

附件：

2025 年度四川省科学技术奖拟提名项目公示信息

(十三) -1

一、项目名称

复杂装配式钢结构建筑低碳建造关键技术及应用

二、项目简介

在“双碳”战略与新型工业化国策的驱动下，迫使建筑业向工业化、智能化转型，建筑装配化是实现这一路径的必然阶段。我国建筑业碳排约占社会总碳排 40.9%，其中运营期约占 22.5%，因此降低建筑业碳排刻不容缓。装配式钢结构建筑，是消耗产能拉动内需、实现循环经济，落实国家产业政策的重要载体，是推动实体项目低碳建造和节能减排着力点。项目历时十余载，在装配式钢结构建筑低碳建造领域实现产学研用深度融合，取得以下创新性成果：

1、构建了低碳建造评价体系和贯通式一体化低碳设计方法。打破装配式建筑既有评价体系的局限，融合低碳要素，构建了包含 4 个二级指标、25 个三级指标的装配式建筑全生命周期低碳评估体系，填补了国内行业空白。提出“多阶段高维度强协同”装配式建筑低碳设计理论，建立了主被动相结合的建筑动态 RC 热网模型，实现传热路径分离与热流反向溯源，为精准预测负荷、优化主体-围护-碳排一体化设计提供了理论依据。

2、开创了增程测量系统，提高了钢构件加工装配精度，实现低碳建造。首次提出了激光干涉仪、激光跟踪仪静态计量标定方法，解决了准直类仪器的测量溯源难题，填补了国内外研究空白；融合激光跟踪仪-机械控制传感器，实现对焊接机器人的多参数一次性检测校正，助力钢结构智能产线的低碳高质量运行；开发了激光跟踪仪动态增速测量技术，实现复杂环境钢结构安装姿态实时跟踪定位测量，推动力学模拟与动态测量的有机融合。

3、揭示了装配式钢结构建筑围护结构传热机理，攻克固废基一体板制备安装关键技术。建立了反问题研究方法与数值计算相耦合的传热模型，揭示了复杂装配式钢结构建筑围护结构的传热机理。研发出磷石膏基装配式混凝土集成

一体板，导热系数低至 $0.103 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ，开创了固废基围护结构新典范。开发了“构件单元组合式”幕墙系统，解决了建筑异形立面幕墙造型难题。提出一种三维扫描仪点云拼接误差修正系数计算方法，实现复杂建筑异形围护结构快速精准定位，拼接误差减小 $2/3$ ，装配时间缩短约 50%。

4、开辟了数智化集中管控平台，实现了装配式钢结构建筑的精益建造和低碳管控。开发了内嵌“测-算-控-谋”四大类自研算法的数智化集中管控平台，解决了管控平台全周期各场景数据孤立的难题。开发了工厂数字线与现场修正线自动交叉核对算法，平台效率提升 200%以上，预警潜在误差时间降至 <5min；构建了模数、库存、运输、工序的优化函数进行反向排产，构件加工周期降低 20%，节省堆场 30%；研发了基于 BIM-RFID（射频识别）-IoT（物联网）的能耗监测、天幕降尘、质量检测等全链减碳子系统。

本项目授权专利 58 件，含发明专利 29 件；获软件著作权 10 项；获省级工法 13 项；出版专著 7 部；参编标准 3 部；发表论文 33 篇。项目成果广泛应用于省内外多项重大装配式钢结构建筑工程，创收约 131.6 亿元、创利 13.3 亿元；项目成果应用工程获鲁班奖 3 项、国家优质工程奖 3 项。

本项目成果经东南大学刘加平院士任组长的专家组鉴定，一致认为项目成果整体达到国际领先水平。

三、主要知识产权和标准规范等目录

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	装配式全季 节匹配的太 阳能室温调 节方法	中 国	ZL 20221 0309589 .8	2022- 03-28	6135002	中国五 冶集团 有限公 司	周吉日、杨 汉林、王涛	已授权
发明专利	基于激光干 涉仪测量的 大长度动态 校准装置	中 国	ZL20241 0743420 .2	2025- 07-29	8118066	中国测 试技术 研究院	胡常安；李建 钢；彭德坤； 赵雨；昌菲； 李万泽	已授权
发明专利	一种用于校 准球杆仪的 装置及方法	中 国	ZL20221 0033918 .0	2023- 08-15	6234117	中国测 试技术 研究院 机械研	李建钢、胡常 安、杜文波、 蔡东炎、李万 泽、赵涛、王	已授权

