

新型图文防伪技术在卷烟包装中的应用

陈帅, 方细玲, 潘茹茹

(广东中烟工业有限责任公司, 广州 510000)

摘要: **目的** 研究新型图文防伪技术的基本原理及其在卷烟包装中的实际应用。**方法** 通过对现有 3 种烟包的主要防伪技术进行对比分析, 体现出新型图文防伪技术的优势。对新型图文防伪技术的原理进行全面解析, 并在 2 款卷烟产品上进行试验, 分析其在卷烟包装上的可印刷性及印刷后的包装材料在卷包过程中的上机适应性, 评估该技术在卷烟包装中成功应用的可能性。**结果** 在改进印刷工艺和指定原纸复合工艺的厂家后可知, 新型图文防伪技术在所试验的 2 款卷烟产品包装上的应用是实际可行的。**结论** 新型图文防伪技术是一种简单有效、易识别、不易模仿的新型防伪手段, 其在卷烟包装上的运用是可行, 并值得推广的, 未来将成为包装防伪领域的主要发展方向。

关键词: 新型图文防伪技术; 卷烟包装; 喷涂防伪

中图分类号: TS853⁺.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)11-0171-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.11.030

Application of New Graphic Anti-counterfeiting Technology in Cigarette Packaging

CHEN Shuai, FANG Xi-ling, PAN Ru-ru

(China Tobacco Guangdong Industrial Co., Ltd., Guangzhou 510000, China)

ABSTRACT: The work aims to study the basic principles of the new graphic anti-counterfeiting technology and its practical application in cigarette packaging. Through the comparative analysis on the main anti-counterfeiting technology of the existing three kinds of tobacco packets, the advantages of graphic anti-counterfeiting technology were manifested. The principle of the new graphic anti-counterfeiting technology was analyzed comprehensively and tested on 2 cigarette products to analyze its printability on the cigarette package and the adaptability of the printed packaging material during the wrapping process. The possibility of successful application of such technology in cigarette packaging was evaluated. After improving the printing technology and specifying the manufacturer of body paper compound technology, the application of the new graphic anti-counterfeiting technology in the packaging of the 2 cigarettes tested was practicable. The new graphic anti-counterfeiting technology is a new type of anti-counterfeiting method that is simple, effective, easy to identify and hard to imitate. Its application in cigarette packaging is feasible and worth promoting. In the future, it will become the main development direction of packaging anti-counterfeiting.

KEY WORDS: new graphic anti-counterfeiting technology; cigarette packaging; spray anti-counterfeiting

随着国民经济的发展, 烟、酒、护肤品和化妆品等高档商品对包装的防伪要求越来越高^[1]。就卷烟产品来说, 防伪技术主要是通过包装来予以体现, 因此卷烟包装采用何种技术和手段来进行有效的防伪, 以保证消费者的利益就变得尤为重要。

1 烟包防伪技术概况

目前烟草行业在烟包上的防伪技术主要有以下几种^[2-13]。

1) 材料防伪。以纸张防伪和油墨防伪为代表,

收稿日期: 2017-12-12

作者简介: 陈帅 (1986—), 女, 硕士, 广东中烟工业有限责任公司技术中心包装研究所中级设计师, 主要研究方向为包装设计与管理。

防伪纸张主要包括定位镭射纸、无膜全息定位暗防伪纸、水印暗纹纸、超离子介质特种纸、彩色纤维纹理纸、热感防伪纸等。常用的防伪油墨有磁性油墨、温致变色油墨、光致变色油墨、UV 油墨、冰花油墨等。以上所述材料防伪方式在现在的科技条件下仿制难度都不大。

2) 工艺防伪。主要包括印前制版防伪、特殊网点防伪、激光全息定位烫防伪等。工艺防伪的缺点是消费者没有辨别真假的能力,在缺乏可对比性的情况下,60%的伪造品与100%真品难以确认。

3) 信息防伪。包括二维码防伪和 RFID 标签防伪,消费者可以通过二维码、电话、短信、互联网查询数码标签的真伪,但由于防伪信息印刷在纸张表面,因此其本身很容易被复制及伪造。

