

全國高級中等學校專業群科 106 年專題及創意製作競賽

「專題組」作品說明書內頁

群別：電機與電子群

作品名稱：超擊敗板擦

關鍵詞：板擦、吸塵



目錄

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	1
參、研究設備及材料.....	2
一、研究軟硬體.....	2
二、研究材料.....	2
肆、研究過程與方法.....	3
伍、研究結果.....	4
一、動作流程.....	4
二、功能介紹.....	4
三、成品展示.....	6
陸、討論.....	9
柒、結論.....	11
捌、參考資料及其他.....	11
一、參考網站.....	11
二、參考文書.....	11

壹、摘要

在現今這個工業社會之中，空氣汙染和 PM2.5 已成為一種無法避免的存在，在網路以及新聞的報導之下，大家都知道吸入過多的粉塵會造成身體上的傷害，所以外出都會戴口罩保護自己。但是在學校的各位師長不僅僅是受到外面的汙染，還要面對教室裡漫天飛舞的粉筆灰，新聞也報導著各種關於粉筆灰帶來的危害，大眾卻總是低估了它所帶來的危害，沒有隨時隨地保護自己，上課中的老師與坐在前排的同學更是時常暴露在粉筆灰之中。但要找到能夠代替粉筆的書寫工具這件事短期內實在是很難做到，在某次老師提到了這件事情時引起了本組的省思，因此在同學構想與師長的建議之下，本組製作了超擊敗板擦，希望可以擊敗一般的板擦，使粉筆灰不再摧殘各位師長與同學們。

貳、研究動機

本組利用了高職所學的電路與電工機械設計出的這個板擦，與傳統板擦有不一樣的效能。履帶造型與功用的板擦布，內部有可清除布上粉筆灰的刷子，以及如同吸塵器的吸塵裝置和集塵袋，在擦拭黑板時，滾輪隨著擦拭的方向轉動至內部，由內部轉至外部的途中藉著內部的刷子把布上的粉塵刷落，再由吸塵裝置把粉塵收集至內部的集塵袋裡，使得在擦拭黑板的時候不會有粉筆灰飄出，讓師長與同學不必擔心會受到粉筆灰的侵蝕，有效減少粉筆灰對人體所帶來的危害。

在板擦的製作上使用了日常生活上與現代科技的物品，例如：可轉動的板擦布是使用 3D 列印製作出固定尺寸的滾輪配與傳統板擦同樣的棉布組合而成，板擦抓取的部分同樣使用了 3D 列印的技術製造出所需的外殼，內部則是使用了刷洗衣服的刷子配合著已經不再使用的吸塵器裡的馬達和集塵袋組合出收集粉塵的裝置，在電源的部分使用了不會受到電流限制的鋰電池搭配著充電與顯示電量的功能，做出本組的板擦。

參、研究設備及材料

一、研究軟硬體

表 1

硬體	軟體
3D 列印印表機	Tinkercad
桌上型電腦	Altium Designer
雕刻機	Cura
裁縫機	

二、研究材料

表 2

名稱	規格	數量
穩壓 IC	LM7805	X1
穩壓 IC	LD1117	X1
比較器	LM339	X1
電阻	10K±1%	X2
電阻	80±1%	X1
鋰電池	7.4V 3400mAh	X2
鋰電池充電器	8.4V 1A	X1
直流馬達	12V	X1
減速馬達	GA12-N20	X1
不織布		X1
刷子		X16
LED		X1
單切開關		X1
澱粉生質塑料(PLA)		X1
莫士座		X3

