

地铁施工管理与施工技术分析

石少春

无锡地铁建设责任有限公司 江苏 无锡 214000

摘要：地铁作为现代城市轨道交通系统的核心组成部分，对于缓解城市交通压力、提升城市运行效率具有不可替代的作用。本文旨在探讨地铁施工过程中的关键技术及其管理策略，以提升地铁工程建设的质量、效率与安全性。通过分析地铁施工的特点，详细介绍了明挖法、暗挖法、盾构法及防水施工技术等关键施工技术，并深入探讨了完善施工管理制度、加强施工过程与安全管理、提升人员素质及加强施工现场风险管理等施工管理措施。旨在为地铁工程建设提供实践指导与理论参考。

关键词：地铁；施工管理；施工技术；分析

引言：随着城市化进程的加速，地铁作为高效、环保的城市公共交通工具，其建设规模日益扩大。然而，地铁施工具有工期长、技术复杂、安全风险高等特点，对施工管理与技术要求极高。因此，深入研究地铁施工管理与施工技术，对于保障工程质量、提高施工效率、确保施工安全具有重要意义。

1 地铁施工的特点

和一般建设工程比较，地铁建设的建筑特点主要体现在如下方面。第一，地铁建设存在着比较复杂多变的施工环境，特别是在部分沿海地区国家，轨道交通沿线存在的地质环境恶劣，如冲积平原地层土壤软硬相间，上部土壤比较疏松，有粘土、泥沙等，而下部土壤则是微风化岩、花岗岩等。在一些轨道交通建设项目设计时，可能会出现溶洞、断层等较为复杂的地质结构，增加了地铁建设项目设计的困难。第二，由于地铁工程在施工区的周边地理环境都相当复杂。地铁施工作为城市开发的主要方式，由于其实施多地处城市人口稠密、人流量较大的地底区，施工过程受到地表建筑和管线工程的多重制约，在实际施工过程中又面临着多种不确定性因素，所以，对地铁项目建设的专业性要求更高。第三，在地铁项目建设过程中，各个项目之间的配套和协作压力很大，轨道交通项目规模大、实施周期长，项目中参与的机构和单位也比较多，包括建筑设计、施工单位、监理等机构。为了确保项目顺利完成，需要在工程执行阶段进行不同项目部门、机构间的协调和配合。轨道交通建设项目施工单位与周边建设、管线经营企业都存在密切联系，所以，必须有效进行信息沟通和配合作业，防止轨道交通建设项目施工中对周围周边环境造成不良干扰^[1]。

2 地铁工程施工技术

2.1 明挖法

地铁工程施工中的明挖法是一种较为常见的施工技术。明挖法，顾名思义，就是在地面上直接开挖基坑，然后进行地铁车站或隧道等结构的施工。这种方法具有施工简单、直观的特点。施工人员会对施工区域进行详细的勘察和规划，确定开挖的范围和深度。接着，进行场地平整和围护结构的搭建，以确保周边环境的安全。在开挖过程中，会使用大型机械设备，如挖掘机等，快速地将土方挖出。要做好排水工作，防止地下水对施工造成影响。当基坑开挖到设计深度后，就可以开始进行地铁结构的施工，包括铺设底板、浇筑侧墙和顶板等。明挖法的优点在于施工速度快，工程质量容易控制。而且，由于是在地面上进行施工，施工人员的工作环境相对较好，也便于施工管理。然而，明挖法也有一定的局限性，比如会对地面交通和周边环境造成较大的影响，需要进行交通疏导和场地恢复等工作。

2.2 暗挖法

在地铁工程施工中，暗挖法是一种重要的施工技术。暗挖法主要是在不破坏地面环境的情况下，在地下进行隧道和车站等结构的施工。这种方法适用于那些地面交通繁忙、建筑物密集或者对环境要求较高的区域。暗挖法通常采用矿山法或盾构法等施工工艺。矿山法是通过人工或机械开挖的方式，逐步向前推进，同时进行支护和衬砌等工作。施工过程中，要严格控制开挖的尺寸和方向，确保施工的精度和安全。盾构法则是利用盾构机在地下掘进，同时完成隧道的衬砌工作。盾构机就像一个巨大的“钢铁蚯蚓”，能够在地下高效地挖掘隧道。暗挖法的优点在于对地面的影响较小，能够在不干扰地面交通和居民生活的情况下进行施工。同时，暗挖法可以适应不同的地质条件，具有较强的适应性。然而，暗挖法也存在一些挑战。施工难度较大，需要专业

