

建筑市政工程深基坑施工技术

宋新杰

浙江文昊建设有限公司 浙江 绍兴 312454

摘要: 建筑市政工程深基坑施工技术是一个复杂而又关键的施工任务。在这个过程中,需要根据地质条件进行科学的施工技术规划,并采取一系列的安全防护措施,以确保深基坑施工过程的安全性和高效性。本文以深基坑工程概述为出发点,从复杂地质条件下的施工技术、基坑排水和灌浆技术、施工监控与数字化技术的应用等方面,探讨了建筑市政工程深基坑施工技术的发展趋势。

关键词: 建筑; 市政工程; 深基坑; 施工技术

引言: 深基坑的施工作为建筑市政工程中的十分重要的环节,起着支撑建筑工程的作用。如今,随着城市建设的不断推进,深基坑的施工越来越受到人们的关注。深基坑施工技术的高效性和安全性已成为深基坑施工过程中必须要考虑的问题。

1 深基坑工程概述

深基坑工程是指在建筑施工中所进行的地下基底的开挖工程,适用于地铁、地下停车场、地下商场、地下室等建筑项目。深基坑工程的开挖深度一般超过5米,常见的有10米、20米或更深。深基坑工程可以说是建筑工程中的一项重要工种,通过对地下土层的开挖和支护,使地下空间得以利用,为建筑项目提供足够的地下空间。深基坑工程的施工过程分为:支护、开挖、回填。首先,首先是分支护阶段,也称为基坑支护。在开始开挖之前,需要对周边土体进行支护,以确保施工安全和保障周围结构的稳定。常用的支护方式包括钢支撑、混凝土墙、锚杆等,这些措施能够有效地抵抗土壤压力和地下水的影响。接着是开挖阶段,即深基坑的实际挖掘过程。根据设计要求,采用机械化设备进行土方开挖作业,如挖掘机、钻探机等。在开挖过程中,需要严格控制土方的稳定性和坡度,避免发生塌方或坡滑等意外情况。同时,还需要注意地下水位的监测和排水处理,以保证施工现场的干燥与安全。最后是回填阶段,即将完成工程后的土方再次回填至基坑内。回填材料可以使用原有的土方或其他符合工程要求的材料。回填作业需要注意均匀性和稳定性,以确保基坑的结构完整性。深基坑工程的施工过程分支护、开挖和回填,每个环节都至关重要,需要严格按照设计要求和工程规范进行操作,以确保工程的安全顺利完成。同时,合理的施工计划和监管措施也是保障施工质量的重要因素。

2 市政工程深基坑施工技术

2.1 复杂地质条件下的深基坑施工技术

复杂地质条件可能包括软土地基、岩石地质、高地下水位等。为了保证深基坑施工的安全和顺利进行,需要采用适应性强的施工技术。首先,在复杂地质条件下的深基坑施工中,对地质条件的认识非常重要。进行详细的地质勘察和地质测试,以了解地下土层的特性和稳定性。通过分析地质数据,可以制定合适的施工方案和支护措施。其次,对于软土地基,可以采用桩基础技术进行支护^[1]。桩基础可以通过安装钢筋混凝土桩或预制桩,增加地基的承载能力和稳定性。此外,还可以采用土体加固技术,如喷射灌注桩、搅拌桩等。对于岩石地质,需要采用爆破或机械劈裂等方法进行岩石的破碎和开挖。同时,在岩石开挖过程中,需要进行现场监测和控制,避免岩石坍塌和滑坡的风险。对于高地下水位过高,需要采取有效的降水措施。一种常见的方法是利用井点降水法,通过设立井点并利用潜水泵将地下水抽出,以保持基坑内的地下水位低于施工面水平。此外,还可以采用混凝土封闭围堰和锚杆加固等措施。同时,在复杂地质条件下的深基坑施工中,需要进行现场监测和控制。通过安装监测设备,如沉降仪、裂缝计等,实时监测施工现场的变化。一旦发现异常情况,需要及时采取相应的应对措施,以避免安全事故的发生。

2.2 深基坑施工中的安全措施与风险管理

市政工程中深基坑施工技术涉及到许多安全措施和风险管理措施,以确保施工过程的安全和顺利进行。首先,在深基坑施工中,要合理规划和布置施工现场。施工现场需要进行围挡封闭,设立明显的施工标志和警示标志,以提醒工人和周围民众注意施工区域。同时,为保证施工现场的安全,需要对进出施工现场的人员进行管理和管控,确保只有具备相应资质的工作人员进入

