

头屯河水库大坝安全监测设计

叶丰源

头屯河流域管理局水利管理中心 831100

摘要: 头屯河水库来说, 相距乌、昌二市大约 50KM 处的头屯河上游, 是一个以防洪、浇灌为主的工程, 可以在相当的程度上为城市居民提供基本生活用水和工业生产供水的大中型水库。因此, 在本篇文章中, 我们主要是简单的探讨头屯河水库大坝安全监测设计。

关键词: 头屯河; 水库大坝; 安全监测;

对头屯河水库来说, 它位于头屯河出山口位置, 是该河段目前的上游唯一一座控制性蓄水枢纽的主体工程, 该水库主要是以防洪、灌溉为主, 以此方便城镇的居民生活。当前, 我们需要对头屯河水库水位、库容、下泄流量等等情况开展分析, 以此为下游工业供水提供一定的数据参考。

一、水库概况

我国头屯河水库处乌、昌二市南部, 距二市均约 50km 处的头屯河中游, 是一个以防洪、浇灌为先, 紧密结合城乡日常生活给排水、工业生产给排水、城市防洪等综合运用的中小型水库。头屯河水库坝由坝体、地涵、泄量隧洞、泄洪渠道、工业引水系统和在中下游分水枢纽等构成。

二、大坝安全监测设计

1. 监测现状

水库目前布设的主要监测点位均有浸润线观测: 头屯河水库曾于竣工验收后的一九八四年布设了十三个测压管道, 仅用了二年时间就全部淤废: 坝前沉陷与收缩并无监测: 坝后渗流监测: 利用简易三角堰监测水流速。

2. 监测设计原则

本工程建设除险加固与测试设计的基本原则是:

(1) 把握要点、总览全局, 即密切联系枢纽建设工程项目的实际情况, 以对建筑构成威胁的各种因素为着重监控主要对象, 努力做到全方位检查、精细化监控。同样又能总览全局, 全面反应工程建设的安全技术状况。

(2) 因为本工程项目是已建工程项目, 故以堤坝的侵蚀变形和施工绕渗为重。

(3) 为进一步提高水库的管理并且减轻监控工作人员的劳作力度, 本工程项目的实行智能化监控。

(4) 关于监控装置的选用要强调长时间、稳定性、安全可靠, 尤其是我国西北内陆必须保持在恶劣的自然环境下能正常工作: 至于监控装置的选用要有利于进行数据的自动收集, 并且还必须预留人工监控接口。

3. 监测项目选择

为了保证工程的安全可靠进行, 并了解工程的正常工作状况, 按照《土石坝安全性监测技术规范》SL60—94 规范, 在总结了类似工程施工经验的基础上, 根据本工程的实际状况来设定了检测项目, 主要的检测项目有: 工程基础渗漏的水平方向位移和垂直方向位移检测: 坝体的渗透坡降线检测: 工程基础渗漏压力和绕堤线性渗流检测: 塔架稳定性的检测: 水位和温度检测: 强震检测。

4. 仪器选择

渗压计、多点位置计、水平梁倾角计、水位计、水温测定仪等的选型: 目前检测装置的种类繁多, 如振弦型、差流电阻型、电容器式、压阻型等。除了振弦型仪器设备以外, 其它仪器设备一般都具有长时间稳定性较差、对仪器线缆的要求比较苛刻、传感器本身信号微弱、受外部影响大的弊端, 但是由于振弦型仪器设备主要是检测高频信号, 所以具有信息传递距离较远(可以达到 2—3km), 长时间稳定性较好, 对线缆的绝缘度要求较低, 易于实现智能化等优点, 而且每个仪器设备均能够自带温度传感器, 所以能够同步检测水温, 同时, 每个传感器都必须具备雷击保护装置, 以避免雷击对仪器设备产生伤害。由于以上因素, 本工程的监测仪推荐使用振弦式。

三、监测布置内容

1. 坝体的水平位移和垂直位移情况

外部变形检测是确定工程能否顺利进行的关键技术指标,也是变形检测的关键点。针对本水库自身的特性及其运行状况,在平行大坝轴线方向上布置了三个测线,依次设在坝顶与坝下游马路路口上,在每条测线上各间距50m设有一组测点,共十四组测点。此外,为检测泄洪渠道的不平衡与沉降状况,在泄洪渠道及其挡壁上布置了四个位移标点。

工程建设中变形检测的主要方式有:视准线法、极坐标法、交会法等。因为视准线的实际工作基础一般布置在堤坝二端,离堤坝中心较近,又属于变形点,隔很长时间就要使用变形网对它实施校测,而且检测工作量也很大。但由于科学技术的发展,目前高精度全站仪观测技术已广泛使用,利用全站仪观测技术使用极坐标法和交会法开展变形检测,不仅精度高,而且工作量较小,但同样根据本工程项目的实际状况,唯有坝体的二条测线上才能使用视准线法,而堤坝上下游的测点上仍必须使用极坐标法和交会法开展检测,但由于以上因素本工程项目的堤坝表面水平位移均采用全站仪观测,可以使用极坐标法和交会法开展检测。由于全站仪的垂直准确度较低,因此垂直位移仍应用于几何水准上加以检测。

