 DOI: https://doi.org/10.12349/ptc.v4i1.4714

Analysis of highway cutting slope protection and management countermeasures

Ying Chen Bihong Chen

Surveying and Mapping Geographic Information Center of Sichuan Geological Survey Institute, Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

The effective implementation of the highway cutting slope protection and management work will play a vital impact on extending the service life of the highway, protecting the ecological environment and ensuring the traffic safety, Combined with the actual situation of highway cutting, It is very necessary to choose the highway cutting slope protection and treatment technology scientifically, This article also focuses on this point, Mainly from the necessity of highway cutting slope protection and treatment and the implementation path of highway cutting slope protection and treatment, Hope that through the discussion and analysis of this article can provide more reference and reference for the relevant units, Scientific selection of highway cutting slope protection and treatment technology, Improve the quality of road cutting slope protection and treatment, Ensure the stability and reliability of the highway cutting slope.

Keywords

highway cutting; slope protection and treatment; technical analysis; traffic safety

公路路堑边坡防护治理对策分析

陈颖 陈泌宏

四川省地质调查研究院测绘地理信息中心，中国·四川 成都 610000

摘 要

公路路堑边坡防护治理工作的有效落实对于延长公路的使用寿命、保护生态环境、确保交通安全都会起到至关重要的影响，结合公路路堑实际情况，科学选择公路路堑边坡防护治理技术是十分必要的，本篇文章也将目光集中于此，主要从公路路堑边坡防护治理的必要性和公路路堑边坡防护治理落实路径等多个维度展开论述，希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴，科学选择公路路堑边坡防护治理技术，提高公路路堑边坡防护治理质量，确保公路路堑边坡稳定性和可靠性。

关键词

公路路堑；边坡防护治理；技术分析；交通安全

1 引言

经济社会的迅速发展带动了交通事业的发展，现阶段人们交通出行需求变得越来越高，在这样的背景下我国交通运输线路在不断完善，公路工程建设规模越来越大，而在公路工程建设中有效落实公路路堑边坡防护工作是十分必要的。

2 公路路堑边坡防护治理的必要性

在分析公路路堑边坡防护治理必要性时可以从以下几个角度着手展开讨论，如图 1 所示。首先，公路路堑边坡防护工作的有效落实可以更好地延长公路的使用寿命，路堑是公路的重要基础，有效落实公路路堑边坡防护工作可以更好地保障公路路堑边坡的稳定性和可靠性，否则很容易会因为公路路堑稳定性不足引发崩塌、土体流动、石块坠落等相应问题，进而导致高速公路出现倾斜、凹凸不平等相应病害，严重影响公路工程的使用寿命，同时也会增加后续维修保养所需要消耗的成本和资源。

其次，公路路堑边坡防护治理工作的有效落实可以更好地保护生态环境。在上文中也有所提及，如果公路边坡稳定性不足则很容易会引发水土流失、土体流动、石块坠落等相应问题，这些都会严重影响周边植物，进而导致大面积的植被死亡，对生态系统造成较大的影响和破坏。

最后，公路路堑边坡防护工作的开展也是保证交通安全的应有之义，公路工程作为人们交通出行的承接载体，如果公路工程出现倾斜、凹凸不平等相应情况，则很容易会影响驾驶环境，进而导致驾驶人员在驱车行驶的过程中面临的安全风险和安全隐患增加，很容易引发车祸等相应安全事

