

水利水电工程中地质勘测及其技术应用研究

袁 鹏

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

[摘要]地质勘测在水利水电工程中具有重要作用,是确保工程建设安全可靠的基础。通过对地质情况的详细了解和分析,可有效规划工程建设,并采取相应的技术措施,保证工程建设的安全高效进行。文章通过分析水利水电工程中地质勘测的作用和技术应用要点,探讨提升地质勘测水平的措施,包括优化勘测机制、强化勘测人员教育培训、推广先进科学技术、加强装备研发以及数据分析处理等方面,有助于提高地质勘测的准确性和效率,为水利水电工程的顺利实施提供了重要支撑。

[关键词]水利水电工程;地质勘测;技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12693

中图分类号: P642.2

文献标识码: A

Research on Geological Survey and Its Technical Application in Water Resources and Hydropower Engineering

YUAN Peng

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

Abstract: Geological survey plays an important role in water conservancy and hydropower engineering, and is the foundation for ensuring the safety and reliability of engineering construction. Through detailed understanding and analysis of geological conditions, engineering construction can be effectively planned and corresponding technical measures can be taken to ensure the safety and efficiency of engineering construction. This article analyzes the role and key technical application points of geological survey in water conservancy and hydropower engineering, explores measures to improve the level of geological survey, including optimizing survey mechanisms, strengthening education and training of survey personnel, promoting advanced scientific and technological advances, strengthening equipment research and development, and data analysis and processing, etc., which helps to improve the accuracy and efficiency of geological survey and provides important support for the smooth implementation of water conservancy and hydropower engineering.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; geological survey; technology application

引言

水利水电工程在现代社会中扮演着至关重要的角色,为经济发展和社会稳定提供重要支撑^[1]。然而,由于水利水电工程往往建设在地质复杂、环境恶劣的地区,地质问题成为制约工程安全和效率的重要因素。因此,地质勘测作为水利水电工程建设的前期必备工作,对于预防地质灾害、保障工程安全以及降低建设成本具有重要意义。对工程所处地区地质地貌、地层构造、地下水情况等方面的详细调查和分析,可有效规避选址不当、地质灾害频发等问题,提高工程规划的科学性和可行性,确保工程建设在合适的地质条件下进行。同时,水利水电工程往往建设在地质条件复杂、地形险峻的地区,地质灾害如滑坡、地面塌陷等可能给工程带来严重的安全隐患,通过对地下地质情况的全面了解和分析,可及早发现潜在的地质灾害隐患,采取相应的防范和治理措施,保障工程的安全运行。本文深入研究地质勘测技术和方法,探索提升地质勘测水平的有效措施,对于推动水利水电工程的健康发展和可持续利用具有重要作用。

1 水利水电工程中地质勘测的作用

1.1 提高建设规划的科学性

地质勘测通过对工程所在地区地质地貌、地层构造、

地下水情况等详尽的调查和分析,为工程规划提供了科学依据。首先,地质勘测能够帮助确定合适的工程选址。通过对地质条件的全面了解,可以避免选择地质不稳定、易发生地质灾害的区域作为工程建设地点,从而降低工程施工风险,保障工程的安全性和稳定性。其次,地质勘测有助于评估地质灾害风险。通过对地质灾害发生的可能性和影响程度进行评估,可及时采取预防措施,减少工程施工过程中可能出现的灾害风险,保障工程的顺利进行。此外,地质勘测能够为工程设计提供重要参考。通过对地下地质条件的详细了解,可以合理设计工程结构和施工方案,降低工程建设成本,提高工程的经济效益。

1.2 保证水利水电工程建设更安全高效

水利水电工程中地质勘测的作用不仅在于提高建设规划的科学性,更重要的是保证工程建设更安全高效。地质勘测帮助发现潜在的地质灾害隐患,如滑坡、地层不稳等,从而在工程建设前期及时采取相应的预防和治理措施,减少地质灾害对工程的影响,保障工程的安全性。地质勘测有助于评估地下地质条件对工程施工的影响,如地质构造、地下水位等因素,通过充分了解这些信息,可制定合理的施工方案和安全措施,确保施工过程中的安全性和顺

利进行。此外,地质勘测还可以为工程设计提供重要的参考数据,如地基承载能力、地质构造稳定性等,有助于优化工程设计方案,提高工程的质量和效率。

1.3 能够实现水利水电工程造价成本控制

水利水电工程中地质勘测的作用不仅局限于提高建设规划的科学性和保证工程建设更安全高效,还能够实现水利水电工程造价成本的有效控制^[2]。首先,地质勘测可提前发现地下地质条件的复杂性和不确定性,从而帮助工程设计人员合理评估工程施工的难度和风险,并采取相应的措施进行预防和应对,减少工程建设过程中因地质因素引起的不必要成本增加。其次,地质勘测可为工程施工提供准确的地质信息和数据支持,如地基土质特性、地下水位、岩层结构等,有助于优化工程施工方案和施工工艺,提高施工效率,减少施工周期,从而降低了工程建设的总体成本。此外,通过对地下地质条件的详细分析和评估,可有效规避工程施工过程中可能发生的地质灾害和意外事件,避免因此带来的额外费用和延误,进一步控制了工程建设成本的增加。因此,水利水电工程中地质勘测的实施不仅有助于保障工程的安全、高效建设,同时也为控制工程造价成本提供重要的技术和数据支持。

