

探究水利水电工程中的大坝工程安全检测控制

薛卓娜

陕西省水利工程建设监理有限责任公司 陕西 西安 710000

摘要：水利水电工程大坝工程是能源发展的重要基础设施。在大坝工程建设后期，为确保大坝的安全运行和长期稳定，必须进行定期的安全检测和控制。本文将对大坝工程安全检测控制的现状进行分析，重点探究现有的大坝安全检测技术及其应用，以及大坝工程管理中安全控制的关键环节。文章还探讨了基于智能化技术和综合信息管理系统的大坝工程安全检测控制，为大坝安全运行提供了全面可靠的技术支持。

关键词：水利水电工程；大坝工程；安全检测；智能化技术；信息管理系统

引言：水利水电工程中的大坝工程安全检测控制是一项至关重要的任务。这项任务的目的是确保大坝的安全运行，保障人民生命财产安全。探讨现代智能化技术和信息管理系统在大坝工程安全检测控制中的应用，大坝工程安全检测和控制的重要性、方法、和未来发展趋势。

1 水利水电工程中的大坝工程安全检测控制的重要性

水利水电工程是一项关乎国计民生的重要工程，其中大坝工程是其中的重要组成部分。大坝工程的安全检测控制对于保障工程的安全、稳定以及可靠性至关重要。本文将围绕水利水电工程中大坝工程安全检测控制的重要性展开论述。首先，大坝工程安全检测控制是保障大坝工程质量安全的重要手段。大坝工程建设过程中，受到各种因素的影响，如设计、施工、材料、环境等，容易导致大坝工程质量问题，如裂缝、渗漏、沉降等。这些问题如果不及时发现和解决，将会对大坝工程的安全稳定造成严重影响。因此，进行大坝工程安全检测控制，及早发现和处理工程质量问题，能够保障大坝工程的质量安全。其次，大坝工程安全检测控制可以提高大坝工程的可靠性和稳定性。大坝是一项重要的水利工程，其建设和管理需要达到一定的可靠性和稳定性要求。在大坝工程建设过程中，通过安全检测控制，可以及时发现和处理工程质量问题，提高大坝工程的可靠性和稳定性。同时，在大坝工程管理过程中，通过安全检测控制，可以及时发现和解决大坝工程存在的安全隐患和问题，避免因工程质量问题导致的灾害事故的发生^[1]。最后，大坝工程安全检测控制可以规范大坝工程的建设和管理，确保工程的合法性和经济性。大坝工程建设和管理需要遵循相关的法律法规和技术标准，通过大坝工程安全检测控制，可以规范大坝工程的建设和管理，确保工程的合法性和经济性。

2 大坝工程的安全检测内容

2.1 结构安全性检测

结构安全性检测是确保大坝能够承受各种负荷，并且能够在长期使用过程中保持安全的重要步骤。结构安全性检测主要检测大坝的变形、裂缝、泄水等情况，以及洪水来袭时的坝体变形和泄水情况等。首先，大坝的变形检测是非常重要的。大坝的变形是由于大坝承受的负荷过大或者由于坝体材料的原因而引起的。变形检测会测量大坝的水平和垂直位移，以及大坝接缝和裂缝的张开和延伸情况。同时，还会检测大坝的坝体和坝基的沉降情况，以确保大坝的安全运行。其次，裂缝检测也是结构安全性检测的重要内容。裂缝不仅会影响大坝的美观度，更严重的是会影响大坝的结构安全。裂缝检测会检测大坝表面和内部裂缝的数量、位置、长度和深度等，并分析裂缝的原因和影响，以确保大坝的结构安全。另外，泄水情况检测也是结构安全性检测的重要方面。泄水是大坝的重要功能之一，但也是容易引起结构安全问题的一个因素。泄水情况检测会检测泄水孔的分布、数量、大小和位置等，以及泄水时的水流速度和水压等，以确保泄水不会对大坝的结构安全造成影响。最后，应力和应变检测也是结构安全性检测的重要手段之一。应力和应变是大坝承受负荷时的关键指标，应力和应变检测会检测大坝的应力和应变情况，以分析大坝的负荷承受能力和结构安全性。大坝的结构安全性检测是确保大坝结构主体安全的重要环节。

2.2 渗漏检测

渗漏检测是水利水电工程大坝安全监测中非常重要的一项工作，主要是通过对大坝进行渗流监测、渗漏探测和渗压监测等手段来发现渗漏问题，并及时采取有效的防渗措施，以确保大坝的安全运行。首先，渗流监测是通过在大坝上安装渗流仪器和监测水位的变化来监

