**2020年度河南省科学技术奖**

**提名项目公示内容**

**（一）项目名称**

煤泥水智能化高效循环利用关键技术及应用

**（二）提名者及提名等级**

**2.1提名者：**河南省教育厅

**2.2提名等级**

**提名该项目为河南省科学技术进步奖 叁 等奖。**

**（三）主要知识产权和标准规范目录（不超过10件）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号 （标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 一种浮选矿浆预处理装置 | 中国 | ZL201810413618.9 | 2019-12-13 | 3631241 | 河南理工大学 | **邓小伟 邢宝林** 史长亮 路阳 **程敢** 张传祥 | 有效 |
| 发明专利 | 一种旋风增压除尘装置- | 中国 | ZL2017100427260.0 | 2019-5-14 | 3376459 | 河南理工大学 | **邢宝林** 史长亮 聂彦合 王超 吴新波 蔡正东 马娇 赵继芬 | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于图像法的煤浆灰分在线监测系统与方法 | 中国 | ZL201310166669.3 | 2015-3-11 | 1601199 | 中国矿业大学 | **王光辉** 匡亚莉 邓建军 林喆 王章国 宋国防 | 有效 |
| 发明专利 | 一种板框压滤机滤液水处理系统和处理方法 | 中国 | ZL201410543373.3 | 2016-8-24 | 2192567 | 中国神华能源股份有限公司 | **宋万军** 张宁 **蒋涵元** 王青海 孙永胜 周瑞通 | 有效 |
| 发明专利 | 煤泥水处理系统及煤泥处理工艺 | 中国 | ZL201510159036.9 | 2016-8-17 | 2172264 | 中国神华能源股份有限公司 | **蒋涵元** **宋万军** 张宁 周瑞通 王青海 吕文韬 | 有效 |
| 发明专利 | 一种选煤厂浓缩机底流直接制备水煤浆的工艺 | 中国 | ZL201710050267.5 | 2018-2-16 | 2821791 | 河南理工大学 | **邢宝林** 刘全润 黄光许 郭晖 贾建波 张传祥 许增巍 谌伦建 李丛强 仪桂云 余江龙 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用于细粒煤脱水的筛分装置 | 中国 | ZL201310683854.X | 2015-10-21 | 1819768 | 中国神华能源股份有限公司 | **蒋涵元** 王飞跃 **宋万军** 马涛 孙常松 | 有效 |
| 发明专利 | 一种控制重介选煤悬浮液的设备及方法 | 中国 | ZL201310714152.3 | 2016-3-20 | 1999743 | 中国神华能源股份有限公司 | **蒋涵元** **宋万军** 马涛 张宁 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种高灰粗煤泥深度降灰系统 | 中国 | ZL201620607586.2 | 2016-12-14 | 5785229 | 中国神华能源股份有限公司 | **蒋涵元** | 有效 |
| 实用新型专利 | 用于测量清水层厚度的装置 | 中国 | ZL201520415570.7 | 2015-11-18 | 4754515 | 中国神华能源股份有限公司 | 孙常松 王青海 周瑞通 **蒋涵元** | 有效 |

