

岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理

张江涛

武汉市昌厦基础工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘要：岩土工程桩基施工与地基处理是确保工程安全稳定的关键技术。桩基施工通过深入稳定地层，有效分散上部结构荷载，提升结构稳定性。而地基处理则通过改善地基土的工程性质，提高地基承载力与稳定性。二者相辅相成，协同工作，共同构建稳固的工程基础。精确控制施工质量、合理选择技术方案是确保岩土工程质量的关键，对保障工程安全、提升经济效益具有重要意义。

关键词：岩土工程；桩基施工；地基处理

引言

岩土工程桩基施工与地基处理是确保建筑物及基础设施安全与稳定的基石。随着工程技术的不断发展，对桩基施工与地基处理的精度和效率要求也日益提高。桩基作为承上启下的重要构件，其施工质量直接关系到上部结构的安全性；而地基处理则是提升地基性能、增强承载力的关键环节。因此，深入研究岩土工程桩基施工与地基处理技术，对于保障工程质量、提升建设水平具有重要的理论价值和实践意义。

1 岩土工程桩基施工原理与技术

1.1 桩基施工原理及分类

桩基作为岩土工程中的重要组成部分，其施工原理与分类对于理解其结构特性和应用方式具有重要意义。桩基的主要作用是通过将上部结构的荷载转移到地下深处稳定的岩层或土层上，以减小结构的沉降和提高其稳定性。根据桩身材料和成桩工艺的不同，桩基可分为多种类型，常见的有预制桩、灌注桩、钢桩等。每种桩基类型都有其特定的适用条件和优缺点，因此在实际工程中需要根据工程要求和地质条件进行选择。桩基的承载机理主要体现在桩土相互作用上。当桩身受到荷载时，桩侧摩阻力和桩端阻力共同承担上部结构的荷载。桩侧摩阻力是桩身与周围土体之间的摩擦力，其大小与桩身材料、土的性质和桩的埋深有关。桩端阻力则是桩端与持力层之间的承压力，其大小取决于持力层的性质。通过合理设计和施工，可以充分发挥桩基的承载潜力，确保工程的安全稳定。

1.2 桩基施工技术与方法

在桩基施工过程中，预制桩和灌注桩是两种常用的施工方法。预制桩是在工厂或预制场地预先制作好的桩，然后运至施工现场进行打桩施工。预制桩的优点是质量稳定、施工速度快，但受运输和吊装能力的限制，

其长度和直径一般较小。预制桩的施工包括准备工作、桩位放样、桩的运输与起吊、打桩等步骤，每个步骤都需要严格控制，以确保施工质量和安全。灌注桩则是在施工现场直接成孔，并在孔内浇筑混凝土而成的桩。灌注桩适用于各种地质条件，可以根据工程需要进行变径和扩底，因此具有较大的灵活性。灌注桩的施工包括成孔、钢筋笼制作与安放、混凝土灌注等工序。在成孔过程中，需要选择合适的成孔方法和设备，以确保孔壁的稳定和孔的垂直度。钢筋笼的制作和安放则需要按照设计要求进行，以保证桩身的强度和稳定性^[1]。在桩基施工中，设备的选择与操作也至关重要。打桩机、钻孔机、混凝土泵等设备是桩基施工的关键设备，其性能和质量直接影响到施工的效率和质量。因此，在选择设备时需要考虑设备的适用性、功率、精度等因素，并在施工过程中严格按照操作规程进行操作，以确保施工质量和安全。

1.3 桩基施工的质量控制与评估

桩基施工的质量控制是确保工程质量的关键。在施工过程中，需要对各个环节进行严格的监控和管理，以确保施工质量符合要求。（1）要做好施工前的准备工作，包括现场勘察、材料准备、设备检查等。通过现场勘察可以了解地质情况和施工环境，为制定施工方案提供依据；材料准备则需要按照设计要求进行，确保材料的质量和数量满足施工需要；设备检查则是对施工设备进行检查和维护，确保设备处于良好的工作状态。（2）在施工过程中需要加强对各个环节的质量控制，例如，在成孔过程中需要控制孔的直径、深度和垂直度；在钢筋笼制作和安放过程中需要保证钢筋的数量、位置和连接方式符合要求；在混凝土灌注过程中需要控制混凝土的塌落度、浇筑速度和浇筑量等参数。（3）需要对桩基的质量进行检测和评估，桩基质量的检测方法包括低应变动力检测、高应变动力检测以及静载试验等。通过这

