2026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	依托科研训练赛/项目研究科目名称	依托科研项目级别	科研项目负责人身份	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	指导老师	协助实验技术人员	实验室信息管理员	实验地点
1	土木学院	低周反复荷载作用下高强型钢与超高性能混凝土黏结性能研究	结构实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	超高性能无机复合材料工业化建造体系试验研究	省部级	项目参与人	4	揭示高强型钢与超高性能混凝土在低周往复荷载作用下的黏结破坏机理，探讨两种高性能材料的黏结滑移性能。	固定超高性能混凝土，推拉埋在超高性能混凝土中的高强型钢，使二者发生相对滑动，模拟地震作用下二者的黏结破坏过程。	制作高强型钢与超高性能混凝土的推出试件，采用MTS电液伺服加载系统对高强型钢施加低周反复荷载，加载采用位移控制。试验过程中观察超高性能混凝土侧面和端面的裂缝发展过程和破坏形态，测试高强型钢与超高性能混凝土的黏结应力和相对位移的变化规律，根据所获得的黏结应力-相对滑移曲线分析界面的黏结强度和极限滑移。	高强型钢超高性能混凝土结构能够充分利用高强钢和超高性能混凝土两种高性能材料的优点，是一种安全性高、耐久性好、环保性强的新型高性能型钢混凝土结构，在重载高层建筑、大型工业建筑、能源工程、海洋工程等具有广阔的应用前景。由于高强型钢和超高性能混凝土的表面均较为光滑，二者能否协同工作直接影响结构性能。因此，本试验在高强型钢与超高性能混凝土黏性性能方面开展创新性研究，揭示低周反复荷载作用下二者的黏结破坏机理，明确黏结-滑移性能及其指标，为结构（构件）设计提供依据。	明确低周反复荷载作用下高强型钢与超高性能混凝土的黏结滑移性能。	王娟	李力	王娟	草堂校区
2	环境学院	工业废气处理中除尘器关键参数测试与性能评价	环境学院实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	西部鑫兴稀金属有限公司废气处理工艺参数研究	厅局级	项目参与人	4	以除尘器实验平台为对象，理解工业废气处理中除尘器关键参数的测试与评价方法，通过测定风量、入口风速、压力损失、阻力系数、除尘效率和漏风率等指标，分析其对除尘性能的影响，帮助学生理解实际工程应用中的理论规律。	实验用皮托管和微压计测定管道动压、静压，计算流速与风量；用静压差法测阻力，用质量法或浓度法测效率。通过多工况测试，建立工业废气处理中除尘器关键参数与效率、阻力及能耗之间的关系。	①准备及开机：检查除尘器系统及测试装置，无误后开机。②风系统测试：用皮托管和倾斜微压计测定管道流速、风量及进出口静压差等数据；③除尘测试：按设定含尘浓度发尘，记录发尘时间，发尘量，收尘量。④数据处理与评价：计算除尘效率、阻力系数和漏风率等指标参数并予以评价。	本实验以实际工艺参数为导向，采用多因素、多指标测试，综合流体力学、粉体工程、环境监测与数据优化，强调参数寻优与工程适配，形成可迁移的工艺参数测试与评价方法，可训练学生解决实际工程问题的综合能力。	面相全校理工类专业	胡静	无	苏含笑	环工楼106室
3	环境学院	清洁生产过程中粉尘废弃物的捕集与资源化潜力测试实验	环境学院实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	洛南县九龙矿业有限公司王钼沟选厂清洁生产审核	厅局级	项目参与人	4	模拟破碎、筛分、磨矿等产尘环节，开展粉尘废弃物捕集与资源化潜力测试。通过本实验，使学生掌握粉尘捕集的基本方法，熟悉粉尘浓度、粒度、密度、含水率等测试技术，并基于捕集粉尘开展资源化潜力分析。	实验采用质量法测定捕集粉尘量，计算捕集效率，结合清洁生产审核，对捕集粉尘进行物料衡算与资源化潜力评价；根据粒度、品位及杂质含量，判断其回用于浮选工序、回收有价元素或作为建材原料的可行性，从而将末端治理与资源循环利用相衔接。	①粉尘样品预处理；②检查粉尘收集系统风系统、测压系统和发尘装置，测定环境温湿度与大气压；③启动粉尘收集系统，记录发尘时间等过程参数，完成粉尘发尘量及捕集量的测试，并计算捕集效率；④资源化潜力分析，对捕集粉尘进行测试，筛分分析粒度分布，烘干测定含水率，测定密度，必要时进行成分分析。根据测试结果，分析粉尘回用于选矿流程或回收有价组分的资源化潜力，提出清洁生产改进建议。	本实验将粉尘捕集、粉尘测试与资源化潜力分析融为一体，体现“变废为宝”的清洁生产理念，训练学生从废弃物处理角度解决实际工程问题，提升其清洁生产审核与资源综合利用的综合能力。	面相全校理工类专业	胡静	无	苏含笑	环工楼106室

4	建科学院	涡旋通风气流的可视化实验研究	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流流动及驱动分区控制机制研究	国家级	项目负责人	8	（1）观察涡旋通风中柱状涡旋的生成、发展和变化过程，认识基本流体力学现象。 （2）改变送风角度、送/排风量等参数，初步分析其对涡旋稳定性和排污效果的影响。 （3）将流体力学知识与实验结合，提高动手操作和数据分析能力。	基于涡旋通风的基本原理，说明送风、排风参数如何影响流场结构和涡旋稳定性。	（1）实验前培训：安全规范、个人防护装备穿戴，以及设备和测试仪器操作练习。 （2）调节送、排风量和送风角度，开启水雾机，观察并记录柱状涡旋的生成过程及生成时间。 （3）设置实验测点，架设测量仪器，做好测量准备。 （4）改变涡旋通风系统参数，待流场稳定后，采集不同参数下的速度、压力数据。 （5）整理实验数据，初步分析参数变化对气流稳定性和流场的影响。	通过实验，使学生了解涡旋通风技术的基本运行原理，掌握可视化实验的基本操作，培养实验观察、团队协作和工程分析意识。	1.完成《流体力学》和《工业通风相关课程学习； 2.明确实验内容及实验目的； 3.熟悉并掌握仪器设备使用方法。	曹智翔	吕文超	张文榕	工科附体楼237
5	建科学院	地下空间通风软件界面设计	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)	陕西省自然科学基础研究计划项目(2026JC-YBQN-0497)：多层地下空间低阻多腔体通风模式及热污分时分区协同控制研究	省部级	项目负责人	8	（1）了解压缩空气储能电站地下储气库及其配套地下空间的环境保障需求，识别气体监测与通风设计涉及的主要对象和工况。 （2）掌握地下空间通风量的基本估算方法，能够根据空间体积、污染物产生量或换气次数等条件完成计算及软件界面设计，提升地下空间环境保障的智能化水平。	通风量计算可采用以下两类简化方法： （1）按换气次数估算：Q=nV，式中Q为通风量，n为选定的换气次数，V为空间体积，换气次数参照相关规范选取。 （2）按污染物稀释估算：在理想混合、污染物持续产生等简化假设下，可用Q=G/(Clim-C0)估算所需通风量。其中，G为污染物产生率，Clim为设定的污染物控制浓度，C0为进风中的污染物浓度。	（1）整理给定地下空间的有关参数，如空间体积、进风条件、气体种类、污染物产生量或给定换气次数、计算控制浓度等，逐项注明单位、数据来源和取值依据。 （2）根据实验给定条件，选择换气次数法或污染物稀释法进行计算，写明公式、单位换算和假设。条件允许时采用两种方法进行对比，并分析结果差异及各自适用范围。 （3）应用Matlab软件进行软件界面设计，并整理实验成果，提交包含软件界面截图的实验报告。	本实验以压缩空气储能电站相关地下空间的环境保障为背景，贯通通风量估算、气体监测信息组织和软件界面设计。学生需要将空间条件、气体参数、计算过程、软件设计等组织成清晰的操作流程，并通过软件展示计算输入、输出结果的过程。	熟练掌握Office、Matlab等办公软件。	吕文超	吴定萌	张文榕	工科楼904

6	建科学院	不同室内环境条件下对人体的影响与舒适性分析	教育部低碳建筑环境国际合作联合实验室	综合性	实验室自设项目(F型)	无			4	（1）掌握多场景实验舱模拟不同室内环境条件的使用方法； （2）分析不同噪声源对人体的影响和舒适性；	噪声属于不规则的声振动，当声波传入人耳，经听觉系统感知后，不仅会引发听觉生理响应，还会通过神经调节作用于人体多个系统，造成生理与心理层面的综合影响。本实验通过控制室内环境参数（温度、相对湿度等）作为变量，在不同室内环境组合条件下，改变噪声的声源，研究噪声与室内热、湿环境耦合作用对人体的影响规律，分析人体主观舒适性。	（1） 实验前确定好不同室内环境的温度和湿度条件，明确每组实验对应的温度、湿度固定参数，携带校准完成的噪声计、便携式血氧仪进入恒温恒湿实验舱，检查实验舱温控、湿控、播音系统运行状态； （2） 根据预设的实验组参数，逐一开启实验舱的温度、湿度调控系统，对实验舱内部环境进行调节，等温湿度稳定后，按照实验分组方案，依次释放不同类型的典型室内噪声源，包括交通噪声、设备运行噪声、人声嘈杂噪声等，同时针对每种噪声源设置低、中、高三种梯度音量，精准模拟各类室内噪声环境； （3） 待实验舱内温湿度、噪声环境完全稳定后，实验对象适应1分钟后正式开始数据采集。将便携式血氧仪佩戴于实验对象手指部位，持续采集并记录人体血氧饱和度、心率等核心生理指标数据，同步通过舱内固定噪声计实时记录当前环境的噪声分贝、温湿度数值。在生理数据动态采集的同时，实验对象根据自身实时身心感受填写调查问卷；每组实验完成后，关闭噪声播放系统，开窗通风、重置实验舱环境，待舱内恢复初始状态后，更换下一组温湿度与噪声工况，重复上述实验操作。 （4） 全部实验组实验操作完成后，统一整理所有原始实验数据，系统性分析温度、湿度单一变量及温湿度耦合作用下，不同噪声源、不同噪声强度对人体心率、血氧等生理状态的影响规律，结合实验对象主观舒适性评分，探究室内环境参数与噪声参数对人体舒适感的协同影响机制。	将温度、湿度梯度变化与不同噪声源、不同噪声强度进行交叉组合实验，同步探究温湿度单一变量、温湿度耦合变量与噪声变量的协同作用机制，可模拟不同室内环境下不同噪声源对人体的影响和舒适性。	熟悉相关测试仪器操作	吴定萌	吕文超	张文榕	雁塔校区建科楼
7	建科学院	本科生科研能力提升综合技能实验	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)	无			8	为提升我校本科生的科研兴趣、创新意识和实践能力，本开放实验以本科生科研训练计划为载体，探索将开放实验与学生科研训练有机结合的实施路径。实验通过项目选题分析、科研技能培训（例如文献调研、研究方案设计、实验或调研实施、数据分析及成果汇报等）环节，引导学生初步掌握科研工作的基本方法，培养团队协作、学术表达和科学诚信意识，为学生后续参与科研项目、学科竞赛和毕业设计奠定基础，助推我校双一流建设。	实验通过科研技能培训、项目实践等，帮助学生系统提升科研训练能力。实验内容包括：科研能力培训（如文献检索与综述撰写、研究方案设计、实验或调研方法训练、数据整理与分析、科研成果表达及实验报告撰写）、本科生科研训练计划项目实践。	采用线下培训、线上辅导和自主学习相结合的方式开展科研技能培训。培训内容包括： ① 科研选题与问题凝练：指导学生从专业学习、实验观察、意向导师研究课题、工程实践或社会需求中发现问题，形成研究目标和可回答的研究问题。 ② 文献检索与学术规范：指导学生使用学术数据库检索文献，筛选和整理资料，撰写文献综述；学习规范引用、资料管理和科研诚信要求。 ③ 研究方案与方法训练：根据项目类型，开展实验设计、调查问卷设计、现场调研、数值模拟、数据采集或案例分析等方法训练，指导学生制定研究计划和阶段任务。 ④ 项目实训与协作研究：组织学生开展阶段性研究和小组讨论，及时汇报进展、交流问题、讨论研究结果。鼓励学生通过合作学习和探究式学习完善研究方案、提升实践能力。 ⑤ 数据分析与成果表达：指导学生进行数据整理、图表制作、结果分析和结论归纳，并训练研究报告、学术海报、汇报PPT和口头展示等成果表达方式。	将开放实验条件、教师科研资源和本科生科研训练计划相结合，对本科生进行科研能力提升培训，提升学生的文献检索、方案设计、实验或调研、数据分析和学术交流等能力。	掌握Office、Powerpoint、Origin等办公软件	吕文超	吴定萌	张文榕	工科楼904

