

# 探究水利水电工程中的大坝工程安全监测控制

黄兴岁

广西兴水工程设计咨询有限公司 广西 南宁 530000

**摘要:** 随着社会主义市场经济的发展,中国的水利工程建筑的发展方式也有了创新。水利水电工程作为国家重要支撑型工业的组成部分和民众的日常生活和社会的工作有着不可分割的联系,而在水利水电工程中,其关键部分之一便是大坝安全检测,工程安全检测项目的品质优劣将对工程安全与工作环境产生直接关系,所以对工程品质控制的研究也变得非常关键。

**关键词:** 水利工程;大坝工程;安全监测

## 引言

对大坝工程安全监督管理工作的有关内容在展开研讨的同时,可以从工程的实际运行与工作状况进行出发,根据大坝现阶段的情况开展数据采集并分析其是否存在安全隐患,通过自动监测技术将安全隐患及时处理。对于一般工程,在开展大坝安全检测项目前,首先需要采集工程的各种数据,采用自动化安全监控技术不但能够做到对水库渗漏的安全状况的实时监控,而且能够对水库渗漏自身的地质特性的变化做出具体的分析,进而有助于油耗法规的水库安全监控技术的有关改进措施的施工等。

### 1 水利水电工程中的大坝工程安全监测控制的重要性

中国水利水电工程的顺利开展,可以促进中国经济的增长。而大坝工程则作为中国水利水电过程的一个重要的工程组成部分,但是因为中国水利水电过程本身的特点,导致了大坝工程的开挖条件相当复杂,在开挖过程中需要综合考虑水的压力、机械设备、外界温度、人为因素等等。一旦大坝由于各种因素问题,最终出现变形、渗流等问题就会导致工程总体的安全稳定性大大下降,同时还会留下巨大的安全隐患问题。随着水利水电工程体系的进一步完善,安全监测技术已经能够对大坝工程的变形状况、温度变化以及多方面做好具体的检测<sup>[1]</sup>。并且,在相关安全监测设备不断完善的今天,检测技术已经能够给大坝工程开展的整体,带来充分的安全保障。因此,大坝工程的安全检测控制工作对于整体水利水电工程而言,有着强大的推动作用。

### 2 根据具体情况选择安全监测设备仪器

针对整个水库施工安全监控体系来说,安全监测设备仪表类型可以说是其心脏,是其十分关键的组成部分,因此所有水利水电的有关专业部门都应当统一采用

相同的安全监测设备仪器型号只有如此,才可以保证大坝工程安全检测系统能够在最少的时间,分析判断出所有正在使用的安全检测设备仪器的种类以及所储存信息,而采用同样的安全检测设备仪器类型也就能够在较大范围上减少了各个安全检测设备仪表间在转换检测数据上的时间费用,而且也就减少了在转换过程中所出现的故障,降低了有关人员的劳动力。另外,对安全检测装置设备的种类进行统一安排,还有利于今后大坝工程安全检测装置的维修、检测和更新,能够在较大范围上减少大坝工程安全检测装置的维修、检测和更新工程中需投入的人力物力,以便实现更高的经济性和社会效益。

### 3 做好安全监测仪器的控制工作

#### 3.1 合理选择仪器位置

目前,在中国水利水电工程建设的安全监控整个网络对观测效率也产生了不良影响。所以,有关机构在开展安全检测前,必须正确的选择设备的放置地点加以选定,全面考虑检测范围和检查部位,再仔细分析堤坝和水库的构造特征和受力特性,对其有关部位的检测等级加以严格的分析判断,再对结果加以重复检验,以保证结果的正确性。

#### 3.2 科学规范仪器类型

在大坝施工的安全检测体系中,安全监测仪器是其最主要部分,且仪表品种也较多。目前,中国水利水电的主管单位还没有对工程安全检测的有关仪器设备种类进行过统一规范,所以,为了进一步提高大坝的安全检测工程的效率,要把仪器的类型标准化,对于提高水库的安全监测数据的精度具有很大意义不但能够比较合理地监测仪器的所储藏信息进行分类,同时还统一了仪器设备间的转换规范,减少了不同安全监测仪器所造成的信号误差率、节省了工程人员作业的时间成本<sup>[2]</sup>。另外,

