近临地铁区间隧道、车站高架桥桩基套管全回转钻机成孔施工技术

毛磊

中国水利水电第四工程局有限公司 浙江 杭州 310000

摘要：为解决近临地铁区间隧道与车站高架桥桩基施工中的技术难题，提高施工效率与工程质量，以套管全回转钻机成孔施工技术为核心加强施工优化与决策。本文分析了近临地铁区间隧道与车站高架桥桩基施工的特点，研究了套管全回转钻机成孔施工技术在其中的具体应用，提出了基于技术优化的施工方案，并对施工中可能遇到的问题进行了应对策略分析。研究认为，通过套管全回转钻机成孔施工技术的应用，在近临地铁区间隧道、车站高架桥桩基施工中，能够有效提升施工效率，保障工程质量及施工安全，为城市交通建设提供技术支持。

关键词：近临地铁；高架桥桩基；套管全回转钻机；施工效率；工程质量

引言

随着城市交通的高速发展，我国的城市地铁项目日益增多，近临地铁区间隧道、车站高架桥桩基套管全回转钻机成孔施工技术便是其中之一。在城市地铁建设中充分应用套管全回转钻机成孔施工技术能够使近邻地铁高架桥建设中的很多技术问题和施工难题得到有效解决。套管全回转钻机成孔施工技术在复杂环境下存在着效率高的优势，很多城市近邻地铁项目，都对套管全回转钻机成孔施工技术进行了广泛应用。有效提高了成孔效率，降低了施工安全问题的发生率。本文所研究的，主要将套管全回转钻机成孔施工技术当作提升近邻地铁等复杂环境下施工效率及安全为关键，在此基础上探讨，针对近临地铁区间隧道、车站的高架桥桩基施工中的技术应用和优化策略。与此同时，还包含了对施工中可能遇到的问题及应对措施的分析。即经过套管全回转钻机成孔施工技术将地质条件（地下水丰富、岩溶强发育）、施工空间、相互影响等各环节技术问题有关因素，为施工提供决策信息，对施工效率及工程质量特征进行分析。经过套管全回转钻机成孔施工技术应用，使施工安全、效率以及工程质量愈加提升。同时也有效促进了城市交通、施工技术等方面的发展。

1 近临地铁区间隧道与车站高架桥桩基施工现状及特点

1.1 近临地铁区间隧道施工特点

近临地铁区间隧道施工具有一系列独特的特点，这些特点对施工技术提出了更高的要求^[1]。首先，由于隧道紧邻现有地铁线路，施工过程中必须确保对运营中的地铁线路影响最小，这要求施工技术必须精准控制，以避

免对周边土体和结构造成扰动，例如对地铁的沉降变形值控制在3mm以内。其次，施工空间受限，设备布置和操作空间有限，这增加了施工的难度和复杂性。此外，地质条件的复杂性也是一个重要特点，不同的地质条件对隧道施工的安全性和稳定性提出了挑战。因此，施工单位需要采用适应性强、精度高、安全可控、经济性强的施工技术，如套管全回转钻机成孔技术，以确保施工效率和工程质量，同时保障施工安全。

1.2 近邻地铁、车站区间高架桥桩基施工特点

桩基要求高，承载力强，成桩难度大，桩基施工对周边构筑物影响严重。施工精度控制要求严格，与地铁区间隧道施工相互影响。桩基本身有着高承载力和高稳定性等多项优势，利用套管全回转钻机成孔施工技术有利于提升桩基施工质量^[2]和施工安全控制。在对近邻地铁、车站区间高架桥桩基施工加强精度及安全控制基础上保证施工，推动桩基的高效发展。这样，近邻地铁、车站区间高架桥桩基施工可以大幅减少施工中可能会产生的安全问题，并且采用套管全回转钻机成孔施工技术，能够实现高质量桩基的效果，大幅加强了桩基施工水平^[3]。只有在此基础上，近邻地铁、车站区间高架桥桩基施工，确保桩基符合高标准及周边构筑物安全保障要求。

1.3 套管全回转钻机成孔施工技术特点

套管全回转钻机成孔施工技术以其高效性和适应性强而著称。这项技术能够在不同地质条件下稳定作业，特别是在近临地铁区间隧道和地铁车站高架桥桩基施工中，能够减少对周围环境的影响。其施工质量稳定，安全可靠，能够精确控制成孔的深度和直径，保证桩基的

