

## 摘要

本專題研究目的希望設計一個在吹風的同時能夠把雜草與落葉收集起來的落葉吹風機，能夠有效的節省時間；本研究乃以工程設計的方法，結合創意構想，思考出可行性的方案，從設計程序、需求確認、問題定義、設計概念產生、模型評估、設計表達到產出作品，完成之設計成品。設計過程中，運用了所學習的專業知識，使用的物品、材料、尺寸、規格的選用，更需要注意尺寸計算以及配合的問題，包含：輪子的大小、吹風機器的風量強度、以及風的流向.....等，在實驗過程中，克服製作加工過程及實體的測試裡所產生的困難及問題點，最後對本專題提出總結與建議，以作為日後在未來在研究時可以改進的方向。

**關鍵詞：**創意設計、送風式、收集器、落葉、樹葉

## 致 謝

這次的專題，首先要感謝康振雄老師，提供非常多的意見與建議，雖然當中碰到的挫折很多，老師還是耐心的一步步教導我們，包含寫報告的格式、作品的故障排除，一步步的帶領我們做出成品；也感謝曹芳瑞先生，提供許多建議在加工實作上面也盡全力的幫助我們，也提供我們許多的資源；再者，要謝謝組長與主員們之間互相幫忙，各自發揮自己的所長，團隊精神，大家辛苦了！

# 目 錄

摘 要.....	I
致 謝.....	II
目 錄.....	III
圖目錄.....	V
表目錄.....	VI
<b>第 1 章 緒論.....</b>	<b>1</b>
1.1 前言 .....	1
1.2 研究動機 .....	1
1.3 研究目的與方法 .....	1
1.4 專利收尋與文獻回顧 .....	1
1.5 專題架構 .....	5
1.6 時間進度管制 .....	6
1.7 工作分配 .....	7
<b>第 2 章 設計方法.....</b>	<b>8</b>
2.1 前言 .....	8
2.2 設計程序 .....	8
2.3 需求確認 .....	9
2.4 問題定義 .....	9
2.5 設計概念產生 .....	9
2.6 模型準備 .....	9
2.7 模型評估 .....	9
2.8 設計表達 .....	10
2.9 小結 .....	10
<b>第 3 章 基本元件介紹.....</b>	<b>11</b>
3.1 前言 .....	11
3.2 送風機 .....	11
3.3 推車 .....	12

3.4 送風管 .....	12
3.5 烤漆板 .....	13
3.6 軟墊 .....	13
3.7 小掃把 .....	14
3.8 管束 .....	14
3.9 集草袋 .....	15
3.10 小結 .....	15
<b>第 4 章 設計流程 .....</b>	<b>16</b>
4.1 前言 .....	16
4.2 需求確認 .....	16
4.3 問題定義 .....	16
4.4 設計限制 .....	16
4.5 構想設計 .....	17
4.6 模型作與測試 .....	18
4.7 構想設計圖 .....	18
4.8 小結 .....	18
<b>第 5 章 設計成品 .....</b>	<b>19</b>
5.1 前言 .....	19
5.2 完成品 .....	19
5.3 討論 .....	23
<b>第 6 章 結論與建議 .....</b>	<b>24</b>
6.1 前言 .....	24
6.2 結論 .....	24
6.3 建議 .....	24
<b>參考文獻 .....</b>	<b>26</b>

## 圖目錄

圖 1.1 西河智雅及稻川裕人之送風機[1] .....	2
圖 1.2 吳氏等之室外落葉掃地機[2] .....	3
圖 1.3 刁氏等之手推式掃地車[3] .....	4
圖 1.4 專題架構[4]~[7] .....	5
圖 1.5 計畫進度管制圖 .....	6
圖 2.1 流程圖[4]~[7] .....	8
圖 3.1 送風機 .....	11
圖 3.2 推車 .....	12
圖 3.3 送風管 .....	12
圖 3.4 烤漆板 .....	13
圖 3.5 軟墊 .....	13
圖 3.6 小掃把 .....	14
圖 3.7 管束 .....	14
圖 3.8 集草袋 .....	15
圖 4.1 電動割草機 .....	17
圖 4.2 構想設計圖 .....	18
圖 5.1 主要動力來源吹風機 .....	19
圖 5.2 推車切割加工 .....	20
圖 5.3 噴漆美化與組裝烤漆板 .....	20
圖 5.4 組裝送風管與麻袋 .....	21
圖 5.5 送風式落葉收集機 .....	23

# 表目錄

表 1.1 工作分配表 .....	7
-------------------	---

# 第1章 緒論

## 1.1 前言

由於現在人們生活環境的便利，生活環境品質也跟著提高，因此為了讓時間縮短不耗費太多體力人們都會發明了許多的工具，每樣工具都在進步，可以讓我們省時省力同時讓我們的環境打掃乾淨，如:手推式割草機、背負式割草機、自動割草機、吹風機，不同種功能的機器都是分開的，如果想要把他們組合在一起的話就盡可能的要輕量化以及減少成本。

## 1.2 研究動機

近年來，大家都講求便利、快速，現在清掃落葉的方法大多都採用吹風式，將落葉集中在某處，在將它掃除，雖然人力不需太多但浪費時間，所以我們將落葉吹風機和推車做結合，在推車前方又加裝了集草袋，在推的過程中，就能將落葉清除，達到我們要的便利跟快速。

