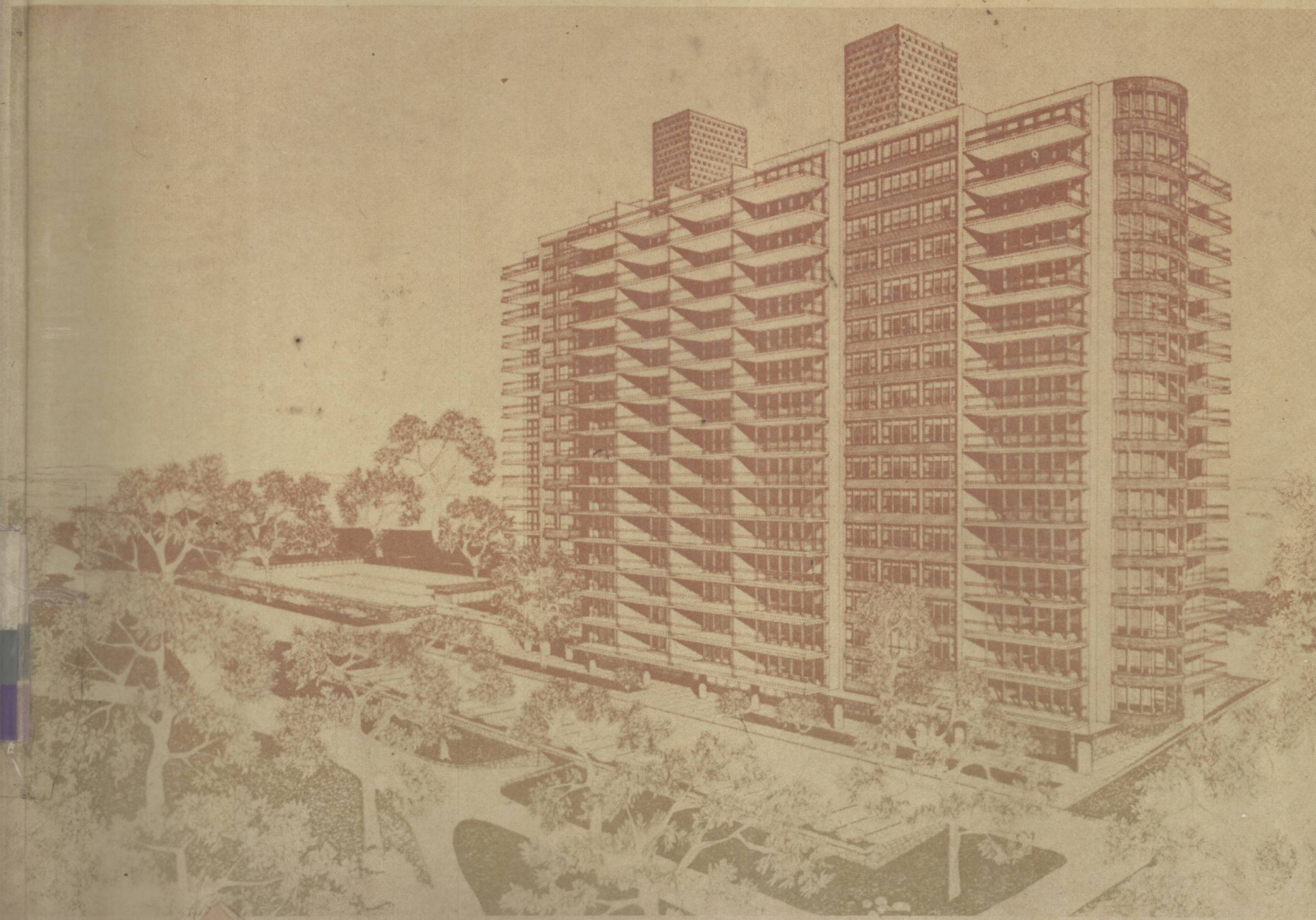


建築表現法

黃定國 編著

大中國圖書公司印行



建築表現法

黃定國 編著

大中國圖書公司印行

建築表現法

版權所有・翻印必究

編著者：黃 定 國
發行人：薛 瑜
發行所：大中國圖書公司
 台北市重慶南路一段66號
 電話：311487 郵發：2619號
印刷所：江淮印刷廠
 台北市大同街125號
登記證：內版台業字第0898號
 中華民國六十二年十二月初版

編號：630 基本定價七元五角

編輯大意

建築表現在今日建築設計中已成為不可或缺的一種技巧表現，它本無高深的學理，只要讀者能依照書中之指示勤於練習，每人均有成功之日。

建築表現着重於真實，不可如一般水彩畫家所表現的抽象意境。不僅建築物本身應作詳盡和忠實的描繪，即或周遭環境亦是如此，因此吾人在作表現之前，應先確定表現媒介是什麼，依照該表現材料作忠實表現。

表現草圖是依據透視與陰影原理繪成的，故透視與陰影仍為不可或缺的範疇，所以在本書末後兩章，提出簡單而明確的透視與陰影之探討。

本書之內容取自如下各書，謹誌於后，供學者之指正與參攷：

1. Architectural Rendering ; Second Ed. by Albert O. Halse
2. New Architecture Drawings by Helmut Jacoby
3. Architekturdarstellung by Helmut Jacoby
4. Architecture Graphics ; Second Ed. by C. Leslie Martin
5. Architectural Drawing by Lawton M. Patten, B.F.A. and B. Arch

本書適合大專學生之「建築表現法」課程之教學、研究及參攷用，或提供對建築表現工作有興趣之作業者參攷用。

本書承恩師 劉立明教授之鼓勵與督促方有完成之日，特致懇切之謝忱，並於課餘及工作之暇匆促完成，疏漏之處在所難免，祈望諸先進、老師及學者們，多多指正是幸，筆者定當虛心接受，予以改正之。

黃定國 謹識於台北工專

中華民國六十二年七月十六日

建築表現法

目 錄

第一章	建築表現的重要性	1
第二章	結構上的一些規則	3
第三章	色彩——事實和理論	8
第四章	基本設備與表現入門	19
第五章	環境的表現技巧	29
第六章	鉛筆表現技巧	36
第七章	筆與墨水的表現技巧	59
第八章	水彩的表現技巧	73
第九章	Tempera 表現技巧	100
第十章	噴筆表現技巧	125
第十一章	炭筆畫表現技巧	139
第十二章	混合表現技巧	144
第十三章	職業性的表現法	179
第十四章	模型表現法	208
第十五章	透視——原理與應用	219
第十六章	陰影的應用	259

