**附件2：《抗凝冰自融雪路面关键技术及应用研究》**

**公示附件**

**一、项目名称**：抗凝冰自融雪路面关键技术及应用研究；

**二、申报单位及申报奖项等级：**中交第二公路工程局有限公司，一等奖；

**三、项目简介：**

本项目面向冬季路面主动融冰雪需求，针对现有除冰雪方法“单一掺加盐化物或相变材料抑冰效果差，能量转换法基建费用大、能耗大、运维费用高”的技术瓶颈，历经十年产学研用联合攻关，基于“材料-结构-控制方法”一体化设计，开发主动调温融冰雪路面关键技术，并示范应用，破解冬季路面抑冰化雪难题。

项目主要科技创新如下：1）提出了差异化路面服役环境下自调温融冰雪铺面材料设计方法，解决了传统材料适用温度范围窄、抑冰能力差的难题。2）提出了主动融冰雪路面结构施工方法，开发了高性能导热材料，弥补了传统融冰雪路面能量利用率低的技术缺陷。3）开发了变频、低能耗供电补热控制系统，解决了传统融冰雪电热系统“前期供不起电，后期用不起电”的技术瓶颈。

项目在贵州、陕西、辽宁、河北等省工程应用超100公里，累计产生推广经济效益约6.2亿元，应用效果良好，前景广阔，社会、环境、经济效益显著。

**四、主要知识产权等成果目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权类别** | **具体名称** | **授权号/期卷号** | **授权**  **日期** | **发布**  **单位** | **权利人** | **发明人** |
| 1 | 发明专利 | 一种路面与路表冰雪之间的粘结强度的测试方法 | ZL201711079313.0 | 2020.06.05 | 国家知识产权局 | 交通运输部公路研究所、安徽省交通控股集团有限公司 | 严二虎、常嵘、王志军、黄学文、吴林松、何玉柒、周震宇、武强、姜博、潘树 |
| 2 | 发明专利 | 集料的抗热冲击及抗破碎性能的测试方法 | ZL201810015850.7 | 2020.12.01 | 国家知识产权局 | 交通运输部公路科学研究所、安徽省交通控股集团有限公司、安徽省高速公路试验检测科研中心有限公司 | 严二虎、常嵘;王志军;黄学文;吴林松;何玉柒;周震宇;徐波;武强;姜博;潘树 |
| 3 | 发明专利 | 一种高速公路路况监测预警装置 | ZL202410426190.7 | 2024.7.2 | 国家知识产权局 | 中交第二公路工程局有限公司 | 薛成;曹峰 |
| 4 | 发明专利 | 一种高速公路隧道智慧消防安全预警装置 | ZL202410903448.8 | 2024.10.22 | 国家知识产权局 | 中交第二公路工程局有限公司、中交二公局第七工程有限公司 | 薛成;曹峰;焦卫宁;文德安;李涛涛;闫鹤;蔡国斌;魏军  乔鹏飞;赵海龙 |
| 5 | 发明专利 | 一种沥青路面施工用温度监测装置 | ZL202411318600.2 | 2024.12.03 | 国家知识产权局 | 中交二公局工程检测技术有限公司 | 董超;薛成;孙建红;霍少波;陈博;乔志;蔡国斌;朱利博;李乐；赵胜;戴玉东;肖建国;徐海林;赵建雄 |
| 6 | 发明专利 | 一种沥青路面的施工方法 | ZL202110189589.4 | 2022.8.19 | 国家知识产权局 | 中交第二公路工程局有限公司 | 李晓华、薛成、黄华、陈博 |
| 7 | 发明专利 | 一种植物基绿色型融雪剂材料及其制备方法与应用 | ZL202310367701.8 | 2025.04.15 | 国家知识产权局 | 交通运输部公路科学研究所、中交二公局第三工程有限公司 | 龚演，徐剑;严二虎;刘凯;薛成;王库;王颖;夏惠森;周震宇;曾靖翔;罗恺彦;武强;刘玉红;潘树;姜博 |
| 8 | 发明专利 | 一种高速公路路面结冰的监测识别装置 | ZL202410473217.8 | 2024.7.2 | 国家知识产权局 | 中交第二公路工程局有限公司、交通运输部公路科学研究所 | 薛成、严二虎、曹峰、李涛涛 |
