

# 目 录

CONTENTS

## 第一章 品质管理工具

第一节 帕累托图法.....	3
一、制作帕累托图 .....	3
二、分析帕累托图 .....	5
三、使用帕累托图法的注意事项 .....	5
第二节 因果图法.....	6
一、明确因果图使用原理 .....	6
二、制作因果图 .....	7
三、分析因果图 .....	8
第三节 散布图法.....	9
一、制作散布图 .....	9

	二、分析散布图 .....	10
第四节	控制图法 .....	12
	一、明确控制图原理 .....	12
	二、制作控制图 .....	13
第五节	关联图法 .....	15
	一、区分关联图的类型 .....	15
	二、制作关联图 .....	16
第六节	亲和图法 .....	18
	一、确定课题 .....	18
	二、组成小组 .....	18
	三、搜集资料 .....	19
	四、书写卡片 .....	19
	五、汇总整理卡片 .....	19
	六、制作标签卡片 .....	20
	七、作图 .....	20
第七节	系统图法 .....	21
	一、确定目的 .....	21
	二、提出手段、措施 .....	21
	三、评价手段、措施 .....	22
	四、制作卡片 .....	22
	五、初步建图 .....	22
	六、确认目的 .....	23
第八节	PDPC法 .....	24
	一、明确PDPC法的用途 .....	24
	二、应用PDPC法 .....	24

第九节 箭线图法..... 27

    一、明确箭线图的应用范围 ..... 27

    二、应用箭线图 ..... 27

## 第二章 品质计量管理

第一节 标准计量器具管理..... 31

    一、实施标准计量器具的分类与检定 ..... 31

    二、规范标准计量器具的使用方法 ..... 32

    三、明确标准计量器具管理的注意事项 ..... 32

第二节 一般计量器具管理..... 34

    一、检定一般计量器具 ..... 34

    二、使用一般计量器具 ..... 35

第三节 能源计量管理..... 36

    一、明确能源计量范围 ..... 36

    二、配备能源计量器具 ..... 36

    三、检定与维护 ..... 37

    四、明确能源计量管理注意事项 ..... 38

第四节 计量器具的选配..... 39

    一、选配计量器具考虑的因素 ..... 39

    二、不确定度的选配方案 ..... 40

    三、计量器具的选择步骤 ..... 44

第五节 计量器具的校准..... 45

    一、校准类型 ..... 45

    二、校准的注意事项 ..... 48

第六节	计量器具操作指引	54
一、	电子秤	54
二、	弹簧秤	55
三、	硬度计	56
四、	游标卡尺	57
五、	高度尺	58
六、	厚度计	59
七、	千分尺	59
第七节	计量器具内校标准	61
一、	硬度计内校标准	61
二、	深度尺内校标准	63
三、	高度尺内校标准	65
四、	外径千分尺内校标准	67
五、	200~500mm卡尺内校标准	70
六、	200mm以下卡尺内校标准	73
七、	厚度器内校标准	77
八、	电子秤内校标准	79
九、	钢卷尺内校标准	80
十、	温度计内校标准	81
第八节	计量器具周检	83
一、	制作计量器具的周检日程表	83
二、	报出下年度周检计划	83
三、	报出下月周检计划	84
四、	开具检定通知单	84
五、	实施周检	84
六、	严禁使用不合格计量器具	85

第九节 计量器具分级管理.....	86
一、A类管理 .....	86
二、B类管理 .....	87
三、C类管理 .....	88

# 第一章

## 品质管理工具

## 第一节 帕累托图法

帕累托图也称排列图，是按分类数据大小从多到少顺次排列的柱形图，以明示各类因素对最终结果影响大小的工具，也是排列各种改进可能性的工具。

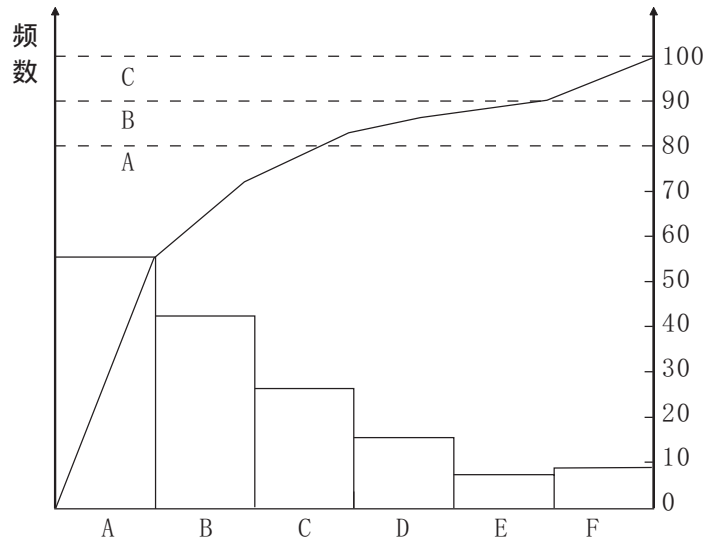
### 一、制作帕累托图

#### 1. 确定数据的分类及其计量单位

质量数据通常可按人员、机器设备、原料、方法、环境、时间或性质等特点区分为不同类型。在某些情况下，尚不能完全肯定具体类型时，当资料采集后再行处理，以便分析。类别不能过多，一般以6~8项为宜，过多则数据分散，不便分清主次而丧失制图的主旨。

