

投稿類別：工程技術類

篇名：

整潔打掃小幫手-方便傾倒垃圾的畚箕

作者：

呂忻叡。臺北市立松山高級工農職業學校。機械三智

徐皓哲。臺北市立松山高級工農職業學校。機械三智

指導老師：

黃銘銓老師

林俊呈老師

壹、前言

一、研究動機

隨著時代的變遷，人們製造越來越多的垃圾，為了減少對環境的傷害，環保已是全民運動，而保護環境最簡單的作為莫過於將垃圾分類，特別是年輕一代的我們更是責無旁貸。身為學生的我們，每天在校園都會製造許多垃圾，做好打掃與資源回收工作是大家共同的責任。

我們發現當大家在教室內進行打掃時，地板上總是充滿了衛生紙團、塑膠套、寶特瓶、鋁箔包跟鐵鋁罐等，於打掃時將這些垃圾掃入畚箕中，就會發現各種垃圾夾雜在一起，而在傾倒垃圾時我們就會感到相當困擾，只因其中有許多垃圾需要回收處理。另外，我們也發現，畚箕在傾倒灰塵與碎屑時，常不小心將其灑出垃圾桶外，使得周邊不乾淨。因此本研究對於如何讓碎屑與瓶罐能分開傾倒感到興趣。

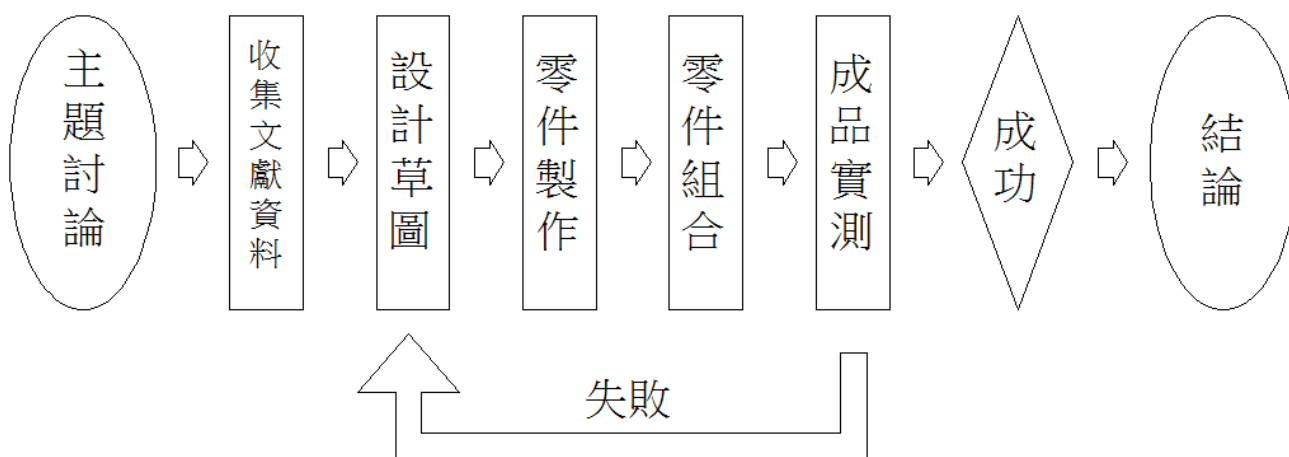
二、研究目的

我們常常在想，是否有可以將垃圾輕鬆倒出，又不會將各種垃圾混雜在一起的畚箕。於是我們決定製作出方便清倒垃圾的畚箕，來解決這些在掃地時常遇到的問題。希望藉由這個改良後的畚箕能夠達到打掃與傾倒垃圾時，更加方便也不容易倒出垃圾桶的效果，並能夠使可回收垃圾與一般垃圾不會混在一起以此來做為目標，並運用在學校所學之加工技術與課堂上所學的知識來著手進行研究與加工。

(一) 本研究欲製作一個能簡易分類垃圾的設計。

(二) 本研究將透過滑塊機構達成方便傾倒的效果。

三、研究流程



圖一：研究流程圖

貳、正文

一、文獻探討

(一) 壓縮彈簧

「在機件上應用到最多彈簧的功能，就是利用彈簧的彈性來產生作用力或扭矩，以維持機件之接觸。」(柯雲龍、潘建安，2012)，例如壓縮彈簧能使用於凸輪、離合器等……除去外力後恢復原本接觸狀態之機件。

