



光学变色油墨及其应用

——惠州市华阳光学技术有限公司 李冬

华阳光学 简介



惠州市华阳光学技术有限公司
生产&办公大楼



公司前台接待大厅



华阳工业园鸟瞰图



目 录

- I 产品原理与技术特征**
- II 目前应用实例**
- III 技术创新与应用展望**

I

产品原理与技术特征

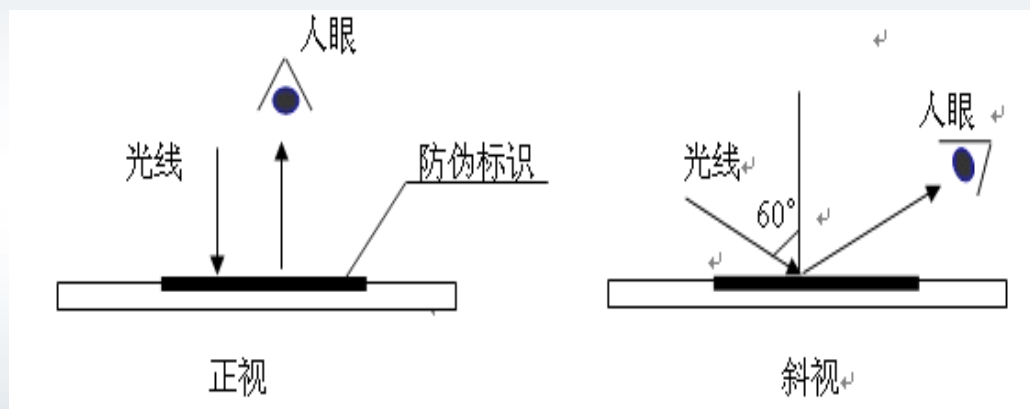
一、产品原理与技术特点

基本情况

- 油墨由光学变色颜料与连接料共同组成，核心成分是颜料；
- 光变颜料按可分辨常见颜色分类，有十九个 色种；
- 根据粒度需要，同色颜料有常用品种和特殊品种之分；
- 连接料可以多种多样，常用丝印、凹印印刷方式，可以是溶剂中干和慢干的，也可以是紫外光固化类型的；
- 本公司主要生产光变颜料，和小批量的各种光变油墨；
- 与终端客户须有合作协议，产品受控销售，进行安全管控；
- 产品的高、精、特属性。

油墨特征：印品可角度变色

- 具有随角异色特性，即从不同角度观察能变幻出不同的颜色，特别在 0° 或 60° 左右观察时会呈现出两种截然不同的颜色，光变特性强，色差变化大；且角度倾斜色彩呈动态变化。



- 颜色的变化(色对可逆变色) 是有规律的、稳定的、明确的；
- 印品表面具有金属的光泽效应以及颗粒感；
- 变色特征完全来源于光变颜料（后面具体介绍）。

产品用途：高端安全防伪

- 一线防伪，自然光下用肉眼可识别出明显的颜色变化；
- 动态变色效果，不可用高清晰度扫描仪、彩色复印机等设备复制；
- 应用范围广，使用方法简单，用凹印、丝印、柔印、胶印等常用的印刷方式便可达到防伪的目的；
- 使用安全，色牢度稳定，无辐射、无毒性；
- 产品设计和生产技术极具针对性，涉及薄膜光学、色差技术、真空技术、自动控制、超细粉末、精细化工、高分子材料、油墨配制、印刷等一系列学科的先进技术，制作工艺复杂，仿造门槛高，一般企业或个人难以涉及。

二、技术指标-1

表1 常用理化性能

项 目	要 求			
	柔版	凹版	胶版	丝网
外观	表面颜色随搅拌变化的液体，无异物，无结块			
颜色	近似标准色样			
黏度，s/23℃（涂4杯）	——	25~60	——	——
黏度，s/23℃（Zahn 4号杯）	25~60	——	——	——
黏度，mPa·s/23℃（旋转黏度计）	——	——	——	1500~15000
固含量a，%	——	20~65	——	25~60
附着牢度，%	≥90	≥90	≥90	≥90
粘性	——	——	4~10	——
流动度，mm	——	——	35~50	——
初干性，mm	——	15~40	——	——
UV照射能量，mJ/cm ²	50~120	50~120	50~120	50~150
表干时间b，min	——	——	——	<30
实干时间b，h	——	——	——	<24
丝印性	——	——	——	丝印滑爽，图文信息清晰
UV型油墨不检测固含量指标。 UV型油墨不检测表干、实干时间。				