2. 坝体浸润线监测

对于土石坝来说,由于堤坝渗漏浸润线的高低也与工程稳定性有关,因此为了监视堤坝渗漏浸润线的分布状况,沿坝轴线走向一共布置了三个监视断面实施监视。一组断面选定在原最堤坝高处、一组断面选定在原坝的合拢部,同时充分考虑到右岸坝型是均质坝,也设定了同一个监视断面。三座观测断面分别设在坝轴线桩号0+150、0+245和0+300m处,其中0+150断面布置了三个测压管,而0+24和0+300每个断面布置了四个测压管。为方便数据信息收集,在各个测压管内布置了一只渗压计。渗压计经过电缆线路后引入监测站,在收到的数据信息自动采集设备上。

3. 坝体渗透压力监测

绕堤线性渗流检测以右岸堤肩泄洪沟为检测重点,在泄洪沟附近布置四支测压管,在堤坝的左岸设有三支测压管,在每支测压管内布置一支渗压计。渗压计经过电缆连接后引出监测站,再接入数据信息手动收集装置上。

4. 塔架监测

本工程有二个塔吊,泄量隧道塔吊和做得好隧道塔吊,对塔架来说塔体和基变化观察,是重要观察项目。为了观察塔吊基的变化,在泄量隧道塔吊基底部四角各布局一组节点位移计,共四支。为了监视塔体的变形情况,在各个塔吊的启闭机平台的四角处分别布置了一组沉降点,共八个。在泄洪隧道塔架启闭机舱平台内,沿水准与垂直的方向各布置了一组水平梁倾角计,共二支。

5. 水位监测

针对本水电站的目前状况,以上水平测点并不好布置,经仔细考察后,拟在隧洞的竖井内布设一支水平计,利用水平压力的变化规律,来确定上下游水平的高低。

6. 气温监测

为了检测库区周围的大气水温,将在观测房顶上安装一个温度计,利用光缆引出监测站,接入数据自动收集装置上。因为原本工程项目规模并不大,而且监测仪器线缆的引设相距也不远,为便于管理,将把全部的监测仪器线缆都引在同一个检测房内。检测室的拟建工程就在原坝顶回车场附近。

7. 强震监测

在坝顶的放水涵洞轴线上以及0+100桩号上各设置了一个强震仪,在水坝的上下游相应地方架设一台强震仪,并连成台网进行强震观测。

四、观测基本要求

观察仪器设备在装配后必须测取的初始读数为,每十五分钟测读一遍,之后最少五次,再之后每2h测读一遍。而观察仪器设备装配后的第二d至第七d,则每6h测读一遍。从第八d到第十四d,每十二h测读一遍。从第十五d到第二十八d,每3d测读一遍。之后,在施工期到初蓄期之前,每7d测读一遍,温度为逐日测读一遍,库水位为每周测读一遍。

初蓄期,当水平爬高比平时快时,需每周测读一遍,而其余各个阶段则可每三日测读一遍。温度为逐日测读一遍,库水位为一天测读四次。

运行期间,每人测读一遍。温度为逐日测读一遍,库水位则为一天测读二次。

在地震、大水灾等时期,检测人员应当及时检查所有观测项目的监测数据,与正常时期的数值对比,以确定大坝

处在危险状态或非正常状况,及时报告,立即进行紧急措施,并在进行好应急预案后,及时加密测班次,以评估处理措施的有效性。当堤坝结构出现异常,或者必须进行加固处理时,在处理阶段也应当做好监测。。

五、结语

综上所述,本工程靠人工收集数据导致监控周期长、同步性差,无法及时正确地评价工程的安全状况,所以建设一个完善的工程安全监控智能化体系变得非常关键,应该针对工程项目的实际状况和管理需要,及时建设监控智能化体系。

参考文献

[1] 刘浩,张宇,谢鹏.白石里水库大坝安全管理信息平台设计浅析[J].陕西水利,2021(10):195-197.

[2] 王培杰,任伟.抚宁抽水蓄能电站上水库安全监测设计[C].中国水力发电工程学会电网调峰与抽水蓄能专业委员会.抽水蓄能电站工程建设文集2020.中国水力发电工程学会电网调峰与抽水蓄能专业委员会:中国水力发电工程学会电网调峰与抽水蓄能专业委员会,2020:158-161.

[3] 谢晓勇.大坝安全监测设计与施工技术的分析研究[J].珠江水运,2020(07):41-42.

[4] 丁彩云,胡振奎.明朗水库水情测报及大坝安全监测系统研究[J].云南水力发电,2019,35(03):52-55.

[5] 刘洪,刘申,夏甜,谭彩.土石坝安全监测系统设计中存在的几个问题[J].广东水利水电,2018(11):124-128.

[6] 赵静.纸厂水库大坝应力变形模拟计算与安全监测设计分析[J].水利建设与管理,2018,38(07):44-48.