

# 倍創 2023 BMduino 產品介紹

# OUTLINE

1. 倍創公司及服務
2. 產品介紹
3. 開發所需相關文件
4. Arduino IDE
5. 產品開發 Demo - 血氧儀
6. 倍創官網 Arduino 資源
7. 諮詢服務窗口

# 倍創公司及服務

- 盛群集團為40年專業之微控制器IC設計領導廠商，產品主要包括8位元與32位元MCU IC及其週邊元件之設計、研發與銷售
- 倍創科技自 2016 年成立於台灣新竹市，是盛群半導體 Holtek 全資的子公司
- 倍創科技致力於提供高品質電子模組、完整技術文件與專業服務支援，協助全世界的電子愛好者，更簡單地完成他們的創作。

# 倍創公司及服務

倍創科技的產品全由盛群與相關公司開發設計，販售的產品類別有：

**微控制器 MCU** : 8-bit MCU、32-bit MCU 及周邊 IC

**週邊模組** : 溫濕度感測器、氣體偵測器、環境感測器、紅外線感應器、震動感應模組、指紋辨識模組、霧化器模組、LED 模組、無線通訊模組等等。

**開發工具** : MCU 開發板、開發套件、模擬器、燒錄器、燒錄座等。我們同時也是盛群半導體工具類產品的台灣總代理。

# 倍創為何開發 BMduino 產品

- 商品化等級的精準度及產品質量
- 促進跨領域學科合作，有利於創作商品化應用開發
- 專業量產及技術支持的優勢

# 產品介紹

# BMduino 產品分類

符合 UNO 標準接口直接插於開發板上

擴充板

擴充板疊合到開發板上

產品



接線

模塊接線至開發板或擴充板

模塊

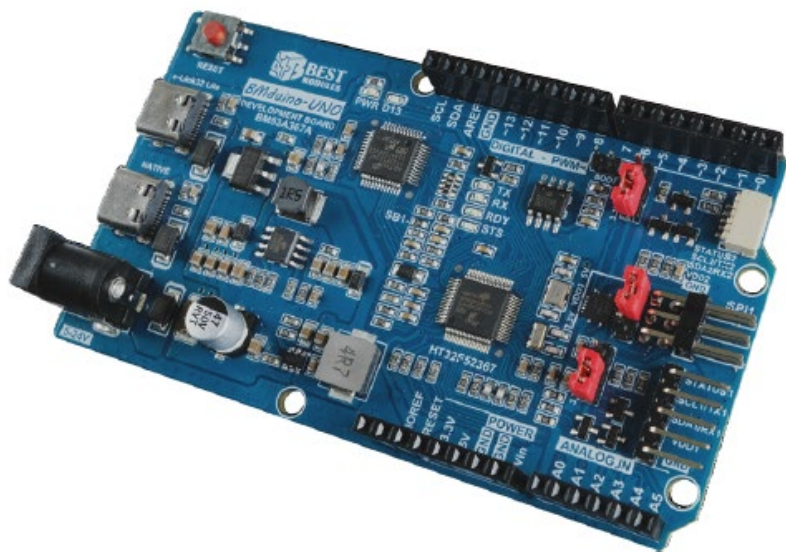
開發板

接線

功能和腳位兼容標準 Arduino UNO R3

符合 BMduino 開發板 BMCOM1&2 接口

# BMduino 開發板 BM53A367A 特色



倍創科技推出的 BMduino UNO BM53A367A MCU 採用 Holtek 32-bit Arm® Cortex®-M0+ 核心 HT32F52367

- 與 Arduino UNO R3 腳位相容
- 支援雙開發環境 IDE (Arduino、Keil® MDK)
- 工作頻率、記憶體大小、執行效率都優於 UNO R3
- 特有的BMCOM1 & BMCOM2 接口，可快速便利的連接倍創的豐富模組。



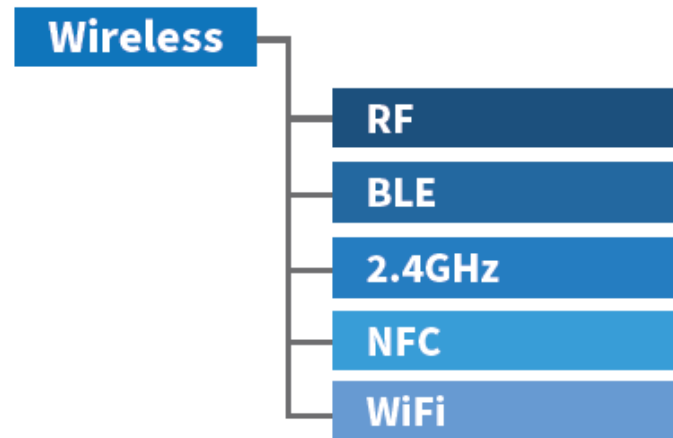
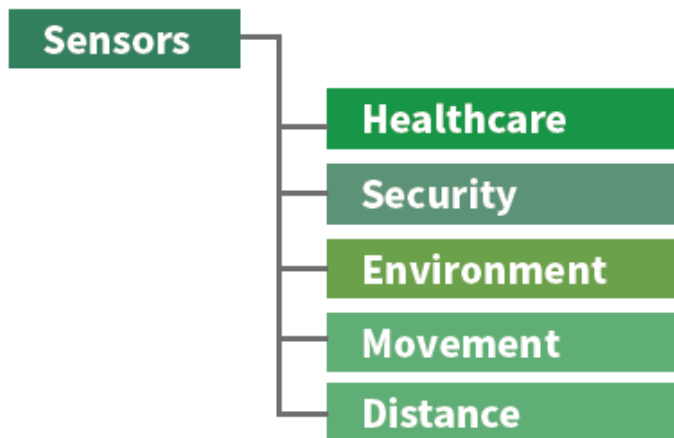
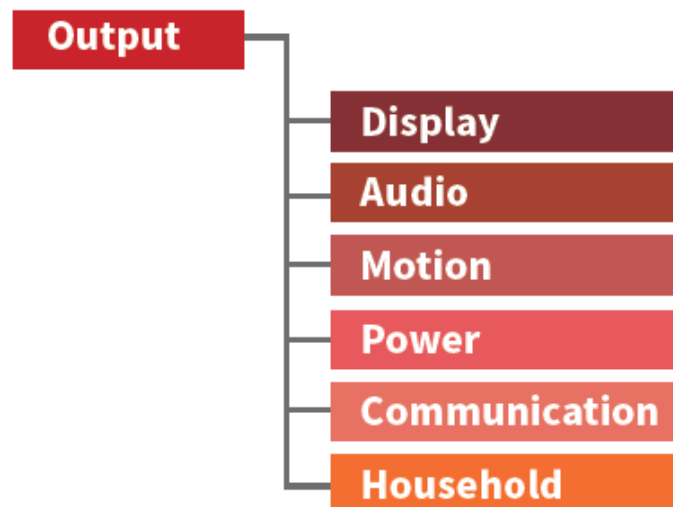
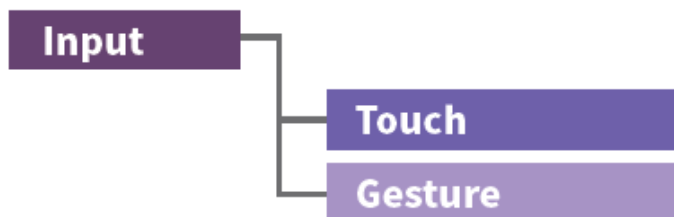
# BMduino 開發板 BM53A367A 規格

## BM53A367A vs Arduino UNO R3

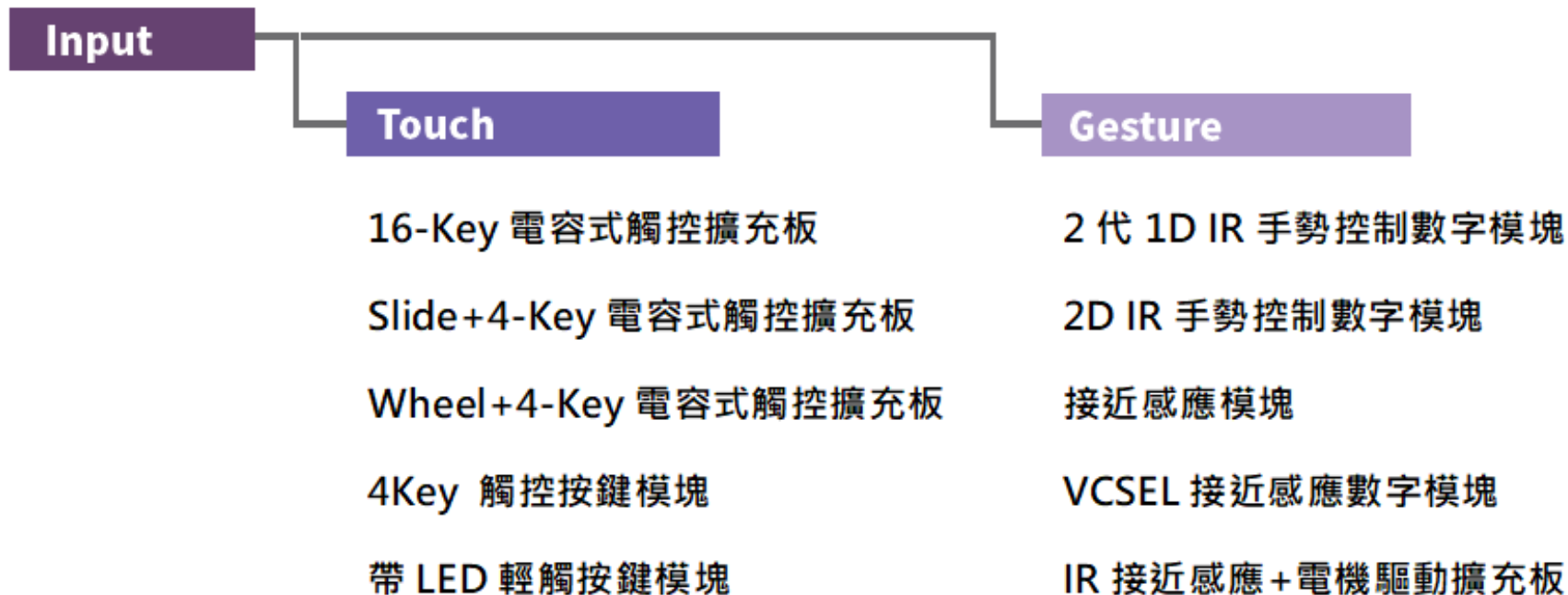
Board	BMduino-UNO BM53A367A	Arduino UNO R3
內核	Cortex <sup>®</sup> -M0+ · 60MHz	AVR 8-bit · 16MHz
Flash / EEPROM / SRAM	256KB / 4KB / 32KB	32KB / 1KB / 2KB
工作電壓	3.3V	5V
燒錄模式	ICP/IAP (Bootloader)	IAP (Bootloader)
燒錄介面	SWD (目標板菜單) / UART (序列埠菜單)	UART (序列埠菜單)
開發環境	Arduino、Keil	Arduino
I/O 驅動電流	16mA	20mA



# BMduino 模塊/擴充板分類



# BMduino 輸入模塊



# BMduino 輸出模塊

## Output

### Display

- 0.96" OLED 顯示模塊
- 2.8" TFT-LCD 顯示擴充板
- LED 照明驅動擴充板
- 四位數碼管模塊
- RGB LED 8x8 模塊
- RGB LEDx16 模塊

### Communication

- 通信擴充板
- UART 擴充模塊
- I2C 總線轉接模塊

### Audio

- MIDI 音樂模塊(中檔)
- MIDI 介面模塊
- 創意音樂觸控擴充板
- 錄放音擴充板
- 語音播放擴充板

### Motion

- 繼電器模塊
- 2 通道電機驅動模塊
- 4 通道電機驅動模塊

### Power

- 低功率電源擴充板
- 中功率電源擴充板 (30W)
- 高功率電源擴充板 (65W)
- 200W MPPT 控制器模塊

### Household

- 微孔霧化模塊
- 小功率霧化模塊

# BMduino 傳感器模塊

## Sensors

### Environment

- PIR 偵測模塊
- 溫濕度偵測模塊
- 接近&環境光偵測模塊
- 矩陣式紅外測溫模塊
- 聲音感測模塊
- 震動感測模塊
- 熱電偶模組
- VOC 數字傳感器
- MEMS 酒精數字傳感器
- 電容式檢水模塊
- 紅外測溫數字傳感器
- 水位偵測數字傳感器

### Environment

- 差壓數字傳感器
- 氣壓數字傳感器
- 風速計數字傳感
- 離線語音辨識模塊
- 光強感測模塊
- 土壤檢測模塊
- TDS 水質檢測模塊
- 水濁度檢測模塊
- pH 值水質檢測模塊
- 超聲波氧濃度和流量檢測模塊
- 電化學式酒精檢測模塊

### Security

- 感煙探測數字傳感器
- 燃氣探測數字傳感器(半導體)
- 燃氣探測數字傳感器(催化式)
- CO 探測數字傳感器
- PIR 探測數字模塊
- 粉塵(雷射)檢測模塊
- CO2 檢測模塊
- 指紋辨識模塊 KIT
- 2 代電容式指紋辨識模塊(中)
- 2 代電容式指紋辨識模塊(大)
- 2 代光學式指紋辨識模塊(大)

