

水利工程地质勘察中的质量控制因素要点分析

董刚¹ 贾东彦¹ 范同栋²

1. 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 陕西 西安 710065

2. 青海省水利水电勘测规划设计研究院有限公司 青海 西宁 810000

摘要: 为了确保水利工程的施工能够顺利安全的进行,对施工场地及其周围的地质环境进行细致的调查和分析是非常必要的。本文先是分析了水利工程地质勘察的意义,接着分析了水利工程选址勘察要点,为工程选址、设计、施工提供科学依据。在勘察过程中,勘探布置、勘探深度、取样及其实验等环节至关重要,它们决定了勘察结果的准确性和可靠性。通过科学的地质勘察,可以确保水利工程建设顺利进行,并保障其长期稳定运行。

关键词: 水利工程;地质勘察;质量控制因素;要点

引言

水利工程地质勘察是确保水利工程建设安全、稳定、高效运行的基础性工作。随着水利工程建设规模的不断扩大和复杂性的增加,地质勘察的质量控制显得尤为重要。地质勘察结果的准确性直接关系到水利工程的设计、施工和运营安全,因此,对地质勘察中的质量控制因素进行深入分析,对于提升水利工程建设质量、保障人民群众生命财产安全具有重要意义。

1 水利工程地质勘察的意义

在水利工程建设之前,对所处的地质环境进行深入而细致的地质勘察,旨在确保水利工程的顺利推进,不仅仅是一项技术性的要求,更是对自然规律的尊重与利用,同时还可以维护自然环境的和谐稳定。地质环境作为水利工程建设的基础,其稳定性和安全性直接关系到整个工程的成败。通过地质勘察,我们可以预先了解施工区域的地质结构、岩性特征、水文地质条件等信息,进而对可能出现的地质问题进行科学预测和评估,为施工提供有力的数据支持,帮助我们提前规避这些风险。在发现施工区域存在滑坡风险时,我们可以采取相应的加固措施,确保施工区域的稳定^[1]。例如,在三峡大坝建设之前,水利工程师们对当地的地质环境进行了深入而细致的勘察,对地质变形量进行了精确的预测和评估。基于这些勘察结果,工程师们在设计时充分考虑了地质因素的影响,采用了新型材料和先进的施工技术,有效减少了混凝土开裂等问题,提高了大坝的稳定性和安全性。这不仅确保了三峡大坝的顺利建设,更为其后续的安全运行奠定了坚实的基础。通过对水利工程环境进行地质勘察,不仅能够为工程的设计和施工提供基本的地质数据参数,更能够在施工前对工程的可行性进行科学的分析和评价。这有助于我们提前发现问题、规避风

险,确保工程建设的顺利进行。

2 水利工程选址勘察要点

2.1 地质构造勘察

水利工程施工质量的提升,不仅直接关系到工程的稳定性,更与工程的长期运行安全和经济效益息息相关。第一,水利工程选址。在选址过程中,工作人员必须充分考虑周围的地质构造、地层岩性、地形地貌、水文地质条件等多种因素。这些因素之间相互关联、相互影响,共同构成了水利工程建设地质基础。因此,在选址时,工作人员需要深入研究、仔细分析,确保所选地点地质条件稳定、适宜工程建设。第二,地质构造勘察工作。通过详细的地质构造勘察,工作人员可以全面了解目标区域的地质资料,包括地层结构、岩性特征、构造形态、断裂带分布等。这些信息对于评估工程建设的可行性、预测可能存在的风险具有重要意义。在勘察过程中,工作人员还需要注意对区域中潜藏的风险进行深入分析,如地震、滑坡、泥石流等自然灾害的潜在威胁。第三,工程选址的合理性还需要考虑到人员安全。断裂带作为地质构造中较为脆弱的地带,往往容易发生崩塌、滑坡等地质灾害。因此,在选址时,工作人员需要特别注意避开这些危险区域,确保工程建设的安全性。这不仅是对工作人员生命安全的保障,更是对社会责任的担当。第四,工程的经济效益和社会效益。一个合理的选址不仅能够确保工程的稳定性、安全性,还能够降低建设成本、提高工程效益。例如,在选址时考虑到水源的丰富程度、水资源的可持续利用等因素,可以为工程运行提供稳定、可靠的水源保障;在选址时考虑到交通便利程度、人口分布等因素,可以降低工程运行过程中的运输成本、提高水资源利用效率。

