

第三章 采购需求

前注：

1. 根据《关于规范政府采购进口产品有关工作的通知》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物（科研仪器设备）均已履行相关论证手续，经核准（或备案）采购进口产品，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。

2. 本技术规格所提出的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。投标人提供的货物除了满足本技术规格的要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关标准、规范（尤其是必须符合中国国家标准有关强制性规定）。**合同履行过程中，如有最新标准、规范发布，则中标人按照最新内容执行，且合同价格不予调整。**

3. 本技术规格中提及的工艺、材料、设备的标准、参数及参考品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性且为本次采购的最低要求。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，但这种替代应满足、等同或优于本技术规格的要求，否则评委在评审时有权作出不利于投标人的判定。

4. 下列采购需求中：如属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品认证证书。

5. 下列采购需求中：**标注▲的产品（核心产品），**投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。

一、采购需求前附表

序号	条款名称	内容、说明与要求
1	付款方式	合同签订后以及具备实施条件且采购人收到中标人递交的等额预付款保函或其他担保措施后，采购人向中标人支付 70%的合同款作为预付款，中标人在采购人现场完成安装和离线调试后支付 15%的合同款，完成联调并经采购人在线接入设备并验收合格后支付 15%的合同款，同时退还预付款保函或其他担保措施。 注：

		(1) 预付款保函形式： ☒银行保函☒担保机构担保 (2) 预付款保函递交要求： ①如采用银行保函，银行保函应为具有分支机构的银行出具的见索即付无条件保函。（例如 A 银行总部在合肥或者 A 银行在合肥行政区域（含四县一市）具有分支机构，那么 A 银行任一支机构或者总部出具的见索即付无条件保函符合要求），且应将原件交至采购人保管。 ②如采用担保机构担保，应为具有备案资质的融资担保机构出具的见索即付无条件担保，且应将原件交至采购人保管。 (3) 在签订合同时，中标人书面明确表示无需预付款或者主动要求降低预付款比例的，采购人可不适用前述预付款规定。
2	供货及安装地点	安徽大学磬苑校区材料科学大楼-F 楼一楼，具体由采购人根据实际需要确定。
3	供货及安装期限	自合同签订生效后 6 个月内完成供货安装调试及离线验收等工作，红外自由电子激光通光后 3 个月内完成在线调试、验收等工作。采购需求表另有规定的，以采购需求表为准。
4	质保期	质保期为验收合格后满 3 年。采购需求表另有规定的，以采购需求表为准。
5	符合性审查业绩（如有）	/

二、采购内容及范围

（一）货物需求说明

标识重要性	标识符号	投标要求（代表意思）
关键性指标项	★	不满足该指标项将导致投标被拒绝
重要指标项	■	评分项，具体详见评分细则
一般指标项	●	评分项，具体详见评分细则
无标识项		有 5 条及以上不满足要求的，将导致投标无效。
1、如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可。		

2、如某项标识同时存在一级标识和二级标识时，则以二级标识为最小单位计算条目数量（即为一项）；如某项标识同时存在二级标识和三级标识时，则以三级标识为最小单位计算条目数量（即为一项）。以此类推。 3、关于参数评审的相关要求： ①投标人必须对 “★” 项、“■” 项和、“●” 项逐条填写参数内容及响应情况（如填写的参数内容不满足招标文件约定或存在漏项情形或未注明投标参数内容的或未按照采购需求的约定提供证明材料（如要求），视为不满足招标参数要求，则按照招标文件相应的评审标准被否决投标或不得分），如发现虚假响应参数的按无效投标处理。 ②如下述采购需求清单中约定要求提供证明材料，请投标人在相应标识项的参数技术响应表后附相应的证明材料，同时需要在响应表中注明所在页码，且需要同证明材料进行对应。 ③除采购需求清单中明确约定在投标文件（或投标时）提供检测或检验或测试报告等证明材料或评标时演示外，其他材料均为合同签订后提供或演示。 ④采购人有权要求合同签订后，验收时中标人对所投产品功能参数进行逐项演示，如发现有与投标文件描述不符或弄虚作假行为，中标人承担违约责任。

