

## 格构内边坡绿化设计方案研究

蔡智渊<sup>1</sup> 褚佰超<sup>2</sup>

1 常州市金坛区交通工程有限公司, 江苏 常州 213200

2 常州市金坛区金沙交通工程质量检测有限公司, 江苏 常州 213200

**[摘要]**随着我国经济的快速发展和基础设施建设的大力推进,在水利、交通、采矿、电力等建设项目的实施中形成了一大批裸露边坡。这些裸露的边坡不仅影响了美观,还成为地质灾害的隐患。为保护生态环境与边坡结构,边坡绿化得以推广开来。针对边坡绿化的需求,文中提出了一种新型的格构内边坡绿化设计方案。

**[关键词]**格构; 边坡绿化; 坡面防护; 植被恢复

DOI: 10.33142/aem.v2i5.2134

中图分类号: U418.9

文献标识码: A

## Study on Greening Design Scheme of Side Slope in Lattice Structure

CAI Zhiyuan<sup>1</sup>, CHU Baichao<sup>2</sup>

1 Changzhou Jintan Traffic Engineering Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213200, China

2 Jinsha Traffic Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Jintan District, Changzhou, Jiangsu, 213200, China

**Abstract:** With the rapid development of China's economy and the vigorous promotion of infrastructure construction, a large number of exposed slopes have been formed in the implementation of water conservancy, transportation, mining, electric power and other construction projects. These exposed slopes not only affect the beauty, but also become the hidden danger of geological disasters. In order to protect the ecological environment and slope structure, slope greening has been promoted. According to the needs of slope greening, a new design scheme of slope greening in lattice structure is proposed in this paper.

**Keywords:** lattice; slope greening; slope protection; vegetation restoration

### 引言

格构加固技术是一种常见的边坡加固技术,尤其适用于坡度较为陡峭、岩土比较均匀的边坡环境。边坡格构加固技术具有形式多样、布置灵活、调整方便等优点,因此得以受到广泛应用。

为了保证边坡格构的结构稳定和美观环保,需对格构内坡面进行冲刷防护及绿化。边坡绿化是一种新型生态护坡方式,它与传统的工程护坡技术相结合,可对裸露的坡面进行有效的防护,并恢复坡面的生态植被。针对这一需求,本文提出了一种新型的格构内边坡绿化设计方案。

### 1 方案设计

#### 1.1 设计思路

本设计方案以大气、自然、生态为基调,突出片植、色带等软质植物特色,减少硬质感,同时为城市内部提供更多的可呼吸的绿地。在进行格构内边坡绿化时,首先将框格内部用土袋填满填平,然后喷生态基材(含灌木种),最后铺绿色加筋麦克垫。框格前期被绿色加筋麦克垫遮盖,后期靠灌木遮盖。通过采取这种形式,可以保证随着时间的变化,边坡始终保持绿色,这样可以极大程度上提高美观度。

#### 1.2 方案介绍

本方案在格构内用土袋堆垒填充,采用高性能生态基材喷播复绿,外部采用加筋麦克垫遮罩保持土袋稳定及防冲刷。

格构内堆垒填充用的土袋可以采用多孔隙的塑料编织袋,这样便于植物长出;土袋中填充植生土,取地表土添加泥炭土、复合肥拌合而成。高性能生态基材为标准化生产的天然无害组合配方成品材料,现场拆包后,与水、肥料、植物种子混合后利用专用设备喷射施工,能在坡面形成一层均匀包裹种子的纤维植生毯,具有改善土壤环境、覆盖、保温、保水、加速植物生长及壮根的功能,从而达到快速成坪的优良绿化效果。植物种应根据气候区划进行选型,应具有优良的抗逆性,宜选用乡土种,苗源充足,并采用至少两种以上的植物种进行混播。靠近路面的植物需要选择具

有较好景观功能的种类，从而便于实现绿化美观的景观效果。

加筋麦克垫是一种由麦克垫结合六边形双绞合钢丝网组成的土工合成复合材料，它是将三维聚丙烯材料挤压于镀高尔凡(Zn-5%A1-混合稀土合金镀层)机编六边形双绞合钢丝网面上形成的复合结构，六边形双绞合钢丝网面符合 YB/T 4190-2018 的要求。加筋麦克垫在边坡防护工程得到广泛应用。

## 2 方案优势特点

本方案通过进行在格构内用土袋堆垒填充，采用高性能生态基材喷播复绿，外部采用加筋麦克垫遮罩保持土袋稳定及防冲刷这一套完整的流程，较好实现了格构内边坡绿化的需求，并有如下的优势特点。

(1) 抗侵蚀能力强。高性能生态基材形成的覆盖层能避免土颗粒直接受到风和雨的冲击，并且基材本身也可抵抗风雨的冲刷。加筋麦克垫对坡面侵蚀防护有极大的提高，不仅能抵抗风雨的侵蚀，还能抵抗较小汇水径流对基材和表土的冲刷，植物生长后与之形成的组合防护层使得防护能力进一步加强。

