

水文地质在工程地质勘察中的应用分析

赵 毓

河北地矿建设工程集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着现代建筑工程和水资源利用的不断发展, 工程地质勘察和水文地质也得到了迅速发展。当前现代城市建设用地成为稀缺资源, 对地质勘察的要求也越来越高。为了更加精确地评估地基承载能力和土壤的物理性质, 工程地质勘察采用了先进的技术手段。同时, 随着建筑工程规模的不断扩大和设计要求的不断提高, 工程地质勘察的研究内容也日益增多。在工程地质勘察中, 水文地质的应用是非常重要的。文中立足于水文地质在工程地质勘察中的应用, 展开了分析和研究, 希望为我国未来地质勘察水平的提高作出一点参考。

[关键词]工程地质勘察; 水文地质; 应用; 分析

DOI: 10.33142/aem.v5i5.8691

中图分类号: TU195

文献标识码: A

Application Analysis of Hydrogeology in Engineering Geological Survey

ZHAO Yu

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous development of modern construction engineering and water resource utilization, engineering geological survey and hydrogeology have also developed rapidly. At present, modern urban construction land has become a scarce resource, and the requirements for geological survey are also increasing. In order to more accurately evaluate the bearing capacity of the foundation and the physical properties of the soil, engineering geological survey adopts advanced technical means. At the same time, with the continuous expansion of the scale of construction engineering With the continuous improvement of design requirements, the research content of engineering geological survey is also increasing. The application of hydrogeology is very important in engineering geological exploration. Based on the application of hydrogeology in engineering geological survey, the article conducts analysis and research, hoping to provide some reference for the improvement of Chinese future geological survey level.

Keywords: engineering geological survey; hydrogeology; application; analysis

引言

工程地质勘察和水文地质的发展与建筑工程和水资源管理息息相关, 切实推进了现代城市建设和社会经济发展。做好水文地质的工作, 对提高工程地质勘察技术水平和工程质量有很大的积极意义。

1 水文地质与工程地质勘察的定义与关系

1.1 水文地质

水文地质是研究地下水运动规律、地下水资源评价、地下水污染及其防治、地下水与工程建设等地下水问题的科学。它涉及地球物理、地球化学、水文学等多个学科。水文地质学的主要研究对象是地下水的存在、形成、分布、流动和利用, 以及与大气、地表水的关系、水文循环过程。通过研究地表与地下水环境的水文特征、地质条件和水文地质条件, 为地下水资源的开发利用和地下水环境的合理保护提供科学依据。水文地质学在地质、水文、水资源、环境、工程建设和公共安全等领域都有广泛的应用和实际意义。

1.2 工程地质勘察

工程地质勘察是指在工程建设前, 通过系统的野外勘察、室内分析, 针对地质环境与工程相互作用这一复杂的工程地质问题进行系统的综合研究, 从而为工程设计和施

工提供可靠的地质基础数据和技术支持。工程地质勘察包括采样、取样、勘查、实验以及数据处理和归纳等一系列重要工作。需要借助现代化勘探技术和设备, 如地质雷达、地震勘探、探井、遥感技术、数字地形模型等。

1.3 水文地质与工程地质勘察的关系

工程地质勘察和水文地质有着密切的关系。在工程建设中, 水是一个非常重要的考虑因素。水文地质在工程地质中占据重要地位, 对工程的水文地球化学和地下水动力学特征进行研究和预测, 从而为工程设计和施工提供重要依据。在进行工程地质勘察时, 我们需要对地下水的情况进行评估, 这就需要了解水文地质信息, 包括地下水位、地下水流动方向和速度、水文地质类型等。因为地下水会对工程造成不同程度的影响, 如增加工程建设难度、影响基础稳定性、加大地质灾害风险等。因此, 必须在工程地质勘察的过程中考虑这些水文地质因素, 以准确评价地下水的影响, 并提出相应的防范措施和风险控制策略, 确保工程的安全可靠和可持续发展^[1]。

2 工程地质勘察的目的

2.1 确定地质构造与特征

了解区域内的地质构造特征与地质条件, 包括地质构

造类型、构造特征、构造演化等,有助于判断地下情况、水文地质情况以及可能出现的问题。通过对工程建设地点的地质调查,确定地层、岩性、地形、地貌等信息,为接下来设计方案的制定提供基础数据。

2.2 确保工程安全

进行地质勘察有助于了解地下情况,通过勘察确定工程建设区域的地质与地下水状况,确定建筑物的地基条件,为工程建设提供安全保障,避免因地质条件的变化而带来的工程事故。还可以通过勘察评估地质灾害风险,勘察工程建设区域的地震、滑坡、塌陷等灾害风险,提前预警,制定相应的工程建设方案,减少灾害带来的损失,确保工程安全。

2.3 设计工程方案

通过地质勘察可以了解地质环境,确定勘察的范围和深度,为工程设计和施工提供科学依据,对工程设计和施工有很大的指导作用,可以帮助设计师在设计和施工过程中更加精准地估计难度和所需要的资源。

