2026年度陕西省科学技术奖提名公示

(科技进步奖 309-4018)

一、项目名称

延长矿区富水含水层下超大开采空间智能化综采工作面关键技术与装备

二、提名者及提名意见

项目针对延长矿区富水含水层、多层厚硬顶板及5～6m厚煤层单面年产1500万吨安全高效智能开采需求，开展超大开采空间综采理论与成套装备研究。揭示覆岩破断规律与强矿压显现特征，构建水害—矿压—围岩协同防控体系和“探—疏—治—用”一体化治理模式；创新超大开采空间设备配套模式与支—运—采智能协同工艺，研制2.4m大中心距强力液压支架、超长运距智能刮板输送机等关键技术装备。建成全球首个富水含水层下采高5～6m、倾向长度400m、走向长度超6500m超大开采空间智能化综采工作面，单面年产量提升至1500万吨，开机率91.2%，最高日产5.4万吨。相关技术成果在可可盖煤矿、巴拉素煤矿、魏墙煤矿应用。累计新增销售额超128亿元、新增利润超48亿元，获国际领先成果鉴定2项、中国煤炭工业协会科学技术奖一等奖1项、二等奖1项。项目创新性、系统性和工程实用性突出，对西部特大型煤矿产能提升以及安全、高效、智能开采水平作用显著。提名该项目为陕西省科学技术进步奖一等奖。

三、项目简介

项目针对延长矿区富水含水层、多层厚硬顶板及5～6m厚煤层单面年产能1500~2000万吨安全高效智能开采的重大工程需求，提出“超大开采空间”综采模式，系统开展开采理论、关键技术、智能控制与成套装备研究。

项目揭示超大开采空间覆岩破断规律与强矿压显现特征，构建“水害—矿压—围岩”协同控制安全防控技术体系，形成工作面涌水“探—疏—治—用”一体化治理模式和矿压、微震与水文多源信息融合监测预警系统；创新单面年产能1500~2000万吨超大开采空间设备配套模式与“支—运—采”智能协同工艺，创建工作面两巷支—运超前装备群与液压支架一体化同步推移系统，研发随架敏捷大流量恒压供液快速移架、辅助运输巷无动力自动送缆及转载破碎协同配套技术；研制2.4m大中心距、高工作阻力、高初撑力强力液压支架和6～8MW超长运距智能刮板输送设备及Φ65×203mm高强度链条，形成

强力、重载、高可靠性成套智能开采装备。项目建成了全球首个富水含水层下采高5～6m、倾向长度400m、走向长度超6500m超大开采空间智能化综采工作面，解决了强矿压、围岩控制及装备产能不足等难题，单面年产量由1000万吨提升至1500万吨，开机率91.2%，最高日产5.4万吨，刷新同类设备配套产能行业纪录。技术成果在可可盖等煤矿应用，累计新增销售额超128亿元、新增利润超48亿元，获国际领先成果鉴定2项、中国煤炭工业协会科学技术奖一等奖1项、二等奖1项。项目创新性、系统性和工程实用性突出，为陕北及西部类似条件特大型煤矿安全高效智能开采提供了成套技术、装备及工程示范。

四、客观评价

1、科技成果鉴定。2025年5月29日，中国煤炭工业协会组织专家对“延长矿区富水含水层下超大开采空间综采关键技术与装备”进行鉴定，认为成果达到国际领先水平；2025年5月8日，中国煤炭工业协会组织专家对“6~8MW超长运距智能刮板输送成套装备”进行鉴定，认为成果达到国际领先水平。

2、科技查新。“延长矿区富水含水层下超大开采空间综采关键技术与装备”经冶金工业信息标准研究院进行国内外科技查新，在所查国内外文献中未见其他与所述项目内容相同的文献报道。

3、知识产权与学术产出。项目围绕富水含水层水害防控、超大开采空间围岩控制、强力重载综采装备与智能控制形成系统性科研成果，授权发明专利10项、实用新型专利2项、软件著作权12项，发表论文15篇，其中SCI/EI检索7篇。

