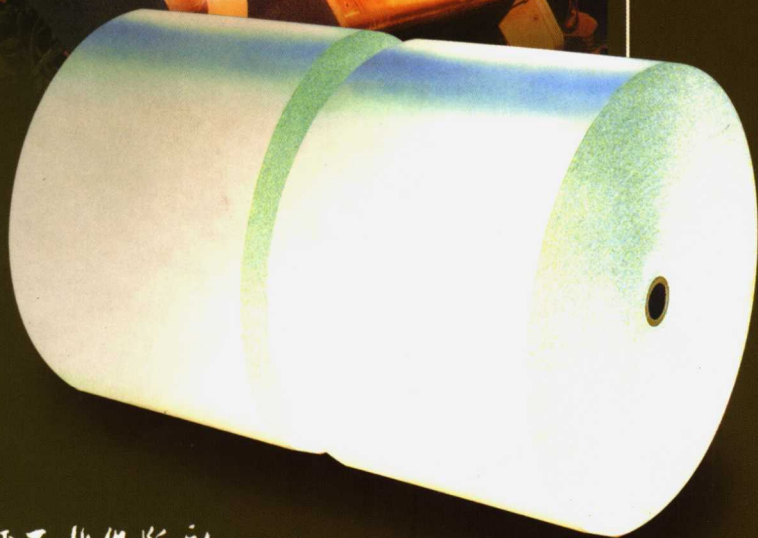


# 涂布加工纸技术手册

钱鹭生 曹丽云  
凌永龙 苏庆年 编著

TUBU JIAGONGZHI JISHU SHOUCHE



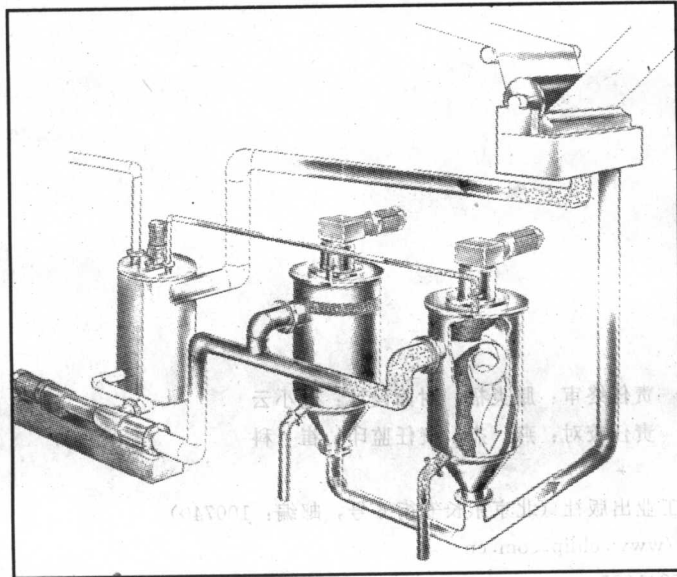
中国轻工业出版社

TS758


Q249

# 涂布加工纸技术手册

钱鹭生 曹丽云 编著  
凌永龙 苏庆年



A0779171

 中国轻工业出版社

HAN/17/12

图书在版编目 (CIP) 数据

涂布加工纸技术手册/钱鹭生等编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2000. 5

ISBN 7-5019-1964-X

I. 涂… II. 钱… III. 涂布纸-纸加工-手册  
IV. TS758-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 10114 号

责任编辑: 林 媛

策划编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 赵小云

版式设计: 赵益东 责任校对: 燕 杰 责任监印: 崔 科

\*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25

字 数: 578 千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-1964-X/TS·1241 定价: 68.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

## 前 言

世界造纸工业发展至今，涂布加工纸产业已成为异军突起的一个产业实体，对任何国家的国民经济来说，几乎是必不可少，而且是力求开发和发展的部门。象征涂布加工技术的涂布机，已经发展到最宽幅门为10m，生产车速高达1800m/min，中试涂布机车速最高已达3000m/min左右，这种技术的含量是丰富的，包含着不少尖端科学和边缘学科。从各国的国民经济发展来看，世界涂布加工纸的发展趋势，按造纸业较发达的加拿大、芬兰、瑞典等国书写、印刷用涂布纸的产量增长依序类推。1997年比1996年，加拿大增长8.7%，芬兰增长31.5%，瑞典增长9.6%；我国因新建流水线的加入，产量增长46%。另外，从国内外近几年新建及改造工程项目来分析，具有国际级产量质量规模的工程，往往多半有涂布加工纸。如芬兰与德国这几年分别有年产35万t、45万t涂料印刷纸的生产机台出现；我国这几年中涂料印刷纸（包括铜版纸和LWC纸等）新建及改造项目，年产在5~10万t以上的约有10余项以上已经投产或在建设中。从市场消费的角度来看，近年来涂料印刷纸的世界市场以全化浆生产原纸的，有的地区和国家有积压；而含机木浆配比的原纸涂布成品却年年紧俏，供不应求。这说明涂布加工纸的需求在廉价化、普遍化。鉴于以上种种，希望本书的编写和出版，对从事涂布纸及纸板的工作者有所裨益，从而为我国迅速发展中的涂布加工纸事业起到添砖加瓦的作用。

