

森林工业技术知识丛书

伐木技术

(修订本)

中国林学会 主编

张庆霖 编著

中国林业出版社

森林工业技术知识丛书

伐木技术

(修订本)

中国林学会 主编

张庆霖 编著

中国林业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 遵化县印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3.75 印张 74 千字
1983 年 5 月第 1 版 1983 年 5 月遵化第 1 次印刷
印数 1—10,000 册

统一书号 15046·1106 定价 0.41 元

目 录

| | |
|--------------------|----|
| 开头语 | 1 |
| 一、森林采伐的特点 | 3 |
| 让青山永远为人类造福 | 3 |
| 按照森林生长规律进行采伐 | 8 |
| 合理确定森林采伐量 | 11 |
| 充分利用和节约森林资源 | 12 |
| 二、多种多样的采伐方式 | 16 |
| 抚育间伐是培育森林的手段 | 16 |
| 怎样做好森林皆伐 | 19 |
| 择伐的关键在哪里 | 22 |
| 什么样的森林用渐伐好 | 26 |
| 三、伐木之前 | 29 |
| 排好采伐的先后顺序 | 29 |
| 划分采伐小号 | 31 |
| 清理作业场地 | 34 |
| 先伐哪一棵 | 37 |
| 伐倒木的合适倒向 | 39 |
| 四、伐木的几个关键环节 | 44 |
| 怎样叫树倒听从指挥 | 44 |
| 怎样采伐生长古怪的树 | 51 |
| 摘除搭挂树的方法 | 55 |
| 伐根再降低些 | 57 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 伐木不忘安全 | 60 |
| 五、怎样使用手工具伐木 | 62 |
| 常用的几种手工具 | 62 |
| 弯把锯的钝磨和修整 | 63 |
| 弯把锯伐木的窍门在哪里 | 68 |
| 六、动力锯伐木 | 71 |
| 摸透动力锯的脾气 | 71 |
| 给动力锯安上锋利的牙齿 | 78 |
| 油锯伐木的操作方法 | 87 |
| 七、打枝和造材 | 94 |
| 给伐倒木除枝去叶 | 94 |
| 产品加工的第一步 | 100 |
| 八、伐区清理 | 108 |
| 为什么要进行伐区清理..... | 108 |
| 伐区清理方法也要因林因地制宜 | 110 |

开 头 语

祖国的林区是最美丽的地方，那里生长着一望无边的树木，每到春天来临的时候，所有的树木都发出嫩绿的新枝，使整个林区变成了嫩绿色的海洋；而在炎热的夏天，郁郁葱葱的森林里面，空气格外新鲜和凉爽。东北、内蒙古林区，每到秋天，五光十色的“五花山”更是分外宜人；在千里冰封万里雪飘的季节里，整个森林又变成了白银世界，树木挂满了银枝。过去，人们都把深山老林看做是荒无人烟的地方，可是，现在我们祖国的各个林区，早已被社会主义建设的巨浪冲破了原来的寂静。那里也和全国各地一样，正在为祖国的社会主义建设而沸腾着。那里有一条接一条的森林铁路和汽车公路；那里有一处又一处的林场和工人新村；一般城镇所有的商店、学校、球场和工人俱乐部等，那里也应有尽有；到了晚间，电灯齐明，照耀得森林发出碧绿色的异彩。

当你进入东北林区的时候，你会看到一列列的森林小火车，象长长的巨龙一样，满载着粗大笔直的木材驶出林外；一辆又一辆的运材汽车，风驰电掣般不时地由你身边驶过；在许多的采伐迹地上，一群又一群的男女工人，很仔细地栽植每一棵幼苗，抚育着每一棵幼树。在伐区里，你会听到集材拖拉机和装车绞盘机的马达声与工人劳动的号子声交织在

一起，特别是满山的油锯伐木声，哒哒连响，随之而来的就是大树倒下的巨响，震得山谷齐鸣。假如你过去没有到过伐区，你还以为那里发生什么事情……。

这就是伐区工人在向森林索取大量的木材，以满足国家建设和人民生活的需要；他们要给现有的森林改善生长环境；他们要把采伐过的迹地和过去遗留下来的荒山秃岭换上新装；他们要使祖国的森林资源越采越多，越采越好，越长越美丽，越长越雄伟。

一、森林采伐的特点

森林采伐并不象有人所说的那样，就是砍大树生产木材。因为森林采伐不但是为国家建设和人民生活生产出一定数量的木材，而且要在生产木材的同时，为森林的生长发育改善条件，维护或加强森林的有益作用，使森林越采越多，越采越好。

