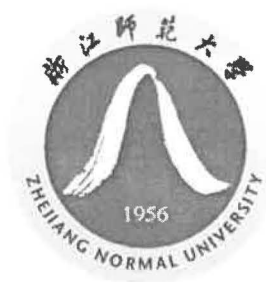


教67



浙江师范大学
ZHEJIANG NORMAL UNIVERSITY

大型仪器设备申购论证报告（2024 版）

设备名称： 压电力显微镜综合测试仪

申购部门： 化学与材料科学学院

申 购 人： 张毅

填写日期： 2024 年 6 月 22 日

实验室建设与设备管理处制

2024 年 6 月

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 ≥ 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 ≥ 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/wdxz/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。

一、仪器设备申购基本信息					
申购单位	化学与材料科学学院		单位负责人	乔儒	
申购人	姓名	张毅	申购经办人	姓名	傅晓波
	电话	13776615971		手机号	13588669241
设备安装地点	15 幢教学楼东侧 201 室				
设备用途	☐ 教学 ☒ 科研 ☐ 行政管理 ☐ 后勤保障		购置属性	☒ 新购 ☐ 更新 ☐ 定制 ☐ 自制	
拟购设备名称	(中) 压电力显微镜综合测试仪 (英) Integrated testing system for piezoelectric microscope				
经费来源	☐ 行政设备费 ☐ 教学设备费 ☒ 科研设备费 ☐ 人才经费 ☐ 科研项目经费 ☐ 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	300 万元人民币	拟购数量	1	预算总价	300 万元人民币
是否已落实配套软硬件及运行费配套	☒ 是 ☐ 否	运行费来源	落实情况:		
二、拟购设备的主要技术要求					
设备实现的主要功能	1. 压电力显微镜是对固体材料表面进行微观物性表征的主流设备之一。通过检测待测样品表面和探针之间微弱的作用力,从纳米尺度来表征样品的表面形貌、力学、电学以及磁学等全面的性能。 2. 压电力显微镜广泛应用于纳米材料的制备、表征和性能测试等领域。例如,通过在压电探针上涂覆金属膜,可以实现纳米尺度金属区域的局部压电特性测试。 3. 压电力显微镜可以用于材料表面形貌、机械性能、局部压电性能等的表征。例如,可以实现对二维材料表面的形貌变化实时观察,研究其性质和结构。 4. 压电力显微镜还有静电力显微镜、纳米操纵和刻蚀以及表面电势显微镜等功能。能够全面的从纳米尺度表征样品的力、电、磁等全方位的性能,其在铁电材料、二维材料、氧化物材料、压电材料、磁性和多铁材料、拓扑绝缘体、光电材料以及相关电子器件等众多研究领域都有着广泛的应用。				
拟购设备的拟配软硬件清单	硬件: 1. 快速扫描原子力显微镜主机 1 套; 2. 高压压电力显微镜模块 1 套; 3. 样品加热模块 1 套; 4. 导电测试模式 1 套; 5. 定制化旋转样品台 1 套 软件: AR 操作软件以及 ERGO 操作软件。				
主要技术指标	1.工作模式:轻敲模式、接触模式、横向力显微镜、磁场力显微镜、压电力显微镜、双频共振追踪模式、矢量压电力显微镜、静电力显微镜、扫描开尔文显微镜、力曲线测试纳米刻蚀、纳米操纵、高次谐波成像模式。 2.扫描器 2.1. 扫描器是 X, Y, Z 三轴分离的扫描器, X, Y, Z 三个驱动轴严格正交; 2.2. X, Y 方向的扫描范围不低于 100 μm , Z 方向不低于 12 μm ;能够实现原子级高分辨成像;				

2.3. 扫描器闭环噪音: X, Y 轴闭环噪音 $<150\text{pm}$ (Adev, 1 Hz 到 1 KHz 带宽); Z 轴闭环噪音 (探针接触样品表面) $<35\text{pm}$ (Adev, 1 Hz 到 1 KHz 带宽);

