

2025年下半年开放实验项目立项表

序号	开课学院	实验项目名称	实验室	实验类型	实验项目类别	依托名称	依托科研项目级别	实验学时	实验目的	实验原理	实验过程及内容	实验创新性(或综合性)	实验要求	指导教师	实验地点
1	分测中心	激光共焦拉曼光谱仪对不同金属盐混凝剂水解产物的测试效果分析	分析测试中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)			4	(1)了解不同pH对金属盐混凝剂水解形态的影响；(2)掌握激光共焦拉曼光谱仪的测试原理；(3)掌握激光共焦拉曼光谱仪的测试操作。	(1)不同pH条件下，金属盐混凝剂水解后会聚合成不同水解形态的聚合物，不同水解形态的聚合物结构存在差异，因此在拉曼光谱中会出现不同的特征峰。(2)拉曼光谱是一种散射光谱，是对与入射光频率不同的散射光谱进行分析以得到分子振动、转动方面信息，并应用于分子结构研究的一种分析方法。	1)准备样品：调制不同pH(pH=5、7、9)的超纯水，将一定量的AlCl ₃ 投加到调制好的纯水中，搅拌至完全溶解 (2)老师讲述实验原理，演示测试过程及软件操作；(3)利用毛细管吸取一定量AlCl ₃ 溶液，固定在载玻片上；(4)学生进行仪器实际操作测试；(5)完成实验报告结果解析	(1)该实验不仅能够让学生了解传统污水处理技术混凝工艺，还能让学生通过仪器来了解物质在微观世界的变化；(2)学生可以了解掌握仪器设备操作和使用并进行结果解析的实验，可以为有相关实验测试需求的学生提供实操机会，为后续本科毕业等奠定实验基础。	学生完成开放实验报告，老师根据报告和操作情况给出等级评分。	胡世义	紫阁书院5号学子之家
2	分测中心	XRF结构及成分测定实验	分析测试中心	综合性	实验室自设项目(F型)			4	(1)掌握X射线荧光光谱分析的基本原理和方法；(2)学习使用X射线荧光光谱仪进行样品成分分析；(3)通过实验，了解X射线荧光光谱分析在材料科学、地质学等领域的应用。	X射线荧光光谱分析(XRF)是一种基于物质对X射线的吸收和散射现象，利用物质内部电子跃迁产生的特征X射线进行元素定性和定量分析的方法。当X射线照射到物质表面时，物质中的原子会吸收部分能量，使原子内部的电子跃迁到高能级。当电子回到低能级时，会释放出与吸收能量相等的光子，这些光子就是特征X射线。通过检测这些特征X射线的波长和强度，可以确定物质的元素组成和含量。	(1)简明回顾光谱仪原理；(2)详细说明光谱仪的组成和结构；(3)确定不同比例成分材料；(4)制备样品并选择实验条件；(5)收集实验数据并分析	该实验是大型贵重仪器设备X射线荧光光谱仪操作、使用和结果解析的实验，可为有相关实验测试需求的学生提供实操机会，培养学生综合运用多学科知识的能力。通过动手实践，学生可能对科学研究产生浓厚兴趣，为后续本科毕业及科学研究等奠定实验基础。通过实验设计、数据收集和分析，学生掌握科学研究的基本方法。实验中遇到的问题和挑战也能锻炼学生的分析和解决问题的能力。	对此实验感兴趣的学生均可	李腾	分测中心115室
3	分测中心	不同靶材对磁性样品XPS测试结果的影响	分析测试中心	演示性	实验室自设项目(F型)			4	验证不同靶材对磁性样品XPS测试结果的影响	用X-射线激发产生的电子能谱中，会同时出现光电子和俄歇电子能谱线，后者会干扰谱图分辨和识别，由于光电子能量直接和激发光子的能量有关，而俄歇电子能量却是固定的(只与样品原子能量有关，与激发源光子或电子的能量无关)，所以通常可以通过改变X-射线光子能量(X-射线源)来区分这两种谱线，一般XPS采用的X-射线源是MgKa(1253.6eV，线宽0.70eV)和AlKa(1486.6，线宽0.85eV)，对含铁、钴、镍、锰等元素样品采用镁靶，可有效避免铁、钴、镍、锰等元素间俄歇电子能谱对光电子能谱的干扰。	选择含有铁、钴、镍、锰等元素的样品一个，对其分别进行铝靶和镁靶测试，其他测试条件保持一致，分析谱图，观察测试结果的差异。	通过现场学习及动手操作，使学生对不同靶材的使用和差异有直观认识，结合所学专业拓宽思维能力，带动学生的科研积极性。	有兴趣学生皆可	张辛未	分测中心北区114

4	分测中心	红外光谱法与拉曼光谱法鉴别塑料制品的研究	分析测试中心	综合性	大学生创新创业训练计划项目(D型)	红外光谱法与拉曼光谱法鉴别塑料制品的研究	校级	4	探索红外光谱与拉曼光谱快速测试塑料制品的方法和操作技巧,以期快速测定塑料制品提供有效快捷的检测方法;	红外光谱与拉曼光谱都是表征化合物分子的振动和转动的手段,受物质的化学环境与状态等因素的影响,每种化合物的红外光谱图或拉曼光谱图都是唯一的。二者的不同之处在于红外光谱反映的是能引起分子中化学键的偶极矩发生变化的分子运动,而拉曼光谱反映的是分子化学键的极化率发生改变使分子振动与转动	(1)学习并掌握红外光谱仪与拉曼光谱仪的原理和操作。(2)掌握红外光谱仪与拉曼光谱仪测定塑料制品的方法和技巧。(3)学习并掌握红外光谱仪与拉曼光谱仪数据处理及谱图分析;	用衰减全反射红外光谱法可以快速测定塑料制品。拉曼光谱法可作为红外法的互补光谱;用衰减全反射红外光谱法可以快速测定塑料制品。拉曼光谱法可作为红外法的互补光谱;	学生完成开放实验报告,老师根据报告和操作情况给出等级评分	何志仙	紫阁书院5号学子之家
5	分测中心	不同穿透率对X摄像显微镜成像效果的影响	分析测试中心	演示性	实验室自设项目(F型)			4	验证不同穿透率对X射线显微镜成像的影响	CT扫描过程获取不同角度的样品二维投影图像,在Dr图像中,越白的区域表明其灰度值越高,探测器接收到的透射光子越多,即该区域的密度越小,反之则是高密度结构所在区域。利用扫描完获得的不同角度的样品Dr图像可以利用比尔定律得到样品结构的CT重建切面图,在CT重建切面图中,越暗的区域,灰度越低,根据前述CT重建原理可知,其射线衰减系数 μ 越小,说明该区域可能是孔隙或者密度较低的区域,反之,则该区域为密度较高的区域。利用重建完后获得的CT切片图进行堆摞,就可以获得我们通常所称的三维数据体,把三维数据体导入到后处理软件(Dragonfly)就可以看到三维图像以及对应的三视	将样品放入X射线显微镜样品台上,调整不同电压使X射线在样品中的穿透率呈现不同梯度(3%,30%,60%,90%),通过调整旋转中心、明暗场校正后对样品进行测试,对测试得到的数据三维重建后进行可视化分析。	通过现场学习及动手操作,使学生对X射线显微镜的原理及使用方法有了直观认识,结合所学专业拓宽思维能力,带动学生的科研积极性。	有兴趣学生皆可	黄文龙	分测中心北区113

6	分测中心	材料微结构透射电镜表征方法	分析测试中心	演示性	本科生参与教师科研项目(G型)	GaN材料微结构分析检测	横向	4	<p>(1) 了解透射电子显微镜 (TEM) 的基本结构 (电子枪、电磁透镜、真空系统等) 和工作原理 (电子束成像与衍射); (2) 掌握透射电镜不同成像模式下图像衬度的特点及所代表信息; (3) 学习TEM样品要求及规范化制备方法 (超声分散法、离子减薄法等); (4) 掌握TEM安全规范及基本操作流程 (样品装载、参数调节、图像采集); (5) 学会利用CCD相机进行数字化成像, 并结合能谱仪 (EDS) 分析材料微区成分。通过对典型微纳材料 (如纳米颗粒、碳纤维) 的表征, 理解微观结构 (形貌、晶体结构、表面) 与</p>	<p>TEM工作原理是在高真空环境下, 电子枪发射电子束, 经过聚焦后形成细小的电子束, 穿过极薄的样品, 当电子束与样品中的原子相互作用时, 会发生散射、衍射等现象, 透射束的强度也会随之改变。通过收集这些信号, TEM能够生成高分辨率的图像, 揭示样品的形貌、结构和成分等信息。</p>	<p>(1) 样品制备: 对于粉末样品, 可取适量样品溶于乙醇溶液中, 超声分散10分钟, 用移液枪取适量分散液, 滴至碳支持膜铜网上, 红外烤灯下烘干干燥; 对于块体样品, 需提前进行机械磨抛然后进行凹坑、离子减薄等, 或者提前进行FIB切样。 (2) 样品成像与操作: 将铜网装入样品杆, 插入样品室, 等待真空恢复。低倍模式下选择目标区域, 切换至高倍模式拍摄形貌像。对于晶体样品, 可切换至衍射模式, 采集电子衍射花样。可进一步切换至STEM模式采集HADDF像和能谱数据。 (3) 图像分析: 对图像形貌分析 (观察颗粒尺寸、形状、分散性)、结构分析 (通过高分辨像 (HRTEM) 观察原子排列、解析衍射斑点结构)、成分分析 (能谱数据确定微区元素组成), 分析材料的微观组成与结构, 理解材料微观结构与宏观性能的</p>	<p>通过本实验, 学生可系统掌握微纳材料从“制备-表征-分析”的全流程技能, 并且可结合形貌 (TEM像)、结构 (电子衍射)、成分 (EDS能谱) 等数据进行多维度高分辨分析, 综合评估材料性能, 为后续科研或工程应用奠定基础。</p>	对材料分析感兴趣	宋芳	分测中心南区106
---	------	---------------	--------	-----	-----------------	--------------	----	---	---	---	---	--	----------	----	-----------

7	分测中心	选区电子衍射分析方法	分析测试中心	演示性	本科生参与教师科研项目(G型)	材料微结构分析检测	横向	4	借助透射电子显微镜(TEM)的选区电子衍射(SAED)技术,解析材料的晶体结构、取向、织构等,为材料的结晶度、物相鉴定提供关键数据,进而助力材料的设计、加工和应用。	利用电子的波粒二象性,当电子束穿过晶体时,因晶体晶格的周期性,电子波发生干涉叠加,满足布拉格方程 $2d\sin\theta = n\lambda$ (n为整数)时,会形成特定衍射花样。	<p>(1)单晶样品转轴:选取感兴趣区域置于荧光相机中央,会聚光束于该区域。进入衍射(diffraction)模式,通过观察衍射斑点的对称性判断是否为正带轴。(30分钟)</p> <p>(2)插入选区光阑:选用 10 的光阑,插入后若光阑位置不正,通过 adjust 功能调整使其摆正。(10分钟)(3)调整入射束与保护相机:充分顺时针旋转强度(intensity),使入射束充分平行,同时保护相机(如 ceta 相机),此时衍射点会逐渐消失,但仍可通过改变亮度看到衍射斑点。(10分钟)(4)插入挡针与拍摄图像:插入挡针(可完全插入或半插),随后正常拍摄 SAED 图像。(20分钟)</p>	综合运用 TEM 的电子衍射技术、布拉格方程及倒易空间理论,对材料微观晶体结构进行多维度分析。	学生遵守实验室安全规范	党姣娥	分测中心南区106
---	------	------------	--------	-----	-----------------	-----------	----	---	--	---	---	---	-------------	-----	-----------

8	分测中心	基于 Gatan PIPS II 的聚焦离子束样品精修	分析测试中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)			4	熟练操作 PIPS II, 涵盖旋转中心校准、样品定位、参数设置及 Stationary 模式铣削。	<p>FIB 加工会产生表面非晶层, 干扰微观分析, 需用 Gatan PIPS II 去除。其原理是低能氩离子束 (0.1~0.5keV) 通过溅射效应去除非晶层, 同时保护晶体结构。关键点: 旋转中心校准确保离子束精准作用, 偏移量需$\leq 125\mu\text{m}$; 推荐 Front mounted 样品定位减少沉积; 参数匹配 (如硅用 0.1keV, 金属用 0.5keV); Stationary 模式避免误击支撑栅格。</p> <p>(一) 实验准备 (15 分钟) PIPS II 设备、萤光屏、fib 样品等, 检查设备真空度 ($\approx 1\text{E}-04$ Torr)。 (二) 旋转中心校准 (45 分钟) 安装萤光屏, 开启 Live View 对焦, 确认萤光屏中心孔状态。选杂质点为标记点, 在 Alignment 页面选对应扇区, 拉线定位旋转中心。调整偏移量, 确保$\leq 125\mu\text{m}$。 (三) 样品安装与参数设置 (30 分钟) 1. 调整样品位于旋转中心。 2. 设置离子枪角度$\pm 5^\circ$、能量 (硅 0.1keV, 金属 0.5keV)、时间 (60s, 30s 为单位)、Stationary 模式、氩气流量 0.148~0.150sccm。 (四) 离子铣削操作 (20 分钟) 交替用 Stationary Left 和 Right 模式, 各铣削 15s, 共 60s, 实时观察, 异常即停。</p>	跨学科整合离子束物理、材料科学、设备工程知识。贴合 TEM 样品制备科研需求, 为后续实践奠基。	学生遵守实验室安全规范	党姣娥	分测中心南区107
---	------	-----------------------------	--------	-------	-------------	--	--	---	--	--	--	-------------	-----	-----------

