



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

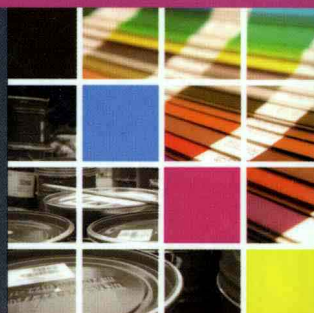
[高校教材]

印刷材料学

陈蕴智 主编

蒲嘉陵 刘 真 主审

PRINTING MATERIALS



中国轻工业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

印刷材料学

陈蕴智 主 编
李路海 龙 柱 副主编
蒲嘉陵 刘 真 主 审

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷材料学/陈蕴智主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2011. 6

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5019-8253-0

I. ①印… II. ①陈… III. ①印刷材料-高等学校-教材 IV. ①TS802

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 091147 号

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 宋振全 责任校对: 杨 琳 责任监印: 吴京一

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: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.25

字 数: 501 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-8253-0 定价: 47.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

060455J1X101ZBW

前 言

在印刷技术不断发展的过程中,印刷材料在某种程度上起着十分关键的作用。一项新技术的广泛应用除了设备因素外,最重要的就是所使用的各种材料,实践证明,影响印刷生产效率和产品质量的很多因素都与材料相关,并且随着科学技术的不断进步和人们环保意识的日益增强,印刷技术对材料的各方面要求也会越来越高。因此,对于学习印刷及相关专业的学生以及从事印刷行业工作的技术人员来讲,了解和掌握印刷材料的基本组成、结构和性能,尤其是印刷性能,是非常必要的。

“印刷材料学”(或“印刷材料及适性”)是印刷工程及相关专业的必修课,它包含的内容十分广泛。本教材参考了国内几所设有印刷工程本科专业院校的教学大纲,同时也参考了国内出版过的几本相关教材,内容力求精练,限于篇幅并结合专业教学的实际情况,对纸张和油墨的相关内容作重点介绍。

与现有同类教材相比,本书从内容上作了较大的调整,使教学内容更加系统,并更具针对性,符合目前印刷材料的应用现状。如教材第三章较为详细地介绍了纸和纸板的涂布加工技术,这是基于当前涂布纸和纸板大规模用于印刷生产的现状,有助于学生理解涂布纸的相关特点和印刷性能;第四章在介绍纸张基本结构的基础上,将纸张的性能划分为结构性能、力学性能、液体吸收性能和光学性能四部分分别进行介绍,有助于学生对纸张总体性质的把握,思路更加清晰;第十三章系统并有针对性地介绍了油墨的物理、化学性能,对学生了解和掌握有关具体方法起到指导作用。此外,在各个章节的编写中,注意传统经典理论和方法与现代最新的、前沿的理论和方法以及最新的研究成果的联系与有机结合,保证内容的理论深度和具有相当的新颖性和前沿性。综上所述,该书具有以下几个明显的特点:

- 内容更注重基础:每部分注重基本概念和基本原理的介绍,希望学生能够熟练并灵活掌握,最终达到举一反三和灵活运用之目的。

- 形式更贴近教学:每一章的开始列出了本章学习的要点,有利于学生抓住学习的重点;每一章的最后都进行了小结,并附有本章内容的复习思考题,便于学生将所学知识及时掌握。

- 重点更加突出:将材料的性质(尤其是用于印刷过程中的性质和适性)作为每一部分重点介绍和分析的内容,突出了与印刷工艺和设备等的关联。

- 中英文对照拓展学习:对于重点的概念和术语都进行了英文注解,可以帮助学生熟悉相关内容和概念,从而为其进一步阅读相关英文专业文献打下基础。

本书是几所高校的多名教师在多年教学实践的基础上编写而成的,这些教师不仅长期从事造纸和印刷等专业的一线教学工作,还承担着大量的科研任务,在纸张、油墨及相关研究领域积累了丰富的经验,并取得了多项研究成果,这为本教材的编写奠定了坚实的基础。

本书由天津科技大学、北京印刷学院和江南大学联合编写,主编陈蕴智,副主编李路

海、龙柱。全书共分十四章，具体分工如下：第一、二章由龙柱编写，第三、六章由张正健编写，第四章由李群编写，第五章由陈蕴智编写，第七章由唐正宁编写，第八、十一、十三、十四章由李路海编写，第十章由魏先福编写，第九章由辛智青、李路海合作编写，第十二章由方一、李路海合作编写。张正健博士参与了全书的内容校对和整理工作。

