

水利水电工程地质勘察及施工研究

马军

新疆水利水电勘测设计研究院

DOI:10.32629/hwr.v4i1.2718

[摘要] 在水利水电工程施工前,必须要做好环境勘察工作,全面检查地质条件与施工环境,确保施工的安全性,避免污染现象发生。基于此,本文主要对水利水电工程地质勘察及施工进行研究,以供参考。

[关键词] 水利水电工程; 地质勘查; 施工; 研究

前言

现如今,随着我国社会的快速发展,对各种能源的需求量也在不断增加,而水力发电工程作为我国社会发展能源的主要来源之一,只有不断的提高水利水电工程建设的质量,才能够更好的满足我国社会发展对电力能源的需求。但是在水利水电工程的施工过程中,经常会受到多种不良因素的影响,从而降低了水利水电工程的施工质量。所以,在水利水电工程的实际施工中,应积极做好地质勘察工作。

1 工程概况

1.1 施工概况

提孜那甫河发源于海拔4840m的昆仑山北坡的赛力西克达坂,地势西南高东北低,横贯昆仑山北坡,流经叶城、泽普、莎车、麦盖提县,最后消失于平原灌区,河流全长335km,多年平均径流量 $8.28 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

莫莫克水利枢纽工程位于提孜那甫河山区中游河段上,地处喀什地区叶城县柯克亚乡境内,地理坐标:东经 $76^\circ 57' \sim 76^\circ 58'$,北纬 $37^\circ 23' \sim 37^\circ 24'$,坝址控制流域面积 4488.5km^2 。工程区北距叶城县110km左右,东距柯克亚乡政府30km左右,自叶城县沿新藏公路至50km处,向西沿简易公路跨越提孜那甫河后,顺河而上可直达工程区,但顺河段山区简易路崎岖,交通十分困难。

莫莫克水利枢纽工程是提孜那甫河上的控制性工程,起着龙头水库的重要作用,主要承担防洪、灌溉和发电的工程任务。总库容为 1.2亿m^3 ,正常蓄水位为1897.5m,死水位1875m,电站总装机容量为16MW,多年平均年发电量为 $0.582 \text{亿kW} \cdot \text{h}$ 。工程由挡水坝、导流兼冲沙泄洪洞、溢洪道、发电引水系统及电站厂房等组成。大坝为砼面板砂砾石坝,最大坝高77m。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)的规定,确定莫莫克水利枢纽工程等别为II等工程,工程规模为大(2)型,主要建筑物大坝、泄水建筑物及发电洞进水口为2级建筑物,发电引水洞及发电厂房为3级建筑物,临时建筑物为4级建筑物。大坝为砼面板砂砾石坝,最大坝高76.888m。



图1-莫莫克水利枢纽工程交通位置示意图

1.2 区域地质条件概况

测区地处西昆仑山北坡构造剥蚀、侵蚀堆积的中、低山河谷地貌区,总地势西南高、东北低,河谷多呈“U”字型,两岸发育I~VI级阶地,但分布不对称,V、VI级阶地后缘为高耸、宽厚的山体,海拔2500~3500m,相对高差200~500m,山顶多为风积物覆盖。工程区河谷两岸冲沟发育,多为雨季间歇性洪水形成,一般为干沟,其中规模较大、沟底有积水的冲沟有5条,一般长数公里,多呈“U”字型,沟内、沟口均较少堆积松散物。

测区南部为强烈侵蚀切割的高山区、中高山区,海拔高程3500~5000m,山势巍峨、沟谷发育,山体走向近东西,河流曲折蜿蜒,水流湍急,河谷宽度200~300m,河谷中残留有I、II级阶地。