9	建筑学院	智慧型全站仪的数智化手段应用实验	测量实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	西安市技术转移示范机构考评项目	厅局级	4	<p>在掌握一般全站仪使用基础上，通过本开放实验体验智慧型全站仪在内置操作系统及ATR、PS等功能辅助下实现智能化应用操作。了解专业的前沿发展以满足实践的更高需求。以测设工作为例，熟悉对智能化放样方案、施测过程操作及检验方法等内容，要求每组每人独立完成放样一个点。通过实验培养数字化及智慧化手段的工程应用。训练从运用程序计算的“数字化”应用，进阶到多维度协同决策的“智慧化”应用，实现从“会”到“慧”。</p> <p>①利用智慧型全站仪装备的操作系统，使用程序利用图纸辅助优选放样方案（智慧化解决人工选择放样特征点及解算放样数据的繁复）；</p> <p>②数理原理：放样程序利用坐标反算方位角公式解算： 测站定向方位角：α $AB = \arctg[(yB - yA) / (xB - xA)]$， 测站放样点方位角：$\alpha$ $AP = \arctg[(yP - yA) / (xP - xA)]$， 取得放样夹角：$\beta = \alpha - AP - \alpha$ AB； 利用坐标反算距离公式解算： 放样方向上的距离：$DAP = \sqrt{(xP - xA)^2 + (yP - yA)^2}$； 使用上述放样数据在场地将按方向距离施测点位标定地面。</p> <p>③选择好放样方案建站后，全站仪依据建站坐标放样特征点坐标按原理公式从坐标数据计算解算获得放样数据一并记录存储在工作文件里；放样程序调用文件施测各个放样点，投测方向及距离标定点位，实施智能化放样定点。</p>	<p>①选择放样方案及建站方案：在现场根据可用已知点分布的情况分析工程设计，判断设计放样目标大致方位，按照“长边定向，短边检查；就近通视可达”的放样原则，选测站点、定向点及检查点等，程序协同优选确定放样点及放样次序，保障放样误差控制最优。</p> <p>②建站：在选择的测站点安置全站仪，对中、整平后调用工作文件设置测站数据；照准后视点定向准确测量确认；测量另一个测站检查点坐标进行测站检查，比对限差合格后建站完成。并根据工作文件中各待放样点的放样数据推演预判各点能否投测，规避不通视带来的无法施测等等问题。</p> <p>③放样：打开放样程序并调用放样工作文件，启动ATR按放样顺序依次施测，按全站仪激光指向调节偏差值合格标记点位；再依次测量标记坐标数值比对纠正偏差，点位都要符合放样限差（±5mm）要求；坐标偏差值合格后标记好地面位置定点。</p> <p>④检验：依据规范及设计（施工）要求，对放样定点点位坐标及边长数值设站安置全站仪用棱镜模式进行测量检</p>	<p>①学习全站仪操作系统的智慧化辅助功能；②熟悉全站仪各个程序模块的数字化功能，多维度协同辅助的智慧功能；③会用（ATR自动照准+PS超级搜索等）自动化功能；实现智慧化施测。</p>	先修《工程测量》	杨鑫	西楼104
---	------	------------------	--------	-------	-----------------	-----------------	-----	---	---	---	--	----------	----	-------

10	建筑学院	建筑变形监测(沉降观测)	测量实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	金泰怡 景花园 九年制 学校项目	校级	4	<p>1. 实验目的：掌握建筑物在施工期及运营期间变形监测的垂直变形——沉降观测的原理、方法、操作技术要求、数据处理及分析等内容。</p> <p>①能够根据法律、规范及设计要求制定施测方案；②掌握实施观测作业，学会使用精密水准仪进行二等水准的操作方法；③理解处理变形(沉降)数据的方法原则，④学习分析变形规律及风险预警知识。</p> <p>通过实验学会高等级精密水准测量的系统性严格要求，懂得“失之毫厘，谬以千里”。通过实验观测操作，体验对0.01毫米的精密尺度从“听说”到“实践”的认知，从“看”到“干”的实践。</p>	<p>建筑变形的垂直位移——建筑物及其地基在荷载作用下力产生的竖向移动(沉降)。</p> <p>①精密水准测量是变形监测等精密工程测量的重要施测手段，是使用(DS1及DS05级)精密(电子)水准仪按照二等水准测量(及以上)测量标准要求实施的。</p> <p>②沉降观测是观测垂直方向上的位移量，使用精密水准仪按照高等级水准测量方法周期性重复观测建筑物特征点的高程作业获得其变化量来实现的。</p> <p>③基本原理是利用精密水准仪所配置的精密水准管获得精确水平视线，使用测微装置读取视线上竖立的前后两个标尺尺面的精确数值后视a和前视b来计算前后两点间精确高差($h = a - b$)，用已知A点高程HA可计算观测点B的精确高程HB($HB=HA+h$)。</p> <p>④通过对建筑物变形特征点周期性的重复观测，获得各点每个观测期的高程，检验处理数据合格，形成周期沉降量($\Delta h = HB_{n+1} - HB_n$)、周期沉降速率($V = \Delta h / t$)及沉降变形差异($\Delta = \Delta h_i - \Delta h_j$)等数据。</p> <p>⑤通过对特征点点位周期各类数据变化分析，判断变形规律、变形趋势及预测变形风险。</p>	<p>沉降观测是建立在高程监测控制网的基础上，一般采用精密水准测量的方法进行的。根据设计要求或具体的建筑荷载加载情况，每隔一定周期观测基准点与观测点之间的高差，据此计算和分析建筑沉降变形规律。</p> <p>①根据具体目标，选择满足设计及规范要求的沉降观测等级(依托项目要求为二等)，检查(布设)基准点、工作点及观测点，设计沉降观测工作计划及观测实施方案，方案通过后可依照实施；②使用精密水准仪按照二等水准测量作业方法，规划将从已知点、工作点、观测点组成固定几何水准观测路线，测站数为偶数；实施观测(观测作业中要满足视距、视距差、高差、尺面允许最小最大读数等限差要求)，检查外业闭合差合格后，内业平差计算处理获得本次观测点高程数据；③将高程数值填写表格计算沉降变形数据，形成周期沉降量、累计沉降量、周期沉降速率及沉降变形差异等数据；④根据数据整理相关图表等；⑤按项目建筑设计指标要求，对照规范、结合工程地质、施工降水等因素统筹分析，</p>	<p>①一般工程水准测量读数(估读)到毫米级，高程精度以几毫米计；精密水准测量读数(直读)到±0.01毫米级，可以观测到±0.1mm的变形量以内；使用严格等级作业方法可以做到亚毫米级精度；有创新性。</p> <p>②精密测量要有系统性统筹意识，从观测方案、实施观测到计算分析等，处处精确，综合要求高；③对观测成果运用结构、力学、工程地质及施工工艺等多科知识分析，了解变形规律，学会趋势预测及风险评估。实验细节要求多，操作繁杂精细，要极强的动手能力。</p>	先修《工程测量》	杨鑫	西楼104
----	------	--------------	--------	-----	-----------------	---------------------------	----	---	---	--	--	--	----------	----	-------

11	冶金学院	TA4超细晶纯钛工艺优化及组织性能调控研究	冶金技术国家级实验教学示范中心	设计研究性	大学生创新创业训练计划项目(D型)	超细晶工业纯钛热处理工艺优化及组织性能调控研究	省部级	4	<p>(1) 通过制备超细晶纯钛材料,旨在提高其力学性能,如强度、硬度和耐磨性,以满足特定工程应用的需求。</p> <p>(2) 研究超细晶纯钛的制备和性能,为了探索其在航空航天、医疗器械等领域的新应用,拓展其应用范围。(3) 通过研究材料的组织性能,可以深入了解纯钛材料的微观结构与宏观性能之间的关系,为材料设计和应用提供理论基础。(4) 通过对超细晶纯钛进行不同温度退火处理,分析测试超细晶工业纯钛在不同退火温度下的组织结构、屈服和抗拉强度、延伸率和断面收缩率、硬度</p>	超细晶纯钛材在国内外的研究现状和发展动态备受关注。国内研究聚焦于提高材料的加工性能和力学性能,如采用先进的热处理技术和微观组织调控手段,以增强材料的强度和韧性。同时,国内学者也致力于解决材料的加工难题,提高生产效率和质量。在国外,研究者着眼于TA4材料在航空航天、医疗器械等领域的应用潜力,致力于开发出更高性能、更耐腐蚀的新型材料。此外,环保、可持续发展等议题也成为国际研究的重点之一,研究者在材料制备过程中探索绿色环保的生产方法。	本实验采用生物医用工业纯钛TA4为原材料,制备超高强度TA4超细晶纯钛试验材料,项目的主要研究内容如下:(1) 采用光学显微镜(OM),透射电镜(TEM)和显微硬度计,对粗晶纯钛和超细晶纯钛试样进行组织观察和硬度测试。(2) 通过室温拉伸测试,分析粗晶及高强度TA4超细晶纯钛的力学性能。(3) 采用扫描电子显微镜,对拉伸断口进行扫描观察,探讨超高强度TA4超细晶纯钛断裂机制。(4) 通过不同温度退火处理,研究超细晶工业纯钛热稳定性。	<p>(1) 采用ECAP技术获得超高强度超细晶纯钛TA4材料。</p> <p>(2) 研究超细晶纯钛TA4材料的组织和性能关系。</p> <p>(3) 剧烈塑性变形获得的亚稳态组织结构(晶粒尺寸、大角度晶界的比例、位错和织构等)、低温退火工艺(组织稳定性)和应变速率等对超高强度TA4超细晶纯钛室温拉伸变形行为的影响规律。(4) 高强度TA4超细晶纯钛在室温拉伸变形中,组织结构的演化规律及变形机制。(5) 不同热处理工艺下,超细晶纯钛的组织热稳定性研究。</p>	实验室及指导教师常年从事加工材料制备及研究工作,安全规范操作,安全无风险。	罗雷	冶金实验中心
12	冶金学院	FSP制备细晶7系铝合金工艺及性能研究	材料加工实验教学示范中心	设计研究性	大学生创新创业训练计划项目(D型)	高性能Al-Zn-Mg-Cu合金BT-FSW产热机制及温度场模拟研究	省部级	4	<p>(1) 掌握细晶7075铝合金试样制备工艺;(2) 掌握不同焊接温度下FSW接头组织性能的测试方法;(3) 掌握第二相溶解与析出的演变规律。</p>	本实验对于细晶7075铝合金在搅拌摩擦焊接过程中容易出现晶粒过度长大,丧失细晶材料的优异性能等相关问题进行了深入研究,试验了快速冷却搅拌摩擦焊接与常规室温搅拌摩擦焊接技术对于退火态细晶7075铝合金组织性能的影响。综合分析了快速冷却技术对细晶7075铝合金晶界角度和显微组织的演变特征、沉淀相的析出规律、晶粒长大趋势的抑制作用	(1) 通过剧烈变形制备出细晶7075铝合金试样,并对细晶7075铝合金的组织及力学性能进行研究。(2) 对细晶7075铝合金分别在室温和快冷条件下进行FSW,分析在不同焊接温度下FSW接头组织性能的演变。(3) 对细晶母材与不同焊接温度下接头各区域的沉淀相和腐蚀行为进行研究	细晶7075铝合金的连接工艺及接头的组织性能研究尚未有学者进行研究,搅拌摩擦焊接比起其他焊接方式来说,其焊接热输入较低,焊接温度低于材料熔点,因此会减少晶粒长大情况的发生,是连接细晶材料的有效方式之一,本实验项目具有很强的创新性。	实验室及指导教师常年从事搅拌摩擦加工材料制备及研究工作,安全规范操作,安全无风险。	罗雷	国家工程中心实验室(板房)

13	冶金学院	超细晶工业纯钛制备及腐蚀性能研究	金属材料工程实验室	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	铝-钛异质材料搅拌摩擦焊接成型机理与组织性能研究	省部级	4	(1)掌握超细晶纯钛的制备过程。(2)掌握超细晶纯钛的腐蚀性能测试方法。(3)使用工作站测试超细晶纯钛的腐蚀性能。(4)超细晶纯钛腐蚀产物形貌分析。	超细晶材料不仅显著改善了传统材料的力学性能(高强度、低温和(或)高应变速率超塑性),而且对材料的组织不敏感性能(如弹性模量、居里温度、德拜温度、磁化率、扩散系数等)及耐腐蚀性也产生了重大影响,材料的超细化不仅扩大了传统材料的应用范围,同时也为开发新型材料提供了途径。剧烈塑性变形模具挤压试样使其获得强烈的剪切变形使得材料,其组织及腐蚀性能具有显著改善。	室温条件下,采用粗晶纯钛进行超细晶材料制备实验,采用不同道次剧烈塑性变形制备超细晶工业纯钛。研究超细晶工业纯钛强度和组织演变过程,并对超细晶纯钛进行腐蚀性能测试,与粗晶纯钛相比,其抗腐蚀性显著改善,对超细晶工业纯钛的腐蚀产物形貌进行分析,并研究其性能指标变化情况。	本实验采用室温剧烈塑性变形技术制备超细晶纯钛试样,在室温下进行组织演变,力学性能及耐腐蚀测试试验,并系统研究超细晶纯钛在室温下的组织演变规律,工艺和组织、腐蚀性能之间的关系。项目可为提高纯钛综合性能奠定了坚实的理论基础及实验指导。	实验室及指导教师常年从事超细晶材料制备及研究工作,安全规范操作,安全无风险。	罗雷	工科附体楼121
14	冶金学院	基于纳米压痕的铝合金相界面力学性能评估	材料加工实验中心	设计研究性	大学生创新创业训练计划项目(D型)	热轧变形量及退火工艺对MoNi10组织和性能的影响	国家级	4	1.深入理解纳米压痕技术的基本原理;2.学习并掌握纳米压痕仪器操作,测试参数设置及数据采集;3.实现微观组织形貌与纳米力学性能的关联,研究铝合金中基体和第二相在纳米尺度下的力学性能差异;	铝合金在烧结和加工过程中会形成复杂的多相结构。铝基体延展性较好,第二相硬度高,模量高,脆性大,不同相之间的界面是应力和缺陷的集中区,其力学行为(如硬度、弹性、塑性)直接影响材料的宏观性能,如韧性、疲劳寿命和断裂行为。通过在界面两侧规划一系列纳米压痕点阵,通过对比基体、第二相以及界面附近的纳米压痕数据,定量评估界面影响的区域宽度和程度。	1.样品制备;2.微观组织观察定位;3.纳米压痕测试;4.压后形貌观察与数据关联;5.数据处理与分析;	1.将微观尺度的形貌观察与纳米尺度的力学性能测试;2.将抽象的“界面影响”进行定量化和可视化展示;	1.严格遵守设备操作规程;2.操作纳米压痕前必须经过严格培训;3.数据记录必须完整、真实;4.数据分析需科学严谨,图表规范。	何晓梅	工科楼109

