

浅山地区的自然地理特点及造林技术探讨

王存桂 (青海省海东市乐都区林业局, 青海海东 810799)

摘要 根据浅山综合自然地理条件, 对营林的主要障碍, 首先是气候上的干旱与严寒, 其次是土壤干燥而贫瘠、蓄水性能差、底土坚实, 采取针对性造林措施, 以期全面提高造林成活率。

关键词 浅山地区; 自然地理特点; 造林; 技术

中图分类号 S 725 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)30-0110-03

Natural Geographical Characteristics and Afforestation Technology at Shallow-mountain Area

WANG Cun-gui (Forestry Bureau of Ledu District, Haidong, Qinghai 810799)

Abstract Based on natural geographical characteristics of the shallow mountain and the main obstacles of forestry, the first is dry and cold climate, followed by dry and barren soil, poor reservoir properties and subsoil solid, targeted afforestation measures should be taken for improving the survival rate of afforestation.

Key words Shallow mountain area; Natural geographical features; Afforestation; Technology

浅山地区造林已进行数十年, 各地有适合该地区不同的造林技术措施, 但鲜有人进行系统的总结和汇总, 对现实造林缺乏指导作用。笔者总结历年来浅山地区的自然地理特点和造林的主要技术措施, 为提高造林成活率提供全面的理论依据。

1 浅山地区的自然地理特点

1.1 地形 浅山地区位于青海省境的东北部, 为黄土高原向青藏高原过渡地带, 东与甘肃陇中高原为邻, 兼具两大高原特点^[1]。该区自北向南为大板山、湟水河谷、拉脊山和黄河河谷, 西以日月山为界。其高、中、低山和河谷阶地相夹期间。地势西、西北高, 东、东南低, 东西延伸 200 km 左右, 比降悬殊, 地形多样, 导致该地区农林牧业发展各异。根据海拔、气候、土壤和植被等因子把浅山初步划分为低位浅山和高位浅山两大类型区。低位浅山位于黄河、湟水及其主要支流的中、下游地区, 海拔由河谷第三、四级阶地至 2 500 m, 该区气温较高, 雨量稀少, 水土流失严重, 地貌破碎、植被稀疏, 但植物生长期较长。高位浅山位于黄河、湟水及其主要支流的上游地区, 一般海拔由河谷第二、三级阶地至 2 900 m, 与低位区相比, 气温较低, 雨水较多而集中, 水土流失较轻, 植被较好, 但生长期较短。该区总面积约 14 000 km², 其中低位浅山约占该区总面积的 70% 左右, 高位浅山约占 30%。按其沟壑及分水岭形态特点可划分为 3 个主要地貌景观带: 西部高位宽谷浅沟梁峁丘陵地、过渡带深谷梁峁丘陵地、近河谷带高阶地波状丘陵地。这中间夹有少量的土石山, 比重极小。这些地形地貌由于沟深坡大, 加之土壤结构疏松, 空隙性大, 渗水强, 易受干旱和暴风雨的威胁, 冲刷、泄流、崩塌等侵蚀现象到处都是, 形成沟壑纵横、支离破碎的地貌, 植被稀疏, 生态极为脆弱。该地区耕地约占现东部农业区总耕地面积的 60%, 是青海省粮食生产的主要基地。研究绿化改造利用此区, 对该省工农业建设具有重要的经济意义。

1.2 气候 浅山地区夏短冬长, 既旱又寒。冬季受制于蒙古

高气压, 严寒干燥多风; 夏季, 印度洋孟加拉湾一带上空的暖湿空气和同时东下的西伯利亚的干燥而寒冷的气流在此汇合, 加上东南季风虽到该区已是强弩之末, 但仍有影响^[2], 并受祁连和日月山之阻, 形成了以西宁、贵德为中心的一个比较温暖多雨的地区。但过了日月山, 气温、雨量急剧下降, 景观荒凉。

浅山地区年降水量季节分布很不均匀, 从每年 11 月到次年 3 月这 5 个月的总降水量仅为年总降水量的 10% ~ 20%, 因此浅山早春造林以后, 雨季未到, 但气温上升很快, 风大、土壤蒸发加剧, 导致春旱严重而频繁, 这也是春季造林的主要问题。5 月中下旬以后, 月降水量才有较大幅度的增加。7—9 月降水量超过全年总降水量的 65%, 称为雨季, 这为夏秋季造林提供了有力的条件。高位浅山区降水更为集中, 但此时对流旺盛, 故多暴雨和冰雹, 加剧了水土流失和危害幼林^[3]。但实践证明, 只要充分利用有利条件, 抓住良机, 因害设防, 就能变水害为水利。

