

電腦輔助機械製圖能力本位訓練教材 組合圖之判讀

編號：PMT-CAD0902

編著者：詹世良

審稿者：康鳳梅 黃泰翔 林瑞乾 鄭光臣 許榮添

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 PMT-CAD0902 學習指引

當你學習本單元前，你必須對正投影原理、剖視圖繪製、標準零件有足夠的認知，假如你能勝任上列單元，請翻到下一頁開始學習本單元，假如自認無法勝任，則請按下列之指示進行學習：

- (1) 你全部無法了解上列之工作，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-CAD 0201 教材開始學習，或請教你的老師。
- (2) 你會正投影原理而不會其他的，則請從編號 PMT-CAD 0401 教材開始學習，或去請教你的老師。
- (3) 你會正投影原理與剖視圖而不會其他的，則請從編號 PMT-CAD 0701 教材開始學習，或去請教你的老師。

引言

組合圖係表示各零件間之相關位置，一般在設計初期的規畫常用組合圖來表達，也可以應用在複雜機器的全部或部份組裝表示上，以方便裝配，也可在機器組合外形圖上標註主要尺度，常用於產品型錄，組合圖是工程製圖中應用相當廣泛的一部份。

組合圖對於加工製造也有相當大的幫助，很多零件如果只憑零件圖加工，往往在裝配時無法達到功能性的要求，所以從組合圖中了解整個機構的作動過程，更有助於機械零件的加工。

定義

工作圖：

又稱為機械加工製造圖，係機械加工製造及裝配的準則，除了明確且完整的視圖描述物體的形狀，並以尺度大小與公差配合，表示各部位的大小，以註解表面處理來表示加工製程細節及各零件之相關位置。

零件圖：

零件圖係將機件之結構、形狀與尺度，作一完整且正確的描述，提供製造加工者所需加工與裝配的資料，其內容應包括：視圖、尺度、註解、標題欄、零件表。

組合圖：

以圖示表示機械或機構間各零件之相關位置。

學習目標

- 一、給你一張組合圖，你能正確的判斷組成零件的形狀、件數與組合相關位置。
- 二、給你一張組合圖，你能正確判斷每一零件的功能及其機構原理。

學習活動

本講義之學習活動分二部份：(1)相關知識，(2)學習評量。組合圖判讀與視圖的表達、標準機件等相關知識有著非常密切的關係，你可以由下列途徑中選擇一途徑去學習。

- 一、閱讀本教材第 5 頁至第 45 頁。
- 二、工程圖學 全 康鳳梅 等著 師苑圖書出版 p15-1~p15-28 1996 年
- 三、機械製圖（三） 許榮添 著 長諾圖書出版 p83~p136 1997 年
- 四、機械製圖（四） 許榮添 著 長諾圖書出版 p1~p27 1997 年

本教材的第一個學習目標是

給你一張組合圖，你能正確的判斷組成零件的形狀、件數與組合相關位置。

從組合圖上要判斷零件的件數，最簡單的方式可以從零件表中得知，但有些圖面上的相關資料不足時，最直接的方式就是從圖面上去判斷，例如圖 1 是一張鐵鎚的組合圖。從零件表或圖面上剖面線的方向、疏密不同，可以判斷是由 3 個零件組成。

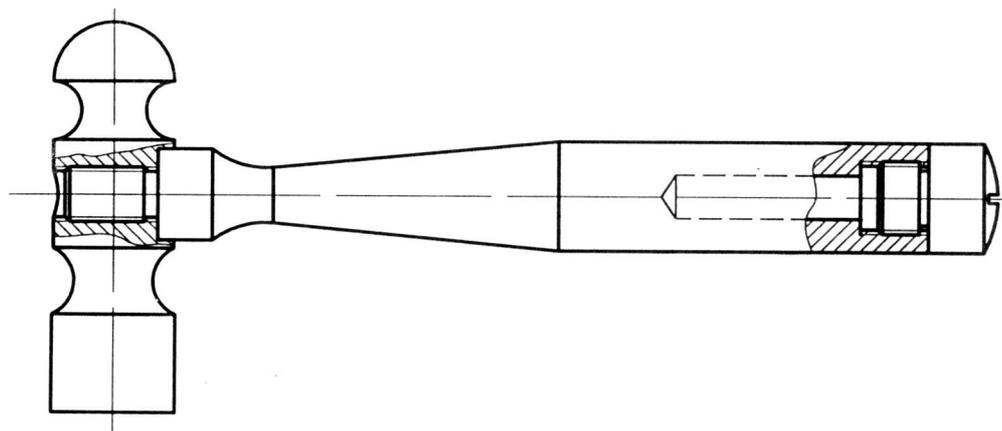


圖 1

但是如圖 2 所示的鐵鎚組合圖，你要從圖面上判斷件數，是不是覺得稍有困難，重點在於你對組合錘頭、握柄、端套 3 個零件的裝配元件是否，從圖 3 的詳圖中可以發現其組合的關鍵在於螺紋，當你判斷出組合的關鍵後，就可以很快的判斷出零件數了。

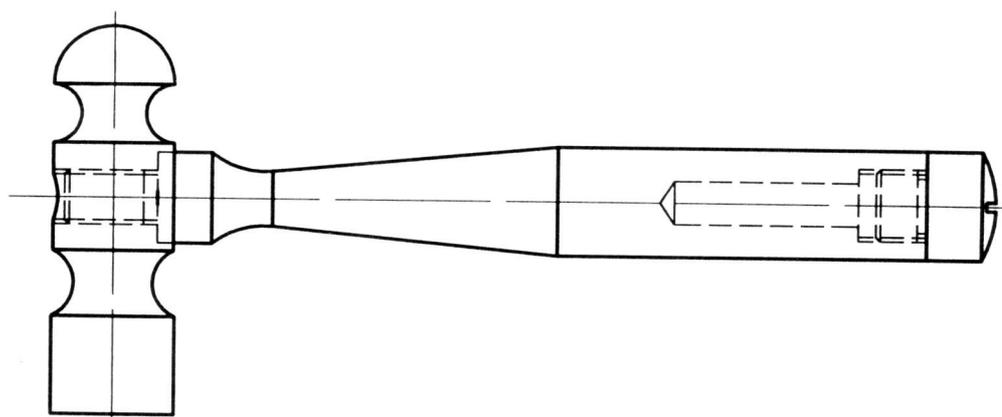


圖 2

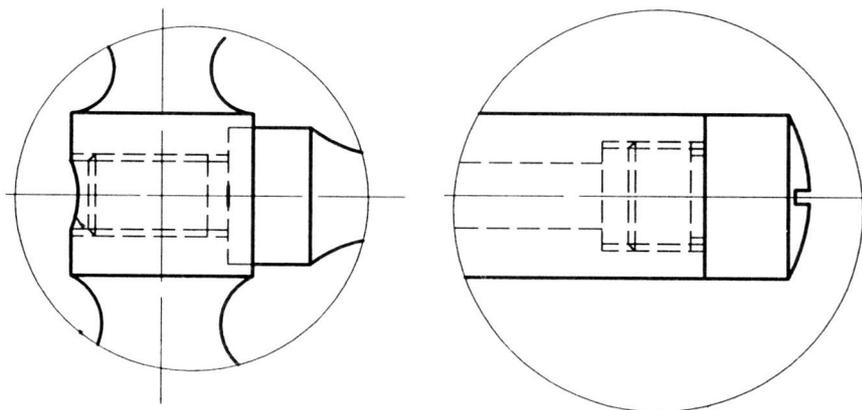


圖 3

多看幾張圖你就更能明白了，接下來看看圖 4，你可以判斷是由幾個零件組成的嗎？

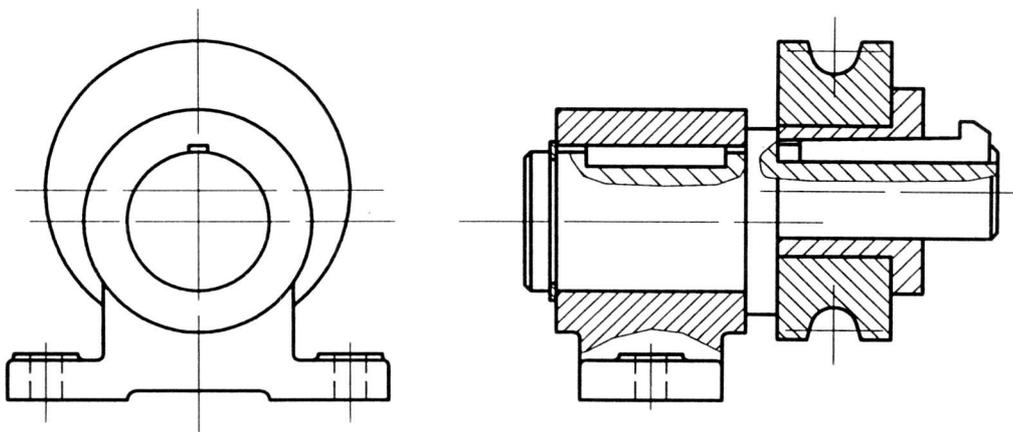


圖 4

答案是由 7 個零件組成，你答對了沒？首先，將其組合的關鍵零件，也就是標準零件判斷出來，如圖 5 所示。拿開零件 1 扣環、零件 2 平鍵、零件 3 帶頭鍵之後，利用剖面線、輪廓線的分野，在將零件 4 本體、零件 5 傳動軸、零件 6 繩輪、零件 7 襯套分離，如圖 6 所示，就很清楚是由 7 個零件組成。

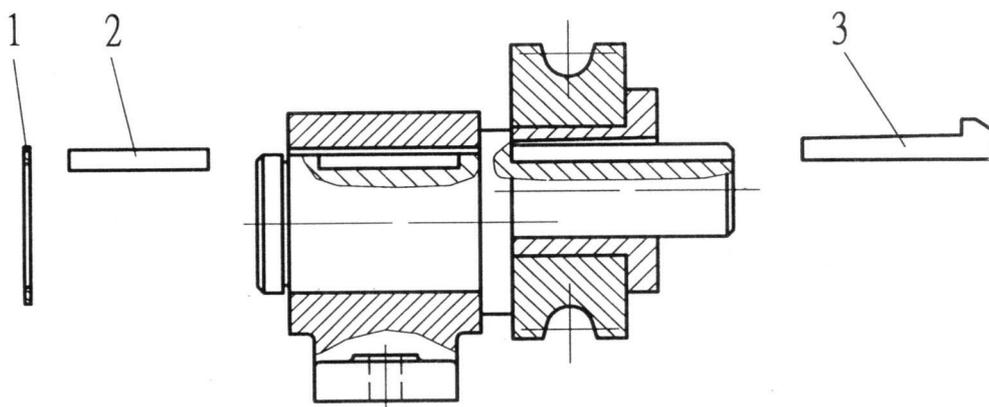


圖 5

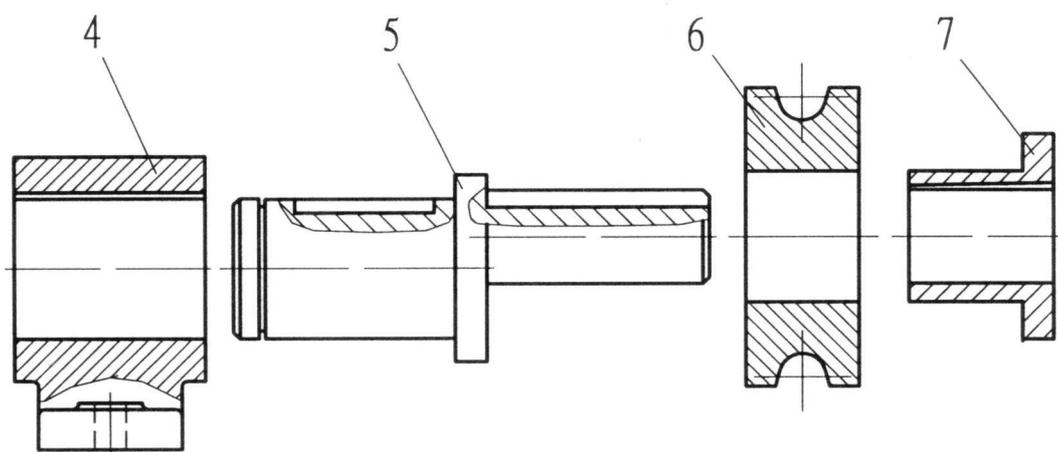


圖 6

從上面的例子可以得知，標準零件如螺釘、墊圈、扣環、鍵、銷、齒輪、軸承、彈簧等等的習用表示法，要有相當的認識與了解，如此一來對於組合圖的判讀將事半功倍。

接下來請你判讀圖7是由幾個零件組成的？

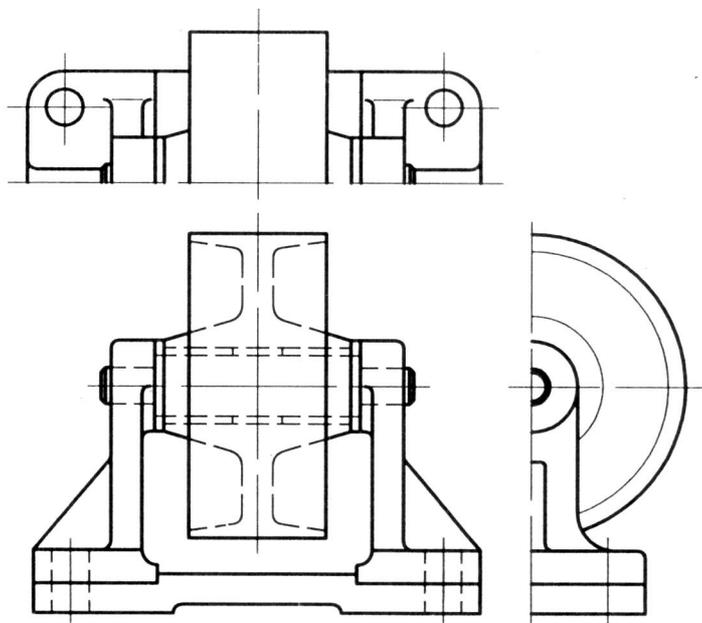


圖 7

答案是由 7 個零件組成。件號 1 軸一件，件號 2 皮帶輪一件，件號 3 襯套二件，件號 4 軸架二件，件號 5 裝卸座一件，如圖 8 所示。其中件號 3 襯套與零件 4 軸架在組合圖中件數都為 2，也就是使用 2 件，但只需標註其中一件的件號即可。

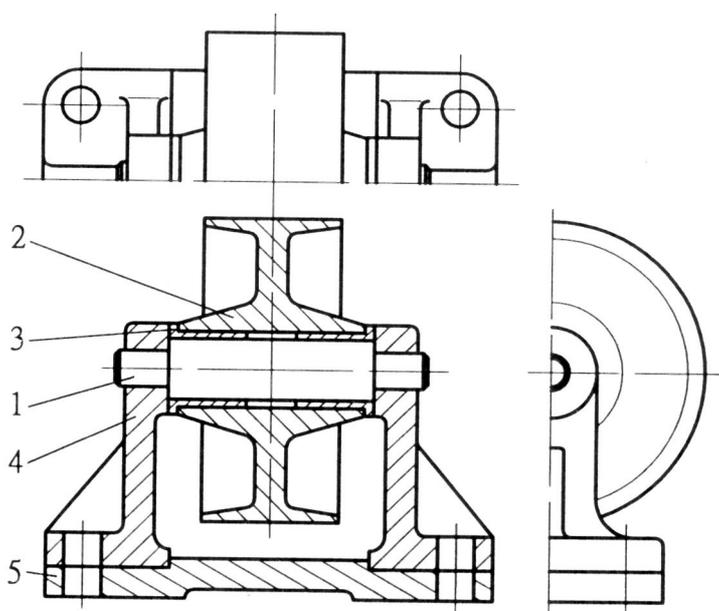


圖 8

你已經可以輕易的判斷組合零件的件數與標準零件的組合功能後，接下來介紹如何在組合圖中判斷零件的形狀，在判斷之前你必須對正投影有相當的認識，如果學習上有困難，請去請教你的老師，或按照學習指引的途徑學習。請詳閱圖9後，判斷零件1的形狀。

