

建筑施工中深基坑支护的施工技术与和管理

何志强

河北建设集团股份有限公司 河北保定 071000

摘要: 随着城市化进程的加快,高层建筑和地下空间开发日益增多,深基坑工程在建筑施工中起着十分关键的作用,深基坑支护施工技术的选择和有效的管理,将直接影响工程的安全性。本文首先阐述了建筑深基坑的概念,接着详细分析该施工技术具体表现形式,最后,深入剖析了深基坑支护施工的管理策略,期望为后续深基坑支护工程的深入研究提供可靠的技术指引。

关键词: 深基坑支护; 施工技术; 施工管理; 质量安全

前言

在现代建筑施工中,深基坑工程因为其复杂性与高风险性而广受瞩目。伴随建筑技术持续发展,深基坑支护施工技术也在不断革新,然而由于地质状况复杂和施工环境变化,导致深基坑工程推进中仍然遇到了不少难题,因而,深入探究深基坑支护的施工技术和策略具有重要的现实意义。

1 建筑深基坑概念

深基坑指开挖深度达5米或者超过5米的基坑,或者即便未达5米,但地质情况和周边环境较为复杂的工程,深基坑工程包含基坑支护降水和土方开挖等诸多环节,其施工时要充分考虑地质因素给施工带来的影响,以确保基坑稳定,防止基坑发生坍塌变形,地下水渗漏等现象,从而给后续地下结构施工创造良好的施工条件。

2 建筑施工中深基坑支护施工技术

2.1 支护结构施工技术

2.1.1 钢板桩支护施工技术

钢板桩支护是一种常见的深基坑支护方法,其具有施工快、可重复利用和适应性广等优势特征,钢板桩一般用热轧或者冷弯薄壁型钢制造而成,具有较好的抗弯及抗剪能力。

在施工期间,要遵照设计要求选定合适的钢板桩型号与长度,钢板桩的型号及长度需按照基坑深度、地质状况以及周边环境来选取。

接下来,利用打桩设备将钢板桩打入地下,从而形成连续的支护结构。钢板桩的连接往往采取锁扣连接法,此方法能够有效阻止地下水渗入基坑,而且保证支护结构的整体性和密闭性。在施工期间,施工方还要严格控制钢板桩的垂直

度和打入深度,垂直度可通过打桩设备的导向装置来控制,打入深度则需按照地质状况和设计需求予以调整。

2.1.2 混凝土支护墙施工技术

混凝土支护墙包含地下连续墙、预制混凝土支护墙等类型,其强度高,整体性佳,防水性能良好,适合用于基坑工程中地质条件复杂且深度较大的情况。

在正式地下连续墙施工前要先做导墙施工,导墙起导向与支撑作用,保障槽段的垂直度及稳定性,导墙一般为钢筋混凝土结构,施工时需精准掌控其位置与尺寸。

接下来利用抓斗或者冲击钻等设备去做槽段开挖工作,槽段开挖的过程中要按照地质状况以及设计意图来分段施工,保证槽段的垂直度和宽度达标,开挖期间务必及时清除槽底的杂物与泥浆,以免槽段发生塌陷情况。

在槽段内浇筑混凝土以形成连续墙体,混凝土的配合比需按设计要求加以改善,要保证其强度与耐久性。在浇筑时,应严格控混凝土的浇筑速度及振捣质量,规避蜂窝、麻面等质量问题,针对较深的槽段,可采取分层浇筑法,以此保障混凝土的均匀性与密实性。

预制混凝土支护墙通过机械吊装将预制好的混凝土墙板安装在基坑四周,从而形成支护结构。预制墙板需在工厂利用模压成型,混凝土浇筑及养护等工艺来制作。

2.1.3 土钉墙支护施工技术

土钉墙支护是一种经济又实用的支护形式,很适合开挖深度不深的基坑,它的施工流程比较简单,所需成本也低,然而对施工质量具有较高的要求。

在施工的过程中,第一步要做土方开挖,开挖期间要

严格按照规定控制好开挖深度与坡度,保证基坑坡面稳定。等到开挖结束之后,在基坑坡面上钻孔,并植入土钉,按照设计要求调整好土钉的间距、长度以及直径,从而保障土钉具有足够的锚固力并起到良好的支撑作用。

当土钉安装完毕之后,要向坡面喷射混凝土面层,该面层起到保护土钉并提升坡面稳定性的目的,喷射混凝土的厚度及强度需按照设计要求来进行,施工时要牢牢掌控喷射质量,保证混凝土面层达到均匀又密实的效果。

土钉和土体需通过注浆产生锚固力,加强土体的稳定性。注浆时要严格控注浆压力和注浆量,保证浆液能完全填满土钉与土体间的空隙,从而形成有效的锚固力,比如在砂土区域,也许得加大注浆量,才能达到土钉的锚固效果。

2.1.4 内支撑系统施工技术

内支撑系统常被用在大型深基坑工程中,其目的在于提升基坑支护结构的稳定性,内支撑系统可选用钢筋混凝土支撑或者钢支撑,具体的选型需遵照基坑的形状,大小以及地质状况来做。

