

建筑工程基坑支护施工技术要点分析

赵君鹏

河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450003

[摘要] 文章对建筑工程基坑支护施工技术的要点进行了分析。首先, 介绍了基坑支护的概念和意义。接着, 详细阐述了基坑支护施工的准备工作的准备工作, 包括地质勘察、设计和施工方案的制定等。然后, 重点讨论了基坑支护施工中的关键技术, 包括施工方法的确定以及施工过程中的质量控制等。

[关键词] 基坑支护; 降水; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12389

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Analysis of Key Construction Technology for Foundation Pit Support in Construction Engineering

ZHAO Junpeng

Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450003, China

Abstract: This article analyzes the key points of construction technology for foundation pit support in building engineering. Firstly, the concept and significance of foundation pit support are introduced. The preparation work for foundation pit support construction is elaborated in detail, including geological survey, design, and construction plan formulation. Finally, the key technologies in foundation pit support construction are discussed, including the determination of construction methods and quality control during the construction process.

Keywords: excavation support; precipitation; construction technology

引言

建筑工程中, 基坑支护是一项重要的施工工序, 其目的是确保基坑在施工期间的稳定和安全。基坑支护施工技术的合理应用, 能够有效减少工程事故的发生, 保障施工进度和质量。因此, 对基坑支护施工技术的要点进行深入分析和研究, 对于提高施工质量和效率具有重要意义。

1 基坑支护的概念和意义

基坑支护, 是为保证地下结构施工及基坑周边环境的安全, 对基坑侧壁及周边环境采用的支挡、加固与保护措施^[1]。基坑支护的主要目的是保证基坑的稳定性和安全性, 同时也为后续的施工提供良好的工作环境。基坑支护的合理设计和施工, 可以有效降低工程风险, 确保工程的顺利进行。

2 基坑支护施工的准备工作的准备工作

在进行基坑支护施工前, 需要进行一系列的准备工作。首先, 进行地质勘察, 了解地下土质的情况和地下水位的的高低, 为后续的支持结构设计提供依据。其次, 根据地质勘察结果, 制定支持结构的设计方案, 包括支持形式、支持材料和施工方法等。最后, 制定施工方案, 确定施工的步骤和方法, 确保施工过程的安全和顺利进行。

3 基坑支护施工中的关键技术

3.1 支持结构的选择

在基坑支护施工中, 选择合适的支持结构是确保工程顺利进行的关键。基坑的大小、土质条件和施工要求等因素都需要被充分考虑, 以确保基坑的稳定性和安全性。常

见的支持结构包括放坡开挖、土钉墙、钢板桩、桩锚, 以及内支撑支持体系等。

放坡开挖适合场地开阔、周围无重要建筑物的施工, 它的稳定性较好, 而且造价低、施工进度快, 但是回填需要的土方量大, 若是在雨季的话, 工程容易被浸泡出现局部坍塌的情况。

土钉墙应用较为广泛, 常用支持深度为 5~12m, 最深已达 17m, 当基坑周边条件复杂或基坑深度较大时, 也可采用复合土钉墙。复合土钉墙指的是将土钉墙与一种或者几种单项支持技术或截水技术有机组合成的复合支持体系, 它的构成要素主要有土钉、预应力锚杆、截水帷幕、微型桩、挂网喷射混凝土面层、原位土体等。复合土钉墙支持具有轻型, 机动灵活, 适用范围广、造价低、工期短、安全可靠等特点, 支持能力强, 可作超前支持, 并兼备支持、截水等效果。在实际工程中, 组成复合土钉墙的各项技术可根据工程需要进行灵活的有机结合, 形式多样, 复合土钉墙是一项技术先进、施工简便、经济合理、综合性能突出的基坑支持技术。

钢板桩支持为钢板桩侧面带有锁扣联动装置可以自由组合形成一种连续封闭具有止水功能的板桩墙结构, 普通悬臂式结构适用于场地开阔, 周边没有建(构)筑物、地下管线、道路等设施; 用于非软土基坑时, 基坑深度不宜大于 6m, 用于软土基坑时, 基坑深度不宜大于 4m; 锚拉式结构适用于周边环境保护要求严格且深度不宜大于 8m; 支撑式结构基坑深度不宜大于 9m; 组合式结构可以

