



Metal effect pigment incorporated inks in
Shrink Sleeve Applications

金属效果油墨在收缩套标的应用

1	简介	- 2 -
2	背景	- 2 -
3	金属效果颜料	- 3 -
4	收缩套标油墨的特点	- 5 -
4.1	显微镜下的收缩过程	- 6 -
4.2	实验室进行收缩测试模拟	- 8 -
4.3	实验室测试模拟小结	- 10 -
5	印刷工艺的影响	- 11 -
6	收缩套标与设计	- 12 -
7	结论	- 15 -

1 简介

上文介绍了金属颜料的性能和金属颜料的使用方法，金属颜料配制的油墨是印刷工业实现金属效果的重要手段。本文主要介绍了金属颜料与普通四色颜料的区别。如需相关文章，请联系Paer.winkelmann@altana.com

金属油墨中颜料包裹在树脂中，可仅用于局部需要显示效果的地方。通过印刷油墨实现金属效果具有操作灵活，成本经济以及过程所使用的物质可再生循环利用。

本文主要讨论溶剂型金属油墨用于收缩套标。

2 背景

收缩套标是包装业的一个热点，特别在化妆品、个人护理和啤酒包装。超市中越来越多的包装容器，如瓶子，具有独特的外形，包装瓶的标签内容可以五花八门，同一规范的包装瓶，标签的图案设计也千变万化。包装工业采用规范的包装瓶，简化了瓶子采购、仓储和生产流程。从这一点看，收缩膜套标不但经济合算，而且可突出商标，使商标和产品获得市场的认知。收缩标签的金属效果，具有独特的价值，可以吸引顾客，提高产品的识别度。

如果对金属颜料及其在收缩中的表现有所了解，可以帮助我们在UV或溶剂型收缩印刷中正确使用金属效果颜料。完美地表现金属效果需要工艺的各个阶段配合，包括收缩标签的设计、瓶子的形状、油墨配方、收缩模拟及印刷线的全部流程。

本文主要讨论在收缩套标中使用金属颜料的几个要点。



图 1: 收缩标签中金属油墨示例，溶剂凹印 (RotoStar 310 405, PlatinStar GX-2901 Z) ECKART®

3 金属效果颜料

金属颜料是圆盘形的铝颜料，颜料的粒径、形状及厚度变化较大。与厚度相比，铝片表面积较大，像小镜子一样反射光。适当的颜料可以在印刷中表现从丝般柔滑到镜面间的各种效果。

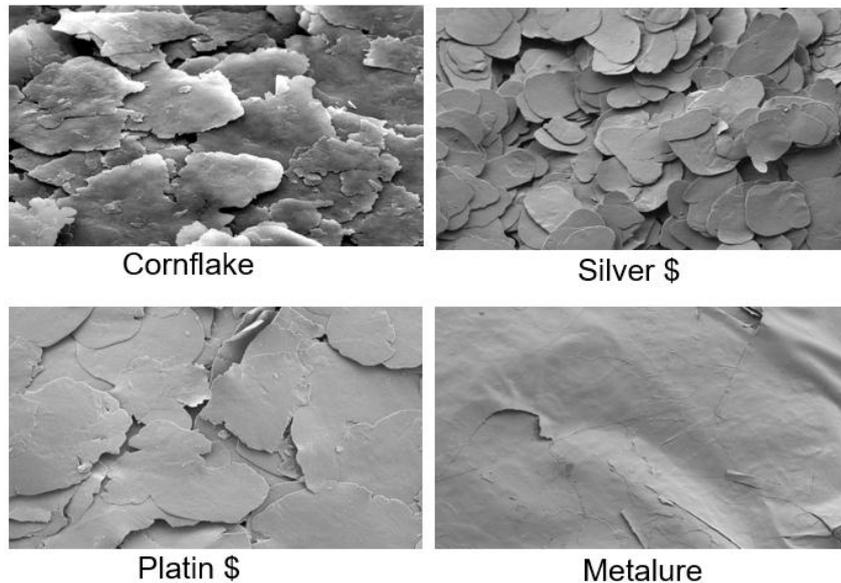


图2 金属颜料的分类，玉米片型（不规则），银元型（硬币状），薄元型（薄的硬币型）和 PVD Metalure®(金属箔状), ECKART®

图2是印刷工业中使用的金属颜料类别。这些颜料的显微镜照片很明显的反映出颜料表面对光线反射质量。玉米片形有大量散射光的边角面积，镜面效果最差。薄元型颜料较薄，边角面积小，镜面效果比银元型颜料高。薄箔片状的PVD美特亮颜料具有最强的镜面效果。

