

国内外关于防护林体系结构研究动态综述

李广毅 高国雄 尹忠东

(西北林学院 陕西杨陵 712100)

摘 要 参考了近200篇国内外文献,对防护林林带效益、营林技术,包括适地适树、造林技术、抚育更新等问题的研究动态进行了评价,并对国内外大型防护林工程作了介绍。

关键词 防护林体系 结构 动态

Summary on the Domestic and Foreign Dynamic Research of Protection Forest System Structure Benefit

Li Guangyi Go Guoxiong Yin Zhongdong

(Northwestern Forestry College Yangling Shaanxi 712100)

Abstract On the basis of about 200 domestic and foreign literatures, the dynamic studies of forest belt benefit and afforestation technique for protection forest, including plant tree to local conditions, planting technique and so on, had been evaluated, the protection forest engineering with large scale at the home and abroad has been introduced.

Key words protection forest system structure dynamics

1 防护林及其结构研究的意义

近几十年来,世界范围内出现人口、粮食、能源、自然资源保护以及环境污染等五大国际性问题之后,人们愈来愈深刻地认识到林木与人类生存生活休戚相关的重大意义。拯救森林已成为世界性话题之一。据联合国粮农组织统计,自1950年以来,全世界森林正以 $20\text{hm}^2/\text{min}$ 的速度消失。亚洲每年砍伐掉 850万 hm^2 。在过去的30年中,印度森林面积减少了40%,东南亚森林被伐掉38%,拉丁美洲的热带森林被伐掉37%,中美洲为66%,中非为52%,欧洲中部和西北部温带森林正受着酸雨的严重破坏。原联邦德国1983年受害森林面积占全国14%,到1984年扩大到50%。其结果,造成某些自然资源枯竭与动植物种的消亡,城乡环境质量下降,生产生活条件恶化,自然灾害加重,农业产品单一,产量低而不稳,并出现木料、燃料、饲料、肥料“四料”俱缺现象。防护林作为一种改善小气候,防御灾害性天气,防风固沙,保水固土、净化大气、减少污染的有力

① 收稿日期:1995-03-20

措施已引起各国对多功能多效益的防护林营造愈来愈重视。70 年代以来世界上许多国家举行了防护林为对象的专题讨论会,此外从 1967 年开始的 10 余次世界性林业会议、“人与生物圈计划”、“空气污染与林业”、“农业和林业气象”等会议都把林带的防护效益作为重点议题。防护林体系不仅是环境保护的一部分,而且是能源控制的重要生物积聚者。据报道,美国新英格兰州储蓄的能量相当于 30 亿桶石油,约等于中东的阿曼苏丹的全部石油储藏量,由此可见一斑。在防护林体系的建设工作中,只要合理规划与设计,便可以得到一个生物种群配合和食物链多次循环所形成的多功能、多效益的生物技术体系,提高土地的利用率,满足人们对防护林多层次的需求。

2 防护林研究发展状况

防护林是以发挥森林的各种防护效益为目的而营造的人工林。它的种类很多,包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林等。

2.1 国内外防护林研究简史

目前已有不少国家正在广泛地发展防护林的营造和研究工作,其中历史较久、规模较大的有前美国和丹麦、前苏联等国。

前苏联是营造防护林最早的国家之一,从 1843 年起在俄罗斯和乌克兰干草原地区进行了防护林的营造工作,到 1931 年成立了专门的研究机构(全苏农林土壤科学研究所),对林带的类型、密度、宽度、结构、带距等问题做出了一些结论。

