

山毛豆在高速公路边坡生态恢复工程中的应用

赵俊喜 (交通运输部科学研究院, 北京 100029)

摘要 选择适宜的植物进行高速公路路基边坡防护, 对保护和美化环境有重要的作用。以海南省中线琼中至五指山至乐东高速公路路基边坡防护实践为例, 调查分析了山毛豆做为乡土植物进行边坡绿化的效果及可行性。实例分析结果表明, 山毛豆作为边坡防护植物的方案, 防治效果、绿化效果比较明显, 可广泛应用于当地边坡防护。

关键词 山毛豆; 高速公路; 植物护坡

中图分类号 X 171.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)18-0174-02

Application of *Tephrosia candida* in Ecological Restoration Project of Expressway Side Slope

ZHAO Jun-xi (China Academy of Transportation Sciences, Beijing 100029)

Abstract The selection of suitable plants for highway subgrade slope protection plays an important role in protecting the environment and beautifying the environment. Taking the Hainan middle line Qiongzong to the Wuzhi Shan to the embankment slope protection of Ledong expressway as an example, the effect and feasibility of the mountain bean as a native plant for slope greening are investigated and analyzed. The result of case analysis shows that, as a plan of slope protection plant, the control effect and the greening effect are obvious, and can be widely used in the local slope protection.

Key words *Tephrosia candida*; Expressway; Plant slope protection

交通运输是海南省经济发展的基础性、先导性和服务性产业。构建现代综合交通运输体系, 是推进供给侧结构性改革, 加快建设经济繁荣、社会文明、生态宜居、人民幸福的美好新海南的客观要求。“十三五”期是海南“与全国同步建成小康社会、基本建成国际旅游岛、谱写美丽中国海南篇章”的决胜阶段, 是发挥“生态环境、经济特区、国际旅游岛”三大优势, 实现建设“全省人民的幸福家园”“中华民族的四季花园”“中外游客的度假天堂”三大愿景的关键阶段, 是抓住机遇补短板、建设和完善综合交通运输体系的冲刺阶段。

因此, 应加快推进高速公路建设, 推进琼中—乐东、文昌—琼海、万宁—儋州—洋浦等高速公路建设, 实现“田”字型主骨架基本贯通, 国家高速公路项目全部完成。积极推进高速公路服务区新、改建工程, 大力提升高速公路服务区综合性服务功能。

随着高速公路的建设, 施工过程中产生了大量的深挖高填路堑、路堤、隧道的高陡翼墙、洞脸以及高大的堆渣体边坡等, 不仅破坏了自然环境, 同时也造成了严重的水土流失。环境保护管理部门要求在边坡防护过程中既要确保坡面安全稳定, 又重视生态修复^[1-2]。鉴于此, 选择合适的植物, 对防止公路路基因降雨冲刷、强台风侵蚀而造成的水土流失, 改善公路行车环境, 从而充分体现公路的自然环境景观, 在绿化的同时起到美化的作用, 达到了“车在路上驶, 人在画中行”的意境。该研究中, 笔者根据琼中至乐东高速公路工程路基边坡喷播山毛豆灌木为例进行应用研究^[3]。

1 项目概况

海南省中线琼中至五指山至乐东高速公路是海南省“田字型”主骨架高速公路网中线高速公路的重要组成部分。项目起点接正在建设的中线屯昌至琼中段高速公路琼中互通, 终点止于G98环岛高速乐东段, 路线经琼中黎族苗族自治县、五指山市、乐东县3个县市, 总体走向为西南走向, 全线长146.848 km。

县、五指山市、乐东县3个县市, 总体走向为西南走向, 全线长146.848 km。

2 立地条件

项目区穿行于五指山、黎母山构造低山及剥蚀丘陵地貌, 地貌类型为中低山区。气候类型属于热带海洋性季风气候, 年平均气温22.5~24.0℃, 平均降水量1 800~2 444 mm, 多年平均水面蒸发量为1 757~2 100 mm, 年均风速1.2~2.1 m/s; 20年一遇1 h降雨量92~96 mm; 20年一遇24 h降雨量290~296 mm。土壤类型主要为砖红壤, 植被类型属于热带雨林, 项目区人工植被主要以经济林、果园和浆纸用材林为主, 林草覆盖率约75%。

