

太原科技大学科研成果

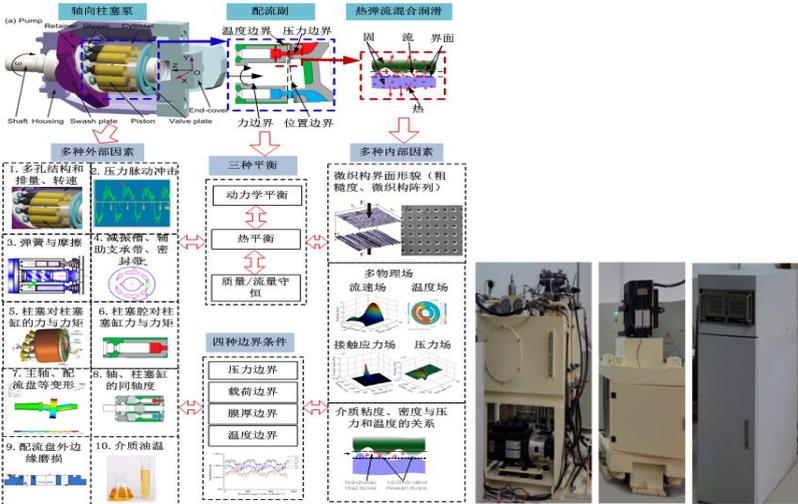
成果名称	机器人与智能检测系统
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>(1) 机器人柔性焊接，在焊接工作重复性强的复杂环境，实现异型件的自主三维扫描，自动进行焊接路径分割和规划，并完成异型件的高质量焊接；机器人智能喷码系统，自动进行喷码路径规划，并完成特定字符的快速喷码。(2) 钢板尺寸和板形测量，高强不锈钢中厚板在轧制及热处理过程中出现的板形问题，需要高质量、高精度压力矫平装备的智能化矫平向轧机反馈并进行板形调控。(3) 板材轮廓检测系统，不规则的板头尾形状也是轧制生产线上的重要问题，板头尾的剪切精度不高会导致板材的剪切浪费，需要高精度的不锈钢中厚板板形和轮廓检测。(4) 钢板智能机器人修磨，通过机载视觉系统检测钢板缺陷并完成机器人智能修磨，开发了特有的钢板智能打磨工艺。</p>
应用场景	冶金及产线智能化升级行业
成果联系人及联系电话	马立东 18603515529

成果名称	矿用大型机电设备全生命周期监测系统
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>传统煤矿设备点检依赖人工纸质操作，存在效率低下、流程繁琐、监管缺失等问题，难以满足现代化煤矿安全生产的需求。为此，矿用大型机电设备全生命周期监测系统应运而生。该系统基于 Android 平台，融合工业互联网、智能传感器等先进技术，构建智能化点检与全生命周期管理架构。系统通过配备集成 RFID 与视频识别功能的无线点检仪，实现数据采集、监测、诊断分析及管理一体化，并采用分布式架构，覆盖设备从采购、安装、运行到报废的全生命周期。设备层利用 NFC 点检标牌与无线点检仪采集数据，点检层的集控室服务器负责数据存储与处理，监控层为管理人员提供终端访问，实现高效管理与健康诊断。</p> <p>系统通过大数据分析与人工智能算法，对设备运行数据进行深度挖掘，实现故障预测与健康管理，提前发现潜在隐患，优化设备维护策略，减少停机时间，提高设备利用率与可靠性。同时，系统具备数据可视化功能，管理人员可实时查看设备状态、历史数据与分析报告，为科学决策提供依据。此外，系统构建无线与有线结合的监控网络，覆盖井下大型机电设备，确保数据传输的稳定性和实时性。矿用大型机电设备全生命周期监测系统显著提升了设备维护管理效率与质量，强化了监管力度，实现了设备检修闭环管理。它不仅优化了设备管理流程，降低了设备故障率和维修成本，还为煤矿安全生产提供了有力保障，助力行业智能化转型。通过智能化手段，该系统推动煤矿设备管理从传统模式向现代化、智能化方向迈进，为煤矿行业的可持续发展提供了坚实的技术支撑。</p>
应用场景	矿用大型机电设备
成果联系人及联系电话	张延军 13934561141

