

建筑图样的讀法

[苏联] И. Н. 柯柯文著

科学技術出版社

前 言

本教學參考書是供工廠藝徒學校建築專業學生用的，並根據其製圖學教學大綱編製而成。

在本書中反映了各種建築專業(木工、磚石工、屋面工等)的特點。

本書共有兩編：第一編是幾何作圖和投影製圖的一般知識；第二編是施工圖的讀法。

著 者 的 話

我認爲要向參加許多圖樣繪製工作的茹科夫工程師，和在本參考書專門的校訂方面進行了巨大工作的畢羅哥夫工程師致以深刻的謝意。

譯 者 的 話

本書在翻譯過程中，曾得到李浣教授的不少幫助，特附記於此，以示感謝。

目 錄

緒 言	1
-----	---

第一編 幾何作圖和投影製圖的一般知識

第一章 圖樣繪製的初步知識和規格	3
------------------	---

§ 1 基本的製圖用具和儀器	3
§ 2 繪圖用紙和圖紙的格式	5
§ 3 圖上的線條	5
§ 4 圖上的標題	7

第二章 最簡單的幾何作圖	9
--------------	---

§ 5 基本的幾何概念和定義	9
§ 6 平行線和互相垂直的線的作法	11
§ 7 直線線段的等分法	12
§ 8 角的作法及其等分法	13
§ 9 圓周的等分法	15
§ 10 弧和圓周的中心的求法	16
§ 11 直線、弧和圓周的聯接	19

第三章 投影製圖的一般概念	25
---------------	----

§ 12 直角投影的一般概念	25
§ 13 基本的投影(視圖)在圖樣上的佈置	28
§ 14 剖面和斷面	31

§ 15	剖面圖和斷面圖中各種材料的規定符號	36
§ 16	比例尺	38
§ 17	體表面的展開	39

第二編 施工圖的讀法

第四章	草圖和施工圖的作法	45
§ 18	繪製草圖的程序	45
§ 19	尺寸的註法和零件的量法	47
§ 20	建築製圖中的規定符號	51
§ 21	繪製施工圖的程序	55
第五章	建築結構的施工圖及其讀法	57
§ 22	木結構的圖樣	57
§ 23	鋼筋混凝土結構的圖樣	71
§ 24	房屋的圖樣及其讀法	74
第六章	暖氣設備、上下水道的略圖及其讀法	88
§ 25	管路零件、附屬品、儀表和衛生技術設備的略圖上的規定符號	88
§ 26	暖氣系統和上下水道的圖樣	92
第七章	樣板和工具	102
§ 27	油漆工程中的樣板(鑲花模繪板)	102
§ 28	木作工程和抹灰工程中的樣板	103
§ 29	油漆、抹灰和玻璃工程上用的機械設備和工具的圖樣	106
第八章	木製品和金屬製品的施工圖及其讀法	111
§ 30	木製品的接合部和零件的圖樣	111
§ 31	木製品用的金屬零件的圖樣	116

緒 言

蘇聯戰後時期巨大規模的建設。新建的大型建築：如伏爾加河上的古比雪夫和新大林格勒水電站，阿姆·達里雅到克拉斯諾伏特斯基的土庫曼大運河，第聶伯河上的卡霍夫卡水電站，南烏克蘭、北克里米亞運河和列寧伏爾加河——頓河運河，莫斯科的高樓大廈——所有這一切都是要建築人員擔負起來的巨大而重要的任務。

爲了勝利地完成這些任務，所有專業的建築人員都應該很好地精通本行的技術業務，研究建築工作的一切特點，學會運用斯達哈諾夫式的工作方法和操作方式。在蘇聯已經創立了不斷提高工人的文化技術水平的全部必要條件。

一座房子或建築物決不能沒有圖樣而建造起來，圖樣能表達關於無論是整個建築物或是它的個別部份的形狀、大小、材料和設備方面的必要說明。善於分析圖樣、閱讀圖樣和根據圖樣進行各項工作，不祇是工長、組長和技術人員所必需的，而且也是每一個熟練的工人——細木工、木匠、磚石工、屋頂工等所必需的。

M. H. 加里寧十分重視看圖樣的本領。他對工藝學校和鐵路學校及工廠藝徒學校的學生說：“責任重大的工作祇是託付給工作得很好的人。就是說必須會看圖樣，必須通曉自己的專業。在你們中間有很多人將來會成爲工長、安裝工、機器裝配工、電工、工具製作者。每一個尊重自己的工人應該會看圖樣，你們更應該在學校中學會這一項”（摘自在莫斯科市工藝學校、鐵路學校和工廠藝徒學校學生和工作人員慶祝偉大十月社會主義革命二十五周年紀念大會上的演說）。

任何物體（房屋、結構物、機器、零件）都可以用各種不同的方法示出在一張紙上。可以將物體照相而得到照片；可以把同一個物體畫得像我們用自己的眼睛看到它那樣子而得到圖畫；可以按照製圖的規則用製圖儀器以一定的比例尺作出物體的形象，而得到這個物體的圖樣。

