

Process

工艺 | 实践 | 观点

在塑料承印物上进行单张胶印的工艺技术、耗材和应用

在塑料和合成材料上进行印刷

不管是在广告或杂志印刷还是在展览或包装行业中，最终用户和代理商们都在持续不断地寻找能够使他们的产品鹤立鸡群的特殊的附加功能。为此，越来越多的印刷商正在传统纸张和纸板承印物之外寻找并发现在塑料膜片和合成纸张或在纸张、塑料膜片及铝涂层的合成物上进行印刷的可能性。这些曾经被丝网印刷商和窄幅卷筒纸印刷机统治的市场，今天对单张胶印的前景越来越感兴趣，这种工艺所具有的极好的质量和成本效益使其在争论中占据了有利的地位。高宝和高宝 Metronic 长期以来一直是UV和无水胶印领域的先锋，现在他们已经能够以其大量的专有技术促进在诸如塑料膜片和铝这样的无吸收性承印物上进行的印刷。他们与经过挑选的在某些情况中还是独一无二的伙伴进行合作，已经为这个急速发展的市场领域开发出了创新性的解决方案。在高宝利必达印刷机上进行塑料印刷的成套设备包括确保单张承印物平稳运行的特殊部件，而且它们能够配备独特的选购装置，例如（可在下面的利必达105上见到的）联机

电晕机组或对承印物无副作用的由惰性气体激发的UV中间干燥装置。此外，Metronic的一些解决方案允许在诸如塑料卡片、CD、DVD和蓝光光盘等产品上直接进行印刷，有些甚至是以非标准的形状和格式进行印刷。迄今为止，高宝已经可以提供在膜片承印物和数据存储介质上进行胶印的范围最广的印刷机和机器。

术语“塑料”涵盖了由印刷适性和加工特性差别极大的各种材料组成的一个材料组。只有某些聚合物就其本身而言可以适合于所有已知的应用，可用于印刷旗帜、标牌、标识、光栅图像、卡片、模内标签或折叠纸盒和广告图片等产品。鉴于这种背景，我们出版本刊物的目的就是要给那些考虑在印刷行业的这一令人振奋的分支中进行投资的用户以灵感和决策帮助。

本期的作者中有在聚合物膜片、UV油墨和涂料、模内标签、消静电系统及表面处理领域中具有特殊专长的高宝合作伙伴。我们放弃了关于无水胶印、UV干燥或光引发剂等更加通用领域的详细文章，因为它们在前几期的KBA

Process中已经进行过讨论。您可以在高宝网站www.kbachina.com下载这些内容。像以前所有的出版物一样，高宝将尽最大努力为您呈现针对相关工艺及其潜力、质量要求及可能应用的客观评述。

KBA

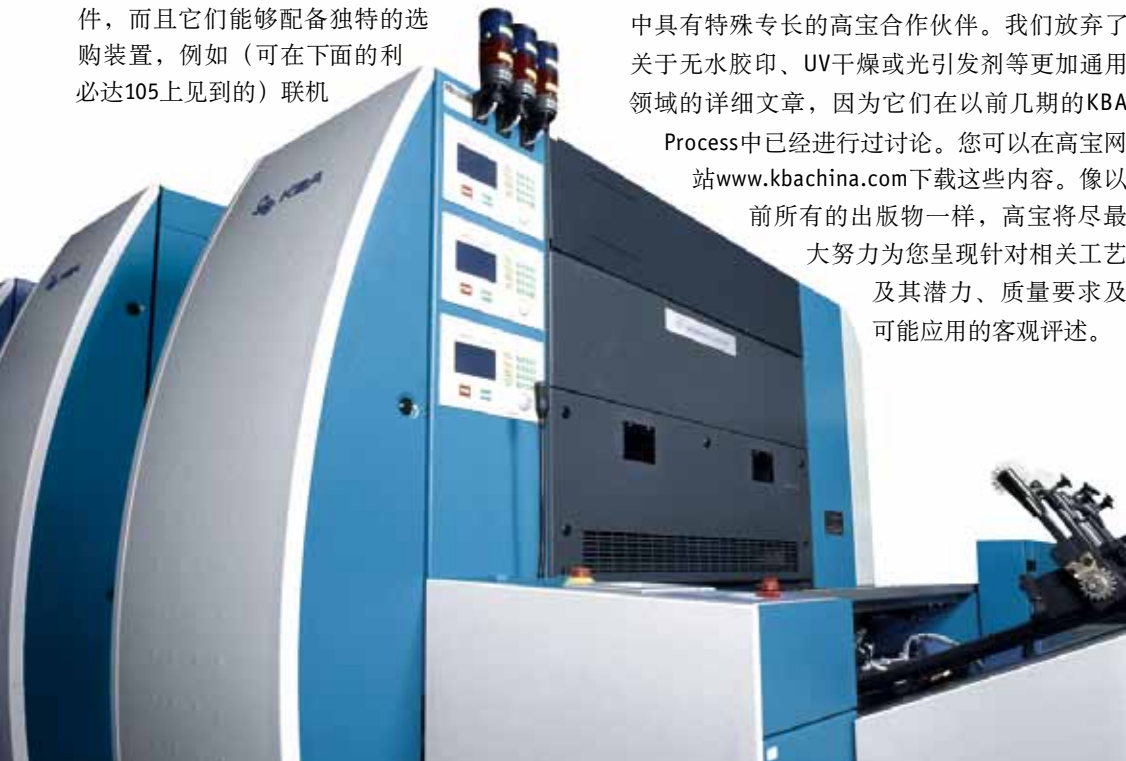
www.kba.com

2010年第5期



目录

高宝	
编者按	2
塑料	
具有极大潜力的当代介质：PVC, PE, PP, PET	3
塑料带状材料的制作：刚性的PVC及其特性	5
通用的聚酯	8
基于PP膜片的模内标签	10
印刷适性	
塑料膜片表面张力的简单测定	12
用电晕处理装置提高表面张力	14
纸张运行	
单张胶印机上的消静电系统	16
油墨和涂料	
用于塑料印刷的油基油墨和UV油墨	18
在单张胶印机中的UV上光磨片系统进行联机整饰	21
应用	
高宝用户握有通向新的业务领域的钥匙：实例	23
光栅胶片：为面向未来的特殊市场制造的特殊效果	27
词汇表	29
来源与合作伙伴	30
联系信息	31



尊敬的高宝客户和朋友，

迄今为止的各期KBA Process用文件记录了高宝在变化最大的胶印领域中所完成的开拓性工作：在瓦楞纸板上直接进行印刷，更环保的无水、无墨键、胶印技术，用复合整饰对产品进行的精细加工和经济实用的联机上光。现在，最新一期的KBA Process将关注一种使用范围相对较小的单张胶印应用：在无吸收性承印物上进行的印刷，在这方面高宝也可提供大量的技术和经验。

与以往一样，这也是个在将来很有发展潜力的话题。毕竟塑料、合成材料和合成纸张的不同寻常的外表、触摸感觉和使用价值将为有创造性的、思路开阔的印刷公司扩大产品的范围，从而为打破通常仅仅由价格驱使的标准市场提供了一个绝好的机会。塑料印刷带来的神奇功能，让我们有可能打造一个由资深客户所构建的客户群。而且这里没有秘密：如果你能在小规模的面向未来的市场领域建立起生产高质量特殊产品的声誉，那么就会更加容易地获得丰厚利润。在有充分准备的情况下进入膜片和塑料印刷世界，不管依靠的是单独定制的印刷机配置，或是在CD、DVD和塑料卡片上直接印刷的专用系统，都是对充满希望的未来进行的一次投资。

高宝可为各种幅面规格的塑料印刷提供多种设备和极好的基准。而且我们满怀信心地用我们所有的专有技术支持单张胶印，使其与传统的塑料印刷工艺相比具有更高的生产能力、更好的质量和幅面尺寸的灵活性。没有其他的印刷机制造商能够为这个快速增长的市场领域提供如此之广的产品范围和如此之多的创新。数年以前，高宝就已把两种先前用于窄幅卷筒纸印刷机的解决方案用于单张纸印刷机的应用之中，这就是联机电晕处理和惰性UV中间干燥装置。在这两个解决方案中，我们拉德博伊尔的设计师们已经攻克了在有叼纸系统存在的情况下实现所需效果的难题。当然，这些才华横溢的举措只有在与杰出的伙伴携手工作时才能取得。许多这样的合作伙伴都为本期的KBA Process做出了贡献，对他们的长期合作我们表示无比的感激。

在本行业记者Dieter Kleeberg再次提供的大力支持下，我相信这些作者都极其成功地认识到了塑料印刷应用的多样性，而且同时对那些以前在这一领域中没有经验的读者以一种可立即



高宝单张纸印刷机销售常务副总裁Ralf Sammeck

理解的方式提供了这些陌生材料的特性和加工方法。不管您是首次涉猎塑料印刷，还是在进一步扩大现有的业务范围，如果KBA Process第5期能够偶尔为您提供某些具有价值的提示，我们都会感到非常高兴；毕竟这就是高宝提供这个系列出版物的真实目的。

希望我们能以此方式为您事业的成功做出贡献，我们将继续尽一切所能发现吸引人的业务创意并且为您——我们的客户打通新的道路。因为，当我们从方方面面巩固印刷行业时，我们大家最终都会从中获益。

致礼，

Ralf Sammeck

单张纸印刷机销售常务副总裁

具有极大潜力的当代介质

塑料——现代通用的称谓，它是对大范围的所谓聚合物——即由比较简单的碳氢化合物分子（单体）组成的有机物大分子的总括。这些单体的链接、分支或交联将决定单个分子团的结构。今天，聚合物具有许多用途，例如用作包装和印刷的基材。



通过单张胶印在PriPlak上印刷花卉图案的书套，PriPlak是一种由ArjoWiggins生产并由Papier Union销售的经过电晕处理的聚丙烯膜片

无论如何，聚合物并非总是现代的合成产品。实际上我们从数千年前就开始使用自然生成的生物聚合物（例如沥青或树脂）。但是，当我们说到‘塑料’时，我们通常指的是那些广泛用于实际日常生活的合成的聚合物，例如PVC、聚丙烯、聚乙烯或聚酯（见框中内容）。

对印刷和包装行业的要求已经改变

新的着色法、新的表面和加工选项已经使塑料成为越来越受设计师欢迎的介质，进而受到了印刷业的相应关注。专家估计在2005和2006年之间合成材料的使用上升了10% - 15%。

在那些纸张和纸板曾经为主要的信息载体的地方，进一步的工业发展使人们的兴趣产生了重大的转移。对货物的包装、保护、运输和展示出现了更加具体的要求。于是，印刷

基材所要满足的要求也变得更加复杂：

- 要求标签具有抗扯裂、防水能力，但是必须能够在其上面方便印刷或书写。
- 文献著作要更加耐久，即使在极其恶劣的条件下使用时也不能撕裂。
- 透明的包装被看作是改进商品展示的必要条件。
- 要求改进在销售点的展示可能性。

在这种情况下，传统的纸张和纸板的性能很快就达到了极限，但是化学工业已做好准备来挽救这一局面。

塑料在改变世界

各种各样的塑料的发明和进一步的发展已经改变了世界，以前几乎没有哪个技术进步能够做到这一点。创新的螺旋线正在加速转动。新的塑料激发出人们应对潜在用途、新的印刷油

意。而这反过来又触发了对新的可能性、进而对新材料等的渴求。尽管包装领域最为关注的是仅仅透明度和稳定性，但是印刷业却不得不考虑所有的印刷适性问题。在不久前，“燃烧”还是使您能够在聚丙烯上印刷的唯一可用的加工方法。为了使表面活化并改进油墨的粘附力，那时要用气体火焰对单张承印物进行短时加热，但又不许塑料熔化。毫不奇怪，许多公司对这种复杂而又昂贵的工艺望而却步。

尽管如此，聚丙烯仍然激励着设计人员的想像力；毕竟在现实中没有其它任何合成材料能像聚丙烯那样具有如此多的用途，而且尽管是塑料但又如此环保。因此，某些制造商开始用一种特殊的在材料生产厂加工的方法对表面进行处理，以便在晚些时候进行印刷。这种今天被称为电晕处理的技术与特殊的油墨和相应的技术一起，使得人们能够在这些曾经是“困难的”材料上进行相对无故障的印刷。

与此同时，已进一步开发

墨、新的加工机器和技术以及要由材料满足的新的需要的全新创

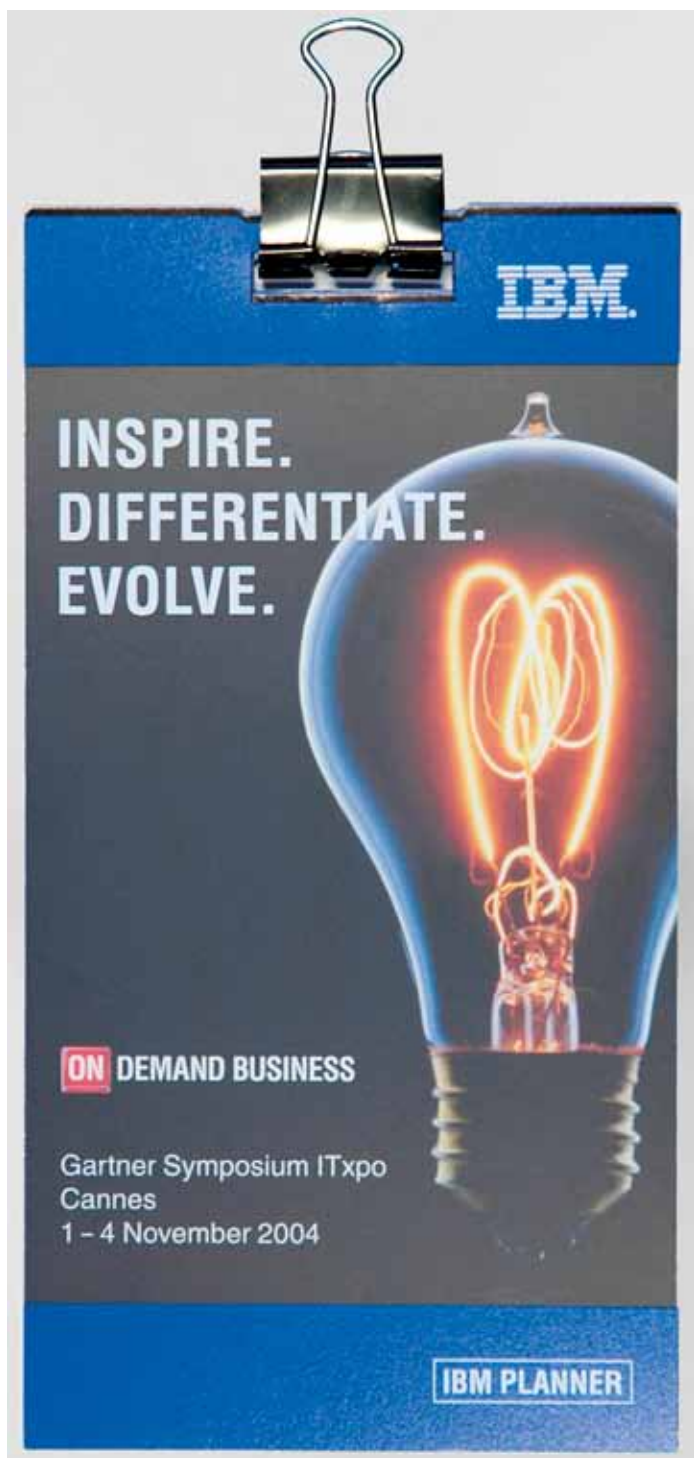
在日常生活中的合成聚合物

聚氯乙烯(PVC)是使用最广泛的有机氯塑料。来自“联邦环境局”的数字显示，到二十世纪90年代末，德国每年生产和加工约150万吨PVC。约10-20%的PVC被用于包装，另有20-30%被用于各种不同的日用品。

聚丙烯(PP)是一系列可熔接的热塑性聚合物的统称，它们以具有极高的硬度、刚性和耐热性而引人注目。PP被加工成如板材、水桶和瓶子，而且它可无污染焚化，从而能够进行与环保兼容的处置。据维基百科介绍，2001年全世界生产了3000万吨PP。

聚乙烯(PE)可根据其具有明显不粘附特性的柔软的蜡状表面进行识别。它在展现低密度的同时又有很高的强度、硬度和化学抗耐性。PP用于生产如环保的自粘滑箱和具有极好的抗扯裂强度的板材和卷筒材料，如织物类的DuPont Tyvek。

聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)是聚酯家族中的一种热塑性聚合物。极好的抗扯裂强度使得PET成为制作从极薄的1微米到50微米的任何厚度的膜片板材的理想材料。应用范围从隔绝气味的食品包装到彩色的阳光防护膜片和用于医药行业的试片。今天几乎不可想像没有PET瓶子软性饮料行业将会怎样。更多的用途包括如用于运动服装及日常生活的方方面面的纺织纤维。



在Lucprint刚性PVC上印刷的会议用书写板



可保障食品安全的
Lucprint PVC膜片与其它
一些材料一起被用于
制作独特的包装

出了其它的合成印刷基材，例如聚苯乙烯、刚性的PVC和自粘滑箔，并且每天都在许多印刷公司内得以使用。

新材料、新技术和新市场

尽管塑料一直是刚性材料，但它们曾经是由丝网印刷商占据的一个安全领域。以前只有他们的机器才能对如此“难操纵的”介质进行加工。但后来膜片和其它柔性的合成物出现在了市场上。越来越多的公司开始对一个全新的挑战进行研究：在柔性的塑料上进行胶印。

厚达1毫米的塑料对专业的胶印商来说已不再是个问题，而且与UV固化的油墨的组合解除了先前对创造性的种种限制。无水胶印和复合型技术——两者都要感谢高宝的开拓性工作——在促进塑料基材的使用上也同样起到了重要的作用。

