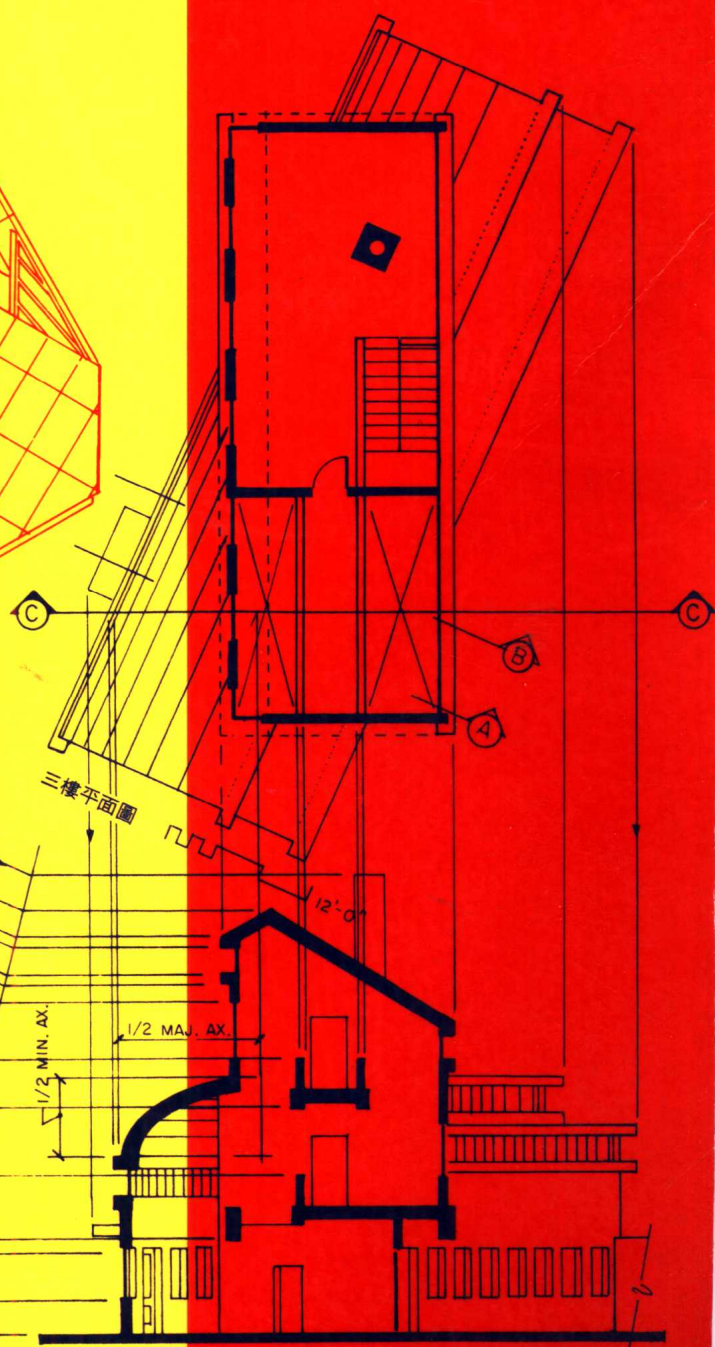
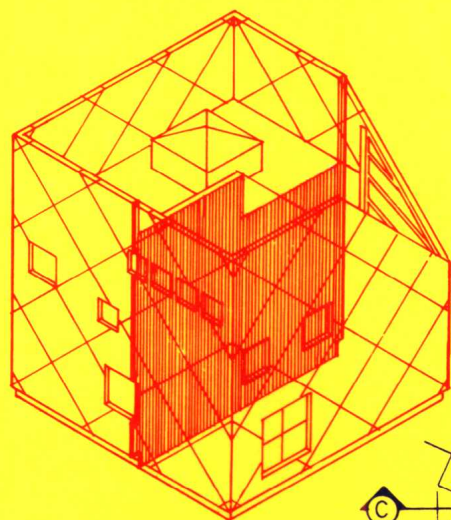
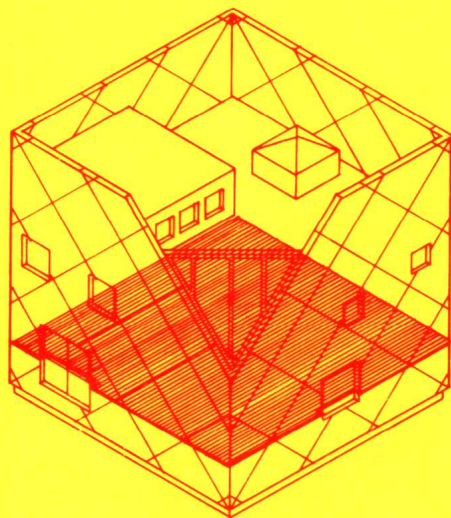
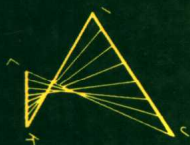
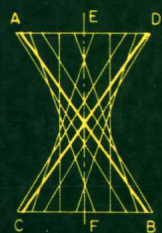


