

复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工技术

贺文喆

吉林交通职业技术学院 吉林 长春 130015

【摘要】：随着城市化的进一步发展和推进，加强城市交通运输网络的优化建设势在必行，由于铁路隧道施工是城市交通网络建设中的重要一环，所以在进行城市交通建设时加强复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工中各项技术的应用效率非常必要。基于此，文章根据相关施工概况结合具体的数据信息进行综合分析，进而对施工过程中可用技术进行研究，以供参考。

【关键词】：复杂地质条件；大跨径地铁隧道施工；隧道施工技术
引言

在复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工过程中，相关技术手段的应用能够影响整体施工建设质量和效果，为了保障地铁隧道施工的整体安全性和稳定性，相关从业人员需要积极研究并合理应用施工技术。通过使用先进的技术手段充分规避复杂地质条件下的施工问题和安全隐患、进行完善的地铁隧道施工，从而有效提升城市中的地铁隧道交通稳定性。

1 复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工概况

1.1 工程建设基本情况

以某城市地铁2线在市中心段的施工为例，工程项目整体约337米，长度采用的是大跨径地铁线路，跨径达到了18米，开挖面积193.4平方米，最大埋深约21.2米，开挖土石方量达到4660.34立方米，是全线施工难度最大、施工风险最高的区域^[1]。隧道所处区域地下水水位的埋深较浅，稳定水位埋深在零到4.5米之间，地下水水位的变化与地下水赋存、补给和排泄关系密切相关。区域内的地下水分为两种类型，一是第四系孔隙水，该类型与地表水联系密切，赋存于第四系海陆交互沉积砂层、淤泥砂层以及冲洪积中细粗砂层中，含水性状与砂的形状和颗粒级配等密切相关，冲洪积土层透水性差，全风化和残积土层相对不饱水，第四系孔隙水的地下水位相对统一，呈现微承压状态。二是基岩强裂隙水，分布在风化裂隙发育岩石强风化带和中风化带，微风化带岩层中节理裂隙略发育呈封闭状态，可以将其看作弱透水层^[2]。在落实施工技术应用之前，对工程建设中的各项基本要素和参数进行充分了解和把控有助于提高后续施工操作效率和准确性，为了实现施工技术高效应用相关人员应该事前了解情况。

1.2 技术应用监测内容

对该隧道开挖的主要监测内容有挖孔桩顶沉降、挖孔桩水平位移、坑周地表沉降、既有站场股道沉降水平位移。监测周期在挖孔桩顶沉降时从开挖至底板浇筑完毕，采用SI水准仪和水准尺等相关设备每天监测一次^[3]。在工程建设过程中进行数据监测时，工作人员应该注意对地铁隧道上方地表进行定期定点观测，确保能够实时掌控施工过程中地表沉降变化情况。与此同时，技术人员还应该对洞内拱顶沉降情况及相关数据参数进行及时观测和监控测量，以确保施工安全性和技术应用有效性。总的来说，在复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工过程中进行相关数据监测的主要原因是对于坑基开挖过程中的沉降问题进行监测和控制，从而避免施工建设产生问题，所以在此过程中工作人员需要充分利用各项监测设备定期进行细致的施工建设和技术应用监测，确保施工工作能够规避各项因素的干扰，使整体的施工能够按照设计规划顺利落实，推进地铁隧道施工技术的应用优化，为工程施工发展添砖加瓦。全面完善技术应用监测，推进施工技术的应用改进，在全面地检测内容支持作用下，操作人员将会更加规范地进行施工作业，地铁隧道施工的相关技术管理工作也能够更加顺利地展开落实。同时，复杂地质条件为地铁隧道施工建设和施工技术应用带来的负面影响，也会在很大程度上得到缓解和消除。

2 复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工技术应用

2.1 桩体加固技术

桩体加固技术主要涉及到的内容为搅拌桩和旋喷桩对地铁隧道地层的加固，在利用桩体加固技术进行操作的过程中，能够有效规避复杂地质条件以及大跨径地铁隧道施工带来的影响和阻碍。在具体的工作过程中，从经济性角度出发进行分析，工作人员可以在地表以下合适的深度设置孔桩，在此基础上，利用实桩对地铁隧道上方的拱顶以上泥沙层进行加固，通过设置厚度5到7米、面积500平方米左右的加固层来对隧道拱顶以上泥沙层进行充分的固定以提高施工稳定性。除此之外，在利用桩体加固技术进行施工建设的时候，工作人员还应该注意对相关技术应用要点进行充分重视。其中，对于搅拌桩和旋喷桩技术的应用工作人员应该充分了解其应用参数，在利用技术进行施工的过程中，对搅拌桩的桩径和咬合方式以及桩间咬合距离等相关要素进行合理的数据设置，对钻机工作速度和搅拌转速等进行控制，科学设计空桩和实桩的位置，从而确保施工技术能够充分发挥其优势作用，为地铁隧道施工的高质量建设提供助力。综上，利用桩体加固技术进行复杂地质条件下的大跨径地铁隧道施工时应该根据技术应用要点进行科学加固施工，确保技术应用能够发挥理想效果。桩体加固技术的应用优化对于复杂地质条件下的相关施工稳定性建设有着不容忽视的重要作用，高效利用该技术进行施工将会为工程建设带来意想不到的优质成果。

