



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

[高校教材]

加工纸与特种纸

(第三版)

张美云 主编

张美云 胡开堂 平清伟 胡 健 编

CONVERTED PAPER AND
SPECIALTY PAPER



中国轻工业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

加工纸与特种纸

(第三版)

张美云 主编

张美云 胡开堂 平清伟 胡健 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

加工纸与特种纸/张美云主编. —3 版. —北京: 中国轻工业出版社, 2010. 1

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5019-7130-5

I. ①加… II. ①张… III. ①加工纸-生产工艺-高等学校-教材②特种纸-生产工艺-高等学校-教材 IV. ①TS762②TS761.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 163724 号

责任编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福

版式设计: 王培燕 责任校对: 李 靖

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: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2010 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18

字 数: 430 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-7130-5 定价: 39.00 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

80299J1X301ZBW

第三版前言

随着科学技术的不断进步和人民物质文化生活的不断提高，造纸工业发展迅速，加工纸及特种纸的技术进步更是日新月异，品种越来越多，技术要求越来越高。本教材适应了这种发展的需要，受到读者的欢迎，对于我国高等学校制浆造纸工程专业的人才培养和制浆造纸产业的发展起到了重要的保障和推动作用。本教材于 2001 年和 2004 年分别出版了第一版和第二版，作为普通高校“十一五”国家级规划教材又获得再版机会。此次出版，由于教学基本内容不变，全书的结构和编写大纲变化不大，各位作者在总结教学经验，广泛听取各方面意见，大量查阅和收集新资料的基础上，针对我国加工纸和特种纸产业的发展及我国制浆造纸工程专业学生造纸专业课知识体系构建的需求，对内容做了比较大的调整和修改。

本教材实际上也是一本技术专著，既可供高校本科生作为教材使用，也可以作为企业工程技术人员的参考书。

本书第一、二、四章由张美云编写，第三章由胡开堂编写，第五、六、七章由平清伟编写，第八章由胡健编写。全书由张美云主编。

由于我们的水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳请专家和读者批评指正。

编者

2009 年盛夏

目 录

绪论	1
一、加工纸、特种纸及功能纸的概念	1
二、加工纸和特种纸的分类	2
三、加工纸和特种纸的地位	2
四、加工纸和特种纸的历史及发展前景	3
习题与思考题	4
参考文献	5
第一章 涂布印刷纸原纸	6
第一节 原纸的性能及表面结构	7
一、原纸的结构	7
二、原纸的特性	8
第二节 原纸的生产技术	8
一、原纸的配比	8
二、原纸的打浆	10
三、原纸的浆内施胶	11
四、原纸的表面施胶	11
五、原纸的加填	12
六、原纸浆内添加助剂	12
第三节 原纸质量对涂布工艺和涂布纸质量的影响	13
一、涂布原纸质量的评价标准	13
二、涂布原纸主要质量指标及其生产控制	13
习题与思考题	17
参考文献	17
第二章 颜料涂布加工纸	18
第一节 概述	18
一、颜料涂布纸的结构	18
二、颜料涂布加工纸的加工目的和成纸特性	19
三、颜料涂布加工纸的品种和规格	21
四、颜料涂布加工纸的生产流程	21
五、颜料涂布加工纸的技术进展	22
第二节 颜料涂布纸的原料	23
一、颜料	23
二、胶黏剂	37
三、涂布纸助剂	49
第三节 涂料的制备及质量控制	57
一、涂料制备的物理化学原理	57
二、涂料的配方	70

