

王东沟沟坡道路生物措施防蚀技术研究

李军超 陈一鸷 李文华

(陕西省西北植物研究所·陕西杨陵·712100)
中国科学院

摘要 通过对王东沟沟坡道路栽植的草灌品种多年的观测、分析和评价,总结出了选择道路防蚀草灌品种的一般原则和适合该区栽植的草灌品种及配置方法,以及生物措施防蚀的实施技术,并对沟坡道路生物措施防蚀技术的生态效益和经济效益进行了分析评价。

关键词 沟坡 生物措施 道路防蚀

Biological Erosion-controlling Measures to Gully Slope Road at Wangdong Gully

Li Junchao Chen Yi'e Li Wenhua

(Northwestern Institute of Botany, Shaanxi Province and Chinese Academy of Sciences, 712100, Yangling, Shaanxi)

Abstract By the observation, analysis and appraisalment to the main herbs and bushes planted in the loess slope road of Wangdong gully, we advanced a general principle of selecting herbs and bushes to control road erosion; suggested a suitable planting pattern of those herbs and bushes; summarized a practical skill for biological erosion control measures; and analysed the ecological and economic benefit of the measures.

Key words gully slope; control road erosion; biological measures

王东沟小流域位于黄土高原沟壑区陇东——长武塬东部的长武县洪家乡境内,沟坡土地面积占65%。群众所说的沟坡地带,是指塬边线以下梁坡地貌的统称。这里沟深坡陡,远离居住区,交通不便,生产、生活条件极差,严重地影响了土地生产力的提高和经济的发展。

沟坡道路的开通,为开发沟坡自然资源创造了条件,使机动车辆在各开发单元畅通无阻,农民对沟坡土地的投入进得去出得来。而新修道路的路面和路坡,由于土体结构和地表植被的破坏,抗侵蚀能力极差^[1],易形成地表径流,而且泥沙含量大。如不采取有效的防蚀措施,不仅道路通行无保障,还会成为新的泥沙源。因此,我们在修筑沟坡道路时,除搞好减流拦蓄的工程措施外,还进一步研究了生物措施,以迅速恢复植被。因为只有植被才能保护地面减缓雨滴的打击强度,而植物根系在土壤表层的分布,既能增加土壤抗冲性,防止径流冲刷,又能增进土壤通透性,充分发挥土壤水库的作用而消除超渗径流。为此,选择适宜的草灌品种,在道路上很快

① 收稿日期:1995—09—10

形成植被覆盖层,增强道路的防蚀效益是我们研究的目标。

1 草灌品种的选择与配置

1.1 品种选择的原则

根据新修沟坡道路的防蚀要求和土壤特点,结合植物生长发育的特征,我们制订选择护路防蚀植物的一般原则如下:

(1)生长速度快,能迅速覆盖地面;(2)根系发达,根蘖能力强;(3)耐践踏,再生能力强;(4)耐瘠薄,抗逆性强;(5)青绿时间长,生长整齐,美化环境;(6)栽种简单,易成活,成本低;(7)不易被人畜破坏。

1.2 适宜推广的品种

几年来,我们先后栽种了小冠花、苜蓿、沙打旺、萱草、赖草、长芒草、茅状羊茅、意大利黑麦草、行仪芝、老芒麦、鹅冠草、紫穗槐、杞柳、苦水玫瑰、花椒、沙棘、大叶胡枝子等草灌品种。通过对其适应性、生长发育特征、根系类型、栽培方式和抗逆性等指标进行观测分析,依照我们的选择原则和防蚀效果,我们认为小冠花、赖草、长芒草、萱草、紫穗槐、杞柳及苦水玫瑰等几个品种较适宜于该地区作为路坡防护植物,下面重点介绍几个易推广草灌品种的特性。