鉴于我国涂布加工纸企业在1985年前建的，基本上是中、小型企业，其技术与生产设备水平，比起当今国际先进水平来说基本上是很落后的，但是这类企业至今尚在生产、尚在市场上竞争和搏斗，所以本书保留了这一部分至今还实用的多品种、低车速的技术内容。对至今已具技术先进及高效设备企业的工作者来说，我们特地从美国TAPPI Press引进了1997年出版的Coating, Converting & Speciality Processes (M. J. Kocurek & Mikuris)、The Coating Process (Janc Warter) 和 Paper Coating Additive (Robert J. Kane) 三本新书作为本书编写的首要参考内容。其次是美国、欧洲、日本有些企业的近年技术报告。其它如上海地区江南造纸厂1982年开始的铜版纸改造建设技术文件，感光复印纸厂1984~1986年的无碳纸改造建设的技术文件，1990年以后星火制浆造纸企业以及中国版纸厂的涂布纸板改造的技术内容，以及三五纸厂军工产品等试验、试制产品的资料等都是本书的参考源。此外，近年来日本和欧洲的培训班技术资料，外商座谈交流资料及样本以及1990年以后的TAPPI及PPI期刊也是本书的技术参考资料。涂布及加工纸产品的范围很广，限于篇幅，本书的品种对象，以涂布的加工纸为重点，归其用途是印刷文化用涂料印刷纸及信息产业纸类，其它品种类型的技术领域有的是通用性的，有的部分有其特殊性，只能作些概述和举例编写。

本书由钱鹭生、曹丽云、凌永龙、苏庆年编著。第一章概论的重点是涂布纸、加工纸、加工方法的分类，主要技术内容及其产品用途；第二章是涂料，包括原材料性质和涂料制备（含涂料性质测试）以及涂料设备的论述；第三章涂布用原纸，着重原纸特性、纤维配比、原纸制造重点指标、湿部化学及填料总述及原纸抄造设备工艺性能的选型；第四章涂布机及涂布设备；第五章加工纸制品整饰；第六章各类加工纸品种的生产实例。

虽然著者都有长时期及较长时期的涂布加工纸技术工作经历，有的曾去国外对多国考察，

有的甚至还在国外企业中工作，另外还可参阅编者个人的技术笔记之类，但在编著过程中仍深感现代化生产设备的工艺生产资料太少，系统化试验研究的数据有所欠缺。根据手册的性质，如何深入浅出地写出系统而简明扼要的理论技术来指导生产实际，这方面颇觉有些篇章、段节间的水平参差不齐和不相平衡，尚恳行业长辈指正，同行教诲，欢迎读者对本书提出宝贵意见。

**编者**

1999年8月28日

# 目 录

<b>第一章 涂布及加工纸概述</b> .....	(1)
一、涂布加工纸的定义.....	(1)
二、纸涂布、加工的目的及其品种分类.....	(1)
(一) 涂布及加工的目的.....	(1)
(二) 涂布加工纸的分类.....	(1)
三、加工方法概述.....	(3)
(一) 纤维素改性加工法.....	(3)
(二) 浸渍加工法.....	(4)
(三) 复合加工法.....	(5)
(四) 涂布加工法.....	(6)
四、涂布机简介.....	(13)
参考文献.....	(18)
<b>第二章 涂料性质和涂料制备</b> .....	(19)
一、涂料性质.....	(19)
(一) 涂料的流变性.....	(19)
(二) 涂料的流平性.....	(24)
(三) 涂料的保水性.....	(24)
(四) 涂料的固含量(含固量).....	(28)
(五) 涂料的体积比.....	(29)
(六) 涂料的pH值.....	(30)
二、涂料主要成分——颜料及胶粘剂.....	(30)
(一) 颜料性能及主要品种.....	(30)
(二) 胶粘剂性质及主要品种.....	(70)
三、涂料添加剂.....	(97)
(一) 分散剂.....	(97)
(二) 保水剂及流变性改进剂——WRRMS (Water Retention and Rheology Modifiers).....	(102)
(三) 耐水剂.....	(105)
(四) 润滑剂.....	(112)
(五) 泡沫控制剂.....	(115)
(六) 防腐剂.....	(117)
(七) 着色剂.....	(119)
(八) 荧光增白剂.....	(123)
四、重氮盐晒图纸主要原材料.....	(123)

(一) 感光剂——重氮盐 .....	(123)
(二) 偶联剂 .....	(125)
(三) 晒图纸助剂 .....	(126)
五、无碳纸和热敏纸用原材料 .....	(128)
(一) 无色染料 .....	(128)
(二) 显色材料 .....	(132)
(三) 无碳、热敏纸主要助剂 .....	(135)
六、其它加工助剂 .....	(137)
(一) 防锈剂 .....	(137)
(二) 涂料用导电剂 .....	(139)
(三) 有机硅剥离剂 .....	(140)
(四) 食品包装用抗水/油剂 .....	(141)
七、涂料制备方法及其供料系统设备 .....	(142)
(一) 涂料配方设计 .....	(142)
(二) 涂料配制 .....	(143)
(三) 涂料制备流程 .....	(145)
(四) 涂料制备及供料系统设备 .....	(145)
参考文献 .....	(165)

