

第一章 QC 七大手法之产生及简析

1.1 QC 七大手法之产生

人类生活水准随着科学技术的进步而日益提高,工业产品也随着人类的要求,由简单而复杂,由粗糙而精密,工业生产的方式也就日新月异的变化着,当然品质管制为适应工业生产方式的要求,也就不得不自求进步了,而其在进化过程中大略可分以下六个阶段:

- 1.1. 1 操作者的品质管制 (18 世纪)
- 1.1. 2 领工的品质管制 (18 世纪近代科学诞生以后)
- 1.1. 3 检验的品质管制 (第一次世界大战期间)
- 1.1. 4 统计品质管制 (1924 年~二战时期)
- 1.1. 5 全面品质管制 (近代)
- 1.1. 6 全公司品质管制 (1968 年以后)

在上述第四阶段的进化过程中,就产生了大量的统计手法及品质管制手法,QC 七大手法也就相继产生.

1.2 QC 七大手法使用情形简析

- 1.2. 1 检查表(Check List)、散布图(Scatter Diagram)--根据事实资料发言.
- 1.2.2 特性要因图(Characteristic Diagram)—整理原因与结果之关系,以探讨潜伏性问题.
- 1.2.3 直方图(Histogram) 、管制图(Control Chart)

--凡事物不能完全单用平均值来考虑,应了解事物均有变异存在,须从平均值与

变异值来考虑.

1.2.4 层别法(Stratification)—所有资料不可仅止

于平均,须根据资料之履历,考虑适当分层.

1.2.5 柏拉图(Pareto Diagram)—并非对所有的不良均采取措施,而是先就其中影响较大的 2—3 项采取措施.

第二章 检查表

一. 定义

使用简单明了的表格或图形,相关人员填入规定之检查记号,再加以统计,提供量化分析或对比检查用途的表格或图形.

一. 分类

2.1 点检用检查表

在设计时即已定义使用时,只做是非或选择的注记,此类检查表主要是确认作业过程中的状况,以防止疏忽或遗漏,如 5S 活动检查表、内审检查表、设备点检表等.

2.2 记录用检查表

用来搜集计划资料,应用于不良原因和不良项目的记录,将资料分类为数个项目别,以符号,划记或数字记录的表格或图形.

二. 制作及记载注意事项

3.1 制作检查表之目的明确(What 做什么?)

3.2 检查之对象正确(Why 为什么?)

3.3 检查之频率恰当(When 什么时间?时间隔多

久?)

3.4 检查之人员确定(Who 由谁做?)

3.5 检查之方法得体(How 怎么做?)

3.6 检查处所明确(Where 制程别、检验站)

3.7 检查表之格式明定(如图形或表格)

3.8 检查记录方法之决定(如“正”“ ”“△”“V”“||||○”等)

3.9 结果之整理:合计.平均.统计分析

3.10 传递途径:谁需要了解?要报告给谁?

三. 制作方法

4.1 点检用检查表

4.1.1 列出每一需点检的项目(注意非点检不可之项目不可遗漏)

4.1.2 有顺序要求时,注明序号,依序排列(可行时将机器别、产品别、人员、工程别等加以层别利于分析)

4.1.3 先试用,如有不符,加以改善后,再正式印刷实施.

4.2 记录用检查表

4.2.1 决定项目和需要搜集的资料

4.2.2 决定检查表的格式

4.2.3 决定记录的方式(“正”“ ”“○”等)

4.2.4 决定搜集资料的方法(谁搜集,多久搜集,检查方法等)

4.2.5 按上述各项绘制检查表

四. 应用注意事项

5.1 数据之搜集应注意样本取得之随机性与代表性.

5.2 事实现物的观察要细心,客观,资料要准确可靠,以便于迅速判断,采取行动.

5.3 资料是否集中在某些项目,各项目间之差异有多大?如有异常,应马上追究原因,并采取必要之措施.

5.4 尽快将结果呈报您要报告的人,使相关人员亦能知晓.

5.5 检查表完成后,可利用柏拉图加以整理,以便掌握问题重点.

五. 范例

6.1 点检用检查表实例

外观品质判定基准表

项 目	项 目 说 明	良 品	轻微 缺点	次要 缺点	主要 缺点	严重 缺点
	主机配件及外观 1. 配件(电源线、说明书及指定配件)正确,性能良好. (1) 配件与指定规格不符 (2)配件破损或变形 (3)配件欠缺 (4)配件不动作,无法使用 2. 外观 涂装在距离 60cm 与标准样品比较很正常 (1) 涂装与标准样品比较很微小差异 (2) 污渍在 1mm 以上(使用清洁剂无法清除) (3) 底色暴露 (4) 外表有对人体产生伤害的锐利边或突起物 (5) 色泽度前后差异 (6) 流水纹产生	~	~		~ ~ ~ ~	

6.2 记录用检查表实例

制程分布用检查表

次数 尺寸	次 数	合 计
2.0		3
2.1		3
2.2		10
2.3		14
2.4		20
2.5		24
2.6		15
2.7		10
2.8		8
2.9		5
3.0		2
3.1		2
3.2		1

六. 练习

某一生产单位,欲知某零件尺寸其制程的变异情形,故收集多组资料分析,已知该零件规格为 $5 \pm 0.6\text{mm}$,经测量 50 组资料如下:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.9	5.1	5.0	5.0	4.8	5.1	5.1	5.0	4.5	4.9
5.3	5.0	4.7	5.0	4.9	5.0	5.4	5.1	5.1	5.0
4.9	5.2	5.0	4.8	4.7	5.4	4.8	5.0	5.2	5.1
5.0	4.9	5.3	5.1	5.2	4.9	4.7	4.6	5.1	5.0
4.6	4.8	5.0	4.8	5.0	5.5	5.2	4.9	5.6	5.2

试依其条件作一记录用检查表.

第三章 柏拉图

一. 定义

根据所搜集的资料,按不良原因,不良状况,不良项目等不同区分标准加以整理、分

类、藉以寻求占最大比率之原因、状况或位置.按其大小顺序排列,再加上累积值的图形,又叫 ABC 图,亦称重点图或排列图有人又叫“8020”图.

二. 制作步骤及方法

2.1 决定资料的分类项目,如不良项目别、材料别、方式别、人、设备别等,项目以不超过 4—6 项为原则.

2.2 决定资料搜集的期间(一天、一周、一月、一季等)并按分类项目,在期间内收集资料.

2.3 依分类项目别,做资料整理,并作成统计表(数据按大小顺序排列,并求出不良率及累计影响度,其它项不可大于前三项,不然应再细分).

