

水利水电工程水文地质问题分析

夏天 许晓波 钱 聪

湖北省水利水电规划勘察设计院有限公司 湖北 武汉 430070

摘要：中国水利水电工程技术的进展和地质勘查工作密不可分，近些年来，中国水利在水电工程技术方面的地质勘查工作也得到了比较大的发展，尤其是在先进全球卫星定位系统技术、地质数据库和遥感技术的应用，以及先进地球物理探测技术这四大方面的发展，更为中国水利在水电工程技术水文地质勘查方面打下了扎实的技术基础。本文将简要分析工程地质问题与自然水文问题，并对水文工程地质问题作出评论。

关键词：水利水电工程；水文；地质

引言

地质勘察方法的优劣对水利水电建设施工起到很大的作用。众所周知，中国地质状况错综复杂，对于在工程建设之前的水文等地质条件，如对勘察方法并不了解就会使得水利水电工程项目的施工质量受到了严重危害，并且由于水利水电工程施工质量还关乎着千家万户的身体健康问题所以，地质勘察技术对水利水电工程项目的建造质量是非常关键的。基于此，本章就中国水利水电的水文地质情况展开了研究与探讨，以供参考。

1 水文地质勘测概述

水文条件简而言之就是岩石构造中的地下水状况，而地下水条件是影响岩石体工程特性的最主要原因，在水利水电等建筑工程的设计施工过程中，就必须把这种问题当作重要的科学研究内容，并且一定要进行过大量全面系统的测量与系统分析以后，才可以提出工程设计文件和工程建设技术条件。要求进一步阐明水利水电工程建设的地质条件以及地下水赋存，形成过程及其规律等^[1]。技术人员在实际的勘察工程中，必须从地质特征，岩石种类和地质构造等各方面出发，全面研究和掌握有关水文的各种数据，因为水文勘察讲究技术和方法，如果在那个地方考虑的不够，或者不准确，就必然会降低勘察的成果，从而造成地下水污染，并对工作造成了一定的不安全隐患。基于此观点，水文地质勘察工程中，不仅仅要做到了解水利水电工程的所有地质情况，而且必须充分考虑地下水可能产生的问题，有效预防地下水对建筑物以及基础工程所带来的破坏。并积极制定各种合理的建议以及预防措施，最大限度降低损失。

2 水文地质在水利水电工程地质勘测中的中重要性

2.1 水文地质影响水利水电工程的基础

在此阶段中必须充分熟悉地下水状况，并了解地下水的运动方式及其变化规律，以便通过所掌握的地下水

情况信息来测量正确的尺寸，从而做出适当的判断。如果是在水利和水电等基础建设项目的开挖范围内有大量地下水的，则在进行地面埋深开挖的同时，也一定要在地下水位的底部进行，如果是要在地下水位的下面进行，便应采用针对性方法以减少地下水位。此外，地下水也可以冲击水利水电工程的基础，产生软土地基，从而削弱了水利水电工程基础的坚固度，同时地下水还可以引起土壤结构改变，导致建筑物发生裂缝问题，这些都将直接降低水利水电项目的实施效率，需要在进行认真的水文地质调查后，提出可行的解决措施以避免上述现象。

2.2 水文地质影响水利水电工程的施工质量

水文地质中涉及到了地下水位的上升情况。一旦地下水位上涨，水泥中的pH值就会产生改变，因此形成的大量可溶性盐类，也将会侵蚀水利及水电建筑中的混凝土结构，也因此削弱了水利及水电工程建设的安全性^[2]。而且当地下水位增长到一定阶段时，其会冲刷土地，并形成高低滑坡现象，给工作人员以及附近的住户造成了很大的安全隐患。土层在遭受地下水位上升后的撞击时，内部结构会改变，土层容易软化，造成水利水电建筑物基础失稳。当地下水位降低时，地下水可能面临干涸的危险，并直接威胁了附近群众的日常供水，甚至同样可能由于带走泥土中的颗粒影响土壤结构，降低水利水电过程的稳定度。

2.3 水文地质影响水利水电工程的支护

在水利水电施工中，某些地方会由于周围环境的干扰，而导致其在进行地面保护施工中，必须采用抽水方式。在工程实施抽水的同时，地下水位也要进行调整，若是在进行前还未完成水文勘测，所以就会造成水利水电的可靠性降低，也有可能就会出现沉降现象。只有在全面掌握水文状况之后，并针对水利水电工程的施工特

