



第2章

2 | 森林和现代世界的发展



历史背景下的森林

在人类历史上，森林一直扮演着重要角色；数千年来，全世界的人口增长和发展也一直与周期性的毁林相伴。气候、文化、技术和贸易对加快或减缓森林砍伐速度有着重要影响，某些情况下甚至会对逆转森林砍伐速度产生重要影响。随着时间的推移，为应对社会经济变革，人类与森林之间的相互作用也发生了变化。历史的经验教训之一就是，森林利用（包括森林砍伐）和社会经济发展之间、森林破坏（以及产生的不可逆的环境破坏）和经济衰退之间存在着密切相关的联系。尽管森林、林产品以及森林相关的生态系统服务必不可少，但在某些情况下确实存在着比林地更迫切的土地需求，这是政策制定者必须面对的悖论。从历史角度来看，为确保森林在经济、社会和环境方面做出全面贡献，保护森林并实现保护与利用之间的平衡，即实行可持续森林管理具有重要意义，同时也是一个挑战。

森林

森林的减少、改变和消失，或者说森林砍伐，并不是最近才有的现象，自人类在地球上生活开始它就已经存在了，是历史上人类改造地表的重要过程之一。

◆ Williams, 2002 年

人类历史就是人类利用地球上的各种森林及林产品的过程。森林提供了建筑、交通和通讯的原材料，提供了食物及烹饪食物的燃料，当森林被清除时，还为农田和城市提供了土地。尽管出于森林及林产品的管理需要，早期制定了一些法律法规，但是大部分国家发现要想可持续地管理森林还是极具挑战性的。寻找短缺林产品

新的供给渠道推动了贸易发展，而长期的短缺最终刺激了人类迁移。所以人类历史也是一个森林砍伐的过程，所产生的严重环境后果，有时甚至会导致社会的崩溃。

为从长远视角探讨可持续森林管理的必要性，本章回顾了人类和森林的历史，简要概述几个全面详细的研究，其中最重要的就是 Williams（2002）所做的关于人类历史和森林之间相互作用的全面详实研究；本章同时也概述了其他研究，如 Perlin（1989）和 Winters（1974）所做的研究，他们阐述了数千年来森林和木材对于众多社会的重要性。²

² 其他历史资料请参见 Tucker 和 Richards（1983）以及 Richards 和 Tucker（1988）的研究。

森林：回顾过去

历史清楚地显示，在自然资源丰富、人口稀少的国家，人们根本不会考虑未来，只会一味地开发和滥用自然提供的一切资源。在这种情况下，浪费自然很严重，更多的经济利用也不会付出代价。随着人口增长和工业进步，对各种原材料的需求不断加大，人们才逐渐认识到需要更加谨慎节约地使用自然资源。几乎所有的国家都经历了相同的过程。有些国家比其他国家早一些到达这个阶段，但是每个国家都一定不可避免地会面临同样的情形。

◆ Zon, 1910年

如今的森林已历经数百万年的演变发展，冷暖交替的气候对其产生了深远的影响。通常认为，冰川时期持续了8万年至10万年，期间存在有1万至1.5万年温暖一些的间冰期。上一个大冰河时代结束于大约1万年前，留下了大约60亿公顷的森林，覆盖了大约45%的地球陆地面积。在过去1万年里，气候和温度变化的循环持续影响着全球的森林，而人类活动也对其产生了越来越大的影响。

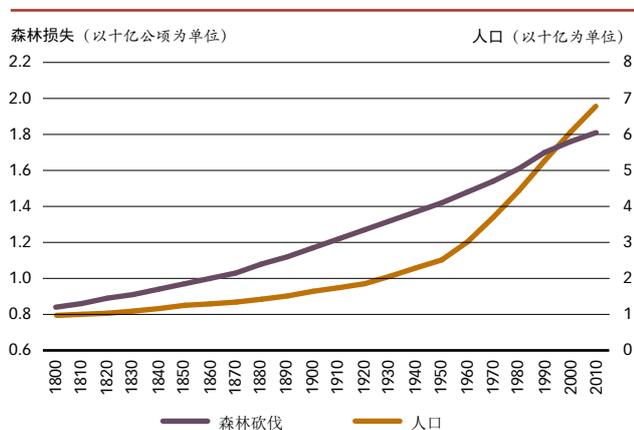
目前森林的覆盖面积大约是40亿公顷，约占地球陆地面积的31%（FAO, 2010b）。随着人口和经济活动的不断增长，人类利用自然世界的的能力也日益提高，而这种利用最明显地表现就是

毁林。毁林就是清除森林，将土地用作其他用途，或者弃之不用使之成为荒地，这是人类对地球表面所做的最普遍、最重要的改变之一。在五千年的时间里，全世界林地累计损失估计为18亿公顷，年均净损失达36万公顷（Williams, 2002）。过去十年间，人口增长以及迅速增加的对食物、纤维和燃料的需求加快了森林砍伐的速度，森林年均净损失达到了约520万公顷（FAO, 2010b）。尽管1950年以前森林砍伐的速度比人口增长更快，1950年以后比人口增长慢，但是全球森林砍伐的变化轨迹大致上还是与全球人口增长速度保持一致（见图1）。

森林砍伐和人口增长速度还有其他几个共同点：二者都因地区不同而有所差异；二者都往往会在经济发展时期有所增加，而当社会达到一定财富水平时趋于稳定甚至下降。

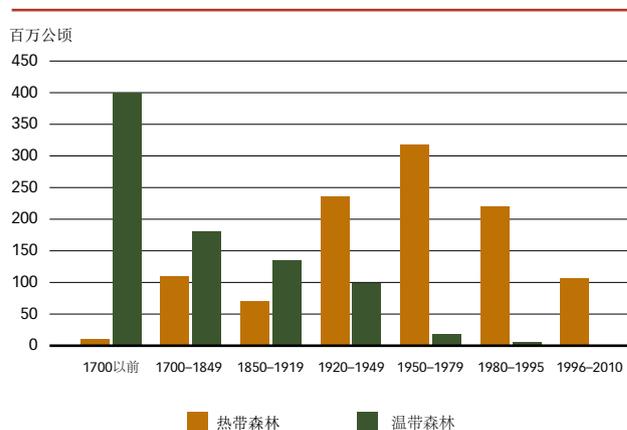
直到二十世纪初，森林砍伐的最高速度一直出现在亚洲、欧洲及北美的温带森林地区。农业生产的扩大是大量砍伐森林的原因，不过经济发展以及由此产生的将森林用作原材料和燃料的不可持续利用也是另外一个作用因素。这种状况在二十世纪（在欧洲更早一点）发生了变化，到二十世纪中期，世界温带森林地区的毁林现象基本得到了遏制（见图2）。森林砍伐在温带地区有所减缓，但世界热带森林地区的森林砍伐迅速加快并居高不下，这主

