

水利枢纽大坝外部变形监测及资料研究

赵丽萍

国家电网东北分部太平湾发电厂

摘要:针对目前水利枢纽大坝外部变形监测工作开展过程中存在的问题,文章以实际工程项目为例,分析了水利枢纽大坝外部变形监测方法的运用要点,并提出了优化实践对策,其目的是为相关建设者提供一些理论依据。结果表明,水利枢纽大坝外部变形问题,应根据工程项目的实际情况确定监测方法,并对现有的监测数据资料进行分析,使最终确定的大坝外部变形监测方案的运用更趋科学有效性。

关键词:水利枢纽;大坝外部变形;监测方法;监测数据

引言

水利枢纽大坝工程,作为保护所处地区进行现代化经济建设成果的关键,其会对各行各业快速发展的稳定性带来影响。为此,工程建设人员应加大对其施工建设质量的优化控制力度,以使涉及行业的发展建设能够以可持续状态作用于实践。然而,在实践中,水利枢纽大坝工程的建设稳定性易受外部环境因素的影响而出现不同程度的变形问题,这就增加了工程建设质量的控制难度。故而,相关建设者应以实际水利枢纽大坝工程项目为例,即在明确大坝外部变形监测方法运用效果的情况下,使其以适用性状态作用于大坝外部变形的监测工作中去。这样一来,水利枢纽大坝的各部分结构的作用稳定性就不会受到外部变形问题的影响,进而更趋稳定高效的作用于所处的地区环境,且工程涉及的各行各业也将在安全可靠的水文保护环境下进行更进一步的现代化建设。

一、水利枢纽大坝外部变形监测方法

(一) 激光准直法

激光具有很多优点,比如方向性强和单色性好等,激光准直法就是充分利用激光的这种优势,建立一条视准线,并将这条线作为基准进行测量。测量时所依据的原理也不同,因此又可以分为衍射法准直和直接准直。衍射法准直所测得精度要比直接准直更高。

(二) 视准线法

对于直线型的大坝,这种方法主要是测量水平位移;如果是非直线型的大坝,要采用分段的方法进行测量。视准线法包括两种方法,分别是测小角法和活动觇牌法,前者的精度要比后者高。视准线法具有很大的局限性,它的测量精度较低,很容易受外界环境的影响,不容易实现全自动的监测。但是它的造价很低。为了能够发挥它的作用必须要采取相应的措施,尽量选择像TCA2003自动跟踪全站仪这样精度高的仪器,还要不断改进操作方法和监测技术,全面提高视准线法的自动化监测水平。

(三) 正倒垂线法

正倒垂线法具有很多优点,既能进行水平位移监测,又能对大坝进行挠度监测。为了便于观测大坝各点间的位移、坝基的位移和坝体的挠度,要把正垂线的一端固定在坝顶附近,另外一端要悬挂重锤。倒垂线的处理和正垂线不同,要将倒垂线的一端埋设在大坝的深层基底处,另一端让它浮起来就可以,用来测大坝的绝对位移。

(四) TPS监测机器人技术

TPS测量管理是个重要的过程,根据观测类型,在整个检测过程中进行站点选择,测试管理比较重要,结合控制流程以及注意事项等,进行处理。在测量和实施的过程中,采用TPS机器人进行处理,能符合专用程序要求,自动化管控的过程中,了解实际注意事项,通过基础位置设定后,进行确定。此外观测阶段进行指导和利用,一般情况下设置3-4个观测点,对各类信息分析。经过长时间的勘察后,说明该方式可行,能避免人工误差,但是外界影响较大,对数据精准确度测试要多次验证。

二、水利枢纽大坝外部变形监测与资料的优化分析

(一) 确定观测线路

1) 基准点的布设及主要技术运用。对于基准点的布设:高程基准点在大坝左右岸各埋设3个,埋设稳固可靠。而主要额技术运用:由于本次变形测量等级划分定为3级,因此,变形点高程中的误差应控制在 $\pm 1.0\text{mm}$,相邻变形点的高差中的误差应控制在 $\pm 0.5\text{mm}$,每站高差中误差 $< 0.3\text{mm}$,往返较差环线闭合差 $< 0.6\sqrt{n}\text{mm}$,检测已测高差较差 $< 0.8\sqrt{n}\text{mm}$ (n 为测站数);水平位移变形点的点位中误差 $\pm 5.0\text{mm}$,测角中误差 $< \pm 2.5''$,最弱边相对中误差 $\leq 1/40000$ 。高程基准点布设6个。值得注意的是,监测人员还应根据二等水准测量要求进行基准点精度的联测。

2) 变形观测点的布设及主要技术要求。对于大坝监测点来说,应采用明显标志,用油漆等醒目标示,以为外部变形观测点的布设设施提供环境保护。此过程监测技术的运用,应在每次观测时,采用相同的观测路线和观测方法,使用同一台仪器设备,固定观测人员,在基本相同的环境和条件下工作。水准测量按精密三等测量要求,每公里高差中误差小于 $\pm 2.0\text{mm}$,环线单程往测,闭合差小于 $4\sqrt{L}\text{mm}$ (L 为环线长度,以 km 为单位),水平位移观测,相对于基点的坐标中误差 $\leq 3\text{mm}$ 。

3) 对于高程沉降的观测,应采用精密水准观测。此外,平面位移观测采用全站仪前方交会法测量。值得注意的是,观测使用的仪器设备应根据工程项目的实际情况进行确定。如沉降观测采用徕卡PL2303型精密电子水准仪观测(每公里高程中误差 $< \pm 0.3\text{mm}$),钢钢瓦水准标尺;位移观测采用徕卡TRC-1201+全站仪。

(二) 数据处理及信息反馈

当完成上述所有监测与资料统计后,相关人员就可着手填写提交上次沉降观测点高程统计表,较前次高程沉降量;位移观测点坐标统计表,较前次位移量。现场测量人员对监测数据的真实性负责,分析人员对监测报告可靠性负责,监测技术成果责任人签字,加盖成果章。值得注意的是,每次观测结束后提供阶段观测报告,全部观测工作完成后提交最终报告给建设单位。具体报告内容涉及:工程概况、观测点位平面布置图、运用的仪器设备和监测数据统计表。如此,水利枢纽大坝外部变形监测工作的开展,就能以全面性的状态,提升变形问题控制解决措施运用的水平效果,进而服务于现代化经济建设的全程发展进程。

(三) 明确监测内容及项目

对渣库大坝进行沉降和位移观测;沉降和位移观测点共设置9个(3台马道上各均匀设置3个),沉降基准点共设置6个;位移基准点共设置4个。在选用水利枢纽大坝外部变形监测方法时,应结合工程项目的实际情况与施工建设要求进行确定,以使监测工作开展的质量效果得到应有的保障。

结语

综上所述,水利枢纽大坝外部变形问题会对工程建设使用的安全可靠带来威胁,工程建设者应在明确各项外部外形监测资料使用要点与适用性的情况下,将其运用于实际的外部变形问题监测工作开展过程。即明确监测内容及项目、确定观测线路以及数据处理及信息反馈等工作流程要求的前提下,将具有针对性的监测技术运用于其中。

参考文献

- [1]袁天奇,张冰.大坝外部变形监测技术现状与发展趋势[J].水力发电,2003(06):52-55.
- [2]韩大海.谈谈水库大坝外部变形的监测技术[J].中国科技信息,2011(15):58.
- [3]邱宝良.瓦屋山水电站外部变形监测网的设计与建立[J].四川水力发电,2008(06):120-122.