## 1.3 研究目的與方法

本研究目的的希望以在學校學習到的技術及創意方法，在設計上的改良和創新。研究方法乃以工程設計程序中之步驟修正設計結果。

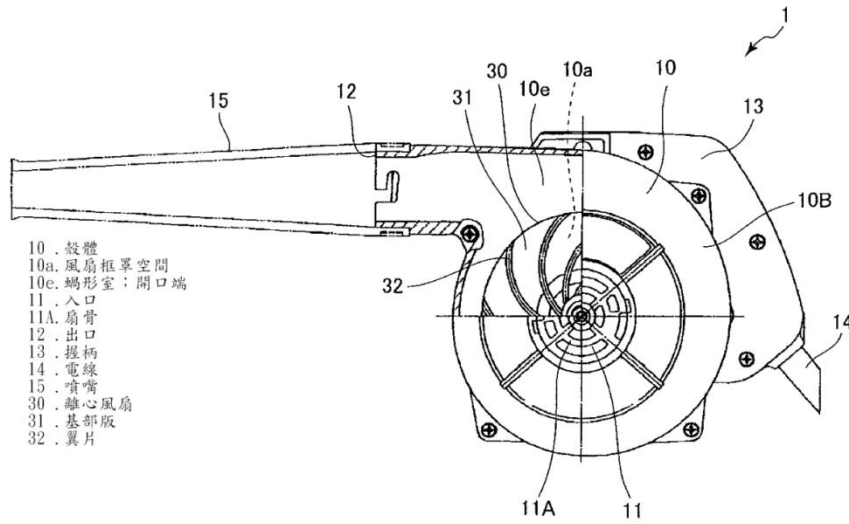
## 1.4 專利收尋與文獻回顧

2005年，西河智雅 (Tomomsa Nishikaw)及稻川裕人 (Hiroto Inagawa)提出了送風機設計專利，圖 1(a)前視圖所示，電動馬達轉動離心風扇，以吹出空氣或吸入空氣。風扇之轉動並同時使馬達降溫。圖 1(b)剖面圖所示，扇之轉動，將空氣通過入口吸入殼體，並通過出口將其吹至大氣之中，送風機係用於類似吹散灰塵、落葉、木屑等之用途，或是用以吸入和收集灰塵、木屑等。

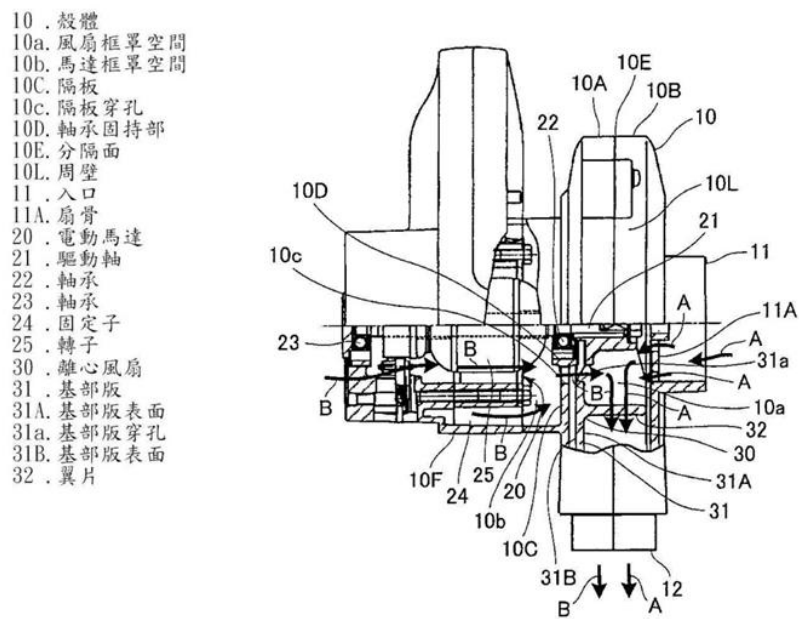
2010年，吳氏等，提出室外落葉掃地機設計專利，圖 2(a)等角視圖所示，用輪子前進的動作傳遞至掃除件，使掃除件達到清除落葉的作用和功效，圖 2(b)透視圖所示，垃圾進入到掃除件，順著箭頭的方向進入到收集部。

2013年，刁氏等，提出了手推式掃地車設計專利，圖 3(a)等角視圖所示，

手推式掃地機由使用者推動集塵箱位移就能完成清掃動作，使用上非常地省力、方便，圖 3(b)透視圖所示，位移同時帶動集塵桿轉動，則該集塵刷桿便能藉由轉動動的動作將地上的粉塵或垃圾撥動至集塵箱內。



(a) 前視圖

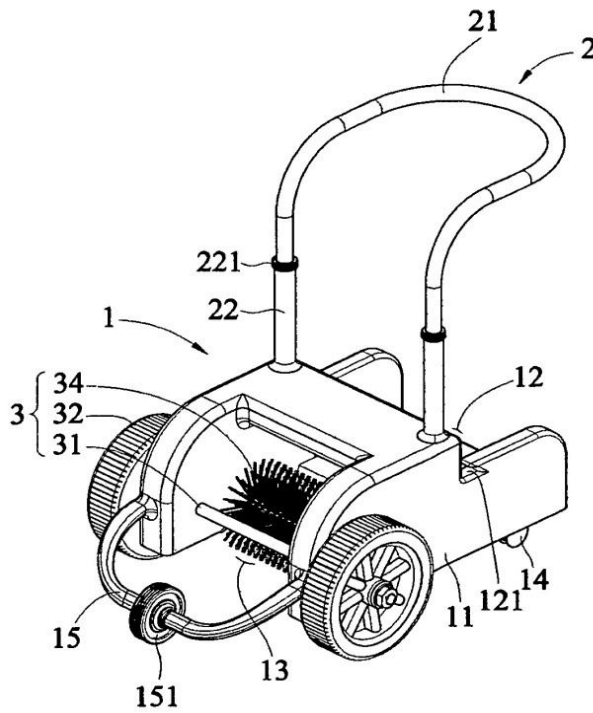


(b) 剖面圖

圖 1.1 西河智雅及稻川裕人之送風機[1]

