

淺談二維行動條碼 (QR Code)

與

彩色圖像視覺碼 (Color Visual Code)

之行銷應用

劉毓容

前言

現今一維條碼 (Barcode) 已普遍地應用在我們的日常生活裡，例如我們在量販店或便利超商購買物品時，全部都得靠商品條碼與電腦系統的使用，才能快速處理眾多的購物人潮。相對於一維條碼，二維條碼 (2D Barcode) 的應用也日漸普遍，例如每年五月申報綜合所得稅時，所使用的報稅方式之一，就是將報稅資料以二維條碼 (PDF417) 印出申報的例子。採用二維條碼的優點是，它比一維條碼能夠記載更多的數據資料、更複雜的資訊內容，如圖片等。而行動條碼 QR Code 是目前最常被使用的一種二維條碼，1994 年由日本 Denso-Wave 公司發明，QR 是英文 Quick Response 的縮寫，即快速反應的意思，目前也已被廣泛使用於日本人生活中，在日本的手機裡面均需配備有讀取 QR Code 的解碼軟體 (Decoder)，可見 QR 碼在日本各種廣告行銷的重要性，因此才被暱稱為行動條碼。QR Code 是連結現實世界與網路世界的媒介，隨著彩色圖像視覺碼技術研發，QR Code 的條碼外表已被彩色圖案或動態影像取代。

壹、緒論

QR Code 在連結平面媒體與數位媒體上均具良好成效，根據創市際市場研究顧問公司（2016）調查顯示，消費者對 QR Code 的整體知曉度已達將近百分百，且比起過往國內的公務機關在 QR Code 的應用更是日漸多元，例如行政院農業委員會在 2005 年推動農產品產銷履歷之 QR Code（吳宏基，2007）、臺北市政府在 2010 年將行動上網與 QR Code 應用於便民服務與臺北國際花卉博覽會的宣傳、交通部臺灣鐵路管理局 2011 年在新竹站引進 QR Code 行動導覽服務（張育綺，2012）、行政院人事行政總處公務人力發展中心開課採 QR Code 報到方式、廉政署在 2016 年 12 月 9 日成立廉政展示中心，所設置的 QR 碼照片區可利用智慧手機掃描 QR Code 取得紀念照的影像檔案及轉發功能…等，根據各種統計資料，顯示 2016 年第一季智慧型手機占銷售手機總數的近 90%，2015 年至 2021 年間，智慧型手機流量預計將增加 12 倍，至 2021 年底預估將有 90% 的行動數據流量來自智慧型手機，行動視訊預估將以約 55% 的年成長率成長。而張育綺（2012）於「QR Code 解碼創意：連結行銷活動手法大揭密」介紹 QR Code 的影片行銷案例，例如 Steelcase 人體工學椅將紙本的操作使用手冊轉換成影片形式呈現，只要掃描 QR

Code 就可以看到 Steelcase 人體工學椅的操作使用教學影片，效果極佳、蘋果日報推出「動新聞」，消費者只要使用智慧型手機掃描報紙上的 QR Code 就能馬上觀看影像新聞，行銷效益驚人、卡方食品（Kraft），曾在超市冰櫃前設置一個地面廣告，消費者只要利用智慧型手機掃描廣告旁的 QR Code 後，就會連結到 Kraft 的網站，提供新食譜的完整教學影片、線上食譜網站 Bite me 在食譜上加上 QR Code，用智慧型手機解碼 app 掃描 QR Code 之後，就可以直接連結到該食譜的真人教學影片。由此可知，QR Code 開啓線上影片直接進入的門戶管道，讓消費者對有興趣的資訊，能立即透過掃描 QR Code 觀看影片，獲取想要的訊息。

隨著應用面的需求，目前已開發將 QR Code 與彩色圖片或影像整合的技術，朱宏國（2016）提及該技術主要分成兩類，一種為「基於更動 QR Code 模組外觀的影像嵌入技術」，另一種為「基於 QR Code 容錯機制的影像嵌入技術」，所以此技術產出是可行的，惟因該技術尚未統一命名，故本研究暫稱之為「彩色圖像視覺碼（Color visual code）」，其保留 QR Code 原有功能外（例如具有連接數位世界與現實世界的便捷功能、及帶給接受者一個交流互動的參與感），主要在條碼的外觀上有所變革，將原本傳統黑白、無意義的條碼外觀，革新為

以可表現個性化特色的彩色圖像呈現，不但增加視覺吸引力，還附帶訊息傳遞功能，可預見不久後的將來，傳統黑白 QR Code 將逐漸被彩色圖像視覺碼所取代。另外，目前市面上有運用彩色圖像視覺碼傳播影片案例，從阿寶部落格文字資料（2015）中提及，美國 Apartment For Sale 就在欲售房子旁邊的告示牌上放上 YouTube 的圖像做成的彩色圖像視覺碼，提供現場民眾用手機掃描，並直接連結到 YouTube 線上影片（介紹房子的優點）；國外摺紙教學說明書，放上以摺紙成品圖案做成的彩色圖像視覺碼，掃描後可連結到 YouTube 摺紙教學影片。由此可知運用彩色圖像視覺碼傳播影片，除了保留 QR Code 連結影片網址的功能外，更為條碼外觀添加圖像訊息，不僅增加視覺吸引力，更賦予訊息傳遞功能。

貳、QR Code 與彩色圖像視覺碼

隨著科技技術的進步，目前已研發出將逐漸取代傳統黑白 QR Code 的彩色圖像視覺碼（Color Visual Code），以彩色圖像取代原本較不吸引人的黑白碼，帶來視覺吸引力與廣告效益（朱宏國，2016）。掃描 QR Code 或彩色圖像視覺碼皆是掃描者的主動行為，倘若無掃描行為的產生，即使 QR Code 或彩色圖像視覺碼連結再豐富的

資訊，終將無法發揮跨媒體資訊整合的功能，達成傳播效益，是以，如何引起掃描動機、導引完成掃描行為及連結資訊所帶來的效益性都是需要事前縝密的規劃，絕非僅利用條碼產生器產出 QR Code 或彩色圖像視覺碼，隨意擺放後即能發揮效用，則是廣告及行銷甚至是印刷設計上另一個值得研究的區域範圍。

一、QR Code 的發展與現況

（一）QR Code 的沿革

QR Code 全名為 Quick Response Code，表示快速反應之意，屬二維條碼的一種，由日本公司 Denso Wave 於 1994 年發明（盧詩雲，2016）。發明目的是為了讓條碼更容易被掃描（Isaac, & Daisy, 2015）。起初日本公司 Denso Wave 為能追蹤生產線上的零件，於是使用一維條碼進行零件自動化辨識，但是一維條碼會隨著所載資訊而使條碼長度變長，導致長度大於小零件而無法黏貼，或是遇到條碼破損、覆蓋髒污而使掃描辨識困難，為了克服這些問題於是有了 QR Code 發明產生（朱宏國，2016）。日本公司 Denso Wave 擁有 QR Code 的商標及專利權，但免費提供大眾多元運用（Marin, 2011）。創造 QR Code 是免費的，但會需要費用部分通常與 QR Code 背後連結所提供的內容有關，例如連結到一個活動、或創造一個適合於智慧型手持裝置的

