

臺北市九十四學年度公私立國民中學

生活科技科觀摩賽作品(一)

*王貞蓉、**陳儀芳、***張家瑀、****張瑜琍

*大直高中國中部教師

、*、****大直高中國中部學生

壹、創意構想

開學後的生活科技課，老師在課堂上分組讓同學發揮創意製作發球機，我們是看了大家所設計出不同的創意及構想，結合每個作品的優點、改良缺點，設計出我們比賽的作品。

作品主要發射裝置是設計一個砲管，固定於箱型主體結構，發射動力來源為彈簧，利用尺標作為衡量彈簧彈射力道的參考標準。外箱及底部支架作特定高度及角度。

外部的圖案設計構想來源是大砲砲管，所以我們在發射器的兩側畫上大砲的圖案，並在砲身上貼一標籤“DCSH”，是我們學校大直高中『Da Chi Senior High』之英文縮寫，象徵著：大直大砲百發百中、無往不利。

貳、設計目標

讓球在發射時，可以受到固定的力道 在發射器上貼一張標尺以便觀測調整出固定力道，及依循著固定的管道方向 球可以在較長距離的砲管中固定軌道而射進我們希望達到的目標。

參、創意設計的歷程

在這次創作過程中，我們覺得一開始老師引導我們做問題分析，這個步驟非常重要，我們抓出三項重點：發射方式、發射力道及發射角度。

從一開始到結束，我們一共設計出三套設計圖。

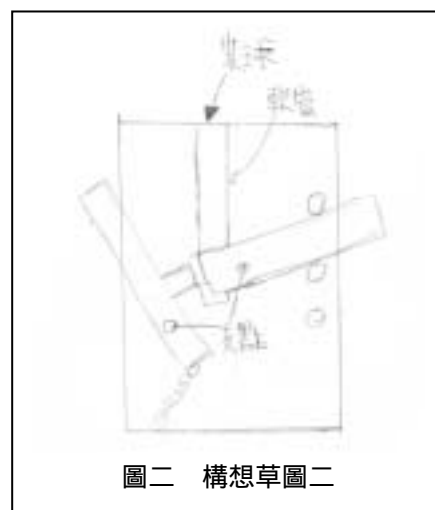
第一套設計圖是觀摩班上同學的各種結構構想而產生的，但因為支架設計幾乎都是以木條為主（圖一），怕以木條為主的支架沒辦法承受彈簧彈射時有太大的反

作用力而產生形變，所以改用以木板為主（圖二）。



圖一 構想草圖一

第二套設計圖依照第一套設計的缺點做改進。第一，考慮到支架穩不穩我們選擇使用木



圖二 構想草圖二

板板材作為主要材料；第二，考慮到發射裝置沒有支撐會移動而影響控制，以及沒有固定的力道沒辦法抓到適當的力道大小，所以我們在發射器的後方木板上畫出標尺，並把發射裝置固定在兩側木板上 活動式，可隨意改變角度；另外設計球由上方置入的管子。但做到一半發覺一些問題，第一：彈簧找不到適合的釘置位置；第二：當砲管變更角度時，置球的管子無法跟著移動且擊球棒無法撞擊到球。

第三套設計圖也是最後定案的草圖。把砲管和擊球棒固定在同一塊木板上，使它們可以同步改變角度，不會因砲管角度改變而擊球棒撞擊不到球，且較容易找到彈簧設置的位置，而球置入的位置改從砲管前方直接放入；另外我們設計一外加裝置---底部支架斜度約 13 度，本來發射器完成後經由測試大致上都可以射進指定區域，但之後我們試著裝上底部支架，發覺發射時拋物線弧度比先前沒有加底部斜架來得大，射進目的地的狀態更佳，所以決定採用底部支架。

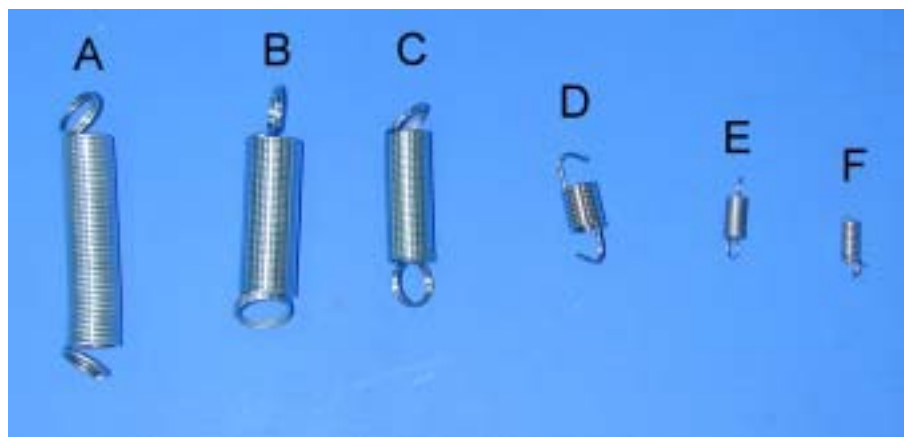
肆、製作過程

- 1 根據之前我們所討論出解決問題的方式，畫出定案的設計草圖。
- 2 首先依照塑膠球的大小做出一個適合的砲管 3.6cmx3.6cmx22 cm，並把木板內側用砂紙磨得較平滑一些，可以減少摩擦力對於塑膠球的影響。
- 3 找出一個寬度與砲管寬度大小差不多的木條，做為擊球棒，並在較尾端處接一小段竹筴做為把手，使發射的人較容易操作發射。依照剪下

