

基于岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术分析

陈彦春 时新华

浙江甬大建设有限公司绍兴分公司 浙江 绍兴 312300

摘要:近年来,随着深基坑支护施工技术的不断创新和优化,越来越多的高难度工程得以顺利建设。这些技术的发展不仅有益于城市建设的快速发展,也为岩土工程领域的发展提供了重要实践和创新基础。因此,针对深基坑支护施工技术的分析和研究具有重要的理论和实践意义。本篇旨在通过对深基坑支护施工技术的综合分析和深入研究,探讨深基坑支护施工技术在岩土工程基础施工中所面临的挑战和应对措施,旨在为岩土工程的发展和实践提供借鉴和启示。

关键词:岩土工程;深基坑支护;应用

引言

岩土工程是一项系统性工程,不同的岩土工程会遇到不同状况,其中深基坑项目就是岩土工程常见的一种具有一定施工难度的项目^[1]。深基坑基于自身特点,在施工过程中会存在一定的安全隐患。为了提高深基坑施工质量和施工安全,施工单位要采取相应的有效措施,深基坑支护技术的利用就可以大大解决以上问题。

1 深基坑支护施工技术的重要性

作为土木工程中的重要领域,岩土工程基础施工是一个非常复杂的过程,需要依靠各种技术和设备才能保证工程的顺利进行。其中,深基坑支护施工技术是岩土工程基础施工中至关重要的一环。深基坑支护施工技术的合理运用,可以提高基坑的施工安全性和施工效率,保护周边建筑物和路面,保证施工质量和施工进度。在深基坑支护施工过程中,如果深度太大,地面上的建筑物和地下管道等设施就会受到影响或者受到损坏,给施工带来极大的安全隐患和不利影响。如果没有支护措施,基坑周边的土体容易受到水流和施工工艺的影响而发生滑坡和塌方等现象。为了解决这些问题,深基坑支护工法需要结合地质条件和工程特点,选用适当的支护材料和技术手段。

1.1 地下障碍物识别技术

在深基坑支护施工过程中,最重要的事情之一就是对于地下障碍物的及时识别和处理。这包括地下管线、电缆、地铁铁路、基坑径流、地下水路等等。地下障碍物的存在会对施工带来一定的影响,不注意的话还会造成不必要的损坏和安全隐患,因此针对这些问题,诸如地下物探雷达技术在内的各种地下障碍物识别技术就显得尤为重要。

1.2 钻孔法支护

深孔开挖过程中,需要对土壤进行支撑与围护,以防土体的塌方与滑移,避免土方出现变形和塌方等危险。在这方面,常用到的支护技术是钻孔法支护^[2]。钻孔法支护是利用打钻孔的方式,形成围护桩或者螺旋桩等,形成一个固体边界,以保证土体的稳定性和安全性。

1.3 梁板支护

梁板支护是指在挖掘基坑的过程中,通过模拟地面结构,采用钢筋混凝土梁和板或者钢构件搭建而成的支模,对周边土壤进行支撑,以保证基坑围岩的稳定性。梁板支护可以减少基坑内的水土流失和侵蚀,可以提高工程建设的安全防护和抗震防灾能力,降低施工风险。

1.4 地钩法支护

地钩法支护是利用固定在土体中的钢筋或钢管,通过锚固使其承担土体的内部力,垂直于抗拔桩的投影方向,防止基坑发生塌方或滑移。地钩法支护相对而言比较灵活,适用的情况比较广泛,同时在施工方便和造价低廉方面也具有很大的优势。

2 基于岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术综述

2.1 深基坑支护概念及分类

深基坑支护是为了保障在深坑开挖过程中,地下管线和建筑物安全以及避免周边土体坍塌和流失等施工安全问题而采取的土木工程支护措施。随着夯实技术的不断发展和完善,深基坑支护在土木工程中得到了广泛应用。

根据支护材料的性质和施工方式的不同,深基坑支护可以分为以下几类。

1) 土埋式。土埋式深基坑支护是指在基坑挖掘的过程中,采用国标规定挖法等方法来进行土壤支撑。这种支护方式一般适用于基坑较浅、土质良好、没有对基坑侧壁的支撑要求的情况下。2) 钢支撑式。钢支撑式深基坑支护是采用钢型材、钢管或者钢板等材质构成支撑结

构,以确保基坑边坡的稳定,并且钢条之间可以进行加固^[3]。这种支护方式的施工速度快,施工难度低,但是成本较高。3) 预制式。预制式深基坑支护是先在表面上将深坑支护结构进行预制,然后将其组装到基坑中。这种支护方式施工方便,效率高,可以降低施工过程中的安全风险。4) 注浆式。注浆式深基坑支护是将注浆材料注入土壤中来实现支护的方式。这种支护方式具有施工难度低、施工速度快、施工成本低等优点。但是,注浆过程中的环保问题需要注意,需要选择合适的注浆材料和注浆方式。

