

岩土工程地灾防治技术及防治措施

谢 羿¹ 方 丽²

1. 武汉市勘察设计有限公司 湖北 武汉 430000

2. 武汉市政工程设计研究院有限责任公司 湖北 武汉 430021

摘要: 随着工程建设的不断发展,岩土工程中的地质灾害问题日益凸显。本文主要探讨了岩土工程中的地质灾害类型,包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷和地裂缝等。详细阐述了针对这些地质灾害的防治技术,如滑坡防治技术、崩塌防治技术、泥石流防治技术、地面塌陷防治技术和地裂缝防治技术。同时提出了岩土工程地灾防治措施,包括加强地质勘察、合理规划设计、严格施工管理以及建立监测预警系统等,旨在为岩土工程地灾防治提供参考。

关键词: 岩土工程;地灾;防治技术;防治措施

引言

岩土工程在现代建设中至关重要,但地质灾害却时常对其造成严重威胁。滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害不仅破坏工程设施,更危及人们的生命财产安全。有效的地灾防治是岩土工程顺利进行的关键保障。深入研究岩土工程地灾防治技术及措施,对于提高工程的安全性、稳定性以及可持续性具有重大意义。通过综合运用先进的防治技术,采取科学合理的防治措施,能够最大程度地降低地质灾害带来的风险,为工程建设和社会发展保驾护航。

1 岩土工程中的地质灾害类型

1.1 泥石流

泥石流是一个较为普遍的地质灾害,产生的主要因素和雨水、雪等降水因素相关,在大自然的影响下,暴雨带着泥土一同冲落下来,就产生了泥石流。而造成泥石流的根源,主要来自不科学的挖掘,或是在挖掘过程中未能进行土壤的稳固处理。破坏山体是大自然的杰作,是大自然的精神结晶,如果人类对毁坏山体进行了过量的利用,会大大降低毁坏山体的稳定性,尤其乱砍滥伐直接干扰了林木对土地的稳定影响,从而导致了泥石流。

1.2 滑坡

滑坡也是一个常见的地质灾害,山体遭受地貌改变或是水流的猛烈冲击时,岩石顺着坡度发生了自动下滑的情况。造成滑坡的最主要因素是经常性的岩石施工行为,由于经常性的岩石施工,以及剧烈的冲击、振动和劈山炸石的活动,都导致了岩石的松散,从而产生了滑坡现象。塌方大多出现在地势差度大的地方和频繁地震的区域,在降雨量足够大的地方,最易产生塌方。

1.3 地面变形

地面变形也是一个典型的地质灾害,由于地面变形相对易于理解,形成成因也和岩石的不科学研究稳定存在着很大的关联。在长期开采活动中,发生的地层沉降,地面发生断层、倾斜,也可能造成地质的改变。一旦场地出现了变化,对整个建筑产生不可估量的影响。据不完全统计,我国有70多个城市出现了地面变形,其中比较严重的高达30多个。人类对矿产资源的盲目开采,地下水的盲目抽取,都成为地面变形的影响因素。

1.4 崩塌

坍塌也是较为普遍的地质灾害,指山体和坡体在岩土施工的影响下,所发生的崩裂和坍塌。导致坍塌的主要因素是没有节制的施工,严重的损伤了主体的生态平衡,损害了主体的稳定性和防御机制,最后导致了坍塌^[1]。

2 岩土工程地灾防治技术

2.1 滑坡防治技术

在岩土工程领域,滑坡防治技术至关重要。一方面,可采用支挡结构来防治滑坡。抗滑桩凭借其强大的抗滑能力,深深扎根于稳定地层,有力地阻挡滑坡体的滑动。挡土墙则以其坚固的结构,为坡体提供稳定的支撑,防止滑坡的进一步发展。另一方面,排水措施必不可少。良好的地表排水系统能够迅速将雨水引离坡体,避免地表水大量渗入,从而降低土体的含水量。地下水设施如排水盲沟、排水井等,可以有效地疏干地下水,减小孔隙水压力,增强坡体的稳定性。此外,削坡减载也是一种有效的方法。通过合理地削减坡体上部的土体重量,降低滑坡体的下滑力,使坡体达到新的平衡状态。在实施过程中,需科学规划削坡的坡度和范围,确保施工安全。

2.2 崩塌防治技术

对于崩塌的防治,可以采用锚固技术,利用锚杆或

锚索深入稳定的岩体中,通过施加预应力,将可能崩塌的岩体与稳定地层紧紧连接在一起,增强岩体的整体性和稳定性。设置防护网也是一种有效的方法。主动防护网能够在崩塌发生前,对潜在的崩塌岩体进行包裹和约束,限制其变形和位移,被动防护网则可以在崩塌发生时,拦截滚落的石块,避免对下方的人员和设施造成危害。支挡结构也能发挥重要作用。如抗滑桩、挡土墙等,可以为不稳定的岩体提供支撑,阻止其崩塌。在设计支挡结构时,需要充分考虑岩体的力学特性和地形地貌等因素,确保其稳定性和可靠性。此外,加强监测和预警也是崩塌防治的重要措施。通过安装监测设备,实时监测岩体的变形、位移等情况,及时发现崩塌的迹象,并发出预警信号,以便采取相应的措施进行防范。

