

加网线数对网点复制特性影响的实验研究

蒋文燕^{1,2},薛国兴¹,司莉莉²

(1.浙江理工大学 材料与纺织学院,杭州 310018;2.浙江科技学院 轻工学院,杭州 310023)

摘要:采用实验研究方法对不同加网线数下基于CTP流程的胶印印刷品的网点复制特性、不同加网线数下PS版网点的再现进行了测试和分析。分析了不同加网线数下印刷品在实地密度、网点面积、光谱值、色度值、相对反差、网点扩大等方面的差异及其原因,提出了进一步提高印刷质量的方法,从而获得了对印刷企业实施规范化、标准化生产,提高和稳定产品质量具有指导和实用价值的结论。

关键词:计算机直接制版;加网线数;网点扩大;相对反差

中图分类号: TS804

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2009)02-0115-04

Experimental study on the influence of screen ruling to the dot reproduction characteristics

JIANG Wen-yan^{1,2}, XUE Guo-xin¹, SI Li-li²

(1. Faculty of Materials and Textiles, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China;

2. School of Light Industry, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: By using experiment methods, the dot reproduction characteristics in offset printing based on computer to plate process with different screen rulings are tested and carried out, and the different reproduction conditions of the dot on presensitized plate are measured and analysed, too. The different characteristics of the prints with different screen rulings are detail analysed, such as solid density, dot size, light spectrum, chromaticity of Lab, relative contrast, and dot gain. The method to improve printing quality is put forward. Conclusions are drawn, which can be used for normalizing the manufacturing process to upgrade and stabilize the prints' quality.

Key words: computer to plate; screen ruling; dot gain; relative contrast

CTP(computer to plate,计算机直接制版)技术自1995年诞生以来,以其优异的网点复制特性,在全球范围内迅速得到认可和推广^[1]。目前,国内企

业投资CTP的热情随着CTP制版机和CTP版材的快速增长和价格持续走低而不断增长。2004年后,国内CTP年台套数持续放量增加,不仅实力强

收稿日期: 2009-05-04

基金项目: 浙江省教育厅科研计划项目(Y200805700)

作者简介: 蒋文燕(1970—),女,浙江东阳人,讲师,硕士研究生,主要从事数字印前技术、印刷标准化研究。

大的报业集团全面普及 CTP 技术,而且很多高端商业印刷企业也引进 CTP 技术来增强企业的核心竞争力。但是,由于国内企业普遍存在缺少相应技术人才支撑,只重视运用 CTP 来减少流程,缩短制版时间,且忽视提高和稳定印品质量,因而无法对网点的复制过程进行有效监控,从而造成先进技术的浪费。本文针对这些问题,通过实验详细测试和分析了基于 CTP 流程的印刷工艺中加网线数对网点复制特性的影响,提出了一些印刷企业实施规范化生产的新思路和新方法。

1 实验

1.1 实验设备、仪器、材料及其主要参数

柯达全胜 Trendsetter800 III 直接制版机,成像分辨率 2 400 dpi,柯达印能捷工作流程系统,调幅加网,圆方网点,曝光速度 22 张/h;新图阳图热敏 CTP 版,印版厚度 0.30 mm,曝光时间为 150 s;柯

达 CPG-86 冲版机,显影速度 15 s,显影温度 $(26 \pm 0.5) ^\circ\text{C}$,显影液 Xingraphic DV-F2;三菱钻石 3000C 印刷机,印刷色序 CMYK,润版液 pH 值 5.5,电导率 $1\,020\,\mu\text{s}$,水温 $10\,^\circ\text{C}$;X-rite icPlate II 印版测试仪;Gretag Macbeth D118C 密度仪;Gretag Macbeth SpectroScan 分光光度仪,光源 D50,标准观察者角度 2° ,反射角 45° ;128 g 金东铜版纸,彩字油墨。

1.2 网点质量控制标版

图 1 为网点质量控制标版,主要包括了以下元素:印版测控条,检测 YMCK 印版的线性及显影情况;均匀性测试条,测试整个长度方向的墨色均匀性,包括 40%、50%、80%、100% 色块;灰平衡测试条(单色灰 K-50%,叠印灰 C-50%、M41%、Y41%);网点梯尺,彩色图谱 IT8.7/3 色标^[2];主观评价图像组,用于评价人物、静物的还原情况,从高光到暗调的层次和立体感,图形整体阶调的协调性,以及灰平衡、色彩饱和度、套准等情况与星标等其他要素。



图 1 网点质量控制标版

Fig.1 The test form used for monitoring and measuring the dot's reproduction quality

1.3 实验过程

利用图形软件对网点质量控制标版中的各个元素进行设计和排版,制作大版文件;分别采用 220 线(方案 1)、175 线(方案 2)进行制版,测量并记录印版上四色网点梯尺的网点面积;然后上机印刷,在目测效果较好的印刷品中各抽取 20 张,测量并记录网

点梯尺的密度值;测好后各取其中的 5 张,剪下 IT8.7/3 色标部分,使用 Gretag Macbeth SpectroScan 分光光度仪,分别检测 IT8.7/3 中的 928 个色块的光谱值,利用 Gretag Macbeth Profile Maker 软件中的 Measuretool 工具,导出平均光谱值,求出色度值、密度值、实际网点面积以及其他相关的数据。