图1：1800-2010年世界人口及累计森林砍伐量



数据来源：Williams, 2002年；FAO, 2010b；UN, 1999年。

图2：按森林类型和时期估计的森林砍伐量



数据来源：依据Williams, 2002年；FAO, 2010b得出的估算数据。

要是由于过度依赖于以土地为基础的经济活动所致。³

从历史上看，重大的社会变革与森林的利用方式之间存在着密切联系。农业社会以前（包括狩猎社会），人们高度依赖森林来维持生计。随着农业社会的出现和不断发展，这种依赖性发生了变化。对农业经济所需的耕地和产品的需求成为一个主要问题，而提供生态系统服务（尤其是灌溉用水）成为了一个更优先考虑的目标。工业化给森林利用带来了重大转变，一方面生产原材料（包括木材、工业原料作物、能源和矿产）成为了优先目标，另一方面对木材种类的需求也从硬木（用作燃料和动物饲料）转向了软木（用于建筑和造纸）。发展中的农业国家经常处于必须提供原材料来支持其他国家工业发展的压力之下。以服务业为基础的后工业经济的发展进一步改变了森林管理的优先顺序，提供生态系统服务（包括宜居性价值）引起越来越多的关注。在多元社会构成情况下（包括农业前、农业、工业及后工业），各组成部分会使用同样的森林来满足不同的需求，由此而产生的森林利用冲突往往较为严重。

近东和地中海地区

“新月沃地”横贯波斯湾到地中海地区，5000年前曾被大片的森林所覆盖。很长一段时间人类一直利用火来除去森林，以种植庄稼和方便狩猎采集。青铜器时代（始于约公元前3300年）和铁器时代（始于约公元前1200年）的技术进步为砍伐树木、使用木材提供了新的工具。几乎无一例外地，古代王国的兴起都是为了开采森林并转化为农业用地，而这些王国的政权衰落往往也与森林资源的枯竭相伴随。

在古代世界，随着权力核心逐渐西移，同样的趋势却仍在继续。随着克里特岛、塞浦路斯、希腊和罗马相继占据统治地位，他们的经济仍然基于对非洲北部和地中海盆地丰富森林资源的开

采利用。例如，亚历山大大帝砍伐了塞浦路斯岛上的大量橡树，然后利用其作为造船业的战略地点，如今塞浦路斯没有留下任何橡树林。

长久以来，直木材一直是造船的重要材料，而船是地中海地区主要的交通方式；木材也被用来供热、煮饭、建筑、烧陶窑和金属窑以及制作容器。然而，为了农业所进行的森林砍伐却产生了有害的副作用，减少了木材供应，使得木材价格攀升到与贵金属价格不相上下的地步。对木材的追逐驱使人们向西向北扩张，而伴随着对森林的开采利用，一个接一个文明的财富和政权也经历了兴衰涨落。这不只是一个简单的过度利用森林获取木材的问题：森林砍伐通常是土地退化过程的第一步。落后的农业生产方式以及对林地无节制地蚕食常常会导致土壤侵蚀、肥力下降直到最终的荒漠化。

随着罗马帝国的兴衰，这种模式重复进行着。罗马帝国在整个西欧进行扩张，部分原因就是与需要利用意大利半岛和地中海周边的森林有关。森林砍伐进一步加速，因为罗马人习惯砍掉道路两边的林木，使森林离道路的距离相当远，以减少埋伏的可能性。五世纪罗马帝国没落之后，该地区的一些森林花了几个世纪才得以恢复。

公元700年至900年间阿拉伯人征服地中海地区也是出于对耕地不断扩大的需求，也使得利用木材造船成为可能。在几个世纪里，地中海地

■ 土耳其迷雾缭绕的山脉、湖泊和杉树林近景。在北非和地中海盆地，木材用于造船、取暖、烹饪，也作为建筑、烧制陶窑和金属窑以及制作容器的材料。



FAO/H. Baharun Gurseser/©-2021

³ 人口密度以及伴随而来的人们对空间的感知（或者说空间过小）也许是所能观察到的影响各种森林砍伐模式的因素之一。

插文1：摩洛哥阿格达勒传统资源管理体系

“阿格达勒”这个词在非洲北部的游牧部落广泛使用，指的是一个地区、一种资源以及为管理这种空间资源而制定的规则。在阿格达勒的森林里，当地社区制定规则，严格管理允许砍伐的时段、数量和种类，违反者必须向当地社区交纳大笔罚金。非洲北部及撒哈拉所有讲柏柏尔语的地区都在实行

这种古老的管理方式。它与其他传统的土地管理体系有一些共同点，比如近东的“赫马”体系。阿格达勒体系提供了一个全面的概念框架，用以整合一个地区的生态系统和资源、知识和实践、规则和制度、以及仪式和信仰。

资料来源：Auclair 等人，2011年

区的森林逐渐耗尽，导致非洲北部的人们缺乏木材来造船。于是权力中心又移回到地中海北面；到了15世纪，意大利的威尼斯人与奥斯曼土耳其人争夺该地区的控制权。威尼斯获得了中欧地区的木材，而奥斯曼土耳其人获得了黑海地区的森林。在非洲北部，大部分的稀缺森林资源都是在罗马时期和中世纪早期消失的。今天，仅存的少许森林得到了较好的保护，而且一些国家实施的造林计划也在不断增加森林面积。传统的自然资源社区管理促进了森林的保护；事实证明这样一些体系在面对内外部变化时具有较强的适应力，比如摩洛哥的阿格达勒体系（Auclair等，2011）（插文1）。

尽管大范围的森林砍伐与地中海地区的权力盛衰在时间上恰好一致，但也不能过于简单地得出结论说森林砍伐是地中海地区强国衰落的唯一或主要原因。在很多情况下，森林砍伐、土地退化和可利用木材减少确实是影响因素，但是对地中海及世界其他地方的文明没落来说，战争、流行病及统治失败也是重要的影响因素。

欧洲

两千年前，森林覆盖了欧洲大约80%的陆地，而如今的覆盖率是34%，不包括俄罗斯联邦。⁴ 两千年来，由于人口增长、迁移和科技的传播，欧洲的不同地区都在不同的时期经历了较高的

