

基于岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术分析

李 力

武汉市昌厦基础工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘 要: 本文基于岩土工程基础施工中的深基坑支护施工技术进行了分析。首先介绍了深基坑支护施工技术的特性和基本原则,包括稳定性、安全性、适应性、经济性和环保性。接着从垂直支护技术、水平支护技术、排水与降水技术、监测与控制技术以及钢支撑桩技术等方面详细阐述了深基坑支护施工技术的应用。通过这些技术的合理应用,可以有效地提高深基坑施工的质量和安全性,为整个岩土工程的基础施工提供了重要保障。

关键词: 岩土工程; 基础施工; 深基坑支护; 施工技术; 应用

引言: 岩土工程基础施工中的深基坑支护是整个工程建设的关键环节之一,其施工质量直接影响到整个工程的安全性和稳定性。近年来,随着城市化进程的加速和高层建筑的不断发展,深基坑支护施工技术得到了越来越广泛的应用。

1 岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术特性和基本原则

1.1 岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术特性

(1) 地域性: 不同地区的岩土性质、地质条件和环境因素存在差异,深基坑支护方案需要根据具体情况设计,不能简单地套用通用公式或经验。(2) 系统性: 深基坑支护是一个系统工程,涉及到多个专业领域,如结构工程、岩土工程、地下水工程等。在设计施工过程中需要综合考虑多种因素,确保整体稳定性。(3) 复杂性: 深基坑支护施工涉及到土方开挖、降水、支护结构等多个环节,各环节之间相互影响、相互制约。同时,深基坑支护结构需要承受上部荷载、地面活荷载及地下水等复杂因素的影响。(4) 风险性: 深基坑支护施工具有一定的风险性。在施工过程中,需要采取有效的安全措施以保障施工人员的生命安全和财产安全。(5) 临时性: 深基坑支护结构是为基础施工提供临时支撑的设施,其使用寿命一般为几个月至数年不等。在基础施工完成后,需要拆除深基坑支护结构。(5) 不确定性: 岩土工程中的地质条件和环境因素具有很大的不确定性。在设计和施工前,需要对这些因素进行充分的调查和分析,以便制定合理的方案。(6) 影响因素多: 深基坑支护施工受到多种因素的影响,如岩土性质、地下水位、气候条件、施工方法等。这些因素可能对施工质量和安全性产生重要影响。

1.2 岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术的基本原则

(1) 稳定性和安全性原则: 深基坑支护施工的首要目标是保障基础施工过程中的稳定性和安全性。在设计过程中,需要综合考虑多种因素的影响,包括岩土性质、地质条件、地下水状况等,以确保支护结构能够有效地支撑起上部荷载和地面活荷载。同时,需要针对可能出现的风险因素采取有效的安全措施,以保障施工人员的生命安全和财产安全^[1]。(2) 适应性原则: 深基坑支护方案的设计需要根据具体的工程要求、岩土条件和环境因素进行适应性设计。不同地区的岩土性质和地质条件存在差异,同一套方案不一定适用于所有情况。因此,在设计和施工过程中,需要对具体情况进行充分的分析和研究,制定个性化的支护方案。(3) 经济性原则: 在确保稳定性和安全性的前提下,深基坑支护施工方案还需要考虑经济性原则。设计方案需要充分考虑成本效益,避免不必要的浪费。同时,施工过程中也需要采取有效的成本控制措施,以降低施工成本。(4) 快速性原则: 深基坑支护施工应尽可能缩短施工周期,减少对周边环境的影响。因此,在设计和施工过程中需要注重快速性原则,尽可能采取高效的施工工艺和技术措施,以缩短施工周期。(5) 环保性原则: 岩土工程基础施工往往需要在城市中心或人口密集区域进行,因此需要特别注意环境保护。支护结构的施工和拆除过程中需要考虑噪音、粉尘、土地污染等方面的影响,采取相应的环保措施,以减少对周边环境的影响。

2 岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术应用

2.1 垂直支护技术

垂直支护技术主要用于支撑深基坑侧壁,防止其变形和位移。垂直支护结构通常由一系列垂直桩、连续墙、板桩等组成,根据不同的地质条件和设计要求,可以选择不同的垂直支护形式。(1) 要充分了解地质条件。不同的地质条件对垂直支护的要求也不同。例如,

