

第三章 研究方法

依本研究第一章研究動機可知，使用黃豆油墨可能產生印刷對比不良、網點容易擴大、濃度不足，及印刷時，水墨平衡等問題。因此，本研究針對黃豆油墨之滿版濃度、網點擴大、印刷對比、疊印能力、色相差與灰度值等，與上述問題有關的品質特性作一探討。另依據本研究第二章文獻探討之歸納分析，可知平版油墨的印刷適性，如黏度、抗分裂力等與印刷品質息息相關。基於本研究之研究動機與研究目的，研究者採實驗法，針對黃豆油墨可能產生的印刷品質問題，進行印刷測試。本章旨在說明本研究研究方法及實驗的過程，內容包括：實驗設計、研究變項、實驗設備與材料、實驗原稿之設計、實驗流程、量測儀器的使用方法與誤差值檢測等小節，茲將各節內容詳述如下：

第一節 實驗設計

實驗研究法是在妥善控制的情境下，探討自變數對依變數的影響，其變數關係明確、實驗環境穩定，研究過程較為嚴謹，資料收集、轉換、分析過程中失真的程度亦較低，且兼具實驗的便利性與低成本的優點(張劭勳，2001)。本研究之進行是以實驗法探討實驗樣本之滿版濃度、網點擴大、印刷對比、疊印能力、色相誤差與灰度等品質特性及差異，將各依變項即滿版濃度、網點擴大、印刷對比、疊印能力、色相差與灰度值等，量測的數據資料採下列方式作統計分析：

一、描述性統計

描述性統計用以表示各組數據資料之平均值、標準差、最大值與最小值等。標準差是用來描述觀察值在某一變項上的數據分散情形之統計量數之一；標準差越大，代表該組數值離散程度越大；標準差越小，代表該組數值的散佈，集中在平均值附近，變異程度越小。

二、變異數分析

變異數分析的主要功用，在於它可檢定各不同的處理方式之影響作用是否有差異，亦即可檢定數個平均數是否相同的假設。全體資料所發生的總變異，依可能發生變異的來源可分割為數個部份。亦即每一部分均可歸因於某種原因(變異來源)。測度這些不同的變異來源，可瞭解各種變異是否有顯著的差異；若有差異，則表示某一變異來源對資料具有顯著的影響作用，否則便無影響作用(馬秀蘭等，2004)。變異數分析的基本假設為每個反應變數的母體均為常態分配，每個母體的變異數均相等，且抽自各母體的各組隨機樣本互為獨立，其可分為單因子與多因子變異數分析。本研究採單因子變異數分析，單因子變異數分析，是指一個自變數來解釋反應變數變異來源的一種方法，由於僅使用一個自變數，所以稱為一因子。使用單因子變異數分析可同時考驗三個母群體以上平均數的差異情形(吳明隆，2001)。

第二節 研究變項

依研究動機與目的，本研究針對黃豆油墨之滿版濃度、網點擴大、印刷對比、疊印能力、色相差與灰度值等印刷品質要項作為依變項，探討自變項(張頁式平版黃豆油墨與傳統油墨)品質特性及差異。茲將本研究之研究變項說明如下：

一、依變項(Dependent Variable)

即印刷品質要項：

滿版濃度(Solid Ink Density，簡稱SID)

網點擴大(Dot Gain，簡稱 DG)

印刷對比(Print Contrast，簡稱 PC)

疊印能力(Trap)

色相差與灰度(Hue and Gray)

二、自變項(Independent Variable)

研究者 2005 年以隨機抽樣方式，針對大台北地區 50 家平版印刷廠進行訪查，決定依佔有率高低，選取張頁式平版黃豆油墨二種和張頁式傳統平版油墨一種，共計三種廠牌油墨作為實驗樣本。

