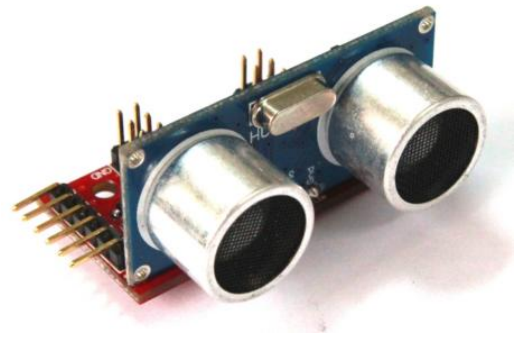


Sonar B 模組

超音波測距

版本：V2.0



產品介紹： Sonar B 模組可透過簡單的聯接，直接由利基之 Basic Commander 操控各項應用，藉由簡單的指令下達設定環境的條件，配合所須的偵測次數，測量距離。

應用方向：

- 可做為偵測距離之工具。
- 配合移動機構(機器人、自走車…等)，可達到避障的功能，保護機構。

產品特色：

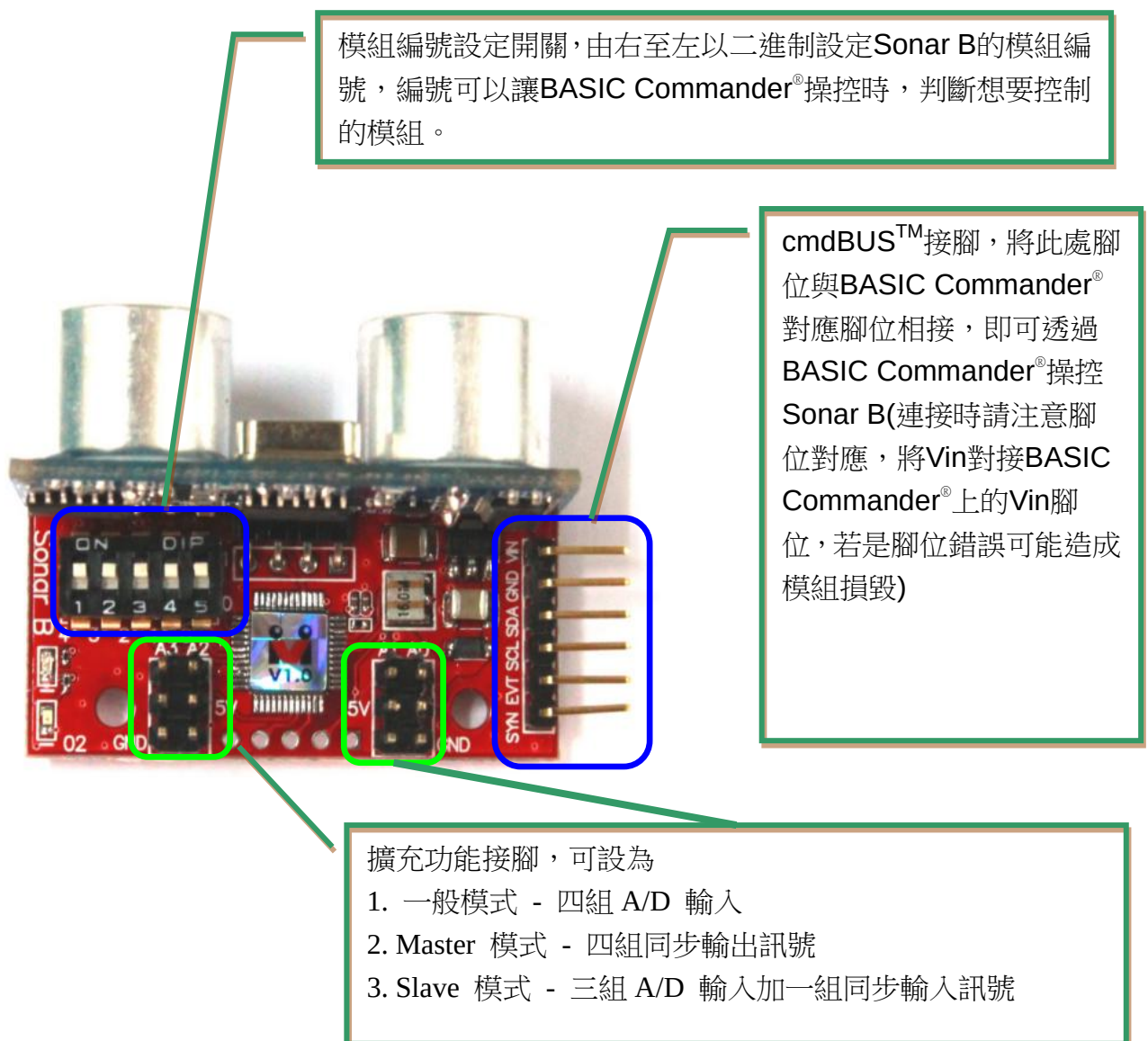
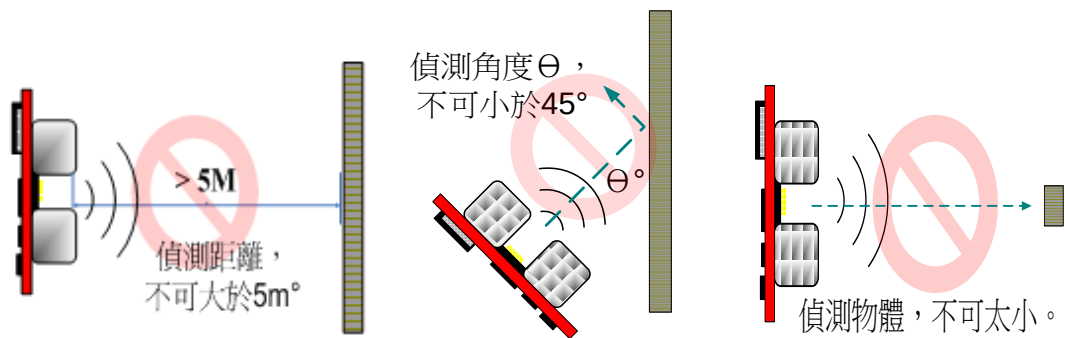
- 使用簡單，並設有單次(Ranging)、多次(RepeatRanging)等指令。
- 設有Event事件，與RepeatRanging搭配使用，可即時取得偵測結果。
- 可設定簡測結果回傳格式(us、cm、inch)。
- 額外的擴充功能，可切換為**一般模式**(四組 A/D 輸入)、**Master模式**(四組同步輸出訊號)或 **Slave 模式**(三組A/D輸入加一組同步輸入訊號)。
- 可透過I2C方式，下達指令。