表 2-1 一維條碼與 QR Code 的外觀比較表

	一維條碼	QR Code
外觀		
連結	純文字內容（Color Visual Codes）。	

資料來源：圖片來源由研究者自行利用條碼產生器製作而成。

畫面閱覽的網站，也就是說，你想要 QR Code 連結的內容，其所提供的功能越複雜，就要付出相對的費用代價（Marin, 2011）。而彩色圖像視覺碼的技術研發，跨越了 QR Code 外觀的限制，以彩色圖像取代原本黑白意義的圖案，可融入廣告文宣內容傳遞訊息。

（二）QR Code 的圖案組成要件

一般 QR Code 影像呈正方形，主要由黑白兩色方塊組成，區分為圖檔四周的白邊、資料模組與非資料模組三部分，非資料模組區域位於 QR Code 3 個角落像「回」字的正方圖案，主要幫助解碼軟體定位，不需精確對準 QR Code 掃描，即可正確讀取資料；資料模組指圖案內部由黑色與白色方點組成，是為了儲存使用者輸入的資訊內容，並提供修正錯誤的功能（朱宏國，2016），而圖檔四周的白邊，目的在方便解碼軟體找到 QR Code 3 個角落的定位

點，有助快速被讀取（張育綺，2012）。

（三）QR Code 的功能與應用

QR Code 是個快速且簡單的媒介，帶領消費者從現實世界到虛擬世界，只要花費幾秒鐘的時間就能傳遞線上的資訊內容，所以說 QR Code 的出現讓虛擬的資訊可以加在實體的商品，即時提供有用的內容給有需要的消費者（Asare, & Asare, 2015）。過去，礙於手持裝置的螢幕大小與打字鍵盤，要在手持裝置上輸入網址不甚方便，因此也阻礙傳播過程的開始，但 QR Code 的出現卻消除此障礙，成為一個連結各媒體的平台，Nellymoser 市場行銷公司調查顯示，美國 2012 年第一季排名前 100 名雜誌認為，QR Code 是當時最流行，也是最適合近「距離溝通」的行銷工具（徐盈佳、林慧斐，2013）。

QR Code 儲存的數字容量多達 7089 字元、字母可達 4296 字元，中文字能存放

984 個字，而且 QR Code 除了可自動化儲存個人資訊如地址、電話號碼、行事曆等，亦可以進行數位內容下載、網站的快速連結、身分鑑別、行動支付憑證或地圖定位等（盧詩雲，2016）。QR Code 也常用在廣告傳單、信件、雜誌，最主要的目的在於提供接受者一個互動的交流，例如提供額外的商品資訊、提供影片連結、邀請接受問卷調查、提供折價優惠卷（Pellow, 2014）。Marin（2011）提過 QR Code 可提供很多益處，例如不必輸入很長的網址到手機裡，便能快速且方便的連結到想看的資訊、能個人化設置、方便且促使人們透過用智慧型手持裝置掃描 QR Code 來傳遞訊息、讓被動的讀者轉變成主動的參與者、能追蹤每一個 QR Code 被掃描的次數及在哪个位置被掃描、能藉由 QR Code 來衡量確認用明信片或傳單或海報方式來宣傳活動哪個比較有效果、能帶給公司更多品牌及精通運用科技技術的良好形象。

（四）QR Code 使用現況及相關行銷應用

1、QR Code 使用近況

根據創市際市場研究顧問公司（2016）於臺灣 QR Code 使用行為調查報告顯示，QR Code 的整體知曉度已達 98.4%，其中「知道 QR Code 並知道如何使用」之比例有 84.4%，僅聽過的有 14%，而智慧型手機族群的知曉度更達 100%，高達 93% 的智慧型手機族群有掃描經驗。由此可知，隨著智

慧型手機普及、行動數據流量成長，民眾對 QR Code 知曉度與應用度已逐漸成熟。愛立信（2016）於行動趨勢報告提到，智慧型手機用戶數成長快速，2016 年第一季智慧型手機已占銷售手機總數的近 80%，而行動數據流量亦持續增加，2015 年第一季至 2016 年第一季間，數據流量成長 60%，視訊內容觀看流量的增加是主要推動力。惟由於 QR Code 掃描功能尚未統一內建於國內智慧型手機，仍需下載相關 app 才能享有掃描功能，其使用方便性仍受挑戰，故提供有興趣的內容、製造需求性、增加吸引力將成為 QR Code 行銷的重點（創市際市場研究顧問公司，2016）。

2、使用 QR Code 促進行銷的相關應用

張育綺（2012）於「QR Code 解碼創意：連結行銷活動手法大揭密」介紹很多 QR Code 的行銷案例、陳郁薇（2015）亦介紹學校相關案例、何梅慈（2013）則介紹特力屋推出 DIY 影片，以下挑選 7 個例子整理如下：

（1）Steelcase 人體工學椅案例

Steelcase 人體工學椅將紙本的操作使用手冊轉換成 QR Code 形式，只要掃描 QR Code（如表 2-2），就可以看到 Steelcase 人體工學椅的操作使用教學影片，效果極佳，因為一張圖片勝過千言萬語，一支好的影片又勝過於千萬張圖片，消費者在第

表 2-2 Steelcase 人體工學椅案例

	Steelcase 人體工學椅案例
範例	

資料來源：照片於 2018 年 6 月 10 日取自易普印 e 知識百科部落格
<https://blog.eprint.com.tw/creative-qr-code-case-studies/>

一時間就能透過手機掃描 QR Code 後看到 Steelcase 人體工學椅的教學影片，透過教學影片消費者可以實際看到和感受到調整椅子後舒服躺著的感覺，不必等到將電腦開啓後，輸入影片連結網址後才能觀看，也就是說 QR Code 連結影片網址可提供使用者「免輸入網址的方便性」與「獲得資訊的即時性」。

(2) 蘋果日報動新聞案例

蘋果日報推出「動新聞」，消費者只要使用智慧型手機掃描報紙上的 QR Code（如表 2-3），就能馬上觀看影像新聞，蘋果日報推出的動新聞試圖整合網路跟報紙，這種虛實整合的嘗試，起初成效不被看好，如今蘋果日報將動新聞轉型為精選影片，在報紙上大量使用 QR Code 作連結，倘若蘋果日報每天發行 50 萬份，每份平均傳閱

