

# 觸碰 G A I - 3 D 馬年燈

## 準備器材

觸碰電路板，3D 列印底座，螺絲起子，RGB LED 燈，USB 電源線，螺絲，需自備行動電源（或由營隊提供共用 USB 插座）。

## 科學現象

### 機器能思考嗎 Can machines think ?



圖一、Alan Mathison Turing (人工智慧之父，1912 年 6 月 23 日—1954 年 6 月 7 日)

在 Alan Turing 1950 年極具開創性的論文《計算機與智慧》中，他提出機器思考的可能性。在該篇論文當中，圖靈首先創造了「人工智慧」(Artificial Intelligence)一詞，並將其以理論和哲學概念提出。

Turing 於 1950 年提出的思想實驗，亦稱為「模仿遊戲」(imitation game)，這個實驗的流程是由一位詢問者寫下自己的問題，隨後將問題傳送給在另一個房間中的一個人與一台機器，由詢問者根據他們所作的回答來判斷哪一個是真人，哪一個是機器，所有測試者都會被單獨分開，對話以純文字形式透過螢幕傳輸，因此結果不取決於機器的語音能力，這個測試意在探求機器能否模仿出與人類相同或無法區分的智慧。直到 2023 年 7 月 25 日，《自然》期刊刊登指出 ChatGPT 已經能突破圖靈測試，並建議尋求新的人工智慧評估方法。

機器學習 (Machine Learning) 逐漸成為人工智慧 (AI) 領域的核心組成部分。亞瑟·薛登 (Arthur Samuel) 在 1959 年首次提出了“機器學習”，並開發了能夠在跳棋遊戲中不斷學習和提升的程式。[4]

1970 年代，人工智慧領域的研究受挫，雖然機器能夠處理人類的問題，但解決這些問題無法真的幫得上人類的問題，其主要限制包含電腦運算能力的不足、

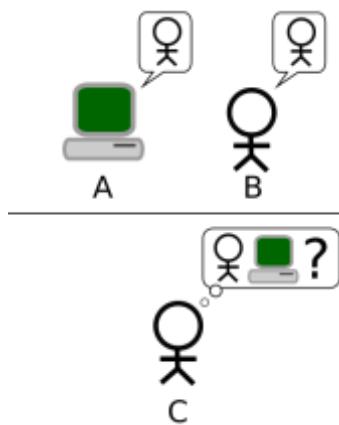
處理問題的時間太長、不具備基本常識等，都讓各國的研究機構不再資助相關計畫。此為第一次人工智慧低潮期。

研究處於低谷時，仍有人研究不輟，因此讓人工智慧的第二波熱潮得以在**1980年復興**。在人工智慧寒冬中開發出的專家系統(expert system)，成為這波熱潮的代名詞。專家系統顧名思義，指的是具備特定領域知識的系統，例如診斷疾病、分辨化學物質、挑選製造組件的機器。這些機器能處理的問題可使企業省下成本與時間的資產。除了專家系統以外，當時神經網路也重新興起，並出現了辨識文字和聲音的用途。因為專家系統昂貴，又需要特別開發，雖然推出時能夠帶來許多效益，但隨著個人電腦的逐漸興起，人們以此為專家系統的替代品，而且電腦的用途有很多，相對成本較低，這些都使專家系統的市場受到威脅；神經網路復甦帶動了機器學習相關技術的開發，但這同樣需要蒐集大量資料和運算能力，每項都要極高費用，又沒有辦法立刻帶來豐厚的收入。因此，相關機構再次停止資助，而人工智慧領域來到了第二波寒冬。[5]

人工智慧仍持續發展，如 1997 年深藍戰勝人類棋王，一時蔚為風潮，2011 年華生在機智問答競賽上稱霸，也讓人嘖嘖稱奇。因為技術進步，運算的成本大幅降低，蒐集數據的成本和難度下降，再加上演算法漸次進步，先前人工智慧的瓶頸逐一突破。因此**2010年代**，迎來了第三波的人工智慧熱潮，這個時期就是我們所熟知的大數據、深度學習爆發的年代。

