



## 相关说明

一、填报要求：凡申购单台（套）价格在人民币 10 万元（含）以上仪器设备的均需填写本论证报告，并与申购计划一并上报经费管理部门和设备管理部门。

二、论证条件：大型仪器申购要从满足实际工作需要出发，坚持勤俭节约、从严控制、国产优先、合理配置、避免浪费。开展大型仪器设备申购论证前，必须落实资金来源、使用场地、人员配备和安全防护等配套条件，完成重复购置风险前置排查；申购设备需要跨学院（部门）共享的，还须完成设备校内共享部门意见签署。属于国家《特种设备目录》内的仪器设备、需要特殊配套设施的仪器设备、需要特殊运行环境的仪器设备均须完成设备使用安全前置审查，未通过设备使用安全前置审查的不得组织论证。公务用车、服务器及存储设备等，须遵循相关规定和要求。

三、论证组织：大型仪器设备申购论证会实行分级组织制度，由领域内副高级及以上专业技术职称人员组成专家组开展论证，具体要求如下：

申购设备单价 (万元人民币)	设备类型	论证专家人数（须单数）与构成	论证组织部门
10（含）- 30	非进口设备	3 人（含）以上	学院（部门）
	进口设备	5 人（含）以上校外专家	
30（含）- 100	非进口设备	5 人（含）以上，其中校外专家 $\geq 1$ 人	
	进口设备	5 人（含）以上校外专家	
100（含）以上	非进口设备	5 人（含）以上，其中校外专家 $\geq 3$ 人	实验室建设与设备管理处
	进口设备	5 人（含）以上校外专家	

四、论证程序与内容：论证会由组长主持，申购单位负责人和申购人不得作为专家组成员。论证会主要围绕拟购大型仪器设备的必要性、重复性、适用性、共享性、安全性、各类经费落实(包括仪器购置经费，相关零配件、软件经费和运行维修费)、人员配备、安装配套条件等情况进行论证，形成专家组论证意见。

五、报告公示：论证报告一式 1 份，经申报部门、设备使用安全前置审查部门、论证专家、经费管理部门等签字盖章后，报实验室建设与设备管理处，经网上公示 5 个工作日无异议后方可实施。

### 六、其他

1. 申购进口设备还须填写《政府采购进口产品申请核准表》，并同步开展专家论证。

2. 校内同类且技术性相接近设备情况请从“浙江师范大学 10 万及以上大型仪器设备基本情况一览表”

(查询网址：<http://lab.zjnu.edu.cn/wdxx/list.htm>) 中查询。

3. 实验室设备的使用安全前置审查，请联系实验室建设与设备管理处安全科王峥（82286687）；

锅炉、电梯等非实验室设备的使用安全前置审查，请联系后勤服务中心质量与安全管理科徐友斋（82290076）。

4. 申购专用软件、服务器、存储设备会签请联系信息技术中心洪新华（82298909）。

5. 申购论证中涉及的其他事项，请咨询实验室建设与设备管理处建设科吴文华（82282513），邮箱 [sbc@zjnu.edu.cn](mailto:sbc@zjnu.edu.cn)。

