**环境保护科学技术奖提名项目公示内容**

**一、项目名称：**有色金属矿区重金属污染防控与绿色低碳系统治理技术及应用

**二、提名奖项和等级：**科技进步奖一等奖或二等奖

**三、主要完成单位：**矿冶科技集团有限公司、广西壮族自治区环境保护科学研究院、中南大学、中国水电基础局有限公司、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、西藏巨龙铜业有限公司

**四、主要完成人：**林星杰、苗雨、罗栋源、李青竹、杨振甲、车贤、张弛、王玉晶、吴昊、张鸽、徐启云、吴杨、刘楠楠、司梦莹、郑曦

**五、提名者：**中国环境科学学会固体废物分会

**六、项目简介：（1000字左右项目简介，包括创新点等与申报相关的关键内容）**

我国有色金属矿区数量多、环境复杂、重金属污染严重、风险隐患突出、防治难度高，因此，系统开展有色金属矿区环境调查、风险评估、污染防控和绿色低碳关键治理技术研究与应用具有重要意义。项目团队历经多年持续攻关，研发了有色金属矿区重金属污染防控与绿色低碳系统治理方法、材料、技术及装备，创建了“污染特征与机理解析、调查评估、源头管控-过程阻断-末端治理全链条技术及装备开发和工程应用”的一站式有色金属矿区重金属污染防控与系统治理整体方案。主要创新点如下：

**创新点1：**创建多矿种有色金属矿区重金属污染特征及主控因素清单，解析多介质环境中重金属迁移转化路径及关键驱动机制，构建矿区重金属污染“空天地”一体化调查与风险评估方法，建立"源头管控-过程阻断-末端治理"全链条系统解决方案。

**创新点2：**解析矿区固废土壤化的矿物风化和碳循环机制，研制靶向调控功能微生物菌剂，提出“矿物结构-区域环境-功能微生物-先锋植物”多重驱动的固废加速风化与定向土壤化新路径，构建自养同化-有机碳腐殖质化-矿物结合有机碳形成-碳酸盐沉淀多尺度固碳体系，创建“源头管控-资源利用-碳污协同增益”的矿区固废土壤化规模消纳耦合固碳增汇技术。

**创新点3：**开发基于异形锁接头的HDPE膜复合自凝灰浆墙高标准柔性垂直防渗关键技术，研发分体式下设配重、过程自动控制和兼具运输功能的超深HDPE膜卷筒式智能化施工装备，研制绿色无毒的硅溶胶灌浆材料，开发智能制浆-送浆-灌浆一体化成套装备及工艺，构建可复制的立体化矿区地下水环境污染防控及过程阻断集成技术体系。

**创新点4：**基于载体纳米孔网聚限域效应，研制高性能水合氧化铁和水合氧化镧复合氧化物纳米功能吸附材料，开发重金属废水无动力深度处理系统，结合自动化控制、数据分析及无线传输，形成矿区智能化无人值守重金属废水超低排放系统治理技术及装备。

**创新点5：**研制钙铁超稳矿化材料和“仿天然土壤胶体”的水铁矿-生物分子高传质胶体材料，实现深层土壤重金属高效捕获与稳定，开发表层喷施-深层注入梯级稳定化修复工艺，建立绿色高效的矿区重金属污染土壤修复治理技术。

项目发布标准规范5项，授权国际/国家专利44项，发表论文35篇，培养省部级以上人才4名，获得省部级及重点社会力量奖10项。研究成果在国内300余个矿区实现应用。累计形成直接经济效益近4亿元，间接经济效益约30亿元，提高了有色金属矿区重金属污染风险防控与治理的精准化、科学化、系统化水平，经济、社会、环境效益显著。