照片祇能從實有的物體（房屋、結構物、機器、零件等等）得到；這種照片祇告訴我們物體外表的樣子。根據照片來測量物體的各個部份是困難的；所以也就決不能據此製造出真正的這個物體。

圖畫不僅可以由實有的物體畫出，而且可以根據我們所創立在自己的概念中的樣子

而畫成。圖畫是用手和眼睛遵照透視畫法的規則而作出的，所以它並不準確。在圖畫上並不具備爲了製造真正的物體所必需的尺寸；根據這種圖畫也決不能製成這個物體。

物體（結構物、房屋、機器、零件）的圖樣是十足準確的形象，它正確地、毫不失真地表達物體的形狀。在圖樣上可以註出全部必要的尺寸和指明物體的內部情況以及製造這個物體所用的材料。

一切工程——房屋、結構物及一切的機器和個別的零件，它們祇有根據圖樣才能夠做成。

第一編 幾何作圖和投影製圖的一般知識

第一章 圖樣繪製的初步知識和規格

§1 基本的製圖用具和儀器

任何一種建築專業的熟練技工，在生產中會和晒在感光紙上的各種結構物或零件的通常稱為藍圖的圖樣發生關係。

爲了要能够製造任何物體(建築零件)，必須知道它的形狀和尺寸。

對於製造最簡單的而且爲我們所熟悉的形狀的物體，祇要有它的說明就夠了；至於製造複雜的零件、結構物的各個節點或整個的結構物，或者爲了將節點安裝於一定的地位，則光是說明就不夠了。這時必須要有圖樣，根據這種圖樣就可以弄清楚物體或結構物的形狀、它的各部份的形狀和所表示的各個物體彼此之間的位置關係，以及物體的內部構造和真實尺寸。

在圖樣上物體是用它的各個不同的方面來表明的；它的全部特點是用物體的所謂“投影”來表示的，而物體的內部構造是用剖面 and 斷面來顯示的。



圖 1 製圖的直尺和比例尺

這樣一來，圖樣乃是物體、零件、結構物的節點或整個結構物在一張紙上的形象；圖樣的繪製不外乎是作出一批一定條件的幾何圖形。每一個精通圖樣作法的基本規則的人，都能够閱讀任何的圖樣，並根據圖樣做出實在的物體。

圖樣是用專門的製圖用具和儀器來畫的。

作圖樣時的基本用具是製圖的直尺和比例尺(圖 1)及三角板(圖 2)。

分規和圓規是基本的製圖儀器。

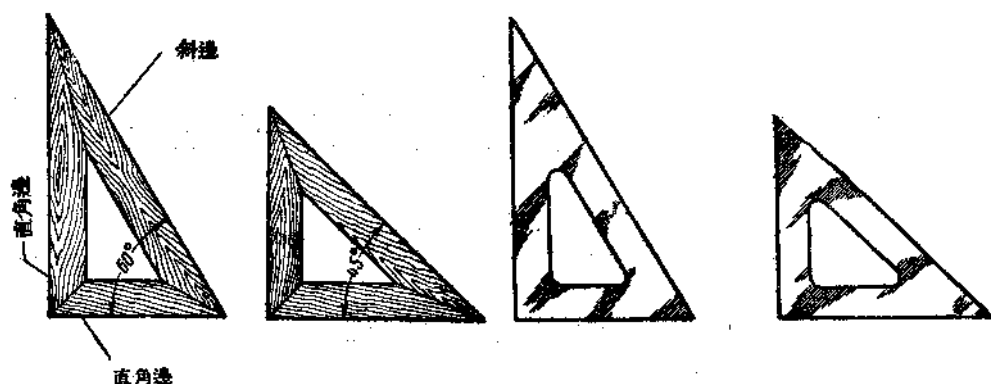


圖2 木質的和塑料的三角板

分規(圖3)是由兩條同樣長度的金屬腳用關節在上面聯結起來而構成的;在每個腳上有一枚鋼針。分規是爲了截取和量取直線線段及爲了在圖樣上定點(戳小孔)用的。在準確裝配的分規上,兩個針端(針尖)應該準確地併攏,而當戳孔時在紙上得出一個點。

