



浙江师范大学
ZHEJIANG NORMAL UNIVERSITY

大型仪器设备申购论证报告（2023 版）

设备名称: 动态蒸汽吸附仪

申购部门: 浙江师范大学多功能框架材料研究院

申 购 人: 陈邦林

填写日期: 2024 年 7 月 12 日

实验室建设与设备管理处制

2024 年 4 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	浙江师范大学多功能框架材料研究院		单位负责人	陈邦林	
申购人	姓名	陈邦林	申购经办人	姓名	傅晓波
	电话	13456723180		手机号	13588669241
设备安装地点	开放学院 103/104 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) 动态蒸汽吸附仪 (英) Automatic Physisorption Analyzer				
经费来源	☐ 行政设备费 ☐ 教学设备费 ☐ 科研设备费 ☐ 人才经费 ☒ 科研经费 ☐ 其他经费 经费卡号: <u>YS304023995</u> 。(经费来源为人才经费、科研经费、其他经费时填写)				
预算单价	106 万元人民币	拟购数量	1 台	预算总价	106 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: 陈邦林特聘教授科研启动经费 YS304023995		
二、拟购设备的主要技术要求					
设备实现的主要功能	用于 (1) MOF 等框架结构材料孔隙结构测量表征; (2) MOF 等框架材料吸附能力表征; (3) 多孔材料对于特定气体或者蒸汽的吸附量, 比表面积, 孔径, 孔体积, 吸附热等方面的测量表征。				
拟购设备的拟配软硬件清单	1. 动态蒸汽吸附仪主机 一台 2. 六站真空脱气系统 一台 3. 二阶机械泵 一台 4. 蒸汽吸附组件 一套 5. 控温组件 一套 6. 操作控制软件 一套				
主要技术指标	1.工作要求: 1.1、电力要求: 100/115/230VAC(±10%), 50/60Hz, 1500VA(maximum); 1.2、环境温度: 10-35℃(操作), 0-50℃(保存); 1.3、相对湿度: 20~80%RH (无凝结); 1.4、要求仪器无特殊水、电、气的要求 2、技术规格和性能指标: 2.1、分析气体: N ₂ , O ₂ , Ar, Kr, CO ₂ , CO, H ₂ , 小分子烷烃或者水蒸气, 苯, 甲苯, 二甲苯等蒸汽的吸附; ★2.2、分析站: 3 个微孔分析站; 3 站可在同一杜瓦瓶内同时进行 3 种不同气体吸附实验; 2.3、脱气站: 独立 6 站脱气系统, 采用真空、吹扫及加热三种功能, 脱气温度范围: RT+10℃~400℃, 主机包含 3 个原位高真空脱气站 2.4、饱和压力站: 1 个, 饱和压力站 P ₀ 配置 1000torr 独立压力传感器, 保证在分析的同时可以实时测量 P ₀ ; 2.5、分析范围: 3.5Å to 5000 Å ★2.6、压力传感器: 配置 ≥12 个压力传感器, 具备 29 位 A/D 模数转换 (有效 25 位) 高分辨率, 压力传感器指标: 1000torr 传感器: Resolution 0.001 mmHg / Accuracy ±0.12%; 10torr 传感器: Resolution 0.00001 mmHg / Accuracy ±0.12%; 0.1torr 传感器: Resolution 0.0000001 mmHg / Accuracy ±0.015%.				