8	建科学院	供热系统热力工况的动态模拟与恒温阀控制特性实验	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	（1）掌握供热系统动态热力特性的测试方法：通过实验测定供热系统在不同供水温度、流量条件下的散热量变化规律，理解供热系统表面温度分布与室内热环境之间的耦合关系。 （2）研究恒温控制阀的流量调节特性：测试恒温阀在不同开度下的流量变化规律，绘制相对行程-相对流量特性曲线，识别其属于线性、等百分比还是其他特性类型。 （3）测试恒温阀的动态响应与控制特性：测试在设定温度变化或室外干扰条件下，恒温阀的响应时间、调节过程及稳态误差，评估其控制品质。	供热系统散热量取决于系统内热媒的平均温度与室内空气温度的温差，以及关键热工参数-传热系数K，K并非定值，而是随热媒流量、温差等工况参数变化。实验表明，散热量与流量的关系表现为上抛的曲线，随着流量G的增加，散热量Q逐渐趋于饱和。供热系统是一个具有较大热惯性的动态系统，恒温阀的控制效果取决于其能否克服系统的热惯性，实现快速、稳定的温度调节。	（1）设定供水温度为45℃、55℃、65℃、75℃四个工况。对每个供水温度，通过调节阀门改变流量（从最大流量到最小流量，取8-10个流量点），每个工况稳定运行20分钟，记录各测点温度、流量、压差。 （2）拆除温包，用千分尺或专用工具手动调节阀杆行程，设定供水温度恒定（如65℃），系统压差保持恒定，从全关到全开，按10%行程间隔记录10个开度点，记录每个开度下的流量、阀前后压差，绘制相对行程-相对流量曲线，判断恒温阀的流量特性类型。 （3）通过增设局部热源/冷源，改变环境温度（如从20℃升至25℃），模拟外扰，记录恒温阀的调节过程，从记录曲线中提取：响应时间、超调量、稳态误差等参数。	综合考虑供热系统热特性、恒温阀流量特性、阀权度三个因素的耦合作用，系统研究恒温阀的实际调节性能。已有实验单独分析某一因素，本实验揭示了多因素共同作用下的调节规律。既有稳态工况下的流量特性测试，又有动态响应特性研究，全面反映供热系统动态热工参数及恒温阀的实际工作性能。	完成《供热工程》或《建筑冷热源》相关课程学习	张文榕	戴健彪	张文榕	工科楼906
9	建科学院	变频恒压供水控制设计	智能建筑与楼宇自动化实验室	设计研究性	实验室自设项目(F型)				4	（1）掌握积分分离数字PID控制器的原理。 （2）掌握积分分离阈值的选择方法。	变频恒压给水系统是变频器根据给定压力信号来改变水泵电机的供电电源频率，控制电动机的转速，使水泵的出口流量和压力得到调节，自动控制水泵的供水量，以保证在用水量变化时，供水量能随之变化，从而维持水系统管网中水压恒定。控制器根据压差设定值与由压差传感器检测到的实际供回水压差的差值来控制变频器，从而改变水泵转速，使供回水水管的压差维持恒定。	（1）在基于增量型的位置型数字PID控制器算法基础上，加入积分分离算法。 （2）建立控制仿真系统。 （3）在没有积分分离作用的情况下（即积分分离阈值设置为给定值），整定数字PID控制器各参数。 （4）设置执行机构饱和区间[100%，0]，通过调整不同的积分分离阈值，观察系统输出响应的结果，并选择合适的积分分离阈值。 （5）比较一般数字PID控制系统与积分分离数字PID控制系统的输出响应情况。	实验以水泵变频调速恒压供水为背景，学生需在系统存在大惯性、时变负载和启动大偏差的条件下，理解常规PID积分饱和导致超调与振荡的机理，进而设计积分分离策略——大偏差时切除积分以加快响应、小偏差时投入积分以消除稳态误差，并通过阈值整定与分离区间优化权衡动态品质与稳态精度。该实验将数字PID算法、变频调速、压力闭环与工程限幅问题有机融合，使学生在“为何分离、何时分离、如何整定”的层层追问中，完成综合训练。	完成变频恒压供水积分分离数字PID控制	司轶芳	张文榕	司轶芳	工科楼八楼
10	材料学院	无机化合物晶体结构观测及晶胞特征分析	高温陶瓷实验室	综合性	实验室自设项目(F型)				4	掌握典型无机化合物晶体结构知识，熟悉线上线下实验操作与晶胞参数分析方法，建立“结构-性质”之间的关系。	晶体按周期性排列形成晶胞，不同无机化合物晶体（NaCl、CsCl等）有明确晶胞构型与参数；线下实验实现实物模型观察，虚拟仿真可三维可视化晶胞，二者互补验证，结合布拉格方程完成参数分析。	虚拟仿真模拟-线下实物观察-线上线下融合分析，依次完成虚拟晶胞模拟与分析、线下实物模型观察，同步记录分析数据。	突破传统实验局限，将虚拟仿真与线下实验深度融合，既通过仿真突破时空与设备限制、又依托线下实物模型观察，提升实验效率与探究深度。	材料类专业学生,要求学生专业知识扎实,对课题感兴趣，具有探究精神。	侯星	高云琴	侯星	工科楼309
11	材料学院	钾基地质聚合物制备工艺研究-H2O/K2O摩尔比的影响	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-白榴石相复合抗正极材料制备及钠离子电池电极材料侵蚀性能的研究	厅局级	项目负责人	4	以偏高岭土、硅灰和KOH为原料制备钾基地质聚合物，研究H2O/K2O摩尔比对地质聚合物性能的影响。	地质聚合物是将硅铝质原料经碱性激发剂作用发生“解聚-重组”，形成具有三维无定形至半晶态网络结构的无机聚合物；H2O/K2O比例不同影响溶液碱度，进而影响“溶解-缩聚”平衡，从而影响地质聚合物性能。	硅灰和KOH溶液磁力搅拌24h-加入偏高岭土机械搅拌30min-注模成型-70℃密封养护-脱模-强度测定，进行XRD、SEM等分析。	分析研究H2O/K2O摩尔比对钾基地质聚合物性能的影响。	材料类专业学生,要求学生专业知识扎实,对课题感兴趣，具有探究精神。	高云琴	侯星	侯星	工科实验楼

12	材料学院	钾基地质聚合物制备工艺研究-高岭土活化温度的影响	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-白榴石相复合抗侵蚀性能的研究	厅局级	项目负责人	4	以高岭土、硅灰和KOH为原料制备钾基地质聚合物，研究高岭土活化温度对地质聚合物性能的影响。	高岭土本身为稳定晶态铝硅酸盐，常温几乎不发生碱激发反应，需要煅烧脱去结构水，转变为无定形偏高岭土，才能作为地质聚合物前驱体。活化温度是决定其活性高低最核心的参数。	硅灰和KOH溶液磁力搅拌24h-加入活化高岭土机械搅拌30min-注模成型-70℃密封养护-脱模-强度测定，进行XRD、SEM等分析。	分析研究高岭土活化温度对钾基地质聚合物性能的影响。	材料类专业学生,要求学生专业知识扎实,对课题感兴趣，具有探究精神。	高云琴	侯星	侯星	工科实验楼
13	材料学院	水伏自供电气体传感器研究	功能材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	水伏发电器件关键技术开发	校级	项目参与人	4	本项目致力于开发一种自供能技术，将自然资源转化为微能量驱动低功耗节点，用于井下微能量自供电传感器，实时探测井下安全，该项目的研究能够使学生充分将可再生能源概论及智慧矿山相融合，加深对所学专业知识的理解，拓宽视野，激发学生的学习兴趣，引导学生主动学习并发现专业知识与生活之间的联系，以提高学生的工程实践能力。	将离子引入层间，增大层间距，削弱层间作用力，达到剥落的目的，在液相环境中完成剥落过程。	（1）通过机械剥离法制备不同二维纳米材料对其电学、热学、界面等特性进行深入研究，制备出一种湿气发电机。 （2）对制备的发电机进行输出电压、电流、功率等方面的表征，并通过改变参数、结构等方式进行优化，提高其发电效率和稳定性。 实验过程：膨胀蛭石经 NaCl 饱和溶液处理 → 过滤水洗 → LiCl 插层 → 离心洗涤 → 超声剥离 → 真空抽滤，依次完成离子交换、插层、剥离和自组装成膜。	采用纳米多孔水伏材料，从井下汲取天然湿气，使化学能转化为稳定电能，成功搭建井下能量自供电传感器，彻底摆脱外部电源、电池与线缆依赖，从根源解决井下监测的供电难题。	熟知实验室安全管理规范并能有效执行	袁蝴蝶	归冬云	袁蝴蝶	工科实验楼312
14	材料学院	高炉炮泥用氮化硅铁材料的制备	功能材料实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	低污染环保无铬耐火材料关键制备技术的研发	省部级	项目参与人	4	①实现煤气化渣的综合利用 ②开发低成本的炮泥生产原料 ③拓宽视野，引导学生主动学习并将专业知识与应用相结合，以提高学生的工程实践能力。	煤气化炉渣在高温下，碳热还原氮化，生成塞隆硅铁，加入炮泥后，利用其在含碳高温环境中原位生成 SiC 陶瓷相、致密化基质、并形成 ″低中温易开、高温高强″ 的强度梯度，从而大幅提高炮泥抗铁水熔渣侵蚀和热震剥落的能力。	以棕刚玉、焦炭、烧结助剂按质量比为 53：39：8，分别添加 0wt%、8wt%、16wt%、24wt%氮化硅铁，混料 1h，制成 40mm×40mm×160mm 试样，在埋炭下烧结 800℃、1000℃、1200℃、1400℃保温 5h，测其显气孔率、体积密度、耐压强度、抗折强度。	用固体废弃物制备出的低成本材料取代较高成本的氮化硅铁。	熟知实验室安全管理规范并能有效执行	袁蝴蝶	归冬云	袁蝴蝶	工科实验楼114
15	材料学院	锂离子固态电池及固态电解质的电性能表征	功能材料研究所	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	具金属性适配的锆基透明陶瓷的制备、微观结构与力学行为研究	校级	项目负责人	4	（1）了解固态电解质及锂电池的基本组装方法； （2）了解固态电池测试中压力控制，用线性扫描伏安法测试固态电解质电化学稳定窗口的原理与操作； （3）了解电化学EIS测试固态电解质离子电导率的原理与方法。	固态电解质兼具离子传导和隔膜功能，从根本上消除了液态电解液泄漏和燃烧的风险。固态电池的电化学性能取决于离子传输和界面接触两个核心因素。由于固态电解质与电极之间是固体-固体刚性接触，界面阻抗通常显著高于液态电池，因此测试时通常需要施加叠压压力。 固态电解质的离子电导率（通过EIS测试体电阻获得）和电化学稳定窗口共同决定了锂电池的性质。	进行氧化物固态电解质粉体的制备，并测试电化学稳定窗口，绘制（电流 vs. 电压）曲线。在进行离子电导率测试，数据采集与分析，计算离子电导率。并研究压力、温度对粉体电学性能的影响。	结合压力与温度调控测试相关锂离子电池的电学特征。	无	归冬云	袁蝴蝶	袁蝴蝶	工科楼312

16	材料学院	高岭石系黏土矿物活化后铝溶解性能研究	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)	热-机械活化协同作用制备活性黏土基辅助胶凝材料	校级	项目负责人	8	（1）了解1:1型黏土矿物高岭石活化后的硅铝离子溶解动力学曲线;（2）掌握高岭石活化后在碱溶液中的硅铝溶出测试方法。	高岭石系黏土是以高岭石为主要黏土矿物组分，包含其他黏土矿物和非黏土矿物的一类黏土矿。高岭石属于一层硅氧四面体夹一层铝氧八面体的1:1（T-O）结构，高岭石系黏土掺入水泥一般只能作为惰性材料，若要增加其活性，需要利用有效手段对其进行活化，其活化制度一般包含热活化和机械化学活化，优化活化工艺可制备出较高活性的黏土矿物。与其他黏土相比，高岭石系黏土分布范围广、热活化温度低、其煅烧产物是活性氧化铝的极好来源，因此高岭石系活性黏土用作辅助胶凝材料（SCMs）潜力巨大且力学性能良好。高岭石系黏土矿物采用不同方式活化后，离子（尤其是硅、铝离子）在碱性环境中的溶出行为，有助于揭示黏土矿物火山灰反应所需活性组分的可利用性以及早期反应动力学规律。为探究活化高岭石的溶出速率与溶出量变化规律，可开展铝、硅离子在碱性溶液中的溶出实验。	实验采用液固质量比 4000，以避免沉淀生成并模拟远离平衡态的溶出条件。将0.25 g 活化后的高岭石样品置于反应釜内的 1000 mL、浓度 0.10 mol/L 的氢氧化钠溶液（pH=13.0）中，在 25 ℃条件下振荡。分别在 1 d、3 d、7 d 时间点采集 5 mL 等分试样。试样经全新 0.2 μm 尼龙一次性针式滤器过滤后，进行硝化处理，使用硝酸酸化并稀释至合适浓度，用于电感耦合等离子体发射光谱（ICP-OES）测试。溶出实验开始前，配制一组基体匹配校准标准溶液对仪器进行校准。每个样品平行测定 3 次，所有测试结果标准偏差均小于 1%。	利用不同活化手段下高岭石铝、硅离子在碱性溶液中的溶出实验，深入分析离子溶解能力及动力学特征，探究活化高岭石的溶出速率与溶出量变化规律，为评价不同活化手段作用下的高岭石系黏土的火山灰活性与离子溶出能力之间的关系提供了一定的数据分析依据。	具备水泥化学相关专业知识和实验技能	肖建敏	吴锋	李琦	粉体楼
17	材料学院	热-机械活化协同作用制备黏土矿物基辅助性胶凝材料	材料工程实验室	设计研究性	大学生创新创业练计划项目(D型)	机械活化辅助热活化复合制备黏土杂基辅助胶凝材料	省部级	项目负责人	15	（1）了解热活化和机械化学活化黏土矿物的活化方法;(2)了解并掌握热——机械化学协同活化黏土矿物的活化方法；（3）掌握黏土矿物活化产物的微观结构分析方法；（4）掌握黏土矿物基辅助胶凝材料火山灰活性评价方法。	研究发现，黏土矿物在一定活化制度作用下，会形成具有较高火山灰活性的材料，例如，高岭土在500-800℃煅烧机制活化下形成无定形硅铝结构的偏高岭土。与矿渣、粉煤灰相比，活性黏土火山灰活性高，反应速度快，作为辅助胶凝材料（SCMs）部分替代硅酸盐水泥时不会影响材料早期力学性能。目前煅烧黏土已成功用于制备煅烧黏土石灰石水泥（LC3水泥）且工作性能良好。黏土矿物活化制度包括热活化和机械化学活化，优化活化工艺可制备出较高活性的黏土矿物。然而，鉴于黏土矿物种类繁杂，黏土矿层包含1:1黏土、2:1黏土、非黏土矿物和其他物质，不同黏土矿物活化程度差异较大， 协同优化活化制度以提高所有黏土矿物的活性是目前活性黏土在胶凝材料领域广泛应用的前提条件，也是黏土用作新型SCMs亟待解决的关键问题。因此，为缓解水泥工业所带来的污染物排放和能源、资源消耗等重大问题，针对传统辅助胶凝材料供不应求、成本过高等问题，结合黏土矿物和黏土废弃物的应用发展趋势，确保复杂黏土矿物资源得到合理利用，本项目拟开展热-机械化学协同活化制备黏土基辅助胶凝材料并对活化产物进行微观结构研究和火山灰活性评价。	利用较高纯度的典型黏土矿物，例如高岭石、伊利石和蒙脱石等，表征其物相组成、粒径分布、颗粒形貌、热分析性能等，根据热分析曲线确定各黏土矿物的脱羟基温度，设定合适的热活化制度；在热活化基础上对黏土矿物进行机械化学活化，借助各表征手段对协同优化活化后黏土的相组成、分子结构以及配位方式的变化进行表征，进一步测定火山灰活性，评估活化效率。	（1）热活化机制和机械化学活化机制对特定黏土矿物的活化处理有一定成效，但针对黏土矿物的热活化和机械化学活化的机理探究不够深入，本项目拟对比研究热活化和机械化学活化对典型1:1和2:1型黏土矿物的活化过程，深入探索活化机制，为黏土矿物活化制度的发展奠定基础。 （2）协同优化热活化制度和机械化学活化制度，用于2:1黏土含量较高的低品质黏土的活化制度的探究，利用XRD、FT-IR、27Al和29Si SSNMR评估活化效率，深入分析活化机理，为为活性黏土在低碳胶凝材料领域的应用提供一定技术支撑。	具备水泥化学相关专业知识和实验技能	肖建敏	胡亚茹	李琦	粉体楼

