

秀拉繪畫藝術 VS. 彩色複製科技

Seurat's Painting Art VS. Color Reproduction Technology

*黃麗娟(L. C. Huang)

摘要

秀拉是十九世紀末具有其個人特色的畫家，他所創立的新印象主義風格，在西洋藝術史上佔有一席之地；在彩色複製科技技術發展過程中，一直以追求高傳真的彩色複製品為目標，不斷地研發、改進彩色複製技術。秀拉的繪畫藝術與彩色複製技術，一個是感性的藝術創作方法；一個是理性的科技技術，此兩者間卻有許多共通點。本文首先從其生平簡介得知秀拉的基本背景資料，藉藝術思想之研究，明瞭秀拉藝術思想的淵源，以及秀拉繪畫理論和技法的依據，再自風格之研究中，獲悉秀拉之點描繪畫的特色；其次探討彩色複製科技為追求將圖像完美複製過程中，所發展出來的各項理論、技術，藉由基本色彩與分色理論、彩色印刷原理、過網技術探討等的研究，瞭解彩色複製科技技術的發展；最後，比較兩者間之異同，得出結論。

關鍵詞：秀拉、彩色複製、新印象派、彩色分色

Keywords: Seurat, Color reproduction, Neo-Impressionism, Color separation.

Abstract

Seurat is one of the most famous painters with a unique painting characteristic at the end of the nineteenth century. He created Neo-Impressionism, an important painting style in the Western art history. In the process of color reproduction technique developments, we have been pursuing a goal of Hi-Fi color reproduction technology by constant research and design in this field to improve the techniques of color reproduction. Seurat's painting art and color reproduction technology are similar in many ways though the former is empathetic art and the latter is rational science. This study begins with reviewing Seurat's whole life to know his background and then observe his thoughts of art to find out the origin and basis of his painting theory, and then discover his painting style; the other focus is on the theories of color reproduction technology based on basic color and color separation theory, color reproduction theory, halftone screening technology. By going through these theories, we can have an insight of color reproduction technology developments to draw a conclusion by comparing the similarities and differences between Seurat's painting art and color reproduction technology.

目錄

壹、前言	174
貳、秀拉繪畫藝術探討	174
參、彩色複製科技探討	176
肆、秀拉繪畫藝術VS.彩色複製科技	179
伍、結論與心得	180

*黃麗娟 (L. C. Huang)：國立台灣師範大學圖文傳播學系碩士研究生

壹、前言

秀拉從印象派的光與色彩的原理發展出來的另一畫風是「點描派」，即「新印象派」。他對光和色進行分解，創造出一種用筆觸的繪畫技法，例如把紅色一點一點的塗在畫面，再在紅的筆觸下平行塗上藍點，站在一定距離看去，畫面上的兩種色恰好成爲紫色。這是讓觀眾的視網膜上發生調和作用，而形成色彩效果的方法作畫。這個繪畫技術與現代彩色複製科技的原理，將連續調影像分解爲小色點並使用分色技術對原稿進行色分解，最後利用色料減色法原理達到彩色複製的原理相同。秀拉24歲即畫出壁畫尺寸的「阿思涅浴場」一鳴驚人，26歲又以「大碗島」(附圖一)震驚畫壇，32歲感染腦膜炎去世。留下300多幅素描，6幅巨畫，簡單、俐落地交棒，如流星般消逝。

一般人認爲繪畫是感性的創作，而彩色複製技術是理性的科技，此二者間不會有交集，也很難讓人聯想在一起，但此二者間確實有其相通處。本研究以秀拉繪畫藝術與彩色複製技術爲主，從其背景、理論基礎與應用等面向切入，瞭解此二者間的關係，並期待對相關領域研究者有所啓發。

貳、秀拉繪畫藝術探討

一、生平簡介

秀拉(George Pierre Seurat, 1859-1891) 出生於富有之家，16歲中學畢業後就在Petits-Hôtels路的一所市立素描學校就讀，19歲進讀Ecole des Beaux Arts藝術學院，他在班上表現平平，是個守規矩而貌不驚人的學生。在個性上，秀拉是一位古典的北方人，舉止嚴謹，沉默寡言，堅忍固執。

