

加拿大应对气候变化的政策机制及其林业 碳计量模型

——赴加拿大太平洋林业中心考察报告

陈家德

(四川省林业调查规划院,四川成都 610081)

摘要: 本文简要介绍加拿大在应对全球气候变化方面的政策机制及其林业碳计量模型(CBM-CFS3)的基本概况,并针对四川林业碳计量、监测体系研建的实际情况,提出需要学习和值得借鉴的地方。

关键词: 气候变化;CBM-CFS3;考察报告;加拿大

中图分类号:S7-9 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2013)02-0102-04

Canadian Policy Mechanism in Response to Climate Changes and its Forestry Carbon Accounting Model

CHEN Jia-de

(Sichuan of Forest Inventory and Plan Institute, Chengdu 610081)

Abstract: In this article a brief description is given of the basic overview of the Canadian policy mechanism in response to global climate changes and its forest carbon accounting mode(CBM-CFS3) and some salutary lessons are put forward according to Sichuan Forestry Carbon Accounting research and establishment.

Key words: Climate Change, CBM-CFS3, Canada

上世纪80年代以来,全球气候变暖问题逐渐受到了国际社会以及政府部门之间的广泛关注^[1]。气候变化已经成为当前生态问题国际化最具有代表性的事项,其影响范围已经从生态领域扩展到人类生存与社会经济可持续发展等多个领域,并成为影响国家发展、政策制定的主要因素之一^[2]。随着《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)、《京都议定书》(Kyoto Protocol)、《马拉喀什协定》(The Marrakech agreement)等一系列气候变化相关协议的签订,协议签订国(缔约方)均有义务定期更新和公布人为活动引起的温室气体源排放和汇清除清单,即国家温室气体清单,并尽可能降低不确定性。各缔

约方对各自温室气体排放清单的编制尤为重视,美国、澳大利亚、加拿大、英国、日本、瑞典、挪威、爱尔兰、芬兰、奥地利等主要发达国家的碳源/汇计量均采用了政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的第三层次方法(Tier3)*,其所用的参数大多为来自其本国的国别参数,澳大利亚、加拿大、英国等国还专门研建了国家碳计量系统用于履约的需求^[3,4]。为了解加拿大在应对气候变化方面所采取政策机制和学习加拿大林业碳计量方面的先进技术与经验,应加拿大太平洋林业中心(Pacific Forestry Center)的邀请,2011年2月27日至3月5日,四川省林业调查规划院组织5名专业技术人员赴加拿大进行林

收稿日期:2012-11-23

作者简介:陈家德(1963-),男,高级工程师,主要从事森林资源调查规划工作。

第一层次(Tier 1):采用IPCC的基本方法及其提供的参数的缺省值和保守性假设,活动水平数据来自国际或国家级的估计或统计数据;

第二层次(Tier 2):应用IPCC的基本方法,但采用较详细的本国活动水平数据和国内获取的参数;

第三层次(Tier 3):应用专门的国家碳计量系统、体系或模型工具,包括地理信息系统和遥感技术的应用,活动水平数据基于详细的分地区或类型的数据。

业碳计量培训学习。本文简要介绍加拿大在应对气候变化方面的政策机制及其林业碳计量模型基本情况,并结合四川林业碳计量、监测体系研建的实际情况,提出需要学习和值得借鉴的地方。

1 加拿大应对气候变化采取的政策机制

2002年,加拿大政府签署了《京都议定书》,作为其附件 I 国家,需要强制承担 6% 温室气体减排目标(以 1990 年为基准,在 2008 年到 2012 年期间减少 6% 的温室气体排放量) 2009 年,在哥本哈根世界环发会议上加拿大承诺与美国采取一致的减排目标(2020 年在 2005 年基础上减排 17%)^[5-6]。为了达到这些阶段性减排目标,加拿大政府将气候变化问题作为工作重点之一,相继出台了一系列政策、行动方案和投资计划,同时社会各界也密切合作积极应对挑战^[8]。由于其固有的政治、经济体制,加拿大所采取的开放、综合、系统的行动措施是十分独特的,充分体现了加拿大应对气候变化方面的特色,将相关做法介绍如下:

1.1 政府主导、统一行动

加拿大作为联邦制度的国家,各级政府有高度自治权,为了充分发挥各级政府的积极性和更好推动相关计划的实施,联邦政府十分重视获得各级政府尤其是地方政府的认同和配合协作。早在 1998 年,加拿大政府就在国家层面成立了国家气候变化秘书处(National Climate Change Secretariat),成员来自各联邦、省、自治领的政府代表,负责管理国家气候变化进程,每次重大政策、行动计划、措施的出台都是经过了充分的商讨和交流,达成相互的共识才付诸行动。同时,每个省政府在国家主导下也有各自的应对行动计划,并注意和联邦政府的交流和协作。

1.2 高层协调、管理推进

加拿大应对气候变化事务是由环境部长和自然资源部长共同管理负责,为有效实施、层层推进各项行动计划,在联邦政府、地方政府和社会各界之间自上而下形成了一套较为完整的管理、决策、咨询和实施等方面机构组织形式:管理机构(环境部+自然资源部)——决策机构(环境和能源部联席会议)——实施和咨询机构(国家气候变化秘书处+16 个领域工作组)。在这一机构组织体系中,国家

气候变化秘书和 16 个领域工作组承担着具体工作实施和咨询工作,其主要参与者包括联邦政府部门、省/区域能源和环境部长、科学家、工商业和加拿大公民等,这是一种较为松散的组织形式,然而由于有开放、统一的行动计划,也具备高层级的协调管理,加上设计良好的层层推进实施机制,加拿大在应对气候变化战略实施方面运作实时高效。

1.3 集中研究、多元咨询

加拿大最主要的气候变化官方咨询机构是国家气候变化秘书处管理的 16 个领域工作组,其成员来自大学、研究所、政府机构、工业界、非政府组织等诸多领域和部门,工作内容包括了政策体制、行业技术、宣传教育等方面的相关咨询和研究。这些工作组的工作成果,不断汇入统一开发的国家测度数据库(National Measures Database)中,按照标准格式存放,这些行动、测度可用来计算每一项行动的成本和收益,成为日后政策的参考和进一步研究的基础。同时,加拿大政府非常重视公共咨询,几乎每个计划出台都经过了很多次的咨询会议和很长时间的开放公众评价。

1.4 宣传教育、争取认同

加拿大政府特别重视对社会公众尤其是年轻人环境意识的宣传和教育,目的就是为了更好的向民众宣传气候变化应对的重要性。政府充分运用现代传媒建立气候变化相关网站,在这些网站上,提供了丰富的教育宣传材料和工具、理念、方法,各国气候变化应对体制研究报告,从什么是气候变化、气候变化如何影响生存环境到加拿大在做什么、气候变化行动基金、技术行动、抵消制度等等。同时对教师、学生等群体组织了合适的材料,印发与气候变化有关的报告、计划和新闻内容。

2 加拿大林业碳计量模型(CBM-CFS3)

加拿大林业碳计量模型(Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector model)是以《京都议定书》中的条例为背景,响应 IPCC 提供的第三层次方法学关于碳计量测定的方法和政策,以站点尺度和景观尺度为模型框架,模拟森林管理和分析森林碳贮存量与碳含量变化情况的模型。模型可以应用到不同尺度的森林生态系统,包括林分尺度,景观尺度,区域尺度以及国家尺度。目前,该模型通过适用

性检验和相关参数的本地化,在墨西哥、欧洲、韩国以及我国江西省等地区得到应用^[7]。CBM-CFS3 是具有空间、时间信息的林业碳计量模型,其中每条记录可以是单片林分,也可以是具有相同或相似属性的某种林分类型。在林分尺度上,模型模拟生态系统碳循环的动态变化,结合生态系统的主要过程(树木生长,营养循环,死亡,竞争等)以表现植被对气候变化等的响应,而在景观尺度上,模型应用大量的森林调查数据,并结合部分生态系统过程,确定林分管理行为与自然干扰的时间,载入空间单元的所有林分类型并运行所有的记录。该模型运行以年为基本运行单位,不能模拟小于一年的时间尺度,同时由于该模型在土壤呼吸及腐殖质分解过程的模拟过程中等存在欠缺,在机理方面需要进一步完善。

