

地铁盾构空推过暗挖隧道施工关键技术

王金辉¹ 赵季²

北京市市政四建设工程有限责任公司 北京市 101200

摘要: 伴随社会发展、经济发展和城市发展的加速,国内土地可利用空间快速降低,交通堵塞经常发生。为了更好地解决极端的交通问题,进一步节约路面空间,地铁站慢慢出现在我们的视线中。但地铁施工归属于地下工程施工,具备一定的困难和风险性,必须选用相对专业的且极为高效的工程施工技术。盾构法隧道技术是城市地铁建设中常见的工程施工技术。盾构法隧道技术具备工程施工速度快、自动化技术工作、自然环境适应性强等技术优点,可进一步提高城市地铁建设品质。特别是在一些较长线路的隧道中,盾构施工技术展现出强劲的活力和适应性。文中对地铁盾构施工过程中的常见问题和重要技术进行了剖析,期待可以为有关工作人员给予参照,推动在我国城市地铁建设的进一步发展。

关键词: 地铁;盾构空推;暗挖隧道施工;关键技术

引言: 城市的进步驱使城市的地面空间降低,造成交通堵塞。为了能缓解交通堵塞带来的不方便,节约地面可利用空间,地铁慢慢出现在我们的工作和生活中。但因为地铁是地下工程建筑,地下施工的隐秘性给施工带来了较大的难度系数。由于地铁务必安全运行,地下深基坑或隧道施工的基坑开挖一般坐落于地面下列几十米处。因而,地层中存有多种土层。当盾构始发施工时,需要穿越一小段全断面岩石层等坚硬地层时,围岩会给盾构机针对后续软土设计的刀具带来直接性损害。现阶段常见的施工方法是盾构法和矿山法相融合。该办法的运用能够在一定程度上减少施工对器材的损耗,在有效的范围之内可加快施工进度,减少安全事故风险产生的几率。

1 概述

为了能减轻大城市交通堵塞,全国各大城市的地铁建设如火如荼。伴随着地下空间综合利用的发展趋势,城市地下空间的运用正处于深层开发方式。因为盾构隧道施工具备对周边环境危害小、自动化程度高、高品质、高效率、安全性、环境保护上的突出特点,特别是在地层自稳性差、自然环境繁杂、地下水强的前提下,盾构施工优点显著,这促使其在地下隧道施工中越来越受欢迎。但伴随着地层深度的提升,围岩抗压强度和耐磨性也随之增加。为了减少围岩对盾构施工产生降效等风险,防止经常换刀带来的安全隐患和减少总的施工成本,充分考虑工程施工效率、工程预算和周围环境,越来越多区段隧道施工选用矿山开采法初期支护,随后通过盾构法进行二衬管片拼装的办法来处理这类情况^[1]。

地下基坑开挖精度和中心线操纵、空推平台制作和组装精度操纵、盾构空推中心线精度操纵、管片壁外注

浆质量控制、管片防水质量控制等一系列施工质量操纵是确保盾构空推地下通道施工质量的重要。

2 地铁盾构空推过暗挖隧道施工的注意事项

2.1 进行混凝土导台质量的控制

混凝土导台的品质决定盾构机空推过暗挖隧道掘进效率。盾构施工前,应事先制做好混凝土导台。盾构掘进必须依照隧道施工中心线和设计方案中心线精确井然有序地开展。一旦导台品质未达标,会产生盾构机在运转情况下卡住、方向跑偏或脱离导台等事故。可以这么说,混凝土导台的质量管理是确保盾构空推过暗挖隧道施工的重要工作。

2.2 计算盾构施工参数

盾构掘进应严格执行地铁施工的盾构施工主要参数开展。盾构机空推过暗挖隧道施工前,应开展土压平衡试验,以确保盾构空推过暗挖隧道施工时,掌子面土压力与围岩土压力平衡。与此同时,在盾构掘进前,必须在试掘进段内尽快掌握掘进参数,纪录剖析掘进数据信息,依据具体数据信息调整掘进设备参数,实现时时的动态调整,确保盾构施工的精确性和稳定性^[2]。

2.3 空推速度控制

为了保证盾构机平衡,顺利削减洞口的岩土,保护外周围圈切削刀,盾构机初始速度一般确定在2~10mm/min。

2.4 保证管片拼装质量

组装管片时,要时刻注意管片间隙量和椭圆度,以确保管片组装品质,特别是同心度。在组装情况下,务必用连接器将管片拉紧,管片两侧与基座间的间隙得用木楔子固定。

2.5 控制出土量

盾构机掘进过程中，应严格控制出土量，科学合理布局各种主要参数，做好开挖量纪录，保证开挖量不超限额，避免地面塌陷。

2.6 控制注浆量

注浆量对盾构施工品质具有决定性作用。注浆量务必控制在注浆工作压力的设计值。假如注浆量过多，会溢流到刀盘内，干扰正常的施工。但注浆量过少，没法确保注浆实际效果。

3 地铁盾构空推过暗挖隧道施工关键技术

3.1 洞口封堵注浆技术

盾构推进到隧道出入口后，要及时封堵洞门。封堵方法根据盾构机内的注浆孔进行壁外注浆。盾构掘进整个过程，推进摩擦阻力小，豆砂砾回填土量按设计规范操作。因而，为了避免完工后渗漏，这类注浆加固非常重要，管理者和作业人员要加强管理^[3]。