2.4 记入图表中并依数据大小排列画出柱状图

(纵轴左侧表示不良率,右侧表示累计影响度,横轴不宜长于纵轴,纵横轴之间距均应一致).

例:电气不良状况记录表

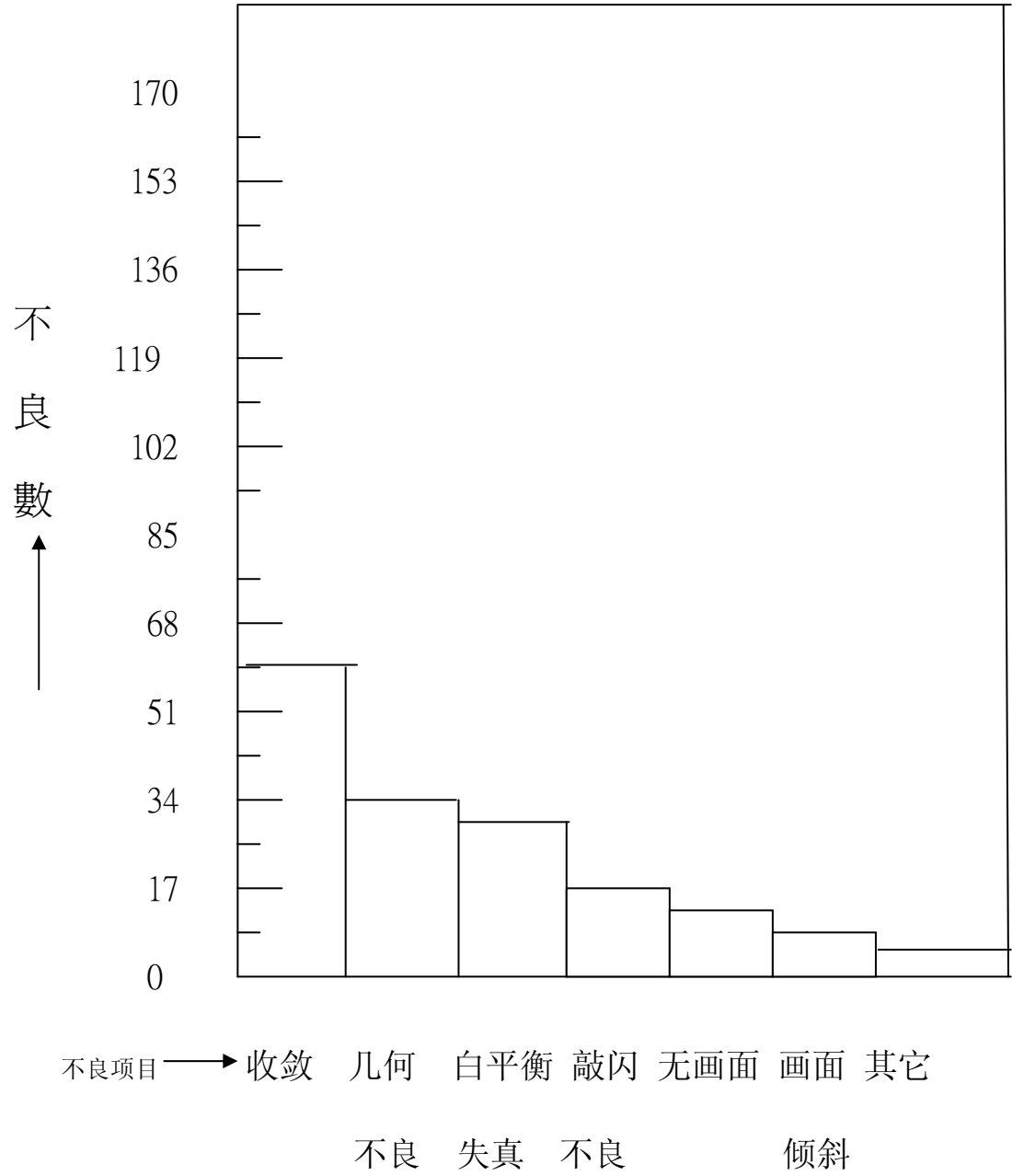
制程 QC 组

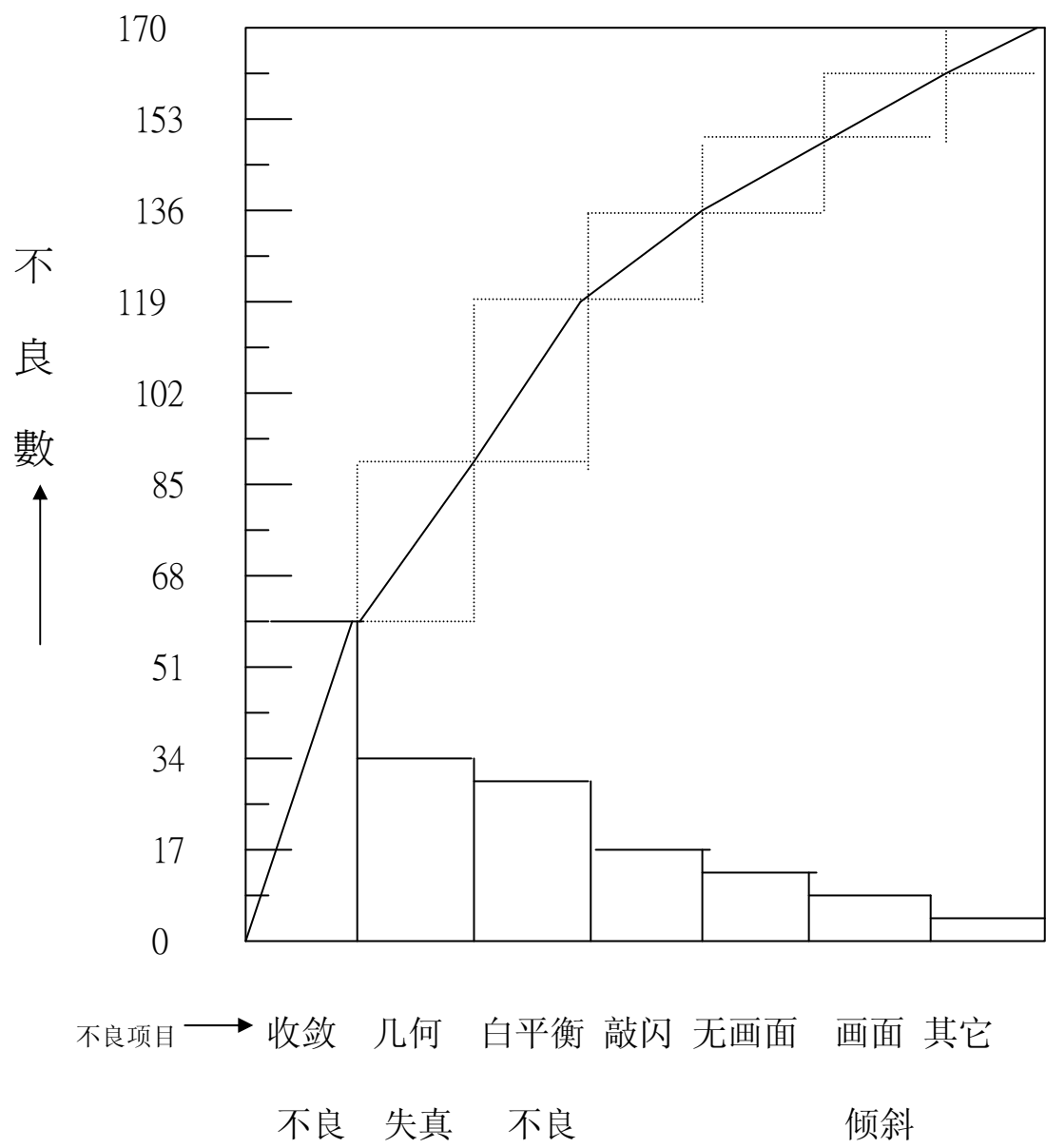
期间:98 年 8 月 5—9 日

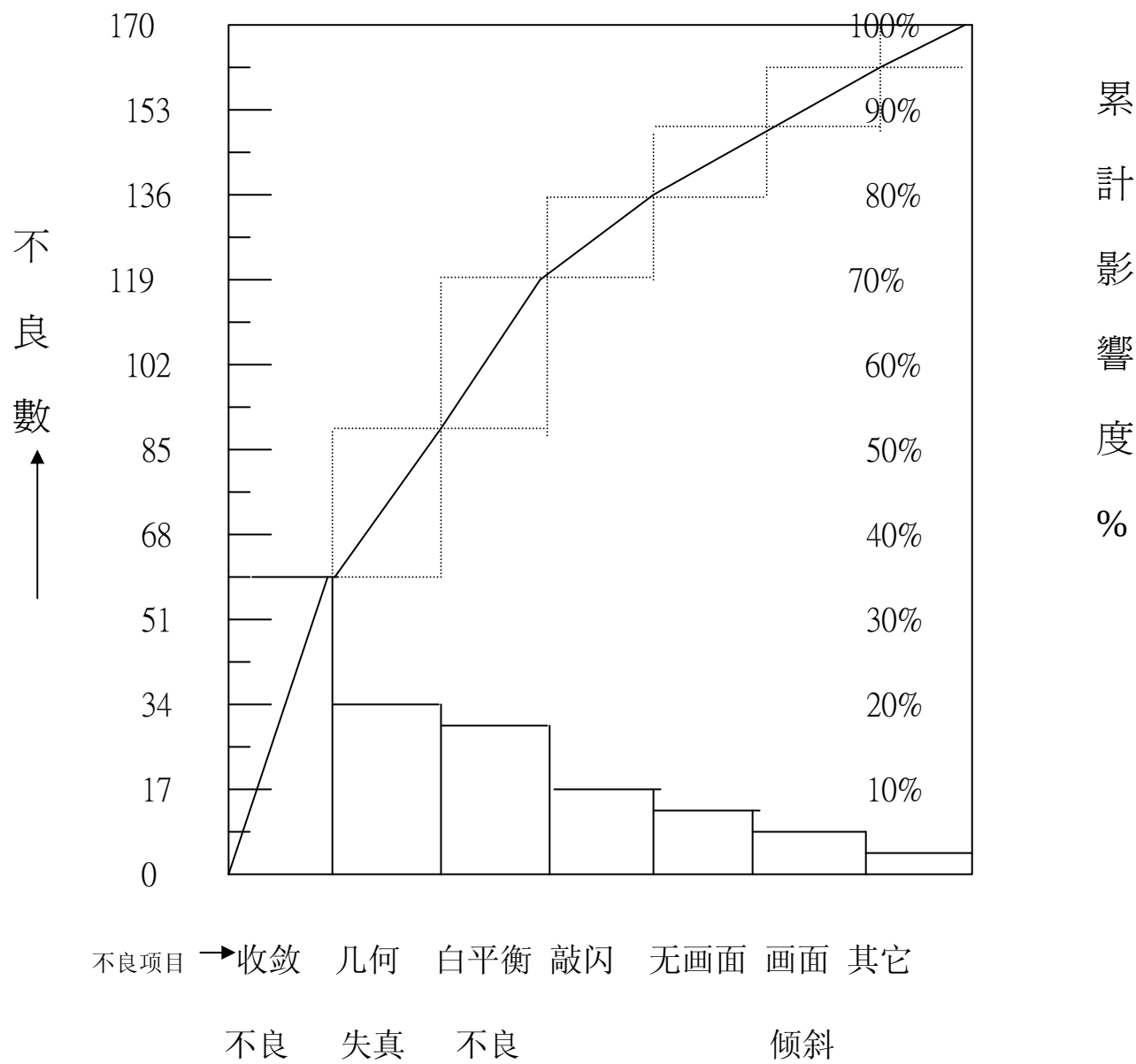
检验者:王二

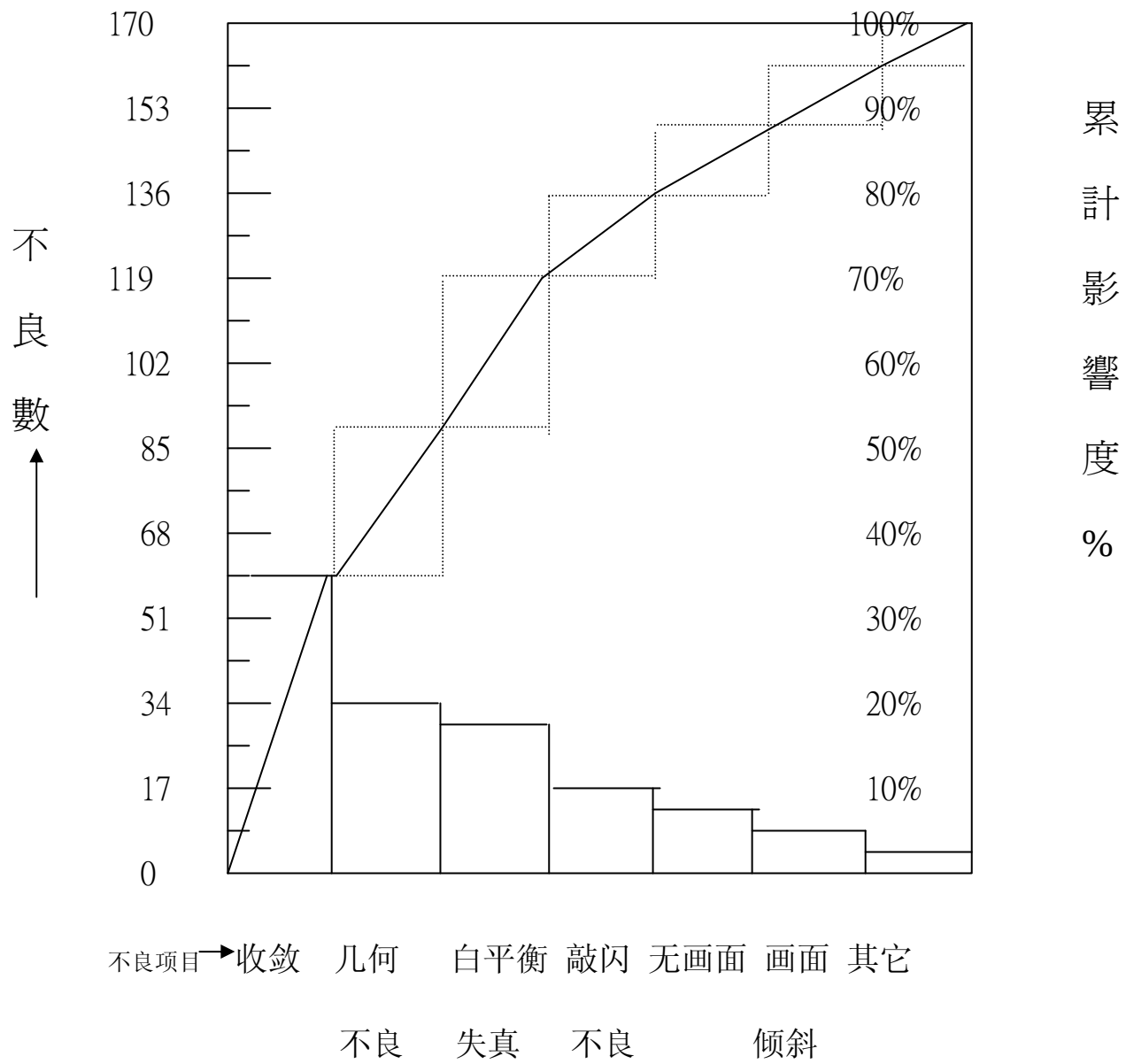
项目 月日	8 月 5 日	6 日	7 日	8 日	9 日	合计
收敛不良						57
几何失真						34
无画面						14
白平衡不良						28
画面倾斜						13
亮度不足						3
敲闪						17
无电源						4

	不良项目	不良数	不良率%	累计数	影响度%	累计影响度%
1	收敛不良	57	3.93	57	33.5	33.5
2	几何失真	34	2.34	91	20.0	53.5
3	白平衡不良	28	1.93	119	16.5	70.0
