

浅谈水文地质在工程地质勘察中的重要性

万发 赵肖芒*

湖南中核勘探有限责任公司

DOI: 10.12238/ems.v6i4.7273

[摘要] 水文地质是工程地质勘察的一个重要内容,水文地质工作在整个工程地质勘察中占据着非常重要的地位,在工程地质勘察中,水文地质工作的结果将直接影响到工程地质勘察的质量,同时还将对工程施工建设产生很大的影响。但是由于我国水文地质工作起步较晚,一些技术人员对于水文地质的认识不足,导致工程建设过程中出现了很多问题,严重影响了工程建设质量。为了进一步提高我国水文地质工作的质量和水平,必须加强对水文地质工作的研究力度。本文将从水文地质勘察内容、水文地质勘察在工程地质勘察中的作用等方面进行阐述,以供参考。

[关键词] 水文地质;工程地质勘察;重要性

The Importance of Hydrogeology in Engineering Geological Exploration

Wan Fa Zhao Xiaomang*

Hunan CNNC Exploration Co., Ltd

[Abstract] Hydrogeology is an important part of engineering geological survey, and hydrogeological work plays a very important role in the entire engineering geological survey. In engineering geological survey, the results of hydrogeological work will directly affect the quality of engineering geological survey, and will also have a great impact on engineering construction. However, due to the late start of hydrogeological work in our country, some technical personnel have insufficient understanding of hydrogeology, which has led to many problems in the construction process and seriously affected the quality of engineering construction. In order to further improve the quality and level of hydrogeological work in China, it is necessary to strengthen the research on hydrogeological work. This article will elaborate on the content of hydrogeological survey, the role of hydrogeological survey in engineering geological survey, and other aspects for reference.

[Key words] hydrogeology; Engineering geological survey; importance

引言

在工程地质勘察领域,水文地质勘察扮演着至关重要的角色。它不仅直接关系到工程建设的稳定性和安全性,还深刻影响着工程的经济性和可持续性。因此,深入探讨水文地质在工程地质勘察中的重要性,对于提升工程勘察水平、优化工程设计、保障工程安全具有重要意义。

水文地质勘察的主要内容包括地下水的分布、类型、运动规律以及其对岩土体的影响等。通过系统的勘察和分析,可以获取丰富的水文地质资料,为工程建设提供科学依据。同时,水文地质勘察在工程地质勘察中的作用不容忽视。它能够帮助工程师准确评估工程场地的水文地质条件,预防地下水对工程的潜在危害,优化工程设计和施工方案。

此外,岩土工程中地下水的类型及影响因素也是研究的重点。不同类型的地下水对岩土体的物理力学性质有着不同

的影响,而气候、地形、地层岩性等因素也会影响地下水的赋存和运动。因此,深入了解地下水的类型及影响因素,有助于更好地分析水文地质条件对岩土体的影响。

1. 水文地质勘察的内容

1.1 地下水类型与分布

水文地质勘察的首要任务是查明地下水的类型。地下水根据不同的赋存状态和特征,可以分为潜水、承压水等多种类型。这些不同类型的地下水在工程建设中具有不同的潜在影响。潜水主要存在于地表以下、第一隔水层以上的区域,其水位和水量受季节和气候条件影响较大,对地表工程稳定性具有直接影响。承压水则存在于两个隔水层之间,其水位和水量相对稳定,但对地下工程和构筑物的稳定性具有潜在威胁。

在查明地下水类型的基础上,水文地质勘察还需确定地

下水的分布范围、埋藏条件及补给、径流、排泄条件。这些信息的获取有助于我们了解地下水在工程场地的具体赋存状态和运动规律,从而预测和评估其对工程建设的潜在影响。例如,地下水的补给来源、径流路径和排泄方式将直接影响工程场地的地下水位变化和渗透压力分布,进而对工程的稳定性和安全性产生影响。