2.4 系统高度噪音(探针接触样品表面) $<25\text{pm}$;

3. 扫描速度: 轻敲模式时保证正常稳定成像的前提下:

3.1 高度不低于 100nm 的光栅样品, $1\text{ }\mu\text{m}$ 范围扫描时, 像素点至少 256×256 , 扫描成像速度不低于 40Hz ,

3.2 高度不低于 100nm 的光栅样品, $10\text{ }\mu\text{m}$ 大范围扫描时, 像素点至少 256×256 , 扫描成像速度不低于 20Hz 。

4. 控制器:

4.1. 三个全数字双频锁相放大器。其中 2 个为工作在 20MHz 的双频率数字积分锁相放大器;

4.2. 两个输出频率在 40MHz 的双频率频率合成器。频率范围从直流到最大 15MHz (9mHz 步长)。

4.3. 一个输出频率在 10MHz 的双频率频率合成器。频率范围从直流到最大 2MHz (2mHz 步长)。

4.4. 控制精度: 控制器应至少有 10 个的 24 位和 5 个 16 位的数模转换器 DAC, 8 个 16 位和 6 个 18 位模数转换器 ADC。

4.5. 信号交换芯片: 一个 32×32 路数字化信号交换芯片; 一个 16×16 路数字化信号交换芯片。

5. 防震隔音系统: 一体化防震隔音系统, 保证 AFM 系统正常工作; 主动防震 1.2Hz - 200Hz , 被动防震 $>200\text{Hz}$ 。

*6. 光学检测系统:

6.1 光电检测器带宽 $\geq 7\text{MHz}$;

6.2 单视野最大范围 $\geq 0.9 \times 1.2\text{mm}$, 软件控制聚焦及缩放; 光学分辨率 $\leq 1.5\text{ }\mu\text{m}$, 计算机控制照明, 彩色 CCD 摄像头

*7. 自动化控制:

7.1 操作软件控制检测激光点位置, 通过点击鼠标即可将激光点定位到探针悬臂上;

7.2 操作软件控制光电二极管检测器自动归零;

7.3 软件自动进针、智能扫描。

8 操作软件: 操作软件免费升级且源代码开放, AFM 系统内部信号图开放。

*9. 光热驱动成像功能: 利用激光的光热梯度差驱动探针振动, 实现轻敲模式下的成像等功能模式。激光点的位置通过软件进行控制; 激光最大驱动频率 $\geq 7\text{MHz}$; 能够利用光热驱动模式实现振幅-频率粘弹性测试模式; 轻敲模式扫描成像的同时获得样品的表面形貌、弹性模量以及损耗因子等力学性能。模量表征范围不小于 100kPa - 100GPa 。

*10. 样品台:

10.1 马达驱动的自动化真空样品台直径 $\geq 200\text{mm}$; 可放置最大样品高度 $\geq 35\text{mm}$;

10.2 样品台移动范围: 不小于 $200\text{mm} \times 300\text{mm}$ 。样品台移动速度: $\geq 40\text{mm/s}$ 。

10. 导电 AFM 模块: 利用导电针尖实现导电 AFM 成像和 I-V 曲线测试; 电流测试范围 1pA - 20nA ; 能够在导电测试时关闭 AFM 检测激光, 最大限度减小光电激发的影响。