第一章 建築表現的重要性

一、表現工作應由建築師來做

在做表現工作以前須先繪製透視圖，業主往往對建築之平面與施工圖不易瞭解，方產生透視圖。雖然透視係依據建築設計的預想圖繪成，當然真實感為其唯一之要求，不夠這真實的含義很多，不僅要使該透視與原設計吻合，且亦應吻合種種的環境需求。但我們知道，這種未經潤飾的線條透視，既不能表現材料與質地，也不易使觀察者瞭解何處是空（void）、是實（solid）的關係，故表現圖成為建築師與業主間溝通的唯一橋樑，毫無疑問的，它成為建築師業務的重要工作之一。

現代文明進步神速，故設計表現愈來愈複雜，自大的建築物如摩天大樓，至最小的住宅設計，無不精心的設計以適應當前社會環境的需要，故其內部的機能與外部之表現愈來愈趨複雜。每一個建築師在世時，所設計的房子有限，雖然離開人間，但房子依在，故一個負責的建築師，對任何設計無不付出心血，為的是使表現更適合於人類居住的建築物。

雖然有人製作模型以替代表現圖，但我們知道，模型是缺乏人類尺度的，尤以大面積之模型比例略小，故房子的一切細部很難令觀察者一目了然，也因而增加了表現工作的重要性。

前述論及，在這偉大的文明時代，人類不斷地創造他們所居的環境，以適應這複雜的社會背景，故任何設計均為建築師的精心傑作，也因如此，由建築師本人，作建築表現圖較為合適了。

二、業主、建築師與草圖

做設計的最後完成草圖大都由建築師和業主間的精練構思，創意設計而成。當業主首次與建築師接洽時，通常均提供許多條件和構想，甚至畫一粗略草圖供建築師參攷。雖然業主所提供的意見有的是好的，但有的則不能採用，無論如何建築師對他們的構思總是要考慮的，然後依據他的知識與技術，融合業主之意見，而做出創意性的設計，這個過程為草圖。在做草圖時通常以鉛筆為媒介，當建築師做完最後草圖時，選定幾個不同視點，徒多畫出數個透視圖，然後挑出最後滿意者送業主參攷，此時即開始繪施工圖。

三、表現法的研究

業主總是要求建築師繪表現圖供其參攷，然後再決定是否委託該建築師做設計，惟圖面表現依其媒介物之不同而分成數種方法，有的業主因不要求精練的表現圖，故建築師可用鉛筆徒手畫一表現圖即可，但有的業主要求很高，他須要一張能展示出質地與材料顏色的表現圖，而預知未來房屋的全貌，那麼這表現圖將呈現一秀美的圖畫，並具真實般的感覺。

有些顧客要求以色彩展示其材料與質地，有的則無，此時建築師或可詢問業主須要何種程度的表現圖，決定後建築師再開始做表現圖，惟應注意的是該表現應依據實際的環境做忠實的描述。小心翼翼地繪出周圍人物、樹木與庭園佈置。

假如表現圖畫得好的話，雖然房子尚未動工興建，那麼它將有助於業主對該棟建築的日後交易，將有許多人讚賞該設計的優雅與精練。反觀若表現不佳，或呈現的設計不良，那麼多數的人對該棟房子就無人問津了。在學校內的學生們往往設計完成以後，對表現圖卻感到懊惱與頭痛，乃是因為他尚不瞭解表現的技巧與方法，因此在做任何圖面表現以前先研究一可行性的方法，那麼這些疑慮自然消失了。

第二章 組構上的一些規則

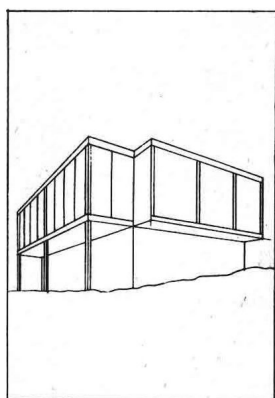
一、規則、練習和美

一張完成的設計圖，其熟練的表現，常會使初學者感到驚異。他可能會以為那個繪圖者具有毫不費力而能繪製美麗圖畫的天才，這種猜想或許是對的。但我們應該知道，大部份的繪圖者（甚至大部份的天才）在開始學表現技巧時，都必須先瞭解和學習一些基本的規則與方法，只要勤於練習的，就是缺乏天份，也能夠學得良好技巧。好比一個人在會走路以前，先學走路，等會走路以後再學跑步。有許多設計者或建築師們，他們不懂這個原理，也不明白製圖的表現技巧是要遵循一系列的特定步驟，於是自認在此方面缺乏天份，就半途而廢了。筆者敢肯定地說，任何人都可以學好表現圖，只要他有耐心，而且想要學好有關的技巧。

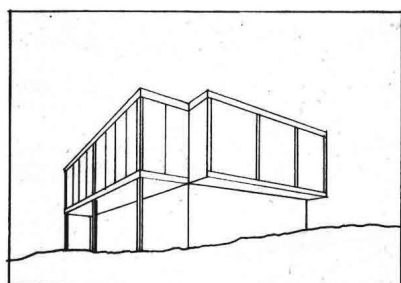
要想表現一令人滿意的表現圖，最重要的基本要則是先練習如何安排線條、形積和色彩使之成為和諧的整體。放眼所看自然物之美（如天空、樹木、草地、灌木叢等），以及建築物的形體美，或者配比的要素（如人和汽車），它們的表現均各自獨立的，我們就是要如何安排使它們成為悅人眼目和諧的整體組構，若組構不當，就失去了表現的意義了。