表 2-3 蘋果日報動新聞案例

	蘋果日報動新聞案例
範例	

資料來源：照片於 2018 年 6 月 10 日取自電腦王阿達
<https://www.kocpc.com.tw/archives/460>

4 個人，將近每天有 200 萬人看過實體的蘋果日報，如果這 200 萬人中有 1% 被導引到蘋果日報的影音服務，就會有 2 萬人觀看影像新聞，行銷效益很驚人。也就是說，QR Code 是可以連結數位媒體和平面媒體，進而創造更大的傳播效益。

(3) 卡方食品（Kraft）食譜教學影片案例

卡方食品（Kraft）為全球第二大食品公司，曾在超市冰櫃前設置一個地面廣告，標題為：「今晚來點驚奇吧（Make something amazing tonight）！」消費者只要利用智慧型手機掃描廣告旁的 QR Code 後，就會連結到 Kraft 的網站，提供一些新食譜，這些新食譜不但有完整的教學影片，而且是手機專用的網頁，方便消費者

表 2-4 咖啡杯套報頭條新聞案例

	咖啡杯套報頭條新聞案例
範例	

資料來源：圖片於 2018 年 6 月 10 日取自大人物網站

<https://www.damanwoo.com/node/59600>

把手機放在廚房裡，跟著手機網頁上所撥放的教學影片一起做菜。也就是說，手機專用網頁對手機閱覽的易讀性也是 QR Code 設置中的重要關鍵要素之一。

(4) 咖啡杯套報頭條新聞案例

中東杜拜 (Dubai) 有家英文報紙 Gulf News，和當地咖啡連鎖店 Tim Hortons Café & Bake Shop 合作，推出「奉上熱騰騰新聞的咖啡杯套」活動，只要拿起智慧型手機掃描咖啡杯套上的 QR Code (如表 2-4)，就可以直接在手機上閱讀最新的頭條新聞，當時短短 4 個月間就賣出 84 萬杯咖啡，而且與之合作的英文報紙 Gulf News 網站流量激增將近 41%，訂閱率瞬間增加 2.8%，網站的推特 (Twitter) 訂戶還一口氣

多了 2,900 人。

(5) 線上食譜網站 Bite me 案例

線上食譜網站 Bite me 在食譜上加上 QR Code，用智慧型手機解碼 app 掃描 QR Code 之後，就可以直接連結到該食譜的真人教學影片。

(6) 特力屋 DIY 教學影片案例

2013 年特力屋於 YouTube 成立專屬頻道，放置各種 DIY 影片，供民眾於 YouTube 網站上輸入關鍵字搜尋，並在賣場的 DIT 手冊牆面上，或相關產品旁邊設置 QR Code 指示牌 (如表 2-5)，供有興趣的民眾使用手機或平板掃描 QR Code 立即觀賞 DIY 教學影片，非常方便。

(五) QR Code 設計要素

表 2-5 特力屋 DIY 教學影片案例

	特力屋 DIY 教學影片案例
範例	

資料來源：圖片於 2018 年 6 月 10 日取自蘋果即時新聞

<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20131205/304004/>

設計 QR Code 進行行銷活動時，眾多考量因素中，以下整理有關圖像（影像清晰度、主題性、色彩性、版權、取得管道）、擺放位置、外圍框架、尺寸大小、導引掃描的文字說明、連結網址及手機版網頁之部分：

1、條碼的尺寸大小

張育綺（2012），QR Code 尺寸是要根據消費者站立的位置來決定大小，設計時就要先設想考慮到消費者站立的位置，而根據那個位置再來決定 QR Code 要放多大，才容易被消費者讀取。此外縮放 QR Code 圖檔時要避免讓 QR Code 變形，例如圖檔變得太寬或太窄、QR Code 的黑點模糊，當 QR Code 變形後，會有掃描辨識讀取困難。亦即，QR Code 圖檔的縮放，要設定等比例大小縮放，避免自行拖曳圖檔

改變大小。

2、條碼的外圍框架

Jiang、Gorn、Galli 與 Chattopadhyay（2016）提及，從藝術和心理學領域的長期存在現象可發現，品牌所包含的形式或技術性層面或象徵意涵部分通常從其視覺和言語元素（如名稱、字體、顏色和形狀）中可察覺。彩色圖像視覺碼的條碼具有彩色視覺化特色，其所顯示的圖像將帶來類似標誌的作用，Fajardo、Zhang 與 Tsiros（2016）提到標誌代表著品牌的視覺化表徵，因為能影響消費者對品牌的感知，所以非常具有價值性，而先前已有研究證實，品牌標誌的視覺化設計特色（例如形狀、顏色）所形成的符號象徵，會影響消費者對品牌的形象看法。

標誌框架效果不會無條件地擴展到產

品圖片框架或產品描述框架。當品牌口號和產品圖案能引起消費者需求時，標誌框架效果是可以擴展到產品圖片框架和產品描述框架；當人們對安全有較高需求時，個人將視標誌的外圍框架作為保護、若對於自由需求較為顯著時，則標誌的外圍框架將成為限制（Fajardo, Zhang, & Tsiros, 2016）。Jiang、Gorn、Galli 與 Chattopadhyay（2016）寫到，目前標誌部分的研究，都集中在其基本、引人注目的形狀特色上，研究顯示發現，光是產品的標誌圓滑和方型曲線就足以決定產品能否吸引消費者目光，還有產生對產品屬性的態度。Jiang、Gorn、Galli 與 Chattopadhyay（2016）在其實驗中使用不同產品和服務的各種圓形和有角形狀標誌，研究證實圓弧狀的品牌標誌能觸發心理層面的柔軟溫和的意象，稜角狀的品牌標誌則能引發堅硬冷酷的感覺，進而產生對產品的物理性或非物理性的看法。綜上可知，彩色圖像視覺碼的條碼圖像外框具有一定程度的影響力。

3、擺放位置

張育綺（2012）提到，設計 QR Code 擺放位置時要考量 3 個部分，第一，QR Code 擺放位置距離地面的高度，第二，QR Code 擺放位置是否方便消費者靠近掃描，第三，消費者是否能以最舒適的距離即可掃描到 QR Code。

4、圖像（影像清晰度、主題性、色彩

性、版權）

圖像版權部分會影響運用在彩色圖像視覺碼上的合法性；色彩性部分，張育綺（2012）提到設計 QR Code 色彩風格時，要考量是否與周邊 DM 內容相符合，是以設計彩色圖像視覺碼時亦要考量圖像的色彩與周邊風格的搭配性。揭敏（2007）說，企業 LOGO 的色彩重要性，在於能使觀看者在最短時間集中注意力，並對該企業 LOGO 產生美感而留下深刻印象，這在現代社會匆忙的步調中，發揮了視覺衝擊力，進而使品牌產生高度的辨識度；主題性部分，徐盈佳、林慧斐（2013）提及，Schmitt、Tavassoli 和 Millard 等學者指出品牌名稱、廣告文案和圖像間的關聯性愈高，愈能擴大對品牌和廣告的記憶。潛鐵宇、李昕（2007）提出對於標誌視覺圖案的看法，具有趣味性、藝術感的標誌設計，能帶給人新鮮的視覺感受，並成為各個企業、機構和組織的有利宣傳工具，而這些視覺吸引力和情感產生，皆源於標誌的視覺圖案。影像清晰度部分，朱宏國（2016）提及，市面上有關彩色圖像視覺碼的技術，所產生的彩色圖像視覺碼，皆無法在遠距離觀看時，呈現高品質銳利的影像，是以，條碼的圖像顯示能否清晰辨識，也是應考量的要素。

