

深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用

董淑科

北京现代金宇岩土工程有限公司, 北京 101000

[摘要] 由于土地面积的局限性以及人们对于城市居住需求的增多, 我国建筑高度持续攀升, 城市建筑规划中多以高层建筑为主, 这对深基坑支护技术应用的标准化、功能的完善程度提出了更高的要求。基坑深度越深, 其存在的风险越高, 但受限于场地面积, 工程施工时不能采取放坡式基坑开挖, 为减少甚至消除安全隐患, 岩土工程的基坑支护方式逐渐多样化。基坑支护是一种专项施工技术, 可保证建筑地下结构施工、基坑侧壁及周围环境的安全, 能提高建筑的整体安全性及平稳性。文中从岩土工程深基坑支护的注意事项出发, 对其支护施工技术的选择依据及具体运用进行分析。

[关键词] 深基坑支护技术; 岩土工程施工; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8272

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Deep Foundation Pit Support Technology in Geotechnical Engineering Construction

DONG Shuke

Beijing Modern Jinyu Geotechnical Engineering Co., Ltd., Beijing, 101000, China

Abstract: Due to the limitations of land area and the increasing demand for urban living, the height of buildings in China continues to rise, and high-rise buildings are mainly used in urban building planning. This puts forward higher requirements for the standardization of the application of deep foundation pit support technology and the improvement of its functions. The deeper the foundation pit is, the higher the risk it poses. However, due to the limited area of the site, sloping excavation cannot be adopted during construction. In order to reduce or even eliminate safety hazards, the support methods for foundation pits in geotechnical engineering are gradually diversified. Foundation pit support is a specialized construction technology that can ensure the safety of underground structure construction, foundation pit sidewalls, and surrounding environment, and improve the overall safety and stability of the building. Starting from the precautions for deep foundation pit support in geotechnical engineering, the article analyzes the selection basis and specific application of its support construction technology.

Keywords: deep foundation pit support technology; geotechnical engineering construction; application

在深基坑支护设计阶段, 需要根据所在地区地质情况采取不同的优化措施。要重视施工地区岩土性质的调查, 重点分析岩土性质的复杂性与特殊性, 如果不符合深基坑稳定施工加工标准, 应采取相应的加固措施。岩土工程的规模较大, 在施工的过程中需要考虑诸多因素, 例如雨水管道、通信管道、排水管道、给水管道、地下管线、新修旧改等, 其中任何一个因素都有可能为深基坑支护施工埋下巨大的风险。因此施工单位在应用深基坑支护技术时, 要重视加固技术的应用, 做好当地温度、地基震动、季节变化的评估工作, 在充足准备的情况下开展深基坑支护施工, 才能确保建筑施工的质量。

1 深基坑支护技术的概念

深基坑是指在建筑工程施工建设中, 坑的深度或者需要支护的深度大于五米的基坑。在施工建设时, 深基坑的施工, 尤其是设计、深基坑的检测、支护质量以及深基坑支护技术安全性等方面都将直接关系到该类工程的质量, 需要给予充分的重视。在应用深基坑支护技术时, 随时可能遇到人为导致的突发性险情, 而且还会受到客观环境影响面临施工风险。所以使用深基坑支护技术时, 需要严格

控制技术应用, 确保技术设计和施工的科学性, 才能使深基坑技术发挥出应有的价值。

2 影响深基坑支护形式选择的因素

2.1 地下水因素

地下水源是建筑工程施工前需要重点考察的因素, 与深基坑施工的安全性密切相关。在特定的施工运行阶段, 基坑可能会导致地下水的基础条件发生变化, 若水源完全流向基坑方向, 基坑的整体质量则会相应降低。地下水的无序渗流必然会对基坑壁的稳定性产生不利的影响, 又因砂层的渗透能力较强, 极有可能造成地下水涌出。另外, 一旦砂层中的压强较砂石的渗漏承载负荷大, 就会产生泥石化现象。

