

林产化学
工业手册

中国林业出版社

R
82.8073
103
=1

林产化学工业手册

上册

南京林产工业学院 主编



中国林业出版社

林产化学工业手册
上册

南京林产工业学院 主编

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 遵化印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 38.5印张 4衬页 827千字
1980年9月第1版 1984年9月遵化第2次印刷
印数：5,001—13,000册

统一书号：15046·1006 定价：5.50元

主编 丁振森 张晋康 王传槐

编者

第一章	廖品玉*	李民栋	邵颀生	
第二章	张晋康*	王阿法	刘守典	周大斌
	伍忠萌	金琦		
第三章	冯辉明*	肖尊琰	马自超	王春辉
	罗廉	罗庆云	王汉忠	
第四章	李忠正*	姚光裕	洪启清	吴荣溥
	李于熙	张大同	邹正贤	洪传贞
第五章	丁振森*	王传槐	王书翰	

注：带*者为分章主编。

前 言

林产化学工业是利用森林资源进行化学加工的工业，是森林工业的一个部分。林产化学工业产品主要有松香、松节油、栲胶、紫胶、木材纸浆、松焦油、木炭、活性炭、木焦油、酒精、糠醛、酵母、樟脑、冷杉胶、芳香油、栓皮制品（软木砖、软木纸）等。这些产品广泛用于轻工、化工、医药、冶金、石油、煤炭、铁道、交通、机械、纺织、水产等部门。松香等许多林化产品也是重要的出口物资。发展林产化学工业，不仅是发展国民经济、改善人民生活和开展对外贸易的需要，而且可提高森林资源综合利用率，繁荣林区经济，对我国实现社会主义现代化有重要意义。

森林是有机物的再生资源，可以人工繁殖培育，自然生长、永续不息，是用之不竭的林产化学工业产品原料。随着科学技术的发展，林产化学工业的前途将会更为广阔。

三十年来，我国的林产化学工业在生产、科研和教学等方面积累了不少宝贵经验。为了满足林产化学工业部门的科学技术人员和职工的需要，我们组织编写了《林产化学工业手册》。

本手册以林产化学工业生产工艺为主，共十章，分上、下两册出版。上册第一章至第五章，包括木材化学基础；松香和松节油生产；栲胶生产；木材制浆造纸生产；糠醛、水解酒精和

39687

酵母生产。下册第六章至第十章,包括木材热解和活性炭生产;紫胶生产;其他林化产品生产;林产化工生产化验室基本知识;常用林化设备和材料;附录。

本手册可供林产化学工业、其他化学工业和有关部门科技、教学人员参考,也可作为林化企业领导干部和职工培训教学参考。

本手册由林业部林产工业局组织,南京林产工业学院主编,参加编写的单位有中国林业科学研究院林产化学工业研究所、紫胶研究所、东北林学院、云南省昆明虫胶厂、四川省成都木材综合加工厂、福建省顺昌纸浆厂、江西省江西樟脑厂、陕西省西安林产化工厂、黑龙江省柴河林业局化工厂、吉林省敦化林业局浸提松香厂等单位。

在编写过程中,曾得到许多单位的大力协助,提供资料,给予审查和修改;沈守恩、李义沣工程师为组织编写和审阅稿件做了很多工作,均在此一并致谢。限于水平和时间,错误和不足之处在所难免,还有不少内容尚待进一步补充和完善,欢迎读者指正。

编 者

一九七九年一月

目 录

第一章 木材化学基础

第一节 树木及其构造	1
一、木材的粗视构造	2
(一) 年轮、早材和晚材	2
(二) 边材、心材和熟材	3
(三) 木射线	3
(四) 管孔	3
(五) 树脂道	4
二、木材的细胞概念	4
(一) 细胞壁层次	6
(二) 纹孔	6
三、木材的显微构造	7
(一) 针叶材的显微构造	8
(二) 阔叶材的显微构造	9
四、木材纤维长宽度及其分布	10
(一) 木材纤维长宽度的影响因素	13
(二) 我国常见十种木材的纤维长宽度比较表	13
五、树皮的解剖结构	13
(一) 内皮	14
(二) 外皮	16
第二节 木材的物理性质	17

一、木材的水分	17
(一) 水分存在状态	17
(二) 木材含水率	18
(三) 生材、湿材、气干材和绝干材	19
(四) 木材的重量	19
二、木材的干缩和吸水性能	21
(一) 木材的干缩和湿胀	21
(二) 木材的吸水性能	21
三、木材的热性质	22
(一) 比热	22
(二) 发热量	23
(三) 导热性	24
第三节 树干的化学组成	25
一、木材的化学组成	25
(一) 木素	27
(二) 纤维素	36
(三) 半纤维素	41
(四) 木材细胞壁的微细结构和化学成分分布	46
(五) 木材的少量成分	48
(六) 我国重要木材的化学组成	60
二、树皮的化学成分	65
(一) 树皮的提取物	66
(二) 无提取物树皮	71
第二章 松香和松节油生产	
第一节 松香和松节油的组成和性质	75
一、松香的组成和性质	76
(一) 松香的组成	76
(二) 松香的性质	86

