

水利工程设计中的地质勘察重要性分析

杜承轩

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 中国·天津 300220

摘要: 论文深入探讨了水利工程设计中地质勘察的重要性。阐述了地质勘察在水利工程建设前期的关键作用, 包括为工程选址提供依据、确保工程基础稳定性、评估地质灾害风险等方面。强调了地质勘察对水利工程设计的科学性、安全性和经济性的重大影响, 旨在引起对水利工程设计中地质勘察工作的高度重视。

关键词: 水利工程设计; 地质勘察; 重要性

Analysis of the Importance of Geological Exploration in Water Conservancy Engineering Design

Chengxuan Du

Hebei Provincial Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Tianjin, 300220, China

Abstract: This paper deeply explores the importance of geological exploration in water conservancy engineering design. This paper elaborates on the key role of geological exploration in the early stage of water conservancy engineering construction, including providing a basis for project site selection, ensuring the stability of project foundations, and evaluating geological disaster risks. The significant impact of geological exploration on the scientificity, safety, and economy of water conservancy engineering design is emphasized, aiming to raise high attention to geological exploration work in water conservancy engineering design.

Keywords: hydraulic engineering design; geological survey; importance

0 前言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对于水资源的合理开发利用、防洪抗旱、农业灌溉等方面起着至关重要的作用。而在水利工程设计过程中, 地质勘察是一项不可或缺的工作。准确的地质勘察能够为水利工程的设计提供可靠的设计依据, 确保工程的安全、稳定和经济可行。

1 地质勘察为水利工程选址提供依据

水利工程的选址直接关系到工程的效益和安全性。通过地质勘察, 可以全面了解工程建设区域的地质构造、地形地貌、地层岩性、水文地质等条件。这些信息对于选择合适的工程位置至关重要。

在进行水库坝址的选择过程中, 地质构造的稳定性是一个至关重要的因素。如果坝址所在的位置地质构造不稳定, 如位于断层带或者地震活动频繁的区域, 那么在水库大坝的建设和运行期间, 可能会出现裂缝、滑移等一系列严重的结构问题, 这些问题将对工程的安全性构成直接威胁。因此, 必须对地质构造的稳定性进行深入研究和评估, 确保坝址区域的地质条件能够承受大坝的重量和水压。

除了地质构造的稳定性, 地形地貌条件也是选择坝址时必须考虑的重要因素。理想的坝址应该选择在地势较高的地方, 这样可以增加水库的库容量, 同时减少因建设水库而造成的淹没损失。地形地貌不仅影响水库的蓄水能力, 还关系到水库的运行安全和维护成本。

同时, 地层岩性和水文地质条件也是影响坝址选择的关键因素。如果地层岩性较为软弱, 或者透水性较强, 那么在大坝的建设和运行过程中, 可能会出现坝基渗漏、坝体不稳定等问题。这些问题不仅会影响水库的正常蓄水和供水功能, 还可能导致水资源的浪费和环境的破坏。因此, 在选择坝址时, 必须对地层岩性和水文地质条件进行详细的调查和分析, 确保所选坝址能够满足水库建设和运行的技术要求。

2 地质勘察确保水利工程基础稳定性

水利工程的基础稳定性是确保整个工程安全运行的关键所在。只有当基础稳定时, 整个水利工程才能在各种复杂的自然环境和人为因素的影响下, 保持其结构的完整性和功能的正常发挥。为了达到这一目标, 通过详细的地质勘察工作, 可以全面了解工程建设区域的地层结构、岩土性质、地下水位以及其他相关地质条件。这些信息对于工程基础设计至关重要, 因为它们能够为设计人员提供准确可靠的地质参数, 从而确保工程的长期稳定性和安全性。

对于大坝工程而言, 地质勘察的结果对于确定坝基的处理方式具有决定性作用。在勘察过程中, 如果发现坝基存在软弱土层、破碎岩层等不良地质条件, 必须采取相应的加固措施, 例如灌浆、置换等方法, 以显著提高坝基的承载力和整体稳定性。这些措施能够确保大坝在承受巨大水压力和其他外力作用时, 不会发生变形或破坏, 从而保障整个工程的安全运行。

