

岩土工程勘察在工程边坡治理中的应用探析

徐 倩 杨秀华 邹 旭

贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司 贵州贵阳 550000

摘 要: 工程边坡的稳定性问题在现代社会中备受关注, 岩土工程勘察作为解决边坡问题的基础, 对于工程安全和可持续发展具有重要作用。本文通过对岩土工程勘察方法与技术工程边坡治理中的应用进行深入分析, 总结了其在提高边坡稳定性、降低灾害风险、增加经济效益方面的重要作用。然而, 也指出了在应用过程中可能遇到的问题和挑战, 如数据不准确性和模拟分析的精度等。未来, 新技术如人工智能、跨学科合作和综合治理策略将进一步推动岩土工程勘察在边坡治理中的发展, 为工程建设的安全和可持续发展提供更多的支持。

关键词: 岩土工程勘察; 工程边坡; 稳定性分析; 灾害风险; 经济效益; 综合治理; 可持续发展

Application of geotechnical engineering investigation in engineering slope treatment

Qian Xu, Xiuhua Yang, Xu Zou

Guiyang Water resources and hydropower survey Design Institute Co., LTD

Abstract: The stability of engineering slope has attracted much attention in modern society. Geotechnical investigation, as the basis for solving slope problems, plays an important role in engineering safety and sustainable development. This paper analyzes the application of geotechnical investigation method and technology in slope management, and summarizes its important role in improving slope stability, reducing disaster risk and increasing economic and social benefits. However, the problems and challenges that may be encountered in the process of application, such as data inaccuracy and precision of simulation analysis, are also pointed out. In the future, new technologies such as artificial intelligence, interdisciplinary cooperation and integrated management strategies will further promote the development of geotechnical investigation in slope management, and provide more support for the safety and sustainable development of engineering construction.

Keywords: geotechnical engineering investigation; Engineering slope; Stability analysis; Disaster risk; Economic benefits; Comprehensive treatment; Sustainable development

引言

工程边坡的稳定性问题是影响工程建设安全和可持续发展的重要因素之一。随着城市化进程的加速推进, 基础设施建设不断扩展, 边坡问题的防治愈发引起人们的关注。岩土工程勘察作为工程边坡治理的基础, 通过详细的地质调查、物性测试、数值模拟等手段, 提供了边坡稳定性评价的科学依据。本文将对岩土工程勘察在工程边坡治理中的应用进行探析, 深入研究其不同方面的作用, 以期为工程建设提供更可靠的技术支持。

1 研究背景和意义

在现代社会中, 随着城市化进程的不断加速和基础设施建设的广泛展开, 工程边坡稳定性问题逐渐成为制约工程安全和可持续发展的重要因素。边坡问题涉及到土石体

的稳定性、地质构造、水文地质条件等多个方面, 其不稳定可能导致灾害性事故, 给人们的生命财产安全带来严重威胁。岩土工程勘察作为解决边坡问题的关键一环, 通过对地质、土壤、岩石等物理力学性质的调查和分析, 为边坡的治理与稳定性提供了科学依据, 具有不可忽视的重要意义。

随着岩土工程技术的不断发展和创新, 越来越多的高效、精准的勘察方法和技术得以应用于边坡治理领域。例如, 地质雷达、卫星遥感技术、地下水位监测系统等, 为边坡治理提供了更加准确的数据支持和综合分析手段。因此, 深入研究岩土工程勘察在工程边坡治理中的应用, 将对于推动边坡治理技术的创新和发展, 提升工程建设的质量和水平, 具有重要的现实意义和深远的发展前景。

2 岩土工程勘察方法与技术

2.1 地质调查与地形分析

地质调查是岩土工程勘察的基础,通过野外地质考察、岩矿物分析、构造构型研究等手段,获取有关地层分布、岩性特征、构造变形等信息。地形分析则关注地表地貌特征,包括坡面形态、河流分布、陡坡地带等,有助于揭示地貌演化历史,为边坡稳定性评价提供依据。

2.2 岩土物性测试与试验

岩土物性测试与试验涉及到土壤、岩石等材料的物理力学性质研究。通过标准质量、密度、孔隙率、抗剪强度等试验,获得岩土材料的力学参数。例如,三轴抗剪试验可以模拟不同应力状态下岩土体的变形特性,为边坡稳定性分析提供数据支持。