在软土地质条件下,由于土体自重和外部荷载作用下产生的侧向变形较大,因此需要采用较刚性的垂直支护结构,以限制土体的侧向变形。而在硬质地质条件下,由于侧向变形较小,可以采用较灵活的垂直支护结构,以减少对周围环境的影响。(2)需要对上部结构进行详细的分析和研究。上部结构的类型、尺寸、重量等因素都会影响垂直支护的设计。在垂直支护设计前,需要对上部结构进行充分的调查和分析,以便确定垂直支护结构的类型和尺寸。(3)还需要考虑施工条件和环境因素。垂直支护结构的施工方法会对周围环境和施工条件产生影响。例如,采用钢板桩施工会产生较大的噪音和振动,对周围居民和环境造成影响。因此,在垂直支护设计时需要充分考虑施工条件和环境因素,以减少对周围环境的影响^[2]。(4)需要对垂直支护结构进行详细的计算和分析。垂直支护结构的类型和尺寸需要通过计算来确定。在计算时,需要考虑土体对垂直支护的作用力、垂直支护自身的承载能力和稳定性等因素。通过计算和分析,可以确定垂直支护结构的类型和尺寸,以满足施工质量和安全性的要求。

2.2 水平支护技术

它主要用于稳定和支撑深基坑底部,防止其沉降和滑动。水平支护结构通常由一系列水平桩、板桩、土钉等组成,根据不同的地质条件和设计要求,可以选择不同的水平支护形式。(1)要充分了解地质条件。不同的地质条件对水平支护的要求也不同。例如,在软土地质条件下,由于土体自重和外部荷载作用下产生的侧向变形较大,因此需要采用较刚性的水平支护结构,以限制土体的侧向变形。而在硬质地质条件下,由于侧向变形较小,可以采用较灵活的的水平支护结构,以减少对周围环境的影响。(2)需要对上部结构进行详细的分析和研究。上部结构的类型、尺寸、重量等因素都会影响水平支护的设计。在水平支护设计前,需要对上部结构进行充分的调查和分析,以便确定水平支护结构的类型和尺寸。(3)还需要考虑施工条件和环境因素。水平支护结构的施工方法会对周围环境和施工条件产生影响。例如,采用锚杆施工会产生较大的噪音和振动,对周围居民和环境造成影响。因此,在水平支护设计时需要充分考虑施工条件和环境因素,以减少对周围环境的影响。(4)需要对水平支护结构进行详细的计算和分析。水平支护结构的类型和尺寸需要通过计算来确定。在计算时,需要考虑土体对水平支护的作用力、水平支护自身的承载能力和稳定性等因素。通过计算和分析,可以确定水平支护结构的类型和尺寸,以满足施工质量和安全

性的要求。

2.3 排水与降水技术

在深基坑支护施工中,坑内地下水的排出,因为地下水可能会软化土体,降低其稳定性,或形成水压力,对支护结构产生不利影响。因此,设计合理的排水和降水系统对于确保施工的安全性和稳定性至关重要。(1)坑内地下水的来源和流量。坑内地下水可能来自地下管道、裂隙、溶洞等,不同来源的地下水量和水位变化幅度也会不同。因此,在设计和施工过程中需要对这些因素进行充分的调查和分析。(2)还需要根据实际情况选择合适的排水方式和布置合理的排水设施。常见的排水方式包括明沟排水和暗沟排水。明沟排水是在深基坑周围设置明沟,将地下水汇集到明沟中并排出坑外;暗沟排水是在深基坑周围设置暗沟或滤水管等,将地下水排出坑外。(3)对于一些地质条件复杂、地下水位较高或需要快速排水的深基坑,还可以采用井点降水、喷射降水等降水技术来降低地下水位^[3]。(4)井点降水是通过在坑外布置井点设备,将地下水抽出坑外。井点降水适用于不同地质条件下的深基坑施工,如砂土、黏性土等。井点降水的布置需要根据深基坑的实际情况进行计算和分析,以保证降水效果和施工安全。(5)喷射降水是通过在坑内布置喷头,将地下水喷出坑外。喷射降水适用于一些特殊情况下的深基坑施工,如地质条件复杂、地下水位较高或需要快速排水等。喷射降水的布置需要根据实际情况进行计算和分析,以保证降水效果和施工安全。

