

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	手機馬莎池 Massage For Phone		
項目編號: Project number	P38		
學生名稱: Student name	鄭曉珊	學生名稱: Student name	冼籽明
學生名稱: Student name	劉俊朋	學生名稱: Student name	陳麗莎
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 / 中學組 secondary		
項目組別*: Project	環保或節能產品 Eco-friendly or Energy Saving/ 穿戴科技 Wearable Technology / 衛生保健或復康產品 Healthcare or rehabilitation product		

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

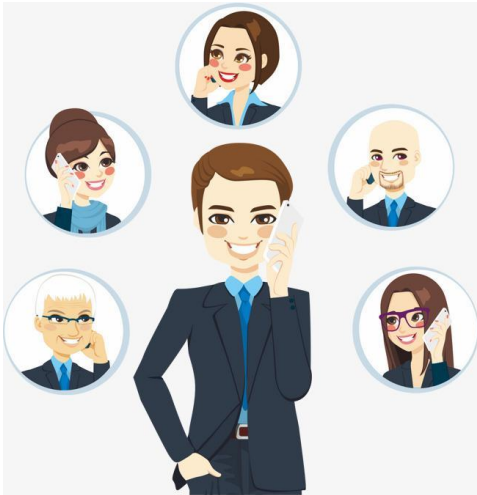
1. 介紹 - 背景與目標
2. 方法 - 產品設計和使用技術
3. 產品演示
4. 物料清單（BOM）和成本估算
5. 結論

1. Introduction – Background and Objectives

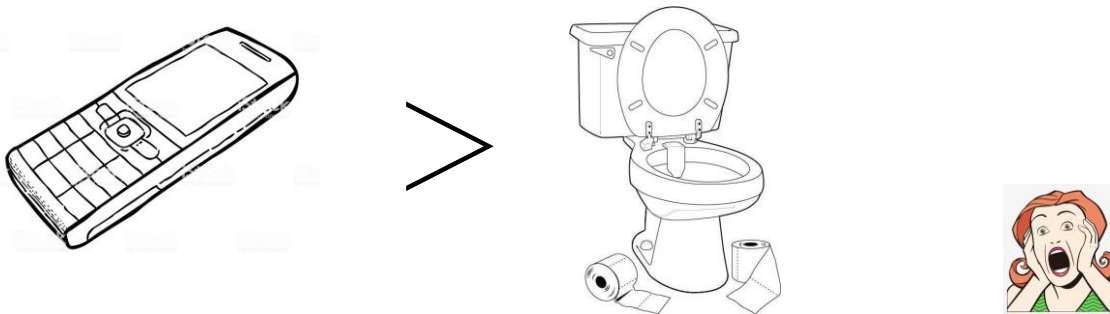
介紹 - 背景與目標

一, 相關專題的背景資料— 你對產品設計的認識，並篩選你有興趣的課題

手提電話在二十一世紀已成為我們的必須品，有了手提電話，我們可以完成各項事情，例如與朋友通話、玩手機遊戲和繳費等，非常方便。



可是，有報導指出，手提電話螢幕的含菌量比洗手間馬筒坐墊超出 10 多倍，高細菌量可引發疾病，無疑對使用者身體有害。而手機經常觸及我們的面部和雙手，相對其他電子產品更容易影響我們健康。



應如何消滅手提電話上的細菌？

二,是次專題的目標— 試利用六何法：何人、何事、何時、何地，為何、如何，並加以具體說明

因應以上報道，我們知道手機螢幕表面的含菌量極高。所以我們準備製作一個可以讓使用者放心的手機清理裝置。

而根據日常經驗，手機上容易沾上灰塵，所以我們希望裝置先要具備除塵的功能，原理就像汽車前窗的水撥清理水點一樣。同時，我們參考了紫外線消毒碗櫃的殺菌方法，希望嘗試在我們的裝置內加入消毒碗櫃的原理，即手機在裝置內可以照射紫外光，以作殺菌之用。

以下是我們在網上搜尋的資料:

紫外線-C(UV-C)殺菌原理與知識

自 1801 年紫外線被發現以來，經過二百年的研究、發展、實驗，紫外線已被廣泛普遍的運用，且証實紫外線具有極良好的消毒殺菌作用。另外，紫外線消毒燈已被廣泛的運用於醫學用途上，是傳染性病毒消毒殺菌的最好方法。

什麼是紫外線-C (UV-C)