由此可见目前的防伪技术还存在着单一依靠某种技术和管理手段,没有考虑到消费者识别假烟的能力和水平参差不齐的问题,因此防伪效果并不理想,制假售假行为猖獗泛滥。

2 新型图文防伪技术

文中介绍的新型图文防伪技术是在造纸过程中用特殊油墨对纸张纤维层进行喷涂图文的方式达到防伪目的,消费者可以在打开包装的同时就可识别真伪。该项防伪技术所涉油墨、设备等历时10年研发而成,造纸机磨合匹配近4年,投入各项资金近亿元人民币,形成了强大的资金和技术壁垒。

2.1 图文防伪技术的原理

图文防伪技术利用特制造纸设备及专用油墨,在纸张成型各层复合前,将防伪信息喷涂在纤维层之间,由于纸张表面浆层较薄、是半透明的,这样就形成“表面看得到、撕开更明显”的特殊防伪结构。该防伪技术是在纸张成型过程中完成,因此不影响产品的物理指标及表面印刷。

2.2 图文防伪技术的特质

由于该防伪图文喷印是在造纸过程中完成的,常规的油墨在这个过程中很快就会扩散、溶解于固化物小于15%的纸浆中^[14]。图文防伪技术采用的水性油墨源自德国 BASF,采用最高等级原料,该水性油墨可以做到“零”扩散,完全固着于纸张纤维层,绿色环保。此外,油墨中还可以掺入各种防伪识别物质,在纸张纤维层喷涂特制防伪图案或文字。

图文防伪技术的生产工艺是在庞大的造纸设备上加装特性喷涂设备,该设备必须与高速纸机在机速运转方面精准匹配。目前世界上最快的喷印设备最高达到250 m/min,且这个速度下只能完成单一色彩的简单字符,无法喷印任何 Logo 或图案^[15];生产包装

用纸的大型造纸设备速度通常要超过500 m/min,所以现有的喷印设备在造纸机上根本无法应用。图文防伪纸的专利喷涂设备历时多年研发,速度最快可达1000 m/min以上,可以与造纸设备精准配合,并且喷涂到纸张纤维层的图案依旧清晰完整、不变形。

2.3 图文防伪技术在烟包上的应用分析

目前国内烟草行业首家采用此种图文防伪技术的是广东中烟工业有限责任公司,首批试点专用的牌号为双喜(软经典)和双喜(硬经典)。

图文防伪技术受成型部位纸页含水量、纸机运行速度、纸机自身设备震动等因素制约,对于油墨固着成型、防伪设备与纸机运行的匹配程度要求均极为严格,因此在正式运用到烟包印刷上之前做了大量试验比对,最后确定了可行性的技术方案。

2.3.1 图文防伪纸可印刷性试验

对防伪图案的防伪效果进行前期试验,考虑将防伪图案喷在表层与芯层之间、芯层与底层之间,并对2种设计方案的防伪效果进行了试验和评估。结果显示喷涂在表层和芯层之间的图案效果相对比喷涂在芯层和底层之间的要更明显、清晰,消费者在打开烟盒后即可见防伪图案,撕开纤维层后效果更明显,极易检测,可辨识度高。一旦选定了在表层和芯层喷涂防伪图案的设计方案,根据纸张结构特点,商标的图案只能印刷在纸张的反面,即纸张的印刷面变成了原先纸张的背面。原先普通转移纸与现在的图文防伪纸横截面结构变化的示意图图1。

