

# 项目公示信息（科学技术进步奖）

## 一、项目名称：

孟巴矿多分层错距开采特厚遗煤自燃规律及精准防控技术

## 二、提名者及提名意见

提名单位：陕西省应急管理厅

提名意见：

孟加拉国 Barapukuria 矿（以下简称孟巴矿）开采煤层平均厚度 36m，地质条件复杂，原始地温高，自燃火灾、水害、热害、冲击地压灾害严重。针对该矿多分层错距开采采空区遗煤量大、立体漏风供氧通道多、遗煤失水、高地温、多次氧化等利于煤自燃的环境条件，通过理论分析、实验研究、数值模拟和工业试验，研究了遗煤失水、高地温、多次氧化对煤自然发火的影响，揭示了多分层错距布置采空区立体漏风供氧规律，划分了分层采空区煤自燃危险区域范围和等级，确定了分层工作面最小安全推进度；明确了煤自然发火标志气体、预警指标及阈值，提出了多分层开采煤自燃危险区域监测预警方法；研发出分层错距开采“立体封堵、分段隔离、区域惰化”的煤自燃精准防控技术，成功地保障了孟巴矿十多年的安全开采；提出了“溯源控漏、降量稀释、定向疏排”的采空区煤自燃灾变环境有害气体应急处置方法，成功回收了孟巴矿首采工作面火区内价值 1100 万美元的综合采装备，解放呆滞煤量 80 万吨。

该项目创新突出，兼顾前沿性和实用性，研究成果及应用得到孟加拉能源部及孟巴矿业主的充分肯定和认可，开拓了我国矿井安全生产技术的输出领域，提高了国际影响力。主要技术成果在我国多个省市的数十个矿井推广应用，对煤自然发火科学防控具有重要指导意义和应用价值，产生了显著的经济和社会效益。

提名该项目为陕西省科学技术进步二等奖。

## 三、项目简介

本项目属于矿山安全技术领域。

孟加拉国 Barapukuria 煤矿（以下简称孟巴矿）位于“一带一路”之中国-孟加拉国走廊，是目前该国唯一的井工开采矿井。该矿的设计、建设和生产均由我国相关企事业单位承担，是中国煤炭工业技术集成向国外输出的成功示范。

孟巴矿年产 1.0Mt，开采地质条件复杂，原始地温高，自燃火灾、水害、热害、冲击地压灾害严重。主要开采的 VI 煤层为长焰煤，平均厚度 36m，自燃倾向性等级为 I 级，实际最短自然发火期 20 天。矿井采用多分层开采方式，首分层开采时，留设了 8~10m 的特厚顶煤，下分层开采时，采用区域分层错距布置，防止导水裂隙带波及上覆强富水含水砂层（UDT）透水淹井。

孟巴矿首分层开采预留的特厚顶煤冒落，在采空区遗留了大量松散煤体；下分层开采分层错距布置，彻底破坏了上分层工作面间的隔离煤柱，立体漏风通道多，层间及相邻采空区漏风供氧严重；煤层含水量大、原岩温度超过 40℃，遗煤失水、高地温、多次氧化均有利于煤自燃，大幅缩短了采空区特厚遗煤自然发火时间。同时，VI 煤层还存在张裂带、断层等诸多复杂地质构造，进一步增加了煤自燃危险性，严重影响矿井安全生产。2005 年 1110 首采面采空区自燃，被迫封闭，项目组于 2008 年应邀参与火区启封及设备回收，并建立了长期稳定的合作关系。

针对该矿煤自然发火的特点和难点，通过理论分析、实验研究、数值模拟和工业试验，研究了遗煤失水、高地温、多次氧化对煤自然发火的影响，揭示了多分层错距布置采空区立体漏风供氧规律，划分了分层采空区煤自燃危险区域范围和等级，确定了分层工作面最小安全推进度；明确了煤自然发火标志气体、预警指标及阈值，提出了多分层开采煤自燃危险区域监测预警方法；研发出分层错距开采“立体封堵、分段隔离、区域惰化”的煤自燃精准防控技术，成功地保障了孟巴矿十多年的安全开采；提出了“溯源控漏、降量稀释、定向疏排”的采空区煤自燃灾变环境有害气体应急处置方法，成功回收了首采面火区价值 1100 万美元的综采装备，解放呆滞煤量 80 万吨。

