附件

 香丽高速公路穿越金沙江峡谷不良地质区建造关键技术及应用

**一、项目基本情况**

项目名称：香丽高速公路穿越金沙江峡谷不良地质区建造关键技术及应用

主要完成人：1.张玉芳，2.陈维，3.魏家旭，4.马健，5.沈锐利，6.王剑非，7.张海太，8.阳军生，9.刘昆珏，10.刘斌，11.李明欢，12.程晓辉，13.郭喜峰

主要完成单位：1.云南省建设投资控股集团有限公司；

2.云南省交通规划设计研究院股份有限公司；

3.中国铁道科学研究院集团有限公司；

4.西南交通大学；

5.中南大学；

6.清华大学；

7.云南建设基础设施投资股份有限公司；

8.中铁大桥局集团第八工程有限公司；

9.长江水利委员会长江科学院

提名等级：拟提名2024年云南省科学技术奖一等奖。

提名单位：云南省建设投资控股集团有限公司

**二、项目简介**

香丽高速公路是云南进藏高速公路的重要组成部分，地处印度板块与欧亚板块接触带前沿的横断山脉高山峡谷区，线路穿越长达50km的金沙江峡谷地段，地质活动强烈，活动断裂发育，岸坡高陡，广泛分布巨型滑坡、崩塌等不良地质体，给路桥隧设计建造及安全运维带来前所未有的巨大挑战。针对巨型不良地质体区段路基通过、非对称峡谷桥梁跨越和隧道近接穿越等三大技术难题，开展了长区段巨型不良地质体防控、非对称独塔单跨地锚式悬索桥和高速公路地下隧道互通建造系列研究，取得多项创新成果，获多项知识产权，成果在多个项目应用。

香丽高速的顺利建成结束了迪庆藏族自治州不通高速公路的历史，完善了滇川藏“大香格里拉”旅游经济圈路网，有力支撑了滇西北旅游资源联动开发，带动了沿线民族地区经济社会大跨步发展。对促进行业科技进步和边疆民族团结示范区建设做出巨大贡献，经济社会生态效益显著。

**三、主要完成人基本情况及完成人对项目的贡献情况**

第1完成人张玉芳：研究员，项目负责人。统筹规划，组织项目有序推进，参与了整个项目的全过程，负责项目总体策划、项目实施、项目推进等工作，对项目中发现的推进难题组织论证，调配各方资源促进该项目顺利实施，对本项目的全面实施作出了巨大贡献，为本项目创新技术的工程实现与推广做出重大突出贡献。全面负责不良地质区巨型滑坡群复活灾变机制及对桥隧相互作用、巨型滑坡定量风险评估、深滑面精准监测预警、低扰动强支挡技术体系的研究工作与科技成果的产出与推广应用。在本项目中投入的工作量占本人同期工作的70%。

第2完成人陈维：正高级工程师，项目生产负责人，负责项目总体协调推进。在本项目中的主要技术贡献集中于香丽高速公路典型炭质板岩隧道的建设与管理实务，特别是在处理复杂地质条件下的隧道建设技术，参与了超大断面分岔隧道施工成套关键技术体系的构建，对于提高施工安全性和应对非对称地形及不良地质体的挑战具有重要意义。为本项目第3创新点的工程实现做出重大突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的70%。

第3完成人魏家旭：正高级工程师，项目技术负责人，负责项目技术策划和方案落地实施。主要技术贡献涉及多个关键领域，特别是在隧道和桥梁建设技术的创新和实施方面，参与了双连拱隧道施工力学行为的研究、悬索桥相关工法的开发，确保了工程项目在复杂条件下的成功实施。为本项目第2、3创新点的工程实现做出重大突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的70%。