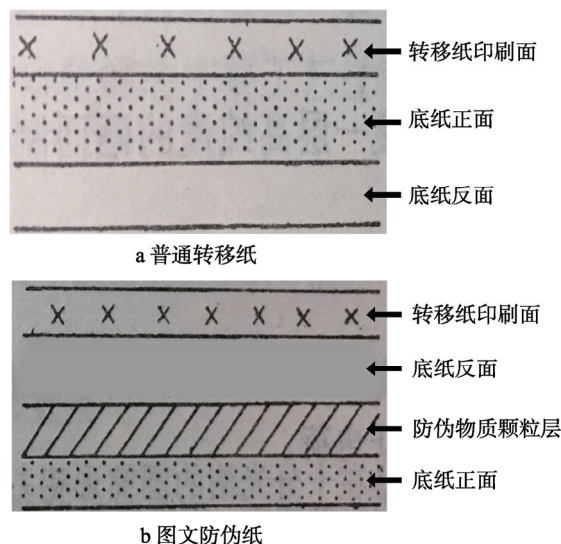


图1 普通转移纸与图文防伪纸结构对比

Fig.1 Structure comparison between ordinary transfer paper and graphic anti-counterfeiting paper

底层表面粗糙,油墨附着性能较差。正常造纸过程中,正面三道涂布,反面两道涂布。纸张正反面倒置,造成最终的印刷面只能依靠现有的两道反面涂布来

实现,因此现防伪产品的印刷面表面效果不能达到原工艺下的效果。

在检测 2 种纸张的摩擦因数之后,发现防伪纸张的平滑度和吸水性与普通纸张不同。摩擦表面间存在分子吸附力,表面越光滑,摩擦力越大。实际上,当表面十分光洁,两表面接触,双方表面分子间的吸附

力起主要作用时,摩擦力的确增大,但是由于界面分子在摩擦过程中相对极性发生变化,认为是表面间的静电吸引力使摩擦表面粘连在一起,从而引起了摩擦力。通过实验检测出双喜(软经典)条盒纸的 2 种纸张物理数据对比见表 1—2,由此可见纸张的平滑度和吸水性能存在差异。

表 1 普通纸张物理检测数据对比
Tab.1 Comparison of physical test data of ordinary paper

检测数据记录	定量/ (g·m ⁻²)	厚度/ μ m	挺度/g		水分/%	吸水性/ (g·m ⁻²)	底纸面 平滑度/S	产品正面摩擦因数		底纸反面摩擦因数	
			横向	纵向				静	动	横向	纵向
1	228	298	20.5	26.4	6.14	34	9.5	0.24	0.172	0.18	0.129
2	229	299	21.3	25.9	6.25	39	9.5	0.251	0.178	0.178	0.133
3	230	283	18.5	25.6	6.56	30	8	0.239	0.17	0.188	0.125
平均值	229	296.7	20.1	26	6.32	34.3	9	0.243	0.173	0.182	0.129

表 2 防伪纸张的物理检测数据
Tab.2 Physical test data of anti-counterfeiting paper

厚度/ μ m	挺度/g		水分/%	吸水性/(g·m ⁻²)	底纸面平滑度/S	产品正面摩擦因数		底纸反面摩擦因数	
	横向	纵向				静	动	横向	纵向
231	296	17.4	6.72	21.2	78	0.301	0.186	0.203	0.145
231	302	17.5	6.68	18.2	93.8	0.266	0.186	0.207	0.15
229	303	18	6.6	23.1	121.7	0.278	0.189	0.181	0.148
230.3	300.3	17.6	6.67	20.8	97.8	0.278	0.187	0.197	0.148

通过反复实验,在商标纸印刷过程中控制底部涂布胶水的用量,能增加商标纸底部的粗糙度,提高防伪纸的上机适应性。实验用 2 种不同的网纹版进行 6 种效果背涂测试,即条纹背涂版和菱形背涂版见图 2。2 种版各进行了 3 卷不同厚度的背涂版测试,厚度分别为 0.012, 0.016, 0.024 mm。此工艺测试只是在底部涂布一层背涂液,把表面弄粗糙点,减少底面与产品正面的摩擦力。通过产品背面上背涂的工艺测试改进,结果显示选用 0.016 mm 菱形(网纹)背涂版的效果最好,并且还改善了纸张的纵向张力不稳定现象。

