

# 复杂地质条件下盾构施工的要点分析

樊豫

中国水利水电第三工程局有限公司

**摘要:**盾构机是地铁盾构法施工中的重要机械设备,由挖掘行进系统、稳定支撑系统及注浆系统三大系统组成,在行进过程中起到支撑、稳定的作用,同时利用其尾部的注浆系统对周围隧道围岩进行注浆加固。目前,复杂地质条件下盾构施工项目不断增加,如何高效安全施工成为研究的重点课题。本文就针对复杂地质条件下,盾构施工的要点进行简要的分析和探讨。

**关键词:**复杂地质;盾构施工;技术要点

## 一、引言

盾构法施工基本在地下进行,不影响地面交通及附近居民,也不受天气影响;推进、出土、拼装衬砌等主要工序循环进行,便于管理;对埋深较大的长隧道具有经济和技术方面的优势。因此,盾构法施工技术已经成为地铁隧道等线性工程施工中重要的核心技术。盾构法施工技术虽然已经被大力推广,但是其自身也存在着一定的不足,如隧道曲线半径过小施工难度大,施工时对覆土深度、含水地层等要求较高,对施工所用材料质量要求也较高,同时施工过程中也会因为沉降发生错台或管片破裂等情况。所以,地铁隧道采用盾构法进行施工,一定要做好施工质量的全程管控。

## 二、盾构法施工概述

盾构法是暗挖法的一种全机械化作业的施工方法,具有安全性好、地层适应性较高、对场地要求低、周边环境影响小等特点。它是利用盾构机械钢质外壳和预制管片支承四周围岩,借助反力装置或成形管片结构提供反力,采用盾构机械前部的切削装置对土体(或岩体)进行切削,通过水平运输、垂直运输或泥水系统将开挖出的渣土排出至洞外,并在隧道内采用机械装置进行预制混凝土管片的拼装,最终形成隧道结构的一种施工方法。

## 三、复杂条件下盾构技术的应用

### (一) 工程概况

在本文的研究中,以某地铁工程为背景,重点围绕03标段展开技术探讨。基于工程总体规划,需要投入2台土压平衡盾构机,在此基础上完成盾构段的掘进作业。查阅勘察资料得知,本区段为典型的全断面地形,其中含有大量的中等风化粉砂岩。

### (二) 始发台的安装

始发台设置为钢结构的形式,要求其必须承受来自盾构机的重力以及在推进过程中所形成的摩擦力,考虑到盾构机的重量较大(辽宁三三/T6980型重量330t),因此始发台必须具有足够的刚度、强度及稳定性。应对始发台两侧做进一步的处理,即设置工字钢支撑,要求其间距达到1.5m。在展开盾构机主机部分的组装机作业时,需要对始发基座轨道做涂刷黄油等处理,从而起到减小摩擦阻力的效果。

### (三) 土体加固

为了保证盾构出洞安全及附近结构物不受干扰,需在盾构出洞前加固周围区域土体。土体加固的方法较多,无论采用何种加固方法,都必须在满足加固要求前提下才可以出洞。在过程中应特别注意以下几个方面。(1)土体的强度。加固效果好坏最大程度取决于加固土体的强度是否满足设计要求,通常采用钻芯取样检测的方式检测土体强度,确保加固体达到设计要求。(2)加固土体的均匀性。现阶段加固土体的均匀性一般通过打探孔等方法检验。首先将洞口围挡的钢筋混凝土去除后科学合理布置探孔,通常大于5个孔,实际操作中技术人员利用探孔,查看施工状态,如没有渗漏或流沙等现象,可判断土体加固效果,从而继

续施工。(3)土体与地墙的间隙。加固土体与地墙间的间隙虽然采取了素墙加固方式,但有时也会存在接触不好的现象,这时需另外采取注浆、旋喷等方法填充空隙。

## (四) 盾构达到施工

此次盾构施工作业中,盾构达到运用了二次达到施工工艺。具体实施如下:(1)首次达到作业。施工作业中当盾构刀盘进入达到井内20cm位置时,使用施工前准备的弧形板,将盾构机壳体和洞门钢环进行焊接密封,完成密封处理后,向提前设置的注浆孔内部注入水泥浆,完成首次达到。(2)二次达到作业。结束注浆作业后,通过在弧形钢板上设孔进行观察,保证注浆效果很好的前提下,进行弧形钢板的割除作业,进行二次达到作业。当环管片脱出盾尾之后,使用弧形钢板和封洞环进行焊接,形成一个整体。经过注浆孔压注单液浆,最大程度减少水流失。需要注意的是,开展同步注浆作业时,要做好压力的把控,控制为0.2~0.4MPa范围;注浆量的控制,要处于6.0~8.0m<sup>3</sup>/环范围内,结合隧道的具体情况,比如渗漏水 and 地表沉降,合理采取二次补浆作业。若施工期间出现超过2h的停机情况,要做好注浆管路的清洗处理。单班掘进作业期间,出现停机的情况,需要做好注浆管路的清洗,避免造成堵管。

## 四、盾构施工要点的总结

### (一) 做好技术交底工作

复杂地质条件下,组织盾构施工作业,要做好技术应用质量的严格把控,保障施工作业安全的同时,达到施工作业的质量和效益目标。这需要强化施工前的把控,做好技术交底工作。通过对制定的盾构施工作业方案进行优化,组织技术人员进行方案分析,明确盾构施工工艺的难点和要点,落实技术交底工作。对参与盾构施工作业的人员,借助现代化技术手段或者实践培训,使其能够掌握盾构机操作要点和工艺运用的质量控制措施,进而强化施工作业环节的质量把控,确保盾构施工作业达标。

### (二) 地铁施工渗漏的控制措施

地铁施工渗漏的有效控制措施如下。(1)认真检查施工中纵向和横向的施工缝,同时要保证止水带的质量和规格达到施工标准,这样才能避免因气泡导致的渗漏发生。(2)对嵌入施工缝中的止水钢板进行监测,保证其表面的清洁度。而防水层表面的清洁度又与混凝土的含水量有直接关系,因此必须保证混凝土严格按照配合比标准施工,才能保证其防水性,从而避免渗漏情况的出现。

## 五、结束语

盾构法施工技术对施工人员的专业知识和技能要求较高,对施工所用材料和机械设备质量要求较高,而且具有一定的不完善性。因此,盾构法施工技术相关工作人员要进行认真的研究和分析,并在实践中逐渐改进和提高盾构法施工技术,严格控制地铁盾构法隧道施工的工程质量,使盾构法施工技术在地铁隧道工程施工中发挥更大的作用,从而提高地铁工程施工质量。

## 参考文献

- [1]王洪松.城市轨道交通系统中盾构施工技术问题分析[J].四川建材,2018,44(11):174-175.
- [2]李维龙.盾构始发、到达关键施工技术问题分析[J].中国新技术新产品,2018(21):113-115.
- [3]林世达.盾构机顶升进站施工工艺研究[J].设备管理与维修,2018(21):131-132.