点, 制订出科学合理的施工方法, 才能在保证工程自身地质要求的基础上, 进一步提高水利水电工程施工质量。

3 工程水文地质条件

地理资源主要包括: 水文、地质构造、地形地貌、建筑物结构等。工程的建设基础通常为岩与粘土, 其性质对工程的安全稳定性及其社会、经济效益等方面均有很大作用。总的来说, 岩石的岩体的构造主体为第四纪的土壤, 其中包括各种类型的土壤的性质、形态及其空间位置。工程的地质结构根据构造的类型可分为褶皱、斜坡、断层三类结构。地貌地形一般是指地表的形状及其位置, 具体包括地表的林木植物、山体 and 河流及其结构的位置。水文地质环境一般分为: 地下水环境、水体的性质、岩石的透水性和溶水性、含水层的厚度, 以及隔水层的深度。水文地质环境对坝基的安全性、蓄水的紧密度及其地下水的变化等工程各参数均有很大的作用。此外, 针对建材, 施工单位还要对建筑材料的开采过程、质量以及运输等方面进行仔细地勘察, 以确保工程建设的有效且顺利进行。

4 水文地质的问题分析

4.1 山区地质灾害

在一些地方, 包括中国的西北, 因为地层构造等活动相当密集, 会形成地震的多发区。

因为自然灾害会造成很多的地质灾害, 包括泥石流、崩塌、滑坡等, 也给项目的实施造成了很多的麻烦和不便。但是, 随着中国市场经济的进一步发展人口的不增长, 我国地表水已远远不能满足人们生产活动的需要于是人们开始大量使用地下水^[3]。由于人们对地下水资源的过度使用, 也造成了地下水位的急剧下降, 又或者是造成了土壤岩层的沉降和地裂灾害的发生。随着这些问题的发生, 无疑地也会极大影响各项建设。但近年来, 随着中国一些区域地裂缝和地面沉降的问题越来越严重, 政府有关单位也不断通过对地下水的回灌, 以及一些保护措施来减少这些现象。

4.2 水土流失

比如, 在中国的黄土高原区, 中国地理采用了千沟万壑来形容这里的地理情况, 因为众所周知, 在这种地方的土壤侵蚀现象是十分强烈的, 再加上夏季降水量也很大, 同时因为近些年来大量砍伐森林导致地表植物遭到毁坏, 由于缺乏对大量植物的有效保存, 雨水大量冲刷地表导致了地表的水土流失, 而且, 这种植被水很难被留下来。黄土高原地区是中国许多地方土壤侵蚀问题的一个产物, 许多项目在发展的同时不重视效益, 严重忽略了生态效益, 使生态损害更加巨大, 使地区的水文

条件受到损害, 从而干扰了中国的水利水电项目的投资工作。

4.3 隧道勘测

许多地方的工程的建设也会涉及隧道的建设施工。在中国部分地方, 因为有些地质构造块体的边缘是由走滑断层和逆断裂所组成, 是板块活动非常强烈的地方, 但是在我国的南水北调等工程项目中通常也是通过隧洞的方式。在上述项目的实施之前, 必须先进行地面的勘察准备, 主要是仪器设备的勘察、人员素质的勘察和选用适宜的勘察技术等。

4.4 高边坡的问题

由于工程的日益向西部延伸, 许多工程也存在着不同地区的高坡度的稳定性问题。有些边坡位置过高, 而建设或施工的地区地质条件又比较复杂, 将会是在具体实施工程中亟待解决问题的一项重大挑战。高边坡的地质力学、变性破坏理论及其荷载研究等方面, 也是工程技术研究中必须且迫切研究的关键性的课题。

5 水利水电工程施工质量控制措施

5.1 做好前期测量

水利水电工程的施工条件一般比较复杂, 所以在开工之前必须首先进行调查, 对施工现场的自然环境进行测定与研究, 并且必须了解当地的地质水文状况, 要根据着施工的特点和环境来制定施工方法。有规范的依据相应的流程进行前期的设计操作, 制订出实施计划, 能为以后实施的顺利开展打好基础, 同时还可以保证实施的质量和工期, 控制实施成本等。

5.2 加强原材料质量控制

原材料的品质直接决定于工程的品质。一定要做好原料的品质管理, 如钢材、混凝土、沙、岩、砖瓦等, 上述原料的采购一定要根据规范进行, 在使用之前一定要做好实验检查, 经具有资格的技术检测单位试验合格, 后方可采用。包括混凝土的尺寸、钢材的尺寸、砂石的尺寸等都一定要按照技术标准, 经审查通过后方可进入施工现场, 并加以标准化管理, 避免因在基地闲置而造成原材料的品质降低等情况。如钢筋, 在运输到现场时经过检查均合格达标, 在运到施工现场后, 如果没有立即使用, 如碰上连雨天, 没有及时对钢筋加以保护, 一旦淋雨就极易锈蚀, 而长时间不使用也会造成钢材的抗拉强度和特性下降, 从合格变成不合格而无法使用, 从而产生质量损失, 提高了施工成本, 即使继续使用也会降低质量。