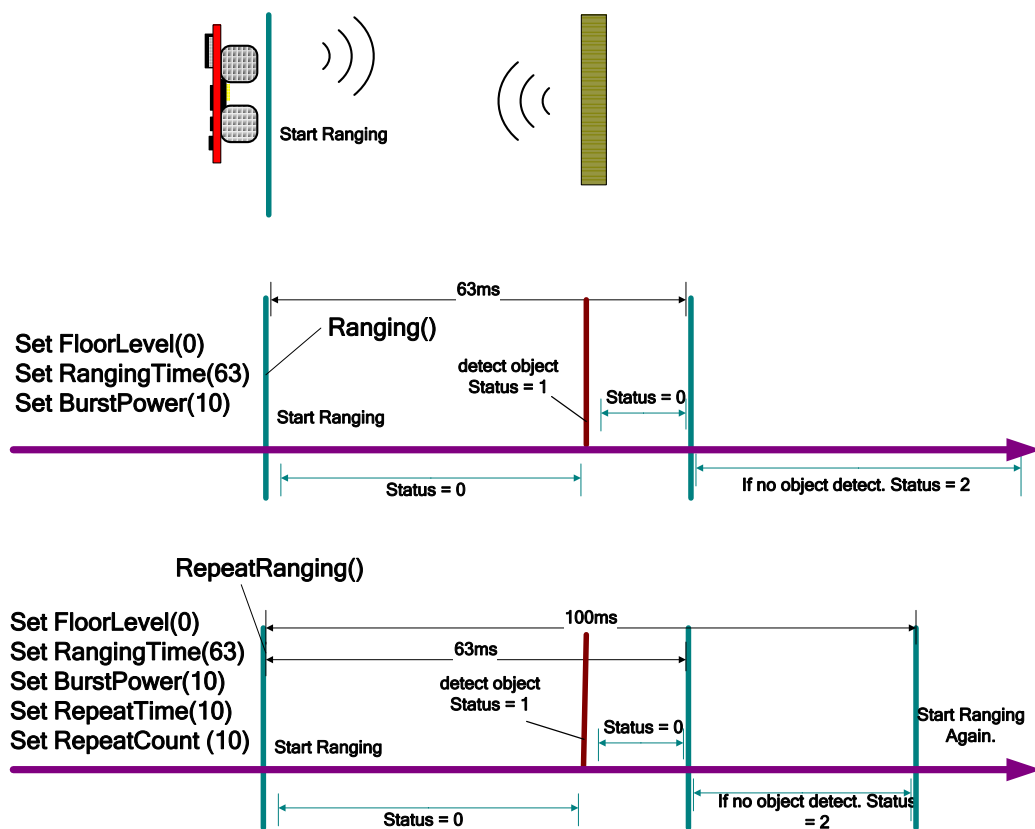
產品規格：

- Supply voltage：6~12 VDC
- Size：23.4mm H × 48.3mm W × 18mm D
- Weight：11g(0.39oz)
- Detection scope：2cm ~ 5m
- 接腳定義：

