

高层建筑基坑支护及土方工程技术分析

程米春*

黄淮学院, 河南 463000

摘要:随着我国经济建设的快速发展,对高层建筑深基坑支护技术的需求也在不断增多。在相应的技术应用中,不仅要求安全可靠,而且要节约经济成本,减少不必要的浪费。近年来,深坑开挖工程的数量不断增多,基坑支护技术有了很大的发展,为我国的高层建筑发展,奠定了建筑的基础。但随着高层建筑工程的不断增多,对基坑支护技术的广泛应用,使其中存在的很多问题,不断地暴露出来,也凸显出高层建筑工程带来的极大安全隐患。

关键词: 高层建筑; 基坑支护; 土方工程

Foundation Pit Support of High-Rise Building and Analysis on Ground Works Technology

Mi-Chun Cheng*

Huanghuai University, Zhumadian 463000, Henan, China

Abstract: With the rapid development of our national economy and construction, the demand for deep foundation pit supporting technology of high-rise building is also increasing. In the application of technology, it not only requires safety and reliability, but also to save economic costs and reduce unnecessary waste. In recent years, the number of deep excavation projects is increasing, and foundation pit support technology has a great development, which has laid a foundation for the development of high-rise buildings in China. But, with the continuously increase of high-rise buildings and the wide application of foundation pit support technology, there are many existing problems are constantly exposed. This causes great security risks for high-rise building projects.

Keywords: High-rise building; foundation pit support; ground works

一、前言

随着我国经济的不断深入发展,城市化进程以及城市的建设发展规模也在不断地深入,在有限的土地中,不断向空中或地下发展更多的建筑,才是未来城市化建设的主要发展方向。因此,近年来,城市建设中各类高层建筑的数量不断增多,对我国的城市化发展,产生了极大地推动作用。随着城市化发展中高层建筑的不断增多,建设施工中存在的问题也逐渐地暴露出来。目前,基坑支护技术及土方工程已经成为高层建筑发展的重要关注点。

二、高层建筑基坑支护的重要特点和特点

由于一些客观因素的影响导致高层建筑的地下空间受影响很大,地下空间的安全方坡没有足够施工的基坑平面,导致要结合更大面积的地面进行基坑支护设计,以保障施工的安全性,保障基坑支护设计、施工的科学、合理。高层建筑基坑支护主要有以下特点:

(一) 对于基坑支护结构的设计方案

要深入结合高层建筑的变形发展、稳定性需求、强度等客观因素。在满足以上客观需要的基础上,保障建筑周边环境以及地下管道的安全,不会受到建筑工程项目施工破坏。

(二) 全面分析施工设备的性能和安全保障

全面分析施工环境、现场管理等客观因素对基坑设计方案的影响,保障基坑支护设计方案的科学、合理。

*通讯作者:程米春,1980年8月,男,汉族,河南驻马店人,就职于黄淮学院,工程师,硕士研究生,研究方向:建筑与土木工程。

（三）基坑支护的设计方案

在满足工程的建设需要的基础上，还应该尽可能地减少施工环节，提高工程的建设施工效率。

三、高层建筑基坑支护技术关键

（一）基坑支护结构设计方案

在进行高层建筑基坑设计时，应结合工程的实际状况作出全面分析，深入思考基坑侧壁重要性系数和安全等级，提高高层建筑基坑支护设计的科学性。

在进行基坑设计时，应做好几项关键：

1. 设计人员应有效地结合新型设计思维和新型施工技术，结合工程的实际建设需求方面深入分析，新的设计方案，要完全消除传统的建设施工理念影响^[1]。

2. 现阶段的基坑支护结构设计仍在不断地摸索的过程中，缺少完善的、系统化的设计施工方案。当前很多应用的建设施工方案，并没有得到有效的认可，很多计算公司、规划方案等方面还存在不同程度的问题。高层建筑施工中的基坑支护的设计，与其他很多工程都存在极大的不同，基坑支护设计工作人员，应不断对工程的建设施工情况进行分析，同时结合先进的设计思维，对现有的设计进行优化，结合施工过程中所反馈的相关动态信息，对工程的综合结构，建设思维做出有效地调整。

3. 结合相关文献、资料，对基坑支护机制的结构和材料进行深入分析。结合大数据环境下的实验研究结果和理论基础进行综合思考。很多水文地质等客观因素，都可能对基坑支护设计的建设质量产生不同程度地影响，所以，设计人员对于工程设计方案，应充分考虑相应的影响因素及工程的施工建设条件，保障建筑工程施工方案的质量。

（二）基坑支护工程施工

对于高层建筑的施工建设，基坑的支护质量对工程的整体质量，具有极大地影响。在进行基坑支护的施工过程中，工程建设施工人员，应针对支护结构的相关影响因素进行充分的分析，例如：基层机构、建筑施工的环境、基坑的规模需求、施工种类，以及地质结构等多种因素进行全面分析。高层建筑支护结构的稳定性，是基坑支护工作的关键，对工程质量具有极大地影响^[2]。

