



NEW ENERGY
新能源 NEW
GENERATION
2026 新世代

全港一年一度的中學生太陽能車比賽盛事

智能遙控太陽能車(細車), 太陽能船及飛機工作坊—
「印」出個未來

新能源新世代



簡介會
13/12/2025



可載人太陽能車(大車)
工作坊, 共5場
31/01/2026
28/02/2026
14/03/2026
23/05/2026
04/07/2026

技術支援 網上直播
25/07/2026
到校拜訪
7月底及8月
初



智能遙控太陽能車(細車),
氫能車, 太陽能船及滑翔機
工作坊, 共3場
28/02/2026
23/05/2026
04/07/2026
場地練習
15/08/2026



可載人太陽能車(大車)
車檢日
26/09/2026



新能源新世代 比賽日
及頒獎禮
17/10/2026

可載人太陽能車(大車)
初賽及
太陽能船及滑翔機 比賽日
31/10/2026

智能遙控太陽能車(細車), 燃料車, 太陽能船及滑翔機

重要日期	活動
2026年2月28日	賽事條例文件發放
2026年2月28日前	招募隊員及報名活動
第一次工作坊後	準備採購清單及為隊員們分工合作
2026年4月期間	復活節假期 - 開工 (I)
2026年7月至8月期間	暑假- 開工 (II)
2026年8月15日	場地練習
2026年10月31日	比賽日(智能遙控太陽能車(細車), 太陽能船及滑翔機, 燃料車組別)及頒獎禮



課堂主題

- 電動車簡介
- 探討現時的3D打印技術
- 設計車架的考慮因素
- 細車的動力系統

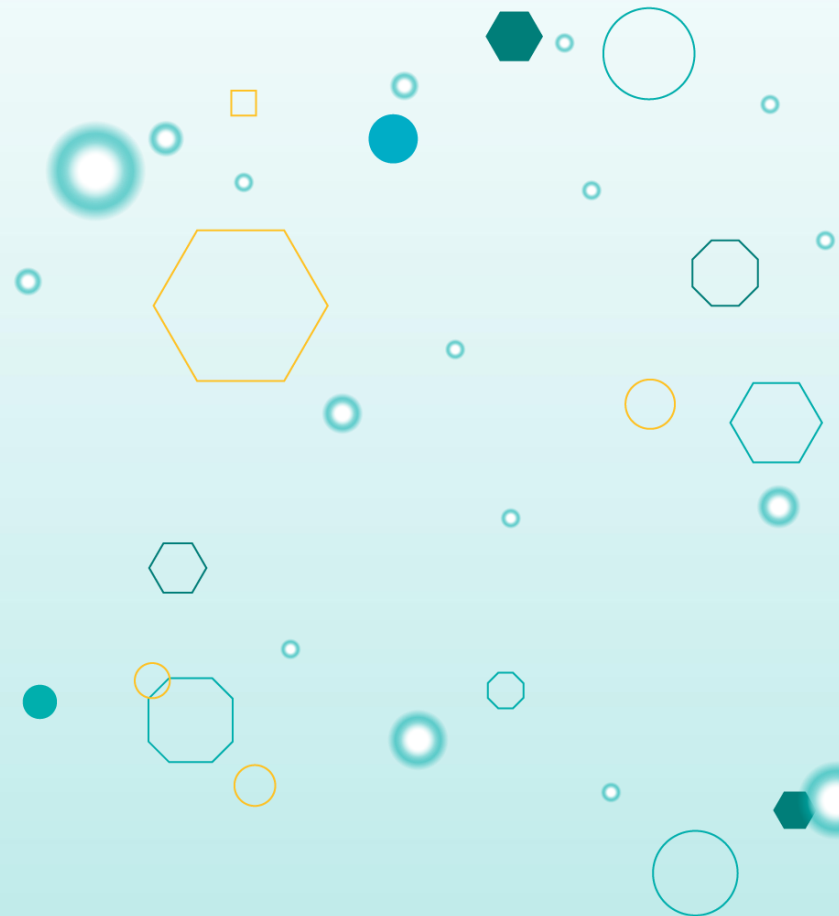


Engineering
工程

SOPHIE



電動車簡介



電動車背景

Power Sources
Electric vehicles will be powered by energy from traditional and renewable sources like solar, wind.

Smart Grid
A smarter grid will transmit information between utilities and charging stations, helping to create additional capacity, and enabling consumers to manage vehicle charging costs.

Infrastructure
GE provides infrastructure solutions, like transformers, submeters, and load centers, that support the roll-out of electric vehicles.

Commercial Charging Stations
Charging Stations will be available on city streets, retail destinations and other parking facilities.

Home Charging Stations
While you can plug an EV into any standard household 120V outlet, you'll get a significantly faster charge and optional internet connectivity if you install a charger like GE's WattStation.

Lightweight Materials
Automotive design have made EVs more powerful and efficient than ever.

Better Batteries
Enable longer ranges with decreased charging times.

Financing Solutions
GE Capital will provide solutions for businesses to finance electric vehicles for their fleets.

Up to 100 Miles On A Full Charge
A full charge with a Level 2 charger like GE's Wattstations takes 4-8 hours and can take a car for up to 100 miles.

Reduced Emissions*
EVs can reduce CO2 emissions over 30% given the current US grid mix.

*Source: EDTA (Electric Drive Transportation Association)

電動車的利弊

利

- 「零污染」：行駛時不會產生廢氣,對環境保護有益
- 高效節能
- 能源多元化
- 行駛時「零噪音」

弊

- 電池重量大而造成重量過重
- 初始成本高
- 短距離駕駛範圍問題
- 充電時間長
- 配套設施不完善: 缺乏充電基礎設施

探討現時的3D打印技術



3D打印技術

第一台 3D 列印機於 1987 年
由 3D Systems 的 Chuck Hull 發布
它使用的是“立體光刻”
(SLA) 技術. [2]

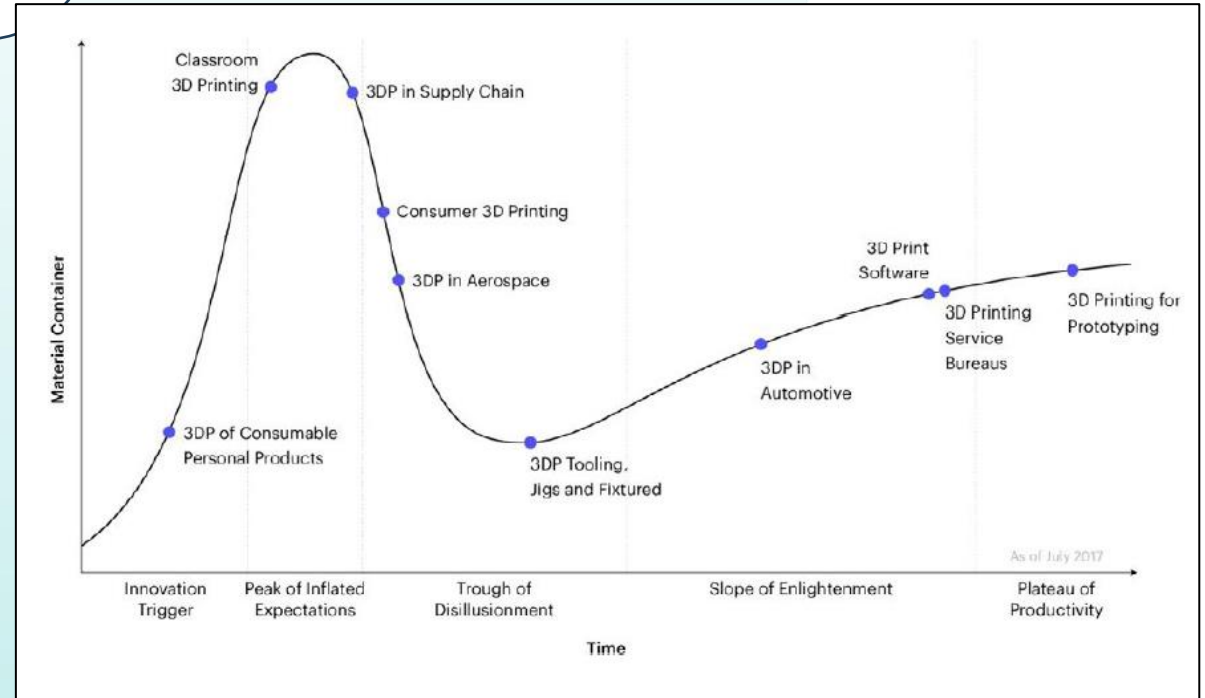
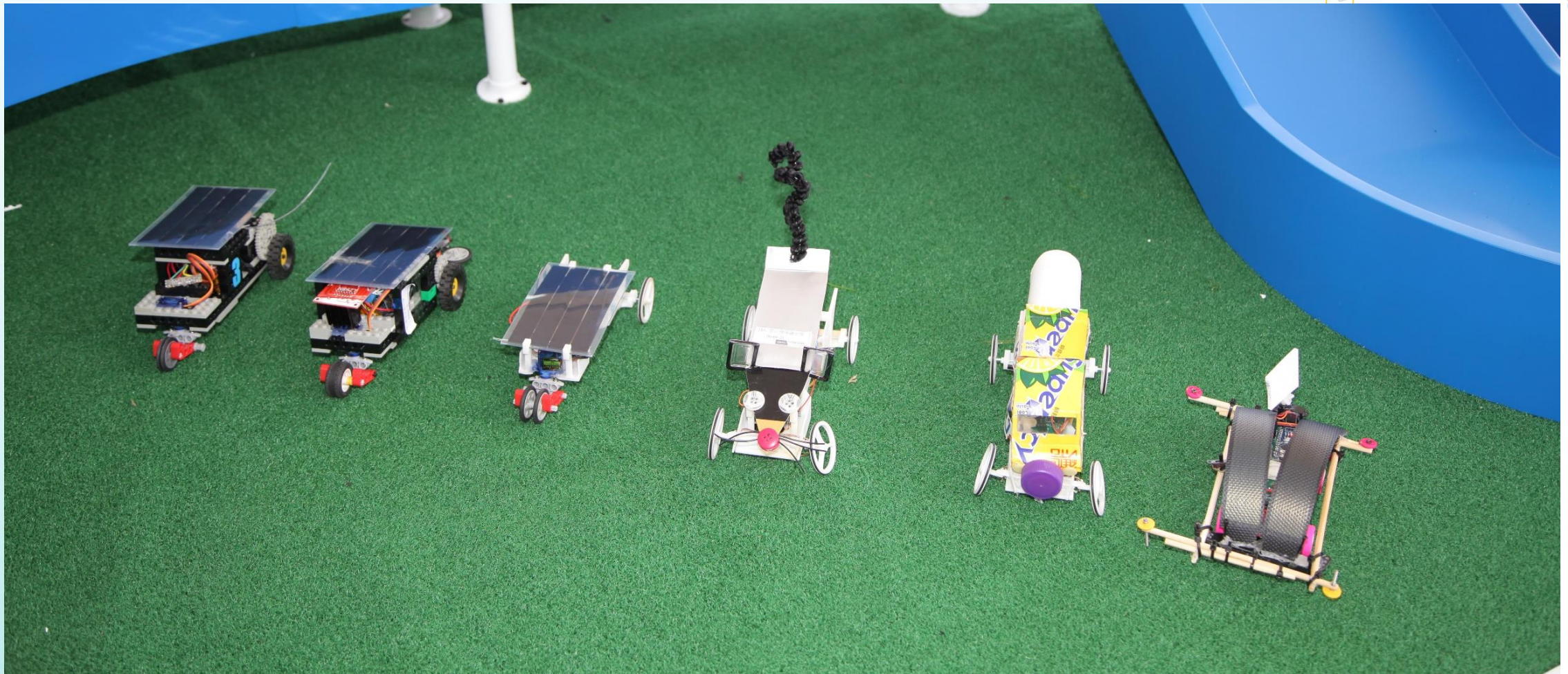


Fig.1 3D printing: beyond the hype [2]

3D打印技術



3D打印技術

小型遙控太陽能車組成

組成部份

機械部份

電動部份

測試及運行

完成

設計需要考慮因素:

