

岩土工程勘察中关于水文地质问题的研究

雷 电

武汉市昌厦基础工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘 要：本文深刻剖析了岩土工程勘察领域内水文地质问题的核心地位及其所带来的复杂挑战，着重探讨了地下水位波动、水质状况及岩土渗透性这三大关键要素对岩土工程稳定性的深远影响。文章进而提出了一系列针对性的处理策略，旨在通过全面、精确的水文地质勘察工作，为岩土工程的设计、施工及后期运维提供坚实保障，从而确保工程质量万无一失，安全性能稳步提升。

关键词：岩土工程勘察；水文地质；问题；处理策略

引言

岩土工程勘察，作为工程项目设计与施工的基石，其重要性不言而喻，而水文地质条件则构成了这一基石中的核心要素。精确评估并深入理解水文地质状况，对于有效预见并缓解可能的地质灾害、确保工程结构的长期稳固具有举足轻重的作用。本文着眼于岩土工程勘察中水文地质问题的关键性，剖析现存问题，并致力于探讨及提出一系列行之有效的处理策略，以期与实践提供有力指导。

1 水文地质在岩土工程勘察中的重要性

水文地质在岩土工程勘察中的重要性不容忽视，它是确保工程稳定性和安全性的关键环节。岩土工程勘察旨在全面了解工程场地的地质条件，为工程设计和施工提供科学依据，而水文地质条件作为其中的重要组成部分，对岩土工程的整体性能具有深远影响。地下水位是岩土工程勘察中需要重点关注的因素之一。地下水位的升降会直接影响岩土体的稳定性和力学性质。高水位可能导致岩土体软化，降低其承载力和抗剪强度，从而增加工程发生滑坡、泥石流等地质灾害的风险；于是，在勘察过程中，必须准确测量地下水位，并分析其变化趋势，为工程设计和施工提供准确的水文地质参数。此外，水质和渗透性也是岩土工程勘察中需要重点考虑的水文地质因素。水质的好坏直接影响岩土体的腐蚀性和耐久性，而渗透性的强弱则关系到岩土体的排水性能和稳定性；在勘察过程中，应通过对水质和渗透性的详细测试和分析，评估岩土体的工程性能，为工程设计和施工提供可靠的水文地质依据^[1]。

2 岩土工程勘察中水文地质存在的主要问题

2.1 勘察深度不足

在岩土工程勘察中，水文地质勘察深度不足的问题具体表现在多个方面。（1）对于地下水位、水质、水量

等基本参数，往往仅进行简单的测量和记录，而缺乏对它们之间相互作用及动态变化规律的深入研究。这使得勘察结果无法准确反映地下水文系统的真实状态，为后续工程设计提供了不完整甚至误导性的信息。（2）在勘察过程中，对于岩土体的渗透性、储水能力等关键水文地质参数，往往缺乏详尽的测试和分析。这些参数对于评估岩土体的稳定性和预测地下水对工程的潜在影响至关重要；但由于勘察深度不足，这些关键信息往往被忽视或简化处理，导致勘察结果的科学性和准确性大打折扣。（3）勘察深度不足还体现在对水文地质条件的空间分布和时间变化规律的忽视上。地下水文系统是一个复杂的动态系统，其状态随时间和空间的变化而发生显著变化。但在勘察过程中，往往只关注某一时刻或某一点的水文地质条件，而缺乏对整体系统动态变化的全面把握；这种片面性的勘察方式，无法为工程设计和施工提供全面、准确的水文地质依据。

2.2 数据采集不全面

（1）数据采集点的设置往往不够密集或合理，导致关键区域的数据缺失。这可能是由于勘察区域的复杂性、勘察成本的限制或勘察人员的疏忽所造成的；这种数据采集的不全面性，使得对水文地质条件的描述存在空白或盲区，无法准确反映整体情况。（2）数据采集的内容往往不够详尽或准确。例如，对于地下水位、水质、渗透性等重要参数，可能只进行了简单的测量，而没有进行深入的测试和分析；这可能是由于仪器设备的限制、测试方法的不足或数据处理的不当所造成的；这种数据采集的不准确性，会直接影响勘察结果的科学性和可靠性。（3）数据采集的时间跨度可能不够长，无法反映水文地质条件的季节性变化或长期趋势。这可能是由于勘察周期的限制或勘察人员的忽视所造成的；这种数据采集的时间不连续性，会使得勘察结果无法全面反

