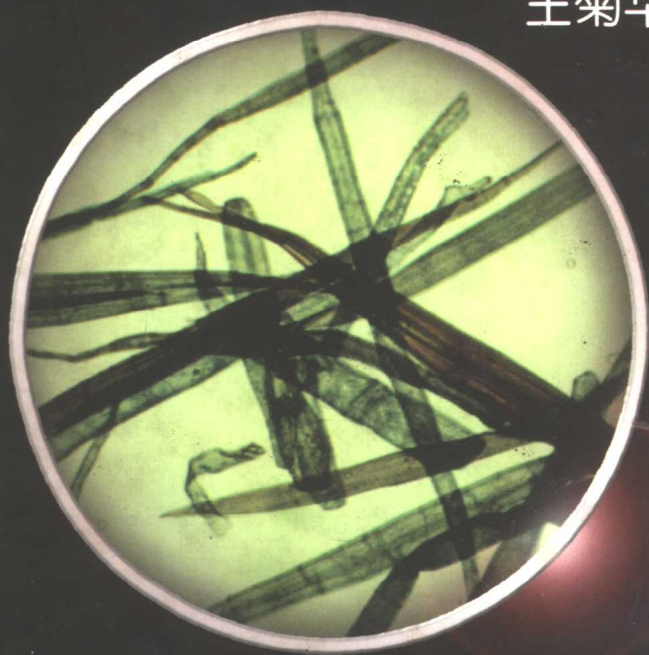


中国造纸原料 纤维特性及显微图谱

Papermaking Raw Materials of China
An Atlas of Micrographs and the
Characteristics of Fibers

王菊华 主编



中国轻工业出版社

Papermaking Raw Materials of China
An Atlas of Micrographs and the Characteristics of Fibers

中国造纸原料纤维特性及显微图谱

王菊华 主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国造纸原料纤维特性及显微图谱/王菊华主编.

—北京:中国轻工业出版社,1999.6(2000.1重印)

ISBN 7-5019-2345-0

I. 中… II. 王… III. 造纸—原料—纤维结构—图谱
IV. TS72-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 39463 号

责任编辑:林媛 滕炎福

策划编辑:林媛 责任终审:滕炎福 封面设计:赵小云

版式设计:丁夕 责任校对:郎静瀛 责任监印:徐肇华

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:三河市宏达印刷厂

经销:各地新华书店

版次:1999年6月第1版 1999年6月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:20.75

字数:486千字 印数:1001—1500

书号:ISBN7-5019-2345-0/TS·1435 定价:200.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

本书作者

主 编：王菊华

编 著 者：王菊华 薛崇昀 张丰吉（台湾）

王 锐 林 茹

主持单位：中国制浆造纸工业研究所

前 言

现代的纸张往往都是由各种各样的纤维原料和化学助剂配合制造而成。各种原料的形态特征对成纸性能有重要影响。国内外许多造纸工作者在这方面作了很多重要工作。中国制浆造纸工业研究所也一直把它作为重要的基础工作，作为历次国家科技攻关和科研项目的一个组成部分。40多年来，工作取得一定成效，曾先后6次荣获部级科技进步奖。为较系统的总结我国造纸纤维形态方面的研究成果，中国轻工总会特于1995年立项，要求在原科研工作的基础上进一步工作，出版一本工具书——《中国造纸原料纤维特性及显微图谱》供造纸和有关行业使用。

本书详细展示和论述了各类造纸原料的结构特点及其对纸张性质的影响。列举了120多种纤维原料及约20种胶填料的基本特性及显微图谱，可供选用原料和成品分析鉴定参考。书中有关台湾的一些独特品种，是本书的特约作者台湾中兴大学张丰吉教授负责编写的。书中还对进口商品木浆的形态特征作了专门介绍，并对几项常用的最新显微分析试验方法作了详细讨论。本书是造纸科研、生产、教学、商贸、刑侦以及文物鉴定等方面的重要工具书。书中全部题录和图表都有英文注释，更便于对外交流。

