

專業

誠信

認真

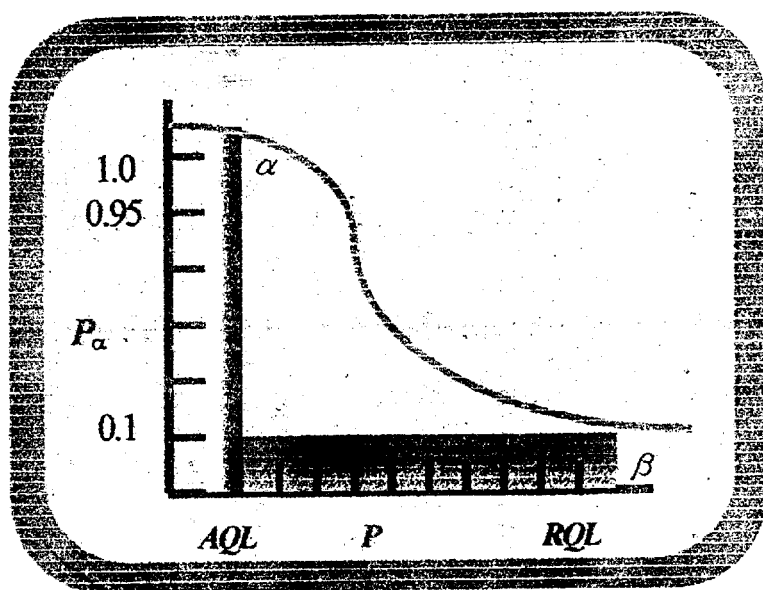
負責

SPECIALIZATION HONESTY



ENGROSSMENT RESPONSIBILITY

品質 QC 七大手法



品質政策：

提供一流諮詢，熱誠服務顧客
企業萬事皆通，共享快樂成功

品質承諾：

掌握時代管理諮詢，設計開發管理課程
重視溝通管理培訓，持續改善客戶滿意

QC7 手法

(又名：統計的目標管理工具)

課程綱要

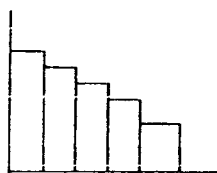
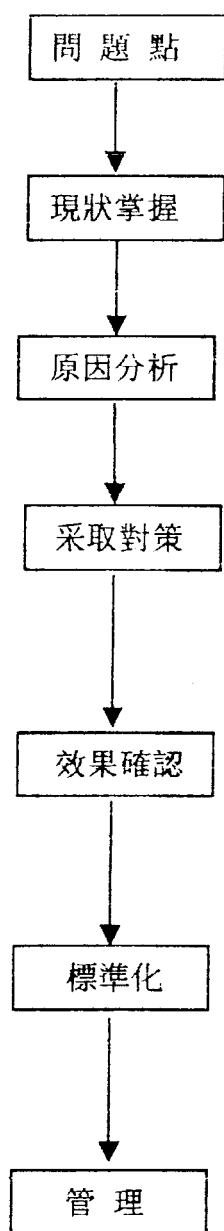
1. QC7 大手法步驟
2. 目標管理過程
3. 數據會說話(真話/謊話)
4. 圖表製作要領
5. 簡易 7 手法
6. 舊 QC7 手法
 - 6.1 查檢表
 - 6.2 散布圖
 - 6.3 層別法
 - 6.4 直方圖
 - 6.5 柏拉圖
 - 6.6 魚骨圖
 - 6.7 管制圖(* 請廠商帶有關銷售、生產、品管、倉儲等統計圖表參與研討)
7. 新 QC7 大手法
(試作:KJ 法、決策矩陣圖法...)
8. 制程能力
9. WORK SHOP

帶來效益

- 一、幹部能提供“圖表”取代長篇大論。
- 二、更正現有圖表錯誤，以求完善。
- 三、老闆、經理一清二楚，瞭解“各單位績效？與目標是否達成”？
- 四、利用統計手法，正確分析原因與有效解決異常問題。

一、QC 7 大步驟

1. 7 個 QC 步驟



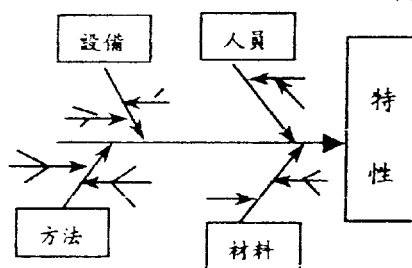
柏拉圖

	檢核	小計
A		20
B	-	11
C	T	7
D	F	3

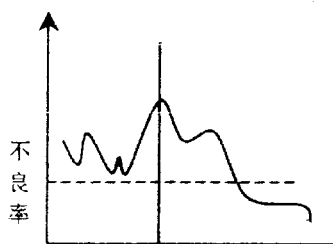
查檢表



散布圖



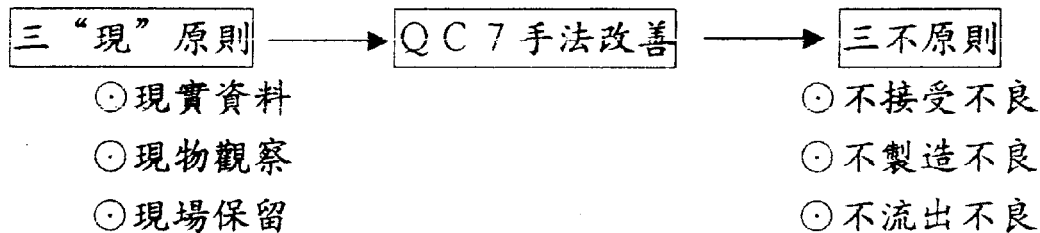
特性要因圖



推移圖

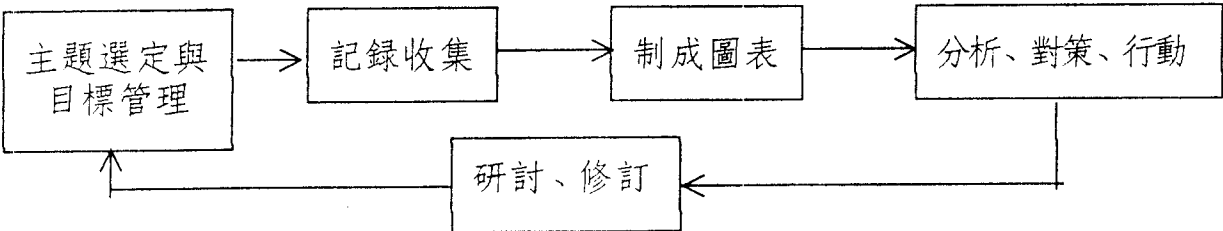
改善前 改善后

2. QC 原則



二、統計目標管理過程

1.統計目標管理過程綱要



2.確認統計需求

單位	執行時機	使用記錄	產出圖表
品管	每日	Q A出貨檢查日報表	成品抽驗合格批率日推移圖
	每日	成品抽驗合格批率日推移圖	成品檢驗不良批率月推移圖
	當月未達成目標	日或月推移圖	不良項目柏拉圖 最大不良項目魚骨圖 處置對策表
	每月	IQC進料檢驗登記表	不良批率分包商扇形圖 前三大不良分包商處置對策
生產部	每月	生產不良處理單報廢申請單	損耗項目柏拉圖 損耗率月推移圖
	當月未達成目標	損耗率日推移圖	最大損耗項目魚骨圖 損耗項目柏拉圖 處置對策表

3. 了解目標、主題、公式

三、数据會說話

1. 用“数据”取代“評論”

2. “数据”的分類

2.1 依[性質]分：“計量值”與“計數值”

2.2 依[來源]分；——市場数据／銷售資料

——分包商數據／採購資料

——制程資料／檢驗資料

——庫存資料

……等

2.3 依[時間]分：過去／現在／未來？

2.4 依[用途]分：解析用／管制用。

3、数据的收集方法

3.1 來自日常、即時的“記錄”——→報表。

3.2 報表中之區分類別應合理化！

（例如：外觀不良、電鍍不良、加工不良…皆不宜）

3.3 現場依[區分類別]分劃盛裝容器。

3.4 使用“劃記法”一次到位。（如：正、——— …等）

3.5 外觀性不良，如圖一產品有幾處不良時，僅記錄其最嚴重之一項。

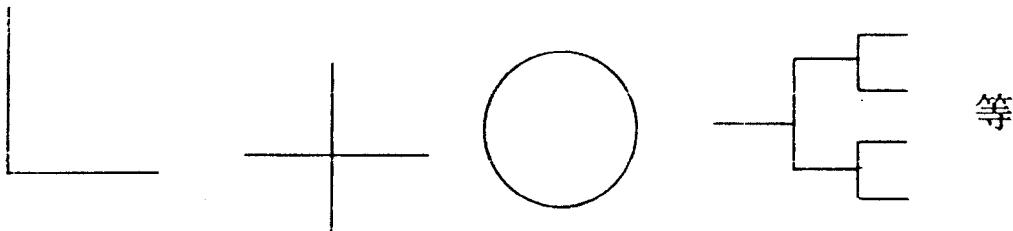
3.6 不良率之計算為所有不良數之和除以檢查總數，而非簡單之相加除以天數。

4、整理数据應注意的事項

- 4.1 問題發生要採取對策之前，一定要有数据作為依据。
- 4.2 要清楚使用目的。
- 4.3 数据的整理，改善前後所具備條件要一致。
- 4.4 数据搜集完後，要馬上使用。
- 4.5 搜集正確而不是造假的数据。

