

关于轨道交通新线盾构基地工程筹划的思考

方章纬

宁波市轨道交通集团有限公司建设分公司 浙江 宁波 315101

摘要: 本文聚焦于轨道交通新线盾构基地工程筹划,深入剖析了其核心影响因素,涵盖工程条件、施工需求以及外部约束等方面。详细阐述了核心环节筹划方案,包括选址规划、功能分区、资源配置和施工衔接等。同时,对盾构基地的风险管控与优化措施展开探讨,识别了建设与运营阶段的常见风险,并提出了智能化管理和绿色化优化举措。此外,还探讨了技术创新与发展趋势,旨在为轨道交通新线盾构基地工程筹划提供全面的理论支持与实践指导。

关键词: 轨道交通;盾构基地;工程筹划;施工管理

引言:轨道交通作为城市交通的关键构成,其新线建设意义重大,而盾构基地工程筹划是保障新线顺利推进的核心环节。它不仅涉及工程条件、施工需求等内部因素,还受政策法规、环境保护等外部约束。科学合理的筹划能提升建设效率、保障施工质量、降低风险成本。在此背景下,深入探讨轨道交通新线盾构基地工程筹划,对于推动轨道交通建设高质量发展具有重要的现实意义。

1 轨道交通新线盾构基地筹划的核心影响因素分析

1.1 工程条件因素

工程条件是盾构基地筹划的基础,对布局和建设方式起决定性作用。一般盾构基地要满足特定条件,选择站点作为盾构基地时,前置条件是该车站结构开始施工前,需明确中板、顶板预留给盾构出土、管片下料孔的数量,且结构施工进度要比其他车站更早完成,如此才具备作为盾构始发基地的先决条件。因为盾构基地要尽早吊装盾构机及后配套设备到站台层做始发准备,若车站主体结构施工慢,其他车站可能先具备建立盾构基地的条件。地质条件是首要考量因素,不同地质层的稳定性、硬度、透水性差异大。软土地质下,盾构机掘进易出现沉降、偏移等问题,基地需配备更完善的盾构机检修和调试设施。地形地貌影响基地选址和布局,山区地形复杂、坡度大,会增加建设难度和成本,规划时要考虑场地平整和边坡支护。地下管线分布情况也不容忽视,需详细勘察其走向,合理规划基地布局,避免建设时破坏管线影响居民生活和工程进度;若车站是单始发基地,现场放置管片区域大约需500平方-1000平方,渣土坑存储量至少1500立方-2000立方。以宁波轨道交通8号为例,1.2米宽的管片,双始发车站2台盾构同时掘进,每台20环/天,每环占地6平方,场地需约500平方,每环出土40立方,需消纳渣土约1600立方。管片放置区域及渣

土坑区域要方便运输车辆进出,且与其他专业规划好施工路线,互不影响。盾构基地若为双始发基地,存放管片及渣土坑区域需相应扩大^[1]。此外,车站结构长度至少250m以上,才能满足双向同时配备一套完整的盾构掘进设备。

1.2 施工需求因素

施工需求决定盾构基地功能与规模。施工进度要求是关键,工期紧张时,基地要具备高效组装、调试和转运盾构机能力,缩短准备时间,保障按时施工。施工工艺影响基地筹划,不同工艺对场地、设备和人员要求有别。如泥水平衡盾构法施工,基地需配泥水处理系统,实现泥浆循环利用,这要求有足够场地布置设备。同时,物资供应需求不可忽视,盾构施工需大量管片、砂浆等,基地要合理规划存储区,建立高效配送体系,确保物资及时供应。

1.3 外部约束因素

外部约束涵盖政策法规、环保及社会影响等方面。政策法规对基地建设运营有严格规范,建设用地、环保审批等手续须完备,且要符合城市与土地利用总体规划,规避法律风险。环保是社会关注重点,基地建设和运营会产生噪音、粉尘、废水等污染,需采取降噪围挡、洒水降尘、废水集中处理等措施,减少对周边环境的影响。另外,基地建设会影响周边居民生活,如噪音干扰休息、交通拥堵影响出行,筹划时要加强沟通协调,采取措施减少不利影响,争取居民支持理解。

2 轨道交通新线盾构基地核心环节筹划方案

2.1 选址规划与可行性分析

选址规划是盾构基地筹划的首要环节,需综合考虑工程条件、施工需求和外部约束等因素。理想的选址应靠近轨道交通新线的起点或关键节点,以减少盾构机的转运距离和时间成本。同时,场地应地势平坦、开阔,

