**重庆市科技进步奖公示**

**一、项目名称**：大跨径公轨两用悬索加劲钢桁梁桥建养关键技术研究

**二、提名单位：**重庆市南岸区科学技术局

**三、提名等级：**重庆市科技进步奖 二等奖

**四、主要完成单位：**招商局重庆交通科研设计院有限公司、重庆曾家岩大桥建设管理有限公司、中交二航局第二工程有限公司、中交第二航务工程局有限公司、重庆大学、长安大学

**五、主要完成人：**耿波，袁佩，狄谨，刘景红，魏思斯，李加武，陈忆前，尚军年，蒋迪斌，刘小勇

**六、项目简介：**

重庆曾家岩嘉陵江大桥采用135m+270m+135m三跨连续刚性悬索加劲钢桁梁桥，为目前国内外同类型桥梁之最，是悬索加劲钢桁梁桥在城市公轨两用桥梁中的首次应用。桥梁地处城市核心区，是连接江北和渝中的过江通道，也是城市道路交通和轨道10号线的过江载体，工程周边高层建筑密集、桥梁结构受力复杂、疲劳问题突出、施工空间受限、运营安全风险高，给设计、施工、管养带来极大的挑战。

本项目联合国内产、学、研、用相关优势单位，历经6年联合攻关，突破了悬索加劲处压杆静动力稳定、大跨径钢桁梁桥特殊节点静力与疲劳性能试验、风-车-桥耦合振动响应与抗风稳定、基于斜拉扣挂法刚性悬索加劲钢桁梁桥施工、基于数字孪生的城市大型交通基础设施运营安全智慧管理等关键技术，有力支撑了重庆曾家岩嘉陵江大桥的高质量建设与管养。取得的主要创新成果如下：

1.提出了悬索加劲钢桁梁加劲压杆稳定承载力计算方法。

2.提出了悬索加劲钢桁梁钢节点大比例缩尺模型试验方法，提出了曾家岩公轨两用桥梁的疲劳荷载谱。

3.构建了车-桥-风耦合动态响应交互迭代分析模型，提出了基于安全性和舒适性确定静止状态临界风速和运行状态临界车速的设计准则。

4.发明了悬索加劲钢桁梁无扣塔小倾角斜拉扣挂整体架设技术，提出了无临时支撑安装施工技术，研制了钢梁合龙间隙调整装置。

5.研制了基于BIM技术的悬索加劲钢桁梁公轨两用桥梁智能运维管养平台。

该项目获授权发明专利6项、实用新型专利14项，软件著作权4项；发表科技论文42篇；编写工法8项；主/参编技术标准5部。

**六、主要知识产权和标准规范等目录：**

**（1）专利**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **专利号/发明号** | **专利类型** | **专利权人** |
| 1 | 箱梁横向限位装置 | ZL201610240639.6 | 发明专利 | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 |
| 2 | 潜孔钻配合破碎锤掘进开挖施工方法 | ZL201811240209.X | 发明专利 | 中交二航局第二工程有限公司第二航务工程局有限公司 |
| 3 | 空间曲线异形塔柱的智能爬模系统 | ZL20181109294.7 | 发明专利 | 中交二航局第二工程有限公司 |
| 4 | 钢梁合拢间隙调整工艺 | ZL201810490935.0 | 发明专利 | 中交二航局第二工程有限公司 |
| 5 | 浇筑封闭层的钢围堰封底施工方法 | ZL201810875840.0 | 发明专利 | 中交第二航务工程局有限公司中交二航局第二工程有限公司 |
| 6 | 基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法 | ZL202010426465.X | 发明专利 | 中交二航局第二工程有限公司 |
| 7 | 型钢混凝土复合封底结构 | ZL201621196499.9 | 实用新型专利 | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 |
| 8 | 一种抑制桥梁H型钝体结构驰振的气动结构 | ZL201820026898.3 | 实用新型专利 | 长安大学 |

**（2）软件著作权**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **登记号** | **著作权人** |
| 1 | 交互式风车桥耦合振动分析软件[简称：IWVB] V1.0 | 2019SR0553898 | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 |
| 2 | 道路交通预测与识别系统V1.0 | 2019SR1091424 | 招商局重庆交通科研设计院有限公司 |
| 3 | 基于BIM技术的城市大型桥隧集群工程智能运维平台V1.0 | 2020SR0790441 | 重庆曾家岩大桥建设管理有限公司 |
| 4 | 基于BIM技术的城市大型桥隧集群工程应急管控平台V1.0 | 2020SR0790434 | 重庆曾家岩大桥建设管理有限公司 |