他從來不爲生計擔憂，可以安安穩穩從事繪畫，他的父母在他一生當中不停地支持他，供給他租畫室，購買畫材，聘請模特兒等一切費用。從藝術學院畢業之後，他受到安格爾和夏畹的影響，以準確調子的素描來創作。同時他對色彩理論深爲著迷，並努力把柯洛(Corot)、印象派和其他畫家的直覺簡化成一個系統。其結果便是點描派(Pointillism)，也有人稱它爲分光派(Divisionism)。後來他又以繪圖方式系統化情感的表達，但是卻在三十二歲時英年早逝，以致未酬此志(陳美治，民81)。



附圖一：大碗島上，一個夏天的週日午后
油畫 1884-85年 207×308cm

二、秀拉的繪畫理論淵源

(一) 秀拉與學院派傳統之關係

秀拉相信在「現代性」之前可以先投向古老傳統，他認爲藝術家必須從古典中抽取神秘之美，這種美是人類生活中不知不覺滲入進去的。我們可以說，秀拉本人深涵古典意識，他的畫風出自傳統，畫面始終呈現柔和而理想的古典格調(林金聰，民73)。

(二) 秀拉與德拉克洛瓦(Delacroix)的光線和互補色效應之關係

德拉克洛瓦認為藉著統一的氣氛和色彩的反射，可以讓自然景致達到和諧的效果。他以純粹色彩來描畫，揚棄土褐色地使用。秀拉以科學性法則作為自己的藝術理論根據，他由印象派領略到色彩並置所造成的強烈效果，及從德拉克洛瓦那兒學到了光線和互補色的效應。於是他從他們的作品出發，再加上科學家謝弗勒的「色彩對比法則」，去尋找色相的漸淡（濃）層次、調子、及尋找線條色彩的對比關係，且以色彩來表現它（林金聰，民73）。

（三）秀拉與印象派的色彩理論及革新之關係

印象派繪畫於西元1860年代興起於法國，1890年代風靡整個歐洲，成為當時繪畫的主流。他們依據光學理論來作畫，側重於色彩的純度，應用補色原理來混色，並與原色並列以強化色度，並否定物體的固有色（inherent）。他們認為「物體的色彩是光線所賦予的，光線的變化會使物體的顏色也引起變化」，物體的色彩，除自己會發光外，都是由光線照射所產生，沒有光的作用，就沒有色彩的產生。

除了分光理論外，他把印象派畫家用的短筆觸改成更短的點，也就是以細小的圓點來替代短促的筆觸均勻地塗滿畫面，因為是將印象派的理論加以徹底實踐，故稱新印象派。新印象派將印象派最大的特徵「表現光與色」，作更深一層的分析，用最新的科學方法進行徹底的研究改革，嚴格禁止在調色盤上將各種顏色合而為一，保持純度與明度（陳美惠，民82）。

三、秀拉色彩科學理論淵源

（一）色彩科學的萌芽

1666年英國科學家牛頓利用三稜鏡，

把一束白光分解出紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等七種不同的色彩，我們稱之為「光譜」。實際上所有的白光，都是由紅、綠、藍三種基本色光構成，此三色稱為光的三原色。

秀拉認為陽光可以分析成七色，畫圖也可以用分色的手法，把一點一點的紅、黃、藍等純色，交相錯雜的點在畫面上，不必在調色盤上調混顏料，而利用人們視覺上的混合，來獲得比較明亮的色彩。例如把許多黃點和藍點交錯在一起，稍遠來看就會看成綠色。用這種方法畫出的綠色草地，會比在調色板上調出的綠色鮮明，更能表現閃爍的生機。也就是用眼睛當調色盤，把各種色彩並排在畫面上，再由觀看者的眼睛作混色效果，從而獲得像觀看自然中光的躍動感覺（黃宜勳，民86）。