3 山毛豆生物学、生态学特性

3.1 植物学特征 山毛豆(*Tephrosia candida* DC)为豆科灰毛豆属的一种多年生小灌木, 蝶形花科, 常绿。多分枝, 株高1~3 m, 奇数羽状复叶, 长15~20 cm; 小叶对生, 6~14对, 长3~6 cm; 叶面绿色, 光滑无毛, 背灰色而密被疏毛; 总状花序, 顶生或近枝稍腋生。花白色或淡红色, 有时紫色。假果长7~10 cm, 扁长矩形^[4]。

3.2 生物学特性 喜温暖湿润气候, 适合在热带和亚热带海拔1 200 m以下地区生长; 耐酸、能适应pH 4.0~7.5的土壤; 耐旱、耐瘠、耐旱、喜阳, 适用于丘陵红壤坡地栽植; 在土层厚度20 cm的地方均能正常郁闭成林。在过分黏重的土壤和排水不良的地方生长不良。在气温5℃以下停止生长, 8~10℃时生长受抑制, 12~14℃时开始生长, 20~35℃时生长迅速。通常2—4月开始播种, 7—10月生长最快, 11—次年2月开花, 翌年1—3月种子成熟, 花期长。山毛豆造林后1~3年是高生长期, 此后生长速度缓慢, 转为树冠扩张。3年生树高2.7 m, 胸径可达2.0 cm, 萌发能力较强, 采伐后, 一般都能萌发。山毛豆主要用于固土护坡, 恢复生态。

4 施工方法

在修理后的坡面上进行场地处理, 首先清出石头、杂草、垃圾等杂物, 然后平整坡面, 使坡面顺畅, 并要适当人工夯

作者简介 赵俊喜(1982—), 男, 内蒙古乌兰察布人, 工程师, 从事水土保持咨询工作。

收稿日期 2018-03-13

实,避免出现边坡凹凸不平、松垮现象。把山毛豆种子、肥料、保水剂、黏结剂、纤维等混合后通过液压喷播机均匀喷于坡面上。该方法主要适用于路基土质坡面,同时也可配合挂网喷播等技术方法进行边坡绿化^[5]。具体过程如下。

4.1 挂网喷播 挂网喷播适用于坡率小于 1:1 的挖方且稳定的土质边坡以及土石夹杂边坡。

路基边坡按照设计要求形成一定的坡比,使坡面尽可能平整以利于喷混施工,同时有利于坡面绿化效果。

锚杆交错布置成菱形。锚杆间距横向为 1.0 m,纵向 2.0 m,锚杆数量为每 100 m² 20 根,锚杆用砂浆加固。

挂网施工时采用自上而下放卷,边坡选择镀锌铁丝网(陡坡面采用高强土工网),网孔 5 cm×5 cm,相邻两卷镀锌铁丝网分别用绑扎铁丝连接固定,网间搭接宽度大于 5 cm。

配制种植基材时首先将黏土打碎过筛,将黏土、有机质、肥料、保水剂、固土剂、改良剂充分拌和,搅拌均匀。基质喷播植生材料配比见表 1。

表 1 基质喷播植生材料配比

Table 1 Ratio of raw material to matrix spraying

材料名称 Material name	数量 Number	特性说明 Characteristic description
土壤 soil	0.7 m ³	过筛的路基剥离表土
有机质 Organic matter	0.3 m ³	森林腐殖土、泥炭土、泥苔、高温腐熟粉碎的秸秆,长度不超过 2 cm
复合肥 Compound fertilizer	2.5 kg	能有效提供植物生长所需必要元素 N、P、K 和微量元素 Fe、Ga 等
保水剂 Water retention agent	1.5 kg	交联聚丙烯酰胺 (CLP),吸水倍率 200~400 倍
黏合剂 Adhesion agent	0.2 kg	聚丙烯胺
改良剂 Modifying agent	40 kg	中性硅酸盐类水泥,增强基质与基层土石的结合能力,有助基质成形稳固
山毛豆 <i>Tephrosia candida</i>	45 g	二级种子以上

