

香港理工大學 工業及系統工程系
The Hong Kong Polytechnic University
Department of Industrial and System Engineering

全港中小學產品設計大賽 2018-19
Hong Kong Product Design Makeathon2018-19

產品報告 Product Report

項目名稱: Project name	雪花分飛 Snowflake flying		
項目編號: Project number	P40		
學生名稱: Student name	楊紀程	學生名稱: Student name	林洪宇
學生名稱: Student name	林子婧	學生名稱: Student name	/
學校名稱: School name	九龍婦女福利會李炳紀念學校		
組別*: Class	小學組 Primary		
項目組別*: Project	環保或節能產品 Eco-friendly or Energy Saving		

在 2019 年 5 月 11 日或之前在網上提交完成的產品報告
On line submit the completed proposal by 11 May 2019

*刪除不適當 Cross out if inapplicable

Table of Content

- 1. Introduction – Background and Objectives**
- 2. Methodology – Product Design and Used Techniques**
- 3. Product Demonstration**
- 4. Bill of Materials (BOM) and Cost Estimation**
- 5. Conclusions**

報告內容

1. 介紹 - 背景與目標
2. 方法 - 產品設計和使用技術
3. 產品演示
4. 物料清單（BOM）和成本估算
5. 結論

1. Introduction – Background and Objectives

介紹 - 背景與目標

(Product-related background information and product objectives)

產品相關的背景資料及產品的目標)

海洋垃圾

- 海洋有大量的垃圾，世界自然基金會在 2016 年，曾進行為期兩年的海底垃圾研究，發現調查期間每 100 米所收集到的平均垃圾量有 30 件，其中塑膠垃圾佔約六成半，海底垃圾多因密度高而沉到海底，例如玻璃，金屬，膠樽、漁網等等，

香港2018年十大海洋垃圾

排名	垃圾種類	數量(件)	比重
1.	發泡膠碎片	4,778	19.3%
2.	塑膠碎片	4,218	17.0%
3.	玻璃碎片	3,396	13.7%
4.	香煙 / 煙頭	1,492	6.0%
5.	外賣容器 (膠)	1,068	4.3%
6.	其他塑膠/發泡膠包裝	779	3.1%
7.	飲管、攪拌棒	745	3.0%
8.	建築材料	735	3.0%
9.	其他膠袋	711	2.9%
10.	瓶蓋	642	2.6%

資料來源：環保促進會

- 若不清理海洋垃圾，塑膠會分解成微塑膠（即尺寸小於五毫米的塑膠），容易被魚類吞食。香港教育大學去年 3 月曾檢驗共 60 條本地圈養及野生烏頭，結果發現六成野生烏頭樣本含有微塑膠。塑膠會積存在魚類體內，過去 10 幾年以來，海洋生物遭海洋垃圾纏繞與誤食致死。若打撈上來供人類食用，對人類亦有潛在健康威脅。
- 台灣環境保護署公布微塑膠調查，發現自來水、海水、沙灘砂礫與貝類中的大部分樣品均檢出微塑膠。至於提供飲用水的自來水廠樣本中，發現有四成

淨化後的清水的也含有微塑膠。

- 由於海中太多發泡膠，颱風山竹登陸香港時把海中發泡膠垃圾都吹了上岸，弄得多區遍地全是發泡膠粒。不但影響市容，還會影響環境衛生。



減少海洋垃圾，最重要的是源頭減廢，但是源頭減廢是件很長遠的事，短時間內我們面對海洋垃圾最佳方法是先分類再回收，很多的海洋垃圾都是塑膠和發泡膠粒，要將發泡膠粒與沙泥分開是較難用人手作清理，因此，我們便考慮研發一部裝置，用來把發泡膠粒及沙粒分開。為了方便我們之後做實驗，我們在沙灘上取走部分沙粒垃圾作研發時使用。

