

CTcP/CTF 工艺中印版网点复制特性的研究

蒋文燕¹, 赵栋寅²

(1. 浙江科技学院 轻工学院, 杭州 310023; 2. 浙江影天印业有限公司 技术中心, 杭州 310011)

摘要: 采用实验方法,以不同的加网线数和成像分辨率,对测试版进行了制版输出实验,详细分析了网点的成像质量和显微结构,探讨了 CTcP 和传统 CTF 制版工艺中印版网点的复制特性。结果表明,CTcP 具有比 CTF 更高的网点成像精确度、更好的版面均匀性、更平滑的阶调复制曲线及更好的过程控制性能。

关键词: CTF; CTcP; 制版; 加网线数; 分辨率; 网点复制特性

中图分类号: TS804

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2011)01-0036-06

On dot reproduction characteristics in CTcP and CTF platemaking processes

JIANG Wen-yan¹, ZHAO Dong-yin²

(1. School of Light Industry, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China;

2. R & D Department, Zhejiang IMGS Printing Co., Ltd., Hangzhou 310011, China)

Abstract: By experimental method, the test form was imaged on presensitized plates with different screen rulings at different resolutions. The micro-structures and imaging quality of dots on plates were detail analyzed, and the dot reproduction characteristics in CTcP and CTF platemaking processes were researched. The results showed that CTcP process has better reproduction characteristics with more imaging accuracy, higher imaging uniformity, smoother tonal reproduction curves, and better process control performance than CTF process.

Key words: CTF; CTcP; platemaking; screen ruling; resolution; dot reproduction characteristics

CTcP(computer to conventional plate)是 CTP(computer to plate)技术的一种,采用普通 PS(presensitized plate)版为版材。近年来,该技术在国内的应用逐渐增多,主要涉及书刊、报纸、商业印刷等领域^[1]。

CTcP 技术采用 360~450 nm 的紫外光,将经过计算机处理后的数字页面信息直接记录在印版上^[2]。而传统的 CTF(computer to film)技术是将计算机处理后的数字页面信息先通过照排机曝光在菲林上,形

收稿日期: 2010-08-19

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,主要从事数字印前技术、印刷标准化研究。

成潜影,然后经过显影、定影和水洗处理,形成带有可见影像的晒版用菲林,最后通过晒版机,将页面信息转移到印版上。CTcP 技术简化了制版工艺流程,缩短了印前准备时间,减少了网点的转移次数,从而提高了制版质量,有利于实现印前工艺的规范化、标准化和数字管理。相比较而言,CTF 制版工艺工序复杂,可变因素多,且生产成本较高。

本研究对 CTcP 和 CTF 制版工艺进行了实验对比与分析,对影响制版质量的一些重要参数进行了探讨。

1 实验

在印刷过程中,网点大小的变化是影响印刷质量的关键因素,如果缺少有效的监控,就会导致图像阶调与色彩的失真^[3]。网点大小用面积来表示,可通过测量控制条上的色块来完成。

1.1 实验条件

设备:Creo Delev 800V3 照排机,HQ-800 连线冲片机,BasysPrint UV-Setter 731 贝思印直接制版机,大祥 TS/VPF 32-h-2 晒版机,旺昌冲版机 Grafmac PS 5300。

版材:Fuji VP 阳图 PS 版。

测试仪:X-rite icPlate II 印版测试仪,X-rite 361 TX 透射密度计。

RIP:Harlequin RIP 6.0,AM 加网,圆方网,网角 15°。

1.2 测试版

图 1 所示为测试版图像,单青色。

在测试版中,网点梯尺包括了 1%、2%、3%、5%~95%(步长 5%)、97%、98%、99% 共 25 个色块网点色块,用于监控印版的成像情况和测量网点面积的变化,并绘制出网点扩大(缩小)曲线。每个梯尺边上附有渐变条,从 0% 均匀地过渡到 100%,用于观察阶调的连续性,判断是否存在阶调的跳跃现象^[4]。为了测试印版成像过程中网点复制的均匀性,在不同位置一共设立了 8 组网点梯尺和渐变条。图像背景为 50% 平网,用于测试整个版面中间调的复制结果与成像的均匀性。

