

水库大坝除险加固工程设计及施工技术分析

李丽真 陈 泽

绍兴中源设计咨询有限公司 浙江绍兴 312000

摘要: 水库大坝在我国水利事业中占有重要的地位, 而且水库大坝建设对人民群众的生活以及社会发展也有较大的影响。近些年来, 随着我国社会经济的不断发展, 水库大坝的数量和规模也不断增多, 水库大坝的建设和发展, 不仅可以提高水利资源的利用率, 而且还能预防洪涝灾害的发生。但水库大坝的工作环境较为复杂, 而且容易受到自然条件的影响, 进而影响了水库大坝的正常运行, 对此做好除险加固就显得格外重要。本文就水库大坝除险加固工程设计及施工技术展开分析, 以期水库大坝除险加固工程的发展提供良好的支持。

关键词: 水库大坝; 除险加固; 工程设计; 施工技术; 分析

Design and construction technology analysis of dam reinforcement project for reservoir

Lizhen Li, Ze Chen

Shaoxing Zhongyuan Design Consulting Co., Ltd. Shaoxing, Zhejiang 312000

Abstract: Reservoir dam plays an important role in China's water conservancy, and its construction has a great influence on people's life and social development. In recent years, with the continuous development of China's social economy, the number and scale of reservoir dams are also increasing. The construction and development of reservoir dams can not only improve the utilization rate of water resources, but also prevent floods. However, the working environment of the reservoir dam is complex, and it is easily affected by natural conditions, thus affecting the normal operation of the reservoir dam. Therefore, it is particularly important to do well in danger removal and reinforcement. In this paper, the design and construction technology of reservoir dam reinforcement project are analyzed, in order to provide good support for the development of reservoir dam reinforcement project.

Keywords: reservoir dam; Danger removal and reinforcement; Engineering design; Construction technology; analyse

我国的水利资源十分的丰富, 但是在有效利用方面仍有一定的不足。近些年来, 随着水利事业的不断发展, 水库大坝的建设数量和规模也在不断增多, 为水利资源的有效利用提供了重要的支持。除险加固是水库大坝建设中的重要内容, 除险加固工程的设计与施工是影响水库大坝工程效益和效率的关键因素, 同时除险加固还能起到消除安全隐患的组后用, 对于提高水库大坝的防护能力也有重要意义。当前我国水库大坝的发展情况并不乐观, 为提高水库大坝的综合效益, 就需要重视除险加固工程的设计和施工, 以消除水库大坝的安全隐患, 促进水利事业的持续发展。

一、水库大坝的现状

水库大坝与我国现代农业的发展有直接关系, 不仅

在农业灌溉中发挥着关键性的作用, 而且还能起到防御自然灾害的作用。水库的主要功能就是蓄水, 以便在干旱时期、洪涝灾害时期发挥出关键性的作用。但从现阶段水库大坝发展的实际情况来看, 水库大坝在建设仍有不少问题, 导致在使用期间容易出现渗漏问题, 进而给后续的使用也带来了较大的安全隐患。水库大坝加固处理一直是水库大坝建设中的重要内容, 加固施工的主要目的就是水库大坝工程实施二次修补, 以保证水库大坝的稳定性。

当前我国水库大坝在建设和发展中主要存在以下问题^[1]: 第一, 由于受到自然灾害频繁的影响, 特别是地震和洪涝, 导致水库出现了明显的渗漏问题, 而地震更会导致土石坝坝体出现严重的变形情况, 一旦出现这些

情况就无法实现有效蓄水；第二，目前部分水库的使用年限较长，已经成为高危水库，显然难以满足防洪工作的需要；第三，水库大坝建设已经无法满足现代化发展的实际需要，传统的建设方法俨然落后，对此做好除险加固工程的设计与施工就显得格外重要。

二、水库大坝除险加固的重要性分析

水库大坝在正常的使用中，需要储存大量的水，也正因为如此，导致底端承受的压力加大，坝体在挡水期间也会不断的受到水流的冲击，若这两大破坏力没有得到有效的排解，就会给建筑结构带来影响，随着使用时间的延长，对建筑结构的破坏也会越来越大，甚至容易造成坝体出现大面积损害，使用功能也会受到较大的影响。而现阶段新建成的大坝，在设计以及所用材料上有了一定的创新，可以更好的满足现代化发展的需要，而且短期内也不会产生质量问题或者安全隐患，主要就是其在设计时运用了加固的理念，可见除险加固的重要性。长期使用的坝体，需要根据最初的施工方案，在此基础上对其进行合理的检修，一旦发现问题，应第一时间采取有效的处理措施，这样不仅可以延长水库大坝的使用寿命，还能保证坝体结构的牢固性和稳定性。除险加固施工可分阶段进行，根据不同时间的相关需要，可以加强实地的综合考察，进而对险情具体位置进行判断，以便在此基础上进行针对性的加固处理，进而充分的发挥出水库大坝的综合效用^[2]。

