

第二章

森林资源的范围

概 述

森林资源的范围是体现可持续森林管理特点的第一项主题内容。一般来讲，它涉及使各种类型和特点的森林，包括“其他林地”和“森林以外树木”保持充足的森林覆盖和蓄积这一总体目标，以便对国内或区域内与森林相关的社会、经济和环境目的提供充分支持。对森林资源范围和特点实行监测的最终目标是减少计划外砍伐，恢复并重建退化的森林景观，以可持续的方式管理森林以及评估森林、其他林地和森林以外树木重要的碳吸收功能，从而有助于调节全球气候（粮农组织，2005年d）。

有关森林资源范围的信息构成了所有全球森林资源评估的主干，并继续作为2005年森林资源评估的主题。森林面积是一个易于理解的基准变量，它是体现森林在一个国家或区域相对重要性的一个首要指标。森林面积随时间推移所产生的变化的估计数显示了林业和其他用地对土地的需求以及重大环境灾害和干扰因素对森林生态系统的影响。如前所述，森林占地面积的比例也被用于千年发展目标的指标进程（联合国，2005年a）。

然而，正如2000年森林资源评估（粮农组织，2001年b）所观察到的那样，森林面积作为单一的森林发展指标常常被过分强调，特别是在公开的讨论中，森林资源其他方面的重要性降至次要位置。最常引用的全球森林资源评估结果依然是全球森林面积的净损失。但是应当注意，在确定森林资源范围的相关趋势方面，必须对许多其他参数和尺度予以考虑。立木蓄积和碳储存可以被看作是同等重要的参数，因为它们能够显示森林是否退化以及它们减缓气候变化的程度。此外，森林面积的净损失本身不足以说明土地使用的动态情况，包括由于森林砍伐和自然灾害造成的森林损失以及植树或自然扩展促成的森林面积的扩大。

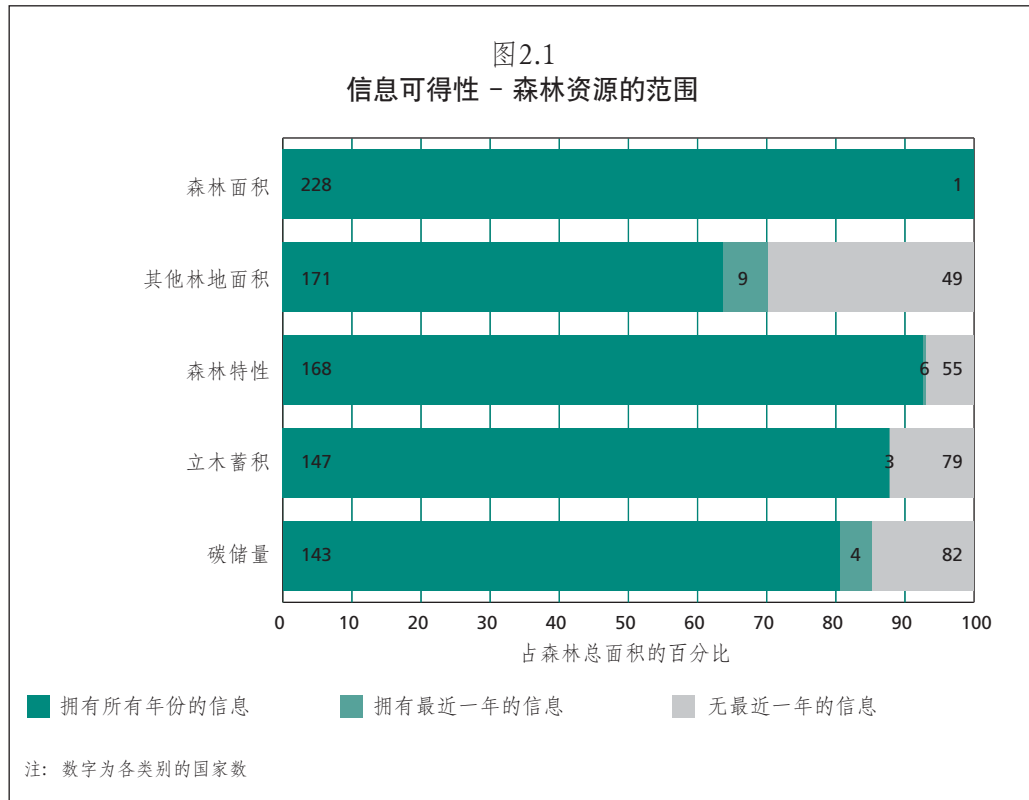
就2005年森林资源评估而言，收集到的信息涉及目前状况和下列四个变量随时间推移所产生的变化：

- “森林”和“其他林地”的面积。也鼓励各国提供有关“有树木覆盖的其他土地”的信息²；
- 按照原生林、天然改造林、半天然林、防护性人工林和生产性人工林等五个类型划分的森林和其他林地的特征；
- 立木蓄积量，即在森林和其他林地内生长的全部立木；
- 木质生物物质、枯木、枯枝落叶和森林土壤中的碳储量。

图2.1显示出这些变量在全球一级的信息可得性。

在区域和生态区域标准和指标进程中以及在国家的报告中，对森林面积经常采用更为详细的分类，如根据森林和植被类型、林龄结构或直径分布等级。由于各国和各区域在条件和分类系统上的不同，无法对全球一级的这种分类进行报

² 准确定义见附件2。



告。然而，2005年森林资源评估的国别报告所包含的具体信息明显比全球表格所显示的信息更为详细。此外，就人工林、红树林和竹子所准备的专题研究可提供有关这些森林类型和树种类别的详细情况。

在2000年森林资源评估中，开展了一项独立的遥感调查，以补充泛热带区域的国家报告。调查结果构成了全球和区域趋势分析的重要内容，促进了对诸如非洲森林面积报告变化率的校准工作。该项调查还提供了土地使用变化过程的大量详细情况，包括有关热带区域土地利用方面不同变化规律的文字资料。调查结果得到广泛的承认和采用（如Mayaux等，2005年）。尽管2005年森林资源评估因缺少资金而没有开展类似的项目，但在采取更大胆的举措方面（粮农组织，2003年d）作了一些准备，将更为广泛的信息要求包括在内。正在考虑在下一次全球森林资源评估（2010年森林资源评估）中采用这一方法。

主要结果

根据所提供的信息，2005年森林总面积估计略低于40亿公顷或占土地总面积的30%。这一数字相当于人均享有0.62公顷的森林。

然而，森林面积分布不均。例如，在共有20亿人口的64个国家中，人均森林面积不足0.1公顷。它们包括干旱地区的几个相当大的国家和许多小岛屿发展中国家及独立的领地，通常被形容为低森林覆盖率的¹国家。森林资源最丰富的10个国家占森林总面积的三分之二，而7个国家和领地则根本没有森林，另外57个国家和领地的森林面积不到其土地总面积的10%。

森林砍伐的主要原因是将森林转为农业用地，其速度惊人—每年约为1300万公顷。与此同时，植树造林、森林景观的恢复和森林的自然扩展都明显降低了森林面积的净损失。

在2000–2005年期间，全球森林面积的净变化率估计为每年–730万公顷（相当于巴拿马或塞拉利昂的面积），比1990–2000年期间的每年–890万公顷有所减少。

从2000年到2005年，南美洲森林面积的净损失量最大，约为每年430万公顷，紧随其后的是非洲，每年损失400万公顷。

北美和中美以及大洋洲的净损失均为35万公顷左右，而亚洲在上个世纪90年代每年曾净损失约80万公顷，但是从2000年到2005年，主要由于中国大规模的植树造林活动，该区域的森林面积每年净增加100万公顷。虽然欧洲森林面积的增长速度不及90年代，但仍在持续扩大。

据估计，其他林地的总面积至少有13.76亿公顷，占森林总面积的约三分之一。有树木覆盖的其他土地总面积的报告数字为7600万公顷，但由于信息的可得性有限，其实际数字无疑会比报告数字高得多。

森林总面积中约有36%被归类为原生林，即本地树种的森林，没有明显的人类活动迹象，而且生态进程未受到重大干扰。自1990年以来，每年有大约600万公顷这类森林丧失或被改造，这种变化速度甚至没有减缓的趋势。导致森林面积迅速减少的原因不仅仅是毁林，而且还由于择伐和其他人类干扰活动引起的森林改变，使原生林向天然改造林类别变化。

全球天然改造林（自然形成的但具有明显人类活动迹象的本地种森林）的面积大约为20亿公顷（占全部森林的53%）。据估计，世界森林的7%是半天然林，即包括本地树种和通过种植、播种或辅助自然再生等方式营造的森林。

正在为多种目的植树造林，而且速度在加快，但是它们在森林总面积中所占比例仍然很小。人工林是含有引进种的种植林的一个分类，占森林总面积的4%左右。生产性人工林主要用于木材和纤维生产，占有面积的78%，而防护性人工林则主要用于水土保持，所占比例为22%。在2000–2005年期间，人工林的面积增加了大约1400万公顷，即每年280万公顷，其中87%为生产性人工林面积。

据估计，截至2005年红树林的总面积达到1520万公顷，少于1980年的1880万公顷。将近半数的红树林面积（47%）分布在5个国家，即印度尼西亚、澳大利亚、巴西、尼日利亚和墨西哥。

鉴于竹子通常成片生长在森林内或簇生在森林以外地区，因此很难对竹子的面积作出估计。尽管如此，根据拥有丰富竹子资源的30个国家的报告，初步的评估结果显示竹子的总面积为大约4000万公顷，或占全球森林面积的1%，并仍在扩大。

在2005年，全球森林立木蓄积总量估计为4340亿立方米，相当于平均每公顷110立方米。中欧国家和一些热带地区国家的每公顷立木蓄积量最大。

从总体趋势看，立木蓄积总量略有下降，其主要原因是森林面积减少。然而，一些区域每公顷立木蓄积的趋势非常明显，例如，欧洲呈增长趋势，而东南亚则呈下降趋势。

据估计，仅世界森林的生物量中的碳储量便达到2830亿吨，整个（至土深30厘米）生态系统中的碳储量则为6380亿吨。因此森林所含的碳比整个大气层还多。根据粗略计算，有一半的碳储存在森林生物量和枯木中，而另一半则在土壤和枯枝落叶层。

在1990-2005年期间，非洲、亚洲和南美洲森林生物量中的碳储量下降，但在所有其他区域中有所增加。就全球范围而言，每年森林生物量中的碳储量减少11亿吨，其原因是持续的森林砍伐和森林退化，但部分地被森林的扩大（包括植树活动）和一些区域每公顷立木蓄积量的增加所抵消。

总之，在扭转森林面积损失的总体趋势方面已经取得了显著的进展，而且一些国家和地区的某些与森林资源范围相关的变量在一段时间以来没有出现明显的消极趋势，有的甚至出现积极的趋势。但是毁林，包括将森林转变为农业用地的现象继续以惊人的速度发展。需要付出巨大的努力来保证所有区域的情况普遍保持积极或稳定的趋势。

森林面积和森林面积的变化

森林面积是森林在一个国家或区域相对重要性的首要指标，而对随时间推移森林面积发生的变化率的估计则提供了森林和其他土地用途对土地需求方面的情况，并且有可能说明重大环境灾害和干扰因素对森林生态系统产生的巨大影响。对森林面积的测量相对比较容易，因此这一变量被作为联合国一致通过的千年发展目标（特别是目标7 - 确保环境的可持续能力）进展情况的48个监测指标之一。

有关森林面积状况和趋势的数据对于森林和土地利用政策及资源分配方面的决策是至关重要的，但是有必要将这些数据与森林的健康与活力、森林的社会经济和环境方面的功能及价值结合起来。本报告其他章节对这些方面作出论述。

