



**第一部分  
森林部门的形势  
和发展**

# 森林资源

上次全球森林资源评估（FRA）是在2000年进行的（粮农组织，2001），下次全面评估将在2010年进行。与1995和1988年的前次中期评估一样，2005年的全球森林资源评估已经开始，结果有望在2005年底公布。本章主要介绍2005年全球森林资源评估主报告的结构，指出主报告中将包括关于森林资源量和状况的主要全球问题的独立研究。本章还概述了《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）和《京都议定书》的报告要求；强调热带地区次生林的重要性；指出了小岛屿发展中国家（SIDS）森林可持续管理面临的挑战和机遇；展示了亚洲木材纤维原材料新来源和替代品的前景；介绍了联合国粮农组织正在进行的非木质林产品（NWFPs）国际贸易研究的最新成果。

## 2005年全球森林资源评估最新情况

2005年全球森林资源评估着眼于主要趋势，利用森林可持续管理的主要要素形成报告框架，这些要素来自区域和生态区域的标准和指标进程（见第3页的插图）。因此，评估中所收集整理的信息涉及到各国监测的森林可持续管理进展，以及各国报告的与森林相关的国际组织和进程。

2005年全球森林资源评估继承了联合国粮农组织报告世界森林状况的传统，这种定期的全球评估报告跟踪并反映了过去50年资源和林业的变化。比如，二战后的数十年里，木材供应成为国际林业的主要问题。因此全球森林资源评估集中在森林

以可持续方式提供足量木材的能力上。当关于发展与环境的问题出现时，全球森林资源评估1980率先报告了毁林与森林退化问题。1992年联合国环境与发展会议（UNCED）议程中增加了生物多样性、气候变化以及荒漠化问题。随着最近强调农村生计、利益分享、粮食安全以及森林如何促使这些目标实现等问题，联合国粮农组织扩大了全球森林资源评估报告的范围，把资源的社会和环境方面包括在内。

随着全球森林资源评估范围扩大，各国参与评估过程的规模也在扩大。2003年11月来自120个国家报告员聚会罗马讨论了有关全球森林资源评估问题，这是迄今为止最大的全球森林资源评估会议，最终确定了2005年全球森林资源评估计划。2004年所有的焦点问题地区会议都支持利用商定的术语和定义将国家的投入输入全球统计表格，这种合作模式使全球森林资源评估被广泛地了解并接受。除增强进程的透明度外，定期交流和确定对象的援助有助于纪录和处理基于全国官方信息的数据。因此，普遍认为全球森林资源评估报告提供了现有的最为精确的全球估计。

2005年全球森林资源评估的核心是一套关于森林可持续管理主要要素的15个表格，提供了统一的术语和定义供所有国家使用（表1）。1990年、2000年以及2005年全球森林评估对数据的要求是注重趋势而非状况，这为更新1990年和2000年报告中的数据提供了一个机会，并可扩大时间序列以确定近期可能的变化趋势。



表 1  
2005年全球森林资源评估以及森林可持续管理通用主题要素表

国家报告表	森林资源 的范围	森林健康 和生命力	生物 多样性	森林资源的 生产功能	森林资源的 保护功能	社会经济 功能
森林的范围	■		■	■		
森林所有权	■					■
认定的森林功能			■	■	■	■
森林特征	■	■	■		■	■
蓄积增长量	■		■	■		■
生物量储量	■		■	■		■
碳储量	■			■		■
影响健康和生命力的障碍	■	■		■	■	■
树种多样性	■		■	■		■
蓄积增长量的结构	■		■	■		■
木材产量	■			■		■
木材产值				■		■
非木质林产品的产量	■		■	■		■
非木质林产品的价值				■		■
林业就业						■

注：“Forest”包括森林和其他树木繁茂的陆地。

许多国家对国际进程中关于森林信息要求的数量和复杂性表示关注，他们要求协调各方努力，减轻上报负担。2005年全球森林资源评估已经考虑了这些担忧。例如，要求关于森林生物量和碳数据与联合国气候变化框架公约的信息要求一致；受威胁物种信息以世界自然保护联盟（IUCN）的分类为基础；就业数据按照国际劳工组织（ILO）的定义；而有关林产品产量的信息与林产品和贸易报告相联系。

虽然这15个表格中的国家信息为全球以及地区趋势分析提供了一个基础，但由于生态、社会和经济条件的不同，仅有这些表格尚无法全面描述出一个国家林业的现状和趋势。因此，2005年全球森林资源评估鼓励各国通过选择性报告提供关于森

林可持续管理每个主要要素的额外信息。许多国家出于自身目的已经准备了这类报告；许多发展中国家利用这一要求提供的机会，在全球评估的框架内扩大了本国森林可持续管理报告。

对于各国的报告，与评估相关的文件和背景资料都要存档，以作为将来参考的工作文件。另外，2005年全球森林资源评估还包括对与森林资源范围和状况相关的全球重要问题的独立研究，包括森林和水、人工林、红树林以及森林火灾。

编辑国家报告的过程是核对若干重要指标信息的一个机会，以进行更好决策和阐明国家层面森林可持续管理进程。除其他一些用途外，定期的全球森林资源评估报告还为国家森林计划、森林前景研究以

## 森林可持续管理的标准和指标

标准和指标是监测和评估森林状况和趋势的手段，其有效性已在世界范围内得到认可。通过反馈更可靠的信息，标准和指标会加深各界对森林可持续管理的理解，促进森林政策、计划、规程的制定和实施，有助于相关利益者参与决策，加强地方、国家及区域和国际层面森林管理工作的合作。

森林面积占世界森林面积97.5%以上的近150个国家（粮农组织，2003a）参与了九个区域和国际标准及指标进程。<sup>1</sup>可想而知，覆盖面如此广泛，但各进程在同一国家，以及同一进程在不同国家之间的执行程度存在显著差异。

标准和指标对于森林可持续管理贡献的国际会议：前途会议（CICI，2003）于2003年2月在危地马拉的危地马拉市举行（FAO，2003b）。专家们强调了森林可持续管理对全面可持续发展的贡献，说明了标准和指标对监测和衡量实现各段时间个相关目标进展的重要性。

利用9个进程的标准，前途会议认为：可持续森林管理包含了七个通用的主题要素：

- 森林资源量；
- 生物多样性；
- 森林健康和生命力；
- 森林资源的生产功能；
- 森林资源的保护功能；
- 社会经济功能；

- 法律，政策和体制框架。

2003年3月，粮农组织林业委员会（COFO）第16次会议关注到了这一进展，之后不到一年，粮农组织与国际热带木材组织（ITTO）主办的森林可持续管理标准和指标专家咨询会在菲律宾宿雾市举办，会议认识到了这些要素对促进国际森林问题交流的推动力。2004年5月举办的联合国森林论坛第四次会议上，代表们也认为上述七个要素为森林可持续管理提供了一个参考框架（见第58页）。

