

開啟淨零, 可持續發展進程

「**新能源新世代2024**」

智能遙控太陽能車(細車), 太陽能船及飛機工作坊一

「**印**」出個未來

工作坊內容

01

1) 「印」出個未來
2月24日



02

電與力工作坊 I
3月16日



03

電與力工作坊 II
7月13日



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



Engineering
工程

SOPHIE



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]

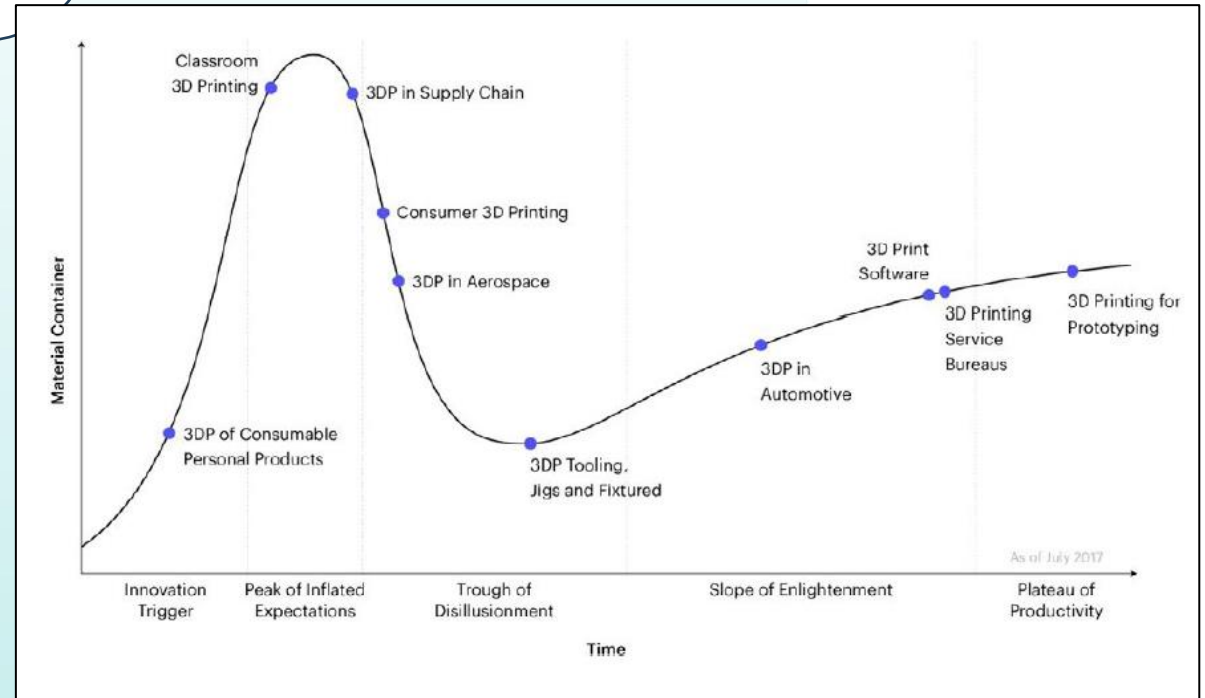
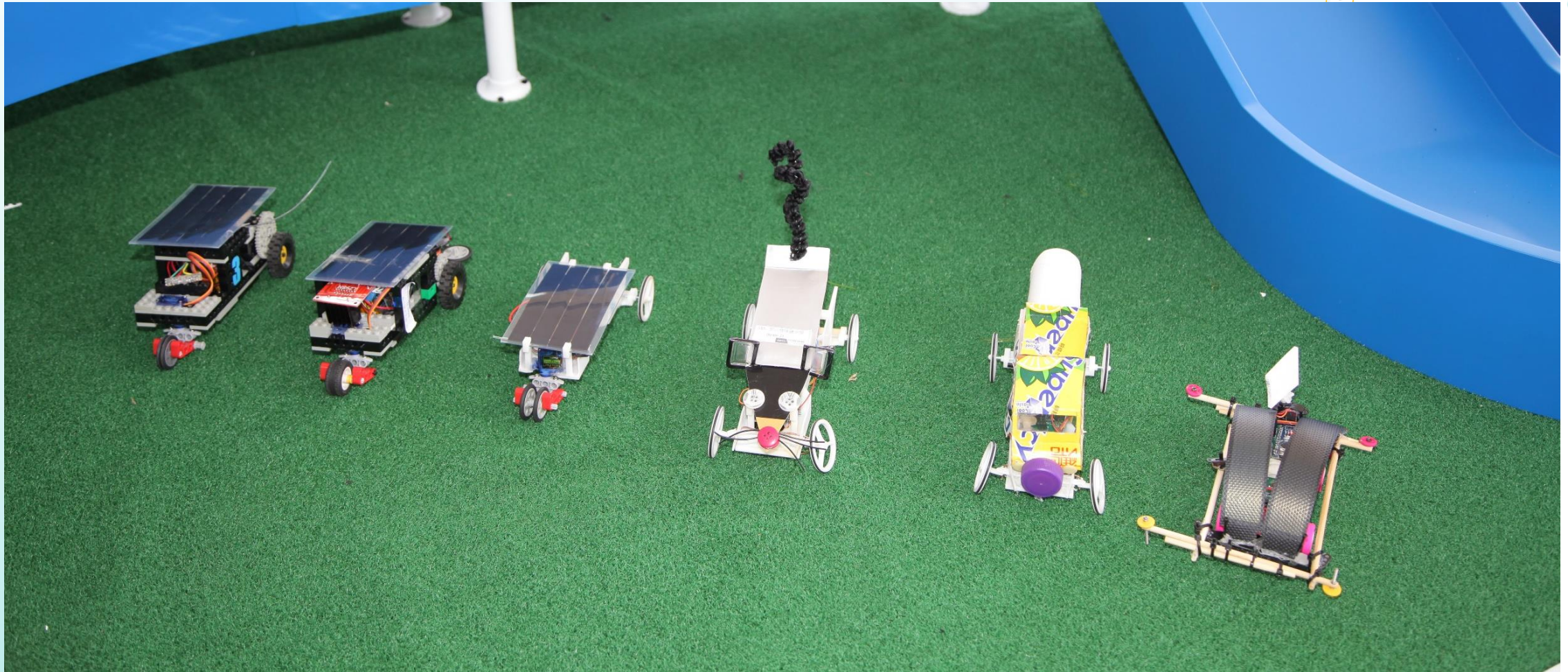


Fig.1 3D printing: beyond the hype [2]

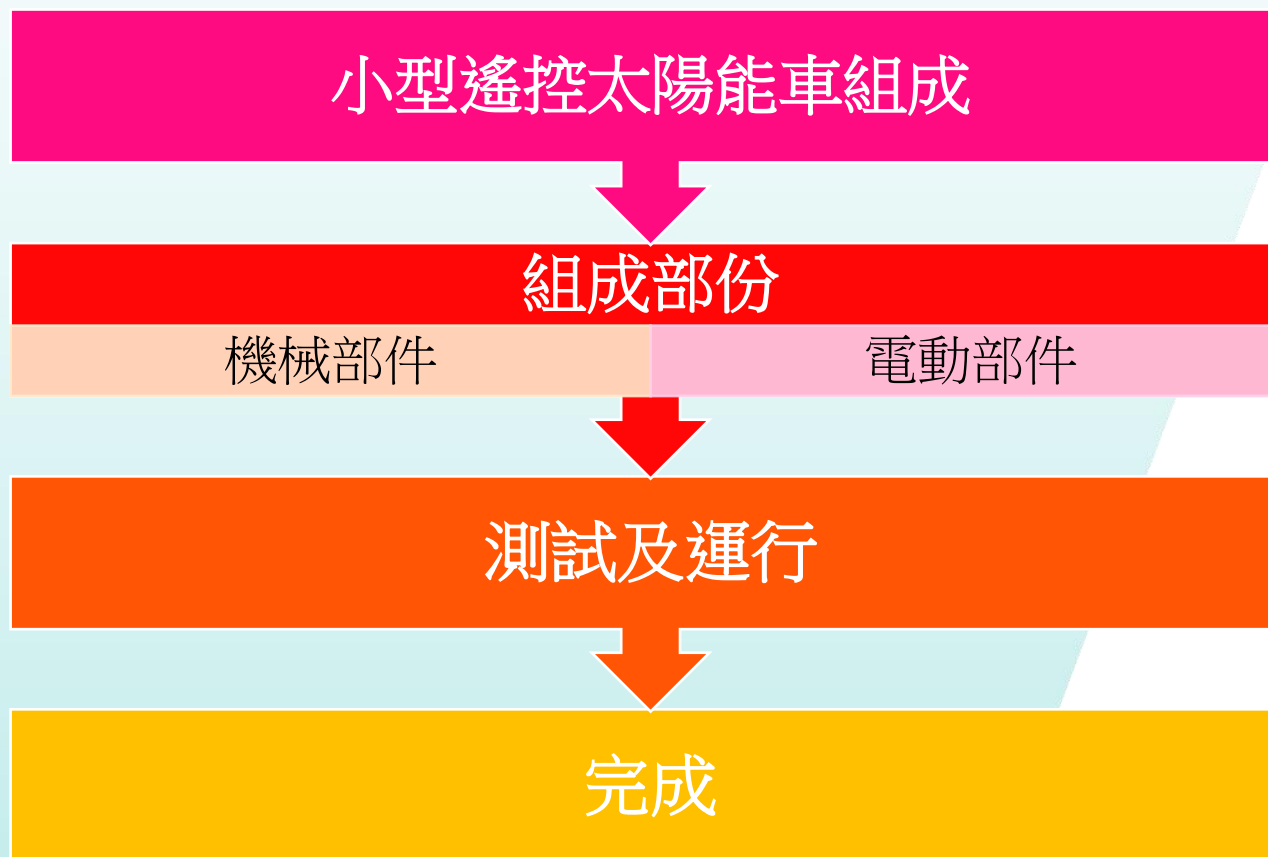


3D打印技術





3D打印技術



設計需要考慮因素:

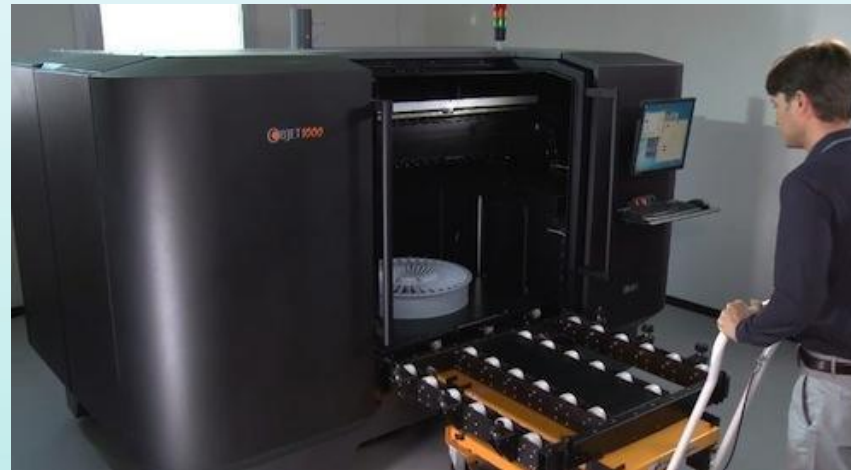
- 車身尺寸
- 車身形狀
- 零部件
- 運作原理



3D打印技術

傳統的3D打印方法：

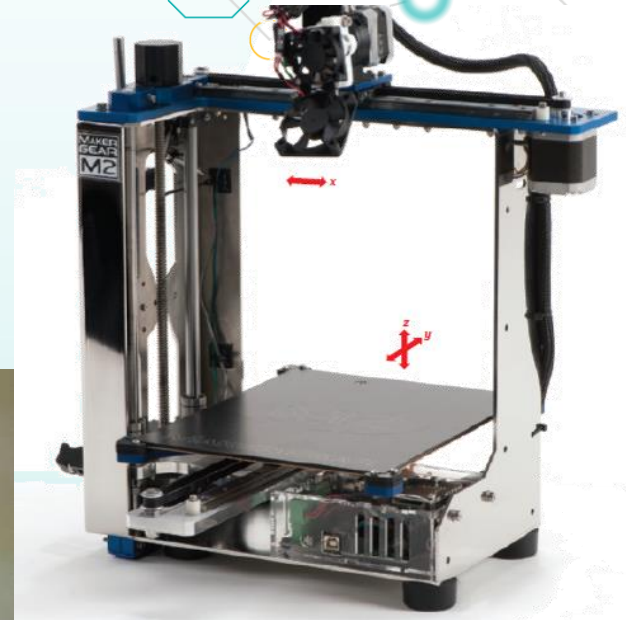
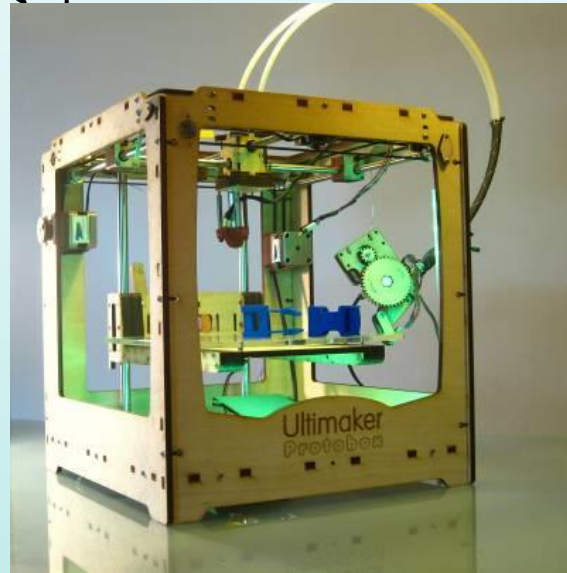
- 機器一般比較龐大
- 機器及材料成本高昂
- 難於操作



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

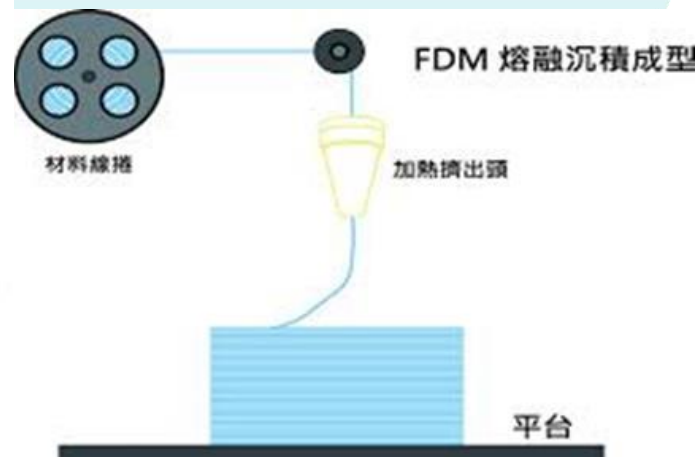
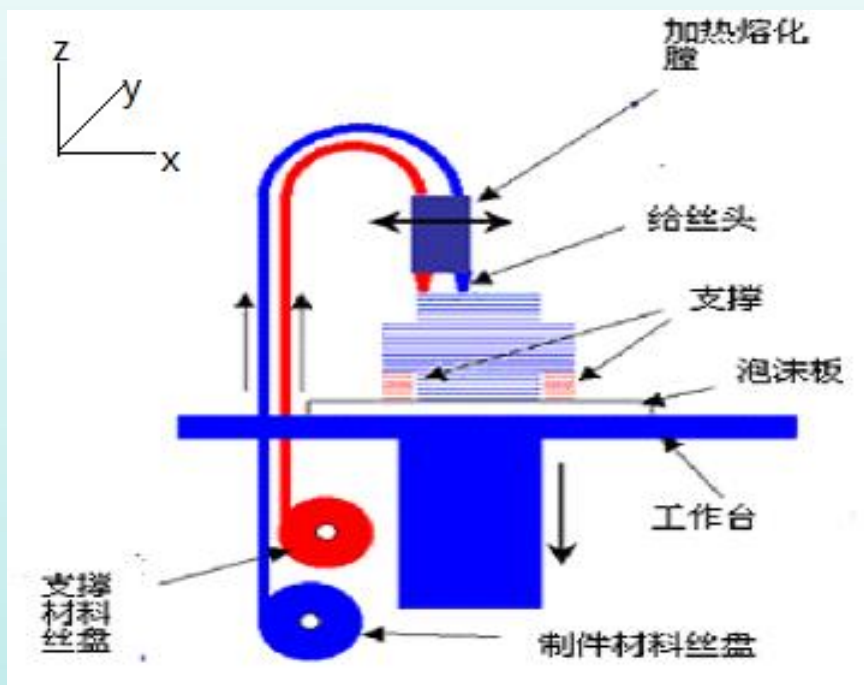
計算所有走弧線刀路的補償刀路

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)