(二) PLA

可用 3D 列印製作出具有強度的物體，但是掉到地上或撞到仍會有缺口或破損。

(三) 白鐵

市售之塑膠畚箕強度低且不耐用，而鐵製畚箕容易生鏽導致畚箕的損毀，考慮到耐用性，所以本專題以白鐵畚箕進行改良。「**鍍鋅的鋼鐵俗稱白鐵，大都用於保護低碳鋼，以免受大氣的腐蝕而生鏽，能提供良好的外觀及耐蝕性。**」(王千億、王俊傑，2015)。

(四) 鋁

「**鋁在空氣中或清水中不易被腐蝕，這是因為鋁表面容易與氧作用生成耐蝕性高的 Al_2O_3 薄膜。**」(江元壽，2015)，考慮到畚箕的耐用性、輕量與美觀性，而鋁則剛好符合我們的畚箕所需之特性，故我們決定使用鋁材進行加工。

(五) 螺栓螺帽

螺栓與螺帽在結構中做為連接或鎖緊之用，螺栓一端為外側附有螺紋的圓柱機件，螺帽為內側有螺紋的機件，故可以達到鎖緊或連接物件的效果。

(六) 文獻討論

綜合上述，本專題決定以市售之白鐵畚箕進行改良，使用 3D 列印製作機械加工製作困難之部分，並為了使畚箕輕量化且具有強度，故使用薄鋁板將畚箕進行改裝。因畚箕大部分之材料為金屬材料，為使材料結合堅固，因此使用螺栓螺帽將其接合。

二、機構設計

(一) 零件發想

一般市售畚箕大概如(圖二),為了能達成方便傾倒之目的,我們打算將畚箕改良成能將碎屑與瓶罐分開,打算用透過加裝擋板的方式來分類瓶罐與碎屑,最後再讓瓶罐與碎屑分別從不同的地方倒出,這樣才不會讓垃圾混雜在一起。

1、握把

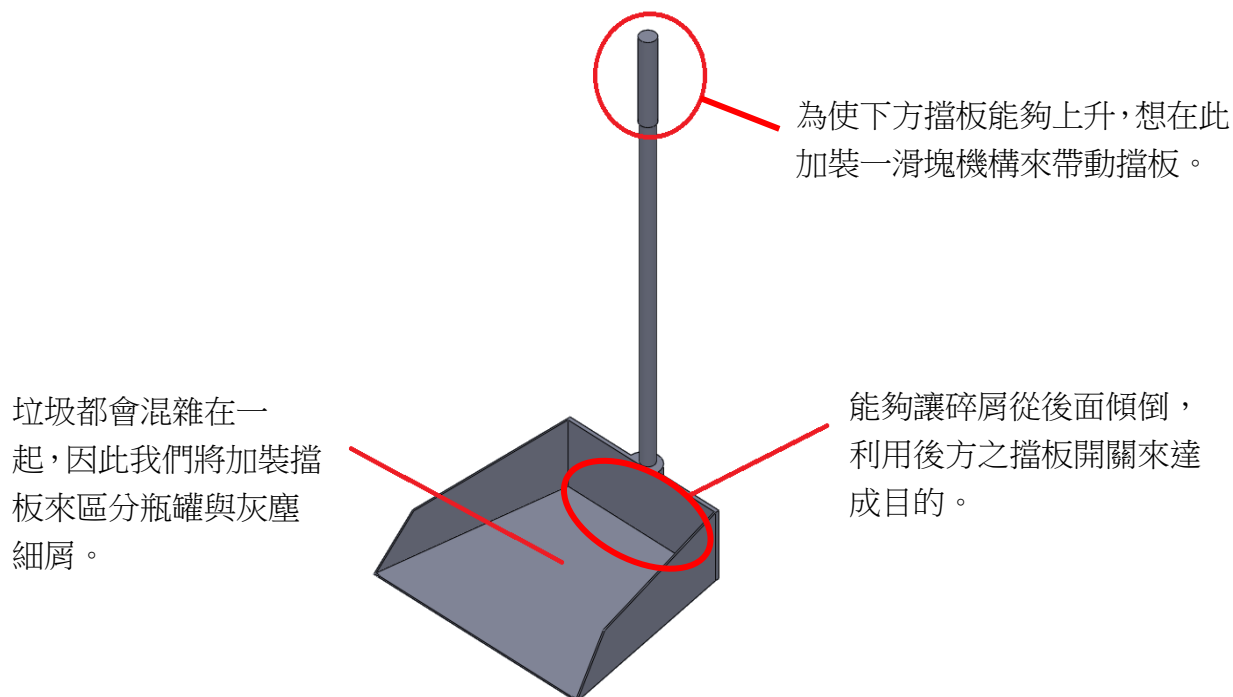
為了使擋板能夠上升,我們在想將畚箕握桿改裝成附有滑塊的握桿,並在滑塊與後擋板上綁上繩子,滑塊往後拉動細繩,帶動後方擋板上升,使碎屑能從畚箕後方倒出。

