

水文地质与工程地质勘察相关问题分析

赵成乐 韩冰

河北冀东建设工程有限公司

摘要：水文地质与工程地质勘察在工程建设前期至关重要，用于评估地下地质及水文环境，为确保工程安全稳定进行。本文探讨了地质数据短缺和失准、地下水位变动对工程稳定性的影响、以及地下水资源的可持续管理等问题，并提出了相应的解决策略。针对这些问题，采取相应措施，确保工程项目成功，地下水资源可持续利用，同时消除或减轻自然灾害对公众生活与财产的损失。

关键词：工程地质；水文地质勘察；问题分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.07.213

前言

水文地质与工程地质勘察在项目前期至关重要，项目的可行性、安全性及可持续性至关重要。然而在过程中，会面临许多复杂问题，关于地质资料短缺及精确度不佳的状况，针对工程项目的风险低估问题，展开深入研究并予以解决；地下水位变动对工程稳定性的潜在作用；地下水资源调控与保护涉及风险评估和预防自然灾害等领域。本文将剖析问题的内核，针对工程项目的顺利推进及地下水资源优化利用，制定相应保障策略。

一、工程地质与水文勘察的重要性目的

工程地质与水文勘察在工程建设中至关重要，关键地位与目标价值显著。地质勘察工程是对地质状况进行深度勘察与评价的活动，用于工程规划和施工的关键信息与数据步骤。水文勘察则是研究地下水资源和水文条件的过程，在工程项目中，充分利用水资源并实施高效管控。工程地质勘察的作用是帮助工程师全面了解建设地点的地质条件，工程稳定性与安全性受地质条件影响。地质勘察专业人员为确保工程安全稳定，应挑选优质建筑材料。工程地质勘察主要目标是揭示地下岩层的特性、厚度及分布情况，地下水位及地下水活动状况亦在其中。工程基础设计和施工环节受到这些关键信息的极大制约。若岩层较薄，工程师可选用浅基础设计方案；地下水位过高时，执行排水方案。地质勘察助力工程师评估潜在地质灾害危险程度，针对地震、泥石流及地滑等自然灾害，执行相应防范措施。水文勘察在工程中的关键作用在于确保项目水源充足，水资源作为基础要素，对人类社会生活及工业生产具有不可或缺的作用，水文勘察可用于了解地下水资源储量和品质，以及地表水源供应状况。勘察得到的信息对水源工程、水处

理设施及供水管网的规划与设计至关重要。

二、水文地质与工程地质勘察中遇到的相关问题

（一）地质数据的不足和不准确性

水文地质与工程地质勘察过程中，面临一项严苛的考验，地质数据不足且精准度有待提高。地质数据不足可能由勘查资金或时间限制等原因引起，工程项目的地质勘察环节存在简化或未进行全面地质勘察的情况。工程师难以全面了解地下岩层特性、分布、厚度及地下水资源状况。工程设计因地质数据缺乏而遭遇众多困难，工程师难以准确预测潜在地质危险，地基下沉、山体滑坡及地震隐患等问题随之浮现。地质数据的精确性对施工流程的简洁性具有关键影响，施工人员难以精确了解地下状况，可能导致额外工程费用和进度拖延。地质信息精确度不够广泛存在，即便地质资料丰富且精确，仍无法确保完整性。地质勘探主要包括地下岩石和土壤样本的采集与检测，但仅有岩石和土壤样本不足以全面揭示工程地的地质特征。岩石地下特性呈现地域与深度差异，地质复杂性难以被单一样本全面揭示。地质数据定期更新，以满足工程项目需求，对地下环境实时观测，为及时发现潜在问题，实施针对性措施降低风险。

（二）地下水位变动对工程稳定性的影响

地下水位波动对工程稳固性有显著作用，地下水位波动可能导致地基下沉、土壤液化、基础不稳定和地下洪水等后果，这些问题可能对工程安全及持续发展造成影响。因此，对地下水位变化及其潜在影响全面了解对工程师至关重要，运用合适策略减少潜在风险。地下水位波动引发地基下沉现象，当地下水位下降，地下水与土壤之间的支撑力会相应降低，土壤沉降和地表下沉现象的发生。地基下沉或引发建筑物结构破坏，导致裂缝

与变形,进而降低工程结构的稳定性。相反,地下水位升高可能导致土壤膨胀,工程亦可能受到地基隆起现象的负面影响。地下水位变动可能导致土壤液化,液化现象通常发生在土壤被水饱和并受到外力的情况下,液态形态保持稳定,强度逐步下降。地下水位升高诱发土壤饱和度增加,液化的可能性因此提高。液化导致建筑失稳、倒塌,地下管道与基础设施受损,这是一种地质现象,具有极高的破坏性,工程师应在水文地质勘察中注重地下水位的变动。