### Healthcare

- 血氧測量模塊
- 紅外測溫模塊
- 稱重模塊
- 24Bit ADC 模塊
- 24Bit ADC 模塊
- 四電極心率體脂秤模塊
- 八電極心率體脂秤模塊

### Movement

- 陀螺儀 & 加速度計模塊

### Distance

- 超聲波測距模塊
- 激光測距模塊

# BMduino 無線模塊

## Wireless

### RF

Sub-1G OOK TX 發射模塊

Sub-1G OOK RX 接收模塊

Sub-1G FSK TRX 收發透傳模塊

Sub-1GHz GFSK TRX SoC 模塊

### 2.4GHz

2.4G GFSK TRX 雙向透傳模塊

5.8GHz Radar Sensor 模塊

### BLE

藍牙模塊

BLE 5.2 Beacon TRX 模塊

### NFC

NFC 讀卡器擴充板

### WiFi

Wifi 模塊





# 開發所需相關文件

# 盛群盃下載點(競賽技術文件)

盛群盃下載點(競賽技術文件):

<https://mcu.holtek.com.tw/mcugame18/download.aspx>

【BMduino-UNO創意設計開發簡介手冊】

點我下載

BMduino-UNO創意設計開發簡介手冊.pdf


【BMduino 技術文件】

點我下載

註:使用Library注意事項，請自行由Arduino IDE將Library.zip加入

2023盛群盃BMduino技術文件(0629版).zip

名稱

 2023盛群盃模組資料0629 (繁中)

 倍創 BMduino SG\_繁中\_V1\_20230420-3.pdf

 BMduino模組Library使用注意事項.docx

# BMduino-UNO 創意設計開發簡介手冊

## 目錄

- 01 BMduino-UNO 主控板：**BM53A367A**
- 02 16-Key 電容式觸控擴充板：**BMK52T016**
- 03 Slide + 4-Key 電容式觸控擴充板：**BMK54T004**
- 04 Wheel + 4-Key 電容式觸控擴充板：**BMK56T004**
- 05 IR 接近感應 + 電機驅動擴充板：**BMS36T001**
- 06 接近感應模組：**BMS31M001**
- 07 手勢識別模組：**BMS31M002**
- 08 血氧測量模組：**BMH83M002**
- 09 紅外測溫模組：**BMH63K203**
- 10 稱重模組：**BMH12M105**
- 11 24-Bit ADC 模組：**BMH23M001**
- 12 Sub-1G OOK 發射模組：**BMC21M041**
- 13 Sub-1G OOK 接收模組：**BMC23M041**
- 14 Sub-1G FSK 收發透傳模組：**BMC36M041**
- 15 2.4G GFSK 雙向透傳模組：**BMC56M001**
- 16 藍牙模組：**BMC77M001**
- 17 WiFi 模組：**BMC81M001**
- 18 雙通道電機驅動擴充板：**BMP73T102**
- 19 四通道電機驅動擴充板：**BMP73T104**
- 20 0.96" OLED 顯示模組：**BMD31M090**
- 21 2.8 " TFT-LCD 顯示擴充板：**BMD58T280**
- 22 指紋辨識模組：**BMA92K222**
- 23 氣壓偵測模組：**BME21M621**
- 24 溫濕度偵測模組：**BME33M251**
- 25 接近 & 環境光偵測模組：**BMS33M332**
- 26 陀螺儀 & 加速度計模組：**BMS56M605**
- 27 矩陣式紅外測溫模組：**BMS26M833**
- 28 顏色辨識模組：**BMA92K202**
- 29 H 橋驅動模組：**BMD12K232**
- 30 NMOS 驅動模組：**BMD12K202**
- 31 LCD 模組：**BMD32K253**


# 2023盛群盃BMduino技術文件(0629版)

- 使用手冊: 開發板之技術規格/參數等使用細節資訊

2023盛群盃模組資料0629 (繁中) > BM53A367A BMduino-UNO開發板

名稱	修改日期
 使用手冊	2023/7/12 下午 02:10

2023盛群盃模組資料0629 (繁中) > BM53A367A BMduino-UNO開發板 > 使用手冊

名稱	修改日期
 BM53A367A開發板使用手冊v100--20230526(繁中)	2023/5/26

# 2023盛群盃BMduino技術文件(0629版)

- 使用手冊: 模組之技術規格/參數等使用細節資訊
- Arduino Library 說明 : 模組之函數指令及範例程式

> 2023盛群盃模組資料0629 (繁中) > BME33M251 溫濕度偵測模組

名稱	修改日期
Arduino Library	2023/7/12 下午 02:10
使用手冊	2023/7/12 下午 02:10
參考資料	2023/7/12 下午 02:10

2023盛群盃模組資料0629 (繁中) > BME33M251 溫濕度偵測模組 > Arduino Library

名稱
BM25S2021-1 Arduino Library V1.0.1 說明v100--20230418(繁中)
BM25S2021-1

2023盛群盃模組資料0629 (繁中) > BME33M251 溫濕度偵測模組 > 使用手冊

名稱	修改日期
BME33M251 模組使用手冊v100--20230420(繁中)	2023

2023盛群盃模組資料0629 (繁中) > BME33M251 溫濕度偵測模組 > 參考資料

名稱	修改日期
simBM25S2021	2020/8/19 上

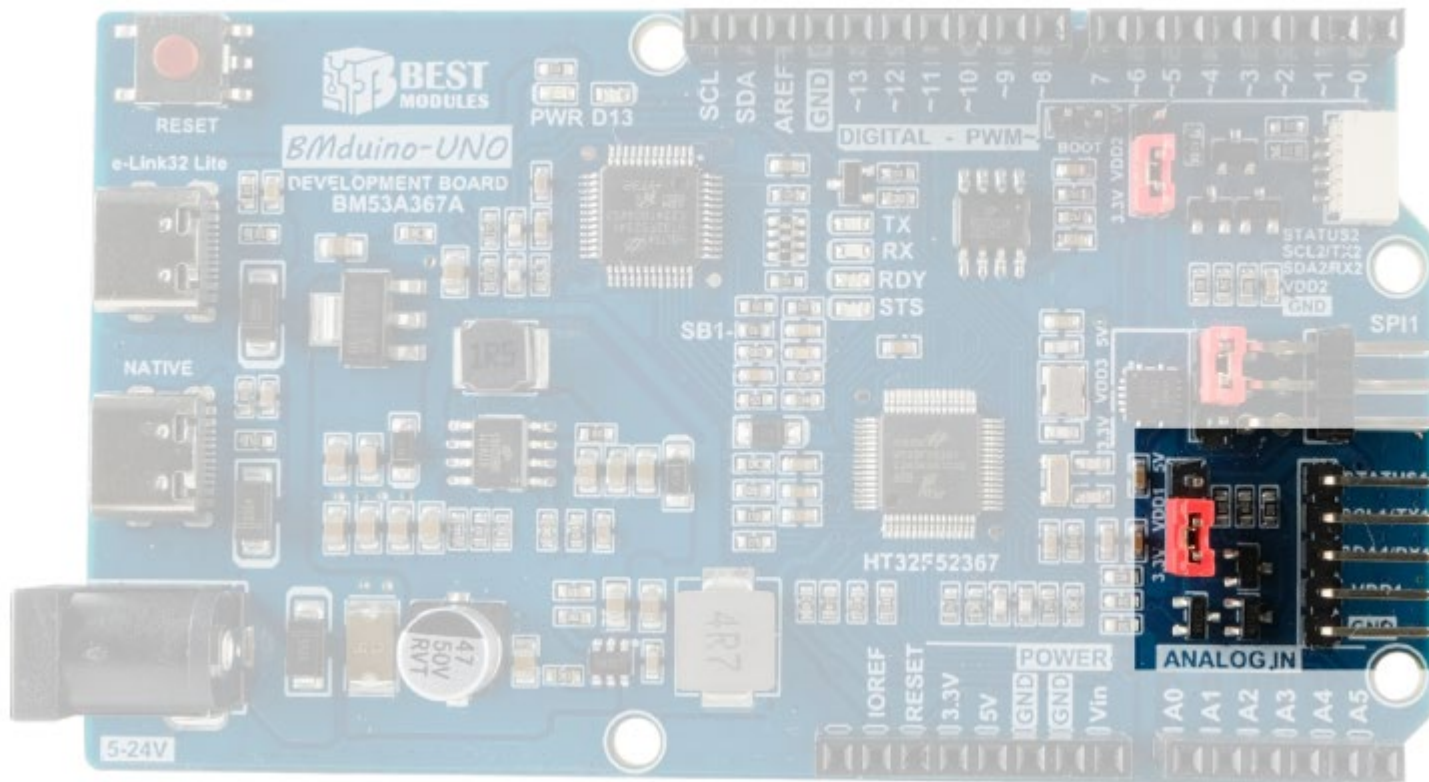
# 使用手冊 (開發板)

## 目錄

簡介 .....	3
特性 .....	3
方框圖 .....	4
腳位說明 .....	5
技術規格 .....	8
極限參數 .....	8
建議工作條件 .....	9
硬體概述 .....	9
電源 .....	10
LED 指示燈 .....	10
USB 介面電路 .....	11
UART, I <sup>2</sup> C, SPI .....	14
復位電路 .....	17
BM53A367A vs Arduino UNO R3 .....	18
燒錄方法 .....	18
<b>Arduino IDE 軟體</b> .....	<b>19</b>
Arduino IDE 下載及安裝 .....	19
驅動及其他下載 .....	20
IDE 設置 .....	20
Arduino Library 參考 .....	23
範例 .....	26
<b>Keil IDE 軟體</b> .....	<b>26</b>
Keil IDE 下載及安裝 .....	26
IDE 設置 .....	26
運行範例 .....	26
<b>問題排查</b> .....	<b>27</b>
串口未出現在序列埠菜單中 .....	27
範例上傳失敗或凍結 .....	28
尺寸規格 .....	30

# 使用手冊 (開發板)

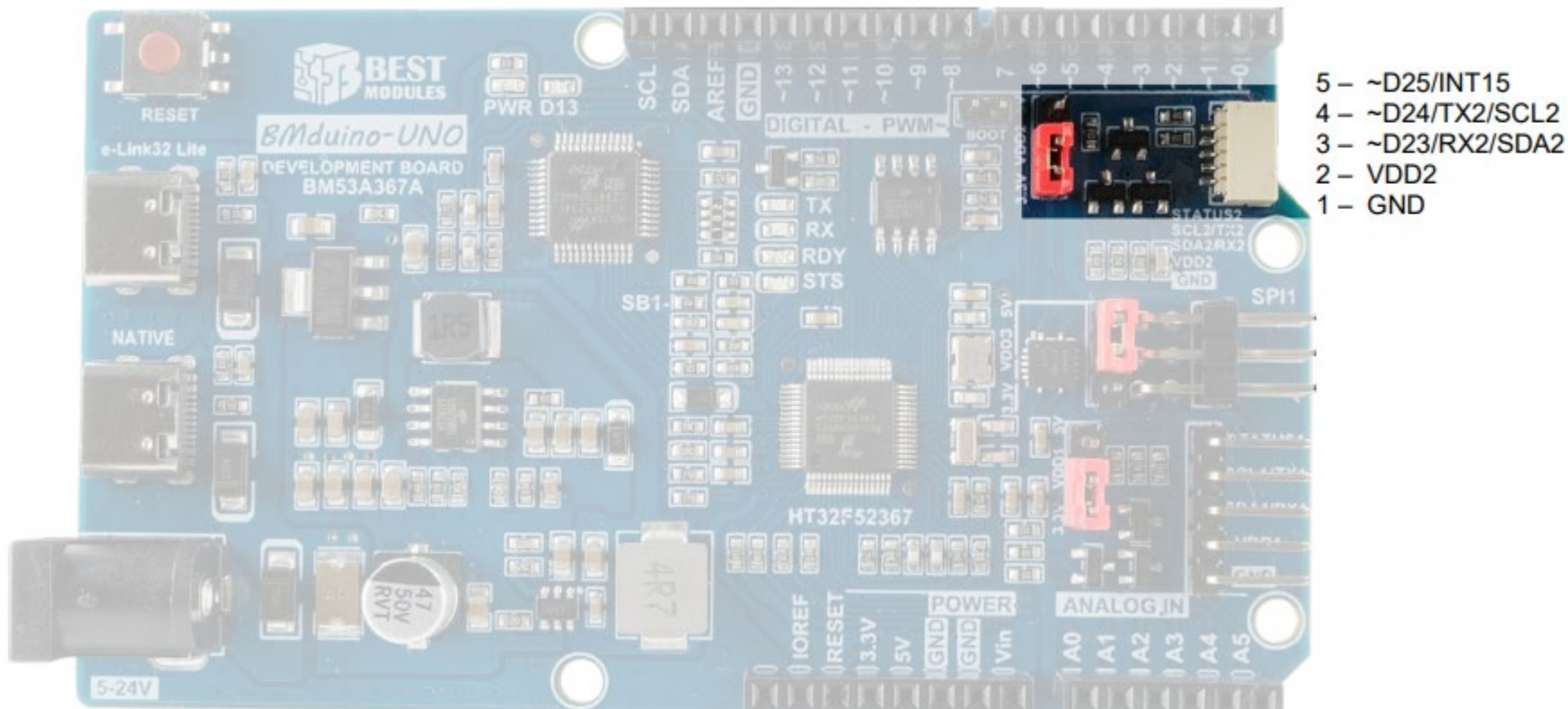
BMCOM1：可作為 I<sup>2</sup>C 或 UART 介面 (I<sup>2</sup>C1、Serial1)



- 5 - D22/INT14
- 4 - D21/TX1/SCL1
- 3 - D20/RX1/SDA1
- 2 - VDD1
- 1 - GND

# 使用手冊 (開發板)

BMCOM2 : 可作為 I<sup>2</sup>C 或 UART 介面 (I<sup>2</sup>C2、Serial2)

