

的均匀性。3套实时监测系统和激光装置的同步触发系统进行比对,可实现在每发实验后对装置运行情况进行分析,并根据实际情况进行调节,实现每发靶物理实验的高精度要求。

“天光一号”加速器主放大器改造初步方案

陆 泽, 汤秀章

“天光一号”加速器主放大器始建于1978年,至今已服役30年,设备存在的问题有:材料的高压绝缘和密封结构老化,电容器备品缺乏,测量设备缺少必要的技术支持,技术性能落后于现代的新技术等。随着科研的不断深入,该设备的主要性能对激光光束品质的提升和对靶物理实验精度的提高等造成瓶颈,且由于老化的原因造成装置故障率高,影响装置的可运行时间和稳定性。

从提高二极管电子束的品质,加速器技术更新,提高加速器可运行时间,降低运行成本等方面提出了对主放加速器的改造方案,主要内容如下。

1) 改造大 Marx 发生器,改变其整体结构,采用新技术电容,降低发生器整体的电感,解决发生器的电阻水密封和火花球隙开关气密封问题,计算其场强,解决局部电场增强造成的设备损坏,从而整体减小其体积,提高稳定性,延长检修周期。

2) 改造脉冲形成线和脉冲传输线,采用双线输出方式,提高开关的驱动阻抗,从而提高二极管输出电压的脉冲前沿,改变机械结构,使其能承受更高的密封压力,可采用正压方式,消除水线内的气泡,提供系统耐压,减小系统尺寸,重新设计支撑结构,改善电场分布,提高系统绝缘性能。

3) 改造主开关结构,由轴向绝缘改造成径向绝缘,开关变为场畸变开关,实现多通道,改变激光注入位置,增强光路元件的寿命,总体降低开关的结构电感和通道电感,改善二极管电压输出波形的脉冲前沿。

4) 辅助系统改造,改造触发系统、测量探头系统和测量系统、水循环和注水系统,改造控制系统,解决设备老化和技术落后问题,整体提高系统的稳定性,提供系统的可运行时间。

由于该工程技术复杂,涉及脉冲功率技术、高压绝缘技术、机械设计技术、控制技术等多项技术,需大量的经费,且涉及全室科研工作的安排,目前正在协调中。

光谱仪器的选择

高 爽

光谱仪器是一种利用光学光谱的色散原理而设计的光学仪器,所谓光学光谱是指从远紫外光谱区(波长极限为1 nm)到远红外光谱区(波长极限为1 mm)的整个波段。光谱仪器是通过研究测试物质的光谱来分析物质化学组成及其含量的重要分析仪器。

光谱仪主要由入射狭缝(信号通常通过光纤或光纤束导入狭缝)、准直镜、色散元件(通常为光栅)、聚焦镜以及探测器(如CCD)组成(图1)。选择光谱仪时应考虑4个重要参量,即待测信号强度、待测信号的波长覆盖范围、所需的光谱分辨率,以及实验室中能用来摆放仪器的空间大小。

根据所探测信号的波长范围选择合适的探测器类型。最常见的几种探测器材料, Si CCD 的探测范围为190~1 100 nm,扩展型铟砷化镓阵列(extended InGaAs)的探测范围为1 100~2 600 nm,硫化铅阵列(PbS)的探测范围为1 100~2 900 nm。当信号的波长大于2 000 nm时,则硫化铅阵

列较扩展型碲化镉阵列更灵敏。

根据所需的光谱分辨率和波长的覆盖范围估算光谱仪中的探测器所需的像素数。所依据的公式为 $\delta\lambda = (RF \cdot \Delta\lambda \cdot W_i) / (n \cdot W_p)$ 。其中： n 为像素数； $\delta\lambda$ 为光谱分辨率； $\Delta\lambda$ 为波长覆盖范围； W_i 为入射狭缝的像宽度； W_p 为单个像素的宽度； RF 为分辨率参数，根据 W_i 与 W_p 的比例关系确定，如 $RF=3$ ($W_i \approx W_p$)， $RF=2.5$ ($W_i \approx 2W_p$)， $RF=1.5$ ($W_i > 4W_p$)。

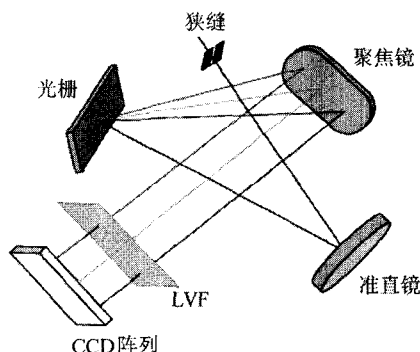


图1 光谱仪的组成示意图

根据所需测量的信号强度选择合适的光栅类型；根据所要探测的信号强度、所要求的光谱分辨率和用来摆放仪器的空间选择合适的光谱仪光路结构。

选择合适的光栅刻槽密度，可被探测的最长波长 $< 2/g$ ， g 为刻槽密度。另外，因被测信号在衍射光栅的闪耀波长 (λ_b) 处的衍射效率最高，约为 90%，在 $0.6\lambda_b$ 和 $1.8\lambda_b$ 处衍射效率各减半。所以选择光栅时，要使其闪耀波长偏向更弱的被测信号的波长。

最后选择冷却系统。对于 CCD，温度每降低 $5^\circ\sim 7^\circ$ ，暗电流减半。挑选合适的冷却系统，可有效提高光谱仪的动态范围。

从理论上了解光谱仪是选择适合实验的光谱仪的前提，在明确理论的前提下，按照上述步骤逐一分析被测信号特点，确定光谱仪参数，可选到一符合实验要求的光谱仪，并给今后实验带来帮助。

准分子激光器气压表的校准

胡凤明，陆 泽

准分子激光器 TRIGGER248/I 为 1 台放电泵浦气体激光器。主要用于“天光”装置中主、预放大器的同步触发。激光器在工作时，需按一定比例充入 3 种工作气体，其充气气压对激光器的输出有很大影响，必须严格加以控制。为使激光器有稳定的输出光束，特对激光器上的两块气压表进行了校准。由于两块气压表已固定在激光器上，无法拆卸，所以采用图 1 所示的方法进行自校。

在充气阀和阀门之间加一压力传感器，当充气完成后，关闭阀门，打开充气阀，此时压力传感器和负压表、压力表均与气室连通，即可通过压力传感器显示数值来比对负压表和压力表的数值。购买的压力传感器的量程为绝压 $0\sim 500$ kPa，精度为 0.25%，完全可用于负压表和压力表的校准。校准结果列于表 1。

负压表主要控制充气气体的比例，正压表显示充气后总的压力。由结果可见，两块气压表符合使用需要。