2 水利水电工程中地质勘测技术应用要点

2.1 荷载试验应用要点

荷载试验是一种通过对地下地质结构施加荷载,观测地下土体变形和承载能力的试验方法,常用于评估地基土的工程性质和承载能力。通过在地表或井孔中施加荷载,模拟工程施工或使用过程中的荷载作用,从而观测土体变形特征和变形规律,了解地下土体的力学性质和稳定性,为工程设计和施工提供重要参考。荷载试验可评估地下土体的承载能力,即地基土的抗压强度和承载力,为工程结构设计和地基处理提供依据,确保工程的安全性和稳定性。此外,荷载试验用于评估地下水位对地基土的影响,了解地下水位变化对土体稳定性和承载能力的影响程度,为水利水电工程的地下结构设计和水文地质评价提供科学依据。通过对地下土体性质和承载能力的评估,为工程设计和施工提供了科学依据,保障工程的安全高效建设。

2.2 声波透射技术应用要点

声波透射技术是利用声波在不同介质中传播的特性,通过对声波在地下介质中传播的速度、衰减等参数进行分析,来获取地下结构信息的一种非破坏性探测技术^[3]。通过分析声波在地下介质中的传播特性,可以识别地层界面、断层、岩石体等地质构造,帮助工程人员了解地质构造的复杂性和分布规律,为工程设计和施工提供重要参考。声波透射技术可用于检测地下空洞和岩溶地质特征,由于声波在空洞和岩溶介质中传播的速度和衰减与固体介质不同,通过声波透射技术来识别地下空洞和岩溶地质特征,及时发现地下空洞等隐患,为工程施工提供安全保障。此

外,声波透射技术用于评估地下水地质条件,通过分析声波在地下水体中的传播特性,可了解地下水体的分布、流动速度和水质情况,为水利水电工程的水文地质评价提供重要数据支持。

2.3 低应变技术及高应变技术应用要点

水利水电工程中地质勘测技术的应用要点包括低应变技术和高应变技术,都是用于评估地下土体力学性质和地质结构的重要手段。低应变技术主要指的是利用微小应变下地下土体的物理和力学响应来获取相关信息的技术,通常通过在地表或井孔中安装敏感传感器,监测微小应变引起的地下土体位移、应力等变化,从而分析地下土体的力学性质和变形特征,适用于评估地基土的稳定性、变形特性和承载能力,为工程设计提供准确的地质参数,从而确保工程结构的安全和稳定性。高应变技术则是指在较大应变条件下进行地质勘测的技术手段,通常通过在地表或井孔中施加较大的荷载或变形,观测地下土体的应变响应,从而分析土体的应力应变关系和变形特征,适用于评估地下土体在较大荷载作用下的变形和破坏特征,为工程施工提供重要参考。

2.4 钻芯勘测技术应用要点

钻芯勘测技术是通过钻取地下岩石样本并对其进行分析,以获取地下地质结构、岩性、地层性质等信息的方法^[4]。钻芯勘测技术可提供详细的地下地质结构信息,通过对钻取的岩石样本进行观察和分析,确定地下地层的厚度、分布、岩性、结构等特性,从而绘制出精确的地层剖面图和地质模型,为工程设计提供准确的地质参数和依据,对于评估地下工程条件、设计合理的基础处理方案以及确定施工方法都具有重要的参考价值。钻芯勘测技术可评估地下岩石的物理和力学性质,通过对钻芯样本进行实验室测试,如岩石抗压强度、抗拉强度、弹性模量等测试,可以了解地下岩石的力学特性,如岩石的承载能力、变形特性、破坏机制等,为工程设计提供岩土工程参数,如基础承载力、固结沉降、抗震能力等。此外,钻芯勘测技术可评估地下水文地质条件。通过对钻取的地下岩石样本进行水分含量、孔隙度、渗透性等测试,了解地下水的分布、流动状态和水质情况,为水利水电工程的水文地质评价提供重要数据支持,如地下水位、水文地质条件、地下水对工程的影响等。

3 水利水电工程中地质勘测水平的提升措施

3.1 优化勘测机制

优化勘测机制涉及到整个勘测过程的规划、实施和管理,旨在提高勘测效率、准确性和可靠性,从而为工程设计和施工提供更为可靠的地质数据和依据。第一,完善勘测规划和方案设计。在勘测前期,进行充分的前期调研和信息收集,包括地质地貌、地质构造、水文地质条件等方面的资料搜集和分析,以制定科学合理的勘测方案和工作

