

基于 G7 方法的印刷标准化测试方法研究

胡媛¹, 司占军¹, 董雷²

(1. 天津科技大学, 天津 300222; 2. 杭州日报报业集团盛元印务有限公司, 杭州 310018)

摘要:在保证设备性能稳定、印刷材料符合标准的情况下,使用 G7 方法进行了印刷标准化测试,并介绍了测试现场控制的方法,然后分别对基础测试和特性化测试的数据进行了前后对比,发现在应用中性灰平衡 NPDC 曲线得到的校正补偿曲线重新出版印刷时,测得的亮调范围 HR、亮调反差 HC、暗调反差 SC 值,中性灰密度值,网点扩大曲线情况均达到了 G7 标准,再次得到的 NPDC 曲线基本符合标准曲线趋势。说明基于 G7 方法的印刷标准化测试方法十分有效,并可为使用 G7 方法进行印刷标准化测试的企业提供借鉴。

关键词: G7 方法; 印刷标准化; NPDC; 灰平衡

中图分类号: TS805; TS807 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)19-0111-04

Research on Printing Standardization Test Method Based on G7 Method

HU Yuan¹, SI Zhan-jun¹, DONG Lei²

(1. Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China; 2. Shengyuan Printing of Hangzhou Daily Press Group, Hangzhou 310018, China)

Abstract: In conditions of stable performance of devices and standard materials, printing standardization test was carried out based on the G7 method. The control methods of the test location were introduced. The data of foundation and characterization tests were compared. It was found that when using adjustment compensating curve obtained from NPDC curve to publish printing plate, HR, HC, the SC value, the neutral density value, dot gain curve situation can meet G7 standard; the redone NPDC curve meet G7 standard curve trend. It was showed that printing standardization test method based on the G7 method is very effective and it can provide reference to the enterprises that use G7 method to take printing standardization test.

Key words: G7 method; printing standardization; NPDC; grey balance

传统的 GATF 印刷复制控制工艺主要注重印刷实地密度和网点扩大,对亮中调控制的重视不够。而在现代印刷高质量和高稳定性的环境下,如何在不同纸张、油墨,不同实地密度的印刷条件下,满足人眼视觉特性,就成为了印刷复制工艺控制的关键。GRA-CoL^[1]研究发现,尽管不同印刷条件下的实地密度有差别,且最大密度有一定限制,但保持相对密度 0.54 的稳定是可以实现的,由此提出并开发了以适应人眼视觉特性,重点控制中间调与亮调区域的 HR 方法,建立了只要按标准复制好 HR 内的层次,就可实现不同地区、不同设备、不同材料最大可能“同貌印刷”的 G7 新工艺^[2]。

笔者从 G7 的原理以及灰平衡、亮调范围 HR^[3]

等主要控制参数出发,在四色胶印机印刷环境下,采用 G7 方法控制进行标准化测试,获得了一系列有效的数据和结果,可用于提高和改善印刷品的阶调和色彩再现质量。

1 G7 工艺过程控制方法

1.1 测试设备及材料

1) 印刷纸张: 128 g/m² 铜版纸,其 Lab 值分别为: 93.31, 1.00, -3.79, 在标准范围容差^[4]($L: 95 \pm 2; a: 0.0 \pm 1.0; b: -2.0 \pm 2.0$)之内,可认为是标准纸张。

