

浅析电子水准仪在沉降监测中的应用及其注意事项

刘科伟^{1,2} 常珂^{1,2} 张冬冬^{1,2}

1 河南省地质环境监测院 2 河南省地质灾害防治重点实验室

DOI:10.32629/bd.v4i6.3393

[摘要] 电子水准仪又称数字水准仪,是以自动安平水准仪为基础,在望远镜光路中增加了分光镜和读数器(CCD Line),并采用条码标尺和图象处理电子系统二构成的光机电测一体化的高科技产品。为了充分发挥其在沉降监测中的作用,本文阐述了电子水准仪的主要特征及沉降监测要求,对电子水准仪在沉降监测中的应用及其注意事项进行了探讨分析。

[关键词] 电子水准仪; 特征; 沉降监测; 要求; 应用; 注意事项

基于电子水准仪的特征,使其在工程测量领域中的应用日益广泛,主要表现为几何水准测量中的应用,尤其是精密工程、建筑物的沉降变形监测、桥梁工程沉降监测、地铁隧道沉降监测甚至是煤矿沉降监测中都起着重要作用。基于此,以下就电子水准仪在沉降监测中的应用及其注意事项进行了探讨分析。

1 电子水准仪的主要特征

电子水准仪由条码尺和主机两部分构成。其中条码尺由宽度相等或不等的黑白黄条码按照某种编码规则进行有序排列而成,这些黑白条码的不同排列方法就构成了目前各数字水准仪生产厂家编码标尺自主知识产权的核心。编码标尺用不同宽度的条码组合来表示尺面的不同位置,人工完成照准及调焦后,标尺条码一方面被成像在望远镜分划板上,供目视监测,另一方面经过分光镜的反射又被成像在CCD器件上,随后转化成电信号,经整形后进入模数转换系统(A/D),从而输出数字信号送入微处理器进行处理和存储,并将其与内存的标准码参考信号)按一定的方式进行比较,即可获得编码标尺的高程读数。电子水准仪也具备普通自动安平水准仪的功能,可以当做普通水准仪使用,由于电子水准仪并不配备光学测微器,测量精度低于电子测量的精度。

电子水准仪与传统光学仪器比较,其主要具有以下特征:(1)客观性的特

征。由于电子水准仪通过自动化的电子传感器进行测量,所以就测量本身而言不会受到人为因素的干扰,且数字化的数据显示和储存,不会出现数据遗漏、错误等问题,所以测量结果客观。(2)精度高的特征。电子水准仪利用图像处理技术自动识别读数,免除了监测员人工读数误差的影响。监测信号与参考信号采取全截断比对,对图形影像所有分划取平均值,视线高和视距读数都是采用大量条码分划图像经处理后取平均得出来的,因此削弱了标尺分划误差的影响。多数仪器都有进行多次读数取平均的功能,可以削弱外界条件影响。(3)高效性的特征。传统水准测量工作中往往由于需要报数、听计、计算和现场分析,所以需要大量的时间,并且由于人工测量误差较大,一旦超出误差范围需要重测更是浪费大量时间。而电子水准仪不需要人工进行计数,所有的测量数据,记录储存功能设备自身都能完成,大大减轻了人工的负担和人为影响因素;测量结束后还能直接将数据输入计算机系统中,更加便捷的进行数据处理分析,至少节约时间40%以上。

2 沉降监测的基本要求

沉降监测的基本要求主要表现为:

(1)水准基点的设置要求。基点设置以保证其稳定可靠为原则,宜设置在基岩上,或设置在压缩性较低的土层上。水准基点的位置,宜靠近监测对象,但必须在建

筑物所产生的压力影响范围外。(2)监测点的设置要求。监测点的布置,应能全面反映建筑的变形并结合地质情况确定。(3)测量精度宜采用II级水准测量,视线长度宜为20~30m,视线高度不宜低于0.3m。(4)监测时应登记气象资料,监测次数和时间应根据具体建筑确定。在基坑较深时,可考虑开挖后的回弹监测。(5)沉降监测的周期要求。沉降监测的周期要求能反映出建(构)筑物的沉降变形规律,建(构)筑物的沉降监测对时间有严格的限制条件,特别是首次监测必须按时进行,否则沉降监测得不到原始数据,从而使整个监测得不到完整的监测结果。其他各阶段的复测,根据工程进展情况必须定时进行,不得漏测或补测,只有这样,才能得到准确的沉降情况或规律。