組構的三個基本要素，不外是統一、強調與均衡，首先我們論述統一的原則。

統一：

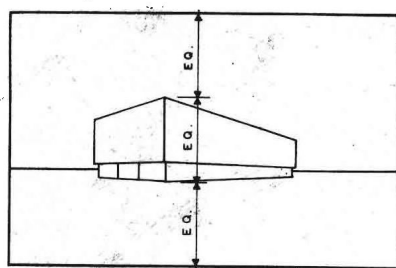


A. 錯誤的

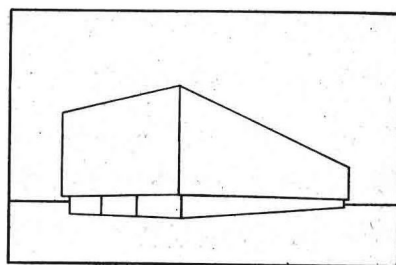


B. 正確的

圖 2-1 建築物與圖面的配合



A. 錯誤的



B. 正確的

圖 2-2 在畫面上建築物的正確位置

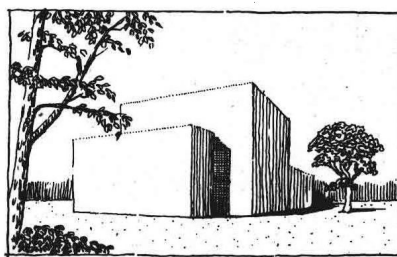


圖 2-3 樹木的透視

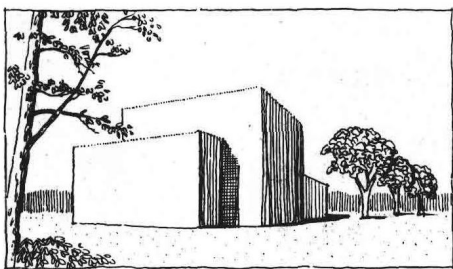
任何圖面各部份的表現，都必須以技巧而有秩序的手法去安排之。整個圖面的組合應有一趣味中心，而建築物本身應佔圖面的最大部份，才能顯示它的重要，並引起注意力，換句話說，若四周的配景比主體還來得大，那麼建築物也就不能成為該圖面的重心，這種表現就是捨本求末的，應避免之。應深深的記得業主的興趣在於建築物本身，配景和周圍的天空在其次，雖然庭院四周的表現應具吸引力，但僅能做為主體之陪襯而已，故那壯觀或美麗的天空雲彩，若佔的份量太多，或過於引人注目，那麼它將減損建築物的重要性。假如建築物是較具水平向的，它的圖面應是水平向的，反之則為垂直向的表現。若能按照這個原則去做，建築物的形狀和紙張的形狀即能彼此配合，如此這個圖面表現的配景也就不會有太大或太小的感覺（圖 2-1）。

當建築物之大小與紙張配合後，適當的關係既定，就能在描繪紙上做許多木炭或軟鉛筆畫的練習，以顯示周遭環境的特色，諸如車道、人行道、樹木、樹叢以及其他的要素，如前景、中景與背景中之人物與汽車的素描。

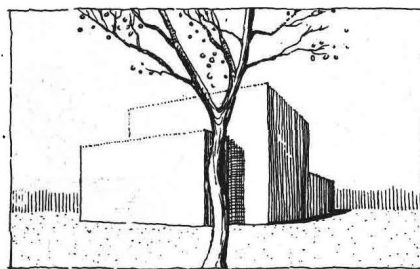
假如景物是從正常的視線來看，就試着把水平線置於紙張上和相當低的部位，才能使前景的線條縮短，以顯明景物。要注意圖的底部與建築物底部之間的距離一定能和建築物本身的高度相同，而且兩者皆不能和天空一樣的高度（圖 2-2）

在這些練習中，儘量用心地把所有圖樣的要素以最有意義的方式連繫起來，或許可以以明暗程度、色彩或透視法進行之。要保持型式的簡單，但也要避免流於單調。在這些初步的練習中，不要考慮所有的細節，假如主要的原素能先放置得當，其他細節自然就會合乎要求。畫樹木時要使其其中一株表現突出，也就是畫得比其餘的高且詳細。利用樹叢使結構的一邊顯得濃厚，但也不能太濃厚而致使另一邊顯得過份平淡。在畫樹木時，最好能有幾棵樹集合在一處，因為單一的樹木顯得孤單且顯不出它的重要性，假如有樹木位於將設置的景象和建築物的要點之間的話，注意應使它不要遮蔽建築物本身或某些部份，較低的樹枝不要畫葉子。

要在圖面中製造出距離的錯覺的最好方法之一，就是把前景的樹和矮樹叢畫得較高，中間景的矮一些，而最後的背景更低矮。前景之樹木應表現詳細，諸如樹葉和樹的結構都要顯得清楚。中間景的畫明亮些，且不必太詳細，在遠處的只要能用淺色及大片的表示即可（圖 2-3）。避免景物之透視，致使其中一個或數個元素（如一排樹）看起來好像超出圖外（圖 2-4），假如地位就是那樣且無法避免的，那麼就畫任意的一棵別種深色的樹木，與其地點上之不同藉以分開那排看起來似乎超出圖外的樹木。要把這棵樹畫高一點，以便能確實的斬斷透視的進展（圖 2-5）。



A



B

圖 2-4 避免這樣安排

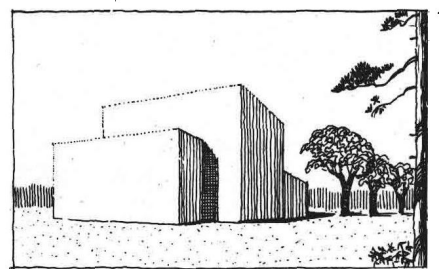


圖 2-5 畫一棵不同形態且較突出的樹藉以終止其透視的運動。

要表現一座在平面圖上有曲線的建築物，應該在建築物的前面近處，置以直幹的樹木（圖 2-6A），若從另外一方面來說，該建築物是長而水平的，那麼在其前面處可畫上彎曲的樹木而柔和之（圖 2-6B），削弱建築物尖銳的線條，以免看起來好像浮冰一樣，這些樹木應置於建築物三分之一長的位置上，且是含在建築物之庭園設計內。

