

岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理

鲁 驰

湖北省城建设计院股份有限公司 湖北 武汉 430000

摘 要：岩土工程中的桩基施工与地基处理是确保建筑物稳定的关键。桩基施工需结合地质特性选择桩型和技术参数，面临区域性、前瞻性和隐蔽性挑战。地基处理包括强夯法、砂石桩法和水泥土搅拌法等技术，旨在提高地基承载力。桩基与地基处理协同作用，优化设计和管理是确保施工质量和工程安全的重要环节。

关键词：岩土工程；桩基施工；地基处理

引言：岩土工程中的桩基施工与地基处理是确保建筑物稳定与安全的关键技术环节。随着现代土木工程的发展，桩基施工不仅要应对复杂多变的地质环境，还需满足上部结构对承载力和稳定性的高要求。同时，地基处理技术的选择与应用直接关系到地基土的改良效果和工程整体的安全性。本文旨在深入探讨岩土工程桩基施工与地基处理的技术要点、相互关系及优化策略，以期工程实践提供理论指导和技术支持，确保工程项目的顺利完成与长期稳定运行。

1 岩土工程桩基施工概述

岩土工程桩基施工，作为现代土木工程中不可或缺的一部分，扮演着支撑建筑物重量、确保结构稳定与安全的关键角色。这一施工领域不仅要求深入理解和应用地质学、土力学等多学科知识，还需灵活应对复杂多变的岩土环境，体现了高度的专业性和技术性。桩基施工的核心目标在于通过科学设计与精心施工，为上部结构提供可靠的竖向与水平承载能力，同时保证整体稳定性，抵御自然与人为因素可能带来的不利影响。（1）岩土工程桩基施工的特点之一是其显著的区域性。我国幅员辽阔，地质条件复杂多样，从东北的黑土平原到西南的喀斯特地貌，从东南沿海的软土地基到西北的黄土高原，不同地区的地质特征差异巨大。因此，桩基施工必须紧密结合当地岩土特性，选择合适的桩型、施工方法和技术参数。例如，在软土地区，可能采用预应力管桩或钻孔灌注桩以提高承载力；而在硬岩地区，则可能更倾向于使用冲击成孔桩或爆扩桩。这种因地制宜的策略，正是桩基施工区域性的直接体现。（2）前瞻性则是桩基施工技术的另一重要特征。由于岩土工程涉及地下隐蔽工程，一旦施工完成，难以直接观测和修改，因此，施工前的设计与预测显得尤为重要。这要求技术人员不仅要精通理论知识，更要具备丰富的实践经验，能够准确预测不同施工条件下桩基的承载性能、变形特性

以及可能遇到的问题，并采取有效措施予以预防或调整。前瞻性还体现在技术创新上，随着科技的进步，新的材料、设备和技术不断涌现，如高性能混凝土、智能化施工监测系统等，这些都为桩基施工提供了更为高效、精准的解决方案。（3）隐蔽性则是岩土工程桩基施工面临的又一挑战。由于桩基完全或部分埋设于地下，其施工质量和效果难以直接观察和评估，这极大地增加了施工难度和质量控制的要求。为此，施工过程中必须严格执行各项技术规范 and 标准，加强质量监控，如采用低应变检测、超声波检测等手段，对桩身完整性、承载力等进行检测，确保施工质量满足设计要求。加强施工前的地质勘察和方案设计，也是减少隐蔽性风险、保障施工安全与质量的重要途径^[1]。

2 岩土工程桩基施工要点

2.1 现场勘察

现场勘察是桩基施工不可或缺的前提步骤，为后续的决策提供了至关重要的信息。勘察工作主要包括对施工设计方案、运行要求、流程要求的深入理解与实地验证，以及对重点施工区域岩土体的变化特征、岩土结构承载力及应力变化特征的详细勘察。此外，还需对工程构架的负担能力进行精确检测，确保设计方案的合理性和可行性。（1）在现场勘察中，我们不仅要关注岩土体的物理性质，如密度、强度、含水量等，还要深入了解其化学性质，如酸碱度、腐蚀性等，因为这些因素都可能对桩基施工产生影响。同时我们还需对地下水位、水质、水流速度等进行详细记录，以便在后续施工中采取相应的防水、排水措施。（2）勘察结果应形成详细的勘察报告，作为桩基施工设计和施工方案的依据。勘察报告的准确性和全面性将直接影响到桩基施工的质量和效果，因此，我们必须高度重视勘察工作，确保勘察结果的准确性和可靠性。

