

# 城市岩土地基工程地质结构的研究

陈学龙

中冶武勘工程技术有限公司 湖北 武汉 430080

**摘要：**城市岩土地基工程地质结构的研究在城市发展和建设过程中起着至关重要的作用。本文通过对岩土层位及岩土特性的分析与评估，探讨地质结构对城市地基工程稳定性和安全性的影响因素，结合地质灾害风险评估与管理的实践策略，提出相应的风险管理应用建议。研究认为仅通过科学系统的地质结构研究和风险管理措施，才能够确保城市地基工程的建设安全和可靠性。

**关键词：**城市岩土；地基工程；地质结构

## 1 城市岩土地基工程地质结构概述

城市地质结构受地质构造、地层特征、地震活动等多种因素影响，对城市的地基稳定性、地质灾害风险以及建筑物的安全性都具有重要影响。在城市岩土地基工程中，需要对城市地质结构进行详细的调查和分析，以便准确评估不同地质环境对工程建设的影响。城市岩土地基工程地质结构的主要特征包括：地质构造、地层岩性、地下水情况等。地质构造包括城市所处的构造单元、构造形态、构造风险等，直接关系到城市地质灾害的易发性。地层岩性包括不同地质层的岩性特征、土层的厚度和性质等，对地基承载力和变形特性具有重要影响。地下水情况则影响着地基稳定性和工程施工的难易程度。总体来说，城市岩土地基工程地质结构的综合概述是对城市地质背景、地质构造、地层分布与性质以及地下水情况等方面的全面描述和分析<sup>[1]</sup>。只有深入了解城市地质结构的特点，才能有效规划和设计工程、有效预防和应对地质灾害，确保城市建设的安全、稳定和可持续发展。

## 2 城市地基工程中地质结构的重要性

城市地基工程中地质结构的重要性不言而喻。地质结构直接关系到建筑物的安全稳定性、地基承载力、变形特性以及地质灾害风险的评估和防范。第一、地质结构影响着地基的稳定性和承载力，不同地质特征的地层会对建筑物的基础承载力产生直接影响，而地基稳定性的好坏又直接影响到建筑物的安全性和使用寿命。第二、地质结构也关系到地下水情况，地下水对地基的稳定性和土质的工程性质有重要影响，因此了解地下水位、水质和水压情况对于设计排水系统、地下结构和防水措施等工程内部配置至关重要。第三、地质结构对地质灾害的风险评估和应对措施有着重要影响，了解城市地质结构特点，可以有效评估地震、滑坡、泥石流等

地质灾害的潜在风险，并采取相应的防范措施，以确保城市基础设施和居民的安全。

## 3 城市岩土地基工程地质结构调查与分析方法

### 3.1 地质调查方法和技术

城市岩土地基工程地质结构的调查与分析对于工程建设至关重要。以下是常用的地质调查方法和技术：第一种方法是地质桩法，通过钻取地下样品和采集地层性质数据，揭示地下岩土层结构、强度和含水情况。第二种方法是介绍岩心取样分析，通过取得地下岩土或岩石的岩心样本，进行实验室测试以获取材料特性和力学性质，为工程设计提供数据支持。第三种方法是地层切割法，通过基坑或井孔等方式，直观观测并取得地下地层样品，以了解地质层的特性和分布。第四种方法是地球物理勘探，包括孔隙介质勘探、电阻率测量、重磁测量等技术，用于探测地下的物质性质和地质构造。第五种方法是遥感技术，借助航拍影像和遥感技术，观测城市地表特征和植被分布以推测地下地质结构。第六种结合地质雷达测绘作为最后一种方法，通过地质雷达设备反射波的测量，快速了解地下土壤和岩石的结构信息。这些地质调查方法和技术的应用可为城市岩土地基工程的规划和设计提供全面的基础地质资料，为工程施工提供技术支持和风险评估，从而确保城市基础设施的安全稳定发展。这显示了地质调查在城市工程领域中的重要性和必要性<sup>[2]</sup>。

### 3.2 地质结构分析方法

城市岩土地基工程地质结构调查与分析方法对于确保城市建设的安全性至关重要。地质桩法是一种常见的地质结构分析方法，通过进行地质桩的钻孔作业，获取各种地质及土体样本，以分析地下地质结构、岩土特性和含水层情况，帮助了解地基承载和稳定性情况。岩芯取样分析是另一种重要的地质结构分析方法，通过岩芯