成果名称	矿用带式输送机可控阻尼制动装置
成果简介 (限 500 字)	<p>本成果针对带式输送机现有的传统机械摩擦式阻尼板，不能实现随运煤量自动控制阻尼板与输送带之间的接触，进而实现摩擦制动减速，由此造成输送带的磨损加剧，同时不利于满载运输时的速度控制和摩擦制动的工程问题，开展了可控阻尼制动系统的制动机理研究，设计研发了一套矿用带式输送机可控阻尼制动装置。</p> <p>该装置可根据输送带上的运载量的不同，适当调节阻尼板与输送带之间的距离，使带式输送机在重载运行时充分与阻尼板接触，进而使阻尼力与物料下滑力抵消，避免在下运时造成飞车事故。同时可以通过优化带式输送机软制动设备，采用由快速散热的制动阻尼板、液压控制系统、智能电控系统及传感系统四部分构成的新型智能可控阻尼系统，在制动过程中通过电控系统控制液压系统液体压力及流向，从而控制制动阻尼板提供给输送带的运行阻力，达到输送机带速的控制。</p> <p>该装置采用阻尼板摩擦制动，制动力可控，能够实现带式输送机运行过程中减少对输送带的磨损，延长输送带的服役时间；且具有分布式多点分布制动特性，制动安全可靠。该装置同时具备速度检测功能，可实现超速多点可控制动；且该装置适应性强，可用于新设计的带式输送机也可以用于旧带式输送机机改造。</p>
应用场景	煤矿井下多角度变坡（最大倾角 0°-40°）的下运带式输送机
成果联系人及联系电话	张延军 13934561141

成果名称	煤矿用带式输送机护网摘挂预警装置
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>【简介】</p> <p>ZSZB127 煤矿用带式输送机护网摘挂预警装置优化了传统的有线传输模式,采用无线信号传输方式,避免了现场复杂的线缆连接,标准化程度高,现场布置美观、信号传输可靠稳定。在煤矿生产过程中由于工人检修未安装旋转部位护网启动带式输送机、开机摘除护网检修及清理输送机底部浮煤等违规操作,造成人员伤亡的事故时有发生,该装置能有效地预防因带式输送机护网未挂启动设备所造成意外人员伤亡事故。</p> <p>【特点】</p> <p>1.可对自组网系统中的无线发射器状态数据采集,可储存查询无线发射器与无线基站实时状态。</p> <p>2 可显示无线发射器、无线信号转换器在线实时状态。</p> <p>3.各设备之间利用无线信号传输通讯,安装维护简单,方便。</p> <p>煤矿用带式输送机护网摘挂报警装置自主研发,是国内唯一具备全套煤矿安全资质认证的产品(MFB220248),产品“防爆合格证”、“煤矿矿用产品安全标志”等资质证书齐全。</p>
应用场景	煤矿带式输送机
成果联系人及联系电话	张延军 13934561141

成果名称	煤矿用临近危险区报警装置
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>在煤矿生产过程中由于工人检修未安装旋转部位护网启动带式输送机、开机摘除护网检修及清理输送机底部浮煤等违规操作,造成人员伤亡的事故时有发生。ZSZB127 煤矿用带式输送机护网摘挂报警装置优化了传统的有线传输模式,采用无线信号传输方式,避免了现场复杂的线缆连接,标准化程度高,现场布置美观、信号传输可靠稳定。装置以智能红外传感器和 AI 视觉传感器为依托,对现场生产环境中人、事、物的多种信息进行采集,可实现对现场实际情况准确分析与判断,具备平台操作可视化、维护方便等优点,能有效地预防因带式输送机护网未挂启动设备造成意外人员伤害事故。降低检修作业过程中的安全风险,进一步确保运输系统周边环境的可靠安全而研发,用于保护维修人员的生命安全,实现主运输系统周围危险源的动态监测和设备的全生命周期管理。</p> <p>煤矿用带式输送机护网摘挂报警装置自主研发,是国内唯一具备全套煤矿安全资质认证的产品 (MFB220248),产品“防爆合格证”、“煤矿矿用产品安全标志”等资质证书齐全。</p>
应用场景	装置能有效地预防煤矿井下因带式输送机护网未挂启动设备所造成意外人员伤害事故
成果联系人及联系电话	张延军 13934561141

