

附件

## 教育部工程研究中心年度报告

(2022年1月——2022年12月)

工程中心名称：矿山生态安全教育部工程研究中心

所属技术领域：能源与矿业

工程中心主任：胡振琪

工程中心联系人/联系电话：13910637448

依托单位名称：中国矿业大学(北京)



2023年03月20日填报

# 编 制 说 明

一、报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；

二、报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；

三、请按规范全称填写报告中的依托单位名称；

四、报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；

五、凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；

六、封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“医药卫生”；

七、第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；

八、报告提交一份 WORD 文档和一份有电子章或盖章后扫描的 PDF 文件至教育部科技司。

# 编制大纲

一、技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过 2000 字）

矿山生态安全教育部工程研究中心围绕国家中长期发展规划和区域发展的战略布局，以矿山生态安全为中心，主要围绕矿山复垦土壤重构的理论与方法、东部高潜水位矿区井上下耦合的边采边复技术、采煤塌陷地仿自然耕地修复技术、酸性煤矸石堆控氧控酸、酸性煤矸石堆安全控制材料与技术、碳中和目标下矿区土地复垦与生态修复的机遇与挑战等方面进行攻关。本年度重点开展：

（1）矿山复垦土壤重构的理论与方法。基于数十载的矿区生态修复实践研究，系统总结了矿山复垦土壤重构的理论与方法（图 1），革新土壤重构理念，凝练和提升土壤重构理论与方法，为矿区土地复垦与生态修复独特基础理论提供支撑。总结国内外矿山生态修复成功经验与失败教训，依据土壤发生学原理和师法自然的理念，提出了“土层生态位”和“土壤关键层”的概念，认为不同土层有其独特的生态功能和空间位置，将各个土层在空间的位置及其与相关土层之间的功能关系与作用，称为“土层生态位”；将影响土壤整体功能和生产力的关键土层，称为“土壤关键层”。矿山复垦土壤剖面重构的原理就是以土层生态位为理论基础、土壤关键层为构造核心，设计和优化土壤剖面构型并付诸实施的过程，其核心是优化设计各个土层生态位、确定和优化关键层。以土层生态位和土壤关键层为核心的土壤重构理论与方法的提出，对更好地理解土壤重构、指导复垦技术革新提供了理论支撑，为多种土壤重构工艺实践提供了理论依据。

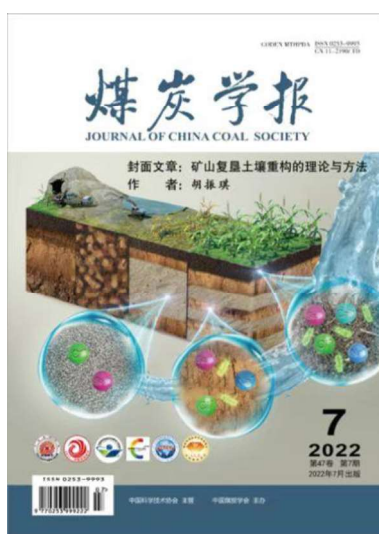


图 1 煤炭学报封面文章《矿山复垦土壤重构的理论与方法》

(2) 东部高潜水位矿区井上下耦合的边采边复技术。创新性地提出一种提高采煤沉陷区土地复垦率的可持续开采新途径。如图 2 所示，通过边开采边复垦技术，综合规划地下煤矿开采和矿山复垦，从源头上减少采矿破坏，及时复垦退化土地，有利于缓解政府、煤矿和农民之间的矛盾。另外，构建了地下开采和矿区复垦的耦合框架，对煤矿尤其是东部高潜水位矿区井上下耦合提供了理论依据（图 3）。

