

# 岩土地质桩基施工与改进研究

余国祥

浙江华东岩土勘察设计院有限公司 浙江 杭州 310012

**摘要：**岩土地质桩基施工是土木工程中至关重要的环节，直接关系到建筑物的稳定性和安全性。本文深入探讨了岩土地质桩基施工中的关键技术问题，包括成孔工艺、桩身质量控制及施工安全管理等方面。针对现有施工中的不足，提出了多项改进措施，如优化成孔工艺、加强桩身质量检测与验收、强化施工安全管理等。通过分析，验证这些改进措施的有效性和可行性，为提升岩土地质桩基施工质量和安全性提供有力支持。

**关键词：**岩土地质；桩基施工；改进措施；承载力；稳定性

## 1 岩土地质桩基施工的重要性

岩土地质桩基施工在建筑工程中占据着举足轻重的地位，其重要性不容忽视。桩基作为建筑物的基础支撑结构，直接关系到整个建筑的安全性与稳定性。在复杂的岩土地质条件下，合理的桩基设计与施工显得尤为重要。第一，岩土地质的多样性对桩基施工提出了严峻挑战，不同地区的地质条件千差万别，包括土壤类型、岩层分布、地下水状况等，这些因素都直接影响桩基的选型、施工难度以及承载性能。通过详细的岩土工程勘察，了解地基土层的物理力学性质，可以为桩基设计提供科学依据，确保桩基能够穿透软弱土层，达到稳定持力层，从而满足建筑物的荷载要求。第二，桩基施工对于提高建筑物的抗震性能至关重要，在地震频发地区，建筑物的抗震能力直接关系到人民生命财产安全。桩基通过将上部结构的荷载传递至深层稳定的岩层或土层，能够有效减少地震波对建筑物的冲击，提高建筑物的整体稳定性。合理的桩基布置和施工工艺，可以显著提升建筑物的抗震设防能力。第三，桩基施工对于解决特殊地质条件下的建设难题具有不可替代的作用，例如，在软土地基、斜坡地带或河湖岸滩等复杂地质条件下，传统的浅基础难以满足建筑物的稳定需求。而桩基凭借其强大的竖向承载力和水平抗侧力能力，成为解决这些难题的有效手段。通过精心设计和精细施工，桩基能够确保建筑物在各种极端条件下的安全使用<sup>[1]</sup>。第四，桩基施工还直接影响到工程造价和工期，合理的桩基方案能够降低基础处理的成本，缩短施工周期，提高工程的经济效益。桩基施工的质量也直接关系到建筑物的使用寿命和维护成本。因此在桩基施工过程中，必须严格遵守相关规范和标准，加强质量控制和安全管理，确保桩基施工的质量和效率。

## 2 岩土地质桩基施工现存问题分析

### 2.1 成孔质量问题

在岩土地质桩基施工中，成孔质量问题是首要关注的重点。由于地质条件的复杂性，成孔过程中常遇到坍孔、缩孔、偏斜等问题。坍孔可能由于土层松散、地下水位高或泥浆性能不佳导致，严重影响桩孔的稳定性和后续施工的顺利进行。缩孔则多发生在软土或粘土层中，由于土体受挤压变形，孔径缩小，影响桩的直径和承载力。偏斜问题则可能由于地质不均、钻具磨损或操作不当造成，导致桩孔偏离设计位置，影响桩的垂直度和整体稳定性。这些问题不仅增加了施工难度，还可能引发质量安全隐患。

### 2.2 桩身质量问题

桩身质量直接关系到桩基的承载能力和耐久性。在岩土地质桩基施工中，桩身质量问题主要表现为断桩、缩颈、夹泥等。断桩可能由于混凝土浇筑过程中导管提升不当、混凝土供应中断或混凝土和易性差等原因造成，严重影响桩的完整性。缩颈则通常发生在软土层中，由于土体挤压或泥浆压力变化导致桩身局部直径减小。夹泥则可能由于清孔不彻底、混凝土浇筑时混入杂质或泥浆等原因造成，影响桩的强度和承载力。这些问题不仅降低桩的承载能力，还可能影响建筑物的整体安全性。

### 2.3 施工安全问题

施工安全问题在岩土地质桩基施工中同样不容忽视。由于桩基施工涉及深孔作业、高空作业和重型机械操作等多个环节，安全风险较高。成孔过程中可能遇到地下障碍物、涌水等突发情况，威胁施工人员安全。混凝土浇筑和钢筋笼安装过程中也可能因操作不当或设备故障引发事故。施工现场的用电安全、防火安全以及环境保护等方面也需严格管理。施工安全问题不仅影响施工进度和质量，更直接关系到施工人员的生命安全和健康。