映水文地质条件的动态变化,从而为工程设计和施工带来潜在的风险。

2.3 分析方法落后

(1) 部分勘察单位仍采用传统的、基于经验的分析方法,这些方法往往缺乏科学性和系统性,无法准确处理和分析复杂的水文地质数据;这导致勘察结果的主观性和不确定性增加,难以为工程设计和施工提供可靠依据。(2) 一些勘察单位虽然采用了数值模拟等现代分析方法,但由于软件版本陈旧、算法落后或参数设置不当等原因,分析结果仍然存在较大误差;这种误差会直接影响勘察结果的准确性和可信度,进而对工程项目的安全性和经济性造成潜在威胁。(3) 部分勘察单位在分析过程中忽视了水文地质条件与岩土工程稳定性之间的动态关系,只关注静态分析结果,而缺乏对动态变化过程的深入研究和预测;这种忽视动态变化的分析方法,无法全面反映水文地质条件对工程项目的影 响,为工程设计和施工带来隐患^[2]。

2.4 勘察报告缺乏针对性

(1) 勘察报告往往过于泛化,对水文地质条件的描述和分析缺乏具体性和深入性。报告通常只是简单地罗列一些基本的水文地质参数和数据,而没有对这些参数和数据进行详细的解释和说明,也没有将它们与具体的工程项目相联系。(2) 勘察报告往往缺乏针对性的建议和指导。报告通常只是提供一些一般性的结论和建议,而没有根据具体的工程项目需求和条件,提出具体的、可行的解决方案和建议;这使得设计单位和施工单位在后续工作中难以根据勘察报告进行有效的决策和操作。(3) 勘察报告的编制往往缺乏与工程项目其他环节的沟通和协调。报告编制人员通常只是按照固定的格式和内容要求编制报告,而没有充分考虑工程项目其他环节的需求和反馈;这导致勘察报告与其他环节脱节,无法为整个工程项目的顺利进行提供有效的支持。

3 水文地质问题的处理策略

3.1 加强勘察深度

在岩土工程勘察中,加强勘察深度是确保水文地质条件得到准确评估的关键。为了深入挖掘水文地质信息,应着重从以下方面进行:(1) 对地下水位的勘察需更为细致。不仅要测量静止水位,还应考虑其动态变化,包括季节性波动、人为活动影响等;通过长期观测和数据分析,可以更准确地掌握地下水位的 变化规律,为工程设计和施工提供可靠依据。(2) 水质的勘察同样不容忽视。水质分析应涵盖多项指标,如pH值、溶解性固体总量、主要离子浓度等,以全面评估地下水的化学

性质;这对于预测地下水对岩土体的潜在腐蚀作用,以及选择合适的防水材料具有重要意义。(3) 渗透性的勘察也是关键一环。岩土体的渗透性直接影响地下水的流动速度和方向,进而影响岩土体的稳定性;于是,应通过现场试验和实验室测试,准确测定岩土体的渗透系数,为工程设计和施工提供科学依据。(4) 在加强勘察深度的过程中,还应充分利用现代科技手段。例如,采用高精度测量仪器、遥感技术、数值模拟等方法,可以提高勘察的准确性和效率;结合地质勘探、钻探等资料,进行综合分析和判断,可以更全面地了解水文地质条件。

3.2 完善数据采集方法

在岩土工程勘察中,数据采集是构建精确水文地质模型的基础;为了获得全面、准确的水文地质信息,必须完善数据采集方法,特别是在地下水位、水质、渗透性等方面进行详细测量和分析。(1) 针对地下水位,应采用多种方法进行综合测量。除了传统的观测井方法外,还可以考虑使用遥感技术、地球物理勘探技术等手段,以获取更为精确的水位数据;还应关注地下水的动态变化,通过长期监测和数据分析,掌握其变化规律,为工程设计和施工提供可靠依据。(2) 在水质采集方面,应确保采样点的合理分布和采样时间的科学性。采样点应覆盖整个勘察区域,特别是关键区域和敏感区域,以确保数据的全面性和代表性。采样时间应选择在不同季节和气象条件下进行,以反映水质的变化情况;还应采用先进的检测技术和设备,对水质进行多项指标的分析 和测试,以确保数据的准确性和可靠性。(3) 对于渗透性的测量,应结合现场试验和实验室测试进行。现场试验可以采用注水试验、抽水试验等方法,以获取岩土体的实际渗透系数。实验室测试则可以对岩土样品进行详细的物理力学性质测试,以辅助理解渗透性的变化规律;通过综合分析和比较不同方法的结果,可以得出更为准确和可靠的渗透性数据。(4) 在完善数据采集方法的过程中,还应注重数据的处理和分析。应采用先进的数学模型和统计方法,对采集到的数据进行处理和分析,以提取有用的信息和规律;同时应注重数据的可视化表达,通过图表、图像等形式直观地展示水文地质条件的变化情况,为工程设计和施工提供更为直观和便捷的参考。