- 車身尺寸
- 車身形狀
- 零部件
- 運作原理



3D打印技術

傳統的3D打印方法：

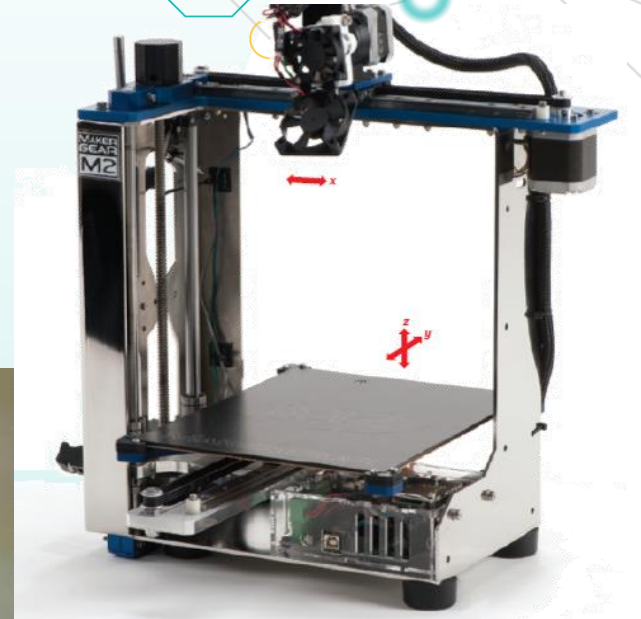
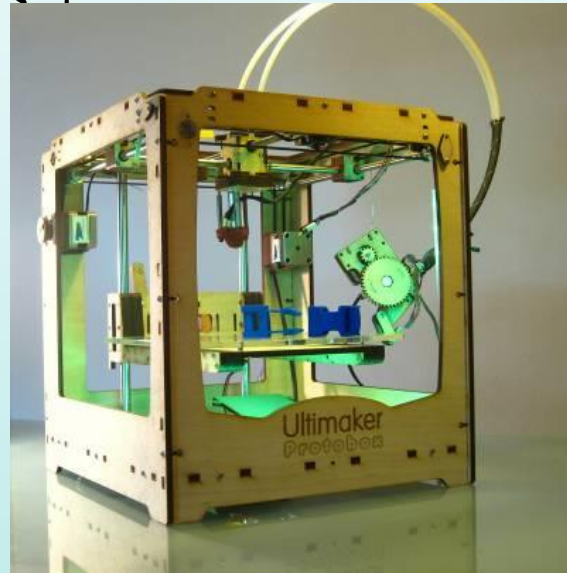
- 機器一般比較龐大
- 機器及材料成本高昂
- 難於操作



3D打印技術

現時的3D打印方法：

- 機器尺寸減少
- 大大降低材料和機器的成本
- 易於操作



3D打印技術

- 工作準則
- 印刷材料的類型
- 3D打印機的類型
- 3D打印軟件

3D打印技術

讀取3D模型檔案 (STL)

將3D模型水平切割成多層平面

計算出每層平面的外框刀路

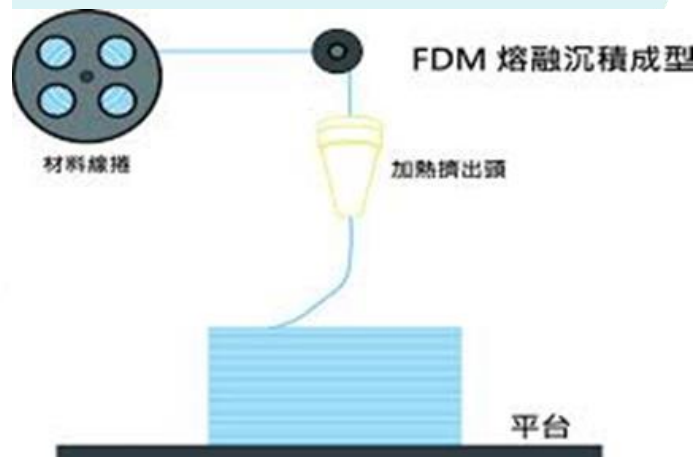
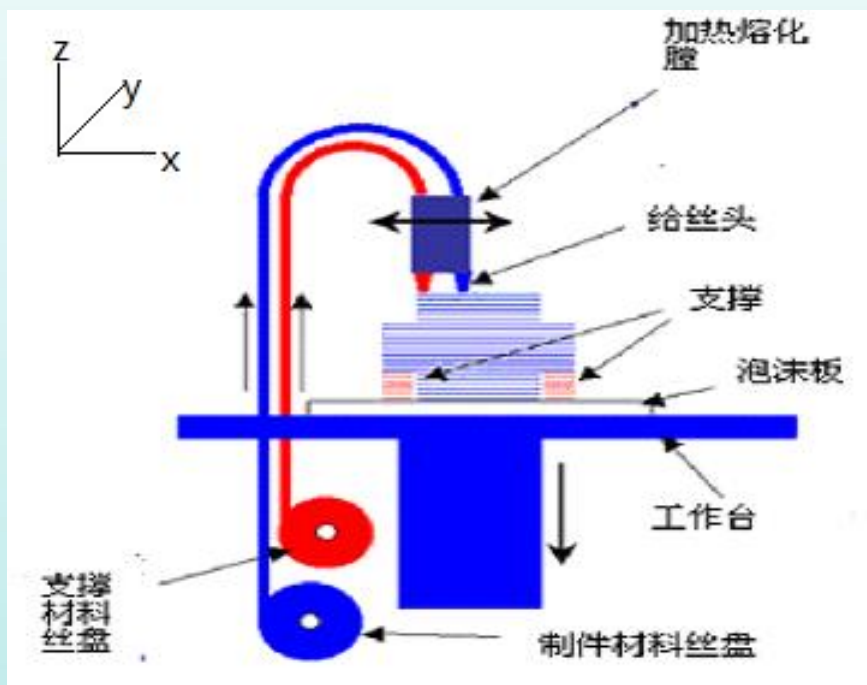
計算出每層平面內的填充刀路

計算所有走弧線刀路的補償刀路

將刀路結果轉譯成 G code 控制碼

3D打印技術

FDM熔融沉積成型(Fused Deposition Modeling)



3D打印技術

7種3D列印技術比較

LOM (層狀製造)

材料 塑料、紙張
速度較快、
廢材較多

SLA (光固化)

材料 光固化樹脂
特色 可快速製作
大型物件、
耗材貴

FDM (熔融擠製)

材料 塑膠為主 (ABS、
PLA等)
特色 便宜、細緻
度低

3DP (粉末噴墨)

材料 石膏粉體材料
特色 表面有沙粒
感，且強度
不高

SLS (選擇性雷射燒結)

材料 各種粉末
特色 材料多元

DLP (數位光處理)

材料 光固化樹脂
特色 耗材貴、
硬度較差

SLM (選擇性雷射熔化)

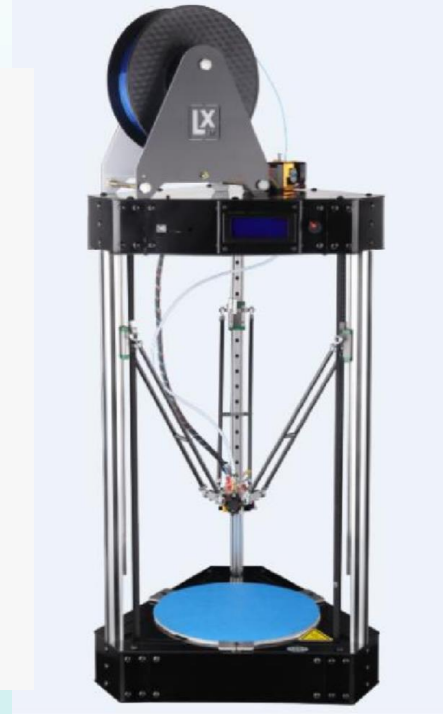
材料 金屬粉末
特色 強度高，但
價格昂貴

資料來源/
拓璞產業研究所整理

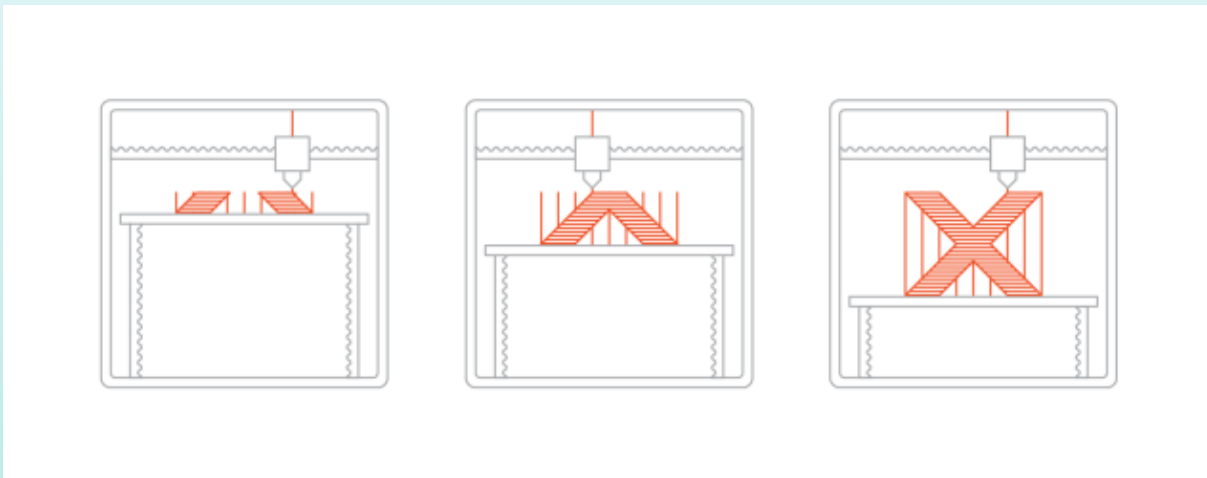
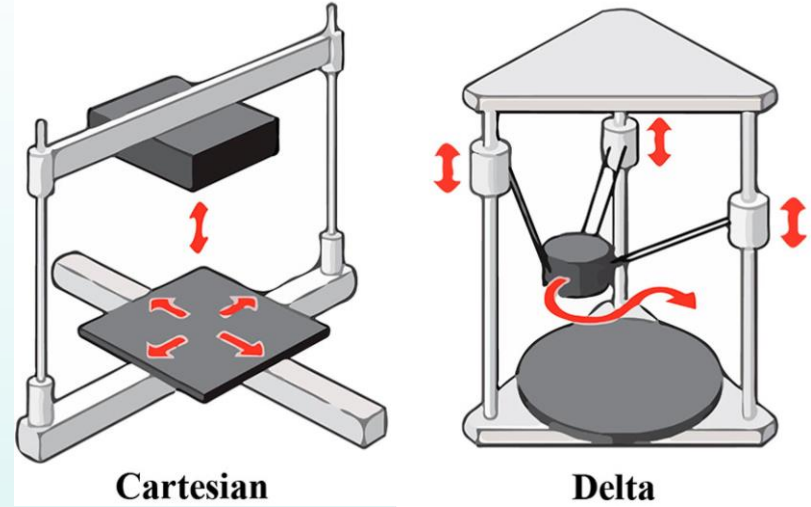
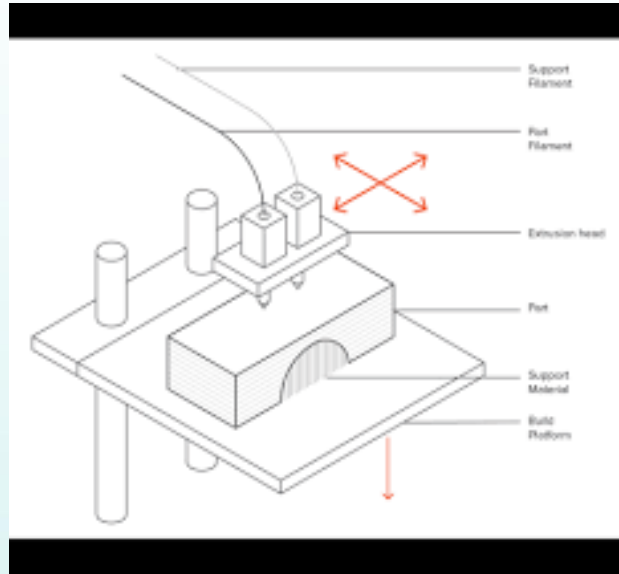
圖/路透



