

顏 色

邵 鴻 達 編 寫



新 知 識 出 版 社

1733

定價一角三分

顏

色

邵鴻達編寫

新 知 識 出 版 社

一九五五年・上海

顏 色

邵鴻遠編寫

*

新 知 識 出 版 社 出 版

(上海湖南路九號)

上海市書刊出版業營業許可證出〇一五號

上海新華印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本：787×1092 1/32 印張：1 1/8 字數：19,000

一九五五年四月第一版 一九五五年四月第一次印刷

印數：1—10,000本

書號：新084 定價 一角三分

目 錄

一	顏色是什麼·····	5
二	物體的顏色·····	9
三	顏色的產生·····	13
四	眼睛和顏色·····	18
五	天空的顏色·····	21
六	海的顏色·····	25
七	物質的顏色符號·····	28
八	彩色照相和彩色電影·····	33

一 顏色是什麼

隨便走到哪裏，我們看到的東西，除了無色透明的水或玻璃之類以外，都有一定的顏色：有的白，有的黑，有的青，有的綠，有的粉紅，有的淡黃……我們是天天和顏色見面的；看到東西，也就看到顏色。

顏色同我們有什麼關係呢？我們也許以為它既不是食品，能用來果腹，也不是用具，可以幫助工作，更不像空氣和水，少了它就會影響生命。我們也許以為顏色是可有可無的吧。

可是仔細想一下，我們就會知道這是不對的。世界上如果沒有各種顏色，問題可大啦！譬如我們看書，因為紙是白的，字是黑的，黑字印在白紙上，我們才能認出字來。倘若沒有顏色，或者只有一種顏色，不是白，就是黑，不是紅，就是綠，字和紙的顏色相同，字就看不出來。可見顏色並不是可有可無的。

愛美是人類的天性，但美常常是要靠顏色來襯托的。大自然有蔚藍的天空、青青的遠山、蔥綠的樹木、紅豔的花朵，這些都離不開顏色；各種各樣的色彩配合起來，才能成為一幅非常美麗的大自然的圖畫。要是天空、遠山、樹木、花朵都是一種顏色，我們就不容易感到它的美麗了。再比方說，一塊美麗的花

布所以會使我們覺得美麗，不僅是因為它有精緻的圖案，也因為它有鮮豔的色彩。

顏色對於我們既然這樣重要，它又是天天和我們見面的，我們是不是對它很了解呢？我們知道顏色是什麼呢？知道它是什麼造成的呢？

有人以為顏色是物體原來就有的，是物體本身的一種特質。他們以為紅的花、青的草只是因為花本身是紅的，草本身是青的。這樣想，不管對不對，都沒有觸及到問題的本身。

有很長的時間，有些人認為顏色是光與暗混合產生的：藍色是有大量黑暗而只稍稍有一點光的顏色；黃色呢，剛剛相反，是光多暗少。根據這樣的論斷，黑和白是兩種基本顏色，別的顏色都是黑和白產生出來的，是這兩種顏色不同分量的混合。

這對不對呢？人們在對於顏色還不了解的時候，都相信這是對的。因為這解釋聽來好像很有道理，黑和白似乎是能產生很多顏色的。

其實，這種說法是錯誤的。現在科學家已給我們查明了顏色的來歷。顏色是什麼呢？說來真令人難以相信，顏色不過是光的一種特徵，是各種波長不同的光造成的。

講到這裏，就應該先明白光是什麼。

科學家告訴我們，光是一種從發光體發出來的波浪，是一種電磁波。它跑得很快，在真空和空氣裏每秒鐘能跑 30 萬公里，而且有反射、折射、衍射、干涉等等現象。

第一個發現顏色的秘密的，是十七世紀時的英國物理學

家牛頓。那時望遠鏡發明不久，缺點很多，看起來不很清楚。牛頓想改良它，開始研究光綫通過玻璃的道理。他把一間房間關得漆黑，只在窗戶上開一條窄縫，讓太陽光射進來；在太陽光射到牆上的前進路上，放一個三角形柱體的三稜鏡。

