

机械制图

梁鼎猷 編

下 册

廣東省科學技術普及協會印

1957年

機 械 制 圖

第 五 章 視 圖

一 視 圖 與 投 影 圖 的 關 係

在第四章裏所講的投影圖，都和我們順着投影線的方向來看該物體時所得到的圖形一樣（圖5.1），所以投影圖又可以稱為視圖。

例如圖 5.1a，順着垂直于該物體的正面的方向來看，所得的圖形，與該物體的正立投影相同，所以正立投影又稱為正視圖。同理，側立投影又稱為左視圖；水平投影又稱為頂視圖。

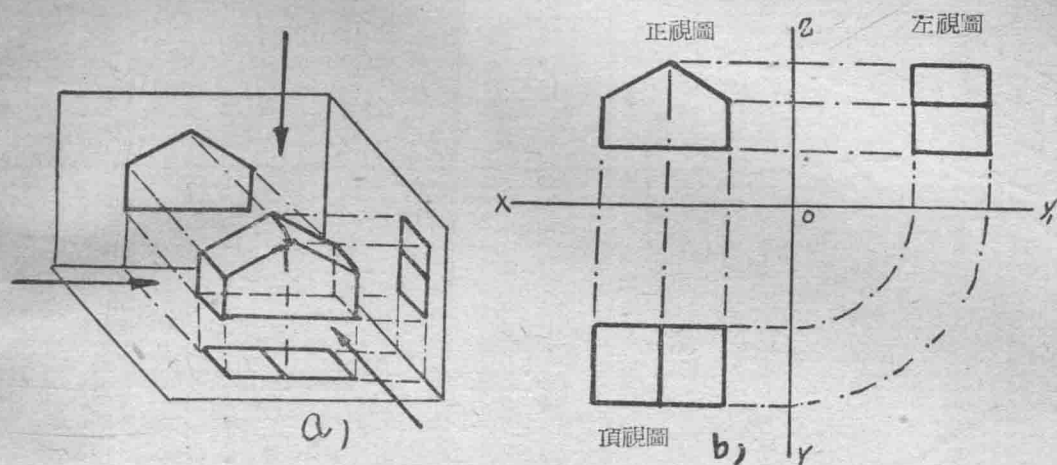


圖 5.1

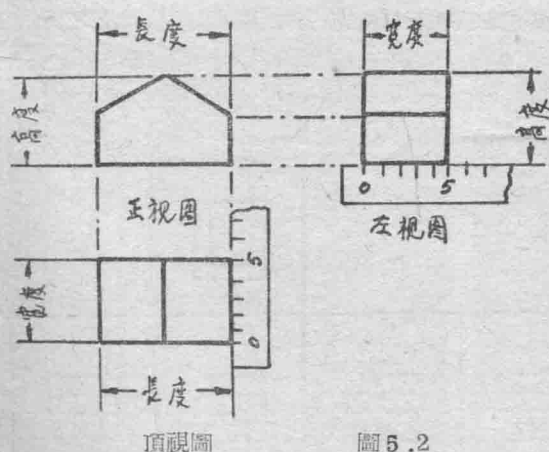


圖 5.2

二 視 圖 的 佈 置

根據部頒“機34—56”標準，視圖在圖紙上的佈置，必須遵守如下規定：

- 1，繪制各視圖時，應假想機件是放在觀察者的眼睛與對應的投影面之間（圖5.3）。
- 2，圖紙上的視圖，有下列各種名稱：正視圖，頂視圖，左視圖，右視圖，底視圖，后視圖。它們之間的佈置如圖5.4b所示，即

在機械圖中，各視圖之間的投影軸是不畫出來的（圖5.2）。但因視圖與投影圖的本身相同，所以各視圖之間也必須保持投影關係，即：

1，正視圖上的點與頂視圖上相對應的點必須同在一垂直線上，而與左視圖上相對應的點必在同一水平線上。

2，正視圖與頂視圖同長，而與左視圖同高；頂視圖與左視圖同寬。

3，三個視圖之間的距離，可靈活佈置，不受投影軸的限制，但必須合乎投影關係。作左視圖時，它的寬度可直接從頂視圖量出，而不需利用投影軸來轉移。

頂視圖——在正視圖的下方；
 左視圖——在正視圖的右方；
 右視圖——在正視圖的左方；
 底視圖——在正視圖的上方；
 后視圖——在左視圖的右方。

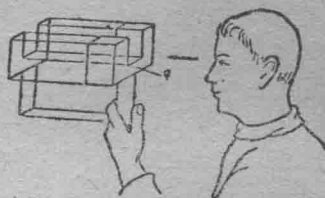
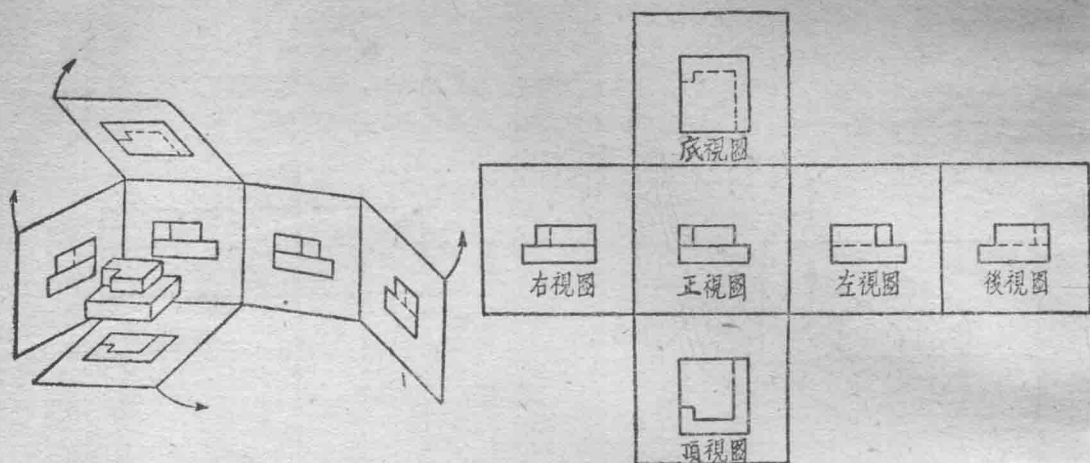


圖5.3



a) 圖5.4 第一角中的六面視圖

b)

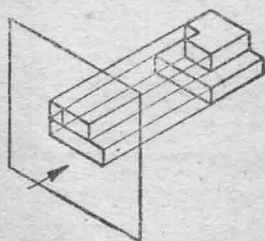


圖 5.5

在這裏順便提一下，視圖的投影法有另外一種，即所謂第三角投影法，這種投影法，是假定一透明的投影面放在觀察者與物體之間（圖 5.5）。各視圖的位置與展開情形見圖 5.6 ab。將圖 5.6, b 與圖 5.4b 對照觀察，可知第三角法的視圖位置與部頒標準（第一角法）不同之處，在於左右視圖互相對調，和頂視圖與底視圖互相對調。

