第六章習題解答(偶數題)

2. 產品組裝干擾之情形有哪些類型？

解：

組裝干擾多以尺寸方面之干擾為主，可分為長度、面積、體積、及幾何關係四種類型。

4. 一金屬箱係由三組(A、B、C)共六片金屬片焊接而成，形狀如下。若金屬片之厚度均已包含在內，其尺寸資料如下表(單位：cm)，若此箱之品質特性為體積，假設焊接處之焊材厚度不計，試計算此箱容體之平均數與標準差。

寬

高

長

A

B

C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 尺寸  參數 | 長(L) | 寬(W) | 高(H) |
| 樣本平均數 | 32.0 | 15.0 | 30.0 |
| 樣本標準差 | 0.20 | 0.10 | 0.12 |

解：

金屬箱容體之平均數

　　　　　　標準差



6. 自然公差界限與統計公差界限有何異同？

解：

自然公差為製程平均值加減三倍標準差，即。當製程平均值與標準差已知，且製程抽樣之樣本平均數，樣本標準差時，自然公差界限為。

自然公差界限之設定係假設及*s*與製程無異，但此假設過於理想，樣本之參數常與製程參數有若干差距，此時公差界限應訂為，此公差界限即為統計公差界限，式中*k*稱為統計公差界限係數。

8. 某產品由A、B、C三元件所組合而成，產品之長度為三元件長度之和，若三元件均服從常態分配，且已知=48.0mm、=1.25mm；=36.0mm、=1.12mm；=64.0mm、=1.80mm，今設定規格公差界限係數，試求此產品之製程標準差及規格上下限。

解：

已知= 48.0，=36.0，=64.0，=1.25，=1.12，=1.80，*k*=4

設成品之製程均數為、標準差為，

則成品之品質特性亦服從常態分配

即　= 48.0 +36.0+64.0 =148.0cm

=2.46cm

故，USL = = 157.84cm

LSL = = 138.16cm。

10. 說明準確度與精密度之差別。

解：

準確度係指量測上偏離目標值之程度；而精密度則指量測值變異之大小。最佳之量測應同時兼具準確度與精密度。

12. 假設某產品係由4個零件組合而成，此4個零件之尺寸分配為

若組裝後產品之規格為，試計算組裝產品之不合格率？今顧客要求*Cp*指標為1.3

(a) 若4個零件有相同之變異數，試計算各零件之變異數。

(b) 若零件2和3有相同之變異數，零件1之變異數等於零件2和零件3變異數之和，零件4之變異數為零件2之一半，求各零件之變異數等於多少？

解：

組裝產品之尺寸分配為Y~N(10.9, 0.10)，

組裝產品之不合格率為



1. 已知=1.3=，得=0.05

因，且，

故

(b) 已知，，，=0.05

故，

得，，，0.000278

14. 某公司之生產部門決定以管制圖之方法進行製程量測變異分析，今隨機選取20件產品交給三位作業員用同樣之量具(Gauge)檢驗；已知，，，，，，且，。試求

(a) 

(b) 

(c) 量測之總變異與規格寬度之比值＝？並針對此結果加以評論。

解：

(a) 

(b) 三位作業員n=3



。

(c) 因，

故

得，P/T=。

因0.1<P/T=0.199≤0.25，精密度雖不是很好，但勉強還可接受。如欲改進精密度，應先從改善作業員之量測技術，因彼等之誤差幾為量具誤差之三倍，故對作業員實施訓練，將可有效顯著改進量測誤差。在理想狀況下，若三位作業員在接受量測技術訓練後，已無作業員之量測誤差，則P/T將成為6(0.0187)/(1001−999)=0.0561<10%，量測之精密度即非常高。

第七章習題解答(偶數題)

2. 說明計數值管制圖有哪幾種類型？其係依何種統計分配而來？

解：

|  |  |
| --- | --- |
| 管制圖名稱 | 依據分配 |
| P管制圖 | Binomial分配 |
| NP管制圖 | Binomial分配 |
| C管制圖 | Poisson 分配 |
| U管制圖 | Poisson 分配 |

1. 某公司為管制其產品之製造品質，今從製程中隨機抽取20組樣本，每組樣本大小及不合格數之資料如下，請計算不合格率管制圖之管制界限，並繪製管制圖。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 組號 | 樣本大小*n* | 不合格數 | 組號 | 樣本大小*n* | 不合格數 |
| 1 | 120 | 3 | 11 | 200 | 7 |
| 2 | 150 | 4 | 12 | 180 | 8 |
| 3 | 200 | 5 | 13 | 160 | 3 |
| 4 | 140 | 4 | 14 | 150 | 2 |
| 5 | 125 | 4 | 15 | 160 | 5 |
| 6 | 150 | 2 | 16 | 180 | 2 |
| 7 | 160 | 5 | 17 | 140 | 3 |
| 8 | 140 | 1 | 18 | 180 | 1 |
| 9 | 180 | 6 | 19 | 200 | 9 |
| 10 | 150 | 2 | 20 | 160 | 5 |

