

色彩恆常性與繪畫的用色習慣

Color Constancy and the Color Usage in Paintings

陳一平

I-Ping CHEN

國立交通大學應用藝術研究所專任副教授

前言 觀察的主觀性

寫實繪畫是根植在對自然的縝密觀察之上，一般人傾向於認為對擅於寫實繪畫的藝術家而言，其觀察是客觀準確的，任何在作品中流露出的個人性是表達的歷程所加入的，而不是觀察的過程所造成的結果。在本文中我所要論證的卻是：沒有所謂的「客觀觀察」這麼一回事，我們自認為精確的觀察無可避免地受到我們知覺系統的功能所規範，所有的視覺經驗都烙印上這些知覺處理歷程的痕跡，也就是說我們眼中所見的是對於物理事件的闡釋，不是客觀事實的忠實記錄。知覺的主觀性既然主導了我們的觀察，也必然影響到寫實繪畫的形式特徵，瞭解知覺主觀性與繪畫形式的關連未必能夠直接導致繪畫技巧的進步，但是一定有助於增進個人對於自己觀察過程的意識程度，進而能以比較高的覺察狀態從事創作。

在我們日常經驗中最普遍的一種下意識的知覺詮釋，是一種透過所謂的「知覺恆常性」所完成的自動運作。知覺恆常性是我們內在的一種知覺功

能，讓我們忽略環境訊息中不穩定的變異，而專注在事物不變的特性上。以物體形狀的辨識為例，一張桌面為矩形的桌子，投影在我們網膜上頭的形狀在絕大多數的情況下並非矩形，而且此投影的形狀隨時隨著我們的觀看角度的變化而變，假若我們的經驗忠實地反映物理訊息的實相，則我們理應會感受到此桌子的形狀隨著我們的觀看角度而變的現象。然而我們不論從哪一種角度、距離、物理環境下觀察到一個熟悉物體，即便此物體我們在眼底投影的物理特徵（形狀、大小等）有所變異，但我們對該物體的知覺經驗（桌子是矩形）並不隨之產生改變，這便是關於形狀的知覺恆常性。

色彩知覺與色彩恆常性

本文所關注的是另外一個恆常性的例子——色彩恆常性。在介紹色彩恆常性的觀念前，我們需要簡要地回顧「色彩究竟是什麼？」的問題。我們看到一束玫瑰，覺得葉子是綠色，花朵是紅色的，到



左圖：同樣一群水果在三種照明條件下的照片，雖然調子有差異，但也不太影響我們對特定水果顏色的判斷。右圖：去除掉相互比較的色彩脈絡，同一水果表面顏色的差異變得十分明顯。（攝影與影像處理：林智祥）

底是什麼刺激條件讓我們得到如此的印象？一般的說法是：花瓣中的紅色素選擇地吸收掉白光當中大部分的中波與短波的內容，而反射出長波的部分，這些反射的長波光線進入我們眼睛，給予我們紅色的印象。綠葉的情況亦雷同，葉片的色素吸收掉大量長波與短波的內容，將中波段的光線反射進我們眼裡，傳達出綠色的訊息。這樣的說法是整個故事的一個簡化版，只有在光源是理想的白光時才成立（例如晴天正午的陽光），假設我們是在燭光底下觀賞這束玫瑰，由於燭光本身的光譜強烈地偏向長波，中波與短波的比例遠低於日光，此時綠葉所反射的光線內容有可能與日光底下的花瓣無異，大多是長波的光線，試問：在這種情況下，我們應該將葉子看成是綠色還是紅色呢？若單純就進入眼睛的光線內容來看，燭光下的葉子的顏色沒有理由與日光下的花瓣有何不同，然而我們仍然會感知到葉子是綠色的，不會死板地按照進入眼睛的光線波長作機械性的反應。顯然我們擁有某種知覺能力，能幫助我們看出某種與綠葉的特性有關的素質，這種素質是以「色彩」的形式出現在我們的經驗，而那種知覺能力就是本文所談的色彩恆常性。

色彩恆常性指的是同一個物體在各種不同光源照射的情況下，即使其表面反射出來的色光光譜可能有極大的變異範圍，我們卻能忽視這些變化，而成功還原此物體原本顏色的能力。色彩恆常性乃是我們追蹤、辨識物體時相當重要的能力。沒有了這樣的能力，陽光下的草莓在陰天時就成了藍莓；

