

# 中国森林保护与可持续经营 国家报告

2003年 初稿

国家林业局

## 前 言

本报告主要是根据蒙特利尔进程的共同意见，通过运用国家标准与指标，分析国家森林保护与可持续经营的状况。本报告将面向所有相关国际组织，例如联合国森林问题论坛（UNFF）、联合国可持续发展委员会、联合国粮食及农业组织林业委员会等。

本报告是中国的第二次报告。

报告中的标准和指标具有系统性和完整性，任何单一标准或指标不能作为可持续能力的度量依据，必须与其它标准或指标相结合来理解。

报告认识到：全民的了解、认识和参与是推动森林可持续经营的动力。中国森林保护和可持续经营的标准和指标体系除了为大众提供森林可持续经营的共识之外，还有助于提高决策者和大众获得信息的质量。并将为全国和国际水平的政策讨论提供更可靠的信息。

报告注意到：中国地域辽阔，人口、社会经济发展和自然条件千差万别，森林类型复杂多样，森林资源数量、质量不同，经营状况各异。标准和指标体系的具体应用与监控以及执行应根据各区域的具体条件区别对待。各区域将根据本地区的条件制定适宜的指标测算方案和数据收集方法。尽管存在着地区性的差异，各区域仍应对各指标的测定和发布采取协调一致的行动。

报告认为：森林的状态及其随时间的变化趋势会影响对可持续性的估计，因此，针对各指标的时间性，既有必要做状态估计(如在某个特定时刻)，也有必要做变化趋势的估计。对指标进行及时准确的动态监测是评价森林可持续经营目标或进展情况的基础。

报告意识到：尽管有指标为依据，也需要根据具体情况做主观明智判断，确定有效、充分和适宜具体条件或变化趋势的指标要素。现阶段无论是定性指标还是定量指标都只是评价森林可持续经营的逻辑框架，随着该领域研究的不断深入，将会得到进一步的量化和完善。

表 1 中国报告蒙特利尔进程指标的情况

指标类型：A—可报告的指标，B—可部分报告的指标，C—尚无数据的指标

数据来源：1—全国森林资源统计，2—中国林业统计资料，3—中国林业年鉴，4—其他公开出版物

标准	指标	指标类型	数据来源
1	生物多样性保护		
1.1	生态系统多样性		
1.1a	森林类型占森林面积的比值	A	1
1.1b	按龄级或演替阶段划分的森林类型的面积及比值	A	1
1.1c	按 IUCN 或其它分类系统划定为保护类林地的森林类型面积	A	3
1.1d	按龄级或演替阶段确定为保护区的森林类型面积的比值	C	无
1.1e	森林类型的片段化程度	C	无
1.2	物种多样性		
1.2a	森林物种的数量	B	3,4

1.2b	根据立法或科学评价,处于不能维持可育种群风险的森林物种的状态	A	3,4
1.3	遗传多样性		
1.3a	分布范围显著减少的森林物种数量	B	3,4
1.3b	从多种生境中监测到的代表种的种群水平	C	无
2	森林生态系统生产力的维持		
2a	林地面积和能够用于木材生产的净林地面积	A	1,2
2b	有林地中能够用于木材生产(商业树种和非商业树种)的总蓄积量	A	1
2c	(外来树种和乡土树种)人工林的面积及其活立木蓄积	A	1
2d	(与可持续收获量比较的)年木材采伐量	B	1,2,3
2e	(与可持续收获量比较的)年非木质产品收获量(如毛皮,林果,蘑菇,猎物等)	C	无
3	森林生态系统的健康与活力		
3a	受超过历史波动范围的火、风、水、病虫等影响的森林面积和比例	A	3
3b	受空气污染或紫外线危害的林地面积和比例	B	
3c	由于生物组成减少,表现出基本生态过程或生态连续性发生变化的林地面积和比例	C	无
4	水土保持		
4a	森林土壤受显著侵蚀的林地面积和百分率	B	4
4b	主要用于防护目的(水源涵养、防洪、护坡、护岸等)的林地面积和比例	B	1,2,3
4c	森林集水区溪流流量和持续时间显著偏离历史变化范围的百分率和公里数	C	无
4d	土壤有机质或其它化学性质显著下降的林地面积和比率	C	无
4e	土壤物理性质因人为活动而显著板结或改变的林地面积和比率	C	无
4f	水体生物多样性显著偏离历史波动范围的林区水面的比例	C	无
4g	水体 pH 值、释放氧气量、化学物含量、沉积物和温度变化等显著偏离历史波动范围的林区水面的比例	C	无
4h	受不降解有害物质累计影响的林地面积和比率	C	无
5	森林对全球碳循环贡献的保持		
5a	森林总生物量和碳库(尽可能按林型、林龄、演替阶段等分类)	C	无
5b	森林生态系统对全球碳平衡的贡献,包括碳吸收和排放	C	无
5c	林产品生产量、消耗量及其对碳循环的作用	A	1,2,3
6	森林多种效益的长期保持和加强		
6.1	生产和消费		
6.1a	木材和林产品的产量和产值及在加工过程中产生的附加值	A	2,3
6.1b	非木质林产品的产量和产值	A	2
6.1c	木材和林产品的年供给量和需求量(包括人均消费量)	B	2,3,4
6.1d	木材和林产品产值占国内生产总值(GDP)的比例	B	2,4
6.1e	林产品的回收率	C	无
6.1f	非木质林产品的供给量和需求量	B	2,3,4
6.2	森林娱乐		
6.2a	以娱乐为主要经营目的的林地(包括国家森林公园和对外开放的自然保护区)的游憩林地面积以及占森林总面积的比例	A	2,3
6.2b	用于普通娱乐的设施数目和类型(考虑与人口和森林面积的关系)	B	2
6.2c	游客日数(考虑与人口和森林面积的关系)	B	2,3
6.3	对林业部门的投资		
6.3a	对林业的投资,包括对森林生长、森林健康管理、更新造林、人工林、林产工业的基建、固定资产,森林的游憩或旅游等投资	A	2
6.3b	对林业研究、开发、教育的投资	A	2
6.3c	林业新技术和改进技术的推广和使用	B	2,3
6.3d	上述各类投资的回收率	B	2,3

6.4	森林社会、文化、精神价值		
6.4a	用于保护文化和其他精神需求的林地面积和其占森林总面积的比例	B	2
6.4b	森林价值的非消耗性使用	C	无
6.5	劳动就业		
6.5a	林业部门提供的直接、间接就业机会及其占总就业机会的比例	A	2,3,4
6.5b	林业部门主要就业门类的平均工资和工伤发生率	A	2,3,4
6.5c	森林依赖社区（包括土著社区）对经济环境改变的生存能力和适应能力	C	无
6.5d	用于维持生计的林地面积和比率	C	无
7	法律及政策保障体系		
7.1	立法		
7.1a	明晰的森林资源权属	A	1,3
7.1b	促进定期的森林规划与评价、以及政策审核，包括与其它部门的协调	A	3,4
7.1c	促进公众参与森林经营的政策制定和决策	A	3,4
7.1d	鼓励采用最佳的森林经营与收获的规程	B	3,4
7.1e	促进森林管理以保护特殊环境、文化和社会价值	B	3,4
7.2	体制框架（包括相关的林业政策）		
7.2a	促进社会参与林业、林业知识的公共教育与普及	A	3,4
7.2b	定期进行森林规划与评价、以及政策审核，包括跨部门的规划和协调	A	3,4
7.2c	人力资源的培养	A	3,4
7.2d	林业基础设施的建设	B	3,4
7.2e	法律法规和指南的执法	B	3,4
7.3	经济框架		
7.3a	投资和税收之政策及其调节环境，以满足对森林产品和服务的长期需求	B	3,4
7.3b	林产品平等贸易的政策	B	3,4
7.4	监测与评价		
7.4a	获得指标 1-7 之最新数据的能力	A	3,4
7.4b	各指标之数据的选取标准、涉及范围及可靠性	A	3,4
7.4c	各指标测算方法与国际通用方法的比较（及转换技术）	B	3,4
7.5	研究与发展		
7.5a	研究森林生态系统的分类特征及其功能	A	1,3,4
7.5b	研究森林社会环境效益的核算体系及核算技术，并国家核算体系中体现	B	4
7.5c	新技术体系，以及评估采用新技术对社会经济之影响的能力	B	3,4
7.5d	增强预测人为干扰对森林影响的能力	B	4
7.5e	预测可能的气候变化对森林影响的能力	C	无

## 标准 1 生物多样性保护

生物多样性系指生命有机体及其赖以生存的生态复合体的多样化与变异性。它包括生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性三个层次。

由于中国生物多样性研究起步较晚，尽管进行过多次大规模的生物资源、区系、植被等的综合考察，但森林物种多样性的本底仍不清楚，有关遗传多样性研究开展得更少，所以有些标准的量化仍然有一定难度。土壤中的微型植物、微型动物及土壤微生物的多样性没有列入本标准中。

### 1.1 生态系统多样性指标

#### 1.1a 不同森林类型面积及其占森林总面积的比值

森林是以乔木为主体，包括灌木、草本植物、动物、其他生物以及土壤在内，具有一定森林郁闭度（中国是 0.2，1994 年以前为 0.3），占有相当大的空间，并能显著影响周围环境的陆地生态系统。

中国的森林类型

在“中国森林资源清查体系”中，分为针叶林、阔叶林、经济林、竹林等 4 种森林类型。此外，灌木林也被包括其中。

在 1997 年出版的《中国森林》中，森林类型包括 5 大类 23 类：(1) 针叶林：包括落叶针叶林、常绿针叶林等；(2) 阔叶林：包括落叶阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、常绿阔叶林、硬叶林、季雨林、雨林、珊瑚岛常绿林、红树林等；(3) 竹林：包括散生竹林、混生竹林、丛生竹林等；(4) 灌木林：包括旱生灌木林、中生灌木林、湿生灌木林、高寒灌木林等；(5) 经济林：包括油料林、干果林、香料林、药材林、工业原料林、条编林等。

表 1 中国森林状况

	1950	1973-76	1977-81	1984-88	1989-93	1994-98
森林面积	82.80	121.86	115.28	124.65	133.70	158.94
森林覆盖率(%)	8.60	12.70	12.00	12.98	13.92	16.55
其中，人工林面积比例(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	34.73	30.38
其中，针叶林面积比例(%)	/	n.a.	45.93	42.14	42.82	43.95

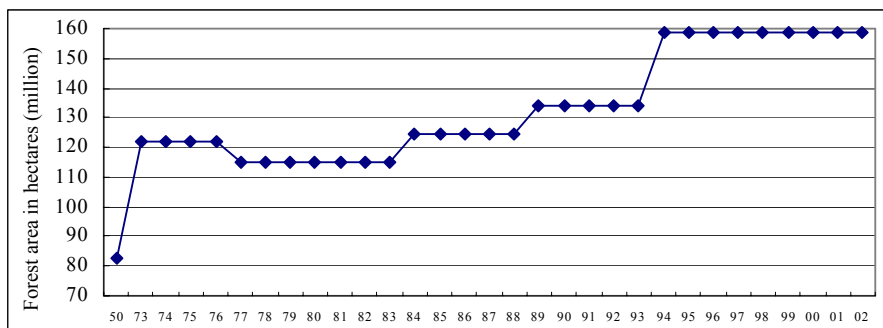


图 1. 森林面积(m ha)

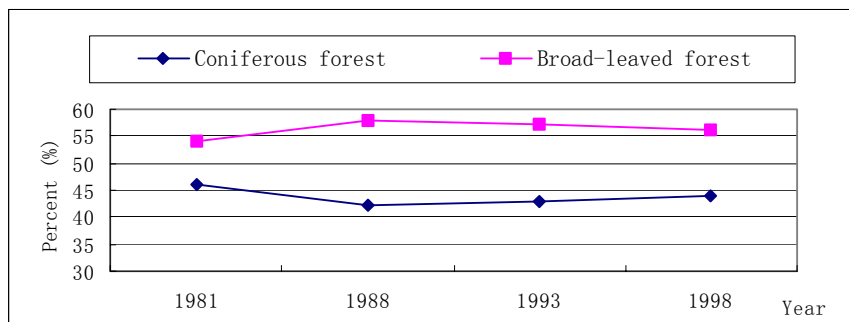


图 2. 森林类型

资料来源

近年来，由于森林资源调查方法的改进和森林定义的变化，使得森林面积有一定的增加。因此，应当慎重解释和理解森林面积的变化。

讨论

虽然竹林在形态结构、生长发育规律、群落组成和结构等方面与针叶林、阔叶林不同，但它们显然属于阔叶林的一种类型。经济林绝大多数由阔叶树种组成，它也应归入阔叶林之内。

森林类型的划分及各类林型的定义应当科学和标准化，全国各地应当通用。另外，随着非公有制森林的增加，应当加强其森林面积和类型等相关信息的收集工作。

目前，森林和野生动植物类型自然保护区总面积达到 1.23 亿公顷，占国土面积的 12.44%。到 2010 年，其比例将达到 16.14%。

资料来源

全国森林资源统计，国家林业局森林资源管理司，2000

全国森林资源统计，国家林业局森林资源管理司，1995

2001 中国林业发展报告，国家林业局

中国林业统计年鉴，中国林业出版社，1987

### 1.1b 按龄级或演替阶段划分的森林类型的面积及比值

据 1989~1993 年森林资源清查统计，在全国森林中，幼龄林面积占 38.73%；中龄林面积 32.89%；近熟林面积 8.93%；成熟林面积 14.95%；过熟林面积 5.50%。

据 1994~1998 年森林资源清查统计，在全国森林中，幼龄林面积占 36.83%；中龄林面积 34.29%；近熟林面积 11.21%；成熟林面积 10.99%；过熟林面积 6.68%。

从两次统计比较可以看出，1989-1998 年的 10 年间，幼龄林、成熟林面积有所下降，而中、近和过熟林的面积则有所增加，其中成熟林的面积下降幅度较大。

### 1.1c 按世界保护联盟 (IUCN) 或其它分类系统划定为保护类栖息地的面积

中华人民共和国成立以前，中国几乎没有正式的自然保护区。自 1949 年以来，经过五十年的努力，到 2002 年底统计，全国共建立各类自然保护区（包括海洋自然保护区）1757 处，总面积 1.33 亿公顷，占国土面积的 13.2%，其中，国家级自然保护区 171 处。林业系统建立的自然保护区达 1405 个，总面积为 0.67 亿公顷，占国土面积的 11.4%。中国的自然保护区保护着中国大部分濒危和珍稀野生动植物及其栖息地，也保护了约 2000 万公顷的原始天然林或受干扰破坏较小的天然林和约 1200 万公顷的各种典型湿地，它们分别占全国森林和天然湿地总面积的 14.6%和 50%。长白山、神农架、武夷山等 22 处自然保护区加入了“国际人与生物圈保护区网”，21 处自然保护区被列入《湿地公约》国际重要湿地名录，3 处被列入“东亚—澳大利亚涉禽迁徙网络”，4 处被列入“东北亚鹤类保护网络”。

