

水文地质问题在地质工程勘察中的重要性探析

王冬

1.邢台市深地资源勘探开发技术创新中心; 2.河北省煤田地质局第二地质队(河北省干热岩研究中心)

摘要:在地质工程勘察中,水文地质问题的重要性不可忽视。通过对土地本地的岩土和水文地质问题的深入研究,可以保障勘察质量。分析地下水的影响,并制定合理措施,对于预测和应对沿途和建筑方面的问题至关重要。本文讨论了水文地质问题在地质工程勘察中的重要性,并呼吁工程地质工作者重视这一问题。

关键词:水文地质;地质工程勘察;重要性

随着城市化进程的不断推进和工程建设的快速发展,地质工程勘察作为确保工程质量和安全的基石,日益凸显其重要性。然而,在进行工程勘察的过程中,常常忽略了水文地质问题的关键性。水文地质作为地质勘察的一个重要组成部分,涉及土地本地的岩土以及与之相关的水文系统。它直接影响着地下水位、水质状况以及地下水对工程的潜在影响。因此,在确保勘察质量的同时,必须对水文地质问题进行深入研究。

一、工程勘察水文地质内容

(一)工程勘察内容

工程勘察是为了获取与工程建设相关的地质信息和数据而进行的一系列活动。在工程勘察中,除了常规的地质勘查,还需要对水文地质问题进行专门研究和调查。工程勘察的水文地质内容主要包括以下几个方面:土地本地的岩土性质研究。包括土壤类型、地层组成、岩石性质等方面的调查,以了解工程地质条件和地基承载能力;地下水位调查。对地下水位进行详细测量和分析,以确定工程建设过程中可能面临的水文环境问题;地下水水质调查。对地下水中的化学元素和污染物进行采样分析,以判断地下水是否符合工程建设和生活用水的要求;水文地质地图制作。根据勘察和调查结果,绘制出具有水文地质信息的地图,为工程设计和施工提供参考。

(二)工程勘察水文地质问题

工程勘察中的水文地质问题对工程的安全性和可行性具有重要影响。在进行工程勘察时,需要关注以下水文地质问题:地下水对工程的潜在影响。地下水的存在和流动会对工程建设过程中的土质变形、基础稳定性和地下结构物的设计等产生影响;地下水位和排水问题。准确了解地下水位和水流方向,对工程建设的地下排水系统设计和施工工艺的选择至关重要;地下水水质和污染问题。判断地下水水质是否满足工程建设和生活用水的要求,并对潜在的水源污染风险进行评估和管理;水文灾害风险评估。对地质灾害和水文灾害风险进行预测和评估,为工程建设的灾害防治提供科学依据。

二、水文地质问题在工程勘察的重要性

(一)勘察岩土水利性质

在工程勘察中,了解岩土的水文地质性质对工程设计和施工具有重要参考价值。水文地质勘察可以确定岩土层的渗透性、含水量以及水文特征等参数,从而评估岩土的水利性质。这些参数对地下水位变化、土体的稳定性和承载力等方面的影响至关重要,对于工程结构的设计和建设具有重要指导作用。例如,水文地质勘察可以帮助确定水源地的水文地质特征,以保证水源的可靠性和供水工程的稳定运行。

(二)影响工程岩土结构的勘察

水文地质问题也会对工程岩土结构的勘察产生影响。地下水的存在和流动对岩土结构的稳定性和可持续性产生深远影响。在工程勘察中,需要了解地下水位、地下水渗流方向和速度等信息,以评估对于工程结构的水文影响。同时,水文地质勘察也能探测出潜在的地下水源和水文环境变化,及时发现可能对工程安全产生威胁的因素。例如,地下水位的变化可能引起土体的液化、软化和溶解等问题,对工程的稳定性带来威胁。通过对水文地质问题进行全面认识和合理应对,可以有效保障工程的稳定,减少工程事故发生的风险。

(三)保障工程稳定

水文地质勘察可以帮助工程师预测和评估地下水位的变化,从而更好地规划和设计工程结构。只有充分了解地下水位的变化趋势和规律,才能科学地选择合适的工程设计方案,确保工程的稳定性。而如果对水文地质问题的勘察不准确或不完整,可能导致工程设计与实际情况不匹配,进而影响工程的安全性和可持续性。因此,通过对水文地质问题的深入研究和勘察,可以提供准确可靠的数据和信息,为工程建设提供科学的依据,从而保障工程的稳定性。