2.4 保护环境资源

进行地质勘察可以了解区域内的环境特征,例如地质灾害、水文地质情况,了解土壤、岩石等的质量、含水量,评估对环境的影响,为环境保护提供支撑,有助于排除潜在的环境问题并清洁环境,制定相应的环境保护措施。

2.5 提高经济效益

进行工程地质勘察可以准确了解地质环境,了解资源储量、经济开发潜力与可行性等,提升地区的经济效益。在施工前进行工程地质勘察,可以有效的预测地下情况,从而采取有效的施工措施,减少工程风险,降低工程成本,提高工程质量和效率,从而为整个工程项目带来经济效益的提高。

3 水文地质在工程地质勘察中的重要性

水文地质勘测是工程地质勘察中非常重要的一环。它主要针对地下水的性质、分布、流向和水文地质特征等信息进行系统、全面的调查和分析,为工程规划、设计和施工提供可靠的基础数据和科学依据。在工程建设中,地下水是一个非常重要的因素,因为它会对建筑物的基础、土壤稳定性和地下管道等设施的安全性产生影响。水文地质勘测能够帮助工程师深入了解工程内部的水文地质情况,如地下水位的高低、水文地质层位、水文地质性质等。这些信息可以为区域地下水环境的综合调控和合理开发提供科学基础,对于设计合理的工程方案至关重要。在建筑物的地基设计中,水文地质调查可以帮助工程师确定合适的基础形式,并且指导地基加固和防渗措施的制定。在水利、交通等大型工程的规划和施工过程中,水文地质勘测可以为灌溉、排水、保护水源和堤坝防洪提供技术支持。水文地质勘察能够为基础设施施工方案设计提供支持,帮助工程设计人员了解地下水位、水质、渗透性等有关信息,帮助揭示地下水的运动规律、承压情况以及可能引起的地质

灾害等问题,以便在施工过程中制定正确的工程方案,为工程建设提供有力的依据。同时,水文地质勘察也是探测地下水资源的重要手段。随着人口的增加,对地下水资源的需求越来越大,而水文地质勘察可以帮助确定地下水的储量和分布情况,为工程建设和生产生活提供可靠的申请和利用依据^[2]。而且,在一些有特殊要求的工程项目中,如核电站、化工厂等,涉及到地下水的保护和污染控制等问题,需要进行详细的水文地质勘察和评估。这样才能保证建设过程中水环境的安全和可控。最后,水文地质的勘察还能够提供地质灾害防治的科学依据,例如风化、泥石流、地裂缝等问题,同时对于城市化建设对地下水环境的影响也能够作出科学评估,从而防止发生灾害。

总而言之,水文地质在工地勘察中的重要性不可忽视,它能够为工程规划、设计和施工提供重要的依据和支持。科学掌握水文地质特征能够为工程建设提供科学保障,减少地质灾害的发生,是确保工程建设顺利进行、人民生命财产安全的重要保障,促进城市化建设健康有序的进行。

4 工程地质勘察中水文地质评价内容

在工程地质勘察中,水文地质评价是一个重要的内容,它主要是评价钻孔区域的地下水状况和地下水对工程建设的影响,并在此基础上提供可行的工程建设方案。水文地质评价主要包括以下几个方面:

4.1 地下水位调查

水文地质评价的第一步是进行地下水位调查,主要对区域内的地下水位、水位变化量以及水文地质参数进行实验室和现场测试,通过测量井来获取钻孔区域地下水位的情况,包括水头试验、渗透试验、水位自动记录仪测试等。这是评估地下水对工程建设影响的重要基础。

4.2 地下水条件评估

主要是对工程建设区域的水文地质环境进行调查,包括水文地质条件、水文地质背景及既有设施的水文地质情况等,评估钻孔区域地下水的类型、含水层特征、脆弱程度等。确定其供水能力和开采潜力,为工程建设和水资源管理提供科学依据。这有助于开展后续工程建设的规划和设计。

4.3 地下水动态监测

根据小流域的特征,对钻孔区域内地下水的流出量进行定量分析和监测。通过对岩土层位的划分和现场测试数据的处理,进行水流模拟计算,以确定水的流动方向、速度、压力等数据。这可以确定钻孔区域的水循环特征,了解地下水对工程建设的动态变化情况。

