

# 地质工程勘察中的水文地质勘察要点研究

张秀萍

泰安市岱岳区自然资源局 山东 泰安 271000

**摘要:**在地质工程勘察的宏伟画卷中,水文地质勘察犹如其中细腻的笔触,勾勒出地下水的神秘世界。本文深入剖析了水文地质勘察的各大要点,从前期准备到现场勘探,再到实验分析与数据处理,每一环节都力求精益求精。还将目光投向了现代科技,探索遥感、物探、数值模拟及信息化技术在勘察中的卓越表现。本研究旨在为地质工程勘察注入智慧力量,引领水文地质勘察迈向更高精度与效率的新纪元。

**关键词:**地质工程勘察;水文地质勘察;要点分析

**引言:**地质工程勘察是确保工程建设安全、经济、合理的重要环节,其中水文地质勘察更是不可或缺的组成部分。水文地质条件对于工程建设的稳定性、地下水资源的合理利用以及环境保护等方面都具有至关重要的影响;本文将从水文地质勘察的要点出发,深入探讨其关键环节和技术应用,以期为地质工程勘察领域的发展做出有益的贡献。

## 1 地质工程勘察的重要性

地质工程勘察在工程建设中占据着举足轻重的地位,它是确保工程安全、经济、合理进行的首要环节。通过深入细致的地质工程勘察,可以全面了解工程所在地区的地质构造、岩土体性质以及潜在的地质灾害风险,为后续的工程设计、施工提供科学的依据。水文地质勘察作为地质工程勘察的不可或缺的一部分,其重要性不言而喻,地下水文条件、土壤渗透性、岩石水理性等因素对工程建设的影响深远。例如,地下水的分布和流动状态会直接影响基础工程的稳定性和耐久性;土壤的渗透性则关系到地基的排水固结效果;而岩石的水理性更是隧道、坝基等工程设计的关键参数。所以准确的水文地质勘察不仅能为工程设计提供有力的数据支撑,确保工程的科学性和合理性,还能在施工过程中及时发现并解决潜在的地质问题,从而大大降低工程风险,保障施工的安全顺利进行。同时也是工程运营期间安全管理和维护的重要依据,对于延长工程使用寿命、确保人民生命财产安全具有重大意义<sup>[1]</sup>。

## 2 水文地质勘察的要点分析

### 2.1 前期准备与资料收集

(1)在前期准备阶段,对地质背景资料进行深入分析。这包括搜集区域地质资料,如地层结构、构造特征和岩土体性质等,这些基本信息是理解地下水形成和分布规律的基础。(2)搜集历史水文地质资料。通过整理

和分析历史上的勘察资料,可以了解到地下水水位、水质、流向等关键信息的历史变化情况,为预测未来趋势提供重要参考;这些历史资料还能帮助识别潜在的水文地质问题,从而在勘察过程中更加有的放矢。(3)在充分了解和分析了地质背景资料和历史水文地质资料后,需要根据工程需求和实际情况,制定详细的勘察计划和预算。勘察计划的制定应综合考虑勘察目的、范围、方法、时间等因素,确保勘察工作的全面性和针对性;合理的预算制定也是保障勘察工作顺利进行的关键,它能帮助合理分配资源,避免不必要的浪费。

### 2.2 现场勘察技术与方法

(1)地形地貌观测与分析是勘察的基础。勘察人员需对现场地形起伏、地貌特征和地表水系分布等进行细致观测和深入分析,从而初步了解地下水可能存在的赋存条件和运移路径。(2)地质结构调查与判别则是关键环节。通过钻探、物探等专业技术手段,能够查明地层结构、断层破碎带和岩土体性质等关键地质信息;这些信息的获取不仅为后续水文地质条件分析提供了坚实的数据支撑,同时也有助于发现潜在的地质风险和隐患。

(3)需要进行水文地质条件的初步分析。结合现场观测数据和实验室测试结果,对地下水类型、含水层性质等进行初步判断;这一过程中,需要综合运用地质学、水文学等多学科知识,以确保分析的准确性和科学性。

(4)地下水位与水质的监测方法同样不可忽视。选择合适的方法和仪器进行长期、持续的地下水位和水质监测,是获取真实、可靠水文地质数据的关键;通过这些监测数据,不仅可以实时了解地下水的动态变化情况,还能为工程设计和施工提供有力的决策依据<sup>[2]</sup>。