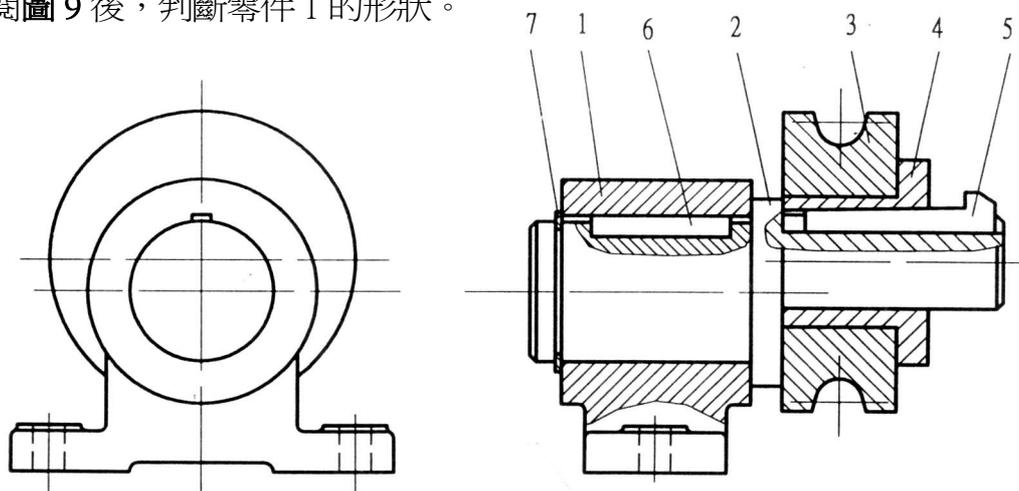
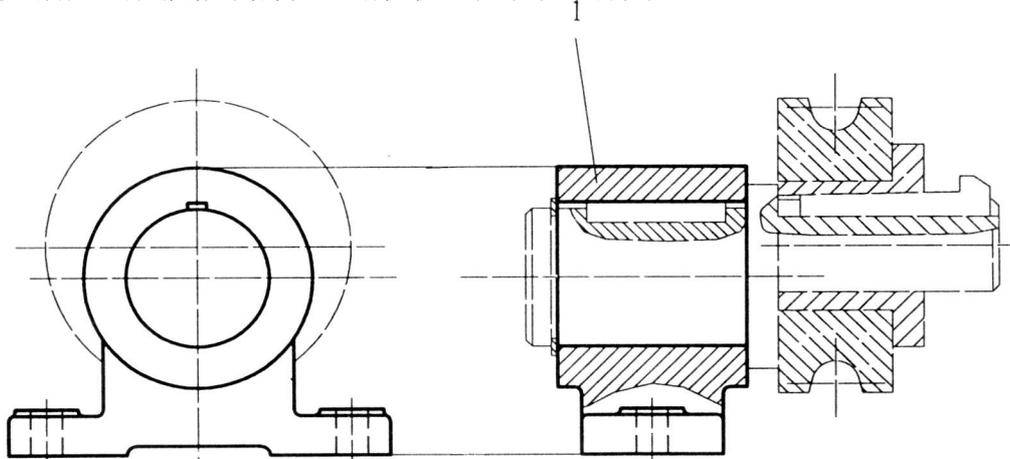
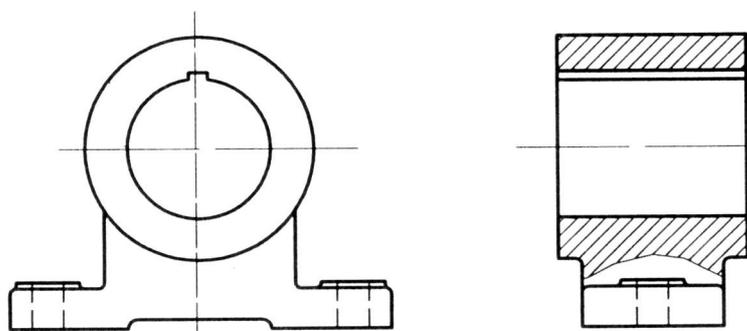


圖 9

從右側視圖件1的輪廓線，可以約略看出零件1的外形，在投影回前視圖可以更清楚的判斷出零件1的形狀，如圖10所示。



(a)



(b)

圖 10

圖 11 為彈簧排洩閥的組合圖共由 11 種零件組成，本機構為高壓容器中，管路之保護裝置，安裝時先將彈簧調整適當之預壓至容器額定壓力，當內部液體由於溫度或泵之作用而超壓時，即能將塞頂開，將流體釋放回貯存槽中，達到安全的功能，在鍋爐設備使用中必須經常檢視本閥有無失效，以確保安全。請判斷圖 11 各零件形狀？