18	材料学院	晶核剂对煤矸石微晶玻璃力学性能影响实验研究	材料工程实验室	设计研究性	大学生新创业训练计划项目(D型)	2025年本科生科研训练暨创新创业训练计划项目	校级	项目负责人	25	（1）掌握煤矸石微晶玻璃的制备方法和性能检测方法。 （2）掌握不同晶核剂对微晶玻璃力学性能的影响，分析其对微观结构的作用机制。	煤矸石是煤矿生产过程中的废弃物，主要成分是SiO2、Al2O3、CaO和MgO，是制备 CaO-(MgO)-Al2O3-SiO2(C(M)AS)系微晶玻璃的优良原料。除化学组成和热处理制度外，晶核剂的种类和含量也是影响微晶玻璃析晶和性能的关键因素，是控制内部成核的关键所在。良好的晶核剂能降低成核活化能，在玻璃中易于扩散，晶相之间的界面张力小，容易成核。 CaF2和TiO2为CMAS系微晶玻璃中最常用的晶核剂。本研究以陕西某地煤矸石为主要原料，研究 CaF2、TiO2 等晶核剂对煤矸石微晶玻璃力学性能的影响。	(1)原料准备，设计配方，配料；(2)熔融法制备玻璃液，并取少量玻璃液淬冷，烘干研磨，制得玻璃粉,其余成型、退火得到基础玻璃;(3)对基础玻璃开展核化晶化实验，测试力学性能；(4)分析晶核剂对微晶玻璃宏观力学性能和微观结构的作用。	本实验涵盖配比设计、材料制备、结果表征等材料研究全流程，过程完整，实验内容丰富，综合性强。	对实验内容感兴趣	胡亚茹	肖建敏	李琦	粉体楼203
19	材料学院	二次铝灰梯级分质利用与全流程节能减碳	材料工程实验室	综合性	创新创业竞赛(E型)	2026年第19届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖《铝尽其材 灰尽其用：二次铝灰梯级分质利用与全流程节能减碳》	国家级	项目负责人	10	掌握二次铝灰中铝、镁、钙等有价组分的梯级提取方及二氧化碳的循环利用方法。	该实验采用火法协同湿法相结合的工艺路线，利用各组分物化性质的差异进行梯级分质： 铝酸钠水解沉淀原理：二次铝灰经高温煅烧后形成熟料和高浓度二氧化碳烟气，其中的活性含铝相在水中发生水解反应，得到可溶性的铝酸钠溶液。 碳酸化提纯原理：向铝酸钠溶液中通入CO_2烟气，调节溶液的pH值，促使铝以氢氧化铝（$Al(OH)_3$）的形式沉淀析出，从而实现铝的分离与纯化。 氨法选择性浸取原理：利用硫酸铵对熟料渣进行浸取，镁以硫酸镁的形式进入液相，同时释放出NH3，液固分离之后，硫酸镁溶液与NH3反应，使得镁以$Mg(OH)_2$形式形成固相沉淀，实现镁的深度提取。	配料煅烧→二氧化碳分解熟料→硫酸铵循环提取氢氧化镁→全流程CO2足迹与能量衡算(实验前检查仪器设备的安全性)	火法与湿法的深度协同，全组分绿色闭路循环（环境友好性）。	具有较强的独立思考能力和一定的化学分析基础	赵博	胡亚茹		粉体所试验基地
20	材料学院	煤气化渣火山灰活性受限的微观机制	材料工程实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	协同利用煤化工废渣废水制备轻质加气板材关键技术研究	校级	项目参与人	10	本文以典型干粉气化工艺所产生的煤气化粗渣为研究对象，借助多尺度表征手段，系统揭示了其火山灰活性难以有效释放的根源。	煤气化渣富含SiO2和Al2O3，玻璃相含量高，具备潜在火山灰活性，因而被视为建材行业绿色低碳的理想替代原料。然而，其实际火山灰反应活性普遍偏低，工程应用受限。现有研究较少从煤气化渣本征微纳结构出发，系统阐释其活性受限的内在机制。	煤气化渣火山灰活性释放受限成因解析：（1）基于物相分布特征的受限成因分析。采用SEM-BSE分析煤气化渣的微结构及元素分布特征。（2）基于原子配位及聚合状态的受限成因分析。（3）基于微观力学性能的受限成因分析。 溶出验证：选择化学组成相近、活性差异已知，微观结构迥异的粉煤灰作为对比样，选择2 mol/L NaOH溶液为溶出介质，在恒温、固定液固比条件下进行溶出。收集的滤液采用ICP-OES进行元素含量测量。	研究旨在明确证实煤气化渣活性受限主要源于其独特的微观结构特征，而非单纯的化学组分或玻璃相聚合度问题，为后续活化改性工艺的优化提供新的理论依据。	材料、资源专业	吴锋	无	李琦	粉体楼三楼
21	材料学院	改性煤气化渣玻璃体组成对其胶凝活性的影响	材料工程实验室	综合性	大学生创新创业训练计划项目(D型)	协同利用煤化工废渣废水制备轻质加气板材关键技术研究	校级	项目参与人	15	本研究旨在揭示煤气化渣矿物学特征及火山灰活性，厘清玻璃体结构与其活性的关联；探究活性元素溶出对胶凝产物成核位点的作用，分析成核位点分布对胶凝材料反应及孔隙结构的影响，为煤气化渣在建材领域大规模利用提供可行思路。	通过逐层明晰煤气化渣结构特性、活性响应规律及胶凝体系微观反应机理，打通“微观结构—活性性能—宏观材料特性”的关联机制，为煤气化渣在建筑建材领域的规模化、高效资源化利用提供理论支撑与技术路径。	系统表征煤气化渣的矿物组成、晶体形貌及物相特征，重点剖析其内部玻璃体结构的含量、形态及微观排布规律，阐明玻璃体结构缺陷、非晶相占比与煤气化渣火山灰活性强弱的内在关联，明确玻璃体作为活性反应主体的核心作用。在此基础上，以煤气化渣复合胶凝材料为研究载体，探究材料体系中活性矿物元素的溶出规律与溶出性能，理清活性元素溶出行为对胶凝水化产物成核位点生成、发育的调控机理。同时，聚焦成核位点的空间分布、数量及形态特征，进一步揭示成核位点演变规律对材料内部孔隙生成、孔径分布及整体孔隙结构致密性的调控机制。	1. 从矿物学与玻璃体微观结构层面，建立煤气化渣玻璃体结构和火山灰活性的内在联系； 2. 揭示活性元素溶出行为调控胶凝产物成核位点的作用规律； 3. 阐明成核位点分布对复合胶凝材料水化进程与孔隙结构的影响，为煤气化渣建材规模化利用提供理论依据。	材料、资源专业	吴锋	无	李琦	粉体楼

22	材料学院	磁性MOFs的合成及性能测定	资源循环科学与工程实验室	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	CNT/磁性MOF衍生物纸梯度-周期嵌套超材料的构筑及其超柔高强宽频吸波性能研究	国家级	项目参与人	20	（1）了解MOFs分类、特点及合成方法；（2）掌握水热法制备MOFs前驱体及高温热解制备MIL-100(Fe)材料的方法；（3）学会分析MIL-100(Fe)典型MOF衍生材料的结构（晶体结构、微观形貌、孔道结构等）；（4）测定MIL-100(Fe)在2~18 GHz范围内的复介电常数、复磁导率，计算反射损耗，明确吸波性能优劣。	随着5G通信、雷达探测和电子设备的快速发展，电磁辐射污染日益严重，对人体健康、电子仪器和军事隐身技术构成威胁。开发轻质、薄层、宽频、强吸收的电磁波吸收材料成为材料科学领域的研究热点。传统铁氧体、羰基铁存在密度大、吸收频带窄、温度稳定性差等不足，碳材料则存在阻抗匹配不佳的问题。金属有机骨架材料（MOFs）由金属离子与有机配体通过配位键自组装形成，具有比表面积大、孔道结构可调、组分设计灵活等特点。MOFs经高温热解衍生的金属/碳复合材料，兼具磁性金属颗粒的磁损耗和多孔碳骨架的介电损耗，且继承了前驱体的规整形貌，是一类极具潜力的新型吸波材料。	（1）MOFs水热合成与热解工艺合成MIL-100(Fe)（Fe基）MOFs前驱体；（2）材料结构表征：采用XRD分析晶相组成；SEM/TEM观察微观形貌和金属颗粒分布；Raman光谱分析碳材料石墨化程度；BET测定比表面积和孔径分布；XPS分析表面元素价态；VSM测定磁性能（饱和磁化强度、矫顽力）等。 （3）吸波性能测试；（4）影响因素分析：考察热解温度、样品填充量对吸波性能的影响。结合电磁参数计算介电损耗角正切、磁损耗角正切、阻抗匹配特性和衰减常数，分析磁损耗与介电损耗的协同作用。	MOFs 有机配体自带 N 原子，无需额外引入掺杂剂，热解后可自然形成N掺杂多孔碳，引入大量缺陷和极性位点，产生偶极极化损耗，提升介电损耗能力。		周媛		周媛	
23	材料学院	矿物参合料（工业废弃物）对水泥水化热影响的规律	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)	矿物参合料（工业废弃物）对水泥水化热影响的规律	厅局级	项目负责人	8	1）掌握水泥基材料水化放热的基本规律，明确硅酸盐水泥水化放热峰值、放热速率、累计放热量的变化特征，理解水泥水化热对混凝土温度裂缝、体积稳定性的影响机制；2） 以常见工业废弃物基矿物掺合料（粉煤灰、矿粉、钢渣粉、硅灰等）为研究对象，探究不同掺量、不同种类矿物掺合料对水泥早期水化放热速率、峰值温度、累计水化热的影响规律。。	1）工业废弃物制备的矿物掺合料多为潜在胶凝活性材料，掺入水泥体系后主要通过三大效应调控水化热：一是稀释效应，替代部分水泥熟料，降低体系内可水化熟料矿物含量，从源头减少总放热量，延缓放热峰值出现时间；二是活性效应，在水泥水化碱性环境激发下，掺合料活性组分与水泥水化产物$Ca(OH)_2$发生二次水化反应，后期持续温和放热，优化整体放热曲线，避免早期集中暴热；三是填充效应，超细掺合料颗粒填充水泥颗粒空隙，优化体系级配，改善水化产物堆积结构，间接调控水化反应速率。2)不同工业废弃物掺合料活性、粒径、矿物组分差异较大，对比分析各类工业废弃物掺合料对水泥水化热的调控规律与作用机理。	1）设置纯水泥空白对照组，分别设计不同工业废弃物掺合料单掺组（掺量20%、40%、60%）、或复掺组（粉煤灰+矿粉复合配比），固定水胶比（如为0.4），统一胶凝材料总质量，保证单一变量原则。；2） 快速称取定量拌和后的胶凝浆体，装入全自动水化热仪器，并密封 ，设置实验测试时长（72h）、恒温温度（25℃）等参数；3）启动设备开始测试，仪器实时采集各组试样的水化放热速率、累计水化放热量数据，自动生成放热温度-时间曲线、累计放热量-时间曲线；4）提取各组试样的水化放热峰值、峰值出现时间、12h/24h/72h累计放热量等核心参数；对比空白组与各掺合料实验组的参数差异，总结不同种类、不同掺量工业废弃物掺合料对水泥水化热的抑制、延缓、调控规律，分析其作用机理。	1）研究视角创新，实现固废性能与工程性能双向研究，区别于传统单一研究水泥水化性能的实验，本实验聚焦工业废弃物资源化利用核心，将固废材料性能与水泥水化温控性能结合，既探究矿物掺合料对水泥水化热的调控规律，又验证工业固废在水泥基材料中的应用价值，兼具工程实用性与节能环保研究意义；2）实验变量多元化，规律研究更全面系统，突破传统单一种类、单一掺量掺合料的研究局限，设置多类工业废弃物（粉煤灰、矿粉、钢渣粉）、多梯度掺量及复掺配比，全面对比不同工况下水化热变化规律，可精准总结掺合料种类、掺量、复配方式对水化热的影响差异，实验结论覆盖面更广、参考性更强；3）机理分析深度创新，多效应耦合阐释机制，不局限于表面数据对比，结合稀释效应、活性效应、填充效应三大核心机制，结合早期、后期水化阶段的性能差异，分段阐释工业废弃物掺合料调控水化热的内在机理，区分惰性调控与活性二次水化的差异化作用，理论分析更贴合实际水化进程；4）实验体系综合性强，贴合工程实际场景，实验采用全自动水化热仪直接测试方法，同时模拟大体积混凝土胶凝材料服役的恒温环境，实验工况贴合实际工程应用场景，所得最优配比可直接为工程温控防裂、固废减量利用提供数据支撑，实现基础实验与工程应用的有效衔接。	了解土木工程材料	杨晓东	金瑞灵	杨晓东	建材楼101
24	材料学院	水泥基材料热重分析及水化产物表征	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	项目负责人	8	测试水泥基材料热重曲线，分析其水化产物及热分解特征。	水泥基材料中不同水化产物在特定温度范围内发生脱水、脱羟基及分解反应，并产生相应的质量损失，通过 TG/DTG 曲线可分析其热分解过程及相关物相变化。	制备不同配合比或不同养护龄期的水泥基材料试样，将样品干燥、破碎并研磨成粉末。称取适量样品置于坩埚中，在设定气氛、升温速率及温度范围条件下进行热重测试，获得 TG/DTG 曲线，并对不同温度区间的失重峰和失重量进行分析比较。	通过对不同配合比、养护条件或材料组成的水泥基材料进行热重分析，研究其水化产物和热分解特征的差异，并可结合 XRD、SEM 等测试结果进行综合分析，培养学生材料制备、仪器测试、数据处理及微观机理分析能力。	掌握综合热分析仪测试基本原理；理解TG/DTG曲线意义	李兆光	金瑞灵	杨晓东	建筑工程材料实验室