(2) 植被恢复速度快。本设计方案中使用的植物生长促进剂，含有丰富的土壤渗透剂、腐殖酸以及大量对土壤有益的微生物，能够提高土壤保水性和渗透性，更快地促进养分的吸收和转化。它的显著效果是缩短种子发芽时间，加速根系发展壮大以及加速植被成坪。

(3) 植被恢复效果好。高性能生态基材能够吸收达到自身重量 15 倍的水量，作为覆盖隔离层，它还能降低下部土层的水分蒸发，保持土壤温度恒定，保持优越的植被生长成活环境，植被的生长成活率是裸露土壤的八倍，从而达到优异的植被恢复效果。

(4) 施工便捷快速。加筋麦克垫采用人工摊铺和固定，施工效率高，缓坡人均一个工作日可完成 200 平米，陡坡减半。高性能生态基材喷播绿化采用先进的设备进行施工，机械化程度高，标准化工作效率高，天气、供水、交通条件满足情况下一台机器一个工作日可完成 5000 平米。

(5) 施工质量易控可靠。加筋麦克垫为国家专利产品，生产参数严格把控，产品出厂合格证明并有标签可追溯生产环节。高性能生态基材复合材料在工厂中严格按照科学的比例进行包装，包装中充分考虑运输和储存过程中的质量保护，现场即开即用，无需再进行配料，避免了工人素质不齐导致的品质差异。施工时喷播设备将材料混合均匀，材料呈蓝绿色，避免了偷工减料、漏喷少喷等情况。

## 3 应用案例

### 3.1 案例一—某地路边坡植被恢复工程

该地原道路边坡采用格构护坡，植被生长较差，景观绿化效果不佳，根据需求对该段边坡进行绿化。边坡高 35m，坡度 30°-70°，总面积 16500 m<sup>2</sup>，经过综合考虑后决定采用马克菲尔加筋麦克垫+高性能生态基材的综合方案。铺设加筋麦克垫后喷附土层，为植被生长提供土壤及其他有机质，而高性能生态基材保温保湿保肥的效果，加速根系的发展确保植被最佳绿化效果。



图 1 案例一原状坡面



图 2 案例一施工后初期



图3 案例一-施工后4个月



图4 案例一-施工后9个月

### 3.2 案例二-某地山坡复绿工程项目

某地从2013年开始实施植树造林、山坡复绿绿色工程，然而该山坡地区气候干旱，荒漠化程度高，风沙大，边坡坡度基本为 $45^{\circ}$ — $50^{\circ}$ ，且为碎石边坡，颗粒较大，没有土壤及养分，不具备植被生长发芽条件，坡面复绿难度极大。面对如此难题，业主方果断选择已有多次成功复绿经验的马克菲尔解决方案：DT网+覆土+高性能生态基材，利用DT网稳定坡面，通过喷覆土层提供可供植被生根发芽的土壤及养分，再通过设备喷覆土层及高性能生态基材，保温保湿，促进种子发芽生根，加速绿化。施工完成后经过一个月的养护与生长，坡面复绿已基本实现。



图5 案例二原状坡面(1)



图6 案例二原状坡面(2)



图7 案例二施工后坡面(1)



图8 案例二施工后坡面(2)

### 3.3 案例三-某地铁路边坡复绿项目

某地铁路边坡多为粉质粘土和全风化泥岩，岩石极为松散，原设计的浆砌石骨架护坡无法实施，而采用的现浇混凝土骨架护坡进度缓慢、质量难以保证且造价增加。经过多项对比采用了马克菲尔加筋麦克垫+高性能生态基材的方案，

旨在解决边坡冲刷、植被生长环境等系列问题。后期施工明显加快，满足业主对工期的要求。而马克菲尔的复绿技术不仅满足边坡的防冲刷要求，还美化了铁路环境，为绿色铁路建设提供了一个新方向。



图9 案例三原状坡面



图10 案例三施工中坡面



图11 案例三施工后坡面(1)



图12 案例三施工后坡面(2)

#### 4 结束语

针对格构内边坡绿化问题，本文提出了一种新型的格构内边坡绿化设计方案。本设计方案通过在格构内用土袋堆垒填充，采用高性能的生态基材进行喷播复绿，外部采用加筋麦克垫遮罩保持土袋稳定及防冲刷，在保证格构功能稳定的前提下，极大提升了边坡的美观程度。经过不同环境条件下的实际案例的验证，本设计方案均发挥较好的效果，具有广阔的应用前景。

#### [参考文献]

- [1] 聂华彬. 河道生态护坡技术及其在柏临河治理工程中的运用[D]. 湖北: 三峡大学, 2016.
- [2] 邱永珍. 保护生态环境加强园林坡面绿化施工与养护管理工作[J]. 吉林蔬菜, 2017, 3(11): 57-58.
- [3] 宋延利. 大跨格构式框架体系类型及其应用[J]. 广东建材, 2011, 27(10): 109-113.
- [4] 张尔树. 浅析公路高边坡路基防护措施[J]. 中华民居, 2014, 5(6): 294-294.

作者简介: 蔡智渊 (1981-), 男, 江苏南京人, 大专学历, 常州市金坛区交通工程有限公司。褚佰超 (1982-), 男, 湖南常德, 本科学历, 常州市金坛区金沙交通工程质量检测有限公司。