中華民國第 57 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高級中等學校組　電腦與資訊學科

052501

智慧秤重手機充電器

學校名稱：新北市私立東海高級中學

作者：	指導老師：
高三 林育承 高三 劉育登 高三 葉展豪	吳輝宗 邱顯泰

關鍵詞：秤重、藍芽、充電器

摘要

本研究使用 Arduino，此作品在秤重的部分，是透過拉力秤裡面的元件拿出來後加以改良讓秤重後的數據可以傳到藍芽模組再把數據傳輸到手機上，最後可以利用手機來計算價錢，計算價錢的方式是以測量出重量來去換算成價錢的，電源供給的部分，是以鋰電池為主，把鋰電池裡的電利用充電模組讓裡面的各個模組通電，還可以利用充電模組上的 usb 頭來對手機進行充電，讓手機沒電時也能當行動電源使用，鋰電池沒電時，也可以利用充電模組來進行充電，另外手機外殼是使用 3D 列印，因為考量到了材質會不會把物品勾在拉力勾上面的時候一拉就斷掉，所以選比較堅硬輕巧的 PLA 材質來支撐，來增加他的負重能力。

壹、　研究動機

在市場中，我們替買菜的消費者們想到了，有一些不肖的商人會在秤重機上面動手腳，例如：把原本秤出來幾十塊的東西再加個幾公斤變成幾百塊來謀取暴利，為了防止一些人受騙，所以我們有在手機上做了一個 app 可以測量出市面上普遍的重量單位，之後再來計算錢，如此一來就可以保護到買家，防止賣家做一些非法的事情。

貳、　研究目的

本研究的目的為使用行動充加上掛勾並在焊上電阻應變片來將壓力轉變成電信號，Arduino nano 換算成公斤後傳給藍芽模組，再以藍芽傳輸的方式將資料傳到手機 app 裡，以手機 app 裡的程式做單位的換算，所得的重量可和市場的價位做比較；因為此需要不斷的供電才可以持續的運作，所以我們還加裝了充電模組街上鋰電池，來讓手機殼裡的零件通電。

參、 研究設備及器材

表(一) 研究設備

設備	
麵包版	3d 列印機
電腦	電錶

表(二) 研究器材

材料				
	名稱	規格	數量(個)	單位
模組	arduinonano v3.0		1	個
	藍芽模組		1	個
	HX711	12mA	1	個
	充電模組	1.5A	1	個
其它	鋰電池	3200mA	1	個
	拉力感測器		1	個
	手機		1	台
	3d 列印外殼		1	個
	升壓模組		1	個

肆、　研究原理與過程

(一)流程圖

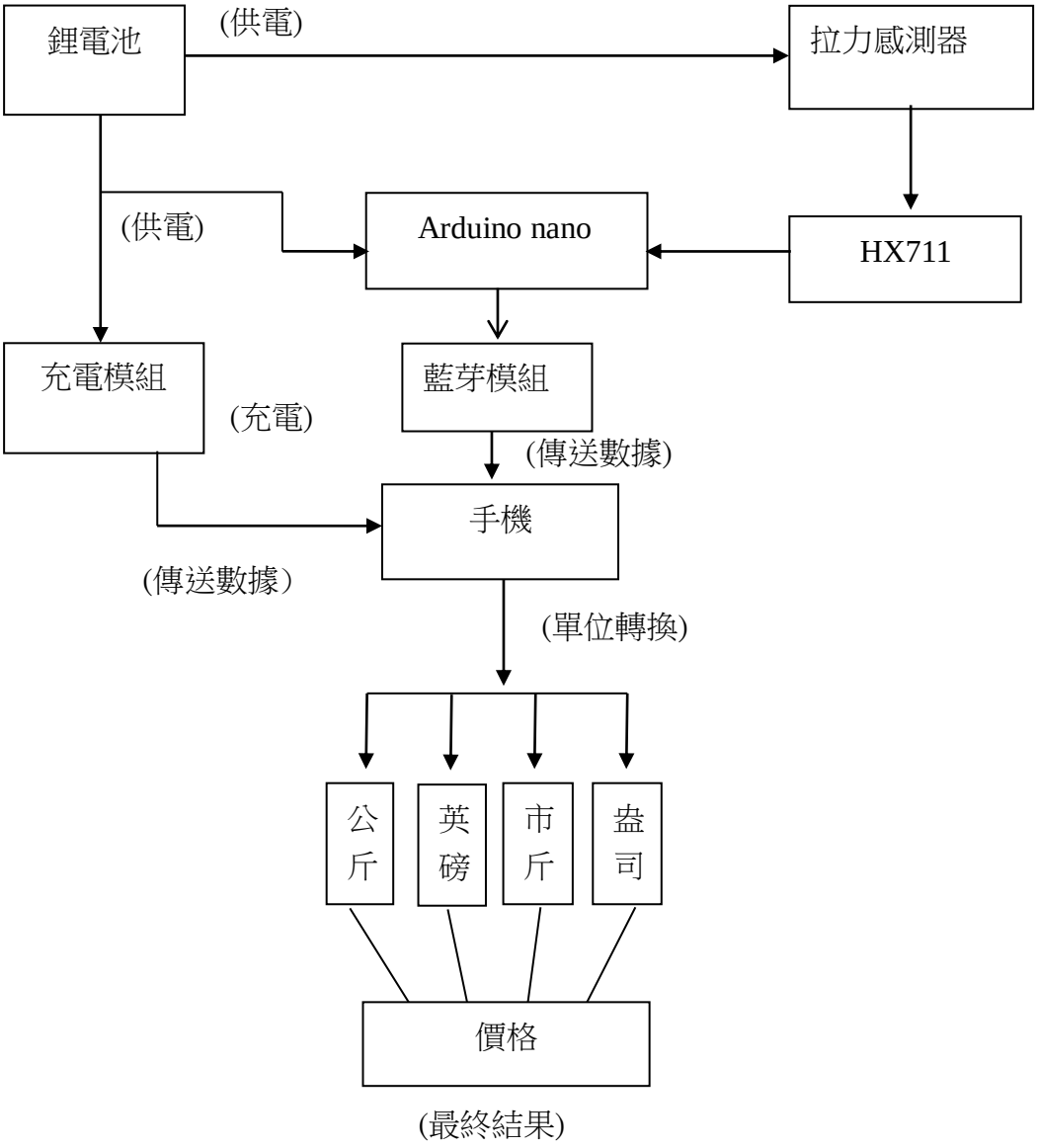


圖 1 電路系統方塊圖

二、研究拉力秤的原理

彈性體在外力作用下產生彈性變形，使黏貼在他表面的電阻應變片也隨同產生變形，電阻應變片變形後，它的阻值將發生變化，再經相應的測量電路把這一電阻變化轉換為電信號，而完成了將外力變換為電信號的過程。

