

簡易水壓觀測計的設計與教學應用

黃寶鈿 李武勳
國立臺灣師範大學 化學系

水的壓力是一個學生較不易理解的現象及概念，民國八十七及八十八年版的國中理化教材中水的壓力一節曾提及此概念，並有一關於水壓力的單元教學活動。本教具的設計製作是以日常生活中容易獲取的材料為出發點，讓學生親自製作簡易的實驗教具，藉由實物的製作與物理現象的觀察，以幫助學生瞭解水壓力的現象及概念。教師亦可配合「生活科技」課之教學，使學生從「自己動手做」中，培養對科學的興趣及手腦並用的科學精神！此教具的優點是可就地取材，既經濟又符合生活化的教學理念。

一、適用章節：

國中理化教材第一冊第六章之活動(6-2)水壓力(民 88 年版)。

二、材料及工具

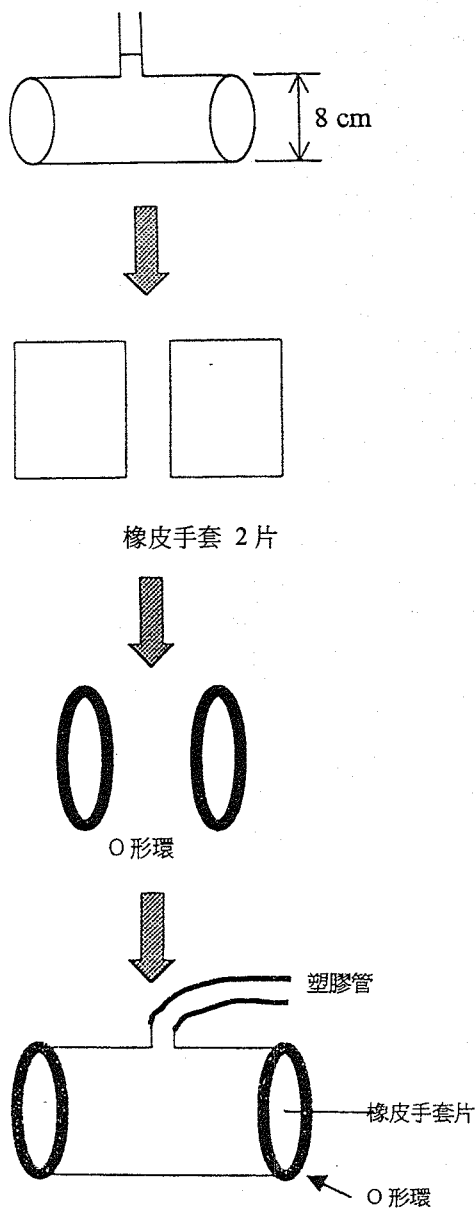
圓筒形透明壓克力管(直徑 8 cm，長約 6.5 cm) (作為水壓計之主體)	一個
實驗室用橡皮手套(或氣球)	一雙
O 形環(直徑 6 cm)	4 個
軟性塑膠管(直徑 0.4 cm，長至少 100 cm)	一支
小壓克力管(長 55 cm，內徑 0.6cm，外徑 8 cm)	一支
正方形壓克力板(邊長 30 x 30 cm)	一片
長方形壓克力板(邊長 20 x 50 cm)	四片
圓型塑膠杯	一個
美工刀	一隻
氯仿 (CHCl_3)	一瓶
熱熔槍	一支
熱熔膠	一條
鑽孔機	一部

三、教具製作步驟：

圖形

說明

(一)水壓觀測計



在（長 6.5 cm，直徑 8 cm）的大壓克力管上鑽一小孔（直徑 0.3 cm），以軟性塑膠管連接，在接口處以熱熔膠接合並密封。

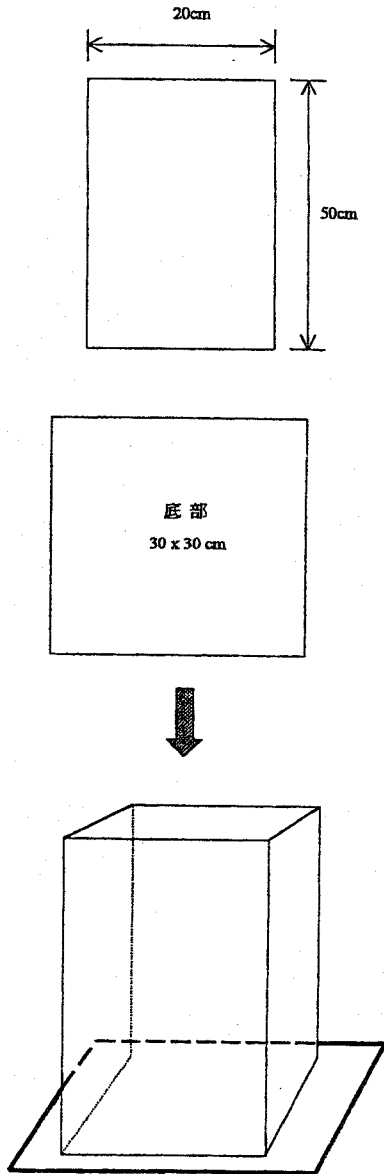
剪裁兩片面積能覆蓋住大壓克力管圓形截面積大小之橡皮手套（大於 11 X 11 cm）。

