2024年度贵州省科学技术奖推荐公示内容

一、项目名称

脱硫橡胶和废旧塑料复合改性沥青关键技术及工程应用

二、推荐单位

贵州省交通运输厅

三、推荐等级

贵州省科技进步奖二等奖、三等奖

四、主要完成人

林昌顺、杨万林、徐明进、周刚、唐乃膨、梁茂然、杨择

五、主要完成单位

贵阳市城市发展投资集团股份有限公司、贵州筑城恒创建设工程有限公司、重庆交通大学、贵州恒创建设工程有限公司

六、项目简介（不超过2000字）

本项目属于交通运输工程领域

公路沥青路面普遍存在早期病害严重、耐久性能不足等问题，在通车3-5年内便可能产生大量裂缝、车辙、坑槽、麻面等早期病害，导致沥青路面维修养护频繁、养护经费逐年增加，尤其在重载、大交通量等特殊地段由于沥青路面的破损，致使交通事故频发，造成巨大经济损失。同时随着工业化和城镇化的快速发展，环境问题日益凸显，其中，废旧橡胶和塑料不仅占据了大量土地资源，还带来了严重的土壤和水质污染问题。

为加快推进生态文明建设，实现绿色、循环、低碳发展，在国家自然科学基金青年项目及贵阳市科学技术局科技项目的资助下，贵阳市城市发展投资集团股份有限公司联合贵州筑城恒创建设工程有限公司、重庆交通大学及贵州恒创建设工程有限公司进行了技术攻关，研究成果在理论、方法、应用等方面实现了重大突破，通过特殊工艺充分利用废旧轮胎和废旧塑料废弃物，制备出一种新型的高性能橡塑改性沥青，在具有普通橡胶沥青全部优点的基础上解决了普通橡胶沥青储存稳定性及普通沥青路面早期病害严重、耐久性能不足等问题，为贵州公路沥青路面长寿命建设与发展提供参考，主要创新成果如下：

（一）提出了一种高导热橡胶复合改性沥青制备方法

研究成果揭示了通过特殊工艺充分利用废旧轮胎和废旧塑料废弃物，制备出一种绿色环保的新型高性能橡塑改性沥青。这项新技术不仅能充分利用废旧轮胎废弃物，还能解决橡胶沥青存在的施工离析问题、有效缓解施工过程中硫磺所致的异味问题。

（二）建立了胶粉改性沥青排放物的逃逸行为方程

针对胶粉改性沥青的高温挥发问题，通过比较溶解性胶粉改性沥青、橡胶沥青、半脱硫胶粉改性沥青在制备方法、反应机理上的区别，并结合挥发物的化学组成分析，建立了胶粉改性沥青排放物的快速-恒速两阶段逃逸行为方程（），结合水-气界面通量理论阐明了胶粉改性沥青在使用过程的挥发物发生机理；重点对不同脱硫状态胶粉改性沥青在生产、存贮及施工阶段产生的有害挥发物进行量化研究，从有害挥发物的角度对不同的技术路线进行比较与选择，溶解性胶粉改性沥青较另外两种技术路线具有显著的环保优势；选择了两种醇类化合物、一种NaY型分子筛，开展了挥发物抑制研究，一定程度上减少了低沸点烷烃的排放。

经科学技术部西南信息中心查新中心成果查新显示：“除本项目委托单位相关文献报道外，在所检文献以及时限范围内，国内外未见其他相同文献报道。本项目具有新颖性”。项目成果已发表学术论文5篇，其中SCI检索2篇，其中EI检索2篇，中文核心论文1篇，获得授权发明专利1项。其成果成功应用于贵阳市花冠路南段道路工程，与典型的SBS改性沥青铺筑相比，噪音平均值车外减少了3.7dB，车内减少了2.8dB。采用橡塑改性沥青铺筑SMA-13上面层（4cm）和GAC-20（6cm）中面层，每100公里可节约264.8万元（宽度23m），同时实现了废旧轮胎和废旧塑料的再生利用，废旧材料利用率不低于沥青质量的10%。该工程应用项目经5年时间运营，除路面抗滑性能指数SRI评定等级为“良”外，其他所检指标均评定为“优”，路面技术状况指数PQI为93.56，评定等级为“优”，PQI优等路率为100%。经济、社会和环境效益显著，推广应用前景极为广阔。

七、主要知识产权和标准规范等目录（包括发明专利、标准、软件著作权等，不包括实用新型专利、外观设计专利等，不超过10件）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 发明专利 | 一种高导热橡胶复合改性沥青及其制备方法 | 中国 | CN 114539794 B | 2023年7月14日 | ZL 202210179360.7 | 贵阳市城市发展投资集团股份有限公司；贵州筑城恒创建设工程有限公司；重庆交通大学 | 林昌顺、杨万林、周刚、徐明进、罗继鸿、梁茂然、张丽、陈恩茂、刘叶叶、吴才平、杨择、韩清岭 | 有效 |
| SCI论文 | Sustainable production of eco-friendly rubberized asphalt binders through chemically crosslinking with polymer modifier | 美国 |  | 2023年10月 | Journal of Cleaner Production | 重庆交通大学 | Naipeng Tang、Chenyang Xue、Gengren Hao | 有效 |
| SCI论文 | Emission behavior of crumb rubber modified asphalt in the production process | 美国 |  | 2022年2月 | Journal of Cleaner Production | 重庆交通大学 | Naipeng Tang、Zhiyu Zhang、Ruikun Dong | 有效 |
| EI论文 | 胶粉改性沥青老化机理及表征评价研究综述 | 中国 |  | 2024年1月 | 吉林大学学报（工学版) | 重庆交通大学 | 唐乃膨、薛晨阳、刘少鹏、朱洪洲、李睿 | 有效 |
| EI论文 | 胶粉改性沥青排放物采样及定量分析方法研究 | 中国 |  | 2023年3月 | 吉林大学学报（工学版） | 重庆交通大学 | 朱洪洲、苏春力、唐乃膨、魏俊尧、孙宏军 | 有效 |
| 中文核心论文 | 温拌橡塑复合改性沥青性能及应用研究 | 中国 |  | 2022年9月 | 《化学与粘合》 | 贵阳市城市发展投资集团股份有限公司 | 林昌顺 | 有效 |

表列专利、标准等为本项目独有，未在已获省科学技术奖励项目或本年度其他推荐项目中使用，未曾提交2023年度省科学技术奖励评审但未授奖。

共有知识产权已征得未列入项目主要完成人的权利人同意。