

试论广西森林水资源的生态效益

邓世宗

苏扬

(广西农业大学林学院 南宁 530001) (广西林业厅 南宁 530022)

摘要 利用多年的森林水文数据,从森林对降雨量的分配;森林涵养水源,调节水量;森林地面径流特性;森林水量平衡;森林造成较湿润的生态环境等五个方面,详尽分析了森林对水资源巨大的生态功能和效益,对广西御防干旱、洪涝灾害提出了11点建议。

关键词 森林 水资源 生态效益

森林资源具有双重性效益。它既是地球生物圈极为重要的组成部分,具有生态效益;同时又是物质生产资料,具有经济效益。因此,森林可视为一种生态经济学现象。

1 森林是地表生态环境的一个重要因素,是影响地—气边界层交换作用的一个因素。

地球和大气间相接触的一个薄层叫做边界层。在边界层中,地球和大气间不断地进行着能量和物质的交换。森林生长在边界层中,它作为边界层中影响交换的因素,影响着地—气系统内的能量和物质交换。森林作为地表生态环境的一个因素,既受到环境的强烈影响,同时又影响于环境,在一定范围和一定程度内改变环境,因此产生森林的生态效益。森林生态效益的大小取决于森林在边界层的数量、结构和特性,首先取决于地球上森林的覆盖率。森林占有陆地近1/3的面积^[1],是一个主要生态系统,是不可忽视的生态因子。

森林是一个具有高生产力的生态系统,每公顷森林平均年生产干物质量13t左右(农地只有6.5t)^[1]。生产量和生物量愈大,森林的生理活动及环境间的物理作用也愈强,能量和物质交换也愈多。森林又是重复多年生长的系统,因此在气体交换中,如O₂、CO₂等交换以及物质生产和能量固定中,森林起着主导作用。

森林具有立体结构的特性,在垂直方向上可分为乔木林冠层、下木幼树层、灌木草本活地被物层、枯枝落叶死地被物层等层次。因此,森林在参与地—气系统交换过程中,不是一个水平几何面,而是一个多层次的立体空间。森林地上部分的表面积可达其覆盖土地面积的25倍以上,叶面积系数为20~25^[1];森林的地下部分可深入到土壤中几米甚至更深的地方。这一特性显然提高了森林在地—气系统交换中所起的作用。

2 森林水资源的生态效益

总的来说,由于森林的存在,森林植被从根部大量吸收土壤中的水分,通过蒸散作用,水分以气态回到大气中,森林在水的地—气大循环中增加了生物环节,形成大气—土壤—生物小循环,使相当多的水量缩短了循环周期,增加了对水资源利用的有效性,并带来一系列的

生态效益, 具体有如下几方面:

2.1 林冠截留雨量是御防洪水的第一步

降落在森林群落的雨量, 通过林冠作用被分为林冠截留雨量, 树干茎流雨量和通过林冠雨量三部分。不同林型三部分雨量各不相同。不同林型林冠对降水量的分配列于表1^(2,3)。林冠和林下灌木草本植物截留雨量的生态效益为: (1) 截留的雨量通过蒸发, 被保存在森林群落内, 保证了林内空气和土壤有较高而较稳定的湿度, 有利于耐湿和喜湿植物的生长发育。(2) 防止和减轻了雨滴对土粒的直接打击, 以及雨水对地面细微物质的冲洗, 保持土壤免遭侵蚀破坏。(3) 减少地面径流量, 在大暴雨期间有防止和延缓洪水发生的作用。(4) 延缓了雨水到达地面的时间, 减轻了雨水到达地面的强度, 延长了雨水往土壤下渗的时间, 增加了下渗的水量。

表1 不同林型林冠对大气降雨量的分配 (mm) (1980~1991年平均)

地点	林型	林外雨量	林冠截留量	截留率	树干茎流量	茎流率 (%)	通过林冠雨量	通过林冠率 (%)
龙胜	常绿阔叶林	1947.0	228.6	11.7	62.2	3.2	16562	85.1
	杉木林	1537.9	230.4	15.0	35.4	2.3	1272.1	82.7
岑溪	常绿阔叶林	1581.1	203.6	12.9	51.6	3.3	1375.9	83.8
	杉木林	1581.1	230.8	14.6	68.0	4.3	1282.3	81.1
宜山	麻栎林	1202.0	154.7	12.9	60.2	5.0	987.1	82.1
	杉木林	1248.0	164.6	13.2	6.2	0.5	1077.2	86.3
	马尾松林	1248.0	180.7	14.5	18.9	1.5	1048.4	84.0
	柠檬桉与马尾松混交林	1248.0	153.0	12.2	32.2	2.6	1062.8	85.2