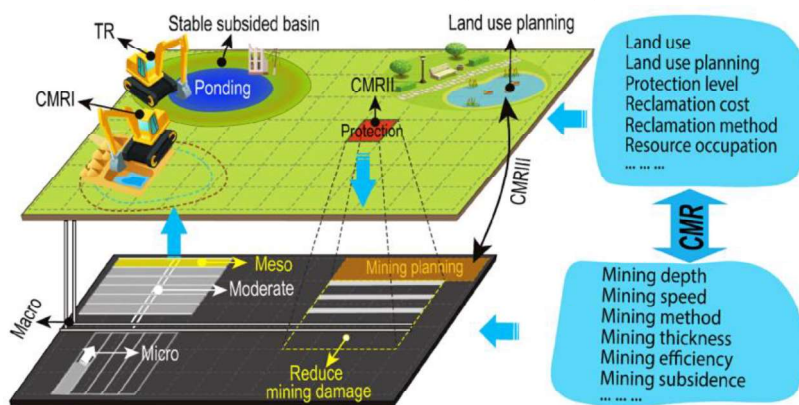


图 2 地下开采和矿区复垦的集成规划示意图

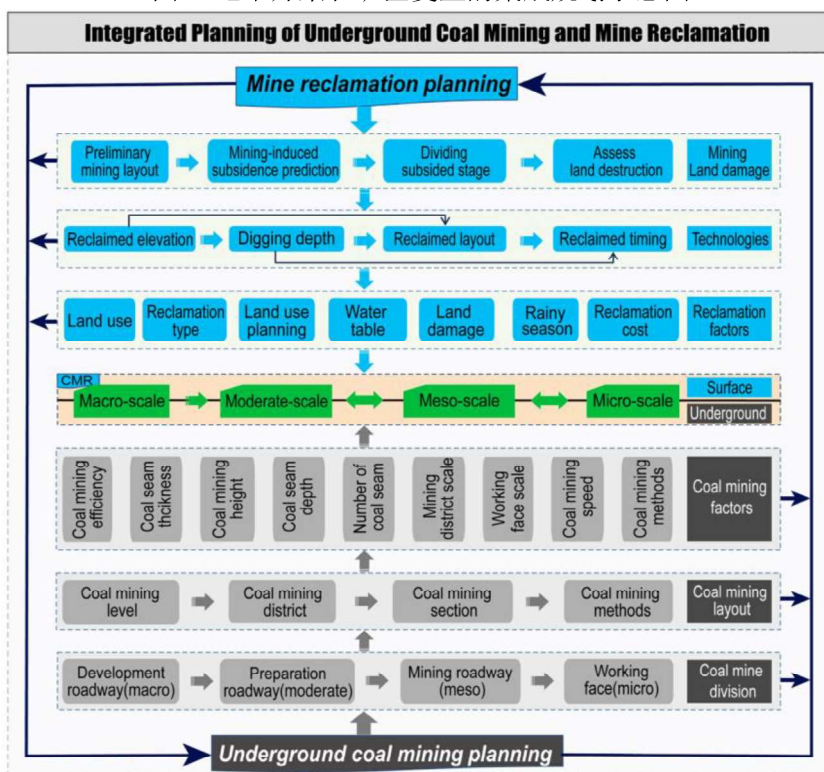


图 3 地下开采和矿区复垦耦合框架

(3) 采煤塌陷地仿自然耕地修复技术。优化了采煤塌陷地仿自然耕地修复技术(图 4)。揭示了夹层式土壤剖面可显著改善“上土下沙”土壤剖面的水分特性并通过田间种植试验对结论进行了验证。同时，发现了通过适当的调整夹层位置和数量的方式来弥补夹层厚度的不足。对改善黄河泥沙充填复垦土壤水分特性，提高复垦耕地生产力水平及实现黄河泥沙夹层式充填复垦技术的推广应用具有重要意义。



图 4 LDD 封面文章《黄河泥沙充填复垦采煤深陷地土壤剖面重构的优化办法》

(4) 酸性煤矸石堆控氧控酸及安全控制材料与技术。构建了酸性自燃矸石山抑氧控酸技术体系，包含酸性煤矸石堆场控氧控酸材料与技术、覆盖阻隔防燃材料与技术、排水系统研究和污水立体阻隔材料和技术。完成了酸性堆场化学-微生物耦合的抑氧控酸材料的研发，探明了不同杀菌剂对煤矸石山中嗜酸性氧化亚铁硫杆菌抑制机理（图 5）和硫酸盐还原菌对杀菌剂的耐受性，模拟了杀菌剂和硫酸盐还原菌协同使用修复煤矸石山酸性污染的效果。

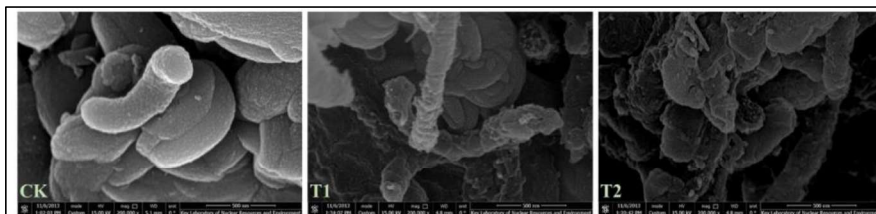


Fig. 4. SEM images of AF-14 under different treatments.

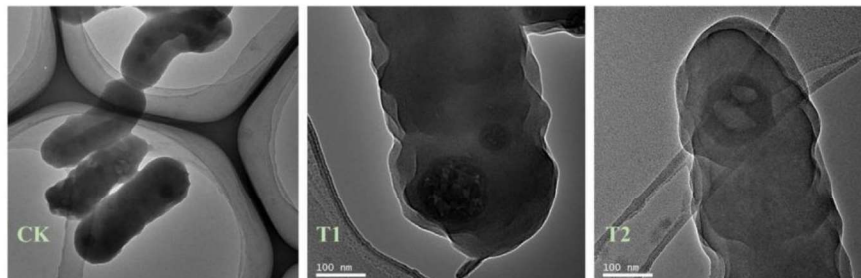


Fig. 5. TEM images of AF-14 under different treatments.

图 5 嗜酸性氧化亚铁硫杆菌对不同杀菌剂的响应

(5) 确定了堆场重金属污染分布、污染源风险状况、污染流域迁移风险路径，筛选出三种用于堆场周边污染土壤修复的植物，研发污染物富集植物种植及优化配置技术 1 项。开发了 1 项固化-阻隔-生态修复一体化污染物源头阻控技术。明确了固废堆场污染源减量-吸附固化-迁移阻隔-治理修复技术耦合机理和传递机制。制备了一种用于构筑凹土基渗透吸附墙的吸附剂，该吸附剂可有效去除淋溶液中的 Hg 和 As 污染物，有效的弥补了源头固化/稳定化材料去除 Hg 和 As 效果不佳的不足。

