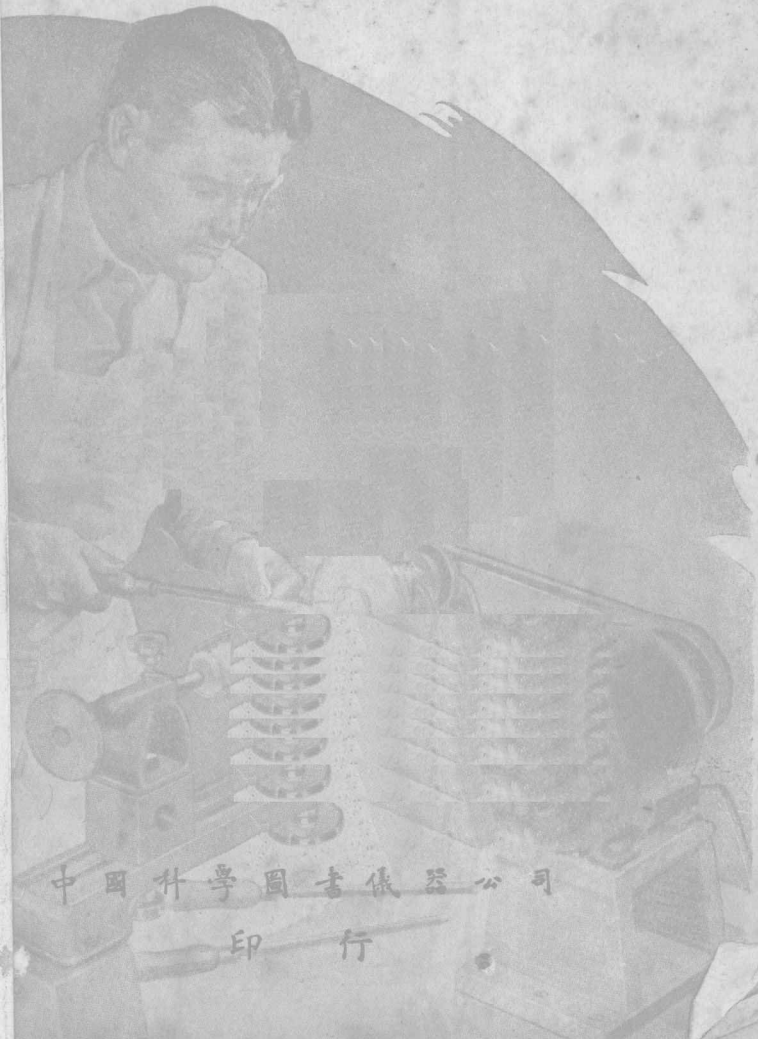


用
藝

機 械 工 藝

A detailed illustration of a man in a workshop, focused on his work. He is wearing a light-colored shirt and is using a tool to work on a complex mechanical assembly. The assembly features several large, curved, ribbed components that resemble a turbine or a large spring. The background is dark and stylized, emphasizing the man and his work.

中 國 科 學 圖 書 儀 器 公 司

印 行

中國科學社科學畫報小叢書

實用小工藝第八集

機 械 工 藝

科學畫報編輯部編

中國科學圖書儀器公司

印 行

度量衡換算表

長度

$$1 \text{ [米] (m.)} = 3 \text{ [市尺]} = 3.281 \text{ [呎] (ft.)}$$

$$1 \text{ [吋] (in.)} = 2.54 \text{ [釐米] (cm.)}$$

$$1 \text{ [釐米]} = 0.3937 \text{ [吋]}$$

$$1 \text{ [仟米] (Km.)} = 2 \text{ [市里]}, = 0.6214 \text{ [哩] (mile)}$$

$$1 \text{ [哩] (mile)} = 3.219 \text{ [市里]} = 1.6093 \text{ [仟米] (Km.)}$$

面積

$$1 \text{ [吋}^2 \text{] (sq. in.)} = 6.4516 \text{ [釐米}^2 \text{] (sq. cm.)} \quad 1 \text{ [呎}^2 \text{] (sq. ft.)} = 0.0929 \text{ [米}^2 \text{]}$$