肆、研究過程與方法

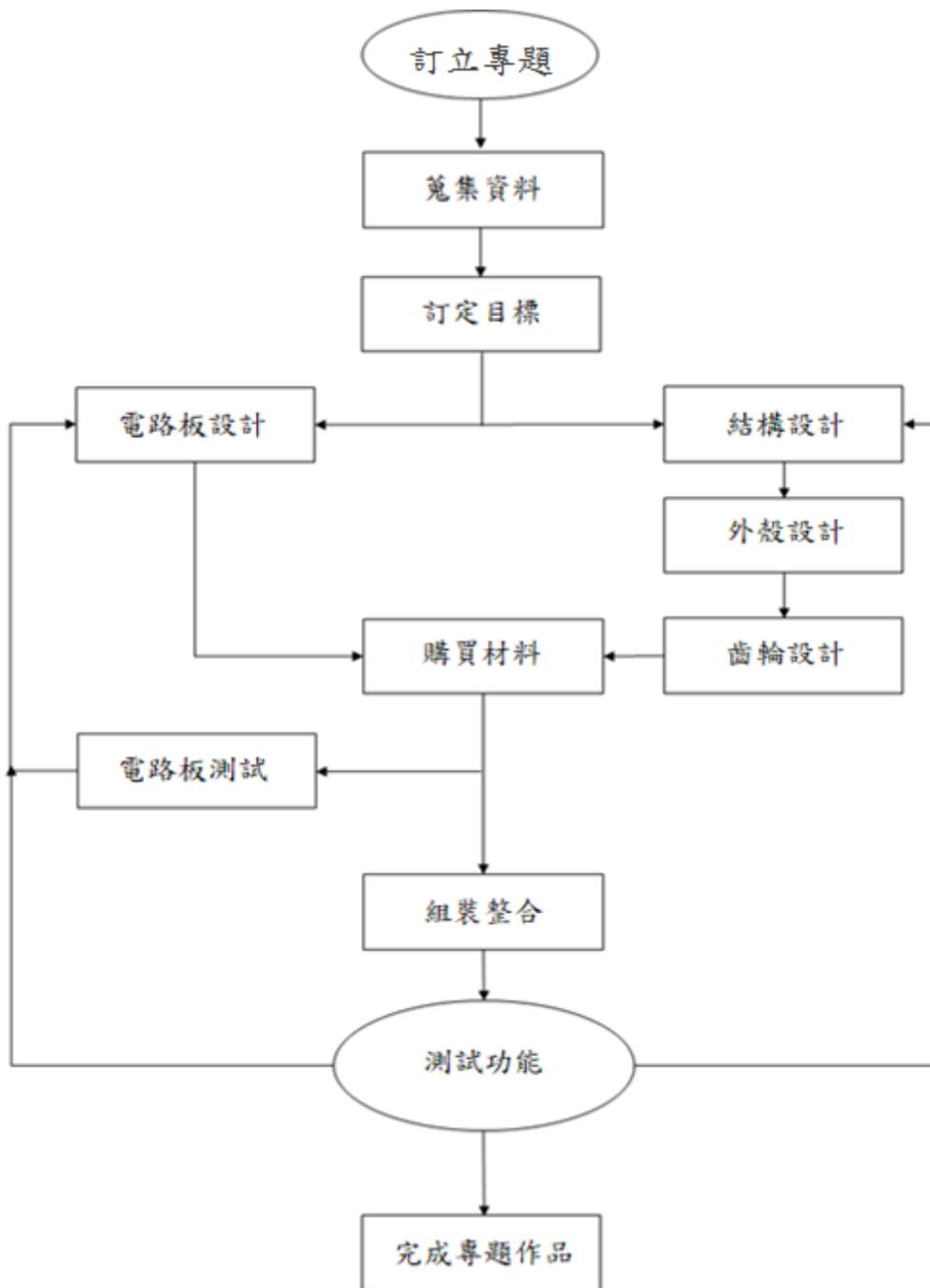


圖 4-1

伍、研究結果

一、動作流程

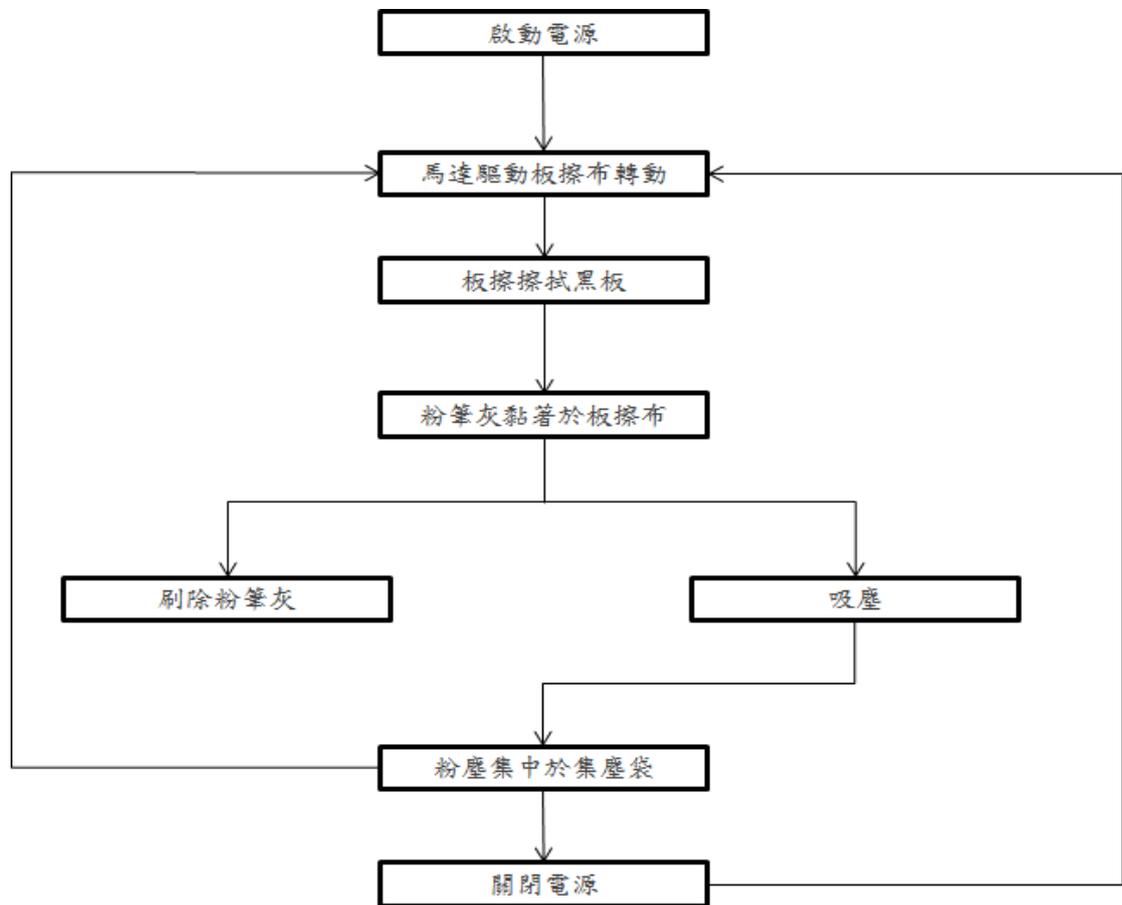


圖 5-1

二、功能介紹

(一)、電量警示:電量高於 6V LED 不亮如圖 5-2，達到 6V LED 亮如圖 5-3

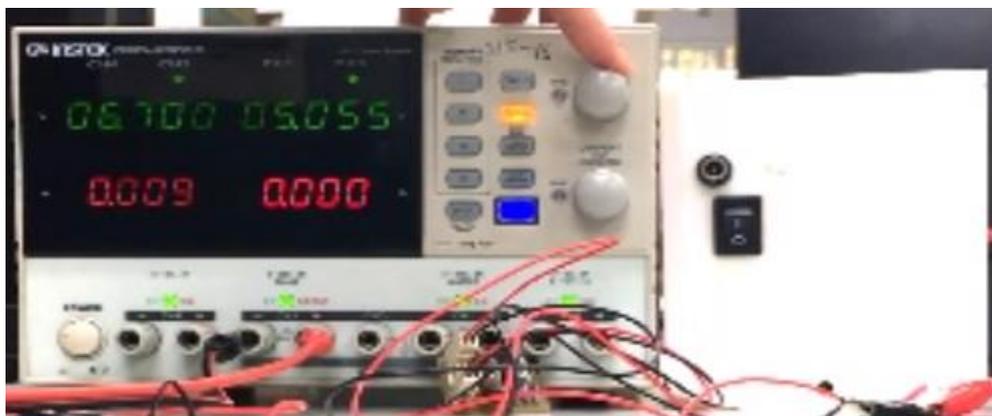


圖 5-2

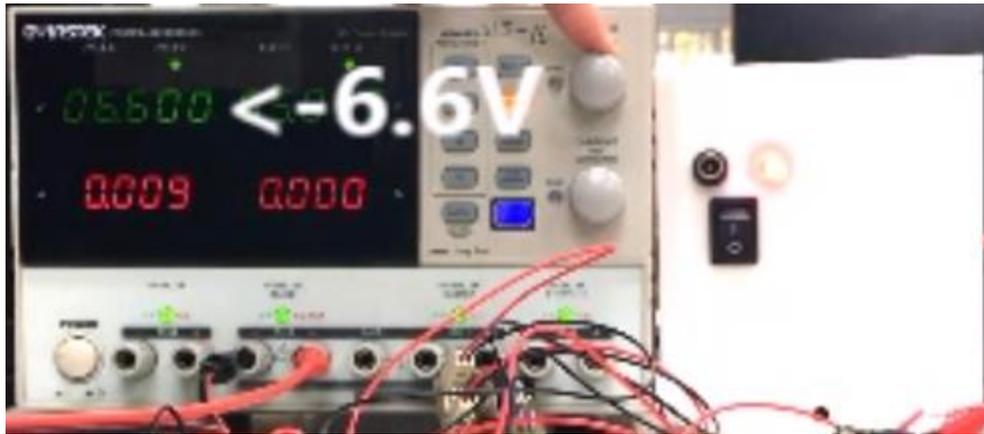


圖 5-3

(二)、可充電系統:本組電池使用可充電的鋰電池如圖 5-4、5-5。



圖 5-4



圖 5-5

(三)、吸塵:吸塵的原理是利用馬達高速運轉，在內部產生負壓，將灰塵、細小垃圾等物質吸收到集塵袋，達成吸取灰塵的目的如圖 5-6。

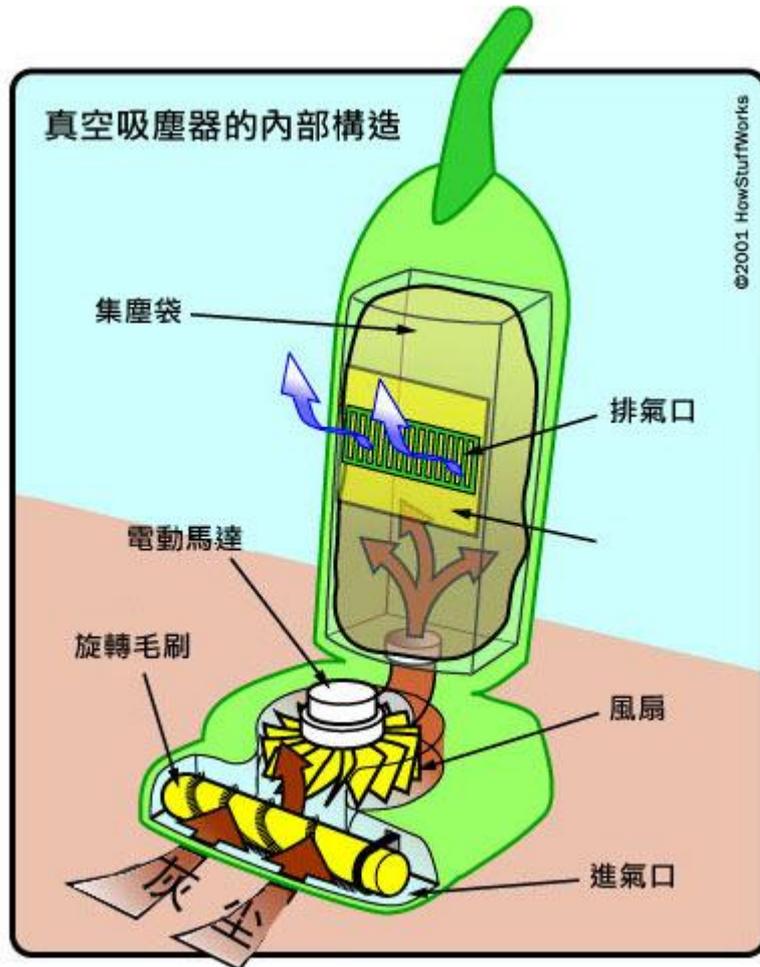


圖 5-6

三、成品展示

如下圖 5-7 為作品側視圖，圖 5-8 為刷子與滾輪布的接面處，圖 5-9 為吸塵口與刷子擺放圖，圖 5-10、5-11 為本作品組合後的外觀與通風口。