第4完成人马健：高级工程师，项目参与者。对非对称独塔单跨地锚式钢桁梁悬索桥结构体系、多功能复合索鞍三个创新小点做出贡献；负责独塔单跨地锚式悬索桥结构体系研究，揭示高陡边坡下锚隧力学关系，明确不同地锚吊索设置方案对结构受力影响；参与复合索鞍试验，完成实验数据分析。为本项目第2创新点做出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第5完成人沈锐利：教授，项目参与者。对非对称独塔单跨地锚式钢桁梁悬索桥结构体系、多功能复合索鞍两个创新点做出贡献；主持复合索鞍的模型试验，揭示2万吨级压力下多滚轴受力分布特征，建立多滚轴系统滚轴受力分析方法；为本项目第2创新点的工程实现做出重大突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第6完成人王剑非：正高级工程师，项目科研主管，负责科技项目管理、资源调度、进度节点把控、成果管理等工作。参与了边坡和隧道专题的相关研究，研究成果对于理解和解决滑坡与隧道工程中的病害问题具有重要意义，提供了关键的技术支持和解决方案，有助于提高工程安全性和稳定性。为本项目第1、3创新点的工程实现做出重大突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第7完成人张海太：正高级工程师，项目科研管理人员。参与了整个项目的全过程，负责项目总体策划、项目实施、项目推进、技术支持等工作，对项目中发现的推进难题组织论证，调配各方资源促进该项目顺利实施。为本项目第1、3创新点的工程实现做出重大突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第8完成人阳军生：教授，项目参与人。负责炭质板岩隧道围岩稳定和变形控制研究，负责隧道现场测试、数值分析和成果整理，项目实施过程中参与技术交流与专家咨询，协助项目组进行科技攻关，解决香丽高速公路隧道建设技术难题。为本项目第3创新点研究工作主要贡献者，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第9完成人刘昆珏：正高级工程师，项目桥梁技术负责人兼科技档案管理员，参与滚轴式复合索鞍的研发，极大提升了悬索桥的稳定性和耐久性，特别适应了金沙江峡谷的复杂地质和极端气候条件。此外，还积极协调地质工程师和施工团队，确保设计方案的实施安全和有效。为本项目第2创新点的工程实现做出重大突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第10完成人刘斌：正高级工程师，项目参与者。对非对称独塔单跨地锚式钢桁梁悬索桥结构体系、多功能复合索鞍、重力式锚碇稳定性评价方法三个创新小点做出贡献；主持独塔单跨地锚式悬索桥结构体系研究，揭示桥梁抗风抗震性能，不同地锚吊索设置方案对结构受力影响，完成复合索鞍的理论分析，揭示多滚轴-承板接触应力分布特征，参与重力式锚碇稳定评价方法的研究。为本项目第2创新点做出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第11完成人李明欢：正高级工程师，桥梁施工技术负责人。参与了虎跳峡金沙江大桥的建设全过程，负责大桥的总体施工技术策划、项目实施、项目推进等工作，对本项目的实施做出了一定的贡献。为本项目第2创新点的工程实施作出了突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第12完成人程晓辉：长聘副教授，“双连拱隧道施工过程受力分析”子项目负责人。统筹子项目规划，组织子项目有序推进，参与了子项目的全过程，负责子项目总体策划、子项目实施、子项目推进等工作，对子项目中发现的推进难题组织论证，调配各方资源促进该项目顺利实施，对子项目的全面实施作出了巨大贡献。为本项目第3创新点的工程实现做出重大突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%

第13完成人郭喜峰：正高级工程师，项目参与人。主要负责研发了不良地质体下锚碇建造技术，解决了复杂地质条件重力锚稳定问题。负责开展虎跳峡大桥锚碇原位试验研究工作，针对不良地质条件下重力锚稳定性问题，提出了大差异岩性重力锚基底摩擦力测试与计算评估方法，制定了《悬索桥重力式锚碇现场基底摩擦试验技术规程》（T/CSRME 043-2024），形成了复杂地质条件重力锚稳定性评估、结构优化、施工及监测的技术体系。对本项目创新点2做出了实质性贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

**四、完成单位的贡献情况**

第1完成单位云南省建设投资控股集团有限公司：项目主要完成单位，负责项目策划、技术创新、高质量工程建设、经费保障、资源协调配置等多个方面的总体把控。主持开发并实施了多项技术，极大提高了施工效率和安全性，优化了工程成本。在香丽高速公路建设及配套技术推广应用至其他项目过程中，全面把握整体研究方案和技术路线、策划项目的研究目标和形成的科技成果，对项目全面实施作出了巨大的贡献。

