

土木工程房屋建设中深基坑支护技术的应用探究

杨博宇

(四平市鼎新建筑工程有限公司, 吉林 四平 136001)

摘要 基坑工程是施工过程中重要的环节之一, 随着现代化建筑的不断发展基坑工程出现了变化, 其深度、范围以及周边环境复杂性均有所提升。深基坑支护工程是保证工程建设安全性的关键因素, 通过合理的支护措施能够保证工程稳定性, 从而为后续施工活动的开展打下良好基础。本文分析了房屋工程施工中深基坑支护的施工技术要点, 结合实际工程案例介绍了深基坑支护技术应用探究方法, 希望相关技术在推广和应用中不断发展。

关键词 建筑工程 深基坑支护 施工技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0043-03

基坑工程属于施工过程中的地下隐蔽结构工程, 在施工过程中会受到地下环境的影响, 容易出现施工质量问题。地下环境较为复杂并且稳定性较差, 施工难度较大, 增加了安全隐患的出现概率, 也容易增加施工成本投入。为了能够保证基坑工程稳定性, 需要针对深基坑施工采取支护措施, 这样才能保证地下结构的整体安全性, 避免施工结构出现错位的现象。支护施工过程中需要使用到的技术类型较多, 且需要注意的要点也较多, 在施工时容易因技术要点应用不到位出现质量问题。因此, 在深基坑支护施工过程中需要重视支护技术的应用探究, 把控技术要点的应用情况, 保证支护工程稳定性。

1 建筑房屋深基坑支护施工概述

深基坑支护施工广泛应用在房屋建筑施工中, 各单位结合地区特点, 加大力度研究深基坑支护施工技术, 但仍有一些陈旧问题存在, 无法保证工程的效益。从整体发展来看, 深基坑支护施工技术主要包括挡墙型、连续墙式以及桩锚式支护, 三者特点各有不同。图1为房屋施工流程图。

1.1 挡墙型支护

挡墙型支护结构相对简单, 适应性较高, 广泛应用在房屋建筑中, 有利于房屋建筑施工的安全运行, 从整体上提升房屋建筑施工的效率。挡墙型支护适用于任何土质, 可以借助混凝土来提高整体性能, 充分满足施工要求^[1]。

1.2 连续墙式支护

连续墙式支护作为常见的建筑房屋深基坑支护类

型, 以钢筋混凝土的墙体、泥浆护壁构件制成。连续墙式支护可以更好地确保基坑深度, 进而保证房屋建筑的安全及质量。连续墙式支护更适用于深度较大的基坑施工, 具有较好的防渗透性和坚固性, 更好地保障房屋建筑的安全性和稳定性^[2]。

1.3 桩锚式支护

桩锚式支护是锚与灌注桩的结合体, 以土体围挡灌注桩, 在土质不佳、地形复杂的环境更为适用。但桩锚式支护施工难度较大, 对锚和锚索的质量要求较高, 极大地增加了施工成本, 无法保证工程的经济利益, 在建筑房屋深基坑支护施工中使用频率较小^[3]。

2 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术

2.1 钢板桩支护施工技术

钢板桩支护可以保证支护效果, 还可以阻挡水流, 对深基坑内的土壤进行隔离和充分固定, 保证土体的整体稳定性, 提供支护工程的建设效果。钢板桩支护施工技术需要使用钢板桩以及热轧型钢结合层钢板墙, 钢板墙的硬度以及强度水平较高, 具有较好的支护效果, 是当前经常使用的施工技术之一。在使用该技术时需要深基坑的施工范围进行分析, 确保施工范围符合施工技术的应用要求, 否则容易影响到支护施工质量。钢板桩支护技术应用时会给周围环境造成噪声污染, 影响到周围居民的日常生活, 因此在施工过程中需要注重防噪声措施的使用, 避免给居民带来过大的噪声^[4]。

