广东省造林再造林碳汇项目发展潜力的 评价指标初探*

罗 勇

(广东省林业调查规划院 广州 510520)

摘要 广东省是华南地区主要的速生丰产林基地,林业重点生态工程建设力度逐年加大,这种持续增长的森林面积所储存的巨额碳汇,应该引起人们关注。文章首次对广东省清洁发展机制造林再造林碳汇项目发展潜力的评价进行分析研究,提出广东省林业碳汇优先发展区域的设想与思路,一方面确保林业碳汇造林地满足清洁发展机制项目对土地利用状况的基本要求,确保林业碳汇项目建设区具有较高的碳吸收潜力;另一方面可以为各地开展造林再造林碳汇项目提供技术指导和参考依据。

关键词 造林再造林 碳汇 评价指标

中图分类号: S718.56 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2010)01-0033-04

Study on the Evaluation Indicators of Development Potential about the Afforestation and Reforestation Carbon Sinks Project in Guangdong Province

Luo Yong

(Guangdong Forestry Survey and Planning Institute, Guangzhou, 510520)

Abstract Guangdong province was the main base of rapid-growth forest in southern China. With the increasing the eco-forestry key projects, the huge amounts of stored carbon sink caused by the continued growth of the forest area should be concerned. This article firstly discussed the potential of Guangdong province in afforestation and reforestation carbon sinks project under clean development mechanism (CDM) and put forward the idea of the regional priority to the development of forestry carbon sink in this province. The goals were that one was to ensure that woodland for carbon sinks to meet the basic requirements of the land use in CDM project, the other was provide technical guidance and reference to be carried out for various parts of carbon sink reforestation projects.

Key words afforestation and reforestation, carbon sink, evaluation indicators

“清洁发展机制(CDM)”、“联合履约机制(JI)”和“排放交易机制(ET)”是《京都议定书》中关于温室气体减排的三个灵活机制。而清洁发展机制是《京都议定书》三机制中唯一与发展中国家相关的机制^[1-2]。造林再造林碳汇项目作为《京都议定书》第一承诺期(2008~2012年)唯一合格的清洁发展机制项目^[3],在议定书生效后正式启动并进入到实质性的项目操作阶段。为了统一标准和便于碳汇计量,在履行议定书的一系列谈判过程中,国际上对造林再造林进行了定义。“造林”是指在50年以来的无林地上进行造林;再造林是指在曾经为有林地、而后退化为无林地的土地上进行造林,并且这些土地从1989年12月31日起是无林地,也就是说必须是1990年以来的无林地上造林活动^[3]。

* 基金/项目:国家自然科学基金青年基金,编号:40801199。

作者简介:罗勇(1976-),男,博士,工程师,主要研究方向为环境生态和森林生态。

造林再造林碳汇项目的开展意味着发达国家可以通过在发展中国家实施林业碳汇项目抵消其部分温室气体排放量,这对林业的发展具有重要意义。它标志着林业的生态功能在经济上得到全社会的承认,标志着林业的生态服务进入了可以通过贸易获取回报的时代^[4,5]。中国是世界上最大的人工林培育大国^[6],加上目前正在实施六大林业重点工程,持续增长的森林面积所储存的巨额碳汇,受到了国内外广泛关注。根据广东省2008年森林资源发布情况,广东省现有无林地51.4万公顷,占全省林业用地的4.7%,发展林业碳汇具有较大的潜力。积极开展造林再造林碳汇活动,不仅可以改善广东的生态环境状况,提高生物多样性,还可以为山区林农带来收入。同时,通过积极参与国家这些绿色环保活动,将有助于吸收大量的造林和森林经营资金,加速省内二氧化碳吸收产业的形成。

根据《京都议定书》及相关国际规则,不是所有的宜林荒山荒地造林产生的碳汇都可以在第一承诺期进行交易。造林地是否满足国际社会清洁发展机制项目对土地利用状况的基本要求?林业碳汇项目是否需要投入较高的成本以及是否具有较高的碳吸收潜力?这些都是各地在开展林业碳汇项目活动时必须考虑的问题。因此,寻求最有效、最方便的地方优先实施林业碳汇项目,对区域范围内的林业碳汇项目发展潜力进行评价分析,均对解决这些问题具有重要的参考意义。

1 评价指标选择

清洁发展机制林业碳汇项目与普通造林项目的区别在于该项目生产的是特殊产品——碳汇,而且对生产这个商品的土地有着特殊的要求,因此,需要建立指标对各个区域开展林业碳汇的发展潜力进行科学合理的评价。