1.2 水文地质参数测定

为了准确评价地下水对工程建设的影响,水文地质勘察需要测定一系列重要的水文地质参数。这些参数包括渗透系数、给水度、储水系数等,它们反映了地下水在岩土体中的渗透能力和储存能力。

渗透系数是描述地下水在岩土体中渗透速度的重要参数。通过现场试验,如注水试验、抽水试验等,可以测定不同岩土层的渗透系数,从而了解地下水在岩土体中的渗透速度和渗透能力。这对于预测地下水对工程构筑物的渗透压力和渗漏问题具有重要意义。

给水度则反映了岩土体对地下水的储存能力。通过室内分析或野外试验,可以测定岩土体的给水度,从而了解地下水在岩土体中的储存状况和变化规律。这对于评价地下水水资源量和预测工程场地地下水位变化具有重要意义。

储水系数则描述了地下水位变化时,含水层储水能力的变化程度。通过测定储水系数,可以预测地下水位变化对工程建设的影响,为工程设计和施工提供重要依据。

1.3 水文地质条件评价

在查明地下水类型、分布及测定相关参数的基础上,水文地质勘察还需要对水文地质条件进行综合评价。这一评价过程旨在全面分析水文地质条件对工程建设的影响,并提出相应的防治措施和建议。

首先,根据地下水类型、分布范围及运动规律,评价其对工程场地的稳定性、安全性及施工条件的影响。例如,对于潜水发育的地区,需特别注意地表水的排泄和地下水位的季节性变化对工程稳定性的影响;对于承压水发育的地区,则需关注承压水对地下构筑物的潜在破坏作用。其次,结合水文地质参数测定结果,评价地下水资源和开采潜力,为工程用水提供科学依据。同时,还需预测地下水位变化对工程建设的影响,如地基沉降、渗透破坏等,并提出相应的预防和治理措施。最后,根据评价结果提出针对性的建议和改进措施。例如,针对地下水位较高或变化较大的地区,可采用降水、排水等措施降低地下水位或减缓其变化速度;针对渗透性较强的岩土层,可采取注浆、加固等措施提高其抗渗能力。

2. 水文地质勘察在工程地质勘察中的作用

2.1 提供工程建设所需的水文地质资料

工程建设涉及众多方面,其中水文地质条件是影响工程安全稳定的关键因素之一。通过水文地质勘察,我们可以获取工程场地及周边地区的水文地质资料,包括地下水的类型、分布、运动规律以及岩土体的渗透性、储水能力等。这些资料为工程建设提供了可靠的数据支持,有助于我们全面了解

工程场地的水文地质条件,从而制定更为科学合理的工程设计和施工方案。

具体而言,水文地质勘察可以通过钻探、物探、原位测试等手段,获取地下水位、含水层厚度、渗透系数等关键参数。这些参数不仅有助于我们评估地下水资源量,还可以预测地下水位变化对工程建设的影响。同时,通过对岩土体进行取样和分析,我们可以了解其物理力学性质,为工程设计和施工提供更为准确的地质参数。

2.2 预防地下水对工程的危害

地下水是工程建设中不可忽视的因素之一。它可能对工程造成渗漏、涌砂、突水等危害,严重影响工程的安全性和稳定性。因此,了解地下水的分布、运动规律及其对工程的影响,是预防地下水危害的重要前提。

通过水文地质勘察,我们可以明确地下水的赋存状态、补给来源和运动路径,预测地下水对工程的影响程度和范围。在此基础上,我们可以采取相应的防治措施,如设置止水帷幕、进行降水处理等,以减轻或消除地下水对工程的危害。此外,水文地质勘察还可以揭示地下水的化学性质,如腐蚀性、硬度等,为工程选材和防护措施提供依据。

