

---

# 江西木材供求经验模型与林业经济和环境政策分析\*<sup>1</sup>

曹建华<sup>1</sup> 王红英<sup>1</sup> 杨秋林<sup>2</sup>

(1. 江西农业大学经贸学院, 江西 南昌 330045 ;

2. 中国农业大学经管学院, 北京 100094)

**【摘要】**: 本文通过已有的研究所得到的局部均衡的木材供求经验模型, 用于分析江西的森林资源的环境与经济政策。研究结果表明: 市场充分时采用市场价格机制的经济手段调节资源配置要比税费和采伐限额的政府干预手段的效率。但在目前的条件下, 即使集约经营森林资源, 适当的税费和采伐限额的措施还是一种合理的选择。

**【关键词】**: 供求模型; 经济政策; 环境政策

**【中图分类号】**: F316 .2 ;X322   **【文献标识码】**: A   **【文章编号】**: 1002-2104(2003)04-0027-05

## 1 木材供求的经验模型

我们在已有的对木材需求曲线和木材生产成本分析研究中, 计算得到了江西省的木材需求曲线和木材供给曲线的经验模型, 具体如下:

(1) 木材需求模型为:  $P=B \times q^{-0.833}$

(2) 木材供给模型为:  $P=268+0.59q$

上述两个模型是在商品材和自用材以及其他消耗资源的数量同等对待的情况下所估计出来的。当我们仅考虑商品材市场时, 应该把自用材以及其它消耗资源的数量扣除, 那么由上述的经验模型的公式, 江西省“十五”期间年采伐限额调整为 1525.9 万 m<sup>3</sup>。根据有关县的调查资料, 调查县年资源消耗中商品材所占的平均比重为 52.4%(表 1)。

由此, 江西的商品材交易量为  $q=1525.9 \times 70\% \times 52.4\%$ ; 560 万 m<sup>3</sup>。根据调查县的资料, 2002 年的商品材和木材价格见表 2。

---

<sup>1</sup> 收稿日期: 2002-12-01

**作者简介**: 曹建华, 中国农大经管学院在读博士生, 研究方向为项目投资评估与环境经济评价。

\*本论文为国家社科基金资助课题, 批准号: 01BJY046(2001)

表 1 商品材占总森林资源消耗比重调查

项目	总资源消耗 (万 m <sup>3</sup> )	商品材 (万 m <sup>3</sup> )	比重
遂川	33.84	16.86	0.498
铜鼓	26.00	15.27	0.587
宜丰	13.77	9.22	0.670
分宜	6.30	3.51	0.557
吉水	16.91	8.81	0.521
泰和	9.14	4.40	0.481
信丰	8.30	4.00	0.482
龙南	8.46	2.29	0.271
合计	122.71	64.35	0.524

表 2 商品材价格计算

项目	商品材(m <sup>3</sup> )	价格(元/m <sup>3</sup> )	销售金额(元)
吉水	88 068	400	35 227 200
泰和	43 999	420	18 479 580
信丰	40 000	465	18 600 000
龙南	22 900	491	11 243 900
合计	194 967	428	83 550 680

根据已知的江西省商品材数量和 2002 年的木材价格，计算得到需求曲线的参数  $B=428/560^{-0.833}=83308$ 。对于非商品用材如自用材和薪材等森林资源的消耗假定对木材价格的变化无反应，是一个外生的变量，因而，只要在木材的供求曲线模型中引入作为常数项的自用材和薪材等森林资源的消耗量即可。修正后的供求经验模型如下：

(1) 木材需求曲线模型为：

$$P=83308(q-A)^{-0.833}$$

(2) 木材供给曲线模型为：

$$P=268+0.59(q-A)$$

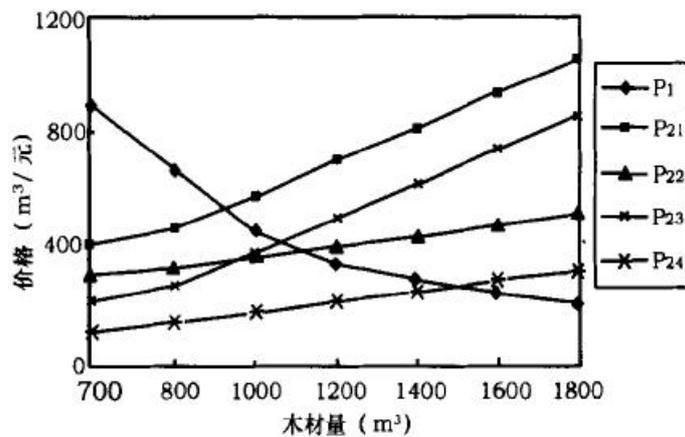
因此，我们可以根据上述的经验模型构造木材市场的木材供求模型，进行局部均衡分析。同时把木材的效用曲线和森林资源的环境效用曲线，通过资源数量的构成与变动情况，和木材生产的局部均衡项模型连接起来，进而全面分析经济与环境的福利变化。