项目成果发表学术研究论文 30 余篇，其中 SCI/EI 收录 10 篇，

授权中国发明专利 6 项，实用新型专利 10 项，软件著作权 4 项，国家自然科学基金结题 1 项，培养博硕士研究生 15 名。研究成果及应用得到孟加拉能源部及孟巴矿业主的充分肯定和认可，开拓了我国矿井安全生产技术的输出领域，提高了国际影响力。主要技术成果在我国多个省市的数十个矿井推广应用，对煤自然发火科学防控具有重要指导意义和应用价值，产生了显著的经济和社会效益。

#### 四、客观评价

##### (1) 项目验收意见

2015 年 5 月 9 日，在孟加拉国 BARAPUKURIA 煤矿组织有关专家对项目成果进行验收，主要验收意见如下：

1) 高温、高湿及二次氧化条件下的煤自燃程序升温实验技术成熟，采空区煤自燃“三带”观测结果可靠，提出的最小安全推进度在实践中得到验证，提出的二分层工作面防灭火技术措施针对性和可操作性强，通风阻力测定结果数据可靠，在安全可靠的基础上保障了经济合理，提高了开采效率和资源回收率，综合技术经济效益高，并符合相关技术规程和规定。

2) 有关研究成果可应用于孟巴矿类似条件采区开采参考。

##### (2) 煤炭信息研究院查新报告

2019 年 12 月 30 日，委托科学技术部西南信息中心查新中心对成果进行查新。

经过国内外文献对比，得出结论：除本课题组研究人员的研究成果外，国内外未见有与本课题查新点综合研究内容相同的有关孟加拉国孟巴煤矿分层错距布局采空区特厚遗煤自燃防控关键技术的研究文献。除部分文献为查新项目委托方及其合作单位的相关研究外，其它文献未见述及与查新项目研究相同的报道。

##### (3) 中国煤炭工业协会鉴定意见

2019 年 12 月 22 日，中国煤炭工业协会在北京组织有关专家组成鉴定委员会对项目进行科技成果鉴定，主要鉴定意见如下：

1) 研究并揭示了高温高湿共存环境下煤氧化活性的变化规律，即通过改变煤中羟基、羰基与脂肪烃 C-H 结构的活性成分分布，降

低煤自燃反应活化能，该规律对高温高湿环境下采空区遗煤自燃的防控具有一定的指导意义。

2) 通过程序升温实验获得了  $\text{CO}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}/\Delta\text{O}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4/\text{C}_2\text{H}_6$  等指标随煤温的产生规律，建立了复杂环境下煤自燃预警的指标体系。该体系的建立为孟加拉国巴拉普库利亚煤矿采空区复杂环境自燃危险预警及区域的判定提供了依据。

3) 确定了采空区煤自燃“三带”范围和重点防控区域，给出了工作面的最小安全推进度，建立了分层错距布局下“立体封堵、分段隔离、惰化降氧”的煤自燃主动防控模式。

4) 鉴定委员会认为，研究成果达到**国际领先水平**，同意通过鉴定。建议进一步加快成果在类似条件矿井的推广应用。

#### (4) 国家自然科学基金项目

为研究孟巴矿高湿环境对煤自燃的影响，课题组研究人员翟小伟教授依托西安科技大学申请“水浸烟煤微观结构及其氧化动力学特征研究”国家自然科学基金资助项目。2018年1月，经专家委员会及相关部门审议，水浸烟煤微观结构及其氧化动力学特征研究项目已顺利结题。

#### (5) 突出贡献

项目第一完成人因在孟加拉巴拉普库利亚煤矿 1110 工作面火区治理设备回收工作中做出突出贡献，受到中国机械进出口（集团）有限公司、徐州矿务集团有限公司的联合表彰奖励。