**（四）论文（专著）目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 论文专著名称/  刊名/ 作者 | 年卷页码  （xx年xx卷xx页） | 发表时间 | 通讯作者 | 第一作者 | 国内作者 | 他引总次数 | 检索数据库 | 中科院JCR  分区 | 核心  期刊 |
| Soft Sensor Model for Coal Slurry Ash Content Based on Image Gray Characteristics | 2014, 34:24-37 | 2014.05.21 | **王光辉** | 张海洋 | 匡亚莉 | 5 | [Web of Science](https://apps.webofknowledge.com/home.do?SID=7AP6z2B89akerHFI5NW) | SCI-4(IF:1.407) |  |
| Aggregation Mechanism of Particles: Effect of Ca2+ and Polyacrylamide on Coagulation and Flocculation of Coal SlimeWater Containing Illite | 2017, 30(7): 1-10 | 2017, 7, 30 | **王光辉** | 林哲 | Panting Li, Dou Hou, Yali Kuang | 3 | [Web of Science](https://apps.webofknowledge.com/home.do?SID=7AP6z2B89akerHFI5NW) | SCI-3(IF:2.05) |  |
| Optimization of Coal Washery Tailings by Flotation Process | 2019, (12): 1-12 | 2019.11.17 | **程敢** | 史长亮 | Shengnan Wang | 1 | [Web of Science](https://apps.webofknowledge.com/home.do?SID=7AP6z2B89akerHFI5NW) | SCI-3(IF:2.05) |  |
| Molecular dynamics simulation of a lignite structure simplified model absorbing water | 2019, 10: 0892-7022 | 2019.10.22 | **王光辉** | Zherui Chen | Hongxin Qiu, Zhixin Hong | 0 | [Web of Science](https://apps.webofknowledge.com/home.do?SID=7AP6z2B89akerHFI5NW) | SCI-4(IF:1.495) |  |
| Bubble size distribution in cyclonic zone of a novel flotation column | 2017, 52(9):1635-1642 | 2017.0925. | **邢宝林** | **邓小伟** | 刘炯天 张传祥 史长亮 | 0 | [Web of Science](https://apps.webofknowledge.com/home.do?SID=7AP6z2B89akerHFI5NW) | SCI-4(IF:1.220) |  |
| Online Optimization Research on a Feedforward Compensation Model in an Automatic Control System for Heavy Medium induced Separation | 2017, (11):1-10 | 2017.11.19 | 匡亚莉 | **王光辉** | Yuanhe Yue, Yingsong Shen, Zhe Lin | 0 | Taylor Frankcis Online | SCI-4(IF:1.407) |  |
| 基于底部旋流的浮选柱内气泡尺寸分布规律 | 2018, 47(5):1092-1097 | 2018.09 | **邓小伟** | 刘炯天 | 王永田 张传祥 **邢宝林** | 3 | EI:Engineering Village |  | CSCD(IF:2.873) |
| 一种基于时空切片的SLAM 关键帧提取方法 | 2018,30(5):1724-1729 | 2018.05 | **张新良** | **张新良** | 李阳 **赵运基** | 1 | 中国知网 |  | CSCD(IF:0.936) |

**（五）主要完成人员**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓名** | **技术职称** | **工作单位** | **对本项目贡献** | **曾获科**  **技奖励** |
| 1 | 邓小伟 | 讲师 | 河南理工大学 | （1）统筹协调项目中研究方案的制定与实施工作，负责研究报告审定；  （2）负责煤泥水智能化高效循环利用关键技术与应用的项目管理；  （3）负责具体项目的各项成果实施与技术推广工作；  （4）负责上榆泉煤矿洗选中心煤泥水性质在线监测系统研发技术服务；  （5）主持完成煤泥浮选过程中矿物表面纳米气泡生长调控及对气泡矿化的影响研究；  （6）在《Separation Science and Technology》、《中国矿业大学学报》等期刊发表论文3篇，授权专利2项。 | 无 |
| 2 | 王光辉 | 讲师 | 中国矿业大学 | （1）负责基于图像灰度特征的煤浆灰分在线软测量研究；  （2）负责搭建了机器视觉试验平台并研究各因素对试验的影响规律；  （3）负责研究了浓度，灰分，矿物质组成对图像表观特性的影响规律；  （4）负责建立了基于平均灰度值和尾煤灰分之间的线性预测模型；  （5）负责构建了煤浆灰分在线监测系统并完成技术应用；  （6）在《International Journal of Coal Preparation》、《Minerals》等期刊发表论文4篇，授权专利1项。 | （1）商丘市科技进步二等奖1项；（2）煤炭工业科技进步二等奖1项。 |
| 3 | 蒋涵元 | 工程师 | 山西鲁能河曲电煤开发有限责任公司 | （1）负责上榆泉煤矿洗选中心煤泥水性质在线监测技术现场安装与调试；  （2）参与煤泥水浓度测量与粒度分布测量算法研究；  （3）参与煤泥水智能化高效循环利用关键技术与应用的项目实施；  （4）授权专利3项。 | 神华国神集团科技进步三等奖1项。 |
| 4 | 郑永伟 | 工程师 | 河南神火集团有限公司 | （1）参与搭建了机器视觉试验平台并研究各因素对试验的影响规律；  （2）参与研究了浓度，灰分，矿物质组成对图像表观特性的影响规律；  （3）参与构建了煤浆灰分在线监测系统并完成技术应用；  （4）参与煤泥水智能化高效循环利用关键技术与应用的项目实施； | 无 |
| 5 | 邢宝林 | 副教授 | 河南理工大学 | （1）参与煤泥水多参数在线监测机理研究与技术开发；  （2）参与煤泥浮选过程智能控制与浮选过程强化基础研究；  （3）授权发明专利2项。 | 煤炭工业协会二等奖1项。 |
| 6 | 张新良 | 副教授 | 河南理工大学 | （1）参与煤泥水多参数在线监测机理研究与技术开发；  （2）参与煤泥浮选智能控制系统研究；  （3）发表论文1篇。 | 无 |
| 7 | 程敢 | 讲师 | 河南理工大学 | （1）参与煤泥水多参数在线监测机理研究与技术开发；  （2）参与煤泥浮选机理与过程强化基础研究；  （2）在期刊《Minerals》发表论文1篇。 | 无 |