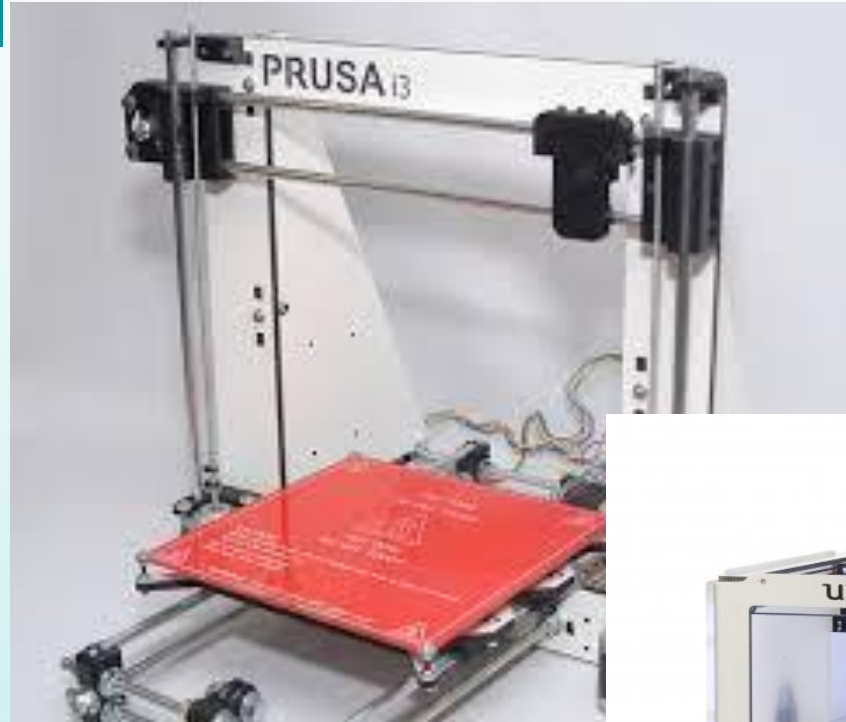
材料 金屬粉末
特色 強度高，但
價格昂貴

資料來源/
拓璞產業研究所整理

圖/路透

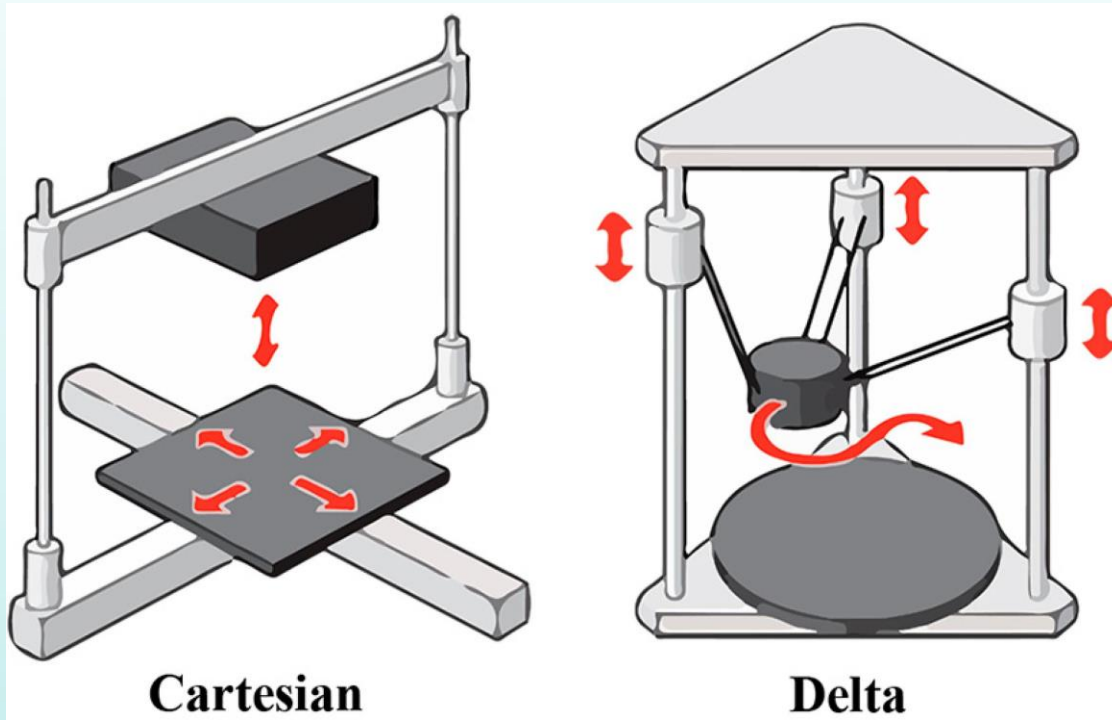


3D打印技術





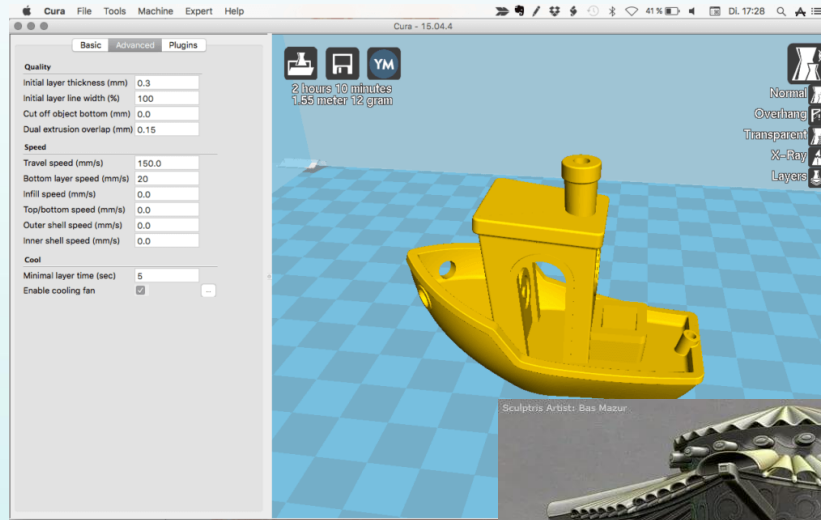
3D打印技術



Type	Delta	Cartesian
Side		
Top		

3D打印軟件

- Cura
- Meshmixer
- Sculptris



3D打印物料

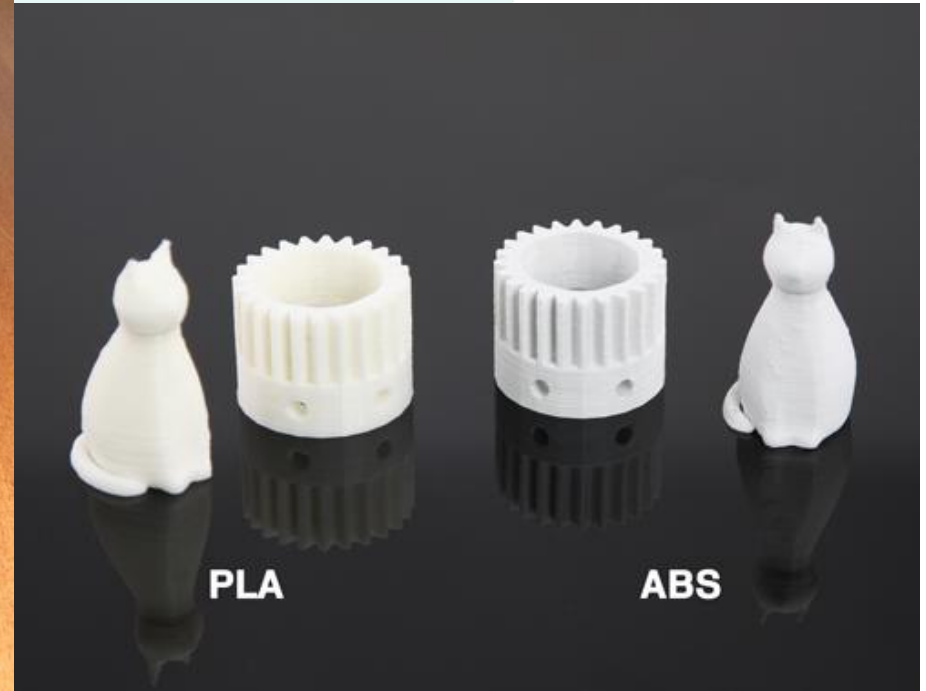
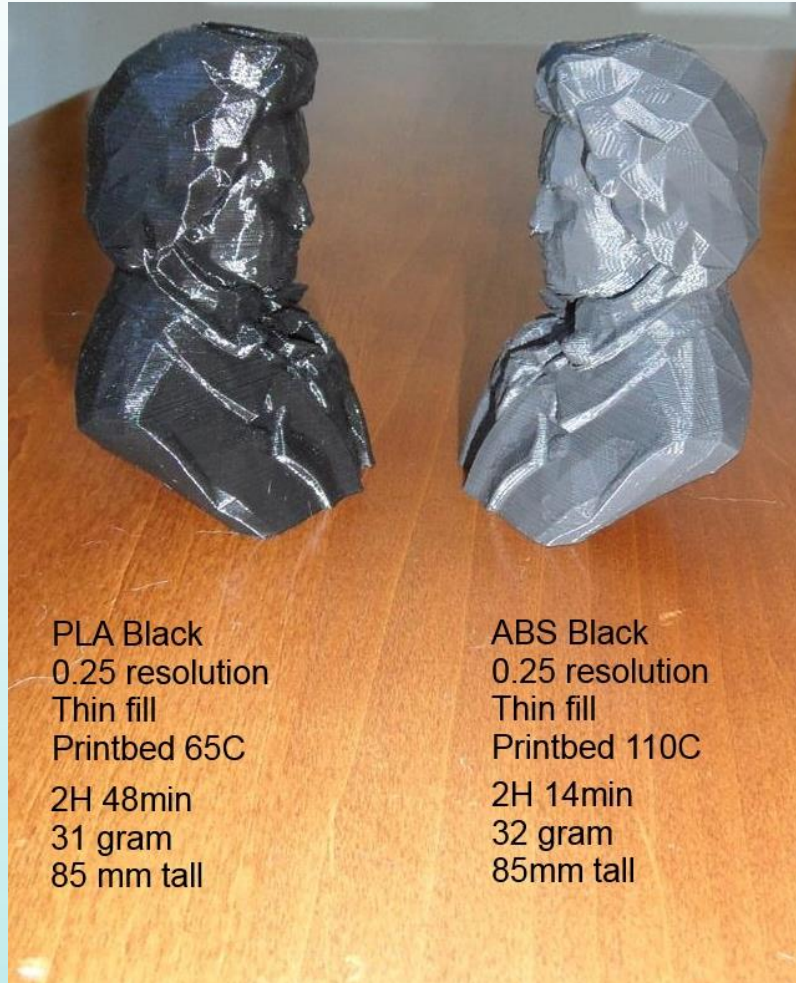
常用的塑料絲印刷，例如：

- ABS (220 - 240C) - 強力持久，印刷過程中有異味
- PLA (180 - 200C) - 由玉米製成，可生物降解
- PVA (220 - 240C) - 水溶性，用於印刷‘支撐位’



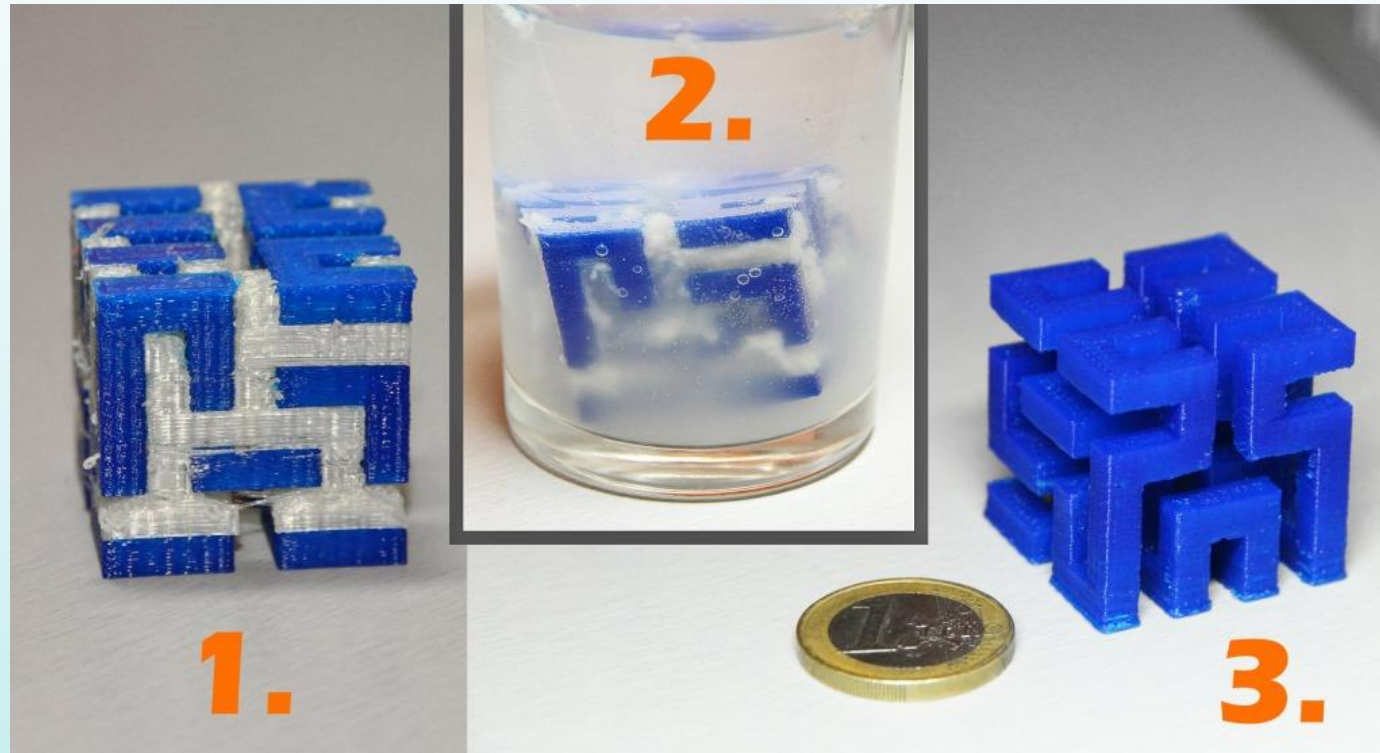


3D打印物料





3D打印物料



3D打印物料

特徵

打印溫度

材料特點

打印時的氣味

適合打印類型

注意事項

加熱板需要

加熱板溫度

對打印頭的影響

PLA (聚乳酸)

180 - 200C

強度高, 屬於環保型材料

糖果氣味

適用對精度和完成表面要求不高的物品

不一定需要

60C

容易堵塞熱端

ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物)