三、研究拉力秤元件的運作方式

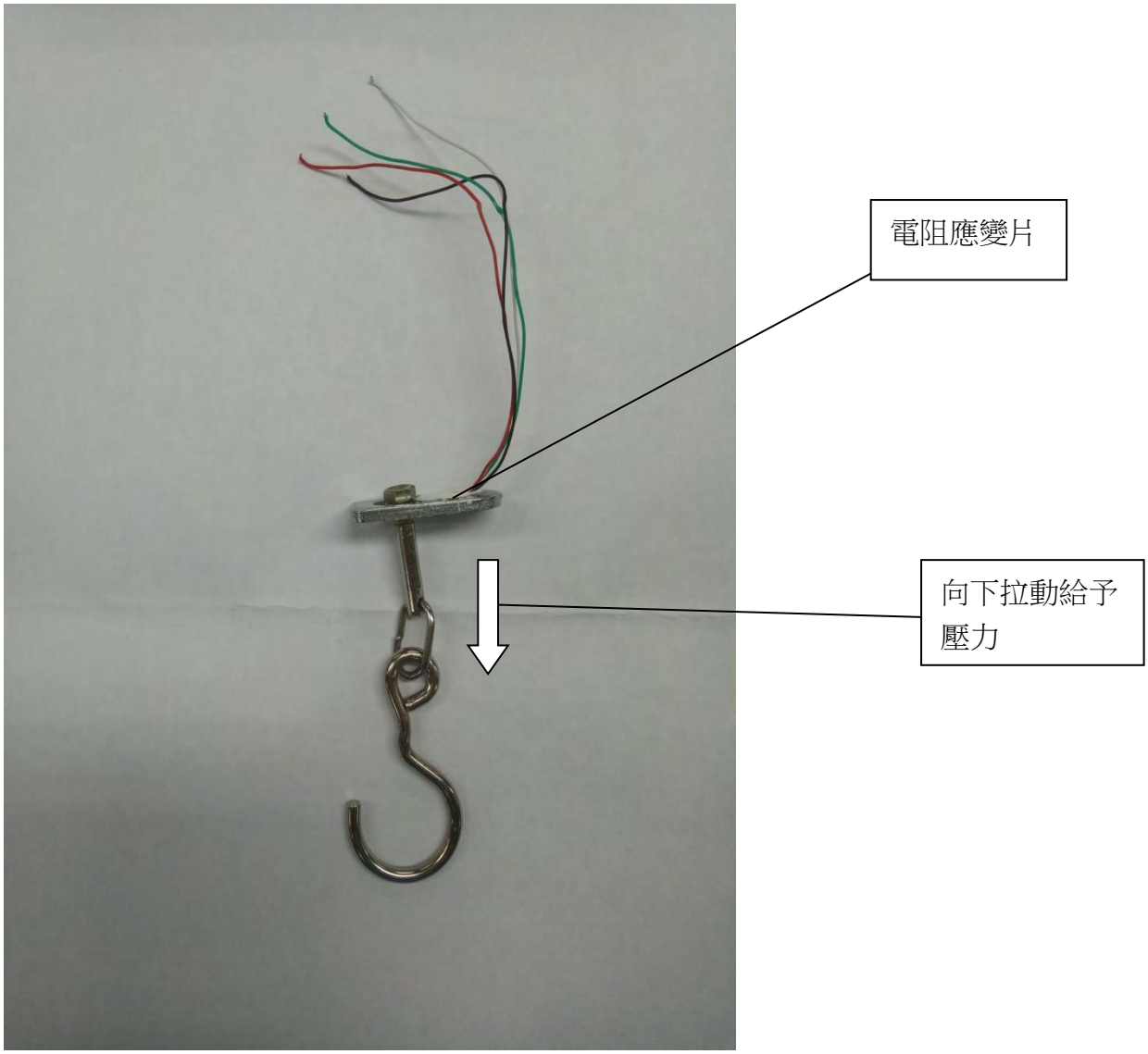


圖 2 拉力秤原理

四、藍芽模組的傳輸

(一)藍芽介紹

藍芽用於在不同的裝置之間進行無線連線，例如連線電腦和外圍裝置，如：印表機、鍵盤、滑鼠等，又或者讓個人數位助理(PDA)與其他附近的 PDA 或電腦進行通信。

藍芽的標準是 IEEE 802.15.1，藍芽協定工作在無許可 ISM(Industrial ScientifiC Medical)頻段的 2.45GHz。最高速度可達 723.1kb/s。為了避免干擾可能使用 2.45GHz 的其他協定，藍芽協定將該頻段劃分成 79 個頻道，(頻寬為 1MHz)每秒的頻道轉換可達 1600 次。

(二)藍芽模組傳輸說明

```
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerialHBT(10,11)
;
void setup() {

HBT.begin(57600);
}
void loop() {

  HBT.print(“A”)；

      If(HBT.available()){

          Val= HBT.read()；

}

}
```

宣告 HBT 為 SoftwareSerial 腳位(10,11)

HBT 設定連線速率

HBT 傳送 A 字元

判斷是接收到東西

讀取

五、充電模組

(一)充電模組介紹

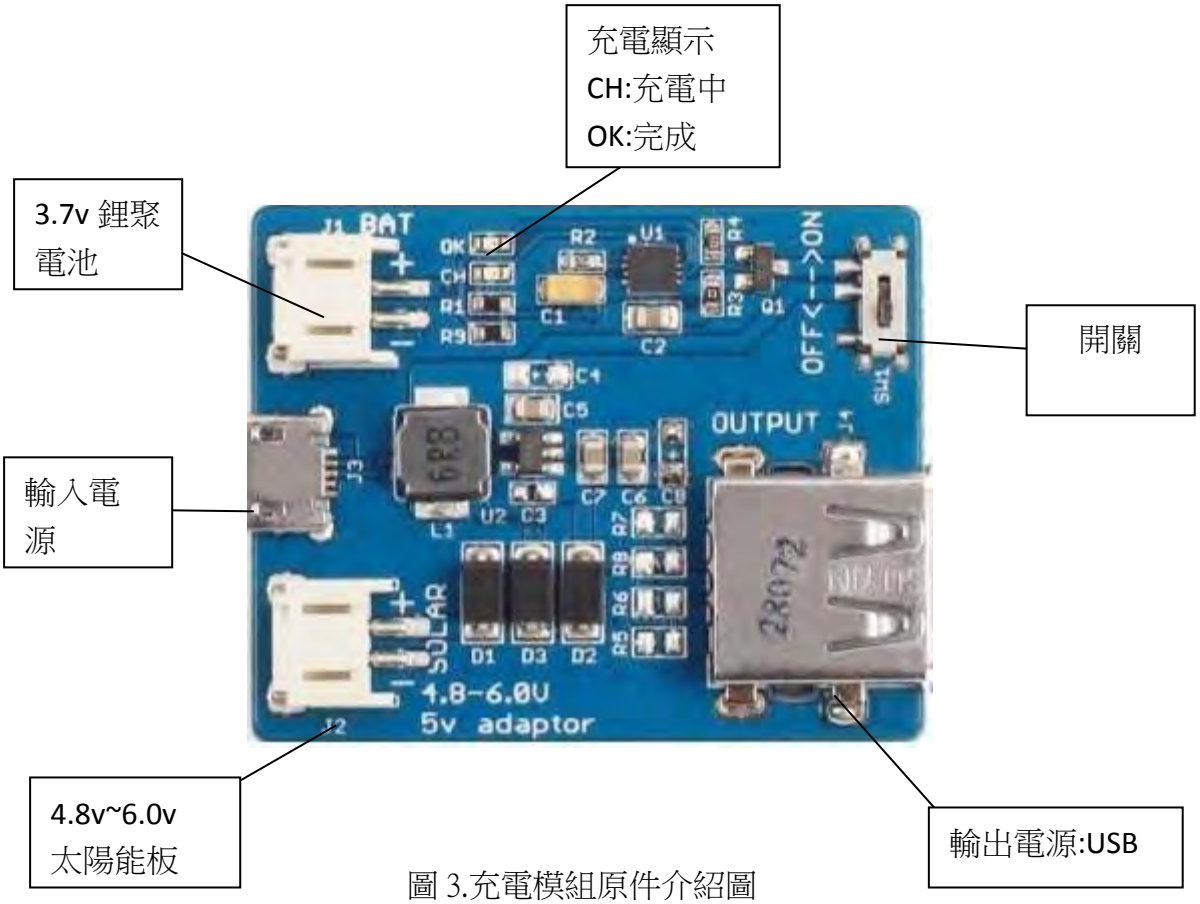


圖 3.充電模組原件介紹圖

規格說明:

1. 輸出電源規格:5V/900mA
2. 充電中及充電完成顯示燈

圖 4.充電模式介紹圖

(三)充電模組的應用

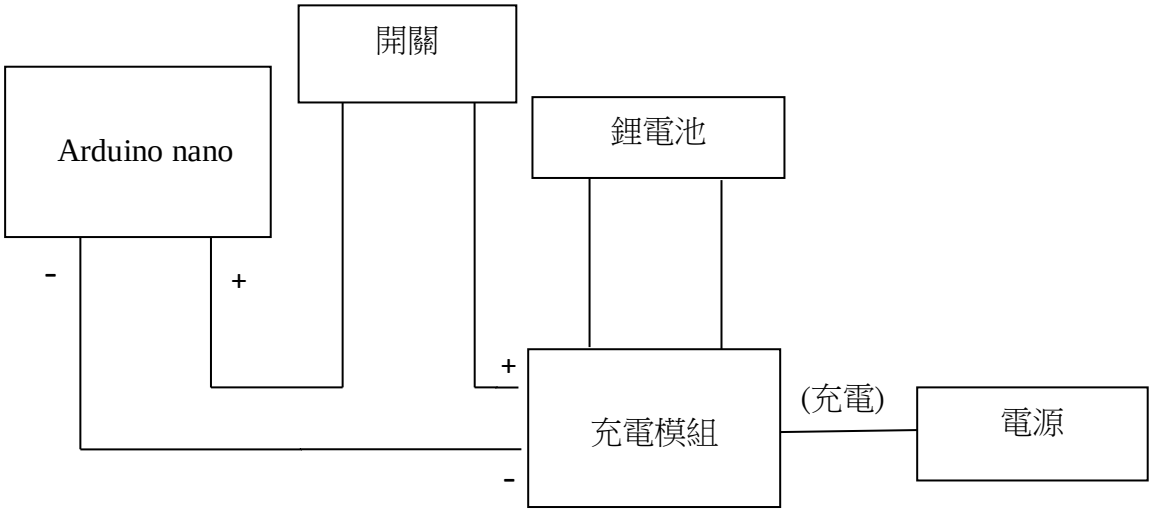


圖 5 無線充電模組電路圖

說明：此裝置我們採並連接法，打開開關，讓鋰電池透過充電模組通電，供應給 Arduino nano 模組，當鋰電池沒電時，使用 USB 充電線連接電源充電。

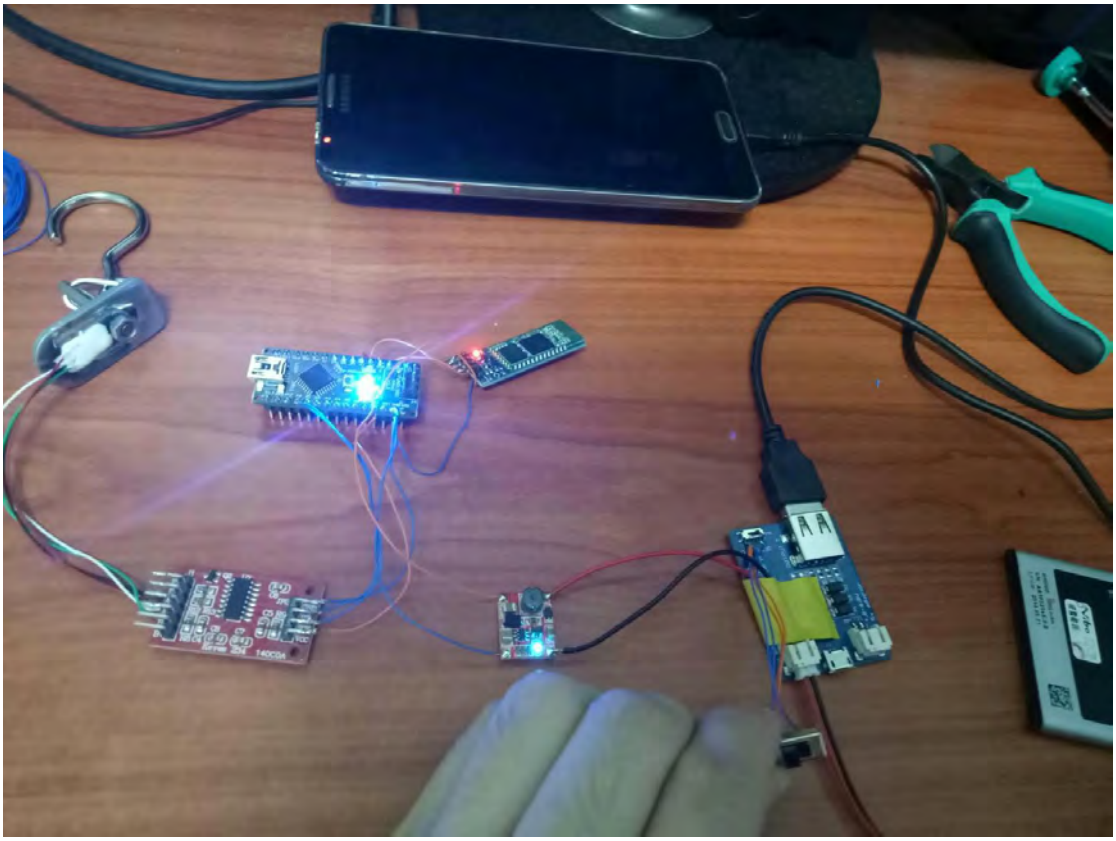


圖 6 焊接充電模組過程

六、HX711 壓力感測模組

(一)壓力感測模組介紹

HX711 採用了海芯科技積體電路專利技術，是一款專為高精度電子秤而設計的 24 位 A/D 轉換器晶片。與同類型其它晶片相比，該晶片集成了包括穩壓電源、片內時鐘振盪器等其它同類型晶片所需要的週邊電路，具有集成度高、回應速度快、抗干擾性強等優點。降低了電子秤的整機成本，提高了整機的性能和可靠性。

