覆膜工艺实用手册

曹华 编著

印刷工业出版社

136963
TS827
95-5

覆膜工艺实用手册

曹 华 编著

印刷工业出版社

内 容 提 要

在印刷品、包装物表面覆膜已成为装潢印刷必不可少的手段。本书对覆膜工艺、设备、材料等进行了详尽的论述。对覆膜过程中易产生的各种故障进行了详尽分析，提出了排除故障的办法。是一本进行印后整饰加工的必备读物。适合从事覆膜工艺的技术人员、操作人员、管理人员阅读，亦可供印刷院校师生、科研单位的研究人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

覆膜工艺实用手册/曹华编著．－北京：印刷工业出版社，1997.6

ISBN 7－80000－230－6

Ⅰ.覆… Ⅱ.曹… Ⅲ.胶版印刷－塑料－复层－生产工艺－手册 Ⅳ.TS827－62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（97）第 02181 号

覆膜工艺实用手册

曹 华 编著

*

印刷工业出版社出版发行

北京复外翠微路 2 号 邮编 100036

北京海丰印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

*

850×1168mm 1/32 印张：7.875 字数：208 千字

1997 年 6 月 第一版第一次印刷

印数：1—5000 定价：12.00 元

编者的话

随着科学技术的不断进步，生产日趋发展，名优新产品如雨后春笋般地涌现，市场已突破地域的限制。人们对商品的认识，除自身必需外，重要的是来自于商品的宣传。商品常常通过说明书或外包装等表达其特点和性能。今天，各行各业的生产厂商，已不满足印刷包装行业用文字、色块、简单图案等平常手段来宣传介绍他们的劳动成果，而是要求用新材料、新工艺、新技术、新构思、新造型对印刷品、包装物的表面进行修饰和装潢，以提高其品位和价值。

市场需要精美的印刷，商品需要新颖的包装。在印刷品上进行覆膜等技术加工，被越来越多地采用，已成为印刷装潢不可缺少的工艺。

覆膜在不改变印刷品原有基调的前提下，可使其增加光泽而更加鲜艳夺目，能防潮、防污、耐磨，有效地保护了内层，延长了使用寿命。特别是在国内外塑料化学工业不断发展的今天，用特殊工艺生产的新型复合材料“消光膜”（也称亚光膜）的推出，将覆膜产品推上一个更高的层次。用消光膜复合出来的产品，没有光的漫反射，视觉柔和，载体上的图案呈现朦胧飘袅美感；触摸如丝绸般平滑光润，手感良好，使印刷品具有更高的艺术价值和使用价值。

1995 年天津市轻工装潢机械厂生产的 CKFM900 型自动窗口覆膜机，一改传统的在聚丙烯薄膜上涂胶的加工方式，而由自动给纸、涂胶、烘干、复合、裁切、收纸六个单机组成复合生产系统，将粘合剂直接涂布在已模切、镂空成各种形状的纸张上，经烘干与聚丙烯薄膜复合，完成整个生产过程。由透明的窗口可

观察其内产品的质地、色彩等。

针对传统即涂胶覆膜工艺的缺陷，河南省印刷装帧技术工艺厂在中国印刷科学技术研究所、河南省新闻出版局、河南省印刷技术协会和国内有关厂家的大力支持帮助下，于1992.年开始对覆膜工艺进行探讨和改造。在吸收国内外先进技术的基础上，1993年生产出适应大批量生产使用的HZ－90型干式覆膜机和热熔胶预涂BOPP薄膜，在河南省中小学课本封面的批量生产加工中使用，解决了即涂胶覆膜工艺中一直存在的质量不稳定、环境污染、操作人员劳动强度大、能源消耗严重等问题，将覆膜工艺向前推进了一大步，新工艺已在国内十余个省的印刷包装行业推广。

作为印刷品表面装饰加工技术中涉及面广、效果特殊的覆膜工艺，已成为印刷品精加工的重要手段，运用它，可大幅度提高印刷品的艺术效果，采用最多的、加工数量巨大的、接触面最广泛的是书刊封面的覆膜。