一个在市场上相对较新的产品类别是使用溶剂型油墨或UV油墨进行操作的数字式平台印刷系统。有了这些系统，合成物的短版活印刷也可被经济有效地完成。

对塑料印刷来说，广告业是最使人感兴趣的领域，同时也是当前发展最快的领域。无论我们去哪儿，都不会看不到那些五颜六色的包装、标牌、海报和图片广告。但是，人们还发现了使塑料进入办公室领域的越来越多的途径。先用经典的胶印工艺对这种被称为永久纸张的材料进行印刷，然后让它们通过办公室的激光打印机进行打印——即对合成物进行预印。

前景

在将来对传统的纸板材料来说也会有无数的应用领域，尤其是在能够用上光、压凸和覆膜等方法对纸用聚酯纤维Trevira CS B1制作的PowerJet Texpo旗帜，用数字式喷墨工艺印制板进行进一步精制时将更是如此。但是，把塑料用于各种各样产品的情况将会持续增



用聚酯纤维 Trevira CS B1制作的 PowerJet Texpo 旗帜，用数字式喷墨工艺印制

加。像Papier Union这样的批发商就已经为新的合成材料建立了由经过特殊培训的专家组成的独立销售部门，以此对这种趋势做出反应。

合成物基材的使用者在将来是否会被迫或选择更加依靠“经过试验并可信的”材料这个问题还需要人们拭目以待。几乎可以肯定将会出现热烈的讨论。但是，最可能的情况是，新的发展将会出现，塑料将以可更新的原料而不是有限的石油原料为基础获得发展。

这种发展将需要有全新的印刷油墨、印刷机和技术，而且它将激起新的期望。建议那些希望分享这一有趣市场的服务供应商不要在等待太久之后再跳上花车，因为它的运行速度已经越来越快。

Klaus Fischer (Papier Union GmbH),
Cornelia Lillelund

塑料带状材料的制作

塑料膜片使用与纸张和纸板完全不同的技术生产而成。在Klockner Pentaplast进行的未增塑的或曰刚性的PVC的生产例子用插图说明了近来如何在高温研光机上设定膜片的性质。

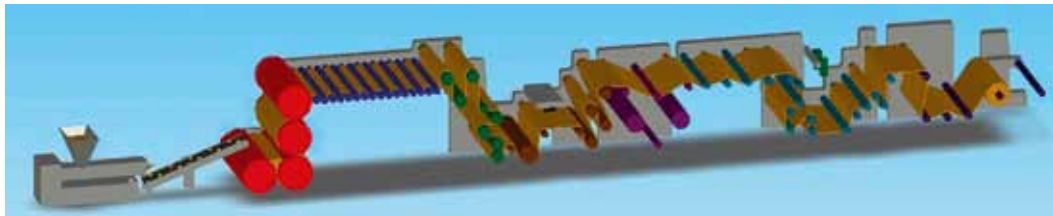


图1 研光机图示

膜片材料的生产是聚合物加工的一个已经确立的领域，因为这类膜片可用于无数不同的应用之中。不管是作为半成品还是成品，它们的范围极大的改良可能性是帮助其满足行业中大多数不同分支的先决条件。已经为塑料带状材料的生产开发出了多种不同的工艺技术，可为诸多的不同应用生

产出适用的膜片。这些技术指的是用缝模挤压成型或吹风成型、涂敷、注塑和压延。

未增塑的PVC膜片的压延（研光）

压延是一种加工方法，此法在两根或多根辊子之间的间隙中以确定的加工温度通过压力使高粘度聚合物配制品形成

无穷尽的带状材料。设定的间隙宽度将决定所生成的膜片厚度。所形成的间隙压力由间隙的几何形状和被压延材料的流变性质得出。因此，应把研光机看作一台完全用于成型目的的加工机器。

最初的与研光机类似的机器在1800年之前就已设计出来，用于纺织品表面的平滑加工。在1836年用于贴橡胶和在纺织品上涂橡胶的研光机被授予了第一个专利。对更高生产速度和更严格公差的要求进一步促进了研光机的发展并且使其应用范围得以扩大，除橡胶外还可将其用于聚氯乙烯（增塑和未增塑的PVC）的加工。于1937年面世的第一台用于未增塑的PVC的研光机设计需要加热至220℃。1960年左右高活性稳定剂问世，从而可以为以前使用的低温工艺(LT)补充一种经过改良的配方和以研光机内的高温工艺(HT)。

在过去的几十年中，技术配置和设备实际上保持不变。唯一真正变化的是压延辊的加宽，以提高产量或便于膜片生产的专业化。用于未增塑的PVC膜片生产的已确立的技术以HT（高温工艺）为基础，四辊或五辊研光机的宽度在1,800毫米

到3,000毫米之间。高温工艺的优点在于具有更多的对膜片特性进行改良的选择，而且更宽的机器也将使产量更大。使用的材料主要是K值（聚合度）在58-63左右的S-PVC和M-PVC，这样可以生产出具有高透明度、良好深拉特性及厚度相当大的膜片。

未增塑的PVC

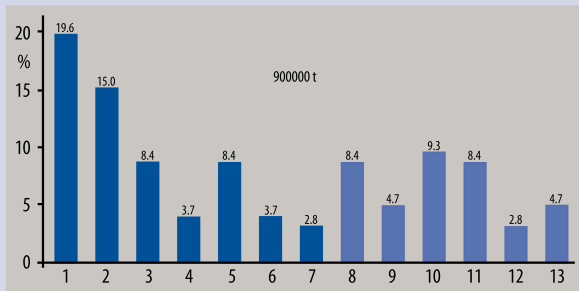
在生产量和消耗量方面，PVC以每年2,860万吨在最常用标准聚合物列表中位居第三，排在聚乙烯（5,700万吨）和聚丙烯（3,500万吨）之后。在过去的大约60年中，从最初的每年1万吨到现在的近3,000万吨的持续增长的消耗量反映了PVC对工业发展的持续重要性。由于与所有助剂和介质均兼容，PVC已经建立并保持了一个非常广泛的应用范围，从窗户框和膜片到浆糊和涂料。

在德国和欧洲的其它地方，未增塑的PVC的加工量是增塑的PVC的大约两倍。未增塑的PVC膜片占PVC总消耗量的15%左右。包装用膜片占总的膜片生产的约60%。更加重要的应用是技术膜片和印刷膜片。20%的未增塑的PVC经压延制成，其最重要的市场领域是包装和技术应用。

氯乙烯是由Henri Victor Regnault于1835年首先进行生产。第一次工业规模的生产于1938年在德国的IG Farben开始，并几乎同时在美国的Union Carbide和DuPont开始生产。现在对其是使用氯和乙烯进行一段或两段反应的方法进行生产。氯含量为57%的PVC所需的矿物油比其它任何聚合物都少，而且是以下面三种方法之一进行工业化生产：

PVC的应用领域

一项对过去数年中产品数量和成本的分析以插图方式显示了PVC的市场发展如何受到了四个主要因素的影响：经济衰退、限制性包装立法的实施、几次反对PVC的商战和经过改良的替代膜片（聚丙烯、聚酯或聚苯乙烯）。与将被上述替代物大规模取代的预测相反，PVC实际上保住了相当恒定的市场份额，尤其是在包装和技术产品的市场领域。在便宜的生产和PVC的改良中以及在其半成品和产品的总体良好的可加工性中，可以找出其中的原因所在。



刚性PVC膜片在西欧市场的消费量为900,000吨。其中的60%用于包装（1食品、2非食品、3PVC合成物、4盒盖、5药品、6定向使用的膜片、7其它），40%为技术应用（8胶带、9办公用膜片、10家具和框架、11胶印/丝网印刷/数字式印刷、12建筑、13其它）。

- 乳液聚合法(E-PVC)—用于浆糊和膜片应用;
- 悬浮聚合法(S-PVC)—用于所有应用的主要工艺;
- 本体聚合法(M-PVC)—主要用于刚性PVC的应用。

对一种特殊的PVC的选择受到进一步加工的要求和购买价格的约束。S-PVC和M-PVC用途非常之多而且可以互换。M-PVC由于纯度的关系,经常被用于制作透明的产品。

膜片的特性

PVC不仅可依据其生产工艺进行区分,还可根据其材料的和加工的特性进行区分(图2和图3)。国际上标准的名称是PVC-U(用于未增塑的或曰刚性的PVC)和PVC-P(用于增塑的PVC)。作为适于印刷的膜片的一种变体,刚性的PVC显示出了精选的以下特性:

- 高机械强度、刚性和硬度,
- 未改良的形态在低温时对撞击敏感,
- 透明度有变化,

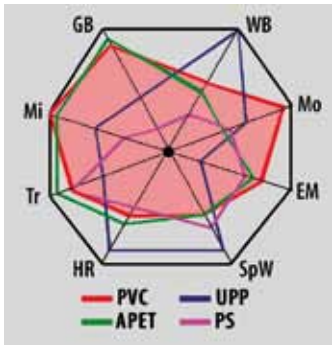


图2 四种不同聚合物的材料特性的比较: GB = 阻气性, WB = 阻水性, Mi = 离子移动, Mo = 改良, Tr = 透明度, EM = 弹性模数, HR = 耐热性, SpW = 比重

- 在低压和低频率范围内有良好的电气特性,
- 对化学侵蚀有很好的抵抗力,
- 在去除火源后可自行熄灭。

这些特性仅是由生产过程造就的一小部分。更大的作用则来自于在进一步的加工中加入的添加剂,例如稳定剂、滑爽剂、颜料、填充物和导电剂(图4)。

膜片的厚度和厚度波动

膜片的厚度将通过压延辊调整装置进行设定。包装用膜

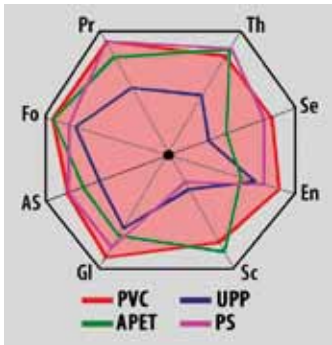


图3 四种不同聚合物的加工特性的比较: Pr = 印刷适性, Th = 热成型, Fo = 折叠, Se = 密封, AS = 消静电特性, En = 加工用能量, Gl = 胶粘, Sc = 耐划伤性

片的厚度范围通常在100至800微米之间。在生产过程中以辐射测量的方法测量厚度,但在实验室则是在两个承受规定压力的量规表面之间以机械的方式进行检查。厚度偏差可能出现在纵向、横向及对角线方向。

在横向上的厚度波动主要靠研光机的补偿系统给以克服。厚度的断面轮廓可以通过使压延辊中央拱起、弯曲或扭曲的措施得到改善,使用吹风系统提供局部的厚度校正。

在纵向上的偏差通常由压延辊轴承窜动过大、运行不精确或最后一个压延辊后面的速度波动所造成。压延辊间隙中的负荷波动同样也是可能的原因之一。

另一个令人烦恼的来源是形成的所谓流痕与运行方向倾斜。由升高约10微米造成的变化的光折射将影响膜片的光学质量。流痕是由被输送到压延辊的被揉捏的聚合物熔体中的不均一性所造成,究其原因,依次可能是源自产量的波动或温度的差异。

当前用于不同应用的厚度波动的极限值,对刚性PVC膜片来说是在3%和10%之间(见表)。我们自己的研究显示,

厚度的偏差很少与配方相关。

与印刷加工相关的表面特性

对刚性PVC将以所选的光泽的、无光泽的和压花的表面进行生产。对各膜片的表面将通过相应的无光泽的或光泽的压延辊表面或附加的单独的模压模块、配方中的消光剂或最后的压延辊和导出装置中的温度进行控制。

对印刷用膜片来说,表面的均一性尤其是一个决定性的因素,因为要求这个表面显示出适于随后进行的印刷加工的特性。光泽的、无光泽的和压花的膜片都适用于丝网印刷和UV胶印。对传统胶印来说,无光泽的膜片是最常用的基材,而光泽膜片适用于凹印应用。

膜片的收缩

收缩指的是当膜片暴露于热量之下时其长度和宽度的变化。可影响收缩的因素包括

- 对研光机之后的温度和速度进行的控制,
- 影响玻璃相变温度的添加剂,
- 影响拉伸的添加剂,
- 减少松弛的设计措施。

造成这种收缩的原因是处于标明硬度和弹性之间相对较窄的相变范围的所谓的玻璃相变温度之上的膜片的膨胀。这一膨胀导致了分子链的定向,而且分子链在随后冷却时将被“冻结”在其新的状态中。晚些时候以高于玻璃相变温度的一个温度进行的重新加热将释放冻结应力,使分子返回其原始结构。所出现的恢复力颠倒了原来的变形并且产生了收缩。

透明度

膜片的一个重要的光学性

加工的改进	膜片配方	应用改进
热稳定剂; 内部外部有效的滑爽剂; 研光辅助物	PVC S, M, E	UV稳定剂; 撞击强度增强剂; 颜料; 导电剂; 消泡剂、消光剂、阻燃剂; 高温改良剂; SAN和ABS

图4 一个PVC-U配方的成分

厚度偏差的极限数值

膜片厚度	包装膜片的最大厚度波动	会员卡、信用卡膜片的最大厚度波动
100微米以下	± 10%	± 7%
200微米以下	± 10%	± 5%
400微米以下	± 7%	± 3%
400微米以下	± 5%	± 3%

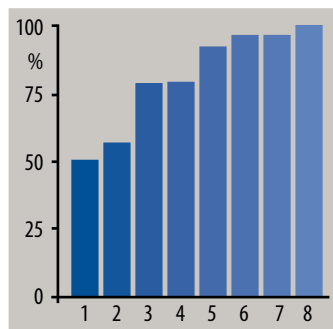


图5 不同的塑料膜片相对于PMMA(100%)的透明度(%)：1 PP无规共聚物、2 高撞击强度经过改良的PVC、3 PETG、4 刚性PVC、5 PC、6 PS(Styrolux)、7 高撞击强度的经过改良的PMMA、8 PMMA

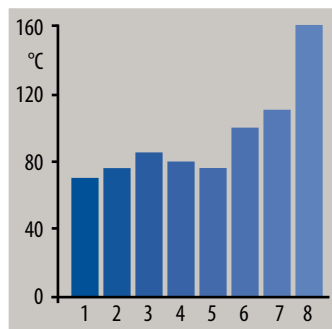


图6 以其Vicat软化温度(°C)为基础的不同聚合物的温度稳定性：1 PP、2 APET、3 PETG、4 高撞击强度经过改良的PVC、5 刚性PVC、6 PS、7 PMMA、8 PC

质就是它的透明度（图5），即膜片后面的轮廓（例如所包装的货物或字体）保持可见和可精确识别的程度。透明度受配方、最后一根压延辊和第一根导出辊的表面及这两根辊的温度控制的影响。

在影响透明度的诸多膜片缺陷中包括上面提到的流痕，由其形成的厚度波动将导致光学变形。

膜片的均一性和平面度

膜片的均一性可理解为某些对诸如拉伸、印刷或深拉等下游加工尤为重要的光学的和机械的膜片特性的规律性。

温度差别，不管是在辊子宽度上还是在辊子圆周上，都会以平面度缺陷的方式造成厚度偏差，其结果就是使单张的膜片不能放平，卷筒膜片在开卷时会偏离其正确的运行方向。这种温度差别还可能是在膜片宽度方向上发生膨胀的原因，其方式与因不平行的辊子设置或精准运行的错误造成的各种各样的膨胀如出一辙。这些缺陷首先可在带状膜片的边缘上显示出来，如果情况特别严重，就意味着这些边缘不再

适合进一步的加工。

增塑剂流动过程不顺利或在第一个压延辊间隙中的流动过程不顺利造成的停留时间过长，也会使作用在膜片上的热负荷发生变化，进而造成热降解的变化。在对膜片进行拉伸或弯曲时发现的强度波动就是这种情况在分子结构中造成的不均一性的证明。在进行横向拉伸时，这种情况可能会导致在膜片上出现撕裂或孔洞等情况。

撞击强度和刚性

在以后的加工中或晚些时候的使用中，膜片经常会暴露在机械撞击应力之下。它们承受这种应力的能力被称为撞击强度，将会根据一个等级表将其分为从脆弱到高撞击强度的不同级别。

可以用适当的改良剂（例如MBS、CPE、ABS或丙烯酸盐）改变撞击强度。它们的作用是加强、提高相关PVC的K值。将与均一性相关的增塑和压延加工的设置优化和温度的控制对获得特殊的撞击强度也将同样重要。

一种膜片的刚性取决于它的弹性模数和它的厚度。例

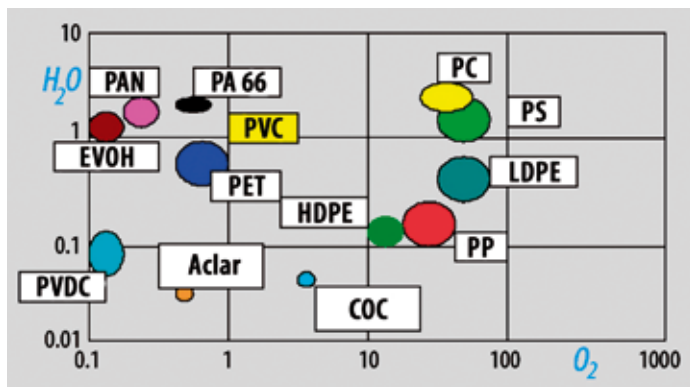


图7 不同塑料的氧气和水蒸气的阻透性，与刚性PVC=1进行比较

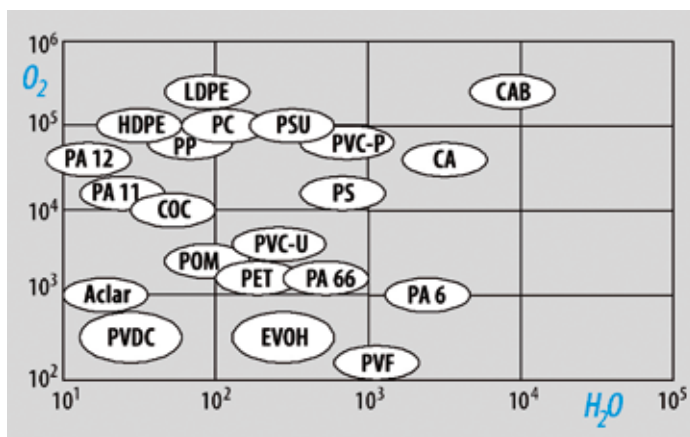


图8 聚合物的氧气渗透 [$\text{cm}^3 \text{um m}^2 \text{d}^{-1} \text{bar}^{-1}$] 和水渗透 [$\text{g um m}^2 \text{d}^{-1}$] 的渗透系数

