

# 头屯河水库除险加固坝壳料分析

徐启强

头屯河流域管理局 831100

**摘要:** 头屯河水库是我区重要的水利工程之一,对保障当地经济和社会发展起着至关重要的作用。然而,随着时间的推移,水库的坝壳存在着不同程度的老化和损伤,这给水库的安全带来了潜在的威胁。因此,开展头屯河水库除险加固工程,加固坝壳,成为了当务之急。在头屯河水库除险加固工程中,坝壳加固是关键环节之一。坝壳加固需要选择合适的材料和技术,以确保工程质量和效果,避免后续的安全问题。针对头屯河水库除险加固坝壳料的分析研究,旨在找到最适合的材料和技术,以实现工程的长期稳定和安全性。在此过程中,需要充分考虑水库周边的环境和气候条件,选择具有高强度、抗裂性、抗冻性、耐久性等特点的材料,并采用合适的施工技术和工艺。

**关键词:** 头屯河水库; 除险加固; 坝壳料

头屯河水库是我区重要的水利工程之一,为保障其正常运行和安全,进行坝壳加固工程势在必行。在坝壳加固工程中,材料选择和施工工艺都是关键的因素,直接影响工程的质量和效果。因此,本文旨在对头屯河水库坝壳加固的材料选择和施工工艺进行研究和分析,为该工程的顺利实施提供参考和指导。

## 一、头屯河水库概况

头屯河水库位于乌、昌两市以南,是我区重要的水库之一,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<sup>[1]</sup>。

## 二、头屯河水库坝壳加固的必要性

### 1. 坝壳稳定性分析

头屯河水库是我区最重要的水利工程之一,承担着重

要的灌溉、防洪等多重功能。随着工程的运行时间的不断增加,水库的坝壳出现了一定程度的老化和损伤,需要进行加固和修缮。其中,坝壳的稳定性是加固过程中必须考虑的重要问题。

坝壳稳定性是指水库坝壳在外部荷载作用下保持平衡的能力。坝壳在受到荷载时,如果受到的荷载超过其自身的承载能力,就会导致坝壳发生破坏或变形,严重威胁到水库的安全稳定。因此,坝壳稳定性分析是水库加固过程中必不可少的环节。

针对头屯河水库坝壳稳定性的分析,需要考虑多个因素,如地质条件、水库水位、土石压力、坝体结构等。其中,头屯河水库地质条件复杂,地形险峻,存在石灰岩溶洞、断层带等地质问题,这些地质因素会影响坝壳的稳定性。此外,头屯河水库作为一座多年积累的水库,水库水位高差大,水压力和土石压力也较大,这些因素也会对坝壳的稳定性造成影响。另外,坝体结构的老化和损伤也会导致坝壳的稳定性下降。

为了保证头屯河水库的安全稳定,需要对其坝壳进行加固。加固的具体措施可以包括加厚坝壳、增加坝体支撑、加固混凝土结构等。在加固过程中,需要根据实际情况进行坝壳稳定性分析,确定加固措施的类型、位置和数量<sup>[2]</sup>。

### 2. 危险因素分析

随着头屯河水库的投入运行,其坝壳已经经历了多年的使用,存在着一定程度的老化和损伤。为了保障水库的安

全稳定运行, 必须对坝壳进行加固。在进行加固工程之前, 需要进行危险因素分析, 以充分考虑各种因素对水库的安全稳定造成的影响。首先, 地质条件是头屯河水库坝壳加固中必须要考虑的危险因素之一。头屯河水库所处地区地质条件复杂, 地形险峻, 地下水含量较高, 地下水的流动会对坝壳的稳定性产生不利影响。同时, 该地区存在着石灰岩溶洞、断层带等地质问题, 这些地质问题会增加坝壳的受力情况, 进一步影响其稳定性。其次, 头屯河水库坝壳老化和损伤是加固工程中的另一个危险因素。坝壳的老化和损伤会导致坝体的承载能力降低, 增加坝壳的受力情况。此外, 坝壳的老化和损伤也会影响加固措施的实施, 加固后的坝体与原有坝体之间可能会产生不同程度的变形, 这会影响加固效果和坝壳的稳定性。第三, 头屯河水库水位和土石压力也是加固工程中的危险因素。水库的水位和土石压力会对坝壳的稳定性产生影响, 如果水库水位过高或土石压力过大, 会增加坝壳的受力情况, 使其更容易发生破坏和变形。最后, 加固工程的设计和施工质量也是危险因素之一。如果加固工程的设计和施工质量不合格, 可能会导致加固措施不完善或加固部位受损, 从而影响整个坝体的稳定性<sup>[3]</sup>。

