

地质工程勘察中地基方案的选择路径研究

林 建

福建高能建设工程有限公司 福建 福州 350001

摘要：地质工程勘察是确保建筑物稳定性和安全性的先决条件，而地基方案的选择则是这一过程中最为关键的环节。本文将从多个维度深入探讨地基方案的选择路径，包括地质条件评估、建筑物需求分析、地基类型初选、方案评估与优化，以及最终方案的确定。通过详细阐述每个步骤的具体内容和实施方法，旨在为工程师提供一套全面、系统的地基方案选择指南。

关键词：地质工程勘察；地基方案；选择路径；地质条件；建筑物需求

引言

地质工程勘察是确保建筑物安全性和稳定性的重要前期工作。在这一过程中，地基方案的选择显得尤为关键。一个科学合理的地基方案不仅能满足建筑物的承载力和稳定性要求，还能在经济效益和施工可行性方面达到最优。因此，本文将对地基方案的选择路径进行更为详细和具体的探讨。

1 地质工程勘察的重要性及与地基方案的关系

地质工程勘察是了解工程场地地质条件的基础工作，它涉及地层结构、岩土性质、水文地质条件等多个方面。这些数据和信息是地基方案选择的重要依据。地基作为建筑物的基础，其稳定性和承载能力对建筑物的安全和寿命具有决定性影响。因此，地质工程勘察与地基方案选择密不可分。

2 地基方案选择的基本原则

在地基方案选择过程中，应遵循以下四个基本原则：（1）安全性原则：首要考虑建筑物的稳定性和安全性，确保地基方案能满足承载力和变形要求。（2）经济性原则：在满足安全性的基础上，追求地基方案的经济性，通过成本效益分析选择最优方案。（3）可行性原则：考虑当地的施工条件和技术水平，确保地基方案具有施工可行性。（4）可持续性原则：关注环境保护和可持续发展，选择对环境影响较小的地基方案。

3 地基方案选择的具体路径

3.1 详细地质条件评估

详细地质条件评估的目标是全面了解工程场地的地质情况，为后续的地基设计提供准确的数据支持。在详细地质条件评估中，通过多种勘探手段的综合运用，可

以深入揭示场地的地层结构和岩土性质。钻探是其中最常用的方法之一，通过钻探取得的岩芯样本能够直观地反映出土层的分布、厚度及其物理力学性质。同时，取样工作也是不可或缺的环节，通过对不同深度的土样进行试验室测试，可以获得土体的密度、含水量、抗剪强度等关键参数，这些参数对于评估地基的承载力和稳定性至关重要。除了钻探和取样，现场原位测试也是评估地质条件的重要手段。例如，通过标准贯入试验、静力触探试验等，可以在不扰动土体的情况下，直接测定土体的工程性质，为地基设计提供更为准确的依据。在评估过程中，应特别关注不良地质现象，如断层、软弱夹层等。这些地质异常往往对地基的稳定性构成潜在威胁。因此，需要通过地质雷达、地震勘探等高级技术手段，精确探测这些不良地质体的位置、规模和性质，以便在地基设计中采取相应的处理措施^[1]。此外，对地质构造特征的深入分析也是评估工作的重要组成部分。岩层产状、节理裂隙发育情况等因素，直接影响着岩体的完整性和稳定性。通过详细的地质调查和构造解析，可以准确评估地质体的整体稳定性，为地基方案的选择提供可靠的地质依据。

3.2 全面建筑物需求分析

全面建筑物需求分析是地基方案选择过程中的关键环节，它要求工程师与建筑设计师之间建立紧密的沟通与合作，以确保地基设计能够精准地满足建筑物的实际需求。具体包括，明确建筑物的类型（如住宅、商业、工业等）、规模（高度、层数、面积等）和使用功能（如重载设备、振动设备等）。根据建筑物特点，确定其对地基的承载力、变形（沉降、倾斜等）和稳定性要求。以下是关于建筑物需求分析的一个归纳表：如表1所示。

表1 建筑物需求分析表

分析方面	考虑因素	建筑物对地基的要求	潜在的地基处理方案
建筑物类型	住宅	均匀沉降控制，确保居住舒适度和安全性	-

续表:

分析方面	考虑因素	建筑物对地基的要求	潜在的地基处理方案
建筑物类型	商业设施	考虑到人流量大,需要较强的地基稳定性和承载力	-
	工业厂房	承载大荷载和特殊设备的影响,需要更强的地基承载力	特殊地基加固技术
建筑物规模	高度、层数、总面积	决定了地基的荷载大小,影响地基布局和结构设计	深层地基,桩基等
建筑物功能	是否安装重载或振动设备	地基必须具备足够的承载能力和稳定性	隔振基础,加固地基
承载力	全部荷载的承受能力	地基必须能承受建筑物传递的全部荷载	根据地质勘察数据确定方案
变形控制	沉降和倾斜控制	控制地基沉降和倾斜,避免结构受损和影响安全	地基加固,桩基等

以上表格是一个简化的示例,实际项目中需要考虑的因素可能更为复杂。地基处理方案也需要根据具体的地质条件、建筑物需求和当地规范来定制。在“潜在的地基处理方案”列中,提供了一些可能的方案,但具体的选择需要由专业的工程师根据实际情况来决定。同时,全面建筑物需求分析是一个综合性的过程,需要结构工程师、地质工程师和建筑师等多个专业的合作来完成。这个表格只是提供了一个概览,具体项目中还需要进行详细的分析和设计。

3.3 地基类型初选与比较

在地基方案选择的过程中,地基类型的初选与比较是一个承上启下的重要环节。这一步骤需要综合考虑先前详细评估的地质条件以及全面分析的建筑物需求,从而初步筛选出几种可能的地基类型。扩展基础、桩基和筏板基础是常见的地基类型。扩展基础适用于地质条件较好、荷载不大的情况,其设计简单、施工方便,成本相对较低。桩基则适用于地质条件复杂、荷载较大或存在不均匀沉降风险的场地,它通过深入地下的桩体来传递荷载,具有较高的承载能力和稳定性。而筏板基础则适用于地质条件较差、需要整体均匀沉降控制的场合,它通过一个大面积的筏板来分散荷载,减少不均匀沉降的可能性。除了这些常规地基类型,对于特殊地质条件,如软土地基、湿陷性黄土地基等,可能还需要考虑额外的地基处理措施。例如,在软土地基中,可以采用注浆加固的方法来提高地基的承载力和稳定性;在湿陷性黄土地基中,则可能需要进行换填处理,以消除湿陷性对建筑物的影响^[2]。在初步选定地基类型后,接下来需要对这些类型进行简要的比较分析。这一步骤的目的是为了更全面地了解各种地基类型的优缺点以及适用性,从而为后续的优化和最终选择提供依据。例如,扩展基础虽然设计简单、成本较低,但在地质条件复杂或荷载较大的情况下可能无法满足要求;桩基具有较高的承载能力和稳定性,但施工难度较大且成本较高;筏板基础则适用于需要整体均匀沉降控制的场合,但同样存在施工复杂和成本较高的问题。通过这一步骤的初选与比较,可以更

加明确各种地基类型的适用范围和限制条件,为后续的地基方案优化和最终选择提供有力的支持。

3.4 地基方案评估与优化

地基方案评估与优化是确保地基设计满足建筑物需求的关键步骤。在这一阶段,工程师需要对初选的地基类型进行深入的分析 and 校验,以确保其承载力、变形控制和稳定性均能满足设计要求。首先,针对每一种初选的地基类型,要进行详细的承载力计算。这一计算过程不仅涉及地基土体的物理力学性质,还需考虑建筑物的荷载分布、荷载大小以及荷载的持续时间等因素。通过精确的承载力计算,可以确保所选地基类型能够承受建筑物传递下来的全部荷载,从而避免地基过载引发的安全问题。其次,变形分析也是评估地基方案的重要环节。可以运用先进的有限元分析等方法,对地基在不同荷载条件下的沉降、倾斜等变形情况进行模拟和预测。通过这些分析,可以及时发现潜在的地基变形问题,并采取相应的措施进行预防和控制,确保建筑物的稳定性和使用寿命。同时,稳定性校验也是必不可少的一步。可以采用极限平衡法等方法,对地基的整体稳定性进行校验。这一步骤的目的是确保地基在各种不利条件下,如极端天气、地震等,仍能保持稳定,从而保障建筑物的安全。在完成了承载力计算、变形分析和稳定性校验后,还需综合考虑经济性、施工可行性和环境影响等因素,对地基方案进行优化调整^[3]。在经济性方面,要权衡材料成本、施工成本以及后期维护成本,力求在保证地基性能的前提下,实现成本的最优化。在施工可行性方面,要考虑施工周期、技术难度以及施工过程中的安全风险等因素,确保地基方案不仅设计合理,而且便于施工。此外,环境影响也是不可忽视的因素。需要评估地基施工过程中可能产生的噪音、振动和污染等对环境的影响,并采取相应的措施进行控制和减轻。

