

第五章 結論與建議



第一節 結論

本研究嘗試以數字“5”的形狀為例，讓印刷品所上產生的錯網現象其網紋可以呈現出具有意義的特殊形狀。本研究所使用的方法為利用 Order Dither 的數位半色調過網方法，透過設計數字“5”形狀的網點並與遮罩搭配使用，使兩者間重疊部分呈現出特殊形狀的網紋。經對本研究中的影像做比較後所得結果如下：

一、不同的網點結構有不同的錯網現象

設計半色調處理用的矩陣時要同時考慮到網點形狀能清楚呈現的灰階範圍及不嚴重影像的品質。利用本研究的矩陣設計方式在大部分的灰度範圍內皆能清楚看出數字“5”的形狀。在單色影像部分以矩形、六角形和多重線做為網點結構的排列方式，比較彼此在與遮罩重疊後所產生的錯網情形是否有所不同。結果發現，當網點的結構不被分解破壞的情況下，矩形網點與六角形排列的網點可以呈現清晰的錯網情形，而兩者同樣地其網紋的大小與位置會隨著重疊的角度和位置而改變。但多重線數的網點則看不出數字“5”的網花形狀，因此本研究對將多重線數網點和矩形排列的網點結合做適當的改變，使具有多重線數的網點與遮罩重疊後也有清楚地網花出現。另外將數字形網點應用在彩色影像上，分別是四色版網屏同角度與四色版網屏不同角度二種方式。在一般觀測環境下，兩種影像在與遮罩重疊後所產生的網紋皆不清晰，尤其以網屏角度錯開的影像更為嚴重。但四色網屏同角度的影像在透射光源照射下，可觀察得數字“5”形狀的網紋，其原因為本研究所用的遮罩顏色為黑色，而本研究所用的彩色影像洋紅色佔了相當大的比例，因此在重疊下所產生網紋顏色對比不夠大造成在一般觀測環境下無法清楚察覺網紋效果。

二、分解後的網點結構有較佳的資訊隱藏效果

為了能做到更好的資訊隱藏效果，本研究嘗試對網點形狀做分解破壞，使其在肉眼觀察下無法看出數字形狀，但影像與遮罩重疊後還能呈現出數字形錯網。結果發現分解後的網點結構在與遮罩重疊後能呈現出特殊形狀的網花，且意外地發現其只能在特定的角度範圍內才能清楚呈現。此結果對資訊隱藏有較好的效果，可防止人們經由肉眼觀察而得到影像中所隱藏的資訊。

三、本研究之網點結構可有效防止掃描複製

本研針最後對單色影像做掃描複製，比較原始與複製品之間的差異。從多重線數網屏所構成的影像上可發現，複製品上較小的網點嚴重模糊，代表掃描設備對特殊的網點形狀不易複製。而在錯網情形的比較上，複製品產生的網紋較不清晰，尤其是網點結構經分解破壞的影像，複製品能清楚呈現網紋的角度範圍較小。因此本研究之結果可做為一種隱藏資訊於影像中的方法，而且提供一種便利的方式來識別隱藏的資訊與檢驗影像是否經過複製。

第二節 後續研究建議

- 一、本研究利用特殊的網點形狀來構成半色調的圖像，但從網點經分解破壞的影像上可明顯的看出影像的品質嚴重降低。因此後續研究者可嘗試研究更佳的方法有效提昇影像的品質。
- 二、在本研究中彩色影像的網紋效果無法在一般的觀察環境下清楚觀察，因此後續研究可嘗試利用對比色的原理來做遮罩顏色設計，觀察是否能有效提昇彩色影像網紋的清晰度。
- 三、本研究網點排列的方式皆屬於 AM 的網點，因此在後續研究可嘗試對網點排列的方式做其他的改變，例如波浪形的排列等，其能產生的錯網效果一定能產生更多的變化，此外也可發展類似 FM 的網點並觀察其網紋效果。