图3显示不同类别颜料的金属光泽，Eckart字样的标示越清晰，镜面效果越强。

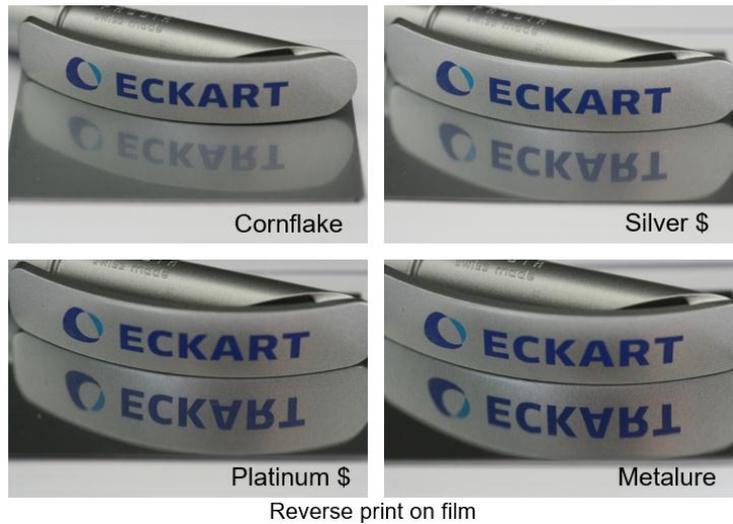


图 3 四类颜料的金属效果，溶剂型薄膜里印, ECKART®

通常，使用金属效果颜料需了解片状金属颜料与球形彩色颜料的区别。彩色颜料的颜色与颜料粒子的排列无关，与之相反，排列对金属颜料的外观以及产生的金属或镜面效果非常重要，因为金属感就是来自颜料对光线恰当角度的反射，当金属颜料能与基材平行排列时，可以表现最好的金属感。此时光线在颜料表面直接反射。所有影响颜料定向的因素都会带来杂乱的散射，人眼可观察到镜面效果的损失。

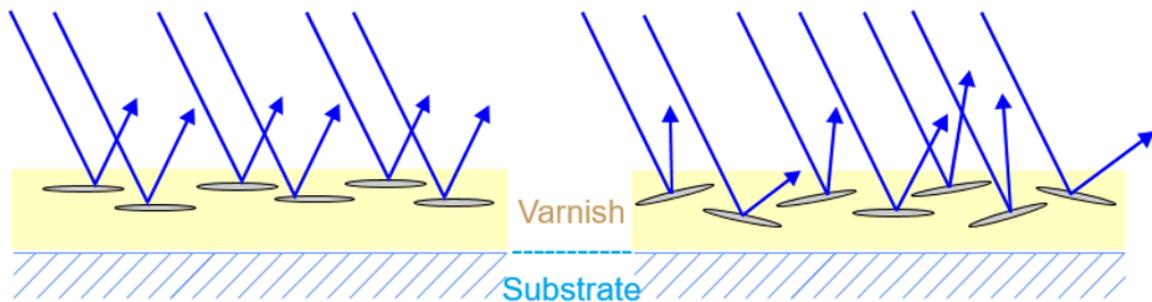


图 4 左侧，理想的金属颜料的排列和反射，右侧，无规杂乱的散射

4 收缩套标油墨的特点

通常收缩套标油墨与普通软包装印刷油墨没有太大区别。但由于金属效果取决于颜料的排列，可以很容易想象到薄膜的收缩过程不利于片状金属颜料的定向，会降低金属光泽。金属光泽被影响的程度取决于：