实际上，2005年全球森林资源评估报告正在把森林可持续管理通用主题要素作为报告框架，而森林合作伙伴关系（CPF）也正将其作为建立森林报告信息框架的基础（见第59页）。

<sup>1</sup> 非洲木材组织（ATO）进程、亚洲旱林进程、非洲旱区进程、国际热带木材组织（ITTO）进程、中美洲Lepaterique进程、蒙特利尔进程、近东进程、泛欧森林进程、亚马逊森林可持续性塔拉波托建议。

及为关于森林和可持续发展的政府间进程准备报告提供参考。最后，全球森林资源评估的结果将构成实现联合国千年发展目标

标进展报告的重要内容。

关于全球森林资源评估的更多信息见 [www.fao.org/forestry/fra](http://www.fao.org/forestry/fra)

## 估算森林碳储量变化的新指南

全世界森林清查的范围、技术和重要性都可能因有关气候变化的国际对话的结果而发生变化。首先，《联合国气候变化框架公约》所有成员国都必须依照公约的规则来评估和报告其森林碳储量的变化，发达国家每年报告一次，发展中国家定期提供报告。第二，《京都议定书》增加了一些监测和说明碳储量的新规则。因此，那些已批准《京都议定书》的发达国家（包括欧共体）必须按照《联合国气候变化框架公约》，在承诺期内每年单独提供更精确分类的补充评估报告。到2006年底，这些国家还必须开始实施一个碳消除和排放的森林清查体系。最后，依据联合国执行的碳封存计划或《京都议定书》清洁发展机制（CDM）的特别规定，为获得碳信用，发达国家必须对林业项目中的碳进行监测。这样，那些以其森林中的碳信用来抵消其排放量的发达国家，为了从森林碳市场价值中获益，就必须定期测量森林固碳。参加森林碳封存项目的伙伴也必须如此。

经过120个专家两年的工作，政府间气候变化小组（IPCC）发表了土地利用、土地利用变化和林业（GPG）规范指南。该指南（IPCC，2004）规定了清查和计算方法，使其尽可能降低由于高估或低估导致的结果不准确。迄今为止，尽管各方仍避免就是否以及如何计量采伐材产品中的碳作正面答复，但土地利用、土地利用变化和林业规范指南还是提出了一些方法来评估这一潜在且巨大的碳储量。

土地利用、土地利用变化和林业规范指南将两个评估森林生态系统中碳储量变化的基本方法结合在一起，使用逐步复杂

的三层计算体系。第一层，由于许多国家都缺乏详细而精确的国别资料，所以采用简单方法、总量数据（例如各国所有森林生态系统均适用的毁林率）和粗略估计（例如所有森林的每公顷平均碳封存率）。这类数值一般是以联合国粮农组织的统计数据为基础，并在关于土地利用、土地利用变化和林业规范指南的附录中列出。第三层利用国别特定资料和总合程度不够的活动，并可利用计算机模拟。第二层是第一层和第三层的结合。根据《联合国气候变化框架公约》的规则，对所有碳库，即地上和地下的一切活的生物量、死树、杂物以及土壤的有机物质，都必须评估。由于可行性和效率的原因，土地利用、土地利用变化和林业规范指南允许以可变的强度处理碳库。作为碳排放的主要来源，碳库的评估应该使用第2层或第3层的方法，而第1层仅适用于不太重要的类别。

根据《京都议定书》更为严格的碳监测规则，发达国家只要能提供透明可核实的证据来证实某个碳库不是碳排放源，就可以在其国家核算账户中忽略该碳库。清洁发展机制下林业计划的成员国，通过选用忽略不易测量的碳库（如土壤和死树），且只要有证据证明在计入期内这些碳库不会释放碳，就可以放弃可能的碳信用额。

土地利用、土地利用变化和林业规范指南提出了评估碳储量变化的两种基本方法—缺省值法和储量变动法，这两种方法都需要较多的人力投入、资源和数据；选择计算体系的层次越高，结果就越可靠。

缺省值法以周期性碳收益和周期性碳丧失之间的差额为基础来评估碳储量变化。增益被定义为蓄积增长量、林木密



度、生物量膨胀系数、根茎比率以及生物量碳比重等各因素的乘积。碳丧失表现为将木材采伐、薪材采集以及自然灾害转化为生物量和碳量的总和，再乘以适当的膨胀系数。储量变动法评估碳变化是以两个清查时点生物存量的差额为基础的，每时期点上的生物量都是蓄积增长量、林木密度、生物量膨胀系数、根茎比率以及生物量碳比重等各因素的乘积。

对于发达国家来说，如果较高层次的一些数据和参数不可靠，那么根据土地利用、土地利用变化和林业规范指南中的任何一种方法来进行碳储量清查，都可能是一项艰难的任务。清查结果的差距来自于实际的增长量、源自采伐和灾害的损失、个别生物量膨胀系数、采伐、采伐量以及根茎比率。碳封存项目中监测碳蓄积，尤其是小农户和社区林业项目，必须要有新的方法，但可能显著增加执行成本。《联合国气候变化框架公约》成员国已经意识到这个问题并正在努力简化小型项目的规则。

在一些工业排放相对较小的发展中国家，毁林和森林采伐可能是《联合国气候变化框架公约》报告中温室气体的一个主要来源。例如，在非洲，土地利用的变化——实际是毁林，造成了将近70%的排放。然而，因为一半以上的发展中国家，其2000年森林评估报告中的总量数据是估计的，而非实地取样或航测统计得出。所以，像森林面积这样的基本信息存在着很多问题。仅有2%的国家进行了一次以上全国性的森林资源清查，没有一个国家能够上报森林增量。因此，这些国家用于缺省值法和储量变动法的数据不是不准确就是完全没有，从而使得利用缺省值法来计算森林碳储量变化的结果可

能误差很大。

长期以来，国家森林资源评估一直被认为是制定森林政策和促进国家发展的必要手段。然而，全球气候变化、《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》中的义务条款以及土地利用、土地利用变化和林业规范指南对缩小信息差异和提高评估频率、精度和质量等方面增加了要求。对于从森林提供的碳服务中获得经济利益或已履行了新的报告义务的国家来说，协调研究工作同时加强和改进森林清查技术可能是必要的。在这方面，联合国粮农组织支持国家森林评估计划并用于更新全球森林资源评估，将有助于提高各国获取必要信息的能力，以满足当前和未来的需求。

## 热带地区的次生林

次生林定义为“原有森林植被在某个时间点或在一个较长的时期内受到一些显著干扰（人类的和自然的）后主要通过自然过程再生的森林，其森林结构和（或）林冠物种组成方面与相似地点邻近的原生林明显不同（粮农组织，2003c）。”

