

水土保持林的营造综述

邓恒芳 王克勤

(西南林学院, 云南昆明 650224)

【摘要】从系统理论出发, 详尽地阐述了水土保持林的营造理论。根据水土保持的目的和原则, 综合论述了水土保持措施体系、水土保持林的配置、树种选择和造林技术措施等理论, 并指出了今后水土保持林体系建设的趋势。

【关键词】水土保持林; 营造; 趋势

水土保持林在改善生态环境的作用中处于重要的地位。水土保持林具有很强的保水能力, 它能促进天上水、地表水和地下水的正常循环, 是天然的“绿色水库”; 水土保持林草达到一定数量后能降低风速, 减少风暴次数, 提高地面温度、湿度, 减轻霜冻、干旱等, 能改善该地小气候; 水土保持林的枯枝落叶层能增加土壤中的含氮量、有机质, 改善土壤的物理性质。随着人口的迅速增长, 工农业的不断发展, 生态环境问题也日益严重, 水土保持林的营造显得越来越重要。

1 水土保持的目的和基本原则

水土保持的目的在于充分发挥山丘区和风沙区水土资源的生态效益、经济效益和社会效益, 改善当地农业生态环境, 为发展山丘区、风沙区的生产和建设, 整治国土, 治理江河、减少水、旱、风沙灾害等服务。

水土保持的基本原则有(1)把防止与调节地表径流放在首位;(2)提高土地的抗蚀能力;(3)重视植被的环境保护作用;(4)改良土壤;(5)采用综合措施防治水土流失。综合措施包括水土保持土地利用规划, 水土保持农业技术措施, 水土保持林草措施及水土保持工程措施;(6)因地制宜;(7)生态、经济效益兼优的原则;(8)以“可持续发展”的理论指导区域(或流域)的综合整治与经营。

2 水土保持措施体系

2.1 规划经营措施

规划经营措施就是指在详细调查土地资源及科学评价生产力的基础上, 合理调整各类地块的利用方向, 以优化生态、经济及社会效益为目的, 科学地确定农林牧副等业用地比例。

2.2 水土保持林措施

在流域内, 采用人工造林、封山育林等技术措施, 建设生态经济型防护林体系, 提倡多林种、多树种及乔灌草相结合。

2.3 水土保持工程措施

水土保持工程措施即应用工程原理为达到保护、改良及合理利用山丘区水土资源、防治水土流失的目的而修筑的各项工程, 包括坡面工程、沟道工程、小型蓄水灌溉工程、山洪及泥石流排导工程等。水土保持工程以建设山区基本农田为中心, 修筑梯田、坝地保证有足够的生产粮食的基地, 另外林地水土保持工程又是防护林工程的组成部分, 如鱼鳞坑、水平沟、造林梯田等。

在元谋由于降水的年内分配极不均匀, 而且水土流失十分严重, 地表径流大量流失, 土壤保水性能差, 土壤水分状况不能满足林木成活和生长需求。只有对有限的降水资源实行人工调控, 减少地表径流的流失, 改善土壤水分状况, 才是解决水分供应短缺, 提高人工林造林成活率与稳定快速生长的关键所在。采用集水整地的工程技术来对土壤水分的天然降水进行再分配, 有效利用水土资源。现将集水整地的工程技术简单介绍如下。

2.3.1 微型集水区的设计

微型集水区的设计主要是集水区面积、集水区的形状、集水区地表处理方法等。集水区的面积主要依据降水量、土壤水分短缺量和不同形状地表的径流系数等确定。集水区的形状可因地制宜, 灵活处理, 根据造林地的地形条件, 可在植树带的一侧及上坡方向、两

