

工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策

张 晴

天津市水务规划勘测设计有限公司 天津 300392

摘要: 在当今复杂的工程建设背景下,水文地质在工程地质勘察中的重要性不断增强。本文重点探讨了其存在的危害,包括地下水升降造成的地面塌陷、地下水压力引发的流砂等。针对这些危害,给出了诸如加强监测、优化设计等防治对策。同时对水文地质勘察的未来发展,如智能化勘察技术的应用等趋势进行了前瞻性展望,期望能为相关工程实践提供切实、有效的强力支持,推动工程建设的安全与稳定发展。

关键词: 工程地质勘察;水文地质;危害分析;防治对策

引言:在工程建设过程中,地质勘察宛如工程的先导,精心为设计和施工准备详尽而精准的地质资料,全力保障工程既安全又经济、合理。在众多地质因素中,水文地质问题的地位尤为关键。这是因为它和地下水活动存在着千丝万缕的紧密联系,能够直接对工程的稳定性、耐久性施加显著影响,同时也会作用于周围环境。鉴于此,深入钻研工程地质勘察中的水文地质危害,并积极采取适配的应对策略,具备极其重要的现实意义。

1 工程地质勘察中水文地质的重要性

1.1 地下水对建筑物的力学作用

水文地质条件在工程地质中具有不可忽视的重要性。地下水的存在及其活动会对建筑物产生多种力学作用。其中,浮力是常见的一种。当地下水位较高时,建筑物基础会受到地下水向上的浮力作用。如果在设计和施工中没有充分考虑这一浮力,可能导致地基的承载能力不足,从而引发地基失稳的问题。渗透压力也是地下水对建筑物产生的重要影响之一。当水流通过土层时,会产生一定的压力,这种压力可能会导致土体的结构发生变化,降低其抗剪强度,进而影响建筑物的稳定性。如在水利工程中,如果大坝基础的渗透压力没有得到有效的控制,可能会导致大坝的滑移甚至垮塌。

1.2 地下水对建筑物的化学作用

地下水不仅具有力学作用,还可能携带有害物质,对建筑物造成腐蚀或污染。某些地区的地下水中可能含有酸、碱、盐等化学成分,这些物质与建筑物的材料长期接触,会发生化学反应,从而对建筑物的结构造成损害。比如,地下水中的硫酸盐可能与混凝土中的水泥成分发生反应,导致混凝土的膨胀和开裂,降低其强度和耐久性。此外,如果建筑物周围的地下水受到了工业废水或生活污水的污染,其中的有害物质可能会通过渗透进入建筑物基础,对建筑材料产生腐蚀作用,缩短建筑

物的使用寿命^[1]。

1.3 对工程安全的影响

准确掌握水文地质条件对于确保工程安全至关重要。在进行工程地质勘察时,如果对水文地质情况了解不足,可能会在工程施工和使用过程中出现一系列安全问题。例如在基坑开挖过程中,如果没有充分考虑地下水的影响,可能会导致基坑涌水、坍塌等事故,威胁施工人员的生命安全。对于高层建筑或大型桥梁等重要工程,如果地基受到地下水的不良影响,可能会导致建筑物倾斜、开裂甚至倒塌,造成严重的经济损失和社会影响。

1.4 工程设计与施工的依据

水文地质条件是工程设计和施工的重要依据。在设计阶段,工程师需要根据地下水的水位、水质、水量等参数,合理选择基础类型和埋深,制定有效的防水、排水措施,以及确定建筑物的抗浮设计方案。在施工过程中,施工人员需要根据实际的水文地质情况,采取相应的施工方法和技术措施,确保工程的顺利进行和质量安全。如在地下工程施工中,如果遇到富水地层,需要采用降水、止水等特殊施工技术,以保证施工的安全和质量。

2 工程地质中水文地质危害分析

在工程地质中,地下水及其活动对建筑物产生的影响是多方面的,可能引发地基失稳、结构破坏、环境污染等一系列问题。

2.1 地下水引起的土层湿软

地下水渗透作用是导致地基土层湿软的主要原因。当地下水位高于地基时,地下水会通过土壤孔隙渗入地基内部,使土层变得湿润和松软。这种湿软现象在粘土或粉土地基中尤为明显,因为这些土类具有较好的透水性。地基土层的湿软会严重削弱其承载能力和稳定性。湿润的土壤颗粒间的摩擦力减小,导致地基承载力下降。此外,湿软还会加剧地基的沉降和不均匀沉降,