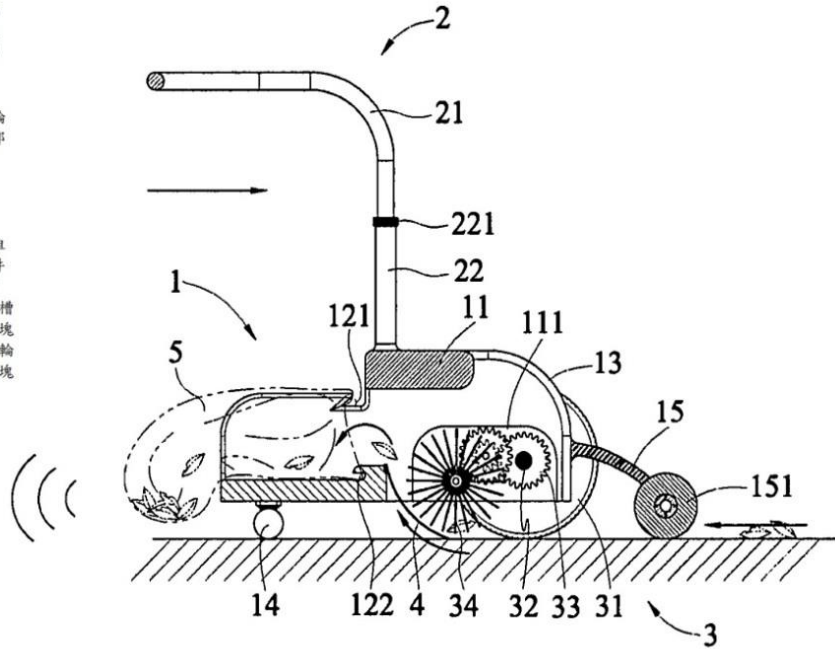


- 1···機殼
- 2···握把部
- 3···傳動部
- 11···本體
- 12···容置凹部
- 13···凹口
- 14···轉向輪
- 15···延伸部
- 21···把手
- 22···支柱
- 31···車輪
- 32···輪軸
- 34···掃除件
- 121···上勾槽
- 151···輔助輪



(a) 等角視圖

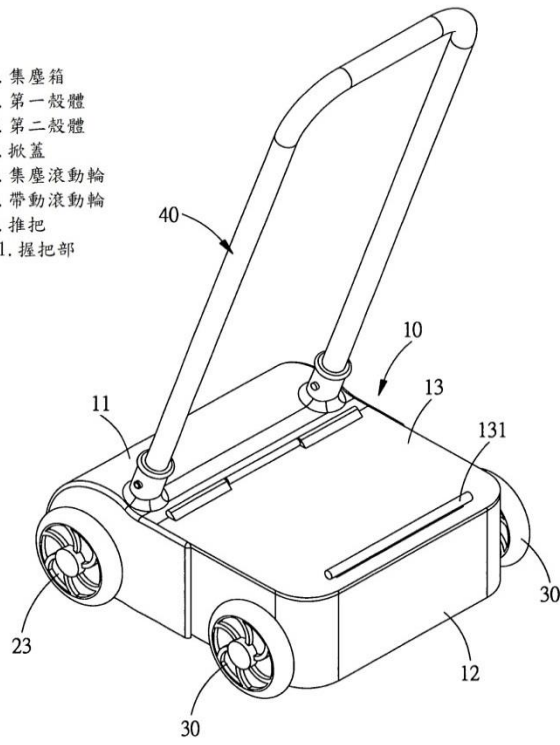
- 1···機殼
- 2···握把部
- 3···傳動部
- 4···導引板
- 5···寬集部
- 11···本體
- 13···凹口
- 14···轉向輪
- 15···延伸部
- 21···把手
- 22···支柱
- 31···車輪
- 32···輪軸
- 33···齒輪組
- 34···掃除件
- 111···容室
- 121···上勾槽
- 122···下勾塊
- 151···輔助輪
- 221···鎖固塊



(b) 透視圖

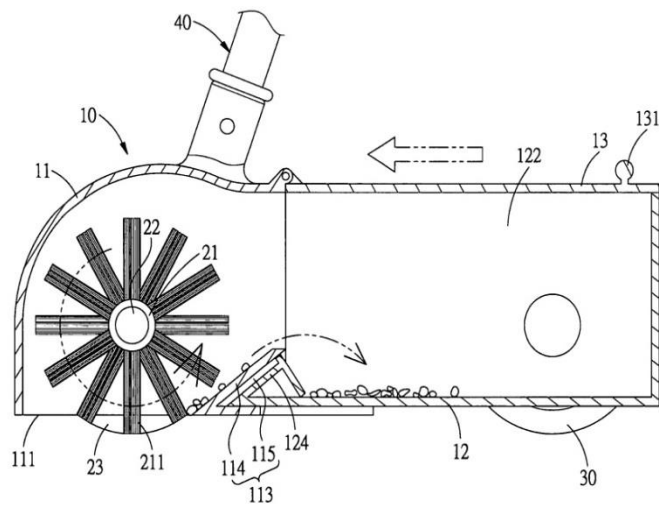
圖 1.2 吳氏等之室外落葉掃地機[2]

