

第五章 結論與建議

本研究主要針對柔版製版的過程做探討，選定的研究因子為：版材硬度、背曝光時間以及正曝光時間。探討的反應變量為：2%網點擴大、10%網點擴大、50%網點擴大、90%網點擴大、滿版濃度以及印刷反差。經由 2^3 全因子實驗設計，得到了8種配方。然後經由實際的印刷機測試後，得到了待分析的印刷樣張。藉由分光濃度計的量測，得到了原始的印樣數據。最後經由統計軟體實施各種的統計分析後，得到以下的結論。

1. 對 2%網點擴大而言：

版材硬度及正曝光時間是顯著的因子。較硬的版材及較短的正曝光時間有助於降低網點擴大的程度。至於背曝光時間，在本研究所選取的高低水準間(65秒~55秒)，對 2%網點擴大沒有顯著的影響，僅在 C 色的迴歸模型中出現，其餘色墨則沒有。且其係數符號為正值，代表背曝光時間應越短越好，較短的背曝光時間意味著印紋深度會越深。

2. 對 10%網點擴大而言：

同屬亮部調的區域，因子影響的情形與 2%網點處雷同，皆是較硬的版材及較短的正曝光時間有助於降低網點擴大的程度。至於背曝光時間，在本研究所選取的高低水準間(65秒~55秒)，對 10%網點擴大亦太沒有顯著的影響，僅在 C 及 Y 色的迴歸模型中出現，其餘色墨則沒有。且其係數符號皆為正值，代表背曝光時間應越短越好。較短的背曝光時間意味著印紋深度會越深。

3. 對 50%網點擴大而言：

有點出乎預料地，較硬的版材對於降低 50%網點擴大竟不如軟版。原本在 2%及 10%處可較降低網點擴大情形的硬版，在 50%網點處反而產生了較大的網點擴大程度。正曝光時間(因子 C)，仍是顯著的因子，係號符號為正值

的因子 C 意味著製版時，應使用較短的正曝光時間。較短的正曝光時間將產生較陡的肩部角度。至於背曝光時間，在本研究所選取的高低水準間(65 秒~55 秒)，對 50%網點擴大沒有顯著的影響，僅在 K 及 C 色的迴歸模型中出現，其餘色墨則沒有。且其係數符號改變為負值，代表背曝光時間應越長越好，較長的背曝光時間意味著印紋深度會越淺。如此的因子 B 需求不同於 2%及 10%網點處的情況，值得進一步研究。

4. 對 90%網點擴大而言：

90%網點擴大情形的分析結論與 50%網點處相似，較軟的版材及較短的正曝光時間皆能顯著地降低 90%網點擴大的程度。至於背曝光時間，在本研究所選取的高低水準間(65 秒~55 秒)，對 90%網點擴大沒有顯著的影響，僅在 K 色的迴歸模型中出現，其餘色墨則沒有。且其係數符號改變為負值，代表背曝光時間應越長越好，較長的背曝光時間意味著印紋深度會越淺。

5. 對滿版濃度而言：

對網點擴大沒有太明顯影響的背曝光時間(因子 B)，對於滿版濃度而言，與版材硬度並列為顯著的因子。使用較軟的版材及較長的背曝光時間有助於增加滿版的濃度值。然必須注意的是，因其係數皆為小數點後兩位以下，因此因子所產生的影響效果在視覺上的差異並不大，8 配方所各自產生的滿版濃度平均值是相當接近的。至於正曝光時間(因子 C)，對於滿版濃度則沒有顯著的影響。

6. 對印刷反差而言：

因為印刷反差的計算牽涉滿版濃度與 70%階調濃度，因此對此二處觀測點有顯著影響的因子此時被聯集起來，造成如同 4 色預測迴歸模型所示，幾乎所有的因子及交互作用皆有顯著的影響程度。歸納 4 色油墨的 4 個迴歸模型，藉由其因子係數符號得知，若欲增加印刷反差，最佳的因子條件組合應為：使用較軟的版材，較長的背曝光時間，較短的正曝光時間。

本研究最初經由瀏覽國際上的印刷技術與市場發展趨勢得知，柔版應用在包裝印刷方面的成長極為快速，於是投注心力探究其製程上的困難點，經由廣泛的文獻探討及請教國內外專家，並考量所能取得運用的研究資源及條件，擬定柔版製版過程中的版材硬度、背曝光時間及正曝光時間做為研究的因子。然而，經實驗及分析完畢後，本研究對於柔版印刷的後續探討有以下的建議。

1. 增大研究因子高低水準的差距：

從本研究的結果與分析中得知，選定的研究因子對於反應變量的影響程度太小，甚至是不顯著，因此建議後續研究可加大其因子高低水準的差距，找出明顯的影響界限，制定製程的上下限。

2. 網紋輥的清潔：

本研究實驗執行期間，因網紋輥塞墨導致帶墨量不一致，造成印刷油墨轉移不平均，最後使得印刷樣張量測數據變異頗大，降低了分析的準確性。

3. 探討細小網點高度降低的影響：

細小網點與較大面積網點相比，容易在洗版過程中被刷洗遺失或降低原本應有的高度。建議後續研究可藉由精密的儀器，繼續根據本研究的 3 個因子不同的因子水準組合對於細小網點的高度影響程度進行探討。

4. 不同版厚之最佳正背曝光條件：

由本研究的結果顯示，正背曝光存有交互作用，然而本研究因研究資源的限制，故未對正背曝光在不同版厚時的反應做探討，建議後續研究可針對不同版厚進行研究。