垂直度和质量标准。此外,套管全回转钻机在施工过程中产生的振动和噪音较小,对复杂地质(如溶洞区、溶洞群)适宜性强,对地下水水位变化影响小,对周边结构的影响降到最低。该技术还具有操作简便、施工速度快、成孔精度高等特点,有效提升了施工效率,保障了施工安全和工程质量,为城市交通建设中的桩基施工提供了有力的技术支持。

2 近临地铁区间隧道与车站高架桥桩基施工中的问题及原因

2.1 地质条件复杂带来的问题

地质条件的复杂性给近临地铁区间隧道和车站高架桥桩基施工带来了诸多挑战。首先,不同地层的硬度和稳定性差异要求施工团队必须能够灵活调整施工方案和参数,以适应多变的地质环境^[4]。例如,坚硬的岩石层可能需要更强大的钻头和更高的钻进参数,而软弱土层则可能需要额外的支护措施以防塌孔。其次,地下水位的高低和流动情况也对施工造成影响,特别是在含水层施工时,需要采取防止水位变化对周边构筑物的沉降影响,穿越岩溶区需要采用全护筒跟进,以确保桩基成孔质量和施工安全。此外,复杂的地质条件还可能导致施工设备效率降低,质量及安全无法保障,增加施工成本和延长工期。因此,施工前必须进行详细的地质勘察,以便提前制定应对措施,确保施工顺利进行。

2.2 施工空间受限带来的问题

施工空间受限带来的问题是设备布置困难,施工操作受限,影响效率。在发现地质条件复杂和施工空间受限状况下,将相关设备布置至合适位置,由其优化与调整规范。在施工中充分应用套管全回转钻机成孔施工技术能够使施工中的很多设备布置问题和操作受限得到有效解决。有效提高了工作效率,降低了施工操作受限问题的发生率。这样可以优化情况的空间布局,不但提高效率,减短工期,同时确保了施工的安全性^[5]。

2.3 相互影响带来的问题

在近临地铁区间隧道与车站高架桥桩基施工中,相互影响带来的问题主要体现在施工作业之间的干扰和安全风险增加。由于施工区域的接近,隧道施工可能会对高架桥桩基稳定性造成影响,反之亦然,桩基施工也可能对运营隧道安全构成威胁。这种相互影响可能导致施工进度的延迟,增加施工难度,同时也提高了对施工精度和质量控制的要求。此外,施工过程中的振动、噪音和地面沉降等问题,不仅影响施工人员的安全和周围环境,也可能对附近建筑物和交通设施造成损害。因此,需要采取有效的协调和监控措施,合理安排施工顺序,

采用先进的施工技术和设备,以减少相互之间的不利影响,确保施工的顺利进行和周围环境的安全。

3 应对方法及策略

3.1 优化地质条件应对策略

3.1.1 选用合适的钢护筒、钻头和钻进参数

选用合适的钻头和钻进参数,能有效提高工效,降低了施工难度问题的发生率。选用合适的钻头和钻进参数,与此同时,还包含了加强地质勘察,提前制定应对措施等。选用合适的钻头和钻进参数,即经过地质勘察将地层情况;全护筒跟进需研究并确定钢护筒的加工精度、连接质量。钢护筒、钻头选择、钻进参数等各环节有关施工,为施工提供准确信息,对施工及地层特征经过优化应对策略,使施工以及工程质量愈加稳定,同时也有效促进施工效率、保障工程质量等施工。

3.1.2 加强地质勘察,提前制定应对措施

随着地质勘察的高速发展,我国的地质勘察项目增多,加强地质勘察,提前制定应对措施便是其中之一。在地质勘察中充分应用先进技术能够使地质勘察中的很多技术问题和效率得到有效提升。加强地质勘察存在着提高效率的优势,很多地质勘察项目,都对加强地质勘察进行了应用^[6]。有效提高了工作效率,降低了施工风险问题的发生率。加强地质勘察是风险控制理念,重点论述了提前制定应对措施。与此同时,还包含了注浆等辅助手段加固地层等。即经过加强地质勘察将提前制定应对措施,对地质条件复杂、施工空间受限、相互影响等各环节有关地质勘察,为施工提供准确信息,对地质条件及施工特征分析。经过加强地质勘察,如逐桩勘查、地质拍片等必要措施使施工以及地质勘察愈加精确。