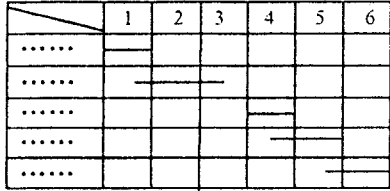
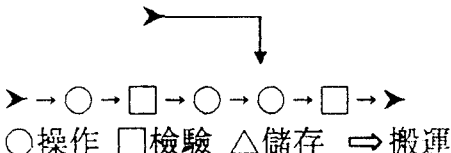
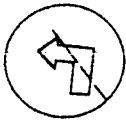
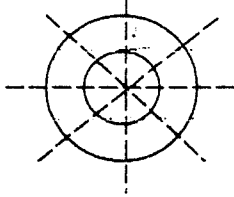
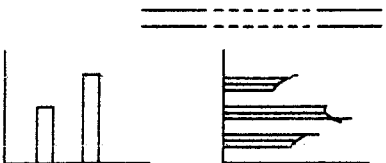
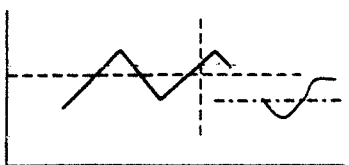
四、圖表製作要領

- 1.不要遺忘“圖名”(Title)
- 2.應有：“資料時間”(Period)
- 3.注明來源(Source reference)
- 4.圖形採用依統計主題,涉及單位選用,通常有



- 5.座標軸 (Coordinate): 應表明代表、專案名稱及單位
- 6.刻度 (Scale) 依數值範圍可能之Max與Min。
- 7.劃線 (Ruling)
 - 7.1 基線及圖示線應比其他邊線段“粗黑”
 - 7.2 可利用“圖例”與“顏色”，(但最好一張表不超過3種)
 - 7.3 “圖例”應加以說明
- 8.可以補充實際“點”之數值或作成“資料表”於圖下方。
- 9.別忘了“製作者”，“審查者”與呈交“確認”。

五、簡易七手法

手法	圖 形	用 途	備 注
甘特圖	容易管理 	1. 工作進度安排 2. 查核工作進度 3. 掌握現況 4. 日常計劃管理用	最容易最有效的一種進度自我管理
流程圖	一目了然  ○操作 □檢驗 △儲存 ⇌搬運	1. 工作内容之表示 2. 容易掌握工作站 3. 教育、說明用	工作說明, 内容之簡易表示方法
5W 2H	工作要領 WHAT 對象 WHY 目的 WHEN 何時 WHERE 地點 WHO 誰 HOW 手段 HOW MUCH 費用	1. 7種質問法 2. 解決任何問題或分析, 考慮之要素 3. 面面俱到	考慮周密, 可收事半功倍之效
愚巧法	簡便方法 交通標志  顏色管理	1. 異狀管理 2. 可使工作輕易, 人人會做 3. 再發防止的工作法	愚笨的人都能使用的一種工作方法
雷達法	容易表達 	1. 效果之比 2. 目標之達成情形 3. 多項巨層比較	表達效果或數據差異的一種方法
統計法	簡單好用 	1. 異常數據一目了然 2. 容易對照、比較 3. 易看出結論	應用最普遍報章、雜誌均可看到的圖表
推移法	差異顯示 	1. 數據對時間變化管理使用 2. 可以把握現狀, 掌握問題點 3. 效果、差異比較	了解數據差異是簡單的方法, 應用很廣

六、* QC 舊七手法 *

手法	圖 形	用 途	備 注																											
特性要因圖	分類清楚(4M1 E) 	1. 管理、教育用 2. 改善、解析用 3. 源流管理用 4. 現場操作標準用	可應用反轉法；由找要因變換為找對策方法																											
柏拉圖	重點把握 	1. 決定改善目標 2. 明了改善的效果 3. 掌握重點分析	能以前面幾項為改善之要點，可忽略最后幾項																											
查檢表	簡易有效 <table border="1"><tr><td rowspan="2"></td><td colspan="3">1</td><td colspan="3">2</td></tr><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		1			2			A	B	C	D	E	F															1. 日常管理用 2. 收集數據用 3. 改善管理用	幫助每個人在最短時間內完成必要之數據收集
	1			2																										
	A	B	C	D	E	F																								
層別法	比較作用 	1. 應用層別區分法，找出數據差異的因素，而對症下藥 2. 以 4M，每 1M 層別之	借用其他圖形 本身無圖形 (是一種考慮不同層面之比較方法)																											
散布圖	相關易懂 	1. 了解二種因素（或數據）之間的關係 2. 發現原因與結果的關係	應用範圍較受限制																											
管制圖	趨勢明朗 	1. 掌握制程現況的品質 2. 發現異狀即時採取行動	現況生產中止讓品質穩定的一種管制情報																											
直方圖	了解品質 	1. 了解分布 2. 了解制程能力 3. 與規格比較 4. 批品質情況	了解一批品質之好壞																											

6.1 查檢表

一、定義：

以簡單的数据用容易了解的方式作成圖形或表格，只要記上檢查記號並加以統計整理，作為進一步分析或核對檢查用的稱為查檢表。或簡稱為：

1. 為了便於收集数据而設計的一種表格或圖表。
2. 用很簡單的劃記、符號、數位記入圖表或表格中，而能很容易地看出其結果或異常的一種方法、工具。

二、查檢表的種類：

查檢表依工作的種類或目的可分為點檢用查檢表及記錄用查檢表兩種。

1. 點檢用查檢表

主要功能是確認作業實施、機械的實施情形或為預防發生不良或事故，以確保使用時安全，如機械（汽車）定期保養點檢表、开机作业点检表、登山裝備點檢表、教育訓練點檢表…等等，這種查檢表主要是調查作業過程中的情形，可防止作業的遺落或疏忽。

2. 記錄用查檢表

又稱改善用查檢表，把数据分類為幾個項目別，以符號、劃記或數位（如○、×、√、正…）記錄的圖或表，這種查檢表主要是調查作業結果中的情形，例如用於不良原因和不良項目的記錄用查檢表。

三、設計查檢表須先考慮的事項：

1. 明確設計查檢表的目的是什麼？
2. 決定查檢的項目是哪些？
3. 決定查檢的人員及方法？
4. 查檢的頻率如何？
5. 查檢的方式？
6. 查檢的期間，從什麼時候開始？什麼時候結束？
7. 決定記錄的形式（表格），如機器、時間、人…等各項如何設計？
8. 決定記錄的方式？○、×、√、正。

四、查檢表的製作步驟：

1. 點檢用查檢表制作步驟

- a. 逐一列出需點檢的項目。
- b. 須點檢的項目是什麼？“非做不可的工作”、“非檢查不可的事項”…等
- c. 點檢有順序要求時需注明順序碼，依順序排列。
- d. 必須點檢的項目，盡可能依機器、人員、制程…等層別之。

2. 記錄用查檢表製作步驟：

- a. 決定所要搜集的數據及希望把握的項目

決定此步驟時，應由相關人員以過去的經驗和知識來決定，最好是部門的所有人員都參加，以免遺漏某些項目。

- b. 決定查檢表的格式

依據所要作層別分析的程度來設計一種記錄和整理都很容易而且適合自己使用的格式。

- c. 決定記錄形式

記錄形式可以採用一般用的“正”字記號，以及圖形記號的“○、△、×、✓”等或次數分配用“冊”。

- d. 決定搜集、期間多少、檢查方法等。

- e. 決定記錄的方法

五、查檢表製作要點：

查檢表製作沒有特定的形式，可任意配合目的而作更改。不過以下幾點需特別留意：

1. 以最少的時間將與現場的資料記錄下來或查檢完畢。
2. 在記錄問題的同時，記錄者本身已立即一目了然所登記的內容。
3. 切記勿遺漏重要項目。

六、查檢表記載的項目：

- | | |
|----------|------------------|
| 1. 目的 | 標題 |
| 2. 物件、項目 | 為什麼 |
| 3. 方法 | 何種方法 |
| 4. 時間、期間 | 在什麼時間、多少期間、間隔如何？ |
| 5. 人 | 誰來做 |
| 6. 場所、制程 | 在什麼地方 |
| 7. 結果整理 | 合計、平均、統計 |
| 8. 傳遞途徑 | 誰需要了解，要報告給誰？ |

七、查檢表的使用

數據搜集完成應馬上使用，首先觀察整體數據是否代表某些事實？數據是否集中在某些項目或各項目間是否差異？是否因時間的經過而產生了變化？查檢表統計完成即可利用於柏拉圖來加以整理，以便掌握問題的重點。于使用查檢表時應作下列反映：

1. 有問題必須迅速地發出警告，並採取措施。
2. 問題若未獲解決，馬上研究採取適當措施。
3. 查檢表的項目應隨著工程的改善而改變。
4. 查檢表應能反應出下一工程或市場的關係。
5. 不方便隨時填記時，以小東西層別代替。
6. 由記號即能判斷，並採取行動。
7. 收集的數據應能獲得層別的情報。
8. 進行數據收集時，先準備好查檢工具。
9. 讓收集者了解收集的目的及方法。

6.2 散布圖 (Scatter Diagram)

一、散布圖的定義：

一種獨立數據（無相關）時，利用直方圖或柏拉圖就可以找到改善的著眼點，但若數據互相有關係時，作成散布圖較容易了解。

工程的要因和品質特性（結果）有幾種數據時，其中有一種數據連續變化，關連其他數據也有連續變化時，稱之為互相有相關關係。

將相對應變化的兩組數據，分別依 X 軸（橫軸）、Y 軸（縱軸）點入座標圖中，以觀測兩組數據間是否相關及其相關程度，這種圖稱為散布圖，或稱相關圖。

二、功用：

1. 知道兩組數據（或原因與結果）之間是否有相關及其相關程度。
2. 把作業者、機械設備、材料、作業方法…等可能影響的原因層別，繪製散布圖，可檢討何者影響結果。
3. 檢視是否有離島情形。
4. 抽樣檢驗中，若某品質特性的測試成本高或困難，則可採用與此特性有關係存在的另一測試成本較低或測試容易的特性，以降低檢驗成本。
5. 管制圖中若一製品的兩特性間有密切關係時，則可舍去其中一個管制圖，以降低預防成本。
6. 兩組數據若直線變化，可依散布圖求出直線方程式，作為訂定標準之用。