2.2 森林群落涵养水源, 调节水量是御防和减轻干旱洪涝的内在机制。

森林的枯枝落叶层和土壤表面很厚的腐殖质层, 像海绵一样吸蓄着大量的雨水; 森林土壤中大量的植物根系穿插和土壤动物栖息形成的孔穴空隙, 孔隙度大, 涵蓄雨水的量也大。

枯枝落叶层涵蓄水的能力取决于本身对降水量的吸蓄。植物组成不同, 枯枝落叶性质、数量有差异, 吸水量不同。龙胜里骆杉木林下枯枝落叶的最大吸水量可达其自身重量的3.35倍, 西江坪常绿阔叶林则为4.58倍。它们枯枝落叶的现存量分别为7.8t/hm²和5.1t/hm², 对一次降水的最大吸水量为26.1t/hm²和23.3t/hm²⁽⁴⁾。宜山龙桥林区的杉木林、马尾松林和柠檬桉与马尾松混交林, 它们枯枝落叶的现存量分别为1.26t/hm², 4.62t/hm²和9.74t/hm², 吸水率分别为166.7%, 114.7%和124.6%, 它们的吸水量分别为2.1t/hm², 5.3t/hm²和12.1t/hm²⁽⁵⁾。

土壤涵蓄水的能力大小, 主要取决于土壤的非毛细管孔隙度。在1m土层内, 土壤的非毛细管孔隙度: 龙胜西江坪常绿阔叶林为18.89%, 杉木林为14.14%⁽⁴⁾; 宜山龙桥杉木林为9.14%, 马尾松林为8.09%, 柠檬桉与马尾松混交林为10.47%⁽⁵⁾。在连续数日的大暴雨期间, 在1hm²林地内, 当土壤含水量达到饱和, 非毛细管孔隙全部储满水时, 它们最大的降水储量依次为1889m³、1414m³、914m³、809m³和1047m³; 分别相当于降水量188.9mm、141.4mm、91.4mm、80.9mm和104.7mm。常绿阔叶林最大持水量为625.9mm, 为杉木林469.7mm的1.3倍^(4,5)。综合上述得:

$$W_f = W_0 + W_m + W_u + W_s^{(1)} \quad (1)$$

式中: W_f 为森林涵养的水量; W_0 为林冠层涵养的水量; W_m 为灌草层涵养的水量; W_u 为枯枝落叶层涵养的水量; W_s 为土壤层涵养的水量。

根据式(1)得各林型四个水文层次所涵养的雨量深度: 常绿阔叶林为 193.6mm, 杉木林为 145.9mm; 宜山龙桥杉木林为 93.3mm, 马尾松林为 83.0mm, 柠檬桉与马尾松混交林为 107.7mm。这些水量有 20.2%~46.3% 转化为地下水补给河流, 起着御防干旱, 减轻旱灾的生态效益^(4,5)。

森林涵养水源, 调节水量生态效益的另一面是消耗雨量, 减少地面径流量, 御防洪水发生, 减轻洪水灾害。对于一次连续降雨过程中森林消耗的雨量, 除了上述四个水文层次所涵养的水量外, 还需要加上蒸发散的水量, 其中包括的植物蒸腾量在森林群落的水分循环中研究; 林下地面蒸发量由于连续降雨, 其量很微小, 可略而不计。这里只考虑加上被林冠和草本层截留并蒸发掉的雨量, 其计算式为:

$$W_e = W_f + P(ic\% + icm\%) - (W_0 + W_m)^{(2)} \quad (2)$$

式中: W_e 为森林消耗的雨量; $ic\%$ 为林冠截留率; $icm\%$ 为草本层截留率; W_m 为草本层涵养的雨量; W_0 为林冠层涵养的雨量; P 为林外雨量。