信息的可得性

在229个向2005年森林资源评估提交报告的国家 and 地区中，有228个提供了有关森林范围的信息 - 马绍尔群岛因缺乏相关的量化信息而未被包括在内。在2005年森林资源评估的报告单位清单中未列出那些没有森林或森林面积不大的南极洲和一些较小的属地。

四个国家和地区（关岛、圭亚那、黎巴嫩和巴勒斯坦被占领土）没有提供1990年森林面积估计数。所有其他国家和地区均提供了全部三个报告年份（1990年、2000年和2005年）的估计数。出于分析目的，粮农组织根据2000年和2005年所得数据，采用线性外推法对上述四个国家和地区1990年的森林面积分别进行了估算。

鉴于森林资源范围在制定森林政策和向森林部门投资决策方面是一个重要的变量数据，几乎所有国家和地区均提供了有关这一变量的信息。然而，一些国家的综合信息仅涉及一个时点（见附件3的表2），而其他国家的估计数则不可比，因此很难对趋势作出分析。

有180个国家和地区提供了截至2005年的其他林地范围信息，占森林总面积的64.9%。仅有61个国家和地区报告了目前有树木覆盖的其他林地范围的数据，这在全球森林资源评估中是一项新的变量。其目的是获取符合森林覆盖标准的面

积的信息，但是占绝对优势的土地用途是农业（如果园和油棕种植园）或城市（如城市公园）。

状 况

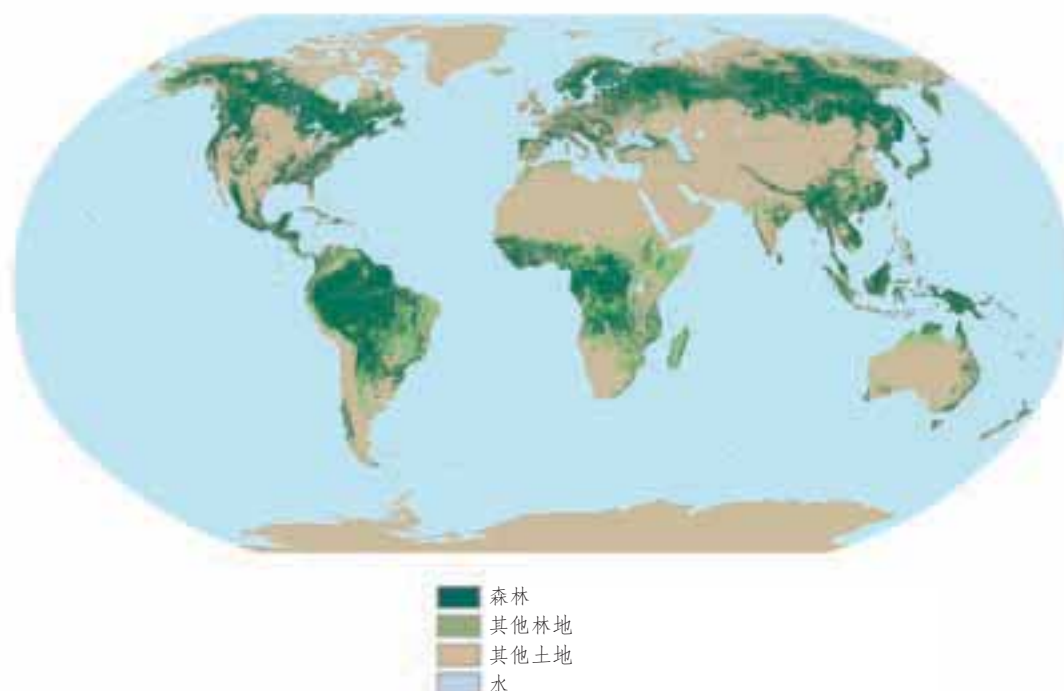
截至2005年的森林面积估计数为39.52亿公顷，或占全部土地面积的30%。这一数字相当于人均0.62公顷。从图2.2中可以看出，森林的面积分布不均。例如，64个国家的20亿人口所拥有的人均森林面积不足0.1公顷。

根据所获信息，其他林地的总面积估计至少为13.76亿公顷，占森林总面积的约三分之一。该类别具有重新分类问题，特别是在诸如澳大利亚、肯尼亚和苏丹的干旱地区，那里的森林与其他林地之间的差别不是很明显。有树木覆盖的其他林地的总面积至少为7600万公顷。这两项估计数字，特别是后一项，均由于信息不足而受到限制，因此有树木覆盖的其他林地的实际范围肯定要大得多。

森林的分布。有关森林分布的分区域概况列于表2.1。欧洲占整个森林面积的四分之一，其次是南美洲以及北美和中美洲，分别为21%和18%。有关森林面积和其他林地的国别信息可参考附件3的表3。

森林资源丰富和稀少的国家。森林资源最丰富的5个国家（俄罗斯联邦、巴西、加拿大、美国和中国）占森林总面积的一半以上（20.97亿公顷或53%）。仅俄罗斯联邦一国就占世界总面积的20%。分别拥有1亿公顷以上森林的国家有7个。森林资源最丰富的10个国家占森林总面积的66%（图2.3）。其余的34%则

图2.2
世界的森林



分布在212个国家和地区。有7个国家和地区（福克兰群岛、直布罗陀、教廷、摩纳哥、瑙鲁、南格鲁吉亚和南三明治群岛以及托克劳）报告没有符合2005年森林资源评估森林定义的面积。

森林覆盖率高和低的国家。在45个国家和地区，森林覆盖面积超过其土地总面积的一半（图2.4），其中11个国家和地区的森林覆盖率达75%以上。它们中的大多数都是小岛国或领地，但是在清单中还包括南美洲的三个沿海低地国家和刚果盆地的一个国家（表2.2）。

森林覆盖面积占土地总面积不足10%的国家有64个。它们中包括许多小岛屿发展中国家和属地，以及17个森林面积相对较大的国家（分别拥有100万

表2.1
2005年各分区域的森林分布情况

| 区域/分区域 | 森林面积 (千公顷) | 占全球森林 面积% |
|------------------|------------------|--------------|
| 东部和南部非洲 | 226 534 | 5.7 |
| 北部非洲 | 131 048 | 3.3 |
| 西部和中部非洲 | 277 829 | 7.0 |
| 非洲总计 | 635 412 | 16.1 |
| 东亚 | 244 862 | 6.2 |
| 南亚和东南亚 | 283 127 | 7.2 |
| 西亚和中亚 | 43 588 | 1.1 |
| 亚洲总计 | 571 577 | 14.5 |
| 欧洲总计 | 1 001 394 | 25.3 |
| 加勒比 | 5 974 | 0.2 |
| 中美洲 | 22 411 | 0.6 |
| 北美洲 | 677 464 | 17.1 |
| 北美洲和中美洲总计 | 705 849 | 17.9 |
| 大洋洲总计 | 206 254 | 5.2 |
| 南美洲总计 | 831 540 | 21.0 |
| 世界 | 3 952 025 | 100.0 |

图2.3
2005年森林面积最大的十个国家
(百万公顷)

