

# 城市轨道交通地下工程施工工艺

谷雅文<sup>1</sup> 秦爽<sup>2</sup>

郑州地铁集团有限公司运营分公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 城市交通快速发展的情况下,人们日常出行日益便利化,与此而来带来的问题是环境污染过于严重,在这样的大背景下,城市轨道交通地下工程日益受到追捧,其中地下空间的有效利用则为城市轨道交通的发展方向,本文分析了城市轨道交通施工的特点、城市轨道交通地下工程施工技术的应用现状以及控制对策,以便为城市轨道交通的发展提供一定的方法,帮助工作人员的工作达到预期的效果。

**关键词:** 城市轨道交通;地下工程;施工技术

## 引言

随着我国交通建设的不断完善,城市轨道交通地下设施的建设步伐加快,有效地解决了城市交通问题,但在实际建设过程中面临很大困难。城市道路交通和地下工程建设成本高,对地形和地物有较高的要求。只有不断改进施工技术,才能有效提高城市道路建设地下工程的效率和质量。因此,对城市铁路地下设施的施工技术进行了研究和分析。

### 1 城市轨道交通施工的特点

城市轨道交通在城市中的覆盖范围更广,因此具有更高的覆盖率。城市道路建设主要由工业系统进行,因此城市铁路建设更具有成本高、技术要求高的特点。周期长,系统设计复杂,然后将进行具体分析。(1) 成本高。城市轨道交通是城市不可或缺的一部分,提供了较为宽松的的生活方式,然而,由于城市道路交通在城市人口中的覆盖面较广,建设规模比其他项目在投资建设前要大,需要寻找更多的单位投资城市交通,因此城市交通工程成本昂贵。(2) 技术要求高。城市道路交通不是解决交通问题的简单方式。随着现代化的日益明显发展,信息、建筑、交通等功能也在不断发展。(3) 很长一段时间。单轨轨道的建设至少需要四到五年的时间,但城市铁路建设的范围越来越大、越来越长,因此城市道路运输的周期也会增加,工作量也会增加。(4) 具有复杂的系统设计。在特定的施工过程中,系统的施工相对复杂,因此在施工过程中,工程师应与施工人员讨论修复措施。部分项目计划移交完成后,城市道路交通建设可以进入相对平稳的状态<sup>[1]</sup>。

### 2 城市轨道交通地下工程常见问题分析

#### 2.1 对地下岩土层的影响

在施工过程中,地下工程往往会导致过度开采,从而导致地下区域出现真空。围绕这部分采矿的各层的机

械位置通常被重新分配,原始平衡状态被打破,创造了一个新的平衡状态。在这个阶段,垂直变形是不可避免的。同时,为了确保干燥的工作环境,必须将地下水位控制在合理的范围内。

#### 2.2 地下工程疏干排水引发地质灾害

一般来说,地下工程必须在疏干的环境中进行。因此,需要对施工区域中存在的地下水实行疏干处理,在某些特殊情况下,加速改道。在进行地下工程之前,有必要详细了解施工区域的地下水位。高水位区域需要高性能提升绳。此外,在地下水排水过程中,如果由于排水而扰动海水,必然会导致周围淡水水源的破坏和土壤的严重盐碱化。值得注意的是,如果垃圾和排水后的垃圾没有得到妥善处理,可能会严重破坏地表和地下水平衡系统,导致漏斗和源头干燥,最终对城市生态造成严重影响<sup>[2]</sup>。

### 3 城市轨道交通地下工程施工工艺

#### 3.1 异形盾构施工技术

##### 3.1.1 盾构隧道结构

在建造异质屏蔽结构时,必须充分考虑管道的尺寸、防水结构的类型和分段顺序。在当前施工阶段,广泛使用增加管道宽度的方法,从而减少一定长度内的接头数量。然而,应该强调的是,增加管道宽度有几个限制,例如屏蔽的灵敏度和曲线的最小半径,因此在调整宽度时必须考虑关键影响因素。