(6) 碳中和目标下矿区土地复垦与生态修复的机遇与挑战。论述了碳中和目标下矿区土地复垦与生态修复的机遇与挑战。基于矿区生态修复属性的分析探明了矿区生态修复具有双重增汇的作用。明确了矿区生态修复将在碳中和政策激励作用下快速发展。创新性地指出了碳中和目标下矿区生态修复面临的挑战，为矿山生态修复指明了方向，指引矿区生态修复在新时代向好发展。

2022 年度，工程中心发表学术论文总计 39 篇，其中 SCI 26 篇，EI 7 篇，CSSCI 1 篇。

## 二、成果转化与行业贡献

### 1. 总体情况(总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过 1000 字)

本年度工程中心以酸性煤矸石堆控氧控酸及安全控制材料与技术、西部生态脆弱区地表损伤和高潜水位采煤塌陷耕地损失的前沿难点，展开工程技术研发与应用。针对煤矸石自燃污染及防治，研制出化学-微生物耦合控氧控酸材料和覆盖阻隔防燃材料，完成了行业标准《酸性煤矸石山治理技术规程》。在山西太原官地 D 区煤矸石堆场开展 15000m<sup>2</sup> 技术示范，目前已完成立地条件整治、防灭火措施和排水系统构建，正待开展植被恢复工作，选取屯兰煤矸石堆场、兴能粉煤灰/脱硫石膏堆场和东曲矿固废堆场，确定了堆场重金属污染分布、污染源风险状况、污染流域迁移风险路径，筛选出了三种用于堆场周边污染土壤修复的植物。针对西部生态脆弱区，研究了采煤地面塌陷规律、预测模型及形成机理，揭示了风积沙区和黄土沟壑区地表移动特征，提出了基于无人机影像的裂缝提取方法，预测了矿区未来采煤塌陷情况，对柠条塔矿区、韩家湾矿区、补连塔矿区的生态环境修复方案设计提供了依据和指导。针对高潜水位采煤塌陷区耕地恢复难的世界性问题，提出“边采边复”新理念和采复耦合原理，发明了在地表塌陷过程中或塌陷前以保土为核心的边采边复技术，攻克了复垦时机、位置和动态标高等关键技术，较传统技术多复垦耕地 20.57~37.32%。工程中心在 2022 年度获得中国煤炭工业协会科学技术奖一等奖一项（排名第 8）、北京市高等教育教学成果奖二等奖一项（排名第 1）、北京市优质本科课程《土地复垦学》（排名第 1）等多项科研成果奖和教学成果奖。

### 2. 工程化案例(当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展

## 和竞争能力提升作用)

课题：酸性煤矸石堆控氧控酸及安全控制材料与技术。2019YFC1805003 国家重点研发计划课题三“酸性煤矸石堆控氧控酸及安全控制材料与技术”已在山西太原官地 D 区煤矸石堆场开展 15000m<sup>2</sup> 技术示范，目前已完成立地条件整治、防灭火措施和排水系统构建，正待开展植被恢复工作。其中，防灭火措施中使用了中心研制的化学-微生物耦合控氧控酸材料和覆盖阻隔防燃材料。最终拟建成如图 6 所示的示范基地。与此同时，2020YFC1806503 国家重点研发计划课题三“固体废物污染场地污染隔离、修复和净化技术及风险管控”已基本完成技术研发，等待落地。目前已选取了目标堆场，分别为屯兰煤矸石堆场、兴能粉煤灰/脱硫石膏堆场和东曲矿固废堆场。确定了堆场重金属污染分布、污染源风险状况、污染流域迁移风险路径，筛选出了三种用于堆场周边污染土壤修复的植物。在与企业合作开展大量科学实践的基础上完成了行业标准《酸性煤矸石山治理技术规程》，并于 2022 年 11 月 18 日上报中国煤炭工业协会，等待批复。研究过程中形成了项目中期科技报告、2022 年度科技报告，已提交至国家科技管理信息系统公共服务平台。工程技术中心积极进行科研成果转化和社会服务，先后为国家能源集团、山西煤化集团、山东能源集团、淮南矿务集团等 40 余家大型煤炭企业和徐州、济宁、淮南等 20 余个地方政府提供技术诊断和科技服务。