6 水利水电工程水文地质问题应对策略

6.1 加强水文地质的研究与测试

水利水电施工条件是工程地质勘察的基础条件。工程师可能利用研究工程附近的水文地质以达到地质研究的初步结果。岩石的水力学特性可能给水文地质研究造成一定的干扰。水力力学性质,是指岩石和地下水之间的相互作用有共同显著的性质特征,如融水率、渗能力、持水量等。与岩土结构有关。一般条件下,水体取样可一年完成二次,分别在江河的中、枯水期进行。在实际工作中,水质取样时间可依据实际状况相应改变^[4]。只有在全面掌握了项目所在区域的水体变化规律之后,方可实施水体采样。水利水电地下水的分布形态不同,都能对水电性质和水文资源产生不同的调节作用。水力特征和资料的正确将改变水力特征的结论,从而影响地下水位调查的资料供给。水文特征错误将影响岩石的质量和使之下沉,对工程十分不利,影响工期的平稳进行,对整个工程的效率和安全性也是极大的危害。

6.2 全面了解地下水状态

水文地质勘测的质量问题防治,需要与水电建设密切联系的地质勘查工作者,必须充分掌握、实时监控范围内地下水的变化情况,以尽快提高对水电工程的素质与水平。以往的大规模水电施工,各个区域的地下水大多会出现不同的工作情况,这就需要勘察技术人员在现场作业时,根据各区域地下水的工作情况及其运动特点,选择合理的勘察方法和程序,保证水电工程的效率和勘察资料的真实性

6.3 控制性勘测

水利工程基础能否稳固,和地质测量资料的精度有着非常紧密的联系,施工人员在实施开挖的同时,必须按照岩土施工测量的标准要求实施,合理调节钻孔比例。一般而言,控制性勘测点并不需要在现场勘察中确定,勘察专家必须把焦点放到岩石的压缩参数和强度等上,从而对建筑物的安全性、承载力等作出正确评估,并必须事先开展好岩石变化的研究项目。

6.4 建立勘察指标

完善的体系对工程勘察和水文地质事故的处理来说,非常关键。就水利工程勘测而言,其主要的勘测成

果可以直接反映其具体工程设计,如果出现问题,则一定要推翻以前的方案,或者对其作出相应调整。所以,有关的人员一定要加强思考,加深认识,在适当的前提下,对合理的水文方法加以建立,并在此基础上对具体的水文勘察方法加以确立。对水文勘测指标而言,它承载了众多的内涵,如若不能够对上述内涵加以充实,那么就直接影响日后的施工效果^[2]。除此之外,施工人员还必须要立足于实际情况,并针对水利工程施工区水文地质问题背景,给出合理的技术指标。具体指标应当涵盖的气候种类、植物结构、土壤面积等等,除此以外,不论是地形构造或是土地质量,又或者气象种类、平均风力、河川流速等等,都必须要完整的包含在里面。

结语

经过对上述的信息综合调查论证后确定,水利水电工程地质基础项目主要是在最近的若干年所开展出来的一个科研课题,由于它具有的复杂性和特殊性,同时在进行测量的时候也是各个行业中最难的问题,因为施工的地质环境同时也是组成了整个工程地质的环境体系,而加载岩体的时间以及线路也是很直接的决定着工程地质环境的调节工作,同时这些调整工作在进行了一个时期的累积以后,将会可能对原有的环境体系进行改变,进而产生新的环境系统。而在对其环境条件做出分析的时候,也是需要项目的环境适应性和水文地质条件进行一定的分析,以便于对项目的建设和经营的规模等环境变化进行适当的调整完善,并且最后需要对可能会发生的自然灾害做出合理防范。

参考文献

- [1]马朝阳.水利水电工程水文地质问题分析[J].科技风,2019(05):184.
- [2]冯治国.水利水电工程水文地质问题分析[J].科技风,2018(27):192.
- [3]许捷先.水利水电工程施工中的地质问题分析[J].吉林农业,2018(05):78.
- [4]万小芳.水利水电工程地质和水文地质有关问题解析[J].江西建材,2015(13):127+131.