侧或四周是平坦地形时修筑成侧坡式或回形集水区,在坡面上时则应尽量利用自然坡度,平坦地形时则要求集水面最小有 8° 以上的坡度。集水区地表处理方法主要有四类。第一类是利用自然坡面直接集水,适用于年降水量大于500 mm的广大地区,其产流一般只有3%~5%;第二类是采用压实拍光来减小地表粗糙摩擦,增加降水产流率的方法。广泛适用于降水量在400 mm左右的地区,或适用速生丰产林、营造经济林,年均产流率一般可达18%~20%;第三类是将集水坡面铲平后,在雨季将石果地衣营养体与水混合,然后喷洒于集水坡面,约需三年时间坡面就可被地衣覆盖,其年平均产流率可达15%~18%,地表蒸发量可减少45%,此种方法广泛适用于半干旱地区的经济林及速生丰产林地;第四类是在林地坡面经过铲平压实后再喷洒15%的甲基硅醇钠溶液1号或2号,喷洒后约一小时,其地表形成一层光滑不透水的膜,其产流率一般可达60%~70%,此方法适用于在年降水量为300 mm左右的地区。

2.3.2 植树带宽度与整地规格的设计

植树带宽度与整地规格的设计主要是植树带的确定,整地的长、宽和深度。植树带的宽度主要受造林树种、林种、地形条件、降水、水土流失状况及经济条件等因素的影响,以生物量、经济兼顾为总原则来确定。整地规格的大小直接影响到土壤对径流的渗蓄能力和林木根系的早期发育,对造林成活率与林木生长量都有直接影响。因此,在经济条件许可的情况下,应适当提高整地规格,同时结合整地采取一些必要的土壤改良措施。一般地,整地在春、夏、秋三季都可进行。其基本方法是修筑隔坡水平沟。杨忠等利用赤桉和银合欢对水平沟整地和鱼鳞坑整地进行对比试验结果表明,水平沟整地比鱼鳞坑整地更好,赤桉和银合欢成活率高,生长迅速,有利于安全度过当年的间隙性干旱和来年的春季早期,保存率高。水平沟为植树带,隔坡面积为集水区,植树带修成反坡梯田,宽度为用材林0.8 m~1.0 m,经济林1.0 m~1.5 m。并要求深整地,一般用材林0.5 m,经济林1.0 m。水平沟内每隔3 m修一高30 cm的横档,水平沟外侧修宽度为30 cm的地埂,防治暴雨时径流流出。造林时株行距一般为针叶树1.5 m×4 m,阔叶树2 m×4 m,经济林3 m×5 m或5 m×6 m,要清除隔坡面的所有杂草及草根,然后压实拍光,以利集水区的径流汇集于植树带,并保证每株有 6 m^2 ~ 15 m^2 的集水面积。

2.4 水土保持农业技术措施

水土保持农业技术措施即采用坡面微地形来保持

水土、改良土壤,提高农业生产的技术措施,主要有改变微地形,增加地面粗糙度的措施(如沟垄种植、等高耕作、区田、水平犁沟等);增加植被覆盖的措施(如间作套种、草田带状间作、宽行密植等);增加地面覆盖及土壤抗蚀性的措施(如留茬、秸秆覆盖、少耕、免耕、深耕、深松土、增施有机肥等)。

2.5 水土保持法律措施

水土保持法律措施即为防止陡坡开荒滥伐森林,以及修路、开矿、水利工程、房舍建筑等破坏水土保持而制定的各种法规,在流域内当山洪、泥石流、滑坡等灾害危及居民点、工矿企业、交通要道安全的情况下,应当进行荒溪分类,并绘制山洪、泥石流危险区图。

各种措施间是相辅相成,相互促进的。如造林整地工程蓄水保土,为幼年林成活,生长创造有利条件。坡面治理工程和林草措施又可分散拦蓄地表径流,控制沟蚀发展的流水动力。

3 水土保持林的配置

水土保持林的配置,是指在一定的水土流失区域内,根据地形地貌特征和水土流失规律,以及针对防护对象而营造的防护林。水土保持林配置没有统一模式,但有一定的规律。它的唯一标准就是因害设防,按防护目的而配置。