2.3 地下水位测定与分析

地下水位是影响边坡稳定的重要因素之一。通过水位测量、水文地质调查,可以获取地下水位的时空分布情况。进一步分析地下水位的变化趋势和与降雨的关系,有助于判断地下水对边坡稳定性的影响程度,为合理设计排水系统提供依据。

2.4 数值模拟与边坡稳定性分析方法

数值模拟技术在岩土工程勘察中扮演着重要角色。利用有限元法、有限差分法等数值模拟方法,可以对边坡在不同荷载和地质条件下的变形和破坏过程进行模拟。这些模拟结果有助于预测边坡的稳定性,并为边坡治理方案的制定提供科学依据。

通过对这些岩土工程勘察方法与技术的详细应用,我们可以更全面地了解边坡的地质特征、物理力学性质以及水文地质条件,从而为工程边坡治理提供准确的基础数据和定量分析手段。这些方法的综合应用可以有效地降低边坡的灾害风险,提高工程建设的安全性和可持续发展水平。在接下来的章节中,我们将通过具体案例来深入探讨这些方法在边坡治理中的应用效果。

3 岩土工程勘察在边坡治理中的应用案例

3.1 边坡加固与支护工程

岩土工程勘察在边坡加固与支护工程中的应用案例广泛存在。例如,在某高速公路边坡治理中,通过地质调查明确了边坡的岩土特征,结合物性试验数据,选用了适宜的支护材料和方式,如喷射混凝土、锚杆支护等,有效地增强了边坡的稳定性。

3.2 边坡治理中的排水措施

地下水对边坡稳定性影响巨大,因此岩土工程勘察在边

坡治理中的排水措施设计中起到关键作用。以某土石坝工程为例,通过地下水位测定和水文地质调查,确定了合理的排水系统布局,包括排水孔、排水管道等,从而降低了地下水对边坡的影响,提高了工程的稳定性。

3.3 边坡稳定性分析与预警系统建设

岩土工程勘察在边坡稳定性分析与预警系统建设中发挥着关键作用。以某城市山区为例,通过岩土物性测试和数值模拟,分析了不同地质条件下边坡的稳定性,为边坡治理提供了科学依据。同时,结合监测数据,建立了边坡稳定性预警系统,及时预警并采取措施,有效地避免了潜在灾害。

通过这些应用的详细分析,我们可以清楚地看到岩土工程勘察在边坡治理中的重要作用。它不仅为工程的稳定性和安全性提供了科学依据,还在实际工程中取得了显著的成效。在未来的工程实践中,我们可以进一步探索创新的岩土工程勘察方法,以更好地应对不同地质条件下的边坡治理挑战。

4 岩土工程勘察在边坡治理中的效果评价

4.1 工程边坡稳定性的提高

岩土工程勘察在边坡治理中的应用,对提高工程边坡的稳定性起到了关键作用。通过详细的地质调查、物性测试和数值模拟分析,工程师能够更准确地了解边坡的地质特征和力学性质,从而选择合适的治理措施并制定科学的工程方案。这些措施可以包括地质体加固、支护结构设计、排水系统建设等,通过岩土工程勘察提供的数据支持,边坡的稳定性得以明显提高,工程风险得以降低。

4.2 灾害风险的减少

岩土工程勘察在边坡治理中的应用,能够有效地降低灾害风险。通过对地下水位的监测与分析,工程师能够预测地下水位的变化趋势,及时采取排水措施,避免因地下水对边坡稳定性的影响而引发的灾害。此外,利用数值模拟分析,可以预测边坡在不同条件下的变形与破坏,有助于制定及时的预警措施,降低灾害的发生概率,保障周边居民的生命财产安全。

4.3 经济效益与社会效益的分析

岩土工程勘察在边坡治理中的应用,除了提高工程安全性,还能带来明显的经济效益和社会效益。通过准确的勘察数据,工程师可以避免不必要的过度投资,选择更经济、高效的治理措施,降低工程成本。同时,成功的边坡治理还能保障周边社会的正常运行,防止灾害发生对社会造成的巨大损失,为社会创造更大的价值。

4.4 存在的问题与改进方向

然而,在岩土工程勘察在边坡治理中的应用过程中,仍然存在一些问题和挑战。可能出现的问题包括勘察数据不准确、模拟分析结果不够精确等。为了进一步提高岩土工程勘察在边坡治理中的效果,可以采取以下改进方向:加强勘察数据的质量控制,完善数值模拟方法,引入先进的遥感技术和监测手段,提高边坡稳定性评估的精确性和可靠性。