根据式(2)计算, 在广西“88.8”(1988年8月, 下同)洪水期间, 常绿阔叶林消耗的降雨量为 264.8mm, 占过程降雨量的 42.1%; 杉木林为 243.9mm, 占过程降雨量的 48.3%⁽⁴⁾; 宜山龙桥杉木林消耗的雨量为 123.4mm, 占过程降雨量的 51.4%, 马尾松林消耗的雨量为 116.6mm, 占过程降雨量的 48.6%; 桉松混交林消耗的雨量为 128.7mm, 占过程降雨量的 53.6%⁽⁵⁾。总之, 各种林型的四个水文层次能够消耗掉过程降雨量的一半左右。

2.3 森林地面径流的规律性是御防和减轻洪水的外在功能。

林型的树种组成、覆盖度、冠层厚度, 林下层次, 枯枝落叶的性质和数量以及土壤渗透性、母岩特性、地面坡度、洼地状况等都对森林径流及其特性有影响。森林径流特性首先体现在基本的特征值上(表2)⁽⁴⁾。从表2看出: 两种林型的前4项特征值, 林内都比林外草坡小, 它们的比值是 1: 2.17~1: 2.70, 常绿阔叶林全年径流的比值比杉木林的小; 丰水期则比杉木林的大。径流变率差大小反映出森林调节水量的应变能力的强弱; 变率差大表示调节水量的应变能力弱; 变率差小表示调节水量的应变能力强。林内外径流变率差的比值是 1: 1.94~1: 2.95, 表明森林比林外草坡调节水量的应变能力强, 常绿阔叶林比杉木林强。

表2 不同林型的径流特征值(1985~1987年平均)

径流期	林型	径流总量(L)	径流深度(mm)	径流模数(L·S ⁻¹ ·K _m ⁻²)	径流系数	林内对比值	径流变率	变率差	林内外比值	
全年	常绿阔叶林	林内	3129.76	10.4	3.0103	0.0054	1.00	0.9071~1.0741	0.1670	1.00
		林外	8455.89	28.2	8.1330	0.0146	2.70	0.7936~1.1946	0.4010	2.40
	杉木林	林内	3818.50	9.5	3.3345	0.0061	1.00	0.9475~1.0749	0.1292	1.00
		林外	9771.68	24.4	8.5330	0.0157	2.56	0.8890~1.1397	0.2507	1.94
丰水期 (6~8月)	常绿阔叶林	林内	1775.24	5.3	4.9074	0.0079	1.00	0.9380~1.1090	0.1710	1.00
		林外	3442.08	11.5	10.7232	0.0172	2.17	0.8459~1.0809	0.4431	2.59
	杉木林	林内	2008.49	5.0	4.6431	0.0091	1.00	0.9736~1.0473	0.1097	1.00
		林外	4984.66	12.5	11.5232	0.0228	2.51	0.8472~1.1051	0.2579	2.35

森林地面径流与林外雨量的关系是: 径流量随林外降雨量的增大而增加, 而且林内径流量增加的量比林外径流量增加的量要小; 坡度小的地面比坡度大的地面增加的径流量小; 常绿阔叶林增加的径流量比杉木林的小。

不同区域不同林型产生径流要求林外雨量的阈值是中山区域 < 低山区域 < 丘陵台地区域; 同区域内是坡度大的 < 坡度小的, 林外 < 林内, 常绿阔叶林 < 杉木林 < 桉松混交林 < 马尾松林。例如, 龙胜西江坪 (海拔 1020m) 常绿阔叶林区, 在林外草坡当雨量 > 5.7mm 时, 林内 > 6.4mm 时, 产生径流; 里骆 (海拔 370m) 杉木林区, 在林外草坡当雨量 > 9.7mm 时, 林内坡度 36° 当雨量 > 11.2mm 时, 坡度 27° (与林外一致) 当雨量 > 12.2mm 时, 产生径流; 宜山龙桥 (海拔 200m) 在林外草坡当雨量 > 12.9mm 时, 马尾松林当雨量 > 13.0mm 时, 桉松混交林当雨量 > 16.3mm 时, 产生径流^[4,5]。

产生径流时间与降雨开始时间, 洪峰出现时间与降雨高峰时间相差的变化规律, 在里骆杉木林区, 林外草坡最早产生径流和出现洪峰, 都是在降雨开始后和降雨高峰后 32 分钟。坡度 27° (与林外一致) 的杉木林产生径流和出现洪峰都较晚, 约在降雨开始后和降雨高峰后 1 小时。坡度 36° 时杉木林产生径流时间只比林外晚 12 分钟, 大致与林外同时出现洪峰^[4]。