2.3 泥石流防治技术

一方面,可通过修建拦挡工程来防治泥石流。拦砂坝能有效拦截泥石流中的固体物质,降低泥石流的冲击力和破坏性。谷坊则可以在沟道中形成多级拦挡,减缓泥石流的流速,同时固定沟床,防止沟床下切。另一方面,排导工程也不可或缺。导流堤和排导槽可以引导泥石流按照预定的路线流动,避免其对周边地区造成危害。合理设计排导工程的走向和坡度,能提高其排导效果。生物防治措施具有长远意义。植树造林可以增加地表植被覆盖,提高土壤的稳定性,减少水土流失,从而降低泥石流发生的可能性。植被还能起到减缓水流速度、拦截泥沙的作用。加强监测预警系统建设十分关键。通过安装监测设备,实时监测降雨量、土壤含水量、沟道水位等指标,及时发现泥石流的发生迹象,并发出预警信号,为人员疏散和抢险救灾争取宝贵时间。

2.4 地面塌陷防治技术

对于地面塌陷的防治,可以采用注浆加固技术,向塌陷区域及周边的土体中注入水泥浆等材料,填充土体中的空隙和裂缝,提高土体的强度和稳定性,从而防止地面进一步塌陷。加强工程勘察和监测也是关键措施。在工程建设前,进行详细的地质勘察,了解地下地质情况,评估地面塌陷的风险。安装监测设备,实时监测地面的沉降和变形情况,一旦发现异常,及时采取措施进行处理。合理规划地下工程也能有效预防地面塌陷。在进行地下工程建设时,要充分考虑土体的承载能力和稳定性,避免过度开挖和不合理的施工方法。采用科学的支护技术,确保地下工程的安全,减少对周边土体的影响。此外,对于已经发生塌陷的区域,要及时进行治理和修复。可以采用回填土、铺设土工织物等方法,恢复地面的平整度和稳定性。并加强对塌陷区域的管理和维

护,防止再次发生塌陷。

2.5 地裂缝防治技术

对于地裂缝的防治,可以采用加固地基的方法,通过注浆、夯实等方式提高地基的强度和稳定性,减少地裂缝产生的可能性。例如,向裂缝两侧的土体中注入水泥浆,使其凝固后与周围土体形成一个整体,增强土体的承载能力。加强监测也是重要的防治手段。利用先进的监测设备对地裂缝进行实时监测,掌握其发展动态。一旦发现地裂缝有扩大的趋势,及时采取相应的措施进行处理。监测数据还可以为后续的防治工作提供科学依据。合理规划工程建设也能有效预防地裂缝的产生。在进行工程选址和设计时,充分考虑地质条件,避开地裂缝发育区域。对于无法避开的区域,采取特殊的工程措施,如设置变形缝、加强结构等,以适应地裂缝可能带来的影响。此外,还可以采用生态修复的方法防治地裂缝。通过种植植被、恢复生态环境,提高土壤的稳定性,减少水土流失,从而降低地裂缝的发生风险^[2]。

3 岩土工程地灾防治措施

3.1 加强地质勘察

地质勘察如同工程建设的“前哨兵”,为后续的施工和灾害防治提供关键的信息和决策依据,在岩土工程开展之前,应投入足够的时间和资源进行全面深入的地质勘察工作。勘察人员要运用多种先进的勘察技术和设备,如钻探、物探、遥感等,对工程场地的地质条件进行详细的探测。通过钻探,可以直接获取地下岩土的本体,了解不同深度土层的性质、结构和强度。物探技术则能够在不破坏地表的情况下,探测地下的地质构造、断层分布以及潜在的地质灾害隐患。遥感技术则可以从宏观角度对大面积区域进行快速扫描,识别出可能存在地质灾害风险的区域。在地质勘察过程中,要特别关注可能引发地质灾害的因素。例如,查明场地内是否存在软弱土层、断层破碎带、岩溶发育区等不良地质条件。对于山区工程,要重点勘察山体的稳定性、潜在的滑坡和崩塌风险;对于沿海地区工程,要关注海水侵蚀、地面沉降等问题。还应详细了解当地的气候条件和水文地质情况。降水、洪水等气候因素以及地下水的分布、水位变化等都可能对岩土工程产生重大影响,进而引发地质灾害。只有准确掌握这些信息,才能制定出科学合理的地灾防治方案。