目前由中国林业部门建立的保护区划分为三大类型：(1)森林生态系统类型自然保护区，是指以森林植物及其生态环境所形成的自然生态系统作为主要保护对象的自然保护区，如：热带雨林、亚热带常绿阔叶林等植被类型的自然保护区；(2)野生动植物类型自然保护区，是以珍稀濒危动植物和重要经济动植物种群及自然生境作为主要保护对象。野生植物类型自然保护区是指以野生植物物种，特别是珍稀濒危植物和重要经济植物种群及其自然生境作为保护对象；(3)湿地类型保护区，以保护湿地生态系统为主要保护对象。[4]荒漠生态系统类型保护区，以保护典型荒漠生态系统为主要保护对象。由于缺乏系统的资源调查和统计，目前还难以按 IUCN 分类系统进行各类保护区的面积统计。非常有必要对保护区的划分类型进行研究，形成既符合中国具体情况又与国际标准相协调的保护区的划分类型。

资料来源

全国森林资源统计，国家林业局森林资源管理司，2000

全国森林资源统计，国家林业局森林资源管理司，1995

2001 中国林业发展报告，国家林业局

全国野生动植物保护与自然保护区建设规划，国家林业局，2000

## 1.2 物种多样性指标

### 1.2a 森林物种的数量

中国约有脊椎动物 6266 种，其中兽类约 500 种，鸟类约 1258 种，爬行类约 376 种，两栖类约 284 种，鱼类约 3862 种，约占世界脊椎动物种类的 10%。中国约有 30000 多种高等植物，仅次于世界植物最丰富的马来西亚和巴西，居世界第三位。其中苔藓植物 106 科，占世界科数的 70%；蕨类植物 52 科 2600 种，分别占世界科数的 80%和种数的 26%；木本植物 8000 种，其中乔木约 2000 种。全世界裸子植物共 12 科 71 属 750 种，中国就有 11 科 34 属 240 多种。针叶树的总种数占世界同类植物的 37.8%。被子植物占世界总科、属的 54%和 24%。此外，中国已定名的昆虫有 3000 多种。由于中国大部分地区未受到第三纪和第四纪大陆冰川的影响，因而保存有大量的特有物种。据统计，约有 476 种陆栖脊椎动物为中国所特有，占中国陆栖脊椎动物种类数的 19.42%，其中约有三分之二的两栖类为特有种；在 30000 多种高等植物中，约 50–60%为中国所特有。大熊猫、金丝猴、朱鹮、华南虎、羚牛、藏羚羊、褐马鸡、绿尾虹雉、白鳍豚、扬子鳄和水杉、银杉、珙桐、台湾杉、银杏、

百山祖冷杉、香果树等均为中国特有的珍稀濒危野生动物和植物。

### 1.2b 根据立法或科学评价，确定处于不能维持可繁育种群风险的森林物种的状态

根据中国自然资源科学调查所积累的大量资料初步统计，中国现有 300 多种陆栖脊椎动物、约 410 种和 13 个类的野生植物处于濒危状态。极度濒危的脊椎动物有大熊猫、朱鹮、虎、金丝猴、藏羚、亚洲象、长臂猿、麝（麝科动物物种保护级别 2003 年有调整？？如何调整）、普氏原羚、白鹤、丹顶鹤等；大量的兰科植物和苏铁等植物，在野外已处于非常濒危状态。为保护濒危珍稀野生动植物，国务院 1988 年 12 月颁布的《国家重点保护野生动物名录》中一级二级保护野生动物共 335 种；1999 年 8 月颁布的第一批《国家重点保护野生植物名录》一级二级保护野生植物 246 种加 8 类？？？。

改革开放以来，中国积极开展主要濒危物种的拯救繁育工作，先后建立了 14 个野生动物救护繁育中心和 400 多处珍稀植物种质种源基地，促进了一些濒危物种种群的恢复和发展。组织实施“中国保护大熊猫及其栖息地工程”以来，大熊猫栖息地得到了较好的保护，有效地遏制了野外大熊猫种群下降的趋势。截止 2000 年统计，全国共从野外抢救大熊猫 224 只次，人工繁殖大熊猫 140 胎，220 只，成活约在 70 只左右。目前最大的大熊猫人工种群是四川卧龙中国大熊猫繁殖研究中心，饲养繁育了大熊猫 55 只。朱鹮是世界著名的濒危鸟类，从 1981 年发现时的 7 只，发展到现在的 248 只，正逐步摆脱灭绝的危险。扬子鳄野生种群在仅存 200 多条的情况下，经过 10 多年的人工拯救繁育，目前种群已发展到近万条，人工年繁殖能力达到 1000 至 2000 条。麋鹿、野马、高鼻羚羊重返故里，正在进行繁育和野化。东北虎、金丝猴等一百多种珍贵野生动物人工繁育技术得到突破，初步建立了人工繁育种群；珙桐、银杉、红豆杉等上千种珍稀植物、树木种质种源得到有效保存。

数据来源：国家重点保护物种调查报告

## 1.3 遗传多样性指标

### 1.3a 分布范围显著减少的森林物种数量

目前，在中国缺乏相关具体研究。未来需要加强监测和研究。

## 标准2 森林生态系统生产力的维持

森林生态系统生产力的维持是森林资源持续利用、生物多样性保护、缓解气候变化和防治土地退化的物质保证。因此，人们一直十分重视生产力标准。森林生产包括的内容十分广泛，其实质就是森林的物质生产。随着人们对森林生态系统功能认识的不断深入，森林的生产性功能的内涵与外延不断扩大，由单纯的木材生产转向木材生产、非木质林产品供应以及环境服务功能的全面发展。木材生产仍然是森林生产性功能的中心，但其重点已



由强调提高产量向提高产量和质量并举的方向发展，要求经营作业生产环节间的协调，以及与采伐利用方式的协调，从而保证生产性功能的可持续性。

据测算，从 2000 年到 2010 年，中国建设用材最大缺口将由 4000 万 m<sup>3</sup> 上升到 9000 万 m<sup>3</sup>。近年来，为了缓解供需矛盾，中国不得不动用大量外汇进口原木和木材制品。1991 年国家为进口木材的外汇支出仅 11.2 亿美元，1999 年已达到 100 亿美元，中国已成为世界林产品进口大国。随着天然林保护工程的启动，年计划木材生产量调减，木材供需矛盾将更加尖锐，缺口越来越大。21 世纪，人工林培育将成为中国环境建设和木材供应战略的必然选择。发展工业用材林是解决中国木材供需矛盾，保护天然林资源的有效途径，是实施天然林保护工程和生态环境建设的必然选择，是增加森林资源最为有效的途径，是解决林农争地的有效手段。目前，由于人工林的稳定性受到各种生态性灾害的威胁，森林生态系统健康与生产力的长期维护问题也引起普遍关注。

由于有关中国森林生态系统生产力的本底资料还不完备，因此本标准制定时主要考虑木材生产。

## 2a 林地面积和能够用于木材生产的净林地面积

有林地面积包括林业用地中的林分面积、经济林面积和竹林面积。能够用于木材生产的林地面积包括用材林面积、薪炭林面积、防护林和竹林面积。

在《森林法》中，森林被分为以下五类：

- (1) 防护林：以防护为主要目的的森林、林木和灌木丛，包括水源涵养林，水土保持林，防风固沙林，农田、牧场防护林、护岸林，护路林；
- (2) 用材林：以生产木材为主要目的的森林和林木，包括以生产竹材为主要目的的竹林；
- (3) 经济林：以生产果品，食用油料、饮料、调料、工业原料和药材等为主要目的的林木；
- (4) 薪炭林：以生产燃料为主要目的的林木；
- (5) 特种用途林：以国防、环境保护、科学实验等为主要目的的森林和林木，包括国防林、实验林、母树林、环境保护林、风景林、名胜古迹和革命纪念地的林木，自然保护区的森林。

表 2 可用于生产木材的林地面积 (百万公顷)

	1973-1976	1977-1981	1984-1988	1989-1993	1994-1998
有林地面积	121.86	110.10	119.48	128.53	153.63
可用于木材生产的林地面积	<b>99.64</b>	<b>87.52</b>	<b>88.06</b>	<b>93.01</b>	<b>108.06</b>
可用于木材生产的林地面积比例 (%)	81.77	79.49	73.70	72.36	70.34

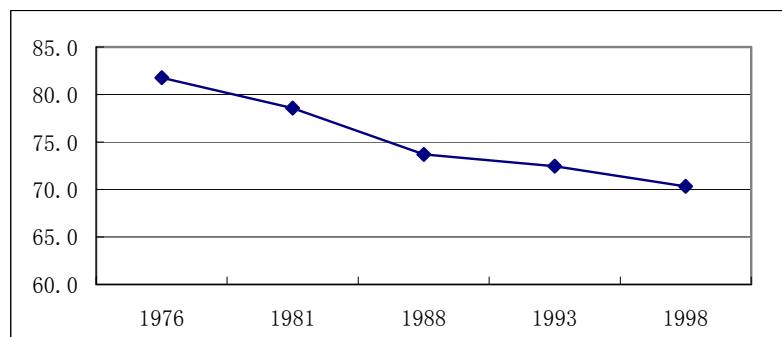


图 3. 可用于生产木材的林地面积所占森林面积的比例

资料来源

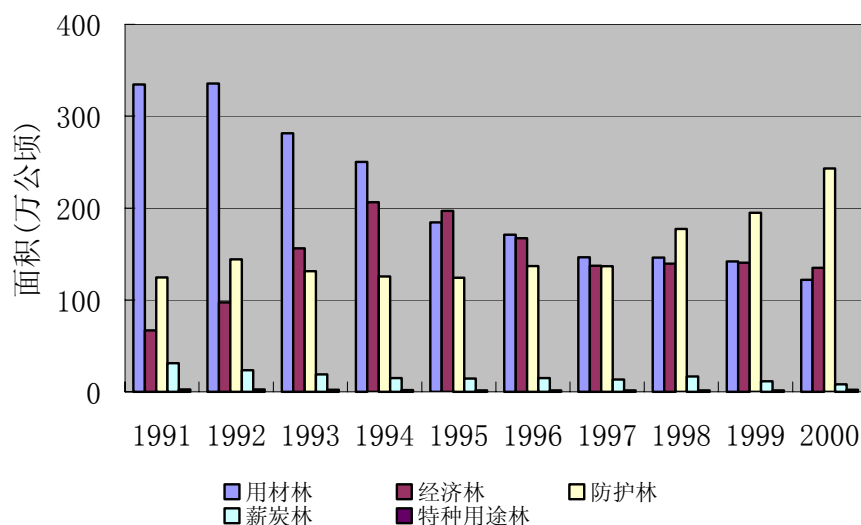
竹林在中国南方广泛用于生产竹材，不过一些竹林主要用于生产竹笋，这可能导致上述百分比偏高。但是，许多用于生产薪材的灌木林并没有统计在内，又会使上述估计的百分比偏低。

### 讨论

中国用于木材生产的林地面积有下降的趋势。主要原因是由于天然林保护工程的实施，木材供给策略逐步转向营建短周期的速生丰产林。此外，由于林种结构调整，防护林、自然保护区和森林游憩林、经济林等面积的增加也是重要原因。

自 70 年代末，中国有林地面积一直保持增长的态势。其中最主要的原因是中国政府逐渐认识到生态环境建设的重要性，先后实施了“三北”防护林、长江中上游防护林、沿海防护林等一系列林业生态工程，开展了黄河、长江等七大流域水土流失的综合治理，加大了荒漠化治理力度，以及近期启动了天然林资源保护工程，试点启动了退耕还林（草）工程，借助这些生态项目的实施加快了林业投资和人工造林的步伐。例如，2000 年全国绿化造林面积达 510.51 万公顷，比 1999 年增长 4.2%，其中重点工程造林 325.30 万公顷，占全国造林面积的 63.7%。另一方面，由于天然林保护工程的实施，防止了天然林的流失。

与此相反，可用于木材生产的林地净面积（用材林面积）的比重却在逐渐下降。一方面，由于实施天然林保护工程，禁止天然林内一切商品性采伐，使得中国木材供应战略向短轮伐期的人工用材林转移。另外，通过林业生态项目的实施进一步调整林种结构，在中国新造林中，用材林比重有所下降，防护林比重进一步提高（见图 3）。2000 年，全国共营造用材林 121.85 万公顷，经济林 135.03 万公顷，防护林 243.08 万公顷，薪炭林 8.23 万公顷，特种用途林 2.32 万公顷，其比例由 1999 年的 28.93 : 28.65 : 39.76 : 2.35 : 0.31 调整为 23.87 : 26.45 : 47.62 : 1.61 : 0.45。



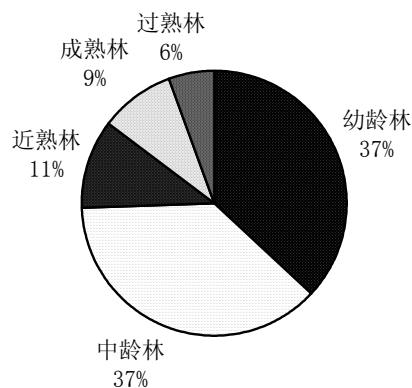
中华人民共和国林业部编 国家森林资源连续清查主要技术规定

(1) 资料来源 2001 年中国林业发展报告

## 2b 有林地中可供木材生产的总蓄积及其按龄级的分配格局

根据森林可持续经营理论，林分面积和蓄积按幼、中、近、成、过等龄级的一定比例分配，以及在空间上的规律分布是持续收获的基本条件之一。该指标用于预测森林资源的发展趋势，反映木材供给潜力。

中国用材林面积 9939.50 万公顷，占全国森林面积的 76.93%；蓄积量为 720618.84 万立方米，占全国森林蓄积量的 71.45%，用材林平均每公顷蓄积量 72.5 立方米。中国森林资源分项统计数据尚不完善。



资料来源

国家林业局，2001年中国林业发展报告，中国林业出版社，2001。  
中华人民共和国林业部，中国森林资源报告，林业出版社，1996。  
林业部资源和林政管理司，当代中国森林资源概况，1996。

## 2c (外来树种和乡土树种) 人工林面积及其活立木蓄积

随着经济的发展，工业和人民生活对木材的需求不断增长，导致天然林日益减少，发展人工林特别是定向集约经营的工业人工林已经成为林业发展的重点。同时，社会发展和人类生存对生态环境的需求使森林的生态效益倍受关注，禁止在天然中进行商业性采伐的呼声越来越高。中国于1998年启动了天然林保护工程，木材供需矛盾更加尖锐，今后的木材供应将主要依赖于人工林。该指标反映了人工用材林的供给能力。