（二）補色理論

兩個互補的顏色相混會形成一種中性的灰色，但並排時卻會呈現出強烈的對比。對比隨著兩色的彩度（saturation）而增強，高彩度的互補色相臨時會產生震動或閃爍的效果。二原色（primary colours）可得到第三原色的互補色：紅色的互補色是綠色（黃+藍），黃色的互補色是紫（紅+藍），藍色的互補色是橙色（紅+黃）。秀拉採用補色原理，以色料原色及二原色作畫，依畫面色彩需要，計算色點的分布、數目。

（三）謝弗勒（Chevreul）的「色彩對比法則」

法國的化學家謝弗勒在1839年出版了『色彩調和與對比的原理，其應用在藝術上的方法』（The Principles of Harmony and Contrast of Colours, and Their Application to the Arts）他觀察到色彩影響到鄰近的色彩，而任何單獨的顏色都

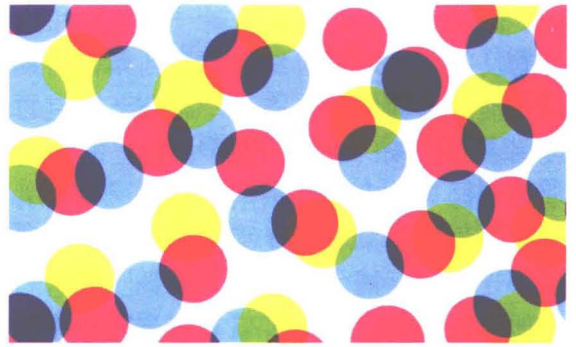
似乎被其補色的光暈所環繞著。謝弗勒以實驗色彩混合的效果，把兩根不同顏色的毛線放在一起遠看時，視覺上便變成一個顏色。他在為他的式子提出正確的解說時，我們不只可從中瞭解他的色彩理論，也可以作為瞭解秀拉的色彩理論淵源：在繪畫方面，謝氏提供藝術家的看法是一物體呈現的色彩因承受色光的不同而顯現種種變化，謝氏要求畫家遵循「真實或絕對的色彩」原理。因此，謝弗勒描述一個熟練的色彩家應該是：

他不只需要藉著忠實地再現意象來模仿對象（同時考慮到空氣透視法與不同的色光之關係），而且在局部色彩和在不同模仿物上之色彩，必須達到和諧，應該特別注意的是，如果畫面的對象是畫家所不得不忠實於自然的固有色彩，那麼，他的處理方式是，首先考慮和諧的問題。

從這摘錄中，我們可以看出，謝氏贊成大自然景色的再現，同時希望讓藝術家任意調整，以求得畫面的和諧，這一觀點後來為秀拉和他的朋友所接受，這在秀拉畫中將色點在畫面中並置以求得混色效果，而嚴禁在調色盤上調色，以求得到和大自然一樣乾淨、明亮的色彩中可發現。

參、彩色複製科技探討

在彩色複製過程中，油墨只有附著與不附著，並無法表現出調子濃淡深淺，只能由極小顆粒的色粒子或原色粒子形成不同程度比例混合而已，所以為了表現色彩的濃淡，彩色複製品是利用色點（網點）的大小來產生顏色的濃淡，就稱之為半色調（Halftone）。故彩色複製品與彩色照片雖同為建立在三原色理論，但不同之處為照片為連續階調（Continuous Tone），彩