研究目標

綜合以上的資料及情況，我們希望能設計一個能解決以上情況的裝置，詳情如下：

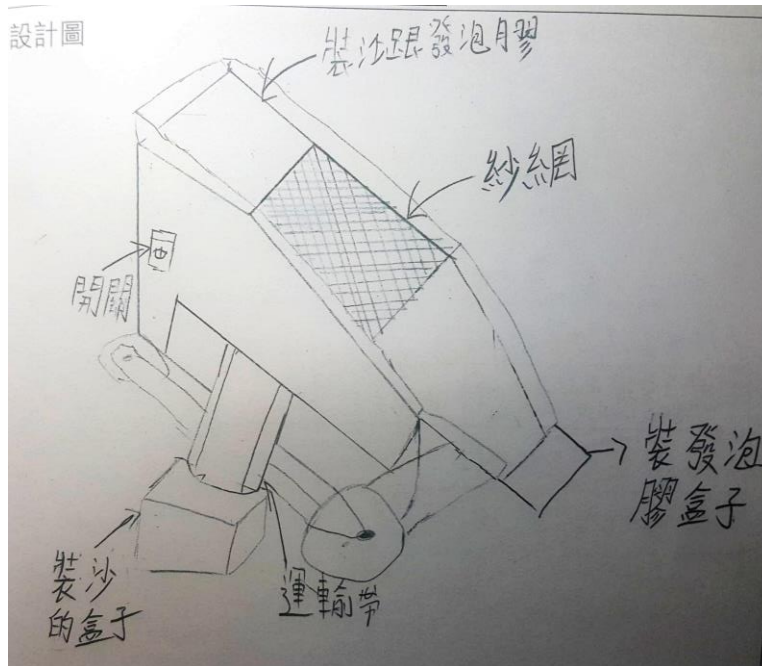
1. 能把沙及發泡膠粒作自動分類的裝置「雪花分飛」；
2. 當超聲波感應器感應到有垃圾時，就會自動開啟三組馬達；
3. 透過馬達震動把沙和發泡膠粒的分開，分別運送到兩個分類器皿內。
4. 分出來的發泡膠會拿去香港唯一一間回收發泡膠的機構~迷失的寶藏回收。

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

2. Methodology – Product Design and Used techniques

方法 - 產品設計和使用技術

- i. Product Design 產品設計
(Conceptual design drawing or photos 概念設計圖或照片)
初期設計概念圖



ii. Techniques 技術

(Technologies and tools you used to produce the product)

