

当前位置：技术教育

## 现代防伪油墨、兑奖发票油墨在票证印刷中的应用

北京大学化学学院 姚瑞刚博士

北京明天智光科技公司 赵丽容工程师

关键词：票证 防伪油墨 近红外吸收防伪 兑奖发票油墨

### 第一部分 引言

由于中国独特的经济环境，人们接触钞票、有价证券、票证等机会较多，尤其是我国首次主办奥运会，具有重要的国际影响，随着现代工业的发展，人民物质生活水平的提高，物资极大丰富，这些都会带来较严重的各种假冒现象，同时也带来极大的防伪市场，刺激了各类防伪技术的迅速发展，在我国庞大的院校、科研院所研究队伍的后盾中，科研人员引用了较多的高新技术、边缘学科、交叉学科的前沿技术演绎出各种现代的防伪，从而使我国的较多防伪技术具有国际领先水平。

防伪技术涉及的科学领域很多，例如光学、化学、生命科学、电磁学、红外技术、计算机技术、光谱技术、印刷技术、图纹字码技术、包装技术等，属于一门交叉边缘学科。其中化学防伪材料和技术是防伪的最基础技术之一，而更为重要的是现代防伪油墨技术在整个防伪技术中占据相当重要的位置，在防伪行业中起着不可替代的、举足轻重的作用。

### 第二部分 应用于票证现代防伪油墨的概念和种类

防伪油墨是指在油墨连结料中加入特殊性能的防伪材料，经特殊工艺加工而成的特种印刷油墨。印刷油墨按印刷形式可分为凸版、凹版、丝印、胶印和水性柔版油墨等；按承印物不同又可分为印铁油墨，新闻油墨，塑料油墨等。而“现代防伪油墨”的概念，是指能代表现代防伪技术，适合最高防伪油墨要求的简捷，同时符合“环保、简易检测、仲裁、网络转送、异地监控”等新思维的特种油墨。

本文将现代防伪油墨的概念，针对目前市场上流行的、以及最近推出的现代防伪油墨分类，加以阐述。目前的产品有长短波紫外荧光油墨、红外激发防伪油墨、近红外吸收防伪油墨、日光激发变色油墨、热敏防伪油墨（热致变色油墨）、摩擦变色油墨、湿敏变色油墨、反应变色油墨、智能防伪油墨、多功能或综合防伪油墨（激光全息加荧光防伪油墨）等等，具体实施主要以油墨印刷方式在票证、产品商标和包装上。这类防伪技术的特点是实施简单、成本低、隐蔽性好、色彩鲜艳、检验方便（甚至手温可改变颜色）、重现性强和变色多样等，是各国纸币、票证和商标的首选防伪技术。

#### 票证推荐采用的防伪油墨方案

##### 1、票证采用的防伪油墨的技术要点

###### 一线防伪：大众识别技术

一线防伪（大众识别技术）是指人们将票证在加热（手温31℃或者较高温度45℃）下，以及在太阳光照射下，可以观察到防伪效果的技术，例如，温变防伪油墨和日光变色防伪油墨。

温变防伪技术是当前较先进的一线大众防伪技术，它识别的方法简便，可逆性强，变化可高达万次以上。通常通过手温（既约31℃）触摸印刷防伪图文，即可看到明显的变色效果，也可选择较高温度（例如，热水杯、烟头等）加热变色。

###### 二线防伪：一般器械识别

二线防伪（简单防伪器械识别）是指人们借助一般的防伪工具，将票证在紫外光（365nm）照射下，可以观察到防伪效果的技术，例如，荧光防伪油墨。

###### 三线防伪：仲裁、管理识别



三线防伪（专家仲裁识别）是指人们借助专家专用的防伪仪器或者工具（例如，笔式激光红外鉴别器和短波荧光鉴别器），将票证在红外光（980nm）或者短波紫外光（254nm）照射下，可以观察到防伪效果的技术，例如，红外防伪油墨和短波荧光防伪油墨，以及进行DNA鉴别。

## 2、票证防伪油墨设计方案

票证印刷内容	防伪油墨名称	防伪原理	适合印刷方式
政府监制图标	红外荧光金光红防伪油墨	二线与三线结合	胶印 凸印
隐形“政府监制”文字	长短波荧光红外防伪油墨	二线与三线结合	
温变防伪标识	温变荧光红外防伪油墨	一线与二线、三线结合	
日光防伪标识	DNA日光变色荧光防伪油墨	一线与二线、三线结合	
证卡序号	DNA红外荧光金光红防伪墨	二线与三线结合	