在室外的白紙拿進屋裡時就變成了紅紙。貢獻於此能力的因素有很多種，然而，這裡要特別強調所謂的脈絡效應（contextual effect）要決定任何一個顏色色調的顏色，都必須將它鄰近的顏色一起納入考慮，進行交互比較後，方才得到結論。以上圖為例，左方的三張照片是同樣一批水果，在三種不同照明條件下所拍攝的結果，單獨看每張照片時，雖然我們會意識到照明條件有所改變，但每種水果基本上都保持其天然的色彩，芭樂是綠的、蘋果是紅的等等，這是色彩恆常性正常發揮其功能的情況下會得到的結果，這個功能必須比較所有在場物件的相對顏色，而將相對而言比其他東西「紅」的物體貼上「紅色」的標籤，比其他東西「綠」的物體貼上「綠色」的標籤。假若我們拿掉照片中可資互相比較的色彩脈絡，以破壞掉色彩恆常性的功能。例如透過一個方形窗口窺視一個局部的色塊時，我們可以發現此時同一水果的表面顏色看起來非常不同（如右圖所示）。由此例我們也可以認識到一個關於色彩視覺的最根本原理——我們所經驗到的色彩是（1）光源之光譜；（2）物體吸收與反射光譜；（3）個體的知覺分析歷程（大腦所負責）三者共同貢獻的結果，不是任何單一因子決定一切的運作方式。

到此我們已瞭解色彩視覺的基礎、色彩恆常性對於我們色彩經驗的重要性，以及如何暫時解除其功能的方法，現在即可回到與藝術相關的問題上，討論色彩恆常性對於作畫歷程的影響。

色彩恆常性所導致的固有色觀念

色彩恆常性的運作，予人一種錯誤的觀念，就是以為色彩是物體本身內在的一種特質，例如認為「綠色」是存在芭樂之內的一種內在屬性，就像「圓球形」是柳丁的一種屬性一般，忽略掉光源與觀察者兩者的角色，因此我們會很直覺的認為要描繪某個物體時，就必須用適合標定此物體身分的特定色彩著色，而不考慮由直接光源或間接照明所對一個表面顏色所作的貢獻，比方說，大部分小孩繪畫時，會以葉子一定是綠色、樹幹一定是咖啡色、蘋果永遠是紅色這樣的方法去著色，而且此一固有色（intrinsic color）概念，並不會隨著年紀增長就自然消退，而且除非很有意識地檢討觀察習慣，否則連多年的繪畫訓練也不會自動修正此傾向。

在西方繪畫史上，在印象派之前有一段相當漫長的時間，藝術家在用色配置上亦受限於同樣的概念。有趣的是：固有色的用色習慣與藝術家寫實的意圖息息相關，愈是在傳達寫實意象的場合，畫家的用色習慣便愈偏向固有色的觀念，在中世紀早期或是拜占廷的藝術傳統中，藝術家關心的重點不在描繪俗世生活中的現況，此時色彩的主要功能不是

用以表達物體表面特徵，而著重在對精神世界象徵性與符號性的表達之上，因此知覺層次上的限制性並不明顯，下圖所示的兩個例子分別取自八世紀的Lindisfarne Gospels以及十世紀為溫徹斯特主教Aethelwold所贊助抄寫的經書插圖¹，在Lindisfarne福音書的畫頁中，沒有太多自然景物，值得觀察的細節是聖馬太所著的袍子的顏色，在日後歐洲藝術朝自然寫實路線發展時，同樣物體的不同受光面大多以同類顏色處理，僅在明暗與飽和度上作變化（見下文），但在這個例子中，衣服的皺摺線與大面積的布料雖同為袍子的一部分，使用的卻是幾乎帶有互補關係的不同色彩，亦即在這個例子中我們見證到中世紀早期藝術家不受固有色觀念限制的用色法。另一張圖例所表達的主題是三王朝聖，由於藝術家強調的是此主題的敘事內容——這是什麼情境？有哪些人物在場？他們的相對重要性等等，而不是現場的形象紀錄，因此背景以一種非常抽象的形式帶過，所用的顏色組合——大面積的綠、白、紅、藍是幾乎不可能發生在現實世界的搭配。綜合而言，在這段時期的藝術家沒有寫實的包袱，用色比較自由，不受固有色觀念的約束。