#### (6) 新闻媒体报道

1) 巴拉普库利亚煤矿总经理沙迪克评论：“1110 工作面的拆除是一场没有硝烟的战争，它的成功是中国人冒着生命危险换来的”；

2) 英国 IMC 公司的托尼说：“在如此艰苦和恶劣的条件下完成 1110 工作面的启封和设备回收，中国的采矿安全技术值得钦佩”；

3) 2008 年，孟加拉国《每日星报》、《独立报》评论：“中国的采矿和防灭火技术是先进的”、“孟加拉人民应该向每一位参与启封工程的中国人致以崇高的敬意”。

4) 2019 年 2 月 16 日，孟加拉国巴拉普库利亚矿业公司董事长法兹

努·拉哈曼、总经理默罕默德·赛弗·伊斯兰姆·萨克一行到徐矿集团考察。双方就深度推进孟煤项目合作相关事宜，打造“一带一路”中孟两国能源产业合作典范达成共识。（[https://www.sohu.com/a/295713914\\_743849](https://www.sohu.com/a/295713914_743849)）

5) 2019年9月21日，江苏卫视报道了《大道同行 江苏企业筑梦孟加拉》，聚焦徐矿集团孟巴项目，介绍了孟巴矿的基本情况，其为贯彻“一带一路”战略和增进两国友谊做出了重要贡献。（<http://v.jstv.com/a/20190505/1557053583544.shtml>）

6) 2020年3月20日，国资委新闻中心刊登了“在“一带一路”国家共享疫情防控经验”，3月17日孟加拉国电力、能源及矿业资源部秘书阿尼斯·若哈曼对孟巴矿给予高度赞誉和认可：他说“在中国全力防控疫情期间，你们在孟加拉国为保障拉吉沙希煤电基地建设提供了一流的技术、一流的管理、一流的服务，感谢 China，感谢徐矿团队。”（<http://www.sasac.gov.cn/n2588025/n2588129/c14092653/content.html>）

## 五、应用情况

本项目研究团队通过理论分析—实验测试—现场观测、试验—数值模拟—本矿推广应用，成功启封及回撤了孟巴矿1110工作面，保障和化解了1103、1105、1203、1204、1205、1206、1207、1208、1210、1210D、1212、1308、1314等十余个综采或综放工作面自然发火危险。同时，煤自燃分区精准防控技术在徐矿集团秦源、郭家河、三河尖、北马坊等煤矿火灾预防和治理中进行了应用。项目研究成果不仅为孟加拉国高地温、高湿、多次氧化等复杂环境煤层开采过程中煤火防控提供了科学依据，也对于我国特厚煤层分层开采、高地温深井开采、近距离煤层群开采的煤自燃精准防控具有应用推广价值。

## 六、主要论文专著目录（限 20 条）

序号	论文专著名称	刊名	作者	影响因子	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	知识产权是否归国内所有
1	Study on the Influence of Water Immersion on the Characteristic Parameters of Spontaneous Combustion Oxidation of Low-Rank Bituminous Coal	Combustion Science and Technology	Zhai Xiaowei; Wang Bo; Wang Kai; Obracaj Dariusz	SCI 1.82	2019 年 191 卷 7 期 1101-1122 页	2019	Zhai Xiaowei	Zhai Xiaowei	Zhai Xiaowei; Wang Bo; Wang Kai	是
2	瓦斯矿井工作面火区封闭后爆炸危险性快速预测方法	煤炭学报	翟小伟; 来兴平	EI 2.315	2016 年 44 卷第 9 期 2251-2255	2016	翟小伟	翟小伟	翟小伟; 来兴平	是
3	Determination and predication on three zones of coal spontaneous combustion at fully-mechanised working face with nitrogen injection	International Journal of Oil, Gas and Coal Technology	Zhai, Xiaowei; Wang, Tingyan; Li, Haitao; Wang, Kai; Zubíček, Václav	SCI 0.683	2019 年 22 卷第 3 期 389-416	2019	Zhai Xiaowei	Zhai Xiaowei	Zhai, Xiaowei; Wang, Tingyan; Li, Haitao; Wang, Kai;	是
4	Effects of pre-oxidation temperature on coal secondary spontaneous combustion	Journal of Thermal Analysis and Calorimetry	Wang Kai, Liu Xiangrong, Deng Jun, Zhang Yanni, Jiang Shangrong	SCI 2.471	2019 年 138 卷 1363-1370 页	2019	Kai Wang	Kai Wang	Wang Kai, Liu Xiangrong, Deng Jun, Zhang Yanni, Jiang Shangrong	是
5	Title: Spontaneous Combustion Characteristics of Coal by Using the Simultaneous Thermal analysis-Fourier Transform Infrared Spectroscopy Technique	Combustion Science and Technology	Chen Xiaokun; Ma Teng; Zhai Xiaowei; Lei Changkui; Song Bobo	SCI	2019 年 1-20 页	2019	Ma teng; Zhai xiaowei	Chen Xiaokun	Chen Xiaokun; Ma Teng; Zhai Xiaowei; Lei Changkui; Song Bobo	是

