

附件

贵州煤矿重大灾害综合防治关键技术研究 与示范技术榜单

煤炭是贵州省支柱产业，但煤矿事故长期困扰行业健康发展，其中顶板、瓦斯和矿井水害三大类事故起数和死亡人数占比特别突出，是制约煤矿安全高效生产的重大威胁。随着开采深度延伸和强度增大，煤矿“顶板-瓦斯-水害”等复合灾害将凸显，综合防治难度进一步加大。由于致灾或者事故机理研究不透，缺乏适用的关键防治技术，导致煤矿防范重大灾害风险能力不足，产能释放率低。为支撑煤矿安全生产，保障煤矿“富矿精开”，特制定本榜单。

项目研究内容：

揭示贵州煤矿复杂条件顶板、瓦斯、矿井水及复合灾害灾变机制，通过关键技术装备攻关，形成贵州煤矿顶板管理与安全高效智能采掘、复杂地质区域煤矿瓦斯灾害防控、水害防治等综合防治关键技术体系，解决煤矿顶板科学管理、瓦斯灾害精准防控、水害综合防治问题，项目下设三个课题。

项目指标要求：

1.建立贵州煤矿顶板、瓦斯、水害防控技术体系，建设重大灾害综合防治示范矿井（产能 90 万吨/年及以上）不少于三处，其中盘江矿区、织纳矿区、黔北矿区至少各一处。

2.通过示范应用，顶板、瓦斯、水害杜绝重大事故，一般事故起数降低 50%，每年安全采出受单一或复合灾害威胁的煤

炭资源不少于 60 万吨。

资金投入及时限要求：

项目专项资金资助不超过 3000 万元，揭榜单位须提供 1.5 倍以上配套资金，项目需明确一个牵头单位。项目实施周期为 3 年。

课题一：贵州煤矿顶板管理与安全（灾害治理）高效采掘技术体系研究及示范

1. 运用国内外事故致因理论，对煤矿顶板灾害进行综合原因分析，结合贵州煤矿地质构造复杂多变、近距离煤层群开采对巷道多重扰动、巷道复合顶底板易变形破坏等情况，研究多因素叠加影响下巷道围岩结构劣化、强度衰减规律与顶板灾变机理，揭示复合顶板巷道围岩强度衰减和结构失稳规律，进而创建适合于贵州煤矿的先进巷道围岩控制理论。

2. 以提高复杂条件下巷道围岩稳定性控制技术水平为目标，创新研发超高强度、抗大变形新型锚护材料及改性注浆新材料等新型支护材料与装备，建立适合于贵州地区不同煤矿工程地质条件的先进围岩控制体系，以解决目前贵州煤矿巷道支护难、变形大、返修率高和顶板事故多发等重大问题。

3. 针对贵州煤矿巷道支护技术、采掘技术和材料设备参差不齐且缺少设计规范、控制标准和智能监测等情况，研究和建立贵州煤矿顶板管理与安全高效智能采掘成套技术，包括采掘工程质量检测、巷道稳定性智能监测和预警预报系统，为煤矿安全高效采掘提供适用的设计规范、控制标准和施工方法，在贵州不同产煤片区选择有代表性的煤矿系统开展“安全-高效-智能”采掘工程实践并建立综合性示范工程。

考核指标:

1.成果产出

(1) 揭示多因素叠加影响下巷道顶板及围岩变形破坏规律,建立适合于贵州煤矿复杂地质条件下的巷道围岩控制理论。

(2)建立适合于贵州地区不同煤矿工程地质条件的围岩控制技术体系,解决目前贵州煤矿巷道支护难、变形大、返修率高和顶板事故多发等重大问题。

(3) 建立贵州煤矿顶板管理与安全高效智能采掘成套技术,开发采掘工程质量检测、巷道稳定性智能监测和预警预报系统,解决巷道支护、沿空留巷、沿空掘巷、智能采掘、采区采面与巷道优化布置等现实难题,形成省级行业技术标准不少于3项,并力争形成国家标准。

(4)在相关领域高水平中文期刊上发表论文不少于10篇,受理发明专利不少于10件(其中授权2项或以上),获得软件著作权3项。

2.人才培养

(1) 晋升高级职称不少于5人。

(2) 培养博士研究生2~4名,硕士研究生6~10名。

3.经济及社会效益

(1)建成示范矿井并完成巷道支护与智能监测实践工程不少于3处,巷道返修率较原来降低25%以上;

(2)完成沿空留巷无煤柱开采与切顶卸压实践工程不少于3处,回采巷道掘进量降低40%以上,煤炭资源回收率超过3%;

(3)完成沿空掘巷留小煤柱开采实践工程不少于3处,回采巷道返修率较原来降低25%以上。

(4) 建设的示范矿井新增销售额不低于 2000 万元/年。

(5) 培训煤矿专业技术人员 200 人以上, 明显提升煤矿采掘技术设计能力、现场施工和顶板管理水平。

课题二：复杂条件下煤矿瓦斯智能防控技术研究及示范

研究内容：

1. 以提升贵州煤矿复杂地质区瓦斯灾害精准防控水平为目标, 研发高精度地质构造随钻探测装备, 研究地质异常体对瓦斯储运的控制机理, 构建高瓦斯地质异常体典型特征库, 形成瓦斯地质异常体判定技术, 实现采掘区域地质构造精细刻画, 揭示复杂地质区瓦斯动力灾害突变机制, 通过在盘江矿区、织纳矿区、黔北矿区等典型矿区开展试点应用, 形成复杂地质区煤矿瓦斯灾害综合防控技术体系。