紫外線-C (UV-C 253.7nm)對於為害人體的細菌、病毒、微生物...等，有極大的摧毀作用。其殺菌原理是細菌、病毒...等單細胞微生物，經紫外線-C (UV-C)照射，直接破壞其生命中樞 DNA (去氧核糖核酸)及 RNA (核糖核酸)的結構，使得構成該微生物體的蛋白質無法形成，使其立即死亡或喪失繁殖能力。一般經紫外線-C(UV-C)照射 1~2 秒鐘內就可達到滅菌的效果。目前紫外線-C (UV-C)已被證明能消滅細菌、病毒、霉菌、單細胞藻等生物。

綜合以上的原因，我們希望設計的裝置能具備清潔和消毒兩種功能。

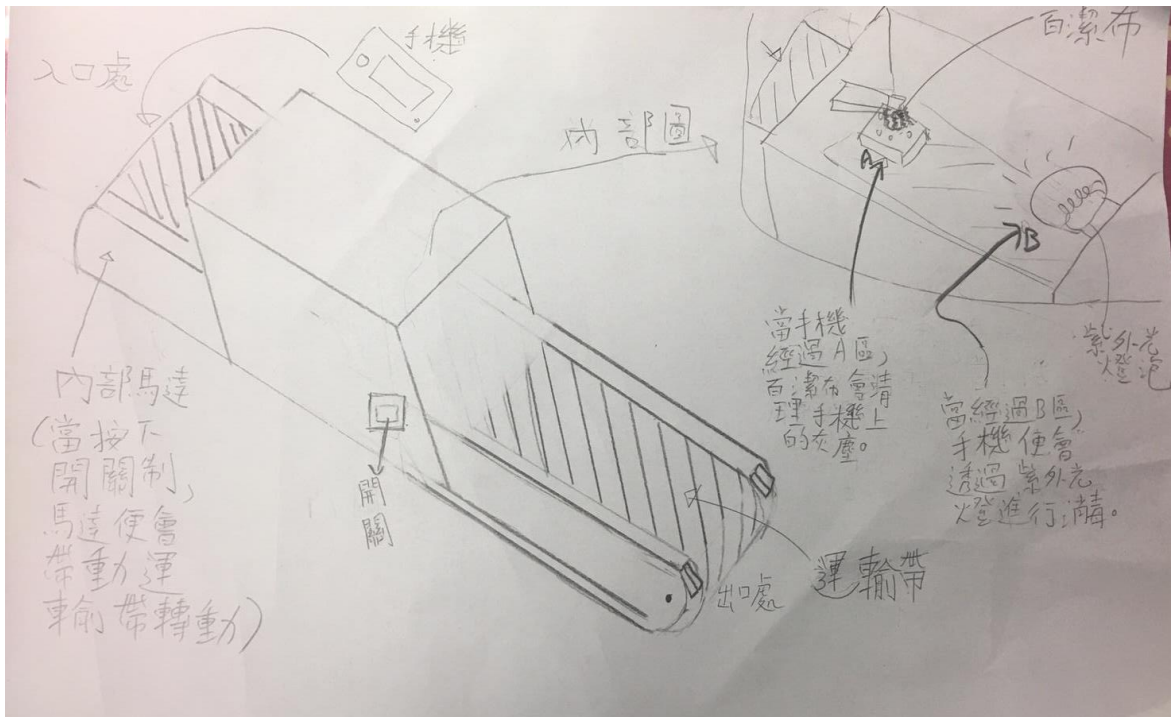
如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

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)



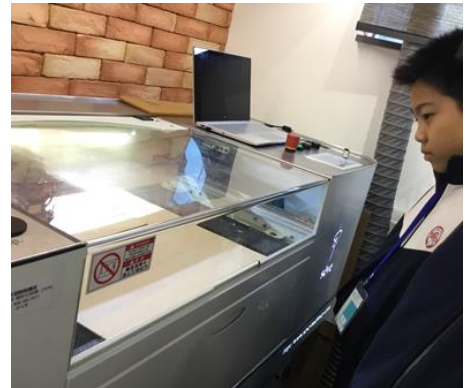
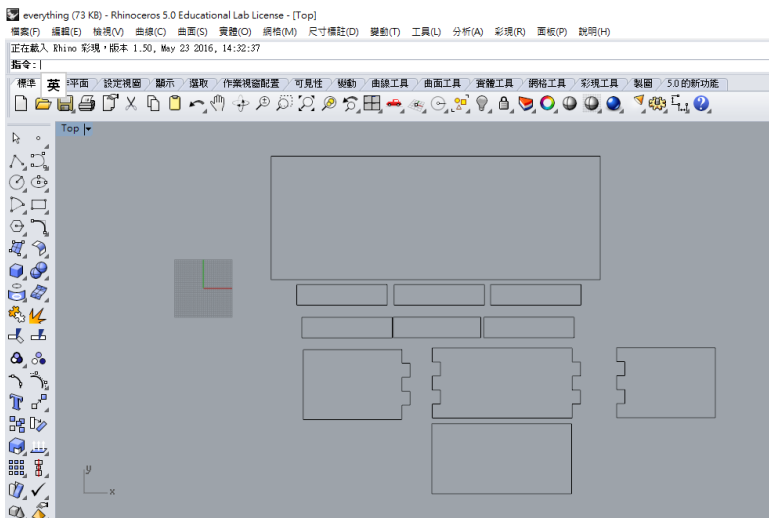
ii. Techniques 技術