取样器取得地下岩石或土壤样本, 并进行实验室测试, 得到岩土层的物理性质、力学性质等信息, 为工程设计提供可靠数据支持。地层切割法也是一种常用的地质结构分析方法, 透过基坑或井孔对地下地层进行实地观测和采样分析, 以揭示地质层的分布、性质以及任何潜在的地质隐患。地球物理勘探是另一个重要的分析方法, 包括地震勘探、电磁法勘探、重力勘探等, 这些技术能够辨识地下地层的物理性质, 探测地质构造和地下含水层等情况, 为地质结构分析提供重要数据。地质信息系统 (GIS) 分析也被广泛运用于城市岩土地基工程中, GIS技术整合了地质调查、地下水位、地震活动等多源数据, 以及地理信息数据, 通过空间叠加和分析, 更全面地掌握城市地质结构多方面信息。

### 3.3 岩土地基工程地质结构的参数确定和评价方法

城市岩土地基工程地质结构的参数确定和评价方法在工程设计和施工中具有关键作用。参数确定的方法包括地质勘探、岩芯取样分析和实地测试。通过对地下岩石的勘探和实验室测试, 确定地质参数, 如土壤类型、土质性质、强度特性等, 为地基设计提供准确的数据基础。评价方法包括地质参数的综合评估和数值模拟分析, 综合考虑地质参数的大小、分布和变化规律, 对地下岩石的力学性质、渗透性等进行定量评价, 以揭示潜在的地质风险和工程挑战。地质结构的参数确定和评价还可以通过地下水文监测和分析, 地下水位对地基工程有着直接影响, 通过监测地下水位、水压等参数, 并结合地质特征, 评价地下水对地基稳定性的影响。地质雷达和地球物理勘探技术也常用于确定地质参数和评价地质结构, 通过地质雷达测绘和地球物理勘探技术, 可以获取地下物质的结构和特性信息, 为地质结构的参数确定和评价提供更多层面的数据依据。

## 4 城市岩土地基工程地质结构的影响因素

### 4.1 地质结构类型

城市岩土地基工程的地质结构受多种因素影响, 其中地质结构类型是一个重要因素。不同地质结构类型的岩土地基层具有不同的工程性质, 比如, 岩石类地质结构具有较高的硬度和承载能力, 适合承托高层建筑; 而软弱土层则容易发生沉降和变形, 需要特殊处理来确保工程稳定。地质结构类型影响着地下水位和水文条件, 不同地质结构对地下水的渗透性和保持水位有不同的影响, 如果不合理考虑地质结构类型会导致地下水对地基的侵蚀与变形。地质结构类型也会影响土体的稳定性和耐久性, 不同的地质结构类型对地基的稳定性和抗震性能等方面有不同影响。

### 4.2 地质构造

地质构造是指地壳内部的形态、结构和变动的总称, 包括褶皱、断裂、岩浆活动等。在城市地基工程中, 地质构造会对工程建设产生重要影响: 地质构造的复杂性对地下岩土层的稳定性和结构产生影响, 例如, 存在大规模断裂带或活动构造带的地区, 地基工程容易受到地质灾害如地震、滑坡等的影响。地质构造会影响地下岩土层的地质构造形态, 不同的地质构造形式会导致地下地层的不均匀性和变化性, 需要在设计和施工中加以考虑, 以防止不均匀沉降、变形等问题。地质构造对地下水位和水文条件也有明显的影响。存在构造断裂带的地区, 常常会影响地下水位的上升或下降, 因此对地基承载能力和工程稳定性等方面提出挑战。

### 4.3 岩土层位及岩土特性

岩土层位指的是地下岩石和土壤不同层位的组成及分布情况, 岩土特性涵盖了岩石和土壤的物理性质、力学性质和水文特征等。这两方面因素对城市地基工程产生着重要影响: 岩土层位的变化和分布情况会直接影响城市地基的承载能力和稳定性, 不同层位的岩土在承载能力、变形特性等方面存在差异。岩土特性如土壤密度、含水量、抗压强度等参数对地基工程的稳定性和可行性具有重要影响。地下岩石的特性决定了地基的承载能力、变形特性和渗透性等。岩土层位及岩土特性也会影响地下水位和水文条件, 不同的岩土层位和特性对地下水的渗透性和保持水位产生影响。

## 5 城市岩土地基工程地质结构的风险评估与管理

### 5.1 地质灾害风险评估

在城市岩土地基工程中, 进行地质结构的评估与管理是至关重要的, 以确保工程建设的安全性和可靠性。其中, 地质灾害风险评估是一个关键步骤, 通过评估地质灾害的概率和可能风险, 有助于采取合适的措施降低潜在风险。进行地质灾害风险评估时, 需要对可能发生的地质灾害类型进行综合考虑, 包括地震、滑坡、泥石流、地面沉降等。通过对城市地质构造、地质结构和岩土层位等地质信息进行分析, 识别潜在的地质灾害点和危险性区域。评估各类地质灾害发生的可能性和可能造成的损失<sup>[3]</sup>。考虑到地质灾害的频率、规模、影响范围等因素, 分析潜在灾害对工程项目的影晌程度, 评估其可能造成的经济损失、人员伤亡情况以及环境影响。根据地质灾害风险评估结果, 制定相应的风险管理措施和应对策略。在工程规划、设计和施工过程中, 结合地质灾害的风险评估结果, 采取防范措施, 如加固地基、设置防护结构、加强监测预警等措施, 降低地质灾害对

