

采购需求

1. 总体说明

1.1 本章所提出的技术要求是对本次招标货物及伴随服务的基本要求，并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人应保证其提供的货物及伴随服务除了满足本技术要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关强制性标准、规范。当上述标准、规范的有关规定之间存在差异时，应以要求高的为准。

1.2 本章中提及的工艺、材料、设备的标准及品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代须实质上满足、等同或优于本章技术要求，同时须提供相关证明材料，否则可能被评标委员会认定为负偏离。

1.3 本章节除“3.技术要求”外，均理解为采购人可接受的最低要求。“3.技术要求”中标记“★”为实质性要求，不接受负偏离，如有负偏离视为无效响应，其余根据评分办法中相关要求进行了评审。

1.4 中标的核心产品的数量、单价、规格等将予以公布。

二. 技术规格要求

1. 项目简介

中国科学技术大学国家同步辐射实验室的合肥先进光源（Hefei Advanced Light Facility - HALF）装置的定位是一台国际先进的基于衍射极限储存环的低能区第四代同步辐射光源。储存环能量 2.2 GeV，束流水平自然发射度约 $86 \text{ pm} \cdot \text{rad}$ ，具有国际同类装置领先水平。束流轨道稳定性是现代同步辐射光源的关键性能指标，它直接影响加速器的性能以及实验线站同步光的质量和稳定性。精确的 BPM 数据是实现束流轨道稳定性的重要方法。环境中的噪声（~100nm）和周边加速器设备引起的机械振动，以及实验环境中的随机温度变化和束流热效应引起的位移变化，均会对束流轨道的稳定性产生明显影响，在线运行时成为干扰测量精度的首要因素。束流位置检测器（BPM）作为束流位置和轨道测量的仪器，要求分辨率优于 $0.1 \mu\text{m}$ ，其支撑系统的机械稳定性要求小于 100nm。为保证测量精度和稳定性，必须采用高稳定的刚性支撑系统，有效抑制机械振动和温度形变因素，提供 BPM 机械稳定性，完成精准的数据采集和补偿，保证结果的绝对参考性。

2. 需求明细

本项目招标采购束测 BPM 支撑，根据采购人提供的支撑设计图纸（详见附件）与相关技术要求，进行机械加工工艺设计、资料编制与评审，进行原材料采购、检验、加工制造、组装、出厂测试、包装、运输、保险、配合现场安装验收、保修及售后服务等，并辅助完成束测 BPM 支撑的相关测试内容，包括线膨胀系数、弹性模量、本征频率和振动幅值等测试，以及提供测试需要的场地、灌浆料、界面剂、模具、金刚砂、化学螺栓等。供应商应严格把控各部件加工工艺流程，保证性能、长期运行可靠性、稳定性和可维护性。

采购清单

序号	名称	数量	单位	备注
1	束测 BPM 独立支撑	84	套	
2	束测 BPM Girder 支撑	170	套	
3	束测 BPM 位置传感器支撑	10	套	

3. 技术要求

束测 BPM 支撑包括独立支撑、Girder 支撑和位置传感器支撑三种类型，主要技术参数如下：

★ 1、主要材料和关键性能：

序号	材料	线膨胀系数/K (20~30℃)	弹性模量/GPa
1	超因瓦合金 4J32	$\leq 0.7E-6$	≥ 132
2	碳纤维/环氧复合材料 M40	$\leq 0.3E-6$ (纤维向)	≥ 100 (纤维向); ≥ 10 (层间)
3	钛合金 TC4	$\leq 9.5E-6$	≥ 104
4	钛锆钼 TZM	$\leq 5.9E-6$	≥ 290

★ 2、除超因瓦合金 4J32 以外，所有材料的相对磁导率， $\mu < 1.02$ 。

▲ 3、水平横向、水平纵向和高程方向三维调节范围 $\geq 6\text{mm}$ 。

▲ 4、水平横向和高程方向的锁紧定位精度 $\leq 50\text{ }\mu\text{m}$ ，水平纵向的锁紧定位精度 $\leq 100\text{ }\mu\text{m}$ 。

★ 5、BPM 独立支撑的本征频率 $\geq 56\text{Hz}$ （配重 1.8kg 含 BPM 腔体及传感器支撑，配重中心与底面距离 1200mm）；BPM Girder 支撑的本征频率 $\geq 100\text{Hz}$ （配重 1.8 kg 含 BPM 腔体及传感器支撑，配重中心与底面距离 440mm，并落在磁铁配重的 Girder 支撑上）。

