

水利水电工程引水隧洞施工技术分析

刘蔚然

开封市汴龙勘察设计有限公司 河南 开封 475000

摘要: 在建设项目中, 安全问题是一个十分突出的问题。引水隧洞是水电站工程中的一重要工程, 通常在引水隧洞入口处设围堰, 以确保隧道施工的安全性。基于此, 本文首先对水电工程引水隧洞的施工特点进行探讨, 对引水隧洞进行了施工勘察, 并依据当前引水隧洞施工的安全形势, 提出了施工中的注意要点, 总结了相应的安全管理措施。

关键词: 西水电工程; 引水隧洞; 施工安全

在水利水电工程中, 引水隧洞是其中的必不可少的关键环节, 因为它能有效地将水流引流到发电机组前, 是水力发电中不可或缺的要害。引水隧洞的重要性不言而喻, 但却常常因为施工难度大而难以建成并投入使用, 极大地影响我国水电事业的发展, 降低了发电效率, 是人们亟待解决的问题之一。

1 水电工程引水隧洞施工特征分析

随着社会的不断发展, 水资源的开发利用成为了各国发展的重要任务之一, 而水电工程作为水资源开发的主要方式之一, 也随之不断发展。水电站的建设需要大量的水资源输入, 而水资源的获取则需要通过引水隧洞来实现。因此, 引水隧洞施工的质量和效率直接影响到水电工程的建设进度和质量。本文将从施工特征分析的角度, 对水电工程引水隧洞施工进行探讨。引水隧洞施工的特征主要包括: 地质环境复杂、工程规模大、难度高、施工周期较长等。由于引水隧洞施工过程中需要对山体进行切割和开挖, 因此施工对环境的影响比较大。同时, 由于隧洞施工地点大多位于山区或丘陵地带, 交通不便, 给施工带来了很大的困难。在引水隧洞施工过程中, 需要充分考虑安全防范的问题。引水隧洞常常是在高山峡谷或河流边缘进行开挖, 如果安全措施不到位, 则很容易发生地面坍塌、泥石流等事故。因此, 施工期间需要加强监管, 设置相应的安全保障措施, 确保施工过程安全、顺利^[1]。引水隧洞的施工过程中, 还需要关注施工质量的问题。在施工过程中应该进行强有力的地质勘查和技术支持, 避免因地层变化等问题影响隧洞的施工。同时, 施工过程中还需要注意对隧洞施工基础的处理, 以确保引水隧洞的施工质量和引水效果。水电工程引水隧洞施工的特征及其所带来的影响需要引起足够的重视。只有在认真考虑和解决相关问题的前提下, 才能确保引水系统的安全可靠、施工质量和效率的提高。

2 引水隧洞施工运作的原理

水电站建设中, 引水隧洞是常见的水资源输送方式。引水隧洞的施工需要考虑到其在水资源输送中的重要作用, 因此要对其施工原理进行深入了解。引水隧洞的施工运作的原理主要包括以下几个方面: 首先是施工前的地质勘探和设计。在开始引水隧洞的施工之前, 需要进行详尽的地质勘探, 获取隧洞穿越地质构造的各种参数以及地质体的物理学性质等信息, 以此来制定引水隧洞的设计方案。根据设计方案确定施工的隧洞长度、隧洞直径、隧洞高度等重要参数。其次是施工时的开挖、支护和排水。引水隧洞的施工需要进行开挖和支护。开挖需要使用施工机械, 如钻地机、挖掘机等, 对天然障碍物进行切割, 开挖出隧洞的内部。由于隧洞穿越的是地下降水、地下水文等复杂环境, 因此施工过程中还需要对排水进行注意, 以确保施工过程的安全和顺利^[2]。最后是施工完毕后的水资源输送和控制。引水隧洞施工完毕后, 需要对其进行水资源输送和控制。水电站会建设放水口或放水渠道, 通过水闸和调节门等控制, 将水资源导入引水隧洞中, 确保水电站的正常运行。同时, 还需要对隧洞的运行情况进行监测和维护, 以保证其长久的运行和功能的完善。引水隧洞的施工运作原理主要包括施工前的设计和勘探、施工时的开挖、支护和排水、施工完毕后的水资源输送和控制等环节。通过对这些环节的严格把控, 才能确保引水隧洞工程的建设安全、经济、实用。

3 引水隧洞施工技术要点

3.1 隧洞开挖

引水隧洞是水电站中非常重要的一部分, 它直接关系到水电站的正常运行和发电情况。隧洞开挖是引水隧洞施工中非常重要的环节, 对其进行科学合理的施工是保证引水隧洞工程安全、经济和顺利实现的关键。(1) 选择合适的开挖方式: 不同的隧洞地质条件和隧洞长度会影响开挖方式的选择, 如盖板法、全断面法和半断面