技巧與繪畫規範

建築製圖原理



建築製圖原理

技巧與繪圖規範

休格·白朗寧

總經銷：北星圖書公司
地址：永和中正路462號5F
TEL：(02)922-9000
FAX：(02)922-9041
郵撥：0544500-7 北星帳戶
門市部：永和中正路498號

龍溪
設計
叢書

建築製圖原理
技巧與繪畫規範

原出版者.....美國WATSON-GUPTIL
審訂.....董大字
中文版權.....龍溪國際圖書有限公司
及發行.....台北市和平東路3段98巷2弄1號
TEL：(02)738-1988
FAX：(02)737-3292
郵撥：1294942-3
電腦排版.....普辰電腦排版公司
印刷所.....沈氏藝術印刷股份有限公司
出版日期.....1997年11月
定價.....450元

行政院新聞局局版台業字第6467號

本書文字、圖片均已取得美國WATSON-GUPTILL中文版，合法著作權及發行，凡涉及私人運用以外之營利行為，須先取得本公司及作者同意、未經同意翻印，剽竊或盜版之行爲者，必定依法追究。

【版權所有・翻印必究】

■本書如有裝訂破損缺頁請寄回退換■

ISBN-957-98596-6-3

建築製圖原理

技巧與繪圖規範

休格·白朗寧

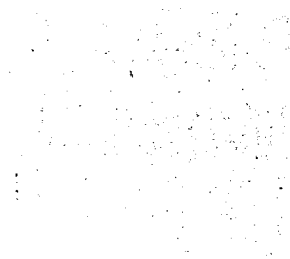
copyright©1996 by Hugh C. Browning

First published in 1996 by Whitney Library of Design, an imprint of Watson-Guptil Publications,
New York, NY 10036

This Chinese edition was published in Taiwan in 1997
by Long Sea International Book Co., Ltd.

建築製圖原理

技巧與繪圖規範



目錄：

導言	7
第一章	
工具・材料及其使用	9
第二章	
點・線・面・立體	37
第三章	
應用幾何學	81
第四章	
建築的平面圖・剖面圖・立面圖	99
第五章	
鳥瞰圖	147
第六章	
明暗度(色調)與陰影	171
第七章	
圖畫的展示與複製	199
附 錄	
應解決的問題	226

導言：

建築製圖是一種溝通的形式。就如同其他任何的語言一般，簡單與複雜的概念都經過某種標準化、結構化及可辨認的方式來進行傳達。你的繪圖能達到何種境界，端視早期的教導與練習：在初期所接受的教育越臻完善，則你駕馭此種工具的能力也越高。本書將重點置於建築製圖的基礎與技巧，以及將建築製圖提昇至美術的境界時所不可或缺的各項要素。

做為解決所有形式上及其相互關係之問題的圖形幾何學 (Descriptive Geometry)，乃是此種溝通方式的根源。第二章中所述的“點・線・面與立體”，便提到了圖形幾何學的概念，和與其搭檔的技能——空間具象化 (spatial visualization)。在此，你將能開展以三度空間來做思考的重要技能；對於如何將立體的形狀及空間以平面的方式來表現，這乃是一項重要的能力。