二、技术指标-2

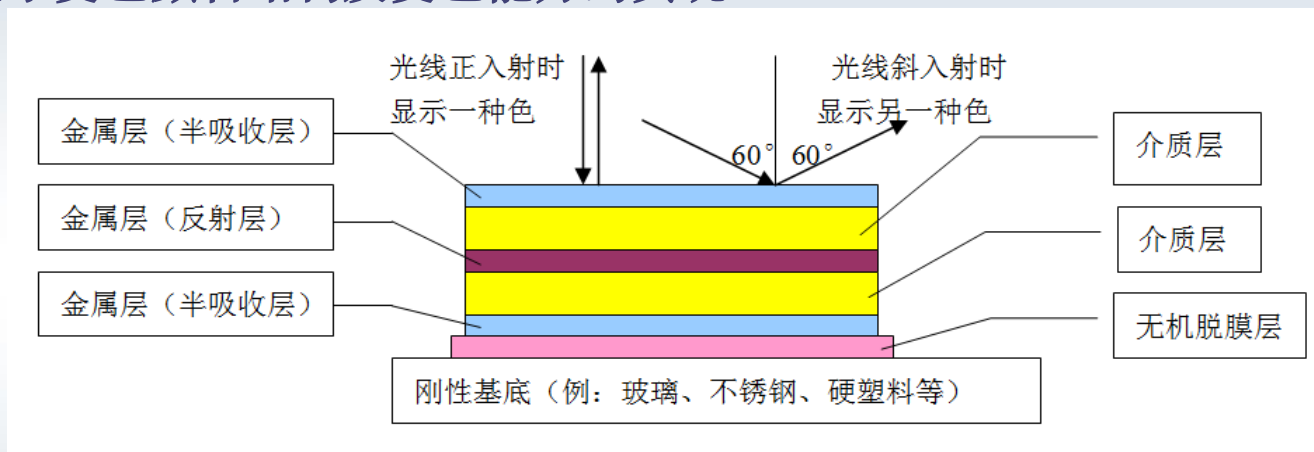
表2 稳定性

项 目	要 求			
	柔版	凹版	胶版	丝网
耐水性	≥ 4 级			
耐乙醇性	≥ 3 级			
耐热性	≥ 4 级			

三、变色原理

1、技术原理方面

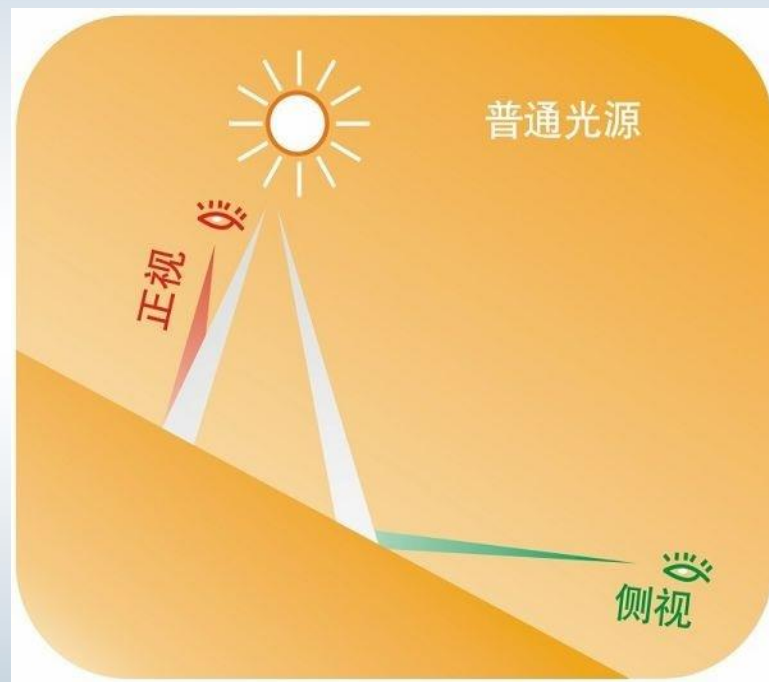
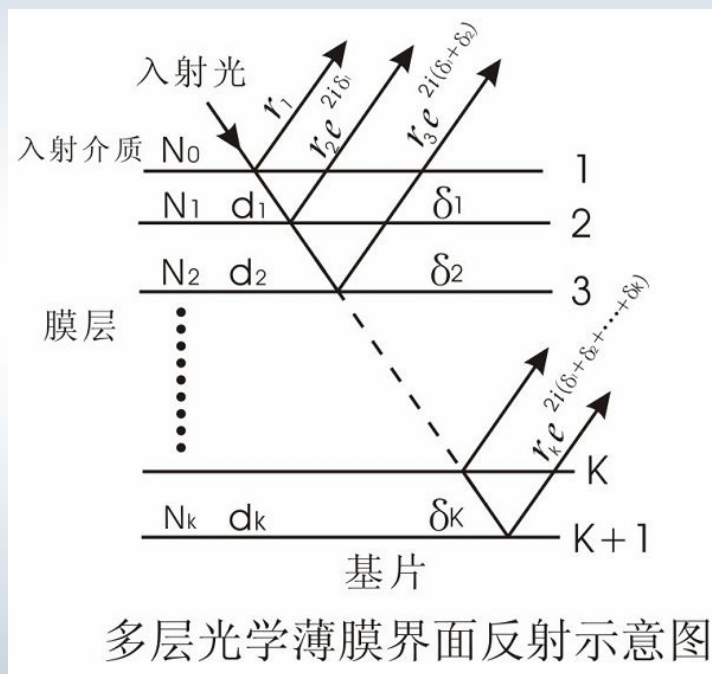
- 光学变色颜料结构及变色能力的实现：