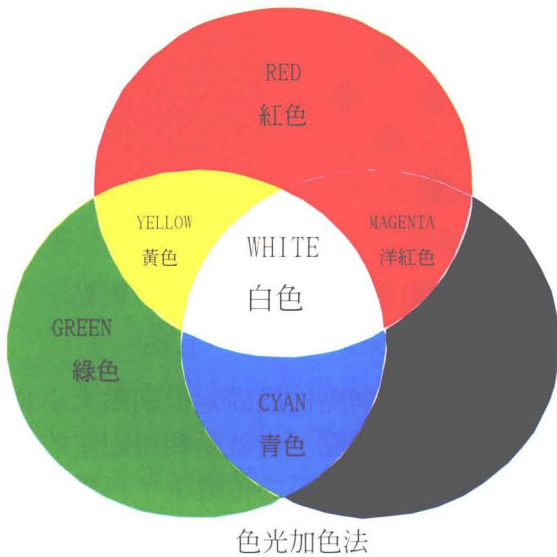
附圖二：印刷色料三原色 CMY，這些網點有些重疊，有些不重疊而並置在一起。

色複製品為半色調（珂羅板與照相凹版外）。一般的彩色複製品，如果仔細看或用放大鏡看，會發現圖片是由許多小色點所組成，就是因為，彩色複製技術是利用 CMYK 四色油墨，以半色調網點疊印出來的。基本上，半色調必須使用大小不一的網點使一種墨色產生深淺不同的色調，以較大的網點代表較陰暗的色調，以較細小的網點代表較淺明的色調。換句話說：30% 灰色並非真的以 30% 灰色印墨產生的，而是以黑色印墨覆蓋指定範圍內 30% 的面積所產生的。

一、彩色複製技術之色彩基本原理

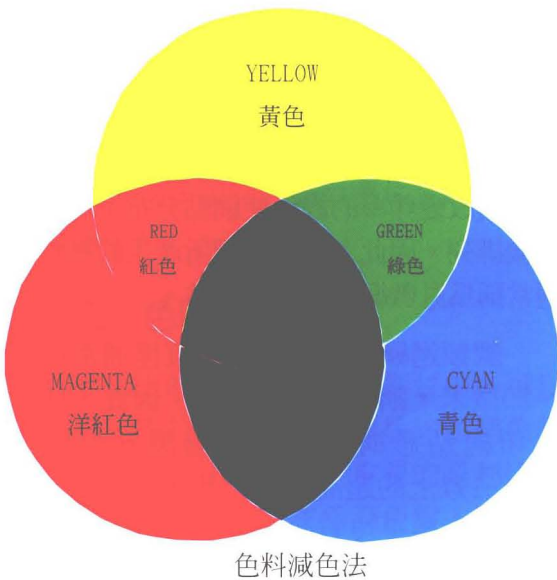
（一）加色法（Additive colours）理論

加色法理論，即色光的混色。自然界之彩色，乃由光而來，無光即無色。光之原色（Primary Colours）分為紅（Red）、綠（Green）、藍（Blue）三色。色光混合愈多，光度愈增加，愈近於白色光。故色光之混合稱為加色法（Additive process），即 $R+B+G=W$ 。



(二) 減色法 (Subtractive colours) 理論

減色法理論，即色料的混色（附圖二）。色料之原色分爲洋紅 (Magenta)、黃 (Yellow)、青 (Cyan) 三色。色料混合愈多，明度、彩度都會降低，愈近於黑色。故色料之混合稱爲減色法 (Subtractive process)，即 $Y+M+C=Bk$ 。



(三) 分色原理

分色照相原理是利用補色對相互吸收

色彩的現象，透過紅 (R)、綠 (G)、藍 (B) 三原色濾色鏡將彩色原稿中的青 (C)、洋紅 (M)、黃 (Y) 三原色分離出來。即利用濾色鏡將彩色原稿反射或透過之色光分解，也就是使某一種色光被吸收，而在底片上不感光，形成原色陰片。如紅鏡得青版陰片，綠鏡得洋紅版陰片，藍鏡得黃版陰片。但在彩色複製所使用的青 (C)、洋紅 (M)、黃 (Y) 三原色油墨含有微量之雜色，並非理想的油墨，容易造成偏色，爲了修正、平衡色彩，可利用紅 (R)、綠 (G)、藍 (B) 三原色濾色鏡分別重複曝光製成黑色版 (Bk) 來平衡色彩。此即是目前一般彩色印刷所採用的 Y.M.C.K 四色印刷的分色原理。

(四) 彩色印刷原理

利用原料色 (CMY) 將色光吸收。即用分色時未感光之原色印墨，先後重複套印於同一被印物質上，則因三原色重疊之多少不同，可印得與原稿相同之彩色印刷品 (附圖三)。