第2完成单位云南省交通规划设计研究院股份有限公司：负责非对称独塔单跨地锚式钢桁梁悬索桥结构体系的研究，开展了不同结构参数下结构体系的静力、抗风和抗震分析，对地锚吊索的设置位置、物理参数、力学参数分析等开展研究；负责复合索鞍的理论分析、构造研究，参与建立了滚轴接触应力计算方法；参与重力式锚碇稳定性评价相关研究，提出确定不均质地层下锚面摩擦系数确定的方法。成果包括相关专利，论文及标准。

第3完成单位中国铁道科学研究院集团有限公司：项目主要完成单位，为本项目提供了必要的人力和设备支持，收集并掌握大量现场数据，以主要完成单位发表学术论文多篇、出版专著1部，编制标准2部，授权发明专利十余件，以本项目为载体在技术创新、应用推广和人才培养方面做出了突出实质性贡献，并全面组织实施、推进示范工程和成果的转化应用。

第4完成单位西南交通大学：项目主要完成单位，参与非对称独塔单跨地锚式钢桁梁悬索桥结构体系的研究：开展了不同结构体系的受力分析，对地锚吊索的设置方式、索夹紧固等开展研究并发表相关论；参与复合索鞍的研制：主持了多功能复合索鞍滚轴受力分析的1:25缩尺模型、1:4缩尺滚轴模型和1:2大比尺滚轴模型的试验研究；揭示了大尺寸、多滚轴复合索鞍各滚轴的压力分配规律；建立了滚轴接触应力计算方法。发表了多篇论文。

第5完成单位中南大学：项目主要完成单位，负责炭质板岩隧道围岩大变形控制研究，为本项目提供了人力和平台支持，在人才培养方面做出了突出实质性贡献。

第6完成单位清华大学：“双连拱隧道施工过程受力分析”子项目主要完成单位，负责该子项目的总体策划、经费保障、资源协调配置，并全面组织实施、推进示范工程和成果的转化应用。组织研究成果的技术总结和鉴定评价等工作。全面把握整体研究方案和技术路线、策划项目的研究目标和形成的科技成果。主持单位对子项目全面实施做出了巨大的贡献。

第7完成单位云南建设基础设施投资股份有限公司：项目主要完成单位，负责项目的总体策划、经费保障、资源协调配置，并全面组织实施、推进示范工程和成果的转化应用。组织研究成果的技术总结和鉴定评价等工作。全面把握整体研究方案和技术路线、策划项目的研究目标和形成的科技成果。主持单位对项目全面实施做出了巨大的贡献。

第8完成单位中铁大桥局集团第八工程有限公司：项目主要完成单位之一，参与了虎跳峡金沙江大桥的建设全过程，负责大桥的总体施工技术策划、资源协调配置，并参与组织实施、推进示范工程和成果的转化应用，参与研究成果的技术总结和鉴定评价等工作，对项目的实施作出了一定的贡献。

第9完成单位长江水利委员会长江科学院：项目主要完成单位，主要负责研发了不良地质体下锚碇建造技术，解决了复杂地质条件重力锚稳定问题。负责开展虎跳峡大桥锚碇原位试验研究工作，针对不良地质条件下重力锚稳定性问题，提出了大差异岩性重力锚基底摩擦力测试与计算评估方法，制定了《悬索桥重力式锚碇现场基底摩擦试验技术规程》（T/CSRME 043-2024），形成了复杂地质条件重力锚稳定性评估、结构优化、施工及监测的技术体系。