2.3 优化工程设计与施工方案

水文地质勘察结果不仅为工程建设提供了必要的水文地质资料,还为工程设计与施工方案的优化提供了重要依据。

在工程设计阶段,根据水文地质勘察结果,我们可以更加准确地确定工程的基础类型、埋深以及防水、排水措施等。例如,在地下水位较高的地区,我们可以选择采用深基础或桩基础,以提高工程的抗浮能力;在渗透性较强的地层中,我们需要加强防水措施,防止地下水渗漏对工程造成损害;在施工方案制定过程中,水文地质勘察结果可以帮助我们选择合适的施工方法、确定合理的施工进度以及制定相应的安全措施。例如,在地下暗河或溶洞发育的地区进行施工时,我们需要采用特殊的施工方法和工艺,以确保施工安全和工程质量。

3. 岩土工程中地下水的类型及影响因素

3.1 地下水的类型

岩土体中的地下水根据不同的赋存状态和成因,可以分为多种类型。其中,孔隙水、裂隙水和岩溶水是岩土工程中最常见的地下水类型。

孔隙水主要存在于松散堆积物和岩石的孔隙中。这类地下水通常分布广泛,且受气候条件、地形地貌等因素影响较大。孔隙水的运动规律相对简单,主要通过渗透作用在岩土体中进行流动。然而,孔隙水的含量和分布状况对于工程稳定性具有重要影响,如地基沉降、渗透破坏等问题往往与孔隙水有关;裂隙水主要赋存于岩石的裂隙中,其分布和运移受岩石的节理、断层等地质构造控制。裂隙水通常具有局部性和不均匀性,且运动规律相对复杂。在工程地质勘察中,需要特别注意裂隙水的存在和分布情况,以避免因裂隙水导致的工程问题,如渗漏、涌砂等;岩溶水主要存在于岩溶地区的岩石溶洞中。岩溶水具有独特的赋存和运动规律,往往

具有承压性和不连续性等特点。在岩溶地区进行工程建设时,必须充分考虑岩溶水的分布和运移规律,以避免因岩溶水导致的工程事故。

3.2 地下水的的影响因素

地下水的赋存、运移及其对岩土工程的影响程度受到多种因素的制约。其中,气候条件、地形地貌、地层岩性、地质构造等因素对地下水的影响尤为显著。

气候条件是影响地下水赋存和运动的重要因素之一。降雨、蒸发等气象因素直接影响地下水的补给和排泄条件。在降雨充沛的地区,地下水补给量较大,地下水位较高;而在干旱地区,地下水补给量较小,地下水位较低。因此,在工程地质勘察中,需要充分考虑气候条件对地下水的影响,以便更准确地评估工程场地的水文地质条件;地形地貌对地下水的分布和运动规律具有显著影响。不同的地形地貌条件会导致地下水赋存状态的差异。例如,在山区,地下水往往沿着山脊和沟谷分布;而在平原地区,地下水则广泛分布于松散堆积物中。因此,在工程地质勘察中,需要根据地形地貌条件来推断地下水的分布情况,为工程设计和施工提供依据;地层岩性是影响地下水赋存和运动的关键因素。不同岩性的地层具有不同的孔隙度、渗透性和储水能力,从而决定了地下水的赋存状态和运移规律。例如,砂土和砾石层通常具有较好的渗透性,容易形成孔隙水;而黏土和泥岩等岩性较细的地层则渗透性较差,地下水含量相对较低。因此,在工程地质勘察中,需要通过对地层岩性的分析来预测地下水的赋存和运动情况;地质构造对地下水的分布和运动具有决定性的影响。断裂、褶皱等地质构造为地下水的运移提供了通道,同时也控制了地下水的赋存状态。在地质构造复杂的地区,地下水的分布和运动规律往往更加复杂多变。因此,在工程地质勘察中,需要加强对地质构造的研究,以便更准确地了解地下水的赋存和运动情况。

