

# 复杂地质环境下的铁路隧道施工技术分析

## Technical Analysis of Railway Tunnel Construction Under Complex Geological Environment

韩愈

Yu Han

13098419xxxxxx3014  
中国·河北 河间 062450  
13098419xxxxxx3014  
Hejian, Hebei, 062450, China

**【摘要】**近年来,中国铁路建设发展十分迅速,对人们的生活以及经济发展有着巨大的影响,而在铁路建设中避免不了存在隧道施工内容。由于隧道施工的环境和地质等条件影响,施工往往存在很大的困难。为了实现高质、高效的施工目的,面对复杂地质环境需要采取有效的隧道施工技术。论文针对复杂地质环境下的铁路隧道施工技术进行分析,对其技术进行深入的了解。

**【Abstract】**In recent years,China railway construction has developed very rapid,which has a huge impact on people's life and economic development.However,tunnel construction content cannot be avoided in railway construction.Due to the environment and geological conditions of tunnel construction,there are great difficulties in its construction.In order to achieve high quality and efficient construction,it is necessary to adopt effective tunnel construction technology in complex geological environment. This paper analyzes the construction technology of railway tunnels under complex geological conditions and makes a deep understanding of its technology.

**【关键词】**复杂地质环境;铁路隧道;施工技术

**【Keywords】**complex geological environment;railway tunnel;construction technology

**【DOI】**10.36012/etr.v1i3.387

## 1 铁路隧道施工概述

铁路隧道施工中,往往需要面对复杂多样的地质环境,比如,一些软弱的破碎带、岩溶、特殊的岩层等,面对这些复杂环境,如果施工不当,就会存在涌突水、突泥、岩爆和瓦斯爆炸等突发性事故的风险。这不仅会对铁路工程建设产生影响,甚至还会造成人员伤亡和财力物力的损失,因此,一定要做好铁路隧道的施工工作。对于铁路隧道的施工来说,施工中的灾害往往呈现高危险性、突发性和复杂性等特点,在隧道施工时就需要重点针对这些情况进行解决,这也是施工的基本要求。经过不断的探索和发展,面对不同的地质环境,也产生了相应的隧道施工技术,在应用技术规范的同时,还需要继续加强对复杂性地质条件铁路隧道施工技术的研究,提高铁路隧道施工水平,促进铁路交通事业的稳定发展<sup>[1]</sup>,保障人民财产以及生命安全。

## 2 复杂地质环境下的铁路隧道施工技术

### 2.1 软弱膨胀土围岩施工技术

在膨胀土系内,黏土的矿物成分是由亲水性的矿物组成的,该土质如果吸水或者失水的话,就会呈现出显著的吸水膨胀以及失水硬裂等特点。铁路隧道穿过膨胀土层时,往往开挖后不久就出现围岩变形、浸水膨胀以及风化开裂等情况,导致坑道顶部和两侧朝内挤入,而底部会呈现膨起状态,长时间就会导致围岩失稳,甚至还会导致支撑和衬砌等出现变形以及毁坏的情况。

在开挖膨胀土层的隧道时,既要认真地熟悉施工设计的文件,也要对施工中围岩压力与流变等情况进行调查,对其变化的规律进行分析。在施工中,既要避免扰动围岩,也要避免出现水浸情况,可以通过无爆破掘进法进行施工,开挖机械可

以使用掘进机以及风镐等。开挖中要缩短围岩暴露的时间,及时进行衬砌,并尽快恢复洞壁,同时,在开挖中要分部或者少分部,一般通过正台阶方法、侧壁的导坑法以及眼镜法等进行开挖。其中,跨度比较小的隧道适合使用正台阶法,其分部少,且相互的干扰也比较小;侧壁的导坑法以及眼镜法在较大跨度的隧道中比较适用,能够避免上半断面的支护出现下沉情况,但其全断面闭合是比较晚的。在隧道开挖后,要及时进行混凝土的喷射,并对围岩进行支护与封闭。如果隧道存在地下水渗流的情况,要及时切断水源,进行洞壁以及抗道防排水处理,避免施工过程中的积水浸湿围岩。

## 2.2 溶洞施工技术

由于溶洞具有显著的溶蚀作用,在对溶洞区域进行隧道修建时,需要明确溶洞分布的范围、稳定性和地下水的条件等。如果岩溶区还没有完全发育,就需要采取相应的预防措施,避免出现大量涌水以及落石崩坍等现象;如果隧道穿过稳定的岩溶区域,且溶洞的发育也比较完整,就可以采用探孔或者物探方法来掌握实际的施工地质条件;若溶洞穿过暗河或者水囊等区域,要先通过超前钻探,提前解决施工内排水的问题;若施工中出现突发涌水或者崩坍等情况,可通过平行导坑进行泄水,保证掘进工作的顺利开展<sup>[2]</sup>。