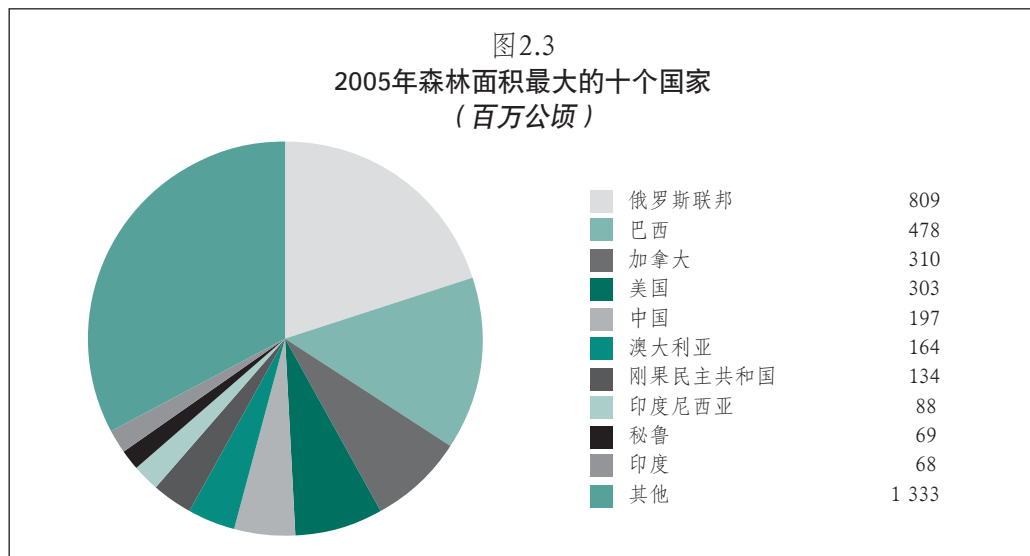


图2.4
2005年各国森林覆盖占土地面积的比例

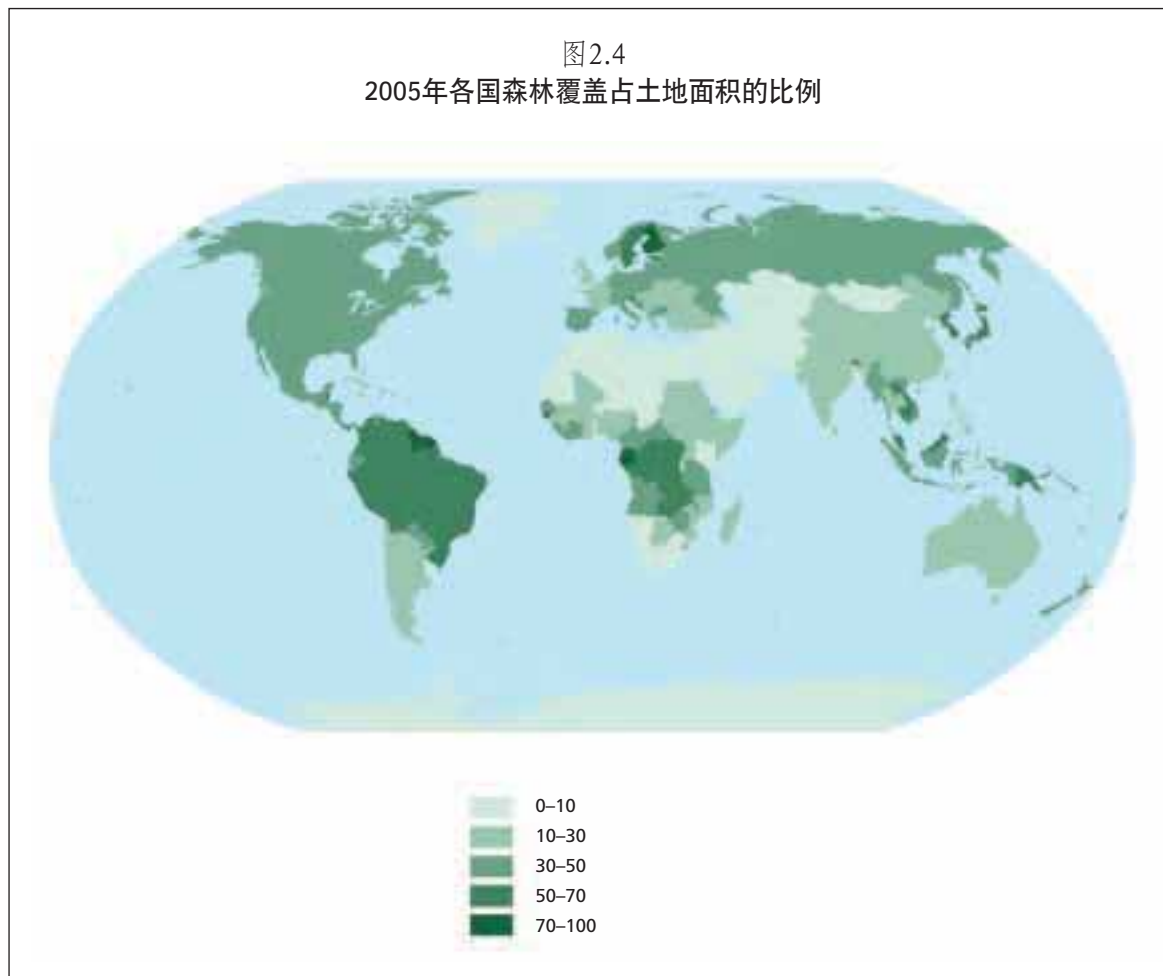


表2.2
2005年高森林覆盖率国家

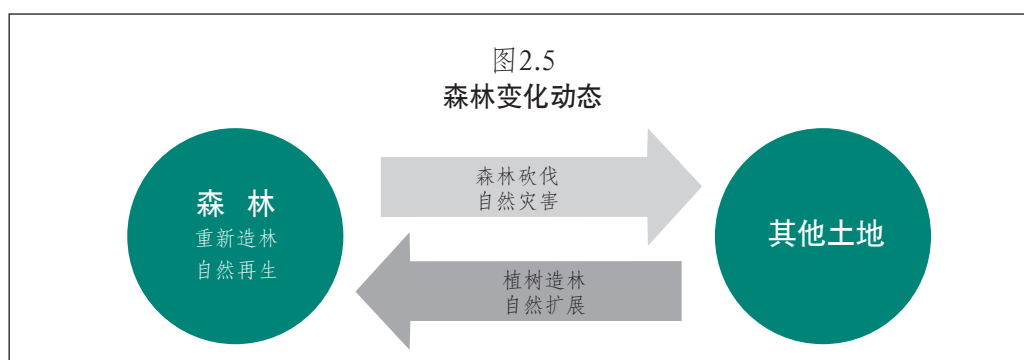
| 国家 | 森林面积 (千公顷) | 占森林总面积 % |
|------------|---------------|-------------|
| 苏里南 | 14 776 | 94.7 |
| 法属圭亚那 | 8 063 | 91.8 |
| 密克罗尼西亚(联邦) | 63 | 90.6 |
| 美属萨摩亚 | 18 | 89.4 |
| 塞舌尔 | 40 | 88.9 |
| 帕劳 | 40 | 87.6 |
| 加蓬 | 21 775 | 84.5 |
| 皮特凯恩 | 4 | 83.3 |
| 特克斯和凯科斯群岛 | 34 | 80.0 |
| 所罗门群岛 | 2 172 | 77.6 |
| 圭亚那 | 15 104 | 76.7 |

公顷)。其中三个国家(乍得、伊朗伊斯兰共和国和蒙古)拥有1000万公顷以上的森林,但是仍被列为低森林覆盖率国家。

从区域范围来看,南美洲的森林覆盖率最高,其次是欧洲以及北美和中美洲。亚洲的森林覆盖率最低(表2.3)。

表2.3
2005年各分区域的森林覆盖

| 区域/分区域 | 森林面积 (千公顷) | 占土地面积 % |
|------------------|------------------|-------------|
| 东部和南部非洲 | 226 534 | 27.8 |
| 北部非洲 | 131 048 | 8.6 |
| 西部和中部非洲 | 277 829 | 44.1 |
| 非洲总计 | 635 412 | 21.4 |
| 东亚 | 244 862 | 21.3 |
| 南亚和东南亚 | 283 127 | 33.4 |
| 西亚和中亚 | 43 588 | 4.0 |
| 亚洲总计 | 571 577 | 18.5 |
| 欧洲总计 | 1 001 394 | 44.3 |
| 加勒比 | 5 974 | 26.1 |
| 中美洲 | 22 411 | 43.9 |
| 北美洲 | 677 464 | 32.7 |
| 北美洲和中美洲总计 | 705 849 | 32.9 |
| 大洋洲总计 | 206 254 | 24.3 |
| 南美洲总计 | 831 540 | 47.7 |
| 世界 | 3 952 025 | 30.3 |



趋势

图2.5是一个简化的模型，显示了森林变化动态。它只列出两个类别：森林和所有其他土地。任何一种方式都可导致森林面积减少，首先是迄今最重要的森林砍伐，它意味着森林被人类清除，其次是土地被挪作他用，如农业或基础设施。自然灾害也可能毁坏森林，而且当土地失去自然再生能力而又没有开展重新种植活动时，森林也会变为其他土地。

使森林面积增加也有两种途径：要么通过植树造林，即在过去没有森林的土地上种植树木，或通过森林的自然扩展，如在废弃的农田上 - 这种情况在欧洲一些国家相当普遍。

如果部分森林被砍伐后重新种植（重新造林），或在相对较短时间内森林自然恢复（自然再生），那么森林的面积则保持不变。

对于2005年森林资源评估而言，各国根据要求就三个时点提供有关森林面积的信息，以便对森林面积随时间推移所发生的变化进行计算。这种净变化率是森林砍伐及自然灾害等所有负面变化与植树造林及森林自然扩展等所有积极变化的总和。

据估计，1990-2000年期间森林总的净变化为每年-890万公顷，其损失相当于这一时期剩余森林面积的0.22%。

而2000-2005年期间森林总的净变化为每年-730万公顷，相当于巴拿马或塞拉利昂的土地面积，或相当于每天损失森林200平方公里。与上个世纪90年代相比，目前的年净损失量降低了18%，相当于同期剩余森林面积的0.18%。

鉴于大多数国家不具备有关净变化四个成分的信息，因此没有要求各国逐项提供这类数据。然而，这使森林砍伐率的估计工作变得很困难，所以没有在国家一级开展此项工作。相反，对全球森林砍伐率作出如下估计：

1990-2000年期间森林面积出现负面变化的国家的森林净损失总量为每年1310万公顷，而2000-2005年则为1290万公顷。这些数字表明，森林的年砍伐率则至少是在这一水平上。鉴于在变化率中考虑了植树造林和森林的自然扩展，因此森林砍伐率有可能更高。从另一方面讲，巴西在1990-2000年和2000-2005年期间分别占净损失总量的21%和24%，该国根据其2000年的信息计算出2005年和1990年的森林面积以及森林清伐面积的年度总数。数字中没有包括这些面积在利用上的变化程度以及清伐土地被废弃和通过自然再生恢复为森林的范围。据估计，这类自然再生的次生林面积可能很大，但是没有充分的信息来对这一范围作出估计。因此，巴西的森林砍伐面积和森林的净损失有可能被过高估计。

鉴于上述情况，1990-2005年全球森林砍伐率估计每年为1300万公顷，在这期间没有出现明显的减少。

总之，森林砍伐仍以惊人的速度继续，但是由于一些国家和地区的植树造林和森林自然扩展，净损失率正在下降。

根据171个国家和地区就所有三个报告年份提供的信息，对其他林地的面积趋势进行了分析。该项分析显示，其他林地的情况在北美洲和中美洲以及大洋洲基本保持稳定。在1990-2000年期间，欧洲和南美洲的面积减少，但在2000-2005年期间则几乎未变。非洲和亚洲的面积在这两个时期均出现下降趋势。在过去15年中，全球其他林地的面积每年减少大约330万公顷。然而，应当谨慎对待这一调查结果，因为许多国家在其他林地项下没有连续的可比信息，因此频繁使用一个估计数，作为计算所有三个报告年份的最佳现有数据。有关树木覆盖的其他林地方面的数据过于有限，因此无法进行趋势分析。

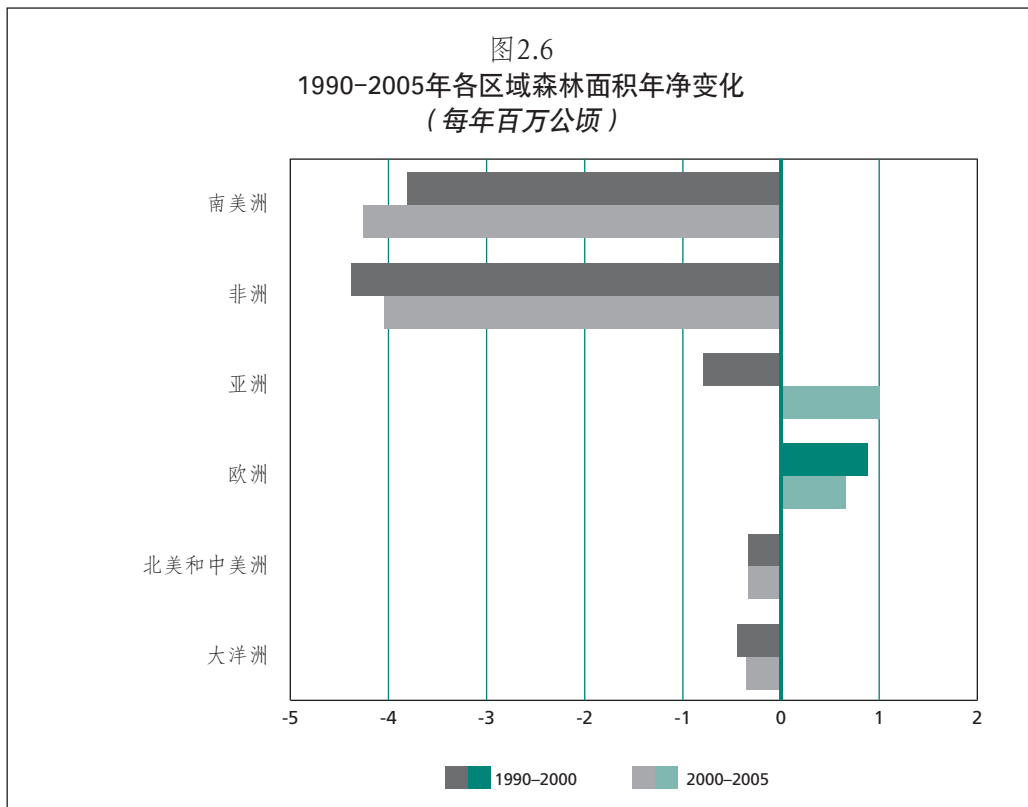
区域和分区域的比较。表2.4和图2.6显示了区域和分区域森林面积的变化。南美洲在2000年至2005年期间遭受的森林净损失最大，为每年430万公顷左右，其次是非洲，每年损失400万公顷。尽管非洲的净损失量显示出下降趋势，但南美洲似乎有增加的可能，其主要原因是巴西报告的森林净损失有所增加。然而，如前所述，巴西所报告的两个时期的净损失可能被过高估计。目前巴西正在积极制定和实施一项试验性的国家森林评估，它应当能够为下一次全球森林资源评估提供更好的信息。

北美洲和中美洲以及大洋洲的净损失分别为35万公顷左右，而大洋洲呈现下降趋势，北美和中美洲则略有增加 - 后者增加的原因是美国人工林营造面积下降（从1990-2000年的年平均59.69万公顷减少到2000-2005年的年平均15.74万公顷），而且尽管墨西哥的森林净损失量在减少，但该区域总的下降趋势仍在继续。