2.2 土钉墙支护施工技术

土钉墙支护将土钉以及混凝土进行结合, 能够对

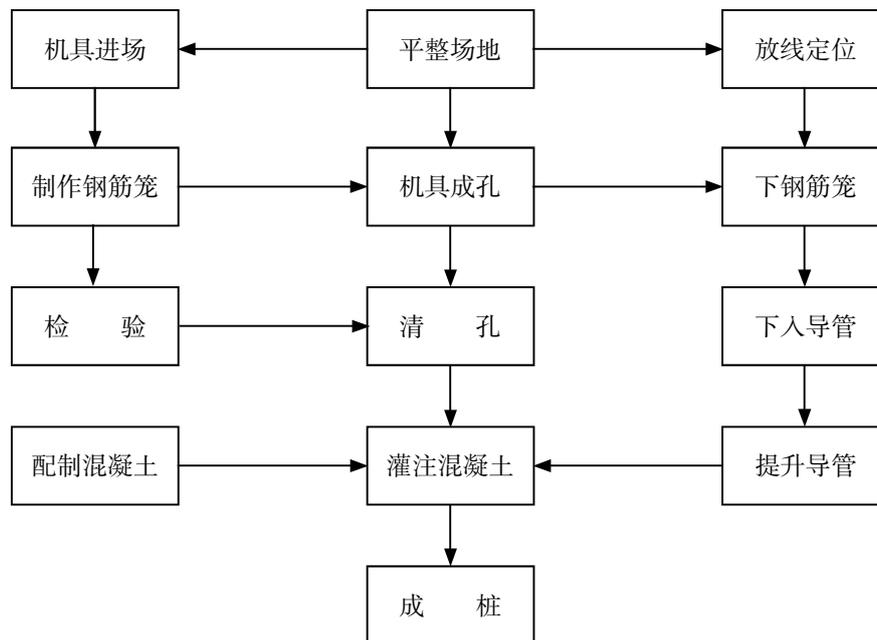


图1 房屋施工流程图

深基坑进行加固处理，在完成深基坑开挖处理后，需要针对墙面进行修整之后，测量墙面数据，明确具体的钻孔位置。该技术具体是指在深基坑的内部插入细长杆，结合具体的施工范围增加细长杆的插入数量，在细长杆上放置钢筋网，最后在钢筋网上通过喷锚的方式构建保护层。土钉墙支护施工技术在操作时所需要经过的环节较少，施工便利性较高，可以和其他不同的施工技术进行联合使用，性价比较高。但是如果该施工地区地下水位较高，则不能选择这一类技术，会影响到支护施工效果。

2.3 排桩支护施工技术

排桩支护施工技术应用灵活度较高，这也是在建筑施工活动中经常使用该种技术的原因，可以根据施工地区的具体环境情况对深基坑实施有效支护。在进行排桩支护施工过程中，会应用到柱列式、组合式等多种不同的支护方式，需要在进行施工之前对深基坑进行精准的勘测，结合具体情况，选择相应的排桩支护方案。在明确支护工程的施工方案后，对具体施工位置进行明确，之后利用专业的设备实施钻孔施工，在孔内注入钢筋混凝土，则能够形成排桩支护体系。排桩支护施工技术在施工过程中需要使用到水泥搅拌桩，可以在地下水位高、土壤较为松软的区域实施施工，挡水功能以及防水作用均较强。特别是针对疏松土质也可以起到较好的支护效果，有效提高地下结构的稳定性。在选择密排钻孔桩的过程中，需要将深基坑工

程深度作为选择标准，及时调整钻孔桩密度，能够有效发挥该施工技术的应用效果。排桩支护模式除噪的能力较好，施工方式较为简单，因此在施工过程中的应用十分广泛^[5]。

2.4 土层锚杆支护施工技术

土层锚杆施工过程中，应当保证孔位设置的准确性，并对不同孔之间的距离进行明确，针对设计方案实施调整和审查，在保证设计处于正确的状态之下完成施工。

首先，需要进行测量，按照相关作业标准对施工区域进行准确勘察，完成测量后明确锚杆所处的位置，避免点位之间出现误差问题，并对其测量误差进行合理控制。工程相关管理人员需要对测量情况进行反复检测，保证倾角参数、标高参数以及位置均处于无误的状态，以此来为支护施工质量打下重要的基础。其次，进入钻孔施工环节。在钻孔时由于个别硬质材料的影响，会为其造成一定的阻碍，此时不能强行钻进，需要停止钻进对受阻的位置进行检测，之后结合检测的情况设计处理方案，避免在钻进过程中给钻进工具造成不合理的磨损或者损伤。最后，进入灌浆阶段。为了保证锚杆处于稳固的状态，需要通过灌浆实施加固处理。操作过程中，工作人员应当合理设计灌浆时所使用材料的配合比例，对灌浆材料搅拌时间以及搅拌速度进行调整，对孔内存在的杂物进行处理，保证灌浆有效性。

3 案例工程

3.1 工程概况

该工程占地面积为23612平方米,其中地面面积为116000平方米,地下52000平方米。项目由三栋写字楼及一间地下停车场组成。3栋写字楼中,1号楼采用桩式阀门,主体采用钢筋混凝土混合结构,办公楼2、3采用筏式地基,采用钢筋混凝土剪力墙。