6	Experimental Research on the Performance of the Macromolecule Colloid Fire-Extinguishing Material for Coal Seam Spontaneous Combustion	Advances in Materials Science and Engineering	Fan Shixing; Wen Hu; Zhang Duo; Yu Zhijin	SCI/EI 1.399	2019年2019期1-13页	2019	Wen Hu	Fan Shixing	Fan Shixing; Wen Hu; Zhang Duo; Yu Zhijin	是
7	Thermogravimetric and infrared spectroscopic studies of the spontaneous combustion characteristics of different pre-oxidized lignites	Rsc Advances	MaTeng; Chen Xiaokun; Zhai Xiaowei; Bai Ya'e	SCI 3.168	2019年9卷56期32476-32489页	2019	Ma Teng	Ma Teng	MaTeng; Chen Xiaokun; Zhai Xiaowei; Bai Ya'e	是
8	松散煤体自然发火过程氢析出及运移规律	煤炭学报	文虎;程小蛟;许延辉;马砺;郭军;姜希印;王保齐;简俊常	EI 2.315	2019年44卷第9期2816-2823	2019	程小蛟	文虎	文虎;程小蛟;许延辉;马砺;郭军;姜希印;王保齐;简俊常	是
9	水分对孟巴矿煤氧化自燃特性影响的实验研究	煤矿安全	邓军;刘文永;翟小伟;文虎	0.738	2011年42卷11期15-19页	2011	刘文永	邓军	邓军;刘文永;翟小伟;文虎	是
10	孟巴高温矿井煤层火灾形成机理及关键控制技术的应用	煤矿安全	翟小伟;文虎;岳宝祥	0.738	2010年02卷41期46-48页	2010	文虎	翟小伟	翟小伟;文虎;岳宝祥	是
11	高硫煤二次氧化自燃特性参数的实验研究	矿业安全与环保	文虎;李成会;费金彪;王凯;李海涛	1.278	2015年42卷03期1-4页	2015	李成会	文虎	文虎;李成会;费金彪;王凯;李海涛	是
12	煤二次氧化气体特征实验研究	煤矿安全	文虎;姜华;翟小伟;王凯;朱兴攀	0.738	2013年44卷09期38-40页	2013	姜华	文虎	文虎;姜华;翟小伟;王凯;朱兴攀	是
13	水浸干燥作用对煤自燃特性及预测指标影响研究	中国安全科学学报	翟小伟;葛晖;王凯;吴世博;王庭焱	1.770	2018年28卷05期68-73页	2018	翟小伟	翟小伟	翟小伟;葛晖;王凯;吴世博;王庭焱	是

14	氧浓度与风量对煤热物性参数影响的实验研究	西安科技大学学报	王凯; 翟小伟; 王炜罡; 文虎	1.118	2018年38卷01期 31-36页	2018	王凯	王凯	王凯; 翟小伟; 王炜罡; 文虎	是
15	特厚煤层综放工作面不同漏风源位置对自燃带分布的影响	煤矿安全	文虎; 程小蛟; 许延辉; 樊世星; 胡伟; 刘恒	0.738	2018年49卷02期 138-142页	2018	文虎	文虎	文虎; 程小蛟; 许延辉; 樊世星; 胡伟; 刘恒	是
16	瑞米加固技术在综采工作面过断层中的应用	煤炭科技	范者道; 刘金虎	0.116	2009年第4期75-76 页	2009	范者道	范者道	范者道; 刘金虎	是
17	高水速凝材料在沿空留巷中的应用	能源技术与 管理	许正强	0.119	2012年第6期 106-108页	2012	许正强	许正强	许正强	是
18	复杂条件下易燃煤层防灭火技术实践研究	能源技术与 管理	魏威, 金双林, 张峰, 李洪杰	0.119	2016年41卷第1期 79~81	2016	魏威	魏威	魏威, 金双林, 张峰, 李洪杰	是
19	下分层采煤工作面回撤期间自然发火防治技术	煤炭科学技术	文虎; 程斌; 翟小伟; 杨红革; 刘少南	1.934	2014年42卷第4期 54-56页	2014	文虎	文虎	文虎; 程斌; 翟小伟; 杨红革; 刘少南	是
20	张双楼矿副井井壁应变监测初步分析	山东煤炭科技	徐桂武	0.069	2012年第6期	2012	徐桂武	徐桂武	徐桂武	是