表2.4
1990-2005年各分区域森林面积的年变化

| 区域/分区域 | 1990-2000 | | 2000-2005 | |
|------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | 千公顷 | % | 千公顷 | % |
| 东部和南部非洲 | -1 731 | -0.71 | -1 702 | -0.74 |
| 北部非洲 | -1 013 | -0.72 | -982 | -0.73 |
| 西部和中部非洲 | -1 631 | -0.56 | -1 356 | -0.48 |
| 非洲总计 | -4 375 | -0.64 | -4 040 | -0.62 |
| 东亚 | 1 751 | 0.81 | 3 840 | 1.65 |
| 南亚和东南亚 | -2 578 | -0.83 | -2 851 | -0.98 |
| 西亚和中亚 | 34 | 0.08 | 14 | 0.03 |
| 亚洲总计 | -792 | -0.14 | 1 003 | 0.18 |
| 欧洲总计 | 877 | 0.09 | 661 | 0.07 |
| 加勒比 | 36 | 0.65 | 54 | 0.92 |
| 中美洲 | -380 | -1.47 | -285 | -1.23 |
| 北美洲 | 17 | n.s. | -101 | -0.01 |
| 北美洲和中美洲总计 | -328 | -0.05 | -333 | -0.05 |
| 大洋洲总计 | -448 | -0.21 | -356 | -0.17 |
| 南美洲总计 | -3 802 | -0.44 | -4 251 | -0.50 |
| 世界 | -8 868 | -0.22 | -7 317 | -0.18 |

注：百分比系指在各相关年份期间其余每年损失和获得的森林面积比例。
n.s. = 不明显



亚洲在上个世纪90年代期间每年的净损失大约为80万公顷，但是在2000-2005年期间每年净增长达到100万公顷，主要是中国大规模植树造林的结果。欧洲森林面积仍不断扩大，但增长速度不及上个世纪90年代。有关各国森林面积变化方面的信息，见附件3的表4。

具有积极或消极趋势的国家。在加勒比、欧洲、北美洲、大洋洲以及西亚和中亚，大多数国家在过去5年中未显示出重大的变化，而非洲的多数国家则出现明显的消极变化（图2.7）。

大洋洲和加勒比的许多国家均报告没有出现较大变化，其主要原因是缺少数据，特别是一个时点以上的数据。

就2000-2005年期间每年净损失最大的10个国家而言，其每年森林面积净损失共计820万公顷（表2.5）。

就2000-2005年期间每年净增长最大的10个国家而言，植树造林和森林的自然扩展使其每年总的森林面积净增长达到510万公顷（表2.6）。中国最近开展的大规模植树造林计划使森林面积大幅度增加。

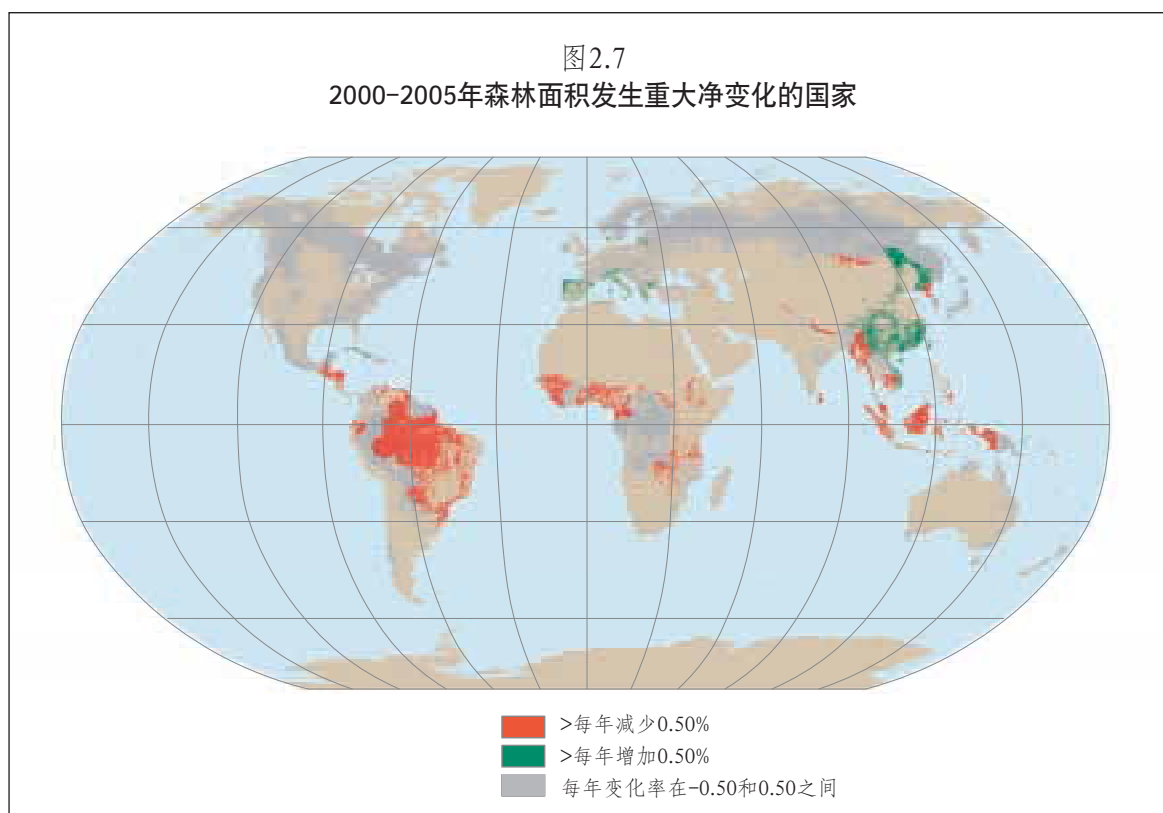


表2.5
2000-2005年森林面积年净损失最高的十个国家

| 国家 | 年变化 (千公顷/年) |
|---------------|----------------|
| 巴西 | -3 103 |
| 印度尼西亚 | -1 871 |
| 苏丹 | -589 |
| 缅甸 | -466 |
| 赞比亚 | -445 |
| 坦桑尼亚联合共和国 | -412 |
| 尼日利亚 | -410 |
| 刚果民主共和国 | -319 |
| 津巴布韦 | -313 |
| 委内瑞拉（玻利瓦尔共和国） | -288 |
| 总计 | -8 216 |

表2.6
2000-2005年森林面积年净增长最高的十个国家

| 国家 | 年变化 (千公顷/年) |
|-----------|----------------|
| 中国 | 4 058 |
| 西班牙 | 296 |
| 越南 | 241 |
| 美国 | 159 |
| 意大利 | 106 |
| 智利 | 57 |
| 古巴 | 56 |
| 保加利亚 | 50 |
| 法国 | 41 |
| 葡萄牙 | 40 |
| 总计 | 5 104 |

据估计，37国家和地区的净负变化率为每年1%或更高。在2000-2005年期间，每年净负变化率最高的10个国家是：科摩罗（-7.4%）、布隆迪（-5.2%）、多哥（-4.5%）、毛里塔尼亚（-3.4%）、尼日利亚（-3.3%）、阿富汗（-3.1%）、洪都拉斯（-3.1%）、贝宁（-2.5%）、乌干达（-2.2%）和菲律宾（-2.1%）。

有18个国家的每年正变化率为1%或更高，其原因是森林的自然扩展和植树造林活动。在2000-2005年期间，每年正变化率最高的10个国家是：卢旺达（6.9%）、冰岛（3.9%）、巴林（3.8%）、莱索托（2.7%）、科威特（2.7%）、埃及（2.6%）、中国（2.2%）、古巴（2.2%）、越南（2.0%）和突尼斯（1.9%）。

大多数但不是全部具有较大变化率的国家是低森林覆盖率国家，其相对较小的绝对变化可能导致相对或比例上的较大变化。

与以前估计数的比较

要求各国向2005年森林资源评估提供三个时点的估计数：1990年、2000年和2005年。同先前评估（2000年森林资源评估）的报告数字相比，1990年和2000年的数字可能略有差异，其原因如下：

首先，两项评估中显示的估计数主要是通过采用线性内插和外推法来计算两次或更多最新评估的结果而得出的。国家森林资源评估的范围较广，因此实施的间隔比较长，而且新的数据集可能明显改变先前以上个世纪70年代或80年代估计数为基础的预测数字。

其次，与以往的评估相比，有更多的国家积极参与2005年森林资源评估，而且国家协调员帮助提供获得更好和更新信息的机会，同时他们在森林类型方面的广泛知识帮助改善了提交给2005年森林资源评估各类别信息的重新分类。

表2.7将2000年森林资源评估提供的结果和2005年森林资源评估中1990年和2000年两个报告年份的结果进行了对比。

从全球范围来看，2005年森林资源评估对1990年和2000年森林总面积的估计数比2000年森林资源评估的数字高大约3%。这主要是因为加拿大和美国对非生产性森林进行了重新分类（过去被当作其他林地），而且其他国家提供了新的和更好的信息。

大多数国家提供的有关森林面积的估计数与向2000年森林资源评估报告的数字不同。这种数字间的差异很小，而且是为了与粮农组织统计数据库FAOSTAT（粮农组织2005年a）中的官方土地面积相一致而作的调整。其他差异则是由于分类不同或有了新的、更好的信息，在某些情况下是数字明显不同所致。

共有79个国家向2005年森林资源评估提供了1990年的估计数，其中有10%以上的估计数与提交给2000年森林资源评估的数字不同。同样，共有85个国家提供了2000年新的数字，其中有10%以上的数字与提交给2000年森林资源评估的数字有差异。已经为解释这种差异单独编制了一份工作文件（粮农组织，2006年a）。

在以前的研究中，对上世纪90年代森林遭受的年度净损失量的估计似乎过高。根据2000年森林资源评估，在1990-2000年期间，全球森林面积的净变化为每年-940万公顷。2005年森林资源评估对同期的变化率估计数为每年-890万公顷，即每年少了50万公顷。

表2.7
2005年森林资源评估和2000年森林资源评估森林面积估计数的比较

| 区域 | 2005年森林资源评估的估计数 | | | 2000年森林资源评估的估计数 | | |
|-----------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| | 森林面积 (千公顷) | | 年变化 (千公顷/年) | 森林面积 (千公顷) | | 年变化 (千公顷/年) |
| | 1990 | 2000 | 1990-2000 | 1990 | 2000 | 1990-2000 |
| 非洲 | 699 361 | 655 613 | -4 375 | 702 502 | 649 866 | -5 262 |
| 亚洲 | 574 487 | 566 562 | -792 | 551 448 | 547 793 | -364 |
| 欧洲 | 989 320 | 998 091 | 877 | 1 030 475 | 1 039 251 | 881 |
| 北美洲和中美洲 | 710 790 | 707 514 | -328 | 555 002 | 549 304 | -570 |
| 大洋洲 | 212 514 | 208 034 | -448 | 201 271 | 197 623 | -365 |
| 南美洲 | 890 818 | 852 796 | -3 802 | 922 731 | 885 618 | -3 711 |
| 世界 | 4 077 291 | 3 988 610 | -8 868 | 3 963 429 | 3 869 455 | -9 391 |

主要差别出现在非洲，其净损失量比以前估计的少100万公顷；以及亚洲，2005年森林资源评估对1990年损失的估计数比以前报告的数字要高，其主要原因是，根据更新的数据对印度尼西亚的变化率进行了调整。

对于非洲而言，2005年森林资源评估的结果接近为2000年森林资源评估所作的独立遥感分析的结果，表明年度净损失为-220万公顷，而所提交的报告中却显示-550万公顷的净损失。然而，以国家报告为基础向2005年森林资源评估报告的净损失仍有可能被过高估计。

