

常见岩土工程地质灾害成因及防治技术

韩 华

河北地矿建设工程集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]泥石流、滑坡、崩塌和地面塌陷都是岩土工程中比较常见的地质灾害, 导致此类地质灾害的发生有两方面因素, 一是自然因素, 二是人为因素。岩土工程出现地质灾害最为集中的地理位置是地质结构复杂的山区, 应减少地质灾害对岩土工程施工的影响, 文中简单说明常见地质灾害类型及其特点并提出防控措施。

[关键词]岩土工程; 地质灾害; 防治技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8229

中图分类号: P694

文献标识码: A

Causes and Prevention Technology of Common Geotechnical Engineering Geological Disasters

HAN Hua

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Debris flows, landslides, collapses, and ground collapses are common geological disasters in geotechnical engineering. There are two factors that lead to the occurrence of such geological disasters: Natural factors and human factors. The geographical location where geological disasters occur in geotechnical engineering is in mountainous areas with complex geological structures, and the impact of geological disasters on geotechnical engineering construction should be reduced. The article briefly explains the types and characteristics of common geological disasters and propose pre control measures.

Keywords: geotechnical engineering; geological disasters; prevention technology

我国是世界上地质灾害最频繁、受灾最严重的国家之一, 具有分布广、时段集中、损失严重等特点。根据自然资源部统计数据 2021 年中国地质灾害中, 山体滑坡数量为 2335 起; 崩塌灾害 1746 起, 泥石流灾情数量为 374 起, 地面塌陷灾情数量为 285 起, 地裂缝灾情数量 21 起, 地面沉降灾情数量 11 起, 可能伤亡人员 2.6 万人, 同比增长 39.96%。矿山地质灾害类型很多, 根据不同的划分方式, 可分为不同的灾害形式, 最常见的有岩土体变形灾害、地下水位改变引起的灾害等, 其特点具体如下。

1 现存的岩土工程地质灾害

1.1 岩体崩塌

岩体坍塌是指在受到外力作用或自身重力作用下, 岩石强度降低, 流水冲刷引起岩石结构的改变。非均质性层理、块状裸露均可导致岩体坍塌。一般情况下, 当岩体倾斜超过 45°、高度超过 35m 时, 若无外部支撑, 很容易发生坍塌, 而在矿山内部, 由于采矿而使原有的岩层稳定发生了变化, 结构不均匀、裂缝也会产生坍塌的潜在危险, 从而造成巨大的经济和人身安全隐患。

1.2 滑坡

滑坡是开采工程中经常发生的一种地质灾害, 这种灾害的成因也是由于重力的作用, 使山坡的土体、岩体等发生了滑动, 从而对周围的建筑物和人员造成了很大的危害。此外, 由于山坡植被、防护结构、降雨等因素的影响, 如果山坡植被不能得到很好的保护, 植被覆盖范围不大, 山

坡上的一些易碎的岩石结构也不能得到有效的防护。在没有得到有效预警的情况下, 一旦发生暴雨, 很容易发生滑坡。它不但会给生产带来很大的危险, 而且会危及工人和周边居民的生命。

1.3 地面塌陷

地面坍塌的主要原因有两个: 一是在采矿的时候, 不按采矿要求预先设置岩柱、矿柱等支护措施; 二是在采矿结束后不按要求进行采矿; 而矿山区域的地质构造强度较低, 如果被大量的水浸泡, 很容易发生地表坍塌。

1.4 地质裂缝

在生产中, 由于地质构造的完整性受到了严重的损害, 从而产生了断裂, 从而造成了严重的地质裂缝。如果在采矿前不经过仔细的调查和分析, 不进行科学的计划和设计, 就会导致地质构造中的承压层遭到破坏。承压结构在地震作用下的变形将导致地质灾害。