其中二種不同廠牌之張頁式平版黃豆油墨：型號為"Cervo"和"Ecopure"，分別以 S1（主要組成分顏料約佔 10~20%，礦物油、亞麻仁油及樹脂等約佔 40~60%，黃豆油約佔 20%）及 S2 代表（主要組成分顏料約佔 15~30%，礦物油、亞麻仁油及樹脂等約佔 30~50%，黃豆油約佔 20%）。另一為某廠牌之張頁式傳統平版油墨，型號為"GP-1"，以 t1 代表（主要組成分顏料約佔 15~30%，礦物油、亞麻仁油及樹脂等約佔 50~70%）。以上共三種油墨作為實驗樣本，為本研究的自變項。

三、控制變項

本研究除主要探討之自變項、依變項外，其餘會影響研究結果之其他干擾變項，則控制在一定的狀態下進行實驗。茲將主要控制變項說明如下：

- (一)本實驗採用調幅網屏過網技術、網點形狀為圓形、網線數 175(lpi)
- (二)印版版材性特(如厚度、印刷適性、版材種類)
- (三)整個印刷作業流程(如機房溫溼度、操作技術、水槽液等變項)
- (四)被印材料:銅版紙(如厚度、印刷適性)
- (五)印刷色序:K-C-M-Y
- (六)印刷速度

第三節 實驗設備與材料

本研究實驗設備與材料說明如下:

製版機:Agfa Thermal CtP

版材:Agfa 熱感式

紙張:永豐餘 150 磅特銅紙

油墨:張頁式平版黃豆油墨二種和張頁式傳統平版油墨一種,共計三種

廠牌之平版油墨作為本研究實驗樣本。

印刷機:海德堡張頁平版四色機

濃度計:X-Rite 528 反射式分光密度儀

原稿:電子式標準原稿

第四節 實驗原稿之設計

由於本實驗以四色半色調網點印刷為主,電子原稿的製作含有圖片影像兩張以及 Black(K)、Cyan(C)、Magenta(M)、Yellow(Y)各色導表。兩張圖片影像清晰,階調豐富(含亮部、中間調、暗部等階調)作為視覺參考之用。在導表部份,內容包括 C、M、Y、K 四色 5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、

75%、80%、85%、90%、95%、100%共 20 個階調及 R、G、B，3 個色塊，圖 3-4-1。茲將用途分述如下：

C、M、Y、K 之 100%區域(滿版 4 個色塊)：

為反射式分光密度儀量測滿版濃度之區域，藉以取得本研究各色版之滿版濃度值及 C、M、Y 之色相差與灰度值。

C、M、Y、K 之 10%、25%、50%、75%、90%區域(20 個網點色塊)：

為反射式分光密度儀量測各階調網點面積百分比亮部調(10%)、四分之一階調(25%)、中間調(50%)、四分之三階調(75%)、暗部調(90%)之區域，藉以取得本研究各色版之網點面積百分比，進而計算各色版網點擴大值。

R、G、B 之 100%區域(3 個色塊)：

為反射式分光密度儀量測 R、G、B 疊印能力之量測色塊，藉以取得本研究印刷樣張上疊印能力值。

C、M、Y、K 之 75%及 100%區域(4 個色版四分之三階調及滿版共 8 個色塊)：

為反射式分光密度儀用以量測印刷對比之色塊，藉以取得本研究印刷樣張上各色版之印刷對比值。



圖 3-4-1 本研究實驗使用之電子原稿

第五節 實驗流程

本研究以圖 3-5-1 之步驟進行印刷作業，共計印刷三種油墨各 500 張，每種油墨取樣 50 張(間隔 10 張取樣一張)，並將各樣張以 X-Rite 528 分光密度儀器作量測，將量測所得數據資料作統計分析。