5、導引掃描的文字說明

徐盈佳、林慧斐（2013）認為在二維

條碼周圍增加其他的資訊內容，逐漸成為 QR Code 呈現方式的趨勢，而可被視為是增加消費者行動（call to action）的方式，且 Nellymoser（2013）提到有 58% 會在 QR Code 旁邊放置掃描條碼後的結果文字說明，而有 6% 則會使用圖示表示手機掃描 QR Code 方法。張育綺（2012）提到有些廣告商在產品 DM 放上 QR Code 只是為了跟上流行，而且還沒有文字說明內容，這樣的行銷方式不甚友善。經徐盈佳、林慧斐（2013）歸納，QR Code 的呈現方式包含僅放置單一條碼圖示的 QR Code、搭配品牌識別或品牌相關圖像的 QR Code 以及有文字說明的 QR Code，透過實驗結果指出，比起無任何說明的 QR Code，受測者在搭配圖像說明的情境下，能展現出較高的使用意圖與整體廣告態度；另有關低資訊複雜度與僅搭配文字說明的 QR Code，具有較佳的整體廣告態度。導引掃描的文字說明作用與標題類似，蕭湘文（2005）提到標題的主要功能，第一，引起注意力、第二，顯示產品利益點、第三，引導文案閱讀、第四，目標對象的區隔。蕭湘文（2005），標題目的在吸引消費者的注意，但是要瞭解產品更多資訊必須藉由其他更詳細的副標或內文闡述，才能瞭解產品更多的訊息，因此標題更能在帶領讀者繼續往下看，具有引導性的功能。蕭湘文（2005）提到，標題如果能夠讓讀者確切知

道該產品的訴求對象是誰，有助於縮短對廣告訊息判斷的時間；副標題功能是為標題作解說，同時將讀者的視線引導到內文，有時在字形、字級、版面或顏色的處理上也有別於標題與內文，因此可刺激讀者想閱讀內文。

6、連結網址與手機版網頁

（1）短網址

經濟部多年來雖然大力地舉辦研討會，推廣行動條碼 QR Code 的商業應用，包括政府單位如農委會農產品產銷履歷、台北花卉博覽會現場解說導覽，和台灣高鐵便利商店購票等採用 QR Code 二維條碼之外，行動條碼一直沒有被民間廣泛使用。直到最近因為智慧手機的購買及 QR Code 掃描軟體（Reader/Scanner）安裝使用增加，正方形的 QR Code 圖案在捷運和公車車廂的廣告宣傳裡出現頻率也增多了許多。行動條碼的應用範圍非常寬廣，不論是網站連結、影片連結、音樂連結、地圖連結或臉書等網址資訊，都能輕鬆的被儲存在方塊圖形中，再透過智慧手機讀取，創造各式各樣的創意應用。例如易普印 e 知識百科網站上，每篇文章下方增加了短網址（Short URL）及其 QR Code 條碼，讓智慧手機很方便連上公司的部落格閱讀文章。張育綺（2012）提醒 QR Code 盡量使用短網址連結，因為可讓 QR Code 容易被讀取。當長網址與短網址所連結的內容相

表 2-6 彩色圖像視覺碼與 QR Code 之短網址與長網址比較表

	以長網址連結產出條碼	以短網址連結
QR Code		
彩色圖像 視覺碼		
連結內容	廉政宣導影片「廉政新貌銳意變革 1」 https://youtu.be/E6NJzNeQOCE?list=	廉政宣導影片「廉政新貌銳意變革 1」 https://is.gd/emPEOc

資料來源：影片長網址取自 YouTube，短網址則利用短網址產生器縮短網址。

同，製作出來的兩個 QR Code 在相同圖片大小時，可以看出長網址的 QR Code 黑白點非常密集，短網址的 QR Code 黑白點比較大顆（如表 2-6）。Marin（2011）說明 QR Code 可以容納比較大量的資訊內容，但隨著容納的資訊量越大，QR Code 的圖示也會越複雜，如短網址與長網址的差別。惟彩色圖像視覺碼是否同 QR Code 有此差別，亦需待日後相關研究加以證實。

（2）手機版網頁

張育綺（2012）於書籍「QR Code 解碼創意：連結行銷活動手法大揭密」中介

紹，卡方食品（Kraft）為全球第二大食品公司，曾在超市冰櫃前設置一個地面廣告，標題為：「今晚來點驚奇吧（Make something amazing tonight）！」消費者只要利用智慧型手機掃描廣告旁的 QR Code 後，就會連結到 Kraft 的網站，提供一些新食譜，這些新食譜不但有完整的教學影片，而且是手機專用的網頁，方便消費者把手機放在廚房裡，跟著手機網頁上所撥放的教學影片一起做菜。也就是說，手機專用網頁對手機閱覽的易讀性也是 QR Code 設置中的重要關鍵要素之一。Asare 與

Asare (2015) 認為商家所提供的 QR Code 不要只是連結到官方網站，或非手機優化的網頁，而是讓消費者在掃描 QR Code 後能連結到手機優化的網頁，而且能提供高度價值經驗的內容。Marin (2011) 提到，當民眾掃描有興趣的 QR Code 後，會獲得一串網址連結帶領前往網頁內容，而此網頁內容會自動轉化為適合手機模式閱覽。張育綺 (2012) 則認為，企業在利用 QR Code 讓消費者瀏覽網頁時，要考量到消費者是透過智慧型手機掃描 QR Code 後連結到網頁，因此要提供針對智慧型手機觀看的網頁優化設計，因為使用一般電腦觀看的網頁，放在手機上看起來就是一堆小小的字，會使消費者不易觀看網頁內容，另最好使用直示設計網頁，方便手機觀看，內容呈現以一頁大小為佳，因為不需再往下拖曳觀看內容。Marin (2013) 提到，QR Code 連結的網站要轉化為適合行動裝置閱覽。發展行動裝置適合閱覽的網站，有幾點需要注意，放置最關鍵、最優先的內容、內容採垂直方式呈現、注意文字圖片容量影響下載速度、搜尋功能。

二、彩色圖像視覺碼的發展與現況

彩色圖像視覺碼 (Color visual code) 指結合彩色圖片、影像或照片產生彩色圖像的 QR 碼。李侑珊 (2016) 報導元智大學開發彩色 QR 碼專利，並稱之為彩色二維