- 收缩率，包装容器的形状
- 颜料百分含量
- 印刷设计，印刷面积
- 收缩过程

图5是收缩前后金属效果的对比



图 5 收缩前（左）后（右）金属光泽对比

可以很明显的看到金属油墨印刷区域的金属效果在收缩后明显降低。

下一章我们要讨论为什么收缩过程会影响金属效果。

4.1 显微镜下的收缩过程

收缩膜经过特殊的工艺，对温度敏感，在一定温度范围内可收缩。这种收缩影响印在薄膜上金属颜料片的定向排列。

图6左图是金属颜理想定向排列。当薄膜收缩时，颜料粒子间距减小，排列破坏。由于墨层已经固化，颜料粒子沿着薄膜收缩方向靠近，无法保持良好的定向排列。当金属颜料含量较高时，颜料粒子间发生碰撞，变形。

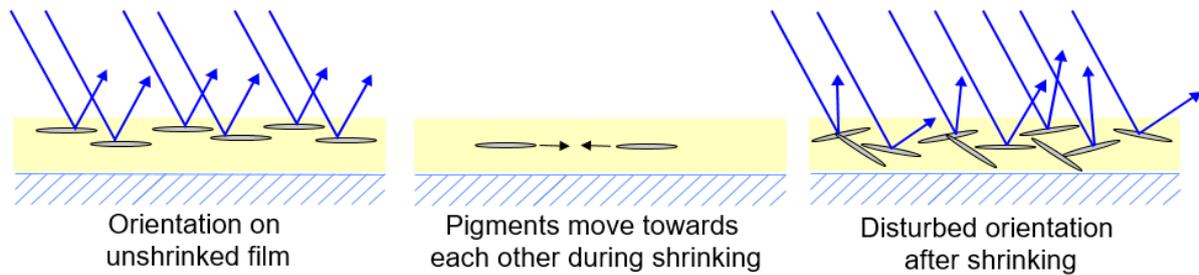


图 6 收缩破坏了颜料粒子的排列

在实验室做过收缩实验的人都知道标准颜色和效果的金属墨在收缩后常常发生变化。对薄膜收缩的物理过程的认识有助于平衡影响收缩效果的各项因素，在产成品上尽量保持效果。

第一步需要评估收缩率与颜料量的平衡。

图7分别是银元型和玉米片型颜料收缩前后的显微镜照片。

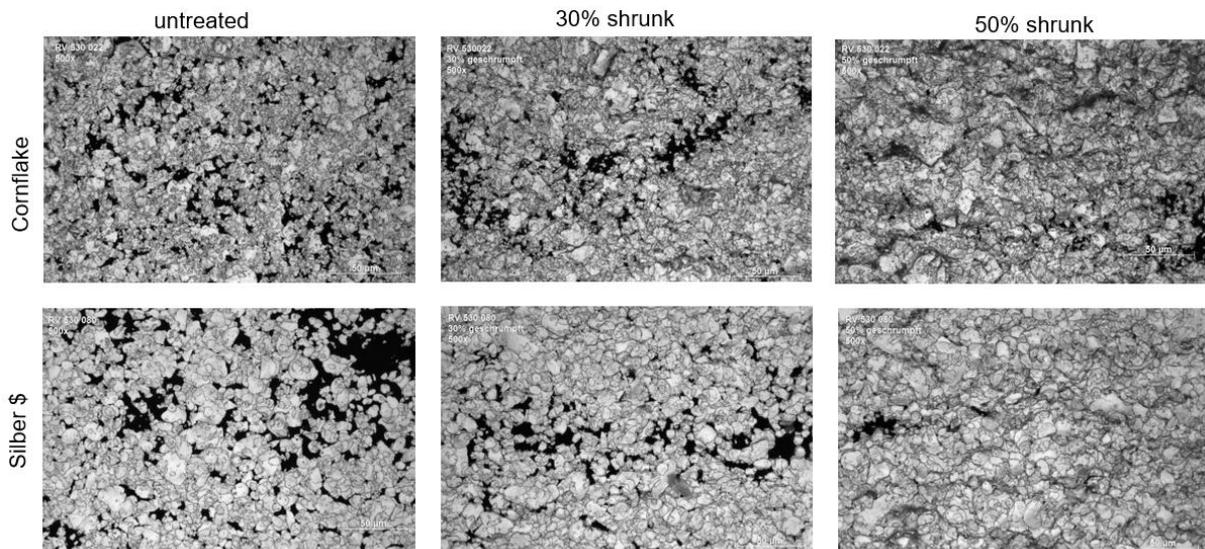


图 7 金属颜料收缩过程的显微镜照片, ECKART®