的技术和设备。而且,施工周期相对较长,成本也较高。在实际施工中,施工人员会根据具体情况选择合适的暗挖法施工工艺,确保地铁工程的顺利进行。他们凭借着丰富的经验和精湛的技术,在地下默默耕耘,为城市的交通发展贡献着自己的力量^[2]。

2.3 盾构法

在地铁工程施工中,盾构法是一种极为高效且先进的施工技术。盾构法,就像是在地下开启一场神秘的冒险之旅。它主要是利用盾构机这个神奇的“地下巨龙”来进行隧道的挖掘工作。盾构机是一个庞大而复杂的机械装置,它有着坚固的外壳和强大的挖掘能力。当盾构机在地下向前推进时,它会一边切削前方的土体,一边将挖掘出的泥土通过传送装置运出隧道。在盾构机前进的过程中,还会同时进行隧道的衬砌工作。通过在盾构机尾部安装预制的管片,一片片拼接起来,就形成了坚固的隧道壁。这样既保证了施工的速度,又确保了隧道的质量和稳定性。盾构法的优点十分显著。它对地面交通和周边环境的影响极小,施工过程中几乎不会干扰到人们的正常生活。而且,盾构法施工速度快,能够大大缩短地铁工程的建设周期。此外,由于盾构机在地下进行全封闭施工,施工安全也得到了很好的保障。然而,盾构法也并非没有挑战。

2.4 防水施工技术

一般情况下,由于轨道交通车站的地下空间均位于正常地下水位以下,且地下水埋藏较深、水压高,使轨道交通施工时非常容易发生地下水、雨水渗漏的情况。为防止渗漏问题,施工人员必须做好对地铁施工文件的审查,对易发生地下水渗漏的部位进行防水措施。在地铁施工时,施工缝、变形缝、诱导缝等部位必须进行严密的防水措施,针对这些重点部位,应采用特殊的防水施工方法和防水材料,减少渗漏现象出现的可能性。例如,地下铁路工程施工中,必须进行混凝土防水体系的管理,提高止水节点等的安装要求,在后期工程建设中,重视防水建筑材料的选用和合理使用,防止主要构件发生开裂而导致的漏水问题。

3 地铁施工管理

3.1 完善地铁施工管理制度

在地铁施工这一复杂而庞大的系统工程中,完善施工管理制度是确保项目顺利推进、质量达标、安全可控的基石。具体而言,工程单位需深入调研项目特点,包括但不限于地质条件、周边环境、技术难度及工期要求等,以此为基础,量身定制一套全面而细致的施工管理制度。(1)明确项目总体目标,包括工程质量标准、

安全控制指标、环境保护要求及施工进度计划等,确保所有参与方对项目的最终愿景有清晰的认识。随后,制度需细化到每一个施工环节,详细规定各阶段的施工任务、技术标准、验收标准及资源配置,确保每一步都有章可循,有据可依。(2)责任划分是管理制度中不可或缺的一环。应明确项目经理、技术负责人、安全员、质检员等各岗位的具体职责与权限,形成责任到岗、责任到人的管理机制。通过建立有效的激励机制与问责制度,激发员工的积极性与责任感,确保施工任务的高质量完成。(3)施工管理制度还应包含应急响应机制,针对可能发生的施工事故、自然灾害等突发情况,制定详细的应急预案,并进行定期演练,以提高应对突发事件的能力,保障施工安全与稳定^[3]。

3.2 加强施工过程管理

在地铁施工的广阔舞台上,加强施工过程管理,合理选择施工方案,是提升工程质量与效益的双刃剑。这要求工程单位不仅要有高瞻远瞩的战略眼光,还需具备细致入微的执行力。第一,施工方案的选择需基于详尽的工程现场勘查与科学评估,充分考虑地质条件、环境制约、技术可行性及经济效益等多方面因素。通过多方案比选,采用最为合理、高效且环保的施工方式,如暗挖法、明挖法或盾构法等,确保施工过程中既能有效应对各种挑战,又能最大化资源利用效率。第二,施工过程中,管理人员应扮演好监督与协调的角色,加强对施工设备、材料的严格把关。从采购源头到使用现场,实施全过程质量控制,确保每一份材料、每一件设备都符合设计标准与施工要求,为工程质量奠定坚实基础,推行精细化管理,优化资源配置,通过精准计算与合理规划,减少材料浪费,提升资源利用效率。第三,还应注重技术创新与智能化应用,如引入BIM技术、自动化监测系统先进手段,实现施工过程的可视化、信息化与智能化管理,提高施工管理效率与决策科学性,为地铁工程施工质量与安全保驾护航。