(Technologies and tools you used to produce the product
生產產品的技術和工具)

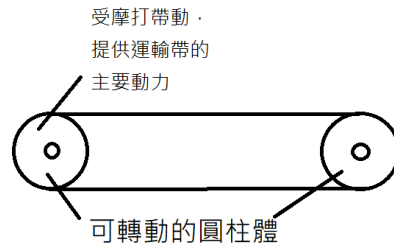
◆ 剪裁及接駁熱縮管以製作手機馬莎池的運輸帶



◆ 利用 Rhinoceros 軟件繪畫馬莎池的外框， 並利用鐳射切割機把外框從木板中切割出來。



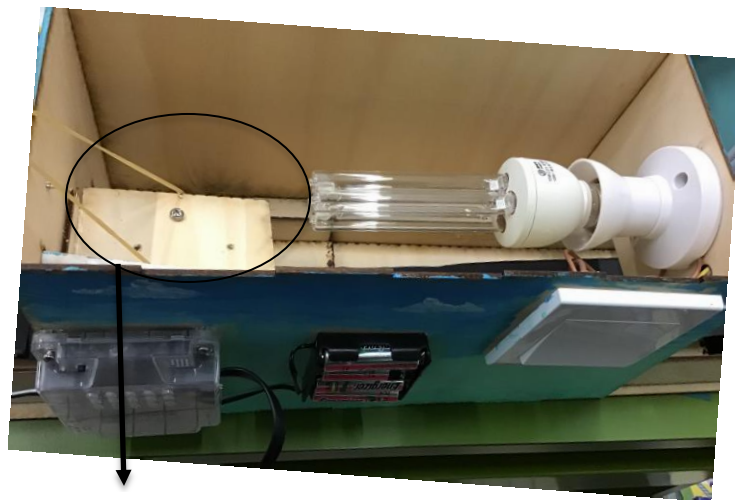
- ◆ 把減速摩打接駁運輸帶，為運輸帶提供動力。



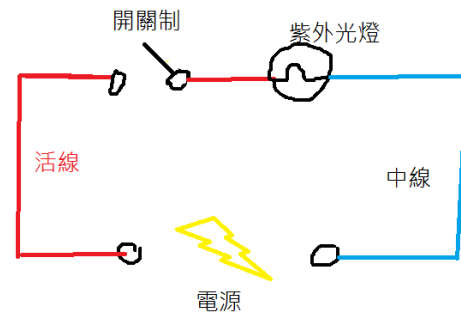
- ◆ 在 mCore 底板設定運輸帶的運程序（詳見產品演示）。



- ◆ 利用電鑽在馬莎池的外框上打孔，並把紫外光燈燈座、開關器、mCore 底板、電池盒和百潔布清潔手臂鑲嵌在馬莎池上。當中紫外光燈的供電系統如下：



百潔布清潔手臂

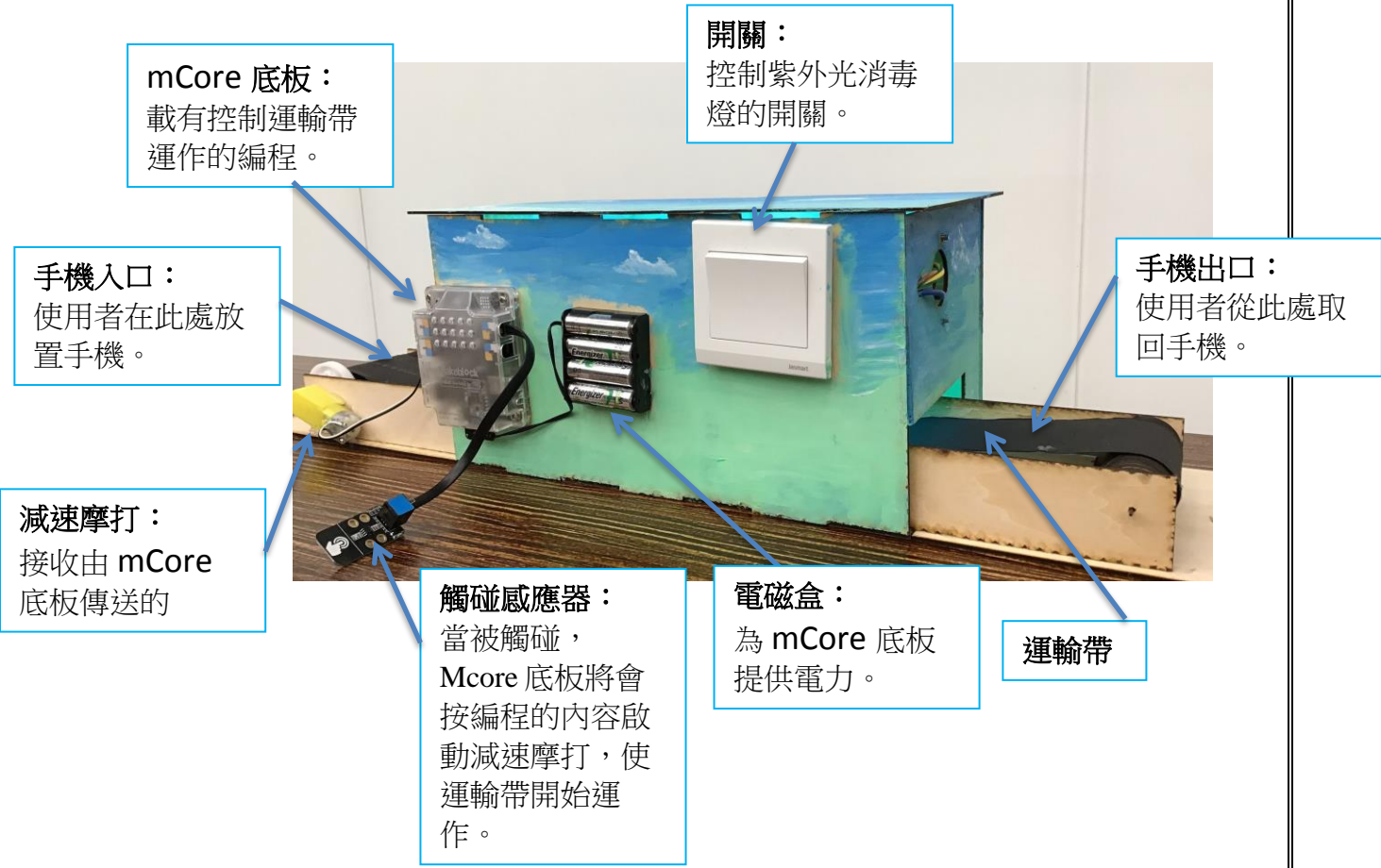


如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

3.Product Demonstration

產品演示

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



i. **Techniques** 技術

(Technologies and tools you used to produce the product
生產產品的技術和工具)

mBot 主程式

不停重複

如果 **Time = 2** 就

設置馬達 **馬達連接埠1** 轉速為 **0**

直到 **Time = 62** 前都不斷重複

等待 **1** 秒

將變數 **Time** 的值改變 **1**

如果 **Time = 62** 就

設置馬達 **馬達連接埠1** 轉速為 **160**

直到 **Time = 63** 前都不斷重複

等待 **1.5** 秒

將變數 **Time** 的值改變 **1**

如果 **Time = 62** 就

設置馬達 **馬達連接埠1** 轉速為 **0**

將變數 **Time** 的值設為 **0**

mBot 主程式

將變數 **Time** 的值設為 **0**

不停重複

如果 **觸摸感應器 連接埠3 = 1** 就

設置馬達 **馬達連接埠1** 轉速為 **500**

直到 **Time = 2** 前都不斷重複

等待 **0.9** 秒

將變數 **Time** 的值改變 **1**

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

ii. Techniques 技術

(Technologies and tools you used to produce the product
生產產品的技術和工具)

