

建筑施工中的地基处理与基础施工技术研究

何辉武

中国水利水电第五工程局有限公司 四川 成都 610000

摘要：地基与基础是建筑工程的核心承重部分，直接决定建筑结构的稳定性、安全性与耐久性，其施工质量贯穿建筑全生命周期。建筑施工中，地基处理与基础施工受地质条件、施工环境等因素影响较大，技术选择与施工管控难度较高。本文概述地基处理的基本概念与技术选择依据，详细分析换填法、强夯法等常见地基处理技术及施工要点，深入研究浅基础、深基础（桩基础、地下连续墙）施工技术，提出针对性的质量控制要点与安全管理措施，为建筑施工中地基处理与基础施工提供技术参考，助力提升施工质量、保障建筑安全，推动建筑工程高质量发展。

关键词：建筑施工；地基处理；基础施工；技术要点

引言：随着建筑行业快速发展，高层、超高层建筑日益增多，对地基与基础的承载能力、稳定性提出更高要求。地基作为建筑结构的根基，其地质条件直接影响施工技术选择与施工质量，而基础施工是衔接地基与上部结构的关键环节，施工技术的合理性与规范性至关重要。当前，建筑施工中常因地基处理不到位、基础施工不规范，导致建筑出现沉降、开裂等安全隐患。基于此，本文聚焦建筑施工中的地基处理与基础施工技术，系统梳理相关技术要点，明确质量控制与安全管理要求，为实际施工提供可行思路，保障建筑工程安全稳定。

1 建筑施工地基处理技术概述

1.1 地基处理的基本概念

地基处理是建筑施工前期的核心工序，指通过人工干预手段，改善地基土的物理力学性质，提升地基承载能力、稳定性与抗变形能力，消除地基隐患，满足建筑结构对地基的设计要求。建筑地基分为天然地基与人工地基，天然地基地质条件良好、承载能力达标时，可直接作为建筑承重基础；若天然地基存在承载力不足、沉降量过大、渗透性强等问题，无法满足设计要求，则需通过人工处理，形成人工地基。地基处理的核心目标是优化地基性能，确保地基能够稳定承受上部结构荷载，避免后期建筑出现不均匀沉降、结构开裂等安全问题，为建筑工程质量奠定坚实基础^[1]。

1.2 地基处理技术的选择依据

地基处理技术的选择需结合多方面因素综合考量，确保技术合理性、经济性与适用性，核心选择依据包括四大方面。一是地质条件，这是选择地基处理技术的首要前提，需通过地质勘察明确地基土的类型、分布、承载力、渗透性、压缩性等指标，针对软土、砂土、杂填土等不同地质，选择适配的处理技术；二是建筑设计要求，根

据建筑结构类型、层数、荷载大小、沉降控制标准，确定地基处理的目标与技术参数，确保处理后地基满足设计要求；三是施工环境，结合施工现场的地形、周边建筑物分布、交通条件、施工设备配置等，选择施工便捷、对周边环境影响小的技术；四是经济性，在满足质量与安全要求的前提下，对比不同处理技术的施工成本、工期，选择性价比最优的方案，避免过度处理导致成本浪费。

2 常见地基处理技术及施工要点

2.1 换填法

换填法是最基础、应用最广泛的地基处理技术，核心是将地基中承载力不足、性能较差的软土、杂填土等不良土层，挖除至设计深度，再回填强度高、稳定性好、渗透性强的回填材料，经分层压实后形成人工地基。该技术适用于浅层不良地基处理，处理深度通常不超过3米。施工要点主要包括：开挖前精准放线，明确开挖范围与深度，避免超挖或欠挖；挖除不良土层后，及时清理基底杂物，平整基底，确保基底承载力均匀；回填材料选用级配砂石、灰土、素混凝土等，优先选择本地易得材料，降低成本；回填过程中分层铺设，每层厚度控制在20-30cm，采用压路机、打夯机等设备分层压实，压实度需达到设计标准（通常不低于95%）；压实后进行承载力检测，达标后方可进行后续施工。

2.2 强夯法

强夯法又称动力固结法，通过利用重锤（重量通常为10-40t）从高处（落距3-15m）自由落下，对地基土施加强大的冲击力，使地基土颗粒密实，提升地基承载力、减少沉降量，适用于砂土、碎石土、杂填土及软土地基处理。该技术施工效率高、成本较低，对深层地基处理效果显著。施工要点包括：施工前进行现场试夯，确定重锤重量、落距、夯点间距、夯击次数等关键参数，确

