

水利水电工程地质勘察中的地质灾害评估与防治研究

马海峰

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司 乌鲁木齐 830000

摘要: 水利水电工程地质勘察中的地质灾害评估与防治研究是现代化水利工程建设的重要组成部分。本研究旨在评估水电工程建设过程中可能发生的地质灾害风险, 为工程建设提供科学的防治措施, 确保工程安全稳定运行。当前, 随着科技的不断进步和实践经验的不断积累, 地质灾害评估与防治研究已经成为水利水电工程建设的重要保障, 为工程建设提供了有力的技术支撑。

关键词: 水利水电工程; 地质勘察; 地质灾害; 评估与防治

Study on geological hazard assessment and prevention in geological survey of water conservancy and hydropower engineering

Haifeng Ma

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., Ltd

Abstract: The assessment and prevention of geological hazards in geotechnical investigations for water resources and hydropower projects are crucial components of modern water infrastructure development. This study aims to assess the risks of geological hazards that may occur during hydropower project construction, and provide scientific prevention and control measures to ensure the safe and stable operation of the projects. With the continuous progress of technology and the accumulation of practical experience, geological hazard assessment and prevention research have become essential safeguards for water resources and hydropower engineering construction. They provide robust technical support for project development.

Keywords: Water conservancy and hydropower projects; Geological investigation; Geological disasters; Assessment and prevention

引言

水利水电工程地质勘察是水利水电工程建设中不可或缺的环节, 而地质灾害评估与防治是其中至关重要的内容之一。水利水电工程建设通常会涉及复杂的地质环境, 如山区、峡谷、岩溶地区等, 这些地质环境中存在着各种各样的地质灾害, 如滑坡、崩塌、泥石流等, 这些地质灾害的发生会给水利水电工程的施工和运行带来巨大的危害和隐患。因此, 进行地质灾害评估与防治研究, 对于保障水利水电工程的安全稳定运行, 具有非常重要的意义。本文将重点探讨水利水电工程地质勘察中的地质灾害评估与防治问题, 并提出针对性的解决方案, 以期为水利水电工程建设提供有益的参考。

一、地质灾害因素

1. 地质灾害发育程度

通过对水利水电工程地质灾害发生的区域及数量的分析, 可以与外部环境相结合, 综合评价和分析水利水电工程地质灾害的发展情况。比如, 一个工程项目只有一小块区域会受到地质灾害的影响, 这时候, 工作人员就可以以现场的实际情况为依据, 对地质灾害发生的可能性展开综合判断, 在工程项目开始之前, 就要对项目的地形、水文地质条件等展开详细的调查, 确定可能受地质灾害影响的范围、程度, 并针对这些区域的具体情况, 制定出合理的调查方法^[1]。

2. 地形地貌

水利水电工程地质灾害风险评价时, 应着重研究其具

体情况, 如地形地貌、坡度等。调查员应在调查成果的基础上, 撰写调查报告, 该报告应对项目所处的环境、地点等进行详尽的描述。

二、水利水电工程地质勘察中的地质灾害评估分析

无论在水利工程或其他工程项目中, 地质灾害都具有一定的时空分布规律。对地质灾害产生影响的因素, 有自然因素和人为因素两种, 这两个因素各自都能引起地质灾害, 也能互相影响, 共同引起地质灾害, 因此, 对其以上两种因素进行科学、合理、有效的评估时非常重要的。

1. 区域评估

在水利水电工程施工过程中, 地质灾害评价并非儿戏, 而是关系到水利水电工程能否顺利施工、高效运营的重要环节, 所以这项工作一定要认真对待。所以, 在水利水电工程中, 需要对其进行评价的项目有: ①枢纽区, 建材区, 生活区, 库区, 弃渣场区。②将各枢纽区的项目分解评估, 这一点与水力发电项目规模有很大的关联, 要做到细致入微。③水工建筑物周围的地质构造、地质灾害发育因子、水文地质条件等, 都需要对其进行科学、合理、有效的评价^[2]。

2. 特点分析

水利水电工程地质勘察要点分析中, 充分了解区域特点是非常重要的一项工作。因为不同区域的地质情况是不同的, 如果没有充分了解这些区域的特点, 就很难准确地预测可能存在的地质问题, 从而在后续的工程建设中遇到一些无法预测的困难。在水利水电工程地质勘察中, 区域