2 地质灾害特点

2.1 突发性强

通常, 地质灾害都有着很强的突发性, 所以在山体周围的居民或者岩土工程的施工人员基本不会对其预先作出准备, 由于缺少准备, 在地质灾害发生时会造成相当大的损失。对地质灾害缺少准备的直接原因就是地质灾害出现的速度极快, 再加上其威力较大, 人们很难提前作出准备或者采取改善措施。所以, 一旦地质灾害发生便会造成严重后果。

2.2 破坏性大

地质灾害的发生会直接导致重大经济损失,甚至造成人员伤亡。不论是上述的山体滑坡、泥石流还是崩塌,一旦发生都会在瞬间造成房屋倒塌,在地质灾害发生范围内的所有建筑和工程设备都很难幸存,带来了巨大的经济损失。而且在地质灾害爆发期间,人们无法在第一时间对相关设备开展救援,进一步增加了地质灾害带来的经济损失。

2.3 影响时间长

地质灾害在发生后,对灾害发生区域进行清理较难,这是因为在灾害发生过程中会产生大量废弃物,比如碎石、树木等,这些数量庞大的废弃物会在一定程度上增加灾后重建工作的难度,而且被冲击倒塌的房屋建筑和机械设备都会严重影响后续的重建工作,在一定程度上增加了地质灾害影响的持续时间。

3 地质灾害治理过程中存在的主要问题

3.1 地质灾害的防治经费存在一定欠缺

在具体的治理推进过程中,因为相关方面在经费匹配方面不够充分,对于资金并没有进行科学合理的配置,因此导致经费的发放存在不同程度的滞后性或者延迟性,这样的情况对于地质灾害的有效控制和相关风险的防范会造成很大影响。

另外,在地质灾害的治理过程中并没有对应的定向资金支持,在人力物力财力保障方面不够充分,所以导致该工程施工方与地质灾害的管控缺乏应有的力度和经费支持,同时在地质灾害的治理制度和运行机制等方面也存在不同程度的问题,进而导致地质灾害治理工作质量、工作效率不能得到显著提升,这对于该工程的顺利推进和灾害的有效防止和控制处理都会造成十分严重的影响。

3.2 地质灾害的应急处置工具和防治技术存在问题

在具体的地质灾害治理过程中,往往在科学技术、信息化技术等方面没有充分匹配,不能为地质灾害工作的切实推进提供必要的技术支持和物质保障。同时,在地质灾害的影响因素检测等方面并没有匹配信息化监测平台和管理机制,在具体操作环节所呈现出的地质灾害防控和治理工具不够先进,存在很大程度的落后性,不能精准有效的识别相关灾害风险和影响因素,因此导致灾害的治理工作无法在实践的过程中呈现出良好的效能。同时,在应急预案等方面也不够匹配,不能适应地质灾害的切实应对和有效处理需要,在交通工具和灾害防治技术要点落实方面都存在一定程度的欠缺,因此这对于该工程的认识灾害治理会造成严重限制,相关技术无法体现出良好的应用优势。

4 岩土工程地质灾害防治技术及管控措施

4.1 岩土工程地质灾害防治技术

4.1.1 建设圬工防护工程

砌体保护工程与开挖关系紧密,常见的砌体保护工程主要有平台、拱形骨架、侧沟等。针对沟槽,应严格遵循

设计的尺寸大小进行开挖,避免尺寸不合适导致开挖有误,或者边坡失稳等问题。在完成砌体保护工作之后,还应该及时进行植被保护,避免施工过程中降雨导致严重冲刷边坡。

4.1.2 预应力锚索加固

在大面积滑坡综合治理当中,预应力锚索框架加固是一项至关重要的处理措施,对于稳定边坡十分有利。因此,岩土工程地质灾害治理中,必须做好预应力锚索加固工作,规范施工工艺,全面提升工程质量。要按照设计图纸规定,合理布设已刷边坡的锚孔位置,并准确放入钻井支架,保证位置准确,且支架的稳定性与承载力均须满足规定要求。同时,还要重视钢管支架的性能,尤其是稳定性、承载力等方面,也可选用钢管脚手架用于加固。

