



2018年中国水利学会大禹奖

强震区卸荷裂隙密集带复杂岩体边坡稳定性评价与加固关键技术

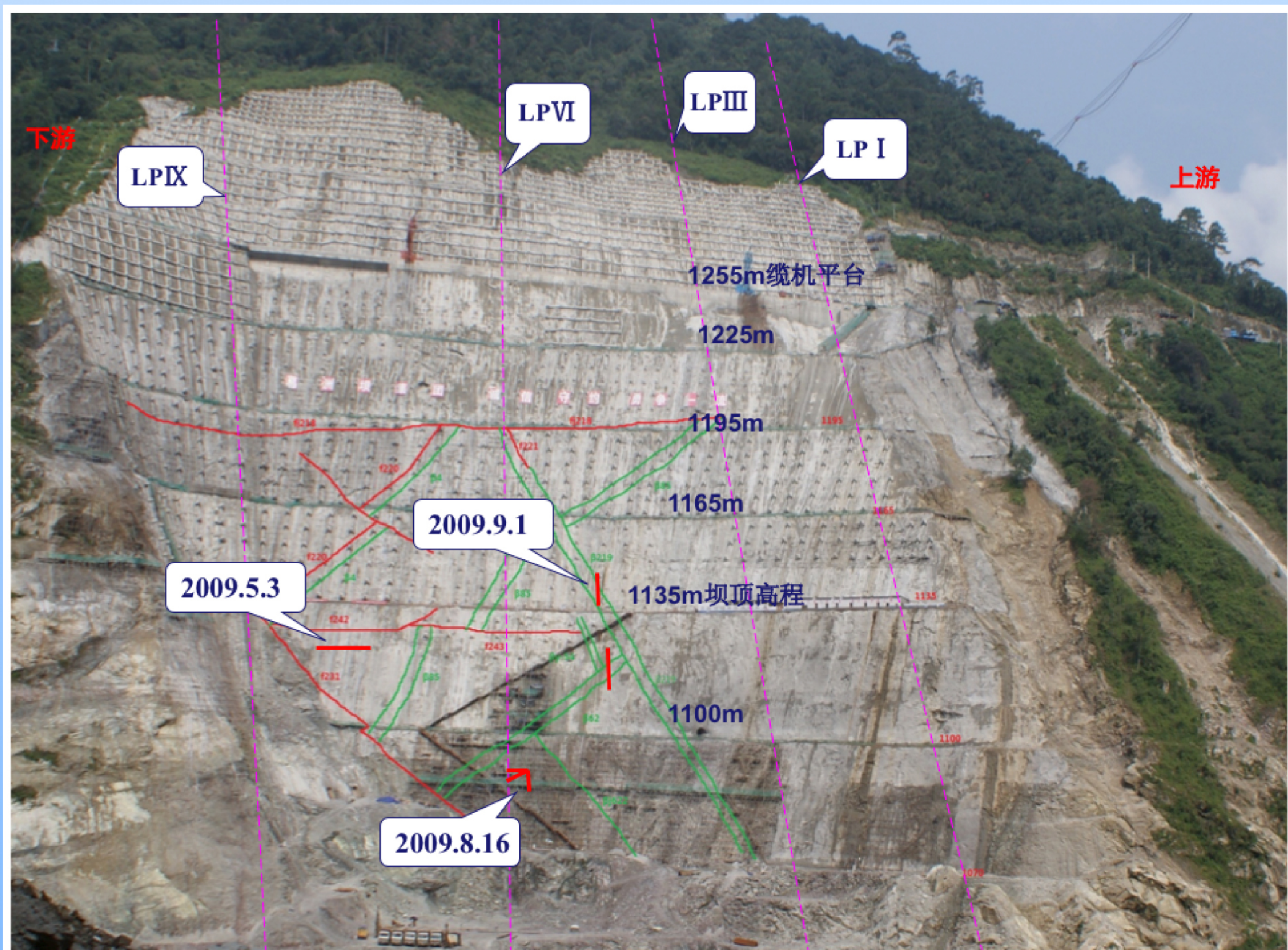
获奖等级： 二等奖

完成单位： 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司 国电大渡河大岗山水电开发有限公司
武汉大学