4.4 地下水水质评估

通过对水质监测来评估地下水的物理、化学特性,检测其中是否含有污染物(如氯离子、硝酸盐等)。这有助于识别钻孔区域水化学特性及其对工程建设可能产生的影响。

4.5 建议防水措施

根据以上评估结果,提出相应防水措施,如密实灌浆、

渗透注浆、拦水帷幕等。同时要考虑到项目投资成本和工程实践可行性。

5 水文地质在工程地质勘察中具体应用

5.1 岩土的水理性质研究

水是岩土中一个重要的因素,它会影响到岩土的稳定性、渗透性、强度等性质。岩土的水理性质是指岩石与水作用时所具有的特征,主要有软化性、崩解性、给水性、胀缩性和透水性。工程地质勘察中,对岩土的水理性质进行研究十分重要,可以为工程建设的安全和可持续性提供关键性支持。岩土的软化性指岩土在受到水分作用后,变得软弱易变的性质。这是由于水分进入岩土孔隙中,扰动了原本坚硬的岩土骨架结构,使得结构失去一定的稳定性。一些岩土如黏土、软黏土、糯性土等具有明显的软化特性,当岩土含水量增加时,吸力增大,岩土的抗剪强度就会降低,会造成土体的减摩失稳。因此,软化性是判断土体变形稳定性的重要指标,应在岩土工程设计、施工中予以考虑;岩土的崩解性指土体在受水作用后因石英颗粒、膨胀性黏土等细粒颗粒的离散或表层颗粒剥落而引起的体积变化和岩石块体的裂解破碎等现象。这种现象通常出现在含有明显深层次天然裂隙或人工开挖处的岩土中。由于水分的进入扰动了原本稳定的岩土结构,使得岩土的骨架结构或块体破裂、崩落,导致不良后果。在工程建设中,应根据岩土的崩解性来选择合适的防渗材料和加固措施;岩土的给水性指岩土吸水能力、保水性和渗水性等一系列与水分关联的性质。例如,含有细微孔径的岩土,其给水性会比较强,其含水量会随着水分供应而增加,而示踪剂的渗透速度也越快。岩土的给水性与其孔隙结构、孔隙度、颗粒间距、含水量等因素有关。在水资源利用和地下水环境保护工程中,需要深入研究岩土的给水性及其影响因素;岩土的胀缩性指岩土在受到水分作用后,体积发生变化的性质。这种胀缩变化通常是由于岩土颗粒吸附水分而发生的。如果岩土的颗粒呈大尺寸形态,胀缩变化的影响就较小。然而,含有明显黏性的岩土,其由水分引起的体积变化就会明显增加。在工程建设中,若未考虑岩土的胀缩性,则可能会造成道路、房屋等建筑物的沉降和破坏;岩土的透水性指水分通过其内部微孔或裂隙的能力。岩土的透水性与其孔隙结构、孔隙度、土层厚度、土层的渗透系数等因素有关。岩土的透水性对于建筑工程来说十分重要。例如,在地基处理、基础设计中,需要考虑岩土的透水性能力,防止发生水灾等不良后果。在水利工程中,需要深入研究岩土的透水性及其影响因素,以确保工程的安全性和可靠性。

岩土的水理性质涉及到岩土与水的相互作用过程中的各个方面,在工程地质勘察中对岩土的水理性质进行研究,可以为工程建设提供重要的理论支持和技术指导,从

而提高工程的安全性和可持续性。

5.2 对地下水引起的岩土工程危害的研究

①土体稳定性降低

地下水会对土体的稳定性产生危害,这是因为水分的存在会使土壤变得更松散,地下水通过软弱土层的孔隙,降低了土体的内聚力和摩擦力,从而使土壤的强度降低。这种现象在坡面、切坑、挖掘基坑等工程中非常常见^[3]。

②岩石的腐蚀

地下水中的某些物质,如二氧化碳和硫酸盐等,能够对岩石进行化学腐蚀,导致岩石的强度下降和物理结构改变,从而引起岩石的破坏和裂隙扩展,也会对岩石的稳定性产生影响。例如,在地铁隧道、水坝、洞穴等岩石工程中,地下水会对岩石的强度和稳定性产生威胁,导致工程发生倒塌。

③土层液化

当地下水饱和和土体所受振动或脉动荷载大于其承载强度时,土体中的孔隙水压力将快速上升,导致土层失去承载能力,发生液化,这时,土体变成可塑性非常大的流体,无法支撑工程荷载,从而形成地面毁坏和地基沉降等灾害,导致工程发生严重破坏。

④地基沉降

地下水对一些岩土层的混凝土、砖墙、土体等材料有侵蚀作用,如长期浸泡可能引起结构表面的剥落和开裂。当地下水充分渗透到地基层中时,它会使得本来密实的土壤变得松散,从而引起地基沉降。这种现象在基础工程中十分常见,若地基沉降严重会导致建筑物不稳定。

通过对地下水引起的岩土工程危害的研究,可以明确在工程中需要做出的相应措施和对策,从而指导工程设计和施工,避免或减少因地下水引发的工程事故。

6 结语

综上所述,水文地质在工程地质勘察中发挥着重要的作用。对于各种岩土工程来说,在进行前期勘察时进行水文地质方面的调查,是具有重要应用价值的,不仅对工程设计、施工及后期维护均有指导意义,还可以避免后续可能出现工程质量问题,为工程质量提供更可靠保障。

【参考文献】

- [1]刘吉磊,刘宇成,刘启玉.水文地质问题在工程地质勘察中的重要性分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(15):78.
- [2]韩亮.岩土工程勘察中的水文地质问题分析[J].科技创新与应用,2021,11(17):3.
- [3]张茜茜.水文地质条件研究在岩土工程地质勘察中的应用[J].西部探矿工程,2022,34(10):33-34.

作者简介:赵毓(1985.8-)女,成都理工大学,资源勘查工程,河北地矿建设工程集团有限责任公司,职员,中级。