2.2 土体因素

基坑支护施工技术的意义在于保障建筑工程周围建筑的安全。从建筑学理论的角度上看, 不论施工技术优越与否, 均无法避免对整体环境造成程度不一的破坏性影响, 其中以土体强度的变化较为常见。深基坑支护施工过程中, 周围土体出现变形的情况并不少见, 故在选择深基坑支护形式时需要全面分析和管控建设行为对土体的影响, 并采取合理的支护施工技术, 有效预防建筑工程周围的土体发生变形。

表 1 渗透系数

地基土名称	水平渗透系数 (cm/s)	垂直渗透系数 (cm/s)	透水性
杂填土	$>10^{-4}$	$>10^{-4}$	强透水
黏土	2.3×10^{-8}	1.9×10^{-8}	微透水
粉质黏土	5.0×10^{-7}	2.0×10^{-8}	微透水
粉土	8.5×10^{-5}	6.0×10^{-6}	弱透水

2.3 安全监测因素

任何涉及基坑工程的安全问题,均与施工不规范密切相关。对基坑支护进行标准化的监测,一方面可以保证工程设计工作的科学性,另一方面可以有效地预防工程突发事件的发生。基坑支护安全监控技术的核心,是指在实际施工过程中,严格按照机械设备的使用说明进行操作,并动态化监控基坑施工的各个环节。结合前期基坑作业阶段的监测成果,获得大量与地质体相关的属性数据以及空间数据,将所得数据输入计算机,建立数据库,高效进行对比勘察、规划,评估初步规划的成果,有助于判断深基坑施工方案的科学性。

3 深基坑支护施工技术的类型

3.1 土钉墙支护技术

深基坑土钉墙技术是深基坑支护技术的关键技术之一,它是利用土钉法或混凝土法对其进行加固,从而提高整体施工质量和稳定性。土钉支护技术的施工环节主要有:首先,开展深基坑的开挖工作,在深基坑开挖到一定深度后,采用土钉墙技术进行深基坑内的彻底整顿和清理。二是对土钉墙进行放线测量,根据最后的数据,确定具体的密度系数,由有关的施工人员根据测量结果,采用专用的钻孔技术,同时,在确定井眼深度时,应充分考虑各种影响因素,确保井眼达到设计规范要求,有效地降低了深基坑工程中存在的安全隐患,为人民群众的生命和财产安全提供了有力的保证。在完成钻孔作业之后,为提高整个土钉工程的质量,避免数据上的误差,相关人员可以在钉子上做一个直观的标记,然后将合格的钉子全部打进钉子里,等所有的钉子都达到了要求,就可以进行灌浆。从总体上讲,采用深基坑土钉墙技术,不仅节省了大量的材料,而且操作工艺简单,易于上手,因此,在土钉工程中采用这种技术,可以极大地改善工程的质量和效率,同时也能减少对周边的生态环境的影响。

3.2 地下连续墙支护

在岩土工程施工过程中,可能需要面对一些特殊的地质结构,因此,深基坑施工前务必重视施工地质结构的实地勘验,并对支护结构的平稳性进行全面分析。对于密度较大的地质构造,往往选用地下连续墙支护结构,在沉降要求标准较为严格的情况下,地下连续墙支护结构的使用价值相对于大多数的支护结构而言较为突出。基于此,可以考虑将地下连续墙支护结构与不同类型的土质环境相结合,不仅能减小施工对周围环境造成的消极影响,还能增加高层建筑的刚度,保证建筑的安全及稳定性。需要格外注意的是,地下连续墙支护技术仍然存在局限性,即深

基坑施工区域的土质硬度越高,对连续墙支护技术的要求会相应提高,导致工程建设成本投入增加。另外,运用地下连续墙支护技术会产生大量废浆,因此,工程技术人员必须制定方案合理排放废浆,减少甚至消除废浆对地下施工区域造成的不良影响。

