

## 项目公示

项目名称： 薄煤层智能化采煤机工作面成套装备关键技术与应用

### 一、提名意见

我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目符合填写要求。按照要求，我单位和完成人所在单位都已对该项目进行了公示，目前无异议。

项目针对薄煤层工作面智能化开采关键技术进行研究，提出了采煤机智能调高与自动姿态矫正技术，建立了三角煤工作段特定顶底刀曲线，实现了工作面全方位的自动化记忆截割。形成了与智能化支架相配套的乳化液泵站集成系统；改进了支架移架工艺，实现了精准推溜。形成了瓦斯浓度-输送量耦合作用下的采煤机、刮板输送机智能调速联控系统。建立了采煤工作面协调控制系统，利用人工神经网络实现了对采煤工作面全系统的智能协调控制。创建了综采成套装备同步数据采集及传输系统并实现了测试数据远程传输及可视化；构建了多系统时空数据模型；改进了井下工作面通讯基站布置工艺，增强信号传输。

本项目取得一系列技术创新成果，形成发明专利14项，实用新型专利6项，发表学术论文30余篇，研究成果现已在我省部分煤矿生产企业成功实施，提高煤层回采率，增加煤矿生产企业产能，对推动我省煤炭行业进步具有重大意义，对照授奖条件，项目符合一等奖申报条件，并在薄煤层工作面智能化方面取得重大突破，形成了较好的应用示范作用。分别经相关学会专家鉴定（评审），该技术创新达到国际领先水平。对照省科学技术进步奖授奖条件，同意推荐《薄煤层智能化采煤机工作面成套装备关键技术与应用》申报山西省科学技术奖。

提名该项目为2019年度山西省科学技术进步奖 一 等奖。

## 二、项目简介

我国煤炭资源储量丰富、地理分布广泛，煤炭在我国一次能源生产中一直占主导地位，煤矿综采工作面生产主要由采煤机、刮板输送机、液压支架等设备协同配套完成，各设备常由不同单机制造商提供，由于煤矿井下赋存条件、开采工艺、地质围岩差异，对综采成套装备及单机设计提出了个性化需求。而目前综采装备配套过程是先由各制造商协商后凭经验确定配套方案，再经各制造商依据传统设计方法凭经验进行单机设备的设计和制造，缺乏从系统的角度研究复杂工况下，诸多不确定因素对综采装备性能的影响，导致系统配套不协调、单机发展不均衡等问题；没有从设备—设备—围岩之间相互作用关系方面开展系统性研究，亦缺乏反映煤矿井下真实工作的综采成套装备动力学特性试验平台，致使各单机设计缺少理论体系支撑，因此，系统配套方案的功能性验证和性能验证需要在工业场地和井下通过实物验证来完成，特别是对于薄煤层自动化工作的成套技术及装备的研究就显得更加急迫。

本项目研究经过多年系统性研究综采工作面设备配套特性、力学传递特性、工作面直线调控方法、网络信号增强技术，提出了采煤机智能调高与自动姿态矫正技术，建立了三角煤工作段特定顶底刀曲线，实现了工作面全方位的自动化记忆截割，形成了瓦斯浓度-输送量耦合作用下的采煤机、刮板输送机智能调速联控系统，有针对性地提出了薄煤层工作面智能化控制方法，实现了采煤机姿态角跟踪定位误差均值小于 $0.1^{\circ}$ 、三角煤工作段全自动化、液压支架自主跟机控制、支架精准推溜移架无误差、异常信息上报到控制中心时间不大于5s、工作面人员减少了10人以上，为薄煤层工作面设备的实时监测、智能调控提供了科技支撑和解决方案。

本项目多年来瞄准综采工作面智能化技术及控制方法开展研究，先后等国内外期刊上发表论文 30 余篇，获得发明专利授权 14 件、实用新型专利授权 6 项，得到了国内外行业著名专家的高度评价。研究成果已经成功推广应用于山西省多个煤矿生产中，近三年来新增销售额 6557 万元，新增利润额 3270 万元，产生了显著社会效益，具有广阔的应用前景。

### 三、主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间
1	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	整体技术	新增利润3270万元	2017年—2019年

### 四、主要授权知识产权目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家	授权号	发明人
1	实用新型	一种采煤机定位装置	中国	CN208416540U	赵有生;王强喜;刘凤伟;贾文;任文永;李玉虎;丰界泽;郭帅;董泽森;王宏伟
2	实用新型	一种采煤机截割部冷却装置	中国	CN208417496U	赵有生;王强喜;贾文;李继忠;温华;李玫斯;巩剑波;张耀明;王宏伟
3	实用新型	一种刮板中部槽推移数字化控制装置	中国	CN209009515U	任文永;刘凤伟;贾文;王占全;张其胜;李继忠;巩剑波;金铃子;邸晟钧;刘顺
4	实用新型	一种刮板输送机运量检测装置	中国	CN208790558U	刘凤伟;贾文;任文永;盛长斌;李玉虎;郭帅;张耀明;温华;邸晟钧;金铃子;刘顺
5	实用新型	一种井下采煤机用燃气浓度检测装置	中国	CN208366955U	王占全;张其胜;任文永;张永康;柳轶;盛长斌;李玉虎;赵义;王宏伟
6	实用新型	一种应用于大型采煤机的液压油冷却装置	中国	CN208749726U	贾文;刘凤伟;王占全;田军;巩建波;张耀明;李继忠;盛长斌;闫根山;王宏伟
7	发明专利	一种煤岩预裂卸荷装置及其控制方法	中国	CN106907365B	张强;刘永凤;刘志恒
8	发明专利	一种多边形巷道断面破岩装置及其使用方法	中国	CN107130973A	张强;刘永凤;何淼;刘峻铭
9	发明专利	一种高地应力掘进卸荷截割装置	中国	CN106437739B	张强;曹越操;孙锐东
10	发明专利	一种截割半径可变的多摇臂岩石破碎装置	中国	CN106437739B	张强;曹越操;刘永凤
11	发明专利	一种可快速更换截割体的变频掘进机及其使用方法	中国	CN105626067B	张强;王禹;戴文智;刘永凤