附圖三：利用原料色 (CMY) 將色光吸收。即用分色時未感光之原色油墨，先後重複套印於同一被印物質上，則因三原色重疊之多少不同，可印得與原稿相同之彩色複製品 (資料來源：賴一輝，民79)

所有的材質均會吸收、透射或反射白光的若干波長之光線，當某一物體吸收若干光線時，僅有剩下反射或是透射出的波

長之混成光線可由我們的眼睛所看到；不透明的白色物體反射所有波長的光，而黑色物體則吸收所有光線。半透明或是透明物質吸收或減掉白光中的若干波長之光線，而讓其他穿透。光譜上的各種色彩均可以由將白色光源穿透單一或是一對半透明的CMY濾色鏡所獲得。這是一種減色法(subtractive)，因為穿透過的光線比原先的光源為少；青(C)色濾鏡容許藍(B)和綠(G)光穿透，但減掉紅(R)色光，之後若再加上一片洋紅(M)濾鏡則扣掉綠色光，僅留下藍光可透過，降低青色濾鏡濃度可讓少量紅色光透過，產生紫色光。

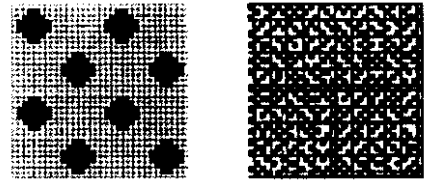
彩色照相所用的感光材料使用不同濃度的減色性CMY染料，濾掉部分光線以複製生動活潑的彩色影像；在彩色複製技術上，由於CMY彩印油墨的濃度在一影像上無法連續變化，所以必須使用半色調技術來產生各種顏色濃度，半色調的基本原理是在重疊的網格上列印不同大小的CMY網點，網點越小時吸收的光線越少，因而增加反射光以減低視覺上的濃度。彩印油墨顏料純度不如相片用的染料，因此純黑無法由重複疊印滿版CMY油墨獲得；基於此一理由，印刷時加印了黑色(K)油墨或取代CMY黑色組合。彩印油墨的不純性，加上印刷用紙張的不完全反射性通常使得彩色複製品所能表現的色域比相片材料的色域較窄。

二、過網技術探討

自1980年代開始，隨著電腦繪圖與印刷科技的結合，使傳統照相式的過網技術，逐漸被數位電腦發展出來的調幅(AM)過網與調頻(FM)過網技術所取代。

(一) 調幅過網 (AM Screening)

傳統的過網照相就是一種「調幅過網」



AM(調幅)網點

FM(調頻)網點

(資料來源：林行健，民88)

技術：它們是網點位置固定但網點大小會變化的半色調網點，也就是利用固定的頻率使每個網點在等距的位置上，再變化振幅的大小產生大小的網點。所以由調幅過網形成的網點和傳統過網照相產生的網點是一樣的，只不過改用數位式電腦的調幅過網技術，比傳統作業更加快速、便利(林行健，民88)。

(二) 調頻過網 (FM Screening)

傳統印刷網點容易產生撞網的現象，而全新的過網技術——調頻過網，則完全沒有撞網的困擾，也不要考慮過網的網頻角度。其主要原理是利用「調頻」的方式產生網點：它們的每一網點尺寸大小一樣，但網點位置會產生疏密變化的不規則排列。也藉是利用固定不變的振幅使網點大保持一樣大小，而改變頻率的高低使網點分布產生疏密隨機排列。因此，調頻過網所產生的網點，通常稱為亂數網點或隨機網點。

調頻過網的網點細小，直徑通常為15~20微米，網點採隨機分佈。因此，使用調頻網點過網技術可大幅調升網線達7001pi以上的超高水準，其印刷品質與連續調攝影幾乎沒有多大差異。同時因其網點是亂數隨機分佈，不會有撞網的網花出現，有利於高傳真四色版以上的彩色複製工程(林行健，民88)。

