2023年度贵州省科学技术奖推荐公示内容

一、项目名称

公路隧道机械化及信息化施工配套关键技术研发与应用

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、项目简介

本项目属交通运输工程领域。

隧道机械化及信息化施工具有提高施工效率、缩短工期、提高施工质量、减少资源浪费、提高安全性等优势，是隧道施工发展的趋势。但隧道机械化及信息化施工的推行，受到安全步距和开挖工法的影响，高成本投入，起不到良好的效果，比起传统人工施工，机械化功效的优势并未体现，已进入瓶颈阶段，因此迫切需要进行一些尝试，从设计方面寻求理论支持，从其他方面增加安全保障措施，以破解目前推行机械化及信息化施工面临的困局。

龙昌隧道通过合理配置成套施工机械，调整安全步距和开挖断面，充分发挥了机械化及信息化施工的优势，节约了人工、提高了施工效率、提升了质量和安全性能，达到了“机械化换人、自动化减人、本质安全”的目标。过程中通过不断的探索创新，总结出的“9+N”全工序成套机械化工艺工法，为国内公路隧道首创，为机械化的推广应用打下坚实的基础。项目组开展“产学研用”协同攻关，主要创新点如下：

（一）提出了大型机械化作业机械配套及选型方法，并针对 IV-V 级围岩机械化施工，研发和选配了与隧道全工序作业相适应的九种主要施工装备和四种辅助装备,实现了软弱围岩全断面机械化施工。

（二）基于地质超前预报、数值分析与现场监测结果,优化了大型机械化作业工艺流程与控制参数,形成了软弱围岩机械化快速施工技术。

（三）研发了隧道机械化施工智能调节系统、人员跟踪便携式预警系统、三臂凿岩台车钻爆智能集成控制系统，搭建了信息化综合管理平台，为安全、高效的机械化施工提供技术支撑。

获得授权发明专利7件，省部级施工工法2项，发表SCI论文1篇、EI论文2篇、国内核心期刊论文3篇，实用新型专利17件，软著5项，形成技术指南1项。获得中国交通运输协会科技进步一等奖、中国技术市场协会金桥奖、中国公路学会全国公路微创新大赛金奖，成果入选贵州交通运输科技创新成果库；依托项目举办了2019年全国公路工程隧道施工安全技术交流暨应急演练活动。成果经鉴定为国际先进水平。施工成果目前已推广到在建的大广高速武功山隧道、渝湘高速白马山隧道、川藏铁路易贡隧道等项目，促进了我国隧道机械化及信息化施工技术发展。

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 | 隧道工程中三臂凿岩台车的超欠挖量最小总体积控制方法 | 中国 | 2017114399510 | 2022年12月6日 | 国家知识产权局 | 中交二公局第六工程有限公司 | 郑俞、马建云、孙喜松、郭磊、周阳 | 有效 |
| 发明专利 | 隧道围岩稳定性监测装置及方法 | 中国 | 2021108590558 | 2023年03月21日 | 国家知识产权局 | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 | 须民健、刘秋卓、郭鸿雁、江星宏、李科、李文锋、夏杨于雨 | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于I-V类围岩超欠挖最优时间控制方法 | 中国 | 2018114494905 | 2023年02月07日 | 国家知识产权局 | 中交二公局第六工程有限公司 | 郑俞、陈加宝、张利斌、孙喜松、杨刚平 | 有效 |
| 发明专利 | 大断面软岩隧道机械化施工超欠挖控制方法 | 中国 | 2018114629758 | 2022年 12月13日 | 国家知识产权局 | 中交二公局第六工程有限公司 | 黄维科、马建云、张利斌、杨建龙、王立伟 | 有效 |
| 发明专利 | 一种浅埋暗挖隧道地层稳定性的多参数判别方法 | 中国 | 2017105319746 | 2020 年 07 月07日 | 国家知识产权局 | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 | 吴梦军、郭鸿雁、郭军、方林、曹鹏 | 有效 |
| 发明专利 | 穿越断层隧道开挖模拟实验装置 | 中国 | 2017105845421 | 2023年02月21日 | 国家知识产权局 | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 | 李科、江星宏、丁浩、吴梦军、郭鸿雁、方林 | 有效 |
| 省级工法 | 借鉴欧标IV-V级围岩的公路隧道机械化施工工法 | 中国 | GZGF 152-2021 | 2021年9月8日 | 贵州省住房和城乡建设厅 | 中交二公局第六工程有限公司 | 黄维科 马建云 张利斌 陈加宝 郭磊 | 有效 |
| EI论文 | Seismic Response and Damage Mechanism of the Subway Station in Rock and Soil Strata | 国外 | / | 2020年3月28日 | Materials Science and Engineering | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 | Juntao Chen、Kun Hao、Jiabao Chen、Jianyun Ma（陈俊涛、郝坤、陈加宝、马建云） | 有效 |
| EI论文 | Nonlinear Response of a Subsea Tunnel Constructed by Two Tunnelling Methods subjected to Strong Seismic Shaking | 国外 | / | 2020年4月9日 | Materials Science and Engineering | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 | Juntao Chen、Kun Hao、Jiabao Chen、Jianyun Ma（陈俊涛、郝坤、陈加宝、马建云） | 有效 |
| 软著 | 机械化施工智能调节系统 | 中国 | 2021SR1422075 | 2021年09月24日 | 中华人民共和国国家版权局 | 贵州中交贵黄高速公路有限公司、贵州省交通建设工程质量监督局 | 杨黔江、龚美、伏亚锋 | 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

杨黔江、龚美、伏亚锋、陈加宝、闫忠斌、马建云、郭磊

七、主要完成单位

贵州贵黄高速公路有限公司、贵州交通建设工程质量监督执法支队、中交第二公路工程局有限公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司、中交二公局第六工程有限公司