3D打印技術



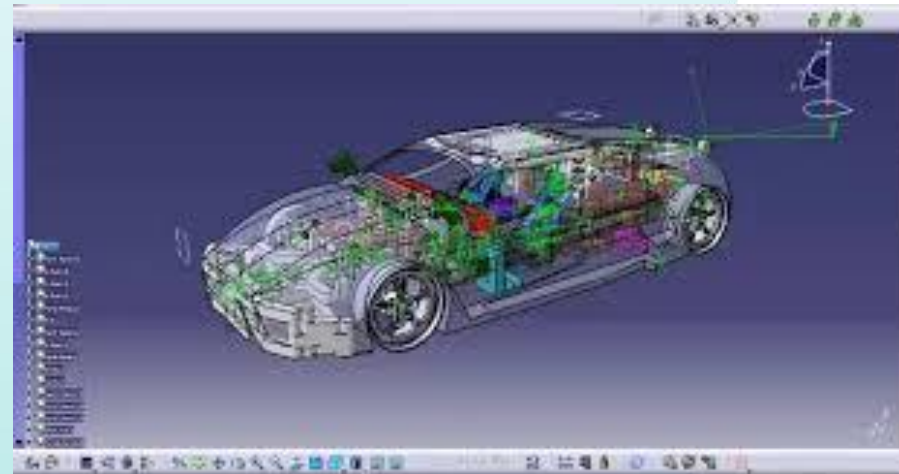
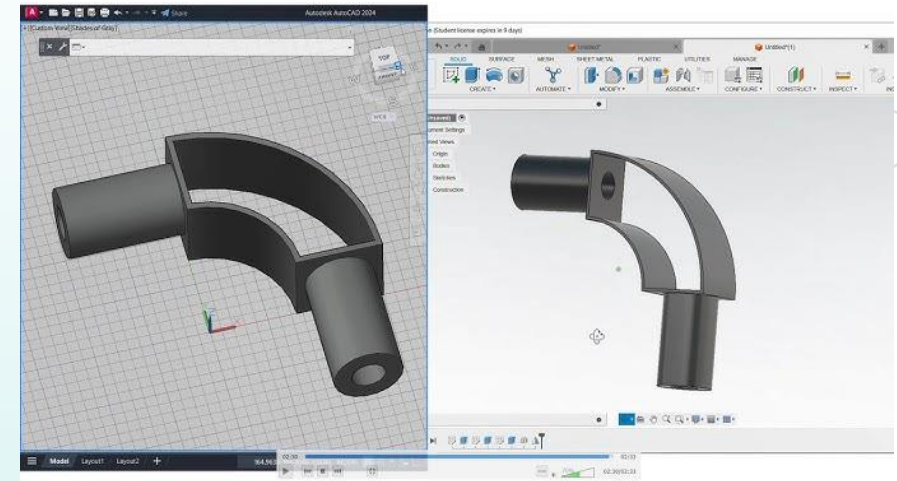
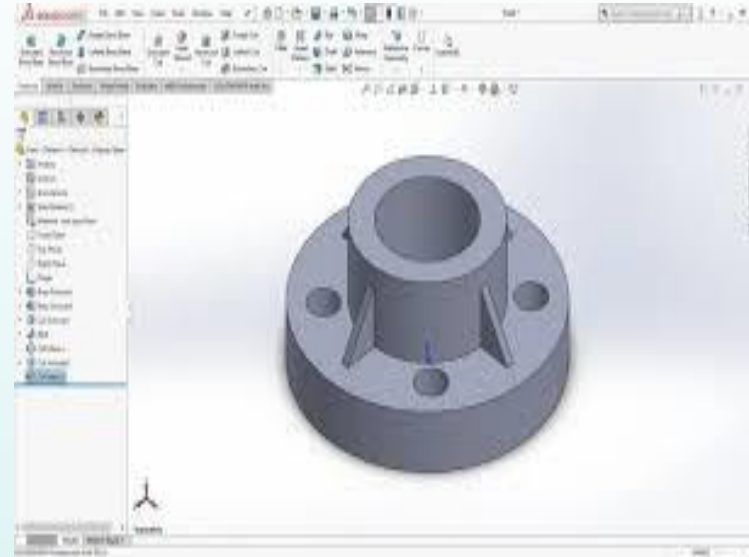
3D打印技術



Type	Delta	Cartesian
Side		
Top		

3D繪圖軟件

- SolidWorks
- Fusion 360
- CATIA



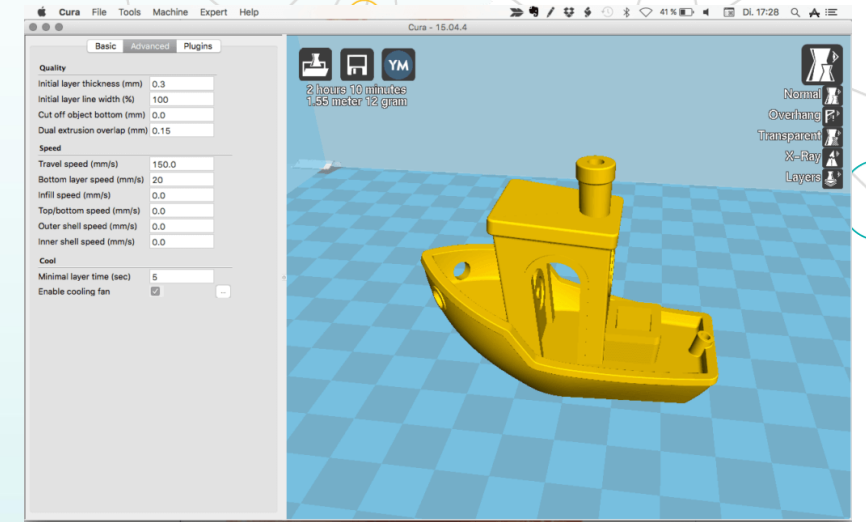
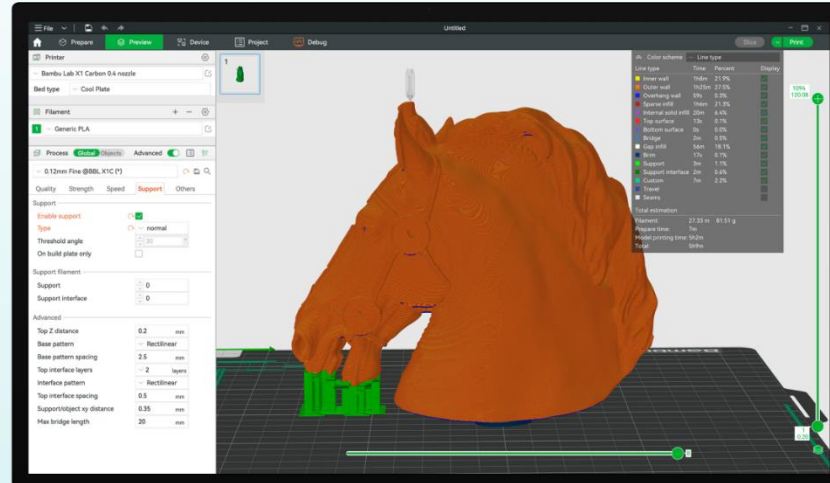


3D繪圖軟件

特性	Fusion 360	SolidWorks	CATIA
曲面建模	基礎，適合有機造型	優秀，適合大多數工業產品	頂尖 (Class-A)，航太汽車專用
大型裝配	超過 500 零件後效能明顯下降	處理數千個零件表現穩定	處理數萬個零件依然流暢
作業系統	Windows & macOS	僅限 Windows	Windows (早期支援 Unix)
協作方式	原生雲端儲存，多人同時編輯	傳統文件存檔，需額外加購 PDM/PLM	極強的數據管理，整合 3DEXPERIENCE

3D打印軟件

- Cura
- Meshmixer
- Sculptris
- Bambu Studio



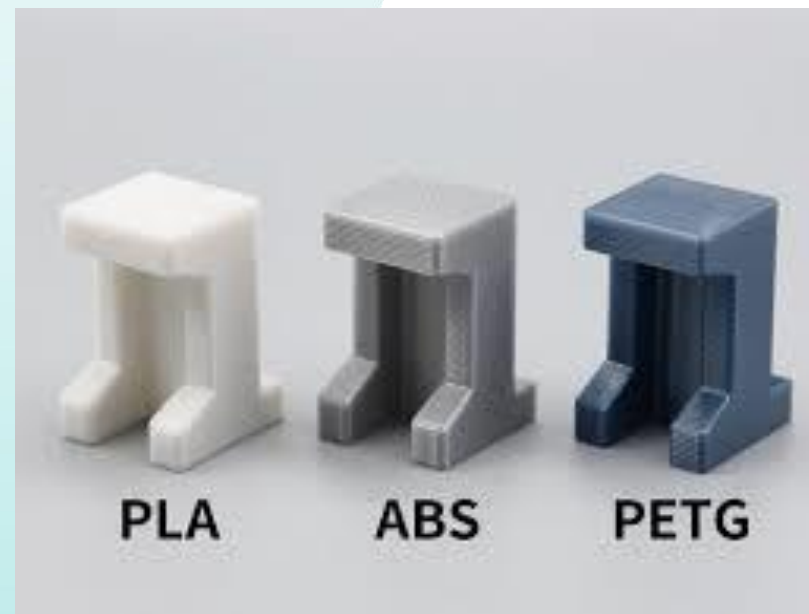
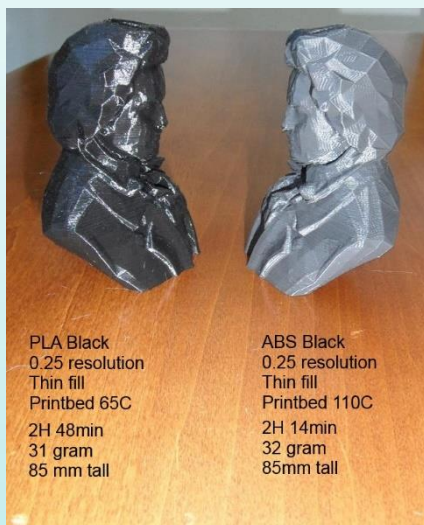
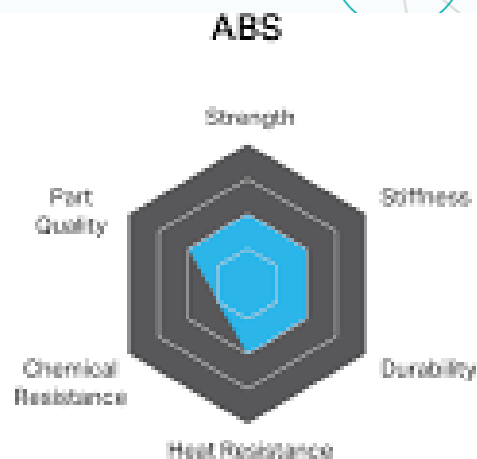
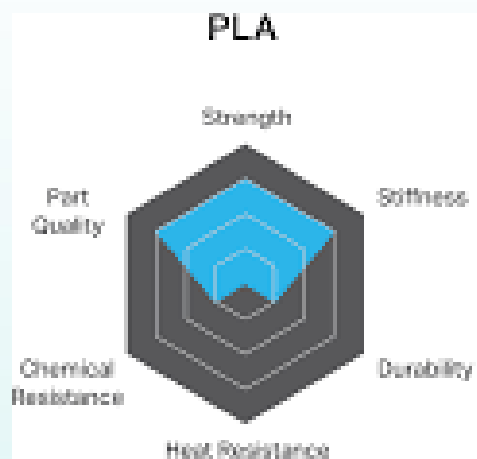
3D打印物料