热带地区的次生林面积正明显的增长，目前许多热带地区国家的次生林面积已经超过了原始森林的面积。次生林大多是在受到干扰或由于刀耕火种清除了天然林后生长起来的，有的是转作农业用地而后又弃之不用，或因过度采伐造成原有森林变得不具商业资源后生长起来的。在这两种情况下，周围树木的种子最终促成了森林的更新。

虽然统计数据会因所使用定义而不同，但据估计，2002年非洲、美洲和亚洲的退化森林和次生林的面积分别为2.45亿公顷、3.35亿和2.7亿，总计8.5亿公顷



(ITTO, 2002)。据粮农组织(2001), 20世纪90年代热带地区上报的天然林损失每年将近1520万公顷, 其中90%或更多损失的天然林被转作他用。这些估计表明未来潜在的次生林面积可能会相当大。

对于一些人来说, 次生林这个术语意味着这类森林没有原有森林重要, 但是, 次生林为社会提供了具有广泛用途的商品和服务, 特别是以此为生的地方社区(见插图)。在减少贫困、加强粮食安全以及

提供生态服务方面, 次生林的能力因被低估而未得到充分利用。部分原因是森林管理者和决策者没有充分强调次生林的重要性, 缺乏可持续管理这些资源的知识也是一个限制因素。

在次生林的状况、范围和管理的选择方面需要更多的信息, 为此, 必须就次生林的通用定义和包括哪类森林等问题达成一致。另外, 应将这类资源的管理经验存档、共享和广泛传播, 以便于进一步利用和修订; 次生林对于农村社区生计和国家发展目标的贡献也应得到承认。

目前, 次生林还未进行分级, 也未被列入国家森林计划、国家发展战略或森林清查项目清单中。这种疏忽已经导致了对其价值的低估, 或使次生林被划为人工林或转作他用(如农业)。与原始森林的情况一样, 过度采伐已经导致了次生林的退化, 使其易被入侵物种替代。恢复这些退化的森林成本很高, 而且过程很缓慢, 也很困难。

在过去的几年中, 许多国际和区域组织, 如热带农业研究与高等教育中心(CATIE)、国际林业研究中心(CIFOR)、国际混农林业研究中心(ICRAF)、粮农组织以及国际热带木材组织(ITTO)与各捐赠方一道, 不断提高对次生林重要性的认识, 并且一直努力改进管理规范。作为这些努力的一部分, 拉丁美洲(秘鲁, 1997年6月), 亚洲(印尼, 1997年11月和2000年4月)和非洲(肯尼亚, 2002年12月以及喀麦隆, 2003年11月)组织了区域讨论会, 讨论强调了吸取的教训。另外, 与会者在得出大量结论的同时提出若干建议:

- 和天然森林一样, 次生林也是木材纤维、非木质林产品、社会和生

### 次生林产品、物资和服务

次生林:

- 提供生态服务, 例如调节水的流量和质量, 控制侵蚀以及碳固定;
- 应用于农业系统, 恢复肥力和土壤质量, 预防病虫害并且调节有益于某个物种生存的小气候(例如, 咖啡和可可豆间作遮荫);
- 次生林相对容易获得, 能够提供许多容易用次生林生产的非木质林产品(如药材、水果、谷物、猎物以及竹子和藤条);
- 提供木材产品, 例如木材、建筑材、薪炭材以及木炭;
- 通过减轻天然林的压力、为破碎景区野生生物迁徙提供通道和保持植物和动物遗传资源来促进保护生物多样性。

态服务以及其他商品的一个很好来源。

- 森林政策和立法应该重视次生林与天然森林不同的要求，并应单行定义、强调和处理。
- 应该考虑以此类资源为生的人们的需求，选定并执行适当的管理模式。
- 应广泛宣传次生林可持续管理的成功经验和教训，相关人员应该交流政策制定与实施以及社会、经济、生态和技术管理等方面的信息和经验。
- 各国都应该对次生林及其类型编制目录并评估，充分认识次生林对地方、区域和国家经济的贡献。
- 次生林应该在国际政治议程、国家政策以及国家森林计划中占有显著地位，它们应该被作为土地利用的一个重要成分予以管理，而且应该在减缓贫困计划中强调其贡献。

## 小岛屿发展中国家的森林和树木

2005年1月，小岛屿发展中国家巴巴多斯岛行动计划十年回顾国际会议将在毛里求斯举办。与会者将会评估计划执行的进展、增强承诺并进一步探讨未来的行动方向，其中包括相关的林业问题，这些问题构成了该计划中土地资源内容的一部分。

尽管对小岛屿发展中国家缺乏一致的定义，但1991年小岛屿国家联盟（AOSIS）的建立给了小岛屿发展中国家一个国际政治身份。小岛屿国家联盟有39个成员国，其中包括四个低海岸国家—伯利兹、几内亚比绍共和国、圭亚那和苏里南以及作为观察员的四个附属地区。联合国粮农组织对小岛屿发展中国家的统计还包括巴林和多米尼加共和国，这两个国家是联合国粮农组织的成员但不是小岛屿国家联盟的成员，如果将他们计算在内小岛屿发展中国家总数就达到41个（表2）。

表 2  
联合国粮农组织2002年9月报告中所列的小岛屿发展中国家

<b>非洲</b>	安提瓜和巴布达	斐济
佛得角	巴哈马群岛	基里巴斯
科摩罗	巴巴多斯岛	马绍尔群岛
几内亚比绍共和国	伯利兹	瑙鲁
毛里求斯	古巴	纽埃岛
圣多美和普林西比	多米尼克	帕劳群岛
塞舌尔	多米尼加共和国 <sup>a</sup>	巴布亚新几内亚
<b>亚洲</b>	格林纳达海地	萨摩亚群岛
巴林 <sup>a</sup>	牙买加	所罗门群岛
塞浦路斯	圣基茨和尼维斯	汤加
马尔代夫	圣卢西亚岛	图瓦卢
新加坡 <sup>b</sup>	圣文森特和格林纳丁斯	瓦努阿图
<b>欧洲</b>	特拉尼达和多巴哥	<b>南美洲</b>
马耳他	<b>大洋洲</b>	圭亚那
北美洲和中美洲	库克群岛	苏里南
	密克罗尼西亚联邦	

<sup>a</sup> 不是小岛屿国家联盟的成员

<sup>b</sup> 不是联合国粮农组织的成员



## 森林资源

小岛屿发展中国家的森林面积大约为7500万公顷，森林面积占总面积的63%（FAO，2002），但岛屿之间的森林覆盖程度有很大不同。例如巴哈马群岛、库克群岛、帕劳群岛、所罗门群岛以及两个低海岸国家（圭亚那和苏里南）的森林覆盖达到了陆地面积的76%到96%。相反，41个小岛屿发展中国家中的11个国家（巴林，巴巴多斯岛，科摩罗，海地，马尔代夫，马耳他，马绍尔群岛，毛里求斯，瑙鲁，新加坡和汤加）森林覆盖率还不到10%，其中一些国家还不到1%。目前还没有图瓦卢的数据。2000年，国土面积还不到5万平方公里的岛屿国家（不包括低海岸国家古巴和巴布亚新几内亚）的总合森林覆盖率估计为国土总面积的38.4%，而世界森林覆盖率为29.6%。