1.3 实验过程

根据实验条件,一共设计了 6 组方案,如表 1 所示。

在采用 CTcP 设备出版之前,进行了印版的线性校正,并添加了企业为专门印刷设备所定制的印刷补偿曲线。在利用照排机输出晒版用菲林之前,进行了 2 次线性校正,使菲林上网点面积的偏差全部控制在±1%之内。曝光、显影等参数均采用企业的标准数据。

2 结果与讨论

表 1 方案中企业实际采用的只有 2 种,即采用 CTcP 工艺的方案 1 和采用 CTF 工艺的方案 3。由于实验中采用的制版参数均以这两种方案为基准,而这些参数对其他方案来说并非最佳,所以,对制版后印版网点的绝对数值,本文未作过多的评判,而是将考察重点放在网点扩大程度、成像均匀性及网点复制曲线的平滑程度等方面。

2.1 网点复制结果

图 2 为 CTcP 制版工艺下获得的印版网点复制曲线,纵坐标为不同位置网点平均值的扩大值,即梯尺

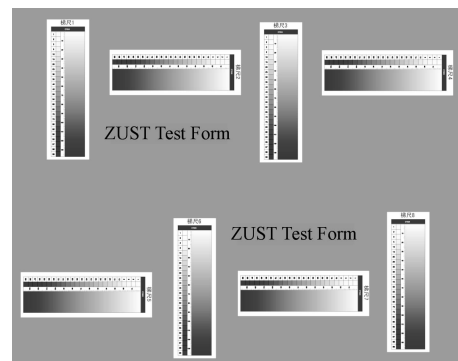


图 1 测试版

Fig. 1 Test form

表 1 实验方案

Table 1 Experimental cases

方案	参数		
	制版工艺	分辨率/dpi	加网线数/lpi
1	CTcP	1 524	175
2	CTcP	1 524	150
3	CTF	2 540	175
4	CTF	2 540	150
5	CTF	1 524	175
6	CTF	1 524	150

色块的实际网点面积与原稿标准网点面积的差值。图 2 网点扩大值均为负值,表现为网点缩小。从图 2 可知,在输出分辨率固定为 1 524 dpi 的情况下,随着加网线数的增大,网点的缩小情况也随之加剧。这是因为,加网线数越高,单个网点的尺寸越小,则单位面积内网点的数量越多,网点的总周长越大,使得网点扩大(或缩小)也随之加剧^[5]。

在 175 lpi 和 150 lpi 加网线数下,网点阶调复制曲线的变化趋势相同,除了 50% 附近,曲线在其他区域都比较平滑,显示出较好的复制特性。

CTF 制版工艺下 4 种方案的复制结果如图 3 所示。

图 3 显示,网点变形随着加网线数和成像分辨率的增大而增大。其中,采用 2 540 dpi 分辨率的方案 3 和方案 4 的网点扩大程度要明显高于采用 1 524 dpi 的方案 5 和方案 6;而在分辨率相同、加网线数不同的情况下,网点扩大值相差并不大。说明加网线数对网点扩大的影响要小于分辨率的影响。

从图 2 和图 3 可知,当原稿中标准网点面积为 55%~60% 时,印版上实际网点面积达到 50% 左右,此时网点出现临界搭角状态,印版的阶调产生了跳跃和拐点现象,这是由圆方网点的复制特性引起的。

2.2 网点复制拟合曲线

对 6 个方案中网点的扩大曲线进行 3 次多项式拟合,拟合方程如表 2 所示,相关系数和偏差如表 3 所示。

表 2 多项式拟合方程

Table 2 Polynomial fit equation of dot gain curves

方案	多项式拟合方程
1	$Y = -0.734\ 04 - 0.283\ 21X + 0.004\ 3X^2 - 1.580\ 04 \times 10^{-5} X^3$
2	$Y = -0.784\ 72 - 0.235\ 28X + 0.003\ 53X^2 - 1.272\ 58 \times 10^{-5} X^3$
3	$Y = -0.650\ 72 - 0.193\ 35X + 5.106\ 29 \times 10^{-4} X^2 + 1.342\ 89 \times 10^{-5} X^3$
4	$Y = -1.248\ 28 - 0.130\ 65X + 4.605\ 64 \times 10^{-4} X^2 + 9.337\ 65 \times 10^{-6} X^3$
5	$Y = -0.600\ 64 - 0.198\ 28X + 8.826\ 8 \times 10^{-4} X^2 + 1.0165\ 5 \times 10^{-5} X^3$
6	$Y = -0.273\ 74 - 0.158\ 4X + 0.001\ 2X^2 + 3.448\ 07 \times 10^{-6} X^3$