让青山永远为人类造福

我国有句老话：“独木不成林。”确实是这样，孤立的树木是不能叫做森林的，因为森林里的树木和孤立的树木有显著的不同。孤立木的树干往往弯曲，而森林的树木则亭亭直立；孤立木的树干低矮，下粗上细，森林里的树木高大，上下直径粗细比较均匀；孤立木的树冠较大，森林的树木则树冠较小（图1）。

林木和孤立木在形态上，为什么会有这些区别呢？森林里的每一株树木，都是处在相互影响之中，它们形成了一个密集的生长环境。由于树木的向光性，就促使树木向上生长快、直径生长慢和加速下部枝条死亡，形成天然整枝高的特点，而孤立木就没有这种生长环境。所以，它们就长成了上述的不同姿态。

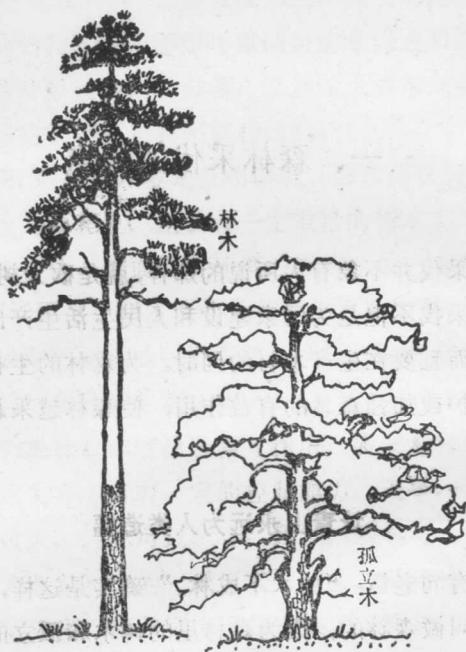


图1 林木与孤立木在形态上的区别

那么，行道树、庭园树、铁路两旁的树，以至公园里的许多树木，是不是可以叫做森林呢？这些地方的一些树木，也同样算不得森林。因为这些地方的树木并未形成森林环境。森林环境和空旷地的环境是不同的。森林里地面的受光量，由于受到树冠的遮挡，只有空旷地受光量的5—40%。所以，在夏天和白天，森林里的气温和土温都比空旷地低；而冬天和夜晚，由于树冠和地面覆盖着枯枝落叶，阻止了热量的散发，所以林内的温度反而比空旷地高。一般所说，森林里冬

暖夏凉的原因就在这里。

落在森林里的雨水约有15—40%被树头截留和蒸发，约有50—80%的雨水渗入土壤成为地下水或地下径流，只约有5—10%的雨水由地表蒸发，地表径流量只占0—1%（图2）。因此，有森林的地方，就不会造成严重的水灾和土壤流失。

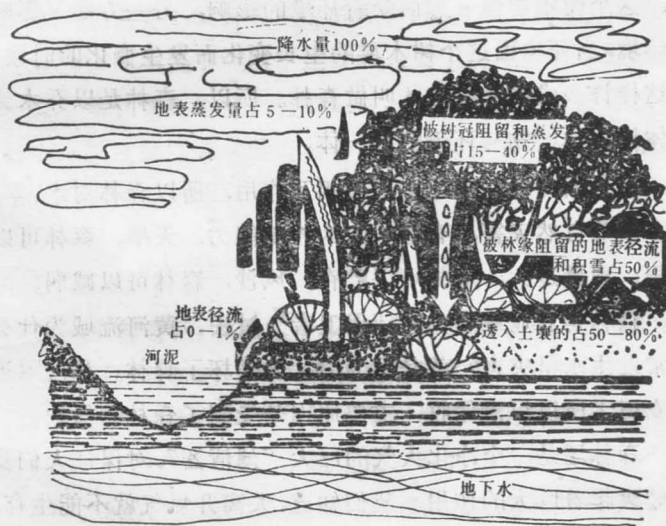


图2 森林水分循环示意图

森林有巨大的蒸腾作用，象一个看不见的巨大“喷泉”，不断地向空中蒸发水分，在它蒸发水分的同时，又不断地吸收空气中的热量，这就使森林上空的温度降低，湿度增高。由于冷湿的空气容易饱和下沉，降雨的机会就增多了，这就是林区多雨的原因。