2 实验结果与讨论

2.1 实地密度

表 1 所示的结果表明,在同样的印刷条件下,两者的实地密度几乎相同,并且符合要求。

2.2 关键点的网点扩大值

国家标准规定,175 线 40% 网点的扩大值 K 版 $\leq 19\%$,其他色版 $\leq 16\%$;80% 网点扩大值 K 版 $\leq 13\%$,其他色版 $\leq 12\%$;50% 网点的扩大值 K 版为 22%,其他版 $\leq 20\%$ 。

表 2 关键点的网点扩大值
Table 2 The key dot gains

色别	40% 网点扩大值				50% 网点扩大值				80% 网点扩大值			
	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K
方案 1	22.2	21.5	21.1	24.6	23.7	22.5	21.8	24.9	13.2	12.5	12.4	13.7
方案 2	16.4	14.9	15.4	17.2	18.6	17.0	16.7	19.5	11.57	11.2	9.7	11.9

2.3 印刷相对反差(K 值)

根据公式 $K = \frac{D_s - D_v}{D_s}$,求出 K 值。式中 D_s 为实地密度, D_v 为 75% 标准网点的实际密度^[4]。

从表 3 可以看出,220 线印刷品的相对反差要比 175 线的更大,更有利于暗调层次的复制。

表 3 印品相对反差(K 值)
Table 3 The prints' relative contrast

实地密度	C	M	Y	K
行业标准	0.35~0.45	0.35~0.45	0.25~0.35	0.35~0.45
方案 1	0.43	0.46	0.40	0.52
方案 2	0.45	0.40	0.32	0.45

2.4 印版网点扩大曲线

测量结果表明,同一方案中的四色印版,其网点扩大曲线基本相同。由于 CTP 制版工艺中采用的设备、药液浓度、曝光量、显影时间等条件都相同,并且采用了高度自动化的处理方法,所以网点的再现效果基本相同。另外,考虑到制版过程中人为造成的印版磨损,以及化学药液性质的微量变化等因素造成的曝光和显影过程中的不均匀性,取四色印版平均值作比较,结果如图 2 所示。

在本次实验中,印版网点扩大值的范围都在 $\pm 1\%$ 之间,故 CTP 印版线性化基本正常;印版网点在 50%~60% 有最大值,符合圆方网点的特点;除了 5% 左右的高光部位以外,220 线的印版网点偏离标准值要比 175 线更大。

2.5 印品网点扩大曲线

如图 3~图 6 所示,从印刷品的结果来看,加网线数越高,网点扩大值也越高;加网线数对网点百分

表 1 印品实地密度
Table 1 The solid dot's density of prints

实地密度	C	M	Y	K
参考值	1.45~1.65	1.40~1.55	1.25~1.35	1.85~2.00
方案 1	1.47	1.37	1.33	1.94
方案 2	1.48	1.37	1.34	2.00

从表 2 所示的结果可以看出,关键点位的网点扩大值总体都控制在国标规定的范围内。但是,与 ISO 12467-2:2004 相比,还有一定差距。

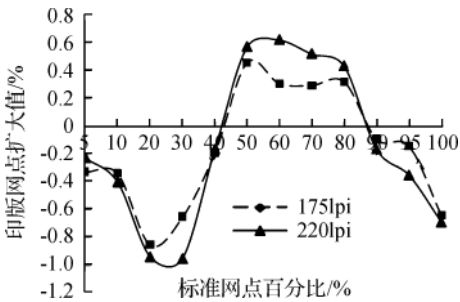


图 2 不同加网线数下四色印版平均网点扩大值比较
Fig. 2 The plate dot gain cuvrres with different rulings

比 90% 以上的暗调部位的层次再现影响不大;高加网线数更有利于亮调处小网点的复制;网点扩大的差异主要体现在 10%~80% 之间。所以,在满足用户需要的前提下,建议选择较低的加网线数;加网线数越高,网点扩大越严重,对印刷工艺条件也就越苛刻。

另外,加网线数越高,单位面积内容纳的网点数就越多,图像细微层次就越精细,印刷品阶调就越丰富。

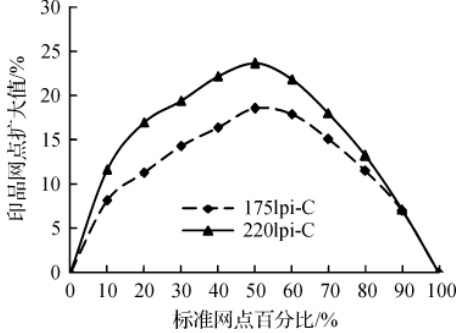


图 3 不同加网线数下印品青版网点扩大值比较
Fig. 3 The cyan dot gain cuvrres of prints with different screen rulings