<b>第三章 原纸</b> .....	(166)
<b>一、原纸的完善性和运行特性</b> .....	(166)
(一) 原纸经涂布后的质量改性及其特性 .....	(166)
(二) 纤维组织的均匀度 .....	(167)
(三) 干强、湿强与表面强度 .....	(167)
(四) 表面整饰度的不同 .....	(167)
(五) 厚度 .....	(167)
(六) 松边 .....	(167)
(七) 卷曲 .....	(167)
(八) 尘埃点 .....	(168)
(九) 施胶度 .....	(168)
(十) pH值和久藏性 .....	(169)
(十一) 白度与不透明度 .....	(169)
<b>二、造纸和涂布的相辅相成性</b> .....	(170)
(一) 原纸几项特性和涂布的关系 .....	(170)
(二) 平滑度是成品质量的要素 .....	(171)
(三) 原纸品质与制造过程的关系 .....	(173)
(四) 添加剂改善不透明度 .....	(174)
(五) 成浆精磨, 原纸成形、压榨和干燥 .....	(175)
(六) 涂布纸板原纸板和其工艺概述 .....	(177)
<b>三、原纸制造工艺</b> .....	(178)

(一) 纤维配比和木浆 .....	(178)
(二) 纤维配比和废纸(二次纤维)浆 .....	(182)
(三) 纤维配比和非木材纤维浆 .....	(185)
(四) 原纸纤维配比和打浆工艺 .....	(186)
四、原纸制造质量的关键工艺装备 .....	(193)
(一) 除渣及浓料长缝筛选 .....	(193)
(二) 原纸纸机流送系统的设计原则 .....	(200)
(三) 原纸纸机网部成形 .....	(200)
五、原纸纸机的选型及其行为指标 .....	(210)
六、原纸的湿部化学 .....	(212)
七、原纸与原纸板的填料 .....	(217)
参考文献 .....	(222)
<b>第四章 涂布机及涂布设备 .....</b>	<b>(225)</b>
一、涂布方式 .....	(225)
(一) 气刀涂布机 .....	(225)
(二) 棒式(计量棒)涂布 .....	(233)
(三) 施胶压榨和膜式施胶装置 .....	(236)
(四) 辊式涂布机 .....	(239)
(五) 刮刀涂布机 .....	(243)
(六) 刀式涂布机 .....	(252)
(七) 高光泽涂布机 .....	(254)
(八) 涂布机技术的最新发展 .....	(255)
二、干燥设备 .....	(257)
参考文献 .....	(265)
<b>第五章 加工纸制品整饰 .....</b>	<b>(267)</b>
一、调湿装置 .....	(267)
(一) 调湿目的 .....	(267)
(二) 调湿与防卷曲机理 .....	(267)
(三) LAS 调湿装置 .....	(267)
二、压光装置 .....	(267)
(一) 机械压光机 .....	(267)
(二) 超级压光机 .....	(269)
(三) 软性压光机 .....	(270)
(四) 不同纸种的压光工艺条件 .....	(271)
三、复卷机 .....	(271)
四、切纸机 .....	(275)
五、包装机 .....	(277)
(一) 卷筒包装机 .....	(277)



(二) 平板包装机 .....	(278)
(三) 令纸包装机 .....	(280)
参考文献 .....	(282)
<b>第六章 各类主要加工纸品种 .....</b>	<b>(283)</b>
<b>一、印刷涂布纸 .....</b>	<b>(283)</b>
(一) 印刷涂布纸的分类 .....	(283)
(二) 印刷涂布纸生产工艺 .....	(284)
(三) 低定量印刷涂布纸 .....	(294)
(四) 铸涂纸 (高光泽铜版纸) .....	(298)
<b>二、信息记录用纸 .....</b>	<b>(313)</b>
(一) 记录纸的概要 .....	(313)
(二) 一般复写纸 .....	(314)
(三) 无碳复写纸 .....	(321)
(四) 常规银盐感光记录纸 .....	(329)
(五) 非银盐重氮盐纸 (diaz paper, 晒图纸) .....	(336)
(六) 电感应记录纸 .....	(344)
(七) 热敏记录和热敏复印 .....	(351)
(八) 静电喷墨打印纸 .....	(361)
(九) 磁性记录纸及磁卡 .....	(363)
参考文献 .....	(368)
<b>附录 .....</b>	<b>(369)</b>
(一) 废纸质量标准参照美国 PS-93 规定 .....	(369)
(二) 美国纽约高碧 (KOPLIR) 公司对中国出口废纸分类部分摘要 (1989) .....	(369)
(三) 半化学浆、机械浆、废纸浆英文缩 (简) 称 .....	(371)
(四) 颜料涂布用部分原材料品牌 .....	(372)
(五) 涂布纸测试标准 .....	(390)

# 第一章 涂布及加工纸概述

## 一、涂布加工纸的定义

以适当流变性的物质，取纸（卡纸、纸板通属“纸类”）作为基材，借人工或机械经涂布、干燥（有时还伴随压光）而成的产品，叫做“涂布纸”。涂布纸是涂布加工纸类的一种。仅用涂布方式加工而成的涂布加工纸实际是涂布及加工纸的简称，这种纸除了采用涂布来加工外，还伴随用复合、浸渍、压花、喷涂变性、涂塑机械冲切等加工。本书不包括机械加工等纸加工（converting）的著述。

## 二、纸涂布、加工的目的及其品种分类

### （一）涂布及加工的目的<sup>[1]</sup>

纸经涂布或伴随其它加工而得的涂布加工纸是一种在经济上增加价值，使用技术上增加功能，印刷或不印刷给人以美感的纸张。总的说来，必须通过纸的涂布与加工，纸张发生改性，才能达到以上三种目的。纸可以改变的特性，列入表 1-1。