3 电子水准仪在沉降监测中的应用及其注意事项

3.1 电子水准仪在沉降监测中的应用分析

主要体现在:(1)电子水准仪在尾矿沉降监测中的应用分析。例如某尾矿库堤的沉降监测中也引用过电子水准仪进行测量,该尾矿库堤长200m,宽4.5m,根据工程测量规范要求采用二等水准测量的方法对尾矿沉降进行监测。经过11次监测,每次监测都形成闭环。经过实际的应用确实证明电子水准仪能够展现良好的精确性和高效性,为尾矿安全管理起到重要作用。(2)电子水准仪在建筑物沉

降监测中应用分析。目前电子水准仪在建筑物沉降监测中已经得到了广泛的应用。通常情况下在距离建筑物沉降区较远的稳定区选定垂直位移监测网的基准点,一般尽量控制在3—5个点;而后在建筑物的正反面基柱上布置沉降监测点,并做好装饰保护,安装上不锈钢半圆球以方便监测时树立标尺;在基准点设定好后一个月必须要连续对基准点按规范进行水准测量,计算其闭合差小于要求,且精度达到标准要求。沉降点需要按规范进行水准测量,确保精度到到要求。在监测点和基准点设置完成后进行第一次测量,而后建筑每完成一层进行一次测量,待整座建筑完工验收后第一年,应当每三个月监测一次,第二年以后半年监测一次,如果沉降符合该建筑建设时的安全范围便可停止监测。(3)电子水准仪在地铁隧道长期沉降监测中的应用分析。在地铁隧道长期沉降监测中应用电子水准仪,能够有效的提高沉降监测工作效率,为地铁工程的安全稳定运行提供必要的依据。一般在地铁地下隧道中5—10m距离设置一个监测点,上限和下限均设置监测点,所以往往会导致监测点的数量众多。而地铁隧道沉降监测工作只能够在夜间进行,而通过电子水准仪就能够高效进行测量,节约监测时间,实现长期隧道沉降监测。

3.2 电子水准仪在沉降监测中应用

的注意事项

(1)充分做好测量准备。第一、在启动机器之前要对水准仪进行校准,通过焦螺旋进行调节使得水准仪的气泡置于中间位置,校准合格之后再开机进行水准仪自检。第二、关于目镜的调焦和物镜的对光要达到标准,调焦时要注意达到“十字”清晰,并且要让“十字”与条纹编码标准完全重合,通常改环节是通过水平螺旋的调节来完成的。(2)严格按照操作要求进行测量。第一,保证在监测行为开始之前用伞等物品遮挡阳光避免环境温度过高导致环境与仪器的温度差过大,从而保证仪器与环境温度基本相同以提高测量准确度。第二,防止仪器周边磁场干扰仪器正常工作,尽管输电线路等产生的磁场比较小,但是其磁场对数字水准仪的平行电磁场和正交电磁场都有一定程度的影响,最强的磁场会导致水准仪的补偿器失效进而造成测量误差。第三,在每个侧段上要进行往返测量,因此每个测量段上应该有两个测量站。第四、在相同监测站进行监测的时候切忌两次调整焦距且要保证前视距和后视距数值相同。第五、做好详细的测量记录,将监测点的位置以及编号记录清晰同时要将监测信息记录完整并且要绘制相关的示意图。

4 结束语

综上所述,电子水准仪实现了水准测

量数据采集、数据处理及数据记录的全程自动化,方便了内外业一体化,具有测量速度快、操作简便、读数客观、测量精度高特征,因此对电子水准仪在沉降监测中的应用进行分析具有重要意义。

【基金项目】

基金号:豫财环[2015]110号,豫财环[2016]25号。

【参考文献】

- [1]邓大龙.建筑物沉降问题及电子水准仪在沉降观测中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017(2):1022.
- [2]陈睿.Trimble DINI03电子水准仪在建筑物沉降观测中的应用[J].城市地理,2016(7X):154-155.
- [3]汪超飞.电子水准仪在尾矿库沉降观测中的应用[J].新疆有色金属,2014(B05):109-110.
- [4]王晓华.DiNi-12电子水准仪在采沉区沉降观测中的应用[J].机械管理开发,2017(11):68-70.
- [5]张隆伟,张晓江.电子水准仪在自动化沉降监测的应用[J].北京测绘,2017(S1):195-197.
- [6]杨蕾蕾.电子水准仪在吉林某厂房沉降监测中应用研究[J].科技资讯,2012(35):57.
- [7]缪德都,李本贤,王家文,等.Leica电子水准仪在地面沉降监测中的应用[J].勘察科学技术,2008(04):56-58.