## 七、主要知识产权（限 10 条）

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	冲击地压模拟环境下煤自燃特性测试用实验装置	中国	CN104977373A	2016.09.14	ZL201510368299.0	西安科技大学	翟小伟;文虎;金永飞;许延辉;王亚超;王伟峰;费金彪;刘文永
2	发明专利	松散煤体内气体热扩散测试用实验装置	中国	CN104880484A	2017.11.24	ZL201510323063.5	西安科技大学	翟小伟;王凯;王伟峰;肖旻;马砺;马腾 徐宇 葛晖
3	发明专利	一种阻化剂溶液制取器	中国	CN108412535A	2019.11.29	ZL 201810222601.5	西安科技大学	翟小伟;王凯;文虎;葛晖;刘文永;郭军
4	发明专利	一种井下可移动式注浆方法	中国	CN108716421B	2019.08.09	ZL201810484125.4	西安科技大学;西安天河矿业科技有限责任公司	文虎;邓军;郑学召;金永飞;翟小伟;郭军;李成康;吴文庆;许延辉;刘文永;费金彪
5	实用新型专利	一种矿用移动式注浆泵保护装置	中国	CN208364376U	2019.01.11	ZL201820748018.3	西安科技大学;西安天河矿业科技有限责任公司	文虎;李诚康;金永飞;郑学召;翟小伟;许延辉;李新卫;杜瑞林
6	实用新型专利	灾变环境下煤矿巷道远程控制抗冲击气囊式封闭装置	中国	CN206785425U	2017.12.22	ZL 201720701343.X	西安科技大学	翟小伟;张伟霞;刘建宇;张琦;王伟峰;肖旻;吴世博;许慕妍;

								屈滕森
7	实用新型专利	一种煤矿防灭火阻化砂浆乳液喷涂系统	中国	CN206467151U	2017.09.05	ZL201720152340.5	西安科技大学	翟小伟;王庭焱;王凯;吴世博;杨琛;徐宇
8	实用新型专利	一种基于非牛顿流体的软质减压防爆门	中国	CN206617192U	2017.11.07	ZL201621326259.6	西安科技大学	文虎;樊世星;程小蛟;郭军;徐绍亮;许延辉;李海涛
9	实用新型专利	一种煤岩蠕变过程中自燃特性测试用实验装置	中国	CN204694664U	2015.10.07	ZL201520428879.X	西安科技大学	翟小伟;来兴平;邓军;马砺;张辛亥;陈晓坤;肖旻;许延辉;王亚超
10	实用新型专利	喷浆机喷射管堵塞自动监控保护装置	中国	CN201705367U	2011.01.12	ZL201020213361.1	徐州矿务集团有限公司	张北平;罗洪森;田秋香;刘利;李翔;陈国强

## 八、主要完成人情况

序号	姓名	行政职务	技术职务	工作单位	主要学术和技术创造性贡献
1	翟小伟	常务副院长	教授	西安科技大学	项目负责，整体规划，理论分析
2	罗洪森	孟巴矿副总经理	教授级高工	徐州矿务集团有限公司	项目负责，整体规划
3	王凯	支部书记	副教授	西安科技大学	理论分析，模拟实验，现场观测
4	李可可	项目经理	工程师、本科	中国机械进出口（集团）有限公司	现场实施
5	樊世星	无	讲师	西安科技大学	实验模拟，方案设计，报告编制
6	魏威	安全监察部总工	高工	徐州矿务集团有限公司	项目现场实施与观测
7	许延辉	无	讲师	西安科技大学	理论分析，模型构建，报告编制
8	许正强	孟巴矿副总经理	高工	徐州矿务集团有限公司	现场实施
9	程小蛟	无	博士	西安科技大学	实验研究
10	徐桂武	孟巴矿副总经理	高工	徐州矿务集团有限公司	方案设计，方案实施
11	范者道	孟巴矿副总经理	高工	徐州矿务集团有限公司	现场实施