<p>成果名称</p>	<p>高压柱塞泵配流副分析与测试技术</p>
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>在国家自然科学基金和省基金支持下，系统分析了轴向柱塞泵配流副的影响因素，包含力因素、主轴与柱塞缸同轴度、机加工形位误差等对柱塞泵配流副性能的影响，应用于高压柱塞泵配流副改进。</p> <p>所开发的液压柱塞泵摩擦副综合测试试验台，用于高压柱塞泵的关键摩擦副微米级厚度膜厚、温度的测试，采用扭矩传感器测量摩擦副的摩擦力矩，采用力传感器测量作用力，采用多个电涡流传感器测定油膜形状，采用多个热电偶测量不同位置温度，采用压力传感器测量系统内部压力，采用流量传感器测量泄漏量。所有传感器采集数据传输到工控机和 PLC，进一步通过控制驱动电机、加热与冷却器、比例阀等改变摩擦副转速、作用力、油温、压力等参数。为高压柱塞泵关键摩擦副工作机理研究提供了测量设备。</p> 
<p>应用场景</p>	<p>高压柱塞泵测试</p>
<p>成果联系人及联系电话</p>	<p>仇志强 13643696731</p>

成果名称	固体氧化物燃料电池金属双极板材料
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>金属双极板是固体氧化物燃料电池的关键部件，其高温长期抗氧化性不足和导电性差是制约固体氧化物燃料电池产业化的关键问题之一。</p> <p>本成果是由“SOFC 特种金属双极板材料”山西省科技创新人才团队（青年）开发。团队利用理论与实验相结合的方法，优化设计新型金属双极板材料，揭示了合金表面氧化层的微观形成机理，突破了现有金属双极板材料高温长期抗氧化性和导电性不足的关键技术，通过优化合金成分、表面涂层制备，获得了低成本、高性能的新型 SOFC 金属双极板材料。该成果将有望在相关固体氧化物燃料电池生产企业进行成果转化，推动固体氧化物燃料电池关键部件国产化进程。</p>
应用场景	固体氧化物燃料电池极板、散热器等
成果联系人及联系电话	杨雯 15203512257

成果名称	煤粉锅炉快速变负荷自动化控制协同降碳关键技术应用
成果简介 (限 500 字)	<p>为实现既定的“双碳”战略目标，火电机组灵活性运行能力成为平抑新能源电力随机波动性的关键。在山西省科技重大专项计划“揭榜挂帅”项目的支持下，该项目研发了煤粉锅炉快速变负荷自动化控制协同降碳关键技术，通过炉膛三维温度场智能监测、CO/CO₂ 浓度在线监测系统、煤粉锅炉快速变负荷燃烧与优化控制策略、智慧发电全负荷优化技术、汽轮机全负荷寻优和蓄热特性协同利用技术和深度调峰下 NO_x 优化控制等关键技术研究，解决了锅炉燃烧状态实时感知与数字化建模、快速变负荷燃烧不稳定、爬坡速率低和煤耗高等难题，实现了全负荷段的智能优化控制技术，显著提高机组的负荷响应能力，协同降低机组的供电煤耗、碳排放量和污染物排放量。项目发表了高水平学术论文 27 篇、发明专利 23 项、软件著作权 5 项，科技报告 3 项，并在格盟国际能源有限公司 600MW 煤粉机组开展了快速变负荷关键技术工程示范，取得了良好的示范应用效果。</p>
应用场景	火电机组
成果联系人及联系电话	聂晓音 15235106887

成果名称	工业装备复杂工况故障诊断与预测性维护关键技术及应用
成果简介 (限 500 字)	<p>装备数智化转型是实现新型工业化关键之举，智能运维是装备智能化核心技术，通过系统状态数据实时监测、运维数据智能化分析与决策为工业生产提供经济可靠运营保障。在国家自然科学基金等项目支持下，经10余年攻关，该项目研发了工业装备复杂工况故障诊断与预测性维护关键技术，通过多模态数据安全感知、双抗噪故障诊断、非参数核密度寿命预测、多维联合维修决策、智慧运维云平台开发等研究，解决了数据安全感知、海量数据精准分析、精确可信管控决策、面向特定对象云平台开发等智能运维等关键问题。授权专利、软件著作权10余项，发表高水平论文20篇，项目成果应用于格盟国际、大唐电力等11家电力、制造企业设备智能管控项目，新增产值10亿元以上，实现了实时、远程、主动、预测智能运维新模式，保障了生产过程安全稳定、高效灵活、节能减碳，取得了显著经济社会效益，对山西装备业高质量发展、智能化转型具有重大促进作用。获得日内瓦国家发明展金奖1项，发明创业奖成果奖二等奖1项，电力行业电力创新奖1项。</p>
应用场景	装备数智化
成果联系人及联系电话	聂晓音 15235106887