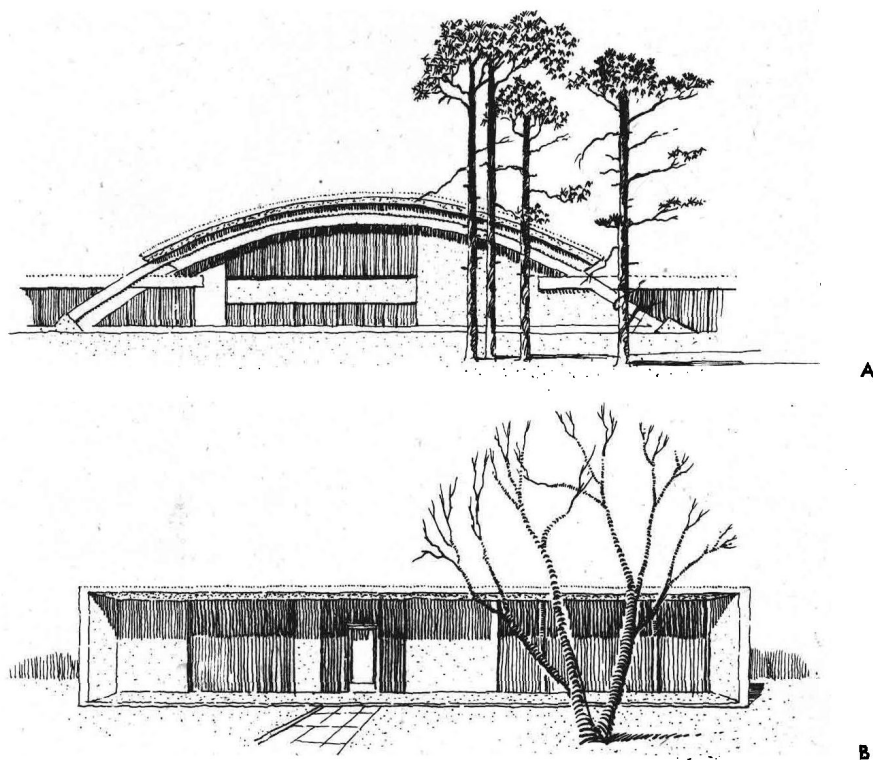


圖 2-6 建築物之形態與樹木配合

在設計圖上樹木的安排，可用許多種的方法去表現它，少數的方法可如圖 2-6 所示，其他各種不同表現法，將於本書內陸續介紹。

矮樹叢應該以樹群表示，俾能柔化建築物的線條，把觀察者的眼光引至趣味中心，這趣味中心通常在入口處（圖 2-7），假如遠處有山脈隱約地威脅着建築物的高度時，在表現上，若將建築物剛好置於一座山的中心前方，這種表現將使設計圖顯得單調乏味，應避免之。故山的最高峯可遠置於建築物的一邊。並有高低山脈混合形成奔放之感覺，故其外輪廓不能魯鈍呆板，應如鋸齒形之山頂，使視線得以由前景之低山脈引至背景的高峯上。

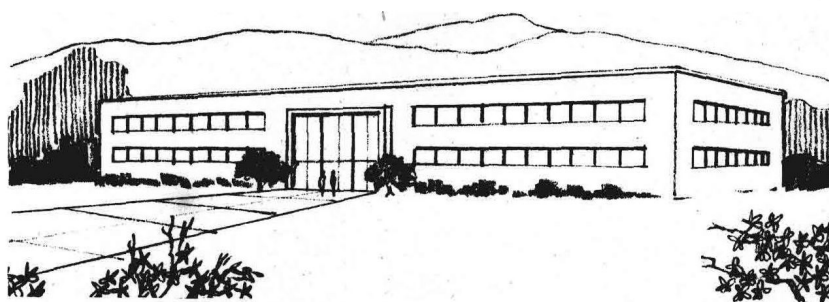


圖 2-7 設置一趣味中心

強調：

前述已提及建築物應是結構中最重要的元素，那麼就應利用尺寸的大小或明暗的對比來強調某種效果。一幅設計圖之完成應以能使我們在瞬間即瞭解建築物為原則。這個意思是說建築物本身必須從周圍環境中去獲得明暗或顏色的調和或對比。

在此之前我們應先擇定一光源，如此即能瞭解該建築物那一面是亮的，那一面是暗的，很明顯的，爲了要使建築物顯得生動而有立體感，那麼明亮的一面應鄰接黑暗的部份，以顯示其對比。從另一方面來說，某部份若處在陰影下面而顯得昏暗，在相鄰之面應明亮些，如此才能呈現最佳之效果，如圖 2-8 所示。例如，明亮之天空通常用於建築物較暗的一面之後，反之暗色之天空用於明亮部份之後，如此，建築物看起來才不會覺得好像是浮在半空中，利用明對暗，暗對明的方法，它是一可遵循的安全規則。設計圖是有意表現建築的形式，故明暗程度的比較應按其形式做安排。

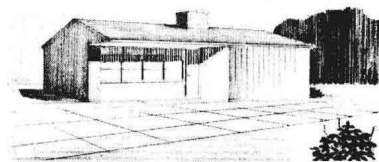


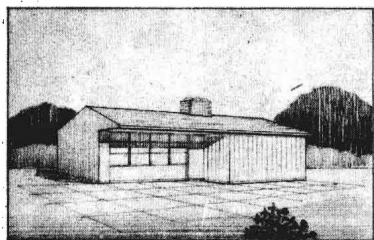
圖 2-8 對比的應用

明暗程度的研究

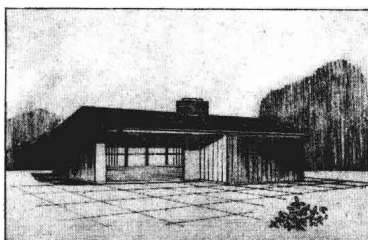
在做明暗程度的安排方面，有許多值得考慮的基本方法；第一種，可能是最常用的一種，就是依據明暗層次地把前景的元素畫得最暗，而把遠處畫得最亮的一種安排，這種設計的幾種不同變化如下：

- 一、在暗的建築物上，採用亮的前景和灰色的背景。
- 二、在灰色的建築物上，採用亮的前景和暗的背景。
- 三、在亮的建築物與中背景，採用灰色的前景與暗的背景。
- 四、在亮的建築物上，採用暗的前景和灰的背景。
- 五、在暗的建築物上，採用亮的前景與背景。

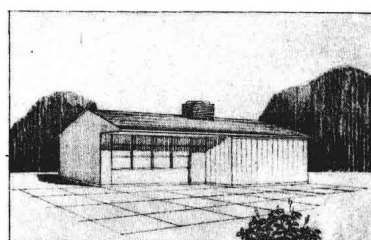
這些原理均顯示在圖 2-9 之基本明暗安排中。



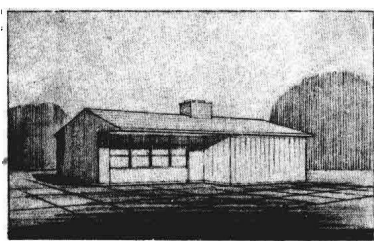
A



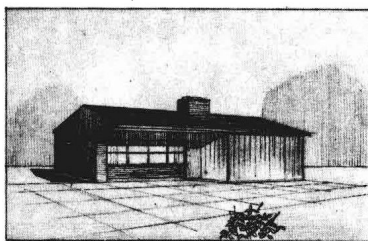
B



C



D



E

圖 2-9 基本的明暗處理

無論採用其中任何一種安排法，最好都能在前景的地上投射一暗色的影子，其影子無論從樹木或觀察者背後之建築得來均可，以便建築物看起來好像向後退到遠處。假如大略的明暗安排完成了，建築物或其他某些部份還顯得不清楚，那麼趕緊的在組構之後，加上一些灰色或暗色之樹，就可使主體突出的顯示了。