图7中油墨层的颜料含量固定，第一张是收缩前的薄膜。很明显可以看出颜料粒子并没有铺满整个图案，颜料间有一定黑色的空间。颜料间的空隙对于收缩过程是必要的，它能够避免收缩时颜料粒子互相挤压变形。下一张图片是收缩率30%时的情形。可以看到颜料间的缝隙减少了，颜料彼此间靠得更近了。这一阶段遮盖力增加，但由于缝隙随机分布并伴随少量变形，金属光泽略有下降。第三张图是收缩率50%的情形。可以观察到颜料间的缝隙消失了，薄膜表面颜料过多。这时由于颜料相互堆积，光线的反射受阻，表面的金属光泽下降。显微镜图片显示油墨的颜料量需随产品的收缩率调整，同一个油墨很难同时满足收缩率相差很大的图案设计。

当需要更高的金属效果时，会用到镜面效果的VMP颜料。这类颜料外形像铝箔，超薄，柔韧，易延展，在收缩过程中随膜的收缩方向变形。图8是美特亮PVD印刷膜的横截面显微镜照片。左图为收缩前，右图是收缩后。

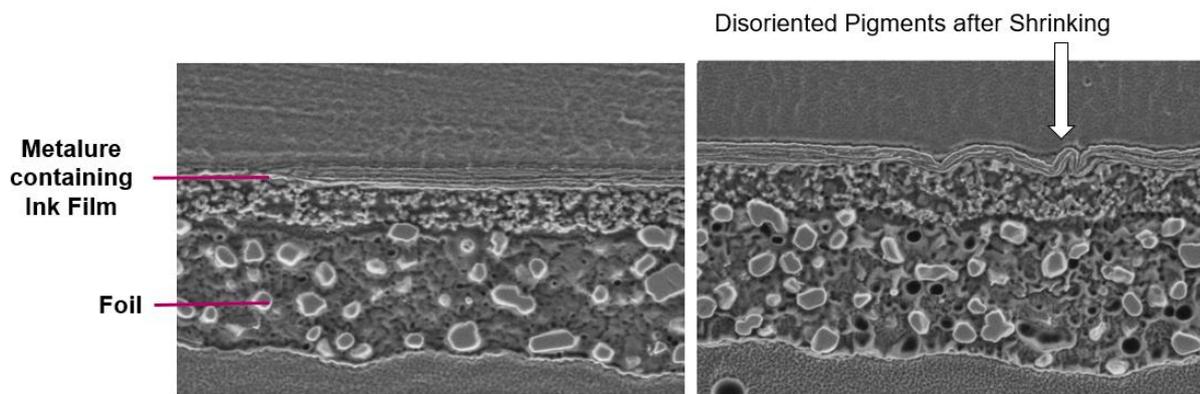


图 8 PVD 颜料收缩前后的照片， ECKART®

如右图所示，超薄的PVD颜料收缩后形成波纹状结构，严重影响膜的金属光泽。因此，这类颜料不推荐用收缩率高的设计上。要求收缩率中等或较高时，薄元型颜料比较适合。薄元型颜料通过球磨生产，延展性不如PVD，但较刚硬。

