

# 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(二)

\*王永銘

\*\*李喬霖、\*\*\*陳由常、\*\*\*\*陳智斌

\*延平高中國中部教師

\*\*、\*\*\*、\*\*\*\*延平高中國中部學生

### 壹、背景說明

從網路資料瞭解投石發射需要有固定裝置、阻擋器及投擲臂。從網路和電腦遊戲中，大約得到發射器形狀的概念，惟要設計大型木製裝置覺得概念不夠清楚，後來想到小時候的樂高玩具的組合方式，在形狀部份得到概念以方便設計主題作品。最初想要用彈簧發射，實際操作時發現彈力太強，不適合比賽所訂的距離，我們想到彈弓，於是改用橡皮筋測試，確定可以用橡皮筋的數目來控制發射力道，而且更好控制。阻擋器原本想設計在前面，但覺得不容易調整發射仰角，於是決定設在底部，以後移動再用螺絲固定最後是造型構想，我們想到特絡一木馬屠城的故事，覺得很適合投石器主題的氣氛，而且可以用比較簡單的木工作出馬型，於是決定作成『木馬』發射裝置。

我們的目標是要設計出能準確、穩定投擲彈珠的投擲器，而且要兼具性能與外觀，也要有別人所想不到的設計，或能以不同的方法呈現出相同的功能，而花費上也要盡可能達到最低而且符合環保觀念，才能達到本次參加比賽的目的。

一開始我們都不知道要怎麼做，當然這種事就是要上網查資料了，看到了很多其他人做出投石器的模樣，雖然都很漂亮，但仍是希望以個人的想法為主，因此開始思考，原本希望做帥氣又酷又壯又威猛的恐龍，但後來發現還是用馬匹比較適合木板的形狀，也較容易完成，因此由做恐龍的圖案改成做馬的圖案。

老師找我們去工藝教室，同學們都感到很興奮，後來經老師的解說後，終於知道我們必須要做一個投石器，且還要代表學校出去比賽呢！我聽到後，高興的不亦樂乎，不過呢！我們都不知道要怎麼做，只有發呆的份兒，因為平時很少接觸到類似投石器這種東西，所以一開始一點概念也沒有？後來經過上網尋找投石器的圖片、種種的資料和老師給我們延平學長做出投石器的照片，而我們也畫了

一個草稿，才對投石器更了解，並且知道我們必須要有一個投石臂、一個阻擋板、底板和一個固定板，才有可能做出一個可以彈射出石頭的投石器，不過光憑這些平面的書面資料，仍是無法準確的做出投石器，首先用樂高當作模型參考，當一切都準備就緒後，就要開始動工了。

首先準備了要用的木板，並割成適合的大小之後，便開始測量長度、寬度，可是要如何使投石臂有彈力將石頭投出去，經過一番的思考之後，我們決定在投石臂的最下方挖空，但留了兩個凸出來的木塊並用機器打洞，再把長釘子的頭尾割掉，當成鐵棍，把橡皮筋放在兩邊各挖了洞的木頭(投石臂凸出來的木塊)之間，並用鐵棍穿過洞孔和橡皮筋，而底板也像投石臂一樣，將下方挖洞並留下兩旁的木塊不要掉，打洞然後把鐵棍放進去並穿過投石臂橡皮筋的另一端，這麼一來，第一個問題就順利解決了，我們可以順利的投擲了，但接下來我們要如何固定呢！後來我們決定在適當的位置把兩旁的固定板鎖上長型螺絲並也打兩個洞，將穿過投石臂的鐵棍穿入，且在兩個固定木板的背後釘了另一塊小木板來固定(小木板不但可以用來固定也可以用來當墊背，以使用來瞄準)，這麼一來固定也不成問題了，接著我們就要測試準確度，卻發現雖然距離七十公分的木箱很容易就投進了，但距離一百二十公分的木箱卻因為被小木板擋住而無法再往下拉，導致力道不夠而無法投進，因此我們決定將小木板在割掉一點，且增加橡皮筋的條數，這麼一來投石的部份就解決了。

最後的工作就是美化了，經大家的討論後，我們由原本恐龍的造型改變成馬的造型，決定後，我們將螺絲一個一個的轉開，把底板和阻擋器圖成綠色，並把固定板鋸成馬的造型且塗上棕色黏上眼珠子，再將小木板改成馬的背塗上棕色，當然投石臂是不會忘記的，我們將它塗成黃色，再組合起來，做到這裡就一切都完工囉！

## 貳、創意設計的過程

一開始我們都不知道要怎麼做，當然這種事就是要上網查資料了，我們看到了很多其他人做出投石器的模樣，雖然都很漂亮，但我們仍是希望以我們個人的想法為主，因此我們便自己開始思考了，原本我們希望做帥氣又酷又壯又威猛的恐龍，但後來發現還是用馬匹比較適合我們木板的形狀，也較容易完成，因此我們由做恐龍的圖案改成做馬的圖案了。