完成人员： 邵敬东 涂扬举 李文纲 黄彦昆 严军 姜清辉 陈卫东 邓忠文 李思嘉
黎满林 魏映瑜 林丹

一、立项背景

随着国内水电事业的蓬勃发展，高坝、高边坡工程不断涌现，但随之而来，在各工程建设过程中叶遇到各种大岗山水电站右岸边坡开挖坡高达422m，区域构造稳定性较差，水平向动峰值加速度为0.5575g，为世界之最。边坡地质条件复杂，失稳模式复杂，变形迹象明显，加固处理规模大、难度高。



本课题的依托大岗山水电站右岸边坡强震区卸荷裂隙密集带复杂岩体边坡稳定性评价及加固关键技术的研究，对我国大型工程岩石力学分析方法、手段及评价体系等提出前瞻性成果，提高岩石力学研究的水平，推动了岩石力学研究的发展。

在跟踪边坡开挖卸荷全过程的基础上，根据边坡揭示的地质条件和边坡变性特征试试动态监测控制，研究右岸卸荷裂隙密集带这一特别的地质构造对右岸边坡稳定性的影响，为类似工程提供广泛的参考和借鉴，对加强我国大型岩土工程灾害预报和控制研究具有战略意义。



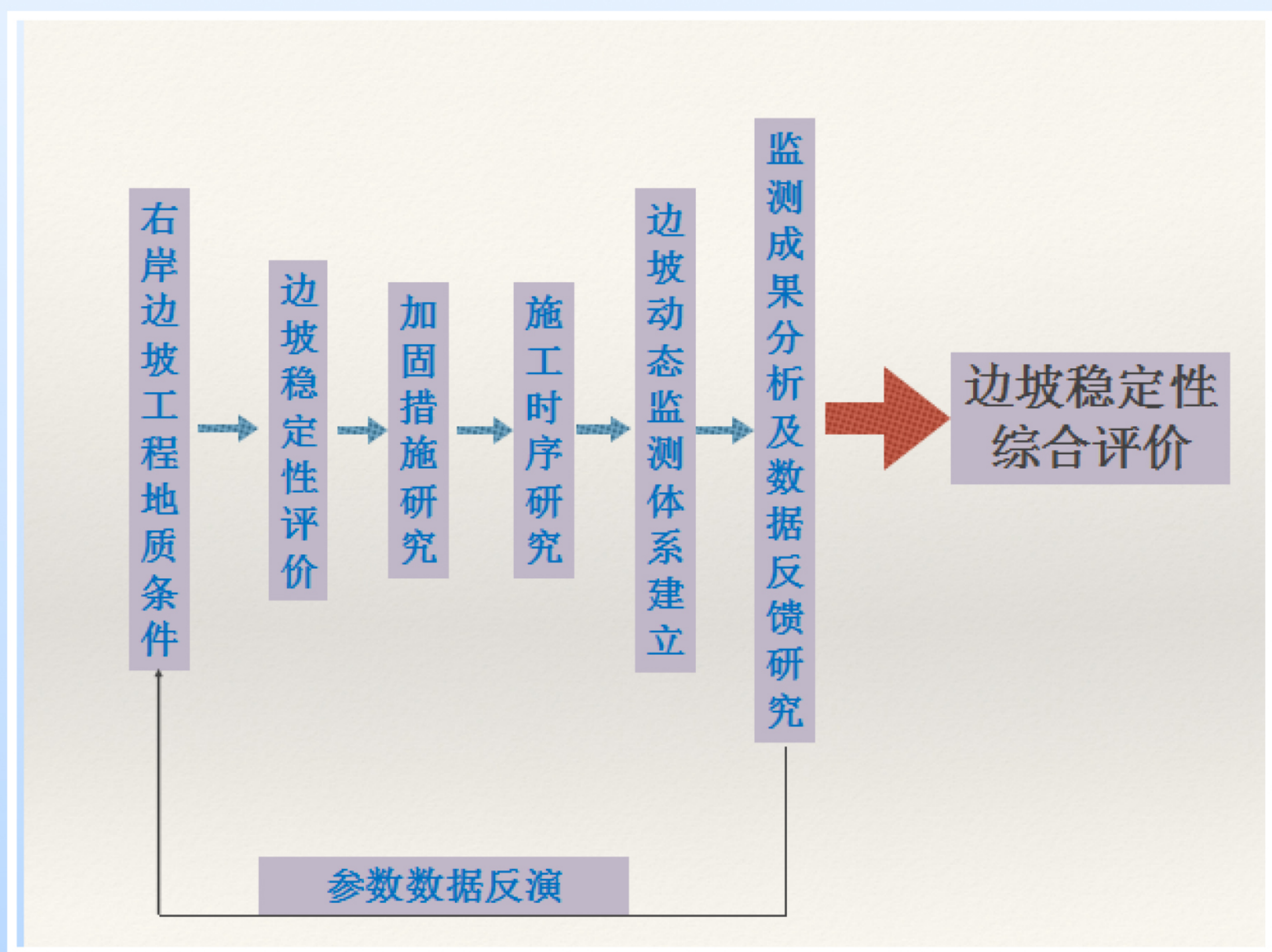
中国水利学会



2018年中国水利学会大禹奖

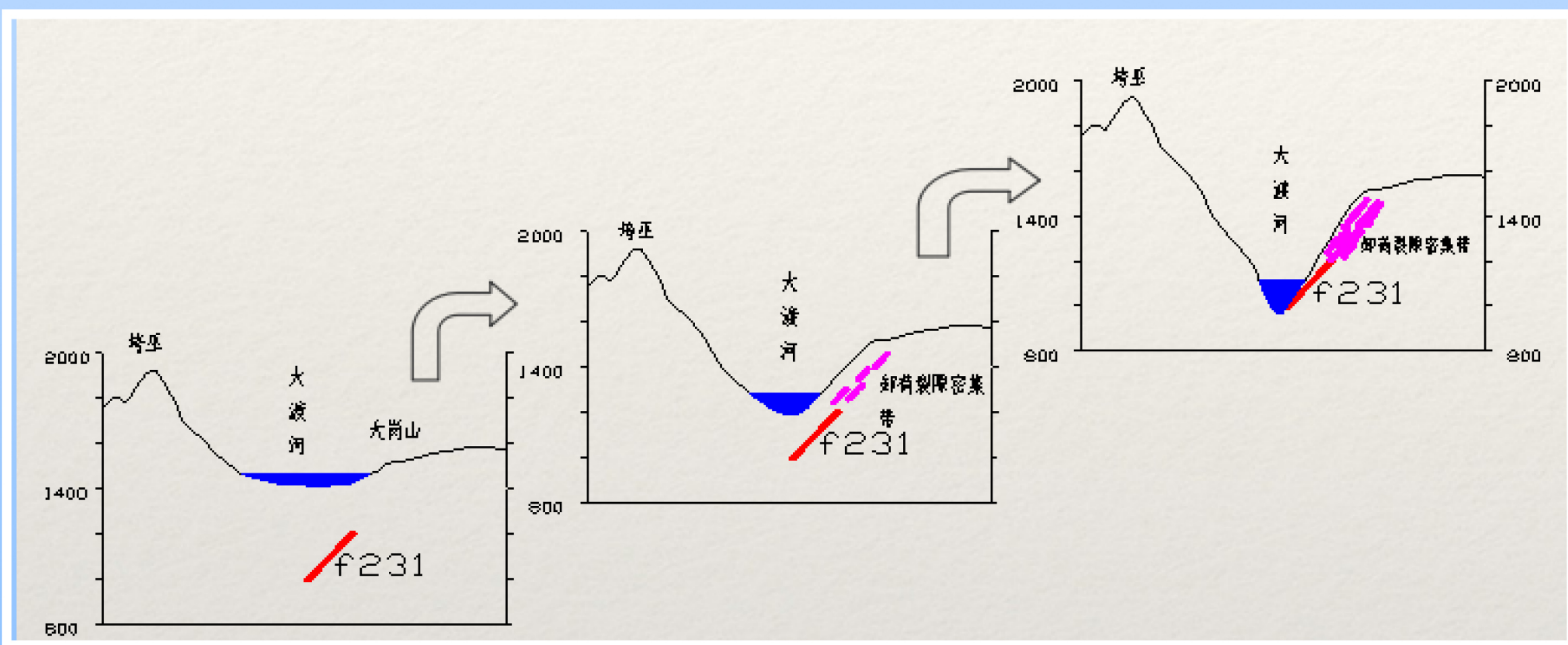
强震区卸荷裂隙密集带复杂岩体边坡稳定性评价与加固关键技术

二、研究内容及技术创新



本项目依托“大岗山水电站右岸边坡工程”对其“地质条件—边坡稳定性—加固措施—施工时序—边坡动态监测体系—监测成果分析及数据反馈”进行研究，通过实时“参数数据反演”对右岸边坡稳定性进行综合评价。取得了一系列创新科技成果。

创新点一：首次发现并阐释了强震区深切河谷边坡浅表生改造相叠加的卸荷岩体及其机理，提出了卸荷岩体的结构分类和强度参数取值方法，为边坡稳定分析评价和加固治理提供了科学依据。