第三章中的“應用幾何學 (Applied Geometry)”，則提供了在構建及計算標準化之形式與形狀的面積時，所不可缺的資訊。至於第四章中“建築的平面圖・剖面圖與立面圖”，則涵蓋了建築設計師一般所使用的繪圖種類，以及某些結構方面的項目，例如：象徵性的牆壁厚度與門的高度等。而第五章中所討論的“鳥瞰圖”，則提及此種製圖類型在理論上、實務上與繪圖上的各相關方面。

有關製圖方面的圖解處理，則在第六章的“明暗度（色調）與陰影”及第七章之“圖畫的展示與複製”中分別加以探討。前者的重點是說明各種專門產生陰影的方法為主，而後者則以如何在平面式的紙張上設計出深度效果，以及透過標準化的複製方式來製作副本與進行處理為主。

綜觀全書，作者極力嘗試著去表達出如何將某件單一的繪圖，以各種不同的方式來做處理；例如以保守的、嚴肅的、試驗性的、完美的、專業的以及趣味的方式來描述。當許多此類的圖形受到作者個人特定的製圖風格影響時，其他的一些圖形仍可敘述出美術上的傳統技術，以及個別建築設計師與藝術家們的敏感性。因此，作者深切地盼望讀者們在《建築製圖原理》這本書中，不但能學到建築製圖在實際上與力學上的穩固基礎，並且能找到使諸位的作品提昇至美術境界中所不可缺的靈感與啓示。

第一章

工具・ 材料 及其使用

(TOOLS, MATERIALS, AND THEIR USES)

本章中所討論的工具、材料及其使用，是將重點置於學生的課業上，而非在辦公室中所進行的製圖。由於本書所敘述的是以製圖的基礎為主，也就是在開始學習電腦製圖之前所必須要認識的基本資訊，因此並未涉及任何的電腦硬體、軟體及其供應品。

每一個建築設計師、學生及繪圖者，都會到當地的製圖或美術用品店中購買各種工具及材料。除非你住在大都市中，否則可供選擇的用品將相當有限。即使你是在大城市中求學或工作，許多商店也不一定能提供完整的工具及材料。爲了要取得更完整的選擇性，每個人都應該要在手邊保有一份大型供應商或商店提供的目錄。

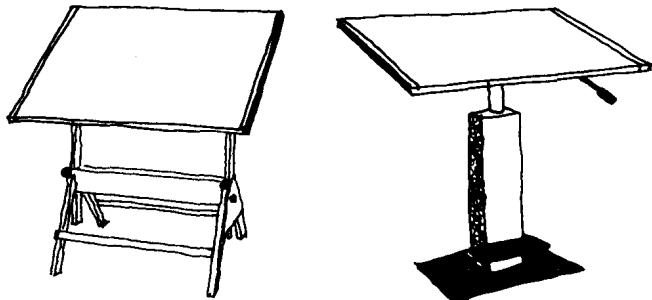
常言道：購買你所能負擔的最佳工具。舉例來說，製圖板及各種儀器之類的用品，應該要選擇能夠長時期使用。至於其他的用品，例如比例尺及製圖筆等，就不需要太過昂貴，因為我們常會忘了放在何處，或將其遺失。

製圖板 (DRAFTING BOARDS)

製圖板及椅子，通常都是以前後縱排的方式來使用。有心從事製圖的人，所購買的製圖板規格絕對不會小於106cm×78cm，並會選擇與其搭配的座椅。在種類繁多的製圖板中，選擇時的首要原則便是穩定性。你可以藉由靠在製圖板的某一角，來測試其穩定性。不論其價格如何低廉或式樣如何新潮，如果它會搖晃，則千萬不可購買。不考慮此種製圖桌的首要原因，是因為我們時常會將咖啡或茶置於製圖板上，雖然這是一種不好的習慣；如果它會搖晃，則杯中的飲料就很容易潑灑出來。其次，繪圖者偶爾也必須在製圖板的側邊或上緣工作，在這種情況下，人的體重極易將整個板子給壓翻。

我們可使用的製圖板有三種基本類型：板面固定於基座的製圖桌，不具基座的製圖板，以及固定於牆壁並可折疊的製圖板。製圖桌通常都可以調整其傾斜度及高度。也有一種配備製圖機器、專爲近乎垂直式製圖所使用的高腳製圖桌，但建築設計師們很少會使用到這種設備。他們通常都將板面的傾斜度設定於10°至20°，而高度則接近一般的桌面高度（70cm）。此種角度還不至於讓桌面的鉛筆或其他筆類滾落地面，而這個高度也可以讓繪圖者坐在椅子上就能輕易地使用到電腦、電話或其他的輔助桌子。