2、後擋板

防止垃圾從後方灑出而增加的擋板能上下運動。當上方滑塊放掉後擋板會落至原位,擋板使用較輕的材料,在擋板軌道上加裝彈簧,讓擋板能確實回到原位。

3、上擋板

畚箕底部上方設置一塊上擋板,讓較大的垃圾與碎屑能夠先分開來進行第一次分類,而上擋板會做一些開口,使第一次未分類到的碎屑從上方洞口掉落。



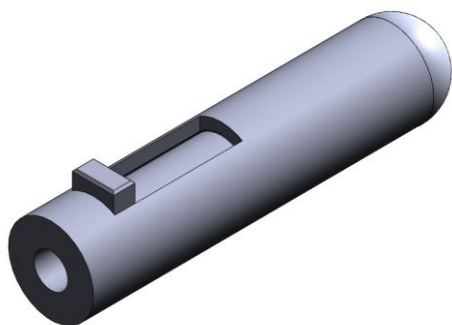
圖二：市售畚箕之立體圖

(二) 零件設計

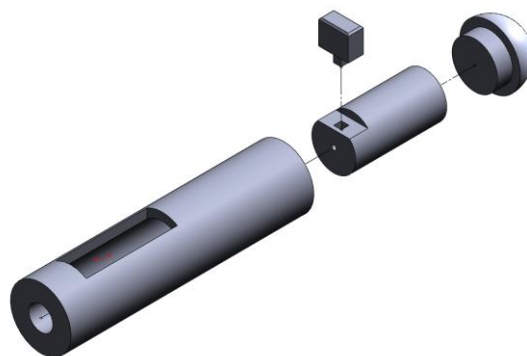
1、把手

(1) 外型設計

以一般握把作為參考設計的原型，並且為了使握把內的滑塊帶動畚箕下方的擋板，將其進行設計（圖四），並在中間的滑塊鑽孔，再用線穿過中間滑塊綁起來，就可藉由移動滑塊帶動畚箕下方擋板。



