附件1

贵州省煤矿瓦斯治理关键技术（装备）攻关及试点示范应用内容清单

为贯彻落实《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国发〔2022〕2号）及贵州省科技创新暨科技奖励大会等精神，以科技创新为引领，切实解决我省煤矿瓦斯治理关键性技术难题，提升煤矿瓦斯防治水平，促进煤矿安全生产形势持续稳定好转，拟开展煤矿瓦斯治理关键技术（装备）攻关及试点示范应用。

一、总体目标

紧扣省委、省政府关于煤炭工业发展的重大决策部署，探索解决全省煤矿瓦斯治理的技术瓶颈，开展贵州省复杂地质条件下瓦斯治理的关键技术攻关，研究煤层群多源瓦斯涌出来源特征，调整优化瓦斯抽采工艺，通过研发瓦斯治理装备，提高全省煤矿瓦斯抽采能力，遏制瓦斯事故的发生，形成适用于贵州省的瓦斯治理关键技术（装备），向省内相似矿井推广应用。

二、主要任务

为促进煤矿安全生产形势稳定好转，推动全省能源高质量发展，从以下四个方面开展研究及试点示范应用。

**（一）煤矿打钻过程中防止瓦斯超限和喷孔伤人装置（装备）研发**

根据贵州煤矿复杂地质实际条件，分析煤矿井下打钻过程中瓦斯涌出、喷出的力学特征，研发一种煤矿打钻过程中防止瓦斯超限和喷孔伤人装置（装备），有效遏制煤矿因打钻造成作业空间瓦斯超限、瓦斯（煤尘）喷孔伤人等事件发生。（钻进、退钻、封孔联抽等全过程中发生瓦斯涌出、喷孔）

**1.研究内容**

**（1）打钻喷孔特点与控制技术研究。**根据现场钻孔喷孔过程和特点，分析钻孔喷孔发生的力学特征，揭示钻孔喷孔发生机理，提出钻孔喷孔控制技术。

**（2）全封闭防喷装置关键研究。**收集国内外同类产品资料，分析防喷装置存在问题，然后通过现场试验对关键部件参数、规格进行优化设计，研制有效控制孔口及连接处漏气的部件，同时为了防止喷出物伤人、保护井下作业环境，研制“煤渣-水-瓦斯”分离箱，实现全封闭式钻孔防喷控制。

**（3）研究全封闭负压连抽防喷装置工艺。**通过全封闭防喷装置研制成果，重点研究孔口、夹持器-防喷筒、分离箱的瓦斯液封技术及工艺，并将装置操作工艺与钻机打钻工艺进行结合，形成全封闭负压连抽防喷装置工艺。

**（4）全封闭负压连抽防喷装置研制及试验。**采用“试验-改进-再试验-再改进”的研制模式，在省内选取煤矿开展现场试验应用，详细记录各钻孔施工期间喷孔煤量和巷道及施工地点瓦斯变化情况等参数，根据井下试验情况逐步优化该装置。

**2.预期成果**

（1）研发及成功制造煤矿打钻过程中防止瓦斯超限和喷孔伤人装置（装备），在煤层瓦斯压力在1.2～2.5MPa的条件下，施工区域防突措施期间，经煤矿现场试验防止打钻作业导致作业环境瓦斯（喷）超限的有效率达85%以上。

（2）实现煤矿井下施工钻孔过程中防止钻进、排渣堵孔、退钻、封孔联抽等重点环节中发生瓦斯涌出、喷孔现象。

（3）有效遏制全省煤矿因施工穿层、本煤层等瓦斯治理钻孔时造成的瓦斯超限现象。

**3.考核指标**

（1）打钻防喷装置配备履带车、机械出渣，减轻作业人员劳动强度、提高作业工效，在煤矿现场试验应用不低于40台套。

（2）总结分析打钻防喷装置现场试验应用经验，提交煤矿打钻过程中防止瓦斯超限和喷孔伤人装置（装备）安全技术措施。

（3）制定煤矿打钻过程中防止瓦斯超限和喷孔伤人装置（装备）技术适用条件及使用说明书。

（4）申请发明专利1件、取得MA认证。

**（二）同位素溯源技术测定煤矿瓦斯来源应用研究**

为准确量化和动态反映煤层群多源瓦斯涌出来源结构特征，选取3-5处典型煤系地层作为研究对象，通过同位素溯源技术精准分析测定煤矿井下作业空间内瓦斯来源。

**1.研究内容**

**（1）煤层瓦斯碳氢稳定同位素静态、动态溯源技术指标体系研究。**通过分析不同煤变程度、不同埋深、不同构造区域的煤体解吸气样实测的稳定同位素特征构建静态溯源指标体系；开展原位、压裂试验瓦斯涌出组分及稳定同位素组成的动态监测，揭示瓦斯涌出时空变化规律，解析煤层基本特征、物理条件、抽采程度等内外部条件驱动下涌出瓦斯同位素分馏规律，构建瓦斯同位素的动态溯源指标体系。

**（2）单源瓦斯涌出的碳氢稳定同位素空间变化规律。**通过构建的同位素指标，结合矿井瓦斯地质及地理环境，采用多点取样的方法，对相同煤层不同标高、埋深及地理环境和瓦斯地质特殊位置碳氢氮稳定同位素进行测定，分析常规位置变化趋势及异常区域形成过程，揭示成煤过程不同煤层赋存条件下同位素含量的空间变化规律。