在本书的编写过程中，还得到了许多前辈和同行专家的帮助，许多老师也提出了宝贵的意见和建议，在此一并表示感谢！

本书可作为印刷工程专业本、专科学生和研究生的教材，也可作为印刷及相关行业从事生产、技术、管理等方面人员的参考用书。

本书在编写过程中虽力求做到内容全面、准确、实用和先进，但由于编者水平和所选资料所限，不足和错误之处在所难免，望广大读者和业内专家批评指正。

编 者

2010 年 12 月

目 录

第一章 植物纤维原料	1
第一节 植物纤维原料的种类	1
一、木材纤维原料	1
二、非木材纤维原料	2
三、半木材纤维原料	4
四、废纸（二次）纤维原料	4
第二节 植物纤维原料的化学组成	6
一、纤维素	6
二、半纤维素	7
三、木素	8
四、其他少量组分	9
第三节 植物纤维原料的生物结构	9
一、纤维细胞的形成	9
二、不同植物原料的纤维细胞	11
三、纤维的形态	11
第四节 纤维基本特性	12
一、纤维的吸湿、润胀和溶解	12
二、纤维的电化学性能	13
三、纤维的热降解和机械降解	13
四、纤维化学性能	14
第五节 不同种类植物纤维的性质比较	14
一、概述	14
二、木材纤维原料的性质及其对成纸性质的影响	15
三、非木材纤维原料的性质及其对成纸性质的影响	15
参考文献	16
第二章 纸张的生产工艺	17
第一节 制浆	17
一、化学法制浆	18
二、机械法制浆	21
三、化学机械法制浆	23
四、再生纸浆	25
第二节 漂白	26
第三节 纸张的抄造	27
一、纸料的制备	27
二、纸张的成形	33
三、纸张的湿压	35

四、纸张的干燥	36
五、纸张的表面施胶	37
六、纸张的压光与卷取	39
七、纸张的完成整理	41
第四节 常用非涂布纸的主要性能指标	42
一、新闻纸	42
二、胶版印刷纸	43
三、单面白纸板	44
参考文献.....	46
第三章 纸和纸板的涂布加工	47
第一节 加工纸概述	47
一、加工纸的定义	47
二、纸和纸板加工的目的	47
三、纸和纸板的加工方法及分类	48
第二节 颜料涂布纸的组成及其性质	49
一、涂布原纸	49
二、涂料	51
三、涂层	56
第三节 颜料涂布加工工艺	58
一、涂布方式	59
二、涂层的干燥	60
三、涂布纸的整饰	61
第四节 颜料涂布加工纸	62
一、颜料涂布纸的分类	62
二、常用颜料涂布纸的性质	63
参考文献.....	65
第四章 纸张的基本结构和主要物理性质	67
第一节 概述	67
第二节 纸张的基本结构	68
一、纸张的二维结构（纸张的水平结构）	68
二、纸张的三维结构（纸张的垂直结构）	69
三、纸张的孔隙结构	70
第三节 纸张的结构性能	72
一、定量	72
二、厚度	73
三、表观密度（紧度）和松厚度	73
四、平滑度和粗糙度	75
五、透气度	78
六、匀度	78
七、水分含量	80
八、纸张的形稳性	81
第四节 纸和纸板的力学性质	81

一、纸和纸板的流变特性	81
二、纸和纸板的静态强度性能	84
三、纸和纸板的动态强度性能	92
第五节 纸张的液体吸收性能	93
一、纸张的吸湿性	93
二、纸张的油墨吸收性能	97
三、纸和纸板液体吸收性能的测定	100
第六节 纸张的光学性能	102
一、纸张的光学现象	102
二、白度	103
三、不透明度	104
四、光泽度与印刷光泽度	108
五、纸张的表面效率及其影响因素	110
参考文献	112
第五章 纸张的印刷适性	113
第一节 概述	113
一、印刷适性的定义及内涵	113
二、印刷适性的研究目的	114
三、印刷适性研究的内容	114
第二节 纸张的运行适性	114
一、有关运行适性问题	115
二、单张纸平版印刷的运行性	115
三、卷筒纸平版印刷的运行性	119
第三节 纸张的质量适性	122
一、基本概念和内容	122
二、影响实地印品质量的纸张质量适性因素	122
三、影响半色调印品质量的纸张质量适性因素	124
第四节 纸张印刷适性的评价	126
一、测试和评价方法的特点	126
二、基于不同目的的几种测试方法	126
三、不同印刷方式纸张的相关测试因素	127
参考文献	129
第六章 常用印刷用纸的性能	130
第一节 概述	130
一、常用印刷用纸的分类	130
二、当今印刷用纸的现状与发展趋势	130
第二节 机械浆为主要组成的印刷用纸	132
一、新闻纸	132
二、超级压光纸	134
三、含机械浆涂布纸	135
第三节 化学浆为主要组成的印刷用纸	137