有鉛心插腳的圓規(圖4)是用來在圖樣上畫圓和圓弧的。

使用圓規時,要用右手的兩個指頭捏住圓規的頭,然後輕輕地將有針尖腳壓住,使

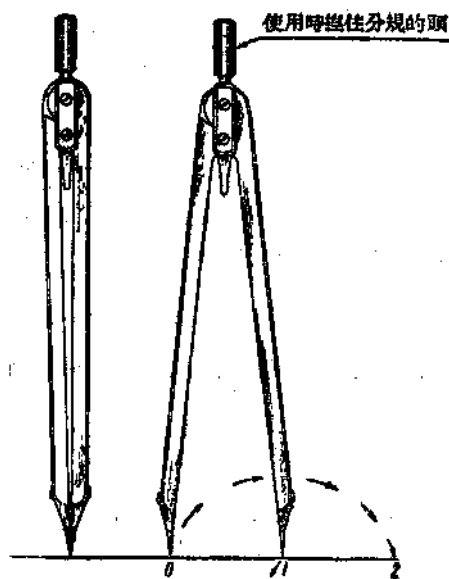


圖3 分規

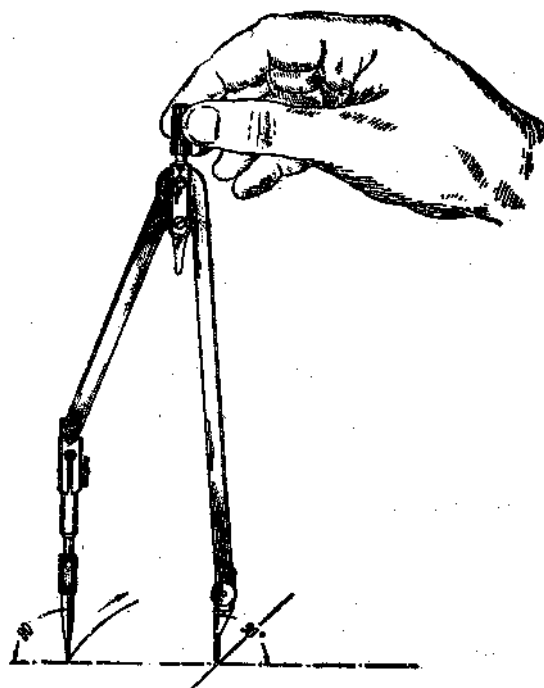


圖4 圓規

圓規順着時針運動的方向旋轉。

§2 繪圖用紙和圖紙的格式

爲了進行製圖工作，要用劃有格子的書寫紙和白色而質地堅實的繪圖紙。

爲了便於以一定的方式來保藏和使用圖樣，在生產部門中嚴格地規定了紙張的一定的尺寸。

蘇聯部長會議直屬全蘇標準委員會制定出圖樣格式的全蘇標準(ГОСТ 3450—46)。

按照這個標準，繪圖紙張有下列尺寸：

格式的 符 號	裁出後的格式的尺寸 單位爲公厘	
	寬 度	長 度
a 0	814	1152
a 1	576	814
a 2	407	576
a 3	288	407
a 4	203	288
a 5	144	203
a 6	101	144

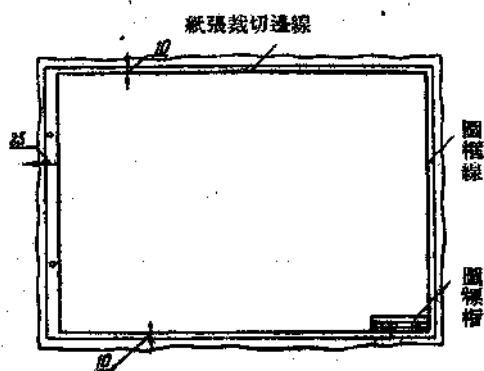


圖5 繪圖紙張的格式

在每一張圖樣上畫有圖框，就是沿着圖樣上離開紙邊爲5—10公厘的四周劃上細線；爲了把圖樣裝訂成冊，在左邊留出寬度爲25公厘的一長條；在這一長條上鑽出爲了穿繩子用的孔（圖5）。

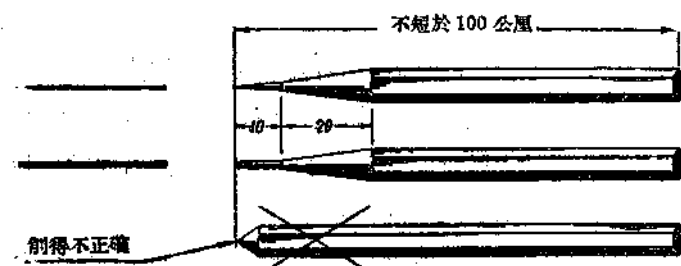


圖6 製圖鉛筆

鉛筆(圖6)。

每一張圖樣都要預先用鉛筆打底。製圖時建議使用足夠長(不短於10公分)而且很好地削尖的中等硬度的

§3 圖上的線條

在每一張工程圖樣上有各種不同粗度的實線和虛線；每一根線條都有它的用處。

在建築製圖和機械製圖中應用着三種線條：實線、虛線和鎖線(圖7)。

按照ГОСТ 3456—46，線條描黑的粗度，機械製造圖採用0.4到1.2公厘；建築圖採用

0.25 到 1.0 公厘。在虛線中各個筆劃的長度採用大約是 4 公厘，而兩筆劃之間的距離大約為 1 公厘；在鎖線中短筆劃的長度規定大約為 1 公厘。

在圖樣中所表示的物體的全部可見輪廓都用實線畫出；物體的全部不可見輪廓用虛線表示；軸線、中心線以及輔助的作圖線用鎖線表示。軸線和中心線的長筆劃的長度應該劃成大約為 15—20 公厘，短筆劃的長度大約為 1 公厘，兩筆劃之間間隔長度約為 1 公厘。