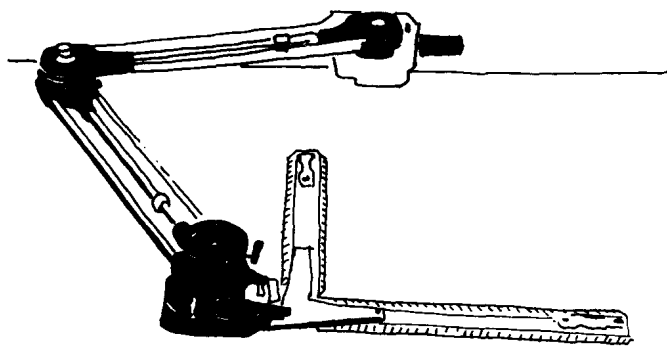
與具有基座的製圖板相較之下，不具基座的製圖板在價格上要便宜許多，但它們仍必須被安置在另外的桌面上。此種製圖板或許會有、也可能不具傾斜度的調整裝置。就像所有的製圖板一樣，它們也是以針葉樹材（軟木材）或塑膠爲材料，在周邊的角落則以落葉樹材（硬木材）或金屬爲材料，經過機器所製造而成。



傳統的木製基座

中心式的基座

圖例1.1：



製圖機器

圖例1.2：

我們也可以使用固定於牆壁並可折疊的製圖板，但應該只在空間相當有限的情況下才購買。這種製圖板是鑲嵌於牆壁上的軌道中，而在板面下裝有鎖定於軌道上的桁架。本質上來說，鑲嵌於牆壁上的製圖板在穩定性上要比其他任何種類的製圖板為差。

某些價格低廉的製圖板，其板面是由薄片狀的乙烯基材質所製成。大部份的建築設計師，都傾向於在木製的板面上再加鋪一層保護用的薄板。有兩種可供選擇：由醋酸纖維素與紙板相黏合而成（賽璐珞板），以及由兩種顏色組合而成的乙烯基薄板。雖然後者的成本較高，但仍被廣為採用；因為由圓規的針尖或刀片的割劃所造成之傷害，能夠很快地便自行復原。此外，當其表面損傷較嚴重時，也可以重新替換。

製圖板的附件 (DRAFTING BOARD ACCESSORIES)

最經濟的方式，便是使用夾板及數片以 10° 至 20° 之角度所切割而成的木塊，來自行製作製圖板。此種類型的製圖板，可將其置於一片平滑及實心的門板上，並以木工用的鋁木架或支架來支撐。因為這片門板的長度遠超過製圖板的需要，所以還可將其剩餘空間做為擺放其他製圖工具之所需。如果這片門板被放置在適當的高度，在將製圖板移開之後，還可被做為餐桌來使用。

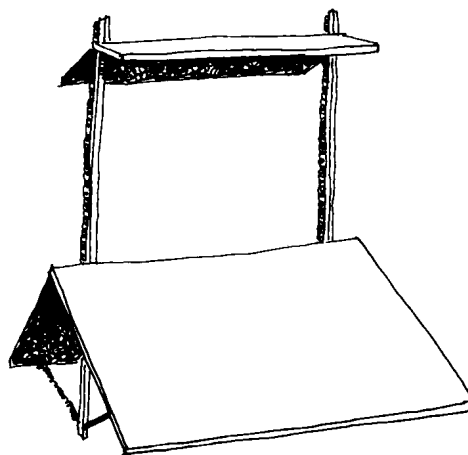
由於學生們的繪圖規格通常都相當大，最高可達 $102\text{cm} \times 76\text{cm}$ ，因此繪圖者通常都會倚靠在板面上，以便在紙張的頂端進行繪圖。為了避免此種極易疲勞的姿勢，一個螺旋狀的捲筒裝置 (Spirall) 就成了不可或缺的必需品。這是一種固定在製圖板底部的細長溝狀圓筒，它可以讓紙張捲曲在裡面；此時，紙張的頂端就可以往下移動到更易繪圖的位置。