全国人工林面积4666.69万公顷，占有林地面积的30.38%。其中国有881.19万公顷，占18.88%；集体3785.50万公顷，占81.12%。全国已成林人工林面积中，幼、中龄林占绝对优势。经济林在人工林中的比重达三分之一。人工林蓄积101299.47万立方米，仅占森林蓄积量的10.04%。

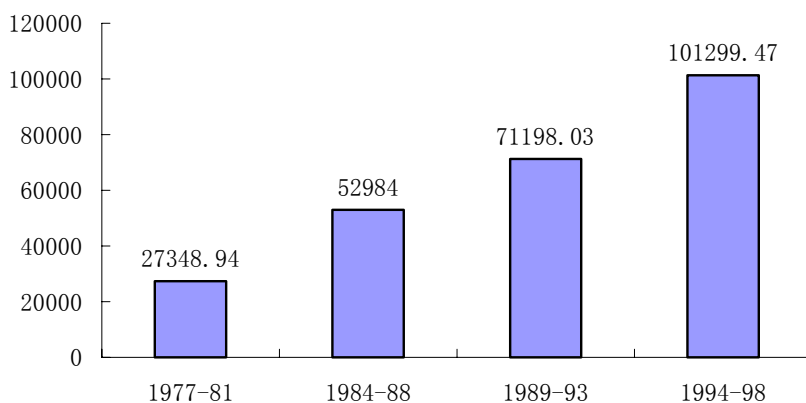


图 11 历次森林资源清查人工林面积变化趋势

人工林树种结构有待进一步调整。人工林树种单一，主要以针叶树为主，导致了林分生产力降低、地力衰退及病虫害比较严重。目前，各地在新造林中加强了造林树种结构的调整，如福建、江西、广东省坚持生态林建设以木荷、枫香、栎树等乡土树种为主，针叶和阔叶树种合理搭配，但用材林造林树种仍以落叶松、杉木、油松、马尾松、杨树为主，珍贵树种，尤其是珍贵阔叶树种比重仍然较低。

人工林生产力尚待提高。世界许多国家把营造工业用材林作为解决木材的供需矛盾的重要途径，新西兰用占森林面积的13.8%的人工林，满足了94%的木材需求，智利用占森林面积的9%的人工林，满足了全国91%的木材需求。中国已成林人工林面积占有林地面积的30.38%，而人工林蓄积量仅占森林蓄积量的10.04%，人工林单位面积蓄积量仅为35立方米/公顷，远远低于天然林水平（91立方米/公顷）。

资料来源

全国森林资源统计（1973-76），（1977-81），（1984-88），（1989-93），（1994-98）2001年中国林业发展

报告

中华人民共和国林业部，中国森林资源报告，林业出版社，1996.

林业部资源和林政管理司，当代中国森林资源概况，1996.

## 2d (与可持续收获量比较的) 年木材采伐量

在用材林经营中，消耗量不大于生长量是木材持续利用的基本保证。否则，如果年消耗量超过年生长量，随着时间的推移，必将导致用材林资源的枯竭，影响用材林资源利用的可持续性。用材林的年生长量是指用材林活立木连年生长量的净平均值，年消耗量包括卫生伐、生长伐、主伐等各种采伐的收获量及林木的自然枯损量，采伐量主要根据国家制定的采伐限额和市场规律共同确定。该指标是用材林可持续经营的基本原则，反映了用材林蓄积的消长动态。

资料来源

全国森林资源统计国家林业局，2001

年中国林业发展报告，中国林业出版社，2001.

中华人民共和国林业部，中国森林资源报告，林业出版社，1996.

林业部资源和林政管理司，当代中国森林资源概况，1996.

## 3 森林生态系统的健康与活力

### 3a 超过历史波动范围的事件（火、风、水、病虫害等）所影响的森林面积及其比例

该指标用于说明火灾、病害、虫害等强度大的、对森林生态系统正常结构和功能造成严重破坏的干扰事件对森林的影响情况

森林火灾受害面积系指被火烧过的森林面积，不论火烧程度如何。森林火灾发生率指每 10 万公顷森林面积发生森林火灾的次数。森林火灾受害率指某一地区森林火灾中受害森林面积同森林总面积的比率，用千分比表示。

森林病虫鼠害造成轻级、中级和重级危害的面积分别称为受灾面积、成灾面积和严重成灾面积。(1) 轻级危害：森林病虫鼠害较轻，一般不需采取防治措施；(2) 中级危害：森林病虫鼠害发生后中，达到防治标准或一般应采取防治措施的面积；(3) 重级危害：发生严重的森林病虫鼠害。在同一林分中同时发生两种以上的病虫害，以其中主要的病虫害计算发生面积。

#### (1) 森林火灾

森林火灾指发生在除城市市区以外的一切森林、林木和林地的火灾。中国的森林火灾分为 4 类：受害森林面积不足 1 公顷的森林火警；受害森林面积在 1 公顷以上不足 100 公顷的一般森林火灾；受害森林面积在 100 公顷以上不足 1,000 公顷的重大森林火灾；以及受害森林面积在 1,000 公顷以上的特大森林火灾。

表 4 森林火灾受害面积及其比例

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
森林火灾受害面积 (千 ha)	762	606	1631	1020	735	775	1580	1588
其中，人工林受害面积 (%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
森林火灾次数	6569	8860	16411	10143	16268	13013	10328	17290
森林火灾发生率 (次数/10 万 ha)	5.80	7.82	14.48	8.95	14.35	11.48	9.11	14.19

森林火灾控制率 (ha/次)	<b>116.0</b>	<b>68.4</b>	<b>99.4</b>	<b>100.6</b>	<b>45.2</b>	<b>59.6</b>	<b>153.0</b>	<b>91.8</b>
森林火灾受害率(%)	6.7	5.3	14.4	9.0	6.5	6.8	13.9	13.0

Note: 森林火灾控制率 (每次森林火灾受害面积), 森林火灾受害率 (火灾受害森林面积与森林总面积的比例)

森林火灾发生率指每 10 万公顷森林面积发生森林火灾的次数。

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
森林火灾受害面积 (千 ha)	493	1633	685	624	531	443	269	153
其中, 人工林受害面积 (%)	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>
森林火灾次数	<b>11859</b>	<b>25480</b>	<b>17608</b>	<b>12678</b>	<b>13453</b>	<b>12300</b>	<b>12100</b>	<b>8753</b>
森林火灾发生率	<b>9.73</b>	<b>20.91</b>	<b>14.45</b>	<b>10.40</b>	<b>11.67</b>	<b>10.67</b>	<b>10.50</b>	<b>7.59</b>
森林火灾控制率	<b>41.6</b>	<b>64.1</b>	<b>38.9</b>	<b>49.2</b>	<b>39.5</b>	<b>36.0</b>	<b>22.2</b>	<b>17.5</b>
森林火灾受害率 (%)	4.0	13.4	5.6	5.1	4.6	3.8	2.3	1.3

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
森林火灾受害面积 (千 ha)	399	1469	81	48	14	22	56	26
其中, 人工林受害面积 (%)	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>43.1</b>	<b>56.4</b>	<b>56.8</b>	<b>52.7</b>	65.0
森林火灾次数	<b>25851</b>	<b>12022</b>	<b>9300</b>	<b>9747</b>	<b>5628</b>	<b>5899</b>	<b>8727</b>	<b>5699</b>
森林火灾发生率	<b>22.43</b>	<b>10.43</b>	<b>8.07</b>	<b>7.82</b>	<b>4.51</b>	<b>4.73</b>	7.00	4.57
森林火灾控制率	<b>15.4</b>	<b>122.2</b>	<b>8.7</b>	<b>4.9</b>	<b>2.5</b>	<b>3.7</b>	6.4	4.6
森林火灾受害率 (%)	3.5	12.7	0.7	0.4	0.1	0.2	0.4	0.2

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
森林火灾受害面积 (千 ha)	32	58	149	35	27	44	88	46	48
其中, 人工林受害面积 (%)	26.9	31.2	94.9	20.0	60.0	73.2	46.0	25.4	35.6
森林火灾次数	<b>3317</b>	<b>5197</b>	<b>4948</b>	<b>2465</b>	<b>4455</b>	<b>6847</b>	<b>5934</b>	<b>4933</b>	<b>7527</b>
森林火灾发生率	2.48	3.89	3.70	1.84	3.33	4.31	3.73	3.10	4.74
森林火灾控制率	9.6	11.2	30.1	14.2	6.1	6.4	14.8	9.3	6.4
森林火灾受害率 (%)	0.2	0.4	1.1	0.3	0.2	0.3	0.6	0.3	0.3

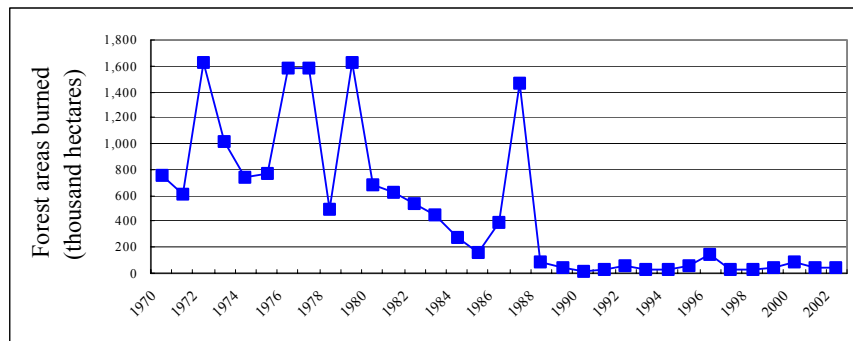


图9 中国森林火灾受害面积

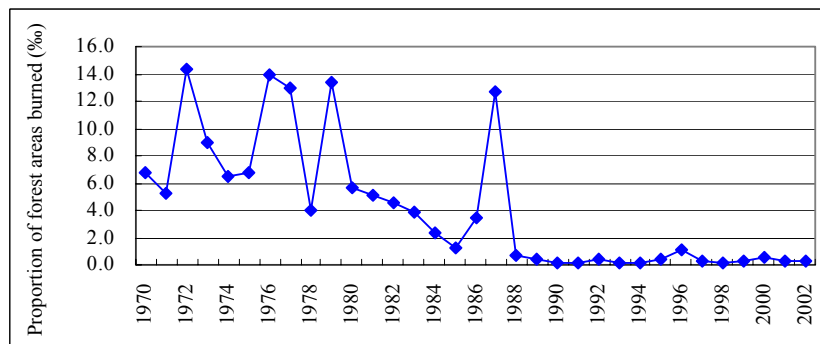


图10 中国森林火灾受害率

资料来源

因缺乏森林火灾的历史资料，本报告只涉及最近 40 年的资料。近 10 年多来，遥感技术开始用于中国的林火监测和预报。需要指出的是，为了有效地减少森林火灾的危害，区分人为火灾和天然火灾非常重要，需要建立火灾与气候因子之间的关系。

讨论

中国森林火灾在 20 世纪 50 年代中期、60 年代初期以及 70 和 80 年代中后期是高发期，无论森林火灾次数还是受害森林面积在这几个时期都较大。但森林火灾总的趋势是发生次数减少，成灾或受害森林面积降低，特别是自 80 年代后期以来一直呈明显降低趋势。每年成灾森林面积从 50 年代的上百万 ha 下降到 90 年代的 2~15 万 ha，每次森林火灾受害和成灾森林面积下降。以上充分说明中国森林防火工作取得的巨大成就。

## (2) 森林病虫鼠害

中国森林病虫害发生和防治面积自新中国成立以来特别是 20 世纪 60 年代末以来，呈大幅上升趋势，发生面积从 1968 年的 115 万 ha 上升到 80 年代末 90 年代初的 1000 万 ha 左右。90 年代以来，森林病虫害得到一定控制，发生面积有下降趋势，近几年来保持在 600~800 万公顷左右。森林病虫害主要以虫害为主，其发生面积约占森林病虫害发生总面积的五分之四，森林病虫害发生面积的变化趋势主要受虫害发生面积的影响，且二者变化趋势相同。森林病害自 70 年代末的 100 万公顷左右上升到 80 年代中期和 90 年代初期的近 200 万公顷左右，随后呈降低趋势，到 2000 年下降到 737 万公顷(图 9)。自 80 年代末有统计数据以来，中国森林鼠害发生面积在 60~90 万公顷左右(图 9)。

中国森林病虫害鼠害的防治实际面积变化趋势与发生面积基本一致。森林病虫害实际防治面积从 1968 年的 19 万公顷上升到 80 年代末和 90 年代的 500 万公顷左右。森林虫害防治实际面积占森林病虫害防治实际面积的五分之四(图 10)。

在 20 世纪 90 年代以前，中国病虫害防治率较低，波动较大，平均约 40%左右。80 年代中后期以来中国病虫害防治率迅速增加，90 年代中期以后基本稳定在 70%左右(图 6)。