可見輪廓線的描黑粗度是線條描黑的基本粗度；不可見的輪廓線的描黑要比它細一

半或三分之二，而軸線、中心線和輔助線（尺寸線和延伸線）的描黑要比可見的輪廓線細四分之三；剖面跡線的描黑要比可見的輪廓線細一半。

在畫圖樣時，要求作圖準確、工作精細而且迅速；因此必須首先掌握使用鉛筆、製圖儀器和用具的正確方法。

必須具備在一張紙上用鉛筆不使勁地劃出輕而細的線條的技巧；這種線條可用橡皮輕輕地擦去而不損傷紙張。

當輕線畫出以後可以再一次地用鉛筆把它們描黑而得到所要求的清晰線條。

精細的製圖技巧（畫得準確而且乾淨）是由完成一系列的練習的辦法來逐漸地養成的。

沿着直尺的邊而畫直線時，應該把鉛筆捏成筆直的（垂直的）位置或稍微斜向其運動方向的一邊，同時不要把鉛筆的頂上一頭斜向靠身或斜向朝外的一邊。

沿着直尺的邊劃線時，必須注意右手的手臂要懸空，而手掌是用小指頭的側面或指尖靠在尺上；同時應該以左手的小指和食指或大拇指使直尺緊緊地壓在紙面上。

在製圖的實踐中以及在生產上的劃線操作中，許多作圖法必須用圓規來做。

為了正確地在圖樣上畫出圓或圓的一部份——弧，必須具有使用圓規的技巧。

首先必須學會正確地拿圓規。圓規必須用右手的三個或兩個指頭（大拇指、食指和中指）捏在頭上。

實踐證明，學會圓規的使用法和具有正確的畫圓技巧是十分有用的。

必須把圓規拿在右手中（參看圖 4）並且把它的兩腳分開和併攏幾次。

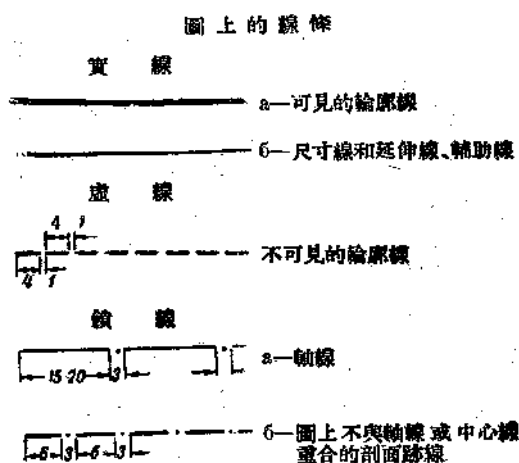


圖 7 圖上線條描黑的粗度

其次應當學會不用左手幫助而捏住圓規的頭，然後用右手的兩個指頭（食指和大拇指）拿住圓規的頭而不使針尖碰到紙上，於是將圓規按照時針行動的方向轉一整圈（圓規的這種旋轉重複幾次是有用的）。

掌握了第一步以後，需要學會將有針的腳正確地戳在指定的點（中心）。為此必須用右手拿圓規，把它的兩腳分開（像前面所指出過的那樣）而將針尖戳於圖紙上所畫的點（中心），然後用右手的手指捏住圓規的頭而不用左手幫助。

此後應使圓規轉圈，並且畫圓時也不需要把有鉛心的插腳留在抬高的位置。

在學得了所指出的幾步技巧後，應該把針尖戳在指定的點（中心），並且在紙上畫圓；需要將有鉛心的插腳和有針的腳彎轉成筆直的狀態（參看圖4）。在進行了許多次這樣的練習後，就可以得到畫圓的良好結果了。

§4 圖上的標題

在每一張完成的圖樣上應該寫上各種標題和註解；如註出尺寸數字，寫出圖上所示的物體、結構物、零件的名稱，指出該物體、結構物是用什麼材料來製造的，誰是圖樣的繪製者、誰核准了圖樣等等。