测区北部为冲积、洪积、风积平原区,提河下游出山口后,河谷宽阔,江卡以下山前地带海拔高程一般1300~1800m,包括有山前倾斜洪积砾质平原、冲积细土平原和风积沙漠等堆积地貌,平原区地势平坦、开阔,洪积扇与冲积平原的过渡地带及冲积细土平原为叶城主要农业耕作区,渠系成网,人口密集,下游淹没于浩瀚无垠的塔克拉玛干大沙漠之中。

2 水利水电工程地质勘察工作相关概述

2.1 水利水电工程地质勘察工作的意义与作用

对于水利水电工程建设来说,其不仅有助于社会的发展,同时也能帮助人们提高生活水平。如今,在水利水电工程数量快速增加的情况下,水利水电工程施工单位对地质勘察工作的重视程度也在不断提高,通过地质勘察工作能够帮助施工人员及时的发现施工项目中存在的问题与弊端^[1],只有根据地质勘察结果设计施工方案才能够有效的提高工程的施工质量。但是,因为我国地质勘查工作的水平比较低,相关的勘查技术与勘察设备也都比较落后,从而导致其在水利水电工程施工中无法充分的发挥作用。所以,应该合理的利用新理论,研发新型地质勘察技术,以此满足水利水电工程施工对地质勘察工作的要求,促进水利水电工程的进一步发展。

2.2 水利水电工程地质勘察工作的要求

在开始勘察前,必须要做好施工准备工作,这也是开展地质勘察工作的基础,同时,勘察人员在得到勘察信息后,应进行汇总,而后上交给相关部门进行审核和探讨,判断是否可以开始水利工程施工。此外,应根据勘察结果,适当的对施工地区的地质环境进行改造,使水利工程能够避开易发生地质灾害的地区,确保水利水电工程开展的安全性。

2.3 水利水电工程地质勘察工作中存在的主要问题

2.3.1 地质方面

在水利水电工程的建设中,主要面临的问题就是水文地质问题,因为水文运动规律所发生的变化,而导致地面层发生异常变化,而且也会引起多种地质灾害。在水利水电工程的施工过程中,大约有30%以上的地质灾害源于水文运动^[2],从而对地质层具有的稳定性造成破坏。

比如,滑坡就是水利水电工程施工过程中常见的一种病害,在水库堤坝周围建设支护坡时,非常容易因为地质因素的影响而发生滑坡的情况,这样一来就对破坏了土地层具有的牢固性,而且滑坡也会对周围的其他设施造成影响。

2.3.2 设施方面

通过地质勘察工作发现,我国很多水利水电工程均面临着不同程度的病害,而且这些病害主要发生在建筑的基础层或者是水利设施的主体结构中。比如,在水利水电工程中,厂房是非常重要的生产区域,经过勘察可知,很多厂房在出现程度不同的裂缝情况,而且厂房的墙体基础也会出现明显的下沉,这种种现象都是因为地质条件因素的影响而形成的。同时,水利水电工程的运作规模越大,厂房中病害的发生率也就越高,但程度却不同。

2.4 水利水电工程主要应用的地质勘察技术

2.4.1 应用工程物探技术

在水利水电工程中工程物探技术有非常广泛的应用,截至目前为止,我国水利水电工程中所使用的工程物探技术已经比较成熟,如今的工程污染技术均采用地球物理层析成像技术、钻孔彩色电视系统,相比于传统的摄像管探头,钻孔彩色电视系统不仅稳定性更高,且电路设计也更合理、集成度也更高,同时还具有耐冲击、几何失真率低、寿命长、彩色重现性良好、能耗低以及体积小等优点,属于一种新开发的产品类型。现阶段,由于数字技术水平的提升,钻孔彩色电视系统也在原有的基础上,利用工控级主机,形成了于控制器、监视器以及录像机三位一体的控制系统。

2.4.2 应用GPS影像技术

GPS影像技术也被称作为全球定位系统,其可以应用于特殊地区的勘察工作中,一般情况下,在我国的勘察测量工作都是采用人工测量方法进行测量,而对于一部分环境恶劣、地貌复杂的地区来说,是无法采用人工测量的方法进行测量的,这时就需要使用GPS技术进行测量^[3]。同时,GPS影响技术也能够对岩溶的状态进行准确的分析,或者是应用于地下水的分布中,准确的了解到地下水的分布情况。