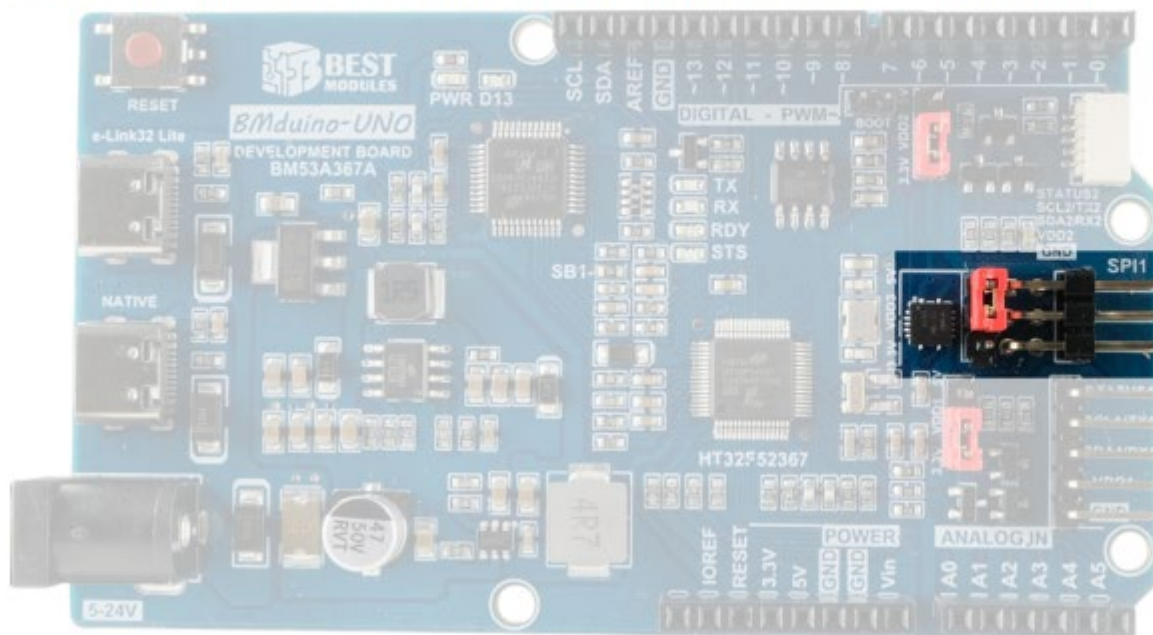


注意：I<sup>2</sup>C1 與 I<sup>2</sup>C2 共用 MCU 上的同一個實體 I<sup>2</sup>C，BMCOM1 的 I<sup>2</sup>C 與 BMCOM2 的 I<sup>2</sup>C 無法同時使用。



# 使用手冊 (開發板)

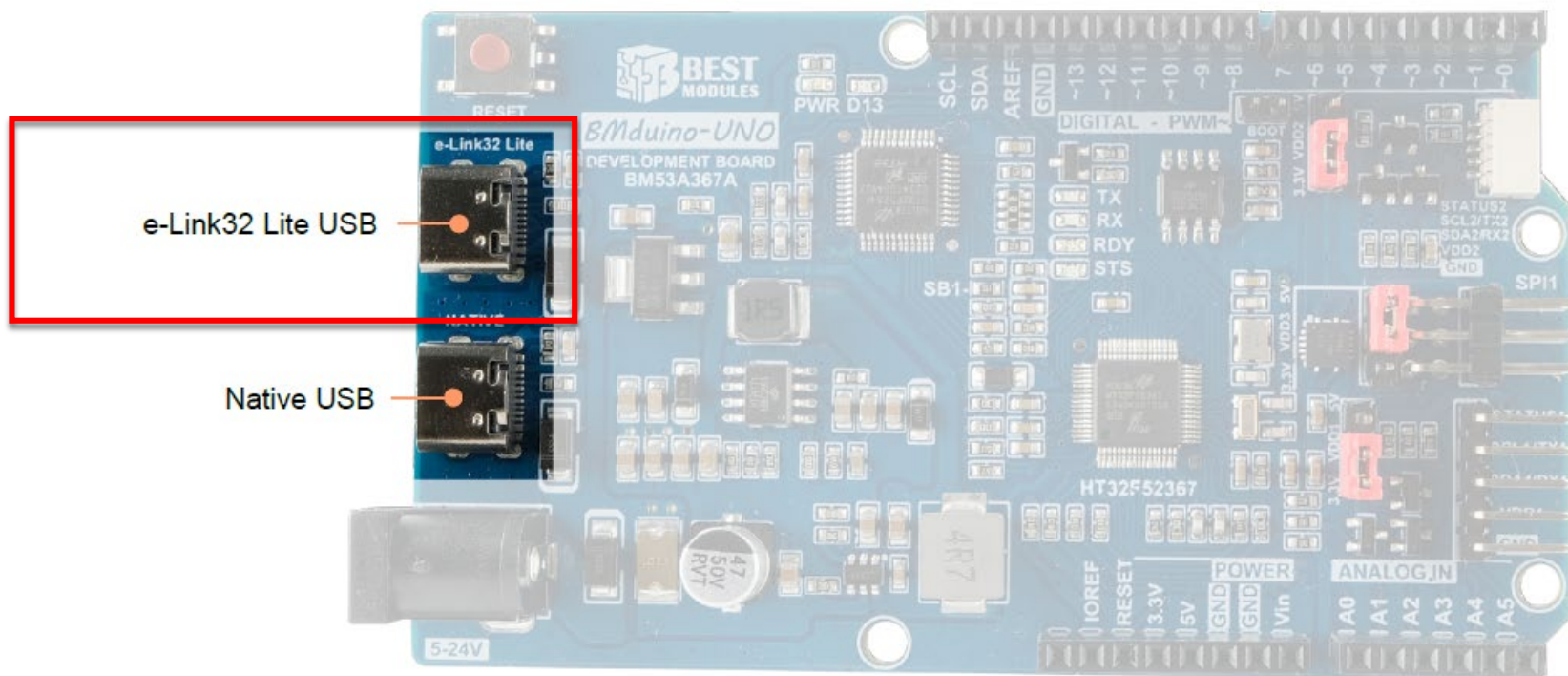
SPI1 : 可作為 SPI 或 UART 介面 (SPI1、Serial3)



- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 - D26/MISO1     | 2 - VDD3          |
| 3 - D27/TX3/SCK1  | 4 - D28/RX3/MOSI1 |
| 5 - D29/SS1/INT13 | 6 - GND           |

# 使用手冊 (開發板)

## USB 介面電路

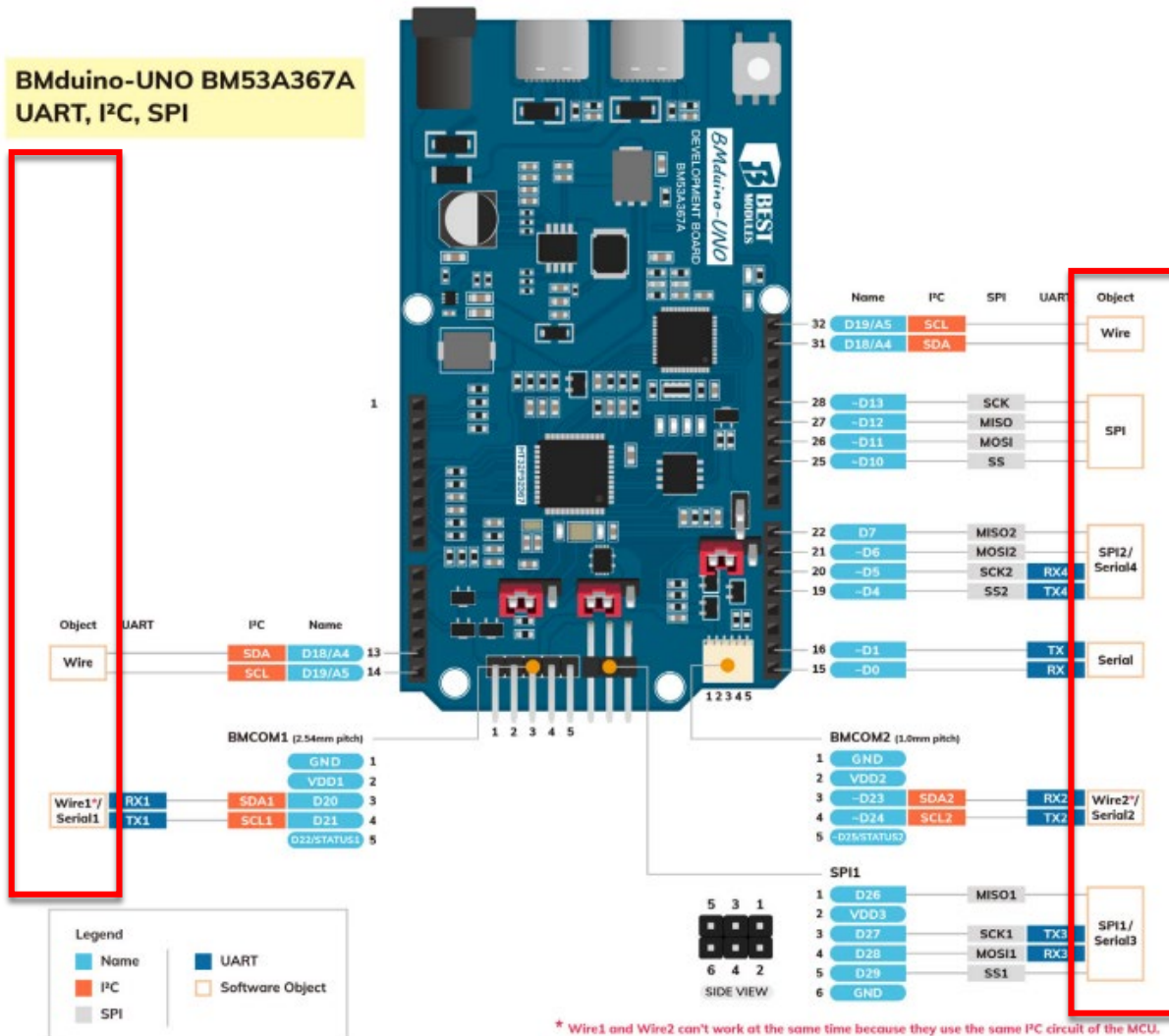


- e-Link32 Lite : e-Link32 Lite 主要提供幾個功能：
  1. Arduino IDE 或 Keil IDE 做程式開發時，此 USB 介面連接電腦實現對主控 MCU 燒錄。

BMduino-UNO BM53A367A 預設是通過 e-Link32 Lite 電路做燒錄，燒錄時不會使用到 TX 及 RX 腳位。

# 使用手冊 (開發板)

## UART, I<sup>2</sup>C, SPI



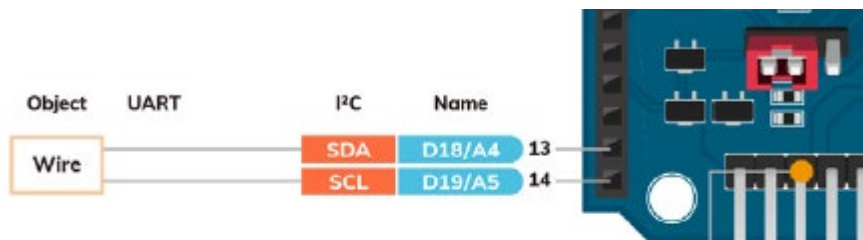
支援 3 組 I2C  
，物件名稱  
Wire 其中  
Wire1 與  
Wire2 共用實  
體 I2C，同時  
只能有一組通  
訊

支援 3 組 SPI

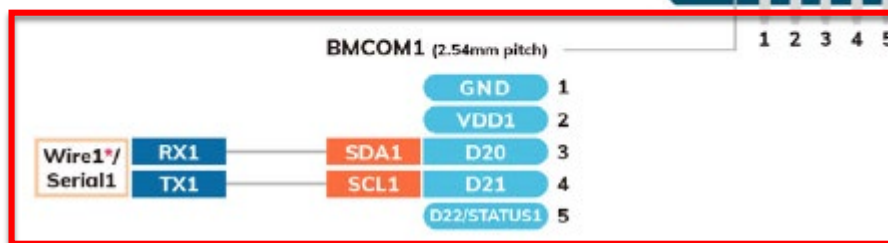
\* Wire1 and Wire2 can't work at the same time because they use the same I2C circuit of the MCU.