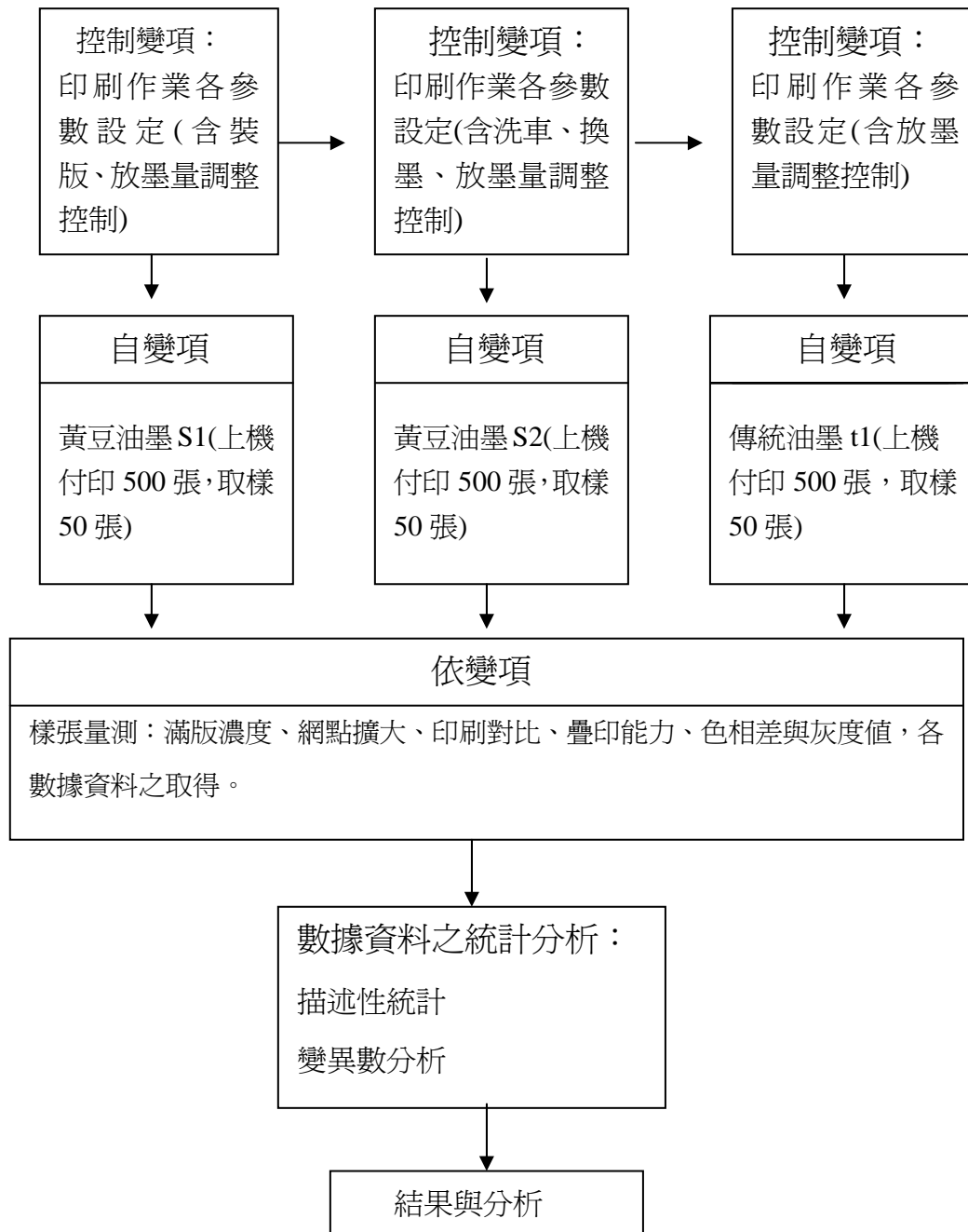


圖 3-5-1 本研究實驗流程圖

第六節 量測儀器的使用方法與誤差值檢測

為了蒐集分析所需之數據，本研究印刷樣張一律使用X-Rite528反射式分光密度儀，量測每個特定色塊之滿版濃度、網點面積、印刷對比、疊印能力、色相差及灰度值，茲將量測儀器操作方式及儀器誤差檢測結果分述如下：