4.1.3 植被护坡处理

岩土工程地质灾害防治中,还需要重视边坡植被护坡施工。目前,多采用两种播种方法,即湿法喷播植草和客土喷播。在植被选择时,应多采用乡土植物,保证植物与当地的气候、环境、土壤条件相符,且生命力顽强,易于成活。同时,相关部门应该给予一定的资金和政策支持,对岩土工程体系的建设以及未来的维护提供完善的工程体系,提高岩土工程抵抗环境问题和地质灾害的能力,在一定程度上,也对规范人类生产行为起到了一定的示范和引导作用。

比如 TBS 植被技术的应用,该项技术是通过植被根系的力学加固和地上生物量的水文效应,以达到护坡及改善生态环境的作用。在 TBS 技术中,厚层基材是关键,其主要构成部分包括绿色基材、纤维与植壤土。表 2 为绿化基材的主要技术指标,其操作主要流程为清理、平整坡面—铺设固定复合网—搅拌植被混凝土—覆盖无纺布—喷水养护。相比传统浆砌片石坡技术,厚层基材喷射护坡技术更具经济性,可节约 20%~30% 成本,且具有良好的环境效益。

4.1.4 要建立更为完善的应急处理制度和地质灾害演习机制

在工程地质灾害治理工作中,要充分认识到地质灾害具有十分显著的危害性、突发性和应急性特点,所以在应急预案和应急演练制度方面要不断的优化和完善,要从根本上做好主动积极的防范,相关地方政府要制定更切实可行的规划,在防治应急预案、防治目标上进行充分明确,同时要把握好相对应的方法和要求,选择典型化的灾害隐患点进行充分分析和灵活有效的应对,以此为切入点进行相对应的风险管控和应急处理,这样才能体现出应有的风险防控效果。

同时也要在地质灾害频发地区进行相对应的演习和应急处置,要进一步有效指导和教育,相关施工管理人员明确地质灾害的防治要点和防治措施,在实践过程中可以有效落实相关防治理论,在强化灾害风险防治的基础之上使整体的地质灾害防治效能得到充分体现,这样才能充分确保隐患点附近人民群众的生命财产安全得到充分保障,进而

为该工程顺利进行和施工质量显著提升, 提供必要支持。

4.2 地质灾害预控措施

4.2.1 动态监测

动态监测指的是对一些较为容易发生地质灾害的区域进行监测, 利用现代较为发达的信息技术对观测区域的降水量和水文地质条件进行实时监测, 当监测区域中某个指标超过预先设定值后会立即发出警报, 向现场施工人员及时进行预警。这样便可以在一定程度上预测地质灾害的发生, 现场施工人员和居民就可以提前作出准备, 从而最大限度降低人员伤亡, 减少经济损失。虽然使用动态监测方法可以在一定程度上减轻地质灾害带来的损害, 但是此种方法并不能对施工区域中所有地质灾害同时进行监测, 其主要监测目标是较为容易发生地质灾害的区域, 所以现场施工人员应当结合实际情况和其他预控措施同时使用, 尽可能提升地质灾害的防控效果。

4.2.2 工程预控

工程预控通常针对的是小型山体滑坡, 比如利用前缘支撑对滑坡进行拦截, 在滑坡后方建设排水工程。该种预控方法的目的是提升地质土层的稳定程度, 在可能发生地质灾害的区域进行进一步的加固, 使得岩土地质强度进一步提升。从而实现防御地质灾害的目的。此种预控措施较为适合使用在地质环境复杂的区域, 比如软土地基等。

