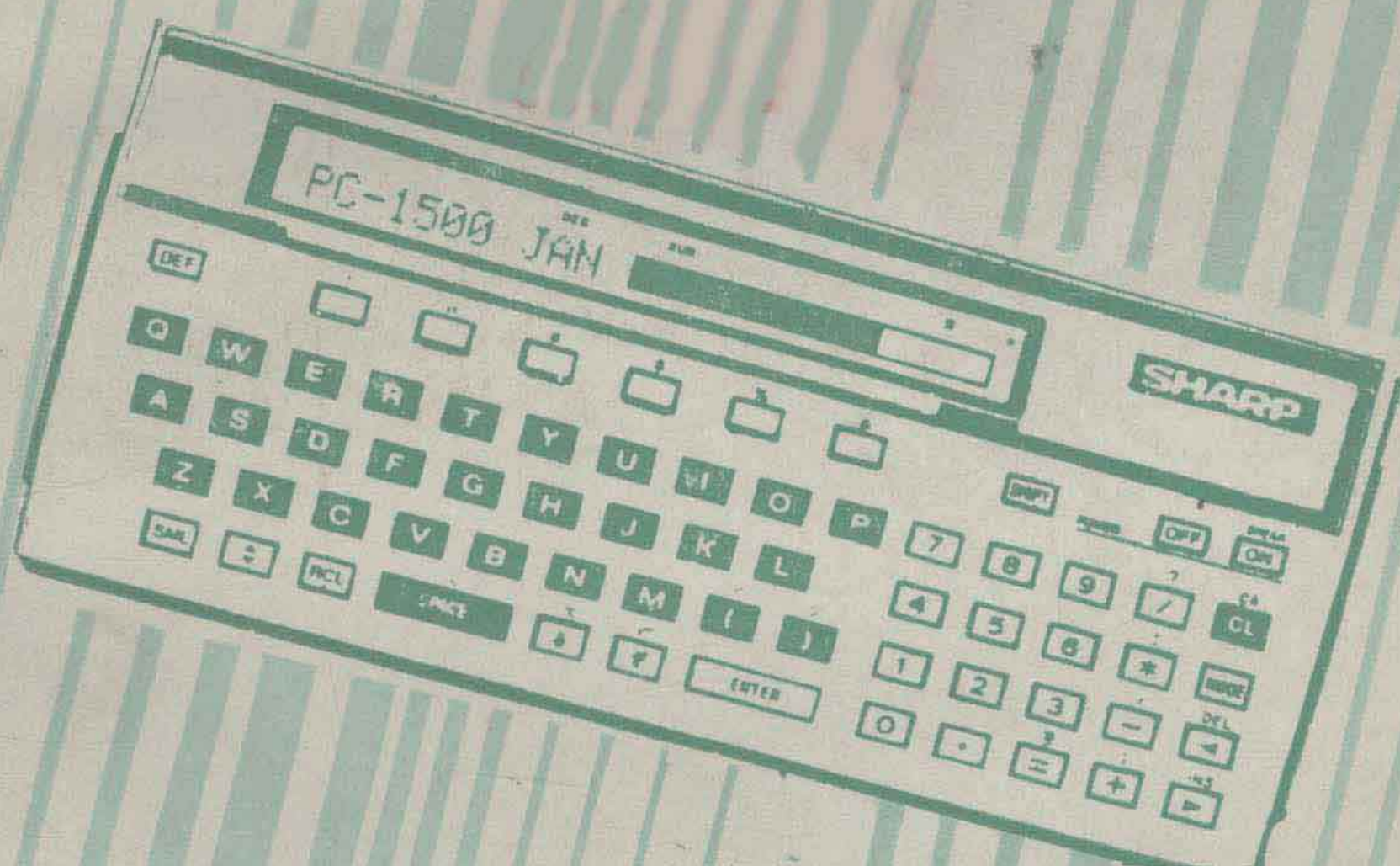


PC-1500

袖珍计算机

在质量管理中的应用



雷大颐 编著

科学普及出版社广州分社

PC—1500袖珍计算机 在质量管理中的应用

雷大颐 编著

科学普及出版社广州分社

内 容 简 介

本书结合实例,系统介绍质量控制图和回归分析法两类程序在质量管理中的应用。内容包括直方图、“ $\bar{x}-r$ ”控制图、“ p ”控制图程序、单元及多元线性回归、多项式回归和含三系数的非线性回归程序,等等。书中图文并茂,阐述详尽。每类程序中:除计算程序外,还有绘图和打印表格程序;除编程说明外,还有程序计算式表、流程图和语句说明。每类程序可通用于一般情况,且即使不了解程序内容,但只要按列出的按键操作表,输入原始数据,程序便可运行,并输出图、文和表。

