

建築設計實務能力本位訓練教材 三視圖之認識與應用

編號：PCD-DES0106

編著者：林銘毅

審稿者：宋立堯、陳春木

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 PCD—DES0106 學習指引

三視圖是學習任何設計課程的先修科目，大到景觀、建築設計、小到室內、舞台、工業產品設計等等，沒有一樣不是透過三視圖的訓練，來建構起三度空間和二度空間轉換的訓練，就如建築師的構想是三度空間的想像，他必須透過二度空間的圖面將之傳遞給施工者，而施工者也要透過對二度空間的瞭解，將之具體建設，實現建築師的理想，所以想要成爲一個成功的設計師，這一章必須花下許多功夫去研讀、學習。

引言

三視圖是工程製圖的基礎，乃是古訓練學習者對二度空間和三度空間互相轉換的想像力，所以對有志學習設計的人，是最重疊的入門課程，一定要用心的學習。

定義

一、三視圖

三視圖係應用科學的一種，乃利用投影幾何原理，研討點、線、面、體在空間之位置、構造、大小及相對比例等等，表現於平面的
一種科學，為工程製圖之基礎，藉此項訓練可以加強學習者對三度
空間想像的能力。

二、正投影（Orthographic projection）

投影線平行且垂直於投影面之投影。

三、斜投影（Oblique projection）

投影線平行且傾斜於投影面之投影。

四、透視投影（Perspective projection）

投影線集中於一點之投影。

五、立體圖（Pictorial drawing）

於三視圖中，同時顯示立體三向度之關係，具有立體感的圖。

學習目標

- 一、相關知識
 - (一) 不使用參考資料，你能夠以正確的話說明投影的意義及其種類。
 - (二) 不使用參考資料，你能夠以正確的話說明點、線、面投影的原理。
 - (三) 不使用參考資料，你能夠以正確的話說明正投影視圖的原理。
- 二、實際操作
 - (一) 不使用參考書籍，給你一份立體圖，在無人幫助的情況下，你能在二小時內，畫出正確的三視圖。
 - (二) 不使用參考書籍，給你一份三視圖，在無人幫助的情況下，你能在四小時內畫出正確的立體圖。

學習活動

本講義之學習活動分成兩部份：(1) 相關知識，(2) 實際操作。在實際繪製三視圖、立體圖之前，你必須先學會有關正投影視圖之知識，你可以由以下途徑來學習。

一、閱讀本教材之第 5 頁至第 22 頁。

或參閱

- 一、透視製圖(二) 林銘毅 吳志雄著 矩陣出版社
- 二、工程圖學 黃定國著 大中國出版社
- 三、工程圖學 林炎昌著 矩陣出版社

本教材的第一個學習目標是

「不使用參考資料，你能夠以你自己的話正確的說明投影的意義及其種類。」

一、投影的意義

投影即是以一假想透明的平面，放在物體與觀察者之間或放在物體之後，以一定的規則，將物體之外部及內部形狀，投射到此平面上，構成一描述之圖樣，所用之方法即稱為投影。

二、投影的分類

投影依方法之不同，可分為

(一) 平行投影：觀察點位於無窮遠處，各投影線相互平行，且所投影線均垂直於投影面。(圖1)

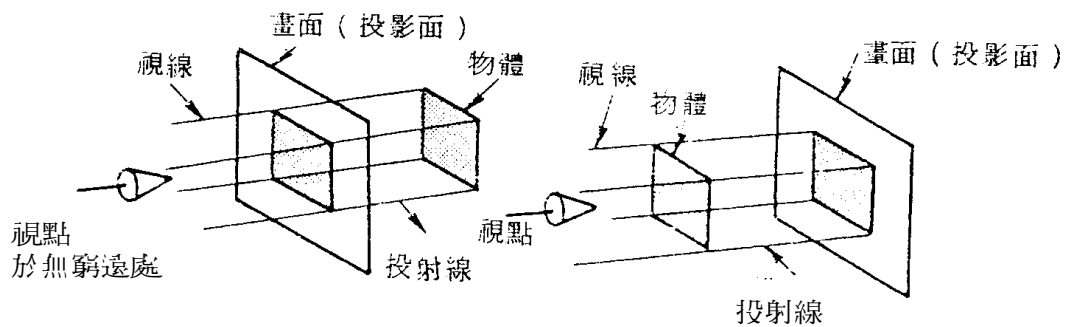


圖1 平行投影

(二) 斜投影：投影線與投影面所成之角為非直角，所成之投影謂之斜投影。(圖2)

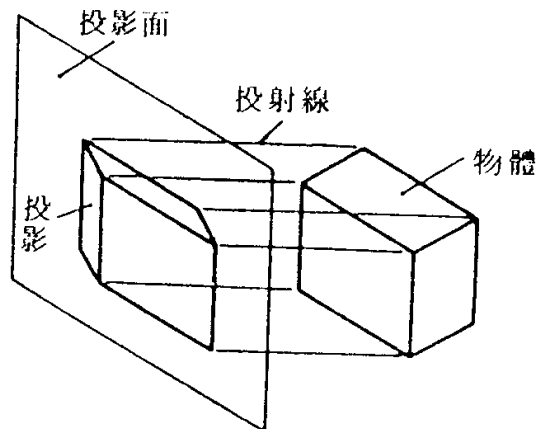


圖2 斜投影

(三) 透視投影：各投影線聚集於視點。(圖3)

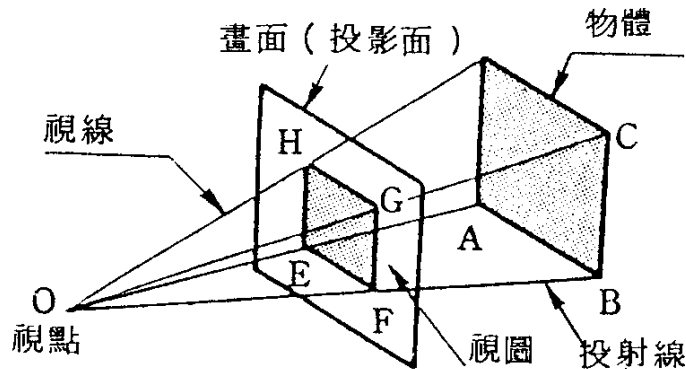


圖3 透視投影

三、投影之名詞釋義(圖4)