尽管过去十年里毁林速度已经减慢，但在许多小岛屿发展中国家，年毁林率仍然很高。1990-2000年间平均毁林率最高的十个国家中有四个是小岛屿发展中国家（科摩罗，密克罗尼西亚联邦国，海地

和圣卢西亚岛）。其主要原因包括将林地转为农业用地和发展基础设施用地（如公路、港口、住房和旅游业）。另一方面，1990年到2000年间巴林、佛得角、古巴、塞浦路斯、格林纳达和瓦努阿图的森林覆盖率有所提高，这主要是造林活动的结果。表3显示了1990到2000年间41个岛屿国家和全世界森林覆盖率的变化。

虽然小岛屿发展中国家的森林总面积还不到世界森林面积的1%，但这些森林和树木在当地是必不可少的，因为它们部分地保护了海洋和海岸环境并控制着水供应的数质量，从而加强了粮食安全。此外，一些岛屿的森林资源在生物多样性保护方面的重要作用是全球性的。对于大多数较大的岛屿来说，森林还对国民经济有着显著贡献。

## 森林可持续管理面临的挑战

从地理、生态、政治、社会、文化和经济特征看，小岛屿国家之间有很大的差异，但在可持续保护和利用森林资源方面，许多小岛屿国家都受到相似的约束：

表 3  
1990年和2000年各区域小岛屿发展中国家的森林面积

区域	森林总面积 (千公顷)		年度变化 1990-2000	
	1990	2000	千公顷	%
非洲	2 524	2 353	-17	-0.70
亚洲	122	175	5	3.67
欧洲	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
北美洲和中美洲	6 902	6 667	-24	-0.35
大洋洲	35 832	34 614	-122	-0.35
南美洲	31 478	30 992	-49	-0.16
全部41个发展中小岛国	76 858	74 801	-206	-0.27
发展中小岛国 < 50000 平方公里	7 472	7 325	-15	-0.20

注：n.s. = 可忽略不计。

资料来源：粮农组织，2002年。



牙买加林业部

发展中小岛国的林业和森林可持续管理面临着诸如土地匮乏、无法进入等多方面挑战。在牙买加，稀疏的用材林成为农田景观的一个特色。林业部组织当地社区参与林业经营，并提供相应的育林技术培训

- 有限的国土面积和大量人口的压力，尤其在低地和沿海地区；
- 面临环境灾难和气候变化的威胁，包括全球变暖造成的海平面上升；
- 物种的高地域性，以及由于种群规模小而生物多样性容易损失的风险；
- 难以控制的外来物种；
- 地区广大、地处偏僻的小片森林造成公共管理和基础设施（包括运输和通信）的成本高、国内市场小、出口量有限和竞争力低下。
- 脆弱的机构能力；
- 没有保障的土地使用制和土地所有者缺失；
- 缺乏完整的土地利用计划。

## 机遇与前景

尽管许多较大的小岛屿发展中国家拥有森林，但并不是所有的森林都可利用，而且对商业物种的开发已经使一些地方达到了不可持续状态。未来木材产品的增加，要依靠各国更多地采取合理的采伐规程和更多地应用有效的造林技术。在较大的小岛屿发展中国家，从人工林中获得额外产品是可能的，但土地不足限制了一些

国家进行大规模经营的潜力。特别是处于珊瑚上的小岛屿发展中国家，优良土地缺乏也是一个问题。对那些土壤生产力很低的环状珊瑚岛以及陆地面积很有限的小岛来说，把椰子作为主要木材资源的混农林业方式看来是最有希望的。

拥有森林的小岛屿发展中国家，增值的木材加工业为其产品多样性提供了良好前景，特别是当地硬质材的加工。非木质林产品方面，现存或将可开发的专供市场使其产品多样性成为可能；生物前景方面，许多小岛屿发展中国家拥有独特的生物遗传资源。

旅游业在许多小岛屿国家中是一个支柱产业，随着人们对生态旅游和自然旅游兴趣的不断增加（见第27页），森林会对旅游业的发展做出很大贡献。为发展旅游业，必须努力制定一个考虑社会、文化和环境因素的综合计划。

结合资源所有者的偿付机制，环境服务市场的发展也有相当可观的潜力。

在小岛屿发展中国家，森林和树木多样重要作用要求通过采取全面的综合方式来实现可持续管理，这些措施不仅要考虑森林和树木提供的直接利益，还要考虑

森林和树木与其他自然生态系统和产业（如旅游业）的联系。尽管小岛屿国家之间情况不同，而且散布在全球各地，但面临的制约和前景相似。它们突破制约和投资于潜在机遇的程度取决于政治意愿（包括社区层次上的政治意愿）、地区协作和国际支持——不仅仅是在灾害侵袭时提供减少疾病的对策和援助。

### 亚洲的新木材和新纤维

在亚洲，农作物和经济作物如橡胶树、椰子、竹子和油棕的种植正为森林工业提供新的原材料来源；另外，农作物剩余物还是木质纤维的一种重要替代物；在亚洲其中一些“新木材和新纤维”正被用来制造传统的和新的林产品。

### 橡胶材

为生产橡浆，上个世纪，橡胶树（*Hevea brasiliensis*）的种植遍及东南亚。目前种植面积大约为900万公顷，成为亚洲种植最为广泛的树种（FAO, 2001）（见表4）。

干燥和防腐技术的发展使橡胶树成为具有多种用途树种之后，20世纪70年代末，橡胶树被引入市场。过去十年中，橡胶已成为东南亚木材产品组合中一种重要的原材料，尤其在那些用于出口的木材产品组合中。

东南亚每年可采伐的橡胶材超过650万

立方米（Balsiger, Bahdon和Whiteman, 2000），其中大部分加工成为锯材或继续加工成家具。作为一种中密度的硬木，橡胶材具有颜色浅、易加工、易着色的特点，成为许多树种木材的替代品，包括棱柱木属（*Gonystylus* spp.）、婆罗双属（*Shorea* spp.）、柚木（*Tectona grandis*）、橡树（*Quercus* spp.）以及松树（*Pinus* spp.）。橡胶材正在被越来越多的用于刨花板、胶合板、微粒板以及中密度纤维板生产；而且，橡胶材用于定向刨花板的实验也在进行中。马来西亚的家具产量中橡胶材占80%以上；出口橡胶材产品的价值大约有11亿美元；泰国也有大规模的橡胶材家具工业，年出口总值超过3亿美元。