评价指标的选择需要遵循以下原则^[7]:必须按照《京都议定书》清洁发展机制对造林再造林项目的具体要求选择造林地块;充分利用现有森林资源清查资料和基础地理信息;符合国家或省级林业发展战略和规划;造林投入产出成本效益;符合生态环境保护原则;符合简单易行、容易获取的原则;符合计算简单快捷、具有可操作性原则。

根据以上原则,确定了4项指标:1990年以来无林地状况;生物多样性状况;林木生长率;社会经济状况。

2 评价指标分析

2.1 1990年以来的无林地信息分析

《京都议定书》以1990年为参照基数,规定主要工业发达国家应在2012年实现温室气体平均减排约5%。根据缔约方大会分别达成的《波恩政治协定》、《马拉喀什协定》,造林再造林碳汇项目必须满足清洁发展机制项目对土地利用历史状况的基本要求,造林地必须是议定书要求的基准年即1990年以来的无林地。为此,除了从森林资源调查和其他相关调查数据中,提取1990年以来全省以县为单位林业用地中的宜林荒山荒地、采伐迹地、火烧迹地、宜林沙荒等无林地信息外,还需补充调查获取全省各县自1990年以来的无林地信息。利用经处理和核对后的全省各县“1990年以来无林地面积”建立数据库,进行排序。面积越大,越适宜开展造林再造林碳汇项目。

2.2 生物多样性评价

依据科学性和可操作性的原则,结合造林再造林碳汇项目的特定要求,以县级行政区划为基准,采用物种多样性的评价方法进行生物多样性评价。技术路线是综合考虑无脊椎动物、脊椎动物、裸子和被子植物等4方面因素^[8],统计各县(市)物种数目。根据中国科学院评估过的物种,即极危426种、濒危1127种、易危1832种,采用加权算法进行评分。物种多样性计算公式为:

$$N = \text{所有的物种数目} + \text{极危的数目} \times 10 + \text{濒危的数目} \times 5 + \text{易危的数目} \times 2$$

对各县进行加权评分,计算出各县(市)物种多样性评分数值(N)作为生物多样性分值。根据分值多少进行排序,分值越高,生物多样性越丰富。

2.3 林木生长率评价

造林再造林碳汇项目旨在通过大规模造林吸收 CO_2 ,碳吸收量和碳吸收速率是衡量碳汇项目所产生效益的重要指标。在碳吸收潜力大的林地上进行造林再造林项目将产生比较明显的效益,而碳吸收速率与树种特性和立地条件等有很大关系。林木生长率的评价主要根据单位面积年均碳储量来评价。

根据可操作性原则,利用广东省第六次全省森林资源清查数据或每年的森林资源档案更新数据,对现有的乔木林地进行森林生产力分析,重点使用样地位置、树种、平均树高、林龄、密度、地位级、蓄积量、生物量、郁闭度资料。利用较为合理并被公认^[9]的公式:森林碳储量为森林生物量乘以系数0.5(即每克干物质的碳含量),求算单位面积年均碳储量。为遵循国际碳汇计量的保守性原则,森林碳储量仅指活立木的生物量,并未包括森林生态系统中的枯死木、下木、草本、枯枝落叶层以及森林土壤层等的碳库。根据求算后各县(市)的森林碳储量建立构成林木生长率数据库,按生长率高低进行排序。林木生长率越高的地区越适宜开展林业碳汇项目。

2.4 社会经济评价

清洁发展机制项目要求对社区或林区经济发展有促进作用。因此,同等条件下,在造林成本、人均年收入相对较低的地区开展碳汇项目将有助于降低碳汇项目交易成本,增加对投资者的吸引力,提高碳汇在市场交易中的竞争力,相反,也会为实施碳汇项目地区带来较大的经济和生态效益。

通过补充调查全省各县单位面积造林成本和社会经济状况来进行社会经济评价分析。造林成本分析需综合主要造林树种、造林作业设计、整地和栽植、苗木及运输、幼林抚育管护、病虫害防治及护林防火、检查验收等7项内容,以县级为单位,进行优势树种造林成本数据统计,按每亩造林所需的价格进行排序分类。社会经济状况通过人均收入来体现,人均收入能反映各县社会经济的发达程度,是社会经济重要的评价指标,也是实施碳汇项目在社会效益和经济效益方面的重大体现。编制全省各县人均收入表,选择人均年收入较低、造林成本相对低的地区造林,将带动该地区的经济发展,取得较大的社会效益。

3 综合评价

3.1 指标数据标准化处理

由于以上4个指标量化单位有所区别,为统一量纲,需进行数据标准化处理。数据标准化处理前需先对各指标进行分级,每个指标共分5级。各指标分级情况见表1。

表1 各类指标分布情况、取值参考范围和标准化表^[7]

