

合作申报 2026 年中国发明协会发明创业奖的公示材料

一、项目名称

近距离煤层群瓦斯精准高效抽采关键技术及装备

二、提名者

中煤科工集团重庆研究院有限公司

三、提名意见

本项目面向我国近距离煤层群瓦斯抽采效率低、封孔易失效、分层计量难、管路易堵塞等行业共性难题，围绕近距离煤层群瓦斯精准高效抽采核心目标，系统开展理论、方法、技术与装备一体化攻关，创新形成三大核心技术体系，整体技术达到国际先进水平。

项目首创煤层群联合抽采瓦斯目标煤层占比定量确定与优化配抽方法，攻克近距离多煤层混抽瓦斯分层计量与精准配抽难题；研发煤层群定点控段封孔预抽与采动卸压孔口二次封孔高效抽采技术，显著提升钻孔密封质量与抽采时效；开发瓦斯抽采管道自动射流疏堵技术与成套装备，实现管路不停抽工况下自动疏堵，保障抽采系统高效稳定运行。

成果已在云南、陕西、贵州等全国多省区复杂地质条件矿井规模化应用，大幅提升瓦斯抽采浓度、纯量与系统稳定性，经济社会效益显著，推广应用前景广阔。项目创新突出、技术成熟、效益显著，符合中国发明协会发明创业奖创新奖授奖条件。

四、提名等级

提名该项目为中国发明协会发明创业奖创新奖一等奖或二等奖。

五、项目简介

我国煤炭资源开发持续向深部挺进，近距离煤层群已成为西南地区等重点煤炭基地保障能源供应的主体开采对象。此类煤层普遍具有高地应力、高瓦斯压力、高瓦斯含量、低渗透率的“三高一低”赋存特征，瓦斯治理难度极大、抽采利用率偏低，是制约煤矿安全高效生产、绿色低碳发展与瓦斯资源化利用的世界级难题。当前行业广泛采用的底板巷穿层钻孔联合抽采技术，普遍存在混源瓦斯无法分层计量、钻孔封孔易失效、采动扰动漏气快、抽采管路易堵塞等共性技术瓶颈，导致抽采达标评判缺乏科学依据、抽采效率低、运维成本高、安全风险突出，严

重影响煤炭开采连续性与能源供应稳定性。在此重大行业需求背景下，项目依托多项省部级及企业重大科技专项，围绕近距离煤层群瓦斯精准高效抽采核心目标，开展理论创新、技术突破与装备研制，构建集“精准计量-高效封孔-自动疏堵”于一体的成套技术体系，为复杂条件煤层群瓦斯高效治理提供关键技术支撑。

项目主要创新成果如下：

(1) 提出煤层群联合抽采瓦斯目标煤层占比定量确定与优化配抽方法。建立基于碳同位素质量守恒的混源瓦斯抽采溯源模型，构建煤层瓦斯碳同位素特征数据库，实现多煤层联合抽采条件下各目标煤层瓦斯贡献占比精准量化；研发煤层群瓦斯联合抽采达标预评判方法与配套软件，为抽采参数优化、效果评价与达标评判提供科学依据。

(2) 研发煤层群定点控段封孔预抽与采动卸压孔口二次封孔高效抽采技术。首次提出穿层钻孔定点控段精准封孔工艺，实现有效抽采段定向密封、无效段隔离封堵；结合采动卸压区孔口二次强化封孔，阻断漏气通道、延长抽采周期，配套封孔-联孔一体化装置，减少连接节点、提升全系统密封可靠性。

(3) 开发瓦斯抽采管道自动射流疏堵高效运维技术与成套装备。首次提出不停抽工况下自动射流疏堵方法，采用自进式旋转喷头实现管路分段疏堵、排水、排渣；集成气动收排管、液压驱动、压差自动排渣等关键装备与快速排水除渣配套装置，实现抽采系统连续高效稳定运行。

