

Application and Research of Automation Technology for Dam Deformation Monitoring

Wenyou Yan

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey Design and Research Institute, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

The construction of water conservancy projects in China has been well developed in recent years, and local government departments have also established dams and other water conservancy projects according to the local actual situation. During the use of the dam, due to the long-term erosion of rivers and lakes, the dam body and the foundation of the dam will have different degrees of deformation. These deformations will damage the original structure of the dam and reduce the stability of the dam. The masses cause safety impacts, so relevant water conservancy departments should effectively strengthen dam quality management and monitoring activities, and use information technology to carry out comprehensive parameter statistics on the dam to better ensure the dam's operational safety.

Keywords

automation technology; monitoring; dam deformation

大坝变形监测自动化技术的运用与研究

闫文友

新疆水利水电勘测设计研究院勘测总队, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要

中国水利工程建设在近几年得到了很好地发展, 地方政府部门也根据当地实际情况建立了大坝等水利工程。大坝在使用过程中由于受到江河湖水的长期冲刷, 大坝坝体和坝基会产生不同程度的形变现象, 这些形变会破坏大坝原始结构让大坝稳固性降低, 进而可能会对大坝周围群众造成安全影响, 所以有关水利部门要切实加强对大坝质量的管理和监测活动, 利用信息化技术对大坝进行全方位的参数统计, 从而更好地保障大坝运行安全。

关键词

自动化技术; 监测; 大坝变形

1 引言

大坝是一种较为常见的水利工程建设, 大坝具有防洪调蓄、生产发电等社会经济作用, 对中国可持续发展起到了良好的促进作用, 所以社会各界对大坝建设给予了高度重视, 这就对大坝安全生产运行提出了更高的要求。大坝变形监测主要是技术人员利用自动化仪器对大坝进行全方位监测, 通过对大坝进行实时观察保证大坝安全质量^[1]。

2 大坝变形监测自动化主要技术

2.1 传感器光纤传感技术

传感器主要就是将机械设备所测得各项数值进行高速传输, 传感器按照实际应用形式可以主要分为机械式、光敏式、磁式和电式这四大类, 当前中国很多生产单位对电式和磁式传感器的使用量较大, 并且这两种传感器也相对高效经济易

操作, 但是工作人员在实际应用过程中应该根据实际情况适当选择不同形式的传感器。光线传感器已经被广泛运用于各个领域, 光纤传感器主要是通过光线在缆线中的全反射实现的, 所以光纤传感器能够将光和图像曲折传递到任意空间去, 这就能大大满足大坝变形监测对于图像质量以及大坝形变参数精细化显示。光纤传感器具有测量对象相对广泛、通信汇率较高、灵敏度高、频带宽以及防水性等特点, 所以在实际应用中能够适应很多监测环境, 正是因为光纤传感器具有这样的优势所以被广泛应用于大坝变形检测当中。

2.2 卫星定位技术

卫星定位技术是一项前沿科技, 并且已经被经济和科学技术等多个领域进行应用, 并且随着卫星定位技术不断优化不断提高, 卫星定位技术在测量领域也发挥了巨大的作用。

卫星定位检测系统自身稳定性较强,能够很好地克服外界对其的干扰,并且卫星定位技术在现在精度相对较高,能够很好地确保大坝安全,也能够很好的提高大坝在防洪减灾中的作用。但是当前的卫星技术还有一定的漏洞,相关系统还不能为技术人员提供更加精细的参考,技术人员在今后应用过程中要不断更新硬件,从而能够真正满足测量要求^[2]。

2.3 激光技术

激光技术是一项较为简洁高效的测量方法,这种测量方法能够很好地测量出大坝变形情况,并且激光技术的灵敏度较高可应用的范围也相对较广,大大减小了作业条件对测量工作的限制,进一步提高了测量精度,技术人员也能根据测量报告结果更好地找到大坝存在的问题并及时的进行解决。传统激光技术往往是人工进行,所以可能会受到人体自身影响,误差相对较大,测量结果也无法帮助工作人员较为直接发现问题。激光技术在大坝变形监测中现已经实现了自动化测量,所以现阶段采用激光技术能够大大满足大坝变形的精确监测。但是激光技术也存在着一定的漏洞,由于光线只能沿直线传播,所有激光技术无法对拱坝和曲线坝进行测量。为了克服这一漏洞,工作人员在实际工作中要善于利用激光转角,通过这种形式能够很好地拓宽激光技术的应用范围。