**五、****主要知识产权和论文专著目录**

1.专利、软件著作权等授权情况（不超过10件）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **知识****产权****类别** | **知识产权****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 | 超深孔深部位移监测装置及其安装施工方法 | 中国 | ZL201810032433.3 | 2023.9.19 | 6331632 | 中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所 | 张玉芳；刘永才；万军利；房锐；李健；李果 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 一种可回收测斜装置 | 中国 | ZL202310107043.9 | 2023.5.26 | 6004311 | 中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所；北京中力智研物联科技有限公司 | 张玉芳；李健；宋国壮；高旭；侯岳峰；杨忠民；丁志林 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 一种多次控制注浆的预制内锚头锚索结构 | 中国 | ZL201810619856.5 | 2024.2.9 | 6695122 | 中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所 | 张玉芳；韩海峰；苗德山；赖冠宙；陈宁青；袁坤；李卫民 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 一种旋转吊装系统及起吊重物时旋转重物的方法 | 中国 | ZL201711479030.5 | 2019.7.9 | 3449957 | 中铁大桥局集团第八工程有限公司；中铁大桥局集团有限公司 | 程琳刚；李德坤；万慧；刘敏；周龙；李明欢；林境川 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 缆索吊机系统及起吊方法 | 中国 | ZL201711487134.0 | 2019.5.28 | 3392235 | 中铁大桥局集团第八工程有限公司；中铁大桥局集团有限公司 | 李德坤；程琳刚；万慧；刘敏；周龙；杨大瑜；李明欢；林境川 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 一种电阻应变式管状压力传感器及压力场测试方法 | 中国 | ZL[201811085392.0](https://www.ip.top/patentDetail?q=5d9d46580ff45f2980984aaf" \t "https://www.ip.top/_blank" \o "201811085392.0) | 2019.10.1 | 3546908 | 西南交通大学 | 苗如松；沈锐利；王路；古占平 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 一种分岔隧道的施工方法 | 中国 | ZL201911191658.4 | 2022.3.4 | 4971078 | 云南省建设投资控股集团有限公司 | 余化彪；朱小京；杨振生；魏家旭；佟彦；李晓宝；张强；胡俊；罗顺江；马兴伟；吴昊天；刘建明 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 面向桥隧群区短连接段的联动可变限速控制系统及方法 | 中国 | ZL201911240636.2 | 2020.12.22 | 4162023 | 北京中交华安科技有限公司；云南丽香高速公路投资开发有限公司 | 陈维；张海太；王康云；李洋洋；刘涛；韩晖 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 一种水泥基－炭质板岩轻质回填材料及制备方法 | 中国 | ZL202011515856.4 | 2022.08.23 | 5403109 | 中南大学；中南林业科技大学 | 谢亦朋，张聪，阳军生，陈维，彭雨杨，梁雄，张海太，王康云，邹小双 | 有效－授权 |
| 发明专利 | 一种用于富水堆积体地层隧道超前小导管可控注浆材料及其制备方法 | 中国 | ZL202010894438.4 | 2022.08.23 | 5400423 | [中南林业科技大学；](https://www.ip.top/list?temp=1&keyword=appPerson:%E4%B8%AD%E5%8D%97%E6%9E%97%E4%B8%9A%E7%A7%91%E6%8A%80%E5%A4%A7%E5%AD%A6" \o "中南林业科技大学" \t "https://www.ip.top/_blank)[中南大学](https://www.ip.top/list?temp=1&keyword=appPerson:%E4%B8%AD%E5%8D%97%E5%A4%A7%E5%AD%A6" \t "https://www.ip.top/_blank" \o "中南大学) | 张聪；谢亦朋；阳军生；王树英；尹健；梁雄；彭雨杨；傅金阳；谢梦珊；刘旭 | 有效－授权 |

