

两侧的位置安装地下水的监测点，及时掌握地下水的变化，以此计算渗流量。

2.3 大坝自动化检测的垂直位移和水平传感器

当前所使用的大坝安全监测自动化系统，主要的技术包括垂直位移和水平传感器、地下水位监测装置和中央控制装置等^[3]。目前有两种水平位移传感器，垂直传感器和引线传感器，他们的工作方式主要是电容式和电机式，电容式的检测速度相对较快，对于工作的环境要求也相对较高，如果线路过长容易造成偏离；电机式监测的速度相对较慢，但是对于环境的要求相对较低，比较具有可靠性。近年来，出现了一种激光垂直监测系统，它的效果相对更好，但同时它的成本也想多更高。地下水的监测系统，使用的技术较多的是玄式渗压计，它的优点是稳定性较高，它的缺点是较容易受到大气压的影响，从而使得监测的结果不够准确。监测协同的中央控制设备，主要是计算机、显示器等装置。由于网络技术的高速发展，监测系统也组建形成了检测局部网的监测系统，它的优势是有较强的适应性、较高的稳定性，同时它的成本也相对较低，得到了广泛的应用。

3 大坝监测自动化技术的应用方向的探索

3.1 自动化监测系统的监测内容

自动化监测系统主要包括厂房监测系统、安装监测系统、泄洪冲砂闸监测系统。内部还布置了面形检测的检测装置，适用于基本的变形观察和沉降，同时设置了渗流监测系统、温度监测系统、混凝土监测系统等装置；安装监测系统包括渗流监测断面利用渗压计进行渗透压力监测，还在渗透集水井和检修集水井旁设置钢筋应力监测断面；泄洪冲砂闸监测系统，包括泄洪冲砂闸布置的两个渗流监测断面，它的作用是监测防渗墙后的渗透压力。

3.2 自动化监测系统减少人力水电站监测

大多数水电站的监测项目都是通过人工的方式进行的，监测的劳动强度较大，也容易受到认为和自然因素的影响，检测得到的数据的会存在实时性、可靠性和稳定性较差的问题，对于水利工程建筑物的变化不能做到及时的反应，特别是大坝的生态系统出现异常，或者遭受到洪水的侵蚀时，无法进行大坝安全监测^[4]。所以，根据当前水电站安全监测的情况，对大坝监测系统进行改善，采用自动化的监测系统势在必行（如图2所示）。



图2：自动化检测系统设备

3.3 自动化监测系统在恶劣的天气条件下监测

首先，使用自动化监测系统进行检测活动比使用其他的监测系统更能减少成本。系统实现自动化，在国内的监测系统中处于技术领先地位。其次，系统可以在条件恶劣天气的情况下进行监测，例如，雷雨、狂风、大雾等天气境况下进行监测，并且保证对数据进行高频次的采集和分析，保证水利工程建筑物的安全和正常运行。此外，通过高质量、高频次的监测数据，使得大坝能够顺利通过安全鉴定、注册和定期检查，保证正常运行，从而生产出巨大的经济效益和生态效益。最后，自动化监测系统能够控制水利工程的正常运行，保障下游居民的正常生活和人身财产安全。

4 结语

随着科技的高速发展，不管是哪一个行业都开始使用信息技术，和计算机技术，大把的安全监测系统也不例外，开始实用科学技术，自动化安全监测系统就是一个重要体现，极大的便利了安全监测，提高了监测效果。

【参考文献】

- 叶芳毅,王喜春.大坝安全监测信息化管理及应用[J].电子测量技术,2018,41(9):75-79.
- 李竟.水库大坝安全自动化监测问题研究[J].智能城市,2019,5(22):175-176.
- 吴伟伟.水库自动化控制系统现状浅析与集中控制系统研究建议[J].水利发展研究,2020,20(2):75-77.
- 易华,韩笑,王恺仑,等.物联网技术在大型水电站安全监测自动化系统中的应用[J].长江科学院院报,2019,36(6):166-170.