如，为了获得相同的抗弯刚度，PP膜片的厚度必须是PVC膜片的1.3倍。

温度稳定性(Vicat)

如果要对膜片进行进一步的加工或将其用于食品和药品行业，一个关键的特性就是温度稳定性，例如要能够在微波炉中或灭菌处理中进行加热。图6给出了各种聚合物的所谓Vicat软化温度。聚碳酸酯特别适用于要求使用这种分布图的地方。

阻透性

一种膜片的阻透性越高（图7），它对于某些介质的可透性就越低。阻透性将用一

定体积或数量的气体（“气体渗透”）或蒸气（如“水渗透”）以所确定的气体或蒸气的压力差在一天的时段中通过具有规定厚度的一平方米的膜片的渗透程度（图8）进行量化。

Frank Waßmann(Klökner Pentaplast GmbH, Montabaur)

聚酯—通用性的典范

近年来，在塑料中的聚酯家族在包装、广告和CD/DVD印刷的许多领域里均取得了立足之地。与使用最为频繁的PVC和聚丙烯基材相反，聚酯通过进行改良的可能性和对不同的印刷和包装应用的极其宽广的适宜性，甚至是用作导电油墨的基材的适宜性，吸引了人们的注意。

术语“酯”来源于德语“Essig-Ather”（字面意义：醋酸），是乙酸乙酯的一个旧称。聚酯是其主链中有酯官能团—[CO-O-]的热塑性聚合物。“热塑性”的含义是这些聚合物能以较高的温度成型并且在冷却后保持其新的形态。聚酯将由各种各样的聚缩过程生产而成，具体过程将取决于它们的化学成分。

聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET、PETB)

最有名且最具通用性的聚酯是PET，由单体的对苯二甲酸和乙二醇反应而到。半晶质的PET分子(CPET)是没有横向分支的直链，是制造耐折、抗撕裂、耐风化织物的理想原料，例如特雷维拉（聚对苯二甲酸乙二醇酯纤维）或绒头织物，同样也是制造网球拍网线的理

想原料。无色透明不定型的PET(APET)将被加工成厚度从1微米到电影胶片材料厚度的膜片；PET作为磁带的材料已不再令人感到好奇。APET也可用于制作注射吹塑或拉伸吹塑的软饮料瓶子，但在这一领域正在逐渐被聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)所取代。

通过拉伸强度高、不透幅射热的特性和即使薄膜片也不透气、不透水的性质，足以看出APET在合成膜片中是用于不透气味的食品包装的理想阻透物，这些基材随后可被方便地用柔印的方法进行印刷。双轴取向的APET膜片(boPET, DuPont Mylar)甚至被用作太空服的绝缘材料。

在某些情况中，APET膜片的上、下表面具有不同级别的光泽度，特别适用于如投影箔

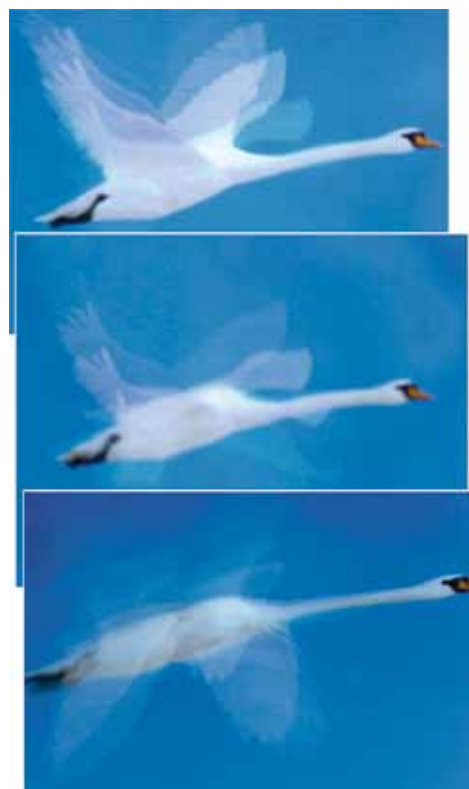


在高宝 Metronic的CD-Print印刷机上用六色无水UV胶印印刷的一些聚碳酸酯的CD和DVD

片和销售点广告的激光和数字式喷墨印刷。它们在UV胶印（湿胶印和无水胶印）中的使用也在增加。APET或经过更好的乙二醇改良的PET(PETG)还是光栅基材的基础。在这种情况下，可在上面形成很窄的带状透镜而在背面可用无水胶印油墨、UV胶印油墨或无水UV胶印油墨进行高精度的单张胶印。在平滑的PET和光栅胶片上都可印刷的能力，已使高宝利必达74UV和105UV、利必达74G、74 Karat和高宝 Metronic的Genius52UV印刷机

的用户抢占了相当大的市场份额。在由高宝 Metronic的印刷

当今的软饮料瓶和它们的标签经常是用PET或PEN制作的



在高宝的74 Karat印刷机上用无水单张胶印的方法在PET光栅胶片上印刷的动画序列效果

机统治的快速增长的银行信用卡和顾客积分卡的生产方面则以APET进行层压成型加工。

PETG的另一个应用领域是收缩标签。定向的PETG可对任





AttoP-Check是一种预制的涂敷在透明包装膜片上的PET标签。一旦包装下面的内容即使有轻微的褪色，纳米油墨就会用明显的变色做出反应。纸张供应商Mondi生产并以这种为正确的纸张含水量进行过校准的标签来监视较大批量的纸张。

(照片：Attphotronics.com)

何给定形状的容器进行完全的包装（例如酒瓶的颈部或蜜饯罐）并以柔印方法在背面印刷膜片标签（整体套标、环绕式标签、收缩套标）。

像PVC和聚丙烯一样，APET或一种APET与聚乙烯的合成物还可被用于深拉包装成分。以PETG-APET- PETG顺序进行的共挤出法可以生产GAG-PET并且形成诸如用于药片或较小产品的压出包装的气泡空穴。然后用一张在正面用热密封起泡上光油整饰并且经过一面四色一面一色印刷的Chromolux卡片进行封盖。

APET与用间苯二甲酸改良过的PET(PETIP)的共挤出法可生产出可密封的膜片，这种膜片经常会被粘到金属化的合成物中，例如用于不串味的咖啡包装。

聚丁烯对苯二甲酸酯(PBT)

PBT用于要求尺寸稳定性好且磨损小的注塑零件，例如车辆内部的操作零件或电气部件。PBT的抗热冲击的性能使其成为咖啡机和蒸气熨斗优先选用的材料。我们遇到的纤维状的PBT包括牙刷的鬃毛或光纤电缆的护套以及用于印刷机上用于联网的电缆，与CPET一起用共挤出法可以生产出裤子上的松紧带。

最近PBT一直被用作一种纳米填料。在那种要用拉伸加工变得不透明的透明膜片中，这种纳米微粒将支持此种形成气穴的过程。它们填充在所形成的空隙中，防止这些空隙导致材料强度的损失。因此，许多UV胶印用的不透明膜片都含有PBT。在注塑零件中，PBT纳米微粒对被加热的热塑性塑料将起到流动增强剂的作用，使得能够加工更加复杂和柔韧的零件。

聚碳酸酯(PC)

PC是最昂贵的聚酯，由有毒的碳酰氯（光气）和一种乙二醇生产而成。所有的CD、DVD和蓝光光盘都是用PC制作而成，因为这种聚酯高度透明并允许通过聚酯进行无错误的数据写入。

对这些光盘进行的最快



尚不能印刷射频识别发射读取器的所有元件

(照片：Infineon)

的装饰方法是无水UV胶印，可以印出照片般逼真的图像。高宝 Metronic以其无墨键机器CD-Print（每小时印刷6,000张六色光盘）和Premius（每小时印刷7,200张四色光盘）为这个市场提供了两个优化的解决方案。用热转印的确也能印出照片般的逼真效果，但是该种工艺的速度太慢。另一方面，丝网印刷和喷墨印刷的工艺在速度和质量方面均落后于无水UV胶印。

聚碳酸酯的众所周知的用途是在印前部门中处理的苹果电脑的透明彩色外壳。考虑到它的完美透明度，PC已在许多应用中取代了聚甲基丙烯酸甲酯聚合物（树脂玻璃PMMA）。

用导电的聚合物印刷

根据预期目的的不同，各种聚酯，即柔性的PET和PEN及刚性的PA，将与纸张一起成为另一种快速浮现的技术—用作以导电油墨进行的工业化印刷所青睐的基材。实际上，这些“印刷油墨”本身就是特殊的聚酯，它的部分电离化的结构将为电子的转移做好准备，因此，通常将其称为“离子交换聚合物”或“有机电子”。

一种此类极有前途的共聚合物是PEDOT:PSS，它由两个离子交换聚合物聚乙烯二氧噻吩和聚磺苯乙烯组成。PEDOT:PSS在当前是单张纸或窄幅卷筒纸胶印最适合的选择，因为可以将其可靠正确地涂敷，复制出极为精细的结构，尽管它的粘性低于膏状的胶印油墨。已经用把PEDOT:PSS添加到润版液中而不使用供墨装置的方法成功地完成了相关测试。在此项测试中，印版的氧化铝无图像部分突然变成了图像部分，然后经由一块特殊的橡皮布把



来自三星公司的HDTV平面显示器，它没有使用液晶聚合物，而是使用了PET载体上的有源矩阵OLED—这在将来或许是单张胶印的一个机会？

(照片：Aving.net)

PEDOT:PSS完全传递到基材上。

印刷电子的总体目标是要与硅片和液晶聚合物相比达成大幅降低成本的效果。例如，迄今为止，首先是生产和应用的成本一直在阻挡着RFID（射频识别）标签的大规模引用。事实仍然是只对不重要的RFID元件—电极和双极天线—进行印刷。更为复杂的电子元件，例如晶体管、二极管、电容器、振荡器、集成电路、电源和发光结构（OLED：有机发光二极管，例如用于标识、字体或显示器）或吸收光线结构（OPV：有机光生伏打，即光电池）则在印刷时需要建立在数个层内。

Dieter Kleeberg

单张胶印的聚丙烯模内标签

模内标签(IML)为包装容器和容器盖的装饰提供了一种经济实用的替代方法。与不干胶标签不同，它们将被集成在产品的表面中不能分离。在大多数情况中，模内标签将用单张胶印方法印刷而成，以确保为标签市场的这一领域提供最好的印刷质量。下面将由供应商 Treofan GmbH解释IML膜片的生产过程和选择标准。



大多数冰激凌和色拉的注塑包装都用IML膜片Treofan Decor EUH进行装饰。这种密度仅为0.55克/平方米的五层膜片在两面都进行了电晕处理，显示了极好的消静电性质。其与注塑相关的性质各不相同。蜂窝状核心被植入到两个白色OPP中间层之间。

模内标签的制作被普遍理解为在其最后的塑模中已为注塑的、吹塑的或热成型的产品提供了其标签的一种加工方式。IML膜片的特殊表面性质使其被永久性地粘附在产品上。所以通常不可去除。

标签的印刷

模内标签可以不同的工艺进行印刷：

- 使用氧化干燥油墨或UV固化油墨的单张胶印，
- 轮转凹印，
- 使用UV油墨的窄幅卷筒胶印，
- 使用UV油墨的柔印，
- 使用感光性树脂印版和氧化干燥油墨或UV固化油墨的凸版印刷。

上述列表的顺序与各个工艺受欢迎的程度大致对应。由于单张胶印可以把各种不同的图像组合在单个印张上，而且在其照片般逼真的图像中可对细部进行极好的复制，所以是最为频繁的选择。假如卷筒材料的价格有利，当计划用IML膜片进行加工时，在印刷机飞达

前面配备一台裁单张机将会非常有用。

轮转凹印适用于大印量生产，如人造黄油桶的标签。中等印量通常会委托卷筒胶印印刷商完成。模切可联机完成或脱机完成，将依印刷工艺而定。

膜片的制造

把聚丙烯膜片或更为精确的OPP（定向，即拉伸的PP）和CPP（注塑PP）膜片用于注塑包装，在过去的15年中一直在快速增长。所使用的基材最多的是OPP膜片，在某些情况中还特别用于大标签，例如油漆桶的标签。

为了制造CPP膜片，需要通过一个缝模挤压出单层或多层

的PP膜片。然后对膜片进行切边，而且通常还会用电晕放电进行预处理，以为印刷做好准备。最后，膜片将被缠绕在卷轴上并在晚些时候由客户裁切到所需的宽度。常用膜片的厚度在80和100微米之间。

OPP膜片的制造要复杂得多。首先，用与CPP膜片相同的方法挤压出多层PP膜片。对IML膜片来说，共同挤压出三至五

成型方法

注塑

吹塑

热成型

食品类产品

人造黄油、黄油、奶酪、酸乳酪、冰激凌、色拉、甜食、汤粉

-

酸乳酪、奶酪
(正在开发)

非食品类产品

油漆、清洁剂、花园产品

织物软化剂、化妆品、汽车护理产品

-

层将很常见。

不同的熔体流在塑模中已经结合在一起并被一起放在冷却辊上。此后，对这个所谓的预备膜片进行冷却和凝固，将其再次加热到一个确定的温度并在其长度方向上进行拉伸。拉伸通过以不同的表面速度进行旋转的辊子完成。正常的步骤是以四到五的系数拉伸膜片。膜片的厚度将被相应减小。

在长度方向上进行拉伸后，还要在横方向上拉伸膜片。因此，要把膜片插入一台所谓的展幅机中，在这个机器中膜片的两个边缘将被一连串的夹子固定住。现在，再一次给膜片加热并在达到确定的恒定温度时以八至十的系数在横方向上拉伸膜片。在Treofan，通常以七米的宽度生产IML膜片。

在拉伸后，对膜片进行稳定处理以消除材料中的任何应力，然后进行冷却，因为此后

IML膜片和油墨相互作用的关联性

膜片和成型之间

- 产品应用
- 成型
- 冷却

膜片和印刷之间

- 套准
- 平面度
- 温度
- 化学兼容性

印刷和成型之间

- 单张/标签的分离
- 静电的发生
- 耐热性
- 设计



这些冰激凌用的注塑容器和容器盖均用IML膜片Treofan Decor ETR进行了装饰。在这种密度为0.91克/立方厘米的三层膜片的两面都进行了电晕处理并且具有透明的OPP核心。

它将立即与辊子接触。

为了保证印刷适性，用电晕放电方法对膜片表面进行处理，把表面张力提高到约40毫牛顿/米。在完成这一加工时，膜片将被缠绕在一个机器卷轴上并进而裁切到印刷或裁单张所需的宽度尺寸。

用于IML（模内标签）的膜片的性质

用于IML的OPP膜片对材料性质有着特殊的要求。与用于包装材料的OPP膜片不同，经常会要求以切边后的（单张）形式一甚至是单个标签的形式一提供IML膜片。因此，IML膜片

通常要比典型的OPP包装膜片（57至90微米）稍厚。因此，IML的单张和标签能否容易地分开将非常重要。通常是用把IML膜片的一面设计成光泽表面，而把另一面设计成无光泽表面以实现此点要求。无光泽表面使空气能够更好地渗入到各单张膜片之间并有助于把单张膜片从膜片堆上取走。无光泽层与特殊添加剂一起还能够在分离两个表面时减少静电电荷的出现。

对于标签要尽可能平整（即只有最小卷曲倾向）的要求，使你必须小心地为膜片的各层选择原材料并且要使各层



五层的IML膜片的成分：上表面(1)负责光泽度、消静电的性质和（在电晕放电处理后）油墨和可能的金属化涂层的粘接特性。中间的两层(2、4)与核心(3)一起决定白度、不透明性和密度，进而决定膜片的强度和抗弯刚度。底层(5)提供与模制产品的粘接。

用于PP和PE注塑包装的Treofan Decor IML膜片

产品	外表	膜片厚度	重量
OPP膜片			
EUH*	不透明/白色，光泽的/无光泽的	50微米至90微米	27.5-49.5克/平方米
EWR	白色，光泽的/无光泽的	57微米	54.7克/平方米
ETR	光泽的，半透明的	57微米	54.7克/平方米
CPP膜片			
CWD	白色	80微米和100微米	74.2和92.8克/平方米
CTD	透明的	82微米	72.2克/平方米

的厚度精确相配。在这一点上，还必须确保使用的印刷工艺和油墨系统同样能够排除不希望有的卷曲。

IML膜片的选择

对于适用的IML膜片的选择将在很大程度上取决于在模制最终产品时所用的工艺。

如果是注塑产品，关键的影响因素是标签表面要求的外观（光泽的或无光泽的）和产品的形状。有高光泽标签的产品只能用大重量的OPP膜片（如EWR、ETR）或CPP膜片（CWD、CTD）来生产。尤其会在OPP膜片上显示出的一个不受欢迎的副作用是，在用于薄壁、不对称产品时，在注塑模制后将有严重的扭曲倾向。可选择有蜂窝状结构(EUH)的膜片来避免这种情况。但是，在这里作为交换失去的是生产高光泽标签的可能性。但在另一方面，对营销专家来说这将是一件很简单的事，他们可把必需的无光泽表面转换为一个优点，即把桔皮效果作为一种“柔软触觉”的光洁度给以推销。