(二)壓力感測模組使用方式

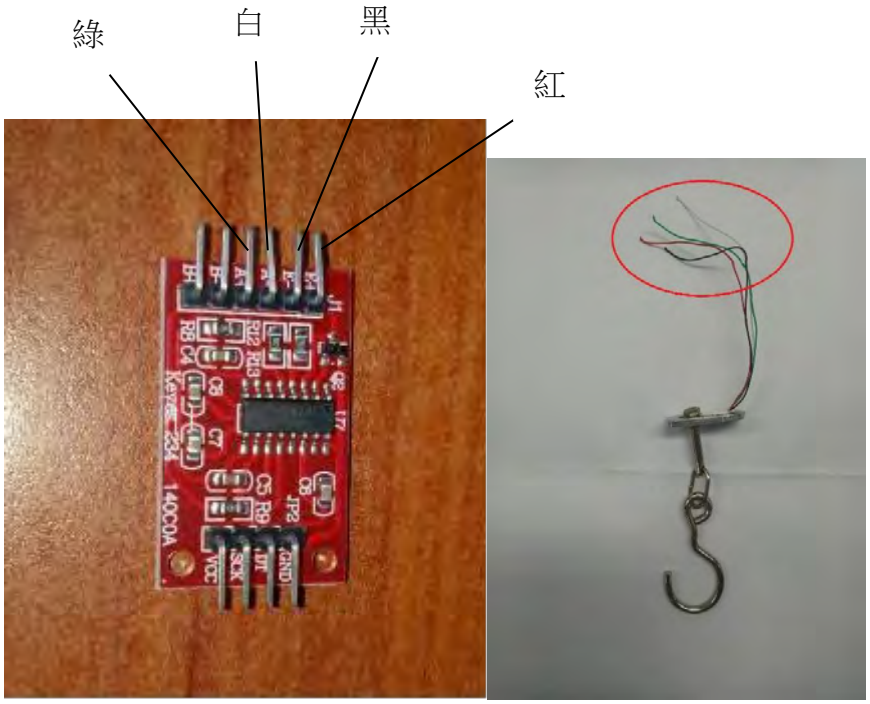


圖 7.HX711 壓力感測模組標示

說明：把電阻應變片上面的 4 條線，分別來接在 HX711 壓力感測模組上紅接 E+、黑接 E-、白接 A-、綠接 A+，讓鉤子拉動時有產生壓力的效果。

七、手機 app 程式設計

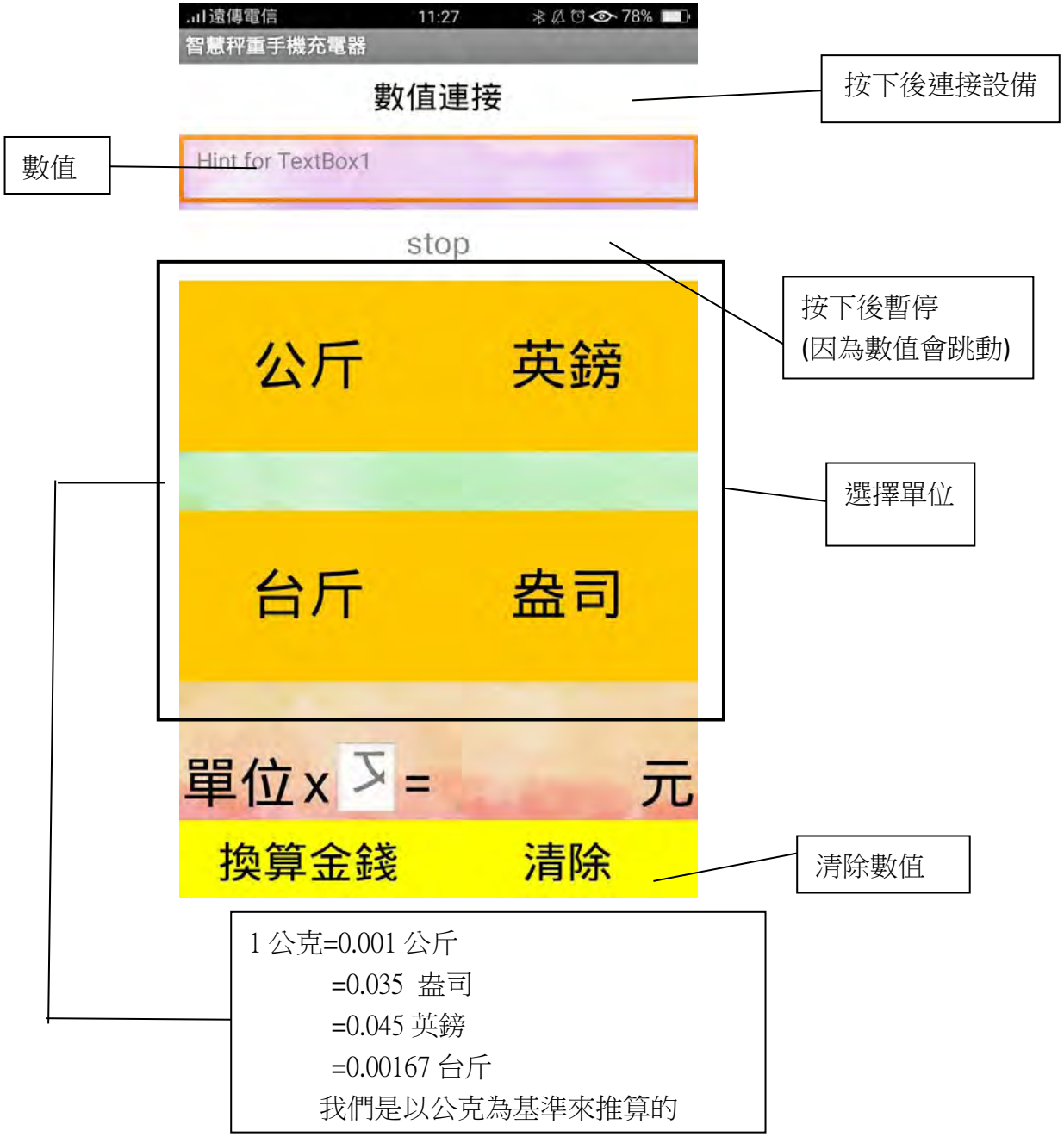


圖 8 手機 APP 示意圖

說明:
舉例來說以 1 公克換算的話會=1 公斤[kg] = 35.273962 盎司[oz]我們就會以小數點後四捨五入然換算就會變成 32 盎司其他以此類推。

八、製作的過程

本作品之研究過程主要分別為電路設計及組裝、寫程式與測量、3D 列印外殼等三個部分，分別說明如下

一、電路設計及組裝

首先我們拿出一張白紙畫出外殼的大小，然後再把零件一個一個放上去，構想好之後開始焊接所需的電路，發現鋰電池接上充電模組後，電源居然無法輸送到 arduino nano 板和藍芽模組去，後來我們上網又去電子零件行尋找符合我們需求的升壓模組，好讓 arduino nano 板和藍芽模組可以順利運作，但是為了不讓鋰電池一直處於耗電狀態，所以我們加入一個電源開關加以控制，避免耗電。

