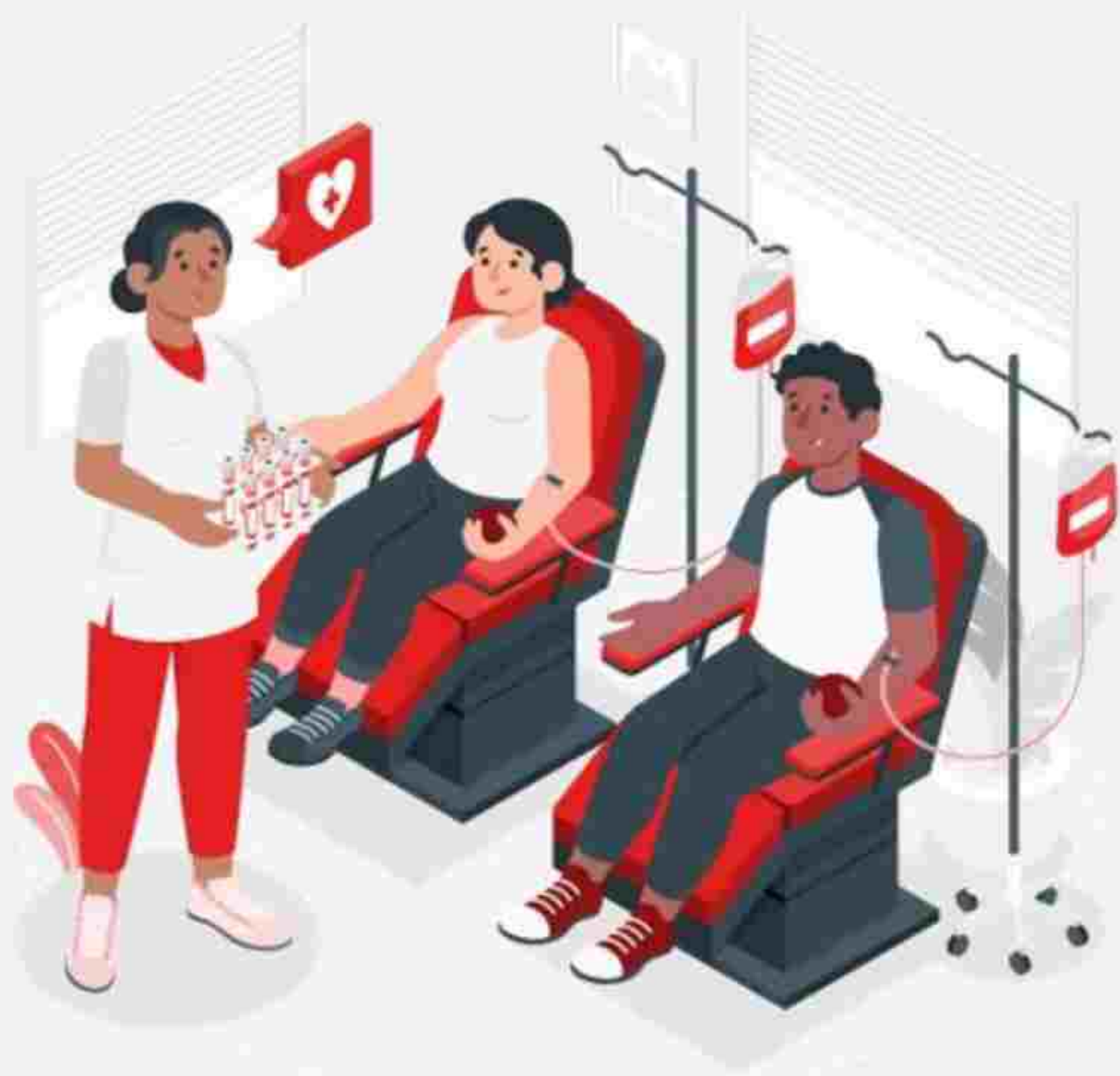


多功能 心血氧機

組員：吳丞凱、洪士惟、徐顛承、鍾明翰
指導老師：楊仁元 老師



目錄

Table of contents



- 01** 組員介紹
- 02** 前言
- 03** 專題進度
- 04** 專題介紹
- 05** 理論探討
- 06** 成果展示
- 07** 未來展望
- 08** Q&A



01

組員介紹

Team members introduction



吳丞凱

網站設計

資料找尋、網站架設



Team Members

組員介紹



徐顛承

硬體規劃

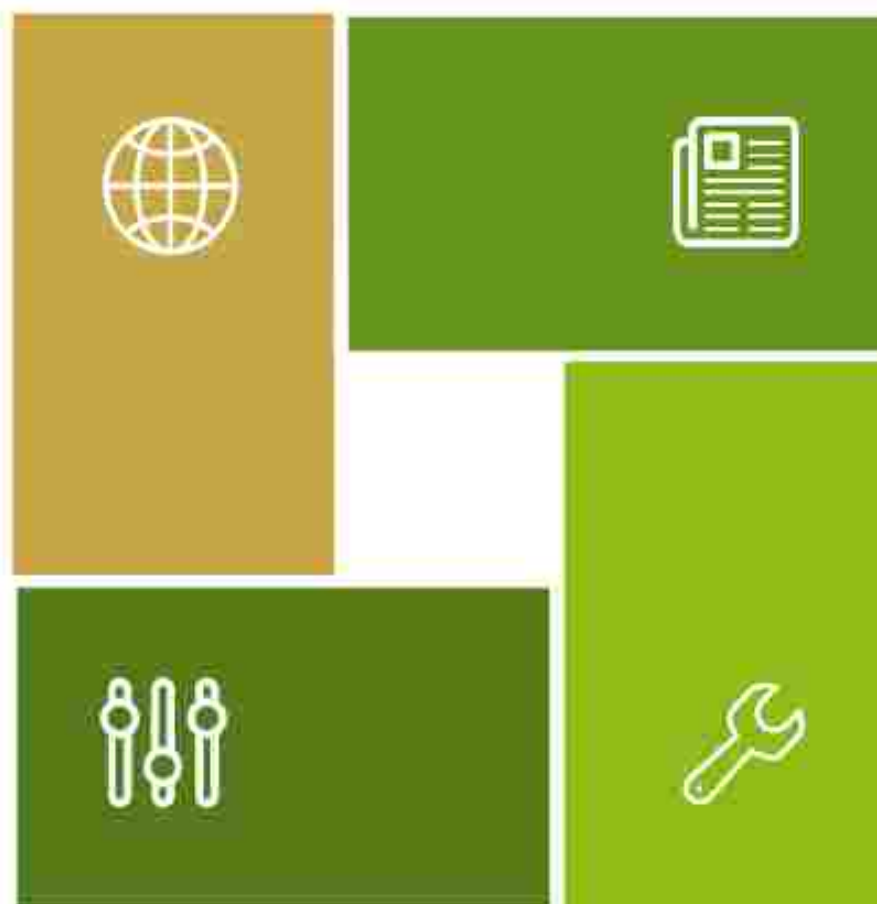
3D建模、影片簡報製作



洪士惟

硬體組裝

走線規劃、書面製作



鍾明翰

程式設計

螢幕設計、程式撰寫



前言

foreword

02





前言

在疫情時代與現今社會的影響
(COVID-19、隱性缺氧、慢性病)