（二）采购内容

采购需求一览表

一）总体说明

总体说明	1、整体介绍 本套激光红外-X 射线联用装置利用红外自由电子激光（IRFEL）的高亮度、宽谱和时间特性，与实验室 X 射线源的便捷性相结合，在同一时段对同一样品点进行原子尺度和分子尺度的“双重曝光”。在分别实现 XAFS 谱和红外光谱测试的基础上，可以实现 IRFEL、XAFS 谱的联动测试。样品材料在反应条件下，能够在同一时段、同一样品区域，看到 XAFS 信号显示金属活性中心价态变化，而同时红外信号捕捉到反应中间体的特征峰变化，为优化现有材料、设计下一代高性能能源材料提供不可替代的动态视角和数据支撑。
------	--

	2、交付内容 此次采购主要用于激光红外-X 射线联用装置的设计、制造，以及在招标人现场的安装调试。采购的相关设备需符合国家相关标准，质量合格，对外购的标准件，要提供相应的合格证书（或者检测报告）；生产厂家针对本项目的原厂售后服务（包括上门安装和调试等），安装调试完成，验收合格后免费保修服务时限不少于 3 年，并能提供匹配科研需求的设备定制化服务。交付内容主要包括系统主体、配套服务、技术资料三部分。 3、验收指标： （1）针对目标样品同一目标区域、同时段、同反应条件下，利用红外自由电子激光和实验室 X 射线源实现红外光谱和 X 射线吸收精细结构谱的同时采集，满足离线和在线测试。 （2）★辐射防护：联用装置的辐射防护需符合中华人民共和国国家环境保护标准 HJ979-2018《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》。 4、验收方案： 由招标人聘请有关专家组成验收小组，根据验收条款要求，进行各项性能指标现场测试。验收方式分为在线验收和离线验收。 （1）在线验收：红外自由电子激光通光后，针对标准样品进行联用测试，实现红外和 X 射线信号的同步采集。 （2）离线验收：基于普通红外光源，针对标准样品进行联用测试，实现红外和 X 射线信号的同步采集。
--	---

二）具体参数要求

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属行业
----	------	---------	------------	------

1	▲激光红外-X射线联用装置	1. ★基于 IRFEL 光学特性，开展 IRFEL 光学传输系统设计，将光源出口的红外激光安全、高效地引导至样品作用区，并集成一个漫反射测试模块，实现对固体、粉末、液体等非透射样品的无损、原位光学分析。 2. 光路系统必须置于真空环境或配备干燥氮气吹扫系统，确保在关键吸收波段（如 5-7 μm）无显著衰减。 3. ★基于普通红外光源的光学特性，实现从光源到样品的光束高效汇聚与传输，并集成高性能漫反射测试模块，确保对漫反射信号的高效收集。 4. 红外光在样品处的聚焦光斑直径应可调，优选范围为 1mm 至 5 mm，并可通过光阑进行精确控制。 5.1 普通红外系统连续运 4 小时，其基线漂移应小于 1%。 5.2 信噪比优于 40000:1 5.3 波数精度优于 0.01 cm^{-1} 5.4 光谱分辨率优于 0.4 cm^{-1} 6.1 ★设计并实现一套将红外自由电子激光与 X 射线吸收谱技术进行深度集成的创新性光路系统，该系统需能在时间、空间上实现 IRFEL 与 X 射线束的精确协同，实现同一样品位置、同一时间、真实反应工况下的原位动态测试，用于提供材料的价态及原子配位种类、数目、键长，以及反应中间体等关键信息。 6.2 需提供两束光的光斑尺寸与空间重叠	1 套	工业
---	----------------------	---	-----	----