本书可供企事业技术和管理人员自学阅读及实际应用,亦可作为质量管理的教材或参阅资料。

PC—1500袖珍计算机 在质量管理中的应用

雷大颐 编著

科学普及出版社广州分社出版发行
(广州市应元路大华街兴平里3号)

广东省新华书店经销

广东第二新华印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 9.75 字数: 210千字

1988年12月第1版 1988年12月第1次印刷

印数 2500 册

ISBN 7-110-00050-8/TP·1 定价3.00元

序 言

现代化管理离不开电子计算机。应用电子计算机进行质量管理，已是当今管理现代化的重要手段之一。应用PC—1500袖珍计算机作质量管理，比较容易实现。一则此机种国内拥有量非常大，遍及大、中、小企业。二则该机体积小，使用时不受外界使用条件限制，十分灵活，故适合于各个环节的质量管理使用。

编者为了适应现代化管理的需要，及时编写了本书，应用PC—1500的BASIC语言编程，其编程技巧较好，叙述深入浅出，使用方法介绍尤为详细，可见编者充分照顾了各方面的用户，是一本较好的科技资料。相信此书的出版，对推动计算机质量管理，将起积极的作用，并将收到应有的社会效益与经济效益。

中国袖珍电子计算机协会

广州联络中心副理事长秘书长

李家尧

编 者 的 话

为适应电子计算机在质量管理中普及应用的需要，编者试图写一本易于阅读、且“信手拣来，便可应用”的书。所以，在书的内容和表述方式上拟作如下安排和尝试。

1. 对每个类型的质量管理程序都举实例示范，并让程序输出图、文和表，全面反映其应用效果，以加强书的实用性。

2. 书所论及范围，集中到只谈质量管理中常用的质量控制图和回归分析法程序。但详尽阐述，把问题谈深讲透，以便于理解掌握。故除计算程序外，还编制绘图和打印表格程序；除文字说明外，还列出程序计算式表、程序流程图和附有语句说明。

3. 在不致使程序趋于复杂冗长的前提下，尽可能提高程序的通用性，本书程序以通用于一般情况来考虑编制。

4. 为便于操作使用，列出按键操作表。即使不了解程序内容，但只要按表操作，输入原始数据，程序便可运行和输出。

上述种种，只是编者愿望、想做到而已。因水平所限，错误在所难免，敬请读者批评指正。

还说明一点，本书是特地按PC—1500型袖珍计算机来编写的。一是因为该机体积小价廉，社会上拥用量大，倘得充分使用，可获较大社会效益。二是因为像质控图和回归分析等不太复杂图形，袖珍机已足可胜任，不必去动用微型机或其他机。有人认为PC—1500型机不顶用，其实该机基本上具备微型机的功能，且程序简单，操作方便，能够解决不少问题。可以认为，大、小机型各有其特点，要让它们各得其所，各尽

其用。

本书承蒙广东省电子计算机学会理事许良方郭嵩山同志审阅，还蒙获广东韶关市科协、广东大宝山矿领导和科协的大力支持和赞助，在此谨致衷心感谢。

编 者 雷大颐

目 录

———质量控制图程序———

第一章 直方图	(1)
一、准备和计算部分.....	(1)
1. 求频数.....	(2)
2. 求频数最大值.....	(3)
二、绘图部分.....	(5)
1. 立坐标系.....	(5)
2. 图形布置.....	(5)
3. 计算图形坐标和选择绘图指令.....	(7)
4. 定绘制方式.....	(8)
三、实例.....	(10)
1. 程序流程图.....	(12)
2. 程序清单.....	(16)
3. 程序输出图表.....	(21)
4. 按键操作表.....	(22)
第二章 “c”控制图	(24)
一、准备部分.....	(24)
1. INPUT 输入方式.....	(24)
2. 显示指令用法.....	(25)
二、计算部分.....	(28)
三、绘图部分.....	(29)
四、打印部分.....	(30)