用 O 形環將之固定於大壓克力管的兩端上，再以美工刀將多餘的橡皮手套割去。

圖 A

（註：本裝置可以日常生活之壓克力盒子代替，大小可自行選擇）

(二)水槽



將欲作為水槽的四片壓克力板(20 x 50 cm)以
氯仿黏合，黏接時務必確定已緊密接合。

再將水槽四壁與水槽底部以氯仿確實黏合。

確定壓克力板與壓克力板間黏合後，再以熱
熔膠在水槽內部壓克力板的接合處再次
補強，以防止漏水現象發生。

圖 B

註：本裝置可以大壓克力管(長 50cm，內徑 12cm)，或透明塑膠盒，或透明水槽(至少
深 20cm)代替。

(三)壓桿

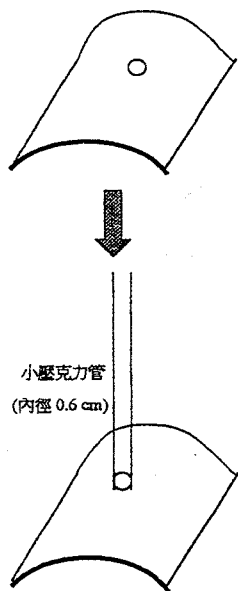


圖 C

將圓形塑膠杯(直徑 7 cm，高 13cm)的側邊切下一片(4 x 5 cm)如左圖。

以鑽孔機在裁下來的塑膠杯上鑽一恰可使小壓克力管穿過的小孔，再將小壓克力管穿過並以熱熔膠固定。

(四)完成圖 (見封底照片)

四、教具製作步驟：

- 1.以鑽孔機在透明壓克力管(直徑 8 cm)的中央部分鑽一約 0.3 cm 的小孔，並將塑膠管塞入小孔中。(注意：小孔不能鑽的太大，以塑膠管能緊密塞入壓克力管中為原則，以免漏氣或漏水。)
- 2.將橡皮手套以平行手掌的方向對分成兩半，每一半都剪裁成略大於壓克力管(直徑 8 cm)圓形截面積的大小，以能完全覆蓋住圓形截面為原則。
- 3.分別以 O 形環將橡皮手套套在壓克力管的圓形截面上，每一截面各套兩個 O 形環，以確保壓克力柱內完全密閉，不會漏水或漏氣。
- 4.以美工刀沿著 O 形環的邊緣修飾多餘的橡皮手套，便完成簡易水壓計的製作。(圖 A)
- 5.將大壓克力板(20 x 50 cm)與正方形壓克力板(邊長約為 30cm)間以氯仿黏接(因可互溶而黏合)，並以熱熔膠補強，以作為盛水的透明容器。(圖 B)
- 6.將圓塑膠杯剪一段下來(約 3 x 5 cm)，並以鑽孔機鑽一恰可使小壓克力管(內徑 0.6 cm)穿過的孔，再將壓克力管穿過塑膠片並以熱熔膠固定。(圖 C)

五、教學實驗步驟：

- 1.將水槽（或大壓克力管製之水槽）裝水約八分滿，置於學生易觀察處。
- 2.將水壓計的小塑膠管穿過小壓克力管，用小壓克力管緩緩將簡易水壓計兩圓形截面以垂直水平面的方式置入水槽（或大壓克力管）中，觀察橡皮截面有什麼變化。
- 3.同步驟 2，將水壓計放入更深的水中，與步驟 2 的觀察結果比較，有什麼不同。
- 4.同步驟 2，改用手緩緩以平行水平面的方式將簡易水壓計置入水中，觀察上下兩橡皮截面的變化，並注意有什麼不同。
- 5.同步驟 4，將水壓計放入更深的水中，與步驟 4 的觀察結果比較，有什麼不同。

六、附註：

- 1.本實驗設計在以下理化課程研討會中，黃寶鈿教授曾一一介紹給與會國中教師，深獲好評：台北縣八十六學年度國中二年級新課程教材研習，桃園縣八十六學年度理化新課程研討會，台北縣八十七學年度國中理化科研習，苗栗縣八十七學年度理化新課程研討會，彰化縣八十七學年度理化新課程研討會，金門區八十七學年度國高中科學教育輔導研討會等。
- 2.水壓計可以取空的塑膠瓶代替，例如用完的洗髮精的瓶子，將兩較大面積的截面裁去，並將瓶蓋的部分亦裁去，使兩側各成一“口”字形，再將橡皮手套套上，以橡皮筋綁緊，使成為密閉系統即為另一種水壓觀測計。此觀測計的主要優點在於當水壓計放入水中時，瓶內的空氣受壓縮，會擠壓至手套的手指頭部分，此時不但實驗效果顯著，更具有趣味性！
- 3.本教具製作亦可與「生活科技」課老師配合，讓學生自己動手製作，以發揮課程統合及手腦並用之功效！

七、參考資料：

- 1.國立編譯館（民 88）：國中理化第一冊及教師手冊第一冊。
- 2.Janice Pratt VanCleave (1993)著，林怡芬譯：不可思議的科學實驗室。台北縣新店市：世茂出版社。

八、誌謝：

感謝台北市龍山國中祈明輝老師所提供之理化教材設計簡圖。

九、附圖（見封底照片）

- 附圖一 水壓觀測計
- 附圖二 水槽
- 附圖三 壓桿
- 附圖四 水壓觀測計在水中之實驗結果