三、涂料的制备方法	72
四、涂料制备设备	75
五、涂料的质量指标及其检测	80
第四节 颜料涂布方法及设备	82
一、涂布技术概述	82
二、涂布设备	84
三、几种涂布新技术	94
第五节 颜料涂布纸的干燥	95
一、干燥的基本原理	96
二、干燥速率的确定	96
三、干燥设备	97
四、干燥工艺及其对涂布纸性能的影响	102
五、干燥技术的发展	104
第六节 颜料涂布纸的整饰完成	104
一、涂布纸的超级压光	104
二、涂布纸的软压光技术	106
三、刷磨抛光	108
四、压光技术的发展	108
第七节 涂布机的整机结构及操作	108
一、涂布机的整机结构	108
二、退纸架及纸幅跑偏的校正	109
三、卷取与张力调整	110
四、涂布纸的机上检测与控制	111
五、涂布机的集散控制系统	113
六、涂布机的同步控制系统	113
七、涂布纸机新技术	114
习题与思考题	115
参考文献	117
第三章 特种涂布加工纸	119
第一节 铸涂纸	119
一、概述	119
二、铸涂涂料的组成及特点	121
三、高光泽铸涂纸的涂布及设备	123
四、影响高光泽铸型涂布的主要因素	123
第二节 树脂涂布纸	126
一、概述	126
二、乳胶和胶乳涂布	129
三、清漆(溶剂)涂布	132
四、热融涂布	133
第三节 无碳复写纸	134
一、概述	134
二、无碳复写纸的涂料及其制备	136
三、无碳复写纸的涂布	141

四、影响无碳复写纸生产的主要因素	143
第四节 热敏记录纸	144
一、热敏记录纸简介	144
二、无色染料型热敏纸的结构与特点	146
三、无色染料型热敏纸的生产技术	147
四、影响热敏纸质量的关键因素	153
五、热敏纸的发展动向	153
第五节 光敏记录纸	154
一、晒图纸	154
二、照相纸	157
第六节 特种纸系列产品介绍	161
一、文化类特种纸	161
二、信息类特种纸	163
三、生活类特种纸	165
四、建筑建材类特种纸	167
五、包装类特种纸	168
六、医疗保健类特种纸	172
七、防护类特种纸	174
八、农业用特种纸	175
九、烟草工业用特种纸	176
十、其他类别特种纸	178
习题与思考题	179
参考文献	180
第四章 复合加工纸	181
第一节 概述	181
一、复合加工纸的定义	181
二、纸张复合加工的主要作用	181
三、复合加工纸的分类	181
第二节 复合加工纸原纸及薄膜	183
一、复合加工纸原纸	183
二、复合加工纸用薄膜	184
第三节 复合加工用胶黏剂	186
一、胶黏剂的作用原理	186
二、胶黏剂的类型	187
三、胶黏剂的性质	188
第四节 复合加工方法	190
一、湿法复合	190
二、干法复合	191
三、热熔复合	191
四、挤压复合	192
五、复合加工纸的挤压复合设备	196
习题与思考题	198
参考文献	198

第五章 变性加工纸	199
第一节 钢纸	199
一、概述	199
二、钢纸的生产技术	200
第二节 植物羊皮纸	205
一、概述	205
二、植物羊皮纸的生产技术	207
三、酸液的配制与收回	210
习题与思考题	211
参考文献	211
第六章 其他加工纸	212
第一节 浸渍加工纸	212
一、浸渍加工的目的及特点	212
二、浸渍加工纸用原料	212
三、加工过程中的主要影响因素	214
四、浸渍加工设备	214
五、浸渍加工纸的种类及用途	215
第二节 机械加工纸	216
一、起瓦楞加工	217
二、起皱加工	220
三、轧花加工和磨光加工	221
第三节 成型加工纸	222
一、常用成型加工原纸特性及要求	222
二、主要成型加工纸产品及其生产方法简介	225
习题与思考题	229
参考文献	229
第七章 非植物纤维纸	230
第一节 概述	230
一、非植物纤维纸的定义	230
二、非植物纤维纸的应用和分类	231
三、非植物纤维纸的发展概况	233
第二节 非植物纤维原料	235
一、合成纤维	235
二、人造纤维	242
三、动物纤维	244
四、无机纤维	245
五、金属纤维	246
六、合成浆	247
第三节 非植物纤维纸的抄造	250
一、纤维在水中的分散絮聚机理	250
二、非植物纤维纸的分散、流送、成形工艺及设备	252
第四节 纸页的增强和功能性化	258

