

附件 1:

单一来源采购专业人员论证意见表

时间: 2026年3月20日

中央主管预算单位	中国科学院
中央预算单位	中国科学院近代物理研究所
项目名称	28GHz回旋管
项目背景	<p>采购项目概况:</p> <p>作为国家重大科技基础设施,兰州重离子加速器装置(HIRFL)是我国开展重离子物理及其交叉学科研究的重要平台,已在包括新核素合成、原子核质量精确测量、重离子治癌等多项前沿研究中取得突破性成果,显著提升了我国在该领域的国际地位。为进一步拓展实验能力,满足极高电荷态强流重离子束的物理实验需求,兰州重离子加速器装置(HIRFL)极需实现如流强超过$30\text{e}\mu\text{A}$的$^{238}\text{U}^{6+}$及超过$35\text{e}\mu\text{A}$的$^{181}\text{Ta}^{35+}$等高难度束流指标。这些目标的实现,高度依赖于高性能28GHz微波机对全超导ECR离子源的稳定驱动。</p> <p>28GHz回旋管是28GHz微波机的核心器件,购置一件28GHz回旋管作为备用部件、实现关</p>

	<p>键设备快速替换是最大限度减少系统停机时间、提升兰州重离子加速器装置（HIRFL）系统运行稳定性和可靠性的必要条件。</p>
<p>专家1论证意见</p>	<p>HIRFL装置为我国在核物理基础研究及其交叉应用领域提供了关键的平台支撑,并助力我国在相关前沿科学领域占据了国际领先地位。28GHz微波机是该单位兰州重离子加速器（HIRFL）大科学装置的核心重要设备,其性能直接关系到装置的整体科研能力与技术水平。</p> <p>28GHz回旋管是28GHz微波机的核心器件,其产生的28GHz、10kW高频电磁波用以高效激发并维持等离子体,从而稳定产生高品质的离子束流。要实现这一物理过程,对微波机的输出特性提出了极为严苛的要求,尤其是在频率稳定度与功率等级方面,存在显著的技术瓶颈。具体而言,必须确保输出频率严格维持在28GHz附近,容差范围极小,同时具备超过10kW的长期稳定功率输出能力,实现这一组合指标在工程上具有高度挑战性。</p> <p>国内产业界尚无能够同时满足上述所有高性能指标的产品,且在全球范围内,也只有俄罗斯GYCOM公司具备相应的技术成熟度与工程实践积累,其产品可满足该特定应用场景下的全部技术要求。鉴于技术要求的独特性与供应商的唯一性,只能以单一来源采购(进口)方式执行本次采购。</p> <p>姓名:牛新建 工作单位:电子科技大学 职称:研究员</p>
<p>专家2论证意见</p>	<p>兰州重离子加速器（HIRFL）是我国开展重离子物理及其交叉学科前沿研究的核心大科学装置,其成功运行将我国该领域的研究推进至国际先进行列。28 GHz微波机在HIRFL装置中承担着关键的高功率微波激励功能,28GHz回旋管是28GHz微波机的核心器件。</p> <p>具体而言,28GHz回旋管不仅需在连续波模式下稳定输出,还必须具备快速调制的脉冲工作能力,以实现等离子体的高效、可控加热,进而产生满足不同实验需求的强流高电荷态离子束。在脉冲模式下,对上升沿与下降沿时间的严格要求(如上升沿小于15 μs,下降沿低于250 μA)直接关联到束流品质与时间结构的精确控制,这也是实现如AG模式等新型离子源运行的关键所在。此类模式切换与快速响应能力,对为兰州重离子加速器（HIRFL）供束及开展前沿物理实验具有决定性作用。</p> <p>目前,国内外的通用型微波设备在同时满足高频、高功</p>

	<p>率及快速脉冲调制等多重技术指标方面尚存差距,仅有俄罗斯GYCOM公司生产的该类设备能够全面覆盖上述技术要求,尤其是其特有的脉冲调制性能与多模式运行能力,与HIRFL当前及未来的供束运行方案高度契合。因此,从保障装置持续稳定运行及科研目标实现的角度出发,只能采用单一来源采购方式(进口)引进该设备。</p> <p>姓名: 王峨锋 工作单位: 中国电子科技集团公司第十二研究所</p> <p>职称: 研究员</p>
<p>专家3论证意见</p>	<p>近代物理研究所承担的兰州重离子加速器(HIRFL)大科学装置,是开展重离子物理及其交叉学科研究的重要国家平台,其稳定运行与性能水平直接关系到多项前沿科学研究的成败。该装置对前端离子源产生的重离子束流品质与稳定性有极高要求,必须采用高性能微波机驱动ECR离子源,以产生满足实验需求的强流高电荷态离子束。</p> <p>28 GHz微波机的回旋管在重离子加速器的运行中发挥着关键作用,其将产生高频大功率微波功率用于加热等离子体产生强流高电态离子束,与此同时,要保证供束长期稳定性,如28 GHz回旋管的功率稳定度必需小于0.15 dB@24h,如果不能满足功率稳定度小于0.15 dB@24h的技术指标,将对兰州重离子加速器(HIRFL)大科学装置的运行稳定性造成严重影响。</p> <p>在全球范围内,也只有俄罗斯GYCOM俄罗斯应用物理所附属的GYCOM公司具备上述技术指标满足项目需求,故只能采用单一来源采购方式(进口)引进该设备。</p> <p>姓名: 彭士香 工作单位: 北京大学</p> <p>职称: 教授</p>