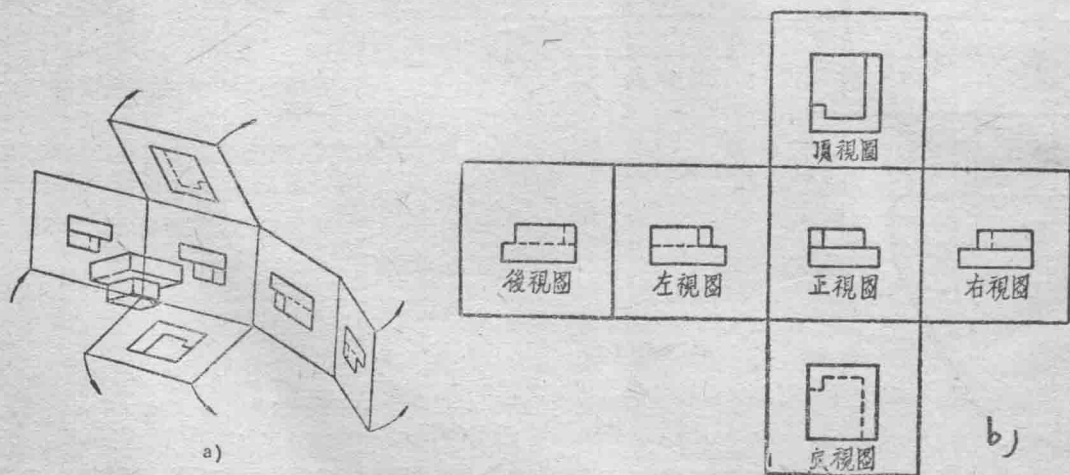


圖 5.6 第三角投影六個視圖的位置

3, 正視圖又稱為主視圖。制圖時, 應將機件安放在這樣的一個位置 (對V面言), 使得機件的主視圖, 能最清楚地顯示出機件的形狀和大小。

4, 在圖紙上的各視圖, 除後視圖外, 一律不標註出視圖的名稱。

5, 除圖5.4b所示各種視圖之外, 還有輔視圖和局部視圖。

輔視圖是正對物體上的傾斜部分投影所得的視圖, 所以它表示該斜面的實形。在圖紙上, 輔視圖的位置, 必須與箭頭所指示的投影方向相符合 (圖5.7), 並須加註文字說明如“A向視圖”“B向視圖”等。

局部視圖是物體上某一部分而不是整個物體的投影。當物體不適宜整個畫出來的時候, 我們就可用局部視圖來表示機件上某一部分的形狀。局部視圖可佈置在圖紙上任意地方 (圖5.7), 但也須加註“A向視圖”“B向視圖”等說明。

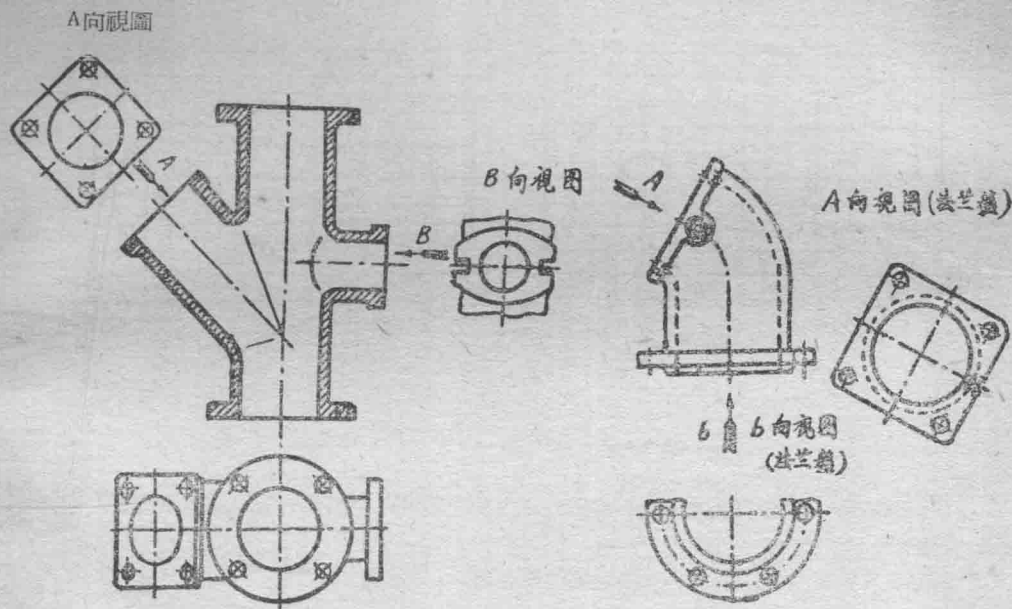


圖 5.7

6, 當物體的視圖成對稱形狀時, 允許只畫出比較其一半多一些的視圖, 以代表全視圖 (圖5.7b)

7, 機件的視圖數量, 應儘量減少, 但必須能充分正確地表達出機件的形狀。例如圖5.8a, b兩個物體, 都不需要側視圖。又如圖5.9的左視圖, 已經足夠說明正視圖的兩個矩形的意義, 上面一個矩形是一個方孔, 而下面的一個矩形是一個突出的方塊, 頂視圖是多餘的。從這個例子我們可了解, 視圖必須選擇得適當, 才能省去多餘的視圖。假如此例只有正視圖和頂視圖, 是不能表達該物體的形狀的。

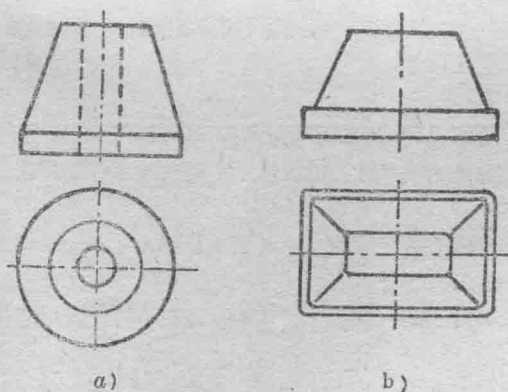


圖5.8

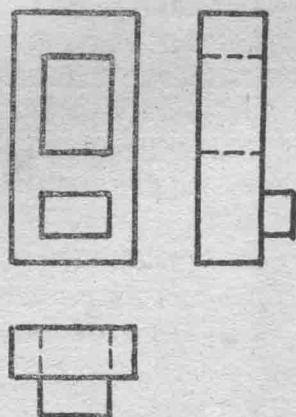


圖5.9

三 徒手畫視圖

開始學習制圖時，最好先由簡單模型，徒手畫出它的三個視圖，以訓練畫圖能力，同時可以培養從三個視圖“讀出”物體形狀的想像力。

用徒手作出的視圖，稱為技術草圖。畫草圖時，全憑目力按標出的比例或假定其大小，估計畫出。雖圖中各綫不能保持準確的尺寸，但各綫間的相互比例，與實物各該邊的比例，要求其相差不遠才好。爲了作圖方便，開始訓練時，可畫在淺淡色的方格紙上。因爲用方格紙來畫草圖，其好處在於綫條容易畫直，物體各部份的比例，易於保持。因此，畫中心綫，輪廓綫，尺寸綫及尺寸界綫等，應儘可能畫在格子綫上，同時，畫圓的中心要定在格子的交點上，由於畫圓較困難，可用圓規打底稿，然後徒手描粗（圖 5.10）。

