

Research on Construction Organization of Long Distance Deep Buried Tunnel in Urban Construction Area

Chenghuan Lv

Zhejiang Huadong Engineering Consulting Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311100, China

Abstract

The growth of urban population and the rapid development of economy have put forward increasing requirements for urban water demand. The development of shallow and deep underground space becomes especially necessary when the above-ground space development of urban construction area is relatively saturated. As one of the important means to meet the demand of urban water supply, long distance and deep tunnel is of great significance in urban planning and construction. According to the present construction method, the best scheme of construction organization of long distance and deep buried tunnel should be studied by theoretical analysis.

Keywords

city; building urban areas; long distance deep tunnel; construction organization

城市建城区长距离深埋隧洞施工组织研究

吕呈欢

浙江华东工程咨询有限公司, 中国·浙江 杭州 311100

摘要

城市人口的增长和经济的快速发展对城市用水需求提出了日益增加的要求。在城市建城区地上空间开发相对饱和的情况下, 地下浅层和深层空间的开发变得尤为必要。其中, 长距离深埋隧洞作为满足城市供水需求的重要手段之一, 在城市规划和建设中具有重要意义。针对目前的施工方法, 应采用理论分析方法, 研究长距离深埋隧洞施工组织的最佳方案。

关键词

城市; 建城区; 长距离深埋隧洞; 施工组织

1 引言

城市建城区长距离深埋隧洞的施工组织涉及多个方面的考虑和决策。首先, 地质条件对于施工方案的设计和安全性起着至关重要的作用。复杂的地质情况和地下水位变化可能增加施工的难度和风险。其次, 长距离深埋隧洞的施工需要解决排水、通风、供电等技术问题, 以保证施工的顺利进行。最后, 还需要合理规划和管理人员的配备, 加强培训和技术支持, 确保施工人员的安全和施工质量。因此, 城市建城区长距离深埋隧洞施工组织的研究至关重要。

2 目的与方法

2.1 研究的目的和意义

在城市建设过程中, 长距离隧洞工程面临着复杂的地质条件、环境限制和交通等各种问题。因此, 对于城市建设区域进行长距离深埋隧洞工程的施工组织研究至关重要^[1]。

然而, 在城市建城区进行长距离隧洞工程的建设面临着复杂的地质条件、环境限制以及交通等问题。因此, 在隧洞工程的施工过程中, 采用先进的技术和管理措施也是非常重要的。这不仅可以降低施工风险, 保障施工人员的安全, 还可以减少对环境的影响。通过引入自动化设备和智能监测系统, 本研究的意义在于为城市的可持续发展提供有力的支持。长距离深埋隧洞的施工组织在选址和设计阶段需要充分考虑生态因素, 合理分析地下水资源的可持续供应能力, 确保隧道施工过程对生态环境的最小干扰。同时, 建立监测机制, 及时发现和解决可能导致生态破坏的问题, 确保项目的可持续发展。在施工过程中采用先进的技术和管理措施, 降低施工风险, 保障施工人员的安全, 减少对环境的影响, 进一步促进城市建设可持续发展。

2.2 采用的方法和研究过程

城市建城区长距离深埋隧洞施工通过梳理相关文献和专家经验, 深入研究城市建城区长距离深埋隧洞施工的理论基础。包括但不限于地质条件的分析, 隧洞施工方法的选择, 设备和工具的使用等。针对现有的理论综合分析并归纳总

【作者简介】吕呈欢(1988-), 男, 中国湖北黄冈人, 本科, 高级工程师, 从事水利工程施工、管理研究。

结,确定适合本研究对象的理论框架,并将其应用于实际工程中。研究团队前往实际工程现场进行观察和调研,深入了解地质情况、交通条件、环境限制等现场实际情况。帮助施工团队更深入地了解实际工程问题,还可以发现和解决在理论分析中可能遗漏的因素,对研究结果的准确性和可行性起到重要作用^[1]。施工团队通过收集历史施工数据、地质勘察数据及相关管线设备的技术参数,建立相应的数学模型和计算模拟内容,对长距离深埋隧洞施工组织进行仿真分析。数据模拟可以通过对各项参数进行调整来验证不同施工方案对于施工效率和工期的影响,并进一步确定最佳组织方案。同时,数据模拟还可以帮助评估预计施工过程中可能出现的风险和隐患,为工程保障提供合理的参考。

