 DOI: https://doi.org/10.12345/smg.v7i3.26799

Study on geological environment problems and treatment methods in geological disaster exploration, design and construction

Runqiao Dai

Sichuan Institute of Comprehensive Geological Survey, Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

The engineering of geological disaster control is relatively complex, and the geological environment varies significantly across different regions. Issues related to the geological environment are prominent in the exploration, design, and construction of geological disaster control projects. Only with a comprehensive understanding of the geological environment can the accuracy of exploration and design and the safety of construction be guaranteed. This paper addresses the characteristics of geological disaster control projects, identifies problems in the exploration, design, and construction of geological disaster control, and proposes solutions such as introducing advanced exploration and design methods, optimizing data analysis models, refining construction plans, and enhancing technical training for construction. Research shows that by optimizing and introducing advanced technologies, the quality of geological disaster control projects can be improved. Summarizing relevant experiences can lay a foundation for social and economic development.

Keywords

geological disaster investigation and design; construction; geological environment problems; treatment countermeasures

地质灾害勘查设计与施工中地质环境问题及处理方法研究

代润巧

四川省综合地质调查研究所，中国 · 四川 成都 610000

摘　要

地质灾害治理的工程较为复杂，而且不同地区的地质环境多有不同，地质灾害勘查设计与施工中的地质环境问题较为突出，只有对地质环境有全面掌握，才可以保障勘查设计的准确性与施工的安全。本文针对地质灾害治理工程的特点，明确地质灾害勘查设计与施工中存在的问题，提出了引入先进勘查设计手段、优化数据分析模型、优化施工方案、加强施工技术培训的处理对策。研究表明：地质灾害勘查设计与施工中面临的问题通过优化、引入先进技术，能提高地质灾害治理工程的质量，总结相关经验，可以为社会、经济发展奠定基础。

关键词

地质灾害勘查设计；施工；地质环境问题；处理对策

1 引言

地质灾害主要类型包括滑坡、泥石流、崩塌等，常常具有非常大的破坏性，损坏房屋、道路、农田等基础设施，引发人员伤亡和经济损失，因此地质灾害治理工程能够及时减小地质灾害的隐患，减少地质灾害的发生率，保证人民的生命财产安全。地质灾害的发生对社会稳定发展也有不良影响，加强地质灾害治理水平有利于稳定社会和谐发展，为经济持续发展提供有力保障。尤其近几年来，随着信息技术的发展，地质灾害治理工程采用先进科学技术进行监测预警和应急处置，通过优化地质灾害勘查设计与施工的过程，可以提高地质灾害治理的工作效率，为地质灾害的科学防治奠定基础。

2 地质灾害治理工程的特点

2.1 治理的针对性

地质灾害治理工程具有针对性强的特点，采用科学的勘查技术手段，结合地质灾害体自身地质环境特点制定治理对策。勘查设计阶段，要查明地质灾害形成原因、灾害分布及危险区范围，分析灾害的危险程度，并且进行动态监测。地质灾害治理工程施工阶段，要根据设计阶段的结论，制定适应性较强的施工方案，避免资源的浪费。治理工程施工阶段，也要随着地质环境的变化调整施工方案，达到理想的治

【作者简介】代润巧（1983–），女，中国四川德阳人，本科，工程师，从事水文地质、工程地质与环境地质研究。

理效果。同时，施工团队也要重视施工技术的集成性，比如将传统施工与先进施工技术结合的方式，巩固治理效果。

2.2 设计的综合性

地质灾害治理工程设计呈现出综合性强的特点，比如设计中需要结合地形、地貌、水文等信息，对灾害形成原因、未来发展趋势进行评价。地质灾害勘查设计阶段，设计人员需要了解灾害的地质环境条件，以制定适宜的治理对策。同时，综合性特点也体现在设计方案需进行多方面参考与评估，比如明确灾害治理目标、区域发展需求、基础设施保障需求等，确保地质灾害勘查设计方案的合理性。设计人员要积极听取其他各方的意见，关注不同部门的利益，不仅要利用传统设计经验，也要积极应用先进技术，设计完成后通过对地质灾害治理工程全生命周期的动态调整，体现出设计的综合性，确保治理目标与区域发展的统一。

