

城市轨道交通隧道盾构施工关键技术探讨

刘京

南昌轨道交通集团有限公司 江西 南昌 330000

【摘要】在进行城市轨道交通施工过程中，事先会对地质结构和地理环境进行探测，尤其是在遇到一些山体结构时，为了优化线路，减少运输时间，会进行隧道的开挖和建造，但是由于受到内外环境和一些不确定性因素的影响，增加了施工的难度。因而针对这种情况，采用隧道盾构技术来进行，可以保证施工的质量和进度，通过在地下结构中暗挖隧道，并且建立平面钢管结构，以提高地下结构的稳固性。本文将分析城市轨道交通隧道盾构施工概述，以及盾构的类型，并且研究相关的关键技术。

【关键词】城市交通；轨道施工；技术探讨；隧道盾构

引言

隧道盾构施工主要是运用测量技术，并且在地下建造稳固性的结构，对工程的开展进行中心校准和程控制，还有在隧道的开挖过程中，用来保证开挖的深度和大小都在规定的范围内，该技术的运用特点主要是安全、快速，且对周围的生态环境较小，但是地下水文情况对其影响较大。因而在运用该技术时，要安排专业的技术人员，并且严格按照对应的操作规范来进行，对地下结构不同层面中的水文情况，进行科学测量，同时采用合理的措施，来提高施工的质量，保证隧道工作的安全顺利开展。

1 隧道盾构施工概述

在隧道施工中，建立竖井，并且将盾构设备和结构安装好，在地下结构中根据设计图纸的中心位置点，进行掘进施工，然后对于作业过程中受到的阻力，利用盾构中的千斤顶，将其传递给对应的衬砌管片上，以此来保证隧道的开挖和建造施工的开展。在这一整套的作业活动中，要实施动态检测，以便了解地下沉降情况。而盾构是用来支撑地层压力中的一个钢管结构，结合对地面和地下以及隧道施工过程中等各项的测量数据，来进行施工活动的安排。

2 隧道盾构施工内容和工艺流程分析

2.1 施工前的准备

要检测地下结构中的管线类型，以及分布的位置，管道的数量和埋设的深度等，并且做好图像和数据的记录和保存，还有将施工范围内清理干净，预留土壤的堆积场地和运输通道，对拌浆和办公场所的合理安排，当地下结构勘测完成后，相关的部门要安排人员对其结果进行审核和检查，同时做好对土体的保护和加固处理，以防止在施工过程中水的进入，以及结构的坍塌等问题的出现^[1]。

2.2 盾构机的安装和调试

盾构机主要有壳体和推进以及拼装系统所构成。盾壳分为切口和支撑环、首尾三个部分，其中的切口环长度主要取决于盾构的支撑和开挖方式，具体位于盾构的最前面，因而在作业活动中，先切入地下结构且掩护

开挖施工，有的盾构切口会设定刀口，用来减少对地质结构的影响，而支撑是承受整体压力的主要结构，处于盾构的中间部分，和切口相连接，在其外侧会设置千斤顶，中间有拼接和液动力设备等，这部分是推进系统内容，千斤顶会顺着支撑结构周围进行均匀布置，具体的千斤顶数量和推力的大小，主要是依据外径大小和衬砌结构以及隧道中的断面形状来确定的。拼装主要设备是举重臂，并且以液压作为动力，将其安装在支撑环后面，沿着隧道中线进行往复运动。在进行安装和调试的工作中，主要是对其始发和端头处的加固，并且对不同的盾构机械进行负载力的调试，开展混凝土的硬化施工，在安装托架和始发基座时，要结合洞口的设计曲线，在原有的基础上提高两厘米，采用支撑结构来进行加固。再进行掘进、管片的安装、注浆以及缝隙处理和质量检测作业。要注意以下几点内容：

(1) 盾构的始发和到达

在这过程中会对竖井进行拼装和拆卸，其具体的形状是根据深度和挡土支护结构来决定的，并且在竖井的端口处，要预留出盾的通道口。

(2) 盾构机的拼装

在进行拼装前，可以在底层铺设混凝土材料，并且埋设好钢轨导向，用来避免盾构机械的旋转。而在城市轨道交通隧道施工过程中，由于地理环境和运输条件的约束，可以把井盾构的三个部分进行分别运输，并且要放到垫层上。对于切口和支撑环可以使用螺栓连接起来，在连接处使用电焊处理，而盾尾和支撑环的连接，要采用对接焊作业，在拼装好的盾构后边，要设置反力支架和管片。