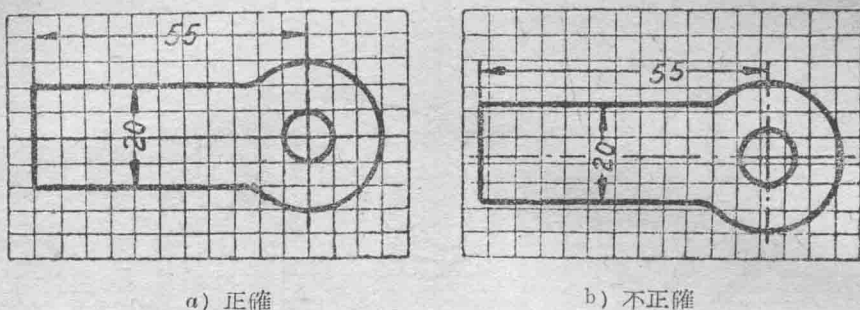


圖 5.10

1. 由模型畫草圖

由模型畫草圖時，應把模型細心觀察，先決定視圖的數目，和用那一個視圖爲正視圖。畫圖時，要根據下列原則來安排於物體：

1. 物體應按它的正常位置安放，務使它的主要各面，都與三投影面平行。
2. 安放的位置，務求視圖上的虛綫最少。
3. 正視圖應該取最能表達出物體輪廓的特徵的一面（圖 5.11）。
4. 假如物體是一個較長的東西，則可取其長的一面作爲正視圖。

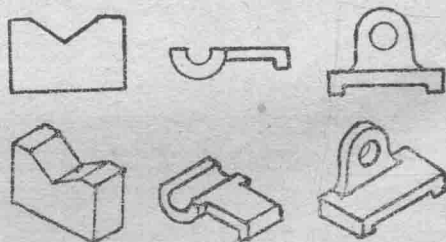


圖 5.11

畫圖的步驟如圖 5.12 所示：

- (1) 觀察實物或立體圖，決定需畫的視圖，並在圖紙上大致確定各視圖的地位，務求各視圖在圖紙上佈置均勻。各視圖之間也應留適當間隔，以備註尺寸；
- (2) 用 HB 鉛筆輕輕地畫出物體的外部輪廓；
- (3) 按各幾何體之間的比例，逐個畫出。畫每幾何體在三視圖上要同時進行；
- (4) 擦去不必要的作圖綫，然後把各幾何體的大小尺寸，位置尺寸，圓角尺寸，逐步註出（祇畫尺寸綫尺寸界綫）；
- (5) 檢查有無遺漏和錯誤，改正後用 2B 鉛筆描粗（粗度爲 0.8 至 1 公厘）；
- (6) 量出尺寸，並把尺寸數字寫在尺寸綫內；
- (7) 最後，將模型移開，聚精會神地來看看所畫的三個視圖，務求想像出這三個視圖所代表的模型的形狀。

2. 由 立 體 圖 畫 三 視

根據立體圖作視圖的方法，首先要看清楚立體圖上的物體的長，高，寬三個向度，然後再分析一下物體的各邊，那些與長度平行，那些與高度或寬度平行，將來在視圖上，這些綫也要跟各軸平行（圖5.13）。其餘作圖步驟，完全與上述相同。

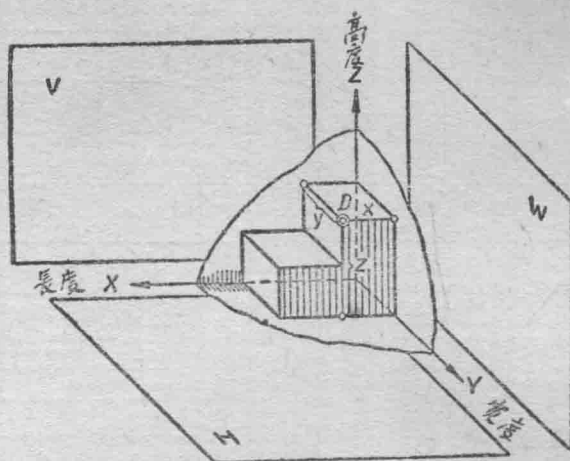


圖 5.13

在畫圖時，可能遇到不同類綫型重合起來的情形，那時應該畫那一種綫呢？也就是說，如何確定各種綫型的優先權呢？綫型以可見輪廓綫（粗實綫）為最重要，因此，無論那一種綫和它重合，都應該畫粗實綫（圖5.14）。其餘各種綫型可按其重要性排列如下：

- | | | |
|--------|-------------|--------|
| 1. 粗實綫 | 4. 剖面位置綫 | 7. 斷面綫 |
| 2. 虛綫 | 5. 折斷綫 | |
| 3. 中心綫 | 6. 尺寸綫及尺寸界綫 | |

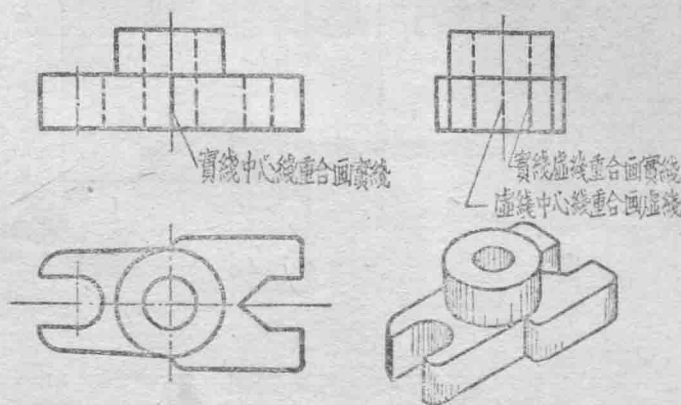


圖 5.14

其次，在兩曲面連接的地方，應否作綫表示呢？這個問題要看兩曲面的連接情況而定。在相切處作一公切面，假如此公切面垂直於水平投影面，則在其水平投影上，應作出一綫，如圖5.15a所示；假如公切面是傾斜的，則不應作綫（圖5.15b）。

