

# 公路路基边坡防护措施分析

李 兴

浙江创越建设工程有限公司 浙江 杭州 310052

**摘要:**公路路基边坡是公路工程中的重要组成部分,其稳定性直接影响着公路的安全性和使用寿命。由于边坡形式、功能较多且防护原则不一。本文简单分析几种常见的公路路基边坡失稳破坏的原因和防护措施。因此,我们在实际施工中,需要综合考虑边坡失稳破坏的原因,选择合适的防护措施,确保公路工程整体的安全性和稳定性。

**关键词:**公路建设;失稳破坏;边坡防护;防护措施

## 引言

随着国民经济的发展,高等级公路的建设越来越多,而高等级公路的建设对路基边坡的防护要求更高。近年来,由于气候反常,暴雨频繁,加之各种人为因素,导致边坡破坏比较严重,经常出现边坡失稳,产生滑坡、崩塌、泥石流等现象,这不仅影响了公路的正常运营和行车安全,也给人们的生命财产带来了极大的威胁。因此,加强公路路基边坡的防护显得越来越重要。本文将对公路路基边坡防护措施进行分析,以供参考。

### 1 公路路基边坡防护的重要性

公路是现代生活中不可或缺的交通工具,它为人们的出行提供了极大的便利。然而,随着社会的发展,公路建设的规模和难度也在不断加大,尤其是在山区、丘陵地带等地形复杂的地方。在这些地方,公路路基边坡的稳定性显得尤为重要,因为边坡的稳定与否直接影响到公路的正常运营和安全。如果边坡失稳,不仅会导致交通中断,还可能引发滑坡等灾害,给人们的生命财产带来极大的威胁。所以,加强公路路基边坡的防护显得越来越重要。只有做好边坡防护工作,才能确保公路的正常运营和安全。首先,边坡防护对于保障公路的正常运营具有重要意义。公路作为交通运输的主要通道,其安全性直接关系到国民经济的发展和人民生活的安宁。一旦发生边坡失稳等灾害,将导致公路交通中断,影响正常的运输秩序,甚至可能导致重大交通事故的发生。因此,加强公路路基边坡防护,提高边坡的稳定性,是确保公路正常运营的必要条件。其次,边坡防护对于保障人们的生命财产安全具有重要作用。公路沿线往往是一个地区的重要经济带和人口密集区,一旦发生滑坡等地质灾害,将会给周围的居民和单位带来严重的人员伤亡和财产损失。近年来我国因地质灾害造成的人员伤亡和财产损失逐年上升。据统计,2022年,共发生地质灾害5659起,造成90多人死亡、16人失踪、34人受伤,其

中与公路路基边坡失稳有关的事件占有很大比例。因此,加强公路路基边坡防护,降低地质灾害发生的风险,是保护人们生命财产安全的迫切需要。此外,边坡防护对于维护国家基础设施的安全和稳定也具有重要意义。公路作为国家基础设施建设的重要组成部分,其安全稳定直接关系到国家和社会稳定的大局。一旦发生边坡失稳等灾害,不仅会给国家带来巨大的经济损失,还会对社会稳定产生严重影响。加强公路路基边坡防护,维护国家基础设施的安全和稳定,是国家治理体系和治理能力现代化的重要任务<sup>[1]</sup>。那么,如何加强公路路基边坡的防护呢?首先,要加强地质勘察工作,了解沿线地质环境的特点和规律,为边坡防护设计提供科学依据。其次,要合理选择建筑材料和技术方案,确保边坡防护工程的质量。再次,要加强施工过程中的质量控制和监测工作,确保边坡防护工程的安全性和稳定性。最后,要加强边坡防护工程的后期管理和维护工作,确保其在长期的使用过程中保持良好的性能。总之,公路路基边坡防护对于保障公路的正常运营、人们的生命财产安全以及国家基础设施的安全和稳定具有重要意义。因此,我们必须高度重视公路路基边坡防护工作,采取有效措施来加强边坡防护,确保公路的安全畅通和人民群众的幸福安康。

### 2 公路路基边坡失稳破坏的原因

#### 2.1 降雨的影响

降雨会使地表水渗入坡面及坡面周围,增加坡面压力和坡面土体的水体饱和度,产生坡面土体的结构力变化,导致边坡失稳。同时,降雨还会使地表水流冲刷边坡,使边坡的土壤结构受到破坏,从而导致边坡失稳。首先,雨水渗透到地下会改变地下水位,从而增加地下水的压力。这种压力会使岩石和土壤中的水分向地表面移动,如果地表面没有足够的阻力来阻止这种移动,那么就会形成地下水的流动。这种流动会带走大量的土壤

和岩石,从而使边坡失去支撑,最终导致边坡失稳。其次,降雨过程中,地表水流会对边坡产生冲刷作用。这种冲刷作用会使边坡的土壤结构受到破坏。当水流冲刷边坡时,它会将边坡上的土壤颗粒带走,从而削弱边坡的稳定性。此外,水流还会冲刷边坡的表面,使其变得粗糙不平,这也会降低边坡的稳定性。因此,降雨对边坡稳定性的影响主要体现在两个方面:一是通过增加地下水压力来改变地下水位,二是通过冲刷作用来破坏边坡的土壤结构。这两个方面的影响都会使边坡失去支撑,从而导致边坡失稳。