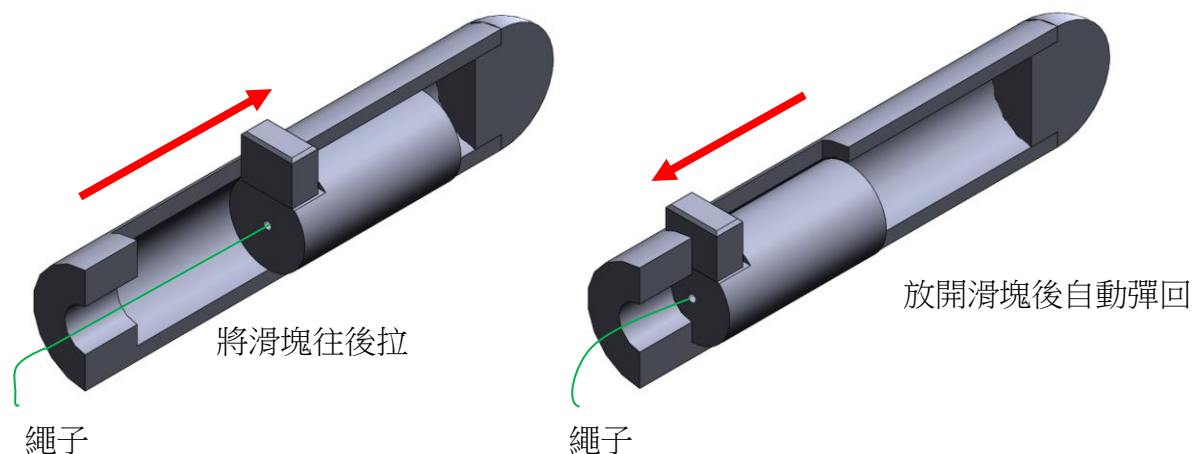
圖三：握把



圖四：握把立體系統圖

(2) 滑塊之工作示意圖

把手內滑塊之運動如（圖五），往後可使畚箕下方擋板開起，放開滑塊後，下方擋板會因為裝在畚箕下方的彈簧而自動回復原位。

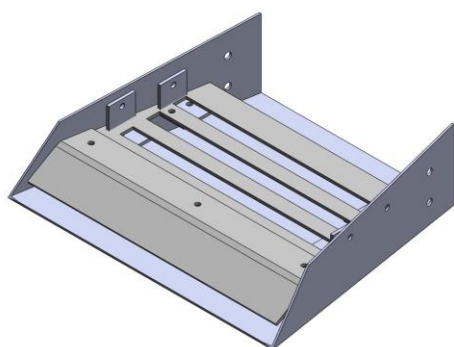


圖五：握把內滑塊之運動

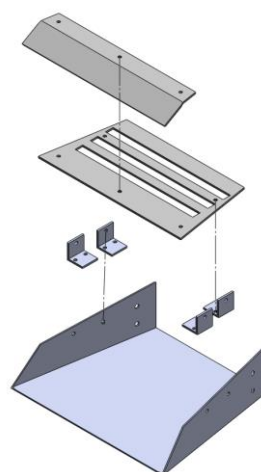
2、畚箕上方擋板

(1) 外型設計

雖然使用後方擋板能使物體從畚箕後方倒出，但是仍有可能因為鋁箔包或寶特瓶等大型物件擋住出口，導致其他物件無法從畚箕後方倒出，所以製作這個擋板，使大型的垃圾如鋁箔包或寶特瓶，不會擋住後方的擋板，並將大型的垃圾留在擋板上方，設計如（圖七）。