聖馬太 Lindisfarne福音書 西元8世紀



Aethelwold主教贊助之手抄書 西元10世紀

手抄書的插圖在中世紀晚期無論在品質與數量上都到達一個高峰，當文藝復興運動忙著在義大利定義新的寫實藝術潮流時，在巴黎以及其他歐洲城市仍有許多藝術家以比較溫和的步伐，站在中世紀的傳統上逐漸往新潮流發展，在手抄書的插圖作品中我們可以觀察到兼具舊傳統與新風格的範例。以下所舉的兩個圖例都是十五世紀巴黎派的插畫作品，當時一種常見的書籍是時辰之書（book of hours），內容大體上是記錄一天、一個月分、一年當中各種禮拜所用的禱詞與詩歌。巴黎地區時辰之書的書頁常收綴著纖細優雅的碎花邊飾，在此舉的兩個圖例都同時具有鑲邊與插圖²，而有趣的是即使這兩個例子的鑲邊都是充滿自然動植物的題材，但由於鑲邊的角色是裝飾，藝術家在處理這些小花樣的色彩時，態度與觀念就與處理主要插圖時的作法截然不同。在繪製主要插畫時，藝術家的意圖是再現式的（representational），作畫的目標是要說服別

人的眼睛，此時固有色的觀念就會滲漏進來了，在兩幅主要畫面中的用色都是中規中矩，按照一般我們認為樹木、土石、天空的色彩為基準，而且在同一類物體中，顏色只有濃淡之分，沒有色相上的差別，這與邊飾中圖案的著色方式形成強烈對比，藝術家在處理邊飾中的自然圖案時，是以繪製裝飾圖案的態度為之，並不是以寫實的眼光看待主題，因而顏色的使用也就由固有色的限制中跳脫出來了，我們可以在細部圖中欣賞到同一株花草具有五顏六色變化的大膽設計，在裝飾用途的圖案中即使該圖案的造型是寫實的，用色卻不會拘泥於固有色的觀念。我很懷疑藝術家自身有無意識到自己在同一個頁面上所採取的雙重標準，我的想法是只要創作的方向是寫實的，藝術家就會動用到他的知覺功能來作觀察，因而引進了連他自己都意識不到的觀念限制。



Book of Hours, Central France (Paris); c. 1410 - c. 1420



Book of Hours, France, N. E. (Troyes); 1460-1470

用色習慣的分析工具

進入文藝復興時期之後，一直到十九世紀末的繪畫作品，絕大多數畫家的用色方式受限於同樣的固有色概念，直到十九世紀末印象派的興起，其用色概念始與先前的繪畫有革命性的差別。將印象派各畫家視為單一族群是一個極度簡化的說法，本文並無犯此錯誤的意思，但是就對色彩的觀念而言，大部分被稱為印象派的畫家，都有以下的特性或其變形：（1）印象派對於「物體本身是什麼顏色？」的興趣遠不及「這個物體表面所反射的色光是什麼？」。（2）印象派畫家拜當時色彩學知識進展之賜，已瞭解白光是由許多單波長的色光組合而成之事實，對此事實的信心有助於他們以解析的眼光在物體表面的反射光中看出各種不同波長的成分，英諺有云：‘Seeing is believing.’，然而在此例中卻是：‘Believing is seeing.’。（3）基於敏銳的觀察而來，他們發現了後來科學家們仔細研究徹底的原則——同時性色彩對比（simultaneous color contrast），由於此原則，我們會在一個色塊的周邊看到此色塊的補色，因此他們非常喜歡在物體之陰影處加入該物體顏色之補色，以強調出亮面與暗面的差異。（4）同樣來自科普的常識，讓他們獲得（不甚完整的）加法混色觀念，而加法混色確實是色光加成時所遵循的原則，特別適合用來表現色光（相對於物體色）的效果。

我的研究室發展了一個色彩分析軟體，方便於瞭解一位畫家之用色習慣是傾向於固有色，還是印象派的外光畫法。

這個程式可以讀進使用者指定的圖，將每一幅圖裡的各個像素（pixel）計算其色相、飽和度、亮度，並將計算出的色相訊息單獨輸出到另一張畫面上；由於在一個影像中太亮或太暗的部分通常不具色彩意義，因此本程式也可設定一些門檻，使得太暗或飽和度太低的顏色，輸出時就成為黑色，亮度超過一定的標準，輸出時就成為白色。依照這些方式，我們可以得到一張根據原圖而來的純粹色相圖。從這樣的色相圖畫面上，我們就可以清楚地觀察繪圖者的用色習慣，執著於固有色觀念的畫者描繪某個物體時，從頭到尾都很一致的使用某個色相的顏色，只改變其飽和度與亮度，特別陰影處是由



上：左邊及右邊皆為原始畫作。下：其對映的純粹色相圖。從左邊的色相圖幾乎可以看出其原始畫作的樣子，每個物體都保留了原始的固有色；但是右邊的色相圖富涵大量的對比色並置技巧，不再僅限物體之固有色。