製造一個小巧便攜的血氧感測器,來
監測身體所發出的健康訊號,守護身
邊所有人的健康是我們的目的

美國國家醫學圖書館





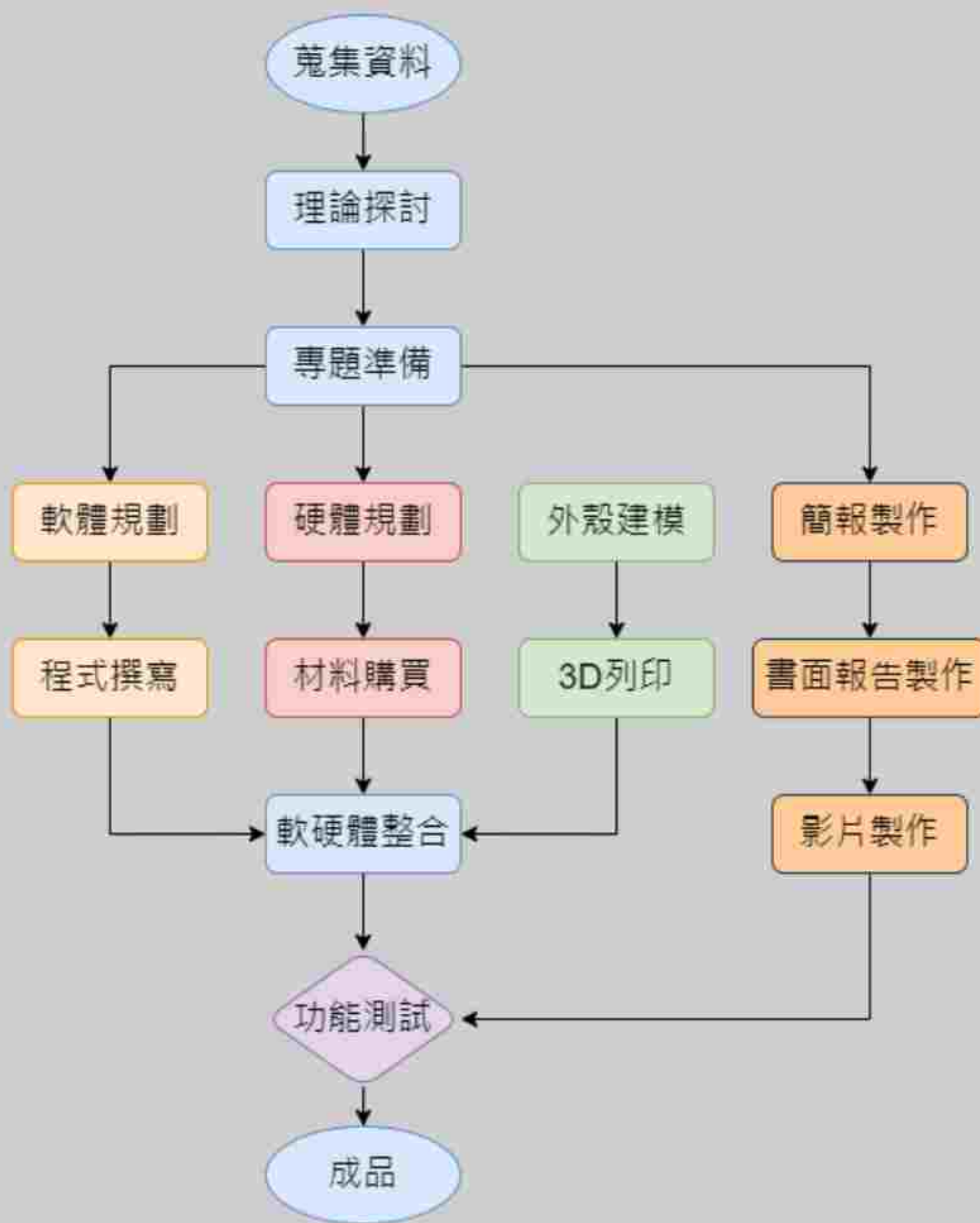
03

專題進度

Project Progress

流程圖

研究步驟
research steps



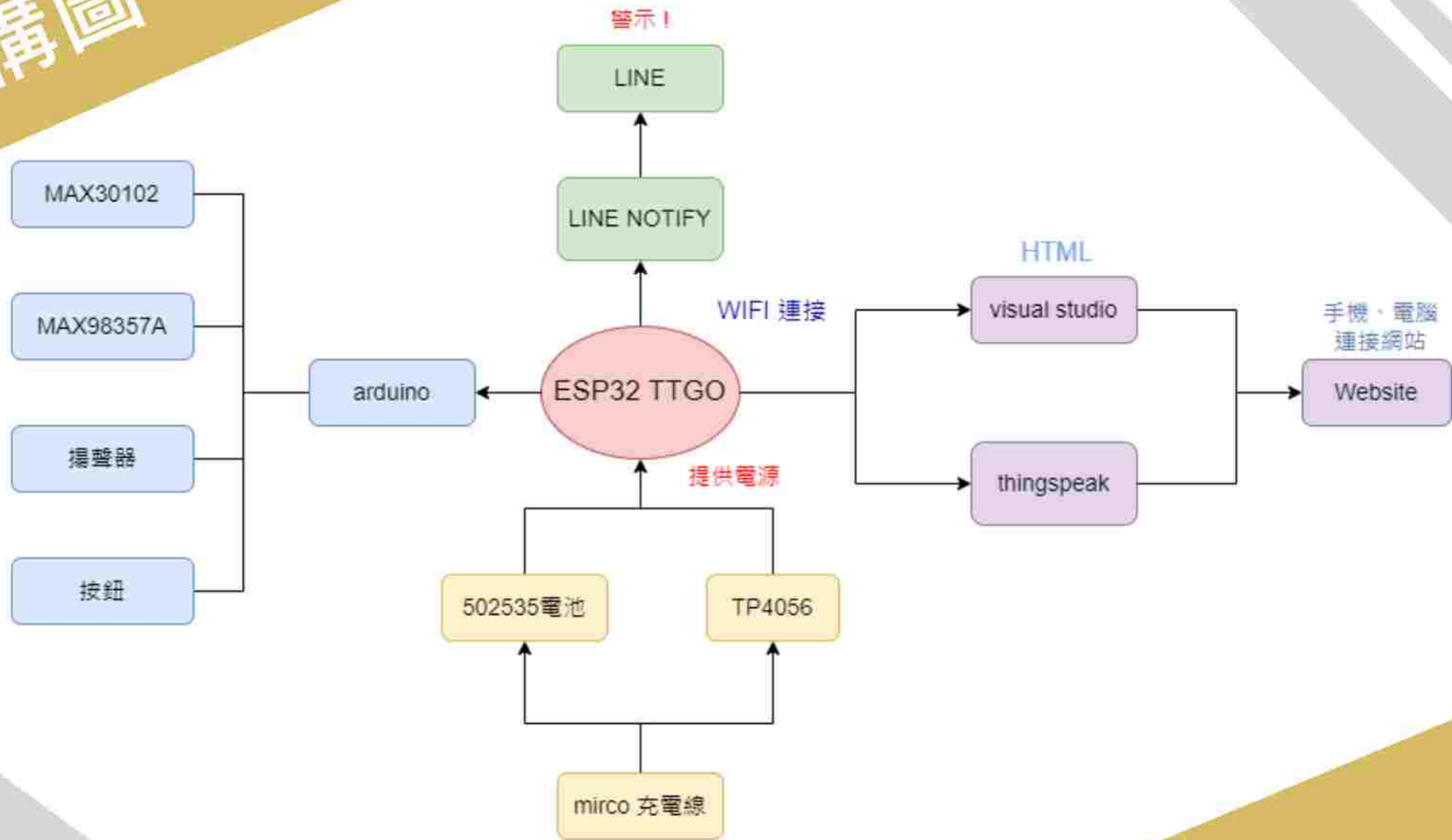
專題介紹

Project Introduction

04

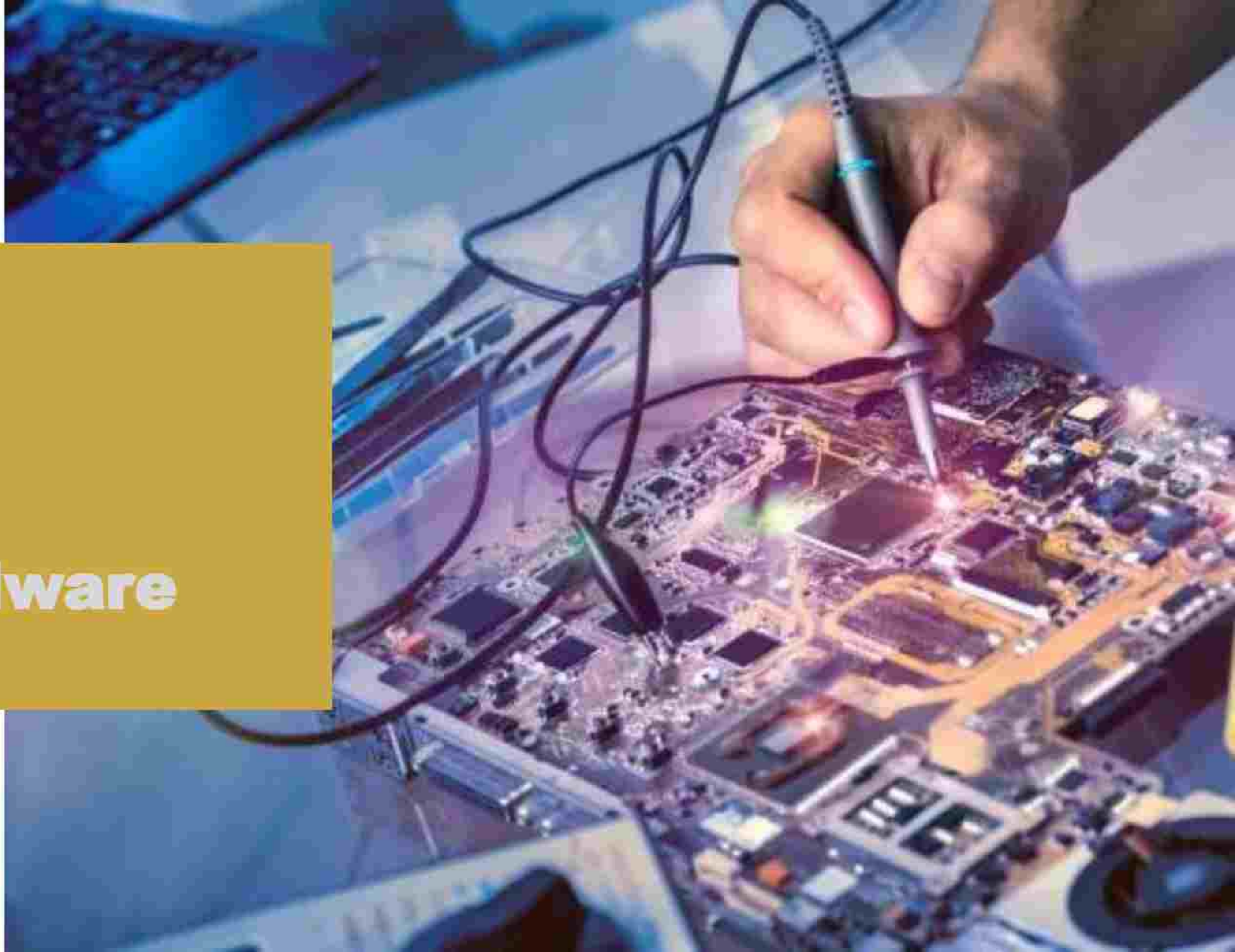


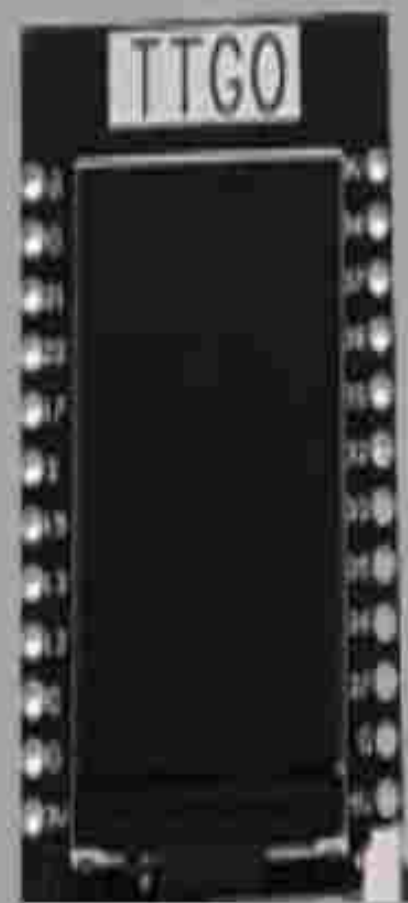
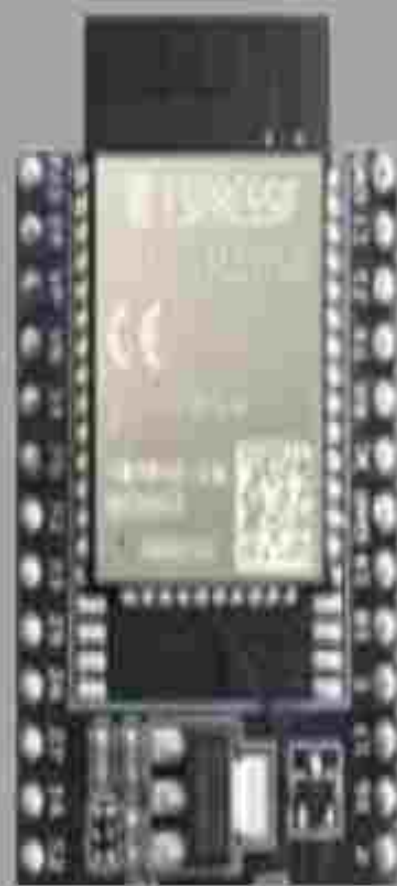
結構圖