一、引言	258
二、树脂的概述	258
三、常用树脂的介绍	259
四、非植物纤维造纸用胶黏剂树脂的选择	262
第五节 非植物纤维纸的应用举例	262
一、芳纶纸	262
二、电池隔膜纸	265
三、玻璃纤维纸	267
四、茶叶滤纸	268
五、碳纤维纸	269
习题与思考题	270
参考文献	271

绪 论

纸作为一种片状材料，在国民经济的各个领域，占有重要的地位。特别是在文化和包装领域中，起着支柱的作用。在不同的应用领域中，对片状材料特性的要求是千差万别的，而作为天然植物纤维纸，其自身虽然具有许多优良特性，但也有许多局限和不足。比如主要依靠氢键结合而产生的纸页强度不会太高；纤维交织形成的纸页，表面平滑度和光泽度不会很高；多孔性带来了优良的透气性、吸收性，但又失去了密封性；纤维的吸湿及润胀特性，使纸页缺乏尺寸稳定性。另外白度不稳定易回色、易老化和易燃等，都是明显的不足。随着科学的发展和人类物质文化生活的提高，以及纸张作为片状材料而不断扩展其应用领域，对纸张性能的要求越来越广，也越来越高。因此天然植物纤维纸就必须经过加工来改善其性能，甚至利用各种人造纤维来造纸，以获得各种特殊的性能。当今世界上已有的 5000 多种纸中，直接由以水为介质的湿法抄造的天然植物纤维纸仅占少数。大多数是经过加工的纸，以及部分非植物纤维抄造的纸。

一、加工纸、特种纸及功能纸的概念

（一）加工纸

所谓加工纸，就是根据所要求的特性，对原纸做某种加工，或者与其他材料复合所得到的纸种的总称。它是与直接由植物纤维抄造的纸张相区别的。由于加工的方法、复合的材料及用途的不同，加工纸的种类繁多。

（二）特种纸

特种纸是一个比较模糊的概念，一般意义上讲，就是指用途不同于一般的印刷、包装、生活用纸，需求量相对较少，针对某一特定性能，附加值比较高，用途相对特殊的一类纸张。特种纸的用途几乎涵盖了国民经济的各个行业，是工农业生产和第三产业不可或缺的功能材料。

换句话说，特种纸是与普通纸相区别的。这里的普通纸，是指用于印刷、书写、包装及卫生等一般用途的纸。除此之外，用于其他特殊用途的纸，都可以称为特种纸。但也有人认为，一些经过特殊加工的高级文化用纸和包装用纸，比如铜版纸、涂布印刷纸、高光泽玻璃卡等，也应属于特种纸。

特种纸应具备的特征：①具有满足特殊用途的特定性能。②用量、需求量一般较少。③可用小规模、低成本投入的设备来生产。④特种纸的应用面比较窄，特定的品种有特定的用途。⑤附加值比较高，技术门槛也高。⑥具有新、高、难的特点。

（三）功能纸

随着纸作为片状材料而日益拓宽其应用领域，就不断地有具有新功能的纸被开发出来，并得以利用。因此近年来，人们从纸的功能性角度出发，把所有赋予原纸以新功能的纸，统称为功能纸。它强调了纸的功能性，比如机械特性功能纸、热特性功能纸、电磁特性功能纸、光学特性功能纸等。

由上述可见，加工纸、特种纸及功能纸，可以认为是从不同的角度，对普通纸以外的各

种纸所给予的称呼。它们的含义不尽一致，互相涵盖，又有所区别。比如加工纸多数属于特种纸和功能纸，但微量涂布的文化用纸，仍属于普通纸。经过机械起皱加工的卫生纸，也是普通纸。电容器纸、半透明纸自然属于特种纸，但可以采用特殊的工艺由植物纤维抄造而不一定需要加工。至于功能纸和特种纸，前者强调纸的特殊功能性，后者则强调纸的特殊用途。

由于特殊用途和特殊的性能要求，某些特种纸和功能纸，不一定由植物纤维抄造，可以根据需要选用不同的人造纤维来抄造。把由各种非植物纤维抄造的纸，又称为非植物纤维纸。

还有一种被称为合成纸的产品，是用塑料薄膜经过“纸状化”加工，使之具有印刷适性和书写性，从而具有纸的功能，因此也被视为一种特种纸，但这种特种纸是由它的原料和结构的特殊性而得名的。