2.2 不同支护材料和构造的适用性

1) 钢板支护。钢板支护主要是指采用钢板材料作为基坑支撑和支撑结构。它适用于土体紧密、坚硬的基坑土壤及石质基质支护。适用于中浅深基坑、单层支护和基坑较宽的工程,支撑结构可以相对灵活地调整和修改,具有较高的施工效率和一定的灵活性。2) 钢梁支护。钢梁支护是采用钢梁作为支护材料,通过支护定点孔或连梁型钢桩等技术来固定基坑。它适用于基坑高度相对较大,或者需要跨越较大跨度时的支护。钢梁支护结构较为坚固且具有较强的承载能力,支护效果较好,但安装成本和施工难度较高。3) 钢筋混凝土支护。钢筋混凝土支护主要基于钢筋混凝土结构和特制的模板支架来进行支护。这种支护方式可以根据施工现场的形状和特点进行定制化设计,适用于不同种类和尺寸的基坑。它的支护结构坚固、稳定性好、施工周期相对较短,但由于钢筋混凝土结构比较重,因此需要考虑承载压力的问题。4) 地钩支护。地钩支护是依靠刚性钢筋或钢管地钩锚固在土体外部的钻孔孔道中,形成一个锚固土体的力学支撑系统。它具有结构轻巧、施工方便、适用范围广、成本较低等特点,可以适用于大型基坑的支护,但由于其钢筋和钢管的选择受到一定的限制,因此需要具体情况具体分析。

2.3 深基坑支护的施工方式

1) 钢板支撑法。钢板支撑法指的是利用钢板支撑基坑的侧壁。钢板通过拼接组成一个完整的围护结构,钢板及其连接构件的选型、设计、制造都应满足要求。钢板的连接方式有焊接、螺栓连接、锁口连接等,连接的方法要能满足承受基坑的外荷载和侧向作用力,并能保持连接的强度和层次。2) 钢梁支撑法。钢梁支撑法是在基坑顶部设置钢梁,在基坑上设置横梁和纵梁等锁定基坑的结构。采用较低比强度的钢材进行构件制造,施工时吊装即可,较为适用的是较深基坑,且其工期也比较长。在施工过程中,为了保证施工质量,要严格按照

技术标准进行操作,并结合加固墙面等操作,以确保基坑的稳定^[4]。3) 桁架支撑法。桁架支撑法采用由钢管或钢梁制成的桁架结构进行固定。先将地面的桁架按照基坑的形状和尺寸进行加工制作,然后通过机械吊装等方式将其安装到基坑的底部。对于大型基坑,桁架支撑法可以节约时间和人力成本,提升施工效率。但是,由于其结构相对较为复杂,施工难度也较大,需要对施工人员进行专业培训和技能指导。4) 钻孔加固法。钻孔加固法是通过钻孔、锚固、注浆等操作来加固基坑的侧壁。先在基坑侧壁上开挖孔洞,然后通过加固筋、锚具等工具将钢筋或钢管固定在孔洞中,最后注入固结剂进行固化。这种支护方式可以适应不同形状基坑的支护需求,支护效果好,但是也需要在施工前进行地基的评估和计算,防止影响基坑稳定。5) 植筋富贵坑支护法。植筋富贵坑支护法是利用植筋支撑结构,通过设置钢制骨架或木质骨架,将植筋和地钻组合在一起,形成稳定的基坑防护结构。其中的植筋就是利用钢筋等材质构成的网状结构,用以支撑基坑侧壁,防止土体坍塌和流失。这种支护方式的施工难度较低,耗时较短,安全性好,但支撑力的大小需要进行计算和调整。

3 岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术的问题

深基坑支护施工是岩土工程中的重要环节,其质量直接关系到建筑物的安全性和稳定性。然而,在实际施工过程中,深基坑支护存在着一些问题,如土体塑性变形、承载力降低等,这些问题可能会导致建筑物的沉降、变形,甚至威胁到建筑物的安全。因此,下文将分析深基坑支护中存在的问题。

3.1 土体塑性变形

在深基坑支护施工中,土体塑性变形是一种常见的问题。地下土体受到施工荷载的影响,承受着来自侧壁和地下水的侧向压力,从而产生土体的塑性变形,特别是软土等易塑性土体。若忽略土体的塑性变形,将会导致支撑结构变形和支撑结构的破坏。

3.2 承载力降低

深基坑支护施工会对地下土体的原有力学性质进行改变,例如增加或减小了土体的承载力、抗剪和抗压性能,使土体的结构性质发生明显变化,从而降低了地基的承载力和抗震性能。

3.3 地下水位抬升

在深基坑支护施工过程中,由于挖掘深度够大,水位与土体和支撑结构之间的平衡会被破坏,地下水位随之上升,水压将对土体和支撑结构产生不同程度的影响,使得土体塑性变形更为严重,也使支撑结构发生位

