

美国的森林工业

中国林业科学研究院科技情报研究所

1316/27

美国的森林工业



236395

中国林业科学研究院科技情报研究所

目 录

第一章 森林工业和林业

森林和森林工业部门.....	(1)
林业.....	(8)
林地更新和防止浸蚀.....	(25)

第二章 木材采运

绪论.....	(31)
伐区作业.....	(43)
伐木机械.....	(48)
打枝机械.....	(79)
轮式和履带式集材拖拉机.....	(83)
汽车运材.....	(99)
汽车道路的修筑.....	(106)
木材采运机械的可靠性和技术维护.....	(119)

第三章 制材和木材加工

制材和木材加工的主要发展趋势.....	(125)
房屋制造, 木拼板生产.....	(132)
人造板生产.....	(137)
胶合板生产.....	(144)

层压材生产.....	(153)
家具生产.....	(153)

* * *

整树木片——制浆造纸工业的新型原料.....	(159)
贮木场的主要发展趋势.....	(172)

第一章 森林工业和林业

森林和森林工业部门

森林工业及其所属部门是美国十个最大的工业部门之一。

1970和1974年主要木材产品的生产、进口、出口和消费量列于表 I、1 (根据美国商务部公布的资料)。

1970和1974年美国木材产品的生产、进口、出

口和消费 (风干重 100 万吨)

表 I. 1

年 份	项 目	所有 产品	原 木 产 品				其他 产品	原 木	薪 材	
			总计	其 中						
				锯材	胶合板 和单板	方板				纸浆
1970	生产	107.0								
	消费	108.0								
	生产		98	34.5	7.5	4.8	37.2	—	—	
	进口		15.7	5.7	1.5	0.18	8.3	—	—	
	出口		15.3	1.2	0.09	0.09	6.9	—	7.0	
1974	消费		98.5	39	8.9	4.9	38.6	7.2	—	9.5
	生产	117.0								
	消费	114.0								
	生产		108	34.6	9.8	6.7	40.7	—	—	—
	进口		17.9	6.9	1.2	0.27	9.5	—	—	—
	出口		20.7	1.6	0.4	0.27	9.7	—	8.7	—
	消费		105.3	39.8	10.6	6.7	40.6	7.6	—	8.9

美国有2亿公顷以上工业用材林。其中有40多个适于用作木材原料的树种。

在地理上，林业部门几乎遍布全国，在统计上通常把全国划分为大区。例如，美国林务局系统分为：北部地区，落矶山地区，西南地区，内陆山区，加利福尼亚地区，太平洋西北地区，南部地区，东部地区和阿拉斯加地区。

纸浆材采伐系统通常分为五个地区：西部（大约延伸到美国中部）地区和4个东部地区：（东北地区，北部地区，南大西洋地区和南部地区）。有时把美国东部分为五个区：东北地区，西南地区，东部地区，北部地区和南部地区。阿拉斯加也可以称作一个地区。

所有这些地区和地区内各个部分彼此之间不但在地形，土壤，气候条件和林型方面，而且在工业生产方式方面都极不相同，甚至相邻的企业可以采用完全不同的作业组织，工艺和机械，等等。

在美国东北四分之一地区——直到北部大湖和南部弗吉尼亚州和密苏里州——森林是各种阔叶树和针叶树混交林。阔叶树中有美国山杨、栎树、槭树、桦树、桦树等；针叶树中有云杉、加拿大铁杉、红松、短叶松、加拿大冷杉和美洲落叶松。

东北部的森林基本上为私人所有制，而且都是一些小块森林。少数大块森林均为国有林和州有林，或者属于大制浆造纸公司所有。这个地区约有190个制浆厂，495个造纸厂，几千个制材车间、木材加工企业、家具企业和其它企业，十多个胶合板厂。

东北部和上中西部的纸浆厂从当地的制材厂和木材加工企业获得原料，但主要取决于从公有林和私有林采伐木材的私人企业对纸浆材的供应。

这里的制材厂通常是私有的，生产能力比其它地区要小，专门生产窄的产品。近年来，许多拥有纸浆造纸厂的大木材公司在制材生产现代化方面采取了一些重大的步骤。

在东南部，从大西洋南部沿岸到得克萨斯州东部边境，不久以前采伐木材才被认为是合理的。大约在50年代以前，南部地区的森林工业也象东北地区一样，有大量与当地贸易有关的小型制材企业和不很多的纸浆造纸厂。此后有两种因素导致南部的森林工业发生了急剧的变化。其中一个因素是，一般认为西部占有成百万公顷国家土地，售价低廉，似乎取之不尽的成熟林资源正在迅速减少，因此必须象培育农作物那样培育树木，包括播种，抚育和收获。在南部，由于气候，土壤和其它有利条件，育林周期为25—30年，而在西部则为80—100年。