硬體

Hardware





ESP8266

單核 80MHz的運行頻率
上市較久、兼容性更高



ESP32

雙核 160M~240MHz的運行頻率
運行速度較ESP8266快一些，
價格也貴一點



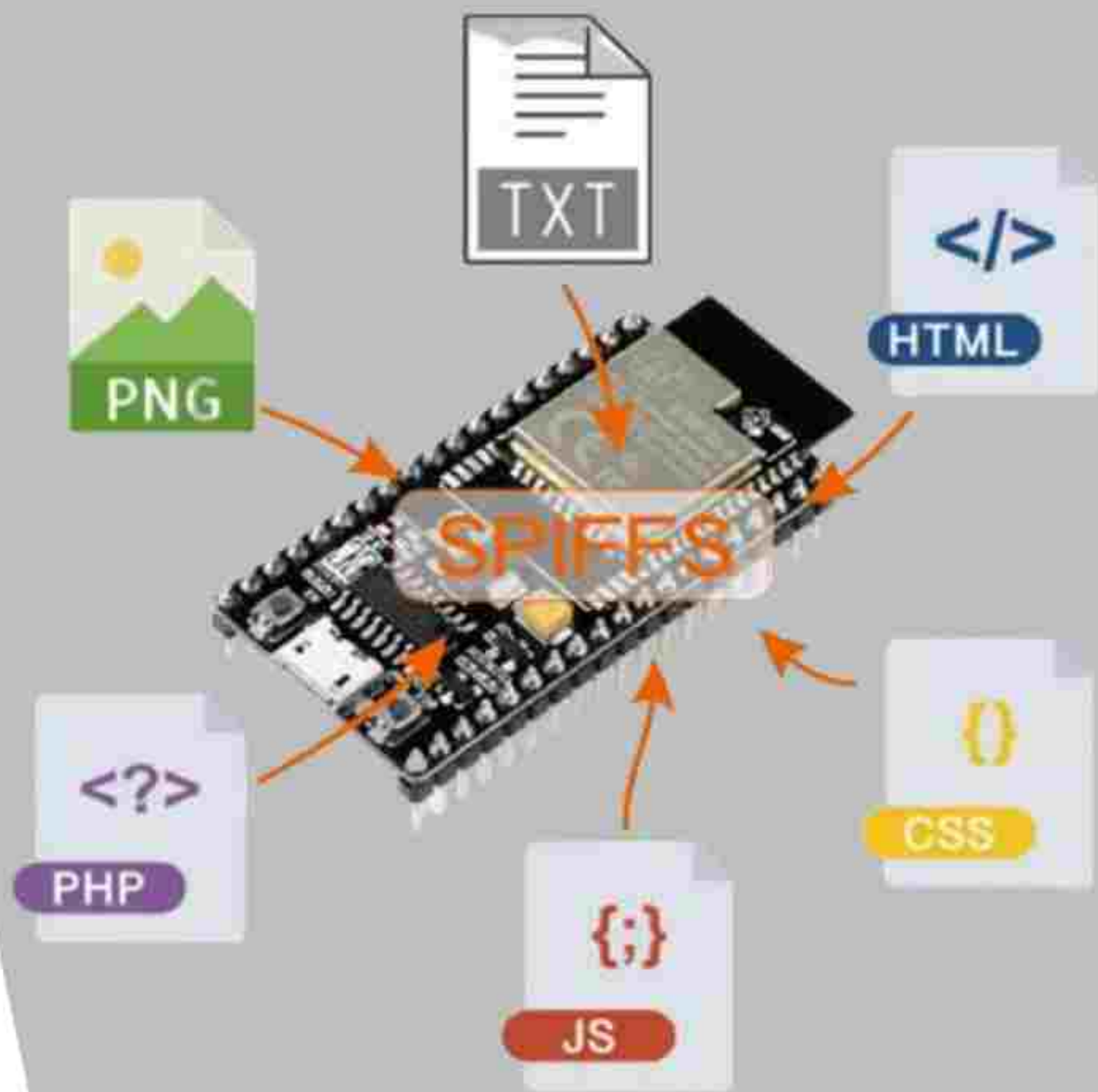
ESP32 TTGO

與ESP32功能幾乎一樣
多了TFT LCD螢幕與按鈕

ESP32 TTGO

LCD顯示、LINE NOTIFY、網站架設，並整合了WiFi與雙模藍芽





SPIFFS

串列通訊介面的快閃記憶體檔案系統

用來管理這塊記憶體空間的檔案系統

可透過SPIFFS的函式來掛載這個檔案系

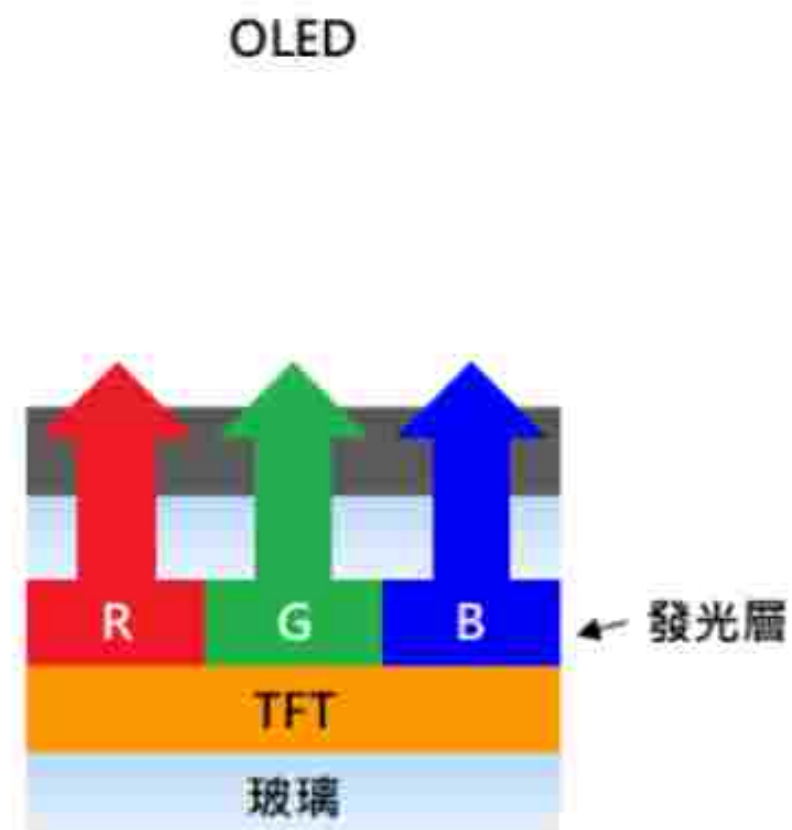
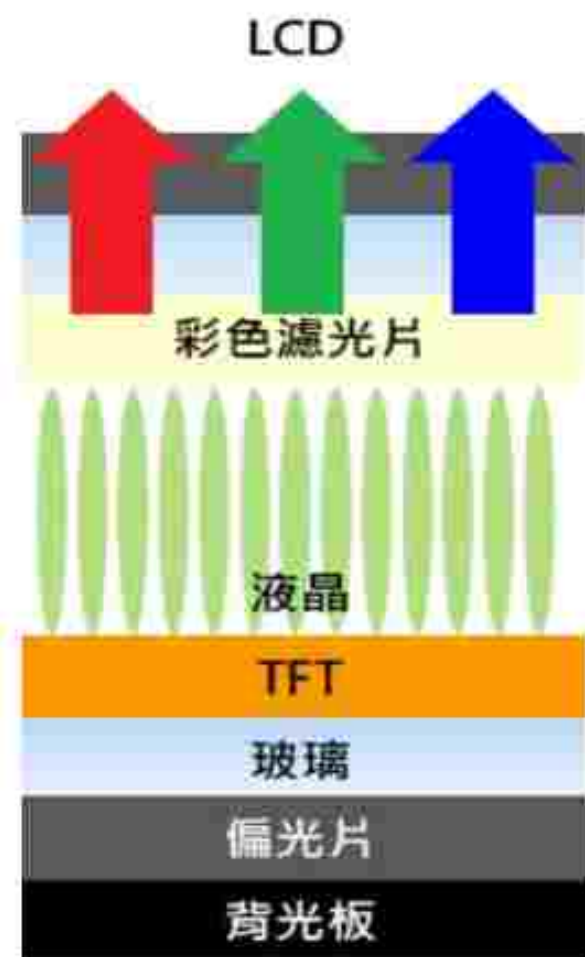
統、格式化、建立資料夾或檔案、儲存

檔案、刪除資料夾或檔案

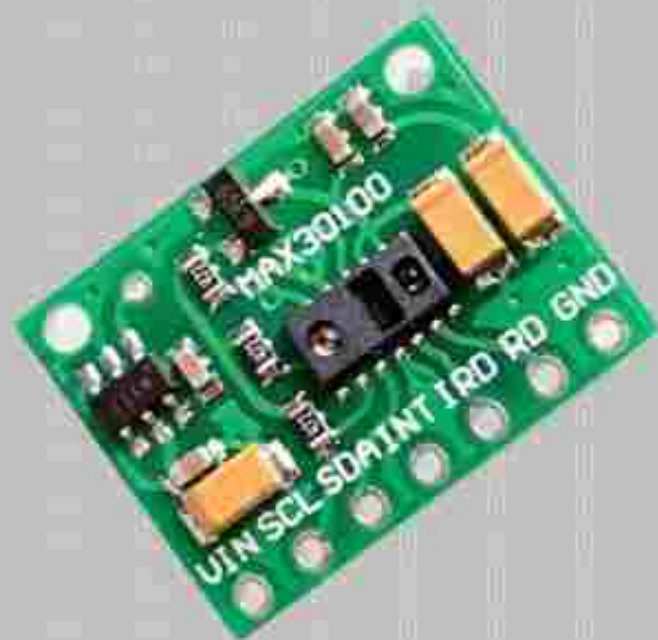
TFT LCD

螢幕顯示

背光元件、價格便宜、壽命長、厚度



顯示	LCD	OLED	Micro LED
發光技術	背光+彩色濾鏡	自發光	自發光
EQE	Low	Medium	High
亮度(cd/M ²)	3,000	1,000	100,000
對比度	1000:1	10000:1	1000000:1
色域	75% NTSC	124% NTSC	140% NTSC
壽命(小時)	60K	20~30K	80~100K
反應時間等級	ms	μs	ns
功耗	高	60~80% of LED	30~40% of LED