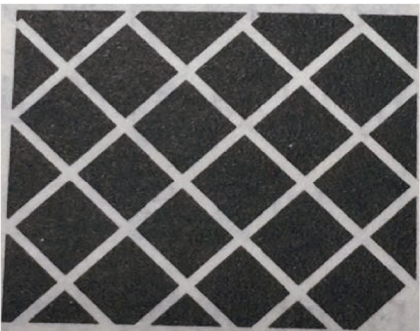
图文防伪纸张的图案排版可采用横版和竖版 2 种方式,能够满足条、小盒商标纸在印刷生产过程中的不同需求。根据双喜品牌的特点,采用“囍”字的 Logo 进行 4 个方向的有序排列,对防伪图案的大小、位置、间距进行了详细的试验研究,拼合排版组成连续图案,防伪纸张在不同方向切割后防伪图案的方向都不会改变,提高了防伪纸张应用的普适性,达到既清晰可见,又大小适度,形成了极具品牌特色的防伪图案,见图 3。

2.3.2 图文防伪纸在卷烟包装机上的适应性研究

经过印刷后的防伪纸,表面看上去和普通转移纸印刷的产品并无太大区别,最终要经过在卷烟包装机上的使用才能检验防伪纸的最终效果。最开始防伪纸张平整度及挺度不够,纸张有明显弯曲卷翘现象,上机前需人工弄平整。从图 1 的纸张结构可见,由于防



a 条纹背涂版



b 菱形(网纹)背涂版

图 2 防伪纸背涂试验

Fig.2 Back-coating test of anti-counterfeiting paper

伪纸的结构是底层为印刷面,表层光滑的正面则成了卷烟包装的背面,商标纸在上机卷包的过程中极易滑纸,纸张容易产生静电吸附不易成型,包成的烟包外观质量不合格,影响生产效率。

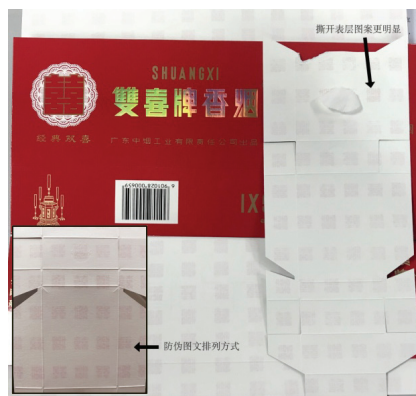


图3 双喜(硬经典)香烟防伪图案
Fig.3 Shuangxi (Hard Classic) cigarette security pattern

翘曲表现形式一般分为3种:一种是纵向卷曲,即卷曲的轴线与纸机运行方向一致;一种是横向卷曲,即卷曲的轴线与纸机的运行方向垂直;还有一种是对角线的卷曲,即斜卷曲,这种情况比较少见。

根据生产原因的不同,纸板的卷曲又可分为3种不同的类型:在生产中、储存和加工过程中,由于纸幅受到机械拉伸,使纸板的一个表面在受力时超过其弹性极限所引起的卷曲,称为机械性卷曲;在生产、加工或印刷时,由于纸幅两面的收缩量不一致而造成的卷曲,称为干湿性卷曲;由于纸幅的两面具有不同的结构和组成,在干燥时两面出现不同的收缩而产生

的卷曲,成为结构性卷曲。

单面涂布白卡纸由于各层的纤维原料组成和性质不一样,特别是纸板的正面经过涂布以后,纸板在干燥时两面达到临界水分点的时间不一样,往往出现向涂布面卷曲的现象。针对这种现象,以及考虑纸的后加工覆膜过程中仍会出现加热的工序,在生产烟包时,使纸微微下趴,即向背面卷曲。纸张后加工过程中,正面印刷面干燥时,纸页向印刷面翘曲,由于原纸已预先向背面翘曲,所以干燥后纸张平整性得到了保证。

在纸张进入烘干部时,调整上下排烘缸的温度,产生温度差,使纸两面干度不一致,背面接触的上排烘缸温度低于印刷正面接触的下排烘缸,这样由背面传至正面的温度低,正面水分损失的少,背面的干度大于正面的干度,纸页向干的一面翘曲,纸页则微微下趴,向背面翘曲。

