



# 薪炭林营造技术

徐英宝 罗成就 编著  
广东科技出版社

# 薪炭林营造技术

徐英宝 罗成就 编著

广东科技出版社

## 薪炭林营造技术

徐英宝 罗成就 编著

\*

广东科技出版社出版发行

广东省新华书店经销

广东省番禺印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 8.25印张 177,000字

1987年8月第1版 1987年8月第1次印刷

印数1—5,500册

统一书号16182·153 定价1.50元

## 内 容 简 介

本书包括概论及各论两部分。概论全面阐述了薪炭林的现状、地位和作用，薪炭林的发展规划、树种选择、经营方式、营造技术以及科学研究工作。各论分别介绍了华南热带、亚热带地区薪炭林主要树种22种及次要树种44种，内容包括形态特征、地理分布、生态特性、生长特点、作业方式、营造技术、采伐更新、经济评价等。书后附有两个综合材料，介绍世界各热带地区薪炭林树种的拉、中名对照以及主要树种特性、产量、用途概述。

本书适于广大农、林、牧各专业基层技术人员及科研、教学、生产人员阅读参考。

## 前 言

薪炭林在目前或今后一个相当长时期内还是我国农村的主要能源，对占全国人口80%的农民生活和农业生产有着极大的关系。近年来，随着农村经济的迅速发展，农村能源的需求不断增加，因地制宜地大力营造薪炭林已成为当务之急。发展薪炭林不仅是为了解决农村生活燃料问题，而且是扩大我国森林资源，改善自然生态环境，保证农、林业生产获得多种经济效益的重要途径。

为了提高营造薪炭林的科学技术水平，适应我国热带和亚热带地区，特别是广东省农、林业生产发展和实现农业现代化的需要，我们编写了《薪炭林营造技术》这本书。书中第一、二、三、四、六、八大段和第九大段中的台湾相思、黎蒴等14个树种以及第十大段由徐英宝编写；第五、七大段和第九大段中的马尾松、湿地松、加勒比松、麻栎、窿缘桉、柠檬桉、木麻黄、木荷等8个树种由罗成就编写；插图由杨可四绘画。全书由华南农业大学徐燕千教授审阅，特致谢意。

由于水平有限，编写时间仓促，缺点错误在所难免，恳盼读者批评指正。

编著者

1986年5月

## 目 录

概论.....	( 1 )
一、问题的提出与对策.....	( 1 )
二、薪炭林的地位和作用.....	( 4 )
三、广东省农村能源状况.....	( 8 )
(一)一个典型材料——阳江县薪炭林现状和薪炭材 消耗量的调查.....	( 8 )
(二)广东省薪炭材消耗量状况.....	( 11 )
(三)广东省林业的现况与问题.....	( 14 )
(四)发展薪炭林的社会效益.....	( 17 )
四、薪炭林的规划工作.....	( 19 )
五、薪炭林树种的选择原则.....	( 22 )
六、薪炭林的经营类型和作业方式.....	( 25 )
(一)专用薪炭林.....	( 25 )
(二)材薪兼用林.....	( 27 )
(三)中林作业法.....	( 28 )
七、薪炭林营造技术的几个问题.....	( 29 )
(一)林地选择.....	( 29 )
(二)外引速生树种.....	( 29 )
(三)发挥多种效益.....	( 30 )
(四)保持和提高地力.....	( 31 )
(五)良种壮苗.....	( 32 )
(六)集约造林.....	( 34 )
(七)合理樵采.....	( 35 )

八、薪炭林的科学研究工作.....	(36)
(一) 森林能源科学研究的重要性.....	(36)
(二) 薪炭林的概念.....	(36)
(三) 能量生产中能量投入产出的合理性研究.....	(37)
(四) 建立柴油林场.....	(38)
(五) 薪炭林资源的研究.....	(39)
(六) 合理利用森林能源的产品.....	(40)
(七) 近期内薪炭林的研究任务.....	(41)

**各论..... (42)**

**一、主要薪炭林树种专述..... (42)**

马尾松 (42)	湿地松 (49)	加勒比松 (55)
台湾相思 (60)	大叶相思 (73)	新银合欢 (81)
箭仔树 (90)	黑荆树 (98)	任豆 (102)
铁刀木 (107)	黎蒴 (111)	麻栎 (125)
石栎 (130)	青冈栎 (135)	隆缘桉 (138)
柠檬桉 (145)	曼腾桉 (150)	赤桉 (154)
木麻黄 (158)	木荷 (164)	旱冬瓜 (169)
石梓 (172)		