### 參、問題與解決

Q1.當初我用樂高模型所做出的投擲器無法成拋物線投出，導致射程太短，無法達到比賽所規定的 120 cm，也很不穩定。

A1.把阻擋器往前挪，讓投擲臂與地板所夾的角大於 90 度，這樣就不會讓彈珠往前直飛。

Q2.如何使彈珠彈射出去？

A2.在投射臂與阻擋器間用橡皮筋的彈力和投射臂撞到下方阻擋器的瞬間使彈珠彈射出去。

Q3.如何精確的控制發射方向與距離？

A3.在方向我們用較厚的木板使投擲臂被阻擋器卡住時不會劇烈搖晃，故可以掌握方向，至於射程，有三方面：

(1) 力道則是視情況而定，如果照比賽的 70cm 與 120cm，選擇了 3 條橡皮筋，若以後還需調整，則可以再加（減）橡皮筋。

(2) 投擲臂與背部阻擋器得在 50cm 大約是投擲臂與馬頭同一線，120cm 則是投擲臂與背部固定器中間有 2 根手指寬的距離。

(3) 仰角是靠下方的長形阻擋器的前後挪動來製造與投擲臂間的不同夾角，來進一步有更佳更有彈性的發射距離，也能增加極限距離

Q4.如何避免彈性疲乏？

A4.這架投擲器的驅動裝置（橡皮筋）十分靈活，可以隨時更換，並不會有疲乏的問題。

Q5.如何製造出既可轉動又堅固的投擲臂？

A5.我們在投擲閉上和兩側擋板鑽出可以旋入一條鐵絲的洞，便可以達成心得。

### 肆、參加心得

李喬霖：

經過這次生活科技的比賽，當然，我學到了非常多的東西，更加了解了投石器的原理，也讓我的手更巧，腦袋更加靈活，更能夠清楚的思考和做出判斷，生活科技和其他科目有很大的不同，它是沒辦法念的，沒辦法背的，唯有思考和實際操作，才能做出一個好的作品，我在做這次投擲器的時候，

對於投石頭非常有興趣，像它的速度、射程、力道都必須十分的講究，雖然以我現在的功力，要計算到完全正確是不太可能，但經過一次次的練習後，我也掌握到了某個角度可以較精準的投進，總之，我從這次的生活科技比賽中學到了「必須持之以恆才有可能做好。」啊。

陳智斌：

這次製造發射裝置最初沒有甚麼概念，後來上網址找資料，才知道需要一個固定裝置、投擲臂和阻擋器才能有投擲效果，想起來網路對尋找資料真是方便。接著話草圖，還是覺得很難設計，後來我們想到利用小時候玩過的樂高模型。這個模型讓我們覺得概念變得很清楚，是最大的功臣。也讓我們在試射的時候發現需要能調整阻擋器來創造不同的發射仰角，想不到小時候的玩具就是讓我們嘗試各種可能模型時的最好工具，而且還可以實際操作才能知道各種模型的優缺點。雖然這樣，雖然這樣在作成正木製發射裝置的時候，還是問題很多。例如我們最初用彈簧發射，發現力量太強，後來改側是幾條橡皮筋合用，嘗試了很多次，用三條橡皮筋最適合。最後我們發現阻擋器的位置也很重要，可是實際發射時間只有三分鐘，我們沒有太多時間調整阻擋器，只好重新修改，找出最適合的位置。總之，只有一個感想，就是為了要創造適合發射的拋物線，不論構想、找材料、製造，都有意外情況，需要不斷修改、不斷嘗試，真是困難重重！完成之後，真是高興又鬆了一口氣。

陳由常：

參加這次比賽，我們獲得的不只有獎品與記功，也學習到了許多生活科技上的技巧，譬如使用電鑽與線具機，也有學習到各種木材的所適合的用途，也瞭解作工藝作品所需要的不只是技巧，也需要耐心與毅力，途中經過幾次的挫折，

特別是這種極須準確度的生活科技，做完之後也不是像做車、船般做完便沒事了，我們也要在做完後進行測試。

生活科技課有別於一般科目，或者說是生活科技涵蓋了全部的科目，既需要在化學刻上學習對材料特性的瞭解，也需要應用在物理上所學各種力：摩擦力、地心引力……等，而數學是物理與化學的基本，美術是外觀的基礎，而最重要的是自身的創造力、想像力，以及之前提過的毅力。

生活科技中的『科技』與『生活』結合，可以是實用性，也可以是要符

合一般人能力，也可以是趣味性，生活科技並不是做一些遙不可及的物品，而是做真正符合生活需求的物品。總之，做任何事情都需全力以赴、鍥而不捨才能達成。