一、仪器设备申购基本信息					
申购单位	化材学院		单位负责人	乔儒	
申购人	姓名	贾爱平		姓名	傅晓波
	电话	13738956351		手机号	13588669241
设备安装地点	15-105				
设备用途	<input type="checkbox"/> 教学 <input checked="" type="checkbox"/> 科研 <input type="checkbox"/> 行政管理 <input type="checkbox"/> 后勤保障		购置属性	<input type="checkbox"/> 新购 <input checked="" type="checkbox"/> 更新 <input type="checkbox"/> 定制 <input type="checkbox"/> 自制	
拟购设备名称	(中) 高分辨场发射透射电镜				
	(英) High Resolution Field Emission Transmission Electron Microscopy				
经费来源	<input type="checkbox"/> 行政设备费 <input type="checkbox"/> 教学设备费 <input checked="" type="checkbox"/> 科研设备费 <input type="checkbox"/> 人才经费 <input type="checkbox"/> 科研项目经费 <input type="checkbox"/> 其他经费 经费卡号: _____。(经费来源为人才经费、科研项目经费、其他经费时填写)				
预算单价	1200.0 万元人民币	拟购数量	1 台	预算总价	1200.0 万元人民币
是否已落实配套软硬件及运行费配套	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	运行费来源	落实情况: 已落实		
二、拟购设备的主要技术要求					
设备实现的主要功能	1、利用质厚衬度像用于多种材料的高分辨形貌观察； 2、利用电子衍射、微区电子衍射、会聚束电子衍射物等技术对样品进行物相分析，从而确定材料的物相、晶系，甚至空间群； 3、利用能谱分析仪（EDS）对样品的微区化学成分进行分析； 4、利用扫描透射（STEM）附件对样品中的元素分布进行分析，确定样品中是否有成分偏析。				
拟购设备的软硬件清单	1、场发射透射电子显微镜 1 套（含超高亮度场发射电子枪）； 2、应用软件 1 套（含全自动合轴软件）； 3、Ceta 高清拍照相机 1 套（含低剂量曝光功能）； 4、原装空压机和原装循环冷却机各 1 台； 5、山特不间断电源（UPS）1 台； 6、扫描透射（STEM）附件 1 套； 7、能谱分析仪（EDS）附件 1 套； 8、安装调试人工和物料及 1 年的保修期服务； 9. 系统外罩、网络电脑、24 寸显示器、单倾样品杆、双倾样品杆及配套国产超声清洗机各 1 台/件； 10. 运保费、安装场地现场勘测服务、现场应用培训服务（6 天）； 11. TEM 电镜室配套安装条件改造设施（含减震台、消磁器、温湿度控制系统及磁屏蔽改造）。				
主要技术指标	1. 工作条件 1.1 电力供应：220V（±10%），50Hz 1.2 工作温度：18° C-23° C 1.3 工作湿度：< 80% @ 20° C 1.4 磁场：水平 <80 nTp-p，垂直水平 <100 nTp-p 1.5 仪器运行的持久性：仪器可不间断连续使用 2. 技术规格 2.1 电子枪 2.1.1 电子枪类型：超高亮度高稳定度的肖特基场发射电子枪 ★ 2.1.2 电子枪亮度：≥1.8×10 <sup>9</sup> A/cm <sup>2</sup> srad (@200kV) 2.1.3 束斑漂移：≤0.5 nm/min				

2.1.4 总束流： $\geq 50\text{nA}$ ，分析束流： $\geq 1.5\text{nA}@1\text{nm spot size}$

## 2.2 加速电压

2.2.1 加速电压： $20\text{ kV} - 200\text{ kV}$ ，连续可调

2.2.2 加速电压稳定度： $\leq 1.0\text{ ppm}/10\text{ min}$

## 2.3 TEM 模式

2.3.1 信息分辨率优于  $0.12\text{ nm}$ ；

2.3.2 点分辨率优于  $0.25\text{ nm}$ ；

2.3.3 线分辨率优于  $0.10\text{ nm}$ ；

2.3.4 TEM 模式放大倍数： $200\times - 1\text{M}\times$

## 2.4 衍射模式

2.4.1 最大衍射角： $\geq \pm 12^\circ$ （半角）；

2.4.2 会聚束电子衍射（CBED）最大会聚角： $\geq 100\text{ mrad}$ （半角）

2.4.3 衍射模式相机长度范围： $14\text{ mm}$  至  $5700\text{ mm}$ ，保证选区衍射和高阶衍射成像并能通过相机拍照

## 2.5 透镜系统

★2.5.1 采用恒功率透镜设计，消除在不同高压不同模式切换以及放大倍数调整时产生的热效应；保证三维重构等长时间应用在成像与分析时的稳定性，以及不同高压不同模式切换时各级透镜系统参数的稳定性与已存储参数的可用性

★2.5.2 物镜极靴间距：大于  $5.0\text{ mm}$ ，保证三维重构杆、双倾杆、各种原位杆的适用性及最大转动角度及未来的扩展性

2.5.3 配备全自动光阑系统；包含极靴内物镜光阑用于 TEM 明暗场像的精确成像

2.5.4 放大倍率重复性：优于  $1.5\%$

## 2.6 扫描透射(STEM)系统

2.6.1 分辨率： $\leq 0.16\text{ nm}$

2.6.2 配备不少于三个 STEM 探测器，包括高角环形暗场探测器（HAADF）和同轴明场/暗场探测器；

★2.6.3 STEM 探头分区数不少于 16 分割，能够同时采集获得不少于四幅来自不同角度的电子信号的图像，包括明场（BF）、环形暗场（ADF）、环形明场（ABF）、高角度环形暗场（HAADF）等

2.6.4 配备实时相位衬度像（DPC）成像功能，可在 STEM 模式下实时对样品的磁场、电场等内势场进行研究

★2.6.5 配备实时在线的积分相位衬度像（iDPC）成像功能，可在同一幅 STEM 图像中同时获取轻重元素的清晰衬度；同时支持在极低束流下对 MOF, COF 等电子束敏感材料进行低损伤高衬度成像