注:每立方米喷混基质,喷射厚度以 10 cm 计

Note: Spraying mixed matrix per cubic meter, spraying thickness of 10 cm

喷射基材采用专用喷混植生喷射机,将混合料均匀喷射至坡面,自上而下分 2 次实施喷播,第 1 层喷播厚 7~8 cm,0.5 h 以后再喷播第 2 层至设计厚度。在喷射第 2 层时,种植基材中混入毛豆草种植,喷射厚度不小于 2 cm。喷射过程中保持喷射面厚薄均匀,短时间内如遇降雨,需要采取临时苫盖措施进行覆盖^[6]。

根据施工期间气候情况及边坡的坡度,确定在喷播表面层盖单层或多层塑料薄膜,一般以单层即可,但要求规格在 12 g/m² 以上,以减少因强降雨而造成对种子的冲刷,同时也减少边坡表面水分的蒸发,从而进一步改善种子的发芽、生长环境。25~35 d 后待毛豆草长到 20 cm 左右时将薄膜撤掉,并根据需要喷洒杀菌剂防治植物病虫害。

4.2 普通喷播 适用于坡率不小于 1:1 且边坡高度 ≤3 m 的土质边坡、坡率不小于 1:1 采用拱圈及骨架防护的边坡。

路基边坡按照设计要求形成一定的坡比,使坡面尽可能平整以利于喷混施工,同时有利于坡面绿化效果。将配制好

的草、灌木种子、覆盖料、土壤稳定剂(胶粉)、保水剂、染色剂、长效缓释肥料、纤维(纸浆)等与水充分混合。用高压喷枪均匀地喷射到土壤表面,喷播后的混合物在土壤表面形成一层膜状结构。喷播施工后及时覆盖塑料薄膜,以免雨水冲刷,造成喷播材料流失。从喷播完成后即需要保持土面湿润,加强浇水灌溉。

5 工程效果

5.1 绿化效果 2016 年 10 月施工单位进行喷播,根据观察,一般种子在播后 5~7 d 发芽,10 d 左右齐苗,60 d 可达到坡面覆盖率 85% 以上的要求。根据现场观察,播后第 31 天的调查结果显示,山毛豆 25~35 cm; 2 个月山毛豆达 60~90 cm, 长相较整齐; 3 个月后山毛豆 90~110 cm, 且已开花结荚。山毛豆开白花,景观上比较美观漂亮。

5.2 抗冲刷效果 喷播山毛豆的路基边坡经历了 2017 年连续的台风暴雨的冲刷,经现场调查,喷播毛豆草的坡面基本没有发生塌方,植物冲刷的痕迹也较少,水土保持效果良好。这说明山毛豆发达的根系和快速的生长期非常适合路基边坡植被防护^[7]。反观喷播其他草籽绿化的边坡,草种高度 5 cm 左右,植被覆盖度 75% 左右。部分区域在强台风、暴雨影响下,边坡植被被冲刷,发生严重的水土流失。

6 结语

毛豆草这种植物根系发达,根深能够达到 1 m 左右,横向生长范围 60 cm 左右,耐旱耐瘠,抗逆性强,适应在不同土壤中生长,而且有丰富的根瘤菌,可迅速改善土壤结构,增加土壤肥力。同时植株生长迅速,树冠形成快,能有效拦截雨水,减缓地表径流,减少对路基边坡的冲刷。其中枯枝落叶亦含有丰富的碳、磷、钾等养分,同时能够涵养水分。再加上山毛豆枝叶繁茂、树形美观、白花漂亮,用于高速公路边坡绿化,不仅能够固土护坡、保持水土,而且能够起到很好的绿化效果^[7]。