- 10. 集塵箱
- 11. 第一殼體
- 12. 第二殼體
- 13. 掀蓋
- 23. 集塵滾動輪
- 30. 帶動滾動輪
- 40. 推把
- 131. 握把部



(a) 等角視圖

- 11. 第一殼體
- 12. 第二殼體
- 13. 掀蓋
- 21. 集塵刷桿
- 22. 軸桿
- 23. 集塵滾動輪
- 30. 帶動滾動輪
- 40. 推把
- 111. 集塵開口
- 113. 導塵組接件
- 114. 導塵斜面
- 115. 卡接部
- 122. 集塵空間
- 124. 嵌接部
- 131. 握把部
- 211. 集塵刷部



(b) 透視圖

圖 1.3 刁氏等之手推式掃地車[3]

## 1.5 專題架構

本專題架構如圖 1.4 所示，全文共分為六章。第一章為前言，包括研究動機、研究目的與方法、專利與文獻回顧、以及專題架構；第二章為設計方法，包括設計程序、需求確認、問題定義、設計概念產生、模型準備、模型評估、設計表達、小結；第三章為基本元件介紹，包括風扇、皮帶、齒輪、小結；第四章為設計原理，包括需求確認、問題定義、設計限制、構想設計、設計、分析、雛型製作與測試、製造藍圖、小結；第五章為設計成品，包含完成品、討論；第六章為結論與建議，作為未來研究之契機。

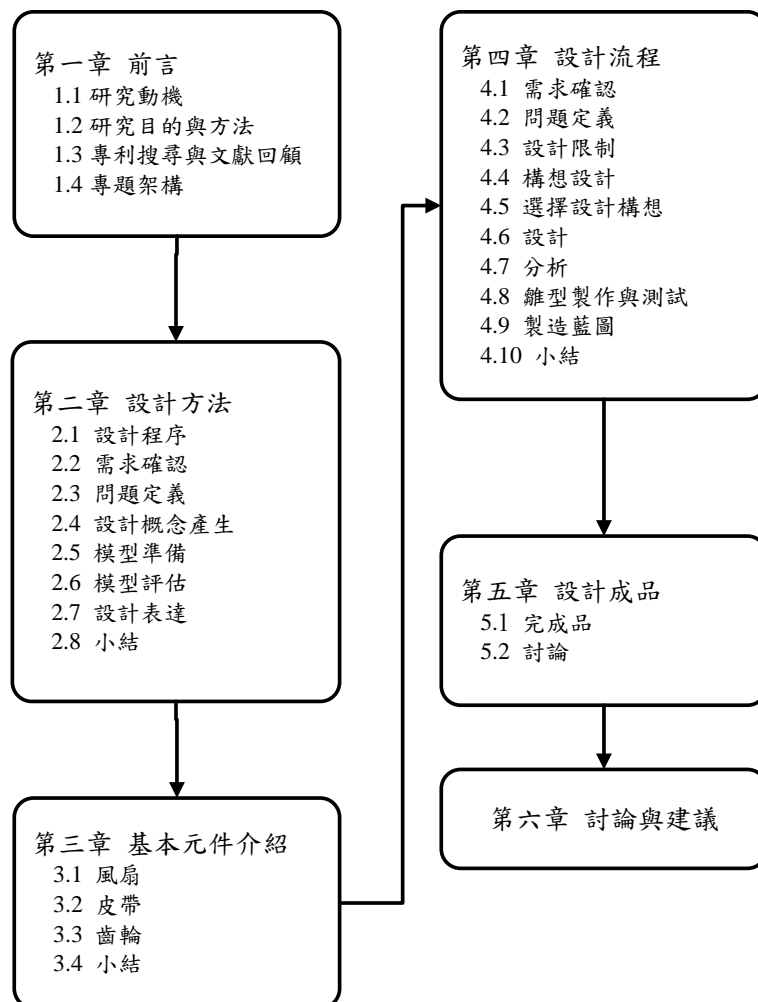


圖 1.4 專題架構[4]~[7]

## 1.6 時間進度管制

本專題研究內容共分為題目討論、資料收集、確認目標、構想設計、工作分配、設計繪圖、3D 模型製作、實品模型製作、書面資料〈一、二章〉、書面資料〈二、三章〉、書面資料〈三、四章〉、書面資料〈四、五章〉、成品測試與修正、期中報告、書面報告整合、書面報告修正、.ppt 製作與口試練習、書面報告印製與專題報告等 18 項，各工作項目時程進度如下圖 1.5 所示。