2) 印刷油墨: 绘博印浦星油墨。

收稿日期: 2011-05-28

作者简介: 胡媛(1987—),女,江苏常州人,天津科技大学硕士生,主攻包装领域的色彩管理及质量评价。

- 3) 印刷设备:高宝 KBA 单张胶印机 R105。
- 4) 印刷样张:使用 G7 标准测试样张,基础测试标版见图 1。

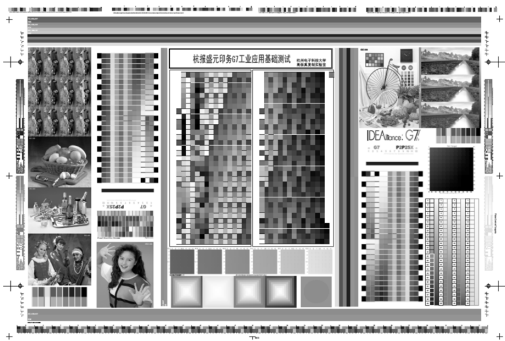


图 1 G7 工艺灰平衡法基础测试标版
Fig. 1 Basal printing test image with G7 process

- 5) 测量设备及软件:X-Rite 528 密度计,Eyeone;Color Port。

1.2 印刷测试流程

本次基于 G7 方法的印刷标准化测试流程见图 2。

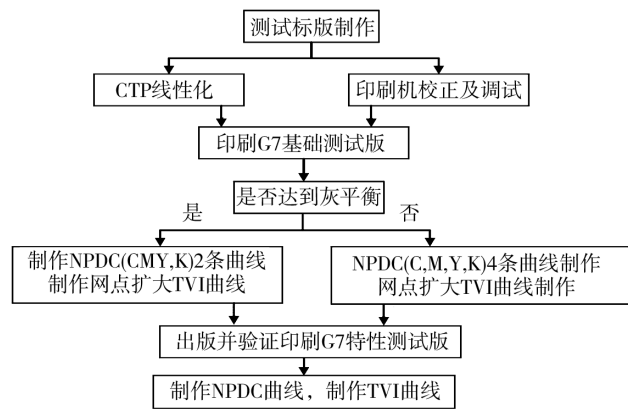


图 2 印刷标准化的测试流程
Fig. 2 Flow diagram of printing standardization test

1.3 确定四色密度与色度的对应关系

由于在 G7 方法中对印刷的控制,色度优于密度,但密度是控制印刷机最有价值和最有效率的方法,所以在进行 G7 标准化测试之前,通过测量得到实地油墨色度值与密度,并建立实地油墨色度值与实地密度的对应关系,这样能够有效减少后面调试阶段的准备工作,提升实际应用的效果。由于篇幅限制,仅以 Y 墨色度与密度对应关系为例,测试数据见表 1。

根据 G7 标准,色度值 Lab 值的容差分别为:L:

表 1 Y 墨色度与密度的对应关系

Tab.1 The relationship between Y ink chroma and density

Index	1	2	3	4	5	6	7
L	86.45	85.29	84.65	86.27	86.45	86.56	86.48
a	-3.47	-3.25	-3.65	-3.87	-3.89	-3.66	-3.51
b	90.65	92.97	90.55	90.90	90.45	91.12	92.60
D	1.04	1.09	1.07	1.04	1.04	1.05	1.07
Index	8	9	10	11	12	13	14
L	86.86	86.60	86.68	86.82	86.31	86.14	85.70
a	-3.30	-3.04	-3.47	-3.75	-3.78	-3.55	-3.55
b	91.04	94.47	92.51	91.18	90.40	91.28	91.73
D	1.04	1.09	1.06	1.03	1.03	1.05	1.07

± 3 ; a : ± 2 ; b : ± 2 。本研究的四色密度控制范围为:K 墨: 1.75 ± 0.05 ; M 墨: 1.50 ± 0.05 ; Y 墨: 1.05 ± 0.05 ; 由于 C 墨在色相上与标准有所偏差,故在测试时通过 CMY(50 C,40 M,40 Y)灰平衡色度值来控制。

1.4 现场控制

在印刷过程中,首先进行的是基础测试,在基础测试完成后通过 NPDC 曲线得到网点补偿值,进行特性化测试。

根据前述所建立的密度和色度关系,采用密度计测量控制 K,M 和 Y 色块的密度值。根据灰平衡 Lab 的差异来调整 CMY 油墨实地密度值,见表 2。

表 2 根据灰平衡组合调整 CMY 油墨的实地密度

Tab.2 Solid density of CMY ink in terms of grey balance

a^*	b^*	$-L^*$			$0 L^*$			$+L^*$		
-	-	▼▼	▼	▼▼▼	▼	▲	▼	▲	▲▲	▲
0	-	▼▼	▼▼	▼▼▼	●	●	▼	▲▲	▲▲	▲
+	-	▼	▼▼	▼▼▼	▲	▼	▼	▲▲▲	▲	▲
-	0	▼	▼▼	▼▼	▲	▼	●	▲▲	▲	▲▲
0	0	▼▼	▼▼	▼▼	●	●	●	▲▲	▲▲	▲▲
+	0	▼	▼▼	●	●	▼	▼	▲▲	▲	▲▲▲
-	+	▼▼	▼▼	▼	●	●	●	▲▲	▲▲	▲▲▲
0	+	▼▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲▲	▲▲
+	+	▼▼	▼	▼▼	▼	▲	▲	▲	▲▲	▲

首先选择 $a^* b^*$ 值接近的行,再选择合适 L 所在的列,L 所在列均分为 3 小列,依次为 C,M,Y 油墨需要调整的量,然后按照建议对 C,M,Y 进行调整。圆点标识的地方表示不作调整,▼表示 C,M,Y 下调的量,▲表示 C,M,Y 上调的量。以第 2 行数据为例解释表 2 的使用方法:当一个 CMY 三色灰平衡色块的 a 值和 b 值均偏小,L 值也偏小时,那么 C,M,Y 三色均要作调