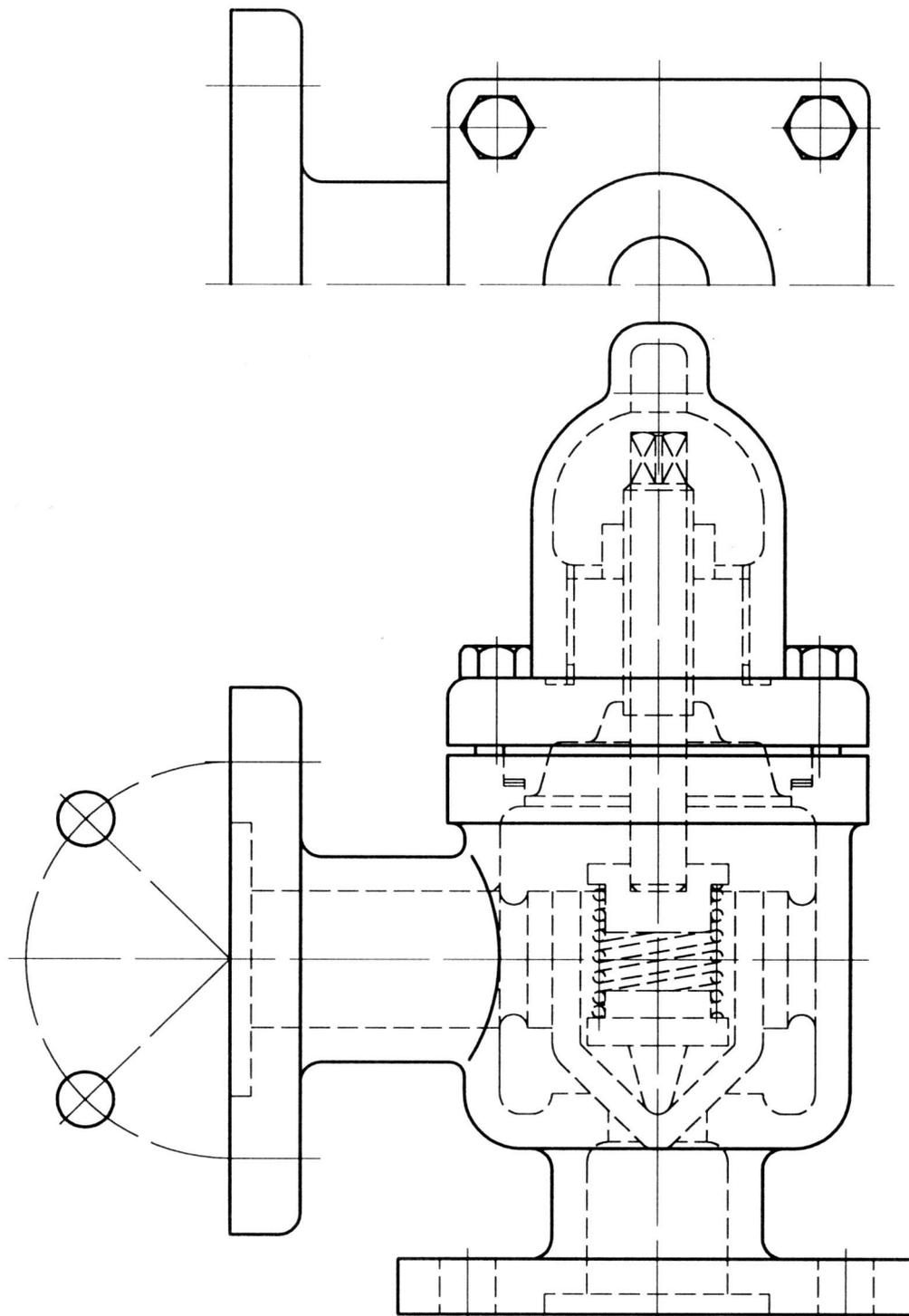


圖 11

依循裝配順序著手，首先將標準零件 4 支螺栓拆卸下來，如圖 12 所示。

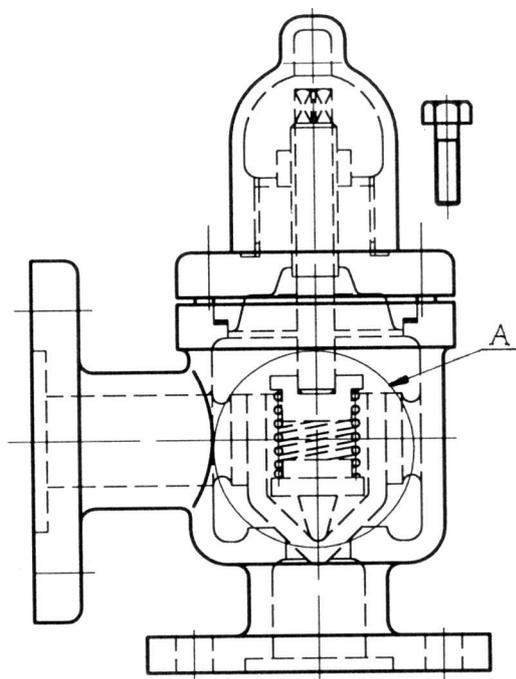


圖 12

接下來很容易可以判斷圖 12A 處是彈簧的表示法，局部放大後如圖 13 所示，從圖 13 可以分解出如圖 14 所示 3 個零件。

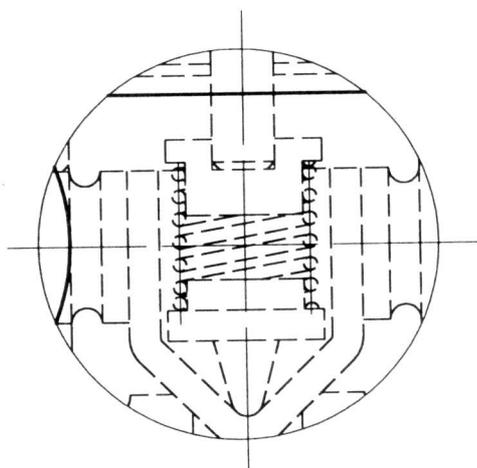


圖 13

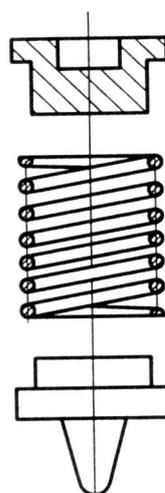


圖 14

從圖 15B 處螺紋鎖緊處可以判斷出來上蓋由螺紋鎖緊，因此拆卸後如圖 16 所示。

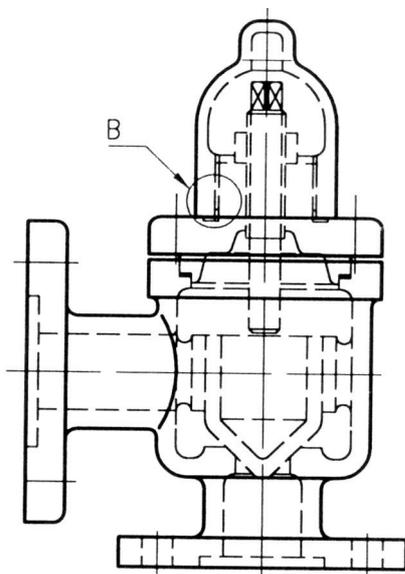


圖 15

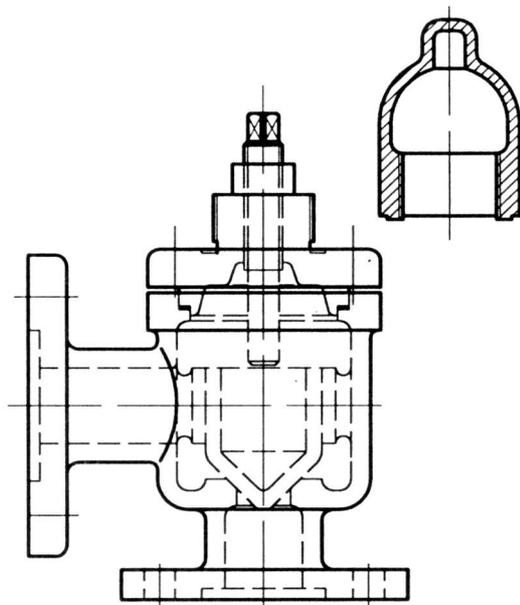


圖 16

接下來從圖 17C 處可以將軸與鎖緊塊拆卸下來，分解後如圖 18 所示。

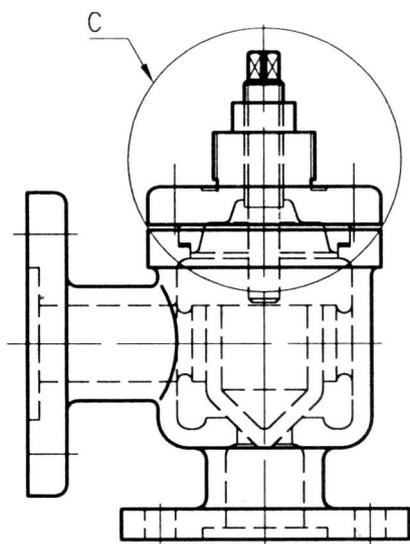


圖 17

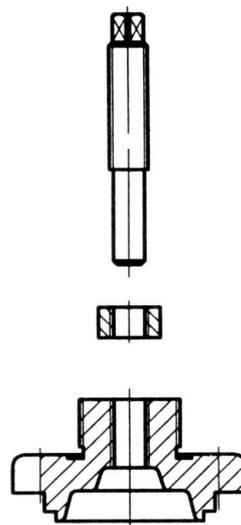


圖 18

最後將其餘零件拆卸下來，如圖 19 所示。

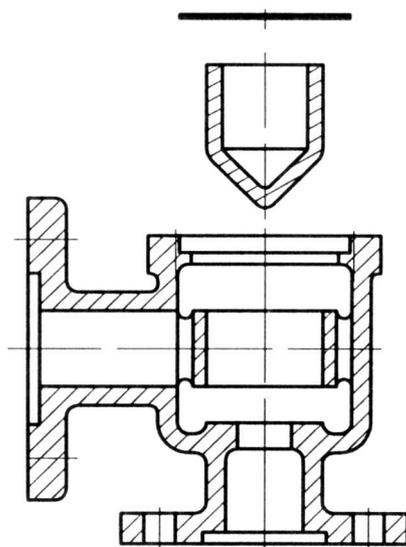


圖 19

最後整理本機構，加畫剖面線與件號後，應為如圖 20 所示。

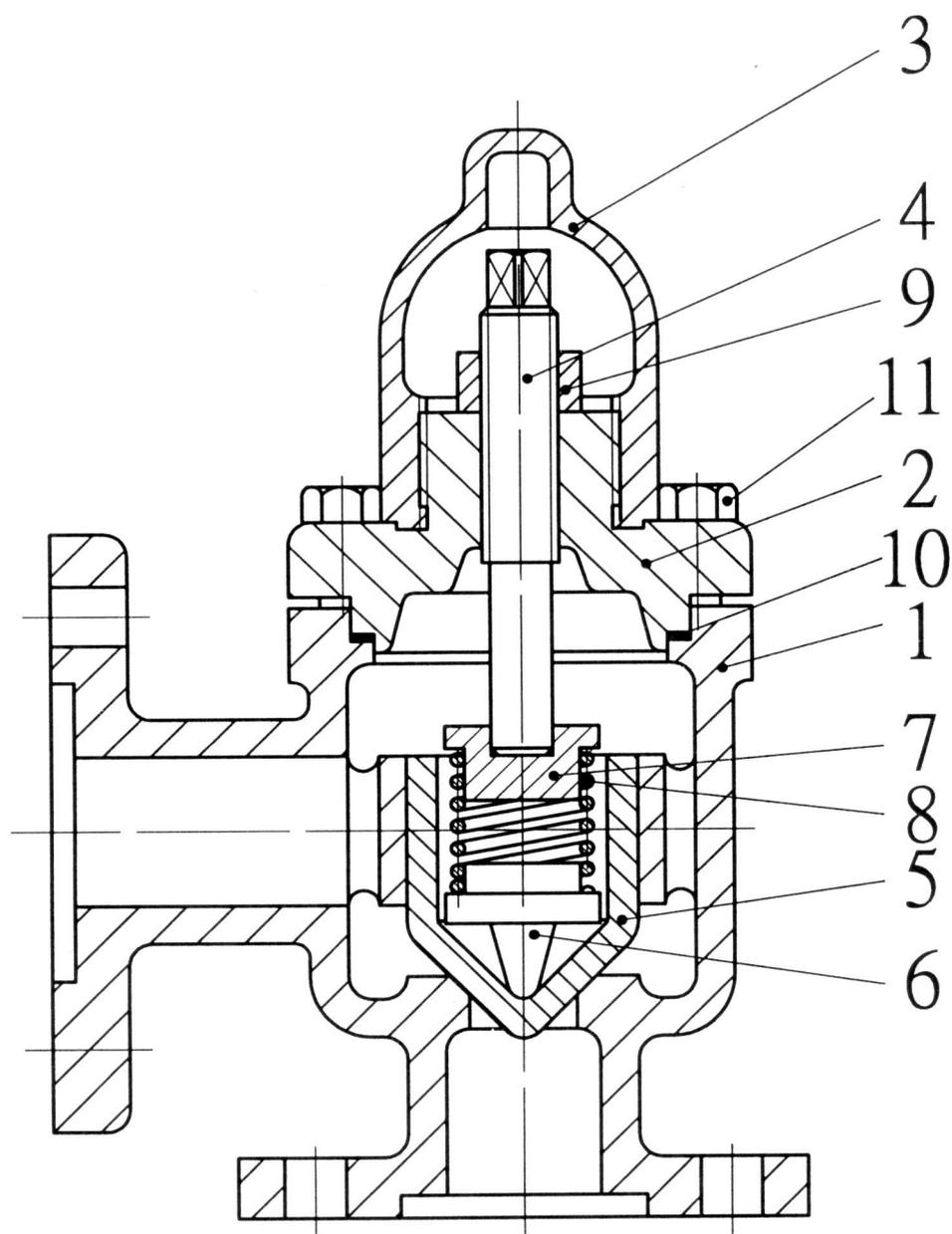


圖 20

學習評量一

一、請判斷圖 21 由幾個零件組成，並加畫剖面線。

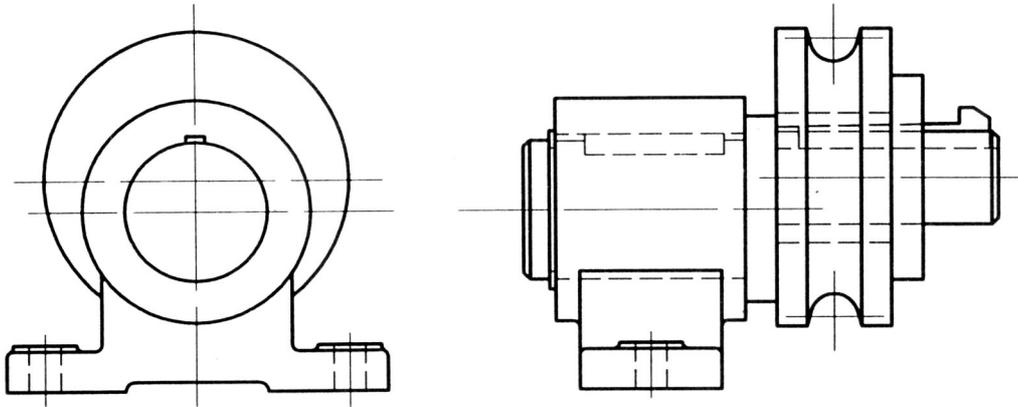


圖 21

二、請判斷圖 22 是有幾個零件組成？

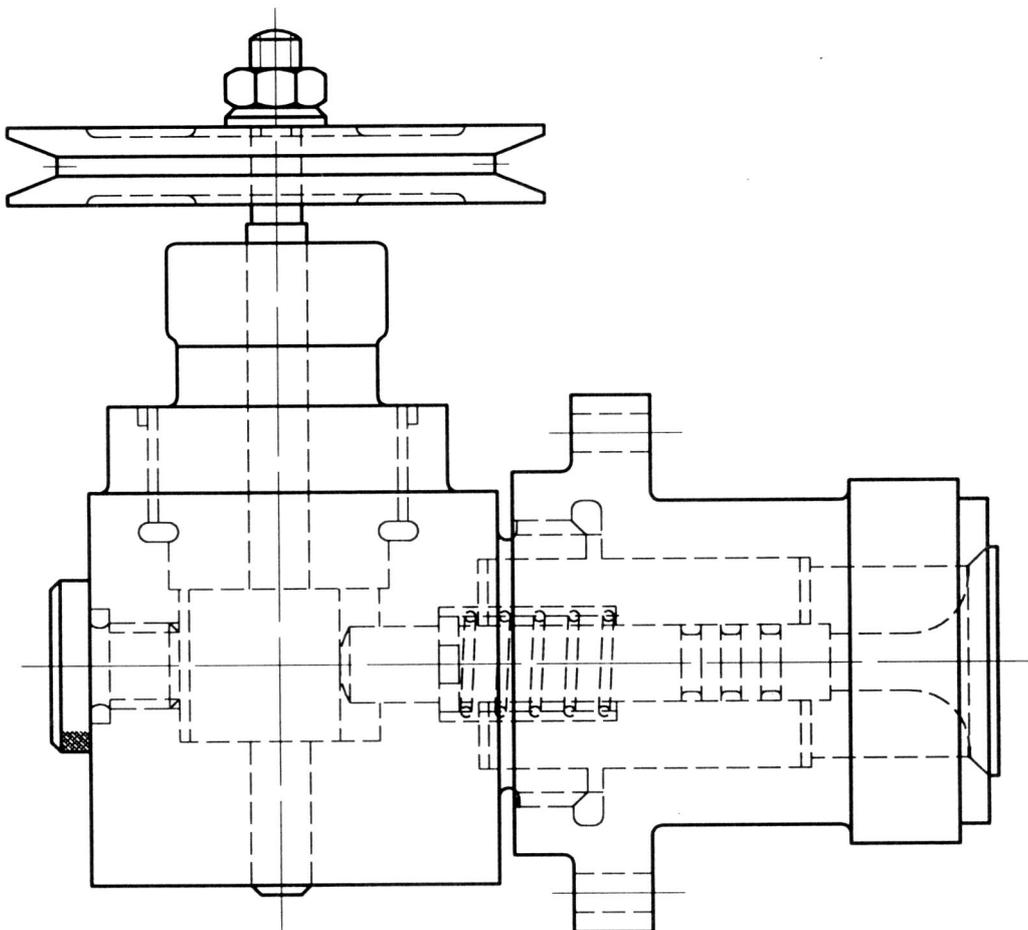


圖 22

學習評量—答案

(一) 共由 7 個零件組成，如圖 23 所示。

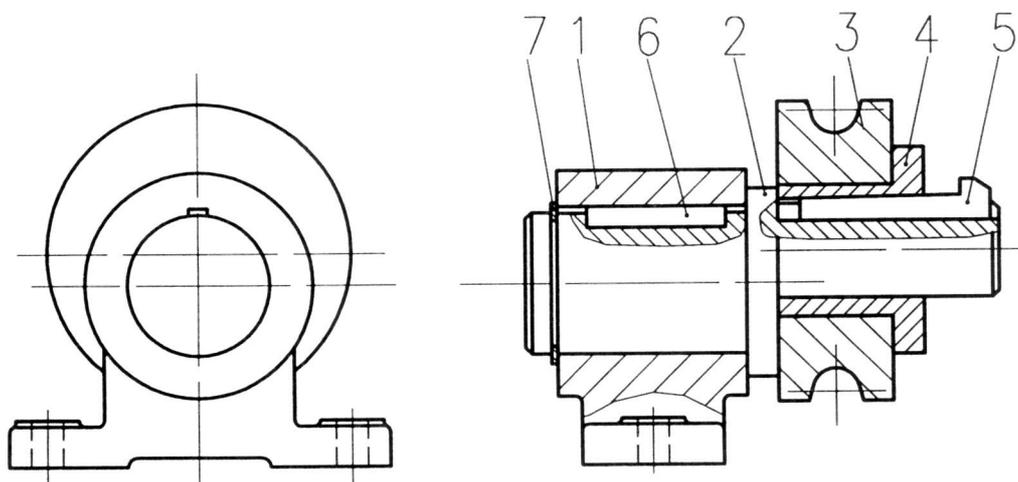


圖 23

(二) 共由 12 個零件組成，如圖 24 所示。

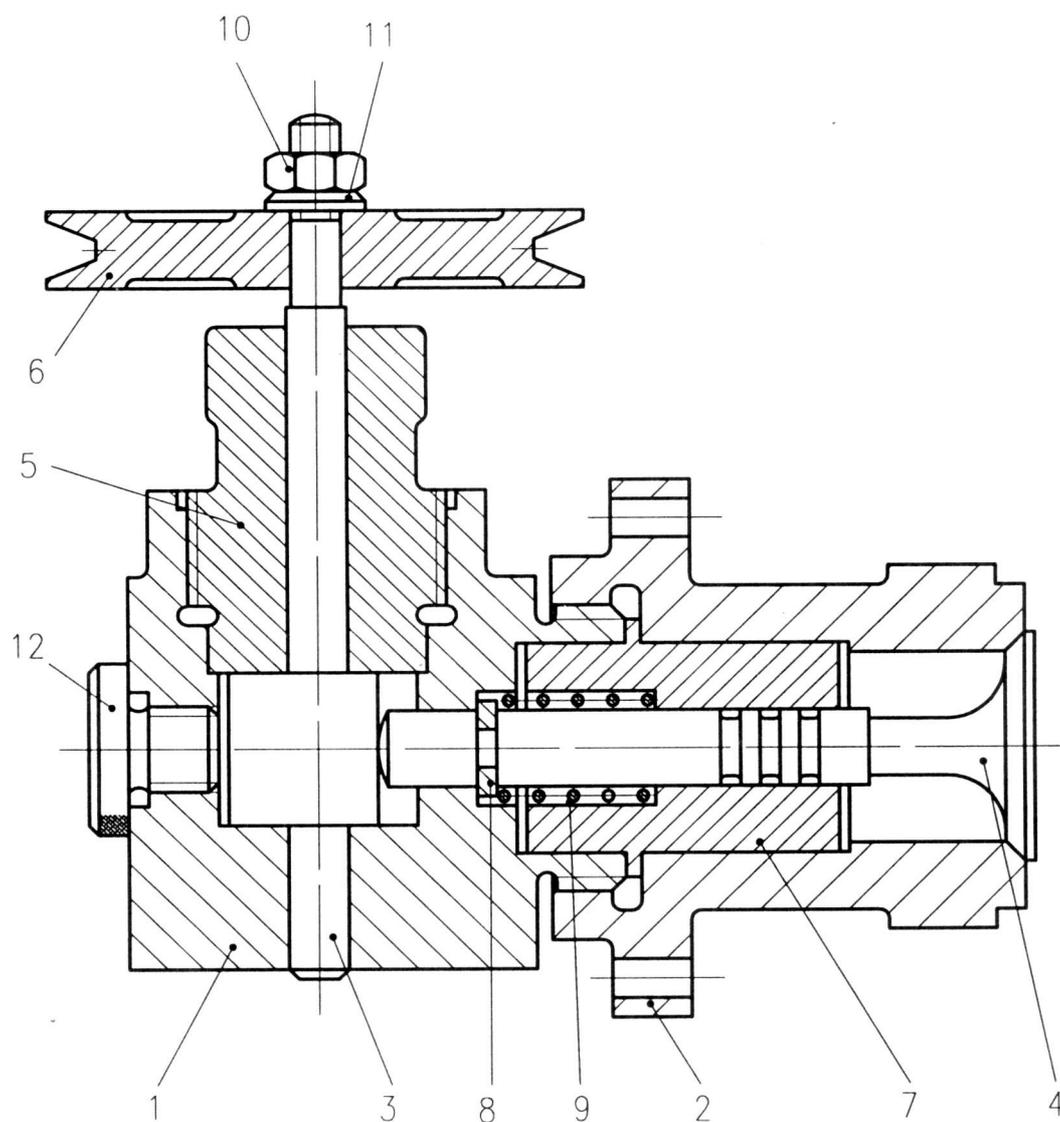


圖 24

假如你的答案與上述之重點相似，請翻到第 20 頁，假如你的答案不與上述之重點相似，則請閱讀第 4 頁所列之參考書籍，或請翻至第 6 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 19 頁上的錯誤改正，然後翻到第 20 頁。

如今你已能正確地判斷組成零件的形狀、件數與組合的相關位置，本教材的第二部份是要引導你了解每一零件在組合圖中扮演的功能，及如何查閱標準零件的規範與相關的機構功能。

本教材的第二個學習目標是

給你一張組合圖，你能正確判斷每一零件的功能及其機構原理。

判讀組合圖所需具備的知識相當廣泛，從正投影、尺度公差配合、機械加工、機構原理都要有相當的認識，本單元將引述各種例子，包含上述各種知識技能，由淺而深循序介紹，如果你能積極思考，可能會有更理想的答案，如有不懂的地方請隨時請教你的老師。

圖 25 是一張相當簡單的組合圖，零件 1 與零件 2 兩塊壓板與零件 3 定位銷的組合，從組合圖上應該很容易得知零件 1 上壓板與零件 2 下壓板的外形，而其功能要求是組合後，段差在 0.10mm 以內。