4、科技奖励。项目相关成果“延长矿区富水含水层下超大开采空间综采关键技术与装备”获2025年中国煤炭工业协会科学技术奖一等奖；“6~8MW超长运距智能刮板输送成套装备”获2025年中国煤炭工业协会科学技术奖二等奖。

5、行业评价。项目研发的超长运距智能刮板输送装备技术成果入选中国煤炭机械工业协会发布的2024年煤炭机械行业十大新闻。

五、应用情况

项目技术成果在可可盖煤矿、巴拉素煤矿、魏墙煤矿3个矿井应用后，累计新增销售额超128亿元、新增利润超48亿元。项目成果自2024年3月起在可可盖煤矿应用，并在14201等工作面实现全面应用生产，形成了超大开采空间智能化综采关键技术与装

备协同应用的高产高效开采工程示范。项目应用后工作面开机率达到91.2%，矿井生产能力由1000万吨/年提升至1500万吨/年，产能提升约50%。截至2026年5月，应用项目成果累计新增煤炭产量约2173.3万吨，实现新增销售额约97.68亿元、新增利润约36.36亿元、新增税收约11.72亿元，取得了显著的经济效益。同时，累计减少搬家倒面1次，节约设备安装、拆除成本约4300万元，减少盘区工作面4个，多回收煤炭资源约96万吨，设备维修次数显著减少，每年节约维修费用约950万元。项目部分技术成果自2023年4月起在魏墙煤矿应用，依托400~450m超长综采工作面，形成了加长工作面围岩控制、随架敏捷大流量恒压供液快速移架、全工作面高强度支护与快速推进协同控制以及工作面涌水“探—疏—治—用”一体化治理相衔接的超长工作面安全高效开采工程示范。截至2026年5月，应用项目成果累计新增煤炭产量约347.0万吨，实现新增销售额约17.57亿元、新增利润约9.05亿元、新增税收约5.97亿元。同时，项目实施后减少综采工作面搬家倒面3次，节约设备安装与拆除费用约6600万元，减少盘区工作面3个，多回收煤炭资源约69.85万吨，进一步提升了矿井资源回收水平和生产运行效率。项目部分成果自2024年1月起在巴拉素煤矿应用，并在2201、2202等工作面全面落地，通过配套应用超大开采空间智能化综采关键技术与成套装备，形成了以高强度液压支架、“机轨分离”运输系统、破碎机与超前支架一体化布置、无动力自动行走送缆装置及随架敏捷大流量恒压供液系统为核心的超大开采空间智能化高效开采工程示范，助力矿井生产能力由1000万吨/年提升至1500万吨/年，产能提升约50%。截至2026年5月，应用项目成果累计新增煤炭产量约290万吨，实现新增销售额约12.92亿元、新增利润约2.68亿元、新增税收约0.40亿元，取得了显著的经济效益。同时，在22盘区减少搬家倒面4次，节约设备安装、拆除成本约1.68亿元，水害治理成本降低30%以上，设备故障率大幅下降。