| 9 | 发明专利 | 一种路面低温抗凝冰仿真试验装置 | ZL202410896268.1 | 2024.9.10 | 国家知识产权局 | 中交第二公路工程局有限公司 | 薛成、文德安、曹峰、李涛涛、严二虎、徐剑、郭永奇、李强、蔡国斌、张铁印、霍少波、潘博博 |
| 10 | 行业标准 | 公路用沥青混合料用融冰雪材料 第 1 部分：相变材料 | JT/T  1210.1-2018 | 2018.05.22 |  | 交通运输部公路科学研究院、北京秦天科技集团有限公司、河北工业大学、北京市道路工程质量监督站、陕西省交通规划设计研究院、河北省高速公路延崇筹建处 |  |
| 11 | 行业标准 | 公路用沥青混合料用融冰雪材料 第 2 部分：盐化物材料 | JT/T  1210.2-2018 | 2018.05.22 |  | 交通运输部公路科学研究院、安徽省交通控股集团有限公司、北京航空航天大学、北京马飞龙抑冰科技有限公司、北京市公路工程质量监督站、江苏中路交通科学技术有限公司、常州履信新材料科技有限公司、北京首发公路养护工程有限公司 |  |
| 12 | 团体标准 | 公路沥青混合料用抗凝冰材料 | T/CI  085-2023 | 2023.6.29 |  | 中交第二公路工程局有限公司、交通运输部公路科学研究所、 中交二公局第六工程有限公司、北京马飞龙抑冰科技有限公司、甘肃路桥建设集团有限公司、中交二公局第三工程有限公司、合肥工业大学、长安大学、江苏金亿交通科技发展有限公司、科促星火（天津）科技发展有限公司、新疆维泰开发建设（集团）股份有限公司 |  |
| 13 | 工法 | 高原地区缓释型抗凝冰超薄磨耗层施工工法 | 贵州省工法 | 2024.6.17 | 贵州省住房与城乡建设厅 | 中交第二公路工程局有限公司 |  |
| 14 | 论文 | 一种长效主动型抗凝冰材料在国内的应用研究 |  | 2017.07 | 中国公路学会养护与管理分会第七届学术年会论文集 |  | 严二虎，丁明庆，窦春艳 |
| 15 | 论文 | 掺盐化物融雪剂沥青混合料的性能评价 |  | 2022.6 | 公路交通科技 |  | 龚演, 徐剑, 刘凯, 严二虎, 薛成 |
| 16 | 论文 | Intrinsic temperature and moisture  sensitive adhesion characters of  asphalt-aggregate interface based  on molecular dynamics simulations |  | 2021.9.1 | Construction and  Building Materials |  |  |
| 17 | 论文 | Effect of water diffusion and  thermal coupling condition on SBS  modified asphalts’ surface micro  properties |  | 2021.9.1 | Construction and  Building Materials |  |  |
| 18 | 论文 | 沥青混合料用融冰雪盐化物材料评价指标研究 |  | 2022.7 | 公路交通科技 |  | 徐剑, 龚演, 薛成, 刘凯 |
| 19 | 论文 | 抗凝冰沥青路面盐分析出的影响因素 |  | 2023.11 | 公路交通科技 |  | 王库、龚演、姜广为、赵宇、严二虎 |
| 20 | 论文 | 降水模拟下主动融冰雪沥青混合料性能衰减研究 |  | 2022.12 | 公路交通科技 |  | 高岗、袁海蛟、薛成、万喜军、徐剑 |

**五、主要完成人：**

薛 成、严二虎、刘 凯、程永志、王 库、高 岗、姜广为、罗恺彦、周震宇、王 颖。

**六、主要完成单位：**

中交第二公路工程局有限公司、交通运输部公路科学研究所、中交二公局第三工程有限公司、合肥工业大学、北京马飞龙抑冰科技有限公司。