整,其中 C 色油墨实地密度要下调 2 个点,M 色油墨实地密度要下调 1 个点,Y 色油墨实地密度要下调 3 个点,具体点的多少要根据实际情况而定。

2 G7 工艺基础测试与特性化测试前后数据总结

2.1 HR,HC,SC 前后对比

G7 方法规定的亮调范围 HR、暗调反差 SC、亮调反差 HC 的标准见表 3。

表 3 CMY 和 K 的中性灰密度 (ND) 参数比较

Tab.3 Comparison of neutral gray density between CMY and K

灰色块	G7 标准(ND)		基础测试(ND)特性化测试(ND)			
	CMY	K	CMY	K	CMY	K
SC (75C,66M,66Y)	0.9	0.9	0.90	0.87	0.89	0.87
HR (50C,40M,40Y)	0.54	0.5	0.54	0.49	0.54	0.50
HC (25C,19M,19Y)	0.25	0.2	0.25	0.22	0.25	0.22

从表 3 数据比较可知,在印刷过程中严格按照 G7 方法规定,无论是在基础测试还是在特性化测试中,HR,HC,SC 3 个参数均基本达到了 G7 工业测试标准。而在特性化测试后,三色灰 CMY 和单黑 K 的 HR 值都完全达到标准。

2.2 中性灰密度值比较

灰平衡是 G7 方法中规定考察的重要因素,在此对基础测试和特性化测试样张上 50C40M40Y 中性灰色块的色度值进行比较,见表 4。G7 方法规定灰平衡色度控制在 $a=0\pm1, b=-2\pm1$ 。

表 4 中性灰色度值比较

Tab.4 Comparison of neutral gray chroma

Index	50C40M40Y(基础测试)			50C40M40Y(特性化测试)		
	L	a	b	L	a	b
平均	54.90	2.50	2.44	55.82	0.91	0.78

从上表数据比较可知,特性化测试灰平衡数据中 b 值还没达到 G7 标准,需进一步改善,但整体数据明显好于基础测试灰平衡数据。在 D50 光源下,通过肉眼观察,本次测试灰平衡条的效果非常好。

2.3 NPDC 曲线对比

按照 G7 方法,需要严格控制每个墨区三色叠印

灰平衡和单黑色的色度值,完成基础印刷测试后,用 Eyeone 测量 P2P 版数据,得到 NPDC 曲线(左边为 CMY 的 NPDC 曲线,右边为 K 的 NPDC 曲线),见图 3。根据图 3 的 NPDC 曲线得到网点补偿值,重新输

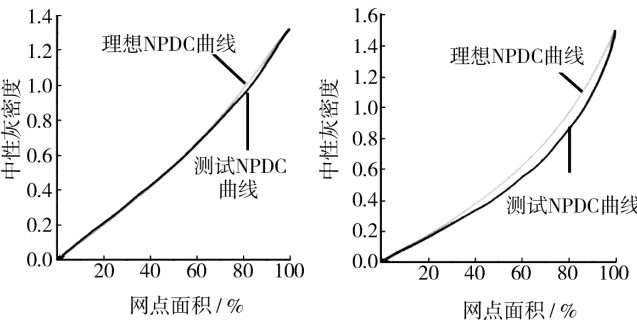


图 3 基础测试 NPDC 曲线
Fig.3 NPDC curves of basal test

出补偿印版,进行特性化测试,用 Eyeone 测量 P2P 版数据,得到 NPDC 验证曲线(左边为 CMY 的 NPDC 曲线,右边为 K 的 NPDC 曲线),见图 4。

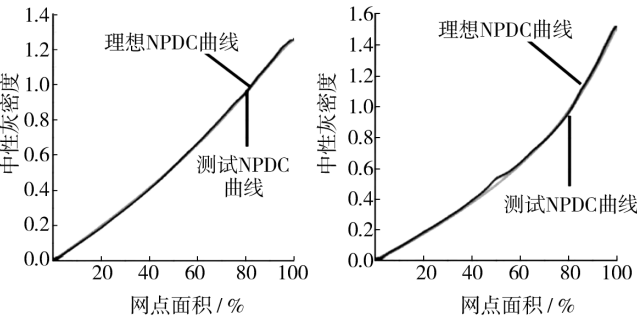


图 4 特性化验证测试 NPDC 曲线
Fig.4 NPDC curves of characteristic test

从图 4 中,可以明显看出,经基础测试得到的 NPDC 曲线进行网点值补偿校正后,再次得到的特性化验证测试后的 2 条 NPDC 曲线,基本均与标准理想曲线重合,说明 NPDC 曲线校正十分有效。

