

浅谈烟包印刷激光全息转移纸及全息照相技术

作者：张海燕、徐妍

烟包是卷烟生产企业添加在卷烟产品上的包装及标志的总称，烟包设计不仅要美观大方，还应与产品塑造和市场营销紧密关联。现在，许多大型印刷企业都从战略决策的高度来综合考虑烟包的设计，以达到最好的宣传效应。有许多设计独特、个性鲜明的烟包都起到了很好的传递产品信息和品牌形象的作用。

烟包印刷用纸分类

目前，在烟包印刷行业中，“防伪”和“环保”是烟包设计开发以及印刷工作的重心，也是烟包印刷企业选择印刷材料首要考虑的因素。同时，烟包印刷用纸要求纸质细致牢固、着墨率好、不脱墨，包装时折角柔软、不破裂，可以保持小包外形的整洁和美观，纸张无明显的刺激性气味，以免影响烟丝的香味。

烟包印刷用纸主要有铜版纸、卡纸，以及一些特殊防伪纸张等。卡纸又可以分为转移纸、复合纸和直镀纸三大类。其中，转移纸可以分为激光全息转移纸、普通镀铝转移纸；复合纸可以分为激光全息复合纸、普通复合金银卡纸、复合铝箔纸等；直镀纸又称直接镀铝纸，是通过直接在纸张上镀铝而达到转移效果的新型环保材料。除了激光全息转移纸和直镀纸属于环保材料外，其他纸张由于含有 PET 薄膜、BOPP 薄膜和铝箔，不能降解，环保性能较差。

激光全息转移及转移膜的制造

1.激光全息转移纸的制造

作为一种环保的烟包印刷材料，激光全息转移纸被广大印刷企业所接纳和应用。它是根据纸包装行业的防伪要求，将激光全息模压、计算机光刻、特种制版、精密电铸、精细化工、高精度剥离等不同学科领域的多项技术有机结合，先制成可以转移的全息塑料薄膜，然后通过胶黏剂将薄膜上的信息层转移到纸张上，制成激光全息转移纸。激光全息转移纸的生产所需原材料包括激光全息转移膜、卡纸或铜版纸、转移胶黏剂、保湿剂、清漆等。

2.激光全息转移膜的制造

激光全息转移膜是整个加工环节中最重要的重要组成部分，它是通过全息照相技术将设计好的产品信息转移到有机玻璃上，再通过电镀方法将信息转移到金属板上，制作出用于转移图像信息的模板。同时，使用特定的涂布设备将 PET、BOPP 薄膜或其他种类的薄膜基材在模板上进行涂布，在其表面形成均匀的涂层，经过烘干后与全息金属模板一起在一定的温度下进行模压，薄膜基材上的涂层在压力作用下将金属板上的图像信息转移下来。最后，将生产好的已经具有镭射图案信息的半成品进行真空镀铝，经过分切后就得到了纸张生产所用的激光全息转移膜。

全息照相技术

全息照相技术是激光全息转移膜制作的重要部分，下面笔者对这种技术做一简单介绍。

1.全息照相技术原理

我们知道，普通照相技术是根据透镜成像原理，把立体景物投影到平面感光底板上，利用光照使感光乳胶发生化学反应来记录影像，感光乳胶的化学反应强度和入射光波的强度一一对应。

在拍照时，我们只是记录了图像的光强信息，所得到的照片无论成像多么清晰、逼真，都只是一个二维平面图像，景象毫无立体感。而全息照相技术是运用相干光源叠加发生干涉的原理，借助特殊的感光材料，不仅能够记录被摄物体发射或透射光波强度的信息，还能将光波的相位信息精确保存，从而获得真实的立体图像。

当我们使用高倍显微镜观察全息图像时，看到的是表面复杂的条纹，丝毫看不到物体的影像，这些条纹是利用激光照明的物体所发出的物光波与标准光波（参考光波）干涉，在平面感光底板上被记录形成的。一旦遇到类似于参考光波的照明光波照射，就会衍射出成像光波，就