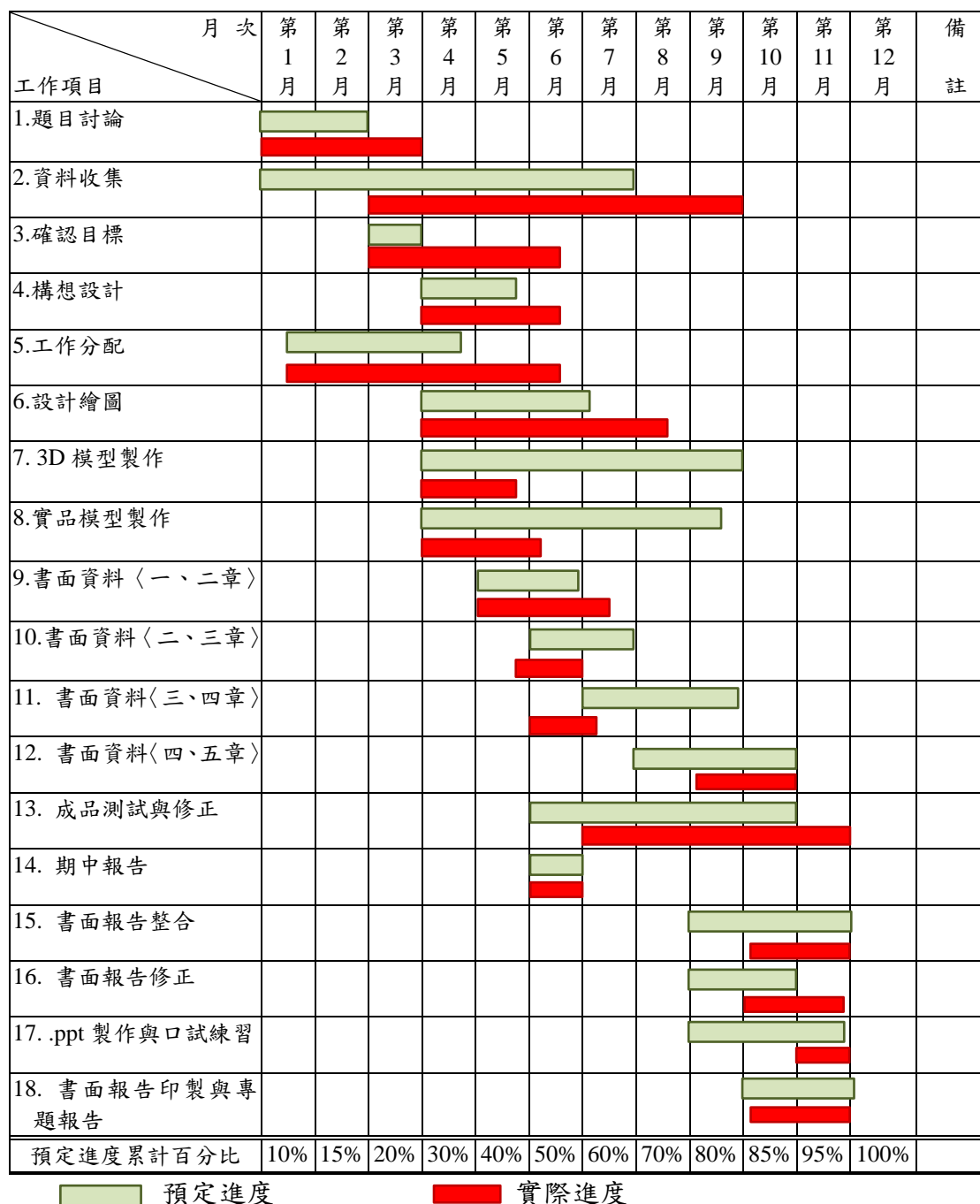


圖 1.5 計畫進度管制圖

## 1.7 工作分配

經討論後所規劃出工作分配，如下表 1.1 所示。

表 1.1 工作分配表

工作項目	工作分配
1.題目討論	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
2.資料收集	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
3.確認目標	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
4.構想設計	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
5.工作分配	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
6.設計繪圖	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
7.3D 模型製作	羅羽君、賴筠融
8.實品模型製作	胡嘉呈、林顯鈞
9.書面資料〈一、二章〉	胡嘉呈
10.書面資料〈二、三章〉	羅羽君
11.書面資料〈三、四章〉	賴筠融
12.書面資料〈四、五章〉	林顯鈞
13.成品測試與修正	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
14.期中報告	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
15.書面報告整合	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
16.書面報告修正	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
17.ppt 製作與口試練習	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞
18.書面報告印製與專題報告	羅羽君、賴筠融、胡嘉呈、林顯鈞

## 第2章 設計方法

### 2.1 前言

本章乃介紹設計方法的邏輯程序，修正設計構想並產出設計成果。

### 2.2 設計程序

工程設計中，必須有一套可供遵循的邏輯程序，以保證可以成功地創造出有用的裝置、產品、系統、或程序，此邏輯順序過程稱為設計程序。依照工程設計程序，包含需求確認、問題定義、設計概念產生、模型準備、模型評估、設計表達，如下圖 2.1。

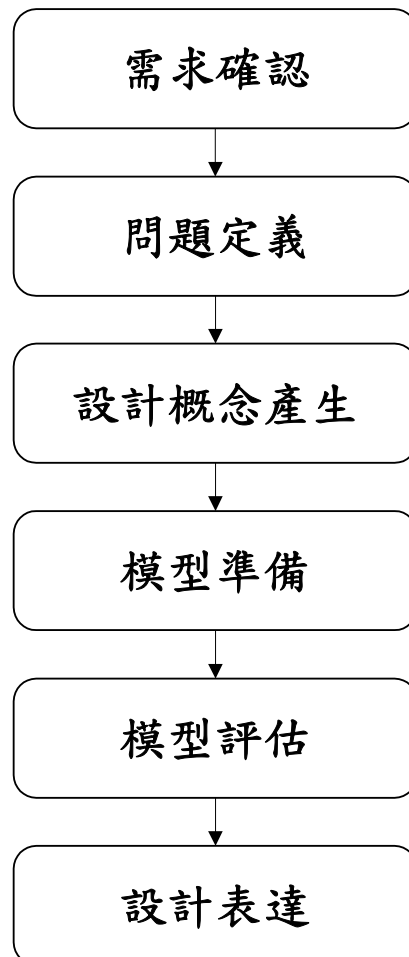


圖 2.1 流程圖[4]~[7]

