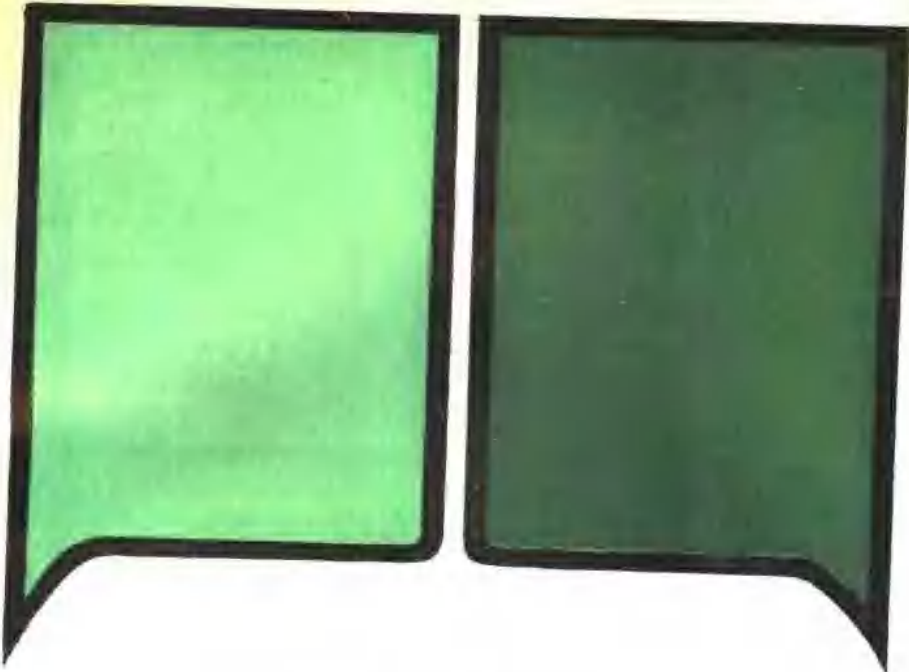




· 上 册 ·

纸加工技术

〔日〕纸业时代社 编

张运展 裴聿修 张瑞生 译

戴家璋 校

中国轻工业出版社

(京)新登字034号

内 容 提 要

本书分上、下两册。上册为基础篇、设备篇、药品篇。下册为材料篇、制品篇、试验篇。上册内容包括：基础篇中从流变学、润湿、粘结、渗透、干燥、原纸性质等方面叙述了纸加工原理；设备篇中介绍了纸张加工机械、纸板加工机械、瓦楞纸板机械等的结构、性能；药品篇中介绍了颜料涂布用药品、水性涂布药品、溶剂性涂布药品、热融性涂布药品、浸渍用药品、特殊加工药品等的特性、用途。

本书集纸加工技术之大成，取材新颖，内容丰富，可供造纸工业生产技术人员、科研人员、造纸专业高等院校师生参考。

新·纸加工便覧

紙業タイムス社編

紙業タイムス社，昭和55年

纸加工技术（上册）

基础篇·设备篇·药品篇

〔日〕纸业时代社 编

张运展 裴丰修 张瑞生 译

戴家璋 校

中国轻工业出版社出版

（北京东长安街6号）

密云卫新综合印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32、印张：21¹/₈、字数：543千字

1991年11月 第1版第1次印刷

印数：1—3,000 定价：23.50元

ISBN 7-5019-1047-2/TS·0707

译 者 的 话

随着工农业生产不断发展和人民物质、文化生活的提高，纸的应用领域越来越广泛。对于纸的需要，不仅在数量上，更主要是在品种和性能上要求越来越高。由于植物纤维原料本身性质的局限，使原纸在很多性能上不能满足人们的需要了。因此对原纸进行加工来改善其性能，以得到相应特性纸张的技术得到了很大发展，为了适应我国纸加工技术发展的需要，我们翻译了本书。本书集纸加工技术之大成，取材新颖，内容丰富，可供造纸工业生产技术人员、科研人员、造纸专业高等院校师生参考。