森林又象个大屏障，能够减低风速，改变风向。

林地上的枯枝落叶，不但可以减缓降水流速和涵蓄大量水分。枯枝落叶经过腐烂、分解，又能给土壤增加肥力。所有这些，都是空旷地和森林不能相比的。

由此说明，森林和环境是互相影响、互相作用的。所以，只有在单位土地面积上，生长着一定数量的树木成为一个群体，这个树木群体一方面受着环境的影响，另一方面又影响着环境，当环境因这个树木群的生长变化而发生变化的时候，象这样许多成群的树木才叫做森林。所以，森林是以乔木为主体的森林植物与环境的统一体。

正是因为森林与环境起着相互作用，所以森林对水、旱、风、沙等自然灾害，有着一定的控制能力。天旱，森林可以造雨；雨量过大，森林可以贮存；风沙，森林可以减弱。因此，森林是农业最有力的“保卫者”。过去，黄河流域为什么经常发生水旱灾害？就是因为旧社会破坏了森林。林区附近的农田之所以旱涝保收，主要原因是受到了森林的保护。

森林还是一个净化大气的巨大“滤清器”，对保证人们身体健康起着巨大的作用。我们知道，人离开氧气就不能生存，空气中如果二氧化碳过多，也会使人致病或致死。森林恰恰是制造氧气和消耗二氧化碳的巨大“工厂”。1公顷森林在生长季节里，每天可以放出0.73吨的氧气和吸收1吨二氧化碳。空气中的各种粉尘，对人的健康影响极大，而森林每1平方米的叶面上可以吸附4克粉尘。据测定，每公顷森林每年可以吸附粉尘32—68吨。森林中还有许多树种可以吸附有毒气体和放出大量杀菌素，这对净化环境、防治污染和防止许多

有害病原菌的传播也有很大作用。森林还是各种珍贵禽、兽繁殖栖居的地方，也是各种名贵药材的产地，还能生产许多其它林副产品。所以，森林真不愧是个“绿色宝库”。

如此说来，森林是不是就不能采伐了呢？森林不采伐是不行的。因为森林是生产木材的唯一基地，而木材又是“四化”建设和人民生活不可缺少的物资之一。在现实条件下，各项生产建设和人民生活中几乎都离不开木材。例如，人们在做饭或取暖的时候都需要煤炭，煤矿工人说：“要想要煤炭，就得木头换。”据统计，每开采1万吨煤，就需要200多立方米坑木，全国每年要生产几亿吨煤，这需要多少坑木。

我们外出，一上火车就可以看到，几乎整个车厢都是木材做的。这还不算，当你每走1公里，就有240立方米左右的原木所制成的枕木由你身下经过。全国有几万公里铁路，这些铁路的枕木每年都要更换一部分，同时每年还要新建许多铁路，算算看，这需要多少木材。

无论是开矿山、修工厂、盖房屋、建桥梁、架电线、搞交通、办农业、兴教育，以至人们的日常生活，哪样能离开木材呢？

森林也是个有生命的机体，森林也和人一样，生长到一定年龄就要衰老或死亡，会使木材变质，会使森林环境发生变化，森林的有益作用也要减弱或消失。如果任凭森林的这种自然分化演替，不但是对宝贵资源的浪费，而且也不能较快地改善森林质量和提高森林生产力。所以，森林一定的年龄就应进行采伐。这种采伐不是乱砍滥伐，不是单纯为了生产木材，而是按照森林的生长规律和营林要求，有计划、有

步骤地采用一定的方法进行采伐。使森林采伐以后，更加有利于促进森林更新和林木生长发育，有利于改善林木组成和提高森林生长率，有利于保持森林生态平衡和发挥森林有益作用，使祖国的森林越采越多，越采越好，青山常在，永续利用。只有这样的采伐，才能保证森林成为取之不尽，用之不竭，永远为人类造福的“绿色宝库”。

按照森林生长规律进行采伐

收割庄稼有一定的季节。收割过早，籽粒不成熟要减产；收割过晚，籽粒过熟自然脱粒也要减产。对以生产木材为经营目的的用材林的采伐来说，也与收割庄稼一样有些相似的道理。

森林在幼龄阶段，林木用途不大，产量也低。到达壮龄阶段，如单从平均每年林地单位面积上的产量（一般称为平均生长量）来说，是最高的；而从林木的直径来说，却还是较细的，还不能适应各种建设材种的需要。当森林到达老龄以后，不但林木生长非常缓慢或停止生长，大大降低森林生长率，甚至由于林木材质变坏、折断、倾倒、死亡，而使生长量抵偿不了枯损量。所以，森林采伐也与收割庄稼一样，也有个适时不适时的问题。