【作者简介】陈颖（1990–），男，中国四川广安人，硕士，高级工程师，从事水文地质、工程地质和环境地质研究。

故。由此可见，有效落实公路路堑边坡防护治理工作、科学选择公路路线边坡防护治理方法是十分必要的。

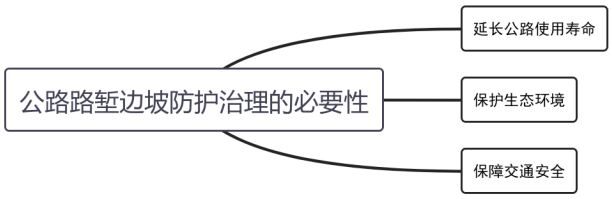

图 1：公路路堑边坡防护治理的必要性

3 公路路堑边坡防护治理策略

就现阶段来看在公路路线边坡防护治理上可供借鉴和选择的技术方法是相对较多的，大体可以将防护技术划分为植物防护和工程防护两大类别，如图 2 所示。

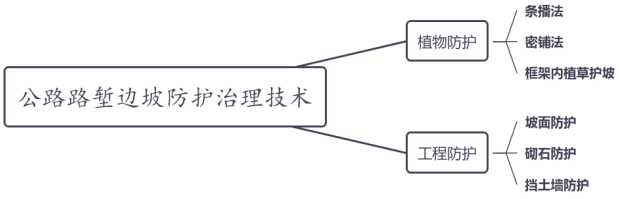

图 2：公路路堑边坡防护治理技术

3.1 植物防护

植物防护顾名思义是在公路路堑边坡上种植草丛和树木，发挥植物根系水土保持的功能，固结边坡，提高边坡稳定性。植物防护技术是现阶段公路路堑边坡防护治理过程中的常用技术，一方面其损耗成本相对较低，技术难度相对较低，可以较好地保障防护质量，另外一方面植物防护技术可以有效绿化生态环境，维护生态平衡，更好地协调经济发展与环境保护之间的矛盾，这也符合我国可持续发展的原则。而在植物防护技术应用的过程中种植草种是较为常见的，但是在草种选择时需要保证草种具备茎叶低矮、耐寒耐旱、根系发达的特性，只有这样才可以更好地保障植物防护的防护效果。在植物防护技术选择和应用的过程中，可以从条播法、密铺法、框架植草护坡的多个维度展开讨论。

3.1.1 条播法

条播法是指在公路路线边坡防护工作落实的过程中需要结合该地区的气候特点和公路路线边坡的实际情况，具体问题具体分析，科学选定草种，并且结合草种的生长需求将草籽与土肥混合料按特定比例混合并成条状铺设在边坡上，通过单播或混播的方式利用草丛提高边坡稳定性，而在条播法应用的过程中需要关注以下几点问题。首先，为了更好地保障草丛生长质量，确保公路路线边坡的稳定性和可靠性，在条播法应用的过程中应当科学控制条状宽度，一般情况下可以将宽度数值控制在 10cm 左右 [1]。其次，在条播结束以后需要盖土洒水并拍实，更好地保障草种的生长质量。最后，虽然在草种选择的过程中会尽可能选择耐寒耐旱植被，但是一般情况下如果环境温度低于 5℃，草皮生长速度会明显减缓甚至停止生长，而如果环境温度低于 10℃那么即便采用了条播法并且做好技术控制，保障条播法的应用规范性，但是草种也不会发芽。此外，如果环境温度过高则会导致土壤中水分蒸发较快，草皮存活率也会因此受到较大的影响，因此在植被防护技术应用的过程中需要做好环境温度的考察和分析，科学选择条播种时间。

3.1.2 密铺法

在应用密铺法展开公路路线边坡防护治理的过程中需要关注以下几点问题。首先，需要在植被种植之前做好坡面整理工作，观察坡面是否存在细沟、坑洼等相应问题，及时填平，为植被种植提供良好的客观环境。此外还需要通过洒水浸湿来为后续植被种植奠定良好的基础。其次，种植草皮的过程中可以将草皮间搭接，避免草皮之间出现缝隙的情况。最后，在采用密铺法展开公路路线边坡治理的过程中需要确保草皮根部能够紧密贴合坡面。同时在密铺法应用的过程中需要充分考量边坡坡度问题，如果边坡相对较陡则可以通过加钉固定的方式来保障边坡防护质量。一般情况下，如果边坡超过了 1:1.5 则需要加钉固定。此外，为了更好地保障施工效率和施工质量，提高边坡治理水平，在草皮切块的过程中需要做好尺寸控制，一般情况下在草皮切割的过程中可以将长、宽、厚数值分别控制为 25cm、40cm 和 5cm，进而达到较好的公路路堑边坡防护治理效果 [2]。

3.1.3 框架内植草护坡

受地势地形等多重因素的影响，部分公路在建设的过程中其路堑边坡坡度是相对较陡的，且受土质因素影响及其受容易出现风化等相应问题，这时则可以通过框架内植草护坡的方式来达到较好的护理效果，而框架内植草护坡又可以划分为浆砌片石框架护坡、锚杆护架等不同类型。如果采用浆砌片石框架护坡，这时则需要紧抓间距、条宽、嵌入坡面等相应参数加强技术控制，可以将其数值控制在 2~4m、0.3~0.5m 和 0.3m。如果采用锚杆框架护坡技术，这时则需要预制混凝土框架梁，并保障其梁断面和长度分别为路堑 cm×16cm 和 1.5m。在此基础之上引入钢筋，确保钢筋两头露出 5cm，在杆件接头处伸入锚杆，并通过浇筑混凝土的方式进行固定，然后在框架内种植植被，发挥植被水土保持的功能，提高边坡稳定性。