美国自从 Bates(1911)发表了防护林林带的效应后,才开始了对防护林的优缺点、树种选择、结构组成、管理等问题的研究,并发表了大量的文献。

丹麦防护林的营造是和 1866 年以来犹特兰岛广大砂荒地区的开垦相联系的,1911 年开始进行了有关防护林对气候和土壤改良作用的初步观察。

此外,加拿大、英国、法国、瑞士、意大利、德国、日本、奥地利、阿根廷等许多国家也在防护林的营造和研究方面做出了大量工作。

我国的营造和工作起始很早,但是大规模有计划地发展防护林还是始于中华人民共和国成立之后。从新中国成立至今,我国防护林的发展大致分为三阶段,第一阶段始于 50 年代初,以防止风沙的机械作用为目的,由国家统一规划,在我国东北西部和黄河故道等风沙严重的地区营造近 4 000km 长的防风固沙林,其结构以宽林带大网格为主。第二阶段是从 60 年代开始,以改善农田小气候、防御自然灾害为目的,把防护林的营造作为农田基本建设,“山、水、林、田、路”综合治理的重要内容之一。以窄林带、小网格为主要结构模式,不仅速度快,而且规模大,几乎遍布全国所有农区。自 70 年代末开始,林木开始进入农田,把多层次的防护林与林粮间作有机地结合,在农区形成一个“空间上有层次”、“时间上有序”的农林复合生态经营系统。与此同时,我国还进行了几项大的防护林工程建设过程。目前我国的防护林建设已取得了举世瞩目的伟大成就。总之,防护林的研究工作开展得还是比较晚的,但本世纪以来已积累了大量技术数据,发表了大量的科学报告,并且从国外文献来看,各国对防护林营造工作更加重视,从而使防护林的研究在林学的范畴内已形成了一门新的学科。

2.2 林带效益的研究

2.2.1 林带的空气动力效应 对于这方面的研究非常广泛。防护林对小气候的影响包括林带的空气动力效应、热力效应、水文效应等多个方面。

林带空气动力效应的研究在防护林研究中投入的力量最大、研究最多(刘德胜,1992)。林带

的防风作用与其高度和结构有关,其背风面的防护范围可以认为大致为带高 30 倍的距离,向风面的防护范围在带高的 2~10 倍。从 70 年代以来的研究中,出现了许多定量化、模型化的结论。Benzart J. (1990)测出林带背风面风速(U)与对照(U_0)的关系^[1]。

$$\begin{aligned} U &= 0.28U_0 && \text{距林带 4 倍带高处;} \\ U &= 0.80U_0 && \text{距林带 17.5 倍带高处。} \end{aligned}$$

D. R. Miller(1975)等人^[2]应用 IDO Seginer(1971、1972)等的计算林带阻力系数的公式:

$$C = 2 \int_1^2 (1 - \mu) d\zeta$$

式中: η —林带附近的相对风速; ζ —以 H 表示的距林带的距离。

计算了林带的阻力系数,认为用 C 作为评价林带防护效益的参数比用林带疏透度更为合适。E. J. Plate(1971)从理论上研究了林带的空气动力效应,叙述了边界层二层模式的研究成果。即设林带以上的风速为 U_∞ ,林带以下的风速为 U_0 时的分布规律,并根据动量守恒定律和质量守恒定律分析了林带上沿流线的向上位移,即防护区的垂直范围和透风程度的关系。当 $U_0 = U_\infty$ 时,防护高度和林带高度相等;当 $U_0 = 0$ 时, $H = 1.67H_0$ 。他还以空气质点在林带附近作曲线运动的“Coanda”效应,说明了实体林带防护效益低的原因。我国在此方面也作了大量的工作。张翼等研究得出林带上风防护区中,水平范围 $-10 \leq X \leq 0$ 、垂直范围 $0 < Z \leq H$ 内,在风速的分布满足二元幂函数的对数形式:

$$U_r(X, Y) = \ln(1X1.P + 2^Q + C)$$

式中: P, Q, C 为常数。

农田防护林下风保护区中风速的廓线基本上符合差函数分布曲线,防护区近地面大气边界层的物理模型基本上符合自由射流边界层的模型。此外, Gong Weiguang(1990)、J. Benzarti(1990)等许多科学家也研究了有关林带的空气动力效应,并得出一些模型^{[3][4]}。