## 2.3 需求確認

設計的第一步就是先從站在使用者的角度去觀察生活周遭事物，有無不良的地方，加以改進，讓使用者更方便、甚是安全，以滿足需求。

我們所設計的落葉吹風機，它不只有吹的功能，我們還加上了集草箱，方便我們使用，只需要推的動作就能將落葉掃除。

## 2.4 問題定義

設計的第二步發掘問題所在，訂定題目，之後遵循邏輯順序，列出問題定義，分析可行與不可行的因素，找出可解決不可行的方案，以及在可行及條件允許的情況下的設計方案。

製作過程中發現一些問題，像是如何不浪費風力，將落葉順利的吹入集草箱，這些都是我們要深入去研究去解決的問題。

## 2.5 設計概念產生

當設計概念構想產生時，必須做適當的判斷，以圖畫產出設計草稿，再將可行的概念構想，轉成工程設計圖，作為模型準備步驟的基本設計構形。

## 2.6 模型準備

設計概念產生出來的構想，化為實作的動力，首先，從模型準備當中，決定所需要的材料以及預算成本，考量空間限制.....等。

## 2.7 模型評估

模型作出後，除了評估成本之外，最重要的是要去分析是否有干涉或者是配合度不佳，所造成的誤差，使模型在運轉中，發生某些原因，讓模型無法順利完成後續的動作。

若在運轉中，發生些微故障或誤差，可以用微調或其他方法來使故障排除。

## 2.8 設計表達

模型評估完成後，設計表達是最困難的部份，除了設計圖要讓人一目了然之外，零件與零件的配合與合理度是表達中，也是最重要不可忽略的一環。一般工程設計表達，可以用 3D 建模方式呈現，配合爆炸圖及平面工程圖，除可讓人明瞭外，亦有利於加工製作及組裝進行。

## 2.9 小結

本章乃介紹設計方法的邏輯程序，從設計程序、需求確認、問題定義、設計概念產生、模型準備、模型評估、設計表達，遵循此規則做腦力激盪，而本專題之設計部份在第四章會做詳細的介紹。



## 第3章 基本元件介紹

### 3.1 前言

本章乃介紹送風機驅動機構中，所使用之基本零件。此基本零件組成傳動機構，包括：推車、送風管、烤漆板、軟墊、小掃把、管束等基本零件介紹。

### 3.2 送風機

電動馬達轉動離心風扇，以吹出空氣或吸入空氣。風扇之轉動並同時使馬達降溫。扇之轉動，將空氣通過入口吸入殼體，並通過出口將其吹至大氣之中，送風機係用於類似吹散灰塵、落葉、木屑等之用途，如圖 3.1 所示。



圖 3.1 送風機

### 3.3 推車

為了節省成本，我們去資源回收廠找尋到適合我們的推車，經過再三修整後，適合本專題主要構想的台車，能輕易的推動，外觀也大幅度的改變，乘載重量也大幅度的提升，如圖 3.2 所示。