### 椰材

椰树（*Cocos nucifera*）是一种遍及亚洲和南太平洋地区的农作物，用来榨取椰子油的干椰肉是最初产品。亚洲椰树种植面积1000多万公顷，至少有210万公顷已经超过60年，已到了干椰肉产量开始下降的树龄（Killmann, 2001）。

植物学上，椰树属于单子叶植物，因此其纤维没有被归为木质。运用特殊的加工处理和分级技术，高茎老椰树的部分茎干能被用作木材的替代物（Killmann和Fink, 1996）。目前，尽管椰树蓄积量很大，但椰树采伐总体上还是小规模。

表 4

亚洲主要木本农作物种植面积（千公顷）

农作物	印度尼西亚	马来西亚	菲律宾	泰国	其他	总计
橡胶树 (1997)	3 516	1 635	88	1 966	1 705	8 910
椰子 (1997)	3 760	270	3 314	377	2 593	10 314
油棕 (1999)	1 807	3 313	n/a	155	35	5 310
<b>总计</b>	<b>9 083</b>	<b>5 218</b>	<b>3 402</b>	<b>2 498</b>	<b>4 333</b>	<b>24 534</b>

注：n/a = 无资料。

资料来源：Killmann, 2001年。



采伐椰材一般都是为了满足当地的需要，主要是代替传统上用于建造农村房屋和桥梁的木材。椰材的商品化加工始于20世纪70年代的菲律宾，用于建筑物、模板、楼梯、窗户和门柱、工具把手、地板以及电线杆。尽管椰材主要还是在国内市场出售，但一些特殊产品如装饰性墙壁面板、镶木地板以及芯块胶合板正在努力寻求进入国际市场的机会。

椰材还可用于非建筑用途。利用新技术可将它加工成为一系列产品，包括橱柜和工艺品，如，珠宝盒子、杯子、花瓶、盘子和碗（Arancon, 1997）。

### 油棕材

近几年，棕榈油和棕榈仁的强劲需求和高价格已经刺激了油棕在亚洲的种植，用来制造食物、肥皂和化妆品。1999年亚洲种植面积超过530万公顷）Killmann,

2001）（表4）。

每公顷油棕在收获期平均可生产235立方米的茎干。这意味着，根据再植速度，亚洲在未来十年中每年都将产生近5000万立方米的残留物，而再植速度经常会受到油棕生产激励措施和棕榈油市场价格的影响。此外，每年还生产出1亿吨棕榈叶、2000万吨空果实枝条和500万吨棕榈果壳等副产品，可用来进行加工。

同椰树茎干一样，油棕茎干的物理和机械特性会因截面和高度的不同而变化。低回收率和高含水率导致了相当大的运输成本和干燥成本（Killmann和Woon, 1990），使得油棕材作为实木的替代物不够经济。然而，研究在进步，将油棕应用于机械和化学制浆过程的试验有望成功，应用于木材面板和石膏纤维板的研究进展迅速（Kollert, Killmann和Sudin, 1994）。将棕榈叶用于成型家具、刨花板和活性炭产品，以及棕榈树干锯片的研究也在进行（Razak, 2000）。

### 竹材

在亚洲，使用单子叶植物竹子的茎干作为原料已有很长历史了，以此看来几乎不能将其视为“新木材”（见第12页插图）。然而，竹子的许多新用途正给竹子的种植者和加工者带来机会。竹竿（茎干）用于建筑和脚手架，是木材的传统替代物，如今，这些用途在亚洲仍非常重要。近来的技术发展已经为利用竹子制造嵌板和木板产品扫清了道路（Ruiz-Pérez等，

竹子有多种用途，可以作为瓦垫屋顶板，也可以做造纸原料，这就为亚洲的竹子种植者和加工者创造了新的机会



## 竹子的全球重要性

竹子生长于热带、亚热带和温带，是一种古老的木本草，有90个属、1500个种，但到目前为止只有50个竹子物种被驯化利用。

有10多亿人口在竹屋中生活，25亿人靠这种资源维持生计。除建筑、家具、工艺品和食物外，在用于生产纸浆、纸、木板、面板、地板、屋顶、合成板以及木炭方面，竹子越来越被认为是一种具有环境亲和性和成本有效性的木材替代物。竹笋富含纤维，在国际蔬菜市场极具竞争力。此外，在应对木材缺乏、减少毁林和扭转环境退化方面，竹子也具有巨大的潜力。然而，竹子消费量只有10%到20%进入了国际市场，每年交易额约50亿到70亿美元之间，而每年热带木材和香蕉的交易额大约分别为80亿美元和50亿美元。

不管过去20年中评估技术发展的如何严密，竹子资源的全球性统计仍然不足，不过各国的统计数据在改进。印度报称有900万公顷的竹林和竹丛；中国有700万公顷竹林，其中400万公顷是人工竹林；埃塞俄比亚有200万公顷竹林；据推测，不包括安第斯山脉，拉丁美洲有1100万公顷竹林（Jiang, 2002）。据最低估计，竹子在热带和亚热带森林面积中占1%，即2200万公顷，每年可持续采伐大约为2000万吨。照目前趋势发展下去，到2025年全球竹林面积和蓄积量比例可能会增加一倍或两倍。

国际竹藤组织总部设在中国的北京，该组织通过其成员组织和各国个人的参与，开发技术和提出解决方案，并为技术和解决方案的转让提供资助，惠益人们和环境。与联合国环境规划署世界保护监测

2001)。借助新的创新设计，竹制家具和地板正在赢得市场份额。

中国和印度拥有世界上最多的竹材资源（见竹子的全球重要性插文）。中国也是世界上最大的商品竹材生产国，1999年未加工竹材价值为15亿美元（同上）；加工产值再增加13亿美元；竹材业为中国500多万人提供了临时或长期就业机会。

印度每年竹材采伐总量大约为400万吨，其中一半多一点用于农村建筑和脚手架（Ganapathy, 2000），余下的大多用于制浆和造纸。在孟加拉国、中国、菲律宾、泰国和越南，竹子也被广泛地用于造纸。

## 家庭果林和用材林

亚洲大多数国家都至少将几种果树用作商品材，而越来越多的家庭已经成为这类木材的重要来源。如，斯里兰卡天然林禁伐令已经使得家庭必须利用其他来源的木材，据估计有50万立方米的原木（占该国供给的40%）来自于家庭果园（Bandaratillake, 2001; Ariyadasa, 2002）。在印度人口密集的喀拉拉邦，估计有83%的木材（每年1200万立方米）都来自于自耕农场（联合国粮农组织，2001）。