圖 5-7



圖 5-8

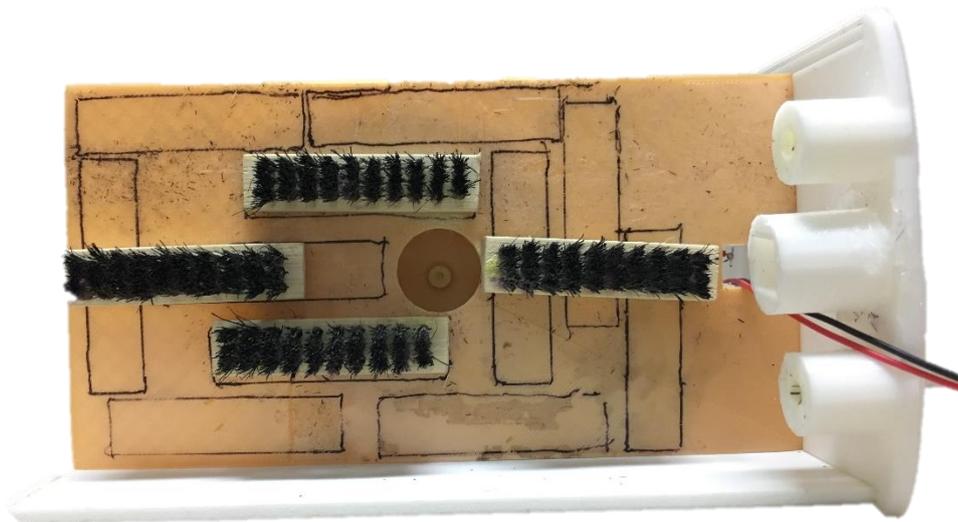


圖 5-9



圖 5-10



圖 5-11

陸、討論

本專題將日常生活中常使用的板擦改造的方便許多，藉由內部的刷子與集塵袋，使大家不需要再將擦拭與清理分成兩個步驟，也製造出讓老師可以維持身體健康的上課環境。

在製作專題中，我們這組對3D列印與吸塵風扇的原理進行探討，並詢問老師們看法及意見，以進行整體的改進與優化，經過本次的專題我們學到了很多的知識。

一、外殼在設計之初使用了珍珠板製作，在經過測試發現其機械強度稍嫌不足，在師長的建議之下，依照原先的外殼經過測量之後使用3D繪圖程式完成最終的設計，並且使用了3D列印的技術來完成我們的外殼以及滾輪。

二、在板擦布的部分原先是採取手動使其轉動，但是經過擦拭之後發現有著摩擦力不足的問題，因為減速馬達有著足夠轉矩且不會輕易停止，於是加上了減速馬達使它成為自動旋轉的板擦布，只要逆著旋轉方向擦拭黑板便會產生足夠的摩擦力來完成擦拭黑板的工作。

三、起初在電源的部分使用的是市售一般的乾電池，但是乾電池有著限流的問題存在，以致於馬達無法達到預估的轉速，後來使用了無限流的鋰電池，讓馬達不再因為電流的問題而無法達到需要的轉速。