书刊封面覆膜工艺，处在印刷和装订之间，时间上受到印刷和装订的限制，施工方案要依据印刷产品的状况和满足装订包书的要求来制订。既要保证质量，又不可延误工期。这就要求从事覆膜加工的人员，不仅对覆膜工艺、设备、材料有较深入的了解，同时还应对印刷、装订工艺有初步的了解，对印刷工艺中大量使用的材料如纸张、油墨的性能、印刷设备及印刷原理有一定的认识；对装订工艺的要求心中有数，这样才可使覆膜生产工艺的制订具有科学性，使覆膜加工生产出的产品质量相对稳定，满足装订工序和广大读者的要求。在我国的新闻出版事业正由数量增长型向质量效益型阶段性转移的关键时期，印刷厂都在创优质产品，省、市、自治区都在实施名牌产品战略，为印刷品精加工的覆膜工艺，如不能保证自己产品质量的优良，不仅影响整个印刷品原有的价值，还会造成极大的浪费。这就要不断改进操作工艺，掌握生产的客观规律，用理论知识提高覆膜人员的感性认

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

识，才有可能将覆膜工作做得更好，才能适应新闻出版事业日益发展的要求。出于这种目的，编写了这本《覆膜工艺实用手册》。

在编写过程中，得到有关领导、专家、技术人员、操作工人的大力支持，在此表示深切的谢意。由于笔者工作的局限性和水平有限，难免有不当之处，还望各界师长、朋友批评指正。

曹华

一九九六年八月于郑州

oW09/20

目　录

第一章　绪论…… (1)
第一节　概述…… (1)
第二节　覆膜原理…… (2)
一、粘合的基本条件…… (3)
二、粘合现象的各种理论解释…… (6)
第二章　覆膜设备…… (8)
第一节　覆膜机的分类…… (8)
第二节　即涂型覆膜机的基本结构及工作原理…… (9)
一、即涂型覆膜机的基本结构…… (9)
二、FMS－800 型覆膜机 …… (30)
三、TF－80 型覆膜机 …… (38)
第三节　预涂型覆膜机的基本结构及工作原理 …… (44)
一、HZ－90 型覆膜压合机 …… (44)
二、DFM－650 电子覆膜机 …… (48)
第四节　即涂型覆膜机的操作程序 …… (51)
第五节　预涂型覆膜机操作程序及常见故障排除 …… (56)
一、预涂型覆膜机操作程序 …… (56)
二、设备操作对复合质量的影响 …… (57)
三、常见故障及排除方法 …… (59)
第六节　常见覆膜机型号及技术参数 …… (62)
第三章　覆膜材料 …… (74)
第一节　粘合剂 …… (74)
一、粘合剂的概念及组成 …… (74)
二、覆膜对粘合剂的质量要求 …… (78)

三、覆膜常用粘合剂 …… (79)
四、粘合剂对覆膜质量的影响 …… (85)
五、粘合剂的配制及用量计算 …… (89)
第二节 塑料薄膜 …… (92)
一、覆膜对塑料薄膜的性能要求 …… (93)
二、塑料薄膜的表面处理 …… (94)
三、常用塑料薄膜 …… (98)
四、薄膜对覆膜质量的影响…… (107)
五、纸塑复合工艺中塑料薄膜用量计算…… (108)
第四章 覆膜工艺…… (111)
第一节 印刷品覆膜前处理…… (112)
第二节 涂胶阶段…… (115)
一、滚辊逆转式涂布…… (115)
二、凹辊涂布…… (120)
三、刮刀涂布…… (126)
四、热融涂布…… (132)
五、压延涂布…… (137)
六、喷雾涂布…… (138)
七、挤压涂布…… (139)
八、粉末涂布…… (139)
九、浸渍涂布…… (140)
第三节 调试机器…… (140)
第四节 试贴塑…… (142)
第五节 正式复合…… (143)
第六节 收卷分切…… (148)
第七节 覆膜新工艺的探讨与开发…… (151)
一、对覆膜材料的分析…… (151)
二、干式复合工艺的优点…… (154)
第八节 覆膜生产常见事故分析…… (156)

一、常见机器故障及排除方法…… (156)
二、覆膜质量事故剖析…… (160)
第九节　影响纸塑复合产品质量诸因素的分析…… (165)
一、纸塑复合基本原理…… (165)
二、对覆膜成品的基本要求…… (168)
三、纸塑复合产品质量事故的几种表现…… (168)
四、影响纸塑复合产品质量诸因素的分析…… (170)
五、生产环境对纸塑复合产品质量的影响…… (197)
第十节　其它…… (202)
一、覆膜质量检测标准…… (202)
二、对覆膜技工的要求…… (202)
第五章　与覆膜有关的印刷知识…… (206)
第一节　印刷用纸…… (206)
一、印刷纸吸湿性和尺寸稳定性…… (206)
二、纸张的吸湿变形…… (206)
三、纸张的吸墨性…… (207)
四、纸张的品种、规格及用途…… (208)
五、纸张的外观质量检查…… (212)
六、印刷用纸的技术要求…… (213)
七、纸张的计量及换算…… (215)
八、各号纸板的每令张数及每吨张数表…… (217)
九、纸张幅面规格表…… (218)
十、单面胶版印刷纸主要技术指标表…… (218)
十一、胶印书刊纸主要技术指标表…… (219)
十二、胶版印刷纸主要技术指标表…… (220)
十三、中小学教科书用纸主要技术指标表…… (221)
十四、开本与纸张幅面的关系…… (222)
十五、常用开本及尺寸表…… (223)
十六、标准开本及尺寸表…… (223)