2.1 模型结构与碳库周转

CBM-CFS3 模型是通过森林生长收获数据驱动的模式,同时通过对死亡有机质(DOM)周转与分解过程进行详细的模拟,分析不同人为管理措施以及自然干扰措施对各个碳库周转与分解速率的影响,确定不同干扰条件下模型的参数设置,从而获得区域森林生态系统碳循环及其碳贮存量的相关数据。模型在模拟计算过程中包括地上与地下两大部分碳库的变化,各子碳库按存活状态细分成了 10 个生物量碳库(包括粗根、细根、主干、叶子、枝条等)与 11 个 DOM 碳库(枯立木与其他死亡有机质),同时根据所包含材料类型与预期分解速率又可以分成较快库(Very fast pool),快速库(Fast pool),中速库(Medium pool)与慢速库(Slow pool),地上碳库包括了较快库,快速库,中速库与慢速库,地下碳库包括了较快库,快速库与慢速库,模型碳库及周转结构见图 1。

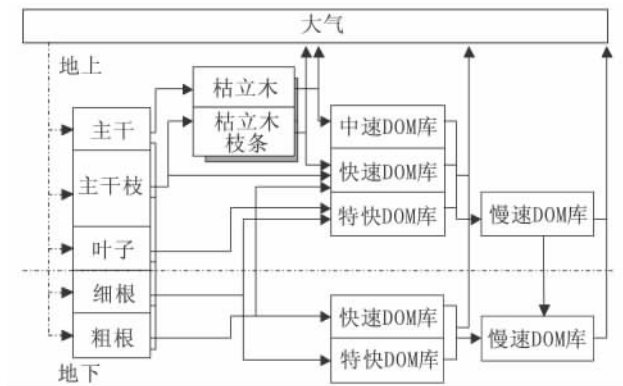


图 1 CBM-CFS3 碳库周转及模型结构

Fig. 1 CBM-CFS3 carbon pools turnover and model structure

2.2 模型输入与输出

运行 CBM-CFS3 模型,主要输入数据包括如下 7 个方面的相关模型与参数:(1) 森林清查资料(包括森林面积、年龄、树种、森林类型、蓄积量、干扰类型等各种数据);(2) 立木生长收获曲线(使用这些曲线来定义林分动态,需要区分天然林或人工林的年龄与林分蓄积量之间关系的曲线);(3) 蓄积量-生物量之间的转换方程(使用经验方程将蓄积量转化成地上生物量成分,包括主干、枝条、顶部、叶子、根等);(4) 凋落物与分解(需要提供凋落物和分解速率有关的参数,可以根据不同区域选择不同的参数。模型中分为不同的分解碳库,每个碳库中所需要设定的分解速率等参数不同);(5) 干扰信息(需要输入模拟区域的干扰信息,分为自然干扰与人为干扰,包括干扰发生的时间,区域面积,持续时间,轮伐期等信息);(6) 收获时间表(需要提供一个管理行为的时间表,用来进行模拟任何收获或者其他的管理行为);(7) 土地利用变化(为了执行京都议定书,关于土地利用中森林向非森林(砍伐森林)或者植树造林等行为自 1990 年起被要求。简单的过去森林砍伐的情况可以被假设,但是农田土地利用的细节模型中没有涉及到)。

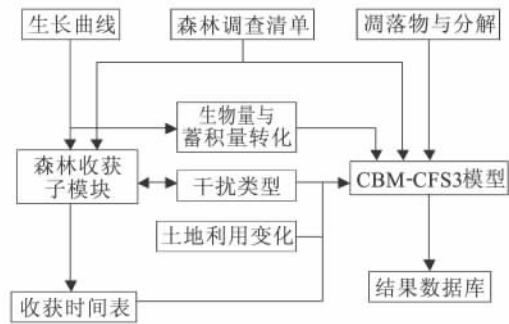


图 2 CBM-CFS3 数据要求结构图

Fig. 2 CBM-CFS3 model data requirements diagram

2.3 模型模拟不足之处

尽管 CBM-CFS3 模型能计量和模拟森林碳贮存量和含量变化的许多方面,但有关林业碳计量与模拟方面仍然存在不足之处,例如该模型目前还不能对森林泥炭地碳量动态进行模拟研究,虽然森林泥炭地对碳固定具有重要贡献,但是对于管理、干扰和气候变化对森林泥炭地水位的波动造成的影响了解甚微,因而该模型目前不可能预测泥炭地的碳贮存量变化。同时,模型可以模拟温度变化对枯凋落物分解速率的影响,但是不能解释降雨量、霜冻等其他