## 第三部分 票据防伪新秀---近红外吸收防伪油墨

### 近红外吸收防伪油墨技术特点

近红外吸收防伪油墨是将一种或几种近红外吸收材料加入油墨中而制成，近红外吸收材料是一种有机功能染料。它在近红外区有吸收，最大吸收波长700-1100nm，（如图1）且振荡波长落在近红外区，由于近红外吸收油墨吸收红外线，如在印品的某一局部用这种油墨，在日光下无任何痕迹，但在检测仪器下，可观察到相应的信号或暗的图文。

图1

近红外吸收材料是有机高分子材料，其材料在高温下合成，生产加工工艺复杂，技术难度高生产成本低，因此近红外吸收防伪油墨耐高温、耐光照性能稳定并且防伪效果好，仿造难度高。

### 一、近红外吸收防伪油墨的应用

近红外防伪油墨的优点：防伪性强、技术难度大、使用简单，几乎不受任何印刷条件的限制。可用任何印刷方式印刷，适用于票据、证券、商标等的防伪印刷。

近红外吸收防伪油墨单独使用时，不受任何印刷条件的限制，即可印刷任何防伪图案、一维条码、二维条码。

利用油墨对红外线（波长范围700~ 1500 nm）有不同的吸收特点还可以匹配制成无吸收红外防伪油墨和近红外吸收防伪油墨。无吸收红外防伪油墨就是对近红外线不具有吸收作用的印刷油墨。使用时可以由近红外吸收油墨和无吸收红外防伪油墨组成一对。将近红外吸收防伪油墨印刷的防伪图案或信息隐藏在无吸收红外防伪油墨下，因此防伪功能更隐蔽防复制功能更强，防伪效果更好。

用近红外吸收防伪油墨印刷的二维条码，本身无色，可用专用语音识别笔读取防伪信息，成功的解决了二维条码既可读取又可防止复制的难题。

### 三、近红外吸收防伪油墨识别

#### 1. 大众一线识别：近红外吸收滤色片识别

透过滤色片可看到近红外防伪油墨印刷的一般图案，识别简单方便，成本低，公众易识别。

#### 2. 二线一般器械：便携式红外监视器，稽查队员识别：

透过便携式红外监视器可读取近红外吸收防伪油墨印刷的精细图案，如二维编码图案。

### 3. 语音识别：智能语音识别笔

通过专用语音识别笔点击，读取近红外防伪油墨信息，快速识别，简单方便，正确率高。

## 第四部分 “刮开式”发票专用干扰纹和UV油墨系列的新突破

“刮开式”兑奖发票是税务系统发票改革后，近年来，在全国逐步推行的一种重要的票种，这是税务系统针对税收征管工作中存在的购买和使用假发票、非法倒卖真发票、纳税人虚开发票金额、消费者不索要发票的免开发票、不上税等问题，为适应市场经济发展、加强税收征管、堵住漏洞、保护合法经营，防范和打击利用发票偷逃税款的违法行为，实现以票控税的科学征管的目的。

近来，北京大学投入大量的人力物力，成功地开发了“刮开式”发票专用UV油墨系列技术产品，它包括专用干扰纹，UV背黑胶印油墨，UV隔离油和UV调银油墨，并且已申请国家发明专利，在多个省市地税发票的印刷中得到应用，受到好评。

### 一、目前“刮开式”兑奖发票存在的主要问题

“刮开式”兑奖发票的使用在社会上引起很大反响，也为商业票据印刷企业提供了一个很好的发展契机，但是，这种票据的印刷工艺环节，一直以来是各个票据印刷企业比较头痛的问题，主要体现在干扰纹和UV油墨系列是整个票据印刷的重要环节，由于技术壁垒，目前社会上采用的这类油墨使用的都不理想，出现较多的印刷、存放和装订等质量问题，给票据生产和使用带来严重的影响，主要问题体现在下列方面：

