

水利工程中的大坝变形监测与维护要点分析

潘伟

新疆水利水电勘测设计研究院测绘工程

DOI:10.12238/gmsm.v3i5.875

[摘要] 我国水利工程建设质量与人民生活水平密切相关,因此为了确保水利工程建设质量和使用安全,要求相关施工企业必须注重水利工程大坝的变形监测工作,对监测结果进行分析,从而有效规避风险,寻找到合理的维护要点并采取相应对策。本文主要针对大坝变形的监测方法、水工建筑物变形的分类、GPS变形监测系统的应用及大坝变形监测与维护要点进行了充分论述,以期对相关从业人员提供借鉴。

[关键词] 水利工程; 大坝变形监测; 维护要点

中图分类号: TV64 **文献标识码:** A

引言

水利工程大坝建设在我国防洪储水方面起着重要作用,相关部门也越来越重视水利工程大坝建设的安全和质量。因此,必须加强水利工程变形监测和维护技术的研究,从而有效延长水利工程大坝的使用年限,保证其运行安全。

1 大坝变形的监测方法

水利工程中的大坝施工较为复杂,各个工程项目都对安全性具有较高的要求,并且大坝工程施工具备一定的特殊性,因此需要注重大坝的变形监测。大坝施工的特殊性主要包括以下几点。第一,水利工程大坝建设需要较大的施工区域和庞大的资金,才能充分发挥其民生建设的作用,一旦大坝质量出现问题,将会极大地威胁人民生命和造成极大地利益损失。第二,水利工程大坝结构较为复杂,对周边环境和运行条件具有较高的要求,并且大坝在图纸设计和施工及管理运行等方面都有较强的不确定性,需要相关工作人员加以重视,才能充分发挥其作用。

大坝变形监测分为仪器检测和巡视检查两种类型,仪器检测又可以根据监测内容分为变形监测,渗流监测,应力、应变及温度监测,环境量监测,专项监测等。其中,效应量是指水利工程中由于环境因素变化引起的大坝和岩体之间所产生的物理量包括变形监测量、渗流监测



图1 大坝变形监测

量、应力应变检测量、专项监测量等,如变形监测的监测条件能够直观有效地获取数据,在效应量监测中占据重要地位。同时由于变形监测量具有获取途径简单等优势,监测该数据能够有效反映水工建筑物的质量和安全。

2 水工建筑物变形的分类

水工建筑物变形的分类可以依据大坝变形性质分为静态变形和动态变形两种类型。其中,静态变形主要通过时间函数显示,通常结果只显示某一段时间内大坝的变形情况,静态变形包括大坝内部的应力监测、应变监测、加速监测以及动力特性监测等;动态变形则是以外

力函数为依据来进行监测的,动态变形监测包括位移监测、沉降监测、裂缝监测、倾斜监测和挠度监测,动态变形监测的变形结果是在动态变形发生的瞬间进行观测的。

3 GPS技术在变形监测中的应用

GPS技术具有定位精度高、速度快、能够实现全天候作业等方面的优势,因此GPS变形监测系统在水利工程大坝变形监测中的大坝水平位移和垂直位移的测量中得到了十分广泛的应用。以新疆某工程为例,该工程地主要任务为灌溉、发电、防洪和供水,由于地势较高,环境

特殊,因此给仪器的稳定性和可靠性提出了较高的要求。该工程主要对大坝表面和边坡的水平位移和垂直位移进行了监测,共应用了41台TrimbleNetR9 GNSS接收机和一套Trimble4D Control监测软件,大坝表面监测点共布设了24个点位,高边坡监测点共布设了14个,并使用北斗+GPS+Glonass多卫星系统进行解算,为水利工程大坝的建设与安全预警提供了有利的技术保障。下图为大坝变形监测示意图。

GPS变形监测系统在实际操作过程中主要分为以下几个步骤:第一,在大坝中进行位移观测点的合理选择;第二,应将GPS基准站设置在不受坝体变形影响的位置上;第三,应集中处理各GPS接收机所接收的信号,并将其传递至中心服务器,并由中心服务器根据已知基准站的地理坐标计算GPS网平差并对其加以核实;第四,根据位移观测点的三维坐标算出大坝水平和垂直位移,并做出大坝两周期的空间三维坐标差^[1]。

