

复杂地质条件下地铁盾构施工要点研究

沈梦尧

无锡地铁建设有限责任公司 江苏 无锡 214000

【摘要】随着城市化进程的加快,地铁作为现代城市交通的重要组成部分,建设规模不断扩大。在地铁工程建设中,盾构施工是一种常见的隧道施工方法,具有施工速度快、对周围环境影响小、安全可靠等优点。然而,在复杂地质条件下,盾构施工面临着诸多挑战,如地层复杂、地下水丰富、岩土力学性质变化大等,这些问题可能导致盾构隧道施工失败或出现质量问题。因此,研究复杂地质条件下地铁盾构施工要点,提高盾构施工的安全性和可靠性,对于保证地铁工程建设质量和安全具有重要意义,本文就此展开了探讨。

【关键词】复杂地质条件;地铁盾构;施工要点

引言

盾构施工的核心设备是盾构机,适用于地铁隧道掘进等施工,属于暗挖施工。盾构机在施工中主要依靠圆柱体钢制组件进行挖掘,挖掘方向等由隧洞轴线决定,圆柱体外部壳体被称为护盾,能够对挖掘过程中还未被衬砌的隧洞段提供临时支撑,代替承受周边土体、岩体压力,还能承受地下水的压力,甚至可阻挡地下水,避免施工受到环境干扰。施工中,挖掘、排土、衬砌等工序都将在护盾下完成。盾构施工借助盾构机能很好地应对复杂的地质条件,解决早期地铁施工中经常遇到的软土塌陷等问题,有效提高施工的安全性与顺畅度。为更好地适应各种复杂地质条件,满足不同地铁工程的施工需求,盾构机被开发出多种形式,比较常见有手掘式盾构、挤压式盾构、半机械式盾构、泥水加压盾构、土压平衡盾构、混合型盾构、异型盾构等。不同形式的盾构机在性能、规模、功能、适用条件等方面存在差异,要发挥盾构机的作用,为施工提供保障,必须结合客观条件对盾构机做出合理选择。

1 地质条件对盾构施工的影响

1.1 复杂地质条件的定义和分类

在地铁盾构施工中,复杂地质条件是指那些具有较高难度和挑战性的地质环境。复杂地质条件的定义和分类对于盾构施工至关重要。首先,我们需要了解何为复杂地质条件。这包括但不限于岩体的稳定性、地下水的涌入、地层的分布和性质、地表的情况等。其次,对复杂地质条件进行分类也是必要的。常见的分类方式包括地层类型、岩土性质、地下水位等。通过对复杂地质条件进行有效的定义和分类,可以帮助施工方更好地了解地质环境的特点和难点,从而采取相应的施工措施和应对策略。这可以为盾构机的选择和参数设置提供参考,帮助设计和施工人员进行支护结构设计,并在施工过程中合理应对土壤和地下水的处理,以降低盾构施工过程

中可能面临的地质风险。综上所述,对复杂地质条件的定义和分类对于地铁盾构施工至关重要,它可以为施工方提供重要的指导和决策依据,以确保施工的顺利进行。

1.2 不同地质条件对盾构施工的挑战

不同地质条件对盾构施工带来了各种挑战。首先,地质条件的复杂性会导致土体的坚硬程度、湿度和稳定性有所不同。在硬质土壤或岩石中推进盾构需要更强大的推进力和切削能力,而在湿润或松软的土壤中则需要更好的土体处理技术,以保持施工环境的稳定性。其次,地质条件的不均匀性会导致施工过程中遇到地层不连续、断层和岩溶等问题。这可能导致盾构机悬挂和故障,以及支护结构的不稳定,增加了施工的风险。此外,地质条件会影响泥浆循环系统的性能,不同地质条件下可能需要不同类型和质量的泥浆,以确保切削物和渣土的有效清除。因此,针对不同地质条件进行充分的地质调查和勘探,并制定针对性的施工计划和措施,以解决这些挑战,是确保盾构施工顺利进行的关键。