## 2.3 松散地层施工技术

松散地层的结构具有松散特点,往往存在坍塌情况。在对此类地质实施隧道开挖工作时,要尽可能地避免干扰围岩,一般在施工中要采取“先护后挖”和“边挖边封闭”的方式,还要通过超前注浆的方式改良地层、控制地下水。在开挖隧道前,可以通过超前支护,防止掘进坑道中出现坍塌的情况。在进行超前支护时,采用的方法主要有超前锚杆(见图1)和超前管棚等。通过超前的小导管进行预注浆,小导管的置入要按照开挖的外轮廓线情况以及规定角度进行,由于小导管的管壁是带孔的,对小导管施加压力后,预注浆会朝管内进行水泥的压注,增强岩体稳定性,实现超前的预支护效果。另外,施工中还需要进行有效地降水和堵水,松散地层内含水会导致隧道施工过程中出现各种隐患,可以综合使用辅助坑道中井点降水、深井泵降水以及注浆堵水等方法施工。

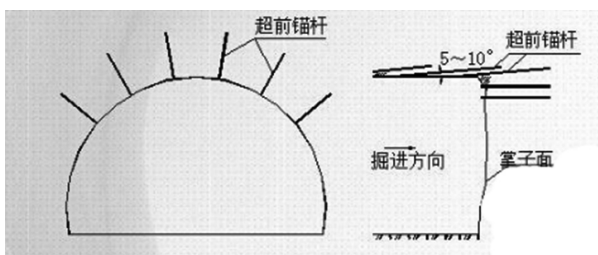


图1 超前锚杆设置方式图

## 2.4 流沙地质施工技术

流沙往往呈现出糊浆状形态,比较容易出现围岩坍塌以及支护结构失稳等问题,这对施工安全造成了很大的影响。因此,在进行流沙地质的隧道施工中,首先要对水流进行及时地出流,尤其是减少沙层内含水量。其次,了解流沙特性与地质构成,对粒径分布以及塑性指数进行分析,并根据实际情况制定施工方案。最后,通过自上而下的分部方法开挖,要先支护后开挖,同时进行密闭支撑,通过边挖边进行封闭的方法,避免沙粒从其支撑缝隙内流出;也可以通过超前注浆的方法,改变围岩的结构后,再实施开挖工作,这样能够防止造成洞身衬砌的破坏<sup>[3]</sup>。

## 2.5 石膏地层施工技术

开挖穿过石膏地层的隧道时,主要通过超短台阶法进行开挖,如果在地质条件许可的情况下,就可以结合人工开挖法和钻爆法,尽量实现“减少扰动、屏蔽环境”等原则。在施工的初期支护中,要按照“抗让结合”和“以抗为主”的原则进行设置,同时,以及时、柔性和多次支护的途径进行,把高强度、大变形的材料以及构件等引用到支护中。沿着隧道纵向在每0.5m的距离处就设置一个可缩性的钢管钢架,并在隧道的拱部设置超前小导管进行注浆,要求超前小导管长3.5m,纵向间距为2m,环向间距为0.4m,且前后环搭接要超过1m的长度;隧道的拱墙可以采用自进式的锚杆支护,而仰拱可以采用中孔注浆的锚杆支护,从而构成钢管钢架、锚杆、超前小导管等联合性的支护形式。

在施工中,还要注重通风与排水。注重排水处理,不能朝掌子面洒水,防止出现积水以及漫流等情况;通过加强通风处理,控制洞内的湿度以及温度等。另外,施工中应采用椭圆形的衬砌结构类型,按照结构受力的特性以及使用空间的要求等,椭圆形的衬砌结构类型不仅能够净空,还具有很好的承载能力。

## 3 结语

综上所述,在铁路隧道施工中,往往会遇到复杂的地质环境,增加了施工的难度,为了保证安全施工和质量施工,就一定要根据实际的地质情况采取科学合理的施工技术,这也是铁路隧道施工中需要重视的内容。

### 参考文献

- [1]叶立刚.复杂地质条件下的铁路隧道施工技术分析[J].绿色环保建材,2016(2):71.
- [2]杨开良.复杂地质环境下的铁路隧道施工技术分析[J].四川水泥,2016(4):57.
- [3]康宁.基于复杂地质环境研究铁路隧道施工技术[J].科技资讯,2017(13):44.