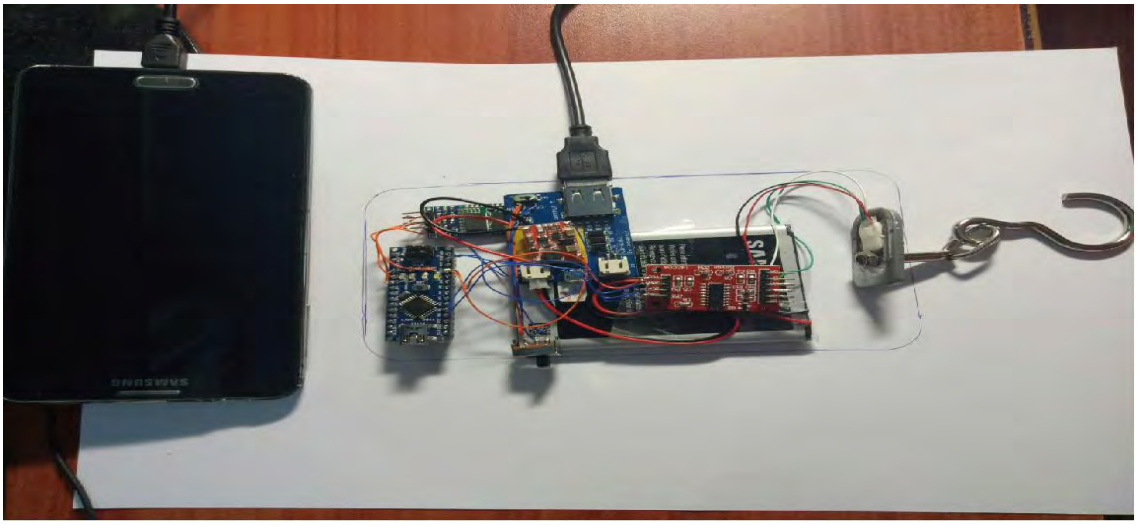


圖 9 設計電路擺放

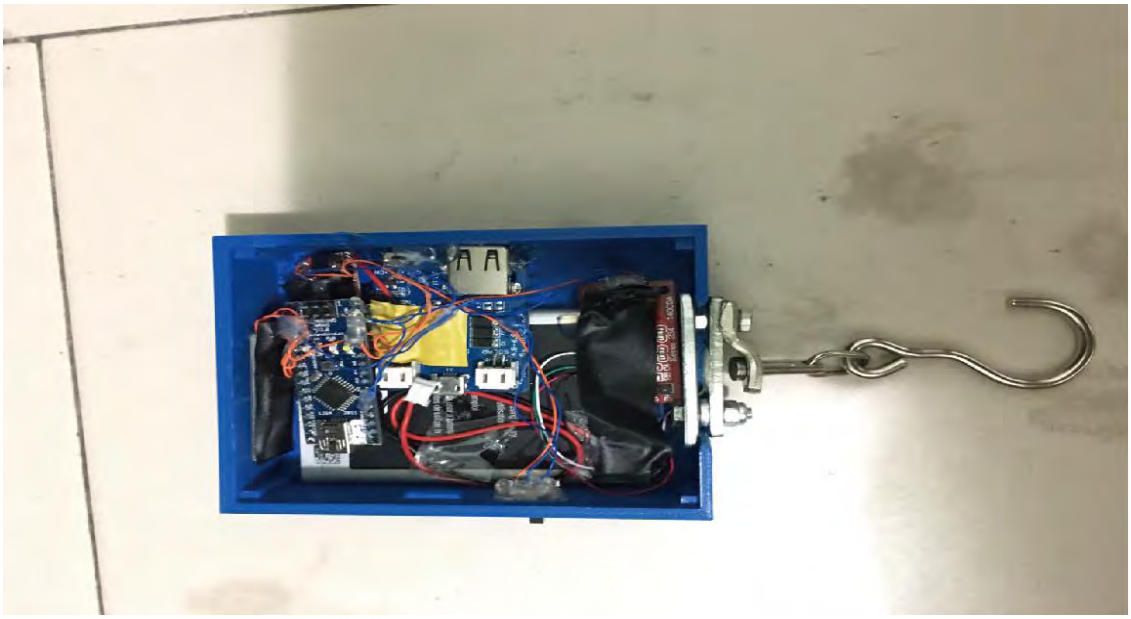


圖 10.作品完成圖

二、寫程式與測量

我們設計一個可以秤重單位換算、及價格運算之 APP，在寫程式的過程當中，我們上網找了 HX711 的模組的秤重程式，並給予修正滿足所需。我們以砝碼做測量標準，以確認數值的精準度，最後我們拿了一個重量 600 公克水瓶來做測試，發現數值是準確的，但是只要手一抖動量測值就會有正負 5%的變動，所以我們在 APP 上面有一個 stop 鈕，按住可讓數值在變動的時候停住，方便我們來做重量的換算。

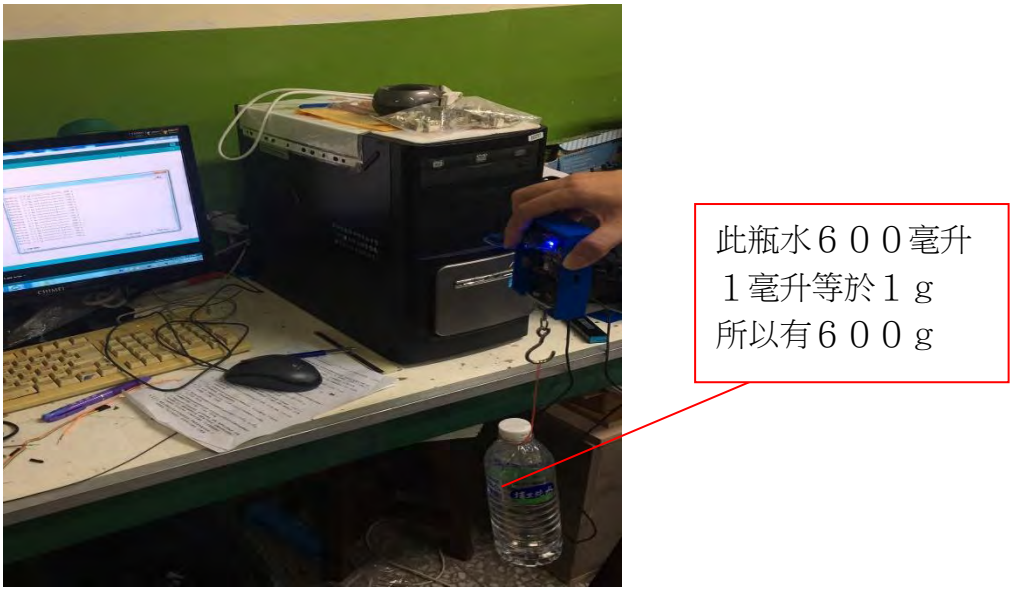


圖 11.水瓶重量測試

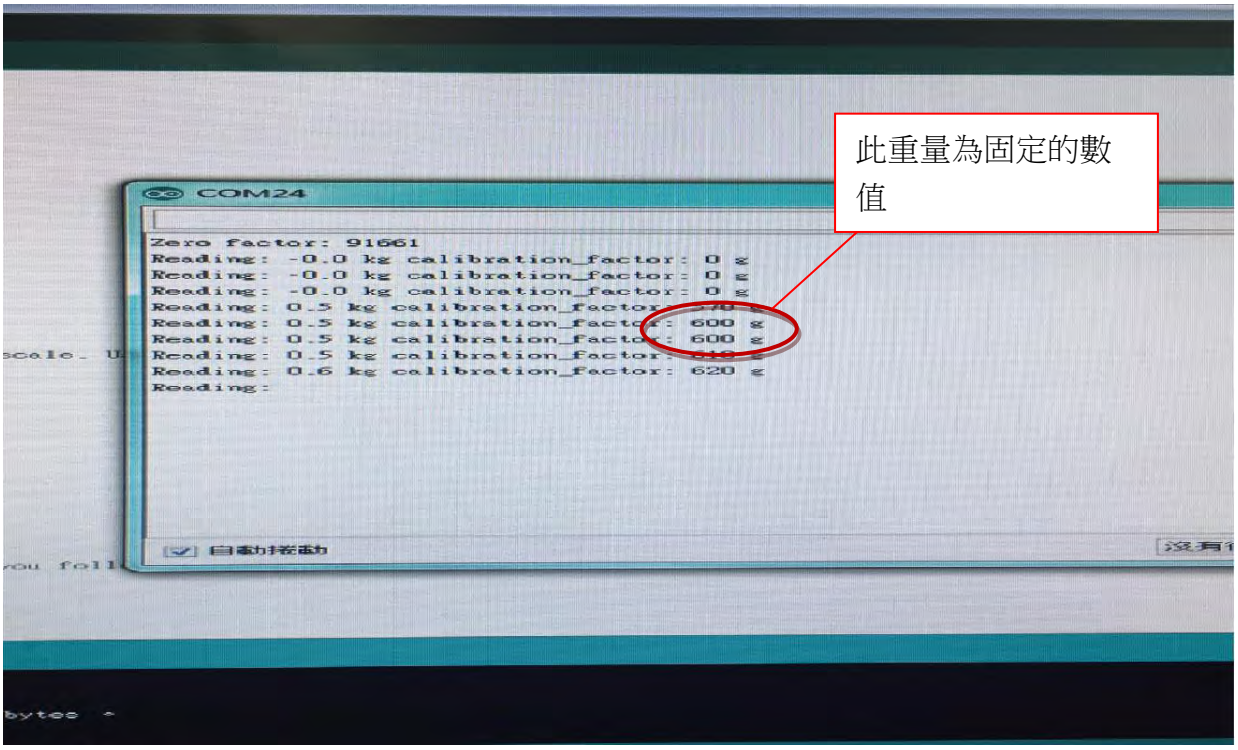
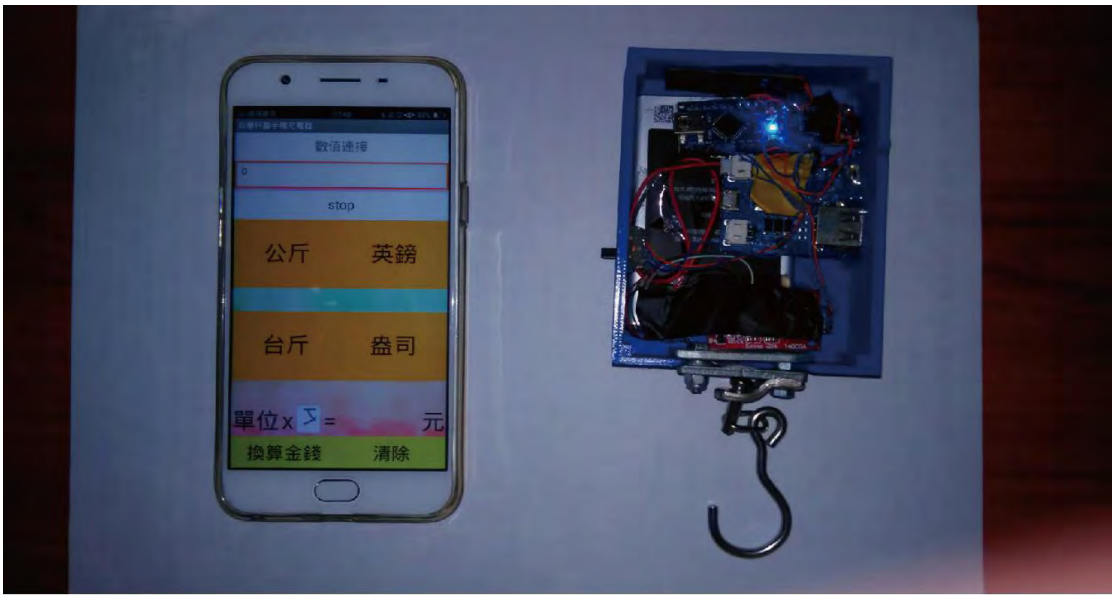


