

公路路基边坡防护施工技术研究

毛美珍

浙江路建交通工程有限公司 浙江 龙泉 323700

摘要:公路路基边坡的稳定性对于公路的安全和长久使用至关重要。基于此,本文简要介绍了公路路基边坡防护的重要性,分析了影响高边坡稳定性的因素,并针对公路路基边坡防护施工技术进行了探讨,包括植被防护技术、冲刷防护技术、土钉墙防护技术等,以为公路建设的可持续发展提供理论支持和实践指导。

关键词:公路路基;边坡防护;施工技术

引言

公路建设是现代社会发展的重要基础设施,而路基边坡的防护则是公路建设的重要组成部分。路基边坡的防护能够有效地防止水土流失和滑坡等自然灾害的发生,保证公路的安全和稳定。因此,对公路路基边坡防护施工技术进行研究具有重要的现实意义。

1 公路路基边坡防护的重要性

公路路基边坡防护是指为了防止路基坡面溜坍等病害所采取的防护加固措施。边坡的稳定性受到多种因素的影响,包括自身的结构和构造、岩土性质、地形特征,以及风化、水流、地震等自然营力。这些因素可能导致剥落、溜坍、崩塌、冲刷、滑坡等病害。因此,必须采取防护措施对下列路基边坡进行处理。第一,路基边坡是公路的重要组成部分,其稳定性和防护效果直接关系到公路的安全运行。如果路基边坡不稳定,容易出现滑坡、坍塌等现象,给过往车辆和行人带来安全隐患。因此,对路基边坡进行有效的防护能够提高公路的安全性,减少因自然因素导致的交通事故。第二,公路建设过程中会对沿线的生态环境造成一定的影响,而路基边坡的防护措施能够减少水土流失,保护生态环境。通过植被覆盖、工程措施等手段对路基边坡进行防护,可以减少对自然环境的破坏,维持生态平衡。第三,路基边坡的防护能够有效地防止水土流失和自然灾害对公路的影响,从而延长了公路的使用寿命。通过对路基边坡的定期检查和维修,可以及时发现并解决潜在的安全隐患,保证公路的正常使用。第四,如果路基边坡没有得到有效的防护,容易出现各种问题,如滑坡、坍塌等,需要进行维修和重建,这会增加养护成本。而通过采取有效的防护措施,可以降低养护成本,提高公路的经济效益。第五,公路是社会发展的基础设施,其安全和畅通关系到人民群众的生产和生活。对路基边坡进行有效的防护能够提高公路的安全性和使用效果,方

便人民群众的出行,促进社会的和谐稳定。

2 影响高边坡稳定性的因素

2.1 地质条件

地质条件对高边坡的稳定性具有深远的影响,地层的岩性、地质构造、节理裂隙和软弱夹层等,都直接关系到边坡的物理和机械性质,从而影响其稳定性。首先,地层的岩性是决定高边坡稳定性的重要因素。不同种类的岩石具有不同的强度和耐风化能力,这将直接影响边坡的稳定性。例如,某些岩石,如页岩和泥岩,由于其较低的硬度和较高的可压缩性,比其他岩石如花岗岩和石灰岩更容易发生形变和破坏。因此,在设计和建设高边坡时,需要考虑地层的岩性及其对稳定性的影响。其次,地质构造对高边坡的稳定性也有重要影响。断层、节理、裂隙等构造特征都会破坏岩体的连续性和完整性,降低其抗剪切能力,从而增加边坡滑动的可能性。例如,如果边坡存在与水平面成一定角度的节理或裂隙,那么在雨水或其他外部因素的影响下,这些节理或裂隙可能会成为滑动面,导致边坡的滑动。最后,软弱夹层也是影响高边坡稳定性的重要因素。软弱夹层通常由强度较低、易于软化的岩石或土壤组成,其存在会降低边坡的整体强度和稳定性。特别是在地震等外力作用下,软弱夹层可能会导致边坡的剧烈形变和破坏。

2.2 水文环境

水文环境是影响高边坡稳定性的重要因素之一,地下水、雨水、融雪等水文条件可以显著影响边坡的物理和机械性质,从而影响其稳定性。首先,地下水是影响高边坡稳定性的重要因素之一。地下水可以在边坡内部的裂隙和软弱夹层中流动,降低边坡岩体之间的摩擦力。这使得边坡在受到外部荷载作用时更容易发生滑动。此外,地下水还可以通过渗透作用,使边坡内部的岩石和土壤软化,降低其强度和稳定性^[1]。其次,雨水也是影响高边坡稳定性的重要因素之一。大量的降雨可