圖 2-1 正美集團印製之彩色圖像視覺碼標籤
資料來源：正美集團網頁 <https://www.cymmetrik.com/zh-tw/>

國家教育研究院的雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網，查詢「視覺碼」詞彙，顯示其英文翻譯為 Visual Code，其餘並無多餘解釋。據蘇文彬 (2015) 報導，彩色圖像視覺碼保留了 QR Code 的連結功能，又增加整合彩色圖像功能，融入廣告文宣的吸睛要素，其掃碼率較傳統 QR Code 能提昇 6 倍，行銷效益恐超越傳統黑白 QR Code。再者，目前各產業行銷在 QR Code 的應用上日漸成熟，且 2016 年愛立信行動趨勢報告提到，未來觀看視訊內容的數據流量將占總數據流量的一半以上。綜上可知，目前該技術尚無定義統一的名詞解釋，總之綜合以上說法，本文暫稱該技術為「彩色圖像視覺碼」(Color visual code)。

(一) 彩色圖像視覺碼與傳統黑白 QR Code 的差別

QR Code 視覺化的技術研發讓 QR Code

表 2-7 QR Code 與彩色圖像視覺碼的外觀比較表

	QR Code	彩色圖像視覺碼
外觀		
連結	純文字內容（Color Visual Codes）。	

的外觀發展往前推進一大步（如表 2-7），傳統黑白 QR Code 的外觀，不外乎由黑白方塊組合而成的無意義亂碼圖案，後期又發展出彩色 QR Code，且能將相關商標放置於 QR Code 圖案中間的一小角，現今彩色圖像視覺碼的技術已研發，除保有 QR Code 相同的資訊連結功能，其條碼外觀已由視覺化彩色圖像取代之，故彩色圖像視覺碼的外觀圖像可融入廣告文宣內容（蘇文彬，2015），國內更於 2015 年引進彩色圖像視覺碼應用於商品與包裝上，透過智慧型手機掃描彩色圖像視覺碼便可即時讀取產品的生產履歷，外觀上亦不影響產品包裝設計（盧詩雲，2016）。特別的二維條碼活動設計，更能引起民眾的好奇（康皓鈞，2011）。惟相較於 QR Code 技術供大眾自由使用的開放性，彩色圖像視覺碼技術目前仍屬發明專利，尚未提供大眾免費製

造，僅讓特定消費者進行有限製造次數或部分功能進行試用。

（二）彩色圖像視覺碼的技術

朱宏國（2016）提及，市面上有關彩色圖像視覺碼的技術主要分成兩類，一種為「基於更動 QR Code 模組外觀的影像嵌入技術」，另一種為「基於 QR Code 容錯機制的影像嵌入技術」，惟兩者技術所產生的彩色圖像視覺碼，皆無法在遠距離觀看時呈現高品質銳利的影像。首先先介紹基於 QR Code 容錯機制的影像嵌入技術，所謂容錯機制指容許影像中的資料模組在不同程度的毀損情況下，仍保有原始資料的可讀性，是以，在 QR Code 容錯量容許範圍內，把影像直接覆蓋在 QR Code 內部的資料模組，並藉由容錯機制復原遭破壞的資料模組。這類技術會碰到兩個問題，一個是資訊容量受限問題，一個是無法讀取的



圖 2-2 清華大學圖像式 QR Code 軟體介面圖

風險提高問題。此皆因利用 QR Code 容錯機制來修復被視覺化影像覆蓋的資料模組，而造成需要較高的容錯量參數，進而壓縮了原本 QR Code 可儲存的訊息內容，也使原本能保有原始資料的可讀性功能降低，增加無法讀取的風險。其次是基於更動 QR Code 模組外觀的影像嵌入技術。目前主流技術為在不破壞原始 QR Code 可讀性的前提下，把輸入影像的像素與 QR Code 模組結合，產生近似輸入影像的視覺化 QR



圖 2-3 選取圖片中欲製作的範圍進行編輯

Code，目前的研究先驅是一家以色列公司所研發的混色技術，惟仍無可避免地受到 QR Code 的黑白模組所影響，使原始影像視覺性遭受破壞。雖然彩色圖像視覺碼的技術，目前尚未開放社會大眾自由使用，但蘇文彬（2015）在報導中談到，以色列公司唯視麗（Visuallead）和國內印刷業的正美集團合作，將結合彩色視覺影像的視覺碼引進臺灣，李侑珊（2016）亦在報導提到，元智大學教師及學生團隊開發之專利彩色二維條碼，在 2016 年台北國際發明暨技術交易展獲得金牌獎項，只要結合彩色圖片及網址即可產生彩色圖像 QR Code，其繽紛色彩 QR Code 圖像比起傳統黑白 QR Code，更能引吸消費者目光及提高掃描使用接受度與廠商企業識別的能見度。也就



圖 2-4 產生可被讀取的半色調圖像式 QR Code

按一個開始鍵，則所選取的圖像則輕易地轉換成一個可被讀取的圖像視覺碼（如圖 2-4），此圖像式 QR Code 軟體可讓各種圖像簡易地轉成半色調圖像式 QR Code（Halftone Visual Codes），藉由各種與行銷活動相關的圖片轉換，更可以吸引一般消費者的注意，進而達到行銷廣告效益。

圖像視覺碼的技術應用，在 2018 年 9 月 20 日登場的台北國際印刷機材展（TIGAX, Taipei International Graphic Arts Exhibition）中，由臺灣師範大學圖文傳播學系王希俊教授與國內複合式雷射加工業者共同研發製作，於進口卡紙上利用高科技雷射飛雕技術結合半色調圖像碼顯示技術，製作具有雷射鏤空文字與圖像視覺 QR Code 的名片讓業務人員於會場中發放藉由

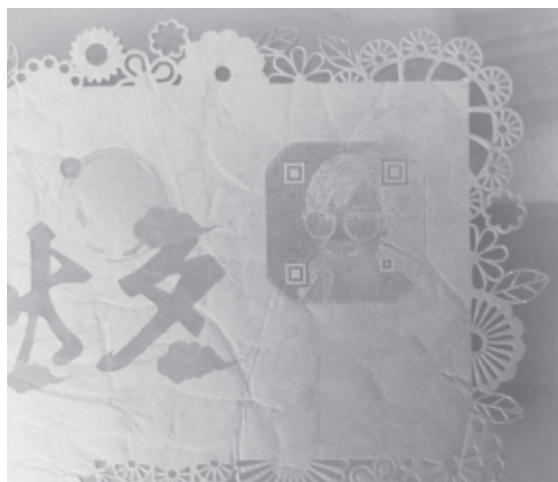


圖 2-5 半色調圖像式 QR Code 鏤空的點對著透射光時為白底



圖 2-6 半色調圖像式 QR Code 沒有鏤空的點為背光的黑點

達到技術和產品行銷的目的，而經由雷射鏤空文字與圖像視覺 QR Code 的實體成品，可看到鏤空的點對著透射光時為白底（如圖 2-5），沒有鏤空的點為背光的黑點（如圖 2-6），這種經由人體視覺的感光原理結合雷射鏤空技術加上光線顯像，即產生半色調圖像 QR Code，可說是圖像視覺碼在行銷銷售上的最新應用實例。