因为喷涂防伪纸正反倒置,所以该防伪产品的操作与正常生产相逆,即纸向原纸的正面翘曲,则进入烘缸时,原纸背面接触的烘缸温度高于正面接触的烘缸温度,这样由背面传至正面的温度高,加速了正面水分的散失,正面的干度大于背面的干度,纸页向干的一面翘曲,原纸则微微上卷。普通纸的正常烘缸温度曲线与双喜(硬经典)防伪纸的烘缸温度曲线对比见图4。从图4可知,防伪纸与普通纸的数据

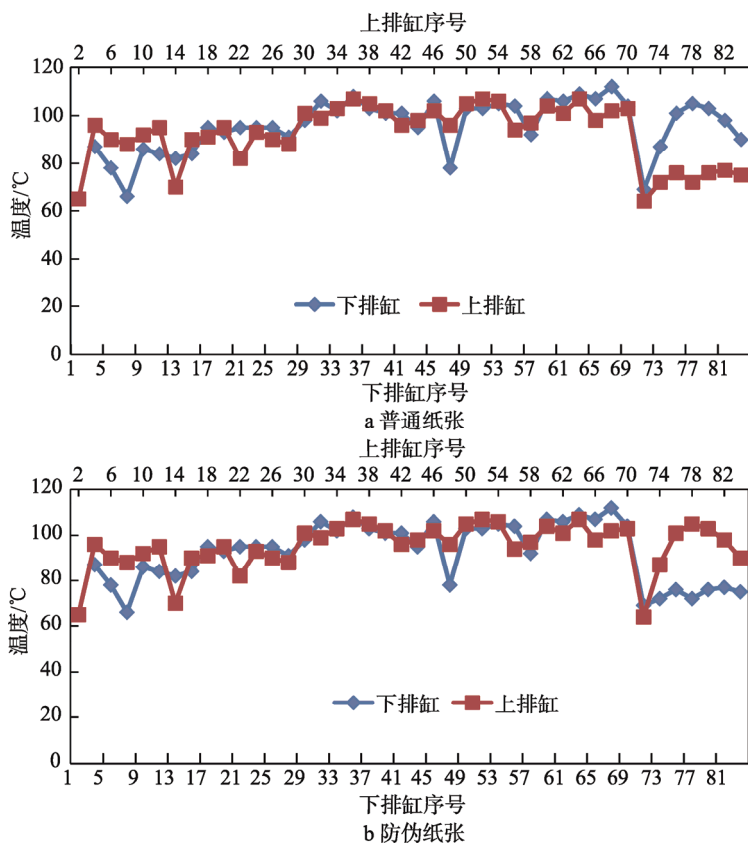


图4 普通纸张与防伪纸张烘缸温度曲线对比

Fig.4 Comparison of temperature curves between ordinary paper and anti-counterfeiting paper dryer

基本倒置。

经过多次试验,在商标纸印刷过程中控制底部涂布胶水的用量,增加商标纸底部的粗糙度,同时改进纸张的挺度,最终解决了滑纸和成型难的问题,提高了上机适应性。改进印刷工艺和指定原纸复合工艺的厂家后,防伪纸产品上机能够达到正常的 400 包/min 的卷包机速生产。

3 结语

图文防伪技术是当前国内首创的低成本、易感知、简单有效,并且能从源头防止假冒伪劣产品的技术。由于图文防伪纸需与造纸设备及喷涂设备进行整合,通过不断的精密调整及上机尝试才能完成,仿冒成本及技术难度都是非常大的,加之油墨、设备及印刷方式等全方位的专利保护,从技术层面评估,预计有效防伪期限可达 10 年以上。它的鉴别优势已经超越了市面上现有的绝大多数的防伪技术。该防伪技术的推广应用具有显著的社会效益,为识别包装防伪提供了一种简便易行的方法,有利于维护消费者健康及合法权益。

参考文献:

- [1] 杨玺,陈芳锐,尹志虹,等. 烟包防伪技术现状及趋势[J]. 印刷技术, 2016(8): 29—31.
YANG Xi, CHEN Fang-rui, YIN Zhi-jiang, et al. Smoke Package Anti-counterfeiting Technology Status and Trend[J]. Printing Technology, 2016(8): 29—31.
- [2] 张逸新. 现代印刷防伪技术[M]. 北京: 轻工业出版社, 2007.
ZHANG Yi-xin. Anti-forgery Printing[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2007.
- [3] 颜林,戴俊萍. 解析香烟包装防伪技术及其发展趋势[J]. 广东印刷, 2013(6): 33—34.
YANG Lin, DAI Jun-ping. Analysis of Anti-counterfeiting Technology and Cigarette Packaging Trends[J]. Guangdong Printing, 2013(6): 33—34.
- [4] 邓洋,李征. 数字化防伪技术的原理及应用研究[J]. 包装工程, 2015, 36(9): 139—143.
DENG Yang, LI Zheng. Study on the Principle and Application of Digital Anti-counterfeit Technology[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(9): 139—143.
- [5] 黄耀春. 数字印刷技术与纸包装产业[J]. 品牌, 2015(3): 45.
HUANG Yao-chun. Digital Printing Technology and Paper Packaging Industry[J]. Brand, 2015(3): 45.
- [6] 郝晓秀,杨淑蕙,冯群策,等. 防伪技术在制浆造纸工业的应用与研究进展[J]. 黑龙江造纸, 2003, 31(3): 12—14.
HAO Xiao-xiu, YANG Shu-hui, FENG Qun-ce, et al. Anti-counterfeiting Technology in the Pulp and Paper Industry Application and Research Progress[J]. Heilongjiang Paper Making, 2003, 31(3): 12—14.
- [7] 朱则刚. 探秘印刷防伪油墨及其防伪技术[J]. 印刷质量与标准化, 2015(3): 15—18.
ZHU Ze-gang. Quest Printing Security Ink and its Anti-counterfeiting Technology[J]. Journal of Printing Quality and Standardization, 2015(3): 15—18.
- [8] 方格. 浅析国外近年热门防伪包装新技术[J]. 中国防伪报道, 2015(12): 84—86.
FANG Ge. Analysis of Foreign Hot New Packaging Technology in Recent Years[J]. China Anti-Counterfeiting Report, 2015(12): 84—86.
- [9] 徐杰民,肖云. 二维条码技术现状及发展前景[J]. 计算机与现代化, 2004(12): 141—142.
XU Jie-min, XIAO Yun. The Present Situation and Development Prospect of Two-dimensional Bar Code Technology[J]. Computer and Modernization, 2004(12): 141—142.
- [10] GB/T 19425—2003, 防伪技术产品通用技术条件[S].
GB/T 19425—2003, Universal Technical Requirements of Anti-counterfeiting Technology Products[S].
- [11] 陈希荣. 新型造纸技术及其发展趋势[N]. 中国包装报, 2009-04-02(3).
CHEN Xi-rong. New Papermaking Technology and its Development Trend[N]. China Packaging News, 2009-04-02(3).
- [12] 李春阳. 激光全息防伪技术在烟包印刷中的应用与现状[J]. 印刷杂志, 2005(6): 15—16.
LI Chun-yang. Application and Current Situation of Laser Holographic Anti-counterfeiting Technology in the Printing of Cigarette Packet[J]. Printing Field, 2005(6): 15—16.
- [13] 刘兵. 激光全息防伪技术在包装印刷中的应用[J]. 印刷技术, 2001(27): 27—28.
LIU Bing. Application of Laser Holographic Anti-Counterfeiting Technology in Package Printing[J]. Printing Technology, 2001(27): 27—28.
- [14] 段国帅,王认考. 世界造纸技术革命性的又一里程碑[N]. 中国商报, 2013-03-08(A07).
DUAN Guo-shuai, WANG Ren-kao. Another Milestone in World Papermaking Technology Revolution[N]. China Business Daily, 2013-03-08(A07).
- [15] 于丽萍. 卷烟包装的动向[J]. 上海包装, 2009(2): 35.
YU Li-ping. Trends of Cigarette Packaging[J]. Shanghai Packaging, 2009(2): 35.