森林砍伐率。随着上一个冰河时代的结束，新石器时代的人们开始占有土地、砍除树木来种植庄稼。这些早期的人类活动改变了林木构成以及林地范围。

由于要砍除森林、将林地转化为耕地来养活不断增加的人口，欧洲森林砍伐逐渐加速，不过在中世纪时趋于稳定。据估计，西欧大约一半的森林都是在中世纪以前被砍伐的。十四世纪中期，由于淋巴腺鼠疫爆发，欧洲人口暴跌，致使高达25%的耕地被废弃，于是很多地区的森林又恢复了。然而，还不到二三十年时间人口又恢复了增长，结果在不到一百年的时间里森林砍伐的速度又回升到了之前的水平。

到了十五、十六世纪，欧洲的文艺复兴又一次引发了欧洲人口和经济的激增。到了十九、二十世纪，在工业革命的前几十年里，森林砍伐的速度一直居高不下；木材成为工业能源的主要来源，直到其渐渐被化石燃料所取代。

在最适合农耕的土地上，尤其是在法国、德国和英国的土地上，森林砍伐的速度也是最快的。森林砍伐较严重的时期刚好与经济活动较活跃的时期相吻合。当谷物价格上升时，人们便砍掉树木，将林地转化为耕地。在法国、葡萄牙和西班牙，把木材用于建筑和造船也加速了森林退化和最终的森林破坏。

到了1700年，欧洲估计有1亿公顷耕地，其中约三分之一位于当时的俄罗斯。到了二十世纪初，俄罗斯的耕地面积又增加了1.45亿公

⁴ 俄罗斯联邦森林覆盖率为49%，不过大部分林地都分布于其亚洲领土之上。

顷，而欧洲其余的地方则增加了 8000 万公顷，其中大部分都来源于之前的林地（Williams, 2002）。

相较欧洲整体的森林砍伐情况来看，芬兰、挪威和瑞典的针叶林是个例外。尽管这些国家也出现了毁林现象，尤其是靠近城市的地方，但它的规模不像南部国家那样大，因为那里的人口压力更大。另外，尽管某些地区实行轮垦，但较短的生长季节以及石质土壤也给砍伐森林用作耕地设置了自然障碍。最终在 19 世纪，耕地短缺促使人们移民，尤其是向北美移民。

德国是现代林业的发祥地，从中世纪开始直到十九世纪，那里的地形地貌由于森林砍伐发生了改变。森林不仅被砍伐而将林地变为耕地，而且工业革命早期铸造厂和冶炼厂也要利用木材作为燃料，结果进一步导致森林退化、森林破坏，甚至发生在不适合农耕的土地上。

在中欧，森林砍伐现象直到二十世纪初才有所好转，因为农业经营方式的变革提高了生产力，降低了砍伐森林用作耕地的速度，而且化石燃料也取代木材成为了主要的工业能源。十九世纪期间，中欧的森林覆盖率由曾经超过 90% 缩减到最少时的约 10%。成熟的原始森林基本上从中欧消失了；如今该地区的人们通过大规模种植和抚育来重建森林（Plochmann, 1992）。在过去的 150 年里，人工林的不断扩

■ 意大利的 Dolomite 山脉。两千年前，森林覆盖了欧洲大约 80% 的陆地。



FAO/J. Baird/FO-6875

大使德国的森林状况显著恢复，目前森林覆盖率约为 32%。

在整个西欧，森林砍伐的速度在十九世纪末开始下降：剩下的林地几乎都不适合农耕；农业生产力快速提高；欧洲日益依赖于从其他地区进口食物和木材；煤炭逐渐取代木材成为了主要的燃料来源。在整个欧洲，在国家 and 地区政策的鼓励支持下，对先前农地的再造林和再生林的投资不断增加。到了二十世纪末，整个欧洲的森林面积趋于稳定或处于上升态势，森林砍伐问题已成为历史。

亚洲

亚洲是世界上最大的陆地，拥有多种多样的森林生态系统。在亚洲大陆的地理边缘区，这些生态系统包括西伯利亚广阔的北方针叶林、东南亚潮湿的热带森林、南亚群山的亚热带森林以及阿拉伯半岛的杜松林。另外，全世界一半以上的人口都居住在亚洲，所以就像其他地区一样，亚洲地区的人口增长和发展也一直伴随着大范围的森林砍伐。

很多世纪以来，中国经历了人口的不断增长和森林面积的不断减少。四千年前，中国人口约为 140 万，森林覆盖率超过 60%（Fan 和 Dong, 2001）。在第一个封建王朝——秦朝建立之初（公元前 221 年），人口增长至大约 2000 万，森林覆盖率接近 50%。1368 年明朝建立时，中国人口已增至 6500 万左右，而森林覆盖率则降至 26%。到了 1840 年，中国人口达 4.13 亿，而森林覆盖率只有 17%。在中华人民共和国建立之时（1949），森林覆盖率降到了历史最低点，不足陆地面积的 10%，而人口则超过了 5.41 亿。

战争和殖民掠夺是决定中国森林砍伐历史模式的重要因素。十九世纪及二十世纪初，地区及全球冲突导致了木材资源的过度开采、森林破坏及退化、大面积水土流失，以及燃料和建材的持续短缺。在过去 60 年中，为了进行木材生产和防止土地荒漠化，中国增加了人工林投资，

■ 韩国境内盛开的荷花和山林。亚洲是世界上最大的陆地，拥有多种多样的森林生态系统。



使人工林增加了约 8000 万公顷，有效地弥补了十八、十九世纪的森林面积损失。然而，即使取得了上述成绩，目前中国森林占总陆地面积的比例也仅为 22%，与全球平均水平 31%（FAO，2010b）相比，尚有差距。除此之外，中国对进口木材的依赖也明显增强。

日本也同样经历了人口迅速增长同时伴随着农用土地扩张及毁林难以避免的时期。尽管这与其他许多国家的情况相类似，但日本却通过把森林作为景观经营的一部分，把木材作为传统建筑的基本原料，与森林建立了密切的关系。十七、十八世纪，日本在高海拔、陡坡进行了大规模森林采伐，木材产量增加，而后，人们意识到了森林管理和保护的重要性，修正了这种做法。到了十九、二十世纪，通过植树造林使森林面积增加了数百万公顷，占日本陆地总面积的近 70%。这种状况的出现也得益于日本工业经济的发展，因为工业经济的发展使农业占收入和就业的份额变小，同时具有了从其他国家进口木材资源等原材料的能力。森林保护已经融入了日本的文化和习俗之中，特别是利用传统的“里山”模式，将森林、稻田、草地、溪流、池塘和水库以“马赛克”方式进行景观管理，从而能够和谐地满足食物、木材、水资源及能源多种需求。