肆、秀拉繪畫藝術vs.彩色複製科技

綜合以上，將秀拉繪畫藝術及彩色複製科技相較，以背景、色彩理論與表現方式等三方面來看此二者間之共通處。

一、背景

早在19世紀以前攝影技術已蓬勃發展，複製技術的基本原理是由攝影的暗房、感光等技術發展而來的，攝影技術不但加速了機械印刷的發展，同時也影響了當時的繪畫藝術創作，照片快速而忠實地表達了畫家們以往創作的主题：人物、風景、靜物等，使畫家們受到很大的衝擊，紛紛尋求新的創作主题、畫風、繪畫技巧，秀拉（1859-1891）便是在這個背景環境下創作的畫家。

在秀拉生存年代前後，彩色複製技術發展大致為1817年法國人尼布斯研究出照相凹版，能直接在金屬版上產生正像；1837年法國人恩格爾門發明彩色石印法；約1890年時，攝影製版複製法迅速發展，半色調可直接從原稿照片複製而得；十九世紀末，凱樂·克利克引進了格子圖案的網目屏與中間著墨輓改善照相凹雕法，此時以半色調法印刷的攝影圖片也開始出現於新聞印刷上。

二、色彩理論

由以上的基本色彩理論探討中，可以歸納出：秀拉的繪畫色彩理論除了補色原理與色彩對比法則外，更重要的是利用中間混色的原理使人眼成為調色盤，即有些色彩混合的情形，不是由顏料混合，也不是由投射光的混合產生的。譬如紡織的布料，經線和緯線使用不同顏色縱橫交錯，不特別靠近看它，不會察覺，只以為是一個顏色。在圓形的平板上，一半塗藍色，

一半塗黃色，讓圓板迅速旋轉，我們會看到綠色。圓板停止下來，我們才又會看到原來的藍和黃色。

像這樣的情形，都不是原來就混合好，而是我們的眼睛自行感覺到混色的結果。第一種情形是，色彩細小、密集，無法分辨，第二種情形是，色彩快速變化，眼睛來不及個別分辨，看成前後色重疊的混色結果。這些色彩混合的情形，因為後來產生的混色，明度是原來色的平均明度，所以普通被稱為平均混色或中間混色。但也有認為這種混色是反射的光，到達眼睛後就產生的混合，基本上還是色光混色，所以列為色光的加色法混色之內。

而彩色複製技術中，調頻過網(FM Screening)法與砂目網點均用大小相同的色點（前者色點肉眼無法辨識，後者色點肉眼可察）印刷色料三原色CMY，這些點有些重疊，有些不重疊而並列在一起，與秀拉的中間混色概念相同，尤其是調頻過網法因為色點非常微小，肉眼幾乎看不出這些小色點，比起傳統的調幅過網法又無網屏角度的問題，因此複製品的品質較佳，外觀上更接近連續調照片。

三、表現方式

秀拉的點描技法與彩色複製技術所使用的：調頻網點、調幅網點與砂目網點均是以色點來表現彩色圖像，秀拉雖然是以畫筆在畫面上點上小色點，比起彩色複製品的半色調效果是巨大許多，但是秀拉的作品幾乎都是2、300公分以上的巨幅作品。

在彩色複製技術中，所使用的調頻網點、調幅網點與砂目網點差別在於砂目網點為未經計算的隨機，並且分佈的點大小不同，距離也不相等。傳統網點為利用網點大小表現色彩濃淡、明暗對比，在相同

濃度下網點的大小相同，且分佈距離相等，所以有角度、線數的區別。調頻網點其原理就是將傳統網點打散，採用經過計算後的隨機分佈，並且每一個分佈的點均大小相同，但其分佈距離不相等。回顧以往照片時代，沒有網線問題、沒有角度問題、沒有錯網問題，因為根本不用網線、不用角度，照片是以細小銀粒子之堆積形成明暗。爲了克服規則網線所產生上述問題，使用調頻網點來改善傳統印刷的困擾，它的好處在於沒有角度問題，更沒有所謂錯網，在中性色較不易有顏色偏差亦不會形成網花，且層次、解析較容易保留下來。在應用方面，例如印紡織品時不會再有造成錯網之困擾、網花不再出現且品質細膩接近連續調，與照片非常接近，且較傳統過網方式效果好。

