

杉木速生丰产林栽培经济评价

惠刚盈 盛炜彤

(中国林业科学研究院林业研究所)

摘要 本文利用企业动态经济分析方法进行了杉木速生丰产林栽培经济评价。结果表明,营造杉木速生丰产林的经济效果十分明显,净效益投资比最高可达3.15,最低也达1.60;内部收益率最高可达19.5%,最低也在15.2%以上;公顷净现值最高达5275.35元,最低可达1392.75元。不确定性分析表明,在木材价格下降20%或采伐成本提高20%等七种不利情况下,内部收益率均大于基准收益率。转换试验进一步表明,营造杉木速生丰产林最大承受风险的能力为总成本提高58%或净效益下降36%。

关键词 杉木 速生丰产林 动态经济评价

营造速生丰产林、实行集约经营是当今世界上解决森林资源短缺、木材供应不足的重要途径。众所周知,营造速生丰产林不仅仅是个技术问题,而且也是个经济问题,亦即森林经营必须沿着高效率、低成本的道路发展^[1]。杉木是我国特有的优良速生丰产用材树种,在我国林业经济建设中占有十分重要的地位。多年以来,对杉木人工林栽培技术进行了较为深入系统的研究,并取得了一批可喜的成果^[2],然而,对其整个栽培经济缺乏深入系统的研究。在当前大规模地发展速生丰产林的时候,杉木速生丰产林栽培经济评价,无疑将对杉木速生丰产林栽培模式的采用、立地条件的选择等具有十分重要的现实意义。本文试图采取国际通用的企业动态经济评价方法^[3],以杉木速生丰产林标准中的模式为例,对我国杉木速生丰产林栽培的经济效果及其发展前景做出评估。

1 评价方法

由于林业生产周期长、初期投资大、效益来的迟、资金占用时间长等特点,决定了林业项目的经济评价必须采用动态经济分析方法。该方法的显著特点是考虑了资金的时间价值,运用贴现手段将整个轮伐期内所发生的成本与收益现金流量折算成同一基准时间的资金价值,从而使不同时期的成本与收益具有可比基础。因此,该方法在投资项目的成本效益分析中得到广泛应用^[4,5]。

1.1 评价指标

1.1.1 净现值 将整个轮伐期内每一年发生的净现金流量(现金流入量与现金流出量之差),按固定的预先确定的贴现率贴现到项目开始进行的时点上,则这些现值的总和称为项目的净现值。公式为:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+i)^t}$$

式中, NPV 表示项目的净现值; NCF_t 是项目在第 t 年度的净现金流量; i 是确定的贴现率; n 是轮伐期。

1.1.2 内部收益率 使得现金流入的现值等于现金流出现值时的贴现率或者说它是使项目净现值等于零时的贴现率。公式为:

$$\sum_{t=1}^n NCF_t / (1+i_r)^t = 0$$

式中 i_r 就是内部收益率, 记为 IRR 。

在实际计算中, 采用插值法, 其插值规律为:

$$IRR = i_1 \% + \frac{NPV_1(i_2 \% - i_1 \%)}{NPV_1 + |NPV_2|}$$

1.1.3 效益成本比率 效益现值与成本现值之比, 记为 B/C 。即首先将每年度的收益和成本分别以接近资本机会成本的利率贴现至项目开始进行的时点上, 然后将收益和成本的一系列值分别加起来, 用收益总计现值除以成本总计现值。

1.1.4 净效益投资比率 净效益现值与投资现值之比 (B/K)。即一系列正净收益的现值总计除以早些年代的负净收益的现值总计。

1.2 评价参数的确定

1.2.1 速生丰产林生长量指标及经营模式 依据中华人民共和国专业标准 ZBB64001—86《杉木速生丰产林》有关条款及间伐表, 按适于发展速生丰产林的立地条件 ($SI \geq 14$ 指数), 选择了该标准中 13 种经营方案, 作为评价对象 (表 1)。