3.3 深层搅拌桩支护技术

深层搅拌桩支护施工技术又被广泛地称作深搅拌桩施工技术,在施工过程中,必须选用优质、性能优良的施工材料。在机械搅拌站中,水泥是最重要的一部分,它起到了很大的作用,而石灰则是一种常用的软化剂,在工程建设中,工人们可以将水泥和石灰混合在一起,让混凝土和石灰在均匀的搅拌下达到最大的效果,从而产生一系列的化学反应。当混合结构改变后,所形成的坚固结构就会变成桩,这种结构能从根本上改善整体结构的稳定性,增强地基的强度与硬度。深层搅拌桩的施工工艺简单,对原材料性能和规格的要求也不高,不需要太多的人力、物力和财力资源,对周围环境造成的污染和影响也比较低。该技术已广泛用于软弱地基处理,经一系列工艺处理后,可形成高强度桩身、墙体,且整体支护效果显著。

3.4 钢板桩基础支护技术要点

热钢锁口技术是钢板桩基础支护施工中比较常用的一种技术。在应用这项技术时,要确保钢板之间的有效连接,直到成型。在确定钢板桩位置时,要结合深基坑支护的标准、深基坑板的位置进行设置。通常选用 Z 型、U 型。为提升钢板桩的阻隔效果,要提前为钢板桩预留足够的空间,避免钢板桩质量问题对后续施工造成的影响。在钢板桩基础支护施工的过程中,也要注意污染的控制工作,避免噪音对周边环境造成的污染。根据施工现场的实际情况,选择最优的钢板桩基础支护施工方案。

表 2 预应力钢筋强度标准设计值

种类		F _{ptk}	F _{py}	F' _{py}
钢绞线	1*3	1860	1320	390
		1720	1220	
	1.7	1570	1110	390
		1860	1320	
消除应力钢丝	光面螺旋肋	1720	1250	410
		1770	1180	
	刻痕	1570	1320	410
		1570	1110	
热处理钢筋	45SiCr	1470	1040	100

3.5 深基坑排桩支护技术要点

深基坑排桩支护技术由两种类别构成,一种是悬臂结构形式、另一种是支锚结构形式。支锚结构形式适用于一级基坑与二级基坑,悬臂结构形式适用于三级基坑。在深基坑排桩支护施工的过程中,要重点强化挖孔工作,确保钻孔灌注施工的有效落实。在挡土施工时,要确认柱桩的

基础面积水平,尽可能提升支护操作的稳定性。并对帽梁加工浇筑流程进行优化,确保支护排桩的稳定性。

4 提高深基坑支护施工的有效措施

4.1 深基坑支护技术施工前准备工作

采用深基坑支护技术,需要对施工现场的环境以及同类工程相关地质环境要求进行学习和了解。施工单位通过了解土层之中水位变化情况和当地气候因素等情况,可以确保建筑项目建设期间的深基坑工程顺利地展开。在深基坑支护技术工程开始前,应该有专职人员到施工现场,清除施工现场内的杂物和闲杂人员,确保施工现场的环境适宜。此外,施工单位的管理者还应该根据施工现场的实际状况,制定出科学的施工流程,确定最佳的施工方式,明确岗位职责,以充足地准备工作,来确保深基坑支护技术可以得到顺利的施工开展。

4.2 深基坑支护技术施工方案

在施工建设的过程中,对于深基坑支护技术的使用,施工方可以采取人工或机械开挖两种方式。人工开挖需要依靠工人利用挖掘工具来挖掘出基坑,这种方式灵活易操作,能够使用不同地质环境的施工就爱你社。但是由于效率低,人工开挖方式并不适用大规模施工建设。如果采用机械开挖方式进行施工建设,施工人员需要根据施工环境进行适技术改良,应该主动采取科学方法进行施工建设,选择出恰当的机械设备往往能够实现事半功倍的施工成果。在土木工厂建筑项目建设当中进行深基坑支护技术,施工人员要注意选择适合的边坡高度和宽度比例,以此来保证边坡的稳定性,提升整个工程的质量稳定。为了使施工更加简洁易操作,施工单位可以同时选择人工和机械共用操作的方式,发挥出人工开挖的灵活性和机械开挖的高效率性,保障项目的质量,充分发挥不同施工方法的优势。

