贵州省科学技术奖推荐公示

1. **项目名称**

贵州省燃用复杂劣质煤机组氮氧化物超低排放关键技术开发应用

1. **推荐单位**

国家电投集团贵州金元股份有限公司

1. **推荐等级**

省科学技术进步奖一、二等奖

1. **项目简介**

生态文明建设是关系中华民族可持续发展的根本大计，超低排放是燃煤电厂促进生态文明建设的重大举措。贵州省煤炭储量丰富，截止2023年底燃煤发电机组装机容量3820万千瓦，普遍燃用本地高硫、高灰无烟煤，其中配备W火焰锅炉的燃煤机组装机容量占据75%左右，其余机组主要为燃用高灰分、高磨损性劣质烟煤的切圆锅炉。W火焰锅炉燃烧产生超高浓度NOx，SCR装置普遍严重堵灰，SO2/SO3转化量高，氨逃逸极难控制，空预器普遍严重堵塞，这是全国氮氧化物超低排放难度最大的一类机组；切圆锅炉则普遍由于煤质原因，造成烟道内构件及催化剂严重磨损。解决以上突出问题，事关贵州省火电机组能否继续生存，保障西电东送及贵州经济持续发展的大局。

项目在国家“863”计划等项目支持下，取得了多项关键技术突破，开发出了包括①高氮氧化物浓度的烟气脱硝超低排放关键技术；②适用于劣质煤的新型脱硝催化剂安全运行关键技术；③气液转移法氨逃逸监测仪表等在内的多项代表性成果，形成了具有自主知识产权的适用于贵州省燃煤机组氮氧化物超低排放技术体系。

依托本项目研究成果，总计主持或参编国家和行业标准4项，获得发明专利19项，国际专利4项，发表论文15篇，软件著作权1项，专著2部，实用新型专利50余项，科技查新结果为国内外首创；5项成果通过电机工程学会组织的技术鉴定，4项技术“国际领先水平”，1项技术“国际先进水平”。

项目成果自2018年在茶园电厂首次应用，实现了硫份高于4%、烟气NOx初始浓度1000mg/m3条件下，机组稳定达到超低排放，并有效改善脱硝烟道内构件磨损、堵灰等系列问题。随后本项目系列技术在贵州省燃煤机组超低排放改造中得到广泛应用，截止2024年5月，累计在省内21台大型燃煤机组NOx超低排放改造中得到成功应用，装机容量占比达到25.2%。贵州省燃煤机组氮氧化物超低排放关键技术的大规模推广应用，为贵州地区乃至全国火电机组全面实现NOx超低排放，提供了强有力的技术支撑。

1. **主要知识产权和标准规范等目录**

| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号 （标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日本专利 | 一种燃煤电厂SCR脱硝分区精准喷氨控制方法及系统 | 日本 | 2023-000505 | 2023.04.12 | 3241650 | 国家电投集团贵州金元股份有限公司；西安热工研究院有限公司；贵州黔西中水发电有限公司 | 张祥翼；陈可均；陈正升；颜东升等 | 有效 |
| 日本专利 | 一种基于粒子群算法的脱硝控制智能PID自适应修正方法 | 基本 | 2023-000893 | 2023.05.16 | 3242049 | 国家电投集团贵州金元股份有限公司；西安热工研究院有限公司；贵州黔西中水发电有限公司 | 葛斌峰；张祥翼；陈正升；罗志等 | 有效 |
| 发明专利 | 一种局部涡流和整体旋流相结合的花瓣型喷氨格栅 | 中国 | 201210394099.9 | 2015.05.27 | 1676849 | 西安热工研究院有限公司 | 牛国平；董陈；王晓冰；张波 | 有效 |
| 发明专利 | 一种气液转移法逃逸氨在线检测装置及方法 | 中国 | 2015102013706 | 2016.09.14 | 2234214 | 华能国际电力股份有限公司；西安热工研究院有限公司；华能集团技术创新中心；西安西热锅炉环保工程有限公司 | 王晓冰；牛国平；武宝会；常磊；罗志；鲁晓宇；李文杰；李明皓 | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于敏感因素分析的SCR脱硝系统的控制方法 | 中国 | 201610112004.8 | 2018.08.17 | 3037034 | 西安西热锅炉环保工程有限公司 | 李刚；武宝会；牛国平；薛大禹；贾晓静；李明皓 | 有效 |
| 发明专利 | 一种液膜换热吸收管 | 中国 | 201510201836.2 | 2017.09.26 | 2637998 | 中国华能集团公司 、西安热工研究院有限公司; | 罗志；鲁晓宇；李文杰；贾林权；常磊；李明皓 | 有效 |
| 发明专利 | 一种燃煤电厂SCR脱硝喷氨测量控制系统及方法 | 中国 | 202210600752.6 | 2023.11.03 | 6455914 | 西安热工研究院有限公司; 华能海南发电股份有限公司东方电厂 | 袁壮; 寿兵; 邓彪; 李献才; 林崴; 朱光华; 秦建柱; 杨小金; 林鲁红; 李博润; 王晓冰; 潘栋; 罗志; 董陈; 尚桐; 杨晓刚 | 有效 |
| 论文 | SCR防堵灰型流场优化技术及工程应用 | 中国 | 第49卷第2期 | 2020.02 | 《热力发电》杂志 | 国家电投集团贵州金元股份有限公司；西安热工研究院有限公司 | 张祥翼；罗志；尚桐；王晓冰；常磊；潘栋；牛国平 |  |
| 论文 | 分区混合动态喷氨技术工程应用 | 中国 | 第47 第8期 | 2018.08 | 《热力发电》杂志 | 西安热工研究院有限公司 | 罗志；牛国平；王晓冰；常磊；潘栋；徐晓涛；董陈 |  |
| 软件著作权 | 一种逃逸氨浓度在线监测装置运行控制软件V1.0 | 中国 | 2019SR1350543 | 2019.05.9 | 软著登字第4771300号 | 西安西热锅炉环保工程有限公司 | 李明皓；白永刚；鲁晓宇；王晓冰；周虹光；罗志 | 有效 |

1. **主要完成人**

王晓冰、张祥翼、牛国平、罗志、董陈、王康、宋其晖、颜东升、张志洪

1. **主要完成单位**

国家电投集团贵州金元股份有限公司、西安热工研究院有限公司、西安西热锅炉环保工程有限公司、国家电投集团贵州金元股份有限公司纳雍发电总厂、贵州大学、贵州金元茶园发电有限责任公司