25	管理学院	生成式AI支持下跨学科项目式学习的人机协同行为实验-以复杂工程问题解决为例	管理工程实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	学科交叉背景下知识融合的触发及驱动机制研究—以跨学科团队为例	国家级	项目负责人	4	通过设置复杂工程问题情境及关键引导词，引导学生与GAI开展多轮互动探究，训练学生跨学科知识整合、问题分析、人机协同及复杂工程问题解决能力	以项目式学习和人机协同学习为基础，教师提供工程情境与任务引导词，学生通过持续提问、信息获取、方案比较与修正，借助GAI辅助完成问题探究与方案优化	教师发布真实工程案例及引导词，学生分组分析问题，与GAI进行多轮对话，获取不同学科视角信息，比较并修正解决方案，最终形成小组成果并开展汇报交流	突破传统单向案例教学方式，将GAI作为动态协作工具融入项目探究，通过多轮人机互动联结技术、经济、管理和法规知识，实现跨学科综合分析与方案迭代	对重大、复杂工程项目有一定了解	王萌萌	郭欣	郭欣	学府城1-503
26	管理学院	AI辅助的交通环境数据分析实验——以港口绿色转型为例	管理工程实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	港口铁路“最后一公里”接驳的区域生态效应及治理机制研究	国家级	项目负责人	4	让本科生用生成式AI完成一个小型数据分析实验，不需要编程和经济基础。学会用AI理解概念、生成代码、解释结果、检查结论。了解港口铁路接驳与空气质量变化的基本关系，体会AI如何辅助跨学科研究	港口铁路接驳后，部分卡车运输改为铁路，公路污染可能下降；但产业向港口集聚，也可能带来污染转移。实验用卫星污染数据，比较港口周边不同距离的污染变化。用AI辅助机器学习“去掉天气干扰”，再用合成控制、双重差分等方法，比较建铁路和未建铁路的相似港口	用AI解释“港口铁路接驳”“公转铁”“生态效应”等概念；小组选一个港口，提出可检验的小问题。用AI生成相关代码，读取污染数据、画图、筛选缓冲区；用AI解释报错，运行自动机器学习降噪脚本。用AI解释合成控制法、双重差分法结果；比较0—5km、5—10km、10—20km缓冲区差异；用AI生成PPT大纲、生成项目网站、优化汇报稿、准备答辩问题	科研反哺教学，使用国家自然科学基金项目的真实数据和问题。 AI贯穿全流程：提问、写代码、调代码、解释结果、检查结论、做汇报。 跨学科融合：经济学、环境科学、数据科学、人工智能。门槛低，本科生可上手，重点培养AI协作与核验能力	对数据分析、生成式人工智能工有一定了解	余波	郭欣	郭欣	学府城1-503
27	管理学院	黄土沟壑区县域极端暴雨风险识别与监测预警实验	管理工程实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	极端气候下黄土沟壑区县域韧性的全景测度、演化机理及适灾性的智能提升研究	国家级	项目负责人	4	设置黄土沟壑区极端暴雨情境，训练学生跨学科知识整合、空间数据分析、灾害风险识别与监测预警决策能力	基于灾害系统理论与GIS/RS空间分析。教师提供DEM、气象水文等多源数据及案例。学生提取致灾因子与孕灾环境因子，构建风险模型与预警指标	发布真实案例及预警任务。学生分组处理多源数据，提取沟壑密度、坡度等因子，构建灾前风险评估模型并划定风险等级，生成预警专题图并汇报交流	突破传统讲授，将GIS与大数据工具融入探究。结合地理、气象、管理等多学科知识，通过“数据驱动+情景推演”实现复杂地形下风险精准识别与动态预警	对县域灾害治理有一定了解，且具有一定编程能力	朱雄伟	郭欣	郭欣	学府城1-503

28	机电学院	基于NI-USB4432的数据采集程序设计实验	草堂校区机电楼2-11实验室	综合性	实验室自设项目(F型)	/	校级	项目负责人	4	（1）了解并熟练掌握LabVIEW的基本操作及数据采集原理； （2）了解NI-USB4432数据采集卡的使用方法； （3）熟练使用信号发生器； （4）学习使用LabVIEW软件及NI-USB4432数据采集卡采集位移、加速度、速度信号。	信号发生器输出标准正弦电压信号，接入NI-USB4432数据采集卡。采集卡具备5路同步采样、24位ADC，将模拟电压采样量化后经USB传输至计算机；在LabVIEW中通过DAQmx配置采样率、采样点数，以连续采集电压波形并测量信号频率与峰峰值。 电压按灵敏度换算为物理量：物理量峰峰值=电压峰峰值/灵敏度。	（1）介绍数据采集系统的组成部分，阐述数据采集的目的、意义； （2）进行LabVIEW数据采集程序的编写教学：演示NI-USB4432数据采集卡的连接方法及利用DAQmx模块编写数据采集程序的基本流程；随后由学生独立完成数据采集程序的编写与调试，教师对程序进行检查与指导； （3）进行NI-USB4432与信号发生器的使用教学：演示数据采集卡连接信号发生器并采集标准电压信号的过程，学生在此基础上独立操作，完成信号发生器配置与标准电压信号的采集； （4）设置信号发生器正弦波初始频率为10Hz，峰峰值为200mV，并进行记录； （5）学生利用自己编写的数据采集程序采集上述信号，在LabVIEW中读取信号的频率与峰峰值，验证采集结果与设定值的一致性； （6）保持信号发生器输出频率10Hz、峰峰值200mV不变，将采集程序中的信号类型设置为位移信号，灵敏度设为7.87mV/μm；在LabVIEW中读取信号的电压峰峰值，并按灵敏度换算得到对应的位移值，记录结果； （7）改变信号发生器的峰峰值，依次修改采集程序中的信号类型为加速度信号（灵敏度100mV/g）、速度信号（灵敏度19.7mV/mm/s），重复上述采集与换算步骤，并记录数据； （8）整理实验设备，并撰写开放性实验报告。	（1）通过自主编写数据采集程序并进行数据采集，够好地理解数据采集的基本原理； （2）以数据采集基础教学为着眼点，实验内容覆盖传感器、信号发生、数据采集与软件换算的完整流程，综合性、可操作性强，便于学生掌握通用的数据采集方法。	（1）实验前，参与实验的学生要明确本次实验目的和内容，了解实验的需要注意的事项； （2）实验过程中，学生要严格按照实验步骤完成实验，记录好实验相关数据； （3）参加实验的学生每人需按时提交开放型实验报告一份。	瞿雷	/	苏晓峰	草堂校区机电楼211
29	计算机学院	L波段频谱感知技术与应用	信息技术实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)	L波段频谱感知技术与应用			4	本实验旨在引导学生建立对L波段频谱资源的系统性认知，掌握L波段频谱感知的基本原理与核心方法。具体目标包括：（1）理解L波段（1~2 GHz）的电磁传播特性与典型应用场景——该频段广泛用于卫星导航、移动通信、雷达、遥测遥控等业务，频谱环境复杂且拥挤；（2）掌握频谱感知的基本方法，包括能量检测、循环平稳特征检测等，了解如何利用通用接收设备获取功率谱密度、信噪比等关键参量并进行频谱占用状态判决；（3）通过实际测量与数据分析，培养学生将信号检测理论、数字信号处理知识与工程实践相结合的能力，为后续从事频谱管理、认知无线电、电磁兼容等方向的学习与研究奠定基础。	L波段频谱感知的核心在于从接收到的电磁信号中判断目标频段是否被占用，并提取信号特征。频谱感知的经典方法包括：能量检测——通过计算接收信号在观测时段内的平均功率并与预设门限比较，判决主用户信号是否存在，其优点是实现简单、无需先验信息，缺点是低信噪比下性能受限且对噪声功率估计误差敏感；循环平稳特征检测——利用通信信号在循环频率域上的统计特性差异区分信号与噪声，可在低信噪比下获得较好性能。本实验以能量检测为主要方法，辅以功率谱密度估计，引导学生理解虚警概率、检测概率与门限设置之间的关系。此外，实验涉及L波段电磁波传播的基本规律——自由空间路径损耗模型及建筑物穿透损耗等，作为理解测量数据与频谱占用分布关系的理论基础。	第一阶段：理论学习与方案设计（2学时） 讲解L波段频谱划分、典型业务分布及频谱感知的基本概念与技术路线。介绍能量检测与循环平稳检测的原理框架。学生分组讨论，确定感知频段（如GPS L1频段1575.42 MHz、北斗B1频段1561.098 MHz、或ISM频段2.4 GHz附近作为对比）与测量场景（如校园开阔区域、教学楼室内、实验楼走廊等）。 第二阶段：感知系统搭建与数据采集（4学时） 搭建基于软件无线电设备（如RTL-SDR、HackRF或USRP）或频谱分析仪的感知系统。设置中心频率、采样率、分辨率带宽等参数，沿预设路线或固定点位进行频谱扫描与数据采集，记录功率谱密度、时域采样数据及对应位置信息。每点采集多组数据以评估稳定性，同时记录环境信息（如天气、周围建筑物分布）。 第三阶段：数据处理与感知算法实现（4学时） 对采集数据进行预处理（去噪、归一化）。实现能量检测算法：计算接收信号功率，根据噪声基底设定判决门限，统计各频点的占用状态。进一步实现功率谱估计（如Welch法），对比不同方法的检测性能。以检测概率和虚警概率作为评价指标，分析门限设置对感知结果的影响。 第四阶段：结果可视化与汇报（2学时） 将感知结果以频谱占用图、功率谱密度曲线或时间-频率二维图的形式可视化呈现，分析L波段频谱占用的时间规律与空间分布特征。学生撰写实验报告并进行口头汇报，重点阐述感知方案设计、算法实现思路与结果分析。	本实验的创新性体现在三个层面：其一，方法层面的“理论-仿真-实测”闭环。学生不仅实现经典能量检测算法，还需通过实测数据验证理论检测性能，并分析实际环境与理想模型的差异，培养严谨的科研思维。其二，技术路线的“低成本软件无线电感知”。利用RTL-SDR等低成本设备替代专业频谱仪进行L波段频谱监测，降低了感知门槛，为构建分布式频谱监测网络提供了可行思路。其三，任务综合性。实验融合了电磁场与电磁波、数字信号处理、信号检测与估计、数据可视化等多学科知识，属于典型的综合性开放实验。学生在有限的实验学时内需完成从方案设计到结果呈现的完整科研流程，有助于培养系统性的工程实践能力。	按时完成全部实验环节，提交规范的实验报告，能够正确实现能量检测算法并解释检测结果，汇报中能清晰阐述感知方案与主要发现。实验报告如有抄袭或数据伪造行为，直接判定为不合格。	王纯	柴茜	柴茜	信控楼707