三、繪製散布圖的要點

1. 發現原因與結果的關係
收集原因的數據與結果的數據，相對比較。
2. 繪出散布圖，可收一目了然之效
在散布圖內，將原因和結果的數據點入。
3. 判斷是否有關係？
從散布圖可以清楚了解兩組數據間的關係。
4. 如果集合全部數據繪製散布圖無法判定時，則應先予層別，再行點入繪製的散布圖上。

四、散布的繪製步驟：

步驟 1: 收集有關係的兩種對應數據 30 組以上，對應資料分別為 X、Y。

步驟 2: 求出數據 X、Y 的最大值和最小值。

步驟 3: 繪出橫軸 (X) 及縱軸 (Y)，將數據依 X、Y 座標點入。

a. 橫軸為 X，縱軸為 Y。

b. 要因和特性的場合，要因 (X) 為橫軸 (原因)，特性 (Y) 為縱軸 (結果)；如果同為要因 (原因) 或特性 (結果) 時，可任取一軸。

c. X 或 Y 的最大值——最小值之差 (即範圍) 的長度做為刻度。

d. 刻度表示橫軸由左→右是由小而大。

縱軸由下→上是由小而大。

e. 刻度的決定，除去異常值，使縱軸的最大值與最小值之差的寬度約略等於橫軸最大值與最小值之差的值。

f. 兩點數據在同一點重複時，點上變重圓記◎，三點數據在同一點重複時，點上三重圓記，餘類推之。

步驟 4: 記入必要事項

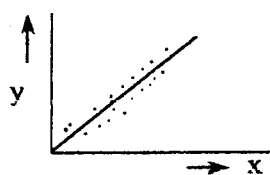
a. 數據數、期間記于上方

b. 製品名、工程名、作成者、作成日期——等記于下方。

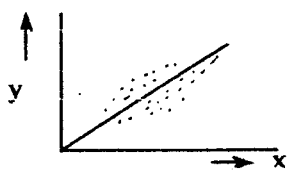
五、散布圖的判讀：

1. 正相關 (點子自左下至右上分布者)：

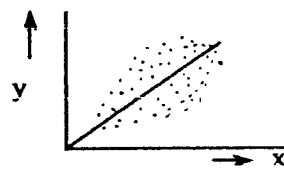
X 增大時，Y 也隨之增大，稱為正相關，如下圖 a → c



(a) 正相關 (強)

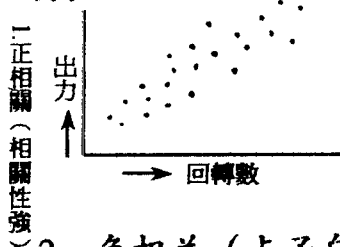


(b) 正相關 (中度)

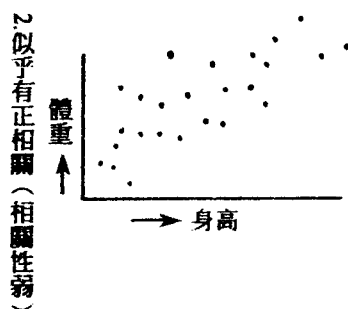


(c) 正相關 (弱)

例子：



「正相關 (相關性強)」



「似乎有正相關 (相關性弱)」

2. 負相關 (點子自左至右下分布者)：

6.3 層別法

一、定義：

針對部門別、單位別、制程別、班別、人別、工作方法別、設備別、地點……等所搜集的數據，依照它們共同的特徵加以分類、統計的一種方法。也可以說為區別各種不同原因對結果的影響，而以個別之原因，分別統計分析的一種方法。

二、層別的对象與內容：

1. 部門、單位別：

設備維修部門、研究發展部門、生產管制部門、採購部門、會計部門等。

2. 制程別：

原料處理區、磅床區、施釉區、釉燒區、選別區……等

3. 班別

早、中、夜班

4. 作業員別：

班別、線別、熟練度別、車齡別、性別、教育程度別、健康情形別……等

5. 機械設備別：

機台別、場所別、機型別、廠別、車代別、新舊別、編號別、速度別等

6. 時間別：

小時別、日期別、周別、旬別、月別、上下午別、日夜別、季節別……等

7. 作業條件、作業方法別：

溫度別、濕度別、壓力別、天氣別、作業時間別、作業方法別、人工與自動別、順序別……等。

8. 原材料別：

供應者別（廠商）、群體的批別、產地別、製造商別、性質種類別、大小別、貯存期間、成份別……等

9. 測量別：

測量儀器別、測量人員別、測量方法別……等

10. 檢查別

檢查人員別、檢查方法別、檢查場所別…等

11. 環境、氣候別：

氣溫別、溫度別、風晴或雨別、照明別…等

12. 地區別：

南區與北區別、東區與西區別、國內與國外別、海岸與內陸別…等

13. 其他：

新舊製品別、標準與特殊品別…等

三、層別的步驟：

步驟 1：指定影響品質特性的原因

步驟 2：製作記錄卡（表）

依照物的流程，詳細記錄如材料別、機械別。

步驟 3：記錄特性值

步驟 4：整理資料、分類整理

步驟 5：比較分析

四、層別時的注意事項

1. 数据的性質分類要明白的記下來

a. 用 5W2H 記（Why, What, Where, When, Who, How, How much）。

b. 不同的產品要區分。

c. 数据要符合目的。

d. 作業日記、傳票要每天記錄，情報傳送要使各階層瞭解。

e. 關於不良品或待修，要層別放置。

2. 很多項目在一起時要層別。

3. 層別所得的情報與對策要連接起來。

五、層別的類別

在 QC 手法上運用層別，有下列類別

1. 圖表層別

3. 特性要因圖層別

5. 散布圖層別

2. 柏拉圖層別

4. 直方圖層別

6. 管制圖層別

6.4 直方圖 (Histogram)

一、定義：

將所搜集的數據、特性值或結果值，在一定的範圍內在橫軸上加以區分成幾個區間，將各區間內所測定值依所出現的次數累積起來的面積用柱形劃出的圖形稱直方圖。

二、目的：

1. 瞭解分配的形態。
2. 研究制程能力或測知制程能力。
3. 工程解析與管制。
4. 求分配的平均值和標準差。
5. 計劃產品的不良率。
6. 調查是否混入兩個以上的不同群體。
7. 測知有無假數據。
8. 借以訂定規格界限。
9. 與規格或標準值比較。
10. 瞭解設計管制可否用於管制制程。

三、名詞解釋：

1. 次數分配：

將許多的複雜數據依其差異的幅度分成若干組，在各組內列入測定值的出現次數，即為次數分配。

2. 相對次數：

在各組出現的次數除以全部的次數謂之。

3. 累積次數：

為自次數分配的測定值較小的一端將其次數累積計算，則成為累積次數。

4. 全距：

在所有數據中的最大值和最小值的差。

5. 組距：

全距/組數。

6. 算數平均數 (\bar{X})

a. 数据的總和除以数据總數謂之，通常以 \bar{X} (X-bar) 表示。

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

b. 几何平均数:

各個數之乘積開 n 次方

$$(x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)^{\frac{1}{n}}$$

c. 調和平均數

算數平均數的倒數

$$1 / \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Xi$$

7. 中位數 (\tilde{X}):

將数据由小至大依序排列，位居中央的數稱為中位數，若遇偶數位數時，則取中央兩数据的平均值。

例 a: 17, 19, 21, 24, 27, 30, 39 之中位數字 24

b: 17, 19, 21, 24, 27, 32, 41, 44 之中位數字 $\frac{24+27}{2} = 25.5$

8. 众數 (MODE):

次數分配中出現次數最多組的值

例:

不良個數	0	1	2	3	4	5
次 數	14	17	24	28	21	12

次數最多者為 28，不良個數為 3，故众數為 3

9. 組中點 (Mid Range):

一組数据中最大值和最小值的平均值或稱 (上組界+下組界) ÷ 2 謂之。

四、直方圖製作步驟

步驟 1: 搜集數據並記錄在紙上

搜集數據時對於抽樣分布，必須特別注意，不可取部分作品，應就全部均勻的加以抽查。搜集的資料應大於 50 以上。

例：數據記錄：(n=50)

308	317	306	314	308
315	306	302	311	307
305	310	309	305	304
310	316	307	303	318
309	312	307	305	317
312	315	305	316	309
313	307	317	315	320
311	308	310	311	314
304	311	309	309	310
309	312	316	312	318

步驟 2: 求出數據中的最大值 (L) 和最小值 (S)

先從各行 (或列) 求出最大值、最小值、再予比較

例：最大值用 “ ” 框起來，“○ ” 為最小值

No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
308	<input type="text"/> 317	306	314	308
315	306	○ 302	311	307
<input type="text"/> 305	310	309	305	○ 304
310	316	307	○ 303	318
309	312	305	305	317
312	315	<input type="text"/> 317	<input type="text"/> 316	309
313	○ 307	310	315	<input type="text"/> 320
311	308	309	311	314
○ 304	311	316	309	318
309	312			

得知:

No.1	$L_1=315$	$S_1=304$
No.2	$L_2=307$	$S_2=307$
No.3	$L_3=317$	$S_3=302$
No.4	$L_4=316$	$S_4=303$
No.5	$L_5=320$	$S_5=304$
故 $L=320$		$S=302$

步驟 3: 求全距 (R)

数据最大值(L)-最小值(S)=全距(R)

例: $R=320-302=18$

步驟 4: 定組數(K)

組數就是直方圖的柱形數量,組數的計算根據數量的多少來決定,一般有下列方式求得:

a. $k=n$

b. $k=1+3.32 \text{ Log} n$

c. $k=1+\frac{\log n}{\log 2}$

d.