三、水库大坝除险加固工程设计

1. 分析和整理水库大坝的基本情况

水库大坝除险加固工程在设计中，最重要的就是要做好水库大坝基本情况的全面收集、整理和分析，同时设计人员利用自身的专业知识对收集到的资料进行科学的分析。水库大坝基础资料的整理以及分析对水库大坝除险加固设计的科学性、可行性有重要意义。水库大坝在除险加固施工期间，很容易会受到客观环境因素的影响，对此就需要针对常见的影响因素，采取合理的应对方法，以减少这些因素对水库大坝除险加固施工的影响。通过总结失败的水库大坝除险加固案例，可以发现若无法保证基础资料的完整性，缺乏对水库大坝实际情况的整体掌握，而是实践中对设计方式进行摸索，就会给除险加固工程的后续施工带来不良影响。由此可见，水库大坝除险加固工程的基础和前提就是对水库大坝的实际情况进行整理和收集，保证基础资料的完整性，以期水库大坝除险加固工程的后续施工奠定良好的基础。

2. 坝顶及坝坡的加固设计

坝顶以及坝坡的设计是水库大坝除险加固施工中的重点内容，由于坝顶需要承担排水的重要任务，所以需

加强排水设施的建设，只有保证坝路面排水设计的合理性，才能充分的发挥出排水的重要作用。在对坝顶路面进行排水设计的过程中，建议选择倾斜处理的设计方法，将路面倾斜度控制在2%左右，以保证坝坡横向排水沟以及排水系统的排水口之间可以实现有效连接，当然还可以在下游位置合理的铺设路缘石。除了需要重视坝顶路面的排水设计外，还需要高度重视坝顶高程设计，在坝顶高程设计中，应保证设计的精准度，保证坝顶的高程以及宽度可以满足相应的安全标准。坝顶的高程需要经过精准的计算，以保证坝顶的安全性。在对大坝边坡进行设计时，还需要加强坝体物理特性的细致分析，以便更好的明确高度比例、支撑力以及密度，尤其需要重点的分析坝高、坝型、坝基以及坝体。同时结合坝体的承受荷载，加强坝坡渗流以及抗滑稳定性的准确计算，进而保证可以更好的满足安全方面的标准^[3]。

在加入坝坡时，需要结合实际情况进行合理选择，若需要在水库大坝上游坝坡进行施工，则需要注意以下的内容：第一，必须要保证经济性。在建坡期间，需要保证资金利用的有效性，在节约资金的基础上进行有效的施工；第二，尽可能的就地取材，选择在堤坝周围进行原材料的开采和选择，护坡的形式可以选择预制砼块或预制干砌石；第三，在施工期间，应注重降低施工工艺难度，来缩短施工周期，从而减少人力以及物力资源；第四，在施工期间要将施工安全作为首要原则，保证安全、稳定的进行施工。在设置预制干砌石护坡时，需要合理设置排水坡以及纵横缝，并咋坡脚位置设计基座。同时在设计反滤层及上游破的厚度时，需要结合反滤以及风浪冲击的抵御要求，以保证厚度设计满足实际需要。

3. 截渗、反滤及排水加固的设计

水流量对堤坝的稳定性有直接影响，对此，必须要重视加强堤坝最大承受流量的设计，同时还需要对材料的抗腐蚀性能进行科学的估算，在具体的数值范围加强流水的有效控制，以便提高堤坝的安全性和稳定性。在坝基以及岸坡的施工期间，也需要重点的关注抗渗问题，尤其在选择相应材料时，应关注材料是否具备良好的抗渗性能。一般来说，坝基截渗的方法主要有高压旋喷砼墙、砼截渗墙板以及设置截水槽等。截渗的关键点就是注重做好防渗的准备工作，同时采取有效的截渗措施，将二者进行有机的结合，才能大大提高防渗的效果。具体操作方法如下：需要在坝下埋管末端渗流位置，合理的设置过滤层或者反过滤层，来加强渗流的有效治理，这种方法可以起到反滤以及排水加固的作用。在确定反滤层的厚度时，需要结合材料的具体用途以及所用的施工方法进行合理的选择。在渗流处溢位置设置排水管，