	11. 智能扫描模式：用户只需选择扫描范围和扫描线束，系统就能够在扫描过程中自动调节“setpoint 值”，“电路增益”和“扫描线速度”等关键参数进行高分辨成像。 *12. 高压压电力显微镜模块：系统本身能直接输出高达 150V 的测试电压，能够利用高压模块实现双频共振追踪压电力显微镜模式和压电翻转谱测试模式。测试电压须能够通过 AFM 的操作软件直接进行调节。 13. 样品加热模块：样品加热模块能够与原子力显微镜头部构成密封的环境进行加热；温度控制范围：室温至 250℃。温控精度≤0.2℃。样品加热腔留有气体通路以控制加热过程中的气氛环境。																														
三、重复购置风险前置排查	查询到的校内同类且技术性相近设备情况： ☒无 ☐有，详见下表： <table border="1" data-bbox="352 674 1492 884"> <thead> <tr> <th>资产编号</th> <th>设备名称</th> <th>所属部门</th> <th>领用人</th> <th>购置时间</th> <th>服务价格 (元/机时)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	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)																								
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)																										
四、设备购置的必要性	高分辨压电力显微镜（PFM）综合测试系统是化学和材料研究领域的重要研究平台，除了具有基础的形貌表征功能以外，还可以对力、热、光、电、磁等微观物理特性实现全面系统的表征，是分析微观结构和宏观功能特性的强有力工具。 （1）日益增长且迫切的测试需求 结合学校各研究团队和课题组，该系统的使用具有广泛的普适性，覆盖催化（杨启华杰青课题组）、燃料、水系电池（陈忠伟院士团队）、多孔 MOF 材料（陈邦林院士团队）、磁性材料（童国秀课题组）、分子铁电电压电（张毅，付大伟团队），还有发光（张玉建），生物医药（邓伟平团队）和纳米材料等众多研究领域。众多团队开展的研究课题都与此设备密切相关，并且在相关性能表征方面有着重要且不可替代的作用。 目前校内无同类仪器，为了进一步提升我校和我院的科学研究层次和水平，需新增一套高分辨压电力显微镜（PFM）综合测试系统（2022 年以浙江师范大学为第一单位发表在 Nature Materials 的研究成果，其中关于 PFM 部分的测量是在外校完成的，测试期间费时费力），这将有利于助力我校重大科研成果的发现和突破。 （2）学科建设与人才培养的需要 目前，我院的化学学科 ESI 接近全球前 1‰（现值 1.7‰），学科建设处于从量变到质变的关键期，需要有质量的研究成果和人才来支撑。高分辨压电力显微镜（PFM）综合测试系统的引进不仅可解决学校多个领域的测试需求，也将成为培养高层次人才的重要平台，吸引更多优秀的学生和教师加盟，推动我校化学学科、药学科、材料学科乃至物理学科建设的持续发展。 （3）社会服务发展的需求 高分辨压电力显微镜（PFM）综合测试系统的引进和使用，将助力横向项目的签约和完成，提升我校为社会提供高质量的科技服务和咨询，促进产学研深度融合，推动地方经济持续稳定发展。																														
五、设备运行机时数与可供共	预计设备运行有效机时数： <u>3000</u> 小时/年。 （大型仪器设备需≥1000 小时/年）																														