★ 6、BPM 独立支撑（配重 1.8kg 含 BPM 腔体及传感器支撑，配重中心与底面距离 1200mm）水平横向、水平纵向的机械稳定性 $\leq 50\text{nm}$ ，高程方向的机械稳定性 $\leq 100\text{nm}$ ；BPM Girder 支

撑（配重 1.8kg 含 BPM 腔体及传感器支撑，配重中心与底面距离 440mm，并落在磁铁配重的 Girder 支撑上）的振幅放大系数 ≤ 1.1 。

▲ 7、超因瓦合金 4J32、钛合金 TC4 焊接处采用氩弧焊加强焊（满焊）连接，要求焊接均匀美观、牢固可靠，无夹渣、焊瘤等缺陷；充分时效处理后，加工保证安装面的平面度优于 0.05mm，光洁度优于 $1.6\ \mu\text{m}$ 。

8、超因瓦合金 4J32、钛合金 TC4 和碳纤维/环氧复合材料 M40 的连接处均应采用复合连接方法（包括高强度防辐射胶粘接和铆钉铆接），保证结构刚性。

9、超因瓦合金 4J32 易锈材料，焊接加工完成后需喷漆处理防锈。

10、供应商配合完成束测 BPM 支撑的检测验收和现场安装，包括线膨胀系数、弹性模量、本征频率和振动幅值等测试，以及提供测试需要的场地、灌浆料、界面剂、模具、金刚砂、化学螺栓等。

4. 出厂测试要求

供应商根据采购人认可的测试大纲按照束测 BPM 支撑各部件的关键技术指标以及系统集成后的关键技术指标进行测试，包括准备所需的测试设备和测量工具。

5. 其他事项

无。

6. 项目交付进度及其他

交付时间：合同签订之日起 1 个月内完成工艺设计及测试大纲编制并通过采购人评审；合同签订之日起 4 个月内完成首套 BPM 独立支撑的加工、出厂测试且保证指标合格；合同签订之日起 6 个月内完成首批束测 BPM 支撑（BPM 独立支撑 4 套及 BPM Girder 支撑 8 套）的加工、出厂测试及交付；合同签订之日起 12 个月完成所有 BPM 独立支撑、BPM Girder 支撑和位置传感器支撑的加工、出厂测试并交付；按照采购人要求的时间配合完成所有设备的现场安装、浇筑和离线调试，测试合格并通过验收。

交付地点：安徽省合肥市中国科学技术大学合肥先进光源园区。

交付方式：供应商承担所有设备的运输、配合采购人完成安装验收，并承担相应费用。

7. 验收

7.1 质量控制

通用要求：采购人、供应商双方应指定技术代表以沟通联络制造加工中所有事宜。

7.2 验收流程

7.2.1 出厂测试

(1) 首套产品加工完成后，供应商需按照采购人认可的测试大纲进行严格检验，包括完成

机械尺寸、公差及功能测试和性能指标测试等，并提供完备的测试报告。设备在供应商处完成调试并达到验收指标后，供应商组织出厂测试，采购人参加。

(2) 批量产品加工完成后，供应商需按照经采购人认可的测试大纲进行严格检验，包括完成机械尺寸、公差及功能测试和性能指标测试等，并提供完备的项目测试报告。设备在供应商处完成测试达到性能指标后，供应商组织出厂测试，采购人参加，并根据需求抽查抽测。

(3) 出厂测试合格后，供应商负责将设备运至交货地点，设备运输和保险由供应商负责。

7.2.2 安装及验收

(1) 束测 BPM 支撑将在合肥先进光源园区内进行离线安装和测试。安装工作由供应商配合采购人在现场完成，同时配合采购人完成离线测试。

(2) 系统或部件如有质量问题需要返厂维修，供应商负责承担一切费用，并在采购人规定的时间内完成维修，不得耽误采购人设备设施的正常运行。

(3) 联合调试。供应商应在验收合格之日起一年内，根据采购人需要配合采购人进行联合调试。

8. 设备保修及售后服务

8.1 培训

无。

8.2 保修条款

供应商应保证所供货物是严格按照双方认可的工艺生产的，并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求。供应商应保证在正确安装、正常使用的条件下，在其使用寿命期内应具有达到设计要求的性能。在质量保修期内，供应商对由于制造、工艺或材料的缺陷而产生的故障负责。

本合同标的保修期至少为一年，起始时间以全部设备通过最终验收之日起开始计算。在保修期内，非采购人人为原因引起的设备故障，供应商负责免费维修和免费更换零部件。供应商应于接到采购人维修通知后 24 小时内(法定假期除外)进行响应，需要抵达现场进行维修的，供应商应在两个工作日内抵达现场，并应在合理的时间内完成维修。