一、高级未涂布纸	138
二、高级涂布纸	138
三、特殊用纸	139
参考文献	140
第七章 其他承印材料	141
第一节 塑料类承印材料	141
一、塑料的种类	141
二、塑料的基本性质与特点	141
三、改善材料印刷适性的方法	147
四、主要应用领域及特点	150
五、塑料薄膜的印刷工艺	151
六、塑料容器印刷工艺	152
第二节 金属类承印材料	153
一、概述	153
二、金属承印材料	156
三、金属表面处理	159
第三节 陶瓷和玻璃类承印材料	160
一、陶瓷承印材料	160
二、玻璃承印材料	162
参考文献	166
第八章 印刷油墨的基本组成及其性质	167
第一节 印刷油墨的组成与分类	167
一、油墨的组成	167
二、油墨分类	168
三、承印物对油墨的要求	169
第二节 颜料和染料	170
一、颜料	170
二、有机染料	186
三、颜料和染料的异同	192
第三节 常用连结料的种类及性质	192
一、油类连结料	193
二、树脂连结料	194
三、水基油墨连结料	199
四、无水胶印油墨连结料与助剂	200
第四节 油墨溶剂与辅助材料	201
一、溶剂	201
二、油墨辅助材料	204
参考文献	209
第九章 印刷油墨的制备	210
第一节 印刷油墨制备的基础理论	210
一、油墨的表面和胶体化学性质	210

二、油墨的结构及其稳定性	214
三、表面活性剂与油墨分散	216
第二节 印刷油墨的制造工艺	220
一、印刷油墨生产概况	220
二、浆状油墨制造工艺	221
三、液状油墨制造工艺	223
第三节 印刷油墨的生产设备	224
一、预混合搅拌设备	225
二、油墨生产的球磨设备	226
三、三辊机	228
四、油墨过滤器	229
参考文献	230
第十章 油墨的流变特性	231
第一节 基本概念	231
一、应力与变形	231
二、理想弹性变形	232
三、流动及其形式	233
第二节 油墨的黏滞变形	235
一、黏度	235
二、触变性	238
三、油墨的黏温特性	242
第三节 油墨的黏弹性	243
一、油墨的黏弹性模型	243
二、油墨黏弹性的测定	246
三、油墨的黏性与分裂	246
四、油墨的流动性	249
参考文献	250
第十一章 油墨的干燥性质	251
第一节 油墨在承印物上干燥的基本过程	253
一、油墨干燥的两个阶段	253
二、油墨的附着	253
第二节 油墨的渗透干燥	256
一、渗透干燥的过程和机理	256
二、影响油墨渗透干燥的因素	256
三、渗透吸收干燥	258
第三节 油墨的氧化结膜干燥	258
一、氧化结膜干燥的过程和机理	258
二、影响油墨氧化结膜干燥的因素	260
第四节 油墨的挥发干燥	263
一、挥发干燥的过程和机理	263
二、影响油墨挥发干燥的因素	263

