

機 械 講 義

第 一 回

501135-1



社團
法人
考試
法

考友社

出版
發行

機械講義 第一回

目錄

第一講 機械基礎概論.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、機械製圖基礎概要.....	2
二、固體力學.....	6
三、液氣壓學.....	25
精選試題.....	33

第一講 機械基礎概論

命題大綱

一、機械製圖基礎概要

- (一)機械製圖
- (二)配和與公差
- (三)游標卡尺使用方式

二、固體力學

- (一)固體力學概說
- (二)摩擦
- (三)運動學
- (四)平面之性質
- (五)功與能
- (六)應力學

三、液氣壓學

- (一)液壓學概說
- (二)液壓傳動功率與效率
- (三)氣壓學概說
- (四)氣壓系統
- (五)冷凍和蒸汽機



一、機械製圖基礎概要

(一)機械製圖：

1. 圖包含的基本要求：

- (1)圖的功能：把設計者之構想繪製成圖，傳遞給加工製作人員、檢驗人員等。
- (2)圖的要求—國際性：圖為技術界的國際語言，即須具有國際語言之性格，如圖形表法、標註方法等必須完全統一規格。
- (3)尺度單位：公制機械製圖用基本長度單位，通常採用 mm，可以不用在圖中表示。若需使用其他單位時，則必須註明單位符號。英制則以 in 為基本長度單位，而不必標註。

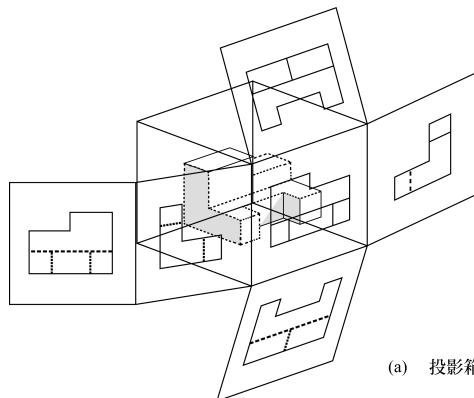
2. 正投影法分為第一角投影法與第三角投影法兩種，在 CNS 中規定二者同等適用。第三角法正投影使用更廣泛。

- (1)第三角法正投影：在作正投影時，凡將投影面置於物體前面所作之投影。即稱為第三象限之正投影，或稱「第三角投影」。

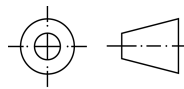
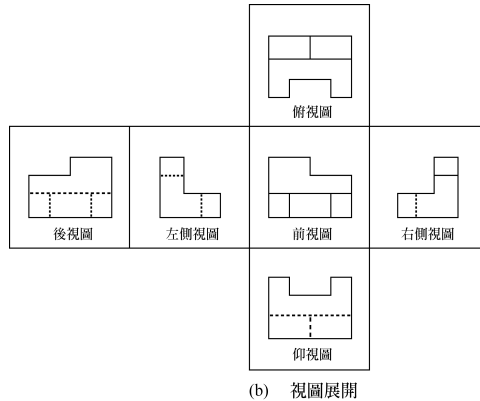
投影箱之展開如圖(一)之(a)所示，將前視投影面固定，其他各投影面依序展開後之排列位置，及各視圖之名稱如圖(一)之(b)所示。