名詞術語	釋義
視圖 (Point of Sight)	1. 觀察者觀察物體時眼睛所在的位置。 2. 在投影時可考慮置於距物體無窮遠處。
視線 (Line of Sight)	1. 視圖與物體上各點相連之直線。 2. 在投影中，視線是相互平行且垂直於投影面。
投射線 (Projection)	物體上各點與投影面所成之垂直線段。
投影面 (Plane of Projection)	物體所投影之透明平面。可分為下列三種： 1. 水平投影面(HP)：在空間中，位於水平方向之平面。 2. 垂直投影面(VP)：在空間中，位於垂直方向之平面。 3. 側投影面(PP)：在空間中，同時垂直於水平投影面與垂直投影面。
基線 (Ground Line)	水平投影面與垂直投影面之交線。
象限 (Quadrant) (圖5)	水平投影面與垂直投影面垂直相交，分空間為四等分，每一等分謂之一個象限。 1. 第一象限(IQ)：在 HP 之上，VP 之前。 2. 第二象限(IIQ)：在 HP 之上，VP 之後。 3. 第三象限(IIIQ)：在 HP 之下，VP 之後。 4. 第四象限(IVQ)：在 HP 之下，VP 之前。

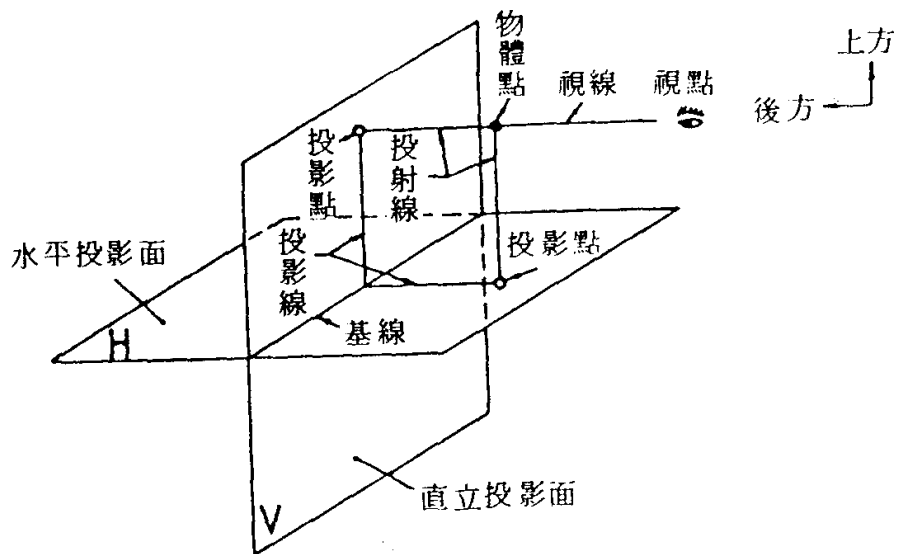


圖 4 投影名詞釋義

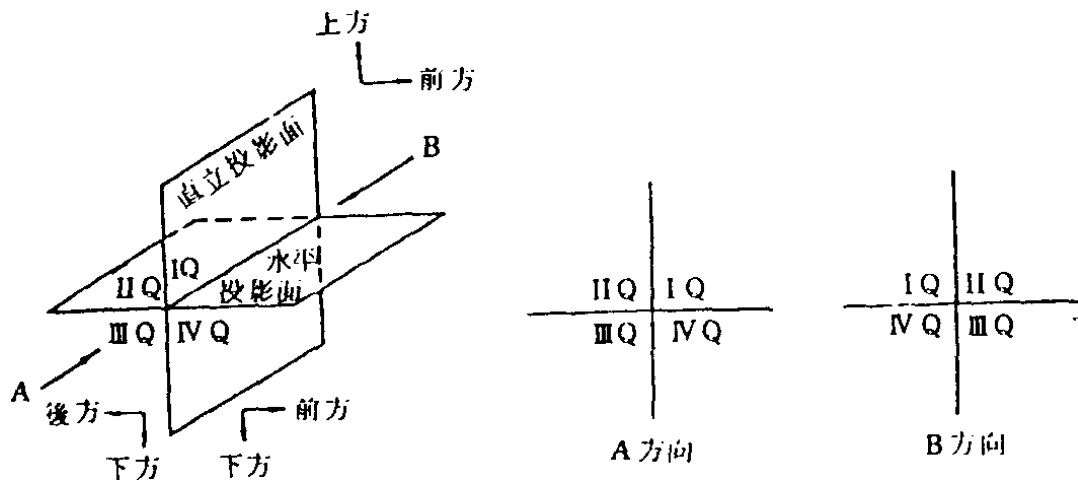


圖 5 象限之區分

學習評量一

請不要使用參考資料或書籍，你能夠以自己的話正確的說明投影的意義及其種類。

學習評量一答案

你的答案應該包括下列要點：

一、投影的意義：

- (一) 有一平面，放置物體與觀察者之間或放置物體之後。
- (二) 光線通過空間物體於面上一點，將此點之影投射於平面。
- (三) 則此平面上的影，即為此點在平面之投影。

二、投影的種類

- (一) 正投影
- (二) 斜投影
- (三) 透視投影

(詳細說明請看第 5 頁)

假如你的答案與上述重點相似，請翻到下一頁繼續學習新單元，假如你的答案與上述重點有出入，則請閱讀第 4 頁所列之參考書籍或翻到第 6 頁重新閱讀以便發現你的錯誤，並將第 9 頁的錯誤改正，然後翻到下一頁。

如今你已經瞭解投影的意義和種類，本教材的第二部份是要讓你瞭解點、線、面的投影原理。

本教材的第二個學習目標是

不使用參考資料，你能夠以你自己的話正確的說明點、線、面的投影的原理。

一、點的投影法

(一) 點的特性

點的投影，在任何投影面上仍為點。

(二) 點對於兩畫面的位置，不外下列四種，如圖 6：

1. 定點在空間的。
2. 定點在垂直畫面上的。
3. 定點在水平畫面的。
4. 定點在基線上的。

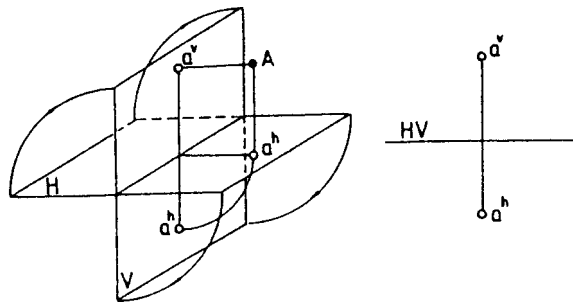


圖 6 點的投影

(三) 點的表示法

1. a 點在水平投影面 (HP) 上之投影以 a^h 表示。
2. a 點在垂直投影面 (VP) 上之投影以 a^v 表示。
3. a 點在側投影面 (PP) 上之投影以 a^p 表示。

(四) 點的投影定理：

- [定理一]：定點的兩投影，必在和基線垂直的一直線上。
- [定理二]：空間的一定點，到水平投影面的距離，等於該點在垂直投影面上之投影到基線的距離。
- [定理三]：一點得代表水平及垂直兩投影面時，則此點必在基線上。