在西江坪常绿阔叶林区, 林外草坡在降雨开始后半小时就产生径流, 林内又比林外推迟半小时, 出现洪峰离降雨高峰的时间较短, 林外是 12 分钟, 林内是 15 分钟^[4]。

森林地面径流的生态效益主要是调节径流量, 削低洪峰, 以防止洪水产生或减轻洪水的危害。

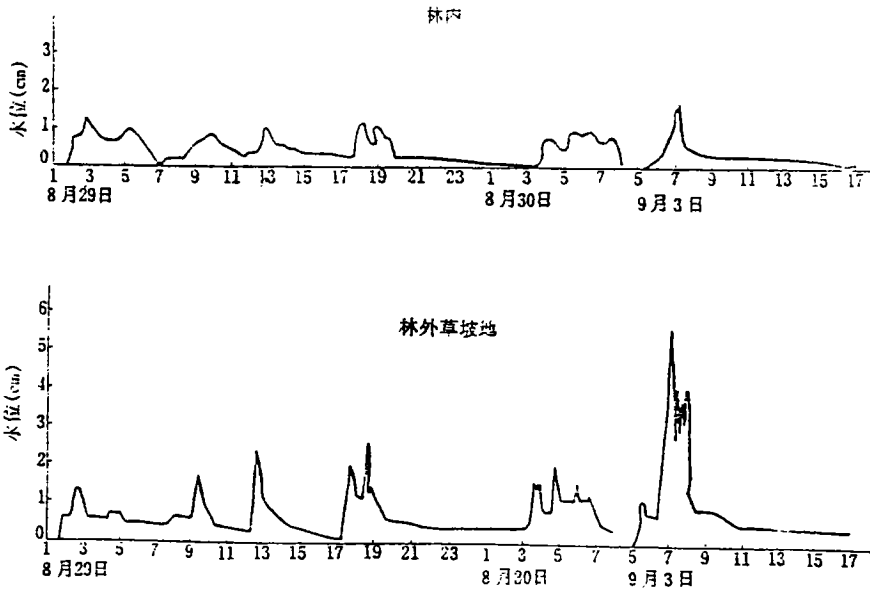


图 1 龙胜西江坪常绿阔叶林区 1988 年 8 月洪水期间水位最高时的过程

“88.8”洪水期间森林径流的特征值列于表 3^[4], 从表 3 和洪水水位最高时的过程图 (图 1) 看出: (1) 当林外水位比林内水位高 1 倍多、林外出现最高水位 5.8cm 时, 林内只有 1.8cm, 由于森林的作用, 林内水位比林外降低了 4cm; 林内的洪峰流量比林外减少 31.0%~61.8%。(2) 洪峰段及其后部低谷的流量, 一般是林内比林外小, 而洪峰前的低谷流量, 一般是林内比林外大。表现出森林调节流量增减的应变能力比林外草坡强, 因而林外过程线陡急, 林内

过程线平缓,洪水的涨落程度减缓。(3)林内洪峰出现时间比林外延迟12~30分钟,过程结束时,林内径流比林外后延5~6小时。西江坪森林覆盖率为100%,"88.8"最高洪水水位比平水期只涨了1.25m。其下游杉木林区的里骆河也涨了洪水,但没有造成危害。龙胜县城就位于其下游的浔江河谷两岸上,由于该县的森林覆盖率为48.98%,森林发挥了巨大的防洪作用,所以虽然涨了洪水但没有造成危害。

表3 广西“88.8”洪水期间龙胜里骆林区的径流特征值

林型	径流总量(L)	占年总量(%)	占夏季总量(%)	径流深度(mm)	径流模数(L·S ⁻¹ ·K _m ⁻²)	径流系数	林内外比值	
常绿阔叶林	林内	2050.48	65.5	130.0	6.8	5.6506	0.0109	1.00
	林外	2891.87	34.2	84.0	9.6	7.9692	0.0153	1.41
杉木林	林内	2510.93	65.8	125.0	6.3	5.1896	0.0111	1.00
	林外	3527.51	36.1	70.8	8.8	7.2907	0.0156	1.40