第二个因素是，成功地研制出了用南方松木材生产胶合板的工艺和设备。近20年来，有许多其总部基本上设在西部或西北部的大木材联合公司在东南各州取得了大量的林地。它们在这些地方设立了规模大、效率高的制材厂、胶合板厂和刨花板厂，以及利用制材和木材加工废料作原料的新型纸浆造纸企业。

在东南部排水良好的高地，在集约抚育的天然林或人工林中常常生长着黄松及其变种。在低地和沼泽地可采伐各种阔叶材：栎树、柏木、美国山核桃、千金榆、西方朴树、红桉和黑桉、珙桐、胡桃木和悬铃木。

南方松的木材适于作房架、小型构件和生产各种用途的薄成材、胶合板等。阔叶材用来生产家具及壁板的装饰单板、地板、枕木、橱柜家具、垫板、箱子等。

第三个木材采伐区是从太平洋沿岸延伸到落矶山脉的西北地区。这里生长着花旗松、西洋松、红杉变种、落叶松、云杉

和西洋铅笔柏。

这些树种提供建筑用材和标准规格的锯材以及贴面用胶合板。这个地区的森林基本上属于各大木材公司所有。

美国西南地区，除科罗拉多，亚利桑那和新墨西哥各州山区外，生产的木材较少，但那里的纸浆（用再生纤维），家具和木材加工工业以及纸板包装箱的生产非常发达。阿拉斯加生产造纸材和纸浆，大部分向日本出口，还生产当地需要的锯材，这里的大部分工业属日本公司所有。

在直接与森林有关的各部门中有 100 多万工作人员，其中木材采伐和批发推销部门有 120,000 人；制材和木材加工企业 159,000 人；针叶材胶合板企业 171,000 人；纸张和包装纸生产部门 302,000 人；家具生产部门 160,000 人。

还有几百万人从事以木材或纸为原料的生产，分配和供应工作。

1976 年美国共采伐 4 亿立方米木材，其中锯材原木 2.1 亿立方米。西部地区提供了一半以上锯材原料和全部产品的 1/3。造纸材的采伐量为 1.2 亿多立方米，还有用制材和木材加工的废料制成的木片 7,000 万立方米。

美国约有 8,000—10,000 个制材企业，每年生产锯材 8,200—9,200 万立方米。其中约 2,000 个最小的企业只生产 236,000 立方米，而 25 个大企业 1975 年的产量占总产量的 39% 左右。

美国约有 200 个企业用针叶材生产胶合板，27 个企业只生产湿单板。它们每年的总生产能力为 20 亿平方米（厚度为 9.525 毫米），平均年产量为 15—17 亿平方米。预计到 2000 年，上述胶合板的产量将增加 1 倍，达到 33.4 亿平方米。

有 150 多个企业生产阔叶材胶合板（主要是装饰住所的模拟壁板），产量约 1.4 亿平方米，所需要的大部分单板从国外

进口。

约有65个工厂生产刨花板，每年的生产能力为4.2亿平方米（厚度为19.05毫米）。

约有28个企业生产硬质纤维板，每年生产能力为7亿平方米（厚度为3毫米），10个企业生产护墙板（每年8,600万平方米），12个新企业生产中密度纤维板（每年1.1亿平方米，厚度为12.7毫米），18个企业生产绝缘板（每年3亿平方米，厚度为12.7毫米）。

有413个纸浆厂和759个纸和纸板厂。大多数纸浆厂利用原木和一次木材加工的废料作原料。（也用废纸，破布，稻草，大麻，甘蔗渣）。

现在美国平均每人每年消费纸产品272公斤以上，其中仅新闻纸一项就将近45公斤。预计到1985年，随着对包装纸需要的增加和其他用途的扩大，以及新品种投产，纸的消费量将增加到每人每年299公斤，相应地造纸材的采伐量将从每人每年770公斤增加到906公斤。目前造纸材每年总消费量约为2.72亿立方米。工厂用于购买原料的资金在10亿美元以上。

