

地铁盾构施工中盾构机过站技术研究

郭江 吴亚楠 李恒

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450001

摘要：地铁盾构施工中盾构机过站技术是实现连续施工的关键。该技术主要基于盾构机的构造和工作原理，通过各种技术手段实现盾构机的移动和再次施工。这些技术手段包括盾构机的拆卸、运输、组装和调试，以及导轨和临时支撑的设置与维护等。通过对这些技术的深入研究和实践，我们可以进一步提高地铁盾构施工的效率和质量，缩短工期，降低成本，为城市的快速发展提供有力支持。

关键词：地铁盾构施工；盾构机；过站技术

引言：地铁盾构施工中盾构机过站技术研究是保障盾构法施工顺利进行的关键技术之一。盾构机在完成一段隧道施工后，需要从一个工作井移动到另一个工作井，实现连续施工。过站技术涉及盾构机的解体、运输、组装、调试等多个环节，对于提高施工效率、缩短工期、降低成本具有重要意义。在实际施工中，需要根据具体情况选择适合的过站技术，并严格遵循操作规程和质量标准，确保盾构机能够安全、高效地运至新的工作井，为隧道的顺利施工提供有力保障。

1 盾构机过站技术的基本原理

盾构机过站技术，是指在地铁盾构施工过程中，利用盾构机完成某一段隧道施工后，盾构机需要从一个工作井移动到另一个工作井，实现连续施工的一种技术。这一技术在盾构法施工中具有重要的地位，因为它可以显著提高施工效率，缩短工期，降低成本。盾构机过站技术的原理主要基于盾构机的构造和工作原理。盾构机是一种集开挖、支护、推进、出土等作业于一体的综合性施工机械，主要由刀盘、护盾、推进系统、排土系统等部分组成。在盾构机过站过程中，主要利用盾构机的推进系统、撑紧系统以及其它辅助设施来完成整个施工过程。盾构机过站技术的分类：（1）拼装式过站技术：这种技术是将需要移动的盾构机分段拆卸，然后通过运输设备将其运至新的工作井，并在井下进行组装。这种方法适用于长度较小的盾构机，但需要解决运输和组装过程中的各种问题。（2）整体式过站技术：对于大型或超大型盾构机，由于其尺寸和重量的限制，通常采用整体式过站技术。这种技术是在原工作井中完成盾构机的拆卸工作，然后将其整体提升至地面，再通过运输设备运至新的工作井。（3）旋转式过站技术：在某些特殊情况下，如工作井的间距较小，盾构机无法直接通过运输设备进行移动，这时可以采用旋转式过站技术。这种技

术是将盾构机在原地进行旋转，以适应新的工作位置。

（4）悬挂式过站技术：对于一些特殊地形的隧道施工，如山岭隧道，由于地面运输难度较大，可以采用悬挂式过站技术。这种技术是将盾构机悬挂于隧道顶部，通过隧道内部的运输设备将盾构机运至新的工作位置^[1]。总的来说，选择哪种过站技术取决于工程的具体条件、盾构机的尺寸和重量、地形地貌等多种因素。在实际施工中，需要根据具体情况进行综合考虑，选择最适合的过站技术。

2 盾构机过站技术的实施流程

2.1 施工前的准备工作

（1）地质勘察：在进行盾构机过站施工前，需要对地质条件进行详细勘察，了解地层结构、地下水位、岩石分布等信息，为后续的施工设计和设备选型提供依据。（2）施工组织设计：根据工程要求和地质勘察结果，进行详细的施工组织设计，包括盾构机的选型、施工工艺、进度安排、安全保障等。（3）设备选型与调试：根据施工组织设计的要求，选择合适的盾构机及其它辅助设备，并进行设备安装和调试，确保设备性能正常、安全可靠。

2.2 盾构机过站施工过程

（1）安装导轨及临时支撑：在盾构机移动路径上设置导轨和临时支撑，以确保盾构机在移动过程中的稳定性和安全性。导轨的安装要平整、稳固，与隧道轴线平行。（2）盾构机解体与运输：根据盾构机的尺寸和重量，以及工作井的实际情况，制定合理的解体和运输方案。将盾构机分为若干段进行拆卸，然后通过运输设备（如平板车、吊车等）运至新的工作位置。（3）组装与调试：在新的工作井中，将盾构机各段进行组装，并进行必要的调试工作，确保盾构机的性能正常、工作可靠。（4）推进与出洞：在完成组装与调试后，启动盾构