2.6.6 STEM 模式图像最大像素： $4096\times 4096$

2.6.7 配备 STEM 像差自动优化模块，可自动调整 STEM 模式的电子光学系统以自动聚焦及校正像散。

2.6.8 配备实时漂移校正帧积分（DCFI）功能，以降低样品漂移的影响，保证在 STEM 模式获得高衬度高分辨率图像。

2.6.9 STEM 模式放大倍数： $350\times - 200\text{M}\times$

## 2.7 样品台与样品杆

2.7.1 五轴优中心高精度自动样品台，观察点位置可以标记存储并返回

★2.7.2 双倾样品杆最大样品倾斜角度： $\alpha \geq \pm 35^\circ / \beta \geq \pm 29^\circ$

2.7.3 样品移动范围： $X, Y \geq 2\text{ mm}$ ； $Z \geq 0.75\text{ mm}$

2.7.4 样品漂移（使用标准样品杆）： $\leq 0.5\text{ nm}/\text{min}$

★2.7.5 配备晶带轴自动校正及指定带轴自动倾转软件

2.7.6 样品杆数量：单倾样品杆 1 根，高可视低背底双倾样品杆 1 根。

**2.8 数字化成像系统**

2.8.1 配置 TEM 一体化超高速动态观察数字相机，快速寻找观察兴趣区

2.8.1.1 有效像素： $\geq 1,392 \times 1,040$  像素

2.8.1.2 全分辨率下的采集速度： $\geq 30$  帧/秒

2.8.1.3 动态模式可实现短时间和长时间曝光的快速切换

2.8.1.4 支持动态傅立叶变换

2.8.2 配置 TEM 一体化底插超快速高分辨 CMOS 记录相机

2.8.2.1 安装位置：底部安装

★2.8.2.2 高分辨 CMOS 相机：感应尺寸：4,096 4,096 像素，像素大小： $\geq 14\mu\text{m} \times 14\mu\text{m}$ ；动态范围： $> 16$  bit

2.8.2.3 配置专用的相机数据处理系统 1 套。

**2.9 真空系统**

2.9.1 采用完全无油的机械泵、涡轮分子泵与离子泵构成的真空系统，以防止真空系统造成的样品污染。样品室真空度： $\leq 3 \times 10^{-5}$  Pa，电子枪真空： $\leq 5 \times 10^{-6}$  Pa；

2.9.2 典型换样时间小于 60 秒

**2.10 电镜操作和控制**

2.10.1 基于 Windows 10 系统的计算机控制系统，所有电镜操作由电镜控制器直接控制，控制命令为 100%数字化信号。

2.10.2 电镜操作者可以根据需要拥有一套或多套电镜状态参数，每套状态参数相互独立，可在使用过程中迅速切换调用。可设置任意多个用户，每个用户之间的参数设置相对独立，同时还可以相互调用。

★2.10.3 配备全自动合轴软件，可用于日常合轴与维护性系统合轴的全自动优化，以保证电子光学系统维持良好的状态，从而稳定获取高质量数据。

2.10.4 可设置多级用户权限，保证系统的稳定运行。

**2.11 能谱仪**

★2.11.1 采用不少于 4 个无窗设计 SDD 硅漂移探测器构成的对称分布设计的多探头系统，以保证样品任何倾转角下的采集效率与精度；

★2.11.2 探测器有效探测面积： $\geq 120 \text{ mm}^2$

2.11.3 探测器总立体角： $\geq 0.9 \text{ srad}$

2.11.4 探测器固定于极靴内，并配备保护阀门，防止传统能谱探头插入拔出引起的样品漂移与振动

2.11.5 能量分辨率： $\leq 136 \text{ eV (Mn-K}\alpha)$

2.11.6 峰背比 $\geq 4000$ ，保证极佳的检出限与定量准确性

2.11.7 最大输出计数率： $\geq 400 \text{ kcps}$

2.12 备品备件：备用物镜光阑 1 个；

2.13 配套附件：国产超声清洗机 1 台

查询到的校内同类且技术性相近设备情况：无 有，详见下表：

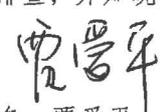
三、重复购置风险前置排查	资产编号	设备名称	所属部门	领用人	购置时间	服务价格 (元/机时)
	20110700	透射电子显微镜	含氟所	涂高美	2011 年	300 (校内)

