
武汉岩土所白鹤滩电站地下洞室群稳定性研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5100.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

武汉岩土所白鹤滩电站地下洞室群稳定性研究获进展。大型地下洞室群规模大、穿越的地质单元多、多洞室联通结构复杂、地应力环境变异性大，洞室开挖过程中经常出现多种不同形式的围岩变形与破坏问题，给工程安全建设带来极大的挑战(图1)。白鹤滩水电站巨型地下厂房洞室群规模、地下厂房跨度均位于世界第一位，厂区构造地应力高，玄武岩坚硬性脆、隐裂隙发育，多条长大缓倾角软弱错动带斜切地下洞室群，洞群和坝基发育大范围柱状节理岩体，洞群效应及围岩稳定问题十分突出。

中国科学院武汉岩土力学研究所智能岩石力学组研究团队联合业主方和设计方，全过程(自工程可研阶段2008年9月——地下洞室群土建工程2018年12月完工)负责了白鹤滩水电站左右岸地下洞室群稳定性控制研究，主要取得三方面研究成果：

(1)柱状节理岩体各向异性松弛力学特性与控制研究：通过现场调查、原位测试和结构面张量分析，揭示了白鹤滩柱状节理岩体的几何特征和变形与强度横观各向同性特征(图2)，建立了柱状节理岩体宏观等效变形张量描述方法和相应的力学本构模型，解决了洞室开挖后柱状节理岩体时效变形、松弛深度与程度分析难题，为非对称性支护设计提供定量依据。

(2)高应力下玄武岩破裂规律与控制研究：通过左右岸厂房开挖过程中硬性玄武岩表层片帮的多尺度分析、内部深层破裂的钻孔摄像长期观测、围岩破坏的微震空间定位分析，揭示了玄武岩片帮破坏的拉破裂为主、拉剪混合的力学机制，提出控制玄武岩浅层开裂和深层破裂的裂化-抑制支护设计方法(图3)，为高应力下白鹤滩巨型厂房洞室系统支护设计和局部加强支护设计提供了关键支撑。

(3)错动带非连续变形机理与控制研究：通过系列室内试验、原位观测和理论分析，揭示了错动带剪切变形过程中的颗粒破损规律，建立错动带非线性力学本构模型并成功预测了斜穿厂房高边墙错动带的非连续变形量值(图4)，在此基础上提出错动带的抗剪阻滑洞控制技术并建立错动带上盘深层锁骨技术。

上述研究成果被设计院的设计优化通知和业主的会议纪要所采纳和吸收并实施，确保了工程的高效安全建设。上述部分成果发表于Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering、Rock Mechanics and Rock Engineering、Engineering Geology、Bulletin of Engineering geology and the Environment、Computers and Geotechnics、Tunnelling and Underground Space Technology、《岩石力学与工程学报》等期刊，获发明专利4项，应邀在国内外大型学术会议上做邀请/特邀报告10余

次。

论文链接：123456

图1 白鹤滩水电站地下厂房洞室群基本布置(引自三峡白鹤滩建设部)

图2 白鹤滩柱状节理岩体横观各向同性结构概化模型

图4 白鹤滩错动带力学模型与左岸厂房C2错动带非连续变形分析

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发