資料數	組數
~50	5~7
50~100	6~10
100~250	7~12
250~	10~20

例:取 7 組

步驟 5: 求組距: (h or c)

組距=全距÷組數 ($h=\frac{R}{K}$)

爲了方便計算平均數與標準差,組距通常取 2、5 或 10 的倍數

例: $h=\frac{18}{7}=2.57$ 取 3 爲組距

步驟 6: 求各組上組界、下組界

由小而大順序 (亦可由大而小)

第一組下組界=最小值- $\frac{\text{最小測定單位}}{2}$

第一組上組界=第一組下組界+組距

第二組下組界=第一組上組界

...

※: 最小測定單位

整數 1 位的最小測定單位爲 1

小數點 1 位的最小測定單位爲 0.1

小數點 2 位的最小測定單位爲 0.01

依此類推

※: 最小數應在最小 1 組內, 最大數應在最大 1 組內, 若有數字小於最小一組下組界值或大於最大一組上組界值時, 自動加一組。

步驟 7: 求組中值

$$\text{組中值 (組中點)} = \frac{\text{該組上組界} + \text{該組下組界}}{2}$$

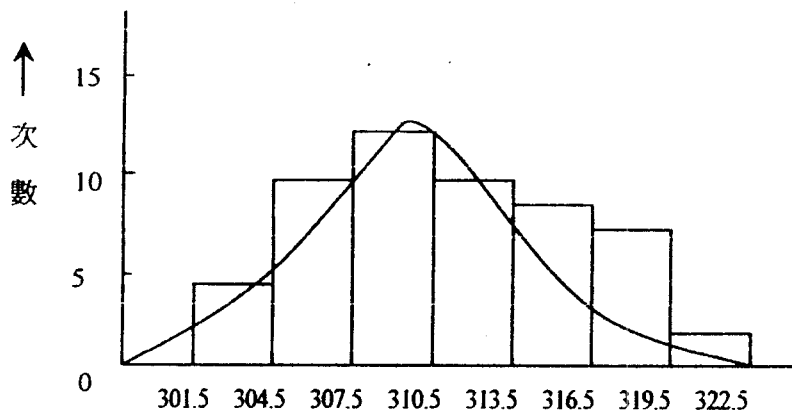
步驟 8: 作次數分配表並將次數相加是否與測定數相同

例題次數分配表如下:

組號	組 界	組中值	劃記	次數
1	301.5~304.4	303		4
2	304.5~307.5	306		10
3	307.5~310.5	309	下	13
4	301.5~313.5	312		9
5	313.5~316.5	315	下	8
6	316.5~319.5	318		5
7	319.5~322.5	321	—	1
合 計				50

步驟 9: 用紙、決定橫軸、縱軸 (刻度)

步驟 10: 作直方圖並隨手均勻描繪曲線



步驟 11: 記入規格上限、規格下限及規格中心

步驟 12: 記入必要事項:

製品名

作成日期

工程名

作成者

期 間

6.5 柏拉圖 (Pareto Chart)

一、柏拉圖的由來

意大利經濟學家 V.Pareto(1848-1923)於 1897 年分析社會經濟結構時，發現國民所得的大部分集中於少數人，於是將所得大小與擁有所得的關係整理，發現累積次數有一定的方程式表示，稱為“柏拉法則”。

1907 年美國經濟學者 (M.D.Lorenz) 使用累積分配曲線來描繪“柏拉法則”，即為經濟學上所稱的勞倫茲 (Lorenz) 曲線。

美國品管專家 J.M.Juran(朱蘭博士)將 Lorenz 曲線應用到品管上，同時創出“Vital Few, Trivial Many”(重要的少數，瑣細的少數)的方法，並借用 Pareto 的名字將此現象定為“柏拉圖原則”。

“柏拉圖”方法由品管圈創始人石川馨博士介紹用到品管圈活動中使用。

二、柏拉圖的定義：

1. 根據所搜集的數據，按不良原因，不良項目、不良狀況、不良發生的位置…等不同區分標準並加以整理，而按其大小順序排列，再加上累積值的圖形。
2. 從柏拉圖可看出哪一項目有問題，其影響度如何，以判斷問題的症結點，並針對問題點採取改善措施，故又稱 ABC 圖。(所謂 ABC 分析法的重點是強調對於一切事務，依價值的大小而付出不同的努力，以獲得效果，亦即柏拉圖分析前 2~3 項重要項目的控制)。
3. 又是依大小順序排列的圖，故又稱排列圖。

三、柏拉圖的製作方法：

步驟 1：決定數據資料的分類項目 (調查的事項)

分類項目必須符合問題的目的，一般的分類可先從結果分類著手，以便找出問題所在，然後才進行“原因分類”，這樣會有較佳的效果，分類項目最好以 4-6 項，以便較好掌握問題重心。

- a. 結果的分類包括不良的內容，發生場所、時期、制程別等。
- b. 原因的分類包括原料、材料(購買者、廠商、成份等)、方式(作業條件、環境、程式、手段等)、人(年齡、擔當者、熟練度、經驗年度等)、設備、裝置(設備、機械、工具等)等。

步驟2：決定數據搜集期間，並且按照分類項目搜集數據。

考慮發生問題的狀況，從中選擇恰當的期間來搜集數據，如一天、一周、一個月、一季或者一年為期間。

例：外觀不良狀況記錄表

期間：3月6日—10日

品檢股

檢核人：張三

日期 項目	3月6日	7日	8日	9日	10日	合計
雜物	### ###	###	### ###	###	### ###	56
坯裂	///	//	///	###	//	15
針孔	###	###	###	###	###	38
刮傷	/	/	//	///	/	8
碰撞	//	///	/	/	///	10
施釉不良	/	/		/	/	4
包風	/		/			2
暗裂		/		/		2
翹角			/			1
釉裂					/	1

步驟3：依分類項目別，整理數據，作成統計表

- 各項目依數據的大小順序排列，其他項排在最後一項，並求其累積數。（其他項不可以大於前三項，若大於應再細分）。
- 求各項目數據所占比率及累積比率（或稱累計影響度）

（如下圖）

NO	不良項目	不良數	不良率%	累積數	影響度%	累積影響度%
1	雜物	56	22.4	56	40.8	40.8
2	針孔	38	15.2	94	27.7	68.5
3	壞裂	15	6.0	109	10.9	79.4
4	碰撞	10	4.0	119	7.3	86.7
5	刮傷	8	3.2	127	5.8	92.5
6	施軸不良	4	1.6	131	2.9	95.4
7	其他	6	2.4	137	4.6	100.0
	總檢查數		250			

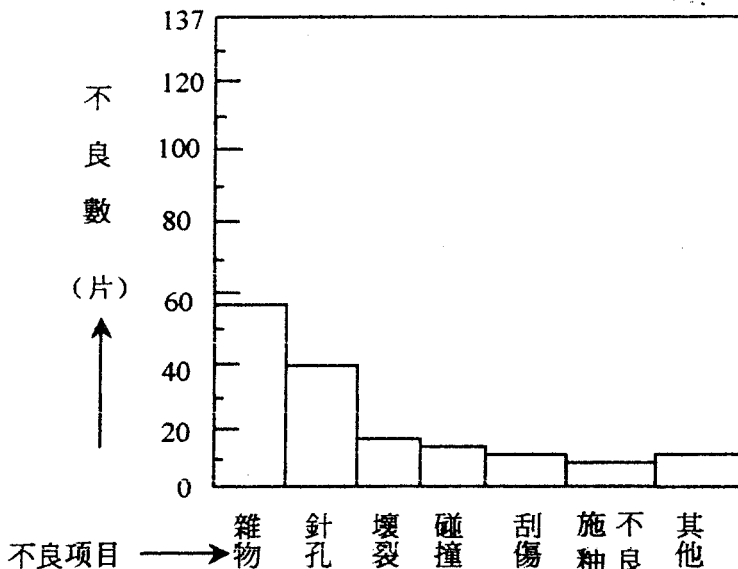
$$\text{不良率 (\%)} = \frac{\text{各項不良數}}{\text{總檢查數}} \times 100\%$$

$$\text{影響度 (\%)} = \frac{\text{各項不良數}}{\text{總不良數}} \times 100\%$$

步驟 4: 記入圖表紙並且依數據大小排列畫出柱狀圖

- 橫軸填項目名稱，縱軸填不良數 (%) 或金額 (%) ... 等，在縱軸上的刻度右邊表示累積比率，在最上方刻 100%，左方依收集數據大小適度刻度，分類項目 (橫軸) 由左至右按照所占比率大小記入，其他項則記在右邊。
- 橫軸與縱軸比例最好 1:1

例:

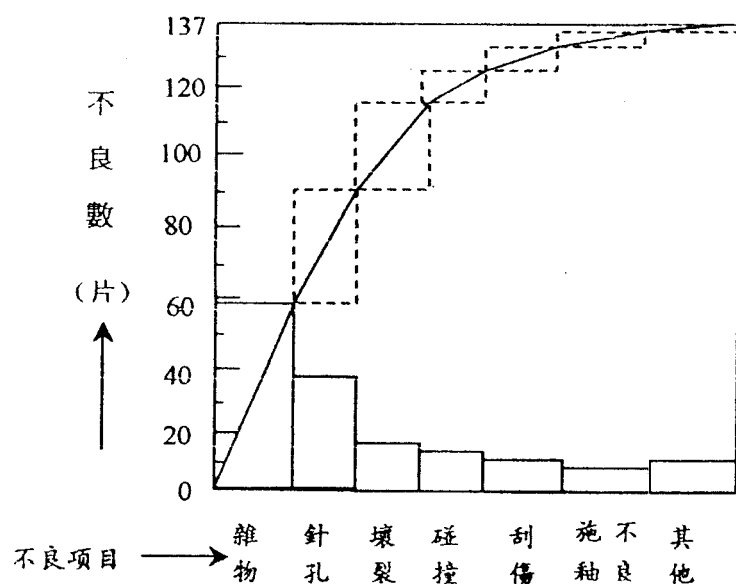


步驟 5: 繪累積曲線

a. 各項目累計打點

b. 用折線連接

例:

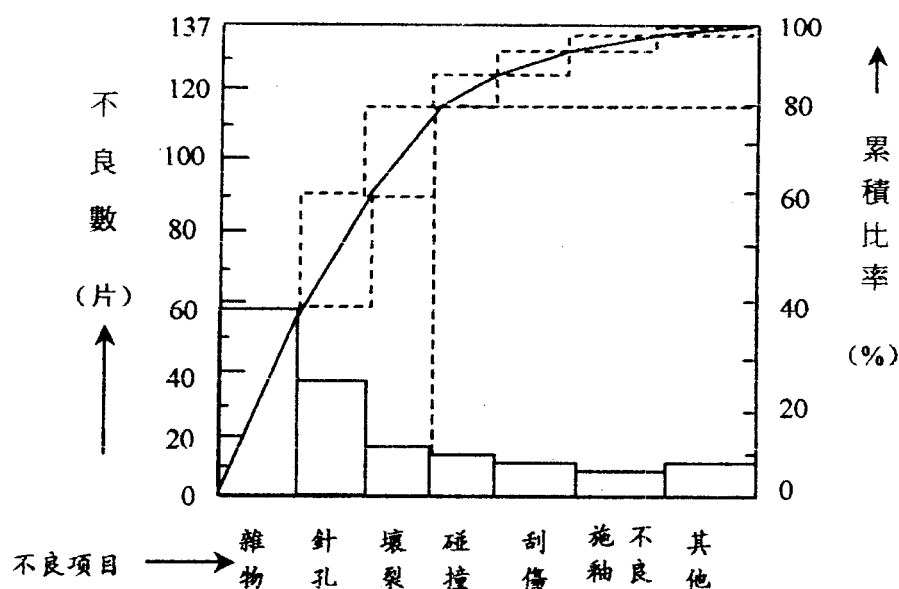


步驟 6: 繪累積比率

a. 右端縱軸繪折線終點為 100%

b. 0~100%間分成 10 等分, 把%的分度記上 (即累計影響度)

c. 標出前三項 (or 四項) 的累計影響度是否大於 80%或接近 80%。

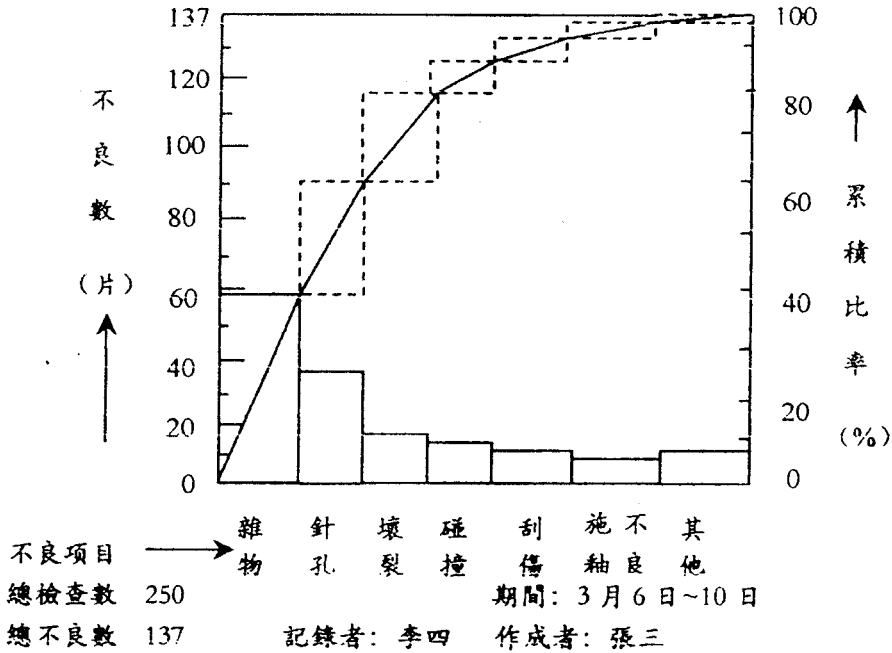


步驟 7: 記入必要的事項

- a. 目的 (標題)
- b. 数据搜集期間
- c. 数据合計 (總檢查數、總不良數、平均不良數…等等)。
- d. 工程名
- e. 作成者 (記錄者, 繪成者)。

例:

彩磚外觀不良柏拉圖 工程名: 外觀檢查



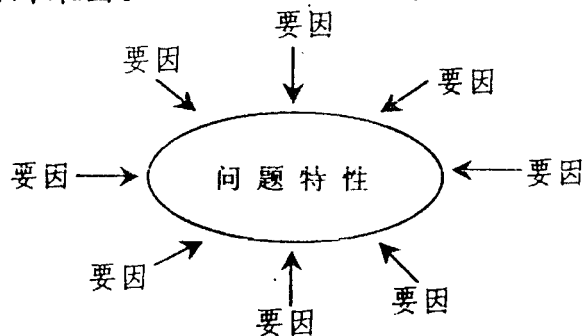
6.6 魚骨圖

一、特性要因圖

1. 定義：

一個問題的特性（或結果）受到一些要因（或原因）的影響時，將這些要因（或原因）加以整理，成為有相互關係而有條理的圖形，這種圖形稱為特性要因圖。

特性要因圖為日本品管權威學者石川馨博士于 1952 年所發明，故又稱“石川圖”。又因其形似魚骨，亦稱魚骨圖。其在闡明原因與結果的關係，故亦稱因果圖。

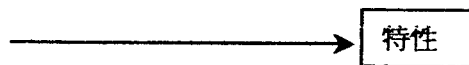


2. 特性要因圖的劃法：

步驟 1：決定問題（或品質）的特性

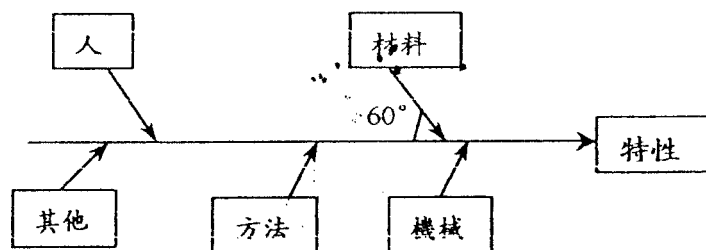
特性要因圖在未劃之前，應先決定問題（或品質）的特性，如不良率、停機率、送修率、抱怨的發生、外觀不良、尺寸不良等有關品質低下的問題特性加以確定。

步驟 2：準備適當的紙張，劃制特性要因圖的骨架，將特性寫在右端，自左向右劃上一條較粗的韓線（稱母線），就是代表制程，並在韓線的右端劃一指向右方的箭頭。

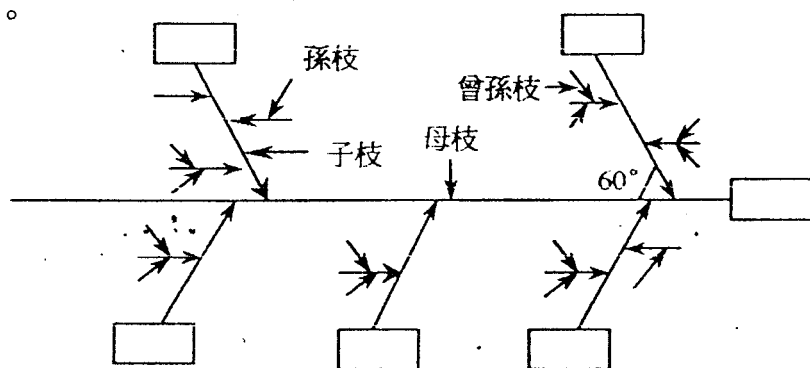


步驟 3：把原因分類成幾個大類，每大類劃於中骨上，且以 ☐ 圈起來，加上箭頭的大分枝，稍斜的（約 60°）插到母線，此大分枝稱子枝，較母線略細。

大原因可依制程分類，一般分為人、機械、材料、方法、其他。

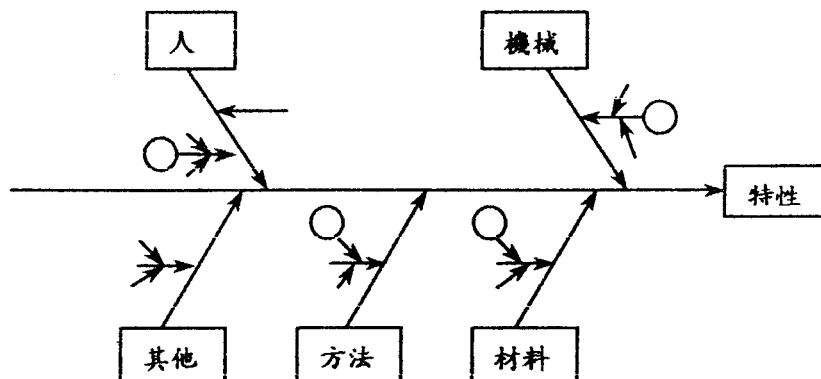


步驟 4: 探討大原因, 再細分為中、小原因, 將其記入小骨及枝骨上 (稱孫枝、曾孫枝)。細分中小原因時, 應注意必須能採取對策者為主要條件, 具有因果關係者歸於同一中、小枝骨內, 無因果關係者則否。