4 水土保持林的树种选择

营造水土保持林,必须根据保持水土的目的及水土流失地区的自然特点,同时兼顾当地人民群众生产生活的需求来选择树种。选择树种的原则和依据是适合于当地气候条件的树种;生长迅速、寿命长,根系发达,能促进排水和固结土壤的树种;枝叶茂密,树冠较大,能够形成深厚松软的枯枝落叶层的树种;耐干旱瘠薄,适应性强,能在贫瘠土壤上生长的树种;繁殖容易,种源充足的树种;根蘖性强,再生能力高的树种。并具有一定的利用价值和经济价值。依据上述原则和条件,如在元谋干热河谷,适宜做水土保持林的主要树种有赤桉(*Eucalyptus Camaldulensis* Dehnl.),柠檬桉(*E. Citriodora*),巨尾桉(*E. grandis* W. Hill ex Maiden×*E. urophylla* S. T. Blake),尾叶桉(*E. urophylla* S. T. Blake),马占相思(*Acacia mangium* Willd),薄夹相思(*A. Ceptocarpa*),大叶相思(*A. auriculaeformis* A. Cunn. ex Benth),娟毛相思(*A. holoserica* A. Cunn. ex G. Dow),银合欢(*Leucaena Leucocephala* de wit.),刺槐(*Robina pseudoacacia* L.),木豆(*Cajanus Cajan* L. Millsp),山黄麻(*Trema Laevigata* Hanvmar),坡柳(*Dodonaea viscosa* Jacy),苏门答腊金合欢(*Acacia Montana* Benth. var. *Samatrana*),大翼豆(*Macroptilium atropurpureum*),车桑

子(*Radonaea wiscosa*)、余甘子等。而酸角生长速度慢,铁刀木长势差,不宜在大面积作为水保植物推广。龙舌兰和香根草极耐旱,能在严重侵蚀瘠梁正常生长,可用在治理困难区推广。为了提高当地人民群众的收入结合生态经济型水土保持林体系建设应注重调整林种结构,加大经济林比重,合理的林种结构是获得经济效益的重要措施。在元谋结合当地的自然条件可适当种植一些经济林树种如石榴、芒果、青枣、龙眼、荔枝等。

5 造林技术措施

5.1 细致整地

整地的方式较多,有水平阶、反坡梯田、水平沟、鱼鳞坑,但各个的适用范围也各不相同。在元谋干热河谷,杨忠等对水平沟整地和鱼鳞坑整地进行对比试验表明,水平沟整地能有效地截留降水,水分入渗多,干旱期蒸发损失减少,为植物提供了良好的土壤水分环境。一般种植乔木的水平沟宽×深为 0.6 m×0.5 m;种植灌木的水平沟宽×深以 0.4 m~0.5 m×0.3 m~0.4 m 为适宜;种植草本植物的水平沟宽×深 0.3 m×0.3 m 较适宜。但在坡度较大、地形复杂以及在片岩山地岩石露出地表较多不宜采用水平沟整地的地段可采用鱼鳞坑整地方式,鱼鳞坑长、宽、深均为 50 cm~60 cm。整地时间以 10~12 月份为好,在此期间,土壤湿润,整地省工省力,整地后种植沟内土壤经长期日晒土地疏松,有利于降水入渗和养分释放,从而促进定植苗木生长,提高定植苗木的成活率和保存率。

从元谋干热河谷大量的植被恢复和水土保持林营造的试验中得到元谋干热河谷推广的造林技术是:坡度小于 15°,坡面不太破碎,环山水平撩壕整地;坡度大于 15°,坡面破碎,大穴整地,整地时间为 10 月至次年 2 月。雨季前(5 月)将翻起的土壤回填至沟内或穴内;营养袋育苗,苗龄 100 d 左右,最佳造林时间,通常在 6 月下旬或 7 月上旬,能保证造林成活率。

5.2 造林方法

水土保持林的造林方法,应当突出其抗旱技术措施。一般应以植苗造林为主。植苗造林在同一块地不要一、二级苗混栽,以求林木生长整齐。一般植苗采用明穴植树法。开穴深、宽要大于根幅、根长,栽正扶直,深浅适宜。根系舒展,先填表土、湿土,分层踏实,最后覆一层虚土。有的小苗,可采用窄缝栽植法。在土质较松地带,对根系细窄的小苗木,如马尾松小苗,可采用窄缝栽植法,但不要窝根,栽后压紧土缝或踏实,再覆些虚土。北方干旱、半干旱地区,萌芽力强的阔叶树种采用截干栽根有利于保持苗木本身的水分平衡,成活率较高。用地膜、草秸覆盖于植树穴上,可以抑制土