4.2.3 生物预控

生物预控是利用生物本身的特性对岩土工程施工区域的自然条件进行改善, 从而达到降低地质灾害发生概率的目的, 此种预控措施的经济性较强, 而且还能在一定程度上修复生态环境, 维护其生态系统的稳定, 具有很强的生态性。在很多区域, 尤其是地质灾害发生频率较高的区域, 其生态环境已经受到了极为严重的破坏, 如果能够在该处进行植树造林、移植植被, 减少对此处自然资源的开发和利用, 将会对其生态环境起到保护作用, 也会大幅度减少地质灾害发生的概率。由此可见, 在岩土工程施工过程中, 预防地质灾害发生的最佳手段是植树造林, 在施工区域合理开展生态环境保护工作, 不但可以有效预防地质灾害的发生, 而且符合我国可持续发展理念的要求。

4.2.4 做好工程勘察工作

在工程施工中, 要确保工程的顺利进行, 必须要有专门的人员到工地进行全方位的调查, 以了解工地的具体情况。通过勘探, 可以获得有关地质资料, 从而为工程设计提供准确的地质参数和基础。针对本工程的特殊性, 提出了相应的施工计划, 以防止其发生。水工环地质技术是一种有效的控制地质灾害的方法, 它可以实现对各种技术的动态管理和综合监控。在进行勘探工作时, 工作人员可以根据地质条件, 不断改进施工方案, 保证方案能有效地指导施工; 最后达到了高品质的标准。地质勘探工作是一项

非常复杂的工作, 在具体勘察中涉及到的问题很多, 因此, 在制定方案时, 要综合考虑不同的专业知识, 并结合工程的实际情况; 这样, 方案的技术性、可行性、经济性都得到了保障, 以实现工程的期望。在实施过程中, 要注意对建筑的环境进行合理的保护, 避免对环境的损害; 保证项目的安全和降低费用。

4.2.5 大数据技术

地质灾害的处理需要高效率的信息传输, 水工环地质技术的数据传输速度很快, 但还没有足够的数据进行精确的分析, 而大数据技术则可以有效的解决这个问题。利用水工环地质技术的相关信息处理与优化, 是解决地质灾害控制问题的有效途径。将二者结合起来, 能够对地质灾害防治工作中得到的数据进行系统地分析与分类, 并得到相应的图表; 更有助于有关人员地质灾害的真实状况及有关指标进行统计和分析。

4.2.6 加强拓展应用技术的优化革新

随着科技的进步, 水工环地质的勘探工作已经涉及到了很多方面, 不仅要对其生物化学和水文化学等方面的研究, 还要对其进行生物化学和水文化学等方面的研究。同时, 我们的一些应用技术也在不断的创新和完善, 使整个水文地质勘查工作朝着一个更好的方向发展。例如, 随着地球物理技术的持续发展, 我们得到的资料越来越多, 地质调查工作也越来越顺畅; 随着卫星遥感技术的持续发展, 水文地质勘查的大气质量评价工作也得到了进一步的发展。

5 结论

矿山地质灾害的防治工作具有一定的复杂性和危险性, 其工作量也比较大, 其发生率也比较高; 因此, 要针对不同的地质灾害, 采取相应的防治措施, 以降低其发生的概率。同时, 合理应用水工环地质技术, 可以从整体上改善地质灾害的防治效果, 降低其危害; 同时也能够避免对人们的生命安全造成威胁。

【参考文献】

- [1] 刘文军. 岩土工程地质灾害的成因及防治方法[J]. 中国科学探险, 2021(5): 99-101.
- [2] 陈仕江. 岩土工程地质灾害的成因及防治措施[J]. 有色金属设计, 2021, 48(1): 111-113.
- [3] 俞世花. 岩土工程地质灾害的成因与防治研究[J]. 居舍, 2021(5): 160-161.
- [4] 侯庆龙, 侯健. 岩土工程地质灾害的成因及防治方法[J]. 工程技术研究, 2020, 5(12): 265-266.
- [5] 马杰. 岩土工程地质灾害的成因与防治[J]. 中国金属通报, 2020(2): 245-247.

作者简介: 韩华, 毕业院校: 石家庄铁道学校, 所学专业: 工业与民用建筑, 当前就单位: 河北地矿建设工程集团有限责任公司, 职务: 技术员, 职称级别: 初级。