流延PP膜片尤其显示出对注塑产品的变形没有影响。但是，由于它们的厚度较厚，进而导致重量较重，所以更容易将其用于生产大尺寸的物品，例如5或25升的油漆桶，而不是用于食品包装。

由于在形成吹塑产品（例如HDPE或PP瓶子）时，所涉及的压力比较低，所用的材料大多数是有一层特殊密封涂层的

膜片。此外，这个密封涂层将以一种特定的模式涂覆，以便于使产品与标签之间的空气逸出。为注塑模制而设计的旨在实现这一相同效果的测试尚未产生可靠的解决方案。但是，对UND类型的膜片来说，Treofan GmbH正在开发一种替代方法，以允许空气穿过可渗透的膜片逸出。与此同时，不要求为该膜片提供涂层。

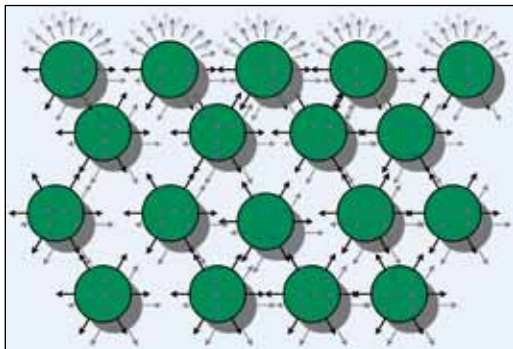
热成型的产品面临与吹塑模制相同的问题。在过去已证明把空气从模制的产品和标签表面之间移出将会非常困难。较早的试验找到了一种在标签上打孔的解决方法。但是这种方法要求增加一个加工步骤，而且产生了这些孔在以后仍然可见的缺点。

自2006年起，在这一领域取得了新的进展。通过对深拉加工的优化、对有蜂窝状结构的箔的使用及对密封的改良，现在已经能够生产出没有气泡的IML标签。另一方面，标签的表面再次出现了桔皮般的光洁度。但是，如果使用了诸如Treofan UND这样的可以呼吸的膜片，则也可与合适的涂层一起生产出光泽的标签。

Wilfrid Tews (Treofan GmbH, Neunkirchen和Raunheim)

塑料膜片表面张力的简单测定

塑料膜片的印刷适性从根本上决定于它的表面张力。为了使油墨能够粘附，膜片的表面张力必须高于油墨的表面张力。用一些简单的方法就能检查出一块塑料膜片的表面张力是否足够高。



分子之间的内聚力在大量液体的内部建立了能量平衡的状态，但在其表面则并非此种情况

(插图: Schmid Rhyner)

表面张力使液体（如水）或固体（如膜片）和气体（如空气）之间界面的行为特性化，因此又被称为界面张力。例如，水自然地寻求最大限度地缩小其表面面积的性质就能证明这种现象。因此，一滴没有承受外力的液体，在例如自由下落的过程中，总是会呈现为一种近似球形的形状。

分子的相互作用

相邻的分子都承受着吸引力和排斥力，即所谓的内聚力。在大体积的液体中，这些力量能够在各个方向上相等地相互作用。但是，对在表面的分子来说情况则并非如此，因为它们拥有的与之相邻的分子少于那些处在内部的分子。在液体内部，单个分子的运动存在于能量平衡的状态中，然而在表面的运动则要消耗能量来打破分子键。

因此，如果一种液体的表面要增加，就必须做一定数量的功。增大表面所需的功取决于液体的表面张力。所做的功和所形成的表面增大的比就是表面张力（用符号“西格玛”代表）

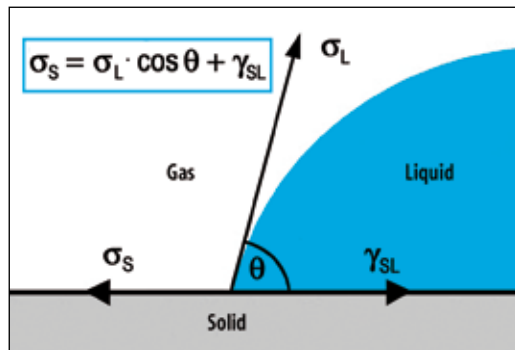
$$\sigma = \Delta W / \Delta A$$

它通常以mN/m（毫牛顿/米）为单位表示，相当于SI的0.001公斤米/平方秒或mJ/m²（毫焦耳/平方米）。20℃的水显示72.8毫牛顿/米的表面张力，与其相比，水银为484毫牛顿/米，异丙醇为21.7毫牛顿/米。

表面张力与温度有关，通常随温度上升而减小。表面活性物质，例如润版液添加剂中的表面活性剂，将减小液体表面张力、改善胶印印版的润湿状况。

液体的测量方法

在大多数情况下，一种液



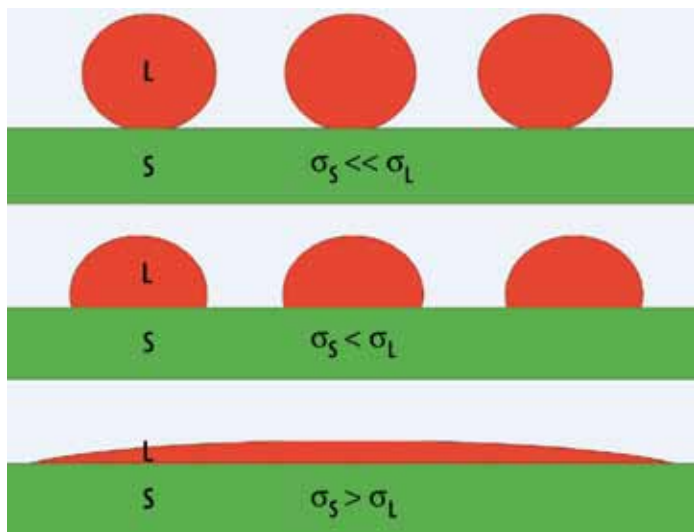
杨氏等式使得能够从接触角的余弦计算出一个固体的表面张力

Philipp Lenard命名的框架法。

在所有这三个方法中，都是把一个固体（环、板或框架）浸入到液体中，然后将其拉出，使一层液体膜保持附着在固体上。拉力被逐渐增大，直到液体膜破裂为止。然后可以从最大的拉力、浸入液体中的固体的外形尺寸和液体的密度计算出表面张力。

固体的测量方法

固体的表面张力只能以类似的方法间接测量。当使用接触角方法时，将用两种不同的已知其表面张力的液体润湿一个固体。被选用的液体经常是水和二碘甲烷。在侧图所示的杨氏等式中，标志S和L代表“固体”和“液体”；符号 σ_S 和 σ_L 描述了两个阶段的表面张力的成分； γ_{SL} 代表两个阶段之间的界面张力，而 θ 代表与向量 σ_L 和 γ_{SL} 之间的角度相



为使未定型的液体L能够展开并对固体S的已定型的表面进行润湿，该固体的表面张力必须大于这种液体的表面张力（底层的例子），否则液体会形成水珠并被排斥（顶层的例子）

(插图: Weilburger Graphics)



一种在市场上出售的照相机接触角测量装置是由瑞士制造商 Fibro Systems 制造的便携式测角仪 PG-2

等的接触角。为了确定表面能量，把 γ SL 的各种初始等式与杨氏等式组合在一起，以 $\cos \theta$ 代表阶段表面张力的一个函数。用这个等式系统，可以计算出固体的表面张力。

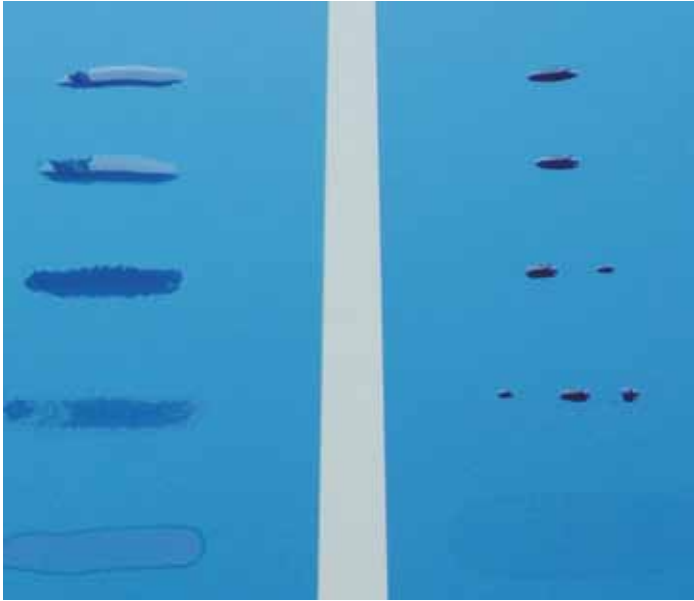
市场上为快速而简单地确定接触角提供了一系列的仪器。这类测角仪由一个注射测试液体的系统和一个测量水珠横断面的照相机组成。然后用这个测量值来计算相应的接触角数值。如果液体展开，即如果固体被完全润湿，即可计为 0° 的接触角。在 0° 和 90° 之间的接触角被认为是代表了良好的润湿，而在 90° 和 180° 之间的接触角则被作为不良润湿对待。一个 180° 的接触角意味着液体被以圆珠形排斥。这种现象通

常被叫做“荷叶效应”，是以荷花这种植物的叶子所展现出的相应特性命名的现象。

另一个确定固体表面张力的典型方法是使用测试油墨。把一种已知其表面张力的油墨用毛刷涂在所要测试的材料上。如果测试油墨可将表面湿润，则这种材料的表面张力等于或高于油墨的表面张力。反之，如果测试油墨在3秒钟之内缩回成珠状，则固体的表面张力就低于测试油墨的表面张力。

用于塑料的理想测试油墨

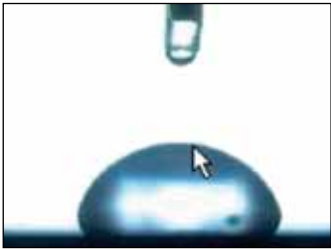
测试油墨的方法是以如果液体的表面张力低于所讨论的固体的表面张力则这些液体就能实现良好润湿的的知识为其基础。这也是为什么在表面张



使用的测试油墨：在左侧，油墨已经展开，即这种完全润湿显示膜片的表面张力至少与测试油墨的已知的表面张力一样高。在右侧，没有发生润湿，即膜片的表面张力低于测试油墨的已知的表面张力



用一套测试油墨，可以反复地确定一种膜片基材的表面张力



来自一个测角仪的照相机的计算机监视器图像。接触角明显大于 90° ，指明表面的润湿不良

不同的塑料基材的表面张力

材料
PTFE（聚四氟乙烯，“特氟隆”）
PE（聚乙烯）
PE（聚乙烯）经过电晕处理后
PVC（聚氯乙烯）
PS（聚苯乙烯）
PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯，“聚酯”）
PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）
PC（聚碳酸酯）

来源：Fraunhofer IGB	表面张力
	22.5毫牛顿/米
	36.1毫牛顿/米
	38-44毫牛顿/米
	38.4毫牛顿/米
	43.5毫牛顿/米
	47.0毫牛顿/米
	49.0毫牛顿/米
	46.7毫牛顿/米

Beatrix Genest（SID Sächsches Institut für die Druckindustrie GmbH, Leipzig）

用电晕处理装置 提高表面张力

电晕处理是一个有效的方法，不仅能够提高塑料膜片和金属化基材的表面张力，而且能够提高无吸收性纸张和纸板的表面张力。只有在约38毫牛顿/米以上时，表面张力才足以使油墨粘结。由于工厂处理的膜片上的电晕效果会在存放过程中减小，所以许多塑料印刷商使用了联机电晕系统。高宝在这一领域的伙伴是Ahlbrandt System GmbH。



高宝位于拉德博伊尔的客户展示中心内的这台无墨键无水的利必达74G在第一个印刷机组之前配备了一个电晕处理机组（右边的箭头）和直接臭氧抽吸装置（左边的箭头）。这个特殊的配置已可以印刷经过选择的膜片类型。还可为利必达74G提供UV设备，从而使其可以加工所有类型的塑料基材。

电晕处理如何起作用

电晕处理是最为频繁的用于改善膜片表面印刷适性的方法。提高表面张力不仅为UV油墨和涂料或无水胶印油墨提供了更好的粘结性，而且对粘合剂也有同样的作用。

拉丁语中"corona"这个词指的是王冠或花冠。如果给一个电极施加高电压，不受控制的放电就会在该电极周围产生一个浅蓝色的发光的电晕 - 周围的空气会被“电离化”。更正确地说，高频电流将把空气中的氧分子和氮分子打破以形成原子团。在电晕处理系统

观看高宝利必达74的电晕处理机组的内部：在白色的导纸滚轮的后面可以看到已经启动的石英电极周围的蓝色光亮。处于最显著位置上的镀铬背压滚筒实际上就是一个双径的压印滚筒。

中，这些原子团被从一个石英电极引导到一根有陶瓷涂层的

背压辊上，或者，如果是高宝利必达，则将其引导到镀铬的压印滚筒上。在这一过程中，把它们沿场线加速并渗入膜片表面达0.1毫微米，在这样做的同时将猛撞氢原子使其从聚合物链中脱出。在金属化基材的表面也将以相同的方式释放原子。在仅仅几毫秒内就在表面的交联结构中留下缝隙；这个效果也被称为“粗糙法”。这里的滚筒起到反电极的作用，即由其驱散电荷并且同时在膜片和电晕电极之间提供正确的间隙。

为单张胶印进行的改装

高宝为幅面宽度74厘米以上的利必达印刷机提供选购的

电晕处理装置。生产这类设备的伙伴是以Lauterbach/ Hessen为基地的Ahlbrandt System GmbH，该公司只向高宝提供针对单张胶印进行了特殊改动的电晕系统。

AS Corona Star系列最初开发针对的是柔性版印刷机和窄幅卷筒纸印刷机及膜片制造商。在这些应用中，膜片以仅2毫米的间隙通过石英电极。但是，在单张印刷机上由于有叼纸牙，所以不能以这么小的间隙进行工作。把电晕放电转移到输纸台上的替代方案也同样不可行，因为单张承印物将以搭迭方式连续输送而且纸张要在这里进行减速。

因此，只剩下了一种可能性：必须将电晕系统安置在第一个印刷机组之前的分立机组中。在这样的电晕处理机组中，必须把电极和单张膜片之间的间隙增大到约5毫米，而且为此需要增加放电功率。根据幅面宽度及电晕处理机组可以提供的空间，可以安装多达三



个15千伏的电极，每个电极具有额定3千瓦或更大的功率。

在以全部功率放电，即使是以最高生产速度运行也能把表面张力上升到所需级别。使其能够进行均匀的表面粗糙加工的一个重要因素是，单张膜片与采用了压印滚筒的形状和尺寸的回压滚筒之间能够全面积接触。不必为不同的膜片宽度来调整电极的长度。电介质中产生的臭氧将被直接抽走。

电晕处理机组解除了对印刷商的限制

联机电晕处理系统的主要优点是，印刷商不再被迫在电晕效果“到期日”之前使光经过预处理的基材。事实上，他们甚至可以根据需要在适当时购买未经处理的材料，而且这些材料自然会比经过预处理的膜片便宜。不然，他们也可存储不同的基材，这样就能对顾客的希望做出灵活的反应而且不用担心时间长了会损失印刷适性。

另一个要点是，在工厂处理的单张膜片上的电晕效果可能会在其与基料堆分离和在输纸台上连续输送时由于摩擦而造成严重损失。即使（用测试油墨得出的）表面张力的测量值表明依然保留足够的效果，这也不一定意味着实际上这个表面张力在通过印刷机组时会被保留下来。

在配备有电晕处理机组的印刷机上工作的印刷商仍然要经常测试未经处理的基材的表面张力。毕竟他们要知道要以可能最高的生产速度工作时需要多大的放电功率。此外，不释放不必要的能量并把产生的臭氧的数量保持在最少对利润和环境都将有利。

替代方法

在工厂处理的基材并非总在电晕放电系统中进行加工。但是替代的处理方法却不具有任何成本优势。例如，膜片制造商Klockner Penta plast就开发出所谓的Dynox工艺，至少可用于刚性PVC膜片。此种处理方法



在高宝设计的机组的机架中安装有与背压滚筒保持最佳间隙的Ahlbrandt电晕处理装置（上面一张照片）。该电晕处理装置的全部三个电极都装有单独的软管来抽吸臭氧（下面一张照片）

把表面张力提高到45毫牛顿/米以上。与电晕处理相比，其表面效果可长达一年多，而且不会在飞达中被毁掉。另一个方法是等离子体处理。在这里将用离子轰击表面来实现所需效果，而且其效果保持稳定的时间也长于电晕放电。第三个替代方法是由膜片制造商用一种

特殊的底层涂料，一种保存电晕效果的所谓的“面漆”对材料进行整饰。Ciba Prime IT技术就是一种类似的方法。

总结

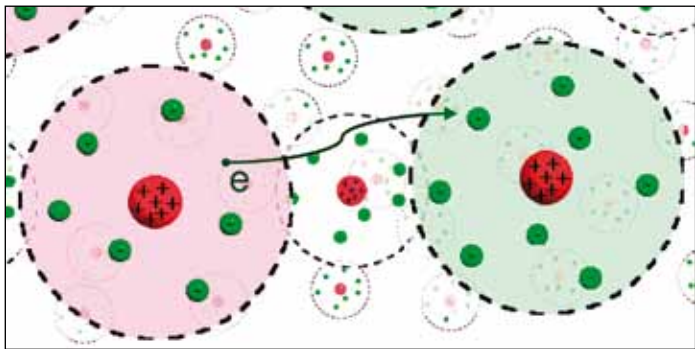
经常用塑料基材进行工作的印刷商可以很容易地计算出购置一个联机电晕处理机组并

使用较便宜的未经处理的材料是否合算。此外，如果他们这样做，同时还可确信自己一定能够重新生成所选单张膜片的印刷适性。

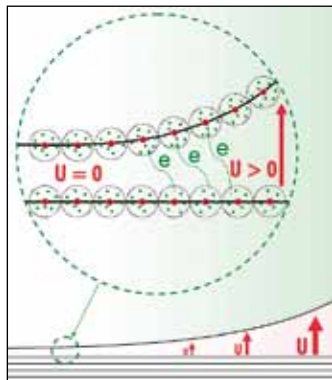
Dieter Kleeberg Matthias Lange(KBA Radebeul)