综上所述,水文地质问题的充分了解和勘察对工程建设至关重要。只有通过全面研究水文地质特征,掌握工程区域的水文地质状况,才能为工程设计和施工提供正确的依据,确保工程的可靠性和安全性。同时,对于预测和评估地下水位变化、水文环境变化等问题,也能及时发现潜在的工程风险,采取相应的措施,保障工程的稳定运行。

三、地下水对地质工程带来的影响

(一)地下水位的变化会影响到地质工程

地下水位的变化会改变土体的饱和度和孔隙水压力,从而影响土体的力学性质和稳定性。当地下水位上升时,土体饱和度增加,引起孔隙水压力的增加,导致土体的强度降低,土体可能变得不稳定,甚至发生滑动、坍塌或液化现象,对地质工程产生严重风险。地下水对岩石产生化学侵蚀和物理溶解作用。当地下水位升高时,水与岩石接触面积增大,有利于岩石中溶质的溶解,并可能导致溶洞的形成。这种溶解作用和岩石的侵蚀状况在地质工程中需要进行评估,以避免岩石的失稳和工程结构的损坏。地下水位的变化会改变地下水的压力分布。当地下水位上升时,水的重量会施加额外的压力于地下结构和土体上,增加了地质工程的荷载。这可能导致土体变形、结构物倾斜或破坏,对地质工程产生不利影响。地下水位的变化会改变地下水的渗流方向和速度,进而影响地下岩土体的渗

透性。当地下水位升高时,渗流方向可能发生变化,使得水流对土体和岩石的透水性产生非均匀分布。这对地质工程的防水、排水和地下结构的设计和施工产生挑战。

(二) 地下水位的变化对岩土物理特性的影响

地下水位的变化会改变土体和岩石中的孔隙水压力。当地下水位上升时,孔隙水压力增加,可能导致土体和岩石中的应力状态发生变化。这可能会影响土体和岩石的强度和变形特性。地下水位的变化会引起土体和岩石中的孔隙变化。当地下水位上升时,土体和岩石中的孔隙度可能增加,导致体积膨胀。相反,当地下水位下降时,土体和岩石中的孔隙度可能减小,导致体积收缩。这些孔隙变化可能会影响土体和岩石的力学性质和透水性。地下水位的变化会影响土体和岩石的透水性。当地下水位升高时,水的填充作用会增加土体和岩石的透水性,导致水的渗透速度加快。相反,当地下水位下降时,土体和岩石的透水性可能减小。这些透水性变化可能会影响地下水的流动和地下结构的防水性能。一些土壤中的粘粒具有吸湿和失湿的特性,在与水接触时会发生体积膨胀或收缩。因此,地下水位的变化可以引起土壤的膨胀或收缩效应,可能会影响土体的稳定性和变形特性。

(三) 地下水动压力危害岩土工程

地下水动压力是指地下水对岩土体施加的动态作用力。它是在地下水位变化时产生的,对岩土工程有重要的影响。地下水动压力的大小取决于地下水位的变化速度以及土壤或岩石的透性和压缩性等物理特性。当地下水位迅速升高或下降时,地下水动压力会产生剧烈变化,可能对岩土工程产生以下危害:

地下水动压力会引起土壤或岩石中的渗流,加速了颗粒物质的迁移和排列变动。这可能导致土壤的冲刷、岩石的侵蚀,从而破坏岩土体的稳定性。地下水动压力的改变可能导致岩土体中的透水性变化,从而增加了渗漏和涌水的风险。特别是当地下水位急剧上升时,水通过岩土体中的裂缝和孔隙,在地下工程中产生渗漏或涌水现象。地下水动压力的作用会改变土体中的应力状态。当地下水位急剧升高时,孔隙水压力的增加可能导致土体失稳,产生变形、沉降或结构破坏等问题。

(四) 升降不可控地下水位危害岩土工程

在某些情况下,地下水位升降可能无法可控,这可能对岩土工程产生危害。如果地下水位突然升高,超过了设计水位,可能导致地下结构的涌水。这会增加地下结构的荷载,降低结构的稳定性,并可能引起泥沙的淤积和结构的腐蚀。当地下水位上升,地下土壤中的孔隙水压力增大,可能导致土壤液化现象的发生。液化会使土壤失去强度和刚性,使结构物的基础和地基不稳定,产生沉降或倾斜等问题。地下水位上升可能导致岩体中的边坡稳定性问题,特别是在高含水量的地层中。水的加入会降低土壤或岩石的强度,增加边坡产生滑坡或岩体坍塌的风险。

