

環保水火箭的製作

李志訓

節數：五節

適用年級：國中一～三年級

一、具體目標

使學生能：

1. 培養創造思考及解決問題能力。
2. 利用廢棄物製造成有用的東西，培養資源回收之環保觀念，並學會分辨寶特瓶與塑膠瓶。
3. 透過實驗學習科學的精神與知識。
4. 瞭解火箭升空的原理與知識。
5. 學會美工刀的使用方法及安全注意事項。

二、工具與材料

1. 教師準備部分：腳踩式打氣筒兩支、電鑽。
2. 學生自備部分：
 - (1) 工具：美工刀、直尺、訂書機、剪刀。
 - (2) 材料：圓形寶特瓶 600cc 或 1250cc 五支、透明膠帶、雙面膠帶、強力膠、瞬間膠、噴嘴、海棉火箭頭、配重。

三、製作方法

1. 火箭本體：

- (1) 先將寶特瓶如圖 1 切開，再將 A、B、C 如圖 4 成一直線連接在一起，B 與 A 的接合面可先上強力膠，再用透明膠帶連接，以免水火箭前段因撞擊地面產生扭曲，影響下一次飛行，C 與 A 用透明膠帶接合即可，以方便換裝，C 的底部與 A 的瓶口切齊不要太突出，以免妨害組裝噴嘴。最後再檢查火箭本體是否筆直成一直線，否則會影響飛行。
- (2) 如圖 2 將 D、E 部份壓平，中間用雙面膠黏接，切割成四片穩定翼，再以訂書機補強，將穩定翼下方 1.5 公分條狀部份，用美工刀輕輕割過再左右折，用雙面膠帶將其等分成十字形固定在火箭尾端上，即 C 的上面(可將水火箭本體直立在一張紙上，用筆描出寶特瓶的直徑，然後畫十字將其分成四等份，再將水火箭放上去，如此即可正確的量出位置將穩定翼等份的黏在水火箭本體上)，注意穩定翼的斜邊要朝上，最後在黏貼處要用透明膠帶補強，以免因碰撞而掉落。(將寶特瓶中段取下壓平後，如果會產生扭曲，則因上段切割太高，切

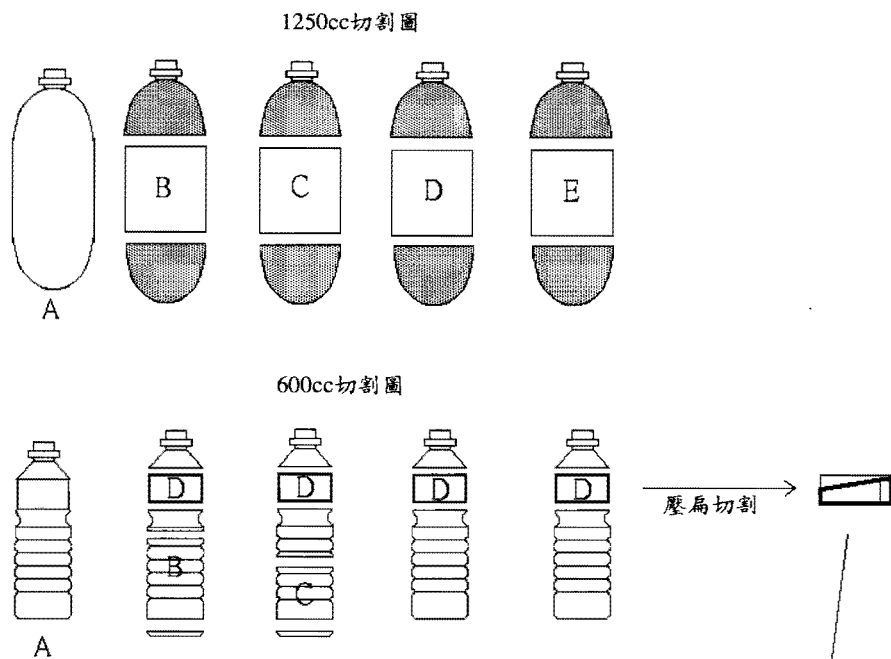


圖 1

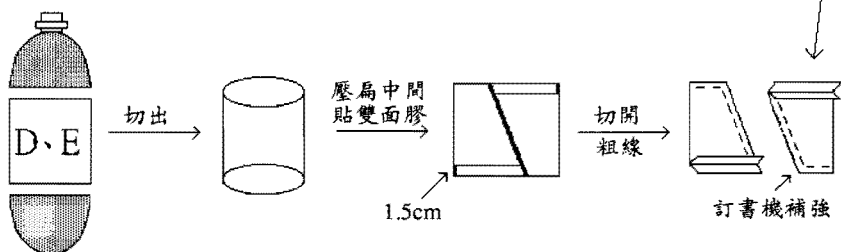


圖 2 穩定翼作法

到有弧度的部分，可將扭曲的一邊往內切割，將不平的部分切割掉即可。)