六、主要知识产权和标准规范等目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	发明专利	一种掘进机撑靴打滑检测装置	中国	ZL202410362751.1	2024年05月31日	7048132	陕西延长石油矿业有限责任公司；北京中煤矿山工程有限公司	魏东；李川；宋朝阳；徐圣集；黄克军；刘渭；赵一超；张广宇；王强；曹宇
2	发明专利	一种移动式皮带机下煤块清理装置	中国	ZL202511141368.4	2025年12月16日	8577970	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	刘全辉
3	发明专利	融合多模态数据的煤矿安全生产分析方法及系统	中国	ZL202511120815.8	2025年10月17日	8363445	陕西延长石油矿业有限责任公司	刘全辉；惠学齐；李强；马杰；胡立勃；赵晓宇；陈路遇
4	发明专利	基于软件定义控制的分布式作业节点状态预测方法及系统	中国	ZL202510912398.4	2025年09月16日	8257482	陕西延长石油矿业有限责任公司	刘全辉；惠学齐；李强；马杰；胡立勃；赵晓宇；陈路遇
5	发明专利	钻井法井壁结构综合安全监测系统及方法	中国	ZL202410325180.4	2024年06月18日	7107470	陕西延长石油矿业有限责任公司	刘渭；范京道；魏东；汪青仓；刘全辉；黄克军；徐圣集；赵一超；闫振国；李川；宋岳；李强
6	发明专利	一种基于矿山的双级钻井装置及其使用方法	中国	ZL202410126445.8	2024年04月12日	6898149	陕西延长石油矿业有限责任公司	刘渭；范京道；魏东；汪青仓；刘全辉；黄克军；惠学齐；李川；赵一超；宋岳；曹宇；闫振国；李紫枫
7	发明专利	大采高液压支架用销轴装配车	中国	ZL202311129422.4	2023年11月17日	6494085	中煤科工开采研究院有限公司	马英；王伦；佟友；侯刚；李明忠；张金虎；任怀伟；韩会军；张赛；苏林军；李艳鹏；邢有望；李提建；雷声
8	发明专利	可进行超前支护的超大采高液压支架	中国	ZL202410792257.9	2024年08月16日	7292981	天地科技股份有限公司；中煤科工开采研究院有限公司	马英；王伦；佟友；苏林军
9	发明专利	建井用含水层动态监测及动态响应控制方法	中国	ZL202210881736.9	2024年12月27日	7631915	陕西延长石油矿业有限责任公司	范京道；封华；刘全辉；李川；汪青仓；黄克军；惠学齐；刘渭；赵一超；张俊星；宋岳；何琪
10	发明专利	过渡液压支架控制方法、电子设备及控制系统	中国	ZL202511171593.2	2025年11月11日	8456946	中煤科工开采研究院有限公司；天地科技股份有限公司	马英；魏存跃；胡登高；李增林；王伦；张伟；马梓焱；云飞扬

七、主要完成人情况

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
魏东	1	董事长	正高级工程师	陕西延长石油矿业有限责任公司	陕西延长石油矿业有限责任公司	负责项目总体组织、技术路线协调与成果集成，统筹安全防控、智能协同与成套装备攻关及工程示范。
刘全辉	2	董事长	正高级工程师	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	负责可可盖超大开采空间综采工程实施与 14201 等工作面现场验证、系统优化及高效运行，推动成果落地。
汪青仓	3	副总经理	正高级工程师	陕西延长石油矿业有限责任公司	陕西延长石油矿业有限责任公司	参与富水含水层水害防控及矿压、微震、水文多源融合监测预警技术研发，负责安全防控体系工程验证与优化。
赵一超	4	副总经理	高级工程师	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	负责可可盖超大开采空间综采工作面现场验证，参与设备选型配套、系统联调和运行参数优化，保障示范落地。
王伦	5	三级技术主办	研究实习员	中煤科工开采研究院有限公司	中煤科工开采研究院有限公司	参与大中心距、高工作阻力强力液压支架结构与智能控制研发，支撑 400m 超长工作面高强度支护与快速推进。
王春刚	6	总工程师	正高级工程师	陕西延长石油矿业有限责任公司	陕西延长石油矿业有限责任公司	参与超大开采空间安全开采与智能综采技术研究，负责工程组织、成果集成与现场推广，统筹各矿井示范应用。
佟友	7	所长	研究员	中煤科工开采研究院有限公司	中煤科工开采研究院有限公司	参与大采高强力液压支架设计与性能提升研究，承担支架抗冲击、高初撑力优化及装备试验与工程应用。
赵平平	8	副总经理	正高级工程师	陕西延长石油矿业有限责任公司	陕西延长石油矿业有限责任公司	参与覆岩破断规律与强矿压显现研究，提出分区支护与快速推进协同控制方法，承担现场验证与参数优化。
惠学齐	9	副总经理	高级工程师	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	参与 400m 超长工作面设备选型配套与“支—运—采”智能协同工艺研究，负责现场运行优化与协同控制。
胡登高	10	董事、总经理	正高级工程师	中煤张家口煤矿机械有限责任公司	中煤张家口煤矿机械有限责任公司	主持超长运距智能刮板输送设备及高强度链条研发，承担装备制造、工程适配与综采装备协同验证。
周兴利	11	董事长	正高级工程师	陕西延长石油巴拉素煤业有限公司	陕西延长石油巴拉素煤业有限公司	负责巴拉素矿超大开采空间综采技术示范应用与推广，参与涌水治理、装备适配和运行验证优化。
李强	12	副总工程师	高级工程师	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	参与矿压、微震、水文多源信息融合分析与智能安全保障技术研发，支撑水害监测预警系统建设与运行。
曹宇	13	技术保障中心业务经理	工程师	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	参与可可盖超大开采空间综采工程实施，承担运行数据采集反馈与应用效果验证，优化装备运行参数。

