

影响水文地质勘察的因素及其勘察分析

但先进

中化地质矿山总局贵州地质勘查院 贵州 贵阳 550002

摘要: 水文地质勘察受多种因素影响,包括自然因素如气候、地形地貌,以及人为因素如人类活动导致的污染和土地利用变化等。这些因素综合作用,对地下水的储存、流动和水质产生深远影响。勘察分析方法则涵盖了现场观察、资料收集、地下水监测、数值模拟等多元化手段。通过这些方法,我们能够更全面地理解水文地质条件,评估地下水资源,并预测未来的水文变化。综合应用这些勘察成果,对于实现地下水的可持续利用、环境保护以及应对全球水资源挑战具有重要意义。

关键词: 水文地质勘察;地下水;影响因素;勘察方法

1 水文地质勘察的意义

水文地质勘察在地质研究和工程实践中具有深远的意义。它不仅是地质学研究的重要组成部分,也是各类工程项目,尤其是涉及地下水的工程项目设计、施工及后期运行的关键依据。水文地质勘察有助于我们深入了解和掌握地下水资源的分布、储量、补给、径流和排泄等自然规律。这些信息对于水资源的合理开发、利用和保护至关重要,有助于实现水资源的可持续利用,避免过度开采导致的生态环境问题^[1]。在工程项目中,如建筑、交通、水利、矿山等领域,水文地质勘察能够提供关于地下水对工程的潜在影响的重要数据。这些数据对于工程选址、设计、施工和运营等阶段的决策具有指导意义,有助于确保工程的安全性、稳定性和经济性。水文地质勘察还能为地质灾害的预防和治理提供科学依据。通过勘察,可以及时发现潜在的地质灾害隐患,如地面沉降、地下水污染、岩溶塌陷等,从而采取相应的预防和治理措施,保障人民生命财产的安全。

2 影响水文地质勘察的因素分析

2.1 地质条件

影响水文地质勘察的因素众多,其中地质条件是最为核心和关键的因素之一。地质条件包括地层岩性、地质构造、地貌形态等多个方面,它们对水文地质勘察的准确性和可靠性具有直接而深远的影响。地层岩性是决定地下水赋存和运移特征的基础,不同岩性的地层具有不同的孔隙度、渗透性和含水性能,这些特性直接影响着地下水的分布、储量和流动规律。例如,砂岩、石灰岩等岩层通常具有较好的含水性能,而粘土岩、页岩等则相对较差。因此,在进行水文地质勘察时,必须详细查明地层岩性的变化和分布规律,以便准确评估地下水资源状况。地质构造对水文地质条件具有控制作用,断

裂、褶皱等地质构造不仅影响地层的连续性和完整性,还可能形成地下水的运移通道和储水空间。例如,断裂带通常是地下水活动的活跃区域,也是地下水与地表水相互补给的重要通道。因此,在水文地质勘察中,必须重视地质构造的调查和分析,以揭示其对地下水系统的影响。地貌形态也是影响水文地质条件的重要因素,地形的高低起伏、河流湖泊的分布等地貌特征直接影响着地表水和地下水的循环过程。例如,山区地形有利于地下水的补给和径流,而平原地区则更利于地下水的储存和排泄。

2.2 水文条件

影响水文地质勘察的因素中,水文条件是一个至关重要的方面。水文条件涵盖了地下水的动态变化、水质状况以及与之相关的自然和人为因素,这些因素直接关系到水文地质勘察的准确性和实用性。地下水的动态变化是水文条件的核心内容。地下水位、水温、水量等随时间和空间的变化而变化,这些动态特征对于评估地下水资源量、流动规律以及补给排泄条件至关重要。例如,季节性的降雨和蒸发会导致地下水位波动,进而影响地下水的可用性和开采策略。地下水的水质状况也是水文条件中不可忽视的因素。水质的好坏直接关系到地下水的利用价值和人类活动的可持续性。水中的矿物质、微生物、污染物等含量和种类都会影响地下水的用途,如饮用、农业灌溉或工业用水等。因此,在水文地质勘察中,必须对地下水的水质进行全面分析,以确保其安全性和适用性。与地下水相关的自然和人为因素也会对水文地质勘察产生影响。自然因素如气候条件、地形地貌、植被覆盖等会影响地下水的补给和排泄条件^[2]。