## 3 岩土地质桩基常用施工技术

### 3.1 钻孔灌注桩施工技术

钻孔灌注桩施工技术是岩土地质桩基施工中最常用的一种技术。该技术通过钻孔机械在地层中钻出一定直径和深度的桩孔，然后向桩孔中灌注混凝土形成桩身。钻孔灌注桩具有承载力高、适应性强、施工噪音小等优点，广泛应用于高层建筑、桥梁、港口等大型工程。在钻孔灌注桩施工前，需进行详细的场地勘察和地质分析，确定桩位、桩径、桩长等关键参数。还需准备必要的施工设备和材料，如钻机、泥浆泵、钢筋笼、混凝土搅拌车等。施工过程中，首先进行桩位测量放样，确保桩孔位置的准确性。根据地层情况选择合适的钻机和钻头，进行钻孔作业。钻孔过程中，需不断向孔内注入泥浆，以保持孔壁稳定，防止坍孔。同时还需定期检测泥浆的性能指标，确保其满足施工要求。钻孔完成后，需进行清孔作业，清除孔底的沉渣和泥浆，保证混凝土的浇筑质量<sup>[2]</sup>。清孔可采用正循环或反循环方法，确保孔底干净、泥浆比重符合要求。进行钢筋笼的制作与安装，钢筋笼需按照设计要求进行下料、焊接和分节制作。制作完成后，使用吊车将钢筋笼吊入桩孔中，并确保其位置和垂直度满足要求。进行混凝土的浇筑，混凝土浇筑应连续进行，避免出现断层和夹渣。需控制好混凝土的配合比和坍落度，确保混凝土的质量符合设计要求。浇筑过程中，还需密切关注地质变化和周围环境的影响，如遇异常情况，应及时采取措施进行处理。钻孔灌注桩施工技术的关键在于钻孔、清孔、钢筋笼安装和混凝土浇筑等环节的质量控制。通过合理的施工组织和精细的操作，可以确保钻孔灌注桩的施工质量，满足设计要求。

### 3.2 人工挖孔灌注桩施工技术

人工挖孔灌注桩施工技术是一种传统的桩基施工方法，适用于地下水位较低、地质条件相对简单的地层。该技术通过人工挖掘成孔，然后放置钢筋笼并浇筑混凝土形成桩身。人工挖孔灌注桩具有施工灵活、成本较低等优点，但施工效率相对较低，且存在安全隐患。在施工前，需进行场地平整和桩位测量放样，根据设计要求挖掘桩孔，挖掘过程中需采取必要的支护措施，如现浇混凝土护壁、沉井护壁等，以防止孔壁坍塌。挖掘成孔后，需进行孔底清理和检查，确保孔底无杂物和积水，进行钢筋笼的制作与安装，钢筋笼需按照设计要求进行下料、焊接和分节制作，并使用吊车将其吊入桩孔中。进行混凝土的浇筑，混凝土浇筑前，需检查混凝土的配合比和坍落度，确保其满足设计要求。浇筑过程中，需保持孔内混凝土面均匀上升，避免出现断层和夹渣。还需密切关注孔壁稳定和周围环境的变化，确保施工安

全。人工挖孔灌注桩施工技术的关键在于挖掘成孔、支护措施、钢筋笼安装和混凝土浇筑等环节的质量控制。通过精细的操作和严格的安全管理，可以确保人工挖孔灌注桩的施工质量，满足设计要求。

### 3.3 冲击钻成孔灌注桩施工技术

冲击钻成孔灌注桩施工技术是一种适用于各种地质条件的桩基施工方法。该技术通过冲击钻机将土石破碎，形成一定直径和深度的桩孔，然后向桩孔中灌注混凝土形成桩身。冲击钻成孔灌注桩具有施工效率高、适应性强等优点，广泛应用于复杂地层和大型工程。在施工前，需进行详细的场地勘察和地质分析，确定桩位、桩径、桩长等关键参数。还需准备必要的施工设备和材料，如冲击钻机、泥浆泵、钢筋笼、混凝土搅拌车等。施工过程中，首先进行桩位测量放样，确保桩孔位置的准确性。然后，根据地层情况选择合适的冲击钻机和钻头，进行成孔作业。成孔过程中，需不断向孔内注入泥浆，以保持孔壁稳定，防止坍孔。同时还需定期检测泥浆的性能指标，确保其满足施工要求。成孔完成后，需进行清孔作业，清除孔底的沉渣和泥浆，保证混凝土的浇筑质量。清孔可采用正循环或反循环方法，确保孔底干净、泥浆比重符合要求。接下来，进行钢筋笼的制作与安装，钢筋笼需按照设计要求进行下料、焊接和分节制作。制作完成后，使用吊车将钢筋笼吊入桩孔中，并确保其位置和垂直度满足要求。为防止钢筋笼在吊装和运输过程中发生变形，可在每节端头和钢筋笼内环加强圈处加焊防变形支撑。最后，进行混凝土的浇筑，混凝土浇筑应连续进行，避免出现断层和夹渣。同时，需控制好混凝土的配合比和坍落度，确保混凝土的质量符合设计要求。浇筑过程中，还需密切关注地质变化和周围环境的影响，如遇异常情况，应及时采取措施进行处理。还需注意导管的提升速度与混凝土上升速度的适应性，避免混凝土离析或堵管等问题。冲击钻成孔灌注桩施工技术的关键在于冲击成孔、清孔、钢筋笼安装和混凝土浇筑等环节的质量控制。通过合理的施工组织和精细的操作，可以确保冲击钻成孔灌注桩的施工质量，满足设计要求。还需加强施工安全管理，提高施工人员的安全意识和操作技能，确保施工安全<sup>[3]</sup>。

