

2026 年度甘肃省科技进步奖申报公示材料

| 序号 | 申报类型 | 项目名称 | 完成单位 | 完成人 | 项目简介（关键技术与创新点、论文专著专利等知识产权情况） |
|----|------------|------------------------------|--|---|---|
| 1 | 甘肃省科技进步一等奖 | 强震区高性能结构体系韧性提升机制与智慧建养关键技术及应用 | 兰州理工大学, 中国建筑第八工程局有限公司, 中国建筑第三工程局有限公司, 陕西省建筑科学研究院有限公司, 兰州工程设计咨询有限公司, 兰州集团有限公司, 苏州科技大学, 宁夏大学, 西南科技大学, 甘肃省建筑设计研究院有限公司, 浙江大学, 甘肃建筑职业技术 | 殷占忠, 栾蔚, 胡志文, 柳明亮, 卯永升, 李晓东, 方有珍, 杨文伟, 王宗彬, 褚云朋, 黄兆升, 曹纪兴, 李维敦, 李明刚, 马俊 | <p>本项目紧密聚焦国家在建筑抗震韧性提升与智慧建造领域的战略性重大需求, 以构建安全耐久、建造智能化的建筑体系为核心目标, 深度融合结构抗震技术创新与智慧建造与运维理念实践, 致力于突破建筑全生命周期内抗震性能优化的关键瓶颈, 为推动城乡建设领域的安全韧性提升与智慧建养目标落地提供系统性解决方案。围绕强震区高性能建筑领域, 系统提出 3 项创新技术:</p> <p>1.全域构建了结构体系长效化结构韧性提升机制, 解决了传统结构体系受力构件易损伤、耗能机制单一和震后功能保持能力不足等关键问题。(1) 提出了带阻尼连接件的装配式防屈曲支撑、可替换耗能梁段、模块化钢板剪力墙以及带肘撑的复合减震系统等系列高效耗能元件及相应高性能结构体系, 揭示了其受力机理与耗能机制。(2) 发明了基于电磁控制的摩擦摆复合自适应隔震系统, 创建了具备动态刚度调节与自复位能力的智能隔震体系。(3) 提出采用部分外包混凝土强化高性能结构体系梁柱力学性能的组合构件 (PEC 构件), 揭示了带 PEC 柱高性能结构体系的受力机理和抗震性能。</p> <p>2.系统阐释了可更换构件驱动的结构韧性增强策略, 创建了以塑性变形可控、损伤集中导向、构件快速更替为特色的结构震后恢复新机制, 解决了结构震后残余变形累积、使用功能恢复乏力等关键问题。(1) 研发带可更换耗能梁段, 实现结构塑性变形定位化;(2) 设计可更换榫卯梁节点与柱节点, 促使损伤集中于连接钢板部位, 构建损伤序列可控机制;(3) 依托可更换模块化钢板剪力墙搭建装配式可更换结构体系, 完成损伤耗能元件的快速替换。</p> <p>3.多维打造了全寿命抗震韧性导向的大跨空间结构智慧建养技术模式, 创建了以消能减震、智能建造、数字运维为核心的全周期韧性保障新体系, 构建起多环节协同的全周期抗震运维新机制。研发高性能智能化消能减震体系, 搭建一体化智慧建造与运维管理平台, 集成形成大跨空间结构 “减震设计-智慧建造-智能运维” 全寿命抗震韧性一体化技术, 显著提升了结构整体抗震韧性与智慧运维水平。</p> <p>该项目积极响应城市韧性和国家绿色低碳发展战略, 得到了多项国家重点研发计划、国</p> |

| | | | |
|--|--|----|--|
| | | 学院 | 家自然科学基金及省部级项目的支持（项目编号：2019YFD1101003，51968043，52168025，51478286，51078247）。成果丰硕，获得了 68 项专利授权（其中包括 27 项发明专利）以及 9 项工法，发表了 186 篇高水平学术论文。系列成果不仅提升了大型公共建筑的抗震韧性和绿色建造水平，同时与企业合作推进了技术的实施，建立了示范基地。关键技术已成功应用于兰州中川机场 T3 航站楼、甘肃省妇女儿童医疗综合体、七里河体育场、临洮滑冰馆等大型公共建筑项目，节约资金近 9 亿元，有效促进了我省城市韧性和绿色建造领域的科技进步，具有引领和示范作用。 |
|--|--|----|--|