(三) 地下水资源的可持续性管理

地下水资源可持续管理亟待推行,如何在满足当前需求及应对未来需求的基础上进行适应性调整与应对,加强地下水资源储量和合理利用的全面保障。地下水资源可持续管理涉及多个方面,涉及水资源的精准管理、保护、监测、规划与调控等方面。地下水资源量化评估是可持续性管理的核心任务,地下水储量、水质及可开发利用的研究调查,确保供水量和水质。地下水位、水文地质条件和水文周期等因素均在考虑范围内,针对各个层面,展开详尽的探讨与剖析。同时,考虑气候变化、人口增长及工业发展等多方面影响,量化分析未来水资源需求量。地下水资源保护与维护成为可持续性管理的核心关注点。为了实现可持续发展,建立高效监测机制至关重要,监测地下水位波动、水质变化和地下水流动状况等方面的情况。实时数据监控助力获取精确信息,地下水资源状况探测及问题解决方案实施。水资源监测助力管理策略与规划制定,为地下水资源长久利用提供保障。水资源统筹规划,长久的水资源发展战略必须被可持续性管理所确立,为了确保水资源的合理分配与利用。在规划过程中,需综合权衡环保、生态修复及水资源分配公正等因素,确保资源可持续利用。

(四) 自然灾害风险评估与防范

自然灾害风险评估与防范关乎民众生命财产安全,有助于减轻灾害损失。地震、洪水、飓风、火山喷发及龙卷风等自然灾害,通过全面风险评估和执行相应预防措施,可降低其影响,但无法完全避免,降低灾害所造成的损失与破坏程度。自然灾害风险评估过程复杂繁琐,大规模数据和信息的搜集与分析是当务之急,地球科学领域的知识,包括地理、气象、气候、地质及水文条件等因素的掌握,社会因素包括人口分布、建筑物及

基础设施等。对这些数据与信息进行分析,以评估可能出现的自然灾害风险等级,涵盖可能发生的频率、程度及影响范围。风险评估应考虑灾害可能带来的影响,涉及人员伤亡、财产损失、环境破坏和社会影响等多个方面。评估应当确定目标区域及易受灾害影响的人群,关注受损的基础设施与关键资源。风险评估依赖于先进的模型与技术,预测自然灾害发生概率,涵盖地震、洪水、气象及地质等领域模型应用,评估灾害发生概率及影响程度。针对自然灾害,政府及全社会借助这些模型制定应急措施。灾害天气防范与减缓措施是关键步骤,一旦风险评估揭示出可能的灾害风险,就需要实施预防措施以降低潜在危险,防洪堤建设、抗震建筑施工、预警系统设立、应急预案制定及倡传教育推进等均在计划之中。

三、水文地质与工程地质勘察的问题解决方法

(一) 先进的勘查技术和装备的应用

解决水文地质与工程地质勘察问题,仅依靠先进的勘查技术和设备,专注于提高数据的精确度、稳定性和效率。勘查领域引入了先进技术及设备,提高勘查数据的精确度有积极作用,传统地质勘查方法受人力和设备限制,地质数据采集困难较大。然而,利用遥感、卫星影像、地理信息系统(GIS)和激光扫描等现代科技方法,高度精确的地质信息收集能力。勘查领域采用领先技术及设备,提高数据可靠性在传统勘察环节,数据搜集与处理过程中,主观因素及人为操作失误可能导致数据失真。然而,现代科技通常能产生更客观、精确和一致的数据。例如,采用自动化测量设备和传感器进行操作,实时监测地下水位、土壤湿度和地表位移等信息,减少了数据的波动和误差。高度先进的勘查工具与设备极大提高了勘查作业的效能,传统勘查方法常常需耗费众多人力和时间,现代科技推动了数据搜集的快捷与精准。如无人飞行器立刻获得高清晰空中摄影图像与激光扫描数据,任务可在无人涉险的情况下顺利完成。勘查费用得以减少,勘查效率与安全性明显提高。

(二) 多源数据整合和地理信息系统(GIS)分析

地质勘查领域中的工程与水文,在多源数据整合及地理信息系统(GIS)分析方面,具有重要意义,地质工程师能全面、精准地了解地质和水文信息,提高工程建设流程的可行性与效率。多源数据融合是将各类地