3.2 方案选择

本工程制订了4种基坑支护方案。

1. 地下连续墙支护。地下连续墙对土层条件的要求不高,但实用性很强,采用这种方法可以保证其整体刚度很高,抗渗透性好,不易发生变形,而且安全可靠。

2. 桩锚支护。在桩锚支护结构中,采用锚杆将砂土、粉土、硬塑黏性土等致密的土体进行固定,在深基坑工程中,由于场地狭小、设备没有足够的施展空间。由于这种方法受到场地条件的限制,安全性高,成本控制效果好,因此成为一项非常普遍的技术。

3. 上部土钉墙-桩锚支护。这种方法的最大优点是自适应能力强,与桩锚支护相比,它的经济优越性更好,但是由于需要占用一定的空间,因此在工程中的空间利用率很低。

4. 灌注浆-内支撑支护。它可以适应各种地质情况,并能满足各种地质情况下的基本要求,且不会对基坑的开挖深度产生任何影响,因此,其支护工作的安全性更高。

由于该工程的大基坑,其边坡长度大,空间受力复杂,如果不进行合理的构造布置,不仅会造成结构的大变形,还可能造成支护结构的破坏。该工程的建设工期较长,需要在雨季的影响下进行,而且由于周围地质环境和水文环境的复杂性,对工程的安全性有很高的要求。该项目将基坑的安全级别定为1级,并采取适当的支护措施,以提高施工现场的安全性。采用模糊综合评判法,对基坑支护方案进行分析,以确定最优的支护方案。

通过建立模糊矩阵,对各因子的权重进行了分析,得出了采用上部土钉-锚杆支护结构的综合评判方法,并将其应用于实际工程中。

3.3 支护结构优化

3.3.1 细节设计

在进行了初步的选型后,就可以进行详细的支护设计,在设计阶段,利用深基坑支护结构的设计软件对其进行分析和计算,并根据具体的参数来确定施工

规范。初步的支护方案是:在距地面4.5米处,采用1:0.3的土钉法进行支护,土钉的水平间距为1.4米;布置方法为:第1道土钉长度为6米,布置在地表以下1.3米处;第2道土钉长度为6米,布置在与地表距离2.6米处;第3道土钉长度为5米,布置在和地表相距3.9米处。

3.3.2 有限元分析

运用PLAXIS软件进行有限元分析工作,不仅能够具备较高的适用性,还能够分析复杂的工程地质情况,而且适用于分析变形和稳定性。在分析时,根据基坑的实际大小,建立了坑壁内部30米、外侧50米、50米厚的土层;在分析过程中,允许垂直变形,在左、右边界的横向位移为0,在下边界上的各向变形为0;桩体、土钉、锚杆和土的接触面均设置为库伦接触面。根据工程实际情况,在开挖深度逐步增大后,基坑内部土压因受力不均匀而发生变化,采用土钉法或应力锚杆来控制基坑内部土压,以防止因土体不平衡而引起的塌方。采用锚固技术可以有效地约束土体,并与地基形成整体的支撑体系,从而达到支护要求,并能有效地控制基坑的稳定。在优化设计时,首先对桩径进行了优化,通过分析得出:在0.6米的基础上,由于桩径不足,因此将桩径提高至0.8米,既不会影响结构的稳定性,又能达到经济指标;在原来的设计中,桩距为1.6米,不能满足位移控制的要求,采用1.2米的桩距,可以达到控制位移的目的,但不太经济,采用1.4米的桩距,既能有效地控制位移,又能达到经济上的要求。

4 结语

在开展建筑施工的过程中,施工单位要把握当前各类深基坑技术要点,结合实际情况,对工程进行分析,降低技术局限性的影响,进而提高基坑作业质量。施工单位可在原有的技术基础上对工程进行优化,及时检查技术要点是否得到落实,保证技术管理质量,避免建筑在后续使用过程中出现安全隐患。

参考文献:

- [1] 覃建达,江永强,孙彰蔚.土木工程房屋建设中深基坑支护技术的应用[J].住宅与房地产,2021(25):195-196.
- [2] 雷国梁.土木工程房屋建设中深基坑支护技术的应用研究[J].居舍,2021(31):70-72.
- [3] 同[1].
- [4] 陈子君.土木工程房屋建设中深基坑支护技术的应用[J].建筑技术开发,2020,47(23):150-151.
- [5] 侯鹏飞.土木工程房屋建设中深基坑支护技术的应用研究[J].陶瓷,2020(09):106-107.