有人把纸箱、纸盒等纸容器、纸器皿乃至其他各种纸制品也称为加工纸，并把它们归类为“成型加工纸”。本书所说的特种纸和加工纸，是加工后仍作为片状材料的纸，而“成型加工纸”是片状材料加工的制品，所以本书不包括“成型加工纸”的内容。

因此，特种纸的制造不仅涉及传统造纸的技术理论，还涉及相关的应用技术，而且它们之间是相互影响、相互渗透、相互制约的。特种纸的制造并不是从造纸中独立出来的一个系统、一项专门技术，而是与其应用技术共同发展起来的。它既是传统概念的造纸技术在特殊领域中的应用，又是传统技术的开拓和发展创新。

本书是以纸的加工为线索来展开讨论的，并对非植物纤维纸单独加以介绍。

二、加工纸和特种纸的分类

（一）加工纸的分类

加工纸一般可以按纸张性质、产品用途和加工方法的不同来分类，以加工方式分相对方便一些。按加工方式加工纸可以分为以下几类：

- （1）涂布加工纸：系指采用各种涂料对原纸表面进行涂布加工所得的纸类。
- （2）变性加工纸：系指原纸受化学药剂作用而显著改变了特性的纸类。
- （3）浸渍加工纸：系指原纸经过液体物料浸渍所得到的加工纸类。
- （4）复合加工纸：系指经过层合和裱糊作业而使原纸与其他薄膜材料贴合起来所得到的纸类。
- （5）机械加工纸：系指原纸经过轧花、磨光等机械加工所得到的纸类。

（二）特种纸的分类

特种纸可以按其用途分类，也可以按其功能分类。按其用途分类，则像普通纸一样，直接以其用途来划分。比如按大类可有印刷用纸、信息用纸、包装用纸、工业用纸、建筑用纸、生活用纸、医药用纸、军工用纸等，按细目可有打印纸、无碳复写纸、热敏记录纸、防锈纸、耐油纸、电气绝缘纸、过滤纸、耐温隔热纸、信息记录纸等。

近年来引用了功能纸的概念，又可以将某些特种纸按功能来分类，表1列出了已经商品化了的20种主要功能纸的分类情况。

三、加工纸和特种纸的地位

加工纸和特种纸在国民经济和造纸工业中的地位，可以从以下3个方面来考察。

表 1

20 种商品化功能纸

序号	纸 类	序号	纸 类
1	耐热性功能纸	11	水印纸
2	电绝缘性功能纸	12	电磁波屏蔽性功能纸
3	黏结和剥离性功能纸	13	热型性功能纸
4	气体吸附和解吸功能纸	14	耐油和吸油性功能纸
5	透气性功能纸	15	发热和热辐射功能纸
6	热敏性功能纸	16	耐蚀和耐药品性功能纸
7	防水和耐水性功能纸	17	生物降解性功能纸
8	导电性功能纸	18	缓冲性功能纸
9	吸水 and 保水性功能纸	19	选择透液性功能纸
10	耐磨性功能纸	20	感光性功能纸

(1) 纸的加工可以改善纸的质量, 提高印刷适性及耐水、耐磨等保护性能, 改善纸的外观。所以一般用途的印刷纸乃至包装纸, 也可以利用加工来提高其品级。比如当今的世界市场, 70%以上的印刷纸都是涂布加工的。我国市场上需要的包装用白纸板, 有 60%以上是涂布白纸板。可见, 除了普通的包装纸板和新闻纸外, 加工纸和特种纸在量上就占有优势。

(2) 正如前面所述, 在当今的约 5000 种纸中, 大多数纸种是加工纸和特种纸, 它们各自具有独特的功能, 使纸作为优良的片状材料而应用于各个领域, 发挥着极为重要的作用。