(三) 松香各组分及其衍生物的主要物理常数	95
二、松节油的组成和性质	102
(一) 松节油的组成	102
(二) 松节油的性质	107
(三) 松节油各组分及其衍生物的主要物理常数	127
第二节 松脂采割	164
一、采脂树种和松脂的分泌	164
(一) 采脂树种和树脂道	164
(二) 松脂的形成和分泌	165
(三) 影响松脂分泌的因素	166
二、采脂工艺	168
(一) 常法采脂	169
(二) 化学采脂	176
三、松脂的评级和贮运	180
(一) 松脂的评级	180
(二) 松脂的贮运	180
第三节 松脂加工	181
一、原料准备	182
(一) 松脂的组成	182
(二) 松脂在工厂中的贮存和输送	182
二、松脂加工	188
(一) 连续蒸汽法	188
(二) 间歇蒸汽法	238
(三) 简易蒸汽法	247
(四) 滴水法	249
三、松香的结晶及防止	254
(一) 脂液在加工过程中的热异构变化	255
(二) 引起松香结晶的原因	256
(三) 防止松香结晶的措施	261

四、松脂加工方法的选择	262
第四节 明子加工	263
一、明子的组成和采集	263
(一) 明子的组成	263
(二) 明子的采集	265
二、明子的加工	266
(一) 原料准备	266
(二) 明子的浸提	268
(三) 浸提液的加工	275
(四) 木松香的精制	279
第五节 硫酸盐松节油和浮油松香	282
一、硫酸盐松节油的提取和净化	282
(一) 粗硫酸盐松节油的提取	282
(二) 粗硫酸盐松节油的净化	284
二、木浆浮油的提取和加工	285
(一) 粗木浆浮油的提取	285
(二) 粗木浆浮油的精制	288
(三) 木浆浮油的化学组成	290
(四) 浮油松香和脂肪酸的制取	293
(五) 浮油沥青的加工	304
(六) 浮油松香和脂肪酸的用途	304
第六节 松香的利用	305
一、松香的直接利用	306
(一) 肥皂工业	306
(二) 造纸工业	306
(三) 油漆油墨工业	306
(四) 其他工业部门	307
二、改性松香	308
(一) 氢化松香	308

(二) 歧化松香	313
(三) 聚合松香	321
(四) 马来松香	326
三、松香衍生物	329
(一) 松香酯	329
(二) 树脂酸盐	338
(三) 松香腈和松香胺	341
(四) 其他松香衍生物	348
四、松香树脂和其他产品	349
(一) 松香改性酚醛树脂	349
(二) 不饱和聚酯树脂	353
(三) 松香制其他产品	358
第七节 松节油的利用	362
一、合成樟脑和合成龙脑(冰片)	362
(一) 合成樟脑	362
(二) 合成龙脑(冰片)	382
二、合成香料	389
(一) 松油醇	390
(二) 芳樟醇	397
(三) 乙酸芳樟酯	401
三、萜烯树脂和其他产品	404
(一) 萜烯树脂	404
(二) 松节油制其他产品	406
第八节 产品规格和检验	408
一、松香、松节油标准	408
(一) 松香标准	408
(二) 松节油标准	410
二、松香检验	411
(一) 松香软化点的测定(环球法)	411

(二) 松香颜色和外观检定	412
(三) 松香酸值的测定	417
(四) 松香中不皂化物含量的测定	419
(五) 松香中机械杂质含量的测定	421
(六) 松香结晶趋势的测定	422
(七) 松香碘值的测定	423
(八) 松香含油量的测定	426
(九) 松香比旋值的测定	427
(十) 树脂酸的气相色谱分析	428
三、松节油检验	429
(一) 松节油颜色和外观的检定	429
(二) 松节油折射率的测定	430
(三) 松节油的蒸馏试验 (初馏点和170°C前馏出液体积的测定)	431
(四) 松节油酸值的测定	434
(五) 松节油比重的测定	435
(六) 松节油比旋值的测定	437
(七) 松节油粘度的测定	437
四、合成樟脑的标准和检验	438
(一) 合成樟脑的标准	438
(二) 合成樟脑的检验	438

第三章 栲胶生产

第一节 栲胶的组成、性质和用途	439
一、栲胶的成分和分类	440
(一) 单宁的分类	440
(二) 非单宁	456
(三) 不溶物	461
二、栲胶的性质和用途	463
(一) 栲胶的物理性质	463