林带的防风效应与风速有相关关系, Kaifu(1990, 1967)研究得出防风效应与风速以 10 天为周期的滚动平均值的回归方程^[5]

$$Y = 0.2304 + 0.6611X - 0.1053X^2 + 0.0042X^3$$

式中: Y ——防风效应; X ——为风速滚动平均值。

2.2.2 林带的热力效应 关于林带的热力效应,在初始阶段,科学家们未能取得一致意见。林带降低风速可以增加植物蒸腾量,从而降低气温,但风速降低又可以增温。经过大量实验证明,林带对气温的影响受这两方面的共同作用,林带对气温的影响受这二者之中起主要作用的一面。(曹新孙, 1979)在气候湿润地区,影响气温的主要因素是风速,因此有林带保护的地方,风速降低,气温就有所升高。在半湿润地区,林带降低风速的作用就起着两种相反的结果,一方面使气温升高,另一方面则因能促进蒸腾而使气温降低。这就是为什么在巴黎地区(Bouchet, 1963)和在俄罗斯(Burnackij et Rozhanskaja, 1953)的观察结果是林带能使气温降低,而相反地在波兰(Jawarski, 1961)则能使气温升高^[6]。在较为干燥的地区,有了林带的保护,植物蒸腾量增加而引起的降温作用,比因风速降低而引起的增温作用影响显著,结果在受林带保护的地方,温度就比空旷地低。南斯拉夫干旱地区(Champion, 1958)和澳大利亚(Hall 等, 1958)的实验证明了这一点^[7]。在风速降低成为影响气温的唯一因素的干旱地区,林带只能使气温升高(G. Guyot,

1963)^[8]。在气候变化时,林带有使气温趋于稳定的作用。林带对夜间热状况的影响决定于三个因素,风、凝结和净辐射。林带气温受风速和辐射的影响低于空旷地,但在突尼斯有霜的夜晚(在许多情况下被认为是平静无云的夜晚)J. Benzarti(1990)观察到的结果与此相反^[9]。近地气层空气(厚度在 50cm 以内)温度与空旷地相等,甚至略高(Kaiser 1969;Tregubov,1960)。

林带的效应还随季节变化,Giuliani 和 Savi(1951)及 W. Mc Kay(1969)等都观察到这一点^[10]。Taichi Maki(1990)在日本实验得出结果是受林带保护区的大气和土壤平均温度均高于对照。Xiang Kaifu(1990)等人在我国内蒙古哲里木盟牧场防护林在生长季节实验得出的结论与以上结论基本相同^[5]。同时他还得出林带对辐射的影响,即林网内辐射低于对照,Song Zhaomin(1990,211)等人也得出相同结论^[11]。

2.2.3 林带的水文效应 林带的水文效应主要包括:对蒸发蒸腾作用的影响、对湿度的影响、对降水的影响、对地下水位的影响。林带可以降低可能的蒸发蒸腾量,但效果不如林带对风速的影响大。而林带对于水份消耗量的影响是一个极其复杂的问题。一般来说,林带可以使实际的蒸发蒸腾量降低。在一天当中,清晨林带能促使实际蒸发蒸腾量减少,而下午则使其增加。Wang Chunhua 等(1990)实验得出蒸发量的回归^[12]:

$$Ev_1 = -1.951\ 559 + 0.180\ 29Ta - 0.034H + 0.290\ 42V + 0.511\ 1Ts$$

$$R = 0.963\ 4 \quad F = 22.638 > F_{0.01} = 4.47$$

$$Ev_1 = 43.845\ 559 - 2.837Ta - 0.045\ 44H + 0.554\ 89V + 1.436\ 88Tw$$

$$R = 0.920\ 42 \quad F = 22.174\ 4 > F_{0.01} = 4.47$$

土壤湿度决定于降水和实际蒸发蒸腾,林带能使这两个因素改变。在降雪丰富及气候比较温和的地区,林带可以增加土壤湿度,而在干旱地区则使土壤比空旷地干燥。(曹新孙,1979)Chen Xiquan 等(1990)、Ding Guifang 等(1990)对防护林对土壤湿度的影响作了研究^{[13][14]}。J. Benzarti(1990)认为林带增加空气湿度^[3]。