些检测方法可以了解桩基的完整性、承载力和变形等性能,从而评估其质量是否满足设计要求。对于质量不合格的桩基需要及时进行处理和加固,以确保工程的安全稳定。

2 岩土工程地基处理技术及应用

2.1 地基处理的原理与目的

地基处理是岩土工程中至关重要的一环,它旨在通过一系列技术措施改善地基的工程性质,以满足上部结构对地基承载力、变形和稳定性的要求。地基处理的基本概念涉及对地基土质的改良、加固和排水等方面的技术操作,其目标是提高地基的承载能力、减小地基的沉降变形、增强地基的稳定性,并确保上部结构的安全可靠。在实际工程中,地基处理的目的具有多重性。首先,地基处理能够有效应对地基土的不良工程性质,如软弱、湿陷、膨胀等,通过改善土质条件,提高地基的整体性能。其次,地基处理能够减小地基的沉降变形,防止上部结构因地基沉降而产生的开裂、倾斜等问题,保证结构的正常使用。此外,地基处理还能提高地基的承载能力,满足上部结构对地基的荷载要求,确保结构的安全稳定。

2.2 常见地基处理技术

在地基处理领域,存在众多技术手段和方法。这些技术根据原理和应用方式的不同,可分为传统技术和现代技术两大类。(1)传统地基处理技术主要包括换填法、压实法和排水法等。换填法是通过挖去软弱土层并回填性质优良的材料来提高地基承载力,适用于浅层地基处理。压实法则是利用机械或重力对地基土进行压实,增加其密实度和承载能力,常用于大面积地基处理。排水法则是通过在地基中设置排水系统,排除土壤中的水分,提高地基的稳定性和承载能力。(2)现代地基处理技术则更加注重高效、环保和智能化。其中,化学加固法通过在地基土中加入化学剂,改善土壤的物理力学性质,提高地基的承载力和稳定性。复合地基技术则是将两种或多种地基处理方法结合使用,形成复合地基系统,充分利用各种技术的优势,提高地基的综合性能。此外,还有一些新型的地基处理技术,如深层搅拌法、土壤固化剂等,也在不断发展和应用中^[2]。

2.3 地基处理方案的选择与优化

地基处理方案的选择与优化是一个综合考虑地质条件、工程要求、技术经济性等多方面因素的过程。(1)地质条件是选择地基处理方案的基础,不同的地质条件对地基处理的要求和效果具有显著影响。因此,在选择地基处理方案时,需要充分了解地质勘察资料,分析地

基土的工程性质、土层分布和地下水位等情况,以便针对性地选择合适的处理技术。(2)工程要求对地基处理方案的选择也起着重要作用,工程要求包括上部结构的类型、荷载大小、变形要求等,这些要求直接决定了地基处理的目标和范围。因此,在选择地基处理方案时,需要充分考虑工程要求,确保所选方案能够满足上部结构的需要。(3)技术经济性也是选择地基处理方案时需要考虑的重要因素,不同的地基处理技术具有不同的成本和效益,因此需要对各种方案进行经济分析和比较,选择性价比最优的方案。同时,还需要考虑施工周期、环境影响等因素,确保所选方案具有可行性和可持续性。在选择地基处理方案的基础上,还需要进一步优化处理措施。这包括调整处理技术的参数、改进施工工艺、提高施工质量等方面。通过优化处理措施,可以进一步提高地基处理的效果和效益,降低工程成本和风险。

3 桩基施工与地基处理的相互影响与协同作用

3.1 桩基施工对地基处理效果的影响

桩基施工是岩土工程中不可或缺的重要环节,它的施工过程和结果直接关联到地基处理的效果。因此,深入了解桩基施工对地基处理效果的影响具有极其重要的工程意义。(1)要认识到桩基施工过程中对地基土的扰动是不可避免的,这种扰动主要来自于桩孔开挖、桩身安装等环节,它们会改变土体的原始结构和应力状态。地基土受到扰动后,其强度、压缩性和其他工程性质都可能发生变化,进而影响到地基处理的效果。因此,在桩基施工过程中,必须采取一系列措施来尽量减小对地基土的扰动,比如优化施工工艺、控制施工速度、加强施工监测等。(2)桩基的类型和施工质量也直接关系到地基处理的效果,不同类型的桩基对地基土的要求不同,因此在地基处理时需要采用不同的方案。例如,预制桩需要地基土具有一定的密实度和均匀性,以确保桩身能够稳定地插入土中;而灌注桩则对地基土的渗透性和稳定性有更高的要求,以防止桩身浇筑过程中出现质量问题。此外,桩基的施工质量也会直接影响到其承载力和稳定性,进而影响到地基处理的整体效果。因此,在桩基施工过程中,必须严格控制施工质量,确保桩身的强度和稳定性满足设计要求。(3)桩基的承载力是评价其性能的重要指标之一,同时也对地基处理效果具有显著影响。桩基的承载力取决于桩身材料、尺寸以及地基土的性质和处理方式等多种因素。在桩基施工过程中,通过合理选择地基处理方式,如换填、压实、排水等,可以有效提高地基土的承载力和稳定性,从而进一步提高桩基的承载力。这不仅有利于增强整个结构的稳定性和安