常用的塑料絲印刷，例如：

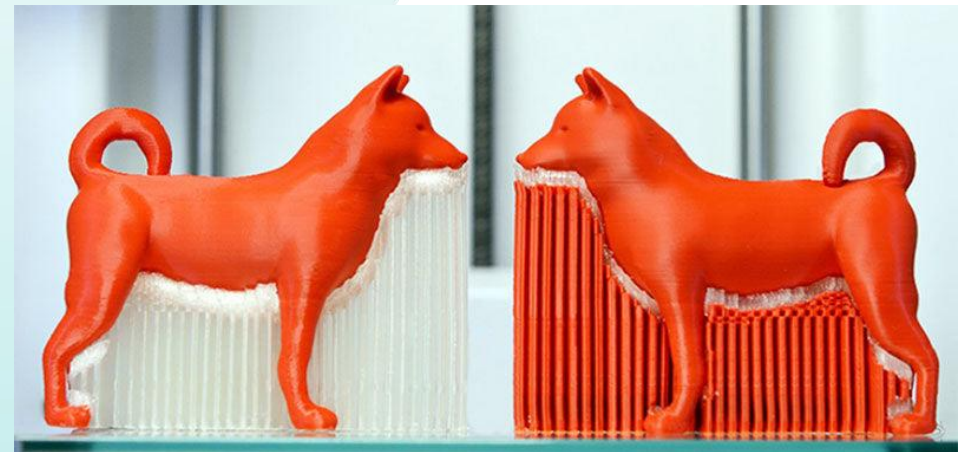
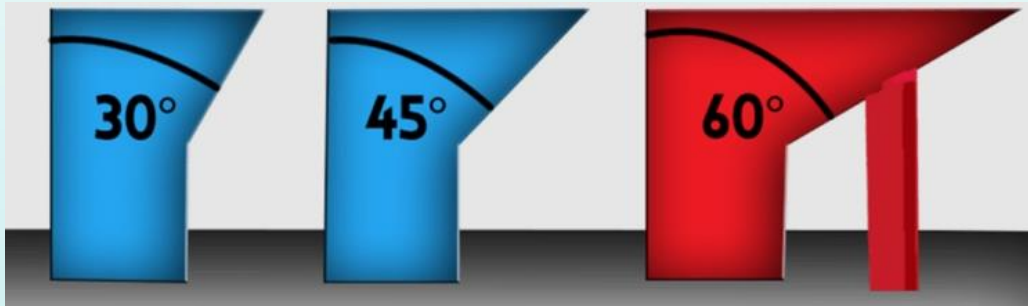
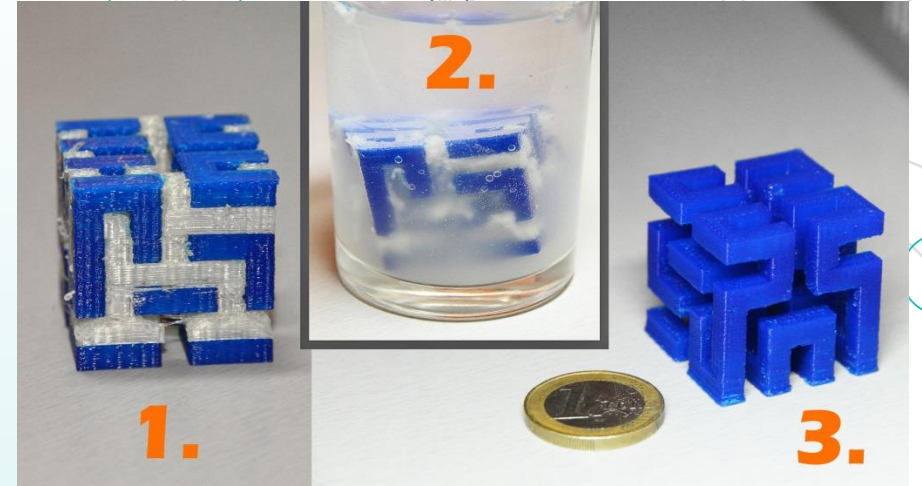
- PETG (230 - 270C) - 兼具強度與韌性，化學抗腐蝕性好，食品安全等級，比 ABS 容易列印。
- PLA (180 - 200C) - 由玉米製成，可生物降解
- ABS (220 - 240C) - 強力持久，印刷過程中有異味
- PVA (220 - 240C) - 水溶性，用於印刷‘支撐位’
- TPU (230 - 250C) - 柔軟、柔韌、高彈性，適合列印手機殼、彈簧等橡膠狀零件。



3D打印物料



3D打印物料 (support)

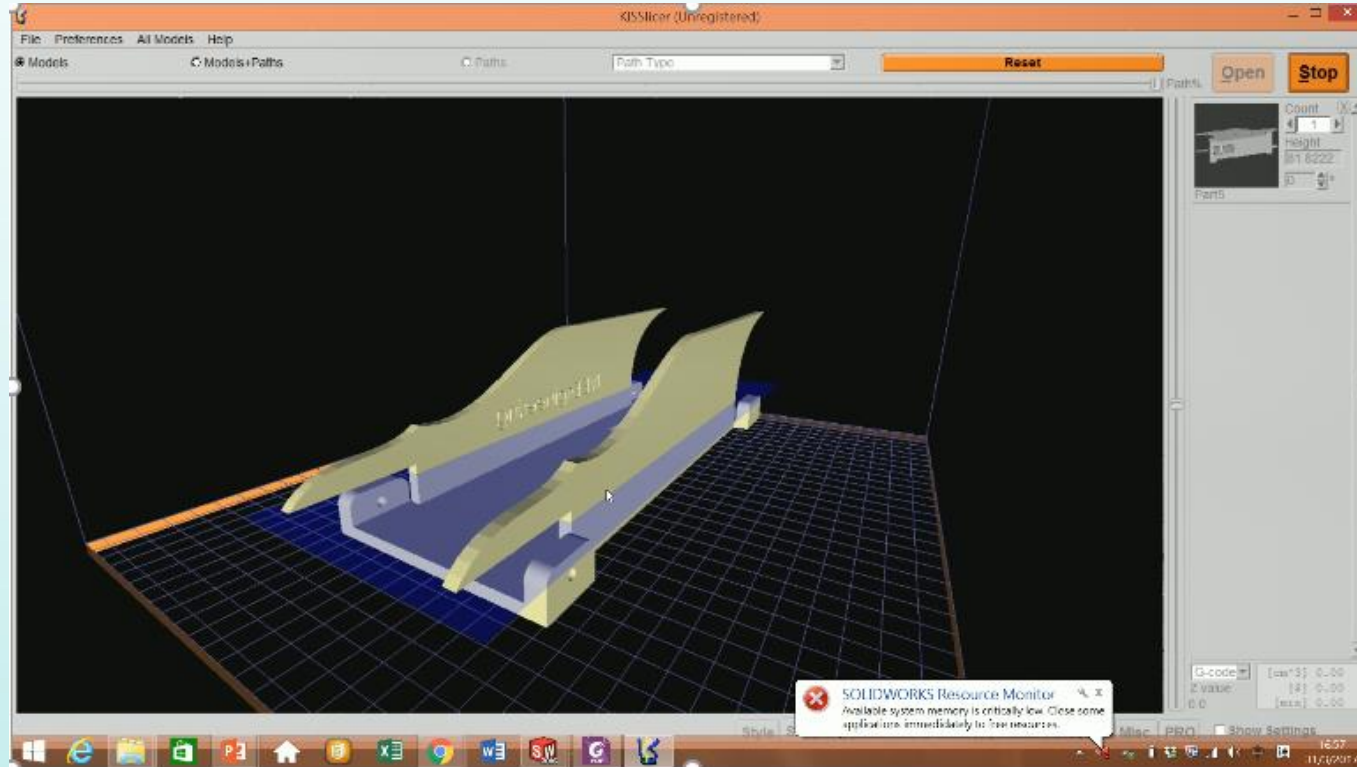




3D打印物料

特性	PLA (聚乳酸)	PETG (改性聚酯)	ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)
列印注意事項	幾乎不翹曲	需調整拉絲問題	困難，極易翹曲，需封閉機箱
耐溫性	低 (~60°C)，夏天車內會變形	中 (~80°C)，適合多數功能件	高 (~105°C)，極佳的耐熱穩定性
機械強度	硬且脆，抗拉強但易碎	韌性好，耐衝擊，耐化學腐蝕	剛性與韌性平衡，耐磨損
戶外耐候	差，易受潮與紫外線降解	優秀，防水且耐 UV	一般，長期曝曬會變脆褪色
氣味	甜味，低 VOCs (揮發性有機物)	氣味極淡	刺鼻，釋放有毒苯乙烯煙霧

3D打印技術



3D打印技術

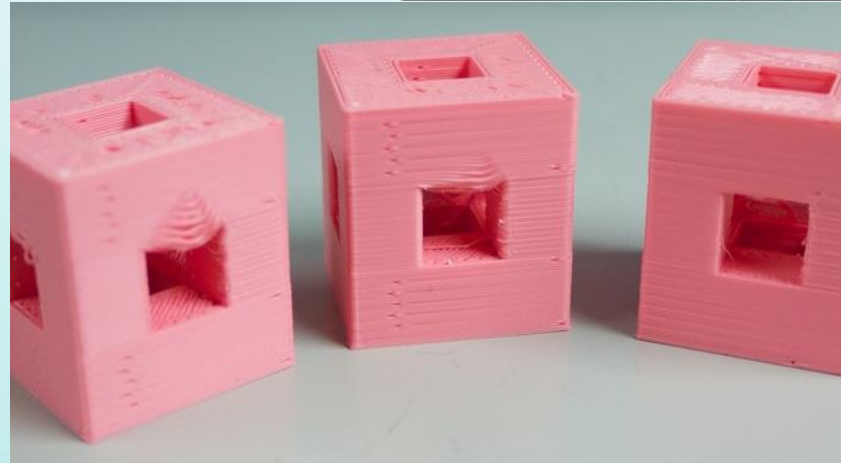
- 研究發展
- 產品初模
- 歷史文物保存
- 建築工程
- 製造業
- 汽車