成果名称	面向电力企业的区块链公共服务系统研制及应用关键技术
成果简介 (限 500 字)	<p>随着电力市场改革和综合能源服务的开展,当前能源行业呈现能源多元化、主体多样化、数据分散化、业务市场化等趋势,复杂多变的市场环境下海量数据高效存取及可信共享问题日益突出,不同市场主体对电力数据的质量、安全、信任要求越发高涨,亟需安全可靠的系统支持。</p> <p>针对以上问题,本项目依托太原科技大学控制科学与工程一级学科博士点、先进控制与工业智能山西省重点实验室、国网山西电力“博士创新工作站”和国网信息通信产业集团“能源物联与区块链技术实验室”,基于国网云开发了弹性可扩展的区块链系统,设计并建立了轻量级去中心化终端认证机制,在安全可靠电力数据确权、数据共享、隐私保护等方面取得了一系列创新成果。</p> <p>项目成果应用在山西、江苏、浙江等地,近三年来,新增销售额 24058.70 万元,新增利润 4614.05 万元,取得了显著的经济效益与社会效益,在电力行业和其它领域具有广阔的应用前景和推广价值。</p> <p>本项目共取得授权发明(实用新型)专利 5 项,软件著作权 7 项,发表论文 25 篇(SCI 收录 7 篇,EI 收录 17 篇,中文核心 1 篇),标准 7 项。项目研发的区块链公共服务系统,已通过中国电力科学研究院三级安全认证,符合测试要求。项目成果经中国电力企业联合会鉴定,达到国际领先水平。</p>
应用场景	电力企业
成果联系人及联系电话	聂晓音 15235106887

成果名称	半导体机器视觉智能系统
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>团队在半导体机器视觉智能系统领域形成鲜明特色：第一，研制出系列化“基于机器视觉的太阳能硅片缺陷在线检测系统”，转化在中电科二所的太阳能硅片产线装备，实现了产线硅片的缺角、崩边及隐裂等缺陷的实时检测，大规模应用到国内最大的太阳能上市公司：通威太阳能、爱旭太阳能、隆基太阳能及晶澳太阳能。2019 年通过中国电工技术学会鉴定，结论为：该成果技术先进，应用效果良好，提高了传统硅片生产装备的智能化检测水平，对提高太阳能硅片国产化在线检测技术具有重要推动作用，整体技术达到国际先进水平，其中在红外短波 1350 纳米的检测条件下，取得了 0.5mm*0.5mm 隐裂缺陷 97% 的检测准确率，达到国际领先水平。2021 年该项成果获山西省科技进步二等奖。第二，研制出国内首套碳化硅（SiC）异型倒角视觉控制系统，其特色和创新是提出了任意形状物体的倒角路径规划方法，实现高精度异型倒角自动加工。转化于中电科二所的 SiC 倒角机，2019 年 10 月投入中电科第十一研究所使用，收到用户企业上下一致好评：自运行以来，各项性能指标稳定良好，不但解决了手动倒角碎片问题，实现了异性倒角工艺的需求，而且生产效率高于国外同类设备，年创造利润上亿元。</p>
应用场景	半导体生产加工的高精度视觉检测及控制
成果联系人及联系电话	王安红 15003512391，张德彪 15296613518

成果名称	风电机组大数据系统及应用服务平台
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>针对风电机组运行过程中存在的维护成本高、无法准确进行可靠性分析和维护维修决策等问题，基于工业物联网、大数据技术构建风电机组大数据系统及应用服务平台。平台通过风电机组 MBOM 构建与管理，实现了风机故障与维修知识库构建；通过机组运行环境与状态实时监测，实现运行故障诊断与剩余寿命预测；根据故障预测与健康管理系统输出的维护维修需求，采用以实体引擎、 workflow 引擎和规则引擎为基础的维护维修决策支持系统架构，综合考虑风电场维修资源（包括设备、备品备件、人员等）的约束、盛风周期和维修机会等因素，生成维修计划和维修资源调度方案，并实现维修工单和运维资源的跟踪、分析和反馈。</p> <p>平台功能具体包括：风电机组运维、风场环境等的数据采集与远程安全传输系统；发电风电机组运维大数据的存储与管理系统；风电机组大数据可视化与智能化分析；平台风电机组关键部件故障预测与健康管理系统、风电场备品备件预测与库存管理系统，形成了集风电场设备运行状态监测与维修资源调度与服务等于一体的风电机组大数据应用服务平台。</p>
应用场景	风电机组智能运维
成果联系人及联系电话	张晓红 13393516060