加入黑顏料作處理的，這樣的畫作在抽離其色相訊息時，我們會得到近似套色印刷的素描圖的效果，畫面中由少數大面積的色塊所組成，而陰影中所加的黑色構成其素描效果的黑線條，如上圖中的左欄所顯示的情況。相反地，印象派的繪圖技法大量地使用對比色並置、黃色、藍色、橘色、綠色十分立體地交織在一起的技巧，這些零碎的並置色彩會使得其純粹色相圖難以辨識出原作中的主題型態，如右欄的結果所顯示。

這樣的工具有助於我們瞭解特定畫家在不同階段的用色技巧，也可以作為習畫者檢討自己用色習慣的工具，在此必須強調：以固有色的觀念作畫，並沒有比以印象派技法作畫來得不好，反之，以印象派技法作畫也絕對不意味著比以固有色的觀念作畫來得高明，兩者各自強調色彩經驗中三大角色中的一或兩方，雙方都可以產生偉大的作品。

解除色彩恆常性限制的方法

雖說在藝術價值上，上述兩類作法無高下之別，但是就訓練一位畫者的觀察力而言，學習如何擺脫色彩恆常性的介入，而直接辨認物體表面色光之組成內容仍是一種很有教育意義的練習。前文已提到解除色彩恆常性的可行之道是去除掉色彩脈絡，我的研究室曾針對這點，比較過有或沒有色彩脈絡的條件下，我們對於色彩判斷的敏銳度差異。我們的實驗的刺激材料是在一個畫面上，呈現兩張咕咕鐘的輪廓：在這個輪廓裡，有很多圖形如蝴蝶結、星星、小人偶，每一個圖形都由一些色塊所構成（見下圖）。實驗過程中，其中一張咕咕鐘輪廓每次只呈現其內某一個圖形裡的色塊（指定圖片），受試者則必須在另一張咕咕鐘輪廓的同樣空白圖形（調整圖片）裡，以調整數位調色盤的方式，將這一個空白圖形裡的色塊調配到和指定圖形裡的顏色一致。受試者要分別在兩種情境下完成填色作業：其中一個是在指導圖片呈現的咕咕鐘裡，除了指定的圖形之外，其他的圖案全部都塗成黑色；也就是說，在這個情況之下，指定圖片的背景都是黑色、沒有脈絡情境。另外一種情況，則是指定圖片呈現的咕咕鐘裡，除了指定圖片之外，其他圖案也分別上了色彩；換言之，此一情境下指定圖片是彩色的背景、完整的脈絡情境。結果發現，沒有脈絡情境時，受試者所調出的顏色和指定顏色的差距較小，所調顏色和真實顏色較為一致。反之，在彩色、完整脈絡情境下，受試者所調的顏色和指定顏色的差距較大，也就是所調顏色較不符合真實顏色。這樣的實驗結果充分地顯示出：要忠實的反映出物體原始的顏色，要在脈絡情境缺乏的狀態下

較有可能達成。

這個研究顯示：如果我們的目標是教育小孩子怎麼樣觀察物體表面更豐富的光線變化、而非拘泥於其固有色作畫，可行的方法之一就是利用小窺管來觀察。比方說，要畫一顆蘋果，在觀察時當然需要看整體的型態來描繪，但是要著色時，就要使用小窺管，每次只看一個小面積，忠實地畫下在物體面積上的顏色，如此一來便可以相當程度的超越因色彩恆常性所導致個體認為「蘋果從頭到尾都是同一個顏色」這樣的錯覺。

結語

以當今藝術媒材的多樣性，繪畫已經不是職業藝術家所特別青睞的表達工具，然而就國民的美術教育而言，繪畫仍是最重要的學習項目之一，對於平衡過於強調左腦智能的現代社會而言，更有其無可取代的價值，「不要急著貼上色名的標籤，好好品味眼前色光細微的交織變化」正是一種鼓勵右腦活動的作法，無論是否為藝術專業人員，都能由這種觀察練習中受惠。

注釋

- 1 圖片取自澳洲國立大學的ArtServe (<http://rubens.anu.edu.au/>)。
- 2 取自大英圖書館，<http://www.bl.uk/>。



在一個畫面上，呈現兩張咕咕鐘輪廓，裡面有許多圖案。左圖及右圖的左邊皆為指定圖片，右邊為調整圖片，受試者要依據左邊指定圖片的顏色，在上方調整各顏色的組成，在右邊調出一樣的顏色。左：沒有脈絡情境，背景為黑色，只有指定圖案有顏色。右：有脈絡情境，背景為彩色。結果發現，受試者在沒有脈絡情境下所調出的顏色，與指定顏色較為符合。