

多环境因素库岸岩土体安全性态耦合技术与应用

主要完成单位： 淮河水利委员会水利水电工程技术研究中心
合肥工业大学

主要完成人员： 张卫军、曹广学、陈明亮、李瑞金、于彦博、
刘 广、张振华、马福正、王 童、王永起、
尹杰杰、陈 艳、查 亮、邬旭东、李家田

获 奖 等 级： 2025年淮河水利委员会科技奖一等奖

内 容 简 介：

淮河沿岸分布着丰富的高黏土含量岩土体，在水流和水位周期性波动的影响下其物质组成及含量、宏细观结构易发生变化，进而引起岩土体力学性能显著劣化，使得易滑岸坡变形加剧，甚至引发滑坡等灾害。本项目针对易滑岸坡岩土体稳定性受冲蚀和周期性“湿干”交替显著影响等特点，从水位消落带岩土体多因素耦合试验方法、全过程跨尺度变形破坏机理、岸坡稳定性分析方法和加固施工技术共3个方面开展研究。针对淮河流域易滑段所处物理化学环境变化特征，研发了淮河流域易滑岸坡消落带岩土体多因素耦合试验方法；基于淮河流域易滑岸坡全过程渐进式破坏特征，揭示了淮河流域易滑岸坡的全过程跨尺度变形破坏机理；考虑淮河流域易滑岸坡岩土体动水压力作用与强度劣化效应，提出了淮河流域易滑岸坡稳定性分析方法和加固施工技术，突破了淮河流域易滑段高黏土含量岩土岸坡稳定性分析评价与加

固的关键技术难题。

成果的先进性及创新点：

1、研发了易滑岸坡消落带岩土体多环境因素耦合试验装备与方法；

2、开发了考虑动水压力和侵蚀效应的易滑岸坡稳定性分析方法及计算程序；

3、建立了空间和库水位双重约束条件下易滑岸坡加固的优化方法。

经济和社会效益：

项目研究成果率先应用于淮河流域，显著降低了应用区岸坡失稳事故发生率，保障了引江济淮、三峡大坝等重大基础设施安全运行，有效解决了水流和水位周期性波动的影响下岸坡消落带岩土体所处水-力-化-温-风多因素耦合环境室内物理模拟、损伤跨尺度数值模拟、稳定性高效分析与加固优化技术等难题。成果已推广应用于淮委沂沭泗局、安徽水安建设集团股份有限公司等多家单位，社会、经济效益显著。