

滑动式测斜仪监测成果的分析与探讨

李菁, 周英婷

(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 610072)

摘要: 滑动式测斜仪是监测物体深部水平变形的有效手段之一, 但受到仪器自身原因、测斜管安装原因、被测体物质组成原因等使得监测成果并不直观, 给资料分析工作带来困难、甚至出现误判。列举了滑动式测斜仪监测成果的6种基本表现形式, 结合深部变形监测成果, 对各种表现形式所反映的物理意义及产生原因逐一进行了说明。

关键词: 滑动式测斜仪; 安全监测; 成果分析; 变形

中图分类号: TV7; TV522

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2017)01-0043-03

1 概述

高边坡、滑坡变形监测中, 钻孔采用滑动式测斜仪监测为最常见的手段之一。滑动式测斜仪是通过测量测斜管轴线与铅垂线之间的夹角变化量来监测工程边坡及建筑物侧向位移的高精度仪器, 可以确定天然和人工开挖边坡滑动剪切面的位置和位移方向。

测斜管有铅直、水平、倾斜三种埋设方式, 每一种方式都可以采用钻孔埋设和填筑埋设两种方式, 其要点基本相同, 安装方法大致如下。

(1) 选择安装地点时, 应考虑地面地形和地下不同深度可能发生的位移度。测斜管应安装在足以容纳测斜管及填筑料的稳定钻孔中深达无水平位移处。

(2) 接长测斜管可以一次完成, 或事先接成几段, 也可在孔口逐节接成所需的长度, 接长时应注意导向槽的对正, 不允许偏扭。

(3) 将接装好的测斜管对正施测方向, 慢慢沉入孔底。沉放过程中, 导向槽要保持准、直并尽可能接近最后的对准位置。

(4) 根据测斜管周围的土壤、岩土、地下水情况和钻孔与测斜管外壁之间的空间选择回填材料, 如砂、砾石; 基岩与测斜管之间可用水泥砂浆回填; 在粗粒料中可用粗砂灌水回填; 粘土防渗墙或细粒料中可用膨润土球回填。

(5) 测斜管安装过程中, 随时用测斜仪模拟探头进行检验。

滑动测斜仪的主要计算原理为: 带有导向滑

动轮的测斜仪在测斜管中逐段测出产生位移后管轴线与铅垂线的夹角, 分段求出水位位移, 累加得出总位移量及沿管轴线整个孔深位移的变化情况。

2 监测成果之基本图形

钻孔测斜仪取得的监测数据非常丰富, 对一个100 m深的孔和0.5 m长的探头而言, 每观测一次, 要记录约800个观测数据, 最终可以整理出大量的位移-时间过程曲线。实际工作中, 滑动式测斜仪位移-时间过程曲线主要分为以下6种基本成果图形(图1~6, 图中横坐标单位为mm, 纵坐标单位为m)。

3 六种基本成果图形探讨

笔者基于以上6种基本成果图形, 对其产生原因及所反映出的边坡稳定性进行了探讨。

图1为某工程边坡测斜管, 孔深42 m。自首次观测起, 位移随时间变化不明显, 波动幅度较小, 孔口以下未见深部变形, 因此, 可以判断该边坡处于稳定状态。

图2为某料场边坡测斜管, 孔深57 m。自首次观测起, 孔口以下34 m处出现较大位移且位移量持续呈增加趋势, 但孔口处位移量随时间的变形趋势不明显, 分析此处为沉降引起的测斜管弯曲, 由于坡体沉降或柔性回填引起回填料沉降而带动测斜管弯曲变形。

图3为某明渠导墙测斜管, 孔深31 m。该测斜管由于安装时孔口以下11 m处测斜管未与接头靠死, 留有间隙, 每次观测时探头正好放入空隙处, 因此过程线反映在相同高度会出现大小基本