通过对岩土工程勘察在边坡治理中的效果评价,我们可以充分认识到其在提高工程稳定性、降低灾害风险以及带来经济和社会效益方面的重要作用。同时,也要认识到存在的问题并不断改进,以进一步推动岩土工程勘察技术在边坡治理领域的发展和应用。

5 岩土工程勘察在未来边坡治理中的展望

5.1 新技术与方法的应用前景

随着科技的不断进步,新的技术和方法不断涌现,将为岩土工程勘察在未来边坡治理中带来更广阔的应用前景。例如,人工智能、大数据分析、机器学习等技术可以在岩土工程勘察中用于数据处理、模拟分析,提高预测的精确性和可靠性。同时,无人机遥感技术可以实现高精度的地质调查和监测,为边坡治理提供更详细的地貌信息。这些新技术的应用将为边坡治理带来更多创新的解决方案,推动行业向前发展。

5.2 可持续发展与环境保护

在未来的边坡治理中,岩土工程勘察将更加注重可持续发展和环境保护。在边坡治理方案的制定过程中,需要充分考虑生态环境和地质地貌特点,避免不必要的环境破坏。同时,岩土工程勘察可以为生态修复、植被恢复等环境保护措施提供科学依据,实现工程与环境的协调发展。

5.3 跨学科合作与综合治理策略

未来的边坡治理将更加强调跨学科合作和综合治理策略的应用。岩土工程勘察作为一个重要环节,需要与地质学、土木工程、环境科学等多个领域进行紧密合作,共同解决复杂的边坡问题。综合运用不同学科的知识和技术,可以制定更全面、有效的边坡治理方案,从而提高治理效果。

通过展望未来岩土工程勘察在边坡治理中的发展,我们可以预见其在技术创新、可持续发展和综合治理方面的重要作用。随着科技的不断进步和专业知识的积累,岩土工程勘察将继续为工程建设的安全和可持续发展提供有力支持,为解决边坡问题贡献更多智慧和力量。

6 研究的局限性与展望

尽管本论文对岩土工程勘察在边坡治理中的应用进行了探析,但仍然存在一些局限性。例如,案例选择和深入分析的范围有限,可能未能覆盖所有应用场景。同时,对一些新技术和方法的应用前景仍需要更深入的研究。

未来的研究可以从以下几个方向进行拓展:

(1) 深入探讨新技术和方法的应用,如人工智能、大数据分析等在岩土工程勘察中的具体作用。

(2) 进一步研究岩土工程勘察与其他学科的跨学科合作,探索综合治理策略在边坡治理中的应用效果。

(3) 扩大案例研究范围,涵盖更多地理区域和工程类型,验证岩土工程勘察方法在不同情境下的适用性和效果。

综合上述,岩土工程勘察在工程边坡治理中的应用具有重要价值,为工程的稳定性、安全性和可持续发展作出了重要贡献。未来的研究将在新技术应用、综合治理策略等方面取得更多突破,为边坡治理领域的发展提供更多有益的指导和支持。

7 结束语

岩土工程勘察在工程边坡治理中的应用是解决边坡问题的关键环节,为工程的安全稳定和社会的可持续发展提供了坚实的基础。未来,随着科技的不断进步和跨学科合作的加强,我们有理由相信岩土工程勘察在边坡治理中的应用前景将更加广阔。新技术如人工智能和大数据分析,将为边坡治理提供更准确的数据支持和预测能力。同时,综合治理策略的应用将进一步提高边坡治理的整体效果,实现工程安全、环境保护和社会效益的有机统一。通过不断深化研究和实践,我们有信心在边坡治理领域取得更大的突破,为建设安全、绿色、可持续的社会做出更大贡献。

参考文献:

- [1] 李明,赵鑫.岩土工程勘察在边坡治理中的应用研究[J].岩土工程学报,2018,40(3):352-360.
- [2] 张晓宇,刘建国.岩土工程勘察技术在工程边坡治理中的实际案例分析[J].岩石力学与工程学报,2020,39(8):1567-1576.
- [3] 陈华,王志刚.地下水位监测在边坡治理中的应用效果评价[J].工程勘察,2019,47(5):64-70.
- [4] 赵丽,杨军.数值模拟在岩土工程边坡稳定性分析中的应用展望[J].岩土力学,2022,43(2):289-297.
- [5] 王鹏,李娟.岩土工程勘察技术在山区公路边坡治理中的应用研究[J].中国公路学报,2017,30(6):154-160.