

散裂中子源质子束流望远镜系统的研制

Wednesday, 17 July 2024 09:30 (15 minutes)

在新一代探测器的研究过程中,具有能量高、能散小、准直性好、计数率高等特点的单粒子束流,可以为新型探测器的研发提供粒子束流测试环境。散裂中子源的二期升级项目中提出建设一个高能质子束实验终端,用于提供能量为 1.6 GeV 的高能质子束。这条测试束线将是国内唯一的专用高能质子测试束线,可以为径迹探测器、量能器等探测器的性能研究提供不可或缺的帮助。质子束流望远镜系统是测试束线上的核心测试设备,可以为硅像素探测器等待测设备提供精确的参考径迹的测量,其性能决定了待测设备性能测试的上限。

本研究基于 MAPS 型硅像素芯片,进行了质子束流望远镜系统的设计与研制。束流望远镜系统由 6 层探测器模块组成,将待测设备 (DUT) 放置在望远镜系统的中间进行测试,通过滑轨可以调整每层模块之间的间距。为了减少多次库伦散射的影响,望远镜探测模块设计为由一层减薄至 50 μm 的 MAPS 芯片、一块前端 PCB 板和铝制金属外壳组成,PCB 板和铝盒采用镂空设计,单层探测器的物质质量约 0.088% X_0 。基于以上设计,进行了模拟研究,在束流能量为 1.6 GeV 时,望远镜系统的空间分辨率好于 3 μm 。在完成了望远镜探测模块的制作后,搭建了一套后端读出电子学系统、DAQ 和触发系统、以及冷却系统等,并进行了初步的束流实验,测试结果基本验证了质子束流望远镜系统的性能,为质子束流望远镜的下一步研发和测试奠定了基础。

本研究基于 MAPS 型硅像素芯片,研制了国内专用的质子束流望远镜系统,将为未来径迹探测器的研发提供重要的测试条件。

Primary author: Dr LI, Lankun (IHEP)

Co-authors: Prof. DONG, Mingyi (IHEP); Mr GAO, Ze; Mr JIN, Liangchenglong (IHEP); Mrs ZHANG, Hongyu (IHEP); Mr YU, Yinghao; Mr JING, Hantao; Mr FAN, Ruirui; Mr GUO, Yuhang; Mrs DONG, Jing

Presenter: Dr LI, Lankun (IHEP)

Session Classification: 第一分会场 (RAS5)

Track Classification: 其它探测器