

地下洞室围岩开挖与支护质量检测评价关键技术及 装备项目公示信息

项目名称：地下洞室围岩开挖与支护质量检测评价关键技术及装备

主要完成单位：长江地球物理探测（武汉）有限公司、长江勘测规划设计研究有限责任公司、河海大学、南京林业大学

主要完成人：张志杰、陈爽爽、谭显江、杨磊、尹剑、顾智渊、朱延涛、张智、丁亮清、李扬涛、袁伟、张千祥、张竺柯、郭聪、汪思源

提名单位：长江设计集团有限公司

提名等级：长江科学技术奖科技进步奖一等奖

成果创新点：

（1）研制了地下洞室围岩质量原位检测装备

研制了适应不同孔径“内耦合”与“外耦合”相结合的干孔岩体波速测试装备和岩体波速特征快速统计与分析系统，解决任意干孔条件下围岩波速全孔段高质量测试难题；研发了高保真度全孔壁高清成像装备，微结构面识别精度达到亚毫米级。开发了数字钻孔多参数分析建模系统，首次实现钻孔全景图像数据与岩石力学、工程地质、地球物理参数的数字化管理与动态关联分析。

（2）发明了地下洞室锚杆支护质量检测技术与装备

发明了基于人为建立强反射界面技术思路的长锚杆底端反射信号增强装置，信号幅值提高 2 倍以上；提出了长自由段锚杆夹片式观测方法，消除了自由段内周期波震荡影响，注浆密实度检测精度提高约 80%；研发了锚索智能张拉成套技术装备，实现张拉全过程自动控制、检测数据智能分析及成果实时上传；发明了垂直对穿锚索多循环张拉方法，研制了锚索防下坠辅助装置，解决了对穿锚索多循环张拉

难题。

（3）创建了地下洞室衬砌结构数智化检测评价系统

建立了基于电磁波传播与反射波多模态响应特性的地下洞室全类型衬砌结构定制化检测体系；开发了基于横波反射频域合成孔径聚焦成像和深度学习的衬砌结构多元检测数据分析成图与异常缺陷人工智能识别算法；首次提出了基于异常响应分布特征、几何特征与幅值特征的衬砌结构质量定量化分析与评价技术；开发了基于围岩、锚杆（索）和衬砌结构质量的地下洞室开挖与支护质量综合分析评价系统。