工程的设计施工人员，应首先对周边的环境情况进行分析，将基坑的变形情况，控制在一个合理的范围内，保障工程建筑施工的稳定性。在控制的过程中，对于工程设计施工稳定性的内容，主要为地下水控制、地面变形控制、基坑稳定性控制，结合相关方面的控制，是控制基坑变形的关键。在保障以上三个方面影响因素得到有效控制的同时，还要对施工方案进行有效地调整，提高施工方案的可行性。

相关人员进行工程的设计和施工过程中，应主要针对以下问题，减少对高层建筑工程质量造成影响。

1. 一定要提高环保质量，减少对环境的破坏^[3]。相关工作人员在设计施工的过程中，应根据基坑支护施工操作对环境的污染情况，对施工环节进行调整，降低对环境的污染。

2. 基坑的施工常常会受到施工现场以及周围建筑、管线等多种因素的影响和制约，工作人员应当在基坑支护的建设施工过程中，针对周围的环境、建筑、地下管线等情况进行充分勘察和分析，将基坑支护的施工对周围造成的影响减到最低。

3. 对施工流程进行合理的安排，使基坑支护工作的施工能够在规定的工期内完成，并保障基坑支护的施工建设质量，提供工程的整体建设效率。图1为标准的基坑支护施工。



图1 标准的基坑支护施工

(三) 基坑支护的施工程序

对于基坑支护工程的实施建设，一定要做好相应的准备工作，确保基坑支护工程的施工建设出现的停滞等现象最少化。基坑支护的建设过程，一般分为土方开挖—锚杆施工—联系梁施工—支柱桩施工—施工期准备等工作，在这几项工作中，先进行人工挖孔桩，然后制作相应的支护护壁，是整个施工的最主要的建设环节^[4]。在联系梁施工前，应确保基槽已经完成整体工程的质量、标准验收工作，更好的保障抗渗墙混凝土完成浇筑工作。在基坑开挖到标准的深度后，开始进行打孔等多项前期施工，再将锚具的位置进行固定，并进行锚杆试验，确定锚杆的稳定性。利用分层开挖的施工形式，进行开挖，并快速将挖出的土方运走。

(四) 合理选择基坑支护类型

在当前的高层建筑施工中，很多不同的基坑支护结构被应用于高层建筑施工中，不同的地质条件决定了不同类型的支护结构，具有不同的支护效果。在对高层建筑工程进行施工设计时，应根据基坑的实际情况，对基坑的支护结构类型进行合理的选择^[5]。

逆作拱墙、地下连续墙、土钉墙、排桩、挡土墙等结构是基坑支护的重要组成部分。在施工建设的过程中，水泥是挡土墙的主要应用材料，在建设完挡土墙后，能够有效地对基坑的内部起到保护作用，消除外部泥土带来的压力，也具有很好的防渗效果^[6]。同时，挡土墙具有很好的稳定性，不需要其他的结构进行支撑，也为基坑的机械化挖土工作提供了极大的便利，有效地提高了施工效率。但挡土墙的建设，只适用于一些较浅的基坑，并不适用于深基坑。

在基坑支护的施工中，所应用的排桩，主要分为挖孔桩和钻孔灌注桩两种形式。应用排桩能够有效地提高基坑的支护强度，避免基坑坍塌、滑移等问题，在施工的过程中，要将间隔排列的桩体，按一定的原则置于基坑之中，这种排桩方式，适用于一些较浅的基坑中。深度为7~15米的深基坑中，应选择使用钻孔灌注桩，这种灌注桩施工形式，能够使基坑具有很高的抗弯能力、抗变形能力和刚度。挖孔桩在施工的过程中，多个桩同时开始施工，有效提升了施工效率，但这种施工形式具有很大的危险性。

通过将型钢钢板、热轧锁扣钢板、槽钢作为基坑支护材料，以组合的方式形成支护体，将其置于基坑中^[7]。这种支护形式具有有效的挡水、挡土的效果。支撑材料本身具有很高的支撑性能，而且材料广泛，成本较低。

基坑平面的形状，决定了逆作拱墙的建设形状，在基坑支护的实际施工建设中，组织拱墙、椭圆形闭合拱墙、圆形闭合拱墙在实践中应用较多。通常来说，淤泥质土体的基坑不应采用逆作拱墙。这种施工技术，一般适用于深度小于12米、侧壁安全等级为三级的基坑，图2为排桩基坑支护方法施工。



图2 排桩基坑支护

四、高层建筑土方工程技术研究

(一) 土方工程的机械化施工

工程人员应首先将填土推平，在填土表面平面后，需要对填土进行压实，使用碾压机对填土进行碾压，避免出现碾轮下陷的情况，有效地提升填土的密实和均匀性。在使用碾压机进行回填土压实的过程中，相关工作人员应保持恒定的速度进行驾驶，对基坑的回填土进行碾压。在碾压的过程中，通常为两种碾压方式，一种为平碾，一种为振动碾，压实工作的次数，应该严格按照相应的压实标准进行，保障压实工作的质量。