深度學習(Deep Learning)在 2017 年迎來了重大的突破，也是 AlphaGo 以 60 比 0 完勝人類棋手，成為 AI 在特殊領域中完勝人類專家的分水嶺，是人工智慧(AI)的一個重要里程碑。這一技術的核心在於深度學習能模擬人腦的運作方式，使電腦能夠從大量數據中自動學習和提取特徵。

2022 年後，生成式 AI (Gen AI) 技術登場，這一技術讓 AI 不僅僅分析數據，還具備創造新內容的能力。像 GPT-3 和 DALL-E 這樣的生成式 AI 可以撰寫文章、生成藝術作品，甚至設計產品。而於本營隊之中，我們以生成式 AI 產生 2D 圖像，再進一步產生點雲，而形成 3D 圖檔，使用 3D 列印機印出，所以直到現代，生成式 AI 已經進入我們的生活之中。



圖二、圖靈測試



1. 使用 AI 產生 2D 馬頭



2. 2D 轉出點雲



3. GAI 將點雲轉換成 3D 圖檔



4. 匯入修圖軟體



5. 將圖檔轉換成中空



6. 製作挖洞的 3D 檔案



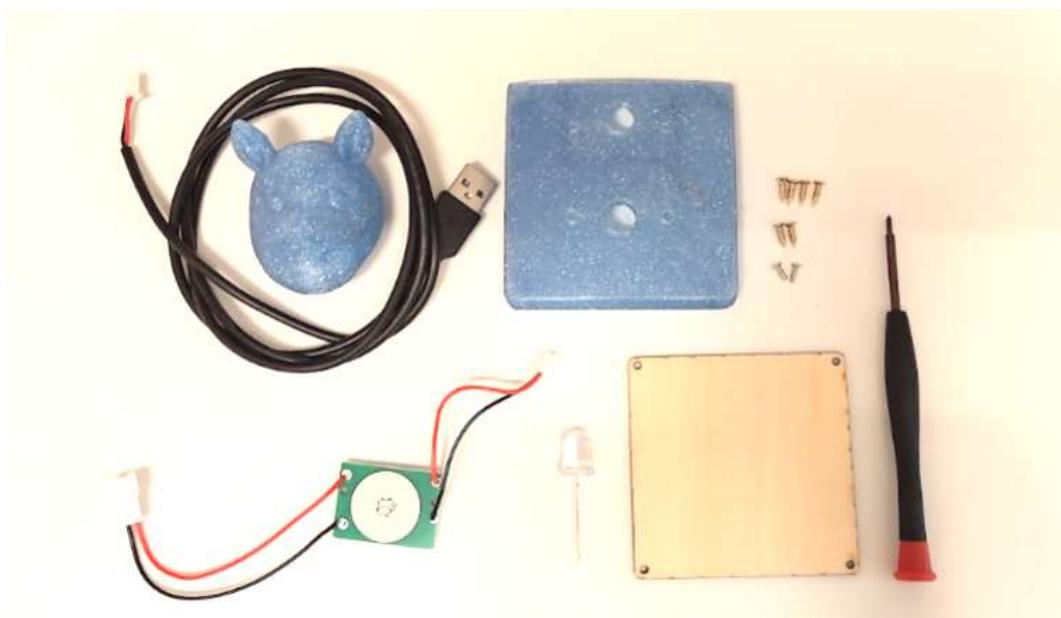
7. 將 3D 檔案放入切片軟體



8. 列印 45 分鐘即可完成

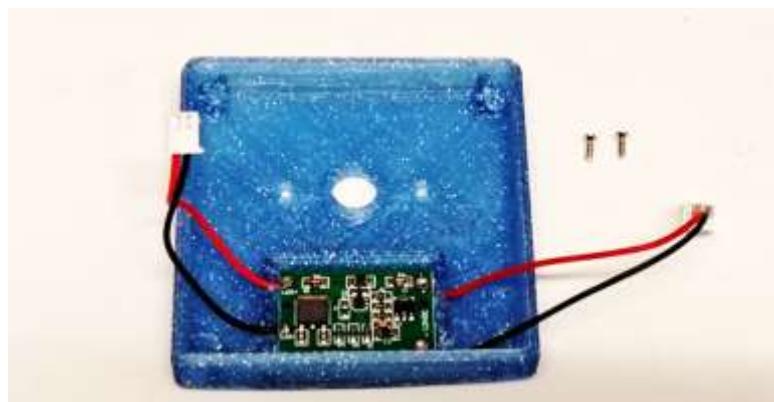
生成 AI-3D 圖檔到列印製作過程

# 操作步驟



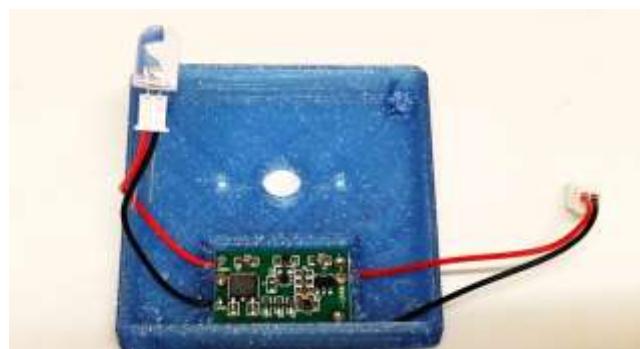
圖三、所有零件材料

**第一步：將觸碰電路板與底座鎖固。**

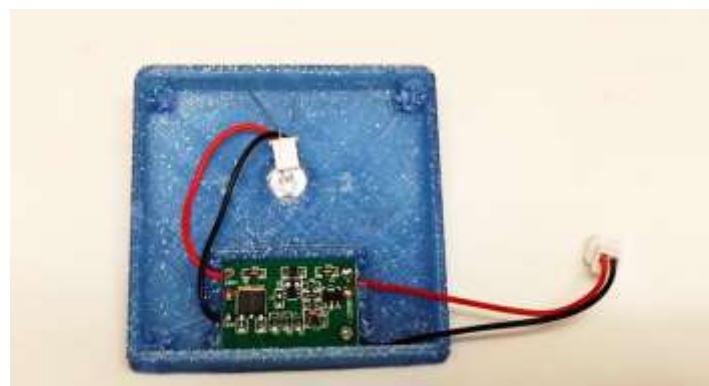


圖四、使用 M2x8 螺絲兩根，將電路板鎖固在列印物上。

**第二步：將 LED 燈固定至 3D 列印底座。**

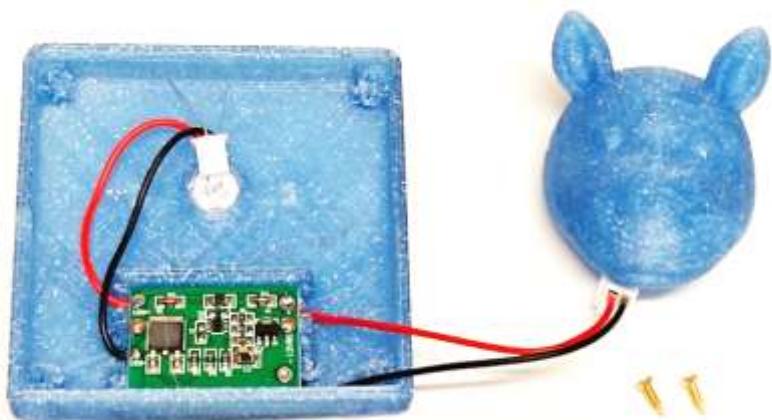