图 6 官地 D 区治理修复效果图

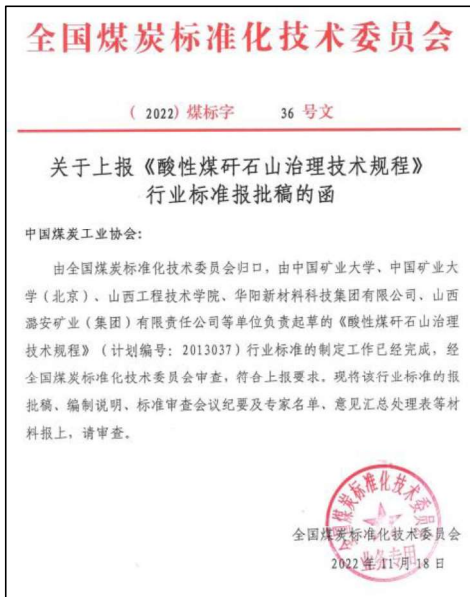


图 7 《酸性煤矸石山治理技术规程》报批函

课题：采煤地面塌陷规律、预测模型及形成机理研究。完成了《陕北煤矿区水资源保护与利用及生态重建关键技术与示范项目》子课题二《采煤塌陷规律、预测模型及塌陷机理研究》结题和绩效评价。综合利用测绘学、采矿山压力绘学、采矿山压力绘学、采矿山压力与岩层控制、土地复垦生态修等理论知识，揭示与岩层控制、土地复垦生态修等理论知识，揭示与岩层控制、土地复垦生态修等理论知识，揭示神南煤田风积沙地貌 121 工法、N00 工法地表移动变形规律特征，黄土沟壑貌工法地表移动变形规律特征，黄土沟壑貌表移动变形特征，从微观尺度研究了超大工作面开采沉陷态参数的演及表移动变形特征，从微观尺度研究了超大工作面开采沉陷态参数的演及采动地裂缝态分布特征，研究了对土的小尺度破坏规律；利用三维激光扫描技术，分析获得了采煤塌陷永久裂缝地下三形态特征；提出种无 维激光扫描技术，分析获得了采煤塌陷永久裂缝地下三形态特征；提出种无 维激光扫描技术，分析获得了采煤塌陷永久裂缝地下三形态特征；提出种无 人机识别采煤塌陷地裂缝的新方法，基于 K-means 非监督分类的地裂缝提取方非监督分类的地裂缝提取方法，基于 Graph-cut 的黄土沟壑区地裂缝自动提取方法，基于单元和机器学习的黄土沟壑区地裂缝自动提取方法，基于单元和机器学习的裂缝提取方法。采用相似材料模拟及数值，研究了典型高强度开覆岩的裂缝提取方法。采用相似材料模拟及数值，研究了典型高强度开覆岩的裂缝提取方法。采用相似材料模拟及数值，研究了典型高强度开覆岩破坏演化特征。得出高强度开采垮落带和裂隙步距基本一致，未达破坏演化特征。得出高强度开采垮落带和裂隙步距基本一致，未达破坏演化特征。得出高强度开采垮落带和裂隙步距基本一致，未达地表，得出“两带”高度基本和实测值一致在 80-90m 范围内。针对柠条塔矿区，提出了基于 Boltzman 函数模型的下沉预计，基于实测概率积分法参数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数，对柠条塔矿区进行现状、中远期采煤塌陷预测治理划片分数。





现状多复垦耕地 6394.65~9567.30 亩，较传统复垦多恢复耕地 3894~7067 亩；较现状可提高耕地占比 33.77~50.52 个百分点，较传统复垦提高 20.57~37.32%。

### 3. 行业服务情况（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况）

工程中心本年度延续了与陕西煤业集团、淮南矿业集团、山西阳煤集团、皖北煤电、西山煤电、山西省地质环境监测等和青海省自然资源厅木里矿区多家煤炭企业进行技术开发合作，同时新增与山东省聊城市东阿县黄河水利委员会和生态修复中心等单位的合作。针对工程中心在研究开发中遇到的技术难题和攻关项目，与政府机关、高校科研机构和矿业等企业单位进行深入交流和探讨，积极推进项目的进展，充分利用工程中心平台实验室的设备优势和科研条件，采用新技术、新工艺、新产品，不断提高并改进研究水平，解决了煤炭生产、环境保护中的实际问题。同时建立科研实验基地和实习基地，为学生教学实践活动提供方便。

针对西山煤电集团煤炭产业场地和固废堆场问题，为了了解煤炭产业集聚区的煤炭产业场地类型现状和时空变化趋势，我们采用了多种方法，包括现场调研、历史资料总结和地理大数据应用，以获取相关信息。我们明确了西山煤电的煤炭产业场地类型，主要分为两类：直接占用土地的煤矿产业工业广场和间接占用土地的固废堆场。煤炭产业场地整体上呈集聚分布，但在煤炭产业集聚区内的二级分类稍有差异。采矿工业广场呈星星点点分布，选煤厂一般在交通要道附近并形成了煤矸石堆场。煤电厂和焦煤厂处于产业链下游，与重工业息息相关，并主要分布在城镇郊区，形成了粉煤灰堆场和脱硫石膏堆场。

针对潞安集团和阳煤集团煤矸石山自燃的问题，在分析各个矿山煤矸石生态修复经验的基础上结合试验研究和已有成果，研究区煤矸石生态修复关键应用技术及应用条件，重点围绕煤矸石山立地条件诊断、灭火技术、防火技术和植被恢复技术以及各技术工艺的一体化，形成了完整的自燃煤矸石山生态修复技术和模式。

针对黄河泥沙与矿区生态修复协同治理的问题，探究基于黄河下游地区淤背工程的黄河泥沙成土过程及作用机理，与山东省聊城市东阿县黄河水利委员会即当地河务局合作，共同完成前期淤背区实地调研、土壤及灌溉水源样品采集等工作，重点围绕淤背工程影响下的黄河泥沙（地质）成土展开研究，明确自然修复和人工修复相结合措施下黄河泥沙的成土条件、过程及结果，探索不同时期淤背工程影响下黄河泥沙成土的特征、年际变化规律及影响因素，解释其成土机理，为进一步实现黄河中上游地区黄河泥沙（地质）成土提供科学依据。