四、分析地质工程勘察中水文地质问题的应对办法

(一) 加强数据的有效应用

在地质工程勘察中,需要采集并监测与水文地质相关的数据。这包括地下水位、降雨量、地下水透水性等数据。合理选择监测点位置和监测频率,确保数据的准确性和可靠性。对采集到的数据进行仔细分析和处理,以获取更多有用的信息。采用统计方法、地质模型和水文模型等手段,对数据进行综合分析和解读,以了解地下水位的变化特征和规律。基于分析结果,可以利用数据建模和预测

技术,建立地下水位变化的模型,以预测未来的水位变化趋势。这有助于提前预警可能出现的问题,并采取相应的措施应对。在地质工程勘察中,应建立起信息共享平台,将水文地质数据和分析结果与相关利益相关者共享。这样可以促进多方面的交流和合作,增加对水文地质问题的共识,并减少潜在风险。在制定工程设计和施工方案时,应充分考虑水文地质数据和分析结果的影响。基于数据驱动的决策,可以制定更科学、合理的工程措施,以应对潜在的水文地质问题。

(二) 重视水理性质的分析

对勘察区域的土壤进行透水性测试,了解土壤的渗透能力。常用的测试方法包括渗透试验、孔隙比和渗透系数测定等。这些测试结果可以提供土壤水力性质方面的关键数据。对于含有岩石的地质地层,需要重视岩石的透水性分析。通过室内试验或现场测试,确定岩石的渗透系数和裂缝的透水性。这对于预测地下水位的变化和水流路径的确定非常重要。除了水的流动特性,水文地质问题中水的成分也是需要重视的。进行地下水的化学分析,掌握地下水中各种元素和离子的含量和类型。根据地下水的成分分析结果,可以进一步了解水的起源、变化和影响。关注地下水位变化对含水层饱和度和含水层特性的影响。通过扰动试验、抽水试验或地下水位监测等方法,获得含水层饱和度的数据。对于含水层特性,需分析土壤或岩石的孔隙结构、孔隙度和含水层的透水性。利用地下水位变化的模拟和预测方法,如数值模型和地下水模拟软件,对水文地质问题进行预测和评估。根据模型模拟结果,可以更好地理解水的流动规律和水位变化趋势。

(三) 重视地下水污染处理工作的加强

进行全面的污染源调查,确定地下水污染的来源和性质。采用适当的监测方法和技术,对地下水进行定期监测,及时掌握水质变化和污染程度。根据污染的性质和程度,选择适当的地下水污染治理技术。常见的技术包括传统的土壤气相提取法(SVE)、活性炭吸附、生物修复、化学氧化等。根据实际情况,结合工程经济评价,确定最适合的治理技术。进行污染风险评估和模拟,预测地下水污染的扩散情况和潜在影响范围。通过数值模型和污染物迁移模拟,评估不同治理方案对地下水质的影响,并制定相应的应对措施。对治理后的地下水进行长期监测和管理,确保治理效果的长期稳定。建立地下水质量监测网络,定期监测水质,及时发现并处理潜在的再污染隐患。加强法律法规相关政策的支持,建立完善的地下水污染防治机制。制定并执行严格的污染排放标准,加大对违法行为的处罚力度,促进地下水环境的保护和修复。

总结

总而言之,水文地质问题在地质工程勘察中的重要性不可忽视。充分认识和应对水文地质问题,才能确保工程的安全稳定,实现可持续发展。通过科学的研究、数据应用和工程管理,可以更好地利用和保护地下水资源,为社会经济发展做出积极贡献。

参考文献:

- [1]李亮,陈丰光.水文地质问题在地质工程勘察中的重要性探析[J].西部资源, 2022(2).
- [2]高瑞.地质工程勘察中的水文地质问题重要性分析[J].世界有色金属, 2022(9).
- [3]张洪旭.浅析水文地质问题在地质工程勘察中的重要性[J].中国科技期刊数据库工业A, 2021(4).