移和变形,导致工程质量不能得到保证。

4 解决措施和应对策略

4.1 改善施工条件

在深基坑支护施工过程中,施工条件是重要的因素之一^[5]。为了避免土体塑性变形,可采用增加支撑结构、降低开挖深度、提高支撑结构刚性等方法来改善施工条件,减轻对土体的影响。应选用适当的支撑结构、合理的开挖深度、有效的排水系统,以保证深基坑施工的安全。

4.2 加强地基加固

加强地基加固是深基坑支护施工过程中解决问题的重要方式之一。深基坑施工通常会涉及到承载不足的地基,这会导致地基的承载能力降低,从而对深基坑支护产生不良影响。因此,加强地基加固是保证支护结构和地基稳定性的关键步骤。常用的加固手段有:1)灌注桩。灌注桩是一种常用的加固地基的方法,通过使用一种具有高压泵的注浆机,将水泥砂浆等混凝土灌注到地下深处以形成固体的桩。这种方法可以提高地基承载能力,减少土体塑性变形,从而保证深基坑支护施工的稳定。2)预应力锚杆。预应力锚杆将应变体系引入地基中,并通过加固等方法给予所需的锚杆张力,以增加地基的承载能力。预应力锚杆具有工程可靠性高、加固效果好、适用范围广等特点,可以解决深基坑支护中基础承载不足的问题。此外,若采用以上措施时无法在基本承载面处加固的话,亦可采用非开挖施工的井下加固方案。在这种情况下,工程师们往往会采用加固地基的砂浆灌浆、封堵注浆等技术手段,以加强土层的承载性能。

4.3 合理选择支护结构方案

深基坑支护的关键环节是支护结构方案的选择。应根据工程实际情况和地质条件,制定出合理的支护结构方案,在具体实施中可采用钢支撑、混凝土墙体等方式来实现支护作用。

4.4 形成全面排水系统

深基坑支护工程中,地下水位的抬高对坑壁稳定性和施工安全均会产生不良影响,因此必须建立合理的排水系统。形成全面的排水系统需要进行科学规划和技术保障,确保排水系统的正常运作和有效排水。排水系统的规划要依据深基坑工程的具体情况,考虑当地的地质环境及水文地质条件,确定多种不同方式的排水系统,包括内排水和外排水,单元排水和整体排水等。同时,还应根据基坑开挖深度、进度、周边建筑物和地下管道

情况,制定可行的排水设置方案,包括水井、水泵、管道及沉淀池等设施。在此基础上,需对排水系统的施工方案进行论证,并提出专业的施工方案。排水系统的运作需要技术保障。深基坑支护施工过程中,需要按照制定的排水方案,提前安装和调试好排水设施,建立可靠的监控系统和联合指挥机制,为排水系统保障提供技术保障。同时还应采用有效的技术手段,利用测量、检测和分析等手段,及时发现和解决排水系统的问题。在实施深基坑支护工程的过程中,需要注意以下几个方面:首先要防止地下水渗漏,应采取合理的钻井水泥灌浆等方法,在工序中严格施工工艺,保证提前封堵漏水点等。其次,应避免因基坑施工过程中排水量过大而给周边环境带来不利影响,应选择合理的排水量和排水口进行排水,比如建设合理的雨水及污水初期收集池,以做好疏通清洗工作,避免堵塞。再次,一旦排水系统异常,应及时处理,并开展紧急排水措施,保持足够的施工安全,及时排除隐患。

4.5 加强观测监测

深基坑支护施工的过程中,必须加强对施工质量的监测,及时发现和解决问题^[1]。应配备必要的技术设备和监测人员,针对支撑结构的变形、地下水位的变化等进行定期监测,及时发现并进行修复处理。

结语

本篇论述了深基坑支护施工中存在的问题和解决措施。深基坑支护施工是一个复杂的过程,需要在实施前充分调查周围环境和地质条件,科学地制定施工方案。加强监测和维护工作,实时掌握支撑结构变化情况,及时解决,才能保证深基坑支护施工的质量和效益。

参考文献

- [1]陈鹏.建筑工程施工中深基坑支护的相关技术研究[J].建筑与预算,2021(6):131-133.
- [2]高凌霄.浅析建筑工程施工中深基坑支护的施工技术[J].职业,2021(12):91-92.
- [3]刘新霞.建筑工程中的深基坑支护施工技术分析[J].智能城市,2021,7(9):154-155.
- [4]鱼永芝.建筑工程施工中深基坑支护施工技术[J].中华建设,2021(4):116-117.
- [5]连超.深基坑支护施工技术在建筑工程中的运用[J].居业,2021(3):85-86.