表 1 13 种经营模式

编号	立地指数	整地方式	初植密度 (株/hm ²)	幼林抚育		间伐量 (m ³ /年度)			20年 (m ³ /hm ²)
				方式	次数 ^①	1	2	3	
1	20	全面	2 505	全面	2-2-2-1	1.75/10	2.04/14		408.45
2	20	全面	3 000	全面	2-2-2-1	0.74/8	1.24/11	2.04/14	408.45
3	20	全面	3 600	全面	2-2-2-1	1.12/7	1.70/11	1.50/15	408.45
4	18	全面	2 505	全面	2-2-2-1	1.18/11	1.42/14		312.75
5	18	全面	3 000	全面	2-2-2-1	1.04/9	0.75/12	1.07/15	312.75
6	18	全面	3 600	全面	2-2-2-1	0.97/8	0.77/11	1.42/14	312.75
7	16	带状	2 505	带状	2-2-2-1	0.77/11	0.94/15		214.2
8	16	带状	3 000	带状	2-2-2-1	1.13/10	1.34/14		214.2
9	16	带状	3 600	带状	2-2-2-1	1.05/9	0.83/12	0.94/15	214.2
10	16	带状	4 500	带状	2-2-2-1	1.24/8	1.09/11	0.94/15	214.2
11	14	块状	3 000	块状	2-2-2-1	0.30/12	1.19/15		190.5
12	14	块状	3 600	块状	2-2-2-1	0.55/11	1.48/14		190.5
13	14	块状	4 500	块状	2-2-2-1	0.31/8	0.89/12	1.19/15	190.5

① 2-2-2-1 指造林当年、第二年、第三年各抚育两次, 第四年抚育一次。

1.2.2 生产成本 成本的构成与划分是正确进行经济评价的关键一步, 应全面正确地构造成本。本研究将生产成本划分为: 整地 (林地清理和挖山挖穴), 造林 (种苗、造林设计和栽

植), 抚育, 连年管护(护林防火、病虫害防治和管理费等), 伐区设计, 采运费用(主伐和间伐)和修路(采伐修路和简易林道)以及木材销售。

此次分析未将地租和折旧费考虑在列, 是因为地租在经营权和使用权分离时才有实际意义。由于研究分析的对象是国营和集体林场, 一般经营权和使用权均为林场本身。之所以未将折旧费列入是由于林场的设备等早就存在, 并非专为营造杉木丰产林而添制。

本研究每公顷采用以下计算标准: 造林设计费30元, 林地清理210元, 全垦整地840元, 带垦整地735元, 块状整地525元, 设 N 为每公顷株数, 则种苗费为 $0.75 \times N$ 元, 栽植费为 $0.45 \times N$ 元, 幼抚费为105元/次, 管护75元/a, 修简易林道45元, 伐区设计30元/ m^3 , 采伐成本975元/ m^3 , 主伐修路费用按更改基金的50%计算, 销售费按木材售价的5%计算。

1.2.3 木材收入 木材收入指扣除了木材生产成本和各种税费后的纯收入。用下式计算:

木材收入 = 销售收入 - 木材生产成本 - 税费

其中, 销售收入 = 主(间)伐蓄积 \times 出材率 \times 木材价格

式中的出材率、木材价格、税费的计算按世界银行贷款项目管理中心所采用的标准¹⁾:

主伐出材率: 70%, 其中, 主伐出材量中80%为规格材, 20%为小规格材。

间伐出材率: 第一次间伐20%, 第二次间伐30%, 第三次间伐40%, 间伐材一律视为小规格材。

木材价格: 规格材580元/ m^3 , 小规格材220元/ m^3 。

税费(四税, 二金三费): 产品税(木材销售价的10%); 特产税(木材销售价的8%); 城建费(产品税的1%); 教育附加(产品税的1%); 育林基金(木材销售价的10%); 更改基金(木材销售价的8%); 林区建设费(10元/ m^3); 林政管理费(3元/ m^3); 木材检疫费(1.5元/ m^3)。