1.2.1 多变小冠花 *Coronilla varia* L. 多变小冠花为豆科小冠花属多年生草本植物。原产地中海一带,在欧洲中部和南部,亚洲西南部和北非均有分布。我国从70年代开始引进。小冠花适应性广,耐寒、耐旱、耐瘠薄、抗逆性强,对土壤要求不严,在含盐量不超过0.5%的土壤上均能生长。具有发达的侧枝,侧根上有不定芽,能形成新的地上枝。无性繁殖力极强,一年有两次生长,第一次生长为前一年潜伏在地下的越冬芽在早期萌发出土;第二次生长为第一次生长苗进入盛花期后,其侧根上的不定芽再次萌发出土。小冠花根系发达,直根深入地下,匍匐根纵横交错,在地下形成网状结构,分枝性很强,主茎蔓生,侧枝密集,地上枝叶繁茂,形成茂密的覆盖层。小冠花种子小,苗期生长极其缓慢,栽培当年,覆盖度仅30%左右,栽培3年,覆盖度达80%以上。4月上旬返青后到11月都为青绿期,一般在种植第2年开花结实,花期从6月到9月,花色粉红或紫红,无限花序。能形成优美的景观。由于小冠花茎叶含有毒性物质 β -硝基丙酸,对反刍动物无毒,而对单胃(非反刍)动物有毒,这样就限制了其饲用性,而作为水土保持植物就减轻了破坏性。小冠花可用扦插、根蘖苗移栽和种子繁殖。是较理想的路坡、堤岸保土覆盖植物。

1.2.2 赖草 *Aneurolepidium dasystachys* (Trin.) Nevski (*eymus secalinum* (Georgi) Tzvel.) 赖草别名宾草。是禾本科多年生根茎型草本植物。分布于我国东北的西部、河北、山西、陕西、四川、青海、甘肃、内蒙古、宁夏、新疆等省(区);在国外分布于原苏联、蒙古、日本和朝鲜。属中旱生植物。适应范围相当广,从暖温带、中温带的森林草原到干草原、荒漠草原、草原化荒漠,在4500m以上的高寒地带都有分布。既稍喜湿润,又较耐干旱,能适应轻度盐渍化的生境。因其根茎发达,繁殖力强,侵入农田后很难清除,故有“赖草”之称。其根茎横向延伸,同时发出不定根,在地下形成网状结构,根茎的每个节都有分蘖芽向上生长,形成繁茂的株丛,在地表形成覆盖层。可形成茂盛的单优种群落。用根茎移栽,10天左右出苗,栽培当年覆盖度可达50%。由于其许多小花不孕,结实率差,采种较困难,故常用根茎繁殖,此法简单易成活。赖草是较理想的快速覆盖植物和水土保持先锋植物。

1.2.3 紫穗槐 (*Amorpha fruticosa* L.) 紫穗槐为豆科多年生灌木。原产北美洲,约在

20世纪初引入我国栽培,在我国西北、东北、华北及长江流域的丘陵山地和平原多有栽培。它适应性广,喜光,繁殖能力强,耐盐碱、耐水湿、耐干旱、耐瘠薄。对土壤要求不严,在黄土、红土、沙土及盐碱地均可种植。紫穗槐生长快,萌芽力强,枝叶茂密,耐平茬,耐牧,栽种当年高度能长到1m左右;次年就能开花结果,平茬后,当年高2m左右,每丛20~30萌生条,丛幅达1.5m,在草层上形成覆盖层。侧根发达,根系盘结在深30cm,面积2m²范围的表土层。可育苗移栽或直播于路边坡。是一种改良土壤、固沙保土的优良灌木树种。

1.3 品种配置

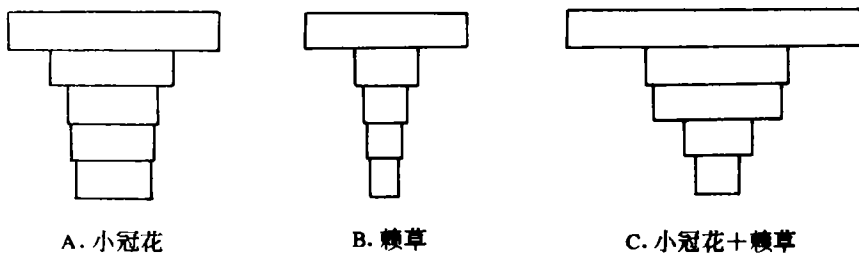
几年来,我们采用多种栽培方式和品种配置,经对多个草灌品种进行试验研究,表明路面和路坡用小冠花+赖草混合栽培防蚀效果较好,在路坡上再间种紫穗槐、杞柳等灌木能提高防蚀效益;在路坡上栽植萱草效果也好,萱草适应性强,返青早,青绿期长,根蘖繁殖快,栽植易成活,发达的肉质根和须根密布熟土层,深可达60cm,不但生态效益高,而且景观优美。