### 3. 头屯河水库坝壳加固的重要性

头屯河水库是乌、昌两市主要的水源之一, 对于乌、昌两市的生产和生活具有极其重要的作用。如果头屯河水库坝壳出现问题, 不仅会对周边居民的生产和生活造成严重的影响, 同时也会对乌、昌两市的稳定运行带来不利的影响。因此, 加固头屯河水库坝壳, 保障水库的安全和稳定, 对于保障乌、昌两市的经济和社会发展具有极其重要的意义。其次, 头屯河水库坝壳的稳定性存在一定的隐患。由于水库建设年代较早, 同时受到地震、水沙冲刷等自然因素的影响, 水库坝壳存在着一定的裂缝和变形, 如果不进行加固处理, 就可能发生破坏和崩塌。而头屯河水库的坝壳加固工程, 就是在针对水库坝壳的问题进行分析和评估的基础上, 采取一系列的措施和方法, 对水库坝壳进行强化和加固, 从而提高水库的稳定性和安全性。最后, 头屯河水库坝壳加固工程也是水利工程的必要环节之一。水利工程作为一项综合性的工程, 具有极其复杂和多样的特点, 不仅涉及到多种工程技术和知识, 同时也涉及到政治、经济、社会等多个方面。而水库坝壳加固工程, 则是水利工程的重要组成部分之一, 对于提高水利工程的整体安全性和可靠性, 具有至关重要的作用<sup>[4]</sup>。

### 三、头屯河水库坝壳加固工程的目标和原则

头屯河水库坝壳加固工程的主要目标是为了确保水库的安全和稳定, 防止坝体发生损坏、破坏或崩塌等事故, 从而保障水库对乌、昌两市的水源供应等功能的正常运行。为实现这一目标, 必须采取一系列的加固措施, 包括钢筋混凝土增强、高强度钢筋加固、喷锚加固等方法, 提高水库坝壳的稳定性和抗震性能, 加强水库坝体的防洪能力, 从而提高水库的安全度。此外, 水库坝壳加固工程的实施必须遵循安全第一原则, 全面考虑水库的整体情况, 符合环保要求, 制定可持续的加固方案, 考虑经济合理性, 保障水库的长期稳定性和安全性。通过水库坝壳加固工程的实施, 可以有效保障水库的正常运行, 为乌、昌两市提供可靠的水源供应和防洪保护, 同时也为地区的经济发展和社会稳定做出了贡献。

水库坝壳加固工程必须遵循以下原则: 安全第一原则。在进行水库坝壳加固工程时, 必须以保障水库的安全为首要考虑, 坚持安全第一的原则, 确保加固工程的实施过程和加固后的水库坝体都能够满足国家安全标准和相关规定, 同时确保加固工程不会对水库周边环境和生态系统造成负面影响。全面考虑水库的整体情况。水库坝壳加固工程必须从整体考虑, 充分考虑水库的地质、水文、气象和环境等因素, 评估加固方案对水库整体稳定性和运行的影响, 制定出合理、可行的加固方案, 并结合水库实际情况进行技术设计和施工计划。符合环保要求。水库坝壳加固工程必须符合国家环保要求, 尽可能减少对周围环境的影响, 采用环保型材料和施工方法, 合理利用施工废弃物, 减少资源浪费和环境污染。制定可持续的加固方案。水库坝壳加固工程的设计和施工必须考虑到长期稳定性和可持续性, 避免简单粗暴的加固方案, 保证加固工程的效果能够长期维持, 避免加固后再次发生坍塌或破坏。考虑经济合理性。水库坝壳加固工程必须符合经济合理性原则, 即在确保安全和稳定的前提下, 尽可能减少加固成本, 避免浪费资源, 提高加固工程的效益, 从而确保水库坝壳加固工程能够得到经济回报<sup>[5]</sup>。

### 四、加固坝壳的材料分析

#### 1. 材料要求

头屯河水库坝壳加固工程需要选择合适的材料进行加固, 以保障水库的安全和稳定。在选择加固材料时, 需要满足以下几个要求。抗压性能强, 头屯河水库所处的地理环境和气候条件较为特殊, 地震和风险较高, 因此加固材料需要

