

研究减少大坝廊道水准测量人工工时消耗

曹林

(华能澜沧江水电股份有限公司景洪水电厂, 云南 景洪 666100)

摘要:水电站大坝的安全不仅体现在水电站自身利益上,而且与国家的经济发展和自然环境密切相关,本文以水电站大坝廊道为例,对廊道沉降情况检查及原因进行分析,提出减少大坝廊道水准测量的解决措施,以期对相关工作人员(或工程)提供参考。

关键词:大坝廊道;水准测量;工时消耗

中图分类号:TV738

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)27-0089-02

0 前言

水电大坝的安全不仅关系到水力发电厂的利益,而且与上游和下游的生命和财产,国家的经济生命线甚至生态环境息息相关。大坝廊道安全监测是有效控制大坝的重要手段之一。所谓安全就是信誉,安全就是利益,安全就是竞争力。及时监测和分析大坝廊道的运行状态,可以始终保持大坝廊道的良好运行。状态和平整是确保大坝廊道安全有效运行的最重要方法。

1 水准测量

1.1 水准测量原理

测定地面点高程的测量工作,称为高程测量。根据使用仪器和施测方法的不同,高程测量分为水准测量、三角高程测量、气压高程测量和GPS高程测量。其中,水准测量是高程测量中最基本、精度最高的一种方法。水准测量是测出地面点高程的方法之一。其原理是利用水准仪提供的水平视线测出两点间高差。

A点高程已知,欲求B点高程。为测出AB两点之间的高差,可在AB两点上分别竖立两根标尺,前进方向为A到B,则A称为后视点,B称为前视点。在两点之间安置一架能提供水平视线的水准仪,使视线水平照准A点标尺读数,设为a,再照准B点标尺读数,设为b,则AB两点间的高差为: $h_{AB}=a-b$,a为后视读数,b为前视读数。即 $h_{AB}=\text{后视读数}-\text{前视读数}$ 。图1为水准测量方法。

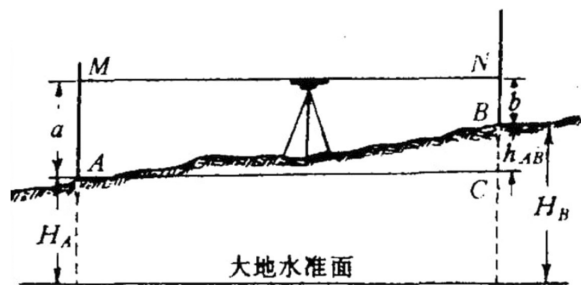


图1 水准测量方法

1.2 水准测量原因

大坝安全监测是通过仪器观察和检查来测量和观察水利水电工程的主要结构、基础、两岸的坡度、相关设施和环境。

在监测大坝安全时,为了及时了解大坝内廊道的沉降情况,有必要定期监测大坝内廊道的位置,最常用的方法是物位测量法。液位测量具有以下优点:客观地读数;测量精度高;高速度;效率高。

但是在调平过程中,我们面临以下问题:

首先,在不同走廊进行测量时,由于光强度不足和某些照明设备损坏,无法满足使用水平仪的基本条件。因此,进行测量通常需要4~5个人,其中1个人负责阅读,2个人负责维护尺子,1个人负责照明。

其次,由于大坝中的走廊数量众多,因此定期调查通常需要4~5d。但是,水电厂水工班定员为7人。除轮班人员外,仅剩5~6人。在工作组中,再加上基础架构、维护项目等。

最后,由于测量所需的大量辅助设备,每次必须将其手动运送到测量通道中。

2 现状调查情况

水工班每月对廊道进行水准测量一次,持续时间在4~5d,测量回路为7d左右,水准测量属于水工班对大坝安全监测的重要手段,因此减少人工测量工时对于水工班工作有极大的作用。

调查情况按照2020年的测量工作取样,每次工作人员相同且对测量工作较为熟悉,每个测量点所需工时为 $\frac{162}{28} \times 5 = 3.62$

(h),本次计算按照以前工作组4人的标准计算。

3 原因分析

在大坝沉降观测过程中,造成人工成本费用显著增加是由多种原因汇集的结果,从人、机、环三个方面进行认真分析,找出了造成人工工时增加的因素:

(1)廊道内照明设施系统采用了间断性照明供电,造成观测

时踏尺尺面亮度不足,需要增加辅助照明。

(2)水准测量仪器为电子水准仪,型号为莱卡 DNA03 型,测量读数对踏尺要求较高,原因为水准仪自身性能不足。

(3)廊道内部分转角处风力较大,对踏尺固定造成了一定的难度,重测现象较为严重,降低了测量人员的工作效率,增加了人工工时。

(4)观测员观测时仪器操作不当,未对准踏尺尺面,给仪器读数造成了难度,必须增加辅助照明。

(5)工作中工作人员测量经验不足、效率不高、随意、拖沓。

(6)部分边坡转点测量坡度大,测量所需人工较多。

以下进行原因分析:

工作人员测量经验不足,由于检查工作负责人资质较低,测量前无经过技术交底;廊道内照明设施系统采用了间断性照明供电,由于光照强度不够且部分照明设施损坏,廊道内部光照强度较低,进行工作时测量需要踏尺达到一定的光照强度,这是非常重要的原因之一;水准测量仪器为莱卡 DNA03 电子水准仪,测量读数对踏尺要求较高,水准仪自身性能不足,导致技术水平达不到要求,需要考虑仪器能否达到“一等”水准测量要求;风力太大对踏尺固定造成了一定的难度,重测现象较为严重,廊道内部分转角处风力较大,要不断重测导致增加人工工时。

边坡踏尺固定较难,需要至少两人扶尺,理论上负责踏尺只需 1 人,但部分边坡测量转点坡度大,则需要增加人员,超员则增加人工工时;部分测量点在廊道和楼梯边缘,测量点应在宽敞和适合仪器测量的地方,测量点路径布置不合理,便需要花费更多的人工去调整工程,优化工程。

4 制定对策

针对廊道内照明设施系统采用了间断性照明供电,由于光照强度不够且部分照明设施损坏,导致增加人工工时的要因一:廊道内部光照强度较低。

廊道内部分转角处风力较大且部分边坡测量转点坡度大,导致增加人工工时的要因二:踏尺固定较为困难。

现对导致增加人工工时的两点要因分别制定以下对策方案,减少人工工时方案如图 2 所示。

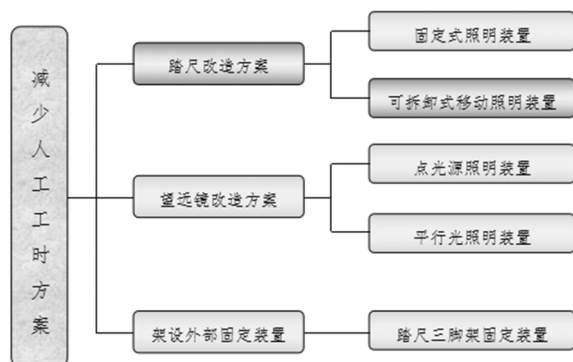


图 2 减少人工工时方案

4.1 目标设定

每次廊道水准测量所需人员为 4 人,且水工班人员有较少,因此减少测量人工为本次活动的主攻方向。经过初步研究和查阅有关资料,提出了此次活动的目标:减少水准测量人工工时

25%及以上。目标可行性分析:经过初步讨论,在对水准测量仪和踏尺无损坏的情况下,对测量踏尺进行加装或改造,减少水准测量人工工时的方法是可行的,可以解决水工班人员不足,提高工作效率的作用。图 3 为测量所需人工量对比柱状图。

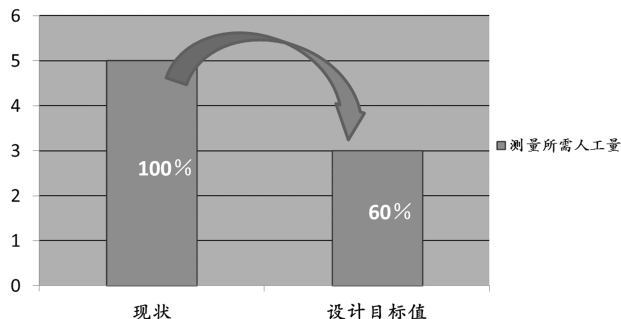


图 3 测量所需人工量对比柱状图

4.2 对策实施

根据要因分析结果,得出水准仪改造方案的三个思路,即从踏尺改造、望远镜改造和架设固定装置三个方面着手,依据技术性、实用性、经济性等原则,从拟选方案中选出最优方案。通过可拆卸式移动照明装置,对测量踏尺加装可拆卸式移动照明装置,需要两人扶踏尺,则每次测量可节约 1 个人工。

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探测器(CCD),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。采用普通标尺时,又可以像一般自动安平水准仪一样使用。其特点有:①读数客观。不存在误差、误记问题,没有人为读数误差;②精度高。视线高和视距读数都是采用大量条码分划图象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。不熟练的作业人员也能进行高精度测量;③速度快。由于省去了报数、听记、现场计算的时间以及人为出错的重测数量,测量时间与传统仪器相比可以节省 1/3 左右;④效率高。只需调焦和按键就可以自动读数,减轻了劳动强度。视距还能自动记录,检核,处理并能输入电子计算机进行后处理,可实线内外业一体化。最大优势就是操作简单,容易上手,稍有经验的操作人员不需要培训就可以直接上手使用,极大减少了人工工时的消耗,因此,这也越来越被广泛应用。

5 结语

减少水准测量人工工时 25%及以上,在对水准测量仪和踏尺无损坏的情况下,对测量踏尺进行加装或改造,减少水准测量人工工时的方法是可行的,可以解决水工班人员不足,提高工作效率的作用。

参考文献

- [1] 于士昭.建筑施工现场项目管理[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.
- [2] 成虎.工程项目管理[M].北京:中国建筑工业出版社,2019.
- [3] 钱昆润.建筑施工组织与计划[M].南京:东南大学出版社,2021.

收稿日期:2021-06-06

作者简介:曹林(1982—),男,彝族,云南勐腊人,本科,助理工程师,主要从事水工维护工作。