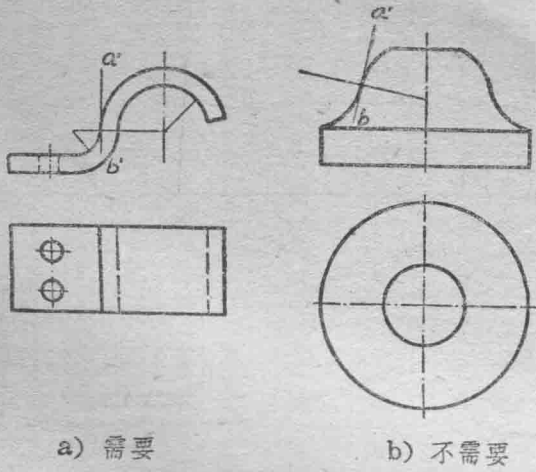


圖 5.15

四 習 慣 畫 法

在實際的繪圖工作中，爲了作圖簡單和表達得更清楚起見，在某些情況下，往往不按正規的投影法則，而採取習用的畫法作圖。下列是制圖中常用的習慣畫法：

1. 兩圓柱相交的相貫線的畫法，可改爲圓弧，如圖5.16a, b, c, d。

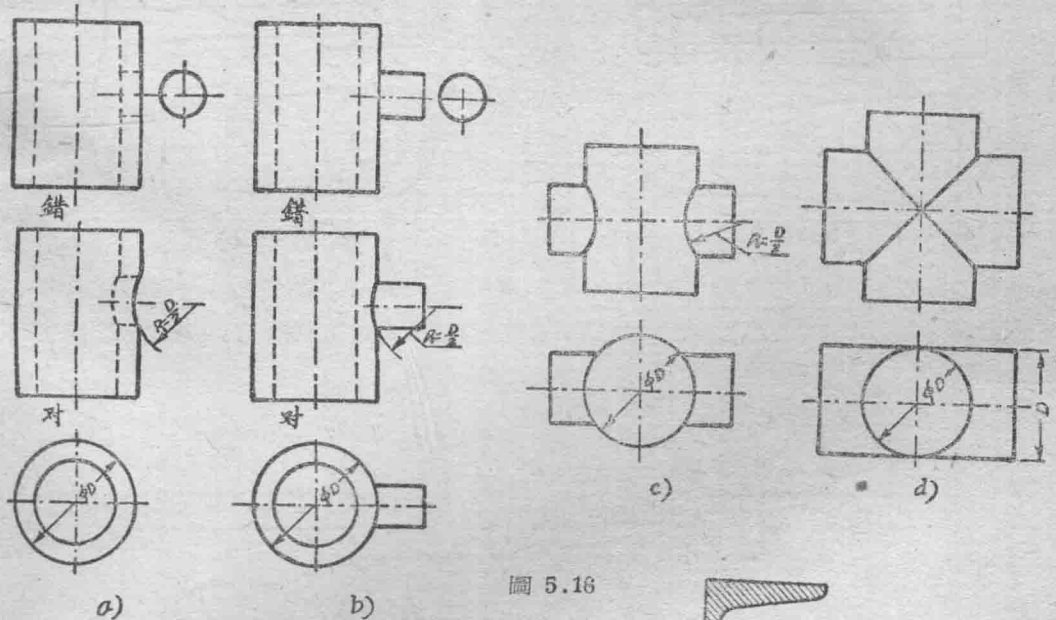


圖 5.16

2. 外圓角與內圓角（圖5.17）的畫法。在鑄件中，必有圓角，其畫法沒有十分明確的規定，一般常以徒手畫出。徒手畫時，祇要將轉角修圓即可，圓弧要畫到切點處（圖5.18a, b, c）。

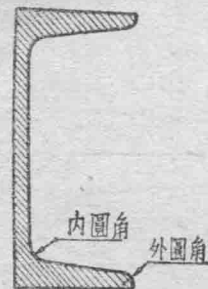


圖 5.17

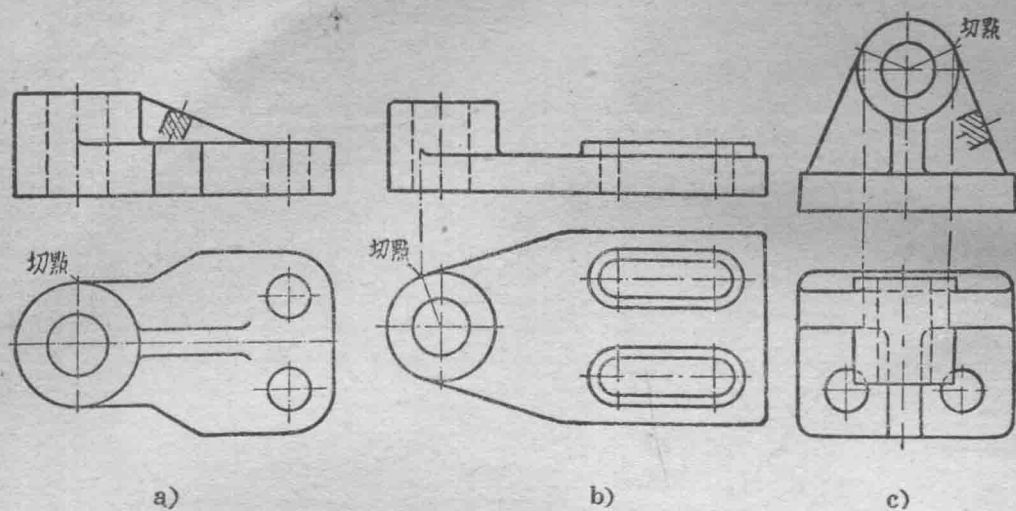


圖 5.18

畫圓角時，所要注意的是彎曲方向問題，如圖5.19a, b所示，若腹板或肋的兩邊是圓弧形，則小圓角應向裏攆（圖b）；若腹板或肋的兩邊是方形，則小圓角應向外攆（圖a）。