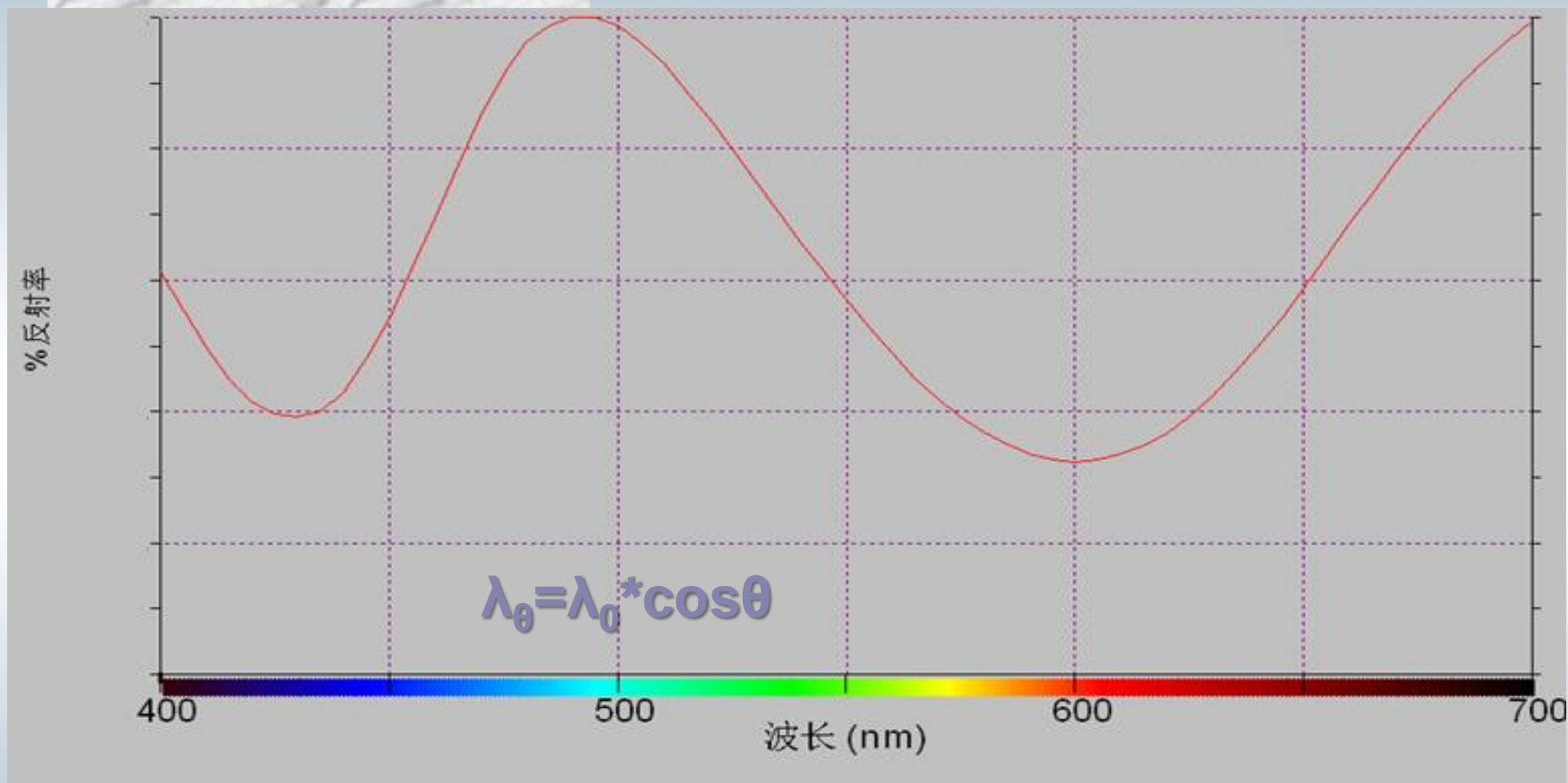
光变颜料结构（光学干涉腔）示意图

- 光学变色颜料是在高真空条件下，按**特定颜色**膜系结构的设计要求，将多种不同折射率的材料依次淀积在同一载体上，形成具有**特定光谱特征**的光学变色薄膜，再经粉碎等一系列颜料化处理后制成的。膜层厚度满足特色光的干涉需要：消色-增色条件，在多色复合光（如白光）照射下，其**反射光**颜色随着观察角度的改变而发生变化。