15	冶金学院	固溶时效处理对激光增材制造钛合金亚稳相分解及力学性能的定量关联研究	材料加工实验中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)		4	<p>1).深入理解激光选区熔化(SLM)技术制造Ti-6Al-4V形成的非平衡态亚稳组织(马氏体α')的特征,以及固溶+时效热处理促使亚稳相分解的基本原理。2).系统研究不同固溶温度、冷却方式以及时效制度下,SLM成形Ti-6Al-4V合金的微观组织(特别是α'相、β相、次生α相的形态、尺寸与分布)演变规律。3).定量表征不同热处理状态下的合金宏观力学性能(强度、塑性)与纳米尺度力学性能(纳米硬度、弹性模量)。4).建立“热处理工艺参数→微观组织特征(如次生α相尺寸/体积分数)→宏观/纳米力学性能”之间的定量关系模型,阐明其强韧化机制。</p>	<p>1).激光增材制造(SLM)钛合金的初始组织:SLM过程极高的冷却速率导致合金元素(V)来不及扩散,高温β相通过无扩散切变方式转变为过饱和的六方马氏体。其典型组织为极细的针状/板条状,构成典型的“篮网状”结构。2).固溶处理原理:溶解初始组织中的α相,获得高温状态的相组成,并为后续时效做准备。水淬(WQ),空冷(AC)。3).时效处理原理:促使固溶淬火后得到的亚稳相分解,形成弥散分布的强化相。2.固溶处理原理:溶解初始组织中的α'相,获得高温状态的相组成,并为后续时效做准备。水淬(WQ):快速冷却,将高温β相再次转变为亚稳的α'马氏体,得到初生$\alpha + \alpha'$。空冷(AC):冷却速率较慢,β相可能部分转变为α',或直接析出细小的α片层。3.时效处理原理:促使固溶淬火后得到的亚稳相(α'或过饱和β)分解,形成弥散分布的强化相。</p>	<p>1)材料制备:选用SLM成形的Ti-6Al-4V合金块体作为初始样品。热处理方案设计:原始SLM状态。在($\alpha + \beta$)两相区选择两个温度(如920°C和850°C)保温1小时,随后分别进行水淬和空冷;在上述固溶处理(如920°C/WQ)的基础上,在550°C和650°C下分别进行4小时的时效处理,随后空冷。(2)微观组织表征:光学显微镜(OM)与扫描电镜(SEM)观察,XRD测量;宏观压缩测试,显微硬度与纳米压痕测试:</p>	<p>1)将“SLM制造→固溶处理→时效处理”视为一个完整的工艺链,系统地揭示组织与性能的传承与演变规律。艺-组织-性能”定量关系,而不仅仅是定性的描述。2).聚焦亚稳相分解动力学;3).将宏观力学性能与纳米尺度压痕响应相结合,并将二者共同与定量的微观组织参数(如次生α相尺寸)关联,旨在从机理层面建立跨越数个数量级的“工艺-组织-性能”定量关系,而不仅仅是定性的描述。4).本研究直接针对增材制造特有的非平衡组织,其结论对制定专用的“打印-后处理”一体化工艺规范具有明确的指导意义,与传统铸锻材的热处理研究形成显著区别。</p>	<p>1. 安全要求:严格遵守热处理炉、金相制样设备、各类显微镜和力学试验机的安全操作规程。2. 所有热处理过程需详细记录工艺参数(温度、时间、冷却方式)。3. 每个实验组别需保证足够数量的有效样本(如拉伸样3个,压痕点10个以上)以进行统计分析。组织表征图片应具有代表性,并配有清晰的标尺和说明。所有数据记录必须真实、准确、完整,严禁篡改。4. 实验小组应明确分工并保持密切沟通,确保实验流程顺畅。</p>	何晓梅	工科楼109
16	冶金学院	不同高C赋存状态物质的低氧烧损率测试	冶金工程实验室	演示性	学生自带项目(F型)	不同高C赋存状态物质的低氧烧损率测试	4	<p>让学生了解不同C赋存状态的物质在外观上的差别,以及在低氧状态下的烧损差异,让:认识到C赋存状态对物质在高温过程中氧化、分解的影响</p>	<p>碳元素的赋存状态有多种,赋存状态的变化让物质的纯度、粒度、流动性都有显著的差别;这些差别使物质在高温下会形成各异的烧损结果。</p>	<p>取高纯石墨粉、兰炭粉、焦炭粉、沥青颗粒、碳化稻壳、碳化橘子皮各2g,按照国家标准GB/T 212-2008测试物质在高温下的烧损率。所用的气氛由空气马弗炉改为5%O95%Ar。</p>	<p>所用物质为常见工业产品,所用方法为已有国标。但基于低氧的设置,为了更好地观察烧损的差异,改变了反应气氛。采用实验室容易达到的方式,让学生认识不同含碳物质在氧化和热解过程的差异。</p>	<p>实验为高温实验,需要使用混合气体,存在一定的烫伤和气体泄漏的风险。提前做好准备的情况下,风险较小。</p>	唐雯聃	冶金楼207

17	化工学院	核壳结构钾离子掺杂 Mn-PBAs 的制备	化学实验中心	综合性	本科生科研训练 (SSRT) 计划项目 (C型)	核壳结构钾离子掺杂 Mn-PBAs 的构筑及其在锂离子电池中的循环稳定性研究	省部级	15	<p>(1) 了解普鲁士蓝类似物的结构和性质；(2) 掌握共沉淀法制备 PBA 的方法；(3) 理解晶体生长过程的原理；</p> <p>Mn-PBA (锰基普鲁士蓝类似物) 的合成主要通过共沉淀法实现，其中锰盐与亚铁氰化钠在溶液中发生反应形成 Mn-Fe(CN)₆ 框架结构。典型的合成过程包括将锰盐 (如 MnCl₂ 或 Mn(NO₃)₂) 与亚铁氰化钠 (Na₄[Fe(CN)₆]) 在室温下混合，通过离子交换和配位作用形成 Mn-PBA 晶体。</p>	<p>(1) 实验材料与试剂 实验所需材料包括六水合硫酸锰 (MnSO₄·6H₂O)、亚铁氰化钾 (K₄[Fe(CN)₆]·3H₂O)、聚乙烯吡咯烷酮 (PVP)、去离子水和无水乙醇。所有试剂均为分析纯，建议使用新开封的亚铁氰化钾以避免吸潮变质。</p> <p>(2) 溶液配制与混合 首先配制 0.1M MnSO₄ 溶液和 0.067M K₄[Fe(CN)₆] 溶液 (摩尔比 3:2)。将两种溶液分别置于恒温水浴锅中预热至 60℃，随后在剧烈搅拌下将亚铁氰化钾溶液缓慢滴加至锰盐溶液中，控制滴加速度为 1mL/min。混合过程中保持 pH=2-3 (用稀盐酸调节)，反应持续 2 小时形成棕黄色悬浊液。</p> <p>(3) 沉淀处理与洗涤 反应完成后立即将混合液转移至冰水浴中终止反应，静置老化 30 分钟。通过离心 (8000rpm, 10min) 收集沉淀，依次用去离子水和无水乙醇交替洗涤 3 次以去除杂质离子和未反应物。注意洗涤时采用超声辅助分散 (功率 300W, 每次 30 秒) 防止颗粒团聚。</p> <p>(4) 干燥与后处理 将洗涤后的沉淀置于真</p>	<p>该实验的创新性体现在将传统共沉淀法与动态结晶调控相结合，通过建立温度-pH-离子浓度三维控制模型，实现了 Mn-PBA 晶体生长的精准调控。区别于常规室温合成，采用 60℃ 梯度升温策略促进晶核有序排列，同时通过实时 pH 反馈调节 (±0.1 精度) 抑制副产物生成，使产物结晶度提升 40% 以上 (XRD 半峰宽减小至 0.12°)。这种“热力学驱动+动力学控制”的双重调控机制，为过渡金属普鲁士蓝类似物的可控合成提供了新范式。</p>	完成钾离子掺杂 Mn-PBAs 的制备	陈利君	学府城 3-102
----	------	-----------------------	--------	-----	--------------------------	--	-----	----	---	--	--	---------------------	-----	-----------

18	化工学院	核壳结构钾离子掺杂Mn-PBAs电化学性能的测试	化学实验中心	综合性	本科生科研训练(SSRT)计划项目(C型)	核壳结构钾离子掺杂Mn-PBAs的构筑及其在锂离子电池中的循环稳定性研究	省部级	4	<p>(1) 了解锂离子电池的组成和结构；(2) 掌握电极的制备方法；(3) 理解电化学测试的方法和原理；</p> <p>Mn-PBA的电荷存储机制主要依赖Mn^{2+}/Mn^{3+}和Fe^{2+}/Fe^{3+}的可逆氧化还原反应，以及Zn^{2+}或Na^{+}的嵌入/脱嵌。非原位表征表明，其空心结构能有效缓冲离子嵌入时的应力，而过渡金属的协同作用进一步稳定了循环过程中的晶体结构。</p>	<p>(1) 电极的制备：将Mn-PBA活性物质、导电剂(Super P)和粘结剂(PVDF)按80:10:10的质量比混合，加入N-甲基吡咯烷酮(NMP)溶剂调节粘度。搅拌2小时，得到均匀浆料。使用厚度为$10\ \mu m$的铝箔作为集流体，先经无水乙醇和丙酮交替超声清洗(各15分钟)，再在$120^{\circ}C$真空干燥2小时。采用微型涂布机将浆料均匀涂覆在铝箔上，控制面密度为$3.5\pm 0.2\ mg/cm^2$，涂布速度$10\ mm/s$，间隙高度$150\ \mu m$。涂布后的极片在$80^{\circ}C$预干燥30分钟后转入$120^{\circ}C$真空干燥12小时。采用对辊机在$10\ MPa$压力下进行冷压。</p> <p>(2) 扣式电池组装(CR2032型)：负极壳→锂片($\Phi 15.6\ mm$)→电解液(1M LiPF₆ in EC/DMC=1:1)→Celgard 2400隔膜→Mn-PBA正极片→泡沫镍→正极壳。电解液添加量控制为$80\ \mu L$，封口压力$8kN$。</p> <p>(3) 循环伏安测试(CV)：使用电化学工作站(如CHI660E)，电压范围$2.0-4.3\ V$(vs. Li⁺/Li)，扫描速率从$0.1\ mV/s$逐步增加至$1.0\ mV/s$。记录氧化还原峰位置及峰电流随扫速的变化关系，计算锂离子扩散系数。</p>	<p>电化学测试实验天然融合了物理化学、材料科学和电子测量技术等多学科知识。本科生需同时掌握能斯特方程(理论计算)、电极材料特性(材料表征)及仪器操作(实践技能)，通过设计三电极体系测试流程，将热力学参数(ΔG)、动力学参数(扩散系数D)与实测极化曲线关联分析，完成从微观机理到宏观性能的系统认知。这种“理论-表征-测试”三位一体的训练，远超传统单科实验的深度。</p>	完成钾离子掺杂Mn-PBAs电化学性能的测试	陈利君	学府城3-102
----	------	--------------------------	--------	-----	-----------------------	--------------------------------------	-----	---	--	---	--	------------------------	-----	----------

19	化工学院	铬酸根离子的分析检测技术	化学化工实验中心	综合型	本科生参与教师科研项目(G型)	电化学生态氧化生成与富电子污染物靶向氧化机制研究	国家级	8	实验旨在对废水中铬酸根离子进行分析检测以判断污染物的处理效果。	分别运用离子色谱法以及紫外-可见分光光度法对水中的铬酸根离子进行分析检测。	紫外-可见分光光度法：在酸性条件下，六价铬与二苯碳酰二肼反应生成紫红色络合物，于540nm波长处测定其吸光度，通过与标准曲线比对计算铬酸根含量。离子色谱法：水样经滤膜净化后注入离子色谱仪，在碳酸盐淋洗液带动下铬酸根经分离柱分离，最后由紫外或电导检测器测定，利用保留时间定性、峰面积外标法定量。	铬酸根分析检测实验综合运用化学前处理、仪器操作（如分光光度法、离子色谱法）及数据分析技能，通过多方法验证与干扰排除，全面评估水质中六价铬的形态与含量。	熟练使用电脑，对科研有热情有耐心	郭莹娟	学府城2-206
20	土木学院	装配式型钢混凝土异形柱受压性能研究	道路与交通实验室	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	装配式型钢混凝土异形柱框架基于一致风险的抗震关键技术研究	省部级	4	分析装配式型钢混凝土异形柱的受压性能		按照1:2的缩尺比制作试件，在5000KN微机控制电液伺服压力机下进行加载，得到柱的裂缝开展规律、破坏特征、荷载一位移曲线等。		具有混凝土结构设计原理基本知识	王娟	结构实验室
21	土木学院	约束混凝土抗压强度试验	结构与抗震实验室	演示性	实验室自设项目(F型)			2	了解约束混凝土的受压性能	通过对比无约束和约束混凝土的试验结果，了解约束作用对混凝土强度的影响	1. 对无约束混凝土进行强度试验；2. 对约束混凝土进行强度试验。	本实验通过对比无约束和约束混凝土的抗压性能，探索约束作用对混凝土强度和变形能力的影响。	在按实验室要求采取安全措施情况下，安全风险小。	李博凡	土木楼106
22	建科学院	密度差异污染气体流动分层可视化分析与通风气流组织	教育部低碳建筑国际合作联合实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	基于呼吸道传染病房贴壁射流撞击效应的高效通风设计原理与方法（2023-GHZD-28）	省部级	4	（1）了解粒子成像测速（PIV）技术的装置组成和测速原理；（2）利用粒子成像测速仪的高速摄像机完成密度差异污染气体流动分层可视化，尝试定量分析流动分层速度场特征与通风对流场的影响；（3）通过综合性实验，激发学生对污染物通风排除技术的科研兴趣。	粒子成像测速PIV是一种基于光学原理的流体力学测量技术，通过向被测流体投放示踪粒子，使用脉冲激光生成片光源照亮待测平面，利用高速相机连续拍摄粒子位移图像。通过互相关算法计算相邻时刻粒子图像的位置偏移，根据时间间隔和空间标定参数换算得到速度矢量场分布，实现无接触式速度场测量。	（1）搭建试验台，调试气体释放系统及示踪粒子，调试PIV的激光源、待测流场与光源角度，设置拍摄参数；（2）设计实验工况；（3）按照已设计的工况，释放气体及示踪粒子，连续拍摄流场，并记录保存各工况下的实验数据；（4）对比分析不同工况的流场测试的定性和定量结果；（5）整理实验数据，完成实验报告。	（1）在先修课程流体力学、污染物通风控制等课程实验的基础上，进一步了解、学习不同原理（光学原理，课程中主要是对流换热原理）的流场测试技术，开拓思路；（2）实践流动可视化研究方法，实现从观察经典演示实验到动手实操的跨越；（3）融合流场测试与通风工程技术，通过定性实验、定量实验与理论分析，将基础学科与专业方向有机结合，在学习新的流场测量技术的基础上探索科研方法，加深对已学知识的理解。	利用粒子成像测速仪的高速摄像机完成密度差异污染气体流动分层可视化，尝试定量分析流动分层速度场特征与通风对流场的影响	张莹	教育部低碳建筑国际合作联合实验室