主要完成人情况：

| 姓名 | 排名 | 技术职称/职务 | 完成单位 | 对项目主要贡献 |
|-----|----|---------|----------------|--|
| 殷占忠 | 1 | 教授 | 兰州理工大学 | 项目负责人，组织实施项目研究方案、技术路线的制定，研究思路、关键技术问题的拟定和把控，项目实施及关键技术的指导和解决，创新点 1、2、3 的主要完成人。 |
| 栾 蔚 | 2 | 高级工程师 | 中国建筑第八工程局有限公司 | 项目主要完成人，创新点 3 的主要贡献人，负责相关关键技术攻关及推动转化应用，产业化应用指导。 |
| 胡志文 | 3 | 正高级工程师 | 中国建筑第三工程局有限公司 | 项目主要完成人，创新点 3 的主要贡献人，负责相关关键技术攻关及推动转化应用，产业化应用指导。 |
| 李晓东 | 4 | 教授 | 兰州理工大学 | 项目主要完成人，创新点 2 的主要贡献人，负责设计并组织项目实施方案，项目技术指导，完成过程调控。 |
| 卯永升 | 5 | 正高级工程师 | 兰州工程设计咨询集团有限公司 | 项目主要完成人，创新点 3 的贡献人，负责校企合作联系，产业化应用指导，成果转化应用。 |
| 方有珍 | 6 | 教授 | 苏州科技大学 | 项目主要完成人，创新点 1 的主要贡献人，负责相关关键技术攻关及推动转化应用，产业化应用指导。 |
| 杨文伟 | 7 | 教授 | 宁夏大学 | 项目主要完成人，创新点 3 的主要贡献人，负责指导相关实验的开展，项目关键技术中的数值分析，关键性技术攻关。 |

| | | | | |
|-----|----|--------|----------------|---|
| 褚云朋 | 8 | 教授 | 西南科技大学 | 创新点 1、2 的贡献人，负责创新点 1 相关关键技术攻关，辅助项目设计及方案实施。 |
| 柳明亮 | 9 | 正高级工程师 | 陕西省建筑科学研究院有限公司 | 创新点 3 的贡献人，负责创新点 3 相关关键技术攻关及方案实施。 |
| 王宗彬 | 10 | 讲师 | 兰州理工大学 | 项目主要完成人，创新点 2 的主要贡献人，负责相关关键技术攻关及推动转化应用，产业化应用指导。 |
| 黄兆升 | 11 | 正高级工程师 | 甘肃省建筑设计研究院有限公司 | 创新点 3 的贡献人，参与确定项目试验方案、结构应用设计及项目应用实施，组织了多项项目的推广应用。 |
| 曹纪兴 | 12 | 研究员 | 浙江大学 | 创新点 3 的贡献人，负责相关关键性技术攻关。 |
| 李维敦 | 13 | 正高级工程师 | 甘肃建筑职业技术学院 | 创新点 1 的贡献人，参与创新点 1 项目方案实施、完善，以及与应用单位对接协调。 |
| 李明刚 | 14 | 正高级工程师 | 中国建筑第八工程局有限公司 | 创新点 3 的贡献人，负责校企合作联系，产业化应用指导，成果转化应用。 |
| 马俊 | 15 | 正高级工程师 | 中国建筑第八工程局有限公司 | 创新点 3 的贡献人，负责部分关键性技术攻关，参与项目方案实施、完善，以及与应用单位对接协调。 |