2 光变颜料产品原理图



3 光变薄膜光谱曲线



四、特殊技术要求

- 薄膜的厚度必须满足某种光波长的相关参数，才能显现该波长所对应的特定颜色，所以每种变色膜厚度是特定的，且生产偏差控制在纳米级，这就从结构上、原理上控制了变色色对的唯一性，有效保证了稳定的变色特征；
- 控制颜料粒度，满足印刷要求，同时保持最大变色能力。
- 光变颜料表面特性处理，用于与连接料的匹配；
- 光变油墨配方的独特性——连接料配方特殊：使呈片状的光变颜料在墨膜中与基底平行排列，并尽可能在同一平面上，达到最好的随角异色的动态变色与识别效果；
- 油墨的二次分散性和储存稳定性。

II

目前应用与实例

一、应用领域

- 整体来看，目前世界上有近百个国家将光学变色油墨应用于货币、有价证券的防伪。如1996年版100美元及1998年半20美元的纸币、1999年版100元、50元人民币及中华人民共和国建国50周年的50元纪念币上，均采用了此项防伪技术。
- 华阳光学生产的光学变色相关产品，现已为诸多领域提供了高效的安全防伪，包括货币防伪、政府安全印刷品（证照、票券、卡类防伪）以及知名品牌的包装、标签防伪等领域。如：欧洲护照与税标、港澳通行证、新版驾照、建行及农行信用卡、芙蓉王和云烟等烟包、五粮液酒、美赞臣奶粉、联想商标、撒可富化肥、美国陶氏农药标签等。

二、产品照片



光学变色油墨

三、应用实例

外币介绍

光变油墨应用于货币



光变油墨应用于证件类



光变油墨应用于票证类

光变油墨位置



银行股份有限公司印鉴卡

No. 1912345678

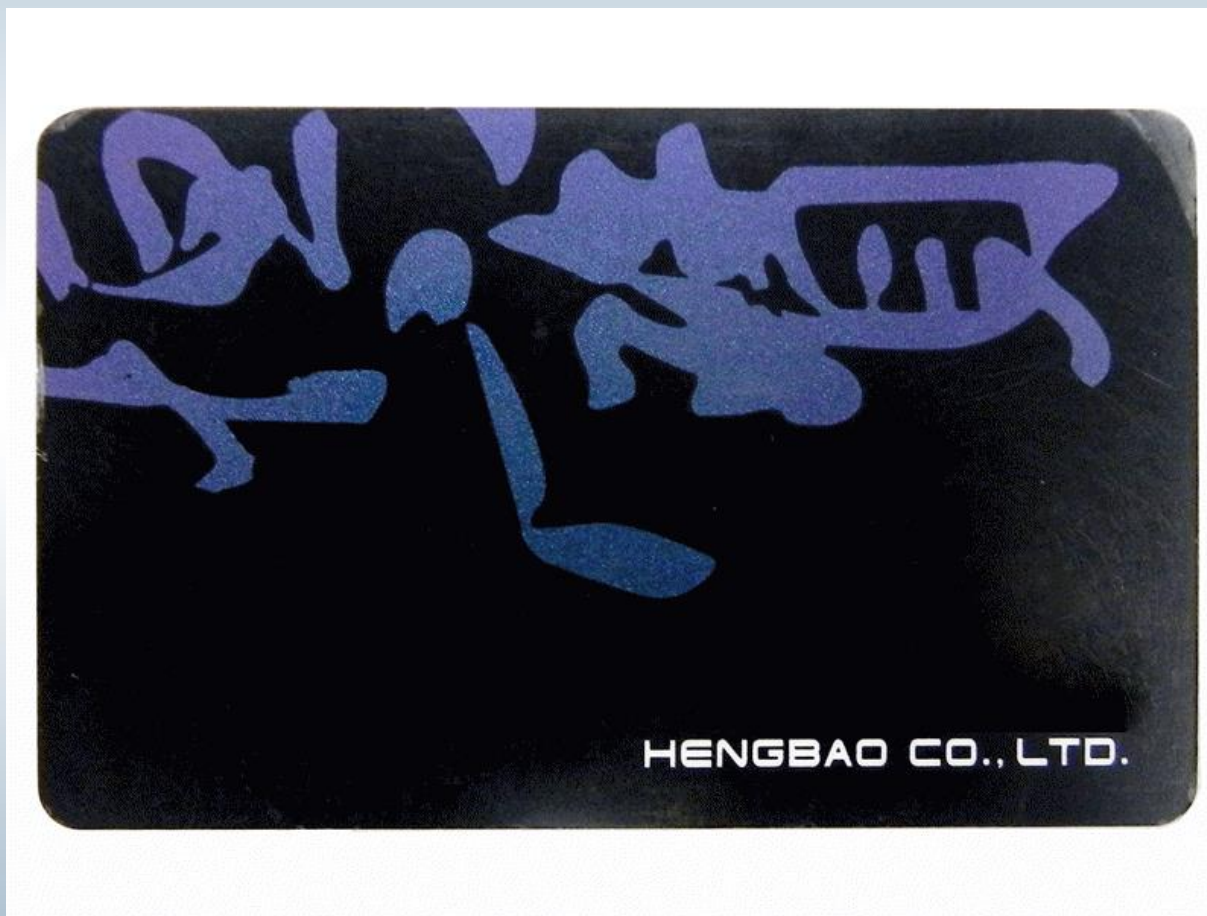
户名		账号	
客户号		币种	
联系人		账户性质	
联系电话		是否通兑	☐ 通兑 ☐ 不通兑
预留 银行 签章 式样		使 用 说 明	
		启用日期	年 月 日
		注销日期	年 月 日
		(组合印鉴填写)	
		共 张 第 张 第 次变更	