30	计算机学院	基于红外高光谱传感器的土壤含水量测量实验	信息技术实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)				4	本实验旨在引导学生系统掌握红外高光谱检测技术在土壤理化参数检测领域的应用思路，建立高光谱成像、光谱信号处理与土壤理化特性反演的完整知识体系。具体目标： （1）了解红外高光谱传感器硬件架构与测试技术，熟悉高光谱成像基础理论，掌握实验台整套设备组成与调试方法； （2）熟练使用红外高光谱传感器完成不同梯度土壤样本图像与光谱数据采集，掌握样本制备、仪器校正等实验前置操作； （3）学会光谱预处理、特征提取分析方法，结合土壤光谱特征完成含水率定性、定量分析； （4）将光谱分析、数字信号处理知识与实际检测工程场景结合，为后续遥感检测、无损探测相关方向学习研究打下实践基础。	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、提取和分析待测土壤样本的物理、化学性质，对土壤含水量进行定性、定量分析。土壤液态水在1450nm波段存在O-H键特征吸收谷，可利用该特征吸收信号反演土壤水分状态。	第一阶段：理论学习与实验方案设计（1学时） 讲解红外高光谱成像机理、土壤水分光谱响应特征，介绍实验台硬件组成、设备操作规范。学生分组确定土壤样本梯度区间，规划样本配置、采集参数与数据分析流程。 第二阶段：实验系统搭建与样本制备、数据采集（1.5学时） 完成高光谱传感器实验台搭建调试，开展白板校正、暗背景校正消除系统噪声；配置多组具备含水量梯度的土壤样品，控制其他土壤条件保持一致；在统一实验环境下采集各组土壤样本高光谱图像，完整记录环境参数、样本编号与原始影像数据。 第三阶段：光谱数据预处理与特征分析（1学时） 选取影像感兴趣 ROI 区域提取平均光谱曲线；使用 SG 平滑算法对原始光谱做降噪处理，采用局部包络线去除法强化水分吸收特征；对比不同含水率样本光谱曲线差异，计算 1450nm 波段吸收深度、吸收面积等特征参数，分析测量误差来源。 第四阶段：数据整理、绘图与实验总结报告（0.5 学时） 整理全部实验原始与处理后数据，绘制不同含水量土壤样本光谱对比曲线图，总结光谱特征与含水率之间变化规律，完成完整实验报告。	本实验属于多学科融合的综合性开放实验，融合光谱成像、数字信号处理等多方面知识，完整复刻从方案设计、硬件实测到数据分析结论输出的小型科研流程。方法层面实现 “理论-实测-数据分析” 闭环，学生通过实测样本验证土壤水分高光谱反演理论，对比理想理论和实际实验环境之间的差异，培养科研思辨能力；技术层面采用红外高光谱开展非接触式无损检测，无需破坏土壤样本，可完成无污染可视化检测分析；依托现有实验设备开展检测，可拓展到其他农作物、土壤理化指标检测，具备较好拓展应用价值。	完整完成全部实验各阶段任务，提交格式规范完整的实验报告；可以独立完成仪器校正、样本采集，掌握光谱预处理操作，能够解读光谱曲线，解释土壤水分光谱响应规律；实验严禁数据伪造、报告抄袭，出现上述情况判定实验不合格。	王可	卢英	柴茜	信控楼304
31	计算机学院	算法式创意：AI与设计	信息技术实验中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)				4	人工智能并非孤立的自然学科。本开放实验将探讨科学与艺术、人工智能与生物学、数学、信息学、心理学等的内在关联，使学生实现知识的大融通。在了解人工智能的过程中，启发学生探索生命本身的意义，体会“科学本源相通、万物与我唯一”的智慧之美。	不同于传统艺术家的“灵光乍现”，AI基于大数据分析、深度学习与概率计算，其创作路径是“计算的美学”，其思维方式是“模式的组合”。有学者称之为“算法式创意”，即通过设定规则与输入数据，AI便可生成具有审美特征的输出。	运用现代的AI技术，结合绘画及艺术字体形式，为自己所属的专业设计一个徽标，包含图案和文字。通过完成本实验，体验绘画创作的优雅与设计的巧思，并在与AI技术的对比中，探索技术与创意、传统与现代之间的微妙关系。	通过算法驱动，鼓励学生开展跨学科创新思考，培养解决复杂思维问题的能力。结合AI技术革新带来的艺术设计的新方向，培养学生创新精神。	先修过《人工智能导论》课程的全校学生	刘利	卢英	柴茜	信控楼101

32	人工智能学院	基于红外高光谱成像的文物隐藏信息检测	信息技术实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	武关隆口一号墓出土木质文物彩绘光谱成像数据采集与分析（20250664）	横向	项目参与人	4	本实验旨在引导学生掌握高光谱反射率图像信息的采集基本方法，结合光谱信息进行检测分析。具体目的如下：（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）了解400～1000 nm与1000～1700 nm不同光谱范围高光谱成像的基本特点，通过对比RGB图像、400～1000 nm高光谱图像与1000～1700 nm高光谱图像，认识不同光谱范围所获取的目标信息差异；（3）通过红外高光谱成像系统采集模拟壁画的1000～1700 nm高光谱图像信息，对比分析颜料覆盖条件下隐藏线稿在不同光谱范围下的成像变化，了解红外光谱信息对颜料覆盖层下隐藏信息的探测作用；（4）通过实验操作，促进学生对高光谱成像系统的进一步了解，促进学生利用信息技术服务考古分类识别技术的科研兴趣。	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)，丰富的光谱信息可以用于分析目标不同区域的光谱响应特征，为目标材料及表面信息的检测提供依据。 与普通RGB成像主要获取红、绿、蓝三个颜色通道的信息不同，高光谱成像能够在一定光谱范围内连续获取目标的光谱信息。本实验分别涉及400～1000 nm和1000～1700 nm两个高光谱范围，通过对不同光谱范围成像结果进行对比，可以了解不同波段范围对目标信息获取能力的差异。	第一阶段:搭建高光谱成像系统的实验台，调试实验系统设备； 第二阶段:选取具有2B铅笔隐藏线稿且表面覆盖颜料的模拟壁画作为检测对象。首先观察并记录模拟壁画的RGB图像信息；随后由学生利用1000～1700 nm红外高光谱成像系统对模拟壁画进行扫描，采集测试对象的高光谱影像立方体数据，并做好实验条件及样本信息记录； 第三阶段:利用实验室提供的400～1000 nm高光谱数据，与学生采集的1000～1700 nm高光谱数据进行对比分析，并结合RGB图像观察隐藏线稿在不同光谱范围下的成像情况； 第四阶段:利用高光谱数据处理软件，在隐藏线稿区域及其周围颜料区域选取感兴趣区域（ROI），提取相应的平均光谱反射率曲线。对比分析不同区域的光谱变化，了解隐藏线稿区域与颜料覆盖区域的光谱响应差异。根据实验数据绘制相应的光谱曲线和结果图像； 第五阶段:整理实验数据，完成实验报告。	本实验是一种基于红外高光谱成像系统的非接触、非破坏性模拟壁画隐藏信息检测实验。实验以具有颜料覆盖2B铅笔隐藏线稿的模拟壁画为检测对象，通过对比RGB、400～1000 nm和1000～1700 nm不同光谱范围的成像结果，使学生直观认识不同光谱范围所获取的目标信息差异，并进一步理解红外高光谱信息在颜料覆盖层下隐藏信息检测中的作用。本实验将高光谱成像系统操作、影像立方体数据获取、不同光谱范围对比以及光谱反射率分析相结合，使学生在掌握高光谱成像基本测试方法的同时，了解其在壁画隐藏信息检测、文物无损检测等方面的应用，为后续开展文化遗产光谱信息分析研究提供基础。	对图像采集，信息处理有兴趣，对数据分析有兴趣，对考古有浓厚兴趣的本科生。	卢英	/	卢英	信控楼304
33	理学院	AI辅助数字散斑生成实验评估	力学实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	基于碳矿化技术的再生微粉混凝土制备及力学性能研究	省部级	项目参与人	4	(1)采用AI辅助生成数字散斑，用于DIC实验；(2)评估散斑的好坏	散斑质量关系到DIC实验精度。对同一试件，采用AI技术生成不同质量的散斑，用于评估散斑对实验精度的影响	采用AI技术制作3种不同的散斑，将其拓印到试样上，加载后分析相同几何位置处的应变，分析散斑对实验精度的影响；	(1)学科交叉融合：将传统材料力学实验与人工智能结合，体现“新工科”背景下实验教学改革的趋势；（2）理论分析、实验测量相互印证，既加深了对力学规律的理解，又锻炼了学生批判性思维和综合分析能力	提交开放实验报告	曹书文	刘秦龙	刘秦龙	学府城4-117
34	理学院	微波“脱皮”：界面开裂与表层剥离	力学实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	核设施退役微波辐照表层去污的电磁-热-力耦合致裂机理研究	省部级	项目负责人	4	结合材料力学拉伸、剩余强度、能量耗散，研究微波加热下混凝土内部水分汽化、蒸汽压力积聚引起的逐层剥落现象，了解表层拆除中的界面弱化与剥离机制	混凝土中自由水、孔隙水吸收微波后快速汽化。当蒸汽不能及时排出时，孔隙和薄弱层内压力升高，形成拉应力。当拉应力超过局部抗拉强度或界面强度时，混凝土分层剥落	（1）制备混凝土立方体试件，分干燥、自然含水、饱水三组，预埋热电偶，记录初始质量。（2）采用开口式微波设备加热，设置微波功率和波导口距离，实时记录温度、首次爆裂/剥落时间。（3）加热过程中观察剥落现象，出现剥落时暂停，用长钳收集剥落片，称重、测厚度、拍照，记录剥落层数和时间。（4）继续加热至设定时间，冷却后称剩余质量，计算质量损失率、剥落速率和单位能耗剥落质量；筛分剥落片，观察骨料与砂浆分离情况。（5）改变含水率、微波功率、加热时间、试件尺寸和通风条件，分析蒸汽压力积聚与层状剥落的关系	将微波表层拆除与界面力学结合，面向混凝土修复、表层拆除和再生回收，兼具科研前沿与工程应用	提交开放实验报告	乔汝佳	高帆	刘秦龙	逸夫楼115
35	理学院	拉胀特性：常规材料的反常规宏观力学行为	力学实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	声子晶体板缺陷态热稳定性设计及其振动能量采集研究	国家级	项目负责人	4	通过对试件的微结构形式进行针对性设计，采用旋转式、再入式等变形模式，研究试件在拉伸/压缩载荷作用下的横向变形行为，分析微结构特征对试件宏观泊松比的影响	常用工程材料的泊松比通常在0.3到0.5的范围内，既所谓的泊松效应。当对宏观结构的微结构形式进行特殊设计时，由于微结构的特定变形模式，使得宏观结构在载荷作用下会表现出拉胀的变形行为，既负泊松比，从而产生反常规的承载或力学响应特性	（1）利用穿孔、之字形等微观形式，设计板状或块状试件的结构形式，采用3D打印等加工技术制备试件；（2）借助MTS万能试验机，对试件进行单轴拉伸或压缩试验，测试获得力-位移试验曲线；（3）借助DIC或手持相机等设备，观测并记录试件在加载过程中的变形行为，获取试件的轴向和横向变形量，计算试件的宏观泊松比；（4）针对不同微结构尺寸的试件，计算其泊松比的数值变化，分析微结构设计参数在宏观试件拉胀特性的影响关系	利用结构设计，将材料的力学行为和结构的力学行为建立关联关系，培养学生对反常规现象的分析能力，以及对新型结构的认识和设计能力。	提交开放实验报告	耿谦	高帆	刘秦龙	逸夫楼115

36	理学院	利用静态图像法测量微米级颗粒物	物理实验中心	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	消费级粉咖啡颗粒粒度仪研发	校级	项目参与人	4	掌握静态显微图像法颗粒粒度检测核心技术	静态图像法粒度检测核心原理为显微光学成像 + 数字图像处理 + 几何尺寸标定统计，是唯一可同时检测颗粒粒度与颗粒形貌的微米检测技术。	设备组装与光路调试样品制备与铺样实验图像采集与算法调试	本次研发针对传统激光粒度仪、普通简易图像粒度设备的短板，实现硬件结构、图像处理算法、检测功能的多重创新，兼具综合性与工程实用性	掌握静态显微图像法颗粒粒度检测核心技术	曹建国	王凯君	王凯君	4-407
37	文学院	基于WorkBuddy Skill的Word文档智能处理助手	文学院教学实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)				4	理解AI Agent的工作机制，掌握WorkBuddy Skill的开发规范与封装方法。学会将重复性的Word文档处理流程（格式检查、批量修改、内容提取等）抽象为可复用技能。掌握通过MCP协议或REST API将外部数据源与Word文档处理任务连接的方法。培养将领域知识（如公文格式规范、学术论文排版标准）转化为机器可执行规则的能力。	WorkBuddy Skill机制：每个Skill本质上是一个Markdown描述文件（SKILL.md）配合可选的Python脚本，存放在~/.workbuddy/skills/<skill-name>/目录下-。SKILL.md定义技能的角色、触发条件、执行步骤和输出格式，WorkBuddy根据用户指令自动匹配并调用相应Skill。人机双写交互：WorkBuddy V5.3.5起支持“人机双写”，用户可在WorkBuddy内直接打开本地Word文件，选中文本后通过“AI编辑”框下达自然语言指令，改动直接落在原文件中，无需复制粘贴。MCP连接器：WorkBuddy基于MCP协议接入外部服务（如GitHub、Jira、数据库等），Skill可通过MCP读取外部数据，将其注入Word文档处理流程。Skill开发流程：需求分析→编写SKILL.md（定义角色与步骤）→编写Python脚本（核心逻辑）→本地测试→上架发布。	(一)环境搭建与技能创建 下载并安装WorkBuddy桌面客户端（Windows/macOS），完成微信扫码登录。创建一个空的工作空间，在对话界面中直接说：“创建一个空的Word文档”，验证WorkBuddy对本地Word文件的生成能力。使用WorkBuddy的skill-creator工具生成Skill骨架：在对话中输入“创建一个用于Word文档格式检查的Skill”，WorkBuddy会自动生成目录结构和SKILL.md模板。(二)Skill核心逻辑开发 设计一个具体的Word处理场景，例如“批量将文件夹内所有Word文档的格式统一为：正文宋体小四、1.5倍行距、标题黑体三号加粗”。编写SKILL.md，明确以下要素：触发条件：用户说“统一格式”“批量排版”等指令时激活。输入要求：待处理文件夹路径、格式规范清单。执行步骤：读取文件夹内所有.docx文件→使用python-docx修改段落样式→保存并输出处理日志。输出格式：处理结果列表+成功/失败统计。编写Python脚本实现核心逻辑，关键步骤包括：使用os.listdir遍历文件夹、python-docx的paragraph.style属性修改样式、异常处理确保单个文件失败不影响整体流程。（三）人机双写与交互优化 将Skill部署到本地Skills目录，在WorkBuddy中打开一份测试Word文档，选中一段文字，测试人机双写流程：点击“AI编辑”→ 输入指令（如“将这段改为正式公文语气”）→验证改动是否直接落入原文件。将Skill与人机双写结合：在Skill中预留一个参数，允许用户在批量处理前通过人机双写对话调整格式规则，实现“先讨论规则，再批量执行”的交互模式。（四）外部数据连接 如果Skill需要从外部数据源（如Excel名单、数据库）获取数据来生成个性化Word文档，开发一个简单的MCP连接器或使用WorkBuddy的REST API读取数据。测试端到端流程：从外部数据源读取数据 → Skill根据模板批量生成个性化Word文档（如“通知函_姓名.docx”）。（五）测试与上架 用10份以上不同格式的Word文档测试Skill的鲁棒性，记录处理时间和准确率。按照WorkBuddy开放平台规范打包Skill，提交审核上架。	创新点：不同于传统的Word宏或VBA脚本，本项目将文档处理逻辑封装为AI Agent可发现、可调用的“技能资产”。Skill一旦开发完成，用户只需用自然语言描述需求（如“把这份文档改成公文格式”），WorkBuddy即可自动匹配并执行，无需用户理解任何技术细节。这体现了“AI原生办公”的核心理念——工具围绕人的意图工作，而非人适应工具的语法。 综合性：项目融合了多个技术层面：Skill规范定义（Markdown+Python）、文档解析与操作（python-docx）、AI Agent交互机制（人机双写）、外部数据集成（MCP/REST API），以及开放平台的发布流程。学生需要同时考虑“AI如何理解用户意图”和“代码如何精确操作文档”两个维度，具有较高的综合挑战性。	Skill功能完整性（30%）：SKILL.md规范完整，触发条件清晰，核心逻辑正确，能在WorkBuddy中成功激活并执行预期的Word处理任务。人机双写集成度（20%）：Skill是否有效利用了人机双写的交互模式，是否支持用户在批量执行前通过对话调整规则。鲁棒性与异常处理（20%）：对不同类型的Word文档（含表格、图片、多级标题）的处理效果；异常输入（空文件夹、损坏文件）的处理能力。代码与文档质量（15%）：Python脚本结构清晰、注释充分；实验报告详细记录开发过程、遇到的问题及解决方案。创新性（15%）：是否扩展了外部数据连接（MCP/REST API），是否封装了具有领域价值的专业知识（如特定行业的公文格式规范），是否有上架发布的完整记录。	王强军		王强军	学府城1-309