3 长距离深埋隧洞施工组织地最佳方案

3.1 分段施工和并行作业的方法,以提高效率和减少工期

在光面爆破前,需要进行充分的工程地质勘察和岩土力学分析,确定爆破参数和方案。通过采取适当的装药方式和配置合理的装药量,可以在保证安全的前提下提高开挖效率^[2]。同时,通过合理设计槽形和控制爆破参数,可以减少超欠挖的情况发生。施工单位应根据光面爆破技术特点,合理分段施工和并行作业,该方法主要通过正确选择爆破参数和合理的施工方法,分区分段微差爆破,达到爆破后轮廓线符合设计要求,临空面平整规则,其特点是在设计开挖轮廓线上钻凿一排孔距与最小抵抗线相匹配的光爆孔,并采用不耦合装药或其他特殊的装药结构,在开挖主体爆破后,光爆孔内的装药同时起爆,形成一个能够贯穿光爆炮孔且光滑平整的开挖面,以提高工作效率并减少工期。在光面爆破后,需要合理布置开挖轮廓线周边。例如,对于较硬坚实的岩石,可以选择进行修整,使得隧洞轮廓线更加圆滑,并降低后续施工难度。合理处理爆破后的碎石和渣土,及时清理出洞口或堆放区域,以保持施工现场的整洁和安全。在控制超欠挖量方面,施工单位应定期进行洞内巡视和测量,及时调整施工方案以减少超挖。当发生超挖情况时,可以采取适当的措施,如使用混凝土进行回填或修复,以确保隧道的开挖质量和结构完整性。在洞内出渣过程中,也需要合理安排出渣速度和选择合适的出渣路线。通过控制出渣速度,避免过快或过慢导致出渣效率低下或堵塞的问题。在设计出渣路线时,要考虑隧洞的平坦度、坡度、转弯半径等因素,选择最佳路线,以确保运输车辆的顺利行驶。同时,可运用环保技术对渣土进行分类、回收和再利用,以降低资源浪费和减少环境负荷。最后,隧道开挖过程中应重视安全管理工作。施工单位需建立健全的安全管理制度和安全操作规程,确保施工人员的安全,配备合适的通风设备,保持洞内空气流通,并提供必要的防护装备,保护施工人员免受灰尘和有害气体的影响。

3.2 根据不同断面和地质条件选择合适的掘进机械和施工方法

在城市建设中,长距离深埋隧洞的施工组织是一个重要的研究内容。隧洞的断面形状和地质条件对于选择合适的掘进机械和施工方法起着关键的影响^[3]。

首先,在选择掘进机械方面,需要根据隧洞的断面形状和地质条件进行合理选择。通常情况下,隧洞可以采用盾构机或钻爆法进行掘进。盾构机适用于较为坚硬的岩层或稳定的地质条件下,能够实现连续推进和土壤融合的掘进方式。而钻爆法适用于较为复杂的地质条件下,可以通过爆破来破坏岩石或土层,再进行清理和支护工作。

其次,对于不同断面形状的隧洞,也需要采用不同的施工方法。例如,在正圆形断面的隧洞施工中,可以采用全断面法进行掘进,即一次性将整个断面开挖完成。全断面法主要适用于Ⅰ~Ⅲ类围岩,有时也用于Ⅳ类围岩,前提是在开挖过程中这种围岩能自稳。当断面在50m²以下,隧道又处于Ⅲ类围岩地层时,为了减少对地层的扰动次数,在采取局部注浆等辅助施工措施加固地层后,也可采用全断面法施工。而在不规则断面的隧洞施工中,则需要采用分段施工的方法,即将隧洞分成若干个小段进行掘进,再进行连接和修整。这种方法可以适应不同地质条件下的掘进需求,同时也能够降低风险和提高施工效率。

最后,针对复杂的地质条件,在施工组织中还需要考虑安全和支护措施。在盾构机掘进过程中,要根据地质预报信息做好掘进参数的调整,并及时采取支护和排水措施,以保证隧洞的安全施工。对于钻爆法掘进,需要对掘进进度进行合理安排,避免因连续爆破或大振动引起的岩层破裂^[4]。支护工作也是关键的一环,采用喷射混凝土、钢拱架等方式进行隧洞的支护,确保隧洞的稳定和安全施工。在长距离深埋隧洞的施工组织中,还需要充分考虑施工期限和资源管理问题。通过合理制定施工计划,根据隧洞长度和地质条件确定施工速度和人力机械配置,以确保工期的合理控制。

3.3 处理隧洞施工中的通风和供电等问题

对于通风问题,在隧道作业环境中,需要控制粉尘、瓦斯、一氧化碳等有害气体的浓度。根据标准要求,每个工人每分钟应获得4m³的新鲜空气。因此,在施工组织中,应合理配置通风设备,并进行专人管理。通风管道的进出口应保持畅通,不得有任何阻塞。在施工过程中,可以采用湿式凿岩机等工艺,减少粉尘浓度,提高作业环境的清洁度和通风效果。