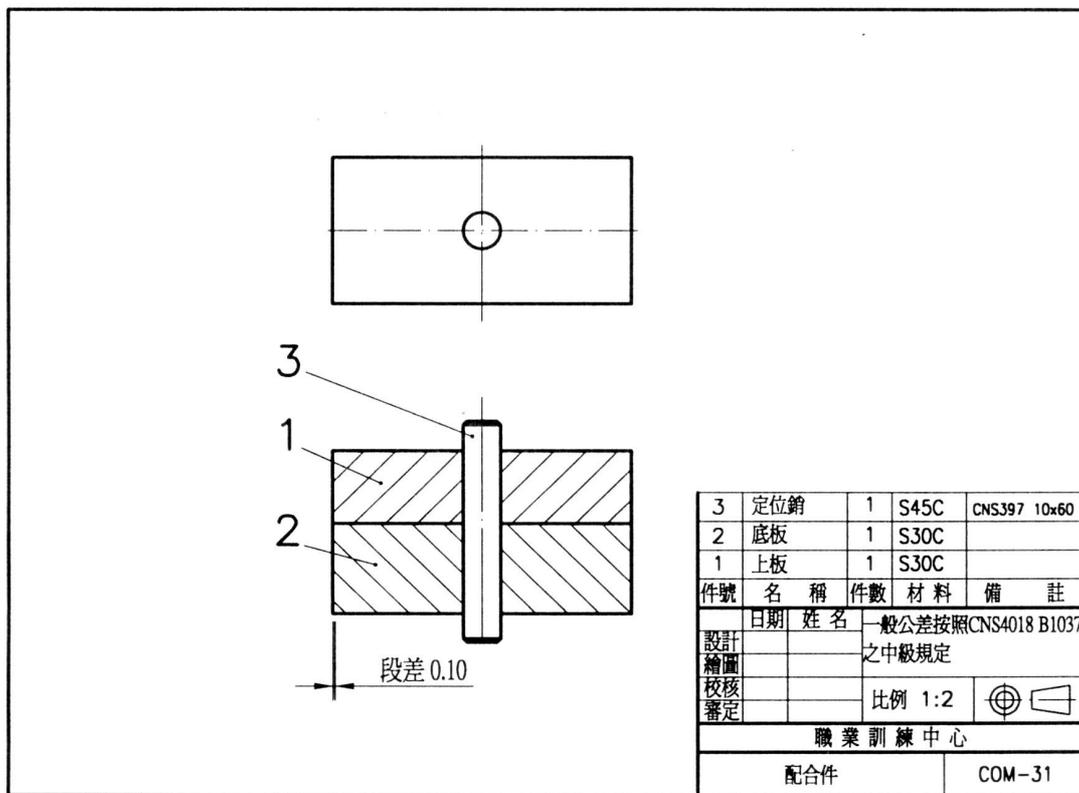


圖 25

當你拿到圖 26 的零件圖你會如何加工，以符合段差 0.10mm 的要求呢？趕快想一想。

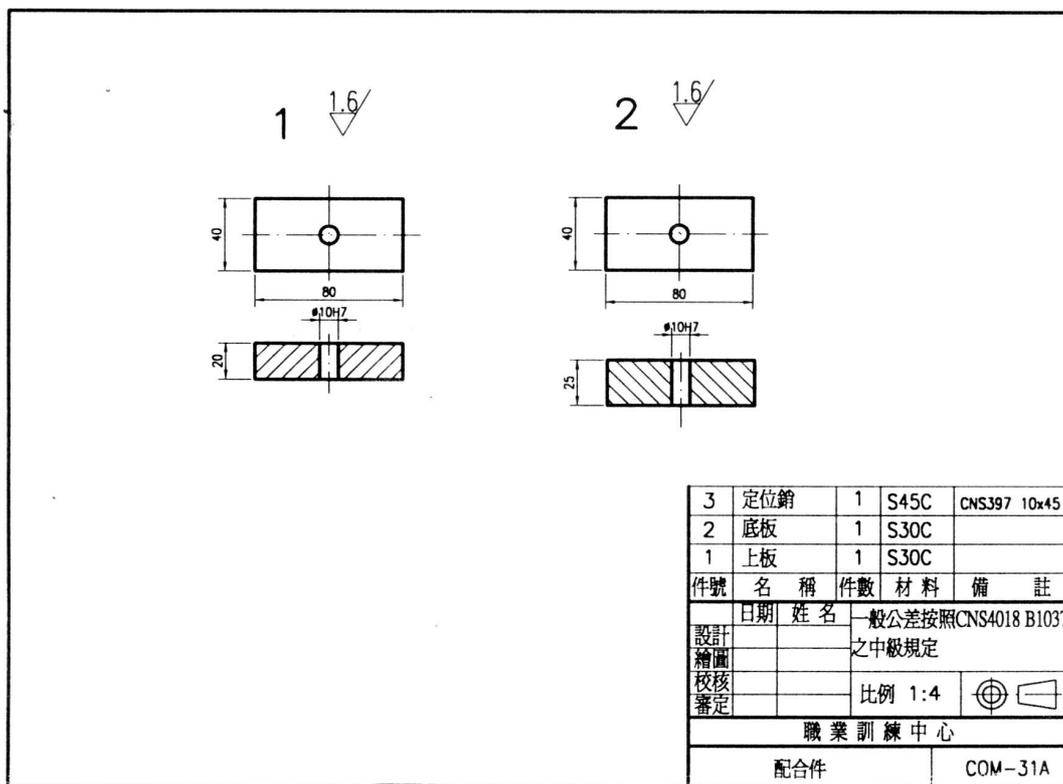
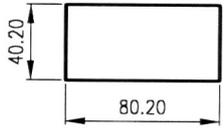
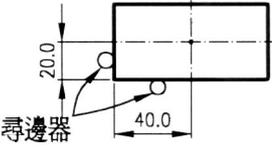
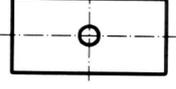


圖 26

零件 1 的加工步驟如下：

步驟	圖 示	說 明
1		<p>零件 1 先以銑床粗加工後，再使用磨床輪磨基準邊至所需要尺度，並預留 0.20mm 預留量。</p>
2		<p>利用虎鉗將工件固定於銑床上，並利用尋邊器與 CNC 控制器或光學尺，可以準確的找出 20.0 與 40.0 之孔位。</p>
3		<p>調整銑床主軸轉數，鑽孔 ϕ 9.8。</p>
4		<p>調整銑床主軸轉數，使用機械鉸刀絞孔便可以達到 ϕ 10H7 的公差要求。</p>

如果零件 2 的加工步驟與零件 1 相同，組合後是否可以達到 0.10mm 的要求呢？可能有相當大的困難度，因為零件 1 與零件 2 皆是左右對稱，所以組合時會有好幾種情形發生，若將零件各做上 A、B 與 C、D 的記號，你會發現段差將會有如圖 27 所示。

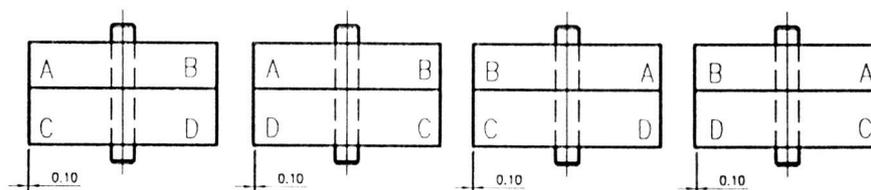
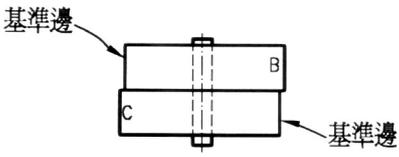


圖 27

在 AC、AD、BC、BD 的組合上，而不是單純的一邊組合，所以為了達到完全符合上述的組合情形，當你完成零件 1 之後，應該藉由兩零件間的組合要求，互相搭配完成加工，加工步驟如下所示。

步驟	圖 示	說 明
1		先加工零件 2 基準邊，並各預留 0.20mm 的預留量。
2		以基準邊定位，利用銑床光學尺把零件 1 中心孔定位並當引導孔，加工零件 2 之孔 $\phi 10H7$

3		<p>裝配定位銷，並旋轉零件 2，利用零件 1 之基準邊，修整零件 2 之 C 邊預留量，利用零件 2 之基準邊修整零件 1 之 B 邊預留量。</p>
4		<p>此時組零件以定位銷為軸心，任意旋轉零件 1、2 皆可在容許段差內。</p>

經由配合後加工，較容易達到組合的功能要求，你會發現組合件的加工所考慮的因素，比單一零件的加工更多。

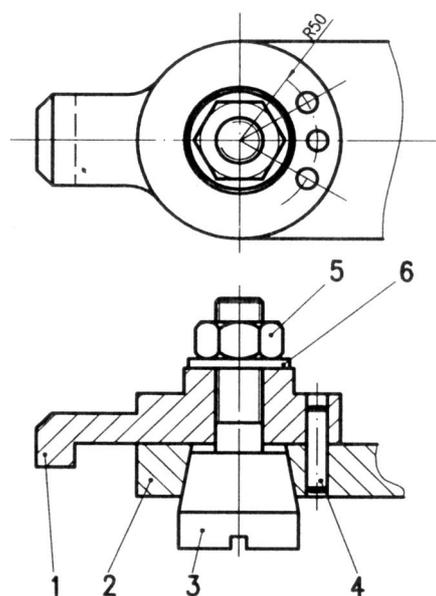
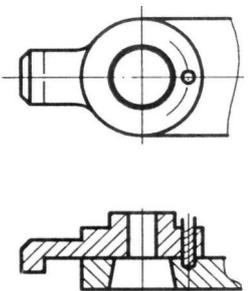
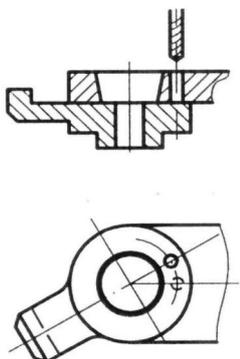
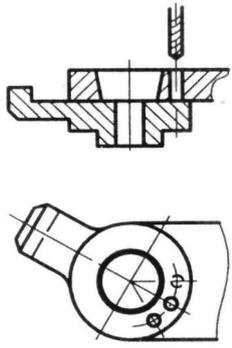


圖 28

圖 28 分度支架就是一個典型的例子，零件 1 以零件 3 螺栓為軸心，與零件 4 定位銷搭配可作左右各 30° 的調整，配合時的最大限制是定位銷與軸心間迴轉半徑 50，因此考慮採用的加工方法，應該利用前面敘述的裝配後加工觀念。

其加工步驟如下：

步驟	圖 示	說 明
1		<p>將零件 1、2 裝配後，先鑽中間定位銷孔。</p>
2		<p>零件 2 有 1 定位孔，零件 1 有 3 個調整孔，以零件 2 定位銷孔為引導孔，零件 1 旋轉 30° 鑽孔。</p>
3		<p>再以零件 2 定位銷孔為引導孔，零件 1 旋轉對稱 30° 鑽孔。</p>

從組合圖的判讀可以了解加工方式與組合功能外，接下來將舉更多的例子，引導你慢慢了解零件間的作用關係、零件規格、機構動作原理等等。圖 29 是小型量錶架組合圖，利用螺釘將量錶固定於零件 2 缺口處，可以調整零件 4 螺釘的鬆緊，轉動量錶的位置。請詳讀圖 29 後回答下列問題：

- 一、此組合圖由幾個零件組成？形狀為何？
- 二、零件 1 底座有何用途？
- 三、零件 2 如何固定量錶？如何調整量錶位置？
- 四、零件 3 大徑軸上的平面有何用途？
- 五、零件表中 CNS3932 M6x12 是什麼意思？

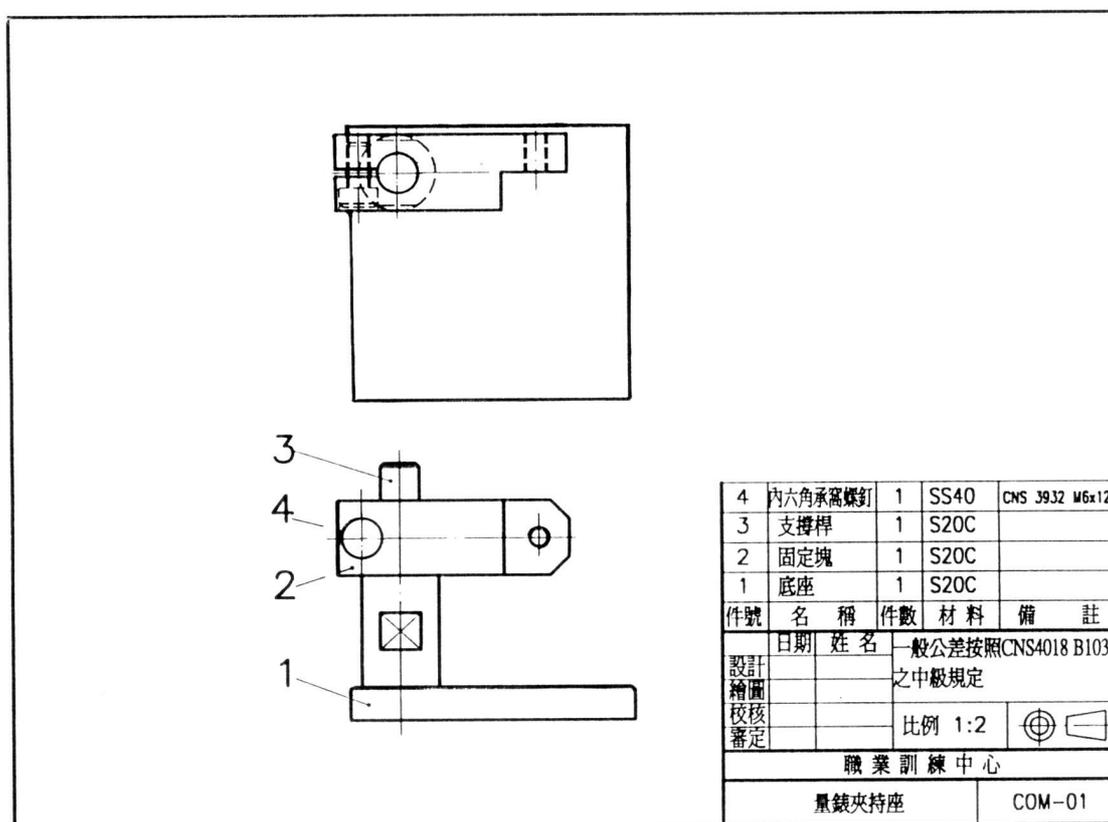


圖 29

此組合圖共由 4 個零件組成，零件 1 底座，為一方形平板狀，左下角攻牙，主要用途是放置量測物，量測物可以自由移動，所以特別需要注意表面不可太粗糙，如圖 30 所示，底座上下平面表面粗糙度 1.6 是合理的要求。

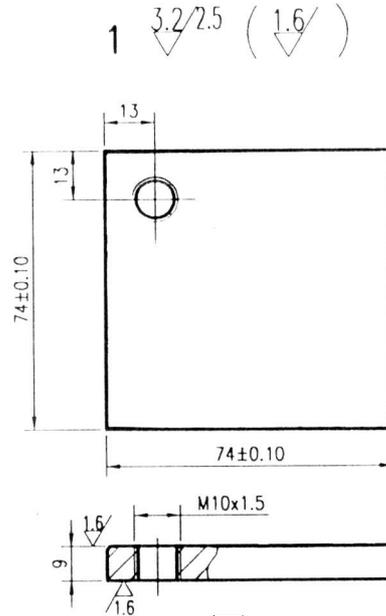


圖 30

零件 2 缺口處利用 M6 螺釘可以將量錶固定，如圖 31 所示，A 處 2mm 凹槽與零件 4 螺釘配合後可以調整鬆緊度，適度調整零件 2 的角度。

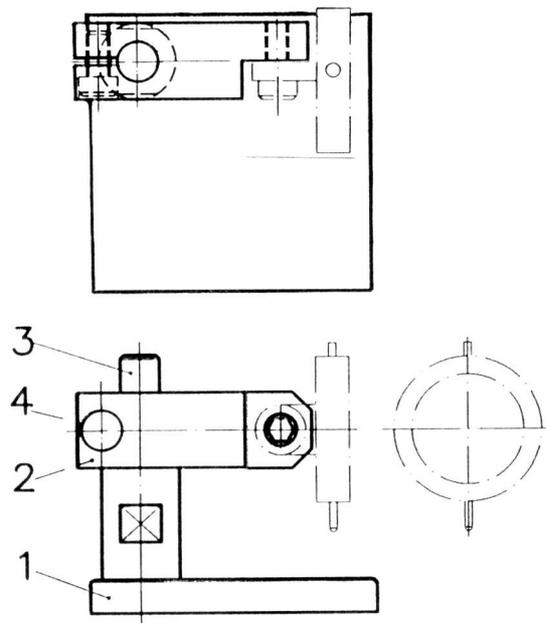
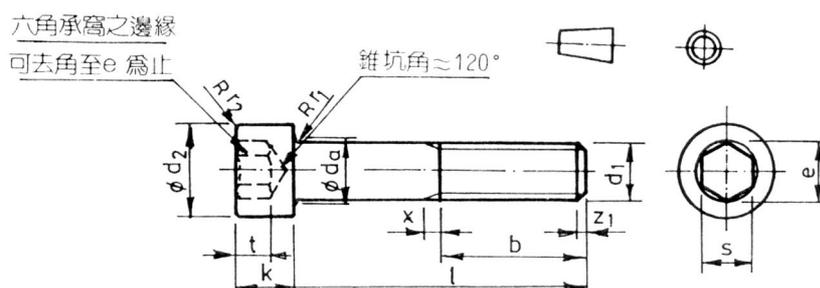


