

试论市政工程深基坑支护技术及施工要点

王明明

中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 在市政工程建设中, 时常会遇到深基坑施工的问题, 由于基坑开挖深度较大, 其受的干扰因素也较多, 因此, 施工过程中不得不采用支护工作来保证深基坑施工质量。基于此, 本篇文章分析了市政工程深基坑施工特点以及要求, 并对深基坑多种支护技术进行探讨, 以期为提升市政工程深基坑支护技术提供借鉴意义, 促进深基坑支护相关行业稳定发展。

[关键词] 市政工程; 深基坑; 支护技术

DOI: 10.33142/ec.v7i7.12584

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Trial Discussion on Technology and Construction Points of Deep Foundation Pit Support in Municipal Engineering

WANG Mingming

Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: In municipal engineering construction, deep foundation pit construction problems are often encountered. Due to the large excavation depth of the foundation pit, it is also subject to many interference factors. Therefore, support work must be adopted during the construction process to ensure the quality of deep foundation pit construction. Based on this, this article analyzes the characteristics and requirements of municipal engineering deep foundation pit construction, and explores various support technology for deep foundation pits, in order to provide reference significance for improving the deep foundation pit support technology of municipal engineering and promoting the stable development of deep foundation pit support related industries.

Keywords: municipal engineering; deep foundation pit; support technology

引言

市政工程与深基坑施工相关的工作通常是施工的重点难点工作, 其中支护技术作为深基坑施工质量基础, 受到基坑施工周围环境以及地下水的影响, 因此支护技术施工复杂程度也各不相同, 因此就需要根据深基坑实际施工环境来明确支护技术, 进而保证深基坑施工高效性、安全性。

1 市政工程深基坑施工特点以及要求

1.1 市政工程深基坑施工特点

1.1.1 施工条件复杂

市政工程中, 深基坑作为常见的一种施工工序, 影响其施工质量的因素较多, 其中施工现场条件复杂便是一项显著的特点。主要是由于施工现场的地质状况, 与深基坑开挖质量息息相关, 尤其是在施工现场地理环境复杂的区域内, 深基坑的稳定性受到的影响较为严重。由于深基坑开挖深度较大, 因此可能在一个坑中存在着不同的土质, 这也影响着开挖效果, 不同的土质需要采用不同的措施进行施工, 以便于更好的保证深基坑施工质量。这就意味着在实际施工的过程中, 对周围地质条件进行详细的勘察很有必要, 通过勘察结果可以选择更加合理的施工工艺, 尤其是针对地下水位较高的区域内, 合理的排水施工技术对深基坑稳定性起到了至关重要的作用。

1.1.2 地下管线分布较多

通常情况下, 市政工程施工多位于城市中心, 包括通

信电缆、给排水、燃气、供暖等多个管网, 并且, 这些很有可能处于同一位置, 相互交错地分布, 这对市政深基坑施工带来了较大的挑战。在这种情况下, 要想保证市政工程深基坑施工质量, 就需要详细勘察该区域市政管线分布情况, 除了原因有施工图纸提供的信息以外, 施工单位还需要采用相应的勘测技术进行实地勘察, 并做好相应的调查记录, 以便于为后续施工提供准确的数据。这样不仅可以有效保证原有管线不会受到干扰, 也可以有效提高施工精准度, 最大限度减少管线对市政深基坑施工产生的影响。

1.1.3 对附近建筑影响较大

市政工程深基坑的施工过程中对周围的建筑物产生的影响也是不可忽略的。施工的过程中, 施工企业必然需要在保障深基坑开挖质量的同时, 减少对周围建筑物产生的扰动。然而在深基坑开挖的过程中, 很容易受到土层流动因素而对基坑产生影响, 因此, 在开挖之前就需要制定好相应的基坑支护措施, 根据工程实际需求选择支护技术, 最大限度减少施工对周围建筑产生的影响, 进而提高深基坑施工的效率 and 安全性。

