

水平定向钻探中的钻孔电视成像技术研究

Borehole TV Imaging Technology for Horizontal Directional Drilling Based on An Optimization Algorithm for Structural Planes

杨栋^{1,2} 张佳敏² 王军朝¹ 李忠¹

Dong Yang¹ Jammin Zhang¹ Junchao Wang² Zhong Li²

(1. 中国地质科学院探矿工艺研究所, 四川成都 610074;

2. 成都华建地质科技有限公司, 四川成都 610074)

(1.Chengdu Huajian Geological Engineering Technology Co.,Ltd,Chengdu 610074, China;

2.Institute of Exploration Technology, Chinese Academy of Geological Sciences, Chengdu 610074, China.)

摘要:水平定向钻探技术结合钻孔电视成像技术,能获取常规平硐勘察的大部分地质信息,对环境的影响较小、且不受地形限制,能实现绿色勘察的目的。但传统结构面算法难以准确提取任意方位钻孔中不完整结构面产状。且现有的钻孔电视设备多为有缆式的,在水平钻孔中,推送难度大,在钻孔破碎段容易卡住。针对这些问题,本文推导了结构面优化算法,首先利用二维展开图上多点信息经过正弦函数曲线拟合,在拟合曲线上构造任意三点,并计算三点平面法向量;基于笛卡尔坐标系转换理论,经过两次空间坐标旋转,得到大地坐标系下的法向量,并通过该法向量计算结构面倾角倾向。该算法能最大限度的利用二维展开图多点信息,克服了传统两点法难以寻找不完整结构面最高点及最低点的缺陷,适用于任意方位角钻孔中结构面产状求解。基于本文提出的优化算法,编制钻孔电视智能分析系统软件,并成功研制出一套无缆存储式全方位钻孔电视设备。使用该设备进行400余组结构面室内测试,结果表明,解析倾向误差小于10°,倾角误差小于5°。本文以川藏铁路雅康段朱岗山隧道水平泄水孔工程为例,阐述全方位钻孔电视在隧道精细化勘察中的应用。

关键词: 水平定向钻; 钻孔电视; 结构面算法; 岩体质量