3.1.3 采用注浆等辅助手段加固地层

传统施工中,施工需要对照地质条件,根据地层的复杂性与施工经验在地层的加固加以应用,从而更好地进行桩基的成孔工作和质量控制。伴随施工向越发复杂的方向进展,已然很难借助传统出施工方法和设备所具有的适应性。应用精确注浆的辅助特点,可以通过注浆的方式使地层及其稳定性得以展现,相关施工关系也变得更加紧密,这样更加有助于施工对于该地层的了解和控制。这措施主要目的是加固,也就是对地层所存在的不稳定性和施工风险进行交流。精确的地勘对应精确的注浆措施及范围,利用注浆对地质加以改善过程,亦是解决地质问题安全施工的必要决策和举措。

3.2 施工空间受限应对策略

3.2.1 合理规划施工场地,优化设备布局

合理规划施工场地,优化设备布局。在施工空间受

限的情况下,合理规划施工场地和优化设备布局显得尤为重要。通过合理规划,可以最大限度地利用有限的空间,减少设备布置困难和施工操作受限的问题。改进施工工艺,提高施工灵活性。在施工空间受限的情况下,改进施工工艺和提高施工灵活性也是关键。通过改进工艺,可以提高施工效率,减少施工操作受限的影响。

3.2.2 加强施工智能监控,确保施工安全

在近临地铁区间隧道与车站高架桥桩基施工中充分应用套管全回转钻机成孔施工技术能够使施工中的很多安全问题和效率得到有效提高。套管全回转钻机成孔施工技术存在着高效率的优势,很多施工项目,都对套管全回转钻机进行了广泛应用。有效提高了工作效率,降低了安全事故的发生率。即经过套管全回转钻机成孔施工技术将施工安全,对施工过程、施工质量、施工效率等各环节安全有关因素,为施工提供安全信息,对施工及安全特征进行监控。优先选择机器人智能监控技术,机器人智能监控技术可以实施传输监控数据,及时反应地质变化情况,经过加强施工监控,使周边构筑物稳定及安全、项目施工安全及施工质量愈加提高。

3.3 相互影响应对策略

3.3.1 加强施工协调,合理安排施工顺序

以合理安排施工顺序为基础,加强施工协调,选择合理安排,不但提高效率,减短工期,同时确保了施工的顺利进行。利用施工协调对相互影响加以合理安排过程,亦是发现施工问题的过程。加强施工协调也能够对施工顺序更合理地进行组织,提高效率。

3.3.2 对高架桥桩基进行实时监测,确保稳定安全

对高架桥桩基进行实时监测是确保施工稳定性和安全性的关键措施。在施工过程中,由于地质条件的不确定性和施工活动的动态变化,桩基可能会受到各种因素的影响,如土压力、水压力和机械负荷、周边构筑物

沉降等,这些都可能引起桩基位移、变形、周边地表沉降、周边构筑物沉降或开裂。因此,采用先进的智能监测技术,如应力应变传感器、位移监测仪和振动监测设备,能够及时捕捉桩基的微小变化,评估其稳定性。这些数据对于预测潜在风险、指导施工调整和确保结构安全至关重要。实时监测还能为施工团队提供决策支持,以便在必要时采取加固措施,如注浆或增设支撑,从而保障高架桥桩基的长期稳定性和施工过程的安全。通过这种主动的风险管理,可以最大限度地减少施工对周围环境的影响,保护工人和公众的安全。

4 结束语

本文所研究的套管全回转钻机成孔施工技术,在近临地铁区间隧道、车站高架桥桩基施工中的应用效果显著。这项技术对提升施工效率、保障工程质量具有重要意义。

参考文献

- [1]刘夏临,张军,陈必光,等.盾构隧道下穿城市高架桥桩基加固方案研究[J].现代隧道技术,2021(6):218-224.
- [2]白凌峰,王琪,付波.市政高架桥上跨地铁隧道结构的桩基基础方案分析[J].城市轨道交通研究,2021(8):171-175.
- [3]王松涛,李星,丁杰.BIM技术辅助盾构区间下穿既有高架桥的施工技术研究——以天津地铁11号线一期工程为例[J].福建建筑,2021(7):128-131.
- [4]苏明,尹志清.盾构下穿高架桥桩基托换和切削施工技术[J].城市轨道交通研究,2020(9):175-179.
- [5]吴凡.盾构下穿高架桥桩基的托换施工技术分析[J].华东交通大学学报,2019(2):15-21.
- [6]韦青岑,张俊儒,何基香.地铁车站超宽深基坑内既有高架桥梁桩基托换关键技术研究[J].隧道建设(中英文),2018(6):1014-1021.