法等。因此,在确定开挖方式前,需要充分了解隧洞地质条件,选择合适的开挖方式。(2)确定切眼位置:在进行隧洞开挖时,首先需要确定切眼位置,即在隧洞两侧设立切口,从而防止隧洞开挖时爆破震荡对其产生影响,同时减少开挖难度。(3)进行预应力锚杆的施工:预应力锚杆施工是隧洞稳定的重要保障,其可以增强隧洞的支撑力和抗拉强度。预应力锚杆的施工需要严格按照设计施工方案进行^[3]。(4)采用防洪堤或砼块拱顶的支护措施:在隧洞开挖时需要对其进行支护,采用灰土拱顶或者防洪堤作为支护措施。防洪堤需要按照一定的间距堆放,而灰土拱顶需要保证其厚度和质量,使其能够承受隧洞内部环境力学效应的影响。(5)控制隧洞内湿度或开挖向率:隧洞开挖中会产生大量的湿气,需要进行相应的控制。同时,还需要注意开挖向率,控制挖坑的深度和倾角,避免因开挖深度和角度不准确,导致隧洞倒塌等安全问题。

3.2 引水隧洞施工锚杆技术

引水隧洞的施工是一项非常复杂的工程,其中锚杆技术是一项非常重要的支护技术。隧洞施工过程中需要对隧洞进行支护,以保证隧洞的安全性、稳定性和可靠性。锚杆类型的选择取决于隧洞施工的具体情况,包括隧洞的质地、土壤、水流情况和预测的地质情况等。常见的锚杆类型有固结锚杆和预应力锚杆等。在进行锚杆施工之前,需要进行钻孔处理。在进行钻孔处理时需要保证钻孔的精度和直径,钻孔深度应保证锚杆能够充分埋入土层中,从而确保锚杆的稳定性和强度^[4]。对于各种类型的锚杆,在进行施工之前需要确保其材料质量。钢材和螺栓是两种常用的锚杆材料,其需要进行各种力学性能和质量检测,确保其能够达到相应的要求。在进行锚杆施工时,根据具体情况进行,锚杆施工的步骤需要严格按照设计要求和施工方案进行。在施工过程中需要保证锚杆的质量和安装的正确性。施工完后,需要对锚杆进行后期检测以保证其质量和稳定性。只有通过严格的检测和防护,才能确保锚杆在长期使用中不受损失、稳定可靠。

3.3 钻孔和灌浆施工

引水隧洞施工中,钻孔和灌浆施工是非常重要的环节,因为它们直接关系到隧洞支护的可靠性和强度,以及整体的施工质量。以下是引水隧洞施工技术要点之钻孔和灌浆施工:(1)钻孔前的地质勘探和设计:在进行钻孔工作之前,需要进行详细的地质勘探和设计工作,确定钻孔位置和孔径等。这可以避免在施工过程中对隧洞造成不必要的伤害。(2)选择合适的钻孔方式:根据实际情况选择合适的钻孔方式,如平台钻孔、斜孔钻、

水平钻孔等。同时也需要选择适宜的钻机和钻头,并进行必要的防护措施,以确保钻孔的安全和质量。(3)确保灌浆材料的质量:灌浆材料的质量直接影响到隧洞支护的强度和质量,因此需要保证其质量。比如,在石膏和碳化钙灌浆过程中,需要对水的质量进行严格的控制,以免因水质过差导致灌浆质量下降^[5]。(4)灌浆施工的控制:灌浆施工时需要严格按照设计方案进行,对浆液的浓度、配比、流速等进行控制,确保灌浆的均匀性和质量。同时,需要针对施工现场情况进行相应的调整,以确保施工的安全性和有效性。(5)防止浆液回流和结皮:在灌浆施工过程中需要对浆液回流和结皮等现象进行防止。回流会导致灌浆的混凝性能变差,因此需要及时采取措施。另外,浆液结皮会阻碍浆液流入深层土层,不利于灌浆的顺利进行。

3.4 隧洞混凝土衬砌

隧洞混凝土衬砌是引水隧洞中重要的支护措施,其不仅可以增强隧洞整体的稳定性和抗渗性,还能够有效地减少在施工过程中对地质环境的影响。混凝土的配合比是指混凝土中水泥、砂、石头等材料的比例和数量。在施工前需要根据具体情况,选择合适的配比、原材料和质量标准,以确保施工质量。在进行浇筑前需要进行工序把关,包括模板制作、骨架制作、校正、砼浇筑等。所有前期准备工作必须达到设计要求,确保浇筑的质量和稳定性。混凝土表面处理对于提高隧洞混凝土衬砌的密实度和抗腐蚀性具有非常重要的作用。可以采用防水材料和特殊的沙石进行混凝土表面处理,以改善混凝土表面质量、密实度和抗腐蚀性。由于混凝土需要保持恒定的温度,以确保其强度和质量,因此需要进行相应的保温操作。可采取封闭式保温措施,或使用特殊材料进行保温,以确保混凝土的质量和稳定性。在施工过程中需要对混凝土的质量进行严格的检测,包括混凝土骨料的质量、配方的合理性、浇筑数量和质量等。只有混凝土质量达到规定标准,才能够确保隧洞混凝土衬砌的稳定性和可靠性^[1]。