南亚的森林，包括阿富汗、孟加拉、不丹、印度、尼泊尔以及巴基斯坦等国的森林被清除掉

变为农田，以养活迅速增长的人口。公元 1500 年，印度就有一亿人口，是欧洲的两倍多，因此就需要不断扩大耕地面积。十九世纪及二十世纪初欧洲殖民期间，森林砍伐加速。1850 至 1920 年间，对木材资源的殖民掠夺达到了顶峰，印度多达 3300 万公顷的森林被砍掉（Williams，2002）；如今森林面积为 6800 万公顷。如果再加上在英国殖民之前印度为了扩大耕地面积而采伐的森林，在过去的 500 年中，南亚可能失去了超过一半的森林资源。最近的评估显示印度的森林面积正在增加，主要原因是造林、再造林以及农田植树增加所致。

直至十八世纪末及十九世纪初，东南亚大部分地区的森林砍伐都主要是为了毁林开荒。在殖民统治下，商业发展、贸易及人口增长也逐渐加快了森林开采的步伐。森林被用来提供上乘的热带木材，同时被清理，以种植油棕榈和橡胶等其他多种作物；从十九世纪末到二十世纪初，近 4000 万公顷的森林被砍伐，土地主要用来种植经济作物（Williams，2002）。森林采伐及森林退化至今仍困扰着东南亚许多国家。

美洲

在美洲许多地区，包括美国东部、墨西哥、中美洲、秘鲁，以及委内瑞拉和巴西的沿海地区，有证据显示，在当地文化中，火被系统地用来清理森林或开出空地，以种植作物和蓄养猎物。玻利维亚和巴西现存的史前建筑和木炭遗迹，从考古学角度证明了广袤的亚马逊地区曾被毁林开荒。亚马逊西部地区广阔的林地面积可能曾比如今小多。在美洲的其他地区，也有大量证据可以证明森林地貌的面积及构成的改变程度（Williams，2002）。

十五世纪后期欧洲人刚到达美洲时，美洲约有 6500 万到 1 亿人口。大约自公元 1500 年之后的 150 年中，北美的当地人口减少至约 100 万，中美和南美减少至 400 万（Williams，2002）。这次空前的人口骤减主要是由外来的

流行病引起的，包括天花、麻疹、流感、霍乱、痢疾以及黄热病，当地人还没有对这些疾病形成免疫力。

最初，由于美洲的人口骤减，使得内陆地区的森林通过自然再生增加了面积。这次森林面积的增加部分弥补了因沿海地区欧洲移民人口增长而砍伐森林的面积。直到18世纪中期，美洲的欧洲移民人口并未接近当地人口骤减前所达到的水平。在欧洲移民到达以前，拉丁美洲的森林面积占到了75%左右，尽管有研究显示这个数字可能会再小一些（例证可参阅 Sponsel、Headland 和 Bailey, 1996; Steen 和 Tucker, 1992）。如今的森林面积占50%左右。尽管十八和十九世纪出现了一些毁林现象，但到了二十世纪森林砍伐的速度却翻了一番（Williams, 2002）。

在十九世纪，随着北美人口的增长，移民者开始向西推进，使得森林砍伐的速度迅速加快。移民人数从1750年的200万猛增到1850年的2300万及1900年的7500万；美国的森林面积从4.5亿公顷减少到不足3亿公顷，这些砍伐中近半数发生在1850到1900年间。然而到了1920年，毁林基本停止；如今美国的森林面积为3亿公顷左右，约占

美国陆地面积的33%（McCleery, 1992）。加拿大在十八及十九世纪也有一段时期发生毁林，但同样在二十世纪初时森林面积得以保持稳定。

非洲

非洲的森林极为多样化，既包括萨赫勒地区与东部、南部及北部的干旱林，也包括西部和中部的热带雨林。几个世纪以来，非洲大陆许多地区的森林和野生动物通过宗教仪式及活动而得以保存下来。尽管在欧洲殖民时期，大多数宗教观念逐渐被人们遗弃了，但非洲西部规模比较小的一些神树林得以保留，如今仍被用在各种仪式上。

撒哈拉以南的非洲地区大部分由农耕社会构成，当地人的生活主要依赖低投入的农业及畜牧业。亚洲通过绿色革命而实行的农业集约化生产，有效减少了农田扩张，同时也保障了为不断增长人口供给充足的食物。而与亚洲不同，在撒哈拉以南的非洲地区，伴随着人口的增长，森林采伐也在增加；在需要木材作燃料及林地需改为耕地的地区，森林损失最为严重。为销往外部市场而进行的经济作物（如棉花、可可豆、咖啡和烟草）生产，也促进了森林砍

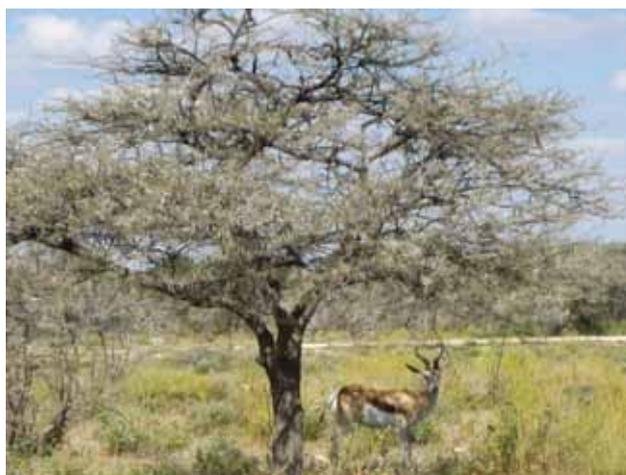
■ 巴西亚马逊森林景色。在欧洲人到来之前拉丁美洲的森林覆盖率为75%左右。



伐；近来外国投资者在一些国家中大规模地购并土地，也加速了森林砍伐进程（Cotula 等，2009）。

农林复合经营在非洲已有几百年的历史了，是整个非洲大陆许多地方社区维持生存的关键因素。例如，微白相思树（*Acacia albida*）因具有较强的在农田上再生的能力，主要被用作牲畜饲料。塞内加尔的塞雷尔人在农田中放牧牛群，同时也保护了幼苗在牛粪中自然生长。在尼日尔，津德尔的苏丹王颁布法律，禁止人们修剪微白相思树的枝条，违规者将受处罚；若砍伐树木，将被处以斩首的极刑。

