

2025 年度四川省科学技术奖拟提名项目公示信息（一）

一、项目名称

复杂条件下钢-混组合桥梁“界面-结构-体系”一体化技术及应用

二、提名者

西南交通大学

三、提名意见

提名该项目为四川省科学技术进步奖。

四、项目简介

在极度艰险山区和恶劣滨海区域，面临复杂环境、复杂荷载和复杂构造等条件时，传统混凝土及钢结构桥梁已难以满足工程对跨越能力、力学性能、耐久性与经济性的综合要求。钢-混凝土组合结构桥梁虽然展现出卓越的综合优势，成为该类复杂场景下最具竞争力的桥型，但亟需攻克“界面性能精细化表征、多因素耦合结构分析、体系性能精准化调控”三大关键技术难题。在国家自然科学基金等项目支持下，项目组经二十余年科技攻关，构建了复杂条件下钢-混凝土组合桥梁“界面-结构-体系”的层次化精准性能提升技术。主要创新点如下：

（1）构建了多因素影响下钢-混凝土组合梁剪力键滑移-掀起行为的跨尺度分析理论与预测模型，攻克了复杂条件下界面行为精细化表征与量化评估的关键技术难题，实现了钢-混界面力学性能的定量化预测。

（2）提出了基于退化梁单元的结构高效精细化分析方法，建立了考虑“界面-非线性-时变-随机”多效应耦合的一体化分析模型，成功破解了钢-混凝土组合梁多维度非线性耦合分析效率低、精度不足的技术难题。

（3）研发了聚焦界面性能优化、时变性能反演、应力场适应性设计的组合桥梁结构新体系，实现了钢-混凝土组合结构的高性能化。

成果纳入《钢-混凝土组合桥面板技术规程》等 11 部标准和高速公路桥涵通用图《钢混组合简支箱梁》；获国际及国内奖励 9 项；授权专利 52 项（发明专利 37 项），软件著作权 19 项；出版专著 9 部，发表 SCI/EI 论文 75/62 篇。

成果引领了极度艰险山区和恶劣滨海区域钢-混凝土组合桥梁的技术升级，已在中交集团、中国中铁、中国铁建等央企广泛应用，直接支撑了沿江高速金沙江大桥、瓯江北口大桥、武汉鹦鹉洲长江大桥等 60 余座重点桥梁建设，科技成

果和应用效益突出。

五、主要知识产权和标准目录

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	一种构件的布置参数计算方法、装置、设备及存储介质	中国	ZL202311353676.4	2024-03-01	6754693	西南交通大学	占玉林，向天宇，张程，张杰，李俊毅，吴浩铭，吕文婷，李鹏，黄子硕，赵丽	有效
发明专利	桥梁剪力钉自动焊接系统	中国	ZL202111554940.1	2022-11-22	5600981	西南交通大学，成都大学，温州市七都大桥北汉桥建设有限公司	占玉林，王建斌，王永鑫，邵俊虎，张程，吴肖波，黄文峰，斯睿哲	有效
发明专利	一种锈蚀栓钉连接件的抗剪承载力预测方法及系统	中国	ZL202410751296.4	2024-08-16	7289128	西南交通大学	占玉林，张程，向天宇，吴浩铭，吕文婷，李鹏，赵丽，黄子硕	有效
发明专利	支座体系混合式结合梁斜拉桥及其施工方法	中国	ZL201110144706.1	2013-9-11	1267968	中铁大桥勘测设计院有限公司	徐恭义，梅新咏，程应刚，龚俊，谢波，朱军，彭振华，侯键，徐力，廖慕捷，陈宇	有效
发明专利	一种构筑物的长期变形智能预测方法及装置	中国	ZL202311745878.3	2024-03-12	6774717	西南交通大学	占玉林，向天宇，范梓浩，李鹏，张杰，黄媛媛，张程	有效
发明专利	一种预应力混凝土-钢组合梁及其制备方法	中国	ZL201911156714.0	2024-11-08	7509934	西南交通大学	占玉林，乔瑜，卢思吉，刘矗东，赵人达，赵硕硕，段盟君	有效
发明专利	一种栓钉连接件的垂直固定装置及方法	中国	ZL202410592894.1	2024-08-16	7293541	西南交通大学	占玉林，景继涛，龚仲灿，张程，李嘉鑫，向天宇，刘洋，黄浩	有效