建築物理的強調

我們已經確立一個事實，就是說在設計圖中，建築物應佔主要地位，且因此而得最大之強調，這可以在進口處或門，或建築物的某些重要部份。強調組構上的某些部份時，可利用最大的明暗比較來達成，例如進口處四周的牆壁相當明亮，而近口處本身卻有很暗的陰影，整棟建築物可以用明亮的色調來表現，配上暗

色的配景或樹來強調它，當建築物要加以強調的部份決定後，其餘之部份就應故意的不去強調它。或者把趣味中心附近畫得最詳細，再逐漸地按其距中心之距離的增加來減少四周環境之細節，如圖 2-10 所示。

進口處可用其他方法強調：例如一條道路，可以從設計圖之前景彎曲到進口處，如此把我們的視線導向進口處，這樣的一條道路可以沿路排上灌木或喬木。人物可以戰略式的安排，使得我們的視線可從前景的一群人，轉向路旁的一些人，以至靠近進口處的另一群人。卡車庫、露天車庫或汽車間，可藉在其內或附近畫上汽車或卡車來顯示該停車場的位置，使用顏色時，建築物之重要部份可藉明亮的色彩來強調之，而較不重要的部份，則用較柔和之色彩以減低其重要性。

要強調建築物的高度最好採取低的角度，換句話說，接近地面，如此可以減低前景的高度而使建築物在相形之下顯得高而突出。

當主要中心確立後，組織的其他各部份應安排於其四周，使每一部份都得到其適當的強調，各段落應藉明暗程度來結合，但不可太明或太暗以致於無法組合在一起。譬如說：黑色的前景和灰色的背景若間以一條白色的紙把它們分開，就無法結合在一起了。在此種情況下的補救辦法，就是加入從暗前景到明背景逐漸減低明暗程度之水平的地面區域，這些區域可在土地、草地、田地、灌木、地面陰影，處以色調或色彩的變化。

色調之平衡

在做設計圖時能一方面估計其明暗程度是很好的。用圖釘把它釘在圖板上，從遠處用品評的眼光去分析它。在這些分析中，你可能會發現設計圖的某一部份比其他地方暗得多，使得整個組織顯得失去平衡。你也可能發現某一特別暗的影子，或設計圖中某一部份的暗色樹木，因顯得太沉重，致使另一部份看起來好似浮上來的感覺，在這種情況下，把太暗的那一部份弄亮一點，予以補救之，在畫面的一端或兩端畫一點較暗的東西，比如樹木或影子，但應注意，一小塊的暗色面積，就能平衡一大塊的灰色面積。

有時你會發覺，無論你怎麼努力，你的組織總會包含太多的天空，那麼就畫一些多樹葉的枝子，可從種於觀察者背後的樹枝延伸過來，懸掛於天空，如此可以改進其組織。像這些樹枝，除了修正那太大的天空之外，通常還有助於給予這張圖一個暗色的組合（圖 2-11）。

視覺組織之平衡以及保持建築物為重要之主體的好方法，就是要確定建築物所佔的地區，不等於前景區域或天空區域。

組織之抽象化

初學的人總是想在組合中表現多一點，他很可能畫許多的草地，或在停車場中畫許許多多的汽車，或把樹木的細部表現過份詳細，諸如此類的措施，非但未能把表現圖作得很好，反而弄巧成拙，因此我們應注意先把主體充份地表現好，其他的配景最好能儘量簡化之，故我們應該有意義地省略或去掉部份太大的草地、長得過盛的灌木，或多而單調的石頭，故我們對建築設計方面的技巧愈加熟練後，就會愈省略那些不必要的技巧。

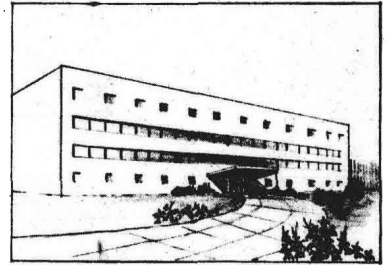


圖 2-10 趣味焦點的位置

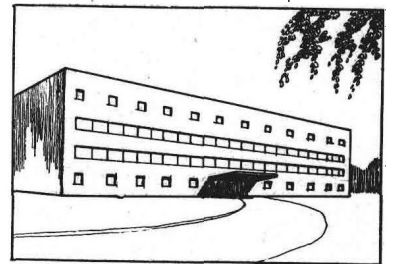


圖 2-11 以樹枝來組合此畫面

第三章 色彩——事實和理論

直到最近，彩色印刷在書籍和雜誌中仍很罕見。因它所需要的費用昂貴，故不如黑白印刷那樣被廣泛的應用。人們接受圖畫裡的黑白色為物體的真實顏色而取代想象中的事實，但是製圖者經常發現一幅彩色的圖畫比黑白的更具有吸引力。

一幅彩色的圖畫將會帶給有經驗的參觀者一個真實事物和相似景色的影像。顏色不但能夠使製圖者辨認畫面的變化和組織，同樣的也能使參觀者了解圖面所要傳送的消息。要證明彩色圖畫和黑白圖畫給予人的不同吸引力，只須要把兩張主題相同而且有技術的彩色圖畫和黑白圖畫掛在一起，一成不變的，此時人們會把眼光首先投到彩色的那一張，然後再仔細觀察黑白的。

顏色和光

許多理論被進一步的用來解釋顏色。大部分的理論都同意物體本身沒有顏色，顏色的產生只是由於物體所吸收的光線，而因為物體沒有辦法在每一個波長吸收相同數量的光線，就產生了許多種顏色。當光撞擊了物體同時也穿透物體的表面，其滲入和吸收的數量依靠物體的組織結構而定。假如一件物體除了紅色以外其他的顏色都能吸收，那麼紅光就會反射出來，我們就稱這個物體是紅色的。白光是所有顏色的混合物。當陽光照射到雨滴的曲折表面形成彩虹時，我們就能看到上述的事實。同樣的使光線透過玻璃做的三稜鏡也會發生相同的效果（圖 3-1）。

