

工程水文地质灾害成因及危害因素分析——水文地质 勘查工作重点

王金昕 马 斌

西京学院 陕西西安 710123

摘 要: 在工程建设中,水文地质勘察工作是其基础工作之一,建设与前期勘察工作密不可分,良好的前期地质工作是保证工程后期稳定安全的重要基础。本文着重工程地质勘察过程中地面下沉、地基变形、岩溶塌陷和砂土液化等水文地质勘察中地质灾害的类型,研究水利工程中水文地质灾害成语包括岩土水理性质、潜水位上升、地下水位下降、地下水压力变化等同时分析了危害主要影响因素,并据此提出保持地下水位的正常状态、深入调查地下水压力的状态、加强研究岩土水理性质、针对水文地质施工条件进行准确评价的详细地质灾害防治减灾的措施。在此基础上,发展了水文地质勘察技术的应用,论述了水文地质研究在水利工程中的重要性,特别是分析了水文地质工作中存在的问题,为以后的工作提供了参考价值。

关键词: 水利工程;水文地质;水文地质灾害;勘察

Analysis of causes and hazard factors of engineering hydrogeological disasters--Priorities of hydrogeological exploration

Jinxin Wang Bin Ma

Xijing university, Xi'an 710123, China

Abstract: In engineering construction, hydrogeological surveying is one of the fundamental tasks. Construction and pre-surveying work are closely intertwined, and good preliminary geological work is an important basis for ensuring the stability and safety of the project in the later stages. This paper focuses on the types of geological disasters in hydrogeological surveying such as ground subsidence, foundation deformation, karst collapse, and liquefaction of sandy soil. It studies the hydrogeological disaster idioms in water conservancy engineering, including the properties of rock-soil-water, rising groundwater level, falling groundwater level, and changes in underground water pressure, while also analyzing the main influencing factors of these hazards. Based on this, measures for detailed geological disaster prevention and reduction are proposed, such as maintaining the normal state of groundwater level, conducting in-depth investigations of underground water pressure, strengthening the study of rock-soil-water properties, and accurately evaluating the construction conditions of hydrogeology. On this basis, the application of hydrogeological surveying technology is developed, and the importance of hydrogeological research in water conservancy engineering is discussed, particularly analyzing the problems that exist in hydrogeological work, providing reference value for future work.

Key words: Hydraulic works; Hydrographical geology; Hydrogeological disasters; Surveying

引言

目前,全国各地都在积极开展水资源保护设施建设,以满足当地用水需求,确保水安全。从水利工程建设实践的分析可以看出,每个施工现场的地质和水文条件不同,建筑业的任务和危害也不同。重要的是组织前期研究,获取完整的信息和数据,支持水利工程建设的管理,建立完备应对措施,确保建设效益目标的实现。

一、水文地质勘查中地质灾害的类型

通过详细的水文地质勘查中地质灾害的类型,可以及时地了解地下水边缘分布特征,并展开全面分析,全方位掌

握地下水运行情况,从而制定科学可行的施工方案,减少地质工程施工中的风险,保障工程施工质量。

1.1地面下沉与地基变形

由于过量开发地下水提高了地面沉降的危险性。随着人们开始从工业、农业以及其他的工业生产活动中大量利用金属、油气和开采地下水,上述活动都将引发地面沉降问题。土壤沉降现象主要是由人为因素造成的,而我国的大面积土地沉降现象主要是由于过度利用造成的。也正是由于人类对各种资源的大量使用,使得地下水的正常功能受到了损害,地下水流量也不能及时补给,从而影响了地

下水系统的稳定,导致了严重的土壤沉降。地面下沉还会对土地建设、人的生命财产造成一定的危害。此外,在水利工程及相关工程的施工过程中,经常会出现地基变形等问题,给施工带来很大困难,由于软土的触变性,软土很容易受到地下水流动的影响,在地下水的长时间冲击下,软土会被不断稀释,从而降低其强度。在地基软土压缩初期,会产生高压多孔水柱,其周边会产生较大压力,使得地基内部受力不均衡,从而导致地基变形。

1.2岩溶塌陷

如果在水利工程建设区域内存在岩溶洞穴,且其覆盖的土壤在人为或自然因素的影响下坍塌,则会发生岩溶消亡的地质现象。岩溶形成过程相对缓慢,但发生非常突然,影响很大。一般来说,岩溶塌陷发生在基础的平坦部分。开挖越深,发生灾难的可能性就越大。如果区域地下水位发生显著变化,则因水位升降而产生的水动力压力直接影响岩溶覆盖土层。在不断增加的水位扰动和水位下降引起的地下水侵蚀的共同影响下,土壤受到破坏,形成土洞。受损的土壤被水流冲走,这会导致土洞面积不断扩大,最终坍塌。在岩溶塌陷的情况下,地下水的动态状态是最重要的因素。

