

水文地质与工程地质勘察

林天森

广西玉林水利电力勘测设计研究院 广西 玉林 537000

摘要: 水文地质与工程地质在工程建设中发挥着至关重要的作用,本文深入探讨了这两者的基本概念、差异与联系及其在工程实践中的应用。水文地质部分详尽解析了其研究范畴,包括地下水的分类、研究分支及水文地质单元的概念。而工程地质部分则侧重于其研究内容与目标,以及工程地质勘察的流程与方法。进一步分析了两者在研究对象、方法和目的上的差异,并强调了它们在工程建设中的紧密联系和相互作用。尤其在基础工程设计、基坑开挖与支护、地下工程施工中,水文地质与工程地质的应用对于确保工程稳定性和安全性至关重要。

关键词: 水文地质; 工程地质; 勘察

引言: 水文地质与工程地质作为地质学的重要分支,在工程建设中扮演着举足轻重的角色。本文旨在全面探讨水文地质与工程地质的基本概念、区别与联系,并深入分析其在工程建设中的具体应用。通过深入理解和应用水文地质与工程地质的勘察数据,我们可以为基础工程设计、基坑开挖与支护以及地下工程施工等提供科学依据,确保工程的稳定性和安全性。同时,我们还需要不断关注环境保护和可持续发展的要求,推动工程建设与环境保护的和谐发展。

1 水文地质与工程地质的基本概念

1.1 水文地质

水文地质作为地质学的一个重要分支,其研究内容广泛且深入,主要聚焦于自然界中地下水的各种变化和运动现象。地下水作为水文地质研究的核心对象,其赋存和运移于地下岩土空隙中的特性使得研究变得尤为复杂。根据含水岩土的不同特性,地下水可以被细分为包气带水和饱水带水。包气带水主要存在于岩土的孔隙或裂缝中,其上部与大气相通,因此其水位和压力受大气降水、蒸发和植物蒸腾作用的影响较大。而饱水带水则充满于岩土的孔隙或裂缝中,其水位和压力相对稳定,是地下水的主要储存和运移区域。水文地质科学的研究不仅深化了我们对地下水系统的理解,也为地下水的合理开发和保护提供了科学依据。在水文地质研究中,水文地质单元是一个重要的概念^[1]。它是根据水文地质结构、岩石性质、含水层和不透水层的产状、分布及其在地表的出露情况等因素划分的具有一定边界和统一补给、径流、排泄条件的地下水分析区域。通过对水文地质单元的研究,我们可以更准确地了解地下水的运动规律和分布特征,为地下水的合理开发和利用提供有力支持。

1.2 工程地质

工程地质作为土木工程、地质工程等领域中的一个重要分支,其研究内容同样广泛且深入。工程地质因素对工程建筑物的稳定性和安全性具有重要影响,因此工程地质勘察在工程建设中具有举足轻重的地位。工程地质勘察通常包括多个阶段,如工程地质调查与测绘、工程地质勘探、岩土测试和观测、资料整理和编写工程地质勘察报告等。这些阶段的工作相互衔接,共同构成了工程地质勘察的完整流程。在工程地质调查与测绘阶段,我们需要对建设场地进行全面的地质调查,查明地质结构、地貌等基本信息。在工程地质勘探阶段,我们需要通过钻探、坑探等手段获取更深层次的地质信息。在岩土测试和观测阶段,我们需要对获取的岩土样品进行物理力学性质测试,同时观测地下水的动态变化^[2]。最后,在资料整理和编写工程地质勘察报告阶段,我们需要将收集到的所有地质信息进行整理和分析,编写出详细的工程地质勘察报告,为工程建设提供科学依据。

2 水文地质与工程地质的区别与联系

2.1 水文地质与工程地质的区别

尽管水文地质与工程地质在工程建设中都扮演着举足轻重的角色,但两者在研究对象、方法和目的上确实存在一定区别。(1)从研究对象上看,水文地质主要关注的是地下水的特性及其变化规律。这包括地下水的分布、动态、化学成分、水温等多个方面。而工程地质则更侧重于岩土体的特性研究,包括岩土层的结构、性质、受力情况、变形特征以及可能的工程地质问题等。(2)在研究方法上,水文地质和工程地质也有所不同。水文地质的研究方法主要包括抽水试验、示踪法、长期观察等,这些方法有助于揭示地下水的运动规律和变化特征。而工程地质则主要通过地质调查、勘探、测试等手段来获取岩土体的相关参数和特性,为工程设计和施