当青海高原上夏秋多雨的副热带高压南移而撤出时, 雨季随之结束, 西风带随之南移, 强大的寒潮开始南下, 土壤很快上冻, 地表层以下的水分不易蒸发; 土壤水分经过漫长的冬天一直到次年春季土壤化冻, 称为次年植物生育的水源。若能抓住每年雨季前期整地和重视整地质量, 一般土壤含水量可达 50%, 这是次年春季造林成功的关键。

浅山地区气候的另一特点是气温年均温低, 年较差不大和日较差悬殊。据西宁多年气象资料: 年较差在 25 ℃ 以下, 日较差最大为 30 ℃ 以上, 造成土壤有效水分大量消耗。某些幼树越冬表现良好, 而在次年, 3 月以后则有大批枯死, 其原因初步认为是当时大气和土壤干旱导致生理干旱, 同时由于剧烈的年温差还可使黄土及其母质物理风化加剧, 从而为土壤的风蚀和水蚀提供物质基础^[4]。浅山地区光照充足, 可以在一定程度上起以光补热的作用。

浅山地区全年中除冬春西北风占优势外, 其他各季均以东、东南风为主, 年平均风速在 1.6 m/s 左右, 冬春最大可达 20 m/s 左右, 对林木越冬不利。

1.3 植被 浅山地区植物群落分布特征属于干旱草原型, 其

作者简介 王存桂(1970—), 女, 青海海东人, 工程师, 从事森林抚育及造林研究。

收稿日期 2018-06-13

植被分布主要受 2 个因素的制约。首先是复杂的地形地貌,造成了相应的植被分布,其阳坡与阴坡景观迥然不同。阳坡因日照强、气温高、蒸发大、空气干燥、土壤贫瘠、植被稀疏、种属单纯、植株矮小,平均覆盖率为 20%~30%,在高位浅山的部分地区也不超过 75%,能忍受恶劣生境的旱生型植物,主要有蒿属艾菊、骆驼蓬、狼毒、羽茅、芨芨草等,在高位阳坡还有少量的中性植物种分布。阴坡与阳坡相反,因水分、土壤条件较好,其植被覆盖率平均为 60%左右,最高可达 90%,优势植物主要有禾本科的赖草、紫苑、粗叶黄芪、车前和蒿属等,反映了阴湿的生境。

综上所述,浅山地区植被总的特征是以多年生草类为主,呈簇生矮小的灌木分布不多,且多具抗旱、寒和风的形态结构,缩小小叶面积,肉质化,表面密生绒毛呈白色鳞片;根系深长而粗壮,侧须根发达。其次,造成浅山植被现状的主要原因是由于历代反动统治阶级的压迫剥削,严重破坏了原始草原植被,致使广大浅山区“荒漠化”日趋严重。但是,人为破坏一经停止,草原植被的恢复也很快^[5]。

1.4 土壤 主要属栗钙土类。其中,低位浅山阳坡属淡栗钙土和灰钙土,其剖面基本特征是层次发育不良,无明显的腐殖质层,石灰质含量丰富,结构不明显,30~40 cm 以下递变为柱状或块状,成土母质主要为遭受强烈剥蚀的黄土或第三风化壳(红色),在浅山地区还由于水土流失严重,红土母质裸露,寸草不长;高位浅山阳坡与此相比条件较优,大部分属栗钙土。阴坡一般属栗钙土、暗栗钙土。一般土质为砂黏土,稍具黏性,孔隙率大,大部分为团粒或单粒结构,有机质

含量达 3%左右,呈暗棕色。分布在河谷两岸的各级阶地和坡脚底主要为冲积次生黄土或坡积黄土,一般结构疏松,较肥沃而深厚,具强烈碳酸盐反应。

2 造林技术措施

2.1 积极采用抗旱保墒的农业耕作措施,充分做好造林前的整地 以土壤耕作为中心的抗旱保墒农艺措施,是我国北方干旱地区劳动农民几千年来与干旱作斗争的宝贵经验,这些经验在造林事业上已经得到了广泛的应用。

浅山地区造林的整地,主要是为了更有效地改善浅山的不良立地条件,最大限度地拦蓄利用地表径流,加深土壤耕作层,熟化土壤,增强蓄水保肥性能,以满足苗木生长所需的水、肥、气等条件^[6]。生产实践证明,提前整地,休闲管理与土壤水分有密切关系,而土壤水分的多寡和持续时间的长短是造林成败的关键。