圖五、將 LED 長腳穿過紅色電路腳位，短腳穿過黑色腳位。

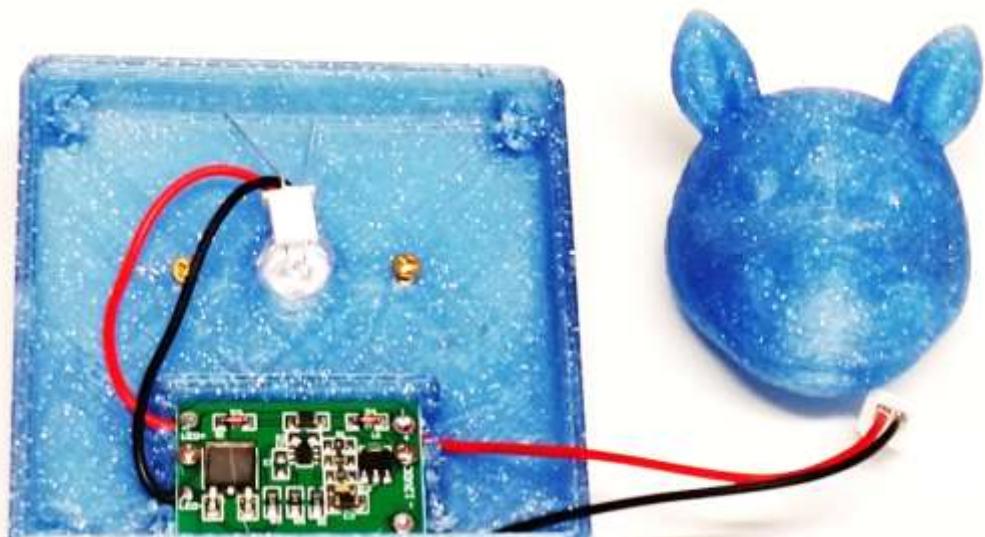


圖六、將燈塞入底座圓型孔，並需要把 LED 燈腳張開壓平，並免碰在一起發生短路。

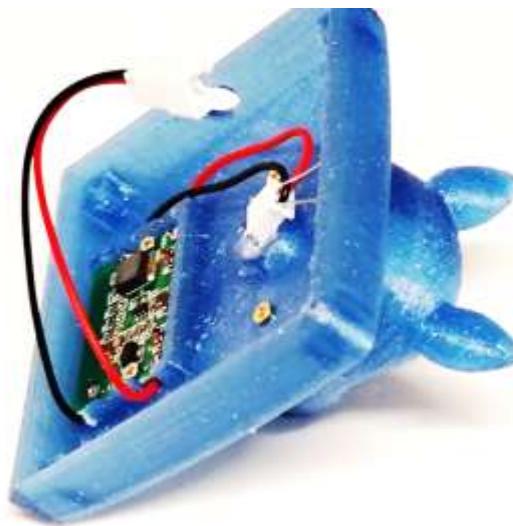
**第三步：將可愛動物頭與底座互相鎖固。**



圖七、所需材料

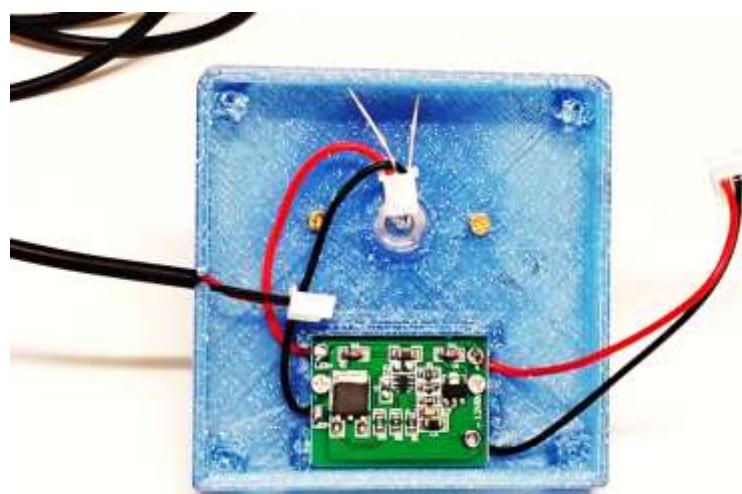


圖八、螺絲(M2.6x8)預先鎖一半，使尖頭凸出。

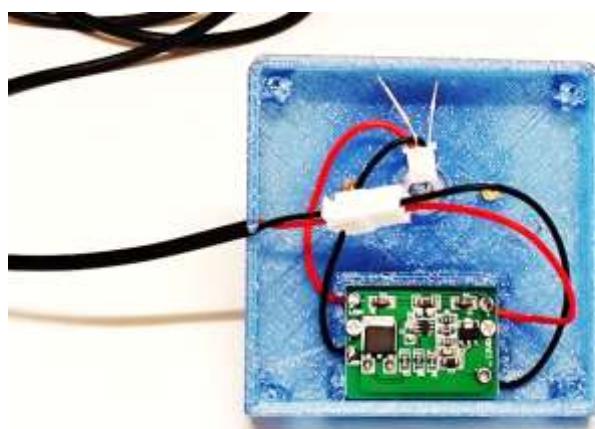


圖九、將可愛動物頭鎖起來。

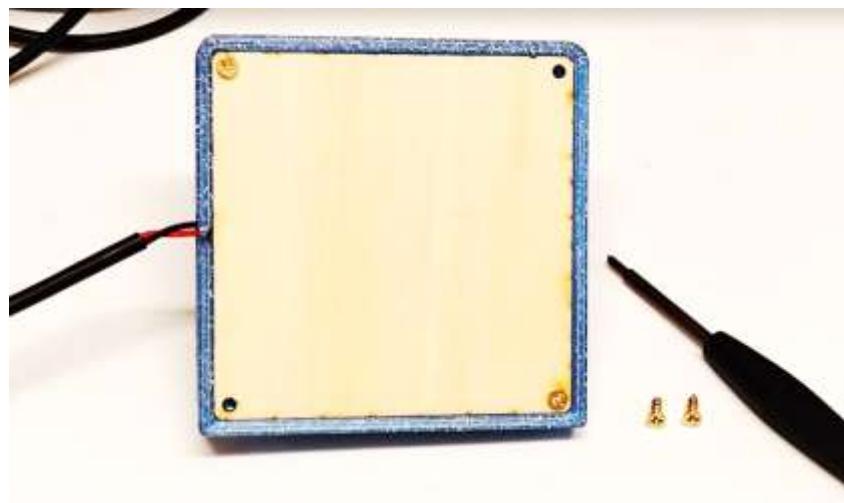
**第四步：組裝電線並且將底座封起來。**



圖十、將電線穿入方形槽。



圖十一、將電路板母插座與電線公頭互相連接。

