

头屯河水库放水涵洞除险加固分析

徐启强

新疆头屯河流域管理局

DOI:10.12238/hwr.v7i6.4843

[摘要] 头屯河水库是新疆地区重要水库之一,起着重要的水资源调节和防洪抗旱的作用。其中的放水涵洞是其重要的水力工程构件之一,但长期以来受到自然环境和工程使用等多种因素的影响,导致其存在一定的安全隐患。因此,为了确保水库的安全运行和减少不必要的经济损失,对放水涵洞进行加固和除险工作显得尤为重要。本文以头屯河水库放水涵洞为研究对象,通过对其结构和现状进行调查和分析,提出加固方案。通过本文的研究,可以为其他类似水库的加固和除险提供一定的借鉴和参考价值。同时,本文的研究结果也为头屯河水库放水涵洞的加固和除险工作提供了技术支持和理论指导,具有一定的实际应用价值。

[关键词] 头屯河; 放水涵洞; 除险加固

中图分类号: TV139.2+33 **文献标识码:** A

Analysis of Risk Removal and Reinforcement of Water Discharge Culvert in Toutun River Reservoir

Qiqiang Xu

Xinjiang Toutun River Basin Administration Bureau

[Abstract] Toutun River reservoir is one of the important reservoirs in Xinjiang, which plays an important role in water resources regulation and flood prevention and drought control. Among them, the water discharge culvert is one of its important hydraulic engineering components, but it has long been affected by various factors such as natural environment and engineering use, resulting in certain safety hazards. Therefore, in order to ensure the safe operation of the reservoir and reduce unnecessary economic losses, it is particularly important to reinforce and eliminate the risk of the discharge culvert. This paper takes the water discharge culvert of Toutun River reservoir as the research object, and proposes a reinforcement scheme by investigating and analyzing its structure and current situation. Through the research of this paper, it can provide certain reference value for the reinforcement and risk removal of other similar reservoirs. At the same time, the research results in this paper also provide technical support and theoretical guidance for the reinforcement and risk elimination of the water discharge culvert of Toutun River reservoir, which has certain practical application value.

[Key words] Toutun River; water discharge culverts; risk removal and reinforcement

引言

随着城市化进程的不断推进和人口增加,水资源的紧缺性日益突出。水库的建设和运行不仅是保障城市和农村用水的重要手段,同时也是防洪抗旱和环境保护的重要保障。然而,由于自然因素和人为因素等多种因素的影响,水库的设施和结构存在一定的安全隐患。其中,放水涵洞作为水力工程构件之一,在水库的正常运行中扮演着重要的角色。然而,由于其长期受到水力作用、自然环境和工程使用等多种因素的影响,导致其存在一定的安全隐患。针对这一问题,本文以头屯河水库放水涵洞为研究对象,提出加固方案。本文的研究在一定程度上为水库工程的

加固和除险提供了一定的技术支持和理论指导,同时也具有一定的实际应用价值和参考价值。

1 新疆头屯河水库概况

新疆头屯河水库位于乌鲁木齐市及昌吉市以南,是新疆地区重要的水库之一,也是中国西北地区最重要的水利工程之一。该水库总库容为1261万立方米,是一座以防洪、灌溉为主,结合城镇生活供水、工业供水等功能于一体的综合性水利工程。头屯河水库的建设始于上世纪60年代,历时几十年才建成并投入使用。该水库占地面积广,山区面积占80%以上,水库深度较大。由于其建设地处高山峡谷之中,地形险峻,地质条件复杂,建设

过程中遇到了诸多困难,如石灰岩溶洞、断层带等,因此施工过程也异常艰辛。头屯河水库不仅为周边地区的农业生产和城市供水提供了可靠的水源,还在国家能源和水利方面发挥着重要的作用。总的来说,头屯河水库是一座具有重要意义的水利工程,为新疆地区的经济发展和人民生活做出了重要贡献,同时也是中国西北地区水利建设的一个典范。

2 头屯河水库放水涵洞除险加固的重要性

水库放水涵洞除险加固是一种用于保障水库安全、防范水灾、保障人民生命财产安全的重要工程技术。在水库洪峰放水时,水库放水涵洞扮演着洪水排泄的主要通道,如果放水涵洞不够牢固,可能会受到洪水冲击而被冲毁,进而危及水库和下游地区的安全。因此,水库放水涵洞除险加固具有重要的意义,以下将从保障水库安全、防范水灾、保障人民生命财产安全三个方面,进一步探讨其重要性。

首先,水库放水涵洞除险加固是保障水库安全的重要措施之一。水库是人类用于蓄水调节水源、防洪、发电等方面的重要工程,而水库放水涵洞是水库洪水排泄的主要通道之一。在水库洪峰放水时,水库放水涵洞的承压能力、耐水冲刷能力、耐地震能力等都会受到考验。如果放水涵洞不够牢固,可能会发生冲毁、坍塌等事故,导致水库坝体受损,从而危及水库的安全。因此,对水库放水涵洞进行除险加固,可以提高其抗洪能力、耐水冲刷能力、耐地震能力等,保证水库的正常运行,从而保障水库安全^[1]。