3 地质灾害治理工程勘查设计与施工中的问题

3.1 勘查设计存在的问题

首先，部分隐秘地质条件识别困难。地质灾害勘查设计过程中，经常会遇到地质条件分布隐蔽、地质条件变化快的情况，从而很难对施工地质条件有充分的掌握。施工环境的有些区域被植被、土层或自然屏障遮挡，采取传统的勘查手段很难获取准确的数据。以先进勘查技术与传统勘查技术对比举例，可知两者之间的偏差较大。见表 1、表 2。不仅如此，地质灾害区域的地质条件多层次性的识别难度也非常大，容易遗漏重要的数据，数据不完整必然会影响对地质灾害的评估结果，给后期的灾害治理工程造成极大的风险 [1]。

表 1 先进技术勘查数据

隐匿区域	岩层厚度（m）	断层密度（条 /km^2）	含水率（%）	滑坡风险指数（0-1）
区域 A	13.1	6	18	0.9
区域 B	20.5	4	10	0.6
区域 C	18.8	8	25	0.9
区域 D	10.6	5	13	0.5

表 2 传统勘查数据

隐匿区域	岩层厚度（m）	断层密度（条 /km^2）	含水率（%）	滑坡风险指数（0-1）
区域 A	10.2	3	11	0.4
区域 B	14.3	2	5	0.3
区域 C	13.1	4	15	0.5
区域 D	8.2	2	8	0.4

其次，复杂工程参数获取困难。地质灾害治理工程环境下的地质参数获取难度较大，因此也是勘查设计中需要应对的重要问题之一。设计人员经常会面临着数据种类多、关联密切的情况，很难保证数据的准确度，有些参数需要对深层地质、水文等进行高精度的检测，因此数据准确度与自然环境、技术、设备的关系较大，测量结果的精准很难得到设计要求，必然会影响后期施工安全。而且，地质灾害区域的各个参数也处于变化中，加剧了数据不精准的问题。

3.2 地质灾害治理工程施工的问题

首先，不良地质条件问题突出。不良地质条件是影响施工安全及稳定的不良因素，施工团队经常面临滑坡、软土等复杂地质，土壤承载力较低以及高变形特点，给施工带来不良的影响。而且，地质条件的突变是影响挖掘、支护施工安全的主要因素，地下水渗流以及不良地层等问题导致施工过程风险不可控，不仅影响地质灾害治理工程的质量，也影响了工程安全 [2]。

其次，施工技术应用不足。施工人员在地质灾害治理工程中，施工技术应用不到位，容易受到现场环境、操作流程等不同因素的影响。施工技术的合理应用必须通过高精度仪器对现场地质进行充分勘查，制定合理的施工流程，但由于现场环境、设备能力的局限性，容易出现制定的施工技术不符合要求的情况。不仅如此，不同工序之间若未能得到有效协调，也会出现技术断层的情况，进一步影响了施工技术的合理应用，不利于地质灾害治理工程的质量。而且，施工团队中人员专业能力参差不齐，加大了施工技术应用中出现问题的风险。

4 地质灾害治理工程勘查设计与施工的优化对策

4.1 应用先进技术，精准识别地质灾害

地质灾害治理工程施工团队在勘查设计过程中存在着地质灾害无法精准识别的问题，要利用先进技术提高地质灾害问题的识别精准度。部分地质灾害的隐蔽性较高，采用传统的勘查技术无法识别，地下深部的结构状态无法查明。应用先进技术，能够拓宽勘查范围，而且设备的分辨率较高，从而可以获取充分且丰富的地质信息，为后续施工奠定基础，保证地质灾害治理工程的科学性和可行性 [3]。

先进的勘查技术满足了治理工程的需求，通过地震波反射、电阻率层析成像技术等，可以了解地下结构，提供高分辨率的地质剖面图，为后续施工提供坚实的数据支持。工

程团队要配备能够适应各场景的设备，比如在钻探设备上使用激光扫描技术，从不同层面分析地质环境；为了保障数据准确，要完善数据采集和分析流程，从现场数据采集到实验室分析严格按照科学的操作规范，有效避免出现数据错误的情况。

4.2 优化数据分析模型

地质灾害治理中，地质参数作为施工环节设计的重要依据，也关系到治理工程方案的可行性。但是，传统的数据分析方法因为技术落后而存在着工作效率低、分析结果不充分的情况。通过优化数据分析模型，可以提高数据处理的精准度，为地质隐患评估提供科学依据 [4]。