(3)如圖 4，將配重用強力膠黏在海綿火箭頭底部的中央，讓水火箭在動力消失後仍有足夠的慣性繼續飛行，然後在B的上端內側塗上強力膠，再將海綿火箭頭底部

塞入約 1.5 公分黏合（如果使用 600cc 寶特瓶製作水火箭，可將海綿火箭頭割小一點再黏接），並調整好角度以免因為不正而影響飛行，此海綿火箭頭一定要裝上，以免射到人時發生危險，且可避免頂端之寶特瓶變形，影響飛行方向。

2. 噴嘴：如圖 3

將寶特瓶蓋放在桌上，在瓶蓋上面外圍滴上一圈約 0.5 公分的瞬間膠，瞬間膠要滴多一點才黏得緊，

然後將噴嘴內側套壓在寶特瓶瓶蓋上面，壓住約 30 秒，最後將整組噴嘴翻過來，此時可看到寶特瓶瓶蓋下緣比噴嘴稍高，在寶特瓶

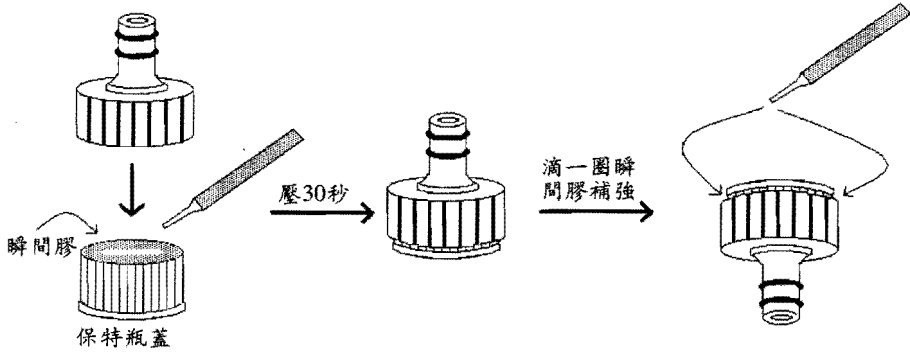


圖 3 噴嘴作法

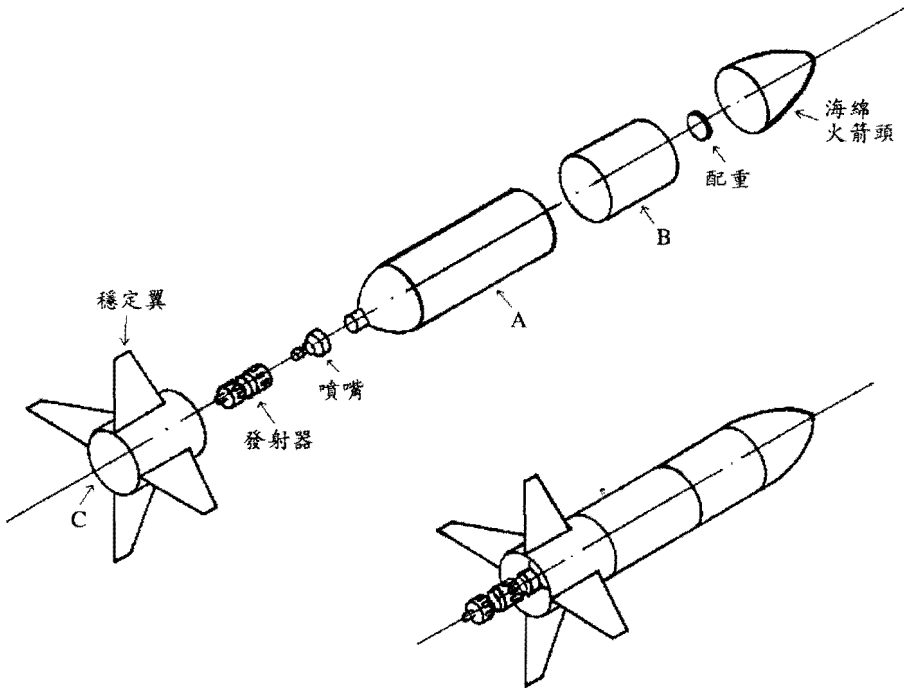


圖 4

蓋及噴嘴蓋之間滴上一圈瞬間膠做補強，如此即可將寶特瓶蓋牢牢的黏在噴嘴上，等約過 30 分鐘瞬間膠乾掉後，用電鑽在寶特瓶蓋內側鑽洞，再用鐵剪刀的尖端插入瓶蓋上的洞，邊旋邊鑽，將瓶蓋上的洞儘可能的鑽大，如此噴水會比較順暢。（鑽洞之前一定要確定瞬間膠已經乾了，以免黏得不牢固。如果沒有電鑽，可先用美工刀割出一個洞再用鐵剪刀旋大）

