

高温热转移印花纸印刷质量评价探析

郭凌华, 张美云, 王兴

(陕西科技大学, 西安 710021)

摘要: 针对目前热转移印花纸的印刷质量评价没有统一的参数和标准的情况, 设计了一组实验, 选取进口热转移印花纸, 通过数码印刷和热转移得到了印花纸和织物印品。通过对热转移印花纸及织物的印刷实地密度、印刷网点扩大、印刷相对反差的测试分析, 提出了热转移印花纸印刷质量评价的主要参数, 为热转移印花行业提供质量评价的参考依据。

关键词: 热转移印花纸; 实地密度; 网点扩大; 印刷相对反差; 质量评价

中图分类号: TS851⁺.7; TS807 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)05-0097-02

On Printing Quality Evaluation of Heat Transfer Printing Paper

GUO Ling-hua, ZHANG Mei-yun, WANG Xing

(Shaanxi University of Science & Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: There are no unified standards and parameters for printing quality evaluation of heat transfer printing. To solve this problem, a group of experiment was designed, which imported heat transfer printing paper was selected and the samples were made from digital printing and heat transfer printing. The parameters such as printing density, printing solid, dot gain value, and relative contrast of heat transfer printing papers and fabrics were tested and analyzed. Based on the results, the printing quality evaluation parameters were put forward. The purpose was to provide reference for quality evaluation in heat transfer printing industry.

Key words: transfer printing paper; solid; dot gain; relative contrast; quality evaluation

热转移印花技术的出现^[1], 带来了印染行业的技术革命。热转移印花纸是转移印花的载体^[2], 在印刷和转印过程中, 纸张性质直接决定印花纸印刷产品的质量, 进而影响到织物上印花质量。热转移印花纸性能要求^[3]: 定量适宜且均匀性好, 纸张的机械强度和表面强度要足够高, 保证在印刷过程中不出现掉毛、掉粉; 转印后油墨升华分散均匀, 图案不变形; 平滑度高, 以保证印刷精细图案的需要; 对油墨的渗透吸收性要尽量减小; 在高温转移过程中纸张与油墨易于分离。

热转移印花是一个新兴行业, 对于热转移印花纸印刷质量还没有系统的评价标准, 笔者设计一组实验, 选取进口热转移印花纸, 印刷得到样张, 对热转移印花纸印刷适性参数进行分析测试, 以得到对印刷生

产有参考意义的评价标准。

1 实验

1.1 材料和仪器

材料: 选取 10 张定量为 35 g/m² 热转移印花打样纸、印花织物。

仪器: X-Rite528 分光密度计。

1.2 过程

设计标准的 YMCK 印刷梯尺, 按照间隔 10% 从 0~100% 取值, 通过数码印刷的方式在热转移印花纸上印刷, 在热转印机^[4] 上高温瞬间(温度 220 °C, $t=22$ s) 得到织物印花产品。用 X-Rite528 分光密度计测定热转移印花纸样张、印花织物的色块密度。

收稿日期: 2010-09-19

基金项目: 陕西省教育厅专项科研项目(2010JK424); 陕西科技大学校级自选科研项目(ZX10-02)

作者简介: 郭凌华(1970—), 女, 山东人, 博士, 陕西科技大学副教授, 主要研究方向为包装印刷材料适性。

2 结果与讨论

测试热转移印花纸、织物 CMYK 四色梯尺实地密度、网点值,取平均值分别见表 1 和 2。

表 1 热转移纸、织物 CMYK 四色块密度

Tab.1 Density of CMYK four colors block on heat transfer printing papers and fabrics

序号	D_{C1}	D_{C2}	D_{M1}	D_{M2}	D_{Y1}	D_{Y2}	D_{K1}	D_{K2}
1	0.810	1.336	0.894	1.467	0.597	0.854	1.183	1.745
2	0.819	1.351	0.887	1.508	0.609	0.843	1.209	1.743
3	0.803	1.334	0.894	1.467	0.584	0.860	1.181	1.743
4	0.872	1.336	0.896	1.469	0.572	0.877	1.174	1.752
5	0.849	1.338	0.893	1.475	0.579	0.852	1.162	1.752
6	0.819	1.327	0.791	1.476	0.567	0.847	1.201	1.755
7	0.865	1.338	0.884	1.457	0.583	0.839	1.182	1.742
8	0.909	1.347	0.876	1.464	0.606	0.843	1.179	1.751
9	0.857	1.336	0.868	1.465	0.572	0.853	1.186	1.744
10	0.821	1.332	0.895	1.466	0.587	0.845	1.158	1.752
平均值	0.842	1.338	0.878	1.471	0.586	0.851	1.182	1.748