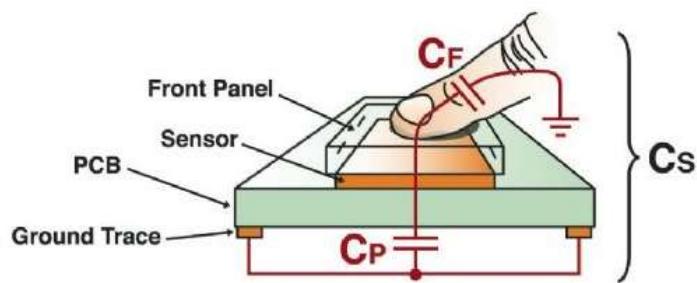


圖十二、以螺絲將四個角落鎖固即完成！



圖十三、碰觸到觸碰開關即會發光(使用 5V1A 即可點亮)。

## 原理說明



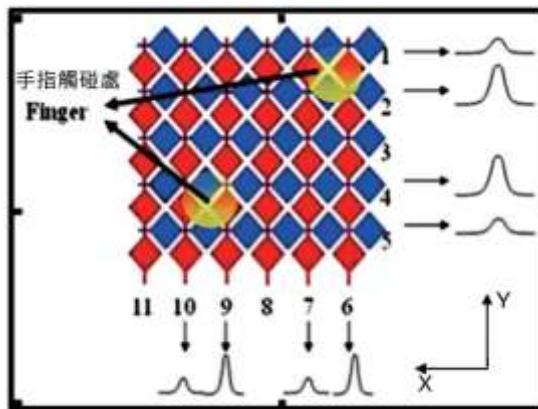
圖十四、觸碰開關[7]

在自電容觸控感測器中，手指置於感測器墊上方會形成一條通往接地的導電路徑，造成電容量瞬間增加，明顯大於感測器墊和接地面之間的各種寄生電容量

來源[8]。

於商業應用，約莫於 2008 年起，電容式觸控感測器 (Capacitive touch sensors) 迅速成為許多電子產品中不可或缺的一部分。由於獲得許多熱銷產品的採用，如蘋果 (Apple) 的 iPod，電容式感測器已成為取代機械式按鍵、開關、及滑桿 (sliders) 的熱門選擇，之所以獲得青睞主要還是因為它更為耐用、可靠、及外形更美觀等許多優點[10]。