**（六）主要完成单位**

**6.1、 河南理工大学**

**单位情况：**

河南理工大学现有三个校区，占地面积4100余亩，建筑面积140余万平方米。设有22个教学学院和国际教育学院、继续教育学院（安全技术培训中心）；78个本科专业，全日制在校生40000余人；与30多个国家和地区的76所高校和科研机构建立友好合作关系。建成国家地方联合工程实验室、国家重点实验室培育基地等国家、省部级科研平台、人文社科基地等54个，省部级以上教学科研创新团队43个；教学科研仪器设备总值7.48亿元，固定资产总值22.2亿元，纸质图书329万余册，实现教学科研条件现代化。现有教职工3114人，其中高级职称1028人，具有博士学位1068人。

学校工程学学科进入ESI全球排名前1%；矿业工程学科在2018年“软科世界一流学科”排名中位居51-75名，为河南省唯一世界百强学科；拥有2个省优势特色学科、22个省一级重点学科，5个博士后科研流动站、6个一级学科博士点、21个一级学科硕士点、16个硕士专业学位授权类别，具有硕士学位推免权和开展本硕、硕博连读资格，入选“全国工程硕士研究生教育特色工程领域”，获批全国工程专业研究生联合培养示范基地。

**对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：**

（1）为煤泥水智能化高效循环利用关键技术开发，项目推广应用，知识产权维护等方面提供配套的平台支撑，并给于政策上帮助。在上榆泉煤矿洗选中心煤泥水性质在线监测技术开发项目中，与山西鲁能河曲电煤开发有限责任公司开展项目合作，使得该技术得以顺利推广应用。

（2）针对煤泥水性质的多参数特征分析，构建了基于超声波衰减的浓度监测机制，建立了多因素条件下粒度分布数学模型并实现了其在动态监测，在此基础上研究了煤泥水浓度、粒度及分布、pH值、水质硬度与流量之间的相互作用关系，分析了其对煤泥浮选和煤泥水沉降的影响，并开发了煤泥水多参数在线监测系统。

（3）在煤泥水浮选过程强化，浮选气泡矿化机理研究方面，通过矿业工程博士后流动站，在细粒煤浮选过程中煤与矿物质表面纳米气泡生长调控及对气泡矿化行为研究基础上，构建了基于纳米气泡生长调控机制，为该技术机理研究提供了测试方法和研究平台。

（4）作为第一单位发表论文4篇，其中SCI-3区1篇，SCI-4区1篇，EI收录1篇，CSCD收录1篇，授权发明专利4项。

**6.2、 中国矿业大学**

**单位情况：**

中国矿业大学是教育部直属的全国重点高校、国家“211工程”“985优势学科创新平台项目”和国家“双一流”建设高校。学校现有63个本科专业，33个一级学科硕士点，11个专业学位授权点，17个一级学科博士点，16个博士后科研流动站；有1个一级学科国家重点学科，8个二级学科国家重点学科，1个国家重点（培育）学科；6个“十三五”省重点学科、6个“江苏高校优势学科建设工程”立项学科。在教育部2017年第四轮学科评估中，矿业工程、安全科学与工程2个学科被评为A+，测绘科学与技术、地质资源与地质工程2个学科被评为A-。工程学、地球科学、材料科学、化学、数学、环境与生态学和计算机科学7个学科ESI排名进入全球大学和科研机构的前1%，其中工程学学科领域进入ESI全球前1‰。