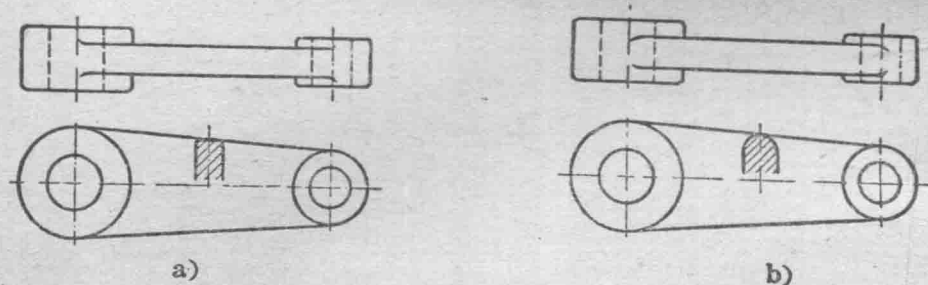


圖 5.19

3. 不對稱的肋，腹板等，爲了畫圖方便起見，習慣上在正視圖畫成對稱形狀，即假想把不與V面平行的肋旋轉到與V面平行而畫出（圖5.20）。

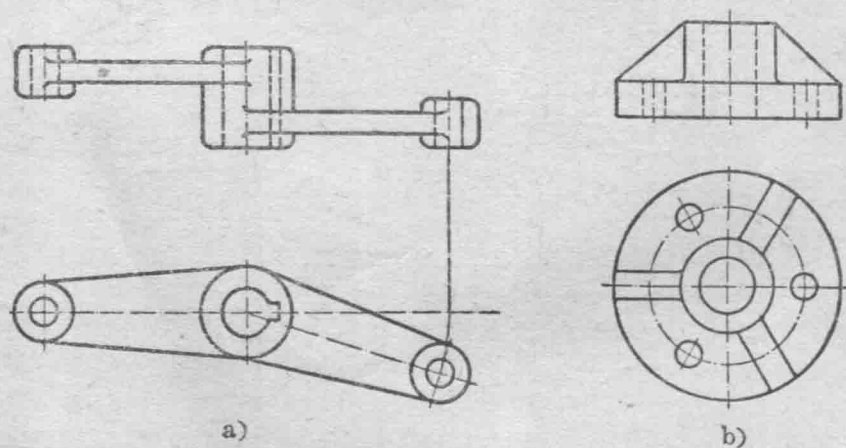


圖 5.20

五 在 視 圖 中 的 尺 寸 的 分 析

在視圖中註尺寸，首先是考慮恰當，表達清楚，不遺漏，不重覆，使看圖者能一目瞭然，看了即能瞭解所註的尺寸是代表那個部分，以便於加工制造。

因任何機件都是由若干個基本幾何體組合而成的，所以在視圖中的尺寸，分析起來，必須有下列三種：

1. 大小尺寸——表示構成機件的各幾何體的大小；
2. 位置尺寸——表示構成機件的各幾何體之間的位置；
3. 圓角尺寸——表示機體圓角的大小。

圖5.21表示各種幾何體大小尺寸的註法。每個幾何體的大小，都是由長，高，寬三向度所決定。在正視圖中表現出長與高，在頂視圖中表現出長與寬，而在側視圖中表現出高與寬，所以每一向度都有註寫兩次的機會。但在視圖中，每一向度的尺寸，祇能標註一次，不得重覆註出。同時，尺寸應註在顯著的視圖中或較重要的視圖中，以求集中明顯。

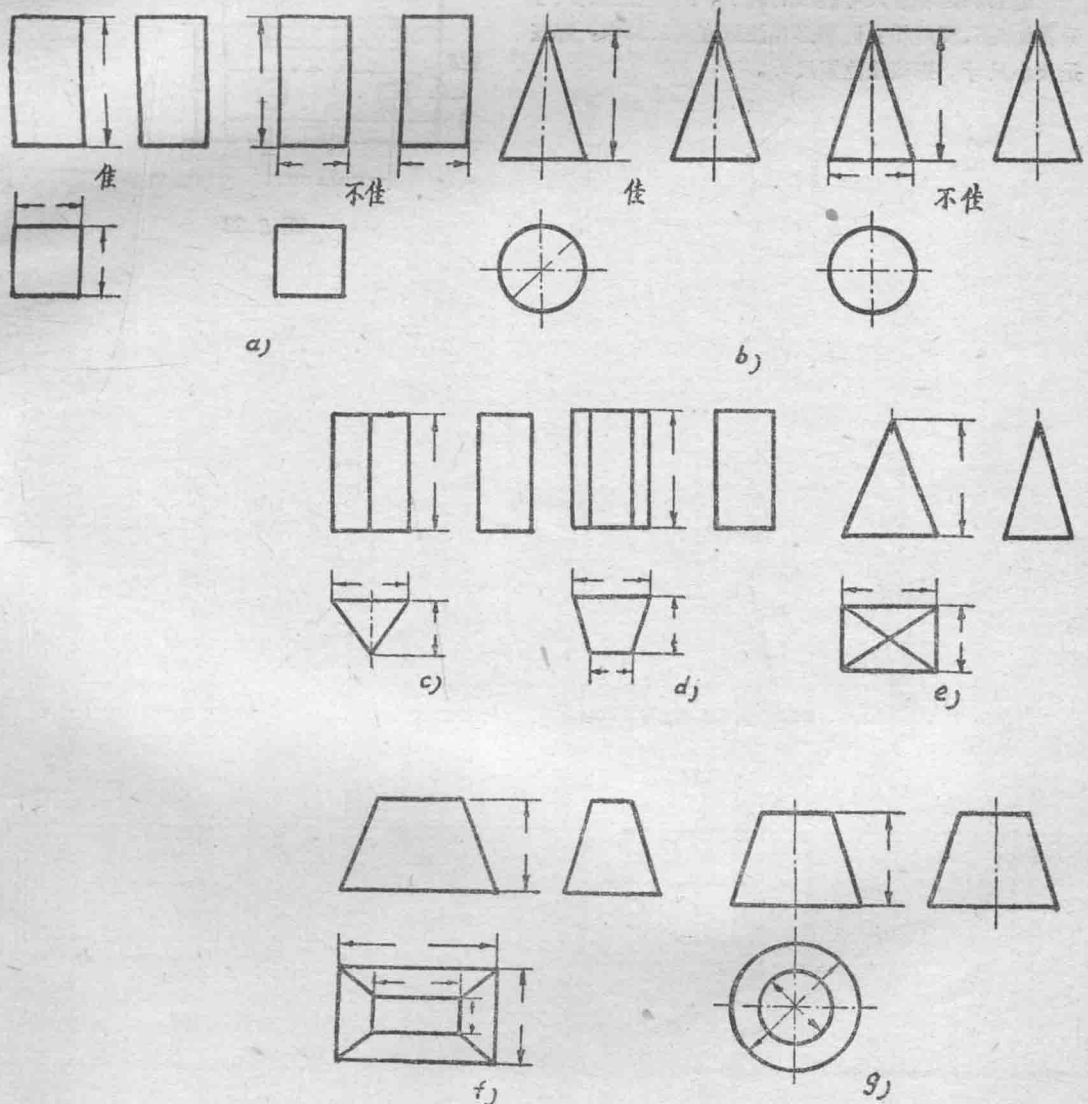


圖 5.21 基本幾何體尺寸的記入

註機件的尺寸時，要先分析出構成機件的各幾何體，並把各幾何體的大小尺寸記入，然後再註入位置尺寸和圓角尺寸，則視圖中，整個機件的尺寸，隨之而定矣。註位置尺寸時，要注意選定基準面。基準面的選定法，將在第九章詳細敘述。