壤水分蒸发,达到蓄水保墒,促进幼树成活的目的。地膜覆盖还有增加土温,促进生根的作用,应予推广。具体采用的特殊栽植技术如下。

5.2.1 吸水剂造林

吸水剂是强吸水性高分子树脂的简称,也称为土壤保湿剂、保水剂。它是七十年代国际开发的一种高分子化合物。吸水剂一般为白色或黄白色颗粒状,粉末状固体,能在几分钟内吸收纯水几百倍至几千倍。吸收土壤溶液数十倍,还具反复吸水性能。

试验证明,应用吸水剂造林,比裸根苗、湿团囊根苗造林成活率、保存率高几倍至几十倍,抗旱能力长达几个月以上。

金沙江干热河谷区,有必要引入吸水剂,先进行小面积试验,然后进行推广。

吸水剂造林方法,称适量吸水剂加入适量细土中,吸水剂量占 1%~5%。然后加水调成粘稠泥浆,以 500 g 左右的泥浆包裹根系,或将混剂土 500 g 装入已放苗木的纸袋内,定植时浇水。

5.2.2 超薄型塑料袋在植苗造林中的应用

这是中国林科院研制成功的。据在北京顺义县的试验,沙地杨树造林成活率达 90% 以上,次年保存率达 60% 以上,刺槐效果更好。

塑料薄膜很薄,根系能穿透。定植时先挖好定植穴,然后将袋(袋大小视根系而定)放入穴内,再将苗根置入袋内,分层填土浇水踏实,可耐旱一个月以上。

5.2.3 窄坑栽植

坑宽 6~10 cm,长 15~25 cm,深 18~25 cm,坑口长方形,坑底呈三角形。做法,轻轻除去草皮,沿等高线逐渐向前向深刨,使两侧坑壁保持垂直。即自然形成坑口长方形,坑底三角形的窄坑。植苗时,根系紧靠坑下缘坑壁。根部填入湿土踏实,再填满坑土踏实,然后将坑面做成穴状,穴上再覆一层松土。

这种方法适用于苗根细软与根系较小的苗木,适用于立地条件较好的地方。

5.2.4 客土造林

在立地条件差的地方,可在造林地附近的山洼、坡脚、沟底土层深厚之处,取下层湿土运入根苗穴,也可在植苗穴周围客土。

这种方法简单易行,成本较低,效果较好,值得重视和推广。

5.2.5 遮荫造林

在种植穴南侧,利用石块、土块或植物作为遮荫体,可以减少太阳直射,降低水分蒸发蒸腾。

5.2.6 增温保墒剂浸叶

应用增温保墒剂浸叶造林,可以降低苗木水分蒸腾,有利苗木体内水分平衡,可以提高成活率。

5.2.7 浸根、剪枝叶处理

将苗根置于清水中浸24小时左右,使苗木含水量提高20%左右;用桶装适量水提苗上山造林,也可提高苗木含水量;定植后修剪枝叶,降低蒸腾,相对提高苗木含水量,这些措施都有利于苗木成活。

水土保持造林还应当采取一系列其他抗旱造林配套技术。例如,选用壮苗造林,必须从起苗到定植,搞好苗木保湿,力争使苗木水分不过多减少,还要选择温度、水分最稳定的季节定植等等。

6 幼林抚育

幼树抚育包括除草松土、培土壅根、正苗、踏实、除萌、除藤蔓植物,以及对分枝性强的树种进行平茬等,但重点是除草松土作业。

概括各地经验,除草松土作业应从春季造林的当年或秋季造林的第二年开始,直到幼树郁闭为止。但个别适应性强的树种,例如马尾松、云南松等,可以只割草,不松土。在春季杂草刚发芽时,就要进行第1次除草。贵在及时,除早、除小不仅省工,而且效果也好,一般第1年应进行2—3次,第2年2次,第3年1次。要依据整地方式进行带状或穴状松土除草,实行林木绿肥、林粮、林油、林菜、林药间作,以耕代抚是一项好经验,应积极推广。但要严禁间种有害幼树生长的藤本和一些高秆作物。