二、直線的投影法

(一) 直線的特性

1. 直線的投影一般仍為直線。
2. 當直線垂直於某一投影面時，則在該投影面上之投影為一點。
3. 兩相交直線的投影，仍然相交。
4. 兩互相平行直線的投影，一般而言，仍然平行。
5. 一 直線平行於投影面時，此直線在該投影面之投影為實長。

(二) 直線投影的種類 (圖 7)

類別	圖	示	說	明
正 垂 線			1. 當一 直線平行於兩投影面，而垂直於另一 投影面，稱為正垂線。 2. 與任一 投影面垂直之直線，其投影在另一 投影面上為一點，在另一 投影面則為垂直於基線之直線，而其長度等於原直線之實長。	
單 斜 線			1. 當一 直線與一 投影面平行，而與其餘兩投影面傾斜時，稱為單斜線。 2. 與一 投影面平行，他投影面傾斜之直線的投影，在平行的畫面上為等於原有直線之實長，如 a'b'。	
複 斜 線			1. 當一 直線不平行於任何 投影面時，稱為複斜面。 2. 任意斜線的投影長均比原有直線的實長短。	

三、平面的投影法

(一) 平面的特性：

1. 平面的投影一般仍為平面。
2. 當平面垂直於某一投影面時，則在該投影面上之投影為一線。
3. 當平面平行於投影面時，此平面在該投影面上之投影為原來之形狀。

(二) 平面投影的種類 (圖 8)

類別	圖	示	說	明
正 垂 線			1. 若一平面平行於一投影面，且與另一投影面垂直，稱為正垂面。 2. 此平面投影後，在與其平行之投影面上，顯示其真實形狀及大小。	
單 斜 線			1. 若一平面傾斜於一投影面，而垂直於另一投影面者，稱為單斜面。 2. 單斜面在三投影面上之投影，會產生一平面，一斜線，該斜線為單斜面之側視圖。	
複 斜 線			1. 若一平面均傾斜於三投影面者，稱為複斜面。 2. 該面在三投影面上之投影均變形且變小。	

學習評量二

請不要用參考資料或書籍，你能夠以自己的話正確的說明點、線、面
計投影的原理。

學習評量二答案

你的答案應包括下列要點：

- 一、點的投影：點在任何投影面上之投影仍為點。
- 二、直線的投影：直線的投影有三種
 - (一) 正垂線
 - (二) 單斜線
 - (三) 複斜線
- 三、平面的投影：平面的投影有三種
 - (一) 正垂面
 - (二) 單斜面
 - (三) 複斜面

以上內容詳細說明請參閱第 4 頁

假如你的答案與上述之重點相似，請翻到下一頁，繼續學習，假如你的答案與上述重點不相似則請閱讀第 4 頁所列之參考書籍，或請翻到第 12 頁重新閱讀，以便發現你的錯誤之處，並將第 15 頁上的錯誤訂正然後翻到下一頁。

如今你已能瞭解點、線、面投影的特性，並且可以應用，本教材的第三部份是要進入正投影視圖的原理了。

本教材的第三個學習目標是

不使用參考資料，你能夠以你自己的話正確的說明正投影視圖的原理。

一、正投影原理

當觀察者自原來觀察位置，向後退到理論上之無窮遠處，則視點到物體間之視線逐漸延伸，終到無窮遠，而相互平行，假若此時在觀察者與物體之間放置一個透明平面（稱為投影面），使與視線垂直，則視線與此平面相交之點，所成之圖形，稱為正投影視圖，如圖9所示。此投影法即為正投影原理。

二、投影箱

- (一) 一個投影箱共有六個面，我們將物體放入投影箱後，透過投影箱內看到物體，因此可獲得六個視圖。
- (二) 以前視點為軸翻轉展開，（不得隨心所欲翻轉位置），則可見展開後的六個視圖。

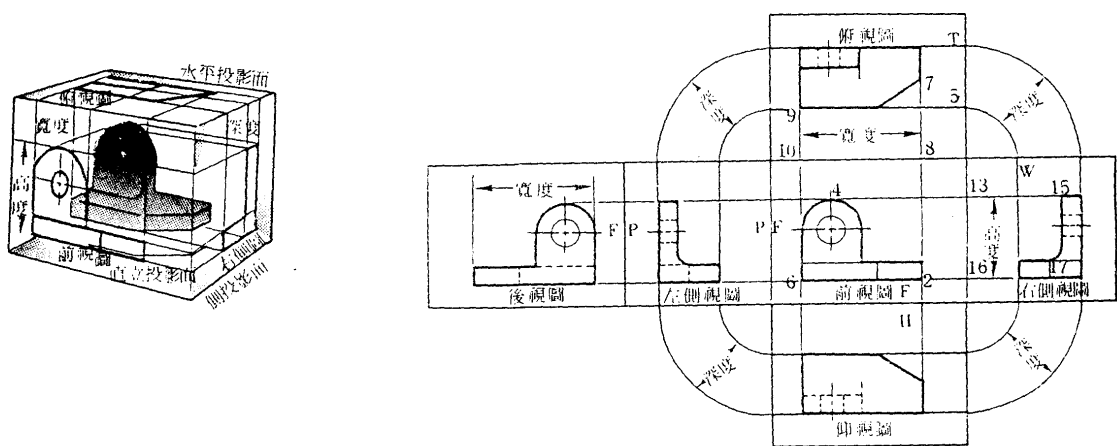


圖9 正投影原理

三、第三角投影

- (一) 依據 CNS 規定，製圖的投影書法有第一角法與第三角法，但是同一張圖的全部視圖，仍以採用同一種投影法為宜。
- (二) 建築製圖的投影書法，皆以第三角法為主。
- (三) 第三角法又稱第三象限法，是以觀察者→投影面→物體，三者順次排列的一種投影法，如圖 10 所示。