四、因為本作品使用的電池為鋰電池，而鋰電池在電量充足時耗電量較慢，而在低電量時耗電量會急遽增加，且鋰電池若完全放電則無法再次充電使用，所以在這部分加上了電量警示燈，以防止鋰電池電量過低甚至是完全放電。

五、吸塵裝置的風扇原先製作如圖6-1所示的風扇，後來發現此裝置無法有效的集塵，後來研究了吸塵器內部的裝置，製作出如圖6-2、6-3的裝置，以達到有效集塵的目的。



圖 6-1



圖 6-2



圖 6-3

柒、結論

本組的成員依照事前的分工，各自完成自己的事項，例如：作品結構設計、操作 3D 列印、電路設計、電路繪製、蝕刻電路板、裝置結合併用、電路焊接、軟體研究撰寫、報告製作、採買物品等工作。在每個人的分工合作後完成的部分組合出作品並且成功運作，對我們來說是得來不易的。第一次做專題，我們光是在題目的選擇上就有一些小問題，起初選擇的題目在討論之後發現各種問題而被否決了，後來再選的題目又遇到了實用性的問題，最終才選出了現在這個題目，畢竟是第一次做這類的東西，非常的不上手，光是在結構設計上就花了我們一大段時間，從簡單的珍珠板到最新的 3D 列印，嘗試了許久，我們盡量想把吸塵器的構造呈現在外殼上，最終完成了近似於吸塵器的構造。

這專題在許多的方面呈現了它的好處，在生活方面減少了清理板擦的人力，環保方面上本組的板擦只需替換板擦布以及清理集塵袋，而傳統板擦則需要整個汰除浪費許多布料，健康方面可以不再受到粉筆灰帶來的傷害，作品完成雖然開心，但是大家一同努力完成本作品才是最令人熱血沸騰的事。

捌、參考資料及其他

一、參考網站：

<https://www.youtube.com/watch?v=hIHXYtSNjMU>---渦輪風扇

<https://www.youtube.com/watch?v=j-2OwebZvPE>---自動板擦

<https://www.youtube.com/watch?v=asBZWvEuhR0>---自動板擦

<https://www.tinkercad.com/>---tinkercad

<https://www.createspint.com.tw/cst-delta-bot-3d-stereoscopic-model-maker.htm>---3d 印表機

https://www.youtube.com/watch?v=7m_56Apo71E---斜直方齒輪

二、參考文書：

張義和(2016)。新例說－Altium Designer－3D 動畫製作、3D 電路設計。7 月 15 日，第二版。