一次木材加工工业占工业全部劳动力的7.2%，占全部产值的6.5%。1977年与木材有关的生产总值占整个国民生产总值的5%（锯材、胶合板和壁板——160亿美元，纸浆、纸和纸制品，不包括包装纸——370亿美元）。

据美国商务部估计，1977年针叶锯材的产量将达到8,614万立方米，产值92亿美元；针叶材胶合板为17.1亿平方米，产值为27亿美元（包括出口10亿美元）；纸浆产值为24亿美元；纸张为6,500万吨，产值为2,240万美元。纸张加工企业1977年的产值将为122亿美元，其中瓦楞厚纸板箱为76亿美元，摺叠箱为20亿……此外，将生产10亿美元包装牛奶用的厚纸板箱。



1977年家庭用家具的产值估计为97亿美元，其中木材占50亿美元，机关用家具的产值将为10亿美元。

最近十年来，林业和木材采伐发展方向是，遗传育种，改进营林和木材采伐，合理地组织生产——有效地利用人力、原料和动力，以及重复利用木质纤维以代替昂贵原料和减少森林采伐量。这种趋势至少最近十年将保持下去。

美国没有精确的森林更新资料，因为大部分采伐迹地采取天然更新，尽管更新速度缓慢。约有80万公顷出材量高的国有林地在火灾和不合理的采伐之后至今没有更新。现在，国有林和私有林如有必要则实行人工更新。每年栽植成百万株高级乔木树种的移植苗。从飞机上对多林山坡喷撒除莠剂和肥料。通常的营林措施还有：立木疏伐，剪枝和去顶，护林防火，防治病虫害，防止动物侵害等。美国森林工业已经出现由消耗自然资源向培育原料过度的迹象。

由于缺乏尚未开发、可以扩大木材采伐的林区。因此便力求比较充分地利用木材（包括树根和伐桩），扩大每一树种的使用范围。在较小的面积上和较短的时间内培育更多的木材。充分利用木材的方法之一，是将木材分解为最小的部分，直到单个的纤维，用这种原料生产具有特殊物理性质的产品。例如在林务局实验室里用厚单板制造的结构性刨花板和“Press-Lam”型锯材已接近于商业性生产。有一个公司生产用作面板的三层胶合板，其芯层是带定向纤维的刨花板。

最近十年来木材加工工艺有了很大的进展。产品率（用1立方米原料生产的产品）增长了，原料利用率提高了，劳动消耗降低了。带锯机的锯条高度拉紧和锯口窄使锯屑数量大为减少，使用横剖削片机和齐边削片机以及用磨蚀代替刨削，更加减少了废料，使废料变成了有价值的纸浆原料。新的干燥工艺

可以保证锯材和单板在干燥时的质量。采用电子计算机，光电传感器，电子—机械控制系统和其它自动化元件对森林工业部门产生了巨大的影响。工业加工的原木至少有一半是用光电传感器扫描，其制材方案则用电子计算机确定。单板齐边可参照光电传感器测出的缺陷来进行。电子传感器沿锯材的外廓扫描，可提供用于分选的资料。其它传感器可查出多余的水分含量，并发出指令将材料送去补充干燥。电子计算机根据外廓尺寸和等级模拟产品的产量，甚至在市场行情迅速变化时可控制工作班的产品生产量。

用5种针叶树种制作由 2.5×5 到 30.5×30.5 厘米规格的锯材，每年生产成千上万立方米木材的现代制材厂，总共只有9—20个人管理，他们在一个具有隔音和空气调节设备的房间里工作。只有当原木外形异常而必须废止电子计算机的决定时，才由他们来调整锯或传送带的工作流程。这种工厂通常是专业化很窄的生产单位，其所用的原料要在伐区或楞场经过仔细的分选。这种工厂装备有自动化纵向锯解机，与其配套的有横剖削片机，齐边削片机和其他能够加工小径原木的设备。