收稿日期: 2016-12-24

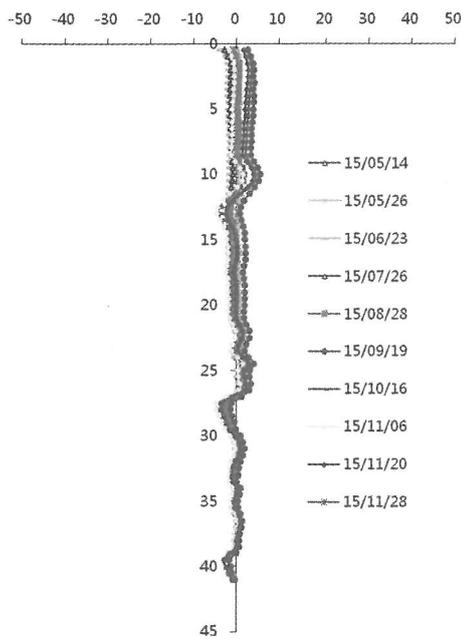


图1 测斜管稳定状态典型过程线图

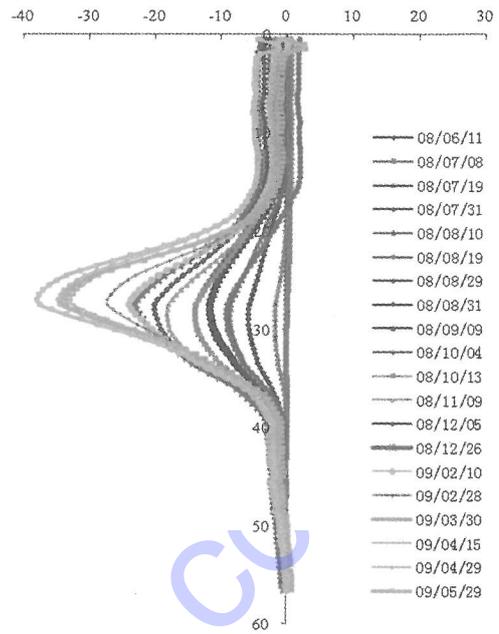


图2 测斜管弯曲变形典型过程线图

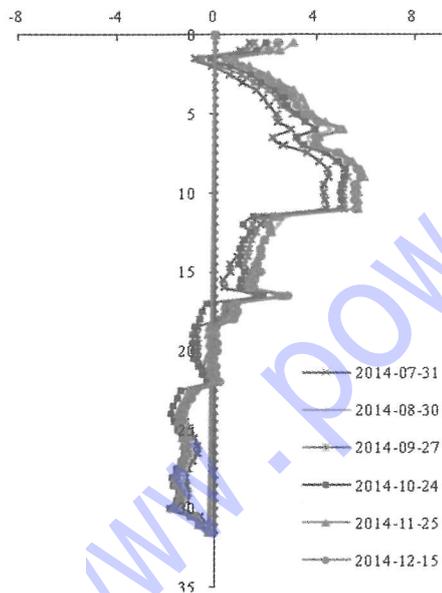


图3 安装误差典型过程线图

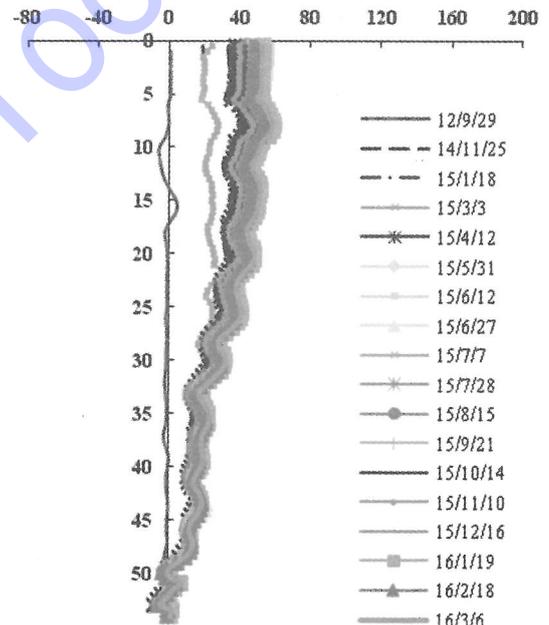


图4 零漂误差典型过程线图

一致的偏移量。此类过程线在资料整编时需重取初始值,用以消除由于安装问题导致的误差。

图4为某工程边坡测斜管,孔深52m。该测斜仪探头零漂误差较大,超过一般允许误差(30mm/±5mm)。位移-时间过程曲线显示该测斜孔最大位移发生在孔口位置,约为59mm,孔口以下未见明显滑面。

图5为某工程边坡测斜管,孔深80m,主要变形范围出现在孔口以下10m~孔口段,最大位

移发生在孔口部位,结合地质情况判断该部位属于覆盖层与基岩面交界部位的浅层滑动。

图6为某料场边坡测斜管,孔深32m。2014年5月17日开始观测,位移-时间过程曲线显示坡体内部出现滑动现象,顺坡向位移明显变大,地表以下24m深处出现约1.5m滑动带,2014年6月28日出现明显变形加速迹象,最大滑动位移约72mm,此后测斜管被剪断,观测终止。同时期外部变形观测可印证当时坡体出现较大变形。