便于盾构机的组装、调试和存放,以及施工物资的运输和堆放。在选址过程中,还需进行详细的可行性分析,包括地质勘察、环境评估、交通影响分析等。地质勘察可了解场地的地质结构、地下水位等情况,为基地的基础设计和施工提供依据;环境评估可评估基地建设和运营对周边环境的影响,制定相应的环保措施;交通影响分析可预测基地建设对周边交通的影响,提出交通疏导方案,确保施工期间周边交通的顺畅。

2.2 功能分区与总平面布局

合理的功能分区和总平面布局是提高盾构基地运行效率的关键。根据施工需求,盾构基地一般可分为盾构机组装调试区、管片生产存储区、物资供应区、办公生活区等功能区域。盾构机组装调试区是基地的核心区域,应布置在场地开阔、交通便利的位置,便于大型设备的吊装和运输。管片生产存储区需配备管片生产车间和堆放场地,管片生产车间应具备良好的通风和采光条件,堆放场地应平整、坚实,确保管片的质量和安。物资供应区应靠近施工现场,便于物资的快速配送,同时要合理规划物资存储空间,提高物资的周转效率。办公生活区应与施工区域相对隔离,为员工提供舒适的工作和生活环境。在总平面布局上,各功能区域之间应通过道路或通道相连,形成便捷的交通网络,确保人员和物资的顺畅流动^[2]。

2.3 资源配置筹划

资源配置筹划包括人力、物力和财力等方面的规划。人力资源方面,根据施工进度和工艺要求,合理确定各岗位的人员数量和技能要求。盾构机操作人员、维修人员等需具备专业的技能和丰富的经验,可通过内部培训或外部招聘的方式确保人员素质。物力资源方面,需根据施工需求配备足够的盾构机、管片生产设备、运输车辆等。盾构机的选型应根据地质条件和施工要求进行,确保其性能满足施工需要。财力资源方面,要合理安排工程预算,确保资金的有效使用。在资源配置过程中,要注重资源的优化配置和动态调整,根据施工实际情况及时调整资源投入,提高资源利用效率。

2.4 施工衔接筹划

施工衔接筹划是确保盾构基地与轨道交通新线施工顺利对接的重要环节。在盾构机组装调试完成后,需制定详细的转运方案,包括转运路线、转运时间、安全保障措施等。转运路线应选择路况良好、交通流量较小的道路,避免在高峰时段转运,以减少对周边交通的影响。要与施工现场密切配合,提前做好盾构机接收准备工作,确保盾构机能够顺利进入隧道开始施工。在施工

过程中,还需加强与管片生产、物资供应等环节的衔接,确保管片和物资的及时供应,避免因供应不及时而影响施工进度。

3 轨道交通新线盾构基地风险管控与优化措施

3.1 常见风险识别

3.1.1 建设阶段风险

建设阶段存在多种风险,如工程地质风险,若实际地质情况与勘察结果不符,可能导致盾构机选型不当、施工工艺调整等问题,增加工程成本和工期。施工技术风险也不容忽视,盾构施工是一项复杂的工程技术,施工过程中可能出现盾构机故障、管片拼装质量问题等,影响施工进度和质量^[3]。建设阶段还存在安全管理风险,施工现场人员众多、设备复杂,若安全管理不到位,容易引发安全事故。

3.1.2 运营阶段风险

运营阶段的风险主要包括设备老化风险,盾构基地的设备和设施在长期使用过程中会出现磨损、老化等问题,若不及时进行维护和更新,可能导致设备故障,影响基地的正常运行。市场风险也是运营阶段需要考虑的因素,轨道交通建设市场受政策、经济环境等因素影响较大,市场需求的变化可能影响盾构基地的业务量和经济效益。

3.2 智能化优化措施

3.2.1 智能化管理系统

引入智能化管理系统可实现对盾构基地的实时监控和精细化管理。通过在基地内安装传感器、摄像头等设备,可实时采集设备运行状态、环境参数、人员位置等信息,并将数据传输至管理平台。管理人员可通过手机或电脑随时随地查看基地的运行情况,及时发现和处理问题。智能化管理系统还可实现设备的远程控制和自动化操作,提高工作效率和安全性。例如,通过远程控制盾构机的运行参数,实现对盾构机的精准控制;利用自动化仓储系统,实现物资的自动存储和配送。

3.2.2 绿色化优化措施

绿色化优化措施旨在减少盾构基地对环境的影响,实现可持续发展。在能源利用方面,可采用太阳能、风能等可再生能源,为基地的部分设备供电,减少对传统能源的依赖。在水资源利用方面,可建立雨水收集和中水回用系统,将收集的雨水和经过处理的中水用于基地的绿化灌溉、设备冲洗等,提高水资源的利用效率。还可通过优化施工工艺和设备选型,减少施工过程中的噪音、粉尘和废水排放,降低对周边环境的影响。

