

边坡支护在工程地质灾害治理中的应用

凌秀权

北京市地质矿产勘查开发总公司 北京 100050

【摘要】：本文首先阐述边坡支护工程有利于增强土质稳定性，然后提出边坡支护工程在滑坡灾害中的应用措施，旨在为促进我国工程地质灾害治理方面提供参考与借鉴。

【关键词】：边坡支护；工程地质；灾害治理；措施分析

1 边坡支护工程在增强土质稳定性过程中的应用

1.1 缓解和控制矿山边坡应力变形状况

矿山土质存在不稳定性，这主要是由于矿山整体本身存在应力变形问题。因此，可以使用边坡支护技术，加强整体矿山岩体的应力变形控制效果。为了更好地控制应变性，在边坡支护工程设计过程中需要充分发挥支挡作用。在实际的工程地质岩体结构应力变形过程中，主要有三种变形模式：

①倾倒变形。这主要是由于岩体的不连续面向坡面进行倾倒，在一些个体较大的岩体中，容易发生此类变形问题。②平移拉裂变形。这主要是由于工程地质岩体在缝隙的切割作用下，同时受到重力作用产生拉伸。在此基础上，如果周围没有相应的约束限制，会使得倾角的角度变大，在小于岩层的内摩擦角时，会产生平移问题。如果受到地震作用，周围爆破震动，或者大量降雨，会加重平移效果，该类型的变形情况往往出现在坡度较小的顺层边坡中。③楔形体变形。这种情况主要是结构面发生相交现象，从而使整体发生楔形体变形，并沿着交线进行滑动。经过长期作用，对边坡产生破坏。该变形问题，常常发生于结构边坡中。

1.2 降低和避免危岩体坠落概率

在实际的矿山开采过程中，由于矿山边坡稳定性较低，常常发生岩体坠落现象，同时在周围发生爆破或挖掘的外力作用下，岩体的缝隙会更加破碎，从而造成更加严重的地质灾害。这些地质灾害不仅会对交通、植被等造成破坏，甚至会对矿山开采人员的生命安全造成威胁，因此，施工人员需要通过边坡支护技术，加强整体灾害控制效果。在开展防护过程中，施工人员需要根据不同危岩体的质量和体积进行不同的防护措施。针对小型危岩体，可以在施工过程中开展清理工作。针对大型危岩体，需要有针对性地进行边坡支护，加强整体的稳定性，降低整体安全隐患。在开展边坡支护工作中，可以利用柔性网对危岩体进行覆盖和包裹，加强稳固性。针对一些容易产生空间位移的危岩体，需要借助外部垂直作用力，避免危岩体发生位移或者坠落，使得边坡支护的

安全防护作用得到充分发挥。

1.3 提高矿山边坡抗震能力

在边坡支护的实际应用过程中，可以将边坡支护结构与岩体形成整体。通过边坡支护结构，分担岩体的一部分承重量，明显提高整体的抗震效果。在边坡支护的施工过程中，由于岩体的原始应力和受力状况在外力条件下处于不断变化的过程。因此，可以利用边坡支护工程将岩体的受力状态，从原始平衡转化为新的平衡状态，对整体松散的岩体进行指导加固，从而形成平衡受力，对岩体的自由变形量进行明显削减。除此之外，支护加固结构能够对岩体产生反作用力，对岩体的位移情况起到限制作用。需要注意的是，在实际的施工过程中，施工人员要通过边坡支护技术，将其与岩体连接成刚性整体，产生嵌固抵抗力，从而来增强边坡的抗震效果。

2 边坡支护工程在滑坡灾害中的应用

2.1 采取地表排水治理

水体会对整体工程滑坡造成巨大的促进影响，有可能加速滑坡事故的发生。为了加强边坡支护效果，需要进行地表排水，不仅能够起到很好的应急效果，也能实现长期治理的目的。开展地表排水的主要目的是防止坡体外的水流入到坡体的危险区域内，使得坡体的土层含水量增加，提高流动效果，同时也要把坡体表面的水进行引流和排放，增大坡体阻力。

2.2 设置截水盲沟和盲洞

针对具有地下水补给的工程地质滑坡地区，且补给源主要来源于坡体上部的山坡时，可以设置边坡支护截水沟或截水洞，防止地下水进行补给。在设置过程中需要注意的是，沟底要设置在滑动面下部的隔水层中，在迎水层一侧设置反滤层，背水层设置浆砌片石隔水墙。为了使得截水沟和截水洞的效果得到充分发挥，工作人员要对公路滑坡工程周围的水文情况进行有效地调查，选取最科学合理的位置。