MAX30100



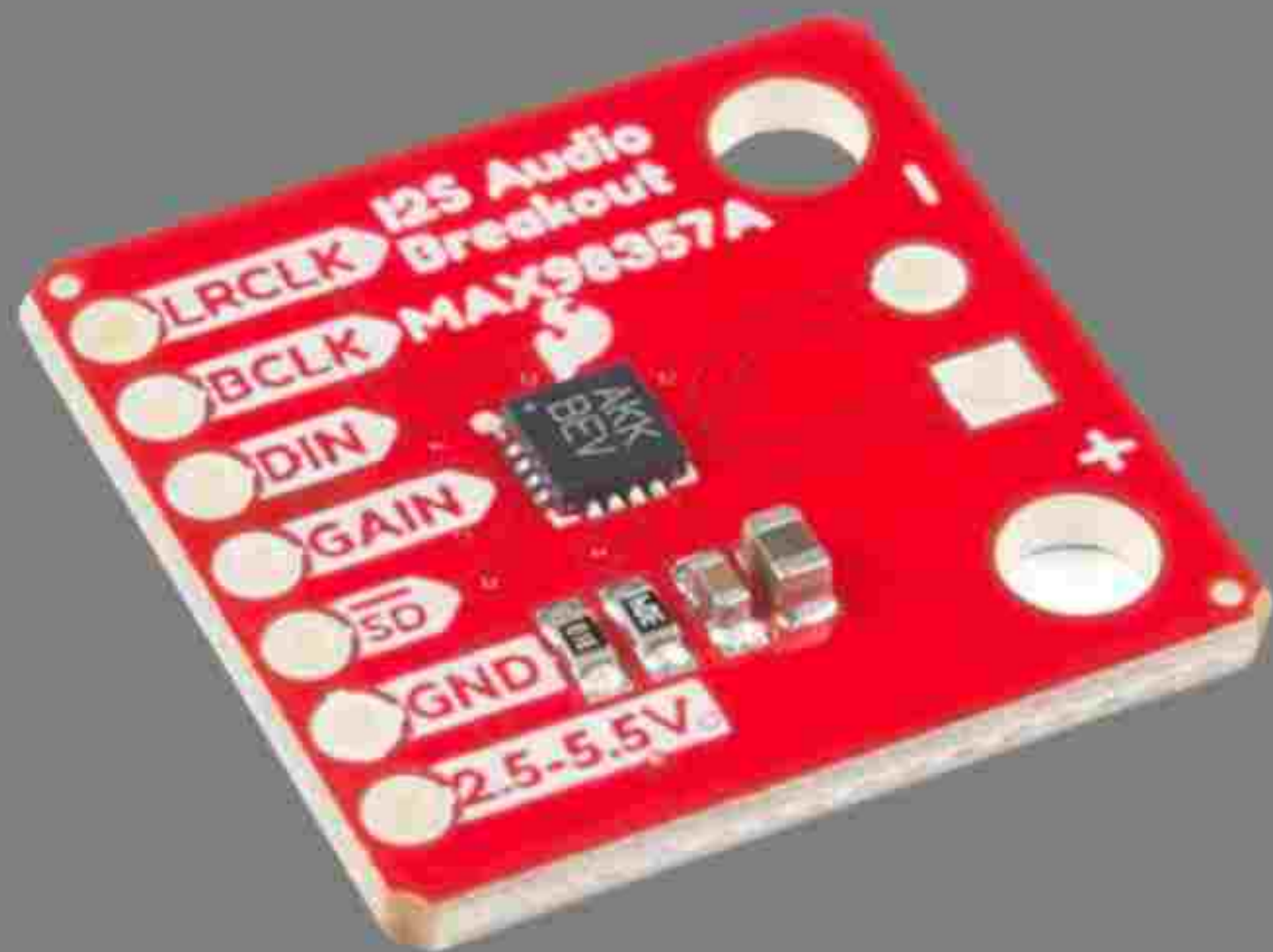
MAX30102

MAX30102

MAX30102在其封裝上加了玻璃蓋，
增強了芯片的抗干擾能力，並能接受
更大的常規供電

1.8V~3.3V

1.8V~5V



MAX98357A

I2S Audio

I2S音頻分線板使用MAX98357A數模轉換器（DAC），可將I2S音頻轉換為模擬信號以驅動揚聲器

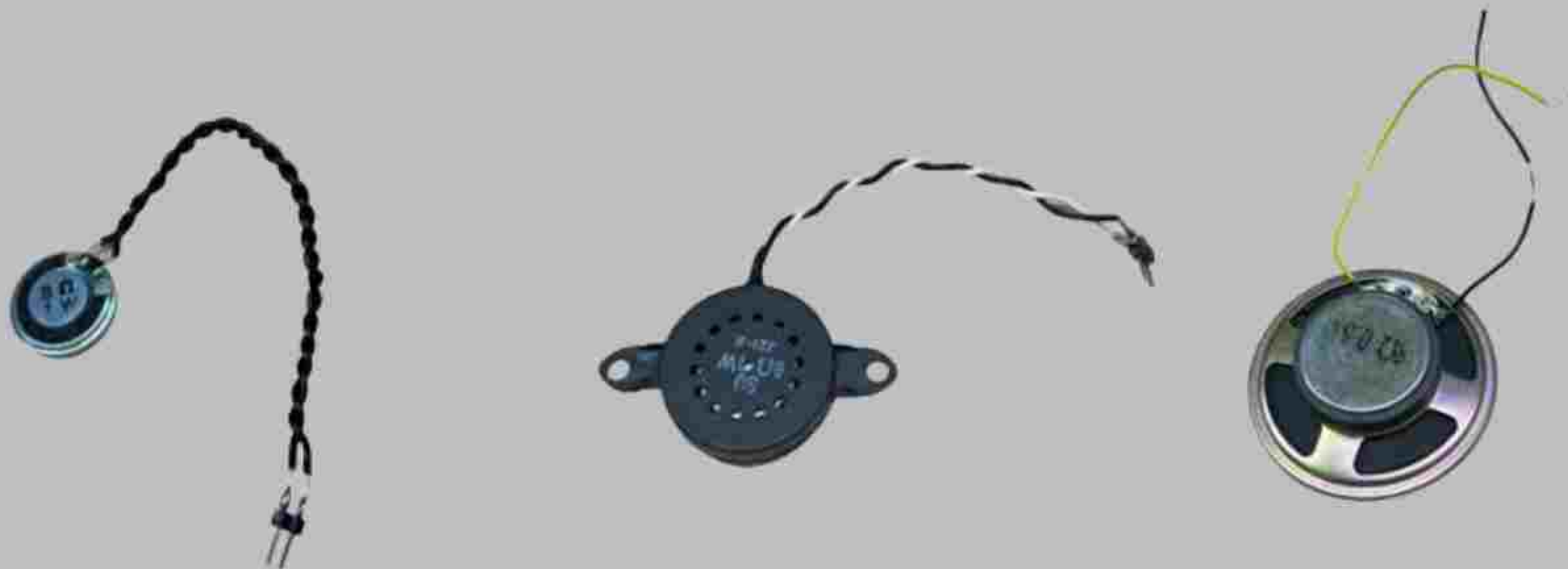
連接ESP32與喇叭

揚聲器

Speaker

通常愈高階的喇叭會擁有愈多、
愈大的單體。

而直徑愈大的單體，理論上低音的下潛越好，振幅可以愈強，
可以輸出的聲壓也愈大



502535電池

Battery

規格

長35mm 寬25mm 厚度5mm

標準電壓

3.7V

容量

500mAh

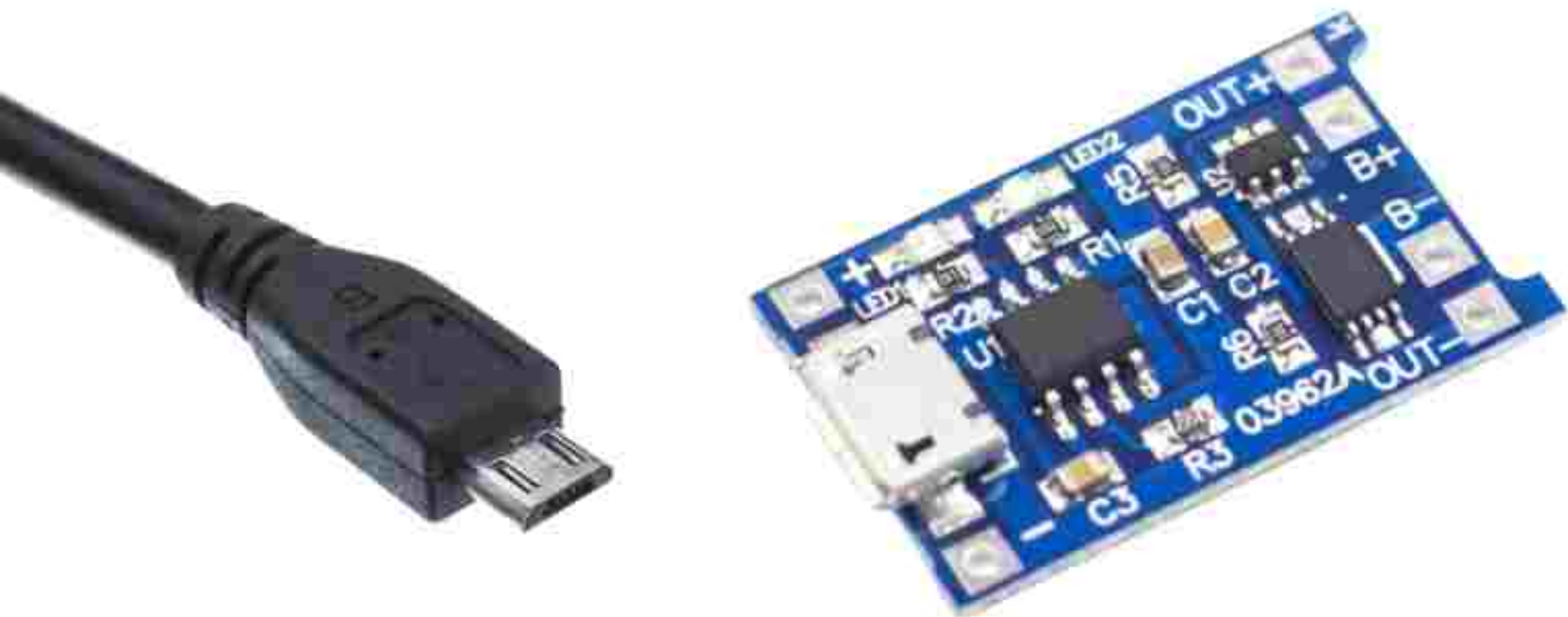


TP 4056

線性鋰離子電池充電器

VCC 輸入端反接保護
鋰電池正負極反接保護

$1200/500 = 2.4 \text{ k}$ (242 SMD)



$$R_{PROG} = \frac{1200}{I_{BAT}} \quad (\text{误差} = 10\%)$$

RPROG (k)	IBAT (mA)
30	50
20	70
10	130
5	250
4	300
3	400
2	580
1.6	690
1.4	780
1.2	900
1.1	1000



軟體

Software



LINE Notify

Connect LINE with Everything


LINE Notify



LINE Notify

Line notify是一種LINE所
提供的官方帳號

利用ESP32直接傳到Line
Notify，然後再將資料傳給
LINE

ThingSpeak

是一個網上收集數據的平台,協助我們收集從傳感器(sensor)中得出的data



ThingSpeak

Visual Studio

包含多種語法的程式撰寫軟體

HTML、Java Script、CSS



Visual Studio Code

HTML



JS



CSS





HxD hex editor

HxD

Audio

HxD是一個十六進位編輯器

將好的AAC檔(音訊)再轉乘16進制，
並加以播出

```
C:\FromPROGMEM sampleaac.h
const unsigned char sampleaac[] PROGMEM = {
  0xff, 0xf1, 0x50, 0x80, 0x1c, 0x3f, 0xfc, 0xda, 0x00, 0x4c, 0x61,
  0x63, 0x35, 0x32, 0x2e, 0x37, 0x30, 0x2e, 0x30, 0x00, 0x42, 0x78,
  0xb6, 0x89, 0x29, 0x84, 0x41, 0x42, 0x83, 0x9a, 0xac, 0xd6, 0xff,
  0x9f, 0x8f, 0x3e, 0xab, 0x3d, 0x6b, 0x7d, 0x63, 0x61, 0xc2, 0xfc,
  0x0a, 0xa0, 0x79, 0x76, 0x2a, 0x66, 0xab, 0x74, 0xf6, 0x3e, 0x54,
  0x2d, 0xde, 0xac, 0x3e, 0x3f, 0xb5, 0xf5, 0xf5, 0x2d, 0xd4, 0x2d,
  0x29, 0x5d, 0x0a, 0xa3, 0x08, 0xaa, 0xa2, 0x16, 0x55, 0x0a, 0xb7,
  0xd7, 0xd5, 0x8c, 0x6a, 0xdb, 0xd5, 0xdd, 0x86, 0xc8, 0xbc, 0x0b,
  0xfe, 0xad, 0x91, 0x69, 0xf0, 0x3c, 0x52, 0x26, 0x4f, 0x99, 0x96,
  0x0d, 0xd9, 0x87, 0x66, 0xd3, 0xfd, 0xae, 0x2d, 0xb9, 0x91, 0xe7,
  0x4a, 0x23, 0x0a, 0x41, 0x1b, 0x7b, 0xf6, 0xdb, 0x65, 0xa1, 0xde,
  0x2e, 0x4b, 0x97, 0xef, 0xf7, 0xfb, 0xfd, 0xfe, 0xff, 0x7f, 0xbf,
```





