

复杂条件下地铁车站施工关键技术分析

张邦邦

中铁上海工程局集团有限公司, 上海 201100

[摘要] 随着城市发展的不断推进, 地铁建设成为现代城市交通的重要组成部分。然而, 由于地铁车站的施工环境复杂且具有挑战性, 需要解决许多关键技术问题。文中将对地铁车站施工中的关键技术进行分析和探讨, 以期提供参考和借鉴。

[关键词] 地铁车站; 施工; 关键技术; 复杂条件

DOI: 10.33142/ec.v6i11.9983

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

Analysis of Key Technologies for Construction of Subway Stations under Complex Conditions

ZHANG Bangbang

Shanghai Civil Engineering Group Co., Ltd. of CREC, Shanghai, 201100, China

Abstract: With the continuous advancement of urban development, subway construction has become an important component of modern urban transportation. However, due to the complex and challenging construction environment of subway stations, many key technical problems need to be solved. This article will analyze and explore the key technologies in subway station construction, in order to provide reference and reference.

Keywords: subway stations; construction; key technologies; complex conditions

引言

地铁作为一种高效、便捷的城市交通方式, 受到越来越多城市的青睐。然而, 地铁车站的施工是一个复杂而艰巨的任务。地铁车站施工环境狭小、地下水位高、地质情况复杂等特点使得施工过程中面临许多技术难题。解决这些难题需要科学的方法和技术手段。因此, 深入分析和探讨地铁车站施工的关键技术, 对于解决问题、提高施工效率具有重要意义。

1 复杂条件下地铁车站施工的特点

地铁线路的延伸和车站的新建都需要经历一系列复杂的施工工序, 而这些施工工序中最为关键的一环, 便是地铁车站的施工。地铁车站施工的特点既具有挑战性, 又蕴含着巨大的创造力和社会意义。首先, 地铁车站施工的特点之一便是复杂的施工条件。由于城市中心区域通常空间狭小, 周围建筑密集, 因此地铁车站的施工往往在有限的空间内进行。这就意味着施工单位需要在狭小的条件下进行繁琐的作业, 需要克服空间限制给施工带来的困难。同时, 密集的建筑群也要求施工过程中要高度注意周边环境的保护, 确保施工不对周边建筑和居民带来不良的影响。其次, 地铁车站施工需要面对复杂的地下环境。地下空间通常存在着各种管线、地质条件等多种因素, 这就给地铁车站施工带来了许多不可预见的挑战。施工人员需要在不断变化的地质条件下进行施工, 需要充分了解地下环境的变化, 确保施工的安全性和可持续性。同时, 对地下水位、地层稳定性等因素的准确判断和处理也是保证地铁车站施工顺利进行的重要前提。此外, 地铁车站施工还需要具

备较高的技术和创新能力。随着地铁施工技术的不断发展, 施工方需要运用先进的技术手段和设备, 以提高施工效率和质量。例如, 采用盾构机进行地铁隧道的开挖, 能够极大程度上减少对周边环境的干扰, 提高施工效率。同时, 地铁车站的设计也需要富有创新精神, 以满足用户对舒适、便捷、安全的出行需求, 提升城市形象和品质。最后, 地铁车站施工的特点还体现在其巨大的社会意义上。地铁作为城市公共交通的重要组成部分, 其承载着连接城市各个角落的重要使命。因此, 地铁车站施工的每一步都应谨慎而严谨, 确保施工过程中不对城市的交通秩序和市民的生活造成不必要的影响^[1]。

2 复杂条件下地铁车站施工关键技术

苏州市轨道交通 S1 号线城铁阳澄湖站、城铁阳澄湖站~渔家灯火站盾构区间, 该标段地质情况复杂, 地质突变, 车站范围内存在淤泥质粉质黏土和粉砂层, 地铁车站施工存在较为严重的渗漏水风险; 盾构区间始发段全断面为粉砂层, 同时穿越西气东输高压燃气管线、常嘉高速公路、市政公路隧道, 其中市政公路隧道局里盾构隧道垂直距离仅为 2.1m, 对施工造成极大影响。