						究所	熙	
发明专利	一种减小激光跟踪仪测量误差的校准方法	中国	ZL202411111250.2	2024-11-19	7533852	中国测试技术研究院	胡常安、李建钢、欧阳红梅、缪东晶、吕菲、赵涛	已授权
发明专利	一种 SLAM 三维激光扫描仪校准系统及校准方法	中国	ZL202411060436.X	2024-10-01	7417649	中国测试技术研究院	胡常安：李建钢；刘颖：邵国防；吕菲：李万泽	已授权
发明专利	一种超高轻质隔墙板结构安装方法	中国	ZL202410844698.9	2025-08-15	8164223	中国五冶集团有限公司	彭德坤、王中全、李坤、李大可、朱庆江、艾孝文、张鑫潇、邹桃杰、钟德志、张玥	已授权
发明专利	装配式大体积混凝土保温保湿养护一体化装置及方法	中国	ZL202310320676.8	2025-06-13	8001932	中国五冶集团有限公司	何进、李伟、陈明实、葛欣	已授权
发明专利	一种幕墙铝框连接件	中国	ZL202010429269.7	2020-05-20	7328503	中国五冶集团有限公司	李维、林骏、吕哲、周映江	已授权
发明专利	一种集成照明喷淋的防尘幕布结构	中国	ZL202110598066.5	2024-07-23	7225780	中国五冶集团有限公司	王中全、周坚、陈文渝、孙逢俊、王炜、徐咏	已授权
软著	基于 RFID 芯片的建筑模型构建信息数据传输管理软件	中国	2018SR463821	2018.06.20	2792916	西华大学	/	已授权

四、论文专著目录

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	装配式被动房节能设计策略/冶金出版社/霍海娥，马梦怡	2025	2025	霍海娥	霍海娥	霍海娥， 马梦怡	/	/	否
2	Contributions of Energy-saving Technologies to	2017, 124, 1159-	2017-6-11	Haie Huo	Haie Huo	Haie Huo, Junhu Shao,	34	Web of	否

	Building Energy Saving in Different Climatic Regions of China/Applied Thermal Engineering /Haie Huo, Junhu Shao, Haibo Huo	1168				Haibo Huo		Sci enc e	
3	Preparation and properties of phosphogypsum-based calcined coal gangue composite cementitious materials / Case Studies in Construction Materials/ Haoyun Ren, Ruiyong Mao, Hongwei Wu, Xing Liang, Jiri Zhou, Zujing Zhang	2024,21, e03963	2024-11-06	Zujing Zhang	Haoyun Ren	Haoyun Ren, Ruiyong Mao, Hongwei Wu, Xing Liang, Jiri Zhou, Zujing Zhang	11	Web of Sci enc e	否
4	Study on Dynamic Performance Parameters of Laser Tracker Based on Self-Developed Circular Trajectory Generator System/Applied Sciences/Lv F,Hu C,Sun H,etal	2023, 13, 167	2023-01-24	Lv, Fei	Lv, Fei	<u>Lv, F</u> (<u>Lv, Fei</u>); <u>Hu, CA</u> (<u>Hu, Chang'an</u>); <u>Sun, HF</u> (<u>Sun, Haifeng</u>); <u>Li, WZ</u> (<u>Li, Wanze</u>)	4	Web of Sci enc e	否
5	装配式建筑节能及减碳路径研究/中国农影音像出版社/霍海娥	2024	2024	霍海娥	霍海娥	霍海娥	/	/	否

五、主要完成人

姓名	排名	技术职称	完成单位	工作单位
霍海娥	1	副教授	西华大学	西华大学
胡常安	2	研究员	中国测试技术研究院	中国测试技术研究院
周吉日	3	正高级工程师	中国五冶集团有限公司	中国五冶集团有限公司
何进	4	高级工程师	中国五冶集团有限公司	中国五冶集团有限公司
彭德坤	5	正高级工程师	中国五冶集团有限公司	中国五冶集团有限公司
王中全	6	正高级工程师	中国五冶集团有限公司	中国五冶集团有限公司
吕 哲	7	高级工程师	中国五冶集团有限公司	中国五冶集团有限公司
谢锋涛	8	高级工程师	中铁二十三局集团第四工程有限公司	中铁二十三局集团第四工程有限公司
李 坤	9	高级工程师	中国五冶集团有限公司	中国五冶集团有限公司

郑嘉诚	10	讲师	西华大学	西华大学
-----	----	----	------	------

六、完成单位

排名	单位名称
1	西华大学
2	中国测试技术研究院
3	中国五冶集团有限公司
4	中铁二十三局集团第四工程有限公司

关于 2025 年度四川省科学技术奖拟提名项目
公示情况的说明
(参与单位提供)

四川省科学技术厅：

我单位作为第一完成单位、霍海娥、郑嘉诚同志作为第1、10 完成人参与的 2025 年度四川省科学技术奖提名项目“复杂装配式钢结构建筑低碳建造关键技术及应用”，已按照要求于 2026 年 1 月 4 日—8 日在本单位对项目基本信息进行了公示，公示期内未收到异议。

特此说明。

附件：本单位公示图片（截图）

西华大学（盖章）

年 月 日

附件：本单位公示图片（或截图）