2.1.1 整地时间。整地一般在春季、雨季和秋季 3 个时期,但近年的试验和调查资料表明,抓住伏耕前期或雨季初期(即 5 月中旬—6 月上中旬)进行整地具有特别重要的意义。此时正值浅山地区全年降水量集中季节的前期,气温高,杂草也正是旺盛生长期,幼嫩多汁,翻耕后可以充分沤烂杂草,增加土壤有机质和团粒结构,有利于促进雨水下渗,以便保墒,这个时候,农林生产用工的矛盾也较小,劳动力容易调配,有利于工作进展。现将 2016 年西宁市彭家寨浅山进行的整地时间与土壤含水率关系的测定情况列于表 1,比率以荒坡对照区的土壤含水量为基数计算。

表 1 整地时间与土壤含水率的关系

Table 1 Relationship between soil moisture content and soil preparation time

%

整地时间 Soil preparation time	0~40 cm 平均土壤含水率			
	Average soil moisture content(0~40 cm)		比率 Proportion	
	阳坡 Sunny slope	阴坡 Shady slope	阳坡 Sunny slope	阴坡 Shady slope
春季(4月9—15日) Spring(April 9 th —15 th)	12.95	14.15	177.4	171.5
雨季(6月5—10日) Rainy season(June 5 th —10 th)	11.85	13.41	162.3	162.5
秋季(10月5—9日) Autumn(October 5 th —9 th)	8.83	9.00	120.0	109.0
荒坡对照 Wasteland	7.30	8.25	100.0	100.0

由表 1 可看出,春季整地休闲管理,土壤蓄水保墒性能最好,雨季次之,秋季最差。这说明整地休闲熟化时间愈长,土壤蓄水量多,但春季正是青海省农忙下种时期,从春、雨 2 季整地的土壤含水率来看也相差不大,加之雨后整地省工、质量又高,所以说雨季之前整地的实际优越性是显著的。

2.1.2 不同季节整地以后的土壤管理措施。春季以在高位浅山和阴坡进行整地比较合适,但必须掌握在土壤一解冻就进行,并做到随整地随耙耱,因为这时整地以后,正值雨水稀少,气温巨升,蒸发量大,加上翻耕后土壤与空气的接触面加大,会加速土壤干燥,后在雨季中再深耕 1 次,以利渗水除草并兼顾维修土埂,入秋后再进行 1 次浅耙,以便越冬保墒,有利来年春季造林。雨季整地高、低位浅山均较适宜,入秋后同样要耙耱 1 次,不论春季还是雨季整地,都必须重视整地质量和规格。秋季整地在高、低位浅山均可进行,但必须在

土壤结冻前期全部完成,并于第 2 年重复耕翻休闲。于第 2 年夏秋季或第 3 年春季进行造林。

除上述整地的时间和整地后的土壤休闲管理以外,在某些地区,也可以于春、秋季,随整地随造林,但必须是立地条件好、土壤比较湿润的地方,否则将会造成事倍功半的后果^[7],达不到造林的目的。在造林时间上,笔者认为低位浅山适宜于雨、秋季造林,尤以晚秋为好,适当开展春季造林;高位浅山区应以春、雨季造林为主,适当开展秋季造林。

2.1.3 整地方法和规格。一般山坡下部较缓,坡面较长的阴阳坡以全面整地为好,深耕 30 cm 即行。坡度在 15°以上、坡面又短的采取局部整地,如水平阶和水平沟等;在坡陡、立地条件较差的地段采用鱼鳞坑和穴状整地。至于整地规格,试验和调查资料证明,必须以能最大限度地拦蓄雨水为原则,因地制宜,制定水平阶、水平沟和鱼鳞坑的上下左右距离及深

度和宽度。一般在低位浅山的阳坡,上下中心距离可适当加大,以增加积水面积和扩大局部耕作,提高土壤肥力,并注意防止由于集水面积加大而被冲毁的危险。在阴坡由于杂草较多,生长繁茂,所以必须强调整地的宽度,在禾本科根蘖性草类生长的地方以铲除地下根蘖性地下茎为准,上下左右中心距离可以适当缩小,以利提前郁闭成林。

2.2 必须选择抗逆性强而比较稳定的树种 树种生物学特性不同,其对旱、寒和土壤条件的反映也不一样。因此,在干旱浅山选择造林树种时,必须因地制宜,以乡土树种为主,并选择抗逆性强而稳定的乔灌木树种从而获得预期的效果。在浅山尤应重视乡土灌木树种的发展。