单张胶印机上的 消静电系统

防止产生静电对纸张平稳通过单张胶印机来说已经具有非常普遍的意义。但是因为塑料膜片产生静电的趋势与纸张相比大很多，所以在这里为飞达和进给机构提供消静电系统绝对不可或缺。



通过电子转移产生静电的原理



纸张分离时产生静电的原理
(电压 $V > 0$)

什么是静电？

所有的物质都由单个的原子组成。这些原子中的每一个也由带阳电荷的原子核和绕轨道运行的阴电子组成。任何一个原子核都拥有与它的原子序数所表达的阳电荷（质子）的数量相同的阴电子。因此，总的说来，电荷彼此抵消，从而所有物质都处于其原始的电中性的自然状态——我们可以称之为“不带电的”物质。

但是，如果使物体相互接触、压在一起或彼此摩擦，并随后再次分开，这种阳电荷和阴电荷的自然平衡就会被打乱。阴性粒子（电子）就被以机械的方式有效地从一个物体的表面拉出，并由这种摩擦传递给另一个物体的表面。在所造成的电荷不平衡中，现在一个物体拥有的电子过少，不能抵消其质子的所有阳电荷，因此“带阳电荷”。与此同时，另一个物体现在拥有过多的电

子，从而“带阴电荷”。有相同电荷——不管是正的还是负的——的物体互相排斥，而有不同电荷的物体相互吸引。

单张纸印刷机上的静电

这种现象也以各种方式影响印刷机。适当带电的纸张之间的吸引力，甚至能够造成整个生产过程的暂停。例如，在飞达上这种现象可以表现为纸堆的粘结、分纸不良、双张和在输纸台上出现波纹及到达前规时出现弯曲。在收纸装置中，当从叼纸牙托架掉落时，纸张不能正确伸直，从而形成混乱的纸堆。这一点反过来限制了印后纸张的后续加工。如果是非常敏感的材料，则油墨的施加也会被削弱。

一种材料聚集静电荷的趋势不仅取决于其物理性质，而且取决于它的操作和印刷车间的环境条件。尽管纸张在湿度小时容易带电，但是对塑料

膜片来说运输过程中的摩擦要对带负电主要责任。出厂前安装的消静电系统为了解决产生静电的问题，已经可以在发货之前为高宝的单张胶印机配备由位于Freigurg im Breisgau的KERSTEN Elektrostatik GmbH制造的各种结构的消静电设备。对于薄纸或涂料纸和纸板的基本要求将由一套比较简单的基本组件来给以处理。更高级别的组件扩大了潜在应用的范围并且满足了塑料基材明显提高了的要求。

在高宝的印刷测试中心的利必达106印刷机上安装的可印刷所有塑料的成组设备，使我们能够认出各个单独的部件，同时能够简要描述它们的用途。

在飞达上的消静电系统

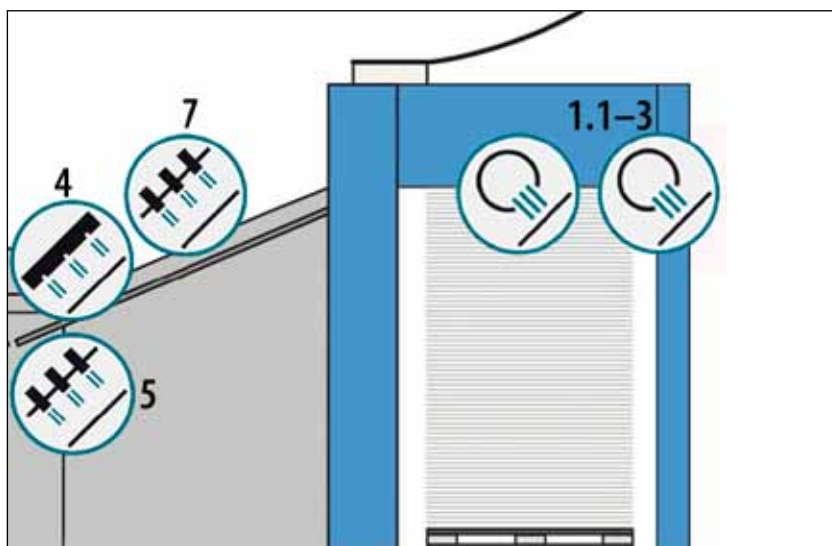
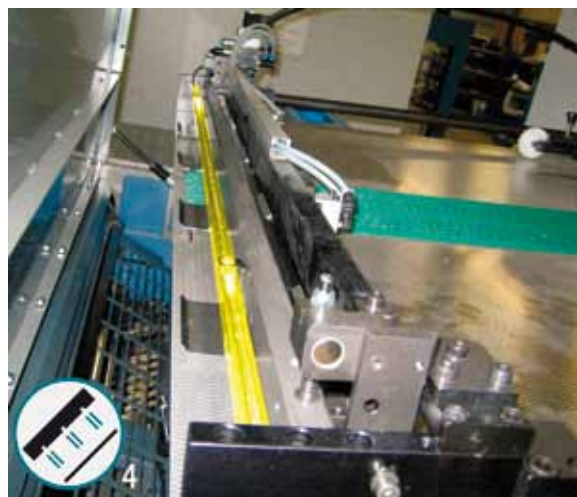
位于纸堆边缘的所有消静电系统都被用于支持纸张的分离，因为对飞达实现无故障工作至关重要。六个消静电头将

被安装在飞达后部的宽度方向上。中间的两个部件是DK 106消静电头，它们则被安装在高宝的分纸吹嘴上(1.1)，从而可用突发的分纸吹风进行静电消除。旁边的四个DD 406消静电吹嘴用于把体积可变的消静电空气作为松纸以空气吹入到纸堆的顶部(1.2和1.3)。另外两个静电消除器安装在纸堆的侧边缘。在这里，消静电头也将被安装在高宝的喷嘴。上。

在输纸台上使用了一个DE 206电极(4)对纸张的上表面进行处理，一个DR 106-8电极阵列(5)负责背面，而一个DR 206-6阵列(7)帮助升起第一张纸。

在收纸装置中的消静电系统

收纸装置的消静电系统是专用的DE 206电极，它们将被用于消除在整个幅面宽度上的静电荷。纸张的背面将在纸张制动装置之后的平纸器(8.2)处进行处理，上表面则是在喷粉



在测试中心的高宝利必达106的飞达上的KERSTEN的消静电系统（以黄色表示）：两个DK 106消静电头（上左照片，部件1.1，在分纸吹嘴上）、四个DD 406消静电喷嘴之一（上右，部件1.2和1.3，作为松纸吹嘴），及输纸台上的一个DE 206消静电电极（下左，部件4，用于纸张上表面）和一个DR 206-6阵列（上中，部件7，用于提起第一张纸）。如示意图所示，DR 106-8阵列（部件5，用于处理纸张的背面）并不可见。

器(9.1)处用三个处于纸堆上方的电极（50.1至50.3）进行处理。这些系统的目标是使纸张传送平稳、粉子施加均匀并且精确形成纸堆。

功能原理

如上所述，产生静电是原子或分子级别的电荷不平衡

的表现。为了消除这种扰动效果，必须中和这种不平衡，即必须用输入适当数量的阴电荷的方法来抵消阳电荷，反过来也是如此。结果就是要再一次中和电荷的分配。

消静电系统将从周围空气的分子中拉出必需的补偿电荷。为此，将在针尖状的电极

上施加一个至少为2,500伏的电压，以便立即在针尖的近旁产生带电的粒子（离子）。这些离子可以携带一个阳电荷或阴电荷，具体情况将取决于所施加的电压的极性。

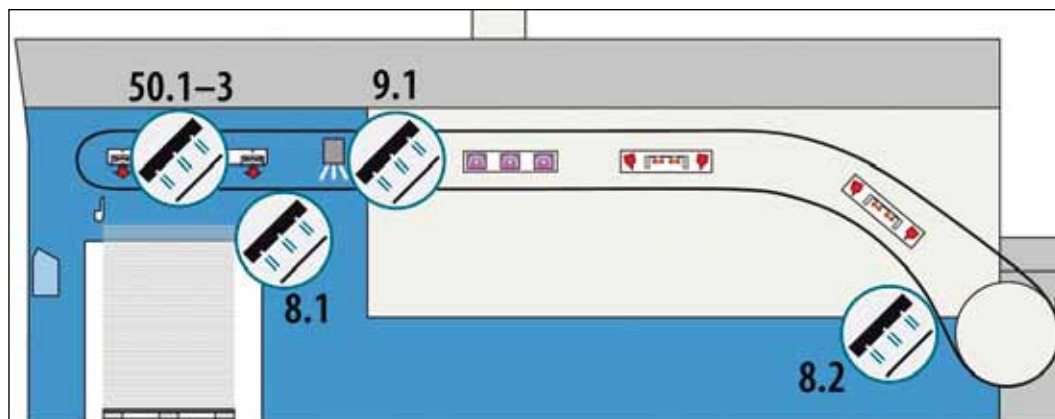
一个印刷机用的消静电系统将提供恒定的足够的阴离子和阳离子。在使用KERSTEN

的neXt®系统时将以一个经过稳定的双极直流电压来确保这一点。因此，可以稳定地维持阳电荷和阴电荷载体的最大可用性。与以前使用的交流系统相比，采用这个技术还能产生多得多的离子。

一个电场将为宽阔的四周区域提供均一的离子分配。相关的物理定律表明相反的电荷总是相互吸引。因此带电的纸张将精确地“吸收”那些用于中和其表面所需的离子。如果可以得到足够的离子，纸张的静电产生就会被完全消除。所有多余的离子都将被消静电系统本身收回。

结果和给用户带来的好处

配备这类消静电系统后，甚至可加工很难印刷的基材而不出现问题，因为中和将在印刷机上那些与产生静电相关的

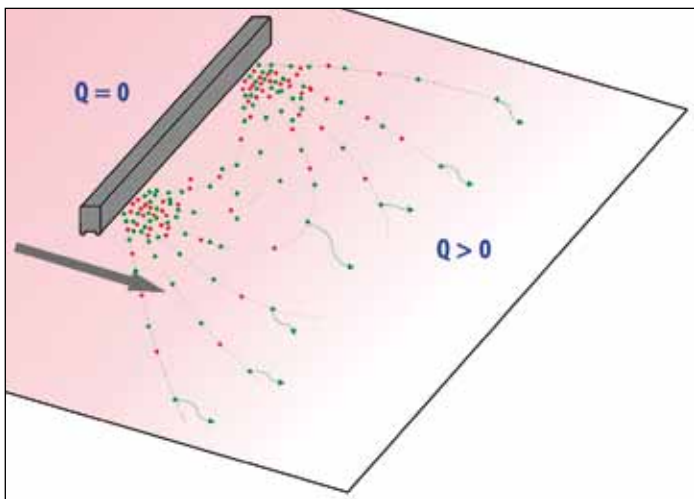


在测试中心的高宝利必达106收纸装置中的KERSTEN DE 206的抗静电电极：在平纸器处（部件8.2）和纸张制动装置之后（部件8.1）用于消除背面的静电，在喷粉器处（部件9.1）和纸堆之上（部件50.1至50.3）用于纸张上表面。

部位上进行。考虑到塑料基材的购置价格较高，所以在消静电设备上的投资通常仅需数周即可收回。

对用户最重要和最确实的影响一览：

- 改善飞达的分纸；
- 减少双张和停机；
- 缩短非生产时间；
- 在前规处更加精确地对正；
- 更高的生产速度提高生产能力；
- 可操作必须消除静电的基材（塑料膜片）；
- 中性的收纸堆，纸堆边缘整齐；
- 投资可快速收回；



KERSTEN消静电系统的功能原理：一个电场提供离子的均一分配和全部的电荷补偿（电荷 $Q=0$ ）。

- 操作者更加满意。

操作和维修

消静电系统很容易保养，而且实际上不需要维修。从电气方面说，该系统可以全部自我调节，即无需进行特殊的用户设置。

电极的针尖是负责产生补偿离子的部分。因此，为了确保获得全部的静电消除性能，必须根据污染程度的要求对它们进行定期清理（通常为每周一次）。

此外，还需要在消静电吹风嘴的正确定位和设置方面，尤其是在相对于吹入给纸堆的空氣的定位和设置方面具有一定的经验。

Wolfgang Zierhut (KERSTEN Elektrostatik GmbH)

印刷膜片和印刷箔的油基油墨和UV油墨

过去，在塑料膜片上印刷时主要使用有矿物油基连结料的油墨。在过去的几年中，由于印刷商、加工商和最终顾客一直在呼唤性能更好的系统，人们得出了UV技术是油基油墨最好的替代物的结论。这篇文章以油墨制造商Siegwerk的观点详细地介绍了这两种油墨系统的状态和创新。

在膜片和箔上印刷的特殊要求合成基材，如塑料膜片和其它无吸收性的印刷基材，正在越来越频繁地出现在印刷领域，尤其是胶印领域。

为这些应用找出适用的胶印油墨系统的挑战包括

- 良好的印刷适性，

- 适合在越来越快的印刷机上使用的经改善的运行特性，
- 在无吸收性基材上的牢固粘附和耐划伤性。

与大多数纸张和纸板基材相比，典型的塑料膜片的表面结构不允许油墨凝固。不可能用渗入基材的方法支持油墨

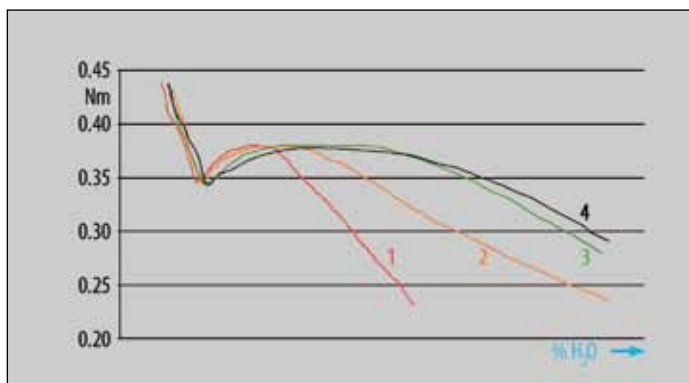


图1 对照油墨含水量(x轴)绘制的旋转粘度计的扭矩(y轴)可以得出水墨平衡是如何影响油墨的印刷适性的结论。一种油墨能够吸收的水越多，膜片和箔的无故障印刷的边界就越大。在这里，一个较高的扭矩将表明一个较低的润湿比率的影响。较早类型的UV油墨(1和2)不能吸收足够的水。最新一代的UV油墨(3)展示出与油基油墨(4)同样适用的工作情况。

表1：用油基油墨进行膜片印刷中的标准

标准	参数	级别
润版液	pH值	> 5*
	IPA含量	3 - 12%**
	给水量	越慢越好
堆纸	纸堆高度	受限制的***
	纸堆温度	< 40℃***
喷粉	喷粉量	按规定的
等待时间****	印刷和印后加工之间的时间长度	< 48小时

*) 过高的润版液酸度减慢干燥过程;
**) 高达12%的酒精建议含量使润版液用量达到最小成为可能;
***) 为防止结块和背面粘脏;
****) 如果耐划伤性太低, 不要施加过多的油墨、涂料

的干燥和粘附。此外, 油基胶印油墨中润版液的存在通常会削弱干燥过程。因此, 良好的水墨平衡是影响干燥过程的一个关键因素。已为合成基材开发出了特殊的油基油墨, 以适应对印刷产品质量的特殊技术要求。但是, 在使用油基油墨时, 获得在快速干燥、安全堆纸、粘附和耐划伤性之间的良好折衷仍然极难实现(见表1)。

在这里应该利用UV固化技术的优点, 这包括

- 油墨层的立即硬化,
- 润版液数量的影响小, 和
- 可为后续加工快速做好准备。

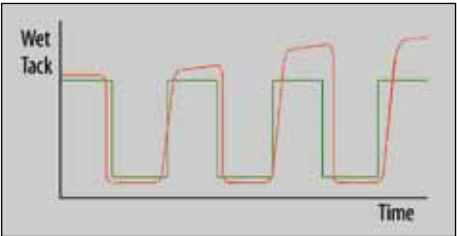


图2 生产运行中的水墨平衡分布图。因为有机停机时间(印刷准备、更换纸堆、中间清洗)和最适宜的生产速度之间的不断反复, 油墨的湿粘度随着时间的过去而改变。最近生产的UV油墨保持设定的水墨平衡, 而前一代UV油墨则越来越不可控制

经过改良的辐射固化印刷油墨的发展

当第一次把UV油墨系统引入印刷行业时, 因为它们 在胶印机中的印刷习性问题和粘附问题而受到了批评。这些有问题的性质已经被新的原料和创新的油墨配方成功克服。

UV油墨的印刷适性

在诸如塑料膜片这样的无吸收性基材中, 润版液不能渗入到表面之中。第一代UV油墨由于吸收过多的润版液并因此导致粘性损失, 所以容易聚集在墨辊、印版和/或橡皮布上。在这里, 优化了的水墨平衡改善了印刷适性。随后几代油墨优化了润版液的吸收和释放, 在润湿过度 和润湿不足之间展现出宽大的边界。