圖上所註的全部數字和標題應該寫得清楚、易讀、明確，使得人人都可以容易而正確地讀出所寫的字。標題和數字要用標準字體來書寫，標準字體的範例示於圖8中。

標準字體 3454—46

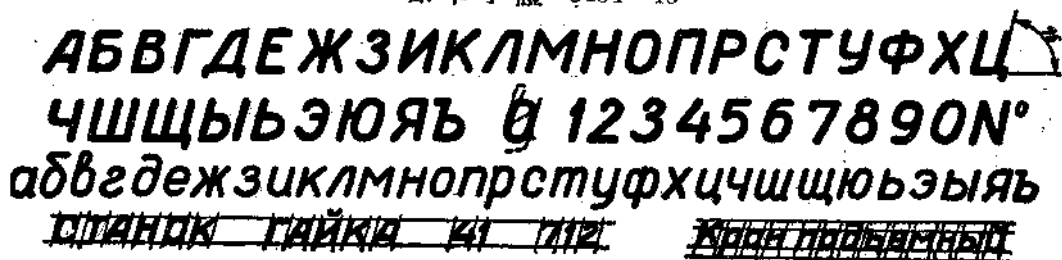


圖8 圖上的字體

爲了很好地寫出標題，應該研究每一個字母和數字的形狀；書寫必須不要匆忙，要細心地觀察範例中所示的每一個字母和數字。必須記住，根據圖樣製造各種物體時，工作的快慢與正確性是依圖上所註尺寸的精確性及所註數字的明確和清楚性而定的。

每一張圖樣都附有一個放在圖框右下角的長方形（圖標框）內的基本標題。

在圖標框內應寫出下列各項：圖上所示的結構物的名稱、圖的比例尺、繪製者的簽名、核准者的簽名、圖號、製圖機關名稱；所有的標題應該以標準字體寫得清楚、易讀。

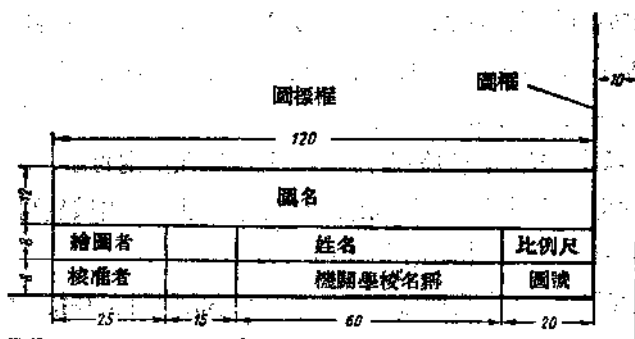


圖 9 圖上基本標題的位置

圖 9 所示為圖框和安排標題的地位(圖標框);其中也示出了圖標框每一行的大概內容。

練習

1. 不慌不忙地細心而準確地畫出下列一系列的線條:

- 1) 粗實線(圖 10 a);
- 2) 將預先畫好的細線描黑成粗實線(圖 10 b);

3) 虛線(比實線粗一半)(圖 10 b);

4) 細實線(圖 10 r);

5) 中等粗度的成 45° 角的斜線(圖 10 x);