(3) 因加工和独特的制造工艺, 使加工纸和特种纸提高了质量, 增加了新功能, 提高了产品的使用价值; 由于现代高科技市场的需求, 加上新的原材料及新加工技术的保证, 使加工纸和特种纸不断开发出新的功能, 溶入了现代的高科技成果。因此加工纸和特种纸是具有高附加值的产品; 在当今的市场经济中, 由于激烈的竞争和追求高效益, 各种材料生产厂家都向高附加值的产品转向。因此加工纸和特种纸的开发和生产, 备受造纸工作者的重视。

由上述可见, 加工纸和特种纸, 无论作为高新产品而在造纸业, 还是作为功能材料在整个国民经济当中, 都占有重要的地位。

四、加工纸和特种纸的历史及发展前景

蔡伦发明纸的最初目的是用于书写。印刷术出现后, 纸张就成了主要的印刷材料。人类的生活实践又证明, 纸作为包装材料有着极优良的特性, 因此文化和包装成为纸的两大主要应用领域。随着社会的发展, 人类对纸的质量要求越来越高, 纸作为片状材料的开发和应用也随之展开, 从而加工纸和特种纸的发展, 成为人类文明发展的缩影。

在我国, 公元 4 世纪就发明了用黄檗、花椒、百部等具有杀虫、防蛀作用的植物煎汤后浸渍纸张, 制成防虫纸。这是世界上最早的浸渍加工纸, 也是最早的具有防虫功能的特种纸。公元 9 世纪, 对纸可以进行印花和压光加工, 并出现了最早的窗户纸。公元 10 世纪, 可在纸面涂蜡进行光泽加工, 10 世纪末在我国出现了最早的钞票纸。我国工业规模的纸加工业起步较晚, 且发展缓慢。1922 年上海生产的风筝牌铁笔蜡纸, 是我国现代加工纸生产的先驱, 但原纸和化工原料都是从日本进口的。

在世界上, 早在 16 世纪就出现了简单的涂布加工纸 (比机制纸早 300 年)。如日本人在室町时代将桐油涂在和纸上制成油纸, 做包装纸和纸雨衣; 在和纸上涂以柿漆, 提高纸的强度和耐水性, 做成扇子和雨伞; 用手工将涂料刷在纸上进行光泽加工。18 世纪中期已有少量手工刷涂的颜料涂布纸上市。还出现了表面涂蜡的蜡纸。19 世纪 50 年代, 出现了最早的

壁纸。

1875年，第一份机制涂布印刷纸问世，采用的是毛刷式涂布机。一直到20世纪20年代，涂布印刷纸不断地得以发展。

使涂布加工纸得以迅速发展并步入现代化的转机，是20世纪30年代辊式涂布、造纸机内涂布及气刀式涂布方式出现以后，到50年代就奠定了现代颜料涂布加工纸的基础。以颜料涂布纸为龙头，相继出现了各种现代加工技术。尤其是二战之后的经济高速增长时期，由于包装革命的需求，科学和生产发展对片状材料的广泛需要，以及石油化工产品的发展和丰富，为加工纸工业提供了大量的化工材料和助剂，使各种涂布加工、复合加工、浸渍加工等加工技术和加工产品层出不穷。另一方面，造纸工业本身由于纸机抄宽抄速加大加快，原纸产量和质量提高，为加工纸工业提供了充足的原纸；同时作为造纸的纤维原料，从40年代后期就不局限于植物纤维原料，而可以采用各种合成纤维和无机纤维，而且这些纤维自身不断地向着功能化的方向发展。因此可以从本质上提供给纸张以某种功能性，这又为特种纸的发展提供了新的途径。全球文化事业的发展，商品市场的竞争，也促进了纸张加工的发展，从经济角度看，纸加工使纸张成本增加，但附加值提高更多，在目前资源紧张、节能减排的时代中，加工纸工业更显出强大的生命力。

纵观全球的产业发展情况，现代的造纸工业当属技术密集、规模效益显著、连续高效生产的制造业，位居世界电信制造业和汽车工业之后，而居于钢铁工业和航空航天制造业之前，在发达国家是经济中十大支柱制造业之一。造纸行业又是拉动性行业，能带动林（农）业、信息、包装、机械、化工等行业的发展，其影响力系数为1.215（运输设备制造业为1.0724，金属制品业为1.0839，电子及通讯设备制造业为1.0968，化工为1.1519），高居首位。