表 2 印花纸及织物上的网点增大值

Tab.2 Dot gain value on printing papers and fabrics %

网点大小	C	M	Y	K
90	6.4,9.6	5.4,9.8	4.7,9.4	8.2,9.8
80	13.8,18.9	11.5,18.4	9.5,18.7	15.3,19.2
75	16.8,20.9	15.0,21.3	11.7,20.1	17.5,22.6
70	18.8,27.1	18.1,26.6	12.5,27.2	21.5,27.9
60	25.7,4.3	21.6,34.8	19.5,35.2	25.9,36.0
50	30.4,41.3	27.6,41.6	27.5,42.1	31.4,43.1
40	35.9,48.0	31.4,46.6	30.6,48.0	37.7,49.9
30	37.8,51.5	31.7,47.4	33.2,50.8	41.1,53.4
20	37.7,49.0	29.3,43.3	36.6,48.5	39.4,48.5
10	36.6,45.3	30.1,37.6	41.8,46.0	35.3,42.3

2.1 热转移印花纸及织物印刷密度分析

分析表 1 可知,在转印纸上印刷最高密度:Y 为 0.5~0.7;M 为 0.8~0.95;C 为 0.8~0.9;K 为 1.15~1.25。织物^[6-7]上得到的最高印刷密度:Y 为 0.8~1.0;M 为 1.4~1.55;C 为 1.3~1.5;K 为 1.5~1.75。按照行业标准要求,常规印刷纸实地密度^[5]Y 为 0.85~1.1;M 为 1.25~1.5;C 为 1.3~1.55;K 为 1.4~1.7。由此可见,转移印花纸上的密度小很多。转移印花纸在热转移印花工艺中只起到载体的作用。

2.2 热转移印花纸及织物网点扩大分析

根据表 2 绘制曲线见图 1 和 2,印花纸和织物上

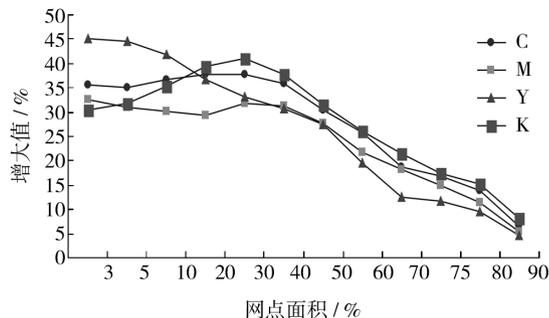


图 1 热转移印花纸的网点扩大

Fig.1 Dot gain of heat transfer printing papers

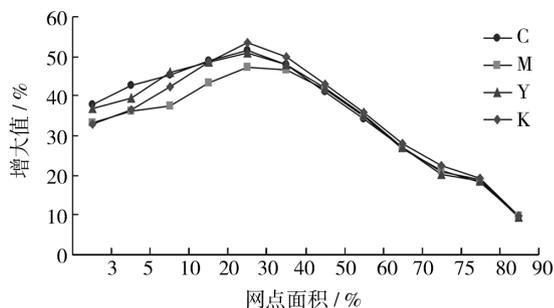


图 2 织物的印刷网点扩大

Fig.2 Dot gain of fabrics

的亮调区域网点增大较大一些,暗调区域较好。造成网点增大的原因是纸张的渗透吸收性能,升华型热分散油墨一般为低粘度油墨,且在高温作用下,很容易发生网点增大。印花纸和织物的印刷网点的扩大值比常规的平版印刷的网点扩大值可以大些,控制在 25%~35%可以满足热转移印花及织物的印刷色彩再现要求。

2.3 热转移印花纸及织物印刷相对反差分析

印刷相对反差 K ,是评价印刷品反差、检查印刷品网点扩大程度、控制图像阶调的一个重要参数,是作为评价印刷品颜色和网点还原的最主要参数。计算公式为:

$$K = 1 - \frac{D_t}{D_s}$$

其中: D_t 为 75%区域的密度; D_s 为实地密度。

热转移印刷纸及织物的印刷相对反差见表 3,计算得到:热转移印花纸相对反差 Y 为 0.2~0.25;M 为 0.25~0.3;C 为 0.2~0.25;K 为 0.2~0.25。织物 Y 为 0.1~0.15;M 为 0.15~0.25;C 为 0.15~0.2;K 为 0.15~0.2。常规印刷品印刷相对反差应控