6) 各種不同傾斜度的細線(圖 10 c)。

2. 畫兩條鎖線——水平的和垂直的(圖 11 a); 用比例尺在水平線上每隔 δ 公厘畫一標記。

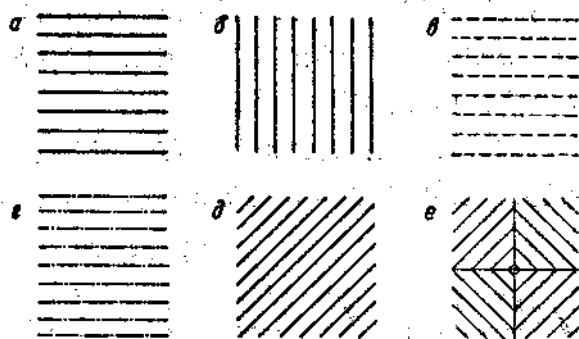


圖 10 練習用的例子

將水平線和垂直線的交點(C點)當作圓心,過每一標記畫同心圓。

3. 畫出一系列同樣的虛線圓;所有的筆劃都應該是同樣的長度和粗度;其間隔要相等(圖 11 b)。

4. 根據範例圖在圓內畫出花瓣狀的圖案(圖 11 b)。

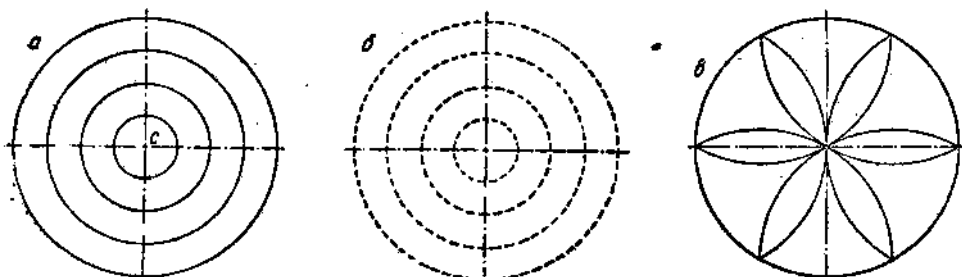


圖 11 練習用的例子

第二章 最簡單的幾何作圖

§ 5 基本的幾何概念和定義

無論在讀圖時或是畫技術圖樣時，都必須知道基本幾何形狀是怎樣畫的。這些形狀都是由直線和曲線及平面圖形所構成的。

圖 12 中示出了製圖實踐中最常遇到的幾何圖形的一些基本要素，線（直線、折線、曲線）、角和平面圖形是每一張技術圖樣或草圖中都會遇到的最簡單的形狀。

直線 這是兩個點（圖 12, 1 中的 A 和 B ）之間的最短距離。

折線 這是這樣的一種線，它是由不在同一直線上的各直線線段所構成的（圖 12, 4 中的 $ABBF$ ）。

曲線 這是不包含直線線段的各種彎曲線（圖 12, 5）。

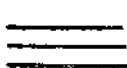
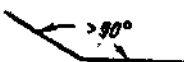
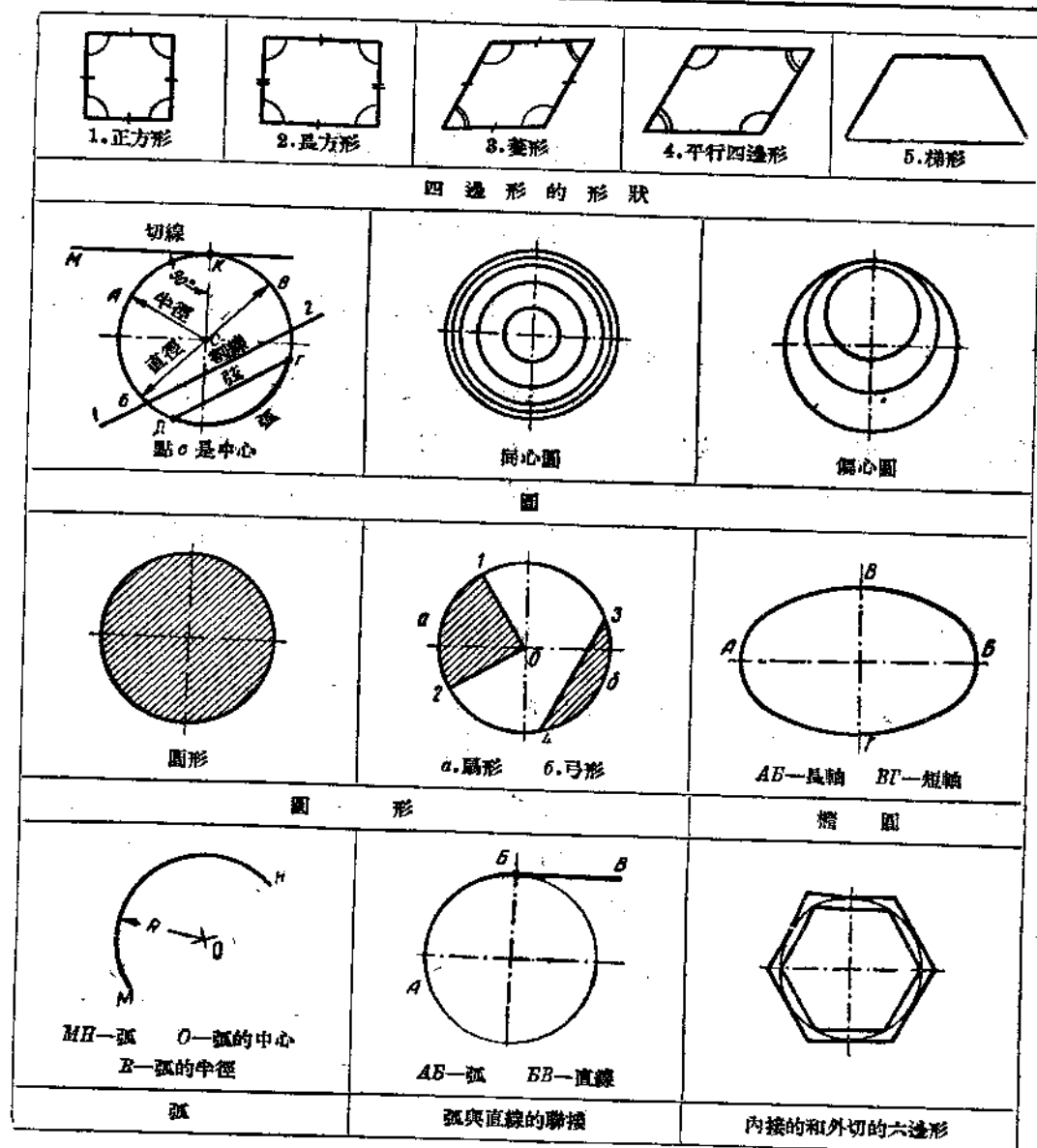
幾何圖形的基本要素				
 1. 水平線	 2. 垂直線	 3. 斜線	 4. 折線	 5. 曲線
線的形狀				
 水平的	 垂直的	 傾斜的	 1. 銳角	 2. 直角
			 3. 鈍角	
平行線			角的種類	
 1. 銳角三角形	 2. 等腰三角形	 3. 等邊三角形	 4. 直角三角形	 5. 鈍角三角形
三角形的形狀				

圖 12 幾何圖形的基本要素



續圖 12

直線可以處於水平的、垂直的(鉛直的)和傾斜的位置(圖 12, 1、2、3)。

平靜狀態的水面是處於水平的位置;浮在巨大容器內的平靜水面上的直棍子(譬如普通的火柴)表達出關於水平線的清楚的概念(圖 13)。

假如將一重物(譬如吊錘)懸在繩子的一頭,而把繩子的另一頭牢固地固定起來,那末繩子具有鉛直的位置,稱為垂直的位置(圖 14)。

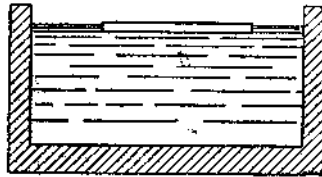


圖 13 線的水平位置

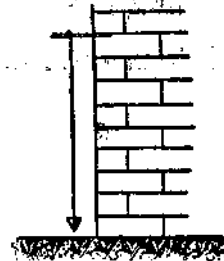


圖 14 線的垂直位置

這種懸有吊錘的繩子，稱為吊線錘，是用來確定房屋的牆是否鉛直，門洞窗洞斜坡的稜角是否鉛直等等的。

凡是其他不處於垂直的或水平的位置的直線，都稱為斜線。

在圖 12 中示出了： AB —水平線； BT —垂直線； AE 、 MH —斜線。

§6 平行線和互相垂直的線的作法

凡是在同一個平面之內而彼此距離相等，並且我們無論將它們怎樣延長而不會相交的直線（圖 12，平行線），稱為平行線。

畫平行線的方式示於圖 15。

像圖 15 a 所示的那樣，將製圖三角板對齊於已知線 AB ，並且將直尺緊靠着三角板。用左手的手指（小指和大拇指）按住直尺使它不能移動。此後開始把三角板沿着固定不動的直尺順着箭頭的方向移動；沿着移動過後的三角板之邊所畫出的線 BD （圖 15 b）是平行於線 AB 的（也可以拿第二塊三角板來代替直尺）。

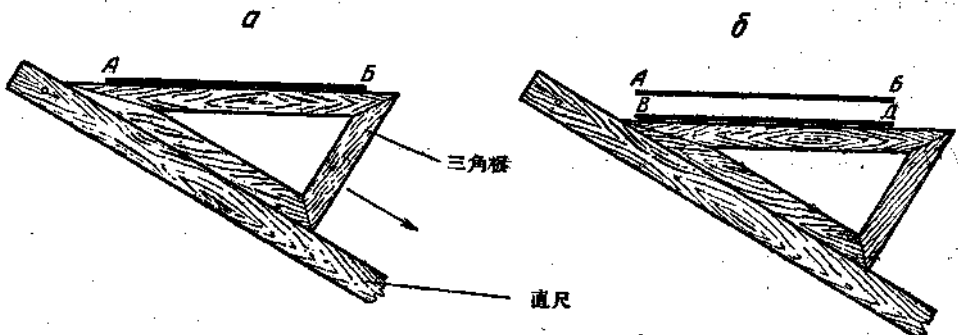


圖 15 平行線的作法

凡是彼此構成等於 90° 的直角的線稱為互相垂直的直線。一已知直線的垂直線是用直尺和有一個角是直角的三角板來畫的。

使製圖三角板的成直角的一邊(直角邊)對齊於已知線 AB (圖 16 a), 那時另一邊 AB (另一直角邊)與線 AB 構成直角; 沿着這一邊就畫出垂直於 AB 線的線 AB 。