机的推进系统,使盾构机逐步推进至隧道作业面,完成过站施工^[2]。

2.3 施工后的收尾工作

(1) 清洗与保养:对盾构机进行清洗和保养,确保设备外观整洁、内部正常运行。对易损件进行检查和更换,对关键部位进行润滑和保养。(2) 拆解除障:对临时设置的导轨和支撑进行拆除,确保隧道的通行畅通。对盾构机进行故障排查和修复,确保设备能够正常运转。(3) 检测验收:对盾构机过站施工后的隧道进行质量检测和验收,确保隧道质量符合设计要求和使用寿命。同时对盾构机的性能和工作状态进行检查和验收,确保设备的可靠性。

3 盾构机过站技术的关键技术分析

盾构机过站技术是地铁盾构施工中的一重要技术,其关键技术包括盾构机解体与运输技术、组装与调试技术、推进与出洞技术以及导轨及临时支撑的设置与维护技术。这些关键技术的应用直接影响到盾构机过站施工的效率和质量,进而影响到整个地铁工程的进度和成本。

3.1 盾构机解体与运输技术

在盾构机过站过程中,需要进行拆卸和运输,因此盾构机的解体与运输技术是关键之一。为了确保盾构机能够安全、高效地运至新的工作井,需要根据盾构机的尺寸、重量以及工作井的结构,制定合理的解体和运输方案。首先,在解体过程中,需要注意保护盾构机的各个部件,避免损坏。这包括对刀盘、刀具、螺旋输送机等关键部件进行拆卸和清洗,以及对液压系统、电气系统等进行检查和维护。此外,还需要对盾构机的主体结构进行拆解,包括拆除前盾、中盾和尾盾等部分。在拆卸过程中,应遵循先易后难的原则,逐步拆解各个部件,同时确保操作人员的安全。其次,在运输过程中,需要考虑到安全性和稳定性。由于盾构机的重量较大,因此在运输过程中需要采取相应的措施,确保盾构机能够安全地运至新的工作井。这包括选择合适的运输工具,如大型平板车或专用运输船,以及制定详细的运输计划。在运输过程中,应遵循安全驾驶的原则,避免高速行驶和急刹车等危险行为。同时,还需要对运输路线进行评估,确保沿途的道路条件良好,避免因道路损坏或其他原因导致盾构机在运输过程中发生意外。此外,在运输过程中,还需要注意对盾构机的保护。这包括对盾构机的各个部件进行固定,防止在运输过程中发生晃动或碰撞。同时,还需要对盾构机进行防水、防潮处理,确保其在运输过程中不受环境因素的影响。在到达新的工作

井后,还需要对盾构机进行重新组装和调试,确保其能够正常运行^[3]。总之,在盾构机过站过程中,解体与运输技术是关键之一。通过制定合理的解体和运输方案,并采取相应的安全措施,可以确保盾构机能够安全、高效地运至新的工作井,为隧道施工提供有力保障。

3.2 组装与调试技术

在新的工作井中,对盾构机的组装和调试工作至关重要,因为这将直接影响到盾构机的性能、可靠性以及施工效率。为了确保盾构机能够在各种复杂环境下稳定、高效地运行,我们需要遵循严格的操作规程和质量标准,对各个部件进行精确的安装和调试。首先,在组装过程中,我们需要对盾构机的各个部件进行全面检查,确保其质量和性能符合设计要求。这包括对刀盘、刀具、推进系统、液压系统、电气系统等关键部件的检查。在安装过程中,我们需要严格控制各个部件的安装顺序,遵循先轻后重、先小后大的原则,确保各部件之间的连接紧密可靠。同时,我们还需要对安装过程进行实时监控,确保各部件的安装精度达到设计要求,避免因安装不当导致的设备故障。其次,在调试过程中,我们需要对盾构机的各项功能进行全面测试,确保其性能达到设计要求。这包括对刀盘的旋转速度、刀具的磨损情况、推进系统的推力、液压系统的工作压力、电气系统的电压稳定性等关键参数进行测试。在测试过程中,我们需要根据实际工况调整盾构机的工作参数,确保其在各种复杂环境下能够正常地完成各项施工任务。此外,在组装和调试过程中,我们还需要密切关注盾构机的工作状态,及时发现并解决可能出现的问题。这包括对盾构机的运行声音、振动、温度等异常情况进行监测,以及对盾构机的关键部件进行定期维护和保养。通过这些措施,我们可以确保盾构机在整个施工过程中始终保持良好的工作状态,为工程的顺利进行提供有力保障^[4]。总之,在新的工作井中,对盾构机的组装和调试工作是确保其性能正常、工作可靠的关键环节。我们需要严格遵循操作规程和质量标准,对各个部件进行精确的安装和调试,确保盾构机能够在各种复杂环境下稳定、高效地运行。同时,我们还需要密切关注盾构机的工作状态,及时发现并解决可能出现的问题,为工程的顺利进行提供有力保障。