210 - 240C

韌性高

強烈的氣味

機械零件原型, 大型雕像, 藝術品

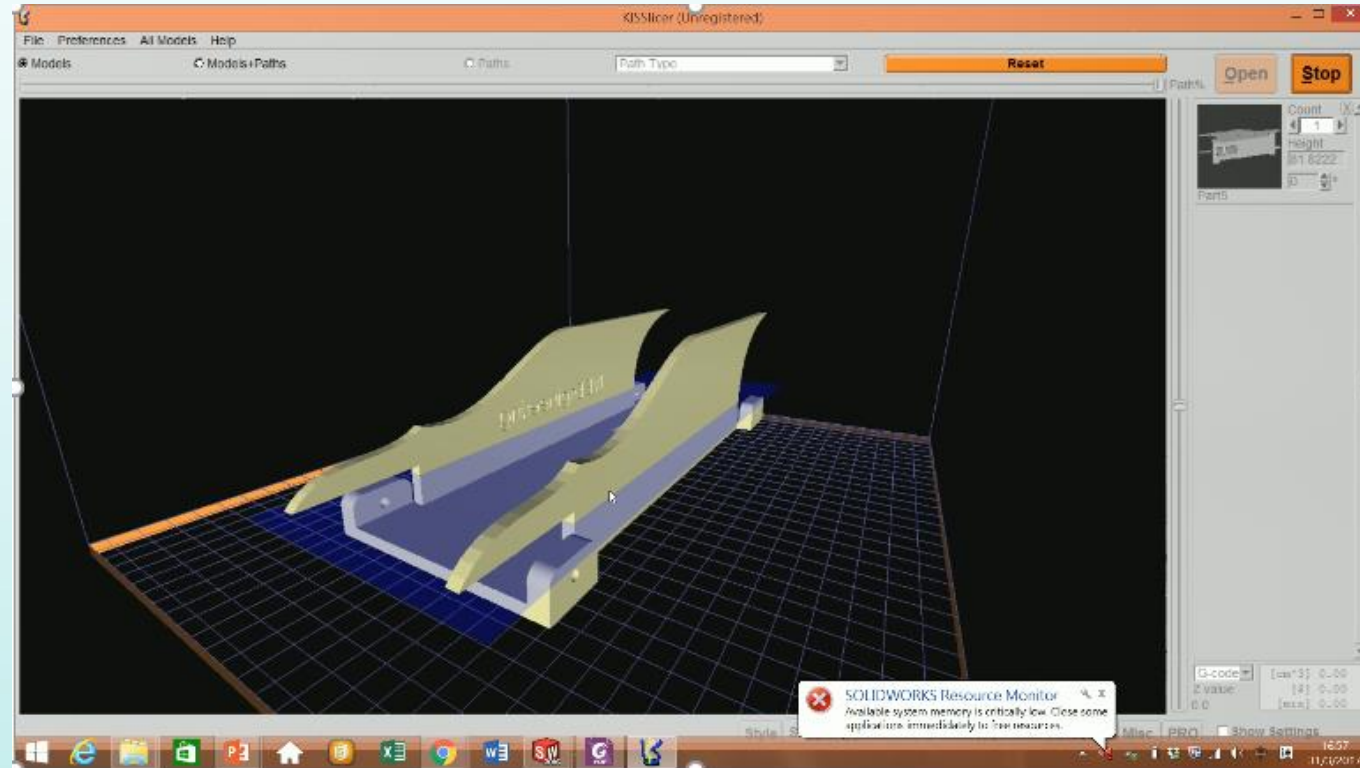
需要

80C 或以上

不易堵塞熱端



3D打印技術



3D打印技術

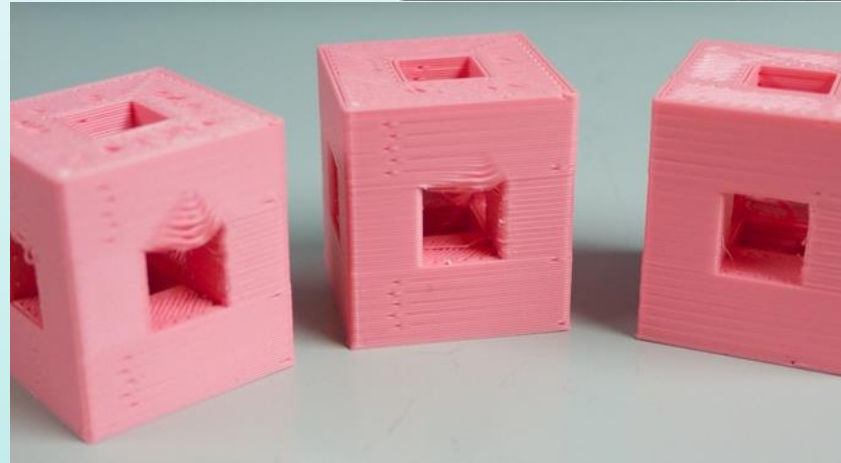
- 研究發展
- 產品初模
- 歷史文物保存
- 建築工程
- 製造業
- 汽車



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



DeltaBot

Material: PLA
Profile: High Quality 0.06mm

Print Setup Recommended Custom

Quality

Layer Height	0.1	mm
Initial Layer Height	0.3	mm
Line Width	0.4	mm
Wall Line Width	0.4	mm
Outer Wall Line Width	0.4	mm
Inner Wall(s) Line Width	0.4	mm
Top/Bottom Line Width	0.4	mm
Infill Line Width	0.4	mm
Support Line Width	0.4	mm

Shell

Wall Thickness	0.8	mm
Wall Line Count	2	
Outer Wall Wipe Distance	0.2	mm
Top/Bottom Thickness	0.8	mm

Infill

Infill Density	20	%
----------------	----	---

Material

Printing Temperature	200	°C
Build Plate Temperature	60	°C
Diameter	1.75	mm
Flow	100	%
Enable Retraction	<input checked="" type="checkbox"/>	

Speed

Print Speed	50	mm/s
Infill Speed	80	mm/s
Top/Bottom Speed	15	mm/s
Travel Speed	120	mm/s

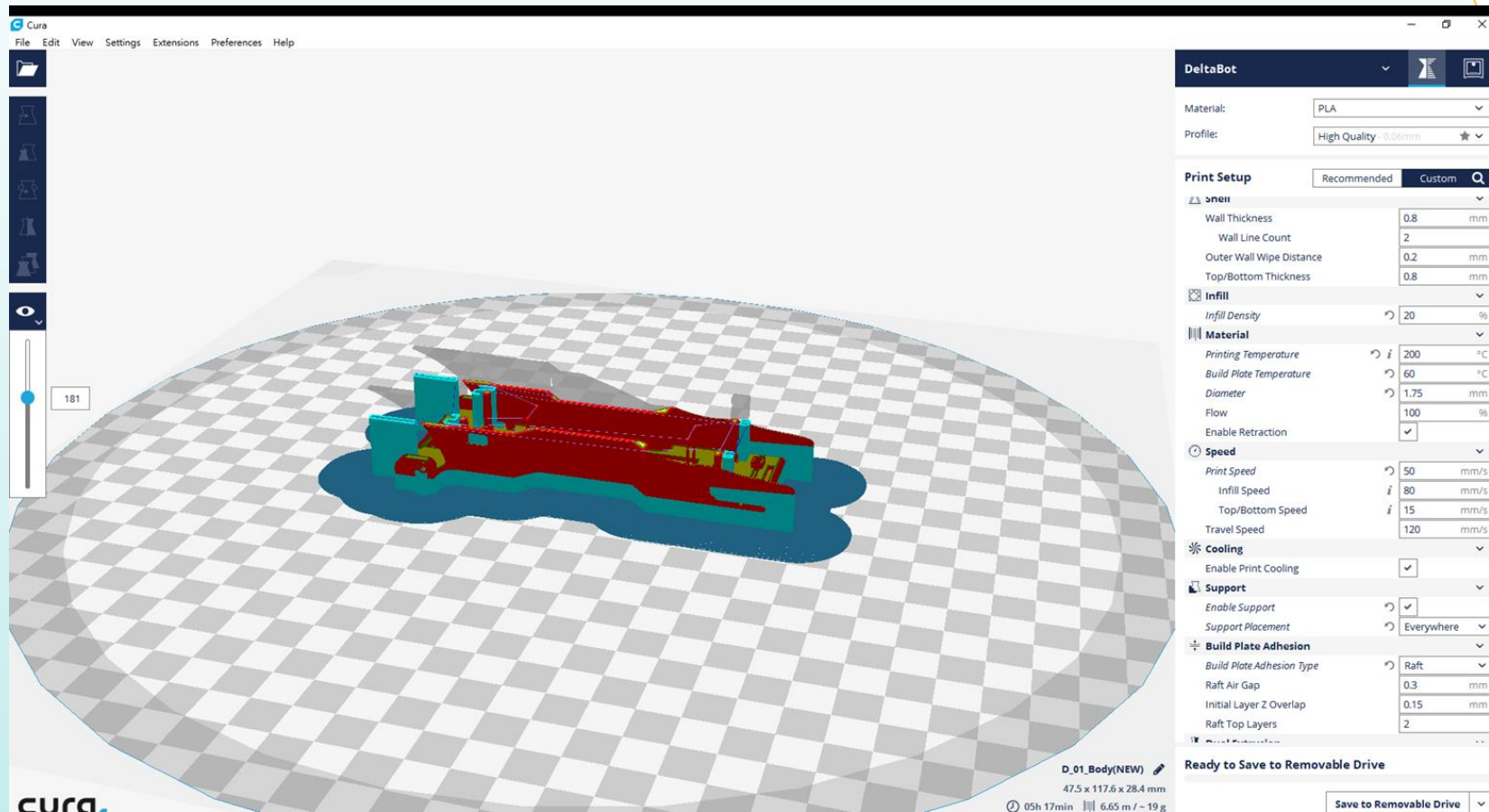
Ready to Save to Removable Drive

Save to Removable Drive

cura.