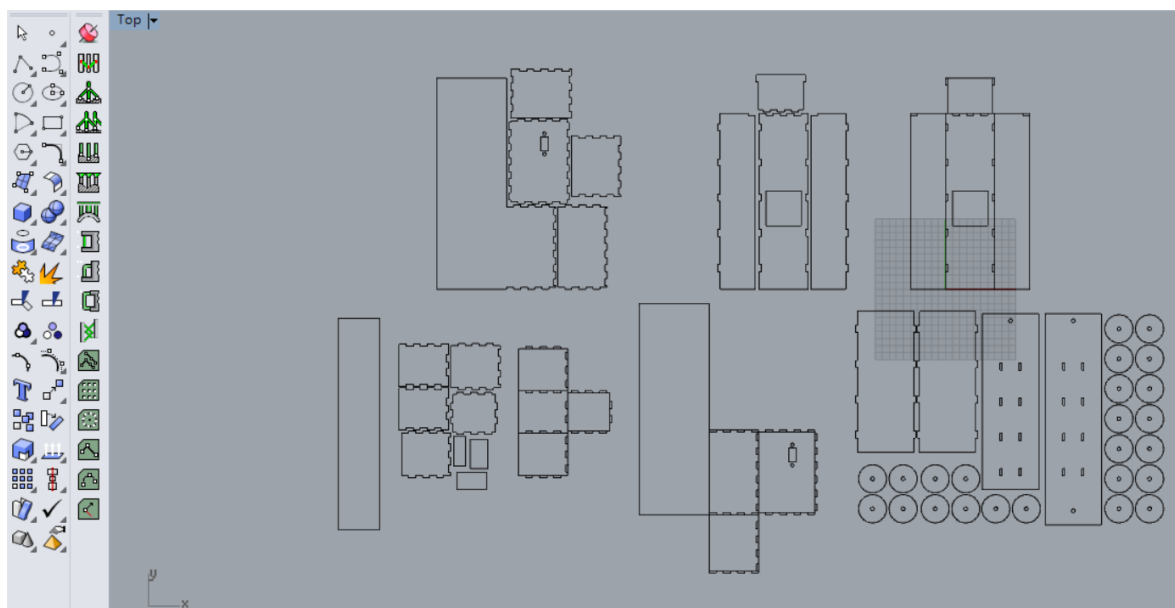
1. 製作雪花分飛的資料：

✧ 材料：木板、隔網、運輸帶、彈簧、繼電器

✧ 儀器(包括資訊科技)：

超聲波感應器、三組馬達、Orion 主控板、Rhinceros 繪圖軟件、鐳射切割機、熱熔膠槍

2. 利用 Rhinceros 繪畫智能裝置(雪花分飛)，再用鐳射切割機將繪圖切割出來。



3. 組裝裝置



組裝滑輪，連接馬達



將電線接駁另一組馬達

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

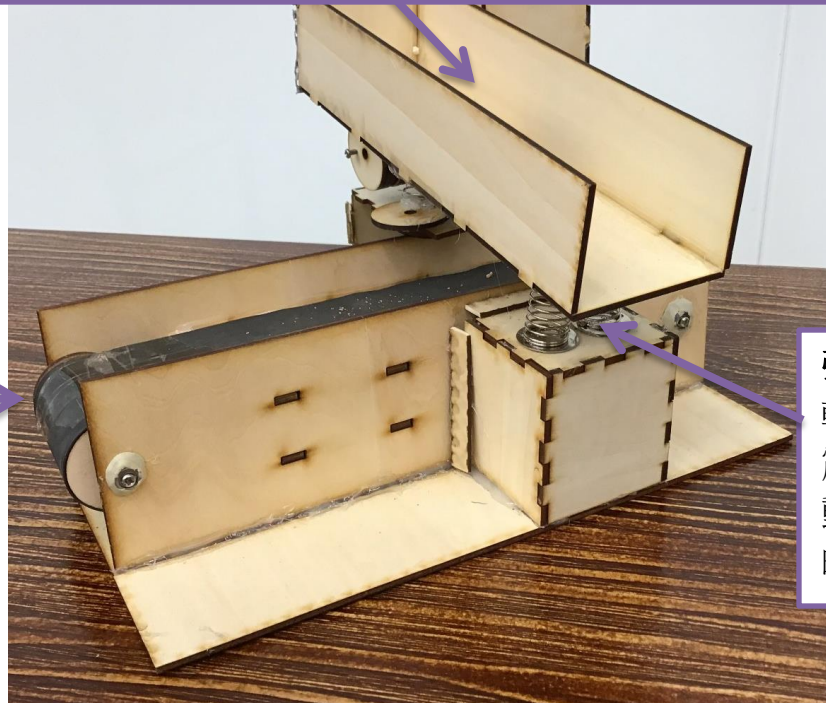
3.Product Demonstration

產品演示

(Demonstration of working principle and functions 介紹工作原理和產品功能)