圖 31

零件 3 大徑軸上的平面，如圖 31 所示 B 處，是爲了裝配與拆卸而設計的，零件 3 是利用螺紋與零件 1 裝配，可以利用扳手夾緊平面處做裝配與拆卸非常方便，零件 4 內六角承窩螺釘是屬於標準零件，所以只需在零件表中註記其標稱即可，CNS3932 M6×12 有何意義呢？其中 CNS3932 是國家標準總號，M6 是公制螺紋公稱，12 是有效螺紋長度，詳細規格節錄 CNS3932 得知如下：

六角承窩螺釘（CNS3932 B2142）



d1		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
		---	---	---	---	M8x1	M10x1.25	M12x1.5	M16x1.5
b	(1)	12	14	16	18	22	26	30	38
	(2)	---	---	---	24	28	32	36	44
	(3)	---	---	---	---	---	45	49	57
d2		5.5	7	8.5	10	13	16	18	24
da 最大		3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	14.2	18.2
e 近似值		2.9	3.6	4.7	5.9	7	9.4	11.7	16.3
k		3	4	5	6	8	10	12	14
r1 最小		0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6
r2		0.2	0.4	0.4	0.5	0.8	1	2	2
s		2.5	3	4	5	6	8	12	14
t	最小	1.3	2	2.7	3.3	4.3	5.5	6.6	8.8
	最大	1.7	2.4	3.1	3.78	4.78	6.25	7.5	9.7
l		5	6	10	10	14	14	20	30
		35	50	60	60	120	120	120	150

接下來舉一圖例說明從組合圖判讀機構的動作原理，圖 32 為千斤頂的組合圖，從圖面上可知千斤頂是由 5 個零件組成，零件 4 手柄迴轉時帶動零件 2 升降螺桿，做上下動作，零件 3 頂端與被頂物件接觸。

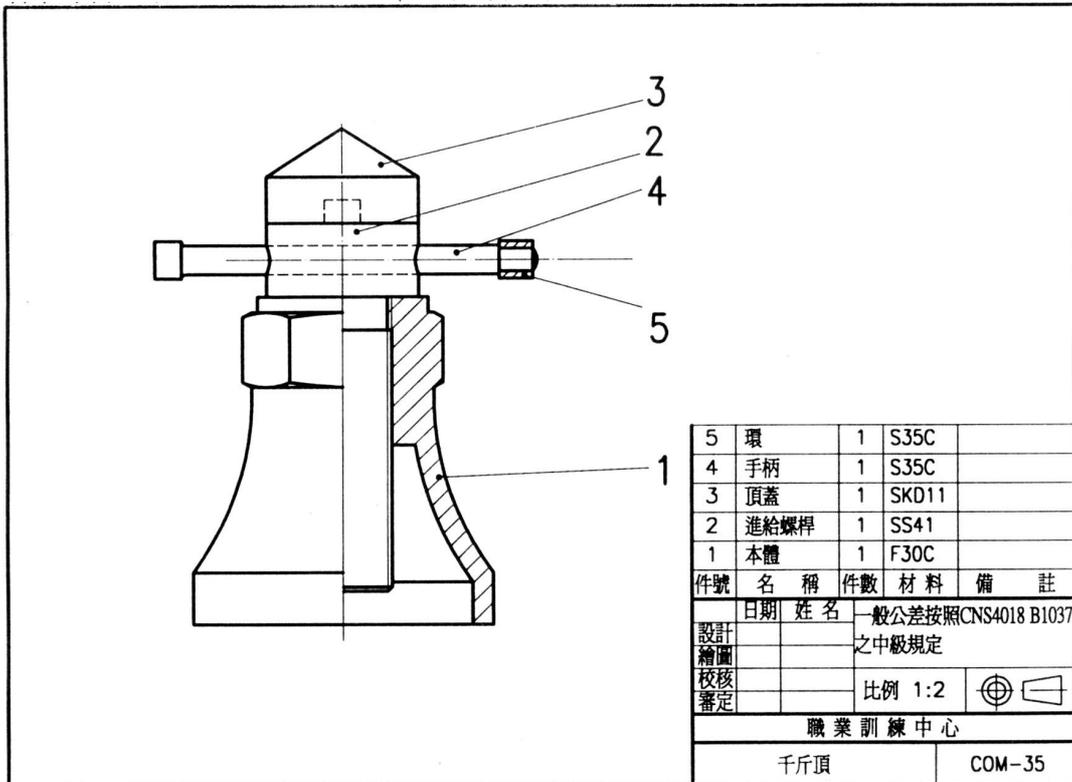


圖 32

詳讀圖 32 後，我們來討論幾個問題？零件 4 與相關零件的裝配與組合關係，零件 4 與零件 2 的配合，應該是鬆配合，零件 4 輕鬆移動可以得到最大的力臂，也就更省力。零件 5 套筒主要是不讓手柄滑出，所以可以將零件 5 套入零件 4 後鉚平，如圖 33 所示。

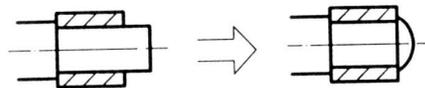


圖 33

零件 3 直接與被頂物件接觸，所以應該選擇耐磨耗的材料，從零件表材料欄中查知材料是 SKD11 工具合金鋼是合理的。當零件 2 升降螺桿旋轉作動時，零件 3 支撐物件，所以零件 2 與零件 3 的接觸面表面不可太粗糙。

圖 34 是偏心夾具的組合圖，判讀組合圖對於機構的應用、資料的查閱是非常重要的，詳讀後請回答下列問題：

- 一、此機構是由幾個零件組成？
- 二、請說明此機構的動作原理？
- 三、零件 1 與工件壓緊處表面該如何處理？
- 四、解釋零件表中標準零件規格的意義？

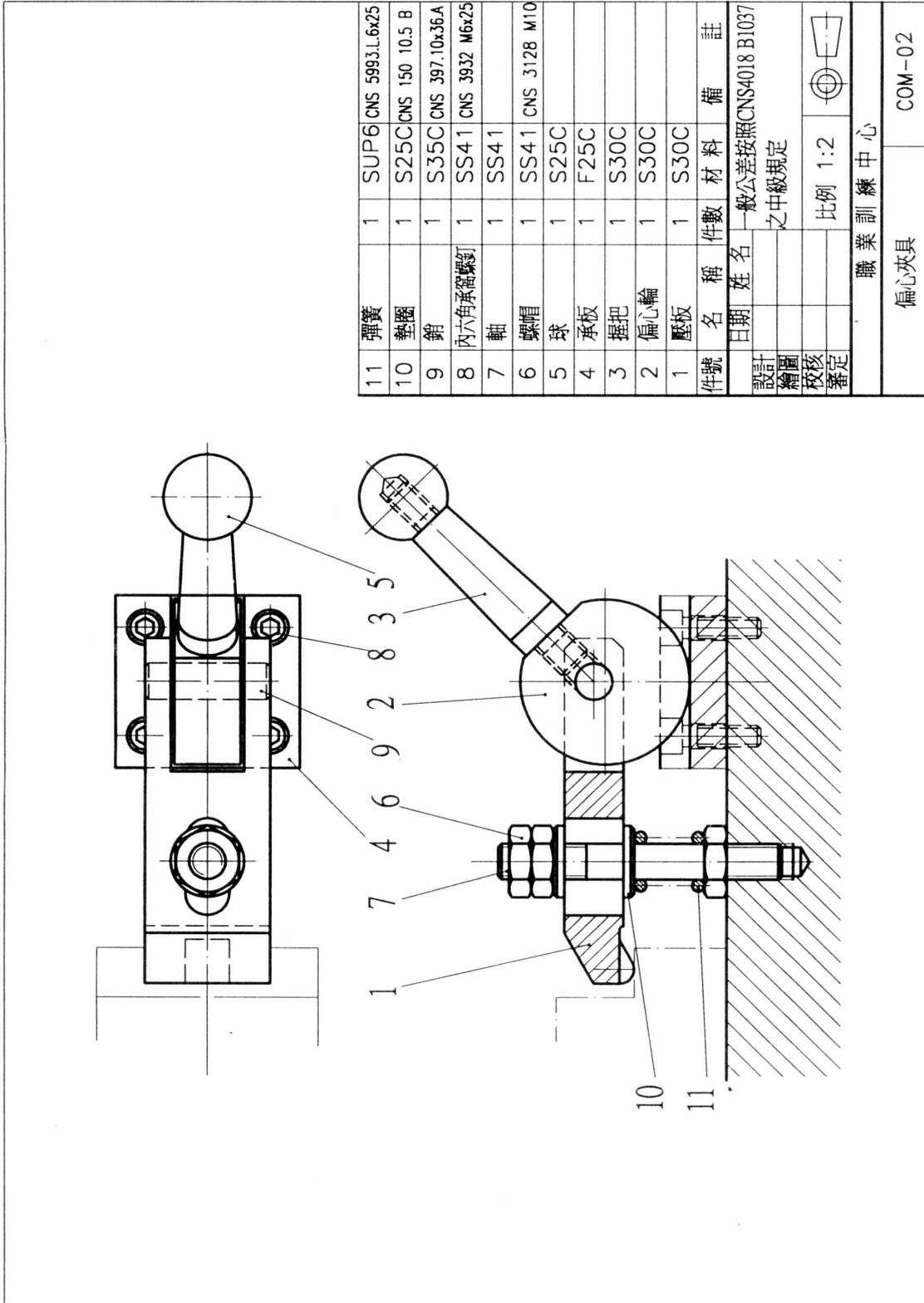


圖 34

此機構是由 11 個零件組成，大部份都是以螺釘、螺栓與螺帽等標準零件組成，此機構的動作原理是利用偏心輪的偏心量作鎖固動作，從圖 35 可以很清楚了解鎖固動作。

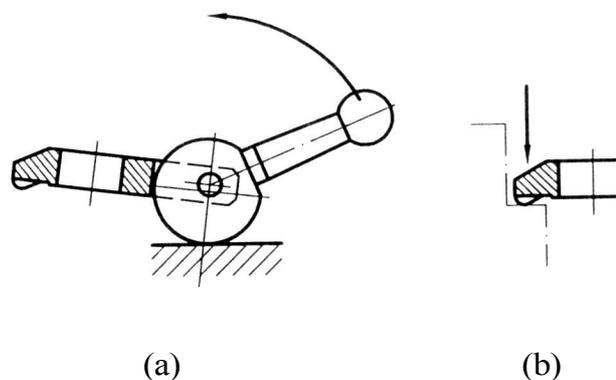


圖 35

零件 1 與工件夾緊處是最大摩擦部位，所以表面應該作適當的表面硬化處理，如圖 36 所示。

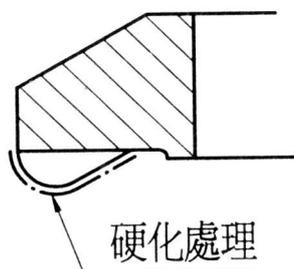
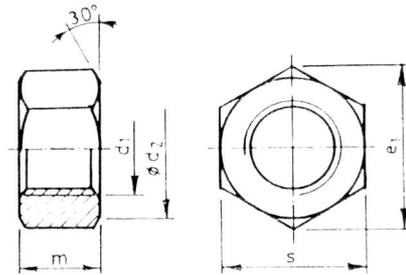


圖 36

零件表中零件 6 螺帽 CNS3128 M10 從下表 CNS3128 B2126 中可查知其細部尺度。

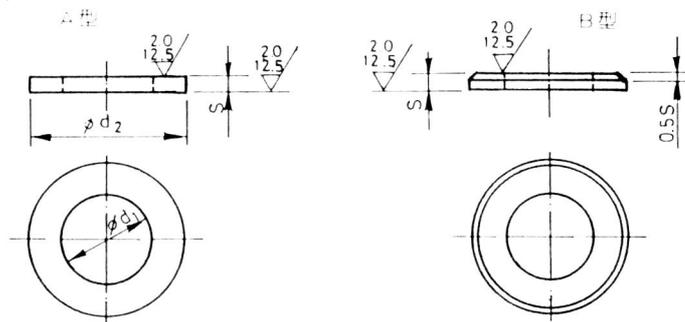


(CNS3128 B2126) 單位：mm

d1			d2 最 小	e1 最小		m	s	重量 (7.85kg/dm ³) kg/1000 個, 近似值		
1 欄	2 欄	3 欄		精製	半精製			1 欄	2 欄	3 欄
M5	---	---	7.2	8.87	8.63	4	8	1.23	---	---
M6	---	---	9	11.05	10.89	5	10	2.50	---	---
M7	---	---	9.9	12.12	11.94	5.5	11	3.12	---	---
M8	M8x1	---	11.7	14.38	14.20	6.5	13	5.50	5.30	---
M10	M10x1.25	(M10x1)	15.3	18.90	18.72	8	17	11.6	11.4	11.5
M12	M12x1.5	(M12x1.25)	17.1	21.10	20.88	10	19	17.3	17.2	17.0
M14	M14x1.5	---	19.8	24.49	23.91	11	22	25.0	24.5	---
M16	M16x1.5	---	21.6	26.75	26.75	13	24	33.3	32.6	---
M18	M18x2	M18x1.5	24.3	30.14	29.56	15	27	49.4	48.2	47.2

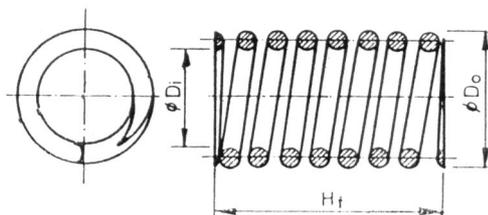
註：此表只節錄部份

零件 7 墊圈標稱為 CNS150 · 10.5 · B, 從下表 CNS150 B2010 節錄中可查知其細部尺度。



標稱直徑 d1	d2	S	重量 (依 7.85kg/dm ³ 計算) kg/1000 個之近似值	配用公制 螺釘 M
8.4	17	1.6	2.14	8
10.5	21	2	4.08	10
13	24	2.5	6.27	12

零件 9 壓縮彈簧標稱 CNS5993· L· 16x25，L 為輕負荷用圓線螺旋彈簧，16x25 是標稱尺度，從下表可以清楚查知其細部尺度。



標稱 尺度	外徑 Do		內徑 D1		自由長度 Hf		指定	
	基本 尺度	公差	基本 尺度	公差	基本 尺度	公差	鬆弛 δ_{24}	負荷 kgf{N} P ₂₄
16x25	16	0 -0.6	10.7	+0.6 +0.1	25	±1% 最小 ±0.5	6.0	19.2 {188.3}
16x30					30		7.2	
16x35					35		8.4	
16x40					40		9.6	
16x45					45		10.8	
16x50					50		12.0	
16x55					55		13.2	

