

《质量管理与可靠性》

实 验 指 导 书

王 建 华 编 写

适用专业： 工业工程
物流管理

江苏大学管理学院工业工程系

2012 年 2 月

目 录

实验一：帕累托图的制作和应用.....	1
实验二：直方图的制作和应用.....	3
实验三：因果图的制作和应用.....	4
实验四：计量值控制图的制作和应用.....	5
实验五：计数值控制图的制作和应用.....	7
实验六：相关图的制作和应用.....	8

实验一：帕累托图的制作和应用

一、实验目的和要求

1. 掌握采用帕累托图（排列图）进行产品质量的定量分析，找出影响产品质量的主要问题或主要因素；
2. 掌握使用 Minitab 进行几种输入数据格式的帕累托图的绘制和分析；

二、实验环境

硬件：Windows 操作系统的计算机，CPU：1Ghz 以上，内存：512Mb 以上；

软件：Minitab 15、Microsoft Word 2003；

三、实验内容

1. （计数数据的帕累托图制作）收集一个印刷电路板生产线所生产产品的质量缺陷，并整理如下表所示，使用 Minitab 绘制帕累托图，并分析导致质量缺陷的 A、B 和 C 类因素。

电路板缺陷原因统计表

缺陷项目	缺陷发生数
部件功能有缺陷	432
部件没插牢	123
粘结剂过量	693
装错部件	23
标错固定孔	213
电路线路问题	11
线路板尺寸偏差	139
线路板涂层偏厚	9

注：

- （1） A 类因素不宜过多，最好为 1~2 个，最多不能超过 3 个，否则就失去找主要原因的意义；
 - （2） 影响小于 5%的因素可以合并为其他类，以避免图形横轴过长，并绘制在横轴的最后；
 - （3） 在实际的质量改善项目中，针对主要因素采取措施后，应重新收集数据，按照质量因素重新绘制帕累托图，以检查改善措施的效果。
2. （含原始数据的帕累托图制作）某装配线在两个月中停线的原因记录数据如下表，使用 Minitab 做排列图，分析产线停线的主要原因并提出相应的改善措施。

产线停线时间及原因记录表

时间	停线原因	时间	停线原因	时间	停线原因
2011/3/3 8:35	设备故障	2011/3/26 21:58	设备故障	2011/4/16 23:50	产品检验不合格
2011/3/4 10:37	气压不足	2011/3/27 17:57	气压不足	2011/4/18 14:04	设备故障
2011/3/5 18:12	线间库存积压	2011/3/27 19:52	等待多能工	2011/4/18 15:15	线间库存积压
2011/3/6 16:55	部件缺料	2011/3/29 12:31	气压不足	2011/4/19 2:34	部件缺料
2011/3/8 2:14	产品检验不合格	2011/3/30 21:06	部件缺料	2011/4/19 3:30	设备故障
2011/3/9 0:23	停电	2011/4/1 13:53	产品检验不合格	2011/4/20 8:28	部件缺料
2011/3/10 1:52	等待多能工	2011/4/1 18:12	线间库存积压	2011/4/21 4:34	设备故障
2011/3/11 14:09	设备故障	2011/4/3 10:33	设备故障	2011/4/22 2:30	线间库存积压
2011/3/13 1:26	部件缺料	2011/4/3 15:09	线间库存积压	2011/4/22 8:59	设备故障
2011/3/13 18:42	线间库存积压	2011/4/4 20:16	设备故障	2011/4/23 6:40	线间库存积压
2011/3/15 10:53	设备故障	2011/4/5 21:02	部件缺料	2011/4/23 16:40	部件缺料
2011/3/16 0:20	产品检验不合格	2011/4/7 8:53	气压不足	2011/4/23 18:14	等待多能工
2011/3/16 17:19	设备故障	2011/4/7 17:11	设备故障	2011/4/24 8:49	线间库存积压
2011/3/18 10:51	部件缺料	2011/4/9 6:22	气压不足	2011/4/24 16:36	停电
2011/3/20 2:22	设备故障	2011/4/10 0:02	线间库存积压	2011/4/24 20:53	线间库存积压
2011/3/20 2:22	气压不足	2011/4/10 20:23	停电	2011/4/25 17:45	设备故障
2011/3/20 12:50	线间库存积压	2011/4/11 6:13	部件缺料	2011/4/27 9:18	部件缺料
2011/3/20 14:08	设备故障	2011/4/12 17:58	设备故障	2011/4/28 14:19	气压不足
2011/3/21 0:01	气压不足	2011/4/13 7:42	气压不足	2011/4/29 1:13	设备故障
2011/3/21 3:04	部件缺料	2011/4/13 17:00	部件缺料	2011/4/30 7:50	线间库存积压
2011/3/22 20:46	线间库存积压	2011/4/13 20:11	设备故障	2011/5/1 3:52	产品检验不合格
2011/3/24 0:59	气压不足	2011/4/14 9:08	线间库存积压	2011/5/2 8:50	等待多能工
2011/3/25 10:17	设备故障	2011/4/14 13:58	设备故障	2011/5/2 14:15	气压不足
2011/3/26 19:05	线间库存积压	2011/4/15 8:58	气压不足	2011/5/2 21:10	设备故障