■ 纳米比亚埃托沙公园的跳羚。非洲许多地区的森林和野生动物通过传统的宗教仪式和活动得以保存下来。



殖民时期，非洲一些地区的森林砍伐有所增加，这些林木被砍伐后用船运往欧洲。在十九世纪，森林被开采用于为蒸汽船及火车提供燃料，非洲大陆广大地区被用于资源开采和农业开发。

非洲的农业技术发展缓慢，长久以来都依赖刀耕火种的耕作方式。随着人口的增长，休耕期逐渐缩短；而随着城市的发展，树木被砍伐用作薪材和木炭。在一些地区，为了供给出口市场，农业产业化得以推行，导致森林被大面积清除，还导致引入了集约型的但通常是不可持续的农业生产方式。

真的无法避免森林砍伐吗？

“亚马逊流域及其他热带地区的毁林无疑是场悲剧，因为这所造成的经济、社会、文化及美学损失，远远超出其收益。”

◆ Anderson, 1990 年

“企业损毁森林不是出于肆意破坏，也不是由于它们愚蠢。总的来说，企业这样做是受市场信号影响，而市场信号受补贴、税收、价格、国家政策法规以及土地所有权和使用权的影响。为了追求利润，企业这样做合乎逻辑，而且在这种逻辑下它们通常挣到了利润。因为森林砍伐的代价通常不会由清除森林用作农业用地的企业来承担，也不会由砍伐和销售木材的企业所承担；而通常由社会、子孙后代来承担，由居住在农村、常常依靠森林提供的资源和服务来维系日常生活和安全保障的贫困家庭来承担。”

◆ 生态系统和生物多样性经济学

项目（TEEB），2010 年

正如历史考察所表明的那样，尽管毁林普遍存在，但世界上近半数的国家已停止毁林或扭转了森林损失的势头。所以，对于“真的无法避免毁林吗？”这个问题，答案一定是“可以避免”。也许一个更为直接、从许多方面而言更具挑战性的问题是：是否存在可以容忍的甚至是有利的森林砍伐？绝大多数森林采伐是出于某种目的，并非不合理。而且，它是一种经过深思熟虑后作出的决定——因为将森林转换成其他用地后，与保留林地相比，预计可以得到更高产出价值。清除林地可以给城市和农场腾出发展空间，也可以为国内外市场提供木材、食物以及燃料，其目标是提高人们的生活水平，虽然这个目标并不一定总能实现。

粮农组织在 2010 年《全球森林资源评估》（FRA, 2010）（FAO, 2010b）中估计，全球森林面积为 40.33 亿公顷，几乎与 1948 年进行的第

一次全球评估水平相当（FAO，1948；2010b）。然而，这两个报告并不具有直接可比性。直到2000年，世界各国才达成了关于森林定义国际标准的一致共识，而过去许多评估中对森林的定义偏窄，因此，倘若与之前的评估进行比较则需要适当调整。根据现今的森林定义，从最近评估中的森林砍伐率反向推算可以得出：1948年全球森林面积大约是44亿公顷。

2010年《全球森林资源评估》得出如下结论：2005至2010年间，全球年森林净砍伐率为0.14%。与此相比，1990至2000年间全球年森林净砍伐率的估计值为0.20%，2000至2005年间为每年0.12%。净砍伐率的计算方法为：估计的转为其他用途的森林总面积减去新造林面积以及自然增长的森林面积（例如在废弃农田上自然增长的森林）。

如果全球净森林面积以每年520万公顷的速度持续减少（2000至2010年平均年净损失），775年后，世界上所有的森林都将消失；我们似乎还有足够的时间来采取一些措施减缓或阻止全球森林耗减。

《全球森林资源评估》报告中对以下两个概念做了重要区分：在一定时间段内的森林面积总损失，以及净森林面积的变化。2000年至2010年，世界森林面积损失了约1.3亿公顷（约占2000年森林总面积的3.2%），但是又增加了约7800万公顷，主要来自人工造林和森林的自然扩张。过去十年间，森林面积净损失为1.3%。

要推断出森林面积的增损值并非易事：首先，成熟林与幼龄林存在很多差异；其次，“人工造林”这个概念也带来了许多困惑和争议，有观察家认为人工林无法弥补天然或原始森林的损失，特别是考虑到对生物多样性的影响。但是无论是从目标还是构成来看，人工林都千差万别，世界上仅有相对较小比例的人工林是为了木材生产而集约化经营。同时也必须要指出的是，原始森林在如今的森林砍伐中所占份额不大，在某些地区，次生林和退化森林是森林损失的主体。另外，目

前绝大多数的森林损失发生在热带地区，而绝大多数森林面积的净增加则出现在温带和北方生物带，但森林种类差异较大。

无论国内还是国外，影响森林砍伐的因素千差万别；因此森林砍伐现象总是具有地方性，全世界的各个地区从未出现相同的砍伐率。在100到200年前，欧洲和北美的森林砍伐较为严重，而热带地区则不同；如今却恰恰相反。

在联合国政府间森林问题论坛上（IFF，1998-2000），各国就造成森林砍伐的根本原因进行辩论（插文2）。最终达成的共识是：森林砍伐问题不能仅靠林业部门来解决。造成森林砍伐的根本原因也涉及其他经济领域的多个方面，因此必须从整个经济领域中找寻解决办法。

美国一份对森林历史的综合研究证实了宏观经济力量通常是阻止森林砍伐关键因素这一提法。自1700至1900年，美国近半数的森林面积被转为农用耕地。然而在过去的100年中，即使人口增长和城市发展一直持续甚至逐渐加速，森林面积仍然有所增长，甚至加速增长。原因在于农业的进步，包括肥料、集约放牧，以及如冷藏冷冻等方面的技术创新，这些都使得更少的土地能够产出更多的粮食，由此导致种植区边缘的耕地被废弃，取而代之的是通过自然再生或植树造林项目使农地变成了森林（McCleery，1992）。

相反，有九个国家目前的年净森林采伐率超过了2%。如此一来，这将导致它们在本世纪内就会失去全部或绝大部分的森林资源。这些国家或地区的森林覆盖率较低（因而绝对值的一点变化就会导致较大的比例变化）。有20多个国家或地区的年净森林砍伐率超过1%，而其他30个国家或地区则超过0.5%。如果这些国家或地区不采取措施减缓或扭转这些趋势，它们将面临严重的生态和经济问题。