當使用到捲筒裝置的時候，你必須在紙張的四角畫上短而輕的線條做為對齊記號 (register marks)。當紙張被移動時，這些記號可以確保其不至於有誤差產生。

我們有時也會在製圖板上製作模型。此時，別忘了在板面上加鋪雙層的廉價硬紙板，以便保護板面不會受到刀割的傷害或膠水的污染。

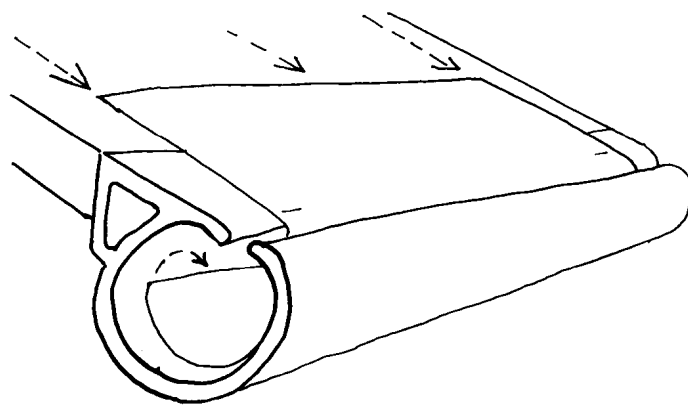
如果你居住的地方經常飛灰走沙，那就必須在沒有使用製圖板的時候，在板面上放置一片分離的薄塑膠片（可在製圖或設計用品店買到）來加以保護。

在木製的製圖板側邊，也可以鎖上“8”字形的掛鉤，它可做為懸掛電動橡皮擦的極佳處所。



鑲嵌於牆壁上

圖例1.3：



捲筒裝置

圖例1.4：

製圖椅必須以舒適為原則。而扶手椅、睡椅、沙發等，在設計上通常都與這項原則相抵觸。有許多看起來相當吸引人的椅子，事實上坐起來卻不見得舒適。相反的，大部份的製圖椅卻能让你坐得相當舒服；如果能符合這項要求，那自然沒有不採用它的理由。因為你坐在製圖椅上的時間，可能會連續達數小時之久，因此千萬別買沒有座墊的椅子。此外，你最好是買具有腳輪，而且可調整高度（至少要在41cm至53cm之間）的椅子。具有扶手的椅子並非必要，因為在繪圖的時候，你的手大部份都是放在製圖板上。不考慮使用具有歇腳墊及扶手的椅子，或許能让你有更多的預算來選擇品質較佳的製圖椅。

價格最高的椅子，通常都是由不銹鋼或鑄鋁所製造。而塗以油漆或鍍鉻的椅子，價格則較便宜。如果使用後述兩種廉價材質所製成的座椅時，在經過一段時間之後，或許就會出現生鏽的狀況。



標準式的座椅

圖例1.5：



有扶手的座椅

製圖燈 (DRAFTING LIGHTS)

對繪圖而言，製圖燈是第三種不可或缺的必需品。與製圖板及製圖椅一樣，製圖燈也有數十種可供選擇。除非你所使用的是沒有基座或鑲嵌於牆壁上的折疊式製圖板，否則，你最佳的選擇便是具有螺絲束緊器、能固定於製圖板上的燈具。所有具備束緊器的燈具，都有可調整的彈簧式燈臂。這種束緊器的裝置，讓燈具能夠在製圖板的任何位置移動並被固定，直到再將它轉換到新的位置為止。每一個具有燈臂的製圖燈，視其燈臂之長短，都有最大照射範圍的限制。購買前應先確定其照射範圍與你的製圖板相較之下，是否適得其所。

燈光的來源可分為白熱性的、螢光性的，以及這兩種的混合，某些燈則具有接近於日間自然光的燈源。繪圖者需要有足夠的照明，因此應選擇至少能夠使用100瓦之白熱燈泡的製圖燈。若選擇僅能夠提供螢光性燈光的製圖燈則應特別謹慎，因為它們通常都無法提供足夠的明亮度。

白熱式的燈泡比螢光性的燈泡要耗電，因此所產生的熱度也較高，這在炎熱的夏季時，是不受繪圖者青睞的。但是，這種熱度可被用來做為另一項用途。在圖畫上的墨水，都得花上一段時間才能完全風乾。而與圖畫僅有數英吋距離的白熱式燈泡，可將這段風乾時間縮短一半。你必須謹記：所有的燈光都會因投射而造成陰影。你必須避免讓陰影落於將要繪製的線條、或是測量用的比例尺上，因為這可能會造成誤差。