## 4 岩土地质桩基施工的改进策略

### 4.1 成孔工艺改进

在岩土地质桩基施工中，成孔工艺的优化与改进是提升施工效率与质量的关键。针对传统成孔工艺中存在的不足，如坍孔、缩孔、偏斜等问题，可以从以下几个方面进行改进：在施工前，应详细分析地质资料，了解

地层分布、岩土性质及地下水位等信息，为成孔工艺的选择提供依据。对于复杂地层，如软土、硬岩等，可采用预处理措施，如注浆加固、爆破破碎等，以改善地层条件，降低成孔难度。选用性能稳定、适应性强的钻孔设备，如旋挖钻机、冲击钻机等，并根据地层特点选择合适的钻进参数，如转速、扭矩、钻进压力等。同时，采用先进的泥浆护壁技术，如添加稳定剂、聚合物等，以提高泥浆的护壁效果，减少坍塌风险。在成孔过程中，利用传感器、摄像头等设备实时监测孔壁稳定性、泥浆性能等关键参数，及时发现并处理异常情况。通过数据分析与预警系统，提前预判潜在问题，为施工决策提供科学依据。加强施工人员的培训与教育，提高其专业技能与安全意识。制定详细的施工方案与应急预案，明确各环节的责任人与操作流程。同时建立质量追溯体系，对成孔质量进行全过程监控与记录，确保每一道工序都符合设计要求。

#### 4.2 桩身质量保障措施

桩身质量是桩基施工的核心要素，直接关系到建筑物的安全与稳定。为提升桩身质量，严格把控原材料质量，钢筋、混凝土等原材料应选用优质产品，并经过严格的质量检测与验收。对于钢筋笼的制作，应确保其尺寸准确、焊接牢固，避免在运输与安装过程中发生变形。优化混凝土浇筑工艺，在浇筑前，应检查混凝土的配合比、坍落度等性能指标，确保其满足设计要求。浇筑过程中，应严格控制浇筑速度与振捣强度，避免混凝土出现离析、分层等现象。加强混凝土养护工作，确保其在规定时间内达到设计强度。加强桩身质量检测与验收，采用超声波检测、低应变检测等无损检测方法，对桩身完整性、承载力等关键指标进行检测与评估。对于检测中发现的问题，应及时采取措施进行处理，如注浆加固、补桩等。建立质量责任追究制度，明确各环节的责任人与质量责任，对于因施工质量问题导致的安全事故或质量事故，应依法依规追究相关责任人的法律责任。

#### 4.3 施工安全管理强化

施工安全管理是桩基施工的重中之重，直接关系到

施工人员的生命安全与工程的顺利进行。为强化施工安全管理，制定详细的安全操作规程、应急预案与事故处理流程，明确各级管理人员的安全职责与权限。同时加强安全教育与培训，提高施工人员的安全意识与操作技能。加强现场安全管理，设置明显的安全警示标志与防护设施，如安全网、防护栏等<sup>[4]</sup>。对于高空作业、深孔作业等高风险环节，应安排专人进行监护与指导。加强施工现场的用电安全、防火安全及环境保护工作，确保施工环境的整洁与安全。实施安全风险管控，利用风险评估与预警系统，对施工过程中的潜在风险进行识别、评估与分级管理。对于高风险作业，应制定专项施工方案与应急预案，并加强现场监控与应急处置能力。建立安全考核机制，将安全管理纳入绩效考核体系，对各级管理人员与施工人员的安全工作进行定期考核与评估。对于在安全管理工作中表现突出的个人与团队，应给予表彰与奖励；对于违反安全规定的行为，应依法依规进行处罚与整改。通过上述强化措施的实施，可以显著提升施工安全管理水平，降低施工风险，确保桩基施工的顺利进行与施工人员的生命安全。

#### 结束语

综上所述，岩土地质桩基施工与改进研究对于提高工程质量、保障施工安全具有重要意义。本文在深入分析现有施工问题的基础上，提出一系列切实可行的改进措施，并通过实践验证其有效性。未来，随着技术的不断进步和施工经验的积累，岩土地质桩基施工技术将进一步完善和发展，为土木工程领域的高质量发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]郝雨.岩土地质工程中桩基础及深基坑施工问题分析[J].江西建材,2021,(06):133+135.
- [2]孙仲斌.地基处理和岩土工程勘察过程中常见问题及对策[J].居舍,2020(25):36+67-68.
- [3]周奕臣,陈韡.岩土工程中的地质勘察及桩基方案的选择[J].住宅与房地产,2020,No.565(6):288-288.
- [4]郑卫琴,李元秀.浅析岩土工程中地基与桩基础处理技术[J].工程建设(重庆),2021,4(9):3-3.