$$1 \text{ [釐米}^2 \text{] (sq. cm.)} = 0.1550 \text{ [吋}^2 \text{] (sq. in.)} \quad 1 \text{ [米}^2 \text{] (sq. m.)} = 10.76 \text{ [呎}^2 \text{]}$$

$$1 \text{ [市畝]} = 6,000 \text{ [市尺}^2 \text{]} = 666.6 \text{ [米}^2 \text{]} = 0.1647 \text{ [英畝] (acre)}$$

容積

$$1 \text{ [立] (liter)} = 1 \text{ [市升]} = 1000 \text{ [釐米}^3 \text{] (cc.)} = 61.025 \text{ [吋}^3 \text{]}$$

$$= 0.22 \text{ [加侖] (英)} = 0.2642 \text{ [加侖] (美)}$$

$$1 \text{ [呎}^3 \text{] (cu. ft.)} = 28.317 \text{ [立]}$$

$$1 \text{ [吋}^3 \text{] (cu. in.)} = 16.387 \text{ cc.}$$

$$1 \text{ [加侖] (英)} = 4.546 \text{ [立]}$$

$$1 \text{ [加侖] (美)} = 3.785 \text{ [立]}$$

$$1 \text{ [夸特] (quart)} = 0.946 \text{ [立]}$$

$$1 \text{ [立]} = 1.057 \text{ [夸特]}$$

$$1 \text{ [液呷] (fluid ounce) (英制)} = 28.4123 \text{ cc.}$$

$$1 \text{ [液呷] (fluid ounce) (美制)} = 29.6 \text{ cc.}$$

$$1 \text{ [釐米}^3 \text{] (cc.)} = 0.061 \text{ [吋}^3 \text{]} = 0.0352 \text{ [液呷] (英)} = 0.033814 \text{ [液呷] (美)}$$

重量

$$1 \text{ [仟克] (Kg.)} = 2 \text{ [市斤]} = 2.2046 \text{ [磅] (lb.)}$$

$$1 \text{ [磅] (lb.)} = 16 \text{ [唎] (ounce)} = 8005 \text{ 喱 (grain)}$$

$$= 453.59 \text{ [克] (gm.)} = 0.9072 \text{ [市斤]}$$

$$1 \text{ [克]} = 0.03527 \text{ [唎]} = 0.032 \text{ [市兩]} = 15.43 \text{ [喱]}$$

$$1 \text{ [唎] (藥衡)} = 28.35 \text{ [克]} = 437.44 \text{ [喱]}$$

$$1 \text{ [唎] (藥衡或金衡)} = 31.1035 \text{ [克]}$$

$$1 \text{ [米噸] (metric ton)} = 1000 \text{ [仟克]}$$

$$1 \text{ [英噸] (long ton)} = 2240 \text{ [磅]} = 1.016 \text{ [米噸]}$$

$$1 \text{ [美噸] (short ton)} = 2000 \text{ [磅]} = 0.9072 \text{ [米噸]}$$

序

機械工程的範圍很廣，這本小冊子談不到什麼大道理，可是貢獻你不少的巧妙門徑，給業餘工作者一個參考。

本書的材料採自科學畫報第一卷至第十三卷。書中有幾篇較長的文字，如工場計算捷徑，鑄型，鋼與鐵的熱處理法，鐘錶發條修理法，模型飛機的製造法，簡單的聯鎖等，都是非常有意義的。此外尚有近百則的短的巧作，關於量度及計算的，各種工具的潤滑與洗滌的，機構與模型的，也都是機械工程界許多工作者的獨特心得，堪為我們取法的。本書的材料來源，大部分來自西籍，我們卻深望國內的科學工作者能把自己的心得，交給科學畫報發表，因為這類的材料，我們覺得更有價值。