奇怪的事情出現了：從窄縫裏射進來的太陽光，經過三稜鏡再射到牆上，不再是一片白色，而是一條五顏六色的光帶；紅、橙、黃、綠、青、藍、紫，一條挨一條地排列着，樣子極像天上的虹。

光的秘密洩露了，顏色的秘密也洩露了。這條五顏六色的光帶，就是我們現在所知道的太陽光譜。

怎麼會發生這種現象呢？原來光從一個媒質進入另一媒質的時候，因為在不同媒質中前進的速度不同，就會改變前進的方向，不再依直綫前進，這就叫做折射。三稜鏡不但能使光綫折射，而且因為光的波長不同，折射的程度也不同。假如透過它的光綫只是一種波長，是一種顏色，那末它出現的也是一種顏色；假如透過它的光綫含有各種波長，有各種顏色，那末它就會被分解開來，出現各種顏色。

各種波長不同的可見光，用眼睛來區別，就是各種不同的顏色。眼睛不能辨別白色光綫中的七種顏色，三稜鏡却把它們分解了出來。

波長是什麼呢？波長就是在接連的兩個波浪當中，從一個波浪頂點到另一個波浪頂點的距離。比如我們丟一塊石頭到水裏，可以造成波浪，這種波浪有幾厘米長，但是可見光的波

長是很短很短的，在十萬分之四到十萬分之八厘米之間，100萬個光波首尾連接起來，還不及一米長。各種光的波長各不相同，有眼睛看得見的，也有眼睛看不見的；眼睛看得見的光，就是太陽光透過三稜鏡造成的那個彩色光譜。我們看看下面這張表，就可以知道各種色光的波長：

色光	波長（單位微米）
紅	0.62 — 0.77
橙	0.595— 0.62
黃	0.565— 0.595
綠	0.49 — 0.565
青、藍	0.44 — 0.49
紫	0.393— 0.44

除了這些色光以外，波長長於0.77微米的是紅外線，波長短於0.393微米的是紫外綫，都不是眼睛所能看見的。

光在玻璃裏前進，比在空氣裏要慢一些。在三稜鏡裏，短波又比長波走得慢些。因此太陽光透過三稜鏡，跟着波長的不同，走的路綫也不相同：紫色光波長最短，走得最慢，屈折最大；紅色光波長最長，走得最快，屈折最小；其餘各色的光依次排列。這樣就造成了七色光譜。

牛頓用三稜鏡分析白色光的實驗，證明了白色光是各種有色光合成的；同時也查明了顏色的來歷。顏色是什麼呢？顏色不過是光的一種特徵，是眼睛看得見的各種波長不同的光，是眼睛分辨波長不同的各種可見光的一個標準。

二 物體的顏色

爲什麼眼睛看各種物體，物體會各種不同的顏色呢？

顏色是光的一種特徵，各種波長不同的可見光，用眼睛來區別，就是各種不同的顏色。這樣，這個問題也就可以找到答案。

眼睛所以能看得到東西，完全是依靠了光，要是沒有光，一片黑暗，眼睛就什麼也看不到。爲什麼在黑暗裏看不到東西，而在明亮的地方就看得見呢？這是因爲明亮的地方有光，黑暗的地方沒有光。光綫走進了我們的眼睛，我們的眼睛才能夠工作，才能告訴我們看到什麼。

光綫是怎樣走進我們的眼睛來的呢？從發光體發出來的光，有些是直接走進我們的眼睛的，有些是通過物體再走進我們的眼睛的，還有一些是落在物體上，從物體上反射出來，然後再走進我們的眼睛來的。

必須有光落在物體上，從物體上反射出來，再走進我們的眼睛，我們才能看到某一種物體。這就是爲什麼必須有光眼睛才能看得到物體的緣故。

光的波長是有長有短的；物體呢，對於各種波長不同的光

的反應也不相同。就拿太陽光來說吧。有的物體受到太陽光照射，會把各種波長的光反射出來，這物體我們看來就是白色的。有的物體恰恰相反，它把太陽光的各種波長的光全部吸收，這物體我們看來就是黑色的。有的物體只反射紅色波長的光，把其餘各種波長的光吸收了；只有紅色波長的光走進我們的眼睛，這物體我們看來就是紅色的。有的只反射綠色波長的光，有的只反射黃色波長的光，有的只反射青色波長的光，有的只反射紫色波長的光，而把自己不反射的各種波長的光統統吸收，這樣，這些物體我們看來就是綠色的、黃色的、青色的、紫色的。