第五节 辐射干燥	266
一、紫外线干燥	267
二、电子束干燥	267
三、红外线干燥	268
四、双组分反应干燥	269
第六节 油墨的其他干燥方式	269
一、湿凝固干燥	269
二、冷凝干燥	269
三、胶化干燥	270
四、过滤干燥	270
五、沉淀干燥	270
六、渗透凝固、氧化结膜相结合的干燥形式	270
第七节 油墨干燥的测定	270
参考文献	272
第十二章 油墨的光学性质	273
第一节 光和颜色的关系	273
一、颜色属性	273
二、色光三原色和色光加色法	274
三、着色剂三原色和着色剂减色法	275
第二节 膜层的透明度与光泽	276
一、膜层的透明度	276
二、油墨的光泽度	276
第三节 膜层的颜色	276
一、墨膜呈色的影响因素	277
二、油墨网点叠印	278
第四节 GATF 法评价油墨颜色	280
一、反射率	280
二、色强度(着色力)	281
三、色相误差	281
四、灰度	282
五、色效率	282
六、明度和饱和度	283
第五节 CIE 标色系统	283
一、CIE 标色系统	283
二、三刺激值与 CIE 色谱图	283
参考文献	284
第十三章 油墨的其他性质	286
第一节 油墨的物理性能	286
一、密度	286
二、细度	287
三、油墨的着色力	288

四、油墨的透明度和遮盖力	289
五、光泽度	290
第二节 油墨的化学性能	291
一、耐光性	291
二、耐热性	292
三、耐水性	293
四、耐酸碱性	293
五、耐溶剂性	294
六、其他耐抗性能	295
参考文献	296
第十四章 常用油墨及其性能	297
第一节 平版胶印油墨	298
一、单张纸胶印油墨	298
二、卷筒纸胶印油墨	299
三、平版印铁油墨	300
四、其他胶印油墨	301
第二节 柔性版印刷油墨	302
一、柔性版印刷油墨分类	302
二、溶剂型柔性版印刷油墨	303
三、柔性版水基油墨及其性能	303
第三节 凹版印刷油墨及其性能	305
一、凹版印刷油墨的基本组成及分类	306
二、凹版印刷油墨的性质	307
三、凹版印刷油墨的配方设计	308
第四节 网版印刷油墨种类及其性能	308
一、网版印刷油墨的种类	308
二、网版印刷油墨的特性	309
三、网版印刷油墨配方实例	310
第五节 特种油墨	310
一、紫外光固化油墨	313
二、喷绘油墨	317
三、金属油墨	321
四、导电油墨	322
五、磁性油墨	322
六、光致发光油墨	323
七、蓄光油墨	323
八、热敏油墨	323
参考文献	324

第一章 植物纤维原料

本章知识点：

造纸常用的植物纤维原料种类。

植物纤维原料的主要化学组成及其基本特征。

植物纤维原料的生物结构。

植物纤维的基本物理和化学特性。

不同植物纤维的性质对纸张性质的影响。

纸张所使用的纤维包括植物纤维原料、矿物纤维原料、合成纤维以及金属纤维等，其中最主要原料是植物纤维原料，诸如麻、树皮、竹子、木材、芦苇、稻麦草、蔗渣和棉花等。从技术上说，所有的脉管植物都可以生产出纸浆及纸，但不一定都有经济价值。因此，研究和了解造纸植物纤维原料的选用及纤维原料的评价内容和标准，对提高造纸质量、成纸印刷等应用性能和经济效益具有重要的意义。

第一节 植物纤维原料的种类

一、木材纤维原料

木材是造纸的主要原料，木材纤维（wood fiber）原料可分为针叶木和阔叶木两种。木材造纸，始于 1844 年利用云杉、冷杉等针叶树材造纸，以后人造纤维及其他纤维衍生物，亦皆趋向以木材为原料，因而木材遂成为近代制浆造纸工业的主要原料。木浆是生产各种高级印刷纸、新闻纸、强韧包装纸和工业技术用纸的重要原料。目前世界各主要产纸国家所用原料的 90% 以上是木材，我国因资源缺乏，木浆所占比重不到 25%。

（一）针叶木

针叶木（softwood）原料叶子多呈针状、条形或鳞形，故称为针叶木（以马尾松为例，见图 1-1），材质一般比较松软，又称为软木，造纸用针叶材多选云杉、冷杉、落叶松、马尾松、火炬松、湿地松、臭松、红松等。其纤维长度为 1.8~5.0mm，主要集中在



图 1-1 针叶木（马尾松）



图 1-2 阔叶木（三倍体毛白杨）

2.5~3.5mm, 平均宽度为 45~55 μm 。

(二) 阔叶木

木材的叶子多为宽阔状, 称为阔叶木 (hardwood) (以三倍体毛白杨为例, 见图 1-2), 材质较坚硬, 也称为硬木。阔叶树容易栽培、速生丰产、密度较小、材质松白、纤维素含量较高, 是造纸工业发展过程中极有前途的原材料。造纸用阔叶材主要有杨树、桦树、槭树、桉树、楮树、榉树、檫树、相思树等, 纤维平均长度为 0.7~2mm, 平均宽度为 10~20 μm 。