編 者

一九四九年一月

目次

第一章 量度與計算——1

工場計算捷徑——器皿的容積，不規則物體的體積，鑄件所需的金屬重量，曲線的長短，重心求法，殘輪圓心的求法，不規則平面的面積求圓心的簡單器具 模型飛機重心測驗架 孔徑測量器 用活動鉛筆測孔深

第二章 工具與工作法——10

第一節 工作檯及箱架——10

腳上裝輪的工作檯 伸縮的作檯腳 盤旋抽屜 作檯上用的如意電燈 鑽檯上用的凹槽架 精細工具保藏箱 掛在梯上的工具箱 零件簍 增加褲袋的效用 工具壁架

第二節 工 具——17

利用鉛彈插鑽頭 手鑽上裝擴大鏡 薄板內鑽光潔孔 穿小孔法 簡便擴孔器 舊銼刀刷新法 用銼時的護指具 自動開口的鉗 彈簧老虎鉗 簡單火鉗 防銹傷的橡皮墊 鉗爪凹槽增進功用 裝緊鉗頭法 斷鋸條接合法 鉗交叉線法 熨斗可助鉗接 汽油的鉗接 噴燈 安全的盛酸瓶

第三節 釘與螺旋——28

吸釘器 另一吸釘法 磁性掃帚 彎釘敲直器 鉗釘防彎法 釘桿刻槽 手錢狀插釘器 用鑽柄釘圈頭螺釘 釘孔寬大的補法 螺釘器把持 幫助旋螺釘的皮帶管 防螺釘壓損壞器具 助螺鑿起釘法

目 次

銹螺旋止的解脫法 老虎鉗夾定螺釘法 防螺紋鉗傷 製螺旋法

第四節 錄, 飯, 與管-----38

鐘錶發條修理法 螺絲彈簧做法 曲線如何拉直 錄卷防鬆法 同
式螺絲的彎法 厚金屬片截開法 金屬薄片鋸開法 金屬板彎成指
定弧形 彎曲金屬管的妙法 銅管彎曲法 割斜口管的捷徑 用實
心橡皮球塞水管 怎樣油漆粗管的內面 用繩旋卸鉛管法 量曲管
長短法

第五節 洗滌及潤滑-----49

洗機器零件法 用劃線筆夾揩布 蒸油防銹法 羊毛脂防銹 石蠟
防銹 金屬磨光油 不閉塞的油罐嘴 架空滑輪的潤滑法 潤滑用
的石墨筆

第六節 雜 項-----53

腳踏車上磨刀石 腳踏風箱 小鋼珠拾起法 用夾子卸下滑輪 鐵
滑輪用木塊修補

第三章 鑄 工-----60

鑄型 小熔鐵爐 鐵與鋼的熱處理法

第四章 機構與模型-----78

手工織機的模式——主要機架, 綜的構造, 運用綜的槓桿, 筘與框的
構造, 捲布軸 彈力發動機 汽渦輪的模式 模型潛水艇 腳踏車
式雙連遊艇 模型飛機的製造法——性能及構造, 製圖與讀圖, 準
備, 製作, 滑空試驗, 動力飛行 搏翼式模型飛機 神祕匣 鷄數檢
查器 鎖鑰的構造 簡單的聯鎖