本书在翻译中，对基础篇中的总论部分略有删节，删去了材料篇中的“纸和纸板”、加工设备篇中的“自动包装机”。

本书基础篇由张运展译；设备篇由裴丰修译；药品篇由张瑞生译；材料篇由潘福池、刘淑英译；制品篇由刘仁庆、马石辉、司宝兴译；试验篇由刘秀琴译。

新版发行词

本书是在1974年发行的《纸加工便览》原著进行全面修订后，作为新版编辑出版的。

对旧版《纸加工便览》来说，尽管在编集上有很多不完备之处，仍幸运地得到各界的好评。发行只经一年时间就销售一空。之后又对该书的再版给予很高的呼声，对此真诚感谢。与旧版发行的同期发生了第一次石油危机，而且开始了经济向低潮转变，进而世界对以第二次石油危机为契机的省资源、节能源提出了要求，为适应这样激烈变化的时代，所以原版不改动或只部分的修改就重新再版了，我想读者对此是能给予谅解的。

新版中，在内容上虽然沿袭了旧版的基础篇、加工设备篇、药品篇、成品篇等各项，但删除了陈旧内容，补充介绍了旧版以后的新技术、关于市场变化的动向等。上述内容的全面修订是由执笔者各位实施的。同时在各篇增加了新的必要的项目。

作为新版书，新增加了材料篇和试验篇。在材料篇中，收入了有关通用纸、板纸以及与之相应原料的新种原料所必要的最低限度的内容。在试验篇中，补充了随着最近分析仪器的发展而开发出的产品分析的2~3个实例。再者，在卷末资料中旧版中所记入的全部删除，虽然新添入了纸加工用药品、机械传送控制的内容，但受篇幅增加、时间等的限制，主要提供产品的企业名称没能列入。可能的话，在今后的修订版中给予充实配齐。

在省资源、节能这一时代中，作为高效益产业的纸加工领域在不断地扩大和多样化。值此，编者虽然痛感出版新版书力量之不足，但是作为纸加工方面的综合便览书，对于广泛应用的人们，还是与期待旧版一样在期待着本书。

目 录

I 基础篇

1. 总论	I
1.1 纸加工目的	1
1.2 作为复合材料的加工纸 (增加附加价值)	2
1.3 开发新产品 (掌握市场需求)	4
1.4 向包装革命和信息社会的过渡 (社会变革与 加工纸的地位)	6
1.5 对社会性弊病的担心	8
1.6 节能、节省资源、节省人力	9
2. 加工原理	12
2.1 流变学	12
2.1.1 流变学和粘弹性	12
2.1.2 弹性	13
2.1.3 粘性	15
2.1.4 应力松弛及蠕变	18
2.1.5 叠加原理	23
2.1.6 动粘弹性	25
2.1.7 松弛分布	28
2.1.8 叠合曲线	32
2.1.9 非线性粘弹性	35
2.2 润湿	36
2.2.1 润湿的度量	38
2.2.2 化学组成对润湿的影响	41
2.3 粘结	55
2.3.1 粘结力和粘结强度	55
2.3.2 热力学粘结理论	64

2.3.3	粘蜡过程	69
2.3.4	粘蜡随时间的变化	75
2.3.5	胶结	78
2.4	渗透	81
2.4.1	毛细管现象	81
2.4.2	渗透的测定	84
2.4.3	涂布纸的油墨吸收机理	86
2.4.4	纸张的毛细管分布	88
2.4.5	毛细管孔隙量分布的测定	91
2.4.6	涂布机上涂料液的渗透	95
2.5	干燥	96
2.5.1	物料所含有的水分	96
2.5.2	干燥速度	100
2.5.3	干燥设备的基本设计	108
2.6	原纸的物理性质	114
2.6.1	纸页的各向异性	114
2.6.2	纸张拉伸过程中的各种伴生现象	116
2.6.3	纸张的蠕变和应力松弛	123
2.6.4	压缩性	129
2.6.5	冲击强度	132
2.6.6	动态特性	136
2.6.7	纸张的挺度	140
2.6.8	纸张的耐久性	142
2.7	对制品的适应性	143
2.7.1	纸加工和制品适应性	143
2.7.2	纸加工方法和物理特性	148
2.7.3	代表性加工方法及其物理特性举例	151
2.7.4	未来纸加工所要求的物理特性	152
2.8	对机械加工的适应性	160
2.8.1	纸张的均匀性	160
2.8.2	纸张的匀度	162