支援 5 組  
UART，物件  
名稱分別為  
Serial、  
Serial1 ~  
Serial4

# 使用手冊 (開發板)



BMCOM1

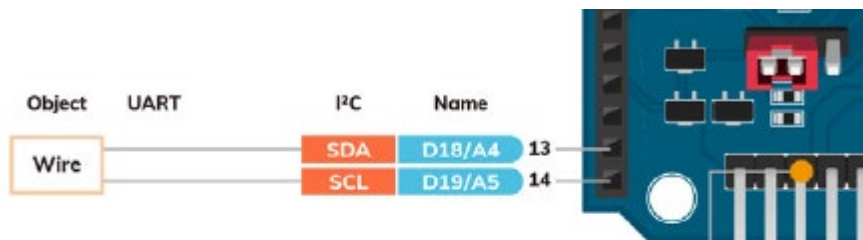


Obj	Serial	Serial1	Serial2	Serial3	Serial4
腳位	RX (D0) / TX (D1)	RX1 (D20) / TX1 (D21) (BMCOM1)	RX2 (D23) / TX2 (D24) (BMCOM2)	RX3 (D28) / TX3 (D27) (SPI1)	RX4 (D5) / TX4 (D4)

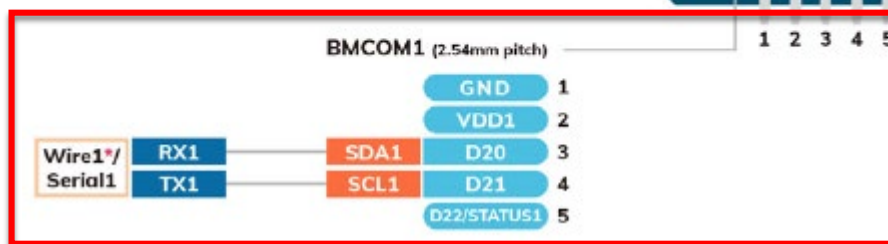
例如，要使用 BMCOM1 的 UART 介面時，只需在程式中使用 Serial1 物件。  
範例程式：

```
void setup() {
    // 串列通訊初始化：
    Serial1.begin(9600);
}
```

# 使用手冊 (開發板)



## BMCOM1



Obj	Wire	Wire1	Wire2
腳位	SDA / SCL 或 A4 / A5 ( 共用 I/O )	SDA1 (D20) / SCL1 (D21) (BMCOM1)	SDA2 (D23) / SCL2 (D24) (BMCOM2)

例如，要使用 BMCOM1 的 I2C 介面時，只需先宣告 Wire.h 並在程式中使用 Wire1 物件。

範例程式：

```

#include <Wire.h>

void setup()
{
    Wire1.begin();           // 加入 I2C 總線 (主機位址可選)
}
    
```

# 使用手冊 (模塊/擴充板)

## 目錄

簡介 .....	3
特性 .....	3
方框圖 .....	4
腳位說明 .....	5
技術規格 .....	6
建議工作條件 .....	6
時序規格 .....	6
硬體概述 .....	7
電源 .....	7
類比信號輸入介面選擇 .....	8
通訊介面 .....	8
Jumper .....	9
應用電路 .....	9
尺寸規格 .....	10

# 使用手冊 (模塊/擴充板) - 簡介



**BMK54T004**

**Slide+4-Key 電容式觸控擴充板**

## 簡介

**型號**

**名稱**

**技術原理**

BMK54T004 是倍創推出的 Slide+4-Key 電容式觸控擴充板，採用 MCU BS83B16C 開發而成。擴充板原理為電容式觸控，採用按鍵與滑條平行佈局，當發生觸控動作後對應位置 LED 將會被點亮。擴充板還具有省電功能，一段時間無觸控將自動進入待機偵測模式。擴充板可直插於 BMduino UNO 上，使用 I<sup>2</sup>C 通訊方式，實現觸控靈敏度設置和讀取、觸控狀態讀取等功能。可應用於智慧檯燈、觸控鍵盤等產品。

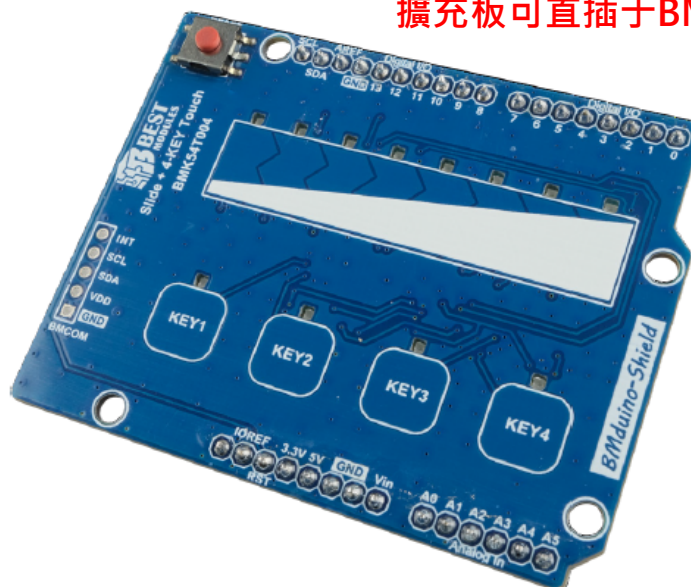
**實現 ... 功能**

**應用**

**主要功能/特性**

**使用 ... 通訊方式**

**擴充板可直插于BMduino UNO上**



# 使用手冊 (模塊/擴充板) - 選型表

## BMC36M0x1 Sub-1G GFSK 收發透傳模組

### 簡介 BMC36M0x1

BMC36M0x1 是倍創推出的 Sub-1G GFSK 收發透傳模組，板載倍創 Sub-1G GFSK 收發透傳模組 BM36C521x-0，加上準位轉換及工作指示燈等開發而成。BMC36M0x1 依頻段不同 (315/433/868/915MHz) 推出 4 個模組，用戶可根據選型表進行選型。相同頻段的 BMC36M0x1 可搭配形成 Peer 網路拓撲或 Star 網路

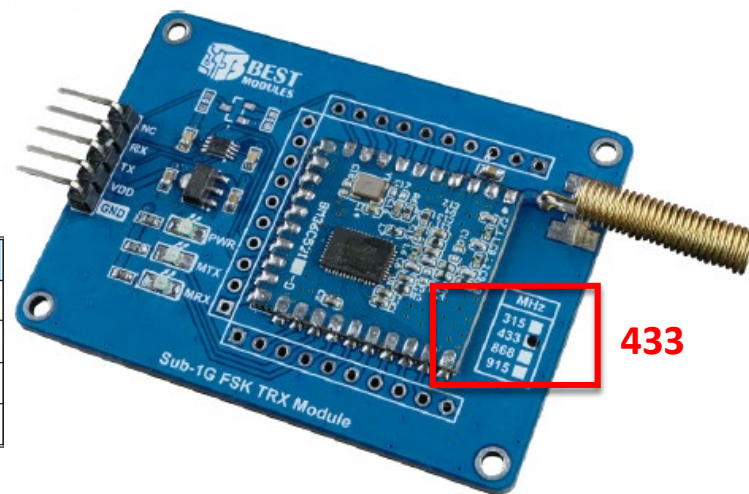
### 選型

### BMC36M0x1 選型表

BMC36M0x1 共有 4 個模組，模組對應的板載模組及其頻段如下：

序號	BMC36M0x1 選型	板載模組	頻段
1	BMC36M031	BM36C5213-0	315MHz
2	BMC36M041	BM36C5214-0	433MHz
3	BMC36M081	BM36C5218-0	868MHz
4	BMC36M091	BM36C5219-0	915MHz

### BMC36M041





# Arduino Library 說明 (模塊/擴充板)

## 目錄

簡介 .....	3
Arduino Lib 函式 .....	3
Arduino Lib 下載及安裝 .....	6
Arduino 範例 .....	7
範例：readADCData .....	8

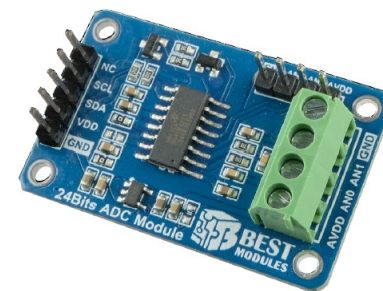
# 使用手冊 & Arduino Library 說明 (模塊)

- **BMH23M001** 模組使用手冊v100--20230419(繁中).pdf

## 簡介

BMH23M001 是倍創推出的 24-bit ADC 模組，採用 24-bit ADC IC BH45B1225 開發而成。模組原理為 ADC 模數轉換，模組具有 2 路 ADC 輸入介面，可搭配

- 通訊協議：
  - ◆ 參考 BH45B1225 規格書



- **BMH23M001** Arduino Library V1.0.1 說明v100--20230419(繁中).pdf

## 簡介

BMH23M001 是倍創推出的高精度 24-bit ADC 模組，使用 I<sup>2</sup>C 通訊方式。本文檔對 BMH23M001 的 Arduino Lib 函式、Arduino Lib 安裝方式進行說明；範例演示了獲取傳感器 AD 值功能。

# 使用手冊 & Arduino Library 說明 (擴充板)

- **BMK52T016** 擴充板使用手冊v100--20230419(繁中).pdf

## 簡介

BMK52T016 是倍創推出的 16-Key 電容式觸控擴充板，採用 **MCU BS83B24C** 開發而成。擴充板原理為電容式觸控，採用 4×4 矩陣式按鍵佈局，當發生觸控

- 通訊介面：

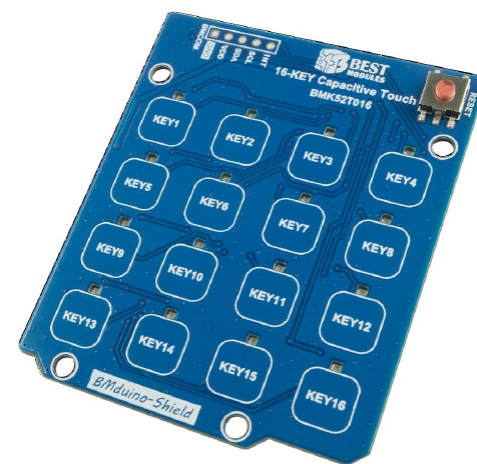
- ◆ BMduino 介面，**直插于 BMduino UNO 開發板上使用**

### 通訊協議

一共分 2 種指令幀格式：數據寫入指令幀、數據讀取指令幀。

- 數據寫入指令幀

Start 信號	位址 (Addr+W)	命令 (CMD)	數據 (D <sub>1</sub> ~D <sub>N</sub> )	Stop 信號
1-bit	1-byte	1-byte	N-byte	1-bit



- **BMK52T016** Arduino Library V1.0.1 說明v100--20230419(繁中).pdf

## 簡介

BMK52T016 是倍創推出的 16-key 電容式觸控擴充板，使用 I<sup>2</sup>C 通訊方式。本文檔對 BMK52T016 的 Arduino Lib 函式、Arduino Lib 安裝方式進行說明；範例演示了獲取觸控值功能。

# 使用手冊 & Arduino Library 說明 (板載模塊)

- **BME33M251** 模組使用手冊v100--20230420(繁中).pdf

## 簡介

BME33M251 是倍創推出的溫濕度偵測模組，板載倍創溫濕度數字傳感器 BM25S2021-1 模組為電阻式的溫濕度偵測，整合溫度傳感器、濕度傳感器、

- 通訊協議：請參考 BM25S2021-1 規格書



- **BM25S2021-1** Arduino Library V1.0.1 說明v100--20230418(繁中).pdf

## 簡介

BM25S2021-1 是倍創推出的溫濕度數字傳感器，使用 I<sup>2</sup>C 或 One-wire 通訊方式。本文檔對 BM25S2021-1 的 Arduino Lib 函式、Arduino Lib 安裝方式進行說明；範例使用 BME33M251 模組，演示了讀取溫濕度值的功能。

適用型號：

型號	說明
BM25S2021-1	溫濕度數字傳感器
BME33M251	板載 BM25S2021-1 傳感器

# 使用手冊 & Arduino Library 說明 (配件+模塊)

- **BMA92K222** 模組使用手冊v100--20230410(繁中).pdf

## 簡介

BMA92K222 是由倍創推出的電容式指紋辨識模組，包含轉接板、連接線、指紋辨識模組 BM92S2222-A。模組具有註冊、辨識、刪除指紋等功能。通過轉接

- 通訊協議：
  - ◆ 請參考指紋模組 BM92S2222-A 規格書



- **BM92S2222-A** Arduino Library V1.0.1 說明v100--20230410(繁中).pdf

## 簡介

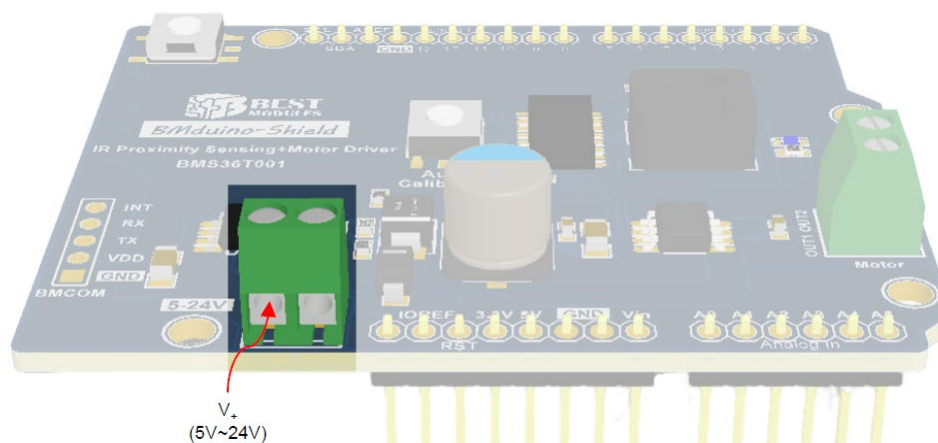
BM92S2222-A 是倍創推出的指紋模組，使用 UART 通訊方式。本文檔對 BM92S2222-A 的 Arduino Lib 函式、Arduino Lib 安裝方式進行說明；範例演示了指紋註冊、指紋識別等功能。

# 使用手冊 (注意事項)

- BMS36T001 擴充板使用手冊v100--20230522(繁中).pdf

## 簡介

BMS36T001 是倍創推出的 IR 近接感應 + **馬達驅動擴充板**，採用倍創 IR 專用 IC BS45F3232 和馬達驅動 IC HT7K1411 開發而成。IR 近接感應原理為紅外線



- 馬達電源
  - ◆ 馬達腳位：通過 V<sub>+</sub> 輸入 5V~24V

注意：為避免損壞驅動電路，通電 / 掉電的順序必須按照如下。

1. 通電時，擴充板電源必須先於馬達電源。
2. 掉電時，擴充板電源必須後於馬達電源。

# Arduino IDE

# Arduino IDE 下載及安裝

## STEP1

打開 Arduino 官方網站 (<http://www.arduino.cc/en/Main/Software>) 下載對應電腦作業系統的 Arduino IDE 軟體並且執行安裝。

### Downloads



The screenshot shows the Arduino IDE 1.8.15 download page. It features the Arduino logo, the version number, and a description of the software. The page is divided into two main sections: a light gray section on the left with text and a teal section on the right titled 'DOWNLOAD OPTIONS'. The teal section lists download options for Windows, Linux, and Mac OS X, with a 'Get' button for the Windows app.