分析可知,方案 6 的曲线最光滑,然后依次是方案 2、方案 3、方案 5、方案 1 和方案 4。

图 4 为 175 lpi 加网线数下 3 种方案的网点扩大拟合曲线对比。在 50% 以下区域,2 种制版工艺下网点扩大曲线非常接近,在 60% 以上差异较大;在 70% 以上区域,CTF 工艺的印版网点复制曲线十分平滑。

图 5 为 150 lpi 条件下的网点复制曲线对比。从图中可以看出,在 50% 以下区域,方案 2 的网点复制曲线最光滑,方案 6 次之;在其他区域,方案 6 最好,方案 2 次之,方案 4 的复制曲线最不理想。

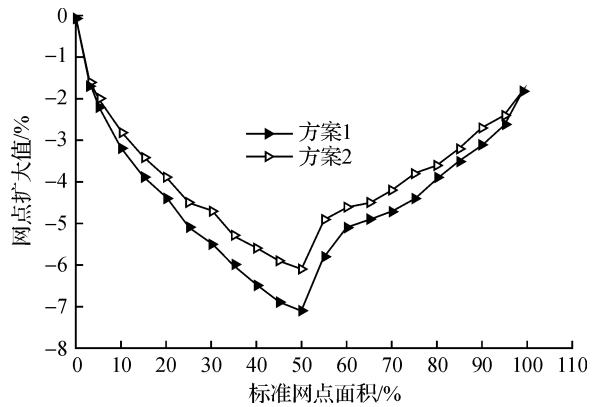


图 2 CTcP 印版网点扩大曲线

Fig. 2 Dot gain curves of plates in CTcP process

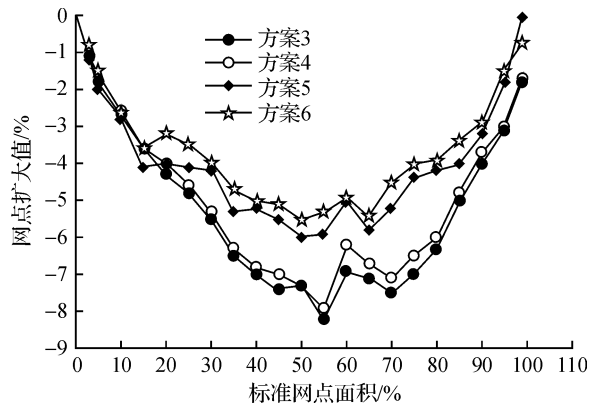


图 3 CTF 印版网点扩大曲线

Fig. 3 Dot gain curves of plates in CTF process

表 3 拟合结果

Table 3 Fitting results of the curves

方案	关联系数	标准偏差	平均偏差	最大偏差
1	0.950	0.391	0.259	1.025
2	0.958	0.298	0.204	0.786
3	0.982	0.310	0.223	0.713
4	0.950	0.391	0.313	0.900
5	0.975	0.349	0.237	1.037
6	0.969	0.273	0.207	0.425