读者可以参考书中的有关图谱和测定数据选择适合自己使用的纤维原料、填料和颜料；可对照书中的形态特征和染色现象来鉴定未知样品的原料品种及制浆方法；可使用书中提供的最新方法来测定未知样品的纤维特性及纤维配比；可根据书中给出的测定结果来认识你所使用或将使用原料的基本特性，然后在工艺上采取相应的对策，以达到某种使用要求。

例如书中指出落叶松晚材率较高，纤维壁较厚，微纤维角度大，应主要用于生产要求撕裂度高，吸收性高的纸种，而尽量不要用在生产要求耐破度高的品种，如非用不可，工艺上就必须采取一定措施，如使用短轮伐期的原料，或采用高浓打浆，或配以纤维结合力强的原料等等。

再如书中还指出：草类原料茎秆外壁有一层角质膜，在酸法或中性盐蒸煮液中不能分解，与表皮细胞一起结为片状，在纸浆中与纤维结合力差，印刷纸容易掉粉掉毛。因而应尽量不用酸法草浆生产印刷纸，但仍可用于书写纸等品种。如非要用于印刷纸，工艺上就应采取一定措施，如加强筛选或打浆，将其筛除或使其破碎，以减少表皮膜的影响等等。

本书还介绍一些颇具开发价值的原料品种，如东北针叶木中的樟子松，为我国东北林

区的主要材种之一，纤维质量好，生长快，又不像落叶松那样晚材率高，可重点培育和开发利用。樟子松现为芬兰商品浆的主要材种之一。又如云南的圣诞树，是一种多功能的经济作物，树皮可生产烤胶，树干造纸，性能可与桉木浆相媲美，是相思树的一种，生长快，近年来印度尼西亚商品浆畅销世界各地，相思树即为其主要材种之一。再如红麻，其韧皮纤维含量比哪种麻都高，达到30%左右，一般麻仅有10%~20%。其木质部纤维在麻类作物中也比较长，红麻产量高，同样的土地面积，产量是某些南方松的3~4倍。种子还可用以榨油，可作为造纸原料基地的优选品种。

改革开放以来，进口商品浆有逐年上升的趋势，书中专门安排一章，详细介绍来自各国商品浆的品牌、纤维特性等。为商品浆经营者和使用者不可缺少的资料。

总之，此书有关造纸原料基本特性的介绍，对于读者合理选择、正确使用和分析鉴定造纸原料有重要参考价值。所列特征图片更能帮助读者取得直观印象，加深理解。书中各材种的学名均与国标GB/T 16734—1997核对过，克服了以往称谓不统一的问题。

本书初稿完成后由邝仕均、张少玲同志审阅定稿。编者感谢胡受祖、杨淑惠、姜笑梅、侯庆喜、谢书勋、黄润斌、曹朴芳、蒲俊文等同志在工作中的热情帮助与支持。

另：溶液浓度%指质量分数。

编者

1998年12月于北京

目 录

第1章 通 论	1
1.1 中国造纸纤维原料	1
1.2 植物生长的一般概念	3
1.3 纤维原料的解剖结构	5
1.3.1 针叶木解剖结构	5
1.3.2 阔叶木解剖结构	7
1.3.3 草类植物解剖结构	9
1.3.4 竹的解剖结构	11
1.3.5 韧皮纤维的解剖结构	13
1.4 纤维原料的超微结构	14
1.4.1 针叶木纤维的超微结构	14
1.4.2 阔叶木纤维的超微结构	21
1.4.3 应力木及细菌腐蚀材的结构特性	22
1.4.4 草纤维的超微结构	26
1.4.5 竹纤维超微结构	31
1.4.6 禾草类纤维超微结构模型	33
1.4.7 韧皮纤维超微结构	34
1.5 几种主要化学成分在细胞壁中的分布	35
1.5.1 纤维素	36
1.5.2 半纤维素	36
1.5.3 木素	37
1.5.4 硅在细胞组织中的分布	40
第2章 针叶木纤维形态及鉴别特征	43
2.1 红松	44
2.2 马尾松	45
2.3 云南松	47

