

# 水利水电工程中的大坝加固设计技术分析

李长波

山东省滨州市无棣县埕口镇政府 山东 滨州 251909

**摘要:** 在水利水电工程中,水库坝扮演着尽在不言之中的主要作用,但是,由于目前的水电站工程还面临着工程设计不合理、坝体坝身裂缝渗漏等问题,严重威胁着人民的生命财产安全,所以为了更清楚地了解水电站工程除险加固有关技术问题,本章作者把研究的重心放到了水利与水电工程的大坝加固设计技术问题上,有利于指导工程的结构加固,提高了工程运行的稳定性。

**关键词:** 水利水坝; 除险加固; 设计技术

引言: 尽管中国的水利水电工程在当下维持了稳步增长的局面,但是历年由于工程失险而引发的问题却相当多,导致的事故风险很大。所以,水利水电工程建造中,不仅仅要进行新型建筑施工工艺的革新,更要重视大坝的加固设计,根据工程类型和构造特征,来实现工程的结构设计与优化,改善大坝构造特点,延长工程利用时间。当下人们对工程加固领域进行了大量的探索,一些加固工艺在实际使用中显示出了良好的设计可行性,未来拥有了很大的普及与使用前景。



水利水电大坝加固如图所示

## 1 水利水电工程中的大坝加固概述

首先,在水利水电工程建设过程中,相关人员要严格按照国家的有关规定对大坝的质量以及安全性等方面的问题予以重视,并结合实际的情况制定相应的方案与措施以保证水利工程的顺利完成。其次,要做好水库的蓄水工作,避免出现渗漏的现象,进而为人们的生活提供便利。最后,加强对大坝的管理和维护,防止因为大坝的原因而导致一些突发事件出现,造成不必要的损失和危害。在开展水电站的大坝加固施工工作的时候主要包括以下几个环节:第一,对于坝体的防渗漏工作,可以采取一定的防渗透方式,从而提高坝体的抗压能力;第二,针对坝体内部的渗水问题,也就是将坝体作为重

点的防护对象,增强其防水性能,以保障整个水坝的正常运营<sup>[1]</sup>。

## 2 水库大坝除险加固防渗设计处理的重要性

### 2.1 提升水库大坝的建设总体质量

水利与水电工程都是国家重大性的民生工程,其建设数量巨大,往往涵盖着大规模的城市建筑群,而水坝仅为其中的一个重要建设构件,而由于水坝在整个流域中的重要功能,其也担负着供水调度与涵养的重要功能,具有经济性与社会效益。工程中的水坝工程,能在雨季保证泄洪和排涝工作的及时,并对降雨进行有效调控,从而使下游住户的生活健康得到有效保护,而在旱季,水库又能及时开闸下泄水,为区域农民带来了丰富的灌溉水。中国现有的水利水电基础工程建设中,不少都是早期建设的,在长年的运行、河流侵蚀下,这些水库都变成了病险水库,并面临着很大的运行危险,因此针对这些水库来说,进行设计改建十分关键,因为只有进行了设计与加固,才能够降低水库危害,从而提高了水库的泄洪、排水等方面的作用。

2.2 加强水库除险加固施工是经济和社会发展的必然要求

在新中国建立之后的很长一段时期里,中国由于长期走的是比较粗放型的发展路线,在发展的进程中,由于一直比较重视经济效益与价值的创造,而忽视了对自然环境的维护,重在发展低环保水平的发展路线下,使得新中国产生了很多的生态环保现象,也就是由于中国原来的生态平衡状况遭到破坏,也加剧了许多自然灾害的出现。但在当下新的经济发展形势下,水利水电工程的堤坝加固工程设计,可符合生态与环境保护工作的实际需要,而且由于水利水电工程是存在着一定的环境效益的,所以通过堤坝加固工程设计,就可以减少工程险情,减少工程由于不能顺利进行所带来的自然与

生态风险,在改善地方生态效益的同时,也促进了地方可持续开发的进程<sup>[2]</sup>。

### 3 水利大坝中易出现问题

3.1 大坝渗漏。蓄水防洪作为水库大坝自身核心功能之一,现下大坝实际应用过程中,处于特定时间周期内设计相关水库大坝,对库区实际洪水量计算产生不足,整体防洪能力难以吻合相关规程及标准,无法吻合初期设计理念。同时,部分区域内水库建设过程中,因其施工技术局限性,作业不到位及水坝自身防渗设计缺乏合理性,以及水库实际应用时间周期长,局部存在渗水、漏水等现象,影响水库自身防洪能力,其质量安全不足为人们实际生产生活带来一定的干扰。

