

水文地质及工程地质勘察关键要素探究

化国臣

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300220

摘要：在工程建设中，水文地质和工程地质勘察是确保工程安全、稳定和经济性的重要环节。地下水作为地质环境的核心要素，其状态、运动和化学成分对工程具有深远影响。随着科技的发展，引入先进的地质勘察设备并合理评价水文地质工作成为提升勘察质量的关键。本文旨在深入探讨水文地质和工程地质勘察的概念、危害因素及关键要素，为工程建设提供全面、准确的地质信息支持。

关键词：水文地质；工程地质勘察；关键要素；探究

引言：本文深入探讨了水文地质和工程地质勘察的概念、危害因素及关键要素。水文地质主要研究地下水的变化和运动，而工程地质勘察则专注于评估工程场地的地质条件。地下水的动态变化、腐蚀性和含水层的不均匀性是对工程造成危害的主要因素。为确保工程地质勘察的准确性和可靠性，必须深入调查地下水的状态，引入先进的地质勘察设备，并合理评价水文地质工作。高度重视水文地质勘察工作是确保工程安全、稳定和经济效益性的关键。

1 水文地质和工程地质勘察的概念

1.1 水文地质的概念

水文地质，作为地质学的核心分支，致力于揭示地下水的深层奥秘。它深入探索地下水的分布模式、形成机制以及复杂的运动规律，同时细致剖析其独特的物理特性和化学成分。这项研究的重要性不仅在于学术贡献，更在于其与我们生活、工程建设的紧密联系。地下水是大自然赋予我们的宝贵资源，其合理利用与保护对于人类社会的可持续发展至关重要。水文地质学为我们提供了科学的指引，帮助我们合理开采和利用地下水，同时有效预防因不当利用而引发的地质问题。在工程建设领域，地下水的存在常常对项目的稳定性和安全性构成挑战。因此，在工程地质勘察阶段，对水文地质条件进行细致入微的调查和评价是确保工程安全的关键环节。随着科技的不断发展，水文地质学的研究领域也在持续拓展^[1]。它与地热学、地震学、环境地质学等多个学科领域形成交叉融合，为我们揭示了地下水更为深邃的秘密。可以说，水文地质学的研究不仅加深了我们对地球的认知，更为人类社会的可持续发展奠定了坚实的科学基础。

1.2 工程地质勘察的概念

工程地质勘察是工程建设的先决条件和重要保障，

旨在为工程项目提供全面、精确的地质信息，确保工程安全、稳定地进行。这一过程融合了地质学、物理学、化学等多学科的专业知识，通过地质测绘、勘探、室内实验和原位测试等手段，深入揭示工程场地的地质特征和内在规律。工程师们通过实地勘探、采样分析等方法，细致地探测和分析工程区域的地形地貌、地层结构、岩土性质以及地下水状况等关键要素。这些宝贵的地质数据不仅为工程设计提供了科学依据，也为施工方案的优化和地质灾害的预防提供了有力支撑。在现代科技的助力下，数值模拟等先进技术的应用进一步提升了工程地质勘察的精确性和效率。工程师们能够更准确地评估地质条件对工程的适宜性和潜在风险，为项目的顺利推进提供坚实的地质保障。同时，他们还会根据工程的实际需求和特点，量身打造勘察方案和技术标准，确保每一个工程项目都能在安全、可靠的地质基础上稳步前行。因此，工程地质勘察在工程建设中占据着举足轻重的地位，是确保工程质量和安全不可或缺的一环。

2 水文地质条件对工程地质勘察造成危害的因素

2.1 地下水位的动态变化

地下水位的动态变化是工程地质勘察中必须密切关注的核心问题，其背后涉及的原因既多且复杂，涵盖了自然和人为两大方面。从自然因素来看，降雨是导致地下水位上升的主要原因。当大量雨水渗入地下时，土壤颗粒间的有效应力会随之减小，土壤体积膨胀、密度降低。这种情况不仅影响地基的承载能力，还可能导致地基发生不均匀沉降，对建筑物的稳定性构成威胁。此外，蒸发作用也是影响地下水位的重要因素。在干旱季节或干旱地区，地表水分的蒸发速度往往远大于地下水的补给速度，这会导致土壤失水固结，地基发生沉降，同样对工程的稳定性构成威胁。人为因素方面，人工取水对地下水位的影响不容忽视。农业灌溉、工业用水和

生活用水等都需要大量抽取地下水,这使得地下水位迅速下降。长时间的过量抽取会严重破坏含水层系统的储水能力,甚至导致地下水资源枯竭^[2]。这不仅对地下水的可持续利用构成严重威胁,还可能引发一系列环境问题,如地面沉降、土壤盐渍化等。