在土方工程的施工过程中,应有效地控制压实机械和基础管道之间的距离,因为管道的承重能力有限,甚至一些管道由于使用时间过长,本身就处在临界点,如果用压实机械反复在管道上方进行压实,很可能造成地下管道损坏或移位^[8]。工程人员进行压实操作时,应按照“多次、慢驶、薄填”的原则,利用压实机械对基坑的填土进行压实,将回填土的厚度始终控制在合理的范围内,并根据实际情况进行适当的调整,切记不可以过多的进行压实操作。同时,保证将碾轮的重叠宽度始终控制在合适的区间内,保证压实质量。

为了能够有效地避免溜坡倒角的情况发生,应该始终保持碾轮的边距与回填土方的边缘距离超过五十厘米,避免对基坑造成损伤,影响前期施工效果。工程施工可以使用小型的夯实机械或者通过人力夯实的方式,对基坑回填的一些边角进行处理,保证基坑回填土能够达到相应的压实标准,不会遗留下任何的隐患,图3为人工夯实施工。



图3 人工夯实施工

(二) 土方的填筑与压实

土方填筑效果和回填土的压实质量,是影响填方工程土体的稳定性和强度主要影响因素。所以,工程施工人员应针对不同的基坑情况、支护需求、填土的土料等进行综合分析,选择合适的压实方式,保障土方的填筑和压实质量。

在实际的施工过程中,相关工作人员,应该对土方的填筑和压实的方法,进行深入地分析,并科学地选择相应的施工方式。在土方的填筑和压实的过程中,相关施工人员,还要针对土质的具体情况,进行深入地思考,包括土方的含水量、压实效果等多个方面进行分析,对填土压实后的质量检查方面进行严格地监管^[9]。

1. 碾压法

碾压法与另外的两种回填土压实方法具有很大的差异,主要依靠机械滚轮带来的压力,羊足碾和平碾是两种常用的碾压机械。从根本上来讲平碾是一种结构简单的压路机,而羊足碾则有更大单位的面积压力,具有很高的压实效果。填土为黏性土一般应用羊足碾,如果应用羊足碾的方式压实砂土,砂土的结构会由于过大的外力,而使自身的结构遭受破坏。

2. 夯实法

夯实法在针对碎石类、黄土、黏土性填土的地基情况下进行深层加固,一般都会使用夯实法进行压实。夯实法的灵活性较强,在实际的施工过程中,能够对一些边角、结构容易出现变化的土方中产生很好的回填效果。

3. 振动压实法

振动压实法在实际的使用过程中,所使用的机械,被称为振动压实机,这种压实方法,通常都会应用于砂土的压实工作中,具有很好的压实效果^[10]。

(三) 土方专项施工方案的编制

在土方工程施工之前,必须做好相应的准备工作,避免对土方工程的推进造成制约。相关管理人员,在进行施工前,一定要对工程施工的相关材料、图纸、机械、人员,以及施工期间的天气情况进行充分地考虑和分析,保障土方工程施工的顺利和稳定。同时,对相关的施工文件资料,以及各项图纸的相关资料进行详细地整理,并对施工组织设计进行编制。

五、结语

综上所述,随着我国整体建设的不断发展,对高层建筑基坑支护的需求也在不断增多。在高层建筑数量不断增多的同时,对基坑支护和土方工程技术的应用也在不断地增多。为了保障高层建筑的稳定性和质量,施工单位应提高对施工技术的关注,更好的分析基坑支护和土方工程技术在应用中的影响因素,并采取相应的优化和管理措施,为高层

建筑的奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1]李峰.某高层建筑基坑支护及土方工程技术研究[J].建筑设计管理, 2018,35(04):86-88.
- [2]竺东,马兴勇.试论高层建筑基坑支护及土方工程技术[J].智能城市, 2016,2(07):101.
- [3]杨松雅,张金玲.某高层建筑基坑支护及土方工程技术研究[J].环球市场, 2016(35):168-168.
- [4]蒋志根.高层建筑超大深基坑土方开挖与支护技术分析[J].低碳世界, 2018, 185(11):203-204.
- [5]刘治.大型建筑深基坑支护及土方开挖施工分析[J].技术与市场, 2017(4).
- [6]刘飞.关于民用高层建筑深基坑支护施工技术研究[J].智能城市, 2016(12):98.
- [7]乔振刚,陕西省神木市鑫阳建设有限公司,陕西省神木市鑫阳建设有限公司,陕西神木.谈高层建筑深基坑支护施工技术[J].山西建筑, 2016.
- [8]王智.浅析高层建筑工程深基坑支护施工技术[J].江西建材, 2017(12).
- [9]刘鹏.大型建筑深基坑支护及土方开挖施工[J].建材发展导向, 2017(15):55.
- [10]阮桂添.高层建筑深基坑支护施工中关键技术探究[J].中华建设, 2018(04):131-132.