学校现有各类教职工3100多人。专任教师1977余名，其中教授459人，副教授841人；博士生导师384名，硕士生导师993名，拥有博士学位的教师比例70%以上。

**对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：**

（1）为项目实施中的煤泥浮选智能控制，煤泥浮选产品检测系统开发方面提供配套支撑。承担并完成的国家自然基金和神火煤业浮选智能控制系统及装备，是煤泥水智能化高效循环利用技术中的重要一环。

（2）为搭建了机器视觉试验平台并研究各因素对试验提供场地和测试手段。为构建了煤浆灰分在线监测系统提供必备条件.

（3）针对浮选产品灰分控制变量，进行了基于图像灰度特征的煤浆灰分在线软测量研究，探明了浓度，灰分，矿物质组成对图像表观特性的影响规律，建立了基于平均灰度值和尾煤灰分之间的线性预测模型，通过对LS、PSO-SVMR以及GA-SVMR三种建模方式得模型预测性能对比分析，在此基础上构建了浮选过程中煤浆灰分在线监测系统。

（3）在项目研究过程中的支撑成果包括发表论文4篇，其中SCI-3区1篇，SCI-4区3篇，授权发明专利1项。

**6.3、 山西鲁能河曲电煤开发有限责任公司**

**单位情况：**

山西鲁能河曲电煤开发有限责任公司（国家能源集团神华国能集团有限公司上榆泉煤矿）成立于2002年06月06日，法定代表人为郝相应。主要经营范围包括：煤炭地质勘探（有效期至2019年7月5日）；原煤开采；原煤洗选、筛选加工及销售（有效期至2021年11月27日）；经销：煤炭（无储存）、建筑材料、工矿机械设备；工矿机械等。统一社会信用代码：91140930739319618H；组织机构代码：739319618；注册号：140930100000193；营业期限：2002年06月06日-2033年06月06日；注册资本：23346.1万人民币；登记机关：山西省河曲县工商行政管理局；企业地址：忻州河曲县巡镇镇阳面村。

**对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：**

（1）与河南理工大学建立良好合作关系，为项目实施过程中煤泥水性质在线监测技术开发技术推广应用提供企业生产配套条件，有利促进了项目推进和该技术推广。

（2）在煤泥水处理工艺技术开发及应用方面积极参与并配合河南理工大学相关工作。为煤泥水性质的多参数特征分析，以及基于超声波衰减的浓度监测机制的试验运行起到了非常重要作用。

（3）为本项目提供的成果支持包括授权发明专利4项，实用新型专利2项，涵盖了煤泥水高效循环利用，生产过程控制与检测提供了技术支撑。

**6.4、 河南神火煤业公司**

**单位情况：**

河南神火集团有限公司（简称“神火集团”，其中河南神火煤业公司是神火集团子公司）是以煤炭、发电、电解铝生产及产品深加工为主的大型企业集团，中国企业500强，河南省百户重点企业，河南省重点扶持的煤炭骨干企业及铝加工企业，河南省第一批循环经济试点企业。现有总资产480亿元，员工36000人。

目前，神火集团主要产品的年生产能力为：煤炭1500万吨，电解铝90万吨，发电装机容量870MW，铸造型焦10万吨，铝箔2.5万吨。主要产业分别通过了国际质量管理体系、环境管理体系、职业安全健康管理体系、计量管理体系认证。产品在国内外市场上享有较高信誉，经济效益连续多年名列全国同行业前茅。

**对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：**

在项目中的煤泥浮选智能控制技术推广应用方面发挥了关键作用。针对煤泥浮选过程中精煤产率不高，灰分及煤浆性质在线监测不足，自动控制水平较低等问题，为煤泥浮选过程中灰分特质提取与在线监测、信号传输与逻辑运算、液位与流量控制的系统研究提供了现场试验环境和技术帮助，协助第一、第二单位一起解决了煤泥浮选过程的智能化控制技术难题。