2.4 思茅松	49
2.5 华山松	51
2.6 火炬松	53
2.7 湿地松	57
2.8 加勒比松	59
2.9 樟子松	59
2.10 鱼鳞云杉	61
2.11 臭冷杉	65
2.12 落叶松	67
2.13 沙松	69
2.14 铁杉	69
2.15 柳杉	71
2.16 水杉	73
第3章 阔叶木纤维形态及鉴别特征	78
3.1 杨木类	79
3.2 桉木类	86
3.3 桦木类	91
3.4 椴木类	94
3.5 槭木类	96
3.6 合欢类	96
3.7 栎木类	98
3.8 杜仲树	102
3.9 圣诞树	102
3.10 冬瓜木	106
3.11 顶果	106
3.12 橡胶树	110
3.13 核桃木	110
3.14 石梓	110
3.15 旱柳	114
3.16 水曲柳	114
3.17 箭毒木	118
3.18 勐岭樗木	118
3.19 拟赤杨	121
第4章 禾草类纤维形态及鉴别特征	126
4.1 稻草	129

4.2 麦草	130
4.3 芦苇	131
4.4 甘蔗渣	132
4.5 荻	133
4.6 龙须草	135
4.7 高粱秆	136
4.8 玉米秆	137
4.9 棉秆	138
4.10 芨芨草	140
4.11 小叶章	141
4.12 芒	142
4.13 象草	143
4.14 纸草	144
4.15 狼毒草	145
4.16 烟草秆	146
4.17 西班牙草	147
4.18 芭蕉秆	148
第5章 竹纤维形态及其鉴别特征	150
5.1 造纸用竹	150
5.2 竹浆的鉴别特征	150
5.3 几种竹纤维形态与测定	151
5.3.1 毛竹	151
5.3.2 慈竹	154
5.3.3 黄竹	155
5.3.4 西风竹	157
5.3.5 青皮竹	158
5.3.6 淡竹	159
5.3.7 绿竹	159
5.3.8 水竹	161
第6章 韧皮、棉纤维形态及鉴别特征	163
6.1 苧麻	163
6.2 大麻	165
6.3 亚麻	167
6.4 黄麻	169
6.5 红麻	170
6.6 枸皮	172

6.7 桑皮	177
6.8 檀皮	179
6.9 三桠皮	181
6.10 雁皮	182
6.11 剑麻	183
6.12 马尼拉麻	185
6.13 棉	186
第7章 台湾地区造纸纤维原料	190
7.1 台湾二叶松	190
7.2 台湾五叶松	191
7.3 琉球松	192
7.4 铁杉	193
7.5 台湾杉	194
7.6 台湾云杉	195
7.7 台湾冷杉	196
7.8 大叶楠	197
7.9 香桂	198
7.10 南投黄肉楠	199
7.11 长尾尖楮	201
7.12 青冈栎	202
7.13 赤皮	203
7.14 台湾赤杨	204
7.15 山黄麻	205
7.16 江某	207
7.17 千年桐	207
7.18 相思树	210
7.19 台湾黄杞	210
7.20 甘蔗	213
7.21 籐竹	213
7.22 麻竹	215
7.23 桂竹	215
7.24 凤梨叶	216
7.25 香蕉茎	217
7.26 月桃	219
7.27 南姜	219