成果名称	矿山设备智能运维服务平台
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>矿山设备运维服务存在运维工作流程管理不规范、服务响应速度慢以及设备维保合同管理不完善等方面的问题，所提供的运维服务无法满足矿山企业对设备稳定运行、高效生产的需求。以实现对矿山设备的全面智能化运维服务建设为目标，构建了集矿山设备运维知识库管理、预约管理、派工管理、运维管理和 RCA 运维知识记录反馈与分析等服务于一体的矿山设备智能运维服务系统。</p> <p>平台通过跨终端企业级 Web 应用系统，实现了设备周期性检修与突发性故障运维等多类型运维服务的快速响应；通过关键设备运维知识库的构建，实现了典型设备运维知识的数字化管理、分析与生成；通过以实体引擎、 workflow 引擎和规则引擎为基础的运维决策支持系统架构，实现了运维流程的实时跟踪，规范化、标准化管理，及运维效果的及时记录与反馈。有效提高了设备维修效率，降低了运维成本，为矿山设备安全运行提供有力保障，增强了矿山设备运维服务企业的市场竞争力和盈利能力。</p>
应用场景	矿山设备运维服务
成果联系人及联系电话	张晓红 13393516060

成果名称	古建筑三维重建和数字化保护
成果简介 (限 500 字)	<p>依据古建筑结构复杂、重复纹理严重、拍摄视点受限、遮挡严重等特点，提出了基于网格多密度的图像特征匹配、基于低秩稀疏分解优化的图像标签完备、多尺度贝叶斯显著性检测、摄像机成像模型、视觉字典生成与自动标注等一系列古建筑三维重建关键技术，并已应用在大同云冈石窟和五台山寺庙等数字化保护中。该成果对古建筑文化保护和传播，具有广泛的应用前景。</p>
应用场景	古建筑数字化保护
成果联系人及联系电话	胡立华 15234068536

成果名称	时间序列预测
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>交通与智能制造领域，时间序列预测精准度关乎发展成效。近期三项成果为相关难题提供创新解法。</p> <p>利用动态图获得空间依赖性的 transformer 用于多元时序数据预测是一种融合动态图的 Transformer 新模型，采用 DSW 嵌入输入序列，融合位置和节点级别嵌入，留存时空信息。借时间注意力层和动态图卷积层，捕捉时序时空依赖。动态图卷积层用 GRU 获取历史空间特征，结合当下序列特征推理图结构，可用于精准预测交通流量多元数据，以及智能制造设备多参数变化，如不同路段流量、设备多部件状态。</p> <p>基于时频变换卷积的多尺度融合时间序列预测通过切片嵌入模块多尺度划分，获取不同尺度下时间序列局部语义。融合离散余弦变换 (DCT) 与小波变换 (CWT)，将时域转频域，削弱高频噪声影响。在 Patch 内，CWT 保留振幅信息抓局部时间依赖，DCT 压缩信息抓全局时间依赖，融合卷积层平衡二者重要性，联合 Patch 内和 Patch 间多尺度信息预测。能处理交通流复杂数据，预测不同时段、路段交通流多尺度变化，也能分析生产线上设备运行多尺度数据，如振动、温度。</p> <p>动态时空相似与差异感知的扩散传递网络时序预测探索三种交通流关系给出新方案，结合 node2vec 游走算法，关联不同节点游走策略与连通度，将交通流建模为传递、扩散双向，生成含节点个性化影响的动态图结构。引入交通流时间自相关、交互相似性，用门控时间卷积网络捕捉二者关系。</p>
应用场景	<p>交通时空大数据多场景关联分析及预测； 智能制造设备监测与产品全生命周期的工艺优化、产品创新及产品质量智能预测等。</p>
成果联系人及联系电话	<p>荀亚玲 13934506302</p>