（三）彩色圖像視覺碼的使用近況及相關行銷應用

1、彩色圖像視覺碼的使用現況

相較於傳統黑白 QR Code 提供社會大眾免費運用，彩色圖像視覺碼的產生器尚有使用上的限制，故普及度尚不如 QR Code。根據 Garg（2015）整理的「2016 年最好的 QR Code 產生器比較圖表」中，列出 8 種 QR Code 產生器進行比較，其中 4 種產生器（SCANOVA、VISUALEAD、QR Code Generator Pro 及 Qfuse）具有將背景圖案與 QR Code 整合的功能，但經過連結相關網站進行測試結果發現，僅有唯視麗公司（VISUALEAD）的視覺 QR 碼產生器及 SCANOVA 的 QR Code 產生器具有將背景圖案與 QR Code 整合的功能，但其分別有免費使用天數（SCANOVA 可免費使用 14 天）或次數（VISUALEAD 可免費使用 3 次）的限制，而 VISUALEAD 產出的視覺碼在經過智慧型手機的解碼 app 掃描後，顯示連結內容前會先出現該公司廣告長達 5

表 2-8 藝術品畫作轉化成彩色圖像 QR Code 案例

	藝術品畫作轉化成彩色圖像 QR Code 案例
範例	

資料來源：圖片於 2018 年 4 月 08 日取自自由時報

http://www.ntust.edu.tw/files/14_1000-48258,r167-1.php?Lang=zh-tw

秒鐘。另外經網路搜尋，未納入上述整理的 Tide Q+ 圖像 QR Code 產生器也具有彩色圖像視覺碼的產出功能，與其他產生器不同處在於它增加線上手繪功能和更多美編效果，但受限於此 app 僅設計給 iPhone 和 iPade 適用。

2、彩色圖像視覺碼相關行銷應用

許敏溶（2015）介紹臺灣科技大學與國立臺灣美術館合作，將藝術作品變成 QR Code 的案例並介紹國外運用彩色圖像視覺碼的相關行銷案例，挑選 3 個例子整理如下：

（1）藝術品畫作轉化成彩色圖像 QR Code 案例

2015 年 6 月 27 日國立臺灣美術館舉辦

表 2-9 國的 Apartment For Sale 介紹影片案例

	美國的 Apartment For Sale 介紹影片案例
範例	

資料來源：圖片 2017 年 4 月 8 日

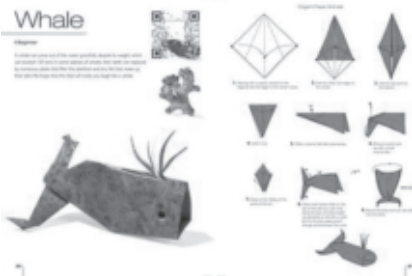
取自 <http://finn3c.blogspot.tw/2015/07/youtube-qr-code.html>

27 周年館慶活動，爲了因應館慶活動，美術館特別與臺灣科技大學智慧財產學院與資訊工程系合作，從林之助「朝涼」和李小鏡「夜生活」兩幅畫作中選取 2 個角色人物圖案，改造成 QR Code（如表 2-8），民眾只要用手機掃描彩色藝術 QR Code 就能取得擴增實境 APP，安裝後就能在欣賞畫作時與畫作進行互動。

（2）美國的 Apartment For Sale 介紹影片案例

美國的 Apartment For Sale 會在房子旁邊放置告示牌，告示牌上直接呈現 YouTube 圖示的彩色圖像視覺碼（如表 2-9），提供有興趣的民眾直接用手机掃描連結到 YouTube 影片，即使沒有業務員在旁，一樣能透過影片直接觀看房子內部的相關介

表 2-10 國外摺紙教學步驟影片案例

	國外摺紙教學步驟影片案例
範例	

資料來源：圖片 2018 年 4 月 8 日

取自 <http://finn3c.blogspot.tw/2015/07/youtube-qr-code.html>

表 2-11 國內外網路印刷平台（15 間）

編號	國內外網路印刷平台
1	NextDayFlyers
2	4over4
3	UPrinting
4	Overnight Prints
5	48HourPrint
6	Zazzle
7	Vistaprint
8	EliteFlyers
9	FedEx Office
10	PrintPlace
11	健豪印刷 http://www.gding.com.tw/
12	卡之屋 http://www.cardhome.com.tw/
13	藍格印刷 http://www.blueco.com.tw/
14	永豐雲端印刷網 https://www.cloudw2p.com/
15	點點印 http://www.tintint.com/

資料來源：自行整理，取自 2017 年國外前 10 大網路印刷平台及國內部分業者。

表 2-12 國內外網路印刷平台（15 間）線上設計功能整理表

線上設計功能	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
提供樣版線上編輯使用（In-browser Templates）	○	○	×	○	○	○	○	×	○	×	○	×	×	○	○
提供設計稿直接上傳（Upload Custom Designs）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
免費 / 付費請設計人員設計（In-house Design Service）	○	○	○	○	○	×	○	○	×	×	○	○	○	○	○
無限制儲存空間	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×

資料來源：自行整理及國內業者網站

<http://www.toptenreviews.com/services/internet/best-online-printing-services/>

紹，非常方便。

（3）國外摺紙教學步驟影片案例

國外摺紙教學說明書上，會印製以摺紙成品圖案做成的彩色圖像視覺碼（如表 2-10），提供消費者用手機掃描直接連結到 YouTube 摺紙教學影片，對於高難度的摺紙作品提供即時步驟教學。

三、網路印刷平台之線上編輯功能

為了建置未來線上圖庫具有線上編輯文宣品的功能，亦整理目前網路印刷平台具有的相關編輯功能作為參考，查 D. Chadwick（2016）列出 2017 年國外 10 大網路印刷平台之功能比較表及國內 5 間業者，共計 15 間，如表 2-11，以下將進行業

者提供功能之比較，NextDayFlyers（編號 1）、4over4（編號 2）、UPrinting（編號 3）、Overnight Print（編號 4）、48HourPrint（編號 5）、Zazzle（編號 6）、Vistaprint（編號 7）、EliteFlyers（編號 8）、FedEx Office（編號 9）、PrintPlace（編號 10）、健豪印刷（編號 11）、卡之屋（編號 12）、藍格印刷（編號 13）、永豐雲端印刷網（編號 14）、點點印（編號 15）。本文針對線上編輯功能進行整理，如表 2-12，國內外網路印刷平台提供樣版線上編輯使用（In-browser Templates）、提供設計稿直接上傳（Upload Custom Designs）、免費 / 付費請設計人員設計（In-house Design Service）、無限制儲存空間，結果發現上述 15 個網路印刷平台