**二、其他薪炭林树种简述.....(176)**

思茅松 (176)	大叶桉 (177)	柳桉 (178)	细叶桉 (179)
雷林1号桉 (180)	薄皮大叶桉 (180)	刚果12号桉 (181)	巨桉 (182)
二色桉 (183)	斑皮桉 (183)	小套桉 (184)	蜜味桉 (184)
紫檀 (185)	儿茶 (186)	阿拉伯胶树 (187)	银荆 (188)
绿荆 (189)	印度黄檀 (189)	降香黄檀 (190)	大叶合欢 (191)
牧豆树 (192)	木豆 (192)	朱缨花 (193)	南洋楹 (194)
木田菁 (195)	巴金生豆 (195)	金龟树 (196)	红锥

(197)	格氏栲	(198)	多穗稠	(199)	红荷木	
(200)	桫木	(201)	米老排	(203)	银桦	(203)
琼崖海棠	(204)	榄仁树	(205)	母生	(206)	鸡尖
(207)	闭花木	(208)	狗骨木	(209)	榿木	(211)
红树	(211)	海桑	(212)	秋茄	(214)	
参考文献						(216)
附录						(218)
I.	薪炭林树种					(218)
II.	世界各气候带薪炭林树种特点及用途表					(242)



# 概 论

## 一、问题的提出与对策

早些时候，世界各国曾把薪炭林比例下降、用材林比例增加作为衡量一个国家林业发展的指标之一。但自七十年代石油危机以来，森林作为繁衍生息的绿色能源重新被人们认识，提出了“能源林”的新概念，它是在“薪炭林”（或燃料林）概念的基础上发展形成的。从国外对这个概念的实际使用来看，是指以生产能源为主要目的而营造的森林。能源的形式，可能是传统的薪炭材、木片等固体燃料，也可能是液态燃料，甚至也可以直接在林场设厂转换成电能或木煤气向外输送。因此过去所说的薪炭林概念已不能适应新的情况，狭义上的薪炭林仅成为其中的一个方面。

森林作为可更新的能源，在社会和经济发展中的作用日益增加。能源是人类赖以生存和发展的必要条件。根据有关资料记载，世界石油天然气等化石燃料资源，被确认的地下埋藏量，可供人类使用100年，加上尚未查明的潜在资源约可保证使用200年，且无法再生，而森林作为地球上少有的再生能源，在矿产能源日近枯竭的年代，其在社会、经济发展中的作用越来越引起人们的重视。全世界森林能源的目前消耗量约为15~16亿立方米或10~12万亿千瓦小时。如果包括其它生物质燃料在内，用石油来代替每天就要提供2,000万桶，相当于6亿美元，全年要支出2,200亿美元。据联合国粮农组织估计，目前世界面临着薪材严重短缺，全世界约20亿人

口依赖烧柴，其中有一半人口连做饭所需要的薪材也满足不了。专家估计，全世界使用的烧柴占世界能源总消耗量的6%。在中美洲薪材占能源消耗量的31%；在非洲，其全部能源的60%采自薪材，而在印度农村为93%。薪材是发展中国家85%以上的家庭煮食和取暖的主要能源（联合国环境规划署，1980）。薪材短缺，在一些场合下又称之为“第二次能源危机”。如果矿产能源的实际价格再次大幅度上涨，社会对木材能源的需要量将进一步增加。如果生物技术的进展使木纤维材料转换为液态燃料的成本关能够突破，木材能源变成林业的一种重要产品的可能性就会大大增加。

为了对付木材能源地位日益加强的新趋势，世界各国对木材能源的生产、利用和研究广为重视。如1980年法国开始执行系统的能源林开发计划，到2000年绿色能源使用量达到1,000万吨油当量（目前为350万吨）。瑞典计划到2000年营造25万公顷能源林，年产1,000万立方米木质燃料，到2015年把森林能源利用量由目前占全国总能耗的8%提高到50%。印度计划到2000年发展薪炭林3,200万公顷，南朝鲜1959~1977年有计划的营造了薪炭林64万公顷，目前薪材的一半是从营造的片林中获得解决的。菲律宾1979年确定一项发展薪材发电以代替石油进口的计划，将办63个薪炭林场，营造7万公顷薪炭林，到2000年为每年发电200万千瓦提供足够的燃料。到1984年已营造3万公顷短轮伐期的速生能源林。巴西六十年代以来，营造3大面积薪炭林，木炭已成为巴西钢铁工业的主要燃料。美国惠好公司年产纸浆420多万吨，全公司消耗能源的55%是用自产の木片、锯屑、树皮和采伐剩余物生产出来的。惠好公司今后扩大木材能源的目标是进一步利用采伐后的树根，力争1990年利用生物能源达到