我国改革开放以来，纸和纸板的总产量由1978年的466.2万t，增长到2007年的7380万t，翻了15.8番，比国民生产总值的增长速度还快。“十五”期间，我国政府决定重点扶持的9个产业，其中就包括造纸工业。2007年国家发改委颁布了《造纸产业发展政策》，它是新中国成立以来我国正式颁布的第一部系统的造纸产业发展政策，它的颁布实施，对保障我国造纸产业持续、稳定、健康发展将具有重要和深远的意义。《造纸产业发展政策》阐明了造纸工业在国民经济和社会发展中的重要地位，指出了造纸产业的3个定位：①造纸工业是与国民经济和社会事业发展关系密切的重要基础原材料产业；②造纸产业是产业关联度高、市场容量大、能拉动相关产业发展的成长性产业；③造纸产业是具有循环经济特点的重要产业。因此造纸工业有着美好的发展前景。作为造纸工业的重要组成部分，加工纸与特种纸也必然随之发展。尤其近年来，信息时代和工业化社会对各种功能纸的要求越来越广泛，比如常用的白纸板和包装纸板也出现了各种功能化的产品；采用特殊纤维原料抄造的合成纤维纸，还在寻求各种功能化的途径。由于全球环境意识的增强，纸的功能化及其加工技术也向着环保和生态方向发展，使纸的生产和加工业，成为利用可再生资源生产可循环再生产品的环境友善工业；也使加工纸和特种纸成为一个前途无量的高科技和高附加值的领域。目前，我国和世界上各发达国家，都有加工纸和特种纸或功能纸的研究会和专业委员会等专门组织，并致力于加工纸和特种纸的开发与发展。

习题与思考题

1. 请解释下列名词：加工纸，特种纸，功能纸，成型加工纸，非植物纤维纸，合成纸。

2. 按加工方法的不同，加工纸可以分为哪几类，并说明各类加工纸的定义？
3. 为什么说加工纸和特种纸在国民经济中具有重要地位？
4. 请论述加工纸和特种纸的发展前景。

参 考 文 献

- [1] 张运展主编. 加工纸与特种纸（第二版）. 北京：中国轻工业出版社，2005
- [2] 张美云，陈均志. 纸加工原理与技术. 北京：中国轻工业出版社，1998
- [3] 中国造纸学会编. 中国造纸年鉴 2008. 北京：中国轻工业出版社，2008

第一章 涂布印刷纸原纸

涂布印刷纸基本上是由3种材料构成的，即原纸、颜料、胶黏剂。按质量算，3者之比约为70：25：5；按体积算，3者之比约为90：9：1。事实上尽管涂布印刷纸的质量由许多种因素所制约和影响，但原纸的质量是其中的一个最重要的因素。涂布可以增加纸页的平滑度、适印性，使纸页变得更加美观适用，但涂布并不能弥补和掩盖原纸的本身缺陷。质量低劣的原纸，即使用优质涂料、高级涂布设备和很高超的涂布技术也很难得到高质量的产品。

涂布印刷纸对原纸的要求包括两大类：

(1) 涂布适应性要求：即原纸在涂布过程中首先要能保证涂布机的正常运行，如良好的湿抗张强度和横幅均匀性，同时要保证原纸与涂料良好结合。

(2) 涂布印刷纸的质量要求：原纸的质量直接决定或影响涂布纸的质量，必须在生产原纸时引起足够的重视，如白度、表面强度、外观和机械状况等。

两大类要求并不截然分开，第一类要求中的许多性能指标也可能与第二类要求有关，反之亦然。例如，原纸的吸水性太低则涂布时涂料很难有效地转移，从而发生产品的质量问題。吸水性太高则在高浓刮刀涂布时，涂布纸表面易出现刮痕，产生操作故障。而横幅均匀性不好，一方面可能使干燥不均匀，产品的横幅水分不均匀；另一方面使纸页出现荷叶边、卷曲等质量问题。

