

水文地质岩土工程勘察设计及施工实践研究

湛叶欣¹ 夏磊²

1. 核工业志诚建设工程有限公司; 2. 江西省地质局实验测试大队

摘要: 作为岩土工程实施过程中的核心环节, 岩土工程勘察会对整体工程质量造成直接的影响。并且针对复杂地质条件下的岩土工程, 通过有效的勘察设计, 可提前预估其中存在的风险, 尽量降低风险系数, 确保工程稳定持续推进, 以提高整体的工程效益。在工程实施过程中, 有效地对施工质量控制因素加以管理, 也有助于整体工程质量的有效增强。对此, 在工程开展过程中, 施工人员与管理人員需要把握工程要点, 打造完善的勘察设计方案以及施工质量控制方案。

关键词: 水文地质; 岩土工程; 勘察设计; 施工要点

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.03.093

引言

我国国土领域非常辽阔, 而且各地区的地势与地形都有所不同, 针对这些独具自身地形特点的区域开展工程地质勘察工作时, 需要对施工区域单位自然环境与天气变化等因素进行全面考虑。在施工过程中, 如果岩土工程的设计工作与施工操作受到多种因素影响, 将会导致岩土工程难以顺利完工, 还会对优化施工质量造成极为严重的阻碍。因此, 为了有效解决这方面的问题, 在进行实际施工时, 需要正确认识岩土工程施工中开展水文地质勘察设计工作的重要意义。

一、水文地质岩土工程勘察技术要求

在复杂地质条件下进行岩土工程勘察设计和施工时, 勘察技术是保证工程质量的关键因素之一。勘察技术要求如下:

(1) 对地质条件的准确认识: 针对复杂地质条件下的勘察, 必须建立一个完整的地质勘察体系, 包括岩土分布、构造、地貌等方面的资料, 建立地质模型。

(2) 选用合适的勘察方法: 根据地质特征, 选择合适的勘察方法, 如钻探、隧道探查、地球物理勘探、遥感技术等, 综合应用不同的勘察方法对地下情况进行综合分析。(3) 合理的勘察布点: 布设勘察点应根据实际地质情况和勘察目的确定, 具体应包括探究目标的水平位置和垂直深度、勘察孔位置和孔深以及钻孔方式等。

(4) 勘察过程的质量控制: 勘察过程中应采取措施, 保证取样、测试、记录的精确性和可靠性, 避免勘察过程中的误差和偏差。(5) 勘察结果的准确性: 对勘察结果进行分析、处理和评价, 确保分析结果的准确性和可靠性。(6) 安全保障: 勘察现场应具有安全保障措施, 确保人员和设备的安全。总的来说, 在复杂地质条件下的岩土工程勘察设计和施工中, 必须充分考虑勘

察技术的要求, 从而保证工程质量和施工安全。此外, 对于复杂地质条件下的岩土工程, 还需要加强对地质灾害和地下水问题的勘察和控制。在勘察过程中, 必须考虑地质灾害的可能性, 采取相应的措施预防和控制地质灾害的发生。同时, 需要充分了解地下水的流动状况和水文地质特征, 采取适当的措施控制地下水的渗流和涌出。

二、水文地质勘察内容

(一) 自然地理条件勘察

水文地质的勘察工作不仅是针对某一地区水资源数据的采集, 同时也涉及对于直接或者间接影响水文环境的各种地质要素进行研究。在诸多要素中自然地理状况被认为是重点内容, 所以在水文地质勘察工作中, 需充分考虑当地自然环境情况才能确保勘察结果的科学性与合理性。水文地质勘察工作开展时, 将地形地貌和水文基础状况作为核心内容。地形地貌勘察工作中, 重点研究开采工程施工区地形特点及特殊构造分布情况, 水系相关资源存在模式, 大小及受影响因素强弱。在地下水调查中, 重点对含水层的种类和数量作了分析和评价。所以地貌勘察的重点是地表状况, 包括地表岩石有无被冲蚀, 冲蚀程度及被冲蚀岩石的坚硬与稳定。

(二) 水理性质勘察

通过研究工程地质勘察水文地质勘探的工作内容和方法, 发现水文地质勘察在工程物探当中占据着最主要的地位, 这种勘察活动需要细致地分析岩土透水性, 储水能力, 供水能力和溶解特性。重力作用下重力水表现得尤为明显, 该水在土层结构内自由流动, 表现出积极的运动方式, 对于岩土工程结构的作用最为明显。该水是在强压环境中形成的, 密度显着高于常规水体且黏稠

性强。它具有流动性强，渗透能力小的主要特征。由于结合能力不同，可分为弱结合水和强结合水两种。土壤颗粒之间互相接触时会发生某种相互作用使结合水运移变化。由于水的流动性相对较低，其对岩土工程的影响也不大。结合水与基质吸力平衡后运动速度较小。带黏性土体结构普遍存在结合水。受分子吸附影响，在土体近地表处形成薄水膜，其致密程度比常规水体高得多，约为常规水体的1/3。毛细力是影响黏性土强度及变形特性最重要的因素。