2.论文、专著发表情况（不超过10篇）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文专著名称/****刊名/作者** | **年卷页码** | **发表时间** | **通讯作者** | **第一作者** | **国内作者** | **他引****总次数** | **论文署名单位是否****包含国外单位** |
| 1 | 重大滑坡灾变机制与防治新技术研究 | 2023年42卷1910-1927页 | 2023年6月19日 | 范家玮 | 张玉芳 | 张玉芳；范家玮；袁坤 | 2 | 否 |
| 2 | 反倾层状软岩切层滑坡空间形态与演化机制研究 | 2023年44卷1-12页 | 2023年11月15日 | 张玉芳 | 张玉芳 | 张玉芳；宋国壮；袁坤；邓胜；范家玮 | / | 否 |
| 3 | 多次分段注浆钢花管桩群结构抗滑性能模型试验研究 | 2019年38卷982-992页 | 2019年5月16日 | 魏少伟 | 张玉芳 | 张玉芳；魏少伟；周文皎；李鼎伟；周滨 | 17 | 否 |
| 4 | 崩滑灾害防治理论及应用 | 人民交通出版社 | 2023年 | 张玉芳 | 张玉芳 | 张玉芳；廖小平 | / | 否 |
| 5 | 悬索桥新型复合索鞍设计 | 2021年51卷124-130页 | 2021年4月28日 | 刘斌 | 刘斌 | 刘斌；马健；刘昆珏；汪磊；沈锐利 | 6 | 否 |
| 6 | 独塔单跨地锚式悬索桥复合索鞍试验研究 | 2019年49卷15-20页 | 2019年10月28日 | 沈锐利 | 沈锐利 | 沈锐利；薛松领；马健；刘斌 | 16 | 否 |
| 7 | 复杂地质条件重力锚岩体力学试验及工程应用 | 2022年总290期57-62，99 | 2022年11月15日 | 郭喜峰 | 郭喜峰 | 郭喜峰；余美万；王新泽 | / | 否 |
| 8 | Distributed fibre optic monitoring of damaged lining in double-arch tunnel and analysis of its deformation mode | 2021年110卷 | 2021年1月22日 | Xiaohui Cheng | Yi Sui | Yi Sui, Xiaohui Cheng, Jiaxu Wei | 40 | 否 |
| 9 | 基于现场实测的炭质板岩隧道围岩大变形与衬砌受力特征研究 | 2019年38卷832-841页 | 2019年2月28日 | 阳军生 | 郭健 | 郭健；阳军生；陈维；沈东；刘涛；柴文勇 | 61 | 否 |
| 10 | 香丽高速公路典型炭质板岩隧道建设与管理实务 | 中南大学出版社 | 2024年 | 陈维 | 陈维 | 陈维，王剑非，刘涛，杨华，刘凡，窦友谋 | / | 否 |
| 合 计 | 146 |  |

严酷环境下现代工程混凝土绿色化设计及智能化检监测

关键技术

**一、项目基本情况**

项目名称：严酷环境下现代工程混凝土绿色化设计及智能化检监测关键技术

主要完成人：龙武剑、李章建、罗启灵、梁丽敏、张辉、王险峰、熊琛、马倩敏、王模弼、冯甘霖、温东昌、李升连、戴明亮

主要完成单位：云南建投绿色高性能混凝土股份有限公司、深圳大学、云南建投高分子材料有限公司、昆明理工大学、云南建设基础设施投资股份有限公司、中交路桥建设有限公司、三一锂能有限公司

提 名 等 级：拟提名2024年云南省科技进步奖一等奖

提 名 单 位：云南省建设投资控股集团有限公司

**二、项目简介**

本项目依托国家自然科学基金重点项目和省重大科研项目，针对云南省重大基础设施绿色高质量建设难题，历时十余年“产学研用”协同攻关，创建了严酷环境下现代工程混凝土绿色化设计及智能化检监测关键技术体系，主要创新点如下：一、创新性地提出了现代混凝土材料低碳设计理论及智能化设计方法；二、构建了大型混凝土结构事前智测、事中智控的抗裂实时评估及调控新方法；三、革新了复杂环境下大型基础设施长效安全运维及服役状态智能检监测技术体系。

项目获授权发明专利45件、实用新型专利41件，软著28项，工法15项；主/参编国家、行业、地方标准30部；出版学术专著5部，发表论文141篇；研究成果写入欧洲RILEM TC 228进展报告以及美国NCHRP技术规程；项目成果分别经张宗亮院士、杜修力院士、刘加平院士为主任的专家组鉴定，总体均达到国际领先水平；相关技术应用于昆明恒隆广场、昆明长水国际机场、大戛高速戛洒江特大桥、香丽高速金沙江特大桥、老挝万万高速、深中通道、深圳国际会展中心等20余项重大基础设施建设，经济、社会和生态环境效益显著，推广应用前景广阔。

