

水电站引水隧洞开挖及支护工程技术

段丽文

中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810000

摘要:水电站作为综合性较强的工程内容,也是我国重要的基础设施,是社会经济稳定提升的重要基础和保障。其中,引水隧洞作为工程的重要组成部分,在实际施工的阶段中,经常会受到外界多种因素的影响,导致实际施工效率和质量不满足工程建设标准要求。本文主要针对水电站引水隧洞开挖以及支护工程施工技术进行分析,希望能为今后水电站的施工建设提供参考。

关键词:水电站;引水隧洞;挖掘施工;支护施工;施工技术;技术分析

水电站引水隧洞工程在施工建设的阶段中,主要包括开挖和支护两个施工内容,同时两方面施工内容也会对工程建设的整体效果造成直接影响。在引水隧洞开挖以及支护工程开展的阶段中,需要科学合理地开发和支护技术手段进行选择,从而更好地保证最终施工建设的效果,降低安全风险和隐患问题的产生。

1 水电站引水隧洞施工的基本概述

水电站作为我国现阶段电力资源供应的主要工程项目,水电站发电原理主要是利用大坝河流的重力产生势能提供电力资源,以此来为城市日常用电提供重要的基础。在实际水电站工程建设的阶段中,需要利用水轮机带动内部发电机组的运行,从而将水流的重力势能转换为电力资源。而在上游的河水流动阶段中,需要利用相应的设备将水流引入到转动区域内,这也是引水隧洞建设的主要目标。

在水电站工程建设的阶段中,水利部门需要根据引水隧洞的实际建设情况,以及周边水流情况对隧洞的压力进行划分,从而将隧洞分为压力引水隧洞和无压引水隧洞两种基本的类型。同时,引水隧洞作为水电站建设的重要施工环节,在对引水隧洞设计方案进行选择的过程中,设计工作人员需要尽可能将洞线缩短,隧洞内弯道数量需要尽可能减少,按照上下游水流顺利衔接的基本原则,开展设计工作,这样不仅能够保证设计方案的科学性以及合理性,还能够为后续工程施工建设的顺利落实奠定基础保障^[1]。

在工程设计的阶段中,设计人员需要对引水隧洞设置的区域进行全面的考虑,对周边岩体的稳定性以及地

质结构情况进行分析,在分析数据结果的基础上加强引水隧洞使用以及建设的效果,尽可能减少对地下水区域造成的破坏和影响。在水电站引水隧洞施工的阶段中,也会因为施工技术水平的限制,导致工程施工难点的产生。在目前水电站引水隧洞施工建设的过程中,主要的难点包括以下几个方面,本文在此进行简要的分析。

首先,引水隧洞的施工场地较为狭小,因为水电站经常会建设在群山环绕,河流湍急的区域范围内,而隧洞更是需要在山体内部进行。挖掘与建设这样的情况也会严重缩短工程施工的空间,增加工程建设的难度,导致各种不稳定因素的产生。

其次,在山体内部开展施工建设的阶段中,施工技术人员和设计人员需要对山体的地形结构、地貌形式、岩体稳定性等多种情况进行全面的勘察。如果不能加强勘察工作的全面落实,实际勘察数据结果存在偏差情况,将会导致施工现场很容易产生坍塌等较为严重的安全隐患和风险问题,施工安全也会逐渐下降,对施工人员的生命安全造成严重的危害和影响。

最后,在狭小的施工空间内,实际的施工条件会受到严格的限制,施工难度在这样的情况下也在不断增长,为了能够更好地提升水电站引水隧洞施工的效率和质量,就需要在工程设计的阶段中,要求设计部门科学合理地设计方案进行选择,不仅需要对工程施工成本进行考虑,还需要对工程施工环境、施工要点、施工需求等基本内容进行分析,从而更好地保证施工方案的全面性以及完善性^[2]。

2 水电站引水隧洞开挖阶段中的施工技术

水电站引水隧洞开挖施工的阶段中,施工技术人员需要对所有洞身面的施工范围进行考虑,保证洞身面施工的效果,并且洞身面施工的质量将会对整体施工建设的进度造成影响。在引水隧洞施工的阶段中,洞身面

通讯作者:段丽文,出生年月:1996年8月,民族:汉族,性别:女,籍贯:河北邢台,单位:中国水利水电第四工程局有限公司,职称:助理工程师,学历:大学本科,研究方向:隧洞工程施工技术应用

主要是指进口和出口面两个方面。如果施工中遇到工期较为紧张、引水隧洞工程量相对较大的情况下,施工团队需要对一面洞口进行挖掘,并且加强各类辅助设施的使用,以此来弥补引水隧洞施工各个方面存在的不足之处。在施工面位置 and 施工面数量确定之后,施工建设单位也需要对引水隧洞的整体长度、地形地貌等外在因素条件进行充分的考虑,保证运输条件、设备使用情况以及工程成本投入等方面的因素都能得到有效的控制,更加合理地对成本进行使用、缩短施工周期、保证施工方案更加具有科学性以及合理性。本文主要针对现阶段水电站引水隧洞开挖阶段的施工技术进行研究,希望能对今后水电站引水隧洞施工的效率和质量提供保障^[3]。