38	文学院	人机协同驱动的英语写作课堂实践与效果探究	文学院教学实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)				4	本项目探究基于生成式人工智能模型下人机协同的英语写作模式，提升英语写作的效率、质量和学习体验。具体地：1）研究如何利用AI工具辅助不同层次的学生提升写作能力、提供个性化的写作建议和学习资源，帮助其突破写作瓶颈，同时通过AI生成的内容和互动式反馈，激发学生的写作兴趣，降低写作焦虑。2）通过AI收集和分析学生的写作数据（如常见错误、进步趋势），帮助教师更有针对性地指导学生;探索人机协同的教学方法，将AI工具融入课堂，设计更具互动性和个性化的写作教学活动。	本项目结合生成式AI模型（如DeepSeek、文心一言等），构建人机协同英语写作模式。其核心原理包括：1）AI通过分析学生文本数据，实时检测其语法错误、优化句子结构、丰富词汇表达，并提供个性化的写作建议，二者相辅相成。2）基于互动方法视角，将语言输入、互动、反馈和输出的理论架构整合在一起。语言学习是通过交互和合作来实现的，学习者通过协商中获得的负面反馈有效调整二语加工能力，推动词汇和句法进步。这种反馈可以来自教师、同伴或技术媒介，帮助改善学习者输出的流利度。	1）写作前阶段：发挥大型语言模型聊天机器人的优势，通过对话练习来促进学习者进行头脑风暴。教师提供一些和写作主题相关的开放性问题，让学生通过选择使用感兴趣的AI模型并与之互动来激发写作灵感。AI大模型作为一个强大的信息检索工具，可以帮助学生获取与写作主题相关的背景知识或专业术语的解释，以帮助学生更好地理解和准备写作主题。2）写作阶段：在学生面临词汇选择、表达方式、句子结构、段落组织等方面的困难时，引导学生使用相关AI模型来提供同义词、词汇搭配建议，甚至提供例句等，帮助学生准确地表达自己的思想和观点。3）评价阶段：在AI辅助下，帮助学生快速识别并标出文章中可能存在的语法错误和拼写错误，同时提供相应的修改建议；分析段落之间的逻辑连接是否连贯，观点是否清晰明了，是否有足够的论据支持主张。同时，基于每位学生的写作风格和需求各不相同，可以根据学生的特点提供个性化的指导。4）反思阶段：教师通过AI引导学生进行个人反思。学生向AI提问如“如何克服在写作中遇到的挑战?学到了哪些新的写作技能?”等问题，深入分析和总结自己的写作经历，从而明确提出写作的改进方向和策略。通过AI的语言生成和审查功能，学生相互交换写作作品，并提供反馈和建议。	本项目在英语写作教学的各个阶段将AI与自然语言处理融合，构建智能化、个性化的英语写作，突破了传统写作工具的局限性，实现了:1)个性化学习与精准反馈。根据学生的写作水平和学习需求，指出语法错误、逻辑漏洞，并提供改进建议。能够帮助学生快速识别并改进写作中的弱点，提升学习效率。2）智能化写作辅助与内容生成。根据学生输入的主题或关键词，帮助学生快速构思文章，提供多样化的表达方式和写作思路，激发学生的创作灵感。3）实时评估与动态调整。AI大模型能够实时评估学生的作文，并提供多维度的反馈，包括语言、内容、结构等。这种即时反馈机制使学生能够及时了解自己的写作状况，并针对性地进行修改。	在校本科生	程璞	王强军	王强军	文学院教学实验中心
39	文学院	区域与国别课程资源开发与学生助研实践项目	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)	“一带一路”区域与国别课程资源建设研究	省部级	项目负责人	4	1.掌握科研基础方法：使学生了解并实践文献检索、数据采集与整理、内容分析等社会科学研究的基本方法。2.提升信息处理能力：培养学生从海量信息中筛选、归纳、提炼有效数据的能力，形成规范化的资源汇编。3.培养学术写作规范：通过撰写调研报告或课程设计方案，训练学生的学术表达与逻辑思维能力，熟悉科研项目的流程与要求。4.增强团队协作意识：在课题组的协作环境中，学会分工合作、沟通协调，体验真实的科研团队工作模式。5.服务课程建设：引导学生将研究成果转化为教学资源，为“一带一路”区域与国别课程提供支撑，实现科研与教学的良性互动。	本实验项目基于以下理论和方法开展：1.文献调研法：通过图书馆数据库、网络公开资源等渠道，系统检索“一带一路”沿线国家的相关信息，遵循查全、查准的原则。2.内容分析法：对收集到的文本、教材、案例等资料进行分类、编码与归纳，提取核心内容，形成结构化素材库。3.区域与国别研究理论框架：运用多学科视角（政治学、经济学、文化学、教育学）综合分析目标国家的基本国情与教育特点。4.课程设计原理：依据教学目标、学习者特征和教学媒体，将原始资料转化为适合本科生学习的课程模块，遵循科学性、系统性和可读性原则。5.科研伦理规范：在资料引用时遵守知识产权规定，注明出处，避免抄袭；涉及敏感信息时注意脱敏处理。	（一）基础培训与选题:1.培训内容：(1)“一带一路”倡议与区域国别研究概述。(2)文献检索技巧（CNKI、Web of Science、政府网站等）。(3)数据管理工具（Excel、NoteExpress或EndNote基础使用）。(4)科研伦理与引用规范。2.任务：学生自由组合成3-5人小组，每组选择一个重点区域或国家（如东南亚、中亚、中东欧等）作为研究方向。（二）资料收集:1.任务：(1)利用图书馆数据库、互联网搜索目标国家的政治体制、经济发展、文化习俗、教育体系、语言政策等基础信息。(2)收集该国已有的课程资源、教材样本、教学案例、多媒体素材（如纪录片、公开课）。记录所有资料来源，建立参考文献列表。2.提交：资料清单及原始文件归档（电子版）。（三）整理与分析: 1.任务：(1)对收集的资料进行分类整理（可按主题：概况、教育、文化、经济等）。(2)进行初步的内容分析，提取关键数据与典型素材，形成素材库（Excel或Word表格）。(3)识别资料中的空白或不足，进行补充检索。2.指导：教师定期检查整理进度，提供分析建议。（四）课程模块设计与撰写：1.任务：(1)基于整理好的素材，设计一个适合本科生的教学单元（如“某国文化概览”、“某国高等教育体系”）。(2)撰写课程模块文档，包括：教学目标、教学内容（图文并茂）、思考题、推荐阅读。开始撰写调研报告初稿，内容包括：研究背景、资料收集方法、主要发现、课程设计思路等。2.指导：组织中期汇报会，各小组展示初步成果，接受师生反馈。（五）成果整合与提交：1.任务：(1)根据反馈修改完善课程模块和调研报告。(2)将所有成果（课程模块、调研报告、素材库）按要求格式整理提交。(3)准备5分钟成果PPT，进行结项汇报。 2.提交：最终成果电子版、项目总结。	真课题驱动：学生直接参与省部级重点课题的实际研究，成果被课题采纳，区别于虚拟的模拟实验。科研与教学融合：将科研过程与课程建设紧密结合，学生的研究成果可直接用于教学，实现“从研究中来，到教学中去”。多学科综合训练：项目涉及政治、经济、文化、教育等多领域知识，需要综合运用信息素养、分析能力、写作能力，体现跨学科特点。过程完整性：学生完整经历从选题、资料收集到成果产出的全过程，获得沉浸式的科研体验，为未来深造或工作打下坚实基础。	项目采用过程评价与成果评价相结合的方式，总分100分，具体构成如下：1.出勤与参与度占20%，按时参加培训、小组讨论和汇报会，积极完成任务。2.过程性任务完成质量占30%， 资料收集的全面性、整理的规范性、分析的初步深度。3.最终成果质量占40%， 调研报告的逻辑性、数据翔实度、写作规范性；课程模块的教学设计合理性、可读性。4.团队协作占10% ，小组成员分工明确，合作顺畅，互评良好。	范鹏飞	王强军	王强军	区域国别研究院

40	文学院	“汉语魔方”中文学习AI智能体设计	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)	2023年结题校级一流专业综合建设类重点项目：“新文科”主导下理工类高校文科建设改革创新模式探索（项目编号：YLZD2021Z2）	校级	项目负责人	4	①引导学生以“AI+国际中文教育”为核心，开发一套集“HSK应试AI组卷＋AI交互答疑、直播讲解＋AI情景交际＋AI文化体验”于一体的“汉语魔方”中文学习AI智能体设计方案。系统训练学生完成专项AI智能体需求分析、功能架构、交互逻辑与整体设计方案撰写，培养学生设计思维与方案研发能力。 ②由腾讯企业导师深度解析国内头部互联网AI产业生态与产品体系。引导学生系统调研腾讯混元大模型、元宝AI、智能体开发平台等系列产品功能、技术优势与应用场景，了解互联网企业在教育AI领域的研发方向与落地模式，拓宽学生人工智能产业视野，建立校企技术对接的专业认知。 ③完成AI智能体平台搭建与模块落地训练。依托现有AI开发基座与工具平台，引导学生独立完成智能体框架搭建、功能模块配置、提示词体系构建、交互场景调试、内容质检优化等全链条实操训练。	①大模型Agent智能体架构原理，以腾讯混元大模型为核心，拆解中文学习任务（生字认读、语法讲解、情景对话、错题复盘、中华文化介绍等）；依靠记忆模块保存学习者的学习进度、易错字词、汉语水平；依靠规划模块分步输出适配学习者等级的学习内容，实现持续、个性化的汉语辅导。 ②第二语言习得与对外汉语教学原理，参照克拉申输入假说、HSK分级教学标准，智能体遵循对外汉语的分级教学逻辑，控制语言输入难度匹配学习者汉语等级。 ③模块化支架平台搭建原理，分为用户交互模块、学习记忆模块、教学推理模块、内容审核模块、输出模块。各模块独立配置、协同联动。	①腾讯企业导师介绍腾讯混元大模型、AI教育智能体等相关产品的功能特点，学生调研分析目前对外汉语学习软件的优势与不足。明确“汉语魔方”中文学习AI智能体需要实现的教学功能，为后续设计搭建奠定理论基础。 ②完成智能体整体方案设计，根据对外汉语学习的真实需求，确定“汉语魔方”AI智能体的定位、服务人群与核心功能。规划智能体整体架构，划分字词讲解、语法纠错、情景对话、文化科普、错题复盘等功能模块。明确每个模块的教学逻辑、输出规范与交互方式，最终形成完整可行的智能体整体设计方案。 ③搭建AI智能体基础支架平台与提示词体系，依托大模型智能体开发平台，依次搭建交互输入模块、知识库调用模块、内容生成模块、记忆存储模块与结果输出模块。针对中文教学场景，编写标准化提示词与教学规范。统一生字讲解、词语辨析、语法解释、病句纠正、例句生成、文化讲解输出格式与难度标准。	①传统AI教学多面向理工科，本项目立足新文科视角，聚焦新文科学科交叉培养模式，提升文科生AI素养与应用复合能力。 ②从普通对话AI升级为专业化汉语教学智能体，本项目基于智能体自主规划、记忆复盘、任务迭代的运行机制，构建具备完整教学思维的专属中文学习智能体。 ③实现AI与国际中文教学的深度适配，现有通用大模型输出内容宽泛、不符合HSK分级教学标准。本实验严格依据第二语言习得规律与HSK课程体系，定制专属教学规则、分级提示词、标准化讲解范式。	多媒体教室，线上会议室	崔盈华	王强军	王强军	草堂校区
41	资源学院	基于EEG-fNIRS的矿工夜班认知神经疲劳生理机制研究	西安市智能工业感知与计算决策重点实验室	设计研究性	本科生参与教师科研项目(G型)	多模态信息融合下深井采掘工作业疲劳特征演化机制研究	省部级	项目负责人	4	探究深井夜班作业对矿工认知神经疲劳的生理影响机制，克服传统单一评估方法客观性不足的局限。构建基于脑电图-功能性近红外光谱（EEG-fNIRS）的夜班深井矿工认知疲劳多模态评估框架与试验范式，从神经血管耦合的角度揭示夜班作业诱发认知疲劳的生理机制，并验证EEG-fNIRS特征指标在矿工疲劳评估中的有效性，为矿山作业人员疲劳评估与安全预警提供客观依据。	脑电反映中枢神经警觉水平，心电反映自主神经与疲劳负荷。信号去噪分帧后提取时频域特征，经PCA降维、GA优选特征与参数，输入CNN完成特征自学习与疲劳分类。	（1）试验场景搭建：依托实验室搭建深井巷道模拟舱（尺寸1.85m×1.40m×2.80m），控制舱内温度25℃、相对湿度60%，营造低照明度的巷道作业条件。 （2）被试选取与准备：选取30名夜班采掘工人（31~37岁），签署知情同意书。佩戴LightNIRS设备，EEG电极依据国际10-20系统布设，NIRS光极覆盖前额叶皮层。采集前将EEG阻抗降至5kΩ以下，并校准NIRS信号质量。 （3）试验流程：采用夜班前后自身对照试验设计。分别在夜班上岗前1h（T0, 23:00）和夜班结束后（T1, 08:00）开展测试。测试顺序为：静息态数据采集（3min睁眼注视与3min闭眼放松）→ 填写卡罗林斯卡嗜睡量表（KSS）→ 执行5min的心理运动警觉任务（PVT）。 （4）数据采集与处理：利用E-Prime3.0通过计算机并行端口实时向LightNIRS设备发送TTL电平信号，实现PVT行为事件与EEG、fNIRS多模态生理信号的毫秒级同步采集。对原始数据进行预处理（EEG带通滤波、ICA去伪迹；fNIRS基于修正的比尔-朗伯定律计算HbO浓度变化），提取行为学（MRT、Lapses）、EEG（θ功率、α功率、θ/α功率比）及fNIRS（ΔHbO）特征指标，并进行相关性分析。	（1）多模态融合评估：构建了基于EEG-fNIRS的多模态认知疲劳评估框架，实现了时间分辨率（EEG）与空间分辨率（fNIRS）的优势互补，从“电生理信号传导”与“血液动力学供能”两个维度完整刻画疲劳发生的全链条生理表征，显著提升了复杂干扰环境下疲劳状态识别的鲁棒性。 （2）特殊群体与机制揭示：针对深井矿工这一特殊群体，揭示了夜班连续作业前后认知功能演变规律，首次提出并验证了夜班作业引发大脑前额叶皮层“神经-血管解耦”是导致认知衰退的深层生理机制。 （3）生态效度与同步采集：构建了贴近真实井下环境的巷道模拟舱，并实现了PVT行为事件与多模态生理信号的毫秒级同步采集，保证了实验数据的生态效度与时间对齐精度。	（1）生理安全风险：被试在夜班后处于极度疲劳状态，执行PVT任务可能加重其精神负荷，存在诱发不适或晕厥的潜在风险。需在试验前评估被试身体状况，试验中安排医护人员在场，并设置紧急停止机制。 （2）设备安全风险：EEG和fNIRS设备涉及电极与光极，需确保设备无漏电、无过敏反应。采集前需检查设备状态，避免因设备故障导致被试皮肤灼伤或数据丢失。 （3）环境安全风险：模拟舱为封闭结构，需确保舱内通风良好，避免因长时间封闭导致缺氧或二氧化碳浓度升高。同时需注意舱内温湿度调控设备的用电安全。 （4）数据安全风险：涉及矿工个人生理数据与行为数据，需严格遵循隐私保护原则，进行匿名化处理，防止数据泄露。	陈盈	张认认	韩煜久	工科大楼407北