**三、完成人对项目的贡献情况**

第1完成人龙武剑：教授，项目负责人。负责项目技术总体设计、研发及应用，参与了整个项目的全过程，对本项目的全面实施做出了巨大贡献，为本项目创新点1、2、3的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的70%。

第2完成人李章建：正高级工程师，项目技术负责人。负责项目总体策划、进度控制、项目实施等工作，参与了整个项目的全过程，对本项目的全面实施做出了巨大贡献，为本项目创新点1、3作出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的70%。

第3完成人罗启灵：正高级工程师，项目主要完成人，负责项目方案制定，技术研发及应用，参与了整个项目的全过程，对本项目的全面实施做出了巨大贡献，为本项目创新点1、2的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的70%。

第4完成人梁丽敏：正高级工程师，项目主要完成人，负责项目方案制定，技术研发及应用，对本项目的全面实施做出了巨大贡献，参与了整个项目的全过程，为本项目创新点1、3的研发做出突出贡献。在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第5完成人张 辉：正高级工程师，项目主要参加人，负责项目子课题技术研发及应用，示范推广应用方案制定，对本项目的全面实施做出了巨大贡献，为本项目创新点3的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第6完成人王险峰：教授，项目主要完成人，负责项目方案制定，技术研发及应用，对本项目的全面实施做出了巨大贡献，为本项目创新点2的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第7完成人熊 琛：副教授，项目主要参加人员，负责项目子课题技术研发及应用，为本项目创新点1、3的研发做出突出贡献。在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第8完成人马倩敏：副教授，项目主要参加人员，负责项目子课题技术研发及应用，为本项目创新点1的研发做出突出贡献。在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第9完成人王模弼：高级工程师，项目主要参加人员，负责项目子课题技术研发及应用，示范推广应用方案制定，为本项目创新点1的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第10完成人冯甘霖：副研究员，项目主要参加人员，负责项目技术支持、组织协调技术研发及应用，为本项目创新点1的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第11完成人温东昌：高级工程师，项目主要参加人员，负责项目技术研发及应用，为本项目创新点2的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第12完成人李升连：正高级工程师，项目主要参加人员，负责项目子课题技术研发及应用，示范推广应用方案制定，为本项目创新点3的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

第13完成人戴明亮：工程师，项目主要参加人员，负责项目子课题技术研发及应用，示范推广应用方案制定，为本项目创新点1的研发做出突出贡献，在本项目中投入的工作量占本人同期工作的60%。

**四、完成单位对项目的贡献情况**

第1完成单位云南建投绿色高性能混凝土股份有限公司：项目主持单位，负责项目的总体策划、经费保障、资源协调配置，并全面组织实施、推进示范工程和成果的转化应用。主持单位对项目全面实施做出了巨大的贡献。