皆有「提供設計稿直接上傳 (Upload Custom Designs)」的功能，但並非都具有「提供樣版線上編輯使用 (In-browser Templates)」、「免費 / 付費請設計人員設計 (In-house Design Service)」及「無限制儲存空間」功能，其中無限制儲存空間功能僅有 FedEx Office (編號 9) 具備。

參、QR Code 的防偽機制—資訊隱藏技術

QR 行動條碼 (QR Code, Quick response code) 具備資訊容量大及可靠度較高等特性，已在各領域得到廣泛的應用，使者智慧型手機可以簡單且快速解碼 QR Code 的圖像。但礙於目前的 QR Code 技術未有完整的防偽能力，QR 碼圖像可能被惡意的使用者修改或破壞；資訊隱藏技術的重要應用是，保護智慧財產權，合法擁有者或創作者如何去證明某項數位資料的全部或部分，確實為其所擁有或創作。最原始的作法就是將作者的電子簽章 (Digital signature) 放進其影像、聲音或文件資料等作品中。之後更可用代表合法擁有者的標誌 (如註冊商標、營利事業統一編號、個人均像等等) 加入被保護的媒體中，除此之外，因為數位媒體非常容易遭到惡意者加以竄改，因此還須具備強韌 (Robust) 的特性。

資訊隱藏技術 (Information hiding) 概分為兩大領域，分別為頻率域 (Frequency domain) 技術與空間域 (Spatial domain) 技術。頻率域技術主要是利用影像的頻率係數來藏入機密訊息，著名的技術有離散餘弦轉換 (Discrete cosine transform, DCT)、離散小波轉換 (Discrete wavelet transform, DWT)、離散傅立葉轉換 (Discrete fourier transform, DFT) 等；而空間域技術則是利用影像像素值來進行藏密，最低位元 (Least significant bit, LSB) 替換藏密法則是其中最廣為人知的技術，其是透過最低或較低位元像素之改變來進行藏密。一般而言，LSB 技術之藏密過程較為簡單，但當掩護影像的每個像素藏入 3 至 4 個位元的機密訊息後，將大幅增加其失真程度而暴露人工藏密痕跡，因此 Wu 與 Tsai 學者於 2003 年提出像素值差異演算法 (Pixel value differencing, PVD) 進行此缺點之改善。PVD 利用修改不重疊之兩像素間之差值來進行藏密，其不但可改善大量藏密後之失真程度，也同時大幅增加藏密量。

資訊隱藏技術的重要應用是，保護智慧財產權，合法擁有者或創作者如何去證明某項數位資料的全部或部分，確實為其所擁有或創作。最原始的作法就是將作者的電子簽章 (Digital signature) 放進其影像、聲音或文件資料等作品中。之後更可用代表合法擁有者的標誌 (如註冊商標、

營利事業統一編號、個人均像等等）加入被保護的媒體中，除此之外，因為數位媒體非常容易遭到惡意者加以竄改，因此還須具備強韌（Robust）的特性。資訊隱藏技術的藏入多半是利用數位媒體具有可失真的特性來達成，若要拷貝已有藏入機密資訊之媒體，所藏入的機密資訊也會一併被拷貝，從加入數位浮水印後的媒體外觀來看，可以將資訊隱藏技術分成兩類：

一、可視數位浮水印（Visible digital watermark）

可視數位浮水印是可以被肉眼所看見，此種可視的數位浮水印技術，具有不必經由任何運算即可辨識出擁有者（標誌）的優點；但破壞媒體原有的品質，而且加上去的標誌很容易讓不法人士利用訊號處理技術給除去，甚至再加上別人的標誌。

二、不可視數位浮水印（Invisible digital watermark）

強調藏入數位浮水印後的媒體無法用肉眼直接看出，因此我們常將這類數位浮水印技術歸屬於資訊隱藏技術的一種，近幾年有相當多的學者投入此領域的研究，相關技術也蓬勃發展。

而若從數位浮水印是否與原圖有關來看，可以將數位浮水印技術分成兩類：

（一）數位浮水印（Watermark）

其所包含的資訊可在觀看影像時同時被看見，一般來說，數位浮水印通常包含版權擁有者的名稱或標誌，所藏入的數位浮水印受到破壞的風險依然存在，所以部分學者在數位浮水印藏入時，將數位浮水印先經由錯誤更正碼（Error correcting code, ECC）編碼後，再藏入影像中，於取回數位浮水印時，可藉由錯誤更正碼除錯的能力，將數位浮水印破壞後的錯誤位元更正，提升數位浮水印的抗破壞性，另外，良好的浮水印技術須具備要有良好的隱密性，還要能保護所隱藏之浮水印，抵抗可能遇到的資訊攻擊。此外，二維條碼（2D Barcode）也是具有隱密性且有自我錯誤修正的能力，並且可將合法擁有者或創作者的資訊藏入於條碼中，有學者於數位浮水印藏入前，先行採用 QR 碼編碼，使其提升數位浮水印的抗破壞性與隱密性。

（二）藏密學（Steganography）

數位媒體未經授權的複製和拷貝。藏密學也是數位浮水印的一種應用，雙方可利用藏密在數位訊號中的資訊進行溝通。一般來說，藏密的訊息看起來像一些其他的東西，例如一首歌，一部影片，一篇文章，一篇圖畫或者其他「掩護」（Cover）的消息。要藏密的訊息通常用一些傳統的方法進行加密，然後用某種方法修改一個「掩護文本」（Cover text），使其包含被加密過的消息，形成所謂的「藏密文本」

(Stegotext)。例如，文字的大小、間距、字體，或者掩飾文本的其他特性，可以被修改來包含藏密的訊息。只有接收者知道所使用的藏密技術，才能夠恢復訊息，然後對其進行解密。Steganography 這個特殊的名詞，是在西元 1499 年的時候，由 Trithemius 將 Steganos 與 Graphein 兩個希臘字合併而成，Steganos 的字義是 Covered，遮蔽、隱藏的涵意，Graphein 則是 To write，兩個字合併起來，就是將所寫的字藏密起來的意思。Steganography 這個字後來，因為用法多和魔術、妖術 (Black art) 產生關連，所以漸漸較少被用到。直到在 David Kahn 所著的 Codebreakers 一書中，被賦予新的意義後才又再度被起用。Steganography 的意義相當接近於 Cryptography，也有學者將其視為是 Cryptography 的分支。Cryptography 是將訊息的意義 (Meaning) 隱藏起來，讓你看不懂其涵義；至於 Steganography 則是將訊息本身的存在性 (Existence) 隱藏起來，讓你根本不曉得有訊息的存在。

然而，不論數位浮水印是藏入在空間領域或是頻率領域，都會改變其原影像的像素值，使得其影像品質降低，對於一些醫學影像、軍事影像、衛星影像或者其他一些，不能夠受到浮水印的藏入而降低品質的影像而言，是較不適用的。繼而許多學者開始專注於將秘密分享技巧，與數位

