

# 城市轨道交通施工技术研究

郭俊青 郭泰 徐敏

(呼和浩特市城市轨道交通建设管理有限责任公司 内蒙古自治区呼和浩特市 010010)

摘要:当前城市轨道交通事业的建设已经发展到一个较高的层次,其中不同线路的连接工程也在不断被修整。在城市轨道交通事业的快速发展过程中,需要针对轨道交通内部的工程设备进行系统化的改造,确保各个结构位置的有效接缝连接,维持整体轨道交通的质量,防止后期轨道交通的使用寿命减少。进入新世纪以来,我国社会经济水平不断提升,推动我国各个城市迎来了轨道交通建设的热潮。本文简要地介绍了几种现阶段在城市地下轨道建设中被广泛应用的技术,并论述了各项技术的优缺点以及相关的适用条件。

关键词:城市;地下交通;施工技术

## 1 盾构区间隧道技术方法

### 1.1 浅埋暗挖法施工技术

浅埋暗挖施工技术,也被称为松散地层新奥法施工技术,其可以充分利用开挖面的空间约束作用和围岩的自撑作用,同时将锚杆与喷射混凝土作为支护措施,极大地提高了围岩结构的稳定性。另外,在实际施工过程中,通过合理的监控量测和调整,还可有效缓解地下围岩发生松弛或变形的现象。

在采用浅埋暗挖法施工时,其主要控制要点为:①管超前应用超前管棚注浆等技术,实现地层的超前支护,有效加固围岩,进一步提高围岩的稳定性,避免围岩发生坍塌;②严注浆完成超前支护工作后,立即开展注浆,保证浆液充满围岩缝隙,提高围岩的整体性,进一步改善围岩的自承能力;③短进尺每开挖一环,支护一环,在开挖过程中,严格控制每环进尺的长度,进一步提高围岩的稳定性;④强支护对于整个地铁隧道工程来说,初期支护承担着基本的荷载,可以说,初期支护能直接决定开挖初期地表沉降变形情况,所以,在开展软弱地层施工过程中,为了保证承载能力,必须提高初期支护的强度和刚度;⑤早封闭为了提高初期支护的承载能力,进一步满足具体的施工要求,施工过程中应做到每开挖一环、支护一环、封闭一环;⑥勤量测应用浅埋暗挖法开展施工时,现场监控测量非常重要,只有提高测量的准确性,才能更加及时、合理地进行指导,进而有效控制沉降变形。

### 1.2 盾构法

1.2.1 盾构法技术特点。这一技术在实践的过程中,主要是借助隧道全断面掘进机,该设备高度融合了机械掘进、电气控制、液压传动、信息收集和信处理等多个方面的技术,它能一次性实现对隧道的掘进,并可以运输掘进产生的土方,以及对开挖产生的洞壁进行支护。这一设备也是当前阶段全球最先进的隧道建设机械,最早诞生于20世纪50

年代,现阶段这一设备已经在国内外得到了非常广泛的应用。基于自身的特点,该技术可以划分为敞开式盾构和复合式盾构。敞开式盾构主要应用在岩石地层中,岩石的完整性越高越有利于其工作,其在工作的过程中使用皮带输送机运出挖掘出的土方,可以实现20km长度的连续掘进,在适当的维护之后能够达到30km的掘进长度,总体上适合进行长距离的掘进工作。其掘进速度为500~600m/月,从地下施工技术的角度来看,这已经是一个比较快的速度,能够有效缩短工期,提升地下工程建设经济性。采用这一技术通常要进行二次复砌,复砌方法为复合式衬砌。复合式盾构主要应用在软硬交替的地层中,如土层和岩层的混合地带,使用螺旋式输送机运送挖掘出的土方,其运送效率低于皮带输送机。这一技术理论上一次最大掘进长度为10km,但是根据国内已有的实践,其一次性最大掘进距离为3.6km。其掘进速度为200~300m/月,掘进速度较慢,施工工期较长。这一技术在开挖的过程中采用预制管片实现对隧道壁的支持,因此预制管片的质量将直接影响着隧道壁的支持效果。

盾构机在盾构支护下进行工程暗挖施工,不受地面交通、河道、航运、潮汐、季节、气候等条件的影响,能较经济合理的保证隧道安全施工。在整个施工过程可以实现自动化、智能化及远程控制。在松软地层中,具备经济、技术、安全等优越性。

1.2.2 盾构隧道结构设计方面。在开展项目设计过程中,需要解决异形盾构结构的以下问题:①管片厚度和宽度;②防水结构;③管片具体的分块和拼装方式。就目前来看,在实际施工过程中,设计单位倾向于逐渐增加管片的宽度,继而有效减少在特定长度范围内的接缝数量。但不管是盾构的灵敏度,还是最小曲线半径,都会限制管片宽度的增加。所以在实际设计方面中需要慎重考虑现场施工情况。

1.2.3 盾构隧道施工地面沉降控制。以往大多应用气压

平衡盾构的方式开展盾构隧道施工,如果在施工过程中遇到了软土层,就需要对地层土体进行改良,这样的施工模式较复杂,过程较繁琐,沉降量控制需要经验丰富人员控制。经过相关单位的探索和研发,新的注浆工艺应运而生,如同步注浆工艺及二次注浆等,从而有效控制了地层的沉降现象。

1.2.4 盾构隧道防水。盾构隧道的防水主要包含 2 个方面:管片结构的自防水及管片接缝的防水。其中,前者可以通过合理选择管片结构进行控制;后者是盾构隧道防水的重点控制内容。在我国大多数工程项目中,遇水膨胀橡胶密封垫是较常见的防水方法。在开展盾构隧道施工过程中,必须对管片的安装精度进行严格控制,以防止隧道防水能力受到影响。

## 2 结束语

综上所述,常见城市轨道交通地下工程施工技术主要有明挖法施工技术、浅埋暗挖法施工技术、盾构法施工技术,

相比之下,应用盾构法技术更加有效。但是由于我国在盾构机方面发展较晚,在设计盾构机时的参数与扭矩等需要参考发达国家,因此一直都缺少一套较为完善的盾构机设计技术。参考其他国家的设计理论,如果地质与隧道的具体条件有所变化,就无法确定设计工作的实际理论,因此,在实际应用该种施工技术时,仍需不断完善与改进。

## 参考文献:

- [1] 邹斌.城市轨道交通疏解工程施工技术要点分析[J].建筑技术开发, 2019 ( 19 ): 68 ~ 70.
- [2] 彭智佳.地铁工程土压平衡式盾构施工技术研究[J].低碳世界, 2017 ( 14 ): 196 ~ 197.
- [3] 何敏.城市轨道交通工程造价全过程的集成化管理分析[J].建筑技术开发, 2018 ( 15 ): 51 ~ 52.
- [4] 蔡毅飞, 郭欣.明挖法和局部盖挖顺作法地铁车站施工影响分析[J].安徽建筑, 2015 ( 4 ): 103 ~ 105.