2.1 全断面隧洞开挖施工技术

全断面引水隧洞开挖施工技术在应用的过程中,需要对多种不同类型的机械设备进行使用,从而保证隧洞挖掘的实际效果和质量。在施工建设的阶段中,当机械设备挖掘到10米左右的隧洞时,技术人员需要对开挖的整体效果和质量进行勘察,在保证开挖施工满足实际工程建设要求的基础上,继续开展后续的使用。全断面开挖施工技术在施工中的阶段中,需要保证隧洞能够同时进行挖掘,并且技术的开挖速度相对较快,在实际使用中能够有效地提升工程施工的效率和质量,减少工程施工损耗的时间,施工成本也能得到有效的改善和控制,这也是全断面隧洞开挖施工技术自身存在的优点。但是,技术也会存在较为明显的应用缺陷,在实际开挖工程施工建设的阶段中,岩体性能较差、施工高度有着较为明显的额局限性,隧洞在开挖中的断面较为明显,在实际工程建设的时候,需要对较为先进的施工机械设备进行使用,对机械设备性能方面的要求也相对较高。这也就造成全断面开发施工技术的应用受到明显的局限性,需要结合工程建设地点实际的地理环境情况、岩体稳固情况,对施工技术进行使用和选择^[4]。

2.2 断面分部隧洞开挖技术

断面分部隧洞开挖技术主要是将整个引水隧洞工作量分成若干个等量工作,从而开展的隧洞断面挖掘施工。在整体隧洞分段的过程中,需要保证每段施工量的均等性,确保各个施工团队都能同时开展施工建设,根据断面分部实际情况的不同,隧洞挖掘技术方式的不同,在实际施工的之前,需要将断面可以分为各种不同的挖掘区域,并且部分挖掘区域使用的挖掘技术也会存在明显的差异性。现阶段主要应用在断面分部挖掘技术的方式,主要分为台阶挖掘技术和导洞挖掘技术两种。其中台阶挖掘技术一般应用在大型引水隧洞工程施工建

设的方面,在隧洞中从地面往下进行挖掘,而导洞挖掘方式主要是应用在10m以上的引水隧洞工程中。除此之外,导洞挖掘技术在实际使用的过程中,需要对施工现场通风排水、岩体稳定、导洞情况等各方面因素进行分析。在实际挖掘的过程中,需要保证断面的平整性和稳定性,加强施工面的扩张,更好的保证施工的效率和质量,减少施工安全隐患的发生。此外,在实际开挖的过程中,施工技术人员和施工团队需要结合施工现场实际的情况,科学合理地对施工术以及施工方法进行选择。同时,在断面分部施工的阶段中,对机械设备的需求不高,开挖施工技术也可以使用在环境较为恶劣的隧洞工程中,并且断面分部挖掘施工技术能够提升岩体的稳定性和安全性,更好地加强施工现场的安全保障^[5]。

2.3 引水隧洞开挖施工布置技术

在水电站引水隧洞开挖施工的过程中,建设团队和技术人员需要对现场实际情况进行布置,目前主要的布置可以分为机械布置和道路布置两种。首先,在机械布置工作开展的阶段中,需要由混凝土垂直输送机开展施工任务,根据水电站工程建设的实际特点,综合性地对各种因素和环境条件进行考虑,加强对各种机械设备的使用,确保混凝土灌注施工的效果和质量。在机械设备实际使用的阶段中,技术人员还需要加强机械设备的稳定性和牢固性,避免机械设备在使用中出现各种安全风险和隐患问题。其次,在道路布置工作开展的阶段中,需要以混凝土作为主要材料对道路进行铺设施工,严格按照工程现场的实际情况开展相应的操作,确保各个设备都能够满足工程建设的标准和要求,从而提升设备的使用效率和质量,为后续产品的生产与发展提供保障,维持现场的秩序性^[6]。

3 水电站引水隧洞支护施工技术

3.1 支护施工技术的特点

任何工程在竣工完成之后,都会受到外界因素的影响,导致工程出现坍塌或者沉降的问题。因此,在水电站引水隧洞工程施工建设的阶段中,施工团队需要加强后期支护施工的有效开展,对岩体结构进行加固,保证岩体结构的稳定性和安全性;对地质情况进行勘探,保证技术人员的安全性,为后期工程的顺利开展奠定基础 and 保障。在支护施工的技术中,需要结合工程现场的实际情况,对支护技术以及支护方式进行有效的选择,从而更好地保证支护工程施工的效率和质量,加强支护结构的稳定性,减少安全风险和隐患问题的产生。在目前,水电站支护施工的阶段中,主要会使用到混凝土泵支护技术和新奥法支护技术两种,这两种支护技术的使