对于耐旱性强,与杂草竞争性强的灌木树种,可以减少抚育年限和抚育次数;土壤水分好,杂草稀少地带可不进行松土除草。造林成活率不足85%,或呈块状死亡的,均应进行补植。补植应进行局部整地,选用同龄苗,精心栽植和抚育。对新造幼林要实行封禁,严禁一切人为破坏,但可根据需要有组织地进行割草。对某些生长缓慢的树种,在条件允许的情况下结合松土除草每年施复合肥一次以促进幼树生长,尽快形成森林环境。

7 混交林的营造

营造水土保持林,要以混交林为主。而良好的混交林分,其生长量也较纯林高。混交林多树种生态效益的互补作用,使病虫害明显减少。

人工营造乔木树种与封育林内天然乔灌木树种相结合的方法,形成多树种、多层次的混交林,是现实可行的办法,值得提倡和推广。例如,陈玉德、吴陇等在元谋采用乔灌木多层结构,其中乔木层树种多为赤桉、银合欢、刺槐和部分相思类树种;灌木树种为木豆、山毛豆、坡柳、苏门答腊金合欢以及草质藤本大翼豆。从

1991年6月种植到1992年12月,结果表明:赤桉+山毛豆混交幼林,郁闭度达89%;赤桉+苏门答腊金合欢混交幼林,郁闭度达95%;赤桉+木豆+大翼豆混交幼林,郁闭度达100%。乔灌木相互促进,形成多层次结构覆盖林地,迅速改变了林地的生态环境,而且大量的枯枝落叶降低了土壤水分的蒸发,减轻了水土流失,促进了林木的生长。

8 水土保持效益计算

水土保持是多学科的综合性工作,措施繁多,涉及面广,且具有长期性、艰巨性、群众性、周期长、投入多而渠道不一等特点,从而决定了水土保持治理近期的直接的收益少,而远期的、间接的收益大。目前,进行水土保持规划时效益分析的内容,主要包括经济效益、蓄水保土效益、生态效益和社会效益。经济效益是指实施水土保持措施后增加的农林牧直接经济效益。

9 水土保持林体系建设的趋势

从形式设计走向因地制宜,因害设防的科学设计;从营造单一的林种走向建设多林种相结合的综合保持林体系;从只注重生态效益走向生态效益、经济效益、社会效益相结合;从单一的乔木树种造林走向乔、灌、草相结合;从单一层次的乔木纯林走向多树种多层次的混交林;从单一发展林业走向农林牧相结合,综合治理、协调发展;由粗放常规管理走向集约化、科学化、规范化。注意选择优良树种,培育壮苗、精细整地、认真栽植、合理密植,特别是对经济林实行施肥、灌水、地膜覆盖、病虫害防治等效益十分显著。

参考文献:

- [1]王礼先,王斌瑞等.林业生态工程学[M].北京:中国林业出版社,2000.
- [2]王克勤.集水造林与水分生态[M].北京:中国林业出版社,2002.
- [3]张德喜.水土保持效益计算浅议[J].山西水土保持科技,2003(3):22.
- [4]刘志芹,王克勤.人工水土保持林营建技术综述[J].山西水土保持科技,2003(3):1~4.
- [5]陈玉德,吴陇喻,赞仁.云南元谋干热河谷区营造水土保持林的技术措施及初步成效[J].林业科学研究,1995(3):340~343.
- [6]张尚云,高洁,傅美芬,余丽云.金沙江干热河谷恢复植被与造林技术研究[J].西南林学报,1997,17(2):1~7.
- [7]杨忠,庄泽,秦定鹄等.元谋干热河谷水土保持林营造技术研究[J].水土保持通报,1999,19(1):38~42.
- [8]杨忠,张信宝,王道杰,陈玉德.金沙江干热河谷植被恢复技术[J].山地学报,1999,17(2):152~156.
- [9]李利江.困难立地条件抗旱造林综合配套技术[J].河北林业科技,2003(4):42~44.
- [10]贾天会,刘士民,张国臣.辽西半干旱地区水土保持林生态效益的研究[J].辽宁林业科技,1994(1):26~29,19.