2.8.3	纸张对湿度的尺寸稳定性	165
2.8.4	温度对纸张诸性质的影响	167
2.8.5	卷曲	169
2.8.6	纸张的电特性	171
2.9	适印性	178
2.9.1	纸的流变学特性	180
2.9.2	印刷时油墨的转移	185
2.9.3	纸的印刷平滑性	189
2.9.4	纸的表面强度	191
2.10	对保护作用的适应性	193
2.10.1	低分子对薄膜的可透性	193
2.10.2	低分子对加工纸的可透性	197

I 设备篇

1.	纸张加工机械	208
1.1	涂布机	208
1.1.1	涂布机头	208
1.1.2	干燥装置	222
1.1.3	附属设备	232
1.2	层合机	248
1.2.1	湿式层合装置	249
1.2.2	干式层合机	254
1.2.3	无溶剂式层合装置	256
1.2.4	热熔式层合装置	257
1.2.5	挤压式层合机	259
1.2.6	退纸机	265
1.2.7	复卷机	266
1.2.8	干燥装置	269
1.2.9	附属装置	274
1.3	浸渍机	276
1.3.1	使用上的划分和用途	276
1.3.2	机械的构成	276

1.3.3	机械的结构	278
1.4	制袋机	283
1.4.1	大型制袋机	283
1.4.2	小型制袋机	287
1.4.3	制信封机	291
1.5	印刷机	296
1.5.1	概论	296
1.5.2	凸版印刷机	298
1.5.3	胶版印刷机	299
1.5.4	照相凹版印刷机	301
1.5.5	其他印刷机	302
1.5.6	印刷机械各部分的构造	303
1.5.7	自动堆纸机	310
1.6	压花机	310
1.6.1	用途和型式	311
1.6.2	性能及辅助机械类	314
1.6.3	压花加工的要害	315
1.6.4	在日本使用的情况和今后的动向	316
1.7	真空蒸镀机	317
1.7.1	真空蒸镀法	317
1.7.2	蒸镀机的种类	318
1.7.3	卷绕式蒸镀机的构成	320
1.7.4	适合蒸镀的基材	329
1.7.5	蒸镀物	331
1.7.6	加工工序	331
1.7.7	今后的展望	331
1.8	薄纸制品加工机	332
1.8.1	层叠切纸机	332
1.8.2	卷筒卫生纸及面巾纸加工线	334
1.8.3	盒装薄纸加工线	339
1.8.4	餐巾纸夹叠机	342
1.8.5	其他加工机	343

1.8.6 压花纹	349
2. 纸板加工机械	352
2.1 涂布加工机械	352
2.1.1 涂布机	352
2.1.2 附属机器	359
2.2 层合机	362
2.2.1 湿式层合机	362
2.2.2 挤出层合机	364
2.2.3 退纸机	365
2.2.4 复卷机	367
2.3 贴纸机	367
2.3.1 贴纸机的种类	368
2.3.2 单张纸贴纸机的性能和运行	368
2.3.3 单张纸贴纸机的组成和主要各部分	369
2.4 压花机	372
2.4.1 辊式	372
2.4.2 压痕法	374
2.5 印刷机	374
2.5.1 凸版印刷机	375
2.5.2 胶版印刷机	378
2.5.3 凹版印刷机	383
2.6 模切机	385
2.6.1 单张纸板模切机	385
2.6.2 卷筒式模切机	388
2.6.3 回转模切机	389
2.7 制盒机	390
3. 瓦楞纸板机械	395
3.1 瓦楞纸板生产加工机械	395
3.1.1 瓦楞纸板机	395
3.1.2 瓦楞纸板加工机	401
3.1.3 防水纸板加工机	408