2.4 森林的水量平衡及其潜在的水资源

不同林型的水量平衡值列于表4⁽⁶⁾,其特点是:(1)降水量是中山区域比低山区域高21.9%,低山区域比丘陵台地区域高23.7%;中山区域比丘陵台地区域高50.7%。(2)蒸散量则相反,是丘陵台地区域>低山区域>中山区域;而且三种林型的蒸散量都是林外>林内。(3)径流量(深度)是中山区域>低山区域和丘陵台地区域,但是,三种林型径流量(深度)占降水量的比例都很小,最小只有1.5%;对区域的水量支出不是主要的。(4)盈余下渗土壤的水量以中山区域最多,常绿阔叶林林内占降水量62.2%;林外占49.7%;低山区域次之,杉木林林内占45.1%,林外占35.4%;丘陵台地区域最少,马尾松林林内占31.9%,林外只有17.5%。(5)中山区域的常绿阔叶林林内是唯一的盈余量>支出量(蒸散量+径流量)的林型;林外盈余量占49.7%,其余的林型和区域的盈余量都<45.1%。所以中山区域是水资源生态效益最大的水源林区域,应以发展生态林业为主。

表4 不同林型的年水量平衡(1985~1987年平均)

林型	海拔高度(m)	地貌类型	年降水量(mm)	年蒸散量(mm)	占年降水量(%)	年径流深(mm)	占年水量(%)	盈余下渗土壤的水量(mm)	占年降水量(%)	
常绿阔叶林	林内	1020	中山	1920.0	716.0	37.3	10.4	0.5	1193.6	62.2
	林外	1020	中山	1920.0	973.2	48.8	28.2	1.5	954.6	49.7
杉木林	林内	370	低山	1575.7	859.3	54.5	5.2	0.4	711.2	45.1
	林外	370	低山	1575.7	1005.5	63.8	11.9	0.8	558.3	35.4
马尾松林	林内	200	丘陵台地	1274.2	891.4	67.6	6.9	0.5	405.9	31.4
	林外	200	丘陵台地	1274.2	1040.2	81.6	11.6	0.9	222.4	17.5

根据不同区域不同林型水量平衡水资源的生态效益计算,每年每hm²林地涵养并转变为地下水补给河流的潜在水量,中山区域的常绿阔叶林为9548.8m³/hm²,林外为7636.8m³/hm²,林内比林外草坡多1912m³/hm²;在低山区域的杉木林林内为5689.6m³/hm²,林外草坡为4466.4m³/hm²,林内比林外多1223.m³/hm²;在丘陵台地区域的马尾松林林内为3427.2m³/hm²,林外为1779.2m³/hm²,林内比林外草坡多1468m³/hm²。全区现有100万hm²水源林,可产水95.5亿m³,比无林地多19.1亿m³。杉木林60万hm²,可产水34.1亿m³,比无林地多

7.3 亿 m^3 。马尾松林 162.24 万 hm^2 , 可产水 52.7 亿 m^3 , 比无林地多 23.8 亿 m^3 。如果这些森林全部达到上述涵蓄水量的功能, 每年可产的水量将达 182.3 亿 m^3 , 比无林地多 50.3 亿 m^3 。若以每 m^3 水价 0.43 元计算, 经济效益为 21.6 亿元。若以每 hm^2 耕地 (水田) 需灌溉水 12495 m^3 计, 则可灌溉 40.2 万 hm^2 水田, 占全区耕地面积 263.5 万 hm^2 的 15.3%; 占全区水田面积 165.6 万 hm^2 的 24.3%。

2.5 森林造成比较湿润的生态环境

森林水资源的生态效益还应该包括环境的湿润状况。森林造成比较湿润的生态环境, 不仅有利于林下喜阴湿植物种的生长繁衍, 使生物资源趋于丰富; 而且通过林区与非林区空气的局部环流, 使周围环境趋于湿润, 有抵御和减轻干旱灾害的效果。不同区域不同林型林内外湿润状况见表 5⁽²⁾, 从表 5 看出: (1) 总的湿润状况是中山的常绿阔叶林优于低山的杉木林, 杉木林又优于丘陵台地的马尾松林; 林内优于林外; 区域和林型的差异很明显地大于林内与林外的差异。(2) 湿润度是常绿阔叶林 > 杉木林的 1.4 倍, 杉木林 > 马尾松林 0.3 倍; 常绿阔叶林 > 马尾松林的 2.4 倍。同区域同林型林内比林外只大 0.2~0.3。(3) 相对湿度是常绿阔叶林比杉木林和马尾松林大 7%; 杉木林和马尾松林没有差别。(4) 三个区域、三种林型, 林内、林外干季月数差异都比较明显, 常绿阔叶林林内外都无干季; 杉木林林内、林外, 马尾松林林内、林外, 干季月数分别是 1、2、2、4 个月, 即森林可以缩短干季 1~2 个月。