据匈牙利科学家的观察,林网对一个地区的总降水量没有什么影响,但对雨雪的分布有一定的有利作用,林带背风面降雨量比旷野增多 17%。

林带可以促使降水增加、径流减少,从而最终表现为地下水的补给较好。但是在低洼地区和灌溉地区,营造林带则能降低地下水水位的作用。

大多数学者的研究当中,并不是单独的研究林带效应的一个方面,而是从多方面进行研究。例如,Xiang Kaifu(1990)就建立了林带防风效应与多种因素的相关方程^[5]。他假设林带的防风效应与以下因子有关: X_1 :日均气温, X_2 :绝对湿度, X_3 :相对湿度, X_4 :蒸发量, X_5 :地表温度, X_6 :10cm 深处 X 土壤温度, X_7 :20cm 深处土壤温度, X_8 :最小地表温度, X_9 :最大地表温度, X_{10} :风速。由此他建立了防护效应与以上因子的相关方程:

$$Y = 0.347\ 8 - 0.100\ 2X_4 + 0.428\ 8X_{10}$$

$$F_x = F_a(P, n-P-q/s) = F_a(2, 13)$$

$$F_o = 4$$

$$F_{0.05}(2, 13) = 3.89$$

$$F_o > F_a$$

2.2.4 林带的生物效应 美国 D. K. Read 等(1970)研究防护林对柑橘园内介壳虫的分布与数量的影响^[15],发现林带有防止这种害虫滋生的作用。苏联 A. Anikanov 等(1970)研究林带的组成、结构与椿象(pentatomids)发展的关系,找出结构紧密而地被物、腐殖质层又厚的林

带中虫群最大,由橡、槭组成的林带比刺槐组成的林带内虫群大。英国 T. Lewis(1968)指出混交林可使益虫与害虫的比例增大。他还研究了各种因素对虫害范围的影响。波兰 T. Boukowska(1970)研究了刺槐林带对昆虫(Caradae)分布的影响^[16],M. Gorny(1970)发表了关于林带防止病虫害灾害的生态作用的文献综述。

N. G. Petrov(1972)研究认为林带内及其附近微生物活动比远处活跃的多^[17]。此外美国 J. N. Naylor(1970)研究了不同地区 70 条林带内植被的种类组成、数量、大小、干重、覆盖度、土壤结构、林木的高和径,探讨了林冠的发育对植被演替的影响和树种的天然更新^[18]。

2.2.5 林带的经济效益 世界各国进行的大量研究工作充分证实了林带的增产效益。保加利亚多布鲁扎地区 7—14 龄林带观察结果:增产效应在林带南侧可达 12~13H,北侧可达 8~9H(H. Dimitrov,1970)。M. F. Hussein 等(1963)、N. Simunovic(1966)及许多科学家都观察到防护林有明显的增产效益^{[19][20]}。前苏联 A. F. Kalashnikov(1972)提出效益指数(KPD)的概念,即受益农田面积与林网网格面积的百分比,列举了前苏联不同地区不同林带体系的增产效益,据以提出通过此法改造结构为疏透类型以提高林带效益的做法^[21]。

林带产生经济效益的同时,也有消极作用。据 E. Castellani 和 M. Prevosto(1961)的研究,在意大利波河流域林带北侧 15~25m 的地段内,小麦、水稻和牧草均减产^[22]。通过进一步的观察^[23]他们找出林带南侧比北侧所受的影响较小,证明遮荫是林带胁地的主导因素;施用 N+P₂O₅ 肥料可以减少林带的消极作用。

曹新孙等(1979)、Wang Chunhua 等(1990,2)、Zhao Lingquan 等(1990)及许多人都研究了防护林的经济效益^[12],曹新孙等(1979)还研究了林带的胁地问题,得出的结论与以上结论基本相同。