全性,还能在一定程度上优化地基处理的效果。

3.2 地基处理对桩基施工效率的影响

在岩土工程中,地基处理对于提升地基土的工程性质起到了至关重要的作用,同时它也对桩基施工的效率有着不可忽视的影响。深入分析地基处理对桩基施工效率的影响,对于优化施工流程、提升施工效率具有显著的指导意义。(1)地基处理能够有效提升地基土的承载力和稳定性,从而为桩基施工创造更为理想的作业条件,经过处理的地基土具有更高的强度和更好的稳定性,这意味着在桩基施工过程中,地基土能够更好地承受和分散桩身传递的荷载,减少沉降和变形的发生。这不仅有利于保障桩基施工的质量,还能显著提高施工效率,减少因地基问题导致的施工延误和成本增加。(2)地基处理能够改善地基土的渗透性和排水性能,这对于桩基施工同样具有重要意义。地基土中水分的积累和渗透问题往往会导致桩基施工中的质量隐患,如桩身断裂、桩头破损等。通过地基处理,可以有效地降低地基土的含水率,提高其排水性能,从而减少因水分问题导致的施工质量和效率问题。这不仅有利于保障桩基施工的安全和稳定,还能在一定程度上提升施工效率,降低施工成本。(3)地基处理方案的选择和应用也会直接影响到桩基施工的效率。不同的地基处理方法具有不同的施工周期和成本投入,因此在选择地基处理方案时,需要综合考虑施工效率、工期要求和经济效益等因素。通过科学合理地选择地基处理方案,可以在保障施工质量的前提下,尽可能地提高桩基施工的效率,实现工程建设的快速推进。

3.3 桩基与地基处理的协同工作原理

桩基与地基处理的协同工作,是岩土工程中实现结构稳定与安全的关键环节。这一协同机制的核心在于两者之间的相互适应和配合,从而确保地基能够承载上部结构的重量,同时桩基能够有效地传递并分散这些荷载。(1)桩基,作为深入地基的重要构件,其强大的承载力和稳定性是保障整个结构稳固的基础。当上部结构

施加荷载时,桩基能够将这些力有效地分散至更深层的地基土中,减轻地基表面的压力,从而确保地基的整体稳定性。这一过程中,桩基与地基之间的相互作用至关重要。地基的承载能力、稳定性以及变形特性都会直接影响到桩基的性能表现。(2)而地基处理,作为改善地基工程性质的重要手段,为桩基的发挥提供了良好的基础。通过地基处理,可以提高地基的承载力、减小其变形,并改善其渗透性和排水性能。这使得桩基能够更为有效地发挥其承载和分散荷载的作用,避免因地基问题导致的沉降、变形或失稳等风险。(3)在协同工作中,桩基与地基处理需要紧密配合,相互适应。在选择桩基类型时,必须充分考虑地基处理的目标和要求,确保桩基能够适应地基的承载能力和变形特性。在制定地基处理方案时,也需要充分考虑桩基的特点和需求,确保处理后的地基能够为桩基提供良好的工作环境。协同工作原理的实现还需要依赖于科学合理的设计和精细的施工。在设计阶段,需要综合考虑地质条件、结构要求以及施工条件等因素,制定出合理的桩基与地基处理方案。在施工阶段,则需要严格控制施工质量,确保各项措施能够得到有效执行,从而实现桩基与地基的协同工作。

结束语

岩土工程桩基施工与地基处理作为工程建设的重要环节,其精确性和有效性对于整体结构的稳定与安全至关重要。随着科技的不断进步,我们期待在桩基施工与地基处理领域取得更多创新和突破,为工程建设提供更加坚实可靠的技术支撑。在此,我们强调,不断提升施工技术水平,严格把控工程质量,是确保每一项工程都安全、稳定、高效的关键。展望未来,我们坚信岩土工程技术将不断发展壮大,为构建美好社会作出更大贡献。

参考文献

- [1]王昭祥.岩土工程中地基与桩基础处理技术分析[J].世界有色金属,2019(20):234-235.
- [2]李永发.建筑工程的岩土勘察及地基处理技术分析[J].中国建材科技,2021,30(05):157-158.