四、 实验结果及分析

五、 实验思考题

1. 如何使用 Minitab 制作计数数据的排列图，写出其步骤；
2. 比较 Minitab 制作计数数据和原始数据排列图操作步骤的异同；

实验二：直方图的制作和应用

一、实验目的和要求

1. 掌握采用直方图进行工序质量的定量分析，判定生产过程是否处于异常状态；
2. 掌握使用 Minitab 进行直方图的绘制和分析；

二、实验环境

硬件：Windows 操作系统的计算机，CPU：1Ghz 以上，内存：512Mb 以上；

软件：Minitab 15、Microsoft Word 2003；

三、实验内容

1. 已知某一轻工产品的质量特性(技术标准)，要求伸长为 8-24 毫米，现从加工过程中抽取 50 件产品，测量期伸长长度如下表，使用 Minitab 做直方图，并分析该加工过程是否存在异常。

产品伸长尺寸数据表

21	晚班	17	晚班	18	晚班	20	晚班	21	晚班
20	白班	18	白班	16	白班	18	白班	17	白班
23	晚班	19	晚班	20	晚班	16	晚班	19	晚班
16	白班	14	白班	19	白班	16	白班	16	白班
22	晚班	18	晚班	16	晚班	22	晚班	15	晚班
17	白班	20	白班	17	白班	19	白班	21	白班
18	晚班	22	晚班	19	晚班	21	晚班	22	晚班
18	白班	18	白班	21	白班	15	白班	19	白班
19	晚班	19	晚班	20	晚班	14	晚班	21	晚班
20	白班	17	白班	15	白班	15	白班	16	白班

注：

1. 不分白班和晚班进行直方图制作和分析；
2. 将白班和晚班分别进行直方图制作和分析；

四、实验结果及分析

五、实验思考题

1. 如何使用 Minitab 制作直方图，写出其步骤；

实验三：因果图的制作和应用

一、实验目的和要求

1. 掌握采用因果分析图法将质量问题及其原因之间的关系以直观的图示方式表示出来，学会分析影响产品质量诸因素之间的关系；
2. 掌握使用 Minitab 进行因果图的绘制和分析；

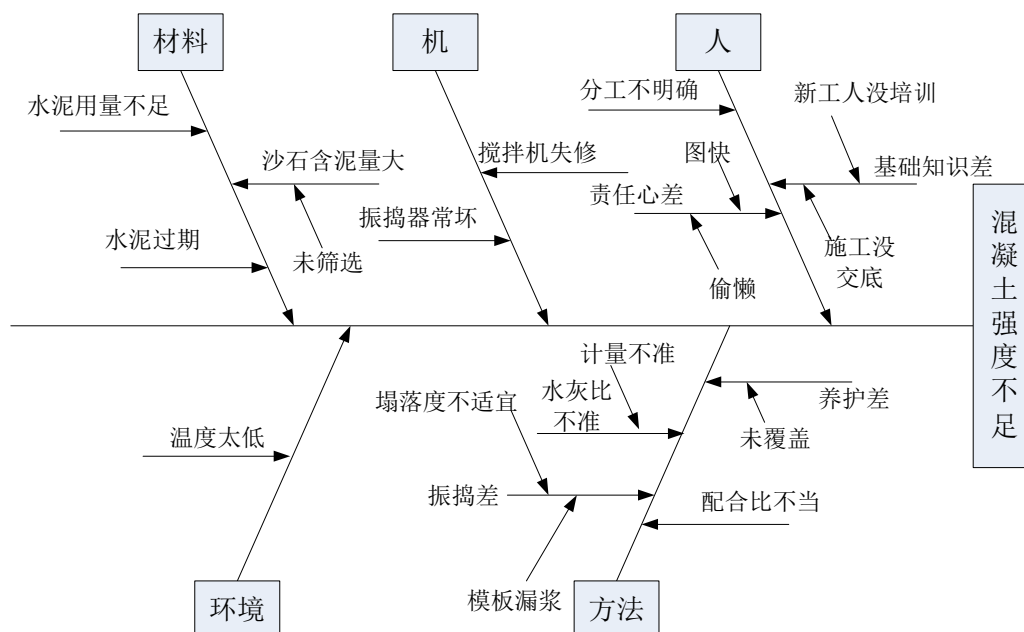
二、实验环境

硬件：Windows 操作系统的计算机，CPU：1Ghz 以上，内存：512Mb 以上；

软件：Minitab 15、Microsoft Word 2003；

三、实验内容

1. 某建筑工程混凝土强度不足，造成工程质量缺陷，通过头脑风暴法整理后得到混凝土强度不足的可能原因的鱼刺图如下图所示，首先在 Minitab 中将原因按照图示的关系制作数据表格，然后制作鱼刺图，对于无法直接通过数据表中数据生成的分支，在 Minitab 的鱼刺图上手工绘制出来。