施工区域。其次,深基坑施工需要对土体稳定性进行评估,并采取合适的支护措施。根据不同的土层特性,可以选择适当的支护方式,如钢支撑、混凝土桩、挡土墙等。此外,还需要注意对支护结构的监测,及时发现问题并采取相应的修复措施。第三,深基坑施工需要进行地下水的降低处理。地下水位的过高可能导致基坑内涌水和土体失稳等问题。因此,需要采取降水措施,如井点降水法、封闭围堰、锚杆加固等,以保持基坑内的地下水位在安全范围内。同时,在施工过程中,需要进行监测和控制。安装沉降仪、裂缝计等监测设备,实时监测施工现场的变化。一旦发现沉降异常、裂缝扩展等情况,要及时采取措施,以防止发生灾害事故。此外,深基坑施工中还需要加强对工人的安全教育和培训。工人需要了解施工现场的危险性和应急情况处理的方法。同时,要提供适当的安全保护装备,如安全帽、安全带、防护眼镜等,确保工人的人身安全。

2.3 基坑排水和灌浆技术

在市政工程深基坑施工中,基坑排水和灌浆技术是两个重要的施工环节,用于解决基坑内的地下水和土体稳定性问题。首先,基坑排水技术是为了降低基坑内地下水位,防止地下水涌入基坑,影响施工进度和安全。在深基坑施工中,需要对地下水位进行合理的控制。常用的基坑排水方法包括潜水泵排水法、井点降水法和井点回灌法等。潜水泵排水法是通过设置潜水泵将基坑内的地下水抽出,并通过管道排至外部,以降低基坑内的地下水位。井点降水法是在基坑周边或内部设置抽水井,通过井点降低地下水位。井点回灌法是在基坑边缘或内部注入清水,将地下水推向周边地区,以降低基坑内的地下水位。其次,基坑灌浆技术是为了增加土体的强度和稳定性,以支撑基坑的土体^[2]。灌浆技术可以通过注入特定的灌浆材料,如水泥浆、高压浆液和合成树脂等,在土体中形成密实的充填物。常用的基坑灌浆方法包括喷射灌浆法、液压灌浆法和注浆帷幕法等。喷射灌浆法是将灌浆材料直接喷射到基坑内的土体中,形成灌浆层,增加土体的强度和稳定性。液压灌浆法是通过利用压力差将灌浆材料注入土体中,填充孔隙,增加土体的密实性。注浆帷幕法是在基坑周边或内部利用钻孔或注浆管设置灌浆帷幕,形成密实的灌浆层,以提高土体的稳定性和抗滑性。在实际施工过程中,需要根据基坑的特点和地质条件选择合适的基坑排水和灌浆技术。同时,还需要进行监测和控制,及时发现和处理施工过程中可能出现的问题。通过科学合理的排水和灌浆技术,可以保证基坑的稳定性和施工的安全性,为市政工程的

顺利进行提供保障。

2.4 深基坑施工监控与数字化技术应用

深基坑施工监控是指对施工过程中的变化和风险进行实时监测和控制的过程。通过安装各种监测设备,如沉降仪、裂缝计、应变仪等,对基坑的沉降、变形、土压力等参数进行监测。监测数据可以及时反馈给施工管理人员,帮助他们了解施工现场的状况,并及时采取相应措施,避免安全事故的发生。数字化技术在深基坑施工中的应用,可以提高施工的效率和质量。例如,利用建筑信息模型(BIM)技术,可以对深基坑施工进行全过程的数字化建模和仿真。通过BIM技术,可以对施工过程进行可视化展示和模拟,帮助施工人员更好地了解施工过程,优化施工方案,避免冲突和误差。此外,数字化技术还可以应用于施工现场的现场数据采集和处理。利用激光扫描仪、无人机等设备,可以对施工现场进行三维扫描和测量,获取精确的数据。这些数据可以用于建立数字孪生模型,帮助监测施工现场的变化和问题,并快速响应和解决。数字化技术还可以应用于施工计划和进度管理。通过虚拟现实技术,可以对施工进度进行模拟和优化,帮助计划施工序列和资源分配。此外,还可以利用大数据和人工智能技术,对施工过程进行预测和优化,提高施工的效率和质量。

3 深基坑施工技术的发展趋势

3.1 自动化技术的应用与发展

自动化技术在深基坑施工中的应用可以提高施工效率、降低成本,并提升工程质量和安全性。自动化技术在深基坑施工中的一个重要应用是自动化设备和机械的使用。传统的深基坑施工通常依靠人工操作,但随着自动化设备的不断发展,越来越多的工作可以由机械设备来完成。例如,自动挖掘机、自动运输车等可以替代人工完成基坑的挖掘和土方运输等任务。这种自动化设备的使用能够提高工程的效率和质量,减少劳动强度,同时降低人为错误的发生。另一个自动化技术的应用是机器人和无人机的使用。在深基坑施工中,机器人可以用于土体灌浆、拆除工作等。机器人的使用可以提高施工的精确度和稳定性,并减少人工操作的风险。无人机的使用可以用于施工现场的勘测、巡视和监测等。通过无人机的使用,可以更快速地获取施工现场的数据,提供准确的信息支持,帮助决策和问题解决。此外,自动化技术还可以应用于施工现场的数据管理和信息处理。通过物联网和云计算技术,可以实现对施工现场数据的实时监控和管理。传感器和监测设备可以用于监测土体的变形和沉降等参数,并将数据传输到云端,通过数据分析和处