12	发明专利	一种掘进机负压降尘装置及其使用方法	中国	CN105626067B	张强;王聪;何淼;孙锐东
13	发明专利	一种煤岩预裂与截齿联合破碎系统	中国	CN1066677774B	张强;刘永凤;田莹;王海舰
14	发明专利	一种液压支架邻架间柔性防护装置	中国	CN105065046B	田莹;张强;王海舰;井旺
15	发明专利	一种低能耗异形截齿的采煤机滚筒	中国	CN106869924B	张强;刘永凤;顾颀颖
16	发明专利	一种振动冲击式大块煤破碎滚筒及其采煤机	中国	CN105604549B	张强;王海舰;刘志恒;刘永凤
17	发明专利	一种煤岩截割试验装置及方法	中国	CN105758757B	张强;井旺;王海舰;刘永凤
18	发明专利	一种可防止截割头失效的高效采煤装置	中国	CN105840195A	张强;王海舰;戴文智;刘永凤
19	发明专利	一种滚刀与截齿交替分布的密集型掘进机截割部	中国	CN107461206A	张强;何淼;孙锐东
20	发明专利	一种煤岩硬度等级在线识别截割头及使用方法	中国	CN107575226A	张强;刘永凤;何淼

### 五、主要完成人情况表

排名	姓名	工作单位	完成单位	职务	职称	对本项目贡献
1	赵有生	山西焦煤集团投资有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	总经理	高级工程师	项目负责、理论指导
2	刘风伟	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	董事长 总经理	工程师	项目协调、技术指导
3	贾文	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	机电副 总经理	高级工程师	井下总负责和技术方案设计
4	张强	山东科技大学	山东科技大学	院长	教授	提出基于多特征信号的煤岩界面精确识别模型
5	王宏伟	太原理工大学	太原理工大学	主任	教授	研究联动控制模型和调控技术方法

6	王强喜	山西焦煤集团投资有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	机电副总经理	高级工程师	井下现场应用组织
7	任文永	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	生产副总经理	工程师	井下现场应用协调
8	张其胜	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	矿总工程师	高级工程师	井下现场应用协调
9	李玉虎	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	机电科科长	助理工程师	井下现场应用监测
10	张耀明	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	机运队书记	工程师	井下现场应用监测

## 六、主要完成单位及创新推广贡献

排序	单位名称	创新推广贡献
1	山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司	作为项目实施单位，参与项目关键技术应用研究，并为项目的提供必要的井下条件
2	山东科技大学	为本项目提供必要技术支持，数据分析与数值模拟条件，搭建科技转化平台，完成实验室及现场的测试、分析工作
3	太原理工大学	参与项目智能化控制关键技术研究，为该技术研发提供必要的实验场地和试验室条件

## 七、完成人合作关系说明

山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司与山东科技大学、太原理工大学合作密切，近五年来主要围绕综采工作面智能化理论与技术等内容进行合作研究，研究成果“智能化‘全系统’采煤工作面成套设备关键技术与应用研究”于2019年4月3日通过行业专家的鉴定委员会评定为达到国际领先水平。

项目由第一完成人赵有生制定总体技术方案，第四完成人张强制定总体研究方案，第一完成人担任项目组长，共同组织相关部门人员负责项目研究、监测、协调与应用推广方面的工作。

山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司的在综采工作面智能化调控及应用的负责组织、总体策划和技术方案决策，完成人刘风伟、贾文在现场应用及推广方面发挥了重要的作用。山东科技大学在本项目的技术方案制定、现场信息统计收集

和数据分析方面承担了主要工作并发挥了重要作用，完成人张强充分发挥数据分析、煤岩识别技术等研究。太原理工大学负责实施联动控制模型、调控技术方法的研究和技术方案的辅助设计，完成人王宏伟协调项目进度安排、中间检查等现场工程应用。山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司其他参与人员负责薄煤层工作面井下现场应用调度、协调、施工、监测等工作。本项目研究内容为背景指导了3名硕士研究生，1名博士研究生，公开成果体现在论文发表与申报专利，合作者排名按项目中实际贡献排名。完成人员排名与具体贡献均真实有效，由山西焦煤集团岚县正利煤业有限公司与各参与报奖单位确定，不存在争议，知识产权不存在纠纷。