時間段

當 mCore 底板啟動
設定一個稱為
「Time」的變數，
它起始數值為 0

當「Time」= 0

每經過現實的 0.9s，
「Time」的數值會加 1

當「Time」= 2，
即現實時間經過 1.8s

當「Time」= 62
即現實時間經過 55.8s

當「Time」= 63
即現實時間經過 56.7s

運輸帶的運作

馬達的轉速為 0，運輸帶靜止。

觸碰感應器被接觸

馬達的轉速為 500，啟動了
運輸帶。

馬達的轉速為 0，運輸帶
暫停。

馬達的轉速為 160，運輸
帶重新啟動。

馬達的轉速為 0，運輸帶
停止。

手機的狀況

手機放到入口

手機被運進馬
莎池內部

手機到達紫外光下
方，接受照射消毒。

手機完成消毒。

手機被送到出口，
靜止等待使用者取
回。

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>
<u>零件號碼</u>	<u>零件</u>	<u>材料</u>	<u>數量</u>	<u>單價 (HK \$)</u>
1	木板	N.A	5 塊	9
2	mCore 底板	N.A	1 個	250
3	紫外光燈	N.A	1 個	110
4	白色電線(包含地、中、活線)	N.A	2 米	24
5	開關	N.A	1 個	50
6	插頭	N.A	1 個	8
7	百潔布	N.A	1 塊	11
8	減速摩打	N.A	1 個	5
9	觸碰感應器	N.A	1 個	55
10	運輸帶	熱縮管	2m	60
11	齒輪	N.A	2 個	7
<u>Total cost</u>				\$656

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

5. Conclusions

總結

完成整個製作後，我們學習到不少 STEM 的知識，包括要留意生活中的問題，並按照情景去選擇合適的材料來製作裝置，在過程中要不斷地測試和改良，以提升裝置的效能。

同時，我們也接觸到編程、繪圖等新知識，獲益良多。

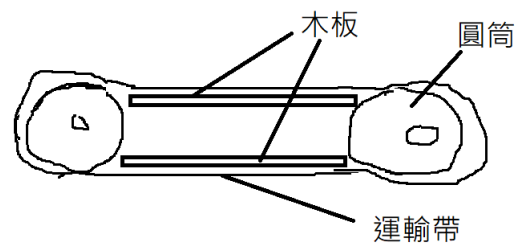
在整個製作過程，我們經歷了多次的測試，遇上一些從未想過的問題，需要我們想辦法修正，以下點列了製作過程中的測試、改良和所遇到的限制：

1. 運輸帶的製作

我們的運輸帶是透過人工裁剪熱縮管來製作，所以難以裁剪成完成均勻的運輸帶。

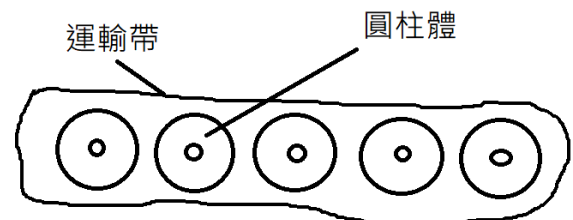
2. 測試運輸帶的效能

在初次建造運輸帶時，我們參考了機場載客運輸帶的結構，如右圖。可是當手機壓在運輸帶上，木板會與運輸帶造成摩擦力，阻礙運輸帶推送手機前行。



改良一：

我們嘗試以可轉動的圓柱體代替木板，希望圓柱體的轉動可以減少對運輸帶的磨擦力。如右圖，可是，測試過後，發現仍會有很打的磨擦力



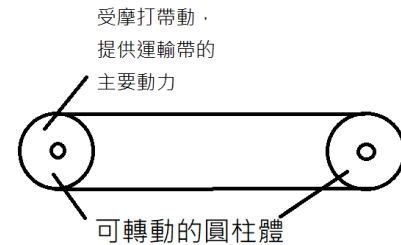
如果需要，請在額外頁面上繼續。 / Continue on extra page if required.

5. Conclusions

總結

改良二：

我們保留第一個和最後一個圓柱體，而去除所有中間的圓柱體。以最小摩擦力推動運輸帶，最終成功。



3. 控制運輸帶的運動

運輸帶的製作目的是把手機運送到馬莎池的內部，完成清潔程序。當中手機在紫外光燈下照射是需要時間才會帶來效果，而手機亦需在每個目標位置上停留（紫外光燈下的位置和出口的位置），所以必需調控好減速摩打的速度和每段路程的運作時間。我們是以試誤法來調較每段路程的速度和時間，在多次測試下才落實決定。

4. 接駁電源

在電工知識貧乏下，透過詢問老師，我們嘗試了接駁電線、開關和燈座，亦嘗試了上螺絲等工序，可是電力的安全檢查、電鑽鑽孔等工序則需要由老師代勞。

最後，就着手機馬莎池的清潔效能，我們利用 ATP 冷光檢測儀來測試（見右表），從結果顯示手機馬莎池具有我們期望的清潔效用。

	清潔前	清潔後
細菌量	755RLU	370 RLU