## 2.2 地震的影响

地震会使地面产生震动,导致边坡的土壤结构受到破坏,从而使边坡失稳。地震还会使地下水位上升,增加地下水的压力,进一步加剧边坡的失稳。首先,地震会产生强烈的震动,这种震动会使边坡上的土壤和岩石产生位移。这种位移会导致边坡的结构发生改变,从而使其稳定性降低。此外,地震还可能导致边坡上的土壤和岩石破碎,进一步削弱边坡的稳定性。其次,地震还可能导致地下水位上升。地震发生时,地下水可能会被挤压到地表,从而增加地下水的压力。这种压力会使地下水流向边坡,进一步削弱边坡的稳定性<sup>[2]</sup>。地震对边坡稳定性的影响主要体现在两个方面:一是通过产生震动来改变边坡的结构并使其失稳;二是通过使地下水位上升来增加地下水的压力并进一步加剧边坡的失稳。这两个方面的影响都会使边坡失去支撑,从而导致边坡失稳。

## 2.3 气候的影响

气候的变化也会影响边坡的稳定。例如,长期的干旱会使土壤失去水分,导致土壤结构疏松,从而使边坡失稳。而长期的湿润则会使土壤过于饱和,增加地下水的压力,也会导致边坡失稳。首先,长期干旱会导致土壤失去水分,从而使其结构变得疏松。土壤的疏松程度会直接影响其承受压力的能力。在干旱条件下,土壤中的水分会被蒸发掉,使土壤变得干燥、脆弱。这种干燥、脆弱的土壤无法有效地承受雨水的冲击和地表水的冲刷,容易发生滑坡或崩塌等地质灾害。其次,长期湿润则会使土壤过于饱和。当土壤中的水分超过其饱和度时,多余的水分会从土壤中被挤出来,使土壤变得更加疏松。此外,湿润的环境还有利于一些病原体 and 寄生虫的生长繁殖,这可能会导致土壤病害的发生,进一步削弱土壤的稳定性。因此,气候变化对边坡稳定性的影响主要体现在两个方面:一是通过导致土壤失去水分使其结构变得疏松;二是通过使土壤过于饱和和使其失去承载能力。这两个方面的影响都会使边坡失去支撑,从而导

致边坡失稳。

## 2.4 人为因素的影响

人为因素也是影响边坡稳定的重要因素之一。例如,在边坡附近进行爆破、开挖等活动会产生震动,导致边坡失稳。此外,不合理的人类活动也会破坏边坡的土壤结构,从而导致边坡失稳。首先,人类活动产生的震动会对边坡产生直接的影响。例如在进行爆破、开挖等活动时,由于机械的冲击和振动的作用,会产生强大的震动力量。这种震动力量会对边坡产生冲击效应,使边坡的结构发生变化并可能引发滑坡、崩塌等地质灾害。其次,人类活动也可能间接地影响边坡的稳定性。例如在开采矿产资源或者进行大型建筑工程时,可能需要大量开挖土地以腾出空间。在这个过程中可能会破坏原有的地形地貌和植被覆盖,改变了土地的水文条件和物理性质,从而影响到边坡的稳定性<sup>[3]</sup>。此外,不当的土地利用方式(如过度开垦、滥伐森林等)也可能导致土壤侵蚀和养分流失,进而影响到土地的肥力和生产力,间接影响到边坡的稳定性。人为因素对边坡稳定性的影响是多方面的。这些影响可能直接导致边坡的失稳,也可能通过改变土地的水文条件和物理性质间接影响到边坡的稳定性。另外,设计边坡的坡率不合理,也是导致边坡失稳的一大原因。

## 3 公路路基边坡防护措施分析

### 3.1 植物防护措施

植物防护措施是指通过在边坡上种植草本植物、灌木或乔木等植物,可以有效地防止雨水冲刷和地表径流对边坡的破坏。植物根系可以固定土壤颗粒,增强土壤的抗剪强度,从而提高边坡的稳定性。同时,植物还可以改善土壤的结构和性质,增加土壤的渗透性,有利于地下水的排出,降低地下水的压力。植物防护措施具有投资少、效果好、环保等优点,因此在公路路基边坡防护中得到广泛应用。首先,植物防护措施可以提高边坡的稳定性。植物根系可以与土壤颗粒紧密结合,形成稳定的复合体。这种复合体可以有效地抵抗外部应力,如风压、水压力等,从而增强边坡的稳定性。此外,植物根系还可以分散土体的应力,减小土体的不均匀沉降,提高边坡的整体稳定性。其次,植物防护措施可以改善土壤的结构和性质。植物根系可以穿透松散的土壤层,将下层的水分和养分带到上层,从而提高土壤的肥力。同时,植物根系还可以促进土壤中空气和水分的流动,增加土壤的通透性,有利于地下水的排出。这样可以减少水分对边坡的冲刷作用,降低地下水的压力,从而保护边坡的稳定性。再次,植物防护措施具有环保的优