用共享的范围 (教学类、科研类设备必填)	共享范围: ☒ 课题组内专用 ☒ 本部门(学院)内共享 ☒ 校内共享(部门及课题组): _____。 ☒ 校外共享(具体单位): _____。 预计校外开放共享机时数: <u>200</u> 小时/年。 校外开放共享拟收费标准: <u>300</u> 元/机时。 (原则上学院内、校内、校外分别按为上述标准的 25%、50%、100%收费) 无法共享的理由(课题组内专用设备填写):						
六、校内共享部门意见 (拟多部门共享的需逐一填写)	本部门已了解申购设备用途和收费标准, <u>分子铁电压电(张毅、付大伟)</u> 课题组需使用所申购设备, 预计年使用机时 <u>3000</u> 小时/年, 特此承诺。 审核人签名(公章): _____ 日期: _____						
七、进口必要性说明 (进口设备必填)	是否进口设备 需要进口理由	☒ 是 ☐ 否 ☒ 在中国境内无法获取 ☐ 在中国境内无法以合理的商业条件获取 ☐ 其他 理由阐述:					拟进口国 英国
八、设备安装情况	预计安装占用空间: _____cm(长) × _____cm(宽) × _____cm(高) 拟安装场所: ☒ 课题组内(房间号) <u>15 幢东侧 201 室</u> 。 ☐ 校级院管共享平台(房间号) _____。 ☐ 其他场所 _____。 现有场所是否满足安装要求: ☒ 是 ☐ 否						
九、设备安全使用前置审查							
1. 设备技术安全类型	☒ 普通设备	☐ 锅炉 ☐ 压力容器 ☐ 压力管道 ☐ 放射源 ☐ 电梯 ☐ 起重机械 ☐ 射线装置 ☐ 场内车辆					
2. 设备运行需要的特殊配套设施	☒ 无特殊配套要求 ☐ 电力增容 ☐ 供水改造 ☐ 气路改造 ☐ 危险气体配套(气瓶柜和气体报警装置) ☐ 危险废液回收(无配套经费要求) ☐ 管制类试剂(专用药品柜) ☐ 其它特殊配套要求 _____。					具备与否	☒ 是 ☐ 否
3. 设备运行需要的特殊环境要求	☐ 无特殊要求 ☒ 温度 ☒ 湿度 ☒ 洁净度 ☒ 照度 ☒ 电磁环境 ☒ 机械震动 ☒ 接地保护 ☐ 承重要求 ☐ 其它特殊环境要求					具备与否	☒ 是 ☐ 否
本部门审查意见:  审核人签名(公章): _____ (申请部门)		实验室设备审查意见: 审核人签名(公章): _____ (实验设备处)			非实验设备审查意见: 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	姓名	职称	专管或兼管	是否使用过	熟练程度	是否需培训	
	20235227	张毅	教授	兼管	是	熟悉	
	20235232	王长峰	讲师	专管	是	较熟悉	
	20235245	张志旭	讲师	专管	否	一般	

十一、设备投用后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）
		分子铁电晶体相变的电性设计与优化研究		50	①
		"是球-非球"策略定向设计合成多极轴分子铁电体		480.2	①
		塑性分子基铁电体的设计和性能优化		50	①
		液晶弹性体材料的制备及其压电功能研究		30	①
	服务的学生人数	本科生：90人；硕士生：60人；博士生：8人			
	预期教学科研成果	☒ 学科建设：化学学科ESI全球排名进入前1%。 ☒ 论文：权威及以上SCI论文的发文量达到100篇。 ☐ 著作、教材： ☒ 学科竞赛：省部级竞赛一等奖以上2次。 ☒ 专利：申请国家发明专利10项。			
申购人承诺及签名	设备共享确认： ☒ 共享 ☐ 不共享	本人承诺：已认真开展重复风险排查，并知晓申购设备使用安全风险，所填各项情况属实。 张志旭2024年6月28日 签名：张志旭 日期：2024年6月28日			
专家组论证意见及签名	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压电力显微镜综合测试仪的采购进行了论证。专家组听取了项目负责人的介绍，经讨论形成意见如下： （1）拟购买的压电力显微镜是对固体材料表面进行微观物性表征的主流设备之一，在铁电材料、压电材料、磁性和多铁材料、拓扑绝缘体、光电材料以及相关电子器件等众多研究领域都有着广泛的应用，是当前凝聚态物理学、材料科学等研究中的重要设备，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。目前学校尚无该设备，仪器购置非常必要。 （2）调研报告针对目前三家主要仪器公司（Oxford、Bruker和Park）的主流产品压电力显微镜综合测试仪的设备性能指标和配置调研充分，基本满足测试需求。 （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				
	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	郑遗凡
	组员	高俊阔	浙江理工大学	教授	高俊阔
	组员	汤渊源	南昌大学	研究员	汤渊源
	组员	雷新响	兰州大学	教授	雷新响
	组员	杜骏	中国科学院大连化学物理研究所	研究员	杜骏
	组员	王雅玲	浙江婺中律师事务所	副主任律师	王雅玲
	组员	章明卓	浙江师范大学	教授	章明卓

申购部门审批 意见	同意 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：