

文章编号: 0451—0712(2005)01—0206—03

中图分类号: U418.9

文献标识码: B

内蒙古公路边坡植物网格防护技术

李 萍¹, 郑书彦¹, 刘永祥², 周 杰², 徐占云²

(1. 长安大学地测学院 西安市 710054; 2. 内蒙古自治区公路局 呼和浩特市 010000)

摘 要: 植物网格边坡防护是将灌木的杆茎按一定的规格植入公路边坡, 形成网格, 网格中的空区植草。植物网格可分散水的流向, 使降水不易形成集中径流, 起到防冲刷的作用。只要有适当的降水, 植入的杆茎即可成活, 草籽也发芽生长, 半年内可绿化边坡。内蒙古目前采用的网格防护植物大多是沙柳, 效果良好。与国内大量使用的圪工网格相比, 植物网格防护造价低, 养护成本小, 边坡防护和绿化效果显著。

关键词: 公路边坡防护; 植物网格

内蒙古自治区气候干旱, 土壤沙化、盐碱化严重, 植物生长期长, 成活率低。该地区公路边坡植物防护难度大, 传统的防护方法在很多试验路段都未成功。但植物防护无论是从改善环境, 还是经济效益上讲, 都是值得推崇的。为此, 在公路建设实践中探讨出了一种植物网格防护技术, 在植物种类的选择、播种方法、质量要求、养护方法等方面都积累了成熟的经验^[2]。

网格防护是目前大量推广使用的一种公路边坡防护方法, 大面积使用的有浆砌片石网格、干砌片石网格和混凝土预制块网格等, 形状多为菱形、正六边形等。植物网格防护开始被应用于防风固沙^[3], 是用植物杆茎即麦草、沙蒿等按网格状植入沙地, 以阻止流沙。这些植物不能再生, 若后期不进行置换, 将逐渐失效。杨正乐等^[4]将这一技术改进后在公路边坡防护中加以应用。即选用可成活的枝条呈网格状间断横卧埋入边坡土中, 入土部分生根, 暴露部分萌芽

成林, 以起到边坡防护效果。

在 109 国道大饭铺~东胜段边坡坡面采用沙柳插枝, 中间播种拧条、沙棘、紫花苜蓿、沙打旺等植物的方法进行防护, 作为网格的沙柳插枝成活率高, 长势好, 同圪工网格防护相比, 沙柳网格可分散水的流向, 使降水形不成径流, 达到初期防护效果。待植物成活生根, 即形成了永久防护体系。该技术养护成本低, 绿化了环境, 在该路段得到成功应用。随后在 210 国道包头~东胜段大量推广, 公路还没开始运营, 沙柳已长有近 1 m 高(见图 1、图 2)。

1 植物种类选择

植物网格防护是植物防护的一种, 植物种类的选择是防护成败的关键。选择的一般原则是: 以本地乡土植物为主, 草本藤本、植物、灌木相结合; 筛选、评价材料以抗旱、耐瘠性强、成活率高为主要指标,

基金项目: 交通部公路工程规范项目(98—5)
收稿日期: 2004—08—04

收管。

就喷播技术应用的角度而言, 中国有地域广阔, 气候带跨度大, 经济基础差, 建设发展速度过快的特点。经济基础较好的公司引进原装专业设备, 高起高打, 严格拷贝引进技术, 伴随中国高速公路高速发展进程完成了许多高速度、大规模的边坡植被恢复示范工程。但更多的公司是因陋就简, 自制设备, 简化工艺, 替换材料, 仓促上马, 应付承揽相关工程。干法喷播基本上照搬水泥喷混技术模式, 喷播效率低、质

量差; 湿法喷播是照猫画虎, 再现了美国喷播机械成长阶段的各类产品。形成专业市场鱼龙混杂、成败参半的局面, 简易设备、替代材料、土法工艺比比皆是, 使生态恢复技术应用效果大打折扣。

根据中国的自然条件和发展的现实国情, 应本着高效、可靠, 经济、适用的原则, 以美国技术为主吸收日本的技术特点, 实现国产喷播机械和喷播辅助材料的产业化, 才是降低喷播技术推广应用门槛, 加速我国生态恢复建设进程的有效途径。