3.3 做好施工安全管理

地铁工程作为城市建设的重大基础设施项目,其施工环境的复杂性与挑战性不言而喻,安全管理更是贯穿于整个施工过程的生命线。为了确保施工人员的安全与工程建设的顺利进行,必须构建一套全面、高效的管理体系。第一,管理人员应时刻保持高度的安全意识与责任感,加强对工程现场的全方位、全天候检查与巡视。通过定期与不定期的安全检查,及时发现并纠正施工中的不规范行为,预防潜在的安全隐患,建立健全安全隐患排查机制,对发现的问题进行分级管理,

迅速制定并实施整改措施,确保隐患得到彻底消除。第二,针对地铁施工中特有的高风险环节,如隧道开挖、盾构推进、高架桥施工等,需制定专项安全施工方案,并配备专业的安全防护设施与应急救援预案。通过加强施工人员的安全教育与培训,提升其自我保护能力与应急处理能力,确保在紧急情况下能够迅速、有序地撤离现场,减少人员伤亡与财产损失。第三,还应注重安全文化的建设,营造“人人讲安全、事事为安全、时时想安全、处处要安全”的良好氛围。通过举办安全知识竞赛、安全月活动形式多样的安全宣传教育活动,增强全体参建人员的安全意识与责任感,为地铁工程的顺利推进提供坚实的安全保障。

3.4 提高人员的素质

地铁工程施工中,从业人员的整体素质水平也是影响轨道交通工程施工效率的关键原因。所以,施工单位在平时管理工作中要重视施工基本素质的训练。第一,做好对施工人员的思想意识教育和观念培训工作,让施工人员通过培训能形成质量安全意识、责任意识等,以便于在工程实施过程中规范自己的施工行为,防止了不规范施工情况的发生。第二,提高施工的专业知识,强化施工的专业化训练。专业化培训重点是,通过对地铁的施工人员基本知识教学和训练,使施工人员的施工技术逐步提高,能在施工项目中发挥自身技术特长,并克服工程施工中存在的各类困难,提高地铁工程施工的综合质量。第三,工程管理方式和手段上的创新。地铁工程施工管理中应借鉴先进的科学管理思想,在实施中采取更多样化的科学管理方式,坚持全过程控制的思想,把施工控制知识融入地铁工程施工的各个环节之中,使施工控制的落实对其产生重要的制约和监管意义。

3.5 加强施工现场风险管理

在地铁施工的浩瀚挑战中,加强施工现场的风险管理不仅是项目成功的关键,更是对施工人员生命安全与社会责任庄严承诺。面对复杂多变的施工环境,我们必须构建一套全方位、多层次的风险管理体系,以应对潜在的安全威胁。第一,加强现场安全隐患的排查与治理是风险管理的基础。通过设立专业的安全巡查小组,

利用高科技监测手段与人工检查相结合的方式,对施工现场进行全面细致的隐患排查。一旦发现隐患,立即启动整改程序,确保隐患得到及时有效的消除。第二,对易引发安全事故的风险因素进行提前预测与分析是风险管理的核心。利用大数据、云计算等现代信息技术,对施工过程中的各项数据进行实时监控与分析,识别潜在的风险点,并制定相应的预防与应对措施,定期组织专家进行风险评估与讨论,不断优化风险管理策略。第三,当安全风险不幸发生时,快速响应与有效处理是减少损失的关键。因此,必须提前制定完善的应急处理方案,明确各级人员的职责与应对措施。一旦发生事故,立即启动应急预案,迅速组织救援力量,控制事态发展,防止事故扩大化。第四,加强施工监测也是风险管理的重要环节。通过安装监测设备、设立监测点等方式,对施工现场的位移、应力、变形等关键参数进行实时监测,为风险评估与决策提供科学依据,及时整理与分析监测数据,发现异常情况立即上报处理,确保施工过程的稳定与安全^[4]。

结束语

综上所述,地铁施工管理与施工技术是确保地铁工程建设顺利进行、质量可靠、安全高效的关键。通过不断完善施工管理制度、加强施工过程与安全管理、提升人员素质及加强施工现场风险管理,我们能够更好地应对地铁施工中的复杂挑战。未来,随着科技的进步与管理的创新,地铁施工管理与施工技术将不断向更高水平迈进,为城市公共交通的发展贡献更大力量。

参考文献

- [1]纪航.地铁施工管理与施工技术分析[J].工程技术研究,2019(16):152-153.
- [2]耿铭泽.浅析地铁施工管理与施工技术分析[J].价值工程,2019(23):198-199.
- [3]邓嘉宁.地铁施工过程中的防水技术分析[J].价值工程,2018(15):228-229.
- [4]刘雪峰.地铁项目施工管理和施工技术的研究[J].科技资讯,2020,578(05):93-94.