2.3 营林技术的研究

2.3.1 适地适树研究 在防护林营造过程当中,适地适树是一项必须遵守的原则。树种的选择是防护林的关键问题,世界各国对于树种选择使其能达到适地适树的目的已进行了长期广泛的研究。对于树种选择,可以提出的普遍原则很少,但是一般性的规律是以乡土树种为主,适当搭配经过实验的引种树种。树种应选择抗性大、适应性强、寿命长、防护效益好的树种(李霆,1982)。另外,适当的混交阔叶树种一般比针叶树种组成的林带好(Nageli,1946;H. Mayer)。但是在全年需要防护的地方,就有必要采用针叶树或其他常绿树的混交类型,或象 Grivaz(1954)建议的那样,在林带的迎风面加植一行针叶树。在引种时,树种选择应当通过查考文献、生态生理试验、野外栽培试验、必要的种源试验、建立试验性人工林等步骤,慎重进行。国内 Wang Wenzhang 等(1990)、Li Fenlan(1990)等进行了这方面的研究^{[24][25]}。

与“树”相对应的是“地”的研究。各国对此研究也非常重视。美国 Woodruff 提出用月气候因素绘制月等风蚀因素线,以供防护林规划设计的参考。古巴 I. Gindel(1972)提出用湿度指数(hygroscopic index)划分不同地方的立地类型^[26],为树种选择和造林技术提供依据。前苏联 A. F. Kalashnikov(1974)报道,按照土壤类型规定林网网格的规格^[21]。Mor—chanova, A. I. (1975)为保护棉花受风蚀沙埋,对灌溉地区按风的强度进行分区。朱灵益等(1993)进行了毛乌素沙地立地质量给以评价。Shi Jiachen 等(1990)划分了东北地区、哲里木盟及辽东的立地类型,并对其立地质量给以评价^[27]。他把黑龙江林区立地化为五类。Li Fenlan(1990)化分了整个“三北”地区林地的立地类型^[24]。

2.3.2 造林方法与技术研究 关于防护林的营造方法问题,1962 年前苏联农业部、全苏农

业科学研究所调查了不同方法营造的防护林,并拟定出最合理的防护林营造方法。全部调查材料证明由李森科院士提出的簇式(团式)造林法有很多优点,是营造防护林最合理的方法。这种方法可以促使树冠早日郁闭,抑制杂草生长,增加树木适应干旱气候的能力,减少抚育费用。美国 S. J. Chang 等(1990)、C. J. Liu(1990)均认为三角形栽植比矩形栽植有更大的木材产量^[28]。世界各国对林网结构形成统一的看法是:窄林带、小网格林网效果要优于宽林带、大网格,但是林带的最适宽度各国结论不一,应按当地的气候、土壤、病虫害情况等因素综合考虑。丹麦的 Jesen 和英国的 Caborn 认为林带的宽高比超过一定值就会影响它的防护效应,Nageli(1953)主张林带的长度至少应为其高度的 11.5 倍。各国对抗逆造林的理论研究和实践应用也做了大量工作。主要方法有:容器育苗(G. To-uzet, 1972)^[29]、良种以及壮苗造林(Shen Jiku 等, 1990)^[30]、大苗造林(Shen Jikun 等, 1990; N. G. Petrov, 1973; G. J. Davidse, 1971)^[31]等方法。

2.3.3 抚育更新研究 林带的抚育更新包括除草、修枝、间伐、林带的改造更新等。美国 L. O. Baker (1964)在西部防护林内用 simazine、diuron 作除草实验,效果良好^[32]。丹麦 J. Rubow (1976)认为造林前两年不宜用化学灭草剂^[33]。荷兰 K. Jager(1973)用覆盖物除草,表明红花三叶草和白花三叶草效果最好^[34]。美国 Norman W. Baer(1990)认为用除草剂除草对增加林木直径、高度及冠密度有效,并认为除草对任何年龄林木都有作用,只是 35 年生以下林木效果更明显。