4	敲闪	17	1.17	136	10.0	80.0
5	无画面	14	0.97	150	8.2	88.2
6	画面倾斜	13	0.90	163	7.6	95.8
7	其它	7	0.48	170	4.2	100.0
	总检查数		1450			









工 程:制程 QC 总检查数:1450 总不良数:170

期间:98 年 8 月 5 日—9 日 检验者:王二 绘图者:李四

2.5 绘累计曲线(点上累计不良数或不良率用折线连结).

2.6 绘累计比率(将纵轴右侧分成若干等分,并标上每等分之百分率,同时标出前三项之累计影响度).

2.7 记入标题、资料、合计、工程、作成者等必要事项.

三.应用注意事项

3.1 据以作图之资料一定要准确可靠,方不致蒙蔽 事实真相.

3.2 作成的柏拉图若各项分配比例差不多时,应从其它角度作项目别,重新收集资料分析.

3.3 柏拉图是管理改善手段而非目的,对于数据项别重点明确者,则无须再作柏拉图.

3.4 作成柏拉图后仍觉前三项不够具体,可再作柏拉图分解.

3.5 先着手改善第一位次的项目,采取对策将不良降低,但不久问题再现时,则考虑将要因重新整理分类,另作柏拉图分析.

四.柏拉图之应用

4.1 想降低不良率,请先绘柏拉图了解全体不良有多少?降低哪些不良可降全体不良的70-80%以上?

4.2 决定改善目标,找出问题点,经上述“8020”分析,真正影响不良的2—3项已明确,于是可针对此2—3项再细分解,找出真正原因,从源头治理.

4.3 确认改善前后之效果,将改善前后之柏拉图排列在一起,可评估其改善成效,但应注意资料间及对象的一致性,季节变动及对策外之要因

4.4 用于整理报告或记录.

4.5 配合特性要因图使用,验证或调整特性要因图

五.练习

某产品加工过程中出现之不良率如下表:

不良项目	不良次数	不良率%	累计不良率%	影响度%	累计影响度%
A	18	12.0	12.0	37.5	37.5
B	13	8.7	20.7	27.1	64.6
C	8	5.3	26.0	16.7	81.3
D	4	2.7	28.7	8.3	89.6
其它	5	3.3	32.0	10.4	100
合计	48	32			

请依上表作一柏拉图

第四章 特性要因图

一. 定义

将结果(特性)与原因(要因)之间的关系及原因影响结果的情形表示出来的图形,因其形状象鱼骨,故又称鱼骨图,亦称石川图.