步驟 5: 決定影響問題之原因的順序

以集中思考自由討論的方式, 在所列出的原因中認為影響較大的劃上紅圈, 再從劃上紅圈的原因中指出認為影響更大者再劃上紅圈, 一直檢討下去。最後圈選出重要原因 4~6 項。(○表示重要原因)



步驟 6: 記入必要的事項

6.7 管制圖

一、定義：

管制圖系於 1924 年由美國品管大師 W.A.Shewhart 博士所發明。其是一種以實際產品品質特性與根據過去經驗所判明的制程能力與管制界限比較，而以時間順序用圖形表示者。

一般管制圖縱軸為製品的品質特性，以制程變化的數據為分度；橫軸為製品的群體號碼或製造年月日等，以時間順序、製造順序，將點繪在圖上。

在管制圖上有三條橫線，中間的一條為中心線（Central Line-CL），一般用藍色實線繪製，在上面的一條稱為上管制界限（Upper control Limit-UCL），在下面的一條稱為下管制界限（Lower control Limit-LCL），一般用紅色虛線繪划，是表示變異的範圍。

二、管制圖的原理：

1. 品質變異的原因：

引起制程變動的原因可分為兩種，一種為偶然（機遇）原因，一種為異常（非機遇）原因：a.機遇原因（Chance cause）——不可避免的原因，非人為的原因、共同原因、偶然原因、一般原因，是屬於管制狀態的為異。

b.非機遇原因（Assignable cause）——可避免的原因、人為原因、特殊原因、異常原因、局部原因等。此種原因，應採取行動，使制程恢復正常，進入管制狀態。

原因分類	變異的情形	對產品的影響	是否值得追查原因
機遇原因	一定有，而且很多 無法避免	微小，不明顯	不值得
非機遇原因	很少或沒有，或不 允許存在	明顯而巨大	值得而且可以找到

三、管制界限的構成與規格界限的關係

管制圖採用平均加減三個標準差（ $\pm 3\sigma$ ）作為管制界限，以判斷生產過程中有否問題發生，此系休華特博士（W.A.Shewhart）研究之結果，認為其最能符合經濟原則。

$\mu + K\sigma$	在內之或然率	在外之或然率
$\mu + 0.67\sigma$	50.00%	50.00%
$\mu + 1\sigma$	68.26%	31.74%
$\mu + 1.28\sigma$	80.00%	20.00%
$\mu + 1.96\sigma$	95.00%	5.00%
$\mu + 2\sigma$	95.45%	4.55%
$\mu + 2.58\sigma$	99.00%	1.00%
$\mu + 3\sigma$	99.73%	0.27%

四、管制圖的種類

1. 依数据的性質來分類：

a. 計量值管制圖

如長度、重量、成份等特性均為連續性者，最常用的此種管制圖有：

- (1) $\bar{X}-R$ 管制圖（平均值與全距管制圖）
- (2) $\bar{X}-\sigma$ 管制圖（平均值標準差管制圖）
- (3) $\bar{X}-R$ 管制圖（中位數與全距管制圖）
- (4) $\bar{X}-R_m$ 管制圖（個別值與移動全距管制圖）
- (5) $L-S$ 管制圖（最大值與最小值管制圖）

b. 計數值管制圖

如不良數、缺點數等間斷数据者，最常用者計有：

- (1) P 管制圖（不良率管制圖）
- (2) Pn 管制圖（不良數管制圖或 nP 管制圖）
- (3) C 管制圖（缺點數管制圖）
- (4) U 管制圖（平均缺點數管制圖）

2. 依用途來分類：

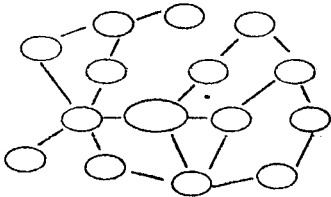
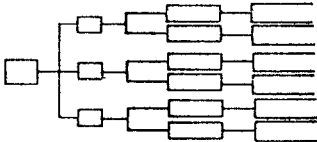
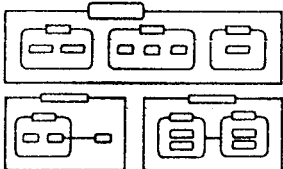
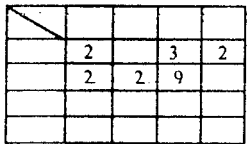
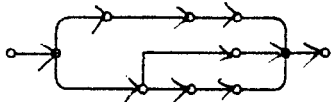
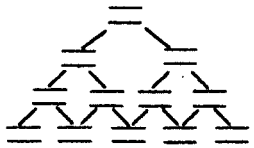
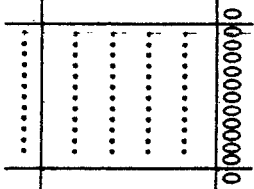
a. 管制用管制圖（ μ 和 σ 已知的群體）

用於控制制程的品質，如有點子跑出界限。此種管制圖先有管制界限，後有数据。

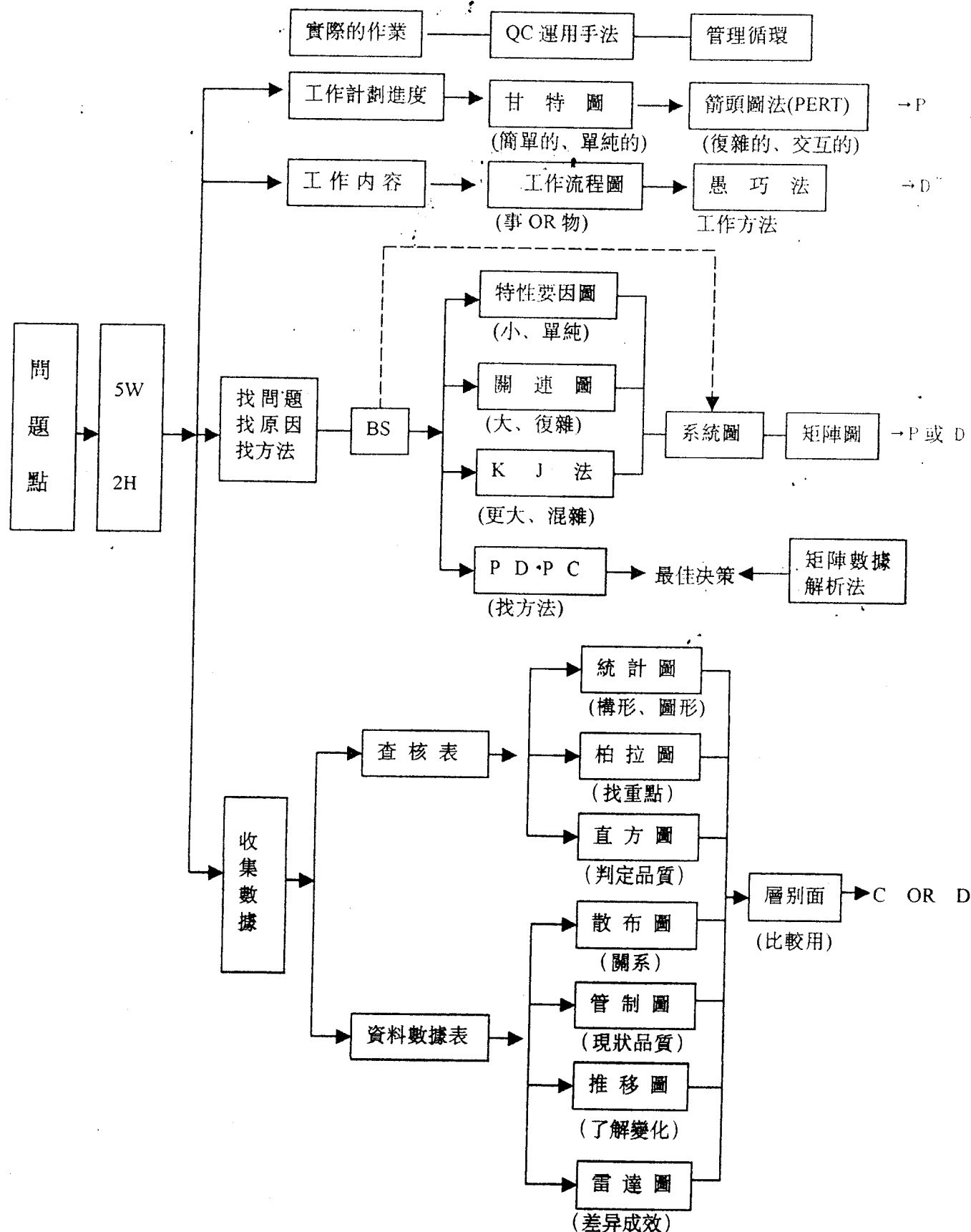
b. 解析用管制圖（ μ 和 σ 已知的群體）

用於決定方針，制程解析…等用，此種管制圖先有数据，後有管制界限。

七、* QC 新七手法 *

手法	圖 形	用 途	備 注
關連圖法	<p>關係明了</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能導出適當解決對策的有效方法 2. 用于要因具有複雜的關係 	與魚骨圖功能類似,適用於大問題之要因展開
系統圖法	<p>層次分明</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可應用 5WHY 法 2. 以展開找對策型 3. 基本機能之展開 	目的,手段循環的一種展開法 常與魚骨圖轉換使用
KJ 法親和法	<p>化繁為簡</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 煩雜的文字語言,結合成易懂的方案 2. 用以記清事實與突破現狀 	語言的收集,再以相互間關係以一覽表的架構組合
矩陣圖法	<p>簡單明了</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應用系統展開 2. 工程不良原因追查 3. 多元性思考,可明確找出問題的方法 	應用很廣 從二元或三元配置中可解決問題的構想
箭頭圖法	<p>進度掌握</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 找工作中之要徑路線法 2. 用于如期完工或趕工作業,可降低成本 	甘特圖的擴大使用 又稱 PERT 法有效管理度的方法
P D P C 法	<p>事先考慮</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尋找最佳決策案 2. 目標管理的策定 3. 系統止之預測及對策的策定 	是過程決策計劃圖,可使其過程達到結果的方法
矩陣數據解析法	<p>由數據求真理</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 複雜工程解析 2. 複雜多變量的品質評價 3. 數據之解析分析 	是矩陣圖上要素間定量化,多變量解析法之一

