

可编程序电子计算器 在刑事化验数据处理中的应用

温 凌

可编程序电子计算器 (Programmable Calculator), 是七十年代中期才陆续大量进入市场的。由于它们可由使用人编排运算程序, 因而能够解算许多以前只能靠电脑才能解算的问题, 这些类型的计算器具有学习和记忆能力。以TI—59型为例, 它除带有主程序库外, 还有统计、化学、数学、天文等十余种专业程序库。这些程序库实质上是一种固态软件程序 (Solid Statesoftware), 它具有许多优点: (1) 很多程序能力装在很小的空间里——易于携带和使用; (2) 库存程序随时都可由键盘调用; (3) 库存程序是按特别容易使用的要求而编写的, 很容易学会。

由于它具有上述优点而且价格又低廉, 仅二千元左右一台, 所以目前它已广泛应用于科研、生产和国防方面作科学计算, 它象光谱仪和分析天平一样是一种实验工具。

目前, 在我国由于人力和财力诸方面的原因, 在处理刑事化验数据上普遍使用计算机是有困难的, 而可编程序计算器 (如TI—58型、TI—58C型、TI—59型、HP—67型、MONROL326型、fx502P型等等), 在有关编程序的功能键方面, 和国产DP—301多功能台式计算机性能相似, 可进行条件转移, 无条件转移, 循环、零跳等。因此可用可编程序计算器来处理刑事化验数据。随着社会的不断进步, 法制的不断健全与完善, 刑事化验工作不仅要求定性, 而且进一

步要求定量。这种新的检验方法与原有的经典方法比较, 是否存在着显著性差异 (即新的检验的方法是否可用), 要应用数理统计中的显著性检验来进行判断^[1,2,3,4], 上述方法若用人工计算, 其工作量是很大的, 而且不易计算准确, 但是用可编程序计算器来进行计算却是十分容易进行的^[5]。

现以TI—59型可编程序计算器为例, 说明其在处理刑事化验数据上的一些应用。

一、测定毒物含量的计算

〔例1〕《刑事毒物分析》教材中, 汞含量的测定^[6], 计算公式为:

$$\text{汞}\%(\text{mg/g或ml}) = \frac{A \times V_1 \times V_3}{W \times V_2 \times V_4} \times 0.1 \dots \dots (1)$$

在多次实验中, 数据处理是很麻烦的, 若用普通电子计算器计算, 除每次都要输入数据外, 还要输入常数和运算符号, 每次结果都要用手记下, 稍不留心就会出错; 如用TI—59型可编程序计算器计算, 只要编出Zxxh—1982—001程序, 输入机器, 依次输入A、V₁、V₃、W、V₂、V₄的值, 在热敏打印纸上便可打出相应的汞%值。甚为方便、准确。

Zxxh—1982—001程序

```
001 43 RCL
002 65 ×
003 43 RCL
004 02 02
```


005 65 ×

006 43 RCL

007 03 03

008 65 ×

009 93 .

010 01 1

011 95 =

012 42 STO

013 07 07

014 43 RCL

015 04 04

016 65 ×

017 43 RCL

018 05 05

019 65 ×

020 43 RCL

021 06 06

022 95 =

023 42 STO

024 08 08

025 43 RCL

026 07 07

027 55 ÷

028 43 RCL

029 08 08

030 95 =

031 91 R/S

032 81 RST

使用方法:

1) 2nd CP, 清除原程序

2) LRN, 使计算器进入学习态

3) 输入上述程序, 输入(Zxxh—1982—001)

4) LRN, 使计算器退出程序编制态

5) RST, 2nd List将全部程序打印出来

6) 予置:

A STO 01

V₁ STO 02

V₃ STO 03

W STO 04

V₂ STO 05

V₄ STO 06

7) R/S

〔例2〕雷米封的含量测定

某雷米封中毒案〔7〕, 检材为死者胃内容与血液。各取检材5g, 经适当处理后, 检血稀释至60ml, 胃内容稀释至200ml, 1mg雷米封加在5g空白血中, 经处理至总体积为20ml, 在265nm处的特征吸收值: 标准品1.07, ; 检血, 0.69; 胃内容, 0.86, 其含量计算公式〔7〕为:

$$W = \frac{E_{\text{检}} \times V_{\text{检}} \times A_{\text{检}}}{E_{\text{标}} \times V_{\text{标}} \times M} \times \frac{100}{1000}$$

(mg/100g) (2)

与公式(1)在形式上完全一致, 故可用Zxxh—1982—001程序来计算雷米封在死者血中、胃内容中的含量。

使用方法:

