

# 岩土工程勘察与地基施工处理技术

俞 维

新疆现代巨峰岩土勘察设计有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘 要:** 本文围绕岩土工程勘察与地基施工处理技术展开探讨, 阐述勘察的核心任务、常用技术及质量控制要点, 分析各类地基的工程特性, 详细介绍软土、湿陷性黄土等地基的施工处理技术, 论述勘察与施工的协同关系及质量控制方法。研究表明, 科学勘察是地基施工的前提, 合理处理技术是工程安全的保障, 二者协同可有效规避地质隐患、提升工程稳定性, 为各类工程建设提供可靠技术支持。

**关键词:** 岩土工程勘察; 地基施工; 处理技术

**引言:** 在工程建设领域, 地基工程是项目核心基础, 其质量直接决定工程的安全性、稳定性和耐久性。岩土工程勘察作为前置环节, 负责查明场地地质条件、岩土体特性及不良地质隐患, 为施工方案制定提供科学依据。随着工程规模扩大、地质条件日趋复杂, 对勘察精度和地基处理技术要求更高。深入研究相关技术、解决施工难题, 对保障工程质量、降低建设成本具有重要现实意义。

## 1 岩土工程勘察技术基础

### 1.1 岩土工程勘察的核心任务与原则

(1) 勘察的核心任务与核心目标: 核心任务是查明场地岩土体分布、物理力学性质及周边地质条件, 为工程设计、施工提供科学依据; 核心目标是保障工程地基安全稳定, 规避地质灾害风险, 优化工程方案, 降低建设成本, 确保工程长期正常运行。(2) 勘察工作需遵循的技术原则与行业规范: 遵循“先勘察、后设计、再施工”的核心原则, 坚持实事求是、科学严谨, 兼顾安全性与经济性。行业规范主要依据《岩土工程勘察规范》, 严格执行勘察流程、技术参数及成果要求, 确保勘察数据真实、准确、可靠。(3) 勘察工作与地基施工的关联性分析: 勘察成果直接决定地基施工方案的选择, 如岩土体性质决定地基处理方式; 施工过程中需结合勘察数据调整工艺, 同时施工反馈可验证勘察结果, 二者协同保障地基施工质量, 避免出现不均匀沉降、坍塌等问题。

### 1.2 岩土工程勘察的主要内容

(1) 岩土体物理力学性质勘察: 查明岩土体的类型、分布、厚度, 测试密度、含水量、压缩性、抗剪强度等指标, 明确岩土体工程特性, 为地基承载力计算提供依据。(2) 地下水分布及水文地质条件勘察: 查明地下水类型、水位埋深、变化规律及水质, 分析地下水对岩土体稳定性和工程施工的影响, 提出地下水控制建议。(3) 不良地质现象勘察: 排查场地内滑坡、崩塌、泥石流等

不良地质体的分布、规模及发育趋势, 评估其对工程的危害程度, 提出防治措施。(4) 勘察数据的整理与分析要求: 对勘察获取的原始数据进行整理、校验, 剔除异常值, 通过专业分析得出岩土体工程评价、地基承载力建议等, 形成规范的勘察成果报告。

### 1.3 岩土工程勘察的常用技术方法

(1) 钻探勘察技术的原理、流程及应用场景: 通过钻机钻孔获取岩土试样, 流程包括布孔、钻孔、取样、编录, 适用于各类场地, 可直接获取岩土体实物资料, 是最基础的勘察方法。(2) 原位测试技术的应用: 包括静载荷试验、标准贯入试验等, 在现场直接测试岩土体力学性质, 无需取样, 测试结果更贴近实际, 用于验证室内试验数据, 提高勘察精度。(3) 物探勘察技术的分类及适用范围: 分为电法、磁法、地震波法等, 通过探测岩土体物理参数差异排查地质隐患, 适用于大面积勘察、不良地质体普查, 效率高、成本低。(4) 不同勘察技术的优缺点对比及选用原则: 钻探精度高但成本高、效率低; 原位测试贴近实际但受场地限制; 物探效率高但精度有限。选用需结合工程规模、场地条件及勘察要求, 优先采用多种方法结合<sup>[1]</sup>。

### 1.4 勘察质量控制要点

(1) 勘察前期准备阶段的质量控制: 明确勘察任务及技术要求, 收集场地周边地质资料, 合理布设勘察点位, 选用合适的勘察方法和设备, 编制详细勘察方案。(2) 勘察实施过程中的质量管控措施: 严格按照勘察方案施工, 规范取样、测试流程, 做好现场记录, 及时校验数据, 避免人为误差, 确保勘察过程合规。(3) 勘察成果的审核与验收标准: 审核勘察数据的真实性、完整性, 检查成果报告是否符合规范要求及工程需求, 验收合格后方可交付使用, 不合格需重新勘察整改。