4. 水文地质条件对岩土体物理力学性质的影响

4.1 岩土体的渗透性

岩土体的渗透性是指岩土体允许流体通过其孔隙或裂隙的能力。地下水的存在和流动对岩土体的渗透性具有显著影响。一方面,地下水可以通过渗透作用改变岩土体的孔隙结构和连通性,从而影响其渗透性。例如,在软弱地层中,地下水的渗透作用可能导致土体的孔隙增大、结构破坏,进而增加其渗透性,使得土体易于发生软化、失稳和破坏。

另一方面,地下水的运动也会对岩土体的渗透性产生影响。在地下水流速较大或流动方向变化较大的区域,岩土体可能受到冲刷和侵蚀作用,导致其渗透性发生改变。此外,地下水的化学性质也可能对岩土体的渗透性产生影响。例如,某些地下水可能含有腐蚀性物质,这些物质与岩土体中的矿物成分发生反应,可能导致岩土体的孔隙结构发生改变,进而影响其渗透性。

4.2 岩土体的力学性质

岩土体的力学性质是指其在受到外力作用时表现出的应

力-应变关系。地下水的变化对岩土体的力学性质具有重要影响。首先,地下水位的变化会导致岩土体中的有效应力发生改变,从而影响其抗剪强度、压缩性等力学性质。当地下水位上升时,岩土体中的有效应力减小,抗剪强度和压缩性可能降低;反之,当地下水位下降时,有效应力增大,抗剪强度和压缩性可能增加。

其次,地下水的化学性质也可能对岩土体的力学性质产生影响。例如,地下水中的溶解物质可能与岩土体中的矿物成分发生化学反应,生成新的矿物或改变原有矿物的结构,从而影响岩土体的力学性质。此外,地下水中的离子浓度、pH值等因素也可能对岩土体的力学性质产生直接或间接的影响。

4.3 岩土体的变形与稳定性

地下水的变化还可能引起岩土体的变形和稳定性问题。一方面,地下水位的变化可能导致岩土体发生体积变化,如膨胀、收缩等,进而引发变形问题。例如,在膨胀性土层中,地下水位上升可能导致土体发生膨胀变形,对上部工程构筑物产生挤压作用;而地下水位下降则可能导致土体收缩变形,产生裂缝和沉降等问题。

另一方面,地下水的流动和渗透作用也可能对岩土体的稳定性产生影响。在渗流作用下,岩土体可能受到冲刷和侵蚀作用,导致其结构破坏和失稳。此外,地下水还可能通过改变岩土体的应力状态和力学性质来影响其稳定性。例如,在边坡工程中,地下水的存在可能导致边坡土体的抗剪强度降低,从而增加边坡失稳的风险。

5. 结语

本文围绕水文地质在工程地质勘察中的重要性进行了深入的探讨,从水文地质勘察的内容、作用,到岩土工程中地下水的类型及影响因素,再到水文地质条件对岩土体物理力学性质的影响,全面剖析了水文地质在工程地质勘察中的关键地位。通过研究,我们深刻认识到,在工程地质勘察中,必须充分重视水文地质勘察工作,全面、准确地掌握工程场地的水文地质条件,以确保工程的安全稳定。同时,我们还需进一步研究岩土工程中地下水的运动规律及其对工程的影响,为工程设计和施工提供更加科学的依据。

[参考文献]

- [1]李康会. 岩土工程地质勘察过程中的水文地质相关研究[J]. 西部探矿工程, 2023, 35(10): 21-23.
- [2]段少洁. 水文地质在工程地质勘察中的应用[J]. 水上安全, 2023, (14): 196-198.
- [3]申伟. 工程地质勘察中的水文地质问题研究[J]. 西部探矿工程, 2024, 36(01): 13-15.
- [4]薛灵. 工程地质勘察中水文地质问题的危害浅析[J]. 西部探矿工程, 2024, 36(02): 41-43+47.
- [5]黄会妙. 水利工程中工程地质和水文地质勘测方法研究[J]. 水利科技与经济, 2024, 30(02): 45-50.