

计算机 KC-85 组成的 XFG-02 型显微分光光度计 计算机系统的研究

胡 匡 祜

(中国科学院生物物理研究所, 北京)

用 KC-85 计算机构成的 XFG-02 型显微分光光度计的计算机系统, 包括计算机与光度计之间的硬件接口和细胞定量分析参数的软件。其中数据处理部分列出主要算式和程序框图, 并给出系统功能所获得的细胞定量参数, 如单细胞面积、等效直径、相对含量、吸收值和细胞参数柱形分布图。该计算机系统, 显著提高了仪器的性能和测量效率。

计算机共连接三个外部设备: 光度计、绘图机和磁带机。测量信号经 A/D 转换, 形成八位二进制的数字信号, 按连续的地址贮存于内存。采样点为 1024 精度为 8bit, 采样速率由软件可调。由计算机控制数据采样系统, 通过执行给定的程序指令, 而取代通常数据采集系统所需较大部分的数字电路。该系统用较少的硬件, 通过专用程序对计算机的调节, 实现在 8 位机上对数据进行多精度运算。

系统的程序分为五个程序块, 可完成采样累加、数据格式处理、细胞定量参数的运算、柱形分布图、图形 XY 轴向扩张、图形记录和转录等功能。细胞定量参数: 吸收值、相对含量、面积、等效直径的表达式分别为:

吸收值:

$$E(\lambda) = \lg \frac{1}{T(\lambda)};$$

等效直径:

$$D = \left(4 \cdot \frac{S}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}};$$

相对含量:

$$M(\lambda) = \frac{[1 - T_2(\lambda)] \cdot S_1}{[1 - T_1(\lambda)]} \cdot \lg \frac{1}{T_1(\lambda)};$$

面积:

$$S = \frac{M(\lambda)}{E_1(\lambda)}.$$

测量所获得的大量数据, 可用统计方法以群体平均值、标准差、标准误、变异系数等数据处理方法来表征。表达式分别为:

平均值:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N};$$

标准误:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}};$$

标准差:

$$\sigma = \left[\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N - 1} \right]^{\frac{1}{2}};$$

变异系数:

$$C \cdot V = \frac{\sigma}{\bar{X}}.$$

对非正态分布, 以柱形分布图表征。其程序设计主要考虑:

1. 定义数组; 2. 寻找数组最大值和最小值; 3. 确定柱形图宽度; 4. 确定柱形图最高阈值和最低阈值; 5. XY 轴向扩张。

应用该系统所获得的成年小白鼠肝细胞核 DNA 相对含量的柱形分布图反映出, 小白鼠肝细胞存在多倍化现象。程序同时可以获得细胞面积、等效直径等参数的柱形分布图。

[本文于 1986 年 12 月 30 日收到]