 **Arduino IDE 1.8.15**

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. This software can be used with any Arduino board.

Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

**SOURCE CODE**

Active development of the Arduino software is [hosted by GitHub](#). See the instructions for [building the code](#). Latest release source code archives are available [here](#). The archives are PGP-signed so they can be verified using [this gpg key](#).

**DOWNLOAD OPTIONS**

**Windows** Win 7 and newer  
**Windows** ZIP file

**Windows app** Win 8.1 or 10 [Get](#)

**Linux** 32 bits  
**Linux** 64 bits  
**Linux** ARM 32 bits  
**Linux** ARM 64 bits

**Mac OS X** 10.10 or newer

[Release Notes](#) [Checksums \(sha512\)](#)

## Arduino IDE 軟體下載

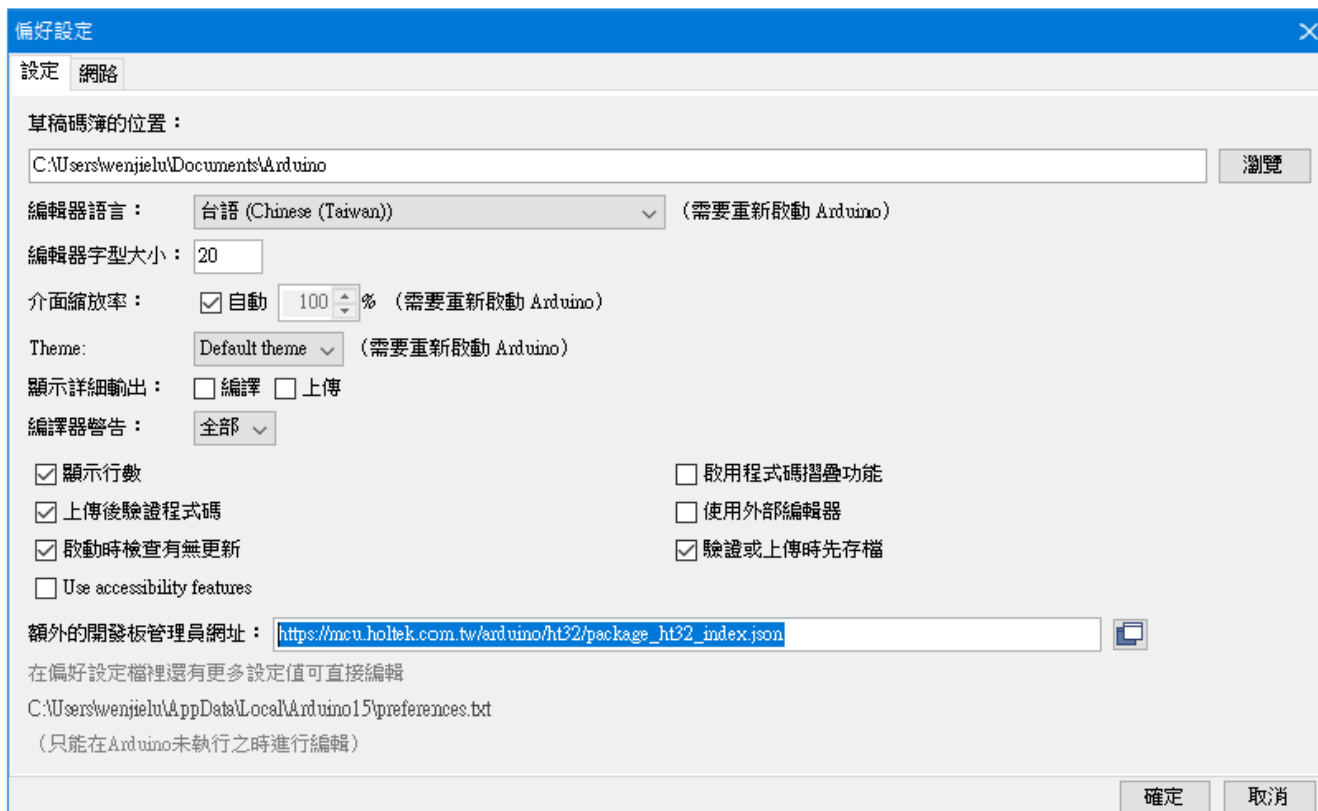


# Arduino IDE 下載及安裝

## STEP2

### 安裝 Holtek HT32 Boards

1. 點選“檔案→偏好設定”，選擇“設定”頁籤，在“額外的開發板管理員網址”內輸入“[https://mcu.holtek.com.tw/arduino/ht32/package\\_ht32\\_index.json](https://mcu.holtek.com.tw/arduino/ht32/package_ht32_index.json)”，完成後點選“確定”。

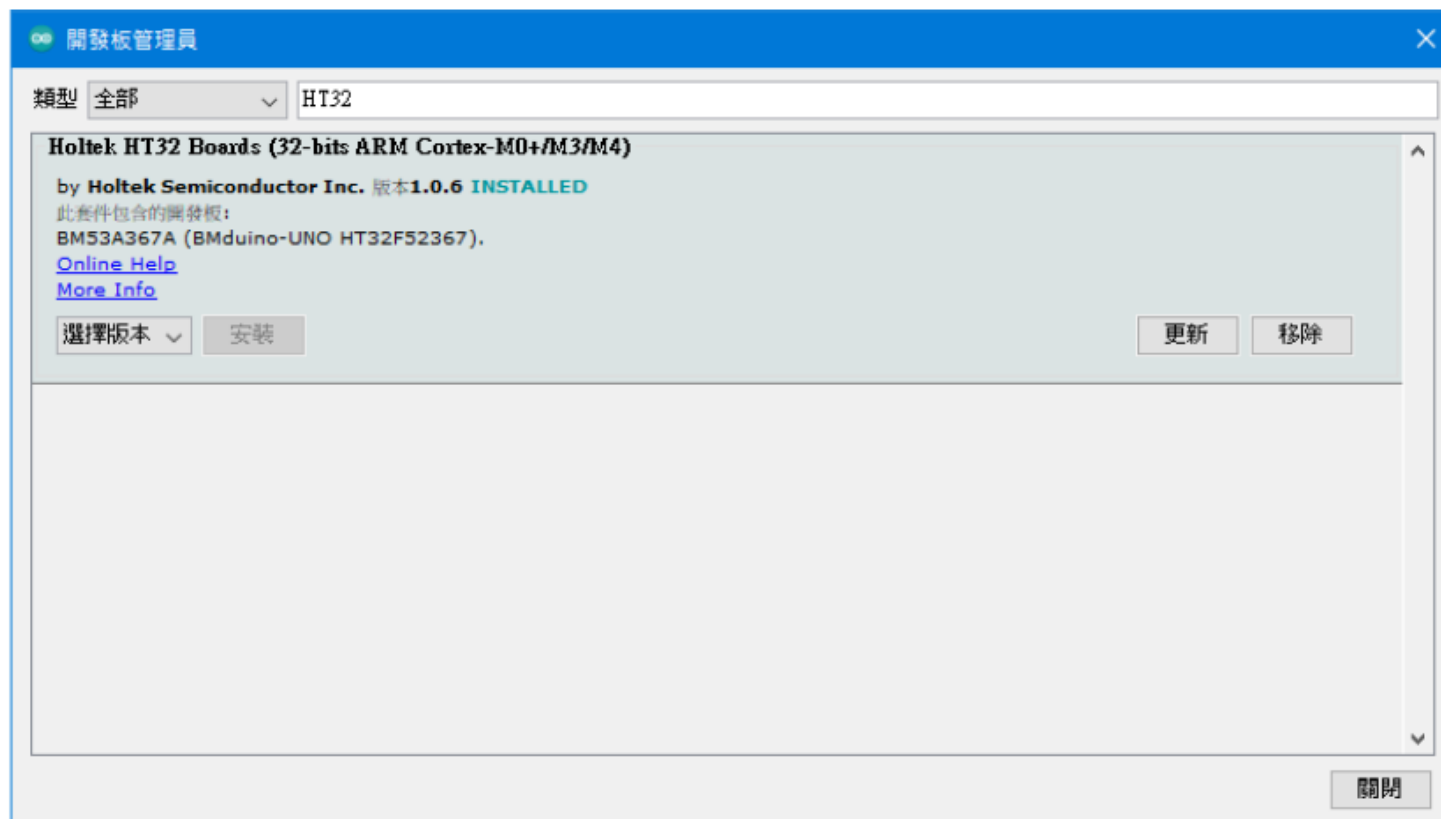


輸入 Json 路徑

# Arduino IDE 下載及安裝

## STEP3

2. 點選“工具 → 開發板： “Arduino UNO” → 開發板管理員”。完成後跳出“開發板管理員”視窗，搜尋“HT32”發現 Holtek HT32 Boards 安裝視窗，請選最新版本點選“安裝”並等待安裝完成。完成後點選“關閉”。

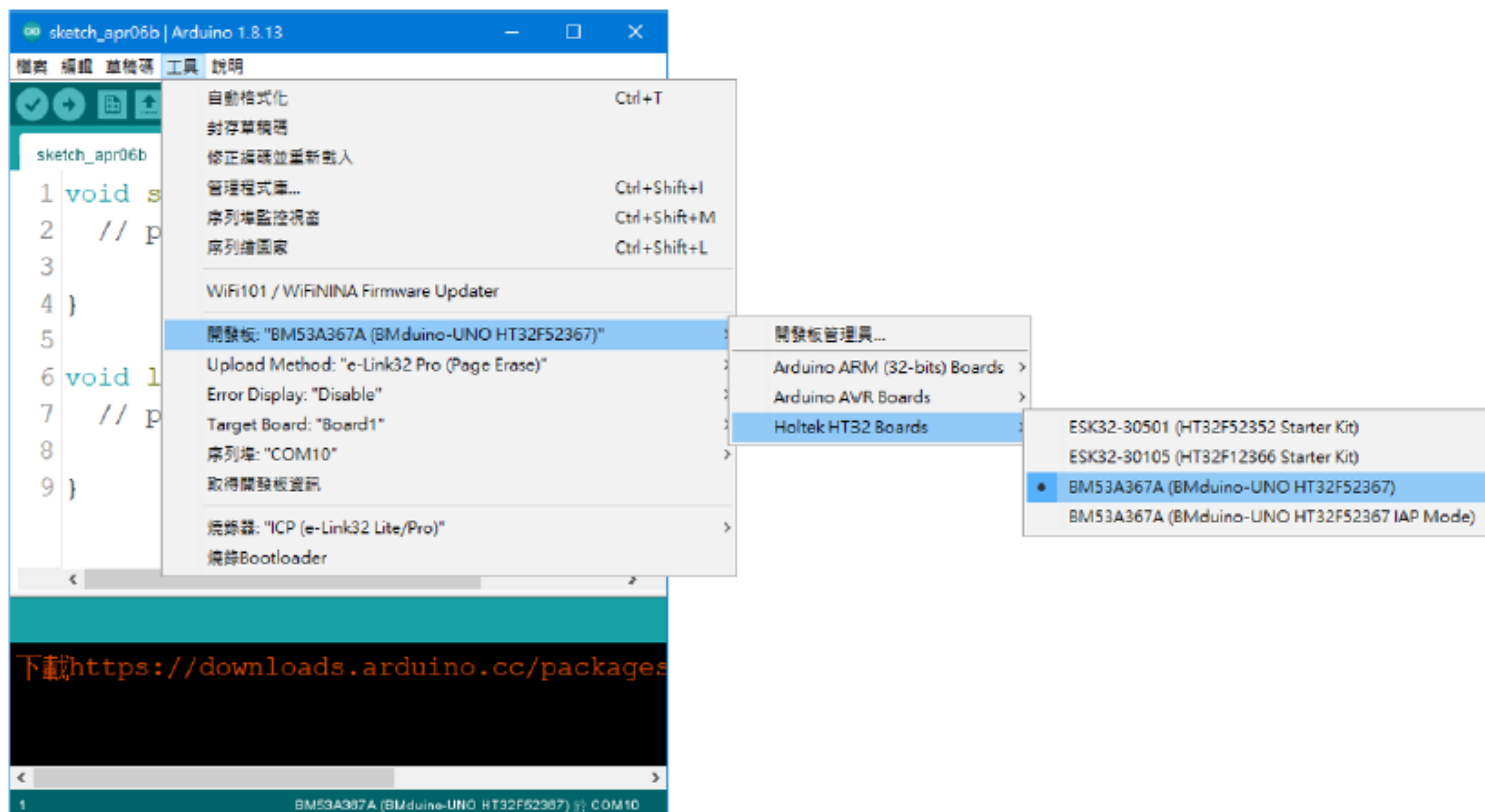


安裝 Holtek Library

# Arduino IDE 下載及安裝

## STEP4

點選 “工具 → 開發板 → Holtek HT32 Boards → BM53A367A (BMduino-UNO HT32F52367)” 完成初始化設定。



選擇 **BM53A367A**

# Arduino 函式使用 (1/3)

- 函式使用，詳細參考Arduino官網：<https://www.arduino.cc/reference/en/>

## Digital I/O

digitalRead()  
digitalWrite()  
pinMode()