接腳名稱	VIN	GND	SDA	SCL	EVT	SYN
接腳定義	外部電源	接地端	資料訊號	時脈訊號	事件訊號	同步訊號

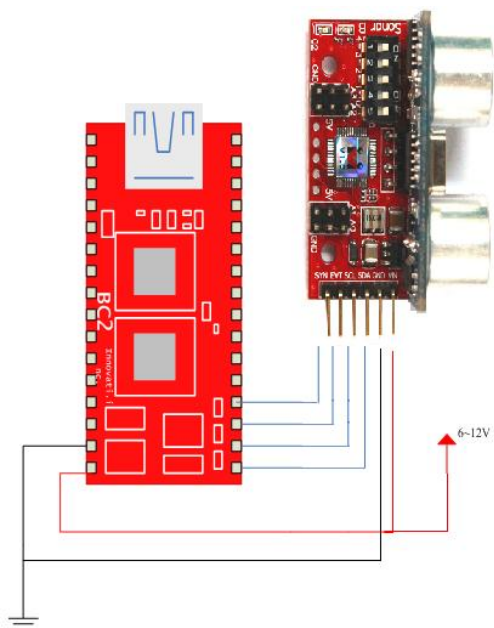
- 偵測限制：

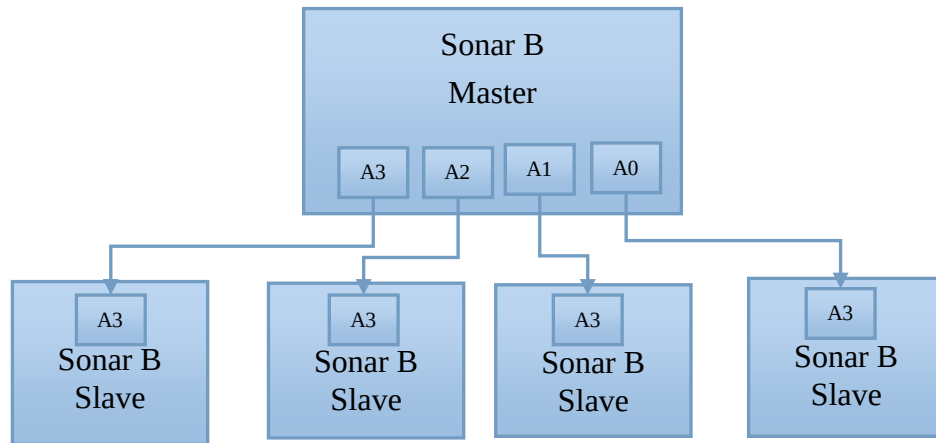




【動作原理示意圖】

連接方式: 直接將ID開關撥至欲設定的編號，再將cmdBUS連接至Basic Commander上對應的腳位，就可透過Basic Commander執行操作





【Master Slave 連接示意圖】

1. Master 和 Slave 模式可由程式設定。
2. 一個 Master SonarB 可接一到四個 Slave SonarB，連接時請注意各模組間的共地問題。若各模組使用 cmdBUS 連接，則不需再另外連接 GND。
3. Slave 端 A3 固定為脈波輸入。其他沒用到的接腳(A0, A1 和 A2)仍可做為 A/D 使用。

操作注意事項：

- ✓ 操作溫度 0°C~70°C
- ✓ 儲存溫度 -30°C~80°C
- ✓ 偵測物體的表面平滑度與吸音材質，將影響測量準確率。

模組下達指令的方式可分為兩種：cmdBUS、I2C 控制方式

cmdBUS 指令表:

下面的指令表是專供控制 Sonar B 模組的各種指令，必要輸入的指令名稱與參數，以粗底或粗斜體表示，粗體的文字在輸入時請不要更改，粗斜體的文字請自行定義適當格式的參數填入。輸入時請注意 innoBASIC Workshop 大寫與小寫會視為相同字。

在執行 SonarB 指令前，請先於程式開頭定義對應參數與編號，例:

Peripheral *ModuleName* As SonarB @ *ModuleID*

I2C 通訊協議(Protocol):

為了使更廣泛的使用者能控制模組，提供了部份指令的通訊協議讓使用者應

用。

透過通訊規格，使用者可使用 I2C 通訊協議為模組下達命令。

通訊協議常見的封包如下：

MID：模組 ID 編號，空間大小為 Byte 的變數。對應於硬體的指播開關。

CID：命令 ID 編號，空間大小為 Byte 的變數。依不同命令而改變。

Checksum1：驗證位元_1，空間大小為 Byte 的變數。

定義方式： $255 - (MID * 2) - CID$

Checksum2：驗證位元_2，空間大小為 Byte 的變數。

定義方式： $255 - (\text{Checksum1} \sim \text{Checksum2} \text{ 之間的變數總和})$

Checksum3：驗證位元_3，空間大小為 Byte 的變數。

定義方式： $255 - MID - (\text{MID} \sim \text{Checksum3} \text{ 之間的變數總和})$

Dummy：虛設位元，可為任意變數。空間大小為 Byte 的變數。

於通訊規格**每筆資料空間大小階為 Byte**，若資料空間大小超過一個 Byte 時，需將資料拆開，並由 Low Byte 開始傳送。

Ex：傳送資料 Temp 為一筆空間大小為 Word 的資料，則需將 Temp 拆開，分為 Temp_L、Temp_H，並且**先傳送 Temp_L**。

Ex1 模組編號為 2，命令編號為 153，傳送參數 Byte 為 100，通訊協議為 MID+CID+Checksum1+Byte+Checksum2+Dummy 則：

MID = 2

CID = 153

Checksum1 = $255 - (2 * 2) - 153 = 98$

Byte = 100

Checksum2 = $255 - 100$

Dummy = 0~255 之間的任意數

Ex2 模組編號為 2，命令編號為 153，傳送參數 Temp 為 511，通訊協議為 MID+CID+Checksum1+Temp_L+Temp_H+Checksum2+Dummy 則：

MID = 2

CID = 153

Checksum1 = $255 - (2 * 2) - 153 = 98$

Temp_L = 255，Temp_H = 1

Checksum2 = $255 - \text{Temp_L} - \text{Temp_H} = 255$

Dummy = 0~255 之間的任意數

指令格式	指令功能
超音波測距設定相關指令	
SetRangingTime(<i>RangingTime</i>)	設定超音波發射後等待接收時間，可定義範圍 0~63。(單位 ms，預設值 40ms，設為 0 時定義為 1ms。)
GetRangingTime(<i>RangingTime</i>)	取得目前超音波發射後等待接收的時間設定，存入 <i>RangingTime</i> 中。回傳值範圍為 0~63。
CmdBUS： Ranging()	執行超音波發射與接收。
I2C： MID+88+Checksum1 +Dummy	
CmdBUS： RepeatRanging()	重複(週期性)執行超音波偵測。
I2C： MID+89+Checksum1 +Dummy	
SetRepeatTime(<i>RepeatTime</i>)	設定重複偵測間隔時間，範圍 0~255。(單位 10ms，設為 0 時定義為 10ms。)
GetRepeatTime(<i>RepeatTime</i>)	取得重複偵測的間隔時間設定，存入 <i>RepeatTime</i> 中。回傳值範圍為 0~255。
SetRepeatCount(<i>RepeatCount</i>)	設定重複偵測次數。可定義範圍 1~255，0=無限次數。
GetRepeatCount(<i>RepeatCount</i>)	取得重複偵測的次數設定，存入 <i>RepeatCount</i> 中。回傳值範圍為 0~255。
CmdBUS： StopRanging()	停止發射超音波。
I2C： MID+90+Checksum1 +Dummy	
CmdBUS： Status = GetDistance(<i>Type</i> , <i>Distance</i>)	取得接收狀態存放於 Status ，並以 Type 設定取得資料型態，存入 <i>Distance</i> 中。 (Status ：0=not ready，1=ready，2=time out； Type ：0 = us，1=cm，2=inch。)
I2C： Out： MID+95+Checksum1 +Type+Checksum2+Dummy	