8.1.4 瓦楞纸板废液的处理装置	416
3.2 E级瓦楞纸板加工机	410
3.2.1 E级瓦楞纸板的概要	410
3.2.2 E级瓦楞纸板加工机	413
3.2.3 今后的技术动向	417
3.3 贴纸机	418
3.3.1 贴纸机的动向	418
3.3.2 贴纸机的结构	418
4. 纸加工附属设备	420
4.1 仪表及自动控制	420
4.1.1 加工生产线的控制技术	420
4.1.2 纸制品、瓦楞纸板机械的控制	429
4.2 产品的完成整理机械	442
4.2.1 湿度调节器	442
4.2.2 复卷机	447
4.2.3 切纸机	463
4.2.4 闸刀式切纸机(精裁机)	473
4.2.5 处理装置	475

II 药品篇

1. 颜料涂布用药品	477
1.1 颜料	477
1.1.1 概述	477
1.1.2 高岭土	478
1.1.3 粘土	480
1.1.4 碳酸钙	481
1.1.5 氢氧化铝	482
1.1.6 二氧化钛	483
1.1.7 缟白	484
1.1.8 其他	484
1.2 胶粘剂	485
1.2.1 概述	485

1.2.2	淀粉	485
1.2.3	干酪素	486
1.2.4	胶乳	486
1.2.5	其他	487
1.3	辅助材料	487
1.3.1	概述	487
1.3.2	分散剂	488
1.3.3	消泡剂	488
1.3.4	润滑剂	488
1.3.5	防腐、防锈剂	488
1.3.6	耐水剂	488
1.3.7	染料	489
1.3.8	流动性调节剂	489
2.	水性涂布药品	490
2.1	聚偏二氯乙烯类(PVDC 胶乳)	490
2.1.1	概述	490
2.1.2	聚偏二氯乙烯胶乳的制造方法	491
2.1.3	聚偏二氯乙烯胶乳生产过程中使用的助剂	492
2.1.4	聚偏二氯乙烯胶乳的特性	493
2.1.5	聚偏二氯乙烯涂膜的性质	495
2.1.6	聚偏二氯乙烯的处理方法	501
2.1.7	聚偏二氯乙烯的用途	502
2.2	聚乙烯醇类	503
2.2.1	聚乙烯醇(PVA)	504
2.2.2	表面施胶	505
2.2.3	在打浆机内添加的药剂	516
3.	溶剂性涂布药品	517
3.1	硅树脂	517
3.1.1	概述	517
3.1.2	硅树脂防粘剂(防粘纸用硅树脂)	521
3.1.3	硅树脂憎水剂	530

4. 热融性涂布药品	531
4.1 概述	531
4.2 热融性涂布剂的特性和存在问题	531
4.3 热融性涂布剂的组成	532
4.4 热融性涂布剂的基本物理性质与性能	535
4.5 热融性涂布剂的种类和性状	538
5. 粘接剂	541
5.1 水性粘胶剂	541
5.1.1 水溶液型粘接剂	542
5.1.2 乳胶、胶乳型粘接剂	555
5.1.3 水性热硬化性树脂类粘接剂	558
5.1.4 水性粘胶剂的耐水化	557
5.2 溶剂类粘接剂	558
5.3 热融型粘接剂	564
5.3.1 热融型粘接剂的特性	564
5.3.2 热融型粘接剂的构成	565
5.3.3 热融型粘接剂的性状与性能	567
5.3.4 代表性层压制品的结构和用途	568
5.4 聚烯类粘接剂	570
5.4.1 低密度聚乙烯	570
5.4.2 聚丙烯	573
5.4.3 离聚物	575
5.4.4 其他	576
6. 浸渍用药品	578
6.1 浸渍用胶乳	578
6.1.1 胶乳浸渍纸的性能及用途	578
6.1.2 浸渍用胶乳的用途	578
6.1.3 胶乳的性质和浸渍纸的物理性质	585
6.1.4 胶乳的用法	587
6.2 石油系蜡	589
6.2.1 概述	589