- (2)後視圖通常置於左側視圖之左方，亦可置於右側視圖之右方，但需注意其展開方向相反。

- (3)採用第三角投影法時，須在標題欄內或其他明顯處繪製如圖(一)之(c)所示之符號或加註「第三角法」字樣。



(a) 投影箱



圖(一) 第三角法投影視圖

(二) 配和與公差：

1. 配和：

(1) 種類：機械配合採用基孔制或基軸制或採用兩種方式混合。

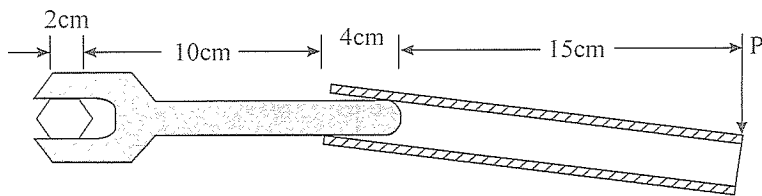
(2) 配和方式的選擇：

- ① 機械配合方式之選擇，須視產品之特性、生產數量以及成本等因素來決定。
- ② 通常應在符合精度要求之條件下，採用成本最低的方式來作公差之分配。孔之加工或檢驗，均較軸來的困難。因此大多數情形均採用基孔制的配合方式，並使孔擁有較大的公差。
- ③ 若軸為購入的標準零件，例如鍵、螺栓等為滿足配合後的機件性能要求，而以孔湊合軸，則屬基軸制的配合方式。
- ④ 兩機件組合時，互相配和之部分多以孔及軸為準。任何零件二平行面間所含的空間適用「孔」之標準。任何零件二平行面間所含的實體適用「軸」之標準。
- ⑤ 通常兩裝合機件因實際尺度之相互關係，組合後可能會產生間隙，也可能產生過盈（又稱干涉）。採用何種配合情況，則視機件功能需求而定。依據配合位置之鬆緊程度，可分下列三種配合情形：
 - A. 留隙配合：兩配合件的孔公差區域全部在軸公差區域之外，於組合時具有絕對的互換性，組合後兩配合間具有充分的間隙，可容納潤滑劑，受到外力作用時，兩機件即發生相互的滑動或旋轉運動。

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥
♥ 精選試題 ♥
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

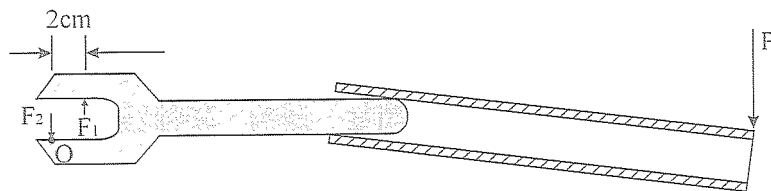
一、以一扳手來旋鬆一螺帽，然而因感覺力量不夠，故加一圓管以增加力矩，若在圓管尾端出力 $P = 20\text{kg}$ ，請問其產生的力矩大約多少？並說明該扳手之受力狀況。

答：



圖一

$$\begin{aligned} (-) M &= 20 \times (15 + 4 + 10 + 1) \\ &= 600(\text{kg}\cdot\text{cm}) \quad (\text{對螺帽軸心順時針方向}) \end{aligned}$$



圖二

(二)由圖二， $\Sigma M_O = 0$ （設逆時針力矩為正）

$$\Rightarrow F_1 \times 2 - P \times (15 + 4 + 10 + 2) = 0$$

$$\Rightarrow F_1 \times 2 = P \times 31$$

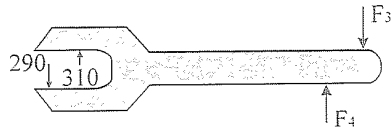
$$\Rightarrow F_1 = \frac{20 \times 31}{2} = 310 \text{ (kg)}$$

$\Sigma F = 0$ （向上為正）

$$\Rightarrow F_1 - F_2 - P = 0$$

$$\Rightarrow 310 - F_2 - 20 = 0$$

$$\Rightarrow F_2 = 290 \text{ (kg)}$$



圖三

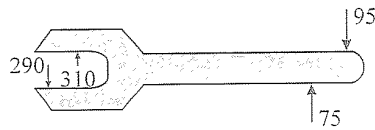
(三)由圖三， $\Sigma F = 0$ （向上為正）

$$\Rightarrow F_1 + F_4 - F_2 - F_3 = 0$$

$$\Rightarrow 310 - 290 + F_4 - F_3 = 0$$

$$\Rightarrow F_4 - F_3 = -20$$

$$\Rightarrow F_3 = F_4 + 20$$



圖四

(四)由圖四， $\Sigma M = 0$ （對螺帽軸心線）

$$\Rightarrow F_1 \times 1 + F_2 \times 1 + F_4 \times 11 - F_3 \times 15 = 0$$

$$\Rightarrow 310 + 290 + 11F_4 - 15F_3 = 0$$

$$\Rightarrow 11F_4 - 15(F_4 + 20) = -600$$

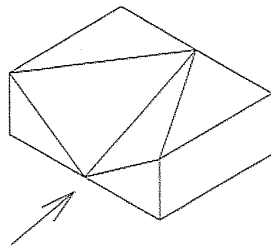
$$\Rightarrow -4F_4 = -300$$

$$F_4 = 75 \text{ (kg)}$$

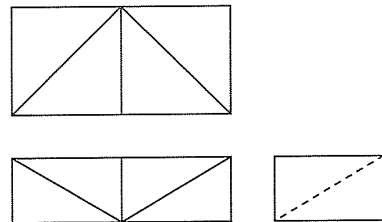
$$F_3 = F_4 + 20 = 95 \text{ (kg)}$$

二、請就圖一的立體圖以第三角投影法繪一組三視圖。（可不按題目尺寸，但請注意三視圖之相關位置）。

答：如圖二：



圖一



圖二

三、在機械領域中，摩擦力的存在對於機械有何負面影響？又有那些機械元件是要靠摩擦力來完成它的工作？

答：(一)在機械領域中，摩擦力之存在對於機械有造成輸出功變少，機件過熱、機件磨損等的負面影響。