In : MID+Status+Distance_L +Distance_H+Checksum3	
EnableRangingFinishEvent()	啟動偵測完成事件通知。
DisableRangingFinishEvent()	解除偵測完成事件通知。
CmdBUS : GetADValue(Ch, Value)	讀取 A0~A3 的 A/D 值。 Ch = 0, A0 = 1, A1 = 2, A2 = 3, A3 Value 讀回的 A/D 值, 範圍 0~4095。 請注意, 當使用 SetMode 的 Slave 模式時(=1), Ch=3 讀回的值為無效。 使用 Master 模式時(=2), 此命令讀回的值皆無效。
I2C : Out MID+120+Checksum1+Ch+ Checksum2+Dummy In : MID+Value_L+Value_H+Checksum3	
CmdBUS : SetMode(Mode)	Mode = 0 , 一般模式 A0~A3 為 A/D 輸入。 = 1, Slave 模式, A3 做為脈波輸入, A0~A2 仍為 A/D 輸入。 = 2, Master 模式, A0~A3 都做為脈波輸出。 預設為 0
I2C : MID+121+Checksum1+Mode+ Checksum2+Dummy	

模組提供應用事件：

事件名稱(Event)	啟動條件
RangingFinishEvent()	在執行 EnableRangingFinishEvent() 後, 若是超音波模組偵測完成時, 啟動事件。*2

註 1：離地高度會受地面的材質影響。

註 2：當事件被啟動並進入時, 必需將 Status 狀態值讀出, 否則事件將重複被觸發。

範例程式：

範例 A：單次偵測

```
Peripheral mySonar as SonarB @ 0      '設定模組編號為 0

Dim Status As Byte                    '儲取得得的偵測結果狀態
Dim Distance As Word                  '儲取得得的偵測結果
Sub MAIN()

    Do
        mySonar.Ranging()             '執行偵測
        Pause 100                      '等待 100ms
        Status= mySonar.GetDistance(1,Distance) '取得偵測結果
    Loop Until Status = 1              '迴圈停止條件(Status = 1)
    Debug "Distance=",Distance,"cm",CR '顯示偵測結果

End Sub
```

範例 B：重複偵測

```
Peripheral mySonar as SonarB @ 0      '設定模組編號為 0

Dim Distance As Word                  '儲取得得的偵測結果
Sub MAIN()

    mySonar.RepeatRanging()           '執行重複偵測
    mySonar.EnableRangingFinishEvent() '啟動發射接收完成事件
    Do                                '無窮迴圈
        Loop                          '
End Sub

Event mySonar.RangingFinishEvent()

    mySonar.GetDistance(1,Distance) '取得偵測結果
    Debug CSRXY(10,1),CLREOS,Distance," CM",CR '顯示偵測結果

End Event
```


範例 C：A/D 範例

Peripheral mySonar As SonarB @ 0 '設定模組編號為 0

Dim Value As Word '儲取得得的偵測結果

Sub MAIN()

 Do

 mySonar.GetAdValue(0, Value) '取得偵測結果

 Debug CSRXY(1, 1), Value, CLREOL

 mySonar.GetAdValue(1, Value) '取得偵測結果

 Debug CSRXY(1, 2), Value, CLREOL

 mySonar.GetAdValue(2, Value) '取得偵測結果

 Debug CSRXY(1, 3), Value, CLREOL

 mySonar.GetAdValue(3, Value) '取得偵測結果

 Debug CSRXY(1, 4), Value, CLREOL

 Loop

End Sub

範例 D：Sonar Master/Slave 範例

Master

Peripheral mySonar As SonarB @ 0 ' 設定模組編號為 0

Dim Status As Byte ' 儲取得得的偵測結果狀態

Dim Distance As Word ' 儲取得得的偵測結果

Sub MAIN()

 mySonar.SetMode(2)

 mySonar.RepeatRanging()

 Do

 Do

 Pause (5) '等待 5 ms

 Status = mySonar.GetDistance(1, Distance) '取得偵測結果

 Loop UNTIL Status = 1 '迴圈停止條件(Status = 1)

 Debug "Distance=", Distance, "cm", CR '顯示偵測結果

 Loop

End Sub

Slave

```
Peripheral mySonar As SonarB @ 1      ' 設定模組編號為 1

Dim Status As Byte                    ' 儲取得得的偵測結果狀態
Dim Distance As Word                  ' 儲取得得的偵測結果
Sub MAIN()
    mySonar. SetMode(1)
    Do
        Do
            Pause (5)                  '等待 5 ms
            Status = mySonar.GetDistance(1,Distance) '取得偵測結果
        Loop UNTIL Status = 1          '迴圈停止條件(Status = 1)
        Debug "Distance=",Distance,"cm",CR '顯示偵測結果
    Loop
End Sub
```

附錄：

1・模組編號開關對應編號表：

	0		8		16		24
	1		9		17		25
	2		10		18		26
	3		11		19		27
	4		12		20		28
	5		13		21		29
	6		14		22		30
	7		15		23		31