工程造成的影响。定期监测和评估地质灾害风险，及时更新风险评估结果，并灵活调整风险管理措施。持续的风险管理工作将有助于及时发现和应对潜在的地质灾害风险，保障城市岩土地基工程的安全运行。通过科学的地质灾害风险评估与管理，可以有效降低地质灾害对城市岩土地基工程造成的潜在风险，保障工程的安全可靠性。在城市岩土地基工程中，地质灾害风险的合理评估与管控是十分重要的环节，需被工程设计者和管理者高度重视并实施。

### 5.2 地质结构风险管理策略

城市岩土地基工程地质结构的风险评估与管理至关重要，为确保工程建设的安全与可靠性，需要采取适当的地质结构风险管理策略。（1）多层次风险评估：通过多层次的地质结构风险评估，包括定性评价和定量评估，全面了解潜在的地质风险，识别主要风险点和薄弱环节。（2）预防措施优先：采取预防为主的原则，通过合理的规划和设计，预先考虑潜在风险，并在项目实施中加以避免或减轻。（3）监测预警机制：建立完善的地质灾害监测与预警系统，对地质结构参数进行实时监测，及时发现异常情况并采取应急措施。（4）风险分担机制：建立健全的风险分担机制，明确各方责任和义务，合理分担地质风险，确保项目各方共同承担风险。

（5）应急预案制定：制定完善的应急预案，应对可能发生的地质灾害风险，包括应变措施和应急处置方案，减轻灾害带来的损失。（6）合理选择地基技术：根据地质结构特点，合理选择适应地质条件的地基技术和施工方法，提高工程的稳定性和可靠性<sup>[4]</sup>。（7）持续改进与反馈机制：建立持续改进的机制，对地质结构风险管理过程进行不断反馈和总结，及时调整管理策略，有效提升风险管理的水平与效能。通过综合运用以上地质结构风险管理策略，可以有效降低城市岩土地基工程中潜在的地质风险，保障工程的安全稳定。在城市地基工程中，风险管理是一项重要的工作，需在项目的各个阶段上严格把控和实施，确保工程建设的顺利进行和可持续发展。

### 5.3 风险管理在城市地基工程中的应用

城市岩土地基工程地质结构的风险评估与管理对确保工程安全至关重要，在城市地基工程中，风险管理的应用是必不可少的。城市地基工程中的风险管理应用

包括对地质构造、岩土特性、地下水情况等地质信息的综合分析及评估，以识别潜在的地质风险因素。在设计阶段，应通过先进的地质勘察技术获取地质资料，结合数字模拟和风险评估模型，分析各种地质风险，为后续的风险管理提供可靠依据。城市地基工程中的风险管理应用涉及到合理的风险分析和评估方法，如利用风险矩阵、风险评估矩阵等工具，对地质风险进行定性和定量评估，以确定关键风险点和制定相应的对策措施。城市地基工程中的风险管理应用还包括建立健全的风险管理体系和应急预案，确保各项工作有序进行。通过制定详细的应对方案，包括应急处置措施、风险转移策略等，提高对潜在风险的防范和应对能力。城市地基工程中的风险管理应用需要注重持续改进与学习，通过对工程实施中的风险管理工作进行不断总结与反思，及时调整和改进风险管理策略，不断提高风险管理水平，保障城市地基工程的可持续发展。城市岩土地基工程中的风险评估与管理在工程建设中具有极其重要的作用。只有通过科学合理的风险管理措施，才能有效识别和规避地质风险，确保城市地基工程的安全稳定，促进城市可持续发展。

### 结束语

城市岩土地基工程地质结构的研究是一项复杂而重要的课题，对城市建设和发展至关重要。通过深入研究地质结构的特性和影响因素，实施科学的风险评估与管理，可以有效降低地质风险带来的潜在影响，保障城市地基工程的安全性和可靠性。希望本文的研究成果和结论能够为城市岩土地基工程的发展和管理提供有益参考，促进城市建设的可持续发展，为城市居民提供更加安全和舒适的生活环境。

### 参考文献

- [1]李茂柱.谈建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].山西建筑,2021,16:67-68.
- [2]李晓东,任成广,马宏岩.城市建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].硅谷,2020,19:92+75.
- [3]刘德任.论城市建筑工程的地质岩土勘察与地基处理技术[J].中外企业家,2020,23:211.
- [4]黄冠恩,廖可明.谈建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].世界有色金属,2019,19:103-104.