**四、设备购置的必要性**

(1) 高分辨场发射透射电镜可在纳米尺度研究材料的形貌、结构和成分，是跨材料、化学和物理等各个学科研究的必不可少的大型精密仪器；

(2) 本校现有一台日本电子 (JEOL) JEM-2100F 型场发射透射电镜，但是已经使用了 13 年



	□其它特殊配套要求_____。						
3.设备运行需要的特殊环境要求	<input type="checkbox"/> 无特殊要求 <input checked="" type="checkbox"/> 温度 <input checked="" type="checkbox"/> 湿度 <input checked="" type="checkbox"/> 洁净度 <input checked="" type="checkbox"/> 照度 <input checked="" type="checkbox"/> 电磁环境 <input checked="" type="checkbox"/> 机械震动 <input checked="" type="checkbox"/> 接地保护 <input checked="" type="checkbox"/> 承重要求 <input type="checkbox"/> 其它特殊环境要求			具备与否	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
本部门审查意见:	实验室设备审查意见:		非实验设备审查意见:				
审核人签名(公章): (申请部门)	审核人签名(公章): (实验设备处)		审核人签名(公章): (后勤服务中心)				
十、管理和使用技术人员配备	工号	姓名	职称	专管或兼管	是否使用过	熟练程度	是否需培训
	20093311	贾爱平	高级实验师	专管	否	一般	是
十一、设备投入使用后5年内的预期效益(教学类、科研类设备必填)	服务的在研项目 (项目类型为:①国家级,②省部级,③其他纵向,④横向)	项目名称			到账经费(万元)	项目类型(序号)	
		“是球-非球”策略定向设计合成多极轴分子铁电体			480.2	①	
		一维磁性铜基核壳纳米材料的表面-界面调控、导热-吸波协同增强机制与性能			54.0	①	
		Pt/MO <sub>x</sub> (M=Al, Ce, Fe, Cr-Fe, Co-Fe)催化剂上丙烷催化燃烧反应中水汽的作用机制研究			63.0	①	
		柔性可充锌空电池氧电催化剂的精准设计与构效关系研究			100.0	②	
	服务的学生人数	本科生: 1000 人; 硕士生: 500 人; 博士生: 100 人					
	预期教学科研成果	<input type="checkbox"/> 学科建设: 未来五年支持化学学科ESI全球排名进入前1%,培养国家级、省级人才10人/次; 服务培养的学生人数: 本科生1000人, 硕士生500人, 博士生100人。 <input type="checkbox"/> 论文: 未来5年在权威及以上SCI论文的发文量达到300篇, Nature子刊、JACS、Angew. Chem.、Adv. Mater.等顶级化学及材料类期刊发文数量超过50篇, 争取在Nature或Science期刊上发表论文实现零的突破。 <input type="checkbox"/> 著作、教材: 10部。 <input type="checkbox"/> 学科竞赛: 100项。 <input type="checkbox"/> 专利: 50项。					
申购人承诺及签名	设备共享确认: <input checked="" type="checkbox"/> 共享 <input type="checkbox"/> 不共享	本人承诺: 已认真开展重复风险排查, 并知晓申购置设备使用安全风险, 所填各项情况属实。  签名: 贾爱平 日期: 2024.6.28					

论证意见：（购置必要性、技术可行性、使用安全、各方面保障条件的可行性、排除重复配置后的合理性、设备是否易迭代等风险评价、预期效益评价、共用共享安排等意见）

2024年6月28日，浙江师范大学组织专家对化材学院高分辨场发射透射电镜项目的购置申请进行了论证。专家组听取了项目负责人的介绍，经讨论形成意见如下：

（1）拟购买的高分辨场发射透射电镜可在纳米尺度研究材料的形貌、结构和成分，是材料、化学和物理等各个学科研究的必不可少的大型精密仪器，是学校建设高水平大学和人才培养中硬件设施完善的刚性需求，是学校一流学科建设、高端人才培养及社会服务必备的大型精密仪器。学校现有的一台日本电子（JEOL）JEM-2100F型场发射透射电镜已经使用了13年，故障频发且维修成本过高，许多性能指标已无法满足现在的科研需求。仪器购置非常必要。

（2）调研报告对主流生产厂家主流产品赛默飞公司的 Talos F200X G2、日本电子的 JEM F200 以及日本日立的 HF-3300 三款产品的功能、配置、技术参数、后续技术支持和维护等进行了系统调研，总体性能基本能满足学校的科研需求。

（3）现有的场地、实验人员和经费均已经落实，经专家组论证通过，同意购置。

论证日期：2024年6月28日

专家组论证意见及签名

职务	姓名	所在单位/部门	职务/职称	签名
组长	郑遗凡	浙江工业大学	教授	
组员	高俊阔	浙江理工大学	教授	
组员	汤渊源	南昌大学	研究员	
组员	雷新响	兰州大学	教授	
组员	杜骏	中国科学院大连化学物理研究所	研究员	
组员	王雅玲	浙江婺中律师事务所	副主任律师	
组员	章明卓	浙江师范大学	教授	

申购部门审批意见

主管负责人签名（公章）：

日期：7.13

信息技术中心会签意见

（仅在申购专用软件、服务器、存储设备时填写）

主管负责人签名（公章）：

日期：

经费管理部门意见

（如为实验设备处统筹经费无需填写）

主管负责人签名（公章）：

日期：

学校设备管理部门意见

主管负责人签名（公章）：

日期：