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
刘渭	14	科技技术部一级研发	高级工程师	陕西延长石油矿业有限责任公司	陕西延长石油矿业有限责任公司	参与富水含水层水害防控与智能监测预警技术研发，支撑工作面涌水“探—疏—治—用”一体化治理体系构建。
刘仕磊	15	副总工程师	高级工程师	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司	参与可可盖超大开采空间水害防控与智能综采工程实施，负责现场应用验证、涌水治理效果评价与优化。

八、主要完成单位及创新推广贡献

（一）陕西延长石油矿业有限责任公司

1、对科技创新的贡献

作为项目牵头完成单位，面向延长矿区富水含水层、多层厚硬顶板条件下单工作面年产 1500 万吨安全高效智能开采需求，组织矿井生产单位、科研院所和装备制造单位协同攻关，统筹总体技术路线、工程试验和成果集成。围绕创新点一，组织超大开采空间覆岩破断规律与强矿压显现、水害—矿压—围岩协同控制、矿压微震水文多源信息融合监测预警等技术研究；围绕创新点二，统筹单面年产能 1500~2000 万吨设备配套模式、支—运—采智能协同工艺与成套装备研发，形成多项发明专利。

2、对应用推广情况的贡献

统筹推动项目成果在所属矿井的工程应用和示范，形成以可可盖煤矿全链条应用为核心、巴拉素煤矿同类特大型矿井推广、魏墙煤矿不同煤层条件拓展的应用格局，促进水害防控、围岩控制、智能协同和成套装备由单项技术向系统集成应用转化。

（二）陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司

1、对科技创新的贡献

作为项目核心工程试验与应用单位，为创新点一、二、三提供现场条件、运行数据和工业性试验平台。组织实施 14201 等超大开采空间综采工作面的设备选型、系统联调和生产验证；参与含水层动态监测、水害防控、智能安全分析及工作面设备配套优化等技术研发，支撑安全防控体系与成套装备工程化。

2、对应用推广情况的贡献

形成项目全链条工程示范：14201 工作面建成采高 5～6m、倾向长度 400m、走向长度超 6500m 的超大开采空间智能化综采工作面，开机率 91.2%、最高日产 5.4 万吨，支撑矿井产能由 1000 万吨/年提升至 1500 万吨/年，并建成矿井水处理站实现涌水回收利用。

（三）陕西延长石油巴拉素煤业有限公司

1、对科技创新的贡献

围绕创新点一、二，为超大开采空间水害防控、厚硬顶板围岩控制及支—运—采智能协同工艺和成套装备提供同类特大型矿井工程验证条件，参与工作面系统联调、装备适配和运行参数优化，验证相关技术在 400m 超长智能化综采工作面的适用性。

2、对应用推广情况的贡献

在 2201、2202 等综采工作面推广应用超大开采空间智能综采关键技术和成套装备，配套高强度液压支架、“机轨分离”运输、破碎机与超前支架一体化、无动力自动送缆及大流量恒压供液等技术，支撑矿井生产能力由 1000 万吨/年提升至 1500 万吨/年。

