

非洲狗尾草在我国西南亚高原地区 岩石边坡种植的适应性研究

吕升力¹ 张颖¹ 李云华² 魏永幸²

(1. 成都东方格瑞环境岩土工程有限公司, 四川成都 610031; 2. 中铁二院工程集团有限公司, 四川成都 610031)

Study on Adaptability of African Green Foxtail Cropped on Rocky Slope in Subplateau Section of Southwest of China

Lu Shengli Zhang Ying Li Yunhua Wei Yongxing

摘要 首次在我国西南亚高原地区铁路岩石边坡绿色防护中应用非洲狗尾草。试验表明,在一个生长周期内,该草能有效覆盖坡面,起到护坡和造景的作用,可以在铁路边坡绿色防护工程中推广应用。

关键词 非洲狗尾草 岩石边坡 种植 适应性 绿色防护

目前,我国西南亚高原地区(海拔1 500~2 000 m)铁路岩质边坡绿色防护中,使用的草种类型主要有狗牙根、高羊茅、结缕草、画眉草、白三叶和紫花苜蓿等。非洲狗尾草(*Setaria sphacelata*),系禾本科狗尾草属,多年生草本植物,丛生,多分蘖,须根发达,入土深度可超过1 m,植株最高可达1.5 m。非洲狗尾草喜温暖,耐高温干旱,适宜生长温度为20~30℃,在南方无霜区可保持茎叶青绿越冬,-5~8℃时根部可以越冬;对土壤适应性强,耐酸性强。非洲狗尾草原产于热带非洲,20世纪80年代引入我国。目前,比较广泛地应用于牧草和水土保持,但在岩石坡面绿色防护中应用较少。根据非洲狗尾草的生物学特性,铁道第二勘察设计院联合成都东方格瑞环境岩土工程有限公司,于2005年在沾昆二线铁路进行了引种试验。依托岩质边坡绿色防护工程施工,在页岩边坡试种,并对其生长表现进行观察,以期对今后亚高原地区的铁路岩石

边坡绿色防护研究提供实践依据。

1 试验地区自然地理情况

试验点位于云南省曲靖市马龙县旧县镇沾昆铁路二线第五标段。该地区属于北亚热带,云南高原季风气候,海拔约1 800 m,年均温12~15.8℃,正常年份温度在-5~36℃之间。年降雨量在991.5~1 200 mm之间,但陆面蒸发量在635 mm以上,蒸发量较大。干湿季分明,冬春干旱多风,夏秋雨量集中,80%~90%的雨量集中在每年5~10月的雨季,尤以6~8三个月的降水量最多,约占全年降水量的60%。

选取2块页岩边坡作为试验点,坡率为1:0.75,坡脚长度为45~60 m,坡顶至坡脚平均高度为10~12 m,坡面基本平顺,均为新近开挖坡面。

2 试验方法及观察指标

本次试验使用脱壳狗牙根作为对比材料,在坡面采用单播非洲狗尾草、单播狗牙根两种配比方式,主要观察非洲狗尾草的发芽情况,成坪时间,植株生长情

收稿日期:2007-04-16

第一作者简介:吕升力(1981—),男,2003年毕业于四川农业大学草业科学专业,助理工程师。

- [4] 杨东明. 土壤固化剂在普通公路基层上的应用[J]. 辽宁交通科技, 2005(6): 45-46
- [5] 刘顺妮, 林宗寿, 等. 高含水量黏土固化剂的研究[J]. 岩土工程学报, 1998, 20(4): 72-75
- [6] 谭文英, 汪益敏, 等. 土固化材料的研究现状[J]. 中外公路, 2004,

24(4): 169-172

- [7] 张丽娟, 汪益敏, 等. 电离子固化剂加固土的压实性能研究[J]. 华南理工大学学报, 2004, 32(3): 83-87
- [8] 苏群, 徐渊博, 等. 国际以及国内土壤固化剂的研究现状和前景展望[J]. 黑龙江工程学院学报(自然科学版), 2005, 19(3): 1-4