4 水电工程引水隧洞施工中的安全管理对策

4.1 建立以预防为主的管理制度

水电工程引水隧洞施工是一项高风险、高危险的工程,对工程施工人员的安全保障至关重要。为此,在引水隧洞施工中,要建立以预防为主的安全管理制度,采取一系列措施来确保施工人员的安全。在施工之前,针对施工人员进行必要的安全教育培训,提高施工人员的安全意识和安全技能。施工现场安全现状和要求、安全操作规程和标准、应急处置程序等。在施工现场安装必

备的安全设施,如安全网、护栏等,确保工人在施工过程中的身体安全。要建立规范的现场管理制度,设立专门的管理部门和管理人员。监督检查施工现场的安全管理情况,加强安全检查力度,及时发现和解决施工过程中的安全隐患^[2]。在施工现场设置明显警示标识,标明危险区域和安全注意事项,提醒施工人员注意安全,防止因不当操作导致的事故事件发生。制定安全标准和操作规程,建立健全的工程安全制度和紧急救援预案,保证施工过程中及时处置突发事件。

4.2 安全事故的处置

在水电工程引水隧洞施工中,安全事故的发生是不可避免的,因此合理的安全事故处置方案是必要的。以下是水电工程引水隧洞施工中的安全管理对策和安全事故的处置:(1)及时报告:发生安全事故之后,首要任务是立即报告有关部门,及时组织应急救援行动,减小损失。(2)确定事故原因:在安全事故的处理过程中,要对事故的原因进行核实,并采取相应的措施进行改进,以防止类似的危险事件再次发生。(3)组织救援:在发生重大安全事故时,应及时组织救援力量,将受伤员工转移到医疗机构进行治疗。(4)防止事故扩大:对于较小的安全事故,应及时采取有效措施,防止其扩大化,确保施工人员的安全。(5)保护现场证据:在进行现场救援的同时,也要保护好现场的证据。这对事故原因的查明和后续的处理具有较大的帮助。在水电工程引水隧洞施工中,安全事故的处理非常重要,应该及时采取相应的措施,以及时处理和限制事故发展,防止事故对人身、设备、工程以及环境等方面造成更大的损失,并从源头上分析和解决问题,确保在施工过程中安全事故不再发生^[3]。

4.3 建筑安全管理

水电工程引水隧洞施工中的建筑安全管理是必不可少的。以下是水电工程引水隧洞施工中的安全管理对策

和建筑安全管理措施:在施工期间,要设立专门负责建筑安全管理的机构,督促施工人员按照规定的安全管理要求进行施工,确保施工过程中的安全和稳定性。在施工过程中,必须严格按照建筑安全要求进行施工。重点关注陡坡边坡、瀑布梯级等关键节点,采取严格的安全措施,确保施工质量。根据施工实际情况,在施工现场安装必要的安全防护设施,如安全网、防护栏、安全气囊等,确保施工人员的安全和施工现场环境的安全。在施工过程中,要设立专门的安全巡查岗位,加强现场安全巡查,发现和解决施工过程中可能存在的安全隐患,及时处理避免安全事故的发生。在施工期间,应加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识和应急能力,促进施工管理水平的提高^[4]。

结束语

水利水电工程引水隧洞施工技术的不断创新和发展,对于保障工程的建设质量,提高水电工程建设效益具有重要意义。在实际应用过程中,一定要注意施工安全管理,严格按照标准规范进行施工,保障施工人员的生命安全和身体健康。随着科技的进步和不断实践,引水隧洞施工技术将会在更广泛的范围内得到应用,为我国水利水电工程的建设做出更大的贡献。

参考文献

- [1]王新建,刘伯成.水电工程引水隧洞施工安全管理分析[J].矿产勘查,2019,10(11):2850-2855.
- [2]刘榴.分析水利工程引水隧洞开挖支护施工技术[J].科技创新导报,2018:37-38.
- [3]冀超.水利工程中引水隧洞施工技术的应用研究[J].陕西水利,2018(04):173-174+179.
- [4]张磊.水利工程中引水隧洞施工技术与质量控制措施[J].农业科技与信息,2019(15):119-120.
- [5]陈宝胜.水利工程隧洞开挖和支护技术分析[J].珠江水运,2018(13):14-15.