最近十年中森林工业和造纸工业研究工作的方向，将是提高动力的自给率和加工低质材——伐区废料、枯立木和受害木，现在未加利用的乔木树种，尤其是阔叶树种。

由于七十年代动力价格上涨，利用制材和胶合板生产的废料受到进一步的鼓舞。现在实际上已在利用制材和木材加工的全部废料。在利用这种原料的基础上生产刨花板和硬质纤维板的大型企业发展起来了。树皮，锯屑和研磨下来的粉末用作燃料。纸浆厂把锯屑和木片一道用作生产原料。纸浆生产的废料也用作燃料。Masouite公司用废料中的碎纤维，木素，木糖和生产硬纸板时形成的黑液生产喂养牲畜的浓缩饲料，采伐

造纸材时可利用移动式削片机在伐区将整个树木加工成木片以减少木材的损失。许多造纸厂，特别是生产报纸和纸板表层的工厂，准备采用含树皮10—15%的木片，虽然在这种情况下产品质量会有所降低。

近年来，某些公司在贮木场为制材厂建立了造材—选材中心，这些中心为制材，胶合板和纸浆生产单位进行原条的合理造材和选材。

近年来美国森林工业方面的科研工作，包括基础研究，显著加强了。其特征之一是，着手发展林产化学工业。

在二十世纪结束以前，美国的森林工业具有良好的发展前景。根据预期的人口（特别是喜欢购买家具的人口）增长率，一般认为，国内对针叶锯材胶合板和纸制品的需要量每年将增加2—5%。扩大造纸材和木片对日本和欧洲的出口，扩大锯材，胶合板和原木向日本出口，对此将有所新促进。在今后五年，纸浆和纸的增长率，由于投资额高（主要由于环境保护的要求）和利润率低，将略低于所要求的增长率3.5—4.0%。1980年代初期，由于纸价提高，投资额可望有新的增长。

对于规模不大的私有木材采伐企业的生产率的增长将予特别注意。

然而，即使美国林业的发展在取得最佳成果的情况下，仍将继续进口木质纤维产品（从加拿大进口新闻纸，纸浆，锯材和胶合板，从热带地区进口阔叶材单板和锯材等等）。

林 业

森林蓄积量的特点和分布

广阔的森林及其占有的土地是美国最重要的财富之一。据

1970年估计,森林所占土地为6.3亿公顷或全国土地面积的69% (见表 I·2)。在森林中生长的82个乔木树种中有 40 种对于国家的经济具有巨大意义。

美国领土按土地面积和水域种类的分布

(百万公顷)

表 I·2

土地和内 陆水域的 总面积	土地总 面积	森林面积*及其所占的土地			农 耕 地	私人的改 良牧场	其 它 土 地
		共计	用材林	非用材林, 用地等			
937	918	630	202.2	427.8	173	48	67

* 森林覆盖率为10%的土地算作森林面积。

用材林(1公顷每年可采伐1.5立方米以上的商品材)占20,220万公顷。用地,非生产地和非用材林几乎占森林面积的2/3。非用材林包括生产非商品材的森林(约9,500万公顷,其中4,700万公顷在阿拉斯加)和生产林(约800万公顷,属于封禁林,公园和休养区等)。用材林占各州总面积的百分比见图 I、1。用材林面积按地区和林型的分布引于表 I、3(落矶山地区缺200万公顷未曾经理的森林)。

由此可见,针叶林面积约占42%,阔叶林约占54%,而且几乎全部阔叶林都在美国的东部地区。

用材林蓄积量按林型和地区的分布见表 I、4。

就蓄积量来说,针叶林占65%,阔叶林占35%,同时东部地区集中了90%以上的阔叶林,西部则集了73%的针叶林。

就所有权性质来说,用材林分为公有林和私有林。公有林总面积约为5,500万公顷或25%以上,其中包括联邦所有林、州有林,市有林和团体所有林。



图 I、1 工业林在各州总面积中的比重 (%)

用材林按地区和林型的分布 (1970年1月1日) 表 I.3

地 区 和 林 型		百 万 公 顷	%
东部地区森林	针 叶 林	41	20.5
	阔 叶 林	103	51.5
	旧 有 林	6	3
	小 计	150	75
西部地区森林	针 叶 林	42.5	21.25
	阔 叶 林	5	2.5
	旧 有 林	2.5	1.25
	小 计	50	25
总 计		200	100