十七、书刊开本开法分类…… (224)
第二节　印刷油墨…… (225)
一、油墨原料…… (226)
二、油墨分类…… (232)
第三节　平版胶印印刷简介…… (235)
一、平版印刷…… (235)
二、胶印印版…… (235)
三、胶印机…… (236)
四、彩色胶印工艺…… (237)
第四节　书刊装订简介…… (237)

第一章 绪 论

第一节 概 述

覆膜是印刷品表面整饰的一种，既有与一般印刷方法相同的工艺，也有不同于一般印刷方法的特殊工艺。突出的特点是，在印刷品的表面进行再加工的效果，并不改变印刷图文的色彩，却能大幅度提高印刷品的艺术效果，赋予印刷品以新的生命力，成为实现和提高印刷品品位或商品价值的一种手段。

覆膜技术国外大约开始于50年代，我国这一技术产生于60年代中期。从那时起，覆膜技术被广泛地用于书籍封面、精细画册、高级包装盒面等印刷品表面的再加工，80年代以来，随着国民经济的发展，覆膜技术发展很快，设备品种规格繁多，工艺方法上不但有即涂型的，也有代表覆膜技术重大进步的预涂型的，并得到了很快的普及和发展。

印刷品覆膜，是将聚丙烯等塑料薄膜覆盖于印刷品表面，并采用粘合剂经加热、加压后使之粘合在一起，形成纸、塑合一的印刷品的加工技术。

印刷品覆膜是印刷的辅助工艺。为了使印刷品更美观、实用，除了印刷品本身的内容及质量有选择要求外，更多地把注意力集中于印刷品的艺术性和保护性能方面。进入80年代以来，随着塑料薄膜复合技术、设备的引进、吸收，以及塑料薄膜、粘合剂 、溶剂等覆膜原材料制造工业的进步，印刷品表面覆膜正在逐步地形成一种独特的印刷品再加工手段。目前，这一技术已被广泛地应用于书籍封面、高级包装盒面、精美画册等方面的表

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

面加工。经覆膜的印刷品，不但光亮夺目、色彩鲜艳，明显地增加了印刷品的艺术效果，提高了印刷品的身价，而且又对印刷品起到了保护作用，使之耐水、耐潮、耐光、耐摩擦和防污染。

覆膜工艺按采用的原材料及设备不同，可分为即涂覆膜工艺和预涂覆膜工艺两种。即涂覆膜操作时现涂布粘合剂，经烘干之后再热压，目前国内普遍采用，也称湿式覆膜。预涂覆膜是将粘合剂预先涂布在塑料薄膜上，经烘干收卷后，作为商品出售，也称干式覆膜。覆膜加工部门在无粘合剂涂布装置的覆膜设备上进行热压，便可完成覆膜过程，这是覆膜技术的重大进步，它大大地简化了覆膜工艺。因覆膜设备不需要粘合剂加热干燥系统，操作十分方便，可以随用随开机，生产灵活性大；同时无溶剂气味，无环境污染，改善了工人的劳动条件；更重要的是这一工艺完全避免了气泡、脱层等覆膜故障的发生，而且由于塑料薄膜没有热载，覆膜产品透明度极高。因而，预涂覆膜工艺具有广阔的应用前景和推广价值。

第二节　覆膜原理

印刷品覆膜通常采用 EVA 类、聚氨酯、聚丙烯酸酯、橡胶类、聚酯等溶剂型或乳液型粘合剂。热压合前，粘合剂涂布装置将胶液均匀地涂敷于塑料薄膜表面经干燥装置干燥后，由复合装置对塑料薄膜与印刷品进行热压复合，最后获得纸/塑合一的产品，其截面如图 1－1 所示。