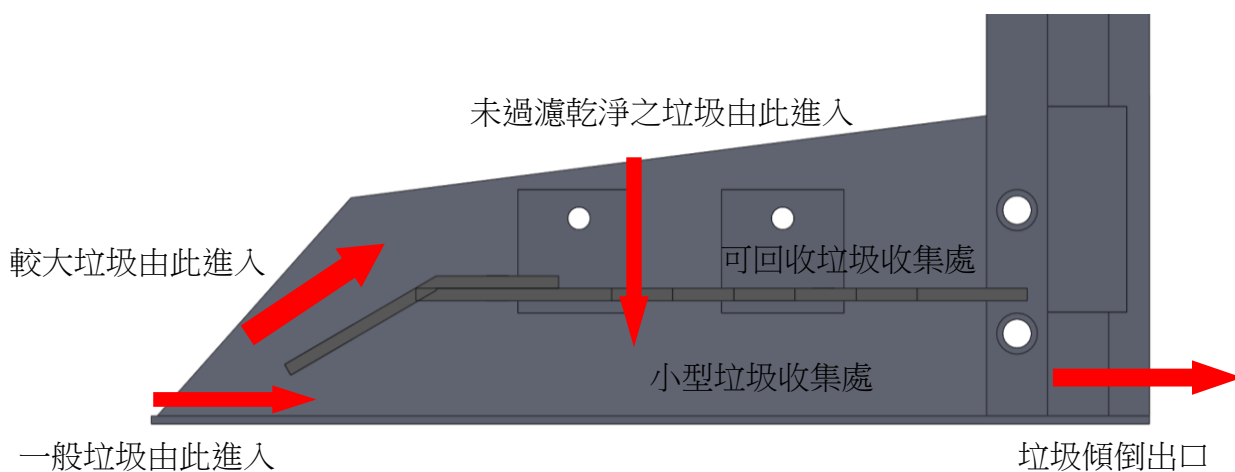
圖六：畚箕上方擋板裝配位置



圖七：上方擋板立體系統圖

(2) 畚箕初步分類示意

如（圖八）所示，小型的垃圾會從畚箕與擋板間入口進去，較大垃圾則會被帶到擋板上方，如果有其他小型垃圾被帶到擋板上方，也能從擋板上的洞口掉到擋板下方。

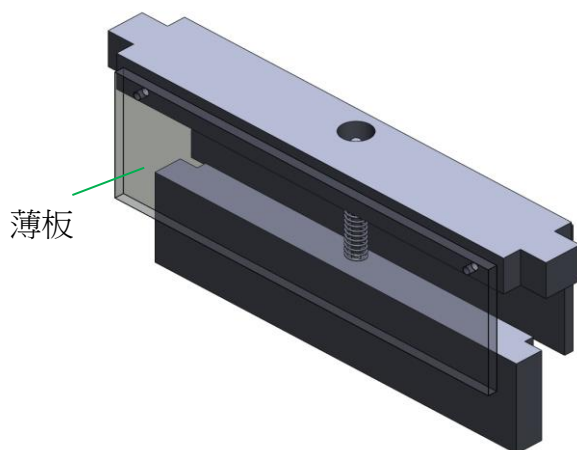


圖八：掃入垃圾之示意圖

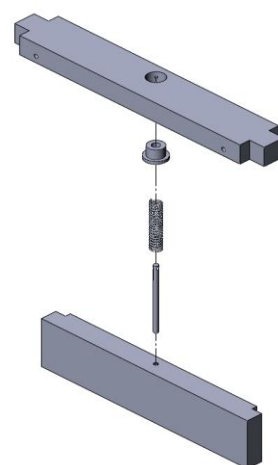
3、畚箕下方擋板

(1) 外型設計

為了能順利讓畚箕內之物體順利從畚箕後方出去，因此設計此機構。將此機構裝於畚箕後方，當握把滑塊往後滑動，便能透過綁在滑塊上的線將擋板往上拉；將握把放開，擋板便會因為彈簧，將擋板與握把的滑塊回歸原位。但為了避免其他物體卡住彈簧或擋板，所以在前方加裝薄板，以防有異物卡住。