觸碰螢幕分成多種，其中一種為表面電容式，這結構最外層通常是一層高硬度的二氧化矽防刮材質，第二、三層則是由導電基板所構成。利用觸碰點造成電容變化，產生相對誘導電流來偵測觸動點座標。通常有電極在面板的四個角落，面板表面就可以形成一個均勻電場。當手指觸控時，電場引發電流，依據電流強度比例與四個角落距離的差異來計算觸碰點位置[9]，如圖十五。所以，可以將電容式應用至螢幕點擊畫面使用。



圖十五、電容觸控圖案化電極示意圖[11]

深入瞭解一下其中的量測系統。為了要能追蹤系統中電容值的變化，首先要利用前面提到的幾種方法先將該電容值轉換成一個數值，該數值稱為「原始計數值」 (raw count)。當電容式系統一開機時，在電路板上量測寄生電容值所得到的原始計數值會儲存在一個稱為「基準值」 (baseline) 的變數之中。由於寄生電容值會隨時間而緩慢變化，因此這個基準值就會不斷進行更新，而寄生電容值的變化多半是由於溫度改變或是其他環境因素改變造成，這是在機械式按鈕或滑桿上不會遇到的問題。此基準值就像類比的接地一樣。當有了穩定的基準值後，還要有偵測指觸的計數值，這個值就是手指碰觸感測器時所量測得到的原始計數值。但是系統內原本就充斥著許多雜訊，因此在設定偵測相關的界限值 (threshold values) 時就必須小心，因為它們會直接影響到系統的靈敏度。雜訊的界限值在設定時需考慮基準值周圍的雜訊計數值。所有這些界限值都會跟基準值有關。下圖為上述各個界限值之間的關係[10]。

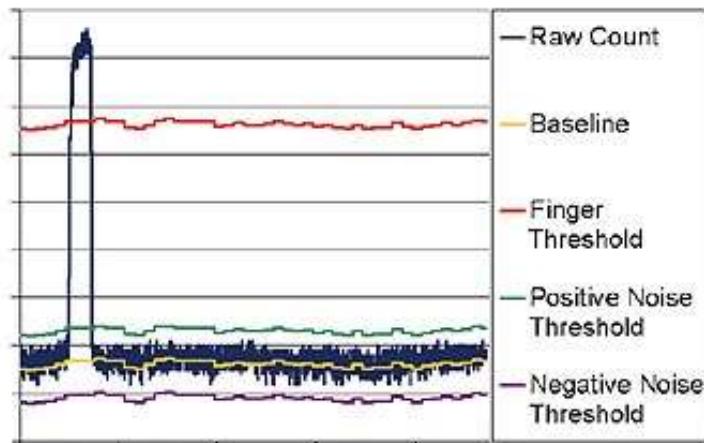
然而這些只是必須設定參數中的一部分而已。其他參數在設定時必須確保觸控感測器能正常運作，這些參數有下列各項：

**防誤觸 (Debounce)：**此參數可避免多重指觸的偵測動作發生。

**基準值更新界限值 (Baseline update threshold)：**此界限值可決定基準值更新的頻率。

**遲滯 (Hysteresis)：**此參數可確保某種程度消除誤觸與手指「停滯」在感測器上的指觸偵測。

**掃描速率 (Scanning speed)：**這是指掃描電容式感測器狀態的速率。該值的設定會影響到訊雜比 (SNR)、對抗電源或溫度變化干擾的能力，以及中斷延遲等問題。



圖十六、各個界限值與原始計數值[4]