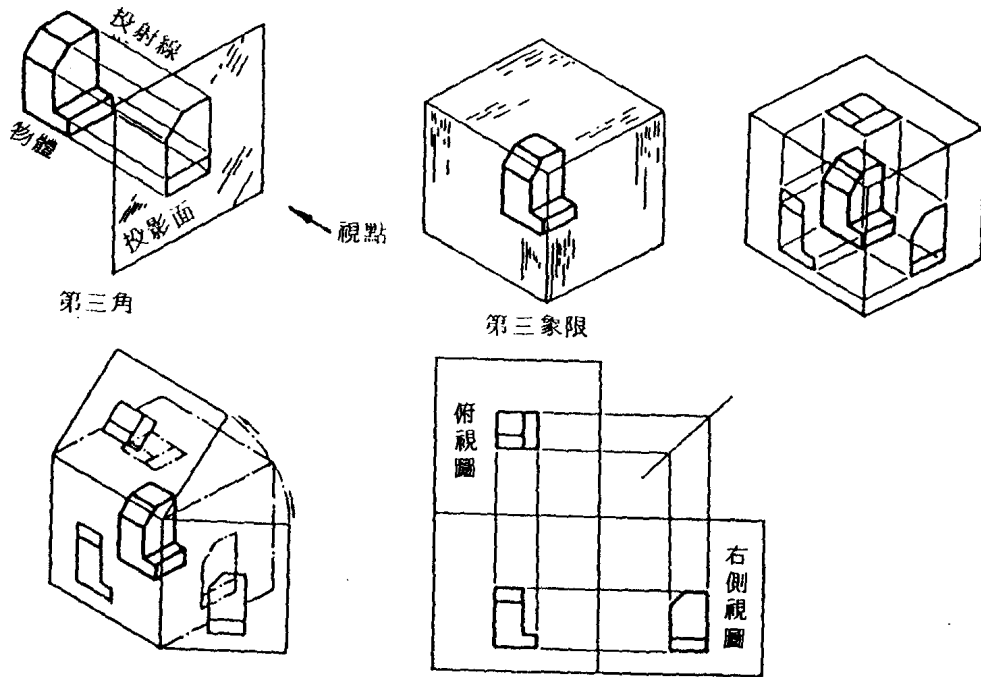
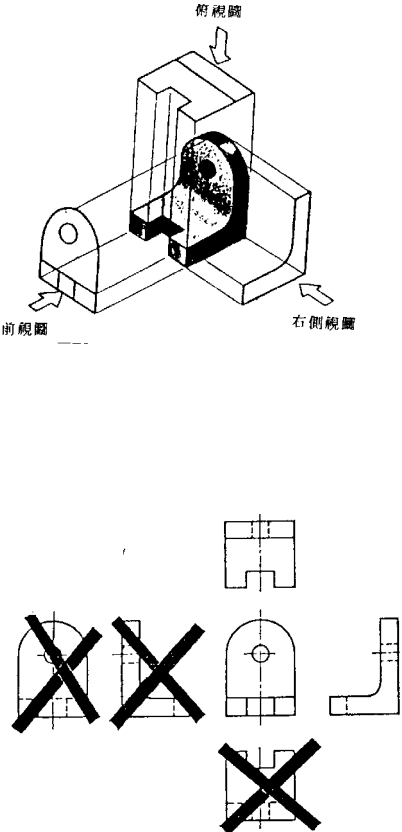


圖 10 第三角法

四、視圖的選擇與排列

- (一) 任一物體皆可得到六個不同方向的視圖，然而在應用上，物體的描述極少六種視圖完全應用到。
- (二) 機件依簡易、繁複不同，其視圖選擇應符合下列原則：

視圖的選擇	圖	示 說 明
<p>三 視 圖</p>		<p>一般選擇： 前視圖 俯視圖 右側視圖</p>

學習評量三

請不要用參考資料或書籍，你能夠用自己的話正確的說明正投影圖的原理。

學習評量三答案

你的答案應包括下列要點：

一、正投影原理：

假想觀察者站在無窮遠處看物體，並在觀察者和物體間置一透明之平面，此時在透明平面所呈現物體外形之投影稱為正投影視圖，此投影法即為正投影原理。

二、透過投影箱可以得到六個視圖。

三、運用第三角法，即觀察者→投影面→物體可以繪出以正視圖為主之投影視圖。

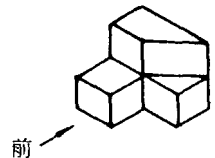





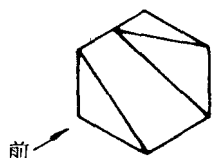





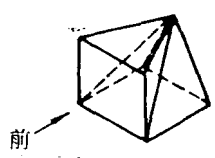





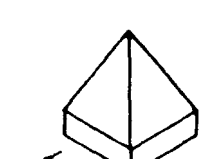





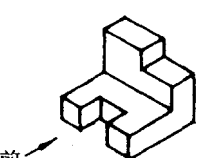





四、一般不是很複雜的物體，吾人只要透過前視圖、俯視圖、右側視圖即可以描述此物件之全貌。

學習評量三

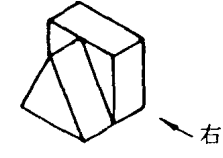





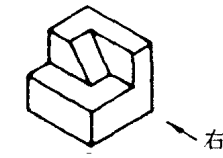





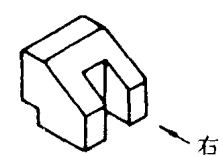





一、選擇題：

1. () 投影所得的平面稱為 平面 斜面 側面 畫面。
2. () 表示一個實心圓球形狀的物體，只要用正投影法視圖中的
一個 二個 三個 四個。
3. () 以觀察者、投影面、物體三者順次排列的一種正投影法稱為
第一角法 第二角法 第三角法 第四角法。
4. () 當一個平面與某一個投影面垂直時，則此面在該投影面成一
點 一直線 一縮小面 一放大面。
5. () 六種視圖中最常用之三種視圖組合為 俯視、前視及右側視圖
俯視、前視及左側視圖 仰視、前視及右側視圖 後視、
俯視及右側視圖。
6. () 正投影法的視點在 觀察點處 觀察點附近 二倍於觀察
點到物體間之距離 無窮遠處。
7. () 一個圓柱體需要幾個視圖可表示出其形狀 1個 2個 3
個 4個。
8. () 正投影之投影線均與投影面 傾斜 平行 垂直 相交。
9. () 一投影箱展開後，可得幾個視圖？ 3個 4個 5個 6
個。
10. () 由正投影所得之視圖可表現幾個空間 2個 3個 4個
5個。
11. () 凡與三個主要投影面之一垂直，與其他兩投影面平行之直線
稱為 斜線 正垂線 水平線 複斜線。
12. () 某物面的正投影為其實形，則此面必與投影面 垂直 相交
平行 傾斜。
13. () 凡不與任一主要投影面垂直的平面稱為 正垂面 單斜面
傾斜面 複斜面。
14. () 一單斜面在三個主要視圖呈現的是 一平面的二直線 一
斜線二平面 二斜線一平面 三平面。

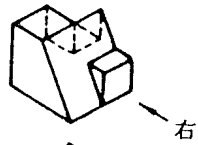
二、請依箭頭方向選出正確的前視圖

1. () ① ② ③ ④ ⑤






2. () ① ② ③ ④ ⑤






3. () ① ② ③ ④ ⑤






4. () ① ② ③ ④ ⑤






5. () ① ② ③ ④ ⑤







三、請依箭頭方向選出正確的右側視圖

1. () ① ② ③ ④ ⑤






2. () ① ② ③ ④ ⑤






3. () ① ② ③ ④ ⑤







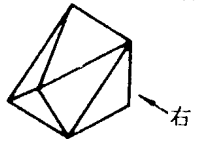
4. ()