在供电方面,隧道施工需要独立的供电线路来满足照明和操作设备的需求。为确保供电的安全性,电线应悬挂并采用封闭式熔断器进行保护。根据作业地段和成洞地段的不同,需要对各部位的照明电压进行合理设置。在检修电器和照明设备时,必须切断电源,并严格遵守相关操作规定,确保施工人员的安全。

3.4 合理规划和布置设备和管线

在长距离深埋隧洞的施工组织中,需要合理规划和布置临时设施、设备和管线来确保施工的顺利进行。针对洞内临时设施,包括高压电缆、低压照明线路、高压动力线、通风管路和抽排水管路等。为了满足洞内施工照明的需求,可以采用36V低压电路进行照明布置。同时,在施工现场应设置大型蓄水池,满足施工的用水需求。在通风方面,根据现场施工实际情况和规范要求,可计算出需要安装一台 $2 \times 110\text{kW}$ 轴流式通风机于隧道施工端口,通过压入式送风方式实现通风效果。通风管道可以采用直径为1800mm的拉链式软风管,将通风管安装在起拱线的位置上,以确保空气畅通。在设备和管线的布置方面,需要根据施工需求和安全要求进行合理规划。设备的布置应考虑到施工的连续性和效率性,同时也要充分考虑设备的可靠性和维修便捷性。管线的布置需要遵循可用空间的限制,同时也要确保施工人员的安全和通行便利。排水管路的设置应合理,防止积水对施工造成不利影响^[1]。各种管线的布置需要符合相关规范和标准,通过采用低压电路照明、引入轴流式通风机送风、拉链式软风管通风等措施,满足施工过程中的照明、用水和通风需求。同时,在设备和管线布置方面,需根据施工需求和安全要求进行规划,确保设备的连续性和效率性,管线的通畅和安全性。

4 结果和讨论

4.1 分析研究结果

城市建城区长距离深埋隧洞的施工组织研究对于保证工程的顺利进行具有重要的目的和意义。目的在于通过研究,提供科学、高效的施工方案,实现施工效率的提升,工期的缩短,并解决施工过程中可能遇到的各种问题。这将为城市建设提供更可靠、安全、经济的长距离深埋隧洞工程。城市建城区长距离深埋隧洞施工组织研究分析结果表明,通过采用综合性的研究方法和详尽的研究过程,能够提供科学、高效的施工方案,并解决施工过程中可能遇到的各种问

题。此研究成果将为城市建城区长距离深埋隧洞工程的顺利进行和完成提供有力的支持,确保工程的可靠性、安全性、经济性。

4.2 讨论具体方案的可行性和适用性

第一,在分段施工和并行作业方面,该方案具有很高的可行性和适用性。通过将长隧洞划分为若干个合理的施工段,不同的施工段可以同时进行施工,从而提高施工效率,并且减少了工期。此外,采用并行作业的方法可以确保各个施工段之间的协调与衔接,进一步提高工程的整体效率;第二,在根据不同断面和地质条件选择合适的掘进机械和施工方法方面,该方案也具备很高的可行性和适用性。针对不同断面和地质条件的变化,选用适合的掘进机械和施工方法,可以确保施工的准确性和灵活性。这样可以有效应对不同地质条件的挑战,提高施工的质量和效率;第三,在处理隧洞施工中的排水、通风和供电等问题方面,该方案也是可行且适用的。通过合理规划和布置排水系统,可以及时排除隧洞施工中的积水,并确保施工现场的安全性和稳定性。同时,通过科学设计通风系统,可以有效解决施工中的空气污染和通风不畅的问题。

5 结语

总结来说,城市建城区长距离深埋隧洞施工组织研究的具体方案在分段施工和并行作业、选择合适的掘进机械和施工方法、处理排水、通风和供电问题、合理规划和布置设备和管线以及施工安全管理制度的执行等方面具备较高的可行性和适用性。这些方案的实施将有助于提高施工效率、减少工期,并确保施工的安全和顺利进行。

参考文献

- [1] 张锦坤.水利工程输水隧洞施工开挖与衬砌技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8):103-106.
- [2] 蔡贤俊,何俊明.输水隧洞仰拱衬砌快速封闭施工技术[J].建材与装饰,2021,17(28):147-148.
- [3] 张奇智.输水隧洞IV级围岩涌水段注浆堵水治理方案研究[J].水利天地,2021,4(1):147-149.