在施工期间,施工方依照基坑的形状与尺寸来规划合适的支撑体系,设计支撑体系的过程中要考虑到基坑开挖过程中土体产生的压力以及支护结构是否稳定,从而保证支撑系统既合理又可靠,就拿矩形基坑来说,可以用对撑或者角撑这样的支撑方式来提升基坑的稳定性。

钢筋混凝土支撑施工包含模板支设,钢筋绑扎以及混凝土浇筑这些工序,模板支设要保证支撑结构的尺寸与位置契合设计要求,钢筋绑扎需按照设计图纸严格操作,以确保钢筋的规格和数量达标,混凝土浇筑时,要严密控制混凝土的配合比及其浇筑质量,避免产生裂缝,蜂窝等质量问题。

钢支撑可直接置于基坑内部,并借助施加预应力筋提升支护结构的稳定性,安装钢支撑时,要精准监控其位置与垂直度,从而保障支撑结构稳定可靠。施加预应力的过程中,需遵照设计要求来进行,保证预应力的方向及大小符合设计意图^[1]。

2.2 止水帷幕施工技术

2.2.1 水泥搅拌桩止水帷幕

水泥搅拌桩止水帷幕是将水泥和土体搅拌,生成一定强度且具有防水性能的桩体,以此实现止水目的的一种技术,在施工过程中,利用搅拌桩机将水泥浆和土体好好搅拌,创建起连续不断的止水帷幕,水泥搅拌桩止水帷幕存在施工简

单,成本低,防水效果好的优势特征,适合各类地质条件下的基坑工程。

2.2.2 高压旋喷桩止水帷幕

高压旋喷桩止水帷幕依靠高压喷射注浆技术,将水泥浆通过喷嘴注入土体,创建起具有一定强度和防水性能的桩体,在施工的过程中,利用高压旋喷设备,将水泥浆高速喷射进土体,促使土体和水泥浆彻底混合,从而形成旋喷桩。高压旋喷桩止水帷幕具有施工快速,止水效果佳,适应面广等特性,适合用于复杂地质条件下的基坑止水工程。

高压旋喷桩的施工原理指利用高压泵将水泥浆通过喷嘴高速喷射到土体中,从而产生高压射流,该高压射流具有切割土体的能力,促使水泥浆和土体得以充分融合,进而合成出具有特定强度及防水性能的旋喷桩,其直径与强度可借由调节喷射压力、喷射流量以及提升速度等参数来实施控制^[2]。

2.2.3 冻结法止水帷幕

冻结法止水帷幕会在基坑四周布置冻结管,并依靠制冷设备将土体冻结起来,这样就能形成具有一定强度和密封性的冻结帷幕,进而发挥止水功能。冻结法止水帷幕优势明显,比如止水效果佳,适应能力较强以及对周边环境造成的冲击较小等,然而其施工成本比较高,所需时间也比较长,比较适合那些地质状况复杂,止水标准较高的基坑工程项目。

2.3 基坑降水与排水技术

2.3.1 明排水技术

明排水技术是传统基坑降水手段,其关键在于基坑底部设立排水沟与集水井,并依靠水泵排出基坑内部积聚的水以降低地下水位,施工期间,按照基坑的形态及大小,适宜规划排水沟与集水井的布局,保障排水系统运行无阻。排水沟一般沿着基坑边缘铺设,形成环状或者“U”形,这样就能将基坑内的积水引导到集水井中间去,集水井的深度要小于基坑底部的标高,这样才能使得水泵轻松地水抽出来^[3]。

2.3.2 真空降水技术

真空降水技术是基坑降水比较先进的方法,其原理是在基坑周边设立真空井点,依靠真空泵形成负压,将地下水排出,以此来降低地下水位。真空井点一般包含许多小口径的井管,井管内部装有滤网,这样地下水就能顺畅地流入井管中,在施工期间,要妥善安排真空井点的布局及数量,以保证降水成果符合设计预期^[4]。

真空降水技术能够有效地削减地下水位, 很适合降水深度大的基坑工程, 该技术有诸多优势, 比如降水效果明显, 对基坑周边环境的影响小等等, 然而, 真空降水技术的施工比较繁杂, 成本也比较高, 而且要由专业人员来操作和维护。此外, 真空泄水系统还要一直有电, 如果停电就有可能造成地下水位反弹, 从而影响到基坑的稳定性。

2.3.3 深层搅拌桩止水与降水结合

深层搅拌桩止水与降水关联技术是一种综合性的基坑止水及降水技术, 将深层搅拌桩止水帷幕同降水系统融合起来, 实现基坑的止水及降水目的。深层搅拌桩止水帷幕依靠深层搅拌桩施工, 在基坑周边创建起一道连贯的止水帷幕, 防止地下水渗入基坑, 而且, 利用泄水系统减小地下水位, 保证基坑施工处于干燥的环境中。

