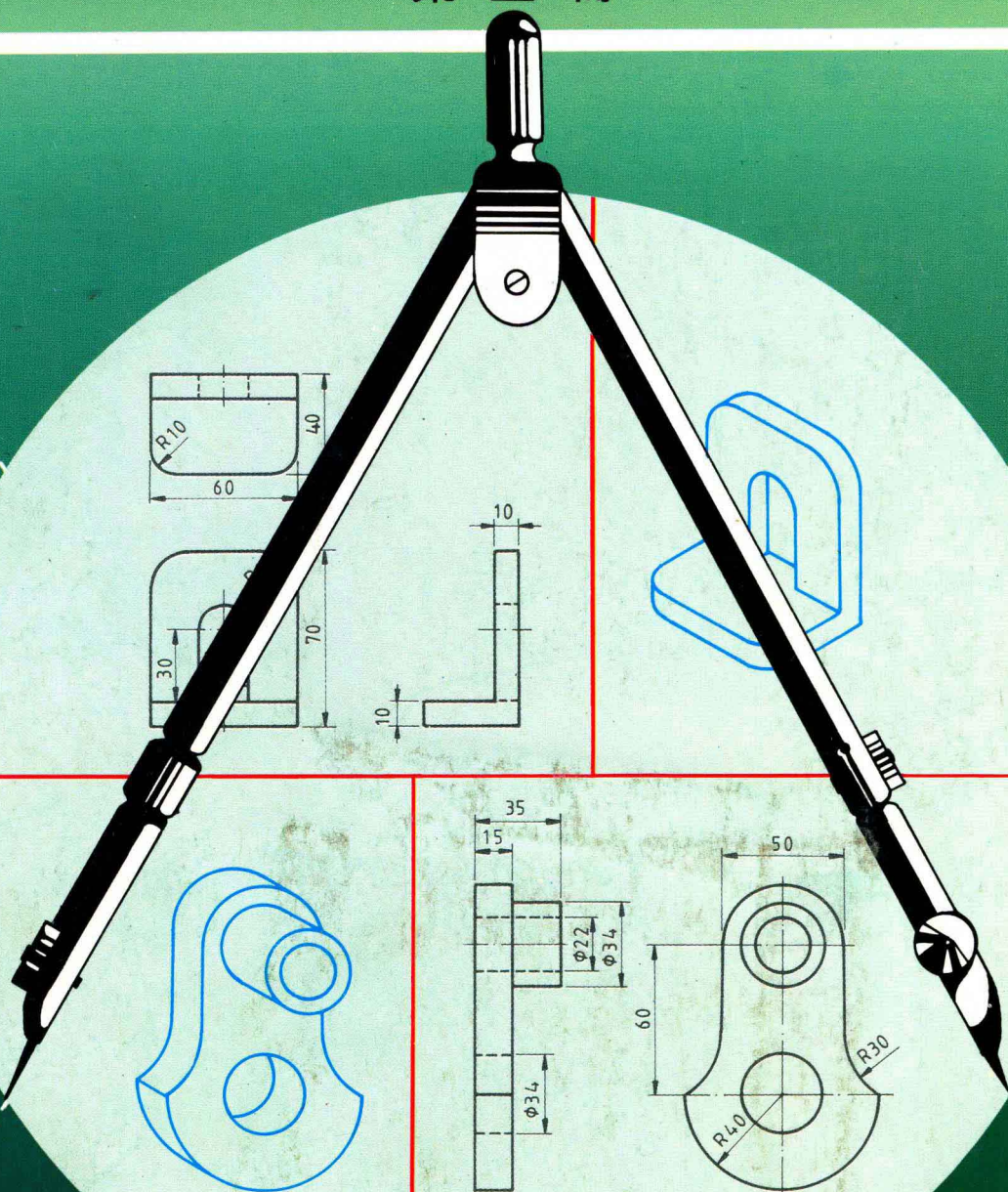


國 民 中 學

製 圖

第 三 冊



國立編譯館主編

中華民國七十七年八月 正式本初版
中華民國八十年八月 三 版

國民中學
選修科目 **製圖教科書** 第三冊

基本定價：五角八分〇厘

主 編 者 國 立 編 譯 館

編 審 者 國立編譯館國民中學製圖科教科用書編審委員會

主任委員 朱 鳳 傳

委 員 王作榮 王輔春 甘雲霖 汪其樣

林 靜 林水生 張文財 張豔娥

康鳳梅 郭寶玉 黃華雄 楊永然

楊朝祥 鄭順如

編輯小組 朱鳳傳 楊永然

總 訂 正 朱 鳳 傳

出 版 者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市舟山路二四七號

電 話：三六二六一七一

印 行 者 九 十 一 家 書 局

經 銷 者 臺 灣 書 店

辦公地址：臺北市忠孝東路一段一七二號

電 話：三九二二八六一・三九二二八六七

門 市：臺北市忠孝東路一段一七二號

電 話：三 九 二 八 八 四 三

郵撥帳號：〇 〇 〇 七 八 二 一 五

印 刷 者 內文：鑫 德 印 刷 公 司
封面：

編 輯 大 意

- 一、本書遵照民國七十二年七月教育部公布之國民中學選修科目製圖課程標準編輯。
- 二、本書共分四冊，供國民中學第二、三兩學年連續選修製圖教學之用，每一學期使用一冊。
- 三、本書中有關繪製項目，均以應用製圖板、丁字尺、三角板、圓規等簡單工具及設備繪製為原則。
- 四、本書各冊均列有教學提要，各就該冊內容及教學應行注意事項加以說明，以供教師教學之參考。
- 五、本書每單元之後所附作業，係配合課文內容，並按容易、適中、較難之次序排列；教學時，可視學生能力及繪製速度加以選用。
- 六、本書各冊圖中所列尺寸，除特別註明者外，均以公制之公釐為單位。
- 七、本書各冊述及繪圖的原則和採用的符號，均遵照經濟部公布之中國國家標準民國七十五年之最新規定。
- 八、本書各冊如有未盡妥善之處，敬希各校教師隨時提供意見，逕寄國立編譯館，俾作修訂之參考。

教 學 提 要

- 一、本冊計分十四單元，供國民中學三年級第一學期第二年連續選修製圖教學之用；二年級未選修本科目時，三年級應自第一冊教起。
- 二、每單元內容，係以每週上課二次，每次二至三節，連續上課一百至一百五十分鐘而設計，教師講解及示範所占時間每週以不超過一小時為原則，其餘時間供學生在課堂上實地繪製或閱讀，教師則從旁個別指導。
- 三、若每週上課一次，每次二至三節，連續上課一百至一百五十分鐘時，可將單元六、八、九、十四省略不授，其餘各單元就學生程度略作刪減。
- 四、每單元之後所附作業，得視學生能力及繪製時間，選做部分，不必全做。但教師仍應視實際需要予以補充或變更，以引起學生學習興趣。
- 五、教師講解時，應多用模型或實物等媒體印證，並以簡單實物為繪製之對象，使學生易於了解和吸收。
- 六、教師應多蒐集有關現成之工程圖，供學生參考。
- 七、各單元中，如述及畫法之步驟，教師應逐條示範。
- 八、各視圖僅表示物體的形狀，至於材料及製造方法則暫不考慮。
- 九、學生作業以鉛筆繪製為主，但有關線條之規格、接合等，均應符合中國國家標準之要求。
- 十、作業紙上的圖框，仍須依照本書第一冊中所規定之大小繪製。
- 十一、本冊作業所需之製圖板、丁字尺、等角橢圓模板、三角板、圓規等，其最低規格如下：
製圖板：350mm寬、500mm長、15mm厚(可利用工藝課自製之)。

丁字尺：450mm長。

等角橢圓模板：即 $35^{\circ}16'$ 的橢圓模板。

三角板：200mm長， 30° — 60° 及 45° 各一塊。

圓 規：適合製圖用的普通圓規一支。

十二、本冊各單元之排列次序，均經慎重考慮，不但注意前後的銜接，而且符合學習原則；但教師爲應實際需要，可自行研究後，作必要之調整。

國民中學 製圖 第三冊

目 次

一、椅狀物體的等角圖

§ 1-1	立 體 圖.....	1
§ 1-2	等角軸與等角線.....	2
§ 1-3	椅狀物體的等角圖.....	4
	作 業 一.....	5

二、有斜面物體的等角圖

§ 2-1	有斜面物體的等角圖.....	7
§ 2-2	非等角線.....	8
§ 2-3	等角面上的角度.....	9
	作 業 二.....	11

三、橢圓的畫法

§ 3-1	橢圓的外切菱形.....	13
§ 3-2	畫橢圓的工具.....	13
§ 3-3	已知橢圓的外切菱形用圓規畫橢圓.....	14
§ 3-4	用等角橢圓模板畫橢圓.....	16
	作 業 三.....	17

四、圓柱體的等角圖

§ 4-1	等角面上的圓形.....	18
-------	--------------	----

§ 4-2	圓柱體的等角圖.....	21
	作 業 四.....	23

五、有圓孔物體的等角圖

§ 5-1	圓 孔.....	25
§ 5-2	有圓孔物體的等角圖.....	25
	作 業 五.....	28

六、圓錐體的等角圖

§ 6-1	橢圓的切線.....	29
§ 6-2	圓錐體的等角圖.....	30
	作 業 六.....	33

七、有圓弧物體的等角圖

§ 7-1	等角面上的圓弧.....	34
§ 7-2	有圓弧物體的等角圖.....	34
	作 業 七.....	38

八、畫圓弧切於二圓

§ 8-1	二圓相切.....	39
§ 8-2	畫圓弧切於二已知圓.....	39
	作 業 八.....	42

九、畫圓弧切於直線或圓弧

§ 9-1	畫圓弧切於已知直線和已知圓.....	43
§ 9-2	畫圓弧切於已知圓並經過一定點.....	45

§ 9-3	畫圓弧切於已知直線並經過一定點.....	46
	作 業 九.....	47

十、平面物體的等斜圖

§10-1	等 斜 圖.....	48
§10-2	等斜圖的軸線.....	48
§10-3	椅狀物體的等斜圖.....	49
§10-4	有斜面物體的等斜圖.....	51
	作 業 十.....	53

十一、圓柱體和圓錐體的等斜圖

§11-1	物面上的圓形.....	54
§11-2	圓柱體的等斜圖.....	55
§11-3	圓錐體的等斜圖.....	57
	作業十一.....	58

十二、有圓孔物體的等斜圖

§12-1	有圓孔物體的等斜圖.....	59
§12-2	等斜圖的繪製原則.....	60
	作業十二.....	62

十三、有圓弧物體的等斜圖

§13-1	有圓弧物體的等斜圖.....	63
§13-2	等斜圖與等角圖的運用.....	64
	作業十三.....	66

十四、立體圖的尺寸標註

§14-1	尺寸界線與尺寸線.....	68
§14-2	尺寸數字.....	68
§14-3	直徑和半徑的標註.....	70
	作業十四.....	72

一、椅狀物體的等角圖

§ 1-1 立 體 圖

平常一個物體在照片裏所顯示的形狀（圖 1-1），和我們用眼睛直接觀察此物體所獲得的形像，可以說是大致相同的，都呈立體狀。如果我們所畫物體的圖，也能呈現立體狀，那麼這個圖就稱為立體圖（圖 1-2）。

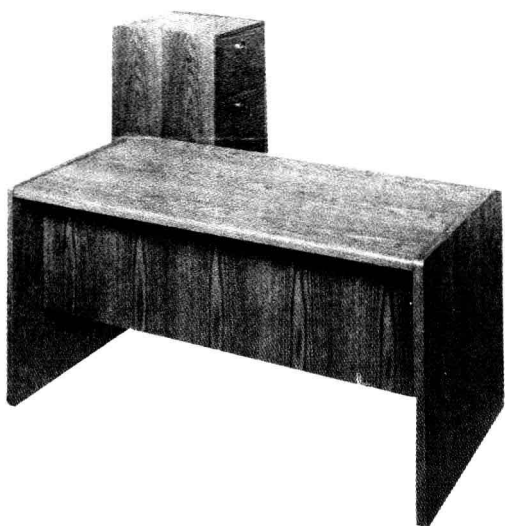


圖 1-1 書桌書櫃的照片

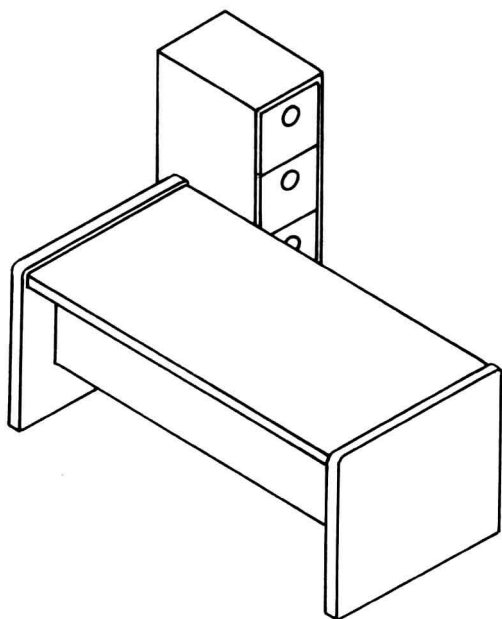


圖 1-2 書桌書櫃的立體圖（等角圖）

在二年級的製圖課本裏面，介紹過椅狀物體、圓柱體、圓錐體等的正投影視圖。我們發現每一個單獨的視圖，只能表達出該物體二個方向的尺度。例如座椅的前視圖，只能表達其高度和寬度，沒有辦法表達其深度（圖 1-3），因此這些視圖都不能呈現立體狀，就統稱為平面圖。若一個視圖能將一物體的寬度、高度、深度同時表達出來，則此視圖會呈現立體狀，便成為立體圖（圖 1-4）。

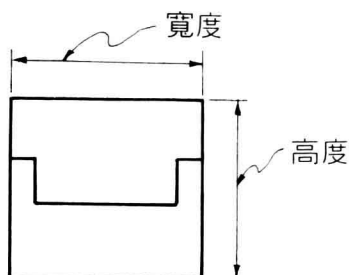


圖 1-3 座椅的前視圖

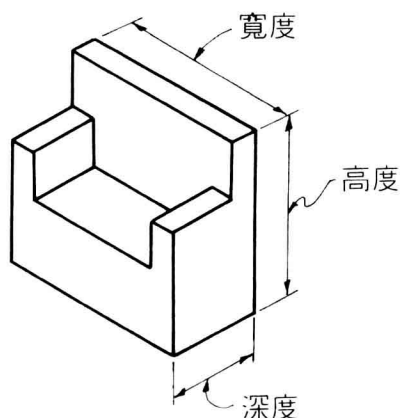


圖 1-4 座椅的立體圖

立體圖的種類很多，本冊僅介紹其中最常用的等角圖和等斜圖的畫法。

§ 1-2 等角軸與等角線

繪製一個物體的等角圖，一般都是先畫出等角軸。等角軸是三條相交於一點的直線，稱為軸線，相鄰二條的夾角都是 120° （圖 1-5）。

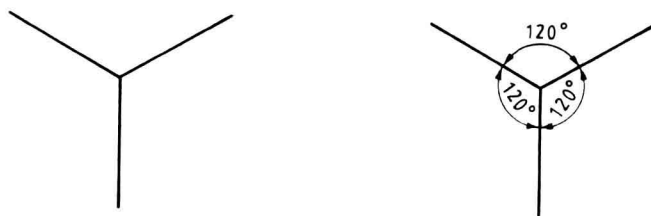


圖 1-5 等 角 軸

畫等角軸時，先使其中一軸線呈直立，如圖 1-6 中的 $\overline{OC}$ ，然後使用 $30^\circ-60^\circ$ 三角板，使三角板的短股與 $\overline{OC}$ 平行，斜邊經過 O 點，分別畫出向右上傾斜的 $\overline{OB}$ 和向左上傾斜的 $\overline{OA}$ 二軸線，則 $\angle AOB$ 、 $\angle BOC$ 、 $\angle AOC$ 都等於 120° 。

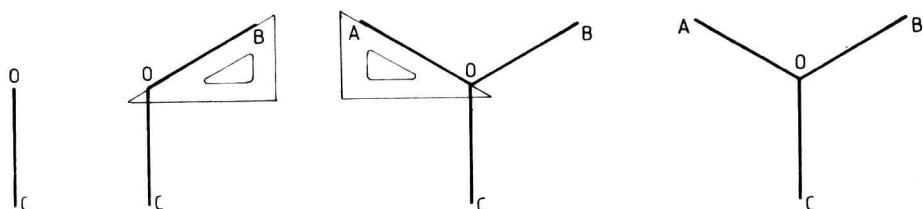


圖 1-6 畫等角軸

設有一個寬度 40mm、高度 30mm、深度 20mm 的長方體，要畫出這個長方體的等角圖，須根據前述方法先畫出等角軸，再自交點 O 開始，分別在三條軸線上進行度量。若在軸線 OA 上量取 $\overline{OA}=40$ ，在軸線 OC 上量取 $\overline{OC}=30$ ，在軸線 OB 上量取 $\overline{OB}=20$ ，然後經過 B、C 點作軸線 OA 的平行線 BD 及 CF，經過 A、C 點作軸線 OB 的平行線 AD 及 CE，經過 A、B 點作軸線 OC 的平行線 AF 及 BE，就可得到長方體的等角圖（圖 1-7）。在等角圖中，表示被隱藏部分的虛線，一般都不必畫出。

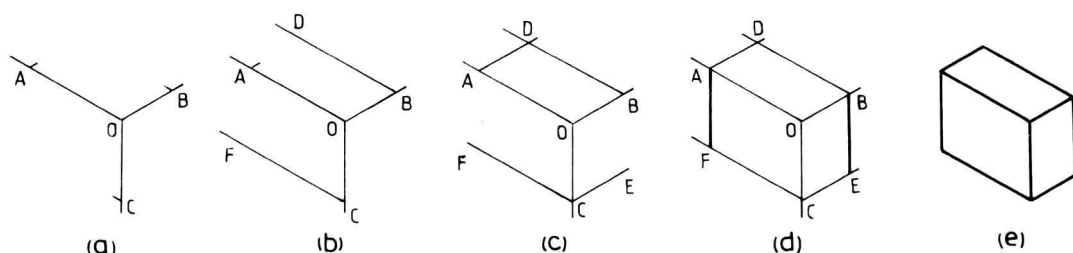


圖 1-7 畫長方體的等角圖

在等角圖中，凡與任一等角軸線平行的直線，皆稱為等角線，所以圖 1-7d 中的直線 BD、CF、AD、CE、AF、BE 都是等角線。等角圖只有在等角軸和等角線上，才可直接度量長度，因為等角圖中只有在等角軸和等角線上所表現的長度等於物體上對應部位的實際長度，其他長度與其對應部位的實際長度並不相等。

§ 1-3 椅狀物體的等角圖

欲畫出圖 1-8 中椅狀物體的等角圖，其步驟如下：

（一）先畫出等角軸，自等角軸的交點 O 開始，量取 $\overline{OA}=41$ ， $\overline{OB}=24$ ， $\overline{OC}=30$ （圖 1-8a）。

（二）經過 A 、 B 、 C 各點作等角線，得長方體的等角圖。此長方體必定緊緊包裹著此椅狀物體，一般稱它為方箱（圖 1-8b）。

（三）在 $\overline{OA}$ 上量取 $\overline{OD}=28$ ，經過 D 點作等角線，畫出椅背部分（圖 1-8c）。

（四）在 $\overline{OC}$ 上量取 $\overline{CE}=12$ ，經過 E 點作等角線，畫出椅座部分（圖 1-8d）。

（五）以完成線畫妥需要保留的部分，擦除不必要的底線，即得椅狀物體的等角圖（圖 1-8e）。

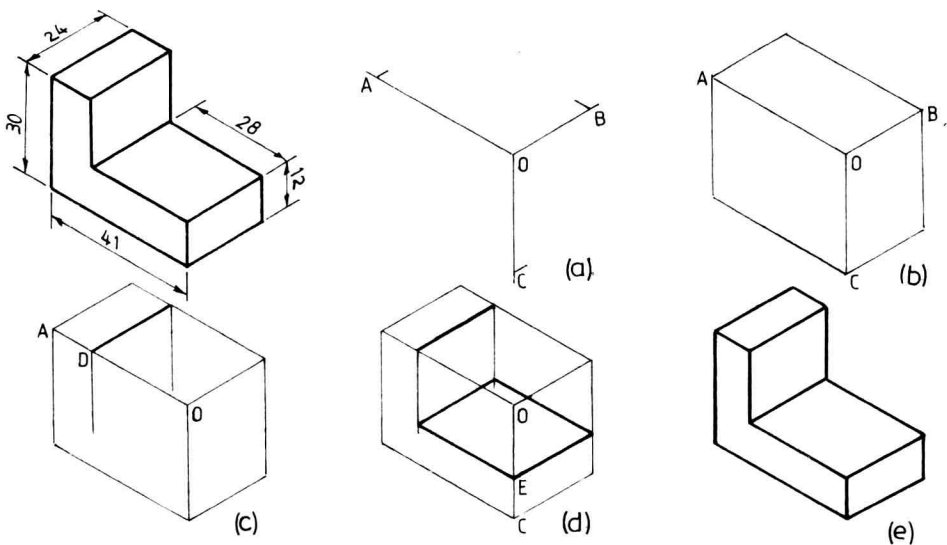


圖 1-8 畫椅狀物體的等角圖

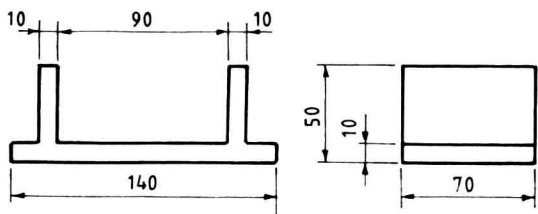
作業 一

一、將下列各物體的等角圖與其正投影視圖配合，把正確的號碼填入括弧內。

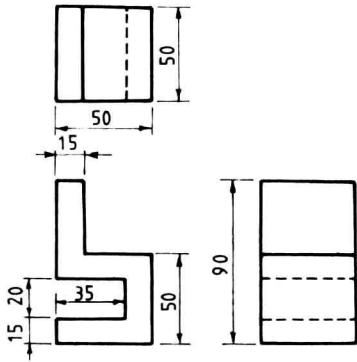
1. 	2. 	3.
4. 	5. 	6.
7. 	8. 	9.
10. 	11. 	12.

二、畫出下列物體的等角圖。

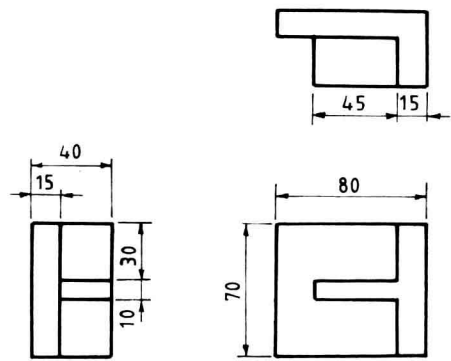
1.



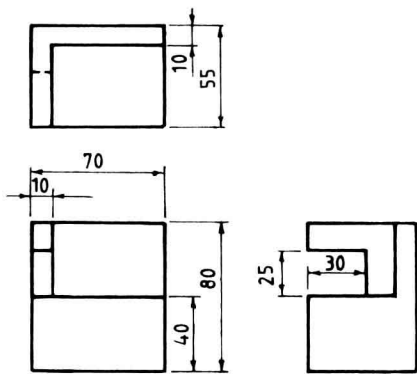
2.



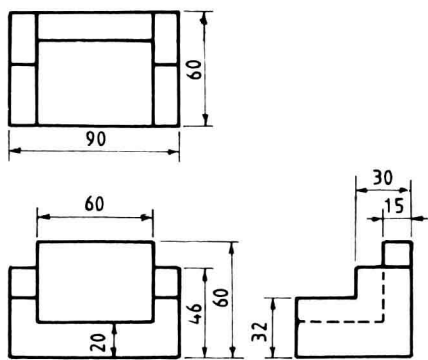
3.



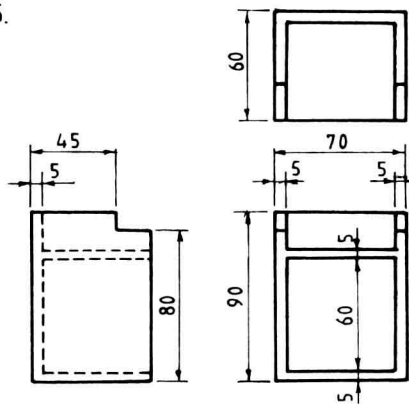
4.



5.



6.



二、有斜面物體的等角圖

§ 2-1 有斜面物體的等角圖

在繪製椅狀物體等角圖過程中用到的方箱，是緊緊包裹著椅狀物體的一個長方體。凡物體上的平面能與此方箱的某一面平行者，此平面我們稱為等角面。圖 1-8 中的椅狀物體上所有各平面都是等角面。若某物體上有的平面不是等角面，則此面稱為斜面，此物體就叫做有斜面的物體。

繪製圖 2-1 中有斜面物體的等角圖，與繪製椅狀物體非常相似，步驟如下：

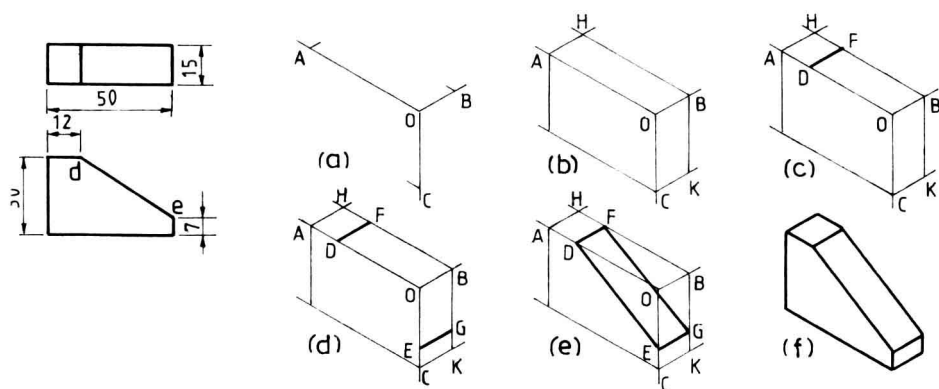


圖 2-1 畫有斜面物體的等角圖

(一) 根據圖 2-1 中有斜面物體的全寬 50mm、全高 30mm、全深 15mm，完成方箱（圖 2-1a、b），其中 $\overline{OA}=50$ ， $\overline{OB}=15$ ， $\overline{OC}=30$ 。

(二) 在 $\overline{OA}$ 上量取 $\overline{AD}=12$ ，自 D 點作等角線 DF，與 $\overline{BH}$ 相交於 F（圖 2-1c）。

(三) 在 $\overline{OC}$ 上量取 $\overline{EC}=7$ ，自 E 點作等角線 EG，與 $\overline{BK}$ 相交於 G（圖 2-1d）。

(四) 畫出 $\overline{DE}$ 與 $\overline{FG}$ （圖 2-1e）。

（五）以完成線畫妥需要保留的部分，擦除不必要的底線，即得有斜面物體的等角圖（圖 2-1f）。

§ 2-2 非等角線

在等角圖中，不與任一等角軸線平行的直線，稱為非等角線。因此物體上如果有斜面，它的等角圖中一定會有非等角線。圖 2-1e 中的線段 DE 和 FG 與等角軸線 OA、OB、OC 都不平行，所以是非等角線。

一般非等角線，都不能直接畫，應先找出它位於等角軸或等角線上的二端點，然後作連線。例如圖 2-1e 中的非等角線 DE，就是先在等角軸線 OA 上找出 D 點，再在等角軸線 OC 上找出 E 點，連接而得。

在等角圖中畫出的非等角線，其長度並不等於物體上對應部位的實際長度。我們可以用直尺來測量一下圖 2-1 中非等角線 DE 的長度，可以發現它並不等於正投影視圖中線段 de 的長度；所以不能在非等角線上直接度量長度。

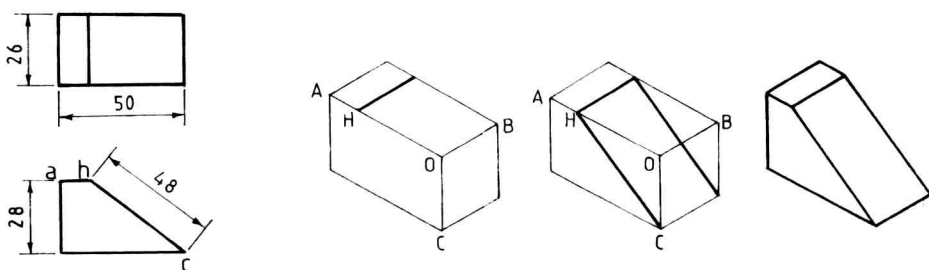


圖 2-2 畫出已知長度的非等角線

圖 2-2 中的有斜面物體，已知線段 ch 的長度是 48mm，但我們不能在等角圖中直接自 C 點量取 $\overline{CH}=48$ ，而得到 H 點；必須利用其正投影前視圖中線段 ah 的長度，以分規（或圓規）量得此長度後，在等角軸線 OA 上量取 $\overline{AH}=\overline{ah}$ ，得到 H 點，再連接 C 和 H，而畫出非等角線 CH。