浅山立地条件类型较为多样,但从目前造林绿化的角度来看,可分为梁崩、阴坡、阳坡、侵蚀沟壑和弃耕地等类型。这些地形部位的水、肥、热各异,尤其是水分状况在天然降水后又重新分配。因此在造林树种选择上应该根据适地适树的原则。

2.2.1 梁崩造林树种。这个地区除了个别地方土壤深厚以外,大部分立地条件较差,其总的特点是风大、土薄,日夜温差大,因此应以黑刺、猫儿刺、枸杞、柠条等乡土灌木树种为主,如果立地条件太差,在当前直接造林有困难的地方,可以采取先绿化后林化的办法,即先进行封山育林草或种植草木犀、紫花苜蓿等,为以后造林创造条件。

2.2.2 阳坡和半阳坡造林树种。阳坡造林必须提前采取高标准的整地工程措施,然后选择乡土灌木树种,如黑刺、猫儿刺、柠条等,在低位浅山还可种植柃柳。半阳坡即东坡,一般立地条件好,坡长、土较厚,植被较好,可根据不同形式部位由上至下选择黑刺、猫儿刺、柠条、柃柳、棉柳、榆、山杏、沙枣和青杨等树种^[8]。

2.2.3 阴坡和半阴坡造林树种。该地区一般可根据土壤水分和肥沃状况分为上、中、下3个部位。上部以黑刺、柠条、柃柳、棉柳为主,中部可增加榆树、小叶杨、青杨,下部可在上述基础上再增加河北杨、山杏、旱柳、山杨等。

2.2.4 山坡弃耕地、梯田地坎造林树种。弃耕地一般杂草丛生,并在15~20 cm以下形成一层坚硬的“犁底层”,造林前必

须首先进行提前整地休闲,打破“犁底层”,然后选择阳、阴坡相应部位的树种。在梯田地坎上造林,以棉柳、河柳、柃柳、柠条等灌木树种为合适。

2.2.5 侵蚀沟壑造林树种。根据浅山地区侵蚀沟的发育状况,大部分处第2、3发育阶段,在高位浅山大部分属第一发育阶段,水土资源丰富,局部地形变化较大,日照短,谷风强,为此造林前必须先经工程治理,或工程与生物措施结合进行。低位浅山地区是群众发展用材林和果树业的良好基地,杨、柳、杏、沙果、苹果树等在此均可栽植;但在高位浅山或深沟阳光不足的阴坡,要发展果树业还有待试验成功后再全面开展,其他乡土灌木树种基本上均可栽植,并可适当发展山杨等。

另外在循化、民和等气候较暖的地区还可以发展油松、侧柏、洋槐和臭椿等。

2.3 正确掌握栽植技术,精细做好幼林抚育管理

2.3.1 正确掌握栽植技术。首先,要严格掌握起苗包装,不伤根,运输中经常保持根系湿润,栽植后覆土踏实并疏松表土以防跑墒。其次,选用2~3年根系完好、地上部分生长苗长、无病虫害的优质壮苗。采用杨、柳栽子造林,选2~3年生、长40~50 cm、粗2~3 cm的嫩绿枝条作为插穗最好,过长、过短均不适宜。尤其春季造林,必须先泡栽子以达浸水催根之效,有利成活生长。为了便于运输,减少栽植后水分大量蒸腾消耗和防止风害,部分阔叶树种还可采取截干或适度修根的办法,效果良好。第三,插干造林要做到“深埋、少露、踏实”,植苗造林的栽植深度要比苗圃原生长的根颈土印深5 cm左右,以利幼苗适应新的生境。第四,坚决按照“哪里造林,哪里育苗,造什么林,育什么苗”的原则办事,做到适地适树,不断提高浅山造林质量。

2.3.2 精细做好幼林抚育管护。幼林抚育管护是有效调节苗木生长与环境条件之间相互关系的重要措施。抚育管护一般可分为土壤管理、林木管理和保护3个方面。其中土壤管理对幼林成活和生长发育具有特殊的作用。西宁市彭家寨浅山阴坡土壤管理(松土除草)次数对土壤水分及白榆(二年生)生长的影响见表2。

表2 土壤管理次数对土壤含水率及白榆生长的影响

Table 2 Effects of soil management times on soil moisture content and growth of *Ulmus pumila*

