

水利堤防工程地质勘察问题研究

常海龙

和裕（宁夏）工程设计咨询有限公司 宁夏 银川 750001

摘 要：水利堤防工程作为重要的基础设施，其地质勘察工作对于确保工程安全、稳定具有至关重要的作用。本文首先概述了水利堤防工程地质勘察的基本内容和要求，随后深入分析了当前勘察工作中存在的问题，包括前期准备不足、勘察技术方法应用不当、勘察人员素质参差不齐以及勘察质量管理不完善等。针对这些问题，文章提出了相应的解决对策，旨在提高水利堤防工程地质勘察的质量和效率，为工程设计和施工提供可靠的地质依据。

关键词：水利堤防工程；地质勘察；问题研究

引言：水利堤防工程是保障国家防洪安全、促进水资源合理利用的重要基础设施。在水利堤防工程的规划、设计和施工过程中，地质勘察工作扮演着至关重要的角色。地质勘察不仅能够揭示工程区域的地质构造、地层岩性、水文地质条件等重要信息，还能够为工程选址、设计方案优化、施工措施制定等提供科学依据。然而，在实际勘察工作中，由于多种因素的影响，往往存在一些问题，影响了勘察工作的质量和效率。因此，本文将对水利堤防工程地质勘察中的问题进行深入研究，并提出相应的解决对策。

1 水利堤防工程地质勘察概述

水利堤防工程地质勘察是水利工程前期工作中的重要环节，它对于保障堤防工程的安全稳定、优化设计方案、指导施工等具有至关重要的作用。堤防工程地质勘察的主要任务是查明堤防工程所在区域的地质条件，包括地层岩性、地质构造、水文地质条件等，以及可能存在的工程地质问题，如滑坡、崩塌、泥石流等。通过勘察，可以为堤防工程的规划、设计、施工和运维提供科学依据，确保工程的安全性和稳定性。在勘察过程中，需要综合运用多种勘察手段和技术，如地质测绘、地球物理勘探、钻探取样、原位测试等。这些手段和技术可以相互补充，提高勘察的准确性和可靠性。还需要结合工程特点和实际需求，制定合理的勘察方案和工作计划，确保勘察工作的顺利进行^[1]。

2 水利堤防工程地质勘察中存在的问题

2.1 勘察前期准备不足

2.1.1 工程资料收集不全面

在水利堤防工程地质勘察前期，资料收集工作存在诸多漏洞。一方面，对区域地质构造资料收集不够详细，未能精准把握工程所在区域的地壳运动历史、断裂带分布等关键信息，这可能导致对堤基稳定性的评估出

现偏差。另一方面，周边已建水利工程相关资料缺失，如相邻堤坝的渗漏情况、基础处理方式等，使得新工程在设计时无法借鉴已有经验，增加了工程风险。此外，当地水文气象资料也不够完善，像洪水频率、水位变化幅度等数据不准确，影响了堤防高程和抗洪能力设计的合理性。

2.1.2 现场踏勘不细致

现场踏勘环节也问题频出。首先，对于堤线的踏勘过于草率，未能仔细勘查堤线所经地段的地形起伏，一些微小的地形变化被忽视，可能在施工时遭遇意想不到的土方量增减问题。其次，对堤基的现场查看不深入，没有全面检查堤基的土质分布情况，像一些软弱土层的分布范围和厚度没有精确掌握，给后续的基础处理带来困难。再者，对于现场的不良地质现象，如小型滑坡体、岩溶洞穴等没有做到细致排查，一旦在施工过程中发现这些问题，将会导致工程变更、工期延误以及成本增加等不良后果。

2.2 勘察技术方法应用不当

2.2.1 单一勘察方法局限性

水利堤防工程地质勘察中，部分团队过度依赖单一的勘察方法，这带来了显著的局限性。例如，仅采用钻探勘察，虽能获取一定深度内的岩土样本信息，但对于地层的连续性和横向变化情况了解不足，难以精准把握堤基在水平方向上的土质差异，可能遗漏潜在的软弱夹层或透镜体，影响堤基稳定性分析的准确性。又如，单纯依靠地质测绘，虽能宏观了解地形地貌和地质构造，但对于地下深部的岩土特性、含水层分布等信息无法精确掌握，难以满足工程对地基承载能力和渗流稳定性评估的详细要求，从而增加了工程设计与施工的风险^[2]。