森林特性

对有关森林特性信息方面的要求是为了提供更详细的森林数据，即现有森林的种类，其内容包括森林的“天然性”或造林的集约程度和管理规范。从没有或没有明显的过去或现在人类活动迹象的原生林到集约化管理的引进种人工林，它们是一个连续的统一体，其中人工林主要用于单一品种的生产，轮伐期通常较短。在这两种完全不同的类别之间存在着多种情况，而这一统一体中的每个可能的类别之间没有明确的界限。

曾要求各国根据5个类别对其森林和其他林地进行描述，这5个类别是：原生林、天然改造林、半天然林、防护性人工林和生产性人工林。

前三个类别仅包含本地森林树种，但可以将半天然林类别中的引进或本地化树种的小块自然再生面积作为例外。尽管原生林和天然改造林源于自然再生，但是半天然林则是通过辅助性自然再生、种植或播种而营造的，而所有的人工林均通过种植或播种方式营造。

因此，种植林包括所有人工林和部分半天然林。在2005年森林资源评估中，所有引进种的种植林被归类为人工林。本地种的种植林如果具有品种少、挺直、行距分布均匀和/或同龄林分的特点，它们被列为人工林。如果像天然林那样，具有同样混合品种的构成，如欧洲许多种植林，它们被列为半天然林类别。

正在开展一项有关种植林的主题研究，其中包括半天然林和人工林的种植林成分，该研究将在2006年期间发表，作为对2005年森林资源评估现有数据的补充，（插文2.1）。

利用5个不同的类别有助于澄清人工营造的或改造的森林的范围，同时提供有关管理集约化和诸如用于全球纤维供应模式的木材生产潜力的情况。

插文2.1

2005年森林资源评估关于种植林的主题研究

本项研究作为对2005年森林资源评估的补充，拥有更多有关全球种植林的详细数据、信息和分析。它旨在：对一项有关种植林的未来林产品供应和作用的全球展望提供资料；提高对在更广阔景观中土地嵌合体内种植林的作用的认识；并且为目前制定种植林规范的进程提供实际数据。

针对那些报告拥有较高比例半天然林和占全球人工林资源95%以上的国家开展了一项调查（2000年森林资源评估）。作为第一步，该项调查要求各国将半天然林中的种植林部分与人工林区别开来，两者同时构成所谓种植林子集。

种植林的管理和所有权在1990-2005期间发生变化。因此，要求各国就1990年、2000年和2005年三个报告期，报告其指定主要用于生产或防护目的森林的管理和所有权信息。主要为生产目的经营的种植林提供工业用木材、纤维、薪材和非木材林产品，但是也能够提供社会、文化和环境方面的服务。主要为防护目的经营的种植林可保持水土、恢复退化的土地并保存生物多样性和碳汇，但是亦可包括林产品的小规模采收。报告中使用的管理参数包括生产性和防护性种植林的10个最主要树种、生长率、轮伐期、树龄和种类分布以及为生产目的经营的种植林的采伐量。对所有权的报告分国有、私营公司、小生产者或“其他”。

此外，还要求各国报告有关主要林产品的信息，其中包括锯材、纸浆用木材和纤维、工业生物能源、非木材林产品和“未标明产品”。此外，还要求报告种植林所提供的服务的信息，包括环境、娱乐、非工业薪材和“未标明类别”。

2005年森林资源评估的数据由国家协调员负责收集，并有国内种植林专家的参与。分析工作正处在完成阶段，将在2006年发表研究报告。拟建立一个以网络为基础的知识参考中心，为更多的利益相关者提供有关种植林和相关主题（繁殖材料、森林健康、入侵物种等）的数据、信息和参考材料。这些材料还将以印刷本和光盘形式提供给那些无法获得互联网服务的人。

信息一俟准备就绪，便会公布在粮农组织种植林门户网站上：

www.fao.org/forestry/site/planted-forest/。

典型的改造林是一种热带森林，在那里采用择伐，但是造林措施不影响树种的自然再生。典型的半天然林可能是欧洲的温带森林或亚洲的柚树林，那里的采伐活动强度要高得多，每公顷的采伐量和树木的数量较多，而且实施特殊干预措施，通过辅助性自然再生、采用本地种进行播种或种植来保证未来良好的混合品种。

可以营造不同用途的人工林，可将其分为两大类，其中防护性人工林通常不用来提供木材（或仅以木材生产作为次要目的）并经常包括采用长轮伐期管理的或连续覆盖的混合树种。

本节概述了与森林特性相关的状况和趋势。涉及原生林的更详细信息可参阅有关生物多样性一章，而对生产性和防护性人工林所作的分析也可在相关主题的章节中查阅。

信息的可得性

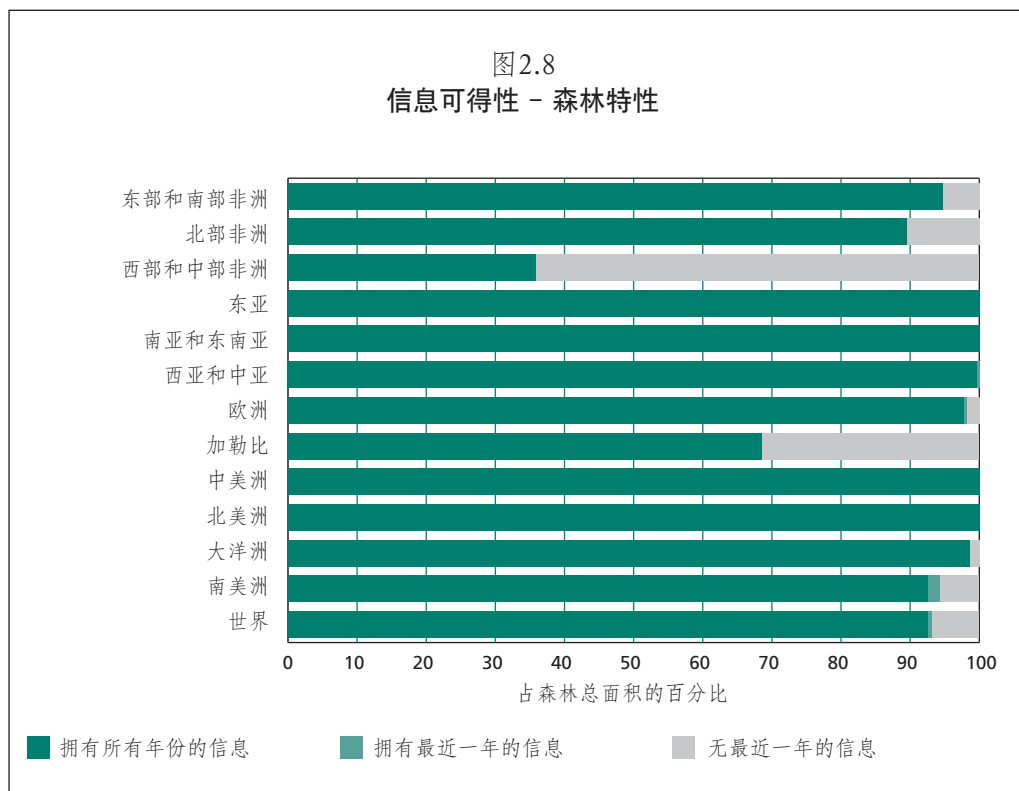
尽管大量国家报告了有关其森林的特点，但是关于所有5个类别的信息并非总是随时可得的，因为各国要么没有收集信息，要么采用不同的国家分类系统。往往使用替代值，从而很难对状况和趋势进行详细的分析。

作为第二大热带森林，刚果盆地的许多国家数据不详，因此在分析结果时应考虑这一因素。

只有少数国家提供了有关原生林面积的信息。一些国家则将现有国家公园的森林面积和其他保护区的面积作为替代值，或请专家根据2005年森林资源评估中使用的定义，对可以被视为原生的天然林比例进行估计。在报告本地种的种植林方面也存在着不一致性：一些国家将它们作为半天然林予以报告，而另一些国家则倾向将它们包括在人工林项下。鉴于在对分类系统的理解上存在差异，因此可能无法将不同国家的数据进行直接比较。

在提交报告的229个国家和地区中，174个报告了其森林的特性。它们的森林面积合计为36.78亿公顷，相当于世界森林总面积的93%（图2.8）。

在180个提供了有关其他林地面积数据的国家中，有114个报告了森林特性方面的信息。



状况

超过三分之一（36%）的森林总面积被划分为原生林，即本地树种的森林，那里没有明显的人类活动迹象而且生态系统未受到严重干扰（图2.9）。

原生林在分布上存在着较大差异，加勒比、欧洲（不包括俄罗斯联邦）、东部和南部非洲的干旱地区、北部非洲及西亚和中亚所报告的原生林面积很有限。最大的原生林在南美洲（亚马逊流域）。根据北美和中美洲国家以及俄罗斯联邦的分类，原生林面积所占的比例相对较高。

被视为天然改造林（有明显人类活动迹象的，自然再生的本地种森林）的面积在全部森林面积中所占比例略高于一半（53%），7%被列为半天然林（通过种植、播种或辅助自然再生营造的，由本地种构成的森林）。