2.2 钻孔灌注桩施工

钻孔灌注桩是一种常用的桩基类型，具有承载力高、沉降量小、施工方便等优点。然而，在钻孔灌注桩施工过程中，我们也面临着一些技术挑战，如坍孔和孔体倾斜等问题。（1）坍孔是钻孔灌注桩施工中常见的问题之一。它可能是由于土质松软、地下水位高、泥浆比重不当等原因造成的。坍孔不仅会影响钻进速度，还会破坏灌注桩的排列顺序，从而削弱结构应力。为了预防坍孔，我们可以在施工前对土质进行加固处理，如注浆加固、水泥土搅拌桩等。同时，在钻进过程中，我们还需严格控制泥浆的比重和粘度，确保泥浆的护壁效果。

（2）孔体倾斜也是钻孔灌注桩施工中需要关注的问题。孔体倾斜可能是由于地质条件复杂、钻进参数不当等原因造成的。孔体倾斜会影响灌注桩的垂直度和水平度，从而影响结构架桥的稳定性和承载能力。为了解决这个问题，我们可以在钻进前对孔洞进行整平和密实处理，确保孔洞的垂直度和水平度。同时，在钻进过程中，我们还需严格控制钻进参数，如钻进速度、钻压等，确保钻孔的垂直度和精度^[2]。

2.3 人工挖孔桩施工

人工挖孔桩是一种传统的桩基类型，具有施工灵活、成本较低等优点。然而，人工挖孔桩施工质量的保障却需要我们在细节上做好充分准备。（1）在人工挖孔桩施工前，我们需要做好前期准备工作。这包括对工程设计图纸及施工方案内容的审核与理解，对挖孔桩所在位置的地质条件、水文特征的细致检查和分析。通过前期准备工作，我们可以对挖孔桩的施工难度和风险进行初步评估，并制定相应的施工方案和应急预案。（2）钻孔实验是人工挖孔桩施工中的重要环节。通过钻孔实验，我们可以确定钻孔桩的位置、下沉深度、标高、桩端持力位置等关键参数。这些参数将直接影响到挖孔桩的施工质量和效果。因此，在钻孔实验中，我们必须严格控制实验条件，确保实验结果的准确性和可靠性。

（3）在人工挖孔桩施工过程中，我们还需要科学组织施工人员，确保施工过程的顺利进行。这包括对施工人员的培训和指导，对施工进度的监控和调整，以及对施工质量进行检查和验收。通过科学组织施工人员，我们可以提高施工效率和质量，降低施工风险和成本。

3 岩土工程地基处理概述

3.1 强夯法

强夯法，作为岩土工程地基处理的重要处理技术，凭借其高效、经济的优势，在近年来得到了广泛的推广与应用。该方法的核心在于利用重型夯锤（通常重量控制在30吨左右）对地基进行反复锤击，通过巨大的冲击

力使土体产生压缩变形，进而达到加密土体、提高承载力的目的。（1）强夯法的工作原理在于夯锤下落时产生的巨大能量，这些能量在土体中迅速传播，形成冲击波和应力波，对土体产生强烈的挤压和振动作用。随着夯击次数的增加，土体中的孔隙逐渐被压缩，颗粒间的接触面积增大，土体结构得以重构，密实度显著提升。这一过程不仅增强了土体的结构强度，还提高了地基的承载力和稳定性，为上部结构的安全提供了坚实的支撑。

（2）强夯法的适用范围广泛，包括各类粘性土、砂土、碎石土及杂填土等。特别是在处理软弱地基、不均匀地基及湿陷性黄土时，强夯法展现出了其独特的优势。然而，值得注意的是，强夯法在应用过程中需严格控制夯击能、夯击次数及夯击间隔等参数，以避免对周边环境造成不利影响^[3]。

3.2 砂石桩法

砂石桩法，作为另一种重要的地基处理技术，主要适用于挤密松散砂土、粉土、黏性土等地基。该方法通过在地基中设置砂石桩，利用砂石桩的排水、挤密和置换作用，改善地基的承载力和压缩性，提高地基的整体稳定性。（1）砂石桩的施工过程相对简单，通常采用振动沉管法或锤击沉管法将砂石材料压入地基中，形成密集的砂石桩体。这些桩体在荷载作用下，能够有效地分散和传递应力，减少地基的沉降变形。同时，砂石桩还具有良好的排水性能，能够加速地基土的排水固结过程，进一步提高地基的强度和稳定性。（2）在处理可液化地基时，砂石桩法同样表现出色。通过与软黏土构成复合地基，砂石桩能够有效地限制软土的侧向变形，防止地基液化现象的发生。此外，砂石桩法还可用于加速软土的排水固结过程，缩短地基处理周期，提高工程效率。

