

浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：科学技术进步奖

成果名称	极端人居环境建筑形体智能优化关键技术及应用
提名等级	一等奖
提名书 相关内容	<p>1. 极端环境适应型 3D 打印装配式建筑节点一体化构造, 实用新型专利, 发明人: 蔡钢伟、高伟俊等, 登录第 3254853 号</p> <p>2. 面向极端环境的装配式建筑设计系统 V1.0, 软件著作权, 著作权人: 蔡钢伟, 2025SR1513802</p> <p>3. 一种基于神经网络的装配式建筑模块化可变设计方法, 发明专利, 发明人: 蔡钢伟, PLU305CN24343</p> <p>4. 一种基于图结构的建筑设计数据处理流程与系统, 发明人: 马迪, ZL 2024 1 1504809.8</p> <p>5. G. Cai, L. Sun, H. Xu, Q.M. Jiang, Y. Yang, P.M. Lam, F. Lu, Y. Yao, Z. Guo, D. Ma, Z. Mo, K. Liu, S. Kuroki, W. Gao, Z. Wu, Earth analog priors for deployable Mars habitats, Npj Space Exploration (2026). https://doi.org/10.1038/s44453-025-00025-6.</p> <p>6. G. Cai, L. Sun, H. Xu, Q.M. Jiang, Y. Yang, P.M. Lam, F. Lu, Y. Yao, Z. Guo, D. Ma, Z. Mo, K. Liu, S. Kuroki, W. Gao, Z. Wu, Robotic prefab 3D printing buildings in extreme environments toward Martian habitats, Npj Space Exploration 2 (2026) 11. https://doi.org/10.1038/s44453-025-00025-6.</p> <p>7. G. Cai, D. Liu, Z. Wu, Multidimensional algorithms-based carbon efficiency model of building geometric 3D ratios for prefabricated 3D printing design and construction, Npj Clean Energy 1 (2025) 5. https://doi.org/10.1038/s44406-025-00005-5.</p> <p>8. G. Cai, B. Xu, B. Julien Dewancker, W. Shi, L. Sun, Y. Lu, D. Wu, K. Liu, F. Lu, W. Gao, Aesthetic modular source and carbon potential as mathematical foundations for architectural AIGC design, Humanit. Soc. Sci. Commun. (2026). https://doi.org/10.1057/s41599-026-06849-1.</p> <p>9. G. Cai, L. Sun, D. Liu, B. Xu, Z. Mo, Potential of indoor room 3D ratio in reducing carbon emissions by prefabricated decoration in chain hotel buildings via multidimensional algorithm models for robot in-situ 3D printing, Journal of Building Engineering 101 (2025) 111757. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.111757.</p> <p>10. B. Xu, G. Cai, Y. Yao, D. Ma, Y. Lu, D. Wu, N. Wang, B.J. Dewancker, Building carbon reduction and morphology optimization in extreme hot humid island environments by comparing prefabricated and conventional passive design in Okinawa, Energy Build. (2026) 117733. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2026.117733.</p>

<p>主要完成人</p>	<p>蔡钢伟, 排名 1, 研究员, 浙江大学; 马迪, 排名 2, 正高级工程师, 浙江工业大学工程设计集团有限公司; 鲁斐栋, 排名 3, 工程师, 同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司; 高伟俊, 排名 4, 院士/教授, 青岛理工大学; 任梓铭, 排名 5, 副研究员, 浙江理工大学; 龚顺明, 排名 6, 高级工程师, 中国建筑第八工程局有限公司; 胡强, 排名 7, 正高级工程师, 浙江省建设投资集团股份有限公司; 刘康, 排名 8, 主任研究员, 宝业大和工业化住宅制造有限公司; 杜鹏成, 排名 9, 高级工程师, 金石工程设计(山东)集团有限公司; 乔壬路, 排名 10, 助理研究员, 清华大学;</p>
<p>主要完成单位</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 浙江大学 2. 浙江工业大学工程设计集团有限公司 3. 浙江理工大学 4. 同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司 5. 浙江省建设投资集团股份有限公司 6. 宝业大和工业化住宅制造有限公司 7. 中国建筑第八工程局有限公司 8. 清华大学
<p>提名单位</p>	<p>浙江大学</p>
<p>提名意见</p>	<p>该成果面向极端干旱、强风沙、大温差、资源运输受限和施工组织复杂为核心因子的极端人居环境下建筑适应性、资源低消耗和智能建造需求, 针对传统建筑形体设计依赖经验判断、复杂形体与工业化建造协同不足等问题, 开展了建筑形体智能优化关键技术研究。成果揭示了极端人居环境建筑形体参数化表征与低消耗适配机制, 建立了基于更新阶段单位体积消耗的建筑形体逆向智能优化模型, 形成了建筑形体几何复杂度与工业化智能建造的自适应协同技术, 具有显著创新性和工程实用价值。</p> <p>成果已形成相关知识产权、标准规范和工法等支撑成果 100 余项, 其中发明专利 55 项、省部级工法 3 项、标准规范 4 项; 论文专著 100 余项, 其中 SCI 论文 67 篇、专著成果 4 部; 聚焦新疆地区极端人居环境特征, 形成 200 余项核心工程应用, 并在西藏、青海、黑龙江、内蒙古等地区开展不同极端人居环境的工程拓展对比, 应用经济效益规模超 100 亿元, 建筑面积超 100 万平方米, 推广应用前景良好, 成果技术达到国际领先水平。</p> <p>提名该成果为浙江省科学技术进步奖一等奖。</p>