法国 Pauley Fritzi(1974)的试验结果是,杨树幼树截梢可以保证树形发育良好,但对具有强大顶端优势的无性系不适用;修枝应自栽后第三或第四年起每年进行^[35]。前苏联 O. I. Poluboyarinov(1972)对山杨幼树下部活枝喷洒或涂抹 2,4,5-T 0.5% 与 1% 丁酯溶液和 2,4D—柴油溶液(浓度同上),一年后处理枝枯死,85% 的植株正常^[36]。Zhao Yusen 等(1990)在黑龙江实验结果是:修枝强度为 24%、孔隙度 0.43、疏透度 0.49 的防风林带防风效益最好^[37]。张仁详在安徽对刺槐修枝实验表明,修枝后树干生长增高 27.4%,直径生长增加 44% 左右(刘德胜等, 1992),其修枝方法为冠干比法和截植疏枝法,修枝时间在植树后第三年春或第二年秋进行。

美国 P. E. Slabough(1974)对北达柯塔州生长不良的 12~17 龄 4~7 行的林带采取机械翻地 5 年后,复叶槭、白蜡、美榆和白榆的高、径、冠幅均有显著增长,全面翻耕和仅在行间翻耕的效果相似^[38]。美国 D. F. Van Haverbecke(1973)对西部大草原内布拉斯加一条林带改造,由于受残留树木的影响,保存率不高,因此建议新造林带边行至少应距残留树 30 英尺^[39]。

我国防护林更新的主要方法有:全带更新、廊状更新、带内更新、带侧更新、隔带更新,杨瑞英(1981)用油松作树种更替试验,证明在沙区用油松更替杨树是可行的。从对油松本身的影响来看,以全面更替最好,但从防风效益的持续性考虑,采用隔带更新为好,在地多人少的地区,可采用带侧更替。

Liu Shaoxiang(1990)从防护成熟的角度研究防护林的采伐年龄^[40],他认为补偿年应为防护林更新的最小年龄,如用防护参数,则防护参数趋近于 1 时,林带被认为成熟。从高度角度考虑,更新时的林带高度不应低于所要求的防护距离。Liu Jingying 和 Liu Shaoxiang(1990)认为防护成熟仅是决定采伐年龄的一个因素,采伐年龄不应低于数量成熟的年龄,决定采伐年龄的基本因子应为经济成熟。

2.4 关于防护林体系的研究

英国 R. Lines 提出了林带—片林相结合的防护林体系的问题,并为英国丘陵山地拟定了这种防护林体系的具体设计。前苏联指出,森林的最适面积,包括林带与片林在内,应为土地总面积

的15%~18%。但是林学界普遍认为,一般来说,一个国家、一个地区的森林覆盖率达到30%以上且分布比较均匀,才能有较好的生态条件。全世界森林覆盖率为29%,芬兰、日本、瑞典等林业先进国家(包括前苏联)都在30%以上。

前苏联 G. A. Haritonov(1967)认为用类似“林岛”的形式营造防护林的主张,认为这比林带网的效果要好^[41]。瑞士 Nageli 也观测到散生树木或树丛用普遍降低风速 50%的良好效应。C. Dancette 和 J. F. Poulain(1968)得出的结论是在传统的农业经营方式(即手工作业,不施肥)下,这种盐式的树木还是有好处的,但在农业发展为先进的形式(即使用机械和畜力)时,则以营造正规的林带为宜^[42]。

三度林业的提出把林业与农业结合起来,具有很大的生命力。它的具体做法是,沿等高线建立宽林带(或小片林)和窄带状的牧地。树种采用速生而能生产大量浆果、核果或荚果等木本粮食的树种。牲畜在带间空地上用可移动的栅栏圈起来,以树上的果实做饲料。家禽则可以在林内散放。

混农林业则是较新的概念,其目的是提高资源利用率,提高土地生产力,保持水土和资源,使单位面积的土地上获得最大的经济、生态和社会效益。许多国家在这方面的研究及实践已取得了明显的成绩(朱首军,1993)。

我国在防护林体系研究方面已居于世界先进行列,1978年新疆提出了“建立防护林体系的”概念,这个概念的提出使得防护林的理论和实践有了新的突破。所谓防护林体系,实质上是在相当的空间范围内,由人工栽植的片林、林带、林网、及天然林、天然灌丛所组成并包括合理利用自然资源、保护天然植被在内的综合绿色防护体系(朱震达等,1979)。它的提出从整体着眼的系统观,开阔了防护林工作领域,这一概念并为“三北”防护林一次学术会议所接受,成为“三北”防护林工程一期建设的重要指导思想。(张奎壁,1990)生态林业是我国对世界林业理论研究和生产实践的又一大贡献,它的提出是在80年代初,其目的是保持生态因子互相和谐,维持稳定的生态环境,获得最高的生态效益、经济效益和社会效益,提高林业生产力(王梅娟,1988)。这是一种以保护利用为主的林业发展方向。