点。与传统的工程防护措施相比,植物防护措施无需占用大量的土地资源,也不会产生大量的废弃物。此外,植物防护措施还可以起到美化环境的作用,提高道路的使用舒适度。因此,植物防护措施在公路路基边坡防护中具有很高的实用价值。

### 3.2 工程防护措施

工程防护措施是指通过在边坡上修建挡土墙、护面墙、锚杆、抗滑桩等工程设施,可以有效地防止边坡失稳和滑坡等灾害的发生<sup>[4]</sup>。这些工程设施可以承受土体的侧压力和地下水的压力,增强边坡的稳定性。工程防护措施具有结构稳定、耐久性好等优点,适用于地质条件较差、植物难以生长的边坡防护。首先,工程防护措施可以提高边坡的稳定性。挡土墙、护面墙等工程设施可以有效地阻止土体的侧向位移和下滑,从而保持边坡的稳定性。锚杆、抗滑桩等工程设施可以承受土体的侧压力和地下水的压力,增强边坡的稳定性。这些工程设施可以根据实际需要采用不同的形式和材料,以满足不同地质条件下的边坡防护需求。其次,工程防护措施具有耐久性好等优点。与植物防护措施相比,工程防护措施具有较强的抗侵蚀性和抗老化性。在长期使用过程中,工程防护措施可以保持稳定的性能,不易受到自然环境的影响。这对于公路路基边坡的安全运行具有重要意义。再次,工程防护措施适用于地质条件较差、植物难以生长的边坡防护。在一些地质条件复杂、植被稀疏的地区,植物根系很难深入土壤层形成稳定的复合体。在这种情况下,工程防护措施可以为边坡提供有效的支撑和保护。然而,由于工程防护措施的建设成本较高、施工难度较大等原因,其在公路路基边坡防护中的应用范围相对较窄。

### 3.3 综合防护措施

综合防护措施是指通过在边坡上既种植植物又修建工程防护设施,可以充分发挥植物和工程设施的优点,达到更好的防护效果。综合防护措施适用于地质条件复杂、植物难以生长、工程设施难以修建的边坡防护。在实际应用中,应根据具体情况选择合适的防护措施。首先,综合防护措施可以提高边坡的稳定性。通过种植植物和修建工程防护设施相结合的方式,可以在不同层次上为边坡提供支撑和保护。例如,在土壤表面种植草本植物或灌木;在土壤层中布置锚杆或抗滑桩;在地下设置排水系统等。这样既可以利用植物根系固定土壤颗

粒、提高土壤抗剪强度的优势,又可以利用工程设施承受土体侧压力和地下水压力的优势,从而形成一个稳定、可靠的边坡防护体系。其次,综合防护措施可以节省资源和降低成本。与单一采用植物或工程防护设施进行边坡防护相比,综合防护措施可以在满足安全性能要求的前提下,充分利用现有资源,减少对其他资源的消耗。例如,在土壤条件较好的地区,可以通过种植草本植物来达到一定的防侵蚀效果;而在土壤条件较差的地区,可以通过修建挡土墙、护面墙等工程设施来实现防侵蚀功能<sup>[5]</sup>。这样既可以发挥各种手段的优势,又可以避免资源的浪费和成本的增加。最后,综合防护措施具有较强的适应性和灵活性。在实际工程中,由于地质条件、植被状况、资金投入等多种因素的影响,单一的植物或工程防护设施可能无法满足边坡防护的需求。而综合防护措施可以根据具体情况进行调整和优化,以适应不同的环境和需求。例如,在植被较好、地质条件较优的地区,可以适当减少植物的数量和密度;而在植被较差、地质条件较劣的地区,可以适当增加植物的数量和密度;在资金有限的情况下,可以选择成本较低但效果较好的方案等。这样既可以保证边坡的安全性能要求得到满足,又可以避免不必要的浪费和损失。

### 结束语

综上所述,通过对边坡破坏原因的分析和防护措施的介绍,可以看出植物防护措施、工程防护措施和综合防护措施都是有效的防护措施。在实际应用中,应根据具体情况选择合适的防护措施。只有做好边坡防护工作,才能确保公路的正常运营和安全。本人认为,综合防护措施在今后边坡防护的工程中会被更多的采用。

### 参考文献

- [1] 王建华.公路路基边坡防护技术研究[J].交通世界,2019(16):44-45.
- [2] 李冬梅.公路路基边坡防护措施探讨[J].交通科技与经济,2020,22(2):40-42.
- [3] 张伟.公路路基边坡防护技术研究[J].交通世界,2020(10):88-89.
- [4] 刘建华.公路路基边坡防护措施分析[J].工程建设与设计,2021(6):90-92.
- [5] 杨明.公路路基边坡防护技术研究[J].交通科技,2021,28(1):66-68.