联邦所有林又分为由美国农业部林务局管辖的国有林和属

用材林蓄积量按林型和地区的分布(1970年1月1日) 表 I.4

地 区	木材蓄积量 (百万立方米)		
	各种类型的森林	其 中	
		针 叶 林	阔 叶 林
北 部	4900	1200	3700
南 部	5200	2300	2900
太平洋沿岸	7980	6600	480
落矶山	2970	2800	170
全 国 总 计	20150	12900	7250

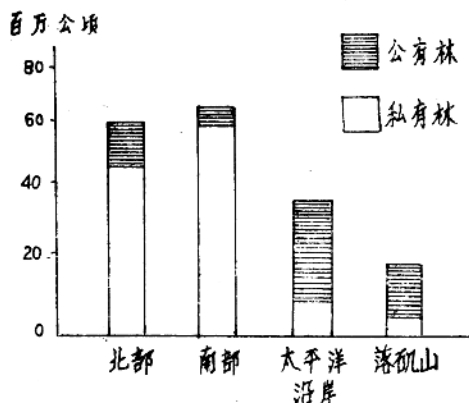


图1.2. 美国用材林按所有制的分佈

于其他部门的森林。国有林约有3700万公顷或占用材林面积的18%。私有林归森林工业公司所有的超过2,700万公顷, 归农场主和其它所有者(共400万人)的约1.2亿公顷。农场主和其

他所有者拥有的森林面积由几公顷到几千公顷不等。用材林按所有制和地区的分布图 I、2。

由此可见私有林占用材林面积的70%以上，主要分布在北部和南部，所占比重达80—90%。

公有林的利用

美国公有林的利用具有明显的多种目的。1974美国国会通过了资源规划法，这个法律规定对国家可更新资源的状况进行定期估计，并使林务局有可能制订长期的工作规划。

这反映出社会上对林业和林产品日益增长的需要。首先是建筑、家具和造纸工业对木材的需要将继续增长。利用森林作为休憩和娱乐场所正在扩大。现在每年发出近3,000万份捕鱼许可证和1,500万份狩猎许可证。每年到国家公园和森林游览的人数达6.25亿次。许多私有林和公司林都对外开放并专门设置有营地和散步区供游人休憩。

林务局的工作计划包括三个主要方面：

(1) 在建立和维护自然保护区的同时，扩大用作休养区的林地；

(2) 提高森林和林业用地的利用率；

(3) 保存森林动物区系，鱼池和其它用地。

实施计划的经费确定在公元2020年以前每年为25—30亿美元。

计划付诸实现后，到2020年时预计：

(1) 游览人数将增加1.98亿人，日（每人12小时为1人、日）达到2.76—3.42亿人、日；

(2) 自然保护区的数目将增加1倍以上，面积从520万公顷增加到1,000—1,200万公顷（美国25个州有92个自然保护

区，占自然保护区总数的87%）；

（3）国有林内牲畜放牧量将从1,130万头牲畜、月增加到2,040万头、月，在非国有林中，将从5,600万增加到10,600—13,300万；

（4）促进动物区系发展的面积将从1975年的71,000公顷增加到1980年的400,000公顷和2011—2020年的900,000—1,100,000公顷；

（5）国有林每年的木材出售量将从现在的6,750万立方米增加到9,500万—11,500万立方米。不属于工业公司的私有林的木材采伐量将从21,000万立方米增加到40,000—50,000万立方米。

林务局在国有林内和用地上实施野生动物栖息地改善计划来改进动物区系和植物区系。1976年财政年度内实施这个计划时在100万公顷面积上进行了种植和用地的清理工作（播种和栽植饲料作物，透光伐，烧毁废材，剪枝等等）和改进动物与鸟类用的小水池（8万公顷），河川鱼池（约200万公顷）和湖泊鱼池（150万公顷）等饲料基地的工作。

国家林业专家所采取的措施也在私有林内进行，尽管对这些森林的监督是有限的。林务局考虑到私有林在满足国家将来对木材的需要方面具有巨大的作用，因此也把国会的拨款用于发展私有林。

1976财政年度内国有林取得的收入可以说明国有林的多重目的利用。直接收入的总金额约为5.55亿美元，其中包括：森林4,186亿美元；牧场1,090万美元；土地利用160万美元；休养区6.50万美元；采矿租金1,200万美元。再加上间接收入（例如，木材采伐单位建筑的道路估价1,127亿美元），则1976财政年度的现金收入为7,474亿美元。国有林系统实施计