

福建省科学技术奖提名公示内容

(2025年度)

项目名称：山区装配式结构智能建造与韧性提升关键技术及应用

提名奖种：科技进步奖

提名单位：三明市科学技术局

项目简介：

我国山地丘陵分布广泛，山区城镇、交通基础设施建设对建筑工业化、绿色化、智能化提出迫切需求。福建三明等内陆山区地形起伏大、场地狭窄分散、构件运输吊装受限，且受台风暴雨、地震和复杂服役环境影响明显，传统现浇方式存在湿作业多、效率低、质量离散、安全风险高和后期性能难评估等问题。装配式结构具有构件工厂化、施工装配化、质量可控、节能减排等优势，是山区工程转型升级的重要方向，但推广中仍面临三大难题：1) 预制构件与结构体系对复杂山区场景适应性不足；2) 现场装配、焊接、浇筑、养护等工序智能化水平偏低；3) 结构抗震、损伤演化、耐久退化和震后可恢复能力评价体系不完善，难以支撑安全服役与韧性提升。

项目聚焦以上难题，依托国家自然科学基金、省部级科技计划及企业横向课题，围绕山区装配式结构智能建造与韧性提升关键技术及应用，从构件标准化建造、结构连接与体系集成、智能施工装备、服役性能评估与韧性提升四个层面开展研究，突破山区装配式结构建造和服役运维瓶颈，形成以下创新点：

1. 构建适应山区场景的装配式构件与结构体系。针对构件运输难、吊装难、定位难和连接效率低等问题，研发预制楼梯、装配式预制梁、预制箱梁芯模、装配式墙板、楼承板支撑结构等构件和部品，提出T字型水平连接节点、钢管束混凝土剪力墙、节段拼接十字形组合柱等构造，提升构件装配效率、连接可靠性和结构整体性能，推动装配式结构由单一构件应用向构件—节点—体系协同建造转变。

2. 研发装配式结构智能施工装备与精细化建造技术。面向楼承板混凝土摊铺、钢管束焊接、墙板定位、高空作业、预应力施工和混凝土养护等

环节，研制楼承板混凝土现浇智能摊铺机、钢管束组合结构焊接机、装配式施工辅助设备、墙板安装辅助定位设备、预应力混凝土施工装置及混凝土试件养护系统等装备，融合结构BIM和机电设备协同管理技术，形成生产、安装、智能施工和质量控制一体化路径，提升山区装配式结构施工机械化、数字化和智能化水平。

3.建立装配式结构服役性能评估、抗震评价与韧性提升技术体系。面向长期服役安全、震后功能保持和快速恢复需求，研发可快速部署伺服式激振器、桩柱式构件模态试验激振系统等测试装备，提出基于环境振动和深度学习的结构损伤定位方法，开展钢渣混凝土T形节点、双钢板混凝土组合剪力墙—钢梁连接节点、预制桥墩、梁贯通式支撑钢框架、RC桥墩损伤指标和地震易损性等研究，形成损伤识别、抗震评价、耐久退化和可修复性评估方法。

项目形成了涵盖标准、专利、高水平论文和工程应用的技术体系，服务福建山区装配式建筑、桥梁工程和公共建筑建设，推动山区装配式结构从“构件预制、人工装配”向“体系集成、智能建造、性能评估、韧性提升”升级，对提升建筑工业化与智能建造水平、保障工程安全、促进绿色低碳建造具有示范意义。

主要完成单位：三明学院、福建一建集团有限公司、福建金鼎建筑发展有限公司、福建东南设计集团有限公司、同济大学

主要完成人及其贡献：

1. **曾武华**，作为项目总负责人，负责项目总体安排协调、指导、关键技术研发等工作。对创新点 1、2、3 均有创造性贡献。技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 70%。
2. **周玉珏**，作为技术主要负责人，负责技术研发及工程应用等工作。对创新点 2、3 有创造性贡献。技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 50%。
3. **林忠东**，作为主要技术负责人，负责技术研发及工程应用等工作。对创新点 1、2 均有创造性贡献。技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 50%。
4. **周媛**，主要参与技术研发等工作。对创新点 1、2 做出贡献，技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 50%。

5. **陆泽辉**，作为主要技术负责人。对创新点 1 做出贡献，技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。
6. **王伟**，主要参与技术研发及工程应用等工作。对创新点 3 做出贡献，技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。
7. **陈颖**，主要参与技术研发及工程应用等工作。对创新点 1、2 做出贡献，技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。
8. **朱黎声**，主要参与技术研发等工作。对创新点 2 做出贡献，技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。
9. **钟海**，主要参与技术研发等工作。对创新点 2 做出贡献，技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。
10. **林霄宇**，主要参与技术研发等工作。对创新点 1 做出贡献，技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。