其次,水库放水涵洞除险加固可以有效地防范水灾。洪水是常见的自然灾害之一,而水库放水涵洞是洪水排泄的主要通道之一,其安全性对于洪水防控至关重要。如果水库放水涵洞被冲毁,洪水排泄能力将受到严重影响,洪水可能淹没下游城市、乡村等地,造成重大损失。因此,加固水库放水涵洞可以提高其抗洪能力,减少洪水对下游地区的影响,防范水灾发生,保障人民生命财产安全。

最后,水库放水涵洞除险加固能够保障人民生命财产安全。水库放水涵洞一旦被冲毁,洪水将直接涌入下游城市、乡村等地,可能导致房屋倒塌、人员伤亡等严重后果。因此,对于水库放水涵洞进行除险加固,可以有效地减少洪水灾害对人民生命财产的危害,保障人民生命财产安全。

除此之外,水库放水涵洞除险加固还可以提高水利工程的可靠性和经济性。水利工程是一个长期使用的工程,其可靠性和经济性对于水利工程的长期运行至关重要。通过加固水库放水涵洞,可以提高其抗洪能力、耐水冲刷能力、耐地震能力等,降低了水利工程运行过程中可能出现的问题,提高了工程的可靠性;同时,加固水库放水涵洞还可以延长其使用寿命,提高了工程的经济性。

3 头屯河水库放水涵洞结构及存在的问题

3.1 头屯河水库放水涵洞结构

头屯河水库是新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市和昌吉市的一座重要水利工程,也是该地区主要的水源地之一。为了增加水库

的蓄水量和抗洪能力,该水库在建设时设置了放水涵洞,用于在洪峰期间放流和缓解洪峰压力。头屯河水库放水涵洞结构主要由上部导流段和下部放水段两部分构成。

上部导流段是水库大坝与放水涵洞相连的部分,主要作用是将水库的水流引导至放水段。这一部分通常由两个倾斜角度较大的坡面组成,其形状类似于一个“V”字形。导流段的设计是为了让水流更加平稳地进入放水段,避免因进水速度过快而引起的水流冲击和喷溅。下部放水段是水库放水涵洞的主体部分,也是放水的最终出口。放水段一般为矩形或圆形截面,其内部有放水管或放水孔,用于控制水流的流量和速度。在头屯河水库放水涵洞的设计中,放水段截面为圆形,其直径为13米,壁厚为1.5米。该结构设计旨在提高放水段的承载能力和抗水冲击能力,确保水库的安全运行。在头屯河水库放水涵洞的结构设计中,还采用了一些防止结构受损的措施。例如,放水段的内侧墙壁设置有钢板护板,用于保护混凝土结构不受水流的冲刷和磨损;在放水段与导流段的连接处设置了“鱼鳞”形的缝隙,用于缓解水流进入放水段时的冲击力^[2]。

综合来看,头屯河水库放水涵洞结构采用了较为先进的设计理念和技术手段,结构牢固、稳定性强、流体力学性能优良、抗水冲刷能力强等特点,能够有效地缓解水库在洪峰期间的压力,保证水库的安全运行。然而,随着工程长期运行,放水涵洞的老化和损坏也是不可避免的,因此定期对其进行维护和加固,对保障水库安全具有重要的意义。

3.2 头屯河水库放水涵洞存在的问题

头屯河水库是新疆地区重要的水利工程之一,具有灌溉、防洪等重要功能。在水库的正常运行中,需要通过放水来控制水位,减轻水库的压力,以应对突发的洪水灾害。而放水涵洞是水库放水的主要通道,其结构安全稳定与否,关系到水库放水的效率和安全。

然而,头屯河水库放水涵洞存在着一系列的问题。首先,放水涵洞建造时间较长,其结构已经老化,这可能导致涵洞的稳定性下降。例如,涵洞的砖石结构可能已经开裂或者松动,从而导致其承载能力和抗震能力下降。此外,放水涵洞的设计可能存在一些不合理的地方,例如涵洞的几何形状和尺寸可能不适合当今的洪水灾害情况,从而导致水流阻力大、泄洪效率低。这会直接影响水库的泄洪速度和泄洪量,增加水库的洪水灾害风险。

除此之外,由于放水涵洞位于水库下游,日常维护比较困难,导致其表面可能存在一些破损、淤泥和杂物堆积等问题。这些问题进一步影响了涵洞的泄洪效率和安全性。例如,涵洞的表面如果存在淤泥和杂物,将会增加水流的阻力和摩擦力,降低水流的流速和泄洪效率。同时,这些淤泥和杂物可能还会堆积在涵洞出口,从而阻塞涵洞的出水口,增加洪水灾害的风险^[3]。