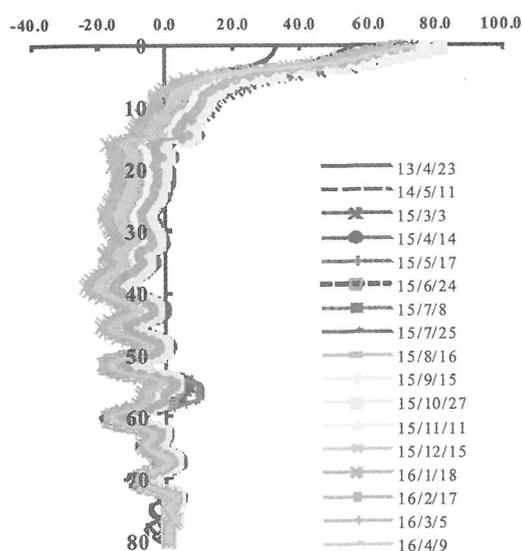


图5 测斜管浅层滑动典型过程线图

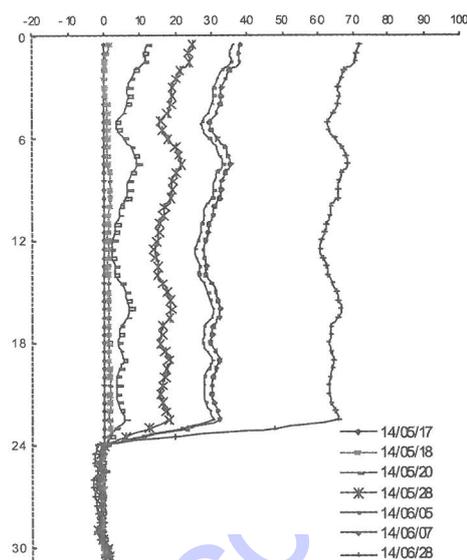


图6 测斜管深部位移典型过程线图

4 结 语

笔者建议:在采用深部位移曲线判别边(滑)坡体稳定性时,一定要综合考虑地质、水文等各种因素影响,结合其它检查成果(如外部变形观测、巡视检查等)进行综合分析评判,避免依据偶然现象而做出错误判断,在比较充分地掌握了边(滑)坡体各种综合信息的基础上,根据成果对其

进行判断才是可靠的。

作者简介:

李 菁(1984-),女,四川成都人,工程师,学士,从事水利水电工程安全监测设计及资料分析工作;

周英婷(1990-),女,四川彭州人,助理工程师,从事水电工程安全监测资料分析工作。

(责任编辑:李燕辉)

金沙江阿海水电站通过工程安全验收

根据《国家能源局关于印发〈水电工程验收管理办法〉(2015年修订版)的通知》、《水电工程验收规程》、《水电工程劳动安全与工业卫生验收规程》等要求,水电水利规划设计总院于近日在丽江组织召开了阿海水电站工程安全验收评价报告审查会议。会前,专家组进行了现场检查。阿海水电站坝址位于云南省丽江地区玉龙县(右岸)与宁蒗县(左岸)交界的金沙江中游河段,为金沙江中游河段规划的第四个梯级,上游与梨园水电站相衔接,下游为金安桥水电站。本工程开发任务以发电为主,兼顾防洪。电站枢纽由挡水、泄水、冲沙、引水发电等建筑物组成,枢纽布置型式为河床坝后式厂房。挡水建筑物为碾压混凝土重力坝,最大坝高132米。厂房内安装5台单机容量为40万千瓦的混流式水轮发电机组,总装机容量200万千瓦。工程总投资约186亿元,静态总投资约154亿元。阿海水电站工程于2006年8月开始筹建,2009年1月截流,2011年12月水库开始蓄水,2012年12月首台机组投产发电,2014年6月5台机组全部投产发电。2016年2月1日,通过了由丽江市公安消防支队组织的阿海水电站工程消防验收;2016年8月25日,云南金沙江阿海水电站枢纽工程专项验收委员会通过了电站枢纽工程专项验收。会议听取了相关单位关于工程建设运行、设计等情况的介绍,评价机构——中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司汇报了《云南金沙江阿海水电站工程安全验收评价报告》的编制情况,与会专家经过现场检查并进行了认真的讨论和评审,形成了《云南金沙江阿海水电站工程劳动安全与工业卫生专项竣工验收现场检查意见》和《云南金沙江阿海水电站工程安全验收评价报告审查初步意见》,为后续竣工验收工作顺利开展打下了良好基础。

我国大坝填筑实现实时智能化监控

随着高精度定位、施工机械化及云计算物联网等技术的发展,中国水科院岩土工程研究所在设备与技术集成基础上,建立了大坝填筑施工过程实时智能化监控系统,为水利工程建设质量与进度的实时监控提供了技术支撑。日前,该系统作为水利领域的代表性科技成果,应邀参加了由科技部、发改委、财政部、军委装备发展部主办的国家“十二五”科技创新成就展。大坝碾压施工过程智能监控系统主要利用北斗、GPS等卫星定位系统,在国产高精度定位设备基础上,结合压实度传感器、激光测量、智能水阀等其他物联网技术,进行大坝碾压施工过程中的层厚、碾压遍数、碾压速度、智能洒水、碾压振动频率及坝料压实程度实时监控,为施工动态调度与管理提供了依据。该系统于2013年起在云南省月亮湾水库、河北省双峰寺水库等工程中进行了试用。2015年开始在河南省出山店水库、新疆阿尔塔什水利枢纽等国家大型水利工程的填筑碾压施工质量监控中推广应用。