## 三、学科发展与人才培养

### 1. 支撑学科发展情况（本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况，不超过 1000 字）

绿色发展和 2060 年实现碳中和已成为我国的国家发展战略，矿区土地复垦与生

态修复是煤炭工业绿色发展的必由之路。分析矿区土地复垦与生态修复的属性，发现其除了具有恢复绿色和生态功能外，还具有双重增汇作用，不仅抑制了受损土地产生碳排放，而且因植被和生态的恢复增加了碳汇，因此，矿区生态修复是绿色增汇技术，符合国家发展战略，将迎来全新的发展机遇。在生态文明建设和双碳目标的大背景下，矿山生态修复已经成为研究热点。碳中和政策对矿区生态修复的激励主要体现在引导科学修复、立定先行标准、开展科技攻关、落实企业主体责任、建立工程示范、加强财政支持和建立市场机制 7 大方面。碳中和导向下的矿区生态修复将迎来 5 大技术挑战：(1) 科学测算评估矿区生态修复带来的增汇效果，重点从监测目标、测算参数、参数获取和测算方法 4 个方面进行研究；(2) 将碳中和理念融入矿区生态修复规划设计、探索增汇的规划布局、修复措施以及优选增汇修复方案，发挥矿区生态修复规划设计对增汇的龙头作用；(3) 地形重塑设计既要考虑原有的水土保持措施带来的植被恢复增汇效果，也要增加碳汇功能的专项设计和对比分析；(4) 科学分析和评估不同土壤重构技术的增汇效应，推广增汇型土壤重构技术，同步开展增汇型重构材料及土壤剖面研究；(5) 研发兼顾生态效益和增汇效果的植物种群选择和植被恢复技术。

据不完全统计，我国煤炭开采损毁土地已达 200 万  $\text{hm}^2$ ，每年还以 8 万  $\text{hm}^2$  以上的速度递增。面积如此庞大的生态损伤不仅不能为碳中和贡献碳汇，甚至排放大量的二氧化碳。因此，矿山土地复垦与生态修复已经成为我国研究的重点和热点，它不仅是保护土地资源和生态环境的需要，也是“碳中和”目标的需要。(1) 研发矿区碳收支预警技术。基于生态系统碳收支长期监测，从时间尺度分析碳收支变化规律，并对未来一段时间内的变化趋势做出预测，对生态损伤区碳排放将要增加或生态修复区碳汇将要减少的节点及时分析原因，提前制定对策，预防碳排放增加及碳汇降低的现象，提高矿区碳汇量。(2) 通过矿区生态修复技术与电力、水利、CCUS（碳捕获、利用与封存）等技术的融合实现减排增汇双向碳中和。(3) 陆地与湿地协同增汇。湿地与陆地生态系统一样，都是重要的碳汇，充分发挥湿地的碳汇作用对实现碳中和意义重大。(4) 研发能源互补减排增汇模式，如：积水区光伏发电+采空区利用地面积水优势进行抽水蓄能+煤电的多能互补同步实现减碳增汇。

工程中心 2022 年度获得中国煤炭工业协会科学技术奖一等奖（露天煤矿生态数字孪生与修复智能决策关键技术与应用，排名第 8），教学奖获得：北京市高等教育教学成果奖二等奖、《土地复垦学》北京市优质本科课程（排名第 1，2022 年）、北京市教学名师和首都最美巾帼奋斗者。教育部产学合作协同育人项目（基于 PIE 的遥感高阶专业课线上线下混合式教学改革与实践，排名第 3）、北京市课程思政示范项目（测量数据处理理论与方法 2022-2023，排名第 5）、校级教改项目（地理国情监测教学的知识体系与实践，排名第 2）。

本中心以全国高校学科发展系列研究为支撑，聚焦高校学科建设问题，专注于“学科发展战略”、“学科发展评估”和“学科建设政策”等主要领域的研究，并努力将服务范畴拓展至国家教育主管部门和各高校，为其提供学科布局规划、学科建设评估、学科政策建议和发展策略咨询等全方位服务。坚持依靠高校、立足北京、辐射全国，致力于与政府教育主管部门和高校学科管理部门建立通畅的渠道，不断推出对学科建设与发展具有重大影响力的研究成果，为高校学科发展提供前沿的理论、科学的方法、客观的信息、多元的评价和合理的建议，推动我国高校学科建设整体水平的全面提升。

## 2. 人才培养情况（本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况，不超过1000字）

工程中心按需设岗，按岗聘任，重视高层次人才引进，不定期邀请相关领域专家来做学术报告十余次，线上学术报告三十余次，使研究生和青年研究人员及时了解研究领域的学术动态和前沿信息。青年研究人员积极参与并负责国家重点研发计划项目《黄河流域中游煤炭矿区森林地上碳储量遥感监测方法和累计效应评估研究》、国家自然科学基金资助项目《矿区资源环境监测与绿色生态修复》、中国工程院重大咨询研究项目《山西省煤矿智能化变革推动黄河流域生态提升战略研究》、陕北煤矿区水资源保护与利用及生态重建关键技术研究及示范项目、乌海市海勃湾区矿区生态修复规划项目、鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿生态修复治理方案项目、山西省矿区生态修复模式技术及体制机制研究项目等，对其提要求，教方法，锻炼团队合作意识和沟通协作能力，促进青年研究人员在实践中提升专业能力，提高跨团队工作能力。工程中心本年度为新进青年研究人员提供充足的科研启动经费，具体额度和经费来源由各分室自行解决，并报工程中心办公室备案。