表 5 不同区域不同林型林内外的湿润状况 (1980~1990 年平均)

林型	海拔高度 (m)	地貌类型	年湿润度	各月湿润度	半湿润月份	年相对湿度 (%)	各月相对湿度 (%)	≤80% 的月份	干季月数	
常绿阔叶林	林内	1020	中山	5.6	1.8~13.0	无	90	84~94	无	无
	林外	1020	中山	5.3	1.7~10.0	无	89	83~93	无	无
杉木林	林内	370	低山	2.3	0.6~4.2	12 月	83	78~86	12 月	冬干 1 个月
	林外	370	低山	2.1	0.5~3.7	9, 12 月	81	77~85	9, 12 月	秋干 1 个月, 冬干 1 个月
马尾松林	林内	200	丘陵台地	1.7	0.5~3.6	1, 12 月	83	74~84	1, 12 月	冬干 2 个月
	林外	200	丘陵台地	1.5	0.4~3.2	1, 3, 10, 12 月	81	72~83	1, 3, 10, 12 月	冬干 2 个月, 秋干 1 个月, 春干 1 个月

森林水资源的生态效益给社会带来巨大利益。1988 年红水河及柳江流域的大洪水, 给流域的 12 个县和柳州市、梧州市造成严重水灾, 直接经济损失近 10 亿元。唯有位于柳江流域上游的龙胜县没有造成水灾。洪水期间, 龙胜西江坪的过程降雨量为 629mm, 由于全县森林覆盖率还保持 48.98%, 森林截留、涵蓄、渗透、蒸散等作用共消耗了过程总雨量的 42.1%, 即 264.8mm, 削低了洪峰水位, 减少了洪峰流量, 延续了洪水产生过程, 所以洪水没有造成灾害。

1989 年桂林地区夏末、秋季和冬初连续干旱, 漓江水位下降到最低限度, 桂林到阳朔的游程由 83km 缩短为 20km, 市内 66 条溪河断流 34 条, 生活供水困难⁽⁷⁾。桂林地区多数县旱, 粮食减产。这一年龙胜西江坪的年雨量为 1588.7mm, 是十年来最少的一年, 为十年平均年雨量的 82.7%。8~12 月的雨量为历年同期平均的 44.4%; 8、10、11 三个月雨量共 109.7mm,

为历年同期平均的 26.8%。但是,由于该县水源林保护较好,森林覆盖率仍保持 48.98%,涵养水源充足,河流得到地下水补给,流量较稳定,水位虽有下降,农业灌溉用水仍有保障,山地的水电站仍能正常发电。这从水文资料的统计分析中得到证明:漓江的月径流量极值比为 8.98;枯水期 9月~次年 2月的径流量只占年径流总量的 18.1%;9月~次年 2月各月径流量占年径流总量的百分比分别为 4.0%、3.2%、3.0%、2.5%、2.2%、3.2%。龙胜西江坪 5月(径流量最大)与 1月(径流量最小)径流量的比为 4.36,比漓江缩小了 4.62。9月~次年 2月的径流量占年径流总量的 26.6%,比漓江多 8.5%。这对调节漓江的年径流总量来说,丰水期水量可相对减少,而枯水期水量可相对增加 3.4442 亿 m^3 ;9月~次年 2月各月径流量占年径流总量的百分比则可分别提高到 4.9%、4.8%、4.7%、4.0%、3.6%、4.6%。即 9、10、11 和 2月的径流量接近 5%,就是说漓江的枯水期可以由 6个月缩短为 2个月。同时,由于森林对周围的影响,农业生态环境较温和湿润,绝大多数时间相对湿度保持在 80%以上(平时为 89%~90%以上),湿润度保持在 2.0 以上,因此,同属于桂林地区气候干旱区域,却没有造成旱灾,粮食保产和稍有增产。这个事实足以说明:森林覆盖率达到 50%左右,各种林型涵养水源,调节水量的功能都达到指标要求就基本上能够御防干旱和洪涝,维持自然界的生态平衡,避免和减轻旱涝灾害,给社会带来巨大的经济效益。