1.2.4 贴现率 在计算净现值、效益成本比率、净效益投资比率时, 选择合适的贴现率至关重要, 因为不同的贴现率就会有不同的贴现结果。本研究采用国务院技术经济研究中心所规定的计算净现值的贴现率12%^[6], 并以此(12%)作为资本的机会成本或基准收益率。

表2 各模式评价指标值

编 号	NPV (元/hm ²)	IRR (%)	B/K	B/C
1	5 275.35	19.5	3.15	1.58
2	5 522.30	19.3	3.07	1.50
3	5 305.50	19.3	3.09	1.49
4	3 440.25	17.7	2.40	1.46
5	3 448.65	17.6	2.35	1.44
6	3 456.60	17.6	2.36	1.39
7	1 680.30	15.5	1.71	1.26
8	1 691.25	15.5	1.71	1.25
9	1 685.55	15.4	1.65	1.24
10	1 702.50	15.5	1.67	1.25
11	1 406.40	15.3	1.65	1.24
12	1 406.70	15.3	1.63	1.23
13	1 392.75	15.2	1.60	1.22

2 结果与分析

2.1 评价结果

利用上述方法及其参数, 对上述表1中的13种杉木速生丰产林模式进行了评价指标计算(表2)。

由表2可知, ①各模式的净现值远远大于零, 内部收益率均在15%以上, 大于基准收益率12%, 净效益投资比率和效益成本比率均大于1, 说明各模式在经济上是可行的。②同一立地并未由于密植而获得更大的效益, 相反, 投入单位资金所带来的效益

1) 林业调查规划设计院, 世界银行贷款中国国家造林项目可行性研究报告, 1990。

有所减少,因此,在生产实践中,采用“标准”中各立地的下限密度为好。③极差收益进一步说明,应将发展速生丰产林的重点放在高质量的立地上,特别在资金不足的情况下更应注重立地选择。

2.2 分析讨论

2.2.1 评价指标的应用前景 净现值(*NPV*)表明了单位面积上整个轮伐期内的净收益现值总额。美国国际开发署主要应用该指标进行投资效益评价^[7]。由于该指标是个绝对量,不排除项目的大小,反映不出资金的占用情况,也说明不了项目的确切盈利率,加之该指标受贴现率影响很大,故其应用有一定的缺陷;内部收益率(*IRR*)代表着在整个轮伐期内投入全部资金可以达到的最大盈利率,即项目投资在无损失情况下所能付出的最高借款利率。世界银行和亚洲开发银行最常用 *IRR*^[7],因它事先不必规定合适的贴现率。该指标是个相对量,故它不是收益总额的衡量尺度;效益成本比率(*B/C*)表明单位成本获利情况,该指标在转换价值试验^[4]中特别有用;净效益投资比率(*B/K*)表明投入单位资金所带来的效益,与以上三个指标相比,该指标在方案选优时特别有效,故也常作为评价指标。实践证明,*IRR*和*B/K*能很好地反应出营林生产初期投资大、效益来得迟的特点,将在林业项目的经济分析(合理性论证和优化)中占有十分重要的地位,具有广阔的应用前景。

2.2.2 参数的不确定性 以上分析,采用的大部分数据如木材产量、价格、生产成本等都来自预测和估算,方案的优劣和可行与否的结论,就是在此基础上得出的,由于未来情况难以预测^[8],显然所使用的信息必然含有不确定性^[9],这就会影响结论的可靠性,实施该方案就会存在风险。为了弄清和减少不确定性对评价结果的影响,提高评价结果的可靠性,降低决策风险,本研究还就以下七个方面进行分析讨论:①造林投资提高20%;②采伐成本提高20%;③总成本提高20%;④木材产量降低20%;⑤木材价格下降20%;⑥小规格材无销路;⑦采伐成本提高20%,并且木材产量下降20%(表3)。

由表3可知,各因素的变化并未造成 $NPV \leq 0$,显然 $IRR > 12\%$ 。这说明所有模式的效益风险不大,并且执行以上各方案均会产生良好的经济效益。但必须确保不发生火灾、毁灭性病虫害和人为破坏。