	2.7、分析站真空系统：耐腐蚀四级隔膜泵及分子泵双泵系统，流速$\geq 50\text{L/s}$，极限真空$\leq 3.75 \times 10^{-10}\text{mmHg}$； 2.8、脱气系统真空：二阶机械泵，真空度可达10^{-3}mmHg； ★2.9、P/P₀相对压力范围：$1.3 \times 10^{-9} \sim 1.0$； 2.10、脱气独立操作：分析站和脱气站分开两台设备，可以同时进行操作，极大的提高分析效率，且可避免因共用真空系统造成的交叉污染； ★2.11、真空控制：可调伺服阀控制抽真空速率，结合单向结密封塞，防止样品管内的粉末样品“沸腾”，同时防止样品管从脱气站转移至分析站的时候的空气二次污染； 2.12、内部防腐设计：仪器采用防腐蚀管路设计，内部接口均采用 VCR 金属硬连接，带硬密封阀门和金属密封件的超净歧管 Manifold 设计，高抗化学腐蚀性，进气口阀门及样品管接口采用 Kalrez 防腐密封设计，大大加强了仪器整体耐腐蚀性能，并允许仪器进行大量各类蒸汽实验和有机气体实验，包括但不限于各类烷烃，烯烃，炔烃，水蒸气、苯、甲苯、二甲苯等； ★2.13、内部保温：箱体整体保温可达45°C，$\pm 0.05^{\circ}\text{C}$，配置 3 个 RTD 温度传感器实时监测； 2.14、进气口：仪器配置≥ 6路物理吸附进气口和 1 路高压空气（动力气）进口； ★2.15、冷浴液位控制：采用等温夹控制冷浴液位，适合各种冷浴，包括液氮，液氩，冰水等； 2.16、杜瓦：标准杜瓦瓶容积$\geq 3.2\text{L}$，杜瓦依靠电梯一次升降到位，实验过程中不能移动，防止冷暖死体积在实验过程中发生变化； ★2.17、低温热电杜瓦：采用帕尔贴原理的热电制冷技术，温度范围$\geq 0 \sim 70^{\circ}\text{C}$，稳定性$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$，样品区域可以容纳 3 个样品管，当使用合适液体时，该装置能够均匀并精确的移除热量； 2.18、给气方式：低压区段伺服阀提供精确定量给气功能； 2.19、仪器提供交互式软件，可以直接得到吸附数据，通过简单移动计算条，可以得到新的结构信息； ★2.20、可以与压汞仪数据进行叠加，使用户能在软件中分析微孔、介孔和大孔分布； 2.21、利用 CO₂ 与 N₂ 两个等温线通过 NLDFT 理论来计算碳材料全范围孔径； 2.22、数据模型： 等温线（用户可以在指定的目标压力选择数据点的个数）、BET 比表面积、Langmuir 表面积、t-plot、Alpha-S 方法、BJH 吸脱附曲线、Dollimore-Heal 吸脱附曲线，HK 模型，MP-方法，DFT/NLDFT 孔径和表面能、Dubinin-Radushkevich、DA 模型、5 个用户自定义报告等大量数据模型； ★2.23、配置至少 45 种 NLDFT 非定域密度函数理论模型，并提供模型列表； 2.24、提供 HS-2D-NLDFT 模型，考虑孔道表面粗糙度以及表面能量不均匀性； 2.25、高级模型至少包括：吸附热，GAB, Sips, Toth, dissociative Langmuir 模型, Redlich-Peterson 模型, Virial Equation 方程, AutoFit BET 自动找点拟合； 2.26、软件包含 Python 编程语言，允许用户在仪器的应用中扩展标准报告库； 2.27、升级：仪器可升级至静态化学吸附、动态化学吸附； 2.28、必须为成熟稳定，且网站公开的产品，不接受定制。					
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：					
	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	拟购置的动态蒸汽吸附仪在材料、能源等领域有着广泛的应用，可以精确、快速地测定 MOF, COF, HOF 等框架材料对于各类蒸汽（包括水蒸气以及有机蒸汽）的吸附量，吸附热，吸附动力学的研究。由于该仪器的应用领域广泛，与化学、材料、生物相关的实验室都迫切					

