

# 小型病险水库工程地质勘察方法探讨

徐 鑫

652901198705145715

**摘 要:** 水库体积大、周期长, 在使用过程中经常会出现各种各样的病害, 这些问题轻则导致水库无法发挥出预期作用, 重则直接对周边居民的生命财产安全产生影响。本文以我国现有的病险水库为例, 对病险水库地质调查中遇到的问题进行了分析, 并对其成因进行了剖析, 提出了相应的改善方案, 从而使实际问题得以解决。

**关键词:** 小型病险水库; 地质勘察问题; 除险加固措施

## Discussion on geological investigation method of small dangerous reservoir engineering

Xin Xu

652901198705145715

**Abstract:** Water reservoirs have large volumes and long periods of use, and various types of diseases often occur during their use. These problems can lead to the reservoirs not achieving their expected functions or directly affecting the safety of the lives and property of nearby residents. Taking China's existing sick and dangerous reservoirs as an example, this paper analyzes the problems encountered in geological surveys of sick and dangerous reservoirs and analyzes their causes. Corresponding improvement measures are proposed to solve practical problems.

**Keywords:** Small reservoirs in danger; Geological exploration problems; Emergency reinforcement measures

### 引言

随着我国经济和社会的发展, 水资源的利用和保护成为了当今的重要问题。水库工程作为一种水资源利用方式, 已成为人们关注的焦点。水库的地质条件是水库工程的重要基础, 对于水库的设计、施工、运行和管理具有重要的影响。因此, 水库地质勘察是水库工程建设中至关重要的环节。小型病险水库是指水库规模较小, 但因受地质条件限制, 具有一定的危险性和隐患的水库。在小型病险水库的勘察中, 地质勘察的重要性更加凸显。如何进行科学、全面的地质勘察, 对于准确评估小型病险水库的安全性, 保证水库工程的长期稳定运行具有重要意义。因此, 本文将探讨小型病险水库地质勘察的方法, 以期为实际工程提供一定的参考和借鉴。

### 一、目前我国小型病险水库的现状

目前, 我国有很多的病险水库, 这些水库都有很多的质量问题, 由于种种客观因素, 我国很多小规模病险水库都缺少自己的建库数据, 因而不能为水库的建设提供有力的依据。其次, 由于没有专门的工程队伍, 所以在建造过程中, 很多建筑工人对物理知识、材料的配比、材料的配比等都不太熟悉, 所以在建造过程中, 往往会出现材料的使用不当、比例不合理等问题。而且, 因为政府对项目

的监管不力, 导致了水库周边的环境问题, 这让原本就脆弱的水库变得更加的脆弱<sup>[1]</sup>。

### 二、病险水库在地质方面存在的问题及原因分析

#### 1. 库岸稳定的问题

水库建成后, 一定程度上会产生不稳定体, 从而引起水库前期的坡体位移和滑塌的现象。由于地下水环境的恶化, 不稳定体的形成对水库的安全构成了极大的威胁。库岸滑坡问题主要受地下水条件、岩体风化程度、第四系松散堆积物厚度、岸坡坡度等因素的影响。此外, 不稳定体滑面还可以是第四系的松散堆积体与基岩的接触面, 也有可能是岩体软弱结构面的主要界面, 以及全强风化岩体的应力集中界面。滑坡主要是因为基岩裂缝水位较高, 一部分地下水从裂隙中渗出, 又通过松散堆积物或基岩裂缝渗入谷底, 造成界面的抗剪强度下降, 进而造成山体滑坡。库岸滑坡往往出现在库首部位, 尤其是在水库蓄水期间。其成因为: 在水库蓄水后, 库首水深最大, 边坡的水深最大, 水压最大, 而在高处的边坡岩体则是最容易被风沙侵蚀, 同时也是最容易被润滑和软化的<sup>[2]</sup>。

#### 2. 土石坝沉降问题

土石坝是一种常见的水库坝型, 其主要由土壤和石材堆砌而成。然而, 在小型病险水库工程中, 土石坝沉降问题往往是一大难点。土石坝沉降问题主要涉及以下两个方面: 一是基础土层的稳定性。土石坝的基础是整个水库工

程的支撑,其稳定性直接影响到土石坝的安全性和可靠性。在进行地质勘察时,需要充分考虑基础土层的类型、厚度、承载力等因素,以评估基础土层的稳定性,并确定相应的处理措施。二是土石坝体的沉降变形。由于土石坝的建造过程中,土石坝体的密实度和含水量会发生变化,因此土石坝在水库蓄水后会有一定的沉降变形。而小型病险水库由于规模较小,通常采用低坝或半拱坝型,其坝体高度相对较低,因此土石坝沉降变形问题更加显著。