中国用于病虫鼠害防治的费用增加较快，从 90 年代初的 2 亿元左右增加到 90 年代末期的 4~5 亿元，反映中国对森林病虫鼠害的防治越来越重视(图 7)。

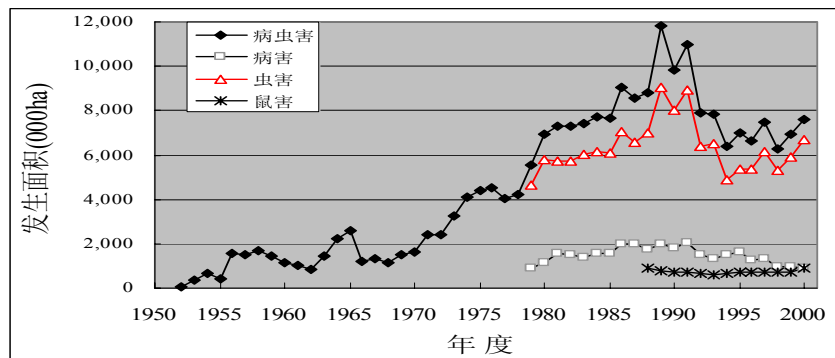


图 11 中国森林病虫鼠害发生面积

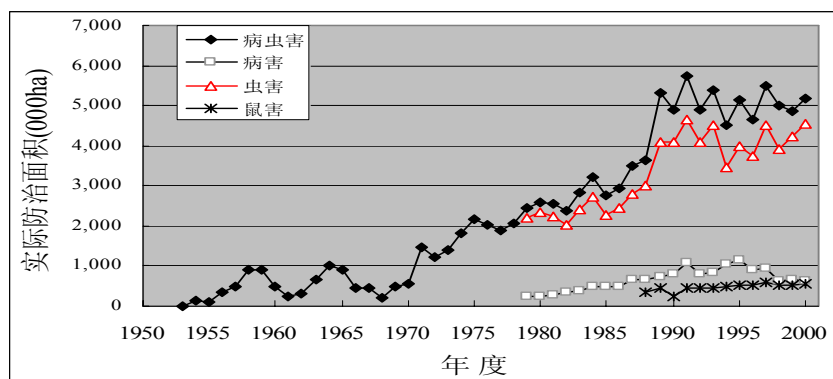


图 12 中国森林病虫害鼠害防治实际面积

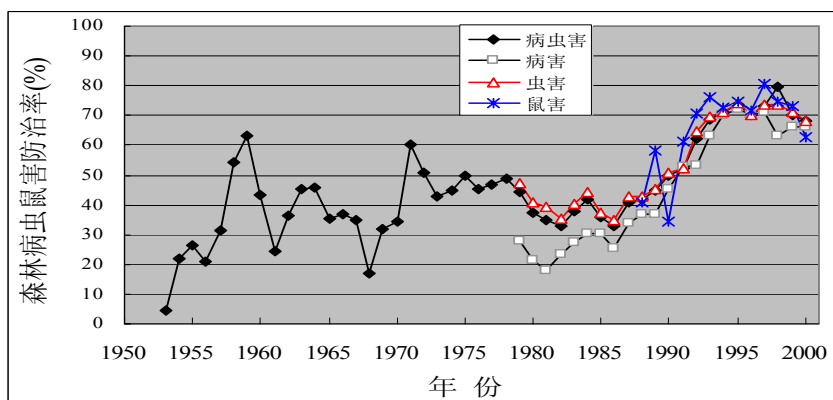


图 13 中国森林病虫害鼠害防治率

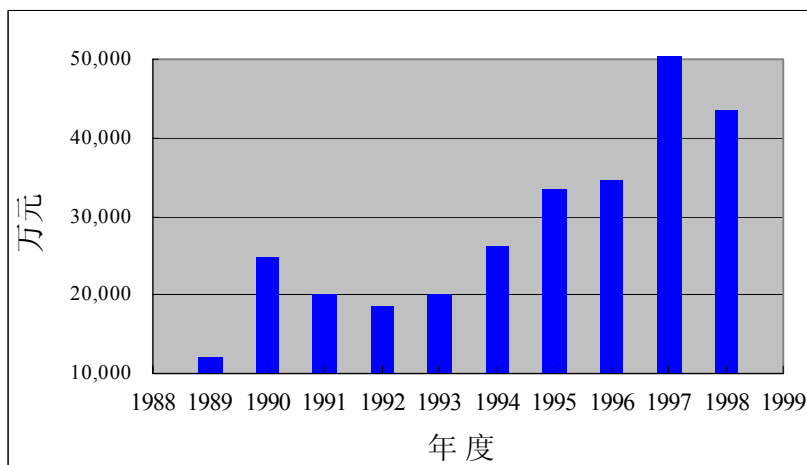


图 14 中国森林病虫害鼠害防治费用

引起森林火灾主要是人为火源。根据 1982 年统计, 全国发生的森林火灾中, 已查明原因的人为火源占 99.4%, 其中生产性用火引起的火灾占 67%, 非生产性用火引起的火灾占 31.6%, 国外烧入和人为纵火引起的占 0.8%。自然火源(主要是雷击火)引起的火灾仅占 0.6%。在生产性用火中, 因烧荒、烧垦引起的火灾占 52.7%。正因为如此, 使中国在改革开放的 20 多年来, 特别是 80 年代中后期以来, 由于对森林防火工作的越来越重视, 森林防火技术得到提高, 防火设施和设备以及防火体系越来越健全, 中国森林火灾次数、受害森林面



积和成灾森林面积明显下降，目前已控制在相对较低的水平。

同样，由于国家对森林病虫害的重视，防治经费的大幅度增加，中国森林病虫害实际防治面积呈增加趋势，加上防治技术水平的提高，森林病虫害防治率在过去的 10 多年中呈明显上升趋势，使森林病虫害发生面积呈明显降低趋势；

资料来源：

中国林业年鉴(1949-1987)和全国林业统计资料

### 3b 受空气污染或紫外线危害的林地面积和比例

该指标用于说明有害气体和酸雨对中国森林的危害状况和危害面积。

酸雨是指 pH 值低于 5.6 的降水，包括酸性雨、酸性雪、酸性雾和酸性露。酸雨是通常的叫法，科学上称作酸沉降(Acid Deposition)，包括湿沉降如酸雨、酸雪、酸雾、酸霰、酸雹和干沉降如二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、氯化物(HCl)等气体酸性物。形成酸雨的酸性物质有自然源和人为源。

目前，中国酸性降雨酸度等级划分的数量指标为：

降水平均 pH 值：	<5.0	I 级
	5.0~5.6	II 级
	5.6~7.0	III 级
	>7.0	IV 级

考虑到酸雨的危害除直接从生理和生长上损害森林植物外，另一重要影响是破坏森林赖以生存的土壤系统。对土壤系统的变化，主要考虑影响土壤酸碱度的理化指标，如盐基饱和度、pH 值和阳离子交换量等。

中国 pH 值小于 5.6 的降水面积(酸雨区)已由 1985 年的 175 万 km<sup>2</sup> 扩大到 1993 年的 280 万 km<sup>2</sup> 和 1996 年的 384 万 km<sup>2</sup>，约占中国国土总面积的 40%，而且 pH 值小于 5.6 的降水等值线从长江以南地区大幅度开始向西北移动，目前已越过了长江和黄河。据统计，1997 年全国降水平均 pH 范围在 3.7~7.8 之间，降水 pH 低于 5.6 的城市占统计城市的 47.8%；1998 年全国降水年均 pH 值范围在 4.13%~7.7%，降水 pH 低于 5.6 的城市占统计城市数的 52.8%。75% 的南方城市降水年均 pH 值低于 5.6，其中长沙、遵义、杭州、临安、株洲、益阳、韶关、清远、南昌、鹰潭和宜宾等城市的降水年均 pH 值低于 4.5，长沙、景德镇和遵义酸雨出现频率更是高达 90%。北方城市中的图们、青岛、西安、铜川和太原降水平均 pH 值低于 5.6，酸雨出现频率也通常维持较高水平。华中地区是全国酸雨污染最为严重的区域，降水年均 pH 值低于 5.0，酸雨出现频率大于 70%；西南地区除重庆外，中心区域降水年均 pH 值低于 5.0，酸雨出现频率为 70%；华南地区的珠江三角洲和广西中东部地区也有酸雨发生。90 年代末中国酸雨分布如图 15。

中国酸雨属于煤烟型和硫酸型。中国能源结构以煤为主 (约占 75%)。1990 年全国煤炭消耗量为 10.52 亿 t，1995 年为 12.8 亿 t。近 10 多年来，中国 SO<sub>2</sub> 排放呈上升趋势(图 2)，

SO<sub>2</sub>年排放量超过美国和欧洲，居世界首位。SO<sub>2</sub>排放量占全部大气污染排放总量的80%~90%。中国大气酸沉降的主要组成部分是SO<sub>4</sub><sup>-</sup>和NO<sub>3</sub><sup>-</sup>，其中SO<sub>4</sub><sup>-</sup>和NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的摩尔比为6~10:1，重量比为9:1。中国降雨中各离子百分级成如图3，SO<sub>4</sub><sup>-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>和Ca<sub>2</sub><sup>+</sup>远高于欧美国国家，NO<sub>3</sub><sup>-</sup>远低于欧美国国家。国家环保局对全国2177个环境监测站13年(1981~1993)的监测结果表明，有62.3%的城市SO<sub>2</sub>年平均浓度超过国家二级标准(0.06mg/m<sup>3</sup>)，日平均浓度超过国家三级标准(0.25mg/m<sup>3</sup>)，其面积已由1985年的175万km<sup>2</sup>增至1993年的280万km<sup>2</sup>。但近10年来中国城市SO<sub>2</sub>平均水平总体上是下降的，1990~1993年间，SO<sub>2</sub>平均质量浓度略有上升，而1993~1999年全国及南北城市均呈逐年下降趋势(图4)。1999年全国控网城市年平均质量浓度比1990年下降了41.9%；南方城市下降幅度较大，达到56.9%；北方城市1999年比质量浓度最高的1992年降低了40.2%。

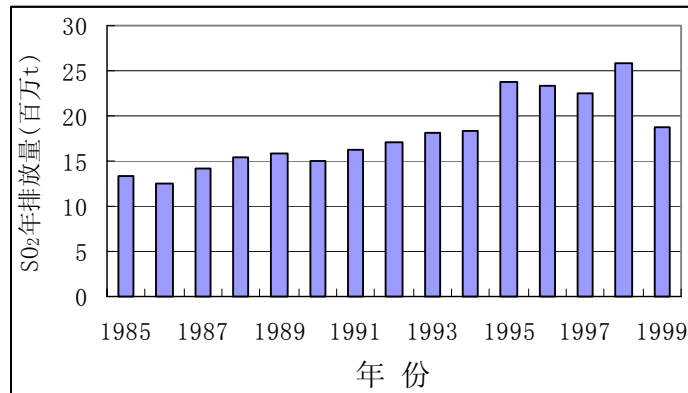


图 15 90 年代末中国酸雨分布图

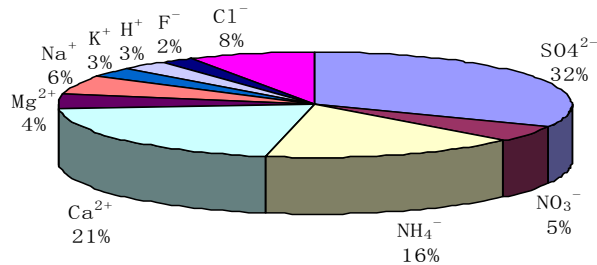


图 17 全国降水离子质量浓度百分组成

酸雨对森林危害造成森林衰亡的现象最早是在中国西南地区出现。据研究报导，重庆南山 1500 公顷马尾松林已死亡 46%；四川峨眉山冷杉林死亡率达 40%；四川奉节县茅草坝林场 6000 公顷华山松林已经死亡达 96%。此外，广西柳州市郊、广东广州市郊、浙江杭州市郊和天目山等地酸雨对林木的危害也比较严重。酸雨对树木的伤害首先反应在叶片上，而树木不同器官的受害程度为根>叶>茎。不同种类的树木对酸雨的敏感性和抗性差异大，根据亚热带东部地区 108 种树种对酸雨和 SO<sub>2</sub> 复合污染危害的敏感性试验结果表明，水杉、

银杏和珙桐等 27 种表现极为敏感，马尾松等 55 种表现敏感，抗性较强的有火力楠等 9 种，塔柏等 15 种表现出很强的抗性。中国西南地区抗酸雨的乔灌木树种有火力楠、罗汉松、塔柏、樟树等。

酸雨对成熟林生长和生产力也产生不利的影晌。中国的西南地区、四川盆地受酸雨危害的森林面积最大，约为 27.56 万公顷，占林地面积的 31.9%。通过贵州、四川的马尾松和杉木的调查资料表明，降水 pH4.5 以下的林区，树林叶子普遍受害，林木生长过早衰退。与 pH 值 4.5 以上的酸雨相比，贵州 pH 值 4.5 以下的酸雨使马尾松林的胸径、树高和材积年生长量分别下降 6.71%、2.02% 和 16.37%，杉木林分别下降 8.50%、8.36% 和 13.26%；在四川，马尾松林的胸径、树高和材积年生长量分别下降 15.12%、17.59% 和 22.15%，杉木林分别下降 14.72%、14.85% 和 29.06%。

中国酸雨对森林的危害造成巨大的经济损失。根据“七五”、“八五”国家攻关酸雨课题在 11 个省(区)的研究结果表明，每年酸雨引起的木材经济损失为 18.02 亿元；森林生态效益经济损失为 162.30 亿元。

由于资料缺乏，尚不能估计中国酸雨引起的森林生长损失以及森林土壤酸化程度、盐基饱和度和淋失等。

## 4 水土保持

### 4a 森林土壤侵蚀严重的林地面积和百分率

水土流失是普遍存在的自然现象，但不合理的人为活动加速了这一进程，进而影响土壤的质量。土壤侵蚀主要有水蚀、风蚀、冻溶侵蚀、重力侵蚀等类型。水土保持是水土流失地区水土资源的保护、改良与合理利用，维护和提高土地生产力。

#### 土壤侵蚀强度分级指标

级别	年平均侵蚀模数 (T/km <sup>2</sup> )	年平均流失厚度 (mm)
轻度侵蚀	(200, 500, 1000) ~2500	(0.16, 0.4, 0.8) ~2
中度侵蚀	2500~5000	2—4
强度侵蚀	5000~8000	4—6
极强度侵蚀	8000~15000	6—12
剧烈侵蚀	>15000	>12

注：由于各流域成土自然条件的差异，可按实际情况确定允许流失量的大小，可以从 200, 500, 1000 T/km<sup>2</sup> · a 起算。

水土流失地区的治理面积指的是采取人为措施减少水土流失达到该地区可允许的土壤流失量。而治理率指的是治理面积占整个需治理面积的百分率。

中国是世界上水土流失最严重的国家之一，由于特殊的自然地理条件，水蚀、风蚀、冻溶侵蚀广泛存在，局部地区存在滑坡、泥石流等重力侵蚀。毁林开荒、农耕、过度放牧、工矿企业发展、基础设施建设等类型的人为活动，不合理的政策、不完善的法律法规体系和执行制度可能导致水土流失超过允许的土壤流失量。水土流失严重的地区，农业生产的基本条件遭到破坏，环境恶化直接影响人民的生活，而陷入水土流失严重—贫穷—垦荒—水土流失更加严重的恶性循环中。据统计，目前国家贫困县中，有 75%属于水土流失严重的地区。

