**2021年度湖南省科技进步奖公示材料**

**一、项目名称：**

煤矿生产区域粉尘防治关键技术及装备

**二、推荐奖种：**

科技进步奖

**三、主要完成人：**

王鹏飞、刘荣华、罗文柯、龚京忠、聂文、周刚、刘黎明、贺运初

**四、主要完成单位：**

湖南科技大学、山东科技大学、湖南九九智能环保股份有限公司

**五、推荐单位：**

湖南科技大学

**六、提名单位意见**

长期以来，粉尘是困扰煤矿井下开采的重大技术难题。煤矿生产区域是煤矿主要产尘源，对其开展粉尘防治相关的技术与装备研究具有重要的现实意义。本项目采用理论分析、数值模拟、实验测试和现场应用等多种手段相结合，对煤矿生产区域粉尘防治技术及装备进行了系统的研究。结合现场实测、PIV实验与CFD数值仿真，提出了煤矿生产区域风流-雾滴-粉尘多场耦合作用下污染物时空演化预测方法，创新性研发了综采工作面旋转风幕隔尘与综掘工作面双径向旋流屏蔽通风控尘技术。针对较难润湿疏水性煤尘，基于淀粉接枝共聚技术与表面活性剂复配实验，研发了适用于煤矿生产区域的高效环保型喷雾降尘剂及降尘剂连续定量添加装置。基于高效喷雾降尘理论，研发了系列煤矿生产作业场所用防堵型压力喷嘴、空气雾化喷嘴及喷雾-泡沫双功能喷嘴，并在此基础上研发了液压支架、放煤口、采掘机外喷雾等组合式负压二次降尘装置。该项目的研究成果进一步丰富了煤矿粉尘防治理论与技术，改善了煤矿生产区域作业环境与安全状况，取得了良好的经济效益和社会效益。

我单位认真审阅了该项目申报书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目内容均符合湖南省科学技术奖励工作办公室的填写要求。参照湖南省科技进步奖申报和推荐基本条件，同意推荐申报湖南省科技进步二等奖。

**七、项目简介：**

煤炭是我国的主体能源。我国95%的煤矿开采是地下作业，随着采深和采掘机械化水平的不断提高，随之而来的矿井自然灾害愈发突出，尤其是生产区域粉尘危害严重威胁了矿井的安全生产和矿工身心健康。目前煤矿生产区域的粉尘污染防治主要依靠通风和湿式除尘技术，但防治效果仍不理想，采掘作业场所粉尘浓度严重超标。本项目针对煤矿生产区域粉尘污染现状，依托国家自然科学基金和校企技术合作课题，采用理论分析、数值模拟、实验测试和现场应用等多种手段相结合，取得了“煤矿生产区域粉尘防治关键技术及装备”研究成果，为科学采矿、绿色矿山开采提供理论和技术支撑。主要技术发明如下：

（1）结合现场实测、PIV实验与CFD数值仿真，提出了煤矿生产区域风流-雾滴-粉尘多场耦合作用下污染物时空演化预测方法，创新性研发了综采工作面旋转风幕隔尘与综掘工作面双径向旋流屏蔽通风控尘技术。

（2）针对较难润湿疏水性煤尘，基于淀粉接枝共聚技术与表面活性剂复配实验，研发了适用于煤矿生产区域的高效环保型喷雾降尘剂及降尘剂连续定量添加装置。

（3）基于高效喷雾降尘理论，研发了系列煤矿生产作业场所用防堵型压力喷嘴、空气雾化喷嘴及喷雾-泡沫双功能喷嘴，并在此基础上研发了液压支架、放煤口、采掘机外喷雾等组合式负压二次降尘装置。

本项目授权发明专利 10 项，出版专著2 部，发表学术论文 60 余篇，其中，SCI、EI 收录近40 篇，共培养博士研究生 3 名，硕士研究生12 名。本项目研究成果已应用于湖南、贵州、山东等多个省份煤炭企业，据取证近三年累计新增销售额 1.77 亿元，新增利润3632万元。项目研究成果的成功应用有效降低了煤矿生产区域粉尘浓度，有力地推动了煤矿安全科技进步，经济与社会效益显著，对我国科学采矿、绿色矿山开采有推动作用。

**八、推广应用情况**

本项目研究成果从 2016年 10月至 2020 年 12 月在湖南省煤业集团嘉禾矿业有限公司、湖南资江煤业有限公司、河南平顶山天安煤业股份有限公司等煤炭企业推广应用，近三年累计新增销售额 2.16亿元，新增利润 4971万元。实践证明，项目所研发的煤矿生产区域粉尘防治关键技术及装备，有效控制了煤矿生产区域粉尘污染，获得了较好的环境效益、经济效益和社会效益，具有较大的推广应用价值。

**九、主要知识产权目录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 专利号 | 发明名称 | 发明人 | 专利权利人 |
| 1 | ZL201811113936.X | 一种便携式粉尘滤膜取样转移装置 | 王鹏飞；田畅；石佚倢；王健 | 湖南科技大学 |
| 2 | ZL201710176507.6 | 一种雾化喷嘴安装装置 | 王鹏飞；苟尚旭；刘荣华；舒威；谭烜昊；张奎；易波波 | 湖南科技大学 |
| 3 | ZL201710937503.5 | 一种煤矿综掘机内喷雾喷嘴防堵性能测试系统 | 王鹏飞；谭烜昊；刘荣华；苟尚旭；李泳俊；田畅 | 湖南科技大学 |
| 4 | ZL201510141709.8 | 一种矿用可拆卸式风表安装支架 | 王鹏飞；刘荣华；罗文柯；周磊；刘晨光 | 湖南科技大学 |
| 5 | ZL 201811114331.2 | 一种测量挡水板除水效率的方法及装置 | 王鹏飞；石佚捷；刘荣华 | 湖南科技大学 |
| 6 | ZL201910754075.1 | 一种综掘工作面径向旋流屏蔽通风系统 | 刘荣华；石佚捷 | 湖南科技大学 |
| 7 | ZL201610273683.7 | 一种增渗促凝型湿式控尘用润湿剂 | 聂文；刘阳昊；魏文乐；彭慧天；刘强；马骁；蔡鹏；华赟；晋虎 | 山东科技大学 |
| 8 | ZL201410633057.5 | 一种综采工作面抑尘与除尘装置 | 聂文；程卫民；周刚；崔向飞；朱良；薛娇；张琦 | 山东科技大学 |
| 9 | ZL 201510235978.0 | 一种高低压内外混合式空气雾化喷嘴 | 周刚；于海明；程卫民；张琦；聂文；于岩斌；崔向飞；薛娇；马有营；马骁；白若男 | 山东科技大学 |
| 10 | ZL202010303072.9 | 一种自清扫清洁的粉尘传感系统 | 刘黎明；龚京忠；贺运初；黄方；唐夕平；张浩；刘刚 | 湖南九九智能环保股份有限公司 |