工程中心不断完善研究条件，以保障博士、硕士研究生学位论文研究工作和大学生创新训练计划的顺利进行。其中在读的博士、硕士研究生研究论文的选题，均围绕工程中心的研究内容。选派10名学生赴清华大学、武汉大学、中国地质大学（北京）、北京林业大学、河南理工大学、太原理工大学等相关大学和科研机构进行短期针对性学习、访问和交流，作为工程中心科研不断深入的增长点，并与这些单位建立密切的工作和学术联系。鼓励本中心的研究人员（包括教师和学生）的学术交流，如日常学术进展报告、专家讲座及参加国内外学术会议情况介绍等。要求学生制定年度学术活动计划，同时要求每周周二下午举行例行的学术研讨会议，主要内容包括项目研究进展汇报、科研文献读书报告、实验方案设计和结果等。

## 3. 研究队伍建设情况（本年度中心人才引进情况，40岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过1000字）

工程中心与企业共建实践教学基地10余个，野外实验基地2个及实习基地4个，助力工程型人才的培养。本年度工程中心为中青年教师提供充足的经费支撑，积极参与工程中心科研项目及管理等工作。通过本科生全程导师制，积极引导所属专业本科生参与科学研究和参加各类科研竞赛。优化教师队伍的年龄结构、学历结构和学缘结构，稳定骨干教师队伍，造就拔尖人才，培养若干名在国内外有重大影响的学术带头人，形成和聚集一批在国际、国内有相当知名度的学术创新团队，建成一支整体水平较高、充满活力的适应学校事业发展需要的师资队伍。形成一支实力雄厚、结构合理、富有创新能力和协作精神的学科梯队。

## 四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过 1000 字）

中国矿业大学（北京）在实验室科研条件和环境方面给予了极大的支持，提供了相对集中且数量充足的实验室用房，并配备了完善的实验室设施。学校成立了重点实验室建设指导委员会，负责指导实验室的建设管理、落实实验室的条件保障和考核评估等事项。学校在为工程中心提供了建设和运行经费，为仪器设备的维护和运行提供了保障。并依托“矿产普查与勘探”国家重点学科、“大地测量学与测量工程”国家重点培育学科，“地质资源与地质工程”、“测绘科学与技术”、“地质学”等 3 个一级学科博士学位授权点和博士后流动站，“矿产普查与勘探”、“地球探测与信息技术”、“大地测量学与测量工程”等 2 个“长江学者”奖励计划特聘教授设岗学科为依托，实行理事会领导下的主任负责制。学校在实验室安全方面也为工程中心实验室的建设发展提供了有力的支撑和保障，进行了定期的安全核查和培训。

2. 仪器设备开放共享情况（本年度中心 30 万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）



实验室仪器设备包括 752 型紫外可见分光光度计、AP1500 型-五元素火焰光度计、BA200 型-生物显微镜、DL 电子天平、Rise-2008 型-激光粒度仪、SC900 便携式土壤紧实度仪、SPD80 全自动凯氏定氮仪等仪器设备。

工程中心仪器设备在完成正常教学和科研任务的前提下，面向全体师生开放。设立大型仪器管理专员，充分利用现有设备条件，优化资源配置，发挥工程中心资源优势、突出专业特色，进一步加强各学科之间的相互交流和沟通，协调各学院、各学科之间大型仪器的配备、使用、管理和调剂，从总体上进行宏观调控，优化资源配置，

提高资源使用效益，实现各学院、各学科之间优势互补，共同进步。实验室仪器使用采用预约，协议开放，简化进入实验室的程序，提高实验室仪器设备的利用效率。

实验室仪器使用采用预约，协议开放，简化进入实验室的程序，提高实验室仪器设备的利用效率。其中常用仪器设备如 SC900 便携式土壤紧实度仪器利用率达到 80%。其他专业性方向较强仪器设备使用率 70%，年均校内开机总时达 1000 余小时，校外开机总时 200 小时。设备实验室建立实验室物联网络化管理，通过网络化管理进一步提高大型仪器使用效率。

### 3. 学风建设情况(本年度中心加强学风建设的举措和成果,含讲座等情况)

实验室学风建设和科学道德建设是实验室的立足之本。实验室人员(包括固定人员、流动人员)必须从思想上高度重视学风建设和科学道德建设,严谨治学,爱岗敬业;实验室加强数据、资料、成果的科学性和真实性审核工作;导师以身作则,并对所指导研究生的学风建设及科学道德建设负责。教育质最贯穿千商校人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新的各项工作之中,着力抓好三个方面。一是以师德师风建设促进学风建设,教师是学风建设的主力军,加强师资队伍建设,不断改革教学方法和手段,以教风促学风。二是以完善的规章制度保障学风建设,工程中心制定了科学合理的规则制度,加强学生纪律管理,全面推荐素质教育,使学风建设和教风建设互相促进。三是发挥研究生在学风建设当中的作用,加强政治引导,树立正确的价值观,在学风建设中自我参与、自我评价、自我教育。

工程中心每月积极开展“学风建设”为主题的活动,结合各实验室的实际情况,深入开展学风建设,发挥科研人员在学风建设中的主体地位,促进学生深刻反思自身在学习上存在的问题,明确学习目的,端正学习态度,改进学习方法,从源头上促进良好学风的建设。通过“学风建设月”系列活动,引导学生明确学习目标,端正学习态度,规范学习行为,提高学习的主动性、自觉性,使学生真正达到乐学、会学,大力营造勤学求真的学习氛围,全力推进工程中心的学风建设。