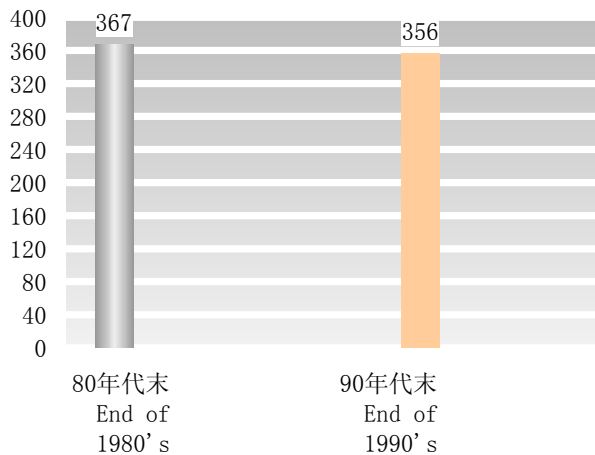
20 世纪 90 年代末，中国水土流失总面积 356 万 km<sup>2</sup>，其中水蚀面积 165 万 km<sup>2</sup>，风蚀面积 191 万 km<sup>2</sup>。在风蚀和水蚀面积中，水蚀和风蚀交错区水土流失面积为 26 万 km<sup>2</sup>，其中轻度风蚀面积 79 万 km<sup>2</sup>，中度风蚀面积 25 万 km<sup>2</sup>，强度风蚀面积 25 万 km<sup>2</sup>，极强度风蚀面积 27 万 km<sup>2</sup>，剧烈风蚀面积 35 万 km<sup>2</sup>。风力侵蚀最严重的地区主要分布在西北地区的新疆、内蒙古、青海、西藏、甘肃等省区的沙漠、戈壁等区域。

森林与水土流失十分相关。一方面，森林采伐和自然植被的清理是导致侵蚀的主要原因。森林经营措施导致水土流失，林地的土壤侵蚀主要发生在森林设施建设（如林道）、森林采伐、整地和更新、幼林期抚育。另一方面森林是防治土壤侵蚀最好的植被类型和土地利用方式。

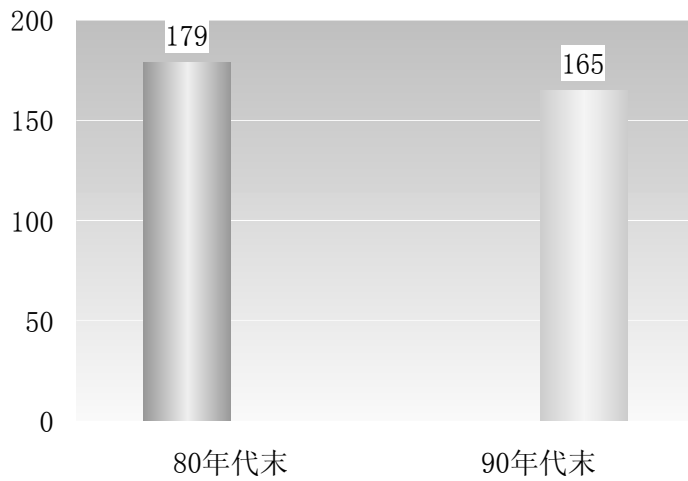
认识到天然林经营中可能对森林土壤和水资源的破坏，中国政府规定在营林设施建设和森林经营中应考虑到水土保持，对公益林只准进行抚育和更新性质的采伐。

中国是世界上人工林面积最大的国家，人工林林地在森林可持续发展中非常重要，因此应重视人工林立地的维持和改良。与阔叶林相比，针叶林，如杉木、马尾松、落叶松林等的地力维护能力较差，一些主要人工造林树种都不同程度地存在着林地土壤退化，生产力持续下降的趋势。如何维护人工林的立地质量，实现人工林的持续发展，是中国林业发展的一个大问题。

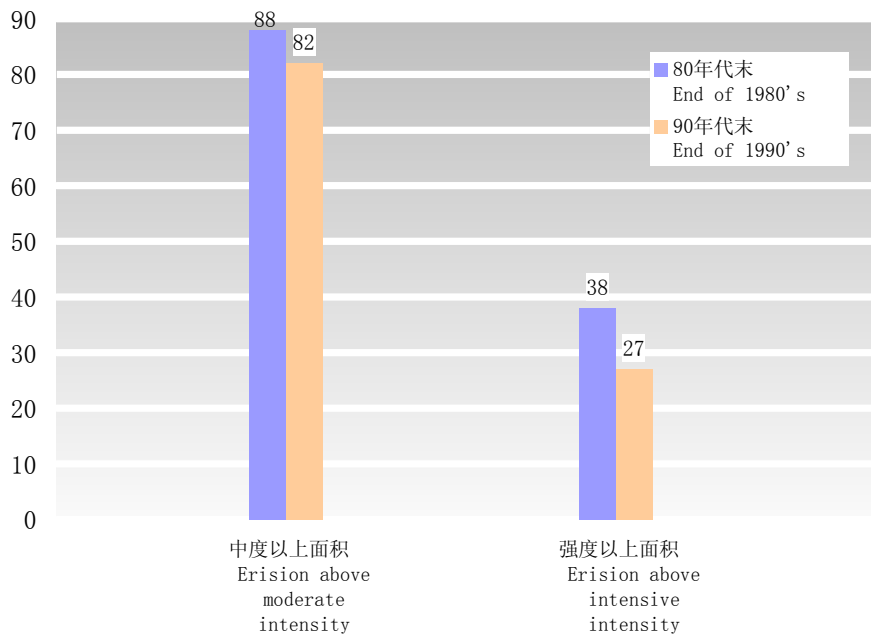
近年来的变化趋势（用图表表示）：



全国水土流失面积变化图（单位:万 km<sup>2</sup>）

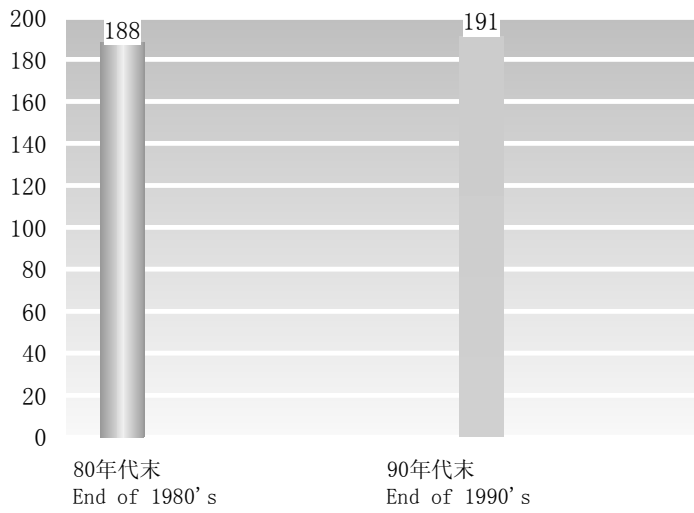


全国水蚀面积变化图（单位：万 km<sup>2</sup>）

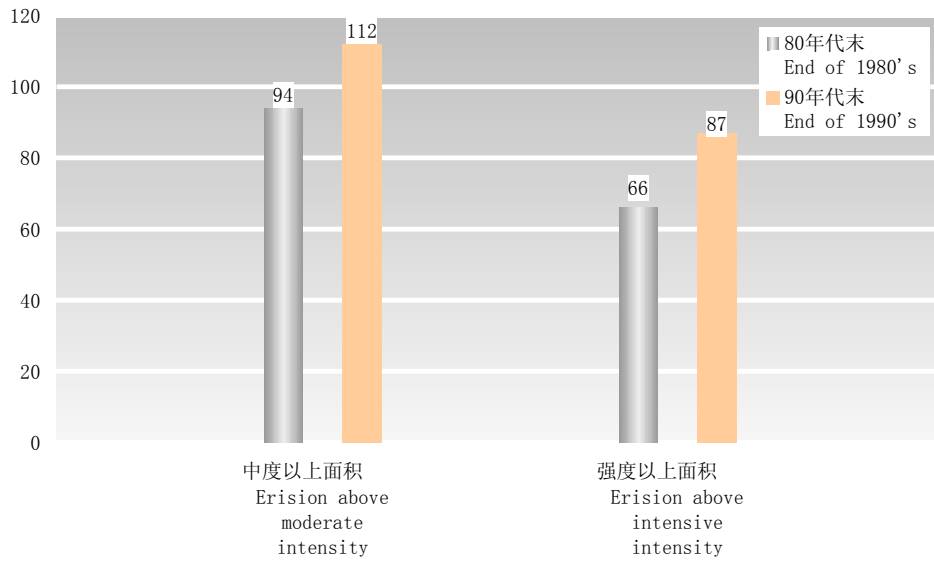


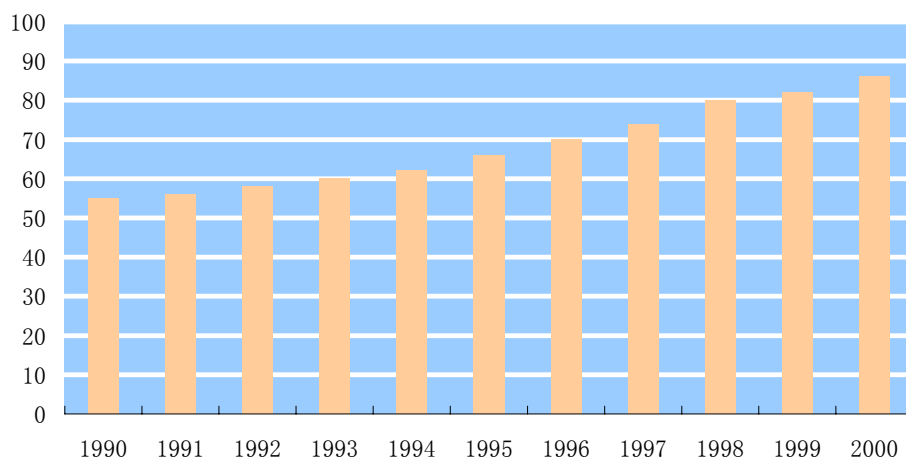
全国水蚀中度和强度以上面积变化图（单位：万 km<sup>2</sup>）

全国风蚀面积变化图（单位：万 km<sup>2</sup>）



全国风蚀中度和强度以上面积变化图 (单位: 万 km<sup>2</sup>)





全国水土流失地区年治理面积图 (单位: 万 km<sup>2</sup>)

造成水土流失的原因包括: 过伐过牧过垦; 开矿、修路、采石等生产建设; 水资源不合理的使用。

数据来源

2002 年全国水土流失公告。

#### 4b 主要用于水土保持的森林面积及其比例

根据《森林法》，防护林是以防护为主要目的的森林、林木和灌木丛，包括水源涵养林，水土保持林，防风固沙林，农田、牧场防护林、护岸林，护路林。

水土流失严重的地区，农业基础设施破坏严重。大量研究表明，水土流失与贫困密切相关。

表 5 防护林面积 (百万公顷)

Area	1973-1976	1977-1981	1984-1988	1989-1993	1994-1998
防护林面积	7.85	10.00	14.56	16.07	21.38
百分比(%)	6.44	9.08	12.19	12.50	13.92

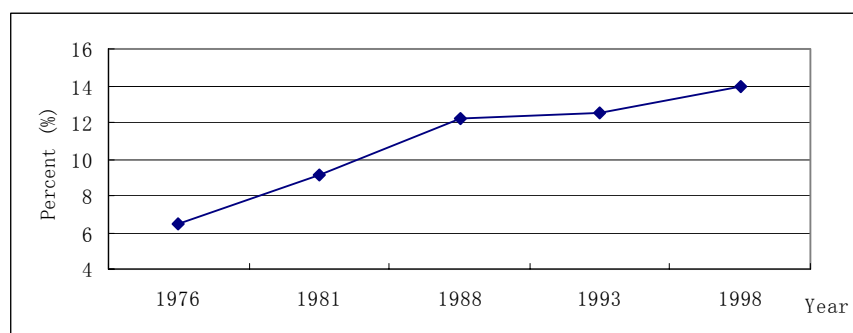


图 18. 防护林面积占森林总面积的比例

资料来源

相关数据来自《中国森林资源清查》和《中国林业统计年鉴》。

讨论

近 20 多年来，中国用于保持水土、涵养水源、护坡护岸的防护林面积及其比重逐年提高，至 1998 年，中国防护林面积已达 2138 万公顷，占森林总面积的 13.92%。这主要得于国家林业政策的改善、大规模造林，以及林种结构调整。

为了保护水源，1998 年启动了“天然林资源保护工程”，2000-2010 年总规划投入 968 亿元，将切实保护好 9,420 万公顷森林资源，占全国森林总面积的 68%；在长江上游、黄河上中游地区新增森林面积 866 万公顷；并妥善分流安置工程区内富余职工 74.1 万人。

为了解决重点地区的水土流失问题，1999 年启动了“退耕还林工程”，到 2010 年，将完成退耕还林 1,466 万公顷，宜林荒山荒地造林 1,733 万公顷。工程建成后水土流失控制面积 8,667 万公顷，防风固沙控制面积 1.03 亿公顷。

同时，2001-2010 年间，三北防护林第四期工程将完成造林 946 万公顷；长江流域等重点防护林建设工程将完成造林 1,676.8 万公顷，改造低效防护林 703.8 万公顷；京津风沙源治理工程将营林造林 494 万公顷。

从 1978 年以来，中国先后实施了 10 多个重大林业生态工程项目，规划的营林总面积为 11679 万 ha，覆盖了中国主要的水土流失、风沙危害和台风、盐碱滩涂等生态环境最脆弱的地区。迄今为止，已累计建设防护林 4000 万 ha。目前全国平均每年造林 760 多万 ha，其中大部分是防护林。

## 5 森林的全球碳循环贡献

### 5c 林产品生产量、消耗量及其对碳循环的贡献

包括木材及薪炭材。

#### 林产品生产量、消耗量及其贡献

对毁林定义直接关系到毁林面积及其引起的碳排放。但毁林的定义因不同国际组织和不同国家而异，多达 90 余种，约一半定义基于土地利用（LU）或土地利用结合土地覆盖（LUC），即不但移去森林覆盖，还要将土地从林业用途转化为其它土地利用方式，包括 WWF、奥地利、加拿大、印度、立陶宛、马来西亚和巴布亚新几内亚等的定义。基于土地覆盖的定义则只要求森林覆盖的消失，不管土地利用方式是否发生变化，如 FRA-2000、欧盟、法国、加纳、摩洛哥、罗马尼亚、乌干达、委内瑞拉等。森林覆盖消失到何种程度计为毁林则取决于定义森林的树冠覆盖度阈值。基于土地利用的毁林肯定是人为因素引起的，但基于土地覆盖的毁林则可能是人为的也可能是自然因素引起的。约有一半的定义将自然因素引起的森林覆盖消失视为毁林。

FAO 在全球森林资源评估中将毁林定义为树冠覆盖度降至 10% 以下的土地覆盖变化。欧盟对毁林的定义与 FAO 相同。WWF 和 IUCN 的定义为：将森林转化为农地、牧地、城市用地等其它土地利用方式。UNFCCC 的定义为：将有林地转化为无林地的直接人类活动（UNFCCC/CP/2001/L.11）。针对 UNFCCC 温室气体减限排第一承诺期(2008~2012 年)有关《京都议定书》3.3 条款的计量，毁林指在 1990 年 1 月 1 日前为森林，而在 2012 年为非林