第2完成单位深圳大学：项目合作单位，负责本项目创新点1、2、3的方案制定、技术研发、标准编制、推广应用工作，对本项目的全面实施做出巨大贡献。

第3完成单位云南建投高分子材料有限公司：项目合作单位，参与本项目创新点1、3的方案制定、技术研发、推广应用工作，对本项目的全面实施做出重大贡献。

第4完成单位昆明理工大学：项目合作单位，参与本项目创新点1的技术研发、工程应用工作，对本项目的全面实施做出重大贡献。

第5完成单位云南建设基础设施投资股份有限公司：参与本项目创新点3的技术研发、工程应用工作，对本项目的全面实施做出重大贡献。

第6完成中交路桥建设有限公司：参与本项目创新点2、3的技术研发、工程应用工作，对本项目的全面实施做出重大贡献。

第7完成三一锂能有限公司：参与本项目创新点1的技术研发、工程应用工作，对本项目的全面实施做出重大贡献。

**五、主要知识产权和标准规范等目录**

1.主要知识产权目录

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **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）** |
| 1 | 发明专利 | 绿色自密实混凝土及其制备方法 | 中国 | ZL 201710440081.0 | 2020年8月25日 | 3952657 | 深圳大学 |
| 2 | 发明专利 | 一种低碳自密实混凝土智能化设计方法及装置 | 中国 | ZL 202210672232.6 | 2023年4月18日 | 5887363 | 深圳大学 |
| 3 | 发明专利 | 一种高石粉含量的石灰岩废石屑混凝土配合比设计方法 | 中国 | ZL 201710197212.7. | 2019年03月19日 | 3299036 | 云南建投绿色高性能混凝土股份有限公司 |
| 4 | 发明专利 | 低温条件下稳定合成聚羧酸减水剂的方法 | 中国 | ZL 201910502334.1. | 2021年10月01日 | 4717509 | 云南建投高分子材料有限公司 |
| 5 | 发明专利 | 一种混凝土构件、混凝土构件内部缺陷检测方法 | 中国 | ZL 202310960757.4 | 2023年10月27日 | 6434734 | 深圳大学 |
| 6 | 发明专利 | 一种基于设计和实时监测的施工方法、装置及存储介质 | 中国 | ZL 202210094093.3 | 2022年10月04日 | 5497726 | 深圳大学 |
| 7 | 发明专利 | 无线传感网络时间同步方法及建筑结构健康监测系统 | 中国 | ZL 202310053576.3 | 2023年5月9日 | 5956747 | 深圳大学 |
| 8 | 发明专利 | 一种结构位移激光测量方法和系统 | 中国 | ZL 202210808300.8 | 2023年4月11日 | 5874517 | 深圳大学 |
| 9 | 发明专利 | 换电装置、平衡方法及换电站 | 中国 | ZL 202111111651.4 | 2023年6月23日 | 6085916 | 三一锂能有限公司 |
| 10 | 标准规范 | 自密实混凝土应用技术规程 | 中国（深圳） | SJG 164-2024 | 2024年4月17日 | 深圳市住房和建设局 | 深圳大学、深圳市房屋安全和工程质量检测鉴定中心主编，云南建投绿色高性能混凝土股份有限公司参编 |

2.代表性论文专著

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文、专著名称** | **刊名、出版社** | **通信作者/****第一责任人、****第一作者** | **刊期、刊号** | **页码** |
| 1 | 低碳自密实混凝土基础与应用 | 科学出版社 | 龙武剑 | ISBN 978-7-03-078040-9 | / |
| 2 | Interpretable auto-tune machine learning prediction of strength and flow properties for self-compacting concrete | Construction and Building Materials | 梅柳/龙武剑 | 2023, 393 | 132101 |
| 3 | Data driven multi-objective design for low-carbon self-compacting concrete considering durability | Journal of Cleaner Production | 龙武剑/程博远 | 2024, 450 | 141947 |
| 4 | AI-guided design of low-carbon high-packing-density self-compacting concrete | Journal of Cleaner Production | 龙武剑/程博远 | 2023, 428 | 139318 |
| 5 | Multi-scale improved damping of high-volume fly ash cementitious composite: Combined effects of polyvinyl alcohol fiber and graphene oxide | Construction and Building Materials | 龙武剑/李豪道 | 2020, 260 | 119901 |
| 6 | Concrete thermal stress analysis during tunnel construction | Advances in Mechanical Engineering | 韩宁旭/王险峰 | 2019, 11(6) | 1687814019852232 |
| 7 | Creep of prestressed self-consolidating concrete | ACI Materials Journal | K.H. Khayat/龙武剑 | 2011, 108 | 476-484 |
| 8 | Hydration and microstructure of calcined hydrotalcite activated high-volume fly ash cementitious composite | Cement and Concrete Composites | K.H. Khayat/龙武剑 | 2021, 123 | 104213 |
| 9 | BP神经网络在混凝土性能预测中的应用 | 工业安全与环保 | 马倩敏/秦枭宇 | 2024, 50(3) | 25-29 |
| 10 | 基于计算机视觉与BIM的裂缝可视化管理方法 | 图学学报 | 许镇/熊琛 | 2022, 43(4) | 721-728 |