并使用贴坡排水法进行施工,在浸润线出逸点之上,设置贴坡排数的顶部,此外,还需要在起坡脚合理的设置排水沟或者集渗沟。

4.放水洞和溢洪道的加固设计

水库大坝在施工中很容易会受到各类因素的影响,导致存在一定的安全隐患,所以必须进行除险加固处理,其中放水洞在水库除险加固中是十分重要的内容。对此,在实际的施工中,应该结合水库大坝的实际需要,注重做好放水洞除险加固设计工作,同时严格的落实安全性、经济性以及适用性的原则,并从中选择最佳的加固方案。混凝土矩形涵洞加固,指的是对洞身进行补漏,并对存在隐患的位置进行逐一的加固处理。常用的加固处理措施主要有补抹高强砂浆、防水涂料、环氧砂浆、内衬PE管、玻璃钢管等,并使用混凝土对原放水洞以及内衬管的空隙进行填筑。为了保证溢洪道泄洪的畅通性,保证水库大坝的安全性,还需要加强溢洪道的整修加固处理,同时结合大坝的实际情况和需要新建控制段、泄槽段等^[4]。

四、水库大坝除险加固施工技术分析

1.坝体培厚施工技术

坝体培厚施工技术是水库大坝除险加固工程中最重要施工技术,尤其在土石坝坝体内的外坡加固除险设计中更为重要,该技术的有效应用,对提高土石坝的安全性以及稳定性有重要意义。坝体培厚施工技术的应用流程如下:使用挖掘机进行开挖,接下来利用人工作业的方式做好后续的清理工,并填筑风化石料等,最后填筑坝体返滤料。在实际的施工期间,该技术在运用中多以设备施工为主,同时还需要联合人工方式,属于一种综合性的施工方式,这样的施工方法更能提高施工速度,还能保证加固的效果。

2.大坝帷幕灌浆施工技术

大坝帷幕灌浆施工技术是最重要的水库大坝除险加固施工方式。在运用该技术的过程中,需要进行大量的灌浆施工,并加强灌浆系统的合理布置,当然还需要重视供水系统的设置。由于需要大量的浆体,所以在施工现场需要加强供电系统、灌浆系统以及供水系统的合理布置,在布置供水系统的过程中,为保证供水量的充足,需合理修建高位水池,并借助潜水泵将水输送到基础供水水池中。在供电系统布置上,可以选择将柴油发电机作为备用^[5]。

3.加强防洪机制的运用

如今生态环境也发生了较大的变化,特别是极端气候更是频繁出现,对此在还需要不断的提高水库大坝的防洪能力。对于一些有危险隐患的水库,必须要全面加强检修力度,同时做好加固处理,但是需要注意的是必

须要对当地的基本自然条件进行调查和研究,以保证可以有有效的提升水库大坝的防洪能力。加强受损坝体的加固处理,需要结合实际情况,对坝体结构进行合理的升级以及改造。对于大型的水库大坝,更需要做好相应资料的全面勘察,加强水库大坝牢固性的维护,来不断的提高水库的使用功能,以便创造更大的经济效益以及生态效益。

4.加强水库的有效管理

现阶段我国大多数的水库工程缺乏管理,再加上相应设备比较落后,导致难以加强坝体水位的有效监测。对此为及时发现大坝的安全隐患,就需要加强水库的全面监测以及维护。对于水库坝体,必须要做好管理工作,建立完善的水库管理机制,加强各类影响因素的综合分析,根据市场发展规律,明确管理责任,同时还需要不断的提高管理人员的专业能力以及综合素质,利用加强人员的教育和培训,为水库管理工作提供更多高素质的管理人才,以全面提高管理水平。同时还可以积极借鉴国外先进的管理经验,不断的提高水库管理的科技水平,以便全面提高水库管理的水平和效果^[6]。

五、结束语

综上所述,近些年来,随着我国水利事业的不断进步和发展,水库大坝的数量和规模也得到了较大的改善,同时水库大坝的质量和效益也引起了高度的重视和关注。除险加固工程在水库大坝中十分重要,做好除险加固工程的设计以及施工十分重要,提高除险加固工程的建设质量,不仅可以有效的消除水库大坝的安全隐患,提高水库大坝的防洪能力,同时还能提高水力资源的调控能力,可以实现水库景观的改善和优化,最重要的是还能为社会及人民的生命财产安全提供重要保障,对促进我国水利工程的可持续发展也有重要意义。

参考文献:

- [1]张先春,戴国博.林山水库大坝除险加固工程安全技术鉴定研究[J].水利技术监督,2022,(6):116-120+183.
- [2]宋必连.任庄水库大坝改建除险加固工程设计难点及先进技术简述[J].山西水土保持科技,2022,(1):19-21.
- [3]刘典鹏.水库大坝除险加固工程设计探究[J].建筑与预算,2022,(2):25-27.
- [4]王焱.灌浆施工技术在水库大坝除险加固工程中的应用研究[J].黑龙江水利科技,2021,49(1):172-173.
- [5]荀俊,王强.白石里水库大坝除险加固工程设计研究[J].黑龙江水利科技,2021,49(6):132-135.
- [6]王志江.上蒋水库大坝除险加固工程防渗效果分析[J].黑龙江水利科技,2021,49(4):89-92.