地。

在毁林面积的计量中，最重要的是要区分森林更新和毁林，前者在采伐后很短的时间内将重新造林(森林更新)，属森林管理的范畴。

在本指标中，我们将毁林定义为将有林地转化疏林、灌木林地、苗圃地、无林地和非林地的活动。有林地是指树冠郁闭度在 0.2 以上、最小面积为 0.067 公顷的的乔木林地。

### 讨论

中国在近 30 年中相继开展了五次全国森林资源清查，其中 2~5 次是较系统的清查。第 3~5 次清查均给出了两次清查间隔期内由林地转化为其它各地类的面积。中国


中国

各次清查单位面积林分蓄积和疏林地蓄积如表 7。根据对全国 80 余种灌木林生物量调查测定，灌木林地平均地上生物量为 6.8t/ha，总生物量为 15.58t/ha。假定无林地生物量为灌木林地的 30%，非林地和苗圃地生物量忽略不计。有林地和疏林地生物量根据蓄积计算。

中国

表 7 各次森林资源清查单位面积蓄积(m<sup>3</sup>/ha)

	1977-81	1984-88	1989-93	1994-98
有林地	72.46	68.66	69.96	65.06
疏林地	31.52	27.80	30.23	18.91

### 讨论

目前中国尚未公开发表的有关毁林引起的碳排放数据。由于缺乏中国森林的有关参数，如生物量、单位蓄积生物量、地上生物量与树干生物量的比例系数、碳含量等，因而采用 IPCC 相关的缺省参数。同时由于缺乏分树种或分省区的毁林面积和生物量数据。

资料来源

全国森林资源统计

(1) Land Use Change and Forestry. Revised 1996 IPCC Guidance for National Greenhouse Gas Inventories: Work Book

(2) Land Use Change and Forestry. Revised 1996 IPCC Guidance for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Book

(3) 有关灌木林生物量文献

中国薪材产量在 20 世纪 80 年代后期到 90 年代前期呈增加趋势，但在 90 年代后期呈下降趋势，2000 年薪材产量为 328.25 万  $m^3$ ，低于 1987 年的 453.81 万  $m^3$ (图 19)。

但是中国薪炭材实际消耗量远大于薪材产量，薪炭材消耗量是薪材产量的 14~21 倍。中国薪材消耗中，80%左右为农民生活烧材，11%左右为城镇居民生活烧材，用于工副业烧材的比例不到 10%。但无论是薪材总消耗量，还是农民生活烧材、城市生活烧材和工副业烧材，消耗量均呈降低趋势(图 20)。

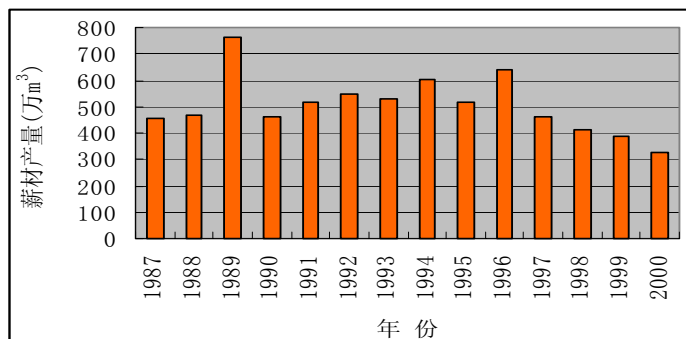


图 19 中国薪材产量趋势

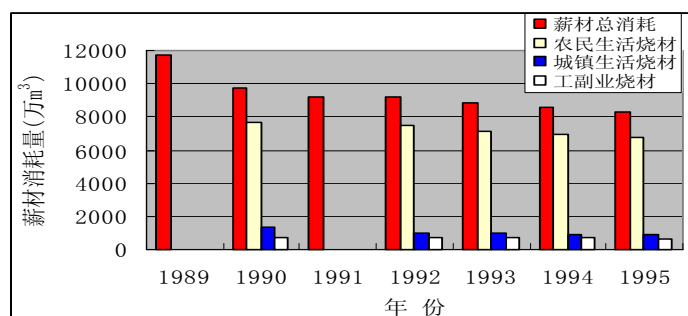
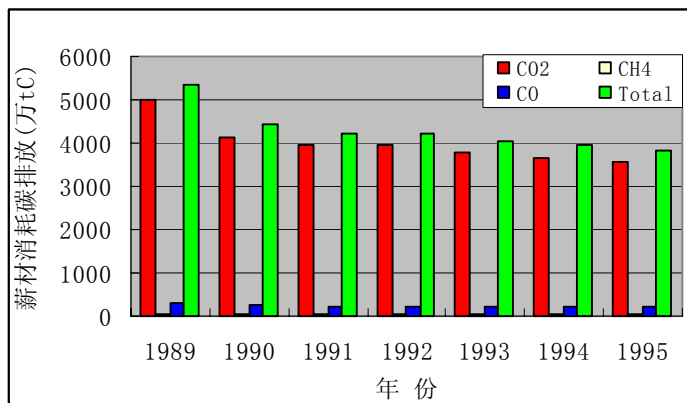


图 20 中国薪材消耗量

### 中国薪材消耗碳排放

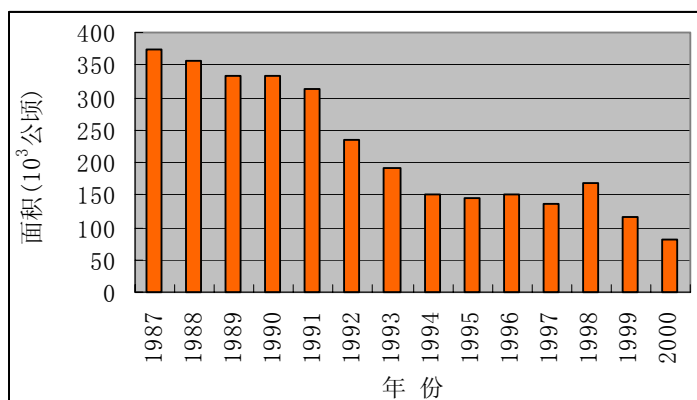
薪材消耗量的统计数据是树干蓄积为单位的，实际薪材还包括枝和叶。因此，首先将树干蓄积转化为干重(IPCC 默认值为  $0.5t/m^3$ )，再转化为地上部分干重(IPCC 默认值为 1.90)，乘以生物量燃烧氧系数(IPCC 默认值 0.90)，再乘以碳百分含量(IPCC 默认值为 0.5)，即可得到薪材消耗排放的总碳量。由于薪材的不完全燃烧，燃烧过程中还会排放  $CH_4$  和  $CO$ ，根据 IPCC 默认  $CH_4/CO_2$  和  $CO/CO_2$  排放比(分别为 0.012 和 0.06)，可得到二种微量含碳气体的排放量。

薪材燃烧排放的含碳温室气体趋势与薪材消耗趋势一致，呈逐年降低趋势(图 21)。含碳温室气体排放量从 1989 年的 5368 万 tC 下降到 1995 年的 3818 万 tC，其中以  $CO_2$  的排放为主，其次为  $CO$  和  $CH_4$ 。 $CO_2$  排放从 1989 年的 5007 万 tC 降低到 1995 年的 3562 万 tC。



## 讨论

虽然中国薪炭林面积略有增加，但由于中国薪材消耗主要以农村生活烧材为主，随着农村节能技术的推广，以及农村能源逐步从以薪材为主向其它生物质能(桔秆、沼汽)和化石燃料的转化，薪材产量和消耗量逐渐降低，需求减少，表现为薪炭林造林面积呈逐年降低趋势。薪炭林造林面积从 20 世纪 80 年代初的每年 40 万公顷左右，逐渐降低到 2000 年的 8.2 万公顷(图 22)。薪炭林造林面积占总造林面积的百分比，从 80 年代初的 6.5% 下降到 2000 年的 1.6%。



上述薪材消耗是根据林业统计中的以薪材为目的的森林采伐消耗量，不包括非森林采伐的薪材消耗，如部分其它采伐目的的森林采伐剩余物和森林间伐材以及修枝等收获物均可用作薪材。因此中国实际薪材消耗量远大于上述薪材消耗量，使上述碳排放的估计偏低。

资料来源

全国森林资源统计

中国林业年鉴

全国林业统计资料

IPCC: Land-Use Change & Forestry: Workbook. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

## 5d 森林的碳吸收

根据统计计算，目前中国森林总生物量年消耗 226.2 兆吨，年永久贮存总生物量 19.9 兆吨，森林总生物年生长量 211.9 兆吨，年 CO<sub>2</sub> 排放量 92.9 兆吨碳，年 CO<sub>2</sub> 吸收量 95.3 兆吨碳，CO<sub>2</sub> 年净吸收量 2.4 兆吨碳。

考虑到中国其它气候带森林类型，包括森林泥炭生态系统对全球碳平衡的贡献。由于各气候带之间林分类型的多样和复杂等因素，有关森林碳贮量及其变化的合理计算存在较大的不确定性和困难，是目前仍在研究之中的课题。

## 标准6 长期社会效益的保持和加强

森林的作用可概括为三个方面：保护环境(生态作用)，生产各种产品(经济作用)和满足人们的精神文化需求(社会作用)。森林的经济效益指森林能为人类持续提供各种各样的林产品和非木质产品，以及生产和销售这些产品而产生的经济价值。森林的社会效益指森林能满足人类对森林的各种社会、文化和精神需求。只有森林的经济效益、生态效益和社会效益的协调发展，森林的持续经营和林业的持续发展才能成为现实。

中国是世界上最大的发展中国家，林业在国民经济中占有相当的比重，特别在东北和西南国有林区。1993 年林业部门社会总产值为 994.6 亿元人民币，约占国民生产总值的 5%；林业系统就业人数为 257.6 万人，约占全国就业人数的 3%，森林的经济效益和林业的重要性可见一般。随着改革开放政策的进一步深入，人民生活水平的进一步提高，人们对森林旅游的需求进一步增加，而越来越多的自然保护区和国家森林公园的建立，将推动森林旅游事业蓬勃发展，森林的社会效益与日剧增。

对发展中国家而言，经济发展是最为重要的。而森林的生态效益和社会效益是社会经济发展的重要基础和保障。

生产和消费是体现森林经济效益的最重要指标，它主要反映林产品和非木质林产品的供求关系，以及供求活动中所产生的经济价值和劳动就业情况，国际贸易是平衡这一供求关系的一种重要的补充手段。林业生产中，木材采伐量的多少直接影响着森林的可持续经营。木材采伐量超过林木生长量将使森林资源逐渐减少，这与森林的可持续经营是背道而驰的。因此，当林产品出现求大于供的矛盾，而且木材采伐量又接近林木生长量时，扩大进口贸易是必要的。林业的经济活动离不开对林业部门的经济投入，因此，林业投资也是一项重要的经济指标。

森林的社会效益主要体现在森林游憩和旅游、就业等方面，包括人们对森林所追求的社会、文化和精神需求及价值。森林供旅游的数量和面积以及旅游服务和设施的数量和质量是衡量森林社会效益的主要指标。

### 6.1 生产和消费(包括劳动就业)

#### 6.1a 木材和林产品以及非木质林产品的产量和产值及在加工过程中产生的附加价值(包

括占国内生产总值的比例)

国内商品木材，由两部分组成，即国家计划产量和超限额采伐、乱砍滥伐。据国家统计局统计，1997年国内木材产量为6395万立方米，1998年为5966万立方米，1999年为5236万立方米左右，2000年为4723万立方米。从近几年的情况看，由于受限伐因素影响，实际完成产量是呈下降趋势，平均每年调减产量约500万立方米左右。据第五次全国森林资源调查结果表明1994-1998年，平均每年超限额采伐和乱砍滥伐流入市场的数量在3300万立方米左右。

近10年木材和主要林产品产量（万立方米）

表9 1991-2000年中国木材和主要板材产量

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
木材	5807.30	6173.60	6392.20	6615.10	6766.90	6710.27	6394.79	5966.20	5236.80	4723.97
锯材	1141.50	1118.70	1401.30	1294.30	4183.80	2442.40	2012.40	1787.60	1585.94	634.44
胶合板	105.4	156.47	212.45	260.62	759.26	490.32	758.45	446.52	727.64	992.5
纤维板	117.43	144.45	180.97	193.03	216.40	205.50	275.92	219.51	390.59	514.4
刨花板	61.3	11.85	157.13	168.20	435.10	338.28	360.44	266.30	240.96	286.8

资料来源:

林业统计资料（1990-1999）；（2000）

2001年中国林业发展报告

全国森林资源统计（1994-1998）

### 6.1b 非木质林产品的产量及产值

按照FAO的定义，非木材林产品包括对木材以外源于森林或森林树种的各式各样动、植物资源的总称。但中国林业统计资料一般只统计松香、栲胶和紫胶等主要林化产品。

表10 1990-1999年中国3种非木质林产品的产量（吨）

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
松香	344003	343300	419503	503681	437296	481264	501221	675758	416016	434528
栲胶	20402	19516	26141	26176	18177	19662	23776	19814	14081	10972
紫胶	829	876	732	931	1001	1393	1450	579	255	294

资料来源:

林业统计资料

林业统计年鉴

中国木材流通问题

## 6.1c 木材和林产品的年供给量和年需求量

主要林产品定义为包括原木、锯材、单板、特型材、胶合板、纤维板、刨花板、木制品、家具、木片、木浆、木炭、松香。

允许的木材采伐量、可采森林的面积、分布和变化：

可采森林资源主要指可及和将可及的用材林成、过熟林资源。随着社会、经济的发展以及人口增长，对木材及其制品的消费逐年增大，原料严重短缺，供需缺口日趋加大。木材消费可分为生产消费和生活消费，其中生产消费包括工业生产消费和基建消费等，生活消费则主要指城乡居民生活用材的消费。

木材的消费主要集中在 3 个行业，即建筑及装修业、家具制造和造纸业。关于木材的消费量是根据国家统计局的数据和有关产品木材消耗系数得来的。具专家计算，中国木材的生产消费呈逐年上升的趋势：

表 11 中国木材年消费量

年份	消费量	年份	消费量	年份	消费量
1980	4586	1985	6181	1990	5756
1981	4231	1986	6214	1991	6029
1982	4538	1987	6074	1992	6405
1983	4921	1988	6009	2000	10947
1984	5596	1989	5463		

随着中国经济的发展，国内市场对林产品的需求量也在不断增加。到 1995 年，一些林产品的产量为：原木（含商品材、农民自用材和培植业用材）13,676.2 万立方米，人造板 1,900.3 万立方米，纸浆 1,941 万吨，纸和纸板 3,062 万吨。