2.4 监测与控制技术

在深基坑支护施工过程中,需要对支护结构、土体和周围环境进行全面的监测和控制,以确保施工的顺利进行和安全。(1)需要建立完善的监测系统。监测系统包括传感器、数据采集设备和处理分析软件等,需要对支护结构、土体和周围环境进行实时监测,并及时反馈监测数据和分析结果。(2)需要确定合理的监测点和监测项目。监测点需要根据深基坑的实际情况进行布置,一般包括坑内和坑外的监测点,监测项目包括位移、沉降、倾斜、应力、水位等。这些监测项目需要根据实际情况进行选择和调整,以保证监测数据的准确性和可靠性。(3)需要对监测数据进行及时的处理和分析。处理和分析包括对监测数据的整理、统计、比较、预测等,以得出支护结构、土体和周围环境的实际状态和变化趋势,为施工提供参考和依据。(4)对深基坑支护施工过程进行全面的控制。控制包括对施工过程的监督、调整和管理等,以保证施工质量和安全。控制的内容包括施

工前的方案审查、施工过程中的质量控制、施工后的验收等，这些都需要进行严格的把控和管理。(5)需要采取有效的措施来应对可能出现的问题和风险。在深基坑支护施工过程中，可能会出现位移、沉降、倾斜等问题，这些问题可能对施工质量和安全造成严重影响。因此，需要提前制定应对措施和应急预案，以减少对施工的影响和损失。

2.5 土方加固开挖

在深基坑支护施工过程中，需要对土方进行加固和开挖，以创造良好的基础条件和稳定的施工环境。

(1)需要确定合理的开挖顺序和开挖方式。常用的开挖方式包括明挖、暗挖等，需要根据深基坑的实际情况和施工要求进行选择和调整。同时，需要综合考虑土方开挖对周围环境的影响，并采取有效的措施以降低对周围环境的影响。(2)搅拌桩加固开挖。搅拌桩是一种常用的地基加固方法，主要通过将水泥或石灰等材料与土壤进行搅拌混合，形成具有一定强度的桩体。这样可以增加地基的承载能力，防止地基沉降和变形。在搅拌桩施工结束后，需要等待其固化后再进行土方开挖，以确保搅拌桩的强度和稳定性不受影响^[4]。(3)需要对土方开挖和加固进行全面的质量管理与控制。质量管理包括对土方开挖和加固的施工过程进行监督、调整和管理等，以保证施工质量和安全。控制包括对土方开挖和加固的施工方案进行审核、对施工过程进行监测和控制等，以确保施工的顺利进行和安全。(4)需要注意一些施工细节和安全措施。例如，在土方开挖过程中，需要设置安全警示标志和安全隔离带，以避免发生安全事故。在加固施工过程中，需要注意施工用料的质量和储存、危险区域的安全防护等。同时，需要制定应急预案和抢险救援措施，以应对可能出现的紧急情况。

2.6 钢支撑桩

(1)需要根据深基坑的实际情况和设计要求选择合适的钢支撑桩类型和尺寸。钢支撑桩的类型和尺寸需要根据坑壁的土质、土体厚度、地下水位等因素进行选择

和设计，以确保支撑效果和施工安全。(2)需要对钢支撑桩进行加工和制作。钢支撑桩一般由钢板、钢管、钢筋等材料制成，需要按照设计要求进行加工和制作，确保其质量和尺寸符合要求。同时，需要在钢支撑桩表面设置加强筋和连接件，以增加其承载能力和稳定性。

(3)需要对钢支撑桩进行安装和固定。钢支撑桩的安装和固定需要按照设计要求进行施工，需要保证其安装位置和垂直度符合要求，以确保支撑效果和施工安全。同时，需要采用有效的固定措施，如焊接、螺栓连接等，以避免钢支撑桩发生位移和摇晃。(4)需要对钢支撑桩进行监测和维护。钢支撑桩的监测和维护需要采用先进的仪器和设备，对其变形、位移、沉降等进行实时监测和维护。同时，需要定期对钢支撑桩进行检查和维护，及时发现和处理可能出现的问题和风险。(5)需要注意一些施工细节和安全措施。例如，在钢支撑桩施工过程中，需要设置安全警示标志和安全隔离带，以避免发生安全事故。同时，需要采用有效的防护措施，如搭设脚手架、佩戴安全帽等，以确保施工人员的安全和健康。

结束语：总之，深基坑支护施工技术岩土工程基础施工中具有重要的作用，其施工质量和安全性对整个工程的建设具有决定性的影响。在实际施工中，需要结合具体的工程实际情况，选择合适的支护技术方案，并严格遵守施工规范，以保证施工质量和安全。同时，加强对深基坑支护施工技术的研发和创新，有助于推动岩土工程建设领域的可持续发展。

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.