

地下管廊施工技术研究

付彦国 张俊辉 杨正航

中建八局第二建设有限公司, 山东 济南 250002

[摘要]在一个市政管廊施工当中,它在更传统的基础上,充分支持当前的浇筑技术和预制技术,根据优缺点,设计了隧道模型机连续施工技术、地下水库模板平台,与传统的全支撑现代浇筑技术相比,工期缩短 30%。工程实践表明,该技术方便、高效,不仅缩短了工期,同时也节约了人工成本和周转材料的损耗

[关键词]地下综合管廊;模板台车;现浇;机械化施工

DOI: 10.33142/aem.v3i8.4722

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

Study on Construction Technology of Underground Pipe Gallery

FU Yanguo, ZHANG Junhui, YANG Zhenghang

The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: In the construction of a municipal pipe gallery, it fully supports the current pouring technology and prefabrication technology on a more traditional basis. According to the advantages and disadvantages, the continuous construction technology of tunnel model machine and underground reservoir formwork platform are designed. Compared with the traditional fully supported modern pouring technology, the construction period is shortened by 30%. The engineering practice shows that the technology is convenient and efficient, which not only shortens the construction period, but also saves the labor cost and the loss of revolving materials

Keywords: underground comprehensive pipe gallery; formwork trolley; cast-in-place; mechanized construction

引言

在城市化进程中,城市地下管线的重要组成部分主要是雨水、污水、天然气管道和输电线路,这是城市生存的基础和保障。随着中国城市化进程的加快,人口的增加和城市面积的扩大,城市网络对城市正常运行的压力越来越大,导致暴雨、洪水、管道泄漏、爆炸等事件,为解决上述问题,国务院办公厅发布一系列文件,提高我国城市综合承载力和城市化发展质量,号召全国稳步推进城市地下隧道建设,36个大中城市入选城市地下隧道试验,为了提高地下水库的管理和施工水平,缓解城市管道的压力,目前厨房城市综合体的施工技术和方法已经相当成熟。然而,还没有找到一种好的方法来确保城市中心的快速和自动化建设。以某城市道路下综合廊道为例,通过优化管模支护设计,研究地下水库快速施工机械化技术。

1 主要技术内容

1.1 综合管廊沟槽支护技术

(1)在没有支撑的情况下挖掘地下斜坡。当面积足够、周围环境风险较低且地下水位较深时,可在不保留边坡的情况下进行开挖。该方法主要适用于地下水位以上的粘土、砂土、碎石土以及人工填料,填料质量较高。^[1]

(2)与墙体封堵和复合钉相关的技术。土钉支护技术是通过钻孔、配筋(管)和浇筑、喷射混凝土板等技术形成土钉结构、混凝土板和复合支护结构,实现土钉支护技术。它通常用于土壤,通常是高于地下水的粘土或非饱和土壤,或经过沉积物处理后,主要用于土壤质量良好的地区。^[2]

(3)桩排+内部支撑。主坑或集水坑开挖前,应在主坑或集水坑周围设置一系列桩,包括钢桩、现浇井、钢筋混凝土板和人工挖孔桩。目前,廊道中常用的系列桩主要有钻孔钢桩和水泥桩,混凝土搅拌桩可分为悬臂支撑、锚拉支撑、内支撑结构和锚杆保护。

(4)锚杆防护技术。桩扣件是在锚杆理论的科学研究基础上发展起来的一种基坑扣件系统,它将一端的拉力固定在稳定的火山口层上,另一端固定在支撑杆上。对于边坡和深部工作面的加固,工作时间长,土石方开采与锚固系统之间没有干扰,短期工作时间较长,特别适用于施工过程中所需的严格复杂的施工现场和基础工程。^[3]

(5)壁挂技术,在连续地下墙中,在主坑周围有泥墙的情况下,挖一条长而窄的带槽深槽,将钢笼放入槽内,用

管道将其倒入泥浆中，在地下形成一道连续的钢筋混凝土墙。

(6) SMW 支护。SMW 支护技术是一种施工方法，也称为新型搅拌墙，即荷载和防渗墙的组合，特别是在粘土和砂为主的软弱地层中。

(7) 双排桩防护技术。双排桩是由两根平行钢筋混凝土桩、桩后顶板和 T 形顶板组成的空间预制支护桩体系。前后桩间距和布局的变化可以调整整体刚度。适用于一般低刚度防护结构，不能满足主坑的抗变形要求，防护设施不能配备防护系统，也能起到防水作用。^[4]

(8) 小钢管桩加固技术。微型钢管桩是一种施工技术，近年来，作为一种先进的基坑支护技术，在特殊地形和地质条件下，用于加固和加固基坑。

(9) 旋喷桩的固定方法。旋喷桩施工工艺先采用钻孔，再在井底钻旋喷咀，水泥砂浆高速喷射破坏地面。在提升和搅拌过程中，砂浆与土壤完全混合，在土壤中形成水泥浆和组合水泥柱，以改善土壤。通常分为单管灌溉、双管灌溉和三管灌溉。淤泥、砂、粘土、粉尘、粉尘等软弱地层。含水层中的土壤 SPT 值 n ，如灰尘，尤其显著，沙和粘土标注值 N 为 0-30。

1.2 综合管廊结构施工技术

(1) 混凝土搅拌通道通常用于完全维护当前混凝土浇筑的模板或滑动模型。

(2) 管状结构的完整装配技术。管道现场整体组装施工是指将预制好的管段或组件挂在施工现场，然后在现场组装。它们分为预制房屋、工业预制房屋和大型预制房屋。成品安装焊缝分为柔性焊缝、冗余带、现场浇注焊缝等