3 御防和减轻洪涝、干旱的对策

洪涝、干旱是大气环流极端变化反映在地—气边界层的天气现象。天气的极端变化是可以认识和预报的,但是,目前还不能控制。因此,除了气象、水文部门加强对特大暴雨和洪水及干旱发生规律的研究,为领导机关提供及时而准确的预报外,最根本而有效的御防方法是:充分地利用和发挥陆地表面最大的生态系统,自然界控制生命的中心——森林植被的调节作用。为此建议如下。

3.1 尽快恢复和发展森林植被,尤其要迅速扩大常绿阔叶林的覆盖面积;把发展水源林列为政府防洪防旱,维护全社会生态平衡,发展生产,振兴经济的长期的重要的基础建设之一。20~30年内真正把广西的森林覆盖率提高到 55%左右,并保证使各种林型都达到涵养水源,调节水量,改善小气候的最佳状态。其中山地的森林覆盖率要达到 75%;丘陵台地达到 50%;平地区域达到 10%。

3.2 中山区域应作为涵养水源区域,以发展生态林业为主,对水源林进行最大限度的保护和发展,水源林覆盖率要达到 90%;低山区域水源林覆盖率要达到 50%,使全区水源林覆盖率达到 33%。

3.3 按流域成立和扩大水源林保护区,制定鼓励发展水源林的政策,建立专业营林护林队伍,切实加强领导。制定以生态林业为内容以各项生态效益为指标的保护区及营林护林人员的考核办法,加强营林护林的管理工作。常绿阔叶林涵养水源的功能是长期积累发展结果,必须坚持 20~30 年以上的发展和绝对保护,当全部森林都达到完全成熟林之后,才能有效发挥出涵养水源、调节水量、改善小气候的显著功能。

3.4 由政府组织林业、生态、水利、国土整治、气象、水文等部门,进行全区各流域治理洪水、御防干旱的综合考察研究,制定各流域综合治理的实施规划和方案。建立防洪防旱的科学研究机构,以及森林水文与流域治理的定位观测实验基地,开展研究和治理工作。

3.5 综合开发利用各流域的水资源。根据流域的农业灌溉,工业和生活供水需要,按先支流后干流的合理开发顺序,在支流上修建一些梯级的中型储水库,水电站和渠道灌溉系统,把

丰水期的径流量储存起来,平时可发电,水产养殖,农田灌溉,民间航运,提供乡镇企业和群众生活用水。洪水期间可分散拦截山洪,有防洪的“分洪”作用。

3.6 切实有效地实现石山地区的封山育林,覆盖率要达到60%,逐步减轻石山地区的地理性干旱程度。逐步把右江盆地周围山地的马尾松纯林改造为针阔叶混交林,使其更能调节和改变高温干燥的生态环境,发挥更大的生态效益。在左江河谷和桂中盆地营造防护林,保护和發展水源林,改变高温干热气候,以利农业稳产高产。在湘桂走廊、融江谷地、红水河谷地、桂江谷地营造多级防护林带,以防春秋大陆季风的干冷寒害。在桂东南花岗岩丘陵山地区域营造水土保持林,减轻该区域水土流失的严重程度。加强沿海地带防护林体系的改造和建设,减轻台风危害和春、秋、冬的干旱。

3.7 农业要走生态大农业的发展道路,农业施肥要以农家肥为主,逐步实现农业的良性循环,改良土壤,使农业用地也涵蓄相当的水量,增加河流沿途的地下水补给。

3.8 成立环境与发展委员会,统一领导生态环境的建设,大江大河的治理,使之与社会发展相协调。对于干旱、洪涝等自然灾害御防和抗灾工作,要按流域进行规划和实施,克服对这项工作领导的分散状况。

3.9 改革林业经济结构和管理体制,把林业分为生态林业、商品林业和多效用林业三大板块,分别经营。制定发展生态林业的政策条例。生态林业是社会公益事业,建设经费和从事该项建设人员的生活福利除国家拨款外,要由所有受益的部门、单位和人们筹集分担,因此,要开展生态林业的经济、生态、社会效益的计量研究。

3.10 调整以发展生态林业为主的山区和区域的林业、农业政策,解决农林争地,个体农民与国家保护区争地问题。逐步做到坡度超过25°的山坡地退耕还林;杜绝毁林开荒,刀耕火种的破坏现象;改革城镇乡村尤其是县城市镇的能源结构,有计划地发展薪炭林,减轻群众的能源需求对砍伐水源生态林的压力。