從組合圖的判讀中，相信你已經深刻的體會到一張組合圖的繪製，除了圖形外，相關知識的了解程度非常重要，圖表的查閱、資料的收集也是相當重要的一環，而且很多標準零件都有一定的標準規範，如何查表到怎樣運用資料表格更是一個優秀設計者所必須具備的基本條件。

接下來圖 37 為一整體軸承，主要的功能是用來支撐軸的，看懂圖後請嘗試回答下列問題：

- 一、軸承是由幾個零件組合而成？各零件在裝配中有什麼作用？
- 二、前視圖與右側視圖分別採用什麼剖視？零件 1 的外形輪廓如何？
- 三、請解釋 $\phi 32H9/s8$ 後面偏差代號有何意義？
- 四、圖中尺度可分成那兩類，各有何意義？
- 五、試寫出整體軸承的拆卸順序。

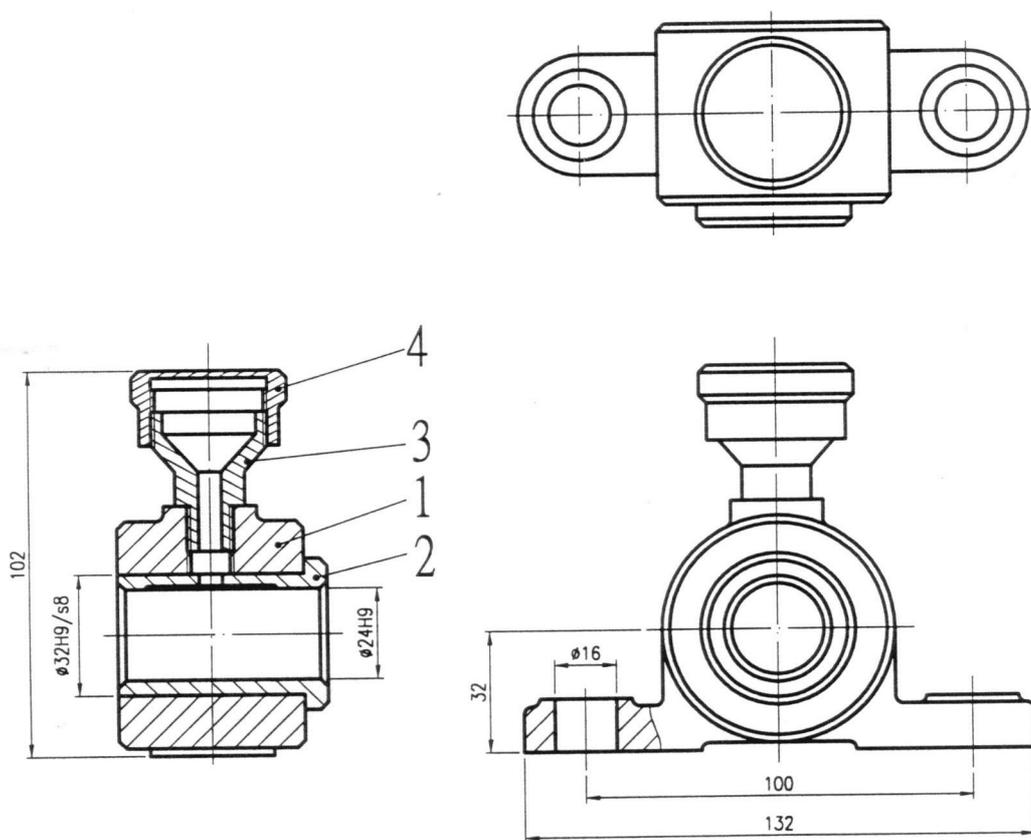
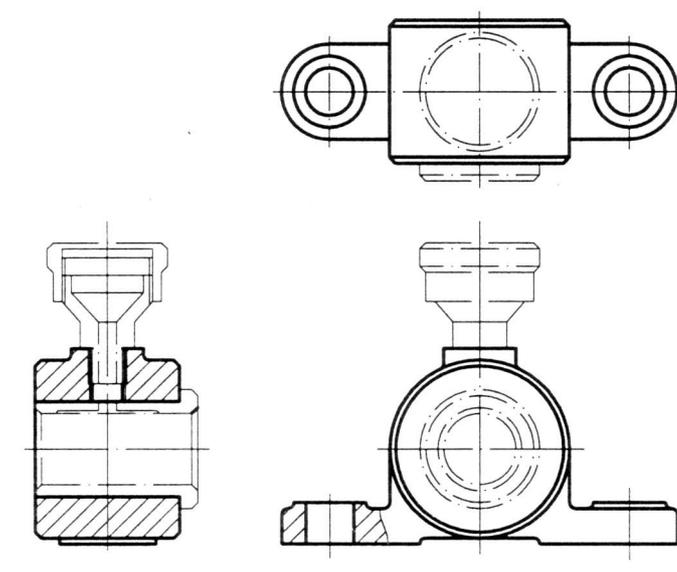


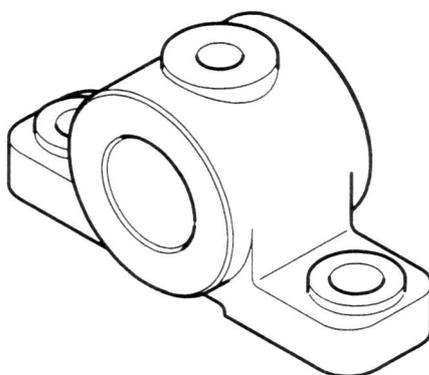
圖 37

整體軸承的問題回答如下：

- 一、整體軸承是由四個零件組合而成的，軸承座和軸襯是用來支撐軸的轉動，軸是置於軸襯中的。由於軸襯是由鑄青銅作成的，所以比較耐磨，油杯體是用來盛放黃油，當油杯蓋擰入油杯中時，將黃油擠進油杯中，並進入軸襯由孔到軸的傳動表面，以達到潤滑軸與軸襯的作用。
- 二、前視圖採用局部剖視，以表示安裝孔 $\phi 16$ 的形狀，左側視圖採用全剖視圖，以表示整體軸承的裝配關係。圖 38(a)粗實線部份為零件 1 的外形輪廓，圖 38(b)為零件 1 立體圖。



(a)



(b)

圖 38

- 三、 $\phi 32H9/s8$ 表示軸承座孔內徑 $\phi 32$ 與軸襯外徑是採用基孔制過渡配合，H 是孔的偏差位置代號，9 是公差等級，s 是軸的偏差位置代號。
- 四、圖中 $\phi 32H9/s8$ 是配合尺度，它表示了軸襯裝入軸承座孔的鬆緊程度， $\phi 24H9$ 表示整體軸承的規格，它可以裝直徑 24mm 的軸， $\phi 16$ 與 100 為安裝尺度，表示該軸承安裝到機架或基礎上時，在機架或基礎上可以照此尺度打安裝孔，130、100、48 為總體尺度，以表示整個裝配體的大小作為包裝的參考。
- 五、整體軸承的拆卸順序：擰出油杯，壓出襯套。

圖 39 為一鑽模，在成批或大量生產時，常常採用各種工模、夾具，以提高勞動生產率和保證加工精度，鑽模是鑽孔用的一種夾具。加工件如圖中假想線部份所示，需要鑽三個直徑為 $\phi 10$ 的孔，加工時，先將工件裝在如圖示的位置，再蓋上零件 2 鑽模板和零件 5 開口墊圈，旋緊零件 6 鎖緊螺帽，然後使鑽頭對準零件 3 鑽套，開始鑽孔，鑽套最主要有引導鑽頭與定位的功能，為了保護底座和出屑方便，在底座開了三個弧形槽，三個孔鑽好後，鬆開螺母，移去開口墊圈，工件便可取下。接下來請回答下列問題：

- 一、鑽模是由那幾個零件組成？
- 二、圖中採用了那些視圖？剖視圖的剖切位置在那裡？
- 三、零件 1、2、3、4 的形狀如何？各有何作用？請用彩色鉛筆畫出零件 1、2 與零件 4、5 在各視圖中的輪廓範圍。
- 四、零件 3、7 與零件 2 採用什麼配合？零件 4 和零件 7 採用什麼配合？並請解釋偏差代號的意義。
- 五、鑽模是如何拆裝的？

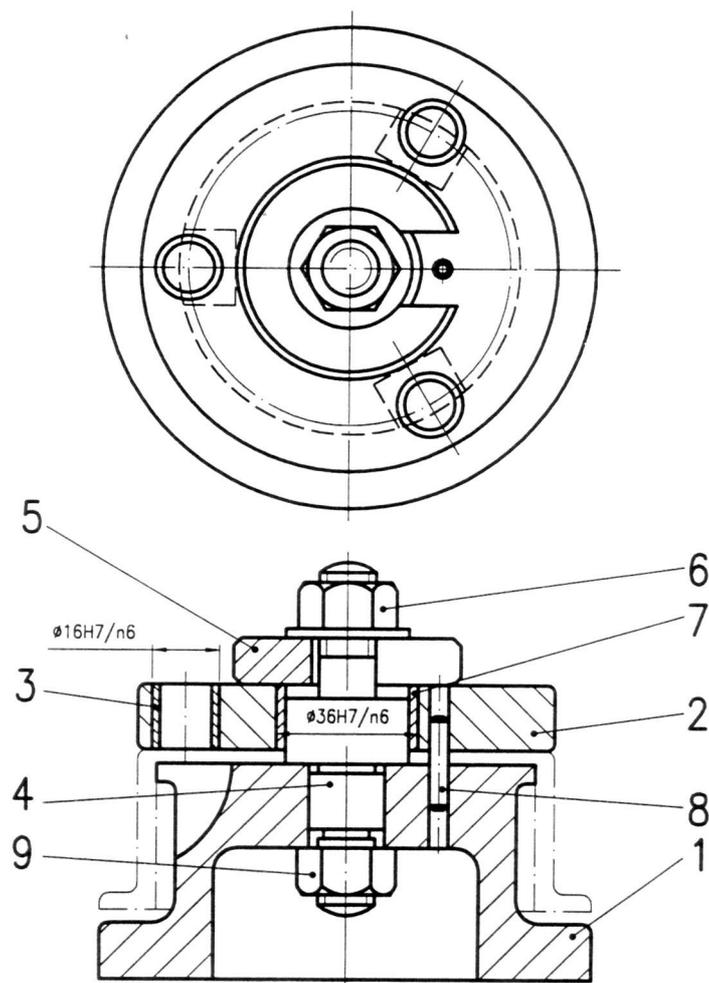


圖 39

以下答案供你參考，是否與你想的一樣呢？如果有很大的出入，麻煩去請教你的老師。

- 一、鑽模是由底座 1、鑽模板 2 等九種零件組成的。
- 二、前視圖採用全剖視圖，它們的剖切線與俯視圖的中心線重合，由於前後對稱，位置明顯，所以也可以省略標記剖面線。
- 三、零件 1 底座是鑽模的主體，它是一個帶階梯孔的圓柱體，上部有一個凸緣，給工件定位，下部也是一個凸緣，右上方有一個銷孔，側面有三個弧形槽，如圖 40 所示，圖 41 為其立體圖。

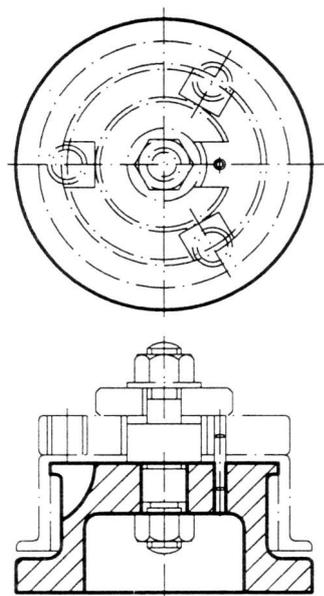


圖 40

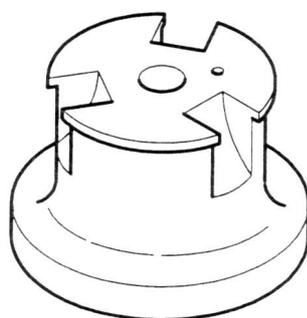


圖 41

零件 2 鑽模板是一個圓盤，中間有一個大孔 $\phi 38H7/n6$ ，邊上還有三個互為 120 度的鑽套 $\phi 16H7/n6$ ，它安裝有三只鑽套和壓緊工件的作用，零件 2 在各視圖的輪廓範圍如圖 42 所示。

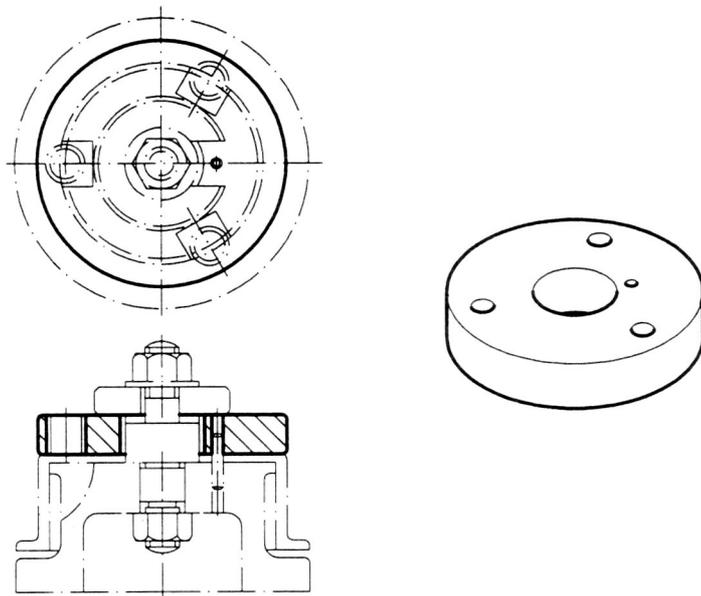


圖 42

零件 3 鑽套是一個圓筒形的零件，靠它引導鑽頭和確定被加工孔的位置。零件 4 是由數段階梯圓柱體組成的。上下兩段有外螺紋 M16，它的中段 $\phi 32H7/n6$ 裝入鑽模板的襯套，並用螺母 6、開口墊圈 5 壓緊工件。零件 4 在各視圖中的輪廓範圍如圖 43 所示，圖 44 為其立體圖，圖 45 為零件 5 的外形輪廓與立體圖。

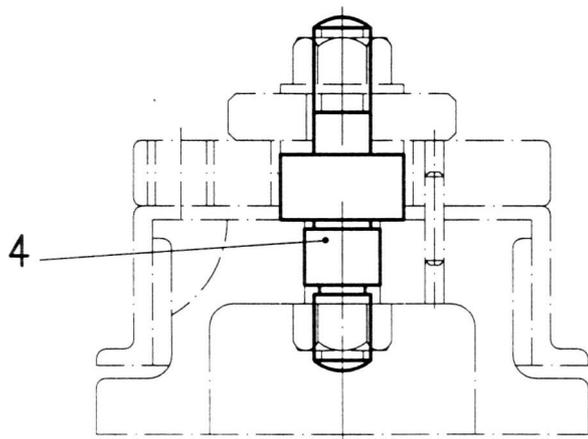


圖 43



圖 44

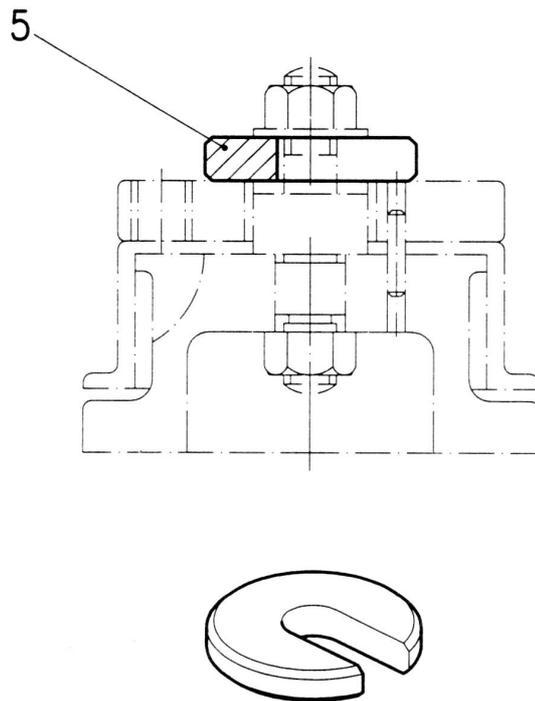


圖 45

- 四、由於需要在工件上鑽通孔，所以在底座 1 上開三個弧形槽，以使鑽頭鑽通時不致損壞底座，同時也方便於排出鐵屑。
- 五、零件 3、7 及 2、4 與 7 的配合都是 H7/n6。H 是基準孔的基本偏差代號，n 是軸的基本偏差代號，6 和 7 是公差等級，其配合性質是基孔制過渡配合。
- 六、工件的拆卸過程：加工時，先將工件裝好，再蓋上零件 2 鑽模板和零件 5 開口墊圈，旋緊零件 6 鎖緊螺帽，然後使鑽頭對準零件 3 鑽套，開始鑽孔，鑽套最主要有引導鑽頭與定位的功用，為了保護底座和出屑方便，在底座上開了三個弧形槽，三個孔鑽好後，鬆開螺母，移去開口墊圈，工件便可取下。