## 九、主要完成单位情况

### 1. 西安科技大学

作为本项目的依托单位，西安科技大学为项目的顺利完成并取得优异成绩做出了重要贡献，表现为：1) 进行了相关实验研究、理论分析以及防灭火过程的现场指导；2) 制定了1110工作面的启封方案，

并现场指导防灭火工程实施及火区启封；3) 研究了高温高湿共存环境下煤中羟基、羰基与脂肪烃C-H结构活性成分变化规律，建立了复杂环境下煤自燃预警的指标体系；4) 掌握了采空区煤自燃“三带”范围和重点防控区域，提出了工作面的最小安全推进度；5) 提出了分层错距布局下“立体封堵、分段隔离、惰化降氧”的煤自燃分区精准防控新模式。

## 2. 徐州矿务集团有限公司

作为本项目的具体实施单位，徐州矿务集团有限公司为项目的顺利实施提供了充足的人力资源与优质的工作环境与场所。表现为：1) 组织实施了 1110 工作面火区的启封工作；2) 确定了孟巴矿煤自燃指标体系并完善了矿井煤自燃监测系统；3) 协助西安科技大学进行了采空区煤自燃“三带”观测；4) 根据现场实际生产条件，及时调整防灭火方案，认真落实了特厚煤层分层开采条件下的煤自燃分区精准防控技术。

## 3. 中国机械进出口（集团）有限公司

作为本项目的主要合作单位之一，积极推动项目的立项、组织和实施，推进项目的实施方案进行专家论证，确定方案实施过程中的可行性、可靠性及经济性，及时组织矿井煤自燃技术进行凝练，推进防灭火新技术在孟巴矿落地和应用。

## 4. 西安天河矿业科技有限责任公司

作为本项目的主要完成单位，西安天河矿业科技有限责任公司协助实施了本项目提出的防灭火技术，开发了煤自燃无线多参数监控系统，并对相应的防灭火材料和产品进行了推广应用。

## 十、完成人合作关系说明

该项目总体实施时间近 15 年，参与项目人员较多，最主要完成人如下：翟小伟、王凯、樊世星、许延辉、程小蛟等为西安科技大学主要完成人，主要负责实验研究、理论分析及现场技术指导；罗洪森、魏威、许正强、徐桂武、范者道为孟巴矿现场工作人员，主要负责技术的现场应用；中国机械进出口（集团）有限公司李可可主要组织技术方案论证、可行性分析，并推进项目的实施。具体合作关系如下：

翟小伟、王凯共同获得发明专利“松散煤体内气体热扩散测试用实验装置”（ZL201510323063.5）、“一种阻化剂溶液制取器”（ZL201810222601.5），实用新型专利“一种煤矿防灭火阻化砂浆乳液喷涂系统”（ZL201720152340.5），共同发表学术论文《Study on the Influence of Water Immersion on the Characteristic Parameters of Spontaneous Combustion Oxidation of Low-Rank Bituminous Coal》等；翟小伟、许延辉共同获得发明专利“冲击地压模拟环境下煤自燃特性测试用实验装置”（ZL201510368299.0）、一种井下可移动式注浆方法（ZL201810484125.4），实用新型专利“一种矿用移动式注浆泵保护装置”（ZL201820748018.3）、“一种煤岩蠕变过程中自燃特性测试用实验装置”（ZL201520428879.X）；王凯、樊世星共同发表《Experimental study on the effects of crude oil on spontaneous combustion: a case study》；樊世星、程小蛟、许延辉共同获得实用新型专利“一种基于非牛顿流体的软质减压防爆门”（ZL201621326259.6），发表学术论文《特厚煤层综放工作面不同漏风源位置对自燃带分布的影响》、《松散煤体自然发火过程氦析出及运移规律》；依托该项目罗洪森等获得实用新型专利“喷浆机喷射管堵塞自动监控保护装置”（ZL201020213361.1），许正强等获得实用新型专利“自动关闭式溜煤装置”（ZL201520500690.7），魏威、范者道、许正强发表科技论文《复杂条件下易燃煤层防灭火技术实践研究》、《瑞米加固技术在综采工作面过断层中的应用》、《高水速凝材料在沿空留巷中的应用》。