



RRPB89020408 (4.P)

印花製品檢測系統自動化可行性之研究

(The Feasibility of the Auto-Premeasuring System for the Textile Printing)

計畫編號：NSC 89-2212-E-034-003

執行期限：88/08/01~89/07/31

主持人：郭文貴 執行機構與單位名稱：中國文化大學紡織工程學系

摘要

織物印花主要係以圖案與配色為訴求重點，而未來具體之發展方向，則在於如何使設備自動化簡化製程，所以要求印花品質與再現性良好須並重。在印花過程中任何條件皆足以影響印花品質，而相同條件下的印製再現性則為自動化之關鍵。故本研究以平版式網版印花印製條件之再現性進行定量分析，即以印製同心圓線條細度與線條圖結果之再現性評估現場作業技術之最佳條件與穩定性。結果顯示在黏度 120 poise 且刮刀角度 15° 下印製之品質最佳，而且印製同心圓和線條圖其再現性之印製結果與黑圖、網版之前製結果之相關性與一致性極佳，因此由本研究嘗試性檢測方法之結果可知印花製品檢測系統自動化之可行性極高，實值得做更進一步之相關性研究，以利於紡織印花工程技術之轉型與提升。

關鍵詞：印花品質、再現性、平版式網版印花、定量分析、印花製品檢測系統

Abstract

Patterns and colors are two main points of printing textile, and the important development in the future is how to automatize and shorten printing processes. However, the efficiency of automation depends on the printing repeatability while in the same conditions. Therefore, in this study, both circular curves and lines fitness were subsequently reprinted five times on twill cotton fabric using flat screen printing to evaluate the repeatability of the patterns printed. The results show that under the printing condition of the paste viscosity 120 poise

and the squeegee angle 15° , the best quality in printing both circular curves and lines can be obtained. The printing results on the twill cotton fabric have good repeatability and excellent agreement with those on the computer display, negative graphic and flat screen respectively.

Key words: printing quality, repeatability, flat-screen printing, quantitativity analysis, auto-premeasuring system

1. 前言

印花工業在近四十年來迅速發展，舉凡在印花技術、材質上及設備等等都有明顯的演變。有如合成纖維在 1953 年代並不受重視，而今日 Polyester 已佔紡織印花產品產量之第二位。再者以往相當耗時及耗費人力之圖案設計及網版雕刻，皆往設計電腦化及自動化方向發展[1]，而如何能符合快速反應、簡化製程，已被視為業界能否邁向永續經營之最迫切課題[2]。

傳統印花流程，試樣訂單→Trace 作業→黑圖檢修→製版用黑圖檢修→生產製版補強→現場印花。一般而言，傳統印花製程之人力需求多、耗時長且複雜度高，使得產品的再現性更難達成，而常造成印花之生產技術瓶頸[2]。加上現階段印花市場已朝向少量化、多樣化、快速化之變革，致近年來，印花各製程設備以逐漸趨向自動化、省力化、精緻化，因此印花製程若能完全以電腦自動化來代替現有的流程不僅可以節省時間提高生產量更可以穩定生產品質更是業界所共同追求之目標，進而掌握市場先機，提昇整體競爭力，是今後努力之目

標。因此，本研究即以 Florals 先進作業系統為基礎進行印花製品檢測系統自動化可行性之研究，期能降低因作業流程所產生與最終印製品印製效果之差距[3,4]。其作業流程如下：試樣訂單→Florals 美工完稿作業→黑圖製版前準備作業→生產製版修版補強→現場印花。

2. 實驗

2-1 同心圓樣本之製作

本實驗中同心圓樣本之製作是利用糊劑黏度分別為 40 poise、80 poise、120 poise 和刮刀角度為 15°、25°、35° 在斜紋棉織布印製粗細度依序為 0.1~1.6 mm 之 16 組同心圓，相同條件之樣本分別各連續印製 5 次，用以對現場印製再現性評估分析。每組同心圓中共有 5 個大小不一而線條粗細相同的圓[3]。

2-2 線條圖樣本之製作

線條圖樣本之製作是利用糊劑黏度分別為 40 poise、80 poise、120 poise 和刮刀角度為 15°、25°、35° 印製細度依序為 0.1~1.6 mm 之 16 組線條圖形，樣本在各條件下連續印製 5 次，用以對現場印製再現性評估分析。線條圖形包含 16 組不同細度之線條，每組線條包含五條大小、粗細皆相同的線條，而線條圖共有七種不同的角度[3]。

2-3 定量測定法

2-3-1 同心圓線條細度之測定

先用 Avison JSF-A3 掃瞄器將樣本布之同心圓圖案加以掃瞄，輸入電腦並顯示於電腦螢幕上。進而利用 Corel Draw 軟體功能測量同心圓線條的細度。將每組同心圓分成四等分，即各同心圓會與此四等分線有四個交點。這些交點即為測量點。因此，每組同心圓可測得 20 個線條細度值。

所得各組之細度平均值即可用以求得每組同心圓線條細度之變異係數。利用此各組同心圓線條之變異係數可進一步分析印製之再現性。

2-3-2 線條圖形之測定

對於線條圖形之測定，仍是先用 Avison JSF-A3 掃瞄器將樣本布之線條圖形進行掃瞄，輸入電腦並顯示於電腦螢幕上。進而利用 Corel Draw 軟體功能測量線條圖形的粗細。將每組線條圖形所得各組之細度平均值，求得每組線條圖形細度之變異係數。則可進一步分析印製再現性。