### 3.土石坝裂缝问题

一般出现在平行坝轴线上的纵缝和垂直坝轴的横向裂缝。土石坝的背水坡裂缝多为纵缝,其成因主要是由于坝坡较陡、上游与下游沉降的不同以及对下游渗流的影响。土石坝在背水坡上都安装了反渗透排水系统,由于背水坡相对平坦,所以出现裂缝的可能性很小。土石坝的迎水坡和坡顶裂缝主要是由坝面陡峭、坝体向上游渗透动态压力和高粘性土层导致的干缩所致。此外,裂缝的产生与水库的长期泄洪、蓄水有一定关系,在蓄水和泄洪过程中,大坝的迎水坡往往会发生饱和和失水的交替,从而造成纵缝,甚至造成滑坡。

### 4.土石坝滑坡问题

造成这种情况的主要原因是由于坝坡较陡、坝体土剪切水平较低、水库水位突然停止等。水库的堤坝一般都是用围堰来进行截流的,如果不采取相应的措施,很容易造成土壤含水量过高,从而造成山体滑坡,但是在滑坡的过程中,还是会出现裂缝和滑动,这是典型的坝体剪切程度下降造成的。一些水库会因为施工的需要,将水库中的水排出,这样就会引起水库水位的骤降,使大坝的迎水坡由受压变为受拉,整个水库的渗水压力都会变成拉力。在这种情况下,坝体在突然下降的情况下,虽然已经从水面上退了出来,但仍然处于饱和状态,因此,大坝的抗剪能力会下降,当水位下降时,斜坡的斜坡就会出现倾斜角度不符合斜坡的要求<sup>[3]</sup>。

### 5.土石坝渗透稳定问题

渗流问题的成因是由于防渗体中存在大量的孔隙,或由于大坝涵洞与其它结构物的不同变形而形成的裂缝。当渗流速率超过泥沙或土壤被水流冲刷的临界速度时,土石坝将发生渗透失稳。另外,生物因素也会影响大坝的渗透稳定性,其中最常见的就是白蚁,如果白蚁的巢穴太大,那么在洪水来临的时候,就会造成洪水的巨大冲击,甚至会造成堤坝的崩塌。

### 6.坝基渗透稳定问题

小型病险水库地质问题中的坝基渗透稳定存在多种问题,坝基周围地下水位的变化可能会引起坝基周围地层的渗透性质和渗透压力的变化,从而对坝基的渗透稳定性产生影响。在地质勘察过程中,可能会发现坝基周围的土层渗透性较差,如黏土层等,这种情况下可能需要采取防渗帷幕或者防渗墙等措施来保证坝基渗透稳定性。坝基周围的土层物理性质可能存在差异,如黏土层与砂土层的相互交错,这种情况下需要进行综合分析,合理设计坝基防渗措施。排水不畅可能会引起渗透压力和渗透能力的变化,影响坝基渗透稳定性。需要在设计和施工中采用合理的排水方案,并定期监测坝基排水情况。综上所述,小型病险水库地质问题中的坝基渗透稳定性问题涉及多种因素,需要在地质勘察、设计和施工过程中采取合理的处理措施,以确保工程的安全性和稳定性。

## 三、小型病险水库地质勘察工作流程

小型病险水库地质勘察是一项非常重要的工作,能够为水库工程的建设提供重要的基础数据和技术支持,为水库的安全稳定提供有力保障。本文将从以下几个方面探讨小型病险水库地质勘察方法。

### 1.前期调查和资料收集

在进行小型病险水库地质勘察之前,需要进行前期调查和资料收集工作。这个阶段的工作包括水库所在地的地形地貌、地质构造、岩石类型、断层活动、地震烈度等方面的调查和研究,以便为后续的地质勘察提供基础数据和依据。

### 2.地质勘察

地质勘察是小型病险水库地质勘察的核心内容。地质勘察的方法包括现场勘察、采样测试、地质测量、地球物理勘察等。现场勘察是指勘察人员实地考察、观察、记录和描述工程区域的地质现象和地貌特征。采样测试是指在地质勘察中,通过采集和测试土、石、水等物质,来确定工程区域地质条件和地质力学特性的一种方法。地质测量是指利用测量工具进行区域地质构造、岩石类型、地形地貌、坡度、坡面曲率等参数的测量。地球物理勘察是指通过地球物理勘察方法来探测地下岩石结构和地质构造,以获得更详细的地质信息。