主要知识产权目录：

序号	知识产权类别	授权专利名称	授权号	国别	权利人	发明人	状态
1	发明专利	一种装配式钢管束组合结构体系的焊接机	ZL 2021 1 1184594.2	中国	1.三明学院 2.福建一建集团	1.曾武华 2.朱兴基 3.周玉珏 4.刘勇成	有效
2	发明专利	一种装配式楼承板混凝土现浇智能摊铺机	ZL 2024 1 0492513.2	中国	1.三明学院 2.福建一建集团有限公司	1.周玉珏 2.蒋宇杰 3.郑礼群 4.林忠东 5.周媛 6.曾武华 7.钟海 8.何雨	有效
3	发明专利	一种装配式施工用辅助设备	ZL 2024 1 0199778.3	中国	1.福建一建集团有限公司	1.林忠东 2.吴潘隆	有效
4	发明专利	一种建筑工程装配式楼承板支撑结构	ZL 2023 1 0759795.3	中国	1.福建一建集团有限公司	1.林忠东 2.张常涛 3.陈强 4.吴潘隆 5.郑凯 6.蔡碧凡 7.周媛	有效
5	发明专利	一种建筑工程预应力混凝土施工装置及其施工方法	ZL 2024 1 1895944.X	中国	1.福建东南设计集团有限公司	1.林启彩 2.朱黎声 3.吴庆声 4.池金构 5.黄立杰	有效

6	发明专利	一种装配式建筑中的T字型水平连接节点	ZL 2021 11206674.3	中国	1.福建金鼎建筑发展有限公司	1.严孝彩 2.周钦 3.陈颖 4.胡玉铸 5.林福漳	有效
7	发明专利	一种预制楼梯	ZL 2025 11452789.9	中国	1.福建一建集团有限公司 2.福建金鼎建筑发展有限公司 3.福建东南设计集团有限公司	1.林忠东 2.严孝彩 3.陈家强 4.姚晓明 5.陆泽辉	有效
8	发明专利	一种装配式预制梁	ZL 2025 10170408.1	中国	1.福建金鼎建筑发展有限公司 2.福建省建服技术开发有限公司	1.严孝彩 2.邹长勇 3.陆泽辉 4.陈颖 5.许龙云 6.庄玉财	有效
9	发明专利	一种预制箱梁芯模	ZL 2023 11264397.0	中国	1.福建金鼎建筑发展有限公司 2.福建省建服技术开发有限公司 3.福建巧匠建筑工程有限公司	1.骆金海 2.林霄宇 3.陆泽辉	有效
10	发明专利	一种装配式墙板	ZL 2025 10158496.3	中国	1.福建金鼎建筑发展有限公司 2.福建省建服技术开发有限公司	1.严孝彩 2.林霄宇 3.罗庆华 4.汤有志 5.蒋先许 6.李丰年	有效

代表性论文专著目录：

刊名	论文（专著）名称	影响因子	年卷页码（文章号）	发表时间	收录情况	作者：排序。姓名（*通讯作者）
振动工程学报	中空夹层钢管钢渣混凝土 T 形节点抗震性能研究	2.193	2024, 37(6): 1023-1032	2024.06.18	EI	1.曾武华 2.王伟 3.陈庆熠 4.王军芳 5.吴应雄* 6.卓卫东

Mechanical Systems and Signal Processing	Ambient vibration measurement-aided multi-1D CNNs ensemble for damage localization framework: demonstration on a large-scale RC pedestrian bridge	7.910	2025, 224: 111937	2025. 02.01	SCI	1. Yujue Zhou 2. Yongcheng Liu* 3. Yuezong Lian 4. Tanbo Pan 5. Yonglai Zheng 6. Yubao Zhou
工程力学	双钢板混凝土组合剪力墙-钢梁单边螺栓端板连接节点抗震性能研究	3.603	2023, 40(S1):259-268+294.	2023. 02.16	EI	1. 侯皓文 2. 王伟* 3. 陈越时
Structures	Uniform-damage-design and repairability investigation of the tension-only braced beam-through steel frames	4.3	2026, 84: 110972	2026. 02.01	SCI	1. Zhiyang Xie 2. Wei Wang* 3. Rongyu Pan 4. Wanyu Shen 5. Wuhua Zeng
Construction and Building Materials	Fatigue and corrosion interaction: Performance evolution mechanisms in reinforced concrete beams strengthened with CFRP anchorage system	8.0	2025, 496: 143784	2025. 10.24	SCI	1. Yujue Zhou 2. Minsu Wang 3. Yuezong Lian 4. Ning Yang 5. Yongcheng Liu 6. Wuhua Zeng*