第 8 章 化学纤维及其他纤维	222
8.1 维尼纶	222
8.2 涤纶	223
8.3 锦纶	224
8.4 腈纶	225
8.5 丙纶	226
8.6 粘胶纤维	227
8.7 铜氨纤维	228
8.8 醋酸纤维	228
8.9 石棉纤维	229
8.10 玻璃纤维	229
8.11 羊毛	229
8.12 蚕丝	231
第 9 章 进口商品浆的纤维特性与使用	235
9.1 概况	235
9.1.1 纸浆进口的国家和数量	235
9.1.2 进口商品浆的常见品牌和生产厂	236
9.1.3 如何从纤维形态预测商品浆的成纸性能	240
9.2 加拿大漂白针叶木硫酸盐浆的原料和纤维形态	240
9.2.1 纤维原料及其品种	240
9.2.2 纤维测定	243
9.2.3 纤维形态观察	243
9.3 美国漂白针叶木硫酸盐浆的原料和纤维形态	248
9.3.1 原料品种	248
9.3.2 美国纸浆的纤维测定	249
9.3.3 纤维形态观察	249
9.4 俄罗斯漂白针叶木、阔叶木硫酸盐浆的原料和纤维形态	251
9.4.1 俄罗斯浆原料品种	251
9.4.2 纤维及浆张强度测定	252
9.4.3 纤维形态观察	253
9.5 印度尼西亚、巴西漂白阔叶木硫酸盐浆的原料和纤维形态及其 与俄罗斯浆对比	257
9.5.1 纸浆原料	257
9.5.2 纤维及浆张强度测定	257
9.6 芬兰、智利等国漂白针叶木及阔叶木硫酸盐浆的原料和纤维形态 ..	262
9.7 进口商品浆使用问题的几点意见	265

9.7.1 关于厚壁纤维纸浆的使用问题	265
9.7.2 不要仅以价格论好坏	265
9.7.3 关于浆料的搭配	265
9.7.4 关于微纤角的问题	265
第 10 章 常用造纸颜料、胶填料及其显微形态	266
10.1 滑石粉	266
10.2 高岭土	268
10.3 碳酸钙	273
10.4 二氧化钛	274
10.5 缎白	274
10.6 氧化锌	275
10.7 硫酸钡	275
10.8 硅藻土	276
10.9 淀粉	276
10.10 胶乳	278
10.11 微型胶囊	279
第 11 章 显微制样技术与分析方法	281
11.1 纤维长、宽度测定方法	281
11.1.1 试样制备	281
11.1.2 显微试片的制备	282
11.1.3 测量	283
11.2 细胞壁厚度及胞腔直径测定方法	285
11.3 纤维粗度及纤维毫克根数测定方法	286
11.3.1 试样制备方法	286
11.3.2 测量	287
11.3.3 计算	287
11.4 纸浆、纸和纸板纤维组成分析方法	288
11.4.1 试剂	288
11.4.2 仪器	288
11.4.3 试样制备	289
11.4.4 染色和纤维载玻片的准备	290
11.4.5 染色指南	290
11.4.6 Herzberg 染色剂的配制与应用	291
11.4.7 Geaff “C” 染色剂的配制与应用	292
11.4.8 Lofron-Merritt 染色剂的配制和应用	294
11.4.9 分析测定	295
11.4.10 结果的表达	295

附录	297
1. 质量因子	297
2. 中英文植物名称对照	299
3. 中文名、学名对照与索引	304
4. 人造纤维及胶填料中英文名词对照与索引	309
5. 技术术语中英文对照与缩写	310

CONTENTS

CHAPTER 1 General Introduction	1
1.1 Papermaking Fiber Raw Materials Used in China	1
1.2 Formation and Structure of Some Plants	3
1.3 Anatomy Structure of Some Fiber Raw Materials	5
1.4 Ultrastructure of Fiber Raw Materials	14
1.5 Distribution of Chemical Constituents in the Cell Wall of Fibers	35
CHAPTER 2 Morphology and Identification of Softwood	
Fibers	43
2.1 Korean Pine	44
2.2 Masson Pine	45
2.3 Yunnan Pine	47
2.4 Simao Pine	49
2.5 Huashan Pine	51
2.6 Loblolly Pine	53
2.7 Slash Pine	57
2.8 Caribbean Pine	59
2.9 Scots Pine	59
2.10 Spruce	61
2.11 Fir (A. Nephrolepis)	65
2.12 Larch	67
2.13 Fir (A. Holopylla)	69
2.14 Hemlock	69
2.15 Chinese Cedar	71
2.16 Dawn Redwood	73