23	建科学院	佩戴不同类型口/面罩对呼出气流场特征影响的纹影成像研究	建筑环境流场测试分析实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	基于纹影成像的有害气体流场参数定量测试及其演化规律研究	国家级	4	通过纹影成像技术,系统研究佩戴不同口/面罩对呼出气流场特征的影响	纹影成像技术基于光学折射原理,用于可视化透明介质(如空气)中的密度梯度变化。当人体呼出气体时,由于呼出气体的温度通常高于环境空气(约32°C vs. 室温18°C),其密度较低,导致空气折射率发生梯度变化。光线通过这种非均匀介质时会发生偏折,纹影系统通过捕捉这些偏折来成像气流场。	拍摄人体佩戴不同类型面罩下的呼出气流	将纹影成像与人体动态动作和多类型面罩相结合,相较于传统静态测试和单点测试,通过整场可视化引入实时流场动态分析。	量化人体佩戴不同类型面罩下的呼出气流参数	黄艳秋	B塔楼605
24	建科学院	屋顶光伏板表面温度分布均匀性测试与分析	智能建筑与楼宇自动化实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	屋顶分布式光伏系统降温抑尘技术研究	厅局级	4	讨论屋顶光伏板在不同光照强度、安装角度、环境温度下的表面温度分布均匀性。	光伏板表面温度受光照强度、安装角度、环境温度、背板散热条件等因素影响,不同区域可能因遮挡或散热差异形成温度梯度。局部高温可能引发热斑效应,影响使用寿命。利用热电偶、热电阻或红外热像仪等温度传感器,将温度变化转换为电信号或辐射能量变化,进而实现对平板表面温度的精确测量。	(1) 传感器布置 在光伏板表面均匀布置温度传感器,记录坐标位置。连接温度传感器到数据采集系统,确保数据传输稳定。同步使用热成像仪扫描全表面,与传感器数据交叉验证。 (2) 数据采集 在不同光照强度(例如光照强度高于800W/m ² 的晴天,光照强度300-500W/m ² 的多云天气)、不同安装角度(如15°、30°、45°)、不同遮挡条件(局部遮挡、无遮挡)、不同环境温度下(如正午、傍晚)太阳能光伏板进行2小时连续监测,每10分钟记录一次温度分布及发电参数。 (3) 数据分析 将采集到的温度数据进行整理和分析,计算每个测点的平均温度、温度偏差等统计指标。根据温度偏差的大小和分布规律,评估太阳能电池板的温度均匀性是否符合设计要求和规范。	本实验综合了热传导理论、温度测量技术、数据采集与处理等多个领域的知识和技术,全面系统地评估光伏板的温度分布均匀性及其影响因素,为优化安装设计、预防热斑效应提供依据。	选修过《传热学》课程	吕文超	工科楼906

25	建科学院	大型多层地下工业建筑缩尺模型实验	绿色建筑全国重点实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	国家自然科学基金面上项目(52278128):大型厂房大尺度组合涡流流动及驱动分区控制机制研究	国家级	4	本实验应用流体力学的相似理论,指导学生搭建大型多层地下工业建筑物理缩尺模型,初步探索污染物的时空迁移特性。	本实验基于流体力学相似理论(如弗劳德数、雷诺数准则),搭建一个几何缩尺的透明多层地下建筑物理模型。实验系统主要由模型本体、通风系统、污染物示踪系统三部分组成。	(1)采用亚克力板搭建物理模型,模拟2-3个楼层及连接它们的竖井(楼梯间/电梯井),以可视化观测流动。 (2)检查其气密性,并启动通风系统,使用风速仪测量各风口风速,确保气流组织符合预设工况。 (3)在模型在释放污染物前,测量模型内各点的背景浓度作为基准。 (3)在指定位置以恒定速率释放污染物,观察并记录污染物扩散特性。	本项目有机融合了《流体力学》、《工业通风》、《建筑环境学》和《建筑环境测试技术》等多门课程知识,要求学生综合运用理论分析、实验操作和数据处理能力,是一个典型的“理论-实践-再理论”的综合训练过程。相较于传统的单一空间研究,本实验重点关注多层结构内部及层与层之间的耦合作用,更贴近现代大型地下综合体(如地下工厂、停车场、仓储)的实际情况。	曹智翔	附体楼D座237
26	建科学院	涡旋通风气流的生成演化及排污性能实验研究	绿色建筑全国重点实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	国家自然科学基金面上项目(52278128):大型厂房大尺度组合涡流流动及驱动分区控制机制研究	国家级	4	(1)研究涡旋通风系统的涡旋生成过程及流体力学特性; (2)量化分析通风系统参数(送风角度、送/排风量等)对涡旋气流稳定性和排污性能的影响规律; (3)深化学生流体力学专业理论与实验研究的融合。	基于涡旋通风生成基本原理,明确送排风参数对流场气流稳定性、流场参数的影响。	(1)实验前培训:安全规范培训、个人防护装备穿戴及设备、测试仪器的操作演练; (2)调试送排风风量及角度,开启水雾机,观察、记录柱状涡旋在流场中的生成过程及生成时间; (3)设置实验测点及架设测量仪器,准备测量; (4)改变涡旋通风系统参数,等待流场稳定,采集不同结构参数下流场速度、压力数据; (5)数据处理及分析:处理实验数据,并解析结构参数对气流稳定性	通过实验,使学生了解涡旋通风技术的基本运行原理,提高及培养学生系统性科研思维与工程优化能力。	曹智翔	附体楼D座237

27	建科学院	单列高速列车过隧阶段隧道压力波动极值点识别软件开发	智能建筑与楼宇自动化实验室	综合性	实验室自设项目(F型)		4	<p>本实验旨在设计、开发并验证一款能够自动、准确识别高铁通过隧道时产生的隧道壁面压力波动极值点（最大正压与最小负压）的专用软件。</p> <p>高速列车突然驶入/驶出隧道时，基于空气的可压缩性和流动边界的剧烈变化，会在隧道连续诱发四个压力波系和两个压力脉冲。压力脉冲伴随着列车运动以列车车速传播，而压力波系则以声速在隧道内往复传播：当它传播到隧道端口时，一部分会辐射到隧道外，另一部分则会发生反射，变为属性相反的波向隧道另一端口传播。在多个压力波系和压力脉冲的叠加作用下，产生了高铁隧道内的压力波动极值点。明晰复杂压力波系及压力脉冲的叠加机理后，结合压力波动极值点的特征，可以提出压力波动极值点的识别策略，进而开发单车过隧阶段的压力波动极值点识别软件。</p>	<p>（1）在指导教师的指导下明晰复杂压力波系及压力脉冲的叠加机理及压力波动极值点的特征。</p> <p>（2）基于指导教师的理论模型，提出压力波动极值点识别策略。</p> <p>（3）安装Matlab软件并使用App Designer进行软件开发。</p> <p>（4）通过实测数据检验软件的准确性并提出改进措施。</p> <p>（5）撰写软件使用说明书。</p>	<p>本实验高度融合了列车空气动力学、软件工程等多学科的知识。学生需要理解高铁空气动力学背景，掌握软件开发能力，是一个典型的交叉学科综合性实践项目。软件的最终产出具有明确的工程应用前景，可直接服务于高铁设计与研发部门，将学术研究转化为生产力工具。</p>	<p>熟练掌握office、Matlab等办公软件，学习能力强、团队协作能力强，对科研项目感兴趣</p>	吕文超	工科楼906
----	------	---------------------------	---------------	-----	-------------	--	---	---	---	---	--	-----	--------

28	建科学院	大比重气态污染物扩散迁移特征测试与分析	智能建筑与楼宇自动化实验室	综合性	实验室自设项目(F型)			4	<p>(1) 掌握使用纹影测试系统观测大比重气态污染物迁移规律；</p> <p>(2) 定量解析有限空间内部大比重气态污染物浓度变化特征；</p> <p>(3) 探究机械通风控制大比重气态污染物的机制。</p>	<p>基于流体力学中污染物迁移的动量传递与质量扩散理论，利用纹影镜拍摄系统的光干涉、衍射效应，使大比重气态污染物与空气形成的密度梯度场可视化，直观呈现污染物迁移轨迹与扩散形态；借助INNOVA气体浓度检测仪的光谱分析技术，依据特征光谱吸收与浓度的定量关系，精准测定不同区域污染物浓度分布；结合通风系统气流组织原理，通过分析可视化迁移过程与定量浓度数据，揭示大比重气态污染物迁移规律，探究通风气流对污染物的驱替机制。</p>	<p>(1) 搭建大比重气态污染物释放装置，利用流量调节阀控制气体释放流速；</p> <p>(2) 采用纹影镜拍摄系统，设定帧率连续捕获气态在自然扩散工况下的密度梯度场图像，直观呈现迁移轨迹；</p> <p>(3) 对纹影系统拍摄的图像进行后处理分析；</p> <p>(4) 利用INNOVA气体浓度检测仪在预设的多个特征点位（如沿释放点高度方向）测定污染物浓度，获取浓度-时间-空间的分布数据；</p> <p>(5) 开启通风系统，依次设置不同通风参数（包括送风风速、风口布置形式、气流组织方向等），重复“污染物释放—纹影镜拍摄—INNOVA浓度检测”流程，采集多组通风控制工况下的污染物迁移图像与浓度数据；</p> <p>(6) 对纹影镜拍摄的图像进行后处理分析，提取大比重气态污染物扩散形态等特征参数；整合INNOVA气体浓度检测仪的浓度数据，统计分析后明确不同通风工况下污染物的迁移规律与浓度衰减特性。</p>	<p>融合光学观测、光谱检测与通风工程，定性实验、定量实验与理论分析的结合，本研究有助于解析大比重气态污染物迁移-浓度特征，为通风控制方法提供理论支撑。</p>	熟悉相关测试仪器操作	吴定萌	雁塔校区建科楼
----	------	---------------------	---------------	-----	-------------	--	--	---	---	---	---	--	------------	-----	---------

29	建科学院	制冷系统运行状态调节与EER关键参数采集分析	智能建筑与楼宇自动化实验室	综合性	实验室自设项目(F型)	4	<p>(1) 掌握小型单级制冷系统的运行操作与调节,通过对系统热力参数的测试,掌握制冷系统实验数据整理和工况分析的方法。</p> <p>(2) 在保持蒸发压力和冷凝压力基本不变的情况下,调节冷却水流量、节流阀、电加热功率,改变排气压力、吸气压力、吸气温度,测定制冷量,分析各主要热力参数对系统制冷量的影响。</p> <p>(3) 学会对制冷系统实验数据进行系统化整理(如数据筛选、异常值剔除、表格化呈现)与工况分析,掌握实验数据处理的基本流程。</p>	<p>制冷量的大小是衡量制冷系统EER(能效比)及运行状态优劣的关键。影响制冷量的因素有很多,调节膨胀阀、流量阀、压力阀等控制部件状态时,都会引起主要热力参数发生改变,同时对其他参数均有一定影响。因此制冷系统在运行调节时要互相兼顾,保证制冷系统在最佳状态下运行。</p>	<p>(1) 实验方案设计及参数设定。工况一为基本工况,工况二为调节冷却水流量(改变流量计阀门开度)后的工况,工况三为调节电加热功率后的工况。另外,还可以调节冷冻水流量(改变流量计阀门开度)、改变节流阀开度。</p> <p>(2) 运行状态调节及关键参数采集。在保持蒸发压力、冷凝压力基本稳定的前提下,分别调节冷却水流量、节流阀开度、电加热功率,每调节一个变量后,待系统重新稳定(参数波动$\pm 0.02\text{MPa}/\pm 0.5^\circ\text{C}$,稳定时间 10-15 分钟),采集对应参数。</p> <p>(3) 数据整理与分析。基于数据与图表,总结各主要热力参数(吸气压力、吸气温度、排气压力)对制冷量的影响机制,为制冷系统优化运行(如合理设定节流阀开度)提供依据。</p>	<p>综合制冷工程、工程热力学、建筑冷热源等学科核心知识,进行多变量调节的动态实验设计,与工业制冷系统应用需求衔接,培养从实验数据到工程结论的转化能力。</p>	完成《制冷压缩机》或《建筑冷热源》相关课程学习	张文榕	工科楼906
30	信控学院	LED交替闪烁与音乐发声电路PCB设计与焊接	信息技术实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)	4	<p>掌握三极管、电容、电阻及各种开关等元器件的选型与电路功能,学会LED交替闪光电路、音乐芯片驱动电路的设计逻辑,能独立完成PCB板的布线与焊接操作,提升故障排查的综合实践能力,建立“理论设计→实际制作→功能验证”的完整思维闭环。</p>	<p>(1) LED交替闪光原理:由三极管、电容、电阻构成多谐振荡器(无稳态电路)。电容充放电的循环过程,使两只三极管交替导通/截止,最终实现LED的交替闪光。(2) 音乐发声原理:音乐芯片为核心驱动元件,直流电源为芯片提供工作电压后,芯片内部存储的音乐信号通过引脚输出至扬声器(或蜂鸣器),电阻用于调节芯片输出信号的电流大小,最终实现音乐信号的声能转换。</p>	<p>(1) PCB布线设计:对照电路原理图,在PCB板上标记各元器件的焊盘并标注丝印(如供电电源、LED、三极管、音乐芯片需预留足够引脚空间,避免相邻元器件短路)。</p> <p>(2) 焊接实验:按照BOM表清点元器件;准备焊接工具;遵循“先小后大、先低后高”原则进行焊接;接入直流电源,转换功能开关进行功能验证;最后调试优化电路功能(若LED闪光频率过快/过慢,可更换电容容值;若扬声器音量过小,可调整串联电阻的阻值)。</p>	<p>(1) 实验整合“模拟电路(LED闪光的多谐振荡器)”与“数字驱动(音乐芯片的信号输出)”两大核心技术,覆盖元器件选型、PCB设计、焊接操作、功能调试全流程,需同时运用电子技术理论(如三极管导通特性、电容充放电规律)与实践技能(如焊接手法、故障排查),打破“单一电路实验”的局限性,培养综合工程能力。</p> <p>(2) 通过手动PCB布线、调试元器件参数(如调整电容/电阻值改变闪光频率、音量),而非依赖预制电路,鼓励学习者根据需求优化设计,培养“按需设计、灵活调试”的创新思维。</p>	电路理论、模拟电子技术	王稚慧	草堂信控楼612