2.1 基坑施工技术

基坑施工技术是指在地铁车站建设过程中, 为了挖掘车站的地下空间, 需要进行的一系列工程措施。这项技术的成功实施, 直接关系到地铁站的稳定性和安全性。在复杂的条件下, 如地下水位高、土质复杂、周围建筑物密集等, 基坑施工技术显得尤为重要。首先, 在复杂条件下进行基坑施工, 关键是要科学合理地选择合适的地质勘察方

法,确保对地下情况的了解准确。通过使用地质雷达、水平测量仪等现代科技手段,可以掌握地下土质的情况、水位的高低以及可能存在的隐患,为后续的施工提供准确的数据支持。其次,在基坑开挖过程中,需要采取适当的支护措施,以确保基坑的稳定性。根据实际地质情况,可以采用钢支撑、混凝土支护等不同方式进行基坑的加固和支撑,以防止地下水的涌入和土体的塌方。此外,还需要对施工现场进行严密的监控和安全检测,及时发现并处理任何潜在的安全隐患,通过精确的测量和施工技术,可以保证地下连续墙的垂直度和水平度,从而为后续车站的建设提供坚实的基础。此外,在基坑施工的过程中,还需要考虑到环境和安全的因素。如何合理利用周围的资源,进行施工垃圾的处理和管理,避免对周围环境造成污染,是基坑施工技术中不可忽视的一环^[2]。同时,在施工过程中要严格遵守相关的安全规范,确保施工人员的生命安全和工作环境的安全。

2.2 高支模施工技术

高支模施工技术是一种用于支撑和保护施工现场的模板系统。通过使用高强度的支撑材料和模板结构,可以确保地铁车站施工过程中的安全性和稳定性。该技术在地下建筑施工中已经得到广泛应用,其优势在于能够适应不同地质条件,并且能够减少施工过程对周围环境的影响,而灵活的模板系统可以根据地质条件进行调整,确保施工过程的安全性。其次,高支模施工技术能够充分利用有限的空间。地铁车站施工往往需要在有限的地下空间中进行,因此需要采用能够最大限度利用空间的施工技术。高支模施工技术通过模板的支撑和组装,可以有效地利用空间,使得施工过程更加紧凑高效。与传统的施工方法相比,该技术可以减少不必要的空间浪费,并提高施工速度。最后,高支模施工技术具有较高的安全性和稳定性。在地铁车站施工中,安全是首要考虑的因素。高支模施工技术通过使用高强度的支撑材料和经过精确计算的模板结构,能够确保施工现场的安全性。支撑材料能够承受施工过程中的负荷和压力,并保持稳定性;而精确计算的模板结构可以防止施工过程中的变形和坍塌^[3]。这些措施可以有效地保护施工人员的安全,并确保施工过程的顺利进行。施工图如下:

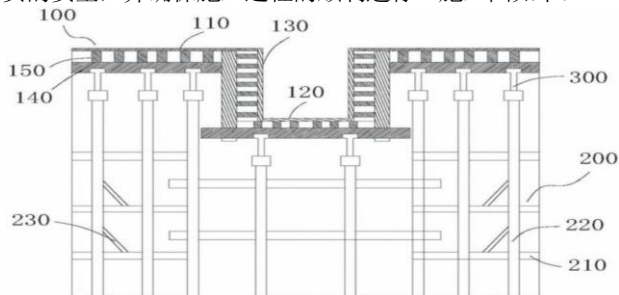


图1 施工图

2.3 导洞内径向注浆加固技术

在复杂条件下地铁车站的施工过程中,导洞内径向注

浆加固技术是一项十分重要且关键的工作。它可以增强地铁车站的结构稳定性,保障乘客的安全。然而,施工过程中的一举一动都需要经过精心的计划和周密的安排。

首先,在进行导洞内径向注浆加固技术施工前,必须进行全面的工程测量和勘察。只有准确了解施工区域的地质情况、地下水位、土壤性质以及周边环境等要素,才能制定出合理、有效的施工方案。只有做到预测、排除施工中可能出现的问题,才能确保施工的顺利进行。其次,在进行导洞内径向注浆加固技术施工时,施工人员必须具备相关的专业知识和丰富的施工经验。他们需要准确地掌握施工工艺,熟练地操作相关的施工设备和工具。施工过程中,要时刻关注施工现场的安全状况,确保施工人员的生命安全。施工前,还需对施工现场进行仔细的清理和处理,确保洞口的无尘或者无泥浆,以免影响施工质量。清理完毕后,施工人员需要对洞口和周边的地质情况进行进一步的检查,确保施工的可行性和安全性。

在具体施工过程中,首先是开挖导洞。施工人员需要根据施工设计,利用钻机或其他适当的工具进行洞口的开挖。在开挖过程中,需要注意控制挖掘的深度和直径,以免超过设计要求。然后,施工人员进行破碎及清理作业。这一步骤是为了清除洞口周围的松散土层和岩石碎片,以确保后续的注浆作业可以顺利进行。在进行破碎及清理作业时,需要注意保护洞口的完整性,以免对洞口的结构造成损害。接下来是注浆作业。注浆是导洞内径向加固的核心工作,也是保证地铁车站结构稳定性的重要环节。在注浆作业中,施工人员需要根据设计要求,选择适当的注浆材料和注浆设备,将注浆材料以一定的压力注入洞口,填充洞内的裂隙和孔洞。注浆作业的质量和效果直接影响着加固效果的稳定性和持久性,所以施工人员必须严格按照规范操作,确保注浆的均匀性和充实度。除了注浆作业,还需要进行相应的监测和记录工作。施工人员应根据设计要求,在注浆过程中对洞口周围的变形和应力进行监测和记录,以确保加固效果的及时反馈和调整。最后,施工完毕后需要进行清理和整理工作。施工人员应清理现场,并及时处理施工产生的废弃物和污染物,保持施工现场的整洁和环境的卫生。

2.4 钢筋施工技术

在地铁车站的建设过程中,钢筋施工无疑是至关重要的一环,钢筋施工关乎地铁车站整体受力,是车站安全性的前提条件。地铁车站钢筋用量大、型号多、加工复杂,因此控制好钢筋施工关乎车站整体使用寿命。首先钢筋型号必须与设计要求一致,特殊情况需替换必须经过设计同意并签字认可后方可施工,且部位不同类型钢筋批量加工前,先做样品并经技术人员复核无误;其次钢筋安装钢筋绑扎绑扎过程中,必须做好过程中控制,特别是上下层钢筋施工,必须下层钢筋验收合格后方可进行上层钢筋施工,

且首段结构段必须进行首件验收,验收合格后方可批量施工;钢筋连接是确保整根钢筋受力的关键,钢筋接头的位置,连接方式对钢筋的施工质量至关重要,地铁车站钢筋主要连接采用机械连接,必须从刚接切割、连接接头加工、成品质量、连接质量进行严格控制,所有机械连接接头必须采用通规、止规进行检查,连接套筒采用塞规进行检查,确保钢筋质量;钢筋保护层控制是减少结构裂缝、钢筋保护的关键,必须根据不同使用部位选用不同的保护层垫块,且保护层垫块必须安装牢固,避免混凝土浇筑时垫块便宜,影响保护层厚度。最后每一结构段钢筋施工完成后,必须对成品质量,从钢筋规格型号、钢筋安装间距、连接接头质量、保护层厚度等方面进行全面验收。通过以上各项控制,保证地铁车站整体施工质量。