解：

計算得總樣本數，總不合格數，

故平均不合格率=，

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 組號 | *n* | *d* | *p*(%) | *σp*(%) | CL(%) | UCL(%) | LCL(%) | 出界 |
| 1 | 120 | 3 | 2.5000 | 1.4284 | 2.5116 | 6.7969 | 0.0000 |  |
| 2 | 150 | 4 | 2.6667 | 1.2776 | 2.5116 | 6.3445 | 0.0000 |  |
| 3 | 200 | 5 | 2.5000 | 1.1065 | 2.5116 | 5.8310 | 0.0000 |  |
| 4 | 140 | 4 | 2.8571 | 1.3225 | 2.5116 | 6.4790 | 0.0000 |  |
| 5 | 125 | 4 | 3.2000 | 1.3996 | 2.5116 | 6.7103 | 0.0000 |  |
| 6 | 150 | 2 | 1.3333 | 1.2776 | 2.5116 | 6.3445 | 0.0000 |  |
| 7 | 160 | 5 | 3.1250 | 1.2371 | 2.5116 | 6.2228 | 0.0000 |  |
| 8 | 140 | 1 | 0.7143 | 1.3225 | 2.5116 | 6.4790 | 0.0000 |  |
| 9 | 180 | 6 | 3.3333 | 1.1663 | 2.5116 | 6.0105 | 0.0000 |  |
| 10 | 150 | 2 | 1.3333 | 1.2776 | 2.5116 | 6.3445 | 0.0000 |  |
| 11 | 200 | 7 | 3.5000 | 1.1065 | 2.5116 | 5.8310 | 0.0000 |  |
| 12 | 180 | 8 | 4.4444 | 1.1663 | 2.5116 | 6.0105 | 0.0000 |  |
| 13 | 160 | 3 | 1.8750 | 1.2371 | 2.5116 | 6.2228 | 0.0000 |  |
| 14 | 150 | 2 | 1.3333 | 1.2776 | 2.5116 | 6.3445 | 0.0000 |  |
| 15 | 160 | 5 | 3.1250 | 1.2371 | 2.5116 | 6.2228 | 0.0000 |  |
| 16 | 180 | 2 | 1.1111 | 1.1663 | 2.5116 | 6.0105 | 0.0000 |  |
| 17 | 140 | 3 | 2.1429 | 1.3225 | 2.5116 | 6.4790 | 0.0000 |  |
| 18 | 180 | 1 | 0.5556 | 1.1663 | 2.5116 | 6.0105 | 0.0000 |  |
| 19 | 200 | 9 | 4.5000 | 1.1065 | 2.5116 | 5.8310 | 0.0000 |  |
| 20 | 160 | 5 | 3.1250 | 1.2371 | 2.5116 | 6.2228 | 0.0000 |  |
| 總計 | 3225 | 81 |  |  |  |  |  |  |

P圖管制界限為：

CL==2.5116%

UCL=+3(如第1組UCL=2.5116%+3(1.4284%)=6.7969%)

LCL=−3(如第1組LCL=2.5116%−3(1.4284%)<0%，取為0)



6. 今有資料如下，如抽取之樣本大小均為100，請計算缺點數管制圖之管制界限，並繪製缺點數管制圖。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 組號 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 缺點數 | 4 | 6 | 5 | 2 | 3 | 7 | 1 | 4 | 1 | 2 | 0 | 5 | 2 | 4 | 6 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 |

解：

總缺點數，平均缺點數=，σc==1.817

管制界限：CL==3.3

　　　　　UCL=+3σc=3.3+3(1.817)=8.75

　　　　　LCL=−3σc<0，故取LCL=0



8. 正常管制圖應具備哪些性質？

解：

正常管制圖上點子之分佈應符合常態分配性質，包括：

(1) 點子呈不規則性之出現。

(2) 大多數之樣本點在中心線附近出現。

(3) 有少數之樣本點會出現在接近上下管制界限處。

(4) 樣本點若未多於25點，則不應有樣本點超越管制界限。

(5) 若點子在35點內出現1點，或100點內出現2點，均可視為正常。

10. 管制圖之判讀，有時不易以目視即可看出異常，有何方法可幫助判斷？

解：

管制圖係依常態分配之假設而來，資料如未呈常態性出現，可初步研判有異常之可能，故可先對資料進行Normality之統計檢定，再將異常之條件以簡單公式輸入試算軟體如EXCEL等，將資料檢驗一遍，即可判定異常與否。