亚洲的一些国家中，一些果树树种如菠萝（*Artocarpus heterophyllus*）和罗望子

中心合作，国际竹藤组织已经开发了一套量化和绘制竹林规模及分布的创新方法（Bystriakova等, 2003; Bystriakova, Kapos and Lysenko, 2004）。图1即是一例。

图 1

竹子物种毛竹（*Phyllostachys pubescens*）的天然分布和相应地点

(*Tamarindus indica*)，为家具和橱柜生产提供了价值很高的木材；许多传统木材树种如桃花心木 (*Swietenia macrophylla*) 和柚木 (*Tectona grandis*)，以及其他一些树种如木丝棉 (*Ceiba pentandra*)，海棠 (*Calophyllum inophyllum*)、芒果 (*Mangifera indica*)、榴莲树 (*Durio zibethinus*) 以及黄兰 (*Michelia champaca*) 均在家庭果园中种植、利用。

在印尼巴厘岛上，雕刻是当地文化和生计的一种重要特征。因此，生长在稻田边的 *Paraserianthes falcataria* 已经成为一种重要的雕刻原料。在泰国雕刻业中，雨

豆树也叫做双翼豆 (*Samanea saman*) 的木材，已经代替了稀有的柚木。在菲律宾、泰国和其他一些亚洲国家，越来越多的雨林木材也用来制造家具。

### 其他纤维来源

将农作物残留物用于造纸在亚洲已经有几个世纪了，但近来采集和处理技术的进步已经进一步刺激了非木质浆的生产，产量超过了1600万吨 (FAO, 2004)，其中有1400万吨在中国。

秸秆是谷物收获过程中主要副产品，是亚洲纸浆和造纸业中最为广泛使用的非



木质纤维，其中麦秸和稻秆最为普遍。亚洲1000多万吨的秸秆纸浆生产能力中，中国占970万吨，其他一些主要的秸秆纸生产国是印度、印度尼西亚、巴基斯坦和斯里兰卡。

甘蔗渣是另一种重要的纤维来源，它是甘蔗提取汁液后富含纤维的残留物。作为世界上最大的糖生产国，印度约有720万吨的甘蔗渣可用于制浆和造纸（Ganapathy, 2000）。目前，印度有世界上最大的甘蔗渣加工厂，每年由甘蔗渣生产的纸张超过100万吨。还有一些国家包括孟加拉国、中国、印尼、巴基斯坦和泰国，也生产此类纸浆。20世纪80年代初，巴基斯坦刨花板产量70%的原料是甘蔗渣（Killmann, 1984）。其它一些用于制浆和造纸的非木材纤维包括芦苇、黄麻、麻蕉（马尼拉麻）和洋麻（*Hibiscus cannabinus*）。

在亚洲，已经出现农作物残留物新技术应用于制造合成板和合成木板。例如，过去五年马来西亚用稻谷壳制造地板、面板和家具已经带来相当可观的收益，而且由于硅含量较高，产品既很耐用又能防白蚁。

在强度和外观上与中密度纤维板大致相当的硬纸板成为另外一个正在被商品化的面板产品，一些亚洲国家正在建立生产硬纸板的工厂。硬纸板具备成本和环境方面的优势，因为在处理秸秆时，如果犁埋则花费很大，如果烧掉则会污染环境。

## 前景

以亚洲所统计农业种植的主要木本作物的扩张率进行推算，估计还有2740万公顷未被使用的资源。与此同时，其他一些木本物种如竹子和各种果林，以及农业残留物，对于纸浆、纸张、合成板和特种产品生产来说意义重大。亚洲林业部门创新

的历史说明，今后数十年里这些“新木材和新纤维”会对林产品工业产生越来越重要的影响。

## 非木质林产品国际贸易

根据粮农组织对非木质林产品的定义，非木质林产品包括产自于森林、森林之外其它林地和树木的林产品中不包括木材在内的生物性物品。本节介绍粮农组织对过去十年非木质林产品国际贸易的贸易额、趋势以及流向的持续研究的最新成果。该评估主要依据对商品贸易数据库（UN, 2004）的研究，该数据库汇集了按国际商品名称和编码协调制度，又称协调制度（HS）（WCO, 2004），报告的各国海关贸易商品数据。如果需要并且可能，则用主要贸易国海关的数据进行补充。

表5和表6列示1992年和2002年原材料、以及半成品和成品的进口总值。所有数据都均按现价而非美元固定价计算，因此大多数商品的贸易增长看起来都比其实际增长要多。

虽然表5中包括了少数半成品，但28种商品中的大多数都是为加工的。2002年这些商品进口总值达到27亿美元。去除1992年尚未编码的两种商品（蘑菇类070959和071239），其余26种商品的价值总值由1992年的19亿美元增长到2002年的21亿美元，11种商品上升，8种商品保持不变，7种商品下降。

表6列出了34种处于不同加工阶段、来自森林内外的商品，2002年的进口总值为70亿美元。相比而言，全球以木材为基础的林产品（包括薪材和木炭）2002年进口值达1414亿美元（FAO, 2004）。去除未列入1992年HS码中而无法进行比较的5种商品，其余29种商品的贸易总值从1992年

表 5  
1992年和2002年协调制度码中作为单一产品的全球主要非木质林产品进口值

协调制度码	货物名称	全球进口额 (千美元)	
		1992	2002
060410	制花束, 装饰用的苔藓及地衣	9 352	25 476
070952	块菌, 鲜的或冷冻的	4 201	23 656
070959	除伞菌之外的蘑菇, 鲜的或冷冻的	n.a.	364 412
071239	蘑菇(除去071331/33)和块菌, 干燥的	n.a.	219 458
200320	块菌, 制作或保藏的, 醋以外的方法	3 049	11 012
080120	巴西果, 鲜的或干的	44 344	59 848
080240	栗子, 鲜的或干的	109 958	184 663
230810	动物饲料用的橡树果和七叶树	1 216	7 380*
120792	牛油树果	5 155	5 136*
121110	甘草根	33 455	24 310
121120	人 参	389 345	221 435
121190	植物及其部分, 药料, 香料, 未列名的杀虫剂	689 926	777 980
121210	刺槐豆, 刺槐豆子	22 395	40 239
130110	虫 胶	25 286	25 653
130120	阿拉伯胶	101 312	105 510
130190	天然胶树胶, 松脂, 树脂, 香脂, 非阿拉伯胶	92 755	96 535
400130	巴拉塔胶, 古塔波胶, 银胶菊胶, 糖胶及类似的天然树胶	26 726	13 605
130214	除虫菊, 含鱼藤酮植物根茎, 植物液汁	27 865	26 173*
140110	主要作编结用的竹子	37 562	50 054
140120	主要作编结用的藤	118 987	51 327
140210	木丝棉	11 920	2 826*
170220	槭糖及槭糖浆	43 632	116 202
200891	棕榈芯, 用别的方式制作或保藏	16 082	67 514
320110	坚木浸膏	51 938	45 173
320120	荆树皮浸膏	63 877	34 168
320130	橡树或栗子液汁	8 653	917*
450110	天然软木, 为加工或简单加工	7 874	110 702
530521	蕉麻纤维, 生的 (Musa textilis)	15 221	20 374