1.3砂土液化

砂土的倾斜主要是由于临界地震力对砂土的影响,使砂土中软粉状物的含水率急剧上升,使过筛后细土在很短的时间内就被破碎,并变为液体。在冲击力影响下,砂土含水量越高,含水率也越高,用水压力就越高。由于周期性地震运动速度超过了一定的限度,砂土中孔隙水流的压强就越大,从而促进了大量颗粒的悬浮并接近于液态状态。

二、水文地质勘查中地质灾害形成的原因

水文地质作为影响较大、同时极难准确判断的潜在危害因素,勘测难度较大,很难进行直观的判断。同时对水利工程建设、生产有直接的影响,必须得到勘测人员的重视。一方面需要加强对岩土体水理性质的分析,勘测其受到地表、地下水所发生的变化,另一方则需要充分评估在地下水的影响下水文地质可能发生的变化,从而了解其对水利工程开发带来的影响。

2.1岩土水理性质

岩土水理性质的调查水利工程水文地质调查重要的一环,其性质会对岩石的强度、结构带来直接影响,使水利工程在开发的过程中,容易产生地基不稳,遇水膨胀、软化等情况。岩土体的渗透等级见表1,在受到地下水、地表

水渗透流过的过程中,由于水对岩土的影响,使其的力学结构发生变化,其承重能力、结构发生变化,用“软化”的方式表现出来。同时,具有膨胀性的岩土,会在遇水吸收水分后,岩土体积变大,从而造成岩土结构发生改变,并带来严重的影响。而岩土结构中的空隙大小,会影响其透水性能,同时在空隙过大的情况下,其承载能力较差,容易出现坍塌、塌方等事故。在进行勘测的过程中,可以利用岩石的给水性,使用饱水岩石使其在重力的影响下,从岩石空隙中流出,计算其流动的情况,从而得出岩石的给水度,并基于该数据对岩石的稳定性、性质进行评估。

岩土层名称	渗透等级	编号	渗透系数k (cm/s)
粉质黏土	微透水	①	2×10^{-6}
粉质粘土	微透水	②	5.9×10^{-6}
素填土	中等透水	③	5×10^{-4}
全风化泥质粉砂岩	弱透水	④	2.8×10^{-5}
中风化泥质粉砂岩	弱透水	⑤	8.0×10^{-5}
碎块状强风化泥质粉砂岩	弱透水	⑥	5.7×10^{-5}

表1 各岩土层的渗透等级划分

2.2潜水位上升与地下水位的下降

岩土稳定性因水位的变化而受影响,在该区域建设的地基稳定性也会随之受到影响,稳固性下降。同时,潜水位的上升,可能导致岩土变形,从而造成岩土隆起、位移、上浮等情况的发生,在该区域的建筑物可能受到安全性的影响。此外,潜水位的上升会导致该区域的岩土出现大量的粉土和沙土,进而引起流沙和管涌情况,使该区域的地下建筑进水,很容易对建设生产过程造成严重的影响。潜水位上升在影响岩土水含量的同时,也会导致土壤的化学性质发生变化,极易引起土壤盐碱化现象的产生,从而对水利工程建筑、设施带来腐蚀现象,使其的使用寿命受到影响。地下水位下降所带来的影响在水利工程水文地质危害中比较常见,地下水位的下降会导致该区域地基的木桩、基桩,由于干湿交替的影响,使其的稳定性和承重能力下降,从而导致相关问题的产生。若水利工程地质条件中存在石膏层,则石膏层和水会快速发生反应,导致石膏层空心现象的产生,很容易引起偏离、岩土密度发生改变的现象产生,都可能对水利工程的地基带来较大的危害,很容易出现坍塌、塌方等事故。

2.3地下水压力变化

一般来说,地下水的压力并不高,在自然运行的状态下,地下水的压力通常不会对岩土条件、建筑物带来过多的影响。但在水利工程开采利用的过程中,人工建设、开采会导致地下水平衡被打破,使地下水压力发生变化。在地下水压力增加的情况下,地下水流经的岩土受到其影响,产生流沙、基坑突涌等现象,从而对该区域的地质条件带来影响。若在地下水上方存在建筑物的情况下,建筑物的地基会受到地下水压力变化的影响,使其质量下降。地下水压力的短时间上升或者下降,都会成为水利工程利用过程中的不稳定因素。

三、水文地质勘查中地质灾害防治的措施

在水文地质工程勘察工作中展开水文地质勘察作业,可以对水文地质问题进行全面了解,包含地下水类型、水文、地下水排出方式、地下水来源等,同时还可以综合分析水文地质条件,掌握含水层分布情况,隔水层渗透情况、地表水与地下水有无关系等。评估后制定科学可行的施工方案,减少施工对地质环境造成的危害。