圖 12.Arduino 軟體數值測試

三、藍芽無線傳輸

藍芽用於在不同的裝置之間進行無線連線，例如連線電腦和外圍裝置。



四、3D 列印外殼

在列印的過程中，想說跟一般畫畫一樣挺簡單的，但是沒想到要考慮到許許多多的因素，因為假如在畫的過程當中，如果少畫一條線的話，就會導致作品印出來的時候，很容易輕輕一折就斷掉了，為了避免這樣的情形發生，所以我們上網找了許多的方法來學習來把外殼做出來，做出來之後，我們把 USB 孔和按鍵孔設計在手機殼側面，以 123D 繪製模型圖，再以 3D 列印最後加上鑽孔機修飾完成。

圖 13. 3D 列印作品外觀

伍、研究結果

本研究歷經我們團隊的創意與構思，到逐步依計畫實驗，終於確立其行性，最後將系統組裝測試成功，其間研究的結果說明如下。我們在為我們的壓力模組一步一步在實驗完成電路接線及程式測試，不斷修正調整直到功能正常為止，確立我們研究的系統終於實現。

在實驗成功後，接著進行手機 APP 的撰寫，再將零件焊接在一片大約 5 吋大小的手機套上，焊接完成後再固定充電模組。完成電路焊接及機構組裝後，我們就進行系統驗收測試，我們在學校的實習工廠的一張桌子上進行測試，以按鍵開關，來控制，可正常使拉力感測器的數值傳到手機 APP 裡的功能。

最後，我們為了驗證是否測量數據正確，所以我們在學校的實習工廠以法碼進行測試，亦能正常測量物品的重量證明本系統的研究結果完全符合預估目標，達成可以在市場使用的功能。

陸、討論

我們做完這次的研究，希望未來可以這項作品加以改善，讓它可以承受較重的重量、外觀可以變得比較好看，要分很多種手機品牌的型號，以免到時有這項技術但是只支援某些特定品牌的手機，除了想到買家之外我們還有替賣家著想，我們希望未來可以加個防水這項功能，因為有些可能賣魚、蝦子之類的.....可能會碰到水，另外我們也想要在上面做個可以感應到食物能放多久，把數據傳到手機，食物要過期時他會提醒，以免到時造成不必要的浪費，至於我們這項作品因為想要盡可能的環保、節能減碳，所以之後想把行動電源這項裝置作成太陽能充電或者是買菜時邊走路就可以邊充電了，這樣就可以幫手機充電，也可以讓裝置不會因為沒有電而需更換電池了。

柒、結論

此作品優點

優點：

１、　攜帶方便

２、　可以當行動電源來使用

３、　防止詐欺

４、　可以做各種秤重單位的換算以及金錢的計算

捌、參考資料及其他

藍牙模組補充說明（四）：無線連結兩個 Arduino 控制板

1. `

Arduino 練習：壓力感測器（Force-Sensitive Resistor）

2. http://yehnan.blogspot.tw/2013/09/arduinoforce-sensitive-resistor.html

[雙 A 計劃] Part0：App Inventor 透過藍牙傳送訊號給 Arduino

3. http://blog.cavedu.com/programming-language/appinventor/appinventorandarduinowithbluetooth/

HX711 模組/稱重感測器專用 24 位元精度 AD 模組 壓力感測器模組 w55 [1172608-041]

4. http://goods.ruten.com.tw/item/show?21547162668794

聖岡【Dr.AV】輕巧電子式手提拉力秤/電子行李秤 PT-401/PT401

5. http://goods.ruten.com.tw/item/show?21638706880043

【才嘉科技】最新 1.5A 大功率 輸入 5-12V 輸出 5V 無線充電模組 套裝/大電流無線供電模塊 非接觸式

6.http://goods.ruten.com.tw/item/show?21504358394576#qa&p=1

【評語】052501

主題清楚，完整性高、具實用價值，但缺乏科學實驗驗證準確性或使用效能或其它方面的議題。建議進行更多深入的分析和實驗來改進現有的作品。

作品海報

智慧秤重手機充電器

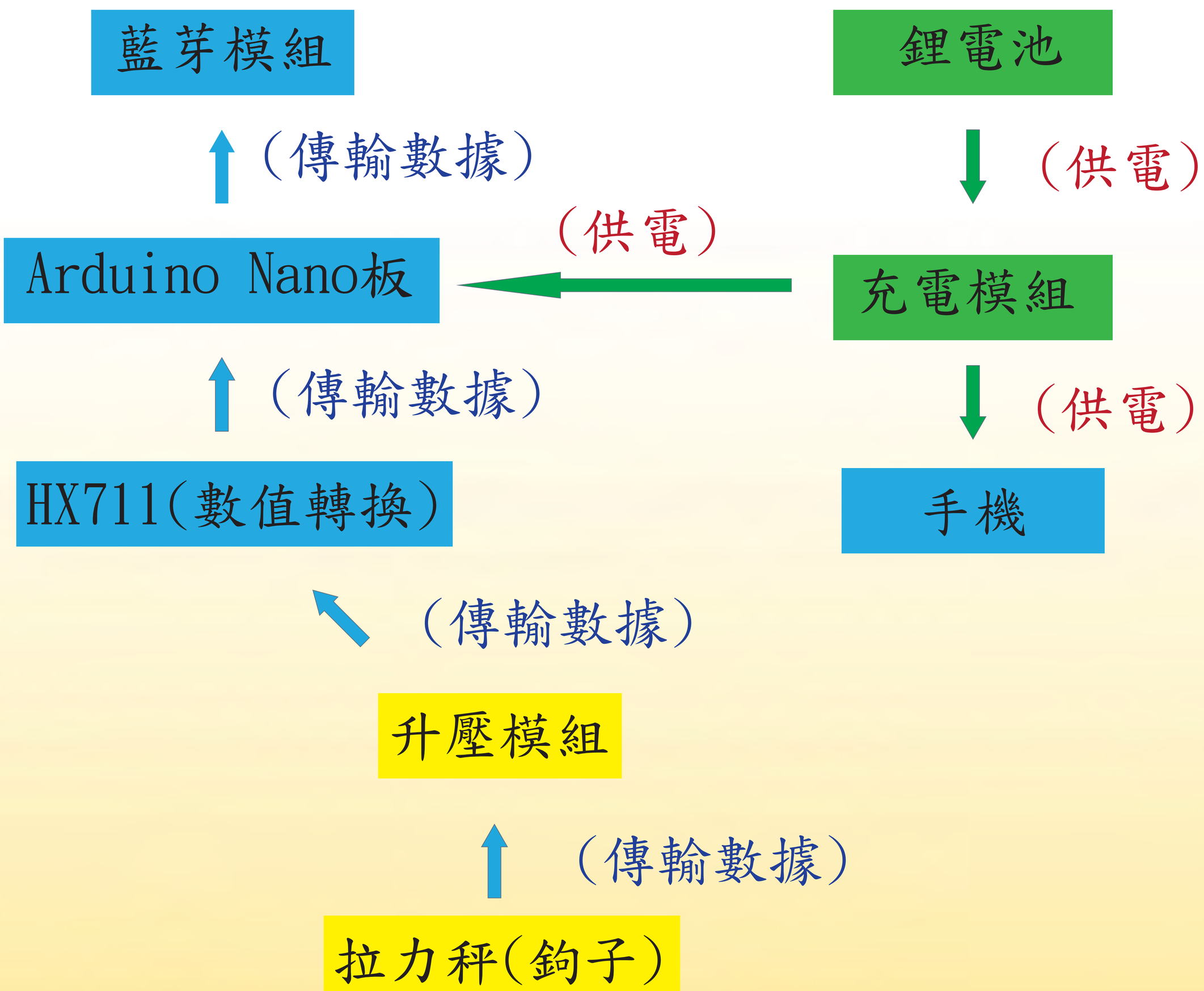
壹、研究動機

在市場中，我們替買菜的消費者們想到了，有一些不肖的商人會在秤重機上面動手腳，例如：把原本秤出來幾十塊的東西再加個幾公斤變成幾百塊來謀取暴利，為了防止一些人受騙，所以我們有在手機上做了一個APP可以測量出市面上普遍的重量單位，之後再來計算錢，如此一來就可以保護到買家，防止賣家做一些非法的事情。