特点的了解包括以下几个方面：①地理特点。掌握区域的地理位置、地貌情况、气候特点等信息，以便更好地了解该区域的地质背景和受力状态。②地质构造特点。了解区域的地质构造特点，包括断裂、褶皱、岩浆岩等情况，以便更好地了解地层的结构和属性。③水文地质特点。了解区域的水文地质情况，包括水文地质类型、水文地质条件等信息，以便更好地预测可能存在的水文地质问题。④灾害地质特点，了解该区域的地质灾害情况，包括滑坡、泥石流等情况，以便更好地预测可能存在的灾害风险^[5]。

3. 相关性评价

在水利水电工程地质勘察中，特殊土的相关性评价和沉降面勘察评价是非常重要的。①特殊土的相关性评价：特殊土主要指对工程有影响的土层，如膨胀土、软土、弱化岩等；对于特殊土层的相关性评价，需要掌握特殊土的类型、分布、成因、结构、性质等；特殊土环境下的地震、泥石流、滑坡等自然灾害的可能性；特殊土物理力学特性的测试与分析，如压缩性、膨胀性、剪切性、强度等。特殊土处理方法及效果评价，如加固、排水、防渗处理等^[4]。②沉降面勘察评价：在水利水电工程中，地基沉降会对工程稳定和安全造成威胁。因此，对沉降的勘察和评价至关重要。沉降面勘察的评价包括：沉降面的形成原因及规律，主要是掌握沉降面的成因，如地质构造、地基压缩、改变地下水流动等。沉降面的范围和分布，需要进行实地勘察和图解绘制，掌握沉降的范围和分布特征；沉降面严重程度的评价，包括地基沉降量大小、沉降速率、沉降趋势等；沉降处理方案及效果评价，根据沉降情况，制定相应的处理方案，并进行效果评价。在进行水利水电工程地质勘察时，特殊土和沉降面的相关性评价和勘察评价是必不可少的工作，对工程的稳定和安全起着关键作用。

三、水利水电工程地质勘察中的地质灾害防治研究

1. 建立完善的评估制度

建立完善的评估制度是水利水电工程地质勘察中地质灾害防治研究的重要组成部分。具体来说，建立完善的评估制度需要从以下几个方面入手：①制定评估流程和标准。评估流程需要明确评估目的、评估步骤、评估人员、评估工具等内容，评估标准需要合理制定完善的指标体系，包括地质环境、灾害类型、危险程度和治理利用等方面，避免主观性和不准确性。②确定评估周期和方法。根据工程类型、地质环境和历史灾害情况等因素，制定科学合理的评估周期，明确评估的方法和手段，如地质勘察、地质监测、遥感技术等^[5]。③建立评估工作机制。确定评估单位，建立评估工作的组织架构和职责分工，明确信息采集、处理和流程，保证评估工作的顺利进行。④加强应急预案和措施。制定应急预案和措施，应对突发地质灾害，其中包括人员转移、设备调派、物资储备和灾后处置等方面。应急预案的制定和实施可以有效减轻地质灾害给水利水电工程带来的危害和损失。在实际评估工作中，需要加强多学科、多部门协作，确保评估工作的科学性和准确性，同时加强监督检查和质量评估，持续优化评估工作的流程和体系。这样才能有效预防水利水电工程地质灾害，保障工程的安全和稳定运行。

2. 提高周围环境监测

水利水电工程地质勘察中的地质灾害防治研究中，地质灾害是一个非常重要的问题，因为地质灾害频繁发生容易导致水利水电工程的损失，甚至威胁到人员安全。因此，在地质勘察和设计阶段，建立完善的周围环境监测非常重要。周围环境监测主要包括对水、土、岩石等地质物的监测，以及对气候、天气等自然因素的监测。在水利水电工程地质勘察中，要对可能出现地质灾害的区域进行细致的勘测和监测，特别是对于潜在的危险因素，如地震、滑坡、泥石流等进行重点监测。同时，应建立完善的灾害防治预警系统，对周围环境进行实时监测，并及时发现、预警可能发生的地质灾害，以及及时采取相应的防范措施，包括重新设计工程方案、采取加固措施等，以避免或减少灾害的发生。总之，建立完善的周围环境监测体系，在水利水电工程地质勘察中，尤其是地质灾害防治研究中具有至关重要的意义，它可以为工程保障提供更有力的技术支持，同时也能够有效保障人们的生命财产安全。