	精度测试报告；时序同步精度测试报告；系统整体空间分辨率与光谱灵敏度测试报告（使用标准样品） 7.1★XAS 信号：主要采集透射模式，并预留荧光模式 XAS 探测接口。 7.2★IR 信号：需同时支持透射与漫反射模式。 8.1●IRFEL 探测器，具有时序同步功能，能够对 IRFEL 脉冲信号同步读取，探测信号放大倍率可调。 8.2 探元尺寸不小于 4.5*4.5 mm 8.3 响应范围不小于 0.1~1000 m 8.4 电流响应率不低于 0.25 A/W 8.5 最大输入功率不低于 5 W/cm² 9. ●根据 IRFEL 的辐射特性可匹配脉冲信号探测器的电子学元件，包括高频前置放大器、时序同步采样电路和数据读取程序，能够对 IRFEL 脉冲信号同步读取，探测信号放大倍率可调，能够与束线系统进行通讯和统一采集控制，记录数据保存为日志文件。 10. 普通 IR 探测器，包括高灵敏度的 DTGS 检测器和液氮冷却 MCT 检测器，不同探测模式可自动切换。 11. IR、IRFEL、XAS 信号同步采集系统。 12. 基于 X 射线光学特性，开展高性能 XAS 光路系统的设计与建设，确保出射光束具有高能量分辨率、高通量、低发散度及优良的光斑质量。		
--	--	--	--

	13. ●配置高功率 X 光机,功率大于 3.0kW, 额定输出电压: $\geq 50\text{kV}$, 额定输出电流: $\geq 60\text{mA}$。 14. ●为保证系统的 3 年内的正常运行,需要额外配备 2 台高功率 X 射线光管。 15. 设备的 X 射线吸收精细结构谱 (XAFS) 能量范围覆盖 $5.0\text{ keV}\sim 15\text{keV}$。 16. 设备的 XAFS 功能在 7keV 至 9keV 能量范围内能量分辨率: XANES: $\leq 1.5\text{ eV}$, EXAFS: $1.5\text{--}10\text{ eV}$。 17. 为保 XAFS 测试数据具有良好的信噪比, Cu foil 测试时长 15 分钟, 信噪比 $\text{SNR}>800$。 18. 检测器处直观体现单色 X 射线有效计数率不小于 $200,000\text{ photons/sec}$ ($7\text{--}9\text{keV}$), 且须探测量器死区时间$<30\%$(不包含 30%)。 19. 该装置采用罗兰环结构 X 射线单色器, 罗兰圆直径 0.5m。 20. 具有高重复精度直线电机进行 X 射线源和探测器的运动控制, 系统重复定位精度$<\pm 1\text{ }\mu\text{m}$。能量扫描时最小步长不大于 0.1eV。 21. XAFS 模式重复性: $\leq 50\text{meV}$ 能量尺度漂移, 无需重复的单色仪校准。 22. ●设备检测限: 最低能检测 Ni、Co、Fe 等元素 0.5%含量或以下的 EXAFS 的样品。 23. ●该装置至少配备 10 块 Johann 型球面		
--	--	--	--

		弯曲的 Si 或 Ge 布拉格分光晶体，直径 10cm，曲率半径 500mm，实现 3d 金属 k 边、5d 金属及部分稀土元素 L₃ 边吸收谱测试； 24. XAFS 探测器为高精度高性能 SDD 硅漂移探测器，分辨率≤140eV，探测面积≥100 mm²； 25. ■该装置具备 X 射线自屏蔽功能，X 射线辐射瞬时剂量率小于 0.5uSv/h（需提供第三方检测机构出具的专业辐射安全检测报告）。 26. 该装置采用惰性气体保护装置减少 X 射线在传输路径中的散射及损失。 27.1 该设备需自带光路系统，包含： 27.2 ■该系统既可实现红外-XAFS 联用功能，亦可实现红外光谱、XAFS 各自独立运行， 27.3 ★该系统可实现普通红外探测-台式 XAFS 联用和红外自由电子激光-台式 XAFS 联用的自由切换； 27.4 ■该系统可实现目标样品同一目标区域、同一时段、相同反应条件下，红外自由电子激光和 X 射线吸收精细结构谱的同时采集； 28.1 ■该系统可在同一控制软件内实现红外、X 射线吸收谱，原位附件的联动控制和数据采集，实现全自动、无人值守的原位 XAFS 和红外数据采集； 28.2 为保证设备的可拓展性，该系统需采用基于 C++和 Labview 双程序语言的软件		
--	--	---	--	--