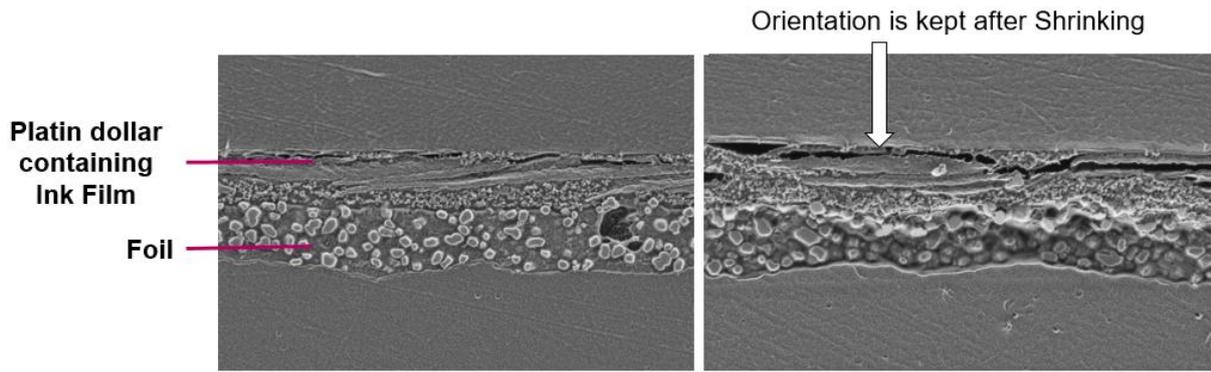


图 9 薄元型颜料收缩前后的对比, ECKART®

图9可见, 薄元型颜料收缩前后并没有像PVD一样产生波纹状结构, 而是在比较高的收缩率下仍保持较好的光泽。

4.2 实验室进行收缩测试模拟

了解颜料量及收缩过程光泽变化可以使我们对收缩后的产品有一定的预期判断, 迈向了实验室设计收缩膜油墨的第一步。采用适当的试验方法调整颜料量, 可以试验模拟印刷结果。

瓶身的尺寸及对图案金属光泽的预期是油墨设计的起点。如4.1所述, 收缩会影响金属光泽, 油墨的颜料量应做相应调整。

爱卡实验室选用一个收缩率可模仿5-20%范围的瓶子, 将印样裹在瓶外, 用胶带固定。水浴温度设定为70°C。



图 10 实验室模拟收缩过程: 印样包裹瓶身, 70°C 水浴, ECKART®

然后将瓶子在70°C水浴中浸75秒, 如图11。



图 11,实验室模拟收缩过程, 水浴 70°C, ECKART®

解下油墨印样, 评估收缩后颜色的遮盖, 光泽, 起雾, 堆墨。如果遮盖力没达到要求, 可适当提高颜料量; 如果光泽降得很明显, 需要降低颜料量, 或选另外一类颜料。在高光和低收缩率的应用中, 可以考虑PVD颜料。



图 12 评估收缩结果, 选择适当颜料及添加量

实验室模拟测试有助于了解油墨在收缩过程可能的表现, 如果收缩技术不当, 很容易发现油墨起雾, 见图13。



图 13 加热不均匀导致油墨出现雾状, ECKART®

干热，如烘箱，不利于保持金属效果。图14对比了未收缩标签（左）、水浴收缩（中）及烘箱加热收缩（右）三种情形。图中可见，不同的受热方式，金属颜料区域的光泽变化很大。这是由于烘箱加热时，干燥空气传播的热量不充分、不均匀，导致局部过热，破坏了墨层。水浴中热能传播更有效，比烘箱加热的时间短，需要的温度低。因此生产中收缩工艺需要水蒸气。



图 14 光泽对比：收缩前（左），水浴收缩（中，光泽略降），烘箱收缩（右，低光泽）

4.3 实验室测试模拟小结

- 金属颜料与其它颜料不同，金属效果需要颜料定向排列；
- 收缩过程颜料粒子发生位移，为避免粒子变形，粒子间需要一定空间；
- 评价收缩前油墨的金属效果，或以此作为成品的标准，往往由于收缩后金属效果发生偏离而达不到预期；
- 为接近油墨收缩后的真实效果，可选择一个标准的溶剂墨为起点，进行相应的调整；
- 油墨在薄膜上打样，包在瓶子表面。瓶子的尺寸需要包含实际需要的收缩程度，油墨膜浸在水浴。；
- 颜料量及颜料类型（玉米，银元，薄元及 PVD）提供了油墨配方调整的可能性；
- 通过以上介绍的实验室模拟方法，油墨色相和光泽的评估可与成品的效果高度接近。