2.4 网点扩大曲线比较

NPDC 曲线校正前后 C,M,Y,K 四色梯尺的网点扩大 TVI 曲线见图 5。

在未进行 NPDC 曲线校正前,一般由于 Y 墨的油墨特性,其网点扩大大于其它 3 色,而进行 NPDC 曲线校正后,由于 G7 工艺以控制灰平衡为主,所以 K 墨的用量会大于传统密度控制法中的用量,因而 K 的网点扩大会大于其它 3 色。

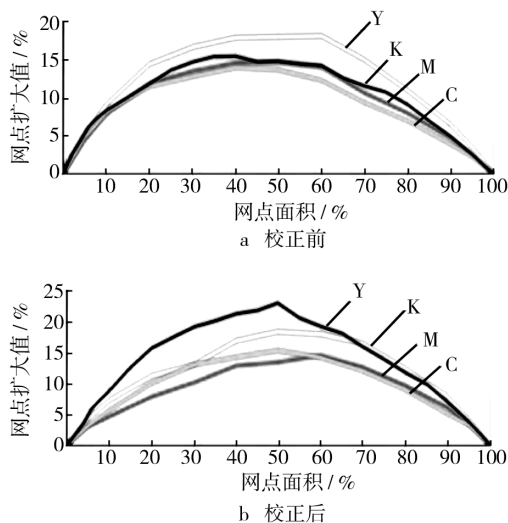


图5 NPDC曲线校正前后的TVI曲线

Fig. 5 TVI curves before and after NPDC curve calibration

3 结论

通过在四色胶印机印刷环境下,使用G7方法进行印刷标准化测试,得到了以下结论。

1) 通过在测试中控制G7的工艺参数,得到了较好的印版补偿曲线,达到了有效控制印刷网点扩大从

而控制印刷质量的目的。

2) 本次G7测试印刷结果的数据,验证了在国内相对印刷条件较弱的生产环境下,G7中包括HR, SC, HC, 中性灰色度值以及NPDC曲线等各种控制参数都能基本达到G7方法的规定要求,实现了预期效果。使用G7的控制参数能够丰富现有的印刷质量控制方法,有效提高印刷质量的控制水平。

3) 找到了在预定纸张、油墨以及印刷环境下,达到ISO 12647标准时,色度和密度的对应关系,能够与现有印刷色彩与质量控制方法有机结合,提升现有控制系统和方法的精度与易用度。

4) 本次G7测试方法和印刷结果可为采用G7方法做印刷标准化测试的印刷企业提供参考。

参考文献:

- [1] 王晓飞,黄超. 浅谈GRACoL组织的最新印刷质量控制工艺——G7[J]. 今日印刷, 2008(7): 35—37.
- [2] 李凯. G7工艺的标准化研究[J]. 中国印刷与包装研究, 2010(4): 80—83.
- [3] 孟涛,张婉,刘浩学. 平版胶印中性灰印刷密度曲线的研究[J]. 北京印刷学院学报, 2008, 16(16): 38—40.
- [4] CALIBRATING. Printing and Proofing by the G7™ Method [M]. 2006.

(上接第74页)

料可以对半导体器件、计算机芯片及某些电磁敏感产品与设备进行静电防护,同时具有防电磁辐射的功能,并能够隔湿防潮。近几年,我国有关工厂已研制生产出达到国际标准的层压复合型防静电阻隔材料和包装袋,已应用于防静电防电磁干扰的相关领域。

4 结论

防静电包装材料是防静电包装的基础,对于静电敏感的电火工品、火炸药及电子元器件进行防静电包装和设计,开发新型多功能的包装材料是防静电包装的发展方向。防静电工作贯穿于静电安全使用的全过程,因此在运输和存储静电敏感产品过程中,除了在包装材料上采取各种防静电措施之外,还要制定和贯彻有关标准规范,才能从根本上杜绝静电危害的发生。

参考文献:

- [1] GJB 145A—93, 防护包装规范[S].
- [2] GJB/z 86—97, 防静电包装手册[S].
- [3] 黄诒,蒋耀庭. 电子产品的静电防护对策研究[J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2006, 24(2): 14—17.
- [4] 刘尚合,武占成. 静电放电及危害防护[M]. 北京:北京邮电大学出版社, 2004.
- [5] GJB 2605—96, 可热封柔韧性防静电阻隔材料规范[S].
- [6] 丁毅. 电子产品防静电包装设计[J]. 包装工程, 2004, 25(1): 8—11.
- [7] 江谷. 抗静电包装材料[J]. 中国包装工业, 2002(11): 26—29.
- [8] 陈萌,罗世永,许文才,等. 防静电包装研究进展[J]. 包装工程, 2008, 29(10): 52—54.
- [9] 谭志良,陶凤和,刘尚合,等. 防静电阻隔包装材料发展动态及其防静电机理探讨[J]. 包装工程, 2000, 21(1): 3—5.