

# 國立虎尾科技大學

## 機械設計工程系

### 電腦輔助設計實習 bg8 期末報告

#### 機械計時器運動系統設計與製作

#### Design and Manufacturing of an Mechanical Timer Project

學生：

設計二乙高宇辰 40623242

設計二乙郭祐齊 40623241

設計二乙盧逸誠 40623243

設計二乙鄭清銓 40623226

設計二乙陳宥安 40623229

設計六乙王文澤 40223208

指導教授：嚴家銘

2018.12.24

## 摘要

在現今的社會機械計時器的存在越來越稀少，漸漸的被電子產業吞噬，但其實最精準、最穩定的還是機械式的，因為在未來往電子化工業發展，許多最基礎技術、最具專業性的技術都將被汰換，而純手工的機械計時器卻永垂不朽，一分一秒的跳動，齒輪一部部的轉動，含有許多令人為嘆為觀止的技術，深具魔力，價值永遠不輸現今的技術，因此我們在選擇專題時，決定選擇探討計時器的基本技術以及設計出深具個人特質的機械計時器，從程式到設計一併研究，選擇增進自己，不被社會淘汰，為未來保留最有價值及魔力的技術。

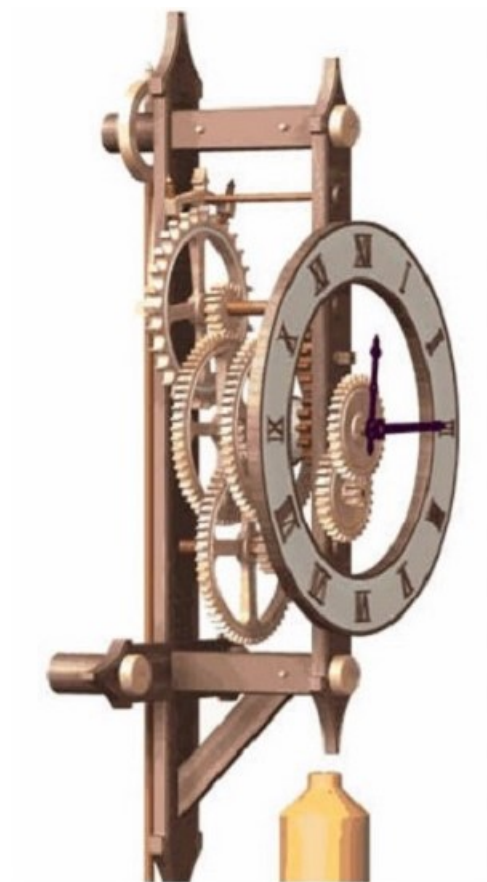


圖 0.1: Mechanical timer

# 目錄

摘要 . . . . .	i
目錄 . . . . .	ii
表目錄 . . . . .	iii
圖目錄 . . . . .	iv
第一章 前言 . . . . .	1
第二章 Components . . . . .	2
2.1 Escapement . . . . .	2
2.2 Gears . . . . .	3
2.3 Pointer . . . . .	3
2.4 Clock panel . . . . .	4
第三章 Assembly . . . . .	5
3.1 Assembly front . . . . .	5
3.2 Assembly back . . . . .	6
第四章 Divide the Work . . . . .	7
4.1 Project Divide . . . . .	7
第五章 Conclusion . . . . .	8
第六章 Discussion and suggestion . . . . .	9
第七章 參考文獻 . . . . .	10

## 表目錄

表 4.1	專案分工 . . . . .	7
-------	----------------	---

## 圖目錄

圖 0.1	Mechanical timer . . . . .	i
圖 2.1	Escapement . . . . .	2
圖 2.2	左圖為 9T 右圖為 96T . . . . .	3
圖 2.3	左圖為時針右圖為分針 . . . . .	3
圖 2.4	Clock panel . . . . .	4
圖 3.1	正面 . . . . .	5
圖 3.2	背面 . . . . .	6

# 第一章 前言

我們製作的是機械計時器，以最基本的小時、分鐘、秒的計算來繪製齒輪，雖然不具備多功能不過可以使我們更加的了解個零件的磨合以作動，更加快速以及順利，使用重力時鐘做代表。電子時鐘漸漸取代機械時鐘，不過最基礎的東西是不能忘的，所以我們就選擇了設計機械計時器做為我們這組的主題，機械計時器擁有最基礎的齒輪設計排列加上重力的上下運動設計出可以計算時間的機械。

## 第二章 Components

### 機械計時器各部位介紹

#### 2.1 Escapement

擒縱器是使用於鐘錶的必要零件，在鍾錶史上，人們花在擒縱系統上的精力比鍾錶的任何功能都要多。18 世紀，當現在大多數系統都已經被發明時，擒縱系統不只是鍾錶的基礎配置，更是聲譽的象徵。都在不斷研究，想找到解決穩定性和精確度問題的辦法，也是最大困擾。就像在運行的列車與調節器之間的介面一樣，擒縱系統就是動力與頻率之間一個非常複雜的鏈接。提高它的效率對整個機制，動力儲存，精確度，使用壽命和聲譽都會有很大的影響。