42	资源学院	深井矿工作业疲劳状态精准识别方法研究	西安市智能工业感知与计算决策重点实验室	验证性	本科生科研训练（SSRT）计划项目(C型)	多模态融合下深井采掘作业人员疲劳状态实时识别研究方法	国家级	项目负责人	4	融合脑电、心电特征指标，建立基于GA-PCA-CNN卷积神经网络的融合脑电、心电特征指标的深部矿井矿工疲劳识别模型。		模拟实际工作环境中的任务轮换与休息周期，设置合理的工作与休息交替，让参与者在模拟工作中体验不同强度的疲劳。本试验将被试者分为三组不同时间进行对比，分别为6am、13pm、23pm。进行5min的井下矿卡模拟驾驶的适应性驾驶，采集脑电心电数据。	（1）建立深井掘进人员多模态作业疲劳生理特征深度融合方法，实现了疲劳特征信息快速实时获取、深度融合。相比传统主观量表、客观单一生理特征（体温、血压）和片段性视频图像等短暂的、模糊性的单因素疲劳状态检测方式，该创新既能在深井环境条件下非接触式快速采集深井采掘人员心电和皮温特征，还能依靠穿戴式设备实时精准提取深井采掘人员脑电和表面肌电特征，实现了多生理疲劳特征数据实时采集、提取和深度融合，全程、全时段的监测深井采掘人员作业疲劳状态。 （2）构建深井采掘人员作业疲劳状态实时识别模型，使其具有实时分类速度快、识别准确率高的智能化优点。非线性映射能力的径向基函数（RBF）作为核函数，优化LSSVM模型性能受正则化参数（γ）和宽度参数（σ），利用了群体智能算法的寻优优势，提升了作业疲劳状态识别模型的实时分类速度和敏感性，使其具有实时分类速度快、识别准确率高的智能化优点。	确保所有实验参与者的健康状况符合要求，包括体检、心理评估等，让参与者适应实验环境，进行一定的热身或熟悉任务。避免其余因素影响，被试24小时内禁止服用咖啡因、酒精类药品。 （1）设备安全风险：EEG和fNIRS设备涉及电极与光极，需确保设备无漏电、无过敏反应。 （2）环境安全风险：同时需注意舱内温湿度调控设备的用电安全。 （3）数据安全风险：涉及参与者个人生理数据与行为数据，需严格遵循隐私保护原则，进行匿名化处理，防止数据泄露。	陈盈	张认认	韩煜久	工科大楼407北
43	资源学院	尾矿毛细水上升速度定量研究实验	矿物资源工程实验室	演示性	本科生参与教师科研项目(G型)	多尺度毛细作用下秦岭保护区尾矿坝稳定性研究	省部级	项目负责人	4	学习测试尾矿毛细水上升速度的方法	当尾矿堆积孔隙满足毛细水上升孔径条件时，在水表面张力作用下孔隙通道内的水形成凹液面，凹液面上下的压力梯度引起水柱快速上升	（1）尾矿样的配制及装填；（2）设备安装及准备；（3）试验开始；（4）试验数据记录；（5）研究尾矿毛细水上升速度随时间的变化关系	模拟真实尾矿毛细水上升过程，明确毛细水上升速度随时间变化关系	无	刘迪	孙锋刚	任金彬	工科楼负一楼
44	资源学院	工作、生活环境中易燃、易爆及有毒气体探测、报警和排放实验	资源实验中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)				4	针对经常报道出来的生产和生活中火灾、爆炸、中毒及窒息事故造成的生命、财产重大损失，必须提高防范意识和预防手段，本实验通过探测报警器-控制器-排风机的逻辑组合，实现探测到火灾、爆炸、中毒气体泄漏及氧气浓度达到设定限值，即刻发出声光报警，排风机同时开启，排除有害气体，保证工作和生活环境的安全。	实验原理：1. 可燃气体报警器检测原理为催化燃烧式，在铂丝线圈上涂覆催化剂，可燃气体在其表面无焰燃烧，产生的热量改变铂丝电阻，从而测得浓度。2. 硫化氢气体检测仪，检测原理是电化学式，硫化氢在电极表面发生氧化还原反应，产生与浓度成正比的电流。3. 一氧化碳报警器，检测原理为电化学式，原理同硫化氢，对CO选择性好、功耗极低。工业上也有红外式。4. 氧气浓度报警器，检测原理为电化学式，常见的是伽伐尼电池式：氧气透过膜在阴极还原，产生与氧浓度成正比的电流。	实验过程；1.根据环境可能产生的有害气体，将探测器与控制器相连接，再将排风机连接到控制器上；2.分别设置各个探测报警器的报警浓度限值，可燃气体浓度设置到爆炸下限的25%，氧气浓度设置在19,5-23,5%之间，有毒气体浓度设置到PPM（百万分之一）的极限；2.根据各自检测对象不同，探测器放置于探测报警的有效位置，发生报警及时进行人员主动干预。	本实验将安全科学与工程所学的专业理论知识有机结合在一起，通过学生综合所学知识，设计合理的检测、报警及排风流程，具备处理工业企业与日常生活中存在的火灾、爆炸、中毒及窒息事故的能力。	多种探测报警器依据各自原理协同工作，保证安全。	韩煜久	张认认	韩煜久	工科楼403南
45	公管学院	AI推荐与绿色消费决策实验	公共管理实验中心	设计研究性	实验室自设项目(F型)				4	掌握AI推荐实验设计与数据分析方法，理解AI推荐对绿色消费决策的影响，提升学生的创新实践能力。	通过设置不同AI推荐方式，比较消费者绿色产品选择差异，分析AI推荐对绿色消费决策的影响。	设计不同AI推荐情境，开展绿色消费选择实验，并对实验数据进行统计分析。	将生成式AI推荐融入绿色消费行为实验，突出AI应用与学生自主实验设计。	掌握基本AI工具使用方法，能够独立完成实验设计、数据采集与结果分析。	李倩倩	张小刚	张小刚	

46	公管学院	生成式人工智能赋能城市治理公众参与的情境模拟与效果评估实验	公共管理实验中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	人工智能赋能人民城市治理中公共参与的机制与路径研究	校级	项目负责人	4	通过城市治理情境模拟与对照实验，使学生掌握生成式人工智能辅助公众参与的基本方法，评估其应用效果与潜在风险，培养学生运用人工智能技术分析公共管理问题、开展社会科学实验研究及设计城市治理方案的综合能力。	以公众参与、协同治理和人机协同理论为基础，选取既有住宅加装电梯（“旧楼加梯”）这一典型城市治理场景，采用情境模拟与对照实验方法，设置人工智能辅助与非人工智能辅助两种实验条件。通过比较不同条件下公众的政策理解、利益诉求表达及参与体验等方面的差异，评估生成式人工智能赋能城市治理公众参与的效果，探索其潜在作用机制与应用路径。	实验按照“情境构建—模拟实验—效果评估—方案优化”四个环节开展。以“旧楼加梯”为模拟场景，设置人工智能辅助与非人工智能辅助两组，分别开展政策解读、利益诉求表达和治理方案设计，并记录实验数据。通过比较两组在政策理解、意见表达质量及参与体验等方面的差异，评估生成式人工智能赋能公众参与的效果，分析其潜在风险并提出城市治理优化建议。	实验融合生成式人工智能技术与公共管理理论，通过城市治理情境模拟、对照实验和效果评估，将前沿科研成果转化为实践教学内容，突出学科交叉的综合性与实验设计的创新性。	学生应具备基本的计算机操作能力，按照实验流程完成情境模拟、人工智能工具应用、数据分析与效果评估，并提交规范的实验报告。	贺沛沛	张小刚	张小刚	
47	化工学院	纸上生花	化学化工实验中心	综合性	实验室自设项目(F型)				4	1.理解置换反应及氧化还原反应，建立宏观现象与微观过程之间的联系。2.认识滤纸的毛细吸液作用，初步了解枝状生长与分形结构。	利用置换反应使金属铜等在纸面上不断沉积、扩散生长，形成分形树枝状花纹；滤纸提供二维平面，呈现“纸上生花”。	1.培养皿底放金属片，铺上滤纸覆盖金属并贴合接触；2.吸取硫酸铜等溶液，均匀滴在滤纸上完全润湿；3.静置二维金属花簇。	1.教学设计与探究方式。以“纸上生花”为观察情境，把置换反应与滤纸毛细吸液、离子传输和沉积形貌联系起来，帮助学生理解反应过程及其条件依赖性。2.实验综合化学、物理、材料科学中的知识，形成跨知识领域的综合实验。	对化学实验感兴趣的全校学生均可	陈双莉	王康康	戈蔓	学府城1-115
48	工训中心	模具设计与实体仿真加工	先进制造实验实训部	设计研究性	实验室自设项目(F型)				4	1、掌握CAD/CAM软件caxa的操作界面、草图绘制、三维建模、数控加工轨迹生成、仿真加工、后置处理等核心功能；2、具备独立完成复杂零件草图设计、实体造型、工艺规划、轨迹编程、仿真校验、NC代码生成的完整实操能力。3、培养标准化、规范化的机械设计与加工思维，熟悉国产工业软件应用流程，契合现代智能制造CAD/CAM一体化生产模式，提升工程实践与创新设计能力。	1、模具设计原理：以参数化草图为基础，通过增料、减料、特征编辑两大核心逻辑建模。2、数控加工原理：基于数控铣削加工工艺原理，软件根据零件三维模型、毛坯尺寸、刀具参数、切削工艺参数，自动计算刀具中心运动轨迹，生成合理加工路径。3、仿真与后置原理：利用虚拟仿真技术模拟机床、刀具、毛坯的实际加工过程，校验轨迹干涉、过切、欠切问题；通过后置处理匹配数控系统（FANUC、西门子等），实现设计与加工的无缝对接。	本次实验遵循图纸分析→三维建模→ 工艺规划 →轨迹生成→ 仿真校验→ 后置输出的标准化流程，全过程分为六个阶段开展，步骤完整，层层递进	1、工艺优化创新：摒弃固定模板化加工方案，针对复杂异性曲面、凹槽结构，采用粗加工分层切削、精加工路径优化、局部清根补加工的复合工艺，减少空走刀路径，提升零件表面加工精度。2、建模方法创新：采用“草图分层建模+特征叠加编辑”的混合建模思路，有效降低模型出错率，便于后期尺寸修改、结构优化，提升模型复用性。3、参数化设计创新：熟练运用软件参数化建模特性，对零件关键尺寸进行参数关联，实现尺寸一键修改、模型同步更新，契合智能制造参数化、标准化设计理念，具备小型零件定制化设计的实践能力。	独立完成建模、轨迹生成、工艺参数调试	张琳		李友松	工训楼306
49	工训中心	户外救援绳索承力结构的设计、测试与迭代优化	电工电子实验实训部	综合性	实验室自设项目(F型)				6	面向户外救援场景中绳索承力结构的搭建需求，训练学生掌握救援绳索系统中关键绳结的受力原理与制作工艺，能够根据给定救援场景自主设计绳索承力结构方案，完成搭建、承力测试与迭代优化，经历“场景分析—结构设计—搭建测试—迭代优化”的工程实践全过程。	绳索承力结构的力学基础：摩擦自锁、缠绕增阻、结构自紧等原理。不同绳结形式在承力效率、松脱条件、适用场景上存在显著差异，绳结的强度取决于绳材、缠绕圈数、受力方向与尾端处理。在救援绳索系统中，单个节点失效可能导致整体结构崩溃，因此需要建立“绳结选型—承力性能—系统安全”的工程判断逻辑。	(1) 救援场景分析与绳结选型。讲解户外救援中绳索承力结构的基本构成（锚点、主绳、保护点、连接结），分析不同绳结在结构中的作用（承力、自锁、可调节），理解节点失效与系统安全的关联逻辑；(2) 关键绳结制作与承力测试。学生完成救援系统中必备绳结（如八字结、双渔人结、普鲁士结等）的制作，使用拉力测试装置记录不同绳结的承力数据与滑脱条件，建立“绳结形式—承力性能—适用场景”的对应关系；(3) 救援绳索承力结构方案设计给定模拟救援场景（如“将伤员从陡坡安全下放”或“搭建临时横渡系统”），学生分组设计绳索承力结构方案，绘制系统示意图，标注各节点绳结选型与论证理由；(4) 结构搭建、测试与迭代优化按设计方案完成绳索承力结构搭建，进行模拟承力测试，记录失效点与测试数据，完成至少一轮方案迭代改进。	(1) 从“绳结技能”到“绳索承力结构”的转化。本项目以户外救援场景中的完整绳索承力结构为实践对象，学生需要理解锚点、主绳、保护点、连接结之间的受力关系，完成从“会打一个结”到“能设计一套承力结构”的能力跃升；(2)项目引入承力测试环节，学生对不同绳结形式的承力数据与滑脱条件进行记录和对比，建立“绳结选型—承力性能—适用场景”的对应关系，并通过方案迭代优化完成设计闭环。(3) 依托全国“劳动新形态”赛项特等奖课程成果转化。本项目依托我校工程综合实训中心获首届全国高等学校教师工程创客教学能力大赛“劳动新形态”赛项特等奖的课程成果，将获奖课程中“工程创客+劳动教育”的教学设计转化为可开放共享的实验项目，具备成熟的课程基础和教学积累。	面向全校各专业本科生，无先修课程硬性要求，具备基本动手能力与安全操作意识即可	石媛	/	石媛	工训楼207