\* 2001年价值 (由于HS2002中已经不存在)。

注: n.a.: 由于该编码在HS 1992版本中不存在而不适用。

n.e.s.: 其它地方未说明。

资料来源: 联合国, 2004年。

的40亿美元增长到2002年的62亿美元, 其中21种商品增长, 3种商品保持不变, 5种商品下降。

两个表格中的55种商品1992年到2002年间进口值增长了50%, 从55亿增加到83亿。然而, 正如一些贸易国所记

载, HS中所列全部商品的全球进口总值从1992年到2002年增长了将近1.5倍, 从2.24万亿美元增长到5.56万亿美元。此外, 这55种商品在全球贸易中所占的份额从0.25%下降至0.15%, 主要原因是原材料价格下降以及其他原料受到欢迎。

表 6  
1992年和2002年协调制度编码中部分非木质林产品全球进口值

协调制度码	货物名称	全球进口额 (千美元)	
		1992	2002
010600	动物, 活的, 除了家畜	183 922	404 633
030110	观赏鱼, 活的	137 886	240 965
040900	蜂蜜, 天然的	268 184	657 612
041000	未列名的食用动物	80 389	175 770
051000	龙涎香, 麝猫香, 麝香, 等等, 供制药用	134 088	93 942
060491	植物叶, 枝, 制花束, 等等。鲜的	n.a.	587 689
060499	植物叶, 枝, 制花束, 等等。除了鲜的	n.a.	103 998
071230	蘑菇和块菌, 干的, 未经进一步加工的	134 205	286 661*
200390	未列名的蘑菇, 保存, 非盐渍的	n.a.	82 848
080290	可食用的坚果, 鲜的或干的, 未列名的	222 915	403 243
090610	肉桂和肉桂花, 未磨	95 626	81 332
090620	肉桂和肉桂花, 已磨	8 531	18 606
110620	西米细粉或粗粉, 含淀粉的植物根茎或块茎	18 063	10 060
120799	油籽和含油的果实, 未列名的	62 297	161 428
130232	胶液及增稠剂, 从刺槐豆, 瓜儿豆制得	141 335	254 683
130239	未列名的胶液及增稠剂	138 579	374 674
140190	未列名的植物材料, 主要作编结用。	39 670	38 181
140200	作填充或衬垫用的植物材料	n.a.	3 751
140300	供制帚或制刷用的植物材料	n.a.	23 519
140410	主要供染料、鞣料用的植物原料	31 063	33 855
140490	未列名的植物产品	63 859	127 767
320190	植物物质浸膏	20 515	50 450
320300	动植物物质着色料	152 082	384 133
330129	未列名的精油	312 524	533 464
330130	热固树脂	61 359	37 282
380510	脂松节油、木松节油和硫酸盐松节油	31 232	35 418
380610	松香及树脂酸	166 133	224 360
410320	爬行动物皮, 生的	11 252	78 366
430180	其他动物的生毛皮, 不论是否带头、尾或爪	44 025	88 240
460110	用编结材料编成的绳条及类似产品	17 198	38 927
460120	席子、席料、帘子, 植物材料制	215 957	196 784
460191	植物材料制商品, 非席料或帘子	44 732	120 719*
460210	植物材料制的编织物, 枝编工艺品	789 991	968 044
660200	手杖、座杖、鞭子、等等	10 769	44 369

\* 2001年价值 (由于HS2002中已经不存在)。

注: n.a.: 由于该编码在HS 1992版本中不存在而不适用。

n.e.s.: 其它地方未说明。

资料来源: 联合国, 2004年。



贸易值没有实际增长的产品包括牛油树果、阿拉伯胶、树胶、古塔胶、木丝棉、白澄木膏和黑荆树、巴西胡桃、西米粉以及枝编品，这些产品都来自发展中国家，并且作为原材料进行贸易。进口值增长明显的商品包括制花的苔鲜/地衣和植物叶、块菌、其他种类的蘑菇、枫木浆、软木塞、由刺槐豆（瓜儿豆）制成的胶液及增稠剂、未列名的精油、除家禽外的活动物、天然蜂蜜以及未加工的爬行动物皮毛。这些商品大多为半成品，主要由发达国家（欧洲，北美洲）和中国生产、交易。

### 趋势说明

对于过去十年非木质林产品贸易趋势的说明必须谨慎，特别是当这些产品作为合成产品的原料进入市场时，这是一个造成国家统计中鉴定困难、贸易值汇集复杂、重要性很可能被低估的原因。按现值美元计算，1992年到2002年间全球非木质林产品的贸易值增长了0.5倍。贸易统计显示，相对于全部贸易的增长，非木质林产品贸易总值增长适度。

发展中国家过去将非木质林产品作为原材料出口，但现在许多要在国内加工后出口。现今，非木质林产品贸易值主要来自发达国家（主要在欧洲和北美洲）和中国之间进行的加工品交易。

许多非木质林产品国际贸易的增长源于越来越精深的生产系统，而不管是在森林之内还是森林之外。出产非木质林产品的资源越来越多地被驯化并在农田中栽植，包括一些到20世纪80年代末期还只能从野外获得的重要药材。除了将森林皆伐后用作农业用地或油棕、可可和橡胶种植以外，有时还被作其他用途。例如，在中国种植竹子以生产竹笋，在印度北部种植

### 收集、编辑以及分析 非木质林产品贸易数据的困难

- 非木质林产品贸易没有包括在国际商品描述或者产品分类体系中。
- 由于各国、机构以及术语学家之间还没有达成一致。因此，就像其总产值一样，在众多商品描述或划分非木质林产品的类别差异甚大。
- 国际商品命名和产品分类条目未说明产品是产自农田还是森林。
- 一些非木质林产品是作为产成品或半成品或者作为其他商品的原料进行贸易的，很难鉴别。
- 国际统计系统中产品命名不断变化—编码的删除、组合、分列或附加，使不同时期之间的比较很困难。
- 并不是所有的国家都准确地上报贸易额。

小豆蔻以及在阿根廷种植冬青。必须弄清促进和增加非木质林产品贸易给森林生物多样性带来的潜在消极影响。

在促进扶贫计划中的非木质林产品商业化之前，应谨慎考虑包括利益分配在内的许多问题。经验表明，如果穷人没有必需的技术和资金投入，那么非木质林产品贸易增长并不一定能帮助穷人（Belcher, 2003）。许多非木质林产品具有竞争力仅仅是因为付给非木质林产品采集者的工资很低，而且采集者通常没有其他的现金收入来源。一旦通过农业耕种和做工使其生活得以改善，农村人口就不再愿意去采集非木质林产品，意大利和法国南部的软