第一章 量度與計算

1. 工場計算捷徑

測量不規則物體的面積,體積,與維(dimension)的捷徑,雖與

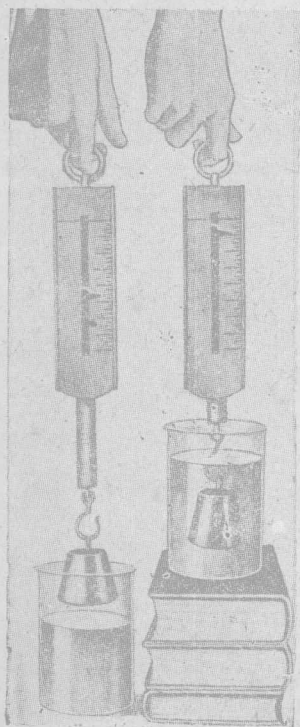


圖 1. 求器皿容積法



圖 2. 求物體體積法

正常的數學計算方法迥然不同，但是能夠節省計算時間，迅得準確的結果。下面所舉幾個例，足為工作者之助。

甲. 器皿的容積

如果你要設計一個器皿，如瓶之類，它的容積須在製造之前算準。容積既知以後，你就可以有所根據而將它修改。算法：先照瓶的縱截面的大小式樣，在一片金屬板，或木板，或厚薄均勻的紙板上繪一輪廓圖。然後剪成一個型板，置在天平上秤它的重量。其次從同一的金屬板上剪下一條矩形片，闊1或2吋，長恰等於型板的長（也須以英寸計）。矩形片也在天平上秤過。天平須要準確銳敏。如型板等是很小的，則需用珠寶商或藥劑師所用的天平來稱。既得兩種重量，瓶的容積即不難以簡單的乘法算出。

求 瓶 的 容 積 法

先求

$$\text{瓶的平均直徑} = \frac{\text{型板重量}}{\text{矩形片重量}} \times \text{矩形板條的厚度}$$

再求

$$\text{容積} = 3.1416 \times \frac{(\text{平均直徑})^2}{4} \times \text{長度}$$

如欲以立方吋計的容積變為以噸計的水的容量，祇需以 0.554 乘之，如欲變為以加侖（美制）計的容積，則以 0.00133 乘之。

乙. 不規則物體的體積

一個不規則的固體物的體積也有方法容易計算。先稱出物

體在空氣中的重量。然後繫一根細絲，將它浸入水中，再稱出在水中時的重量。以所得結果代入下面算式，就可知道它的體積有多少立方呎。

求物體的體積法

如果物體較水重：

$$\frac{\text{在空氣中的磅數} - \text{在水中的磅數}}{62.4} = \text{體積〔立呎〕}$$

如果物體較水輕：

$$\frac{\text{失重〔磅〕}}{62.4} = \text{體積〔立呎〕}$$

如果重量以噸計，則失重需用 0.578 除之，結果為以立方呎計的體積。如果物體較水輕，須在它下面另繫一個重錘，以拉它浸入水中，上述方法仍舊可用。先令重錘浸入水中，而物體在水面上，稱它們的總重量，然後令它們共同浸入水中，再稱它們的總重量。仍照前法用失重計算出體積。

丙. 鑄件所需的金屬重量

鑄造一件東西所需金屬的重量，可以預先算定，祇要它的體積可以求得。體積的求法前面已經說過。如果內部需有一個空腔，則空腔的體積也需求出而從總體積減去，以便實得造成後體積的淨值。求金屬材料的重量的方法，祇需將鑄件所用的金屬材料的密度乘鑄件的體積。這是可以據圖 3 查得的。圖的用法：如果用於鑄造的合金的比重是已知的，就可以在表上右邊尋到比重，再引線向左交於對角斜線。自此交點至頂邊可以查出金屬材料的密度，每立方呎的噸數，至底邊可以查出每立方呎的磅數。如果合金的比重尚未確知，則先在表上左邊尋出代表那

合金的黑方塊。方塊的高低表示那合金的比重範圍。例如代表

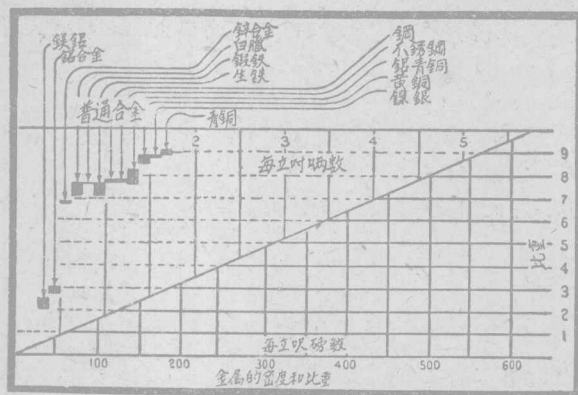


圖3. 求鑄件金屬重量法

用48至51英兩的銅，不過所用的銅質需成分均齊。

丁. 曲線的長短

一條曲線的長短，可以用一個測量輪測出。為便利計，輪的圓周需要能夠恰巧分成確實的吋數與分數。架輪的叉的端上裝一個指針，輪的圓周上刻着分度。輪緣槽內嵌一個橡皮圈以防滑溜。如果物體的曲面過小，不能用輪測量，則祇需用一條