① ② ③ ④ ⑤



5. ()

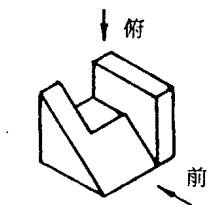


① ② ③ ④ ⑤

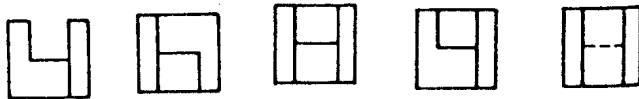


四、請依箭頭方向選出正確的俯視圖

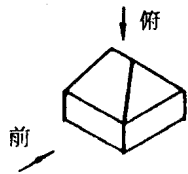
1. ()



① ② ③ ④ ⑤



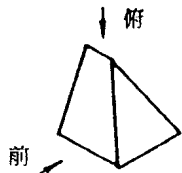
2. ()



① ② ③ ④ ⑤



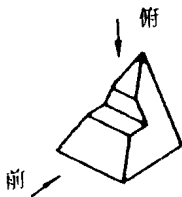
3. ()



① ② ③ ④ ⑤



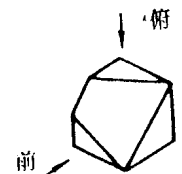
4. ()



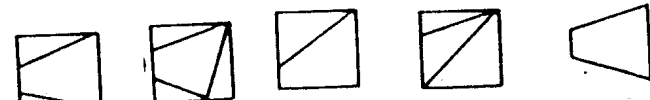
① ② ③ ④ ⑤



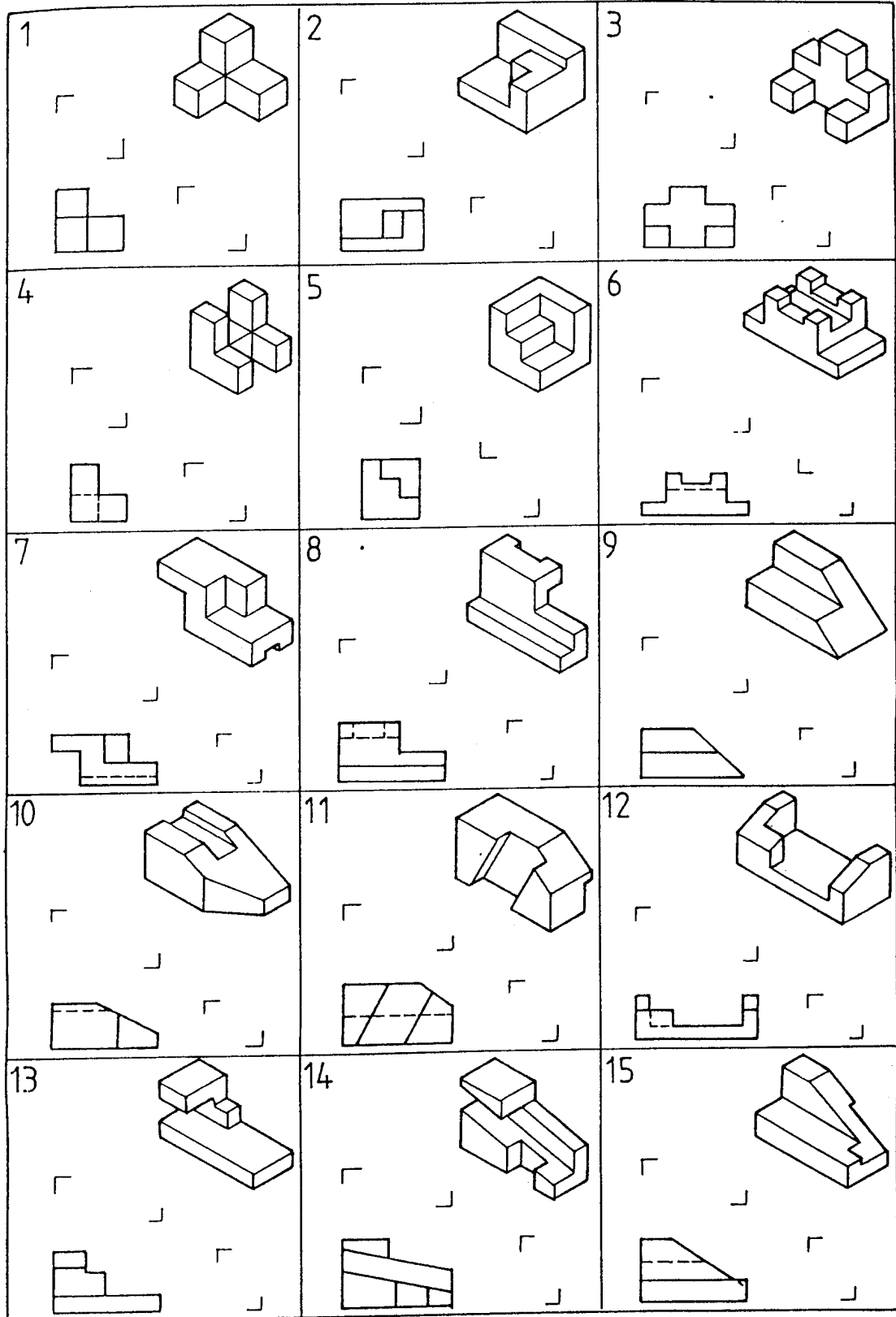
5. ()