表 1-1

纸的改性

强度特性	抗张强度、耐折强度、耐撕强度、耐破强度、耐磨擦性、表面强度、弹性、耐压缩性及与这些强度相对应的湿润强度
光学特性	透明性、光泽度、白度等
表面特性	平滑度、抗水性、吸油性、粘结性、书写性、印刷适性、防滑性
耐久特性	耐水性、耐油性、耐药品性、耐细菌性、耐候性、耐燃烧性、耐热性、耐光性、防锈性
加工特性	刚性、柔软性、涂布性、含浸性、压光性、染色性、打孔性、轧凹凸性等
其它特性	含水性、透气性、透湿性、吸湿性、尺寸稳定性、电气绝缘性等

### （二）涂布加工纸的分类

涂布加工纸一般分为以下四类：

#### 1. 印刷涂料纸

印刷涂料纸一般可以分为美术涂料纸（俗称铜版纸）、涂料印刷纸、低定量涂布纸（LWC）和其它涂料印刷纸等

（1）铜版纸 单面涂布量约  $20\text{g}/\text{m}^2$ 。用于高档艺术、艺术品印刷，精印美术书刊。

（2）涂料印刷纸 单面涂布量约  $10\sim 17\text{g}/\text{m}^2$ 。用于产品样本、广告画、日历等商业印刷品，还有书籍、杂志等的彩色印刷篇幅或插图。

（3）低定量涂布纸 单面涂布量  $3\sim 10\text{g}/\text{m}^2$ 。用于杂志正文页、彩色书页、商标、广告单印刷等，此类纸张应包括不断向低定量涂料印刷纸发展的超轻定量涂布纸（ULWC）及薄层

胶印纸 (Film Coated Offset)。

(4) 其它涂料印刷纸 指高光泽涂布纸及其卡纸, 涂料印刷卡纸有涂双面或单面的, 用于书皮印刷、纸夹、广告画、样本、杂志、广告的彩色页、明信片、请帖、纸匣; 非高光泽纸卡, 用于纸餐具、食品匣、其它纸匣等。

## 2. 非颜料涂布纸

非颜料涂布纸是指不用颜料作为涂料的涂布纸, 如彩色纸及其卡纸, 有的还用荧光性染料涂布。用于请帖、信封、信袋、标牌、纸夹、封面制作, 直接印刷或不印刷。

## 3. 信息产业用纸

这种纸是指用于复印、复写、仪表显示、电脑技术、现代化办公、通讯、商业传示、复制传真、统计、工农业、科研技术用纸等的多功能涂布纸。

## 4. 复合印刷加工纸

这类纸的加工包括印刷前后的涂布、多层复合、压花、覆塑、涂箔等 (涂布卡、涂布纸板)。涂布采用单面涂或双面涂, 印刷用胶印, 覆塑的用凹印。

上述涂布, 除印刷外的各种加工, 有的择一种进行, 有的采用全部多种加工, 这类纸多半用于美观包装, 防水、防油、密封或有一定保存期的包装, 手提包制作, 手饰匣袋制作等。

按照涂布加工纸特性、使用特性及社会要求将涂布加工纸分类, 如表 1-2 所示。

表 1-2 按涂布加工纸要求特性分类例

加工纸种	加工纸特性	使用特性	社会要求
印刷纸 笔记本, 图画纸	一般强度, 纤维组织均匀, 印刷适性, 平滑性, 表面强度, 压缩性, 弹性, 尺寸稳定性, 光学特性	压光性, 耐光性, 耐久性, 胶粘性, 保存性, 规格性, 无尘性等	回收性, 烧后的可排弃处理性
包装用纸 食品包装, 复合加工纸	一般强度, 屏蔽性, 印刷性, 光学特性, 稳定性, 耐久性 (耐水、耐光、耐油), 防霉等	加工适性, 卫生性, 胶着性, 机械包装适性等	回收性, 排弃处理性, 安全性
信息用纸 重氮盐纸, 扩散复写、电子照相染料、复写、计算机等用纸	一般强度, 纤维组织均匀, 印刷适性, 表面电荷特性, 冲切性, 笔记性等	规格性, 再现性, 耐久性, 保存性, 加工适性, 胶粘性, 无尘性	回收性, 排弃处理性, 安全性
建材用纸 墙纸, 装饰纸板, 帘栅纸等	一般强度, 印刷适性, 稳定性, 耐久性, 光学特性等	规格性, 加工适性, 胶粘性, 耐燃烧性, 美观	安全性 (如燃烧气体发散等), 排弃处理性
胶粘纸 标签纸, 感敏胶纸, 动物胶带纸, 淀粉胶带纸	一般强度, 印刷适性, 光学特性、尺寸稳定, 稳定性等	胶粘性, 可剥离性, 美观	回收性, 排弃处理性, 安全性
功能纸 防锈、防霉、防菌、防虫、复写纸等	一般强度, 印刷适性, 有孔度等	效果的持久, 再现性等	回收性, 排弃处理性, 安全性
工业用纸 电气电子用纸, 滤纸, 农业用纸	一般特性, 稳定性, 耐久性, 电气特性, 印刷适性	规格性, 加工适性, 稳定性, 耐久性	安全性, 排弃处理性
生活用纸 卫生巾棉纸, 家用手纸, 餐巾纸, 医用纸	坐褥性, 柔软性, 吸收性等	卫生性, 感触性, 符合生理性	卫生性, 安全性, 排弃处理性
纸浆模压制品 座垫, 内装行李袋等	一般强度, 坐褥性, 吸水、绝热性, 印刷适性	作业适性, 输送作业性	回收性, 排弃处理性, 安全性
家庭用品纸 纸皿纸台布、浸渍纸器	一般强度, 印刷适性, 吸水, 吸湿, 排水等	安全性, 加工适性, 使用感	卫生性, 排弃处理性, 安全性