因此，涂布纸原纸既有着和普通纸一样的外观质量、物理性能等要求，又有着适应涂布加工的进一步质量要求。各国都制定有涂布原纸的统一质量标准，以供生产厂家或原纸车间作为生产控制和涂布纸厂（涂布车间）作为质量检验的依据。表1-1为国内涂布美术印刷纸原纸（铜版原纸）质量标准。

表 1-1 涂布美术印刷纸原纸（铜版原纸）质量标准（GB/T 22832—2008）

技术指标	单 位	规 定			试 验 方 法
		优等品	一等品	合格品	
定量	g/m ²	60.0±2.5 65.0±2.5 70.0±3.0 75.0±3.0 80.0±3.0 85.0±3.0 90.0±3.5 95±3.5 100±4 110.0±4 140±4 160±5 170±5			GB/T 451.2
横幅定量差	g/m ²				GB/T 451.2
≤70 g/m ²		3.0	3.0	4.0	
>70~110 g/m ²		4.0	4.0	4.5	
>110 g/m ²		4.5	4.5	5.0	
紧度≤	g/cm ³	0.82			GB/T 451.3
抗张指数(纵向)	N·m/g				GB/T 12914
≤70 g/m ²		53.0	45.0	39.0	
>70~110 g/m ²		50.0	40.0	36.0	
>110 g/m ²		45.0	36.0	32.0	
撕裂指数(横向)	≥ mN·m ² /g	5.50	4.90	4.00	GB/T 455
平滑度	正反面平均 ≥	s	15		GB/T 456
	正反面差 ≤	%	20	30	35

续表

技 术 指 标	单 位	规 定			试 验 方 法	
		优等品	一等品	合格品		
吸水性:(Cobb60s)	g/m ²	30.0±10.0			本标准 4.1.1 GB/T 1540	
印刷表面强度(正反面均)	≥	m/s	1.5	1.2	1.0	GB/T 22365
亮度	≤	%	85.0	85.0	85.0	GB/T 8940.1
尘埃度 0.2~1.5 mm ² 其中黑色尘埃: 1.0~1.5 mm ² 大于 1.5 mm ²	≤	个/m ²	32 不许有 不许有	60 不许有 不许有	100 1 不许有	GB/T 1541
水分	%	4.5~7.0			GB/T 462	

本标准在原轻工行业标准 (QB/T 1705—1993)《胶版印刷涂布原纸(铜版原纸)》的基础上制定,由中国国家标准化管理委员会 2008 年 12 月 30 日发布,自 2009 年 9 月 1 日起实施。根据许多厂家的实践,标准中增加了表面强度的指标,这是涂布原纸一个十分重要的指标。原纸的吸水性以前用划线法施胶度来评价,本标准用 Cobb 吸水性来测定和评价更为准确。

第一节 原纸的性能及表面结构

原纸是涂料的载体,是涂布纸的基材,因此涂布质量首先决定于涂料与原纸接触的表面,而原纸的表面状况与原纸的结构有重大关系。

通常认为重要的原纸性质有以下几种:均匀性、空隙度、弹性、强度、水分、白度、不透明度、平滑度等,这些性质都不同程度的与原纸的结构,特别是表面结构有关。

一、原纸的结构

原纸的结构示意图如图 1-1 所示。

原纸的典型结构是:基干纤维 25%~50%,这部分纤维主要是针叶木长纤维;填充纤维质量分数 40%~70%,这部分纤维主要是阔叶木短纤维,或者是草浆纤维;填料 10%~15%;胶料和其他组分质量分数 1%~10%。此外,原纸中空气(体积分数)约为 40%~60%,换句话说,原纸中约有 40%~60%的体积是孔隙和凹陷等。

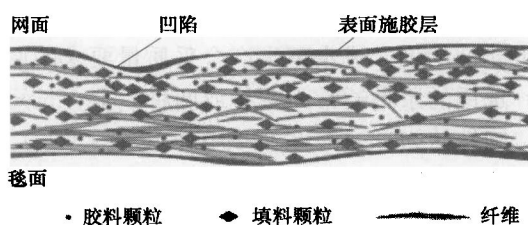


图 1-1 原纸的结构示意图(横截面)

