

# 水利工程中引水隧洞施工技术分析

李正元

贵州仁信建设有限公司 贵州 贵阳 550009

**摘要:** 水利工程的建设,能合理的调节和控制地表水以及地下水,对控制水流有着重要的作用,不仅能减少洪涝灾害的发生,还能将人们的用水以及灌溉需要充分满足,能促进社会经济的长远发展。而引水隧洞施工在水利工程建设中占据重要位置,其施工情况会对水利工程的整体建设产生重要的影响,因此相关工作人员需要重视引水隧洞技术的应用,以保证各个施工环节能达到相应的标准。水利工程中较为重要的部分就是引水隧洞工作,能合理的进行水资源的引导与调动。在如今,水库建设规模越来越大,合理设计引水隧洞方案,可以使之之后水资源的调动更加合理化。在以往的引水隧洞施工中,其布局与结构不合理,对引水调度效率产生了极大的影响,所以要采取合理的方式进行引水隧洞方案设计。

**关键词:** 水利工程; 引水隧洞; 施工技术

## Analysis of Construction Technology for Diversion Tunnel in Water Conservancy Engineering

Li Zhengyuan

Guizhou Renxin Construction Co., Ltd. Guiyang, Guizhou province 550009

**Abstract:** The construction of hydraulic engineering can reasonably regulate and control surface water and groundwater, which plays an important role in controlling water flow. It can not only reduce the occurrence of flood disasters, but also fully meet people's water and irrigation needs, promoting long-term development of the social economy. The construction of diversion tunnels plays an important role in the construction of water conservancy projects, and their construction situation will have a significant impact on the overall construction of water conservancy projects. Therefore, relevant personnel need to pay attention to the application of diversion tunnel technology to ensure that each construction link can meet the corresponding standards. An important part of hydraulic engineering is the work of diversion tunnels, which can guide and mobilize water resources in a reasonable manner. Nowadays, the scale of reservoir construction is becoming larger and larger. Reasonably designing a diversion tunnel plan can make the mobilization of water resources more reasonable in the future. In previous construction of diversion tunnels, their layout and structure were unreasonable, which greatly affected the efficiency of diversion scheduling. Therefore, it is necessary to adopt a reasonable approach for the design of diversion tunnel schemes.

**Keywords:** Water conservancy engineering; Diversion tunnel; construction technique

水利建设是现代社会发展的重要工程,水利工程的合理建设,能够有效的提高水资源的利用率,更好的规划水资源,使区域内的水资源调度水平得到有效升高。引水隧洞技术在水利工程建设中是必不可少的一部分,充分利用隧道设施进行字眼的改良与发展,使资源综合利用与分配的机制得到快速建设。引水隧洞结构具有一定的特殊性,以此,在进行施工时,需要将各方面的管理工作做好,采取针对性的措施进行质量与安全方面的管理,确保隧洞结构能维持安全性与稳定性。对此,施工企业需要对水利工程进行合理的规划与水,提前采用合理的隧洞管理方案进行施工,尽量避免水利事故的发生。

### 1 水利工程中引水隧洞的重要性

近几年来,随着地下空间开发以及利用工程的增多,多数的隧洞工程出现在水利水电、矿山资源以及交通这些领域。然而隧洞工程所面临的地质环境是非常复杂的,因此,需要相关人员对隧洞施工技术进行详细的研究。在进行水利工程施工时,引水隧洞工作的开展非常重要,其中工程投资以及安全性等原因都会对引水隧洞的施工质量产生严重影响。所以,相关工作人员需要对引水隧洞中的重点技术进行研究,确保水利工程质量的同时,还能将整体工程施工效率提高。外部因素是目前引水隧洞施工中的难点,比如在气候、设施以及地质条件等因素的影响之下,该如何确保引水

隧洞建设的安全性以及高效性,是目前水利建设单位需要重视的问题<sup>[1]</sup>。

## 2 水利工程中隧洞施工的现状

### 2.1 隧洞施工特点

在一般情况下,隧洞可以分为进口段、洞身以及出口段,其中洞身的施工非常关键也较为困难。在洞身施工前夕,工作人员需要对施工现场情况进行了解,比如该地区的水流条件以及地质条件等。虽然在不同水利工程建设时,引水隧洞的水流特性具有比较大的差异,但是其功能大都是排沙、泄洪以及施工导流等功能,一把都是使用马蹄形或者是圆形的断面。现阶段我国在水利工程方面虽然取得了一定的成绩,但是在具体的施工当中,还存在一些问题,比如管理人员使用的管理方式较为落后、工作态度不同积极、严谨以及没有明确的分工这些问题,都会对隧洞的施工产生影响,从而限制水利工程的发展<sup>[2]</sup>。