任何物體，反射出某種顏色波長的光，我們看起來它就是某一種顏色。各種物體對於波長不同的光的反射和吸收並不相同，有的反射這種波長的光，有的反射那種波長的光，所以各種物體有各種不同的顏色。物體好像是一張篩子，把不是自己的顏色篩掉，而把自己的顏色留下來。

物體對光進行選擇的工作，產生自己的顏色，並不對光起什麼改造作用。光的本質是不會改變的，這個波長的光決不會變成那個波長的光，紅光不能變成青光，青光也不能變成紅光。物體產生自己的顏色，起的是反射和吸收作用，而且這種反射和吸收是帶有選擇性的。那些被吸收的光，我們看不到它的顏色了，我們所看到的，就是剩下來的反射出來的某種波長的光的顏色。紅玻璃並不是把其他各色的光都變成紅色，而是把別色的光全部吸收，只把紅色的光透射出來。綠玻璃透射

綠色，紫玻璃透射紫色，道理也是這樣。

所以顏色的來源是光源——發光體。光源裏包含了什麼色光，物體只能在這些色光裏作選擇性的吸收和反射，不能創造出光源裏沒有的顏色。

各種光源所發的光，它們的光譜不是完全相同的。因為光源發光，強弱不同；發射的各種波長的光，當然不能相同。熱是發光的主要原因，發光體的溫度愈高，發出的光就愈亮愈白，這時候也就包含了可見光的全部波長。如果發光體的溫度不很高，就不能發出白光，開頭只能發射紅光，隨着溫度的增加，才能發出黃光，這時候就缺少波長短的各色。譬如石蠟燈的黃燄，它的光譜裏就沒有波長短的各色。也有些光源只發射波長短的各色，譬如水銀蒸汽燈（太陽燈）發射紫外綫和紫光，它的光譜裏就缺少紅色。太陽光的光譜雖然包含着光譜裏面的一切顏色，它們發出來時雖然是不變的，但因為被散射，也時時變動。太陽快要落山的時候，太陽光裏富於橙色和紅色；在高山頂上的太陽光，裏面的藍色比平地上太陽光裏的藍色多。

一塊青布所以會呈青色，是因為布上的顏料把落在它上面的太陽光吸收了大部分，只把深青色的光反射出來。這深青色的光走進了我們的眼睛，我們看去就是青顏色的了。如果把青布放在石蠟燈光裏，看起來就不是青的而是黑的。這是什麼道理呢？原來石蠟燈光裏是沒有青布所能反射的青色光的，因此就沒有什麼光被反射出來了。同樣的道理，一塊紅布放在水銀蒸汽燈下面，看起來是一塊黑布，因為水銀蒸汽燈裏是沒有

紅布所能反射的紅色光的。

假使我們用光譜中的各色光向純黃色的櫻草花一一照射，那末櫻草花的顏色就會隨着照射的光而起變化：在紅光裏，看起來是紅的；在綠光裏，看起來是綠的；在黃光裏，現出它本來的顏色；但是在深青光裏，却是黑的，這是因為櫻草花對於其他各色光都會反射，對於深青色不會反射。

因此，物體呈現的顏色不僅要看物體本身吸收或反射各種波長的光的能力怎樣，還要看光源中是不是含有它所能反射的波長。如果光源中沒有這種光綫，它的顏色就顯露不出來。

三 顏色的產生

顏色既是光的一種特徵，是我們眼睛看得見的各種波長不同的光，那末它又是怎樣產生的呢？爲什麼有的東西是這種顏色，有的東西又是那種顏色呢？這就要先講一下分解作用。

兩樣東西混在一起，把它們分解開來，就可以看到它們各自的本來面目，光的情形也差不多。包含各種波長不同的混合光，如果發生了分解作用，一個個分解開來，也會現出本來面目，顯示出各自的顏色。太陽光通過三稜鏡，各種波長的光折射的程度不同，就被分解開來，所以太陽光通過三稜鏡能出現五顏六色的光譜。