图 1 包头~东胜高速公路坡面新插沙柳网格



图 2 包头~东胜高速公路坡面成活的沙柳

其次考虑较好的观赏价值和经济价值。在内蒙古,将沙柳作为插枝,拧条、沙棘、荆条、羊柴、枸杞、紫花苜蓿、沙打旺、北苦豆等做草种,防护效果和经济效益都很显著。

沙柳又名古柳,为落叶灌木,在山脚、低丘、梁地、沙丘等地均可生长。沙柳喜湿、耐旱,一般在阴阳坡生长无显著差别,在水分条件较好的地方,生长旺盛。根层部位的沙地含水量在 2.3% 时,造林苗木能成活 13%;含水量在 4% 时,成活率提高到 70%;当含水量为 16% 时,成活率近 100%。沙柳叶片厚,萎蔫度小,所以又较耐寒。其根系发达,生长迅速,萌芽力强,通过平茬更新和自繁下种,能很快形成灌丛。2 年生沙柳主根深达 1.5 m 左右,水平侧根长达 6 m 左右;平茬后 2 年,萌发条高可达 2~3 m,每丛萌发条最多有百余条;沙压埋后,能生长出不定根,越是压埋,长得越旺,地上部分长得越高,冠幅越大。沙柳枝条柔软,是编织的原料;树皮可提供制革的鞣料;花为蜜源;叶含粗蛋白 13.7%,粗脂肪 14.8%,是牛、羊、骆驼的优良饲料。

过去认为沙柳根系发达,种植得靠路肩太近的话,根深入路基会造成路面损坏,因此在插柳时多为

死枝,不让其成活。近年来的实践证明,沙柳根向薄弱方向生长,路基土密实度高,路面硬化厚度大,因此栽植沙柳不会对路基路面造成危害。

拧条别名锦鸡儿,豆科,锦鸡儿属。为多年生落叶灌木,丛生,分布极广,特别是以小叶锦鸡儿为主,构成草原化旱生灌丛。拧条具有发达的根系,直播一个月苗木,根长为苗高的 8~10 倍,一年生苗木的根系,深达 80 cm 左右,至 7 年生其主根可深入土层近 5 m,所以拧条非常耐旱。1965 年伊盟受到百年未遇的大旱,在年降雨量仅 50~100 mm 的地方,其他牧草已枯死,拧条仍能正常生长发育。试验结果表明,4 年生的拧条护坡林,较无林荒坡减少冲刷 66%。拧条根生长有根瘤,能改良土壤,极耐瘠薄,适应性很强,在土石山区,黄土丘陵,沙质丘陵,风沙区均能生长,在土层厚仅为 5~20 cm 的瘠薄坡地,甚至是裸露的砒砂岩上也能生存。拧条的枝条能编筐篓,皮能搓绳还能造纸,种子含油,花为蜜源;同时,种子、花、根均可药用。拧条是解决燃料、饲料、肥料的好灌木,群众称为“四季常青的救命草”,是现在内蒙古公路边坡防护应用较广的一种植物。

在盐碱地区,北苦豆、怪柳是较适宜的植物,北苦豆耐干旱、耐盐碱,根味苦,可入药,花可为蜜源,种子容易采集,易于推广,在河套重盐碱地区公路边坡坡面防护中已成功应用。

2 构造形式

植物网格防护主要用于沙质土、黄土等土质边坡,边坡坡率不宜陡于 1:1,在年降雨量大于 200 mm 的地区即可考虑使用。使用方法一般是将沙柳或其他插枝的茎秆砍成 30~50 cm 的短节,按每层 5 cm 的厚度铺成网格,施工时先开挖沟槽,将插枝插入土中 15~25 cm 外露 15~25 cm,然后培沙捣实,形成 1 m×1 m 的网格,可在格内种草。根据具体情况,坡面防护网格可适当加密,用 0.5 m×0.5 m 网格,线外大面积固沙可疏一些,用 2 m×2 m 网格。尽量在雨季施工,插枝前需将沙柳枝条浸泡透湿,插枝后需设置围栏,以防牲畜和人为的破坏。