要实现数据分析模型的优化，可从整合多源数据开始，通过地震波、雷达成像等构建地质信息数据库，采集的数据都要转换成统一的格式后再纳入模型进行处理。工程团队还要关注模型算法的适配性，应用深入学习技术，优化后的数据分析模型实现了海量数据处理。数据分析前，要对数据实施严格的筛查，去除多余、繁琐的数据，尽可能的保证数据分析模型结果的可靠性。

在数据分析模型优化阶段，工程团队要加入可视化功能，实现动态数据分析，及时的为设计团队、施工团队提供直观数据，还要构建反馈机制，对比模型输出数据与实际施工结果，可有效提高模型的精准度，为地质灾害治理工程施工奠定基础。

4.3 不断优化施工方案

地质灾害治理工程中面对不同地质灾害的类型，施工方案设计则要保证灵活性，才可以应对不同的地质灾害问题。而且，地质灾害的突发性、不可预测性也需要施工方案保持灵活性，才可以满足实际需求。工程团队要组织设计人员对现场做好实时勘查，通过详细、及时的记录地质结构以及可能带来的危害，重新评估施工方案的可行性，提高施工安全。工程团队要利用勘查人员提供的现场数据，分析问题、制定多个施工方案，从而能够根据施工现场的变化灵活、快速的切换施工对策，最大程度的减少地质灾害问题对治理工程带来的影响 [5]。工程团队需要加强对施工过程的监控并且构建信息反馈机制，根据现场情况调整设计方案，为顺利施工奠定基础。同时，还需要合理配置资源，做好人力、设备、材料的优化配置，提高施工效率。

4.4 做好对施工人员的培训，确保施工技术应用到位

对施工人员开展施工技术的培训，直接影响着工程施工的规范性，地质灾害治理中，面对复杂的地质灾害环境、高新技术的应用等问题，对施工人员的专业能力提出较高的要求。如果对施工技术的培训不到位，且无法结合现场条件进行施工技术的针对性讲解，可能会影响施工技术应用效果而导致地质灾害治理工程的效果。通过组织施工人员参与施工技术的培训，有利于提高施工人员的专业能力，保证整个施工团队的操作协调性，确保各施工环节均得到精准的把控，提高施工质量 [6]。

在组织施工团队人员参与技术培训的过程中，要构建全面、高效的培训体系，保证所有人员均掌握先进技术，并明确施工的重点与难点，将施工流程细化到各个操作环节，并且采用理论与实践结合的方式，在指导施工人员学会操作的同时，向其讲解操作的原理，不仅能够提高施工人员的专业能力，也能够提高其应对突发情况的能力，掌握了操作原理才可以根据现场环境的变化技术的做出操作流程的改善，一切以保障治理工程整体效果为目标。对有核心技术的培训，可以设置特殊情境进行模拟训练，有利于提高施工人员的应对能力，邀请专业的专家分享自身经验，给予施工过程的指导，解答施工人员存在的问题，为地质灾害治理工程的施工提供个性化的技术支持。

5 结语

地质灾害治理工程较为复杂，因此对工程勘查设计和施工团队人员的综合素质有较高的要求，面对地质灾害勘查设计与施工中存在的问题，要具有灵活思维，构建适应性和可行性较强的施工对策，并且在施工中不断总结经验，提高地质灾害治理工程的质量。

参考文献

[1] 王明乔.崩塌地质灾害治理工程勘查及施工设计研究[J].工程技术研究,2024,9(24):200-202.

[2] 石峰.地质灾害施工对勘查设计及施工进度的影响分析[J].中国减灾,2024,(22):54-55.

[3] 陆运兵.矿山地质灾害治理工程勘查设计及施工的问题解析[J].冶金与材料,2024,44(07):106-108.

[4] 杨飞,阮凡.崩塌地质灾害治理工程勘查工作及施工设计探讨[J].冶金与材料,2023,43(03):137-139.

[5] 黄平军.地质灾害勘查设计施工中的现状问题及防治对策[J].中国金属通报,2023,(03):234-236.

[6] 王翔宇.地质灾害治理工程勘查设计和施工中的困难点分析[J].四川有色金属,2022,(02):15-18.