DOI:10.16016/j.1000-5404.1987.01.020

常用医学统计作图程序

肖家思（生理教研室）

当前，微型电子计算机在各个领域的开发和应用已为大势所趋，必将有力地推动和加速科学事业的发展。

医用统计作图是医学科研资料处理工作的重要步骤，过去全靠手工绘制，费时费力，而用微机辅助作图，既快又准，可以大大提高工作效率。但有关统计作图的系统程序，国内报导很少。因此，我们结合教学、科研工作的需要，用BASIC语言编制了一套（共37个程序）适用于苹果-Ⅱ微机的常用医学统计的高分辨率作图程序。

一、程序的特点

1。功能齐全 能绘制各种百分图，条图，直方图，相关、回归图，线图等五类37种，基本上能满足各种医学科研资料处理工作的需要。程序还附有数字、符号、标记等的参考或程序，可供用户修改或自编程序用。

2。操作简便 用引导程序或直接调文件名，将所需作图程序调入微机内存，换入新数据。当程序运行后，只需输入每组数据的个数及数据的组数，片刻即在荧光屏上显示出图形。如需打印，先打开打印机，然后按一下“P”键，即可打出图形。

3。快速准确 只要输入的数据无误，简单的作图仅需十几秒钟，较复杂且数据多的作图也只要1分钟左右即可显示及打印出准确的图形。图形的高低、宽窄、点、线的位置均由程序自动调整，不论输入什么数量级的数据，均能打印出适宜比例的图形。

4。使用灵活 程序可对单组、配对组、多组数据进行作图。处理多组数据的程序都编入4～6种不同的线条或点图象，作图时自动地依次出现，以区别不同组的数据。座标可根据需要选用普通座标，x轴或y轴半对数座标及双对数座标。

二、作图功能

分别为：

A．百分图：可标识10种以内百分比。

A_1：水平百分条图

A_2：垂直百分条图

A_3：存活（或死亡）率百分图

B．直条图：最多可表示6种样本数据。

B_1：普通分段条图

B_2：均数分段条图

B_3：多组直条图

B_4：多组均数直条图

B_5：多组双相均数直条图

B_6：多组反复直条图

B_7：单组直条图

C．直方图

C_1：等组距直方图

C_2：不等组距直方图

C_3：正态分布直方图

C_4：重叠直方图

C_5：双组直方图

C_6：水平比较直方图

C_7：垂直比较直方图

C_8：多组更叠多边图

D．散点、相关及回归图：最多可表示6种样本数据。

D_1：多组相关散点图

D_2：多组相关、回归图

D_3：多组跨x轴相关、回归图

D_4：多组跨y轴相关、回归图

D_5：多组x轴半对数相关、回归图

D_6：多组y轴半对数相关、回归图

D_7：多组双对数相关、回归图

D_8：多组回归线比较图（最多4组）

E．线图：最多可表示6种样本数据

E_1：多组线图

E_2：多组双相线图

E_3：单组均数点线图

E_4：单组x轴半对数座标线图

E_5：单组y轴半对数座标线图

E_6：多组点线图

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

E_7：多组均数点线图

E_8：多组双相点线图

E_9：多组x轴半对数座标点线图

E_{10}：多组y轴半对数座标点线图

E_{11}：多组直条、曲线复合图

三、程序编制的某些技巧

1。程序的调用 可以用两种方法：一是用引导程序（PFC）。因功能清单较长，故采用两级清单，一级列出作图的类别，选择输入相应字母（A～E）即可显示该类作图的二级功能清单，再选择输入相应的序号（如 A_1，B_2），即可调出并运行该程序。

二是用“LOAD文件名”（如A_1，B_3，D_5，E_7……等）直接调用所需程序。

2。说明及数据 在作图之前，程序先让用户输入有关该图的图号、名称、日期等并打印出来，然后运行作图程序。

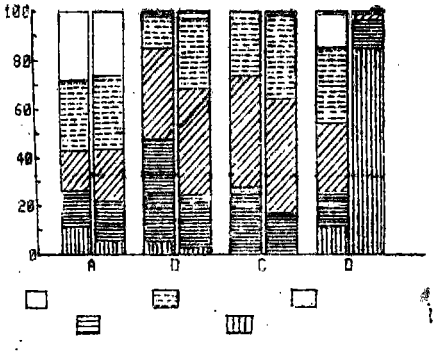
程序采用一维数组来作单组数据图，用二维数组作多组数据图，以一维（N）来控制每组数据的个数（相关图、线图）或相比较的不同样本数（条图），以二维（M）来控制样本的不同组数。

3。画面布局 为了使各种图形在画面上布局合理，程序采用了用数据来自动调整画面的方法，即通过一定的公式来确定图形的高度、宽度及点的座标。例如，条图的宽度是根据它的总数来定，条图的高度是通过求最大值后，再求其在y轴上的放大（或缩小）倍数来确定。又如，相关图、线图中各点的位置是先分别求全部x轴变量的最大值（M1）、最小值（N1）及全部y轴变量的最大值（M2）、最小值（N2），再分别以（M1－N1）去除（x轴全长－35），以（M2－N2）去除y轴高度全长的90%（无SD或SE）或其80%（有SD或SE），即可求得各变量在x轴及y轴上的放大（或缩小）倍数，从而确定各点在图中的相对座标。