圖4. 求曲綫長度法

膠帶貼在曲面上，然後將帶取下，量帶的長度，就可以知道曲線的長短。帶取下時不可緊拉，以免展長而不準確。

戊. 重心求法

求任何平板的重心，祇需將物體在它的平面近邊處任何一點上懸起，同時在那點上加懸一個鉛錘線。沿鉛直線的位置在平面上繪一直線。然後另擇一點，照樣另繪一鉛直線。兩線相交於一點，即是那塊平板的重心。

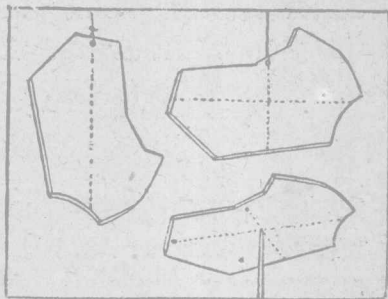


圖5. 求平板重心法

己. 殘輪圓心的求法



圖6. 求殘輪之圓心法

欲求殘缺的輪的圓心與直徑，先將殘餘部分的輪置在紙上，沿輪邊繪一個弧。在弧內再繪兩條弦，各以弧為限。在兩弦線的中點各繪一條垂直於弦的直線。這二條直線相交於一點，便是那輪的圓心。

庚. 不規則平面的面積

一個輪廓不規則的平面，可用下述的簡便方法，求它的面積。
取一張紙板或金屬板，照平面的大小式樣剪成一個型板，然後用同樣質料的板另剪一個正方形的板。將型板與方板分別稱重量，然後以方板的重量除型板的重量，再以方板的面積乘之。所得的積就是不規則平面的面積。

2. 求圓心的簡單器具

在車床上製成的圓形物體，如果要求它的圓心，用這裏所示的一個器具很容易求出。這個器具極簡單，祇需取兩片厚薄不同的硬木板，照簡圖中所示的長度角度等尺寸截下，然後將兩板膠

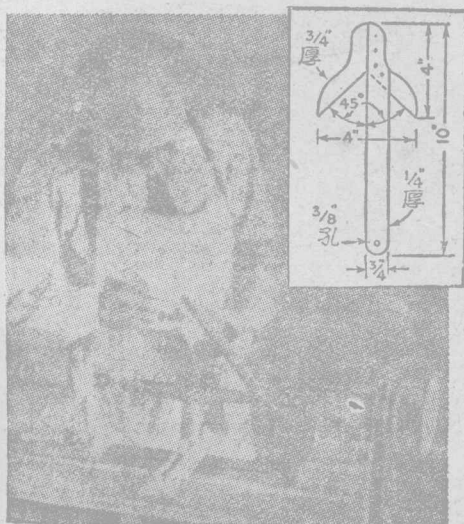


圖 7.

合加釘如簡圖。最後塗一層油。用法，將長臂平置在圓柱或方柱的頂面上，更使成90度角的兩邊，密接圓柱或方柱的側面。然後沿臂的一邊，即等分直角的一邊，在柱頂面上繪一鉛筆線。其次照同樣方法在另一地位，再繪一鉛筆線。兩線相交的一點，就是要求的圓心。

3. 模型飛機重心測驗架

模型飛機的平衡中心，如用這裏一個簡單的測驗架測驗，可以立見分曉。這種測驗架僅僅包括一塊底板，面上有一行小孔，以備一對T形柱的插入。T形柱裝置的距離以能容模型機的機身為度。測驗時令柱頂橫桿支住機翼，并與翼面闊度間的中心線