气候变化对枯凋落物分解速率的影响,也不能模拟森林病虫害干扰造成的林木生长速率减少的影响。

3 对四川林业碳计量体系研建的启示

3.1 加强政府主导、行业协调

随着气候变化国际谈判进程的推进,林业碳汇与计量问题将进一步受到社会的广泛关注,已逐渐成为影响国家发展、政策制定的主要因素之一。因而,林业碳计量体系研建不能仅仅局限于林业行业本身,应该更多地与国土、能源、气象等政府部门协调统一,强化政府主导能力,协调有关的各个行业,动员各方面的力量,更多、更好地提供多方面的技术资料 and 权威参考,为气候变化管理、计量活动、行动计划等提供有效的管理基础。

3.2 加强林业碳计量的深入研究

由于陆地生态系统的碳源/汇的复杂性和时空异质性以及缺乏必要和可靠的活动水平和相关参数,要准确计量林业活动的碳源/汇非常困难,估算的不确定性较高。目前,主要发达国家均采用了较高层次的碳计量方法和其本国的参数,一些国家还建立了专门的碳计量系统或体系,以满足 UNFCCC 和《京都议定书》的履约需求。由于缺乏相关活动水平数据和碳计量方面的准确参数,我国林业碳计量与主要发达国家还有较大差距。因此,迫切需要加强相关的基础研究,收集和补充完善相关参数,以提高当前和未来履约能力。

3.3 提高保护环境的公众意识

公益事业需要社会公众的支持与参与,需要广泛开展社会教育与宣传。气候变化和林业碳计量是个新事物,普及基础知识和扩大宣传很重要,必须重视对社会公众,尤其是青少年的宣传教育,逐步提高公众意识。为此,对宣传的重视尤其是宣传手段、技术细节的重视值得我们学习参考,除了开展人员培训、国际交流、专题报道外,还应该结合各自业务分别搭建网络信息平台,为信息的及时发布和互相交流提供快速便捷的渠道。

参考文献:

- [1] 吴建国,张小全,徐德应. 土地利用变化对生态系统碳汇功能影响的综合评价[J]. 中国工程科学, 2003, 5(9): 65~71.
- [2] 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, 10(5): 60~64.
- [3] 张小全,朱建华,侯振宏. 主要发达国家林业有关碳源汇及其计量方法与参数[J]. 林业科学研究, 2009, 22(2): 285~293.
- [4] 张小全,陈先刚,武曠红. 土地利用变化和林业活动碳变化测定与监测中的方法学问题[J]. 生态学报, 2004, 17(24): 2068~2072.
- [5] 斐阳,黄军英. 加拿大应对气候变化新举措[J]. 全球科技经济瞭望, 2011, 26(3): 18~22.
- [6] 刘莉,崔志强,许琛. 加拿大温室气体减排策略及启示[J]. 环境保护, 2007, (24): 91~93.
- [7] 商贵铎. 基于 CBM-CFSS 模型的森林管理研究——以江西省造林对生态系统碳循环的影响模拟为例[D]. 山东大学.
- [8] 中国气象局培训中心课题组. 各国气候变化应对体制研究报告[C]. 2005.

(上接第 26 页)

- [4] 龚国堂,陈俊华,黎燕琼,等. 四川盆地四种柏木林分类型的水文效应[J]. 生态学报, 2011, 33(10): 2716~2726.
- [5] 张敏,林丽花,马守春. 世界柏树王园生态旅游环境容量测定[J]. 林业调查规划, 2009, 34(5): 119~122.
- [6] 汤发兴. 云南千年名木古树[J]. 云南林业, 2010, 31(4): 48.
- [7] 郑建. 古柏树主要害虫的发生及持续性防治[J]. 植保技术, 2010, 10: 47.
- [8] 戴玉成,贺新生,王贺岷元,等. 东喜马拉雅山地区木材腐朽菌

- 研究 2. 四川青城山的木材腐朽菌[J]. 菌物学报, 2012, 31(2): 168~173.
- [9] 杜萍,崔宝凯,王伟. 华东地区木腐菌研究 3. 中国薄孔菌属小记及一新记录种[J]. 菌物学报, 2009, 28(1): 44~48.
- [10] Yu Chengdai, Tuomo Niemela. Changbai wood-rotting fungi 13. *Antrodia sensulato* [J]. Ann. Bot. fennio, 2002, 39: 257~265.
- [11] 刘春静,于成志,戴玉成. 中国多孔菌一新记录种——西加薄孔菌[J]. 中国森林病虫, 2002, 21(2): 3~4.