1.3 地质调查和勘探的重要性

地质调查和勘探在复杂地质条件下的盾构施工中具有重要性。首先,地质调查和勘探可以提供详细的地质信息,包括地层、土质、断层、岩溶等特征。这些信息对盾构施工的设计、施工计划和施工方法的选择起到至关重要的作用。其次,地质调查和勘探可以帮助评估地下水位、地下水文特征和地下水压力,从而为盾构施工提供必要的水文地质参数。这些参数用于设计盾构机的泥浆循环系统,并预测可能出现的水文地质问题。此外,地质调查和勘探还可以检测地下隧道中存在的地质风险,如岩层崩塌、水涌、地震活动等。通过充分了解并评估这些风险,可以采取相应的预防和应对措施,确保盾构施工的安全性和可靠性。综上所述,地质调查和勘探为盾构施工提供了宝贵的地质信息和水文地质参数,帮助设计方案和采取相应措施,从而应对复杂地质

条件下的挑战, 确保施工的顺利进行。

2 复杂地质条件下地铁盾构施工要点

地铁盾构施工是一种在地下进行隧道施工的方法, 其施工过程受到地质条件的影响较大。在复杂地质条件下, 如不良地质地段或城市活动断裂带等地进行地铁盾构施工, 需要更加注意施工要点, 以确保施工质量和安全。本文以某城市地铁工程为例, 探讨复杂地质条件下地铁盾构施工要点。

2.1 工程概况

某城市地铁工程位于城市中心区域, 施工地点地质条件复杂, 包括砂土、黏性土、粉质黏土等。其中, 部分地段存在不良地质, 如液化土层、软弱土层等。为了确保地铁盾构施工的顺利进行, 以下将围绕案例展开具体分析。

2.2 复杂地质条件下地铁盾构施工要点

2.2.1 合理选择盾构机

在地铁盾构施工中, 选择合适的盾构机是最关键的步骤。在面对复杂的地质环境时, 选择盾构机时应更为重视其适应能力和稳定性。在这个工程项目中, 对于地质条件不佳的区域, 建议选用具有较高支撑力和切削性能的盾构机, 以确保在恶劣地质条件下能够稳定地推进。

2.2.2 确定合理盾构姿态

盾构姿态描述的是盾构机在挖掘时的移动方向和斜度。随着我国隧道施工技术不断发展, 盾构机逐渐应用于城市地铁建设中。在复杂的地质环境中, 我们必须对盾构机的姿态进行精细的控制, 以防止因地质状况的变动导致的误差。由于地层情况、施工环境等因素影响, 会导致盾构姿态发生误差, 因此必须采取有效措施提高精度。在这个工程项目中, 我们根据地质条件的详细勘察, 制定了合适的盾构姿态控制策略, 以确保掘进的方向和坡度都是准确的。

2.2.3 科学配置辅助措施

辅助措施是提高地铁盾构施工效率和质量的重要

手段。在复杂地质条件下, 应根据实际需要对辅助措施进行科学配置。例如, 针对砂土层中盾构施工易出现的流砂现象, 可采用搅拌桩、旋喷桩等辅助措施进行加固。对于存在断裂带的区域, 可采用注浆、锚索等辅助措施进行加固。

2.2.4 精心组织施工

精心组织施工是确保地铁盾构施工顺利进行的关键。在复杂地质条件下, 需要对施工人员进行合理安排, 明确各自职责和 workflow。此外, 还需加强现场监测和管理, 对盾构掘进过程中出现的问题及时采取应对措施。例如, 在本工程中, 对掘进过程中出现的异常情况进行了及时处理和调整, 确保了施工的顺利进行。

2.2.5 加强风险管理

在复杂地质条件下进行地铁盾构施工, 风险管理是至关重要的。本工程中, 采用了风险评估和应急预案的方法, 对可能出现的风险源进行辨识、评估和监控。同时, 针对可能出现的突发事件制定了应急预案, 确保了在突发情况下能够及时采取有效措施进行处理。

3 结束语

总的来说, 在面对地铁地下复杂的地质环境时, 盾构技术无疑是最佳选择。其出色的环境适应性和多功能性能够有效地解决由复杂地质条件引发的问题, 并能自动完成隧道挖掘等多个施工环节。因此, 盾构技术具有极高的实用价值, 值得在更广泛的范围内推广应用。

【参考文献】

- [1]席岩.复杂地质条件地铁盾构施工技术要点及安全影响因素分析[J].福建质量管理,2020(15):181-182.
- [2]张凯.深圳复杂地质条件下地铁盾构施工的分析与探讨[J].城市建设理论研究,2014(36):5564-5565.
- [3]李艳斌.复杂地质条件下地铁盾构机施工技术及相关措施[J].商品与质量,2022(11):106-108.
- [4]林凯凯.地铁工程土压平衡式盾构施工技术要点分析[J].佳木斯职业学院学报,2018(11):486-487.