在迄今为止的数年中, 无酒精印刷一直在增长。但是, 尤其是在膜片和箔的印刷领域, 已经证明异丙醇的使用是较好的选

择, 润版液表面张力的降低有利于最佳的印刷和 良好的水墨平衡。根据印刷机的配置、印版等的情况可以使用酒精替代物, 而不使用IPA(异丙醇)。

UV油墨的粘附

过去, UV油墨显示出在膜片和箔上的粘附有限性, 但是这些问题已经被新开发的特殊成分和经过优化的油墨配方成功克服。

但是, 一个基本条件是, 诸如PVC这样的基材不得含有任 何增塑剂、静电消除剂和其它可能降低粘附性的物质。

为PVC推荐的表面张力是35毫牛顿/米。对用ABS、PP、PET、PE和PS制成的基材来说, 具有超过40毫牛顿/米的表面张力将至关重要。这些基材还应不含产生问题的添加剂, 例如静电消除剂, 因其分离效果可能阻止均匀的油墨粘附。合成基材的正确 的表面张力将取决于材料的配方, 从而将决定于基材的制造商。制造商有时也使用所谓的电晕放电技术用电气方法对膜片表面进行处理。当基材长时间存放时, 表面张力可能下降, 所以必须在卷筒纸或单张纸印刷机上再次直接进行电晕预处理。如果为了节约的原因使用未经预处理的 基材, 建议也使用这个选用方法。

此外, 固化后的油墨层的分子结构对粘附性质、柔性和耐划伤性都有影响。

UV固化层的柔性

UV油墨和涂料在固化过程中通常容易收缩。油墨层尤其是UV涂料层越厚, 收缩的体积就越大。一个结果就是降低了粘附性。

尤其是在横向切割测试

中, 胶带的粘附力可以超过油墨/涂料和印刷基材的粘合力, 使油墨一涂料层与基材离开。粘附质量还在很大程度上取决于减少收缩的高柔性油墨/涂料/ 连结料系统的使用。

UV油墨的固化

不同的固化性质也可影响油墨/涂料层的粘附。如果油墨不完全固化, 粘附可能会由于油墨/涂料层的交联不足而受到减损。在很少的情况中, 固化过度的油墨/涂料层可能会因收缩过多而变脆, 这会导致柔性和粘附的降低。

UV油墨的多功能性

在UV技术的早期, 很少能够把为膜片和箔印刷特殊配制的油墨同时用于纸张和纸板印刷, 因为为了确保粘附而将这种低聚物的粘度调整过高。今天, UV膜片印刷油墨最优化的质量使得在许多情况中可以把它们用在以纸张为基础的基材上。

在膜片印刷中对UV系统的要求

UV油墨的成膜质量可以通过使用掺杂灯和把它们处于氮气气氛中(惰性UV)的方法得到明显改善。所谓的冷UV系统减少了发出的热量并降低了纸堆温度, 从而防止了膜片和箔的尺寸变化; 但是, 它也减慢了UV油墨和涂料的聚合。如果分子的交联在氮气中发生, 聚合就会加快, 从而允许提高印刷速度。至关重要 的是, 在所有活件中都要测试油墨和涂料的粘附性。与耐划伤性不同, 通常距印刷12个小时后, 粘附性不会再有任何改善。

感觉和分子迁移的性质

印刷后的膜片被用作包

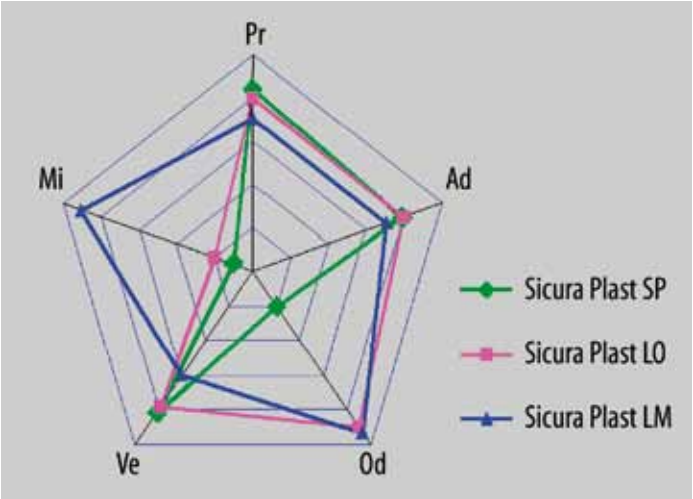


图3 由Siegwerk为在塑料上印刷而开发的UV胶印油墨系列的性质：Pr = 印刷适性，Mi = 迁移少，Ad = 粘附性，Ve = 多功能性，Od = 气味小

装、收缩薄膜、化妆品的包装、标签和其它许多用途。其中一些应用对UV油墨和涂料有特殊的技术要求，如

- 气味要小，
- 对被包装的食品的味道没有影响，
- 没有向被包装食品的迁移。

在不断增加的顾客要求、立法和更好的分析的背景下，油墨制造商每天都必须满足新的要求。油墨的质量通过特殊材料形成，这些材料最大限度地减少了器官感觉的效果，如对像黏膜中的嗅觉和味觉神经这样敏感的神

经末梢的刺激，同时减少了分子迁移。经过优化的光引发剂系

统、高分子量的超纯单体和低聚物的使用及配方的修改，实现了非常低的迁移，从而帮助满足新的要求。

具有了所有的高纯度材

料和精密复杂的制造技术后，用户仍然应该在符合法律规定的印刷车间的技术环境（印刷机、UV系统、印刷速度等）中，检查并调整油墨供应商所建议的质量。除油墨和涂料外，器官感觉和迁移的数据除受油墨制造商的影响之外还受许多其它参数的影响。对适用的清洁剂和润版添加剂尤其要进行检查。在UV固化后，印刷基材也可能产生一种固有的气味。小心地搬运和存放已印

系，以获得最好的技术支持和建议。

摘要

在需求不断增加的具有不能渗透的表面的基材—从塑料膜片到金属化基材甚或金属板—上的印刷，要求油墨制造商不断地开发他们的产品。不断提高的印刷机速度和由此造成的更短的干燥时间则向人们提出了特殊的挑战。

由于油基系统没有收缩，所以它们继续用于特殊的用途。但是，UV技术在油墨配方和制造（尤其是在器官感觉的质量方面）、印前部分色调值的控制和辐射设备的物理性质等方面的持续改进，将使其继续在印刷行业中占据一个不断增长的地位。



图4 为了对印刷油墨进行测试，可以使用液相色谱仪/质谱仪(LC/MS)系统测量可以以极少的数量移动的杂质

Peter Psotta and Walter J. Bolliger (Siegwerk Backnang GmbH), Marc Larvor and Olivier Deage (Siegwerk France S.A.)

刷完成的活件则是另外一个重要因素。如有问题或在完成特殊活件尤其是食品包装的敏感领域中的活件时，建议您与当地油墨和涂料制造商的代表联

表2: Siegwerk Druckfarben AG为膜片印刷生产的UV平印油墨

基材 印刷油墨系列	无吸收性的			纸张/纸板	
	Sicura Plast SP	Sicura Plast LO	Sicura Plast LM	Sicura Litho	Sicura LM
主要食品包装的折叠纸盒	X	X	***	X	***
次要食品包装的折叠纸盒	**	***	**	**	***
化妆品、药品、烟草的折叠纸盒	***	**	*	***	*
化学品折叠纸盒	***	*	*	***	*
标签和挂签	***	**	*	***	*
IML	X	*	***	X	***
图片广告	***	*	*	***	*
小册子，单页印刷品	***	*	*	***	*
金属板印刷3P	***	***	*	X	X

*) 与用途不符但可用；**) 推荐使用；***) 强烈推荐；X) 不能使用

在单张胶印机中的UV上光磨片系统进行联机整饰

除了UV光泽涂料在施加UV辐射之前需要一些时间展开这一事实外，用于UV油墨和UV涂料的固化机构将基本上保持一致。需要注意的是，与纸张或纸板承印物相比，塑料基材具有的不同的习性。这篇来自涂料供应商ACTEGA Terra的文章描述了某些特殊的考虑。



UV上光的塑料标签

照片：ACTEGA Terra

用UV辐射的方法进行的化学固化是印刷行业中用于油墨和涂料干燥的最具创新性的技术之一。在UV技术的帮助下，还可在多种无吸收性的基材上进行印刷。在1970年代初期的最初应用就已经充分利用了至今仍然有效

的相同的工艺优点（表1）。在此期间，在窄幅卷筒纸印刷领域中，UV固化已经占据了90%以上的份额。UV系统在包装印刷商中也越来越受欢迎，在这个行业中单张胶印越来越成为印刷和上光的工艺选择。

在原材料及油墨和涂料这两方面的深入细致的研究和发展，进一步促进了这一技术在现代印刷行业的许多领域和塑料膜片印刷中的广泛应用。但是，当与纸张和纸板应用相比时，如果要在塑料膜片上施加

涂料，则有各种各样的特殊之处需要考虑（表2）。

膜片的热敏性

UV灯也会释放一定数量的红外线辐射（即热量）。这些热量当然会支持固化过程，但是，如果过热的话就很容易导致印张的卷曲。所造成的问题是套准精度下降和不希望的纸堆温度升高。因此重要的是只使用实际需要量的UV辐射来固化所施加的油墨和涂料。对工艺参数的修改可以帮助消除不必要的热量输入。

通常，UV固化将在环境空气的影响下进行。但是，由于空气中的氧分子也努力与油墨或涂料的成分起反应，所以必须用加大灯功率的方法来对这种竞争性的反应进行补偿，而这自然会把不想要的热负荷施加在基材上。用在卷筒进给应用中久已确立的一项技术—惰性UV技术，也可立即为单张胶印提供一个解决方案。用使UV灯和基材之间的空隙中充满氮气来取代寄生氧气的方法使此处变为惰性气氛。与大气中的氧气的竞争性的反应即被防

表1：UV涂料的优点

标准	质量
挥发性有机化合物(VOC)的排放	无（无溶剂）
固体物质的含量	100%
生产力	可立即进行后续加工
光泽	非常高（达100点）
化学抗耐性	极好
机械抗耐性	极好
清理	简单（不干燥）

表2：在塑料膜片上涂布时的特殊考虑

特性	结果
膜片的热敏性（热塑性）	膜片的收缩、膨胀或卷曲
涂料的聚合收缩	膜片的卷曲
膜片的表面张力	涂料在平滑、无吸收性的膜片表面的粘合
膜片产生静电	排斥涂料、玻璃板效果
膜片或涂层的平滑度	玻璃板效果

表3：在塑料膜片上涂布的各个阶段

涂敷阶段	展开阶段	固化阶段和随后可能出现的结果		
		粘合问题	卷曲/收缩	最佳结果
				
把涂料涂敷在塑料膜片上	液体涂料展开形成一层均匀的表面	涂层内的过度收缩使涂料不能正确结合到基材上	结合良好，但涂料由于聚合收缩而缩小并造成膜片的卷曲	具有正确极性并减少了聚合收缩的配合良好的涂层，提供最适宜的结合而且不产生卷曲

止，从而可以显著降低灯的功率并因此减少传递到基材中的热量。这样做的另一个优点是使UV油墨和涂料所需的光引发剂的含量降低，这是小气味UV系统的一个先决条件。

涂料与基材的结合

多种因素决定了与塑料基材的结合。由于这个结合实际上总是一个机械粘附的过程，所以表面张力就起着一个重要的作用。为了实现油墨或涂料的良好结合，聚烯烃基材，如聚丙烯(PP)和聚乙烯(PE)膜片，的表面张力应该至少为38毫牛顿/米，并且最好是40毫牛顿/米。在大多数情况中，膜片的表面已经由各个供应商进行过电晕处理。

然而，我们建议在使用前还是要检查表面张力，因为预处理的积极效果会随着时间的过去而减小，而且在最长六个月后就会失效，而且这经常会提前许多发生（测试方法的

详情请见关于表面张力的文章）。如果测量出的表面张力过低，可用在即将印刷之前再次进行电晕处理的方法重新提高张力。尤其对于PP和PE来说，这已经显示出是一个非常便利的措施。另一方面，对PVC、PET和PS基材来说，电晕处理并非总必需，但是在遇到粘附问题时，仍可证明这一处理的有用性。高宝将在第一个印刷机组的前面提供电晕模块进行联机的预处理。

印刷和上光后基材的卷曲

热量的输入不是可导致基材卷曲的唯一因素。所谓的聚合收缩会产生同样的效果。UV油墨和涂料的固化把它们的体积减小2-10%，具体数值取决于单个产品的质量。这也造成了油墨或涂料膜的表面面积的缩小，从而造成塑料膜片的卷曲。

可用选择一种不收缩的UV涂料的方法来减少这种后果或

至少对其产生明显的影响。同样重要的是要确保涂料的施涂不要超过必要的厚度。

静电的产生和玻璃板效果

所有塑料膜片，不管是带状还是单张形式，通常都极易受到静电产生的影响。如果是单张的形式，这会在印刷机的飞达和下游的后续加工中造成膜片分离不好的问题。除了在印刷机和整饰机器上安装消静电系统外（见Kersten的消静电系统的文章），正确的存放也能够减少静电的产生。为了能够正确适应环境，在印刷前的三天中，应该把膜片保持在20℃和22℃之间并把相对湿度保持在55%。

尤其是在加工非常薄的膜片时，几乎可以断定会出现印刷后的膜片分离不良。因为这个原因，使用一种有导电剂成分的涂料可能有助于避免所谓的“玻璃板效果”，即单张膜片之间的相互吸引由于膜片之间的空气被非常平滑的膜片和上光的表面强制

排出而增强的现象。

在单张胶印中塑料膜片用的涂料

为了获得最佳的结果，用于塑料膜片的UV涂料的原材料的配方，与用于纸张和纸板的UV涂料的配方不同。因此，UV膜片涂料拥有非常好的粘合特性，而且使单张膜片上最终涂层的柔性得到增强。

除标准的高光泽和无光光泽涂料类型外，还可为塑料膜片提供各种金银效果、珠光整饰和各等级的不透明白色。还可定制UV膜片涂料以提供具体的功能，例如对大多数溶剂、酸和碱金属的化学抗耐性。此外，特殊配方能够影响结果的机械特性。可以得到极好的耐摩擦性和从防滑到即时释放效果的整个范围内的摩擦值。更多的选项是用于模内标签的耐热的UV涂料，或用于食品包装的气味小、迁移少的UV系统。

塑料基材的印刷和涂布会对加工起作用的所有方面提出特殊的要求，这包括印刷机制造商、膜片、油墨和涂料的供应商以及处于链条终端但并非最不重要的的印刷工。因此，对用户来说必须要与所有的合作者经常交流，因为只有这样，您才能在这个既有趣又有创新的市场领域中真正成为成功的竞争者。

表4：纸张/纸板用的和塑料膜片用的UV涂料的配方的不同

成分	纸张/纸板用的UV涂料	塑料膜片用的UV涂料
粘合剂 (高粘性预聚合物)	环氧丙烯酸盐： 硬的、脆的、高光泽、一般的结合	改良的环氧丙烯酸盐：灵活的、良好的光泽、经改进的结合特性； 聚氨酯丙烯酸酯：柔性的、良好的结合
活性稀释剂， 单体/聚醚 (低至中等粘性)	双-四官能的、平均的结合， 中到高的 聚合收缩	单到三官能的，良好的结合， 低的聚合收缩
光引发剂	多种多样	多种多样，无明显不同
添加剂	流动控制剂、泡沫抑制剂、稳定剂	流动控制剂、泡沫抑制剂、稳定剂、导电剂

Mark Fregin(ACTEGA Terra GmbH, Lehrte)

高宝用户握有通向新的业务领域的钥匙

没有任何制造商能够在印刷机用于塑料印刷的配置、无水和UV印刷的设备和用于在膜片、卡片和数据存储介质上印刷的特殊机器这些方面与高宝的全面的产品范围相媲美。高宝的用户可以确信，定制的解决方案就是他们通向新的业务领域的钥匙。下面这些最近的应用实例中的典型人物也可清楚地证明这一点。

高宝 Metronic：在卡片和数据存储介质上直接印刷

高宝 Metronic AG多年来在这两个专业市场已取得了极大的成功。在数据介质这一领

域，当CD和DVD光盘接近它们的产品寿命周期的末端时，蓝光光盘确保了订单的连续性。用机器CD-Print和Premius可以以无水胶印的质量印刷光盘。后者还可加工迷你光盘和偏离常规尺寸和形状的数字式名片。

高宝 Metronic的OC200是全世界使用最广泛的在ISO-格式的塑料卡片（带或不带容纳芯片的空腔）上直接印刷的机器。印刷部分末端的一个翻转设备使能立即对卡片的背面进行印刷。随后可在高宝 Metronic的universys上以



正在ISO-格式的塑料卡片上直接印刷的高宝 Metronic的OC200



在高宝 Metronic的universys装置上完成塑料卡片的个性化加工、标签印刷和可刮除色块

喷墨加工的方法进行卡片的个性化加工，或添加可刮除的色块或标签。作为一项可替代的最低必须限度的解决方案，可把可刮除色块的模块UDA150-S与两个alphaJET C喷墨印刷头组合在一起。

高宝的利必达74和74G：强大的塑料加工能力

利必达74已经逐步占据了塑料印刷市场的一块很大的份额。Kaarst-Buttgen的berle:



在Roldan Graficas的无水利必达74印刷PVC、PETG和PS卡片



在高宝 Metronic的Premius上印刷的标准光盘、迷你光盘和数字式名片

高宝单张胶印机的膜片和塑料印刷用成套组件

应用：无吸收性表面（光泽上光的纸板、膜片/具有纸板般曲折刚性的合成物）

进给机构/飞达*：消静电系统、涂覆层（如铬）、定时的导向轴和辊、前规上方的辊、用辊和吹风支持的定时纸张导向

印刷机组/上光机组*：用机械板导向装置和吹风支持的纸张引导、纸张运行传感器、改良的叼纸牙、消静电系统、UV的准备工作（搅墨器、墨辊清洗系统、UV中间干燥、上光油的供应）