2.2 岩土体勘察

在进行水利工程选址时,目标区域岩土体的性质是选址的主要考虑标准。为了确保水利工程的使用安全性,施工人员在选址与修建过程中,必须精心挑选那些硬度高、抗水性良好且结构完整的岩石作为基础。(1) 岩土体性质对水利工程稳定性的影响。硬度高的岩石能够承受更大的压力和应力,确保大坝等主体结构在长时间的水流冲击和重力作用下,依然能够保持稳固;而抗水性好的岩石则能有效防止水分渗透,降低因渗流导致的结构损坏风险;结构完整的岩石意味着其内部没有或较少存在裂缝和空洞,进一步增强了其稳定性和耐久性。(2) 随着工程规模的不断扩大和技术的不断进步,更多的岩石类型被纳入考虑范围,如片麻岩、石英岩及喷出岩等。以片麻岩为例,这是一种混合岩体,由多种矿物成分组成,其中可能包含较为软弱的夹层。在使用片麻岩作为水利工程基础时,施工人员需要通过地质勘探、岩石力学试验等手段,对片麻岩的物理力学性能和稳定性进行准确评估。只有当确定其满足使用标准时,才能将其用于水利工程建设;而结晶岩体,如石英岩等,则因其高硬度、良好的防水性和均匀的质地,成为修建大坝的理想选择。这类岩石不仅具有优异的物理力学性能,而且能够抵抗长时间的水流冲刷和侵蚀,确保水利工程的长期稳定运行。(3) 在实际的建设过程中,施工人员需要根据工程的具体需求和目标区域的地质条件,选择最合适的岩石类型;他们还需要对施工工艺进行优化,确保施工过程中的每一个环节都能够满足工程质量和安全的要求。例如,在岩石开采和运输过程中,需要采取适当的措施防止岩石破裂和损伤;在岩石加工和安装过程中,需要严格控制尺寸和精度,确保大坝等主体结构的稳定性和密封性。

2.3 区域稳定性勘察

区域稳定性不仅直接关系到后续施工活动的顺利进行,更是保障工程长期稳定运行的关键。因此,在水利工程的选址阶段,工作人员必须倾注极大的心血与智慧,对施工区域及其周边环境进行详尽而全面的勘察,并基于这些勘察结果进行深入的分析,以确保工程选址的科学性与合理性。在选址的初期阶段,工作人员首先要进行的是对施工区域及周边环境的实地勘察。这包括对地形地貌的细致观察,水文地质条件的详尽调查,以及周边生态环境的综合评估。通过这一系列的基础工作,工作人员可以初步了解施工区域的基本情况,为后续的分析判断提供有力的数据支持^[2]。在实地勘察的基础上,工作人员需要针对施工区域的特点进行深入分析。这包括对地质构造的解读,对地层岩性的评估,以

及对地下水位的监测等。通过这些分析,工作人员可以进一步了解施工区域的地质稳定性和水文条件,为工程选址提供更加科学的依据;工作人员还需要对施工区域的历史资料和相关数据进行分析。这些资料和数据可能包括历史地震记录、地质灾害发生情况、水文气象数据等。通过对这些资料的分析,工作人员可以更加准确地把握施工区域的地质稳定性和潜在风险,为工程选址提供更加全面的参考;在选址过程中,工作人员还需要与地震监测部门紧密合作,确定工程的抗震要求。地震作为一种不可预测的自然灾害,对水利工程的安全和稳定构成了巨大的威胁。因此,工作人员必须充分了解地震对工程的影响机制,并根据地震监测部门提供的数据和建议,合理确定工程的抗震设防等级和抗震措施,以降低地震对工程的影响。

3 水利工程地质勘察内容

3.1 勘探布置

勘探布置是地质勘察工程中关键的组成部分,在实际工程中可以使用尽量少的劳动力和资金来得到尽量多的地质资料。这意味着我们不能仅仅依靠经验或直觉来行事,如果仅仅依靠经验或直觉来行事,会使得勘察设计项目没有依据,较为草率。这种缺乏科学指导的勘探布置,不仅无法获取准确的地质信息,还可能对后续的建设工作造成严重影响。因此,地质勘察单位应当严格遵循地质勘察项目的规范和要求,进行勘察设计作业。第一,在建设项目工程地质测绘任务完成后,再根据建设项目的情况进行勘察设计。这一过程中,我们需要对建筑物附近的溪流、河道、漫滩和地貌岩层等地貌情况进行更充分的了解和掌握。这些信息可为公司编制勘探设计施工方案提供主要的参照依据。第二,在勘察网和勘查路线的设计方案中,必须根据施工现场条件和工程所处的地形和地貌特点,对工程的桩基、箱基和拱坝的勘察位置作出科学合理的设计。这需要我们具备丰富的地质知识和实践经验,同时也需要借助现代科技手段,如卫星遥感、地理信息系统等,来获取更加全面和准确的地质信息;在选择勘探方式时,我们需要根据工程实际情况和地质条件,选择最为合适的勘探方法^[3]。第三,常用的勘探方式包括钻探、坑探、槽探等。这些勘探方式各有优缺点,我们需要根据具体情况进行选择和组合。例如,在需要获取深层地质信息时,我们可以选择钻探方式;在需要了解地表以下一定深度范围内的地质情况时,我们可以选择坑探或槽探方式。

