

# PROMEDA 谱仪的联机数据采集处理系统

高宗仁 徐淑馨 陈满培

(中国科学院物理研究所)

PROMEDA 谱仪是一种采用微处理机技术的多功能多道分析仪,它本身具有自动数据采集和一定的数据处理能力。在我们实验室里,它主要用于进行穆斯堡尔谱的采集和分析。我们只具有 PROMEDA 谱仪的基本组态,缺少输入/输出的有效手段。原来的数据处理方法是将该谱仪采集得到的谱线数据通过电传机作孔成穿孔纸带,再送到电子计算机作计算分析。对于没有纸带输入设备的电子计算机,就需要依靠手工操作将谱线数据由键盘敲入。这样作既费时费工,又容易出错。至于有时需将旧的谱线数据回送给谱仪以作比较和分析,那就更加麻烦。

为了改进这种落后的工作方法,经过研究提出了 PROMEDA 谱仪的改造方案。整个方案分为两步:先建立 PROMEDA 谱仪与 IBM-PC/XT 微型机的联机数据采集处理系统,然后再将微型机与大计算机联网。现在第一阶段任务已经完成并投入使用。

在 PROMEDA 谱仪的联机系统中,可以通过键盘命令将谱仪采集的谱线数据传送到 IBM-PC/XT 微型机的内存,并能够以数据文件形式保存在磁盘上。微型机可以对谱线数据作进一步处理,也可以按需要将数据或处理结果进行打印输出或者在绘图仪上绘出曲线,而且必要时还能够将数据回送至谱仪,进行新旧数据的比较和综合分析。

为建立此系统,首先对 PROMEDA 谱仪的硬件结构和数据传送格式进行了剖析。在此基础上作出我们的硬件和软件设计。

联机系统的硬件框图如图 1 所示。

PROMEDA 谱仪原有电传机接口,接口电

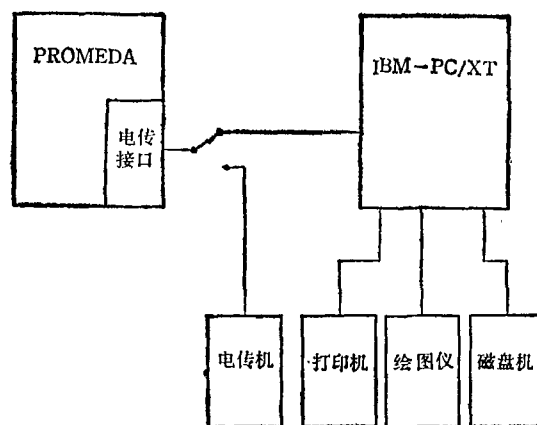


图 1 联机系统的部件框图

路在 CPU (中央处理单元)板上。此接口电路是按电流环方式工作的,数据传送速率为 110 波特。

接口电路分为接收和发送两部分,其接收、发送时钟信号是从 2MHz 晶振脉冲分频后得到的。

我们改造了原电传接口,使其既可以连向电传机,也可以连向微型机,用开关进行选择。连向微型机时数据传送速率可提高到 1200 波特,约为电传机数据传送速率的 11 倍。这是靠改变晶振分频比得到的。

IBM-PC/XT 具有异步通讯接口,它可以按照 RS-232C 标准或者电流环方式工作。为了适应 PROMEDA 谱仪接口电路,选用电流环方式,并作了必要的修改。

在软件方面,编写了以人机对话方式工作的控制程序。程序的主要功能有:传数、存盘、由磁盘读数并显示、打印、绘图以及将数据回送到 PROMEDA 谱仪,以供进行新旧数据的比较和综合分析等。考虑到工作的实时性不强和用

