

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,温州市七都大桥北汊桥建设有限公司	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,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	2016SR002463	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, 王廷敏,	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, 王廷敏	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研究院有限公司	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司
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研究院有限公司
7	成都大学