3.2 工程防护

在公路路线边坡防护治理的过程中植被防护技术的应用虽然可以较好地保证边坡的稳定性，同时也可以起到调节小气候、美化环境、维护生态系统的功能，但是并非所有公路路线边坡都适用于该种技术，如果公路路线边坡风化严重或以碎石土为主，这就意味着客观环境无法满足植被生长需求，这时则需要通过工程防护的方式来进行解决，而常见的

工程防护技术主要包含坡面防护、砌石防护、挡土墙防护等不同类别 [3]。

3.2.1 坡面防护

坡面防护又可以划分为抹面防护、锤面防护等不同类别，如果公路路线边坡以千枚岩、泥灰、页岩为主，这时采用抹面防护则可以达到较好的防护效果，可以通过抹面防护在公路路线边坡表面添加一层耐风化表层，更好地避免因为公路路线边坡以软质岩石为主导致风化严重、无法保证公路前边坡稳定性的问题。一般情况下，在坡面防护的过程中可以通过水泥砂浆、石灰混合料、硅胶等相应抹面材料的有效应用保障防护效果。此外在坡面防护的过程中需要加强对抹面厚度的控制，可以将其数值控制到 3~7cm 达到较好的防护效果。

从锤面防护的角度来分析，该种防护技术与抹面防护有着较高的共通性，是通过石灰、水泥以及石灰、炉渣、粘土拌合的三合土配合沙粒形成的四合土捶打成型，抵御雨水对坡面所产生的影响。相较于抹面防护，锤面防护的厚度更高达到了 10~15cm，且在锤面防护的成本也是相对较低的，但是多以手工作业为主，施工周期相对较长 [4]。

3.2.2 砌石防护

砌石防护又可以从护面墙、干砌片石防护、浆砌片石防护等多个维度展开讨论。首先从护面墙展开分析，该种技术方法是利用浆砌片石修建墙体对边坡进行防护，如果在施工建设的过程中缺乏石料，还可以通过现浇混凝土的方式达到较好的防护效果，该种防护技术的应用不仅可以保障边坡稳定性，且可以保证边坡防护的美观性。

其次，为干砌片石防护，该种防护技术更适用于风化或雨水侵蚀较为严重的边坡，可以先设置碎石层或砂砾垫层，在此之后通过砌片石结构进行边坡防护，达到较好的防护效果，但是在实践应用的过程中需要结合土质情况分析干砌片石坡脚的埋深深度。

最后为浆砌片石防护，该种防护技术也是一种常见的公路路线边坡防护技术，在防护工作开展的过程中相关工作人员需要用水泥砂浆填满片石缝隙，进而共同受力，降低外界因素对于边坡所产生的影响和冲击，保障边坡稳定性。其优势在于施工难度相对较低、材料成本相对较低且防护效果也是相对较好的，因此在现阶段公路路堑边坡防护中得到了广泛应用。

3.2.3 挡土墙防护

挡土墙防护又可以划分为重力式挡土墙、锚杆挡土墙和锚钉墙等不同类别，不同挡土墙防护技术的适用范围、应用优势存在着较大的差异，必须结合公路路线防护的实际需求和客观环境具体问题具体分析对挡土墙防护技术做出科学选择。例如重力式挡土墙，施工难度相对较小，但工程量相对较大。因此更适用于挡土墙高度在 5~6m 的小型工程当中。而锚钉墙的适用范围更广，可以配合锚杆对边坡进行加固处理达到较好的加固效果 [5]。

4 结语

公路路线边坡防护工作的有效落实对于延长公路工程使用寿命、保障交通安全甚至稳定周边生态系统平衡、调节小气候都会起到至关重要的影响，需要结合实际情况分析公路路线边坡防护治理目标，在此基础之上科学选择植物防护或工程防护技术，提高公路路线边坡防护质量和防护效果。

参考文献

[1] 邹宇坛. 公路路堑边坡防护与治理措施分析 [J]. 运输经理世界, 2024, (07): 113-115.

[2] 姚莉. 公路路堑边坡防护治理分析 [J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46 (08): 26-28.

[3] 李博. 黑龙江省绥大高速公路路堑边坡稳定性分析研究[D]. 东北林业大学, 2023.

[4] 王百新,杨硕,李毅,等. 高速公路路堑边坡植物防护施工技术 [J]. 居舍, 2022, (01): 80-82.

[5] 胡江龙,王振克. 基于市政公路路堑边坡防护治理对策 [J]. 建筑技术开发, 2019, 46 (23): 150-151.