6.2.2	石油系蜡加工纸的特征	591
6.2.3	加工方法	595
7.	特殊加工药品	597
7.1	防锈剂	597
7.1.1	使用目的	597
7.1.2	防锈剂品种	597
7.1.3	加工方法	598
7.1.4	使用方法	599
7.1.5	制品名	600
7.2	导电剂	601
7.2.1	使用目的及要求特性	601
7.2.2	导电剂的种类	602
7.2.3	使用法	604
7.2.4	原纸	608
7.3	感光性材料(重氮感光材料)	606
7.3.1	概述	606
7.3.2	重氮法的原理	606
7.3.3	重氮感光纸的分类及成像过程	607
7.3.4	重氮感光纸的组成	608
7.3.5	显像液	610
7.3.6	重氮感光纸的特性	610
7.3.7	重氮感光纸的加工机械	611
7.3.8	重氮感光纸用原纸	612
7.4	磁性材料	612
7.4.1	种类及特性	612
7.4.2	使用方法	614
7.4.3	生产厂家与牌号	616
7.5	隐色染料	617
7.5.1	种类和结构	618
7.5.2	在记录材料方面的应用	626
7.6	微胶囊	626

7.6.1	什么是微胶囊	626
7.6.2	微胶囊的制法和特征	627
7.6.3	微胶囊的利用	629
7.7	染色剂	631
7.7.1	染色的目的	631
7.7.2	染色剂的种类	631
7.7.3	染色方法	634
7.8	防火、难燃剂	637
7.8.1	难燃化的机理	637
7.8.2	防火、难燃剂的种类	638
7.9	耐热剂	645
7.9.1	添加胺盐	645
7.9.2	添加吗啉	647
7.9.3	其他	648
7.10	耐水剂、憎水剂	649
7.10.1	颜料胶粘剂的耐水性	649
7.10.2	憎水剂	653
7.11	柔软剂	655
7.11.1	使用目的	655
7.11.2	柔软剂的主要成分	656
7.11.3	柔软剂的作用机理	656
7.11.4	柔软剂的种类	657
7.12	耐油剂	659
7.12.1	纸张耐油化机理	659
7.12.2	耐油(憎油)剂	660
7.13	透明剂	662
7.13.1	纸的透明化机理	662
7.13.2	透明剂	663
7.14	防腐、防霉剂	664
7.14.1	涂料的防腐	665
7.14.2	涂布纸的防霉	668

I 基础篇

1. 总 论

1.1 纸加工目的

我们知道，纸不仅可以用于记录，而且可折印、裱糊并具有适当的柔软性，适于包裹物品等各种用途。因而，人们就把纸用于记录和包装。对于记录来说，也是从用毛笔和蘸水笔的手写，发展到用木版、铜板，进而用活字进行印刷，而这就要求有更精细的图画质量，因此希望纸能具有平滑的表面。

为了使纸的表面平滑，人们用刷子刷，或者用石头磨，有时还用锤子敲打纸张的表面。

据说在 16 世纪以前，人们就能在纸张表面上涂布某种东西，进行光泽加工。这样比机制纸的出现（19 世纪前后）还早 300 多年就有了涂布加工技术。

要改善记录纸所要求的书写性和适印性，主要依靠纸的表面加工。反之，包装纸则要改善其加工方法提高强度和耐水性等各种包装性能。

比如在日本，人们将桐油涂在和纸上，然后干燥制成油纸，很早以来就用它做包装纸。据说在室町时代（16 世纪），毛巾斗蓬传入日本，人们就用这种油纸制成纸雨衣，作为毛巾雨衣的代用品。