四、实验思考题

1. 如何使用 Minitab 制作鱼刺图，写出其步骤；

实验四：计量值控制图的制作和应用

一、实验目的和要求

1. 掌握采用 Minitab 进行计量值控制图绘制的过程和方法；
2. 能够通过控制图进行工序稳定性和过程能力分析；

二、实验环境

硬件：Windows 操作系统的计算机，CPU：1Ghz 以上，内存：512Mb 以上；

软件：Minitab 15、Microsoft Word 2003；

三、实验内容

1. 在进行质量控制过程中，对产品的某个质量特性值进行抽样检验，每次抽检 4 个样品，共抽取了 15 组样本，测量的特性数据如下表所示，使用 Minitab 制作 $\bar{X} - R$ 控制图，并分析该加工过程是否存在异常。

产品尺寸数据表

样本序号	x1	x2	x3	x4
1	6	9	10	15
2	10	4	6	11
3	7	8	10	5
4	8	9	7	13
5	9	10	6	14
6	12	11	10	10
7	16	10	8	9
8	7	5	9	4
9	9	7	10	12
10	15	16	8	13
11	8	12	14	16
12	6	13	9	11
13	7	13	10	12
14	7	13	10	12
15	11	7	10	16

2. 若该特性值质量控制限为[5,15]，特性均值标准为 10，分析该过程的工序能力；

四、 实验结果及分析

五、 实验思考题

1. 如何使用 Minitab 制作 $\bar{X} - R$ 控制图，写出其步骤；
2. 如何使用 Minitab 进行工序能力分析，写出其步骤；

实验五：计数值控制图的制作和应用

一、实验目的和要求

1. 掌握采用 Minitab 进行计数值控制图绘制的过程和方法；
2. 能够通过控制图进行工序稳定性和过程能力分析；

二、实验环境

硬件：Windows 操作系统的计算机，CPU：1Ghz 以上，内存：512Mb 以上；

软件：Minitab 15、Microsoft Word 2003；

三、实验内容

1. 某车间在一次质量检验过程中，每个样本抽取 100 件，共抽查 25 批样本对某产品的质量特性指标进行检验，得到下表所示的统计数据，根据所给的数据，利用 Minitab 作出该产品的 Pn 控制图，并利用控制图对生产过程进行分析。

不合格品数统计表

样本序号	样本容量 n	不合格品数 p _n	样本序号	样本容量 n	不合格品数 p _n
1	100	3	14	100	5
2	100	3	15	100	3
3	100	8	16	100	2
4	100	2	17	100	1
5	100	0	18	100	4
6	100	3	19	100	3
7	100	8	20	100	2
8	100	0	21	100	2
9	100	4	22	100	4
10	100	1	23	100	1
11	100	5	24	100	0
12	100	2	25	100	3
13	100	1	Σ	2500	70

四、实验结果及分析

五、实验思考题

1. 如何使用 Minitab 制作 Pn 控制图，写出其步骤；

实验六：相关图的制作和应用

一、实验目的和要求

1. 掌握采用 Minitab 进行相关图绘制的过程和方法；
2. 掌握利用 Minitab 获得两变量 x 和 y 之间的线性回归方程和相关系数；

二、实验环境

硬件：Windows 操作系统的计算机，CPU：1Ghz 以上，内存：512Mb 以上；

软件：Minitab 15、Microsoft Word 2003；

三、实验内容

1. 某部件制造工序中实测出温度 x 和硬度 y 两组数据如下表所示，试用 Minitab 绘制出两组数据之间的相关图，并求出 x 与 y 的线性回归方程和相关系数。

温度和硬度相关数据表

序号	温度 $x/^{\circ}\text{C}$	硬度 y	序号	温度 $x/^{\circ}\text{C}$	硬度 y
1	840	45	16	860	54
2	880	48	17	880	55
3	910	57	18	890	57
4	860	48	19	840	48
5	850	49	20	820	40
6	850	51	21	840	46
7	860	50	22	850	44
8	890	52	23	870	49
9	900	53	24	880	53
10	910	57	25	860	46
11	920	58	26	900	54
12	910	59	27	870	53
13	920	58	28	890	55
14	830	44	29	820	43
15	860	51	30	900	48

四、实验思考题

1. 如何使用 Minitab 制作相关图，写出其步骤；
2. 如何使用 Minitab 求解相关系数和线性回归方程，写出其步骤；