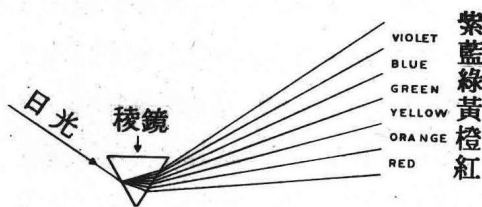


圖 3-1 太陽光透過三稜鏡之反射光

白色的表面反射所有的顏色，而且什麼也不吸收。黑色完全缺乏光和色彩，因此黑色的表面不反射任何顏色，而且還吸收它們。

在科學家，尤其是光學家和攝影家所聚積的色彩和光的有趣知識中，上述的基本事實僅是其中的一小部份。製圖者和其他需要用顏料工作的人在實際運用顏色時，必須走一條稍微不同的路線。為了這個議論的目的，我們將顏色不僅做為光的反射，而且是實物本身和所具有的性質。

顏色的性質

顏色被描寫有三個顯著的性質：色相、亮度、和強度。色相的意思是指顏色的名字，例如藍色和其他的顏色（如綠色）是不同的。亮度是指一種顏色的明亮程度，例如淺藍或深藍。「強度」或「彩度」意指顏色沒有白色成分的程度。一種顏色的溫度沒有生理上的意義，但是青藍色和紫藍色看起來比較退却，被認為是

冷色；而紅色，橘紅色和紫紅色看起來前進，被認為是暖色。

光型的影響

自從顏色被認為是光的反射以後，就須要承認光的照射會使物體的外表受到影響。在日光下看起來是青藍色的物體，在炙熱的光線下會成為青黃色的，而在白天沒有包含光譜中的所有顏色的螢光照射下，卻成為淺藍色。由於有這種現象發生，製圖者須要盡可能的在白天工作，而且在將圖畫拿出來給有興趣的觀察者審視時，也需要在同樣的光線下，這樣才能保持顏色的一致性。

假如圖畫展出時光線是重要的，那麼也必須注意周遭的環境，靠近作品的牆壁，如果塗上的顏色是明亮或眩耀的，就會使圖畫裡所要表現的色彩受到強烈的影響。因此不深不淺的顏色是最好的背景。

環境對於顏色的影響

在為圖畫選擇顏色時，有某些現象需要謹記在腦海裡。一幅圖畫以明亮的顏色表現時，看起來會比實際上的還要大，因為明亮的顏色比陰暗的顏色給于視神經的刺激來得大的關係。一塊白的地方被一塊黑的地方包圍起來，體積就會顯得膨脹。假如相同的顏色在一幅畫的不同位置上使用，由於不同顏色的包圍，將會顯出不同的色相。一個畫黃色的地方看起來要比畫橘色的大，畫橘色的地方又比畫紅色的看起來大，同樣的，畫藍色的地方比畫黑色的地方要大得多了。

顏色在不同環境下會顯出不同色彩的事實，使得選擇顏色裝飾時，若沒有顧及到鄰近顏色的人，買後有時會非常失望。許多漂亮的花瓶就是因為在店裡經過仔細的擺設後，顯得很好看而被買下，但放在不調和的家庭環境中，卻成為僅是一個外來物品的樣子，而不具任何的美感。同樣的，婦女們買下了在店裡因為佈置而處於理想狀態的服飾後，也常會發生失望的情形。

在畫面裡，深的顏色看起來會比淺的顏色還要重。假如在一幅畫的一邊用了太多的深色，會引起不平衡感，所以還須要配合明亮的色調。譬如說白色的物體以黑色為背景的話，那麼黑色與白色因對比的情況下產生了戲劇性的效果。

假如一個房間漆上明亮顏色，那麼這個房間就具有增大的感覺，如果漆上的是深顏色中的一種，那麼房間即將顯小，因為明亮的顏色如橘黃色、黃色和青黃色有一種發亮的性質可使陰暗的房間顯得輕爽。

顏色所給予的心理影響

顏色能夠影響人類的心理。假如藍色會抑制人的心理激動，使人易於集中精神，它具有鎮靜和冷卻二種作用，但不能不分青紅皂白的無限制使用，否則會引起憂鬱症。這些藍色所具有的特質在中世紀時就被發現了，尤其在大天主教堂的彩色玻璃窗上的大量使用更使其性質顯著，綠色也是冷色系統。黃色是引起歡欣，刺激和令人注目的顏色；紅色會刺激頭腦使人興奮；紫色有鎮靜和撫慰的作用。棕色假如單獨使用，會引起沮喪感，但若與橙色、黃色或金色混合起來，就會令人覺得舒適和溫暖。灰色和棕色一樣，必須和較生動的顏色混合起來，才不會有消沉感發生，它是屬於冷色之一。另一方面，白色，特別是和紅色，橙色或黃色合起來用時，會反射出陽光並且令人喜悅。

人類歷史中的顏色

人們對於顏色都非常有興趣，而且他們自身還經常被顏色包圍著。在馬格達利尼安期（Magdalenian，歐洲舊石器時代的最後期）時候的人們，在他們洞穴裡的牆壁上，已經畫上了彩色的動物。埃及最早期，顏色被用於宗教的儀式和服飾，就像用於建築一樣。米索不達米亞（Mesopotamia）和亞洲的廟宇，以彩色的環帶來區分，此時希臘多色畫法已發展成一種高度的藝術，所用的顏色有紅、藍、綠、黃、紫、白、棕和黑等色。然而在文藝復興時期，顏色似乎暫時消失了，至少在建築上發生這種現象。有可能是因為古羅馬是被維

楚維阿斯（Vitruvius，紀元前一世紀的羅馬建築家及工程師）所著的建築論而深受影響，故忽略了顏色使用的事。除此以外，宗教改革時所規定的一些禁止的彩色裝飾的教條也是原因之一。