收纸装置*：空气可控的导纸板、吸气和吹风之间的转换、纸张制动装置、消静电系统、抽吸系统、配备有UV末端干燥装置的加长的收纸装置

*) 可提供的部件随印刷机型号和幅面尺寸变化，并与具体顾客的要求相符。

可以印刷膜片和塑料基材的所有高宝印刷机和机器（可能会进一步的改变）

型号	最大幅面	塑料印刷的可能性	油墨	装饰选项	电晕选购装置
高宝 Metronic CD-Print	CD、DVD、蓝光光盘	用于刚性数据存储介质的特殊机器	无水UV	UV丝网印刷或柔印底层涂料	无
高宝 Metronic Premius	CD、DVD、蓝光光盘	用于刚性数据存储介质的特殊机器	无水UV	UV丝网印刷或柔印底层涂料	无
高宝 Metronic OC100/200	8.6 × 5.4厘米 × 2	ABS, PC, PET, PS, PVC卡片，厚度1.2毫米，有空腔	无水UV	UV底层涂料、UV上光	无
高宝 Metronic universys	8.6 × 5.4厘米	厚度达0.8毫米的ABS, PC, PET, PS, PVC卡片的个性化	喷墨	可刮除烫印，印标签	无
高宝 Metronic UDA150-S "Scratch-off"	8.6 × 5.4厘米	厚度达0.8毫米的ABS, PC, PET, PS, PVC卡片的个性化	喷墨	可刮除烫印，印标签	无
高宝 Metronic Genius 52UV	36 × 52厘米	约0.1-0.8毫米，取决于聚合物	无水UV	UV上光	无
KBA Performa 74 UV	52 × 74厘米	0.05-0.6毫米的膜片	UV	UV上光	无
高宝利必达 74 UV	52 × 74厘米	用于厚度达1.0毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	已实现
高宝利必达 74G	52 × 74厘米	用于厚度达1.0毫米的ABS, PC, PET, PS, PVC膜片的选购装置	无水 (Zeller+ Gmelin Torcard TF)	分散性上光 (Tippl Tipadur P-1203 B3)	已实现
高宝利必达 74G UV	52 × 74厘米	用于厚度达1.0毫米膜片的选购装置	无水UV	UV上光	可以
新：高宝利必达 75 UV	52/60.5 × 75厘米	用于厚度达1.0毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	可以
高宝利必达 105	74 × 105厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	已实现
新：高宝利必达 105(以前的universal)	74 × 105厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	已实现
新：高宝利必达 106	74 × 106厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	可以
高宝利必达 130	91 × 130厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	按要求
高宝利必达 130a	96.5 × 130厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	按要求
高宝利必达 142	102 × 142厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	按要求
高宝利必达 162	112 × 162厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	按要求
高宝利必达 162a	120 × 162厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	按要求
高宝利必达 185	130 × 185厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	按要求
高宝利必达 205	151 × 205厘米	用于厚度达1.2毫米膜片的选购装置	UV, 无水UV	UV上光	按要求

druck公司的拥有者Rudolf Berle于2004年投资购置了一台配备有UV设备的五色带上光的印刷机。他在各种光栅胶片上印刷，专业领域与Tirol（奥地利）的St. Johann的家族印刷商Staffner相同，后者的配备有加长收纸装置、复合和UV加工设备及塑料印刷用成套组件的利必达74带上光的印刷机于2008年年初投入使用。

西班牙的第一台无水利必

达74已在2007年被发送给位于巴塞罗那附近Terrasa的“欧洲无水印刷协会”的成员Roldan Graficas。该机配备有四个UV机组间模块和UV末端干燥装置，可加工所有PVC、PETG和PS卡片。

在Frankfurt am Main附近Karben的Guse Verlag GmbH公司中，在德国安装的第一台利必达74G自2005年11月以来一直在使用。这台配备了无墨键GravufLOW供墨装置的无水胶印



在Frankfurt附近Karben的Guse，这台利必达74G以无水UV的方式为园艺供应商印刷塑料标志和挂签



berle:druck公司的Rudolf Berle，手拿以其利必达74UV印刷的光栅胶片



Markus Staffner在这台纸堆升高的利必达74上主要印刷光栅基材



在Nantua（法国）的Etna公司的世界第一个单张胶印用联机电晕处理机组



Crea的六色利必达105上的两个惰性气体UV中间干燥装置之一

机专为交替使用氧化干燥和UV固化的油墨而配。该公司的专长是为植物和园艺供应商印刷塑料标志、标签和挂签。

第一台配备有联机电晕处理机组的单张胶印机于2003年四月在Nantua（法国）的Etna投入使用。这台六色利必达74还可以对膜片进行预处理，然后晚些时候再在其它没有电晕设备的印刷机上印刷。

高宝利必达105：还配备有惰性气体干燥装置

波兹南（波兰）Graf-Poz公司的一台15个机组的利必达105（达30米的欧洲最长的利必达）也配备了电晕处理机组。在七个印刷机组之前，就已经用电晕放电的方法对膜片表面进行了粗糙化处理并预先涂好了金属化涂料或不透明白色涂



Crea Printing Industries公司最近以一款生物可降解的光栅礼品盒而获得“印刷与包装”类别的RTE创新奖。该公司更多的产品例子有：

1、有变图效果的图片广告；2、地板贴；3、装瓶子用PET礼品盒；4、书籍和杂志的透明插页；5、有广告图案的学习用具；6、PET的内衣包装；7、医药信息海报；8、桌面广告；9、环形文件夹；10、餐具垫

料。然后在随后的两个中间干燥装置中对这个底层涂料进行干燥。在还配备有特殊的纸板操作部件的印刷机末端，一个双上光的配置能够施加高光泽的或有特效的上光油。

在伊利诺伊州West Bend的Serigraph公司是美国最大的膜片印刷专业公司之一。使该公司成名的丝网印刷活动已经在数年前通过胶印能力得到补充。Serigraph在2000年就拥有了一台六色高宝利必达105 UV带上光的印刷机。

布鲁日（比利时）附近Roeselare的Crea Printing Industries公司在2002年成为全世界第一个在单张胶印中安装惰性气体UV技术的用户。由SID Leipzig与Eltosch合作开发的两个干燥装置模块作为中间机组安装在六色高宝利必达105带上光的印刷机中。因为大大减少了



波兹南（波兰）Graf-Poz公司的30米长的利必达105的第一个机组是电晕处理机组



伦敦的Capital Print用一台利必达205印刷大幅面的塑料广告材料

输入的热量，因此Crea能够在不发生卷曲的情况下印刷很薄的PVC膜片。

高宝利必达205：超大幅面的塑料印刷

2005年，伦敦的Capital Print公司安装了一台配备有上光机组、干燥装置和用于纸板加工和塑料印刷的特殊成套装置的四色利必达205。安装该机的意图除了要印刷大量的物品外，还要以比丝网印刷更加经济实用的方法生产大幅面的广告材料。



伊利诺伊州（美国）West Bend的Serigraph公司的产品样品：1、两面印刷的顶棚吊架；2、用作徽章的真空成型的公司标识；3、用作包裹带子的光栅胶片；4、有光栅效果的货架摇摆器；5、DVD包装的光栅镶嵌物；6、墙上广告图片；7、真空成型的墙上广告图片；8、有“微动”效果（Serigraph的技术，观看角度改变时产生一种动画效果）的餐馆连锁店的餐具垫；9、膜片包装的有微动效果的不干胶标签；10、地板贴；11+15、真空成型的零售广告图片；13、跑步机的控制面板；14、高尔夫球杆上的模内标签；16、塑料货架摇摆器的真空成型的部件

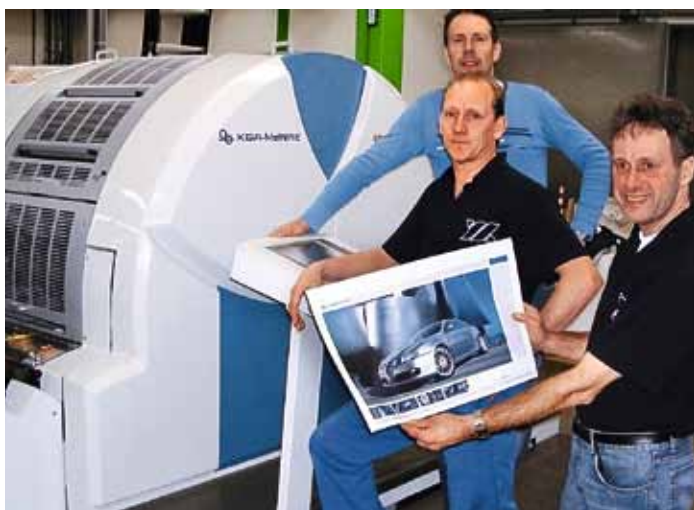
高宝 Metronic的Genius 52UV：B3幅面中的多功能性

大型利必达能干的工作，对小幅面无水UV印刷机Genius 52UV来说也不成问题。最突出的用户是瑞典的Inplastor Group，他们的工作是遵照严格的安全措施印刷银行信用

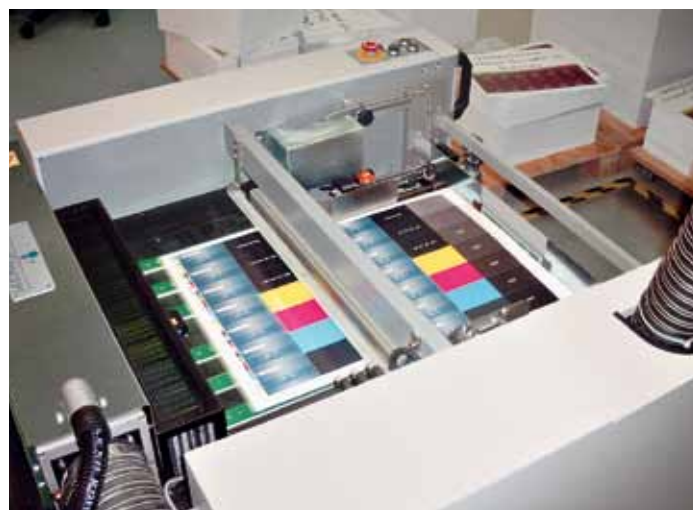
卡并进行覆膜加工。安装在Strangnas的印刷机拥有一个分立的上光机组和一个加长的收纸装置。

最终的质量也反映了Zaanstad（荷兰）的Kunstdrukkerij Mercurius公司的形象，该公司于2006年年底收

到了一台五色Genius 52UV。这台印刷机主要用于在塑料上印刷。第五个印刷机组被用于涂布和上光。也为该机提供了配备有UV干燥装置的分立的UV上光机组和加长的收纸装置。



在Zaanstad的Mercurius在Genius 52UV上印刷四色和五色的膜片



在Inplastor的高宝 Metronic的Genius 52UV被用来印刷银行信用卡

为面向未来的 特殊市场制造的特殊效果

图形变换和动画效果、3D、变焦和变形效果—这些非常引人注目的东西距我们的日常生活还很遥远。这种可使塑料印刷商盈利的应用以光栅胶片的使用为基础。但同样必须有精确可靠的印刷机技术。高宝产品范围中可提供这些必要的先决条件的一种印刷机就是高宝 Metronic的Genius 52UV。

我们中的许多人在童年时代就记住了它们：可以挥动一只手或眨动一只眼睛的人物图片。这通常只是一个暗示了这个运动或动作的简单的图像变化（变图）。但是，在过去的几年中，光栅印刷技术发生了革命性的变化。令人惊异的多级图像可同时由16级组成。它们完美地欺骗了人类的眼睛，并能传送电影连续镜头或透视画的印象。有三个因素使得最近这些进展成为可能，而且它们对现代化的光栅印刷质量起着决定性的作用：

- 结构精细的透镜片材
- 在特殊软件帮助下进行的数

字式图像数据的精确准备
• 能够生产出完美套准的鲜艳的高精度图像的印刷机。

光栅印刷如何工作

光栅技术利用了光学定律。"Lenticula"来自拉丁文，含义是“小透镜”。一张光栅片材由多个非常细小的柱状透镜组成，这些透镜并排排列在整个片材上（图1），而且透镜的形状使得它们的焦平面准确处于胶片的后表面上。典型的光栅胶片每英寸有40至130条透镜线（每厘米15至50条线）。

简言之，发自焦平面上任一特定点的光束，都会被透镜的形状折射，并形成一个大体平行的光束。因此，观察者只看到透镜后面图像的一小部分，例如，如图2示意图所示，只看到蓝色条纹，并因此在整个

画面中只看到蓝色的图像部分。但是，如果观察者改变其视角，蓝色图像消失并被绿色图像取代，其余依此类推。

这个效果可以被开发用于把数个不同的图像或图像的版本放置在单个透镜的后面。为了用四个分隔元素（图3的A行）实现一个图像顺序，例如，必须用与单个透镜相同的宽度（图3的B行）把每个元素精确地分成条。在这里，重要的是使每个原始图像的分条数量与阵列中透镜的个数相同。这个重新组成的“条状的”图像的宽度自然就是实际的单张图像的四倍。因此，必须把它压缩为其宽度的四分之一，使每组条都能够精确地处于一个而且是同一个透镜之下（图3的C行）。总而言之，这是一个极其复杂的过程，只有通过现代



图1 光栅片材由一个平行的柱状透镜的阵列组成，将在其背面进行印刷（此处下方）

化的软件和经验丰富的印刷工的经过培训的眼睛才能完成这个过程。

Genius 52UV的一个事例

高宝 Metronic的Genius 52UV，为满足在诸如光栅胶片这样的创新性基材上印刷的要求提供了一种灵活而有效的印刷机。高宝 Metronic AG的董事 Holger Volpert把这种印刷机看作是具有发展潜力的特殊市场的高性能工具：

“Genius 52UV可极好地满足那些要以极好的质量和较低的成本完成小到中等印量的有创造性活件的印刷公司的所有要求。”

一旦计算出了最后的光栅



用Genius 52UV在幅面尺寸36×52厘米的片材上印刷的图形变换的效果

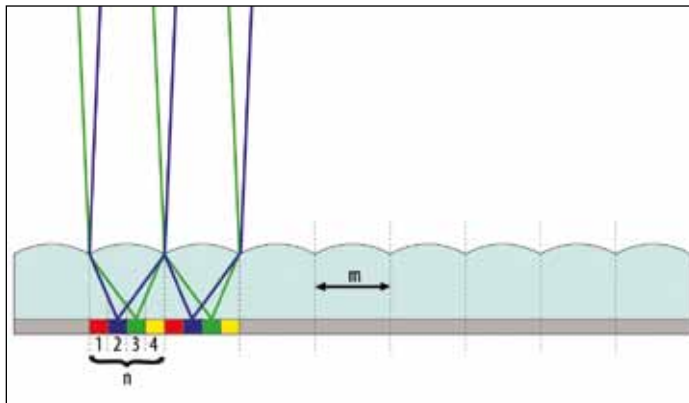
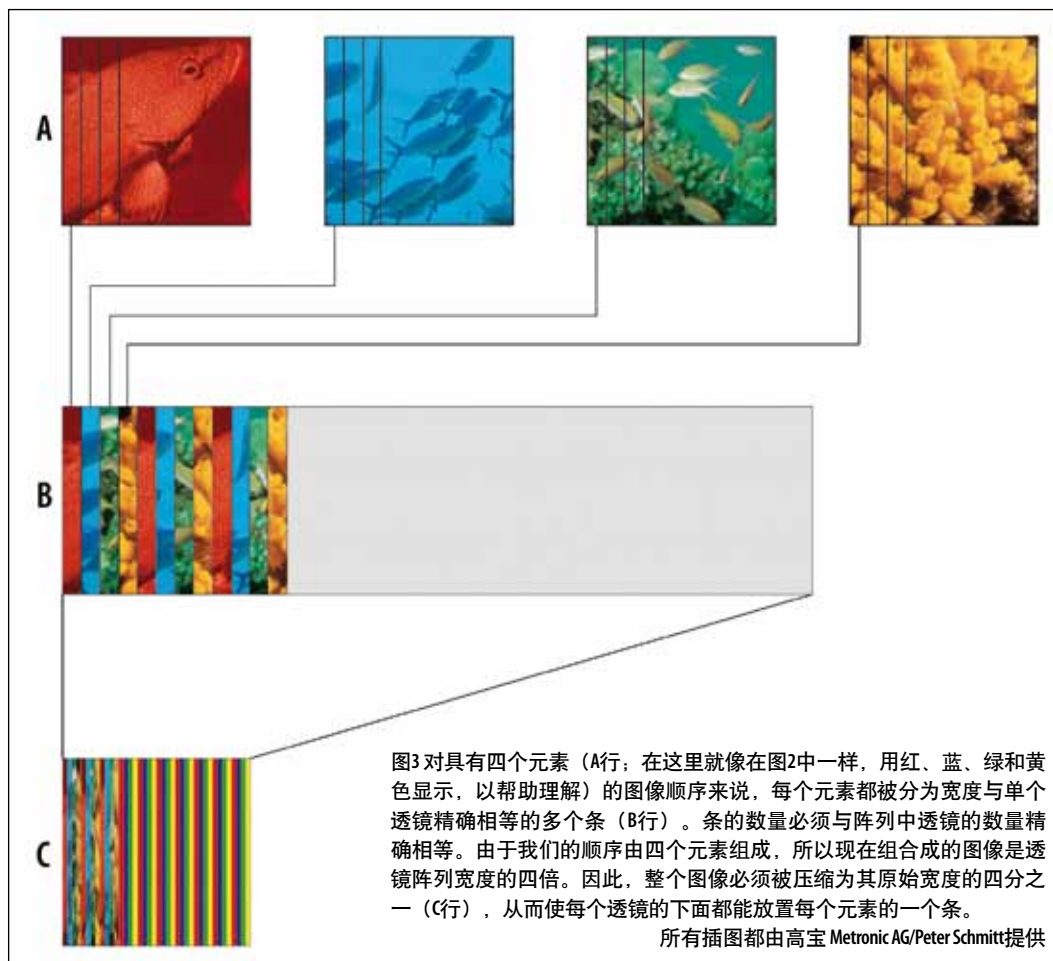