2.2 导管施工技术

导管施工技术的应用能够在很大程度上避免复杂地质条件下进行大跨径地铁隧道施工时出现浅埋地层塌方问题，在导管施工技术的支持下相关施工工作的安全性能够得到充分保障。应用导管施工技术进行施工操作需要选择型号合适的大管棚和小导管注浆进行配合，从而实现超前支护的设置，进而结合双侧壁导坑法落实地铁隧道施工作业^[4]。综上所述，导管施工技术应用过程中主要涉及到大管棚施工和双侧壁导坑法使用。其中，在进行大管棚施工的过程中，工作人员应该明确钻孔工作的方位从竖井朝着隧道钻进，借助竖井的特性对钻孔工作进行位置和角度的设置。在此基础上，工作人员还应该结合管棚材质和形状的特点在规避浆液前冲问题的情况下将管棚打入墙体。除此之外，还需要进行溢浆孔设置，并在施工过程中使用梅花形溢浆孔布局形式，确保孔径和孔间距等相关要素的数值范围达到预定标准。不难看出，在利用导管施工技术进行大跨径地铁隧道施工建设的时候，工作人员需要精准控制钻孔工作的相关参数，并且在技术应用过程中根据地质条件选择恰当方式进行打孔和大管棚施工。

2.3 双侧壁导坑法

根据上节内容叙述可知，在复杂地质条件下进行大跨径地铁隧道施工的时候，双侧壁导坑法是至关重要的一项施工技术手段。在应用双侧壁导坑法进行隧道建设的过程中，工作人员需要在确保拱顶地层加固工作在桩体加固和导管施工技术支持下全面完成，才能进一步实施隧道开挖作业。就双侧壁导坑法的应用而言，工作人员需要在隧道

断面上进行恰当的区域分割,并根据不同区域进行合适的施工建设,从而在最大范围内消除地铁隧道施工过程中的安全隐患。在科学合理的双侧壁导坑法应用过程中,隧道拱顶的沉降问题将会得到充分缓解,所以为了保障施工技术应用科学性,工作人员需要在事前制定科学全面的施工方案,借助完善的进洞方案提高施工技术应用的安全性。在设计施工技术的时候,工作人员可以根据实际的地质条件、复杂程度和施工建设需要设计多个方案以供施工选择。一般情况下,工作人员可以根据具体情况进行方案筛选,采用最优方案进行隧道建设施工。通过科学合理的设计和规范的技术应用,复杂地质条件下的大跨径地铁隧道施工技术应用效果将得到优化改善、整体工作也将会获得优质的成果,进而有效改善复杂地质条件下的隧道施工技术应用效果。可见,使用双侧壁导坑法进行施工优化能够使铁路隧道施工建设得到高效发展,有助于推进城市化交通建设的进步。

3 复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工技术应用经验

3.1 全面提高施工建设安全性

保障施工建设工作的安全性,是在复杂地质条件下的大跨径地铁隧道工程中使用施工技术的主要工作目标之一,为了全面提高施工建设的安全性,工作人员应该从大跨径地铁隧道施工技术应用过程中吸取经验,从而为施工安全的进一步发展提供参考意见。具体来看,以复杂地质条件中的富水淤泥层地段和其他相关难度较大的施工为例,技术人员在施工建设过程中要保障工作的顺利安全,所以在富水淤泥层地段等复杂地质条件下进行地铁隧道施工,需要全面加强工程建设的防水性能,从而提高工程施工的抗渗漏能力,进而避免施工过程中出现隧道坍塌等安全事故。由此可知,复杂地质条件下进行地铁隧道施工技术应用的过程中相关人员需要根据实际的地质情况进行合理的工作优化研究,比如对于富水淤泥层等复杂地质情况,应该采用搅拌桩和旋喷桩进行加固改良的手段来消除施工过程中的安全隐患,从而有效避免隧道坍塌事故。在地铁隧道的施工建设安全性保证方面,工作人员需要投注足够的注意进行提升,在最大程度上规避复杂地质条件带来的施工难题,从而为后续的地地铁隧道使用提供保障。总体而言,在复杂地质条件下进行大跨径地铁隧道工程施工建设时,相关技术人员需要对施工的地质条件进行一定的了解,从而结合工作需要选取合适的施工技术进行地质条件优化,为整体的工程建设施工提供良好的基础条件。