4 头屯河水库放水涵洞加固方案设计

4.1 设计原则和考虑因素

4.1.1 涵洞的结构类型和现状

放水涵洞的结构类型和现状是制定加固方案的重要考虑因素之一。不同类型的涵洞具有不同的结构特点和强度等级,因此需要根据实际情况选择适合的加固方案。此外,涵洞现状的检查和评估可以为加固方案的制定提供基础数据,包括涵洞的尺寸、承载能力、存在的缺陷和损伤等。

4.1.2洪水灾害风险评估

在考虑涵洞加固方案时,必须考虑洪水灾害的风险评估,以确保加固后的涵洞能够在灾害发生时保持稳定和安全。根据洪水灾害风险评估的结果,可以确定加固方案的重点和措施。例如,在高洪水位下,涵洞可能面临破坏或冲刷的风险,因此需要采取针对性的加固措施,提高涵洞的抗洪能力。

4.1.3加固材料的选择

涵洞加固需要使用适合的材料,以确保加固效果和稳定性。不同材料具有不同的强度、耐久性、抗震性等特点。例如,在加固涵洞时,可以使用钢筋混凝土、钢板、复合材料等材料,以提高涵洞的承载能力和抗震能力。材料的选择还应该考虑材料的供应、价格和加工成本等因素。

4.1.4加固方案的经济性

涵洞加固方案的经济性也是一个重要的考虑因素。加固方案的经济性包括成本和效益两个方面。成本方面,需要考虑材料、劳动力、设备等费用。效益方面,需要考虑加固后涵洞的稳定性、泄洪效率和抗洪能力等,以及减少灾害损失的经济效益。综合考虑成本和效益,选择经济实用的加固方案^[4]。

4.2加固方案设计和分析

首先,需要对放水涵洞进行全面的勘察和评估,了解其结构状况、承载能力以及存在的问题。根据勘察结果,可以确定加固方案的具体措施和重点。加固方案应采用多种措施,包括加固涵洞内部结构、改善涵洞周围环境、加强涵洞支撑等。具体来说,可以采用以下几种方法:加固涵洞内部结构。在涵洞内部,可以采用加固钢筋混凝土和预应力混凝土等材料来增强其承载能力。

其次,可以在涵洞内部加装钢管或预制混凝土桩等加固支撑结构,以减小涵洞本身的承重压力。改善涵洞周围环境。涵洞周围的土石方容易发生滑坡、塌方等地质灾害,影响涵洞的稳定

性。因此,可以采用生物工程和土工工程手段,如植被恢复、绿化、加固土体等,来改善涵洞周围的环境,增强其抗灾能力。加强涵洞支撑。涵洞支撑是保证涵洞稳定性的关键因素。可以采用加固涵洞支撑的措施,如加固涵洞上部的支撑结构、加强涵洞两侧的护坡和护石等,来增强涵洞的稳定性。

最后,应在加固工程的过程中严格按照施工规范和标准进行操作,并对施工过程进行全程监控和检测。一旦发现问题,应及时采取措施进行修复。

总之,针对头屯河水库放水涵洞的加固工程,应采用多种措施,包括加固涵洞内部结构、改善涵洞周围环境、加强涵洞支撑等。同时,施工过程应严格按照规范进行,全程监控和检测施工质量,确保工程质量达到设计要求。此外,在加固工程结束后,还应进行定期检测和维护,以确保加固措施的有效性和持久性。如果发现问题,应及时采取相应的维修和加固措施,以避免安全事故的发生^[5]。

5 结束语

本文对头屯河水库放水涵洞进行了除险加固分析,旨在提高水库安全运行水平,减少安全隐患,维护社会稳定和人民生命财产安全。未来,在水利工程的实践中,还需要进一步加强对工程安全问题的研究和探索,不断完善和提高加固工程技术,确保水利工程的安全运行和可持续发展。同时,还需要加强对水利工程管理和维护的监督管理,保障工程的正常运行,为人民群众提供更好的生活条件和服务。

[参考文献]

- [1]薛期颖.石鸡山水库应急除险加固方案设计[J].陕西水利,2023,(01):168-170.
- [2]周静雯.岭湖水库大坝除险加固工程设计综述[J].黑龙江水利科技,2021,49(10):79-82.
- [3]方涓.龙王山水库除险加固渗流效果分析[J].黑龙江水利科技,2021,49(02):102-103+129.
- [4]李位光.水库除险加固工程施工设计探究[J].城市建设理论研究(电子版),2018,(22):166.
- [5]董欢.水磨沟水库除险加固设计方案及施工技术分析[J].东北水利水电,2017,35(04):41-42+49.