（三）含水层及隔水层勘察

岩土工程中水文勘察工作的中心目标并不限于搜集有关水文状态方面的定量数据，更重要的是通过深入分析这些观测数据的性质与属性，为了对工程周期中水文环境的可能变化进行精确预测，以便对工程设计提供强有力的指导。水文地质勘察工作由抽水试验和水位监测等辅助措施组成，抽水井勘探是最为普遍和复杂的一种方法。与地下水位调查比较，含水层与隔水层资料变化较明显（图1）。故勘察重点是地下水类型，水流方向及含水层埋深，厚度与分布状况。

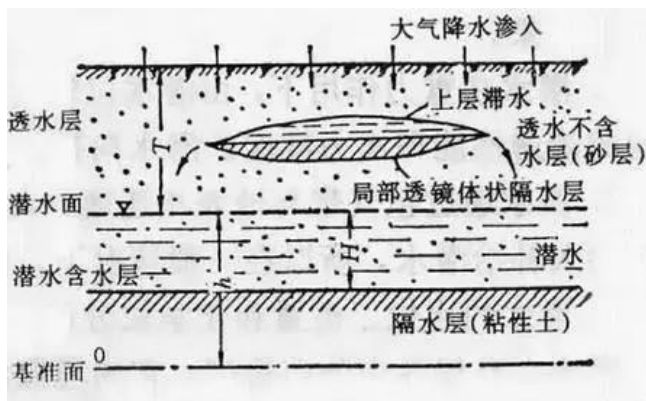


图1 水层结构示意图

（四）地下水位勘察

岩土工程施工阶段中，地下水位波动很容易影响到它，继而可能会造成质量与安全问题。特别是雨季到来以后，地下水水位会越来越高，对工程施工是十分不利的。为保证地质勘察结果的科学性和可靠性，需要做好地下水位的勘察。应该强调指出，仅研究当前地下水位状况还不够，考虑到水源以一种变化着的形式存在，因此我们具备了观测它在一定时期形成规律的能力。为较确切地掌握当地地下水位之趋势，亦须考虑地下水位在今后一段时期内有较大之升降，并依此对地下水资源状况动态变化进行了评判。在地下水详查工作中，需搜集

最近3~5年内地下水有关资料，包括最高，最低水位和 水位变化幅度，根据这些资料可深入讨论地下水位变化格局及主导趋势。

三、岩土工程中水文地质的勘察设计与施工实践

（一）施工前设计岩土工程的勘察工作方案

通过在施工前设计岩土工程的勘察工作方案，可有效强化勘察工作实施的顺序性，增强数据收集结果的完整性。在对水文地质岩土工程进行勘察设计时，建设公司需要派遣具有专业能力的工作人员，开展水文地质岩土工程的勘察工作，并且还应将需要进行勘察的场地划分成多个勘察区域，使用区域统计的形式来开展勘察工作。在开展实际勘察时，还需要认真开展施工区域附近水文环境的调查与研究，结合周围的水文情况对该区域内岩土工程施工的影响进行科学、合理的评价，设计相应的解决措施，保障此施工区域中岩土工程可以顺利完工。

（二）采用机器探测法

机械设施在施工人员的操控下，借助采用旋转与切割等方法，对岩石进行处理，从而形成直径小、体积小的钻孔，还需要保障每个钻孔的深度都能够符合标准，去除内部的岩层，无须借助仪器就可以确定岩层的属性、地质的结构及其风化的程度，并且将已经去除的岩层进行取样、实验与分析。例如：可以运用在岩土工程的地质检测、灌浆试验以及长时间的观测之中，相较于以上操作方法，这种钻探施工方法可有效保障其精准度，勘察的内容较为广泛，弊端就是容易受到多个方面的限制。

（三）遥感勘察技术

遥感勘察技术通常是运用电磁波原理，通过传感器对远距离的电磁波信息进行辐射，并以此转化为数据信号，获取相应的勘测图像和内容的技术。通过遥感勘察技术获取的图像信息精准且对后续工程建设人员的勘测分析工作有较大的帮助。首先，工程建设人员可以通过遥感数据的分析明确施工区域内不同标的物所处的位置，并在此基础上开展相应的地质勘察工作，不仅可以对资源进行合理管控，同时，通过遥感勘察技术获取的数据信息还可用于防灾管理，现阶段通过遥感技术获取的数据信息无论是储备、传输或是共享操作都更为便捷，因此，在水文地质勘测中应用较为普遍。