3.2 充分控制地表沉降等问题

沉降问题是地铁隧道施工建设过程中对技术应用和施工工作影响较大的问题之一,结合工作经验进行综合分析,由于复杂地质条件下进行落实的大跨径地铁隧道工程相对而言产生地表沉降问题的概率更高,所以在施工过程中相关人员需要灵活应用各项施工技术合力控制地表沉降,在最大程度上避免地表沉降为地铁隧道施工造成阻碍和损失。具体来看,工作人员可以利用大管棚来进行地铁隧道施工过程中的地表沉降控制。与此同时,由于复杂地质条件下的大跨径地铁隧道

工程建设过程中,利用大管棚进行优化工作的难度会有所上升,在复杂地质条件下,大管棚的支护措施可能出现偏孔等问题,所以为了避免技术应用产生问题并有效保障管棚布置工作的整体效果、发挥其优势作用,工作人员需要在设置管棚的过程中充分重视钻孔工作,确保钻孔方向能够得到充分保障,从而确保管棚设置工作的稳定性。彻底地解决地表沉降等相关地址问题有助于降低复杂地质条件对大跨径地铁隧道施工技术应用效率的影响,在合理的解决和优化措施帮助下,相关施工建设技术能够得到更好地使用、发挥更加显著的优势作用。总之,在复杂地质条件下进行大跨径地铁隧道施工技术应用时,相关人员需要结合地表沉降问题严重程度进行合理的处理、落实,并且在进行处理时,应该结合复杂地质条件的特性和技术应用要求进行工作调整,通过严谨的施工技术操作保障工程质量。

3.3 积极完善施工技术的设计

要想实现复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工技术的高效应用,在设计方面进行工作优化必要性很高,所以为了进一步降低地铁隧道施工过程中的洞身变形和地表沉降等问题,相关人员应该优化施工设计,加强对技术手段的应用落实规划^[5]。就实际的复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工而言,设计人员应该在进行工程建设之前结合施工需要进行科学的施工设计。例如,在以双侧壁倒坑为主要设计骨架的施工设计完善过程中,工作人员不需要根据常规工作经验将地表沉降的数值范围规划在16毫米左右,而可以利用双层临时仰拱的设计来有效降低隧道洞身施工过程中的难度。通过利用双侧壁导坑的相关要素进行施工设计优化,有助于提高工作人员对隧道洞身的横向收敛控制力度,能够推进相关施工建设工作进一步发展。当然,在实际建设过程中,设计人员根据地质条件的实际情况和地铁隧道施工建设的具体需要进行妥善的设计、调整,确保最终形成的施工设计方案符合工作需求,能够引导施工人员通过合理工作实现高效率的技术应用和优质地铁隧道建设。由此可见,在复杂地质条件下进行大跨径地铁隧道工程建设过程中,要想实现高效的技术应用水平,需要充分完善施工设计,确保施工工作和技术应用能够在建设过程中有序落实,需要注意的是,工作人员应该在充分了解施工需求和技术应用需要的前提下进行设计优化,改善施工技术使用效果,促进在复杂地质条件下的隧道施工发展。

4 结语

地铁隧道施工中,往往面临着多种复杂的地质环境和条件,倘若施工技术不符合规范,很容易发生各种各样的问题,甚至是事故。结合以上叙述进行综合分析不难看出,在复杂地质条件下进行大跨径地铁隧道施工的过程中,技术手段的应用非常重要。为了全面提升地铁隧道施工建设的质量效率,工作人员在实际建设过程中,应该根据工程施工实际需要进行综合分析,进而选择合适的施工技术进行科学合理的高效建设,并根据实际的技术应用经验,对后续工作进行合理调整以促进地铁隧道施工进一步发展。

参考文献:

- [1] 任大广.复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工技术的应用探究[J].中国高新科技, 2021(16):2.
- [2] 杜斌.复杂地质条件下大跨径地铁隧道施工技术探析[J].华东科技:综合, 2020(2):1.
- [3] 楚现柱.复杂地质条件下地铁矿山法隧道施工技术研究[J].中华建设, 2020(31):2.
- [4] 张为善.探讨复杂地质条件下隧道坍塌原因以及处理技术[J].建筑工程技术与设计, 2017, 000(036):341.
- [5] 陈晓忠.复杂地质条件下重叠隧道进洞施工技术[J].铁道建筑技术, 2019(9):5.

作者简介:贺文喆(1993-),女,满族,吉林白山人,职称:助教,学历:硕士研究生,单位:吉林交通职业技术学院,邮编:130015,研究方向:地下工程。