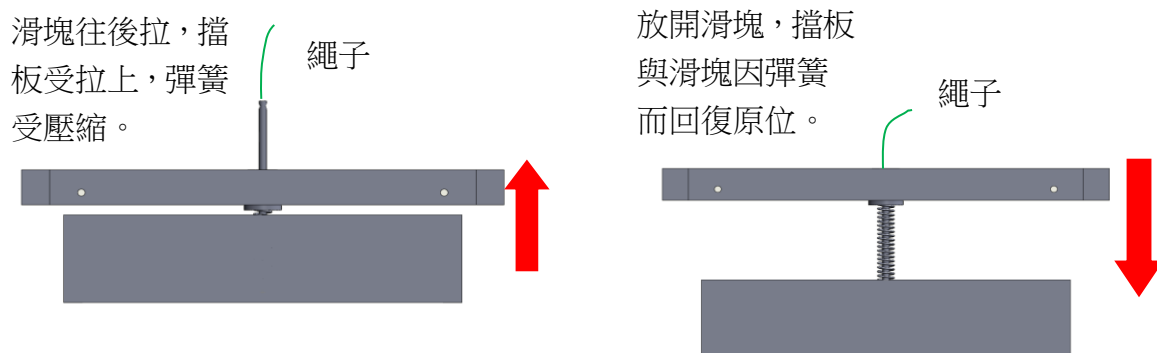
圖九:下方擋板組合圖



圖十:擋板之立體系統圖

(2) 下方擋板之工作示意圖

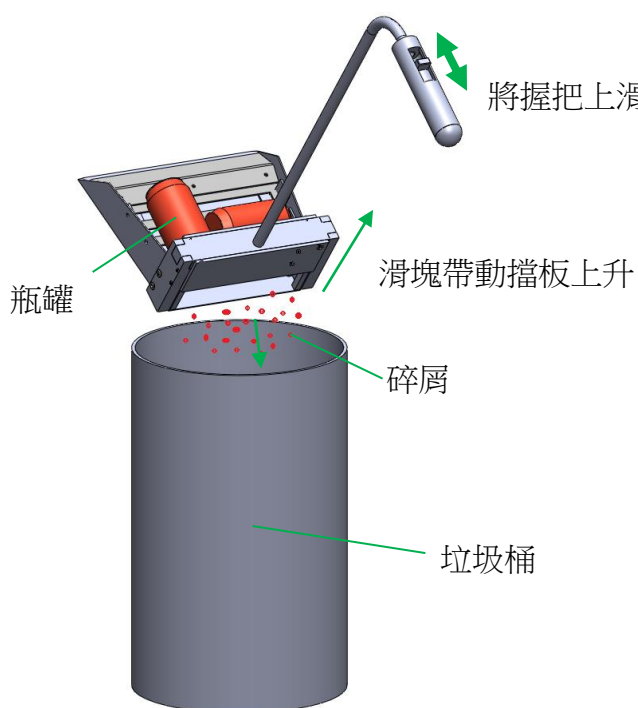
拉動握把滑塊後，擋板之運動方式如（圖十一），擋板受拉上升後，彈簧會被壓縮，可使擋板與滑塊在放開滑塊時自動回復原位。為了避免彈簧在壓縮時卡進上方凸字型板內，所以設計（圖十）中的圓塞防止彈簧卡在鐵桿內。



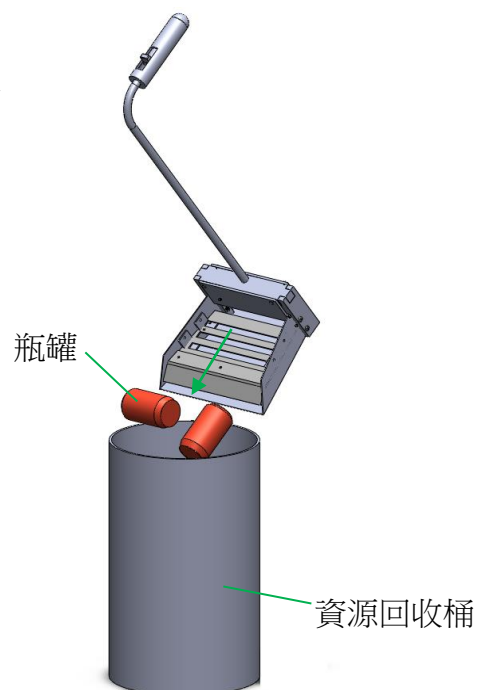
圖十一：擋板之運動方式

(三) 成品模擬

透過上方握桿的滑塊裡面的繩子帶動下方擋板如(圖十二),將滑塊往後拉,因為滑塊內的繩子綁著後方擋板,即可使後方擋板上昇,並將畚箕後方對準垃圾桶開口(圖十三),即可將碎屑倒出。放開握桿滑塊後,下方擋板則會因為裝在內部之彈簧而自動回歸原位。



圖十二：傾倒垃圾示意圖



圖十三：傾倒大型垃圾示意圖

(四) 零件加工

1、畚箕本體製作

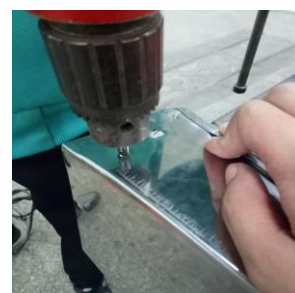
將市售購買之不鏽鋼畚箕(圖十四)用手工鋸進行分解,取得專題所需之部分,分解後如(圖十五),並在不銹鋼畚箕將要鑽孔的部分用中心衝打出中心洞,用手提式鑽頭在剛才打出的中心孔上鑽孔,如(圖十六),即完成畚箕之本體。