况、盖度以及冬季枯黄和返青情况等。

3 播种及养护管理

3.1 播种

坡面施工时间为2005年8月,月平均温度为20℃。对坡面进行清坡后按照喷混植生工艺喷射底层绿化基材和种子层。底层基材厚8cm,种子层厚2cm。绿化基材按照设计要求配制,每平方米添加复合肥0.5kg,施工完毕后不再追肥。

3.2 养护管理

种子层喷射完毕后立即覆盖无纺布,进行浇水养护。苗前至幼苗期保证坡面水分充足。幼苗长至10cm以上且坡面植被覆盖均一稳定时揭去无纺布。因施工目的是建植粗放型植被,故坡面在冬季无雨水情况下不浇水,或视情况10~15天浇一次水,来年5月后停止人工浇水。两个坡面成坪后同时进行一次刈割。进入旱季后,为减少坡面水分蒸发,保护下层根系,入冬至雨季到来之前不进行刈割。雨季到来后进行一次刈割,非洲狗尾草留茬高度在15cm左右。

4 结果与分析

4.1 发芽与成坪时间

两块坡面发芽与成坪时间见表1。

表1 发芽期与成坪期对比

块号	草种名称	每平方米播种量/g	播种日期	发芽期/d	成坪期/d
1	非洲狗尾草	30	2005年8月15日	14	39
2	脱壳狗牙根	6	2005年8月18日	7	31

由表1可看出,在当时条件下,非洲狗尾草的发芽时间迟于狗牙根,故成坪速度比狗牙根慢。此外,由于非洲狗尾草发芽率低,成坪初期植被均一度较差。

4.2 植株生长情况

生长稳定后,两种植物均能覆盖坡面。狗牙根茎叶较细,高度一致,表现出其作为草坪草的诸多性能;非洲狗尾草茎粗叶宽,但在完成覆盖稳定生长后,坡面的均一度亦很高,且其高大的植株群落也具有一定的景观效果。在整个观测期内,非洲狗尾草表现出良好的抗病虫害能力,没有发生过任何明显病虫害。

非洲狗尾草的抗旱能力较强。当地存在明显的冬旱气候,在使用与狗牙根相同浇水养护条件的情况下,非洲狗尾草的生长表现更好,冬季枯萎率较狗牙根低,返青期较狗牙根早。另外,试验地点在冬季有长期的大风天气,但非洲狗尾草的生长和返青未受到影响,表

现出良好的抗风能力,满足高速铁路对植物抗风性的要求。

对非洲狗尾草与狗牙根的刈割时间分别是2005年10月26日和2006年6月8日,植株观测情况见表2。

表2 植株观测对比

观测日期	非洲狗尾草		脱壳狗牙根	
	分蘖数/(个/株)	株高/cm	分蘖数/(个/株)	株高/cm
2005年9月29日	3.7	27.6	5.3	18.7
2005年10月28日	5.4	41.1	7.8	22.8
2006年8月23日	28.5	102.8	11.9	24.2

以上数据是随机选取40株进行测量得出的。通过调查得知,非洲狗尾草在平地稀疏群落中生长及刈割条件下,1.5年后的平均分蘖数可达87个/株,平均株高120~154cm。由表2可看出,在岩质边坡密植情况下,非洲狗尾草的分蘖和平均生长高度受到抑制,较平地低。度过冬旱季节后,坡面植株密度有所减少。但在2006年的6~8月,非洲狗尾草的生长速度非常迅速,分蘖数和植株高度明显高于狗牙根,其在坡面稀疏群落中分蘖数最高达到68个/株,最大株高达到123.5cm。

4.3 枯黄期及返青期

播种50天后,坡面植物进入稳定生长期。在本次试验中,狗牙根在11月下旬即逐渐枯黄,至来年4月上旬开始返青;而非洲狗尾草12月下旬后开始枯黄,但坡面总体绿色覆盖率仍达到25%左右,来年3月底即开始返青,比狗牙根提前1~2周。

4.4 盖度

盖度是指植物枝叶垂直投影所覆盖的面积占样地面积的百分比,也称为投影盖度。成坪后,非洲狗尾草的盖度在刚揭去无纺布时略有下降,约为80%,其后一直保持在90%以上。

5 结束语

非洲狗尾草可用作亚高原地区铁路边坡的植被恢复,能够起到护坡和造景的双重功能。因其是丛生上繁型植物,植株高大,为了提高植被覆盖速度和质量,建议在使用时可与其他下繁型草种及豆科植物混播,以保持植物群落多样性,提高护坡植被抗逆性。在使用前可采用日晒法催芽,以提高发芽率。