1990至2010年的20年间，拉丁美洲的净森林损失面积为8800万公顷（占森林总面积的9%）（FAO，2010b），这还属于保守估计，因为计入了造林面积。森林砍伐的主要原因是森林向农田

和牧场的转化。该区域的森林占陆地总面积的比例在历史上首次降到 50% 以下。如果按照这个速度消耗下去，拉丁美洲的森林将在 220 年后消失。

目前非洲的森林覆盖约占陆地面积的 23%；非洲国家报告说 1990 到 2010 年间，有 7500 万公顷的林地（占该区域森林总面积的 10%）被转为其他用途。正如拉丁美洲一样，对种植各种作物和经营牧场的土地需求导致了非洲的毁林现象。另外非洲以木材为主要燃料来源也加重了森林资源的压力；该地区约 80% 的木材都被用做燃料。东非的大部分地区都面临严重的薪材短缺问题。

现代热带地区的森林砍伐现象已经成为重要的学术研究主题，研究结论多为“与市场失灵相比，政策失灵通常对热带地区森林砍伐的影响更为巨大”（Folmer 和 van Kooten, 2007）。许多政府通过对农业直接或间接的补贴和激励，没有认识到除木材以外森林其他效益的重要性，也没有认识到森林清除造成的外部代价，因而鼓励了森林砍伐。Folmer 和 van Kooten (2007) 认为，当农业具有较好发展前景，同时生态系统的价值较低时，毁林就会合法化。“由于拥有热带森林的国家正处于发达国家已经经历过的类似发展阶段，所以它们有可能会减少其森林储备”。最近一份对 1972 至 1994 年间 59 个发展中国家森林

砍伐问题的统计分析证实了：政治机构的失灵是导致毁林的一个重要因素，但从样本中未得出结论性的证据来表明发展进程能够减缓森林砍伐率（Van 和 Azomahou, 2007）。⁵

然而，从全球角度来看，可喜的是许多国家已经能够使其森林面积保持稳定。从 2005 到 2010 年，约有 80 个国家报告森林面积有所增长或保持稳定。报告森林面积增加的国家包括世界上森林面积最大的几个国家：包括俄罗斯联邦、美国、中国和印度。欧洲有 27 个国家报告森林面积有所增长，包括西班牙、意大利、挪威、保加利亚和法国；除中国和印度外，亚洲森林面积大幅增加的国家还包括：越南、菲律宾及土耳其；拉丁美洲报告增长的国家有乌拉圭、智利、古巴和哥斯达黎加；而在非洲，突尼斯、摩洛哥和卢旺达报告森林面积增长最多。

尽管森林砍伐和森林退化的内在原因有很多（插图 2），但主要受两个现实因素影响：

- 种树需要很长时间。在世界上很多地区，肥沃的土地较为稀缺，因而与生产周期长的森林经营相比，种植农作物收获时间更为迅速、

⁵ 然而，Kauppi 等人（2006）使用涵盖发达国家的样本，得出的结论为：森林面积和密度与经济发展呈正向相关关系。

插图 2：森林砍伐及森林退化的根本原因

在联合国政府间森林问题论坛的商议过程中，国际社会一致认为森林砍伐及森林退化的根本原因是相互关联的，并且本质上属于社会经济范畴。原因与解决方法都因各国情况而异，根本原因包括：

- 贫困；
- 缺乏稳定的土地所有制；
- 国内法律和司法制度对依赖森林生活的本地居民和地方社区的权利及需求认识不足；
- 缺乏跨部门的政策；
- 低估了森林产品及生态系统服务的价值；

- 缺乏参与；
- 缺乏有效管理；
- 缺乏一个支持推进可持续森林管理的经济环境；
- 非法贸易；
- 缺乏能力；
- 缺乏有利的国际国内环境；
- 国家政策扭曲了市场的作用，并鼓励林地用作其他用途。

资源来源：IFF, 2000。

■ 在印度尼西亚的亚齐省，天然林被清除后用作农业用地。热带森林砍伐已成为重要的学术研究主题。



FAO/H. Hiraoka/FO-5618

收益也更大，这就需要将土地转为农业、放牧或果园等其他用途。一个引发伦理上的争议，也受到广泛关注的倾向就是：与未来几代人的需求相比，人类更注重满足当代人的需求。

- 森林的许多益处并不具有市场价值。对于绝大多数森林提供的生态系统服务（像碳封存以及有助于提供清洁水源）来说，市场不存在，没有地方来买卖。此外，许多森林砍伐带来的负面后果（或代价），如温室气体（GHG）排放和水土流失，没有核定其经济代价，或通过市场或其他机制赔偿。市场的正负外部性在森林问题决策中有重要影响，但众所周知这些因素很难量化，并且对于它们的价值，人们也很难达成一致。

将此问题过度简单化似乎使解决办法看起来比实际容易的多，但简单化也可以适当帮助分清政策响应的类型和重点。

博哈德·费尔诺（Bernhard Fernow）在写于1902年的第一本关于林业经济的综合书籍中注意到：“为私人收益而开发利用森林资源，将易于导致森林退化或最终破坏”，因为“很难期望个人能够在其森林资产经营过程中，重视其行动带来的长远利益，因此国家必须对他们进行监督”（Fernow, 1902）。这些言论引起了相当的关注，推动了欧洲和北美国有林的建立，以及对私有林经营进行公共监管的发展。

1976年，诺贝尔经济学奖得主保罗·萨缪尔森（Paul Samuelson）指出“将彻底的商业行为应用到政府自己对公共森林的利用上……将成为未来伐木的必然惯例”，他说，“每个人都热爱树木，讨厌商人”，“事实上，如果那些外部性能够体现出充分的重要性，那么我也可以天真地相信所有的经济学家都会和林业工作者并肩站在道义的一方了”（Samuelson, 1976）。

然而，相对这些倾向性的观点，也存在一个对立的、较狭隘的短期思考结果：在几个国家中，私有林在管理最好且产量最高的森林中占有一席之地。在许多主要的木材生产国，包括斯堪的那维亚半岛和中欧国家，以及澳大利亚、巴西、智利、日本、新西兰和美国，某些情况下集约经营的私有林为有竞争力的森林工业提供了木材原材料。确保可靠的木材供给，已经成为保持甚至扩大森林面积的一个基础动力。