3.2 大坝主体问题。水利工程大坝主体产生问题较为凸显,主要包含结构设计难以吻合现行基础标准,具体勘查过程中大坝主体实际坡度并未满足相关规程,具体设计操作过程中坝体自身透水性并未综合性考量,若降水量显著增加时,坝体受外界作用力增加,促使水流对主体构成严重威胁。大坝实际修建改善过程中,多选取人工方式实施,无法保证其最终质量,不利于其自身功能发挥。部分大坝护坡石厚度并未严格依照相关规程建设,大坝主体高度设计缺乏合理性、质量难以满足相关规程,是现下大坝主体产生安全隐患关键性因素。

3.3 引水涵和溢洪道问题。引水涵与泄洪渠道都是水库工程容易发生问题区域,需对其高度重视,前者多存在问题为施工材料不佳,应用过程中并未结合实际状况,对引水涵进行了定期体检,由此造成引水涵发生严重漏水问题,增加大坝主体不安全风险;而后者除了上述施工材质不符合规范之外,较为重要的情况就是泄洪渠道工程问题,通常是泄洪能力难以吻合现下标准,无法发挥溢洪道自身功能发挥,一定程度威胁人民生命安全<sup>[3]</sup>。

### 4 水库大坝出险加固工程设计

#### 4.1 坝顶、坝坡加固设计

正常状况下,在水库大坝的除险加固过程中,充分地根据现下的实际情况,对坝顶坝坡加以合理化设计成为主要环节。在水库的实际使用过程中,坝顶需承担部分排涝任务,所以需确保其自身排涝效果,路面实际设计及施工过程中,需充分布设相应的坡度,以此保证坝坡横向排水沟和排水口相衔接,在下游部位增设相应的路缘口,如此可进一步增加坝顶排水功能。坝顶坝路设计过程中,设计人员应充分考量其实际高程,保证其高程实现精细化计算,坝顶高程与长度均符合相应的设计要求。正常状况下,水库坝边坡比主要是以坝高、坝型等相关参数为基础,精细化计算相关数据,坝坡渗流及

其自身抗滑性主要以承受压力计算,只有充分保证此类参数满足正常数值,方可发挥其自身排水功效,为大坝整体除险加固设计具有合理性。

#### 4.2 放水洞和溢洪道加固设计

现下因多重因素影响,造成水利工程存在多个安全隐患,需积极做好除险加固措施,而蓄水孔和泄洪沟在除险加固中又占有很大比例,所以根据水库坝工程的实际情况,始终遵循安全、节约、合理等基本原则,开展放水洞除险加固。除险加固设计过程中,需注重易产生风险部位进行修补,通常可选取加固修补材料较多,不同材料呈现的作用不尽相同,如此可有效对涵洞缝隙予以充盈修补,且对放水洞进行有效加固。此外,为从本质层面确保泄洪通畅性,大坝整体安全性及可靠性,对泄洪沟也应完全根据工程实际情况进行除险补强,对泄洪沟应根据工程整体情况进行除险补强,泄槽段、控制端等关键性部位设计需充分结合现下相关规程,以此确保大坝运行可靠性及安全性<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 截渗、反滤与排水加固的设计

工程的进行过程中,水流通常会对大坝结构产生一定的影响,所以,工程的能否稳固与安全,在某些地方还会受水流因素的干扰,为了降低流量对工程设计产生的影响,在工程的除险加固工程时,就必须根据现场水流量高低、流量等,选择合适的方法来调节流速,可采用线性渗流、反滤等水流的方法,以降低水流对工程结构的影响。具体的处理中,专门的工程设计技术人员要深入水利水电工程现场,进行实地调查,全面掌握现场坝体、坝基状况,在综合分析和精确测算的前提下,掌握工程能承受的实际水量、堤坝抗腐蚀能力,确定水流管理方法的合理性。工程的防水渗漏设计时,可通过一定的试验来进行相应的分析与试验,尽量采用世界上先进的防水渗漏材料。在一些工程防渗处理中,也可以采用高压旋喷混凝土墙的施工、截水槽的布置等方法,来合理地做好对工程渗漏的防止与管理。针对副坝渗漏的反滤与排水加固工程,可在坝下填筒末端的渗流部位进行过滤层、反滤层的设置。

