

2020 年度大禹水利科学技术奖申报项目公示

一、项目名称

重大水工程边坡安全评价与防控关键技术研究及应用

二、主要完成单位及排序

河海大学、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、中国水利水电科学研究院、中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

三、主要完成人及排序

李同春、赵兰浩、李宏恩、李德玉、徐建荣、吴正新、朱寿峰、张伯艳、何勇军、刘晓青、牛志伟、戴妙林、程井、毛佳、张丹

四、成果创新点

(1) 构建了边坡静力稳定安全度高精度数值分析方法，攻克了传统方法无法合理模拟滑动面的力学特性、滑动面全部处于屈服状态无法求解等难题，实现了边坡滑移模式的精准搜索，突破了常规有限元预测精度低、计算收敛性差等技术瓶颈，将非线性迭代收缩到不连续面上进行，无需更新全部区域刚度矩阵，大幅提高了局部位移不连续问题的计算效率。

(2) 创新了基于动力降强计算理论的边坡抗震稳定与安全评价方法，解决了传统动力分析方法安全系数评价标准不易确定等理论缺陷，揭示了边坡地震动态放大系数的分布规律，克服了边坡抗震拟静力分析长期参照土石坝坝坡的技术缺陷，通过边坡位移、残余位移或滑动面张开度等地震响应的综合分析，建立了评判边坡变形及抗震稳定评价方法。

(3) 提出了复杂边坡增稳加固效应评价及失稳全自动变形实时监测与预警技术，建立了基于数值模拟与监测预警的复杂边坡加固效应评价方法，提出了以混凝土构件极限承载力基础的边坡失稳判据，自主研发了高精度全自动三维变形实时监测与预警系统和专门针对危岩体失稳特征的监测信息管理系统，为复杂边坡加固效应评价、监测预警与应急处置决策提供了重要依据。