表3 不确定性分析结果

编号	不确定性因子 (%)	净现值(模式1~13) (元/hm ²)
(1)	造林投资提高 20	4 897.65~763.80
(2)	采伐成本提高 20	4 843.65~1 099.80
(3)	总成本提高 20	3 162.45~143.40
(4)	木材产量下降 20	3 720.50~656.85
(5)	价格下降 20	3 057.15~472.20
(6)	小规格材无销路	3 521.10~526.80
(7)	(2)与(4)同时发生	3 156.30~403.95

3 结语

通过以上分析可见:

(1) 营造杉木速生丰产林在经济上是合理的。投入1元钱可以获得1.6~3.15元的效益,年盈利率为15.2%~19.5%,公顷净现值达1 392.75~5 275.35元。

(2) 杉木速生丰产林标准中的模式是可行的,并且具有一定承受风险的能力。标准中的各模式在木材价格下降20%或采伐成本提高20%等情况下均无很大的投资风险。可见,发展杉木速生丰产林的前景是广阔的。

(3) 立地条件和初植密度是影响经济效益的关键因素。立地条件越好,且初植密度小的承受风险的能力越强。20指数级、初植密度2 505株/hm²的经营模式最大可承受总成本提高58%或总效益下降36%的风险;14指数级、初植密度3 000株/hm²的最大可承受总成本提高22%或总效益下降18%。

(4) 在高地位指数的立地上,采用标准中的下限密度营造速生丰产林,可以获得更高的经济效益。即16指数以上,初植密度应为2 505株/hm²;14指数级初植密度应为3 000株/hm²。

(5) IRR和B/K将在林业经济分析(项目合理性论证及项目优化抉择)中得到广泛应用。

参 考 文 献

- 1 T. W. 丹尼尔, J. A. 海勒姆, F. S. 贝克. 1979. (赵克绳译). 森林经营原理. 北京: 中国林业出版社, 1987.
- 2 吴中伦. 杉木. 北京: 中国林业出版社, 1984.
- 3 肖海泉, 张二震, 李育鉴. 国际投资与劳务合作. 南京: 南京大学出版社, 1991, 374~385.
- 4 舒子唐, 程国安. 农业项目评估. 北京: 中国财政经济出版社, 1987, 31~180.
- 5 刘天福. 农业投资经济效果研究. 北京: 农业出版社, 1985, 193~197.
- 6 李志广, 苑文林. 引进项目的技术经济分析. 北京: 中国林业出版社, 1990, 53.
- 7 鸟山正光. 1980. (高仲江, 刘良, 李润英译), 工程项目可行性研究, 北京: 清华大学出版社, 1984, 30~48.
- 8 P. Bartelheimer. Ökonomische Aspekte der Eichenwirtschaft. Verlag Paul parey. 1991, 110(3): 185~195.
- 9 郑柏树, 韩习颖. 技术引进项目可行性研究报告编制方法. 北京: 中国对外经济贸易出版社, 1990, 552.

The Economic Evaluation of Cultivation of the Fast-Growing and High-Yielding Chinese Fir Plantation

Hui Gangying Sheng Weitong

(The Research Institute of Forestry CAF)

Abstract The dynamic economic analysis was adopted to evaluate the economic benefits from the cultivation of the fast-growing and high-yielding Chinese Fir plantation. The results showed that there was a remarkable economic benefit from the cultivation of the plantation. The maximum net benefit investment ratio, inter rate of return (IRR), and net present value might be 3.15, 19.5%, and 5 275.35 yuan/ha respectively, and the minimum ones 1.60, 15.2%, and 1 392.75 yuan/ha respectively. The results also indicted that the internal rate of return was still higher than the basic rate of return while the 7 parameters were changed, such as a drop in timber price by 20%, or a rise in cutting cost by 20%. The cultivation of the fast-growing and high-yielding Chinese Fir plantation could endure the risk of a rise in total cost by 58% or a drop in net benefit by 36%.

Key words Chinese Fir fast-growing and high-yielding plantation
dynamic economic analysis