以增加边坡的重量,使其产生形变和破坏。同时,雨水可以通过裂隙和软弱夹层渗透到边坡内部,增加岩体的湿度,降低其抗剪切能力。在某些情况下,雨水甚至可以形成水膜,使边坡岩体之间的摩擦力减小,增加滑动的可能性。最后,融雪也是影响高边坡稳定性的因素之一。在冬季,边坡上部的积雪会融化形成融雪水,这些水会通过裂隙和软弱夹层渗透到边坡内部。与雨水类似,融雪水也可以增加岩体的湿度,降低其抗剪切能力,从而影响边坡的稳定性。

2.3 边坡形状和尺寸

边坡的形状和尺寸是影响其稳定性的重要因素,不同的形状和尺寸会导致边坡内部的应力和应变分布不同,从而影响其抵抗滑动的能力。首先,直线型边坡和曲线型边坡的稳定性有明显差异。直线型边坡通常具有较为陡峭的坡度和较小的曲率,导致应力分布不均匀,更容易发生滑动。相比之下,曲线型边坡具有较平缓的坡度和较大的曲率,可以更好地分散应力,提高边坡的稳定性。其次,边坡的高度、坡度和厚度也会影响其稳定性。一般而言,随着边坡高度的增加,其稳定性会降低。这是因为在高度较大的边坡中,岩体承受的应力会增大,同时滑动面的距离也会增加,使得边坡更容易发生滑动。另外,过大的坡度也会导致边坡的应力分布不均匀,从而降低其稳定性。在一定范围内,增加边坡的厚度可以提高其稳定性,因为厚度的增加可以提供更多的侧向支撑,减少滑动的可能性。最后,边坡的形状和尺寸还会影响其受地震等外力作用的影响。在地震作用下,边坡可能会发生震动和形变,从而影响其稳定性。例如,在地震作用下,直线型边坡可能会发生较大的形变和破坏,而曲线型边坡则能更好地分散地震力,保持其稳定性。

3 公路路基边坡防护施工技术

3.1 植被防护技术

公路路基边坡的稳定性对于公路的安全和长久使用至关重要。边坡防护技术的研究和应用对于保障公路的安全运营和维护具有重要意义。其中,植被防护技术作为一种生态防护技术,具有施工简单、成本低、效果好等优点,被广泛应用于公路路基边坡防护。植被防护技术是通过在边坡上种植植物,利用植物的根系和生长过程中的物理作用,增强边坡的稳定性,防止水土流失,从而达到防护的目的。植物的根系可以深入到土壤中,与土壤形成紧密的结合,提高土壤的抗剪切能力^[2]。同时,植物的生长过程可以增加土壤的湿度和温度,改善土壤的物理性质,提高边坡的稳定性。(1)针对不同的

边坡类型和环境条件,选择合适的植物种类。例如,对于土质边坡,可以选择草、灌木等根系发达、固土能力强的植物;对于岩石边坡,可以选择攀爬植物,如爬山虎、常春藤等。(2)在选择植物种类的基础上,还需要进行合理的规划配置。要根据边坡的形状、大小、地理位置、气候条件等因素,合理安排植物的种植位置和密度。(3)在施工前,需要对边坡进行清理,去除杂草、垃圾等杂物,确保植物的生长环境良好。然后按照规划进行植物种植,注意植物的种植深度和密度要符合要求。在种植完成后,需要进行适当的养护和管理,确保植物的正常生长。

3.2 冲刷防护技术

冲刷防护技术主要是针对水流对路基边坡的冲刷作用而设计的。它主要包括直接防护和间接防护两种方法。直接防护是在边坡上直接进行加固处理,如铺设草皮、喷浆、抹灰等;间接防护则是通过改变水流的方向或速度来减少水流对边坡的冲刷力度。第一,草皮防护是一种直接在边坡上铺设草皮的防护措施。在铺设草皮前,需要对边坡进行清理,去除杂物和松散的土壤,然后在边坡上铺设草皮。草皮可以自己培育或从其他地方采购,铺设时应保证草皮与土壤紧密接触,并用木棍或石头固定。草皮防护不仅可以起到防止水土流失的作用,还可以美化路容、调节气候,是一种生态环保的防护措施。第二,喷浆防护是在边坡上喷射一层混凝土或砂浆,以防止水流直接冲刷土壤。喷浆防护具有施工简便、速度快、效果好等优点,被广泛应用于公路路基边坡防护中。在喷浆前,需要对边坡进行清理和湿润,然后按照一定的比例配置好混凝土或砂浆,用喷枪或喷射机均匀地喷涂在边坡上。喷浆后的边坡可以形成一层保护膜,能够有效地防止水流冲刷和侵蚀^[3]。第三,抹灰防护是指在边坡上涂抹一层防水材料,如水泥砂浆等,以防止水分渗透和侵蚀土壤。抹灰防护具有施工简单、成本低等优点,但长期效果不如喷浆防护。在抹灰前,需要对边坡进行清理和湿润,然后按照一定的比例配置好水泥砂浆等防水材料,涂抹在边坡上。涂抹时应保证材料与边坡紧密接触,并压实抹平。第四,砌石是指在边坡上铺设一层或多层大块石头,以防止水流冲刷土壤。砌石防护具有施工简单、效果好等优点,但需要耗费大量人力和物力。在铺设石头前,需要对边坡进行清理和平整,然后在边坡上按照一定的间距铺设大块石头。石头应选择坚硬、不易风化的材料,并按照规定的高度和宽度铺设。