## Analog I/O

analogRead()  
analogReference()  
analogWrite()

## Zero, Due & MKR Family

analogReadResolution()  
analogWriteResolution()

## Advanced I/O

noTone()  
pulseIn()  
pulseInLong()  
shiftIn()  
shiftOut()  
tone()

## Time

delay()  
delayMicroseconds()  
micros()  
millis()

## Math

abs()  
constrain()  
map()  
max()  
min()  
pow()  
sq()  
sqrt()

## Trigonometry

cos()  
sin()  
tan()

## Characters

isAlpha()  
isAlphaNumeric()  
isAscii()  
isControl()  
isDigit()  
isGraph()  
isHexadecimalDigit()  
isLowerCase()  
isPrintable()  
isPunct()  
isSpace()  
isUpperCase()  
isWhitespace()

## Random Numbers

random()  
randomSeed()

## Bits and Bytes

bit()  
bitClear()  
bitRead()  
bitSet()  
bitWrite()  
highByte()  
lowByte()

## External Interrupts

attachInterrupt()  
detachInterrupt()

## Interrupts

interrupts()  
noInterrupts()

## Communication

Serial  
SPI  
Stream  
Wire

## USB

Keyboard  
Mouse

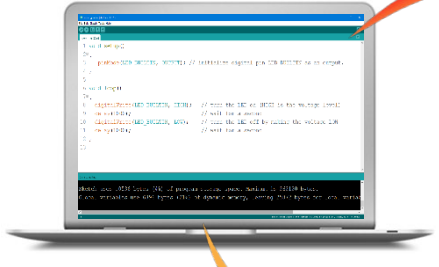
# Arduino 函式使用 (2/3)

由於 BMduino-UNO BM53A367A 與 Arduino UNO R3 兩者的硬體資源不同，因此在使用 Arduino IDE 內建的 Library 時，有一部分 Library 的參數或執行方式會有不同，表列如下：

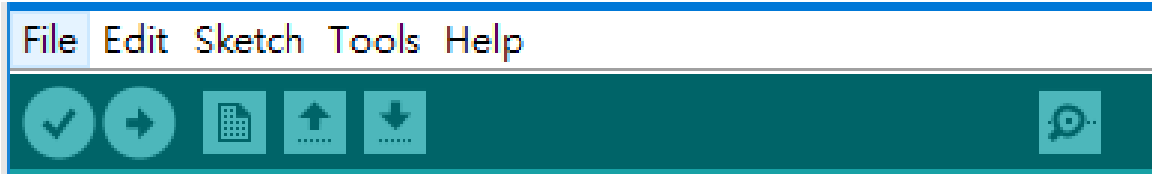
#	Library	BMduino-UNO BM53A367A	Arduino UNO R3
1	Serial	數據位：7~9 位 接收緩存器：255 字節	數據位：5~8 位 接收緩存器：64 字節
2	analogReference()	內部參考電壓：1.215V、2V、2.5V 或 2.7V	內部參考電壓：1.1V
3	SPI	setClockDivider(4) → SPI SCK=15MHz	setClockDivider(4) → SPI SCK=4MHz
4	tone()	最低頻率 1Hz	最低頻率 31Hz
5	analogWrite()	PWM 頻率：1000Hz 腳位：D0~D13	PWM 頻率：490/980Hz 腳位：D3、D5、D6、 D9、D10、D11
6	SoftwareSerial	TX：230400bps，RX：115200bps 應答延時時間：>120μs	TX/RX：57600bps 應答延時時間：>15μs
7	Servo	除能 analogWrite() on D23 (BMCOM2)	除能 analogWrite() on D9, D8
8	MsTimer2	內建 Library，為了防止名稱重複 改名為 MsTimer	第三方 Library
9	attachInterrupt()	D2~D12、D22、D25、D29	D2、D3

# Arduino 函式使用 (3/3)

## ● 架構簡介



文件 編輯 草圖 工具 幫助



編譯 上傳 新建 打開 保存

串口監視器

在按下復位鍵或上電時，運行一次

```
void setup()
```

```
{
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
}
```

執行完setup函數後，一直迴圈運行

```
void loop()
```

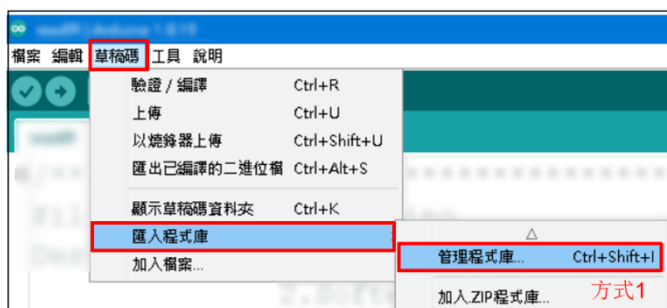
```
{
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}
```

# Arduino Library 下載及安裝

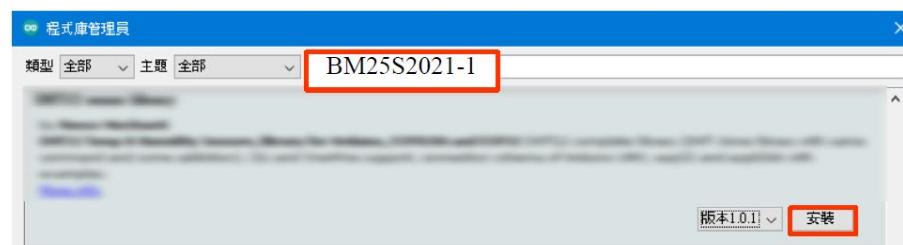
- 以安裝溫濕度偵測模組 BME33M251 的 Arduino Library **BM25S2021-1** 為例：

## 方式 1：搜索安裝

搜索安裝：Arduino IDE → 草稿碼 → 匯入程式庫 → 管理程式庫 → 搜索  
BM25S2021-1 → 安裝



搜索安裝流程 1

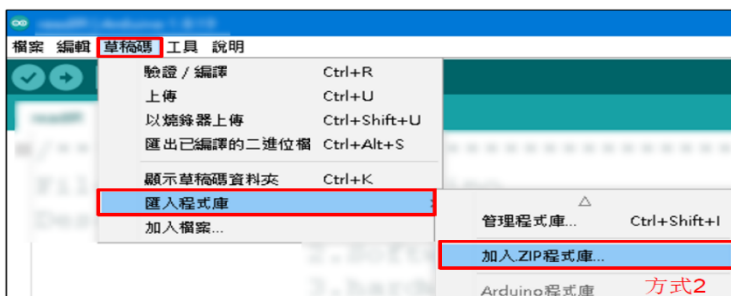


搜索安裝流程 2

## 方式 2：添加 .ZIP 程式庫，需提前下載 .ZIP 程式庫

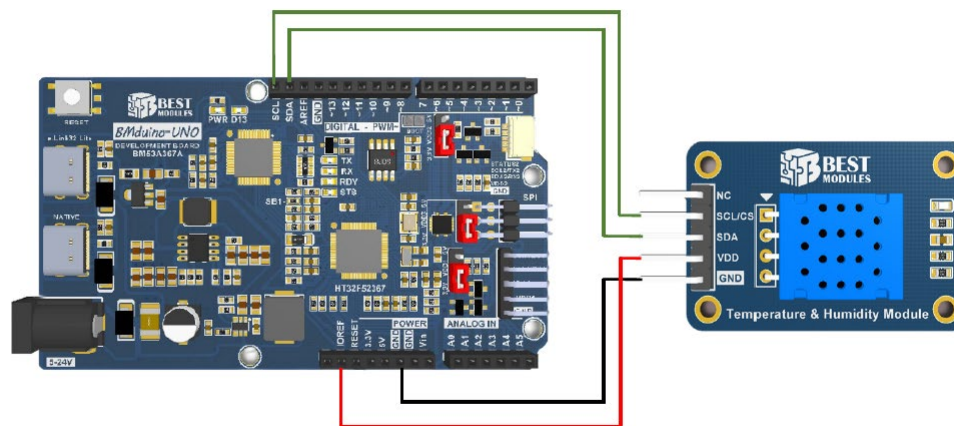
下載方法：打開倍創官方網站 (<https://www.bestmodulescorp.com/bm25s2021-1.html#tab-product2>)，下載“文件”菜單下的 Arduino 範例程式 (BM25S2021-1 Library)。

添加 .ZIP 程式庫：Arduino IDE → 草稿碼 → 匯入程式庫 → 加入 .ZIP 程式庫 ...



# Arduino Library 使用

## 範例 1 : readTemperatureAndHumidityWithIIC



實物連接示意圖

範例打開：文件 → 範例 → Lib 選擇 (BM25S2021-1) → 選擇範例 (readTemperatureAndHumidityWithIIC)

程式燒錄：點擊 “Upload”

打開串口監視器，波特率選擇 9600；串口監視器顯示數據如下：

```

COM6
=====DeviceInfo (HEX)=====
SN : 5200728
PID : C100
VER : 0
=====
Humidity : 46.60 %    Temperature : 26.90 °C
Humidity : 46.70 %    Temperature : 27.00 °C
    
```



# 產品開發 Demo - 血氧儀

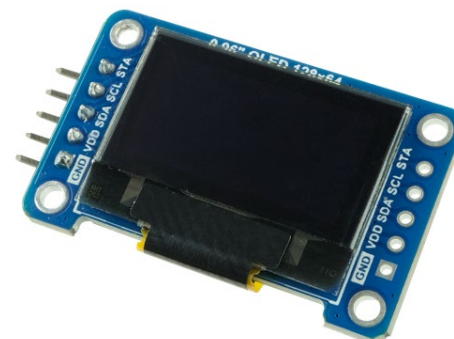
# Demo 功能

血氧模組，測量其血氧飽和度 (SpO<sub>2</sub>)、心率、灌注指數 (PI)，並將結果顯示于 OLED 模組上。



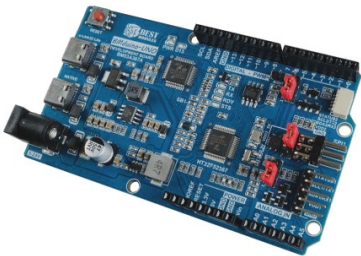
血氧模塊  
**BMH83M002**

+

0.96" OLED 模塊  
**BMD31M090**



# 開發工具 & 資料準備

#	開發工具	Note
1	血氧模組 BMH83M002	
2	0.96"OLED 模組 BMD31M090	
3	BMduino UNO 開發板 BM53A367A	
4	安裝 Arduino IDE 的 PC	(1) 需安裝 BM53A367A 開發板的開發環境 (2) 需安裝血氧模塊的Library庫： <a href="#">BMH08002-4</a> (3) 需安裝OLED模塊的Library庫： <a href="#">BMD31M090</a>
5	連接線 2 條	(1) 5-Pin 2.54mm 母排 (2) 5-Pin SH1.0mm 轉 5-Pin 2.54mm 母排

# 資料參考 (1/4)

## 血氧模組 BMH83M002

Arduino IDE  
Example code

### 範例：readDataInfo

範例打開：

檔案 → 範例 → Lib (BMH08002-4)  
→ 選擇範例 (readDataInfo)



```
#include "BMH08002-4.h"

BMH08002_4 mySpo2(2,5,4); // 軟體 UART,EN=D2,RX=D5,TX=D4
//BMH08002_4 mySpo2(22,&Serial1); //硬件UART，使用BMCOM1
//BMH08002_4 mySpo2(25,&Serial2); //硬件UART，使用BMCOM2

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mySpo2.begin();
  mySpo2.setModeConfig(0x02);
  Serial.println("Please place your finger");
  delay(2000);
  mySpo2.beginMeasure();
  Mode = mySpo2.getModeConfig(); // 查詢工作模式
  if(Mode == 0x02 || Mode == 0x03)
  {
    Mode = 1; // 詢問回應模式
  }
  else Mode = 0; // 定時發送模式與持續上傳模式
}

void loop()
{
  switch(Mode)
  {
    case 1:
      Mode_ask(); // 詢問回應模式
      break;
    default:
      Mode_continuous_timing(); // 定時發送模式與持續上傳模式
  }
}
```

引用BMH08002-4庫

創建對象,選擇通信接口  
可選軟件UART，或  
硬件UART(Serial1、  
Serial2等)

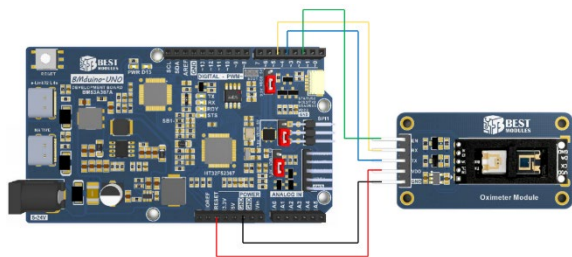
初始化串口監視器

初始化模組

配置工作模式為：詢問回應模式

可選：詢問回應模式 or 定時發送模式 or 持續  
上傳模式

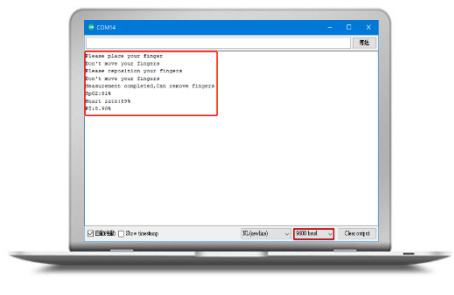
開始測量



# 資料參考 (2/4)

## 血氧模組 BMH83M002

串口監視器：



```

Please place your finger
Don't move your fingers
Please reposition your fingers
Don't move your fingers
Measurement completed,Can remove fingers
SpO2:91%
Heart rate:89%
PI:8.90%
    
```

```
void Mode_ask ()
```

```
{
  Status= mySpo2.requestInfoPackage(rBuf);
```