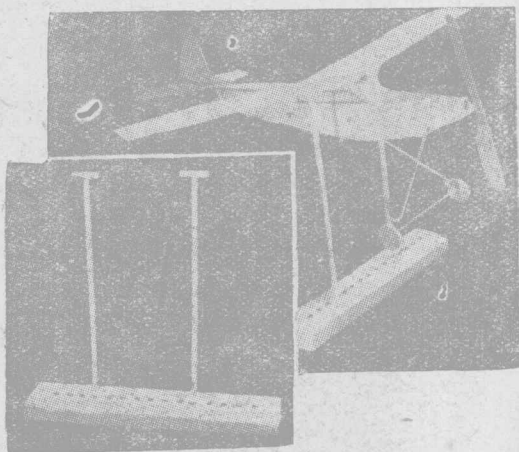


圖 8.

圖 9.

相合。如果飛機前後重量不平衡，必至前俯後仰，或前仰後俯。然後將較輕的一端漸漸加重，至前後平衡為度。

4. 孔徑測量器



圖 10.

做手工的人，時常需要測出某小孔的直徑。欲迅速達到這目的，可自製一個孔徑測量器。取一根短鋼棒，製成圓錐體，把它插於各種已知直徑的小孔中。每插一次，沿孔的邊緣在錐體上繞刻着一條線，再在線的上方近線處刻出該孔直徑之長度的數字。用時把錐體插於未知直徑的孔中，即可從錐體上迅速讀出所示的直徑。

5. 用活動鉛筆測孔深



圖 11.

欲測量小孔的深度，這裏有個簡便的方法，就是把一枝活動鉛筆的尖端插入孔中，而後把“鉛心”捻出，直到筆管端與孔邊齊平為止。這樣被捻出的“鉛心”的長度，就等於孔的深度。

第二章 工具與工作法

第一節 工作檯及箱架

1. 腳上裝輪的工作檯

在工作檯或機器檯的兩只腳上裝着小輪，如圖13所示，可使檯容易移到工作室中任何的便利位置，以便工作。這種裝有輪腳的工作檯或機器檯，用於汽車間裏尤為便利，因為可隨時推靠牆壁，留出汽車進出的地位。在平時，這

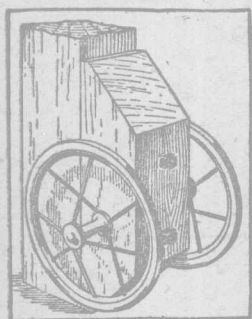


圖 12.



圖 13.

種檯的重量支持於四條腿上，如圖 12。要移動它時，先把一邊

抬起數吋，使量重支持於輪上，然後把它推到所要的位置，如圖13。爲便於推動起見，可在檯邊上裝兩個握柄。

2. 伸縮的作檯腳

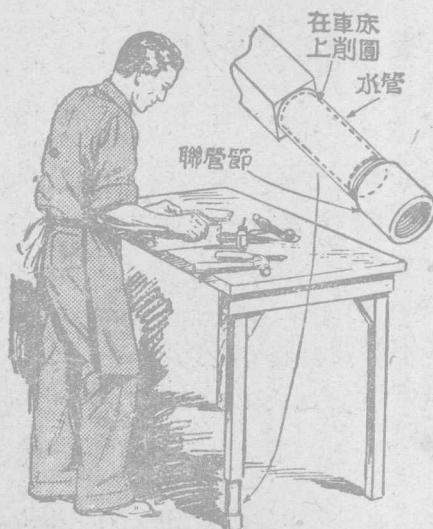


圖 14.

輕便作檯如果有一隻腳可以伸縮，就可以在任何一處不平的地面上站得平穩。製法將一脚略截短，下部車成圓樺，以備套上一段水管。水管下端起螺線，與一接合管子用的聯管節相聯，如此即可將聯管節旋升旋降，視需要而定。

3. 盤旋抽屜

一張工作檯下的地位如果有限，抽屜即不能層疊到地。這裏的盤旋抽屜可以幫助你解決這個問題。各個抽屜均可以轉到前