n\bar{p} = 2.65$$

$$LCL_{np} = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})} = 2.65 - 3\sqrt{2.65(1 - 0.0265)} \cong -2.17$$

取 $LCL = 0$

其不良數管制圖為：

不良數管制圖



5. 試根據下表之資料，建立缺點數管制圖(c 管制圖)。

樣本號碼	樣本缺點數	樣本號碼	樣本缺點數
1	4	11	2
2	0	12	3
3	0	13	4
4	1	14	6
5	2	15	0
6	0	16	4
7	1	17	3
8	2	18	2
9	8	19	5
10	3	20	2

【解】

$$\text{平均樣本缺點數：}\bar{c} = \frac{52}{20} = 2.6$$

缺點數管制圖的管制界限為：

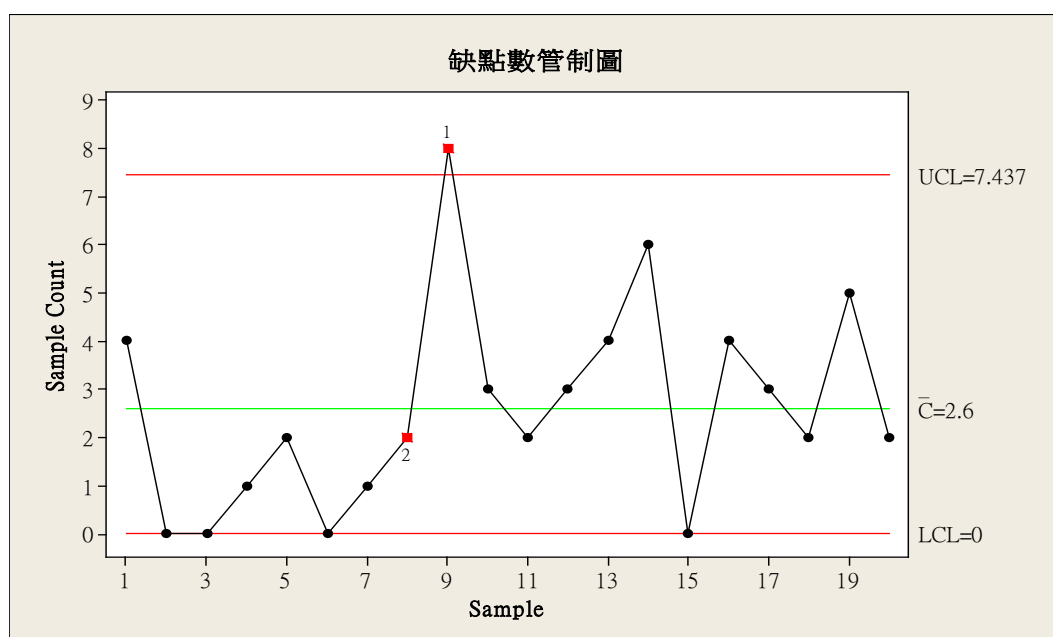
$$UCL_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 2.6 + 3\sqrt{2.6} \cong 7.437$$

$$CL_c = \bar{c} = 2.6$$

$$LCL_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 2.6 - 3\sqrt{2.6} \cong -2.237$$

取 $LCL = 0$

其缺點數管制圖為：



6.某冷氣機裝配工廠，希望以單位缺點數管制圖(u 管制圖)來監控該裝配製程的品質狀況。下表為進 10 天來所抽檢而得的資料。

日期	檢查單位數	樣本缺點總數
2/19	6	7
2/20	6	4
2/21	4	9
2/22	7	21
2/23	5	8
2/24	8	20
2/25	4	10
2/26	6	7
2/27	8	18
2/28	5	10