(I) 雷米封在血中含量

1) — 6) 同例1使用的方法(或直接从磁卡上取出该程序使用)。

7) RST, R/S, 0.69 输入0.69

8) R/S, 60, 输入60

9) R/S, 1000, 输入1000

10) R/S, 1.07, 输入1.07

11) R/S, 20, 输入20

12) R/S, 5, 输入5

13) R/S, 得结果: 38.69158870

(mg/100g)

(II) 雷米封在胃内容中的含量

7) RST, R/S, 0.86 输入0.86

8) R/S, 200, 输入200

9) R/S, 1000, 输入1000

10) R/S, 1.07, 输入1.07

11) R/S, 5, 输入5

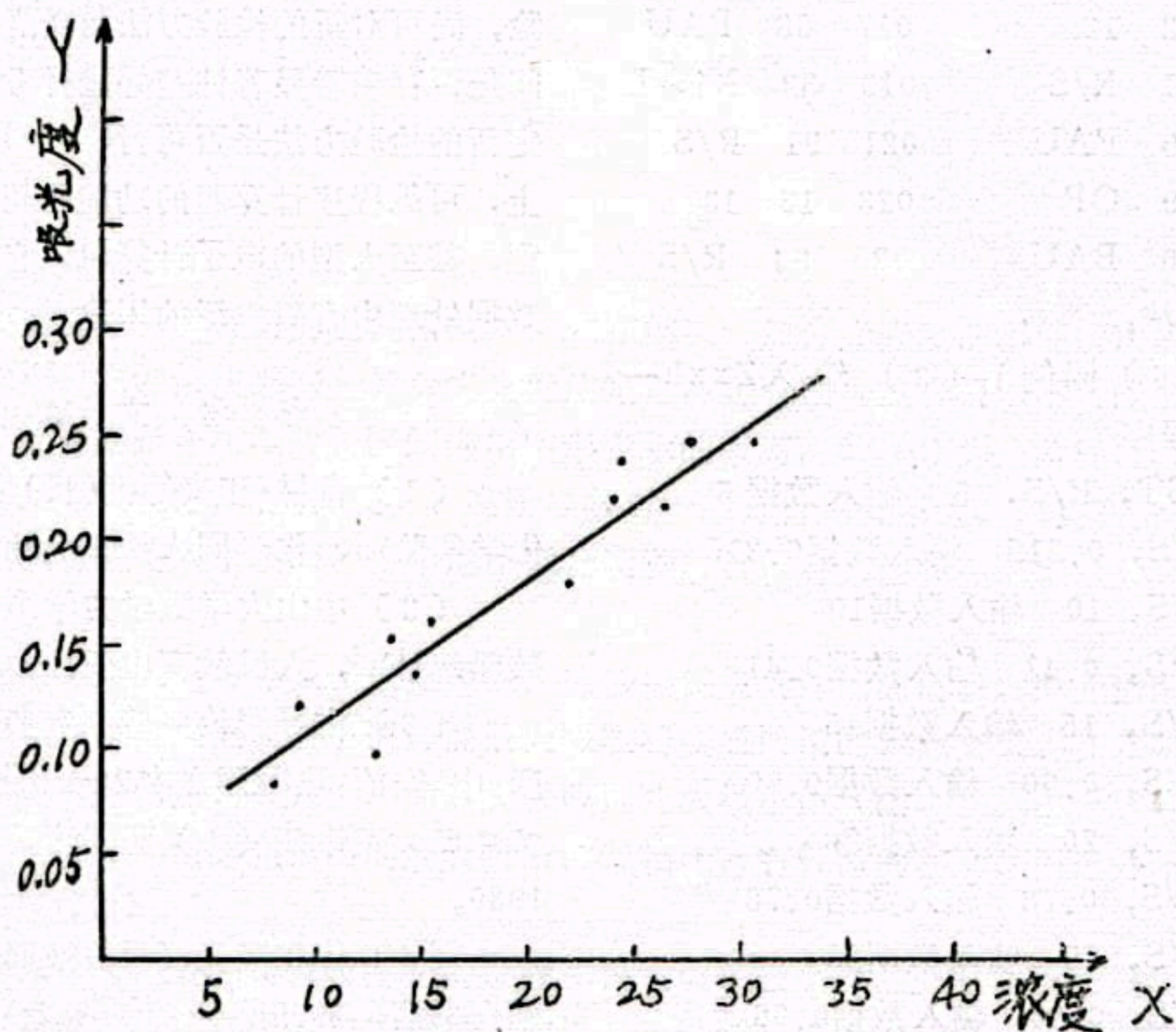
12) R/S, 结果160.7476636

上述结果与文献值〔7〕一致。

二、标准曲线的回归方程⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

长期以来,比色法或分光光度法及所有以标准品为比较而测定未知物含量的方法,如气相色谱、原子吸收分光光度法等,都用标准曲线法或者校正曲线法来求得待测试样中某成份的含量。由作图和读图所带来的误差,在电子计算机和可编程序计算器广泛使用的今天是完全可以避免的。运用最小二乘法进行线性回归,以使各个数据点和最合适