**（3）多源瓦斯涌出的碳氢稳定同位素时空变化规律。**通过多位点钻孔抽采、地下空间瓦斯组分及其碳氢同位素的监测，根据构建的同位素溯源指标体系，揭示多源瓦斯涌出的比例关系及其时空规律；结合各煤层基本特征、构造部位、地下水流场等内外部条件，解析多源瓦斯涌出的关键因子与驱动机制。

**（4）多源瓦斯涌出的同位素预测模型及其试验示范。**结合煤矿已有的三维地质结构模型、地应力分布模型、地下水流场模型，根据研究内容（1）-（3）瓦斯涌出的时空变化数据，构建煤矿多源瓦斯涌出的经验预测模型；开展关键空间位置、特征时间的瓦斯含量、组分及稳定同位素连续监测试验，对比模型预测与实测数据，修正、补充参数或调整结构，完善模型；选择成因类型、构造部位、埋深、地下水流场不同的区段，开展试验示范，并修正参数、完善模型。

**（5）同负压条件下多煤层联抽和单一煤层抽采瓦斯分析研究。**一是采用理论分析的方法，建立基于碳同位素的煤矿井下不同煤层混源瓦斯气体计算模型。二是对试点矿井开多煤层联合抽采混源瓦斯气体组分及其同位素值测定，并结合建立的计算模型计算得到各煤层瓦斯气体来源比例。三是在同一试验区域分组布置钻孔，考察单一煤层和多煤层联合抽采瓦斯流量，并结合差值计算的方法计算得到各煤层瓦斯气体来源比例。四是通过碳同位素考察组和分层计量考察组的计算结果进行对比，最终确定各煤层混源瓦斯气体来源比例。

**2.预期成果**

（1）建立煤矿多源瓦斯同位素溯源指标体系1套；

（2）构建煤矿多源瓦斯涌出同位素预测模型1套；

（3）建立煤矿多源瓦斯涌出同位素预测试验示范基地1个。

**3.考核指标**

（1）预测模型预测准确度不小于80%，瓦斯防控成本降低20%-50%，瓦斯精准防控度达50%-80%；

（2）建立示范矿井不少于3处，其中，盘州、金沙、织金各1处；

（3）发表论文2篇及以上；

（4）申请发明专利2件及以上。

**4.项目申报要求**

（1）优先考虑企业和科研院所联合申报。

（2）企业有一定的研究硬件基础，可供实施的装备及场地。

（3）企业或科研院所具备相应技术和设备研发能力。

（4）企业须配套足够的项目资金。

**（三）井巷（石门）揭煤洞穴完井高效抽采与消突效果评价技术**

采用地面钻井洞穴完井掏煤技术，降低揭煤区域瓦斯含量和瓦斯压力，使揭煤区域应力释放，降低揭煤突出威胁，形成适合高瓦斯、突出矿井的快速石门揭煤抽采和消突效果评价成套技术工艺。

**1.研究内容**

**（1）洞穴完井应力分布及瓦斯卸压规律研究。**在有限范围内，原始煤层可被视作弹塑性连续体。对洞穴完井过程进行力学理论分析，通过实验观察煤体应力-应变过程，确定煤样的破坏时机，并采用数值模拟方法分析洞穴完井裂隙发育及应力变化规律。

**（2）地面钻井洞穴完井“掏煤”工艺技术研究。**在洞穴完井应力分布及瓦斯卸压规律研究的基础上给出了弹-塑性过程数学模型及掏煤量计算方法，并根据井巷石门安全高效揭煤特点研发适合该应力环境的洞穴完井技术。

**（3）井下钻孔密闭取心测试技术研究。**针对井下取心钻孔遇水易发生喷孔、塌孔等现象导致难以成功取心的现状，结合矿井钻取干燥煤样的需求，开展井下定点密闭取心技术及工艺研究，防止煤心在采样过程发生瓦斯逸散，解决瓦斯含量测定过程瓦斯损失量估算不准确的问题，准确测定残余瓦斯含量。

**（4）井巷石门快速揭煤高效治理与效果评价工程示范。**分析地面钻井洞穴完井掏煤技术的必要性及可行性。制定井巷石门安全高效揭煤洞穴完井高效抽采与消突成套工艺，通过理论及实验形成一套洞穴完井对石门揭煤瓦斯治理效果评价方法。

**2.预期成果**

（1）形成一套井巷石门安全高效揭煤洞穴完井技术工艺。

（2）形成适合高瓦斯突出矿井的石门揭煤抽采消突效果评价方法。

**3.考核指标**

（1）完成全部研究内容。

（2）试点项目安全完成揭煤作业，揭煤时间比传统揭煤方式缩短30%。

（3）申请发明专利2项。

（4）发表论文3篇。

**4.项目申报要求**

（1）优先考虑企业和科研院所联合申报。

（2）企业有一定的研究硬件基础，可供实施的装备及场地。

（3）企业或科研院所具备相应技术和设备研发能力。

（4）企业须配套足够的项目资金。