在高速公路路基边坡的绿化防护中,由于公路建设为线性工程,线路比较长,立地条件复杂,管理相对粗放等特点,合理选择路基边坡植物种类非常关键。喷混山毛豆在琼中至乐东高速公路路基边坡工程中取得了良好的防护及绿化、美化效果,说明利用山毛豆喷播技术进行植被护坡是海南省高速公路边坡生态防护中一种可行的生态绿化防护手段。随着这项技术不断完善,相信利用山毛豆进行植物护坡不仅适用于公路工程,同样在铁路工程、水利工程、机场工程、水电站等工程边坡的植被防护、水土保持、环境保护中能发挥出重要作用。通过对海南省中线琼中至五指山至乐东高速公路采用的山毛豆植物护坡所调查的数据进行分析,可为整个海南地区,乃至整个华南地区的工程边坡防护施工提供参考依据^[8]。

参考文献

- [1] 梁爱学,李统益,魏帮庆,等.浅述公路边坡生态恢复措施[J].公路交通科技,2007(6):6-9.
- [2] 王立法.公路边坡生态防护研究[J].交通标准化,2008(8):100-103.
- [3] 李媛媛.山区高速公路边坡生态防护研究[J].交通与运输,2010(1):109-112.

金融业务时风险较大。

1.4 对外融资困难产生的风险 有学者在2015—2016年调研了近5 000家农民专业合作社,只有不到300家获得过金融贷款,比例约为6%^[5]。可见绝大部分农民专业合作社不能从商业银行等正规途径获得贷款,正规金融机构对小农金融供给的成本高、效率低、风险大,不愿意提供服务,形成了供给约束型的农村金融市场。农村金融供给缺失倒逼合作社进行内源性金融支持,而以在本社内部依法开展资金互助和信用合作渠道融资量非常有限,合作社是小农户弱势群体的联合,大多缺少资金,成员的产业又基本相同,用款时间集中,加剧了资金问题。资金缺乏成为困扰合作社发展的重要因素,这就加大了农民专业合作社从非正规途径融资和违规融资的风险。现行金融体系无法有效满足合作社的资金需求一定程度上引起了非法集资等风险的发生。

2 新型农村合作金融风险防范措施

2.1 明确合作社的政府统一管理机构 《合作社法》规定了合作社是由农业行政主管部门,但没有明确具体的管理形式;也明确规定了政府对合作社管理中应实施指导、扶持和服务的职能。这导致农民专业合作社的管理存在多头领导、权责不清等一系列问题。目前,农民专业合作社开展农村合作金融过程中存在的空壳运行、假合作社等有名无实的风险行为,都与缺乏有效的统一管理和外部监督机制有关。政府应进一步明确对农民专业合作社的主导管理部门、监督管理部门及其管理形式和监管责任,避免农业局、工商局、财政局、质监局、税务局、农工委“谁都管,又谁都难管”的局面。

2.2 加强对合作社新型农村合作金融业务的金融监管 根据我国有关金融法规的规定,成立金融机构需要经过金融监管部门的认可。当前开展的新型农村合作金融的合作社已游离于政府部门与金融机构监管部门的监管之外。

由于新型农村合作金融比较复杂,已超出了中央监管的半径,中央金融监督管理部门应向地方金融监督管理部门下放新型农村合作金融的监督管理权,由地方金融监督管理部门对新型农民合作金融进行监督和管理。建立以地方金融机构监督管理为主的、多层次、多方位的监督管理机制,加强对农民专业合作社新型农村合作金融业务的监督和管理。

2.3 加强农民专业合作社自身建设和内部管理 首先,必须加强农民专业合作社的自身建设,按照法律规定完善公司治理结构,强化规范化、制度化建设。其次,应完善财务管理、会计核算制度,进一步规范经营和信用行为,提升财务信任度^[6]。第三,农民专业合作社要增强自身竞争力,通过规模化和产业化经营,提升合作社的经济实力。第四,应构建内部监管机制,通过市场化手段选聘职业经理人来经营合作金融,委托第三方进行审计,强化内部监管机制。同时,注意培