测大坝的渗流情况。渗流监测可以及时发现渗漏问题，并可以精确地确定渗漏的位置和大小，以便采取有效的措施进行防渗处理。其次，渗漏探测是通过地下水位监测、注水试验、抽水试验和地球物理探测等方法来探测大坝的渗漏情况^[2]。渗漏探测可以全面地了解大坝的渗漏情况，包括渗漏的位置、大小和方向等，以便确定防渗措施的具体方案。最后，渗压监测是通过在大坝内部安装压力传感器和监测压力变化来监测大坝的渗压情况。渗压监测可以及时发现大坝内部的渗压异常情况，并及时采取措施进行处理，以避免渗漏问题的发生。

2.3 荷载影响检测

荷载影响检测是保障大坝工程安全的重要手段之一。通过对各种荷载和环境因素的检测，可以全面了解大坝的受力情况，从而及时发现和处理问题，避免因荷载问题导致的灾害事故的发生。具体而言，荷载影响检测包括以下几个方面：（1）地震检测：大坝工程必须具备一定的抗震能力，因此需要进行地震检测。通过地震检测，可以了解大坝工程在地震作用下的受力情况，从而确定大坝工程的抗震能力，对于存在抗震问题的大坝工程要及时采取加固措施。（2）内水压检测：大坝工程内部存在一定的水压，需要对内水压进行检测。通过内水压检测，可以了解大坝工程内部的水压情况，从而确定大坝工程的受力情况，及时发现和处理大坝工程内部存在的受力问题。（3）冰水压力检测：在寒冷地区的大坝工程，需要承受冰水压力的影响。通过对冰水压力的检测，可以了解大坝工程在冰水压力作用下的受力情况，从而确定大坝工程的受力能力，及时发现和处理大坝工程存在的受力问题^[3]。总之，荷载影响检测是保障大坝工程安全的重要手段，通过对各种荷载和环境因素的检测，可以及时发现和处理大坝工程存在的问题，从而保障大坝工程的安全稳定。

2.4 振动测试

振动测试是大坝工程安全检测的重要环节之一。通过振动测试，可以获取大坝结构在强地震条件下的反应和振动特性，从而评估大坝的抗震能力。在振动测试中，通常会使用振动测试仪对大坝结构的振动特性进行测试。振动测试仪可以测量大坝的加速度、速度和位移等振动参数，并分析这些参数的变化规律和相关性。通过这些测试数据，可以了解大坝结构的振动特性和响应能力，以及结构在不同频率和强度下的振动情况。此外，地下振动仪也可以用来测试地下水流的振动特性。地下振动仪可以测量地下水流的加速度、速度和位移等振动参数，并分析这些参数的变化规律和相关性。通过

这些测试数据，可以了解地下水流的振动特性和响应能力，以及地下水流在不同频率和强度下的振动情况。在振动测试中，尤其要注意强地震条件下的测试。这可以通过模拟地震震动台来进行模拟测试，以获取大坝结构在强地震条件下的反应和振动情况。在模拟测试中，可以调整地震震动台的强度、频率和波形等参数，以模拟不同类型和级别地震对大坝结构的影响。

3 大坝安全检测控制措施

3.1 建立完善的安全检测系统

建立完善的安全检测系统是大坝安全检测的基础。这个系统应该包括监测设施、监测设备和监测软件等。监测设施包括各种传感器、变送器等，用于采集大坝的各种数据，如水位、水质、水流速度等。监测设备包括数据记录器、数据采集器等，用于对采集的数据进行处理和分析，以便及时发现大坝存在的安全隐患^[4]。监测软件包括数据处理软件、报警软件等，用于实现对大坝的实时监测、数据记录和报警等功能。这个系统应该能够实现实现对大坝的全面监测和控制，及时发现和解决存在的安全问题，保障大坝的安全运行。

3.2 定期检查和维修

大坝安全检测控制措施需要定期检查和维修。首先，工作人员应该对大坝进行定期检查。这些检查应该包括坝体、溢洪道、放水底孔、廊道、下游防护设施等。检查应该按照规定的标准和程序进行，及时发现和处理存在的问题。例如，坝体的外观检测应该包括检查坝面是否平整，有无裂缝、渗漏、滑坡、白蚁危害等情况。内部缺陷检测可以通过地震反射法、声波反射法等手段检测坝体内部结构是否存在缺陷。表面缺陷检测可以通过激光雷达技术、红外热像技术等手段检测大坝表面是否存在缺陷。坝体变形检测和渗流检测可以帮助了解坝体的变形和渗流情况，进而保障大坝的安全运行。其次，工作人员还应该定期维护监测设备，确保设备的正常运行。监测设备包括各种传感器、数据采集系统、数据传输设备等。工作人员应该定期检查设备的运行状况，及时更换和维修故障设备，确保数据采集和传输的准确性和实时性。总之，大坝安全检测控制措施需要定期检查和维修^[5]。工作人员应该按照规定进行检查和维护，及时发现和处理存在的问题，确保大坝的安全运行。