工提供基础数据。(3)从研究目的上看,水文地质和工程地质也存在差异。水文地质研究的主要是为地下水的开发利用和保护提供科学依据,确保地下水的可持续利用^[3]。而工程地质研究的目的则是为建筑工程地基的勘察和设计提供基础数据,确保建筑物的稳定性和安全性。

2.2 水文地质与工程地质的联系

尽管水文地质与工程地质在研究对象、方法和目的上存在一定区别,但两者在工程建设中却是密不可分的。地下水作为岩土层的重要组成部分,对岩土体的特性产生着重要影响。工程地质勘察中必须充分考虑水文地质因素,这是因为地下水的存在和运动会使岩土体的力学性质产生显著影响。例如,地下水的渗透作用可能导致岩土体的软化或泥化,降低其承载力;而地下水的浮力作用则可能对建筑物的稳定性产生不利影响。因此,在工程地质勘察中,必须查明地下水的类型、埋藏条件及其特性,评估地下水对岩土体和建筑物的作用和影响^[4]。水文地质和工程地质在工程建设中还需要相互协调和配合。例如,在基础工程设计时,需要充分考虑地下水对基础稳定性的影响,采取相应的防水和排水措施。而在地下工程施工中,则需要根据地下水的动态变化规律和岩土体的特性来制定合理的施工方案和加固措施。此外,随着工程建设规模的不断扩大和复杂性的增加,水文地质和工程地质之间的交叉和融合也越来越明显。例如,在大型水利工程、地铁隧道等复杂工程中,需要同时考虑水文地质和工程地质的因素,确保工程的稳定性和安全性。

3 水文地质与工程地质在工程中的实际应用

3.1 在基础工程设计中的应用

基础工程设计是工程建设的第一步,也是最为关键的一步。在这一阶段,水文地质和工程地质勘察数据起着至关重要的作用。通过水文地质勘察,我们可以深入了解地下水的类型、埋藏条件以及其对基础工程的影响。地下水的存在会对基础工程的稳定性产生显著影响,如地下水位的变化可能导致地基土的膨胀或收缩,进而影响基础的稳定性。因此,在设计基础工程时,必须充分考虑地下水的影响,采取相应的措施来确保基础的稳定性。工程地质勘察也是基础工程设计不可或缺的一部分,通过工程地质勘察,我们可以查明地基土的工程特性、承载力和稳定性等关键参数。这些参数对于基础工程的设计至关重要,因为它们直接决定了基础工程的尺寸、形状和材料选择。如果地基土的承载力不足或稳定性较差,就需要采取加固措施或改变基础设计方案,以确保基础工程的稳定性和安全性。

3.2 在基坑开挖与支护中的应用

基坑开挖是工程建设中常见的一项工作,而地下水的影响在基坑开挖过程中尤为突出。因此,在基坑开挖与支护中,水文地质和工程地质的应用同样重要。通过水文地质勘察,我们可以了解地下水的动态变化规律和渗透特性。这些信息对于基坑降水设计和支护方案的制定至关重要。例如,如果地下水位较高或渗透性较强,就需要采取有效的降水措施来降低地下水位,以减少基坑开挖过程中的涌水量和涌水压力。支护方案的设计也需要充分考虑地下水的影响,以确保基坑的稳定性。此外,工程地质勘察数据在基坑开挖与支护中也具有重要的应用价值。通过工程地质勘察,我们可以判断基坑开挖过程中可能出现的岩土问题(如流砂、突涌等),并制定相应的预防和治理措施。例如,如果地基土中存在流砂层或软弱夹层,就需要采取特殊的支护措施来防止流砂或突涌的发生^[5]。在基坑开挖与支护的实际应用中,我们需要将水文地质和工程地质勘察数据相结合,制定出科学合理的施工方案和支护方案。还需要加强施工过程中的监测和预警工作,及时发现并处理可能出现的问题,确保基坑开挖与支护工作的顺利进行。

3.3 在地下工程施工中的应用

在地下工程施工中,如水库大坝、河流整治、水电站、水闸及泵站等水利枢纽工程,水文地质与工程地质的应用至关重要。这两项学科不仅关乎工程的安全性,还直接影响到工程的整体质量和经济效益。(1)水文地质研究的是地下水的运动规律及其与岩土体的相互作用。在地下工程施工前,通过详细的水文地质勘察,可以明确地下水的分布、水位变化、水质特征以及动态规律。这对于水库大坝工程尤为重要,因为地下水位的波动可能直接影响大坝的稳定性,甚至引发渗流问题,导致大坝安全隐患。通过水文地质测绘,工程师可以评估地下水对工程结构的影响,设计合理的排水和防渗措施,确保大坝的稳固。(2)工程地质则侧重于研究岩石、土壤等地质体与工程活动之间的相互关系。在河流整治、水电站、水闸及泵站等工程中,工程地质勘察能够揭示施工区域的地质构造、岩性特征、地层分布及潜在的地质灾害风险。这些信息对于工程选址、基础处理、支护结构设计等决策具有决定性作用。例如,在水电站建设中,了解基岩的稳定性、完整性及抗渗性能,对于确保厂房和机组的安全运行至关重要。(3)综合应用水文地质与工程地质知识,可以更加全面地评估地下工程的可行性,优化设计方案,减少施工过程中的不确定性和风险。例如,在泵站工程施工中,通过结合

