

# 小断面水利隧洞有轨运输施工技术

王 涛

身份证号码: 620503199211201615

**摘 要:** 长大隧道是长度大于1000米的隧道, 在该隧道的施工过程中, 通常都需要选用一些大型设备并且使用与其匹配的施工技术, 从而来提高施工的效率。对于一些距离比较长而小断面的隧道而言, 在施工的过程中, 由于隧道的施工环境受到很大的限制, 导致一些大型的机械设备无法正常使用, 而且该施工过程中的施工成本也是比较高的。为了解决这类问题, 本篇论文结合具体的实际案例, 将无轨的施工方案与有轨的施工方案进行阐述分析, 通过比较发现有轨的施工方案比较符合实际的需求, 能够解决施工过程中的很多难题, 还能减少成本的使用, 从而提高这个施工工程的效率, 为隧道施工的事业起到一定的推动作用。

**关键词:** 隧道施工; 小断面; 有轨施工

## Rail transportation construction technology of small section hydraulic tunnel

Tao Wang

ID card Number: 620503199211201615

**Abstract:** Long tunnel is more than 1000 meters in length of the tunnel, in the construction process of the tunnel, usually need to choose some large equipment and use its matching construction technology, so as to improve the efficiency of construction. For some long distance and small section of the tunnel, in the process of construction, due to the tunnel construction environment is very limited, leading to some large mechanical equipment can not be used normally, and the construction cost in the process of construction is relatively high. In order to solve such problems, this paper combines the actual conditions of the specific case, the construction scheme of trackless and this paper analyzes the principle of railroad construction scheme, through the comparison of railroad construction scheme comparison conforms to the actual demand, can solve many problems in the process of construction, also can reduce the use of cost, so as to improve the efficiency of the construction engineering, Play a certain role in promoting the cause of tunnel construction.

**Keywords:** Tunnel construction; Small section; Rail construction

随着目前技术的不断发展, 使得目前的隧道施工过程中通常都会选用无轨的方式来对一些施工过程中所使用的设备进行运输, 这种方法具有很高的效率, 而且操作起来比较方便。但是对于一些长度较长的隧道而, 其施工环境受到很大的限制, 导致无法采用该方法来进行施工。如果选用无轨的方式来进行施工, 会导致设备在使用中排出大量的尾气, 而对于小断面的隧道而言, 其通风问题本来就有一定的难度, 这一举措会大大的增

加通风工作的成本, 而且其中排放的尾气还会对施工人员的造成危害。因此, 本文章通过对有轨与无轨之间的对比, 来总结出有轨的施工方法能够改善这些问题的出现, 同时能够有效的降低施工的成本, 提高施工工作的效率。

### 一、工程的具体情况

通过具体的案例, 来进行有效的分析。该隧道的是用于发电站引水的隧道, 且其地理位置位于山区内, 山区的地理环境不好, 比较陡峭, 而且被很多植物所覆盖着, 其中山坡的坡度在 $45^{\circ}$ 左右, 虽然该山区常年流水, 但是并不会对隧道的施工造成很大的影响。该山区

**作者简介:** 王涛. (1992.11.20—), 性别: 男, 民族: 汉, 学历: 大专职称, 工程师, 研究方向: 水利施工。

内部的气温一般在14摄氏度左右,年降雨量在770mm左右。该隧道的总长度约为7364km,在施工过程中,选用进口与出口同时施工。

## 二、隧道施工方案的对比

### 1. 有轨运输与无轨运输的优缺点

首先有轨的运输方式,具体优缺点为以下内容:优点:使用有轨的运输方式,可以改善隧道内部的环境,利于通风。缺点:(1)矿车在使用的过程中,需要扩大对隧道内部的挖掘,从而会增加施工的成本;(2)在进行渣体的运输过程中,必须一台一台的矿车轮流工作,导致渣体运输比较慢,使得工作的效率降低,很容易影响整个施工的进度;(3)在施工的过程中需要设置错车道,会增加施工的成本;(4)所需要使用的矿车在施工过程中的要求比较高,一般需要选用比较宽敞的施工场地,但是对于该项目来说隧道有着很多的限制因素,容易影响施工的效率。

对于无轨点的运输方式来说,具体优缺点为以下内容:优点:(1)可以用于小断面隧道的的施工,不需要对隧道内部进行进一步的扩张挖掘,降低成本;(2)在输送渣体的过程中,可以多车进行连续的运输,提高输送的效率,从而能够缩短施工的工期;(3)其所使用的材料以及设备的成本比较低,且设备容易操作;(4)不容易受到周围因素的限制,便于施工。缺点:(1)在施工过程中会产生大量的尾气,影响隧道内部的环境,增加通风的成本;(2)所使用的运输设备的容积比较小,会影响到施工的效率与进度。