90%。总之,能源林的科学研究风行于各工业发达国家,美国的一些林业科研机构,已将木材能源的研究列为战略性的重大课题。世界银行制定了增加薪材产量的能源计划,近五年内向50个国家发放10亿美元的有关贷款,特别重视发展桉类、银合欢等速生树种,预期产量为传统树种的20倍,每公顷产量将满足15~20人全年的烧柴量。用木材作燃料不污染环境,废料容易处理,因此各种用木材燃料的节能工业和民用锅炉风行一时,同时国外在取暖方面也有恢复使用木质燃料的趋势。

这里还应指出,国外发展森林能源是开源与节流并重的,首先着眼于节流。节流有三个含义,即(1)开发利用加工伐区剩余物,把那些不能用作原料或在经济上不合算的剩余物进行收集加工,用做能源。这种剩余物的数量是惊人的,例如从原木到成品,剩余物占78%(法国),还不算枝丫和梢头等;又如苏联每年仅树皮一项合1,360万吨标准燃料。(2)改造和发展利用技术,提高热效率,森林能源一直保持着千百年前的原始形态,热效率一般只有5~10%,如果提高到20~30%,等于增加了一个现有资源量。(3)将森林能源加工转化成适合现代社会条件的利用形态,如成型燃料、液态燃料、气体燃料等。

不过,世界上没有哪一个国家认为要通过木材能源完全解决能源问题,而是认为解决百分之几、十几、几十是可能的。同时还认为开发森林能源具有其它能源事业所不可能具备的附加好处。发达国家森林能源是以小规模分散方式对大规模集中方式能源的一种补充和辅助,而在发展中国家特别是广大农村则是一种基本能源,不可能由煤、石油、原子能等替代。森林能再生,永续经营,有利于保障农牧业生产和整个社会安定。

## 二、薪炭林的地位和作用

薪炭林 (Fuelwood plantation) 是生产烧柴或作为木炭原料的林种, 或专门为供应能源而培植和经营的森林, 即能源林 (Wood as an Energy Resource)。

薪炭林是我国农村传统能源, 它的经营有着悠久历史。上古时代森林分布广泛, 人口稀少。烧柴来源丰富, 取之不尽, 没有经营薪炭林的必要。随着人口的增长, 耕地的扩大, 森林面积不断减少。在人口稠密的农业区, 烧柴供应不足或要到远地采樵, 不能就近源源供应。因此, 出现专门生产烧柴的植树形式。《陶朱公术》载: “种柳千树则足柴。十年以后, 髡 (意即砍伐) 一树得一载, 岁髡二百树, 五年一周。”

我国农村能源问题比较突出。在全国 8 亿人口 (约 1.7 亿多户) 农民中, 约有 1 亿多户、5 亿多人口每年有 3~5 个月缺柴烧。近年来, 由于推行农村生产经济责任制, 情况虽然有所缓和, 但农村能源的根本问题并没有得到解决。各地农村对各种生物有机能源罗掘皆穷的情况随处可见。随着农村人口的增加, 其严重性有增无已。全国农区每年约烧掉 4 亿吨秸秆, 林区烧掉约 0.9 亿立方米木材。以每户每天至少需柴 8 公斤计, 每年就需生物有机燃料 5 亿吨以上, 不足之数只能依赖于对其他生物质的罗掘了。煤炭和煤油在大部分地区属珍贵而难得, 故生物质能要占农村生活用能的 90%。生活用能占农村能源消费量的 80%, 而农村消耗能源

大约占全国总耗电量的38%。

农村能源一方面极度匮乏，一方面却得不到有效的利用，其热转换效率只有10~15%。如按目前试行有效的省柴炉灶的热转换效率20~30%计，则显然有一半的生物燃料是虚耗浪费掉的。这项虚耗以全国1.7亿户计，达2.5亿吨之巨！这个估计还是偏低的，实际上不止此数。因此全国每年生物质能源在热量的虚耗上约相当于7000万吨的标准煤。