3.3 建立应急预案

为了确保大坝安全检测控制措施的有效性，应当建立相应的应急预案，以应对可能出现的突发事件。应急预案应当包括以下内容：（1）应急组织：成立应急指挥部和应急队伍，指挥部应当由大坝安全检测控制措施

的负责人和相关技术人员组成，负责统筹协调应急抢险工作；应急队伍应当由专业技术人员和应急抢险人员组成，负责应急抢险工作的具体实施。（2）应急程序：制定应急响应流程和应急监测流程，明确应急抢险工作的步骤和程序，确保应急抢险工作的高效实施。（3）应急措施：制定应急抢险和应急处置措施，明确应急抢险的方法和应急处置的措施，确保应急抢险工作的有效实施。

3.4 加强合作和协调

大坝安全是一个重要的公共安全问题，需要加强合作和协调，以保障人民生命财产安全。为此，需要建立联防联控机制，加强信息共享和资源共用，共同应对大坝安全问题。首先，应该建立一个大坝安全的协调机构，负责大坝安全的检测、评估和管理的工作。其次，应该加强信息共享，建立大坝安全信息共享平台，及时交流大坝安全信息，提高大坝安全监测和预警的准确性。此外，还应该加强资源共用，共同投入优势资源，提高大坝安全检测和控制的水平。

4 大坝工程安全检测控制的发展趋势

随着社会经济的发展和技术的不断进步，大坝工程安全检测控制工作也在不断发展和完善。未来，大坝工程安全检测控制的发展趋势将主要体现在以下几个方面：首先，数字化检测技术将得到广泛应用。随着数字化技术的快速发展和应用，大坝工程安全检测控制也将逐渐实现数字化。通过数字化检测技术，可以更加准确地检测大坝工程的各项参数，包括应力、应变、位移、温度等，同时也可以实现数据的实时监测和远程控制，提高了大坝工程的安全性和可靠性。其次，智能化检测技术将得到重视和应用。智能化检测技术是基于物联网技术、云计算技术、大数据技术等智能化技术，对大坝工程进行全面、系统、准确的检测和控制。通过智能化检测技术，可以更加及时地发现大坝工程存在的安全隐患和问题，同时也可以实现预测和诊断，提高了大坝工程的安全性和可靠性^[6]。再次，规范化检测控制标准将得到推广和应用。随着大坝工程安全检测控制工作的不断发展和完善，规范化检测控制标准也将得到推广和应用。通过制定和完善规范化检测控制标准，可以规范大

坝工程的安全检测和控制工作，提高大坝工程的安全性和可靠性。最后，全面化检测控制服务将得到重视和发展。全面化检测控制服务是指从大坝工程的设计、施工、管理、维护等全生命周期的角度，为大坝工程提供全方位、全过程、全系统的检测和控制服务。通过全面化检测控制服务，可以全面提高大坝工程的安全性和可靠性，保障大坝工程的安全稳定。总之，大坝工程安全检测控制的发展趋势将主要体现在数字化检测技术、智能化检测技术、规范化检测控制标准、全面化检测控制服务等方面。通过不断发展和完善大坝工程安全检测控制工作，可以保障大坝工程的安全稳定和可靠性。

结语

大坝工程在我国水利水道工程建设中占有重要地位，对于水资源的利用和调节、生态环境的保护都具有十分重要的意义。为确保大坝工程的安全运行和长期稳定，必须进行定期的安全检测和控制。探讨了大坝工程安全检测和控制措施。未来随着科技的不断发展和智能化技术的提高，大坝工程安全检测和控制将更加适应智能化发展的趋势。

参考文献

- [1]梁定浩.水利水电工程中的大坝安全监测[J].建材发展导向(上), 2020, 18(3).
- [2]赵新华,李慧滢,何宇,等.新安江水电站大坝安全监测系统探讨和监测效果分析[J].水利科学与寒区工程,2021,4(6):3-14.
- [3]阿力木江.买买提,努尔曼阿布拉.刍议大坝安全监测自动化系统在水库工程建设中的应用[J].水电水利,2020,4(4):69-70.
- [4]张斌,史波,陈浩园,等.大坝安全监测自动化系统应用现状及发展趋势[J].水利水电快报,2022,43(2):6-10.
- [5]牛广利,基于云平台的大坝安全监测数据管理及分析系统研发与应用[J].长江科学院院报,2019,36(06):161-165.
- [6]阮俞嫫.对水利水电工程中大坝安全监测工作的解读[J].城市建设理论研究(电子版),2019(10):159.