貳、研究目的

本研究的目的為使用行動充加上掛勾並在焊上電阻應變片來將壓力轉變成電信號，Arduino Nano換算成公斤後傳給藍芽模組，再以藍芽傳輸的方式將資料傳到手機APP裡，以手機APP裡的程式做單位的換算，所得的重量可和市場的價位做比較；因為此需要不斷的供電才可以持續的運作，所以我們還加裝了充電模組街上鋰電池，來讓手機殼裡的零件通電。

參、硬體說明

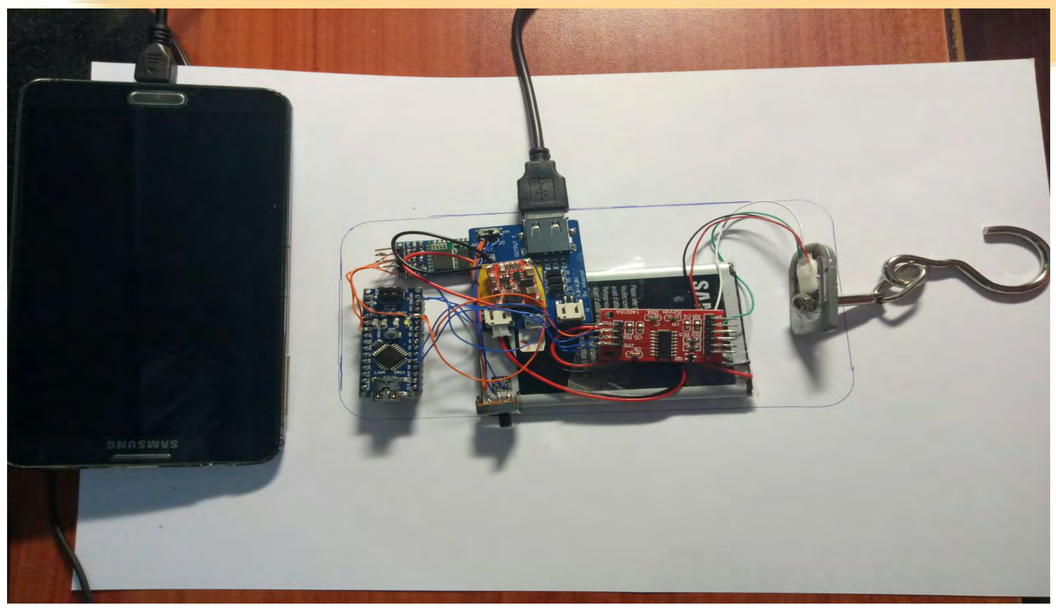


肆、研究過程

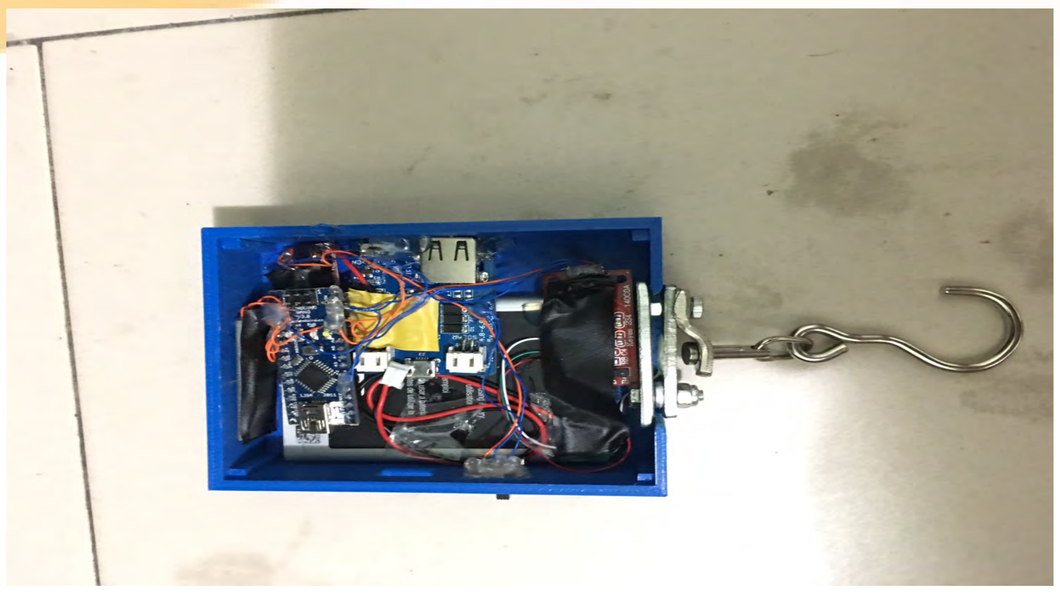
本作品之研究過程主要分別為電路設計及組裝、寫程式與測量、3D列印外殼等三個部分，分別說明如下

一、電路設計及組裝

首先我們拿出一張白紙畫出外殼的大小，然後再把零件一個一個放上去，構想好之後開始焊接所需的電路，發現鋰電池接上充電模組後，電源居然無法輸送到Arduino Nano板和藍芽模組去，後來我們上網又去電子零件行尋找符合我們需求的升壓模組，好讓Arduino Nano板和藍芽模組可以順利運作，但是為了不讓鋰電池一直處於耗電狀態，所以我們加入一個電源開關加以控制，避免耗電。