裝置垃圾軌道

將垃圾(沙、發泡膠...)倒在軌道，超聲波感應器偵測軌道上垃圾，裝置便會自動啟動。將垃圾透過震動利用軌道送至不同的收集箱。



運輸帶

將沙運送至分類器皿。

彈簧

輔助馬達震動，震動軌道上的物件。

超聲波感應器
偵測軌道上垃圾(沙、發泡膠...)，裝置便會自動啟動。

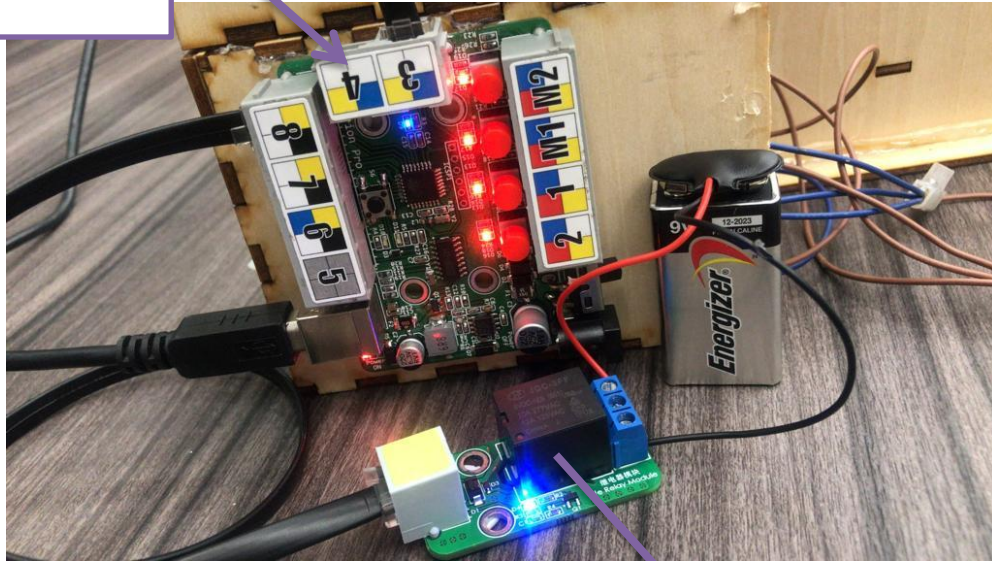


隔網

阻隔發泡膠，而沙便可從隔網落入運輸帶運送至分類器皿。

Orion 主控板

整個智能裝置的
編程存於程式主
控板。

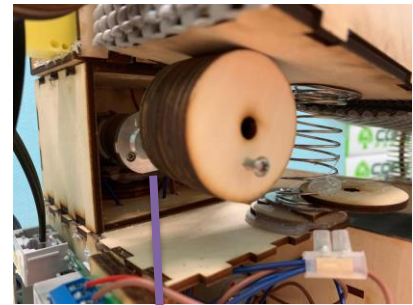
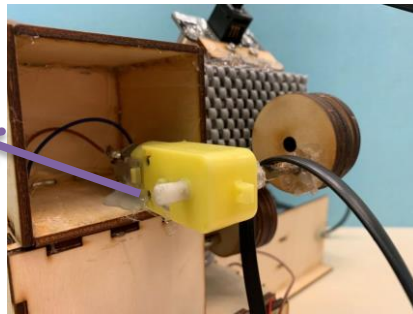