（四）中煤科工开采研究院有限公司

1、对科技创新的贡献

围绕创新点三开展大中心距、高工作阻力强力液压支架及其智能控制技术研究，参与建立适应 5～6m 采高、400m 超长工作面高强度连续生产的支护与装备协同方案。参与研制 ZY26000/32/60D 型 2.4m 大中心距强力液压支架，开展高初撑力、快速移架、抗冲击及超前支护等关键技术研发，形成大采高液压支架相关发明专利。

2、对应用推广情况的贡献

参与强力液压支架及相关控制技术的装备试验、现场适配和工程应用，为超长工作面高强度支护、快速推进和工作面装备协同运行提供技术与装备支撑。

（五）中煤张家口煤矿机械有限责任公司

1、对科技创新的贡献

围绕创新点三，研发设计运距 500m、输送能力 6000t/h 的 SGZ1400/6~8MW 型超长运距智能刮板输送设备及 ϕ65×203mm 高强度链条，开展超长距离重载运输、链条强度提升与智能控制等关键技术研究及综采装备协同研发，为超大开采空间工作面成套装备协同运行提供技术支撑。

2、对应用推广情况的贡献

参与相关综采装备的工程适配、现场验证与运行优化，支撑超大开采空间工作面煤流连续运输和系统协同运行。

九、完成人合作关系说明

本项目拟报奖完成人共 15 人，分别来自陕西延长石油矿业有限责任公司、陕西延长石油榆林可可盖煤业有限公司、陕西延长石油巴拉素煤业有限公司、中煤科工开采研究院有限公司和中煤张家口煤矿机械有限责任公司。各完成人围绕超大开采空间智能化综采、富水含水层水害防控、围岩控制、智能协同与成套装备开展技术研究、装备研发和工程应用，形成共同获奖、共同知识产权、共同科技成果鉴定和论文合著等合作关系。

1、超大开采空间智能化综采联合攻关。

魏东、刘全辉、汪青仓、赵一超、王伦、王春刚、佟友、赵平平、惠学齐、

周兴利、刘仕磊共同完成“延长矿区富水含水层下超大开采空间综采关键技术与装备”，获2025年中国煤炭工业协会科学技术奖一等奖。魏东、刘全辉、汪青仓、赵一超、王伦、王春刚、佟友、赵平平、惠学齐、胡登高、周兴利、曹宇、刘仕磊共同完成该成果科技鉴定，形成覆岩破断规律、围岩控制、设备配套、智能协同和工程应用方面的主要合作关系。

2、水害防控与智能安全保障技术合作。

刘全辉、惠学齐、李强等共同作为发明人完成“融合多模态数据的煤矿安全生产分析方法及系统”“基于软件定义控制的分布式作业节点状态预测方法及系统”，形成矿压、微震、水文多源信息融合监测预警与智能安全保障方面的合作；魏东、汪青仓、赵一超、刘渭、曹宇、刘仕磊等共同参与富水含水层水害防控与工作面涌水“探—疏—治—用”一体化治理技术研发及现场验证，形成持续合作。

3、大采高支护与装备控制合作。

王伦、佟友共同作为发明人参与完成“可进行超前支护的超大采高液压支架”和“大采高液压支架用销轴装配车”；王伦、胡登高共同作为发明人参与完成“过渡液压支架控制方法、电子设备及控制系统”，形成大采高液压支架设计、装配与控制方面的合作关系。

4、论文成果总结与现场工程合作。

惠学齐、曹宇等共同发表“大采高400m超长工作面设备选型配套研究”，围绕超长工作面设备配套与运行优化开展合作；周兴利依托巴拉素煤矿开展超大开采空间智能综采示范，刘仕磊等依托可可盖煤矿参与现场实施与验证，与项目研发人员共同完成成果工程化。

5、成果集成与协同创新。

上述共同获奖、共同知识产权、共同成果鉴定、论文合著及工程示范相互衔接，覆盖全部15位拟报奖完成人，构成“矿业公司统筹组织—科研院所与装备单位联合研发—生产矿井工程验证与推广”的协同创新链条，共同支撑本项目主要科技创新和应用成效。