我们根据木材供求模型，计算了无税费和营林成本、无税费以及包括了税费和营林成本时的供求均衡的木材价格与木材交易量，见表 3 与附图。

表 3 木材供求模型的均衡价格与交易量计算

$q$ (万 m <sup>3</sup> )	$a$ (万 m <sup>3</sup> )	$q-a$ (万 m <sup>3</sup> )	$p_1$ (元/m <sup>3</sup> )	$p_{21}$ (元/m <sup>3</sup> )	$p_{22}$ (元/m <sup>3</sup> )	$p_{23}$ (元/m <sup>3</sup> )	$p_{24}$ (元/m <sup>3</sup> )
600	469	131	1435	345	293	147	95
700	469	231	895	404	312	206	114
800	469	331	663	463	331	265	133
906	469	437	526	526	351	328	153
1000	469	531	447	581	369	383	171
1052	469	583	414	612	379	414	181
1060	469	591	409	617	380	419	182
1070	469	601	404	623	382	425	184
1076	469	607	400	626	383	428	185
1100	469	631	387	640	388	442	190
1200	469	731	343	699	407	501	209
1400	469	931	280	817	445	619	247
1480	469	1011	262	864	460	666	262
1600	469	1131	238	935	483	737	285
1800	469	1331	208	1053	521	855	323

注:  $q$  为森林资源年消耗量;  $a$  为非商品材资源消耗量;  $q-a$  为商品材资源消耗量;  $p_1$  为木材需求曲线中的价格;  $p_{21}$  为有税费有营林成本时的供给曲线中的价格;  $p_{22}$  为有税费无营林成本时供给曲线中的价格;  $p_{23}$  为无税费有营林成本时的供给曲线中的价格;  $p_{24}$  为无税费无营林成本时的供给曲线中的价格。



附图 木材供求均衡图

我们从计算的图表中可以发现当木材的供给考虑了税费和营林成本时，供求模型处于均衡条件下的均衡价格为 526 元/m<sup>3</sup>，交易量为 437 万 m<sup>3</sup>。当仅考虑营林成本而不考虑税费时，均衡价格为 388 元/m<sup>3</sup>，交易量为 631 万 m<sup>3</sup>。当仅考虑税费而不考虑营林成本时，均衡价格为 414 元/m<sup>3</sup>，交易量为 583 万 m<sup>3</sup>。当税费和营林成本都不考虑时，在供求模型处于均衡条件下的均衡价格就为 262 元/m<sup>3</sup>，交易量为 1101 万 m<sup>3</sup>。在上述情况下，加上非商品性的木材消耗量 469 万 m<sup>3</sup>，那么一年中江西省总的木材消耗量分别为 906、1052、1100、1480 万 m<sup>3</sup>，转化为资源的消耗量分别为蓄积量的 1294 万、1503 万、1571 万、2114 万 m<sup>3</sup>。

根据上述数据可以发现，按市场规则运行的话，在现有税费的情况下，由于税费的存在，可以使天然林的采伐减少 380 万 m<sup>3</sup>，对人工林的采伐减少 146 万 m<sup>3</sup>。如果取消税费，则使天然林的采伐要比人工林多增加 428 万 m<sup>3</sup>。当然税费的存在减少了木材消费者和生产者的福利，但增加了人们对环境的消费福利以及政府的收入。税费的削减增加了木材消费者和生产者的福利，但减少了人们对环境的消费福利以及政府的收入。同时，整个社会的进步如交通等基础设施的改善、营林技术水平提高以及资金利率变化等，都会对木材的供求产生影响，进而影响生产者和消费者的福利变化以及总福利变化，这些福利变化的程度具体情况还要作进一步的分析

注：q 为森林资源年消耗量；α 为非商品材资源消耗量；q-α 为商品材资源消耗量；P1 为木材需求曲线中的价格；P2：为有税费有营林成本时的供给曲线中的价格；P22 为有税费无营林成本时供给曲线中的价格；P23，为无税费有营林成本时的供给曲线中的价格；P24 为无税费无营林成本时的供给曲线中的价格。