1992年6月,我们在大沟路边坡种植了一段萱草,株、行距均为50cm,单株穴栽,到1994年7月覆盖度已达80%以上,草层厚度50~80cm,有较强的抗侵蚀能力,经受了多次暴雨的考验。

1992年我们用小冠花、赖草进行了单播、混播配置试验。6月14日用赖草根茎进行行栽,行距30cm;用小冠花根蘖苗穴栽,株、行距30cm;混播用同样的方法隔行栽培。在定位观察中发现(表1),混播试验中,由于赖草早期生长快,小冠花苗期生长慢,后期生长快,茎叶茂盛,两种草的生长期得到互补,既能在前期迅速覆盖地面,又能在后期达到较高的覆盖度,而且根系生物量较大,特别是在地下0~30cm以内根系生物量较大(图1),所以混播较单播的抗侵蚀能力强。

表1 小冠花、赖草单播与混播覆盖度对比

配置	时间 (年月)	覆盖度(%)
小冠花	199209	21.5
	199307	67.3
	199407	82.2
赖草	199209	41.9
	199307	43.6
	199407	47.1
小冠花+赖草	199209	52.4
	199307	78.6
	199407	88.3



附图 3年生路坡草地0~50cm根系分布图

2 生物防蚀措施实施技术

沟坡道路一般多在冬春无暴雨的季节修筑,在前一年准备好生物防蚀工程所用的苗木和种子,道路修通和工程防蚀措施结束后,利用墒情,把草灌栽种工作完成。

栽培小冠花用种子或根蘖苗效果较好,小冠花种子因种皮坚硬、透性差,播前需进行处理,

一般用70~80℃(始温)的热水浸种24小时后播种,可使发芽率提高到70%~80%^[3]。也可用碾米机或砂纸擦破种皮,能有效提高发芽率。因种子颗粒小,播种不宜太深,一般覆土厚度约1~2cm,否则影响出苗。移栽根蘖苗时,以单株穴栽为宜,利用阴雨天,并剪掉部分茎叶,若能在栽后及时浇水,成活率会更高。

野生赖草种子成熟不整齐,且结实率差,较难收集。而赖草的根茎分布较浅,并且密集,容易挖掘,栽植极易成活,不受季节和天气限制。即使将根茎挖出后在阳光下暴晒一段时间移栽,遇雨也能出苗。黄土高原地区野生赖草较多,挖根茎应选在较平坦的山坡阶地,尽量不要在陡坡地挖掘,以免由于表层土壤疏松和草被破坏而造成水土流失。移栽时用锄头挖宽、深5~10cm的沟,将根茎横放在沟内,用土埋平即可,行距50cm为宜。

3 生态效益和经济效益分析

3.1 生态效益分析

从1986年到1994年,我们在王东沟试区8.3km²范围内共修筑沟坡道路28条,全长20余km,密度之大在黄土高原少见,若防蚀措施跟不上,极易形成大的水土流失。因此,我们在各个路段不但挖了蓄水沟和窑窖,而且还布设了草灌植被,使沟坡道路经受了多次暴雨的考验,保证了道路畅通,提高了道路的抗侵蚀能力,取得了明显的生态效益。

1987年初夏,在马家山新修道路的边坡上种植小冠花,到1989年覆盖率达85%以上。在1989年7月18日历时1h30min的暴雨中,最大雨强4mm/min,总降雨量68.2mm,路面的平均侵蚀量仅3.4kg/m²,较1987年7月3日暴雨的平均侵蚀量减少94%^[4]。

1992年,在大沟新修道路上修建了路边坡径流小区,在6月中旬栽种了小冠花、赖草和紫穗槐等,并作了适当配置。在8月份的一场暴雨中,栽种赖草的小区侵蚀量较对照减少50%,赖草+紫穗槐小区的侵蚀量较对照减少60%,而栽种小冠花的小区,由于草被没有形成,侵蚀量没有减少。