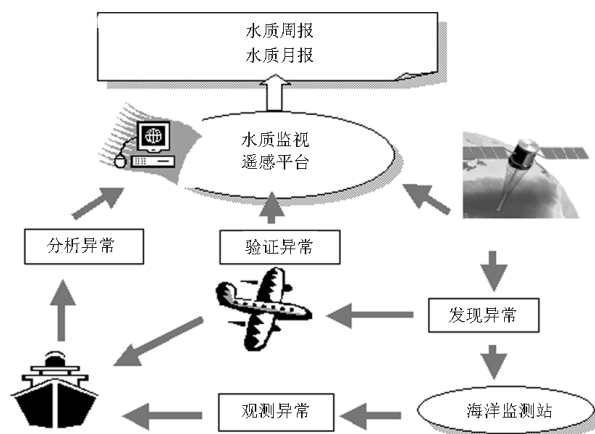


图2 遥感技术在水文勘察中的应用

（四）开展勘察工作需收集大量的相关信息

为了有效增强水文地质岩土工程勘探工作的实效性，相关工作人员需要收集与阅读大量的相关信息资料，历史水文类资料是需要重点查阅的内容，这样才可以更加清晰、全面地了解施工区域的水文地质情况。收集与查阅相关的信息资料，可清楚地了解施工区域降水量的变化，以及地下水与地表水之间的联系。只有了解水资源的分布情况，才能有效开展岩土工程的勘察工作，才能够强化勘察工作的有效性。除此之外，相关工作人员还需要对水文地质情况进行客观性的评价，需要深度了解与分析岩土工程可能会遭受的消极影响。相关工作人员通过清楚地了解水文地质中存在的问题，制定相应的解决措施，并给予客观性的评估，在根源上强化岩土工程在施工过程中的安全性与可靠性。除此之外，还需要将诸多影响因素相结合，并进行综合、全面的考量，才能对施工环境受地下水影响产生的优势与弊端进行针对性的、准确的评估。

四、提升水文地质岩土工程勘察设计水平的措施

（一）重视水文地质勘察工作

进行水文地质勘察的主要目的就是明确地下水的分布特点，分析和评价地下水对工程的影响，制定合理的施工方案，避免工程实施过程中地下水产生危害。想要确保工程施工的安全性，降低安全事故发生的概率，必须加强水文地质的勘察工作，才能达到降低地下水对工程施工带来的不良影响。因此，在进行工程地质勘察的过程中，需要将水文地质情况作为勘察的重点内容之一。

（二）规范水文地质勘察流程

在对工程用地进行水文地质勘察的过程中，为了确保水文地质勘察工作的顺利实施，需要制定合理的勘察

工作流程。工作人员在进行水文地质勘探时，需要根据勘察工作的流程以及相关操作规范进行施工，并依照勘察工作规范要求对相关参数进行测量和选取，确保勘察参数的准确性，提高水文地质勘察结果的准确性与全面性。此外，为了确保工作人员按照工作流程进行勘探，需要加强对勘察工作的监管，提高勘察工作的规范性和准确性，为工程的设计与施工提供更为精准的数据。

（三）加强勘察新技术的应用

水文地质勘察设计质量受新技术的影响较大，随着我国科技水平的不断提升，精密的测量仪器以及计算机技术已经在水文地质勘探中得到广泛运用，使得水文地质勘察结果的准确性得到了有效提升。为了确保水文地质勘察结果的准确，可以运用前沿技术，例如：同位素技术、钻孔透视仪法、地理信息技术等。精密的仪器和高新技术更加适应多变的自然环境，可以突破人工勘察的局限性。

结束语

综上所述，水文地质条件是工程地质勘察过程中非常重要的勘察内容，地下水既是岩土体的重要组成部分，会直接影响岩土体的工程特性，又属于基础工程的环境，影响建筑物的稳定性和耐久性。进行场地水文地质勘察时，需要明确地下水的埋藏及性质，分析岩土体的渗透等级，以便开展基坑降排水设计和抗浮设计。要想提高基于场地水文地质特征的设计分析水平，可以采取重视水文地质勘察工作、规范水文地质勘察流程、加强勘察新技术的应用等措施。总之，为了能够给项目建设提供最为可靠的场地水文地质条件，促使工程项目的施工建设更加安全，提高建设工程的整体效益，必须对水文地质工作给予高度的重视。

参考文献

- [1]姜啟文. 岩土工程勘察中的水文地质问题及对策[J]. 工程技术研究, 2022, 7(01): 122-123+133.
- [2]朱迎新. 岩土工程勘察中的水文地质问题分析[J]. 价值工程, 2022, 41(01): 25-27.
- [3]郝志强. 水文地质勘察对岩土工程的重要性及实施路径研究[J]. 世界有色金属, 2022, (01): 116-118.
- [4]赵江. 岩土工程地质勘察对工程重要性分析[J]. 西部资源, 2021, (06): 34-35+38.
- [5]张强. 岩土工程勘察中的水文地质危害及预防措施[J]. 西部资源, 2021, (06): 58-60.