好像原物光波重新释放出来一样。在照相后,原物的位置就可以观察到被照原物的三维图像。这项技术的原理可以用 8 个字来概括:干涉记录,衍射再现。

2.全息照相拍摄系统

在全息图片拍摄过程中,为了获得满意的全息照片,全息照相的拍摄系统必须满足以下要求。

(1) 光源必须是相干光源

全息照相是根据光的干涉原理,所以要求光源必须具有很好的相干性。激光是全息照相的理想光源,因为激光具有很好的空间相干性和时间相干性,可以采用 He-Ne 激光器,拍摄较小的漫散物体,从而获得良好的全息图。

(2) 全息照相系统要稳定

由于全息底片上记录的是干涉条纹,而且是又细又密的干涉条纹,所以在照相过程中,极小的干扰都会引起干涉条纹的模糊,甚至使干涉条纹无法被记录下来。

为了成功记录干涉条纹,光源、各光学元件、被摄物体和感光版的底座应固定在同一个防震台上,以使系统稳定。另外,声波干扰以及温度变化都会引起光路周围空气密度的变化。因此,曝光期间应禁止大声喧哗、随意走动、吹风等情况的发生。

(3) 物光波与参考光波需满足一定要求

物光波与参考光波的光程差尽量小,光程差值最多不能超过 2cm,光程最好相等。调光路时要用细绳量好,两束光之间的夹角要在 30° - 60° ,最好在 45° 左右,因为物光波与参考光波之间的夹角 θ 小一些,这样干涉条纹的间距就会大一些,对防震措施和感光材料分辨力的要求就可以低一点。两束光的光强比要适当,一般要求在 1:1-1:10 都可以,光强比要用硅光电池测出。

(4) 使用高分辨力的全息底片

因为全息照相底片上记录的是又细又密的干涉条纹,所以需要高分辨力的感光材料。普通照相用的感光底片由于银化物的颗粒较粗,每毫米只能记录 50~100 个条纹,天津感光胶片厂生产的 GS-I 型全息干板,其分辨力可达每毫米 3000 条,能满足全息照相的要求。

(5) 全息照片的冲洗过程很关键

按照配方要求配药,配出显影液、停影液、定影液和漂液。药方都要求用蒸馏水配制。但实验证明,用纯净的自来水配制也获得了成功。冲洗过程要在照相暗室中进行,可在暗绿灯下操作,

整个过程不能用手触摸药面。用 D-19 显影液显影 2-3 分钟,显影温度为 20°C ,不断摇晃显影盆;水洗后放在温度为 $19-20^{\circ}\text{C}$ 的停影液中 20-30 秒;在温度为 $19-20^{\circ}\text{C}$ 的 F-5 定影液中定影 5 分钟,定影过程中不断摇晃定影盆,用自来水冲洗 1-2 分钟,晾干。配制一次药液保管得当,可使用 1 个月左右。

利用激光光束的干涉原理进行全息拍照后,就会在记录介质上形成浮雕型全息图像。将已经设计好的图案通过计算机光刻、电铸,制成衍射效率高、清晰度好、视角大的激光全息模板。再经过涂布、模压、镀铝等工序就制成了激光全息转移膜。将记载在塑料薄膜上的激光全息文字、图案全部转移到印刷所需的纸张上,就形成了激光全息转移纸。

除了可以在烟包印刷材料的制作中应用全息照相技术以外,全息照相技术还可以在其他领域中使用,如作为防伪标识出现在证件卡、银行信用卡,甚至钞票上,也可以出现在各种名酒、中高档药品和食品的防伪包装中。

结束语

激光全息转移纸属于防伪包装印刷新型材料,不仅具有防伪、装饰功能,而且无污染,符合欧盟对包装材料的要求。对我国的卷烟进入欧洲市场,做好了前期准备。

现在,我国已经形成了一种新的全息包装印刷产业,它的产生促进了传统包装印刷业的升级,增加了包装产品的技术含量,随着全息技术在包装印刷行业中的发展,它的前景将会非常光



明。

（注：作者为：徐妍、张海燕）