Relay 繼電器

接駁馬達電線，並連
接至 Orion 主控板，讓
裝置透過繼電器，自
動開關馬達。

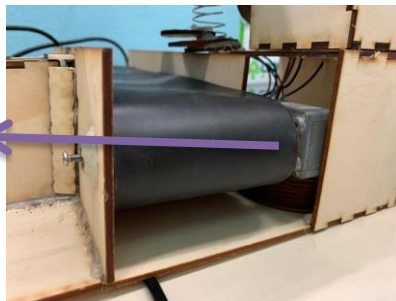
馬達 C

設在斜面的後方，
令斜面產生前後的
動力



馬達 A

用作推動運輸帶，
把較重而幼小的沙
粒送到分類器皿中



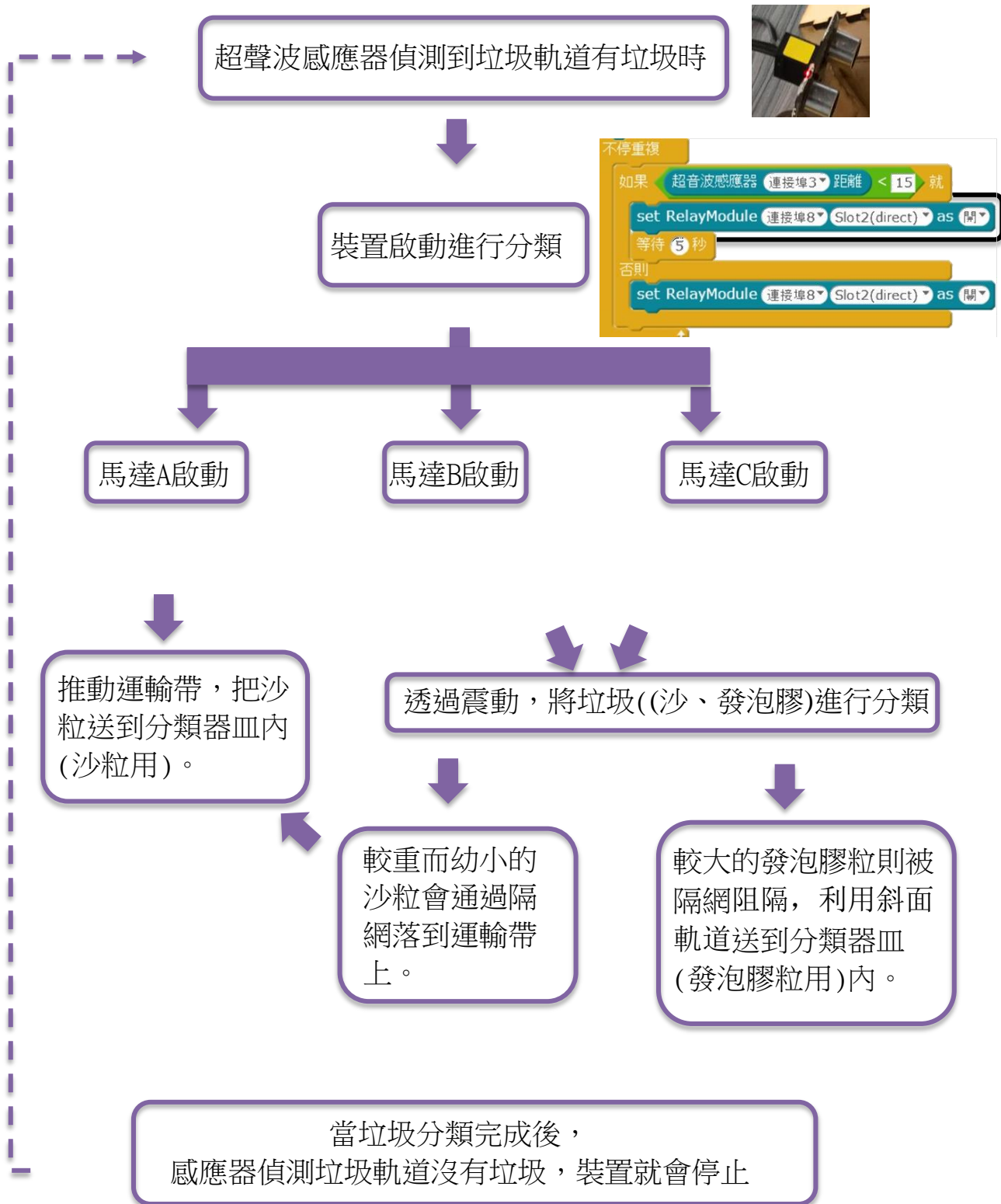
馬達 B

設在斜面的下方，
令斜面產生上下的
震動

雪花分飛的運作

製作分類機模型

在製作此模型時，我們會運用到斜面、運輸帶、馬達、震動等原理。



如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

4. Bill of Materials (BOM) and Cost Estimation

物料清單 (BOM) 和成本估算

Bill of Materials (BOM) and Cost Estimation 物料清單和成本估算

<u>Part no.</u>	<u>Part</u>	<u>Material</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit price</u>
零件號碼	零件	材料	數量	單價 (HK \$)
1	木板(裝置模型板)	木板	2	20
2	隔網	膠	2	40
3	運輸帶	膠	1	60
4	彈簧	不鏽鋼	1	5
5	馬達	N.A	3	60
6	繼電器	N.A	1	200
7	開關製	N.A	1	10
8	導線	N.A	1 卷	10
9	9V 電	N.A	1	30
10	Ultra sensor 超音波	N.A	1	200
11	Orion 主控板	N.A	1	238
12	鐳射切割機	N.A		0
13	Rhinoceros 繪圖軟件	N.A		0
14	mBlock 編程	N.A		0
15				
16				
<u>Total cost</u>				873

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

5. Conclusions

總結

在製作過程中，我們付出了許多的心血，學到了很多知識，最終完成了屬於我們的作品—雪花分飛。由於我們經驗不足，首次研發，對電腦畫圖及裝嵌裝置均不熟識，須要多一點時間製作。

在製作過程中，我們需要進行測試，並從測試中找尋解決方法。

- ☑ 測試斜面的長闊及斜度
 - 斜面太長或太闊，要用更大馬力的馬達，浪費能源。
 - 斜面太過傾斜，垃圾會直接送到器皿中，未能進行分類。

- ☑ 馬達的運轉速度
 - 如果速度太快，垃圾會直接由軌道送到器皿中，未能進行分類。
 - 如果速度太慢，未能產生一定的震動，垃圾未能進行分類。

- ☑ 隔網的大小及小孔的大小
 - 隔網越大，運輸帶要承受沙粒越多，重量越大，馬達的馬力要更大。
 - 隔網孔太大，發泡膠粒就會送到運輸帶中，未能達致分類效果。
 - 最後選擇兩款不同大小的隔網，重疊使用。

- ☑ 測試三組馬達的運作及配合
 - 馬達A(推動運輸帶): 由於要推動運輸帶，產生了一定的阻力，需要更大馬力的馬達。
 - 馬達B(斜面的下方): 測試初期，只單靠馬達B在軌道上下震動，垃圾常停留在斜面上，難以完全分類到兩個器皿中。
 - 馬達C(斜面的後方): 最後要加上馬達C，令斜面前後震動，推動垃圾向前運送。

- ☑ 測試超聲波感應器
 - 每10秒會自動感應一次，當垃圾分類完成後，感應器感應不到垃圾，裝置就會停止活動，節約能源。

如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.