### 三、加工方法概述

为了使纸和纸板具备上述功能，必须对纸浆或原纸（纸板）进行加工处理。通常有化学处理、机械处理或综合处理。从加工专业角度，可以分为以下几种加工法。

#### （一）纤维素改性加工法

这种方法包括对纤维素本身的改性，和在造纸过程中采用经化学添加剂处理过的浆料抄纸得到具有特殊性质的加工纸。在造纸过程中加入添加剂，最简单而典型的例如将防霉剂、吸收剂、阻燃剂等加入打浆机或配料池，然后抄纸加工成纸成品。这种方法的技术关键在于添加剂在纸上的存留率的提高，以及添加剂如何在纸的组织内均匀分布问题。

过去一提到纤维素改性的加工方法，就将钢纸（青壳纸等）的氯化锌处理和植物羊皮纸的硫酸处理作为典型。现有日本一家直接从纸浆制造浆模制品、生理用容器、过滤材等的工厂，这些产品的工艺，本书从略，只举其纤维素（纸浆）改性之例。

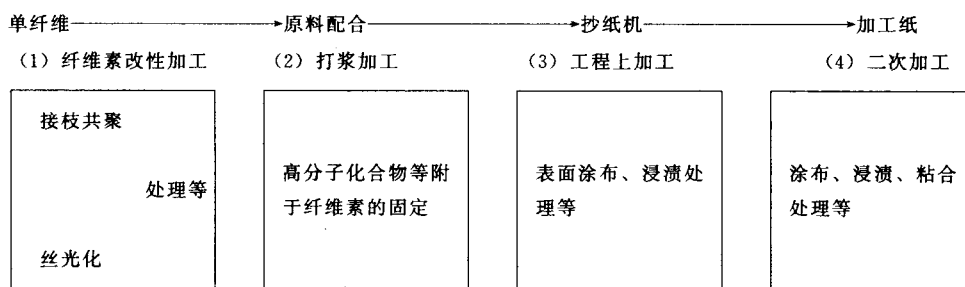


图 1-1 典型的改性加工方法

图 1-1 内的（1）是纤维内部改性；（2）为纤维表面改性；（3）、（4）为纤维间及纸表面加工。

纤维素改性含：纤维素改性，分子加工，接枝共聚。

（1）如植物羊皮纸、钢纸纸板等那样用胶化剂把纤维素表面胶化并融着于其上，是一种使之可塑化的方法。以丝光化纤维法使纤维素的晶格变化很久前已被人所知。表 1-3 所示是颇为人知的变性剂。

表 1-3


纤维素的改性

<p>a. 纤维素的胶化以及膨润剂：</p> <p>中性盐（卤素化合物、硫氰化物的中性盐）</p> <p>氯化锌</p> <p>氨及其类似物质</p> <p>    三乙烯胺羟化物，苯三甲胺羟化物</p> <p>氧化铜氨溶液</p> <p>偶联烯烷基胺</p> <p>戊〔烷〕基三甲胺羟化物</p>	<p>b. 丝光化剂</p> <p>    钠、钾、铯、铷等氢氧化物</p> <p>c. 氢化剂</p> <p>    硫酸、磷酸等无机酸</p>
---	---

进行这种变性处理的场合，变性剂的洗净是必要的，与此同时还要考虑到浸渍与洗净过程中可能产生的腐浆（Slime）和洗净水排放的水质污染。

表 1-3 中 (b)、(c) 反应性药物均使纤维素改性，这种反应性高分子化合物在正常状态一般均适用，这是纤维素间的架桥结合，在纤维素分子内高分子枝的导入，是人为的成为纤维素诱导体的形式，正如前述那样是在进行纤维内部的改性。与纤维素反应，所谓反应性高分子化合物的进入，正如表 1-4 中所示的反应基段的导入，一般的分子加工品为纤维素的酯化物，又多数是以醚类为诱导体的纤维素化合物。

表 1-4 与纤维素反应的反应基段（例）

$\text{NH}_2 \cdots \cdots \text{NH}_2$	二（元）胺
$\text{Cl}-\text{CO} \cdots \cdots \text{OCCl}$	二碳氯化基
$\text{O}=\text{C}=\text{C} \cdots \cdots \text{C}=\text{C}=\text{O}$	双烯酮
$\text{O}=\text{C}=\text{N} \cdots \cdots \text{N}=\text{C}=\text{O}$	二异氰酸酯
$\text{HO}_3\text{S} \cdots \cdots \text{SO}_3\text{H}$	二磺酸
$\text{HO}(\text{CH}_3)_3\text{N} \cdots \cdots \text{N}(\text{CH}_3)_3\text{OH}$	二季胺
	双环氧基
$\text{ClC} \cdots \cdots \text{CCl}$	二氯化基