圖 3.2 推車

### 3.4 送風管

我們所採用軟管，直徑 10 公分，長度 50 公分，可任意彎曲，送風機所產生的風流置送風管，經調整後至我們所需的位置，如圖 3.3 所示。



圖 3.3 送風管

### 3.5 烤漆板

烤漆板長 146 公分，寬 25 公分，主要導引風的流向，讓樹葉能夠順利的吹往集草袋裡面，如圖 3.4 所示。



圖 3.4 烤漆板

### 3.6 軟墊

軟墊長 86cm 寬 8cm 銜接於烤漆板底部，以至於樹葉不會被風吹出擋風板外面，同時達到密封的效果，如圖 3.5 所示。

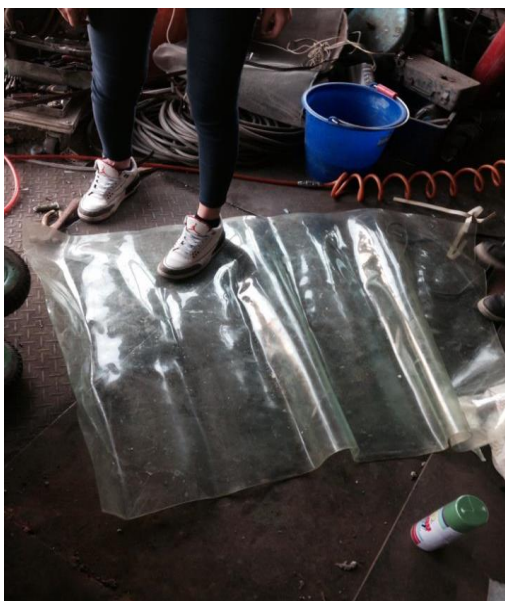


圖 3.5 軟墊

### 3.7 小掃把

小掃把是用在倒流板的斜坡下方，可讓石頭順利通過，如圖 3.6 所示。



圖 3.6 小掃把

### 3.8 管束

在推車底部可以任意挑整送風管，以及鎖住集草袋，如圖 3.7 所示。



圖 3.7 管束



### 3.9 集草袋

透風良好，所以我們使用洗衣袋作為集草袋使用，如圖 3.8 所示。

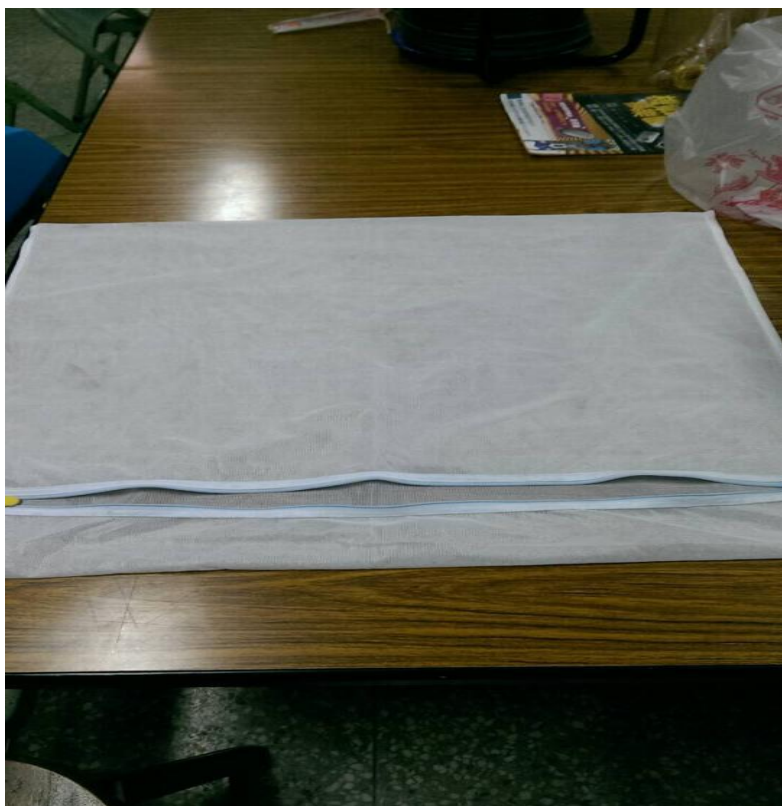


圖 3.8 集草袋

### 3.10 小結

本章乃介紹送風機、送風管、烤漆板、軟墊基本元件的種類介紹，以及應用的範圍。

## 第4章 設計流程

### 4.1 前言

本本章主要以第二章之設計方法為基礎，結合創意設計，構思出可行性之設計方案。

### 4.2 需求確認

吹風機的動力來源是以汽油發動，所產生的風力導入管子，再藉由調整出風口的角度移動，控制落葉流動的方向。

### 4.3 問題定義

控制風量的強度，以及調整吹風管的位置，適當的將落葉吹入集草袋裡，在推的行進中將散落在地上的落葉順利吹入集草袋。

### 4.4 設計限制

根據展場的所在位置，以及成本的問題.....等限制，以下是歸納整理：

#### 一、場地限制：

應用在柏油路或是草地上。

#### 二、擋風板選用方面：

我們希望擋風板能碰地，讓風不會外洩，所以我們用兩種材料來製作，如下：

1. 烤漆板：我們選擇使用烤漆板的原因是因為它好折，使我們能任意折成理想的斜度，使風向能夠順利將落葉經過斜板進入我們的集草袋。

2. 軟墊：我們是使用市面上常用的透明桌墊，因為它軟不易因為摩擦而損壞，所以將它黏至烤漆板下方，讓它碰地，使風更加集中，不會有空隙讓風流出，也不會有落葉被風吹出來的現象。

#### 三、集草袋方面：

我們是使用麻布袋的材質，讓風有空隙讓風流走，不會一直堆積在集草袋裡，我們的集草袋是可拆式的。

集資所有問題項目：

1. 使用空間的限制
2. 材料選用
3. 部分自己加工或請人代工
4. 失敗風險及成本考量
5. 風量大小的控制
6. 石頭是否能夠通過

## 4.5 構想設計

根據構想設計中提出的條件，從中選擇可行的機構，當成設計構想，而後產出設計與設計圖。

### 一、參考電動割草機

我們是參考這部割草機後頭可收集割下來的雜草，作為我們主要的結構。

如圖 4.1 所示



圖 4.1 電動割草機

### 二、利用烤漆板擋風

因為漆板的材質容易凹折，所以我們將它折成我們需要的斜度及角度，藉以擋風及讓落葉能順著斜板進入集草袋。

### 三、利用吹風機

當時我們初步設計是希望用吸的，但因為衍生太多的問題，所以改造成吹風式的，我們選擇使用汽油發動的，不選擇使用電發動是在於因為我們大多使用在戶外，使用插電在使用上會非常的不便。