林 业

只有为数不多的人类行为能真正称为无私奉献，植树就是其中之一。即人们为自己的孩子、孙辈、甚至孙辈的孩子但却不是为他们自己植树的行为。

◆ Seymour, 1983年

旨在满足多种社会、经济和环境目标的多功能人工林，能够提供重要的生态系统服务，有利于保护世界上尚存的原始森林，并且对过去 300 年中人类排放到大气中的一大部分碳进行封存。

◆Paquette 和 Messier, 2010 年

过去几百年来，甚至更久，人类经营森林的主要目标就是让森林提供稳定可靠的木材供给、其他林产品和生态系统服务。虽然林业成为一门科学和职业只有 300 年的时间，但森林资源配置和森林资源保护的方法已经在世界不同地区的一个社会又一个社会实施了，这个时间远比 300 年长得多。

林业：历史回顾

森林政策自青铜器时代起就已存在并得到发展。巴比伦的汉谟拉比法典里就包含有政府关于采伐和分配木材的条款。大约 2000 年前的中国汉代也有类似的法律。在印度，森林保护成为吠陀传统的重要组成部分：早在公元前 300 年，孔雀王朝的人就认识到森林的重要性，这一王朝的开国之君旃陀罗笈多一世还任命了一名官员专门负责管理森林。“神林”的观念深深根植于印度的宗教信仰之中，在印度，成千上万这样的保护区保护着树木和生物多样性。有证据表明在欧洲的中世纪时期，许多王国都有地方法律来管理被视为宝贵资源的木材的分配和利用，虽然这些法律的目标通常是制止砍伐，而不是鼓励再造林。总的来说，面对不可阻挡的土地和木材需求，这些法律收效甚微。⁶ 在口传文化盛行的非洲，多数氏族和部落都有口传法典，而且被作为故事与传说世代相传。

到十七世纪，在法国和德国人口稠密地区，森林变得日益稀少，人们最终认识到必须使森林保护和森林更新合法化。需要制定人为干预措施，确保当代人不能把所有的木材消耗殆尽，必须保

证将来有足够的木材可用。中欧各社区自此开始同时兼顾植树与伐树。这简单的一步，却标志着现代林业科学的到来。

1713 年，汉斯·卡尔冯卡洛维茨（Hans Carl von Carlowitz）在德国出版了第一部综观林业的著作，并因此被称为永续产出林业之父。他特别关注他所受雇的采矿业是否有稳定的木材供应。林业随着森林和林木经营科学和实践的发展而发展，到十八世纪，越来越多的人把欧洲的森林砍伐看作是一场经济危机。林业教学作为一门应用学科在法国和德国的大学里开始得到普及，系统性的再造林计划在这两个国家启动了。

到十九世纪末，林业经营作为一门科学学科和职业遍及世界的每个角落。英国的殖民者认识到了保护南亚森林的必要性，他们雇用了德国林务官迪特里希·布兰迪斯（Dietrich Brandis），他因在缅甸和印度出色的工作而被称为热带林业之父。后来的林业引领者从北美来到法国和德国学习林业，其中就包括吉福德·平肖（Gifford Pinchot），他在二十世纪初建立了美国林务局。

在智利，保护森林的法律可追溯到 1872 年，而该国第一个国家森林保护区于 1907 年建立。在阿根廷、巴西和秘鲁这些南美洲国家，森林带来的经济价值受到越来越多的关注。在二十世纪，拉丁美洲各国建立了林业学校，也制定和颁布了森林资源保护和经营的新政策和相关法律。

日本在过去的几个世纪里，制定并完善了一系列综合的森林惯例和法律，使林木砍伐得到有效的控制，森林得到保护，并形成了林产品分配制度。公民个人不拥有森林所有权但拥有受到监管的森林砍伐权，这与西方国家现代公有林的特许权相类似。于是，日本受保护森林面积的比例比其他人口稠密的社会更高。

到第一次世界大战结束，东亚、欧洲和北美的大规模森林砍伐趋于停止。最重要的原因是经济方面的原因——正如前面章节所讨论的那样，但还有一个重要的补充因素，即：林业作为一门

⁶ 能够注意到，那时的森林防火工作也是同样失败的。

■ 智利安第斯山脉的南洋杉原始林。在智利，保护森林的法律可追溯到1872年，而该国第一个国家森林保护区于1907年建立。



FAO/C.A. Dinamarca Garrido/ FO-7407

科学和职业的普及，以及由此带来的世界各国新的法律、政策的制定和管理机构的设立。

很多国家所采伐的木材多来自于天然林，而森林经营的主要目标是监管采伐模式和采伐速度。但是，由于森林被清除后用于农业，林木蓄积量下降，有必要下大力气通过造林和再造林来恢复和再造森林，有时也采用更接近自然系统的干预和再生方式。不过，林业从狩猎采集方式到系统性种植方式的转变是新近才有的，比农业更晚。许多国家也仍然延续着狩猎采集式林业，即便是目前人工林已占到世界木材产量的一半以上，而且在一些重要的木材生产国，木材原材料已全部由人工林提供。

今天的林业

到二十世纪中期，许多国家都认识到森林经营的必要性远不只是为了木材，于是制定了相关法律，保证森林除提供木材外还用于游憩、野生动植物保护和水源涵养等多种用途。在欧洲、北美及其殖民地国家，包括永续木材生产在内的森林经营措施被写入公共政策进行实施。在欧洲，森林的多功能性在二十世纪末期受到高度关注。森林用于土壤保护、流域治理、防止雪崩和提供生物多样性的功能越来越受到重视。政策变革结合经济手段，减少把林地转作

其他用途的激励，才能使大多数温带森林的毁林趋势得到遏制。

许多曾是欧洲殖民地的发展中国家，尝试着照搬殖民国的森林法律和措施。直到殖民期结束前，一些欧洲国家还努力在其殖民地国家推行先进的森林经营措施，例如：英国在南亚国家，法国在西非和马格里布地区的国家。

然而，殖民统治的结束通常不会给被殖民国留下有效经营森林资源的技术、人才能力和资金资源。新兴独立国家的政府必须更加重视经济和社会发展，而森林通常被视为并被用作支持发展的一种资源和资产。很多情况下，管理不善和腐败导致了森林的快速耗减，但同时却没给社会带来任何利益。联合国粮农组织和一些双边援助组织已经将能源和资源集中用于各地区发展中国家的能力建设，通过对包括教育、研究、推广应用以及当地社区参与方面的支持来提升其制度和技术能力。