3.3 引入先进分析方法

在岩土工程勘察中,面对复杂多变的水文地质条件,传统分析方法往往难以满足实际需求;于是,引入先进分析方法成为提升水文地质问题处理能力的核心。

(1) 先进分析方法的应用,能够更深入地揭示水文地质条件的内在规律和特性。例如,利用数值模拟技术,可以构建水文地质模型,模拟地下水的流动和分布规律,为工程设计和施工提供更为精确的预测和指导;这种方法能够考虑多种因素的综合影响,如地形、地质结构、水文参数等,从而得出更为接近实际情况的分析结果。

(2) 引入地理信息系统(GIS)和遥感技术等先进手段,可以实现水文地质数据的空间分析和可视化表达。通过GIS平台,可以将不同来源、不同格式的水文地质数据进行整合和分析,形成统一的数据集和图层,为勘察人员提供更为便捷和高效的数据处理工具;同时遥感技术能够获取大范围、高分辨率的地表信息,为水文地质勘察提供更为丰富的数据支持。(3) 在引入先进分析方法的过程中,还应注重与传统方法的结合和验证。传统方法在长期实践中积累了丰富的经验和数据,对于某些特定问题仍然具有独特的优势;于是,应将先进分析方法与传统方法相结合,互相验证和补充,以形成更为完整和准确的水文地质评估体系^[1]。

3.4 增强勘察报告的针对性

在岩土工程勘察中,勘察报告是传递水文地质信息、指导工程设计和施工的重要文件。但传统的勘察报告往往存在内容泛化、缺乏针对性等问题,导致勘察成果难以有效应用于实际工程中;因此,增强勘察报告的针对性成为确保水文地质信息有效应用的关键。(1) 为了增强勘察报告的针对性,首先需要明确报告的目标和受众。勘察报告应针对具体的工程项目和需求进行编制,明确报告的目的和用途,以及受众的专业背景和需求;这样,报告的内容才能更加贴近实际,满足工程设计和施工的需要。(2) 勘察报告应详细描述和分析水文地质条件。报告应包含对地下水位、水质、渗透性等关键参数的详细测量和分析结果,以及这些参数对工程项目的影响和风险评估;报告还应提供针对性的建议和指导,如地下水控制方案、防渗措施等,以指导工程设计和施工。(3) 勘察报告还应注重与工程项目其他环节的衔接和协调。报告编制人员应与设计单位、施工单位等保持密切沟通,了解他们的需求和反馈,确保报告的内容与工程项目其他环节相一致;这样,勘察报告才能真正成为指导工程设计和施工的重要依据。

3.5 加强人员培训和技术交流

在岩土工程勘察领域,水文地质问题的处理需要依赖专业的知识和技能;所以,加强人员培训和技术交流成为构建专业团队、提升问题处理能力的关键。(1) 人员培训是提升团队整体素质的基础。针对水文地质问题,应定期组织专业培训课程,涵盖地下水动力学、水文地质勘察技术、数据分析与解读等方面。通过系统学习,使团队成员掌握扎实的理论基础和实践技能,能够更好地应对复杂多变的水文地质条件。(2) 技术交流则是促进团队进步和创新的重要途径。应鼓励团队成员参加学术会议、研讨会等活动,与同行进行深入的交流和探讨;通过分享经验、交流心得,可以拓宽视野,了解最新的技术动态和研究进展,从而不断提升团队的技术水平。(3) 还应注重团队建设和合作。水文地质问题的处理往往需要多学科、多专业的协作,应加强团队成员之间的沟通和协调,建立有效的合作机制;通过团队合作,可以充分发挥各自的专业优势,共同解决复杂的水文地质问题。(4) 在加强人员培训和技术交流的过程中,还应注重实践经验的积累和总结。鼓励团队成员参与实际工程项目,将所学知识应用于实践中,不断积累经验;应定期对实践经验进行总结和分享,形成团队的知识库,为后续工作提供借鉴和参考。

结语

综上所述,岩土工程勘察中水文地质问题的妥善处理,是确保工程质量与安全性不可或缺的一环。通过深化勘察深度、优化数据采集手段、融入先进分析技术、提升勘察报告针对性及强化人员培训与技术交流,我们能够更加从容地应对各类水文地质挑战,为岩土工程的顺利实施及其长远的稳定性奠定坚实基础,进而推动工程项目的可持续发展。

参考文献

- [1]陶金丽,张俊,涂英军.岩土工程勘察中关于水文地质问题的研究[J].建材与装饰,2021,17(27):121-122.
- [2]梁耀平.岩土工程勘察与施工水文地质问题探究[J].居舍,2021(18):173-174.
- [3]常成.岩土工程地质勘察过程中的水文地质相关问题研究[J].世界有色金属,2021(12):196-197.