	需要，预期该仪器使用频率将会很高。 蒸汽吸附分析仪器应用广泛，但现有的仪器可分析的气体种类少，分析时间长，压力稳定性控制的不好；一般不能得到有机蒸汽及腐蚀性气体的吸附表征；并且使用的人多，浪费很多等待的时间。上述仪器可测的材料孔径分析范围宽，分析速度快，主要是这台仪器可同时进行有机溶剂的蒸汽吸附表征；可全面地测定多种物质（如水蒸气、含苯化合物、直链烷烃、烯烃、炔烃等）的特性。为改善做科研的条件，提高实验效率，节约做实验的时间，更多的发表高质量的文章，非常有必要购买此台动态蒸汽吸附仪。 由于合成的 MOF 等材料的样品不稳定不利于运输，因此若到其他兄弟院校借用，不仅费用极其昂贵，而且对实验材料准备与处理也极为不利。因此我校购置该设备已迫在眉睫，而且对提升我校在无机化学、物理化学、有机化学等研究领域的科研实力和化学类的论文水平具有极其重要的作用，对具有重要性状的关键基因功能研究具有无法比拟的优越性，同时对申请主持该领域的国家级重大项目（各部重点专项和杰出青年基金）提供了有力的支撑。 另外，通过该仪器购置，为我校本科生和研究生开设的《无机化学》、《配位化学》、《高等无机化学》等相关课程的基础实验条件也可以得到大大改善，有利于提高本科生与研究生的教学质量，为培养一批优秀的化学专业人才创造条件。			
五、设备运行机时数与可供共用共享的范围（教学类、科研类设备必填）	预计设备运行有效机时数： <u>2500</u> 小时/年。 （大型仪器设备需≥1000 小时/年） 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>500</u> 小时/年。 校外开放共享拟收费标准： <u>500</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，_____课题组需使用所申购设备，预计年使用机时<u> </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	☒ 是 ☐ 否		拟进口国 <u>美国</u>
	需要进口理由	☐ 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：本项目意向采购的动态蒸汽吸附仪为进口产品，是因为进口设备在耐腐蚀性，气密性（加工精度），安全性（耐压及泄露），高精度压力传感器，高端模型算法等方面设计多项挂件技术，具有国产设备不可替代性。国产设备的耐腐蚀性较弱，无法进行长期的有机蒸汽测试，尤其是苯环类蒸汽，无法满足要求，受限于加工精度不足，气密性不足，不能进行微量吸附量的精确表征，且漏气性会导致可燃气体的危险性，高精度压力传感器分辨率不足，不能进行超微孔的表征，高端模型算法的不足会导致结果只能以传统模型导出，不能获得更全面的数据。因此，需要采购进口产品。		
八、设备安装情况	预计安装占用空间： <u>200</u> cm（长）× <u>90</u> cm（宽）× <u>150</u> cm（高） 拟安装场所：☒ 课题组内（房间号） <u>开放学院 103/104 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	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
	20123773	何亚兵	教授	专管	否	一般	是
	20235246	张琳	讲师	兼管	否	一般	是
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）
		簇基稀土 MOFs 的构筑及水中痕量喹诺酮类抗生素荧光检测和去除一体化应用研究				10	②
		一步乙烯分离纯化功能导向的金属有机框架的设计合成与性能研究				50	①
		低碳烯烃分离纯化框架材料的构效关系与作用机制研究				100	②
		稀土 MOF/染料复合发光材料的制备、基元调控及温度传感性能研究				25	③
		阴离子硼簇杂化柱笼型多级孔材料的制备及乙炔纯化性能研究				30	①
		具有极性-筛分-笼形效应的等级孔吸附剂构筑及其协同吸附分离烯烃研究				50	①
		面向同碳数烯烃分离新型高效吸附剂的开发和应用				20	③
		吸附分离材料				10	③
		柔性氢键-金属有机框架材料构筑及其应用				3	③
		亲/疏水功能调控类沸石超分子组装体（ZSAs）对低湿度环境水蒸气捕获				30	①
		UCNPs@Mn(III)TCPP 新型智能纳米平台的构建及“off/on”肿瘤协同治疗				30	①

	服务的学生人数	本科生：400人；硕士生：350人；博士生：50人			
	预期教学科研成果	☒ 学科建设：显著提升我校化学、材料科学的学科排名。完善为我校本科生和研究生开设的《无机化学》、《配位化学》、《高等无机化学》等相关课程的基础实验条件。 ☒ 论文：培育若干重大原创成果，显著推动框架材料科学前沿的发展。 ☐ 著作、教材：。 ☒ 学科竞赛：服务于学科竞赛所需的材料表征相关测试。 ☒ 专利：申请若干国家发明专利。			
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，并知晓申购置设备使用安全风险，所填各项情况属实。 签名：张琳 日期：7.12			
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7月12日，浙江师范大学组织专家对多功能框架材料研究院动态蒸汽吸附仪的采购进行了论证。专家组听取了项目负责人的报告，经讨论形成意见如下： (1) 拟购买的动态蒸汽吸附仪是一台高精尖的吸附性能研究测试设备，其主要用于各类多孔材料对于水蒸气以及各种有机蒸汽的吸附性能的测试与分析。浙江师范大学开展多孔材料相关的研究都需要进行测试，是学校一流学科建设的重要仪器。目前学校尚无该设备，购买该仪器非常必要。而且该仪器可以用于本科实验教学，也用于对接其它校企样品测试，为地方服务发挥积极的作用 (2) 调研报告针对目前三家主要仪器公司（美国麦克仪器公司、奥地利安东帕仪器公司、贝克曼库尔特仪器公司）的主流产品动态蒸汽吸附仪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：7.12				
	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	王雅玲	浙江婺中律师事务所	副主任律师	王雅玲

申购部门 审批意见	同意 化学与材料学院 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：