为了保证注浆工作的施工质量，将注浆工作按距离进行分段施工，在实施过程中，做好压力值的测试，一般将压力值保持在0.4至0.8兆帕之间，且要依据现场情况，决定是否设置水泥水玻璃浆制成的止水帷幕加以维护，在整个注浆过程中，做好水量和水压力的测定工作，当积水过多时，为保证施工安全以及施工质量，需要在隧道内开孔，这样既可以保证将积水排出，又可以避免过大的水压力导致管片出现错位的现象，影响工程质量。注浆封堵的方式还可以采用地面袖阀管注浆，这种方法需要施工人员事先在地面上做好隧道左右线的标定工作，当盾构推进到该阶段后，由相关人员进行打孔，完成注浆。

3.2 盾构空推施工段的施工工艺

在隧道打通之后，将地下管道内的污水排除施工现场，并对现场进行清理，为施工段的施工做好准备。如图1-1所示，盾构空推施工段的作业流程图。

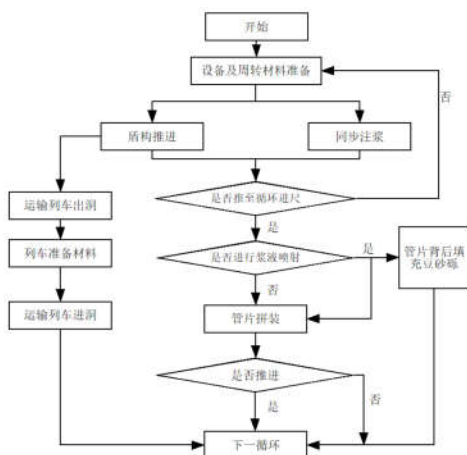


图1-1 盾构空推施工段的作业流程图

盾构掘进。盾构掘进时刀盘反冲力小，此时难以操纵盾构前行运动轨迹。要做好此项工作中，便要掌握好刀盘与混泥土导向性服务平台的关联，对每一组液压缸的推动开展适度的调节，确保盾构的推进路线依照计划方案开展。这个过程要掌握的总体原则是，原始推动速率要略低中后期推动速率，下缸工作压力要略高于上缸压力。在全部推动情况下，确保有专职人员随时随地监督管理豆砂砾的推动品质、平面度和压实度。与此同时，检测人员和盾构驾驶员要互相配合，确保行驶全过程维持在设计方案轴线上，推进情况下各部分承受力匀称。

管片拼装。管片的选取以盾尾间隙量为根据。拼装过程中需选取适当镐位，避免通缝。拼装手及配合人员要保证通信良好，千斤顶的伸缩有序进行，严禁全部收回。

3.3 同步注浆

同步注浆选用盾构机注浆系统软件，用水泥砂浆结构加固豆砂砾，减少管片脱出盾尾后的间隙，从而减少地基沉降。依据其本身的注浆管路，浆体从左上角和右上方注浆管路引入。拼装作业时，开展二次注浆工作，注浆部位尽可能挨近顶端，确保填充做到盾构管片的中上端。严控注浆工作压力和注浆量。当注浆压力控制在0.05 ~ 0.08 MPa，注浆量操纵在基础理论注浆量的80%以上时，就可以完毕注浆，并根据实际情况进行调节。水泥砂浆初凝时间操纵在4小时左右。

3.4 豆砾石吹填

砂砾填充区在按段底端120°的范围之内。盾构机配置施工平台和喷涌管，选用两部50mm湿喷机填方豆砂砾。

推动前，在盾构机内组装施工平台和喷淋管。平台固定不动在主轴的正前方，喷嘴固定不动在保护罩机壳上。出入口拓宽至盾尾止浆板后，管路选用50mm无缝钢管(厚度不小于3mm)，防水套管联接，铺设在盾构机外壳2点和14点部位。每侧铺装二根50mm无缝钢管，一根预留，以确保持续喷撒。水泥稳定土塑料软管和无缝钢管中间的连接头结构加固，以避免管线被毁坏。施工前，测算施工需要的豆茎总数，有效区划豆茎。施工时严控注入工作压力，注入工作压力为0.25 ~ 0.3 MPa。喷砾施工务必从左至右同时进行，落差应调节在0.8 ~ 1m，避免因两边石料压差导致盾构横向移动^[5]。

结束语：地铁盾构施工在现实工作上具有显著的优点。与传统式施工方式对比，盾构机施工能够加速施工速率，节省工程成本。混泥土导向性平台的施工质量把控是地下通道盾构机施工的重要环节。本技术能够提升

地铁站的施工品质和工程项目的社会效益。盾构机穿越暗挖隧道的科学研究能够为盾构机穿越通风井和井筒给予一定的实用价值,期待可以为我国地铁建设及相关领域给予技术性参照。

参考文献:

[1]方略,殷雷,孙北树.盾构机采用滚轮式整体过隧道关键技术[J].低碳世界,2020(08):214-217.

[2]徐延召,李亚巍,杨俊.盾构空推过矿山法隧道施

工技术及质量控制[J].土木工程信息技术,2020,8(01):53-58.

[3]刘湘君.地铁隧道盾构施工关键技术[J].商品与质量·建筑与发展,2020(9):639.

[4]张中阳.地铁盾构空推过暗挖隧道施工关键技术[J].住宅与房地产,2020(3):179-180.

[5]程凤.地铁盾构空推过暗挖隧道施工关键技术[J].居舍,2020(35):46,171.