## 2 常见地基类型及施工处理技术

## 2.1 常见地基类型及工程特性

(1) 天然地基的分类、分布及工程适用性：天然地基按岩土体性质分为岩石、碎石土、砂土、粘性土及粉土地基，广泛分布于各类工程场地。其中，岩石和密实碎石土地基承载力高、稳定性强、沉降小，适用于高层建筑、工业厂房等荷载较大工程；中密砂土地基承载力适中，可用于多层建筑及一般构筑物；粘性土地基承载力受含水量影响大，密实粘性土可用于多层建筑，软塑、流塑粘性土需经处理后使用。(2) 人工地基的常见类型及应用场景：天然地基承载力不足时，需通过人工处理形成人工地基，常见类型有换填、夯实、挤密、灌浆加固地基等。换填地基适用于浅层软弱土层（厚度 $\leq 3\text{m}$ ）；夯实地基适用于松散砂土、粉土及杂填土；挤密地基适用于松散砂土、湿陷性黄土地基；灌浆加固地基适用于深层软弱及岩质地基，可满足不同工程承载力要求<sup>[2]</sup>。(3) 不良地基的工程危害：软土地基承载力低、压缩性高、渗透性差、沉降大且稳定慢，易导致建筑物不均匀沉降、墙体开裂，严重时引发坍塌；湿陷性黄土地基遇水会发生显著湿陷，破坏建筑基础及上部结构，降低耐久性；此外，不良地基还会增加施工难度、延误工期、提高建设成本。

## 2.2 软土地基施工处理技术

(1) 换填垫层法的施工工艺、适用条件及质量控制：施工工艺主要包括场地平整、软弱土层开挖、换填材料铺设、分层夯实、质量检测等步骤；适用于软土层厚度较浅、地下水位较低的场地，尤其适合小型工程及浅层地基处理。质量控制需严格把控换填材料质量，选用级配良好的砂石、灰土等材料，分层夯实厚度控制在20-30cm，夯实度需达到设计要求，避免出现分层不均、压实不足等质量问题。(2) 排水固结法的原理、施工流程及应用要点：原理是通过设置排水系统，排出软土中多余水分，加速土体固结，提高地基承载力和抗剪强度。施工流程包括铺设排水垫层、打设排水板（或砂井）、加载预压、卸载验收；应用要点需控制加载速率，避免加载过快导致土体剪切破坏，同时确保排水系统畅通，定期监测地基沉降量，根据沉降数据调整加载方案。(3) 挤密法的技术特点及施工注意事项：振冲挤密施工效率高、工期短，适用于松散砂土及粉质粘土地基；夯实挤密设备简单、成本较低，适用于浅层松散地基。施工注意事项包括：控制挤密深度、桩间距及挤密次数，避免扰动周边土体；施工前进行现场试桩，确定最优施工参数；施工后及时检测地基密实度及承载力，确保加固效果。

## 2.3 湿陷性黄土地基施工处理技术

(1) 强夯法的施工参数、操作流程及加固效果评价：施工参数需根据黄土湿陷等级、土层厚度确定，常用夯锤重量为10-40t，落距为3-15m，夯击次数为2-3遍。操作流程包括场地平整、定位放线、夯击作业、整平压实、质量检测；加固效果评价主要通过检测地基承载力、湿陷性系数，确保地基湿陷性消除，承载力达到设计标准，满足工程使用要求。(2) 灰土挤密桩法的施工工艺及质量验收标准：施工工艺包括成孔、灰土拌合、分层填灰、分层夯实、桩顶处理等，成孔可采用冲击成孔、振动成孔等方式，灰土配比需符合设计要求（通常为石灰：土=2:8或3:7）。质量验收标准包括：桩体密实度不低于93%，桩长偏差不得超过 $\pm 10\text{cm}$ ，灰土配比符合设计要求，桩体强度达标，同时需检测地基湿陷性消除程度<sup>[3]</sup>。(3) 化学加固法在湿陷性黄土地基处理中的应用：常用化学材料有水泥浆、石灰浆、水玻璃等，通过高压注浆将化学材料注入黄土地层，与土体发生化学反应，形成强度高、稳定性好的固化体，从而提高地基承载力、消除湿陷性。该方法适用于湿陷性较强、处理深度较大的场地，施工中需控制浆液配比、注入压力及注浆量，确保注浆饱满、均匀，避免出现漏注、断注等问题。

## 2.4 其他特殊地基施工处理技术

(1) 岩质地基的处理技术及施工要点：对于完整、坚硬的岩质地基，只需清理表层风化岩、浮土即可直接使用；对于风化、破碎的岩质地基，采用灌浆加固、锚杆支护、喷射混凝土等技术处理。施工要点包括：清理表层松散岩体，确保灌浆孔定位准确、灌浆饱满，锚杆锚固深度及拉力达标，喷射混凝土厚度均匀，保障岩质地基的整体性和稳定性。(2) 膨胀土地基的加固处理方法及防控措施：加固方法主要有换填非膨胀土、化学加固、设置隔离层及排水系统等，换填法适用于浅层膨胀土地基，化学加固法适用于深层加固。防控措施包括：做好场地排水，避免地基遇水膨胀、失水收缩；建筑物基础采用柔性基础，减少膨胀土变形对结构的影响；在基础周边铺设隔离层，隔绝水分与膨胀土的接触，确保工程长期稳定。