QC7 手法關連性及差異點



● 案例研討：

決策矩陣圖法

*某日上午 08:00 上班，你有下列事項待辦：

項 號	作業內容或方案	急 迫 性 U	經 濟 性 P/L	時 效 性 E	重 大 權 數 (U×P/L×E)	技 術 性 T	成 本 性 C	頻 率 性 O	優 先 指 標 (T×C×O)	處 理 排 序
A	明日出貨，A產品 10000pcs 欠 200pcs，每 pcs ¥10									
B	喜帖：你的好友小毛明日結 婚，晚上請客									
C	今天晚會需用飲品 ¥3000 之採購點心									
D	實施可回收飲料容器：三大 分類桶，今天下班前檢查									
E	設置“再生紙”盛裝箱及 回收使用									
F	生產機器故障，每小時機 1000pcs A產品，修理要 90 分鐘									
G	向“大大集團”請款 ¥ 80000 開請款單									
H	製作：柏拉圖魚骨圖 下午：15:00 開會要用，需 要分鐘									
I	A產品庫存報告，原料A短 少 100kg，三天後生產									
J	向“頂好電子”開發票收 款 ¥10000 路途來回 30 分鐘 點									

*應用三階文件詳述“U”，P/L，E，T，C，O等考量因素評分說明。

八、制程能力

欲判斷一個群體的品質好壞有三個主要資料，一為平均數代表其趨勢；二為標準差代表其離散趨勢；三為超出規格的不良率（不合格率，制程能力指數），制程能力評價從下列三個方面來評價。

1. 制程準確度 Ca (Capability of accuracy):

從生產過程中所獲得的數據資料其實績平均值 (\bar{X}) 與規格中心值 (μ) 之間偏差的程度，稱為制程準確度 Ca。

$$\text{Ca 值} = \frac{\text{实绩中心值} - \text{规格中心值}}{\text{规格容许差}} \% = \frac{(\bar{X} - \mu)}{T/2} \%$$

※由上式可知當 μ 與 \bar{X} 的差愈小時，所得之 Ca 值也愈小，也就表示品質愈接近規格要求的水準，Ca 值負數時表示實績值偏低，Ca 值正數時表偏高。不同的 Ca 值的等級評定標準如下表：

等級	Ca 值
A	$ Ca \leq 12.5\%$
B	$12.5\% < Ca \leq 25\%$
C	$25\% < Ca \leq 50\%$
D	$50\% < Ca $

2. 制程精密度 Cp (capability of precision):

比較制程分散寬度與公差範圍者稱為精密度，Cp 值愈大愈佳。Cp 值的計算：

a. 双边规格: $Cp = \frac{1}{6\sigma}$

b. 单边规格: $Cp = \frac{Su - \bar{X}}{3\sigma}$... 上限规格の場合

$Cp = \frac{\bar{X} - S_L}{3\sigma}$... 下限规格の場合

※ μ = 规格中心

T (公差) = $S_u - S_L$ = 规格上限 - 规格下限。

σ = 制程分配的群体标准差估计值。

\bar{X} = 制程分配的平均值。

不同的 Cp 值的等级评价标准如右表

等級	Cp 值
A	$1.33 < Cp$
B	$1.00 < Cp < 1.33$
C	$0.83 < Cp < 1.00$
D	$Cp < 0.83$

3. 制程能力指数 Cpk

$$Cpk = Cp \times (1 - |ca|)$$

※ $k = \frac{|\bar{X} - \mu|}{T/2}$ 等級判定同 Cp

九、WORK SHOP

【一】某工廠承制一批紫銅管應用 $\bar{X}-R$ 管制圖來控制其內徑,尺寸單位為 m/m,利用下列資料表(表 6)之資料,求得其管制界限並繪圖。

解: 1. 將每樣組之 \bar{X} 及 R 算出記入資料表內。

2. 求 $\bar{\bar{X}}$ 與 \bar{R}

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}}{k} = \frac{1254}{25} = 50.16$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{k} = \frac{120}{25} = 4.8$$

3. 查係數 A_2 , D_4 , D_3

$$A_2 = 0.577, D_4 = 2.114, D_3 = \text{負值 (以 0 代表)}$$

4. 求管制界限

\bar{X} 管制圖

$$CL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} = 50.16$$

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 50.16 + 0.577 \times 4.8 = 52.93$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 50.16 - 0.577 \times 4.8 = 47.39$$

表 6 $\bar{X}-R$ 控制圖用數據表

製品名稱:紫銅管								機械號碼:XXX							
品質特性:內徑								操 作 者:XXX							
測定單位: m/m								測 定 者:XXX							
製造場所:XXX								抽樣期限:自 年 月 日							
								至 年 月 日							
樣 組	測 定 值					\bar{x}	R	樣 組	測 定 值					\bar{x}	R
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅				X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅		
1	50	50	49	52	51	50.4	3	14	53	48	47	52	51	50.2	6
2	47	53	53	45	50	49.6	8	15	53	48	49	51	52	50.6	5
3	46	45	49	48	49	47.4	4	16	46	50	53	51	53	50.6	7
4	50	48	49	49	52	49.6	4	17	50	52	49	49	49	49.8	3
5	46	48	50	54	50	49.6	8	18	50	49	50	49	51	49.8	2
6	50	49	52	51	54	51.2	5	19	52	49	52	53	50	51.2	4
7	47	49	50	48	52	49.2	5	20	50	47	50	53	52	50.4	6
8	48	50	46	49	51	48.8	5	21	52	49	51	53	50	51.0	4
9	50	50	49	51	53	50.6	4	22	55	54	51	51	50	52.2	5
10	49	51	51	46	48	49.0	5	23	50	54	52	50	49	51.0	5
11	51	50	49	46	50	49.2	5	24	47	51	51	52	52	50.6	5
12	50	50	49	52	51	50.4	3	25	53	51	51	50	51	51.2	3
13	49	49	49	50	55	50.4	6							1254	120

R 管制圖

$$CL_R = \bar{R} = 4.8$$

$$UCL_R = D_4 \bar{R} = 2.114 \times 4.8 = 10.15$$

$$LCL_R = D_3 \bar{R} = 0 \times 4.8 = 0$$

5. 將管制界限繪入管制圖

6. 點圖

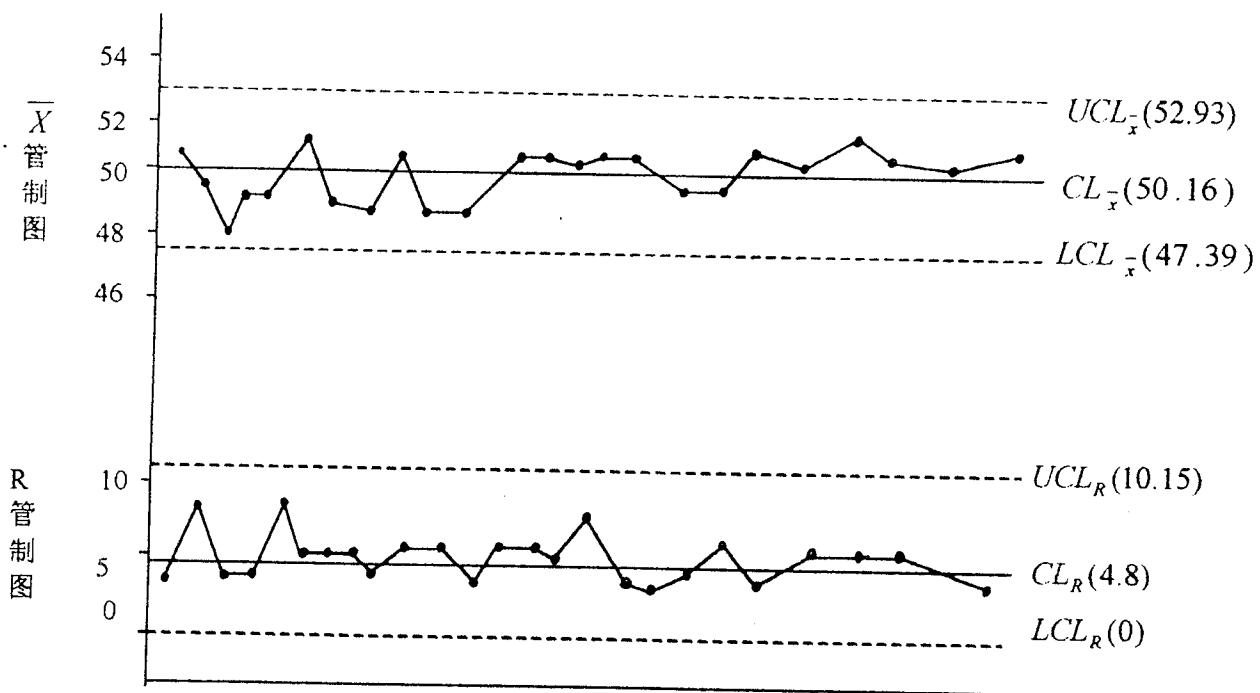


图 11 $\bar{X}-R$ 管制图之例

7. 檢討管制界限

觀察上圖得知所有點子均在管制界限內隨機跳動，故判斷制程為安定。

計數值控制圖的繪制

不合格品率控制圖（p 控制圖）

不合格品率控制圖主要用于判斷生產過程中不合格品率是否處於所要求的水平的場合。P 控制圖有兩種畫法：

- (1) 樣本大小 (n_i) 各不相同。
- (2) 樣本大小 (n_i) 均相同。

由于 n_i 各不相同，所以各樣本的標準偏差不相同，使控制界限各不相同而呈曲折綫，而且計算較繁瑣。所以實際使用時要進行簡化工作，即要用一個平均值 (\bar{n}) 來代替各個 n_i 值。因此實用中盡可能采用第 (2) 種方法。本書只介紹第 (2) 種方法。結合例題介紹如下：