所列知识产权目录:

| 序号 | 知识产权类型 | 知识产权名称 | 发明人 |
|----|--------|--|---|
| 1 | 发明专利 | 一种卡套约束耗能构件的防屈曲支撑 ZL201910030292.6 | 殷占忠; 何玉龙; 孙宝悦; 宗玉强; 李鑫炜; 刘军; 黄兆升; 梁亚雄; 王秀丽 |
| 2 | 发明专利 | 带半包裹式混凝土组合柱的钢板剪力墙结构及其锚固结构 ZL202011637792.5 | 殷占忠; 冯大哲; 卯永生; 杨博; 陈程悦; 王兆辉; 延路瑶; 吕文辉; 朱有涛; 刘星辰; 刘岸飞; 李鑫炜 |
| 3 | 发明专利 | 一种索结构中撑杆和索夹的移位方法 ZL202110314984.0 | 柳明亮; 周春娟; 董军锋; 魏超琪; 马瑞; 程荣荣; 李俊楠; 苏东升 |
| 4 | 发明专利 | 一种大跨空间弦支轮辐式桁架结构体系及施工方法 ZL202011294398.6 | 柳明亮; 纪志强; 吴延; 胡晓斌; 韩大富; 李成; 卜延渭; 曾珂; 魏超琪; 周春娟; 张飞 |

| | | | |
|----|--------|---|--|
| 5 | 发明专利 | 基于非定长索的单层大开口正交索网结构施工方法 ZL202210818684.0 | 柳明亮; 李雨航; 吴金志; 孙国军; 李存良; 周春娟; 卜延渭; 杨晓; 袁鑫; 樊威武; 刘博 东; 惠存; 王寒 |
| 6 | 发明专利 | 一种装配式预制钢筋混凝土梁的连接节点及其施工方法 ZL201811602731.8 | 叶艳霞; 王宗彬; 高大伟; 刘继磊; 彭琼武; 韩伟 |
| 7 | 发明专利 | 一种梁柱摩擦耗能节点 | 李晓东; 弓耀云; 任杰; 闫鹏亮; 杨林 |
| 8 | 发明专利 | 模板支撑调节件和异形洞体施工轻钢支撑模板结构体系 ZL201811354068.4 | 姚勇; 褚云朋; 孙方; 许立英; 宋星宇; 张兆 强; 邓勇军; 杨东升 |
| 9 | 发明专利 | 粘滞摩擦复合阻尼墙 ZL202011264183.X | 李明刚; 朱勇; 郭焯; 陈亮; 孙涛 |
| 10 | 发明专利 | 低屈服点钢耗能粘滞耗能阻尼器 ZL201610986495.9 | 马俊; 葛杰 |
| 11 | 发明专利 | 低屈服点钢耗能颗粒耗能阻尼器 ZL201610986516.7 | 马俊; 杨燕 |
| 12 | 发明专利 | 一种钢筋混凝土柱之间的干式连接结构及承载力计算方法 ZL202211064553.4 | 叶艳霞; 王宗彬; 康琦; 侯志远 |
| 13 | 实用新型专利 | 一种大跨空间结构模型试验用支座 ZL202121610162.9 | 柳明亮; 李存良; 刘彦; 周春娟; 马瑞; 程荣 荣; 李俊楠 |
| 14 | 省级工法 | 大跨度异形桁架分次拼装整体提升施工工法 | 栾蔚; 龚可; 杨玺文; 王宁; 王信波 |
| 15 | 省级工法 | 拉索预应力空间网格结构张拉全过程自动化监测施工工法 | 马俊; 栾蔚; 吕想; 王磊; 陈鹏 |
| 16 | 省级工法 | 大跨度空间网格结构分块转角对接提升施工工法 | 伍维强; 栾蔚; 张洋; 赵鹏瑞; 丁学平 |
| 17 | 省级工法 | 高大跨度网架安装施工工法 | 孟召虎; 胡志文; 姜剑; 王磊; 王强龙 |
| 18 | 软著 | BIM 碳排放核算与优化管理系统 V2.0 | 中国建筑第八工程局有限公司 |
| 19 | 软著 | 建筑工程绿色建造数字化评价系统 [简称: PDCE] V1.0 | 中国建筑第八工程局有限公司 |
| 20 | 软著 | 减隔震建筑智慧运维系统 [简称: LCB-MAS] V1.0 | 中国建筑第八工程局有限公司 |