人们记得柿漆团扇是在和纸上涂以柿鞣(丹宁)制成的,也是一种古老的加工纸,涂上柿漆后使它的强度和耐水性得到了改善。

欧洲最早的非记录用加工纸是墙壁纸,18世纪后期就投入工业生产了。1866年生产出涂有石蜡而具有耐水性的石蜡纸。

纸本身具有许多优良的特性并有着广泛的用途。但随着人类生活水平的提高,需求也多样化了,对生活用品的要求越来越高,因此对纸也要求加工后再使用。

当然,由于加工药品和加工机械的进步,促进了纸加工工业的发展。同时纸本身也具备了作为加工原纸的适应性。

总之,所谓纸加工,就是给纸以某种处理,使之获得满足人们需要特性的一种手段。作为加工的方向来说,为了满足人们的需要,进一步发挥纸的特长;或弥补纸的不足;或与非纸材料组合,以获得新的机能等。

1.2 作为复合材料的加工纸(增加附加价值)

大部分加工纸都是纸与非纸材料相组合而制成的。所用的非纸材料不管是天然的,还是人工合成的,种类都很多。其中占主要地位的是塑料类和合成橡胶类。

战前使用的非纸材料有动物胶、淀粉、干酪素、大豆蛋白等天然物质,纤维素酯类等半合成物质,由酚和尿素等合成的热硬性树脂等。战后则采用了急速发展起来的热塑性树脂,如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯及聚苯乙烯等。合成橡胶类也得到了大量使用。

热塑性树脂具有良好的加工成形性,适于作为纸的复合材料,是可以弥补纸的缺点的好材料,反过来说,是纸弥补了热塑性树脂热软化的缺点。

用上述材料对纸进行涂布、浸渍、层合等加工,所得的复合材料可增长纸的原有特性,并弥补其不足,甚至进一步发挥非纸材料的优良特性,而且它还能进一步增添某些新的机能。

战后，由于受信息和包装技术发展等影响，以及所谓记录材料和包装材料消费的爆发性增长，以纸为基础的各种复杂的复合性加工纸得到了发展。

另一方面，由于对纸的需要的急剧增长，使日本国内原木价格急剧上涨，而造纸设备的能力持续有些过剩，纸张又不能提价，出现了所谓原料贵产品贱的局面，造纸企业开始步入坎坷之途。

因此，不管是中小企业，还是大企业，都把注意力转向附加价值高的加工纸领域。

作为将来的方向，有人认为“日本的制浆造纸工业要摆脱低效益的局面，应采取整体化（forward integration）策略。换句话说，必须从生产至上主义的经营方式，转向市场动态型经营方式”，即进入能直接掌握最终消费市场的纸和纸板的流通，以及二次加工部门。这种论点发表后，在造纸界受到很大的注目。

图 1-1 是对上述论点的一部分说明，当达到图的右端时期，纸的进口量将显著增加，而原本和纸浆的进口量减少，这说明造纸工业本身萎缩了。与造纸工业有关的行业，只剩下加工纸制造业。

出于上述理由，现在大企业和中小企业，都积极地考虑如何改产附加价值高的产品，都想跃跃欲试地进行复合材料化，以防止降低经济效益。

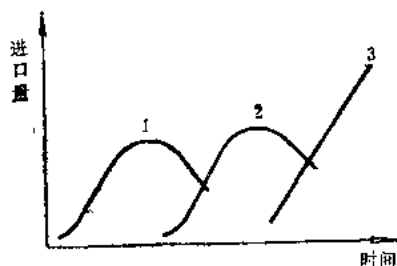


图1.1-1 制浆造纸工业衰退过程的原料和产品进口的递变情况

1—纸浆和原木的进口 2—纸浆的进口
3—纸和纸板的进口