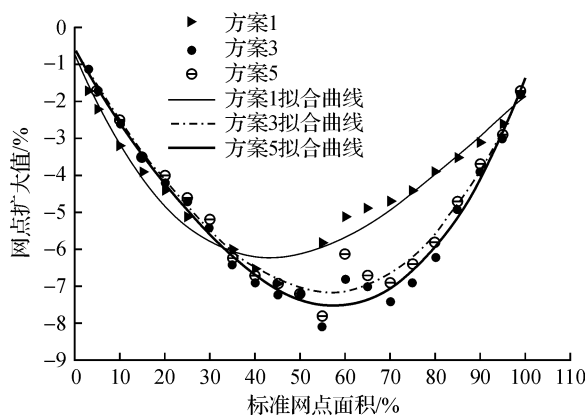


图4 加网线数为175 lpi的印版网点扩大拟合曲线

Fig. 4 Polynomial fit curves of dot gain with 175 lpi screen ruling

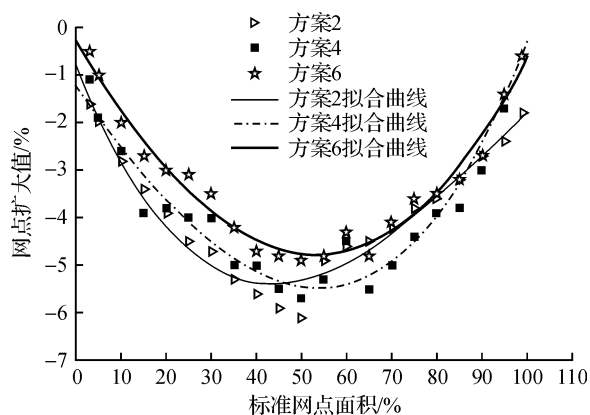


图5 加网线数为150 lpi的印版网点扩大拟合曲线

Fig. 5 Polynomial fit curves of dot gain with 150 lpi screen ruling

2.3 成像均匀性

图6中,纵坐标网点扩大差值/%=最大阶调值-最小阶调值,为印版上8个不同位置的网点梯尺中相同面积色块实际网点面积的最大值与最小值之差,体现了印版成像的均匀性和稳定性。

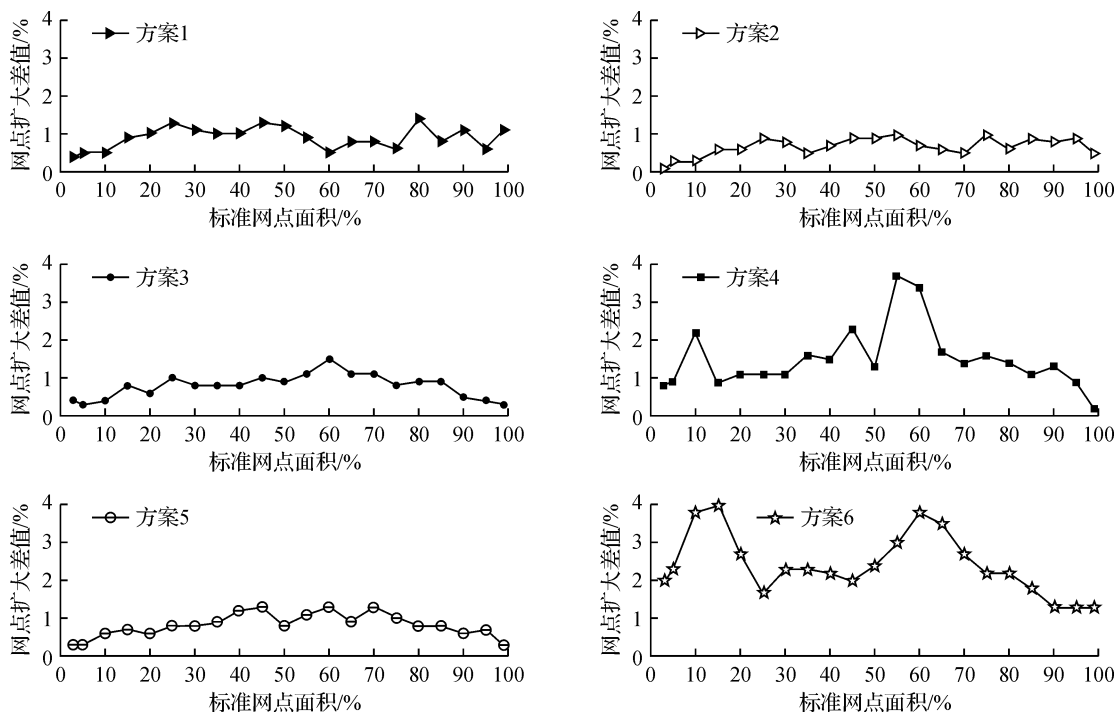


图6 印版上不同位置网点成像的均匀性

Fig. 6 Uniformity of plate imaging in different locations

结果显示,方案2的成像均匀性最好,其他如方案5、方案1、方案3的差值均小于1.5,均匀性较好;而方案4和方案6的峰值最大(3.7%~4%),网点面积的可预测性大大下降,复制结果不理想。