2.4 CT 技术

CT 技术就是利用射线的的穿透性来对大坝结构进行层析,这种技术能够在不破坏物体结构的前提下获得物体的各项参数,技术人员需要利用数学方法通过计算机将 CT 扫描结果进行图像构建。CT 首先是运用于医学方面,很多建筑学家从医学上学得经验将 CT 技术应用到了大坝变形监测当中,这样一来能够大大帮助技术人员对大坝内部进行检测,及时掌握大坝内部出现的一些问题。技术人员还能用 CT 技术及时掌握大坝地质结构,从而找到更好地处理措施。CT 技术能够有效减少坝体变形检测工作中所使用的自动化设备,同时还能大大提高监测精度,让技术人员能够更加及时地发现问题和解决问题,同时 CT 技术还能对大坝老化程度以及结构缺陷进行分析,更好地加强大坝运行安全^[3]。

3 三种系统的应用

3.1 卫星定位系统的应用

在大坝变形监测测量过程中,人们对于测量结果的精度

要求越来越高,当前很多技术人员在运用卫星定位技术对大坝进行测量时采用了全载波相位测量法。技术人员在测量时还要结合全跟踪操作技术、saw 滤波技术以及抗射频干扰的多位信号处理技术,这样能够更好地提高测量结果精度,为技术人员提供一份全方位的大坝变形分析报告。卫星定位系统的主要优点就是自动化程度较高,可以大大减少工人们的工作量,同时卫星定位系统所得到的测量结果也相对比较立体,能够从三个维度进行构图,技术人员就能直接从立体坐标系中观察大坝的位移方向。卫星定位系统的测量不会受到各个测量点之间通讯信号的影响,所以技术人员能够利用卫星定位技术对大坝进行全天候的监测。但卫星定位系统还存在着一定的缺点,卫星定位技术在运行过程中产生的费用较高,并且对测量点位置有一定的要求,同时卫星技术要想更好的提高测量精度就需要耗费更多的时间和经费。技术人员为了更好减少卫星定位技术对地形的以来,可以在今后测量工作中对卫星定位系统进行一定的改良,转变成为双卫星定位系统。

3.2 光纤变形检测系统的应用

光纤变形检测系统主要是通过光参数的变化量来进行自动化测量,这种测量方法具有很强的抗干扰能力,光纤变形监测系统传感器刚度比较小,环境因素对于设备的影响微乎其微。光纤在整个系统当中不仅是感应部件还是传输部件,光的传输速度是非常快的,技术人员可以在很短的时间内得到更加精确地数据报告,而且现代自动化技术和计算机技术的发展,计算机能够直接对测量参数结果进行分析报告,直接以文字的形式呈现给技术人员,这样一来能够大大提高工作人员们的工作效率。管线百年行检测系统在未来发展过程中可以采用频率域反射测量技术来提高测量效率^[4]。

3.3 真空激光准直系统的应用

真空激光准直系统在实际设计和安装时首先要注意管径选择、管道密封和隔热、选择高质量的波带板和采用自动循环冷却装置这四个方面,这四个方面在很大程度上决定了真空激光准直系统测量的精准性。管道内径主要是测量点和激光发射点之间的距离和测量值的变化幅度所决定的,并且技术人员在对设备进行安装过程中要防止设备零件出现弯曲变形等情况,不然会大大影响测量结果。真空激光准直系统设备对对外界环境的抵抗性较差,过高的温度可能使管道内部元件发生一

定量的形变,所以激光在传输过程中可能会出现反射或者折射等情况,这样会大大降低测量结果准确值。由于激光本身具有很大的能量,所以长时间采用激光进行测量可能会对系统内部造成损伤,所以设备在工作时可以采用间歇工作方式,这样能够很好的缓解激光对设备的损伤,系统自身也要设立完善的冷却循环系统,从而更好地对系统内部进行保护。

4 结语

大坝对人民生活有着很大的影响,尤其是中国长江黄河两岸的地区,当地政府工作部门要加强对于大坝的监测工作。相关技术部门还要加强对工作人员工作素质的培训工作,让

他们掌握更加先进的测量方法,从而让大坝变形监测结果更加准确,让有关部门能够对当前情况作出更加科学的判断。

参考文献

- [1] 苏凯. 刍议自动化技术在大坝变形监测中的应用[J]. 现代物业(中旬刊),2019(06):50.
- [2] 宋智全. 自动化技术在大坝变形监测中的应用研究[J]. 江西建材,2018(13):35-36.
- [3] 张肃鑫. 自动化技术在大坝变形监测中的应用研究[J]. 科技经济导刊,2018,26(19):96.
- [4] 袁宏昌. 大坝变形监测自动化技术的运用与研究[J]. 农业科技与信息,2017(01):116-117.