#### (1) 隐约可见“兑奖信息和密码”

在刮开兑奖联，发现发票的奖区不用刮开就能隐隐约约看见兑奖信息和“谢谢您”等，再看发票的密码区，也能隐约看出密码的号码；

#### (2) “银浆覆盖层”难刮掉

由于隔离油的质量问题，发票的奖区的“银浆覆盖层”难刮，甚至不能刮掉；

(3) “干扰纹”作用差，干扰纹起不到干扰效果：由于没有科学的使用干扰数学理论设计，干扰不到被覆盖的内容；在整个发票制版中，干扰纹的设计非常重要，不仅可以达到干扰兑奖信息和密码，甚至可以帮助降低“银浆层”的承印厚度。

#### (4) 印刷速度较慢：由于油墨配方落后，隔离油和银浆层干燥速度慢，只好降低印刷速度；

(5) 不能印刷后立即进行后续装订工序：由于背黑和银浆层的干燥效果差，印刷后不能马上进行后续装订工序，特别是卷票会出现粘连现象，降低了生产效率。

### 二、北京大学推出了最先进的“刮开式”兑奖发票专用UV油墨系列

北京大学德力科技有限公司和北京明天智光科技有限公司联合推出的“刮开式”兑奖发票专用UV油墨系列，是专用于各种税务发票覆盖刮开区域的特种油墨。适用于各类商业票据轮转印刷机的正常印刷。

北京大学UV系列油墨的突出特点为：针对不同的印刷机器和不同的纸张，通过调整配方，可以达到UV固化速度快，可控刮开性及遮盖性强的优点，特别是凸印系列油墨，让印刷机台更洁净，避免了柔印油墨浪费的情况，当配合北京大学德力科技有限公司提供的优化干扰纹图案，更可使印刷速度达到70-100米/分钟，印刷后可立即装订加工，不影响后续工序，提高了生产效率。

### 三、北京大学“刮开式”发票专用UV油墨系列产品技术特点介绍

北京大学德力科技有限公司和北京明天智光科技有限公司联合生产的“北大德力”兑奖发票专用油墨系列该系列产品，针对印刷企业的具体印刷条件，进行专门的油墨配方研究设计，达到如下优越特点：

1. 提供特殊专业的干扰图文和UV背黑胶印油墨：具有高黑度UV背黑胶印油墨印刷，配以提供的专业干扰图文，达到强效干扰效果。由于干扰纹的使用适当，可以适当降低银浆层的印刷厚度。

2. UV隔离油：可根据印刷条件采用凸印或柔版印刷，隔离效果可根据对刮开难易程度的要求进行调整。

3. UV调银油：可根据印刷条件采用凸印、柔版、丝网印刷。可根据印刷条件调整UV固化速度，实现较高的印刷速度。

4. 可再印刷性：可以在已印刷好刮开层的表面再次印刷彩色图案。

总之由于票证、产品商标的假冒伪造水平日趋提高、伪造数量巨大，推动了新的防伪技术的产生，要求能快速、便宜、准确地揭示被防对象的真伪，其中现代防伪油墨起了相当重要的作用。

从国际、国内防伪技术发展趋势看，利用各种学科的技术优势多种技术、多学科联合并用，不断开发防伪新材料、推出防伪油墨新技术，向高度综合防伪的技术发展，走综合性防伪道路是防伪技术发展的必然趋势。综合防伪油墨技术是最典型的范例就是钞票，如人民币就采用了十几种防伪手段。如果较好的采用了“刮开式”发票专用UV油墨系列产品，就能从某种意义上讲，又一次实现了防伪的目的。

我们认为：票证防伪走综合防伪技术的方向是我国防伪事业的必由之路。

---

—

作者介绍：

姚瑞刚 博士

北京大学德力科技有限公司

北京明天智光科技有限公司 董事长兼总经理

全国防伪标准化技术委员会 委员

全国防伪技术专家评委会 专家

《中国防伪》杂志 编委

《证卡票券商情》杂志 编委

北大德力防伪油墨网站：[www.sinodeli.com](http://www.sinodeli.com)

---

中国印刷技术协会商业票据印刷分会版权所有 © 2004

地址：上海新闻路1209弄60号3-301室 邮编：200041

电话：86-21-52133220 传真：86-21-62154696

Email : [sypj\\_tongxun@yahoo.com.cn](mailto:sypj_tongxun@yahoo.com.cn)