相較之下，秀拉的點描技法與彩色複製技術中的砂目網點、調頻網點相近，色點採隨機分佈，秀拉的點描技法可以說是巨觀的砂目網點、調頻網點，可以說秀拉的繪畫概念和彩色複製科技是相通的。

伍、結論與心得

秀拉將繪畫筆觸改以小色點且並置不相混來表達，是爲了改善色料在調色盤上愈混合明度、彩度愈降低的缺點，而利用人眼當調色盤，期望畫面呈現明亮乾淨的色彩；彩色複製技術中以半色調色點配合色再現原理來表達，是爲了彩色複製技術無法表達連續調的效果（珂羅版、照相凹版除外）而發展出來的技術。兩者目的雖然不同，但所用的色彩理論、表現方式卻是相通的。

胡適說：「一切創作都是由摹仿出來的。沒有天才的人只能死板的摹仿；天才高的人會熟能生巧，發現一點新花樣，這就是創造。」—秀拉爲自己發明了一種新

的繪畫方式，這種繪畫方式具有非常引人注目的特點。在秀拉的新方法中，他很清楚自己所放棄的以及自己所堅守的東西，印象主義畫家的「光線」，使物體分解直近於透明。相反的，秀拉利用「光線」以便將顏料嵌飾在圖畫的形式中。如此，他使繪畫恢復其真正的內涵，不像印象派畫家一樣，一切以太陽光的幻影使人耀眼。

參考文獻

- M. Hofer譯（民81）：印刷與色彩—色彩光譜測量以及色度學，海德堡簡訊，第50卷，民國81年2月25日。
- 何政廣（民86）：黃金印象—奧塞美術館名作特展導覽手冊。台北：時報文化。
- 李世雄（民79），數位過網方法的探討，印刷科技，第六卷第六期，民國79年6月。
- 李長俊譯（民80）：印象主義。台北：大陸。
- 呂勝峰（民73），彩色印刷品的巨視與微視—一般看法和細微觀察的比較，印刷科技，第一卷第一期，民國73年。
- 林行健（民88）：印刷設計概論。台北：視傳。
- 林芙美（民81），網屏（Screen）與藝術攝影的研究，印刷科技，第九卷第一期，民國81年9月。
- 林金聰（民73）：秀拉繪畫藝術研究。國立台灣師範大學美術研究所碩士論文。
- 陳美惠（民82）：西洋繪畫色彩研究。國立台灣師範大學美術研究所碩士論文。
- 陳美治編撰（民81）：秀拉。台北：藝術

圖書。

- 黃宣勳（民86）：被嘲笑的名畫。台北：紅蕃茄。
- 張心龍（民88）：印象派之旅。台北：雄獅。
- 張心龍譯（民84）：後印象派。台北：遠流。
- 張心龍譯（民84）：秀拉。台北：遠流。
- 張培姝譯（民70）：印刷半色調照相法。台北：徐氏基金會。
- 趙仁蓉譯（民72）：彩色複製原理。台北：國立編譯館。
- 廖敏華（民79），印刷與發明攝影的背景動機及過程之關係，印刷科技，第七卷第二期，民國79年10月。
- 賴一輝（民79）：色彩計劃。台北：新形象。
- 盧炳男（民88）：調頻網點應用於彩色影像圖之研究。中正理工學院軍事工程研究所碩士學位論文。

art from Brunelleschi to Seurat, New Haven : Yale University Press.

Walker, J. R. (1992) ,Graphic arts, fundamentals, South Holland, Ill. : Goodheart-Willcox Co.

Widmer, E., K. Schlapfer, V. Humbel and S. Persive (1992) , The Benefit of Frequency Modulation Screening, TAGA Proceedings, pp.28-41

Agfa (1999) ,An Introduction to Graphic Arts Film, Agfa-Gevaert N.V.

Armstrong, M. (1995) , A comparison Between Conventional Electronic Halftone Screening and Frequency Modulated Screening, TAGA Proceedings, Vol.2, 1995. pp.1144-1157

Courthion, P. (1988) , Georges Seurat, New York : Harry N. Abrams.

Martin, K. (1990) ,The science of art : optical themes in western