標準的製圖燈

圖例1.6：



具有放大鏡的製圖燈



不正確

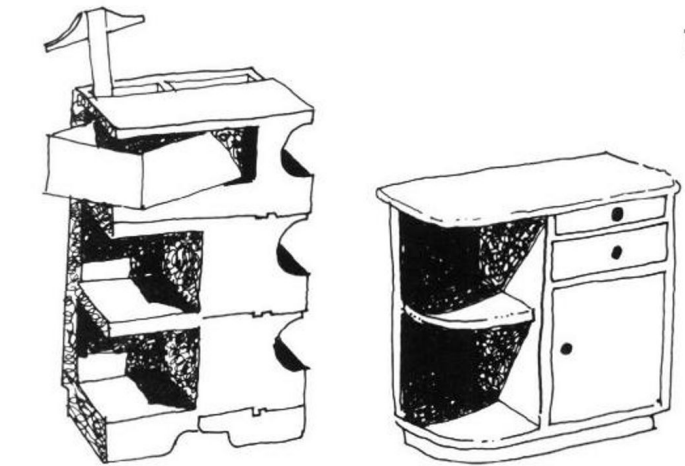
圖例1.7：



正確

可移動的儲存器具 (MOVABLE STORAGE)

小桌或矮櫃是一種方便而又可以移動的儲存器具，它們通常都有格架及抽屜。最理想的作法便是在工作場所中，將各種材料、儀器與工具等都擺放在垂手可得的位置。而小桌或矮櫃正是達成此要求的不二之選。



小桌或矮櫃

TABORET

圖例1.8：

製圖儀器 (DRAWING INSTRUMENTS)

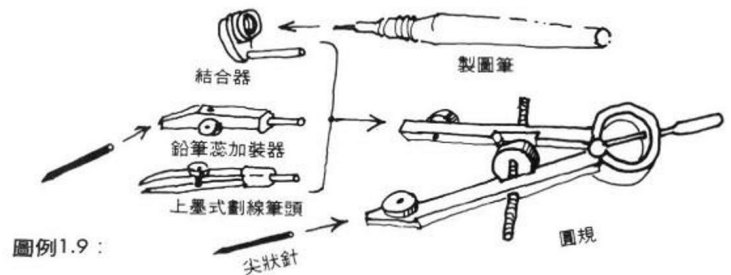
購買價格低廉的製圖儀器可能會得不償失，因為它不像優良的產品一樣，可以長期使用而不故障或損壞。如果可能的話，你最好能購買一整套，或至少幾件不可或缺的高品質用具。所有的儀器都是由金屬所製成，其品質之優劣決定於各部份組件在經由機器定型時的精密程度。某些具有螺紋裝置的儀器，在運用時必須具有絕對的順暢感才行。同時，在各組件之間也絕不可有鬆弛或“搖晃”的現象存在。

成套的儀器中，至少要有兩個弓形的圓規，一個短的弓型伸展器，一個傳統的劃線用墨水筆頭，一個筆筒，以及一個兩腳規。

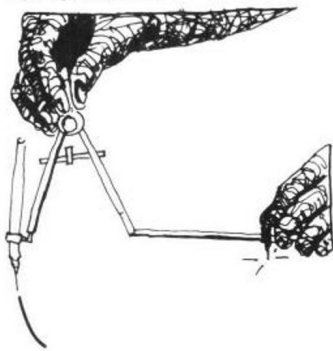
圓規 (COMPASSES)

與既定規格的圓形模板 (templates) 相較之下，圓規可讓繪圖者畫出更為精確而不受限制的半徑。大型的弓形圓規，通常都被使用來繪製半徑高達15cm的圓形；而小型的弓形圓規則較常用於半徑在7.5cm以內的圓形。這兩種不同尺寸的圓規，可讓使用者便於繪製較大或較小的圓形。如果預算有限的話，則應該先購買大型的圓規；因為它可以讓你製作出模板所無法繪製的半徑範圍，而且除了最小的圓形之外，幾乎可以符合一般的圓形繪圖需求。附隨的模板在繪製較小的圓形時，其結果雖然不甚精確，但仍是可以讓入滿意的。