浮水印結合的新型影像之所有權保護機制。此類的所有權保護機制可根據影像的特徵與浮水印，產生出用來保護影像所有權的分享影像，藉由此方法可達到不破壞影像品質又能夠保護影像所有權的目的。

目前結合 QR 碼圖像和數位浮水印的相關研究論文及文章，被分為兩種類型：一種是將 QR 碼圖像當作數位浮水印藏入至原圖或文件中，另一種是將數位浮水印藏入至 QR 碼圖像中。目前的數位浮水印種類一般都是圖片或文字較多，由於將數位浮水印藏入至 QR 碼圖像方法的容量較低，且文字型態的數位浮水印較圖片型態的數位浮水印易於應用。增加原圖的浮水印藏入容量，當容量夠大時，或許可以藏入更多的資訊，例如可以利用 QR 碼圖像結合公開金鑰加密機制 RSA 演算法來進一步提高安全性，亦可使 QR 碼圖像提供的服務更多元化。結合密碼學方法的 QR 碼技術，不僅具備資訊隱藏的特性，或許還可以同時用於提供不同層級的存取服務，相信這樣的機制可以使 QR 碼的應用層面更為廣泛。

肆、結論與建議

QR code 在台灣各方面的行銷上雖然已被廣泛使用，但方便和普及程度仍未及日本、美國等先進國家。在日本，許多公車

站都有 QR code 便於乘客取得該站牌的路線、時刻表；在電子商務上銷售產品的業者結合手機業者作資訊的流通，讓消費者只要掃描商品型錄上的 QR code 便可直接訂購該產品，而不必再手動重新輸入資料。台灣業者則大部分只將網頁化為 QR code 使消費者直接連結到該網站，此種方式仍未能說是實質的方便，若網站非手機版的網站更會讓消費者產生反感。QR code 在台灣的發展比不上其他國家的原因恐怕跟市場有關，因為台灣的便利商店及超市的密集程度已非常高，幾乎不需要再以 QR code 來設立虛擬商店，民眾既然走出門了就會讓想要的商品直接到手，而不會在外面還上網訂購，故台北捷運站的虛擬超商也許只能說是種商業行銷的噱頭。再者，台灣在智慧手機上擁有行動網路的程度更比不上他國，況且在許多訊號不良的地方更網路的效能未佳，進而使人想掃描 QR code 後連上網接收資訊的慾望大大降低。

期望未來能在 QR code 的應用上發展出更有效率的功能，並加強產業間資訊的整合，讓 QR code 成為一個替代動作（EX：撥號、儲值、投票）、節省一個應用資訊的流程，同時使用在 T 型大看板、電影海報、或者是廣告欄上的廣告，讓數位資訊跟影印圖片做密切結合，不僅方便使用者拍照保存相片，也讓廣告圖的商業價值提升，同時又能截取隱藏在圖片裏的數位

碼，再結合手機的無線通訊功能，創造出更多的加值效益。

參考文獻

1. Asare, I. T. , & Asare, D. (2015, December) . The Effective Use of Quick Response (QR) Code as a Marketing Tool. International Journal of Education and Social Science, 2 (12) . Retrieved from www.ijessnet.com
2. D. Chadwick (2016, Jul y 29) . The Best Online Printing Services of 2017. Retrieved from <http://www.toptenreviews .com/services/internet/best-online-printing-services/>.
3. Fajardo, T. M. , Zhang, J., & Tsiros, M. (2016) . The Contingent Nature of the Symbolic Associations of Visual Design Elements: The Case of Brand Logo Frames . Journal of Consumer Research, 43 (4) , 549-566.
4. Garg, G. (2015, March 6) . Best QR Code Generator 2016: Comparison Chart. Retrieved from <https://scanova.io/blog/blog/2015/03/06/best -qr-code-generator/>
5. Jiang, Y. , Gorn, G. J., Galli, M., & Chattopadhyay, A. (2016) . Does Your Company Have the Right Logo? How and Why Circular - and Angular-Logo Shapes Influence Brand Attribute Judgments. Journal of Consumer Research , 42 (5) , 709-726.

6. Marin, J. (2013) . Mobile-Optimized Websites: A Primer for Printers, Printing Industries of America: Digital Printing council , 5-8.
7. Marin, J. (2011) . QR Code:A guide for Printers, Printing Industries of America: Digital Printing council, 4-14.
8. N. Mettripun and T. Amornraksa, “ Performance Comparison of Digital Watermarking for Scanned Document in RGB and YCbCr Channels,” Proc. Of PCM 2009, Bangkok, Thailand vol.5879, pp. 574-589, December 2009.
9. N. Mettripun, R. Lhawchaiyapurk and T. Amornraksa, “Method of Rearranging Watermarked Pixels for Printed and Scanned Watermarked Documents, ” International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT) , pp.492-492, 2010.
10. P.C. Su, H. Y. M. Wang, and C. C. J. Kuo, “An Integrated Approach to Image Watermarking and JPEG-2000 Compression,” Journal of VLSI Signal Process, vol. 27, no.1-2, pp.35-53, Feb. 2001.
11. Pellow, B. (2014) . Game-Changers for the Printing Industry: Mobile Barcodes, Printing Industries of America: Digital Printing council, 7.
12. QR Code.com <http://www.qrcode.com/>
13. T. Amornraksa, and K. Janthawongwilai, “Enhanced Images Watermarking Based on Amplitude Modulation,” Image and Vision Computing, vol. 24, no. 2, pp. 111-119, 2006.
14. <https://www.eprint.com.tw/>
15. 正美集團宣佈與“唯視麗”合作，引爆“視覺碼”新商機！ <https://www.cymmetrik.com/zh-tw/about-us/news/qian-yo-zhe-ti-si-jie-fan-jiang-gai-wo>
16. 淺談 QR 條碼（QRCode）以及其應用想法 <https://www.inside.com.tw/2011/01/12/qrcode>
17. 「視覺碼」登台引爆物聯網新商機 <http://www.chinatimes.com/realtimews/20151102003942-260412>
18. 阿里巴巴想靠「視覺碼」技術來打擊假貨 <https://chinese.engadget.com/2015/05/19/alibaba-visual-codes/>
19. 設計個性化 QR Code <https://www.oxxostudio.tw/articles/201412/design-qrcode.html>
20. 朱宏國（2016）。人也看得懂視覺碼。科學發展，522，62-66。
21. 李侑珊（2016年10月18日）。元智開發彩色 QR 碼專利可與企業識別融合。中時電子報。 <http://www.chinatimes.com/>
22. 盧詩雲（2016）。QR Code 視覺化挑戰。印刷科技，32（1），38-53。
23. 曾婉菁（2013）。QR Code 技術之探討。印刷科技，29（1），49-62。

劉毓容 / 中央印製廠