保处理效果；夯点布置采用正方形或梅花形，间距根据地土性质与设计要求确定，通常为3-5m；夯击过程中，严格控制落距与夯击次数，避免漏夯、重夯，每夯击一遍后，平整场地，间隔7-14天待地基土固结后，再进行下一遍夯击；施工完成后，通过静载试验检测地基承载力，确保满足设计要求，同时监测地基沉降量，避免沉降超标。

2.3 排水固结法

排水固结法主要适用于软土地基处理，核心是在软土地基中设置排水系统，排出地基土中的孔隙水，加速地基土固结，提升地基承载力、减少后期沉降。该技术分为堆载预压法、真空预压法两种常见形式，堆载预压法通过在地基表面堆载沙袋、土石等重物，施加预压力，促使孔隙水排出；真空预压法通过抽真空形成负压，加速孔隙水排出，适用于对周边环境要求较高的场地^[2]。施工要点包括：根据软土厚度、渗透性，合理设置排水体（如砂井、塑料排水板），确保排水畅通；堆载预压时，控制堆载速度与荷载大小，避免荷载过大导致地基失稳；真空预压时，确保密封膜完好，避免漏气，维持真空度稳定；施工过程中，实时监测地基沉降量与孔隙水压力，根据监测数据调整施工参数，待地基固结度达到设计要求后，停止预压，进行后续施工。

2.4 化学加固法

化学加固法是通过向地基土中注入化学浆液（如水泥浆、水泥砂浆、聚氨酯等），使化学浆液与地基土发生化学反应，形成强度高、稳定性好的复合地基，提升地基承载力与抗渗能力，适用于软土、砂土、粉土等地基处理，尤其适用于地基处理深度较大、施工空间有限的场景。施工要点包括：施工前进行室内试验，确定化学浆液的配比、注入量、注入压力等参数，确保加固效果；采用高压注浆设备，将化学浆液均匀注入地基土中，注入顺序从外围向中心推进，避免浆液流失；控制注入压力与速度，压力过大易导致地基土扰动，压力过小则浆液无法充分扩散；注浆完成后，养护7-14天，待浆液凝固后，检测复合地基承载力，达标后方可进行后续工序。

3 建筑施工基础施工技术研究

3.1 浅基础施工技术

浅基础是指基础埋置深度小于5米，直接放置在天然地基或经简单处理的人工地基上的基础形式，具有施工简单、成本较低、工期较短的优势，适用于层数较少、荷载较小的建筑。常见的浅基础包括独立基础、条形基础、筏板基础三种类型。独立基础主要用于框架结构建筑，施工时先开挖基坑，清理基底，铺设垫层（通常为

C10混凝土，厚度10-15cm），绑扎钢筋，支设模板，浇筑混凝土，养护至设计强度后拆除模板；条形基础适用于砖混结构、框架结构建筑，沿建筑轴线开挖条形基坑，铺设垫层，绑扎钢筋，支设模板，分段浇筑混凝土，确保基础整体性；筏板基础适用于软土地基或荷载较大的建筑，将整个建筑底部做成连续的筏板，施工时大面积开挖基坑，平整基底，铺设垫层，绑扎整体钢筋网，支设模板，一次性浇筑混凝土，养护完成后形成整体承重基础，有效分散上部荷载，减少地基沉降。

3.2 深基础施工技术

3.2.1 桩基础施工

桩基础是深基础中最常用的形式，通过将桩体植入地下岩层或坚实土层中，利用桩体传递上部结构荷载，适用于高层、超高层建筑及地基承载力不足的场地。桩基础分为预制桩与灌注桩两大类，预制桩采用工厂预制、现场吊装的方式，施工效率高，质量易控制；灌注桩采用现场钻孔、浇筑混凝土的方式，适配复杂地质条件，灵活性强。施工要点包括：施工前进行桩位放线，精准定位桩位，避免偏差；预制桩吊装时，控制吊装速度与角度，避免桩体损坏，采用锤击法或静压法将桩体沉入设计深度；灌注桩钻孔时，控制钻孔垂直度与孔径，及时清理孔内泥浆，避免孔壁坍塌，钻孔至设计深度后，清理孔底沉渣，放入钢筋笼，浇筑混凝土，确保混凝土密实；施工完成后，进行桩身完整性检测与单桩竖向抗压承载力检测，确保满足设计要求^[3]。