水文地质数据,可以精确计算地下水的浮力作用,从而合理设计泵站的抗浮结构;工程地质勘察可以揭示施工区域的软弱地层和不良地质现象,指导采取相应的加固处理措施。

3.4 在地下水资源开发与保护中的应用

在地下水资源开发与保护这一关键领域,通过水文地质勘察,我们可以系统地收集和分析地下水的水位、流向、流速以及水质等关键数据,进而准确评估地下水资源的总量、质量及其在空间上的分布特征。这些数据为合理开发地下水提供了科学依据,使得我们能够制定出既满足人类需求又保护生态环境的地下水开采计划。与此同时,工程地质勘察数据在地下水资源开发与保护中也发挥着不可替代的作用。通过工程地质勘察,我们可以深入了解含水层的岩性、结构特征、渗透性以及与其他岩土层的相互关系。这些信息对于设计出高效、安全的地下水开采方案至关重要。例如,了解含水层的渗透性可以帮助我们确定合理的开采井位和开采量,以避免因过度开采而导致的地下水位下降和水质恶化。在地下水保护方面,水文地质与工程地质的数据同样具有重要价值。通过综合分析这些数据,我们可以识别出潜在的污染源和污染途径,进而制定出有效的地下水污染防治措施。例如,在工业区或农业区,我们可以通过水文地质勘察了解地下水的流向和流速,从而判断出潜在的污染扩散范围,并采取相应的隔离或治理措施来保护地下水资源。

3.5 在地质灾害防治中的应用

地质灾害防治是工程建设领域中的重要环节,它直接关系到人民生命财产的安全以及工程的长期稳定运行。在这一领域,水文地质与工程地质的应用显得尤为重要。通过水文地质勘察,我们可以深入了解地下水与地质灾害之间的内在联系。地下水位的升降、渗透力的变化等都可能对地质灾害的发生和发展产生重要影响。例如,在滑坡易发区,地下水位的变化往往是滑坡发生的重要诱因。通过监测地下水位的变化,我们可以预测

滑坡的可能性,并及时采取防范措施,如加固边坡、设置排水系统等,以降低滑坡风险。工程地质勘察在地质灾害防治中则发挥着更为直接的作用。通过工程地质勘察,我们可以详细了解岩土体的稳定性、结构特征以及潜在的破坏模式。这些信息对于地质灾害的预测和防治具有至关重要的意义。例如,在岩石破碎、节理发育的地区,岩体稳定性较差,容易发生崩塌等地质灾害。通过工程地质勘察,我们可以了解岩体的稳定性和潜在的崩塌风险,并采取相应的加固措施,如锚固、注浆等,以提高岩体的稳定性,确保工程建设和运营的安全。

结语

水文地质与工程地质勘察是工程建设中不可或缺的重要环节它们各自专注于地下水与岩土体特性的研究为工程建设的规划、设计、施工提供了必要的依据及参数。随着科学技术的不断发展和工程建设的日益复杂化对水文地质与工程地质勘察的要求也越来越高。未来应进一步加强水文地质与工程地质领域的研究和科技创新提高勘察精度和效率为工程建设提供更加科学、准确、可靠的依据和保障。同时还应加强相关人才的培养和引进为水文地质与工程地质勘察事业的发展提供有力的人才支撑。

参考文献

- [1] 剧捧捧.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J].建材发展导向(下),2020,18(1):185.
- [2] 李红红.浅谈水文地质与工程地质勘察[J].电脑爱好者(电子刊),2020(2):1647-1648.
- [3] 刘琳.浅析工程勘察设计与施工期间存在的水文地质问题[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2020(5):445-446.
- [4] 吴亚林.工程地质勘察中有关水文地质问题的分析与研究[J].江苏建材,2023(3):131-133.
- [5] 郭迪民.基坑工程中的水文地质勘察设计与应用[J].世界有色金属,2023(7):187-189.