木塞、前东德的松树树脂以及马来西亚的藤条生产就出现了这种情况。

评估非木质林产品是一项很复杂的工作，主要因为在产品分类和术语体系中很少有这些产品。在联合国粮农组织和国际竹藤组织专家咨询会的推荐下，13个竹藤产品码将于2007年加入到HS中（联合国粮农组织，2003d）。对其他商品中最有价值的非木材林产品也应做类似的努力。此类产品包括坚果、香精油、蘑菇、油籽、药材、黏液、植物着色料、其他地区未生产的水果和制花植物叶。

非木质林产品的本地利用及其国家内部贸易对扶贫及森林可持续管理的作用比其国际贸易的作用大。但是，既然大多数市场上很成功的非木质林产品都出在发达国家、出自森林之外、由精深的生产系统加工而成，那么全球贸易的作用还需要做进一步的研究。◆

## 参考文献

- Arancon, R.N.** 1997. *Asia Pacific Forestry Sector Outlook Study: focus on coconut wood*. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper No. APFSOS/WP/23. Rome, FAO.
- Ariyadasa, K.P.** 2002. *Assessment of tree resources in the home gardens of Sri Lanka*. Bangkok, EC-FAO Partnership Programme on Information and Analysis for Sustainable Forest Management.
- Balsiger, J., Bahdon, J. & Whiteman, A.** 2000. *The utilization, processing and demand for rubberwood as a source of wood supply*. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper No. APFSOS/WP/50. Rome, FAO.
- Bandaratillake, H.M.** 2001. The efficacy of removing natural forests from timber production: Sri Lanka. In P.B. Durst, T.R. Waggener, T. Enters & T.L. Cheng, eds. *Forests out of bounds*, pp. 137–166. RAP (Regional Office for Asia and the Pacific) Publication 2001/08. Bangkok, FAO.
- Belcher, B.** 2003. *NTFP commercialization: a reality check*. Presented at the side event “Strengthening global partnerships to advance sustainable development of non-wood forest products”, XII World Forestry Congress, Québec City, Canada, 20 September 2003 (available at [www.sfp.forprod.vt.edu/discussion](http://www.sfp.forprod.vt.edu/discussion)).
- Bystriakova, N., Kapos, V. & Lysenko, I.** 2004. *Bamboo biodiversity – Africa, Madagascar and the Americas*. UNEP-WCMC Biodiversity Series 19. Cambridge, UK, United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre/International Network for Bamboo and Rattan (UNEP-WCMC/INBAR) (available at [www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP\\_WCMC\\_bio\\_series/19.htm](http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/19.htm)).
- Bystriakova, N., Kapos, V., Stapleton, C. & Lysenko, I.** 2003. *Bamboo biodiversity – information for planning conservation and management in the Asia-Pacific region*. UNEP-WCMC Biodiversity Series 14. Cambridge, UK, UNEP-WCMC/INBAR (available at [www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP\\_WCMC\\_bio\\_series/14.htm](http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/14.htm)).
- FAO.** 2001. *Global Forest Resources Assessment 2000 – Main report*. FAO Forestry Paper No. 140. Rome (available at [www.fao.org/forestry/site/fra2000report/en](http://www.fao.org/forestry/site/fra2000report/en)).
- FAO.** 2002. *Forests and forestry in Small Island Developing States*, by M.L. Wilkie, C.M. Eckelmann, M. Laverdière & A. Mathias. Forest Management Working Paper No. FM 22. Rome.
- FAO.** 2003a. *Sustainable forest management and the ecosystem approach: two concepts, one goal*, by M.L. Wilkie, P. Holmgren & F. Castañeda. Forest Management Working Paper FM 25. Rome (available at [www.fao.org/forestry/site/20707/en](http://www.fao.org/forestry/site/20707/en)).
- FAO.** 2003b. *International Conference on the Contribution of Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: the Way Forward (CICI-2003)*. Report. Guatemala City, 3–7 February 2003. Rome.
- FAO.** 2003c. *Workshop on Tropical Secondary Forest Management in Africa: reality and perspectives*. Proceedings. Nairobi, 9–13 December 2002. Rome.
- FAO.** 2003d. *Proceedings on an FAO-INBAR Expert Consultation on developing an action programme towards improved bamboo and rattan trade statistics*,

- 5–6 December 2002. Rome.
- FAO.** 2004. *FAO Forest Products Yearbook 2002*. Rome. (data available at: [apps.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0&subset=forestry](http://apps.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0&subset=forestry)).
- Ganapathy, P.M.** 2000. *Sources of non-wood fibre for paper, board and panels production – status, trends and prospects for India*. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper No. APFSOS/WP/10. Rome, FAO.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).** 2004. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Geneva, Switzerland (available at [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm)).
- ITTO (International Tropical Timber Organization).** 2002. *ITTO guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary forests*. ITTO Policy Development Series No. 13. Yokohama, Japan.
- Jiang, Z.** 2002. *Bamboo and rattan in the world*. Shenyang, China, Liaoning Science and Technology Publishing House.
- Killmann, W.** 1984. Situation of chipboard industry in Pakistan. *Pakistan Journal of Forestry*, 34(2): 65–73.
- Killmann, W.** 2001. *Non-forest tree plantations*. FAO Forest Plantations Thematic Papers: Working Paper FP/6. Rome, FAO.
- Killmann, W. & Fink, D.** 1996. *Coconut palm stem processing. A technical handbook*. Eschborn, Germany, Protrade, GTZ.
- Killmann, W. & Woon, W.C.** 1990. *Oilpalm stem utilization: costs of extraction and transportation*. FRIM Report No. 54. Kepong, Malaysia, Forest Research Institute Malaysia.
- Kollert, W., Killmann, W. & Sudin, R.** 1994. The financial feasibility of producing gypsum-bonded particle boards from oil palm trunk fibres. In *Proceedings, 3rd National Seminar on Utilization of Oilpalms and Other Palms*, Kuala Lumpur, 27–29 September 1994, pp. 117–137.
- Razak, A.M.A.** 2000. Recent advances in commercialisation of oil palm biomass. *Malaysian Timber*, 6(3): 12–15.
- Ruiz-Pérez, M., Fu, M., Yang, X. & Belcher, B.** 2001. Bamboo forestry in China: toward environmentally friendly expansion. *Journal of Forestry*, 99(7): 14–20.
- UN.** 2004. *UN commodity trade statistics database (UN Comtrade)* (available at [unstats.un.org/unsd/comtrade](http://unstats.un.org/unsd/comtrade)).
- WCO.** 2004. *Harmonized system*. Brussels, World Customs Organization (available at [www.wcoomd.org](http://www.wcoomd.org)). ◆