针叶木与阔叶木在纤维细胞的质量和体积比率方面差别很大, 相比于针叶木, 阔叶木纤维较短, 密度较大。而阔叶木比针叶木含有更多的综纤维素和抽提物以及更少的木素, 因此制浆相对更难, 需消耗更多的化学药品或更多的能源。

二、非木材纤维原料

非木材纤维 (non-wood fiber) 原料品种多、数量大、资源丰富, 有许多优质原料可供造纸选用。除龙须草纤维外, 纤维平均长度为 1~2mm, 宽度为 10~20 μm (蔗渣较宽)。造纸用非木材纤维原料主要有如下几类。

(一) 禾本类

主要包括竹子、芦苇、甘蔗渣、麦草、稻草、高粱秆、芒秆等。

1. 竹子

竹子属禾本科, 生长在热带和亚热带地区、其生长快, 伐期短。造纸用竹包括毛竹、慈竹、白夹竹、南竹、小杂竹等。适宜制浆的竹子一般为 1~3 年生。

竹子结构坚硬、致密, 石细胞含量高, 其纤维形态虽不如针叶木, 但优于阔叶木和草类纤维。竹浆生产的纸较脆, 故竹浆多与木浆、草浆合理配比生产文化用纸、生活用纸、包装用纸等多种纸制品。

2. 芦苇

一年生草本植物, 生长于池沼、河岸、湖边、水渠、路旁。芦苇综纤维素含量为 47%~49%, 纤维长宽度居于稻草和麦草之间, 平均长度 1.13~1.58mm, 灰分含量 3.1%~6.9%。

3. 蔗渣

甘蔗制糖厂的副产品, 甘蔗渣呈灰黄色到淡绿色, 它是一种吸湿性很强的既含有硬纤维又含有柔软薄壁组织 (蔗髓) 的混合物, 甘蔗渣的质量与甘蔗品种、收割时间、土壤条件和糖厂对压榨程度以及设备操作有关。蔗渣的含硅量比木材高, 但比草类原料要少。蔗渣浆纤维较短, 但长宽比值较大, 木素含量低, 半纤维素含量高, 且有大量的杂细胞存在。

4. 稻麦草

稻草纤维短而细, 杂细胞含量高, 因此稻草浆滤水性差、质量不好。麦草纤维较稻草长而粗, 但是麦草原料有天然缺陷, 尤其是硅干扰的存在, 给麦草浆碱回收带来了一系列的困难, 主要表现为: 洗浆提取率低, 黑液浓度低、黏度大; 蒸发效率相对较低, 易于结垢, 硅干扰大; 燃烧热值低; 苛化度低, 白泥难以回收等缺点。

（二）韧皮类

常用于造纸的韧皮类原料有红麻、大麻、黄麻、苧麻、檀皮、构皮、棉秆皮、光叶楮等。麻类植物在结构组分上，一般分为外层韧皮纤维和内芯两部分。外层的韧皮纤维纤维素含量较高，且强度较大。麻类植物的韧皮纤维长度一般较木材纤维长，并且具有较好的抗拉强度及弹性模量，纤维长宽比达 1000 以上。树皮类纤维长度一般为 3.8~15.8mm，长宽比为 400~600。

1. 红麻

红麻又称洋麻或檣麻，是一年生草本植物，亩产量高、生长迅速（110~150 天可砍伐）、适应性强、木素含量低、纤维素含量高、组织较疏松、易渗透。红麻一般高 2.5~4m，直径 1~4cm，主要分为韧皮部和木质部，韧皮部占全秆质量的 20%~40%，木质部中木纤维占 80%以上。单纤维横切面呈椭圆或多边形，纤维截面平均宽度为 10~20 μ m，纤维细胞壁较厚，胞腔小，细胞壁占整个纤维截面的 80%~90%。

2. 大麻

大麻的种植可分为专供纺织和专供造纸的两种。供造纸的大麻在 9 月末至 10 月初收割，风干后韧皮部很容易与芯秆分离。纺织用大麻的芯秆，也可用于造纸。一般大麻韧皮纤维占大麻全秆的近 20%，纤维平均长度达 16mm。