从图 1-1 所示的原纸横截面上可以看到,原纸主要由纵横交错的长短纤维交织而成,纤维间主要通过氢键结合,纸内还有填充的填料、胶料等一些有机和无机组分,纸页表面还涂有一层表面施胶胶料。纸页表面和内部分布着大大小小的凹陷和孔隙。

如果我们进一步观察还会发现,上述结构在 3 个互相垂直的方向上是各向异性的。长纤维、短纤维、细小纤维和填料在整个原纸结构中的分布是很不均匀的。网面的长纤维多而细

小纤维和填料较少，表面较粗糙，靠近毛毯的一面则相反，表面也较平滑。

原纸的多孔结构，决定了原纸的毛细管特性，影响着涂布时原纸的吸收性能、透气性能、干燥时的变形情况，并最终决定着产品的质量。

二、原纸的特性

原纸的组成和结构决定着原纸的性能，而这些性能对涂布工艺和涂布纸质量有着重大的影响，简述如下。

1. 孔隙率

孔隙率指原纸中空隙与原纸体积之比。一般来说，原纸中孔隙率约 50%，空隙的大小和多少与抄纸所用的纤维原料有关，也和生产的工艺条件等有关。生产条件不同的原纸，其中的孔隙大小、数量和分布有很大的不同。孔隙的等效直径小至 1 μm ，大至 100 μm 以上。

2. 表面状况

原纸的表面状况主要描述原纸的表面平滑性和粗糙度，由原纸表面的不规则凹凸的程度所决定，是原纸表面凹陷情况的一种反映。凹陷的尺寸有大有小，对平滑度的贡献也不同。在涂布印刷纸原纸的生产中，平滑性的取得不应依靠压光来达到，而应通过原料选用和成形技术来达到，压光得到的平滑性是以损失松厚性和弹性来获得的，同时成形不好的原纸，即使压光后平滑了，涂布时仍可能造成涂料吸收不均匀等问题。

第二节 原纸的生产技术

涂布纸原纸的生产与胶版纸的生产流程相近。纸浆进入车间后，经过打浆、加填、施胶、增白、净化、筛选等工序后进入抄纸机，脱水、压榨、干燥、表面施胶、干燥、压光、卷取（或直接在机上进行机内涂布）。

典型的涂布纸原纸生产流程如图 1-2 所示。

原纸的生产技术包括原料配比、打浆、加填、施胶和表面施胶等工序，简述如下。

一、原纸的配比

原纸的配比是原纸生产的第一步，也是最重要的一步。配比的目的是选用不同的浆料在尽可能低的生产成本下生产合乎质量要求的原纸。考虑到原纸高的质量要求和工厂的经济效益，选用的浆种通常为两种或两种以上，长短纤维混用。

国外认为，一般涂布纸（不包括 LWC）的原纸全部使用木浆，约由质量分数 20%~50% 的长纤维、40%~70% 的短纤维或机械浆和 10%~15% 的填料所构成。

国内木材资源紧张，木浆供应严重不足，所以原纸中浆的配比很复杂。我国早期涂布印刷纸使用的原纸中也都全部使用木浆，近年来绝大多数原纸中已不同程度的配用部分草浆，同时减少了针叶木浆配比。草浆的使用给原纸的生产带来了许多技术性问题，必须采取有效的技术措施加以解决，这也给加工纸的科学研究提出了新的课题。

原纸使用的木浆通常有两类：漂白针叶木浆和漂白阔叶木浆，制浆方法有硫酸盐法，也有亚硫酸盐法。近年来有些厂家已使用漂白化学热磨机械木浆（BCTMP），效果也很好。因为预热木片磨木浆的纤维长，纤维间有着较好的结合力，成纸湿强度较高，不透明性和松厚性都较好。磨木浆在低定量涂布纸原纸中使用很多，有些使用 100% 的磨木浆也可满足使