人工林（通过种植或播种营造的引进种或有时为本地种的森林）约占森林面积的4%，分为生产性的（占森林总面积的3%）或防护性的（占森林总面积的0.8%）。

大多数其他林地（69%）被归类为天然改造林，另外28%作为原生林，余下的3%为半天然林。

趋势

根据167个国家提供的所有三个报告年份的估计数进行了一项趋势分析，而这些国家中包括报告没有原生林的国家³。

如图2.10所示，原生林和天然改造林的面积正在减少，而半天然林和人工林的面积则增加。

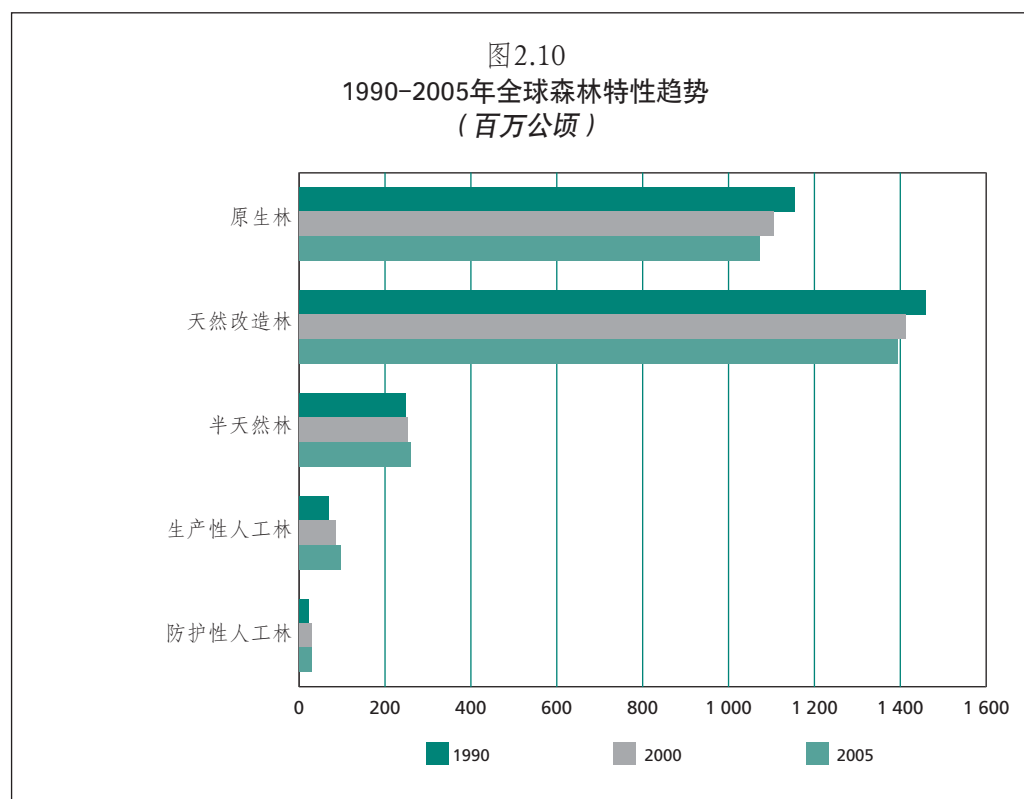
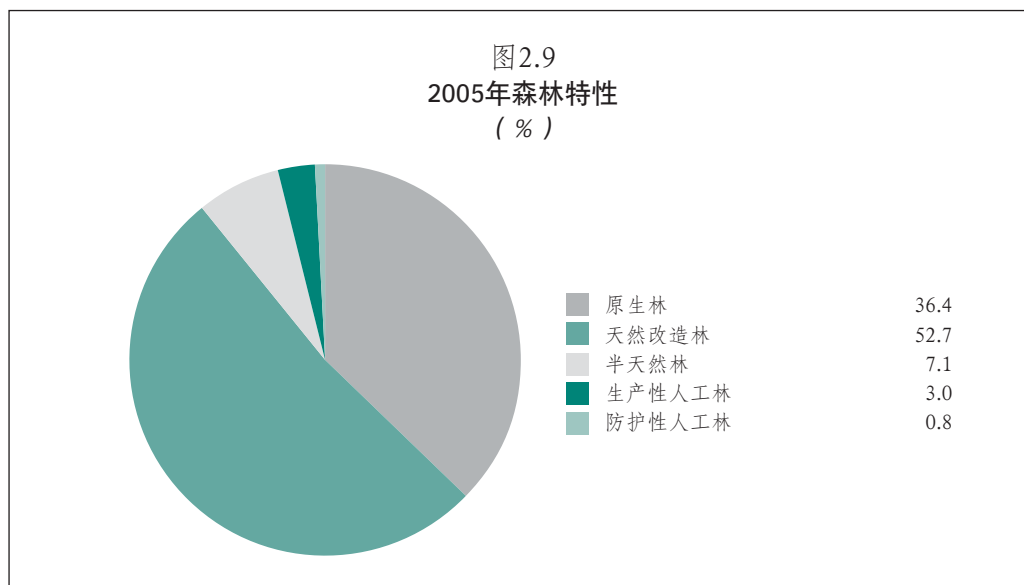
自1990年以来，每年有大约600万公顷的原生林丧失或被改造⁴，而且没有迹象表明这一变化率正在减缓。造成这种迅速减少的情况不仅是因为森林砍伐，而且还由于择伐和其他人类活动导致的森林改变 - 原生林因此转为天然改造林类别。在大多数分区域，原生林的损失率较稳定或略有减少，但是在南美洲则呈增加趋势，北美洲略有增加。

仅巴西和印度尼西亚两国每年就损失490万公顷原生林。利用已收集到的信息尚无法分析在这种净损失中有多少是因为森林砍伐和有多少是因为森林面积转为天然改造林类别。

据记录，一些国家原生林的面积呈现出积极的变化，其中包括几个欧洲国家和日本（见附件3的表9）。在大多数上述情况中，国家将天然林地分开保护，避免被干预。随着时间的推移，这些林地逐步发展为没有明显人类活动迹象和生态进程未被严重干扰的森林，这便是2005年森林资源评估中对原生林的定义。例如，日本和欧洲的几个国家将林龄超过若干年或面积超过一定范围，而且在过去25年中没有被干预的所有天然林划归为原生林。

³ 国家列表中不含俄罗斯联邦（见脚注3中有关原生林的说明）。澳大利亚没有提供1990年所有类别的信息；其原生林被假定保持未变，而剩余的未被列入人工林的森林面积则根据2000年和2005年的信息，被假设为天然改造林。

⁴ 净损失估计数不含俄罗斯联邦，该国大幅度的变化率（从上个世纪90年代的年均-160万公顷到过去五年的每年+50万公顷）可能是由于所采用的统计方法的改变，而不是实际变化的反映。



过去五年中，人工林的面积扩大了1400万公顷左右，或每年大约280万公顷，其中87%为生产性类别。

有关其他林地特性的信息不足，很难对几年来的趋势作出估计。

森林类型和品种分类。除上述有关种植林的主题研究之外，还开展了两项关于特殊森林类型和品种分类的研究以作为对2005年森林资源评估主要报告的补充：一项为红树林研究（插文2.2），另一项为竹子研究（插文2.3）。

红树林的总面积估计为1520万公顷，少于1980年的1880万公顷。47%的红树林面积分布在五个国家：印度尼西亚、澳大利亚、巴西、尼日利亚和墨西哥。

如前所述，很难对竹子的面积进行估计，因为这个品种往往成片出现在森林内或森林外。尽管如此，以30个拥有丰富竹子资源的主要国家的报告为基础得出的初步结果显示，竹子的总面积达到4000万公顷左右，或全球森林面积的1%，而且这一面积正在增加。

插文2.2

2005年森林资源评估有关红树林的主题研究

红树林属于耐盐性森林生态系统，通常生长在热带和亚热带隐蔽的沿海、三角洲及河岸边。这些乔木和灌木丛为适应潮汐环境而逐步发生形态上的变化，如气根、盐腺以及一些品种的种子胎萌。

热带沿海地区大量人口的生计依赖红树林，或直接通过采伐木材和非木材林产品，如薪材、木炭、木材、食物和药品，或间接通过由这类生态系统提供养分和栖息地的大量水生和陆生物种。红树林是各种鱼类和贝类产卵和孵化的场所，在海洋食品系统中发挥着重要作用。红树林被毁往往导致当地捕鱼量的下降。这些生态系统在预防和减轻海岸侵蚀，保护附近社区不受风、浪和水流的影响方面非常重要。这一点在2004年亚洲发生的海啸中得到证明——那些拥有大面积红树林的沿海村庄所遭受的损失要小一些。此外，这些特殊的沿海森林还提供了其他重要服务：保护生物多样性，并通过截获因上游侵蚀造成的泥沙来保护珊瑚礁、海草床、并避免航道发生淤泥沉积。

尽管红树林拥有诸多重要用途和惠益，但是沿海地区沉重的人口压力经常导致红树林地区被改作它用，其中包括鱼虾养殖、农业、盐和稻米生产以及城市发展。由于过度采伐和污染，红树林已支离破碎和退化。许多案例研究表明，红树林的损失情况逐年增多，但是全球一级的综合信息却很少。虽然过去曾试图对红树林的面积进行估算，然而在全球范围有关红树林状况和趋势的最新可靠信息很有限。过去所开展的工作包括：粮农组织和环境规划署，1981年a、b和c；Saenger、Hegerl和Davie，1983年、Groombridge，1992年；Clough，1993年；Diop，1993年；Fisher和Spalding，1993年；Lacerda，1993年；Spalding，Blasco和Field，1997年；以及Aizpuru、Achard和Blasco，2000年。

2005年森林资源评估有关红树林的主题研究由粮农组织协调，并得到了国际热带木材组织的资助。该研究总体论述了目前红树林的范围、品种构成、用途和所面临的威胁，以及随时间推移124个国家或地区的红树林范围所发生的变化。该项研究旨在促进获得全面和可比的信息，以此作为决策人员和全球红树林经营者的一个工具。这一举措以1980年森林资源评估和向2000年森林资源评估及2005年森林资源评估提供的信息为基础，要求各国提供采用本国分类系统列出的不同森林类型的森林面积。由于红树林构成了一个独特和相对容易定义的森林类型，因此大多数拥有红树林的国家就其范围提供了具体信息。从文献搜索和国家红树林专家那里收集到更多

的信息。在缺少最新国家信息的情况下，通过解读遥感数据进行信息更新（环境规划署世界保存与监测中心的一项实物捐助）。地方当局和国家专家在汇总和审查国家一级所收集的广泛数据过程中发挥了关键作用。通过进行回归分析，得出了各国1980年、1990年、2000年和2005年的估计数。

目前世界上有大约1520万公顷红树林，而1980年则为1880万公顷，面积最大的是亚洲，其次是非洲和南美洲。各国拥有红树林的面积从数公顷到300多万公顷不等，而五个国家的红树林面积总和占全球总数的近一半，它们是：印度尼西亚、澳大利亚、巴西、尼日利亚和墨西哥。在过去25年期间，世界范围内有360万公顷红树林（或大约为1980年整个范围的20%）已经消失。尽管这一速度是惊人的，但已经出现减缓的迹象。从上个世纪80年代18.5万公顷的年损失量（每年-1.03%）下降到2000-2005年期间的约10.5万公顷/年（-0.67%）。它表明了对红树林生态系统价值的认识得到提高，从而促使制定新的法规、改善保护和管理工作，以及一些国家通过积极种植或自然再生手段扩大了红树林的面积。

本主题研究的详细结果将为《世界红树林图集》修订版提供重要资料（www.fao.org/forestry/site/mangrove-atlas）。研究报告即将完成并于2006年发表。在www.fao.org/forestry/site/mangrove网站中可以找到有关本项研究以及拥有红树林的124个国家和地区的简况等更多信息。国家简况还将被用来编制五份区域报告。

插文2.3

2005年森林资源评估有关竹子的主题研究

竹子是热带和亚热带森林的一个组成部分，而且竹子资源在农村贫困人口脱贫和可持续发展方面的重要性日益增加。这一品种继续在亚洲发挥重要作用，而它在非洲和拉丁美洲的利用正迅速扩大。竹子正在走出手工业阶段，现在为预加工业和工业产品（竹笋、建筑用竹竿、嵌板和地板产品、纸浆等）提供原料。因此，它在作为国际交易产品以及生计和工业发展工具方面的重要性越来越突出。

粮农组织和联合国环境规划署首次尝试对竹子资源的范围进行评估，作为1980年森林资源评估的一部分。有13个国家对此提供了估计数。2005年森林资源评估有关竹子的主题研究是由粮农组织和国际竹藤组织（INBAR）联合开展的。将竹子列为2005年森林资源评估七项主题研究之一为的是提高对竹子产业的价值、动态和重要性的认识，以吸引投资并制定和重新规划森林政策。

根据2005年森林资源评估国别报告普遍采用的方法，专门编制的竹子报告包括了有关竹子资源范围和特点、所有权、立材蓄积量以及采伐数量和价值等方面的信息。对22个国别报告所提供的信息进行了分析、审查，而且必要时还利用文件查询和专家磋商会的信息予以补充。从国际竹藤组织在不同国家开展的从生产到消费的研究中获得了额外的信息。本项主题研

究通过系统的数据收集程序汇总现有信息，构成了对全球竹子资源范围的一项专门调查。

各区域提供的信息在质量和数量上差异很大，与非洲和拉丁美洲相比，亚洲国家的数据更加丰富。这一点并不奇怪：亚洲区域具有竹子利用时间最长的传统，而且今天它仍然在相当一部分人口中发挥着根本作用。然而，非洲和拉丁美洲正在快速提高对竹子资源的兴趣并开发其潜力。这些区域的一些国家代表强调了开展更系统的调查和评估的必要性。