育农户的民主管理观念,让农户学会自我管理。

2.4 创新农业信贷产品,健全信贷担保体系 2017年12月27日第十二届全国人民代表大会常务委员第三十一次会议对《合作社法》进行了修订。新修订的《合作社法》增加了对合作社扶持措施方面的内容,其中规定:国家政策性金融机构应当采取多种形式,为农民专业合作社提供多渠道的资金支持。国家鼓励商业性金融机构采取多种形式,为农民专业合作社及其成员提供金融服务^[7]。下一步商业性金融机构应积极转变观念,强化服务意识,给予其终端机构一定的放贷权,在能够控制风险的前提下,积极创新金融信贷产品,降低融资费用,特别是对于那些管理规范、经营规模大和信用优良的农民专业合作社,可加大信贷的支持力度,为社员扩大融资渠道提供金融服务,支持农民专业合作社发展。同时,应健全信贷担保体系,拓展扩大农业产权质押和农村资产担保范围,解决农村动产不能抵押的问题。金融机构可以施行贷款联保制度来解决小农户贷款问题,让合作社内部的农户自愿组成互助型担保组织,农户之间互保互益、共担风险,提高农户的获贷能力。

2.5 开发涉农保险产品,建立风险保障机制 新修订的《合作社法》规定:国家鼓励保险机构为农民专业合作社提供多种形式的农业保险服务。鼓励农民专业合作社依法开展互助保险。保险公司应积极探索涉农保险产品,根据农业生产经营的特点拓展涉农保险业务,扩大农业保险区域,有利于金融机构转移和分散放贷的风险。政府相关部门要主导并加快推进政策性农业保险的全面覆盖,探索切合农村实际的险种,扩大政策性农业保险的试点和参与的保险公司范围,加大对农业生产经营的风险保障^[8]。另外,政府可以建立专门基金,建立风险保障机制,以利于为农民专业合作社融资提供必要的风险补偿。

参考文献

- [1] 曹军新,谢元态.新型农村合作金融的历史逻辑与现实选择[N].金融时报,2017-05-15(012).
- [2] 陆磊.新型农村合作金融的回溯与重构[R/OL].21世纪经济报道,2014-06-30[2018-02-10].http://shanxi.sina.com.cn/jinzhong/jinrong/2014-06-30/101010923.html.
- [3] 包艳龙.基于金融稳定视角下的合作社运营风险调查分析:以黑龙江省为例[J].中国农民合作社,2015(10):32-33.
- [4] 李振宇.关于农民专业合作社融资发展情况调查与思考[EB/OL].(2016-12-08)[2018-02-10].http://www.zgjrw.com/news/fxyj/2016/12/15155066411.html.
- [5] 张志成.财务规范的合作社才有银行给“奶”喝[J].中国农民合作社,2016(12):25-26.
- [6] 张元斌,梁先武.农民专业合作社的发展与管理:以贵州省罗甸县为例[J].农技服务,2010,27(12):1664-1665.
- [7] 张梅.国外农业合作社金融支持模式对我国的启示[J].甘肃农业,2015(4):51-54.
- [8] 王建民,易其昭,房东升,等.金融支持与机制对接:农村专业合作组织金融配套服务研究[J].华北金融,2011(1):57-59.

(上接第175页)

- [4] 李小华,李永胜,曾晓房,等.非洲山毛豆和山毛豆资源的研究与利用[J].仲恺农业技术学院学报,2008,21(4):71-75.
- [5] 王永青.浅谈喷播植草技术在高速公路边坡绿化中的应用[J].西部探矿工程,2006,18(3):272-273.

- [6] 顾晶.三维植被网喷播植草技术在高速公路边坡上的应用[J].生态环境,2003,12(2):155-156.
- [7] 邓辅唐,喻正富,杨自金,等.山毛豆、木豆、猪屎豆在高速公路边坡生态恢复工程中的应用[J].中国水土保持,2006(4):21-23,52.
- [8] 李玉梅.南友高速公路边坡生态恢复建设初探[J].现代农业科技,2010(24):247-248.