3.2.2 地下连续墙施工

地下连续墙是一种多功能深基础形式，兼具承重、挡土、防渗等作用，适用于高层、超高层建筑的地下室、基坑支护及地下工程施工，尤其适用于软土地基、地下水位较高的场地。该技术通过在地下连续浇筑钢筋混凝土墙体，形成连续的承重与支护结构，施工流程包括导墙施工、成槽、钢筋笼制作与吊装、混凝土浇筑。施工要点包括：导墙施工需平整、牢固，控制导墙轴线与标高，为成槽提供导向；成槽过程中，控制槽壁垂直度，采用泥浆护壁，防止槽壁坍塌，及时清理槽底沉渣；钢筋笼制作需符合设计要求，吊装时避免钢筋笼变形，精准放入槽内；混凝土浇筑采用导管法，导管理入混凝土深度控制在2-6m，连续浇筑，避免出现断桩、夹泥等质量问题；施工完成后，检测墙体强度、垂直度与防渗性能，确保满足设计要求。

4 地基处理与基础施工技术的质量控制与安全管理

4.1 质量控制要点

地基处理与基础施工质量控制应贯穿施工全过程，

建立覆盖材料、工序、成品的质量控制体系。(1) 材料质量控制是基础环节,进场材料必须具备质量证明文件,砂石、水泥、钢筋、外加剂等按批次取样复检。换填材料控制级配和含泥量,桩体材料控制强度和坍落度,不合格材料坚决退场。(2) 工序质量控制是核心环节,建立工序验收制度,每道工序完成自检合格后报监理验收,验收合格方可进入下道工序。地基处理中,换填垫层每层压实度、强夯夯击能、排水板间距与深度、注浆压力与注浆量等关键参数必须符合设计要求。基础施工中,基坑基底标高与持力层状况、钢筋绑扎规格与间距、模板安装尺寸与稳固性、混凝土浇筑连续性等必须严格控制。(3) 成品质量控制是验证环节,地基处理效果通过载荷试验、静力触探、标准贯入等原位测试检验,承载力、变形模量等指标应满足设计要求。桩基通过低应变检测完整性,静载试验检测承载力。地下连续墙通过超声波检测墙身质量,通过钻孔取芯检验混凝土强度。(4) 隐蔽工程验收是质量控制的重要节点,基坑验槽、钢筋隐蔽、桩基成孔、地下连续墙成槽等隐蔽工序必须经建设、勘察、设计、监理、施工五方共同验收,形成验收记录,确保隐蔽工程质量可靠。

4.2 安全管理措施

地基处理与基础施工安全管理应针对工程特点,建立风险识别、预防控制、应急响应的安全管理体系。施工前开展安全风险辨识,识别基坑坍塌、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电等危险源。针对强夯、锤击沉桩等产生强烈振动的作业,评估对周边建筑的影响,采取隔振沟、减振孔等防护措施。深基坑施工编制专项施工方案,组织专家论证,严格按方案实施。基坑工程安全管理是重点环节,基坑开挖遵循“分层开挖、先撑后挖”原则,控制开挖坡度和支护结构变形。设置监测系统,实时监测基坑位移、沉降、地下水位等数据,发现

异常及时预警。基坑周边设置防护栏杆,禁止堆载超过设计允许值^[4]。机械安全管理涉及桩工机械、起重机械等大型设备。设备进场前进行性能检验,操作人员持证上岗。沉桩机械基础应平整坚实,确保作业稳定。起重机械吊装钢筋笼、重物时,严格执行吊装规程,划定警戒区域,严禁无关人员进入。施工用电管理需严格执行三级配电两级保护制度,线路敷设规范,接地接零可靠。泥浆池、基坑临边设置防护设施和安全警示标志。恶劣天气停止高处作业和起重吊装作业。制定应急预案,配备应急物资,定期组织应急演练,提升突发事件的应急处置能力。

结束语

地基处理与基础施工技术是建筑施工的核心环节,直接关系到建筑工程的安全稳定性与使用寿命,其技术水平与施工管控质量,决定建筑工程的整体质量。当前,建筑行业向高层化、多元化发展,对地基与基础施工提出更高要求,需结合地质条件、建筑设计要求,合理选择地基处理与基础施工技术,严格落实质量控制要点与安全管理措施。未来,需加强技术创新与实践探索,优化施工工艺,提升施工智能化水平,规范施工流程,切实解决施工中的技术难题,推动地基处理与基础施工技术不断升级,为建筑工程高质量发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]王之辉.建筑施工中的地基处理与基础施工技术研究[J].城市建筑,2026,23(4):221-224.
- [2]路新.建筑地基基础及桩基础施工处理技术研究[J].砖瓦世界,2023(21):82-84.
- [3]刘晨.房屋建筑施工中地基基础工程的施工处理技术分析与研究[J].科技创新与应用,2022,12(18):162-165.
- [4]李强,孙欢欢.建筑地基基础及桩基础施工处理技术研究[J].砖瓦世界,2024(19):28-30.