## 參考文獻

- [1] <https://aws.amazon.com/tw/what-is/artificial-intelligence/>
- [2] <https://zh-tw.shaip.com/blog/voice-recognition-overview-and-applications/>
- [3] <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%AF%AD%E9%9F%B3%E8%AF%86%E5%88%AB>
- [4] <https://www.digiknow.com.tw/knowledge/66fe680a2b205>
- [5] <https://technews.tw/2023/03/04/6-stages-of-artificial-intelligence-development/>
- [6] [https://dop.nycu.edu.tw/ch/field\\_ii.html?aID=13](https://dop.nycu.edu.tw/ch/field_ii.html?aID=13)
- [7] [https://www.digitimes.com.tw/tech/dt/n/shwnws.asp?id=0000497818\\_JLF9DW8M0QAX9W9SPCQC0](https://www.digitimes.com.tw/tech/dt/n/shwnws.asp?id=0000497818_JLF9DW8M0QAX9W9SPCQC0)
- [8] [https://www.macnica.com/apac/galaxy/zh\\_tw/products-support/technical-articles/how-much-do-you-know-about-the-principle-of-capacitive-touch/](https://www.macnica.com/apac/galaxy/zh_tw/products-support/technical-articles/how-much-do-you-know-about-the-principle-of-capacitive-touch/)
- [9] <https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/c000003/detail?ID=222c526f-742a-4de4-9d80-fdb5af32aad7>
- [10] <https://ctimes.com.tw/DispArt/tw/%E9%9B%BB%E5%AE%B9%E5%BC%8F%E8%A7%B8%E6%8E%A7%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8/Cypress/0810211524CI.shtml>
- [11] <https://ee.ntu.edu.tw/upload/hischool/doc/2013.05.pdf>