**（3）论文**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文题目** | **期刊名称** | **主要作者** |
| 1 | 重庆市曾家岩嘉陵江大桥设计简介 | 公路交通技术 | 苏剑南、王丰华 |
| 2 | 钢箱梁U型肋加劲板受压稳定极限承载力影响因素分析 | 长安大学学报（自然科学版） | 秦凤江、狄瑾、周绪红 |
| 3 | BIM技术在重庆曾家岩嘉陵江大桥设计中的应用 | 世界桥梁 | 刘均利、张聪、薛飞宇、刘亢、欧阳平 |
| 4 | 钢桥节点疲劳性能研究最新进展 | 内蒙古科技 | 何沛建 |
| 5 | 曾家岩嘉陵江公轨两用大桥桥面体系设计研究 | 中外公路 | 苏剑南 |
| 6 | 整体桁架节点腹杆及高强度螺栓连接受力特性分析 | 公路交通技术 | 蔡汝一、安永日、田楚灵 |
| 7 | 残余应力对焊接箱型轴压柱整体稳定性能的影响 | 工业建筑 | 冯亮亮、聂诗东、沈乐 |
| 8 | Q345GJ钢（中）厚板H形及箱型柱残余应力与轴压稳定承载力分析 | 工程力学 | 聂诗东、戴国欣、沈乐 |
| 9 | 质量阻尼参数和紊流对H型吊杆驰振及涡振的影响 | 长安大学硕士学位论文 | 马腾飞 |
| 10 | 桥梁构件养护编码与快速识别方法 | 公路交通技术 | 韩坤林 |
| 11 | H型吊杆气动性能优化研究 | 振动与冲击 | 白桦、李锐、郭聪敏、李加武、张又进 |
| 12 | 大跨径悬索加劲钢桁梁桥节点精力性能分析研究 | 重庆交通大学硕士学位论文 | 陈祥 |
| 13 | 大跨径悬索加劲钢桁梁桥典型节点疲劳性能分析研究 | 重庆交通大学硕士学位论文 | 何沛建 |
| 14 | 大跨径刚性悬索加劲钢桁梁桥施工技术 | 施工技术 | 刘小勇、徐巧成、范波 |
| 15 | 特殊条件下双臂钢围堰水下混凝土封底施工方案比选 | 公路交通技术 | 刘小勇、范波、许波 |
| 16 | 空间多曲面桥梁墩身施工模板设计研究 | 公路交通技术 | 范波、刘小勇、王元鑫 |
| 17 | 曾家岩嘉陵江大桥跨越既有轻轨线路钢桁梁施工支架设计 | 公路交通技术 | 蒋迪斌、刘小勇、范波 |
| 18 | 城市受限条件下刚性悬索钢桁梁桥施工技术 | 交通工程建设 | 枚龙、刘小勇、张世杰 |
| 19 | 曾家岩大桥刚性悬索架设及合龙施工技术 | 施工技术 | 刘小勇、姚笛、枚龙、刘茂娜 |

**（4）工法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **类别** | **颁发部门** | **完成人** |
| 1 | 城市密集区钢桁梁构件跨线原位悬臂拼装低噪音施工工法 | 2020年度公路工程工法 | 中国公路建设行业协会 | 刘小勇、枚龙、范波、张思萌、赵冬晓 |
| 2 | 基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工工法 | 2020年度公路工程工法 | 中国公路建设行业协会 | 姚笛、刘小勇、范波、张思萌、张世杰 |
| 3 | 库区受限条件下大直径强岩层绿色桩基成孔施工工法 | 2021年度公路工程工法 | 中国公路建设行业协会 | 刘小勇、范波、颜艾、罗霜、枚龙 |
| 4 | 浇筑封闭层的辅助桩钢围堰超薄混凝土封底施工工法 | 2018年重庆市市级工法 | 重庆市住房和城乡建设委员会 | 刘小勇、范波、许波、刘颖、吴鹏飞 |
| 5 | 高平台大直径强岩层桩基绿色成孔施工工法 | 2019年重庆市市级工法 | 重庆市住房和城乡建设委员会 | 刘小勇、余谭秋、罗霜、张世杰、枚龙 |
| 6 | 空间多曲面墩身清水混凝土木模板施工工法 | 2019年重庆市市级工法 | 重庆市住房和城乡建设委员会 | 刘小勇、范波、刘颖、张思萌、王江 |
| 7 | 大跨度公轨两用刚性悬索钢桁梁悬拼按照工法 | 2020年重庆市市级工法 | 重庆市住房和城乡建设委员会 | 刘小勇、范波、颜艾、董伟、付鹏 |
| 8 | 受限空间钢桁梁跨线防护降噪施工工法 | 2020年重庆市市级工法 | 重庆市住房和城乡建设委员会 | 刘小勇、范波、枚龙、胡阳阳、刘茂娜 |