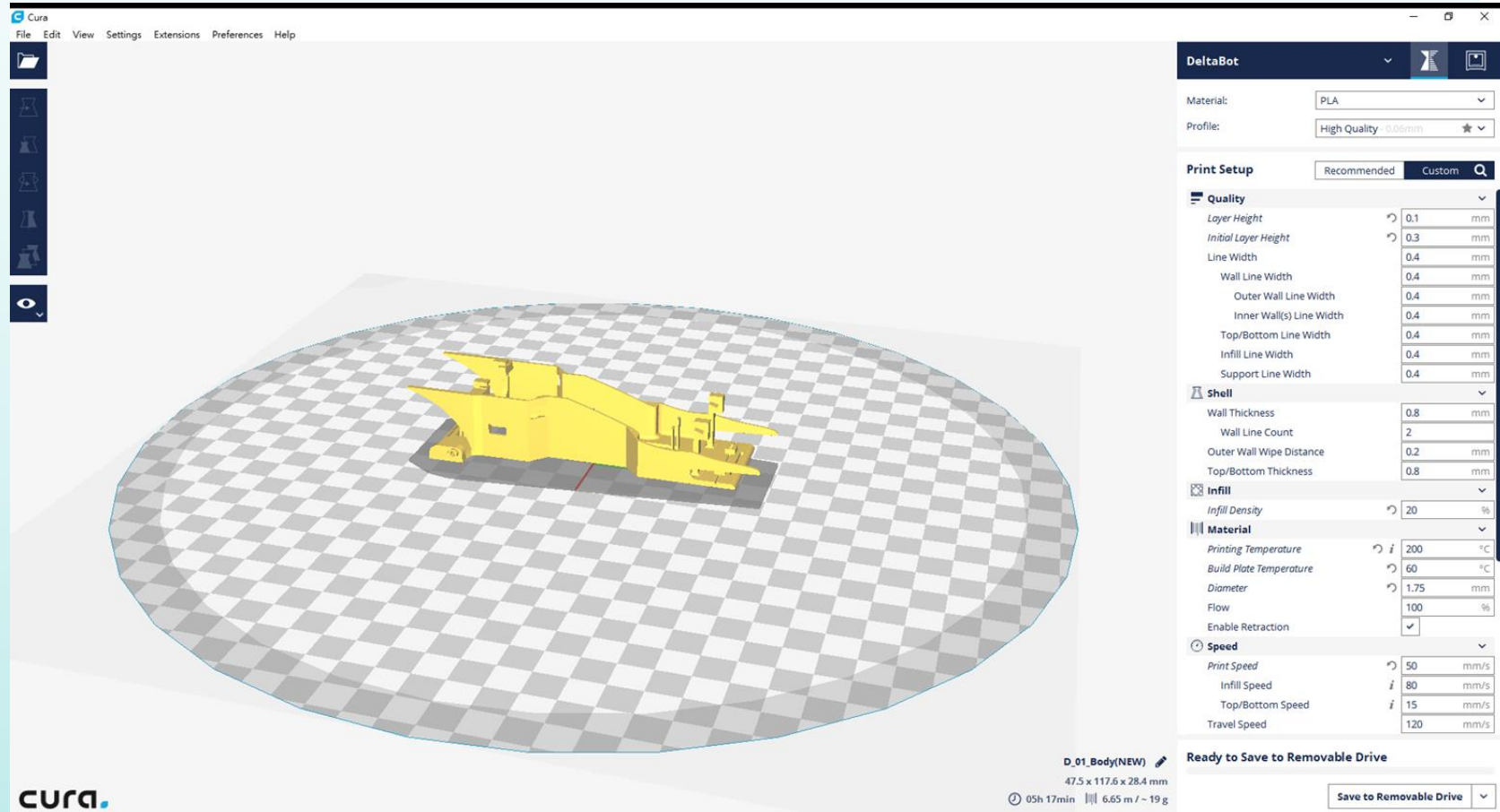
Strati- 第一台運用3D打印技術印刷的車輛

3D打印技術

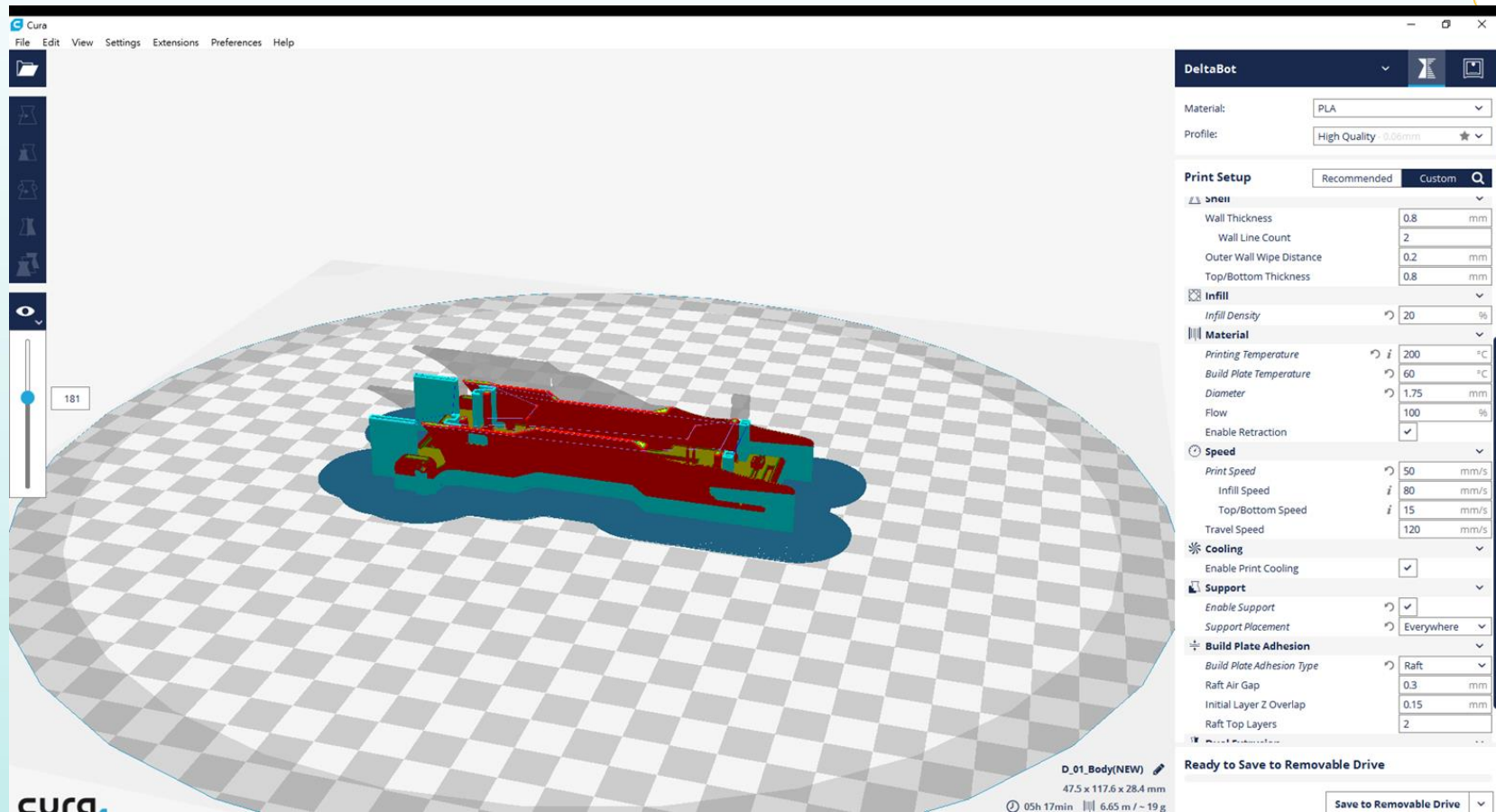
- 打印速度
- 內壁厚度
- 外層層數
- 支撐位 (cross/line)
- 填充密度



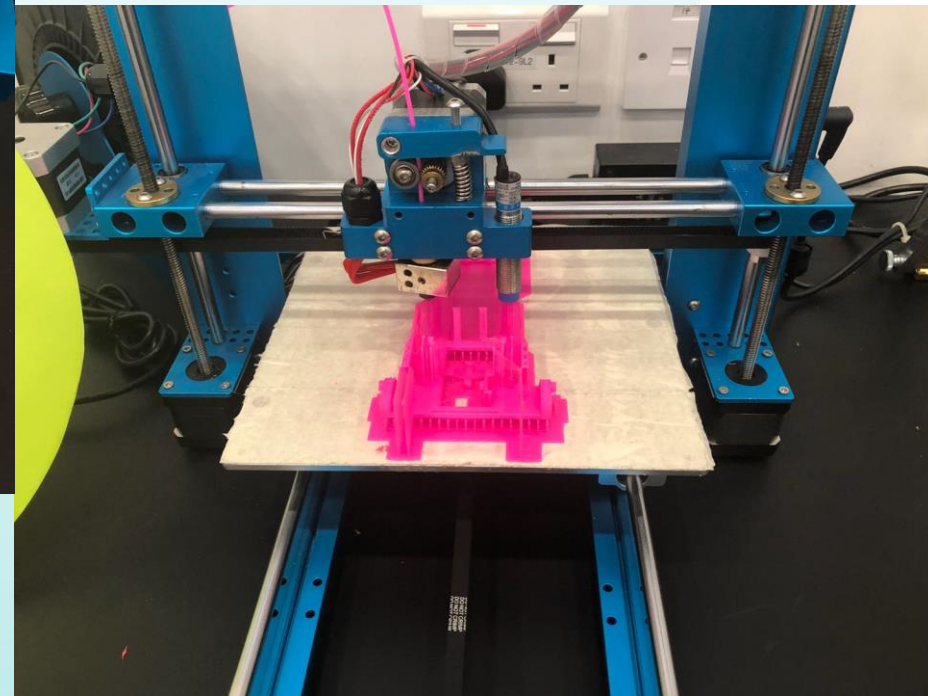
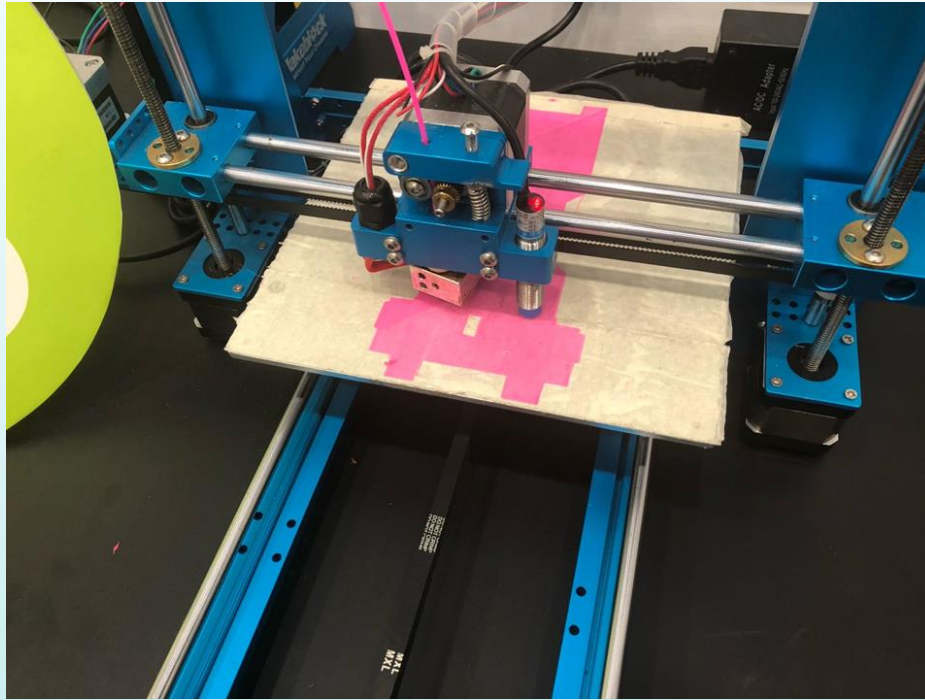
3D打印技術



3D打印技術



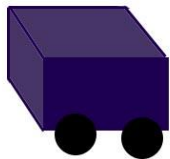
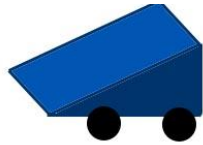
3D打印技術



車架

車身尺寸和形狀

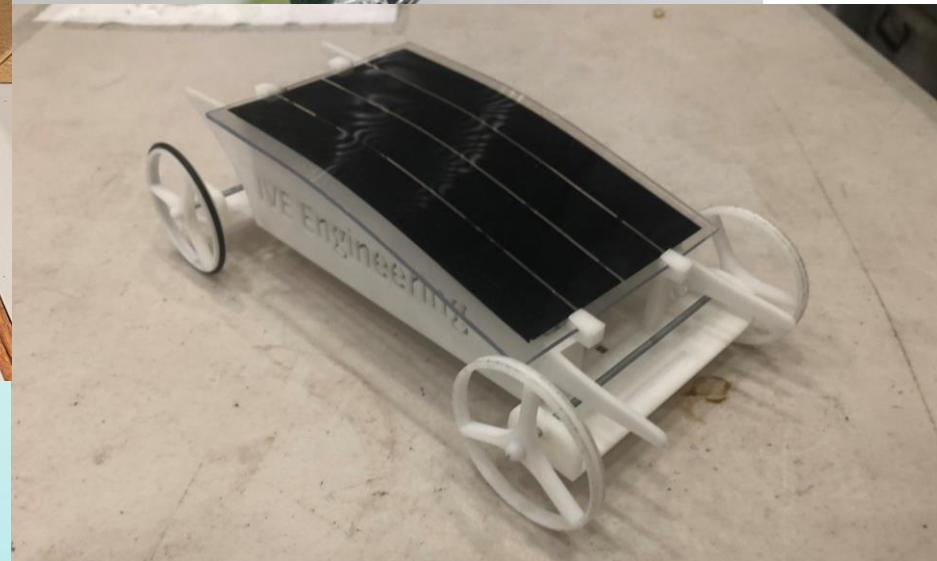
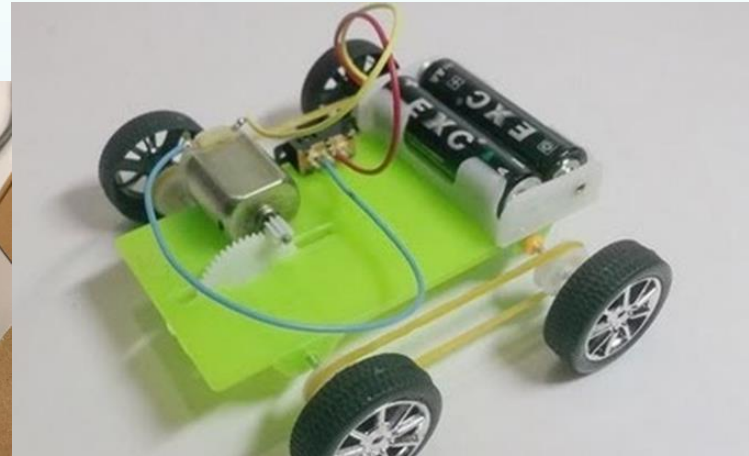
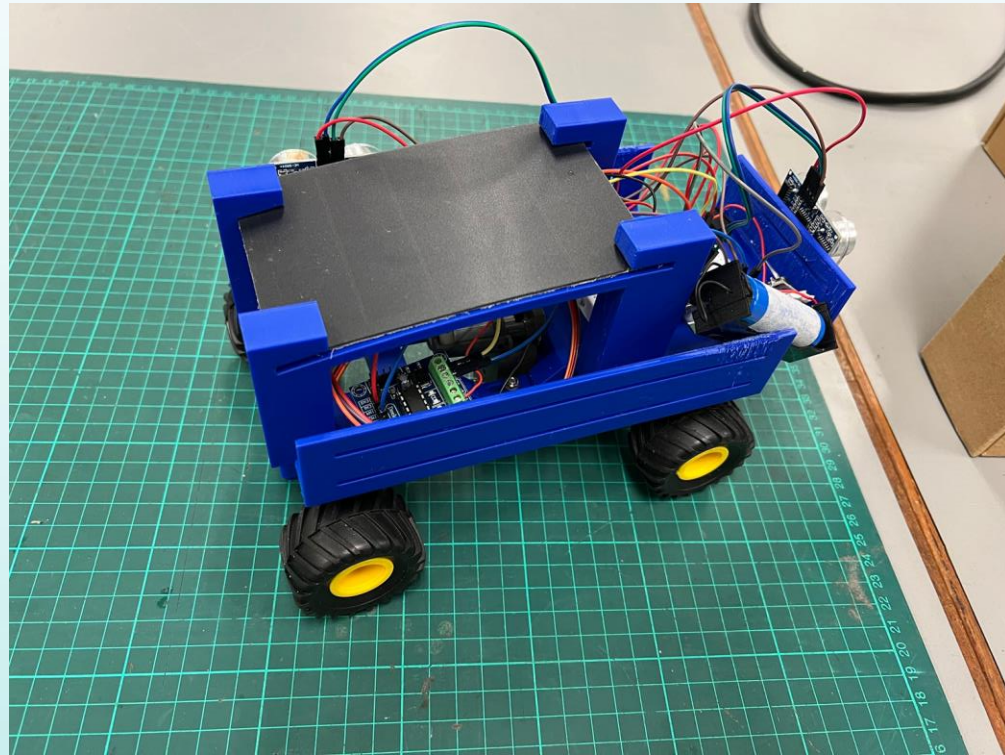
- 車身尺寸和形狀
- 面積
- 車形