2.2.2 新技术应用滞后

当前，一些先进的勘察新技术在水利堤防工程地质

勘察中的应用明显滞后。像地质雷达技术,能够快速、无损地探测地下浅层地质结构和潜在的空洞、裂缝等隐患,但由于设备成本、技术人员培训等因素,在许多工程中尚未得到广泛应用。还有遥感技术,可对大面积的地质体进行宏观监测和分析,如区域的土体湿度变化、地表沉降趋势等,但受限于数据处理能力和专业解读水平,其在堤防工程中的应用仍处于起步阶段。

2.3 勘察人员素质参差不齐

2.3.1 专业知识不足

部分勘察人员在水利堤防工程地质勘察中表现出专业知识的欠缺。在地质学方面,对岩石分类、地层年代判断等基础知识掌握不牢,可能导致地质测绘时地层划分错误,影响对地质构造的准确解读。在土力学领域,对于各类土体的物理力学指标计算方法不熟悉,无法准确分析堤基的承载能力和沉降特性。

2.3.2 实践经验欠缺

许多勘察人员实践经验的不足也成为突出问题。一些年轻的工作人员,虽具备理论知识,但在实际操作中,对于钻探设备的选型和操作技巧不够熟练,无法根据不同地层条件合理调整钻进参数,易造成岩芯采取率低、样本扰动大等问题。在野外地质调查时,缺乏对复杂地质现象的敏锐观察力和判断力,不能准确识别滑坡、泥石流等潜在地质灾害的迹象。

2.4 勘察质量管理不完善

2.4.1 勘察过程质量控制不严

在水利堤防工程地质勘察中,勘察过程质量控制不严的问题较为常见。部分勘察队伍在野外作业时,未严格按照既定的勘察方案执行,如钻探点位的间距随意增大或减小,导致获取的地质数据不具代表性和系统性。对于钻探过程中的岩芯编录工作也不够认真,岩性描述不准确、地层划分混乱,无法真实反映地层结构。

2.4.2 成果审核与验收不规范

成果审核与验收环节同样存在不规范现象。在审核阶段,一些审核人员未能对勘察报告中的数据进行仔细核对,对地质图件的绘制精度、图例标注等内容也未严格把关,致使报告中存在数据前后矛盾、图件与文字描述不符等问题。验收过程中,验收标准不够明确,验收流程形式大于内容,往往只是简单查看报告的完整性,而对勘察成果的深度、广度以及对工程的针对性未进行深入评估。

3 水利堤防工程地质勘察问题的解决对策

3.1 加强勘察前期准备工作

3.1.1 完善工程资料收集与整理

为解决水利堤防工程地质勘察问题,应全力完善工程资料收集与整理工作。首先,广泛收集区域地质资料,包括地质构造、地层分布、地震活动等信息,详细了解区域地质背景,为堤基稳定性评估提供基础数据。全面整理周边已建水利工程资料,如堤坝结构、基础处理方式、运行状况等,从中汲取经验教训,优化新建工程设计。此外,精准收集当地水文气象资料,如降水、水位变化、洪水频率等,确保堤防工程的防洪标准和排水设计合理可靠,从而为整个勘察工作的顺利开展奠定坚实基础,提高勘察成果的准确性和实用性。

3.1.2 强化现场踏勘工作

在堤线踏勘方面,应运用高精度测量仪器,详细勘查堤线所经区域的地形地貌,精确测量地面高程变化,标注出微地形特征,为堤线的合理规划提供精准依据,避免因地形不明导致的工程变更。对于堤基踏勘,要采用多种手段,如地质锤敲探、洛阳铲探孔等,全面掌握堤基土质分布、结构特征以及是否存在软弱层等情况,确保堤基稳定性分析准确无误。加强对不良地质现象的排查力度,通过无人机航拍、地质人员实地勘查等方式,对滑坡、岩溶等隐患进行细致勘查,提前制定应对措施,保障工程施工安全与质量,提升勘察工作的可靠性和前瞻性^[3]。

3.2 优化勘察技术方法组合

3.2.1 综合运用多种勘察方法

在水利堤防工程地质勘察中,应摆脱对单一勘察方法的依赖,综合运用多种方法。例如,将钻探与地质测绘相结合,钻探能够直观获取深部地层的岩土样本,明确各土层的物理力学性质;地质测绘则可从宏观上把握地质构造、地形地貌以及地层的分布规律,二者相互补充印证,使对堤基的认识更加全面准确。结合物探方法,如地震勘探、电法勘探等,快速探测地层的起伏变化、地下水位以及潜在的地质异常体,再通过钻探对物探成果进行验证和细化,从而提高勘察效率和成果质量,为工程设计提供更丰富、精准的地质信息,降低工程建设风险。