森林究竟生长到什么时候采伐最合适？以用材林为主森林，需要达到两个目的：一个是树木的大小，能够生产出国家建设所需要的材种；另一个是从生长林木的这块土地来说，能够生产的木材数量最多。只有这两个目的都达到了，才算是合理的采伐时间。也就是说，森林生长到满足所需

材种的要求，而且这个材种的规格大小要求，正好是森林平均生长量最高的时候。我们把这个时候，就叫做森林的工艺成熟龄。

确定工艺成熟龄的方法很多，而且也很复杂，现在我们只举一个简单的例子来说明这个问题。

根据调查，已知森林生长到 130 年的时候，主要树种的平均树高为 29 米，平均直径为 33 厘米，每公顷蓄积量为 140 立方米，平均生长量为 1.08 立方米（即 $140 \div 130 = 1.08$ ）。生长到 140 年时，主要树种的平均树高为 29.6 米，平均直径为 34 厘米，每公顷蓄积量为 157 立方米，平均生长量即为 1.13 立方米。生长到 150 年时，主要树种的平均树高为 30 米，平均直径为 35 厘米，每公顷蓄积量为 161 立方米，平均生长量即为 1.07 立方米。假如确定的材种是生产 24 厘米以上的原木，从三个年龄的平均树高和平均直径来看，生产 24 厘米以上的原木是都没有问题的，其中以 140 年生的树木平均生长量最高，所以应该以 140 年做为工艺成熟龄，低于 140 年或超过 140 年，都对发挥林地生产力不利。所以，在上例的条件下，就应以 140 年做为确定主伐年龄的主要依据。我国现行的《森林采伐更新规程》（以下简称规程）对成熟林采伐年龄的规定，基本上就是以工艺成熟龄为基础来确定的，见下页表。

工艺成熟龄虽然是确定主伐年龄的主要依据，但却不能死板地作为唯一依据（包括下页表所列采伐年龄）。因为每个森林经营单位的资源现状、更新条件、经营要求和经济需要等情况的不同，还应加以综合平衡调整。例如，森林经营单位

| 树 种 | 天 然 林 | | | | 人 工 林 | | | | |
|-------------|----------------|--------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|---|
| | 南 部 | | 北 部 | | 南 部 | | 北 部 | | |
| | 树龄(年) | 龄级 | 树龄(年) | 龄级 | 树龄(年) | 龄级 | 树龄(年) | 龄级 | |
| 针 叶 树 | 红松、云杉 | 81—100 | 五 | 121—140 | 七 | | | 81—100 | 五 |
| | 落叶松、冷杉、樟子松 | 81—100 | 五 | 101—120 | 六 | | | 41—50 | 五 |
| | 云南松、华山松、油松、马尾松 | 41—50 | 五 | 61—70 | 七 | 31—40 | 四 | 41—50 | 五 |
| | 杉木 | | | | | 21—30 | 五、六 | | |
| 阔 叶 树 | 速生 | | | | | 16—20 | 四 | 21—25 | 五 |
| | 中生 | 51—60 | 六 | 61—70 | 七 | 31—40 | 四 | 41—50 | 五 |
| | 慢生 | 81—100 | 五 | 81—100 | 五 | 51—60 | 六 | 51—60 | 六 |
| 毛竹 | 6—8 | 三、四 | | | 6—8 | 三、四 | | | |

的森林如果成、过熟林的蓄积量比重很大，而且卫生和生长状况良好时，采伐年龄在不超过自然成熟龄（即不过熟）的情况下，就可适当高于工艺成熟龄或上表规定。以免在短时期内集中过量采伐，更新跟不上，造成采育失调，影响森林永续利用。如果森林经营单位的成、过熟林较少或成、过熟林的卫生或生长状况不良时，采伐年龄也可适当降低一些，以便尽快地改善林况，复壮森林，提高森林生长率。所以，对森林的采伐，既要受着森林成熟度的约束，又要考虑发挥林地生产力和实现永续作业的要求。对每个森林采伐经营单位来说，要使自己所经营的森林实现上述要求，就要根据自己所经营的森林面积、生长状况、年生长量和采伐后的森林可能恢复更新成林的年限，做出长期的采伐经营规划。使这个规划要把现有的森林采完以后，更新的新林又能接续上进