2.2 地下水的腐蚀性

地下水具有腐蚀性的根本原因在于其内含的多种化学物质。当这些物质与工程材料,如混凝土、钢材等,发生接触时,便会触发化学反应,进而对材料造成损害。这些损害可能表现为材料结构的改变、性能的降低,甚至是材料的完全破坏。具体来说,地下水中所含的硫酸盐、氯离子、镁离子等都是造成腐蚀的主要因素。硫酸盐在与混凝土中的氢氧化钙反应后,会生成具有膨胀性的石膏和钙矾石。这些产物在混凝土内部不断积聚,最终产生足够的膨胀应力,导致混凝土出现开裂,从而影响其整体强度和耐久性。氯离子则对钢筋构成严重威胁。它能够穿透并破坏钢筋表面的钝化膜,使钢筋暴露在腐蚀环境中。一旦钝化膜被破坏,钢筋的锈蚀过程便会加速,其强度和延性也会随之降低,严重威胁工程的安全。此外,地下水的酸碱度也是决定其腐蚀性的重要因素。不论是酸性还是碱性的地下水环境,都可能对工程材料造成不利影响。酸性环境会加速金属管道和钢筋的腐蚀,而碱性环境则可能激活混凝土中的碱骨料反应,导致混凝土发生开裂和强度下降。

2.3 含水层的不均匀性

含水层的不均匀性是工程地质勘察中需要特别关注的问题。这种不均匀性主要是由含水层的沉积环境、岩性差异、地质构造和地下水动力条件等多种因素共同作用的结果。首先,沉积环境的差异会导致含水层在水平和垂直方向上呈现出不同的岩性、厚度和颗粒大小。例如,在河流相沉积和湖泊相沉积交替出现的地区,含水层的岩性和厚度往往会发生明显变化。这种变化使得含水层的导水性能和储水能力在空间上分布不均。其次,地质构造的运动和变形也会导致含水层的不均匀性。断层、褶皱等地质构造活动可能使得含水层被错断、抬升或下降,形成复杂的空间分布格局。这种格局使得地下水在含水层中的流动路径和速度发生变化,增加了工程勘察的难度。最后,地下水动力条件的变化也会影响含水层的不均匀性。地下水的补给、径流和排泄条件在不同地区和时间上可能存在较大差异,这些差异会导致含水层的水位、水质和温度等发生变化,从而影响含水层的均匀性。

3 水文地质和工程地质勘察的关键要素

3.1 深入调查地下水的状态

在进行水文地质和工程地质勘察的过程中,对地下水状态的深入调查是一项至关重要的任务。首先,明确地下水的存在状态是开展勘察工作的基础。这不仅包括水位的高低变化,还涉及水量的丰沛程度以及水温的冷热等基本情况。这些数据构成了地下水状态的基本框架,为工程设计和施工提供了重要的参考依据。例如,在高层建筑的基础设计中,必须充分考虑地下水位的变化对地基稳定性的影响,以确保建筑的安全^[3]。其次,对地下水的补给、径流及排泄条件的细致探究也是必不可少的。这些条件共同决定着地下水的动态平衡与变化规律,进而对工程的长期稳定性产生重要影响。通过深入了解地下水的补给来源、径流路径和排泄方式,我们可以更准确地预测地下水对工程可能产生的冲刷、侵蚀等不利影响,从而制定出更为有效的防水与排水方案。此外,揭示地下水的运动规律对于指导工程建设同样具有重要意义。通过实地观测和科学研究,我们能够掌握地下水的流速快慢、流向变化等运动特性。这些数据不仅有助于我们预测地下水对工程可能产生的动态影响,还能为工程防水与排水设计提供更为精确的依据。例如,在隧道工程中,准确把握地下水的运动规律对于制定合理的排水方案至关重要,可以有效防止隧道内部的积水和渗水问题。

3.2 引入先进的地质勘察设备

在进行水文地质和工程地质勘察的过程中,传统的方法和手段确实为我们提供了许多宝贵的信息和经验。然而,随着科技的日新月异,传统方法在某些方面已经难以满足现代工程对高精度、高效率的需求。因此,引入先进的地质勘察设备成为了提升勘察质量和效率的关键所在。这些高科技设备不仅具备更精确、更全面的探测能力,而且能够大幅减少勘察过程中的人为误差和风险。它们利用电磁波探测、声波探测、压力测试等先进技术,能够深入地下数百甚至数千米,精确地探测出岩石、土壤、地下水的详细情况,为我们揭示出更为真实、细致的地质世界。以地质雷达为例,它通过向地下发射高频电磁波并接收反射波,能够形成高分辨率的地下岩层图像^[4]。这些图像不仅展示了岩层的结构、厚度、裂隙、断层等关键信息,还能够帮助我们更准确地判断岩层的稳定性和工程性质。而地下水探测仪则通过测量地下水的电阻率、磁导率等物理参数,为我们提供了关于地下水位、水质、流速等详尽的数据。这些数据对于工程的防水和排水设计至关重要,能够帮助我们制定出更为科学、合理的方案。此外,这些先进设备还能够与计算机技术紧密结合,实现数据的自动采集、处理和分