(2) 单纤维打浆加工，为最一般的加工法，利用纤维素水中带有电性，用天然或合成高分子的乳化液，将之沉着于纤维表面，详法从略，参考原纸抄造的内部添加剂篇章。

## (二) 浸渍加工法

### 1. 浸渍工艺

本法属工程加工或二次加工。纸的表面及纸层内部充满合成或高分子化合物的乳化液等，用涂布、含浸、粘合等的方法进行加工，适用的助剂不仅限于高分子化合物，像阻燃剂、防锈剂、导电剂等类型的低分子化合物，也可配在一起，按照纸的用途而灵活应用。表 1-5 为浸渍加工纸示例。典型制品为仿革纸，其中多种工业用纸是在纸用户的生产厂内浸渍加工，如电气变压器用芯纸（Core）则在变压器制造厂内浸渍；又如装饰纸板等也是这样，其浸渍纸是在使用者那里做成成品的。

表 1-5 浸渍加工纸用途例

浸渍加工纸	浸渍剂	浸渍加工目的	用途
仿皮革纸	丙烯腈-丁二烯系聚合物，丁苯胶系聚合物	表面、密封、柔软性、强度、耐水、耐油等	鞋衬、皮夹、皮带、卡车身材、书面材
装饰纸板	热固性树脂	表面强度、硬度	中芯纸、封面纸
工业用 纸	电工变压器绝缘纸	热固性树脂	制变压器
格、栅纸	耐溶剂性弹性体（氯丁橡胶型胶乳）	壳体性、密植性	格栅、座零件、衬垫制造
滤纸	氯乙烯-尿醛树脂-阻燃剂	强度、耐水性、阻燃剂的粘结	阻燃性汽车用空气过滤器

续表

	浸渍加工纸	浸渍剂	浸渍加工目的	用途
工业用纸	床褥材	软质丙烯(醛基)系胶乳	表面强度、密封	床褥材的基材
	各种胶带纸	苯乙烯、丁二烯系胶乳、羧基联合共聚体	压敏胶性质、强度、弹性	保护胶带, 制本胶带, 电气用胶带
	包装纸	各种聚合物	强度、屏蔽性、或成型性	
	透明纸	纤维素衍生物、聚酯、烷基化合物、松香衍生物	透明性	开窗信封、喷束图形(pattern)纸、开隙性纸、描图纸
功能纸	防锈纸、阻燃纸	各种胶粘剂	防锈色剂的固着、防锈剂的固着、阻燃剂的固着	

## 2. 浸渍设备头及其干燥

普通浸渍设备头, 如图 1-2 所示, 轻量浸渍则可采用喷淋法, 其它还有毛刷法、海绵法(上料辊用海绵包着, 与纸接触后, 浸渍液呈铺溢态)等, 总之要达到充分含浸目的。

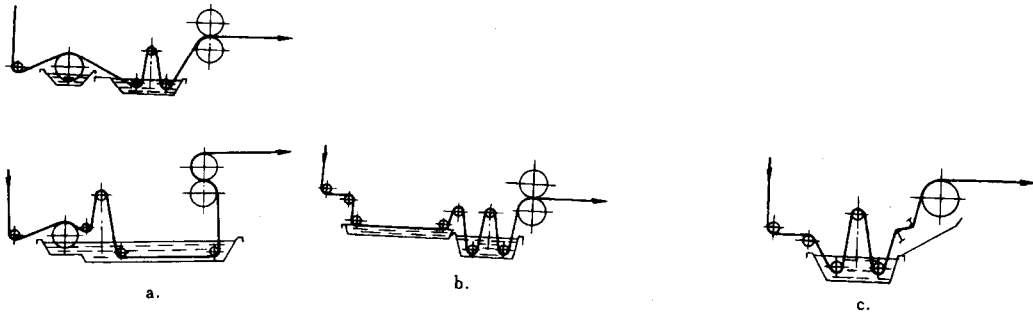


图 1-2 浸渍方式

a. 平板 (Plate) 式 b. 沟槽 (Flute) 式 c. 刮刀排 (Doctor-Bar) 式 (反刮刀涂布头)

浸渍量的控制一般采用控制辊, 平滑刮刀, 或调整浸渍浓度等办法。但要注意, 如果浓度太高, 就失去浸渍作用。

干燥温度及干燥方式决定于浸渍液性质, 并应考虑浸渍率、浸渍效果等因素。急速干燥则膜的形成不良并使纸张整体趋向软性, 使纸松厚型的热风干燥最为适宜。干燥时, 浸渍液的迁移应予以注意。用烘道 (Dry Tunnel), 空气从纸页下吹出, 浸渍纸被空气浮托着的干燥不少被使用着。而鼓式干燥器浸渍膜易形成部分“光斑”的不均匀状, 故不太采用。

### (三) 复合加工法

这种加工纸用的基材, 不单是原纸, 还有塑料薄膜、纺织材、木材制品、金属箔等。比较典型的像液体包装纸的复合就在聚乙烯挤塑机 (Extrusion machine) 流程中进行, 复合纸的正面印刷好后就进入流程, 正面覆塑, 然后背部用粘胶剂将铝箔与纸复合, 铝箔的另一面再用两层挤塑薄膜粘合在上面, 这样就形成了液体纸匣包装材料。图 1-3 中铝箔与卡纸, 与聚乙烯薄膜的复合必须用溶