不可见性的条件下使水印信息具有一定的重复性,增加其对各种攻击手段的鲁棒性,因此提取水印信号时能够得到较高的正确率。

在频域数字水印算法的研究中,选择一种好的空-频域的转换方式,对于水印的不可见性和鲁棒性这两者间的平衡具有一定的意义,因此,要不断加深对各种空-频域转换方式的研究,总结和分析各自的特点,才能得到最符合研究目的的水印算法。

参考文献:

- [1] 黄伟. 基于人眼视觉系统的图像数字水印研究[D]. 南京:南京信息工程大学,2008.
- [2] 王国明,侯整风. 基于离散余弦变换的数字水印算法[M]. 计算机工程与设计,29(21):5635-5637.
- [3] 胡国仁. 基于小波变换域的数字图像水印算法研究[D].

(上接第98页)

表3 热转移印花纸及织物的印刷相对反差

Tab.3 K of heat transfer printing papers and fabrics

指标	黄	品	青	黑
100%密度	0.572,0.869	0.889,1.492	0.827,1.351	1.168,1.74
75%密度	0.442,0.785	0.672,1.228	0.656,1.134	0.882,1.389
反差值	0.227,0.202	0.245,0.177	0.207,0.161	0.245,0.202

制在0.4~0.6之间。在热转移印花转移印刷中,印刷相对反差略小也可以满足转移织物颜色要求。

3 结论

1) 在印刷工业生产中,对热转移印花纸的白度要求不高,但是必须要有较高的平滑度、耐高温高压且油墨升华易于分离的性质。

2) 热转移印花纸张的实地密度要求低于传统纸张的印刷实地密度,基本控制在:Y为0.5~0.7;M为0.8~0.95;C为0.8~0.9;K为1.15~1.25范围内,织物成品印刷实地密度即可达到:Y为0.8~1.0;M为1.4~1.55;C为1.3~1.5;K为1.5~1.75。

3) 热转移印花纸及织物上印刷网点扩大大于传统的印刷网点扩大,控制在25%~35%能满足热转移印花的需要。

4) 热转移印花纸印刷相对反差控制:Y为0.2~0.25;M为0.25~0.3;C为0.2~0.25;K为0.2~

天津:天津科技大学,2007.

- [4] 邹玉蓉. 数字图像水印技术及应用研究[D]. 上海:同济大学,2007.
- [5] 陈芳. 数字水印在印刷品防伪中的应用研究[D]. 西安:西北大学,2006.
- [6] 田瑞卿,何泉. 一种傅里叶域图像数字水印方案的研究[J]. 北京石油化工学院学报,2006(3):1-4.
- [7] 何泉,田瑞卿. 分数傅里叶域图像数字水印方案[J]. 计算机工程与设计,27(24):4642-4643.
- [8] 许春东,易建兵. 基于离散余弦变换的数字水印算法研究[J]. 电子元器件应用,2009(8):87-88.
- [9] 杨陈. 小波分析在数字水印印刷防伪领域的研究[D]. 北京:电子科技大学,2007.
- [10] 胡婧. 基于人眼视觉的小波变换数字水印算法[D]. 北京:北方工业大学,2008.

0.25。织物的印刷相对反差控制:Y为0.1~0.15;M为0.15~0.25;C为0.15~0.2;K为0.15~0.2范围内,小于传统的印刷相对反差即可。

参考文献:

- [1] 王玉珑. 转移印花纸及其发展前景[J]. 中国造纸,2005(12):49-51.
- [2] BLANCHE Graciela, ROGERST John. Printing Techniques for Plastic Electronics[J]. Journal of Imaging Science and Technology,2003(4):296-303.
- [3] 郭凌华,张美云. 热转移印花纸现状及发展趋势[J]. 包装工程,2010,31(17):28-31.
- [4] 朱崑,唐正宁. 织物材料印刷的色彩模型构造[J]. 包装工程,2006,27(12):142-145.
- [5] 张逸新. 分色制版新技术[M]. 北京:中国轻工业出版社,2000.
- [6] 张正修,王利婕. 色度检测在包装印刷中的应用[J]. 包装工程,2005,26(1):87-88.
- [7] 周浩. 谈谈织物升华转印技术[J]. 网印工业,2009(1):20-22.
- [8] 周世生,郑元林,曹从军. 印刷色彩学[M]. 北京:印刷工业出版社,2009.
- [9] 韩小贺,成刚虎,向志爱. 色空间转换在印刷品质量检测中的应用研究[J]. 包装工程,2009,30(1):101-102.
- [10] CHERYL D. Walters, Thermal-Transfer Printing: a Better Way to Print Library Labels[J]. Information Technology and Libraries,2004(3):30-36.