Arduino

Arduino Software

Arduino 是一個開源嵌入式硬體平台，
用來供使用者製作可互動式的嵌入式專案

大多程式都使用Arduino撰寫



Tinkercad

3D print

Tinkercad是一套免付費的雲端建模軟體
使用其繪製大致的外殼框架



AUTODESK
TINKERCAD

Tinkercad

Blender

3D print

相較於一般的3D建模軟體

他多了靜態圖像、3D動畫、VFX
(視覺特效) 快照和視頻編輯等功能



blender





05

理論探討

Theoretical Discussion

血氧與心率

Blood Oxygen & Heart Rate

血氧濃度也就是血液中的氧氣濃度，而血氧濃度是反映呼吸系統和循環系統的重要指標



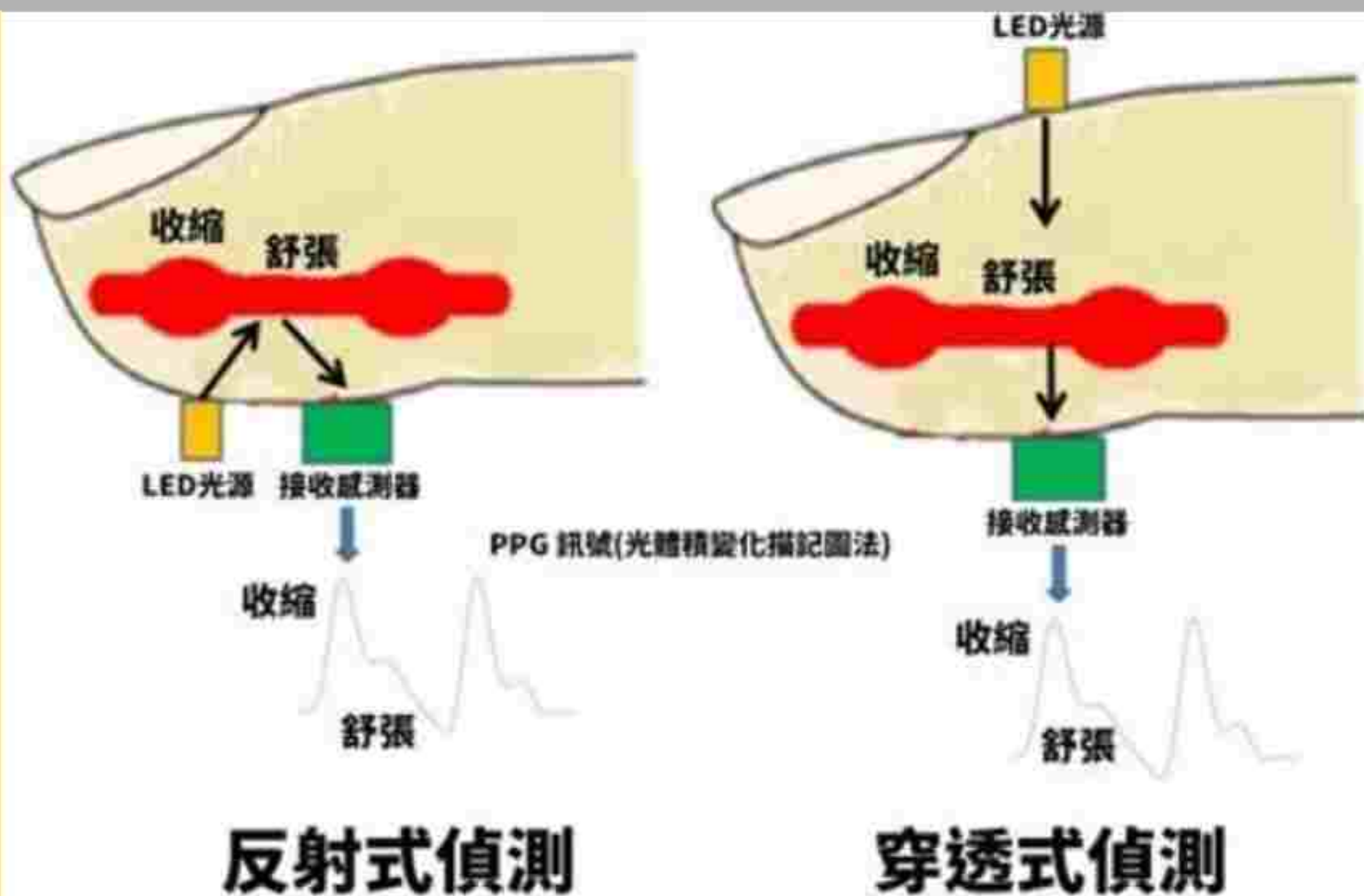
明報健康網 & 今天頭條

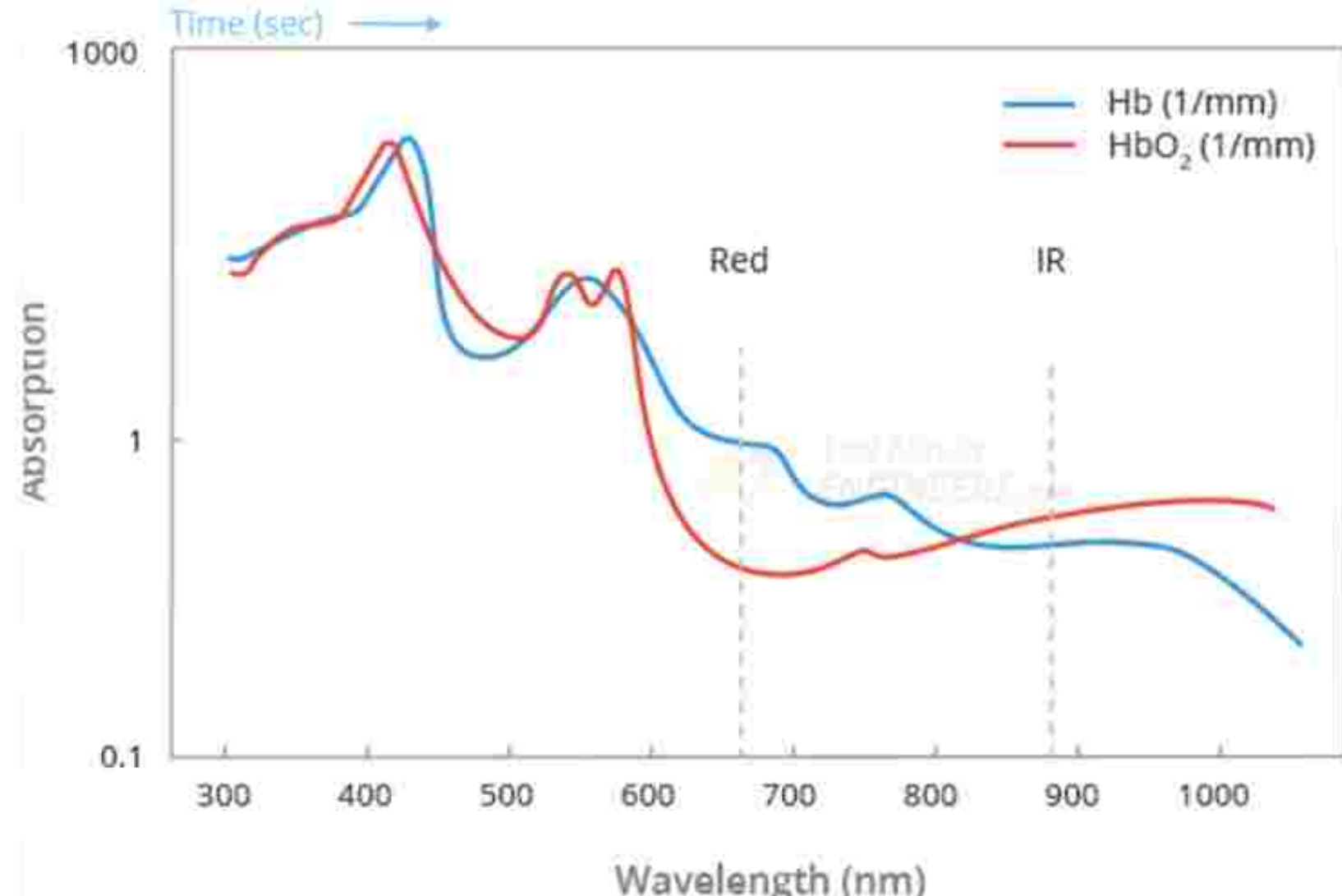
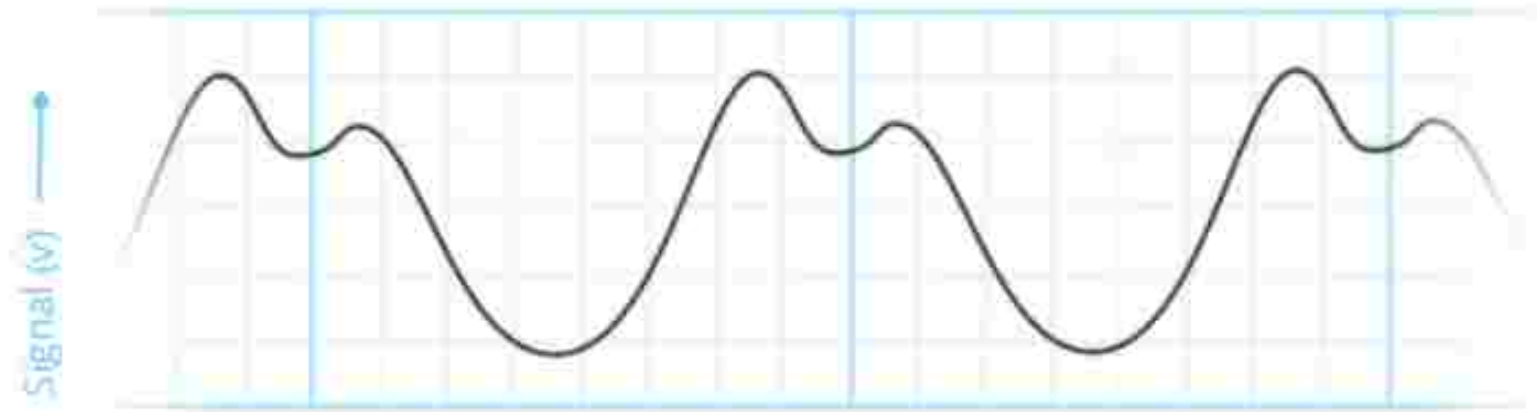
血氧飽和度	應對
$\leq 90\%$	低血氧症， 須立即求醫
91% 至 94%	供氧不足， 應持續監測讀數有 否下跌、留意徵狀
95% 至 100%	正常水平

項目	心率
正常值（健康成人）	60~100次/分
超標值	心動過緩 < 60次/分 心動過速 > 100次/分
備註	冠心病患者：50~70次/分最佳 高血壓患者：不超過80次/分最佳

工作原理

利用血液對紅光以及紅外光的接收度進行計算其血液中的氧氣百分比，並顯示脈搏頻率和血氧濃度





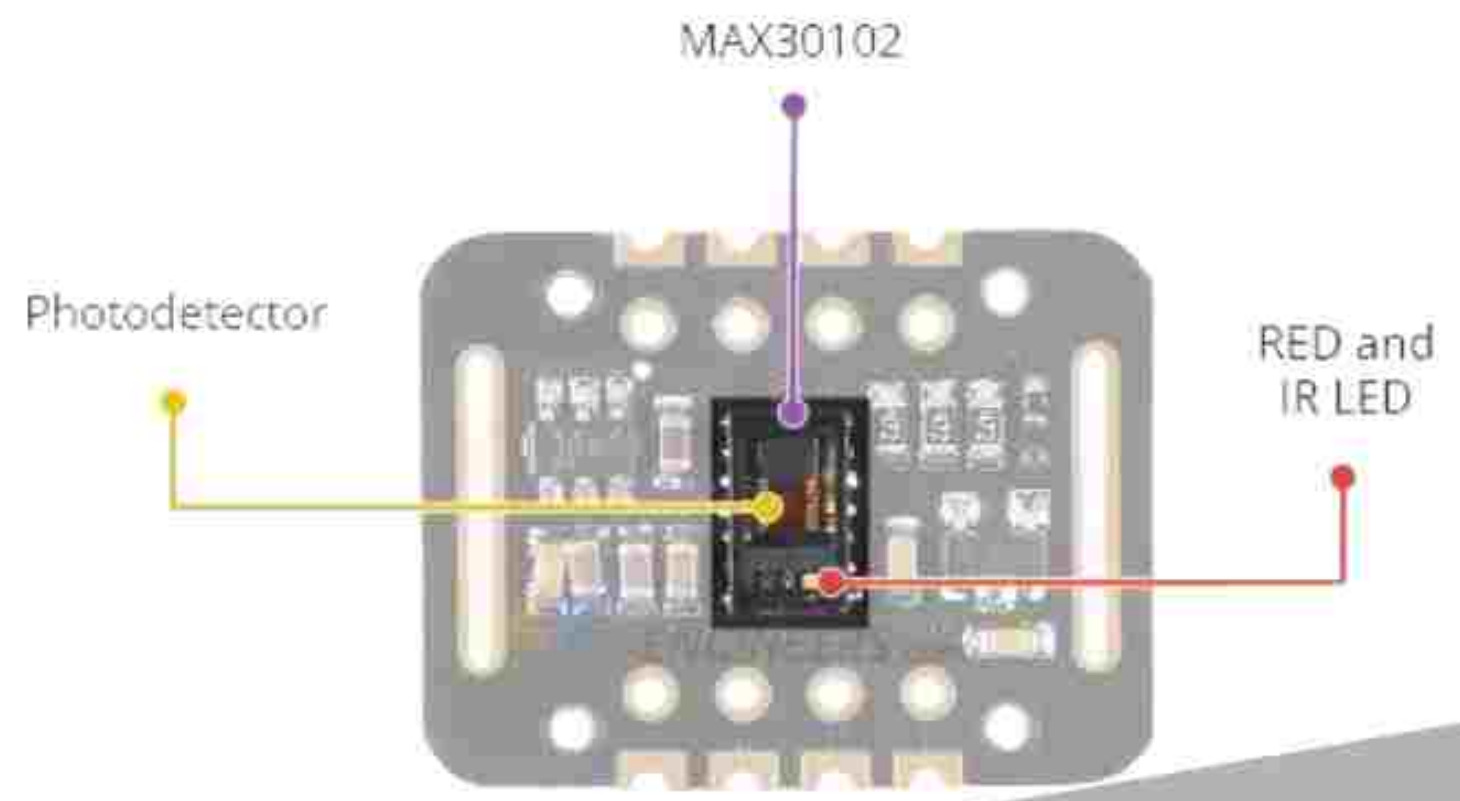
血氧&心率&溫度的偵測

Value Detect

Photodetector 光感測器

RED & IR LED 紅光(660nm)與紅外光(880nm)