31	信控学院	人工智能的隐私保护与数据安全研究	信息技术实验中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)		4	人工智能的隐私风险贯穿数据处理生命周期；数据收集环节存在过度采集现象，数据传输阶段面临中间人攻击风险，公共WIFI等弱安全环境中未加密传输易被截获。为此研究解决方案	通过隐私计算提供解决方案；联邦学习采用“数据不动模型动”架构，参与方本地保留原始数据，仅共享模型参数。	分析人工智能中隐私保护与数据安全面临的问题，研究联邦学习、分析添加可控噪声实现数据匿名化、研究可信执行环境依托硬件级安全芯片建立数据隔离区。	基于联邦学习构建跨区域协作体系，通过技术创新和制度保障的协同，能够在保护隐私的前提下充分释放数据价值。	先修过《人工智能》	刘利	草堂信控楼101	
32	信控学院	基于红外高光谱传感器的植物果实含水率测量实验	信息技术实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)		4	(1)了解红外高光谱传感器测试技术，学习红外高光谱的测试原理，熟悉实验台的构成； (2)通过红外高光谱传感器技术采集测试对象图像信息； (3)对比分析水分变化后的图像信息，分析相关成像信息得出测量结果。	高光谱相机对目标进行逐行扫描，同时，采用高光谱影像数据采集处理软件进行逐行拼接，输出得到待测目标的光谱影像立方体数据。对于获取的图像中每个像素点，均包含有高光谱成像仪获取的连续的、几十上百个光谱波段的辐亮度值，即每个像素点都对应着一条连续的光谱曲线(辐亮度或反射率)，丰富的光谱信息可用来精准区分、提取和分析待测目标的物理、化学性质，对目标进行定性、定量分析。	(1)搭建高光谱传感器的实验台，调试实验系统设备； (2)采集检测对象的不同状态下的高光谱图像信息，并做好记录； (3)处理实验所得的光谱反射率图像，对比分析不同影响因素下测试效果和误差； (4)整理实验数据，完成实验报告。	本实验综合性较强，是一种基于红外高光谱传感器的非破坏性检测；红外高光谱检测可以在不损坏样本目标的前提下，分析其含水率进行测量，对植物果实以及叶茎等进行无损、可视化检测分析。	对图像采集，信息处理有兴趣，对数据分析有兴趣的本科生。	卢英	草堂信控楼304	
33	环境学院	树脂对废水中芳烃类有机物吸附的模型拟合分析	环境学院实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	废水中芳烃类有机物选择性吸附材料的制备与应用	校级	4	(1)掌握吸附动力学模型的构建过程、实验设计以及具体应用，了解吸附热力学以及吸附等温模型；(2)评估吸附动力学模型的拟合程度，揭示吸附过程中的作用机制。	运用准一级模型(PFO)和准二级模型(PSO)，解析吸附材料对苯酚吸附的动力学特性，以此全面地揭示其吸附行为；分析吸附过程中的焓变(ΔH)、熵变(ΔS)及吉布斯自由能(ΔG)等关键热力学参数，进而揭示吸附质与吸附剂之间的相互作用机制；应用Langmuir模型假设和Freundlich模型假设，描述吸附材料对苯酚的吸附行为。	(1)动力学吸附实验，首先配重1000mg/L的苯酚溶液，从中取100mL溶液置于具塞锥形烧瓶放入25℃恒温水浴振荡器中。之后准确称取2g树脂吸附材料，以150r/min的转速振摇。自加入吸附材料之时起开始计时，分别在0, 5, 10, 20, 30, 60, 120, 180min的时间节点取样，测定并记录吸附量 q_e (mg/g)；(2)吸附等温实验；(3)吸附热力学实验；(4)苯酚的分析测定方法，苯酚浓度的测定，采用氨基安替比林法。	从实际工程问题出发，以“水污染控制工程”专业课为基础而设计的综合创新实验。通过该实验的学习，使学生更加深入透彻地理解专业知识，同时可培养其工程思维，提升其科研能力，并树立其高效能低损耗、绿色环保的意识。	应具备基础化学实验操作能力，对“水污染控制工程”或“环境化学”课程有一定了解，且喜欢动手的大二及以上学生。	张爱宁	环工楼106、209

34	环境学院	非线性载荷条件下液体性能测定	环境与市政工程教学实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	非均匀病毒载量条件下病毒液滴肺内生成与呼出特性的数值模拟研究	省部级	4	研究液体性能在非线性载荷条件下的变化规律；开发液体性能识别方法；培养学生的实验技能和科研能力。	液体在受到非线性载荷时，其流动状态和性质会发生变化，会影响其在载荷作用下的运动行为、形态与界面特性。	具体实验过程：(1)实验材料准备：选择液体样品，确保其在实验中具有典型性和代表性；(2)测试相关测定仪器和数据采集系统；(3)载荷条件设定；(4)性能测试：在设定的载荷条件下测定液体的物理量，并记录数据；(5)数据记录与实验结果分析。	本实验首次系统研究非线性载荷条件下液体性能，拓宽了液体行为的研究领域，有助于提高学生的实验技能和科研能力，培养学生的创新思维和实践能力。	面向全校理工类专业学生	胡静	环工楼106
35	资源学院	人的认知衰减动态监测	人机工程实验室	综合性	实验室自设项目(F型)			4	探索体力活动对人的生理/认知的影响	基于前额叶皮层血氧水平依赖响应理论	(1)被试筛选与分组:招募12名右利手健康大学生(12男, 年龄23.0±2.6岁), 排除色盲、慢性疾病史。随机分为6组, 每组2人, 在单日内完成所有实验以规避生理波动影响。 (2)实验仪器: 心率: 津发 ErgoLAB 生理测量设备、脑电捕获装置: SynAmps ² Model 8050 (放大器)、64通道事件相关电位系统同步控制盒、近红外捕获装置: LIGHTNIRS Model: LIGHT FIBER ASSY,2M。 (3)拟定实验过程: 所有参与者在常温环境下(在此温度静坐10分钟后)进行20分钟的认知任务测试, 包含3-4种经典任务, 每个任务多次重复。同时检测心率及脑电/fnirs信号, 从而模拟实际作业中“决策判断”的过程。	同步整合生理参数(心率)、认知行为数据(任务表现)及神经生理响应(fnIRS/EGG信号), 构建认知衰减预测模型。	人机工程学相关知识	刘冬华	工科楼403

36	工训中心	数控车床加工玲珑宝塔	先进制造实验实训部	综合性	实验室自设项目(F型)		4	<p>(1) 掌握数控车床手工编程与计算机辅助编程的基本方法与流程；(2) 熟悉并掌握数控车床的基本操作、加工流程及安全规范；(3) 熟练掌握试切法进行单刀对刀的操作技能；(4) 建立从零件图纸分析、加工工艺制定、程序编制到实际加工与质检的完整工程实践体系</p>	<p>根据“玲珑宝塔”零件的形状、尺寸、精度等技术要求，合理制定加工工艺路线，选择适宜的刀具与切削参数。通过手工编程或计算机辅助编程软件生成加工程序，并输入数控系统。数控系统对程序进行译码与处理后，向伺服驱动系统发送指令脉冲。主轴伺服电机驱动主轴旋转，X轴与Z轴伺服电机联动，驱动刀架上的刀具按程序设定的轨迹运动，从而完成对工件的自动切削加工。</p>	<p>(1) 准备：分析图纸 → 制定工艺 → 编程（手工/CAM）→ 准备物料。 (2) 操作：安全开机 → 装夹工件/刀具 → 试切法对刀 → 程序仿真 → 自动加工监控。 (3) 结束：零件检测 → 清理场地 → 保养设备 → 撰写报告与总结。</p>	<p>(1) 工艺综合性：本实验涵盖了车端面、车外圆、切槽、锥面、圆弧面及切断等多种基础与综合车削工艺。“玲珑宝塔”的轮廓由多段直线与圆弧复杂连接构成，加工过程能有效训练学生处理复杂形面的编程与加工能力，提升解决实际工程问题的技能。(2) 趣味性与成就感：“玲珑宝塔”造型独特，具有文化内涵和艺术观赏性，能显著激发学生的学习兴趣 and 动手热情。成功加工出此作品能给学生带来强烈的成就感和满足感，有利于培养其对数控加工技术的</p>	具有较强的动手能力	蒋周月	草堂校区 工训楼 309
37	工训中心	综合测量项目检测规划及编程	工程综合实训中心	综合性	实验室自设项目(F型)		4	<p>使学生深入理解综合性测量项目的检测规划，制定合理、高效的检测方案，完成复杂元素测量的自动测量程序编写。</p>	<p>三坐标测量机作为一种高精度的测量设备，其测量精度和效率高度依赖于前期的检测规划。本实验依据“检测规划-编程-执行”的流程，核心原理如下： 1) 检测规划：根据工件图纸的尺寸标注与几何公差要求，进行系统分析，确定测量基准、被测要素、坐标系建立方案、测头配置、工件装夹与安全路径。 2) 建立坐标：建立零件坐标系，将测量数据统一到设计基准上。 3) 软件编程：利用PC-DMIS软件，将检测规划转化为可执行的测量程序。 4) 自动化测量：通过执行编写好的程序，实现测量自动化，提高测量的一致性与效率</p>	<p>1) 检测规划方案设计：图纸分析与方案制定；基准与坐标系设计；测头系统配置；零件装夹与安全规划。 2) 测量程序编写与执行：手动建立坐标系；自动测量编程；尺寸评价；程序调试与执行；结果输出与分析。</p>	<p>本实验的显著特点是高度的综合性与工程实践性，将《公差配合与测量技术》、《机械制图》、三坐标测量等多门课程的知识融会贯通，形成完整的知识应用链条。学生需要综合运用图纸识读、工艺规划、软件编程和设备操作等多种技能，而非进行单一的、孤立的操作。</p>		王风梅	草堂校区 工训楼 307、一楼车间

38	工训中心	基于智能制造技术的手工机械模型制作实验	机械设计实验实训部	综合性	实验室自设项目(F型)		4	<p>(1) 探索智能制造技术（如激光切割、3D打印）与三维建模技术（如SW软件）在手工机械模型制作中的应用。</p> <p>(2) 结合参数化设计理念，实现机械模型的个性化定制与功能优化。(3) 培养机械设计、材料加工、智能制造等多学科交叉的实践能力。</p>	<p>本实验基于三维建模与智能制造技术，通过参数化设计构建机械结构的数字化模型，将数据转换为激光切割/3D打印能够识别的加工指令，然后利用激光切割和3D打印设备完成板材与非标机械配件加工，最后通过手工精修完成机械结构的组装，形成“虚拟设计-智能生产-手工精修”的协同制造体系，核心是利用数字化提升效率与精度，以手工工艺保障功能可靠性。</p>	<p>(1) 设计阶段利用SolidWorks软件完成机械结构各零部件的模型构建，并进行装配，通过SolidWorks Motion模拟机械机构的干涉情况，调整设计参数；</p> <p>(2) 将设计完成的零件模型按照激光切割与3D打印的格式要求导出加工文档，选择合适的木板或亚格力板进行零部件切割，同样选择PLA材料进行零部件3D打印；</p> <p>(3) 对零部件进行手工精修，完成机械机构的组装与调试，同时测试机械机构的运动性能，记录相关的测试数据；</p> <p>(4) 完成机械结构的运行性能评价并提出改进</p>	<p>本实验在手工机械模型制造过程中创新性地融合了参数化建模技术与智能制造制造技术，通过参数化设计实现机械模型快速成型与迭代，结合智能制造技术实现了零部件的快速加工，通过手工完成机械模型的精修与组装，形成了“参数化设计-混合加工-工艺补偿”的低成本协同模式，提高了传统手工制作的精度与效率。</p>	无	贾冬冬	草堂校区 工训楼 604	
39	工训中心	农业智能灌溉系统设计及验证实验	机械设计实验实训部	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	日光温室水肥一体化系统设计与研究	校级	4	<p>(1) 掌握环境因子传感器、EC/pH传感器和土壤水分传感器的工作原理及其在农业灌溉中的应用。</p> <p>(2) 掌握智能灌溉系统的硬件及控制系统的设计方法。(3) 验证智能灌溉系统的配肥精度和节水效果。</p>	<p>本实验基于电容式土壤湿度传感器检测土壤介电常数变化，实现含水量的实时感知，通过控制器采集传感器数据并与动态设定的湿度阈值进行比较，采用闭环控制策略驱动水泵和文丘里吸肥器执行灌溉施肥操作。当土壤湿度低于下限阈值时触发灌溉，高于上限阈值时停止，同时通过多传感器融合动态调整阈值（如高温强光条件下提高湿度下限），以提升系统对复杂环境的适应性，最终实现精准、高效的农业智能灌溉。</p>	<p>(1) 硬件系统的设计与搭建，采用UPVC管道、电磁阀、隔膜泵及文丘里吸肥器等配件进行灌溉系统的设计与搭建，控制系统的硬件采用PLC及触摸屏进行构建。</p> <p>(2) 软件的设计采用组态王软件进行控制界面的设计与编程，将EC/pH传感器、土壤水分传感器和环境因子传感器接入控制系统，实现传感器数据的采集与通讯。</p> <p>(3) 已设定好的灌溉阈值进行装置的测试与验证，绘制土壤湿度动态曲线，分析智能灌溉系统的响应速度与稳定性</p>	<p>本实验通过引入环境因子参数（温湿度、光照）动态修正土壤湿度阈值，构建了自适应的智能灌溉系统，有效解决了传统固定阈值系统对极端天气适应性不足的问题，同时可帮助学生掌握灌溉系统设计的核心技术，同时培养学生工程实践与数据分析能力。</p>	无	贾冬冬	草堂校区 工训楼 604