二十世纪70年代，生态学研究的进展影响了林业经营者的关注点，使其从重视可持续森林管理主要是为了单一产品（木材）扩展到更加重视除木材和非木质产品之外的生态系统和社会服务。教育和实践更加关注森林在提供清洁水源和生物多样性方面的重要性。到二十世纪90年代，作为管理原则，“生态系统管理”的理念取代了“永续产出的林业”，尤其是在发达国家。⁷

同时，许多发展中国家“以人为本”的理念日益成为中心话题。很明显，自上而下的解决方案很难奏效。1978年在印度尼西亚召开的世界林业大会，其主题就是“森林为人民”；大会促进了一项有着“社会林业”、“社区林业”和“参与式林业”等多种名称的运动。这个基本理念在二十世纪80年代和90年代联合国粮农组织协调完成的一个实地指导项目的名字中得到了概括：即“森林、林木和人类”。

⁷ 有人认为，把森林视作具有广泛的、有形和无形效益的复杂系统，在古代社会和土著居民的信仰和实践中早有先例（例如见，Banuri和Appfel-Marglin, 1993）

近期的二十世纪末，在国家内部和国家之间人们对于可持续森林管理的含义和思想有过激烈的争论。现在，这一思想已被广泛接受，并被认为是良好的森林政策的基础。可持续森林管理已经认识到采取广泛的、多学科的方法经营森林的重要性，那样才能使森林持续提供多种森林产品和生态系统服务；可持续森林管理也明确考虑到了森林与其他产业部门相互联系中的作用，认识到经济、社会和环境是可持续发展中相互依存的三大基石。

■ 巴西 Tailândia 地区的原始森林，这是一个可持续的森林采伐项目点。可持续森林管理被认为是良好森林政策的基石。



FAO/R. Faidutti/CFU000550

过去 10 年里，森林通过固碳而减缓气候变化重要性已得到了广泛理解和认可。到二十一世纪前十年，人们逐渐认清森林砍伐和森林退化是影响全球气候变化的主要因素。为此，为了阻止将原始林转作其他用地，一些发展中国家已经率先实施了森林经营的新措施，包括把生态系统服务的补偿作为一项金融工具。

现在面临的一个新挑战是就如何应用可持续森林管理的理念和方法把林产品和服务与未来的绿色经济结合在一起达成共识，在绿色经济中，经济增长就是以可持续管理自然系统为基础的。其重要且直接的结果将会是稳定或在某种情况下增加森林面积，并提高森林质量，即提高了森林可持续提供产品和生态系统服务的能力。森林净减少的状况将被扭转。但是，在实现这一目的的

过程中，森林管理、森林科学和政策都面临着挑战，至少需要对森林和森林产品的重要性有更广泛和更深入理解。多年来，林业工作者和林业政策制定者已经认识到需要更有效地应对来自森林部门之外的影响因素，即森林部门自身影响范围之外的影响因素。正如本章已经提到的，毁林几乎总是这种影响因素带来的结果。

遗憾的是，在当前绿色经济的讨论中，林业工作者可能发现他们自己边缘化了，明显地缺乏相关经验以至于也缺少影响力。气候变化、全球化以及未来技术的未知变化等因素使森林和森林经营与其他行业间本来就复杂的关系又复杂化了，使得在政策制定问题上进退维谷。所以，林业专业人士面临的一个最大挑战就是增强和拓展他们的专业知识，展现他们有助于解决这些问题的能力，找到确保森林各项功能被社会认可和重视、并在全球政治经济中得到体现的途径，确保森林在未来的绿色经济中发挥不可或缺作用。

可持续性：永恒的价值观

“可持续管理是一个内涵丰富的术语，可有多
种解释。它包含有许多不确定性和多义性。”

◆Poore, 2003 年

可持续性要求决策制定既要考虑当代人的需要，也要兼顾后代人的需要。然而未来，包括后代的需要都是不可预知的，但是，历史的教训以及当代地球科学和生态学都强调了森林的重要性，强调了需要确保后代能够享有和利用森林多种效益的重要性。森林得到良好经营所具有的恢复力和生产能力可为满足多代人的需要创造条件。

可持续产出的思想，作为林业科学的一个核心思想，大约可追溯到 300 年前。过去的 40 年里，这一思想以及林业自身，都已得到了深化和拓展，涵盖了森林提供的生态系统服务，以及它们对维持地球上的生命所起到的重要作用。因此，森林的社会和经济功能得到了更好地理解，直接依赖

■ 玻利维亚某市场中待售的箩筐。总而言之，对森林产品和服务的需求促进了森林保护，因为森林被认为是有重要价值的资产于是被保护起来。



FAO/R. Falduiti/CFU000719

生态系统服务的人们及社区的作用在森林经营中也日益受到重视和得到体现。

环境的变迁是人类数千年历史的一个特征，而且预计会持续下去。当可持续性理念应用于森林或其他资源时，这一理念将对后代人利益的考虑与满足当代人需要的活动联系起来。但不可避免的是，包括对森林砍伐在内的环境变迁的理解，会受到人们对这些变化的成本或收益直接体验的影响；这种理解也将会一直变化：即可持续性是一个动态，而不是一个绝对的理念。

理解的多样性并不意味着不存在错误选择或不良后果——不然就会导致环境道德相对主义。

相反，它倡导要了解历史教训，例如，并非所有的森林砍伐都是坏消息，但某些森林砍伐又具有毁灭性。另一个教训是：森林利用（包括森林砍伐）的长期影响通常由多种因素共同决定，如后续土地利用模式和伴随的天气气候模式。以前，在人口压力持续增加和土壤退化的地区，森林就没有得到恢复；但是，在有机会实施合理政策的地区，森林已经得到了恢复——在各大洲和各文明中都有这样的例子。

总而言之，对森林产品和生态系统服务的需求（包括对木材产品的需求）促进了森林保护，因为森林被认为是有重要价值的资产于是被保护起来。虽然可持续森林管理这门科学也将发挥重要的支持作用，但是对森林作用（直接的或潜在的作用）的理解才是至关重要的。当我们探讨森林的重要性和它在可持续未来中的作用时（这已在本书其他章节中做过详细讨论），重要的是要了解森林和林产品在以往经济中所发挥的重要作用。展望未来，森林应被视为不断增值的资产，例如：作为可再生能源的一个来源，作为一个可提供多种服务的自然系统，其中一项服务就是捕获和储存矿物燃料利用中所释放的碳。因此，林业必须不断发展，也只有这样做，林业才能对未来的全球经济和环境产生深远影响。