## 2 森林资源经营的环境与经济分析

上述模型及其影响因素分析，我们介绍了一般情况下的状况。当我们采用集约经营的方式从事商品林的生产，为社会提供所需要的木材，那么上述模型中的供给曲线就会发生变化。由于采用集约经营的方式，单位林地的生产力必然要高于一般的情况，因而提供相同的木材量时，只需要较少的林地面积。

前面我们已经介绍过，国有林场的供给曲线为：P=238+2.59q。假如集约经营达到国有林场的经营水平，全省的木材供给由集约经营的林场提供，再考虑到非商品材部分，那么上述供给曲线就应该调整为 P=238+0.475(q-A)。我们把一般情况的供给曲线和集约经营的供给曲线，以及木材需求曲线和环境需求曲线(环境边际效用曲线的变形)，纳入到一个统一的分析框架中。前述中的 q 代表的是木材出材量，转化为木材的立木蓄积量就应该是 0.7q，这里可是指木材立木蓄积量。在江西省的森林资源总量为 2.9 亿 m<sup>3</sup>，资源的采伐限额为 1525.9 万 m<sup>3</sup> 的情况下，环境边际效用曲线的边际弹性为： $\eta = -0.833 \ln 1525.9 / \ln (29000 - 1525.9)$ ；=0.594。由此我们就可以对森林或商品林的经营进行环境经济分析了。环境—经济分析模型的公式如下：

木材需求曲线为：

$$p=83308(0.7q-A)^{-0.833}$$

一般经营木材供给曲线为：

$$P=268+0.59(0.7q-A)$$

集约经营木材供给曲线为：

$$p=238+0.475(0.7q-A)$$

环境需求曲线为：

$$pe=83308(Q-q)^{-0.594}$$

根据上述环境—经济分析模型，计算了在有税费和无税费情况下，一般经营与集约经营的供求均衡点，得到了均衡时的木材价格和木材产量(表 4)。

在有税费的情况下，一般经营的均衡点价格与生产量为 526 元/m<sup>3</sup>和 438 万 m<sup>3</sup>，集约经营的均衡点价格与生产量为 474 元/m<sup>3</sup>和 496 万 m<sup>3</sup>。在无税费的情况下，一般经营的均衡点价格与生产量为 414 元/m<sup>3</sup>和 583 万 m<sup>3</sup>，集约经营的均衡点价格与生产量为 363 元/m<sup>3</sup>和 682 万 m<sup>3</sup>。

表 4 一般与集约情况下的供给均衡计算表

生产量 (万 m <sup>3</sup> )	需求 (万 m <sup>3</sup> )	有税		无税	
		一般 (元/m <sup>3</sup> )	集约 (元/m <sup>3</sup> )	一般 (元/m <sup>3</sup> )	集约 (元/m <sup>3</sup> )
$q-a$	$p=83308q^{-0.833}$	$p=268+0.59q$	$p=238+0.475q$	$p=70+0.59q$	$p=40+0.475q$
200	1009	386	333	188	135
300	720	445	381	247	183
400	566	504	428	306	230
438	525	526	446	328	248
496	474	561	474	363	276
583	414	612	515	414	317
600	404	622	523	424	325
682	363	670	562	472	364
800	318	740	618	542	420
1000	264	858	713	660	515

在上述计算结果的基础上，我们进一步分析在有采伐限额下的有税费和无税费的情况，以及在没有采伐限额下的有税费和无税费的情况。这些情况作为相应的几种方案，计算了每一种方案消费者剩余(CS)、生产者剩余(PS)、政府收入(GB)和环境价值(EV)，见表 5。上述指标值在不同方案间的对比，反映了对不同方案选择的福利变化，上述四项指标值福利变化之和就是总福利变化。两两方案的对比，最终能够选出其中最好的方案，见表 6。