3 效益分析

1997 年在 109 国道大饭铺~东胜段公路改建工程中,由于该地区严重缺乏砂石材料,如全部采用圬工砌体防护造价十分昂贵。经过研究,将原设计采用砖砌网格防护,造价 39.7 元/m²,总造价 905 万元,

全部改为用植物网格防护,造价仅 8.85 元/ m^2 ,总造价 235 万元,比原计划节约 670 万元。

2000 年 210 国道包头~东胜段公路路基边坡防护工程原设计为采用浆砌片石和混凝土预制块防护总面积 266 908 m^2 ,其中 7.5 号浆砌片石 37 658.24 m^3 ,C20 号混凝土预制块 16 079.5 m^3 ,平均造价 59.38 元/ m^2 。改为植物网格防护面积 202 860 m^3 ,造价 8.85 元/ m^2 ,节约投资 1 025 万元,而且植物本身还可创造经济效益。

圪工工程防护会出现风蚀、水毁等现象,后期维护费用较高;而利用植物网格,只要加以适当的维护,会形成永久防护。植物网格防护可恢复和改善生态系统,这在北方干旱少雨,植被稀少地区,环境效益甚为显著。

成活的植物都具有其可利用价值,管理不善,易被当地群众放牧、采伐毁坏。内蒙公路管理部门在 109 国道植物防护管理上探讨出了一套成功的模式。将植物防护边坡分段划归当地群众养护,待成活后,枝条由养护者合理采伐使用作为回报。这不仅节省了专门的养护人员,而且成为当地的一项利民工程,取得了显著的社会效益和经济效益。

4 结论

(1)植物网格防护是将植物的杆茎代替圪工材

料,植成网格状固坡,所植入的植物杆茎容易成活,网格内植草,该项技术在内蒙古 210 国道和 109 国道得到成功应用。

(2)网格植物多选用可插枝成活的灌木,内蒙古目前常用的灌木是沙柳、拧条、沙棘、荆条、羊柴、枸杞、紫花苜蓿、沙打旺、北苦豆等做草种,防护效果良好。

(3)植物网格防护主要用于沙质土、黄土等土质边坡,边坡坡率不宜陡于 1:1,尽量在雨季施工,插枝前需将沙柳枝条浸泡透湿,插枝后需设置围栏,以防牲畜和人为的破坏。

(4)在内蒙古伊盟地区,植物网格防护与砖砌网格防护相比,造价可降低 78%,与浆砌片石和混凝土预制块防护相比,造价可降低 85%,社会效益和经济效益均很显著。

参考文献:

- [1] 崔琳. 加强内蒙古自治区公路环境保护工作的若干建议[J]. 内蒙古公路运输, 2001, 68(2).
- [2] 王秉纲, 王选仓, 祝海燕, 等. 边坡防护设计与施工技术规范研究[R]. 2002.
- [3] 李海瑞. 干旱地区植物防治公路沙害的实践与效果[J]. 内蒙古公路与运输, 1997, 52(3).
- [4] 杨正乐, 刘平, 郑维汉. 干根网状护坡法在公路植物防护中的应用[J]. 公路, 2003, (4).

Technique of Highway Slope Protection with Plant Network in Inner Mongolia

LI Ping¹, ZHENG Shu-yan¹, LIU Yong-xiang², ZHOU Jie², XU Zhan-yun²

(1. Chang'an University, Xian 710054, China; 2. Highway Bureau of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010000, China)

Abstract: Slope protection is to plug stems of bush into the slope of highways in network form and the blank areas among the framework ways are used to plant grass. Plant network can control water brush by scattering the rain fall to prevent to be concentrated runoff. With a suitable amount of rain water, the plant stems and grass seeds can survive and grew up, and the slope can be green within half a year. In Inner Mongolia, the sand willow as plant network has produced a very good effect. Contrasting with concrete framework, plant network has lower investment, smaller cost to maintain and prominent effect in slope protection and green, it has accumulated mature experiences which are worth to spreaded.

Key words: highway slope protection; plant network