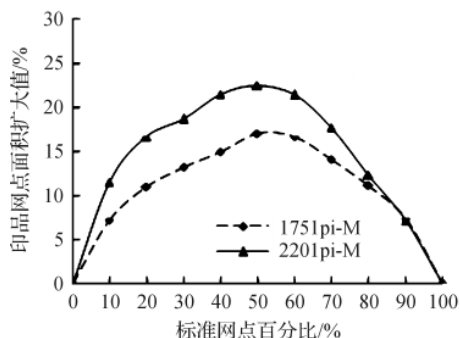


图 4 不同加网线数下印品品红版网点扩大值比较

Fig.4 The magenta dot gain curves of prints with different screen rulings

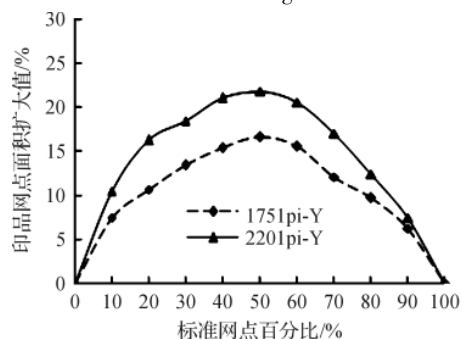


图 5 不同加网线数下印品黄版网点扩大值比较

Fig.5 The yellow dot gain curves of prints with different screen rulings

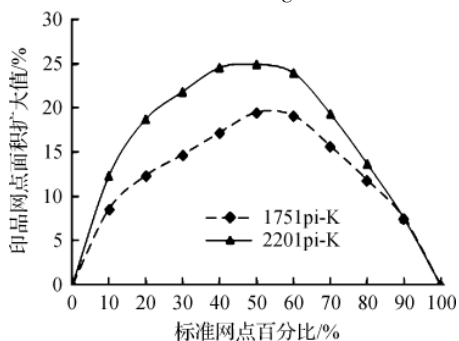


图 6 不同加网线数下印品黑版网点扩大值比较

Fig.6 The black dot gain curves of prints with different screen rulings

3 工艺改进

从结果可以看出,本次印刷结果符合企业一般商业产品的要求。考虑到本次实验采用了先进的 CTP 制版工艺和进口四色印刷设备,故可以考虑在满足印刷反差、实地密度要求的前提下,进一步缩小网点扩大值。推荐采用 ISO 12647-2:2004 中规定的值,使网点再现的视觉效果达到最佳。其中,40% 标准网点的目标值设为 52.5%,50% 标准网点的目标设为 64.1%,60% 的目标值设为 75%,80% 的目标值设为 92%。

具体可以通过印能捷 CTP 流程管理软件的校色工具 Harmony 来实现^[5]。首先,进行印版的线性化,使印版网点忠实于电子数据,确保网点的第一次转移相对准确^[3,6],输入各基本设置参数,以实际测得的印版网点面积建立当前曲线,并在目标曲线的节点中输入网点的电子数据,软件会自动计算出 CTP 直接制版机的印版线性化校正曲线。然后,进行印刷网点的扩大补偿,使印刷网点大小逼近于电子数据,确保网点的第二次转移控制良好^[2-3]。以实际测得的印刷品网点面积建立当前曲线,以 ISO 12647-2 的数值为目标曲线,软件会自动计算出校正曲线,在 RIP 时加以调用,即可实现印刷网点的扩大补偿。值得注意的是,补偿以后将网点质量控制标版重新制版、印刷,此时的测试结果并不是理想的目标曲线,而是位于当前曲线和目标曲线之间,只有根据结果重新测试,重新校正,重新制版、印刷,如此多次反复,才能达到理想的目标值^[7]。

4 结 论

通过对 CTP 流程中不同线数下网点复制特性的研究,获得了以下结论:

- 1) 加网线数的提高,会导致网点扩大现象加剧,从而增大了印刷难度,增加了生产成本;
- 2) 加网线数的提高,可以改善印刷品阶调层次的复制效果,相对反差好,有利于细微层次的复制,适合陶瓷、玉石、头发丝、细微线条画等细节效果要求高的印刷品复制;
- 3) 通过 CTP 制版机出版线性化和印刷网点扩大补偿,可以更好地控制印刷网点扩大,达到最佳的视觉效果,从而更好地显现 CTP 技术的优势。

参考文献:

- [1] KATHERINE O'Brien. Computer-to-plate & one hot metal holdout[J]. American Printer, 2005(7):80.
- [2] 殷幼芳. CTP 作业的标准化、规范化管理[J]. 印刷质量与标准, 2006(11):10-13.
- [3] 肖洋. 基于 CTP 流程的色彩与网点转移特性研究[D]. 武汉大学印刷与包装系, 2005:50-51.
- [4] 全国印刷标准化技术委员会. 常用印刷标准解读[M]. 北京:印刷工业出版社, 2005:19.
- [5] 张其民, 候玲玲. 基于流程软件的网点转移控制方法[J]. 数码印刷, 2007(12):52-53.
- [6] 王瑜, 邓普君, 陈嘉智, 等. 光敏 CTP 制版曝光性能的研究[J]. 包装工程, 2008(10):121-122, 127.
- [7] 顾恒. 包装印刷中 CTP 流程校正系统特点与应用[J]. 包装工程, 2008(12):112-114.