*账户金钥匙使用说明：约定组合印鉴☐ 约定业务金额☐ 约定支付方式☐ 约定业务类型☐ 特殊组合印鉴☐

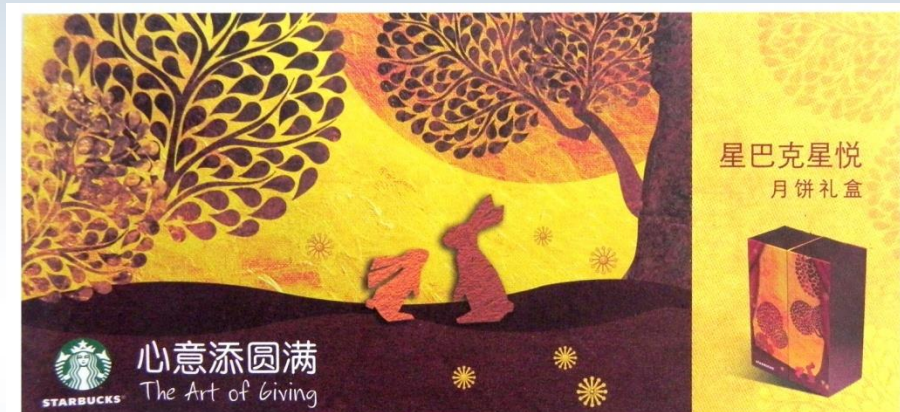
光变油墨应用于卡类



光变油墨应用于卡类



光变油墨应用于票券类



光变油墨位置

凭此券可于2013年8月25日至2013年9月7日，可以到以下任一门市领取
至9月10日在星巴克门市
领取“星巴克星悦月饼礼盒”一盒
请注意领取地址及日期

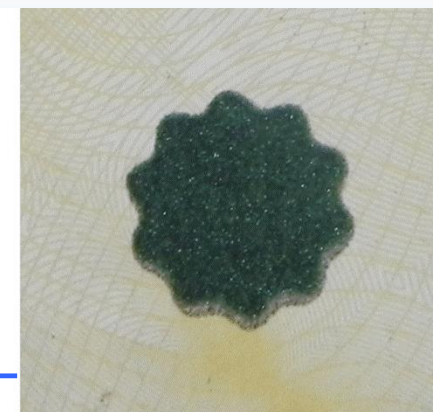
星巴克推荐您到以下门市领取
2013年8月25日至2013年9月7日，可以到以下任一门市领取
2013年9月8日至2013年9月19日，请到以下带★门市领取