图2 在每个宽度为 m 的柱状透镜后面，在焦平面（片材的背面）上印刷了 n 个图像条。这里的例子是一幅由 $n=4$ 级或元素组成的光栅图像。根据观看角度的不同，观察者只看到描写图像条组1（这里是红色的）、2（蓝色的）、3（绿色的）或4（黄色的）中之一个的光束—上面演示的是蓝色和绿色级之间的转换



图像，就把它印刷在透明胶片的背面。负责印刷技术的原销售总监Holger Volpert理解用户在日常实践中都关心些什么：“对光栅印刷来说，绝对精确是决定性的要求。由于Genius

52UV的供墨装置中没有墨键，供墨将始终保持稳定。除此之外，套印系统保证能够准确地自动安装印版。因此，开机废品极少。而在使用昂贵的材料如光栅胶片时，这是一个重要

的理由。”

由于在小幅面领域中印数经常非常之少，所以低消耗量和快速的印刷准备工作都是必要的条件。在Genius 52UV上，一个操作者在仅仅七分钟内就

可完成活件的更换。占地仅12平方米的紧凑的Genius 52UV可用UV固化的油墨进行经济实用的无水胶印，可在厚度从0.1毫米至0.8毫米的极不相同的无吸收性基材上实现极好的印刷质量。

吸引人的新市场

光栅印刷使图像具有深度和运动。印刷产品以这种方法用光栅胶片来实现现今变得更加有价值的某些事物：它们攫取人们的关注。不管是用于广告、展会或商品促销，可能实现的应用的清单根本没有止境。光栅图像尤其对标签、广告图片、小册子、包装、装饰和许多其它产品有效，它们的吸引眼球的特殊效果可从极不相同的目标群体中吸引积极的响应。但这种动态图像可不仅仅是装饰性印象的载体，多种信息、功能描述、细部视图等等都能被装入到一个光栅图像中。

Holger Volpert确信：“几十年来，德国制造的技术一直享有极好的声誉，现在，在全球化的市场上这一地位一定会得到巩固。我们只有持久地、密切地了解市场需要，才能取得成功，而且如果我们用我们的创新力量来发展可持续发展的潜力，则我们需要的就是创意和幻想的策略。Genius 52UV使我们看到了大量的机会，同时进一步增强了高宝 Metronic作为印刷行业的一位强大而忠实的伙伴的声誉。”

Birgit Grosse, Dipl.-Phys. Peter Schmidt (Innovations & Patents Dept., KBA-Metronic AG, Veitshöhheim)



来自高宝 Metronic的Genius 52UV以其无水且无墨键的胶印工艺为根据基材的不同厚度在0.1和0.8毫米之间的柔性 and 刚性膜片（如PVC、PET、ABS）的印刷设立了质量和成本效益的新标准

最重要的塑料一览

在塑料行业中，单个化合物的冗长的名称已经用国际标准缩写词的形式缩短到可以管理的比例。本词汇表提供了包括本期刊物所提及的那些化合物在内的大多数重要的聚合物缩写词和通用名称。

ABS：丙烯腈-丁二烯-苯乙烯；适于用UV固化和无水胶印油墨进行印刷的膜片

Acrylic glass（丙烯酸玻璃）：见PMMA

APET, A-PET, PET-A：非晶形PET；用于高透明度、高光泽可印刷的PET和薄塑料卡片的覆膜

BOPET：双轴取向的APET膜片（即纵向和横向都拉伸的），如DuPont Mylar

BOPP：双轴取向的聚丙烯膜片

CA：乙酸纤维素；高透明度、高光泽和高刚性的天然聚合物

CAP：乙酰丙酸纤维素

COC：环状烯烃共聚物，Topas

Coextruded film（共挤膜片）：用挤出两种相同或不同的聚合物熔体的方法生产出的膜片合成物

Composites（合成物）：由多个相同或不同的材料层结合或粘接在一起的印刷基材和包装材料。

CPET, C-PET：半结晶的PET

CPO：环状聚烯烃

EVOH, EVAI：乙烯基乙烯醇 Extrusion（挤压）：用强

迫一种或多种聚合物熔体通过喷嘴（模具）来生产塑料膜片的制造过程

GAG-PET：共挤PET合成物（PETG-APET-PETG）；用于起泡和深拉包装的成分

GPSS：多种用途的聚苯乙烯

HDPE：高密度聚乙烯

HIPS, PS-I：高冲击的聚苯乙烯

HTR, PHEMA：硬组织替代物，多羟基甲基丙烯酸乙酯；用于柔印和胶印的极好的抗撕裂抗UV的膜片；具有良好的深拉和覆膜特性

IML：模内标签；通常为定向的多层PP膜片，在模制过程中作为预先印刷好的标签集成在塑料包装的表面之中

LDPE：低密度聚乙烯

Lenticular film（光栅胶片）：由一精细的由平行的柱状透镜的阵列组成的塑料膜片

LLDPE：全同立构的线性的LDPE

Monofilm（单分子膜）：用单一聚合物生产的塑料膜片；与Coextruded film相比较。

Mylar（迈拉）：DuPont（杜邦）的商标；定向的PET膜片的同义名

OLED：有机发光二极管；施加电压时可发光的、可印刷的、导电的聚合物

OPET-A：定向的（即拉伸的）PET-A膜片；高透明度、高光泽，高刚性

OPP：定向的（即拉伸的）聚丙烯

OPV：有机的光生伏打；由可印刷的导电的聚合物组成的光电管

OPVC-P：定向的（即拉伸的）增塑的PVC膜片

PA：聚酰胺；透明度低但光泽和刚性良好的浓缩聚合

物；热塑性塑料，其刚性变体也被加入到胶印用膜片中；与PE的合成物经常被用作食品袋；如合成纸张用的PA 6.6纤维

PAN：聚丙烯腈；高透明度、高光泽和高刚性的聚合物

PBN：聚萘二甲酸丁二酯

PBT：聚丁烯对苯二甲酸盐；用于耐热、耐摩擦的注塑件、覆盖物和纳米填料

PC：聚碳酸酯；最昂贵的聚酯；高透明度、高光泽和高刚性的浓缩聚合物，用于CD、DVD、蓝光光盘和透明的装置外壳

PE：聚乙烯；聚烯烃聚合物，具有一般到良好的透明度、像蜡一样、低光泽，刚性一般

PEDOT:PSS：聚乙烯二氧噻吩和聚磺苯乙烯的共聚物；可印刷、导电的共聚物

PEEK：聚醚醚酮

PEN：聚萘二甲酸乙二酯；具有良好的透明度和高光泽和高刚性的浓缩聚合物；在许多应用中取代PET

PET, PETB：聚对苯二甲酸乙二醇酯；最重要的聚酯材料；绝不起褶皱的浓缩聚合物

PET-A：APET，非晶形PET

PETB：PET

PETG, PET-G：乙二醇改良的PET；具有良好透明度的刚性膜片，用作光栅胶片和收缩套标标签的基本载体

PETIP：APET与间苯二甲酸改良的PET的共挤出；用于金属化合成物中的可热封的膜片

PHEMA：多羟基甲基丙烯酸乙酯；见HTR

PK：聚酮

PLA：聚乳酸；用可更新的原料生产的可降解的“生物聚酯”；作为具有高光泽和高强度的刚性膜片，还可用于胶印

方法印刷

Plastic（塑料）：合成的和半合成的聚合物的普通名称；在热塑性塑料（在加热后可成型，如PVC、PP）和热固性塑料（不能重新成型，如PUR、硬化的环氧化物）和弹性体（所有冷成型的橡胶）之间有区别；一般说来，只有用热塑性塑料生产的膜片适于印刷；还可加工成吹塑的包装材料。

Plastic films（塑料膜片）：用注射模塑法或挤出法生产的带状聚合物，被加工成厚度在20和150微米之间（通常在50至100微米之间）的基材和合成物，以单张或卷筒形式出售；可提供透明到不透明白色和彩色的级别，或以有图案的交替结构或作为光栅胶片提供；任何塑料膜片都可用UV固化的油墨有效地印刷；在胶印中还可使用普通油墨和无水油墨，在柔印和凹印应用中还可使用溶剂型油墨和水基油墨；可加工用作折叠盒、柔性包装、卡片和广告材料

Plexiglas（树脂玻璃）：PMMA

PMMA：聚甲基丙烯酸甲酯，聚甲基丙烯酸酯；大家所知的树脂玻璃或丙烯酸玻璃，通常只用丝网印刷进行加工

Polyester（聚酯）：乙酸乙酯；具有酯官能团的聚合物，如PET、PEN、PC

Polymer（聚合物）：在简单的碳氢化合物分子（单体）基础上的有机物大分子，它的高强度和其它特性是由这些单体的链接、分支、交联决定的；均聚物（由仅一种单体类型组成）：PE、PP、PVC；共聚物（由不同单体组成）：ABS POM：聚氧化亚甲基，聚甲醛树脂，聚甲醛

PP：聚丙烯；一般至良好的透明度、光泽、像蜡一样、



挤出机

刚性	PUR: 聚氨酯; 模制件和粘合剂的主要成分	PVDC: 聚偏二氯乙烯, 一种聚烯烃聚合物	度): 所希望的分子的排列; 全同立构的聚合物 (即具有排列相同分子的聚合物, 如PP) 尤其容易拉伸
PS: 聚苯乙烯; 清晰透明, 刚性; 可以起泡 (起泡后不再适合印刷)	PVC: 聚氯乙烯; 一般至良好的透明度, 刚性	PVOH: 聚乙烯醇; 消静电、可熔接、可溶解于水、生物可降解的高强度隔离膜	TPE: 热塑性弹性体
PSU: 聚砜	PVC-P: 增塑的PVC	Tacticity (立构规正	Dieter Kleeberg
PTT: 聚萘二甲酸丙二酯	PVC-U: 未增塑的PVC		



来源与合作伙伴

在此, 我们要向所有的合作伙伴表示感谢, 他们的产品、解决方案和设备使得我们的顾客能够在高宝的单张胶印机上对塑料基材进行印刷。

建议、证明

Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung, Wiesbaden (www.bgdp.de)
 Druck & Beratung D. Braun, Mülheim/Ruhr (www.wlrv.de)
 fogra Forschungsgesellschaft Druck e.V., Munich (www.fogra.org)

油墨、涂料、添加剂和清洗溶剂

ACTEGA Terra Lacke GmbH, Lehrte (www.actega.com/terra/)
 DS Druckerei Service, Reutlingen (www.ds-group.de, www.fujihunt.com)
 Eckart GmbH & Co. KG, Fürth (www.eckart.de)
 Epple Druckfarben AG, Neusaß (www.epple-druckfarben.de)
 Flint Group Germany GmbH, Stuttgart; Day International GmbH/Varn Products GmbH, Reutlingen (www.flintgrp.com, www.dayintl.com)
 Huber Group, Munich; Hostmann-Steinberg GmbH, Celle (www.mhm.de, www.hostmann-steinberg.de)
 Janecke+Schneemann Druckfarben GmbH, Hannover (www.js-druckfarben.de)
 Merck KGaA, Darmstadt (www.merck-pigments.com)
 SunChemical Hartmann Druckfarben GmbH, Frankfurt am Main (www.sunchemical.com)
 Schmid Rhyner AG Print Finishing, Adliswil/Switzerland (www.schmid-rhyner.ch)
 Siegwark Group, Siegburg, Backnang, Annemasse/France (www.siegwerk-group.com, www.sicpa.com)
 Dipl.Ing. Werner Tippl, Vienna/Austria (tippl@xpoint.at)
 VEGRA GmbH, Aschau am Inn (www.vegra.de)
 Weilburger Graphics GmbH, Gerhardschhofen (www.weilburger-graphics.de)
 Zeller+Gmelin GmbH & Co. KG, Eisingen (www.zeller-gmelin.de)

干燥系统

Adphos Vertriebs GmbH, Hamburg (www.adphos.de, www.eltosch.de)
 Grafix GmbH Zerstäubungstechnik, Stuttgart (www.grafix-online.de)
 Heraeus Noblelight GmbH, Hanau (www.heraeus-noblelight.com)
 Kühnast Strahlungstechnik GmbH, Wächtersbach (www.uv-technology.de)
 Dr. Honle AG UV Technology, Grafelfing (www.hoenle.de)
 IST Metz GmbH, Nürtingen (www.ist-uv.com)
 RadTech Europe, Den Haag/Netherlands (www.radtech-europe.com)
 Sächsisches Institut für die Druckindustrie (SID), Leipzig (www.sidleipzig.de)

电晕和消静电系统

Ahlbrandt System GmbH, Lauterbach/Hessen (www.ahlbrandt.de)
 KERSTEN Elektrostatik GmbH, Freiburg im Breisgau (www.kersten.de)

塑料膜片、金属箔、光栅片材

DPLenticular Ltd, Dublin (www.dplenticular.com, www.lenticular-folien.com)
 Folienwerk Wolfen GmbH, Wolfen-Thalheim (www.folienwerk-wolfen.de)
 Klockner Pentaplast GmbH & Co. KG, Montabaur (www.kpfilms.com)
 Leonhard Kurz Stiftung & Co. KG, Fürth (www.kurz.de)
 Papier Union GmbH, Hamburg (www.papierunion.de)
 Priplak SAS, Neuilly-en-Thelle/France (www.priplak.com, www.arjowiggins.com)
 Schneidersöhne Unternehmensgruppe, Ettlingen (www.schneidersoehne.de)
 Treofan Germany GmbH & Co KG, Neunkirchen, Raunheim (www.treofan.com)

3D软件

Digi-Art Neue Visuelle Medien Elmar Spreer, Apen (www.lenticularsoftware.de)
 HumanEyes Technologies Ltd, The Hebrew University, Jerusalem (www.humaneyes.com, www.dispro.at)



科尼希&鲍尔股份公司

符兹堡工厂

Friedrich-Koenig-Str. 4

97080 Würzburg

Germany

电话: +49 931 909-0

传真: +49 931 909-4101

网址: www.kba.com

电子邮件: kba-wuerzburg@kba.com

科尼希&鲍尔股份公司

拉德博伊尔工厂

Friedrich-List-Str. 47

01445 Radebeul

Germany

电话: +49 351 833-0

传真: +49 351 833-1001

网址: www.kba.com

电子邮件: kba-radebeul@kba.com

KBA-Metronic AG

Benzstr. 11

97209 Veitshöhheim

Germany

电话: +49 931 9085-0

传真: +49 931 9085-100

网址: www.kba-metronic.com

电子邮件: info@kba-metronic.com

KBA Process

是一份面向技术的出版物, 创建本刊的目的是为新的技术和进步的当前状态和将来的前景提供详细、实用的信息, 从而帮助读者制定战略投资的计划。

到目前已出版:

KBA Process第一期

KBA Process第二期

KBA Process第三期

KBA Process第四期

“聚焦: 在瓦楞纸板上直接胶印” (2002)

“无水与无墨键” (2005)

“用复合生产提高质量” (2006)

“联机上光” (2007)

出版者:

高宝集团(www.kba.com)

编辑:

Juergen Veil

Klaus Schmidt

Dieter Kleeberg

高宝, 单张胶印机销售负责人, 负责刊物的内容, juergen.veil@kba.com

高宝, 市场总监, klaus.schmidt@kba.com

行业记者/印刷行业公共关系服务提供商, dieter.kleeberg@t-online.de

作者和投稿人:

Walter J. Bolliger

Martin Daenhardt

Olivier Deage

Klaus Fischer

Mark Fregin

Beatrix Genest

Anne-Kathrin Gerlach

Birgit Grosse

Dieter Kleeberg

Izabella Kwiatkowska

Matthias Lange

Marc Lavor

Cornelia Lillelund

Peter Psotta

Peter Schmidt

Wilfrid Tews

Jürgen Veil

Frank WaBmann

Wolfgang Zierhut

Siegwerk Backnang GmbH, Backnang

高宝, 拉德博伊尔

Siegwerk France S.A., Annemasse

Papier Union GmbH, Hamburg

ACTEGA Terra GmbH, Lehrte

SID Sachsisches Institut für die

Druckindustrie GmbH, Leipzig

高宝, 拉德博伊尔

KBA-Metronic AG, Veitshochheim

Dipl.-Ing. D. Kleeberg, Nidderau

European Media Group Poznan

高宝, 拉德博伊尔

Siegwerk France S.A., Annemasse

自由记者 (为Papier Union工作)

Siegwerk Backnang GmbH, Backnang

KBA-Metronic AG, Veitshochheim

Treofan GmbH, Neunkirchen and

Raunheim

高宝, 拉德博伊尔

Klockner Pentaplast GmbH, Montabaur

KERSTEN Elektrostatik GmbH, Freiburg im Breisgau

版面设计:

Katrin Jeroch

高宝, 拉德博伊尔

产品的规格和部件可能改变, 恕不另行通知。未经出版者的允许并且在不注明资料来源的条件下, 不得以任何方式对本出版物进行复制。尽管没有规定为注册商标和取得版权或专利的产品, 但这并不意味着它们已被或可以被作为不受专利或版权保护的产品对待。



高宝利必达106 最短印刷准备时间

自德鲁巴2004展会以来，我们的高技术利必达105就一直在为中等幅面胶印在自动化、性能、灵活性和创新性方面树立标杆。在德鲁巴2008展会上，我们的新型利必达106将印刷准备工作的效率、质量管理、操作的简便性、废品的减少和经济实用的印刷又向前提高了一步。新一代的利必达106：将把您需要的一切、您想要的一切在同一台印刷机上给以实现。眼见为实。



上海
电话：021-63220069
传真：021-52980840

北京
电话：010-84475909
传真：010-64618485

广州
电话：020-38780836
传真：020-38780865

东莞
电话：769-83556335
传真：769-83556339

香港
电话：852-27428368
传真：852-27428440

台湾
电话：886-2-22428158
传真：886-2-22428238