3.2 经济效益分析

沟坡道路的开通,为开发沟坡资源提供了基础条件,把农民从肩扛背驮的繁重体力劳动中解放出来了,不仅减少了农民对土地的投工投劳,而且大大提高了沟坡土地的经济效益。我们现仅讨论修筑沟坡道路用于生物防蚀和它所直接产生的经济效益。

1994年夏,我们对泡桐山道路进行了拓宽整修,在约1km的路段上,道路部分区段有以前种植的小冠花,为了使该路段的路坡和路面全部被草层覆盖。建成一段高标准防蚀路段,我们在路面和边坡栽植了赖草,行距50cm,在路边和边坡种植了小冠花。这段工程共用工26个,其中挖赖草根茎3人2天计6个,栽种草8人2.5天计20个,若每个工按5元工资计算,用工费共计130元,小冠花种子用去约2kg,若按50元/kg计算,种子费需100元,总费用共计230元,这就是完成1km路段生物防蚀工程的总费用。虽说费用较高,但这段路从第2年起可有计划的收割牧草和采收小冠花种子再创收,单采收种子一项,可以在2~3年内收回全部投资。由此看来,道路生物防护本身也能产生一定的经济效益。

(下转第103页)

多种经济活动。这些经济活动,是指种植业的以外的林、牧、副及第二、三产业。

那么专业户的含义又是什么呢?所谓专业户,是指专门从事由于社会分工专业化而形成的某一部門、项目或产品经济活动的农户。专业户是我国农村经济发展的新因素与新形式。

从上边分析,我们认为王东沟的农户是承包户与兼业户的结合,可以说没有纯粹的承包户,亦没有纯粹的专业户,王东沟今后农户经济的发展趋势将是以兼业户为主。

随着农村生产力的发展,分工专业化将逐步形成,如:王东沟流域有的劳力将重点转移到果树、经济作物以及其它多种经营的生产,有的劳力将重点转入工副业如生产砖瓦等方面去,有的劳力将重点搞运输业、养鸡、养奶牛和奶羊等。在分化的基础上,王东沟小流域已经产生出兼业户与专业户两种新类型的农户经济形式。农户经济的分化,是农村生产力发展的结果,是农村经济进步的一种标志。

从各类农户之间的关系来看,承包户是基础,兼业户是过渡,而专业户则是经济发展的较高一种形式。

从农户经济的发展过程来看,符合农村经济由自给半自给的自然经济向商品经济转化的规律,符合农户经济向专业化社会化发展的规律。目前的农户经济,是一个相对独立的经济实体,经济自主权大,随着生产力水平的不断提高,王东沟流域的农户经济将沿着承包户—兼业户—专业户—联合的道路发展。

(上接第87页)

4 讨 论

4.1 建立复合植被

在保持水土资源方面,世界各国都经历着治理技术的战略转变过程,即由单靠物理化学工程治水治土的传统战略,转变到物理化学与生物工程相结合,综合治水治土的战略,把水利工程措施和林草生物措施作为治理水土的根本措施^[5]。我们认为,在黄土高原地区土壤干旱、瘠薄、立地条件恶劣的环境,为了防止水土流失,必须坚持以草先行,建立草灌复合植被的原则。草灌复合植被指在草层上再加一层灌木覆盖层,且草层由多品种草组成。建立这种草灌复合植被,能克服植物品种单一的缺点,使植物生长发育在时间上和空间上得到互补,覆盖度增大,适应性增强,青绿期延长,可层层拦截降雨,分散、阻缓、拦蓄径流,能产生最优的防护效益和最大的经济效益。

4.2 降低费用,提高效益

水土保持各种措施的根本目的是蓄水保土,它取得了效益,才有可能产生生态、经济、社会效益。在这几年的工作中,由于当地农民还比较贫困,为了提高他们的水土保持意识和积极性,我们在能保证植被覆盖度和水保效益的前提下,充分发挥当地资源优势,就近取材,努力降低成本。如选用当地生长速度快的赖草等;我们所用的小冠花种子也是采收的,紫穗槐种苗也是自己繁育的,这样既提高了种苗质量,也降低了种苗费用,从而降低了生物防护工程的费用。

4.3 控制人为破坏

我们目前在沟坡道路上所栽植的防护植物大都可作为牧草饲用,所以必须建立严格的管护制度,有计划的进行割草收种,防止乱牧、滥挖,确保防护效益。