满足支护深度大于 9m 的基坑。

桩锚支护是将受拉杆件的一端固定在开挖基坑的稳定地层中,另一端与围护桩相联的基坑支护体系,它是在岩石锚杆理论研究比较成熟的基础上发展起来的一种挡土结构,广泛应用于边坡和深基坑支护工程中。在基坑内部施工时,开挖土方与桩锚支护体系互不干扰,能有效的缩短工期,尤其适用于复杂施工场地及对变形要求严格的基坑工程。

内支撑支护体系支撑构件可采用钢支撑、混凝土梁板和预制支撑。钢支撑是一种常用的支撑形式,其特点是结构稳定、施工方便、可重复使用等,钢支撑可以根据实际需要进行调整和加固,适用于各种土质条件下的基坑施工。同时,钢支撑还具有一定的抗震性能,能够在地震等自然灾害发生时提供额外的保护。混凝土梁板支撑是另一种常见的支撑形式,其特点是结构坚固、承载能力强。混凝土梁板可以根据基坑的尺寸和深度进行设计和施工,能够有效地分担土体的荷载,保证基坑的稳定性。此外,混凝土梁板支撑还可以用于形成基坑的边界,防止土体坍塌和侧方滑移。预制构件支撑是近年来发展起来的一种新型支护结构,其特点是施工速度快、质量可控^[2]。预制构件支撑通常由预制混凝土构件组成,可以在工厂进行制作,然后运输到施工现场进行安装。这种支撑结构不仅能够提高工程的施工效率,还能够减少对周围环境的影响。

在选择支护结构时,需要综合考虑基坑的实际情况和施工要求。首先,需要对土质条件及周边环境条件进行详细的调查和分析,确定土体的稳定性和可塑性,评估基坑开挖对周边环境的影响。其次,需要考虑基坑的大小和深度,以确定支护结构的承载能力和稳定性。最后,还需要考虑施工的时间和成本等因素,选择合适的支护结构来满足工程的需求。

总之,放坡开挖、土钉墙、钢板桩、桩锚,以及内支撑支护体系等支护结构都具有各自的特点和适用范围,可以根据实际需要进行选择和应用。通过科学合理地选择支护结构,可以保证基坑的稳定性和安全性,确保工程的顺利进行。

3.2 施工方法的确定

基坑支护施工中,施工方法的选择对于施工效率和质量具有重要影响。在选择合适的施工方法时,需要考虑基坑的特点和施工要求,包括开挖方式、支护结构的安装和拆除等。同时,合理控制施工过程中的各项参数,确保施工的顺利进行。

在基坑支护施工中,常见的开挖方式包括机械开挖、人工开挖和爆破开挖。机械开挖是最常用的方式,其高效快捷的特点使其成为首选。然而,在选择机械开挖时,需要考虑基坑周边环境和地下管线的情况,避免发生事故或损坏周边设施。人工开挖虽然速度较慢,但在有限的空间

内可以更加精确地控制开挖范围,适用于特殊情况下的基坑施工。爆破开挖则适用于岩石等较硬土层的开挖,能够提高施工效率,但需要严格控制爆破的安全性。

3.3 施工过程中的质量控制

为了保证基坑支护施工的质量达到设计要求,建立科学的质量控制体系至关重要。这一体系能够对施工过程进行全面监控和检测,及时发现和解决问题。

在开始施工之前,施工方案应根据设计方案经过仔细的论证和优化,确保其科学合理。工艺要求则明确了施工过程中的关键环节和操作要求,从而确保施工的准确性和规范性。在基坑支护施工中,选用合格的材料对于保证施工质量至关重要。因此,质量控制体系应规定材料的采购渠道和标准,并对进场材料进行严格的验收和检测,确保其符合设计要求。质量控制体系还应包括施工过程中的质量监控和检测措施。通过安装监测设备,对基坑支护施工过程中的关键指标进行实时监测,能够及时发现施工中的问题,并采取相应的措施进行调整和修正。同时,定期进行质量检测,确保施工质量的稳定性和一致性。此外,通过建立完善的质量记录和信息管理系统,能够对施工过程进行全面记录和追溯,为后期的质量评估和验收提供依据^[3]。最后,质量控制体系还应包括施工人员的培训和管理。施工人员是施工质量的关键因素,他们的素质和技术能力直接影响着施工的质量。因此,质量控制体系应加强对施工人员的培训和管理,提高其质量意识和技术水平,确保施工过程的专业性和规范性。