理得出准确的结果。施工管理人员可以随时获取这些数据,进行决策和调整。这样的数据管理和信息处理可以提升施工管理的水平和效率。通过自动化设备的使用、机器人和无人机的应用,以及施工现场数据的自动化管理,可以提高施工效率、降低成本,并提升工程质量和安全性。随着自动化技术的不断发展和创新,相信自动化技术会在深基坑施工中发挥越来越重要的作用。

3.2 数字化技术的推进与应用

深基坑施工技术的发展趋势之一是数字化技术的推进与应用。数字化技术的应用可以提高施工效率、优化资源利用,并提升工程质量和安全性。数字化技术在深基坑施工中的应用之一是建筑信息模型(BIM)技术的推广。BIM技术可以在深基坑施工的整个生命周期中进行数字化建模和协同设计。通过在BIM模型中建立地质、土力学和结构等相关数据,可以实现对施工过程的可视化展示和模拟。这帮助施工管理人员更好地了解施工过程,发现潜在的冲突和问题,并优化施工方案。同时,BIM技术还可以用于信息共享和协同,促进各参与方之间的沟通和合作。另一个数字化技术的应用是现场数字化采集和处理。利用激光扫描仪、无人机等设备,可以对深基坑施工现场进行三维扫描和测量,获取精确的数据。这些数据可以用于建立数字孪生模型,实时监测施工现场的变化和问题,并快速响应和解决。此外,通过现场数字化采集,可以整合并分析施工数据,提供准确的信息支持和决策依据。数字化技术还可以应用于施工计划和进度管理。通过虚拟现实技术,可以对施工进度进行模拟和优化,帮助计划施工序列和资源分配。此外,还可以利用大数据和人工智能技术,对施工过程进行预测和优化,提高施工的效率和质量。

3.3 生态环保与可持续发展的要求

深基坑施工技术的发展趋势之一是生态环保与可持续发展的要求。在市政工程中,深基坑施工对环境和资源的影响较大,因此,生态环保和可持续发展的要求得到了越来越多的关注和重视。首先,生态环保要求深基

坑施工在施工过程中减少对环境的污染和破坏。其中一个重要方面是土壤和水资源的保护^[1]。施工现场应合理处理施工废弃物和土方余土,避免其对环境造成污染。同时,要采取措施防止基坑施工过程中对地下水的污染,如设立防渗帷幕、地下水位监测等。此外,还要注重生态系统的保护,如保护现场周围植被、采取降噪措施等。其次,可持续发展要求深基坑施工过程中的资源利用和能源消耗能够经济合理且充分利用。在施工过程中,应减少原材料的浪费,采用合适的技术和设备,最大限度地降低资源消耗。例如,选择高效节能的机械设备,合理计划施工进度,以减少不必要的能源消耗。此外,利用可再生能源,如太阳能、风能等,在深基坑施工中实现可持续能源的利用。另外,深基坑施工还应注重社会责任,与当地居民和社区进行积极沟通与合作,共同维护社区安全和环境卫生。例如,施工前应社区居民沟通,了解居民关注的问题,并根据需要采取相应的措施解决。同时,在施工现场的噪音、扬尘等方面也要关注居民的感受,尽量减少对周围环境的干扰。

结语

论文以建筑市政工程深基坑施工技术为主题,从复杂地质条件下的施工技术、基坑排水和灌浆技术、施工监控与数字化技术的应用等方面,对深基坑施工技术做出了全面的阐述。随着科技的迅速发展,自动化、数字化等技术将会在深基坑施工中得到广泛的应用,我们还需要深入探讨生态环保和可持续发展的思考,以保证我们的施工活动对环境的侵害和损害尽量减少。

参考文献

- [1]杨建宇.深基坑施工中的地下水灌注控制技术研究[J].华北水利水电大学学报,2023,44(1):115-118.
- [2]陈奇凡.深基坑施工技术在城市地铁建设中的应用研究[J].城市轨道交通研究,2020,23(1):93-97.
- [3]万鹏,李佳慧,牛红,等.深基坑工程施工监测与数字化技术应用的研究[J].现代交通技术,2022(3):28-32.