#### 2. 确定数据的时间周期

依据所欲分析问题的性质，确定所需采集资料的时间周期，可以是一星期、一个月或一年等。周期既不可过长，过长则易丧失及时改变的机会，可能由于其他因素的变动使问题混杂不清；也不宜过短，以免资



帕累托图

料不全而失之偏颇，故应视具体情况而定。

### 3. 整理数据及计算

整理时，若数据类型已不用进一步合并或划分，则先按加总后数据的大小顺次重新列表，然后计算每类数据占全部数据的百分率以及从最大数据开始逐类统计的累计百分率。

### 4. 作图

作图时，先画一横轴，并按表中类型数予以等分；在横轴两端各画一相对应的纵轴；再画各类影响因素的柱形图，然后在各柱右上角按累计相对次数百分率打点并连成折线，为帕累托图法。



帕累托图最早由意大利经济学家Pareto用于分析社会财富分布状况，后来被美国质量管理学家朱兰博士用于品质管理，并以此命名。

## 二、分析帕累托图

观察柱形条高的前2~3项，一般说来这几项是影响质量的重要因素。

一般把因素分成A、B、C三类：

A类，累计百分数在80%以下的诸因素。

B类，累计百分数在80%~90%的诸因素。

C类，累计百分数在90%~100%的诸因素。

对前2~3项影响品质的因素进行分析，看其包含问题的多少，仔细查找这些影响因素的产生原因，并预计改善这些因素可以解决多少品质问题。

## 三、使用帕累托图法的注意事项

(1) 主要因素最好1~2项，最多不宜超过3项，否则就失去了捕捉“少数”的本意，必要时可考虑重新分类。

(2) 若一般的项目较多，可并入“其他”栏内，排列在柱形图最右边。

(3) 针对不同情况，可以制成几个不同的帕累托图，加以比较分析，以提供更多信息。

总之，帕累托图法是将品质不良因素从最重要到最次要进行排序、分析的技术，通过帕累托图观察出哪些因素是最需要改进的，以改善“关键的少数”去提高产品品质。

## 第二节 因果图法

在使用因果图时，务必集思广益，让各方面有关人员共同参与，从不同层面深究其原因，以免遗漏重要原因。还应注意由大到小，由表及里进行分析，追本溯源，确定主要原因，并到现场作实地调查，再制定解决措施。

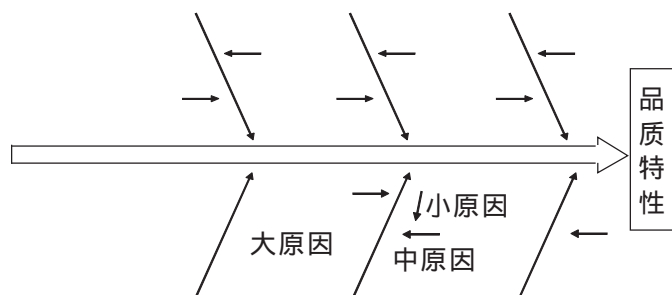
### 一、明确因果图使用原理

一个质量问题的产生，往往并非一个或少数几个原因所造成，而是由错综复杂的多种原因共同作用的结果。但在这多种原因中，必有主要的、关键的原因，要从如此纷繁的原因中理出头绪，查明真正起关键作用的原因，并非轻而易举。因果图就是利用层层查找影响原因来分析可供改进的具体、关键的原因。



因果图，是分析某一质量问题发生原因时所用的定性图示。其形状酷似鱼骨，故也称鱼骨图。它是日本质量管理专家石川馨教授所发明，故也常称石川图。

## 二、制作因果图



### 1. 确定要分析的问题（结果）

首先，要确定所欲分析的质量问题，即结果，记入最右侧中部的框中，再画一自左至右的粗箭形线指向之，此一粗线可看作是鱼骨图的背骨，鱼背骨的箭头要指向右边，问题应该尽量明确。

### 2. 进行原因分类

进行原因分类，即将可能收集到的各种原因先行分类。

通常可按与质量问题（结果）有关的五大要素即人员、机器设备、原材料、方法与环境或其他方式予以归纳。然后将归纳出的主因在背骨上下两侧各画一箭形线（大内）指向背骨。

### 3. 广泛收集记录各项原因

这是制作中的关键步骤。即通过各种形式，按头脑风暴法收集意见，并将原因区分为第一层、第二层甚至第三层，分别归入各主因之下，作为大骨的输入。

### 4. 记载有关事项

对其中特别重要的原因，可加上醒目标记，用“ ”或“ ”框起来，作为制定措施时考虑的重点。此外还应记载图题、制作日期、制作者、

部门或机构名称等。

### 三、分析因果图

从产生问题的结果出发，首先找出影响质量问题的原因，然后再找影响大原因质量的中原因，并进一步找影响中原因质量的小原因……，依次类推，步步深入，一直找到能直接采取措施的原因为止。