3. 結果與討論

為瞭解印花廠印製作業之再現性，故本研究以工廠現有條件印製同心圓和線條圖形於斜紋棉織物作為實驗用樣本，了解各不同印製條件下所產生的效果何者最佳，並進行其再現性之定量分析。同時，亦分析實際印製結果與電腦設計圖、黑圖、網版上圖案之關係。

3-1 線條圖形之印製再現性分析

本實驗中所印製之各組線條圖細度，分為 16 種粗細度，為 0.1 mm 至 1.6 mm，每組線條圖共有 5 條線。依據 3-4-2 之測定法對各組線條圖進行線條細度測定。將每組線條圖所測得之細度值求得一平均值，再將所測得重複印製數次之每組線條圖之粗細度平均值，求得其變異係數(CV%)，用以代表印製線條圖之再現性。結果顯示在色糊黏度 120 poise、刮刀角度 15° 印製下所得的結果相對於其它組合是較為良好的。

另外，線條圖在不同角度下，印製再現性之結果在 45° 時普遍有一較小的變異係數，即再現性良好。在 30° 和

60° 時所得到之變異係數皆較接近 45° 的變異係數。之後，則不論轉移角度上升或下降，其變異係數都是提高的趨勢。

3-2 印製同心圓線條細度再現性分析

本實驗中所印製之各組同心圓線條細度，分為 16 種粗細度，為 0.1 mm 至 1.6 mm，每組同心圓共有 5 個圓。依據 3-4-1 之測定法對各組同心圓進行線條細度測定。將每組同心圓所測得之細度值求得一平均值，再利用測得重複印製數次之每組同心圓線條之粗細度平均值，求得變異係數(CV%)，代表印製各組同心圓之再現性。結果由表 1 顯示在印製較細同心圓線條時皆有難表現良好之情形出現，惟以黏度 120 poise、刮刀角度 15° 時表現稍好，而若以低黏度時，因流動性較大容易通過網目使得圖形顯示出，但其為擴散現象，由在印製較粗同心圓線條時再現性遠比其它條件來得差。再由較粗線條印製結果可看出 120 poise、刮刀角度 15° 大致上仍是較好的組合。但網版上的圖案表現和耐刮性的良好也是很重要的。

4. 結論

本研究以平版式網版印花製程印製同心圓與線條圖於斜紋棉織物上，以進行印染製程控制和印製再現性之定量分析。另外以實際印製結果分析其與各階段之相關性。其印製結果顯示均可忠實表達出網版上的圖形，甚至對於電腦上的原始設計值和黑圖上的線條細度值均可得到一致性相當好的結果。此結果亦表示本研究以 Florals 系統進行檢測印花製品之結果可知印花製品檢測系統自動化之可行性極高，實值得做更進一步之相關性研究，以利於紡織印花工程技術之轉型與提升。

謝誌

首先感謝國科會提供本研究之經費。本實驗期間承蒙辰訊宏圖有限股份公司曾總經理和陳維真技術人員、金緯股份有限公司王廠長、林經理、梁課長、泰祥染整股份有限公司楊志雄先生、饒海勇先生，提供寶貴意見以及其它相關現場設備與工作人員之協助，使本研究得以順利完成，在此一併謹致最誠摯謝意。

參考文獻

1. 許呈祥，織物印花最新發展動向，絲織園地，第八期，47-49(1994)
2. 蔡聰文，織物印花之發展，絲織園地，第十三期，69-73(1995)
3. J. I. Liu, *The Application of Image Transformation to Textile Printing PART II. The Quantitative Analysis of Repeatability of Rotary Screen printing*, *Journal of Hwa Gang Textile* 4, No. 3, 187~201(1997)
4. 游愛珠，印花產品企劃與圖案設計，紡織月刊，第八期，28-31(1997)

表 1：在各印製條件下各組同心圓印製再現性分析。再現性以變異係數(CV%)表示。

印製條件 CV(%) 同心圓組別	黏度	黏度	黏度	黏度	黏度	黏度	黏度	黏度	黏度
	120 poise	120 poise	120 poise	80 poise	80 poise	80 poise	40 poise	40 poise	40 poise
	刮刀角度	刮刀角度	刮刀角度	刮刀角度	刮刀角度	刮刀角度	刮刀角度	刮刀角度	刮刀角度
	15°	25°	35°	15°	25°	35°	15°	25°	35°
1									
2	18	19	22	24	27	27	23	23	22
3	22	20	20	23	25	26	23	21	20
4	15	15	17	20	23	25	23	20	19
5	8	11	13	17	18	20	18	19	20
6	6	8	9	15	15	17	18	18	18
7	9	8	11	13	14	15	15	15	16
8	8	9	8	10	12	13	13	13	15
9	10	7	8	8	11	11	11	11	13
10	9	8	8	9	12	11	11	12	12
11	10	12	9	9	8	9	10	10	10
12	7	7	8	11	12	12	12	12	12
13	5	6	6	7	8	8	9	10	11
14	6	5	6	7	7	7	8	9	9
15	4	6	5	5	7	7	8	7	8
16	6	4	4	6	6	6	7	7	8
平均值	10	10	10	12	14	14	14	14	14