五、“程序标号”功能	(31)
1.“程序标号”的设置	(31)
2.“程序标号”的使用和操作	(31)
六、实例	(32)
1. 程序流程图	(33)
2. 程序清单	(35)
3. 程序输出图表	(39)
4. 按键操作表	(40)
子程序(一) 画控制图坐标系	(41)
一、PC—1500机的绘图机制和功能	(41)
二、选坐标系	(43)
1. 计算机原坐标系	(43)
2. 控制图原坐标系	(43)
3. 绘图坐标系	(43)
三、定坐标系	(45)
1. 定绘图坐标系的位置和尺寸	(45)
2. 定坐标系间的坐标换算关系	(46)
四、画坐标系	(48)
1. 坐标尺打印的起点坐标	(48)
2. 坐标刻度取值	(49)
3. 刻度值的记数方式	(49)
五、程序流程图	(51)
六、程序清单	(52)
子程序(二) 画控制图特性值折线	(52)
一、编程方法	(53)
二、绘制方式	(54)
1. 横向画法	(54)

2. 纵向画法.....	(55)
三、程序流程图.....	(56)
四、程序清单.....	(57)
第三章 “u”控制图	(58)
一、准备和计算部分.....	(58)
二、绘图和打表部分.....	(60)
三、实例.....	(61)
1. 程序流程图.....	(62)
2. 程序清单.....	(64)
3. 程序输出图表.....	(68)
4. 按键操作表.....	(69)
子程序(三) 画控制图凹凸形控制线.....	(70)
一、程序编制.....	(70)
1. 画连线段.....	(70)
2. 画控制线段.....	(71)
3. 画线坐标更换.....	(72)
4. 控制下限为负值的程序处理.....	(72)
5. 画上、下控制线共用程序段.....	(73)
二、程序流程图.....	(74)
三、程序清单.....	(76)
第四章 “pn”控制图	(77)
一、准备和计算部分.....	(77)
二、打印表格部分.....	(79)
1. 打表程序通用问题.....	(79)
2. 打印程序不予执行措施.....	(79)
三、实例.....	(80)
1. 程序流程图.....	(82)

2. 程序清单	(84)
3. 程序输出图表	(88)
4. 按键操作表	(89)
第五章 “p”控制图	(90)
一、准备和计算部分	(90)
二、实例	(92)
1. 程序流程图	(93)
2. 程序清单	(94)
3. 程序输出图表 (例5-1 例5-2)	(98)
4. 按键操作表	(99)
第六章 “x—r”控制图	(102)
一、准备和计算部分	(102)
二、绘图部分	(105)
三、打印表格部分	(107)
1. 表格布局和打表顺序合理安排	(108)
2. 选好打表坐标系原点	(109)
3. 打印定位坐标式共用	(110)
4. 数据中的小数点上下对齐	(111)
5. 打印语句共用	(114)
四、实例	(114)
1. 程序流程图	(116)
2. 程序清单	(122)
3. 程序输出图表	(129)
4. 按键操作表	(132)

——回归分析法程序——

第七章 一元线性回归	(134)
一、准备和计算部分	(135)
1. 统计五个基本数据	(135)
2. 计算五个中间参数	(135)
3. 计算回归系数和相关系数	(136)
二、绘图部分	(138)
1. 立绘图坐标系	(138)
2. 坐标系间信息交换	(139)
3. 图形绘制	(142)
三、实例	(143)
1. 程序流程图	(145)
2. 程序清单	(147)
3. 程序输出图表	(153)
4. 按键操作表	(154)
子程序(四) 回归预测	(155)
一、程序编制	(155)
1. 使预测程序通用的方法	(155)
2. 终止预测循环的做法	(155)
二、程序流程图	(157)
三、程序清单	(158)
第八章 一元非线性回归	(160)
一、准备部分	(162)
二、计算部分	(162)
1. 变量代换	(163)
2. 系数回代	(167)

3. 计算相关系数	(167)
三、实例	(169)
1. 程序流程图	(171)
2. 程序清单	(173)
3. 程序输出图表	(180)
4. 按键操作表	(182)
子程序(五) 画回归曲线图	(183)
一、立绘图坐标系	(183)
1. 定原点O'在XOY坐标系的位置	(183)
2. 定原点O'在UO''V坐标系的位置	(185)
3. 定X'O'Y'坐标系的尺寸	(185)
二、坐标系间信息交换	(185)
1. 信息交换工具	(186)
2. 信息交换方法	(188)
三、图形绘制	(190)
四、程序流程图	(192)
五、程序清单	(193)
第九章 含三系数的幂函数回归	(196)
一、准备和计算部分	(196)
1. 第一次变量代换	(197)
2. 第二次变量代换	(197)
二、编程计算	(199)
1. $\sum y_i, \sum y_{i+1}, \sum y_i^2$ 的计算	(199)
2. $\sum y_i y_{i+1}$ 的计算	(200)
3. 相关系数的计算	(201)
三、实例	(204)
1. 程序流程图	(205)