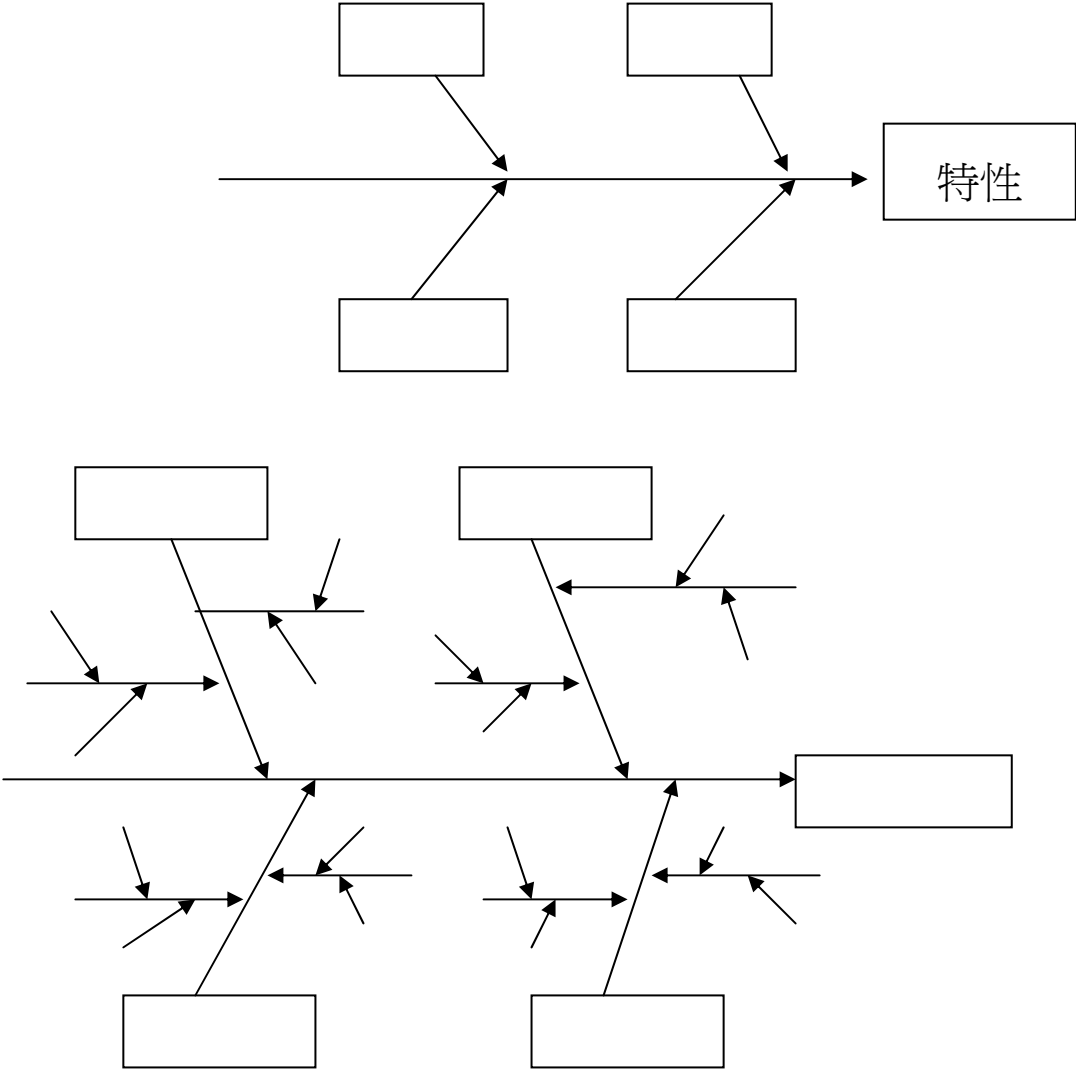
二. 制作步骤及方法

2.1 决定特性(品质、成本、效率、交期、安全、士气等)并将其写在右边,再自左划上一粗横线,在现场划时可用色笔划在一大张白报纸上.

2.2 列出大要因(可依 4M 来分类)并用“□”圈起来,加箭头,以 60° 的倾斜度插到粗横线上.

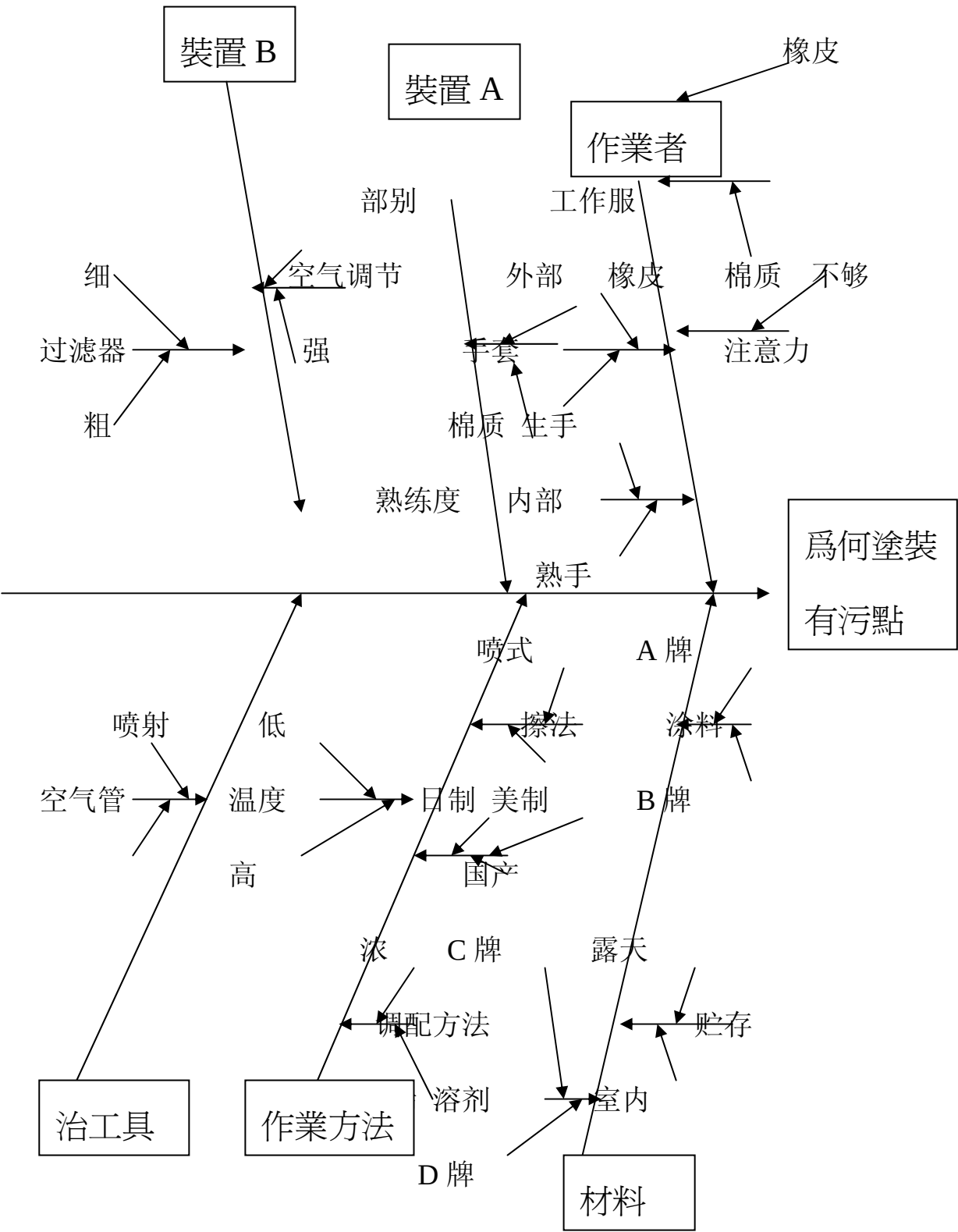
2.3 各要因分别再记入中小要因(细分至能采取措施之小要因,没有小骨的鱼骨图是不行的).