### 2.3 实验测试与样品分析

(1)土壤与岩石样品的采集是实验测试的基础。在采集过程中,必须严格遵守规范要求,确保样品的代表

性和完整性；采集后的样品还需进行适当的处理，如烘干、研磨等，以满足后续测试的需求。（2）实验室测试项目与方法的选择至关重要。渗透试验、水质分析等测试项目能够揭示土壤和岩石的渗透性能以及地下水的化学成分；在选择测试方法时，需充分考虑勘察目的和实际需求，以确保测试结果的针对性和有效性。（3）测试结果的解读与水文地质参数的确定是实验测试环节的核心。通过对测试数据的深入剖析，可以得出土壤渗透系数、水质指标等关键水文地质参数；这些参数不仅为工程设计提供了重要依据，还有助于深入理解地下水系统的运行规律。

#### 2.4 数据处理与成果解释

（1）勘察数据的整理与统计分析工作至关重要。在这一阶段，需要对勘察过程中收集到的庞大数据进行细致的整理、分类和统计分析。通过科学的数据处理方法，能够提取出隐藏在数据中的有用信息，为后续的水文地质条件评估提供坚实的数据基础。（2）水文地质条件的综合评估环节则是对前面所有工作的一个总结和提升。需要结合现场勘察数据和实验室测试结果，对水文地质条件进行全面的、深入的分析和评估；在这一过程中，不仅要发现问题，更要提出针对性的建议和措施，以指导后续的工程设计和施工。（3）成果报告的编制是数据处理与成果解释环节的重要输出。需要按照规范要求，将勘察过程、方法、结果及结论等内容详细、准确地编入报告中；这份报告不仅是对勘察工作的一个全面总结，更是为工程设计和施工提供可靠依据的重要文件。因此，在编制过程中，必须确保报告的准确性、完整性和科学性<sup>[3]</sup>。

### 3 水文地质勘察中的关键技术应用

#### 3.1 现代遥感技术在水文地质中的应用

现代遥感技术以其高效、准确获取大范围地表信息的能力，在水文地质勘察中发挥着越来越重要的作用；通过遥感技术，可以从宏观角度对研究区域进行全面的观测和分析，为水文地质勘察提供宝贵的宏观背景和辅助决策支持。（1）在水文地质勘察的初期阶段，遥感技术可以帮助快速了解区域的地形地貌、植被覆盖、水系分布等基本情况。这些信息对于后续的地质结构调查、水文地质条件分析以及地下水资源评价都具有重要的指导意义；例如，通过遥感影像的解译，可以识别出潜在的断层、褶皱等地质构造，为钻探和物探工作提供目标区域。（2）遥感技术还能在水文地质勘察中发挥动态监测的作用。通过对多时相遥感数据的对比分析，可以观测到地表水体的变化、土壤湿度的分布以及植被的生

长状况等，从而间接推断出地下水的动态特征。这种无损、高效的监测方法不仅降低了勘察成本，还提高了数据的时效性和准确性。（3）除了上述应用外，遥感技术还可以与其他勘察手段相结合，形成优势互补；例如，通过将遥感数据与地质勘探数据、地下水位监测数据等进行融合分析，可以更全面地了解研究区域的水文地质条件，为工程设计和施工提供更为可靠的依据。

#### 3.2 地球物理勘探方法在水文地质勘察中的作用

地球物理勘探方法在水文地质勘察中扮演着举足轻重的角色，这种方法主要依据地下岩土体的物理性质差异，如电性、磁性、密度、弹性波速等，来探测和研究地下的水文地质条件。通过运用不同的地球物理勘探手段，可以更深入地了解地下水资源的分布、储量及其动态特征，为水资源的合理开发和保护提供科学依据。

（1）电法勘探是地球物理勘探中的重要分支，它利用地下岩土体之间的电性差异来探测地质构造和地下水体。例如，电阻率法通过测量地下不同岩土层的电阻率变化，可以推断出含水层、隔水层以及地下水的赋存状态；这种方法的优点在于对含水层的反应灵敏，且能够在不同地质环境下进行有效探测。（2）磁法勘探则主要利用地下岩石的磁性差异来探测地质构造。虽然磁法勘探在直接寻找地下水方面应用有限，但它可以有效地识别出与地下水赋存有关的地质构造，如断层、岩脉等，从而间接地为水文地质勘察提供有价值的信息。（3）在实际应用中，地球物理勘探方法通常需要与其他勘察手段相结合，如钻探、地质调查等，以充分发挥各自的优势，提高勘察的准确性和效率。此外，随着科技的不断进步，地球物理勘探技术也在不断创新和发展，如高分辨率地球物理勘探技术、三维地球物理勘探技术等，这些新技术的应用将进一步提升水文地质勘察的精度和效率<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 地下水数值模拟技术及其预测分析能力