5 印刷工艺的影响

通常，收缩率大对金属油墨是一个不小的挑战。特别是瓶颈，可能要求的收缩率比瓶身高几倍。有时，包装设计要求瓶底部分收缩率很低，而瓶颈部分收缩率很高。此时调整油墨颜料量受到限制。

解决类似问题，可依靠印版参数的调整，使油墨在高收缩区域图文稀疏，有足够的空间，见图15。

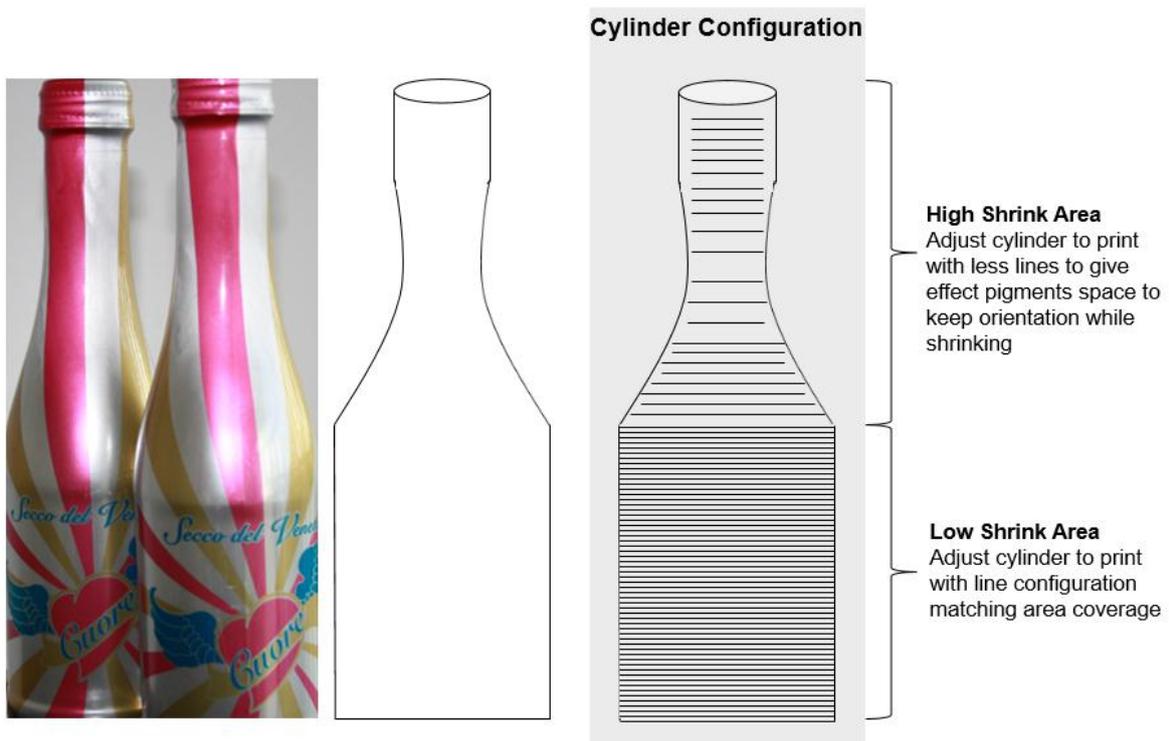


图 15 收缩率较为极端（左）时，在高收缩率区域可通过减少印刷线条数量达到收缩后颜色均匀

根据收缩率调节图案中油墨的线条密度，即使在较高的收缩率要求下，包装图案可以保持金属油墨整体效果均一。

6 收缩套标与设计

除了实验室模拟，印刷参数调整。设计图案时全面考虑完整工艺流程对收缩膜套标印刷也至为重要。为了得到高亮度金属效果，设计师要考虑不要把金属色放在收缩率高的部位，如瓶颈。

