

# 重离子物理实验数据在线获取及处理系统开始研制

焦敦庞 周云雁 马希亮

在重离子核物理研究领域,随着加速器能量的提高和实验技术的发展,测量的参量和数据采集量越来越多,一般核反应实验同时测量的参数达40—50个,而在束 $\gamma$ 实验则多达数百个,一轮实验采集的数据多达亿计。为完成大数据量、高数据率、多参量的同时获取以及实验过程的实时监测,必须配备以电子计算机为中心的容量大、速度快、具有图象处理功能的在线数据获取系统。它的任务是收集实验设备获取的数据进入计算机存储器,以事件记录方式写入磁带,在此同时,按实验要求将全部或部分数据作简单处理后,在计算机存储器中构成各种谱,作随机显示以调试实验条件或监视实验进程,或将累积的谱写入磁带;在实验结束后,将带有数据的磁带读入计算机,通过专用软件对这些数据作细致的物理分析,得到最后物理

结果。在线数据获取与处理系统已成为现代核物理实验的必备条件之一,也是我所大型重离子加速器配套工程中的关键设备。

我所数据获取系统以PDP-11/44机为中心(运行RSX-11M PLUS V2.1实时操作系统),配以CAMAC型接口,系统构型如图一所示。

PDP-11/44机足够大的存储器容量保证了各种测量谱的累积,扩充了实验监视的自由度。用户程序存储在RL02磁带上。CDC 9762磁盘则用以存储操作系统,常用命令和实验数据。由于该系统有较大的内存和磁盘容量,一定程度上可适用于数据的离线分析。计算机系统安装过程尚未结束,目前仅能提供部份功能。

CAMAC型接口的采用保证了系统较高的通用性,较大的灵活性和可扩展性。主机

动,甚至有时在这些文件的作者本人离开控制组后成为无用。

虽然计算机控制系统的建立要花费很大的气力,但其利大于弊。在注入器束流注入回旋加速器要求匹配的场合,在等时场或束流需要同心因而需要大量调节线圈的场合,自动控制就成为必不可少。此时测量束流品质可以更快,更经常,保证了精度和重要性。扰动和偏离值的校正可以快得多。此外,如果让计算机干诸如监测、记录、设定等常规工作,可以使操作人员腾出更多时间以专心于一些感兴趣的问题。

## 5. 结束语

目前,我们已经看到很多使用计算机的

加速器控制系统的成功例子。虽然其中很多控制系统都采用类似的设计思想,软件人力的投资一般说来都是相当高的。这种形势反应了这样一个事实,即目前可用的满足控制系统设计人员需要的程序语言缺乏可搬用性。不过从原则上说,总可以设计并建成一个控制系统,以实现所有的控制要求。如果有适当的诊断设备和控制元件,闭环控制也是可以达到的。

## 参考文献(略)

(刘瑞译自 Ninth International Conference on Cyclotrons and their Applications. P555 焦敦庞校)

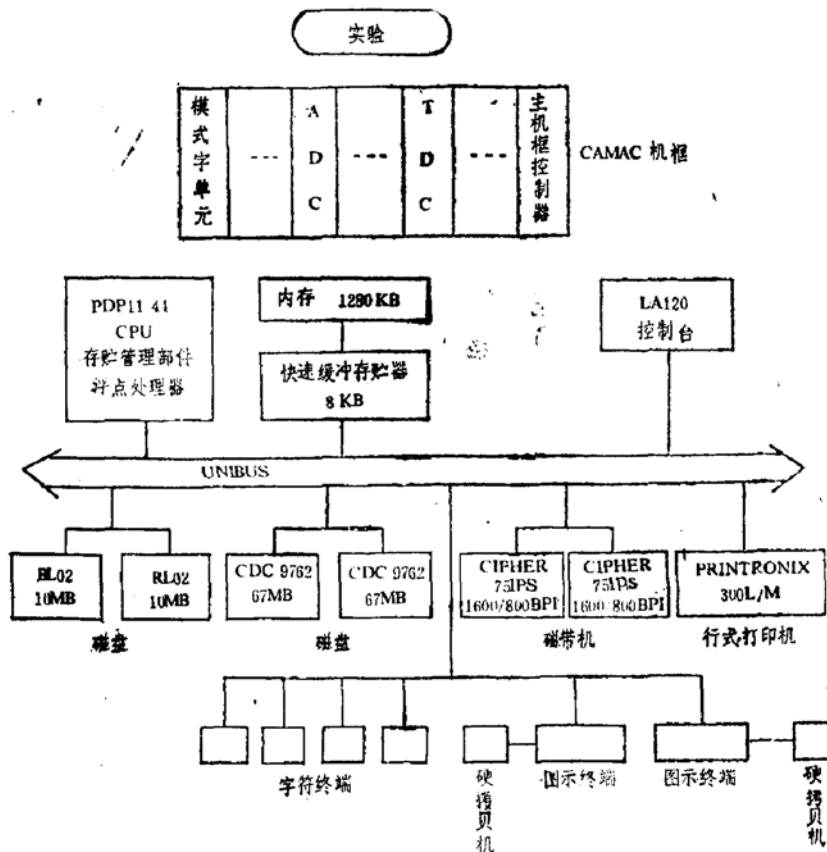
框控制器采用KINETIC 3912-Z1E, 它不具备DMA通道, 仅能用于预编表程序中断获取, 数据收集率约160 微秒/字, 即 600 字/秒。待安装TADEX辅助机框控制器, TADMA DMA通道和MR1000 (由西德重离子研究中心提供)后, 系统将具有同时获取16个独立事件, 总参量达1024个, 并具有单维谱直接累积的功能, 数据收集率可达10 微秒/字。机框内装有ADC, TDC, 模式字记录等CAMAC插件, 分别用于数据收集和事件获取标记记录。

目前主机框控制器, ADC, TDC和模式字记录单元已分单元调试完毕, 并作了计算机程序控制联调, 但由于机器安装尚未完成, 未能投入实际应用。

为使系统早日投入实验测量, 已开始了相应的软件配置, 采用模拟数据完成的软件

有: 系统数据定义文件, 初始化程序, 数据获取, 写带和建谱程序, 单维谱显示程序, 四个双维谱同时显示程序, 单维与双维谱打印程序, 双维谱立体显示程序以及双维谱加窗程序。系统的使用采用命令方式进行, 以问答方式提示用户根据实验要求启、停数据获取, 选择谱名, 选择磁带记录与否, 选择构成双维谱的参数号等。同时测量参数为15个, 计算机存储器中最多可同时建立15个单维谱和12个双维谱, 用户可在任何时刻通过终端打入命令, 随机显示内存中的任一单维或双维谱, 可任意选择双维谱的显示阈, 或对双维谱设窗, 单维谱的Y坐标随谱的实际计算浮动。

软件的配置是初步的, 有待进一步增设功能, 但已能满足最基本的测量与监视要求。



图一 系统构型