材料重量及強度

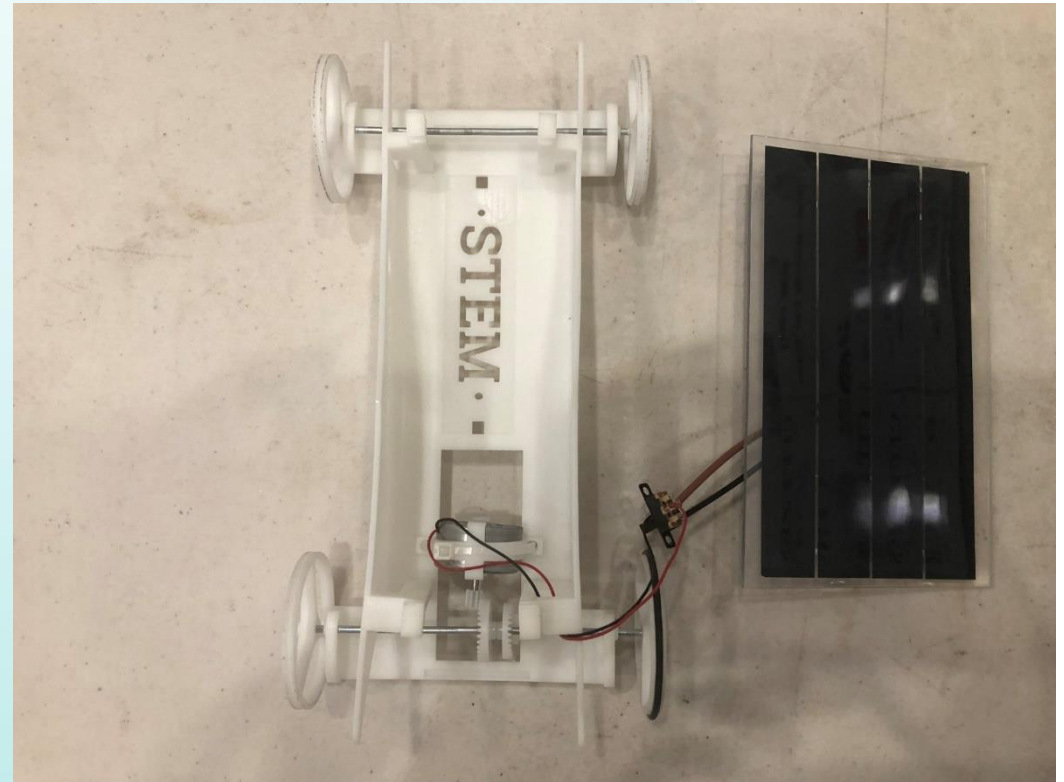
- PVC
- PLA
- 木
- 紙板





設計車架的考慮因素:

- 車身尺寸和形狀
- 材料（重量）
- 輪子尺寸和數字（3輪/ 4輪）
- 底盤結構（1件/組套件）

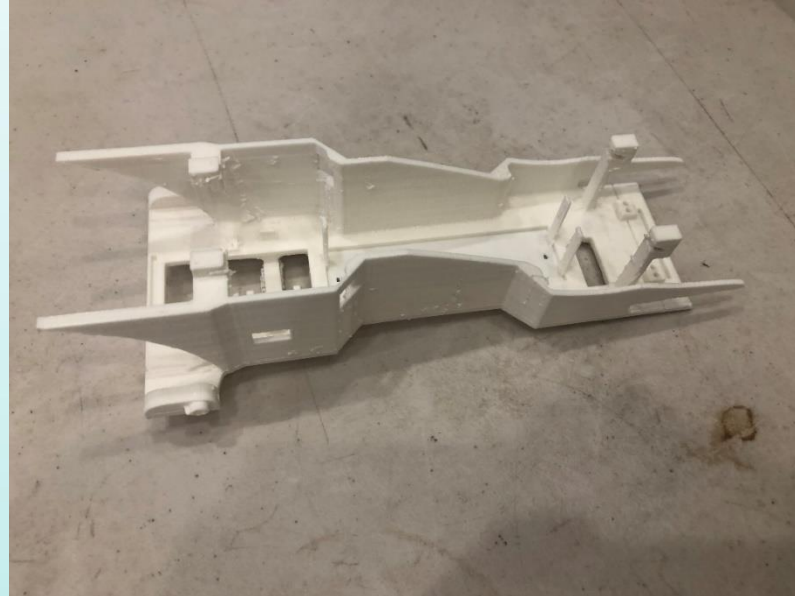


動力系統

輪子尺寸和數字（3輪/ 4輪）

- 確定車輪尺寸：
- 確保負載額定值
- 提高穩定性
- 速度需求（小輪子有助提升速度）
- 車輪重量
- 燃料消耗和成本

底盤結構（1件/組套件）



3D打印技術

小休



動力系統

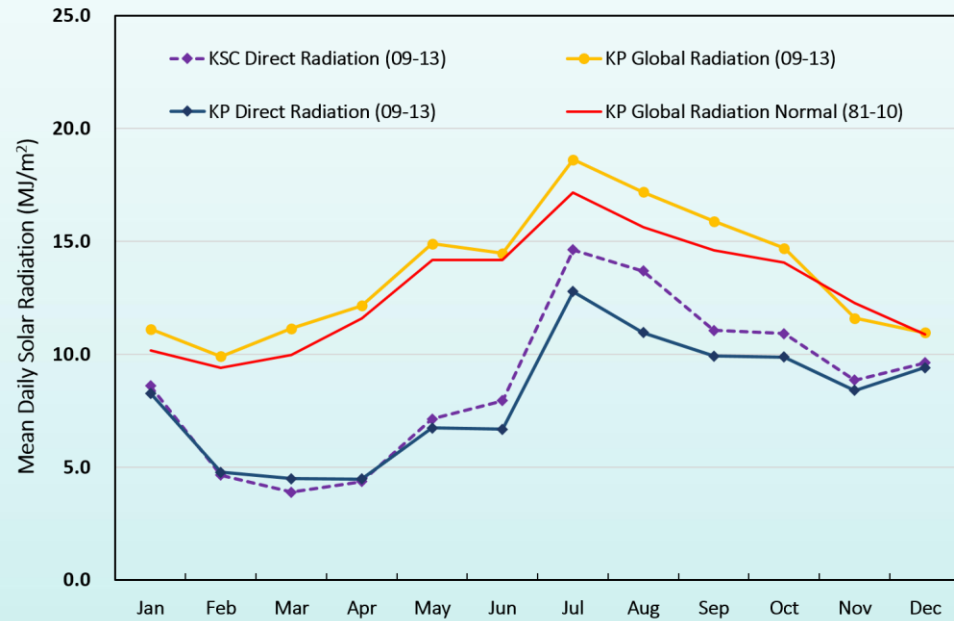
1. 動力系統設計
2. 電路接駁及燒焊組裝

電路設計

- 電池
- 太陽能板
- DC-DC升壓轉換器
- 電容器
- ESP32控制板
- 馬達驅動器
- 動力及轉向馬達



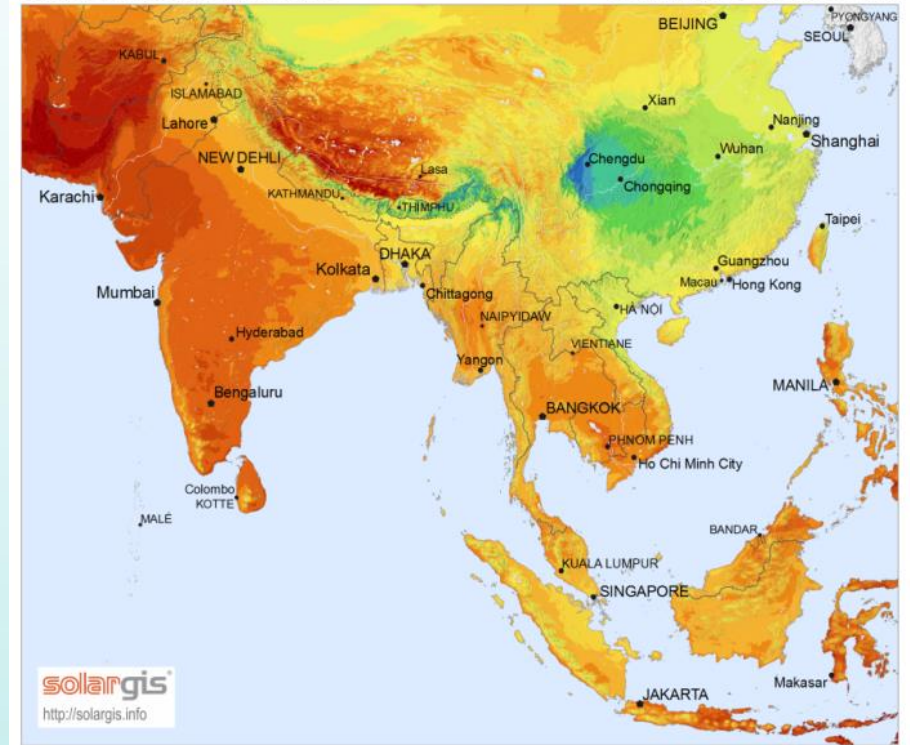
太陽能



在2009年至2013年間, 每月在香港京士柏及滙西洲所錄得的每日日光輻射平均值

Global Horizontal Irradiation

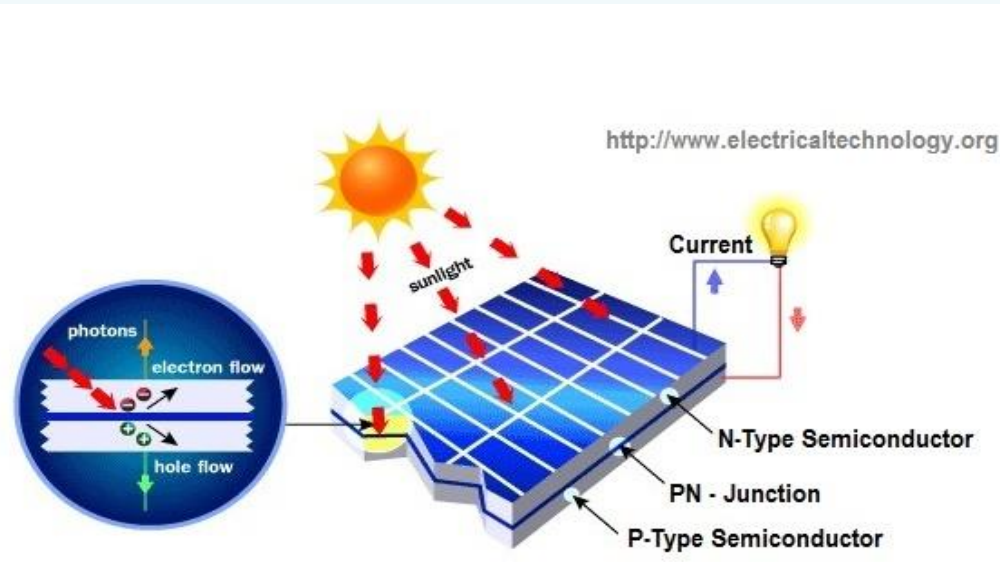
South And Southeast Asia



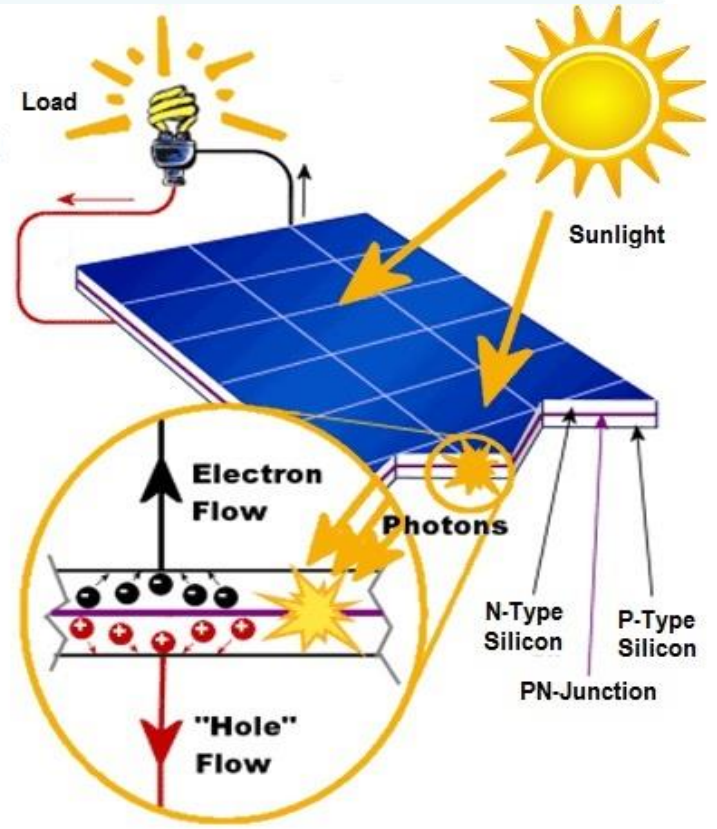
亞洲及東南亞國家錄得的日光輻射



太陽能運作原理



Basic Operating Principle of a Solar Cell



動力系統

電路設計

- 電池
- 太陽能板
- DC-DC升壓轉換器
- 電容器
- ESP32控制板
- 藍牙
- 馬達驅動器
- 動力及轉向馬達



動力系統



太陽能板

DC-DC
升壓轉換器

線路

電池

馬達驅動器

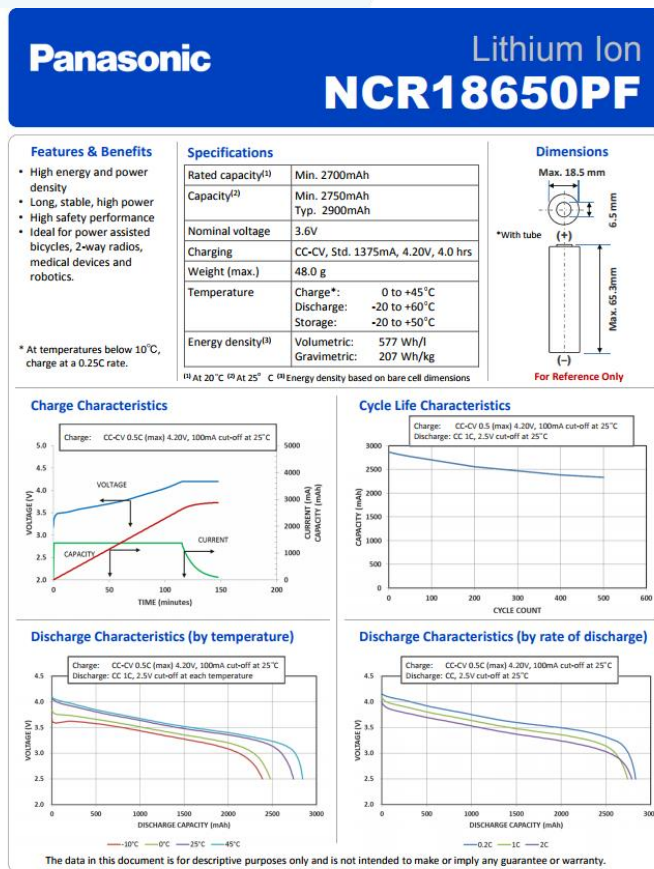
動力及
轉向馬達



電路元件

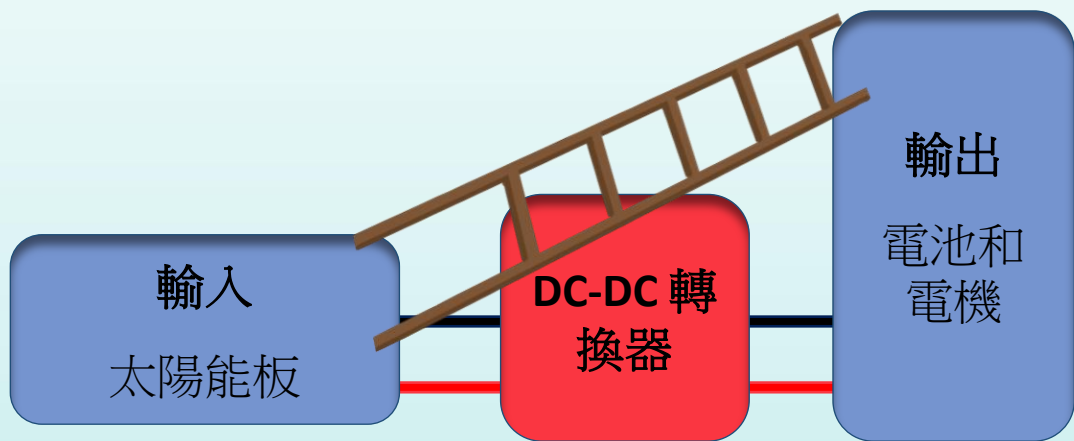
電池 (NCR18650PF)

- 為車上的電子元件提供電源
- 太陽能可以儲存在電池中
- 避免過度充電,及避免受潮
- 如有鼓漲情形就不要再使用



電動車基礎知識

DC-DC 轉換器

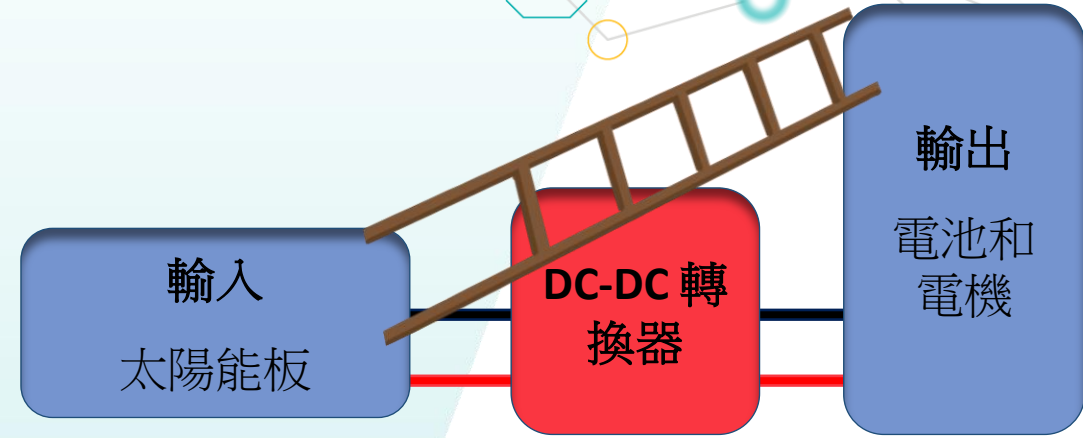


- 是電能轉換的電路，可以將直流電源轉換為不同電壓的直流電源。
- 直流-直流轉換器可以讓電路的電壓維持在一定範圍內。

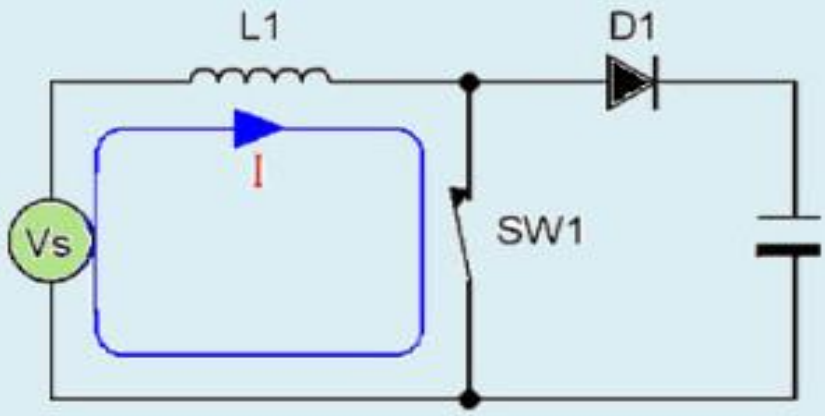
電動車基礎知識

DC-DC 轉換器工作原理

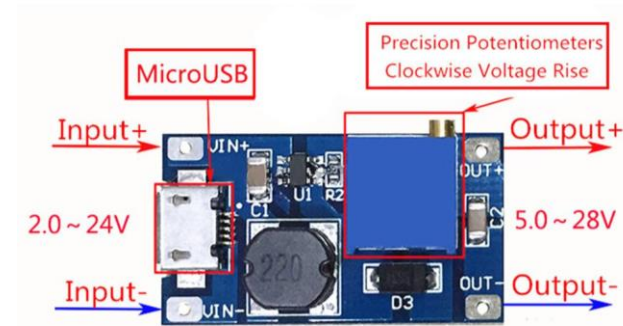
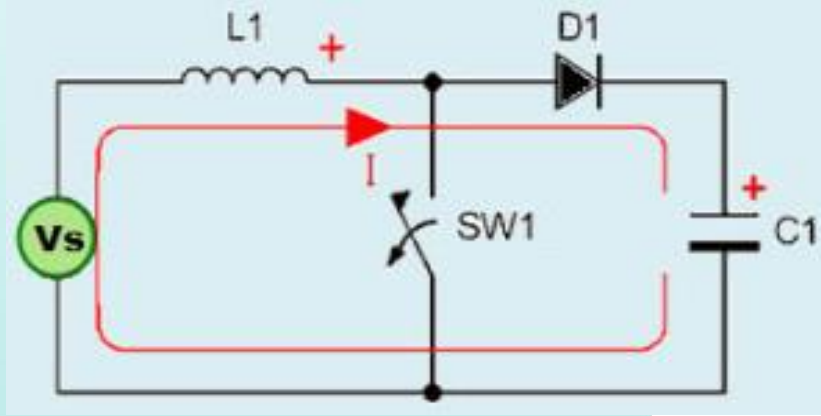
- 將低電壓變換為高電壓的電路