用,都能够在一定程度上提升引水隧洞的稳定性、牢固性以及安全性,为水电站运行效率和质量的提升创造基础条件。

3.2 混凝土泵支护技术

在水电站支护施工的阶段中,施工建设团队需要结合工程现场的实际情况,对支护方式进行科学合理的选择。其中,混凝土泵支护技术也可以成为混凝土传输泵支护技术,这种技术在使用的过程中,需要利用专业的机械设备将混凝土以持续不断的方式进行传输,加强传输通道结构的冲击效果,实现对岩体的支护性能。在混凝土传输任务完成之后,需要利用压力降混凝土传输到模板内容,这样才算完成浇筑的任务。在整个支护施工的过程中,工作人员需要对关键施工要点进行掌握,加强对施工细节的分析,减少因为误差问题导致施工质量受到影响。首先,在施工的阶段中,工作人员需要对施工安全和施工质量进行保障,在混凝土传输的过程中,要及时对机械设备的内部情况进行清理,在浇筑的阶段中,当混凝土浇筑到一定高度后,工作人员需要立即撤离现场,从而保证施工的安全性。为了能够更加快速地完成施工任务,在混凝土浇筑施工完成之后,需要选择功率较大的混凝土泵作为主要的支护设备,以此来提升整体的施工效率和质量。最后,混凝土泵在实际施工的阶段中,需要保证内部顺畅效果,在开挖和支护任务同时开展的阶段中,尽可能避免混凝土泵出现故障问题,减少对质量造成的危害和影响,进而提升岩体结构的稳定性和安全性,为支护施工的整体效果和质量提供保障^[7]。

3.3 新奥法支护技术

在新时代的发展背景下,各种科学技术和施工技术得到全面的发展和优化,在目前水电站引水隧洞施工建设的阶段中,新奥法支护技术作为较为先进的技术类型,技术在使用的时候,有着较为良好的应用效果。新奥法支护技术也被称为锚喷构筑支护技术,主要是在混凝土泵支护技术的基础上,不断进行创新、优化和改进,以此来提升支护的稳定性、安全性和可靠性,加强对引水隧洞的保护效果。在新奥法支护技术使用的过程中,需要结合现场岩体结构的实际情况,形成以结构为中心的密闭空间,对岩体起到一定的约束作用。此后,在利用混凝土锚喷技术,对施工现场周边岩体进行加固处理,确保混凝土和锚杆能够形成相对稳定国的结构。

在对新奥法隧洞支护技术进行使用的过程中,需要加强对混凝土的选择,确保混凝土各项性能参数都能够满足实际使用的标准和要求,并且需要将较为先进的机械设备进行应用。新奥法支护技术自身具有较强的时效性、封闭性、黏结性,在保证岩体结构稳定性和安全性的基础上,为施工提供便利的基础和条件。

新奥法支护技术在水电站引水隧洞工程中进行使用,需要实现做好相对应的安全防护工作,加强爆破的安全性,减少对岩体稳定性结构造成的危害和影响。同时,还需要加强对现场的勘察工作,减少支护变形问题的产生,进一步对岩体的稳定性和牢固性提供保障,加强外作用力的抵抗效果,对内部环境进行有效的保护^[8]。

结束语:水电站作为人们日常生活、工作、生产、社会经济发展等多方面的工程类型,加强水电站的建设与施工,能够为城市日常发展提供基础资源。引水隧洞作为水电站建设的重要组成部分,如果不能加强对引水隧洞的管理和控制,将会对实际工程建设的效果造成严重的危害和影响。在引水隧洞工程施工建设的阶段中,需要科学合理地对隧洞开挖技术和支护技术进行选择,在满足工程建设实际质量的同时,降低工程施工成本,带动水电站整体经济效益的提升。

参考文献:

- [1] 巩建军.基于水电站引水隧洞开挖及支护技术的研究[J].内蒙古水利,2021(9):2.
- [2] 张朝磊.水电站引水隧洞开挖及支护施工技术[J].水电站机电技术,2020,43(11):2.
- [3] 马庆星.水电站引水隧洞开挖及支护施工技术[J].智能城市,2020,6(12):2.
- [4] 杨光磊.水电站引水隧洞开挖及支护工程技术探讨[J].水电站机电技术,2020,43(11):2.
- [5] 张雪刚,熊平初,冯波.乡城水电站古河床地质条件下的引水隧洞开挖与初期支护[J].2022(5).
- [6] 杨丽娜,何兆升,江东勃.南欧江七级水电站引水系统布置及优化设计研究[J].水利水电施工,2021,000(002):P.11-13.
- [7] 章文.引水隧洞施工减震措施数值模拟与优化设计[J].水利技术监督,2020(1):3.
- [8] 熊信镇,吕江明.水电站尾水隧洞特大断面爆破开挖施工探讨[J].黑龙江水利科技,2021,049(009):80-82.