3.3 推进与出洞技术

推进与出洞技术是盾构机过站技术的核心之一,也是最为复杂和关键的技术环节。在盾构机施工过程中,推进与出洞技术对于保证工程质量、安全和进度具有重要意义。为了确保盾构机能够顺利地

务,需要对推进与出洞技术进行深入研究和掌握。首先,推进过程中需要控制好盾构机的推进速度和推力。推进速度是指盾构机在施工过程中前进的速度,它直接影响到工程的进度。推力是指盾构机在推进过程中产生的向前的力,它决定了盾构机能否顺利地穿越土层。因此,在推进过程中,需要根据地质条件、隧道直径和长度等因素,合理选择推进速度和推力,以保证盾构机能够稳定地前进。其次,保持稳定的前进方向和坡度。盾构机在推进过程中,需要保持前进方向的稳定,以确保隧道的直线度。同时,还需要控制好盾构机的坡度,防止因坡度过大或过小而导致的隧道质量问题。在实际操作中,可以通过调整盾构机的姿态和推进参数,来实现前进方向和坡度的稳定控制。此外,还需要防止盾构机扭转和偏离轴线。盾构机在推进过程中,可能会受到土层条件、地质构造等因素的影响,导致盾构机发生扭转或偏离轴线。为了防止这种情况的发生,需要对盾构机的姿态进行实时监测和调整,确保盾构机始终沿着预定的轴线前进。出洞过程中,需要采取相应的措施,确保盾构机能够顺利地出洞,避免对洞口造成损坏或对周围环境造成影响。在出洞前,需要对洞口周围的地质条件进行详细的勘察和评估,制定出合理的出洞方案。在出洞过程中,需要严格控制盾构机的推进速度和推力,确保盾构机平稳地穿越洞口土层。同时,还需要对洞口周围的土体进行支护和加固,以防止洞口土体的塌陷和变形。

3.4 导轨及临时支撑的设置与维护技术

导轨及临时支撑的设置与维护技术在盾构机过站施工中起着至关重要的作用,它们不仅保障了施工的稳定性和安全性,还对整个工程的顺利进行起到了关键性的推动作用。首先,导轨的设置是盾构机过站施工的基础。导轨的设计需要充分考虑到盾构机的尺寸和重量,这是因为盾构机的尺寸和重量直接影响到导轨的承载能力。如果导轨的承载能力不足,可能会导致导轨的变形或者破裂,从而影响到盾构机的正常运行。此外,导轨的设计还需要考虑到隧道的坡度和方向,这是因为隧道的坡度和方向会影响到盾构机的移动速度和方向。如果

导轨的设计不合理,可能会导致盾构机在移动过程中出现偏离轨道的情况,从而影响到施工的准确性。其次,临时支撑的设置是保证隧道在盾构机过站施工过程中稳定性和安全性的重要手段。临时支撑的设计需要根据地质条件和施工要求进行,这是因为地质条件和施工要求会影响到临时支撑的稳定性和安全性。例如,如果地质条件较差,可能需要设计更为稳固的临时支撑;如果施工要求较高,可能需要设计更为精细的临时支撑。此外,临时支撑的设置还需要考虑到施工过程中可能出现的各种情况,例如盾构机的故障、施工人员的安全问题等,以确保在任何情况下都能够保证隧道的稳定性和安全性。最后,导轨及临时支撑需要进行定期检查和维修,以确保其稳定性和安全性。这是因为导轨和临时支撑在使用过程中可能会出现磨损、变形等问题,这些问题可能会影响到盾构机的正常运行和隧道的稳定性。因此,需要定期对导轨和临时支撑进行检查和维修,及时发现并解决问题,以确保施工的稳定性和安全性。

结束语

地铁盾构施工中盾构机过站技术的研究对推动盾构法施工的进步具有重要意义。通过对盾构机过站技术的深入分析,我们不仅掌握了关键技术的实施流程和要点,还明白了各种技术的应用条件和适用范围。这对实际施工中的方案选择、设备选型、施工组织等环节提供了有力支持,提高了盾构施工的效率 and 安全性。未来,随着技术的发展和工程需求的变化,盾构机过站技术仍有很大的提升空间,需要我们继续深入研究和实践探索。

参考文献

- [1]张秀云,苏峰.地铁盾构施工中的过站技术分析[J].工程技术研究,2023,8(1):143-144.
- [2]刘洋洋,杜克彬.盾构机过站技术在北京地铁施工中的应用[J].都市轨道交通,2022,35(1):106-110.
- [3]王超,赵宁.盾构机过站技术的难点及应对措施[J].城市轨道交通研究,2021,24(6):64-68.
- [4]王红,王志军.地铁盾构施工中的过站技术分析[J].建设科技,2020(18):92-94.