### 5 水利水电工程中大坝加固施工管理措施

#### 5.1 做好工程施工前期工作

首先要对施工现场进行全面的调查和分析,并结合工程的实际情况对施工的可行性、安全性以及经济性等多方面因素加以考虑,保证项目的成功进行。其次是必须做好对从业人员的的技术培训工作,让其熟悉有关的技能和作业程序,并严格按照规定的要求来开展施工,保证工程的质量和安。最后是在整个水利工程的建设过程中,需要不

断地提高施工资源的利用率，以促进水利水电的进一步发展。在具体的管理中，不仅要重视资金的投入问题，还要注重人才的引进和培养，从而为水利水电的后续发展奠定良好的人才条件。此外，还可以通过多种渠道来实现水利水电的开发，如：建立健全的水利水电工程管理机制，完善相应的法律法规，为水利水电的长远健康、可持续发展提供保障，只有做好了以上的工作才能够使我国的水利事业得到更好的发展与进步<sup>[5]</sup>。

### 5.2 提高施工队伍的建设水平

施工队伍的建设是确保水利水电工程安全进行的重要基础，在水利水电工程中，对施工人员的综合素质和专业技能水平的提高应当给予高度的重视和关注。在对施工队伍的选择上要严格按照相关的标准来筛选，保证其质量的合格率。还要注重对施工作业人员的培训与考核，使他们能够全面地掌握施工技术，从而有效地提升施工队伍的整体水平。另外，还可以通过加强宣传教育的方式来增强水利工程的社会影响力，进而使人们的思想观念得到转变，让人民群众认识到水利水电工程的重要性，这样才能更好地促进水利水电工程的发展进程。

### 5.3 大坝加固施工过程中的质量管理

第一，加强对大坝的质量管理。在进行水库加固施工的过程中需要对其坝体的质量问题给予高度重视，并采取有效措施，确保其能够满足水利水电工程建设的要求；第二，做好大坝蓄水的监测工作。在开展水利工程的实际运行过程中，相关人员必须严格按照国家的标准规范来实施，从而保证水库的稳定发展；第三，建立健全大坝的安全预警机制。在水利水电工程的运营期间一旦出现洪水灾害就会造成巨大的经济损失以及人员伤亡。因此要想避免这些损失，就要及时地发现和处

理并制定相应的应急预案；第四，完善水库的防洪保护制度。当遇到一些突发事件时，为了防止其他的原因导致的泄流就会采用一定的手段来解决，比如设置蓄水池，这样可以起到防汛的作用<sup>[6]</sup>。

### 结语

新时代水利与水电事业即将发展，在水库工程的日常使用中，为确保库区民众生产生活安全，并充分发挥水库工程的重要功能，对水库工程实施相应的除险加固等措施，对于提高工程在实际运用过程中的稳定性和安全系数，是十分必要的。水库除险加固等项目不但会促进国家水利工程事业的发展，而且还会对促进人类社会的发展作出很大贡献。通过除险加固工程的设计施工等项科学实施，以及选好的工程材料，都能为防止水患和确保国家水利工程的整体发展提供保证。

### 参考文献

- [1]赵思伙.关于水利水电工程大坝施工中灌浆技术的探讨[J].中国房地产业, 2020(9): 230.
- [2]杨彬.简述水利水电工程中的大坝安全监测技术[J].低碳世界, 2020, 207(9): 38-39.
- [3]万建平.水库除险加固工程中低弹模混凝土防渗墙的应用[J].水利科学与寒区工程, 2019(201):122~124.
- [4]刘阳, 侍克斌, 胡洪浩.帷幕灌浆及充填灌浆对水库除险加固的影响研究[J].水利科技与经济, 2019(2503):15~21.
- [5]曹湘英, 张宇.基于层次分析法的小型水库除险加固设计研究[J].黑龙江水利科技, 2019(5):40~43.
- [6]潘涛.小型病险水库除险加固设计常见的问题与建议[J].珠江水运, 2019(13):108~109.