主要论文、专著目录:

| 序号 | 论文专著名称 | 作者 |
|----|--|--|
| 1 | 带可替换腹板连接型耗能梁段的恢复力模型研究 | 殷占忠; 杨元普; 冯大哲 |
| 2 | 端部配置延性铸造件的装配式防屈曲支撑抗震性能试验研究 | 殷占忠; 徐德宇; 杨博 |
| 3 | 带 PEC 柱钢板剪力墙抗侧刚度的分析 | 殷占忠; 刘军; 杨博; 冯大哲 |
| 4 | 单向加载下带腹板连接型可替换连接件的 K 形偏心支撑钢框架参数分析 | 殷占忠; 何玉龙; 冯大哲; 张晓博 |
| 5 | Design of an eccentrically buckling-restrained braced steel frame with web-bolted replaceable links | 殷占忠; 杨博; 张晓博 |
| 6 | Experimental Study on Seismic Behavior of Steel Plate Shear Walls with Connections in the Weak Axis of PEC Columns | 朱有涛; 殷占忠 |
| 7 | 基于 BIM 的“六图融合”施工技术在住宅项目的应用与研究 | 胡志文; 李世民; 余自强; 高鹏; 汉光昭; 杨健; 白雪; 王强龙; 闵刘亮 |
| 8 | 基于磁悬浮理论的自适应抗拔摩擦摆隔震支座力学性能研究 | 李晓东; 吴健; 张天允 |
| 9 | Mechanical performance analysis of an electromagnetic friction pendulum system based on Maxwell's principle | 毛维康; 李晓东; 陈恩亮 |
| 10 | 后张无粘结预应力混凝土技术在兰州曦华源高层住宅中的应用 | 卯永升; 钟继文; 南建林; 谭晓文 |
| 11 | 有限长度预拉杆部分自复位 PEC 柱组合框架中间层抗震性能试验研究 | 方有珍; 黄志豪; 张志成; 孙国华 |

| | | |
|----|--|-------------------------|
| 12 | CFRP 不同约束方式下拉挤型 GFRP 管混凝土组合柱的承载性能 | 杨文伟; 周海洋; 王痛快; 陈志伟 |
| 13 | PEC 柱-钢梁摩擦耗能部分自复位组合框架抗震试验研究 | 方有珍; 高怡; 杨勇; 孙敏; 孙国华 |
| 14 | 新型全螺栓分层装配式节点抗震性能分析 | 褚云朋; 夏琿; 罗萍; 钟燕; 杨威; 陈敏 |
| 15 | 大跨空间轮辐式弦支桁架结构施工过程监测与模拟分析 | 柳明亮; 李翔宇; 邢国华; 武名阳; 李纪明 |
| 16 | Experimental and finite element flexural performance study of HPEC beam | 王宗彬; 叶艳霞; 马钰浩; 黄华 |
| 17 | Experimental and numerical Study on a precast partially connected buckling-restrained arc-opening steel plate shear wall | 王宗彬, 康琦, 乔鹏双, 景聪, 叶艳霞 |
| 18 | Study on Seismic Behavior of Trapezoidal Corrugated Steel Plate Shear Wall Structure with PEC Column | 黄兆升; 殷占忠; 孙宝悦 |
| 19 | 考虑应力集中的吊车梁多轴疲劳寿命预测 | 李斌; 李维敦; 郎珊珊; 李亚楠 |
| 20 | Monitor wind characteristics and wind-induced responses of a skyscraper during two typhoons | 曹纪兴; 熊海贝; 秦晓明 |