2023年度贵州省科学技术奖推荐公示内容

一、项目名称

喀斯特地区高速公路绿色建造及低碳运维关键技术

二、推荐单位

贵州省交通运输厅

三、推荐等级

贵州省科技进步奖一等奖、二等奖

四、项目简介（不超过2000字）

本项目研究形成了一套贵州喀斯特地区高速公路绿色建造及低碳运维关键技术。喀斯特地区高速公路建设普遍存在施工期生态环境破坏严重、运营期能耗高等问题。本项目聚焦贵州喀斯特地区环境特点，重点依托交通运输部专项批复开展的“贵州喀斯特石漠化地区高速公路绿色建造科技示范工程”，以贵州兴义环城高速公路建设项目为主要依托工程开展研究，综合采用野外调查、室内外试验、理论分析、数值模拟、工程应用等手段，集中开展了绿色设计、绿色施工、绿色运维3大类，12项关键技术研究与应用。

项目组在交通运输部科技示范工程、交通运输行业重点科技项目、贵州省交通运输厅科技项目等项目资助下历经八年的理论和技术创新，突破了喀斯特地区高速公路建设土石方难以平衡、特大悬索桥横梁与隧道仰拱施工效率低、陡坡地带桥梁承台施工对生态环境破坏大、施工期能耗与碳排放量精确数据难以掌握、隧道运营能耗高、低碳运维技术缺乏等一关键技术难题，取得了从绿色设计、绿色施工到绿色运维全生命周期理论、方法、工艺，到示范应用的全技术链创新成果。形成了一套贵州喀斯特地区高速公路绿色建造及低碳运维关键技术，主要创新成果包括：

（一）提出了一套基于“零弃方”理念的山区高速公路建设动态精细化设计技术，建立了土石方动态调配模型，在贵州山区高速公路建设首次实现57km“零借方、零弃方”。

（二）研发了大跨度悬索桥索塔预应力混凝土横梁预制装配化施工成套技术，提出了山区大跨度叠合梁悬索桥主梁和桥面板快速施工创新方法；攻克了隧道预制装配式仰拱结构快速施工技术，制定了预制仰拱装配全过程质量检验技术标准。

（三）开发了一套适用于喀斯特地区高速公路建设环境友好型施工技术。研发了喀斯特山区陡坡地段高桩承台施工技术，解决了贵州喀斯特山区陡坡地带桥梁承台施工对生态环境破坏大的难题；研发了高速公路粗填料高路堤强夯控制技术，实现了大粒径弃渣快速利用。研发了一种新型机械发泡温拌沥青混合料施工技术，降低了施工温度20-30摄氏度。研发了煤系地层隧道排水系统结晶堵管成因及防治技术，解决了喀斯特地区煤系地层隧道施工中遇到的结晶水问题。

（四）研发了基于碳排放监测的全过程信息化管理技术，提出了高速公路施工期能耗与碳排放精准统计监测方法。

（五）形成了一套贵州喀斯特地区高速公路绿色建造及低碳运维关键技术。研发了基于云平台监控的公路隧道光伏智能照明技术和隧道新型节能光环境及控制技术，有效降低了隧道照明能耗；研发了基于大数据的高速公路配电系统智能化运维及管养技术，有效提高了公路维护及管养信息化水平和效率。

项目获得国家发明专利5项、软件著作权11项；编制标准指南5项；获得省部级工法9项，出版专著1部并入选2022年度交通运输重大科技创新成果库，发表学术论文26篇，其中SCI/EI检索3篇，中文核心期刊10篇。项目研究成果总体达到国际先进水平，部分成果达到国际领先水平。项目成果获得2022年度贵州省公路学会科学技术奖特等奖。

本项目通过对多项创新成果的研发与应用，累计产生经济效益9.5亿元，节约标煤38.7万吨，减排二氧化碳12.4万吨。实现了喀斯特山区高速公路建设“四个零”的重大突破。即依托工程兴义环城高速公路实现57公里“零弃方、零借方”，工程红线外“零占地、零破坏”。项目研究成果在贵州省多条高速公路建设中得到成功应用，为促进喀斯特地区交通基础设施建设高质量发展，服务贵州省国家生态文明试验区和交通强国试点建设，起到了重要作用。

五、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** |
| 发明专利 | 一种悬索桥横梁预制拼装施工工艺 | 中国 | ZL 2019 1 1114471.4 | 2019-11-14 | 第4490341号 | 贵州省公路工程集团有限公司 | 陈进、吴哨兵、项海燕、翁学新、段武兵等 | 有效 |
| 发明专利 | 一种索塔横梁预制拼装施工现浇接缝段快速连接构造及方法 | 中国 | ZL 2020 1 0349419.3 | 2021-12-07 | 第4837807号 | 贵州省公路工程集团有限公司 | 陈进、吴哨兵、项海燕等 | 有效 |
| 发明专利 | 装配式仰拱单元以及装配式仰拱结构及施工方法 | 中国 | ZL 2020 1 0267753.4 | 2020-4-8 | 第5256555号 | 贵州省公路工程集团有限公司，中南大学 | 计中彦、张学民、王树辉等 | 有效 |
| 发明专利 | 密度测量装置及采用此装置测量填石路基填料密度的方法 | 中国 | ZL 2015 1 0915558.7 | 2019-7-23 | 第3465360号 | 中南大学，贵州省公路工程集团有限公司 | 乔世范、母进伟、刘政等 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用于桩土接触面剪切特性测试装置的压力室 | 中国 | ZL 2018 1 0873696.7 | 2020-3-17 | 第3719324号 | 中南大学，贵州省公路工程集团有限公司 | 乔世范、胡涛、刘政等 | 有效 |
| 专著 | 贵州喀斯特石漠化地区高速公路绿色建造科技示范工程建设与实践 | 中国 | ISBN 978-7-114-18642-4 | 2023-2-1 | 人民交通出版社股份有限公司 | 贵州省公路工程集团有限公司，交通运输部科学研究院 | 计中彦、董翔、陈雪峰、曹子龙、邹飞等 | 有效 |
| 工法 | 陡峭地形条件下桥梁下构施工渣土智慧运转施工工法 | 中国 | GZGF 429-2020 | 2020-09-18 | 贵州省住房和城乡建设厅 | 贵州省公路工程集团有限公司 | 项海燕、林俊、陈雪峰、黄超、余梅群 | 有效 |
| 工法 | 机械发泡温拌沥青混合料施工工法 | 中国 | GGG(黔)B3108-2022 | 2022-10-28 | 中国公路建设行业协会 | 贵州省公路工程集团有限公司 | 邢海波、陈雪峰、丁鹏、陈宏、何桥 | 有效 |
| 北大核心&EI | 高速公路隧道装配式仰拱结构施工技术研究 | 中国 | Volume 18 Number 4 | 2021-4 | 铁道科学与工程学报 | 贵州省公路工程集团有限公司，中南大学 | 计中彦、张学民、胡涛等 | 有效 |
| 标准 | 贵州省绿色公路建设实施指南（试行） | 中国 | JTT52/14-2021 | 2021-09-24 | 贵州省交通运输厅 | 贵州省公路工程集团有限公司 | 张胜林、计中彦、胡涛、陈雪峰、曹子龙、戴德江、廖万辉、刘政 | 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2022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。

六、主要完成人

计中彦、张胜林、戴德江、刘 政、陈雪峰、张学民、曹子龙、吴哨兵、胡 涛

七、主要完成单位

贵州省公路工程集团有限公司、交通运输部科学研究院、中南大学