3.2.2 积极推广应用新技术

积极推广新技术有助于提升勘察水平。例如,采用无人机倾斜摄影技术,可快速获取高分辨率的地形地貌影像,通过三维建模能够精准地分析堤岸的坡度、坡面形态以及周边环境,为堤防的稳定性评估提供直观、详细的数据。还有探地雷达技术,可对堤身内部空洞、裂缝等缺陷进行无损探测,及时发现潜在隐患。此外,利用卫星遥感技术监测区域的地质变化和水文动态,提

前预判可能影响堤防工程的不利因素。通过推广这些新技术,不仅能提高勘察的准确性和效率,还能使水利堤防工程地质勘察工作更加智能化、现代化,适应工程建设的发展需求。

3.3 提高勘察人员综合素质

3.3.1 加强专业知识培训

为提升水利堤防工程地质勘察人员的综合素质,加强专业知识培训是关键。定期组织地质学、土力学、水文地质学等基础学科的培训课程,邀请业内资深专家授课,深入讲解岩石特性、土体力学行为以及地下水运动规律等知识,确保勘察人员具备扎实的理论基础。同时,开展水利工程相关规范和标准的专题培训,使其熟悉勘察流程与成果要求,提高报告编写的规范性和准确性。此外,通过线上学习平台和线下学术交流活动,拓宽勘察人员的知识面,及时了解行业最新研究成果和技术发展趋势,为解决复杂地质问题提供理论支撑,从而提升勘察工作的科学性和专业性。

3.3.2 注重实践经验积累

注重实践经验积累对勘察人员同样不可或缺。鼓励勘察人员积极参与各类水利堤防工程地质勘察项目,从野外钻探、取样到室内试验分析,全程深入实践,熟悉各环节操作技巧和注意事项,如掌握不同地层条件下的钻探工艺,提高岩芯采取率和样本质量。在项目实施过程中,安排经验丰富的工程师进行现场指导,帮助年轻人员识别和分析地质现象,学会应对突发情况的解决方法,如处理涌水、塌孔等问题。定期组织案例分析研讨会,让勘察人员分享实际工作中的经验教训,互相学习借鉴,通过不断积累实践经验,增强其解决实际问题的能力,提高勘察成果的可靠性和实用性。

3.4 完善勘察质量管理体系

3.4.1 加强勘察过程质量控制

加强勘察过程质量控制是确保水利堤防工程地质勘察质量的关键。首先,要制定详细且严格的勘察作业指导书,明确各环节的操作标准和技术要求,如钻探的孔径、孔深、钻进速度,原位测试的仪器设备参数等,确保每个步骤都有章可循。在野外作业时,设立质量监督小组,对勘察现场进行定期巡检和不定期抽查,及时

发现并纠正不规范操作,保证数据采集的准确性和真实性。利用信息化手段对勘察数据进行实时记录和传输,便于及时核查和分析,一旦发现数据异常,能迅速追溯问题根源并采取补救措施,从而有效提升勘察工作质量,为工程建设提供可靠的地质依据。

3.4.2 规范成果审核与验收程序

建立多层次的审核机制,先由项目组内部进行自查自纠,确保数据完整、图表清晰、结论合理;再由专业审核人员对勘察报告进行全面审查,重点核实地质条件分析、参数选取、工程建议等内容,对存在的问题提出详细修改意见。在验收环节,组织由专家、业主、设计等多方参与的验收团队,依据国家和行业标准,对勘察成果进行量化评估,如对勘察点的覆盖率、测试数据的精度等指标进行考核,只有各项指标达标且经过整改复核后,勘察成果才能正式通过验收,投入工程使用,从而确保水利堤防工程建设基于高质量的地质勘察成果之上^[4]。

结束语

水利堤防工程地质勘察是保障水利工程安全与稳定的关键环节,虽当前面临着前期准备不足、技术方法应用不当、人员素质参差不齐和质量管理不完善等问题,但通过加强前期准备工作、优化技术方法组合、提升人员综合素质以及完善质量管理体系等措施的实施,有望逐步解决这些难题。这不仅能够提高勘察成果的准确性和可靠性,为工程设计与施工提供坚实的地质依据,还将有力推动水利堤防工程建设朝着更加科学、高效、安全的方向发展,为水利事业的可持续发展筑牢根基。

参考文献

- [1]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.
- [2]汪洁晶,郭连峰,李宁,王丹志,于际凯.工程地质勘察中水文地质危害与防治方法[J].城市建筑,2020,17(29):181-182.
- [3]苏承建.水利工程中的岩土地质勘察探索[J].华北自然资源,2020(05):25-26.
- [4]韩羽,杨健,李宁新.河谷地质结构对水利枢纽岸坡稳定的控制作用[J].水利水电快报,2020,41(08):21-27.