创新点二：提出了①边坡局部和整体稳定性评价的严格三维分析方法、②边坡裂隙渗流分析的变分不等式方法，建立了③贯穿边坡施工期全过程的多目标动态反馈分析方法，为卸荷裂隙密集带复杂岩体边坡的变形与稳定性评价提供了计算方法和分析手段。



中国水利学会



2018年中国水利学会大禹奖

强震区卸荷裂隙密集带复杂岩体边坡稳定性评价与加固关键技术

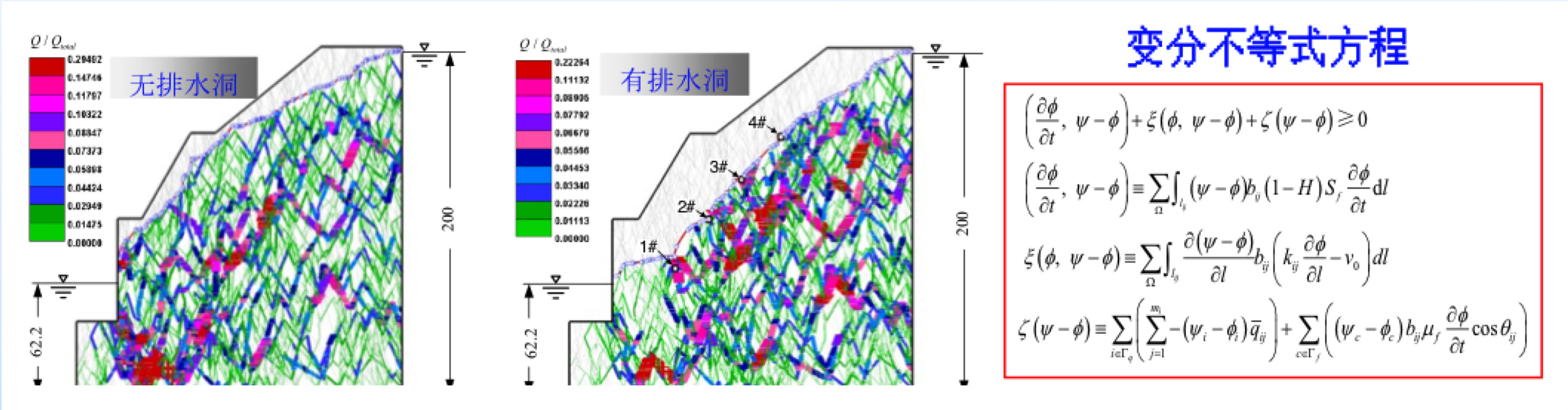


图 边坡渗流分析的变分不等式

创新点三：针对卸荷裂隙密集带复杂岩体边坡的坡体特征，首创设计了“抗剪洞+锚固洞+斜井”的立体阻滑结构，提出了“坡面锚索加固、深部抗剪洞+锚固洞+斜井阻滑、立体排水降压”的综合加固治理技术和基于边坡施工期动态安全控制标准及全过程反馈优化施工时序。