3. 發射架：

有二種作法，如圖 5。其中發射架一可用量角器量出發射台成 45 度時，在支撐條所頂住的位置點上記號，並在上下每隔 5 度做一記號，以實驗發射角度與飛行距離之相關性。

四、發射方法

1. 將水火箭裝進約半瓶的水，旋上噴嘴及發射器，用腳踩式打氣筒約踩三十五下即可。
2. 將水火箭放置在發射架上，調整

方向及角度，壓下發射器之圓環水火箭即噴射而出，調整水量、氣壓、發射角度，最遠可達 200 公尺。

3. 如果沒有發射架也可用手直接發射，將手臂水平往外伸出離身體越遠越好，用手抓住發射器，調整好方向角度，壓下壓環水火箭即噴射而出，不過用手發射時，最好能撐一把傘以免水火箭內的水分噴出時弄濕全身。

五、調整方法

水火箭第一次試射時，並不一定都能飛得很平穩，有的會往上、下、左、右亂射，這時就必須照著以下的步驟作調整以獲得最佳的飛行曲線。

1. 首先檢查水火箭本體及海綿火箭頭是否有筆直的成一直線。
2. 從水火箭後面看看，檢查每片穩定翼是否很平沒有扭曲，並且有四等份成十字形且平行的黏在水火箭本體上，同時檢查是否有用透明膠帶做補強。

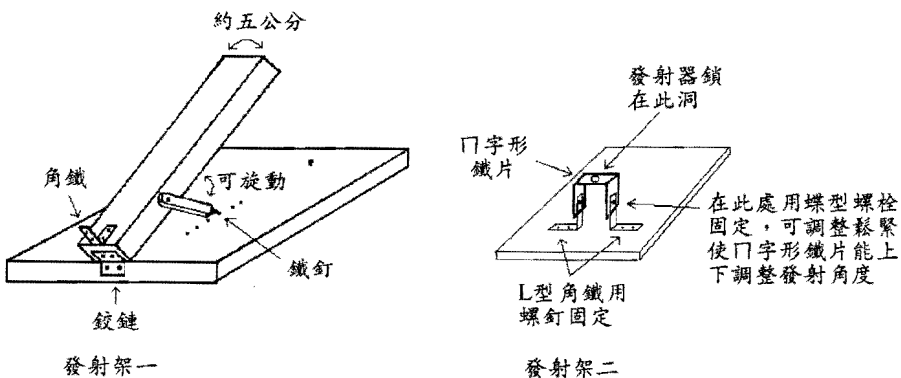


圖 5 發射架

六、注意事項：

1. 美工刀刀尖用鈍以後，可用尾部之夾片折斷刀片一格，如此刀尖即可恢復鋒利。另外，使用美工刀時，特別要注意壓住寶特瓶的手，千萬不要放在刀片切割方向的路徑上，以免刀子滑掉而割傷手指。
2. 寶特瓶的底部有一點，塑膠瓶的底部有一直線，千萬不可弄錯，本體使用寶特瓶的目的為寶特瓶很耐壓耐撞，而且，即使打氣過多造成寶特瓶爆開也不會發生危險。另外，使用的寶特瓶底部要平滑不可有皺摺，否則可能較易爆開。
3. 打氣時，手要抓在水火箭的上端，也就是沒有打氣的部分，以免打氣過多造成寶特瓶裂開時，手會淤青，並且在移動水火箭時，發射器應隨時保持朝向地面，以免誤觸發射器時，使得水火箭或發

射器亂飛造成危險。

4. 發射場所四周要空曠，第一次試射時，因為還不清楚水火箭射出方向，所以氣不要打太多以免水火箭亂飛，另外，水火箭發射時，應注意前方不得有人，並且絕對禁止同學以水火箭互射嬉戲，以免發生危險。
5. 發射水火箭時，不要站在水火箭的後方，以免水火箭射出時全身被水噴濕。
6. 如果被瞬間膠沾到手要儘快擦掉，否則等皮膚黏在一起後要分開會很痛。
7. 寶特瓶接合時要把上面的水分、灰塵清乾淨，如此膠帶才能確實將其黏緊。
8. 水火箭完成後，要等海綿火箭頭確實固定在水火箭本體上才可試射，以免海綿火箭頭移位影響飛行方向。

(作者現任南投縣立名間國中生活科技教師)

網路瀏覽

配合電腦資訊時代，本刊已將發行過之各卷期目錄及稿約等資訊上網，歡迎使用。

網址：<http://www.ite.ntnu.edu.tw>