9. 质量控制

9.1 质量过程检查及验收要求

(1) 合同执行过程中，供应商按采购人要求提供质量月报，采购人将根据实际需要对供应商的履约情况进行若干次阶段性检查以及出厂测试和验收，供应商有义务提供必要的配合和服务，包括必要的检查设备和检查条件。

(2) 工艺设计：供应商完成工艺设计及图纸绘制（含三维设计图），并经采购人审定确认后方可投产。

(3) 生产加工：供应商需要按照质量管理体系的要求，对生产的各个环节进行严格控制；关键零部件检测以及特殊过程需要保留过程记录，必要时采购人可以要求现场参与检测或监督见证，供应商也可以要求采购人现场见证。涉及过程不合格和偏差或设计变更，需及时通知采购人做最终处理判定，并保留记录。供应商根据采购人要求制作设备铭牌。

(4) 出厂测试：供应商完成全部生产任务后通知采购方进行出厂测试，以合同指标为依据，按采购人认可的出厂测试大纲进行测试，测试合格后方可出厂。

(5) 现场验收：货到采购人现场后，供应商须按合同要求完成现场验收。

9.2 质量监测有效性要求

(1) 为保证质量过程监测、测量结果的可靠性和有效性，生产、检查、测试过程使用的监测、测量设备应确认完好，并通过有资质单位的检定，使用日期应在检定有效期范围内。

(2) 没有第三方检定或校准机构的特殊或自制监测、测量设备，中标方应具有自我校准方案、校准计划及自我校准记录，确定使用的设备是完好并在自校准有效周期内。

9.3 质量记录要求

(1) 供应商应妥善保管好合同实施过程中的各类技术资料、文件和记录，对于生产、检测、测试的相关文件和记录要及时编/填写，归档，整理以备检查和追溯，记录应完整，可靠；

(2) 供应商单独采购的元器件应按照图纸规定参数采购并符合合同中的相关规定。特殊原材料应做好标识，并妥善保管好质保书或检测报告原件转交给采购方，确保采购质量可追溯。

10. 档案文件要求

供应商负责收集整理合同形成和实施过程中产生的各种载体和形式的文件材料，并严格按照采购人要求提供归档材料。归档材料应为原件，履行签字盖章手续，形成日期完备，且文字材料、图纸等与实物、实况相一致，其质量应符合《建设项目档案管理规范》（DA/T 28—2018）、《中国科学院重大科技基础设施档案管理实施细则》、《中国科学院电子文件归档与电子档案管理办法（试行）》、《技术制图复制图的折叠方法》（GB/T10609.3-2009）、《合肥先进光源重大科技基础设施项目档案管理实施细则》及《合肥先进光源国家重大科技基础设施项目工艺设备图纸归档须知》等制度规范要求和方法，确保档案完整、准确、系统。

(1) 提供工艺设计报告及报告评审文件（评审会议通知、会议日程、签到表、会议报告、评审意见、根据意见修改前、后的两版设计报告等）、工艺设计图样等；

(2) 外协、外购设备和材料清单及相关合格证、检测报告、使用说明书等，对需要检测的

关键部件进行检测并出具出厂和现场测试验收报告，关键部件工艺规程、工艺过程检测记录、工艺说明书等，如实施过程中有变更材料则提供相关记录；

- (3) 自测大纲、自测报告，出厂测试申请、出厂测试大纲、出厂测试报告、出厂测试评审（出厂测试评审会议通知、会议日程、签到表、会议报告、评审意见），出厂验收大纲、出厂验收报告，出厂验收评审（评审会议通知、会议日程、签到表、会议报告、评审意见）；
- (4) 检测过程中使用的测量设备（仪器）的有效检定证书、校准证明；
- (5) 装箱单，系统（设备）零部件明细表；
- (6) 提供纸质和电子版定型/竣工图册（总图、全套零部件加工图和目录），纸质总图需采购人会签；
- (7) 提供工艺设计技术总结，研制总结报告；
- (8) 其它相关检测报告；
- (9) 重要阶段和关键环节形成的照片（JPG 格式）和视频（MP4 格式），如重要会议，设备制造加工过程关键节点，设备关键部件、样机、关键设备等实物各角度，安装调试、验收等原片（包括全景、近景、特写等），其主题突出、声音、影像清晰；照片和视频的命名需注明具体信息（包括时间、地点、事件及摄制者，如有重要人物请标注清楚）。