50	工训中心	智能三模轮车巡线PID调试实验	机械设计实验实训部	综合性	实验室自设项目(F型)				4	深化机械电子专业学生对自动控制原理的理解，并培养其解决复杂工程问题的综合能力。	实验系统的核心是一个典型的反馈控制系统，控制器根据计算出的车模与跑道偏差，通过PID算法计算出控制量，用于调整两个电机的速度差，从而实现车模循迹运动。	1、硬件搭建，软件环境配置，基础功能测试。2、算法编程，参数整定，路径测试。3、数据分析与报告撰写	比较不同巡线算法（如差值法、全通断法）的优劣；尝试自适应PID或模糊PID；增加无线通信模块进行上位机监控和参数远程调试。	理工科学生	闫磊		闫磊	工训楼403
51	工训中心	AI赋能机器人直线运动模块搭建与智能控制	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	项目参与人	4	（1）认识机器人五类主流直线传动机构（丝杠、同步带、齿轮齿条、平皮带、连杆滑块），了解其传动原理、结构特点与适用工况，理解旋转运动向直线运动转换的机电转换核心机理。（2）了解Arduino主控的直流电机、舵机驱动原理，掌握硬件接线规范，可独立完成控制程序开发与运动参数调试。（3）运用AI辅助编程工具，完成控制代码智能生成、故障智能排查、运动参数优化，掌握“机械搭建+智能编程”的一体化工程开发模式，提升机电一体化综合实践与创新能力。	机器人直线传动机构原理：机器人直线运动模块核心是将电机、舵机的旋转运动转化为滑块直线运动。不同传动结构性能各有侧重：丝杠传动定位精度高、自锁性强、推力大，适用于高精度定点场景；同步带齿形啮合无打滑、速度快、行程长，适配中高速输送场景；齿轮齿条负载能力强、行程无限制，但存在回程间隙；平皮带结构简单、成本低，仅适用于轻载低速场景；连杆滑块结构紧凑，多用于短行程往复运动。五类机构是自动化设备与机器人滑台的核心执行结构。	（1）讲解五类直线传动机构的原理、优缺点及装配注意事项。（2）利用探索者机器人模块化创意组合套件完成1-2个直线运动模块实物模型搭建，完成导轨调平、皮带张紧、齿轮啮合等关键工序。手动测试运动状态，排查卡顿、松动、间隙超标等机械问题，确保机构运动顺畅。（3）完成电路接线与程序调试。（4）设计控制方案，依托AI智能工具辅助完成基础控制代码生成、简单语法纠错与运动参数微调。	（1）多学科知识融合，工程综合性强。实验内容覆盖机械装配、电路搭建、程序开发、系统调试全流程，打破单一技能实训局限，全面锻炼学生机电一体化系统集成能力。（2）引入AI作为辅助工具，规避基础编程、简单排错的重复性工作，让学生将主要精力聚焦于直线传动模型的结构装配、性能对比等核心实训内容。（3）实验涵盖多种直线传动模型，学生通过掌握不同机械结构的性能特性与工程选型逻辑，为学生在未来的学科竞赛实物制作方面奠定实践基础。	具备Arduino编程基础	胡星		闫磊	工训楼402
52	工训中心	基于多传感器融合的移动机器人室内定位技术研究	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)	基于多传感器融合的移动机器人室内定位研究	省部级	项目参与人	4	依托省部级科研项目"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"（项目编号：2023-JC-YB-294），将科研项目中的多传感器信息融合、同步定位与地图构建（SLAM）等核心内容转化为本科开放实验，使学生通过搭建搭载多类传感器的移动机器人，理解并实践环境感知、位姿估计、地图构建与自主导航的基本原理，培养学生传感器应用、嵌入式编程、数据处理与系统集成能力，为科创竞赛与工程应用奠定基础。	移动机器人搭载编码器、陀螺仪、红外/超声测距等多类传感器，编码器与陀螺仪通过航迹推算获得机器人位姿增量，测距传感器感知周围障碍物距离信息，采用加权融合与互补滤波等方法对多源异构数据进行融合处理，修正单一传感器的累计误差与环境干扰，实现机器人位姿的可靠估计；同时根据传感器测得的障碍物分布，在栅格地图上逐步标记环境信息，完成简易地图构建，并通过"感知—定位—建图—规划"的闭环逻辑实现自主导航，通过"测试—反馈—优化"的迭代过程不断提升定位与建图精度。	（1）分析多传感器融合定位与地图构建任务要求，确定传感器选型与实验方案；（2）利用机器人模型套件搭建移动机器人实验平台，完成编码器、陀螺仪、红外/超声等传感器的安装与电路连接；（3）编写多传感器数据采集与融合处理程序，实现机器人位姿估计、障碍物探测与栅格地图构建，并完成自主导航控制程序调试；（4）在设定场地开展定位精度与建图效果测试，分析误差来源，通过算法参数调整与结构优化进行自主迭代，完成实验成果总结。	本实验将省部级科研项目的研究成果直接转化为本科实践教学内容，综合整合传感器技术、信息融合、嵌入式编程、自动控制等多领域知识，建立"科研反哺教学—多源感知—融合定位—建图导航"的完整实验链条，摒弃传统单一传感器演示性实验模式，让学生接触SLAM前沿技术，强化系统工程思维与数据融合处理能力，契合新工科复合型人才培养需求，兼具创新性与综合性。	有一定的机械及控制编程基础	聂阳文		闫磊	工训楼409

53	工训中心	AI辅助三维设计与虚拟装配实验	非标结构创新设计实验室	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	多模态驱水结构化设计多信息驱动的肥机构优化设计	校级	项目负责人	4	（1）掌握AI工具用于辅助建模与装配的使用方法。（2）学会轴系传动的实际装配工艺，并掌握在SolidWorks中如何完成虚拟装配方法。（3）独立掌握SolidWorks干涉检查与运动仿真模块，输出符合工程规范的虚拟装配验证报告。（4）探索AI辅助建模的标准化工作流程，总结AI工具在设计中的实用技巧。	本实验以单级圆柱齿轮传动轴系为载体，依托轴系传动的功能原理明确各零件的配合逻辑，借助AI工具将参数化需求自动转化为SolidWorks可识别的特征建模序列，遵循工业装配“基准先行、先内后外”的工艺原则完成分层虚拟装配，最终通过干涉检查与运动仿真，在虚拟空间提前排查结构冲突，验证整套轴系的传动配合合理性。	（1）下发单级齿轮传动轴系任务，学生对照国标确定所有零件参数，梳理零件设计清单。（2）AI辅助建模：掌握AI工具与Solidworks软件的配合使用方法，用AI工具生成主轴、齿轮、轴承等全套轴系零件的SolidWorks模型。（3）分层虚拟装配：以主轴为固定基准，按真实装配顺序依次插入零件，添加对应配合约束，完成总装。（4）验证优化：运行干涉检查排查结构冲突，借助AI优化缺陷，最后通过运动仿真验证轴系运转流畅性。	本实验跳出传统纯软件操作的固化教学模式，将AI深度融入轴系设计全流程，引导学生从重复绘图转向工程合理性校验，同时完全对齐工业现场装配工艺，虚拟生成的装配工艺卡可直接落地实体组装，兼顾AI提效工具使用与SolidWorks核心装配能力的双重培养。	无	贾冬冬		闫磊	工训楼303
54	分测中心	微观世界探秘-透射能谱实验	分析测试中心	综合性	本科生参与教师科研项目(G型)	高分辨显微特性检测分析	校级	项目负责人	4	利用透射电镜（TEM）的能谱（EDS）功能，查看材料纳米尺度下的元素种类、每种元素的相对含量和元素在材料里的分布情况。实验旨在帮助学生掌握透射电镜基本结构、成像原理与规范操作，熟悉运用EDS技术完成材料微区元素的定性、半定量及分布分析，建立“设备原理—微观形貌—成分特征”的系统认知。为课程学习、科创训练及基础科研提供重要实操支撑。	高能电子束照在材料上，会让材料里的原子发出 “专属信号”——特征X射线，不同元素的“信号”能量不一样，就像每个人的指纹。EDS 探测器捕捉这些信号，转化成能谱图，根据谱图上峰值的位置判断是哪种元素，再由峰值高低算出元素含量。	（1）样品准备：将纳米级粉末样品分散在铜网上，干燥后放进电镜腔室抽真空。（20 分钟） （2）选目标区域：在电镜下观察材料外观，挑想分析的地方（比如球形颗粒）移到视野中心。（15 分钟） （3）调节拍摄参数：调整拍摄的放大倍数和焦距使图像显示清晰，设置探测时间（100-500 秒）、能量范围（0-20keV）等参数。（15 分钟） （4）采集能谱：启动仪器收集信号，保存能谱图和材料外观图。（30 分钟） （5）结束实验：关闭探测器，样品台参数归零，取出样品。（10 分钟）	实验覆盖多工科专业核心知识点，既能训练学生精密仪器操作、参数调试、数据解析的基础能力，也可为本科课程设计、创新创业项目、基础科研提供关键技术支撑，综合性与普及性极强。	认识透射电镜能谱测试的基本原理及流程	党姣娥		邱宁	分测中心106
55	分测中心	不同巧克力品类热重分析对比实验	实管处分析测试中心	综合性	实验室自设项目(F型)				4	（1）掌握综合热分析仪构造、TG测试原理与标准操作，学会设置程序升温、气氛控制等核心参数。（2）学会热重曲线定性定量处理，能准确识别平台与失重台阶，按标准公式计算各阶段失重百分比。（3）对比三类典型巧克力的热重行为，建立组分差异与热分解特征的关联，掌握用热重法快速鉴别食品组分的基础思路。（4）理解粒度、升温速率、气氛类型对TG测试准确性的影响，养成规范的热分析实验操作与数据处理习惯。	在程序控温的升温环境中，热天平通过电磁力补偿实时维持样品平衡，将样品受热发生脱水、分解、氧化等过程产生的质量变化，转化为可记录的电信号，最终自动生成质量百分比随温度变化的TG曲线。 针对巧克力这类多组分食品，不同组分的热分解温度区间完全不同，会在曲线上形成清晰的分步失重台阶，通过各阶段的失重温度和失重占比，就能快速推算出样品中水分、有机物、脂肪、灰分等核心组分的大致含量。	（1）开机预热30min，同步开启循环冷却水。（2）参比侧放空坩埚，样品侧放盛样坩埚，落炉静置5min。（3）通50mL/min氮气3min，排尽炉膛空气。（4）设置室温~600℃升温程序，启动自动采集。（5）炉温降至100℃以下，清理样品、整理台面。	该实验融合热分析原理、食品组分特性与仪器操作技能，覆盖样品制备、参数设置、曲线解析、多组分半定量计算全流程，串联多学科知识点。创新性：跳出传统热重实验的化工材料样品框架，以日常熟悉的巧克力为测试对象，无需复杂前处理即可通过单条TG曲线完成多组分快速分析，兼顾教学趣味性与实际应用价值。	掌握同步热分析仪操作及热重数据解析	何志仙		邱宁	分测中心209