户修改方案等因素,程序是用 BASIC 语言编写的。联机系统的软件框图如图2,图3所示。

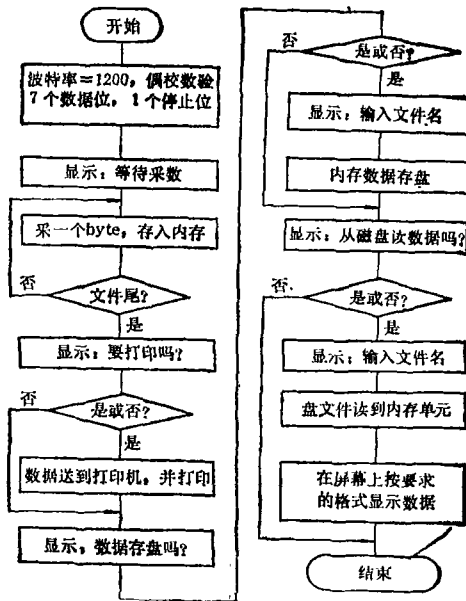


图2 PROMEDA 采集的谱线数据传送给 IBM-PC/XT 流程图

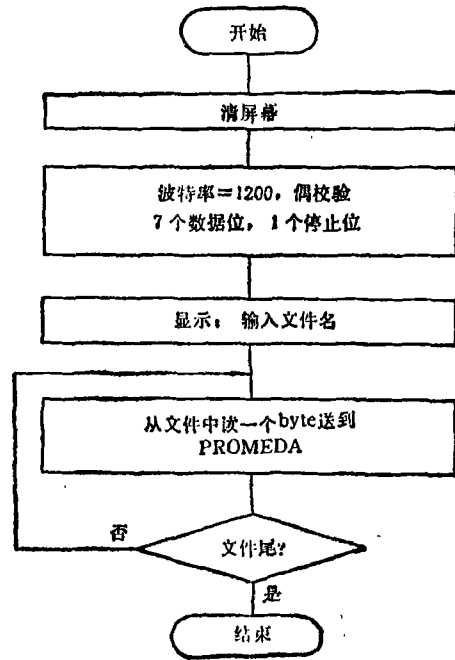


图3 IBM-PC/XT 的数据送回至 PROMEDA 流程图

(上接第738页)

能峰探测效率  $\epsilon_p$  (又称全能峰绝对探测效率) 感兴趣, 它是指全能峰计数与放射源发射的  $\gamma$  光子数之比, 即  $\epsilon_p = \frac{N_i}{I}$ ,  $N_i$  是当源到冷指前帽距离为 25 cm 时测得的全能峰面积的总计数,  $I$  是源的强度。市场上供应的 HPGe 探测器, 一般给出的是相对效率, 即指它相对于  $3'' \times 3''$  NaI(Tl) 晶体的探测效率。在  $\text{Co}^{60}$  放射源照射下, 当源与半导体探测器前帽的距离和源与 NaI(Tl) 晶体的距离都为 25 cm 时, 分别测得两者的全能峰计数率之比为

$$\epsilon_{\text{相对}} = \frac{\sum N_i (\text{半导体})}{\sum N_i [\text{NaI(Tl)}]}$$

$N_i$  为全能峰中  $i$  道的计数率。若  $\text{Co}^{60}$  源强度已知为  $N_s$ , 则

$$\sum N_i [\text{NaI(Tl)}] = 1.2 \times 10^{-3} N_s$$

现将几种典型的 HPGe 探测器及 Si(Li) 探测器的一般性能综合列于表 1 内, 以供参考。

对 X,  $\gamma$  射线谱仪用的半导体探测器, 国外主要向两方面发展: 1. 进一步提高 HPGe 探测器的效率, 降低漏电流及电子学噪声, 使探测器谱仪系统达到更高水平。2. 寻找具有较大原子序数和禁带宽度的室温化合物半导体探测器, 经过十多年努力, 目前集中在对 CdTe, HgI<sub>2</sub> 及 CdSe 三种材料的探测器进行研究, 已有很大进展, 但由于未得到理想的材料, 至今还未能做出各方面性能都满意的谱仪用的探测器, 只有小体积 ( $10 \times 8 \times 0.5 \text{ mm}^3$ ) 的 HgI<sub>2</sub> 探测器 (对 5.9keV 的 X 射线能量分辨率为 295eV) 在 X 射线荧光分析中得到初步应用, 研究工作仍在进行。

### 参 考 文 献

- [1] G. Bertolini, A. Coche 著, 金莹、谭泽祖译, 半导体探测器, 原子能出版社, (1968).
- [2] T. W. Raudort et al., Nucl. Instrum. Methods, 176-3 (1980), 595.
- [3] T. W. Raudort et al., IEEE Trans. Nucl. Sci., NS-26-1(1979), 297.
- [4] J. Llacer, IEEE Trans. Nucl. Sci., NS-18-1(1971), 115.