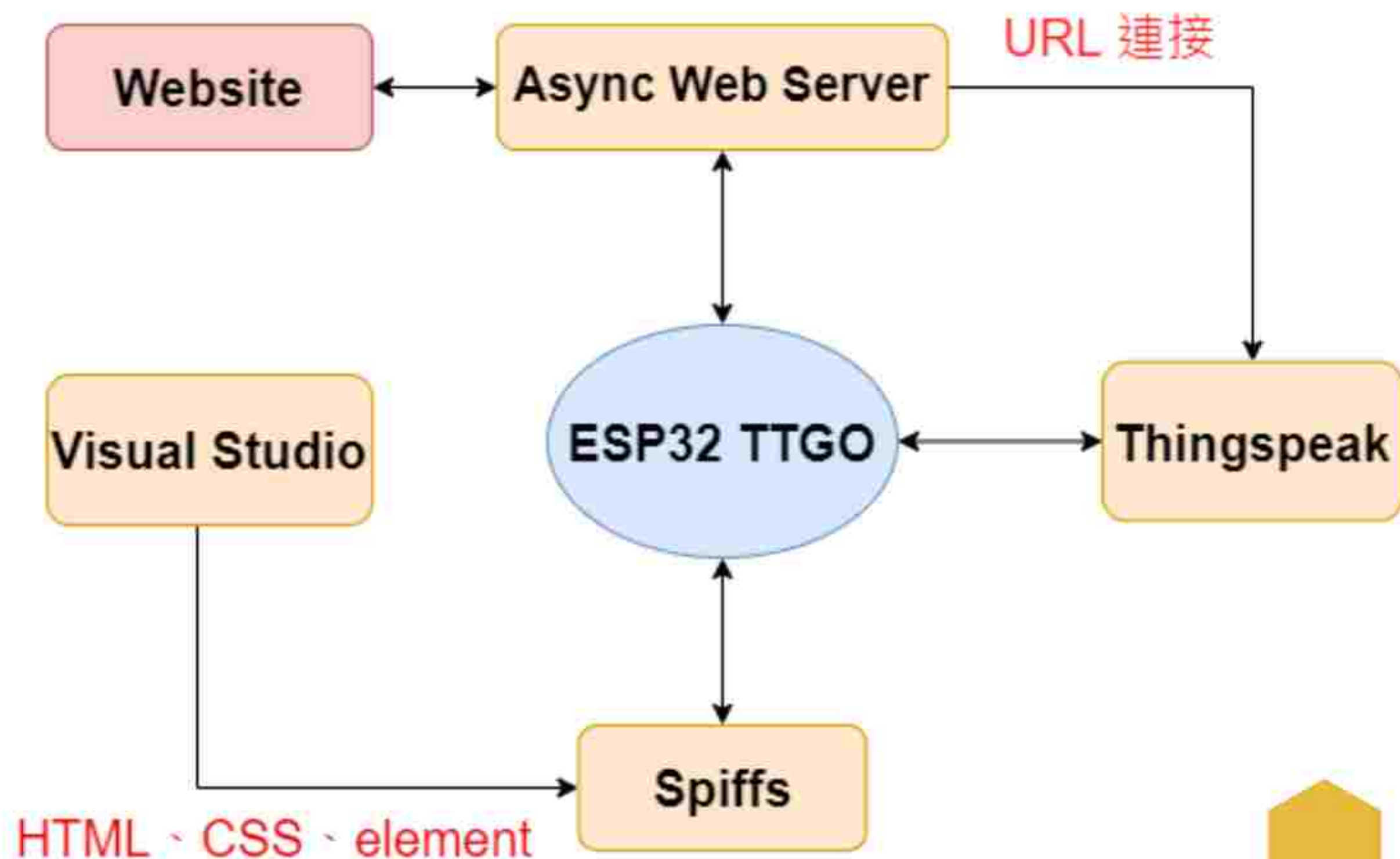
Hb & HbO₂ 脫氧血紅蛋白 與 含氧血紅蛋白



音訊結構圖



網站結構圖

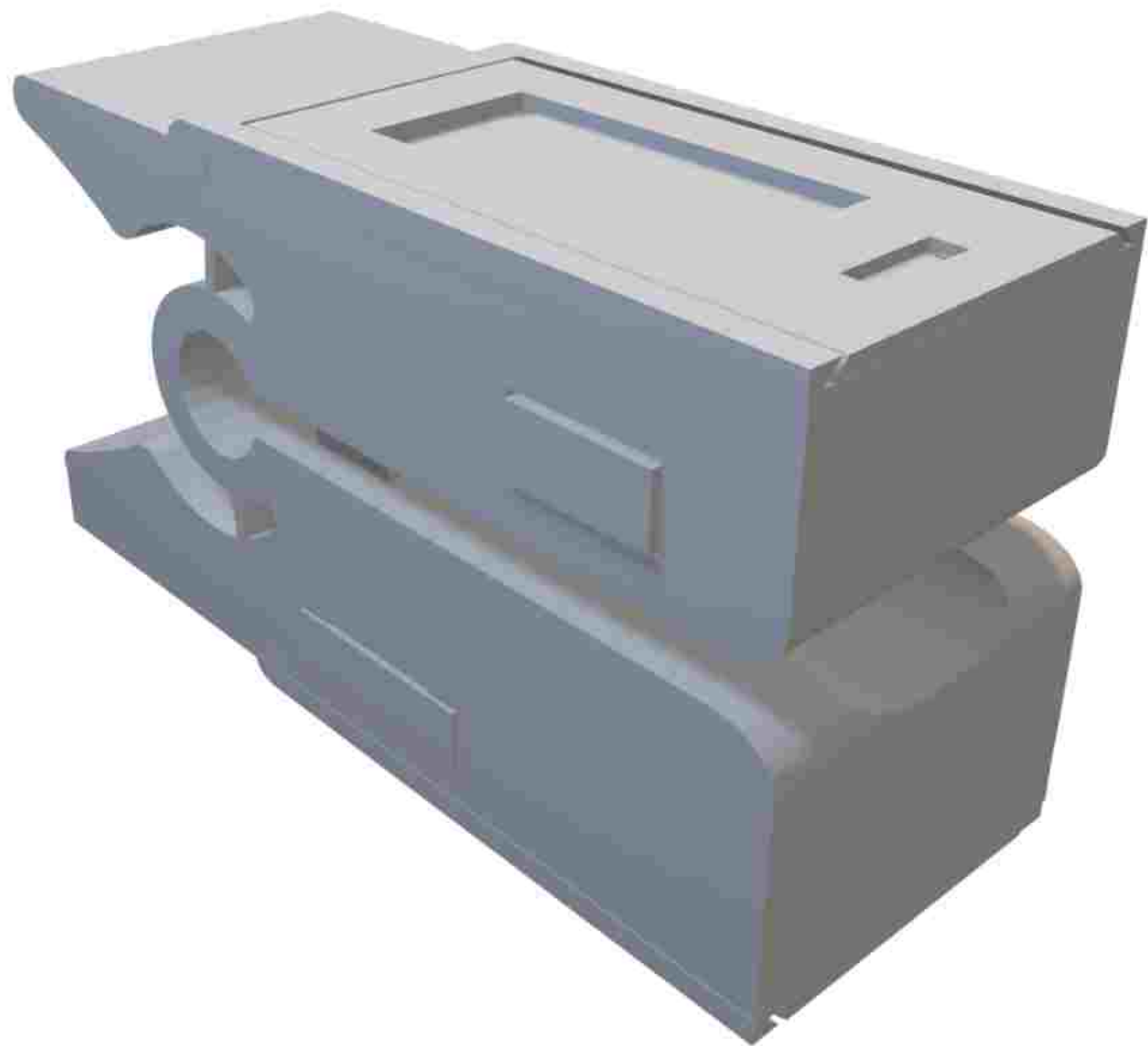


成果展示

Achievement Display

06





外殼

PLA無彈簧設計