3.3 水泥土搅拌法

水泥土搅拌法，作为岩土工程地基处理中的一种创新技术，通过将水泥与地基土进行混合搅拌，形成具有一定强度和稳定性的水泥土复合地基。该方法适用于处理正常固结的淤泥与淤泥质土、黏性土、粉土等地基，具有施工简便、成本低廉、效果显著等优点。（1）水泥土搅拌法的施工过程包括浆液深层搅拌法和粉体喷搅法两种。浆液深层搅拌法是通过将水泥浆液注入地基中，利用搅拌机械将水泥浆液与地基土进行充分混合；而粉体喷搅法则是将水泥粉体直接喷入地基中，同时利用搅拌机械进行混合搅拌。两种方法均能实现水泥与地基土的均匀混合，形成具有良好物理力学性能的水泥土复合地基。（2）水泥土复合地基的承载力、抗变形能力和稳定性均得到了显著提升。水泥土的加入不仅增强了地基

土的强度,还改善了地基土的抗渗性和耐久性。

4 桩基施工与地基处理的相互关系

在岩土工程的广阔领域中,桩基施工与地基处理是两个紧密相连、互为支撑的关键环节。它们不仅各自承载着独特的功能与使命,更在工程项目的整体安全与稳定性中发挥着不可或缺的作用。

4.1 协同作用

桩基施工与地基处理在岩土工程中展现出的协同作用,是确保工程安全稳定的关键所在。桩基施工通过向地下深处植入具有高强度和良好承载能力的桩体,为上部结构提供了坚实的支撑。这些桩体能够有效地分散和传递上部荷载,减少地基的沉降变形,从而确保工程结构的稳定性和耐久性。(1)而地基处理则是对地基土进行改良和加固的过程,旨在提高地基的承载力和稳定性,减少地基变形和沉降。通过地基处理技术,如强夯法、砂石桩法、水泥土搅拌法等,可以显著改善地基土的力学性质,使其更加适应上部结构荷载的要求。地基处理的优化不仅有助于提升桩基的承载效率,还能为桩基施工提供更好的地质条件,确保桩体的稳定性和耐久性。(2)桩基施工与地基处理之间的这种协同作用,不仅体现在它们各自的功能上,更体现在它们对工程整体安全性的贡献上。通过合理的桩基施工和地基处理方案,可以有效地提高工程的承载能力和稳定性,降低工程结构在荷载作用下的变形和沉降风险,从而确保工程的安全性和稳定性。

4.2 优化设计

在岩土工程实践中,优化设计是确保桩基施工与地基处理质量的关键环节。优化设计不仅要求我们对桩基的选型、尺寸、布置等进行精确计算和分析,还需要根据地基土的性质和工程要求,选择最适宜的地基处理方法。像在软弱地基或不良地质条件下,我们应优先考虑采用能够有效提高地基承载力和稳定性的地基处理技术,如砂石桩法、水泥土搅拌法等。同时,在桩基施工方面,我们应根据地基条件、荷载要求及施工条件等因素,选择最适宜的桩型和施工方法,以确保桩体的承载能力和稳定性。优化设计不仅有助于提高工程的承载能力和稳定性,还能在降低工程造价、缩短工期等方面发

挥积极作用。通过科学的设计和优化,我们可以充分利用地基土的承载潜力,减少桩基的数量和尺寸,从而降低工程造价。同时,优化后的施工方案还能提高施工效率,缩短工期,为工程项目的顺利完成提供有力保障^[4]。

4.3 施工管理

施工管理是确保桩基施工与地基处理质量的关键环节。在施工管理过程中,我们应加强对施工过程的监督和检查力度,确保各项施工措施的有效落实。这包括对桩基施工的原材料质量、施工工艺、施工设备等进行全面检查,以确保桩体的质量和稳定性。同时,在地基处理方面,我们应加强对地基土的处理效果、处理深度、处理范围等进行监测和评估,以确保地基处理的质量和效果。此外,施工管理还应加强对施工人员的培训和管理。通过提高施工人员的专业技能和素质,我们可以更好地掌握桩基施工与地基处理的技术要点和操作规范,从而确保施工质量和安全。同时,加强施工管理还能提高施工效率,减少施工过程中的浪费和损失,为工程项目的顺利完成提供有力保障。

结束语

综上所述,岩土工程桩基施工与地基处理是确保工程安全与稳定的关键环节,它们相互依存、协同作用,共同构建起工程项目的坚实基础。通过科学的现场勘察、精细的施工控制以及优化的设计方案,我们能够有效提升桩基的承载能力和地基的稳定性,为工程项目的顺利完成提供有力保障。未来,随着技术的不断进步和创新,我们有理由相信,岩土工程桩基施工与地基处理将迈向更加高效、精准和可持续的发展道路。

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.
- [3]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.
- [4]付斌.分析岩土地区地基与基础处理的工程施工[J].智能城市,2019,5(23):178-179.