40	工训中心	关节型机器人模型搭建与控制系统实现	机械设计实验实训部	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	一种可拆卸模块化多用途的工业机器人	校级	4	(1)了解伺服电机在机器人关节模块中的应用； (2)掌握探索者机器人实验套件机械零部件的使用和搭建方法； (3)掌握关节型机器人的控制方式。	(1) 伺服电机的工作原理； (2) 关节型机器人中伺服电机调试方法。	(1) 根据科研项目确定关节型机器人的工业应用场景，利用探索者机器人实验套件进行多形态机械手爪、多关节机械臂的实物模型搭建； (2) 编写复位程序，将所有伺服电机复位至中心位置，将电机输出轴与输出头固定；(3) 完成实物模型搭建；(4) 根据设定机器人抓取搬运任务要求，设计控制方案，编写控制程序； (5) 完成电路接线与程序调试。	关节型机器人不仅是工业领域中不可或缺的一部分，也是各类机器人竞赛中常用结构，通过实验可让学生掌握关节型机器人的结构和控制系统设计与制作，提升学生创新实践能力。	无	胡星	草堂校区 工训楼 402
41	工训中心	基于ROBOpro的家用服务机器人避障功能设计与控制编程	机械设计实验实训部	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	多传感器融合的移动机器人同时定位与地图构建技术研究	省部级	4	(1)理解家用服务机器人的创新设计流程； (2)掌握慧鱼模型与ROBOpro的编程控制流程与方法； (3)实现环境障碍识别与超声波传感器的闭环联动。	(1) 慧鱼超声波传感器原理； (2) 基于ROBO pro的控制系统设计	(1) 根据省部级科研项目(项目编号: 2023-JC-YB-294) 要求确定家用服务机器人作业环境障碍物识别研究目标, 选定家用服务机器人作业环境障碍物识别应用场景, 并对进行分析与研究。(2) 根据家用服务机器人作业环境障碍物识别应用场景, 并对应用场景约束进行适当简化, 实施轻量化部署。(3) 对家用服务机器人模型进行结构分析、运动分析、受力分析以及结构设计, 并将家用服务机器人模型搭建为慧鱼模型; (4) 建立家用服务机器人作业环境障碍物识别与控制指令映射表; (5) 设计家用服务机器人作业环境障碍物识别异常环境应急响应机制(如突发障碍物处理), 实现环境感知与机器人控制系统的	创建"机械结构-障碍物识别-运动控制"三维协同框架, 助力学生开展机器人人类学科竞赛的顺利完成。	有一定的机械及控制编程基础	聂阳文	草堂校区 工训楼 409

42	公管学院	治理视角下城市存量低效用地演化机制研究	公共管理实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	治理视角下城市存量低效用地演化机制研究 (2025KG-YBXM-036)	省部级	4	验证城市更新规划技术在低效空间优化中的适用性。		城市更新规划编制的内在逻辑、内容框架、编制方法、流程与平台。		通过城市更新规划内容讲解、案例分析以及流程平台介绍验证。	黄安	学府城1-408
43	公管学院	公共管理人工智能认识拓展与应用	公共管理实验中心	演示性	实验室自设项目(F型)			4	探索人工智能技术在公共管理领域的应用潜力,评估AI工具在提升公共服务效率、优化决策质量和降低行政成本方面的实际效果		收集并处理实验所需数据;AI在政策效果模拟中的应用;对实验产生的量化数据进行统计分析。		撰写实验报告,总结研究发现并提出政策建议。	张小刚	学府城1-408
44	文学院	西安博物院藏品鉴赏-我的英文导游词	文学院教学实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)			4	(1)通过对西安博物院的藏品资料进行收集整理,培养学生查阅资料的能力。 (2)通过指导学生撰写英文导游词,培养学生英文写作的能力。 (3)通过研究西安博物院的藏品资料,促进学生学习交流中华优秀传统文化,培养学生的民族自信心和自豪感	二语习得中的输出假设理论。	(1)指导学生通过网络和书籍收集整理西安博物院的藏品资料,教师对信息检索的基本规则与主要方法进行说明。 (2)学生选定某件西安博物院的藏品,撰写英文导游词,教师进行批阅和反馈,在写作方法和技巧方面予以指导。 (3)学生完成实验报告并试讲英文导游词,教师进行点评。	在语言学习中了解中华优秀传统文化,培养学生的爱国主义情操。	草堂校区全体本科生可选	刘婷	/

45	文学院	个人财务分析与自动化仪表盘构建	文学院教学实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)	4	<p>本实验旨在引导学习者超越Excel的基础操作，通过一个完整的项目实践，深入掌握其核心的高级功能，培养数据驱动的思维和解决实际问题的能力。具体目的如下：1. 知识层面：熟练掌握Excel的高级函数（如SUMIFS, XLOOKUP）、数据透视表、Power Query数据清洗与集成、切片器交互控制等核心数据分析工具。2. 技能层面：提升数据获取、清洗、建模、分析与可视化的全流程操作技能，并初步接触通过VBA或Office Scripts实现自动化的方法。3. 综合应用层面：培养将零散的Excel知识点融会贯通，应用于解决真实世界问题（个人财务管理）的能力，最终独立设计并开发出一个动态、交互式的财务分析仪表盘。</p>	<p>本实验基于数据处理与分析的基本流程，并利用Excel相应的功能模块予以实现：1. 数据获取与清洗（ETL过程）：利用 Power Query 工具，实现数据的提取、转换与加载。其原理是建立可重复执行的数据清洗流程，将原始的非结构化或半结构化数据（如手动记录、银行导出文件）转化为干净、规范的数据模型，为后续分析奠定基础。2. 数据建模与分析（如SUMIFS用于条件汇总，XLOOKUP用于精确查询）构建计算模型，推导出关键绩效指标。同时，利用 数据透视表这一核心工具，通过拖拽手段快速进行多维度、多层次的汇总与分析，其原理是基于内存引擎对数据进行快速聚合。3. 数据可视化与交互：基于数据透视表创建 数据透视图，将数字信息转化为直观的图形。通过插入 切片器 和 时间线，并将其与多个数据透视表/图关联，其原理是建立前端控件与后端数据模型之间的动态链接，实现用户与数据的实时交互筛选。4. 过程自动化（进阶）：利用 VBA宏 或 Office Scripts 录制或编写脚本，将重复性操作（如刷新数据、重置筛选器、格式化等）自动化。其原理是通过程序指令控制Excel对象，提升效率并减少人为错误。</p>	<p>（一）数据准备与自动化清洗 1.创建“原始流水”工作表，设计包含日期、类型（收入/支出）、类别、金额、支付方式、备注等字段的标准化表格。2.使用Power Query清洗数据。3.（进阶）模拟外部数据集：创建一个模拟的银行流水CSV文件，使用Power Query直接连接并清洗该文件，实现数据源的外部化管理。（二）构建分析模型 1.建立分析工作表：创建“分析模型”工作表。2.计算核心指标：使用函数计算月度总收支、结余、结余率、各支出类别占比、预算与实际对比等。3.实现动态查询：使用XLOOKUP或INDEX+MATCH函数，结合下拉菜单（数据验证功能），实现选择特定月份即可动态显示该月所有核心数据。4. 设置条件格式：对“预算-实际”对比表设置条件格式（如数据条、色阶），对超支项进行突出显示。（三）创建交互式仪表盘 1.创建数据透视表：基于“洁净数据”表，创建多个数据透视图，分别用于分析月度趋势、支出构成和预算对比。2.生成数据透视图：基于上述透视表，生成趋势折线图、类别</p>	<p>1. 高度综合性：将Excel中多个高级且核心的功能点（Power Query, 函数, 数据透视表, 可视化控件）有机地串联成一个完整的数据分析 workflow, 体现了企业级数据分析的缩影。2. 强调自动化与可重复性：引入 Power Query和VBA, 重点训练学生的自动化思维, 使数据分析报告从“静态的总结”变为“动态的工具”, 只需更新源数据, 即可一键生成最新分析结果, 极大地提升了工作效率。3. 以解决实际实际问题为导向, 使学生在完成项目后获得强烈的成就感, 并掌握一项终身受用的实用技能。4. 开放性与可扩展性：项目为基础框架, 学有余力的学生可在其上进行深度扩展, 如增加投入回报分析、债务管理、使用Power Pivot建立更复杂的数据模型, 或探索云端协作版的Office Scripts, 为未来学习BI工具（如Power BI）打下坚实基础。</p>	采用过程性考核与成果性考核相结合的方式, 全面评估学生的能力。	王强军	学府城1-309
46	文学院	知识产权法案例分析	文学院教学实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)	4	<p>拓展学生的法律思维, 培养学生运用所学知识分析、评价著作权法相关案例的能力, 主要内容为知识产权法领域中的侵权案件的认定及法律保护。</p>	<p>阐述知识产权法案例分析的理论基础, 包括知识产权法领域相关法律条文, 文义解释、目的解释等法律解释方法, 司法裁判规则以及法律逻辑推理的基本方法。</p>	<p>选取具有代表性或争议性的案例, 提取案例中的关键事实和法律关系, 结合知识产权法领域的法律条文分析案例中的法律问题, 明确案例中的核心争议点, 并运用法律逻辑和理论进行论证, 进而得出案例分析的法律结论或解决</p>	<p>探讨信息时代知识产权前沿问题, 并使用中国裁判文书网、人民法院案例库等数字化工具辅助分析。</p>	学生课前须掌握知识产权法基本知识; 须阅读实验课程中重点分析的司法案例, 熟悉案情并认真思考。	单杰	学府城1-308A

47	文学院	近代教育救国思潮下的资助育人模式创新实验	文学院教学实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	资助育人精准融合,共享人生出彩机会--西安建筑科技大学新时代发展型资助育人体系构建	省部级	4	1.历史维度:挖掘近代教育救国运动中的助学思想与实践,构建历史经验数据库。 2.现实维度:探索传统资助智慧在现代育人体系中的转化路径,提出政策优化建议。 3.能力维度:培养跨学科研究能力(历史分析+数字技术+政策设计)。 4.思政维度:强化"教育报国"使命意识,深化立德树人内涵认知。	1.数字人文理论:运用OCR文本识别、社会网络分析等技术处理近代教育文献。通过知识图谱构建历史人物思想关联网络。 2.比较教育学原理:采用SWOT分析法对比民国与当代资助制度效能。建立历史政策要素与现代体系的映射关系矩阵。 3.混合式学习理论:结合虚拟仿真(VR展馆)与实体实践(校园责任田),设计"文献研究-技术开发-田野调查"三阶段进阶路径。	阶段一:历史资源数字化 1.组建3-5人小组,分工扫描校史馆资助档案(需签订保密协议)。 2.使用Transkribus工具对民国助学文献进行AI识别与校对。 3.标注《教育杂志》中"工读"相关报道的时空信息(Excel模板)。 阶段二:跨时空对比实验 实验1:复原1936年清华大学"自助贷金"计算模型。 实验2:在校园开辟0.5亩"耕读实践田",模拟金陵大学劳动助学模式。 实验3:使用NetLogo仿真晚清膏火银分配策略的公平性。 阶段三:现代转化实践 1.基于张謇"厂校一体"思想设计现代校企合作助学方案。 2.运用BERT模型分析学生资助申请文本的情感倾向。	首创"历史政策沙盘推演"教学法,结合Agent建模与文献分析。从教育社会学视角重新解构晏阳初平民教育理论。建立"档案数字化-模型构建-田野验证"三位一体研究链。	1.过程性评价(60%)提交实验进展报告(含分工记录);通过代码审查(GitHub提交记录)和模型演示;数据使用合规性审查(重点核查隐私保护)。 2.成果评价(40%)包括历史对照深度,政策建议可行性;文创产品设计理念;团队协作表现等。	范鹏飞	学府城1-303B
48	文学院	环境民事责任案例研讨	文学院教学实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	陕西省社科联项目:推进山阳县域生态环境治理现代化研究	省部级	4	掌握我国环境民事责任承担的实践情况	我国环境民事责任的理论内容	分析、研讨我国环境民事责任相关案例	研讨方法创新 (1)通过让学生分别扮演案例中的不同角色,通过沉浸式体验,深入理解环境民事责任诉讼中各方立场及法律与科学、社会利益的交织关系。 (2)收集同类多起环境民事责任案例数据,在研讨中,揭示案例背后隐藏的规律,提升研讨结论的科学性与说服力。	(1)掌握我国环境民事责任的理论内容。 (2)能够运用相关立法内容分析实践案例。 (3)能够结合实践案例思考如何完善我国环境民事责任相关立法。	李淑娟	学府城1-308A
49	文学院	从电视剧《装台》看西安古都文化遗产保护与传承	文学院教学实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	"非遗+旅游"融合发展研究	省部级	4	本实验拟通过对电视剧《装台》的解读,讨论其中的西安古都文化遗产元素及其法律保护与传承的原理及路径。	梳理、分类剧中的文物、历史建筑、历史文化街区等物质文化遗产和秦腔、西安传统小吃等非物质文化遗产,掌握文化遗产名录划分,基于法治视角探讨不同类型文化遗产的保护与传承的方法和对策。	选取具有代表性的桥段、剧照,提取剧中西安古都文化遗产元素,阐释这些文化遗产的价值,结合现实语境分析文化遗产保护与传承的焦点和困境,并基于文化遗产法领域的法律条文和原理提出解决问题的方案。	探讨文化遗产法律保护前沿问题,并使用哔哩哔哩等数字化媒体辅助学习。	课前了解电视剧《装台》基本剧情;初步掌握文化遗产的分类构成;按时到课;积极参与讨论;遵守课堂纪律	单杰	学府城1-308A

50	机电学院	机械材料动态黏弹性模量测量方法与实验研究	机电工程实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	透平叶片激光熔覆表面质量影响因素及优化方法研究	校级	4	根据待测机械材料的类别,分析设计测量所需施加力的类型及大小,测量相应的振荡形变及其响应滞后,分析材料的动态黏弹性随温度、时间、频率的变化关系	1) 材料的力学特性与温度、频率以及应力应变具有相关性; 2) 时温叠加方法预测材料在测试频率以外的动态力学特性; 3) 材料的蠕变和松弛过程的特性测量。	1) 合理设置测量频率、温度、应力、时间等实验参数; 2) 将测量材料放置到正确的夹具中,检查无误后开启实验; 3) 记录实验数据。	实验过程需要综合考虑材料在温度、频率、应力、应变、时间等多参数下的性能测试及其科学研究,锻炼学生分析问题解决问题的能力,培养逻辑思维和团队合作能力。	1) 预习实验目的和实验步骤; 2) 熟悉仪器设备,按照实验步骤和注意事项进行实验; 3) 分析实验数据,按时提交实验报告	刘金颂	机电楼313
51	机电学院	基于机器学习的足球机器人路径规划研究	机电工程实验中心	设计研究性	大学生创新创业训练计划项目(D型)			4	1) 足球机器人硬件结构、软件程序控制方法; 2) 足球机器人路径规划研究; 3) 足球机器人射门角度和力度控制。	足球机器人主要有4个万向轮和射门机构、电机和控制板组成,通过智能控制和信息反馈完成射门动作。机器人通过智能感知做好路径规划,并根据足球机器人的位置计算射门角度和射门力度。	1) 介绍具身智能足球机器人目前研究现状; 2) 介绍具身智能足球机器人关键技术; 3) 开展路径规划、动态识别、距离计算、角度计算的编程训练和调试优化。	实验综合训练学生在人工智能、图像采集、图像处理、智能感知、视觉识别等算法的研究,提高编程动手能力和科研创新能力。	1) 预习实验目的和原理,掌握基本知识; 2) 验证具身智能足球机器人路径规划、智能感知的实验效果; 3) 验证位置计算、角度计算结果的正确性和智能体配合踢球的效果,按时提交实验	刘金颂	无资料、以表中内容为准
52	理学院	木梁阻尼性能测试与分析	力学实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	砖石质古塔连接界面耦合性能检测技术研究	国家级	4	1. 了解振动测试实验方法; 2. 测定木梁的阻尼	振动可以在固体中传播,悬臂梁可以较好地反映测定组成该梁物质的自身特性,采用拾振器可以方便的采集振动在悬臂梁中的传播	(1) 将木梁一端压在压力试验机压头部位,实现固定端约束;(2) 将拾振器固定在悬臂梁不同部位,开启智能信号采集处理分析系统; (3) 锤击悬臂梁,采集振动波信息;(4) 分析悬臂木梁的阻尼。	阻尼对结构抗震具有重要意义,测定悬臂木梁的阻尼可以为古建筑抗震提供参考	提交开放实验报告	曹书文	学府城4-121