3.2 合理规划设计

合理的规划设计始于对工程场地的全面了解,设计师们需要充分依据地质勘察的结果,深入分析场地的地形地貌、岩土性质、地质构造以及可能存在的地质灾

害风险。对于处于滑坡易发区的工程，在规划时应尽量避免在潜在滑坡体上进行建设，或者采取更加稳固的基础设计以应对可能的滑坡力。在泥石流沟口等区域，规划中要预留出足够的空间设置拦挡工程和排导工程，确保在泥石流发生时能够有效地引导和拦截洪流。在建筑布局方面，要考虑地质灾害的影响路径和方向。例如，避免将重要建筑物布置在可能遭受崩塌冲击的位置，合理规划交通线路以减少地裂缝对其的影响。并通过科学的竖向设计，优化场地的排水系统，防止雨水积聚导致地面塌陷或滑坡。结构设计也是合理规划设计的关键环节。针对不同的地质灾害风险，选择合适的结构形式和材料。在地震频发区域，设计具有良好抗震性能的结构，增强建筑物在地震和地质灾害共同作用下的稳定性。对于可能遭受地面变形影响的工程，采用柔性连接和可调节的基础结构，以适应地面的微小变化，减少结构损坏的风险。

3.3 严格施工管理

严格施工管理首先要建立完善的施工管理制度和质量控制体系，明确各部门、各岗位的职责和权限，确保施工过程中的每一个环节都有专人负责。从施工材料的采购、检验到施工工艺的执行，都要制定严格的标准和规范，保证施工质量符合设计要求。在施工过程中，要密切关注地质条件的变化。施工人员应与地质勘察人员保持紧密沟通，及时了解施工现场的地质情况。如果发现与勘察结果不符的情况，如出现新的裂缝、地下水位异常变化等，必须立即停止施工，进行重新勘察和评估，调整施工方案，以防止地质灾害的发生。对施工工艺的把控至关重要。例如，在进行边坡开挖时，要严格按照设计坡度进行，避免过度开挖导致边坡失稳。在进行基础施工时，要确保基础的埋深和承载力符合要求，防止因基础不均匀沉降引发地面变形。更要加强对施工过程中的监测和检测，采用先进的监测设备和技术，实时掌握施工过程中岩土体的变形情况，以便及时采取措施进行调整。施工安全管理也是严格施工管理的重要内容。要对施工人员进行全面的安全培训，提高他们的安全意识和自我保护能力。在施工现场设置必要的安全防护设施，如防护栏、警示标志等，确保施工人员的人身安全。对于涉及到高风险作业的环节，如爆破、深基坑施工等，要制定专门的安全施工方案，严格按照操作规

程进行施工。

3.4 建立监测预警系统

监测预警系统就如同工程的“安全卫士”，时刻关注着地质环境的变化，为可能发生的地质灾害提供早期警报。建立一套科学合理的监测网络是基础。在工程场地及周边区域布置多个监测点，涵盖不同的地形地貌和地质条件区域。这些监测点可以安装各种先进的监测设备，如位移传感器、倾斜仪、地下水位监测仪等，对岩土体的位移、变形、地下水位变化等关键参数进行实时监测。通过这些监测设备采集到的数据会传输到中央控制系统进行分析处理。专业的数据分析软件能够对大量的数据进行快速准确的分析，识别出潜在的地质灾害风险。例如，当监测到岩土体的位移速度突然加快或者地下水位异常上升时，系统就会发出预警信号。预警信号的发布要及时、准确、清晰。可以通过多种渠道向相关人员发送预警信息，如手机短信、电子邮件、警报器等。要建立完善的应急预案，一旦收到预警信号，相关部门和人员能够迅速启动应急预案，采取有效的措施进行应对，如疏散人员、加固工程结构、停止危险区域的施工等。为了确保监测预警系统的有效性，还需要定期对系统进行维护和更新。检查监测设备的运行状态，及时更换损坏的设备，保证数据的准确性和可靠性^[3]。

结束语

岩土工程中的地质灾害防治是一项长期而艰巨的任务。随着科技的不断进步，我们应持续探索和创新更先进的防治技术，不断完善防治措施。从加强地质勘察到建立高效的监测预警系统，每一个环节都至关重要。只有各方面协同合作，才能有效降低地质灾害发生的风险，保障岩土工程的安全与稳定。让我们共同努力，为构建更加安全、可持续的工程建设环境而奋斗，为人民的生命财产安全和社会的稳定发展贡献力量。

参考文献

- [1]修志超.岩土工程地质灾害防治技术及防治措施分析[J].企业技术开发, 2019, 35(04).
- [2]徐诗婷.岩土工程地质灾害成因与防治[J].江西建材, 2019(22): 228+234.
- [3]陈迎辉.岩土工程地质灾害成因及防治技术探析[J].硅谷, 2019, 8(03): 145-146.