2.4 根据过去之资料资料或投票方式圈 4—6 项重要要因.



中、小要因的画法

某一涂装工程里,因污点十分严重,且污点影响成品品质极大,为减少污点,召集有关人员经检讨制定特性要因图结果如图:



三.制图之注意事项

3.1 集合全员之知识与经验(召集现场主管,技术人员、前后制程人员等,以自由,无拘束的方式发言,依脑力激荡法之原则进行)

3.2 应用 5W1H 及 4M1E 法,把重点放在解决问题上.

3.3 将计量之要因(温度、速度、压力)与计数之要因(机械别、人别...)分开;使管理责任明确依部门别分类,按特性别,绘制各别的特性要因图.

3.4 要因依其重要度不同,加上相应颜色表示,如红色,红色愈多表示愈重要.

四.特性要因图使用注意事项

4.1 确认重要要因:对影响大且重要之要因,由全员以技术或经验来决定,并分类为重、轻、微的要因.

4.2 使全员彻底了解:将特性要因图贴到大家可看到的地方,并于发生问题时,集合有关人员在特性要因图前面,举行现场检讨会.

4.3 与作业标准比较,要因讨论完后,依最小要因调查现场实情并与作业标准之内容比较.

4.4 决定改善事项并实施:应经常检查其结果且全员应明确加以标准化后,确实实施.

4.5 持续进行改善改订活动:问题发生及时进行改善,并在改善的同时又进行改订新的方法.

五.特性要因图之用途

5.1 现场、事务、研究、营业、军事上都可使用.

5.2 以改善品质,提高效率,降低成本为目标,进行现状解析改善时用.

5.3 发生抱怨不良品或异常时,为寻找原因,采取措施时用.

5.4 为制定或修改作业方法,管制点,管理方法等作业标准时.

5.5 导入品质管制,全员参加讨论时用特性要因图整理问题,做为新人教育训练说明时用.

第五章 散布图

一. 定义

将两种相对应的资料先划好纵横尺度,点绘其测定值而得之图.

二. 散布图的作法

2.1 搜集 50-100 组两相关资料整理在资料表上.

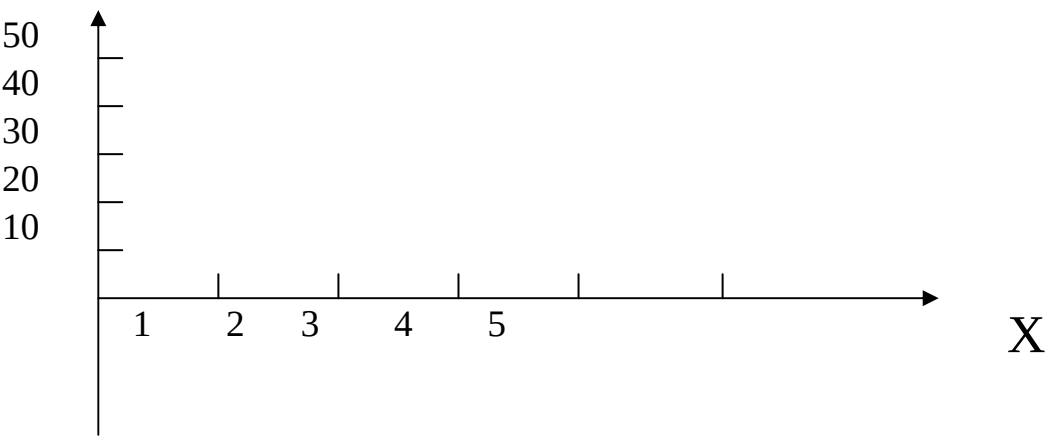
2.2 在横轴及纵轴标上尺度(横轴愈向右其值愈大,纵轴愈向上其值愈大).

2.3 把资料点到坐标上(二点重复时,画上二重圆号“◎”,三点重复时,画上三重圆号“◎”).

材料成分%及硬度之间的资料如下:

样本号 码	X	Y	样本号 码	X	Y	样本号 码	X	Y
1	0.8	12	11	2.3	19	21	3.5	23
2	0.9	16	12	2.5	30	22	3.8	38
3	1.2	12	13	2.5	40	23	3.8	50
4	1.4	20	14	2.8	25	24	3.9	33
5	1.5	25	15	2.9	35	25	4.0	40
6	1.7	15	16	2.9	48	26	4.0	55
7	1.8	33	17	3.0	23	27	4.2	49
8	1.9	44	18	4.2	30	28	4.4	40
9	2.1	30	19	3.3	40	29	4.5	50
10	2.1	35	20	3.4	46	30	4.7	55