一、滿版濃度值之量測方式

進入主目錄畫面，選擇“密度”選項，圖3-6-1，以量測各樣張C、M、Y、K100%區域色塊，即滿版濃度。量測時將機身下壓讀取滿版濃度值，圖3-6-2，在操作面板上顯示滿版濃度之量測值，圖3-6-3，即“1.33”為洋紅色之滿版濃度值。



圖 3-6-1 主目錄畫面



圖 3-6-2 將機身下壓



圖 3-6-3 滿版濃度之量測值

二、網點面積值之量測方式

進入主目錄選項，選擇“網點”選項，圖3-6-4，量測時將機身往下壓讀取網點面積值，圖3-6-5，在操作面板上顯示網點面積之測量值圖3-6-6，即得到青版網點面積值為54%。如果原稿上設定的網點面積是30%，於印刷過後經由濃度計量測紙張上的網點面積，如果得到網點面積54%，則網點擴大值為 $54-30=24$ 。



圖 3-6-4 主目錄畫面



圖 3-6-5 量測網點面積值



圖 3-6-6 網點面積之測量值

三、印刷對比值之量測方式

在功能操作面板上選擇量測“印刷反差(印刷對比)”選項圖3-6-7，進入量測印刷反差(印刷對比)操作畫面，依畫面指示先量測該色之滿版色塊後，圖3-6-8，再量測該色75%之色塊，圖3-6-9，即在面板上顯示印刷對比之量測值，圖3-6-10，即洋紅色印刷對比為59%。



圖 3-6-7 選擇量測“印刷反差”



圖 3-6-8 量測滿版色塊



圖 3-6-9 量測該色 75%之色塊



圖 3-6-10 印刷對比之量測值

四、疊印能力之量測方式

主要是測量油墨在某印刷色序時，後印的油墨轉移至前一色墨上面的轉移能力。其量測步驟：圖3-6-11，進入疊印畫面，先作紙張白底校正，圖3-6-12，再將儀器移至紅色量測滿版色塊，圖3-6-13，再移至疊印之第二色洋紅之滿版部位，圖3-6-14，最後移至第一色黃色量測其滿版色塊，圖3-6-15，即可測得紅色之疊印能力值為M/Y 92%，圖3-6-16。



圖 3-6-11 進入疊印量測畫面



圖 3-6-12 紙張白底校正



圖 3-6-13 量測紅色滿版色塊



圖 3-6-14 量測洋紅之滿版濃度



圖 3-6-15 量測黃色之滿版濃度



圖 3-6-16 紅色之疊印能力

五、色相差、灰度值之量測方式

進入主目錄選項，選擇“色調誤差/灰度”選項，圖3-6-17，量測時將機身下壓讀取各樣張之C、M、Y100%區域色塊色相差、灰度值，圖3-6-18，在操作面板上顯示洋紅色(偏黃)色相差、灰度值分別為h=41%、g=18%，圖3-6-19。



圖 3-6-17 主目錄選項



圖 3-6-18 量測C、M、Y色塊



圖 3-6-19 色相差、灰度值

六、量測儀器誤差值檢測

本實驗量測印刷實驗樣張之儀器為 X-Rite 528 反射式分光密度儀 (重現度為 ± 0.01)，該儀器經製造商在國際上公開發表及銷售，量測儀器之重現度經過學界及業界的認可。在量測印刷實驗樣張數據前，除依儀器操作手冊進行儀器校正外，並作誤差值之檢測，茲將檢測步驟說明如下：

- (一) 分光密度儀調整至濃度值量測畫面。
- (二) 將儀器讀取頭(直徑 2.0 mm)移至實驗樣張 C、M、Y、K 滿版色塊部位(面積為 17×35mm)，在同一位置連續量測三次。
- (三) 計算三次量測的平均值，作為一次量測數據(如附錄)。