3. 黄麻

黄麻单纤维的截面形态多为多角形，有中腔是木质纤维状的韧皮纤维。其中腔呈圆形或卵圆形，有宽有窄，大小不一，细胞壁厚也不规则。但纤维截面的长/短径比较小。纤维截面平均宽度为 12~18 μ m。

4. 构皮

构树为直立落叶乔木或灌木，树高可达 16m。构皮作为造纸原料由来已久，从蔡伦发明造纸术就已开始使用。不论是纤维长度、长宽比、壁腔比，还是纤维的均整性，构皮都表现出较好的纤维形态学特性，而且木素含量少，是制浆造纸的优良原料。

5. 光叶楮

桑科构树属落叶乔木，对自然环境的适应能力非常强，生长速度快，产量高，寿命长，耐干旱，耐盐碱（抗盐性可达 3%以上），而且还能改良土壤，经济效益高，被称为“摇钱树”，光叶楮的木材纤维形态优良，材质疏松，色浅，是生产高级瓦楞纸以及文化用纸等的用纸浆、高档布料（降落伞用料）等产品的重要原料。

（三）籽毛类

籽毛类主要指棉花、棉短绒等。棉纤维在各种天然纤维中，纤维含量最高，纤维柔韧，细长，弹性好，伸长度较大，耐折度较好，强度好，抗稀酸，抗碱能力强。棉纤维一般用于抄造高档特种纸，如钞票纸、证券纸以及高档生活用纸等。

（四）叶部纤维类

叶部纤维类有龙须草、龙舌兰麻、菠萝叶等。

1. 龙须草

造纸所用龙须草，实际上是龙须草的叶子。其纤维有两种形状，一种壁上有节状加厚，另一种壁上平滑。龙须草的杂细胞含量较少，约占 30%（面积法），杂细胞主要是表皮细胞，为锯齿形，细胞较宽，有的细胞两端有工字形缺口。龙须草纤维细而长，平均长

度为 2.1mm，宽度在 10 μ m 左右，长宽比超过 200，是优良的造纸原料。

2. 龙舌兰麻

龙舌兰麻纤维坚韧，拉力比黄麻、红麻大 1~2 倍，耐海水浸泡、耐摩擦、富有弹性，不易碎断，不易打滑。

3. 菠萝叶

菠萝叶纤维来源于热带地区广泛种植的菠萝叶片。菠萝叶的纤维细长，长宽比达 580。

三、半木材纤维原料

半木材纤维原料主要是指棉秆。棉秆是农业上的副产品，棉秆的形态、结构介于木材和禾本科原料之间，其化学成分、形态结构及物理性质与软阔叶材相近，但木素、灰分和果胶含量较高。

棉秆在制浆造纸中的应用大多局限于半化学浆，制箱纸板，难以得到白度较高、性能较好、成本适宜的化学纸浆。

四、废纸（二次）纤维原料

废纸 (waste paper) 也称为“二次纤维” (secondary fiber)。1800 年，美国 Mathias Koops 发明利用印刷废纸经脱墨制浆的方法并获得专利。利用废纸生产各种纸和纸板，可减少砍伐森林和废纸垃圾。废纸制浆的能耗、水耗、化学品消耗和废水污染负荷，也远低于原生纤维制浆，这是一项有利于节约资源、保护环境的绿色工程。

世界范围内废纸回收率最高的地区及国家是香港、德国，其废纸回收率分别高达 88.2% 和 71%。废纸利用率最高的国家和地区是墨西哥、中国台湾和韩国。如果把今天世界上所用办公纸张的一半加以回收利用，就能满足新纸需求量的 75%，相当于 800 万公顷森林免遭砍伐。目前有些欧美国家法律规定生产新闻纸废纸原料必须占原料总量的 30%。

废纸的分类，对废纸的收集、处理有直接的影响。废纸的来源不同，其纤维种类、成分以及性能等差异甚大。对废纸进行分类，可以达到分级使用，物尽其用的目的。

废纸的分类一般按废纸的来源和废纸纤维的种类来划分，但世界各国废纸分类的方法和标准有较大的差异。

（一）国外废纸的分类

联合国粮农组织按废纸用途将废纸分为四大类：废纸、纸板箱废纸、高质量废纸及其他废纸。

日本将废纸分为九类：上等白纸卡纸、持白中白马尼拉纸、有色道林纸、证券纸、牛皮纸、报纸、杂志纸、瓦楞箱板和硬纸板。

英国将废纸分为 11 类：不含机械浆的白色未印刷废纸、不含机械浆的白色已印刷废纸、含机械浆的白色和轻度印刷废纸、不含机械浆的有色废纸、含机械浆的重度印刷废纸、有色牛皮纸和马尼拉纸、新的牛皮挂面纸板、容器废纸、混合废纸、有色卡纸和含杂质废纸。