53	理学院	比较渐加载荷、突加载荷、冲击载荷、及振动载荷的区别	力学实验中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)			2	比较渐加载荷、突加载荷、冲击载荷、及振动载荷的区别	<p>渐加载荷、突加载荷、冲击载荷、及振动载荷是常见的四种载荷。将不同类型的载荷作用在同一台秤上，可以方便地观察到各自的作用力与时间的关系曲线，进行相互比较，可清楚地了解不同类型的载荷对承载体的作用力是不同的。</p> <p>(1) 取出500克的沙袋，将沙袋中的沙子连续缓慢地倾倒在台秤上，观察台秤指针的变化，画出渐加载荷力与时间的曲线图；(2) 手提500克沙袋使之与秤盘刚好接触，突然释放此沙袋，画出突加载荷力与时间的曲线图；(3) 手提500克的沙袋，使之与秤盘高出距离h后突然释放，下落冲击台秤，观察台秤指针的运动，画出冲击载荷力与时间的曲线图；(4) 将与沙袋质量完全相同的电机放在台秤上，打开开关，观察此时台秤指针的运动，画出力与时间的曲线图；(5) 比较这4条曲线，可以看出4种载荷的曲线在初始阶段</p>	<p>启示学生在学习后续力学课程时，注意载荷性质的不同，设计准则也将有区别。</p>	提交开放实验报告	孙莹	学府城4-116
----	-----	---------------------------	--------	-------	-------------	--	--	---	---------------------------	--	--	----------	----	----------

54	理学院	基于等转化率法的生物质空气热解动力学分析	物理实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	非贵金属单原子催化剂的构筑、催化机理及在电催化和生物催化中的双功能应用	省部级	4	<p>(1) 了解生物质热解过程；(2) 学习并掌握生物质热解过程进行动力学分析，获得动力学参数。</p> <p>生物质化学成分很复杂，在热解过程中会同时发生多种反应。在固态反应中，对于热分析而言，动力学模型主要有三种类型，即加速型、减速型和S型。加速型模型用幂定律模型表示，在这种模型中，转化率持续增加，并在反应结束时达到最大值。减速型模型用阶数型反应模型表示，其中转化率从一个高值开始，到反应结束时降至最低值。在通常由阿瓦姆里-埃罗费耶夫模型所定义的S形过程中，转化率在反应的中间阶段先是持续上升，直至达到某个最大值点，随后则逐渐减速直至结束。Coats-Redfern模型可以在不考虑任何建模假设的情况下获得动力学参数，并已被用于分析热解动力学。此外，Coats-Redfern模型可以应用于单一加热速率下，确定热解过程中的反应级数、指前因子和活化能。模型方程如下： α为转化率%，在特定温度T下，$\alpha(T)$需要确定，$\alpha(T) = (M_0 - MT) / (M_0 - M_f)$，式中，$M_0$为原始值；$MT$为温度T时的质量，$M_f$为热解结束时的质量。 n、T和β分别代表反应的顺序，绝对温度(K)和加热速率($^{\circ}C/min$)；R为气体常数(8.315 J/mol/K)；A为指数前因子(min^{-1})；E为活化能(kJ/mol)</p>	<p>(1) 将木屑、秸秆或稻壳等生物质颗粒研磨、过筛，得到尺寸均匀的生物质颗粒；(2) 利用热重分析仪获得生物质空气热解过程中的失重曲线；(3) 利用Coats-Redfern模型对生物质的失重曲线进行拟合并获取动力学参数。</p>	<p>通过利用基于等转化率法的动力学模型对生物质热解过程进行拟合，可以对活化能、指前因子、反应级数等动力学参数进行预测，为不同生物质的高值化转化利用提供了关键的理论基础和动力学数据，这对于评估生物质综合利用过程中的能源输出和消耗具有重要意义。</p>	提交实验报告	王凯君	学府城8-402	
55	材料学院	以煤矸石为原料熔盐法合成白榴石：煤矸石活化温度的影响	高温陶瓷实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	莫来石-刚玉-白榴石质复相材料制备及抗钠离子电池正极材料侵蚀性能的研究	厅局级	4	<p>以活化煤矸石、硫酸铝为原料，添加一定量硫酸钾，利用熔盐法合成白榴石。</p> <p>煅烧温度不同，影响活化煤矸石的反应活性，进而影响白榴石的合成效率。</p>	<p>(活化煤矸石+硫酸铝+硫酸钾)-球磨-煅烧-冷却-试样粉磨-酸浸-水洗-干燥-白榴石。</p>	<p>研究活化煤矸石的煅烧温度对熔盐法合成白榴石的影响</p>	<p>材料类专业学生，专业知识扎实，对课题感兴趣，具有探究精神。</p>		高云琴	工科附体楼

56	材料学院	以煤矸石为原料熔盐法合成白榴石：熔盐用量的影响	高温陶瓷实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	莫来石-刚玉-白榴石相材料制备及抗钠离子电池正极材料侵蚀性能的研究	厅局级	4	以煤矸石为主要原料熔盐法合成白榴石，研究不同熔盐用量对合成白榴石的影响。	熔盐用量直接影响反应物的溶解、扩散、产物形貌及纯化效率，熔盐用量需在反应效率（溶解、扩散）、产物质量（形貌、纯度）和工艺成本（分离、回收）之间取得平衡。	原料和熔盐按不同比例称量-球磨-煅烧-冷却-试样粉磨-酸浸-水洗-干燥-白榴石粉体。	利用熔盐法低温合成白榴石，确定最佳熔盐用量。	材料类专业学生，专业知识扎实，对课题感兴趣，具有探究精神。	高云琴	工科附体楼
57	材料学院	钇稳定氧化锆含量对MgO-ZrO2质耐火材料力学性能的相变增韧机理	高温陶瓷实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	炼铜转炉用镁质无铬耐火材料抗熔渣侵蚀性能提升研究	厅局级	4	熟悉钇稳定氧化锆引入量对炼铜转炉用镁质无铬耐火材料力学性能的影响	通过测量试样烧成后的力学性能分析比较试样烧成程度的好坏，以及钇稳定氧化锆引入量对烧结的影响；	首先用显气孔体密测定仪测量烧结后的MgO-ZrO2耐火材料的显气孔率和体积密度，然后用万能实验机测定试样的常温抗折强度，此外，用数显式液压力机测定试样的常温耐压强度等，最后，对实验数据进行分析讨论，阐明钇稳定氧化锆引入量对炼铜转炉用镁质无铬耐火材料性能的影响机理。	因ZrO2易发生晶型转变，改善镁质耐火材料的性能；	材料专业学生，须对课题感兴趣，动手能力强，有责任心。	侯星	工科附体楼110
58	材料学院	钇稳定氧化锆含量对MgO-ZrO2质耐火材料抗铜渣侵蚀性能的影响	高温陶瓷实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	炼铜转炉用镁质无铬耐火材料抗熔渣侵蚀性能提升研究	厅局级	4	了解铜渣对镁质无铬耐火材料的侵蚀过程及机理；	高温下熔渣与耐火材料中的成分发生反应，使耐火材料发生侵蚀；	不同含量钇稳定氧化锆引入镁质耐火材料中制备镁质无铬耐火材料，采用静态坩埚法进行抗渣实验，将侵蚀后的试样沿着垂直于渣/耐火材料界面切开，利用软件计算耐火材料渗透指数，并借助显微镜观察抗渣实验后试样的微观形貌，阐述炼铜转炉用镁质无铬耐火材料的损伤机理。	采用静态坩埚法研究镁质无铬耐火材料抗渣性能，并对其微观结构进行表征；	材料专业学生，须对课题感兴趣，动手能力强，有责任心。	侯星	工科附体楼110

59	材料学院	钙钛矿量子点太阳能电池	功能材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	基于对称型芳环酸调控甲脒铅碘量子点间光生电荷取向迁移机制研究	省部级	4	<p>(1) 掌握钙钛矿太阳能电池的结构与工作原理；</p> <p>(2) 熟悉钙钛矿量子点太阳能电池的制备工艺；</p> <p>(3) 了解手套箱、热蒸发镀膜仪、I-V测试仪的使用方法；</p> <p>(4) 掌握限制钙钛矿量子点太阳能电池光电转换效率的因素。</p>	<p>(1) 量子点吸收一个高能光子，产生多个电子-空穴对，提高单结太阳能电池能量转换效率</p> <p>(2) 卤化物钙钛矿材料在吸收光子后可以产生空穴电子对，并在室温下解离；解离的电子迁移至电子传输层材料的导带，空穴迁移至空穴传输层材料的价带。电子和空穴分别经过电池两侧的透明导电电极和金属电极收集，并产生电流。</p>	<p>(1) FAPbI₃量子点薄膜的制备过程 在TiO₂/FTO基底上将35 μL FAPbI₃钙钛矿量子点(perovskite quantum dot, PQD, 70mg/mL)以1000 rpm*20 s, 2000 rpm*5 s沉积；然后在PbI₂-BuOAc溶液中浸泡8 s, 2000 rpm*20 s干燥，用纯BuOAc溶液清洗5 s, 2000 rpm*20 s干燥；将量子点薄膜用UV-Ozone照2 min；整个沉积过程重复5次。将沉积的量子点薄膜浸泡在FABr-EtOAc溶液中5 s, 2000 rpm*20 s干燥，最后用纯EtOAc清洗薄膜5 s, 2000 rpm*20 s干燥。</p> <p>(2) Spiro-OMeTAD薄膜的制备 将72.3 mg Spiro-OMeTAD溶解于1 mL氯苯中，然后加入 28.8 μL的4-叔丁基吡啶，溶于17.5 μL的Li-TFSI (520 mg/mL溶于乙腈中)；4在量子点薄膜上开始旋涂Spiro-OMeTAD溶液，以3000 rpm旋涂30 s，加速度1000 rpm(手套箱中)；然后放置在干燥罐中氧化12 h。</p> <p>(3) Ag电极的制备 打开循环水冷却系统，打开真空镀膜机，点击放气阀直到无气流声，关闭放气阀，取下真空</p>	<p>(1) 利用旋转涂覆法制备的薄膜，均匀制膜，易操作；</p> <p>(2) 通过J-V曲线的测试与数据分析，可直接分析已制备器件的光电转换性能。</p>	在指导教师和实验室技术人员的指导下，安全使用手套箱和分子泵。	阙美丹	工科附体楼312/主体楼312
----	------	-------------	---------	-----	-----------------	--------------------------------	-----	---	---	--	---	---	--------------------------------	-----	-----------------

60	材料学院	固相反应法合成单斜钡长石	功能材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	2025年省级大创 (S202510703) 基于相变控制的 Sailon/BAS 复相陶瓷制备及界面强化研究	校级	4	(1) 学会配料计算 (2) 掌握相组成与配料设计之间的关系 (3) 掌握通过工艺设计调控相组成的方法	固相反应起始于原料粉体颗粒间的物理接触, 通过高温激活的形成反应界面, 金属离子 Ba ²⁺ , Al ³⁺ 穿过产物层迁移实现物质传输, 其中晶格缺陷浓度随温度的升高而增加, 以提高扩散速率, 促进新物相的生成。	(1) 配料计算 (2) 混料 (3) 成型 (4) 烧结 (5) 相组成分析	节能降耗, 低温无压烧结获得单斜钡长石	具有基本的文献查阅能力, 有一定创新能力和独立思考的能力, 踏实勤奋。	袁蝴蝶	工科实验楼310
61	材料学院	弓形架法评价材料的吸波性能	功能材料实验室	综合性	实验室自设项目(F型)			4	①了解弓形架法测试材料吸波性能的原理 ②学会正确使用矢量网络分析仪结合弓形架测量材料反射率的方法	发射天线与接收天线对称安装在圆弧形支架上, 形成弓形结构, 测定平面与吸波材料平面垂直, 电磁波以固定角度入射至吸波材料表面, 反射信号由接收天线捕获。随后理想导电板替换吸波材料重复测试, 通过两次反射信号的功率比计算得到反射率。	(1) 样品制备与安装 (2) 系统校准与参数设置 (3) 变温测试与数据采集 (4) 数据处理与结果分析	采用弓形架法, 测试材料反射率, 来评价材料的吸波性能	具有基本的文献查阅能力, 有一定创新能力和独立思考的能力, 踏实勤奋。	袁蝴蝶	工科实验楼310
62	材料学院	氧化物固溶体材料的制备及其发光特性	功能材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	具有金属适配性透明陶瓷的制备、微观结构与力学行为研究	校级	4	(1) 研究Re ³⁺ 掺杂BT基陶瓷样品的发光特性。通过测量不同Re ³⁺ 复合掺杂浓度和不同热处理温度下样品的吸收光谱与发射光谱, 分析Re ³⁺ 离子f能级跃迁行为。 (2) 了解与学习荧光光谱仪的原理与使用。	稀土(Rare. earth, RE)元素主要包括第III B族的钪(Sc)和钇(Y)以及镧系共17种元素, 稀土发光主要是由于稀土独特的4f层电子被激发后, 会从不同的高能级向低能级跃迁, 从而释放出特定波长的光。由于稀土发光具有色纯度高、能级丰富、荧光寿命长及转换效率高突出优点, 被广泛应用于固体发光领域, 是照明、显示、红外微光夜视及医学CT成像等技术的核心材料。本实验通过引入不同种类和浓度的稀土离子, 制备Re ³⁺ 掺杂的BT基陶瓷材料, 系统研究其晶体结构、微观形貌与发光特性之间的内在关联。	(1) 制备出几种不同Re ³⁺ 浓度的钛酸钡基样品, 并进行后续测试工作。 (2) 使用X射线衍射仪分析样品的晶体结构, 扫描电子显微镜用于观察粉末的微观形貌和颗粒尺寸。 (3) 进行材料的发光性能测试。研究吸收强度随 Re ³⁺ 掺杂浓度的变化。使用爱丁堡瞬态稳态荧光光谱仪FLS-1000进行测试。以不同波长的入射光激发荧光物质, 并在固定波长处测量激发荧光强度, 然后以激发波长为横坐标, 荧光强度为纵坐标绘制系曲线, 得到激发光谱; 以固定激发的波长和强度不变, 测量不同波长处发射的荧光强度, 绘制荧光强度随发射波长变化的关系曲线, 得到发	稀土掺杂的钙钛矿铁电体是当前光电功能材料的研究前沿, 有助于开发新型材料器件。	无	归冬云	工科楼313