2.4 图像阶调值

在传统调幅加网中,加网线数与图像阶调的复制有着密切的关系。一方面,加网线数越大,网点的尺寸越小,龟纹和玫瑰斑的图案周期越小,可视程度越差,图像的质量越精细^[6];另一方面,加网线数越大,网点扩大程度加剧,从而使印刷工艺难度也急剧地增加。此外,加网线数的选择还受输出设备分辨率的限制。即输出图像的灰度等级=(输出分辨率/加网线数)²+1。表4显示了不同方案下灰度等级的差异。

在正常视距下,人眼可分辨的最高灰度等级为 100 级,表中带有 * 号的方案表示图像质量有损失^[7]。一般商业印刷要求印刷品的阶调值不能低于 65 级。

结果可知,在 CTF 制版工艺中,若采用 2 524 dpi 分辨率和 250 lpi 加网线数,图像的灰度等级仍能较好地满足印刷产品在正常视距下阶调清晰、层次丰富的复制要求;在 CTcP 制版工艺中,最高只能采用 175 lpi,而且在像素过渡、渐变复制方面的效果略微逊色。

2.5 网点微观结构

图 7 为印版上背景网点的微观结构,这些标准面积为 50% 的网点在成像以后,实际面积为 43%~46%。

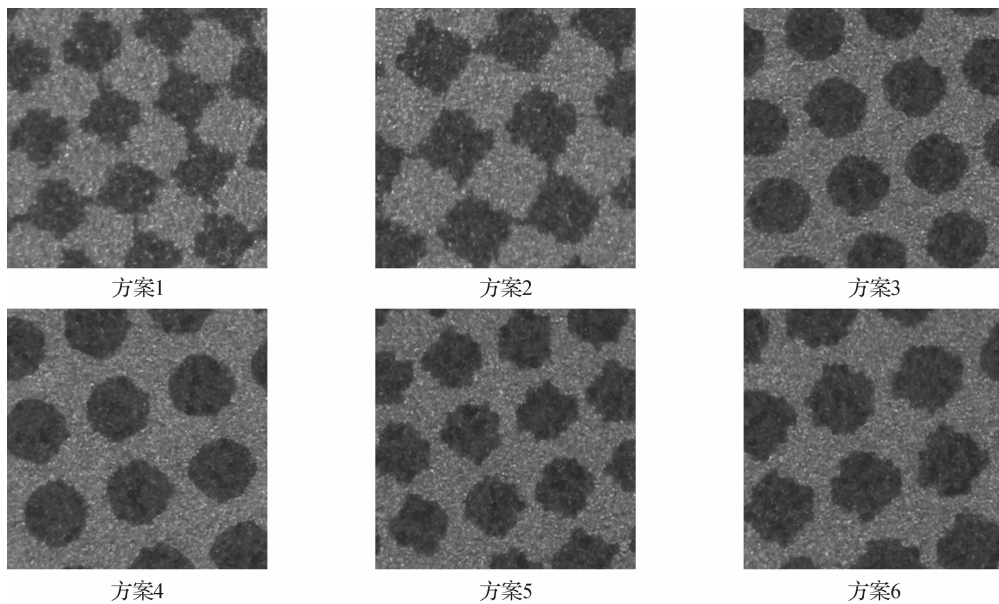


图 7 印版网点微观结构图

Fig. 7 Microscopic photos of dots on plates

对 CTcP 和 CTF 进行比较可知,CTcP 工艺采用直接曝光成像技术,失真程度小,得到的网点更接近于数字原稿中的方形;CTF 工艺需要出片、晒版等多次曝光成像来实现网点的转移,网点缩小较多,细节丢失较多,看上去更接近于圆形。另外,CTcP 成像网点形状更准确,边缘更锐利,表现为方案 1 优于方案 5,方案 2 优于方案 6。

对不同分辨率进行比较可知,高分辨率下网点边缘更光滑,网点更光洁,轮廓更清晰,表现为方案 3 优于方案 5,方案 4 优于方案 6。

对不同的加网线数进行比较可知,加网线数越高,网点轮廓也更清晰,表现为方案 3 优于方案 4,方案 5 要好于方案 6。

根据以上分析,对 6 种不同方案的综合表现进行评价,结果如表 5 所示。

3 结 语

通过实验对比分析,可以得出了以下结论:

1) 制版工艺、成像分辨率、加网线数对印版的成像质量都有一定的影响;

表 4 不同分辨率和加网线数下的阶调值

Table 4 Tone values for different output and screen rulings

输出分辨率/dpi	加网线数/lpi	阶调值/级
2 540	300	65 *
2 540	250	93 *
2 540	200	145
2 540	175	189
2 540	150	257
1 524	200	57 *
1 524	175	74 *
1 524	150	101

表 5 不同方案的综合评价表
Table 5 Comprehensive evaluation of 6 cases

方案	曲线平滑度		成像均匀性		灰度等级		微观结构		综合 排名
	评价	排名	评价	排名	评价	排名	评价	排名	
1	一般	5	较好	2	74,略有欠缺	5	清晰,不够平滑	4	3
2	平滑	2	最好	1	101,满足要求	3	较好	3	2
3	平滑	3	较好	3	189,很高	2	轮廓清晰,边缘光滑,最佳	1	1
4	一般	6	较差	5	257,最高	1	较好,清晰、平滑	2	4
5	一般	4	较好	4	74,略有欠缺	5	粗糙	6	6
6	最平滑	1	较差	6	101,满足要求	3	粗糙	5	5

- 2) 在相同条件下,CTcP 比 CTF 工艺印版成像更均匀、更稳定、更准确;
- 3) 成像分辨率越高,印版网点的复制效果越好;
- 4) 提高加网线数会降低图像的灰度等级,使网点扩张严重,并加大印刷工艺难度;
- 5) 对于行业中应用广泛的方案 1 和方案 3 来说,它们在印版图点的阶调复制方面都有较好的表现,但前者在像素的过渡和阶调层次的渐变方面的表现能力要略微逊色一些。

参考文献:

[1] 谢建中. 贝斯印 CTcP 制版技术概述[J]. 广东印刷,2009(5):22-27.

[2] 姜小勇. 浅谈 CTP 和 CTcP[J]. 影像技术,2009(1):28-30.

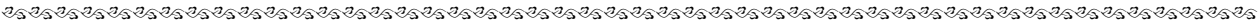
[3] 汤学黎. 影响印刷品的色彩评价的因素[J]. 印刷质量与标准化,2007(3):52-55.

[4] 香港印艺学会. 胶印技术资料手册[M]. 北京:印刷工业出版社,2006.

[5] 金杨. 数字化印前处理原理与技术[M]. 北京:化学工业出版社,2006.

[6] 蒋文燕,薛国兴,司莉莉. 加网线数对网点复制特性影响的实验研究[J]. 浙江科技学院学报,2009,21(6):115-118.

[7] KIPPHAN Helmut. Handbook of Print Media[M]. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg,2001.



(上接第 35 页)

4 结 语

由独立式电气火灾探测器与电气火灾监控设备组成的电气火灾监控系统,是应用于在线实时监控低压供电系统的智能化综合保护产品。该系统能有效预防因漏电导致接地电弧短路所引起的电气火灾,同时能对保护线路的电压、电流、功率、电度、环境温度等参数进行监控,具备多路消防联动与报警功能;采用标准的 RS485 通信,同时提供可选的以太网通信接口,配合智能化的远程控制软件,充分满足了远程监控综合化管理要求,具有广阔的市场应用价值。

参考文献:

[1] 沈建华,杨艳琴,瞿骁曙. MSP430 系列 16 位超低功耗单片机原理与应用[M]. 北京:清华大学出版社,2004.

[2] 周德祥,秦淑英,杨红卫. ATT7028 在电力参数测量中的应用研究[J]. 现代电子技术,2008(8):174-176.

[3] 张琦,张英. PC 机与 MSP430 单片机串行通信的实现方法[J]. 中国工程机械学报,2007(5):22-25,31.

[4] 张红,王诚梅. 电力系统常用交流采样方法比较[J]. 华北电力技术,1999(4):27-29.

[5] 中华人民共和国公安部. GB 14287. 2—2005,电气火灾监控系统 第 2 部分 剩余电流式电气火灾监控探测器[S]. 北京:中国标准出版社,2005.