1.2 深基坑支护技术施工要求

在整个市政工程中, 深基坑的施工效果直接决定着工程的整体质量, 这就意味着市政工程施工过程中必然需要采用较高的施工技术。为了进一步提高深基坑施工质量, 还需要加大基坑支护技术管理力度, 对此, 项目负责人以

及安全技术人员应当重视支护技术施工过程,严格按照工程施工流程进行指导,加大与施工人员之间的沟通交流,确保在其指导下施工人员可以很好的完成深基坑支护工作。作为管理人员,在项目施工前应当做好各项准备工作,包括材料准备、人员专业技能考核、技术交底工作等。^[1]向施工人员准确地传达各道施工工序的技术要点以及施工流程,在保证深基坑支护工作顺利开展的同时,做好相应的施工记录。施工期间应以实际施工情况为准,选择相应的施工技术,最大限度保证工程施工质量。

2 深基坑支护施工常见的技术要点

2.1 地下连续墙支护技术

这种深基坑支护技术主要是以钢筋混凝土作为材料,以墙的形式连续施工,形成围护结构,以此起到支护作用,地下连续墙支护技术具有刚度大、整体性能强的特点,具有良好的适应性。同时,地下连续墙支护技术还具有显著的防渗、承重和挡水功能,实际应用的过程中,地下连续墙施工技术具有施工速度快、震动小的优势,即使在建筑物密集的区域,也是对周围居民影响较小的一项施工技术。一般情况下,在地下室、停车场、地下水位较高的基坑施工中,地下连续墙施工技术发挥着不可或缺的作用。

2.2 土钉墙支护技术

土钉墙支护技术在深基坑支护结构中应用范围较广泛,该技术工作原理依赖于嵌固的施工方式,主要用于基坑开挖以后边坡稳固工作,对于提高深基坑稳定性和安全性具有显著的优势。然而,这种施工技术对于深基坑施工现场土质要求就高,主要是因为土钉墙支护技术很容易受到边坡土体的影响较大,因此很容易出现形变的问题,因此,这种支护技术更适用于软塑和硬黏性土层中。通常情况下,土钉墙支护技术在10m以上的深基坑中应用范围较广泛,在特定的条件下,其优势也是非常明显。^[2]相对于地下连续墙而言,该技术同样具有施工速度快、稳定性强的优势,并且采用土钉墙支护技术投入的成本较低、施工周期较短。但是,土钉墙支护技术在地下水位较高的环境中并不适用,如果采取该技术,则需要将地下水位降低到合适的位置,才能够使用该项技术,这一步也是保证土钉支护技术施工质量的重要环节。

2.3 喷锚支护技术

该技术具有一定的综合性特点,结合了锚杆、混凝土喷层与深基坑边坡支护体系。喷锚支护技术主要是基坑周围土体出现松动、分离等问题,进而对整个基坑的稳定性产生不利影响。喷锚支护施工技术适用范围一般不超过6m,并且对土体的稳定性要求也较高,并且锚杆敷设也需要一定的计算和设计,之后通过喷射混凝土的方式促使基坑周围土体能够与锚杆支护体系形成一个整体,进而提升基坑周围土体的强度。实际施工过程中,首要工作便是按照工程需求以及施工现场条件确定锚杆的分布位置,之后进行钻孔、锚杆安装、灌注等工作。促使锚杆固定在土体中,

然后利用专业的喷射设备均匀喷射混凝土,经过养护以后,便可以形成一层混凝土喷层,进而提升基坑边坡表面强度。喷锚支护施工技术具有成本低、速度快等优势,并且这种方式可以有效提升基坑整体的稳定性,最大限度避免了基坑坍塌、变形的问题出现,因此,当基坑支护条件满足工程需求时,喷锚支护技术是非常值得推广和应用的。