非洲狗尾草根系发达,盖度大,可以有效减少雨水对坡面的冲刷,发挥固土护坡的作用,且抗旱和抗病虫害

青藏铁路冻土工程有关问题的探讨

李 成

(铁道第一勘察设计院, 陕西西安 710043)

Exploration for Some Relevant Issues on Frozen Earth Engineering of Qinghai - Tibet Railway

Li Cheng

摘 要 冻土是一种特殊的土体,有着不同于普通土的许多特点。多年冻土的季节融化层每年都要发生季节性的冻融过程,并伴随着发生各种不良冻土地质现象,产生一系列的工程问题。融沉、冻胀和不良冻土地质是多年冻土区筑路工程最主要的问题。对青藏线多年冻土区各类路基工程措施进行了讨论和介绍,并强调全球范围内气温升高将改变青藏高原多年冻土的环境。为了应对高温冻土和全球变暖的严峻挑战,必须改变以往沿用的消极被动保护冻土的方法,而采用积极主动保护冻土的工程措施,即冷却地基的方法,应研究开发新的地温调控原理和技术,采用新的路基结构形式,以确保路基工程的长期稳定。

关键词 铁路工程 青藏线 多年冻土 工程措施

1 概述

青藏铁路格尔木至拉萨段全长约1 100 km,昆仑山北坡西大滩至唐古拉山南麓安多河谷地段,要穿越550 km的多年冻土。全线线路海拔高程大于4 000 m地段约965 km。在唐古拉山越岭地段,铁路最高海拔为5 072 m。

收稿日期:2007-04-24

作者简介:李成(1962—),男,1984年毕业于兰州铁道学院铁道工程专业,教授级高级工程师。

害能力强。采用喷混植生施工,能在中度风化的岩石边坡生存,也适宜用于路堤边坡绿色防护,是一种良好的护坡植物。

非洲狗尾草已引入我国多年,基本实现了品种本土化和种子的国内生产,这对减少绿化防护施工中对进口草种的依赖,降低施工成本,促进护坡植物与当地生态系统的融合,提高施工质量有着积极作用。

非洲狗尾草在铁路边坡绿色防护上的应用还有待进一步研究。比如:非洲狗尾草穗大,种子较多,能否做到在坡面自播繁殖;如何利用非洲狗尾草建立优良的“草灌结合”植被覆盖,以及不同岩性和坡率对其生长的影响等诸多问题还有待研究。

青藏高原的多年冻土大多属于高温冻土,极易受到工程的影响而产生融化下沉。在青藏高原多年冻土区修筑工程会遇到一系列特殊的工程地质问题,如热融滑塌、热融湖塘、冻胀丘、冰锥、冻土沼泽湿地、厚层地下冰,以及活动层冰融过程的融沉、冻胀等。青藏高原其独特的地理位置,变化多样的地貌特征,严峻的自然条件和复杂的地质环境,使得冻土工程问题成为青藏铁路工程建设中的一大难题。

1.1 青藏线多年冻土分布特征

青藏线多年冻土北起昆仑山北麓西大滩,南至安

参 考 文 献

- [1] 周寿荣. 草地植被与人类环境[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1996
- [2] 席嘉宾. 高等级公路边坡牧草绿化混播试验的研究[J]. 甘肃农业大学学报, 1997, 32(3)
- [3] 陈宝书, 符义坤, 张普金. 牧草与草原学实验实习指导书[M]. 兰州: 甘肃科技出版社, 1991
- [4] 孙彦, 周禾, 杨青川. 草坪实用技术手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002
- [5] 孙乔宝, 甄晓云. 高速公路建设对生态环境的影响及恢复[J]. 昆明理工大学学报, 2000(2): 68-71
- [6] 字淑慧, 吴伯志, 段青松, 等. 非洲狗尾草防治坡耕地水土流失效应的研究[J]. 水土保持研究, 2006, 13(5): 183-185