色彩的循環和實體

隨著科學的發展，人們對於顏色的奧妙和顏色與人類的關係給予很大的注意。十七世紀時，Robert Boyle 發現紅、黃和藍色是從白光的反射和折射而來。Isaac Newton 爵士在 1666 年嘗試解決望遠鏡的難題時，注意到了光透過三稜鏡所發生的折射和色散的現象。他發現陽光裡包含所有的顏色，當光線穿過三稜鏡，光波的方向就會改變因此如紫羅蘭色的波長就會比紅色的彎曲得更厲害，彩虹也就產生了（圖 3-1）。有了這個情報，Newton 就以彎曲顏色的方法，形成一個色彩的色相環，他將紅色和紫羅蘭色置於二個端點，而以紫色分開它們。

德國詩人，Johann Wolfgang Von Goethe（1749-1823），也涉獵了色彩學，製造他自己的色相輪（圖 3-2）。

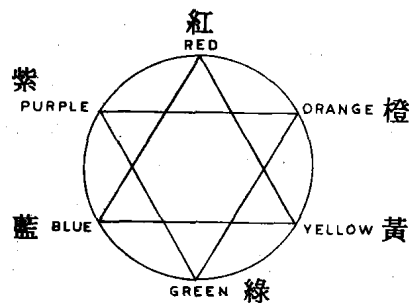


圖 3-2 Goethe 的色輪

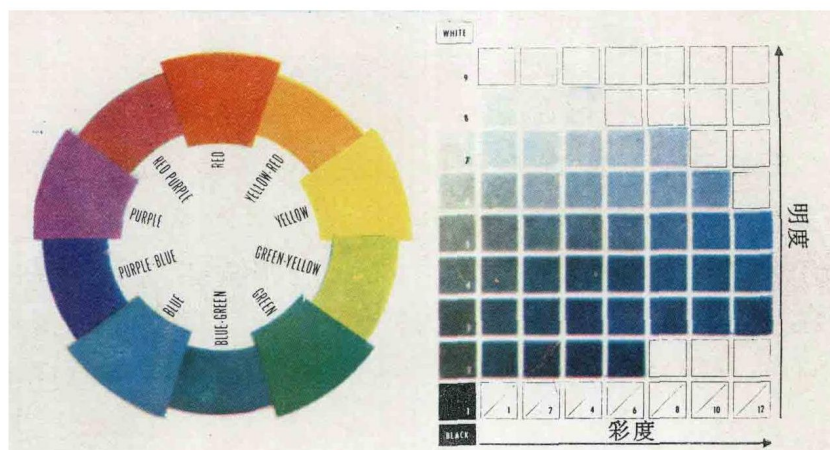
Munsell 的色彩體系

今日美國以 Albert H. Munsell 所發明的色彩標準體系為最著名且被運用得最廣泛。他對於顏色的實際運用有很大的興趣，但是他被顏色的一般名字，不能依專門用途而正確的命名所困擾著。顏色有的以花或植物來命名，諸如紫羅蘭、靛青、玫瑰、櫻草等；有的以水果命名，例如桃子、蕃石榴、葡萄、鰐梨、李子等；有的以地方命名，例如法國藍、拿破里黃，或波斯藍。其他的有以人名為名的例如大衛灰（Davys gray）或虎克綠（Hooker's Green）。（註一）

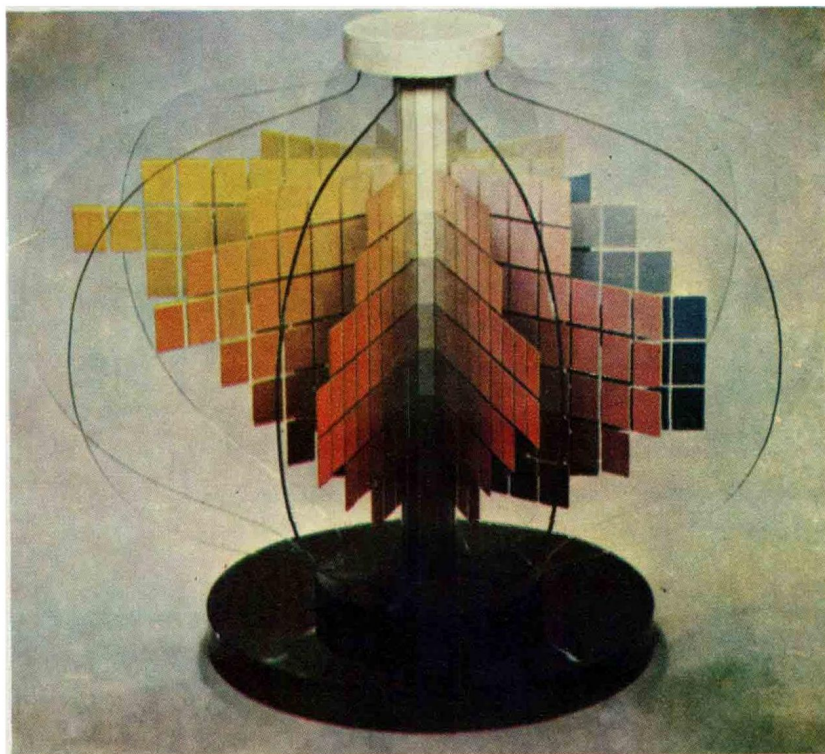
本質上，Munsell 體系包含了顏色的規則排列，在約略是球狀的三次之顏色實體的形狀中。（看圖版一）它是以十個主色所做成的彩色環為基礎，其中的五色是基本色（紅、黃、綠、藍、和紫），其餘五色是中間色（紅黃、黃綠、綠藍、藍紫、和紫紅）。十個主要顏色的色相，在參觀者看來是等距離的，每個色相再分成十種顏色。然後，整個色環就由一百個色相組成。在 Munsell 體系中，反射的尺度或明度伸展開來像一個核心穿過色環的中心。純白色有百分之百的反射能力，居於明度層次的頂點，被記為十。在底點被記為零數的是純黑色（沒有反射能力）。九個明度逐漸演變的步驟和上述黑白二極端有關。

從明度層次或中心點向周圍擴散形成浸透（在 Munsell 體系中稱為彩度）的增加。在參觀者看來這也是等距離的。這些增加數量從零開始根據明度標準所設定的色浸潤的量來變化，濃淡相宜的灰色即高達 16。因彩度或浸透度使顏色變化，故一些顏色自中心軸伸張得比別的顏色還要遠，使得實體無法平衡。例如彩度 14 的紙紅色，比彩度僅 6 的青藍色伸展得還要遠。

