



6-3 壓力



重點整理

1. 認識壓力

(1) 壓力：單位面積所受的垂直方向作用力。

(2) 公式：壓力 (P) = $\frac{\text{垂直作用力}F}{\text{受力面積}A}$

(3) 單位：公克重/平方公分 (gw/cm^2)、
公斤重/平方公尺 (kgw/m^2)。

單位換算： $1 \text{ gw}/\text{cm}^2 = \underline{(1)} \text{ kgw}/\text{m}^2$ 。

(4) 壓力的觀察：物體受壓力的大小，可觀察物體表面 (2) 的程度，凹陷愈深代表壓力愈 (3)。

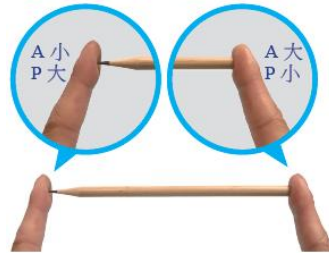
(5) 壓力P的單位為 gw/cm^2 、力F為gw，所以壓力和力為兩種 (4) 的物理量。
作用力較大，壓力不一定會較大，還要考慮受力 (5)。

(6) 受力面積一定時，壓力與所受之力成 (6) 比，如圖(一)。(A固定， $P \propto F$)

(7) 所受之力一定時，壓力與受力面積成 (7) 比，如圖(二)。(F固定， $P \propto \frac{1}{A}$)

(8) 壓力一定時，所受之力與受力面積成 (8) 比。(P固定， $F \propto A$)

凹陷程度大 表示壓力大
凹陷程度小 表示壓力小



圖(一)

圖(二)

2. 液體壓力

(1) 成因：靜止液體的 (9)，對與其接觸的物體所產生的壓力。

(2) 方向：

① 物體在液體中所受的壓力來自四面八方，且大小均相等。

② 液體壓力 (10) 特定方向。

③ 液體壓力恆與接觸面 (11)，造成上壓力、側壓力、下壓力。



延伸閱讀

液體壓力公式：

壓力 $P = \text{液體深度 } h \text{ (cm)} \times \text{液體密度 } D \text{ (gw/cm}^3\text{)}$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{M}{A} = \frac{V \times D}{A} = \frac{A \times h \times D}{A} = h \times D$$

(1) 影響壓力因素：

① 液體深度：

- 距離液面愈深，液體壓力愈 (12)，即 $P \propto h$ 。
- 同一種液體時，液體壓力只和 (13) 有關，和容器形狀、底面積 (14)。

② 液體密度：相同液體時，液體壓力和液體密度成 (15) 比，即 $P \propto D_{\text{液體}}$ 。

3. 連通管原理和帕斯卡原理

(1) 連通管

① 裝置：幾個容器底部 (16) 的裝置，稱為連通管。

② 原理：液體靜止時，各容器的液面都會維持在 (17) 水平面上，稱為連通管原理。

③ 特性：與管子的形狀、大小和粗細 (18)。

④ 應用：

- 自來水供應系統利用連通管原理，水塔建在高處，水壓很大，把水送到用戶家中。
- 沖水馬桶、噴水池、噴泉。
- 建築樓房時，可利用連通管來測定兩面牆壁是否等高。



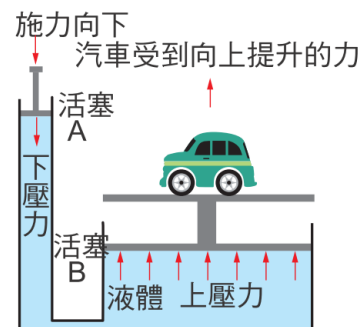
(2) 帕斯卡原理

① 原理：若有外在壓力加在一 (19) 容器內之液體上，則此壓力會以 (20) 大小傳到容器和液體的每一處。

② 特性（如右圖）：

- 活塞A的下壓力 = 活塞B的上壓力， $P_A = P_B$ 。
- 它可以施小的力量舉起很重的物體，具有 (21) 力但 (22) 時的特性。

③ 應用：千斤頂、油壓煞車、液壓起重器。



4. 大氣壓力

(1) 來源：(23) 的重量，對其接觸的物體產生壓力。

(2) 方向：性質與液體壓力相同，(24) 特定方向，與接觸面 (25)。

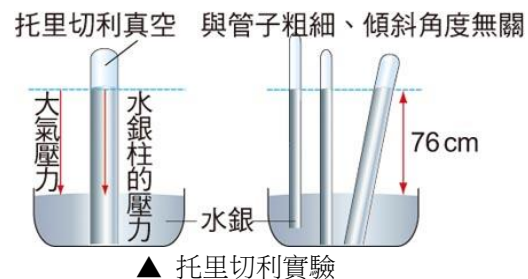
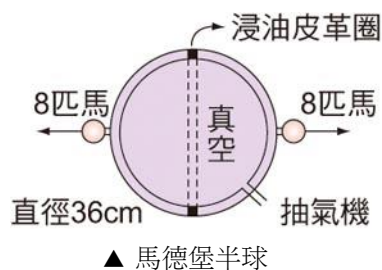
(3) 大氣壓力的測量

① 馬德堡半球實驗：

- 將直徑 (26) 公分的兩個銅製半球密合，抽成真空後，左右兩邊各用了 (27) 匹馬才將兩半球拉開。
- 本實驗可證明大氣壓力 (28)。

② 托里切利實驗：

- 將一根長約1公尺且一端封閉的玻璃管灌滿水銀，倒立於水銀槽中，發現管內的水銀下降至一定高度就不再下降。
- 管內水銀柱即由管外大氣壓力所支撐，大氣壓力 (29) 於管內水銀柱壓力。
- 管子上方的空間，除了有少許汞蒸氣外，幾近為真空，稱為托里切利真空。
- 大氣壓力不變時，管子的粗細與傾斜角度， (30) 改變管內的水銀柱垂直高度。
- 若改以不同密度的液體做托里切利實驗，管內液體垂直高度會隨著液體密度而改變，例如：以水做實驗，大氣壓力約可撐起 (31) 公尺的水柱。
- 本實驗可實際測出大氣壓力的 (32)。



(4) 大氣壓力的特性：

- ① 大氣壓力會隨高度、地點、時間、氣候改變，如：山上氣壓 (33) 平地氣壓。
- ② 壓力變小，液體沸點會隨著 (34)。例如在高山上，水不到 100°C 就沸騰了。



延伸閱讀

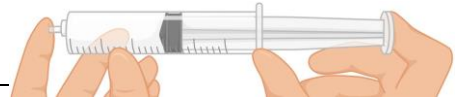
- 海拔高度每上升 100 公尺，氣壓下降 8mm-Hg 。
- 月球上為真空狀態，所以大氣壓力為 0mm-Hg 。
- $1\text{ atm} = 76\text{cm-Hg} = 1033.6\text{gw/cm}^2$ 。

5. 定量氣體的壓力與體積間的關係

- (1) 固定溫度之下，一定量的氣體在密閉容器內，氣體體積和氣體壓力成 (35) 比。

(2) 活塞向內推，體積變 (36)，內部壓力變 (37)；放開活塞時，活塞會推動回到原處。

(3) 活塞向外拉動，體積變 (38)，壓力變 (39)



放開活塞時，外界大氣壓力又將活塞推回原處。

▲ 將針筒活塞向內推動，阻力愈來愈大。