4 在基坑支护施工过程中存在的问题及措施

4.1 对环境因素做好充分考虑

在基坑支护的具体实施过程中,由于涉及土地开挖,我们必须充分考虑地质、水文以及地下设施等因素。如果在施工前没有进行充分的调查和考虑,并且对相关数据没有进行严格的计算和分析,那么在具体的施工过程中就会出现许多问题。

首先,不同地区的地质情况千差万别,如土质的稳定性、岩性的坚硬程度等。如果没有对地质条件进行详细的调查,就无法选择合适的支护方式和材料。此外,地下水位的高低也会对基坑支护产生影响。如果没有对水文情况进行充分了解,可能会导致基坑内水土流失,影响施工进度和安全性。其次,在城市建设中,地下管线、电缆等设施密布,如果没有进行准确的定位和调查,施工过程中可能会损坏这些设施,给城市的正常运行带来不必要的影响和经济损失。因此,在施工前必须对地下设施进行全面的勘察和标记,以确保施工的安全性和顺利进行。最后,在设计和施工过程中,需要进行各种参数的计算,如土体的承载力、支护结构的稳定性等^[4]。只有通过准确的计算和分析,才能选择合适的支护方式和材料,并保证基坑的稳定性和安全性。

4.2 在施工过程中存在设计不达标的因素

在建筑工程的施工过程中,设计人员的专业素质和责任心直接影响到整个工程的质量。如果设计人员在进行工程设计时,未能严格按照相关的技术规范和标准来进行,那么就会在锚杆强度和土钉支护等方面出现一系列问题。这不仅会导致施工进度延误,更严重的是,它可能会对工程的安全性产生威胁,使工程无法达到预定的质量标准。如果设计人员存在不负责任的心理,那么他们在进行设计工作时,就可能无法充分考虑到施工过程中的各种实际情况,从而导致设计方案的不完善。这不仅会使得施工过程中的协调工作变得困难,更可能会对整个建筑工程的支护实施过程产生负面影响。例如在锚杆强度和土钉支护等方面,设计人员如果没有严格按照技术规范来进行设计,那么在施工过程中就可能会出现各种问题。例如,锚杆的强度可能无法满足工程的实际需求,或者土钉的支护效果可能不佳,这些问题都会对工程的质量和安全生产产生严重影响。

4.3 基坑工程中降水工作存在的问题

基坑降水是一项系统的工程,环节较多,常见的降水问题有降水井质量不合格、排水管线布设不合理、排水口设置不合理、备用发电机故障等。降水井质量不合格表现为井内水位下降迅速,井外地下水位下降缓慢或不下降,严重影响降水效果;造成降水井质量不合格的一般原因有成井直径不满足设计要求、井管不居中、含水层滤料投放不到位、无砂砾井管透水性不合格等;排水管网布设不合格主要表现在排水管的排水管径和排水量不匹配、沉淀池修建太小不满足排水要求;排水口设置不合理表现在排水口设置在场地周边市政排水管网的下游,使场地周边的市政排水管网排水压力增加,给基坑安全造成风险;一些施工单位为了节省成本,选择备用发电机功率小或不配备备用发电机组,造成突发情况进而造成基坑坍塌的事故。降水工作在基坑支护工程中的重要性不可忽视,必须把控好细节。

5 在基坑支护施工过程中改进措施

5.1 施工方法的选择

在进行土方开挖时,需要注意土体的稳定性,避免引发土体滑坡或塌方等不良情况。为此,可以采取一些措施,如选择合适的土方开挖方法、合理设置土方边坡的坡度和坡高,并在需要的地方进行加固处理,以确保土体的稳定性。其次,基坑支护施工还会对地下水位及水质产生一定的影响。在进行基坑支护时,需要考虑地下水的渗流情况,避免因渗流引起的基坑底部和周边土体的液化或冲刷现象。为此,可以采取一些水工措施,如设置排水系统、进行地下水抽排和水封等处理,以降低地下水位,保证基坑的安全施工。此外,基坑支护施工还会对周围环境的噪声和震动产生一定的影响。在进行振动性施工作业时,需要采取一些措施,如合理选择施工方法、控制施工设备的振