三、社会效益

本项目的研究，推动了我国“岩石力学研究”的发展；对加强我国大型“岩土工程灾害”的预报和控制具有战略意义。

研究成果共获得发明专利和实用新型专利5项、计算机著作权3项、发表高水平论文7篇。

研究成果直接应用于大岗山水电站右岸边坡工程，直接经济效益近亿元；另外，研究成果还应用于猴子岩、叶巴滩等工程，经济效益良好！

本项目的研究为类似工程的加固设计提供了良好的参考和借鉴！

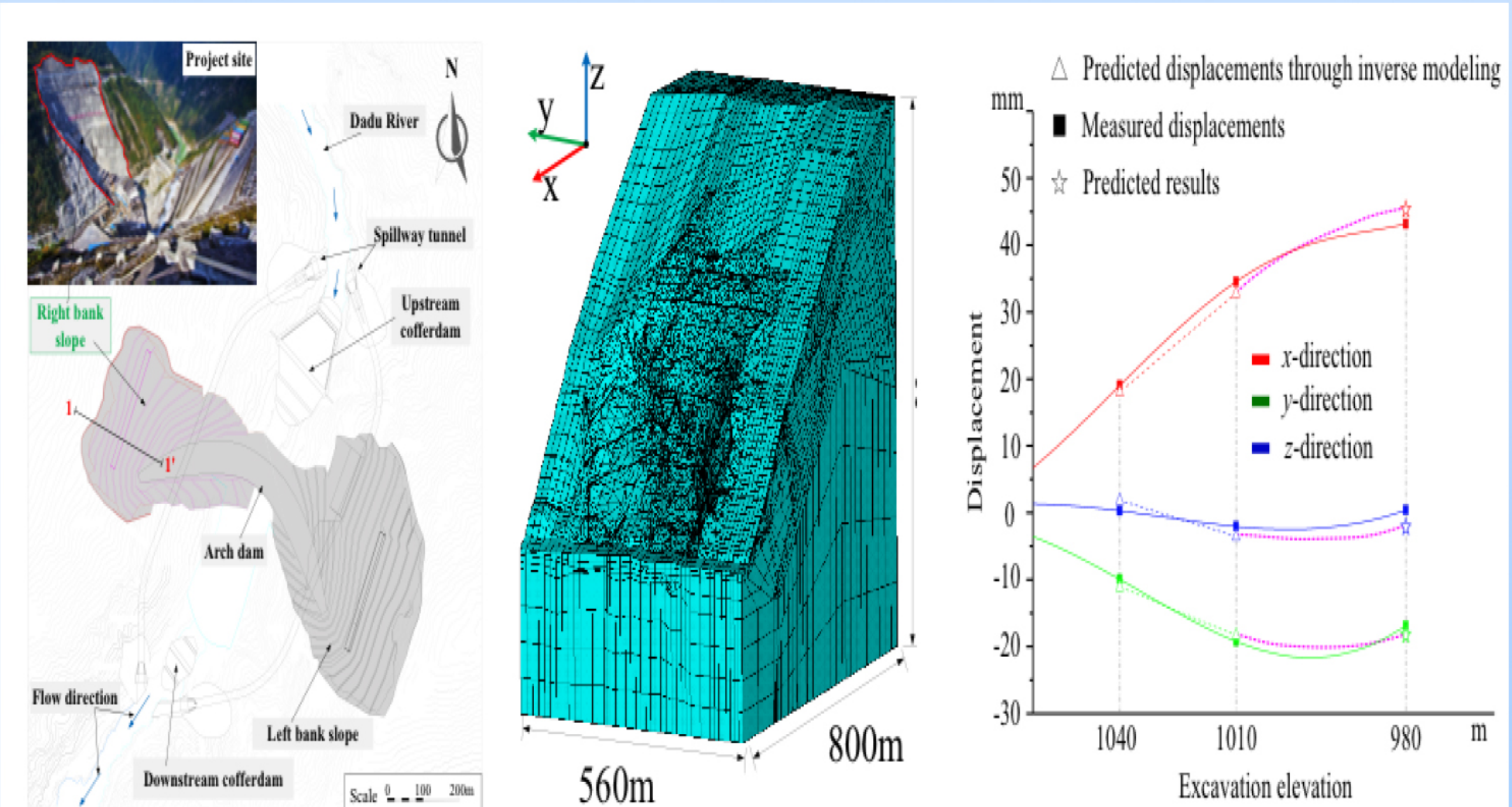


图 边坡施工期全过程的多目标动态反馈分析方法