## 3 岩土工程勘察与地基施工的协同配合及质量控制

### 3.1 勘察与施工的协同关系

(1) 勘察成果对地基施工方案制定的指导作用：勘察成果明确场地岩土体性质、地下水条件及不良地质分布，是施工方案制定的核心依据。通过勘察数据可确定地基处理方法、施工参数及安全防控重点，避免盲目施工，确保施工方案科学合理、经济可行，从源头规避地基施工安全隐患，保障工程施工顺利推进。(2) 施工过

程中勘察数据的补充与修正方法：施工中若发现实际地质条件与勘察成果不符，需及时组织勘察人员现场踏勘，采用补充钻探、原位测试等方法获取新增数据；结合施工反馈，修正原有勘察结论和参数，调整施工方案，确保勘察数据与施工实际高度匹配，为施工全过程提供精准的地质支撑。（3）协同配合中存在的常见问题及解决对策：常见问题包括勘察成果与施工实际脱节、信息传递不及时、双方沟通不畅等。解决对策需建立常态化沟通机制，施工前组织勘察与施工单位技术交底，施工中定期开展协同会商；明确双方职责，勘察单位全程跟踪施工，及时响应施工中的地质疑问，确保协同配合高效顺畅<sup>[4]</sup>。

### 3.2 地基施工过程中的质量控制要点

（1）施工原材料的质量检验与控制：严格把控砂石、水泥、灰土、锚杆等原材料进场质量，进场时需查验出厂合格证、检测报告，抽样送检合格后方可使用；对原材料的储存、运输进行规范管理，防止受潮、变质、混杂，确保原材料质量符合施工设计及行业规范要求，从源头保障地基施工质量。（2）施工工序的质量管控与验收标准：按照施工方案及规范要求，对换填、夯实、灌浆、成桩等每道工序进行全程管控，规范操作流程；每道工序完成后，严格按照验收标准进行检验，验收合格后方可进入下一道工序，杜绝工序不合格、违规施工等问题，确保施工工序连贯、质量达标。（3）施工过程中常见质量隐患及防控措施：常见隐患包括地基不均匀沉降、桩体质量不达标、灌浆不饱满、排水不畅等。防控措施需优化施工工艺，控制施工参数；加强现场监测，及时发现隐患苗头；针对不同隐患制定专项防控方案，如不均匀沉降需控制加载速率，桩体质量需加强成孔、浇筑全过程管控，确保及时化解质量隐患<sup>[5]</sup>。

### 3.3 勘察与施工质量的检测技术

（1）地基承载力检测的常用方法及标准：常用方法包括静载荷试验、标准贯入试验、轻型动力触探等，其中静载荷试验为核心方法，可直接测定地基实际承载力。检

测需严格遵循行业规范，明确检测点位、数量及合格标准，确保检测数据真实可靠，满足工程设计对地基承载力的要求。（2）岩土体加固效果的检测与评价：针对换填、挤密、化学加固等不同加固方式，采用对应的检测方法，如密实度检测、强度检测、载荷试验等；通过检测数据，评价岩土体加固后的承载力、稳定性及变形特性，判断加固效果是否达到设计要求，对未达标的部位及时采取补加固措施。（3）检测数据的分析与应用：对检测获取的原始数据进行整理、校验，剔除异常数据，通过图表分析、理论计算等方式，明确数据背后的地质及施工问题；将检测结果反馈至勘察、施工及设计单位，用于优化勘察结论、调整施工方案、完善设计参数，形成“勘察-施工-检测-优化”的闭环管理，全面保障工程质量。

### 结束语

综上所述，岩土工程勘察与地基施工处理技术是工程建设不可或缺的关键环节，二者相辅相成、协同发力。精准的勘察为施工指明方向，先进的处理技术为工程筑牢基础，全过程质量控制为安全保驾护航。未来，需结合工程实际优化勘察与施工工艺，推动技术创新，不断提升勘察精度和施工水平，有效应对复杂地质条件带来的挑战，为各类工程的长期稳定运行提供坚实保障，助力工程建设行业高质量发展。

### 参考文献

- [1]张磊.岩土工程勘察与地基施工处理技术[J].石材,2024,(6):105-107.
- [2]袁增会,赵玉瓚.岩土工程勘察分析及地基处理技术[J].四川建材,2023,49(10):43-45.
- [3]蒋子龙.岩土工程勘察与地基施工处理技术分析[J].科技资讯,2023,21(17):128-131.
- [4]孙娜.岩土工程勘察与地基施工处理技术研究[J].价值工程,2024,43(33):78-81.
- [5]叶林米,陈芊竹.岩土工程勘察与地基处理技术研究[J].工程建设与设计,2022,(24):177-179.