使建筑物出现裂缝、倾斜甚至倒塌。这种危害在建筑物使用过程中是逐渐显现的，但一旦发生，后果往往十分严重^[2]。

2.2 岩溶塌陷危害

岩溶地区是指地下岩层中洞穴、裂隙发育丰富，地下水流动活跃的区域。在这样的地区进行工程建设，特别是建筑物基础或附近有岩溶空洞时，必须高度警惕岩溶塌陷的危害。岩溶塌陷通常具有突发性和破坏性大的特点。地下水动力作用可能使岩溶空洞的顶板突然坍塌，导致建筑物开裂、倒塌等严重事故。这种塌陷不仅造成建筑物的破坏，还可能引发周边地形的改变，进一步加剧危害。岩溶塌陷的危害是难以预测和控制的，因此在岩溶地区进行工程建设时，必须采取有效的预防和应对措施。

2.3 地下空间水压力危害

在地下工程如隧道、地下室建设中，地下水产生的水压力是一个不可忽视的危害因素。当地下水位高于地下工程时，地下水会对衬砌结构产生压力，导致衬砌结构受力不均。这种水压力可能导致衬砌结构出现裂缝甚至破坏。裂缝的出现不仅影响地下工程的正常使用，还可能成为地下水渗入的通道，进一步加剧结构的破坏。此外，地下水还可能携带土砂等物质进入地下工程内部，引发渗漏、坍塌等安全事故。

2.4 地下水侵蚀与污染

地下水中的侵蚀性物质，如硫酸盐、氯化物等，可能侵蚀建筑物的基础和结构，降低其耐久性。这些侵蚀性物质通过地基渗透进入建筑物内部，与建筑材料发生化学反应，导致材料性能下降。此外，地下水还可能携带有害物质，如重金属、有毒有害化学物质等，通过地基渗透进入建筑物内部，造成环境污染和人员健康危害。这些有害物质可能来源于工业废水、农业化肥农药的污染，也可能来自地下矿藏的开发利用。

3 工程地质中水文地质危害防治对策

面对工程地质中水文地质危害的多样性与复杂性，我们必须采取一系列科学、合理的防治对策，以确保工程的安全性与稳定性。

3.1 加强水文地质勘察工作

水文地质勘察是预防水文地质危害的第一步。在进行工程地质勘察时，我们必须全面、系统地收集和分析水文地质资料。这包括但不限于地下水的分布、补给来源、流动规律、动态变化等方面的信息。通过深入勘察，我们可以了解地下水的特性和活动规律，为工程设计提供准确的水文地质参数。为了获取这些参数，我们

需要运用多种勘察手段，包括地质调查、地球物理勘探、水文地质钻探和测试等。这些手段能够帮助我们全面了解地下水的赋存状态、运动规律以及与其他地质因素的关系。

3.2 采取合适的工程措施

针对不同的地质工程问题，我们需要采取相应的工程措施来确保工程的安全与稳定。（1）对于土层湿软问题，采用换填垫层和设置排水系统可以有效降低地下水位，减少地下水对地基的渗透作用，进而提升地基的稳定性和承载力，确保建筑物能够稳固地立于其上。（2）面对岩溶塌陷的危害，采用桩基、墩基等深基础形式能够巧妙地避开岩溶空洞，将建筑物的荷载传递到更深、更稳定的岩层上，从而有效规避岩溶塌陷带来的潜在风险。（3）而对于地下空间水压力危害，优化衬砌结构设计和增设防水层则是提高结构抗水压力的有效手段。这些措施能够显著增强地下工程的防水性能，防止地下水渗入造成结构破坏，为地下工程的长期安全运行提供有力保障^[3]。

3.3 加强地下水动态监测

地下水动态监测在预防水文地质危害中扮演着至关重要的角色。为确保监测的有效性和针对性，我们需结合工程实际情况，综合考虑地下水的赋存状态、流动规律及周边环境等多重因素，精心构建监测网络。此外，选用高精度、稳定可靠的监测设备和方法同样至关重要，它们能够确保所采集数据的准确性和可靠性，为后续的数据分析和异常识别提供有力支撑。在日常运维中，我们必须保持高度警惕，定期对监测设备进行校准和维护，确保其持续、稳定、高效地运行。一旦监测数据出现异常波动或趋势，我们应立即启动应急响应机制，深入分析原因，迅速采取恰当的干预措施，以最大程度地降低潜在的水文地质危害，确保工程的安全与稳定运行，为人民的生命财产安全保驾护航。

