

## 2025 年度海南省科学技术奖提名公示内容

(适用于项目主要完成单位、主要完成人所在单位)

公示单位(公章):

填表日期: 2026 年 2 月 3 日

|               |   |
|---------------|---|
| 项目名称          | 站城一体式铁路枢纽多源振动噪声协同控制关键技术及应用  |
| 提名奖项及等级       | 科学技术进步奖二等奖  |
| 提名者           | 三亚市人民政府   |
| 项目简介(1200字以内) | <p>随着我国高速铁路运营里程突破 5 万公里, 大型枢纽站房作为公共交通系统的核心节点, 其振动噪声控制问题日益凸显。在“交通强国”战略和绿色建筑理念的双重驱动下, 站房环境的舒适性与健康性已成为衡量现代化交通建筑品质的重要指标。然而, 传统振动噪声控制技术面临三大瓶颈: 大型站房结构复杂性与使用功能多样性导致传统抗震模型无法准确模拟人体舒适度要求的微振动响应; 列车-轨道-地基-站房的多尺度耦合机制尚未完全破解, 振动噪声全路径传播规律难以精准预测; 现有控制技术呈现“碎片化”状态, 材料、构件与结构之间缺乏系统协同。这些技术瓶颈直接导致诸多已建大型站房出现候车厅振动不适、设备区噪声超标等问题, 制约了绿色站房目标的实现。</p> <p>针对上述技术难题, 项目构建了“精准分析-智能预测-协同控制”一体化技术体系。在大型枢纽站房振动舒适度精准分析理论与主动优化设计方面, 首创“局域精细化”高效建模方法, 突破传统抗震模型动力特性失真与全域精细化模型计算规模庞大的双重局限; 建立“物理-视觉融合”的人致荷载及人-结构互馈分析方法, 推动荷载模拟从经验假定走向机理与行为耦合精准刻画; 构建“性能驱动、两阶协同”主动设计范式, 实现结构设计从被动验算向性能与经济协同优化根本转变。</p> <p>在站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论层</p> |