★ 丰联广场店	朝阳区朝阳门外大街丰联广场一层	6588 0503	★ 国顺天虹店	左家庄北里58号楼一层1037号	5782 0435
★ 百盛店	复兴门百盛商场二期一层	6805 8377	★ 赛特店	建国门外大街赛特购物中心负一层	6515 6228
★ 贵友大厦店	建国门外大街甲5号，贵友大厦东侧	6582 9350	★ 比如世界店	京顺路111号比如世界	6430 4008
★ 建外SOHO店	东三环中路，建外SOHO五号别墅	5869 0253	亦庄店	亦庄经济技术开发区文化园东路6号	8785 9133
★ 大悦科技大厦店	苏州街3号，大悦科技大厦一层	8282 7945	龙湖天街店	海淀区颐和园路206号	6250 1706
★ 金宝大厦店	金宝街金宝大厦可停楼一层04商铺	8522 1661	北三环东路38号1号楼层店	北三环东路38号1号楼层店	5957 5613
★ 海城中心店	中关村大街15-11号A区负一层	5980 3729	丰台店	丰台区马家堡东路恒泰百货	5853 0792
★ 西城远洋店	复兴门内大街远洋大厦首层	6641 6538	★ 北展西路店	北展西路8号院3号楼B座首层	9437 0796
★ 万达广场店	建国路万达广场东区新世界影都百货首层	6581 2558	★ 天坛东路店	天坛东路红桥市场一层	6711 3708
★ 英蓝国际店	西城金融街7号英蓝国际金融中心首层	6655 5528	★ 大成路店	丰台区大成南路三区13号楼一层	6826 0728
★ 南沙奥特莱斯店	东直门内大街南沙奥特莱斯C座一层	8738 1381	★ 金源南沙2店	海淀区远大路一号东区	8887 3771
★ 恒悦店	建国路甲2号北京华商购物中心	6530 5766	★ 奥特莱斯店	朝阳区大望路9号奥特莱斯中心一层	6538 7097
★ 世茂大厦店	建国路甲2号北京世茂大厦首层	6580 9016	★ 名教道店	东城区广渠门内大街101	8722 4942
★ 富力城店	东三环中路(双井桥西北)富力大厦1层	5903 7387	★ 富卓大厦店	宣武门大街28号富卓大厦一层	6318 0021
★ 龙德时代广场店	昌平区立汤路186号龙德广场首层	8481 6258	★ 中关村亿世界店	中关村大街11号一层	6241 8494
★ 外交公寓店	东方东路19号外交公寓A座	8532 2238	★ 五棵松卓展店	海淀区复兴路69号3号楼1层	8819 9279
★ 健乐店	广德门大街北京新世界利宝百货首层	8476 4785	★ 东方三店	东长安街东方新天地商场平台W1	8518 7361
★ 恒泰中心店	建国门外大街恒泰中心B1	8517 1658	★ 枫蓝国际中心店	西直门北大街32号院1号楼一层	6221 4547
★ 王府井咖啡店	王府井大街王府井百货大楼首层	6512 9138			