3 基于地质勘察工作基础上的水利水电工程施工策略

3.1 渠道基础与防渗工程策略

在进行水利水电工程施工前,应做好水渠防渗漏施工工作,并提前做好施工放样,按照工程建设施工图纸中所标记好的渠口线、底脚线进行更加细致化的、具体化的规划,利用机械设备来辅助开发土方,确保地基内能够留存住大量的水分,这样一来就能够在自然风干的情况下进行合理的缩减,从而使地基的强度能够得到良好的保证,有效的避免冬季等不良冻胀情况对结构所造成的影响与破坏。同时,相关的技术人员应在实际的施工过程中提高对混凝土制备工作的重视程度,需结合施工现场的实际条件开展施工。另外,应全面落实质量检验工作,以此来避免其他因素对后续工作

所造成的不良影响,而且只有在达到振捣质量后,才可以开始混凝土的配筋处理,如果采用机械设备振捣混凝土时,应按照实际的要求采用比较小的坍落度进行合适的补充,以此确保防渗工程的顺利开展。

3.2 厂房边坡

开挖大方量的土方时,需要使用反铲进行挖掘,从高度的方向自上而下进行逐层挖掘,每次挖掘的高度为3m,同时也可以从上下游的方向进行依次挖掘,在下游的方向向上游的方向进行挖掘,禁止从中间的作业面进行挖掘。进行分层分段挖掘时,应使用利用人工配合反铲进行边坡的整修,另外,应加强对测量方面的控制,使边坡能够在一边挖掘的情况下另一边成型,确保边坡的平顺性。而且应确保挖掘的步骤可以与现场的地质条件要求相符合,从而避免对地质层结构具有的牢固性造成破坏。

3.3 治理滑坡

治理滑坡时主要分为两个方面,一方面是削坡,该方法可以说是处理滑坡体病害的主要方式,当工程施工过程中,出现岩体受节理、裂隙切割,较为破碎的情况下,非常有可能出现边坡局部失稳、崩塌坠石等现象,在这种情况下就可以采用剔除危岩来削缓边坡的顶部。而对于土质滑坡体来说,应将边坡削缓,以此来减少滑动体积的厚度,降低滑动力,如果边坡的高度比较大,也可以通过分级的方法,将平台流出,以此提高边坡的稳定性。另一方面,则是建立挡墙,该方法也是如今应用范围比较广泛的一种抗滑建筑物,利用墙体自身具有的重量,使剩余下滑力能够有所支档,具体可以包括浆砌石抗滑挡墙、抗滑片石竹笼、钢筋混凝土抗滑挡墙、沉井式抗滑挡墙以及空心抗滑挡墙等。在施工的过程中,工作人员必须要关注每一个施工环节,严格按照施工图纸的要求进行施工,以此来治理滑坡体。

4 结束语

综上所述,为了确保水利水电工程的施工过质量,必须要做好地质勘察工作,合理的利用各种勘察技术,从而确保勘察结果的准确性,确保水利水电工程施工顺利开展。

[参考文献]

- [1]乐建基.GPS技术在水利水电工程地质勘察中的应用分析[J].福建建材,2019(07):39-40.
- [2]杨明,李峰,戴碧华.浅议水利水电工程中高边坡的加固及治理措施[J].湖南水利水电,2019(03):29-30.
- [3]张明.探究水利工程中地质勘察与岩土治理问题[J].湖南水利水电,2019(03):94-95.

作者简介:

马军(1982--),男,新疆奇台人,汉族,本科,高级工程师,研究方向:工程地质、水文地质、环境地质;从事工作:工程地质、水文地质、岩土工程的管理研究。