动幅度和频率,并采取隔音措施,以减少对周围居民的噪声和震动影响。另外,基坑支护施工还需要考虑对周围交通的影响。在进行施工时,需要合理安排交通,确保施工期间的交通畅通和安全。同时,施工现场的临时道路和施工设备的运输也需要注意,避免对周围交通造成不必要的阻碍或危险。最后,基坑支护施工还会对周围环境的美观产生一定的影响。为了减少基坑施工对周围环境的影响,可以采取一些美化措施,如合理布置施工现场、进行绿化和景观修复等,以提升周围环境的美观度。

5.2 优化设计工艺

随着城市化进程的加快,建筑基坑的规模和深度不断加大,对基坑支护的要求也越来越高。因此,改进基坑支护施工过程中的措施和优化工艺设计显得尤为重要。在施工前,要充分考虑到地质条件、周围环境、施工周期等因素,制定出合理、科学的施工方案。此外,针对不同类型的基坑支护结构,如锚杆、支撑、桩墙等,要进行细致的设计和计算,确保其稳定性和安全性。同时,要根据实际情况对施工方案进行及时调整和优化,以适应施工现场的变化。

其次,强化施工过程中的质量控制也是基坑支护施工的重要内容。在施工过程中,要严格按照设计要求和规范进行操作,确保每道工序的质量和安全生产。对于关键部位和关键环节,如锚杆打设、支撑安装、土方开挖等,要加强检查和监督,确保施工质量。此外,要加强施工人员的安全教育和技能培训,提高他们的安全意识和操作技能。随着科技的发展,许多新型材料和设备逐渐应用于基坑支护施工中,如预应力锚杆、搅拌桩、地下连续墙等。这些新技术、新工艺的使用,可以有效提高基坑支护的质量和效率,降低施工风险^[5]。同时,要注重技术创新和研发,不断探索适用于不同工程特点的基坑支护技术。

加强施工现场的管理和协调也是基坑支护施工改进的关键。在施工现场,要建立健全的管理制度,明确各岗位职责,确保施工有序进行。同时,要加强各参建单位之间的沟通协调,确保设计、施工、监理等各方密切配合,形成合力。此外,要注重施工现场的文明施工,遵守环保、安检等相关规定,营造良好的施工环境。

5.3 加强降水工作监测

首先,在降水工作方案设计方面,需要进行详细的地下水调查,了解地下水的分布情况、压力大小、渗透性等因素,以便制定出科学合理的降水措施。其次,需要根据地下水的情况,选择合适的施工工艺和施工方案,确保施工的安全和稳定。此外,还需要对施工过程中的地下水情况进行实时监测,及时发现并处理问题,确保工程的顺利进行。

在降水工作处理方面,首先需要有效的降水处理,防止地下水渗入基坑内部,造成基坑内部的稳定性问题。其次,需要对基坑周边的地下水进行控制,防止基坑降水对周边建筑物及环境产生破坏性影响,这可以通

过设置止水帷幕、回灌等方式来实现。同时,还需要对施工过程中的降水措施进行定期检查和维护,确保其一直处于良好的工作状态。

6 结语

文章对建筑工程基坑支护施工技术的要点进行了详细分析。基坑支护施工技术的合理应用,对于保障施工安全和质量具有重要意义。通过对基坑支护施工中的关键技术进行研究和总结,可以为工程实践提供参考和指导。同时,基坑支护施工技术的发展趋势也值得进一步研究和探讨,以满足不断变化的工程需求。

[参考文献]

[1] 蒋烨华. 建筑工程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.

[2] 朱有坦,陈威,薛锋. 高层建筑基坑支护施工技术要点分析[J]. 中国住宅设施,2021(9):136-137.

[3] 于立栋. 建筑工程中基坑支护施工技术要点分析[J]. 工程技术研究,2021,6(7):72-73.

[4] 袁维锋. 建筑工程中基坑支护施工技术要点分析[J]. 工程技术研究,2020,5(23):46-47.

[5] 耿大勇. 建筑工程基坑支护施工技术要点分析[J]. 江西建材,2020(2):61-62.

作者简介:赵君鹏(1978.11—)毕业院校:吉林大学,所学专业:地质工程,当前就职单位名称:河南省地质局生态环境地质服务中心,当前职称级别:中级工程师。