圓規有兩支可分開的桁架，它們是由一個具有螺紋的小型棒狀物所支撐，並可藉由一個翼形螺釘 (thumb screw) 加以調整。其中一支桁架配有一個可替換的尖狀針，可作為繪製圓形時的圓心。而另一支桁架則可裝上不同的繪圖附屬品：它可提供加裝鉛筆蕊、加裝上墨式劃線筆頭，以及加裝專業製圖筆的結合器 (adapter) 之用。一般的結合器可適用於製圖筆、纖維筆尖的筆、圓形筆尖的筆，或是直徑不超過1.25cm的鉛筆蕊套桿。



圖例1.9：

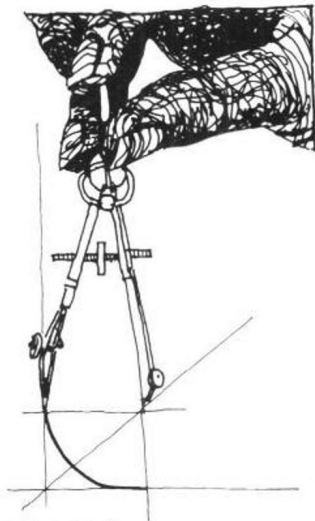


伸展器



點狀圓規

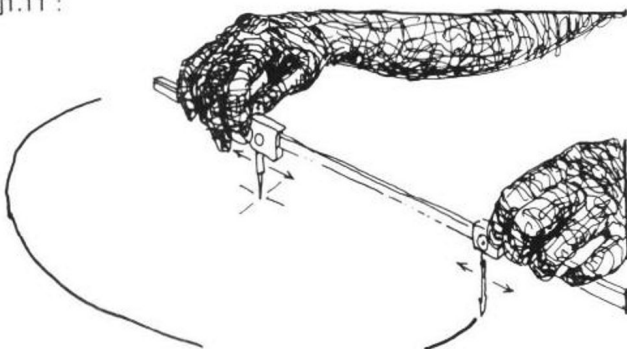
圖例1.10：



先劃出弧狀線

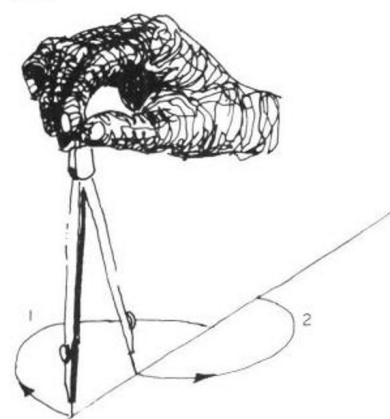
否則便會如上圖所示

圖例1.11：



長腳圓規

圖例1.12：



兩腳規的使用

圖例1.13：



比例式的兩腳規

我們可將一個短的弓型伸展器 (extension) 加裝於圓規上, 而使其圓形半徑擴大至25cm左右。一般的圓規無法繪製相當小的圓形; 如果要繪製此類小圓形時, 就非得購買一個小形的點狀圓規 (drop compass) 了。

不論是使用圓規或圓形模板, 如果你要在兩條直線間劃上連接的弧形時, 切記要先將弧形劃出來, 然後再劃出與兩端相連接的直線。否則, 在轉接點之處便極易出現連接不平整的現象。

長腳圓規 (beam compasses), 不論其是否加裝伸展器, 都可以讓繪圖者畫出半徑高達61cm的巨大圓形。

兩腳規 (DIVIDERS)

兩腳規可將各種的規格由某一個繪圖點轉移至另一個繪圖點上, 或是順利地將一系列相同的尺寸加以區分。一般來說, 它與普通圓規的差異處, 是在於不具螺紋的棒狀物及翼形螺絲來支撐並分開兩支桁架; 而相似處則是在其桁架的底端, 也可以加裝不同的筆頭及附屬品。比例式 (proportional) 的兩腳規可將各種的規格加以擴展或縮小。

在對一系列的尺寸進行區分時, 必須特別謹慎。如果最初尺寸產生極小的誤差, 那將會使所有的相似尺寸都出現錯誤。