3.5 地基方案最终确定与实施

确定最终的地基方案,并非简单的选择过程,而是需要全面考量方案是否能够满足建筑物的安全性和稳定性要求。这包括对地基承载力、变形控制和整体稳定

性的严格把控，确保建筑物在使用过程中不会发生安全事故。同时，经济性和施工可行性也是方案选择中不可忽视的因素。一个优秀的地基方案，不仅要在技术上达标，还要在成本控制和施工实施上具有优势。一旦地基方案最终确定，接下来的重点便是制定详细的施工计划和质量控制措施。施工计划需要明确施工顺序、时间节点以及关键路径，确保施工过程有条不紊地进行。材料选择也是施工计划中的重要一环，它直接关系到地基工程的质量和成本。因此，工程师需要根据方案要求，精选高质量、性价比高的材料。质量控制措施的制定，则是为了保障地基施工的质量符合预期标准。这包括制定严格的验收标准，对施工过程中各个环节进行质量监控，以及及时处理施工中出现的各种问题。通过这一系列的质量控制措施，可以最大限度地确保地基施工的质量和安

4 地基方案优化的进阶建议

4.1 多学科协作与知识融合

在地基方案优化过程中，多学科协作与知识融合显得尤为重要。地基工程不仅仅是土力学或地质学的单一领域问题，它涉及地质勘探、土体力学性质分析、结构设计以及施工技术等多个专业领域。因此，邀请地质学家、土力学专家、结构工程师以及施工专家共同参与地基方案的优化设计，是实现方案最优化的关键。通过多学科的深入交流与协作，可以更加全面地了解工程场地的地质条件、土体的物理力学性质以及建筑物的具体需求。这种跨学科的合作模式有助于发现单一学科视角下难以察觉的问题，并提出更为综合、全面的解决方案^[4]。同时，不同学科之间的知识融合也有助于创新地基处理技术和施工方法，从而提高地基工程的安全性和经济性。

4.2 精细化分析与预测技术

随着计算技术的发展，数值模拟和仿真技术在地基方案优化中发挥着越来越重要的作用。利用这些先进技术，可以对地基在各种复杂条件下的性能进行更为精细化的分析和预测。通过建立精细的数值模型，模拟地基在施工和使用过程中的应力分布、变形特性以及稳定性

状态，工程师可以更加准确地评估地基方案的优劣。这种精细化分析有助于发现潜在的问题区域，如可能的沉降过大、不均匀沉降或地基失稳等，并提前采取相应的应对措施。此外，仿真技术还可以用于预测地基在不同地质环境和荷载条件下的长期性能，为地基方案的优化提供更为全面的数据支持。

4.3 新材料与新技术的应用探索

新材料和新技术的应用是推动地基工程进步的重要动力。近年来，随着材料科学的不断发展，越来越多高性能材料被应用于地基工程中，如高性能混凝土、纤维增强复合材料等。这些新材料具有优异的力学性能和耐久性，可以有效提升地基的稳定性和使用寿命。同时，新型地基处理技术的探索也是优化地基方案的重要途径。例如，微生物诱导碳酸钙沉淀技术作为一种环保、高效的地基加固方法，近年来受到了广泛关注。通过利用微生物的代谢活动诱导碳酸钙沉淀，可以在不改变土体原有结构的情况下提高其强度和稳定性。这种技术的应用不仅可以提高地基的承载能力，还有助于减少施工过程中的环境污染。

结语

本文通过对地基方案选择路径的深入研究和详细阐述，为工程师提供了一套全面、系统的决策方法。在实际工程中，应灵活运用这些方法并结合工程场地的实际情况进行选择和优化。展望未来，随着科技的不断进步和创新材料的涌现，地基工程将面临更多新的机遇和挑战。因此，我们需要持续关注行业动态并不断提升自身专业素养以应对未来复杂多变的地质工程问题。

参考文献

- [1] 曲飞.地质工程勘察中地基方案的选择路径研究[J].科技风,2022,(04):112.
- [2] 常德峰.地质工程勘察中地基方案的选择路径研究[J].黑龙江科技信息,2020,(18):116.
- [3] 梁瑜,胡励耘.地基设计和岩土工程勘察过程中的问题[J].冶金管理,2021,(23):86-87.
- [4] 彭四明.浅谈工程地质勘察的应用分析与对策[J].居舍,2019,(28):2.