2.3 生态环境

生态环境是影响水文地质勘察的重要因素。生态环境涵盖了植被覆盖、土壤类型、生物多样性以及人类活

动对自然环境的影响等多个方面,这些因素直接或间接地影响着水文地质条件和水资源的分布、循环与利用。植被能够通过蒸腾作用消耗土壤中的水分,调节地下水的补给量;植被的根系还能增加土壤的孔隙度,提高土壤的透水性和储水能力。因此,植被覆盖的类型、密度和分布状况是影响地下水循环和储存的重要因素。不同类型的土壤具有不同的渗透性、储水性和保水性,直接影响着地下水的入渗、径流和蒸发过程。例如,砂质土壤具有较好的透水性,有利于地下水的补给;而黏土土壤则具有较差的透水性,容易形成隔水层,限制地下水的流动。生物多样性的保持有助于维护生态系统的稳定性和完整性,进而保护水资源的质量和数量。生物通过吸收、转化和释放水分参与水循环过程,对地下水的补给和排泄起到调节作用。城市化、农业开发、工业污染等人类活动会改变原有的生态环境,破坏植被覆盖、土壤结构和生物多样性,进而影响地下水的循环、储存和水质。这些变化可能会导致地下水资源量的减少、水质的恶化以及水文地质条件的复杂化,给水文地质勘察带来挑战。在进行勘察时,应充分考虑植被覆盖、土壤类型、生物多样性以及人类活动对生态环境的影响等因素,以全面评估地下水资源的状况和开发潜力。

2.4 人类活动对地下水的影响

人类活动对地下水的影响是水文地质勘察中不可忽视的重要因素。随着人口增长和经济社会的发展,人类活动对地下水系统产生了广泛而深远的影响,这些影响直接关联到地下水资源量、水质以及可持续利用的前景。城市化进程显著改变了地下水的自然循环和补给条件。城市扩张导致自然植被减少、土地硬化,降低了地表的渗水性,使得雨水难以入渗补给地下水。同时,城市排水系统的建设往往导致雨水快速排走,减少了地下水的补给量。农业活动对地下水的影响尤为显著。过量使用化肥和农药会导致土壤和地下水污染,影响地下水的水质。此外,不合理的灌溉方式可能引发土壤盐碱化,降低土壤的保水能力,进而影响地下水的补给。工业活动也是影响地下水的重要因素。工业生产过程中产生的废水、废气、固废等若处理不当,可能通过渗漏、排放等方式污染地下水,对地下水资源的质量和可持续利用构成严重威胁。人类开采活动直接影响地下水的水位和动态变化。过度开采地下水会导致水位下降,形成地下漏斗,甚至引发地面沉降、塌陷等地质灾害。这不仅影响地下水的可持续利用,还对生态环境和人类社会造成危害。

3 水文地质勘察分析方法

3.1 现场观察和资料收集

水文地质勘察分析方法中,现场观察和资料收集是两个基础且至关重要的环节。它们为后续的数据分析、模型建立和决策制定提供了不可或缺的信息。现场观察是水文地质勘察的直接手段,旨在通过实地查看、测量和记录来获取第一手资料。观察内容包括地形地貌、植被覆盖、河流湖泊等自然地理特征,以及人类活动迹象如农田灌溉、工业排放等。观察者还会关注地下水的出露情况,如泉水、井水的水位、流量和水质等。这些现场观察数据能够直观地反映研究区域的水文地质条件,为后续的勘察工作提供重要依据。资料收集则是水文地质勘察的间接手段,它涉及到对已有研究成果、历史数据和相关资料的搜集与整理。这些资料可能包括地质图件、水文气象记录、地下水监测数据、土地利用图等。通过资料收集,可以了解研究区域的地质背景、水文循环特征、地下水动态变化规律以及人类活动对地下水的影响等^[1]。这些信息对于全面评估研究区域的水文地质条件、识别潜在问题和制定合理的勘察方案具有重要意义。现场观察和资料收集相互补充,共同构成了水文地质勘察的初步工作。通过这两个环节,勘察人员能够建立起对研究区域水文地质条件的初步认识,为后续的深入研究和决策制定奠定坚实基础。同时,这两个环节也要求勘察人员具备扎实的专业知识、敏锐的观察力和良好的资料整理能力,以确保所获取信息的准确性和可靠性。

3.2 地下水监测

地下水监测是水文地质勘察分析方法中的关键环节,它通过对地下水的水位、水质、水温等参数进行长期、系统的观测和记录,旨在掌握地下水动态变化规律,评估地下水资源状况,并预测其未来发展趋势。在地下水监测过程中,首先需根据勘察目的和研究区域的水文地质条件,合理布置监测点,确保监测数据的代表性和可靠性。随后,利用专业的监测仪器和设备,定期对地下水的水位、水质等参数进行精确测量。监测数据需及时整理、分析和归档,以便随时掌握地下水的动态变化。通过对监测数据的分析,可以揭示地下水与地表水、大气降水之间的补给排泄关系,了解人类活动对地下水的影响程度,以及地下水资源的开发利用潜力。这些信息对于制定合理的水资源管理策略、保护地下水资源、防治地质灾害等具有重要意义。地下水监测还能作为水文地质模型的建立和验证提供基础数据。通过将实际监测数据与模型预测结果进行对比分析,可以不断优化模型参数,提高模型的准确性和预测能力。