2.5 混凝土施工技术

混凝土主要与钢筋结合,形成整体受力结构,同时混凝土施工质量也是车站防渗漏的关键点,特别是在富水地层条件下,混凝土施工质量控制不到位,对地铁车站的安全性、稳定性、耐久性影响巨大。在混凝土的标号选择时,必须充分考虑地质情况,一般迎水面结构采用抗渗混凝土,在后浇带或者后浇筑空洞位置均采用微膨胀混凝土,因此在混凝土施工技术中,需要根据工程的具体要求,选择合适的水泥种类、粉煤灰掺量以及骨料的配合比,以确保混凝土的质量和性能达到设计要求;其次混凝土浇筑过程中,必须对混凝土进行出厂验收和进场验收,出厂前专业技术人员对原材料、拌合程序、出盘质量进行厂内检查,混凝土到达现场后,对混凝土成型质量、坍落度进行检查,合格后方可进行浇筑;地铁车站一般为大体积浇筑,必须控制好入模温度,温度不宜过高,也不宜过低,浇筑时必须振捣到位,确保混凝土密实;最后混凝土浇筑完成后,根据不同条件,选择合适的养护方式,一般结构板采用洒水养护,侧墙和立柱采用涂刷养护剂进行养护。通过以上方式,控制混凝土整体质量,提升地铁车站整体施工质量。

2.6 防水施工技术

作为地下工程施工,防水施工是至关重要的一环,特别是富水地层施工地铁车站,防水的等级要求高,防水施工难度大,控制点多。目前地铁车站普遍采用全包防水设计,全包防水在某一点存在缺陷,将影响整体防水质量。地铁车站防水施工除在选用防水材料、施工工艺需要重点关注外,施工缝、变形缝、诱导缝等位置的防水节点处理更是重中之重。施工缝与诱导缝的控制措施基本一致,通

常采用三道防水措施,第一道为外贴防水、第二道为外贴止水带防水、第三道为中埋式钢板止水带防水,施工时除要确保钢板止水带的连续性外,在混凝土浇筑前,必须进行接缝面的混凝土凿毛处理,并清理干净,新浇筑混凝土时,在施工缝位置更应该充分振捣,保证接触面新旧混凝土与止水钢板粘贴密实;底板和侧墙在接缝位置外侧要保证基面平整,外贴止水带要与基面和及将浇筑面混凝土紧密贴合,共同起到施工缝的止水效果。变形缝一般设置在车站与出入口连接部位,采用三道防水层和一道排水措施,采用在混凝土外侧粘贴防水加强层、中部设置钢边橡胶止水带、接缝处采用聚硫密封胶嵌缝并设置不锈钢接水槽。而保证钢边橡胶止水带的连续性为关键控制点,通常要提前测量出变形缝的长度,在厂家一次加工成型,避免设置接头,如确实要设置时,必须由厂家采用专用设备进行连接,确保防水效果。除三缝位置的防水外,车站预埋件、格构柱、降水井节点的处理也需进行专项处理。只有严把每一个施工节点,控制每一道工序质量,确保各部位防水合格,才能保证防水效果的可靠性。

3 结束语

综上所述,地铁车站施工关键技术的分析和研究对于提高施工效率、保障施工安全至关重要。地下空间利用技术、地下水防护技术、地质勘探技术和监控系统技术等方面的研究和应用,将进一步推动地铁车站施工的科学化和现代化。希望本文所提供的思路 and 观点,能够为地铁车站施工提供一些参考和借鉴,促进城市地铁建设的发展。

[参考文献]

- [1]姚俊东.盖挖法施工技术在浅埋地铁车站施工中的应用[J].工程建设与设计,2020(2):184-185.
 - [2]汪依文.城市地铁车站施工技术和方法分析[J].工程技术研究,2020(13):83-84.
 - [3]潘伟强,朱雁飞,刘孟波,等.软土大断面组合顶管法暗挖地铁车站施工技术探讨[J].上海建设科技,2019(3):11-14.
 - [4]樊振龙.地铁施工安全管理的影响因素及管理措施[J].河南建材,2020(1):49-50.
 - [5]李文超.地铁施工安全组织管理影响因素分析[J].工程技术研究,2020(1):155-157.
- 作者简介:张邦邦(1991.3—),毕业院校:北京交通大学,所学专业:铁路运输工程,当前就职单位:中铁上海工程局集团有限公司,职务:科员,职称级别:工程师。