将安全监测仪器统一化的规定不仅为监测系统的维修、更替提供了便捷,同时还有效地降低了维护和升级大坝工程安全监测系统的投入经费,提升了工作效率。

### 3.3 创建科学合理的测量工作体系

建立科学的安全监督计量制度,对于提高水利水电单位企业安全监督检查的效率有着重大作用。该系统形成后,不但能够确保安全检测仪器的采集过程中能够得到全部信息,而且大大的改善了数据传递过程中的顺畅度,使得系统对数据分析的进行更为深入,保证了在开展安全检测控制项目中,设信息有良好的稳定性和持久性,提高了大坝施工安全控制系统的数据分析的效率。另外,水利水电监督管理部门对设备信号交叉转换的要求作出系统规范,依据有关要求的规范,对检测结果做好归纳、总结工作,从而推动检测制度实现合理化和科学性的转变。

### 3.4 提升监测技术人员的技术水平与职业素质

检测技术人员服务意识和技术的提高可以有力的保证大坝施工安全检测项目的安全。为了保证良好的进行水库安全检测管理作业,水利水电行政部门可以采取举办组织培训或进行座谈的形式来对检测工作人员加以培训,形成优秀的学习榜样,促进工作热情度,形成良好业绩与薪酬机制,进一步培养质量检测项目工作者的技能素质,进而培养认真负责的工作意识,使工作水平与技术能力得以提高,从而改善了大坝施工质量检测项目的服务质量水平。

## 4 大坝安全监测技术方式

### 4.1 大坝安全巡视检查检测

水利在水电施工过程中大坝整体的安全检测过程中,要求施工人员必须做好不间断的安全巡检工作,先对工程的内外坝顶、迎水边坡、堤肩等外部环境进行了认真的检测以及时发现大坝的不同部位有无发生变形、开裂、渗漏等状况<sup>[3]</sup>。然后再对堤坝的泄洪道进行仔细观察,并重点检查是否有杂物阻塞河道的迹象最后,对水库内的防水设备、启闭装置等一下设施电器进行了巡视,以检测其是否出现过各类故障。常规的巡检方法主要是用眼睛、耳听、足踏,以及辅助锤等用具进行对零部件的敲击,在检查结束后,工作人员要及时地将巡检的信息录入并存档。

### 4.2 安全监测数据控制

对整个水利工程实施的管理平台建设,根据监测的各类资料数据,经过梳理和归档,可将收集的观测资料分类成环境监测数据、安全控制数据,基本静态数据,技术管理数据等。同时在上述监测数据的基础上数据库

系统建立完成。通常,数据库系统的信息管理平台应包括二个系统,即安全情报采集系统和数据资料分类处理系统。掌握了相应的安全监控统计数据后,有关机构在此数据库平台的基础上,进行大坝工程系统仿真模拟的统计研究工作必要时还可以聘请部分国内外的专业研究单位来完成对监测数据信息的评估,然后再综合考虑所有评价信息和实际的工程安全检测资料信息后,对大坝的仿真模拟加以有效完善,以便使工程模拟更为逼真地反映现实中的工程状况。

### 4.3 大坝安全应力应变监测

对于普通的工程中堤坝易发生的安全隐患主要是堤坝渗漏裂纹,而造成堤坝出现裂纹的主要因素则是土体应力,所以检测人员必须做好对坝体应力变形的检测<sup>[4]</sup>。坝体应力严重危害了工程的安全与稳定性,通过定期观测大坝泄漏的应变变量,并测算水库泄漏的自身应力,由此得出各种状态下工程坝体的变化状况。所以应在五向电阻应变片组周围布置非应力计,如此可以对非应力变化量加以消除,以便得到实际的内部应力变化量。

### 4.4 大坝安全温度监测

在水利水电过程中造成堤坝本身发生断裂的重要因素是其本身的温度应力影响。由于在工程施工过程中通常都是通过水泥进行快速浇筑,在大坝浇筑过程中热量很难进行有效的挥发,受外部大气环境下的气温持续降低影响,使大坝本身的上下温差很大,进而引起温度应力的改变。为了有效减少高温应力给大坝在安全稳定性的危害,工作人员应适时控制水库高温并采取合适的降温措施以减少高温应力的产生。而在对水库坝体进行高温检测时,主要是通过将相应的断面进行温度计的布置,但最好是和五向应变计组的布置一起完成,这有助于数值的精确度。

### 4.5 大坝安全水位、降水量监测

对水库的安全水位变化进行观察时,一般采取在溢洪道的闸门墩上进行自记水位仪的方式,这样就可以较好的对整个水库中的水位变化进行有效观察而在水库的下游地区则应做好雷达自报器的配备,这样才能准确观察下游水位的变动状况。长期从事水库水位变动的资料采集工作,并根据对自然降雨情况的记载资料加以研究分析,以便帮助人们掌握整个工程的蓄水状况。

