

ADS先导专项162.5MHz/2.1MeV连续波强流质子RFQ取得进展

文章来源：近代物理研究所

发布时间：2014-06-26

【字号：小 中 大】

6月21日，ADS先导专项162.5MHz/2.1MeV连续波（CW）强流质子射频四极场加速器（RFQ）完成了高功率老练并进行了2.2mA连续波质子束流测试。这是继美国洛斯阿拉莫斯国家实验室（LANL）的LEDA RFQ和以色列的SARAF RFQ之后，国际上第三台实现强流连续质子束试运行的RFQ加速器，达到国际上目前运行的高功率RFQ加速器最高水平，标志着ADS先导专项在突破强流质子直线超导加速器核心技术挑战上取得了重大进展。

162.5MHz/2.1MeV RFQ是用于ADS质子加速器注入器的原型机，输出能量2.1MeV、设计流强10mA、频率162.5MHz，总长度4.2m，由ADS研究中心和洛伦兹伯克利实验室联合设计，在科近泰基公司和中国科学院近代物理研究所完成加工、焊接、调试和准直安装。2014年4月完成加速器隧道内与离子源、低能传输线（LEBT）及束测平台的总体安装。

该RFQ经高功率老练后在交流电流传感器（ACCT）上成功观测到了脉冲束流信号，并实现了1小时2.3mA连续束流加载；在直流电流传感器（DCCT）上测到的400ms/1Hz质子束脉冲最大流强约8mA。连续高频功率加载后共不间断运行47小时，其间1.5mA束流CW运行3小时，2.2mA束流CW运行2.5小时。

运行期间，利用束测平台上的诊断元件对RFQ的部分关键指标进行了测量。根据RFQ入口和出口的ACCT，得到RFQ的传输效率大于95%。利用快法拉第筒（FFC）测得该位置处的束团长度约为120度，符合模拟结果。利用3个束流位置探测器（BPM）的飞行时间差测得RFQ引出质子能量为2.16MeV。利用分析磁铁和狭缝，测得RFQ引出质子束团中心能量为2.145MeV，能散为0.022MeV。

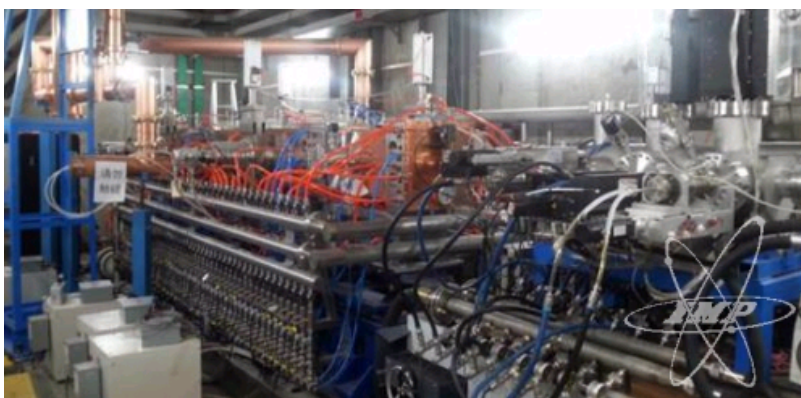


图1 离子源、RFQ、束测平台总装现场