图16是一只蓝色双耳瓶，采用了柔光和镜面两种金属效果。



图 16 设计中 镜面与柔光效果对比，左侧镜面，右侧施加哑光油

图16收缩前的标签很明显看出左侧镜面效果，右侧柔光效果。镜面效果来自PVD颜料，柔光效果采用薄元颜料加亚光油。用4.2介绍的方法收缩标签，金属效果的差距减小了，见图17。



图 17 收缩率较低的设计中收缩后金属光泽的对比，PVD（左），薄元（右侧）

图17可见，低收缩率下，柔光的薄元型颜料金属效果几乎没变，但镜面效果降低很多，图18可见收缩后保留的少量镜面效果。



图 18 收缩后保留的镜面效果

同一设计中可以采用两种金属效果，图19的设计加强了金属效果，采用了镜面与柔光组合，更加引人注目。



图 19 设计示例 2，收缩套标上柔光与镜面效果对比，柔光（左侧，薄元颜料+哑油），镜面（右侧，PVD）

图19的两个印样“HERO”均采用PVD颜料，背景分别采用薄元型颜料。左侧涂覆了哑油。两图的金属效果在收缩前差异很明显。图20是收缩后的图片，收缩后图中的右图“HERO”字样变得不清晰。虽然收缩后的标签整体还保持了较好的金属光泽，但由于收缩时PVD效果与薄元颜料差距缩小，背景与文字的反差不明显。与之对比，涂布了

哑油的图案，两种金属效果的差异还很明显，“HERO”字样清晰可辨。

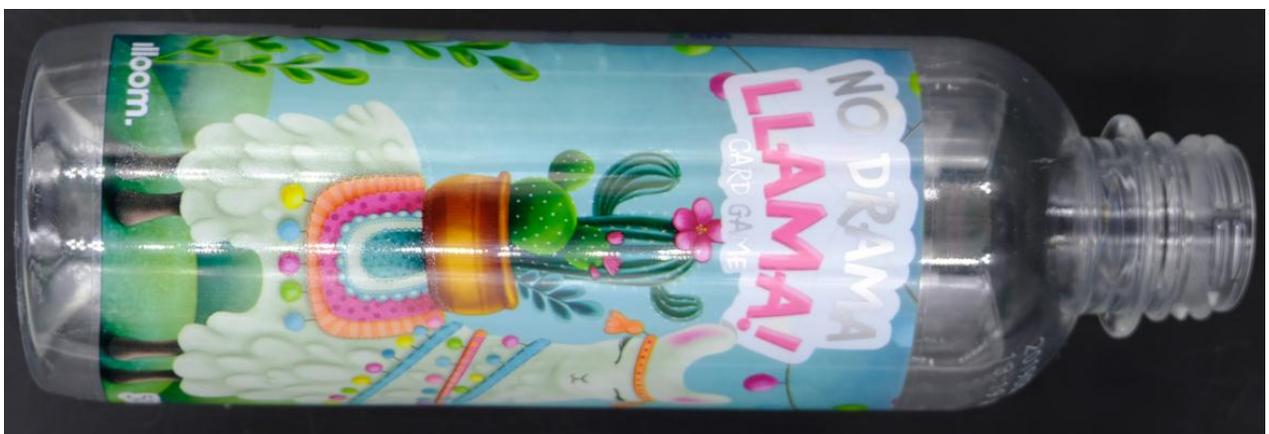
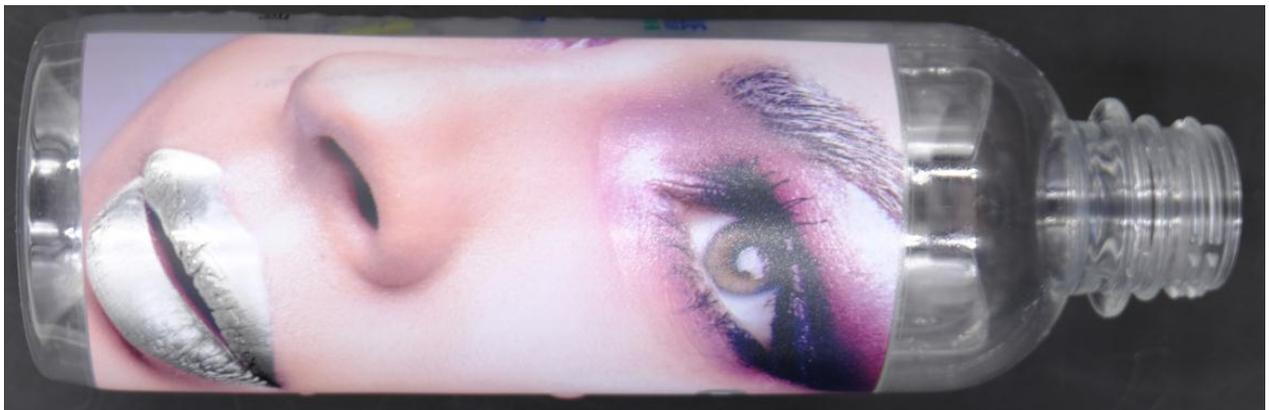