## 第三节 散布图法

散布图法是通过绘制散布图来分析因素之间的相关关系，进而确定因素之间存在何种相关关系，用来寻找问题的可能原因。在使用散布图法时要注意选取足够的数组，并采用合适的方法进行分析。

### 一、制作散布图

#### 1. 选定分析对象

选定的分析对象可以是品质特性值之间的关系、因素之间的关系和品质特性值与因素之间的关系。

#### 2. 搜集数据资料

对欲进行研究的对象用备好的检查表搜集成对数据，一般在30组以上，而且要记录收集的日期、方法等内容。

#### 3. 确定主坐标轴

画出长度大致相等的横轴与纵轴，记上组的名称、计量单位，作好

尺度标记。



散布图也称相关图，是研究成对出现的两组数据之间是否存在相关关系及其相关情况的简单图示方法。用来发现和确认两组数据之间的相关关系。

## 二、分析散布图

### 1. 观察分析法

观察分析法是散布图分析中最粗略的分析法，观察绘好的散布图可判断出两个变量之间的相关关系。这种方法只适用于较明显的相关关系的情况，如果因素之间的相关关系不十分明显，则利用观察分析法就很难判断。

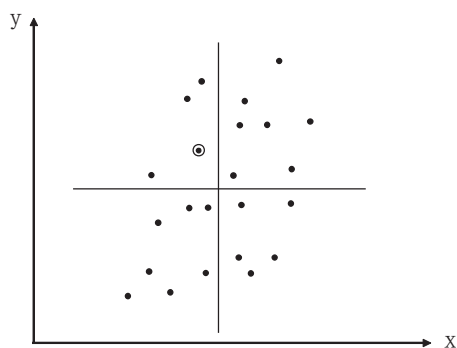
### 2. 符号检验法

符号检验法是检查点子云的形态，以判断相关关系及其程度的一种定性分析方法。符合检验法的分析结果要比对照典型图法准确。

符合检验法分析步骤如下：

(1) 在散布图中作一条平行于 $x$ 轴的中位线 $H$ ，平分散布图中所有的点子，使上下点子数基本相等。

(2) 在散布图中作一条平等于 $y$ 轴的中位线 $V$ ，平分散布图中所有的点



子，使左右点子数基本相等。

(3) H线与V线在散布图中相交，把散布图分为四个区域、 、 、

。

(4) 清点散布图中四个区域中各自的点子数目 $n_1, n_2, n_3, n_4$ ，恰好在中位线上的点子不计算。

(5) 相关性质判断。若有 $(n_1+n_3) > (n_2+n_4)$ 判为正相关；若有 $(n_1+n_3) < (n_2+n_4)$ 判为负相关；若有 $(n_1+n_3) = (n_2+n_4)$ 判为不相关。

## 第四节 控制图法

控制图是对制程或服务的品质特性加以测量、记录并从而进行控制的工具。

### 一、明确控制图原理

过程处于统计控制状态时，产品总体的质量特性数据的分布一般服从正态分布，即 $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ （注： $\mu$ ——均值， $\sigma$ ——标准差）。质量特性值落在 $\mu \pm 3\sigma$  范围内概率约为99.73%，落在 $\mu \pm 3\sigma$  以外的概率只有0.27%，因此可用 $\mu \pm 3\sigma$  作为上下控制界限，以质量特性数据是否超越这一上、下界限以及数据的排列情况来判断过程是否处于受控状态，图中需要设置：

中心线为CL(Central Line)、上控制限为UCL(Upper Control Limit)，下控制线为LCL(Lower Control Limit)。

$$CL = \mu$$

$$UCL = \mu + 3$$

$$LCL = \mu - 3$$

## 二、制作控制图

### 1. 选定质量特性

选定控制的质量特性应是影响产品质量的关键特性。这些特性要能够计量（或计数），并且在技术上可以控制。

### 2. 收集数据

应收集近期的，与目前工序状态一致的数据。在工序能力充足的条件下，连续采集工序近期数据。一般按采集的时间顺序将数据分为若干组，每组样本容量相同，数据总数不少于100。

### 3. 确定控制界限

首先，求得每组样本质量特性值统计量的观测值；然后，计算所有样本组观测值的平均数；最后，根据算得的平均值确定控制图的中心线（CL）和控制上限（UCL）及控制下限（LCL）。

### 4. 绘制控制图

根据所得控制图的中心线及控制上、下限、绘制控制图。

（1）首先是按一定的时间间隔（或产量间隔）进行整群随机抽样，测定子样的质量特性值，然后将数据逐个描绘在带有上下控制界限和中心线的坐标图上。

（2）控制图原则上取 $\pm 3\sigma$ 作为上、下控制界限。在有限次数的抽样检测中，如果发现某些数据超过这个控制范围，就判定工序存在异常性