3.11 制定江河流域综合治理,生态建设的法规,做到依法有效地治理、建设和保护生态环境,维护生态平衡。

参考文献

- 1 云南大学生物系编. 植物生态学. 北京: 人民教育出版社, 1980.
- 2 邓世宗著. 广西森林气候资源分析与利用. 北京: 气象出版社, 1993.
- 3 邓世宗. 不同林型林冠对大气降雨量再分配的研究. 林业科学, 1990, 26 (3).
- 4 邓世宗. 从广西森林水文的研究谈柳江流域洪水的治理. 自然资源, 1992 (2).
- 5 韦炳貳等. 广西龙桥林区不同植被类型水文效应的研究. 林业科技通讯, 1992 (3).
- 6 邓世宗. 森林的生态效益与减轻旱涝灾害的对策. 广西自然灾害研究与对策. 南宁: 广西教育出版社, 1992.
- 7 邓世宗. 广西桂林漓江流域水量减少的综合治理. 生态学杂志, 1992 (1).
- 8 广西壮族自治区生产救灾办公室. 广西灾情简报, 1988.
- 9 广西水文总站编. 广西多年水文特征资料, 1977.
- 10 邓世宗. 论提高桂林漓江上游水源径流量的可能性. 桂林漓江流域水源林及沿江两岸造林绿化工程预可行性研究报告, 1992.
- 11 李世裕. 关于广西森林生态建设的一些看法和意见. 广西林学会森林生态专业委员会学术讨论会交流论文, 1987.

The Ecological Benefit of the Water Resources of Forest in Guangxi

Deng Shizong

(Forestry College of Guangxi Agricultural University, Nanning)

Shu Yang

(Guangxi Forest Department, Nanning)

Abstract In the aspects of the distribution of forest rainfall, reservation and regulation of water, characteristic of forest earth surface flow, forest water balance, humid environment of forest, the function and benefit of forest water resources have been analyzed by the forest hydrological datum which derive from the many years' research on the forest hydrology. Eleven suggestions for preventing drought and flood in Guangxi are also put forward.

Key words forest, water resource, ecological benefit

在生命科学领域奋力攀登

——广西科学院生物研究所简介

广西科学院生物研究所位于以生物技术为中心的南宁高新技术开发区,占有得天独厚的地缘优势。

广西生物资源极其丰富,生物多样性位于全国前列。根据广西资源特点和经济发展的需要,广西科学院生物研究所于1977年筹建,经过十多年的发展壮大,已成为广西唯一的综合性生物科学研究机构,是广西生物资源的科学研究及其开发利用的主要单位,尤其在动物、昆虫和大型真菌资源的科研及开发利用等方面是全区的带头单位。目前全所已形成一支老中青相结合的科技队伍;建有科研大楼、微生物实验工厂以及广西猕猴实验动物养殖基地;拥有仪器设备400多台(套);大型真菌标本总数1070号,定名335种;动物标本总数6530号,已定名600多种;昆虫标本12万号,已定名2500多种,藏量及定名数为广西之冠。

十多年来,生物所已完成“食用菌研究”、“食用菌培育及制种新工艺生产”、“广西石山地区生物资源综合治理和开发利用的调查及评价”、“红水河岩滩水电站库区野生动物资源调查及建坝环境影响评价”等32个重大科研项目,获各级科技成果奖8项

(次)。其中,与区外贸合作进行的蘑菇区域性试验,为出口罐菇创汇超千万美元作出了积极的贡献;玉米蕊(秆)栽培香菇等食用菌项目的实施,为石山区脱贫致富开辟了一个新的渠道;连续完成的9项“水电水利工程生态环境影响评价”,为我区的水电发展提供了科学依据;广西东亚飞蝗蝗灾及根除蝗害的研究”成果,达到了国内先进水平。

在科技体制改革中,生物所坚持贯彻科技面向经济的方针,可承担的科研及开发项目有:生物资源综合考察;食用菌的良种繁育、推广和高产栽培技术、制种技术研究;食用菌种质资源和大型真菌的收集、鉴定和菌种保藏;微生物发酵工程研究;农副产品深加工;动物、昆虫分类和生态学研究;广西珍稀和重要动物、昆虫的保护等项目的研究和开发。

在改革开放的大潮下,生物所将进一步更新观念,转换机制,分流重组,形成良性循环,提高整体水平,在科技兴桂的主战场力创辉煌!

(牛锋)

1993-12