- (1) 試利用平均樣本數法來建立單位缺點數管制圖(u 管制圖)。
- (2) 試利用變動寬度管制界限法來建立單位缺點數管制圖(u 管制圖)。

【解】

(1) 平均樣本大小為 $\bar{n} = \frac{6+6+\cdots+5}{10} = 5.9$

平均樣本單位缺點數為 $\bar{u} = \frac{7+4+\cdots+10}{59} = 1.932$

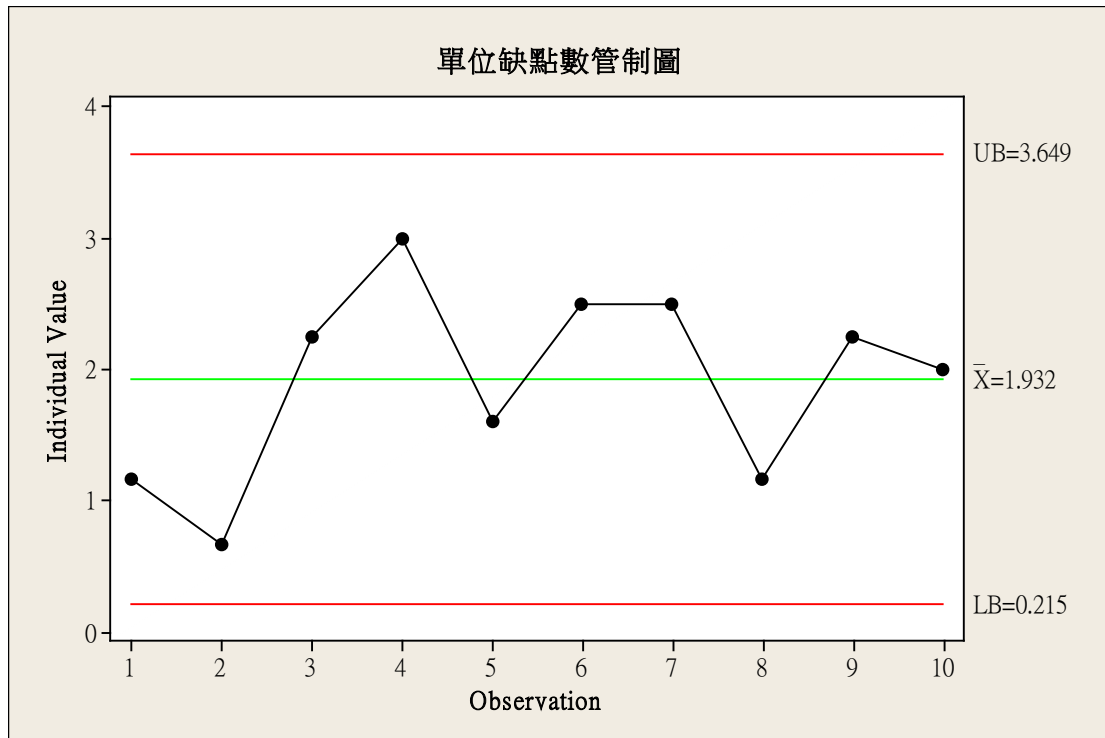
單位缺點數管制圖的管制界限為：

$$UCL_u = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}} = 1.932 + 3\sqrt{\frac{1.932}{5.9}} = 3.649$$

$$CL_u = \bar{u} = 1.932$$

$$LCL_u = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}} = 1.932 - 3\sqrt{\frac{1.932}{5.9}} = 0.215$$

其單位缺點數管制圖為：



(2) 平均樣本單位缺點數 $\bar{u} = 1.932$

單位缺點數管制圖的管制界限為：

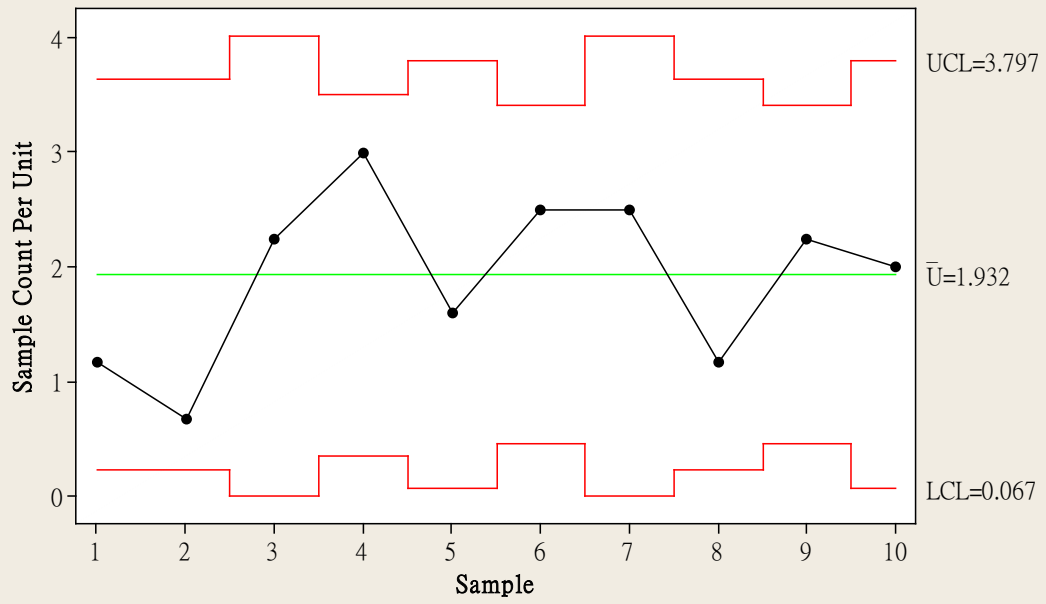
$$UCL_u = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}} = 1.932 + 3\sqrt{\frac{1.932}{n_i}}$$

$$CL_u = \bar{u} = 1.932$$

$$LCL_u = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}} = 1.932 - 3\sqrt{\frac{1.932}{n_i}}$$

其單位缺點數管制圖為：

單位缺點數管制圖



Tests performed with unequal sample sizes