### 2.2 隧洞施工塌方情况的处理

在隧洞施工中塌方情况是最容易发生的,所以,在进行实际施工时,相关工作人员需要提前做好预防的准备,尽可能避免塌方以及滑坡的情况发生,确保施工人员的生命以及财产安全。在进行施工的前夕,施工人员需要根据施工情况,按照施工要求,制定出可行性比较高的施工计划。在施工过程中,需要有专门的人员对施工现场情况进行监督,定期进行测量,然后结合水文变化情况,持续进行施工方案调整。比如在岩层较差的地方施工时,工作人员需要将开挖深度减少,在挖掘一定距离之后,逐步减少施工计划。另外,支护工作也要紧随其后,对施工情况进行动态的观察,从而获得规律的断面,保证支护的质量。在进行隧洞施工时,如果支护质量比较好,能有效避免塌方情况的发生,所以,相关施工人员要对支护的效果进行重点检查,确保支护质量的同时,对塌方事件进行预防。

## 3 水利工程引水隧洞技术

### 3.1 开凿施工技术

引水隧洞的开凿施工主要分为导洞室开凿法与全面开凿法这两种,导洞室开凿首先需要在围岩断面上进行导洞,然后根据导洞的形状与大小设计要求进行开凿工作。使用这种方式,便于工作人员对隧洞内地质情况进行了解,使后期排水工作的难度得到降低。全面开凿法是通过一次断面进行爆破形成的隧洞,当整个隧洞的贯通工作完成之后,工作人员需要根据相应的施工要求采用合理的支护措施。这种方式的利用适合围岩十分坚硬地质,这不仅能有效的拓宽隧洞施工范围,还能使施工进度有效加快。当隧洞开凿施工结束之后,工作人员需要结合设计要求在边坡位置设置防线,根据相应的顺序进行开凿与支护工作。其中需要注意的是,在开凿过程中如果出现裂缝,需要采用放缓坡度的方式保证边坡的稳定性,另外,在洞面需要采用土钉方式开展支护工作,降低安全事故的发生频率<sup>[3]</sup>。

### 3.2 排水系统施工技术

在隧洞施工开展之前,相关工作人员需要将隧洞顶部、辅助坑口以及洞口的排水工作做好,避免地表水下渗或者冲刷情况的发生,对施工进度与质量产生严重影响。在实际进行施工时,施工人员要详细标记出水的位置,有效分析水质的成分与出水量信息,做好详细的记录,为后续的排水工作提供数据的参考。另外,如果隧洞口或者是辅助坑口出现渗水问题,需要及时排水工作,在作业面是从上倒下的情况下,可以使用顺坡排水的方法;如果是从下到上的情况,则需要通过抽水机进行排水<sup>[4]</sup>。

### 3.3 锚杆施工技术

在隧洞开凿施工完成之后,工作人员可以组织开展支护施工,在进行锚喷支护工作时,需要确保喷射的混凝土厚度大于4.5cm,锚杆工作的开展需要在混凝土喷射完成的三小时之后。在进行锚杆施工时,需要对其中几个数据进行重点关注,首先是围岩锚杆不同的钻孔位置之间的距离偏差需要小于14.5cm,要将钻孔深度控制在5cm上下,锚杆直径要大于杆体直径1.5cm。然后是需要距离底部的5-9cm插入灌浆管,在砂浆的灌入之后逐渐拉出灌浆管,然后快速的将杆体插入到孔中,如果孔周边没有砂浆的冒出,需要量上述步骤再次是重复,进行重新灌浆工作,直至有砂浆冒出孔外为止<sup>[5]</sup>。

### 3.4 喷射施工技术

在喷射施工开展前夕,施工人员需要严格按照施工要求、养护与维护的条件以及防渗的级别这些信息选择混凝土的喷射方式。在混凝土喷射工作的开展过程中,需要注意以下几点,其一严格按照施工要求选择合适的水泥与粗砂。其二在碱性速凝剂的选择时,不能选择成分中含有活性二氧化硅的石料。其三在制作混合水时,不能在其中加入pH值小于4的酸性水与污水。其四在施工的前夕,要合理的进行喷射混凝土配比与实验,确认不存在问题之后,才能进行批量的生产。