##### 3.1.2 盾构隧道施工控制

随着施工技术的逐步完善,同步浇筑技术在山墙隧道施工中的应用越来越多,在土地沉降管理方面取得了更有效的成果。例如,在广州地铁盾构开挖过程中,遇到了较软和较硬的交叉层。根据岩层的实际性质,它们对坚硬岩石和软弱岩层开放,以平衡土壤压力。

##### 3.1.3 异形盾构施工

当沿着地铁穿过建筑物时,两个盾构之间必要的距离,这更适合于“双盾构”方法。它在双圆H&V盾构施工中具有高度代表性,其特点是将水平优化为垂直和双重。在建造时,有必要注意两个圆形护罩之间的情况。如果有立柱,应进行不均匀沉降检查,以最大限度地减少不均匀沉降,以免影响隧道的稳定性。

### 3.1.4 盾构隧道的防水施工

管道和接头的防水是土木工程的重点。其中,管片自防水的实现,主要建立在合理选择管片材料以及结构的基础上。管道连接件的防水性能是一个需要注意的薄弱环节,在盾构隧道施工过程中,有必要加强对管道安装精度的控制,以有效提高隧道的防水性能。

## 3.2 浅埋暗挖法施工技术

### 3.2.1 做好监控量测工作

浅埋开挖技术可以充分利用工作区的有限空间。螺杆与混凝土灌注相结合,可以起到保护作用,保证岩石结构的稳定性。施工期间,由于现场干扰增加的特点,有必要对工程进行监测和测量,并根据测量结果进行适当调整,以保持地下沉积物的稳定性。它建在广州地铁2号线的某个地方,如地下公园、复杂的场地环境、交叉设计、防腐线等。它是由两条线、一条线和三条线组成的隧道。组成极其复杂,多达十四个部分,范围不同。虽然这些方法易于使用,但它们不适用于如此复杂的环境,因为这种环境可能会对该地区的业务造成更大的中断。经过技术分析和论证,决定采用表面隐藏技术。

### 3.2.2 浅埋暗挖施工原则

采用适当的技术,例如在铺设管道之前浇筑,可以预保护该层,有助于提高沉积岩的稳定性,并防止隧道施工期间坍塌。在及时保护后,立即安排注入,通过应用悬浮液有效填充沉积岩的间隙,使其从原始自由状态变为完全状态,增加沉积岩的自主权。开挖和固定后,即在每个环的开挖完成后,必须采取保护措施,有效控制每个环的开挖长度,以避免过长,否则可能会影响沉积岩的稳定性。加强保护是创造安全建筑环境的重要途径,在这种环境中,可以使用初始支撑来覆盖主要荷载。合理的初始保护方法可以显著减少隧道开始时表面的沉降。如果该层较弱或不稳定,则应提供初始支撑,以提高安全结构的强度和刚度。每次开挖后,应进行保护并立即关闭,即开挖、维护和关闭与初始支撑荷载的增加密切相关。现场施工环境复杂,存在许多潜在干扰因素,因此有必要根据现有数据加强控制和测量,并采取有针对性的控制措施,防止泥沙变形<sup>[1]</sup>。

## 3.3 明挖法施工技术

### 3.3.1 围护结构施工

挖掘方法通常用于在软弱土层中建造墙壁和围栏。该方法适用于上海地铁1号线或2号线。首先,根据现场地质条件和工程要求,开挖隧道岩层,按照规定建造合适尺寸的孔洞和外壳,然后安排回填。施工设备采用旋挖钻机钻孔,预制钢筋笼,钢筋笼安装在货运起重机上并放置在指定位置。在室外段施工期间,为了确保该部分的稳定性,选择旋转锯作为保护结构。

### 3.3.2 开挖

开挖范围较大,应适当分阶段进行。边坡坡度应设置为1:1.5。随着沟槽继续达到工作面高度,应将每层的坡度调整为1:2.5。沟槽后,应根据需要提前准备支承垫圈和支撑材料。整个基础井工程完工后,垂直坡度不得超过1:3。