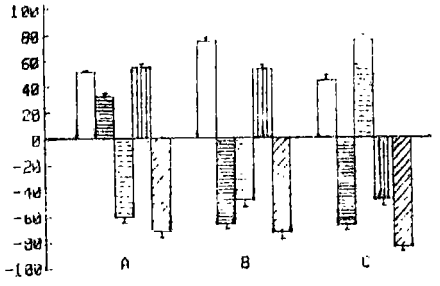
4。点间连线 程序中采用了循环语句以步长为2来间隔打点，以避免用HPLOT……TO……作斜线所呈现的皱折。为了使任何方向连线中的各点能均匀分布，程序采用了求相邻两点间斜率〔$S=(y_1-y_2)/(x_1-x_2)$〕的方法。如$S<1$，则以x轴的变量来打点，用S来控制y轴上的倾斜度；如$S>\neq 1$，则以y轴变量来打点，用S来控制x轴上的倾斜度。

5。标度和注字 程序用循环语句在x轴或y轴上标刻度。用等步长来作10分、5分或其它分度的算术座标，用对数原理来改变步长，则可作出半对数座标或双对数座标。

由于高分辨率作图时不能直接调用微机中显示数字或符号的ASCⅡ码，只能把数字或符号都当成图形来处理，故程序采用了两种方法来注字：一种是用图形表的方式，把数字及字符按ASCⅡ字码顺序编成子程序，以机器语言存入磁盘。作图时，根据程序计算出的标度值的字符串去调用相应子程序，并按该数值在x轴及y轴上的座标，自动进行注字。另一种方法是将每个数字及字符用内存单元的方式以子程序存于磁盘中，程序运行后，以文本方式用来注一些图中的说明。

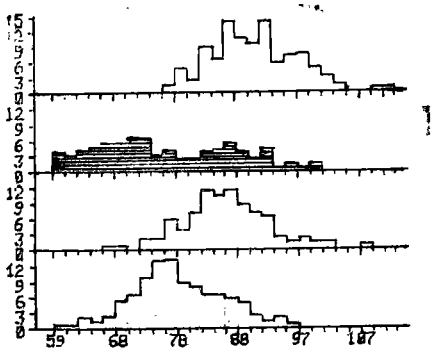


图例1　垂直配对百分条图

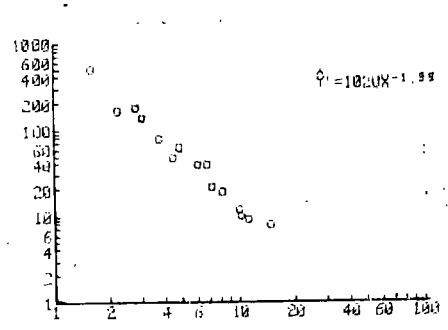


图例2　多组双相直条图

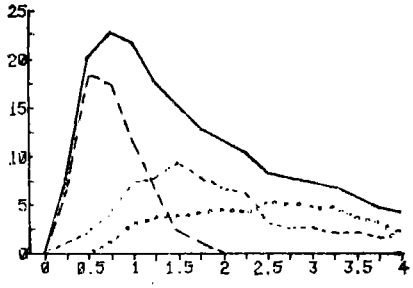
?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n



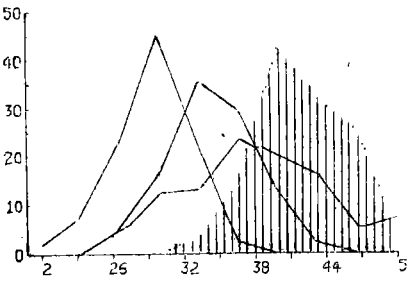
图例 3　多组比较直方图（频数分布）



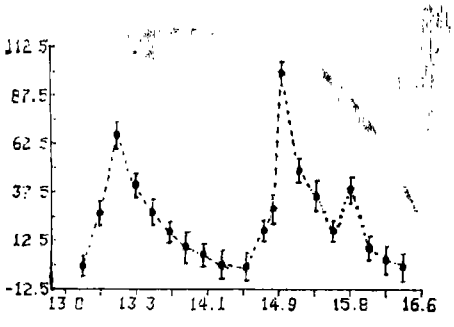
图例 4　双对数坐标相关散点图



图例 5　多组线图



图例 6　多组重叠多边图



图例 7　单组点线图

四、讨　论

用计算机辅助制图，无疑可以大大提高工作效率。在微机内存允许的条件下，还可将统计的计算程序和作图程序串联起来，将计算结果直接转入作图程序，工作将更加方便。

用BASIC编程的优点是通用性强，易于掌握和根据自己工作的需要进行修改。但运算速度不太快，且作图和打印均以点阵的方式，画的斜线不平滑，是美中不足，弥补的办法是只打点，用人工进行连线。当然将打印机改为绘图仪则无此不足了。

（在编制本程序过程中，得到我校数学教研室苑锡光教授的大力支持和指导，特此致谢。）

参 考 文 献

1. 朗·普尔等著，何绪芃等 译。Apple-Ⅱ微型计算机用户指南。北京出版社，1985
2. 张世英编。苹果-ⅡBASIC 程序设计。北京师范大学出版社，1985
3. 李冠英等编。Apple-Ⅱ微型计算机BASIC语言及磁盘操作系统。广东科技出版社，1984
4. 第四军医大学主编。医学统计学。1985
5. 杨纪珂编。数理统计方法在医学科学中的应用。上海科学技术出版社，1983
6. 杨树勤主编。中国医学百科全书：医学统计学。上海科学技术出版社，1985
7. 赖光武、陈策道译。Apple-Ⅱ微电脑绘图。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n