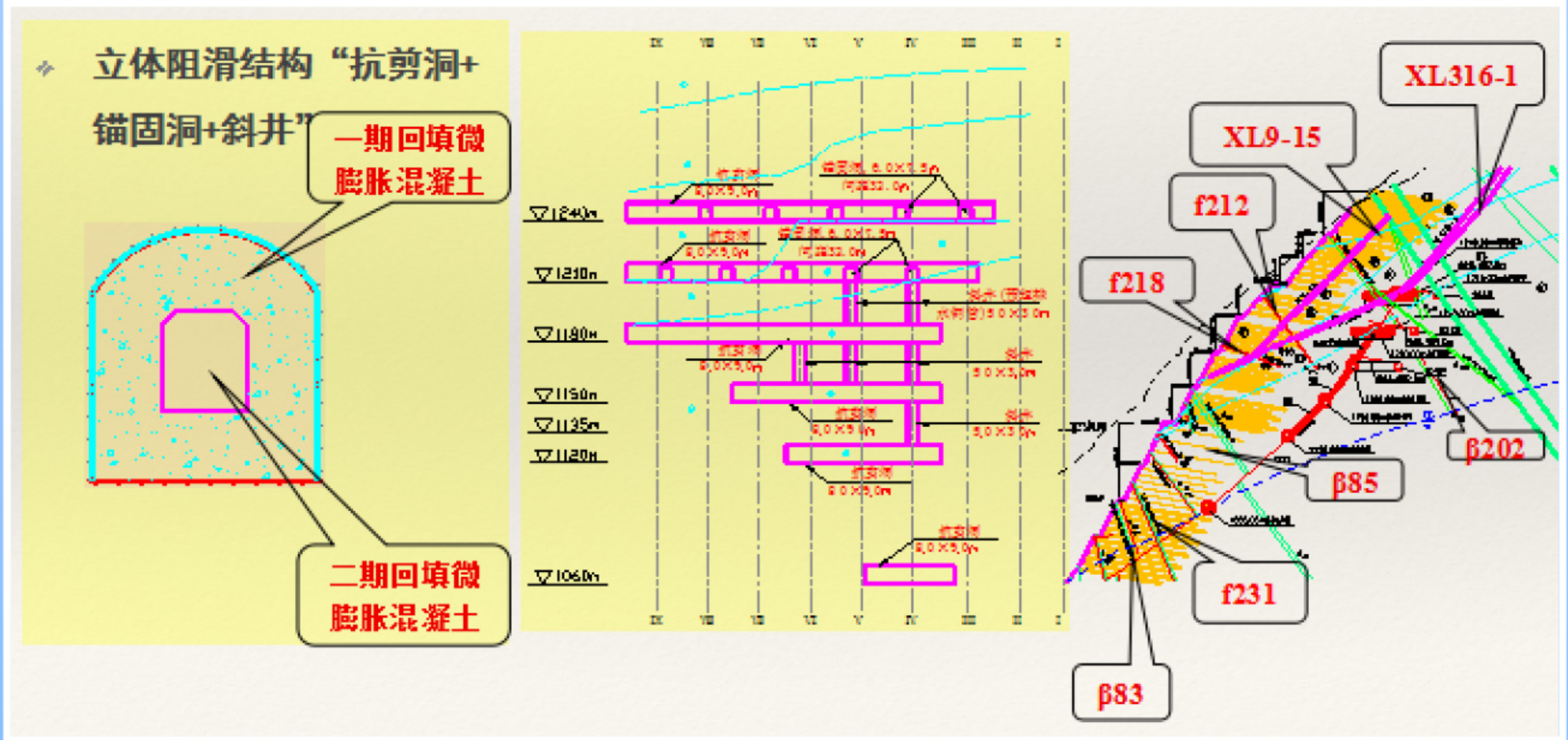


图 卸荷裂隙密集带复杂地质边坡综合加固治理技术

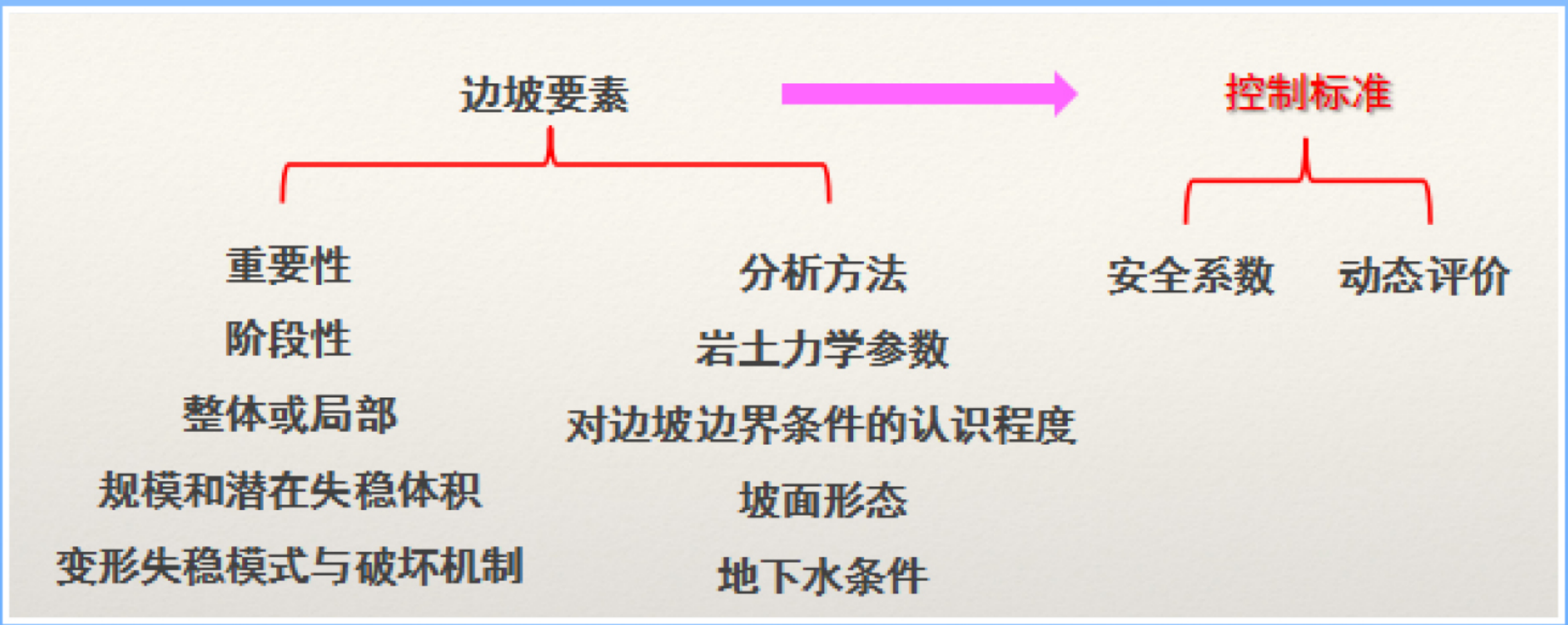


图 施工动态控制标准



中国水利学会