#### 4.6 模型作與測試

現有設計：吹風機、擋風板、集草袋

1. 吹風機：選取符合我們的需求來測試吹落葉的狀況。
2. 擋風板：利用烤漆板摺出斜板。
3. 集草袋：選擇使用洗衣袋，透風性強。

#### 4.7 構想設計圖

由此設計圖中，進行裝配、加工，如圖 4.2 所示。

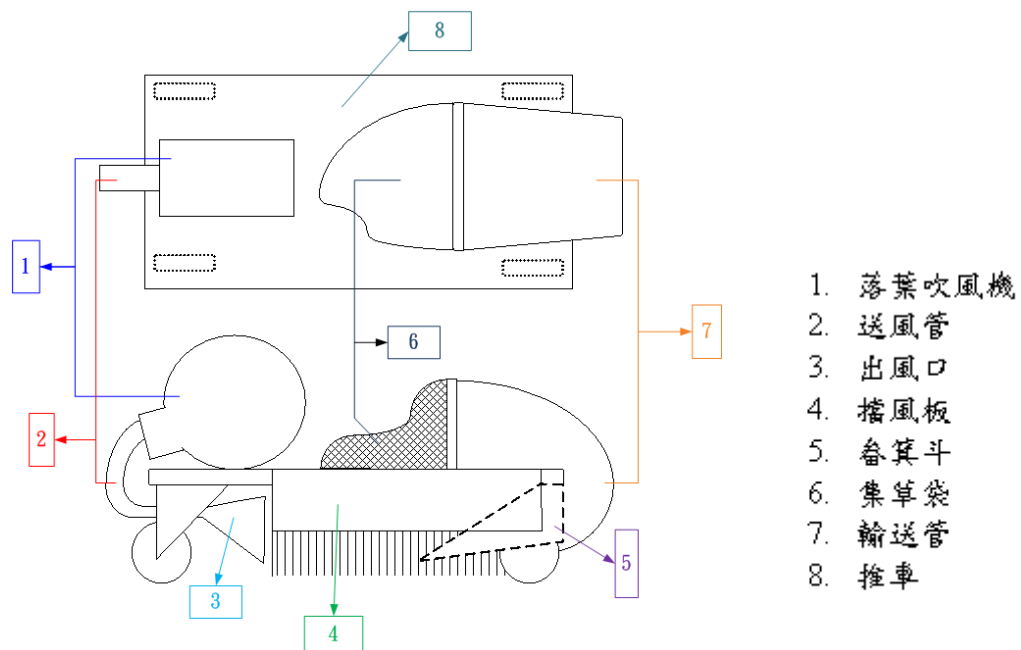


圖 4.2 構想設計圖

#### 4.8 小結

本章乃結合第二章基礎，結合創意設計，構思出可行性之設計方案，間接去製作。



## 第5章 設計成品

### 5.1 前言

本章集結由第四章之後想設計，結合創意設計，構思出可行之設計方案產生出成品。

### 5.2 完成品

從收集資料到運用現有設計，經由分析、實際測試，所產出之成品。

一、製作過程如下：

1. 利用吹風機為主作為主要傳動方式，如圖 5.1 所示。



圖 5.1 主要動力來源吹風機

2. 推車主要是為我們整體外型切割之後，如圖 5.2 所示。



圖 5.2 推車切割加工

3. 切割之後噴漆美化並且組裝烤漆板，如圖 5.3 所示。



圖 5.3 噴漆美化與組裝烤漆板

4. 組裝送風管軟墊加裝麻袋並且美化，如圖 5.4 所示。



圖 5.4 組裝送風管與麻袋

5. 完成品，如圖 5.5 所示。



(a)前視圖





(b)側視圖



(c)上視圖



(d)等角視圖

圖 5.5 送風式落葉收集機

### 5.3 討論

在第四章設計過程中，論述的問題項目市府解決，若有故障，如何進行故障簡易排除？

1. 使用空間的限制？
2. 材料選用，金屬、塑膠，還是其他？
3. 部分自己加工或請人代工？
4. 失敗風險及成本考量？
5. 風量大小的控制？
6. 石頭是否能夠通過？

## 第6章 結論與建議

### 6.1 前言

以吹風機吹出來的風力經過送風管吹動落葉至集草袋，適合用於公園、園藝以及大範圍之草地使用。

### 6.2 結論

專題經由工程設計的邏輯程序產出設計構想，分析可行性條件，進而產出設計作品，結合人們的生活以及倡導環保的重要，其所獲得成果為：

- 一、產出可以輕鬆便利為主，快速的將落葉收集起來，以達到清潔功能。
- 二、在有效空間尺寸內，可依需求吹入多少落葉。
- 三、以吹風機吹出的風力為主，配合地形的不同，以達成收集的作用。
- 四、本設計構想在未來可考慮搭配專利申請，達到智慧產能及研究創新之效果。

### 6.3 建議

在設計成品之後，本專題仍有不足以及礙於限制的原因，無法做出完美至極的成品，以下是可供改良之設計方針，懇請不吝批評指教，讓送風式落葉收集機能更加完美，讓未來的設計更加美好。對於未來專題製作提出下面3點建議，供參考如下：

#### 一、空間限制

原本的方案是能夠收集大量的落葉，因推車有偏小的關係，而導致空間上面要斟酌運用，而比較大的落葉不容易吹上來，須再加以改進。

#### 二、材料以及成本問題

我們考慮有金屬，塑膠這兩種材料。

在價格方面：金屬成本高；塑膠成本低。

在耐用度上面：金屬耐用度高；塑膠耐用度低。

#### 三、損耗方面

每樣零件都有使用其與壽命期，使用至幾年才不會對物品造成損壞，是

否在有效時間裡有效利用？

#### 四、場地限制

原本的方案在草地與柏油路可使用，因推車有分兩種輪胎適用於不同種的地形，無法兩全其美，往後在研究時可朝這方向改進。

## 參考文獻

1. 西河智雅及稻川裕人(2005)送風機 BLOWER, 2005 日立工機股份有限公司  
*HITACHI KOKI CO., LTD.* 日本 I269633
2. 吳氏等(2010)室外落葉掃地機, 2010 中華民國專利資訊檢索 M382103
3. 刁氏等(2013)手推式掃地機, 2013 高苑科技大學 *KAO YUAN UNIVERSITY*  
M459835
4. 顏鴻森(2006), 機械裝置的創意性設計, 東華書局。
5. 簡氏等(2013), 機械手臂結構設計與製作, 修平科技大學。
6. 黃氏等(2013), 防碰撞可展式機器包裹之機構設計研究, 修平科技大學。
7. 秋氏等(2012), 風力驅動電力輔助翻頁廣告看板結構設計與製作, 修平科技大學。