（註一）如 Munsell 所說：「我們能想像樂音被稱為雲雀，金絲雀，烏鴉，貓，狗或老鼠而只因為這些動物的叫聲和音樂聲音有些相似。」



色相環顯示主要色相（左），右圖則顯示彩度與明度之變化。下圖顯示三度空間之色相、彩度與明度關係。



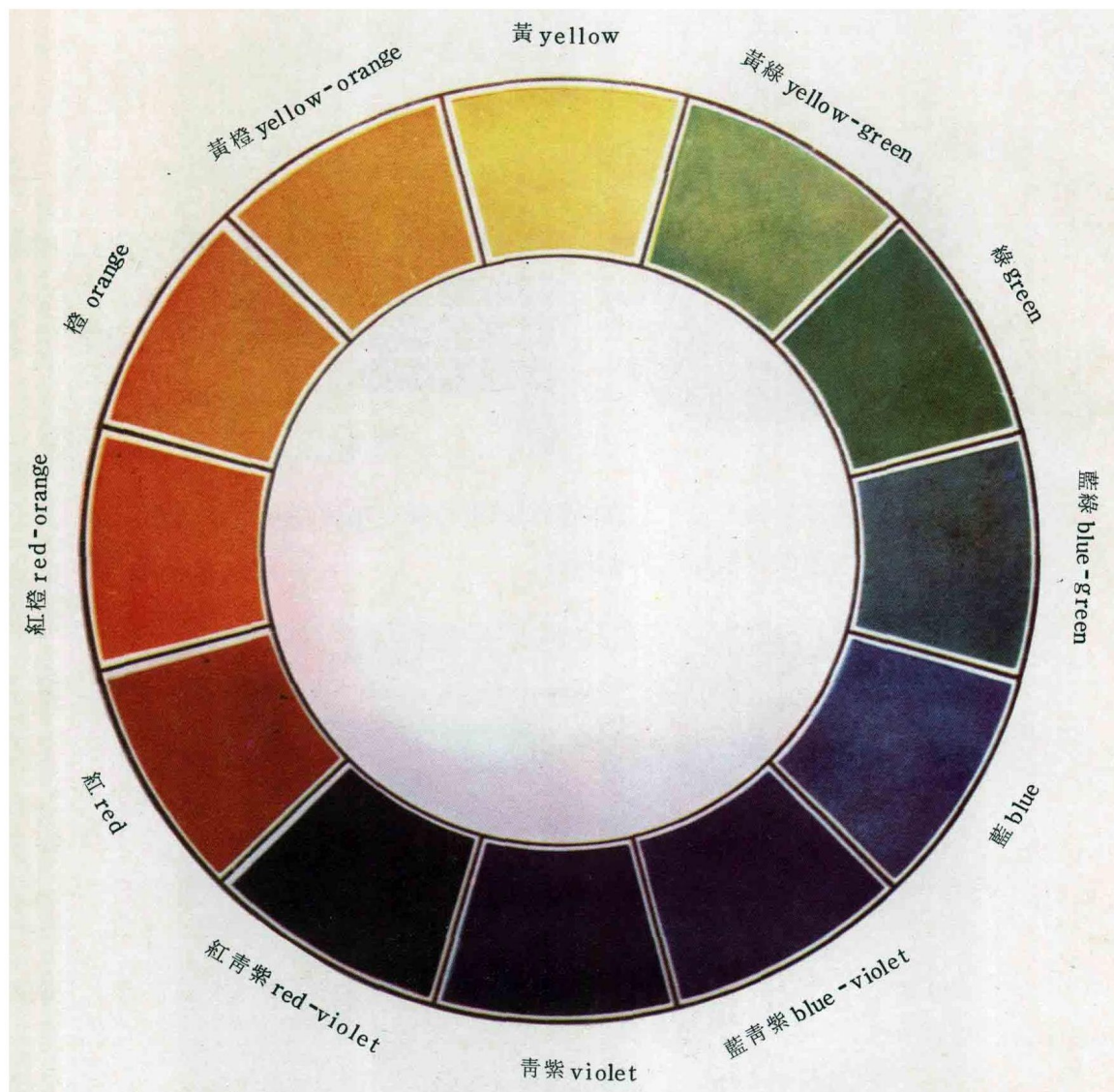
圖版一 Munsell 色彩系統

Munsell記數法

由一個錯綜複雜的記數體系，每一個色由一段文字說明之，文字將色置於一百階段赤道上；色的明度數目自一到九；其他的數目表示色與中心軸的關係。

根據上述資料正確的描寫一種色和正確的將色放在顏色實體上是可能的。如 Munsell 的說明（註 2），一個人能更進一步的選擇一個熟悉的顏色，以及學習要和那種顏色混合起來，才能使視覺感到舒適。使用三種典型的途徑：一為垂直面和明度的快速變化，一為側面和色的快速變化，一為內面經由中心點尋找相對的

（註二） A. H. Munsell 「顏色記數法」



圖版二 十二色相環

顏色底子。其他的路線和上述在顏色實體裡的典型走向其中的二個或三個結合在一起。

可能由於選擇過程的複雜，Munsell 體系未能被藝術家和製圖者廣泛的使用。但它在顏色的識別，分類和標準方法上是最著名的，而且「Munsell 顏色論」書中所提供的方法也被美國標準局用來識別顏色。

Ostwald 顏色體系

一方面 Munsell 體系由色、亮度和色度構成，另一方面，Ostwald 體系和色，黑和白有關。Ostwald 實體（圖 3-3A）是一個雙重圓錐體而不是球體，在這個體系裡，有二十四色環繞於主軸，從頂端或北極的白色到底端或南極的黑色共有八個明度階梯。

假如色立體剖面被切成一半，斷面的形狀將似鑽石形狀，如圖 3-3B。鑽石的每一邊（左邊和右邊）構成一個三角形。例如左邊那一個所有的顏色將自色相 20（綠色）獲得，而右邊的三角形則自色相 8（紅色）。色相 20 和色相 8 是補色，因為此二色在色相環上是彼此對立的。整個實體由像上述的 12 個剖面構成。

每一個斷面有 56 種顏色，整個實體就有 672 種顏色，加上灰色層次的八種階段。每一個顏色三角形，其垂直天平平行於黑和白（同一色）在純度上相等。在純色和圓錐體頂部的白色（The isotones）之間有一條線，和這條紙平行的顏色含有相同數量的黑色。純色和黑色（底部的 isotints）之間也有一條線，和這