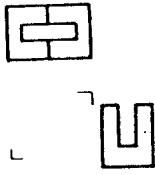





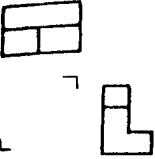





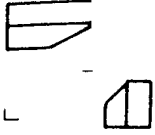





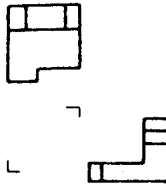





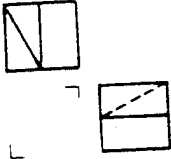





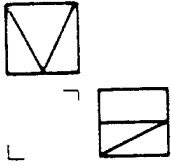





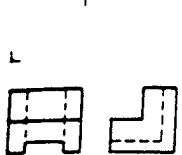





① ② ③ ④ ⑤

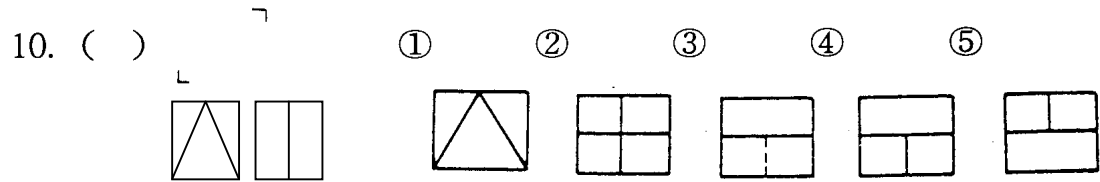
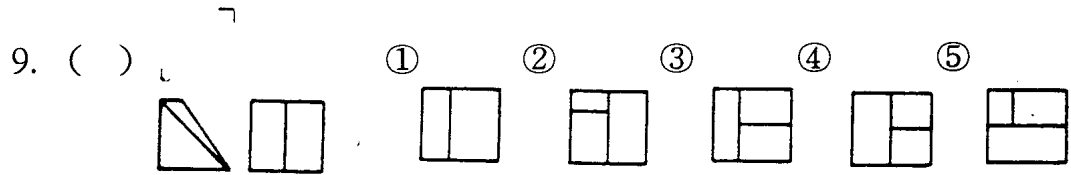
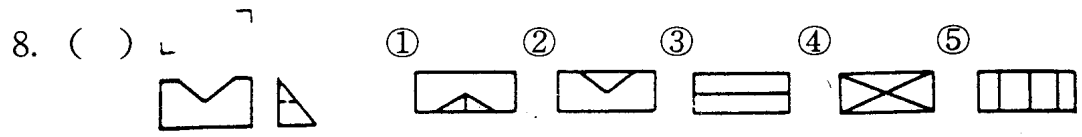


五、請依據立體圖補繪兩個視圖

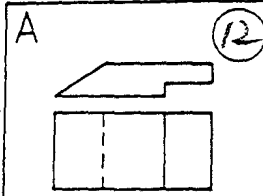
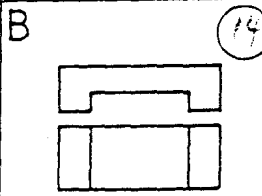
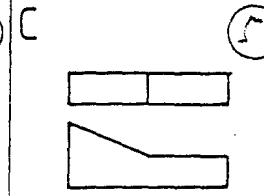
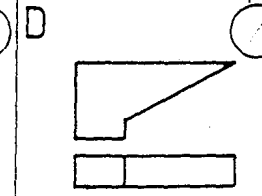
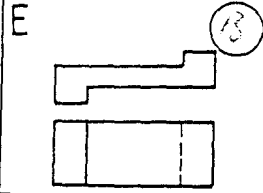
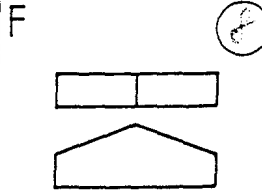
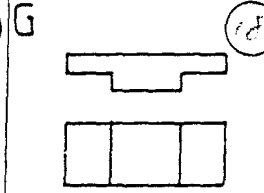
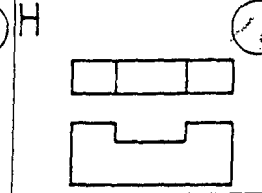
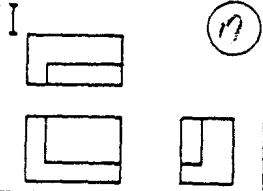
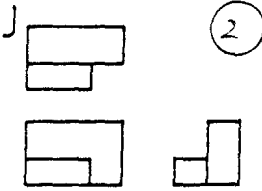
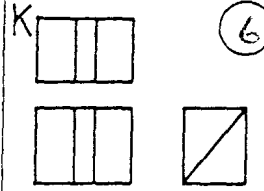
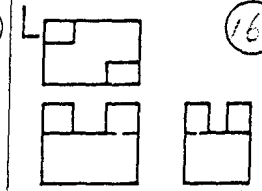
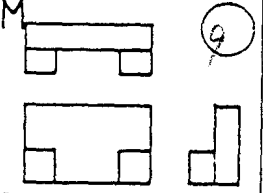
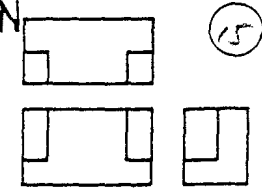
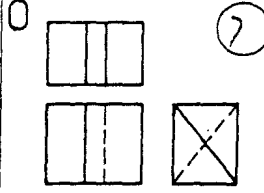
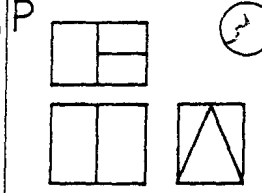
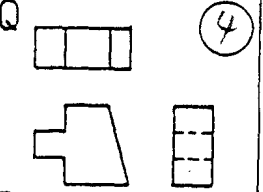
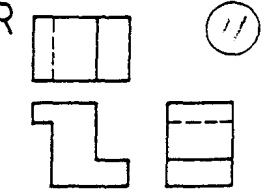
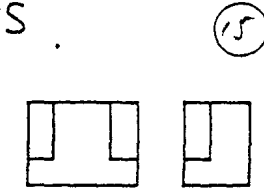
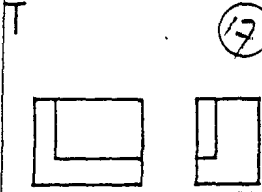
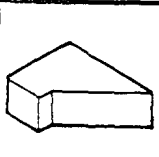
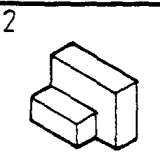
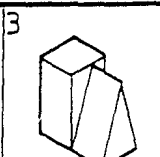
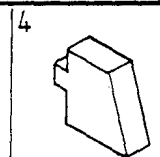
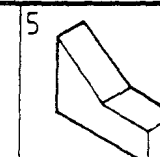
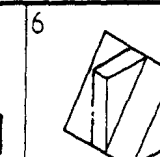
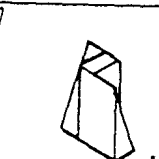
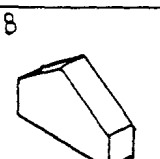
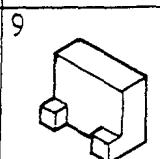
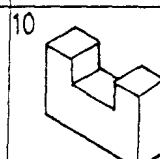
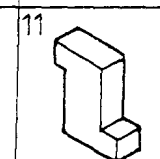
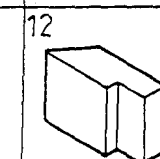
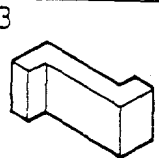
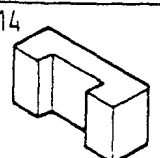
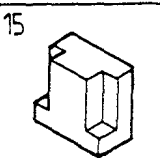
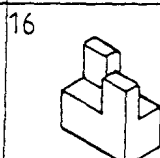
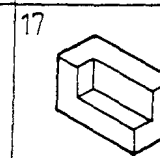
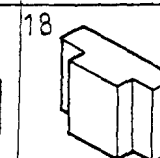