4.3 制定质量管理制度

施工单位要建立良好的监理现场质量管理制度,以此来提高监测质量和效果,为房建工程开展提供更好的保障。施工团队应建立监测部门,针对施工环境的实际变化进行实时监测,例如针对地下水位的变化进行有效监测和记录,防止产生地下水渗透现象引发安全隐患,为施工现场的质量管理工作提供完善的保障。同时监管部门还要对施工范围内的周边环境进行监测,为施工开展提供良好的施工环境。由于深基坑施工对周边环境的影响比较大,因此需要监测管理制度和施工具体情况相结合,对施工项目中经常容易出现的问题和难点进行相应的处理并制定出应对措施,对可能出现的问题和情况进行风险评估,减少施工单位受到的风险、间接减少施工单位的经济损失。同时对施工中的细节问题也要进行严格把控,使工作人员加强对监测工作的重视程度,确保各项监测工作得到有效实施开展。

4.4 合理应用支护技术

在深基坑支护工程中,支护结构是影响工程整体质量的重要因素。虽然支护结构是临时的,但是它可以直接影响到建筑的安全和可靠性。所以,要根据施工的实际,有

针对性地进行支撑系统、挡水系统、挡土系统等,使其与工程建设的要求相符。同时,深基坑的开挖深度也将直接影响到支护的安全和可靠性,所以必须重视深基坑的开挖深度,以达到更好的施工要求,并按规范进行各项工作,从而为深基坑支护提供安全的施工环境,取得良好的施工效果。

4.5 加强施工材料管控

良好的施工材料是工程施工质量的保障,施工单位对于施工前原材料的购置问题要足够重视,严格把控施工原材料的质量和生产厂家,安排负责认真的采购人员,确保购置施工材料的型号、品牌、种类符合施工方案需求。在购置材料时需要进行质量检测,确保不会产生质量问题,若在施工期间有施工材料出现质量问题,应及时和商家联系更换或重新购买,防止因原材料的质量问题导致项目工程质量受到影响,只有符合要求的材料才能进入施工现场。同时对已经进入施工现场的原材料也要定期进行检查,防止在保存期间出现原材料质量受损的现象。施工原材料质量没有问题后可以正常施工,确保施工材料不会在实际施工中产生质量问题影响整体施工质量。如果深基坑施工使用的施工材料质量不符合标准,则会导致支护效果不佳,引发安全风险,例如混凝土、钢筋等材料如果存在质量问题,就会在后续使用过程中出现损坏情况,进而引发安全风险。

5 结论

在进行建筑工程深基坑支护的设计与施工过程中,施工单位会面临诸多的问题,但是只要确保设计团队和施工团队之间的沟通衔接,加强对于施工环节的调查力度,充分分析各类不利因素,并加强解决、规划能力,岩土工程的施工质量仍然可以得到有效的保障,深基坑支护技术的作用也会得到充分地发挥和利用。相关业界人士必须要加强技术掌握程度,提高责任意识,共同促进我国岩土工程建设的质量。

[参考文献]

- [1]常爱荣.岩土工程深基坑支护施工技术措施[J].四川水泥,2019(5):164.
- [2]辛雪琼,毕吉嵩.岩土工程施工中深基坑支护问题探究[J].科技风,2019(6):109.
- [3]韦建.试论岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术的应用[J].建材与装饰,2019(3):16-17.
- [4]魏子贺,梁永刚.岩土工程深基坑支护技术的应用简述[J].绿色环保建材,2017(6):117.
- [5]刘文成,芮永康.岩土工程施工中深基坑支护技术应用研究[J].建材与装饰,2017(8):19-20.
- [6]贺丽玉.建筑工程深基坑支护施工技术分析[J].中国建筑装饰装修,2022(16):54-56.
- [7]李亮荣.深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用[J].产业科技创新,2022,4(4):59-61.

作者简介:董淑科(1986.7-),毕业院校:西安工业大学,所学专业:土木工程当前就职单位:北京现代金宇岩土工程有限公司,职务:技术负责人,职称级别:中级。