析。通过专业的软件系统，我们可以快速地生成地质剖面图、三维地质模型等可视化成果，更加直观地展示地质情况。这不仅提高了勘察工作的智能化水平，还为工程设计和施工提供了更为可靠、全面的地质信息支持。

3.3 合理进行水文地质工作的评价

合理进行水文地质工作的评价，对于确保工程地质勘察的准确性和可靠性而言，是一个不可或缺的重要环节。在评价过程中，我们必须全方位地审视地下水的赋存状态、运动规律以及化学成分，并深入探究这些因素对工程的潜在影响，以确保工程的安全性。首先，对地下水的赋存状态进行全面评价是至关重要的。我们需要详尽地了解地下水的水位、水量以及水温等基本情况。这些数据构成了评估地下水对工程稳定性和安全性影响的重要基础。同时，我们还必须密切关注地下水的动态变化规律，通过长期观测和分析，揭示其季节性、年际变化等规律，以便更准确地预测未来可能的变化趋势。其次，对地下水的运动规律进行深入评价同样重要。我们需要通过实地勘察和模型模拟等手段，研究地下水的流速、流向等运动特征，并揭示地下水与地表水之间的相互关系。这些信息对于评估地下水对工程的冲刷、侵蚀等潜在风险至关重要，有助于我们制定更为科学合理的工程设计和施工方案。最后，对地下水的化学成分进行详细分析也是必不可少的。我们需要通过采样测试和数据分析等手段，全面了解地下水中的主要化学成分及其浓度。这些信息对于评估地下水对工程材料的腐蚀性具有重要意义，可以为工程设计和施工提供必要的防腐措施建议，从而确保工程的长期稳定运行。

3.4 对水文地质勘察工作给予高度重视

在工程地质勘察中，对水文地质勘察工作的高度重视是至关重要的。这是因为水文地质条件是影响工程稳定性、安全性和经济性的关键因素。地下水作为地质环境中的重要组成部分，其赋存状态、运动规律和化学成分对工程的影响不容忽视。首先，重视水文地质勘察工作可以确保获取准确、全面的地质信息^[5]。通过深入了

解地下水的水位、水量、流向等基本情况，可以为工程设计和施工提供有力的数据支持，避免因地质条件不明而导致的工程风险。其次，对水文地质勘察工作的重视有助于及时发现和处理潜在的地质问题。例如，在地下工程建设中，地下水的存在可能导致基坑涌水、隧道涌水等问题，严重影响工程进度和安全。通过提前进行水文地质勘察，可以及时发现这些问题，并制定相应的处理措施，确保工程的顺利进行。最后，高度重视水文地质勘察工作也是实现工程可持续发展的重要保障。随着社会对环境保护意识的提高，工程建设不仅要考虑经济效益，还要兼顾生态环境保护。通过合理的水文地质勘察，可以评估工程建设对地下水资源的影响，提出相应的保护措施，实现工程建设与生态环境的和谐发展。因此，对水文地质勘察工作给予高度重视是工程地质勘察中不可或缺的一环，必须贯穿于工程建设的始终。

结语：综上所述，水文地质和工程地质勘察在工程建设中具有不可替代的重要性。通过深入调查地下水的状态、引入先进的地质勘察设备以及合理评价水文地质工作，我们可以为工程设计和施工提供更为准确、可靠的地质信息支持，确保工程的安全性、稳定性和经济性。在未来，随着科技的不断进步和创新，我们有理由相信水文地质和工程地质勘察工作将更加智能化、高效化和精确化，为工程建设提供更加坚实的地质保障。

参考文献

- [1]丁就华.工程地质勘察中水文地质危害与防治探讨[J].地下水,2020,41(2):101-102.
- [2]郭丰佐.岩土工程勘察中水文地质问题研究[J].工程建设与设计,2020(8):33-34.
- [3]张程程,顾平,曹风旭.工程地质勘察中水文地质问题的危害探讨[J].工程建设与设计,2020(6):40-41.
- [4]许京明.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策研究[J].住宅与房地产,2020(32):201.
- [5]王建斌,范增顺,汪永胜.工程地质勘察中水文地质灾害及对策分析[J].世界有色金属,2020(22):273+275.