2013年8月25日至2013年9月19日为中秋月饼礼盒零售及兑换期
如需了解以上各门市具体地址，请致电或登陆 www.starbucks.cn 查询

注：如需领取五盒以上，请提前致电门市预约

BEJ0000000 BEJ0000000



光变油墨应用于彩盒包装



光变油墨应用于软塑包装类



2007年在陶氏农药包装袋上增加光变标识（绿变红），采用凹印LOGO和文字，到目前为止，市场未发现具有光变标识的假冒产品。

光变油墨应用于标签类



2002年公司为中粮集团设计的光变防伪方案通过客户认可。
应用于92年长城干红系列标签上。

光变油墨应用于标签类



光变油墨应用于烟包——字体



光变油墨产品应用于烟包——满版



光变油墨产品应用于烟包——局部底色



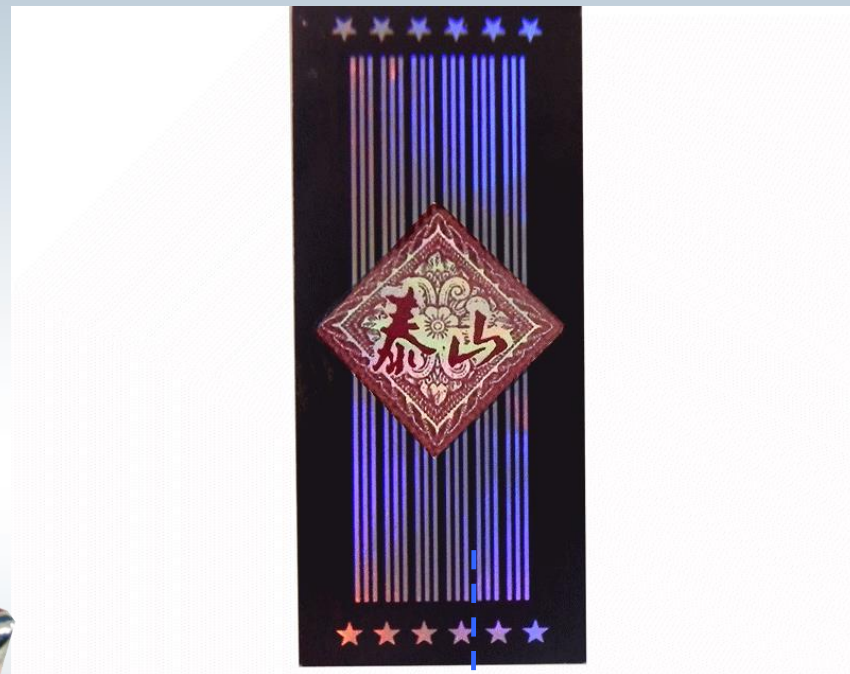
光变油墨应用于烟包——局部图案



光变油墨应用于烟包——钞线



光变油墨应用于烟包——口花



III

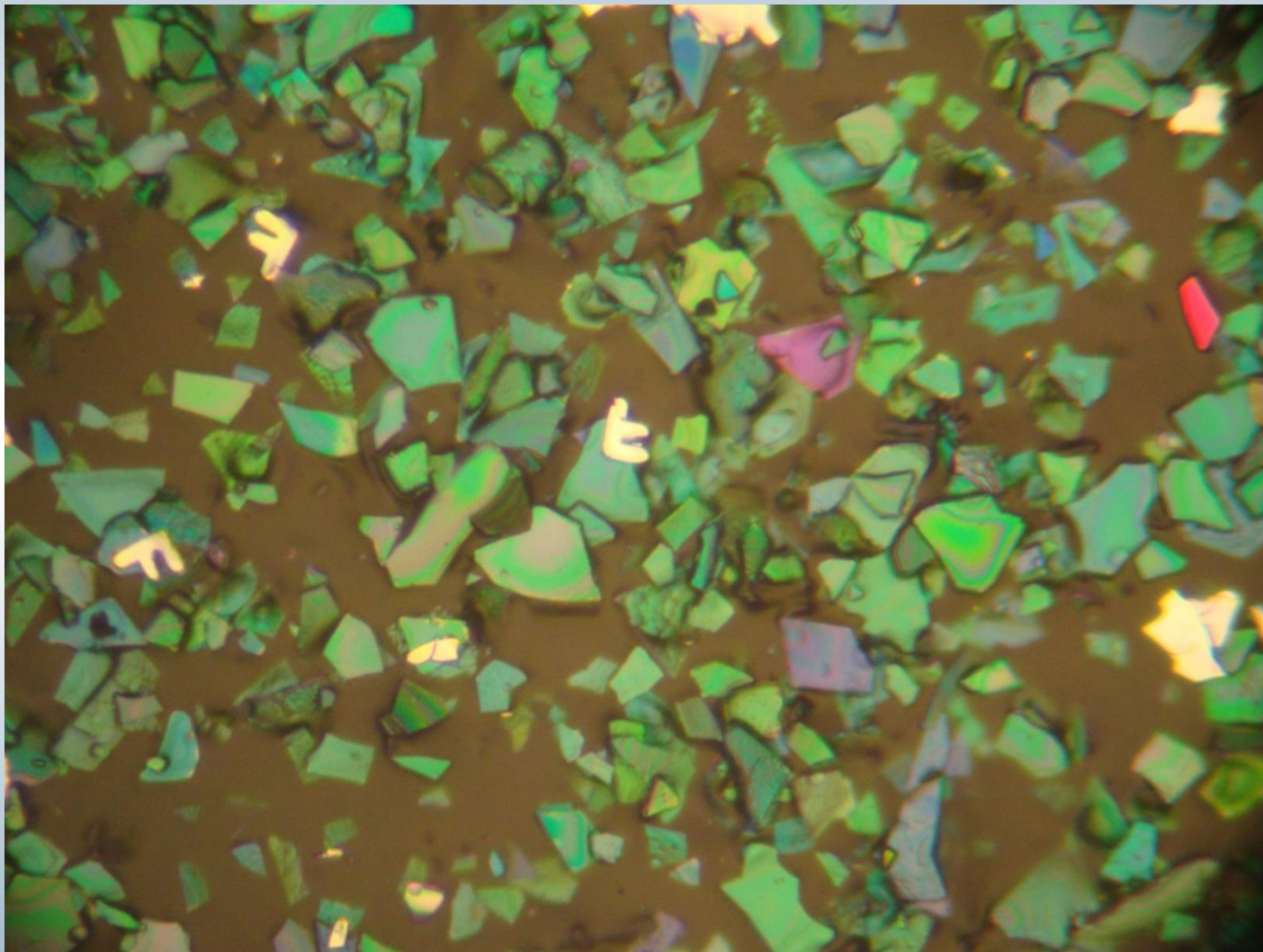
技术创新与应用展望

一、在防伪特征上的改进

1、在光变油墨中增加二线防伪技术的应用

- 光变油墨中加入示踪颜料，使光变油墨具有二线防伪功能。将光变墨膜在显微镜下观察，可见墨膜中有少量的示踪颜料颗粒，示踪颜料颗粒表面有微小的图文信息。
- 光变油墨中加入可溶性荧光材料，使油墨同时具有变色和紫外照射后发荧光两种防伪功能。