行采伐，而且采伐量又可比原来的采伐量越采越多。只有这样，才能使祖国的森林资源取之不尽，用之不竭，达到青山常在、永续利用的要求。

合理确定森林采伐量

森林是有生命的资源，它有生长和采后再生长的能力。但是，如果只采伐不育林，采得多，育得少，采伐不为更新创造条件，最终也会使森林越采越少，越采越了。所以，采伐森林也应该同过日子一样，要“量入为出”，不能“杀鸡取卵”，“竭泽而渔”。这在森林经营上，就叫做要以森林生长量控制采伐量。也就是就每个森林经营单位来说，每年的森林采伐量一般不应大于森林生长量。以这种办法来控制每个森林经营单位的森林采伐量，一般就可避免采得多、生长得少，最后造成资源枯竭现象。

但是，森林在每个不同的生长发育阶段，生长的快慢和生长量的多少是不同的。一般中、壮林是生长最快和生长量增长最多的时期，幼龄林次之，成、过熟林就更差了。并且成熟的期间越长生长量越小。所以，在森林经营单位的森林资源中，如果幼、中龄林较多，而成熟林较少的时候，按生长量决定采伐量，就要因为生长量大，而使成熟林采伐量随之过量。在这种情况下，就应该使森林采伐量相应的小于森林生长量。反之，如果成、过熟林很多，中、幼龄林很少，总生长量当然也就不多了。这时，如再按生长量确定采伐量，采伐量必然很少，就要使成、过熟林越积累越多，不但使可利用的资源不能得到利用，而且林木的质量也必然越来越坏，

枯损量也会越来越大。在这种情况下，森林采伐量就应适当的比生长量大点。但大于生长量的幅度不宜过大，并在伐后更新中，以调整更新树种比例、营造速生丰产林和加强幼、壮林抚育等办法，尽快提高森林生长量，以解决采得多、生长得少的矛盾，把“欠账”尽快补上来。

一个经营面积比较大的森林经营单位，在以生长量确定采伐量的时候，还应注意森林开发利用“可及率”的问题。经营的森林总量虽然很多，可是，根据已开发的资源情况和今后一定时期内，可能开发建设的能力，究竟有多少森林可供采伐，应该调查清楚。如果把那些在相当长的时期内，还没有能力开发的森林生长量，也算在以生长量确定采伐量的依据之内，那势必会加大可供利用资源的采伐量，造成部分森林过量采伐，另一部分森林应当采伐而不得采伐，象蚕吃桑叶一样，开发一片毁坏一片，最终使全林遭到破坏。现在许多森林资源枯竭或濒于枯竭的林业企业或林区，大都与这种不合理的“蚕食”经营方式有关。因此，确定采伐量，主要应以已经开发和将要开发的森林生长量为依据，而不应该把无力开发的森林生长量，也计算在确定采伐量的依据之内。只有加强林区后续局、场建设，在形成全面铺开、合理布局和道路网分布合理的条件下，才能使以生长量确定采伐量具有实际意义，也才能使林业生产实现以场定居、以场轮伐。

充分利用和节约森林资源

树木的生长并不象庄稼那样，可以当年耕种当年收割。

生产一棵成材的大树，最少需要几十年甚至百年以上。然而，国民经济建设所需木材，不但越来越多，而且是不能等待的。在这种情况下，我们既不能采取“杀鸡取卵”的办法，加快采伐，砍尽所有森林，只为满足当前建设需要，而不考虑后果；也不能为了保全现有森林不进行采伐，而影响国家建设。因此，解决森林少、用材多这个矛盾的主要办法，除了大力开展植树造林，不断扩大森林资源以外，还要合理采伐和充分利用现有森林资源，提倡木材节约和综合利用。

林业企业在充分利用森林资源和节约木材方面的途径是很多的，潜力也是很大的。据检查发现，有的林区由于伐区管理不善，作业质量不好，平均每公顷采伐面积上，遗弃应采而未采的树达 5.12 立方米，伐区丢件子达 4.32 立方米。仅此两项，按实际采伐面积计算，就是一笔相当可观的数量。

当前森林资源消耗量最大的是所谓“计划外采伐”。据统计，全国“计划外”消耗的森林资源，占总消耗量的 69%。

林区以木材做烧柴，已成为历史性的习惯了。但自 1964 年以来，在林区提倡山下以煤代木，山上烧枝丫不烧好材，每年就可为国家节约上百万立方米木材，由此可见，林业企业节约和充分利用森林资源的潜力是很大的。

林业企业充分利用和节约森林资源的关键问题，在于降低森林资源消耗率，提高森林资源利用率、木材商品率和商品材优材率。

降低森林资源消耗率，当前最迫切的问题，是消除“计划外采伐”和解决集中过量采伐。目前，就全国来说，森林资源消耗率虽然并不大于森林生长率，但就每个已开发的林