六、請依據二視圖選出正確的另一視圖

1. ()  ①  ②  ③  ④  ⑤ 
2. ()  ①  ②  ③  ④  ⑤ 
3. ()  ①  ②  ③  ④  ⑤ 
4. ()  ①  ②  ③  ④  ⑤ 
5. ()  ①  ②  ③  ④  ⑤ 
6. ()  ①  ②  ③  ④  ⑤ 
7. ()  ①  ②  ③  ④  ⑤ 



七、請依據三視圖選擇正確的立體圖

A (12) 	B (14) 	C (5) 	D (7) 		
E (13) 	F (8) 	G (18) 	H (12) 		
I (17) 	J (2) 	K (6) 	L (16) 		
M (9) 	N (15) 	O (7) 	P (3) 		
Q (4) 	R (11) 	S (15) 	T (17) 		
<p>找出正確的立體圖號碼填入「○」中</p>					
1 	2 	3 	4 	5 	6 
7 	8 	9 	10 	11 	12 
13 	14 	15 	16 	17 	18 

學習評量三答案

一、選擇題

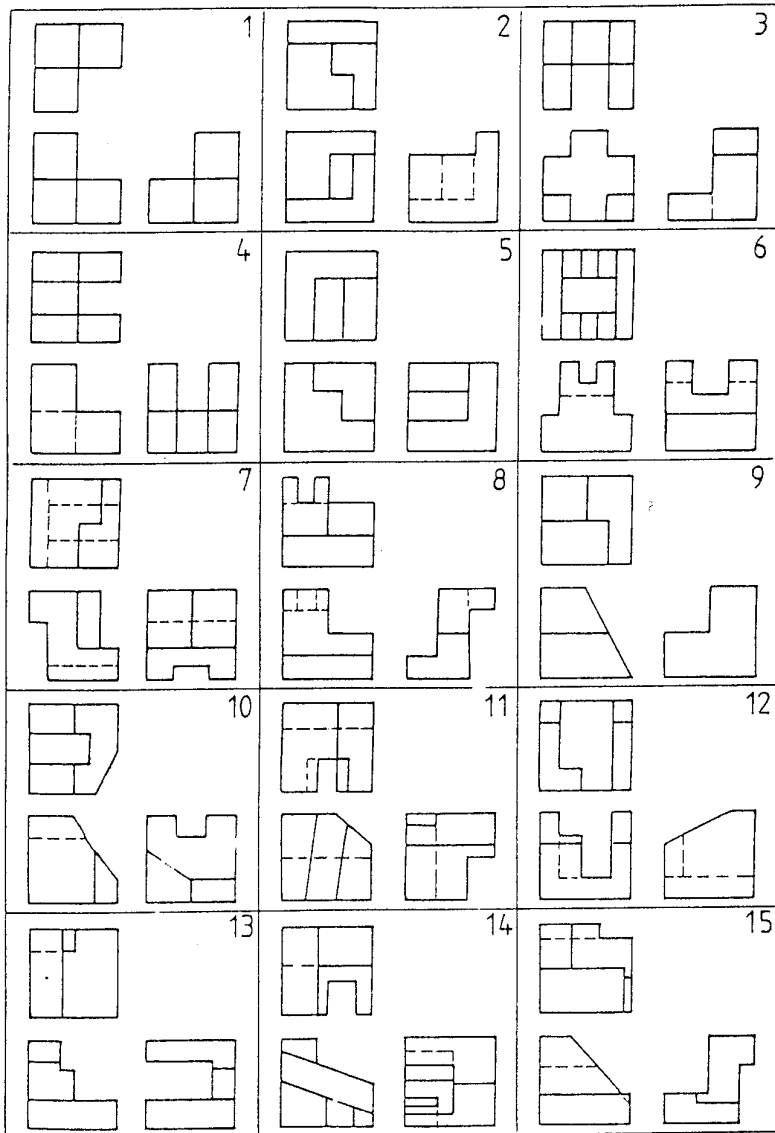
1. (4) 2. (1) 3. (3) 4. (2) 5. (1) 6. (4) 7. (2) 8. (3) 9. (4) 10. (2)
11. (2) 12. (3) 13. (4) 14. (2)

二、1. (4) 2. (4) 3. (1) 4. (2) 5. (4)

三、1. (5) 2. (3) 3. (1) 4. (4) 5. (4)

四、1. (4) 2. (2) 3. (1) 4. (5) 5. (3)

五、立體圖補繪兩視圖參考答案：



六、

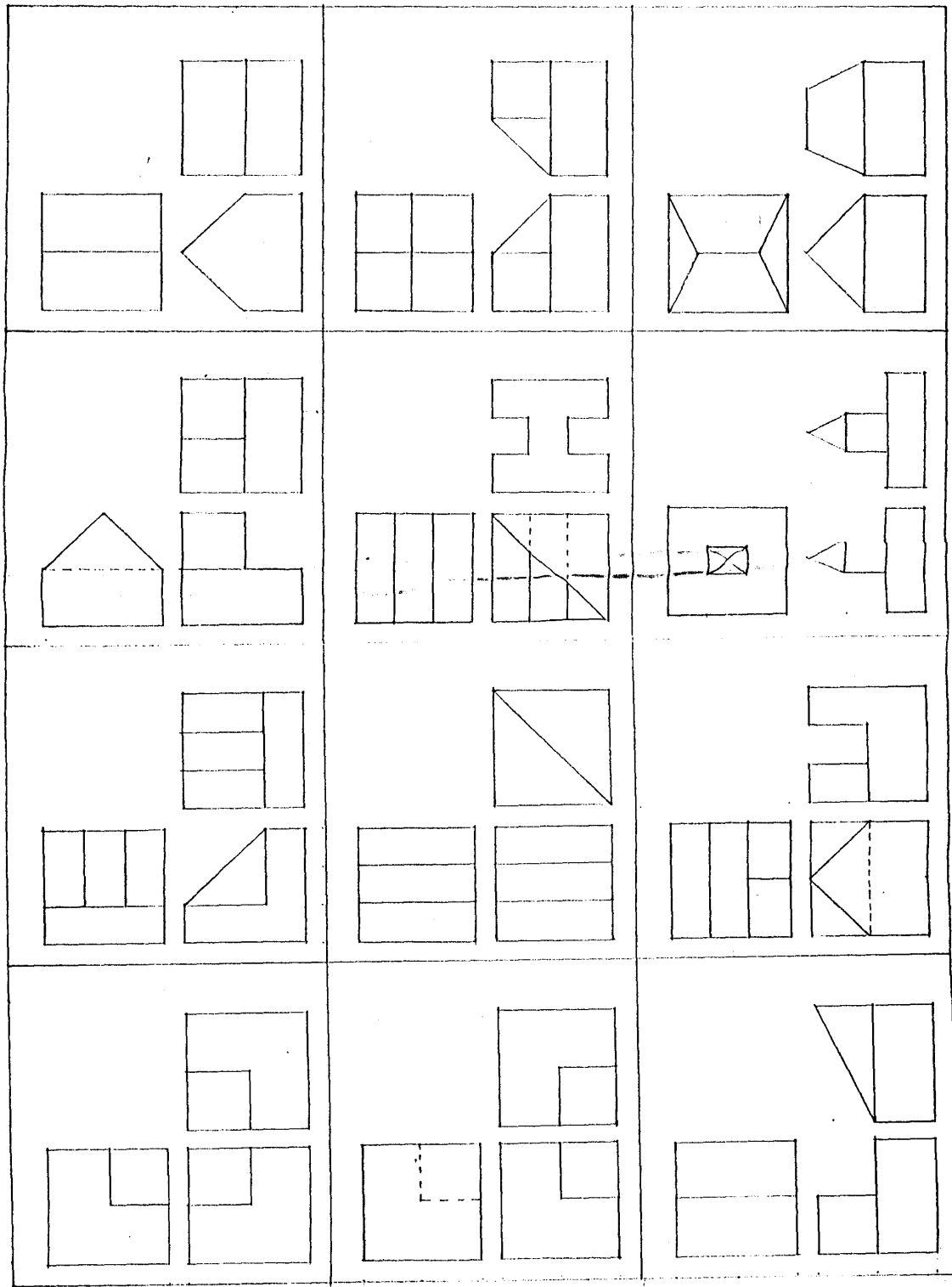
1. (4) 2. (1) 3. (3) 4. (5) 5. (5) 6. (2) 7. (3) 8. (1) 9. (5) 10. (4)