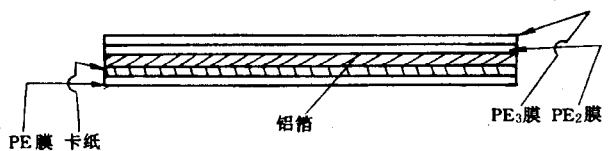


图 1-3 液体包装复合加工纸示意

剂性胶粘剂使之粘牢。另外，卡纸与聚乙烯薄膜的粘合面要经干燥、打毛以增加卡纸与PE的粘合（复合）牢度。其中各层PE的熔融指数要进行选择；而且不是采用单一规格的PE，而是有一定的配方，每层PE的厚度、原卡纸厚度及胶粘剂需经工艺试验和适当选择。

#### （四）涂布加工法

涂布加工技术，从狭义来讲，实际上是自古代纸的表面施胶工艺中发展起来的，可分为颜料分散性涂布，水溶性清液涂布，溶剂性清液涂布，以及热熔性涂布。归纳这几类涂布加工目的，使纸具有以下性质：

（1）印刷适应性（油墨吸收性及干燥性，纸的平滑性，气孔性，压缩性、弹性，印刷表面强度，纸的尺寸稳定性，纸印刷面的耐久性、耐磨耗性等）；

（2）油浸透性；

（3）油墨接受性；

（4）平滑度、印刷平滑度；

（5）透气性；

（6）书写性；

（7）透湿性；

（8）强度（表面强度、耐磨性、无尘性、耐久强度……）；

（9）胶粘性（与其它纸、薄膜等的胶粘性）；

（10）抗水性；

（11）包装性（透水、透气、透湿……）；

（12）加工性（压光、检出、弹性等）；

（13）表面染色加工性；

（14）静电消除（多用于印刷纸）；

（15）导电处理（电传纸等）；

（16）冲孔性及开口性（电计算机上等）；

（17）耐热、耐光性；

（18）耐细菌、耐锈、耐光性。

##### 1. 颜料分散性水性涂布<sup>[10]</sup>

本工艺为涂布加工纸涂布法的主要部分，以水溶性类似油漆状的混合材料，涂在纸上就是本工艺的简单概括。兹以涂料印刷纸及纸板作为典型，上述的混合材料是由颜料和胶粘剂作为两大基础材料混合起来的，统称为“涂料”（除两大基材外，还有其它助剂）。

##### 1) 颜料的构成

普通使用的主要颜料有：

高岭土、二氧化钛、碳酸钙（又分为沉淀碳酸钙，研磨碳酸钙）。

除上述普通使用者外有：氢氧化铝（细质水解氧化铝），硫酸钡，缟白，合成铝硅酸盐，滑石粉，氧化锌，硫化锌等。

##### 2) 颜料在水性涂布中被利用的特性

颜料在水性涂布中被利用的特性如表1-6。总的说来在水性颜料涂布中，颜料以使用高岭土为主，其它颜料，以与其并用的配方较多。

另外，颜料配成涂料时，各种颜料需用的胶粘剂量也不同。

表 1-6

颜料对涂布纸特性的重要贡献

颜 料 名	向 上 特 性 趋 势
碳酸钙	白度、不透明度、油墨亲和、无光整饰
二氧化钛	白度、不透明度
氧化铝	白度、不透明度
级 白	白度、光泽度
氧化锌	不透明度

### 3) 胶粘剂的组成

在纸张涂布中的胶粘剂有天然原料的,如淀粉、变性淀粉、干酪素、明胶、羧基豆酪素、玉米朊等;有机合成的,有丁苯胶及其改性衍生物、聚乙烯醋酸酯、乙烯、苯乙烯等与丙烯酸酯、甲酯、乙酯、丁酯的共聚系列的胶粘乳剂。涂布用胶粘剂要对颜料有胶粘性,即具有使颜料与颜料、纸层和颜料有粘成一体胶粘能力,这是必须具备的重要条件。此外,胶粘剂对涂布涂料及被涂纸的性质有颇大的影响,它还必须符合涂料及涂布纸的特性。这将在第二章中叙述。

在水性颜料中用得最普通的或许要算是以丁苯胶(SBR)为基础,含有少量羧甲基纤维素作为粘度调节剂或稳定剂,还有淀粉衍生物、改性淀粉作为辅助胶料。除丁苯胶以外用聚丙烯酸酯或聚酯醋酸酯作为主胶的情况也是不少的。近代水性涂布中,涂料胶粘剂以改性淀粉作为辅助胶料的比比皆是,主要是利用其价廉及它和合成主胶并用的亲和性以及涂料流变适应性,关于改性淀粉的分类、性质及制造,另有章节叙述。

### 4) 涂料中其它助剂

(1) 分散剂 涂料在配制以前,要将颜料分散,分散过程是机械分散和化学分散联合进行的,也就是利用各式分散机将片状、粒子状串联或集聚的颜料在浆状条件下打散成颜料粒子固有的单体大小尺寸,同时利用颜料片状、粒状表面电离层异性相斥的原理,加入表面具有阴离子电荷层的分散剂,进行化学分散。关于分散剂种类及适用范围在第二章叙述。