管理次数 Management times	土壤含水率 Soil moisture // %		生长状况 Growth condition // cm		
	春旱期(3—5月) Spring drought period (from March to May)	生长活跃期(6—9月) Active growth period (from June to September)	平均高 Average height	平均直径 Average diameter	平均冠幅 Average crown
抚育1次 1 time	10.40	9.45	61.70	0.58	37.50
抚育2次 2 times	13.10	15.30	70.45	0.71	42.15
抚育3次 3 times	14.10	16.40	78.90	0.76	51.40
对照 Control	9.10	10.40	47.85	0.50	36.46

由表2可知,抚育管理条件下不论在春旱早期还是在生长期土壤含水率均较对照区有较大提高。抚育1次区有反常现象,主要是松土1次后加速了杂草的丛生,以后不加根除,导致大量土壤水分消耗。从生长发育状况也充分证明了发育管理的重要性,幼苗嫩绿、鲜艳苗壮,大大提高了幼苗的

成活率和保存率。因此,土壤管理工作在造林后2、3年具有重要作用,在第4、5、6年以内幼林未达到郁闭以前,仍须坚持进行。

在林木管理和保护方面,主要是防止人畜破坏、病虫害(下转第128页)

设项目防治措施时尽量多地采用生物措施,即采用种植植物的方法进行防护,当单纯的生物措施无法符合防护要求而必须使用工程措施进行防护时可采用工程措施和生物措施相结合的方法,这样能尽可能地增加项目区内的绿化面积,以达到占补平衡。

5.3 完善林地生态效益补偿机制 根据林地生态效益的相关研究结果,结合国家实施的各项林地生态效益补偿政策,进行林权制度改革,制定符合云南低丘缓坡区的林地生态效益补偿及管理办法。在保证开发建设过程中尽可能少占用林地以及保护好现有林地的前提下,通过对中幼林进行抚育和保护、对低效林地进行人工改造和人工种植经济林的方式,尽可能提升林地的生态效益和功能,提高林地的整体生态质量。

5.4 创新林地管理制度 对开发建设占用林地进行严格的审核,通过各项有关的政策制度倡导开发建设过程中节约集约使用林地资源,严格把控中小型开发项目肆意占用林地资源,通过高效使用航空遥感等各项技术,加强对林地资源的重点监测,及时有效地掌握林地变化数据。

5.3 加强生态宣传教育 充分利用新闻媒介强大的舆论监督作用,提高全民的生态意识,向公众普及生态保护知识。鼓励全体公民和相关的非政府组织积极参与到对生态保护工作的监督中来,推进生态决策进程中的科学化与民主化。推行绿色的生活方式,积极倡导可持续消费,为群众提供绿色消费指南。

6 讨论

人们在开发建设过程中占用林地生态服务效益的相关评价工作涉及范围比较广泛,需要庞大的基础数据,并且各种生态功能之间存在着复杂的关系。目前存在的一些生态服务功能的评价方法和体系仍有欠缺并且缺少统一的标准,这样就导致得出的结果不尽相同。但对开发建设项目过程中占用林地的生态效益进行评估计算具有独特的意义,有深入研究的价值。

笔者通过对云南省4个低丘缓坡综合开发利用项目区占用林地生态效益进行估算,以此为依据初步构建低丘缓坡山地开发占用林地造成的生态效益损失的计算方法,为生态化开发利用低丘缓坡山地资源、在生态安全前提下开发建设