2.4 重力式挡土墙

重力式挡土墙支护结构一般是混凝土和石砌材料组成,通常是以梯形的形状呈现的,其自身具有一定的重力,因此该支护技术主要是依赖于自身重量阻隔土体,避免坍塌。重力式挡土墙施工技术特别适用于深度在6m以内的稳定的地段,其优势在于就地取材。实际施工的过程中,重力式挡土墙由于可以就地取材,大大节省了施工流程,提高了工程施工便利性,并且该技术能够有效控制工程成本,具有较高的经济效益,然而在应用重力式挡土墙支护技术过程中,需要注意的是该支护结构具有自重大、体积大的特点,其工作原理是通过自动来保持稳定状态,因此,如果支护结构墙体过高,那么所消耗的成本和材料也会随之增加。为了有效缓解这一问题,重力式挡土墙支护结构施工的过程中,还应当进行精心设计,综合分析各项影响因素,在保证重力式挡土墙结构稳定性的基础上,提高其经济效益。^[3]重力式挡土墙支护结构一般在铁路、矿山、水利等工程建设中应用较为广泛,相信在未来通过不断实践,该项技术会得到更大的发展空间。

2.5 钻孔灌注桩支护技术

钻孔灌注桩支护技术在建筑、路桥等方面应用较多,从建筑深基坑支护施工技术角度分析,钻孔灌注桩技术一般适用于7m~10m深基坑中。该技术在深基坑支护工作方面具有较强的适用性,对于黏性土、砂土、砾石等施工条件场地都可以使用,并且对周围环境产生的影响也非常小。在长期发展和实践下,该项施工技术已经得到了一定成效,不仅施工周期短,施工整体性能优越。然而,钻孔灌注桩也存在一定的不足之处,比如,在成桩过程中时常出现桩体倾斜、破损的问题,这对成桩效果产生的影响也还是不可估量的。采用钻孔灌注桩施工技术也会面临着缩孔、塌孔、不成孔的问题,一旦出现这些问题,那么后续工作将无法进行,因此,采用钻孔灌注桩施工方式还需要合理控制器钻进速度,如表1所示为不同地层钻进速率表,只有合理控制钻进速度才能够更好地保证施工质量,提高企业施工经济效益。

表1 不同地层钻进速率

地质环境	速率/(m·h ⁻¹)
泥沙地质环境	6~8
强风化地质环境	1.5~2
中风化地质环境	0.6~0.8
弱风化地质环境	0.4~0.6
坚实层地质环境	0.2~0.4

2.6 内支撑技术

在深基坑结构体系中,内支撑施工技术作为其中一部分,对于侧向支护是非常有效的,可以有效控制集成一侧变形的问題。在实际开挖过程中,如果深基坑是以长条形状分布的,那么内支撑+排桩的支护方式是非常有效的一种施工方式。内支撑支护技术具有刚度大、针对性强的特点,对于这种狭长的基坑可以有效避免基坑边坡变形现象,尤其预防侧方向塌边问題具有显著效果。内支撑技术在基坑支护变形量较大的环境下应用范围较为广泛,但是内支撑技术对土方开挖施工工序产生影响也是非常大,这样就很容易导致基坑作业时间延长的问題,进而增加施工周期以及施工成本。^[4]再者内支撑立柱应用过程中,出现基础防水问题的概率较高,一定程度上对内支撑结构拆除工作产生的影响较大,甚至会出现换撑的方式开展支护工作,这样工程施工成本投入也会增加。