计算机软件著作 权	混凝土 结构非 线性有 限元分 析软件	中国	2016SR0024 63	2016-01-05	00932484	西华大 学，中交 公路规划 设计院有 限公司	向天宇，童育 强	有效
国家 (行 业)标 准	板桁(板 梁)组合 体系钢- 混凝土 组合桥 面板设 计技术 规程	中国	T/CSPSTC 187-2025	2025-12-10	中国科技产 业化促进会	四川省公 路规划勘 察设计研 究院有限 公司，西 南交通大 学，等	田波、占玉林、 于志兵、梁建、 王戈，等	有效
其他	高速公 路桥涵 通用图 ——钢 混组合 简支箱 梁	中国	QH-QS/GH T2019	2019-05-09	四川省交 通运输厅公路 规划勘察设 计研究院	四川省交 通运输厅公路 规划勘察设 计研究院	汪维安，赵喻 贤，易志宏， 田波，等	有效

六、论文论著目录

序 号	论文（专著） 名称/刊名 /作者	年卷页码 （xx 年 xx 卷 xx 页）	发表时间 （年月日）	通讯 作者 （含 共同）	第一 作者 （含 共同）	国内 作者	他 引 总 次 数	检索 数据 库	论文署 名单位 是否包 含国外 单位
1	钢-混凝土组合梁界面特性、非线性分析与性能提升/中国建筑工业出版社/占玉林，向天宇，邵俊虎，黄文峰	2024 年	2024-03-01	占玉林	占玉林	占玉林，向天宇，邵俊虎，黄文峰	0	-	否
2	混凝土与组合结构退化梁非线性有限元/人民交通出版社股份有限公司/向天宇，童育强	2014 年	2014-08-01	向天宇	向天宇	向天宇，童育强	0	-	否
3	Behavior of prestressed concrete-filled steel tube(CFST) beam/Engineering Structures/占玉林，赵人达，马中国，徐腾飞，宋瑞年	2016 年 122 卷 144-155 页	2016-04-26	马中国	占玉林	占玉林，赵人达，徐腾飞，宋瑞年	30	SCI	是
4	Reliability evaluation of chloride diffusion in fatigue damaged concrete/Engineering Structures/向天宇，赵人达	2007 年 29 卷 1539-154 7 页	2006-10-23	向天宇	向天宇	向天宇，赵人达	37	SCI	否
5	钢-混凝土组合桥面板试验研究与理论分析/西南交通大学学报/占玉林，赵人达，毛学明，牟廷敏，	2006 年 41 卷 360-365 页	2006-06-30	占玉林	占玉林	占玉林，赵人达，毛学明，牟	81	CNKI	否

	范碧琨					廷敏, 范碧琨			
合 计							148	/	/

七、主要完成人

姓名	排名	技术职称	完成单位	工作单位
占玉林	1	教授	西南交通大学	西南交通大学
徐恭义	2	正高级工程师	中铁大桥勘测设计院集团有限公司	中铁大桥勘测设计院集团有限公司
向天宇	3	教授	西华大学	西华大学
田波	4	正高级工程师	四川省公路规划勘察设计院有限公司	四川省公路规划勘察设计院有限公司
梅大鹏	5	正高级工程师	中铁大桥勘测设计院集团有限公司	中铁大桥勘测设计院集团有限公司
邵俊虎	6	副教授	成都大学	成都大学
何鹏	7	正高级工程师	中铁上海工程局集团有限公司	中铁上海工程局集团有限公司
张顺勇	8	正高级工程师	中铁二局第五工程有限公司	中铁二局第五工程有限公司
卫星	9	教授	西南交通大学	西南交通大学
洪彧	10	高级工程师	西南交通大学	西南交通大学

八、主要完成单位

排名	单位名称
1	西南交通大学
2	中铁大桥勘测设计院集团有限公司
3	中铁上海工程局集团有限公司
4	西华大学
5	中铁二局第五工程有限公司
6	四川省公路规划勘察设计院有限公司
7	成都大学