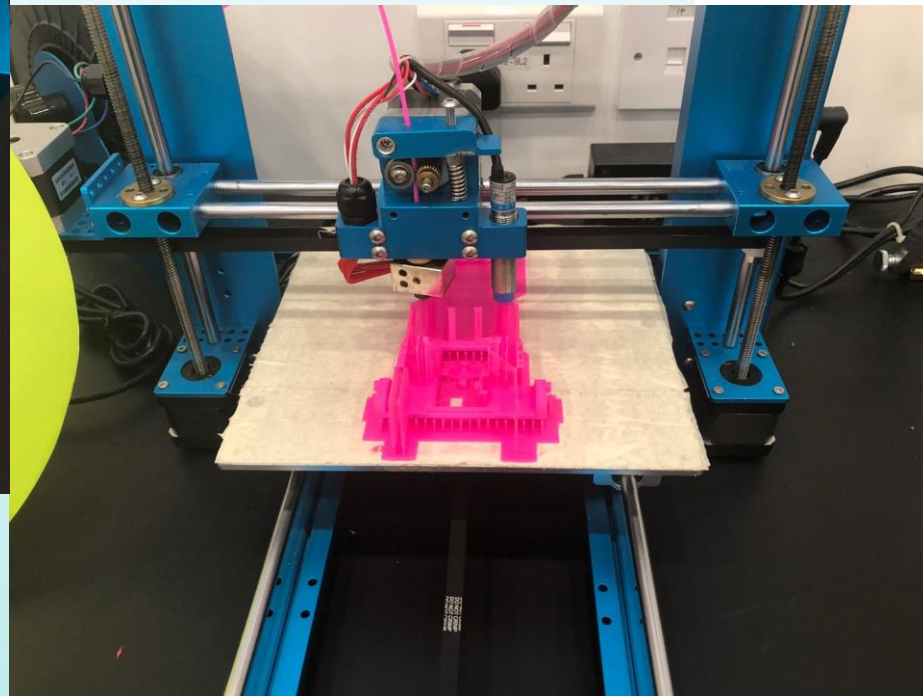
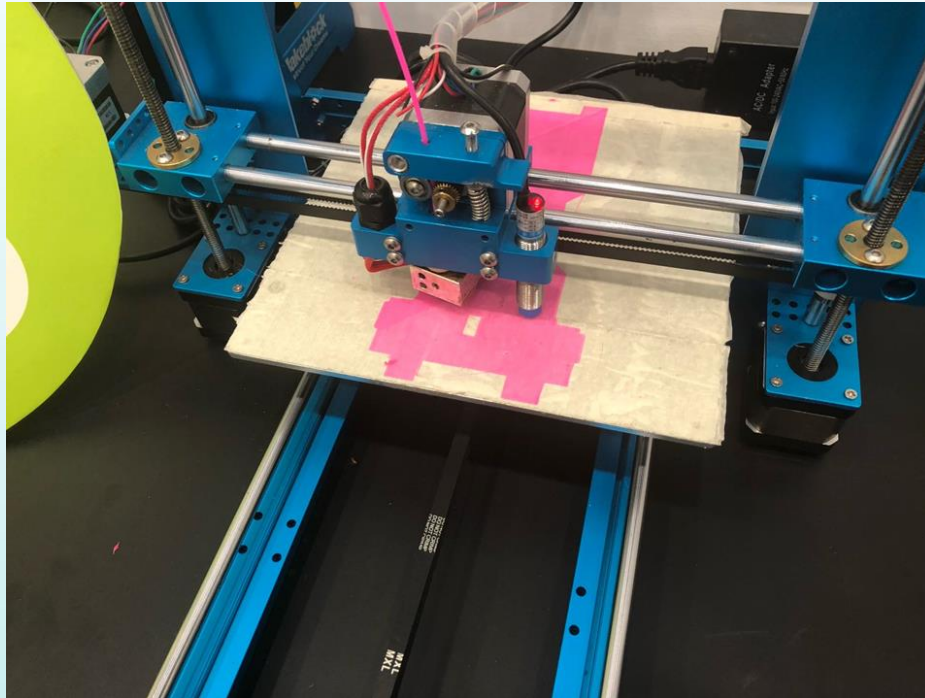
D_01_Body(NEW)
47.5 x 117.6 x 28.4 mm
05h 17min | 6.65 m / ~ 19 g

3D打印技術





3D打印技術

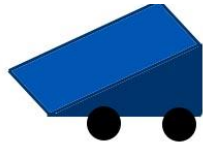




車架

車身尺寸和形狀

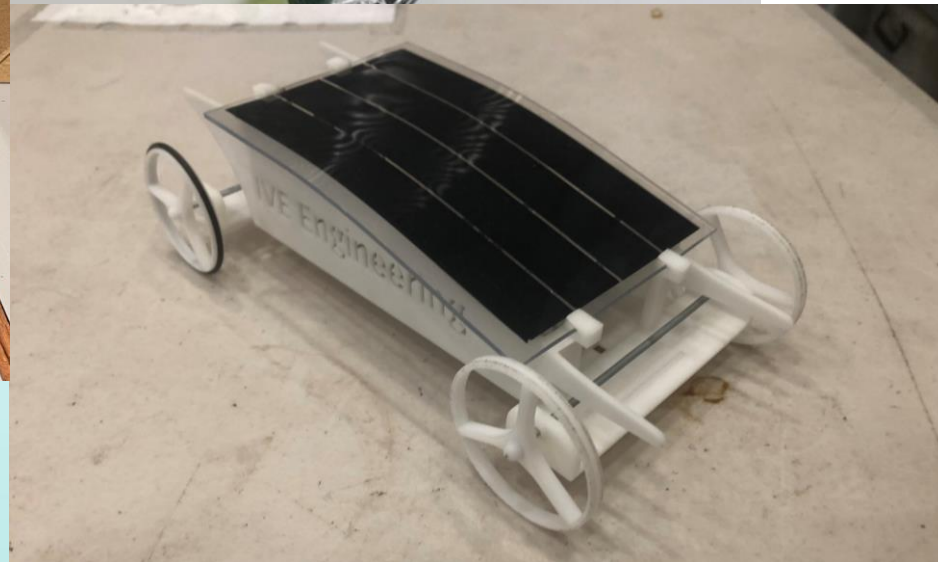
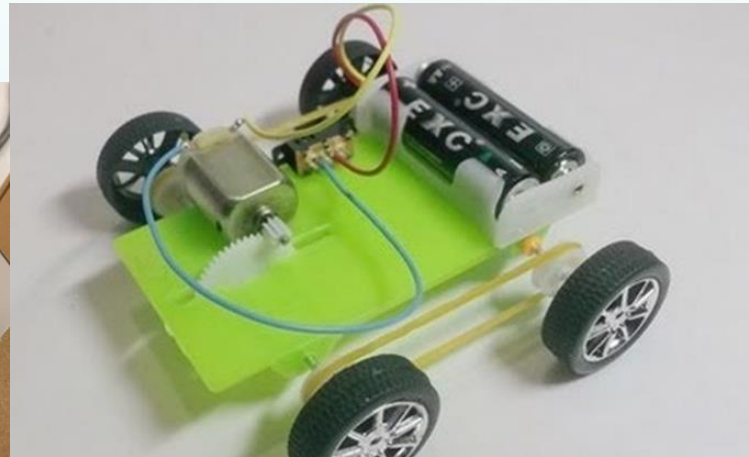
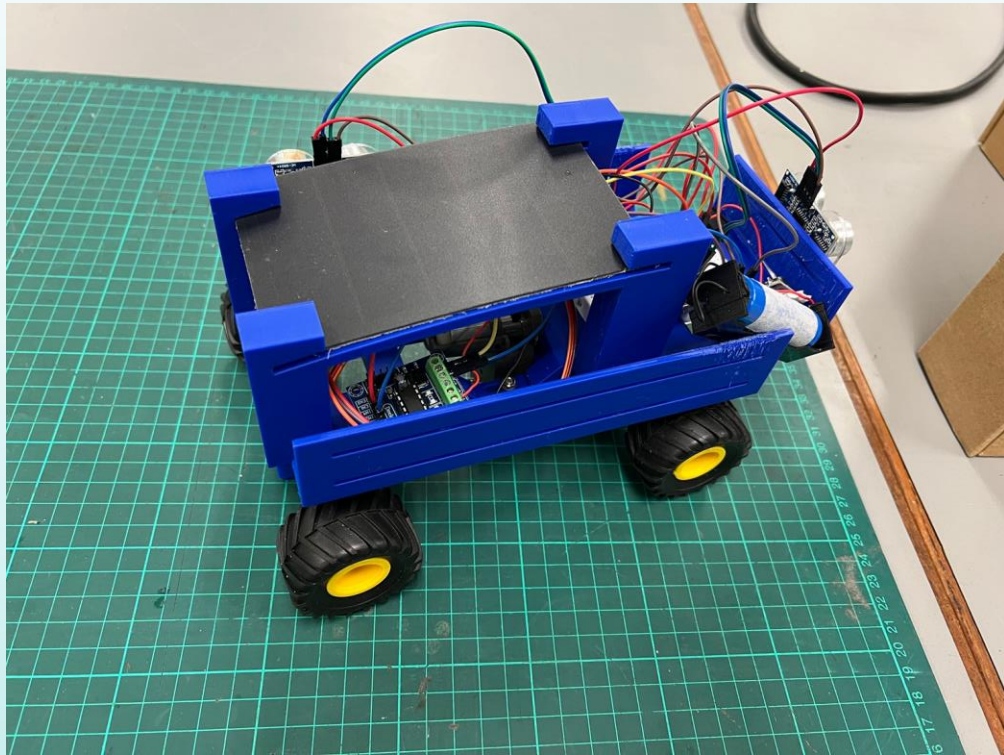
- 車身尺寸和形狀
- 面積
- 車形



材料重量及強度

- PVC
- PLA
- 木
- 紙板

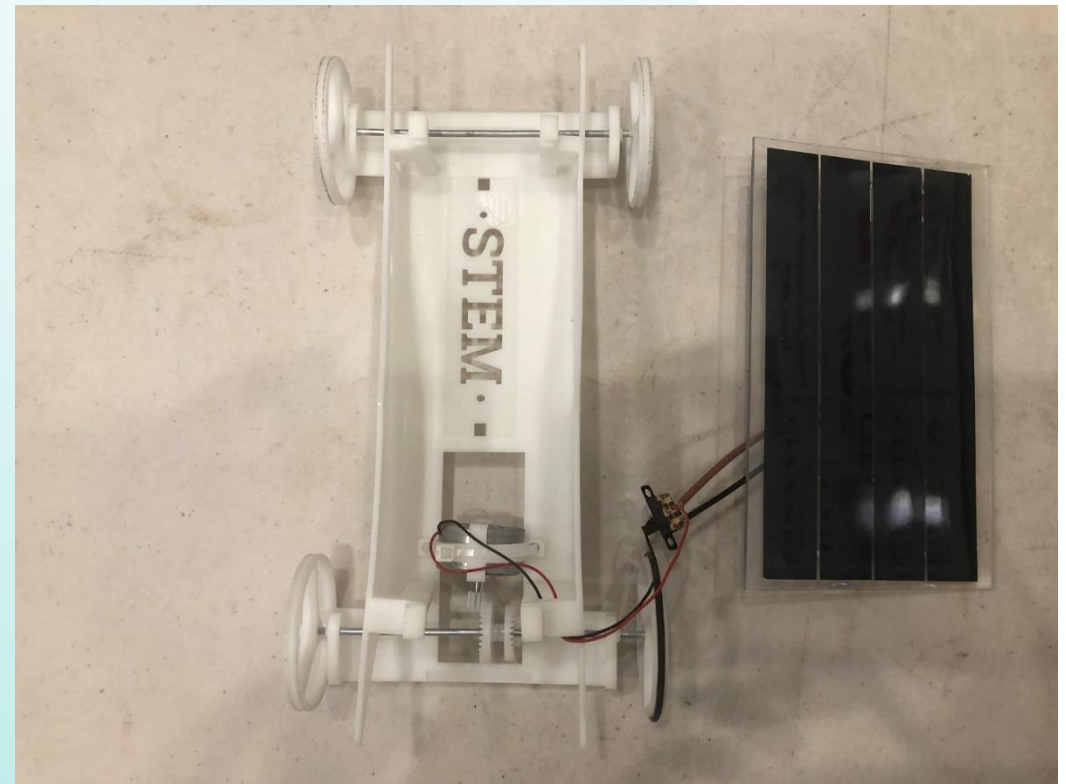






設計車架的考慮因素:

- 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)

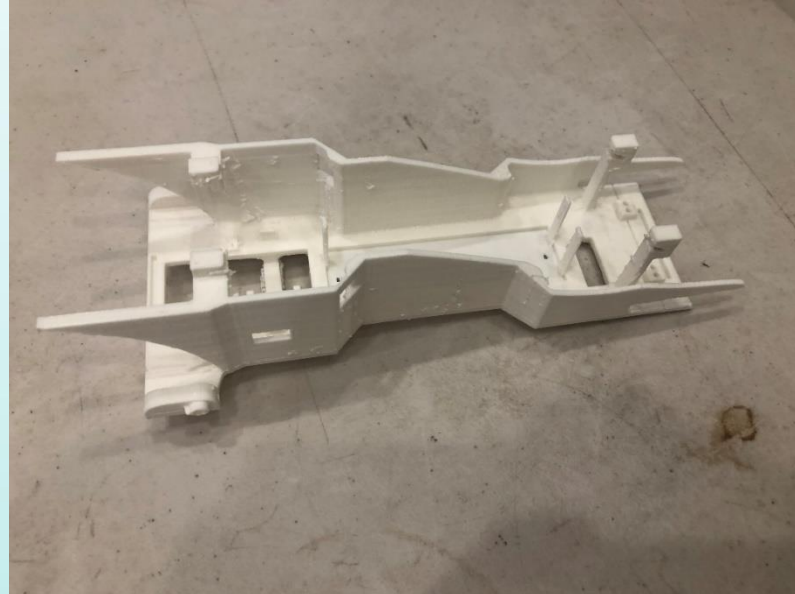


動力系統

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



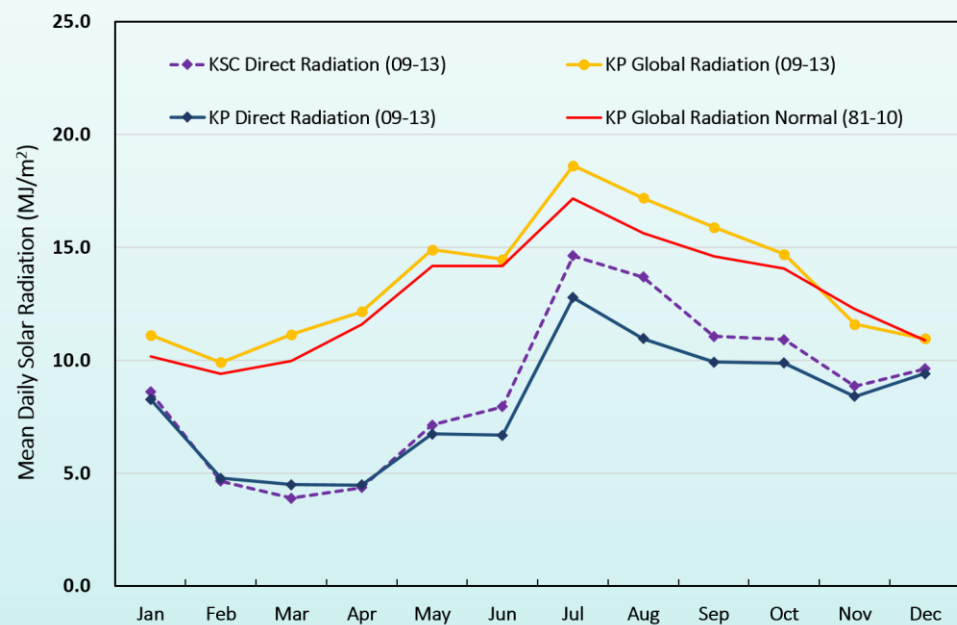
電路設計

- 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





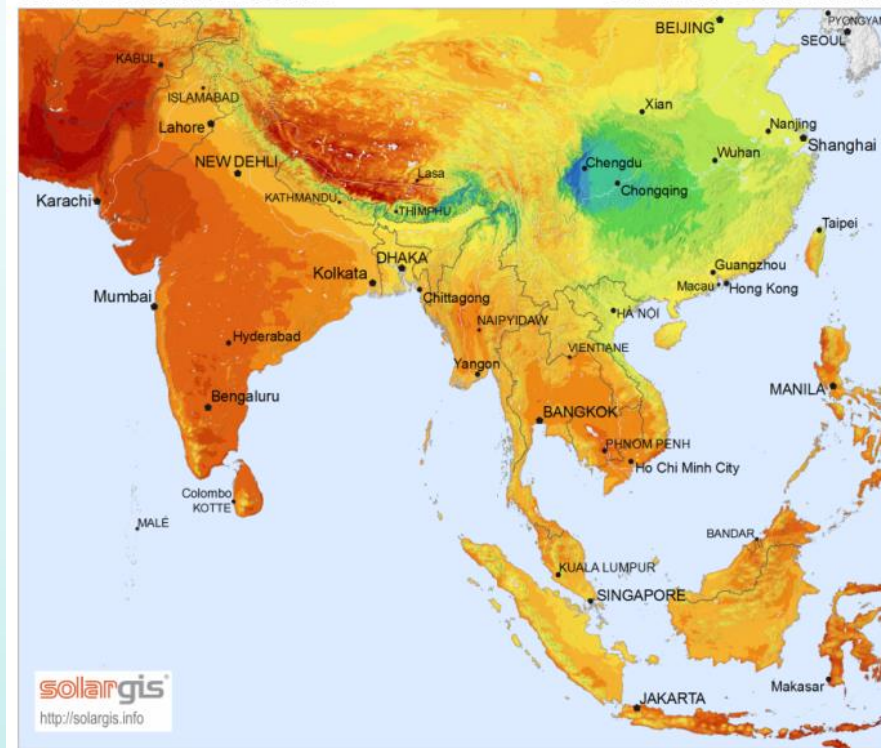
太陽能



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

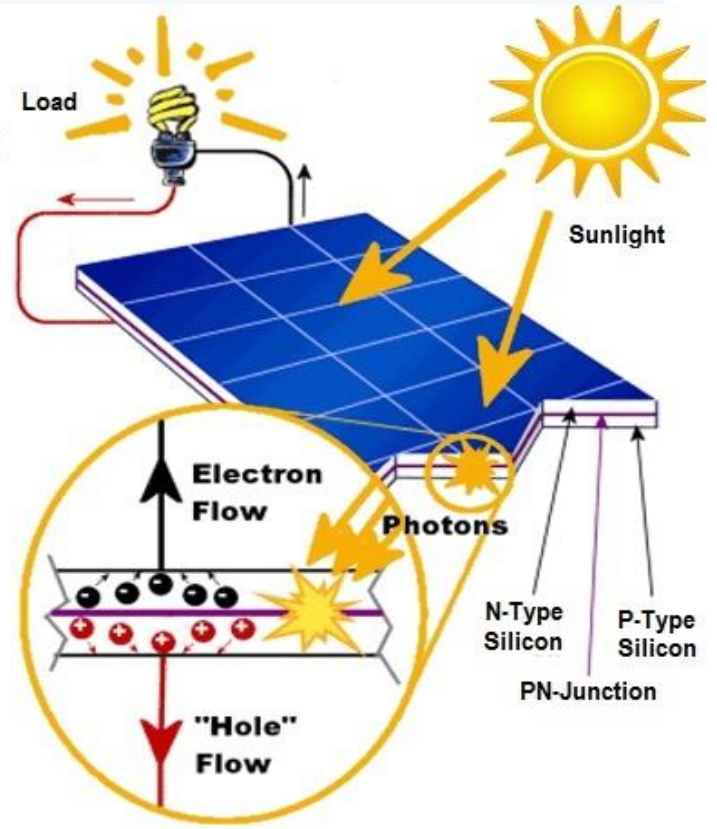
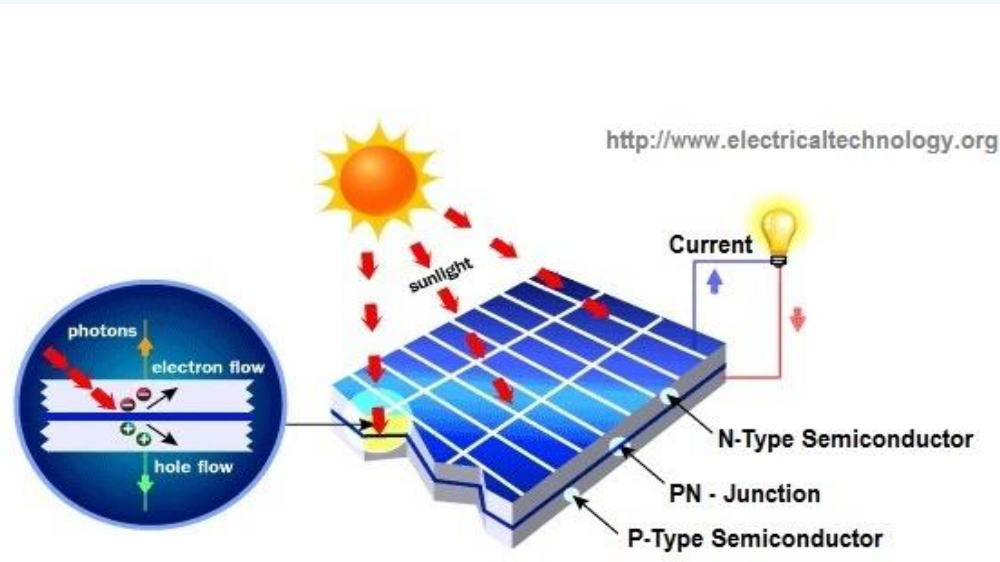
South And Southeast Asia



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



Panasonic

Lithium Ion
NCR18650PF

Features & Benefits

- High energy and power density
- Long, stable, high power
- High safety performance
- Ideal for power assisted bicycles, 2-way radios, medical devices and robotics.

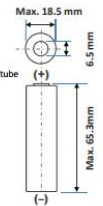
Specifications

Rated capacity ⁽¹⁾	Min. 2700mAh
Capacity ⁽²⁾	Min. 2750mAh Typ. 2900mAh
Nominal voltage	3.6V
Charging	CC-CV, Std. 1375mA, 4.20V, 4.0 hrs
Weight (max.)	48.0 g
Temperature	Charge*: 0 to +45°C Discharge: -20 to +60°C Storage: -20 to +50°C
Energy density ⁽³⁾	Volumetric: 577 Wh/l Gravimetric: 207 Wh/kg

*At temperatures below 10°C, charge at a 0.25C rate.