2.3 使用仰斜排水孔方法

一般在边坡支护倾斜排水孔的设置过程中, 需要保持水平方向, 向上 10 度左右的倾斜角度。排水孔一般设置在滑坡的边缘位置, 能够针对含水量较大和地下水丰富的坡体进行有效的排水工作, 缩小地下水位, 从而降低整体滑带空隙的压力, 帮助工程地质提高强度, 增强滑坡稳定性。仰斜排水孔能够作为应急措施和长期治理方法, 在边坡支护滑坡工程治理中发挥重要作用。

2.4 设置抗滑桩

边坡支护抗滑桩是将桩的一部分设置在滑坡工程下部的稳定层当中, 通过锚固作用, 对滑坡运动的推力进行抵抗。一般抗滑桩主要设置在滑坡前端较薄位置, 这样不仅能够提高推力抵抗效果, 避免抗滑桩产生较大压力, 同时由于滑坡较薄位置的埋深较低, 能够降低滑坡治理的经济成本投入。在实际应用过程中, 工作人员要结合滑坡的实际情况, 如果一排抗滑桩作用较小, 可以多设置几排。

2.5 利用边坡支护锚固工程

边坡支护锚固工程是通过一定的方法将预应力钢筋或锚索在滑坡工程的岩层进行固定, 从而设置相应的桩、框架、地梁等, 对整体的滑坡工程起到加固作用。

2.6 设置边坡支护抗滑键

边坡支护抗滑键主要应用于整体岩层较为完整、厚度较薄, 在滑坡工程中, 由于其强度较高、厚度较薄, 所以采取抗边坡支护滑键措施能够对滑坡起到良好的稳定和加固作用。并且该方法与其他措施相比, 整体工程造价较低, 施工较为便利, 桩身较短, 抗剪能力优异, 能够在短时间内解决滑坡问题, 提高工程地质安全性。但是该方法的应用条件较高, 需要根据实际情况合理选择。

2.7 合理利用边坡支护抗滑挡土墙

边坡支护抗滑挡土墙目前在我国工程地质滑坡治理中

应用较为广泛, 在应用该方法时, 需要经过科学详细的计算和规划, 一般使用重力式挡土墙, 通过重力和摩擦力对滑坡的推力进行削减。挡土墙的位置设置在滑坡的前缘处, 通过滑坡自身阻滑力减少挡土墙的受力, 提高安全性。

2.8 对滑坡灾害进行避险处理

①可以在滑坡的坡体周围安置相应的边坡支护截水沟、排水沟等, 将地表水进行引流, 防止其对滑坡造成不利影响; ②对工程地质滑坡裂缝进行封堵, 避免地表水进行深入。根据不同的滑坡情况, 可以进行填实处理, 也可以利用塑料膜等设备, 对滑坡的裂缝进行遮挡; ③可以通过边坡支护重物反压坡脚提高整体工程的抗滑力, 减缓滑坡的滑动。比如可以紧急放置沙袋等重物, 避免滑坡发生位移, 提高工程安全性; ④可以在滑坡复原处设置简单的减载措施, 降低下滑力, 防止滑坡继续发生位移运动。

2.9 开展边坡支护滑坡勘察稳定性评价

在开展一系列滑坡治理方案后, 要对整体的滑坡稳定性进行评价。①针对工程地质的地形情况, 当工程滑坡体的边坡坡度大于 60 度以上时, 具备较高的滑坡体滑动概率, 不符合相应的滑坡治理标准。②当在滑坡体周围设置截水沟后, 要对边坡支护排水的效果进行监测和分析, 如果其没有产生排水作用, 会加剧水量汇集, 造成坡体渗入, 提高滑坡概率。③根据钻探勘查技术, 如果滑坡地区的地下水埋藏较浅, 并且地下水处于滑面以上, 滑体土体为黏性土含碎石, 说明其吸水性和强度较差, 整体滑坡的稳定性较低, 需要采取更加有效地边坡支护治理措施。

3 结语

综上所述, 工程地质灾害会对人们的生命健康造成巨大威胁, 为了提高治理效果, 施工人员需要充分利用边坡支护技术, 搭配其他灾害治理设备, 在先进科学技术的帮助下, 有效控制滑坡、水土流失等工程地质灾害, 保障整体工程建设的安全。

参考文献:

- [1] 胡鼎培."避让"方式在边坡工程治理中的应用[J].建筑技术开发,2019,46(06):67-68.
- [2] 李杰.地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法的应用研究[J].中国金属通报,2019,000(004):273,275.
- [3] 宋涛.多种支护方式组合使用在隧道口滑坡治理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019,000(007):P.175-175.
- [4] 何华丽.地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法[J].城镇建设,2020,000(003):80.