对于水工建筑物,如溢洪道、水闸等,同样需要依据地质勘察的结果来确定基础的形式和埋深。这些信息对于确保这些建筑物在长期运行过程中不会出现不均匀沉降、滑移等问题至关重要。只有通过科学的地质勘察,才能准确评估建筑物所在区域的地质条件,从而设计出既经济又安全的基础结构,保障其安全和功能的正常发挥。

此外,地质勘察还可以为水利工程的边坡稳定分析提供重要的依据。在水利工程建设过程中,常常会遇到高边坡问题,这些问题如果处理不当,可能会引发滑坡、崩塌等地质灾害,对工程本身以及周边环境造成严重的威胁和破坏。通过地质勘察,可以详细了解边坡的岩土性质、结构面特征、地下水情况等关键因素,进而进行科学的边坡稳定性分析,提出合理的边坡防护措施,确保边坡在各种工况下的稳定性和安全性。这样,不仅可以有效预防潜在的地质灾害,还可以为工程的顺利建设和长期运行提供坚实的保障,确保工程在未来的使用过程中能够持续发挥其应有的功能和效益。

3 地质勘察评估地质灾害风险

在进行水利工程建设的过程中,常常会不可避免地工程区域内的自然环境造成一定程度的改变。这种改变可能会引发或加剧地质灾害的发生,从而对工程的安全建设和运行带来潜在的威胁。为了应对这一问题,地质勘察工作显得尤为重要。通过地质勘察,可以对工程建设区域的地质灾害风险进行全面评估,从而为工程的安全建设和运行提供有力的保障。

例如,在山区开展水利工程时,可能会引发一系列地质灾害,如山体滑坡、泥石流等。通过地质勘察,可以详细了解山体的地形地貌、地层岩性、地质构造等关键信息,进而分析山体的稳定性。在此基础上,可以评估地质灾害的发生概率和潜在的危害程度。根据这些评估结果,可以有针对性地采取一系列防治措施,例如修建挡土墙、排水沟、护坡等,以降低地质灾害的风险,确保工程的安全。

此外,地质勘察还可以对工程建设区域的地震活动情况进行深入分析,评估地震对工程可能产生的影响。对于那些位于地震活动频繁区域的水利工程,地质勘察的结果尤为重要。根据地震活动的评估结果,可以采取相应的抗震措施,如加强建筑物的结构设计、设置减震装置等,以确保工程在地震发生时能够保持稳定,最大限度地减少地震带来的损失。

总之,地质勘察地灾风险评估对水利工程设计及建设至关重要。通过全面的地质勘察,不仅可以评估和预防地质灾害的发生,还可以为工程的抗震设计提供科学依据,从而确保工程的安全建设和长期稳定运行。

4 地质勘察提高水利工程设计科学性和经济性

4.1 地质勘探数据是水利工程设计科学基石

精确而详尽的地质勘探数据,宛如一座坚固的基石,

为水利工程的设计奠定了坚实的科学基础,有力地确保了设计方案的合理性与可行性。这些数据的获取,是通过一系列科学而严谨的勘探手段实现的,包括但不限于钻探、取样、地质测绘和地球物理探测等。通过这些方法,地质勘探人员能够深入地下,揭示地层的结构、岩土的性质、地下水的分布等诸多信息。这些信息如同拼图的碎片,经过专业人员的分析和整合,为设计师们勾勒出一幅清晰的地质画卷。

有了这幅画卷,设计师们便能够有的放矢地进行设计。他们可以根据地质条件合理规划工程的布局,确定建筑物的位置、结构形式和尺寸等。例如,在地质稳定性较好的区域,可以设计大型的水坝或水闸;而在地质条件较为复杂的区域,则需要采取更加灵活的设计方案,如采用分阶段建设或采用特殊的基础处理方式。这样的设计方案不仅能够充分利用地质条件的优势,还能够有效地避免地质灾害对工程的影响,从而确保工程的安全稳定运行。

此外,地质勘探数据还能帮助设计师们预测和评估潜在的地质风险,如滑坡、泥石流等地质灾害的可能性。通过对这些风险的评估,设计师们可以在设计阶段就采取相应的预防措施,如设置排水系统、加固边坡等,以减少灾害对工程的潜在威胁。同时,这些数据还能为工程的施工提供重要的参考,帮助施工团队选择合适的施工方法和设备,确保施工过程的顺利进行。