2. 以提高复杂开采条件下煤矿瓦斯智能化防控技术水平为目标, 研发瓦斯参数随钻测定装备, 解决海量瓦斯参数动态采集等关键问题; 研究 AI 瓦斯防控技术, 构建采掘区域高精度瓦斯地质模型自适应重构模型, 研究多煤层采动瓦斯运移演化规律及瓦斯动力复合灾害突变机制, 实现瓦斯治理效果和灾害预测预警的智能分析与可视化; 开发煤矿瓦斯防治智能综合管控平台, 实现瓦斯治理全流程动态精准防控的目的, 并建设示范矿井。

考核指标：

1. 成果产出

(1) 形成适用于贵州煤矿复杂地质区煤矿瓦斯灾害综合防控技术体系 1 套。

(2) 形成的高瓦斯地质体判识技术达到行业领先水平, 判

定准确率 $\geq 80\%$ ；研制的地质构造随钻探测装备，能自动接入模型数据库，工作面内部构造解释准确率不低于 90%。

（3）研制的煤层瓦斯参数随钻测定装备，实现钻孔内原位测定深度不小于 200m，测定数据能自动接入模型数据库。

（4）构建的高精度瓦斯地质自适应重构模型，实现与煤矿测量数据交互，模型刷新频率不大于 24 小时；研发 1 套煤矿瓦斯防治智能综合管控平台，实现多类型实测和监测数据的自动接入、瓦斯地质可视化、联合分析预警和智能管控。

（5）在相关领域高水平中文期刊上发表论文不少于 10 篇，受理发明专利不少于 10 件（其中授权 2 项或以上），获得软件著作权 3 项。

（6）形成省级行业技术标准不少于 3 项，并力争形成国家标准。

2.人才培养

（1）晋升高级职称不少于 5 人。

（2）培养博士研究生 2~4 名，硕士研究生 6~10 名。

3.经济社会效益

（1）建设的示范矿井新增销售额不低于 2000 万元/年。

（2）示范矿井防突日管理效率提升 1 倍，采掘速度提高 30%。

（3）培训瓦斯防治专业技术人员 200 人以上，明显提升煤矿瓦斯防治专业水平；

课题三：贵州煤矿岩溶水害综合防治关键技术研究及示范 研究内容

1.以提高岩溶区煤层顶板富水异常体精准探测为目标，研

究黔北矿区龙潭组上部煤层顶板厚灰岩含水层及厚灰岩关键层下离层水赋存条件，揭示水害致灾机理，研发煤层顶板水害危险性分区控制技术和多参数耦合一体化时空监测预警系统，构建适宜于黔北煤田煤层顶板水害防控技术体系。

2.以提高岩溶区煤层底板茅口组灰岩突水危险性预测精度为目标，提出黔北煤田龙潭组下组煤层开采过程中的底板岩层破坏特征、形成机理及控制技术，提出改进型底板矿压破坏带发育深度计算方法和涌水量预测方法，建立煤层底板茅口组灰岩突水危险性预测技术和疏水降压技术，形成黔北煤田煤层底板茅口组灰岩突水灾害综合防治技术体系。

3.以优化岩溶区注浆工艺及快速封堵技术为目标，研发新型注浆材料，建立可视化岩溶管道涌水注浆封堵模型试验系统，提出岩溶管道动水注浆参数优化设计与动态控制方法，形成适宜于黔北煤田茅口组岩溶管道动水快速封堵技术体系。

考核指标

1. 成果产出

(1) 实现三维时移电法富水异常区定位误差 $\leq 10\text{m}$;

(2) 研发多参数耦合一体化时空监测预警系统 1 套，在示范矿井实现水害的适时在线监测与智能分析，监测预警准确率 $\geq 90\%$ ，误报率 $< 10\%$;

(3) 建立改进型煤层底板矿压破坏带发育深度计算方法，计算精度比现有方法提高 20%;

(4) 构建岩溶区煤层底板采动影响下岩体结构灾变控制技术 1 套;

(5) 研发出凝结时间可控、微膨胀性、动水抗分散性强、

无毒环保的新型注浆材料；

(6)在相关领域高水平中文期刊上发表论文不少于 10 篇，受理发明专利不少于 8 件（其中授权 1 项或以上），获得软件著作权 1 项。

(7)形成省级行业技术标准不少于 2 项，并力争形成国家标准。

2. 人才培养

(1) 晋升高级职称不少于 5 人。

(2) 培养博士研究生 2~4 名，硕士研究生 6~10 名。

3.经济及社会效益

(1)构建一套适用于贵州黔北矿区的水害异常体探查、水害预测、疏水降压治理、突水通道注浆封堵等综合防治技术，释放受水害威胁无法开采的煤炭资源量 100 万吨以上，新增销售额 4 亿元以上，推广应用的矿井不少于 3 处。

(2) 培训水害防治专业技术人员 60 人以上，明显提升岩溶水害防治专业水平。