## 5 大坝工程安全监测的相关数据进行科学控制

### 5.1 要建立科学的数据资料库

在水通过建设强大的数据库系统,及时地对全国水利水电工程建设大坝的基本静态运行信息,以及安全检测信息和环境检测信息、信息分类和统计结果等多种不

同形式的大数据资料结果进行分类统计,进而形成了一种标准化的大数据库智能管理系统。主要利用数据收集系统和数据分析系统,及时地对安全观测的信息进行采集和分析,以便确定和评价在水利水电工程建设中,大坝施工的实际工作状况。

### 5.2 加强对大坝工程安全监测结果数据进行科学评价

水利水电施工控制单元必须经常对大坝施工的安全监测数据进而发现了其与真实大坝施工中存在的区别。与此同时,在模型评估流程中还需要聘请专门的科研人员以及业界专家学者进行指导研究,并通过对水利与水电工程项目大坝进行的现场数据分析与信息反馈评估,进而按照专家学者的指导建议,对数据库中的安全监测数据加以调整和完善。对具有很大设计错误的应用模型必须不断调整,以便使其检测结果可以有效、充分支持水利水电工程中的大坝安全运营控制并及时展开对大坝的运行状态监测<sup>[1]</sup>。通过安全运行监测,无疑可以对水利水电工程大坝的实时变化情况以及运行过程中存在的具体安全隐患进行分析并制定相关的应急处置措施,从而不断提高大坝的运行性能,延长其使用周期。

### 5.3 对工程设计阶段的质量管理工作进行完善

工程建设中质量管理的健全,是保证质量监测项目质量的重要基础。一般情况下,工程设计阶段并不仅要求符合基本技术要求即可或满足相关技术标准的,而且在此基础上还应结合工程施工的实际状况加以研究,只有在确保监测仪器得到合理布设、并能明确达到检测要求的前提下方可进行设计阶段的工程质量管理,除要兼顾到大坝工程安全检测与施工各方面的实际要求以外,还必须把工程安全技术标准作为重要的考察范围。如在地理环境、水文环境较为复杂的情形下,工作人员在对观测设施位置进行布局时必须充分考虑布局的合理性,保证地质环境因素及水文地质条件不致对观测设施产生影响对工程安全控制项目中的各重要部位,必须确保监测仪器具备数据备份的能力,或是使用良好的控制方法和操作方式人工对相关信息加以备份,避免安全检测数据的意外损失降低了工程控制的准确性。

### 5.4 重视监测仪器及相关设备的质量管理

较大意义的工程安全性检测项目质量控制的好坏有赖于监测仪器和其他有关仪器,而这些仪器对工程的安全产生直接作用所以对上述设施和仪表设备的质量管理工作也应该受到工程质量监督管理人员的密切关注。因此质量管理工作者也必须进行对监测仪器和设施的全面质量管理,以保证工程质量管理的准确性。同时首先,在仪器设备采购的过程中应认真检验仪器设备的性能,对仪器设备的质量鉴定也必须先通过感应器检查,并严格遵照有关工作标准进行。在将仪表和装置交付使用前,还必须将监测仪器传感器交给具备相关资格的单位,对传感器的各种数值进行校正率定和提交报表尤其是具有计量功能的仪器<sup>[2]</sup>。因此,还必须定时将其进行定检,定检机构需要具备相关经验并提交文件来保证仪器设备的稳定性和可靠性,使其可以更好地服务于工程安全监测工程项目质量管理。在监测仪器安装过程中的品质管理同样必不可少,仪表安装前必须了解设计意图掌握建设方想通过该设备所获取的资料与数据。仪器的安装位置必须使用检测仪器加以准确检测,一旦安装位置偏离设备部位出现很大偏离,就必须和设计部门联系以作出修正。

### 结语

目前我国水利工程大坝的安全监测技术经过不断改革和发展已经日趋成熟,甚至有部分技术跻身于世界先进水平,为水利事业的发展做出了较大的贡献。但是在未来发展过程中,还存在着诸多的不足,很多技术都处于理论研究阶段,相关工作人员需要进一步努力,深化研究,更好地进行水利工程大坝的安全监测工作。

### 参考文献

- [1]张民.哈达山水利枢纽工程大坝安全监测技术研究[D].吉林大学,2011.
- [2]皮海琪.大坝工程的安全监测控制管理[D].华南理工大学,2011.
- [3]尹政国,马永福.黄河万家寨水利枢纽大坝安全监测系统改进完善方案[J].西北水电,2012(02)
- [4]丁永忠.基于无线传感器网络的大坝安全远程监测技术研究[D].武汉:武汉理工大学,2019.