项目形成完整自主知识产权体系：获授权发明专利 17 项、实用新型专利 23 项、外观设计专利 4 项、软件著作权 3 项，制修订行业标准 5 项，发表学术论文 23 篇，其中 SCI/EI 检索 9 篇。经工程应用验证：目标煤层瓦斯占比识别准确率超过 90%，抽采浓度提升 15%以上、封孔材料消耗降低 10%，管道积渣清除率超过 90%、负压损失降低 40%、负压提高 30%、流量提高 60%，整体技术达到国际先进水平。

成果已在云南、陕西、贵州等多省区典型矿井规模化应用，有效解决近距离煤层群瓦斯抽采效率低、运维难度大、达标评判难等问题，显著提升瓦斯抽采系统稳定性与矿井安全生产保障能力。支撑技术服务与工程总承包合同额达 5277 万元，新增科研与成果转化收入 1548 万元，2021~2023 年依托云南雨汪煤矿一井示范应用累计新增产值 3.03 亿元、新增利润 5460 万元，经济、社会效益显著。

项目形成的技术体系成熟可靠、可复制推广，对提升我国复杂地质条件下煤层群瓦斯高效抽采、煤炭安全绿色开采与能源供应安全提供关键技术支撑。

六、主要知识产权和标准规范等目录

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
专利	煤层群瓦斯联合抽采达标预评判方法	中国	ZL2014 1 0755879.0	2017年12 月15日	第2739851 号	中煤科工集团重庆研究院有限公司	吴教锟;王建军;马宏宇;张少帅;陈勇;生凯凯;李志奎	有效
专利	一种煤层群定点控段封孔预抽方法	中国	ZL 2022 1 1721275.5	2025年11 月21日	第8498044 号	华能煤炭技术研究有限公司、中煤科工集团重庆研究院有限公司、华能云南滇东能源有限责任公司矿业分公司白龙山煤矿一井、云南滇东雨汪能源有限公司雨汪煤矿一井	陈存强;陈勇;李永元;孙福龙;王海军;谭家贵;康健宁;赵清全;李克相;吴教锟;周文斌;栗磊;王冰山;王宗超;付树平;吴斌;郭建忠;张茂元;代培;孙京;盛柱稳;马明凯	有效
专利	一种煤层瓦斯抽采钻孔封孔与联孔集成装置	中国	ZL 2019 1 0519221.2	2020年10 月20日	第4040710 号	中煤科工集团重庆研究院有限公司	陈勇;熊伟;马宏宇;丁红;冯仁俊;邹洋;孙令;位乐;李磊;苗法田;胡良兆;曲孔典;杨腾	有效
专利	井下抽采管道疏堵方法	中国	ZL 2023 1 1770993.6	2025年10 月21日	第8386063 号	中煤科工集团重庆研究院有限公司	丁红;文光才;王振;吴教锟;孙海涛;陈勇;刘志伟;廉常军冯康武;周俊文;邓照玉;贾晓亮;杨杰;杨腾;米翔繁;郭敬远;肖乔;章飞;张帅;武磊	有效