表 5 福利比较分析 单位: 万元

	CS	PS	GR	EV	合计
b-a	0	34720	0	0	34720
c-a	-48410	59302	-24156	33411	20147
d-a	-24219	61328	-12672	17543	41980
e-a	0	110768	-110880	0	-112
f-a	0	145600	-110880	0	34720
g-a	7998	103076	-110880	-6313	-6119
h-a	39458	113284	-110880	-33537	8325
c-b	-48410	24582	-24156	33411	-14573
d-b	-24219	26608	-12672	17543	7260
e-b	0	76048	-110880	0	-34832
f-b	0	110880	-110880	0	0
g-b	7998	68356	-110880	-6313	-40839
h-b	39458	78564	-110880	-33537	-26395
d-e	24191	2026	11484	-15868	21833
e-e	48410	51466	-86724	-33411	-20259
f-e	48410	86298	-86724	-33411	14573
g-e	56408	43774	-86724	-39724	-26266
h-e	87867	53982	-86724	-66948	-11822
f-d	24219	84272	-98208	-17543	-7260
g-d	32217	41748	-98208	-23856	-48099
h-d	63677	51956	-98208	-51080	-33655
f-e	0	34832	0	0	34832
g-e	7998	-7692	0	-6313	-6007
h-e	39458	2516	0	-33537	8437
g-f	7998	-42524	0	-6313	-40839
h-f	39458	-32316	0	-33537	-26395
h-g	31460	10208	0	-27224	14444

注 a 到 h 方案的含义见表 6 注释

表 6 各方案总福利变化比较 单位: 万元

	a	b	c	d	e	f	g	h
a	0							
b	34720	0						
c	20147	-14573	0					
d	41980	7260	21833	0				
e	-112	-34832	-20259	-42092	0			
f	34720	0	14573	-7260	34832	0		
g	-6119	-40839	-26266	-48099	-6007	-40839	0	
h	8325	-26395	-11822	-33655	8437	-26395	14444	0

从上述方案的总福利比较中，可以发现采取采伐限额的措施，对无税费条件下经营是有效的。而在目前的税费率的条件下，采取采伐限额的措施是无效的，因为按现有的水平，均衡点的生产量还要低于采伐限额量。但是，这需要一个前提，即经营者

---

是按照市场规则来营运的。当前的现实情况是，由于木材的生产者和经营者对天然林不存在营林成本，人工林当前成材的多是在以往群众性运动中造林的，又不计较造林成本，所以对于有税但不计较营林成本的经营情况，采伐限额的措施是有效的。

上述分析的结果，提供了较强的政策选择解释。如果在市场运行规则还没有完全建立之前，不能取消采伐限额的措施，但为了对生产经营者提供激励和增加消费者，可以采取取消或大幅减税费的办法，这必须在集约经营的条件下才具有明显的效果，采伐限额+无税+集约经营的方案(f)要好于采伐限额+有税的方案(a, b)，要好于采伐限额+无税+一般经营的方案(e)，要好于无采伐限额+有税+一般经营的方案(c)。如果在一般经营的情况下，取消税费或较大幅度的减税，还比其他的有税方案差，如 g 和 e 方案，要比 a, b, c, d 方案差，其原因就是由此取消了或大量减少了政府的收入，而增加的生产经营者与消费者的福利不足以弥补政府收入的损失。

各种方案的比较分析，均是集约经营好于一般经营。即：有税费+采伐限额时的 a 方案好于 b 方案；即：有税费+无采伐限额时的 d 方案好于 c 方案；无税费+采伐限额时的 f 方案好于 e 方案；无税费+无采伐限额时的 h 方案好于 g 方案。

在集约经营的条件下，方案的优劣排列为  $d > f > b > h$ 。即集约经营的条件下，无采伐限额+有税费的方案 > 有采伐限额+无税费的方案 > 有采伐限额+有税费的方案 > 无采伐限额+无税费的方案。

### 3 讨论

在当前分类经营的情况下，商品林依靠科技进步采用集约经营的方式为社会提供木材是一种趋势和合理的选择。但即使实行的集约经营，采取放任不管的方式来经营也是一种最差的选择，当然这种方案是在假定当前的资源无多大变化的情况下作出的，一旦对营林投资的激励机制形成并有效，促使大量的投资进入林业领域，造成森林资源大幅度增加，或许采取放任不管实行市场机制就不会是一种差的方案。

最好的选择是政府要适当的采用经济手段干预，即通过税费的调节来影响市场，进而通过市场来调节企业经营。采用行政手段直接规定采伐限额的干预要比经济手段的干预效果差，但如果政府又有经济手段干预，同时又有行政手段的干预，效果又更差。由于最好的方案，即取消采伐限额，实行经济干预现实情况不具备条件，因此，可以采取次优的方案，采取采伐限额，降低税费的方案就是一种现实的选择。但这种方案具有一定的过渡性，一旦林业经营的市场规则已经确立，就应该转到取消采伐限额，适当采用税费等经济手段调节的方案上来。