质和水文数据整合到一起的过程，数据可能来自地面勘查、遥感技术、卫星影像等多个渠道。各类数据整合后，呈现出更为丰富且立体的地质信息。地下探测数据揭示了岩层之谜，遥感数据揭示地表特征与植被覆盖度，地理信息系统高度整合各类信息资源，地质状况全面掌握，助力工程师优化工程规划与设计。GIS 是一种优秀的地理数据处理与空间分析工具，广泛应用的地理信息与地质水文数据融合，如地图、遥感影像、卫星图片与地下水位、地层厚度、土壤种类等，打造全面地理信息解决方案。工程师可以进行地形、坡度、地质及水文等方面分析，以确定工程位置、路线和建筑设计。多源数据融合及GIS技术在风险评估与决策方面发挥重要作用，工程地质与水文勘查领域中，识别潜在地质问题和掌握水文状况至关重要。高等级数据帮助工程师决策制定，针对合适的项目采取相应的风险缓解措施。

（三）地下水监测和管理计划的制定

地下水监测与管理规划构建，确保可持续开发与维护地下水资源，高效挖掘与处置地下水问题的重要步骤，计划的制定不仅有助于地下水资源得到合理利用，还可以降低水资源浪费与过度开采风险。地下水资源保护的关键在于实施监测与管理策略，地下水是珍贵的淡水储量之一，供水、农业灌溉、工业用水及生态环境保护受到显著作用。根据人类活动及气候变化等因素影响，地下水资源面临污染、过度开采及水位下降等多重风险。采用监控与管控手段，可实现对地下水位、水质及水量的定时检测，监测并处理地下水资源数量和质量问题，发现问题并采取措施。地下水资源过度开发得以有效遏制得益于方案的执行，地下水位下降及地表沉陷等现象得到有效控制。地下水监测与管理方案需包括多个监测指标与方法，监测范围包括地下水位、水质、水量、水位变化趋势、补给来源及污染指标等领域。井水位监测、地下水采样检测、遥感技术运用、以及地理信息系统（GIS）等方面。地下水资源合理配置与利用至关重要，地下水资源供需关系在监测与管理中须充分考量，最优水资源分配与利用策略的确立。实施合适的地下水管理措施与方案，地下水资源可持续利用以满足各领域需求。

（四）多学科团队合作与风险评估技术的应用

地质勘查领域中的工程与水文，多学科协同作战及

风险评估技术的运用对关键性作用至关重要，帮助工程师更全面的了解潜在的危险，减小风险，提高工程项目可行性。多学科协同作战是探测和风险评估的关键，汇集各专业智慧和技能，水文地质与工程地质勘查涉及多个知识领域，涉及地质学、水文学、土木工程、环境科学和地理信息系统（GIS）相关领域。通过多学科团队合作，汇集各领域专家共同分析和解决问题，进行全方面的风险评估。地质和水文条件全面评估至关重要，针对潜在风险进行全面控制策略。多领域协同作战与风险评估技术运用能提高风险识别与评估的准确性，各领域专业人士共同合作成果显著，揭示地质与水文难题及潜在风险进行全面评估。同时，精确数值数据和结论是现代风险评估方法的成果之一，可以精确衡量风险发生概率及影响程度。提升决策者对风险的全面了解，实施针对性的风险防控措施。自然灾害风险评估至关重要，多学科团队合作有助于地质、气象、气候、土壤及水文等领域知识相互融合，用于识别和评估自然灾害的风险。

结语

水文地质与工程地质勘查对工程项目顺利实施具有决定性作用。本文将深入分析相关问题，包括地质数据不足、地下水位变动、地下水资源管理和自然灾害风险评估等。相关问题的全面评估和妥善处理工程建设、资源保护及社会平衡方面的问题至关重要。运用尖端科技、跨学科合作及风险评估方法，工程管理者全面掌握地质与水文情况，优化地下水资源开发，*减轻自然灾害风险。

参考文献

- [1] 苏喜平. 尾矿库工程地质勘查中水文地质问题的危害性研究[J]. 中国金属通报, 2020(06): 146-147.
- [2] 黄海峰. 基于数据分析的水文地质在工程地质勘查中的重要性分析[J]. 建材与装饰, 2020(05): 220-221.
- [3] 陈荣; 杨永印; 张阳. 分析水文地质问题对工程地质勘查的影响因素[J]. 世界有色金属, 2019(22): 291-292.
- [4] 吴姝涵; 吴陈明. 试论水文地质问题在工程地质勘查中的体现与处理方法[J]. 科学技术创新, 2019(36): 60-61.