级别	1990年以来 无林地(万亩)	生物多样性	林木生长率 (m ³ /亩·年)	社会经济状况		标准化值
				造林成本(元/亩)	人均年收入(元/年)	
1	0~7.5	0~256	0~0.4	>1501	>9778	7~19
2	7.51~23.45	257~466	0.5~0.8	860~1500	5501~9777	20~27
3	23.46~61.87	467~1000	0.9~1.4	486~859	3503~5500	28~37
4	61.88~310.00	1000~1500	1.5~2.7	265~485	2146~3502	38~51
5	>310	>1500	>2.8	100~264	604~2145	52~100

注:此表为全国参考值。

根据《京都议定书》清洁发展机制下造林再造林项目模式和程序,一般来讲,林木生长速度快、造林成本相对较低、生物多样性保护的潜在价值大、人均年收入低的地区比较适合开展造林再造林碳汇项目,能够较好地满足清洁发展机制项目对额外性的要求,同时从碳汇购买方来考虑,也比较容易接受。因此,对生物多样性、林木生长率数据进行标准化正向处理,即经标准化处理后的数值排列顺序保持不变;对造林成本、人均年收入进行标准化逆向处理,即经标准化处理后的数值排列顺序正好相反。各指标数据标准化处理结果见表1。

3.2 综合指标计算

根据各指标在造林再造林碳汇项目中的重要程度,在综合评价时要确定各个评价指标的权重。其中,林木生长率权重为4/10,生物多样性权重为3/10,造林成本权重2/10、人均年收入权重为1/10^[7]。用全省各县4项指标对应的0~100数值分别乘以相应的权重值,4项加和后即得全省各县综合指标值。求算方法如下:

综合指标 = 林木生长率标准化值 × 4/10 + 生物多样性标准化值 × 3/10 + 造林成本标准化值 × 2/10 + 人均年收入标准化值 × 1/10。

4 结论与讨论

根据实施清洁发展机制林业碳汇项目的要求及原则,综合指标得分高的地区,即林木生长速度快、生物多样性保护潜在价值大,同时又是造林成本低、人均年收入低的县(市)适合开展清洁发展机制造林再造林碳汇项目。在这些区域实施碳汇项目,既能较好地满足项目对基线和额外性的要求,又能促进社区经济发展和增加农民收入。同时,还对降低交易成本、推进项目实施具有重要意义。

除了综合评价结果外,造林再造林碳汇项目还需根据广东的林业重点生态工程规划,全面考虑广东省国土安全和生态安全等建设需要,采取一些降减交易成本措施如选择乡土速生树种加快碳积累等,鼓励投资者到生态脆弱和经济欠发达地区实施碳汇项目。

总之,清洁发展机制林业碳汇项目需要在不断发展和建设中日趋完善。综合广东省现阶段林业碳汇项目所处的宏观环境,积极探索林业碳汇项目新的碳汇融资渠道和建立林业碳汇发展基金,把林业碳汇工作纳入广东省应对气候变化的框架之中,既能给林业以充分展示自己优势的发展空间,又能为国家应对气候变化贡献更大的力量。

参考文献

- [1] 吕学都,刘德顺. 清洁发展制在中国[M]. 北京:清华大学出版社,2002:98-112.
- [2] 高广生,李丽艳. 清洁发展机制(CDM)的实施与管理[J]. 中国能源,2003(6):11-16.
- [3] 周莉荫,严员英,王贺礼. 造林与再造林碳汇项目概述[J]. 江西能源,2007(3):8-10.
- [4] 李怒云,宋维明. 气候变化与中国林业碳汇政策研究综述[J]. 林业经济,2006(5):60-64.
- [5] 王雪红. 林业碳汇项目及其在中国发展潜力浅析[J]. 世界林业研究,2003(8):7-12.
- [6] 王宏. 全球人工林发展近况概述——2003 联合国森林论坛(UNFF)第二次人工林专家会议典型发言综述[J]. 中国林副特产,2004(1):3-4.
- [7] 李怒云. 中国林业碳汇[M]. 北京:中国林业出版社,2007:140-166.
- [8] Pieter P Tans, Inez Y Fung, Taro Takahashi. Observational constrains on the global atmospheric CO₂ budge[J]. Science,1990(247):1431-1438.
- [9] Fang Jingyun, Chen Anping, Peng Changhui, et al. Changes in fores biomass carbon storage in China between 1949 and 1998 [J]. Science,2001(292):2320-2322.