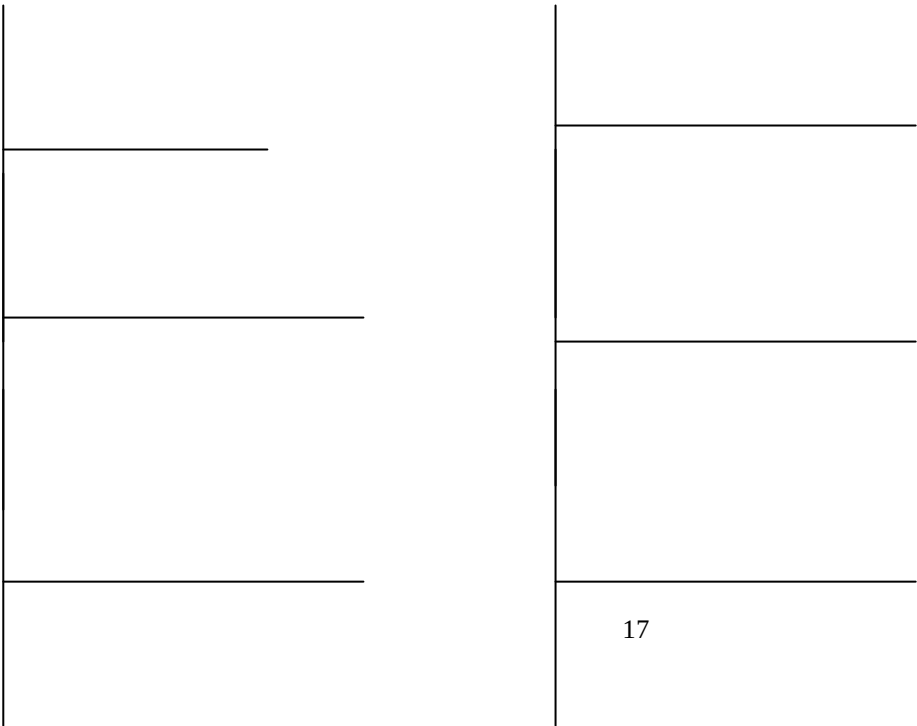
Y



材料成分%与硬度之散布图

三.散布图的看法

- (1) 典型的正相关:X 增大时,Y 也随之增大.
- (2) 典型的负相关:X 增大时,Y 反而减少.
- (3) 非极显著的正相关:X 增大时,Y 也随之增大.
- (4) 非极显著的负相关:X 增大时,Y 反而减少.
- (5) X 与 Y 间看不出有任何关系.
- (6) X 开始增大时,Y 也增大;但达某一值以后,X 增大时,Y 却减少.



四.练习

据以下资料绘制一散布图,并确认其是否相关.

NO	X	Y	NO	X	Y
1	50	3.2	6	50	3.4
2	70	4.7	7	90	5.1
3	100	5.4	8	90	5.0
4	80	4.9	9	70	4.5
5	60	3.8	10	70	4.3

X=强度(KV) Y=膜厚(u)

第六章 直方图

一.定义

将所收集的测定值特性值或结果值,分为几个相等的区间作为横轴,并将各区间内所测定值依所出现的次数累积而成的面积,用柱子排起来的图形,亦称柱状图.

二.名词解释

2.1 次数分配

将许多的复杂资料依其差异的幅度分成若干组,在各组内列入测定值的出现次数,即为次数分配.

2.2 相对次数

在各组出现的次数除以全部之次数,即为相对次数.

2.3 累积次数(f)

为自次数分配的测定值较小的一端将其次数累积计算,即为累积次数.

2.4 全距(R)

在所有资料中最大值和最小值的差,即为全距.

2.5 组距(h)

全距/组数=组距

2.6 算术平均数(X)

资料的总和除以资料总数,通常以 $\bar{X}$ (X-bar)表示.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

2.7 中位数(X)

将资料由小至大依序排列位居中央的资料,称为中位数,若遇偶位数时,则取中央两资料之平均值.

2.8 各组中点之简化值(u)

$$u = \frac{X_i - X_0}{\text{组距}(h)}$$

X_0 =次数最多-组的组中点
 X_i =各组组中点

2.9 众数(mode)

次数分配中出现次数最多组之值.

2.10 组中点(mid range)

一组资料中最大值与最小值之平均值

(上组界+下组界)/2=组中点

2.11 标准差(σ)

2.12 样本标准差(s)

$$S = \sigma_{n-1} = h \times$$

$$\frac{\sum u^2 f - \frac{(\sum uf)^2}{n}}{n-1}$$

三.直方图的制作步骤及方法

3.1 搜集资料并记录

搜集资料时,对于抽样分布必须特别注意,不可取部份样品,应就全部均匀的加以随机抽样.所搜集的资料应大于 50 以上.

例:某厂之成品尺寸规格为 130 至 150mm,今按随机抽样方式抽取 60 个当样本,其测定

如附表,试制作直方图.

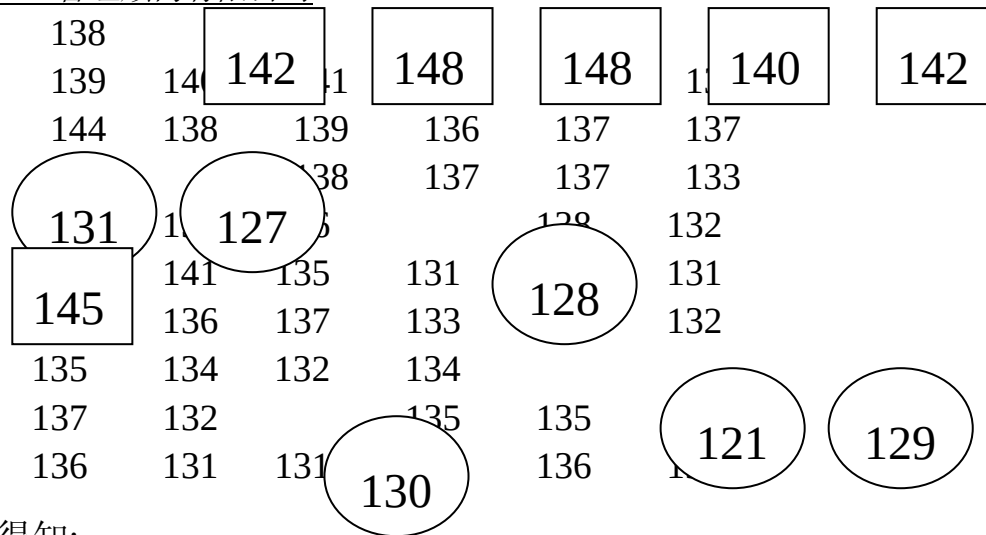
138	142	148	145	140	141
139	140	141	138	138	139
144	138	139	136	137	137
131	127	138	137	137	133
140	130	136	128	138	132
145	141	135	131	136	131
134	136	137	133	134	132
135	134	132	134	121	129
137	132	130	135	135	134
136	131	131	139	136	135

3.2 找出资料中之最大值(L)与最小值(S)

先从各行(或列)求出最大值,最小值,再予比较.

最大值用“□”框起来,最小值用“○”框起来

EX:NO.1 NO.2 NO.3 NO.4 NO.5 NO.6



得知:

NO.1 L1=145 S1=131
NO.2 L2=142 S2=127
NO.3 L3=148 S4=128
NO.5 L5=140 S5=121
NO.6 L6=141 S6=129

求得 L=148 S=121

3.3 求全距(R)

资料最大值(L)减少最小值(S)=全距(R)

例:R=148-121=27

3.4 决定组数

(1) 组数过少,固然可得到相当简单的表格,但失却次数分配之本质与意义;组数过多,

虽然表列详尽,但无法达到简化的目的.通常,应先将异常值剔除后再行分组.