圖5.22是軸承尺寸註法的例子。這種註法的尺寸分析如圖5.23所示，同學必須注意在圖5.23中，那些是大小尺寸，那些是位置尺寸。

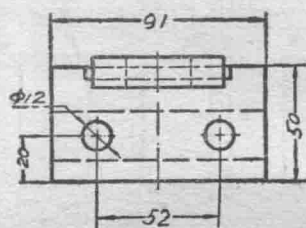
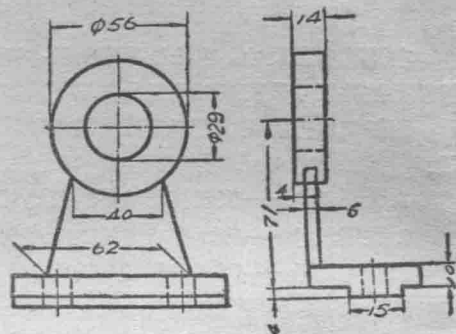


圖 5.22

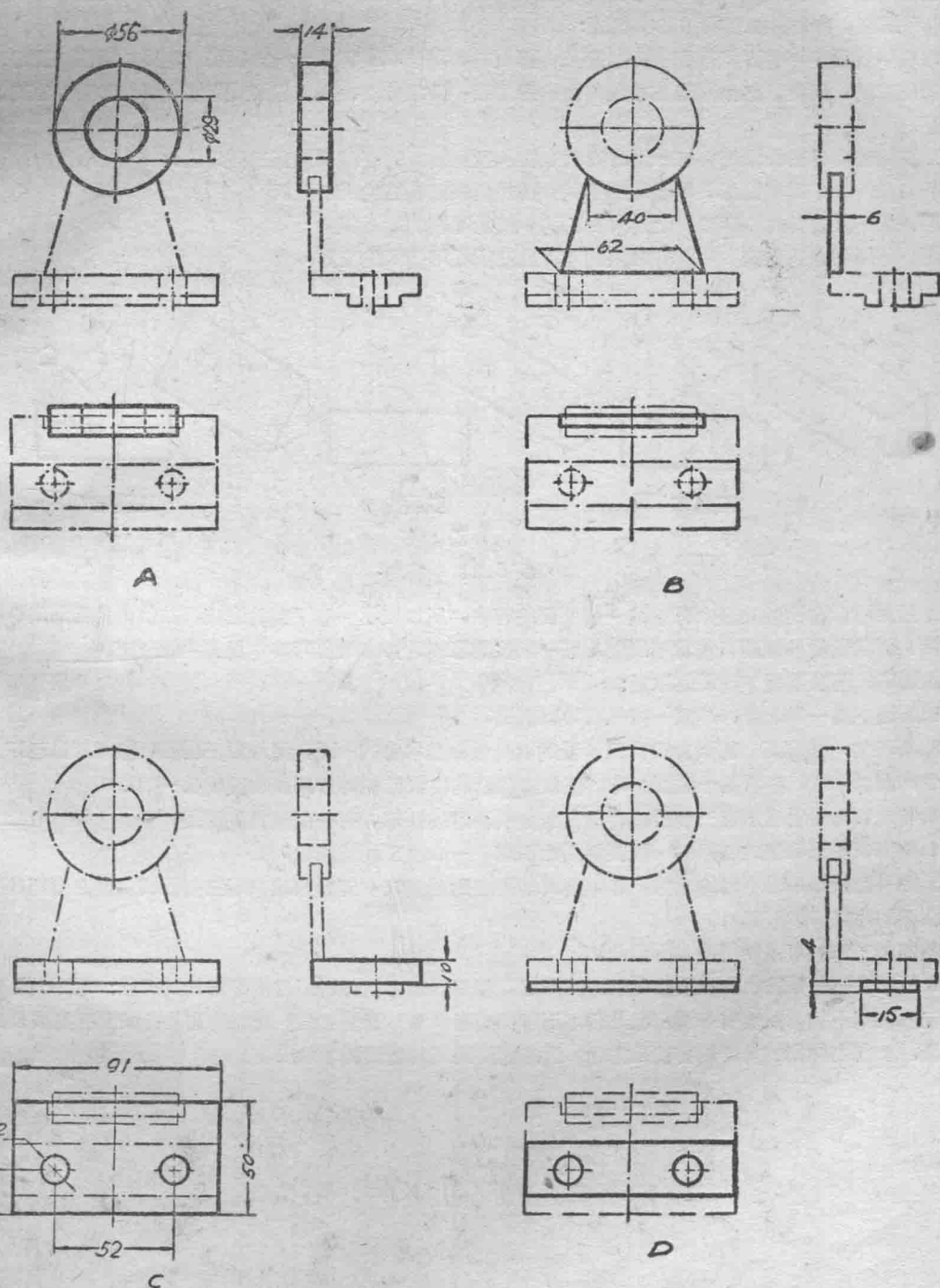


圖 5.23 尺寸記入的分析

六 視 圖 讀 法

一般說來，根據實物畫視圖比較容易，但根據視圖來想像實物的形狀則比較困難，因為每個視圖都沒有立體感覺。但讀圖能力是和畫圖能力同樣重要的，不懂得讀圖，就是一個工程界的“文盲”。

學習讀圖，首先應練習兩種基本訓練：

1. 任何物體，不管多麼複雜，分析起來，都是由各種基本幾何體——如稜柱、稜錐、圓柱、圓錐、球等所組成的，因此，必須熟識基本幾何體的投影圖，要求能從投影圖想出幾何體的形狀和它在空間怎樣放置。

2. 必須懂得分析投影圖上每一條直線的意義。投影圖上的直線可能有三種意義：

甲、是一個平面的投影，如圖5.24甲的a綫是代表四稜柱的上平面。

乙、是一個曲面的外形綫，如圖5.24乙的b綫是圓柱的外形綫。

丙、是兩平面的交綫，如圖5.24丙的c綫是三稜柱兩側面的交綫。

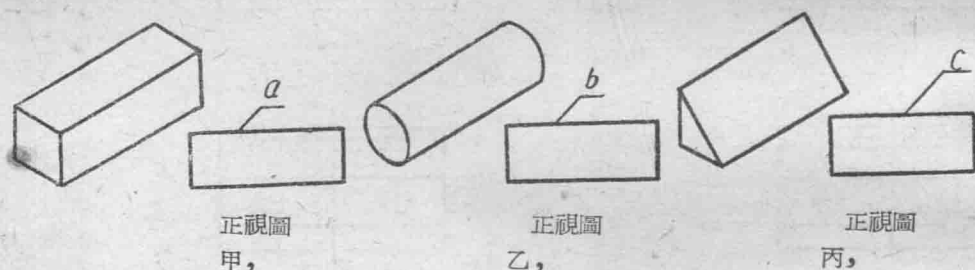


圖 5.24

必須注意，在物體上很少有單純一個平面的存在，所以表示一個平面的直線，往往也是相鄰兩平面的交綫。而且祇從一個視圖是看不出圖上每一直線的意義的，必須參考其它視圖才能決定。