的直线之间的偏离值的平方和成为最小,在实践中就要描出这些点。将使这些点的竖向偏离的平方和的平方根成为最小⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾,这条直线可用 $y = a + bx$ 来表示,于是就可利用此直线通过未知物吸光度的大小,来预测其浓度。把已知数据点输入计算器后,它就能通过这些点绘出最好的直线,并给出下列资料:



回 归 直 线 图

$$\text{斜率 } a = \frac{\sum xy - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$\text{截距 } b = \frac{\sum Y - a \sum X}{N}$$

相关系数 $r =$

$$\frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N})(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N})}}$$

我们编制了Zxxh—1982—002程序来求回归方程。

Zxxh—1982—002程序

000 36 PGM	001 01 01
002 71 SBR	003 25 CLR
004 76 LBL	005 16 D
006 66 PAU	007 91 R/S
008 32 $x \Rightarrow T$	009 91 R/S
010 78 $\Sigma +$	011 61 GTO
012 16 D	013 76 LBL
014 17 E	015 69 OP
016 12 12	017 66 PAU
018 91 R/S	019 32 $X1 \Rightarrow L$
020 66 PAU	021 91 R/S
022 69 OP	023 13 13
024 66 PAU	025 91 R/S

使用方法:

1) —6) 同例 I (3) 输入Zxxh—1982—002程序

- 7) RST, R/S, 5 输入数据5
- 8) R/S, 0.215 输入数据0.215
- 9) R/S, 10 输入数据10
- 10) R/S, 0.41 输入数据0.41
- 11) R/S, 15 输入数据15
- 12) R/S, 0.60 输入数据0.60
- 13) R/S, 20 输入数据20
- 14) R/S, 0.78 输入数据0.78
- 15) R/S, 25 输入数据25
- 16) R/S, 0.96 输入数据0.96
- 17) R/S, 30 输入数据30
- 18) R/S, 1.12 输入数据1.12
- 19) E 得截距
- 20) R/S 得斜率
- 21) R/S 得相关系数
- 22) 1.07, OP 15 得标品浓度
- 23) $\div$ 24) (
- 25) 1000 26) $\div$
- 27) 20 28))
- 29) = 得回收率

我们求得的标准曲线回归方程为:

$$r = 0.0363142857x + 0.0453333333$$

$$r = 0.999499789$$

回收率: 0.5643325466, 与文献值一致(7)。

三、结论

上面几个例子, 只是介绍了TI—59型可编程序计算器在刑事化验数据处理上的一些应用, 该计算器所存贮的任何数据和程序, 就可永久地记录在空白磁卡上, 使用起来很方便。若配合其他专业性程序库, 如统计检验, 尚可对新的检验方法与规范检验方法之间是否存在着显著性差异进行考查, 从而认定新的检验方法是否可行(1)(3)等等。实际上, 可编程序计算器的功能已超过早期的中型, 甚至大型电子计算机。它在刑事化验数据处理中有着广泛的用途。

参 考 文 献

- 〔1〕青村·和夫等: (日)《新版分析化学实验》, 化学同人株氏会社, 1971。
- 〔2〕中山大学数学力学系:《概率论及数理统计》, 人民教育出版社, 1980。
- 〔3〕古野润治 管原宪典 三浦直彦 中安清: 热凝固血中の-酸化炭素ヘモプロビン定量法 (1) 犯罪志, 115—122, 1980。
- 〔4〕佐和隆光 (日):《回归分析》, 朝仓书店, 1979。
- 〔5〕清华大学, 清华技术服务公司承译:《TI—59/TI—58C/TI—58可编程序计算器与基本程序库使用手册》。
- 〔6〕公安部人民警察干部学校编:《刑事毒物分析》, 群众出版社, 1979。
- 〔7〕封世珍 赵敬贞:《雷米封中毒检验》, “刑事技术资料”No1, 1980。