3 深基坑支护施工管理对策分析

3.1 基于具体施工技术实施管理措施

深基坑支护施工包含许多技术手段, 各种技术均有专属的施工要求与管理重点, 所以, 施工管理要遵照具体的支护技术采取适宜的举措^[5]。

在钢板桩支护施工的过程中, 钢板桩的打入质量会直接影响基坑的稳定性, 所以施工管理要着重关注打桩设备的保养和管理情况, 保证设备性能良好, 可以精准又高效地完成打桩工作。而且, 在施工期间还要严格按照规定来控制钢板桩的垂直度以及打入深度, 促使钢板桩能够合成起有效的支护体系, 施工进度的控制也很关键, 防止因为设备出现故障或者操作失误而造成施工耽搁。

在混凝土支护墙施工的过程中, 混凝土的质量对于保障支护墙的强度和防水性能十分关键, 施工管理要严格监控混凝土的配合比, 使得混凝土的强度和耐久性达到设计要求。浇筑时, 要加大对混凝土振捣的管理力度, 防止产生蜂窝和麻面等质量问题, 而且, 施工缝的处理也要格外留意, 以保证支护墙的整体性和防水性能。

土钉墙支护施工时, 土钉的锚固力与混凝土面层的质量是施工管理的重点所在, 施工期间要加大对土钉施工质量检查及验收力度, 保证土钉的长度, 直径以及锚固深度均达到设计要求, 混凝土面层的施工也要严格监控, 使其面层厚度均匀, 表面平整, 没有裂缝等质量问题, 通过这些管理手段来保障土钉墙支护结构的稳定可靠。

3.2 健全质量预防纠正制度体系

质量预防纠正制度体系对于保障深基坑支护施工质量十分关键, 施工之前要制订详细的质量控制方案以及施工技术交底, 清楚地界定各个施工环节的质量标准与操作流程, 如此一来利于施工人员领会施工目的, 而且能够约束施工行为, 缩减由于操作失误而产生的质量问题。

施工期间, 要加大对施工质量的核查与监管力度, 形成定期核查和随机抽查关联的机制, 从而及时察觉施工过程中的质量问题, 然后采取相应的纠正举措, 就拿混凝土支护墙施工来说, 需定时核查混凝土的强度及其外观质量, 一旦出现瑕疵便立即进行修补或者重新施工操作; 至于钢板桩支护施工, 则要定期查看钢板桩打入的质量状况与稳定情况, 若有异常就要及时予以调整或者加强固定。

当施工结束后, 开展质量验收与总结十分关键, 其关乎质量管理体系的完善与否。比如施工过程中出现了质量问题, 就要分析产生这些问题的原因, 制订出有针对性的改进措施, 然后应用到后续施工中去, 不断加大对质量管理体系的完善力度, 从而提升施工质量, 保障深基坑支护工程安全可靠。

3.3 制定预防与应急方案措施

深基坑支护施工时存在不少风险, 所以, 制订预防及应急方案措施乃是施工管理的关键部分。

在正式施工之前, 要全方位地考量基坑工程存在的风险, 通过剖析基坑的地质状况, 周边环境以及施工工艺等要素, 找出可能存在的风险点, 并制订对应的防范策略。在地下水较多的地方, 需加大基坑检测力度, 改良降水方案, 妥善规划施工流程, 以保障基坑内部地下水位得到有效地调控, 针对周边环境复杂的基坑项目, 应当采取有效的支撑设计, 比如提升支撑结构的强度或者采用复合支撑结构, 从而将基坑施工为周边环境带来的影响减到最小。

此外, 制定应急预案十分关键, 其可作为应对突发状况的保障, 应急预案要明确应急处理流程及人员职责, 如此一来, 一旦出现突发情况, 就能立即采取有效措施, 缩减事故造成的损失。

4 结语

深基坑支护施工技术与管理是建筑施工的关键部分, 通过适宜选取支护施工技术并加强施工管理, 能够有效地保证深基坑工程的安全, 稳定性与经济性。在实际施工时, 要

遵照具体的工程状况和地质情况, 灵活采用各类支护施工技术, 还要持续完善施工管理体系, 从而解决复杂的施工难题。

参考文献:

[1] 叶森. 建筑工程深基坑支护与土方开挖施工技术关键技术探讨 [J]. 散装水泥, 2025,(05):55-57.

[2] 王建青, 刘希辉, 王利健. 房屋建筑工程深基坑支护施工技术研究 [J]. 工程机械与维修, 2025,(10):134-136.

[3] 邓达禹. 高层建筑深基坑支护施工技术分析 [J]. 工程技术研究, 2025,10(18):56-58.

[4] 欧阳赛辉. 优化高层建筑深基坑支护技术, 筑牢施工安全防线 [J]. 楼市, 2025,(09):23-25.

[5] 田龙. 复杂环境下高层建筑深基坑支护、降水与监测施工技术 [J]. 四川水泥, 2025,(09):27-29+32.