【例】某生產保溫瓶胆的工序，其不合格品的數計數據如表 4-3 所示。試作出 p 控制圖。

解：作 p 控制圖的步驟是：

- (1) 計算平均不合格品率 \bar{p} 及標準偏差 σ_p

按公式 (3-8) 及 (3-9) 得：

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^h \frac{r_i}{kn_i} = \frac{409}{25 \times 200} = 0.0818 \approx 8.2\%$$

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{1}{n} \bar{p}(1 - \bar{p})} = \sqrt{\frac{1}{200} \times 0.082 \times (1 - 0.082)}$$

$$= 0.0194$$

表 4-3

樣本號	樣本大小 (n)	不合格品 數 (Pn)	p%	樣本號	樣本大小 (n)	不合格品 數 (Pn)	P (%)
1	200	17	8.5	14	200	14	7
2	200	18	9	15	200	20	10
3	200	18	9	16	200	21	10.5
4	200	21	10.5	17	200	17	8.5
5	200	18	9	18	200	15	7.5
6	200	13	6.5	19	200	18	9
7	200	17	8.5	20	200	22	11
8	200	19	9.5	21	200	22	11
9	200	11	5.5	22	200	17	8.5
10	200	14	7	23	200	9	4.5
11	200	16	8	24	200	15	7.52
12	200	12	6	25	200	18	9
13	200	10	5	合計Σ	5000	409	8.2

(2) 計算控制圖各界限值

根據統計學理論，要求 $np > 4$ 時，二項分布的不合格品數即可用正態分布近似計算。本例中： $np=200 \times 0.082=16.4 > 4$ ；符合條件，可用正態分布近似。即可按下述公式求 p 控制图的各界限值：

$$CL = \bar{p} = \sum_i \frac{r_i}{kn_i} \quad (4-21)$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sigma_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{1}{n}\bar{p}(1-\bar{p})} \quad (4-22)$$

本例:

$$\begin{aligned} UCL &= 0.082 + 3 \times \sqrt{\frac{1}{200} \times 0.082 \times 0.918} \\ &= 0.082 + 3 \times 0.0194 \\ &= 0.140 \end{aligned}$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sigma_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{1}{n}\bar{p}(1-\bar{p})} \quad (4-23)$$

不合格品率的控制下限不必控制，所以一般不使用。

- (3) 在直角坐標紙上畫 p 控制圖界限。
- (4) 將各個 p_i 值描在 p 控制圖上，如圖 4-5 所示。

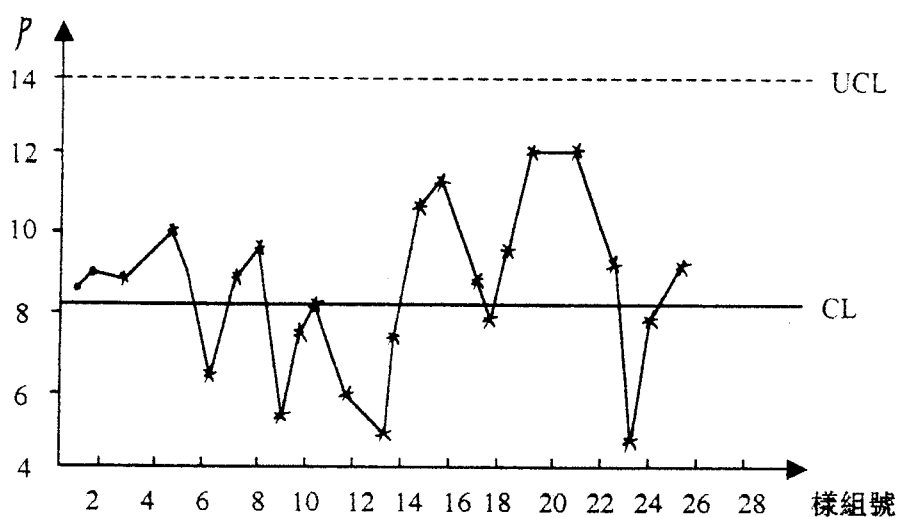


图 4-5 不合格率控制圖

計量值管制圖之常數表

n	A ₂	A ₃	B ₃	B ₄	D ₃	D ₄	E ₂
2	1.880	2.659	-----	3.267	-----	3.267	2.660
3	1.023	1.954	-----	2.568	-----	2.574	1.772
4	0.729	1.628	-----	2.266	-----	2.282	1.457
5	0.577	1.427	-----	2.089	-----	2.114	1.290
6	0.483	1.287	0.303	1.970	-----	2.004	1.184
7	0.419	1.182	0.118	1.882	0.076	1.924	1.109
8	0.373	1.099	0.185	1.815	0.136	1.864	1.054
9	0.337	1.032	0.239	1.761	0.184	1.816	1.010
10	0.308	0.975	0.284	1.716	0.223	1.777	0.975
11	0.285	0.927	0.321	1.679	0.256	1.744	0.945
12	0.266	0.886	0.354	1.646	0.283	1.717	0.921
13	0.249	0.850	0.382	1.618	0.307	1.693	0.899
14	0.235	0.817	0.406	1.594	0.328	1.672	0.880
15	0.223	0.789	0.428	1.572	0.347	1.653	0.864
16	0.212	0.763	0.448	1.552	0.363	1.637	0.849
17	0.203	0.739	0.466	1.534	0.378	1.622	0.936
18	0.194	0.718	0.482	1.518	0.391	1.608	0.824
19	0.187	0.698	0.497	1.503	0.403	1.597	0.813
20	0.180	0.680	0.510	1.490	0.415	1.585	0.803

附表

管制圖所用記號一覽表

記 號	意 義
x	各個測定值, 各個數據
\bar{x}	平均值
$\bar{\bar{x}}$	總平均值
R	全距
R_n	移動全距
\tilde{x}	中位值
p	不良率
\bar{p}	平均不良率, 制程平均不良率
pn	不良個數
\bar{pn}	平均不良個數
u	單位缺點數
\bar{u}	單位缺點數平均值
c	缺點數
\bar{c}	平均缺點數
CL	中心綫
UCL	管制上限
LCL	管制下限
n	組的大小
\bar{n}	組大小的平均值
k	組數
A_2	求 \bar{x} 管制圖管制界限之系數
D_4	求 R 管制圖的管制界限的系數
D_3	求 R 管制圖之管制界限的系數
E_2	求 x 管制圖之管制界限的系數
m_3A_2	求中位值管制圖之管制界限的系數
σ	標準差
Σ	合計

附表

求管制圖之管制界限的公式

	管制制圖	中心綫 CL	管制界限	
			管制上限	管制下限
計量值	平均值與全距 \bar{x} R	$\bar{\bar{x}}$ \bar{R}	$\bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$ $D_4 \bar{R}$	$\bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$ $D_3 \bar{R}$
	各個數據 x x	$\bar{\bar{x}}$ \bar{x}	$\bar{\bar{x}} + E_2 \bar{R}$ $\bar{\bar{x}} + 2.66 \bar{R}$	$\bar{\bar{x}} - E_2 \bar{R}$ $\bar{\bar{x}} - 2.66 \bar{R}$
	中位值與全距 \tilde{x}	$\tilde{\bar{x}}$	$\tilde{\bar{x}} + m_3 A_2 \bar{R}$	$\tilde{\bar{x}} - m_3 A_2 \bar{R}$
計數值	不良率 p	\bar{p}	$\bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$	$\bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$
	不良個數 pn	\bar{pn}	$\bar{pn} + 3 \sqrt{\bar{pn}(1-\bar{p})}$	$\bar{pn} - 3 \sqrt{\bar{pn}(1-\bar{p})}$
	單位缺點數 u	\bar{u}	$\bar{u} + 3 \sqrt{\bar{u}/n}$	$\bar{u} - 3 \sqrt{\bar{u}/n}$
	缺點數 c	\bar{c}	$\bar{c} + 3 \sqrt{\bar{c}}$	$\bar{c} - 3 \sqrt{\bar{c}}$

注 1) \bar{p} 低時的近似式

UCL

LCL

p 管制圖

$$\bar{p} + 3 \sqrt{\bar{p}/n}$$

$$\bar{p} - 3 \sqrt{\bar{p}/n}$$

pn 管制圖

$$\bar{pn} + 3 \sqrt{\bar{pn}}$$

$$\bar{p} - 3 \sqrt{\bar{pn}}$$