2.7 钢支撑支护技术

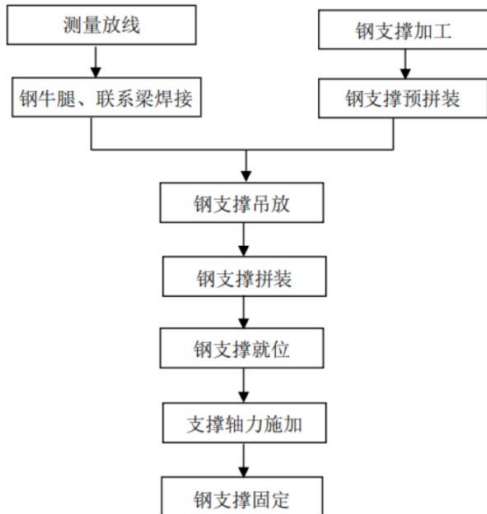


图1 钢支撑结构施工流程图

钢支撑支护技术最为明显的特点在于施工期间并不占用基坑以外的空间,对周围环境问題扰动较小,同时,其刚度和强度也可以满足工程需求,并且施工较快。在众多优点中,钢支撑结构可以实现循环利用的目的,非常符合绿色施工理念,如图1所示,是钢支撑支护结构施工流程图。在深基坑支护中,钢支撑支护技术结构在安装和支撑轴力方面较为重要,直接关系到整个支护结构的稳定性。从钢支撑安装角度分析,安装过程中,一般采用履带吊装设备进行安装,这个过程中应当保证吊装工作平稳、无碰撞,待吊装达到指定位置以后,在距离施工位置1m的时候,应当采用人工的方式进行辅助校正,通过人工调整位置到指定位置,并且在连接位置设置薄钢片垫块,这样可以有效避免因为腰梁施工误差而出现支撑端头接触不良的问题出现,进而保证钢支撑的轴向承载能力。从支撑轴力施加方面来说,在固定临时支撑以后,需要对各节点的

连接情况进行检查,只有在确认连接符合要求后,才可以对支撑结构进行施加压力。^[5]施压过程中,需要在活络头位置设置液压千斤顶,一般会采用总量为200吨的设备,并且至少2台千斤顶对称平行安放,在对钢结构进行预压时,需分级匀速进行,保证每一个层级施加压力应当在500kN以下,同时确保活络头与钢楔的连接空隙在70mm范围内。待轴力加压压力达到设计压力以后,施工人员则需要再次对支撑结构连接情况进行审查,对此,根据结构连接方式进行加固,进一步提升支撑结构连接的安全性。直到预压工作完成以后,钢支撑支护结构便已经完成。

2.8 排桩支护技术

排桩施工技术也是深基坑支护技术的一个重要形式,该支护技术通常是以队列的形式分布的,以桩体作为深基坑支护结构的核心主体,通过合理设计与排桩,可以有效避免深基坑边坡塌陷的问题。这种支护结构主要是利用前后两排桩、顶梁、排桩之间的协同作用来完成的,通过相互作用力共同抵抗外部荷载和土壤压力,并且这个结构是以整体形式存在,既可以有效提高支护结构的整体性和稳定性,也可以强化其承载能力。同时,排桩支护体系在复杂的地质环境中依然适用。这种支护技术操作流程也是非常简单的,具有造价相对较低、工期短等优点,因此在基坑支护工作中具有良好的应用前景。

3 结论

综上所述,由于市政工程施工区域多数位于城市内部,导致市政工程施工作业环境相对较为复杂,深基坑开挖和支护技术作为重要的组成部分,受到施工环境以及社会因素的影响较大,导致施工难度增加。因此,施工企业应当结合实际施工特点,选择与项目相符合的支护技术,同时做好支护检测工作,以此提高市政深基坑支护技术的安全性。

[参考文献]

- [1]金学宝,蒋竹林.喷射早强混凝土施工基坑护壁的逆筑法研究[J].科技通报,2023,39(8):43-46.
 - [2]向斌.张弦梁钢支撑系统在某大型调蓄池基坑支护中的设计与应用[J].中国水运(下半月),2023,23(6):82-84.
 - [3]邵鲁.CSM工法等厚度水泥土搅拌墙在紧邻既有建筑深基坑工程中的应用[J].砖瓦,2023(1):65-67.
 - [4]叶建裕.市政工程基坑施工过程中的危险源与预防应对对策研究[J].科技创新与应用,2021,11(20):128-130.
 - [5]许亚强,田鹏,张志彪.市政工程深基坑支护施工中的常见问题及质量控制措施[J].工程技术研究,2021,6(12):116-117.
 - [6]蒋烨华.建筑工程深基坑支护施工技术要点与应用分析[J].工程技术研究,2023,8(12):46-48.
- 作者简介:王明明(1992.4—),男,贵州大学,水利水电工程,中国水利水电第十一工程局有限公司。