(3) 洞口加固

主要是根据具体的地质环境来决定的，如果较差就要进行加固处理，而加固的方法有搅拌、注浆、冻结等，并且在加固处理好后的土体结构，会有着很好的防水性能和较高的强度。

(4) 地表沉降

在开挖的过程中要保证平面的稳定性，对衬砌产生的间隙，要及时填充和注浆处理，利用管片上的注浆孔进行二次注浆，此外还要控制好各项数据的偏差和作

业的规范。

3 盾构的种类

盾构种类主要是根据施工的需要和保证结构的稳定性,采用支护技术,来防止水土流失和坍塌问题的出现,还有在开挖的过程中,要选用合适的技术来进行,然后将挖出的土体运送到对应的位置,促使隧道开挖和推进,此外要根据盾构断面土体的特点,制定合理的施工方案。依据其断面的形状,可以将盾构分为圆形、拱形、马蹄形以及矩形四种。圆形对于土壤和水体的抵抗压力较好,且拼装较为简单,有关零部件更换方便。而按照开挖的方式,可以分为手工、机械和半机械三种,还有如果依据盾构的前端设置,可以将其分为敞开式和闭胸式^[2]。

4 盾构技术的灵敏度探究

其灵敏度主要取决于盾构的直径大小和长度间的数值比例,在使用盾构来进行地下施工时,容易被附近的土体包围,因而只有在管片和盾尾间有一定的空间,所以头部是无法开展活动的,根据这种情况来看,可以将盾构的形式设定为盾尾,结合盾构的结构以及运行方式,来利用对盾尾管片的长度覆盖,进行自由灵活的调控。

5 城市轨道交通隧道施工中的关键技术

5.1 管片拼装环缝衬垫

在前后管片的接缝处,在盾构的推进时会承受较大的压力,如果在这安设橡胶衬垫,就可以使得环面受力的均匀,从而改善作用力,在管片的拼接处理中,主要有两种方法:通缝和错缝。采用通缝拼接方式,会使得圆环产生变形问题,原因在于隧道的整体强度不高,而且在垂直方向上,容易产生变形,在接缝处的压密处理不当,会使得平整度不好,继而引起位置的偏差,使用环向螺栓穿过难度较大。而在运用错缝处理时,每个管片的拼接相互影响,共同组成一个稳定的结构,因而圆环不易产生变形,在施工时的应力较大,会导致管缝间的管片产生断裂现象所以运用衬垫产生的压密作用,对管片的宽度误差进行调整,来降低应力,挤拧断裂的控制和预防^[3]。

5.2 盾构进洞时管片的拉紧

在盾构进洞后,切口环会失去土壤的压力,在向前继续推进时,就会千斤顶力量大幅度减少,因而为了避免管片随着盾构向前位移和环缝的拉开,可以在进洞时在管片的上部进行钢筋拉紧处理,虽然能够起到一定的作用,但是也增加了工作量,而且在进洞完成后要立即拆除。还有在出洞时,可以对洞口进行密封处理,主

要是在洞口的地方,采用密封橡胶圈,再使用单向的铰链板密封起来,而在进洞的密封装置中,安设气囊,可以达到很好的密封效果,并且运用多圈的形式,每个气囊必须装配单独的充气管,当盾尾离开气囊范围时,就要进行充气,以保证气囊的密封作用。

5.3 压浆技术

压浆主要包含两种:二次和同步压浆。有关的注浆材料包括水逆砂浆和煤灰以及微水玻璃等,在进行隧道外侧的注浆作业时,厚度不得高于零点二厘米,而且在盾构的直径大于六点二米时,要采用同步注浆的方式来进行。根据不同的地质结构和层面注浆时,要根据工程标准,选择合适的材料,并且保证注浆量的合理、科学性。而在盾构的推进过程中,采用压浆处理,主要是对产生的裂缝进行填充,并且对沉降问题进行预防和控制,还要保证压浆时的出口压力高于隧道断面的压力,从而保证结构的稳定性^[4]。

6 结束语

综上,在城市轨道交通工程的开展过程中,运用盾构技术来进行,可以保证施工的安全顺利进行,而且对于环境的破坏较少,但是要注意具体的工艺操作流程,加强对工作人员的规范化管理,事先做好地质勘测和施工活动安排,对存在的风险进行规避和预防,针对该施工方法中的关键技术,比如压浆、管片拉紧以及拼接处理等,进行详细的分析,明确工作中的难点,根据实际工作的情况,进行调整和改进,保证施工的质量。

【参考文献】

- [1] 李彦辰.城市轨道交通隧道盾构施工关键技术探讨[J].建材与装饰,2018,No.544(35):267-268.
- [2] 贾成龙.城市轨道交通隧道盾构施工主要技术研究[J].砖瓦世界,2020,000(008):14.
- [3] 翟敏.城市轨道交通隧道盾构施工[J].建筑技术与设计,2018,000(016):2223.
- [4] 谢毅斐.城市轨道交通隧道盾构施工主要技术分析[J].居舍,2017(22):50+87.

【个人简介】姓名:刘京(1987.10—)性别:男,民族:汉族,籍贯:江西南昌,大学学士,南昌轨道交通集团有限公司,工程师,市政工程。