具备较强的抗压能力,以确保坝壳在极端情况下的稳定性。耐久性,头屯河水库是一项长期的水利工程,加固材料需要具备较好的耐久性,以确保加固效果的持久性和可靠性,减少加固材料更换的频率和成本。良好的粘结性能,加固材料需要具备良好的粘结性能,以确保加固材料与原有坝壳的粘结性能良好,减少材料开裂或者脱落的风险。无毒无害,头屯河水库是乌、昌两市的重要水源工程,为保障人民生命财产安全,加固材料需要符合国家相关环保标准,不能对水源产生污染。价格合理,加固材料的价格需要与其性能相适应,以保障加固工程的可行性和经济性,降低加固工程的成本和对水库周边环境的影响。在满足以上要求的基础上,还需要考虑到加固材料的可用性和工艺性等因素,以保证加固工程的顺利实施和加固效果的可靠性。

## 2. 头屯河水库坝壳加固的材料选择

头屯河水库是我区重要的水利工程之一,为保障水库的正常运行和安全,加固坝壳是必不可少的工程。在进行头屯河水库坝壳加固工程前,需要进行材料选择,选择合适的材料可以保证工程的质量和效果,避免后续的安全问题。本文将头屯河水库坝壳加固的材料选择进行分析。在头屯河水库坝壳加固的材料选择中,首先需要考虑的是材料的力学性能和物理性能。坝壳加固材料需要具备较高的抗压强度和抗拉强度,同时还需要具备较好的抗裂性和抗冻性,以适应复杂的自然环境和气候条件。此外,还需要考虑材料的密实性和稳定性,以确保材料能够牢固地粘附在坝壳表面,并保持长期的稳定性。常见的坝壳加固材料包括水泥砂浆、聚合物改性水泥、玻璃纤维加筋水泥、聚合物防水涂料等。在这些材料中,水泥砂浆具有强度高、稳定性好、施工方便等优点,但其弹性模量较小,易受冻融、温差等因素的影响,因此在头屯河水库坝壳加固中,其适用性较为有限。聚合物改性水泥是一种具有优良力学性能和物理性能的材料,它是

以普通水泥为基础,通过添加聚合物改性剂和增强剂等,改善了水泥砂浆的弹性模量、抗裂性、抗冻性等性能。与普通水泥砂浆相比,聚合物改性水泥的施工性能更好,粘结力更强,适应性更广,因此在头屯河水库坝壳加固工程中,聚合物改性水泥是一个理想的选择。玻璃纤维加筋水泥是一种具有较高强度和抗裂性的材料,它是将玻璃纤维布和水泥砂浆结合而成。玻璃纤维加筋水泥具有优异的抗裂性和抗冲击性,同时具有较高的耐久性和稳定性,可有效延长加固效果的使用寿命。在头屯河水库坝壳加固中,玻璃纤维加筋水泥可以作为一种辅助材料,用于增加加固层的强度和稳定性,提高加固效果的持久性。聚合物防水涂料是一种具有较好的防水性能的材料,它可以在坝壳表面形成一层密实、耐久的防水层,有效防止坝壳渗漏和泄露的现象。在头屯河水库坝壳加固中,聚合物防水涂料可以作为一种必备材料,用于增强加固层的防水能力,提高坝壳的密实性和稳定性。在头屯河水库坝壳加固材料选择中,还需要考虑材料的可持续性和环保性。应选择对环境无害、可再生利用的材料,以保护周边环境和生态系统的安全和稳定。例如,可使用环保型聚合物改性水泥,其生产过程中不会产生有害物质,同时具有循环利用的优势,可有效减少对环境的污染和破坏。

## 参考文献

- [1] 邓剑峰. 小型水库安全评价及其除险加固设计研究[J]. 水利技术监督, 2023(04):221-224.
- [2] 刘懿, 姚彤悦. 浅析小型水库除险加固设计要点[J]. 珠江水运, 2023(03):63-65. DOI:10.14125/j.cnki.zjshy.2023.03.018.
- [3] 鹿阳. 中小型水库大坝除险加固方案的设计及其实施效果[J]. 四川水泥, 2023(02):34-36.
- [4] 林成刚, 周杰. 基于有限元法的震损水库坝体应力应变分析[J]. 四川水利, 2013,34(06):6-9.
- [5] 李红文, 王贵, 孟陆波. 中小型水库土石坝除险加固工程地质勘察浅述[J]. 浙江水利科技, 2006(04):85-87.