计划。此外,结合工程的具体要求和特点,确定勘测的范围、深度、密度以及采用的勘测技术和方法,以确保勘测结果的全面性和可靠性。第二,采用先进的勘测技术和装备。随着科学技术的发展,地质勘测技术不断更新和进步,如遥感技术、地球物理勘测技术、地球化学勘测技术等,都可以为水利水电工程的地质勘测提供更为高效和精确的手段,勘测过程中应充分利用先进的勘测技术和装备,提高勘测数据的质量和准确性,为工程设计和施工提供可靠的地质依据。第三,加强勘测数据的管理和应用。建立完善的勘测数据管理系统,包括数据采集、存储、处理、分析和应用等方面,确保勘测数据的完整性、准确性和安全性。同时,加强对勘测数据的应用研究,结合工程实际情况,深入分析勘测数据,为工程设计和施工提供科学依据和可靠支持。

3.2 强化勘测人员教育培训

地质勘测人员的专业水平和技术能力直接影响着勘测工作的质量和效果,通过加强他们的教育培训,提高其地质勘测技术水平和素质,从而提升整体的勘测水平。其一,地质勘测工作涉及到地质学、岩石学、构造地质学等多个学科领域,勘测人员需要具备扎实的地质基础知识。教育培训过程中,组织相关的课程和讲座,对地质基础知识进行系统的教学和学习,包括地层学、构造地质、岩石学、地球物理学等内容,以提高勘测人员的地质学素养和理论水平。其二,加强对勘测技术和方法的培训和实践操作。地质勘测工作涉及到多种勘测技术和方法,如地球物理勘测、地球化学勘测、钻探技术等,勘测人员需具备丰富的勘测技术和操作经验。在教育培训过程中,组织相关的技术培训和实践操作,对勘测人员进行系统的技术培训和操作指导,让他们熟练掌握各种勘测技术和方法,提高勘测工作的效率和准确性。其三,加强勘测人员的综合能力培养。地质勘测工作需要勘测人员具备较强的综合能力,包括分析问题、解决问题、应对突发情况等能力。在教育培训过程中,通过案例分析、实际操作、模拟演练等方式,培养勘测人员的综合能力,提高他们的问题识别和解决能力,使其能够在复杂多变的地质环境中独立开展勘测工作。其四,加强勘测人员的职业道德和责任意识培养。地质勘测工作涉及到对地质环境和资源的保护,需要勘测人员具备高度的职业道德和责任意识,严守职业操守,保护环境,维护公共利益。

3.3 强化勘测资料及数据分析处理

通过加强对勘测资料及数据的分析处理,可更好地挖

掘数据的信息价值,为工程设计和施工提供更为准确和可靠的地质依据。一是加强对勘测资料及数据的收集和整理。地质勘测工作产生大量的数据和资料,包括地质剖面图、地层钻孔记录、地球物理勘测数据等,这些数据和资料分散在不同的渠道和来源,需要进行收集和整理。二是加强对勘测资料及数据的质量控制。加强对勘测数据的质量控制,确保数据的准确性和可靠性。在勘测过程中,需要严格执行勘测标准和规范,采取有效的质量控制措施,如质量检查、质量验收等,及时发现和纠正数据的错误和偏差,确保数据的真实性和可信度。三是运用先进的数据分析处理技术和方法。随着信息技术的发展,数据分析处理技术和方法不断更新和进步,如数据挖掘、人工智能、机器学习等,帮助勘测人员更好地挖掘数据的信息价值,发现数据之间的内在关联和规律性,为工程设计和施工提供更为准确和可靠的地质依据。四是加强对勘测资料及数据的多维度分析。地质勘测数据通常具有多个维度的特征,如空间维度、时间维度、属性维度等,需要进行多维度的分析和综合评价。数据分析处理过程中,可从不同的维度对勘测数据进行综合分析,揭示地质特征和规律,为工程设计和施工提供全面的地质信息和依据。

4 结束语

水利水电工程中地质勘测扮演着至关重要的角色,其作用不仅提高建设规划的科学性,还保证工程建设的安全高效以及控制造价成本。本文提出提升地质勘测水平的措施,包括优化勘测机制、强化勘测人员教育培训以及数据分析处理等方面,促进工程建设的安全可靠和经济高效进行。

[参考文献]

- [1]黎文杰.水利水电工程中地质勘测及其技术应用分析[J].工程技术研究,2023,8(3):219-221.
- [2]尚亚东.对水利水电工程地质勘测方法与技术应用研究[J].工程建设与设计,2019(23):106-107.
- [3]张乔军,李长江.水利水电工程地质勘测方法与技术应用[J].建材与装饰,2018(38):287-288.
- [4]邓晓军.简析水利水电工程地质勘测的主要方法[J].四川水泥,2017(10):286.

作者简介:袁鹏(1988.11—),毕业院校:昌吉职业技术学院,所学专业:昌吉职业技术学院,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。