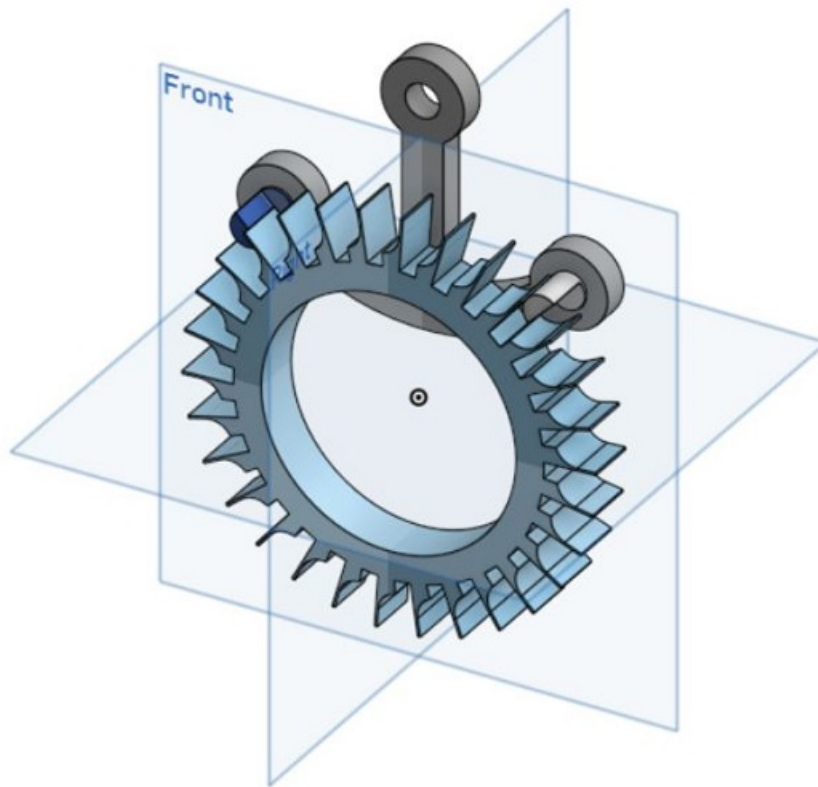


圖 2.1: Escapement

## 2.2 Gears

不同齒數的齒輪互相嚙和，得到不同的轉速比，因此可得到計時的效果，利用齒輪數的組合，可變換軸轉換的相關速度，可使用在平行軸、相交軸、交錯軸上。

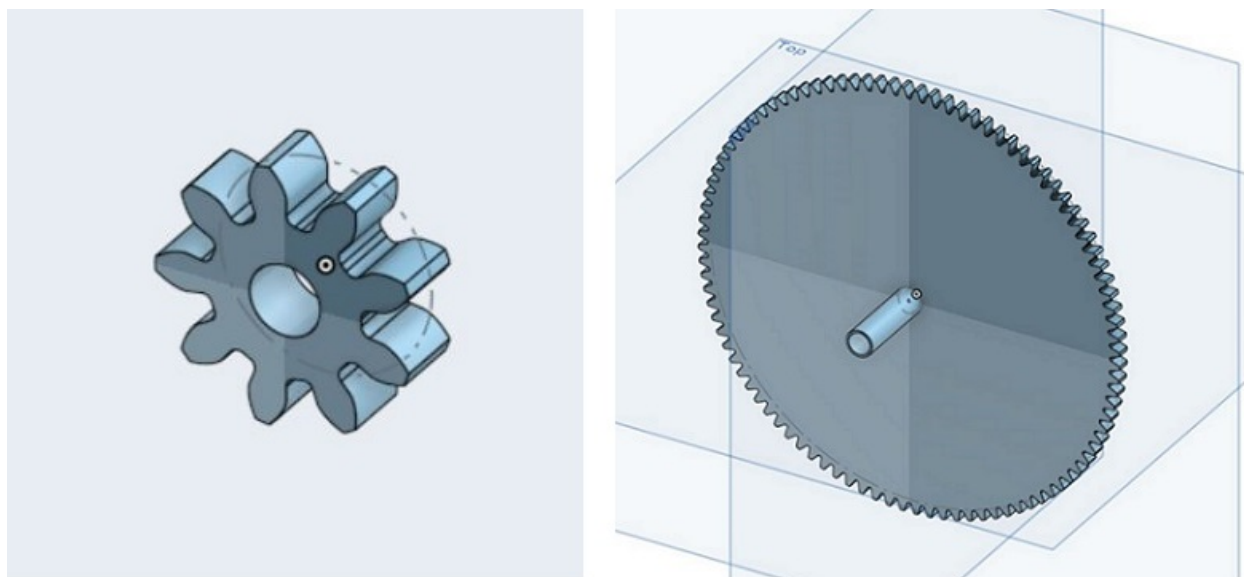


圖 2.2: 左圖為 9T 右圖為 96T

## 2.3 Pointer

不同軸上裝上不同長度的大小的指針，透過齒輪的不同轉速比，得到計時的效果。

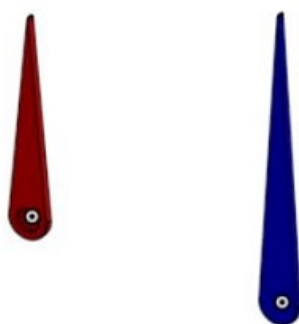


圖 2.3: 左圖為時針右圖為分針



## 2.4 Clock panel

做出類似時鐘的面板，可以更精確的表示出計算時間。

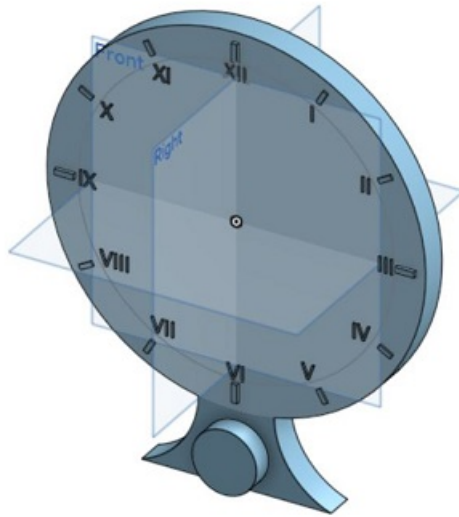


圖 2.4: Clock panel

## 第三章 Assembly

組合圖

### 3.1 Assembly front

正面組合圖 (尚未完成)

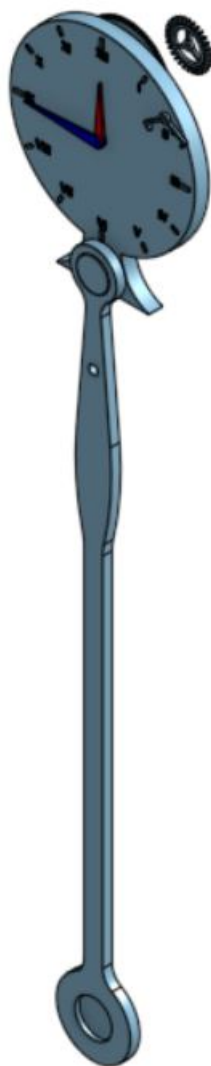


圖 3.1: 正面

### 3.2 Assembly back

背面組合圖 (尚未完成)

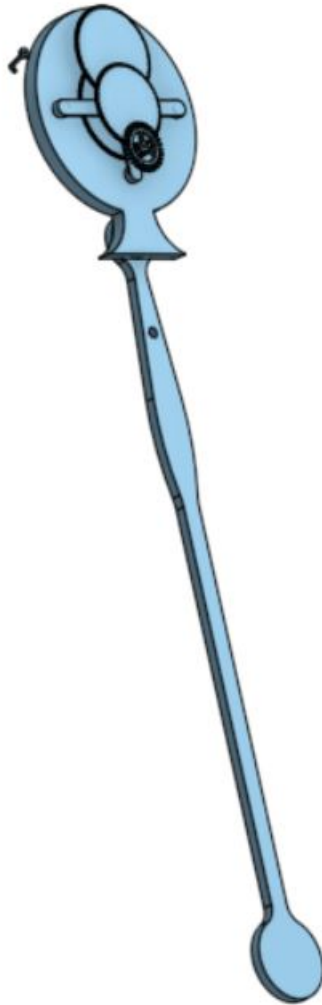


圖 3.2: 背面

## 第四章 Divide the Work

### 4.1 Project Divide

表 4.1: 專案分工

Student Nember	Name	Work