3.2 勘探深度

地质勘探中,勘探孔的深度要根据水利堤坝工程项

目的等级和工程区域的地质条件以及涉及到的地质问题评价来进行详细的分析,水利堤坝工程项目的等级往往决定了对地质勘探精度的要求。高等级的工程项目,其地质勘探的精度要求自然也更高,这意味着勘探孔的深度可能需要更深,以便更全面地掌握地质情况。不同的地质条件,如岩石层、土层、地下水位等,都会影响到勘探孔的深度。在具体操作中,需要对勘探区域进行细致的地质评价。如果堤身并无强透水层,那么通常会将勘探孔的深度设计为坝身高度的两倍。这是因为在没有强透水层的情况下,要确保勘探孔能够穿透可能存在的潜在地质问题区域,如软弱层、断层等,从而获取更全面的地质信息。然而,当堤身存在强透水层或软水层时,情况就变得更加复杂了。强透水层可能导致堤坝的渗流问题,而软水层则可能引发堤坝的沉降或变形。为了应对这些问题,需要根据实际情况增加勘探孔的深度。这样,我们不仅可以更深入地了解强透水层和软水层的分布情况,还可以为后续的防渗、加固等工程措施提供有力的数据支持。在勘探钻孔的过程中,钻孔数量的多少直接影响到勘探的覆盖范围和精度。在地质条件较为复杂的地区,通常需要设置更多的钻孔,以确保勘探的全面性和准确性。一般情况下,钻孔数量可以设置为堤外1~2孔,堤内2~3孔,孔距在20~100m的范围内。最后,还需要注意在勘探过程中出现了涵闸建筑物出现的状况。必须保证钻探孔深度在闸底板以下,一般是正常闸底板长度的11.5倍。另外,岸堤下钻探孔的深度还必须保持在正常水位以下的510m左右,以便更全面地了解河床的地质情况。

3.3 取样及其实验

地质取样不仅涉及岩土样的采集,还包括对水样的提取,旨在全面分析地质结构,为水利堤坝工程的设计和施工提供坚实的数据支持。对钻探孔深进行准确测算和确认以后,就能够完成地质取样^[4]。通过钻孔,可以直接接触到底层的岩石体,从而对其物理学特征作出研究。在岩石取样收集工程中,一般采取双管钻和螺纹钻两种方法。双管钻进因其高效性和稳定性,在地质取样

中得到了广泛应用。在进行双管钻进时,回次进尺需要严格控制在1.5~1.0米之间,以确保采集到的岩土样具有代表性。而螺纹钻进则更适用于特定条件下的取样工作,其回次进尺一般在0.4~0.6米之间。在钻进过程中,我们需要详细记录速度、塌孔、涌砂以及稳定水位等信息,这些数据对于后续的分析 and 研究至关重要。取样时,为了保证岩土样的完整性,需要在钻进过程中快速且连续地将样本压入采样器中。特别是当采集扰动砂砾料时,需要确保该区域取土的全料搅拌均匀,以避免因局部差异而影响取样数据的准确性。完成取样后,对样本进行封存,这是保持样本原始状态、确保实验结果可靠性的重要措施。现场原位试验和室内土工试验是地质取样后最为常见的两种试验方法。现场原位试验包括动力触探、静力触探以及贯入试验等,这些试验能够直接反映岩土体的物理力学性质。而室内土工试验则更加全面和细致,包括对取样岩石的颗粒、比重、含水量以及渗透等各项数据信息进行分析和研究,以深入了解地质结构中岩土的基本情况。

结语

综上所述,水利工程地质勘察中的质量控制因素是多方面的,需要勘察人员具备高度的专业素质和责任心,同时需要完善的勘察制度和先进的技术支持。通过加强质量控制,可以确保地质勘察结果的准确性和可靠性,为水利工程建设提供坚实的地质基础。未来,随着科技的不断进步和勘察技术的不断发展,相信水利工程地质勘察的质量控制水平将会得到进一步提升。

参考文献

- [1]许超.探索农田水利工程地质勘察中的质量控制因素及施工管理[J].广西农业机械化,2019:48.
- [2]白红东.水利水电工程地质勘察及施工探讨[J].水电站机电技术,2020,43(11):141-142.
- [3]王维.水利堤防标准中土的定名分析和自动化处理[J].水科学与工程技术,2022(01):82-86.
- [4]高鸿.水利工程中的岩土地质勘察存在的问题探索[J].珠江水运,2020(19):39-40.