獲取測量數據 · return測量狀態

```
if (Status==0x02)
```

```
{
  Serial.println("Measurement completed,Can remove fingers");
```

Status==0x02：測量完成,將數據打印於串口監視器上

```
  Serial.print("SpO2:");
  Serial.print(rBuf[0],DEC);
  Serial.println("%");
  Serial.print("Heart rate:");
  Serial.print(rBuf[1],DEC);
  Serial.println("%");
  Serial.print("PI:");
  Serial.print((float)rBuf[2] / 10);
  Serial.println("%");
  mySpo2.endMeasure(); //stop Measure
  mySpo2.sleep(); //enter Halt
}
```

```
if (Status==0x01&&flag!=1)
```

```
{
  Serial.println("Don't move your fingers");
  flag=1;
}
```

```
if (Status==0x00&&flag!=0)
```

```
{
  Serial.println("Please reposition your fingers");
  flag=0;
}
```

```
void Mode_continuous_timing() //略
```

```
{
}
```

# 資料參考 (3/4)

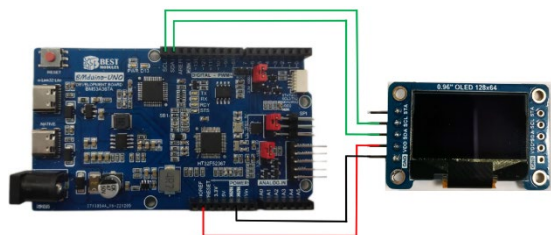
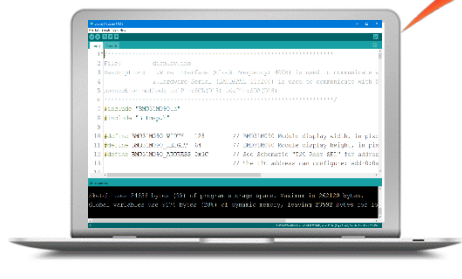
## 0.96" OLED 模組 BMD31M090

Arduino IDE  
Example code

### 範例：display

範例打開：

檔案 → 範例 → Lib (BMD31M090)  
→ 選擇範例 ((display)



```
#include "BMD31M090.h"
#include "Bitmap.h"
```

引用BMD31M090庫

```
BMD31M090 BMD31(128, 64, &Wire);
//BMD31M090 BMD31(128, 64, &Wire1);
//BMD31M090 BMD31(128, 64, &Wire2);
```

創建對象,選擇通信接口  
可選硬件IIC(Wire、Wire1、Wire2)

```
void setup()
```

```
{
  Serial.begin(115200);
  BMD31.begin(0x3C);
  delay(100);
  test_drawString_6x8();
  test_drawString_8x16();
  test_drawString_drawChar_drawNum();
  test_drawPixel();
  test_drawFastHLine_drawFastVLine();
  test_drawBitmap();
  test_variousScroll();
  test_invertDisplay();
  test_dim();
}
```

初始化串口監視器

初始化模組 · 配置I2C 設備位址

//演示功能：顯示6x8字符  
//演示功能：顯示8x16字符  
//演示功能：顯示字符串、數字  
//演示功能：繪製像素點  
//演示功能：畫線  
//演示功能：畫圖  
//演示功能：滾動  
//演示功能：反白顯示  
//演示功能：設置畫面亮度

```
void loop()
{
}
```

# 資料參考 (4/4)

## 0.96" OLED 模組 BMD31M090

顯示：



```

void test_drawString_8x16(void) 顯示6x8字符
{
    BMD31.clearDisplay(); //清除顯示緩衝區
    BMD31.display(); //顯示緩衝區內容(清屏)
    uint8_t col, row;
    BMD31.setFont(FontTable_8X16); //設置字體大小：8x16
    col = (128 - (8 * sizeof("Hello World!"))) / 2;
    for (row=0; row<8; row+=2)
    {
        BMD31.drawString(col, row, (u8*)"Hello World!"); //顯示字符串
    }
    delay(500);
}

void test_drawBitmap(void) 畫圖
{
    BMD31.clearDisplay(); //清除顯示緩衝區
    BMD31.drawBitmap(0, 0, BestModule_LOGO, 128, 64, pixelColor_WHITE); //畫圖
    BMD31.display(); //顯示緩衝區內容
}

//其他略
    
```

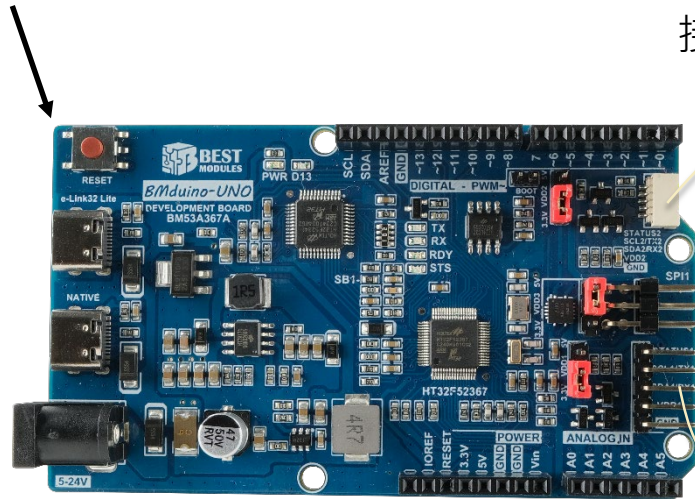
Note :

- (1) 顯示字符、字符串是直接顯示;
- (2) 畫圖、畫線、畫像素點,是通過寫入顯示緩衝區後,通過display函數將其顯示出來;
- (3) 應用技巧 : clearDisplay + display可達到清屏的效果;

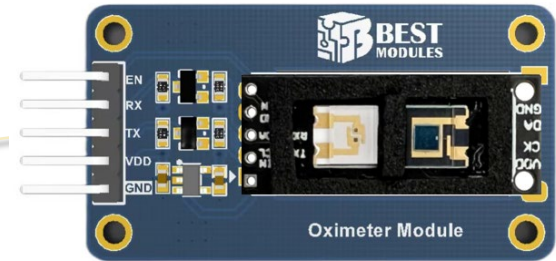
# Demo 程式 (1/4)

## 線路連接

BMduino UNO開發板

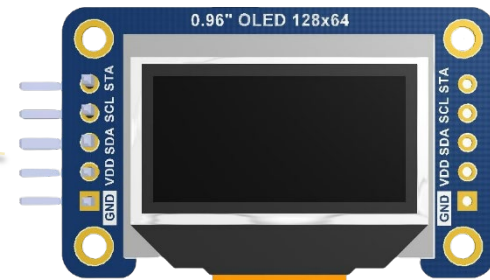


接 BMCOM2



BMH83M002

接 BMCOM1



BMD31M090



# Demo 程式 (2/4)

撰寫規劃：引導 User 放置手指測量，在 OLED 屏幕上顯示測量數據

不小心移開手指



1. 提示：請放置手指

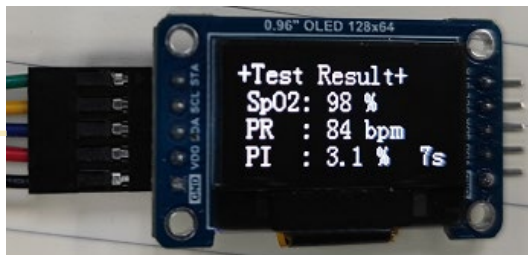


2. 手指放置後提示：請勿移開手指, 測試中... ; 並開始進度條計時。



超時(進度條滿)：  
提示：測量失敗，請重新放置手指

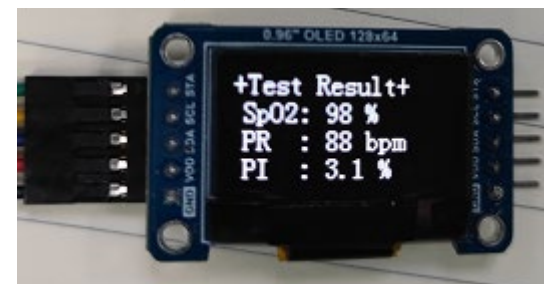
3. 成功：顯示測量結果



8s 倒計時結束

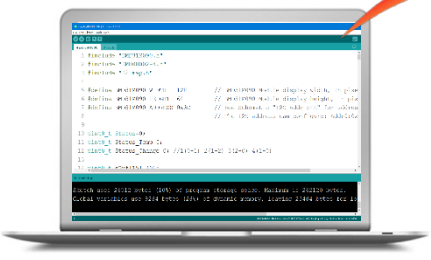
4. 鬆開手指

開始 8s 倒計時



# Demo 程式 (3/4)

## 程式撰寫



```
#include "BMD31M090.h"
#include "BMH08002-4.h"
```

引用BMD31M090、BMH08002-4庫

```
BMD31M090 BMD31(128, 64, &Wire1);
BMH08002_4 mySpo2(25,&Serial2);
```

創建對象,選擇通信接口

OLED : 選擇Wire1 (BMCOM1)

血氧 : 選擇Serial2(BMCOM2)

```
//變量定義·略
```

```
void setup()
```

```
{
    BMD31.begin(0x3C);
    BMD31.clearDisplay();
    BMD31.display();
    BMD31.setFont(FontTable_8X16); //設置字體大小
    BMD31.drawString(0, 0, (u8*)"Please Put Your Finger."); //顯示字符串
```

初始化OLED模組

```
    mySpo2.begin();
    mySpo2.setModeConfig(0x03); //設置工作模式：詢問-回應模式
    mySpo2.beginMeasure(); //開始測量
}
```

初始化血氧模組

```
void loop()
```

```
{
    Status_Temp = mySpo2.requestInfoPackage(rBuf);
```

Status:存儲上一次的測量狀態

Status\_Temp:存儲當前測量狀態

0 : 沒有測量數據

1 : 正在生成數據

2 : 生成數據完成·可讀取

# Demo 程式 (4/4)

## 程式撰寫



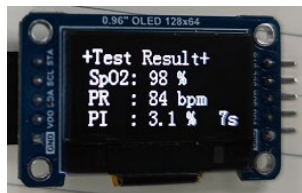
檢測到手指，開始測試



超時



測量完成，成功



手指離開，8s倒計時



倒計時結束



恢復初始界面

```
if((Status == 0) && (Status_Temp == 1))
{
    //提示：請勿移開手指 測試中...；並開始進度條計時。
    //超時：顯示：測量失敗，請重新放置手指
}
```

Status:0→1:檢測到手指放置

```
if((Status == 1) && (Status_Temp == 2))
{
    //成功：顯示測量結果
}
```

Status:1→2:測量完成

```
if((Status == 2) && (Status_Temp == 0))
{
    //開始8s倒計時；8s倒計時結束後，清除測量數據，並重新提示：放置手指
}
```

Status:2→0:測量完成後，手指離開

```
if((Status == 1) && (Status_Temp == 0))
{
    //提示：放置手指
}
```

Status:1→0:測量未完成，手指移開

# Demo 演示



- Note :
- 1.由於視頻錄製，會看到明顯刷新線，實際人眼是看不到的；
  - 2.血氧測量時間，根據放置姿勢的不同，時間一般在10s左右，超時為30s

# Demo 程式

血氧儀 Demo 程式：



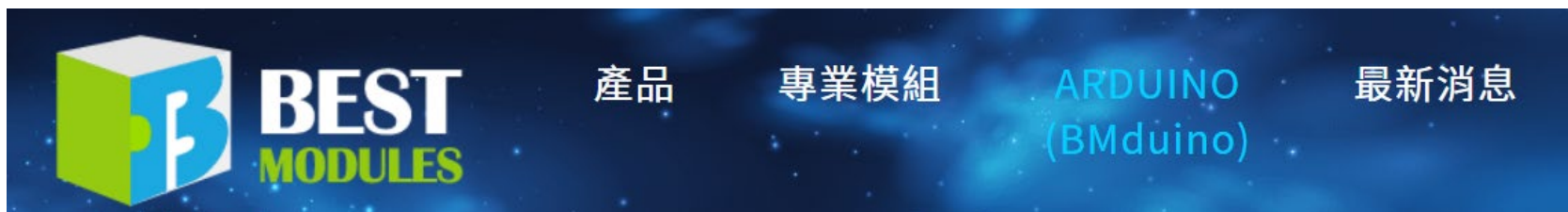
displayBMH08002.7z

# 倍創官網 Arduino 資源

# 倍創官網 Arduino 資源

## 電腦連網說明

倍創官網 Arduino 網址: <https://www.bestmodulescorp.com/arduino>



## 什麼是BMduino?

---

BMduino是為Arduino系統特別設計的即插即拔方案，只需要使用5-pin連接線便能連接各項產品及配件，完全不用焊接！

## 什麼是BMCOM?

---

BMCOM是一個由I<sup>2</sup>C/UART 模組組成的生態系，包含感測器、執行器、顯示器及無線模組等，可以加速原型設計的過程。

# 倍創官網 Arduino 資源

<https://www.bestmodulescorp.com/arduino>

點擊 "BMduino"