3.3 土钉墙防护技术

土钉墙防护技术是通过将土钉植入边坡中,利用土钉与土壤之间的摩擦力和锚固力,提高边坡的稳定性。土钉墙主要由土钉、钢筋网、喷射混凝土面板等组成。其中,土钉是主要受力构件,通过植入边坡中的自钻式锚杆或压密注浆形成的土钉与土壤之间的摩擦力和锚固力,提高边坡的稳定性。钢筋网的作用是增加喷射混凝土面板的抗拉强度和抗剪强度,提高整体稳定性。喷射混凝土面板则是为了防止土体变形和脱落,同时提高边坡的美观度和使用寿命。土钉墙的施工工艺主要包括钻孔、安装土钉、注浆、挂网、喷射混凝土等步骤。在钻孔过程中,需要根据设计要求确定钻孔的位置和深度,确保土钉能够正确安装并发挥良好的锚固作用。安装土钉后,需要进行注浆处理,确保土钉与土壤之间的锚固力。挂网是将钢筋网挂在喷射混凝土面板上,增加其抗拉强度和抗剪强度。最后进行喷射混凝土施工,形成具有一定厚度的混凝土面板,提高边坡的稳定性。另外,在选择材料时,还需要考虑其强度、耐久性和稳定性。一般来说,土钉采用高强度材料制作而成,如不锈钢、碳钢等。钢筋网则采用高强度钢筋制作而成,以提高其抗拉强度和抗剪强度。喷射混凝土则采用水泥、砂、石等原材料制作而成,要求其具有较高的强度和耐久性。

3.4 土工织物防护技术

土工织物是一种由纤维或塑料等材料制成的合成材料,具有较好的耐久性、抗拉强度和抗腐蚀性等特点。在公路路基边坡防护中,土工织物主要用于加固土体、防止水土流失和滑坡等方面。同时,土工织物还可以起到提高土壤承载能力、改善土壤质量等作用。首先,在施工前需要进行充分的准备工作。这包括对路基边坡进行详细的地质勘察和调查,了解边坡的地质条件、水文条件和气候条件等。同时,还需要根据实际情况选择合适的土工织物类型和规格,综合考虑防护效果、施工难度、成本等因素^[4]。在准备工作完成后,可以开始进行施工。其次,在施工过程中,需要按照一定的步骤进行操

作。首先,需要对边坡进行清理和平整,去除杂物和松散的土壤,使边坡表面干净、平整。然后,根据施工的具体情况选择合适的土工织物类型,如土工格栅、土工网垫或土工膜等。接着,将土工织物铺设在边坡上,注意保证织物与土壤紧密接触,不起泡、不滑动。对于土工格栅和土工网垫,还需要在织物上铺设一层土壤或砂石,并用工具进行压实,以保证织物与土壤之间的稳定性。最后,对铺设好的土工织物进行定期检查和维修,确保防护效果能够持续有效。最后,在施工后还需要进行定期的检查和维修。这包括对防护措施进行外观检查,查看是否有破损或移位等情况。同时,还需要定期清理和维护土工织物表面的杂草和杂物,保证防护效果的持续性。如果发现任何问题,需要及时修复和处理,确保防护措施的有效性和安全性。

结语

综上所述,公路路基边坡防护施工技术的研究和应用对于保障公路的安全运营和维护具有重要意义。本文介绍了植被防护技术和土钉墙防护技术的原理、应用及注意事项,为实际施工提供了理论支持和实践指导。同时,我们也应该注意到,公路路基边坡防护施工技术的研究和应用是一个长期的过程,需要不断探索和创新。未来,我们需要进一步研究和开发更加高效、环保、可持续发展的边坡防护技术,为公路建设的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]宋刚.公路路基边坡防护施工技术研究[J].四川水泥,2020,(03):34.
- [2]傅浩.公路路基边坡防护施工技术研究[J].门窗,2019,(22):88+90.
- [3]雷有旭.公路路基边坡防护施工技术研究[J].工程建设与设计,2019,(21):233-234+237.
- [4]张月明.公路路基边坡防护施工技术研究[J].交通世界,2019,(13):50-51.