图1 水文地质勘查示意图

3.1 保持地下水位的正常状态

水位状态是可能严重影响项目建设的因素之一。因此,勘察人员和施工人员必须关注水位状态。如果在施工过程中发生管道泄漏,应首先对管道进行修复。当地下水位下降时,也应引起施工者的注意,特别是要严格控制地下水的开采过程。应特别注意对水的性质进行连续测试。通过综合分析和试验,可以获得准确的地下水位资料,保证正确的地下水位分析,保证正常的地下水位。

3.2 深入调查地下水压力的状态

地下水压力的变化在水利工程中尤为明显。因此,为了控制水文地质灾害的发生,应成立一个专门小组,作为实际勘探工作的一部分,以分析地下水状况。首先要确定地下水测试的目标,并根据项目要求制定测试标准。在实际的操作活动中,应适当加强质量管理,以便于顺利进行

地下水勘察。其次,在研究地下水的状况时,必须研究地下水的性质,以确定水位的基本状态和水位变化,并针对地下水的特征收集有关资料。地质勘探工作者也应当具有相应的技术水平来判断和检测有关数据,根据地下水位特征预测风险,评估潜在风险,并将对水资源保护项目的影响降至最低。

3.3 加强研究岩土水理性质

水理性质主要指岩石和土壤的保水能力、吸水能力和透水性。岩石和土壤的水理性质对水文地质勘探有重大影响。先前的研究表明,水理性质对水利工程周边岩土的建筑性能有重大影响,甚至会改变其形状,最终破坏水利工程建设。水文地质勘察人员应加强对工程周边岩土水理性质的分析,细致记录相关测量数据结果。并根据相关岩土测量数据与水理特征,及时捕捉地下水位变化,深入分析水文地质条件,据此提高水文地质勘察的准确性,确保水利工程项目建设的安全稳定。

3.4 针对水文地质施工条件进行准确评价

在进行水文地质调查时,应及时了解工程的关键点,确保评价的准确性。高质量的水文地质评价可以有效地预防后续的地质灾害,提高工程结构的稳定性。责任人实时监测项目区地下水位变化。根据工程情况确定地下水位上升和下降的影响,并制定有效的预防措施。确保工程施工安全。掌握工程实际规划,进行综合分析研究,获取有关资料和信息,为地质调查提供充分的支持。只有提供完整的工程资料和信息,才能在施工中避免地质灾害,有序地开展施工工作。

四、水文地质勘查技术的应用

上述介绍了水文地质勘查中地质灾害的防治重点在于水文地质条件的控制,而具体的控制方法就在于勘察人员对于勘查技术的应用。

4.1 合理选择技术手段

从水文地质勘察的观点出发,需要实施完整的设计管理,确保勘察结果的真实性和完整性,为工程规划的管理提供保障。在围绕关键点而展开信息检索过程中,应当针对信息检索内涵和检索特点合理选用手段,以提高信息检索成果的时效性和准确度,获得完整的数据,提高检索质量。积极推进以信息技术分析为基础的地理信息系统在地质资料检索、自动测量与计算机系统隔离、认真分析研究信息、地质研究成果综合归档等方面的应用。在水文地质

研究的实践中,有许多内容需要掌握。单靠钻孔很难满足实际需要。为了满足这一领域的需要,还需要将“空中”技术,如遥感和无人机透视摄影与其他技术手段相结合。其中遥感技术的应用如图二所示,开发勘探技术的理想应用,管理开发运营,确保高质量地勘的实现。



图2 遥感技术的应用影像图 图3 水文地质勘察现场图

4.2做好技术应用的管理

为了确保地质勘探技术的发展,采取了严格的技术控制措施,以确保勘探结果的准确性。水利项目管理的主要实践领域是评估岩石、土壤和建筑物的作用和影响,预测岩石和土壤的潜在风险,控制潜在风险和特征。应根据情报和实时数据制定有效的预防和控制措施。结合基础水利工程类型,具体水文地质问题具体分析为工程方案提供水文地质资料。详细分析地下水的天然情况与现状的同时,

还需要掌握人类行为对地下水和对岩性、土质等的影响,并制定合理的工程方案,做到科学管理。

五、结语

水文地质勘查虽然只是水利工程总体建设的一个环节,但其重要性不容忽视,对今后的水利工程的建设和发展都具有重要意义。为了更好地开展水利工程建设工作,预防和治理灾害,保证后期水利工程的安全运行,我们必须正确认识水文地质勘查的相关内容并合理制定和运用相关策略。

参考文献:

- [1]黄爱奇.水文地质勘查对地质灾害防治的重要性[J].世界有色金属, 2022(9):3.
- [2]刘涛.水文地质因素对地质灾害的影响[J].世界有色金属, 2021(16):217-218.
- [3]公瑾.探析水利工程中的水文地质勘查工作[J].水电水利, 2022,6(6):161-163.
- [4]王立武.新形势下水文地质因素对于地质灾害的影响探讨[J].中国金属通报. 2021(12):155-157.
- [5]李劲文.论述水文地质问题在水利工程勘察中的重要性[J]. 2021.