鉴于所获数据较零散而且分析工作正在进行，在此只能提供初步的结果。亚洲16个国家报告的竹林总面积大约为2500万公顷。竹林面积最大的是印度（900万公顷）和中国（500万公顷），其次是印度尼西亚、缅甸和泰国。在该区域，竹林占森林总覆盖率的将近4%，印度、老挝和斯里兰卡在最高峰时达到10%以上。尽管来自非洲的信息仍然不完整，但是6个国家报告的竹林总面积为大约300万公顷，其中埃塞俄比亚、肯尼亚和尼日利亚所显示的面积最大。在拉丁美洲，虽然尚未开展准确的评估，但至少要有10个国家拥有丰富的竹子资源。该区域1100万公顷竹林总面积的估计数字被认为是合乎实际的，其中巴西、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔和墨西哥属于这一资源最为丰富的国家。有关竹林其他特性以及采伐数量和价值方面的信息将在2006年期间发表的主题研究中提供。

竹子经常与其他品种混杂在一起，或在森林以外，沿村边和农场场界种植，这对研究工作是一项挑战。为此，“竹林”可以有不同的定义。此外，大部分采集和贸易活动都在当地村落之间进行，没有官方记录。所有这些因素说明，目前竹子资源统计数据不一致、欠完整而且有必要更新。尽管如此，一些国家已经采取步骤，改善定量数据的可得性，并提高对竹子在扶贫、森林保护和经济及环境发展等方面重要性的认识。因此，本项研究的主要价值就在于为记录竹林特性和部门数据制定了一个系统的方法。

立木蓄积

自第一份报告开始，立木蓄积量便成为全球森林资源评估的一个组成部分。除了提供有关现有木材资源方面的信息之外，立木蓄积量的估计数还构成了大多数国家估算生物量与碳储量的基础。

有关立木蓄积总量和森林面积的国家信息被用来计算每公顷立木蓄积，作为衡量森林储量优劣的一个指标。2005年森林资源评估还收集了国家商业立木蓄积方面的信息。第五章（森林资源的生产功能）介绍了这一指数的结果，而且还包括有关立木蓄积总量的详细论述。

信息的可得性

在2005年森林资源评估所涉及的229个国家和地区中，占世界森林面积88%的150个国家报告了2005年立木蓄积的数据。唯有大洋洲区域只提供了占很小比例的森林面积（15%）的信息，而澳大利亚没有提供有关这一变量的数据。除个别情况外，提交报告国家均提供了所有三个报告年份的信息（见第五章的图5.6）。

尽管许多国家提交了有关立木蓄积量的信息，但是信息的质量不尽相同。少数几个开展了若干次全国森林评估的国家拥有非常可靠的信息，但是许多国家没有良好的调查数据来支持立木蓄积量的估计数以及立木蓄积量几年来的变化情况。

状 况

为了获得一致的全球、区域和分区域立木蓄积总量的估计数，对每一个提供信息的国家所在区域和分区域的每公顷立木蓄积量进行了估算。然后将这些估计数乘以每个区域和分区域的森林总面积。第五章的表5.7显示了2005年的立木蓄积状况及其在区域和分区域的分布。

据估计，立木蓄积总量为4340亿立方米，其中约有30%在南美洲。

森林蓄积总量最大的五个国家拥有近2610亿立方米，相当于全球总量的60%。在这些国家中，巴西的立木蓄积量居首位，达到810亿立方米或占总量的19%。

全球每公顷平均立木蓄积为110立方米/公顷。每公顷立木蓄积量最多的国家在中欧和几个热带国家。

趋 势

根据147个提供所有三个报告年份立木蓄积数据的国家的信息，全球的立木蓄积总量显示出略微下降的趋势（见第五章的表5.9）。一些区域的趋势是：非洲、亚洲和南美洲略有减少，而欧洲及北美和中美洲则略有增加。

在每公顷立木蓄积方面，全球一级的变化不明显，但是在区域和分区域各级却显示出较大的变化。例如在过去15年期间，欧洲（不包括俄罗斯联邦）显示出每年净增加0.3%（或每公顷1.2立方米），而南亚和东南亚则显示每年净减1.0%（或每公顷1.0立方米），其主要原因是印度尼西亚的立木蓄积减少。

立木蓄积总量的变化情况反映了森林面积和每公顷立木蓄积量的变化的双重结果。然而，对于许多国家而言，立木蓄积量的变化仅反映了森林面积的变化，因为其立木蓄积量估计数是基于在一个时点上所确定的每公顷的单一数字（见第五章）。因此，实际趋势或许要比本项分析中所显示的更为明显。

生物量与碳

粗略地看，生物量与碳的数量似乎仅反映了森林的范围及其立木蓄积量。通过全球碳循环、气候变化和相关的国际约定，如《联合国气候变化框架公约》（以下简称《框架公约》）等，可以对这一主题有更为深入和有意义的了解。鉴于生物量干重的一半是碳（IPCC，2003年），因此以下分析含蓄地涉及生物量问题。有关森林和其他林地生物量储量的数据，见附件3中的表13。

同其他生态系统一样，森林受气候变化的影响，无论是威胁沿岸森林的海平面升高还是温度和降雨规律的变化。在一些地方，影响会是消极的，而在另一些地区这种影响或许是积极的。然而，森林也同样影响气候和气候变化的过程。它们吸收木材、树叶和土壤中的碳，并通过燃烧，如在发生森林火灾或开辟林地期间将它们释放到大气中。

《京都议定书》在开展此次评估的同一年生效。《京都议定书》和《框架公约》使所有成员国有义务定期评估和报告各国温室气体排放情况，包括反映为森

林储量变化的碳的排放和清除量。为此目的，政府间气候变化小组（以下简称IPCC）为评估碳储量及其在森林中的变化所需的全部参数制定了准则、方法和默认值（IPCC，2003年）。因此，所有国家，不论具体国家数据的可得性，均具备了评估和报告碳储量、温室气体排放的方法。为了在协作和简化国家向国际组织报告工作的程序方面取得更大进展，粮农组织将IPCC有关森林碳储量的评估准则纳入2005年森林资源评估的国家报告准则中。

根据《框架公约》和《京都议定书》的要求报告森林碳储量与向粮农组织报告森林碳储量的工作有可能重叠，但未必相同。就2005年森林资源评估而言，各国分别报告了1990年、2000年和2005年的碳储量情况。《框架公约》要求对碳储量的变化进行报告。然而，政府间气候变化小组所采用的方法之一是对碳的净排放量作出估计，以显示出不同时期碳储量的差别。

另外一个区别是，《框架公约》成员国仅报告“经营林”的数据。框架公约没有对“森林”或经营林作出定义。然而IPCC将经营林作为“处于人类直接影响下的所有森林”或“以旨在实现相关的生态和社会经济功能的管理和利用为目的而受规划及实施活动过程影响的森林”（IPCC，2003年）。鉴于这一广泛的定义，许多国家可将其全部森林分类为经营林。因此，只有假定“非经营林”中生物量状况稳定，而且有关“森林”的定义完全相同，才能保证两个报告系统中的碳储量变化是一致的。即使是在这种情况下，对总的碳储量的估计数仍有可能不同，取决于是否将所有森林均包括在《框架公约》的报告中。

对森林作为碳储存、碳排放源和碳汇的作用进行量化已经成为认识和改变全球碳循环的关键之一。全球森林资源评估能够促进并验证IPCC这类科学机构对储量和流量的估算。这些机构补充和促进各国根据《框架公约》就温室气体的排放和清除进行的国际性报告工作。

信息的可得性

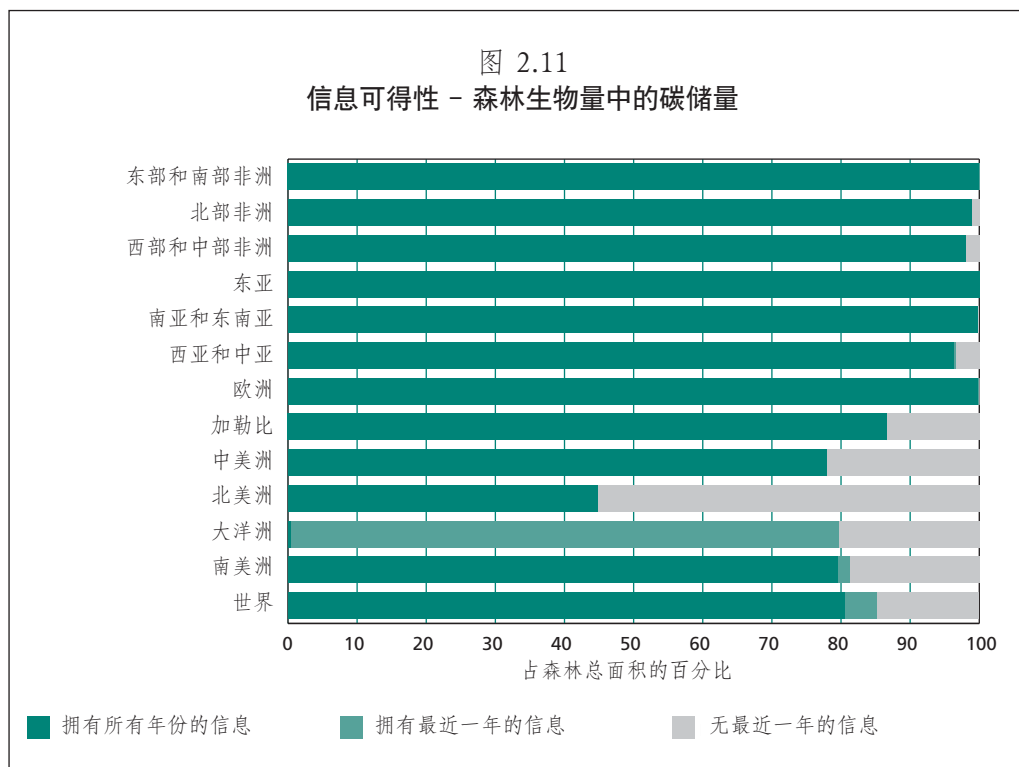
通过将IPCC的指导纳入2005年森林资源评估国家报告准则，粮农组织力图促进各国对生物量和碳汇进行全面报告。然而在229个国家和地区中，许多国家在提供全部碳汇信息方面存在困难，即地上和地下生物量、枯木、枯枝落叶和至地下30厘米深的土壤碳含量。

除个别情况外，提供立木蓄积量的国家还成功地将这一数据转变为地上和地下生物量，然后再转换为森林生物量中的碳储量（图2.11）。许多国家根据IPCC良好规范指南中的系数（IPCC，2003年），将立木蓄积转换为生物量，反映出缺少国别生物量扩展系数。

在报告有关森林生物量数据的151个国家中：

- 87个仅使用了IPCC良好规范指南的生物量扩展系数；
- 41个使用了IPCC和其他来源的系数；
- 13个使用了国家数据 - 直接估计数或国家扩展系数；
- 5个使用了粮农组织和粮农组织/联合国欧洲经济委员会出版物中的系数/模式；
- 5个根据专家估计数。

对碳汇而非森林生物量的答复率大幅度下降，仅占国家数量的20%，在土壤碳储量方面占全球森林总面积51%。



很明显，许多国家不具备对全部碳汇进行计算所必需的国别参数信息。然而，报告表格中的空白或许还反映了报告工作在政治方面的考虑、机构和人员的能力，或在IPCC准则方面遇到困难。除了加勒比以外，所有分区域的发展中国家对生物量中碳储量调查的答复率很高，但是北美洲和大洋洲的一些大型工业化国家则根本没有报告或没有完整报告有关生物量和碳方面的数据，因为它们正处于最终完成其全面碳调查的阶段。

总之，本报告以全球半数以上的森林面积的公平而富有代表性的一部分作为根据，对所有碳库中的碳作了评估，其中包括所有成分和占森林总面积80%以上的森林中生物量的碳储量。