### 3.3.3 旋喷桩施工

调整钻机的位置,调整钻杆头的位置,并将其调整到孔位置的中心。钻机必须同时满足精度和位置稳定性两个要求,即钻机的安装必须满足钻机安装的要求。使用地质钻探时,必须严格控制井位,测量结果与设计值之间的误差不得超过50mm。在保证岩芯均匀、符合要求的基础上,钻完后切取岩芯,二次注入井内。填充管到达孔中的指定位置后,从上到下输入注塑生产过程。严格控制悬架质量,送检性能指标,确保悬架在喷油后渗碳中发挥作用。深埋管在施工过程中容易断裂。为了避免这个问题,在喷涂过程中应正确提升钻杆,总渗碳量在10%-20%之间。在混凝土喷射施工中密切关注实际高度,达到桩高后完成喷流作业。为防止该地方残留泥浆,将移除不需要使用的泥浆管,并进行彻底清洗。

### 3.3.4 支护措施

切割后,岩石表面较平坦,未观察到岩石明显的孔隙,无需采取保护措施。等等,等等,等等8@150×150钢筋网,喷C25早期混凝土,100mm厚,达到防护效果。2m面层采用5m长φ22锚杆,其余为2mφ22锚杆,带异形虹吸管。

(1)地脚螺钉的施工程序。锚杆的生产→上山前的准备→测量锚杆的位置→钻具就位→钻孔角度的确定→锚杆孔→锚杆孔→检查孔灌注砂浆→铺设支架→锚杆验收完成。

(2)操作要点。①提前加工锚杆。5m长锚杆需焊接对中支架(用φ25钢管沿锚杆体周边按照1.5~2.0m的间距标准依次焊接),保证各锚杆均能顺利入孔。②根据设计要求,确定地脚螺栓在地脚螺栓上的位置并做好标记。根据锚杆的规格和岩性,必须适当钻孔锚杆。清

洁气压孔后, 向下钻 $15^{\circ}\phi 100$ 井。检查后, 插入预调整的锚杆, 具有钻孔间隙的锚杆必须与砂浆连接。在施工过程中, 在钻孔锚杆时, 安装了4-5米的排水孔, 并引入了 $\phi 50$  mm PVC管。该材料适用于普通硅酸盐水泥浆。③灌浆施工环节, po42.5, 水灰比为0.5-0.55, 单轴抗压强度为 $\geq 30$ MPa。就材料而言, 水泥的选择尤为重要。应选择膨胀早强和低碱性水泥, 应选择筛分砂, 并应混合更均匀的砂浆。注水管应输送至孔底。所有准备工作完成后, 即可开始注水, 将溶液逐渐压缩注入孔内, 逐渐达到完全状态。为了提高设计的准确性, 可以在锚定螺钉上预先应用孔深标记, 以检查施工过程中砂浆的注入情况; 达到完全状态后, 缓慢推动锚定螺钉的外壳, 直到锚定螺钉完全被砂浆覆盖。灌浆作业结束后, 在孔口处

设置止浆塞进行封堵。

结束语: 综上所述, 城市铁路和公路建设的发展具有成本高、技术要求高、使用寿命长、建筑结构复杂的特点。损失的不规则性可以通过特殊技术、较低的城市轨道交通制度和较低的施工技术来补偿, 包括使用小型隐蔽工程技术。该技术在TBM地下段施工中的应用。

#### 参考文献:

- [1]张雷.城市轨道交通地下工程施工技术研究[J].建材与装饰,2020(21):249-250.
- [2]翟广军.城市轨道交通地下工程的施工技术现状与发展分析[J].商业故事,2020(28):152.
- [3]周顺华.我国城市轨道交通地下工程的施工技术现状与发展[J].城市轨道交通研究,2020(02):34-37.