3. 强化施工现场勘查

在水利水电工程地质勘察中，建立完善的强化施工现场勘查是非常关键的，因为地质灾害对于工程建设和运行都会带来一定的威胁，严重的甚至会导致工程的停工或者损坏。建立完善的强化施工现场勘查的步骤和注意事项主要有：①制定详细的调查方案和防灾对策。根据工程的具体情况和地理地质条件，制定详细的调查方案和防灾对策，明确调查的范围、方法和内容，以及应对各种可能的地质灾害的措施。②加强现场勘查。工程建设过程中的地质灾害防治应以现场勘查为基础，强化现场勘查的质量和力度，及时掌握地质灾害的变化情况，将监测数据及时反馈给工程项目管理方。③制定应急预案。在勘察过程中，应当根据实际情况建立一套健全的应急预案，包括各种应急措施、应急物资供应、应急人员组织、危险源管理、应急演练等措施，以便在发生地质灾害时能够及时响应和处理。

建立完善的强化施工现场勘查是保障水利水电工程安全运行的重要保障措施，需要在全过程中持续关注，多方面着手构建，加强管理和监督。

4. 合理运用技术

水利水电工程中的地质灾害防治是为了确定工程建设地质条件，从而为设计和施工提供基础资料的一项重要工作。在地质灾害的防治中，积极应用新技术、新装备，可以提高地质勘探、数据处理和分析能力，具体如下：①使用遥感技术。遥感技术具有广覆盖、高时效性和信息量大等优点，在水利水电工程地质灾害的防治中可用于获取工程建设地质条件的基础数据。如利用卫星遥感进行地表地貌、植被覆盖、地形地貌等信息的获取，可对地质环境条件做出初步评估。②应用地下水勘察技术。地下水勘察技术是研究地下水的地理位置、流动路径、产生量、水质等特征的科学方法，是判断工程地质条件的重要手段。水利水电工程地质灾害的防治中应用地下水勘察技术，能够对地质构造、岩性、裂隙等地质特征做出更加准确的评估，并为地下水源的获取提供支持。③采用三维数字模型技术。三维数字模型是将复杂的地质现象和资料以数字方式呈现出来，这种呈现方式使得地质信息更加立体、更加逼真。在水利水电工程地质灾害的防治中，采用三维数字模型技

术,可以准确展现地质构造及地下水分布的立体形态,从而使勘察人员更加方便、快捷地进行地质分析和判断。④运用GIS技术。GIS技术是一种基于计算机的地理信息系统,能够对多种地理信息数据进行组织、存储和分析。在水利水电工程地质灾害的防治中,GIS技术可以将各种地质数据有机地结合起来,并实现对地球表面和地下地貌的图形显示和分析,从而可全面、系统地评估工程地质条件。⑤使用非侵入式检测技术。非侵入式检测技术是指在不破坏表面或不进入被测物体内部直接检测其物理参数的技术方法。在水利水电工程地质灾害的防治中,非侵入式检测技术可以帮助测量地下水位、地下水流速度、地下岩石结构等信息,减少对地表面的破坏,提高勘测效率。积极应用新技术、新装备,可以提高水利水电工程地质灾害防治的精度和效率,更好地保障水利水电工程的施工和运行安全。

四、结论

综合以上分析,必须充分发挥地质勘察的作用,设计出全面、科学的工程方案,加强施工现场勘查和监测,对于可预知或暴露的地质灾害应制定详细的防治预案,并严格执行,同时应用现代技术手段提升勘察质量及准确度,做好数据整合、预警预报、评估监测等方面的工作,从而确保工程建设的顺利推进及安全运行。在地质灾害防治方

面,应综合采用工程措施、管理措施和科技治理手段。同时,对于长期存在的地质灾害问题,应采取综合治理的方式,对问题源头进行综合整治,从而达到防治效果的优化,保障水利水电工程的安全稳定运行是一个长期而复杂的过程,需要不断的加强和完善这方面的研究与实践,以保障人民生命财产安全和经济发展的稳定。

参考文献:

- [1] 欧志笔. 地质灾害评估中存在的问题及应对策略研究[J]. 西部探矿工程, 2023,35(01):19-21+26.
 - [2] 温兰. 地质灾害评估的方法及其发展趋势[J]. 西部资源, 2022(03):83-84+87.
 - [3] 谢国安. 水利工程地质灾害危险性评估方案研究[J]. 河南科技, 2019(20):94-96.
 - [4] 陆崇智. 水利工程地质灾害危险性评估的策略研究[J]. 西部源, 2019(02):120-121.
 - [5] 张诸林. 浅谈水利水电工程地质勘察与地质灾害的评估[J]. 地球, 2017(11):84-85.
- 作者简介: 马海峰(1989.4-), 男, 汉, 河北张家口, 工程师, 本科, 从事研究方向: 水利水电工程地质勘察与施工地质。