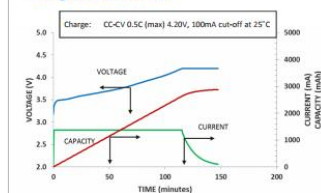
⁽¹⁾ At 20°C ⁽²⁾ At 25°C ⁽³⁾ Energy density based on bare cell dimensions

Dimensions

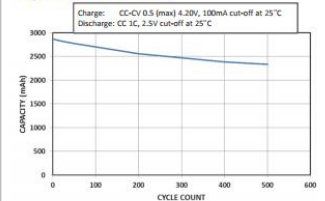


For Reference Only

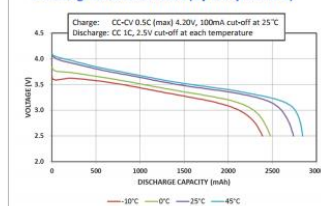
Charge Characteristics



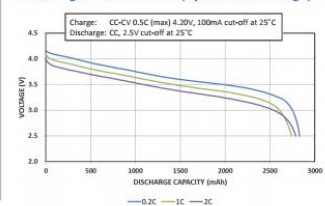
Cycle Life Characteristics



Discharge Characteristics (by temperature)



Discharge Characteristics (by rate of discharge)

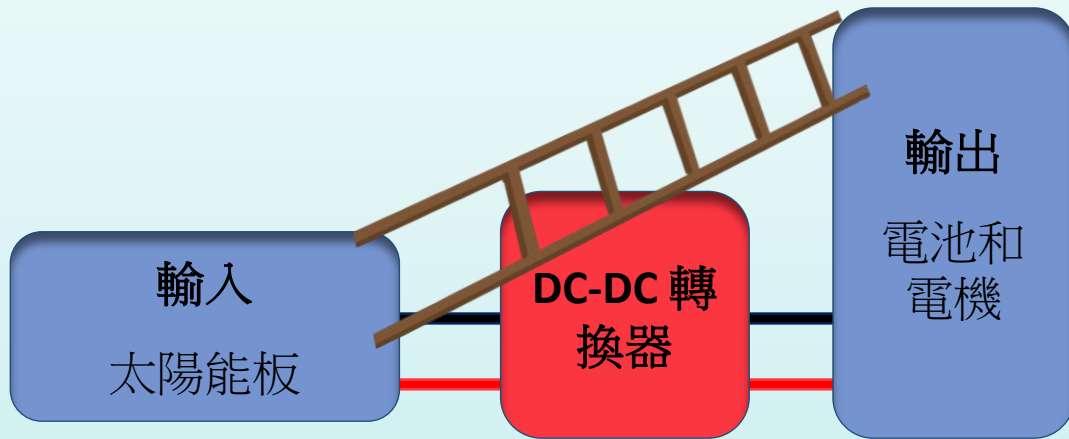


The data in this document is for descriptive purposes only and is not intended to make or imply any guarantee or warranty.



電動車基礎知識

DC-DC 轉換器



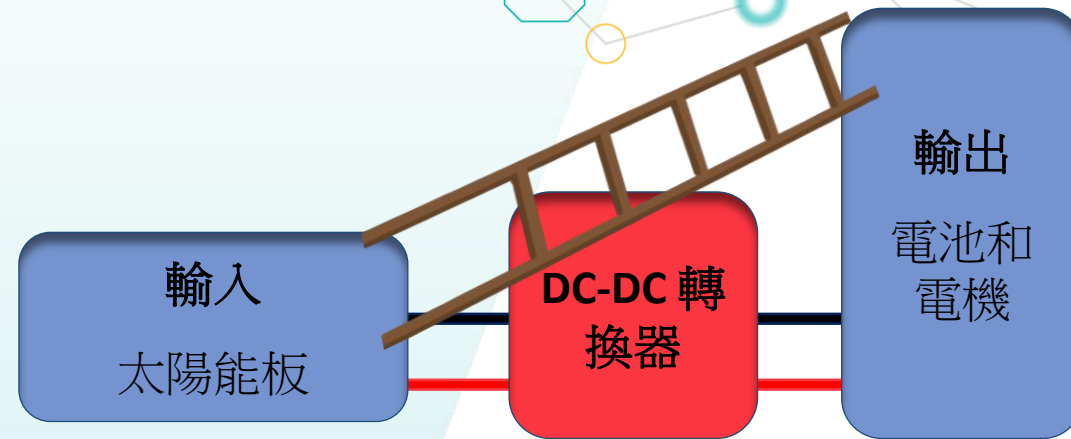
- 是電能轉換的電路，可以將直流電源轉換為不同電壓的直流電源。
- 直流-直流轉換器可以讓電路的電壓維持在一定範圍內。



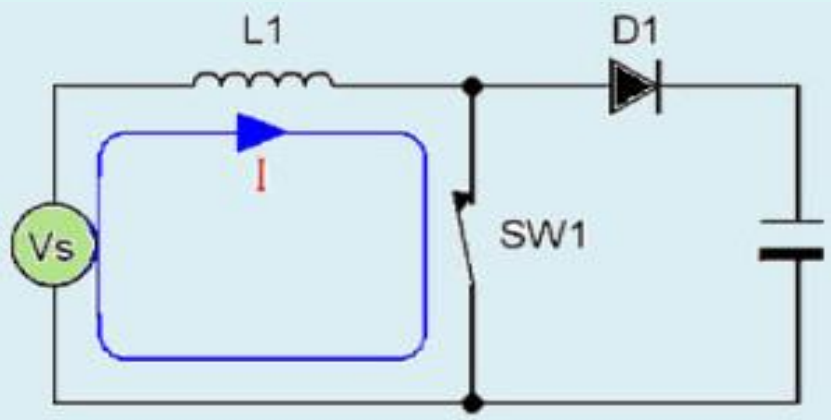
電動車基礎知識

DC-DC 轉換器工作原理

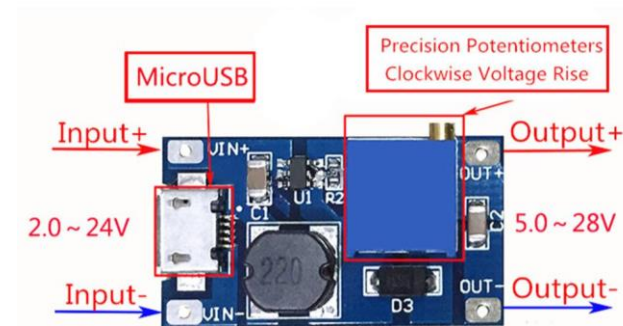
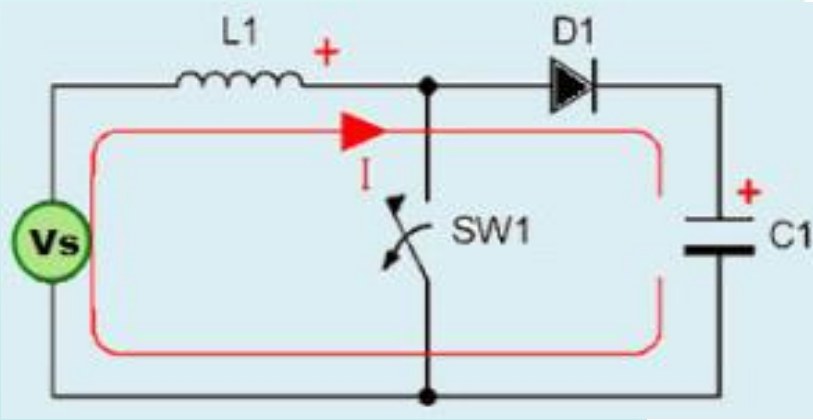
- 將低電壓變換為高電壓的電路



不連續導通模式電路

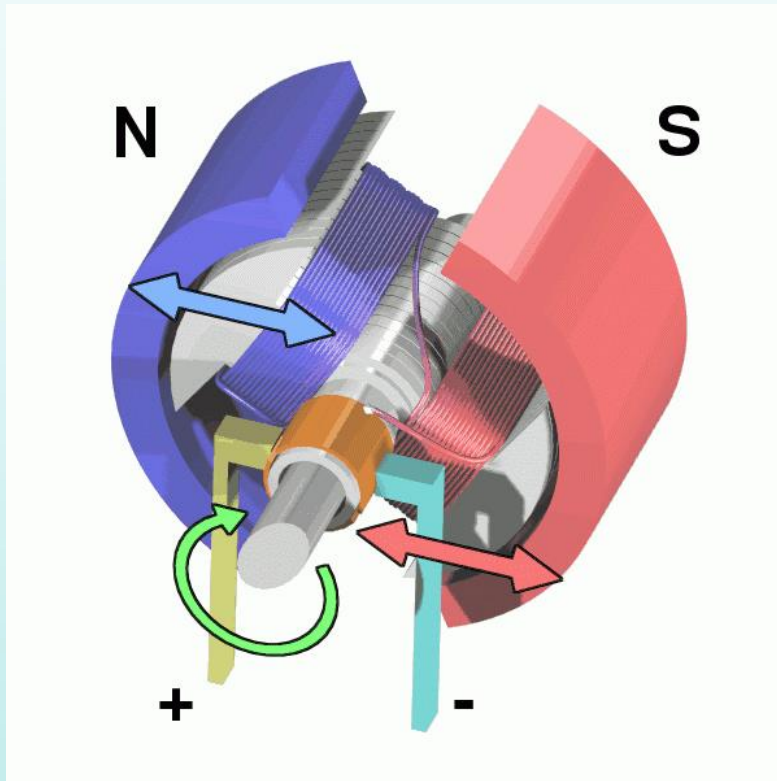


連續導通模式電路



電動車基礎知識

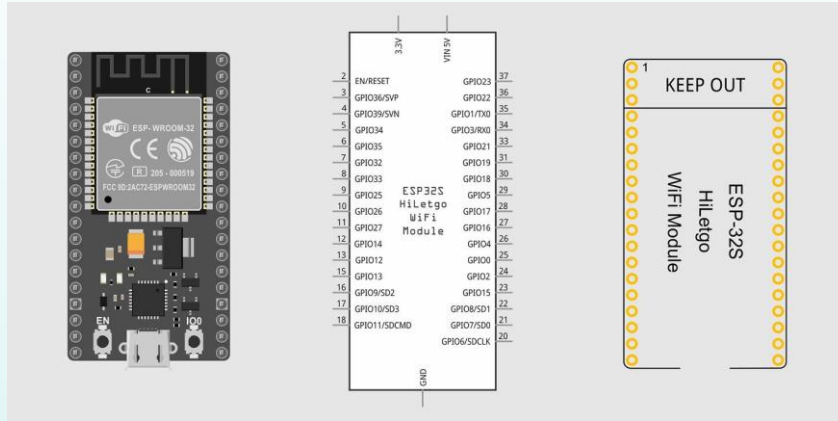
電機



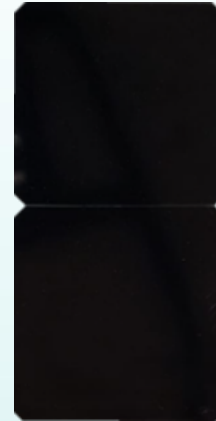
- **直流電機**是依靠直流電驅動的電機，最常見的是以磁場產生的力使馬達轉動。
- 幾乎所有電機都有類似的機構，用機電或電子的方式，週期性的改變電機中電流的方向。