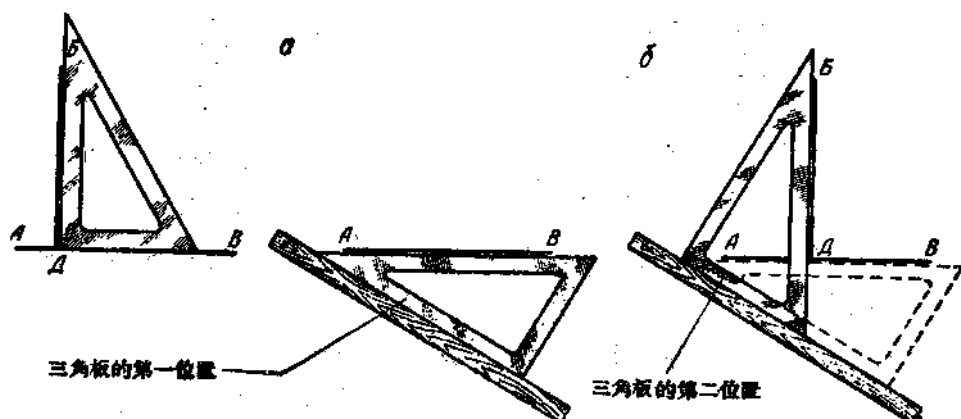


圖 16 互相垂直的線的作法

畫一根直線與線 AB 成直角的另一方法更為準確 (圖 16 b): 使三角板的最長的一邊(斜邊)對齊於線 AB 並且將一直尺由下往上緊靠在三角板下面(三角板的第一位置)。以左手的兩個手指(小指和大拇指)將直尺接住在紙上, 不要將三角板從紙上提起, 可是使它繞着它的直角轉動而放成新的位置(三角板的第二位置)。三角板與線 AB 重合的一邊(斜邊)現在將與之成直角。沿着斜邊所畫的直線 AB 將垂直於線 AB 。

如果 AB 是水平線(圖 16), 那末每一根垂直於它的線(AB)都是垂直線。

§ 7 直線線段的等分法

爲了將已知直線 AB (圖 17) 分成幾個等分(譬如五等分), 我們作一條成任意角的輔助直線 AB 並在其上自 A 起截取五個任意而相等的線段(圖 17 a)。將最後的一點 5 與點 B 相連(圖 17 b)。經過各分點 4, 3, 2, 1 畫平行於 $B5$ 的直線, 它們與線段 AB 交於點 IV, III, II, I (圖 17 b)。線段 AB 被這些點分成五等分。

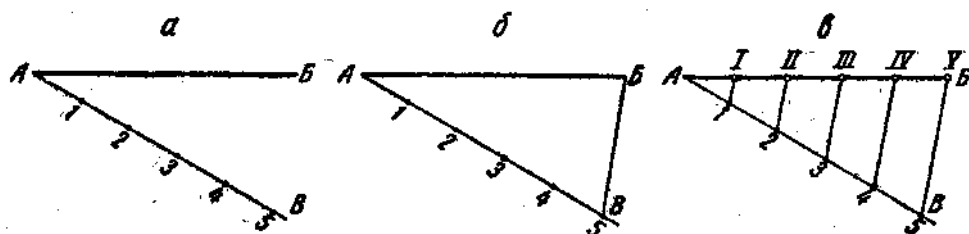


圖 17 直線線段的等分法

§8 角的作法及其等分法

相交於點 O 的二直線 OA 和 OB 構成一個角；點 O 稱為角的頂點，而直線 OA 和 OB 稱為角的邊（圖 18）。

這個角用 $\angle AOB$ 來表示，並且讀作——角 AOB 。

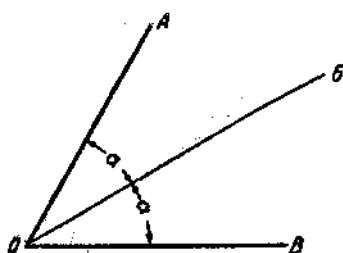


圖 18 分角線

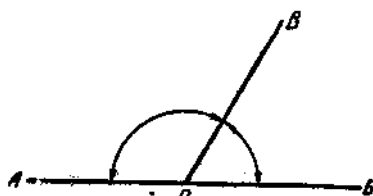


圖 19 互為補角

角 BOB 比直角小，即小於 90° ，稱為銳角，而角 AOB 大於直角，稱為鈍角（圖 19 和圖 12——角的種類）。如果角 BOA 被直線 OB 所平分，則這根直線 OB 稱為分角線（圖 18）。

如果在直線 AB 上於任何一點作直線 OB ，則得到兩個角： AOB 和 BOB （圖 19）；這種角有一公共邊 OB 而另外兩邊則一者是另一者的延長線，稱為互為補角。

假如互為補角的兩個角是彼此相等的（圖 20），那末每一個角都稱為直角。

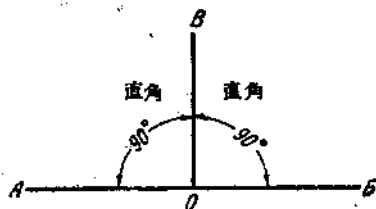


圖 20 互為補角的直角

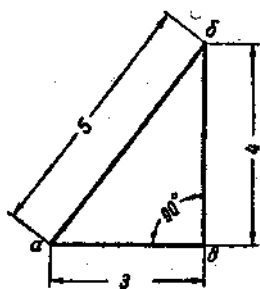


圖 21 直角的作法

直角的作法 如果取三段成 3:4:5 比率的直線，即一段直線等於 3 公分，另一段等於 4 公分，而第三段等於 5 公分，則直角可以作出。為了作出直角（圖 21）首先需要畫出一邊，譬如 $ad=3$ 公分，然後自點 d 畫半徑為 4 公分之弧和自點 a 畫半徑為 5 公分之弧而作出一標記。在頂點 d 處所得到的角是直角。

角的等分法 為了平分一已知角 AOB （圖 22），自角的頂點畫弧 AE ；此弧與角的