

重庆市科学技术奖提名公示内容

(2024 年度)

一、项目名称

山区水利工程自密实混凝土高效设计与智能制备关键技术及应用

二、提名单位

重庆市水利局

三、提名等级

科技进步奖二等奖

四、项目简介

依托国家重点研发计划、国家自然科学基金等科研项目，开展了 20 余年的科技攻关和技术研发，提出了首个自密实混凝土流变学阈值理论，建立了基于阈值理论的配合比高效设计方法，研发了砂石骨料的数字化生产和调控技术，创立了基于视觉信息的自密实混凝土工作性能的精准识别和智能调控技术，构建了自密实混凝土全过程高效设计和智能制备的技术体系。取得系列创新成果如下：

(1) 突破了自密实混凝土经验化主导的配合比设计范式，首创自密实混凝土流变学阈值理论，揭示了净浆、砂浆和混凝土之间的多尺度流变学机理，建立了基于流变学阈值理论的配合比高效设计方法，实现了自密实混凝土多维性能的协同化设计和精准化评价。

(2) 突破了传统砂石骨料生产效率的技术瓶颈，提出了砂石骨料的数字化生产和调控技术。首次研发了基于图像特征的砂石骨料性能智能检测技术与工具，提出了基于石料岩性和三维形貌的骨料数字化破碎技术，构建了以骨料级配需求、生产效率和低能耗为多目标靶向的砂石骨料性能实时化感知和工艺精准化调控的闭环技术体系。

(3) 突破了自密实混凝土工作性能检测滞后性的技术瓶颈，创立了自密实混凝土工作性能的精准识别和智能调控技术体系。研发了基于图像特征的砂石骨料性能智能检测技术与工具，首次提出了基于拌合状态视觉信息的自密实混凝土工作性能实时监测技术，构建了自密实混凝土拌合过程的实时反馈调节系统，实

现了自密实混凝土全过程生产质量的智能化控制。

五、主要知识产权和标准规范等目录

[1].发明专利：非接触式混凝土保塑性能智能化实时检测方法及装置；专利号：ZL202110056458.9；专利权人：重庆交通大学；清华大学

[2].发明专利：基于砂石图像数据集的砂级配预测方法及装置；专利号：ZL202110057933.4；专利权人：清华大学；重庆交通大学

[3].发明专利：利用拌和过程图像实时判别混凝土工作度的方法；专利号：ZL201310096320.7；专利权人：清华大学

[4].发明专利：混凝土自适应智能拌合方法及装置；专利号：ZL202110123695.2；专利权人：清华大学

[5].发明专利：一种混凝土孔隙三维结构的构建方法；专利号：ZL201510898478.5；专利权人：清华大学

[6].发明专利：3D 打印系统；专利号：ZL201810174441.1；专利权人：清华大学

[7].发明专利：一种 3D 打印设备、3D 打印系统及 3D 打印方法；专利号：ZL201811349421.X；专利权人：清华大学

[8].发明专利：一种砂浆试件抗渗压强的计算方法；专利号：ZL202011333173.7；专利权人：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

[9].发明专利：一种柔性浇筑模板及施工方法；专利号 ZL201710239179.X；专利权人：清华大学

[10].标准：中国工程建设标准化协会标准《自密实混凝土应用技术规程》（T/CECS 203-2021）

六、主要完成人及完成单位

主要完成人：李鹏飞、安雪晖、赵迎九、严振瑞、韩迅、盛峰、姬广祥、聂鼎、程文婉、吕淼

主要完成单位：重庆交通大学、清华大学、广东省水利电力勘测设计研究院有限公司、中国水利水电科学研究院、华电科工股份有限公司、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、中国水利水电第十二工程局有限公司