另外一笔损失帐是在生物有机燃料中所含的有机氮随着燃烧而散失掉，其数量也同样惊人。氮的氧化物是气体，逸入大气而无法还田。这项因烧柴而散逸的氮相当于500万吨硫酸铵或600万吨碳铵。这600万吨碳铵如通过目前国内耗煤较多、效率较低的小化肥厂予以生产的话，则需消耗相当于500万吨标准煤的煤炭。以上两项损失加起来估计全国每年在农村虚耗的生物质热能和氮肥资源相当于7500万吨标准煤之巨！

上述因农村能源匮乏而使地面生物燃料紧缺的状况，导致破坏生态平衡的严重后果。农民施加大量的化肥以补偿土壤中的氮，却无法补偿有机质的损耗。长期依靠化肥也只能使土壤的物理结构和化学成分进一步恶化。土壤的瘠化既降低作物产量，同时也降低了供烧饭用的秸秆产量，从而使燃料供求矛盾更加突出。如此恶性循环，问题十分严重。如何采取有效的方针和措施，使这种恶性循环化为良性循环，实为当务之急。过去，各地虽然年年植树造林，但因农民缺柴烧，所以只见植树不见成林。据统计，我国解放后至1976年底共造林9,024万公顷，但保存面积只有2,820万公顷，保存率仅31.2%。因而各地的荒山秃岭普遍存在。近几年来，国

家制定的各项农业经济责任制的方针政策实施后已大见成效，长期稳定下去，肯定大有利于良性生态循环的恢复和发展。

农村因缺柴而引起的自然生态恶性循环的情况，如图1所示。图中示出了三个大的恶性循环（即平原土壤变瘠、山区水土流失、草原沙化所致）和一些小的恶性循环。其中许多都是有关国民经济建设的大问题，也是涉及到八亿多农民切身利益的大问题。农村能源问题是个农业现代化的关键问题，于斯可见。

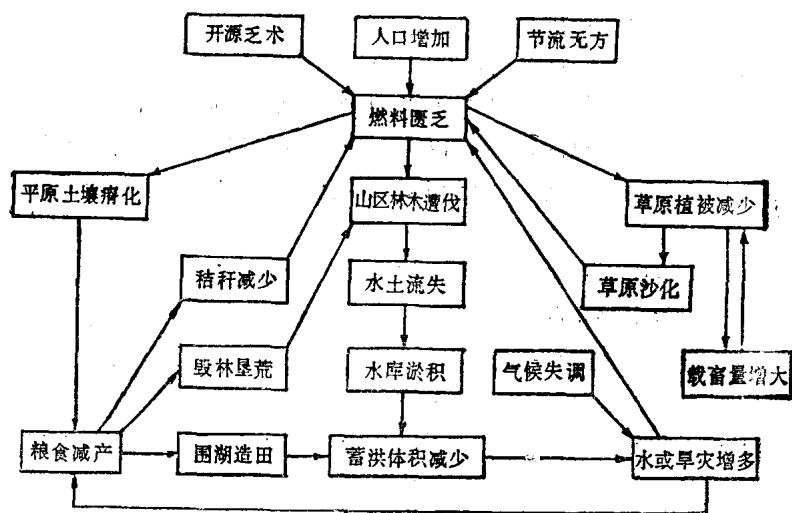


图1 因农村缺乏能源而导致的生态学恶性循环  
(引自杨纪柯)

解决农村燃料、肥料和饲料的供应问题，可以促进农林牧各业的发展。凡是解决了“三料”问题的地方，无不衰落

后为先进，化贫穷为富足。在“三料”之中，尤以解决燃料即生活用能为先着。燃料的解决，使肥料和饲料的问题也迎刃而解。

从生态平衡的角度衡量，氮平衡的解决方案主要在于燃料的解决，如通过营造薪炭林的开源办法以及通过省柴灶、太阳灶和沼气池等节流办法来解决燃料问题，以秸秆堆肥还田或饲养家畜，以畜粪还田，以增禽畜，以增粮棉，形成生态学和经济学上的联合良性循环，就可以把上述的恶性循环从根本上予以转化，如图 2 所示。实践已经证实，图 2 所示的良性循环符合我国国情，技术上可行，经济上见效，正在加速发展之中。可见，解决农村能源问题必须多途径，但目前更紧迫、也更切实可行的是营造大面积的薪炭林。