图 20 背景中印在亮光标签上的文字 HERO 镜面效果消失了，而柔光设计中的哑光油保护了镜面效果

7 结论

由于牵涉的环节很多，收缩套标大面积应用金属效果并不常见。但了解金属颜料的性能、油墨配方、试验方法、印刷参数和收缩过程后，完全可以实现各种金属效果独创性的设计。爱卡公司与油墨厂、印刷厂及品牌商的多层合作是实现设计成功重要因素。收缩套标印刷细小图文、线条非常常见，凸显了产品、商标或设计的魅力。

如需要更详细资料可联系当地爱卡工作人员或电邮以下地址info.eckart@altana.com.





ECKART GmbH
Guentersthal 4
91235 Hartenstein, Germany
Tel.: + 49 9152 77-0
Fax: + 49 9152 77-7008
E-Mail: info.eckart@altana.com
www.eckart.net

爱卡(亚洲)有限公司
香港湾仔皇后大道东248号3706-3708室
ECKART Asia Ltd.
Unit 3706-3708, 248 Queen's Road East
Wan Chai, Hong Kong
电话/Tel.: + 852 3102 7200
传真/Fax: + 852 2882 5366
E-Mail: info.eckart.asia@altana.com

上海/Shanghai
电话/Tel.: + (86 21) 5385 5300
传真/Fax: + (86 21) 5306 5220

广州/Guangzhou
电话/Tel.: + (86 20) 8387 8860
传真/Fax: + (86 20) 8384 7584

台湾/Taiwan
电话/Tel.: + (886 3) 930 016 236

越南/Vietnam – Ho Chi Minh City
电话/Tel.: + (84 28) 3824 3371
传真/Fax: + (84 28) 3824 4918

谨致友好问候
With compliments

爱卡特殊效果颜料(珠海)有限公司
中国广东省珠海市
高栏港经济区精细化工区
ECKART Zhuhai Co. Ltd.
Fine Chemical Area
Gaolan Port Economic Zone
Zhuhai, P.R.China
邮政编码/Postal Code : 519050



本手册所提供的数据、本公司在应用技术方面的建议以及所涉及的第三方权益,无论是口述、书面或通过试验的,均真实无伪,但并不包含我们的任何保证或担保。我们的建议,并不能免除用户在使用和处理我们的产品时,对其适用性,以及对对我们提供的数据,特别是安全数据和技术信息进行验证的义务。任何对我们产品的施工应用、使用和处理,以及用户任何依据我们的技术建议所生产的产品,由于不受我们控制,因此均为用户责任。

This information and our technical advice – whether verbal, in writing or by way of trials – are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to verify the information currently provided – especially that contained in our safety data and technical information sheets – and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility.