

# 晋中学院

## 实验室建设项目立项申请书

项目名称： 现代材料分析测试中心

实验室名称： 现代材料分析测试中心

项目负责人： 李伯琼

项目申请单位（盖章）： 材料科学与工程系

申请日期： 2022年12月28日



科研部制表

## 填 表 说 明

1. 为保证我校各级各类实验室建设的科学性、规范性和高效性，特实行“实验室建设项目立项制”。申报单位需填写《晋中学院实验室建设项目立项申请书》，经论证获批的项目方可实施；

2.“项目名称”指：新建实验室仪器设备购置、仪器设备增置与更新、新增实验项目等；

3.“项目负责人”填项目申请单位的主管领导；

4.“实验室类型”指基础（含技术基础）实验室、专业实验室或科研实验室；

5. 对项目建设必要性、可行性、建设目标的填写，应简明扼要；

6. 设备申购计划中要详细列明技术要求及参数，以方便招标采购；

7.“实验室成员”包括在该实验室工作的实验教师、实验技术人员及工勤人员。

8. 申请书内容的填写须真实可靠，填报单位要对其内容负责，一~六项由项目申请单位填写。申请书须由各教学学院党政会议讨论确认后提交教务处实践教学科。

9. 申请书一式三份，用 A4 纸打印，左侧装订。

## 一、实验室概况

实验室名称	现代材料分析测试中心			实验室类型	公共实验室	
实验室服务专业	材控、复材、化学、应用化学、生物技术等			实验室隶属单位	材料科学与工程系	
实验室主任	谢瑞珍	职称	副教授	实验室地点	双创中心 1 层	
实验室成员	姓名	岗位	职称	姓名	岗位	职称
	李伯琼	教师	教授	郭芳	教师	副教授
	刘慧玲	教师	教授	陈秀玲	教师	副教授
	杜意恩	教师	教授	郝建强	教师	副教授
	赵红梅	教师	教授	谢瑞珍	教师	副教授
	边永军	教师	教授	张凤英	教师	副教授
	赵亚丽	教师	教授	温凯	教师	副教授
	李艳威	教师	副教授	李春林	教师	讲师
	李万喜	教师	副教授	牛婷	教师	讲师
	杜超	教师	副教授	弓晓园	教师	讲师
	卫晓琴	教师	副教授	程鹏	教师	讲师
	张德平	教师	副教授	杨柳青	教师	讲师
	刘艳云	教师	副教授	李勇	教师	讲师
	宋宁静	教师	副教授	高佳琦	教师	讲师
	张亮亮	教师	副教授	王娜	教师	讲师
实验室用房要求	<p>1. 建议实验室放置楼层（附说明）： 因放置大型设备，建议放置一层</p> <p>2. 水：需要，流量待厂家提供详细方案后确定；不需要（ ）</p> <p>3. 电：（<input checked="" type="checkbox"/>）单相；（<input checked="" type="checkbox"/>）三相；</p> <p>4. 房间尺寸（长×宽×高）：100 平米</p> <p>5. 网络：需要（<input checked="" type="checkbox"/>）接口数（ ）；不需要（ ）</p> <p>6. 是否需要实验准备室：需要（<input checked="" type="checkbox"/>）；面积（100m<sup>2</sup>）；不需要（ ）</p> <p>8.通风装置：需要（<input checked="" type="checkbox"/>）；不需要（ ）</p> <p>7. 空调：需要（原因:扫描电镜不能长时间处在高温环境中，否则会影响扫描电镜精度，长时间温度过高会损坏扫描电镜。扫描电镜适宜放在 18℃到 24℃的室内）</p> <p>8. 其他特殊要求（含废物处理、通风装置、气源供应要求等）：需通风装置</p>					

## 二、本建设项目立项的必要性和可行性

### （一）必要性

高校现代材料分析测试中心是学校科研和教学不可缺失的部分，集中了学校工科的大部分大型精密贵重仪器设备，是科技创新、人才培养和社会服务的重要基地，是一个学科交叉和创新实践的公共平台。开发这一平台可为我校师生提供应用型实验服务，让学生共享大型仪器资源，对完善我校实践教学体系和培养创新型人才具有重要意义。搭建具备大景深图像扫描功能的测试平台可满足样品表面、切面和断面的表征能力，满足对轻合金结构材料表面改性原始的或磨损的表面、腐蚀的缺陷的表征。采用扫描电子显微镜（SEM）可对固体物质高分辨的形貌，形态图像，化学成分的空间变化等进行表征。现代材料分析测试中心和其它实验室的发展相辅相成。现代材料分析测试中心的建立可在一定程度上满足我校多院系表征的基本需求，大幅度缩短样品表征的周期，提升我校的科研能力和科研水平。

随着国家“十四五”建设规划的实施，教育和科研都将面临新的形势，在新形势下需要更好地发挥高校分析测试中心的作用，提高大型仪器设备的开放共享使用效率，开展创新型教育。高校分析测试中心要积极参与实验教学的探索实践，以创新能力和实践能力为重点，以培养高素质的“创新型人才”为目标，在不断探索实验教学改革新机制和人才培养新模式的同时搭建研究型实验教学平台。

随着我校材料科学与工程系，机械系，物理与电子工程系，生物科学与技术系，化学化工系等相关专业的建设和发展，对金属、陶瓷、复合材料、无机非金属材料等样品的分析测试任务显得尤为重要。目前分析测试仪器的缺少，导致难以满足分析测试任务，分析测试中心建设项目迫在眉睫。由于当前扫描电子显微镜的缺失，我校多个系部的试样表征不得不依靠外校测试中心进行。由此产生一定的费用，也在很大程度上产生检测样品周期长，检测数据偏差大等诸多问题，这导致我校教学科研的进程缓慢，且花费巨大。扫描电子显微镜及其配套设备的购置可大幅度缩短教学科研用试样的表征周期，以减少测试费用。此外，随着平台设备的逐渐完善，可大幅度提高我校申报纵、横向课题的竞争力，进一步推动我校硕单建设进程。

该项目的实施，对材料科学与工程系，机械系，物理与电子工程系，生物科学与技术系，化学化工系的建设和发展尤为重要。因此需要逐步购置必需的大型分析仪器设备，有余力再配置合适的选用仪器设备，使分析测试中心的教学科研仪器设备配置具有一定的前瞻性，品质优良、组合优化、数量合理，以保证高质、高效地完成学校的各项教学科研任务

## （二）可行性

材料科学与工程系是一支学历层次高、科研能力强、学院结构和年龄结构合理的教学和科研队伍。团队实力雄厚，拥有晋中学院专职人员 26 人，协同单位兼职人员 14 人。高级职称占比 55%，45 岁以下占比 85%；三晋英才、山西省新型产业领军人才 3 人；国家、省部级团队成员 5 个，校级重点创新团队 2 个。晋中学院汽车金属结构材料工程技术研究中心、工程训练中心、创新创业中心各 1 个；设 16 个专业实验室，8 个科研实验室。配置 200 余台（套）制备、加工以及分析检测设备，固定资产达 1744 万元。这些为成立该实验室奠定了坚实的基础。

为确保现代材料分析测试中心的稳步建设，我系将加强组织领导，成立专门的测试中心建设工作机构，并充分发挥其决策协调作用，实行统一领导、统一规划、统一建设、统一标准、统一管理，做到领导到位、组织到位、措施到位，保证建设项目的实施质量和进度。在项目实施前制定详细全面的实施方案，具体到分时间段实施，确保资金的合理利用，确保项目顺利开展，避免实施过程中各种问题的出现，避免资金的浪费。

## 三、本项目建设目标

（建成后实验室所具有的功能、地位、作用等）

根据实验室的现有状况，在项目建设的过程中逐步配全常用的分析测试仪器。仪器设备配置具有一定的前瞻性、品质优良、组合优化。仪器设备配备档次符合实验项目要求，数量合理，保证实验教学质量。大力加强分析测试中心建设，加大力度购买相应的分析测试仪器，满足材料科学与工程系，机械系，物理与电子工程系，生物科学与技术系，化学化工系等相关专业的教学和科研需求。分析测试中心的建设形成较高的分析测试档次，立足“为生产、建设、管理、服务一线培养信念执着、品德优良、知识丰富、本领过硬的高素质应用型人才”的培养目标，构建“本科标准+职业能力”人才培养模式。

通过分析测试中心地建设，使各院系专业实验教学内容向综合性、设计性、创新性实验转变，达到培养具有工科特色的创新型与创业型高级人才，打造具有产学研优势、在教学科研水平、人才培养质量上进入国内同类院校前列。经过规划期间的建设，将分析测试中心建设成设备先进完善、管理科学的、既能满足材料科学与工程实验教学,又能满足其它系部教学的多功能、开放性分析测试中心。为提高学生实验技能、科学素养和创新能力提供理想场所。同时具有示范性和辐射性的国内同类学校先进分析测试中心。

#### 四、本项目承担的实验教学或科研任务（可另加页）

##### （1）教学任务

序号	实验项目名称	实验类型	计划学时	面向专业	实验人数	课程名称	是否为 核心 课程
1.	微观组织表征	综合	10	材控、复材、化学、应用化学、生物技术等	480/年	毕业设计	否
2	能谱检测	综合	10	材控、复材、化学、应用化学、生物技术等	480/年	毕业设计	否
3	晶体结构认知	综合	2	材控、复材	480/年	材料科学基础实验	是
4	定量金相分析	综合	2	材控、复材	480/年	材料科学基础实验	是
5	金属塑形变形组织观察	设计	4	材控、复材	480/年	材料科学基础实验	是
6	自主实验	创新	4	材控、复材	480/年	材料科学基础实验	是
7	扫描电子显微镜的原理及应用	综合	2	材控、复材	480/年	现代材料分析技术	是
8	扫描电子显微镜的使用	综合	4	材控、复材	480/年	现代材料分析技术	是
合计			38		3840		

实验类型是指验证、综合、设计、创新。

此外，现代材料分析测试中心的建设将支撑材料与化工专业硕单建设，为材料科学与工程学科提供一流教学科研平台，面向本科及研究生提供教学科研服务。

##### （2）科研任务

现代材料分析测试中心的建设将支持四个关键研究方向：①轻合金结构材料表面改性、②多功能热控机载可视窗材料、③碳基材料复合增强、④轻质材料增材制造工艺创新。材料科学与工程系在研项目及拟申报项目均依托该平台。

其中轻合金结构材料表面改性方向由材料科学与工程系5名博士组成，其中高级职称2人，中级职称3人，团队成员结合专业方向，实行专业优势互补，采用稀土改性技术研发高强韧耐热耐蚀稀土镁合金材料和高强耐蚀铝合金材料，对其表面改性，解决镁/铝合金低强度低耐热耐蚀性问题，增强镁/铝合金力学性能和强韧性；通过镁/铝合金材

料成分组合优化和精密加工成形/变形工艺，满足汽车、航空航天和电子产品领域零部件对轻量化、低成本和高性能材料的使用要求。

多功能热控机载可视窗材料研究团队共 4 人，博士 4 人、副教授 3 人，讲师 1 人，主攻玻璃和新型热控涂层的开发和应用研究，开展 TCO 超表面局域表面等离子激元转化率、局域性和耦合强度的影响研究；建立适用于新能源汽车热控窗的 AZO 超表面的设计策略；阐明反射层色散对局域表面等离子激元 and 三维束缚波特征影响规律；构建新型新能源汽车热控窗。

碳基材料复合增强研究团队 6 人，博士 6 人，副教授 5 人，讲师 1 人。研究方向为新型碳材料的制备及储能、吸波应用相关研究。主要研究内容为：多孔碳基复合材料的可控制备及微波吸收性能研究；碳基复合材料在储能领域的研究；碳基锂电池电极材料的研究；碳负载过渡金属化合物催化新材料的制备及应用。目标是总结归纳出上述碳基功能材料的合成、表征、作用机理等相关规律和实验方法。设计合成一系列具有良好微波吸收性能、电能储存性能、催化性能的碳基新材料，为这类材料的实际应用奠定理论基础和提供技术支持。

轻质材料增材制造工艺创新研究团队 9 人，博士 6 人，副教授 6 人，讲师 3 人。以新能源汽车轻量化车体及医用轻合金材料为目标，开展轻合金等新材料设计、制备、成型加工工艺、热处理工艺、表面处理抗腐蚀性技术、焊接工艺和性能分析。主要研究内容：高强韧性多孔梯度轻质合金研发；金属复合板改性及力性优化；金属-无机非金属复合材料增材制造技术等。采用增材制造技术研发特种金属，如高强镁、铝、钛合金材料、多孔电极基体材料等，对其表面改性，研发新型医用轻合金，解决镁铝合金低耐蚀性能问题，增强多孔电极基体材料电池效率。

### 五、本项目所需仪器设备申购计划（可另加页）

仪器设备名称	原有设备数量	申购设备数量	技术指标	单位	预算单价 (万元)	预算金额 (万元)
扫描电镜	0	1	<p>(1) 分辨率：0.7nm@20kV, 1.3nm@1kV 配有样品台减速模式，无需特殊样品托。加速电压：0.01kV~30kV，以 10V 为步进连续可调，从低电压到高电压无需模式更换。物镜系统采用复合物镜结构，非浸没式物镜，无磁场泄露，能够对磁性材料近距离高分辨观察。分析束流：不低于 300nA，采用双聚光镜连续调整束流，适合快速 EBSD 分析；</p> <p>(2) 测器系统：主光轴上环形二次电子探测器，样品室内二次电子探测器，样品室内可抽拉式固体背散射电子探测器，软件集成化、双重(红外+可见光)样品室观察相机；</p> <p>(3) 软件及控制系统：双通道功能，120mm 光电联用切换样品导航相机，中心点功能样品台双轴遥感控制器，可控制全五轴马达台移动，多功能旋钮操作控制面板图像处理功能，调节亮度对比度灰度信息，计算机软件校正优中心功能，漂移校正功能，能谱仪智能通讯接口；</p> <p>(4) 真空系统：空气冷却式冷却循环水系统,双 UPS 保护；</p> <p>(5) EDX：电制冷能谱仪系统，40 mm<sup>2</sup>；</p> <p>(6) 喷金仪：电子喷金系统。</p>	套	280	280
合计	0	1			280	280

## 六、项目申请单位对该项目的论证意见

(项目申请单位聘请有关专家组成专门机构, 主要对该建设项目的前期调研、仪器选型、数量、价格、厂家提供、使用管理等内容进行论证:)

对“现代材料分析测试中心”实验室建设方案中的前期调研、仪器设备选型、数量、价格、使用管理等内容经过论证与评估后, 2022年12月28日, 组织有关专家对现代材料分析测试中心建设项目进行了论证, 参会专家听取了项目汇报, 经质疑、讨论, 形成如下论证意见:

项目提供资料完整, 符合论证要求。高分辨热场发射扫描电子显微镜, 是从事半导体材料, 金属材料, 生物材料, 纳米材料, 合成材料等领域的表面/截面形貌观察、分析和研究必不可少的关键科研工具之一, 因此拟采购的设备使用需求和目的是合理的。经讨论, 建设方案中拟购买的扫描电镜可满足材料, 机械, 物理, 生物, 化学等专业的综合性实验、课程设计、毕业设计及教师科研的需要。该项目符合现有专业的本科教学、硕士建设和科研的需要。

专家一致认为, 该建设方案符合要求, 通过方案论证。

论证主持人: 李如

2022年12月28日

签字栏	参加论证人员签名							
	姓名	赵五丽	李万喜	张德平	杜超	卫晓琴	刘艳云	李勇
	职称	教授	副教授	副教授	副教授	副教授	副教授	讲师
实验室主任:		谢锦珍		项目负责人:		李如		