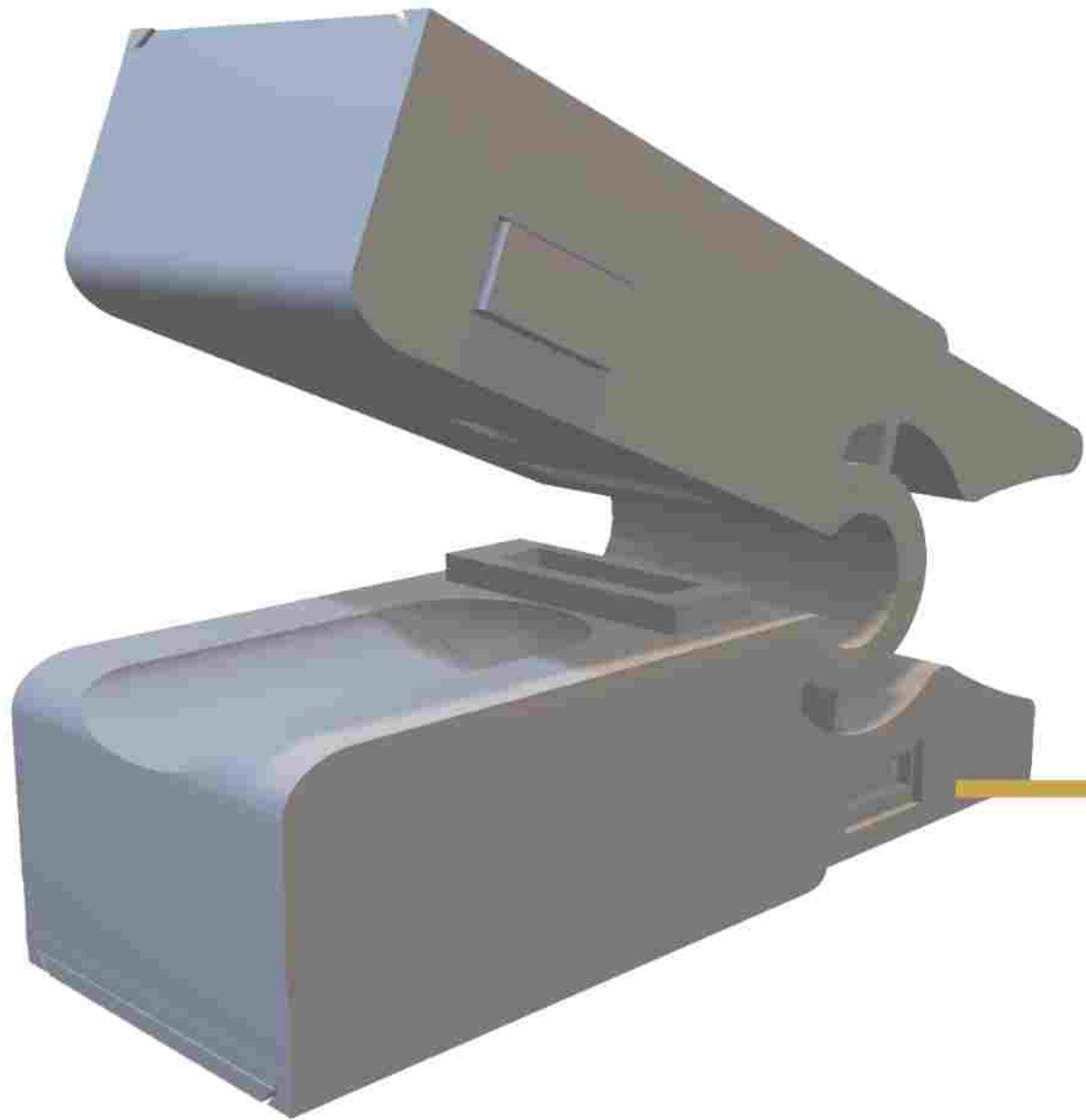


外殼

手指凹陷處

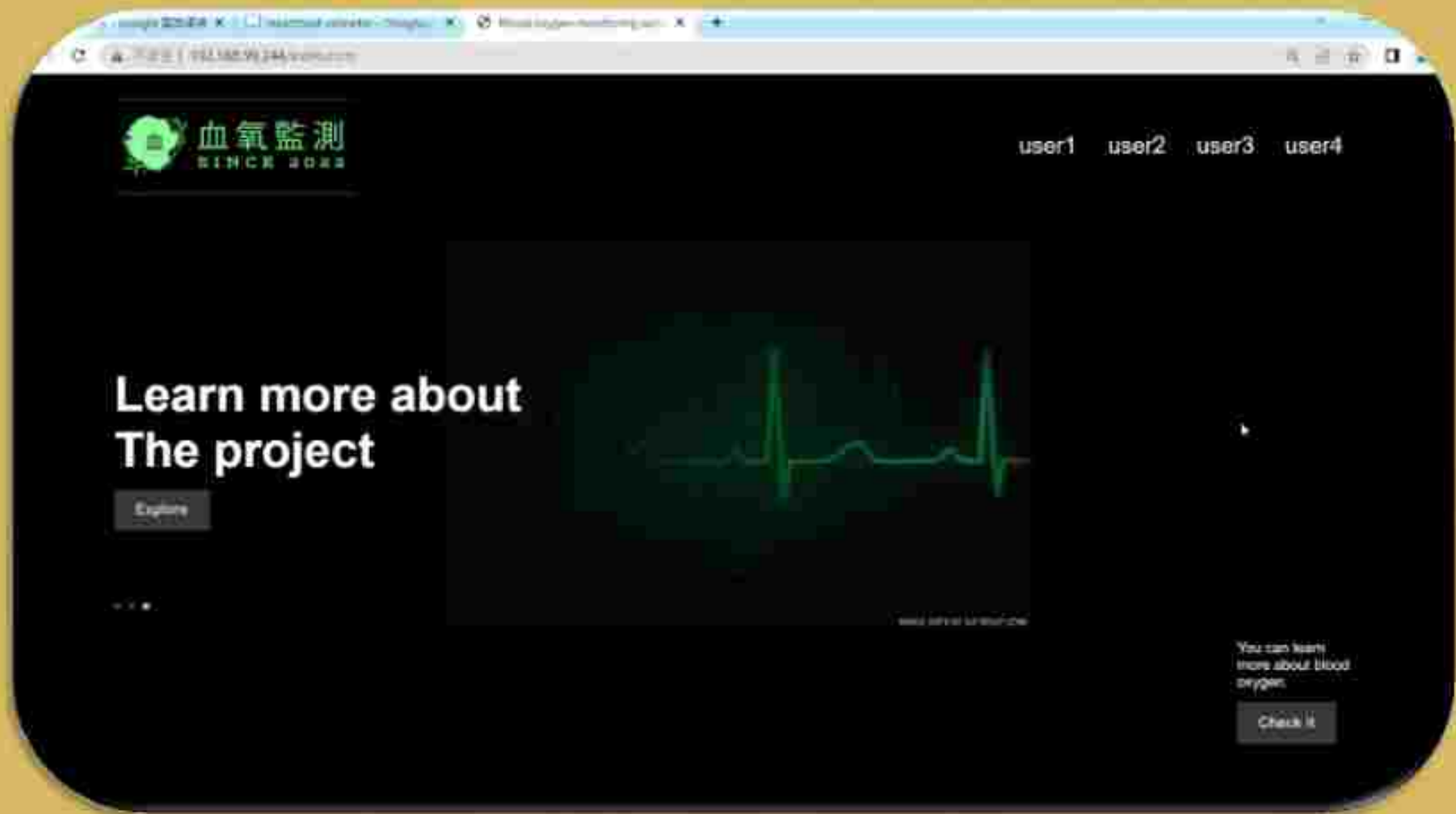
MAX30102偵測孔

上下走線處



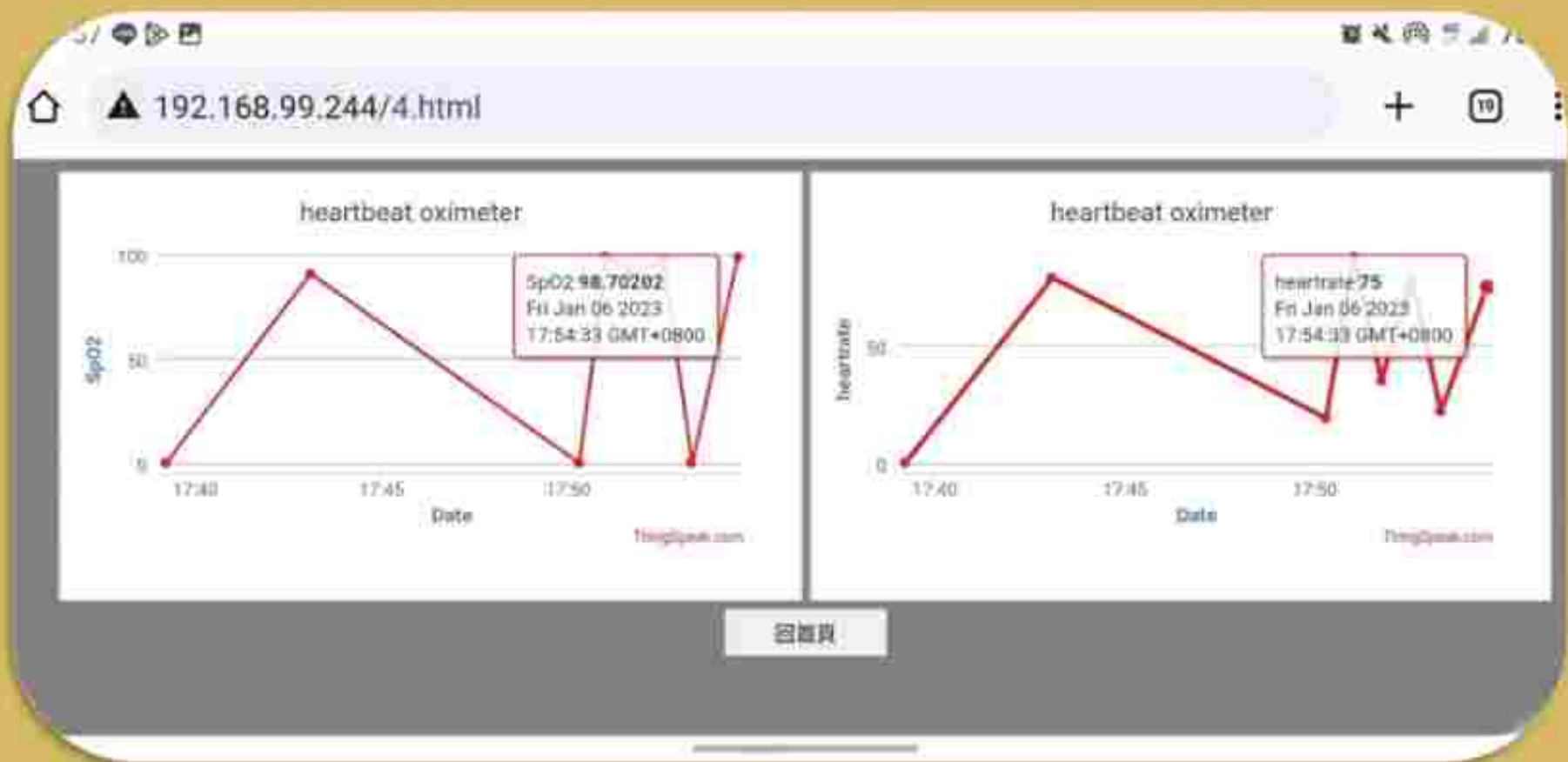
Micro B 充電線 (充電)