首頁 | 開發工具 | **BMduino**



點擊 圖形

BMduino-UNO開發板 BM53A367A

NT\$ 420 低至 NT\$ 378

<https://www.bestmodulescorp.com/bm53a367a.html>



# 倍創官網 Arduino 資源

<https://www.bestmodulescorp.com/bm53a367a.html>

[首頁](#) | [開發工具](#) | [BMduino](#) | [BMduino-UNO開發板 BM53A367A](#)

詳情

文件

VIDEO

BMduino：使用 Arduino、Keil和 BMCOM 開啟您的創客之旅！

## 產品說明

BM53A367A 採用 3.3V 系列 Cortex®-M0+ 內核的 HT32F52367 為主控 MCU，支援多種供電方式，具備額外的I<sup>2</sup>C、SPI、UART、USB 等常用通訊介面。

# 倍創官網 Arduino 資源

<https://www.bestmodulescorp.com/bm53a367a.html#tab-product2>

首頁 | 開發工具 | BMduino | [BMduino-UNO開發板 BM53A367A](#)

詳情

文件

VIDEO

使用手冊 (6.85 MB)

Full pinout (3.93 MB)

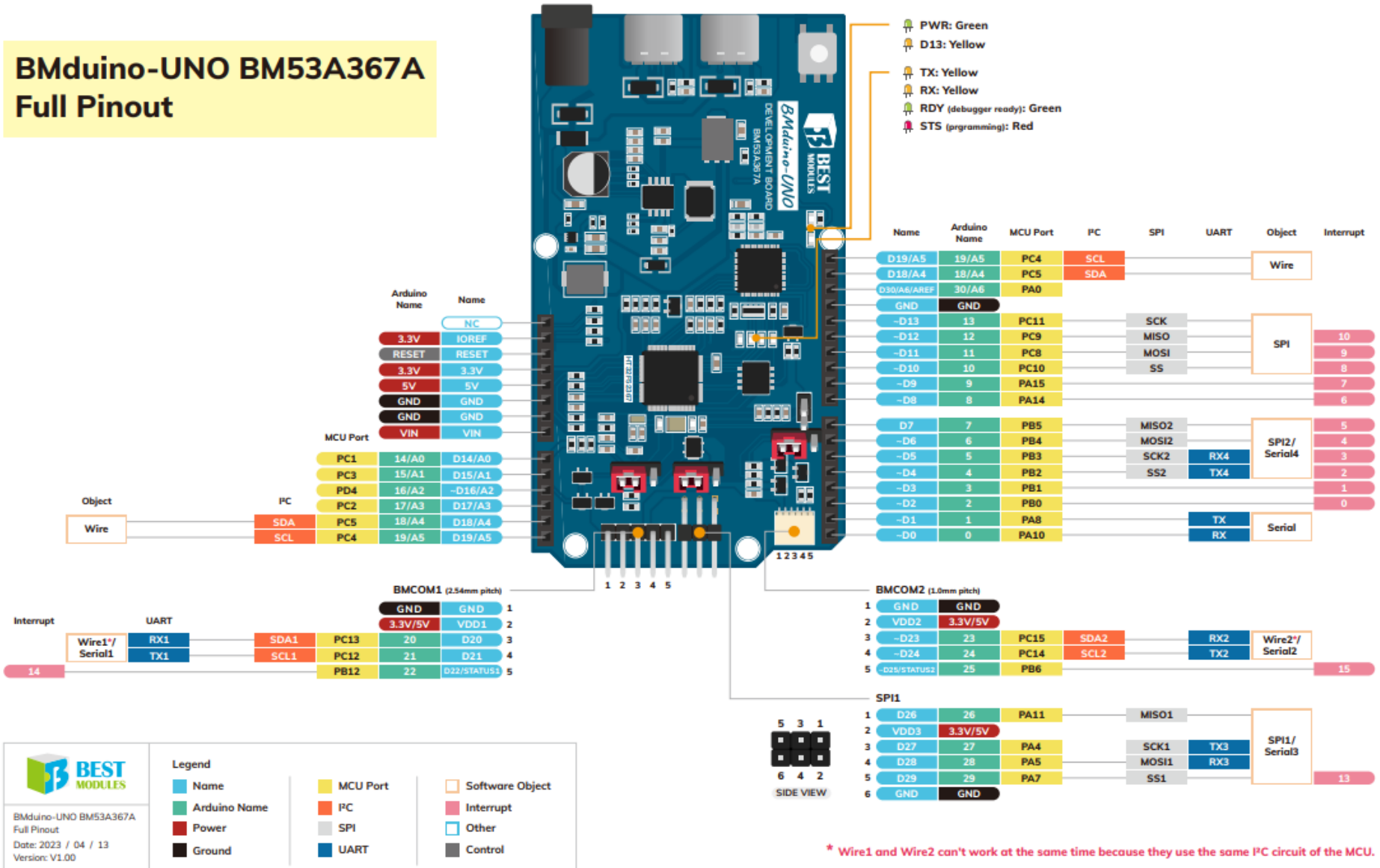
線路圖 (210.00 KB)

PCB Layout (567.82 KB)

點擊 ” Full pinout ” ， 取得 “BM53A367A\_full\_pinout.pdf”

# 倍創官網 Arduino 資源

## BMduino-UNO BM53A367A Full Pinout



\* Wire1 and Wire2 can't work at the same time because they use the same PC circuit of the MCU.

# 倍創官網 Arduino 資源

<https://www.bestmodulescorp.com/bm53a367a.html#tab-product3>

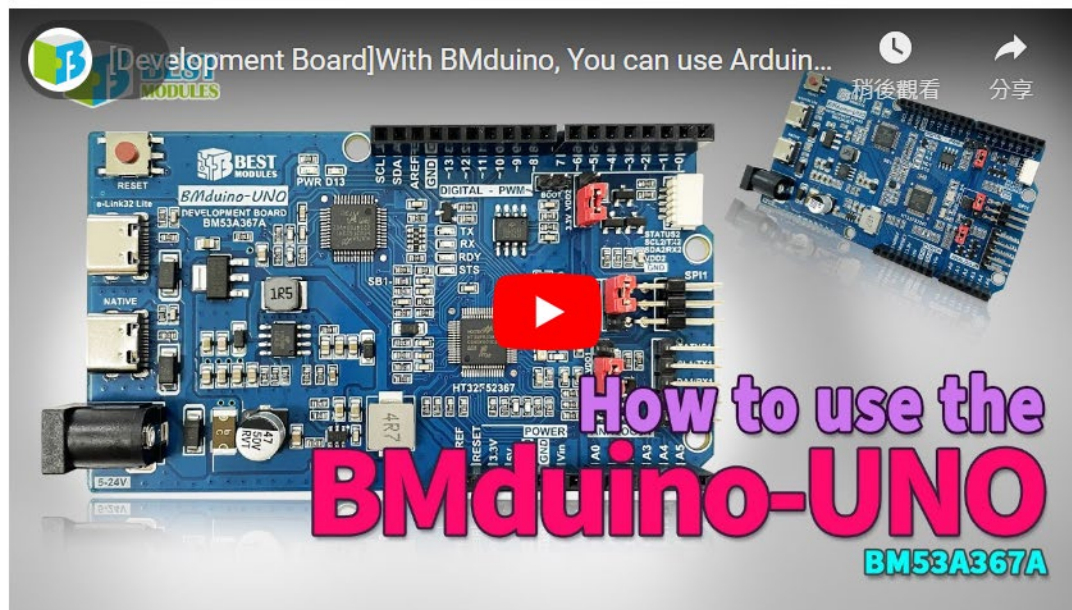
首頁 | 開發工具 | BMduino | [BMduino-UNO開發板 BM53A367A](#)

詳情

文件

VIDEO

Youtube



# 倍創官網 Arduino 資源

<https://www.bestmodulescorp.com/arduino>



點擊“健康”

[https://www.bestmodulescorp.com/sensor-module/healthcare.html?product\\_type=238](https://www.bestmodulescorp.com/sensor-module/healthcare.html?product_type=238)

首頁 | 感測器模組 | 健康



點擊圖形

BH45B1225 24-Bit ADC模組 BMH23M001

NT\$ 113 低至 NT\$ 102

<https://www.bestmodulescorp.com/bmh23m001.html>

# 倍創官網 Arduino 資源

<https://www.bestmodulescorp.com/bmh23m001.html>

首頁 | 感測器模組 | 健康 | [BH45B1225 24-Bit ADC模組 BMH23M001](#)

[詳情](#)[文件](#)[VIDEO](#)


## 產品說明

BMH23M001 具有 2 路 ADC 輸入介面及 LDO，能讓量測結果更加精確、穩定。我們將此模組腳位設計成 BMCOM，方便直接與 BMduino 開發板連接使用 (例如：[BM53A367A](#))。

如果您沒有 BMduino 開發板，也可以搭配其他開發板使用 (例如：Arduino UNO)。

[詳情](#)[文件](#)[VIDEO](#)[詳情](#)[文件](#)[VIDEO](#)

使用手冊 V1.00 (1.58 MB)

 Arduino library (897.96 KB)

Arduino library 手冊 (1.14 MB)

線路圖 (170.78 KB)

PCB layout (133.07 KB)

## Youtube



# 倍創官網 Arduino 資源

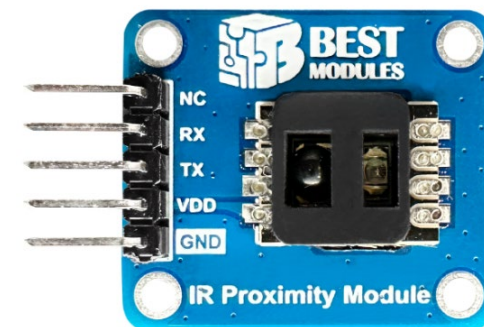
<https://www.bestmodulescorp.com/bms31m001.html>

首頁 | 輸入模組 | 接近感應模組 (BMCOM) BMS31M001

詳情

文件

影片



## 如何學習偵測距離？

BMS31M001 的感測距離為 1~100cm (預設 85 cm)，您可以透過 I/O 或 UART 模式變更感測距離。

I/O 模式學習感測距離步驟如下：

1. 將 BMS31M001 接上開發板，例如 Arduino UNO 或 BM53A367A。
2. 將遮蔽物，例如一張 A4 紙，依照您希望調整的距離，放在 BMS31M001 的紅外線感測器的上方。  
例如：您希望將感測距離調整成 50 cm 時，請將遮蔽物放在距離感測器 50 cm 的上方。
3. 上電時，將 IN 腳拉為低電位並維持 0.5 秒，然後將 IN 腳拉高電位。
4. 當 OUT 腳位的狀態有變化時，代表距離學習成功。

UART 模式學習感測距離步驟如下：

1. 將 BMS31M001 接上開發板，例如 Arduino UNO 或 BM53A367A。
2. 將遮蔽物，例如一張 A4 紙，依照您希望調整的距離，放在 BMS31M001 的紅外線感測器的上方。  
例如：您希望將感測距離調整成 50 cm 時，請將遮蔽物放在距離感測器 50 cm 的上方。
3. 透過 UART 介面下距離學習指令，您可使用 Arduino Library 裡的 distanceLearning() 函式，詳細請參考 [Arduino Library](#) 裡的範例程式。
4. 讀取 distanceLearning() 函式的返回值，判斷距離學習是否成功。

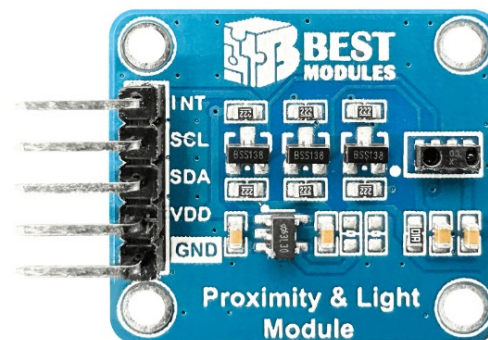
# 倍創官網 Arduino 資源

<https://www.bestmodulescorp.com/bms33m332.html>

首頁 | 感測器模組 | 環境 | [接近與環境光感測模組 BMS33M332](#)

詳情

文件



## 產品說明

BMS33M332 內建環境光感測器 STK3337-X 及準位轉換電路，可以透過 I<sup>2</sup>C 介面來取環境光數值及接近感應狀態。我們將此模組腳位設計成 BCOM，方便直接與 BMduino 開發板連接使用 (例如：[BM53A367A](#))。如果您沒有 BMduino 開發板，也可以搭配其他開發板使用 (例如：Arduino UNO)。

## 如何使用 STK3337-X？

STK3337-X 是環境光 (ALS) 與接近 (PS) 感測器，並內建紅外線 LED 與 16-bit ADC。環境光的強度與接近感測所偵測到的反射光強度都是 16 位元的資料，分別可從 DATA\_ALS (暫存器地址 0x13 與 0x14)、DATA\_PS (暫存器地址 0x11 與 0x12) 讀取。

## 資源

- 外部資源：接近、環境光與 IR LED 三合一光學感測器 (PS+ALS+IR LED) [原理介紹](#)。



# 諮詢服務窗口

# 諮詢服務窗口

- ◆ 競賽技術支持: <https://mcu.holtek.com.tw/mcugame18/forum.aspx>



- ◆ 產品服務諮詢窗口:

1. 倍創/產品處：蔡佳陽 / chia@bestmodulescorp.com
2. 盛群/產學推廣部(校園合作)：陳林政 / marty@holtek.com.tw

END