40623242	高宇辰	網站維護與更新、pdf 製作、製作部落格、製作簡報、上台報告
40623241	郭祐齊	製作 Onshape 手冊、更新心得
40623226	鄭清銓	繪製齒輪、更新心得
40623243	盧逸誠	繪製齒輪、更新心得
40623229	陳宥安	更新心得
40223208	王文澤	繪製擒縱器、更新心得

## 第五章 Conclusion

機械計時器在工業上佔有非常雄厚的地位，精密的程度不輸給電子式，一點點小誤差都可能導致不準確，因為本次的專題中了解到，越是基本的東西，越是重要，看似簡單的東西其實是有它難的地方，也有它複雜的地方，看到其他組的表現，只能說我們還需要補足的東西很多，或許之前學長們都沒有甚麼做過類似的專題，也比較少參考資料，但還是做得很不好，也學到團隊的重要性，只有少數的人員想做好是很不足夠的。

## 第六章 Discussion and suggestion

Q1: 模數相同大小不同的齒輪，速度是否相同？

A1: 齒數與徑節與模數有關，選擇模數比相同的齒輪，移動速度是相同的，但轉速的話，因為轉速比等於齒速比的反比，故小齒轉速比大齒快。

Q2: 時、分、秒針要如何確定能準確表示時間？

A2: 需要找出相對齒輪它們之間的最小公倍數的齒數，若不是最小公倍數會導致時間的不準確。

## 第七章 參考文獻

Wooden pendulum clock imitate

機械計時器分組專題教材

機械計時器動作模擬與分解

時鐘設計

V-rep 操作影片

瑞士擒縱器

clock design

WoodenClocks report

期末示範網站電子書 leo editor