		控制系统，用于单色器校正，日常运转和多样品自动测试。易于和外部设备进行二次开发，便于和其它原位测试装置进行系统集成； 28.3 该系统可实现一键连接启动模块验证。进入自动化程序界面后，可通过“一键连接”按钮发出指令，程序自动响应，快速完成各个功能模块设备（包括 X 光机、运动控制系统、探测器和原位装置）的连接验证。 28.4 该系统可实现 XAS 实验能量快速校准。选择采集元素后，依次通过“移动”、“开始”、“校准”三个按钮指令，即可快速实现能量的快速校正。 28.5 该系统可实现多样品全自动数据采集功能。多样品采集时，勾选需采集的样品位，可自定义名称和采集次数，启动采集后，系统自动按设定指令采集 XAS 信号，并在完成所有采集要求后，自动关闭 X 光机，实现全自动化采集及无人值守。 28.6 系统可实现远程对整个表征系统进行控制，针对远程实验设计专门的硬件安全防护、软件报警提示和联动采集运动控制防护。 29■系统需配置两套 UPS 电源以实现系统断电保护； 30 配备防辐射透明观察窗，内部布置双角度摄像头，可实现内部运行情况的实时监控。		
--	--	---	--	--

		30.1 系统可实现配套原位测试装置模块化，可实现 1 分钟内不同原位池的快速切换。 30.2 ■系统需能够实现高温高压原位条件下（350℃，3MPa）原位红外-XAS 联用的全自动化数据采集，且原位状态下 XAS 测试和红外测试在同一样品表面； 30.3 ■系统需能够实现高温高压原位条件下（350℃，3MPa，原位池光程不大于 20mm）原位 XAS 全自动化数据采集，且原位状态下 XAFS 测试和红外测试在同一样品表面； 30.4 系统需能够实现锂离子电池原位 XAS 全自动化数据采集； 30.5 系统需能够实现三电极电化学催化实验原位 XAS 全自动化数据采集； 31 为满足高温高压套件下样品筛查的需求，该装置需配备红外漫反射光路附件与漫反射反应器（350℃，3MPa），以能够在实验室红外光谱仪上实现高温高压原位实验； 32 ●为满足高温高压套件下样品筛查的需求，该装置配备高温高压透射反应器（350℃，3MPa），以能够在实验室红外光谱仪上实现高温高压原位透射实验； 33 ●为满足锂离子电池样品筛查的需求，该装置需配备原位红外 ATR 光学附件与锂离子电池红外反应器，以能够在实验室红外光谱仪上实现锂离子电池原位实验； 34. 为满足电化学催化样品筛查的需求，该		
--	--	--	--	--

		装置需配备原位红外 ATR 光学附件与电化学红外反应器，以能够在实验室红外光谱仪上实现电化学原位实验； 35. ■为满足样品多元化表征的需求，此系统需配备 X 射线源功率不小于 1.2kW，探测器为混合光子计数阵列探测器，可在高温高压（350℃，3MPa）、锂离子电池、电化学实验等条件下的实现 X 射线衍射实验和全自动化数据采集； 36. ■为满足样品多元化表征的需求，此系统需配备镜头焦距不小于 15mm 的拉曼光源，可在高温高压（350℃，3MPa）、锂离子电池、电化学实验等条件下实现原位实验和全自动化数据采集； 37. 1. ★构建 IRFEL/XAS 标准实验数据库，涵盖 IRFEL 光谱数据和 XAS 数据的元数据标准、数据格式标准、数据质量评价标准及数据溯源规范 37. 2. ★开发一个具备数据上传、存储、检索、可视化及分析功能的在线数据库平台，包含首批高质量标准数据。 38. 系统接口开放，便于与光束线的整体控制系统集成； 39. 开发一套统一的控制软件，作为整个系统的操作大脑，软件需提供图形化用户界面； 40. ● IRFEL/XAS 原位实验自动进样和采集系统，支持多样品（≥10 个）的连续、快速、自动测试，并同步触发和采集 IRFEL		
--	--	--	--	--