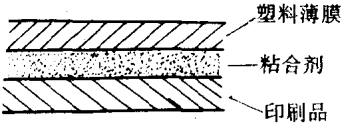

图 1－1　印刷品覆膜后的截面

从图 1－1 可以看出，覆膜产品粘合度取决于薄膜、印刷品与粘合剂之间的粘合力，粘合剂与印刷品两界面间粘合力的产生，要求粘合剂与被粘合材料分子或原子必须充分靠近。即它们

相互间的距离必须不超出引力场的范围。因而，实现一定粘合强度的基本条件主要包括：粘合剂分子对薄膜和印刷品表面的润湿、移动、扩散和渗透。

一、粘合的基本条件

1．粘合剂分子对被粘合材料表面的润湿。所谓润湿，就是液态物质在固态物质表面分子间力作用下均匀分布的现象。覆膜是以液态粘合剂（后转为固态）把固态的薄膜和印刷品粘合在一起，粘合剂必须对印刷品和薄膜表面具有良好的润湿，分子间才能实现真正接触，并在界面间产生牢固的物理化学结合。

润湿值的大小主要取决于润湿物质及被润湿物质的表面张力。表面张力小的物质能够很好的润湿表面张力大的物质；而表面张力大的物质不能润湿表面张力小的物质。

覆膜生产中常用物质的表面张力值见表1－1。

表1－1　　覆膜生产中常用物质的表面张力值表

物质名称	温度（℃）	表面张力〔$\times 10^{-2}$N/m〕
乙　醇	20	2.3
水	20	7.3
丙　酮	20	2.4
甲　苯	20	2.8
醋酸乙酯	20	2.3
聚甲基丙烯酸甲酯	20	1.2
聚醋酸乙烯乳液	20	3.8
乙烯－聚醋酸乙烯	20	2.6
聚氨酯类粘合剂	20	3.6
聚酯类粘合剂	20	3.9
聚乙烯薄膜	20	3.0
聚氯乙烯薄膜	20	3.1
聚丙烯薄膜	20	3.2
聚酯薄膜	20	3.5

为了实现粘合剂对不同薄膜的良好润湿，通常采用降低粘合剂表面张力值的办法，一般是在粘合剂中加入适量的表面活性剂

或使用表面张力值低的溶剂作为稀释剂。

2. 粘合剂分子在被粘合材料表面的扩散。薄膜和印刷品表面被粘合剂润湿仅为产生粘合力创造了必要的条件，要使其界面之间产生机械和物理化学结合，还要借助于粘合剂分子在被粘合材料表面的扩散作用。为实现粘合剂在其表面的自由扩散，应选用适当溶解度参数值的粘合剂。

粘合中的扩散作用还受粘合剂和被粘合材料分子结构形态、粘合的接触时间、粘合温度的影响。粘合中，粘合温度越高，粘合加工时间越长，其扩散作用也越强，由扩散作用导致的粘合力就越高。

3. 粘合剂分子在被粘合材料表面的渗透。被粘合材料表面都有很多不易察觉的孔隙和缺陷。覆膜用粘合剂又是流动性液体，粘合时粘合剂分子将向被粘体的孔隙渗透，这种渗透作用可以增大粘合剂与被粘材料之间的有效接触面积，使粘合界面产生机械结合力。

粘合剂分子的渗透，实际上是粘合剂分子在外力作用下压入被粘物孔隙的过程。

4. 粘合剂分子与被粘合材料之间的作用力。使粘合剂与被粘物表面之间通过界面相互吸收并连接的力称粘合力。粘合力的来源是多方面的，其中最主要的是粘合剂与被粘物的机械结合力和物理化学结合力。

(1) 机械结合力　粘合剂分子与被粘物的机械结合力，是粘合剂渗入被粘物孔隙内部固化后，在孔隙中产生粘合力的因素。是增加粘接效果的一种方法。机械粘合力的本质是一种摩擦力，通过加大粘接体二界面间的摩擦，从而增加剥离强度，达到粘合目的。这种机械键通常有以下几种形式：

①钉键作用　在粘合中，粘合剂分子渗透到薄膜和印刷品表面的直筒形孔隙中，固化后就形成很多钉子状结构，见图 1－2，这种情况很类似钉子的作用。其本质是使粘合剂同被粘物体表面