林业部在总结“三北”防护林一期工程建设中发现现有防护林建设对经济效益注意的还不够,影响了防护林体系工程的建设。因此“三北”防护林建设局于1984年提出了“生态经济型防护林体系示范区研究”的重大课题。该研究旨在探索生态经济型防护林体系建设道路,深层次地解决科学规划,防护林体系的内涵,防护林体系与区域开发,与农、林、牧的结合,生态、经济、社会效益评价等问题,以充分发挥当地光、热、水、土、生物等资源的的生产潜力,使防护林建设为当地脱贫致富,经济开发提供物质基础。通过启动防护林自身的经济活力,使当地群众从防护林短、中、长期的经济、生态两方面的收益中来推动防护林体系长期、永续、稳定的发展。生态经济型防护林体系是“生态林业”的分支,是我国防护林体系建设学术思想和实践的科学继承与发展,是防护林建设观念上的重大转折。(高志义,1991)目前生态经济型防护林体系理论已成为我国防护林建设的重要理论基础。

3 国内外大型防护林体系工程简介

3.1 国外大型防护林体系工程简介

3.1.1 美国的罗斯福工程 是30年代罗斯福执政期间进行的一项大型林业建设项目。在纵贯北达科他、南达科他、内布拉斯加、堪萨斯、俄克拉荷马、得克萨斯6州(西经98~101°之间),

南北长约 1 850km,东西宽 160km 的范围内,因地制宜地营造林带、林网和片林,整个工程建设范围约 185 150km²。1934~1942 年工程告一段落,8 年共植树 2.17 亿株,营造林带总长度为 28 962km。到目前为止,美国人工营造的防护林带总长度约 16 万 km,面积约 65 万 hm²。

3.1.2 前苏联的斯大林改造大自然计划 计划在 1949~1965 年的 15 年间,营造各种防护林 570 多万 hm²,营造 8 条总长 5 320km(总面积 7hm²)的大型国家防护林带。

3.1.3 阿尔及利亚的绿色坝建设 是北非正在建设的一项跨国林业项目,涉及摩洛哥、阿尔及利亚、突尼斯、利比亚、埃及等五国。其基本内容是通过造林、种草阻止撒哈拉沙漠的入侵或土地沙漠化,根据计划将在东西长 1 500km,南北宽 20~40km 的范围内营造各种防护林 300 万 hm²。截止 1984 年,绿色坝建设已成片,成带造林 26 万 hm²,成活率与保存率均达 80%以上。

3.2 国内大型防护林体系工程简介

3.2.1 “三北”防护林体系工程 这是我国实施最早、规模最大的防护林工程。在我国华北北部、东北西部、和西北的广大地区,建立以农田防护林、防风固沙林、水土保持林、及牧场防护林为主体的多林种结合的一项防护林体系工程。它包括 12 省 466 个县,西起新疆乌兹别里山口,东至黑龙江省宾县,东西长 7 000km,南北宽 400~1 700km,总面积 389.2 万 km²,占我国面积的 36%。该地区主要是干旱、风沙和水土流失。农业每年因风沙危害减产以致无收成面积达 670 万 hm²,占农田总面积 40%,受害牧草场 370 万 hm²,年均沙化土地 10 万 hm²,土壤流失 16 亿 t。我国政府决定从 1978 年开始在该地区进行大规模防护林体系绿化工程,又称“绿色万里长城”(刘德胜,1992)。第一期工程从 1978 年至 1985 年 8 月,第二期工程从 1986 年开始,预计用 10 年时间完成,工程计划于 2050 年完成。自“三北”防护林体系工程到 1988 年 11 年间保存人工造林、植树、植灌面积为 742.04 万 hm²,占 11 年人工造林累计完成数 925.60 万 hm² 的 80.16%。(缪璋怡,1992)测定结果表明:风速平均降低 20%~30%,减少地表蒸发 10%~20%,土壤含水率增加 10%左右,使 800 万 hm² 农田得到保护。第二期工程自 1986 年开始,预计 10 年完成 1 300 万 hm² 的造林面积,覆被率将可提高到 10.8%,自然面貌和经济状况将发生显著改变。