	与 XAS 的信号。 41. 保证每个样品都能被快速、准确地放置在两束光（IRFEL 与 X 射线）的精确重叠焦点处。 42. ●实验辐射探测与报警系统, 具备多重安全互锁机制, 防止样品碰撞、掉落或误操作, 确保设备与人员安全。 43. 对实验场所的辐射剂量率、剂量累积及潜在有害气体进行 24h 不间断监测, 并在超过预设阈值时立即发出声光报警。 44. 配备不少于 5 台便携式巡检设备, 用于日常巡查与应急状况下的快速定位与评估, 提升整体安全管理水平。 45. 配套服务 （1）★现场安装和同步光在线调试: 投标人负责完成在安徽大学现场的安装和调试, 并对设备整体性能进行测试。 （2）供应商应在项目结束是提供相关培训, 培训内容包括但不限于使用操作培训、日常维护培训。 （3）在质保期内, 非采购人的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。投标人提供的售后服务方案及承诺, 应提供包括但不限于本项目售后服务机构地址及资质资格、维修响		
--	--	--	--

		应时间、维修时间、技术力量、工作业绩、详细的维修保养服务内容等。 46. 技术资料 （1）过程文件 1) 工程设计报告和 CPM 计划 2) 关键事项评审记录 3) 设计图纸 4) 工程设计评审中提出的指定要求须提供过程证明材料 5) 关键部件检测和出厂测试报告 6) 安装调试纪录 7) 按招标人要求，每半月提供进展报告 （2）档案要求 中标人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、图纸等必须与实物、实况相一致，确保档案完整、准确、系统。 1) 标的包含设计方案，提供设计方案文档和设计方案评审会议材料，包括会议日程、签到表、会议 PPT、评审意见等； 2) 标的包含设计图纸，提供经采购人审定签字的设计总图及镜箱关键图； 3) 加工制造阶段的原材料及配套部件的明细清单、合格证、检测报告，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；		
--	--	---	--	--

		4) 出厂测试阶段的出厂测试申请、测试大纲、测试报告； 5) 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； 6) 提供纸质和电子的定型图总图、全套零部件加工图和目录，纸质需采购人审定签字； 7) 系统（设备）零部件明细表、使用说明书、安装手册、操作手册、维护手册等； 8) 标的包括安装调试，提供安装大纲、过程记录，调试计划、记录； 9) 标的包括培训，提供培训材料； 10) 其它相关检测报告。		
--	--	---	--	--

三、报价要求

本项目固定总价报价并进行结算，投标所报价格包括设计、采购、制造、交货（包括运输、卸车至采购人指定地点）、售后服务的一切费用（如设计费、采购费、制造费、试验检测费、包装费、运输保险费、运输费、装卸费、安装费、调试费、培训、售后服务、其他技术服务及质量保证期内服务费等采购需求中涉及的一切费用）、管理费、利润和税费（含关税）等所有费用，中标后采购人不再另行支付任何费用。**投标分项报价表中应明确列出所投产品所含货物名称、品牌、型号规格、原产地及生产厂商等主要信息，否则可能导致投标无效。**

四 、特别说明

为确保产品系统符合使用要求，合同签订后，验收时采购人有权要求中标人对投标文件响应情况进行测试，如发现有虚假响应，采购人有权解除合同并报政府采购监管部门处理，由此引起的一切责任由中标人自行承担。