接下來介紹的是安全閥，如圖 46 所示，安全閥是液壓系統中常用的一種安全裝置，其作用是及時排出高於正常壓力的壓力油，以保證液壓系統的安全與正常工作。

安全閥是由閥體 1、閥門 2 等十三種零件組成，閥體中的 I、II、III 孔分別與三條管路連接。孔 IV 上部裝有閥門 2，靠彈簧 3 的壓力將孔 IV 堵住，使下孔中的油不能流入孔 III，彈簧的壓力用螺釘 7 調整，在正常情況下，孔 I 與孔 II 是相通的，當油壓升高時，閥門 2 被頂起，壓力油經孔 IV 和孔 III 流回油箱，此時孔 I 與孔 II 中的油壓下降，以保證安全工作，當油壓下降到正常數值時，閥門 2 又將孔 IV 堵住。

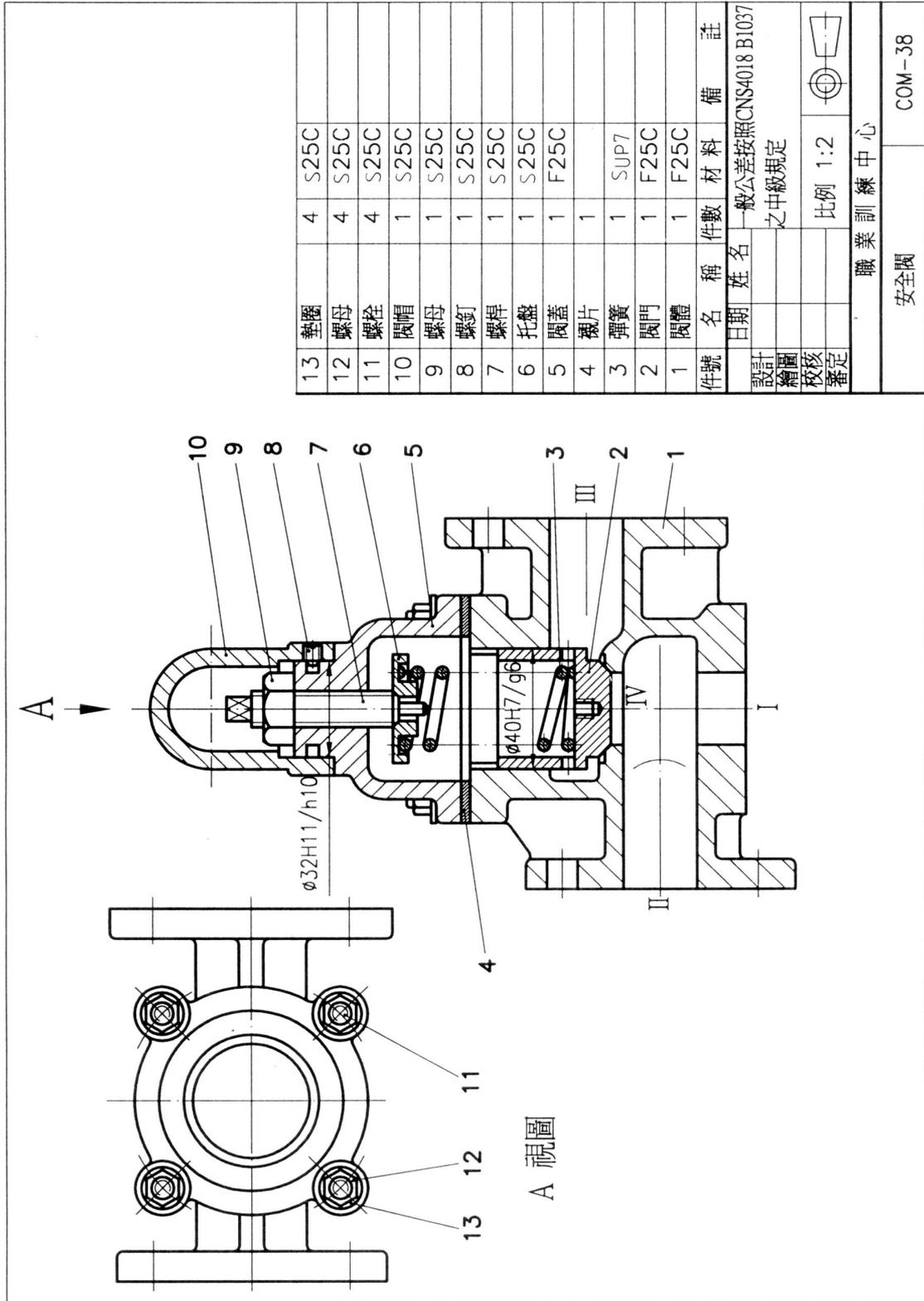


圖 46

當你了解安全閥的動作原理後，相信下列的問題，你應該可以很快的想到答案。

- 一、安全閥是由那幾個零件組成的？
- 二、圖中採用那些視圖？各視圖的剖切位置在那裡？
- 三、請利用彩色鉛筆畫出零件 1、2、5、6、10 在各視圖中的輪廓範圍。
- 四、圖中的配合代號 H7/g6、H11/h10 是什麼意思？
- 五、零件 2、3、6、7 有什麼作用？
- 六、安全閥的工作原理如何？

安全閥的參考答案回答如下：

- 一、安全閥是由閥體、閥蓋等 13 種零件組成的。
- 二、前視圖採用全剖視圖，其剖面線與俯視圖中的水平方向的對稱中心線重合，在圖面上省略了標註。
- 三、零件 1 的輪廓如圖 47 粗實線繪製處，圖 48(a)(b) 為其半剖立體圖與立體圖。

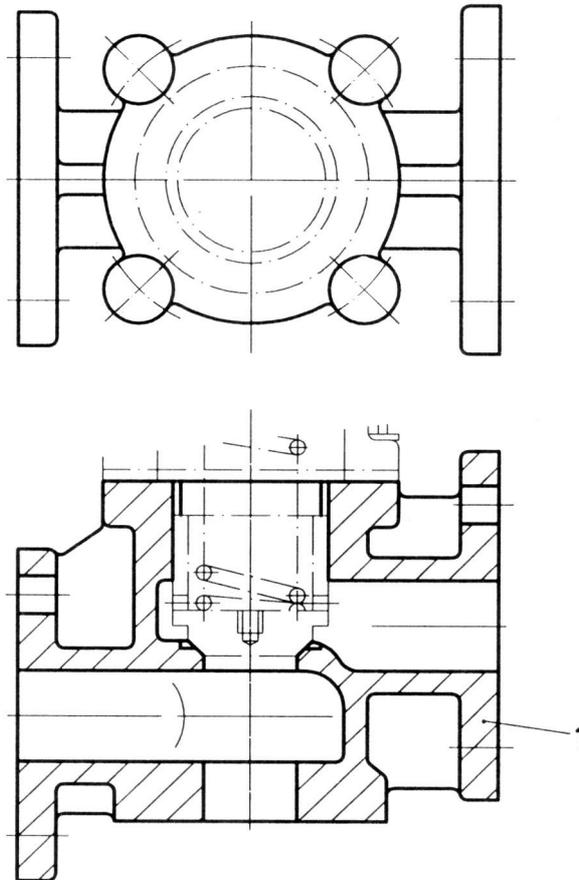


圖 47

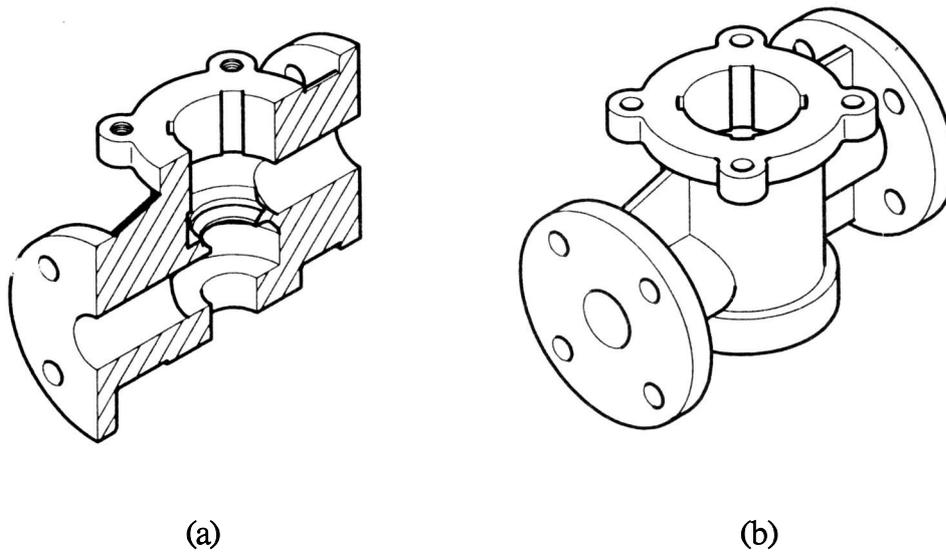


圖 48

零件 2 的輪廓如圖 49 粗實線繪製處

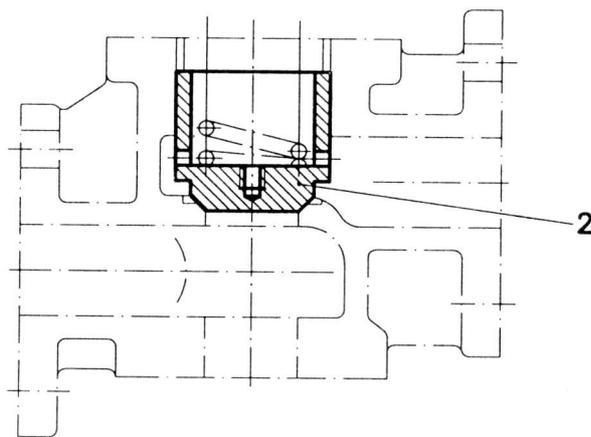


圖 49

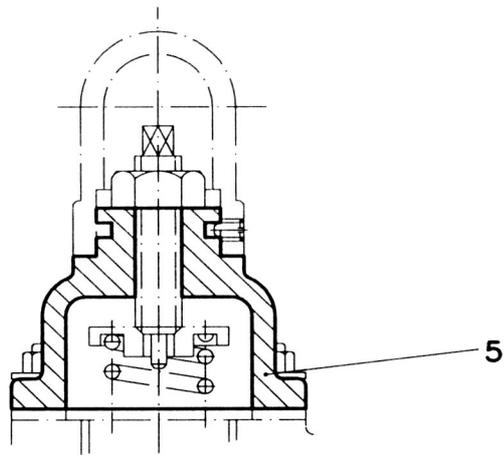


圖 50

零件 6 輪廓如圖 51 粗實線繪製處

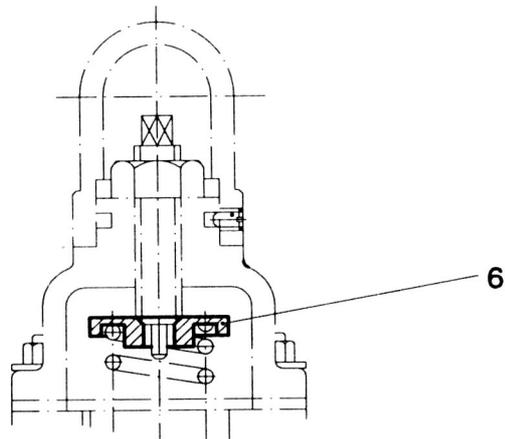


圖 51

零件 10 輪廓如圖 52 粗實線繪製處

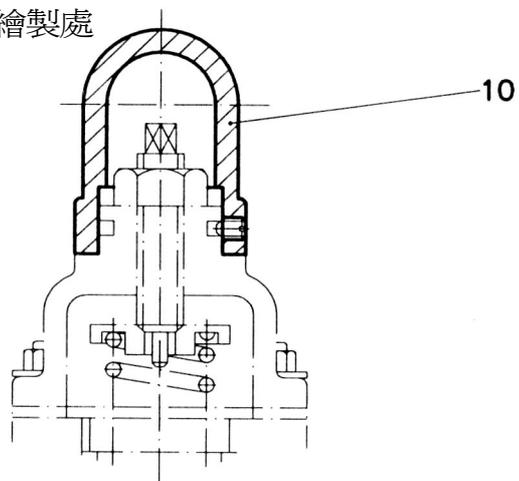


圖 52

- 四、 H7/g6 是鬆配合，H11/h10 是過渡配合，其中 H 表示基孔制的基準孔基本偏差符號，g 及 h 表示軸的基本偏差符號，6、7、11、10 表示公差等級。
- 五、 閥門 2 控制孔 IV 的開啓與關閉，彈簧 3 壓緊閥門 2，使閥門經常處於貼緊孔 IV 的狀態，托盤 6 有支撐彈簧的作用，螺桿 7 用來調整彈簧的壓力。
- 六、 閥體中的 I、II、III 孔分別與三條管路連接。孔 IV 上部裝有閥門 2，靠彈簧 3 的壓力將孔 IV 堵住，使下孔中的油不能流入孔 III，彈簧的壓力用螺釘 7 調整，在正常情況下，孔 I 與孔 II 是相通的，當油壓升高時，閥門 2 被頂起，壓力油經孔 IV 和孔 III 流回油箱，此時孔 I 與孔 II 中的油壓下降，以保證安全工作，當油壓下降到正常數值時，閥門 2 又將孔 IV 堵住。