# 3 D 列印慣性動力車

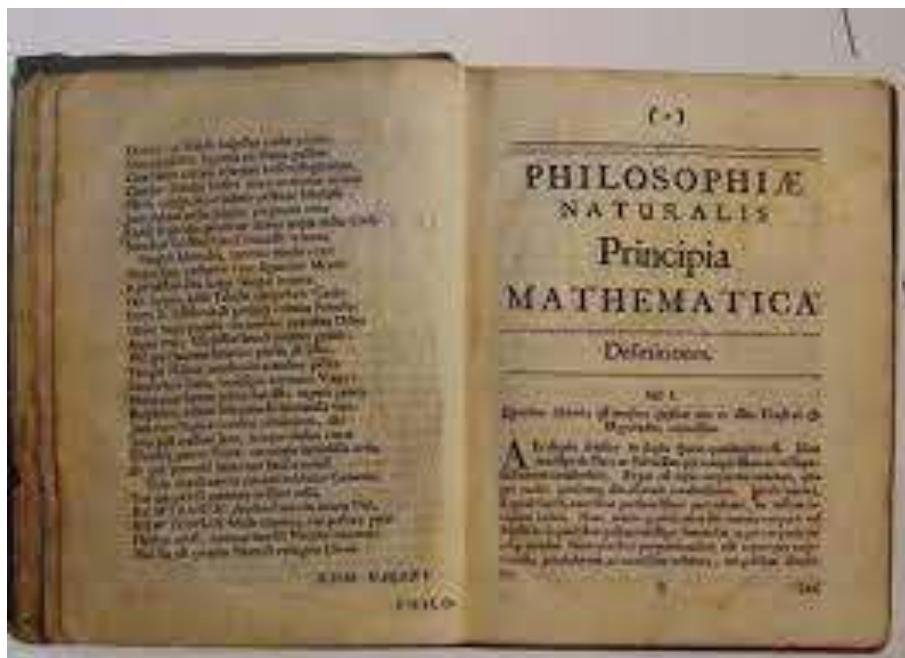
## 準備器材

3D 列印車體零件，螺絲，慣性動力模組。

## 科學現象與原理

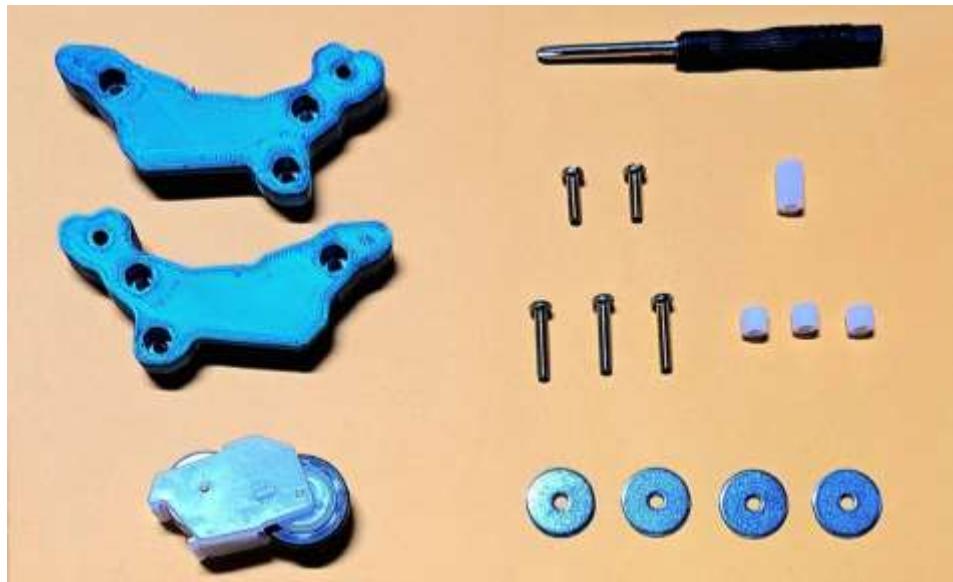
牛頓第一運動定律也稱為慣性定律，在《自然哲學的數學原理》中，他是這麼陳述這個定律的：「每個物體會持續其原先靜止或均勻筆直向前運動的狀態，除非因為受到力的作用而被迫改變其狀態。」

生活上，有許多慣性定律的現象，如：公車起步向前行時、人向後仰；剎車時、人向前倒；快速抽走桌巾時，桌上物體仍留於桌上…等。



圖一 牛頓所著自然哲學的數學原理

## 操作步驟



圖二、本實作材料全覽

- ※車子主體 左邊／右邊
- ※螺絲 M3x10 : 2 枝；M3x15 : 3 枝
- ※尼龍螺母 M3x10 : 1 個；M3x5 : 3 個
- ※前輪墊片 : 4 片
- ※核心動力機構 : 1 個

第一步：將慣性動力模組固定至 3D 外殼及將 M3x10 螺母一根置於前方孔槽。



圖三、本步驟所需材料



圖四、以 M3x10 螺絲 2 根各左右鎖入內埋尼龍螺母

**第二步：車身鎖固。**



圖五、將 M3x5 螺母置入外車殼的孔槽內

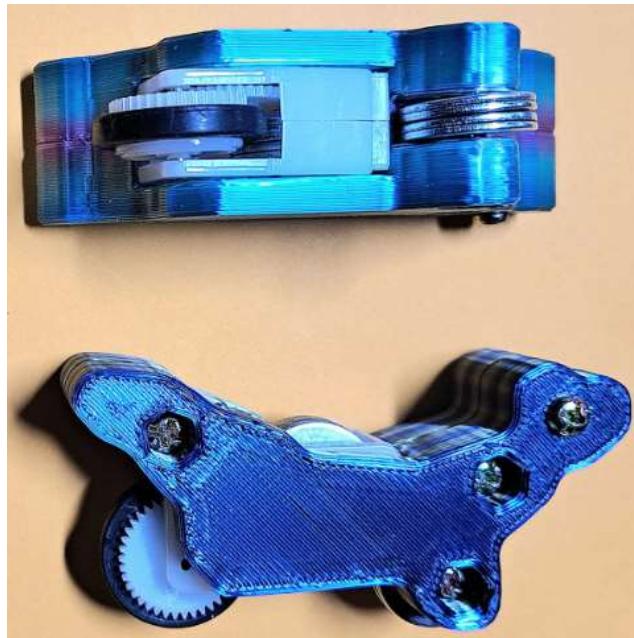


圖六、採用 2 根 M3x15 螺絲，先將上方兩個孔槽內螺母互鎖

第三步：將前輪鎖固。



圖七、先將四個墊片置入前輪孔槽，再將 M3x15 螺絲穿入，與孔槽內螺母互鎖



圖八、完成組裝囉！

## 原理說明

慣性車的機械原理主要集中在一個叫做“飛輪”的裝置，後輪往前或後滑動時，帶動了飛輪反向快速轉動，同時、儲存了許多轉動動能，一但鬆手，置於桌面它的能量放了出來，帶動小車後輪向前（向後）轉動，這樣小車就能向前（向後）移動好長一段距離。慣性車內部有一個比較大且比較重的飛輪，擇是儲存能源的重要關鍵。