### 2. 施工的效率

首先,对于有轨运输方式的施工来说,该方式所使用的设备比较多,其中包括扒渣机、输送渣体的矿车以及牵引车等。在施工的过程中,为了保证施工的安全性,对于设备的使用要求有很多,包括设备使用的速度,综合使用有轨运输的方式使得整个施工过程中会浪费很大的时间。其次,对于无轨运输方式的施工来说,该施工方式中为了能够保证输送渣体的效率,需要很多设备与之相互配合,在该方式的施工过程中,造成的大量尾气需要在运输之后进行通风排气。

### 3. 混凝土罐车运输方案

(1) 施工过程的方案,在施工的过程中需要根据具体的施工情况与要求,来合理的选择施工的设备,混凝土罐车一般需要选购容积比较好的混凝土灌、牵引头以及运输的地盘。通过对该工程的研究与分析,为了使得混凝土浇筑工作的顺利开展,至少需要安排3辆混凝土

罐车,来实现混凝土工作的连续性。

(2) 除了制定施工的方案以外,还需要对施工过程的费用进行计算,根据市场的条件来看每辆混凝土罐车所需要的成本大约在14万元左右,而该施工过程中需要3辆,总费用为42万左右。

(3) 之后,要对所选用的方案进行分析,得出该方案的优缺点有以下内容:优点:①通过选用3辆混凝土罐车可以有效的提高混凝土工作的效率,提高混凝土的质量;②混凝土罐车在使用的过程中比较容易操作,且对其的维修工作也比较简单方便;③选用该设备能够降低施工过程中的成本。缺点:在罐车的使用过程中,需要先对其进行组装,而组装的过程需要一定的时间,会影响施工的进度。通过对混凝土罐车的优点与缺点的分析,虽然罐车在组装的过程中会造成一定的时间损耗,但是该罐车的成本低、效率高,因此,在实际的施工过程中,选择使用混凝土罐车是非常合适的。

### 4. 施工的成本问题

在整个施工的过程中,要对其成本进行预算,保证成本在合理的范围内。在施工的过程中,所产生的费用项目是很多的,其中包括建设轨道的材料费用、矿车和牵引车的到场费用、通风时所选用的装置费用、施工人员的薪资等等。在施工的过程中需要选用大量的施工人员,根据不同的施工项目来进行有效的分配,其中工作项目主要包括钻爆工作、输送渣工作、对施工的安全防护工作。根据各项目的工作量以及施工要求要进行合理的施工人员的分配,还需要对施工人员的薪资问题进行合理的规定,一般情况下,钻爆工作的工作人员工资在1万元,而出渣工作人员的工资在6500元左右,施工安全防护工作工作人员的工资在8500元左右。每日施工的循环量直接影响着施工人员的薪资,根据具体情况来计算,施工人员的薪资大约在500万元左右。而对于轨道材料的费用也是非常高的,一般情况下,隧道的长度比较长,因此,在计算价格时会根据具体的隧道长度以及施工费用相结合计算,通常为550元每米。其次,对于通风问题所使用的装置设备来说,通风所需的费用大约为160元每循环,而在施工过程中所循环的数量是非常多的,因此通风费用大约为19万元左右。

## 三、小断面水利隧洞有轨运输施工

### 1. 洞口场地布置

在施工的过程中,要根据具体的施工情况与要求来进行计划,要对所有设备使用的位置进行预留与规划,其中需要考虑废渣场的位置、牵引瓶充电的区域以及设

备维修的区域,都要进行考虑,从而对施工场地进行合理的规划,保证施工的顺利进行。由于该案例中的场地比较特殊,因此,具体需要注意一下内容;

(1)在对洞口场地进行规划时,要对所要设置的轨道进行严格把控,适当的对其进行加密。

(2)对于轨道要进行严格的把控,可以使用一些方法来保证轨道的安全性,避免牵引瓶与矿车在使用的过程中由于速度过快而出现脱轨的情况,造成不必要的损失。

## 2. 洞内轨道布置

在施工过程中要对所使用的材料进行严格的挑选,保证材料的性能,明确材料的来源、规格还有质量,确保材料的选用能够符合实际施工的要求。由于案例中的隧道曲线的半径比较大,因此,轨道需要沿着隧道的中线来进行布置,从而保证轨道能够正常运行。

## 3. 有轨运输方式的管理

在选用有轨的方式进行输送时,必须对其进行有效的管理工作,保证能够顺利运行,具体需要按照以下内容来管理:第一,在施工过程中,需要设置专门的人员来对施工过程中设备的使用情况进行管理,协调好各设备使用的路线,确保车辆在行驶过程的安全性,从而促进施工能够顺利进行;第二,制定出合理的制度,来实现对设备的管理与维护,设置专门的人员对设备进行定期的检查,如果设备出现问题,需要及时维修或者更换,从而保证所有设备能够正常使用,提高施工的效率;第三,需要设置专业人员定期的对轨道进行检查与维护,保证轨道的质量以及安全性,从而保证整个施工的安全,如果在检查过程中发现问题,需要及时的处理,从而保证轨道能够在施工过程中正常使用。