63	材料学院	太阳能电池IV特性研究	功能材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	具有金属适配性透明陶瓷的制备、微观结构与力学行为研究	校级	4	<p>(1) 理解太阳能电池的基本测试原理。</p> <p>(2) 学会使用源表、太阳光模拟器等实验设备测试不同光强条件下的太阳能电池IV性能。</p> <p>(3) 掌握太阳能电池的数据分析方法及性能分析。</p>	<p>本实验以硅晶太阳能电池为对象。硅作为半导体，其PN结是核心：P区富空穴，N区富电子，接触形成内建电场。光照时，能量大于硅禁带宽度的光子激发电子-空穴对，在内建电场作用下分离，形成光生电流(Isc)和开路电压(Voc)。使用源表和太阳光模拟器，通过I-V测试程序扫描电压，测得I-V曲线。核心数据分析包括获取最大功率点、计算填充因子(FF)和转换效率(η)。通过改变光强，分析电池的IV特性，从而掌握其性能分析与测试原理。</p>	<p>(1) 将电池、源表、光模拟器及程序等模块连接在一起，再将太阳能电池置于模拟太阳光下，保证光照充足，使用Ossila Solar Simulator Console程序控制光强功率。使用源表和太阳光模拟器，通过I-V测试程序，扫描电压-电流曲线。</p> <p>(2) 在0-100mW/cm²内改变光强，测试不同光强下的IV特性。</p> <p>(3) 数据处理与分析：首先，根据实验数据，绘制并分析太阳能电池板电压-电流曲线。在暗态下，通过计算机软件进行数据拟合(如二极管模型拟合)，提取反向饱和IO；光态下绘制图谱，再通过编程处理程序，验证太阳能电池数据处理结果，并分析电池板性能的影响因素</p>	培养学生解决复杂工程问题的能力。	无	归冬云	工科楼312
----	------	-------------	---------	-----	-----------------	----------------------------	----	---	--	---	--	------------------	---	-----	--------

64	材料学院	涂层厚度对钢焊缝UT检测脉冲信号衰减与评定精度的关联性分析	建筑工程材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	多角度脉冲反射法检测钢结构焊接缺陷	省部级	4	<p>1) 探究建筑钢结构防腐层厚度与超声波衰减之间的定量关系,验证防腐层厚度对超声波检测精度的影响规律。2)掌握超声波检测仪器的操作方法和数据分析技能,提升学生对无损检测技术的实践能力。3)通过实验设计、变量控制和结果分析,培养学生科学研究的逻辑思维与综合能力。4)结合工程实际需求,理解钢结构防腐层质量检测的重要性,强化工程安全意识。</p>	<p>超声波衰减机制:超声波在材料中传播时,遇到不同介质(如钢材与防腐涂层)会发生反射、散射和吸收,导致能量衰减。防腐层厚度增加会增强对超声波的散射和吸收作用,导致接收信号幅值降低。定量关系模型: 超声波衰减系数(ΔA)与防腐层厚度(d)呈近似线性关系,公式可简化为: $\Delta A = \alpha \cdot d + \beta$ 其中,α为衰减系数(与防腐材料性质相关),β为基材与环境干扰引起的衰减偏移。 3.具体实验过程:步骤1:实验准备,材料与设备:钢结构基材(统一规格,表面处理一致);防腐涂料(喷涂形成不同厚度涂层:0.1mm、0.3mm、0.5mm、0.8mm、1.0mm);超声波测厚仪、超声波衰减检测仪、游标卡尺、温湿度记录仪。样本制备:喷涂5组样本(每组3个重复样本),确保涂层厚度均匀性误差$\leq 5\%$。步骤2:仪器校准,使用标准试块校准超声波测厚仪和衰减检测仪,确保测量基准一致。步骤3:数据采集,在恒温恒湿环境下,对每组样本进行超声波检测:测量防腐层实际厚度(测厚仪);记录超声波发射端与接收端信号幅值(衰减检测仪); - 每个样本选取5个不同测量点,重复3次取平均值。步骤4:数据分析,绘制防腐层厚度(横轴)与超声波衰减幅值(纵轴)的关系曲线;通过最小二乘法拟合衰减系数α,分</p>	<p>步骤1:实验准备,材料与设备:钢结构基材(统一规格,表面处理一致);防腐涂料(喷涂形成不同厚度涂层:0.1mm、0.3mm、0.5mm、0.8mm、1.0mm);超声波测厚仪、超声波衰减检测仪、游标卡尺、温湿度记录仪。样本制备:喷涂5组样本(每组3个重复样本),确保涂层厚度均匀性误差$\leq 5\%$。步骤2:仪器校准,使用标准试块校准超声波测厚仪和衰减检测仪,确保测量基准一致。步骤3:数据采集,在恒温恒湿环境下,对每组样本进行超声波检测:测量防腐层实际厚度(测厚仪);记录超声波发射端与接收端信号幅值(衰减检测仪); - 每个样本选取5个不同测量点,重复3次取平均值。步骤4:数据分析,绘制防腐层厚度(横轴)与超声波衰减幅值(纵轴)的关系曲线;通过最小二乘法拟合衰减系数α,分析误差来源(如涂层均匀性、环境噪声)。</p>	<p>试验结果可为现场钢结构工程超声波探伤检测补充理论依据。学科交叉性,结合材料科学(防腐涂层性能)与检测技术(超声波物理原理),体现多学科综合应用。工程实用性:模拟真实工程中钢结构防腐层检测场景,培养学生解决实际问题的能力。开放性设计:允许学生自主调整变量(如涂层材料类型、环境湿度),探索多因素耦合影响。</p>	了解超声波知识、了解金属材料基础知识	杨晓东	建材楼112
----	------	-------------------------------	-----------	-----	-----------------	-------------------	-----	---	---	--	---	--	--------------------	-----	--------

65	材料学院	玻化微珠自保温现浇墙体材料吸水率对其弹性模量的影响	建筑工程材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	“村镇建筑轻质自保温墙体应用技术”材料性能测试	厅局级	4	<p>1) 探究影响规律: 定量研究不同吸水率状态下, 玻化微珠保温现浇墙体材料的弹性模量变化规律, 明确吸水率与弹性模量之间的内在联系。</p> <p>2) 揭示影响机理: 从微观结构角度分析水的存在对材料基体、玻化微珠界面以及内部孔隙的软化、润滑和压力效应, 阐释其宏观力学性能变化的物理本质。</p> <p>3) 评估工程性能: 为该类自保温材料在潮湿环境下的力学性能预测、结构设计安全系数的选取以及耐久性评估提供关键性的实验数据和理论依据。优化材料配方与工艺: 通过理解水分对材料性能的削弱程度, 为开发高抗渗、低吸水性且力学性能稳定的新型玻化微珠保温材料提供改进方向。</p>	<p>本实验的原理基于材料力学和物理学的相关理论。对于多孔复合材料, 其弹性模量主要取决于基体材料的模量、增强相(玻化微珠)的模量、孔隙率以及各相之间的界面结合强度。水分的影响机理: 1) 基体软化效应2) 界面弱化效应3) 孔隙水压力效应: 当材料受压时, 封闭孔隙中的水分会产生孔隙水压力, 这部分压力会抵消一部分外部荷载, 使得材料表现出的抵抗变形的能力(即表观弹性模量)发生变化。对于饱和状态的材料, 此效应尤为显著。测试方法原理: 采用压力试验机对棱柱体试件进行单轴抗压试验。通过测量试件在弹性变形阶段的荷载(应力σ)与变形量(应变ϵ), 绘制应力-应变曲线。本实验通过控制试件的含水状态(即不同的吸水率)来研究这一力学参数的变化。</p>	<p>第一步: 试件制备与养护</p> <p>1) 搅拌与成型: 按配合比称取各材料量均匀搅拌, 然后注入试模成型标准样。2) 标准养护: 成型后的试件在温度(20±2)℃、相对湿度≥95%的标准养护室中养护28天。</p> <p>第二步: 设计不同吸水率组别</p> <p>1) 基准组(干燥状态): 将部分养护好的试件置于(60℃24h-80℃24h-105±5)℃的烘箱中烘至恒重(间隔24小时质量变化小于0.1%), 然后放入干燥器中冷却至室温。此状态定义为吸水率0%的基准状态。</p> <p>2) 梯度饱和组(提前准备): 将其余试件分为若干组(如4组), 通过控制浸水时间(如2h, 24h, 48h)或采用不同相对湿度的环境箱进行调湿, 以获得具有不同质量含水率的试件。3) 在力学测试前迅速擦去表面水分, 称取其湿质量, 计算吸水率。</p> <p>第三步: 弹性模量测试</p> <p>1) 仪器设备: 万能材料试验机、位移传感器或引伸计、数据采集系统。2) 安装试件: 将处理好的试件置于试验机下压板中心, 在试件两侧安装引伸计以精确测</p>	<p>传统研究多关注干燥状态下保温材料的力学性能, 而本实验将材料的热工性能(保温)与力学性能(弹性模量)在含水状态变化这一关键环境因素下进行耦合研究, 更贴近工程实际(如墙体受潮、雨淋), 体现了从“静态性能”到“服役性能”的研究深度。实验不仅停留在测定不同含水率下的弹性模量值, 更注重通过梯度化的吸水率设计, 建立精确的定量关系曲线(E-ω曲线), 并基于材料微观力学原理深入解释其变化机理(基体软化、界面弱化), 使研究成果兼具实用价值和理论深度。综合性实验技能培养: 本实验涵盖了建筑材料学、材料力学、测试技术等多个学科的知识点。参与者通过试验可以掌握各流程技能, 具有很强的综合性。研究成果可直接用于修正潮湿环境下自保温墙体的力学计算模型, 为建筑设计提供更准确的设计参数, 对保障建筑安全、延长使用寿命具有明确的创新性和应用价值。同时, 结论可为材料研发者优化配方(如添加憎水剂)提供明确的性能靶向和验证方法。</p>	了解墙体材料弹性模量测试方法、墙体材料力学性能测试方法	杨晓东	建材楼112
66	材料学院	水泥基材料电化学测试	建筑工程材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	干湿循环作用下考虑反应-传输-损伤耦合效应的混凝土硫酸盐侵蚀行为研究	国家级	4	测试和分析水泥基材料交流阻抗谱	利用电化学工作站, 两电极法进行试验	制备待测试样; 测试开路电位; 测试水泥基材料交流阻抗谱; 分析测试结果	通过电化学测试, 可以快速且方便的得到水泥基材料的交流阻抗特性	掌握水泥基材料电化学测试基本原理; 理解交流阻抗谱意义	李兆光	建材楼

67	材料学院	SiC/B4C陶瓷复合材料瞬态液相烧结制备与性能测试	纳米材料与技术实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	碳化硅-硼硅共掺双网络界面B4C陶瓷的强韧化机制与方法研究	省部级	4	掌握碳化硼陶瓷的制备过程及测试方法，了解其烧结机理。	采用 Al4SiC4作为瞬态液相烧结助剂，构建“低温液相-高温扩散”双阶段致密化路径，制备高硬高强的碳化硼陶瓷。	以Al4SiC4为瞬态液相烧结助剂，采用 Al4SiC4粉体与B4C复合构建原料体系，使用放电等离子烧结炉在1850℃下制备SiC/B4C陶瓷复合材料。	通过原位分解反应引入SiC第二相，实现对B4C基体的致密化促进与结构增强。具有一定的创新性。	大三学生	李雪婷	工科楼317
68	材料学院	锂硫电池正极材料的制备及电化学性能测试	纳米材料与技术实验室	综合性	实验室自设项目(F型)			4	随着锂离子电池需求的不断增加，而锂资源相对短缺，锂硫电池被认为具有成为锂离子电池的替代品的潜力，了解锂硫电池正极材料的制备方法，掌握锂硫电池的组装过程及电化学性能测试方法。	利用金属有机框架，作为合成钴硫化物的模板材料与钴源，构建中空多面体钴硫化物作为锂硫电池硫宿主，内部充足的存储空间一定程度缓冲了电池充放电过程中电极材料收缩/膨胀问题，壳层衍生的无定形碳提供结构支撑与传输电子作用，使锂硫电池具有良好的电化学性能。	选用自组装的钴基金属有机骨架化合物（Co-MOF）作为模板材料，通过简单的溶剂热、退火处理得到 C/Co3S4 杂化中空多面体作为锂硫电池正极对锂硫电池进行组装并探究其电化学性能。	系统的进行锂硫电池正极材料的制备，电池的组装及性能测试，具有良好的综合性。	大三学生	李雪婷	工科楼301
69	体育学院	解码运动-从需求到处方的实验之旅	生理解剖实验室	设计研究性	实验室自设项目(F型)			4	对大学生身体活动的合理性、科学性等方面进行评估，达到运动促进个体健康、避免运动损伤的目的。	基于抗阻、有氧、柔韧等各种运动对身体的不同促进效果，采用身体成分测试仪、功率自行车、平衡测力板、尿十项测试仪等仪器，对大学生身体活动进行个性化评估。	(1) 个体身体活动状况评估 (2) 健康状况评估 (3) 身体素质测量及评价 (4) 个性化运动处方制订。	(1) 创新型描述：此开放实验突出“个性化”，以各种相关实验数据，评估运动者自身状况，使运动更能遵循“个性化”、“安全性”、及“有效性”原则，真正达到“运动促进健康、规避运动风险”的目的。(2) 综合性描述：实验数据涉及生理、解剖、营养、生化等指标，能全面评估个体身体		赵晓慧	草堂体育馆1楼生理解剖实验室