3.4 实施地下水污染防治

地下水污染防治是保护水资源和生态环境的关键。针对可能受污染的工程项目，我们需制定并执行全面的防治方案。首先，要准确定位并严格控制污染源，减少有害物质的排放。其次，设置有效的防渗帷幕或屏障，阻止污染物渗入地下水。方案制定时，需充分考虑污染物特性及地下水流动规律，确保措施的针对性和有效性。并且强化地下水水质监测与评估，定期检测水质，及时掌握水质状况，发现问题迅速处理。此外，加强地下水污染防治的宣传教育，提高公众环保意识，鼓励共同参与地下水保护。通过这些措施，我们可有效防治地

下水污染,保障水资源安全,维护生态平衡,促进可持续发展^[4]。

除了以上提到的对策外,我们还需要加强宣传教育,提高公众对水文地质危害的认识和防范意识。同时我们还需要加强国际合作与交流,借鉴国外先进的防治经验和科学技术手段,不断提高我国水文地质危害防治的水平。

4 工程地质水文地质勘察展望

4.1 勘察技术手段更加先进

传统的工程地质水文地质勘察主要依赖于地质调查、地球物理勘探、水文地质钻探等手段。然而,随着科技的进步,越来越多的高新技术手段将被应用于勘察过程中,如遥感技术、地球物理勘探技术等。(1)遥感技术利用卫星或航空平台获取地表信息,并通过图像处理和分析技术提取水文地质相关信息。这种技术可以在较大范围内快速获取地表信息,为勘察提供重要的参考数据。(2)地球物理勘探技术则利用电磁波、声波等物理现象对地下介质进行探测。这种技术可以在不破坏地表的情况下获取地下信息,对于探测地下洞穴、裂隙等水文地质现象具有独特的优势。(3)还有一些新兴技术如无人机航测、激光雷达等也将被广泛应用于水文地质勘察中。这些技术不仅可以提高勘察的精度和效率,还可以获取传统手段难以获取的信息。

4.2 勘察内容与范围更加广泛

随着人们对水文地质问题的认识加深,未来的水文地质勘察内容和范围也将更加广泛。除了常规的水文地质参数外,勘察工作还将关注地下空间的开发利用与保护、地下水资源的可持续利用等方面的问题。地下空间的开发利用与保护是当前研究的热点之一。随着城市化进程的加快,地下空间的利用越来越广泛,如地铁、地下商场、地下停车场等。因此,未来的水文地质勘察将更加注重地下空间的稳定性、安全性和可持续性。地下水资源的可持续利用也是未来勘察工作的重要方向。随着人口的增长和经济的发展,地下水资源的供需矛盾日

益突出。因此,勘察工作将更加注重地下水资源的高效利用和保护,以确保地下水资源的可持续供应。

4.3 信息化与智能化水平不断提高

借助大数据、云计算等现代信息技术手段,未来的水文地质勘察将实现数据的实时采集、传输和处理以及智能化分析和决策支持。(1)大数据技术的应用可以帮助勘察人员更好地理解水文地质现象和数据之间的关系。通过对大量数据的分析和挖掘,勘察人员可以发现其中的规律和趋势,为勘察决策提供更加科学的依据。

(2)云计算技术的应用则可以实现数据的实时传输和处理。勘察人员可以通过云平台随时随地访问和处理数据,提高工作效率。(3)未来的水文地质勘察还将注重与其他学科的交叉融合,如与地理信息科学、环境科学等学科的结合,以形成更加综合和全面的勘察方法。

结语

工程地质勘察中的水文地质危害不容忽视。为了确保工程安全、经济、合理地进行,我们必须加强对水文地质问题的研究和防治工作。通过综合运用先进的勘察技术手段、采取合适的工程措施以及实施地下水污染防治方案等措施可以有效降低或消除水文地质危害对工程项目的影 响。展望未来,随着科技的进步和社会的发展,我们相信能够更好地应对和解决工程地质中的水文地质问题,为工程建设提供更加安全、稳定的地质环境保障。

参考文献

- [1]黎勇.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策研究[J].工程技术研究,2020,5(01):229-230.
- [2]孙一静.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策研究[J].中国资源综合利用,2020,38(02):163-164.
- [3]尚星江,吴易.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策探讨[J].冶金与材料,2020,40(04):176-177.
- [4]叶建兵.工程地质勘察中的水文地质危害分析及对策研究[J].资源信息与工程,2020,35(05):58-60.