2. 程序清单	(207)
3. 程序输出图表	(212)
4. 按键操作表	(213)
第十章 含三系数的S 曲线回归	(214)
一、准备和计算部分	(214)
1. 线性化法	(215)
2. 分区法	(216)
二、编程计算	(218)
三、实例	(222)
1. 程序流程图	(223)
2. 程序清单	(225)
3. 程序输出图表	(231)
4. 按键操作表	(232)
第十一章 多元线性回归	(233)
一、主程序	(233)
二、计算程序段	(234)
1. 计算方法	(234)
2. 编程计算	(236)
三、输出程序段	(241)
四、实例	(242)
〔例11—1〕	(242)
1. 程序流程图	(243)
2. 程序清单	(246)
3. 程序输出图表	(251)
4. 按键操作表	(252)
〔例11—2〕	(253)
1. 程序流程图	(255)

2. 程序清单	(257)
子程序 (六) 高斯消去法	(260)
一、计算方法	(260)
1. 选主元素	(261)
2. 定“计算乘数”	(262)
3. 加减消元	(262)
4. 常数位取解	(262)
二、编程计算	(263)
1. 计算式的编排	(263)
2. 寻列主元素的编程	(266)
3. 数组共用问题	(269)
三、程序流程图	(270)
四、程序清单	(272)
第十二章 多项式回归	(276)
一、准备部分	(276)
二、计算方法	(277)
三、编程计算	(279)
1. 求正规方程系数	(279)
2. 回归方程自动增“次”计算	(280)
四、实例	(283)
1. 程序流程图	(284)
2. 程序清单	(285)
3. 程序输出图表	(291)
4. 按键操作表	(292)
附录 (一) 参考文献	(293)
附录 (二) 质量控制图程序中字符含义表	(294)
附录 (三) 回归分析程序中字符含义表	(295)

质量控制图程序

第一章 直方图

直方图又叫质量分布图，人们用它来分析产品质量指标的分布状况和偏差大小。如在图上画出产品规格界限线，还能看出整批产品偏离标准的程度，从而可采取措施，稳定生产，保证质量。

绘制直方图的做法是：先将抽取所得样品取值的范围，划分为若干个间距相等的组，并统计样品值落入各组的个数（谓之频数）；然后以组距为底，频数为高，画出一系列直方形而组合成图。

拟将直方图程序分为准备、计算和绘图等几个部分来谈。

一、准备和计算部分

准备部分是为程序开工运行做好准备，比如输入原始数据、定义数组、置变量初值、清计算机内存及清荧屏显示等。在本章程序中，准备部分含以下内容。

输入原始数据：

N——样品数n

M——样品分组数m

H——样品分组的组距

Q——组界起点值

X——样品值x

定义数组：

F(M-1)——存放各组频数的数组

置变量初值：

P——频数最大值的初值置F(0)值

设置清计算机内存指令CLEAR和清荧屏指令CLS等等。

本程序主要有四项计算内容：样品均值 $\bar{x}$ ；标准偏差s；各组频数；频数最大值。前两项有下列现成的数学计算式，编入程序中执行即可。

$$\bar{x} = (\sum x)/n \qquad s = \sqrt{\frac{1}{n}(\sum x^2) - \bar{x}^2}$$

后两项计算须用下述程序语句来做。

1. 求频数

采用对组距H“取整”的办法，确定各样品值x是落入那个组号。再用存放频数的数组F(M-1)，累计落入各组的频数。它们的程序计算式分别是：

80 J = INT((X - Q)/H)

90 F(J) = F(J) + 1

式中：X为样品值x；J为分组号，取值0、1···(m-1)

说明一下，J值之所以从零开始取值，有两个原因：

(1) J若取值1~m，上列取整程序式要改为J = INT((X - Q)/H) + 1，从而使计算项目增多，计算量加大。

(2) 数组有零号存贮单元，倘不启用，则浪费掉了。

2. 求频数最大值

给频数最大值 P 赋以一个初值。将各组频数依次与 P 比较：比 P 小时， P 值不变；比 P 大时，将大值赋给 P 。比完后的 P ，就是频数的最大值。

须指出，给 P 所赋初值不能大于频数的实际最大值。为保证做到这一点，通常有两种做法：

(1) 以一个显然比频数最大值较小的数，作为 P 的初值。比如频数是个自然数，不会小于零，故可取零作为 P 的初值。

(2) 从数组 $F(M-1)$ 中任取一数，则该数肯定不会大于 $F(M-1)$ 中的最大值。在直方图程序中，采用这一做法较好，比较的次数可比前一做法少一次。

为便于了解由数学式向程序语句的转化情况，列出如下程序计算式表：