### 4. 技术委员会工作情况(本年度召开技术委员会情况)

根据教育部工程研究中心相关规定,本工程中心 2022 年度技术委员会对学科建设、人才建设、重点科研项目推荐、统筹建设发展和师德学风建设等重要事项进行审议、评定和提出咨询意见的工作情况如下:

#### 一、对学科建设、人才项目推荐、统筹建设发展和师德学风建设方面的评价

工程中心在学科建设方面深入围绕多学科交叉的特点进行了发展,进一步优化学科布局,推进了学科建设新旧动能的接续转换,学科建设整体水平和效益不断提升。加强课程建设与教材建设;注重教改项目的顶层设计、资源整合和培育建设。加强研究生教育创新工程建设,进一步深化导师培训供给侧改革,激发导师参训内生动力。

工程中心在人才项目推荐上积极鼓励青年研究人员和研究生参与并负责科研项目,不仅有国家重点研发计划项目、国家自然科学基金资助项目等纵向课题,例如 2019 年重点研发项目课题三《酸性煤矸石堆场抑氧控酸与安全控制技术体系》、2020 年重点研发项目课题三《固体废物污染场地污染隔离、修复和净化技术及风险管控》、国

家重点研发计划“政府间国际科技创新合作”重点专项《黄河流域中游煤炭矿区森林地上碳储量遥感监测方法和累计效应评估研究（2022YFE0127700）》、国家自然科学基金项目《矿区资源环境监测与绿色生态修复（42142002）》；同时还有横向课题，例如陕北煤矿区水资源保护与利用及生态重建关键技术研究及示范项目、乌海市海勃湾区矿区生态修复规划、鄂尔多斯市蒙西鑫源煤矿生态修复治理方案、山西省矿区生态修复模式技术及体制机制研究、山西省煤矿智能化变革推动黄河流域生态提升战略研究等。锻炼团队合作意识和沟通协作能力，促进青年研究人员在实践中提升专业能力，提高跨团队工作能力。

工程中心开展与教育部产学研合作协同育人项目：基于 PIE-Engine 的《土地复垦学》课程改革与实践——以矿区生态监测模块教学为例，基于 PIE 的遥感高阶专业课线上线下混合式教学改革与实践。北京市课程思政示范项目：测量数据处理理论与方法（2022-2023）。校级教改项目：地理国情监测教学的知识体系与实践（2021-2022）。

工程中心把培育优良学风作为教育教学和学生工作的永恒主题，坚持以学生为主体，落实教学中心地位，以思想教育和正面引导为切入点，以规范管理和严格监督为着力点，从制度导向、行为约束、过程控制、效果评价等关键环节入手，齐抓共管，标本兼治，促进习惯养成，建立学风建设的长效机制。

## 二、工程中心技术委员会运行及履行职责情况

### （一）立章建制，完善学术治理体系建设

工程中心在 2022 年加大了对学术不端行为的审查工作，多次组织论文查重，并对论文进行外审盲审，贯彻落实《矿山生态教育部工程中心预防与处理学术不端行为实施办法》，完善学术治理体系、推进科研诚信建设制度化、健全完善科研诚信工作机制提供了有力的支撑和保障。

工程中心按照技术委员会章程，凡重要事项，均由全体委员审议。同时定期召开技术委员会工作交流会，对技术委员会及技术委员会办公室工作的意见和建议展开沟通与交流。

### （二）行使学术权力，履行学术职责

工程中心在 2022 学年学术委员会召开全委会会议 2 次，主任委员会会议 6 次，专门委员会会议 10 余次，同时组织学术研讨会，强化各类人才（项目）考核评价机制，加强人才聘后管理和履职考核，做好博士科研基金资助立项工作，通过会议评审和通讯评议的方式审议、评定近百份议题。同时根据教育部工程中心相关要求，组织、协调相关职能部门，做好材料整理、报告撰写、专家论证、材料上报等环节。对申报项目、奖项按照评审要求严格把关，择优推荐，以提高科技成果奖的中选率。积极配合国家基金委、省规划办、省科技厅、教育厅等上级主管部门，开展项目结项验收工作。

工程中心 2022 年赴 2020 年重点研发项目课题三《固体废物污染场地污染隔离、修复和净化技术及风险管控》做技术报告及合作相关科研项目；进行企业产学研等各种有影响力的科技成果洽谈会、对接会 20 场次，参加科研人员为 150 人余次。积极举办和参加国内外学术会议大型国内会议 20 余场；20 余人次受邀请作会议报告，先后邀请中国工程院院士、长江学者、国外专家等国内双一流大学博导、教授来我中心举行各类学术研讨、学术报告会。

## 五、下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过 1500 字）

工程中心技术委员会将协同开展技术研发与技术转化，努力提高研发能力建设和运行管理制度建设，进一步落实环境管理、技术交流与咨询服务。进一步与各学校、学院等专门委员会密切沟通，贯彻党和国家的重大教育方针政策，依法依规行使职权。建议加快修订技术委员会章程，完善学术组织机构建设；紧紧围绕学校的中心工作，在教学、科研、人才培养、师资队伍、学风建设等各方面发挥更加积极的作用，为提升工程中心学术水平、推动各项事业的发展提供更其强有力的学术支撑。

（1）技术研发。面向国家需求和经济建设主战场，增强“揭榜挂帅”能力；聚焦服务行业卡脖子难题，坚持目标导向，针对关键问题开展有组织科研；坚持区域协同和内涵建设，驱动链条式创新。