3.3 数值模拟和模型预测

数值模拟和模型预测是水文地质勘察中重要的分析

方法,它们借助计算机技术和数学模型,对地下水系统的动态变化进行模拟和预测,为地下水资源管理、开发利用以及环境保护提供科学依据。数值模拟是基于实际的水文地质条件,通过建立数学模型来模拟地下水系统的水流、溶质运移等过程。这种方法能够综合考虑多种因素,如地形地貌、地层岩性、地质构造、气象条件以及人类活动等,对地下水系统的复杂行为进行描述和解析。通过设定不同的边界条件和参数,可以模拟不同情境下的地下水动态变化,进而评估地下水资源量、水质状况以及开采潜力。模型预测则是在数值模拟的基础上,利用已有的数据和模型对未来一段时间内的地下水动态变化进行预测。

3.4 综合分析方法

综合分析方法在水文地质勘察中占据核心地位,它整合了多种勘察手段和数据来源,通过系统性的对比、归纳和推理,旨在全面、深入地揭示研究区域的水文地质条件及其内在规律。在综合分析方法中,首先需要到现场观察、地下水监测、实验室测试、遥感解译等多种手段获取的数据进行整理和分类。这些数据涵盖了地质结构、岩性分布、地下水动态、水质状况以及环境背景等多个方面,为后续的分析提供了丰富的信息源。利用统计学、水文学、地质学等多学科的理论和方法,对数据进行交叉验证和综合分析。例如,可以通过水位动态数据和气象资料的对比,分析地下水与大气降水之间的补给关系;通过水质测试数据和地质背景的结合,探讨地下水化学成分的来源和演化过程。综合分析方法还强调空间和时间上的连续性和变异性。在空间上,需要关注不同区域或不同地层之间的水文地质差异和联系;在时间上,则需要关注地下水系统的长期演变趋势和周期性变化。通过综合分析方法得出的结论不仅揭示了研究区域当前的水文地质状况,还能预测未来可能的发展趋势,并为地下水资源的合理利用、环境保护和地质灾害防治提供科学依据。这种方法的综合性和系统性使其成为水文地质勘察中不可或缺的分析工具。

4 水文地质勘察成果应用与展望

水文地质勘察成果在多个领域具有广泛的应用价

值,并对未来的水资源管理和环境保护展现出重要的展望。应用方面,水文地质勘察成果为地下水资源评价提供了基础数据,包括储水层的水量、水质以及补给条件等,为水资源的合理开发和可持续利用提供了科学依据。在城市规划建设中,水文地质勘察成果能够评估地下水对城市基础设施的影响,为城市排水、地下工程等提供设计依据。此外,在农业生产中,水文地质信息有助于制定合理的灌溉方案,提高农业水资源利用效率。在环境保护领域,水文地质勘察成果能够揭示地下水污染状况,为污染源的定位和治理提供关键信息^[4]。展望未来,随着科技的进步和新方法的不断涌现,水文地质勘察将更加精确、高效和智能化。遥感技术、地理信息系统等先进手段将进一步拓展水文地质勘察的应用范围,提高勘察的精度和时效性。同时,随着全球气候变化和水资源短缺问题的日益严峻,水文地质勘察将在水资源保护、地下水与地表水的联合调度、水生态修复等方面发挥更加重要的作用。未来,水文地质勘察将更加注重跨学科的综合研究,为解决复杂的水资源问题提供全面的解决方案。

结束语

综上所述,影响水文地质勘察的因素众多且复杂,要求我们在进行勘察时采取全面、系统的分析方法。通过不断的技术创新和方法优化,我们能够更准确地揭示地下水的动态变化规律,为水资源管理提供科学决策支持。展望未来,随着科技的进步和全球水资源问题的日益突出,水文地质勘察将面临更多挑战和机遇,其重要性也将愈发凸显。

参考文献

- [1]孙颖君.试述水文地质对岩土工程地质勘察的影响[J].建设科技,2017,(11):114-115.
- [2]建标.论述水文地质对岩土工程地质勘察的影响[J].信息化建设,2016,(05):122+124.
- [3]高园,陶少成,唐珂,梁润娥.水文地质问题对工程地质勘察的影响分析[J].科技资讯,2018,16(34):76+80.
- [4]石敬东.工程地质勘察中水文地质的危害分析[J].世界有色金属,2018(13):235-237.