3.2.2 沿海防护林体系 我国大陆海岸线长 18 000km,北起鸭绿江口,南至广西的北仑河口,包括 150 余个县,总面积为 2 270km,人口近 1 亿,是我国农林牧副渔业的重要资源基地。1989 年我国进行了沿海防护林建设可行性研究。(中国林业文摘 892771)。

3.2.3 长江中上游防护林体系 此工程在“七五”计划中被列入林业部门的重点工作,1988 年开始启动(关君蔚,1990)。长江流域以营造水源林为主的流域防护林体系工程,在流域的中上游山区营造水源林,在主要直流的中下游建设水土保持林,在干流的中下游建立护岸林、防浪林、平原地区以农田防护林体系为主。

4 防护林体系建设中的问题及建议

“三北”防护林建设是我国防护林体系建设中最早建设的防护林工程,它的一期工程已经完成,其成就是明显的,但也存在一些问题(缪璋怡,1992)。

1、三北地区多数属“老、少、边、穷”地区,经济比较落后,工程建设资金不足,与建设规模和要求不相适应。

2、防护林体系建设的长期性与领导任期短的矛盾越来越突出。

3、在目前我国尚未建立林价制度,生态效益往往被忽视,得不到应有补偿的情况下,仅“谁造谁有”很难完全解决防护林建设全过程的利益分配,很难依靠自我积累实现再生产。

4、自1986年以来,工程范围扩大了,任务量大了。由于一期执行“先易后难”的方针,剩余地段地理位置更偏远,自然条件更差,技术要求更高。

5、造林树种单一的状况仍无改变,从本次清查来看,杨树占到35%,有的省份达80%以上。林带结构也不尽合理,单一栽植乔木,多数未配置灌木,减弱了防护功能。

6、森林资源管理工作十分薄弱,会给今后人工林带保护与抚育管理增加困难。

7、防护林病虫害严重,中幼林难以抚育管理,缺少必要的护林防火设备与措施,林业机械设备陈旧和林业资源无法开发利用等问题。

鉴于以上情况,建议采取以下措施

1、应尽快制定与三北防护林体系建设向适应的长期、稳定、有效的经济政策,确保工程建设持续、高效、顺利地进行下去。

2、三北防护林建设是一项没有行业界限的社会工程,要把防护林建设和工、农、牧业建设、小流域治理、城镇绿化、义务植树等紧密结合起来,使各行各业都来出力出钱。

3、合理规划、调整树种与林种结构,因地制宜地加大经济林比重,开展多种经营,改单一生态型为生态经济型防护林,增加自身的造血功能,国家投入与自身积累两个轮子一起转。

4、推广适用技术,强化技术管理,把好规划设计、采种育苗、造林施工、抚育管理、病虫害防治等各个生产环节的技术质量关。

5、森林资源档案是营林工作的基础,必须下决心建立人工林资源档案。有关部门要提供经费,配备人员,建立与健全基层林业工作站,否则已取得的成绩将得而复失。

6、二期工程期间应检查其实施情况,对不适应防护林体系建设发展情况的部分予以修改与完善。

5 防护林研究发展趋势

随着研究的推进,防护林以逐渐由它作为林业的一部分而转变成为农业中的重要一环,如何发挥防护林的特长,使其达到经济、生态、社会等多效益的最佳状态,是我们要迫切研究的问题。探寻既能保证资源开发,又不招致环境退化、生态失调的途径,是今后防护林特别是“三北”防护林需研究的问题。

注:由于版面所限,中外文参考文献202篇略。