(二) 单宁的胶体性质	477
(三) 单宁的化学性质	485
(四) 栲胶的用途	491
第二节 栲胶原料	496
一、栲胶生产原料资源	502
(一) 栲胶生产原料资源	502
(二) 我国主要栲胶原料	502
二、栲胶原料的采集和贮存	508
(一) 原料的采集	508
(二) 原料的贮存	509
第三节 栲胶生产工艺	510
一、原料预处理	510
(一) 原料的粉碎	511
(二) 原料的筛选	516
(三) 原料的输送	518
(四) 原料水洗、预浸和预蒸	520
二、栲胶原料的浸提	521
(一) 浸提的基本原理	521
(二) 浸提工艺要求	523
(三) 浸提方式	525
(四) 浸提设备	530
(五) 浸提工艺条件及其分析	538
(六) 浸提液的净制	549
三、浸提液的蒸发	550
(一) 蒸发工艺流程	551
(二) 蒸发工艺条件	552
(三) 蒸发设备	553
(四) 影响蒸发器生产能力的因素	564
(五) 蒸发器管垢的清洗	567

(六) 外热式蒸发器性能测定	569
四、浓胶的处理	570
(一) 亚硫酸盐处理	570
(二) 氢氧化钠处理	579
五、浓胶的干燥	579
(一) 喷雾干燥	579
(二) 其他干燥	603
六、典型栲胶生产流程和技术经济指标	604
(一) 栲胶生产流程	604
(二) 栲胶生产技术经济指标	610
(三) 栲胶产品的分析数据	610
第四节 栲胶生产废渣的利用	611
一、废渣的化学成分和热值	611
(一) 废渣的化学成分	611
(二) 废渣的热值	612
二、废渣的利用	612
(一) 渗碳剂生产	612
(二) 复合肥料生产	614
(三) 纤维板和树皮板生产	615
第五节 栲胶生产的分析	615
一、栲胶原料和废渣的分析	615
(一) 原料分析试样液的制备	615
(二) 单宁分类的鉴定	620
(三) 总固物的测定	621
(四) 水溶物的测定	622
(五) 非单宁的测定	623
(六) 其他	625
二、栲胶成品的分析	626

(一) 分析溶液的制备	626
(二) 沉淀量的测定	628
三、栲胶其他成分的分析	630
(一) 栲胶水分的测定	630
(二) 栲胶灰分的测定	630
(三) 栲胶铁含量的测定	631
(四) 栲胶铜含量的测定	633
(五) 栲胶中果胶含量的测定	634
(六) 栲胶色泽的测定	636
(七) 栲胶中二氧化硫含量的测定	636
四、其他分析和试剂配制	637
(一) 辅助材料的分析	637
(二) 试剂配制	640

第四章 木材制浆造纸生产

第一节 制浆造纸方法和产品	645
一、制浆方法和产品种类	645
(一) 制浆方法	645
(二) 纸浆分类	647
(三) 硫酸盐浆和人纤浆的质量标准	648
二、纸和纸板的制造及其分类	650
(一) 纸和纸板的制造	650
(二) 纸和纸板的分类及其质量	650
第二节 备料和硫酸盐法蒸煮	656
一、备料	657
(一) 备料要求	657
(二) 木材削片	658
(三) 木片筛	665

二、木片的蒸煮	667
(一) 蒸煮中木片的变化	667
(二) 蒸煮液对木片的浸透	670
(三) 蒸煮的化学反应	673
三、蒸煮工艺	676
(一) 影响蒸煮的主要因素	676
(二) 蒸煮工艺计算	687
四、蒸煮设备	690
(一) 蒸球	690
(二) 连续蒸煮设备	693
(三) 喷放锅	701
第三节 半化学浆和化学机械浆	704
一、半化学浆和化学机械浆的特点和用途	704
(一) 半化学浆和化学机械浆的特点	704
(二) 半化学浆和化学机械浆的用途	705
二、半化学浆蒸煮	706
(一) 中性亚硫酸盐法	707
(二) 硫酸盐法	714
(三) 硫酸盐绿液半化学制浆	716
(四) 碱性亚硫酸盐法	717
(五) 不含硫的半化学制浆法	718
三、半化学浆的机械处理和影响因素	719
(一) 机械处理的作用和设备	719
(二) 影响磨浆的主要因素	720
四、化学机械浆	721
(一) 化学机械浆的特性	721
(二) 化学机械浆的化学处理	722
五、热磨机械浆	728
(一) 原理、浆料质量和用途	728

(二) 生产过程和特点	729
第四节 浆料的洗涤和筛选	730
一、浆料的洗涤和黑液的提取	730
(一) 洗涤方法	730
(二) 洗涤工艺流程	732
(三) 洗浆设备	735
二、浆料的筛选	747
(一) 筛选方法和流程	747
(二) 粗选和精选设备	748
(三) 净化设备	756
第五节 浆料的漂白	760
一、浆料的白度和漂白性能	760
(一) 浆料的白度和返色	760
(二) 浆料的漂白性能	762
二、漂白剂的性质和制备	764
(一) 氧化型漂白剂	764
(二) 还原型漂白剂	770
(三) 漂白剂的有效活性	770
三、漂白工艺	771
(一) 氯-水体系组成的变化规律	772
(二) 次氯酸盐单段漂白	774
(三) 次氯酸盐多段漂白	778
四、漂白设备	784
(一) 混合器	784
(二) 氯化塔	785
(三) 漂白塔	786
(四) 漂浆机	787
第六节 预水解硫酸盐法制人纤浆粕	789
一、原料和备料	789