（2）技术转化。加快推进示范基地建设，促成高新技术顺利落地；增强科研成果转化力，提高科研成果转移转化率，助推区域高质量发展。联合企业开展产品研发，针对具有重大意义的科研成果，以投资、转让、合作等方式积极推动科技成果的转化，促成优质材料与技术产品化、产业化。

（3）研发能力建设。加强团结合作，构建学术共同体。将注重建设学习共同体、健全老中青传帮带机制、为教师专业发展搭建通畅平台，整体提升团队教师的教学科研能力，形成校校、校企、校地以及国际合作等多种形式的协同创新机制。

（4）环境管理服务。积极回复生态环境部等管理部门下达的征求意见，持续开展技术咨询服务，跟踪研究行业技术发展，撰写技术发展报告，参与国家和地方生态环境相关标准、规范、导则、指南、政策、规划、计划、方案的研究制定。

（5）技术交流与咨询服务。拓展社会服务内容范围，打造新型高端智库，充分发挥专业人才优势，有效破解区域经济社会发展面临的各类“难点”“痛点”“堵点”问题。在服务企业的同时加强与企事业单位的人才合作；搭建创新创业教育平台，构建高校和区域经济社会联动发展格局；优化社会服务机制，实现互惠共赢目标。完善与社会需求联动机制，廓清科学技术发展前沿问题，把准社会服务方向；建立健全政产学研长效合作机制，提升社会服务能力，确保长期、稳定服务区域经济社会发展；针对矿区的污染、塌陷等问题，用专业知识服务社区，解决实际问题。

（6）运行管理制度建设。坚持党建引领，树立样板典型。坚持围绕中心工作抓党建、抓好党建促发展，不断加强团队教师的思想建设、组织建设、制度建设和作风建设；发挥“头雁”作用，实现团队跨越式发展。充分发挥学术带头人的学术造诣、创新型学术思想、组织协调能力和创作精神，进一步在团队教师中发挥凝聚作用；

## 六、问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

（1）前期调查和研究过程中所获数据繁多，需要进一步总结与凝练。需要进一步结合实际科学地筛选特征污染物，明确研究区污染物的时空分布和迁移转化规律；

（2）模型的建立目前处于实验室阶段，缺乏现场的验证。应结合现场复杂的环境，



提取关键要素，不断地对模型进行修正与优化，使模型能够较为准确的应对复杂环境并应用于实际；

(3) 工程中心缺乏有效的宣传手段，吸引优秀中青年教师和研究生生源的力度有待进一步加强。

## 七、审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

工程研究中心围绕国家中长期发展规划和区域发展的战略布局，以矿区土地复垦与生态修复为中心，主要围绕矿区生态环境损害监测、评价与预警技术，矿区采煤塌陷地综合治理技术，酸性煤矸石堆控氧控酸及安全控制材料与技术，重金属尾矿库多层级表面覆盖生态修复技术，固体废物污染场地污染隔离、修复和净化技术及风险管控等等方面研究。多次承担科技部、自然科学基金委、教育部、原国土资源部、原煤炭部等国家级、省部级和企业委托的有关矿区土地复垦与生态修复的科研项目。在土地复垦与生态修复方向取得国内外领先的研究成果和优秀创新团队，使研究所成为高水平研究平台、高层次学术交流和人才培养基地。

## 八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向 1	矿区土地复垦与生态修复技术	学术带头人	胡振琪	
	研究方向 2	矿区生态环境损害监测技术	学术带头人	李晶	
	研究方向 3	场地土壤污染治理技术	学术带头人	赵艳玲	
	研究方向 4		学术带头人		
工程中心面积	3650m <sup>2</sup>		当年新增面积	0m <sup>2</sup>	
固定人员	49 人		流动人员	40 人	
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项
	省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项
当年项目到账 总经费	99.2360 万元	纵向经费	31.74 万元	横向经费	67.496 万元
当年知识产权 与成果转化	专利等知识产权 持有情况	有效专利	46 项	其他知识产权	0 项
	参与标准与规范 制定情况	国际/国家标准	1 项	行业/地方标准	3 项
	以转让方式转化 科技成果	合同项数	0 项	其中专利转让	0 项
		合同金额	0 万元	其中专利转让	0 万元
		当年到账金额	0 万元	其中专利转让	0 万元
	以许可方式转化 科技成果	合同项数	0 项	其中专利许可	0 项
合同金额		0 万元	其中专利许可	0 万元	

		当年到账金额	0 万元	其中专利许可	0 万元
	以作价投资方式 转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利作价	0 项
		作价金额	0 万元	其中专利作价	0 万元
	产学研合作情况	技术开发、咨 询、服务项目合 同数	0 项	技术开发、咨 询、服务项目 合同金额	0 万元
当年服务情况	技术咨询		10 次	培训服务	50 人次
学科发 展与人 才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1 测绘科学与技 术	学科 2 环境科学与工 程	学科 3 土地资源管 理	
	研究生 培养	在读博士	23 人	在读硕士	39 人
		当年毕业 博士	4 人	当年毕业硕士	4 人
学科建设 (当年情 况)	承担本科 课程	36 学时	承担研究生 课程	18 学时	大专院校 教材
研究队 伍建设	科技人才	教授	4 人	副教授	0 人
	访问学者	国内	0 人	国外	0 人
	博士后	本年度进站博士后	1 人	本年度出站博士后	0 人