项目申请单位: 材料科学与工程系 (盖章)



校内专家论证意见：

2023年2月23日，组织全校材料、生物、化学、机械等相关专家对现代材料分析测试中心建设项目进行了论证，参会专家听取了项目汇报，经质疑、讨论，形成如下论证意见：

1. 项目提供资料完整，符合论证要求。
2. 建设方案所涉及的扫描电子显微镜（含 EDS）符合我校多专业教学科研发展趋势，可以最大程度提升我校相关专业教学质量和科研水平，并推动“硕单”建设。
3. 经讨论，扫描电镜的购买对于我校各专业教学和科研水平的提升有很大的价值，有助于推动我校多专业多学科的全面发展。从价格、性能等方面上看，符合我校各专业使用要求。
4. 专家一致认为，该建设方案符合要求，通过方案论证。

专家签字：

李艳威 王向 杜嘉慧

### 仪器设备论证意见

仪器设备名称	扫描电镜			
专家意见	<p>该校拟采购的高分辨热场发射扫描电镜主要用于获取样品的高分辨形貌像和成分像,搭配能谱仪可对样品进行微区的元素成份分析,广泛用于金属材料、生物材料、半导体材料、纳米材料、合成材料等领域的表面/截面形貌观察和分析。目前该校无此设备,且实际需求旺盛。国内外同类高校均使用此类设备进行表面/截面形貌观察和分析,是材料研究不可缺少的科研工具。目前,国产高分辨场发射电镜在极低电压条件下成像效果不佳,无法获得样品的表面信息,难以近距离观测磁性材料,对于高分子材料和复合材料的检测也存在局限。因此,根据采购单位样品分析需求,国产设备目前暂时无法满足使用,建议采购进口设备。</p> <p>该产品不属于禁止或限制进口产品。符合国家对进口采购的相关管理办法和程序规定,专家组一致同意采购。</p> <p>组长签字: </p> <p>专家组成员签字: </p> <p style="text-align: right;">2023年3月12日</p>			
参加论证专家	姓名	专业	职称(职务)	单位
	董金龙	无机化学	教授	太原师范学院
	张红霞	材料加工	教授	太原理工大学
	宫殿清	材料加工	副教授	太原理工大学
	张晓明	物理化学	副教授	山西大学
	赵晨阳			北京市中咨(太原)律师事务所

## 项目论证意见

项目名称	现代材料分析测试中心			
专家意见	<p>通过对申报材料进行查阅、对关键性能参数进行讨论，在听取项目汇报的基础上进行了质询，经过讨论，形成如下论证意见：</p> <p>该方案针对现状和需求，拟建设的高校现代材料分析测试中心是学校科研和教学不可缺失的部分，开发这一平台为本科生进行研究型实验教学服务，让学生共享大型仪器资源，对于完善学校整体实践教学体系和培养创新型人才具有重要意义。拟购买的热场发射扫描电子显微镜主要用于测定各种材料样品的形貌、结构、成份和结晶学信息等，是材料研究必不可少的科研设备。</p> <p>本项目服务于材料科学与工程系，机械系，物理与电子工程系，生物科学与技术系，化学化工系等多专业方向。项目建设方案符合资源共享原则。专家一致认为，该建设方案符合要求，通过方案论证。</p> <p>组长签字：董金龙</p> <p>专家组成员签字：张红霞 张晓明 宫殿清 赵晨阳</p> <p style="text-align: right;">2023年3月12日</p>			
参加论证专家	姓名	专业	职称（职务）	单位
	董金龙	无机化学	教授	太原师范学院
	张红霞	材料加工	教授	太原理工大学
	宫殿清	材料加工	副教授	太原理工大学
	张晓明	物理化学	副教授	山西大学
	赵晨阳			北京市中咨（太原） 律师事务所

## 八、学校主管部门意见

负责人（签名）：\_\_\_\_\_（盖章）

年 月 日

## 九、学校意见

分管院领导（签名）：\_\_\_\_\_

年 月 日

院长（签名）：\_\_\_\_\_

年 月 日