圖十四：市售之畚箕



圖十五：專題所需之部分



圖十六：畚箕之鑽孔

2、握把之組裝

利用 3D 列印機，列印出畚箕之握把部分的外殼、滑塊、拉桿，如（圖十七），將滑塊以線穿過後綁緊，並將握把組合，即完成握把部分（圖十八）。



圖十七：畚箕之握把



圖十八：握把組裝與穿線

3、上方擋板製作

將薄鋁料與墊片鑽孔並沿著孔進行鋸切（圖十九），並用螺栓鎖緊兩個鋁板料，上方擋板即完成，並以螺栓螺帽將擋板與畚箕之本體組合（圖二十）。



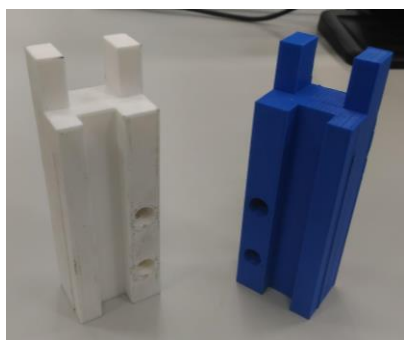
圖十九：擋板之鋸切



圖二十：畚箕與擋板之組合

4、擋板軌道之製作與組裝

為了能使畚箕後方之擋板能夠垂直移動且不歪斜，以 3D 列印製作擋板之軌道（圖二十一），並用螺栓螺帽將畚箕與擋板軌道組合起來（圖二十二）。



圖二十一：擋板之軌道



圖二十二：軌道與畚箕之組合

5、後方擋板之組裝

為了能將握把、鐵桿與畚箕之本體組合，將材料鋸切成能配合之形狀，並為了能使線成功帶動擋板，故在擋板上插入圓棒（圖二十三），以方便將線固定，方能帶動下方擋板。後將擋板、彈簧、圓棒與畚箕組合併把線綁在圓棒後，即完成畚箕後方擋板（圖二十四）。



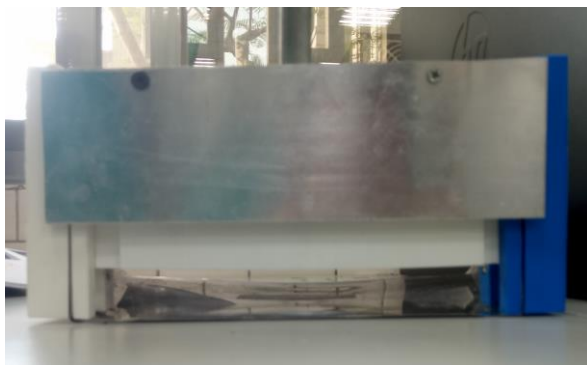
圖二十三：置入圓棒之擋板



圖二十四：後方擋板之組合

6、成品

將握把、鐵桿與裝配擋板之畚箕組合後，即完成方便傾倒垃圾的畚箕（圖二十六）。



圖二十五：鎖上薄鋁板之畚箕



圖二十六：方便清倒垃圾的畚箕

參、結論

一、研究結果

（一）透過上擋板簡易分類垃圾

本專題利用了上擋板來簡易分類垃圾，透過在上擋板上的洞口將大型垃圾與碎屑收集在兩個不同的位置，大型的垃圾掃入畚箕時，會因為塞不進洞口而留在擋板上，而碎屑則會從洞口進入進而達成分類垃圾的效果。

(二) 透過握把滑塊與後方擋板方便傾倒碎屑

將垃圾掃起後，準備傾倒垃圾時，將握把之滑塊往後拉，下方擋板因為綁在握把滑塊上的線的帶動而往上升，將碎屑從畚箕後方倒出，達到從後方傾倒垃圾的效果。放開滑塊後，擋板與滑塊因彈簧而復歸原位，再將畚箕上方的大型垃圾倒入回收桶，達成方便傾倒垃圾之目的，讓同學在清掃垃圾時能夠更加輕鬆。



圖二十七：未分類之前的畚箕



圖二十八：分類後的畚箕



圖二十九：傾倒垃圾

二、未來展望

本專題在連接機件時使用了大量的螺栓螺帽，並在上方擋板以長條型的洞口做分類垃圾的用途，原本預計是以焊接的方式連接機件，並在上方擋板座圓形的洞口分類垃圾，但因為設備的限制而無法達成原先之目的，故退而求其次以螺栓螺帽做連接，並將上方擋板之洞口該為長條型的洞口，建議未來有興趣研究畚箕的人可以做出更進一步的改良，利用沖壓床的方式製作上方擋板之圓形洞口與畚箕本體，並以焊接取代螺栓螺帽，將上方擋板與畚箕本體作連接，讓它更加的完善。

肆、引註資料

柯雲龍、潘建安 (2012)。機件原理 I。新北市：台科大。

王千億、王俊傑 (2015)。機械製造 I。新北市：全華。

鄧富源 (2015)。創意思考 思考創意。新北市：全華。

江元壽 (2015)。機械材料 II。新北市：台科大