|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            | <p>面, 创新性地构建了车辆-轨道-地基-站房结构多尺度耦合振动机理模型, 实现了站房各楼层振动分布预测误差<math>\leq 15\%</math>的突破, 关键频段(16-250Hz)预测精度达90%以上; 开发数字孪生智能预警平台, 将预报响应时间压缩至10秒以内。推动站房环境管理从静态设计向动态运维转型, 为实时调控提供支撑。</p> <p>在基于材料-构件-结构-智能一体化的协同控制技术体系方面, 研发的隔离筒复合桩技术使16-63Hz主要频段隔振效率达70%; 创新开发高分子阻尼材料实现中低频段(20-200Hz)隔声量提升至8dB; 构建的“感知-决策-执行”一体化智能监控系统, 可将站房重点区域的噪声级稳定控制在50dB(A)以下、振动加速度级控制在72dB以下, 显著提升站房声振环境品质。</p> <p>项目获授权专利33件, 软件著作权11件, 发表高水平学术论文92篇, 出版专著2部, 参编标准3部。创新成果不仅突破了大型站房振动噪声控制关键技术瓶颈, 更构建了从理论方法、预测技术到工程应用完整创新体系。</p> <p>成果在海口美兰站(国内首个直通机场高铁站)、广州白云站(亚洲最大TOD大型综合交通枢纽之一)等重大工程中成功应用, 服务全球首个环岛高铁, 并推广至40余座铁路站房。近两年创造经济效益约6.5亿元, 项目成果已成为推动交通强国建设的重要技术支撑, 其成功实践为大型公共交通建筑的振动噪声控制提供了完整的中国方案, 对我国高铁技术“走出去”战略形成有力支撑, 在服务国家重大战略和经济社会高质量发展方面展现出显著价值, 为世界高铁发展贡献了中国智慧。</p> |
| <p><b>提名书<br/>相关内容</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>授权发明专利: 何卫; 何珂文; 孙业蒲; 崔航. 中国地质大学(武汉). 利用人工节律性激振的静态人体动力特性快速测试方法:202111261069.6, 2022-11-15.</li> <li>授权发明专利: 何卫; 孙业蒲; 何珂文; 崔航. 中国地质大学(武汉). 一种基于物理的人致荷载构建方法、系统及设备:202211230973.5, 2025-06-24.</li> <li>论文: 何卫, 谢伟平. 基于舒适度评价的大跨度车站结构精细化模型研究. 土木工程学报, 2014, 47(01): 13-23.</li> </ol>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>4. 授权发明专利: 邹超; 姜朔; 孙浩; 王焰; 夏卫; 易伟文; 史建荣; 张徐. 广东工业大学. 一种轻量化仿生蜘蛛车站支撑结构: 202510024167.X, 2025-03-11.</p> <p>5. 授权发明专利: 邹超; 区蕴琪; 陈伟庚; 姜朔; 蔡娜; 何玲姗; 姜博龙; 田力; 张徐; 段平. 广东工业大学. 一种大型综合体的振动噪声数字孪生建模方法及系统: 202510413902.6, 2025-10-28.</p> <p>6. 授权发明专利: 贺志鹏; 叶新宇; 黄攀; 张升; 李可军; 兰渊; 田粟; 尹德华; 何湘; 卢祥中; 陈宇男; 仇才源. 中铁二十五局集团第三工程有限公司, 中铁二十五局集团有限公司. 水泥碎石桩及施工方法: 202311785044.5, 2024-09-17.</p> <p>7. 授权发明专利: 邹超; 梁华峰; 张翼威; 马蒙; 单毅; 姜朔; 夏卫; 郑森林. 广东工业大学. 一种房屋建筑隔振保温墙板: 202411629620.1, 2025-02-25.</p> <p>8. 论文: Sun L, Liu S, Muhammad U, Zhao H. Study on bolt loosening mechanism under transverse load considering slip and adhesion status of contact surfaces. <i>Journal of Constructional Steel Research</i>, 2025, 224: 109149.</p> <p>9. 论文: Zhang Y, Long G, Yang K, Lv P, An J, Zhu H, Liao Z, Mei W. A comprehensive investigation on the properties of phosphogypsum-based insulation mortar containing phase change material. <i>Construction and Building Materials</i>, 2025, 459, 139728.</p> <p>10. 授权发明专利: 龙广成; 何珍辉; 廖志泓; 伊美慧; 梅文勇; 谢友均; 姚灏; 曾晓辉; 唐卓; 马昆林. 中南大学. 一种丙烯酸聚氨酯/硅烷复合防护涂层及其制备方法与在混凝土表面防护中的应用: 202510401086.7, 2025-12-26.</p> |
| <p><b>主要完成人<br/>(排序、工作单位<br/>和贡献)</b></p> | <p>1. 何卫, 中国地质大学(武汉), 主要贡献: 主持了项目总体设计和实施, 创新点一: 大型枢纽站房振动舒适度精准分析理论与主动优化设计方法; 创新点二: 站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论; 创新点三: 基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> <p>2. 梅文勇, 中国铁路广州局集团有限公司, 主要贡献: 创新点一:</p>  |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>大型枢纽站房振动舒适度精准分析理论与主动优化设计方法；创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> <p>3. 廖志泓，中国铁路广州局集团有限公司，主要贡献：创新点一：大型枢纽站房振动舒适度精准分析理论与主动优化设计方法；创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> <p>4. 姜朔，中国铁路广州局集团有限公司，主要贡献：创新点二：站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论；创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> <p>5. 孙亮明，武汉理工大学三亚科教创新园，主要贡献：创新点二：站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论；创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> <p>6. 贺志鹏，中铁二十五局集团第三工程有限公司，主要贡献：创新点二：站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论；创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> <p>7. 邹超，广东工业大学，主要贡献：创新点二：站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论。</p> <p>8. 黄攀，中铁二十五局集团第三工程有限公司，主要贡献：创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> |
| 主要完成单位<br>(排序和贡献) | <p>1. 武汉理工大学三亚科教创新园，作为牵头单位，负责本项目的总体技术路线设计与关键技术攻关，对本项目科技创新和应用推广有重要的贡献。</p> <p>2. 中国铁路广州局集团有限公司，主要技术贡献在创新点二：站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论；创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。是成果在铁路站房应用的主要推广单位。</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>3. 中国地质大学（武汉），主要贡献：创新点一：大型枢纽站房振动舒适度精准分析理论与主动优化设计方法；创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。</p> <p>4. 广东工业大学，主要对科技创新点二作出创造性贡献：站房全域振动噪声传播全路径精准预测与智能预警理论。</p> <p>5. 中铁二十五局集团第三工程有限公司，主要贡献在创新点三：基于材料-构件-结构-智能一体化的站房振动噪声协同控制技术体系。是成果在铁路站房应用的主要实施单位。</p> |
|--|---|

说明：涉及国外的人和组织科学技术合作奖可不用公示，其余奖项必须公示至少7日。