山地城镇提供支撑。限于数据的可得性,本研究仅针对5种重要的生态服务功能做出评估,并未对生物多样性、有机质积累等生态功能进行估算,这些还需继续补充完善。

参考文献

- [1] 余新晓,鲁绍伟,靳芳,等.中国森林生态系统服务功能价值评估[J].生态学报,2005,25(8):2096-2102.
- [2] DE GROOT R S,WILSON M A,BOUMANS R M J.A typology for the classification,description and valuation of ecosystem functions,goods and services[J].Ecological economics,2002,41(3):393-408.
- [3] 姜海燕,王秋兵.森林生态系统服务功能价值估算的研究内容及方法[J].辽宁林业科技,2003(5):27-30.
- [4] 侯元兆,王琦.中国森林资源核算研究[J].世界林业研究,1995(3):51-56.
- [5] 蒋延玲,周广胜.中国主要森林生态系统公益的评估[J].植物生态学报,1999,23(5):426-432.
- [6] 靳芳,鲁绍伟,余新晓,等.中国森林生态系统服务功能及其价值评价[J].应用生态学报,2005,16(8):1531-1536.
- [7] 谢红.“永安林业”永安经营区森林生态系统公共服务功能经济分析[J].林业经济问题,2007,27(6):516-520.
- [8] 陈祥义.浙江临安市太湖源小流域森林生态系统服务价值评估[D].北京:中国林业科学研究院,2011.
- [9] 鲁绍伟.中国森林生态服务功能动态分析与仿真预测[D].北京:北京林业大学,2006.
- [10] 王兵,李少宁,郭浩.江西省森林生态系统服务功能及其价值评估研究[J].江西科学,2007,25(5):553-559,587.
- [11] 贺庆棠.气候变化与中国荒漠化防治[J].北京林业大学学报,2001,23(5):61-65.
- [12] HALKOS G,MATSIONRI S.Exploring social attitude and willingness to pay for water resources conservation [J].Journal of behavioral and experimental economics,2014,49(322):54-62.
- [13] 江福英,吴志丹,尤志明.福建省茶园生态系统服务功能价值评估[J].茶叶科学技术,2010(1):25-27.
- [14] 谢贤政,马中.应用旅行费用法评估黄山风景区游憩价值[J].资源科学,2006,28(3):128-136.
- [15] 刘芝芹.云南高原山地典型小流域森林水文生态功能的研究[D].昆明:昆明理工大学,2014.
- [16] 葛永刚,崔鹏,林勇明,等.综合¹³⁷Cs,RS和GIS的土壤侵蚀评估和预测:以云南小江流域为例[J].遥感学报,2014,18(4):887-901.
- [17] 张明礼,杨浩,林加加,等.利用¹³⁷Cs示踪技术与土壤化学物质研究滇池流域土壤侵蚀[J].生态环境学报,2008,17(6):2450-2457.
- [18] 郭家文,刘少春,张跃彬,等.云南甘蔗主产区土壤pH、全氮磷钾的分布状况[J].土壤,2012,44(5):868-872.
- [19] 王效科,冯宗炜.中国森林生态系统中植物固定大气碳的潜力[J].生态学报,2000,19(4):72-74.
- [20] 赵同谦,欧阳志云,郑华,等.中国森林生态系统服务功能及其价值评价[J].自然资源学报,2004,19(4):480-491.
- [21] 何云玲,张一平.云南省自然植被净初级生产力的时空分布特征[J].山地学报,2006,24(2):193-201.
- [22] 秦瑞.基于CASA模型金沙江流域(云南部分)NPP格局研究[D].昆明:云南大学,2014.
- [23] 杜虹蓉.基于CASA模型的中山峡谷区县域植被NPP时空变化研究[D].昆明:云南大学,2015.
- [24] 杨隽菊,段成波.腾冲县森林植被固碳量分析[J].林业调查规划,2015,40(3):13-19.
- [25] DELUCCHI M A,MURPHY J J,MCCUBBIN D R.The health and visibility cost of air pollution:A comparison of estimation methods [J].Journal of environmental management,2002,64(2):139-152.
- [26] 陈仲新,张新时.中国生态系统效益的价值[J].科学通报,2000,45(1):17-22.
- [27] 王兵,杨锋伟,郭浩,等.LY/T1721-2008.森林生态系统服务功能评估规范[S].北京:中国标准出版社,2012.
- [28] 高香玲,初艳波,张士利.辽宁省森林生态系统服务功能动态变化分析[J].辽宁林业科技,2012(1):30-32.
- [29] 王顺利,刘贤德,王建宏,等.甘肃省森林生态系统保育土壤功能及其价值评估[J].水土保持学报,2011,25(5):35-39.
- [30] 杨芳.福建省森林生态系统基本功能价值评估分析[J].环境科学与管理,2010,35(2):186-190.
- [31] 牛香,王兵.基于分布式测算方法的福建省森林生态系统服务功能评估[J].中国水土保持科学,2012,10(2):36-43.
- [32] 赵忠宝,李克国,曾广娟,等.秦皇岛市森林生态系统服务功能评价研究[J].干旱区资源与环境,2012,26(2):31-36.

(上接第112页)

害和冻害以及开展必要的修枝打芽和平茬等工作。在这里要特别提出的就是浅山地区目前尚未进行土地合理利用规划,不合理的放牧是造林成活和保存率普遍不高的重要原因。建议各级领导部门采取有效措施,组织营林专业队伍和加强宣传教育工作,制定切实可行的护林奖惩制度。只有这样,才能巩固造林成果,使浅山地区的森林面积日益扩大。

参考文献

- [1] 《青海木本植物志》编委员.青海木本植物志[M].西宁:青海人民出版社,1987:36-52.