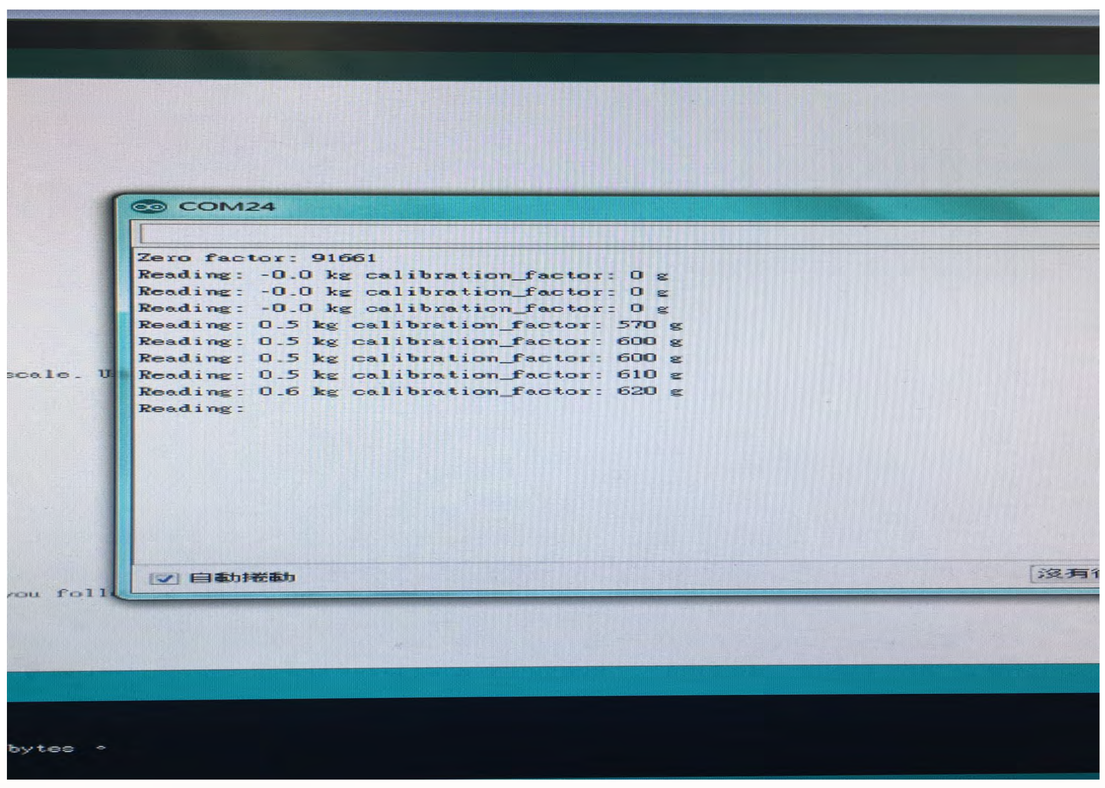
圖(一) 設計電路擺放模擬



圖(二) 電路設計完成

二、寫程式與測量

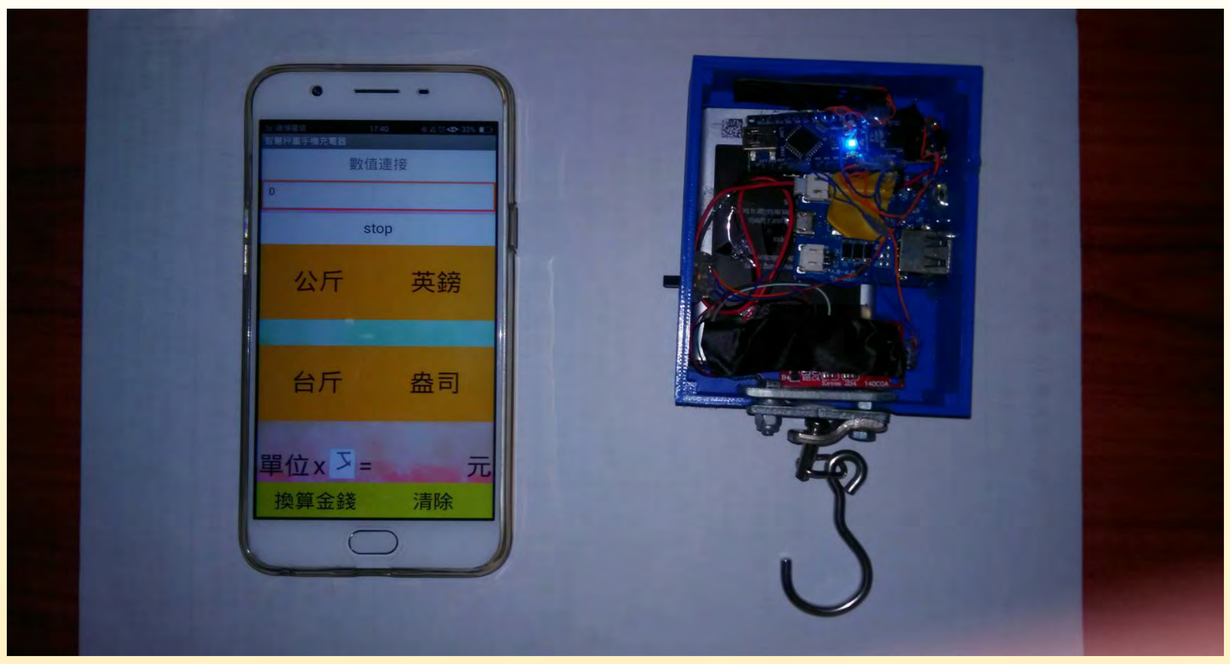
我們設計一個可以秤重單位換算、及價格運算之APP，在寫程式的過程當中，我們上網找了HX711的模組的秤重程式，並給予修正滿足所需。我們以砝碼做測量標準，以確認數值的精準度，最後我們拿了一個重量600公克水瓶來做測試，發現數值是準確的。



圖(三) 數值顯示

三、藍芽無線傳輸

藍芽用於在不同的裝置之間進行無線連線，例如連線電腦和外圍裝置。我們在APP上面有一個STOP鈕，按住可讓數值在變動的時候停住，方便我們來做重量的換算。



圖(四) 藍芽連接

四、3D列印外殼

為了避免在拉動時外殼損毀的情形發生，所以我們上網找了許多的方法來學習來把外殼做出來，做出來之後，我們把USB孔和按鍵孔設計在手機殼側面，以123D繪製模型圖，再以3D列印完成。

圖(五) 作品外觀

伍、研究結果

本研究歷經我們團隊的創意與構思，到逐步依計畫實驗，終於確立其可行性，最後將系統組裝測試成功，其間研究的結果說明如下。

(一)我們在為我們的壓力模組一步一步在實驗完成電路接線及程式測試，不斷修正調整直到功能正常為止，確立我們研究的系統終於實現。

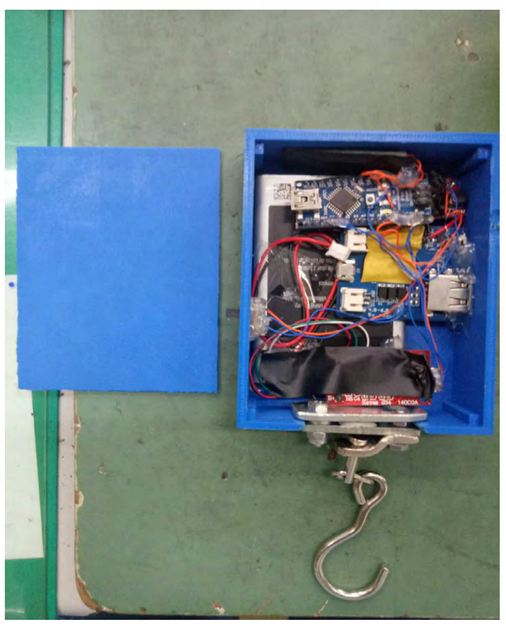
(二)在實驗成功後，接著進行手機APP的撰寫，再將零件焊接在一片大約5吋大小的外殼上，焊接完成後再固定充電模組。完成電路焊接及機構組裝後，我們就進行系統驗收測試，我們在學校的實習工廠的一張桌子上進行測試，以按鍵開關，來控制可正常使拉力感測器的數值傳到手機APP裡的功能。

(三)最後，我們為了驗證是否測量數據正確，所以我們在學校的實習工廠以法碼進行測試，亦能正常測量物品的重量證明本系統的研究結果完全符合預估目標，達成可以在市場使用的功能。

過重、攜帶不易

圖(六) 市場上的磅秤

改良



較小、方便攜帶、可充電

圖(七) 我們的作品

柒、討論

優點：

1、攜帶方便

2、行動電源與智慧秤重結合

3、秤重單位的換算及價格之計算

陸、結論與未來展望

未來可以這項作品加以改善，讓它可以承受較重的重量、外觀可以變得比較好看，我們希望未來可以加個防水這項功能，因為有些可能賣魚、蝦子之類的可能會碰到水，另外我們也想要在上面做個可以感應到食物能放多久，把數據傳到手機，食物要過期時他會提醒，以免到時造成不必要的浪費，至於我們這項作品想要盡可能輕便，所以我們想把它做成手機殼直接附著在手機上，讓使用的人更加的方便。

柒、參考資料

藍牙模組補充說明（四）：無線連結兩個Arduino控制板。2017年3月12日，取自

1.http://swf.com.tw/?p=750Arduino練習：壓力感測器（Force-Sensitive Resistor）。2017年3月12日，取自

2. http://yehnan.blogspot.tw/2013/09/arduinoforce-sensitive-re-sistor.html

［雙A計劃］Part0：App Inventor 透過藍牙傳送訊號給 Arduino。2017年3月12日，取自

3.http://blog.cavedu.com/programming-language/appinventor/ap-pinventoran darduinowithbluetooth/

4.Arduino最佳入門與應用。碁峰資訊股份有限公司。2017/03/17。15-3。