最后,精确而详尽的地质勘探数据对于水利工程的设计和施工至关重要。它们不仅为设计师们提供了科学的依据,还为工程的安全稳定运行提供了有力的保障。因此,加强地质勘探工作,获取高质量的地质数据,是每一个水利工程成功的关键。

4.2 地质勘探有助于降低水利工程建设成本

通过深入细致的地质勘探工作,我们仿佛拥有了透视的能力,能够全面而精准地掌握工程建设区域的地质状况。这种详尽的了解使我们能够在设计阶段就避免出现不切实际的方案,确保工程设计的科学性和合理性。特别是在水利工程建设中,地质条件对工程的影响尤为显著。如果在设计过程中未能充分考虑地质因素,那么在建设过程中可能会引发一系列严重的问题,其中最为突出的就是基础处理和边坡防护费用的大幅增加。

例如,在地质条件较差的区域,如果没有提前进行详尽的地质勘探,设计师可能会低估基础的承载能力,从而导致在施工过程中需要进行大量的基础加固工作。这不仅会增加施工的难度,还会大幅提高建设成本,甚至可能影响工程的整体质量和安全。此外,如果未能及时发现地下水位较高的问题,可能会导致施工中出现意外的水害,进一步增加工程的复杂性和成本。

而精确的地质勘探能够预先识别这些潜在的问题,并在设计阶段采取相应的措施加以解决。例如,通过地质勘探发现地下水位较高,设计师可以在设计中增加排水设施,降

低地下水位,从而减少基础处理的费用,避免因水害带来的额外成本。此外,地质勘探还能够为边坡防护提供科学依据。根据地质条件的不同,设计师可以选择合适的边坡坡度和防护方式,避免过度防护或防护不足的情况发生,从而节约建设成本,确保工程的安全性和经济性。

总之,通过精确的地质勘探,我们不仅能够更好地理解工程区域的地质状况,还能够设计和施工阶段采取更为科学合理的措施,从而有效控制工程成本,确保工程的质量和安。这种科学的勘探和设计方法,对于提高工程建设的效率和效益具有重要意义。

4.3 地质勘探为水利工程施工提供优化方案

地质勘探工作在现代工程建设中扮演着至关重要的角色,它不仅为工程建设提供了坚实可靠的科学依据,而且还能为施工过程提供量身定制的施工方案。通过详尽的地质勘探,施工团队能够获得关于地下情况的全面信息,这使得他们能够像经验丰富的工匠一样,根据实际情况合理选择最适宜的施工方法和工艺。这样一来,不仅可以显著提高施工效率,还能有效减少不必要的成本开支。

在地质条件相对优越的区域,采用机械化施工无疑是最为高效的选择。大型机械设备的高效运作能够显著加快施工进度,缩短整个工程的周期,从而在降低人工成本的同时,还能减少设备租赁费用,实现经济效益的最大化。

然而,在地质条件复杂多变的区域,施工过程则需要更加谨慎和精细。在这种情况下,采取分段施工、预加固等措施便成为确保施工安全的关键策略。通过将复杂的地质区

域划分为若干个小段,分别进行施工和处理,可以有效地降低施工过程中的风险。同时,预加固措施能够显著增强地层的稳定性,为后续的施工活动创造更加安全可靠的条件。通过这种方式,地质勘探为施工过程中的决策提供了重要数据支撑,使得施工过程更加科学、合理、安全,同时也最大限度地节约了资源和成本,实现了经济效益与社会效益的双赢。

5 结语

综上所述,地质勘察对水利工程设计至关重要。它为水利工程选址提供依据,确保工程基础稳定性,评估地质灾害风险,提高工程设计的科学性和经济性。因此,在水利工程建设过程中,必须高度重视地质勘察工作,投入足够的人力、物力和财力,确保地质勘察的准确性和全面性,只有这样,才能为水利工程的安全、稳定和经济可行提供可靠的保障。

参考文献:

- [1] 王亚锋.地质工程勘察在工程设计和施工中的重要性及开展对策[J].中国金属通报,2022(2):123-125.
- [2] 石毅.地质工程勘察在工程设计和施工中的重要性[J].冶金与材料,2021,41(4):165-166.
- [3] 蒋志宇.浅谈地质工程勘察在工程设计和施工中的重要性[J].中国金属通报,2019(1):181-182.
- [4] 肖炀燧.地质工程勘察在工程设计和施工中的重要性分析[J].四川水泥,2018(10):98.