折射可以起分解作用，造成各種顏色。光還有干涉的現象；干涉也可以使光起分解作用，造成各種顏色。

干涉是物體互相減弱或互相加強的現象。有兩個波浪，前進時如果振動方向相反，在一個波浪造成波谷的地方，另一個波浪却造成了波峯，這兩個波浪就會互相抵消，變得平靜無波。相反的，如果兩個波浪振動相同，在第一個波浪造成波峯的地方第二個波浪也造成波峯，或是在第一個波浪造成波谷的地方第二個波浪也造成波谷，那末這兩個波浪就會互相加

強，發生雙倍的效應。

光的干涉現象造成的顏色在日常生活中很容易看到。肥皂泡呈現的美麗色彩，就是這種干涉現象造成的。

肥皂泡是一層薄的水，由組成肥皂的分子互相吸引而連成一片。白色光射到肥皂泡上的時候，一部分在第一表面（薄膜和空氣的界限面）被反射，一部分在第二表面（薄膜的內層和水的界限面）被反射。這兩道被反射出來的光綫，以後就一同前進，互相干涉；在互相抵消的地方顯出黑色，在互相加強的地方顯得特別明亮。在互相抵消而成黑色的地方，如果是紅色光被消滅，就可以看到青紫色光；因為白色光中失去了紅色光，餘下來的混合光就成青紫色了。如果是青紫色光被消滅，那末就可以看到紅色光；因為白色光中失去了青紫光，餘下來的混合光就成了單純的紅色光了。這樣，肥皂泡就呈現出美麗的色彩。

浮在水面上的微薄油層，玻璃或別的透明物體的縫隙，受到白色光的照射，也會發出耀目的彩色。同肥皂泡產生彩色一樣，這些彩色都是光的干涉造成的。

有幾種甲殼蟲的翅膀和鳥的羽毛也會顯出很美麗的彩色。可是不管甲殼蟲的翅膀也好，鳥的羽毛也好，本身都並不美麗；它們的美麗彩色也是光的干涉造成的。孔雀尾巴是最美麗的了，把孔雀尾巴的毛拆散了，仔細看看，却不過是一些平凡的褐色，並不見明亮的彩色。

光有衍射的現象。光在穿過光柵（極小的小孔或極窄的窄

縫)以後,就不再依直綫前進,種種不同的波長就會向不同的方向衍射。光的衍射也可以造成顏色。情形同光綫通過三稜鏡一樣:假如透過它的光綫是一種波長,是一種顏色,它出現的也是一種顏色;假如透過它的光綫含有各種波長,有各種顏色,那末它就會被分解開來,出現彩色光譜。顏色排列的次序和光綫通過三稜鏡所造成的非常相似。這也是一種分解作用。

這種由衍射造成的彩色也很容易看到。拿一根羽毛來觀察光源,就可以看到光源周圍有彩色光環,這種彩色就是由衍射造成的。因為光綫經過極小的羽毛孔的時候會發生衍射,這樣就把各種波長不同的光分解開來了。

把一種材料加以特殊的處理,也可以得到衍射彩色。螺鈿(珍珠母)是無數薄層堆積而成的。製造飾品的時候,把它橫切開來並把它磨光,就會留下許多細密的槽紋,成為光柵,產生光的衍射現象,呈現各種彩色。假使把螺鈿的痕跡印在蠟上,蠟模也會呈現彩色。

但是顏色的產生是不是只靠分解作用呢?不是的。

前面講過,物體會吸收某些波長的光,只反射某些波長的光,那些被反射出來的光走進我們的眼睛,我們才看到某一種顏色。

這樣的顏色就不是分解作用產生的,而是物體的選擇反射和選擇吸收作用產生的。如果各種物體對於落在它們身上的光發生同樣的作用,那末物體就不會有各種不同的顏色。可是物體對於落在它們身上的光是要選擇的,反射和吸收,都帶