CHAPTER 3 Morphology and Identification of Hardwood

Fibers	78
3.1 Poplars	79
3.2 Eucalyptus	86
3.3 Birch	91
3.4 Basswood	94
3.5 Maple	96
3.6 Albizia	96
3.7 Oak	98
3.8 Eucommia	102
3.9 Acacia	102
3.10 Alder	106
3.11 Acrocarpus	106
3.12 Rubber Tree	110
3.13 Hickory	110
3.14 Gmelina	110
3.15 Willow	114
3.16 Ash	114
3.17 Antiaris	118
3.18 Ailanthus	118
3.19 Alnus	121
CHAPTER 4 Morphology and Identification of Herb Fibers	126
4.1 Rice Straw	129
4.2 Wheat Straw	130
4.3 Reed	131
4.4 Sugarcane	132
4.5 Silvergrass	133
4.6 Chinese Alpine Rush	135
4.7 Sorghum Stalk	136
4.8 Corn Stalk	137
4.9 Cotton Stalk	138
4.10 Splendid Achnatheram	140
4.11 Deyounia Angstyolia	141
4.12 Chinese Silvergrass	142
4.13 Elephant Grass	143

4.14 Papyrus	144
4.15 Stelleria Chaemuejasme	145
4.16 Tobacco Stalk	146
4.17 Esparto Grass	147
4.18 Banana Stalk	148
CHAPTER 5 Morphology and Identification of Bamboo Fibers ...	150
5.1 Bamboo Used in Papermaking	150
5.2 Identification of Bamboo Pulp	150
5.3 Measurements and Morphology of Bamboo Fibers	151
CHAPTER 6 Morphology and Identification of Bast and Cotton Fibers	163
6.1 Ramie or China-grass	163
6.2 Hemp	165
6.3 Flax	167
6.4 Jute	169
6.5 Kenaf	170
6.6 Paper Mulberry	172
6.7 Mulberry Bark	177
6.8 Wingceltis Bark	179
6.9 Mitsumata	181
6.10 Wikstroemia	182
6.11 Sisal	183
6.12 Abaca or Manila Hemp	185
6.13 Cotton	186
CHAPTER 7 Papermaking Fiber Raw Materials in Taiwan	190
7.1 Taiwan Red Pine	190
7.2 Taiwan Shortleaf Pine (Taiwan White Pine)	191
7.3 Luchu Pine	192
7.4 Chinensis Hemlock	193
7.5 Taiwania	194
7.6 Taiwan Spruce	195
7.7 Taiwan White Fir	196
7.8 Large-leaved Machilus	197
7.9 Randaishan Cinnamon	198
7.10 Nantou Actinodaphne	199

7.11 Candate-leaved Chinkapin	201
7.12 Glaucous Oak	202
7.13 Red Bark Oak	203
7.14 Formosan Alder	204
7.15 India-charcoal Trema	205
7.16 Schefflera Tree	207
7.17 Wood Oil Tree	207
7.18 Taiwan Acacia	210
7.19 Common Engelhardtia	210
7.20 Sugarcane or Chinese Cane	213
7.21 Thorny Bamboo	213
7.22 Ma Bamboo	215
7.23 Makino Bamboo	215
7.24 Pineapple Leaf	216
7.25 Banana Stalk	217
7.26 Shellflower Galanges	219
7.27 Languas Galanga	219
CHAPTER 8 Artificial Fibers and Other Fibers	222
8.1 Vinyon	222
8.2 Polyester	223
8.3 Nylon	224
8.4 Acrilan	225
8.5 Polyproporene	226
8.6 Viscose Rayon	227
8.7 Cuprammonium Rayon	228
8.8 Acetate Fiber	228
8.9 Asbestos Fiber	229
8.10 Glass Fiber	229
8.11 Wool	229
8.12 Silk	231
CHAPTER 9 The Fiber Characteristics and Their Usage of	
Lmported Market Wood Pulps	235
9.1 Introduction	235
9.2 The Raw Materials and Fiber Morphology of Canadian	
Bleached Kraft Softwood Pulp	240