尽管要求各国提供有关森林土壤表层30厘米的碳储量信息，但是一些国家采用了其他阈值。在这种情况下，数据被调整为通用的30厘米的阈值。

状 况

每公顷碳储量。表2.8提供了2005年各区域按森林面积加权计算的生物量、枯木、枯枝落叶和土壤的平均每公顷碳储量。生物量和枯木分别占森林生态系统碳总量的44%和6%，而至30厘米深的土壤和枯枝落叶则分别占46%和4%左右。

中美洲和南美洲以及西部和中部非洲每公顷森林生物量中的碳储量最高，但据报告，东亚、北部非洲和西亚及中亚的储量最低。

据IPCC（2000年）估计，上个世纪90年代中期世界森林植被中碳储量为平均每公顷86吨。本报告中显示的1990年森林生物量和枯木中的相应碳储量为每公顷82吨，2005年则为每公顷81吨。

在各区域中，每立方米立木蓄积量相当于不同数量的生物量和生物量中的碳储量。表2.9提供了从国家提交的数据中汇集的平均转换系数。从全球情况看，平均每立方米立木蓄积等于1吨地上生物量、1.3吨总生物量和0.7吨生物量碳。

表2.8
2005年每公顷碳储量 (吨/公顷)

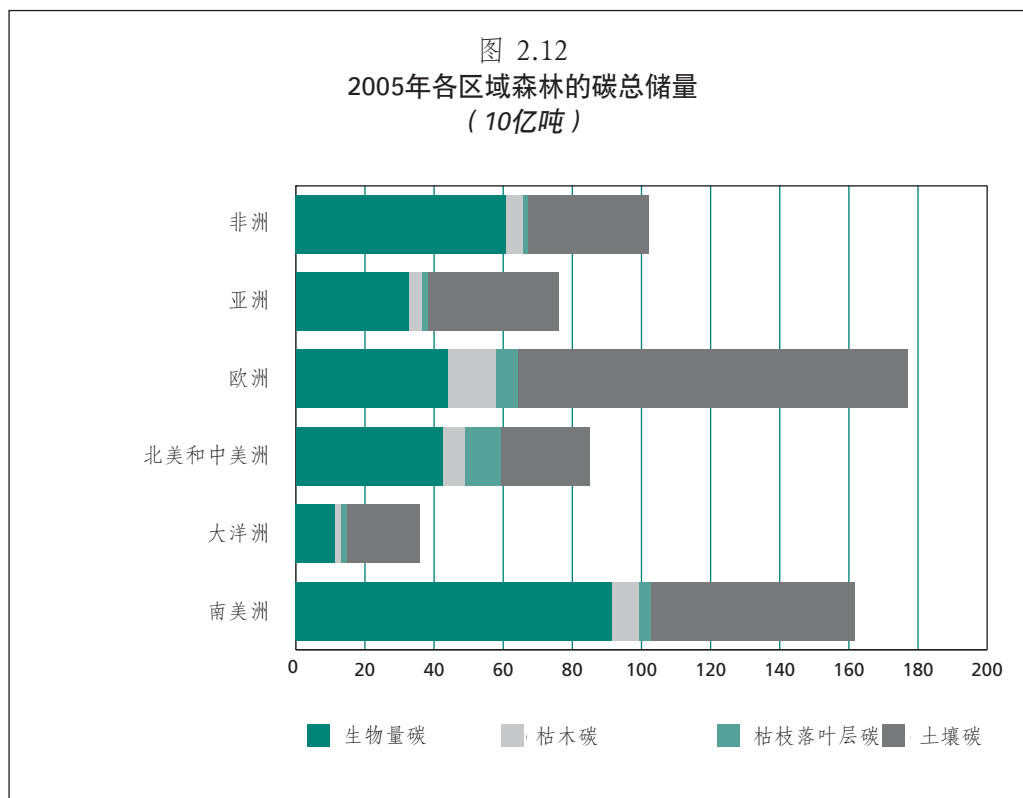
| 区域/分区域 | 活生物量碳 | 枯木碳 | 枯枝落叶层碳 | 土壤碳 | 碳总储量 |
|------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 东部和南部非洲 | 63.5 | 7.5 | 2.1 | | 73.0 |
| 北部非洲 | 26.0 | 3.3 | 2.1 | 33.5 | 64.9 |
| 西部和中部非洲 | 155.0 | 9.8 | 2.1 | 56.0 | 222.9 |
| 非洲总计 | 95.8 | 7.6 | 2.1 | 55.3 | 160.8 |
| 东亚 | 37.0 | 5.0 | | | 41.9 |
| 南亚和东南亚 | 77.0 | 9.0 | 2.7 | 68.4 | 157.1 |
| 西亚和中亚 | 39.7 | 3.6 | 11.4 | 41.0 | 95.8 |
| 亚洲总计 | 57.0 | 6.9 | 2.9 | 66.1 | 132.9 |
| 欧洲总计 | 43.9 | 14.0 | 6.1 | 112.9 | 176.9 |
| 加勒比 | 99.7 | 8.8 | 2.2 | 70.5 | 181.2 |
| 中美洲 | 119.4 | 14.4 | 2.1 | 43.3 | 179.2 |
| 北美洲 | 57.8 | 8.8 | 15.4 | 35.8 | 117.8 |
| 北美洲和中美洲总计 | 60.1 | 9.0 | 14.8 | 36.6 | 120.6 |
| 大洋洲总计 | 55.0 | 7.4 | 9.5 | 101.2 | 173.1 |
| 南美洲总计 | 110.0 | 9.2 | 4.2 | 71.1 | 194.6 |
| 世界 | 71.5 | 9.7 | 6.3 | 73.5 | 161.1 |

表2.9
用来估算立木蓄积中的生物量和碳储量的平均系数

| 区域/分区域 | 1立方米立木蓄积相当于: | | |
|------------------|--------------|------------|------------|
| | 地上生物量吨数 | 生物总量吨数 | 生物量碳吨数 |
| 东部和南部非洲 | 2.3 | 2.9 | 1.4 |
| 北部非洲 | 2.1 | 2.7 | 1.4 |
| 西部和中部非洲 | 1.3 | 1.7 | 0.8 |
| 非洲总计 | 1.5 | 1.9 | 0.9 |
| 东亚 | 0.7 | 0.9 | 0.5 |
| 南亚和东南亚 | 1.4 | 1.8 | 0.9 |
| 西亚和中亚 | 0.9 | 1.1 | 0.5 |
| 亚洲总计 | 1.1 | 1.4 | 0.7 |
| 欧洲总计 | 0.7 | 0.8 | 0.4 |
| 加勒比 | 2.0 | 2.6 | 1.2 |
| 中美洲 | 1.4 | 1.8 | 0.9 |
| 北美洲 | 1.0 | 1.1 | 0.5 |
| 北美洲和中美洲总计 | 1.0 | 1.2 | 0.5 |
| 大洋洲总计 | 1.4 | 2.0 | 1.0 |
| 南美洲总计 | 1.1 | 1.5 | 0.7 |
| 世界 | 1.0 | 1.3 | 0.7 |

注: 深至30厘米的土壤碳。

碳总储量。由于数据缺失, 因此无法通过汇总国家数据来获得完整的区域或全球任何碳库中碳储量的总数。但是就气候变化而言, 这些总数及其随时间而发生的变化超出了纯学术界的兴趣。图2.12按区域列出了所有碳库的碳总储量估计数。这些数字是通过扩大报告数据范围而获得的, 即用分区域每公顷森林的碳的估计数乘以每个分区域森林总面积的估计数。



国家报告显示，全球森林植被的生物量和枯木中分别储存了2830亿吨和380亿吨的碳，合计达到3210亿吨。根据IPCC（2000年）早先的估计，这些碳库中储存的碳为3590亿吨。2005年森林资源评估中对枯木中碳储量所作的平均每公顷10吨的假设或许反映出估计过低，而且有可能是导致IPCC和国家报告之间数字不符的一个原因。另一原因可能是一些国家没有将林下植被生物量计算在内。

根据本次评估的国家估计，土壤（至土深30厘米）和枯枝落叶层含有3170亿吨的碳。通常拥有大量土壤碳的主要寒温带森林的数据差异较大，因此估计数字有可能过低。

2005年生态系统中的碳储量则为6380亿吨，比整个大气层的含炭量还高。据粗略统计，有一半的碳储存在森林生物量和枯木中，而另一半则在土壤和枯枝落叶里。

趋势

从1990到2005年，非洲、亚洲和南美洲的生物量碳减少，而大洋洲的情况基本保持不变，但欧洲以及北美和中美洲的数量增加。不是所有分区域都呈现同样趋势。因此出现了生物量碳的总储量在东亚以及西亚和中亚增加，而在中美洲减少的情况（表2.10）。自1990年以来碳储量总体水平下降的原因来自南亚和东南亚（减少了33%）、西部和中部非洲（7%）以及南美洲（6%）。

如果将至少0.5%的生物量碳总储量年平均变化率定义为重大变化，那么在所有报告森林生物量内碳储存总量的146个国家和地区中，有42个报告下降，55个报告增加和49报告个无重大变化。

表 2.10
1990-2005年森林生物量中碳储量的趋势

| 区域/分区域 | 活生物量碳 (10亿吨) | | |
|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| | 1990 | 2000 | 2005 |
| 东部和南部非洲 | 15.9 | 14.8 | 14.4 |
| 北部非洲 | 3.8 | 3.5 | 3.4 |
| 西部和中部非洲 | 46.0 | 43.9 | 43.1 |
| 非洲总计 | 65.8 | 62.2 | 60.8 |
| 东亚 | 7.2 | 8.4 | 9.1 |
| 南亚和东南亚 | 32.3 | 25.5 | 21.8 |
| 西亚和中亚 | 1.6 | 1.7 | 1.7 |
| 亚洲总计 | 41.1 | 35.6 | 32.6 |
| 欧洲总计 | 42.0 | 43.1 | 43.9 |
| 加勒比 | 0.4 | 0.5 | 0.6 |
| 中美洲 | 3.4 | 2.9 | 2.7 |
| 北美洲 | 37.2 | 38.5 | 39.2 |
| 北美洲和中美洲总计 | 41.0 | 41.9 | 42.4 |
| 大洋洲总计 | 11.6 | 11.4 | 11.4 |
| 南美洲总计 | 97.7 | 94.2 | 91.5 |
| 世界 | 299.2 | 288.6 | 282.7 |

在解释上述结果的可靠性和意义的同时，研究每公顷碳储量是有益的。根据所使用的同一重要水平标准，99个国家报告在1990-2005年期间每公顷碳储量无重大变化，11个国家报告减少，36个国家报告增加。

在报告其森林生物量中碳储量总数明显减少的42个国家中，只有17%还报告了每公顷碳储量下降的情况。与此相反，78%的国家，其中绝大多数为发展中国家，则认为在15年期的开始与结束时，每公顷碳储量的水平实际上保持未变。因此，在这些国家中，森林生物量碳储存总量的减少反映了森林面积的净损失。在报告出现最高绝对碳储量下降的20个国家中，有15个未报告每公顷碳储量的减少。实际上，森林的净损失是导致所有碳储量下降的原因。在巴西和印度尼西亚这两个下降幅度最大的国家中，只有印度尼西亚对2005年每公顷碳储量水平明显减少的情况进行了记录，表明不仅森林面积而且生物量和每公顷碳储量均出现下降。

与此相反，在所有报告碳储量大幅度增加的国家中（主要是智利、中国、许多欧洲国家、印度、日本和美国），有67%还记录了每公顷碳储量明显提高的情况，表明很有可能不止一次地对碳储量进行估算。在上述国家中，有25%的国家每公顷碳储量基本保持未变，表明森林面积的增加是总储量增长的主要原因。