4 大坝变形监测与维护的要点

4.1 大坝沉降监测及维护要点

水利工程大坝的沉降监测过程中,应根据相关监测规范进行,并展开埋石处理,确保埋石处理大于三处,在埋石时应将观测点设置在变形体上,并合理控制各埋石点的距离在20m左右。通常情况下,距离基坑较近的位置以及支护阳角等地应合理加设观测点。同时,应每隔10~15m在大坝外墙布设一次观测点,每隔2~3根支撑柱增设一个观测点^[2]。一般情况下,对于沉降现象严重或者存在较大裂缝时,应持续对大坝进行观测,并合理记录及分析大坝变形监测结果,等大坝竣工后,需要每月定期进行沉降观

测,科学分析大坝变形情况,才能及时加强对于大坝的维护工作。大坝的维护要求相关工作人员确保观测数据的准确性和完整性,合理调节高差和闭合差,才能良计算沉降观测点的高程值,并利用函数曲线将数值直观表达,以获得大坝变形情况。

4.2 大坝位移监测及维护要点

水利工程大坝的位移监测时需要对大坝基础布设A、B两个不同的沉降观测点,再选择合适的测量方法和精度较高的测量仪器,定期观测这两个沉降点。沉降点在大坝顶部和底部的设置过程中,应将埋设点设置在大坝垂线下的地板和地面上,并利用激光垂直仪投放的激光束透射地面上端的接收靶,借助相关数据确定大坝变形方向角和变相度。在进行水利工程大坝位移维护时,要求相关工作人员根据不同的位移情况采用不同的维护措施和工具,并在维护后对大坝的使用情况进行长期监测,避免维护工作存在披露,不仅无法提高大坝运行效果,还会给后续施工造成不利影响。

4.3 大坝裂缝监测及维护要点

对于水利工程大坝的裂缝监测,需要对大坝产生裂缝的原因进行分析,并重点观测大坝裂缝的具体走向、长宽度、分布及变化情况等内容,获得尽可能完全且精确的数值,通过相应的数据分析,选择合理的措施进行维护工作。在大坝裂缝观测过程中,要求结合大坝实际运行情况,确定合理的观测频率。在观测过程中,需要将所观察的所有裂缝进行合理标号,并设置两组观测标志,一组设置在裂缝末端,一组设置在裂缝最宽的位置。若水利工程大坝裂缝数量较少,可以利用比例尺、游标卡尺或方格网版等测

量工具作为辅助工具进行测量,并合理安排时间,定期观测裂缝的变化情况^[3]。若大坝裂缝较大,人工进行裂缝测量的效率较低,则可以采用近景摄影测量开展变形监测,每一次监测都应当绘制裂缝的具体形态、尺寸及位置,并在掌握了大坝裂缝的全面信息后有效绘制裂缝位置分布图,并做好相应的标注和分析,这样才能够给后续维修工作提供更加准确的数据,提高维修质量。

5 结束语

综上所述,伴随着我国水利工程项目建设数量的日益增多,大坝产生各类变形的概率也日益增高,必须加强对水利工程的变形监测和维护工作,才能有效确保水利工程大坝建设的质量和运行安全。从上文可知,水利工程大坝建设具有特殊性质,需要深入对水利工程大坝变形监测种类、水工建筑物变形的分类以及水利工程中的大坝变形监测与维护要点等内容进行分析,才能有效促进我国水利工程建设实现可持续发展,从而提高我国经济水平的不断增长。

[参考文献]

- [1]贾建军.水利工程中的大坝变形监测与维护要点分析[J].珠江水运,2019,(17):21-22.
- [2]华丽丽.水利工程中的大坝变形监测与维护分析[J].中国新通信,2018,20(15):217.
- [3]钟山.水利工程中的大坝变形监测与维护[J].中国水运,2016,(10):68-69.

作者简介:

潘伟(1982--),男,汉族,四川广汉人,本科,工程师,新疆水利水电勘测设计研究院,研究方向:工程测量。