外殼



網頁顯示

Website



手機&電腦查看

資料查詢

資料分類

20天內數值



LINE Notify

通知 警示



User People

血氧 Oxygen%

心跳 beatAvg

溫度 temperature

提醒功能

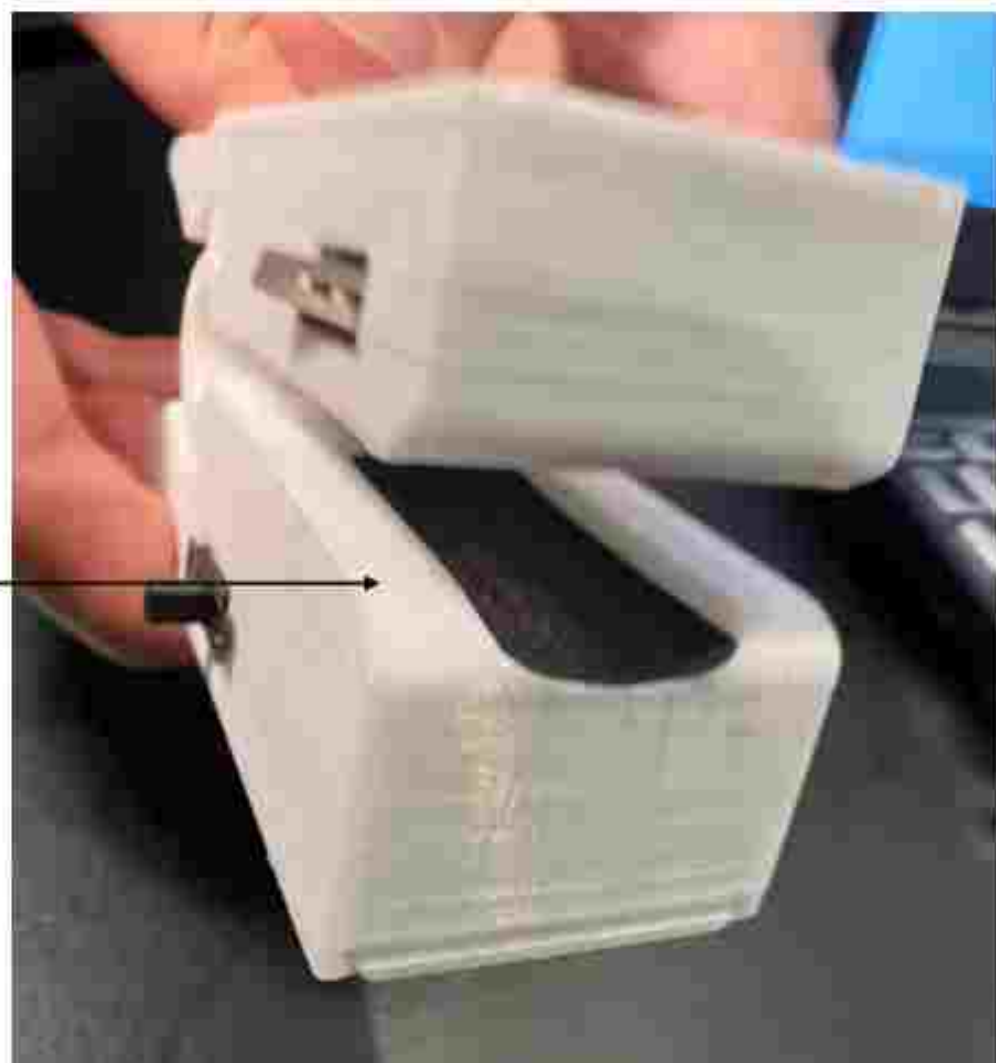




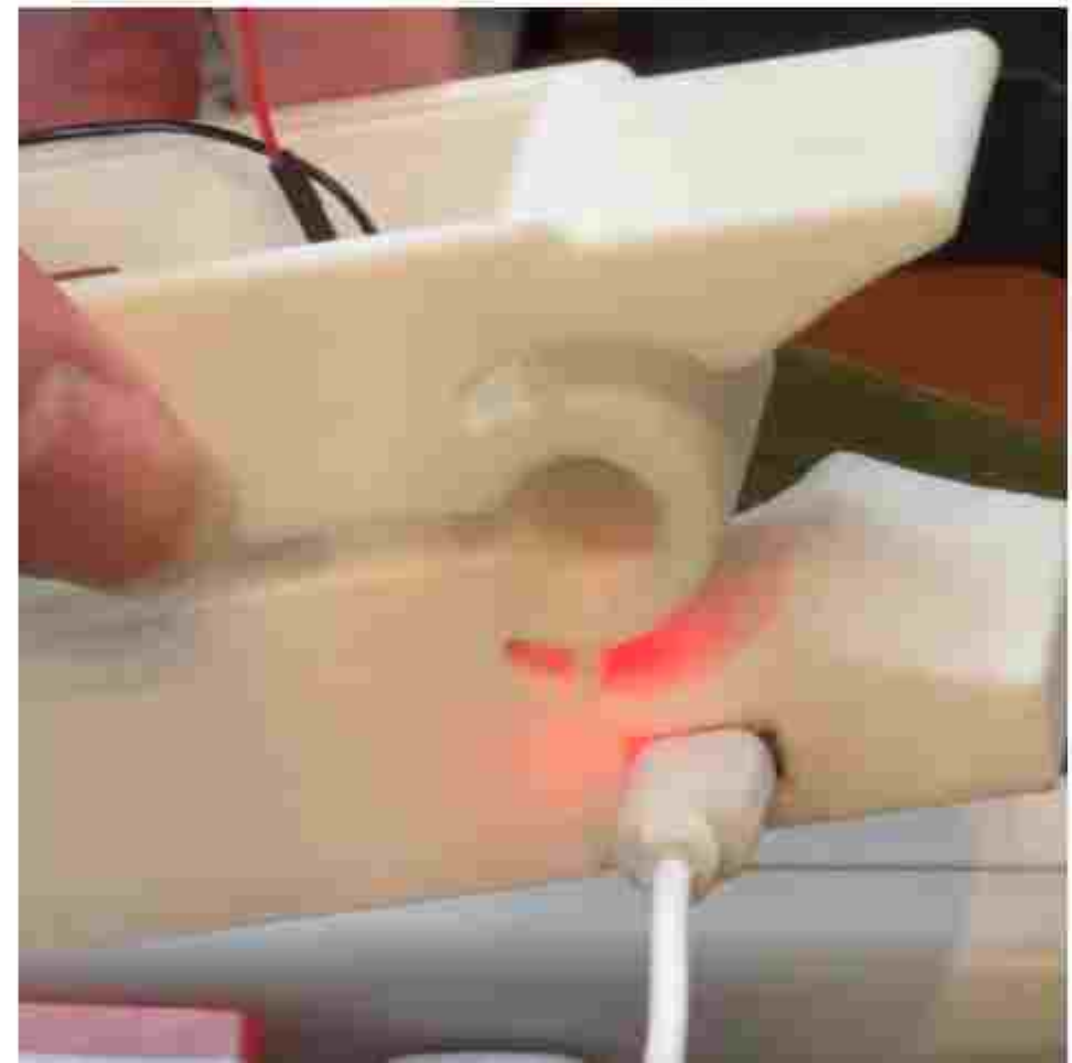
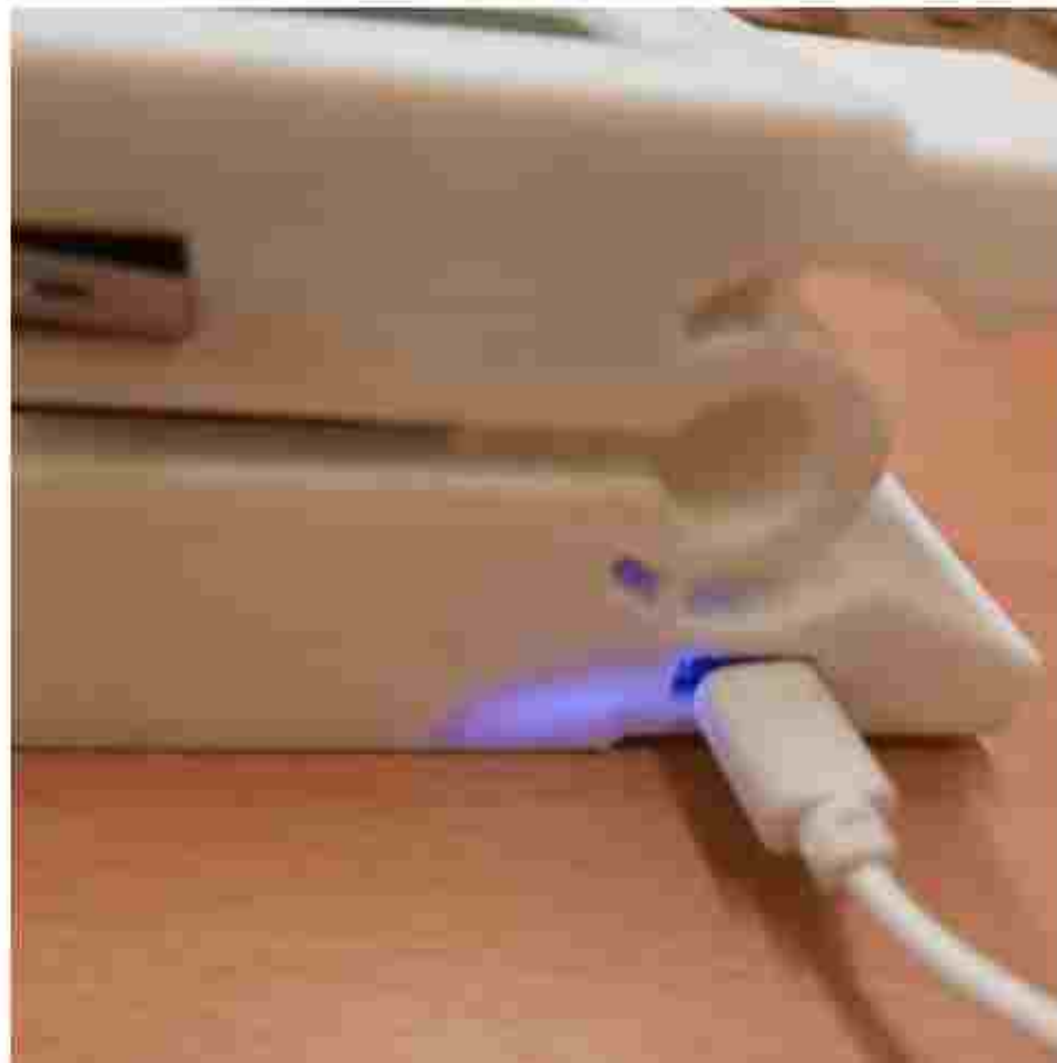
成果展示

Achievement Display

外觀、充電時燈光



卡典西德貼紙



成果展示

Achievement Display

手指判別、熱縮套管絕緣隔熱



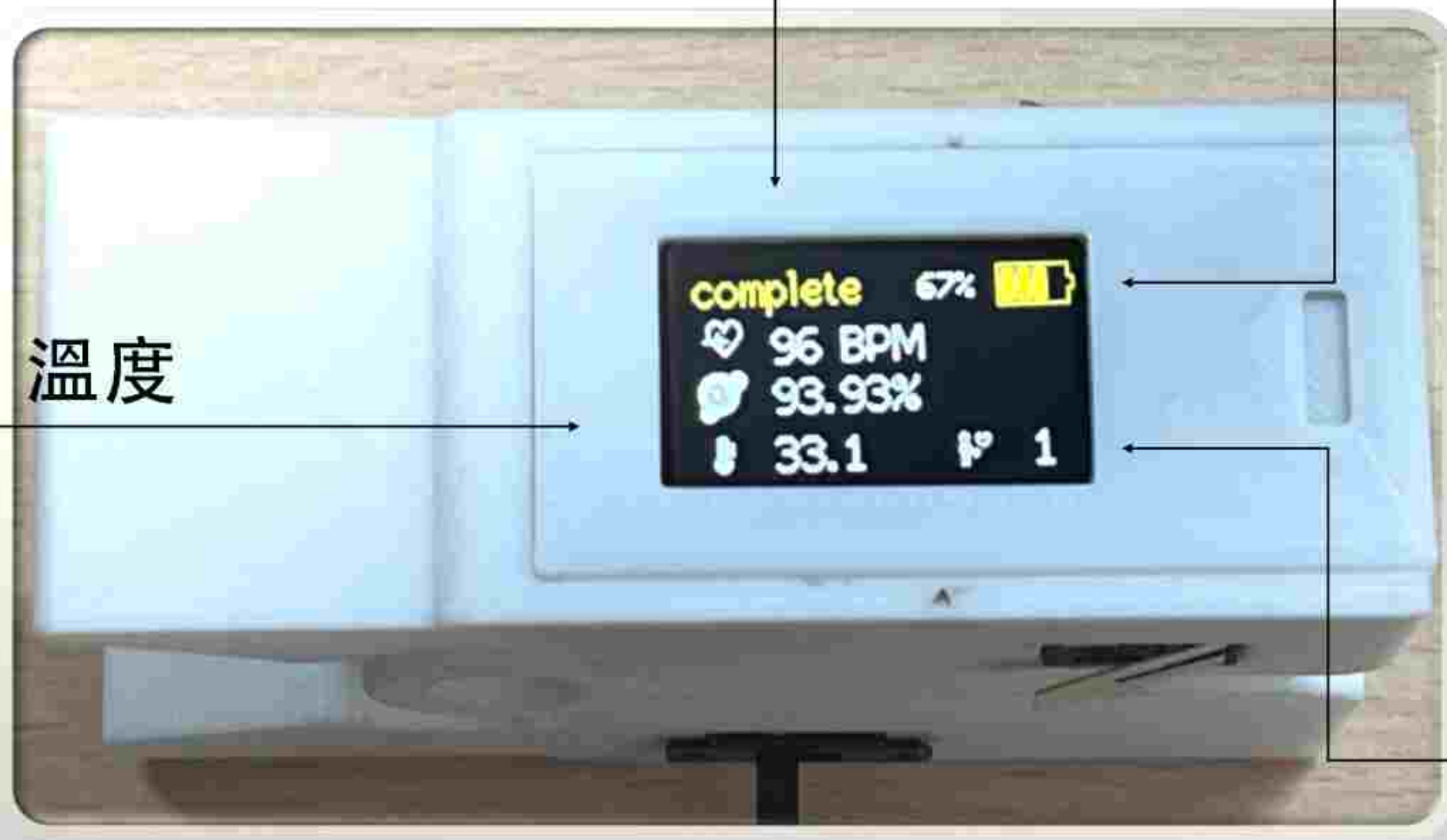
螢幕功能

Monitor Display

測量狀態

電量

心率、血氧、溫度



使用者



螢幕功能

Monitor Display



偵測中



傳輸資料



偵測完成



數值異常



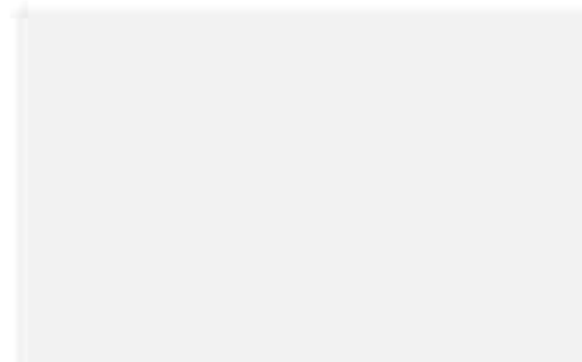
WIFI & IP 位置



時間

數據採集

data collection





功能比較

◇ 視狀況

功能比較	心率	血氧	溫度	多人紀錄	Line	網站	人聲提示	方便充電	便攜性
本組	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
App*e	✓	✓	✓	◇	✗	✗	✗	✓	✓
*米	✓	✓	✓	◇	✗	✗	✗	✓	✓
他牌	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
歷屆	✓	✓	✗	✓	✓	◇	✗	✗	◇



07

未來展望

Future Outlook

Q&A

Questions and Answers

08





Thanks

感謝電子科內幫助過我們老師
與協助我們採集數據的同學和師長