成果名称	激光光谱精密测量装备
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>激光硫化氢(H₂S)气体分析仪</p> <p>利用可调谐二极管激光吸收光谱技术(TDLAS),采用波长调制解调和高温长光程池技术,利用线性阀对样气进行 PID 恒压控制,实现 H₂S 气体的高灵敏、实时、在线检测,测量精度可达 10ppm。该分析仪由于采用激光光谱的指纹识别技术,不会受到 N₂、CO₂、O₂、NO_x、SO₂、CO 等其他背景气体的干扰,通过集成其他激光光源,目标气体可扩展至同时测量 CO 和 CO₂ 等。典型应用场景为:燃煤锅炉、天然气、化工等行业领域。</p> <p>激光甲烷(CH₄)气体测量模块</p> <p>采用 TDLAS 技术,通过 CH₄ 气体对特定波长激光的吸收,快速对区域内的甲烷气体浓度进行监测。产品分为扩散式和遥测式两种。产品具备对甲烷气体监测的精确选择性、高灵敏度、高精度、低误报率、强抗干扰性等特点。遥测仪可由巡检人员随身携带,为广大安全巡检工作提供了极大的便利条件,灵活动态地实现巡检区域内的甲烷浓度检测。典型应用场景为:天然气、石油化工、家用燃气等领域。</p> <p>3. 激光拉曼多气体分析仪</p> <p>基于拉曼散射原理,利用中心波长为 532 nm 的全固态激光器,实现 CO、CO₂、N₂、O₂、H₂、CH₄ 等多气体同步检测。通过设计收发一体的光学系统、基于增压技术的信号增强系统以及激光拉曼光谱信号分析处理算法等一系列模块,提高了工业气体在线测量的准确度。该气体分析仪测量范围为 0-100%,精度为±3%测量值,系统响应时间≤30 s。典型应用场景为:煤气、天然气等多组分气体监测领域。</p> <p>先进光学与电子器件</p> <p>主要涉及新型环形多光程池、高温/常温多光程吸收池、光电探测器模块、高精度激光驱动器、微弱信号处理模块等。多光程池具有结构简单、超高机械</p>

	<p>稳定性、干涉噪声低、光程长、体积小、成本低（量产成本<2万元）等优势。光电探测器具有噪声低、量子效率高优势。高精度激光驱动器具备高精度低温漂激光器控制和驱动。微弱信号处理电路基于锁相放大与数字滤波，可实现微弱信号解调与数据传输。典型应用场景为：化工及环境污染气体、人体呼吸气体、采矿毒害气体等检测领域。</p>
应用场景	天然气、化工、电力、采矿、环保、医学
成果联系人及联系电话	李传亮 13653684454

成果名称	煤矸石基生态土壤制备及应用技术
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>本成果围绕煤矸石的资源化利用,开发了煤矸石基生态土壤的制备工艺及相关技术。以煤矸石为主要原料,通过破碎、分选、微生物活化、复配堆肥等工艺,制备出高性能生态修复材料,兼具重金属固化与土壤结构稳定性,可替代天然土壤用于生态修复,实现煤矸石资源化利用与矿区生态治理协同优化。核心技术包括: (1)煤矸石复配生物改性种植土:通过微生物菌剂活化煤矸石,复配有机辅料(动物粪便、秸秆等),形成保水性强、肥效高表层种植土; (2)煤矸石团聚改性固化填埋基质土:添加固化剂制备低成本填埋土,保水量显著提升、重金属浸出率明显降低; (3)塌陷区分层差异化复垦技术:表层采用种植土,底层采用填埋基质土,综合成本降低,煤矸石利用率超 90%; (4)生态回填工程综合消纳技术:分层回填煤矸石并覆土阻隔,实现规模化消纳与环保同步。相关技术已获多项专利(202211618945.0、202211618960.5),开发了系列菌剂产品。</p>
应用场景	矿区生态修复,土壤改良,沉陷区治理
成果联系人及联系电话	郭少青 13513628430