光变油墨中加入示踪颜料的显微镜照片



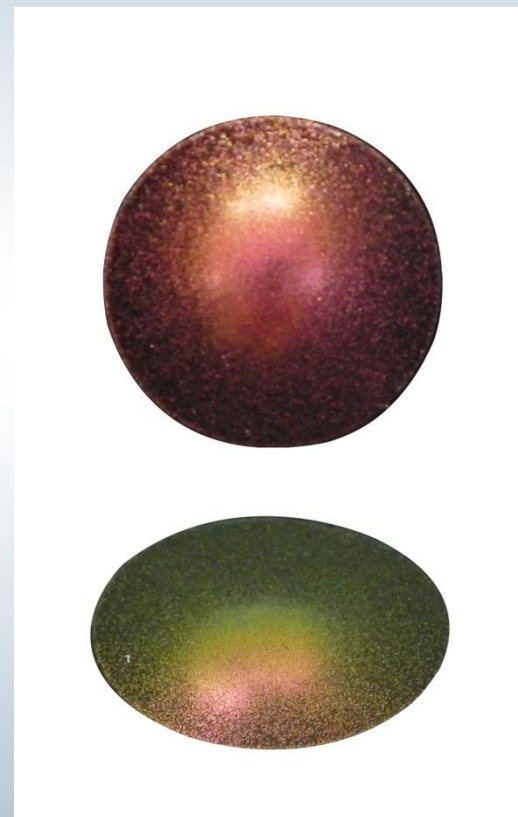
一、在防伪特征上的改进

2、在光变颜料中增加二线防伪技术的应用

➤公司正在研发的磁性光变颜料，是对光学变色颜料的深化和发展；在此基础上研制的磁性光变油墨，既保持了光学变色油墨随角异色的一线防伪特征，又具备了仪器可检出固有磁信号的二线防伪特性。

➤磁性光变颜料及其磁定向印刷产品，属于国际上新型的防伪技术产品，正处于国内外市场发展应用的培育期，国内除我公司外还没有其它同类产品问世；其应用推广将重点考虑货币及政府安全文件等具有高端防伪需求的领域。

磁性光变油墨磁定向效果



磁性光变油墨磁定向效果



磁性光变UV
油墨印刷的
色块经过预
设的磁性母
版定磁固化
后，形成了
特定的立体
LOGO 或图
案，同时保
持了随角异
色性，随着
观察角度的
转动，颜色
发生改变，
如图，红色
变绿色

二、应用形式创新设想

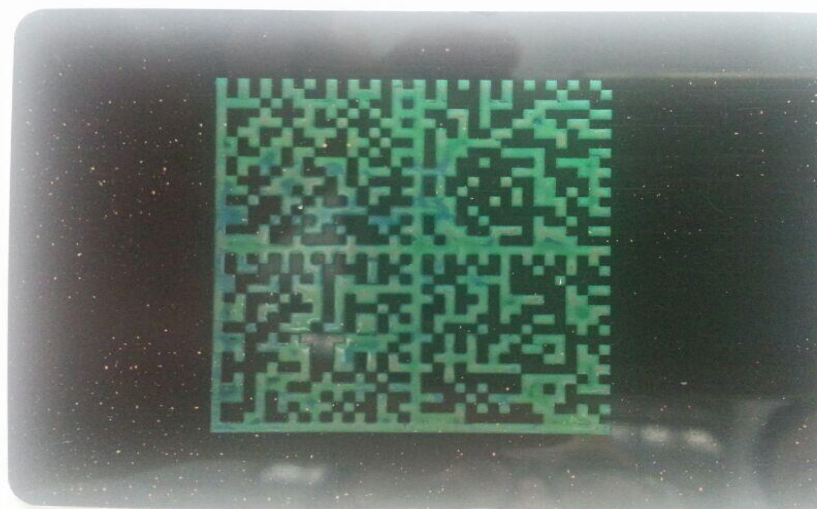
- 光学变色颜料的角度异色性被称为颜色的革命，目前仅利用其颜色的角度依赖性，我们设想通过构图设计，转化为表现状态的特殊组合，将会产生更直观、更奇妙的效果；
- 光变颜料是物理颜料，它利用光学薄膜的多层反射、干涉原理产生颜色效果，所以同时具有偏正特性；
- 平铺性再好一点、印层再薄一点、适用图案再精细一点；
- 为适应数字化个性化应刷，光变喷墨也是期待中产品；
- 绿色发展：诚信、安全服务，UV及水性化考虑。

三、新产品开发

★一种可用于喷墨打印，印品具有变色特征的印油——光变喷墨，正在研发中

★不含有固体颗粒，可实现精细图案打印

光变喷墨效果



光变喷墨效果



感谢大家！

惠州市华阳光学 李冬
联系电话：13502298119