七、

A. (12) B. (14) C. (5) D. (1) E. (13) F. (8) G. (18) H. (10) I. (17) J. (2)
K. (6) L. (16) M. (9) N. (15) O. (7) P. (3) Q. (4) R. (11) S. (15) T. (17)

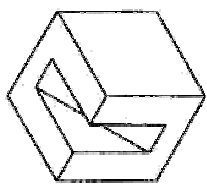
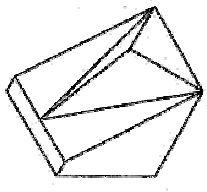
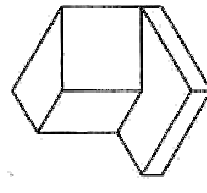
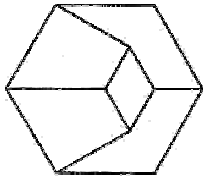
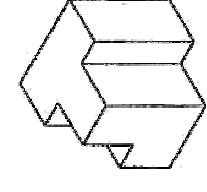
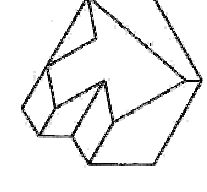
學習評量四

在不夢他人協助的情況下，希望你能夠根據以下提供之三視圖繪成立體圖。



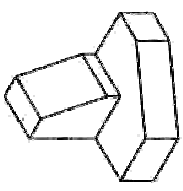
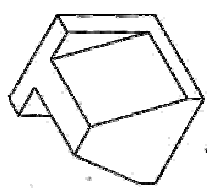
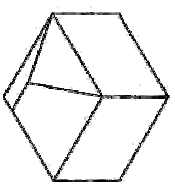
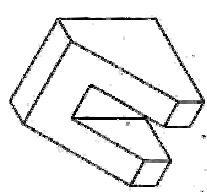
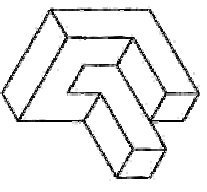
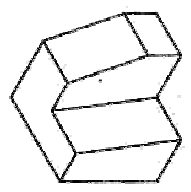
學後評量之一

在不要他人協助的情況下，你能根據以下提供之立體圖繪成三視圖。

請繪出以下立體圖之三視圖：			分 評	語 評	
			號 座	期 日	
			班 級	姓 名	
			圖 名		
			校 名		

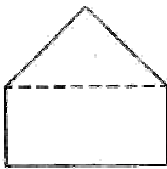
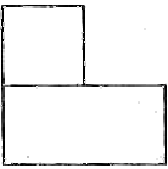
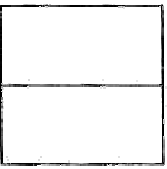
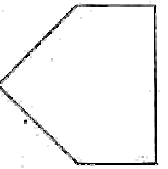
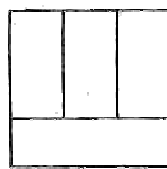
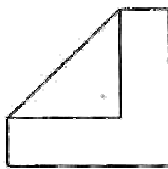

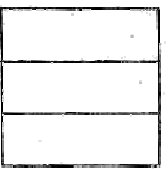
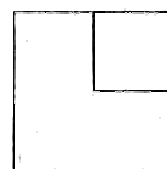
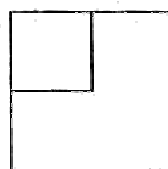

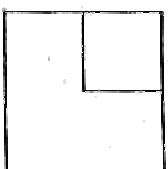
學後評量之二

在不靠他人協助的情況下，你能根據以下提供之立體圖繪成三視圖。

請繪出以下立體圖之三視圖			分 評	語 評	
			號 座	名 姓	
			級 班	名 姓	
			圖 名		
			校 名		


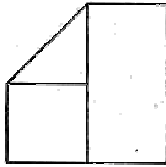

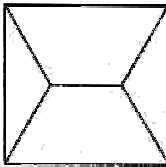
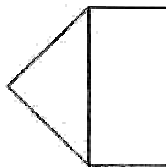
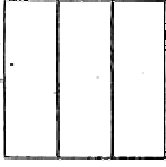

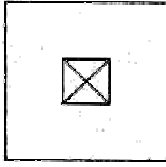
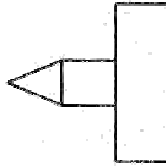

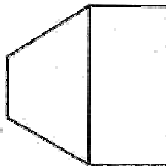
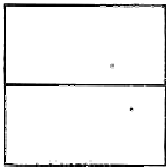
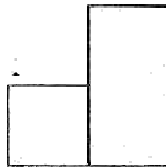

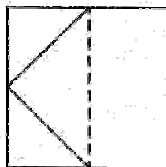

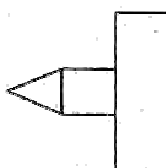
學後評量之三

在不靠他人協助的情況下，你能根據以下提供之立體圖繪成三視圖。

請繪出以下三視圖之立體圖：					座號	日期	評分	評語	
					班級	姓名			
					圖名				
					校名				

學後評量之四

在不受他人協助的情況下，你能根據以下提供之立體圖繪成三視圖。

請繪出以下三視圖之立體圖：						座號	日期	評分	評語	
							班級	姓名		
							圖名			
						校名				