(2) 耐水剂(硬化剂,Hardening Agent) 涂料中的胶粘剂及辅助胶料如丁苯胶,或其它合成胶料、PVA、改性淀粉等,虽有一定程度的耐水性,但为了确保成品的湿磨性能,有必要在涂料中加入一定量的耐水剂,用得比较普通的是氨基树脂类的耐水剂。在控制涂料pH的条件下,加入一定量的树脂固化剂,在生产时还得注意要达到氨基树脂的固化温度。

(3) 消泡剂 水性颜料涂布的涂料,内含胶乳、PVA、干酪素等都是容易使涂料产生大量泡沫的根源,所以在生产流程中或涂料内有必要加入消泡剂。消泡剂有松节油、硅油,如丁醇、辛醇、三癸基醇(Tri decyl alcohol)类的高级醇,石油类油,三丁基醋酸,三丁基磷酸,脱脂乳(Skim milk)。新型的消泡剂还有硅氧烷与乙撑双硬脂酸酰胺以不同配比组成的商品。

(4) 润滑剂 添加的目的是改良涂料粘度和可塑性,增加涂布成品光泽度及油墨接受性。润滑剂有皂类,磺化蓖麻油,蜡乳液,胺化物等,一般添加1%~2%(对涂料固含量)。加入润滑剂,对辊式涂布用的淀粉系列的涂料,缺其不可;对刮刀涂布及铸涂,可以减少条痕印,还可大大减少上料辊给料时与纸产生的张力;在超级压光时,得到低压光光泽的结果,特别能防止超压辊粘辊现象。润滑剂可以防止淀粉系涂布时的污染(Dusting)现象。淀粉污染的原因:①是涂布层内胶粘剂不够;②是原纸内胶粘剂渗透过头;③是颜料分散不良产生絮凝,造成涂布层不均一等。这种场合润滑剂应选用硬脂酸钙。



(5) 粘度改良剂 实际是为了达到没有涂布痕迹及涂布层厚度均一而改良涂料物性的添加剂, 大致分为减粘剂和增粘剂。

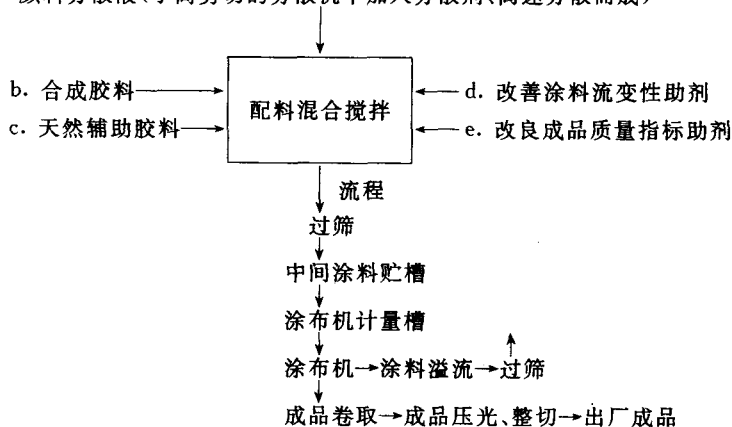
减粘剂有: 尿素, 双氰胺 (Dicyanamide), 脂肪酸酯, 胺类等。

增粘剂有: CMC, 海藻酸钠, 甲基纤维素, 羟乙基纤维素, 明胶, 干酪素, 聚丙烯酸钠等。

(6) 防腐剂 涂料中含有淀粉、干酪素及其它有机物, 经温度、pH 等的变化, 时间长了产生臭味, 腐败或发霉。所以在涂料内往往加入防腐防霉剂, 例如: 有机硫磺化合物, 有机卤素族化合物, 酚化合物, 含氮环状化合物, 有机酯盐类, 季胺盐, 有机汞化物, 有机锡化合物等。

### 5) 颜料水溶性涂布的生产流程

a. 颜料分散液 (于高剪切的分散机中加入分散剂、高速分散而成)



### 2. 水性清液涂布 (非颜料型)<sup>[10]</sup>

与上述颜料分散性水性涂布不同, 清液涂布是涂液中不含颜料, 如高岭土等固体分散体的涂布。狭义而言, 此种涂布是为增强纸张笔记性及表面强度, 所谓的表面施胶即为其代表, 被广泛而用; 广义而言, 凡是在纸表面用非颜料涂液的任何形式涂布的都叫清液涂布。加工纸中多半是用各种方式施以这类表面加工的。

#### 1) 清液涂布的涂布工艺

如表 1-7 所列的清液涂布剂, 既有单一用的, 也有复合用的。涂液的配方成分如表 1-8 所示, 应用实例如表 1-9 (a)、(b)、(c) 所示。表 1-9 内 (a) 为涂重氮盐感光层时的底涂法前

表 1-7

水性清液涂布用涂布加工剂

天然品及其改性剂	合 成 品
牛皮胶、明胶	合成橡胶乳剂 (SBR, NBR, 氯丁二烯橡胶)
干酪素	硅树脂
淀粉	氟树脂
变性淀粉 (氧化淀粉, 酵素淀粉)	尿素树脂
淀粉改性剂 (羟乙基淀粉, 双醛淀粉)	苯乙烯, 马来酸共聚物
改性纤维素 (CMC, 甲基纤维素)	聚酯酸乙烯
海藻	聚乙烯醇
石蜡系列乳液	聚丙烯酰胺
	胺类共聚物
	硬脂酸三氯化铬
	烯酮二聚体