讀圖時，應該掌握下列幾點原則：

1. 讀圖不能一目十行，必須一綫一綫加以研究；
2. 看任何一個視圖，都要假設自己所看的就是該物體本身的一面。例如看正視圖，應假想自己正對該物體的前面來看；轉看另一個視圖時，應假想自己的位置已經轉移到該物體的另一面；
3. 首先粗略地看看所有三個視圖，以便對整個物體的外形，有一個概括的認識；
4. 選擇表示出物體的特徵的一個視圖開始研究，一般從正視圖開始；
5. 在一個視圖中看不懂的地方，必須與其他視圖對照研究。要對照地來看三個視圖，則必須明確每一個視圖的方向（圖5.25）。

讀圖的方法，可用對照法或拆分法。

1. 對照法——假設已知三視圖如圖5.25所示。從正視圖中已經看出這模型正面的形狀：頂上像屋頂，左右突出一塊，前面有一圓。但是看不出這模型有多厚？背後怎樣？前面的圓是代表圓孔抑或是突出的圓柱？左右突出的是圓的抑或是方的？這些都要對照其他視圖才能決定。

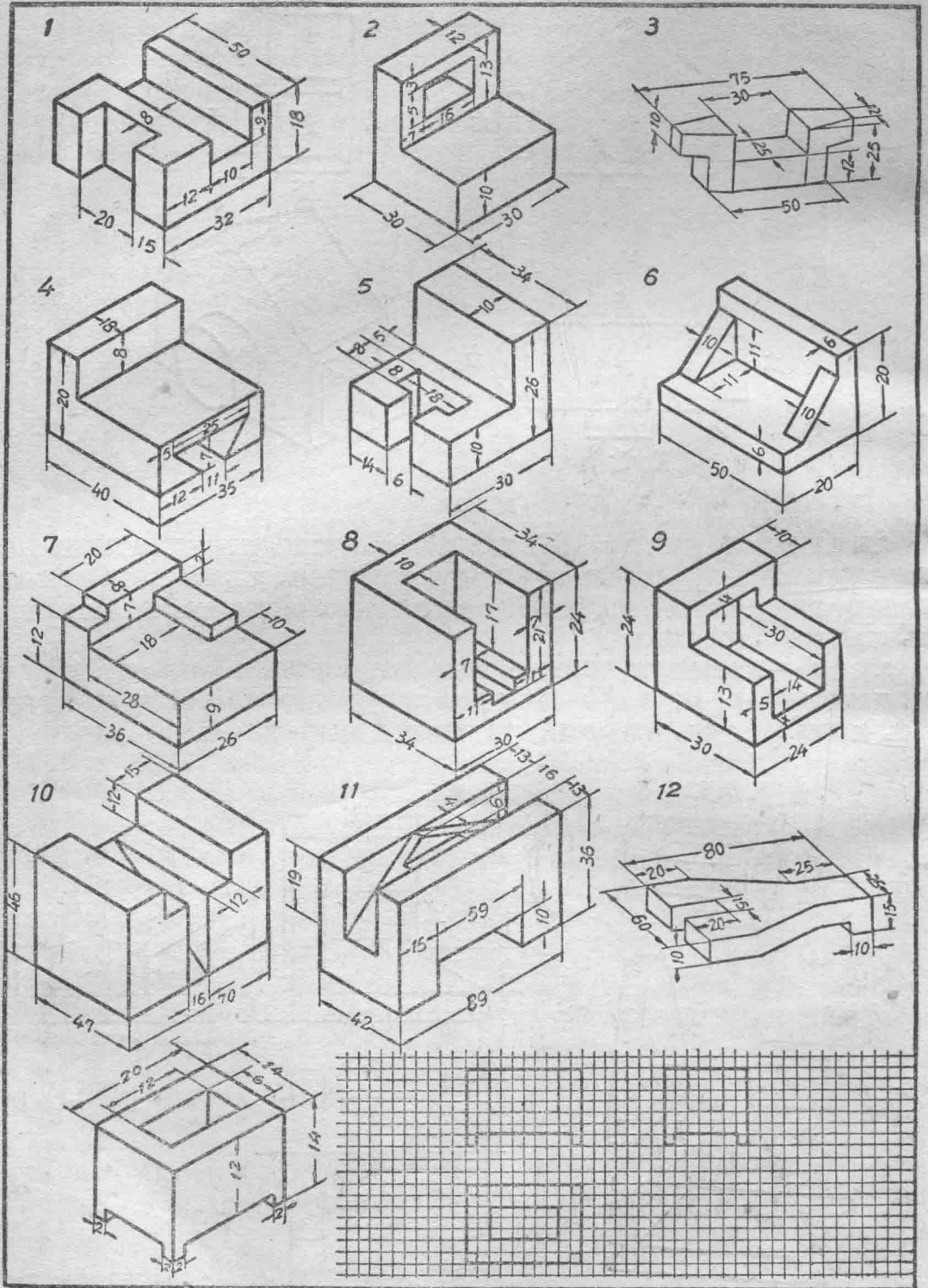


圖 5.27 練習 (一) 由立體圖畫三視圖

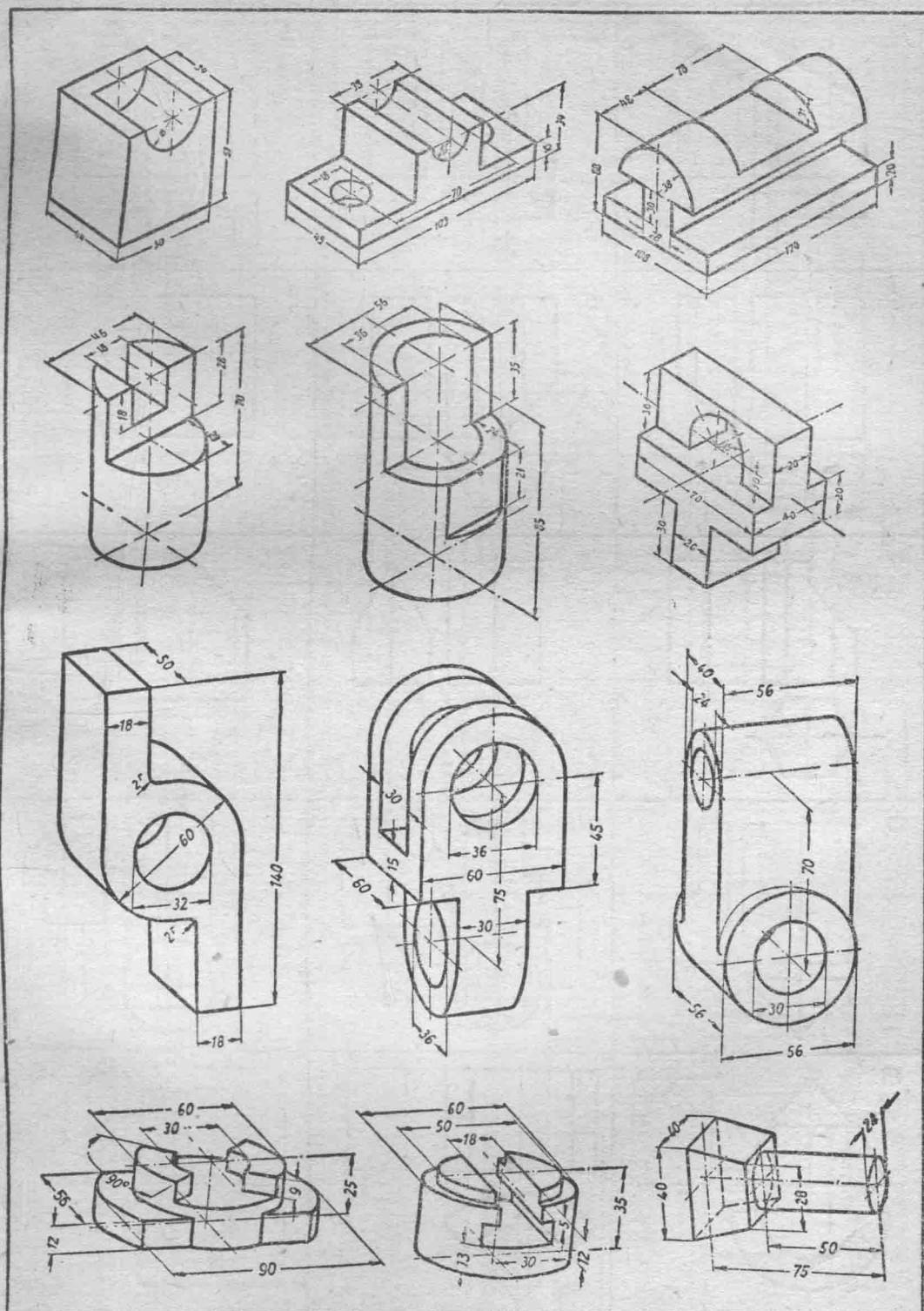


圖5.28練習(二)由立體圖畫三視圖

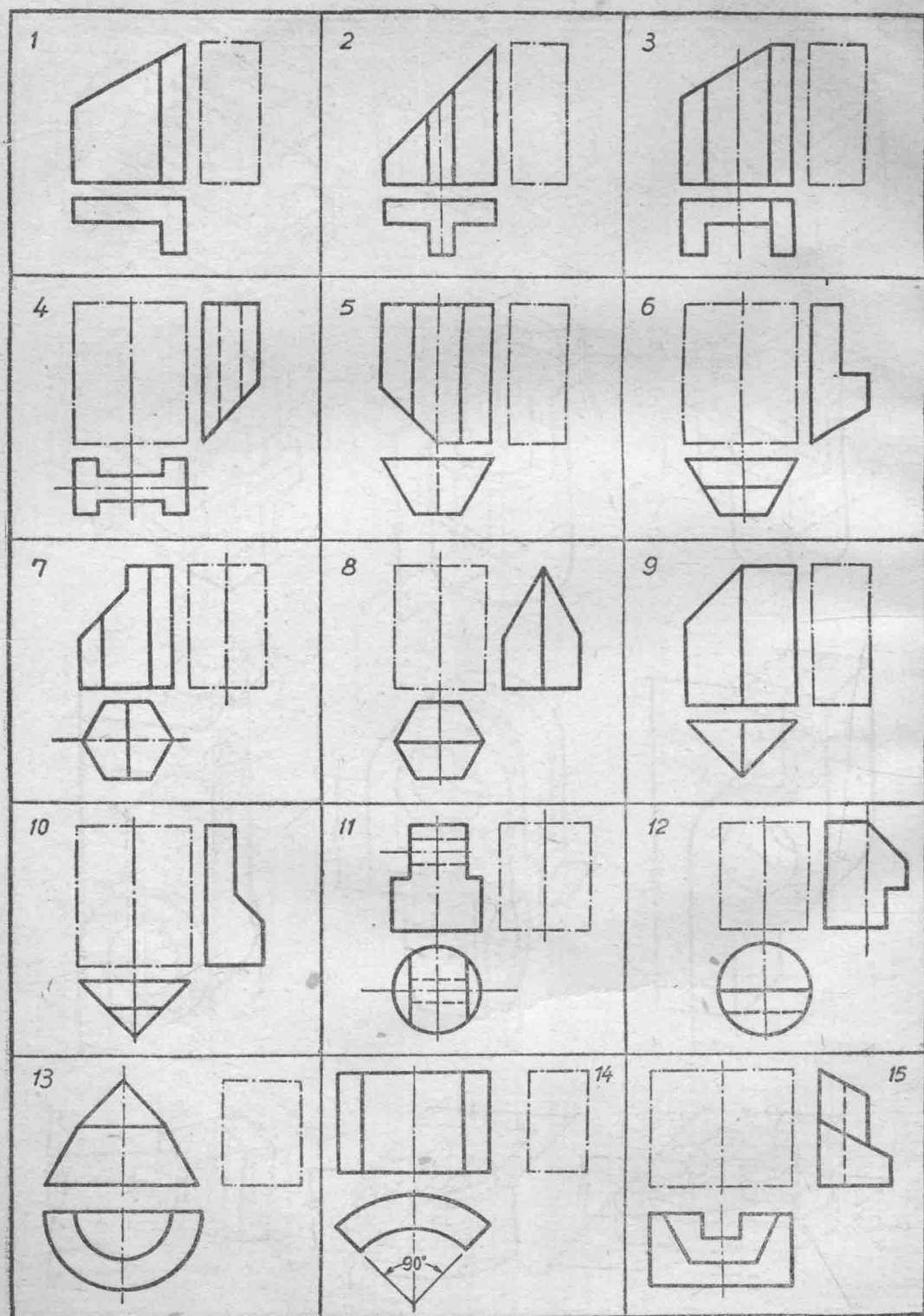


圖 5.29 練習 (三) 補畫所缺的視圖