12. 某製程係以P管制圖監控，九月份之總檢驗個數為2196，缺點數為158。試計算＝？並求下表三日期之管制界限？另判斷其不良率是否在管制界限內？

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 日期 | 檢驗個數 | 不良品數 |
| 9月14日 | 54 | 8 |
| 9月15日 | 162 | 24 |
| 9月16日 | 213 | 3 |

解：



9月14日：



其不良率，所以不良率在管制界限內。

9月15日：



其不良率，所以不良率超出管制上界，表示製程不穩定，應盡速檢查原因。

9月16日：



其不良率，所以不良率低於管制下界，表示製程比平常穩定。

14. 某一P管制圖之管制界限如下：

UCLP=0.434

CLP=0.25

LCLP=0.066

(a) 若，，則管制圖型I誤差之機率為何？

(b) 當製程移動至，求管制圖型II誤差之機率為何？(利用常態近似)

(c) 當製程移動至，求管制圖型II誤差之機率為何？(利用Poisson近似)

解：(a)

(b)

(c)

16. 某一製程之平均不良率，樣本大小。試以Poisson分配近似二項分配並求

(a) P管制圖之上、下界限。

(b) P管制圖之型I誤差。

(c) 當增加至0.07時，求*P*管制圖之型II誤差。

解：

(a)



(b)



(c)當增加至0.07吋時



18. 吾人利用C管制圖進行電視機表面缺點個數之監控，若每次連續抽檢6個樣本，大約有30%之產品接受檢驗，在最近15次檢驗中，共發現112個缺點數。

(a) 試計算此製程之管制界限。

(b) 當製程平均變動至後，試求在第一次檢驗後仍未發現製程變動之型II誤差機率為何？

解：

(a)



(b)



20. P管制圖之參數為，，

(a) 若此管制圖使用3倍標準差為管制界限，其值(樣本大小)為何？

(b) 試利用Poisson分配計算此管制圖之型I誤差。

(c) 試利用Poisson分配計算當時，此管制圖之型II誤差。

(d) 若不合格率已增至0.25，試以常態分配計算此管制圖能在第一組樣本偵測到此變動之機率。

解：

(a)

(b)



(c)



(d)



22. 某一地毯製造廠以U管制圖來控管地毯之缺點數，已知12組樣本之資料如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 卷號 | 平方碼 | 缺點數 | 卷號 | 平方碼 | 缺點數 |
| 1 | 250 | 13 | 7 | 235 | 19 |
| 2 | 150 | 8 | 8 | 140 | 6 |
| 3 | 210 | 7 | 9 | 200 | 10 |
| 4 | 175 | 6 | 10 | 180 | 7 |
| 5 | 220 | 9 | 11 | 160 | 9 |
| 6 | 150 | 2 | 12 | 195 | 2 |

(a) 計算U管制圖之管制界限。

(b) 以樣本大小之平均值計算管制界限。

解：

1. 以100平方碼為檢查單位



並計算各卷號之單位缺點數及管制上下界如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 卷號 | 平方碼 | 缺點數 | ni | μi | UCL | LCL |
| 1 | 250 | 13 | 2.50 | 5.20 | 8.28 | 0.38 |
| 2 | 150 | 8 | 1.50 | 5.33 | 9.42 | 0.00 |
| 3 | 210 | 7 | 2.10 | 3.33 | 8.64 | 0.02 |
| 4 | 175 | 6 | 1.75 | 3.43 | 9.05 | 0.00 |
| 5 | 220 | 9 | 2.20 | 4.09 | 8.54 | 0.12 |
| 6 | 150 | 2 | 1.50 | 1.33 | 9.42 | 0.00 |
| 7 | 235 | 19 | 2.35 | 8.09 | 8.40 | 0.26 |
| 8 | 140 | 6 | 1.40 | 4.29 | 9.60 | 0.00 |
| 9 | 200 | 10 | 2.00 | 5.00 | 8.74 | 0.00 |
| 10 | 180 | 7 | 1.80 | 3.89 | 8.98 | 0.00 |
| 11 | 160 | 9 | 1.60 | 5.63 | 9.26 | 0.00 |
| 12 | 195 | 2 | 1.95 | 1.03 | 8.80 | 0.00 |

由上表之結果可知，所有卷號之單位缺點皆在管制界限內，所以該製程應屬穩定。

(b)





, 故取LCL=0