(2) 一般可用数学家史特吉斯(Sturges)提出之公式,根据测定次数 n 来计算组数 k,其公

式为:

$$k=1+3.32\lg n$$

例:n=60 则 $k=1+3.32\lg 60=1+3.32(1.78)=6.9$

即约可分为 6 组或 7 组

(3) 一般资料之分组可参照下表:

资料数	组数
~50	5~7
51~100	6~10
101~250	7~12
250~	10~20

例:取 7 组

3.5 求组距(h)

(1) 组距=全距÷组数($h=R/K$)

(2) 为便于计算平均数及标准数差,组距常取为 2,5 或 10 的倍数.

例: $h=27/7=3.86$,组距取 4

3.6 求各组上组界,下组界(由小而大顺序)

(1) 第一组下组界=最小值-最小测定单位/2

第一组上组界=第一组下组界+组距

第二组下组界=第一组上组界

... ..

(2) 最小测定单位

整数字之最小测定单位为 1

小数点后 1 位之最小测定单位为 0.1

小数点后 2 位之最小测定单位为 0.01

(3) 最小数应在最小一组内,最大数应在最大一组内;若有数字小于最小一组下组界或大于最大一组上组界值时,应自动加一组.

例:第一组下上组界=120.5~124.5

第二组下上组界=124.5~128.5

第三组下上组界=128.5~132.5

第四组下上组界=132.5~136.5

第五组下上组界=136.5~140.5

第六组下上组界=140.5~144.5

第七组下上组界=144.5~148.5

3.7 求组中点

组中点(值)=(该组上组界+该组下组界)/2

例:第一组=(120.5+124.5)÷2=122.5

第二组=(124.5+128.5)÷2=126.5

第三组=(128.5+132.5)÷2=130.5

第四组=(132.5+136.5)÷2=134.5

第五组=(136.5+140.5)÷2=138.5

第六组=(140.5+144.5)÷2=142.5

第七组=(144.5+148.5)÷2=146.5

3.8 作次数分配表

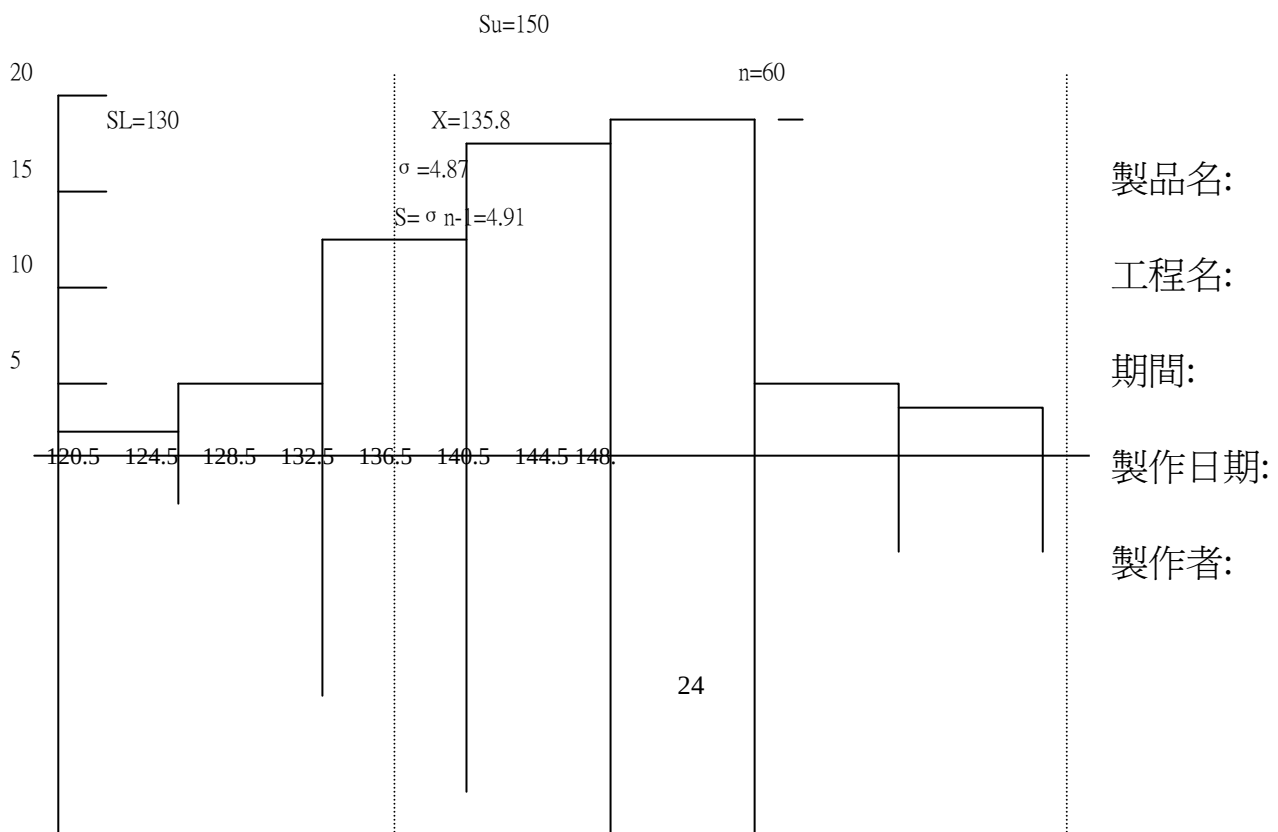
- (1) 将所有资料,依其数值大小画记于各组之组界之内,并计算其次数.
- (2) 将次数相加,并与测定值之个数相比较;表中之次数和应与测定值之总数相同.

次数分配表

组号	组界	组中点	划 记	次数
1	120.5~124.5	122.5		1
2	124.5~128.5	126.5		2
3	128.5~132.5	130.5		12
4	132.5~136.5	134.5		18
5	136.5~140.5	138.5		19
6	140.5~144.5	142.5		5
7	144.5~148.5	146.5		3
合 计				60

3.9 制作直方图

- (1) 将次数分配表图表化,以横轴表示数值之变化,以纵轴表示次数.
- (2) 横轴与纵轴各取适当的单位长度.再将各组之组界分别标在横轴上,各组界应为等距.
- (3) 以各组内之次数为高,组距为底;在每一组上画成矩形,则完成直方图.
- (4) 在图之右上角记入相关资料履历(资料总数 n , 平均值 $\bar{x}$, 标准差 σ ...), 并划出规格之上、下限.
- (5) 记入必要事项:制品名、工程名、期间、制作日期、制作者.



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/868037030024007051>