## 4. 设备及运输卸料系统改造

### (1) 使用设备的改造

在施工过程中,对所要使用的设备具有一定的要求,需要根据实际要求,对其进行合理的改造,例如,在混凝土罐车的使用过程中,必须选用混凝土灌、拖拉机头等设备,来进行组装工作,从而制成混凝土运输罐车,保证其使用的性能。

### (2) 混凝土罐车底盘的改造

为了保证混凝土罐车能够更好的适应隧道内的环境,发挥其主要效用,需要对其进行一定的改造,对该车的车轴进行合理的调节,从而使得车轴能够更加便捷灵活,能够保证混凝土罐车在隧道内也能做到掉头,从而提高混凝土罐车的效用,并且在改造之后,还对混凝土罐车

设置了相应的刹车装置,从而保证其使用的安全。

### (3) 混凝土罐出料改造

在改造过程中,要根据具体的施工情况来对混凝土罐车的出料口急进行改造,以确保在洞内工作时能够顺利的排料,提高施工的效率。

### (4) 混凝土输送泵进料改造

在混凝土罐车的使用过程中,由于各种因素的影响,很容易导致混凝土无法有效的被置于混凝土输送泵中,影响施工的效率。因此,为了解决该问题,可以将混凝土输送泵进行调整,使得罐车的出料口能与输送泵之间做到有效的配合,从而提高卸料的效率,保证工作的顺利进行。

### (5) 隧道内运输以及卸料改造

在混凝土罐车组装完成后,需要对其具体使用情况进行测试。主要流程为以下内容,三辆混凝土罐车相互协调使用,首先,先由两辆混凝土罐车依次进入洞口,当前面的罐车在进行卸料工作时,第二辆罐车要为其提供一定的空间,当其完成卸料后,第二辆罐车在开始运行,进行卸料工作,同时第三辆罐车开始进入,由此内容不断的循环,来实现混凝土的有效运输,三个车辆协调使用,来提高运输的效率。

## 5. 培养专业技能人才,提升工程把控力度

跟国内很多高校以及建设工程机构进行合作,不断引入专业性的水利施工管理者,与此同时,企业还要定期进行针对性的工程项目建设,知识培训进而可以从实际着手,全面将水利隧洞施工人员的能力提高。此外,还要强调水利隧洞建设期间问题的积累,以及解析为管理者营造更多的实际工作经验。另外就要加大水利隧洞建设人员的主观能动性,灵活处理工程项目建设管理期间所出现的问题,确保后面的工程项目建设进度能够顺利运转。运用有信息化管理技术,可以构建更加健全的水利隧洞建设管理平台,对管理期间的信息和数据可以开展更加专业性地收集和解析,将这项工作的有效性提高,更有利于实力运转问题的处理。构建完善的信息化施工管理平台,满足工程项目现代化发展要求,可以更好推动管理工作的有效性以及落实情况。在此期间需要注意的是,信息化管理平台的构建,企业更看重平台的立体化以及多层次等特征,把各个水利隧洞运转项目管理目标进行结合,从而很大程度上能够将其理效果提高,对管理数据及时进行解决,推动工程项目管理资源的高效率使用。建设单位在水利隧洞项目开工前需要组织好设计交底工作,委派安全管理以及工程技术等有关人员

学习相关安全知识, 而根据项目实际特征提出有效安全防护对策。使这些人员在学习过程中能够充分认识到安全管理的重要性, 为水利隧洞项目建设营造良好运转环境。其次还要加大管理、施工以及技术人员相关责任, 有效将水利隧洞所有参与人员的个人责任感提高。确保员工能够履行水利隧洞管理职责, 将全体参与者的责任心提高, 由此才能更好保证安全管理工作质量第一时间处理各类突发情况, 保证水利隧洞建设能够顺利开展。

#### 四、结束语

综上所述, 本篇论文通过对于实际案例的隧道施工情况的分析与研究, 最终针对该案例内容, 决定采用有轨的运输方式, 通过这种方式的使用, 不仅能够实现较

长隧道的施工, 解决施工过程中的各种难题, 还能很大程度的减少成本; 其次还能够提高整个施工过程的效率, 保证隧道施工的质量。该方法的有效使用能够解决一些隧道施工过程的很多难题, 为隧道施工提供了帮助。

#### 参考文献:

[1]朱永全, 宋玉香.隧道工程[M].2版.北京: 中国铁道出版社, 2013.

[2]杨立新, 洪开荣, 刘招伟, 等.现代隧道施工通风技术[M].北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2012.

[3]依力哈尔·亚力昆, 邓文彬.基于模糊数学综合评价法的隧道安全风险评估: 以乌鲁木齐华光街隧道为例[J].住宅与房地产, 2020(32): 197-198.