學習評量二

一、不使用參考資料，請詳讀圖 53 緩衝器後回答下列問題？

- (一) 請舉出標準機件有那些？
- (二) 零件 1 的輪廓如何？
- (三) 零件 5 有何用途？如何調整？
- (四) 試說明緩衝器的作動方式。

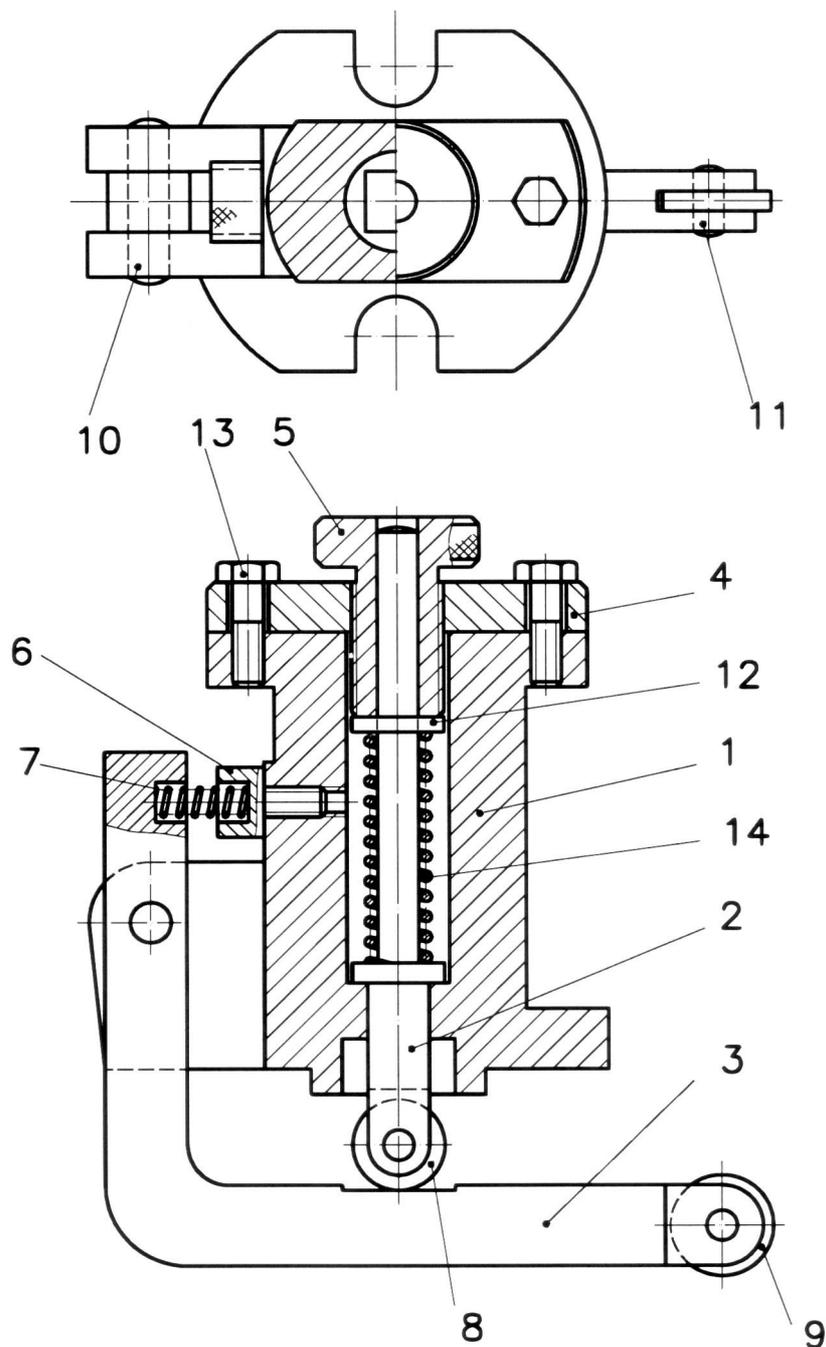


圖 53

學習評量二答案

- (一) 標準零件有零件 7、14 壓縮彈簧，零件 10、11 銷，零件 13 螺栓。
- (二) 零件 1 的外形輪廓如圖 54 所示。

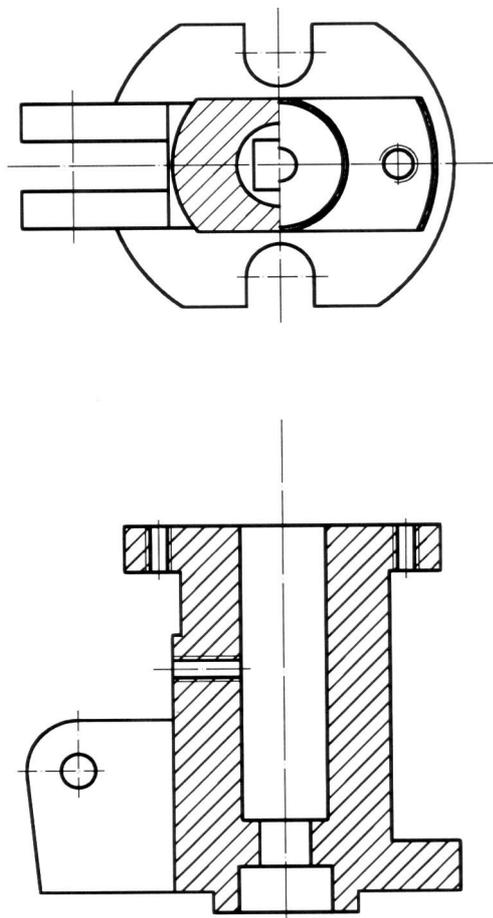


圖 54

- (三) 零件 5 調整把手可以利用螺紋的功能，鎖緊零件 12，進而壓緊零件 14 彈簧，最大功用是調整緩衝器的避震能力。

(四) 當緩衝器受到外力時，A 處零件 9 滾輪最先承受，再由零件 8 將外力由處傳達到主軸，由零件 14 彈簧吸收，零件 10 是支撐軸，如圖 55 所示。

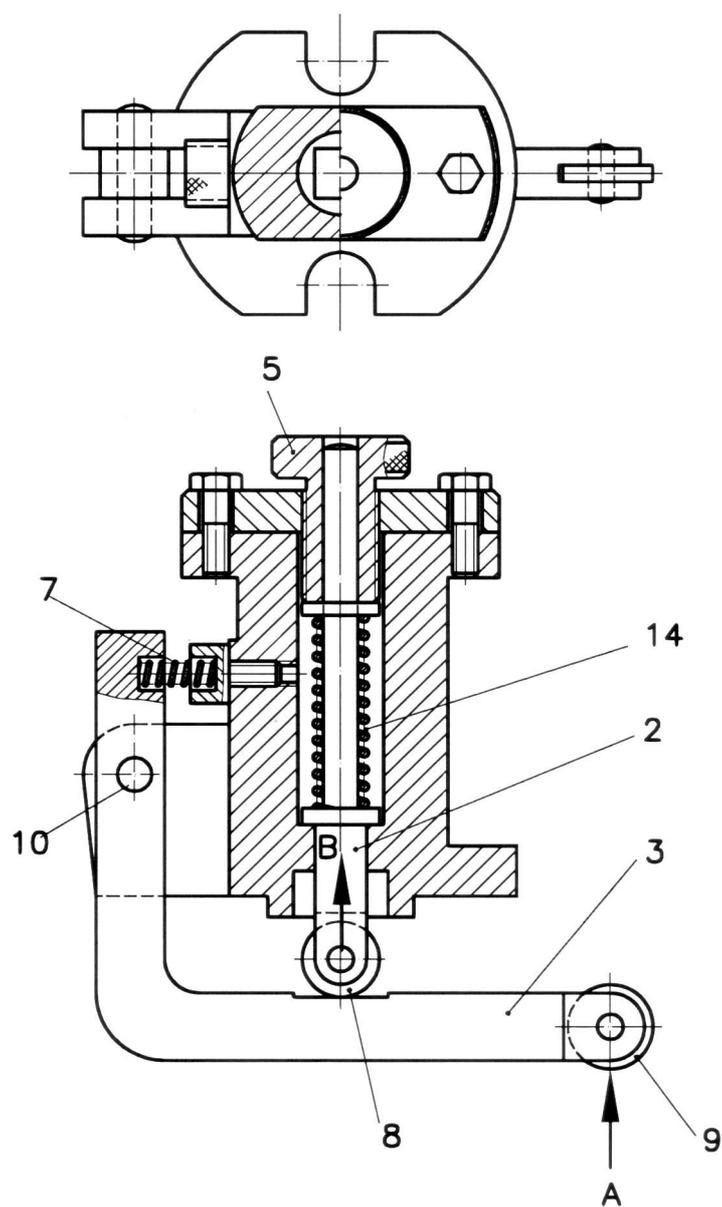


圖 55

學後評量

一、請判斷圖 56 共由幾個零件組成，並加畫剖面線。

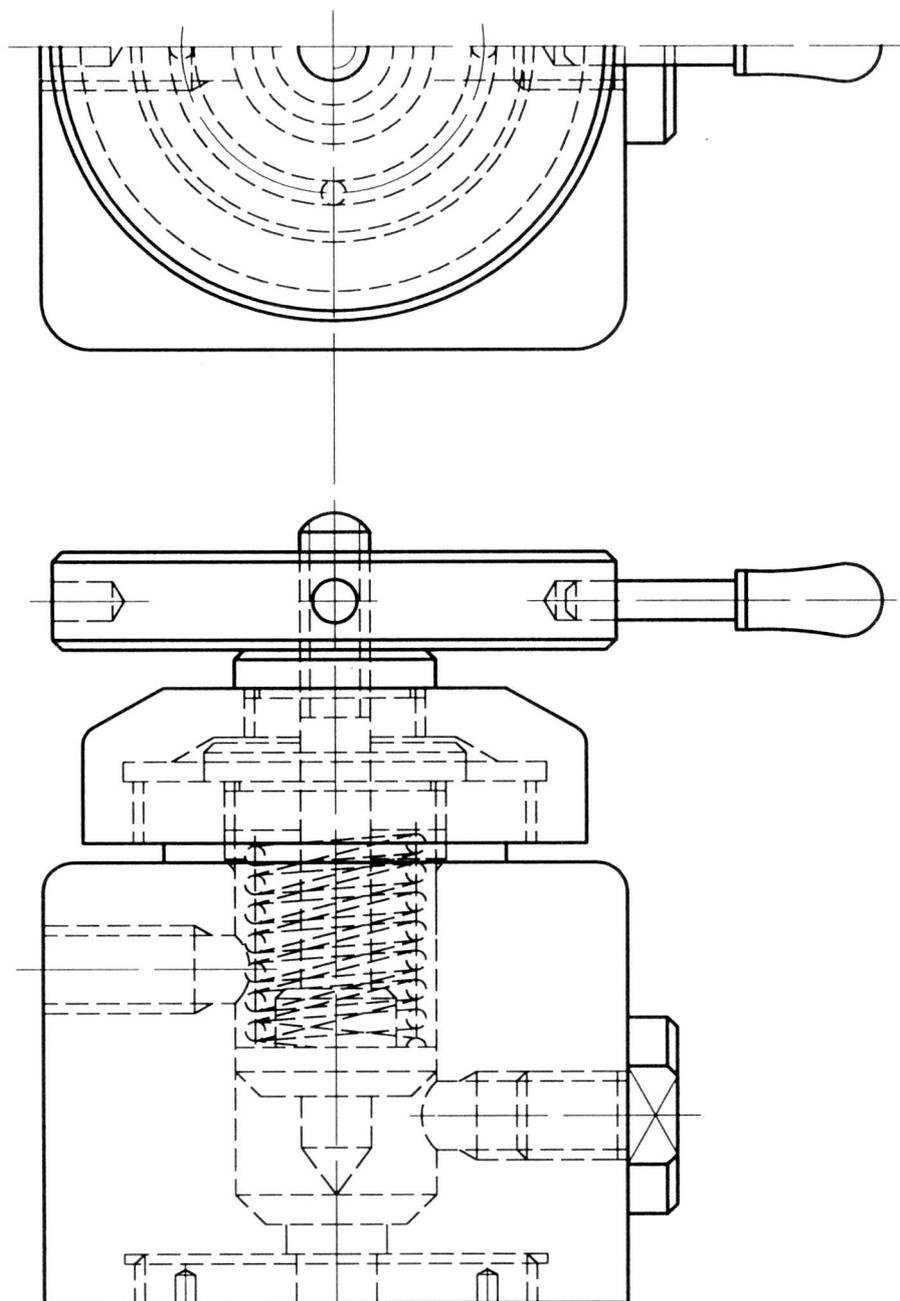


圖 56

二、詳讀圖 57 後回答下列問題：

- (一) 那些零件是標準機件？
- (二) 零件 1 與零件 2 的輪廓如何？
- (三) 試說明其動作原理。

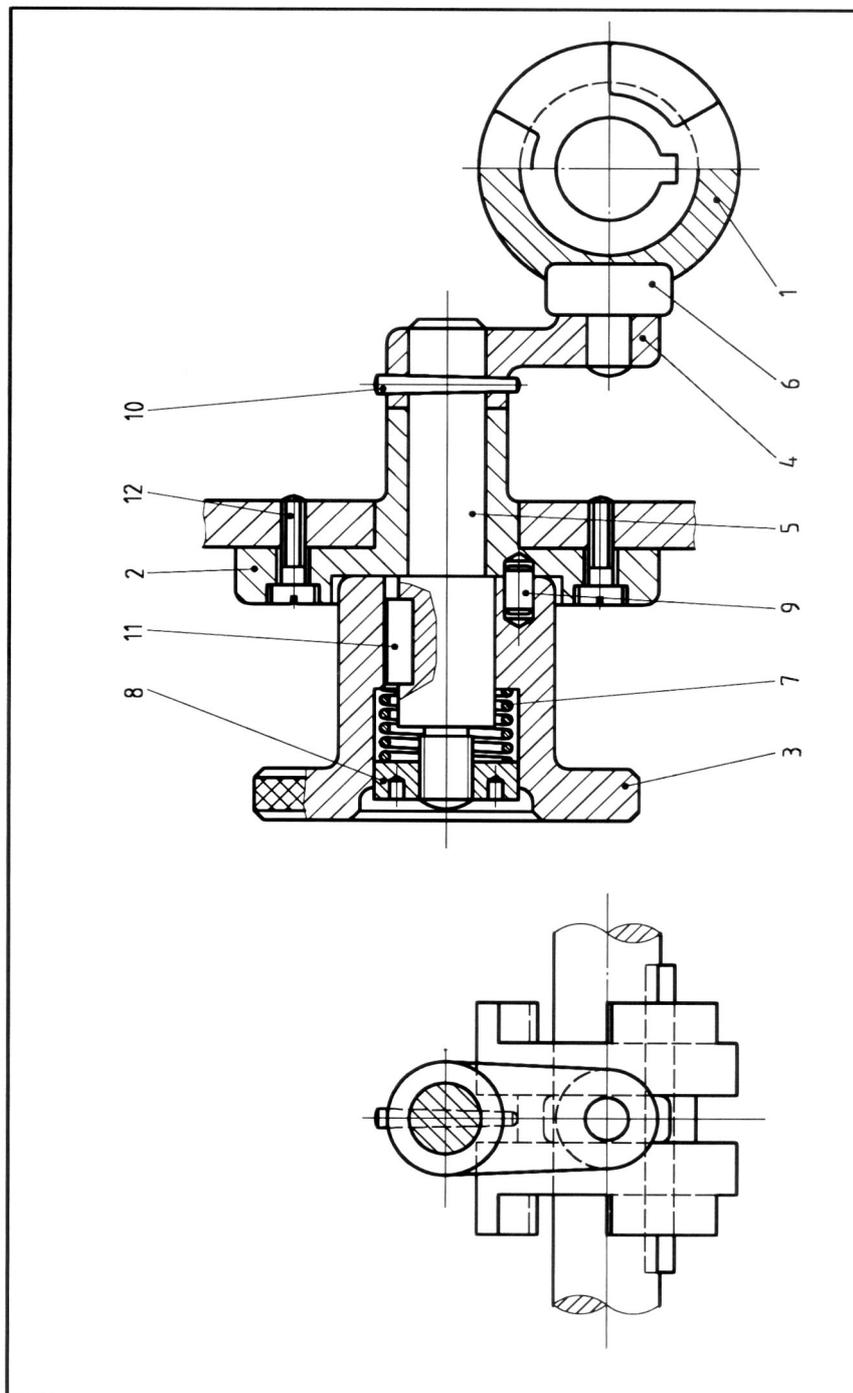


圖 57

參考文獻

- 一、 康鳳梅（1996），工程圖學，師友工業圖書，台北，p15-1~p16-16
- 二、 許榮添（1997），機械製圖（四），長諾圖書，台北，p1~p27
- 三、 許榮添（1997），機械製圖（五），長諾圖書，台北，p1~p24