表 12 中国木材产量和人造板产量及出口量（百万立方米）

年份	木材产量	人造板产量	木材进口量	人造板进口量	木材出口量	人造板出口量
1981	49.42	1.00	1.87			
1982	50.41	1.17	4.65			
1983	52.32	1.39	6.61			
1984	63.85	1.51	7.96			
1985	63.23	1.66	9.81			

1986	65.02	1.89	7.81			
1987	64.07	2.48	7.18			
1988	62.18	2.90	10.67			
1989	58.02	2.71	6.41			
1990	55.71	2.45	4.19			
1991	58.07	2.96	4.10			
1992	61.74	4.29	4.67			
1993	63.92	5.80	3.46	2.50	0.154	0.12
1994	66.15	6.65	3.33	2.75	0.091	0.14
1995	67.67	16.85	2.58	2.75	0.097	0.19
1996	67.10	12.03	3.19	2.45	0.064	0.24
1997	63.94	16.48	4.46	2.20	0.063	0.48
1998	59.66	10.56	4.82	2.80	0.032	0.21
1999	52.37	15.03	10.14	2.20	0.023	0.46
2000	47.24	20.17	13.61	2.75	0.027	0.75

有人估计实际木材产量，包括薪材和计划外木材产量，是统计木材产量的3倍左右。近二十年来，中国经济发展迅速，人民生活水平大幅度提高，统计上的国内木材产量有所增长，但1998年后，中国加快生态环境建设的步伐，尤其启动了天然林资源保护工程，国内木材产量下降，并将进一步调减天然林的商业采伐。

与此相关，中国木材进口量在90年代后期有大幅度的增长，中国在短期内木材进口将进一步的增加。但中国正在致力于发展人工培育用材林和积极发展木材代用品工业。中国木材出口量很小。

中国人造板工业在20世纪的后二十年发展十分迅速，增长了20倍。90年代人造板的进口维持在250万立方米左右。随着中国国内人造板工业的成长，出口量在大幅度的增加，但2000年中国人造板净进口量为200万立方米。

木材、林产品和非木质林产品包括很多种类。中国木材产量定义为林木经过采伐、造材、集材，最终运至贮木场或指定调拨点，经检尺、验收符合国家木材标准的木材数量。不包括薪材和群众采伐零星树木自用的木材。林产工业品包括的种类很多，本指标采用数据为人造板，以木材及其剩余物、其它植物纤维为原料，加工成符合国家标准胶合板、纤维板、刨花板、细工木板和木丝板等产品的产量。非木质林产品主要是果类、菌竹笋山菜类、林化产品、茶咖啡类、竹藤软木类、调料药材补品类、和苗木类。

- (1) 中国历年木材产量
- (2) 中国历年人造板产量
- (3) 中国历年木材进口量
- (4) 中国历年人造板进口量
- (5) 中国历年木材出口量
- (6) 中国历年人造板出口量

讨论:

木材、林业工业和非木质林产品的种类很多,系统的长期统计资料需要进一步的完善。本指标只采用少数主要产品的国内生产、国际贸易的统计资料,其科学性有待于进一步完善。特别应当关注的是中国竹林发展很快,竹产品加工业发展迅速,国际贸易成长很快;木片、纸浆、废纸、纸张等纸产品的半成品和成品是林产工业的重要组成部分,中国还有传统优势的非木质林产品资源和相关工业,如松香、茶叶等。近几年,中国家具进出口贸易快速增长,2000年比1999年,以美元计算的贸易额年度增长了26.8%。

资料来源:

中国林业统计年鉴中国林业发展报告

林产品和非木质产品的进出口量值

在中国的林产品进出口贸易中,木质林产品占主要地位,主要包括锯材、单板、人造板、家具、木制品、木浆等。非木材林产品包括林化产品、林果、菌类和山野菜、竹笋、竹藤软木类、调料药材、咖啡等。

据1999年《中国海关统计年鉴》报道:中国的原木出口从1994年的90,764立方米下降到1999年的23,010立方米,而进口则从1994年的3,334,577增长1999年的10,135,683。各项数据如下:

表 13 中国林产品进出口情况(立方米)

产品名称	单位	1994	1999	趋势
原木	出口	90764	23016	↓
	进口	3334577	10135683	↑
锯材	出口	365924	354591	↓
	进口	934867	2756371	↑
单板	出口	16509	48495	↑
	进口	232820	641292	↑
特形材	出口	17459	68745	↑
	进口	14854	24799	↑
胶合板	出口	102897	422542	↑
	进口	2108870	1042430	↓
纤维板	出口	38263	18577	↓
	进口	236932	794880	↑
刨花板	出口	3967	16865	↑
	进口	55657	248146	↑



家具	出口	26701765	78374918	↑
	进口	627504	728154	↑
木片	出口	1215272	1600959	↑
	进口	6268	2835	↓
木浆	出口	7814	1676	↓
	进口	788947	3080230	↑
木炭	出口	15191	63429	↑
	进口	148	4952	↑
松香	出口	290226	261060	↑
	进口	1314	1228	↓

到 2000 年中国的林产品进出口贸易额达 182.54 亿美元，其中出口贸易额 76.06，占全国出口贸易额的 3.1%进口贸易额 106.48 亿美元，占全国出口贸易额的 4.7%。

林产工业已成为制约国民经济发展的短线，国家每年花费近 40 亿美元进口林产品，进口额仅次于钢材、粮食和化肥。

资料来源：

林业统计资料

林业统计年鉴

中国海关统计年鉴

2001 年中国林业发展报告

6.1d 木材和林产品产值占国内生产总值（GDP）的比例（暂用林业在农林牧渔业总产值的比例）

表 14 中国林业在农林牧渔业总产值中所占比例（按当年价格计算，单位：亿元，%）

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
林业	367.9	422.61	494	611.07	709.94	778.01	817.76	851.26	886.3	936.52
比例	4.51	4.65	4.49	3.88	3.49	3.48	3.44	3.47	3.61	3.76

表 15 中国木材及林产品产值（按 1990 年价格，单位万元）

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
产值	1714848	1946728	2212985	2604780	2899563	3180546	3352872	3300145	3210371	3432068

值										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

从林业在农林牧渔业总产值所占比例来看，其所占比例并没有随时间而增长，但从木材及林产品近 10 年的产值来看，增长的趋势比较明显。这些数据一方面表明林业行业的发展速度，同时林业相对于农业的发展速度还不够，国家和各级政府部门需要加大投资和支持力度，以缩小这种差距。

资料来源：

中国农业年鉴（1991-2000）

中国林业年鉴（1991-2000）

## 6.2 森林娱乐

6.2a 以娱乐为主要经营目的的林地(包括国家森林公园和对外开放的自然保护区)的游憩林地面积以及占森林总面积的比例

截止 2000 年，经国家林业局批准建立的国家森林公园达 344 处，经营面积 656.02 万公顷。全国各级森林公园总数超过 1078 处，总面积 983.8 万公顷，占森林总面积的 6.2%。森林公园已经成为中国生态环境建设与森林资源保护的一个重要组成部分。

截至目前，中国已建立各种类型的自然保护区共 926 处，总面积 7697.9 万公顷，扣除海洋保护区面积，其它保护区总面积约占国土总面积（960 万平方公里）的 7.64%，其中国家级自然保护区 136 处。自然保护区面积占森林总面积的 48.5%，

讨论：这些自然保护区对保护中国丰富的野生动植物、湿地、文化和风景等资源，有着不可替代的重要作用，对改善中国生态环境，促进国际合作与交流，进行科学研究和宣传教育，实施社会可持续发展战略也具有极为重要的意义

资料来源：

国家林业局网

中国林业年鉴

## 6.2c 游客人数（考虑与人口和森林面积的关系）

表 16 国家森林公园数量、总经营面积（万公顷）和游客人数（万人次）

年分	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
数量	63					811	870	942	1002	1078
面积							1000	788.42	912.5	983.8

积										
游客	450							5055.03	5860.16	

国家林业局在森林公园的建立和投资呈逐年上升的趋势，全国森林公园从 1991 年的 63 处 增长到 1999 年的 1002 处，总经营面积达 912.5 万公顷，随着人们生活水平的提高以及环境意识的不断加强，人们更愿意选择森林公园休闲度假，全国森林游客接待人数从 1991 年的 450 万人次到 1999 年的 5869.16 万人次，经济效益 9.62 亿元。

资料来源：

中国林业年鉴（1991-1999）

### 6.3 对林业部门的投资

6.3a 对林业的投资，包括对森林生长、森林健康管理、更新造林、人工林、林产工业的基建、固定资产，森林的游憩或旅游等投资

表 17 中国对林业的投资情况

单位（万元）

年份	固定资产投资 完成总额	其中营林投资	其中森工投资
1981	140752.3	51230.9	89521.4
1982	168724.5	54403.4	114321.1
1983	164399.3	46577.8	117821.5
1984	180111.4	53300.4	126810.0
1985	183303.0	61898.0	121405.0
1986	231944.0	60296.0	171698.0
1987	295048.0	69691.0	225357.0
1988	261413.0	83782.0	177631.0
1989	237553.0	93261.0	144292.0
1990	246131.0	100957.0	145174.0
1991	272236.0	109462.0	162744.0
1992	329800.0	140826.0	188974.0
1993	409238.0	162777.0	246461.0
1994	476997.0	194633.0	282364.0
1995	563972.0	212546.0	351246.0
1996	638626.0	295283.0	343343.0
1997	741802.0	392904.0	348898.0
1998	874648.0	610303.0	264345.0

1999	1084077.0	917872.0	166265.0
2000	1677712.0	1510541.0	167171.0

对营林和森工固定资产的投资包括基本建设和更新改造两部分。2000年营造林业投资1159903万元,其中造林投入562751万元,完成造林面积3851千公顷,分别比1999年61.09%和15.58%。从近20年的数据分析,国家对林业固定资产的投资呈逐年上升趋势,表明国家对林业的重视,同时林业在国家发展和国民经济中也发挥越来越重要的作用。

### 6.3b 对林业研究、开发、教育的投资

对林业科研的投入大致分两部分,一部分是国家投入,一部分是林业行业投入,不论国家还是林业部门自己对林业科研的投入都是呈逐年上升趋势,从林业部门内部投入来看,林业科研项目增加趋势不明显,但总投入显著增加,这说明林业部门对科研项目的资助力度在加大,同时科研成果的科技转化率也在逐步提高。

### 6.4 森林社会、文化、精神价值

无数据。

### 指标 6.5a 林业的直接和间接就业机会,及其占社会总就业的比例

表 18 年末在岗职工人数(千人):

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
全国的总就业	512820	527830	543340	553290	567400	583600	594320	602200
林业系统总就业人数		2459.4	2495.1	2502.6	2489.4	2544.9	2541.0	2575.7
林业直接就业: A		2228	2224	2247	2213	2272	2261	2287
林业间接就业: B		231	271	256	276	273	280	288
林业间接就业: C		5817	5805	5863	5775	5942	5911	5988
林业间接就业: (B+C)		6049	6076	6119	6052	6216	6191	6276
林业(A+B)占总就业的比例(%)		0.47	0.46	0.45	0.44	0.44	0.43	0.43
林业(A+B+C)占总就业的比例(%)		1.57	1.53	1.51	1.46	1.45	1.42	1.42

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
全国的总就业	671990	679470	688500	696000	699570	705860	711500	730250
林业系统总就业人数	3081.5	2957.7	2963.9	2820.6	2312.6	2164.2	1922.8	1978.2
林业直接就业: A	2808	2686	2685	2557	2130	2012	1695	1785
林业间接就业: B	273	271	279	264	183	152	228	193
林业间接就业: C	6527	6367	6370	6190	5183	4986	4213	4366
林业间接就业: (B+C)	6800	6638	6649	6454	5366	5138	4441	4559
林业(A+B)占总就业的比例(%)	0.46	0.44	0.43	0.41	0.33	0.31	0.27	0.27
林业(A+B+C)占总就业的比例(%)	1.43	1.37	1.36	1.29	1.07	1.01	0.86	0.87

注: 1995年“批发零售贸易、餐饮业”中4.27万人从事木材批发,占41.5%。

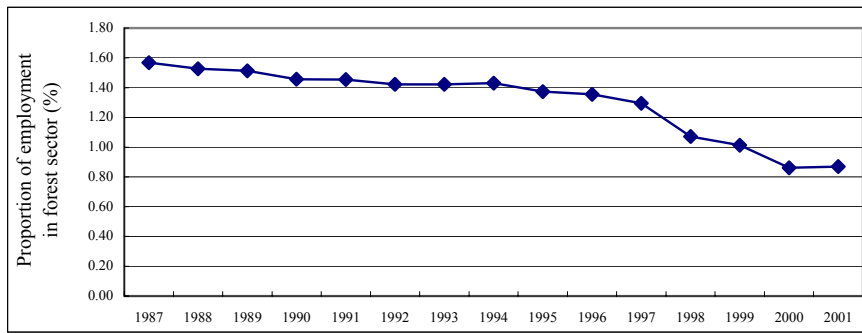


图 23. 林业提供就业机会在社会总就业机会的比例

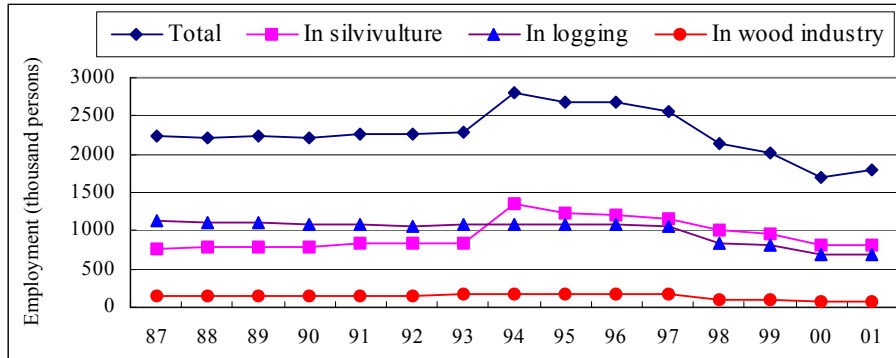


图 24. 林业提供的就业机会

表 19 中国 1987 年来的林业直接就业人数 (千人)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
合计 Total	2228	2224	2247	2213	2272	2261	2287	2808	2686	2685	2557	2130	2012	1695	1785
营林 In silviculture	761	778	794	783	826	833	839	1344	1229	1216	1147	1009	968	812	803
采伐 In logging	1120	1099	1102	1072	1082	1062	1072	1082	1084	1094	1059	845	805	678	683
木竹材加工及林化 In wood industry	155	151	150	156	159	156	166	173	166	166	161	101	89	72	77