德国将废纸分为低级、中级、高级和保强废纸四大类。后者包括用过的防水或石防水

的牛皮纸袋，用过或未用过的纯硫酸盐浆纸、旧瓦楞箱纸等。

美国将废纸分为三大类：纸浆代用品、可净化的废纸和普通废纸。纸浆代用品指白纸与白纸的切边，这类废纸经打散成纤维后不作进一步处理即可作为成浆使用。可净化的废纸经脱除印刷油墨后即可成浆使用。普通废纸包括旧报纸、旧瓦楞纸箱和混合废纸等。表 1-1 以美国废纸标准分类号为基准介绍几种常见进口废纸。

表 1-1 常见进口美国废纸部分纸种

序号	名称	主要内容	禁有物质含量 /%	不合格废纸 总量/%
# 3	高级废杂纸	经过挑选的不同质量的废杂纸混合组成，订包供货	≤ 0.5	≤ 3
# 7	旧报纸 (脱墨用)	经过拣选的废旧报纸，打包供货，此类旧报纸没有受太阳光的曝晒，其凹印和彩印部分也不超过正常的数量，可含有一定量的旧杂志	不许有	≤ 0.5
# 8	特级旧报纸 (脱墨用)	经过拣选且不受潮的废旧报纸，打包供货，此类旧报纸没有受太阳光的曝晒，不含杂志、空白纸张、印刷厂过期报刊和其他杂废纸，其凹印和彩印部分不超过正常的数量，不得用其他纸张包装	不许有	≤ 0.25
# 9	发行量过剩 的报纸	报纸发行量过剩部分，打包供货或扎成捆状供应，凹印和彩印部分不超过正常的数量	不许有	不许有
# 10	旧杂志	包括涂布的旧杂志、目录及同类的印刷品，打包供货，允许含有少量未经涂布的报纸	≤ 1	≤ 3
# 11	旧瓦楞纸箱	其面层为仿箱板纸浆、麻浆或牛皮木浆，打包供货	≤ 1	≤ 5
# 13	双挂面牛皮瓦 楞纸新边角料	瓦楞纸边角料，其挂面层为麻浆或牛皮浆或仿箱板纸浆，其芯层或面层均应未经表面处理，打包供货	不许有	≤ 1

(二) 国内废纸的分类

我国废纸分类各地情况不同，目前全国尚无废纸分类的统一标准，但根据我国废纸的来源和特点，通常可分为以下 6 类。

1. 白色废纸

这类废纸也可以看成是纸浆的代用品，其中包括未经印刷、具有比较一致的白度、无有害物的白纸、废弃物不超过 0.5%。此类废纸碎浆后可作为生产一般书写、印刷纸的漂白浆，或用于抄造中、高档卫生纸。这类废纸主要是印刷厂切下的白纸边。

2. 书籍、杂志废纸

这类废纸主要包括印刷厂或书店未发行的和发行后回收的不含或仅含少量机械浆的废刊物、书籍等。这类废纸要求不含禁止物，无用物不超过 0.25%。此类废纸经脱墨处理除去颜色、油墨后，可生产有光纸、书写纸、卫生纸等，也可生产提箱纸板，或在新闻纸中掺用。

3. 旧新闻纸

由成捆的、选择过的旧报纸组成，不包含旧杂志，凸印和彩印部分不高于正常的百分率，包装不含焦油、禁止物，无用物不超过 0.25%。此类废纸脱墨后主要用做配抄新闻纸用，或用于抄造生活用纸和一般文化用纸。

4. 纸箱与纸板废纸

此类废纸包括牛皮纸板，瓦楞纸板切边，旧瓦楞纸箱，各色废纸盒、纸箱，黄、白、灰色纸板等，禁止物不得超过 1%，无用物不超过 5%。这类废纸可用于回抄草纸板、茶