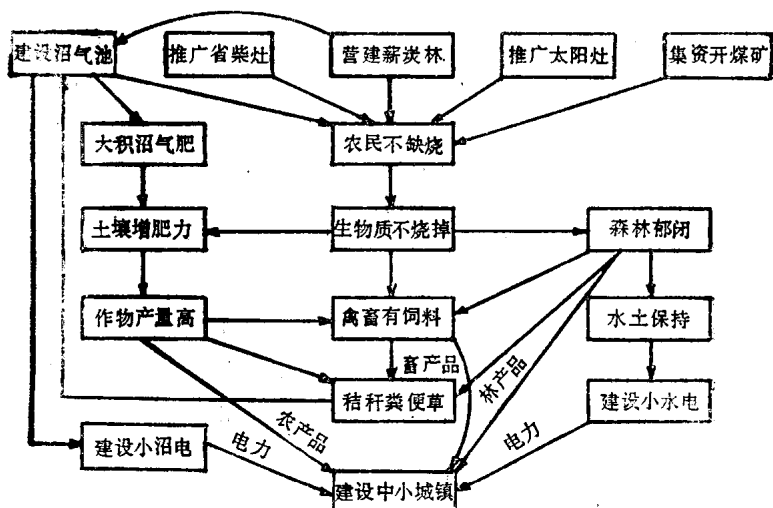


图 2 对农村能源开源节流而导致的生态良性循环  
(引自杨纪柯)

## 三、广东省农村能源状况

### (一) 一个典型材料——阳江县薪炭林 现状和薪炭材消耗量的调查

#### 1. 薪炭林现状

阳江县地处粤中的西南部，依山傍海，陆地总面积 568 万亩，其中林业用地 322 万亩，除国营农林场 102 万亩外，属县辖区（镇）的林业用地为 220 万亩，其有林面积 113.6 万亩（含天然林 4.2 万亩，人工林 29.4 万亩，飞播林 80 万亩）；疏林地 20 万亩；未成林幼龄林 36.4 万亩；宜林荒山、沙荒 50 万亩。森林覆盖率 20%。全县总人口 118 万，其中城镇人口达 20 万。但从全县林分状况看，由于幼龄林和飞播林多，蓄积生长量低，能计算蓄积量的林分仅 50 余万亩，总蓄积量为 103 万立方米，年均总生长量 6.5 万立方米，按全县人口折算薪材人均仅 82.5 公斤（蓄积 0.055 立方米）。过去由于对发展薪炭林的重要性和必要性认识不足，在林业生产中只是片面发展用材林，薪炭材供需矛盾日益尖锐，据阳江县林业规划报告材料（1980 年），每年用作薪材的用材林资源消耗 1.87 亿斤。近两年市场的柴价（干柴）已上升到每担 5~7 元。最高时达 10 元。

#### 2. 薪炭材消耗量

(1) 全县有江城（县级）和东平、闸坡、沙扒三个渔港镇（区级），加上 23 个区公所乡级墟镇，城镇人口达 20



万，其中江城镇有10万余人，按每月人均烧柴量25公斤计，每年烧柴量是： $300\text{公斤} \times 29\text{万} = 0.6\text{亿公斤}$ 。（2）江城镇各机关单位薪炭材消耗量每年为4,478万公斤、（3）农户生活和农村工副业柴草消耗量估算，从全县26个区镇（不含县城镇）的354个乡中抽样调查8个区10个乡的10个标准农户年消耗柴草量和10乡的工副业年消耗柴草量，其结果见表1和表2。根据全县总农户18.8万户，则总柴草耗量为： $2655\text{公斤} \times 18.8\text{万} = 49914\text{万公斤}$ ，即49.914万吨。

表1 阳江县农户生活薪柴年消耗量调查表

区乡名	标准户		年耗柴草量（公斤）				
	户主名	人口	薪柴	山草	作物秸秆	其它	合计
合山，那梢	钟元希	5	375	1750	175		2550
三山，连北	冯正修	5	750	3500		500	4750
田畔，两安	钟文利	5	600	2850	250	50	3750
儒洞，大村	陈友珍	4	375	750		375	1500
大八，良爱	黄元方	5	500	2500		65	3065
大八，雷岗	梁宗雄	4	250	1500	100	400	2250
织箕，东村	陈滔	5	250	750	400	150	1550
蒲牌，上朗	洪德	5	25	1200	1500		2885
新洲，下六	梁汝宽	4	500	1000	250	250	2000
新洲，石岗	黄五	5	900	1100	250		2250
合计	10户	47	4525	17060	3175	1790	26550

每户年均消耗柴草量  $26550 \div 10 = 2655\text{公斤}$