3.2.3 人员培训智能化措施

为提升盾构基地人员应对风险的能力,可采取人员培训智能化措施。利用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术创建逼真的施工场景模拟培训系统,让员工在虚拟环境中进行盾构机操作、故障排除等训练,提前熟悉各种复杂情况,提高实际操作技能和应急处理能力。同时,搭建在线学习平台,上传丰富多样的培训课程,包括安全规范、设备维护、新技术应用等内容,员工可根据自身需求随时随地学习,并通过在线考核检验学习效果。借助大数据分析员工的学习进度和薄弱环节,进行有针对性的辅导,全面提升人员素质,有效降低因人为因素导致的风险。

4 轨道交通新线盾构基地工程筹划的技术创新与发展趋势

4.1 智慧化技术应用

在信息技术迅猛发展的当下,智慧化技术在轨道交通新线盾构基地工程筹划中应用前景广阔且愈发深入。大数据分析技术如同精准“数据医生”,能对盾构施工产生的海量数据,如盾构机运行参数、掘进速度、地质变化数据等进行深度剖析,挖掘潜在规律与问题,为施工决策提供科学依据,避免盲目决策。虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术好似“透视眼”,可逼真模拟和直观展示盾构基地规划建设。规划者能在虚拟环境中提前发现布局不合理、功能冲突等问题并调整优化,提升规划科学性与合理性,减少实际建设返工浪费^[4]。人工智能技术宛如“设备守护神”,应用于盾构机故障诊断和预测维护时,借助机器学习算法分析设备运行数据,精准预测故障,实现及时维护,减少停机时间,保障施工连续性。

4.2 绿色低碳创新

绿色低碳已然成为未来轨道交通建设坚定不移的发展方向,盾构基地工程筹划也必须紧跟这一时代潮流。在基地建设过程中,积极采用绿色建筑材料是关键一步。像再生混凝土,它通过对废弃混凝土的再加工利用,不仅减少了对天然砂石等自然资源的开采,降低资源消耗,还减少废弃物的排放,对环境保护意义重大。环保型管材同样如此,其生产过程更环保,使用过程中也不会对环境造成污染。在施工工艺方面,大力推广绿色施工工艺迫在眉睫。盾构泥浆零排放技术能有效处理盾构施工过程中产生的泥浆,实现水资源的循环利用和泥浆的零排放,避免了对土壤和水体的污染。同时,加

强基地的绿化建设也不容忽视。增加植被覆盖率,不仅能美化环境,还能吸收空气中的有害气体,调节局部气候,改善基地的生态环境,为工作人员创造一个舒适、健康的工作场所。

4.3 标准化与模块化

标准化与模块化发展对于提升盾构基地的建设效率和质量具有不可忽视的重要作用。制定统一的建设标准和规范是基础,它就像一本精准的“建设指南”,明确规定了各功能区域的设计要求和施工工艺。从场地的布局规划到建筑物的结构尺寸,从设备的安装调试到施工流程的操作规范,都有详细的标准可依。这使得基地的建设更加规范化、科学化,避免了因标准不统一而导致的质量参差不齐和施工混乱问题。模块化设计则是一种创新的建设模式,它将盾构基地的各个功能区域划分为独立的模块,如盾构机组装调试模块、管片生产存储模块等。这些模块可以在工厂进行预制生产,利用工厂先进的生产设备和严格的质量控制体系,确保模块的质量和精度。然后,将预制好的模块运输到现场进行组装,就像搭积木一样简单快捷。这种方式不仅大大缩短了建设周期,提高了建设质量,还能降低建设成本,减少现场施工对环境的影响,实现了经济效益和环境效益的双赢。

结束语

轨道交通新线盾构基地工程筹划是一项复杂的系统工程,需要综合考虑多种因素。通过对核心影响因素的深入分析,制定科学合理的核心环节筹划方案,加强风险管控与优化措施,积极应用技术创新成果,可提高盾构基地的建设效率和运行质量,为轨道交通新线的顺利建设提供有力保障。未来,随着技术的不断进步和社会的不断发展,轨道交通新线盾构基地工程筹划将面临更多的机遇和挑战,需要不断探索和创新,以适应时代的发展需求。

参考文献

- [1] 龚丕哲.城市轨道交通运营管理的常见问题及解决建议[J].科技与创新,2022(11):58-60+63.
- [2] 梁正武.轨道交通新线调试运营管理与实施[J].价值工程,2022,41(17):24-26.
- [3] 李虹雨.城市轨道交通运营管理存在的问题与对策分析[J].产业与科技论坛,2022,21(08):229-230.
- [4] 戴翌清.城市轨道交通信号系统更新改造需求分析[J].城市轨道交通研究,2022,25(11):14-17+22.