- 的彈簧長度找出固定彈簧的地方 於擊球棒上及砲管上 。
- 4 鋸切下兩小塊一樣大的木板固定於砲管後端兩側，可以防止擊球棒向後拉出的時候不會與準確的軌道偏差太多。又於右側木板上貼上標尺，可以固定彈簧發射的力道 標尺以公分為單位，全長 8cm，每 0.5 cm劃一標記 。
 - 5 將發射機構釘置到一塊較大的木板上面。
 - 6 依設計的造型，外箱的部分，我們在側面切割出一個斜度，約 13 度。
 - 7 將剛剛做好的發射裝置，釘置到箱子裡面 於兩側木板的內側 ，固定角度，約 20 度。
 - 8 把發射器上方斜度所切割下來的木頭做成一個簡易的底部支架，設置於發射器的下方，使球發射出去時可以呈現出較大的拋物線。
 - 9 將外部圖案設計的草圖，透過複寫紙複製到外箱兩側，並適用乳膠漆上色，最後 印出兩張大小相同且合適的標籤“DCSH” 大直高中 Da Chi Senior High 之英文縮寫 ，貼在砲身上。
 - 10 完成作品。

伍、問題與解決的方法

- 1 發射裝置的發射動力原本是用橡皮筋，但因為橡皮筋很容易彈性疲乏，影響到力道的大小，所以我們選擇改用伸縮較有規律的彈簧作為發射裝置的發射動力(圖三)。彈簧的樣式很多，很難選出適合的彈性，我們測試過各式各樣的彈簧，有大的、有小的、有壓縮彈簧、有拉伸彈簧，我們初步篩選出六種彈力大小各不同的拉伸彈簧，經過彈力測試決定使用作品上的那一個 B 彈簧。



圖三 彈簧樣式

- 2 第一張草圖出來的時候，我們原本想說就跟我們在課堂上做發射器一樣用竹筷和橡皮筋做就好，但有想到橡皮筋測試久了很容易彈性疲乏，所以我們改用彈簧，而用竹筷可能面臨的問題是，它沒有辦法支撐彈簧彈射之後所產生過大的反作用力而造成形變，甚至解體，所以我們改用木板及鐵釘。
- 3 第二次的設計中發現，當砲管要改變角度的時候，擊球棒的位置沒有變動而沒有辦法對到管道，以致撞擊不到塑膠球，所以我們根據這個缺點設計出第三張設計圖，改變的方法是將砲管及擊球棒與彈簧連為一體，固定在同一塊木板上面，使整體裝置可以一起同步改變角度(圖四)。

陸、心得與感想

非常高興我們能在這次得比賽中獲得很好的成績，為我們學校再添一份榮譽，也謝謝評審及老師們的支持與肯定！當然最重要的還是各位組員的努力。

雖然從開始設計到作品完成，時間短短的不及一個月，但作品從毫無頭緒到終於出爐，中間歷經了大家的合作、分工、努力，還有指導老師用心的領導，使作品很快就完成，也很快就測試到最恰當的感覺；雖然在這之中，我們碰過一些障礙和需要解決的問題，甚至第二張草圖做出來的作品因為考慮到一些問題，而做到一半的作品面臨被拆除，但經由組員們適時提出意見及想法，我們不久就能做出改進。



圖四 作品及說明書

在這偶然的機會下我們參加了這一次的比賽活動，說真的，常聽長輩們說：「參加比賽重不在有沒有得獎得名，而是過程！」、「志在參加不在輸贏。」，等等之類的話，要我們放輕鬆去參加不要太在意輸贏，雖然我們也記起過程中的教訓知道它的重要，但是要不在意輸贏結果，我想很難吧！無論什麼比賽，賽前辛苦了這麼久，當然希望自己有很好的結果，所以 無論誰都至少會因為希望得到出眾的成績而無法輕鬆面對吧！ 就算再有自信

我們這次也是，因為之前沒有參加這麼大的比賽，所以從做決定參加比賽到實際參賽，一直都是超級緊張，雖然在學校做測試都很準確對自己有信心，且在心裡也告訴自己輸了沒關係，至少有努力過、有試過，但是一面對現場，一面對競爭對手，一面對觀眾，一面對麥克風，心中就不覺湧出一堆“怎麼辦？”，尤其是我們到士林國中的時候才知道要五分鐘說明我們作品的特色，而且老師還要去參加研習沒辦法在我們

旁邊幫我們，一時之間亂了頭緒，根本忘了以前媽媽常教我們深呼吸放鬆，只是一腦袋想著我們作品的特色；後來，下台之後才鬆了半口氣，現在回想起來，好像只記得那時臉是燙的，臉部的表情、說話的口氣、台下同學的樣子，全部都忘了。



圖五 參賽小組勝利的歡笑

成績還沒公佈，我們計算著其他隊伍的分數、觀察其他隊伍的作品創意，心中還有半口氣還遲遲沒有鬆掉；觀摩組和現場組齊聚一堂時，指導老師跑來跟我們說我們第一名，還倒抽一口氣，懷疑老師是不是在安慰我們、在嚇我們，一直到我們親自走去看，這才把所有的氣全部吐出來。

真是有驚訝又高興，第一次參加這樣的比賽就獲得這麼好的成績，猶如置身夢境般啊！雖然人常說：「勝不驕，敗不餒。」但這時候心中不免有些小小的驕傲（圖五），不過我們還是虛心接受大家的鼓勵，謝謝大家的支持！

2005 年 12 月 26 日