产生很大摩擦力，增加了彼此之间的粘合力。这种现象称为“钉键”作用。

②勾键作用　在薄膜和印刷品的表面孔隙中，有许多是呈勾状的，当渗入的粘合剂固化之后，形成许多勾状结构，见图 1－3，这种现象称为“勾键”作用。

③根键作用　薄膜和印刷品表面的孔隙往往是复杂的，有些大孔隙中还延伸着许多小孔隙。粘合剂分子渗入后就像树根一样，深入到孔隙中形成牢固的结合力，其作用同树根相同，见图 1－4，这种现象称为“根键”作用。

④嵌键作用　薄膜和印刷品表面存在着很多的发散锥形孔隙时，渗入其中的粘合剂固化后形成许多类似于木箱边角嵌接的结构，见图 1－5；这种现象称为“嵌键”作用。

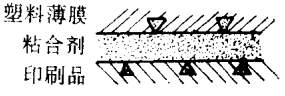

图 1－2　钉键示意图

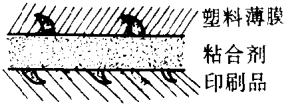

图 1－3　勾键示意图

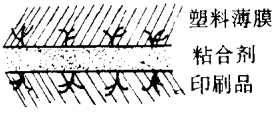

图 1－4　根键示意图

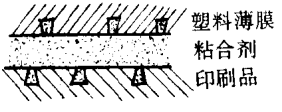

图 1－5　嵌键示意图

(2) 物理化学结合力　在覆膜过程中，粘合剂分子经过润湿、移动、扩散和渗透等作用，逐渐向薄膜和印刷品表面靠近。当粘合剂分子与薄膜和印刷品表面分子间距离小于 $10^{-3}\mu m$ 时，粘合剂就能与被粘合物产生物理化学结合。这种结合的形式主要有：主价键结合（化学键结合）包括离子键、共价键和配位键；

次价键结合（分子间力）包括氢键、范德华力。

①主价键力　主价键力又称化学键力，存在于原子（或离子）之间，化学键包括离子键、共价键及金属键三种不同形式。

离子键力是带正电荷的阳离子和带负电荷的阴离子之间的互相作用力。

共价键力即两个原子之间通过共用电子对连接的作用力。

金属键力是金属离子之间由于电子的自由运动而产生的连接力。

②次价键力　次价键力又称分子间作用力。分子间作用力包括取向力、诱导力、色散力(以上诸力合称范德华力)和氢键力。

取向力即极性分子永久偶极之间产生的引力。

诱导力是指分子固有偶极和诱导偶极之间的静电引力。

色散力是分子色散作用产生的引力，所谓色散作用，是指分子内电子对原子核的瞬间不对称状态。

范德华力的共同点是随分子间距离加大急剧下降。

氢键作用产生的力叫氢键力。粘合剂与被粘合材料，若一方分子中带有负电的原子，另一方带负电原子上连有氢原子，它们之间就形成氢键。

二、粘合现象的各种理论解释

1. 吸附作用与吸附理论。粘合力的主要来源是粘合体系的分子作用力。粘合剂分子与被粘物表面分子的相互作用过程有两个阶段，第一阶段是液体粘合剂分子借助于热布朗运动向被粘物表面扩散。使二者所有的极性基团或键节相互靠近。在此过程中，升温、施加接触压力，降低粘合剂表面张力值等因素都利于热布朗运动的加强。第二阶段是吸附力的产生，当粘合剂与被粘物两种分子间的距离达到$0.5\sim1.0\times10^{-3}\mu m$时，两种分子便产生相互吸引作用，并使分子间的距离进一步缩短到能够处于最大稳定状态的距离。

分子间作用力即吸附力是提供粘合力的主要因素，但不是唯一因素。

2. 静电作用与静电理论。当粘合剂—被粘物体系是一种电子的接受体—供给体的组合形式时，由于电子从供给体相（带正电荷）转移到接受体相（带负电荷），在界面区两侧形成了双电层。双电层电荷的性质相反，从而产生了静电引力。静电力越强，粘合体系粘合力越大。

3. 扩散作用与扩散理论。扩散作用是穿越粘合剂—被粘物的界面交织地进行的。扩散结果导致界面的消失和过渡区的产生。粘合体系借助扩散键形成牢固的粘合。

粘合体系的扩散作用受粘合剂与被粘物分子量、分子结构形态、溶解度参数、粘合接触时间、粘合温度、粘合压力等因素的影响。在粘合体系中，适当地调整粘合剂的分子量，减小粘合剂与被粘物两者的溶解度参数值之差，延长粘合接触时间，提高粘合温度，增加粘合压力都有利于扩散作用的产生和加强，其粘合体系的粘合力就越高。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com