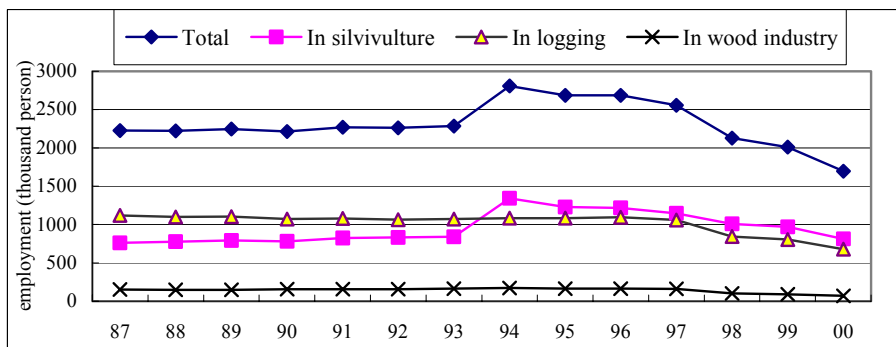


图 25. 1987 年林业提供的直接就业机会

### 关于数据获取

数据来自《中国林业年鉴》和《中国林业统计年鉴》。

直接就业包括：林业（农林牧渔业中的林场、森林苗圃、林业工作站、林业推广站、木材检查站、种子站、森防站等）；森工（采掘业中的木材及竹材采运，制造业中的木材及竹藤加工、林产化工、家具等）；社会服务业中的自然保护、旅游；林业教育与科研；林业

机关和社团；以及与林业相关的集体经济单位和其他经济单位。但是，其他部门以及私营企业内的森林工业就业人员没有统计数据，如轻工部门的造纸企业、私营家具生产企业、林产品销售公司等。

间接就业包括：农林牧渔业中农业和养殖业，采掘业中开矿等其他活动，制造业机械制造修理等，其他社会服务如水电煤气服务、销售、餐饮、体育、社会福利等。但是，对于从事非木材林产品生产与经营、林业带动的其他服务行业等的就业人员，目前还没有统计数据，需要开展相关研究。一些国家，如澳大利亚，采用直接就业人数乘以一个系数加以估计的做法，这个系数依地区不同而异，一般介于 1~4 之间。本报告中，采用下式估算中国林业间接就业：

林业间接就业人数 = 林业部门间接就业人数 +  $\sum [\beta \times \text{林业部门直接就业人数 (分类)}]$

系数  $\beta$  表示林业带动其他相关行业就业的能力，如为林业生产生活提供物质保障和服务、林产品销售、林区非木材开发利用等。 $\beta$  的取值为：营林 3.0，木材采运 2.5，森林工业 3.5，其他 1.0。

#### 讨论

1998 年来，由于天然林保护工程的启动实施，木材采伐和木材加工业的就业人数急剧下降。而森林管护的就业人数迅速增加。

1994 年以来林业部门直接就业的减少是由于市场经济的发展，正式职工数量减少所致。1998 年后直接就业的剧减是由于国家天然林保护政策的实施，以前从事采伐和加工的工人转产到其他部门或重新安置。

林业部门提供的间接就业机会，目前尚无统计资料。

资料来源：

林业统计资料（1990-1999）

林业统计年鉴（2000）

2001 年中国林业发展报告

#### 6.5b 林业部门各就业门类的劳动生产率、平均工资和工伤发生率

林业的多功能效益还表现在为林业部门内的职工的福利，工资是福利的重要组成部分。工伤发生率涉及到林业部门对职工的培训和职工权利的重视程度。

讨论：

##### ● 劳动生产率

林业部门劳动生产率在 1997 年前是按照全国林业系统工业企业价值劳动生产率来计

算的，从 1998 年开始只统计林业系统国有独立核算大中型工业企业价值劳动生产率。据国家林业局统计：林业系统工业企业全员劳动生产率按按净产值和总产值计算从 1991 年的 4611 和 10434 元/人.年分别增加到 1997 年的 8690 和 17963 元/人.年(按 1990 年不变价)。2001?

● 平均工资

表 20 林业系统企业? 的工资情况

	1990	1991	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
国营林场	1716	1811	3535.4	3921	4213	4324	4559	5397	5371
木材采运企业	2260	1967	3110.1	3463	3522	3440	3889	4295	4368
木材加工企业	2024	1797	3087	3297	3691	3722	4395	5324	5641
林产化学企业	1785	1831	3031.7	3980	3821	3971	4532	4989	5876

● 工伤发生率

在中国林业统计中,将工伤分为轻伤、重伤和死亡 3 种类型，在林业系统内按国民经济行业进行统计。

资料来源:

林业统计资料 (1990-1999)

林业统计年鉴 (2000)

2001 年中国林业发展报告

标准 7 法律及政策保障体系

7.1 立法

7.1a 明晰的森林资源权属

7.1b 促进定期的森林规划与评价、以及政策审核，包括与其它部门的协调

7.1c 促进公众参与森林经营的政策制定和决策

近年来通过全国人大通过立法形式确定的法律主要有：《中华人民共和国森林法》，于 1984 年颁布，1985 年实施，并于 1998 年修订；《中华人民共和国环境保护法》，1989 年实施；《中华人民共和国水土保持法》，于 1991 年颁布实施；《中华人民共和国野生动物保护法》于 1988 年制订并颁布实施；，2000 年颁布实施《中华人民共和国种子法》，《中华人民共和国防沙治沙法》2002 年制订并颁布实施，《中华人民共和国土地承包法》于 2002 年通过并于 2003 年 3 月 1 日正式实施。

在国家制订有关法律和政策的同时，林业部门和各级地方政府也制订了有关林业方面的规章和文件，以保障国家法律的顺利实施。

资料来源:

国家林业局网

中国法律资源网

## 7.2 体制框架（包括相关的林业政策）

7.2a 促进社会参与林业、林业知识的公共教育与普及

7.2b 定期进行森林规划与评价、以及政策审核，包括跨部门的规划和协调

7.2c 人力资源的培养

7.2d 林业基础设施的建设

表 21 林业基本建设投资完成情况（百万元）

年份	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
投资	1331.9	1188.5	1196.4	1321.6	1386.0	1380.5	1554.5	1611.6	1677.3	1849.9

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
投资	2120.0	2581.6	3045.5	3634.6	4154.6	4825.3	6003.9	7702.4	9952.9	15692.7

综观林业基础建设近 20 年的投资完成情况，2000 年比 1981 年增长将近 12 倍，比 1991 年增长 7 倍多，也表明林业基础设施能力的显著增强，为林业实现跨越式发展提供了强有力物质基础。

资料来源:

中国林业年鉴（1981-2000）

## 7.3 经济框架

无数据。

## 7.4 信息及技术支持体系

包括两部分的内容，一是森林保护和可持续经营变化的测定与监控能力（包括指标 8.1、指标 8.2 和指标 8.3），二是为改进森林经营和森林产品和服务的供应而开展研究与发展的能力（包括指标 8.4、指标 8.5、指标 8.6、指标 8.7 和指标 8.8）。

指标的测定与监控以及相关理论的研究与发展是森林可持续经营的技术支撑。测定与监控是充分利用国家现有、在建和拟建的各级各类监测网络，采用国际标准，对森林可持续经营指标体系中定义的指标进行动态监测，并按区域定期公开发布有关信息。对出现状态偏移的指标给出状态调整的参考建议。研究与发展即开展森林生态系统功能原理、森林效益核算的技术和方法、人为干扰及气候变化对森林影响评估技术的研究，并逐步提出实用的技术参数和具体操作方法。

测定与监控是可持续经营得以正常运行的保证，研究与发展是可持续发展指标体系不



断完善的基础。研究和发展的重点是对森林生态系统功能的认识，以及各项目的评价技术和方法。中国近期研究课题的设置中已包括了部分与之有关的内容。但与此类研究有关的内容占有的份额与实际发展的需要还不相适应，有必要启动一些较为系统的研究课题。

#### **7.4a 相关数据的选取标准与涉及范围**

指对测定和描述标准 1-7 有关指标有重要意义的最新资料、统计数据和其它信息等的可用性和程度。

根据标准 1-7 有关指标的报告结果来说明。

#### **7.4b 确定各监测网络数据资料的公布范围**

指森林调查、评估、监测和相关信息的范围、分布和统计可靠性。

中国初步建立了生态系统监测与评价的体系。国家环保总局建立了 2222 个环境监测站，形成了由 200 个监测站组成的国家环境质量监测网、103 个监测站组成的国控大气监测网、135 个地表水监测站组成的河流监测网、29 个监测站组成的海洋监测网、113 个监测站组成的酸雨监测网、30 个监测站组成的生态监测网等；中国科学院在全国典型生态区域建立了 52 个生态研究站；国家海洋局建立了 100 多个监测站组成海洋环境监测网；水利部建立了 5000 多个监测点组成的监测网；农业部建立了 700 多个各级农业环境监测站组成的监测网；国家气象局建立了 70 个农业生态监测站和 400 个农业气象观测站组成的监测网。国家林业局建立了 15 个生态监测站，建立了由 22.7 万个固定样地组成的国家级森林资源连续清查体系，全国森林防火体系、森林病虫害防治体系、林业信息网络体系和林业生态环境监测体系、森林资源监测体系等。

国务院已要求各行业创造条件，逐步实现统计数据按年度以白皮书的形式公开发表，非国家机密的网络信息要逐步实现共享。上述规定为进行森林可持续经营所需数据的统计、整理与发布创造了良好的条件。国家林业局于 2000 年开始出版《中国林业发展报告》（林业白皮书），并积极推进“数字林业”工程建设。

受条件所限，在相当长的时间内都会有描述型指标和数量化指标共存的现象，因此，要确定一些替代方法解决描述型指标的监控和不同地区同类指标之间的可比性问题；已经实现量化的指标，将尽量依赖国家现有、在建和拟建的几个全国性监测网络体系，对于一些林业系统内无法得到的监测数据，将通过跨行业的信息交换取得。

#### **7.5a 森林生态系统的分类特征及其功能**

指提高对森林生态系统特点与功能的科学理解。国家致力于从历史统计数据和森林功能研究成果两方面，不断加深民众对森林重要性的认识。

“九五”期间，对全国森林进行了较为系统的研究，为深入研究中国森林生态系统奠定了基础。在全国不同的生态类型区建立了多个生态系统定位研究站，开展了各主要类型森林生态系统结构与功能规律的研究，在森林生物多样性、生态系统的水循环、碳循环、氮及其他元素的循环和生态环境监测等方面取得了一定的进展，并初步总结出中国森林生态系统结构与功能的若干规律。

提高对森林生态系统特点与功能的科学理解除了科学家的不断探索研究外，还要通过广泛深入的科学普及工作和广泛的公众参与，后两者比较薄弱，有待加强。

### 7.5b 森林环境效益的核算体系及核算技术

指改进测算和整合进入市场和公共政策的环境和社会成本与收益的方法，以及在国家核算体系中反映与森林相关的资源消耗或补偿的方法。

中国中央财政自 2001 年起设立“森林生态效益补助资金”，在全国开展森林生态效益资金补助试点。2001 年，国家对 11 个省区的 2 亿亩重点防护林和特种用途林先行试点，试点区包括 685 个县级单位、24 个国家自然保护区。这标志着中国长期无偿使用森林资源生态价值的历史已经结束，开始进入一个有偿使用森林资源生态价值的新阶段，意味着中国森林生态效益补偿制度开始建立。

中国尚未实施森林环境价值核算体系，但已考虑如何将森林的各种价值纳入国民经济核算体系（即绿色核算），并进一步改革林业政策（即绿色政策）等问题，同时对森林环境价值核算的研究十分活跃。中国的环境核算研究始于 20 世纪 80 年代后期。2001 年 10 月，由中国林业科学研究院和国际热带木材组织（ITTO）共同举办了“森林环境价值核算国际研讨会”。

当前，森林环境价值核算方面存在的主要问题是：核算的价值问题、核算的边界问题、核算的方法问题。

### 7.5c 新技术体系及其对社会经济之影响的能力

中国采用“科学技术贡献率的评价”指标。指用于评价应用新技术产生的社会-经济效果的新技术和能力。林业科技进步贡献率指林业行业科技进步对经济增长的贡献份额。

“九五”期间是林业及林业科技快速发展的时期，共取得 472 项重大科技成果，获得国家级科技奖励 56 项，林业科技进步贡献率由 21% 提高到 27.3%，2001 年测算的林业科技进步贡献率为 30.3%。

“九五”期间，中国林业科技重大进展主要有以下 6 个方面：（1）节水灌溉、植被恢复等荒漠化治理关键技术取得新突破，建立了一系列区域性荒漠化土地防治与开发综合技术体系及治理模式，局部地区荒漠化的趋势得到有效遏制。项目区内植被覆盖度大幅提高，大风灾害、风蚀量、灌溉用水都减少 30% 以上。（2）生态林业工程技术研究重点解决了防护林体系高效空间配置及稳定林分结构与调控技术等六大关键技术。几十个示范样板在“八五”的基础上减少水土流失量 30% 以上，风害减少 20% 以上，林木生长量增加

15%~20%，林产收入及农林复合经济系统的总收入各增长 50%~60%，群众收入提高 30%以上，环境容量提高 10%以上。（3）工业用材林步入集约化经营的发展道路。定向选育出一批分别适合不同培育目标的林木新品种和新无性系，林木良种使用率从“八五”的 20%提高到 25%以上，特别是一批杨树新品种的培育成功，使杨树人工林的良种化高达 40%以上，杨树木材产量提高 60%，新增产值 10 亿元以上。初步形成了不同培育目标、不同树种的优化栽培模式，新造林生长量超国家标准 20%以上，而且木材密度提高 3%~8%，纤维含量增加 2%以上。（4）森林病虫害和森林火灾防治技术有了较大发展，病虫害发生率控制在 6%以下，森林火灾受害率控制在 0.1%以内。利用多树种合理配置、培育抗性植株等营林技术调控森林病虫害取得突破。（5）林产品加工利用技术快速发展。利用松节油主要成分合成芳樟醇技术的开发成功，使中国成为世界上第二个拥有这一技术的国家；开发出一系列速生材制浆新技术，磨浆能耗降低 8%~17%，强度提高 30%以上，纸浆得率提高 5%左右；研制开发出木基复合材料等 5 种新材料、新产品；系列竹材人造板制造技术在国际上处于领先地位。（6）运用“3S”技术，自主开发了适合中国林业特点的地理信息系统软件，并在不同的管理层次和不同的管理领域得到推广应用。森林资源和灾害监测进入数字化适时监测新阶段，为林业科学管理和决策提供了有力保障。

由于林业行业的特殊性，林业科技进步贡献率的测算方法有待进一步完善。