专利	井下抽采管道疏堵装置	中国	ZL 2023 1 1771028.0	2025年10月21日	第 8380451 号	中煤科工集团重庆研究院有限公司	丁红;文光才;王振;吴教锟;孙海涛;陈勇;刘志伟;廉常军;冯康武;周俊文;邓照玉;贾晓亮;杨杰;杨腾;米翔繁;郭敬远;肖乔;章飞;张帅;武磊	有效
专利	井下抽采管道疏堵的气动控制收排液压软管装置及方法	中国	ZL 2023 1 0265585.9	2025年07月25日	第 8106465 号	中煤科工集团重庆研究院有限公司;重庆大学	丁红;邓照玉;吴教锟;冯仁俊;周俊文;陈勇;王江峰;司文李巍;贾小亮;廉常军;唐强;王冬;米翔繁;胡良兆;马彦阳;杨杰;李正楠;魏金刚	有效
专利	一种瓦斯抽采管道水力驱动自动排渣装置	中国	ZL 2021 1 0036037.X	2024年07月23日	第 7219002 号	中煤科工集团重庆研究院有限公司	丁红;吴教锟;赵旭生;冯仁俊;周俊文;孙海涛;马宏宇;陈勇;邓照玉;王冬;唐强;廉常军;贾晓亮;杨杰;李正楠;关瑞斌;马彦阳;胡良兆;杨腾;米翔繁	有效
专利	一种瓦斯抽采管道连接快速排水除渣装置和方法	中国	ZL 2021 1 0251813.8	2024年07月23日	第 7219725 号	中煤科工集团重庆研究院有限公司	丁红;吴教锟;赵旭生;冯仁俊;周俊文;孙海涛;马宏宇;陈勇;邓照玉;王冬;唐强;廉常军;贾晓亮;杨杰;李正楠;关瑞斌;马彦阳;胡良兆;杨腾;米翔繁	有效
专利	煤层群首采层定点扩孔增透与封孔预抽结构	中国	ZL 2022 2 3601474.0	2023年07月18日	第 19357084 号	华能煤业有限公司;中煤科工集团重庆研究院有限公司;华能煤炭技术研究有限公司;华能云南滇东能源有限责任公司;云南滇东雨汪能源有限公司	陈良发;陈勇;李永元;康建宁;王大龙;孙福龙;谭家贵;赵清泉;李克相;姜琦;周文斌;王冰山;郭建忠;吴斌;刘自兵;杨杰;唐保忠;王春庚;马明凯;赵庆卫;秦天龙;王龙文	有效

专利	一种瓦斯抽采钻孔大通径二次封孔装置	中国	ZL 2020 2 3021929.2	2021年11月19日	第14752421号	中煤科工集团重庆研究院有限公司；云南滇东雨汪能源有限公司；华能煤炭技术研究有限公司	康建宁；赵清全；李伟东；吴教锟；石明富；汪义龙；陈勇；马宏宇；周文斌；冯仁俊；李永元；李晓明；孙福龙；马彦阳；苗法田；李正楠；杨腾；胡良兆	有效
----	-------------------	----	---------------------	-------------	------------	---	---	----

七、主要完成人情况

姓名	排名	技术职称	完成单位	对本项目的贡献
丁 红	1	副研究员	中煤科工集团重庆研究院有限公司	项目总体负责与协调。
张庆华	2	研究员	中煤科工集团重庆研究院有限公司	技术总负责人，组织方案设计与现场实施，主导定点控段封孔预抽与二次封孔技术研发，推动成果工业化应用。
吴教锟	3	研究员	中煤科工集团重庆研究院有限公司	现场实施负责人，负责封孔技术、管道疏堵装备工业性试验与数据验证。
陈 勇	4	副研究员	湖南科技大学	负责现场测试、数据采集与分析，主导定点控段封孔预抽与二次封孔技术研发，支撑目标煤层占比确定方法验证。
高华礼	5	研究实习员	中煤科工集团重庆研究院有限公司	参与管道自动射流疏堵技术与装备研发设计、性能优化、现场测试。
林圆	6	研究实习员	中煤科工集团重庆研究院有限公司	参与管道自动射流疏堵技术与装备研发设计、性能优化、现场测试。

八、主要完成单位情况

序号	完成单位	对项目科技创新和推广应用情况的贡献
1	中煤科工集团重庆研究院有限公司	作为项目牵头实施主体，紧密围绕“近距离煤层群瓦斯精准高效抽采关键技术及装备”研究目标，在项目整体方案设计、技术集成、组织实施和成果推广中发挥了核心主导作用，为项目的科技创新与规模化应用提供了坚实支撑。
2	湖南科技大学	作为项目参与单位，完成定点控段封孔预抽与二次封孔的技术研发、现场试验与推广应用。