### 3.5 衬砌施工技术

为了有效的避免围岩坍塌或者是变形,工作人员可以在隧洞的周边使用赶紧混凝土材料进行永久性支护结构的修建,这个过程被称为衬砌。位移值是衡量围岩稳定性的重要指标,衬砌工作的开展需要符合以下两点条件,其一是隧洞周边位移情况减慢,并且没有裂缝情况的出现,另外隧洞断面大小与中线等数据都能满足设计的要求。其二使用混凝土的强度需要达到5.0兆帕,才能更好的进行脱模,保证施工的质量。在进行引水隧洞衬砌施工前夕,需要进行放线以及测量工作,根据相应的方案采用高压吹+人工方式进行基底清理工作。在混凝土质量达到相应的标准之后,可以进行垫层浇筑和捣振工作,在垫层强度达到标准之前,需要同步进行绑扎底板钢筋的工作,绑扎工作完成之后需要经过监理单位检查合格之后,才能进行下一步工作。在底板浇筑混凝土工作完成之后,需要及时做好捣振工作,以免蜂窝以及麻面等

问题的出现<sup>[6]</sup>。

#### 4 水利工程引水隧洞施工管理

##### 4.1 施工组织的管理

在进行水利工程引水隧洞施工过程中,要想控制好施工质量,需要有效的落实施工组织管理工作,结合人力、物力以及财力各方面的因素进行综合分析考量,对隧洞施工工作的需求进行详细了解,提出科学、合理且针对性较高的管理措施,确保工程建设的质量符合相应的规范与标准。对此,施工单位应对管理人员进行积极组织,认真选用,尽可能选择具有使命感、责任心,经验较为丰富,管理技术过硬的综合人才,负责项目的组织与管理,确保各项工作能够顺利开展。施工组织与管理工作非常重要,其关系着施工质量与效率。施工单位管理人员应充分考虑施工中的各种因素,制定出具有针对性的组织管理方案,在确保施工质量的同时,还能对施工过程进行严格的控制,这不仅能够有效提高施工效率,还能减少一些资源的浪费,从而使施工组织管理工作发挥最大的作用<sup>[7]</sup>。

##### 4.2 加强施工管理

要想使水利工程引水隧洞施工质量得到有效保障,需要在实际进行施工时,要严格按照相应的施工规范与标准进行管理,使各个施工环节工作能够规范的开展,使工程施工的效率与质量得到有效提升,还能有效提升水资源调度的水平,促使水利建设的价值与作用得到充分的发挥。例如,在进场开展作业之后,施工人员需要根据施工现场的实际情况进行分析,根据这些数据进行组织设计以及施工计划的设定,结合现场的实际施工情况进行施工方案的合理设定。其中需要重点注意的是,为了施工计划根据科学性与可操作性,需要将施工进度进行细化,详细到日、周、月,并且需要对施工的整个过程进行监督与检查。在这个过程中如果发现一些问题,需要及时的进行详细分析,合理的解决问

题,同时还要确保采取的解决措施具有一定的针对性,减少施工安全隐患的存在,对施工技术与质量进行合理的控制,从而使施工管理工作能够顺利开展。

结束语:引水隧洞施工的开展,需要秉持以生产为中心的原则,对工程施工进行统一调度与指挥,对于各个部门的工作进行及时的协调,减少外来因素的干扰,相关人员对现场的设备以及施工情况进行准确的掌握,将施工进度加快,在施工中确保施工资源,重点保障施工中的重点项目,使各个项目中的资源配置得到有效优化;施工中尽量使用专业的施工队伍、施工技术以及施工设备,使关键项目能够顺利的开展。引水隧洞项目是水利施工中的重点,相关但施工单位与人员需要高度重视这项技术。在进行实际施工时,需要根据相应的标准进行施工,加强对施工技术的创新,促进水利工程更加长远的发展。

##### 参考文献

- [1]韦利军,孙伟芳.水利工程中引水隧洞的施工技术及质量保证[C]//中国智慧城市经济专家委员会.2023年智慧城市建设论坛深圳分论坛论文集.李晓文,2023(03):168-169.
- [2]黄耀坤.水利工程中引水隧洞的施工技术浅析[J].黑龙江水利科技,2023,51(03):49-51+89.
- [3]杨周.水利工程中引水隧洞的施工技术及质量保证[J].居业,2022(08):56-58.
- [4]高月.水利工程中的引水隧洞施工技术研究——以太子河干流某水库工程为例[J].地下水,2021,43(06):316-318.
- [5]罗立铁.水利工程中引水隧洞的施工技术及质量保证[J].清洗世界,2020,36(08):90-91.
- [6]朱凤艳.水利工程中引水隧洞施工技术与质量控制[J].居业,2019(11):127+129.
- [7]王玉琦.水利工程中引水隧洞的施工技术与质量控制分析[J].城市建筑,2019,16(29):147-148.