### 3.数据分析和评估

在地质勘察完成之后,需要对收集到的数据进行分析 and 评估。数据分析包括对采集到的样品进行化验分析、数

据处理和统计分析,以便更加深入地了解工程区域的地质情况。评估是指根据地质勘察和数据分析的结果,对工程区域的地质条件和地质力学特性进行评价和判断。

#### 四、病险水库的地质勘察内容

##### 1.施工和运行的调查

由于病险水库的地质勘察存在着地质情况复杂等问题,所以在进行病险水库地质勘察时,必须对其建设与运行情况进行全面的调查。在建设和运营过程中,由于外部环境的影响,水库存在一定的安全风险。比如建筑设计不够科学,地基处理不到位,施工区域连接处出现问题,这些问题都是建筑材料质量不过关,渠道不合理等原因造成的。通过对水库的施工和运行情况的调查,为分析地质灾害的原因和原因提供了依据。

##### 2.库区地质勘察

水库区工程地质调查的重点是堤坝的稳定性、库体渗漏和蓄水淤积。根据水库的危险程度,对水库的渗漏和淤积进行了调查,当大坝处于稳定状态时,就需要进行测量。水库坝体的稳定性是水库建设的基础,因此,对堤坝的稳定性进行调查是非常必要的。而对堤坝进行稳定调查,一般采用地质勘探、工程钻探、井下地面调查等方法。

##### 3.坝址区地质勘察

在坝址区地质勘察中,首先需要进行地质勘探,包括地质钻探、地质勘测、地球物理勘探等。通过勘探,可以了解坝址区的地质情况、地质构造、地下水位、地下水化学特性等重要信息。同时,也需要进行室内试验和现场测试,对取样的样品进行岩土力学试验、水文地质试验等分析,为后续工程设计提供可靠的数据支持。。坝址区可能存在地质灾害,如滑坡、泥石流等,这些灾害对水库的建设和运行都会产生重要影响。因此,需要对坝址区的地质灾害进行评价,包括灾害类型、规模、分布特征等。坝址区的地质环境包括大气环境、水环境、土壤环境等,这些环境因素也会对水库的建设和运行产生重要影响。因此,需要对坝址区的地质环境进行评价,并采取相应的环境保护措施。综上所述,坝址区地质勘察是病险水库地质勘察中的重要环节,需要细致而全面地进行。只有在充分了解坝址区的地质情况后,才能制定出合理的工程设计方案,确保水库建设和运行的安全和稳定。

##### 4.涵洞工程地质勘察

在涵洞工程地质勘察中,地质勘探的方法包括地质钻探、地质勘测、地球物理勘探等。通过勘探,可以了解涵

洞位置的地质情况、地质构造、地下水位、地下水化学特性等重要信息。同时,也需要进行室内试验和现场测试,对取样的样品进行岩土力学试验、水文地质试验等分析,为后续工程设计提供可靠的数据支持。涵洞工程的地质条件包括地质构造、地质体性质、地下水特征等,这些条件因素也会对涵洞的安全性和可靠性产生影响。因此,需要对涵洞位置的地质条件进行评价,并采取相应的工程设计和建设措施<sup>[4]</sup>。

##### 5.其他建筑物地基工程地质勘察

病险水库的地质勘察中,除了坝址区和涵洞工程地质勘察外,还需要进行其他建筑物地基工程地质勘察。这些建筑物包括泄洪洞、进水口、泵站、水闸等,它们的建设也直接受到地质因素的影响。在其他建筑物地基工程地质勘察中,需要进行地质勘探、地质灾害评价、地质条件评价等工作。通过地质勘探,可以了解建筑物位置的地质情况、地质构造、地下水位、地下水化学特性等信息。在地质灾害评价方面,需要对建筑物位置可能存在的地质灾害进行评价,如滑坡、泥石流、地震等,评估其对建筑物的影响程度。在地质条件评价方面,需要对建筑物位置的地质条件进行评价,并采取相应的工程设计和建设措施。

#### 五、结束语

在小型病险水库工程中,地质勘察是确保工程安全和稳定性的重要环节。本文从小型病险水库地质勘察的基本内容入手,介绍了其勘察方法、勘察范围和勘察步骤。通过对涵洞工程、坝址区、坝体、坝基渗透稳定等问题的论述,阐明了地质勘察在小型病险水库工程中的重要性和实际应用。本文旨在提供一些参考和借鉴,为小型病险水库工程的地质勘察提供一定的指导和帮助。

#### 参考文献:

- [1]周相桦.浅谈病险水库地质勘察的工作方法——以重庆市璧山县大林水库为例[J].中华民居(下旬刊),2013(02):255-256.
- [2]栾约生,王周萼,易杜,靓子.病险水库主要工程地质问题与勘察研究[J].人民长江,2011,42(22):18-19+34.
- [3]张旭,赵亮,李希.小型水库地质工程病险问题探讨[J].中国新技术新产品,2011(15):83.
- [4]刘勇.病险水库地质勘察存在的若干问题分析[J].中国新技术新产品,2010(10):117-118.
- [5]左重辉.病险水库除险加固工程地质勘察的基本原则和主要技术要求[J].资源环境与工程,2008(S1):207-210.