地下水数值模拟技术是当今水文地质勘察中不可或缺的高级技术手段。这种技术基于数学物理方程，通过计算机程序对地下水系统进行仿真模拟，从而预测和分析地下水流动、溶质运移以及相关的水文地质过程。

（1）数值模拟技术的核心在于建立一个能够真实反映地下水系统特征的数学模型。这个模型通常包括水文地质结构、水文地质参数、边界条件等多个要素，通过收集大量的野外勘察数据和室内试验数据，技术人员能够精准地刻画出地下水系统的初始条件和运行规则。

（2）在模型建立完成后，利用专门的数值模拟软件，如MODFLOW、FEFLOW等，对地下水流动和溶质运移进行动态模拟。这些软件能够模拟出不同时间尺度下地

下水位的变化、流速的分布、溶质的扩散和迁移路径等关键信息；通过这些模拟结果，技术人员可以直观地了解地下水系统的运行状况，预测未来可能的变化趋势。

(3) 地下水数值模拟技术在预测分析能力方面表现出色。它不仅能够模拟自然条件下的地下水动态，还能够评估人类活动对地下水系统的影响；例如，在规划新的水源地或工业园区时，通过数值模拟可以预测开采或污染活动对地下水资源量和质的影响，从而为决策提供科学依据。(4) 数值模拟技术还可以用于地下水污染治理方案的设计和优化。通过模拟不同治理方案下污染物的迁移和扩散情况，技术人员可以找出最有效的治理策略，最大程度地减少污染物对地下水和生态环境的影响。

### 3.4 信息化技术在水文地质数据处理中的应用

信息化技术在水文地质数据处理中的应用已经变得越来越广泛和深入，它大大提高了数据处理的效率和准确性，为水文地质勘察工作带来了革命性的变化。(1) GIS技术，即地理信息系统，是信息化技术在水文地质领域的一大代表。通过GIS技术，可以方便地对大量的空间数据进行采集、存储、管理、分析和可视化表达。在水文地质勘察中，GIS技术不仅可以用于绘制各种地质图件，还能进行空间分析，如叠加分析、缓冲区分析等，帮助科研人员更加直观地理解地质现象，发现数据之间的关联和规律。(2) 数据库技术的应用同样不可忽视。传统的水文地质数据处理往往依赖于纸质记录和简单的电子表格，这种方式在数据的管理和查询上存在诸多不便；而数据库技术的引入，使得水文地质数据得以系统化、结构化地存储和查询；通过建立专门的水文地质数

据库，可以实现数据的快速检索、统计分析以及数据的共享和交换，大大提高了数据的使用效率。(3) 云计算、大数据等新型信息化技术也在水文地质数据处理中展现出广阔的应用前景。云计算提供了强大的计算和存储能力，使得海量的水文地质数据得以高效处理；而大数据技术则能够对这些数据进行深度挖掘和分析，揭示出更多有用的信息和知识<sup>[5]</sup>。

### 结语

在深入探索地质工程勘察的奥秘后，本文精彩地揭示了水文地质勘察的核心要点。从周密的前期准备到精湛的现场技术，再到精确的实验分析与数据处理，每一环节都闪耀着智慧的光芒。同时，敏锐地捕捉到现代科技在水文地质领域的崭新应用，预示着行业未来的无限可能。经过研究不仅为地质工程实践提供了宝贵的指南，更为水文地质勘察技术的持续进步与发展注入了强大的动力。

### 参考文献

- [1]刘伟.水文地质勘探在煤矿地质工程勘察中的应用[J].矿业装备,2022(04):111-113.
- [2]杜晓林.地质工程勘察中的水文地质问题研究[J].内蒙古煤炭经济,2022(10):172-174.
- [3]高瑞.地质工程勘察中的水文地质问题重要性分析[J].世界有色金属,2022(09):208-210.
- [4]李亮,陈丰光.水文地质问题在地质工程勘察中的重要性探析[J].西部资源,2022(02):68-70.
- [5]黄辉,黎容伶.地质工程勘察中的水文地质问题重要性分析[J].世界有色金属,2021(18):196-197.