不連續導通模式電路

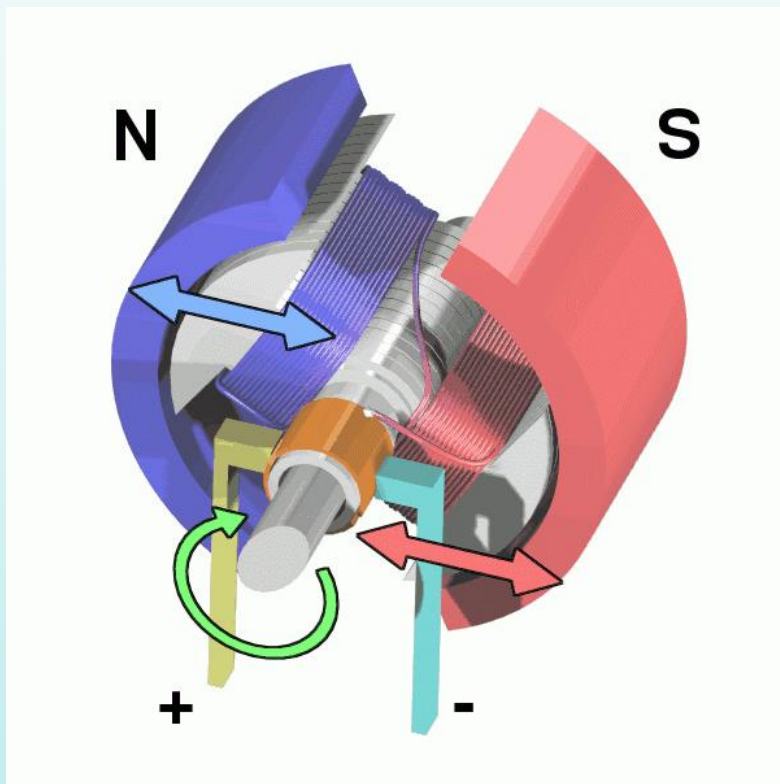


連續導通模式電路



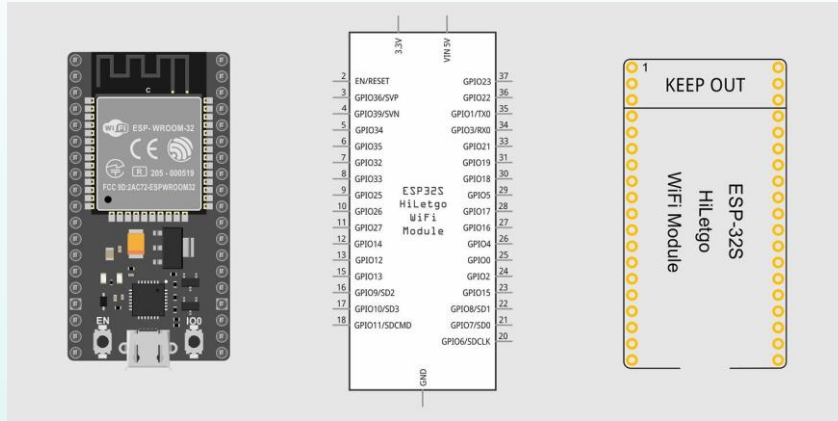
電動車基礎知識

電機

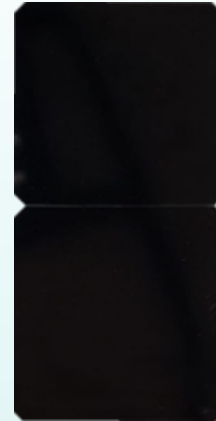


- **直流電機**是依靠直流電驅動的電機，最常見的是以磁場產生的力使馬達轉動。
- 幾乎所有電流電機都有類似的機構，用機電或電子的方式，週期性的改變電機中電流的方向。

ESP32 Module



太陽能板



DC-DC 轉換器

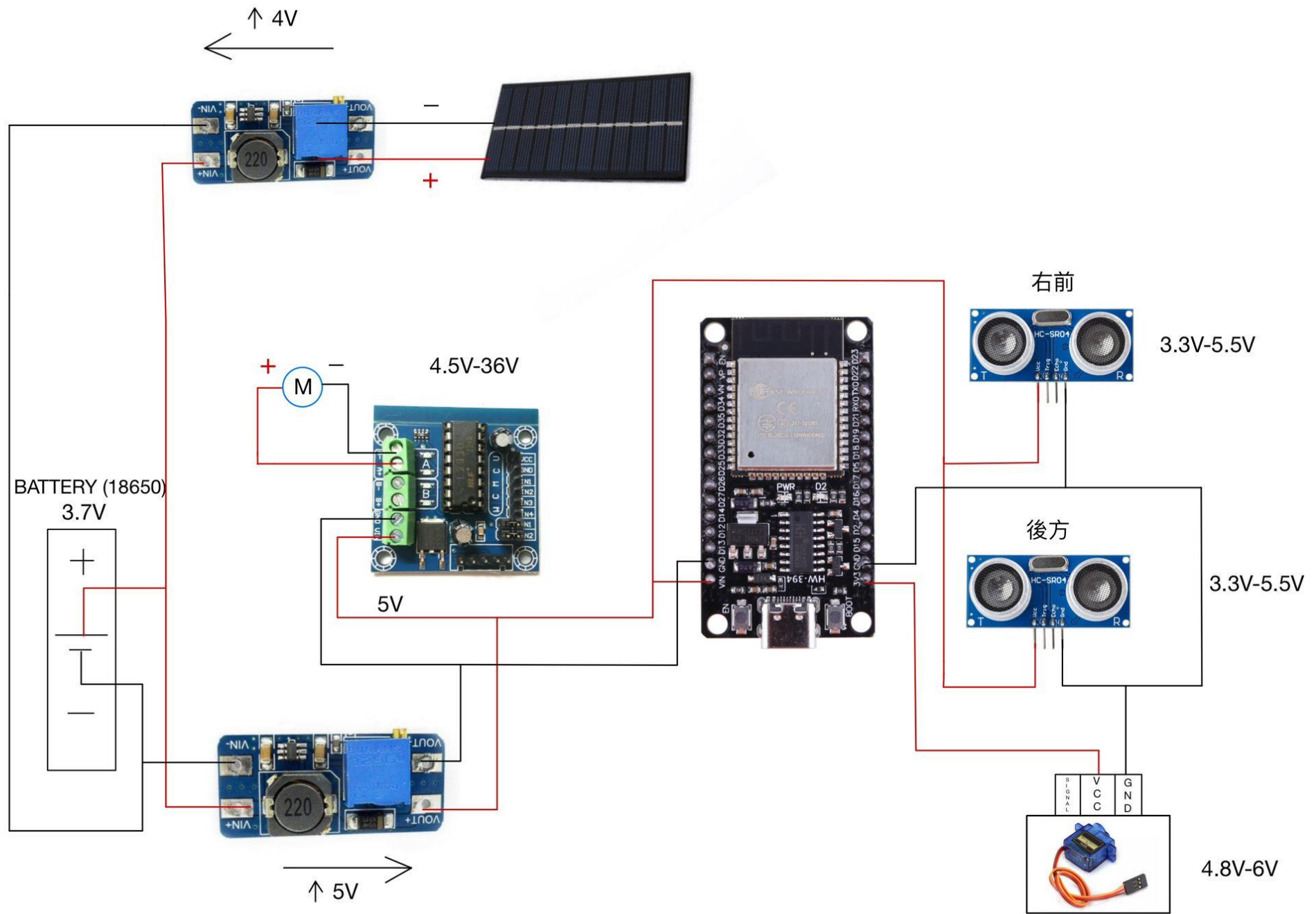


超聲波傳感器



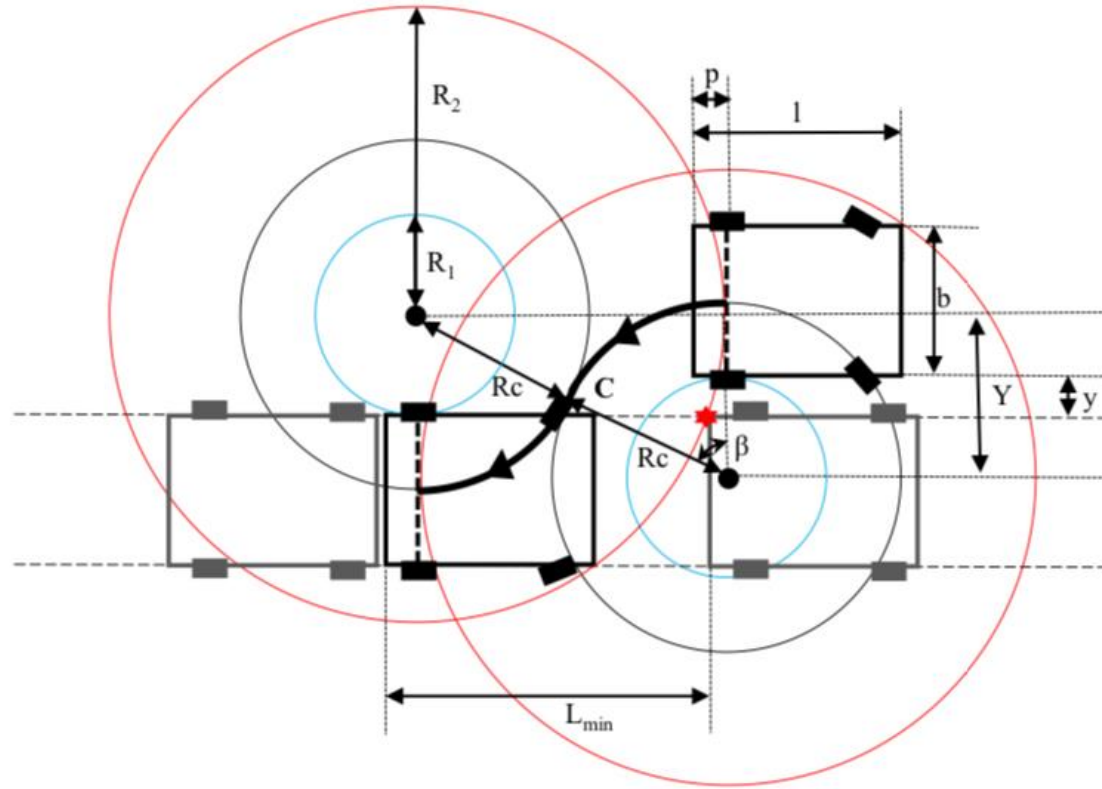
馬達驅動器, 動力及轉向馬達







泊車原理



自動泊車

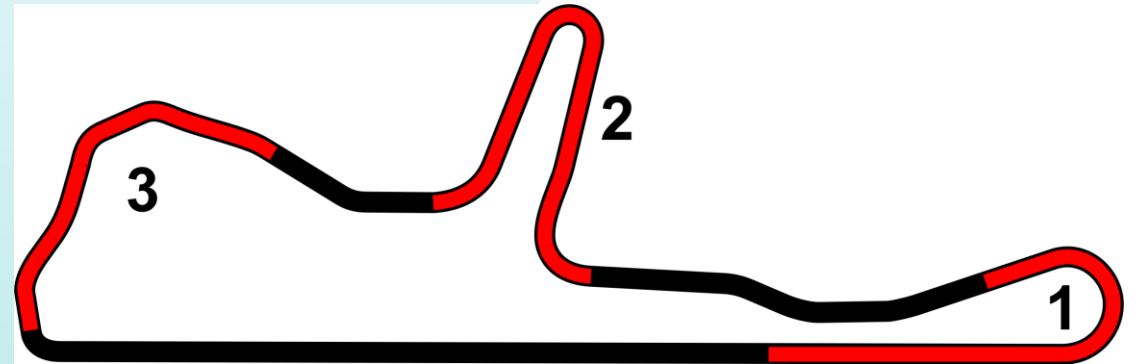


比賽賽道

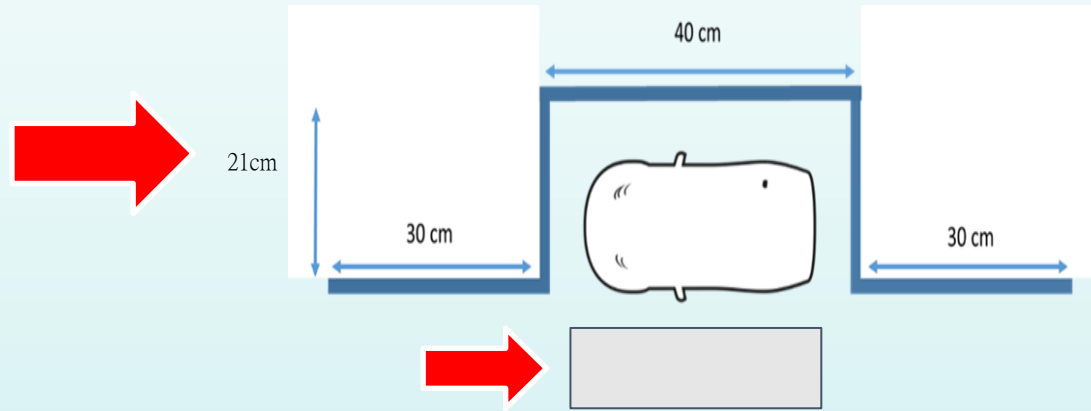


賽道

- 世界太陽能車挑戰賽排位賽賽道 隱谷賽道 (Hidden Valley) 作藍本
- 賽道全長約為4500毫米，闊約2000毫米



自動泊車



- 先完成行走賽道一圈後進行泊車動作
- 泊車空間會有一個長方格要在格內才計完成（不可壓線及車身突出）
- 可以賽道完成後重新放置太陽能遙控車至指定位置[P]



SOPHIE



Thank you