ESP32 Module



太陽能板



DC-DC 轉換器

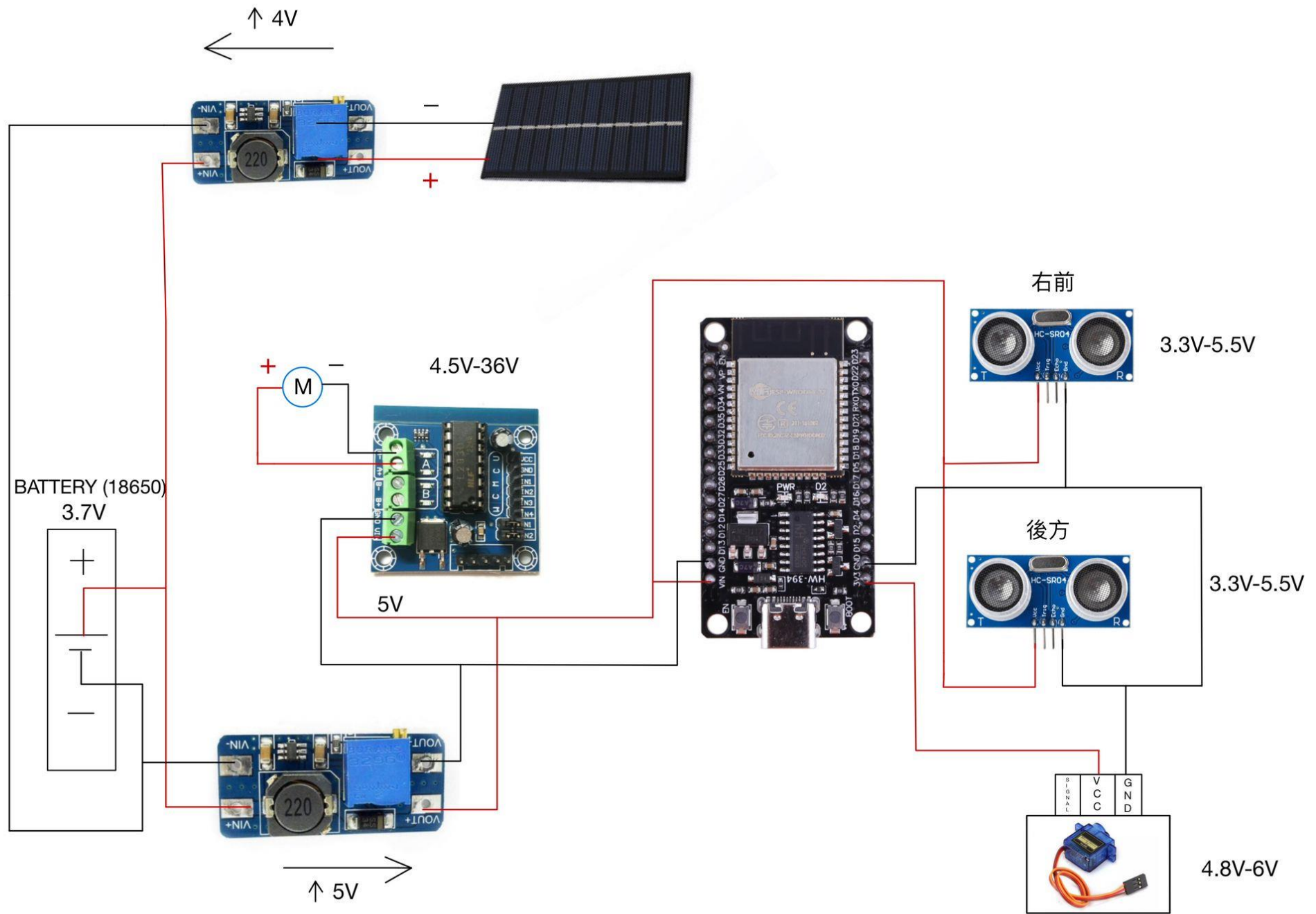


超聲波傳感器



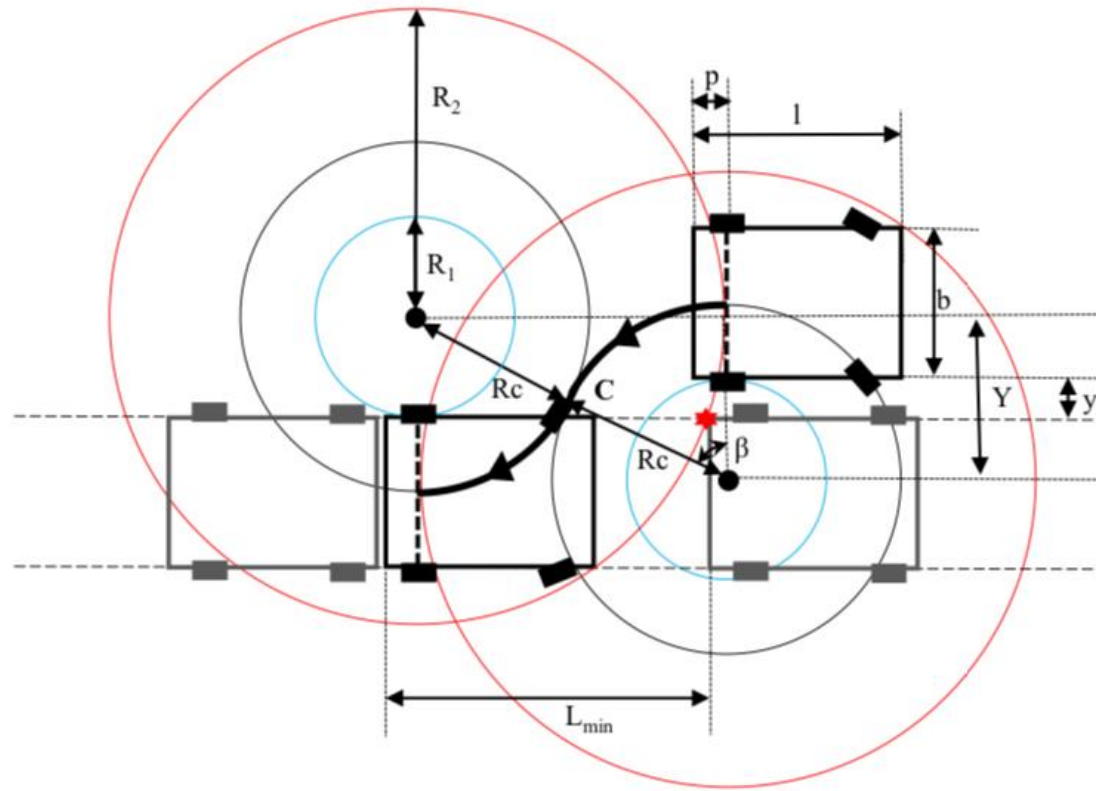
馬達驅動器, 動力及轉向馬達







泊車原理



自動泊車

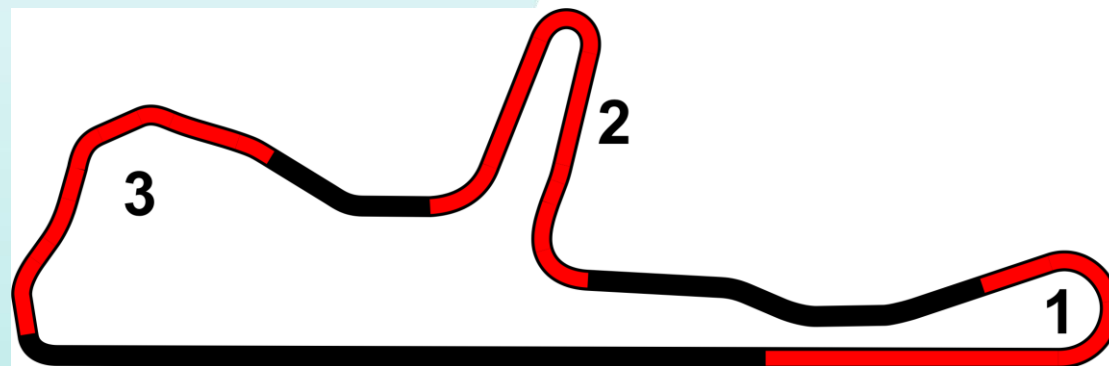


比賽賽道

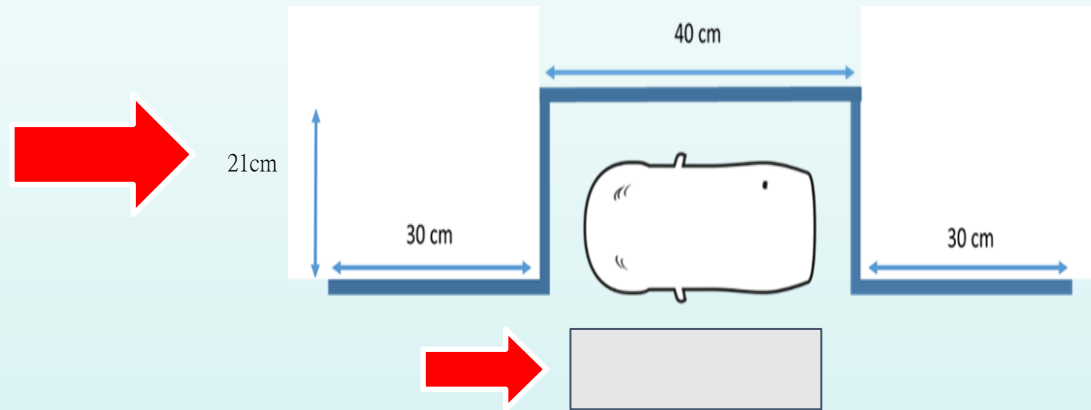


賽道

- 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]



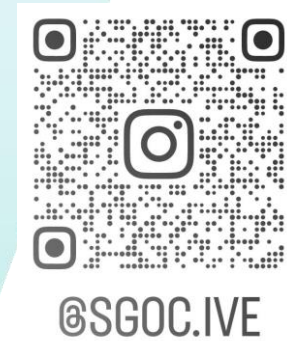
最新資訊



VTC Solar Car Team



Smart Grid Operation Centre





Thank you