成果名称	煤矿“采选充一体化”技术及装备
<p>成果简介 (限 500 字)</p>	<p>本团队针对煤炭清洁高效利用过程中存在的诸多关键技术问题,开发了煤矿“采选充一体化”技术及装备,主要包括:(1)开发了适用于多场景的全粒级煤炭干法分选技术及装备;(2)针对充填浆体中矸石占比低,利用率不足的问题,发明了矸石高浓度充填浆体添加剂及其制备方法;(3)基于多相流体流动理论,结合流动实验系统,开发了矸石充填浆体高效输送系统;(4)形成了一套集井下煤矸石分选、充填开采和巷道支护于一体的矸石原位充填技术体系。</p> <p>本团队的成果实现了(1)原煤井下精确分选,精煤能够直接出井作为产品,减少无效运输带来的能耗和设备劳损,攻克了矿井年产能受到矿井提升能力限制的技术壁垒。(2)矸石可就地进行灌浆、置换条带煤柱、喷浆、铺底等利用,有效减少地表沉陷幅度,降低采煤对地表建筑和环境的破坏,“三下压煤”能够实现开采利用,提高煤炭资源的回收率,延长矿井服务年限。(3)大量矸石井下原位充填,可节约用地,减少选煤厂造成的环境污染,为煤炭行业的绿色发展提供强有力的技术支撑。</p> <p>目前,本团队已形成一系列研发成果,完成了省部级及以上项目 40 余项,发表论文二百余篇,授权发明专利 30 余项,荣获山西省科技奖及行业科技进步奖 4 项。其中发明专利技术“一种煤矸石高浓度充填料浆及其制备方法(ZL 2024 1 0465853.6)、一种适用于细粒煤的复合干法选煤系统(202410465852.1)”均已达到国内领先、国际先进水平,正逐步在山西省以至全国范围推广。</p>
应用场景	山西某煤矿厂
成果联系人及联系电话	郭少青 13513628430

成果名称	环境功能材料修复污染水体和土壤的效能与机制研究
成果简介 (限 500 字)	<p>本成果为聚焦黄河流域生态保护和高质量发展以及美丽山西建设的重大需求而形成，研发了碳基功能材料和二氧化钛复合纳米材料等环境功能材料，明确其去除水体中无机或有机污染物的构效关系。具体包括：提出了生物炭去除水中疏水性有机物和 Fe^{3+} 改性生物炭还原去除 Cr(VI) 作用机理的新观点，采用溶胶-凝胶法和水热法合成了 N/Ce 共掺杂 TiO_2 涂层活性光催化剂克服了传统纳米 TiO_2 的光催化降解效率低、光电子和空穴复合率较高的缺点等成果；提出了生物炭上极性官能团对弱碱性土壤中重金属钝化起到关键促进作用的新观点；生物炭能够调控土壤中微生物群落组成，<i>Steroidobacter</i> 对磺胺类抗生素具有高的生物降解能力；探明了铁碳比为 1:2 的磁性生物炭通过增强电子传递效率和下调细菌降解/利用/同化的代谢功能，有效实现了土壤中土霉素及其抗性基因的协同消减；具有丰富矿物营养和较大比表面积的生物炭更有效地刺激了焦化污染土壤中微生物的生长，使 PAHs 微生物降解率提高了 40%-60%。开展了化学修复后土壤功能恢复研究，研发的新型混合淋洗剂不仅有效去除了土壤中的重金属，而且使 EDTA 用量减少 80%；碳酸钙和鸡粪复配改良剂最有效地恢复了淋洗后土壤的功能，提高了农作物生物量，且部分玉米茎叶中重金属含量符合了国家饲料卫生标准。</p>
应用场景	污染水体和土壤修复
成果联系人及联系电话	张桂香 15834006808

成果名称	基于 5G+通信技术的矿井辅助运输智能化关键技术研究
成果简介 (限 500 字)	<p>项目实施至今在国际学术会议及重要学术刊物上共发表论文 7 篇,其中在 SCI 1 区发表学术论文 3 篇,在 SCI 2 区发表学术论文 1 篇,在国际学术会议上发表论文 3 篇;以第一发明人申请/授权专利 6 项;获得软件著作权 2 项;</p> <p>项目部分成果应用于“矿用防爆纯电动无轨胶轮车无人驾驶系统”,已完成验收。该成果首次基于井下实际环境,实现井下无人驾驶车的循迹自动驾驶、远程控制、障碍物检测、遇障紧急停车、安全转弯、安全会车、自动泊车和安全倒车、远程驾驶等功能,突破井下无人驾驶技术难题,实现了井下本安防爆需求,推动了 5G 网络在井下无线通信的应用。</p> <p>通过研发智能辅助运输系统,推动了 5G 智慧矿井技术发展,在一定程度上缓解了传统矿井在安全和效率上的问题,提升了生产能力和经济效益。带动相关产业发展,促进技术成果转化,为煤炭行业转型升级提供技术支持。该项目推动了智能矿井技术的落地,为矿山建设贡献力量,并为我省经济转型和产业升级注入新动力。</p>
应用场景	智能矿井、地下通信定位、低空经济
成果联系人及联系电话	李美玲 18534002329