① 组装预制构件。走廊段预制件为综合管廊内的纵向砌块，为现场安装做好准备。目前垂直连接主要分为两种形式：锁紧装置和非锁紧装置，锁紧装置目前也可分为柔性接口（柔性舌和柔性硬插座）和刚性接口（与底板连接和螺栓连接），防水接缝主要用于橡胶圈的延伸，接缝的所有外部均覆盖防水材料，或仅在接缝处使用防水材料。与常规矿山开挖相比，目前门廊预制管明通道在质量、成本和工期、环保等方面具有一定的优势。

② 预制和装配单元。如果为具有大型预制结构段的管道修建走廊，并且由于管道单元的重量或尺寸较大，因此不容易在工作场所进行悬挂、运输和组装。管道廊道可采用底座、侧墙、中间板预制结构，T 形屋面及部件在施工现场组装前运输。这种施工方法和工艺可以缩短施工周期，降低成本，但对于装配线而言，防水性能更高。由于画廊的设计需要 100 年的时间，施工技术也需要对缝制防水材料进行深入研究

2 施工工艺简介

2.1 满堂支架现浇技术

在传统的地下水库廊道施工中，先浇筑地基，然后架设完整的支护、侧墙和吊顶。

该方法成熟易操作，但模板、木材磨损，周转量小，现场作业量大，流水段周转量大，劳动力需求大，机械化程度低，施工周期长，质量控制难度大。同时，施工现场堆放了大量的木材和钢管，给文明施工管理带来了极大的不便。

2.2 预制件的制造工艺

预制廊道是由多个预制构件组成的综合管廊，工业化程度高，劳动效率高；在生产过程中节约模板，改善施工条件；生产速度快，质量容易；易于实现模块化、标准化、规模化生产；施工现场少有湿作业，满足绿色施工要求

在门廊上组装预装配的管状接头需要大型悬挂设备。对于三室和两室结构，由于截面大，预制车辆成本高，质量好，不便于现场运输和悬挂，节点数量的增加不仅增加了节点的处理工作量，也增加了漏水的风险。

2.3 卡车机械化连铸

近年来，在隧道二次衬砌连续浇筑技术的基础上，在廊道施工中也出现了机械化转向架。

小车是一个完整的钢架，轨道底部悬挂着大模板，以确保模板的完全移动。台车配有液压系统，提供完整的模板安装和拆卸。与传统的支撑模板相比，它具有整体刚度、强度和稳定性，地板和屋顶可以重铸，以确保混凝土表面平整垂直。操作简单、方便、快捷，工作质量和安全有保障，但小车横截面相对尺寸固定，适应性差。通常用于单料斗的连续浇注。

3 施工工艺及要点介绍

(1) 小车的组装、调试和精加工应根据设计图纸在现场进行。模板组装完成后，用手动角磨机对模板表面进行除锈，若模板接缝无法调整，则用磨机手动打磨，并用衬里或腻子清除缝隙。

(2) 混凝土板铺设在廊道基础上铺设轨道,基础强度满足要求后,将在地板砖上铺设人行道。

(3) 小车必须定位、着色并准确定位。缓慢、均匀地将台车拉至混凝土浇筑位置,然后在模板上涂抹专用消毒剂和油漆;通过液压系统,水平切割,吊运台车模板,展开侧模,确保定位正确,以确保平台的轮廓和轮廓必须符合要求的尺寸

(4) 混凝土浇筑采用商品混凝土浓缩液、混凝土泵入模板、插入式振捣器,定期派专家检查,改变模板的形状和位置,加强支架的控制和维护。

(5) 拆除模板台车时,千斤顶应反复后退。不要再用力推动脱扣器。检查所有部件的固定接头,并对设备进行计划性维护

本工程采用组合式液压台车,施工效率高,施工质量高

4 结语

管廊是城市基础设施的重要组成部分,其安全高效的施工对城市建设至关重要。以福州福冈走廊建设项目为例,在国内外相关研究、城市地下隧道建设与发展关键技术研究的基础上,进行了理论分析和试验研究。对地下管道廊道矩形管施工进行理论分析,研究地表沉降的原因,确定近劈裂距离,并应用于实际工程施工;结合工程实践,在施工过程中还制定了电缆断层设计及搬迁方案,为今后类似条件下的城市地下隧道施工提供了重要参考。

【参考文献】

[1]王亮.地下管廊施工技术研究[J].中国勘察设计,2021(9):98-100.

[2]张楠.综合管廊设计施工关键技术研究与应用[J].市政技术,2021,39(3):108-111.

[3]李河江,樊行鑫,国计鑫.城市地下综合管廊施工技术研究与应用[J].工程建设与设计,2020(19):123-124.

[4]申新华.地下综合管廊预制叠合装配式施工技术研究[J].山西建筑,2020,46(17):97-98.

作者简介:付彦国(1987.01-),毕业院校:吉林建筑工程学院,专业:电气工程及其自动化,单位:中建八局第二建设有限公司,职称:工程师,职务:项目经理;张俊辉(1991.11-),毕业院校:山东建筑大学,专业:给排水工程,工作单位:中建八局第二建设有限公司,职称:助理工程师;杨正航(1990.11-),毕业院校:中国海洋大学青岛学院,专业:通信工程,职称:工程师,工作单位:中建八局第二建设有限公司。