

ZT-2005-C8

繁體中文使用者手冊

保固說明

泓格科技股份有限公司 (ICP DAS) 所生產的產品，均保證原始購買者對於有瑕疵之材料，於交貨日起保有為期一年的保固。

免責聲明

泓格科技股份有限公司對於因為應用本產品所造成的損害並不負任何法律上的責任。本公司保留有任何時間未經通知即可變更與修改本文件內容之權利。本文所含資訊如有變更，恕不予另行通知。本公司盡可能地提供正確與可靠的資訊，但不保證此資訊的使用或其他團體在違反專利或權利下使用。此處包涵的技術或編輯錯誤、遺漏，概不負其法律責任。

版權所有

版權所有©2013泓格科技股份有限公司，保留所有權利。

商標識別

手冊中所涉及所有公司的商標，商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所持有。

技術服務

如有任何問題，請與本公司客服聯絡，我們將盡速為您服務。

Email 信箱：**service@icpdas.com**

目錄

1 簡介	4
1.1 ZigBee 簡介.....	4
1.2 ZT-2005-C8 簡介.....	4
2 硬體資訊.....	5
2.1 規格.....	5
2.1.1 ZigBee 無線規格	5
2.1.2 ZT-2005-C8 模組規格	5
2.2 腳位介紹.....	7
2.2.1 ZT-2005-C8 腳位介紹	7
3 設定&啟動 ZT-2005-C8 模組	8
3.1 基本設定參數介紹.....	8
3.2 ZT-2005-C8 模組指撥開關與旋鈕說明.....	9
3.3 開始設定.....	11
3.4 設定參數範例.....	12
3.5 驗證設定 & 測試通訊.....	13
4 格式、類型與校正	14
4.1 超出上限/超出下限讀值.....	14
4.2 代碼表.....	14
4.3 資料格式表.....	16
4.4 校正.....	16
5 DCON/Modbus RTU 指令集	17
5.1 如何與 ZT-2005-C8 模組通訊.....	17
5.2 通訊協定 - DCON.....	17
5.2.1 檢查碼 (Checksum)	18
5.2.2 DCON 命令總覽.....	19
5.2.3 %AANNTTCCFF	20
5.2.4 #AA	21
5.2.5 #AAN.....	22
5.2.6 \$AA0Ci	23
5.2.7 \$AA1Ci	24
5.2.8 \$AA0.....	25

5.2.9	\$AA1.....	26
5.2.10	\$AA2.....	27
5.2.11	\$AA5VV.....	28
5.2.12	\$AA6.....	29
5.2.13	\$AAF.....	30
5.2.14	\$AAM.....	31
5.2.15	\$AAP.....	32
5.2.16	\$AAS1.....	33
5.2.17	~AAD.....	34
5.2.18	~AADT.....	35
5.2.19	~AAEV.....	36
5.2.20	~AARE.....	37
5.2.21	@AAA2CiToo.....	38
5.2.22	@AAA3Ci.....	39
5.3	通訊協定 - Modbus RTU.....	40
5.3.1	Modbus 對應位址.....	41
5.3.2	功能代碼 01(0x01)-Read Coils.....	45
5.3.3	功能代碼 02(0x02)-Read Discrete Inputs.....	46
5.3.4	功能代碼 03(0x03)-Read Multiple Registers.....	47
5.3.5	功能代碼 04(0x04)-Read Multiple Input Registers.....	48
5.3.6	功能代碼 05(0x05)-Write Single Coil.....	49
5.3.7	功能代碼 06(0x06)-Write Single Register.....	50
5.3.8	功能代碼 15(0x0F)-Write Multiple Coils.....	51
5.3.9	功能代碼 16(0x10)-Write Multiple Registers.....	52
5.3.10	功能代碼 70(0x46)-Read/Write Module Setting.....	53
5.3.10.1	子功能代碼 00(0x00)-Read Module Name.....	54
5.3.10.2	子功能代碼 04(0x04)-Write Module Address.....	55
5.3.10.3	子功能代碼 05(0x05)-Read the communication setting.....	56
5.3.10.4	子功能代碼 32(0x20)-Read Module Firmware Version.....	57
5.3.10.5	子功能代碼 37(0x25)-Read The Enabled/Disable status of Channels.....	58
5.3.10.6	子功能代碼 38(0x26)-Write The Enabled/Disable status of Channels.....	59
6	疑難排解	60
7	附錄	61
7.1	LED 指示燈狀態說明.....	61
7.2	模組位址(Address)範圍擴充說明.....	61

1 簡介

1.1 ZigBee 簡介

ZigBee 通訊協定是一個基於 IEEE 802.15.4 標準規範的媒體存取層與實體層，其中 IEEE 802.15.4 標準規範主要描述了低速率無線個人區域網路(wireless personal area network, WPAN)，用以連結區域內的設備，使之互相通訊，甚至連結至 LAN 或是 Internet。

1.2 ZT-2005-C8 簡介

ZT-2005-C8 可輸入 8 通道的熱敏電阻(Thermistor)，主要透過監視熱敏電阻的阻值變化以得知相對應的感測溫度。

ZT-2005-C8 是一結合 ZigBee 通訊協定的無線式溫度感測模組，在使用時必須搭配一個 ZigBee 主機(Coordinator)作為遠端雙向通訊之用。ZigBee 主機的詳細資訊可參考 ZT-2550 或 ZT-2570。

此外，使用者可以使用旋轉開關和指撥開關的組合簡單地設定模組位址、通訊協定、檢查碼、ZigBee RF 功率、ZigBee PID 和 ZigBee 通道等。

2

硬體資訊

2.1 規格

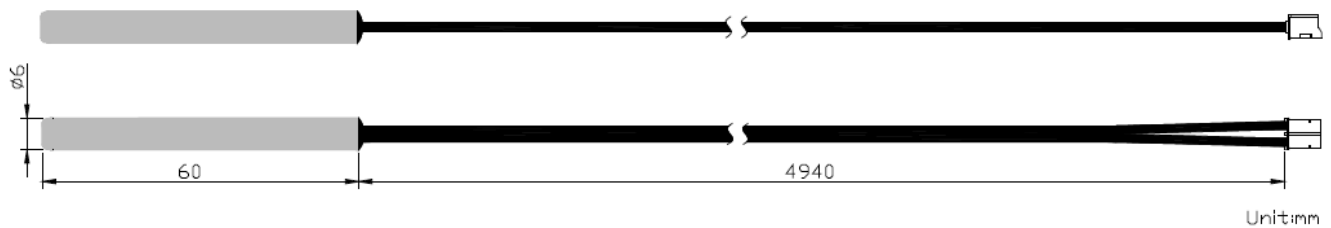
2.1.1 ZigBee 無線規格

Wireless	
RF Channels	16
RF Transmit Power	11 dBm
Antenna (2.4 GHz)	5 dBi Omni-directional antenna
Transmit Range (LOS)	700 m (Typical)
Max. Slaves Supported	255
EMI Certification	FCC ID

2.1.2 ZT-2005-C8 模組規格

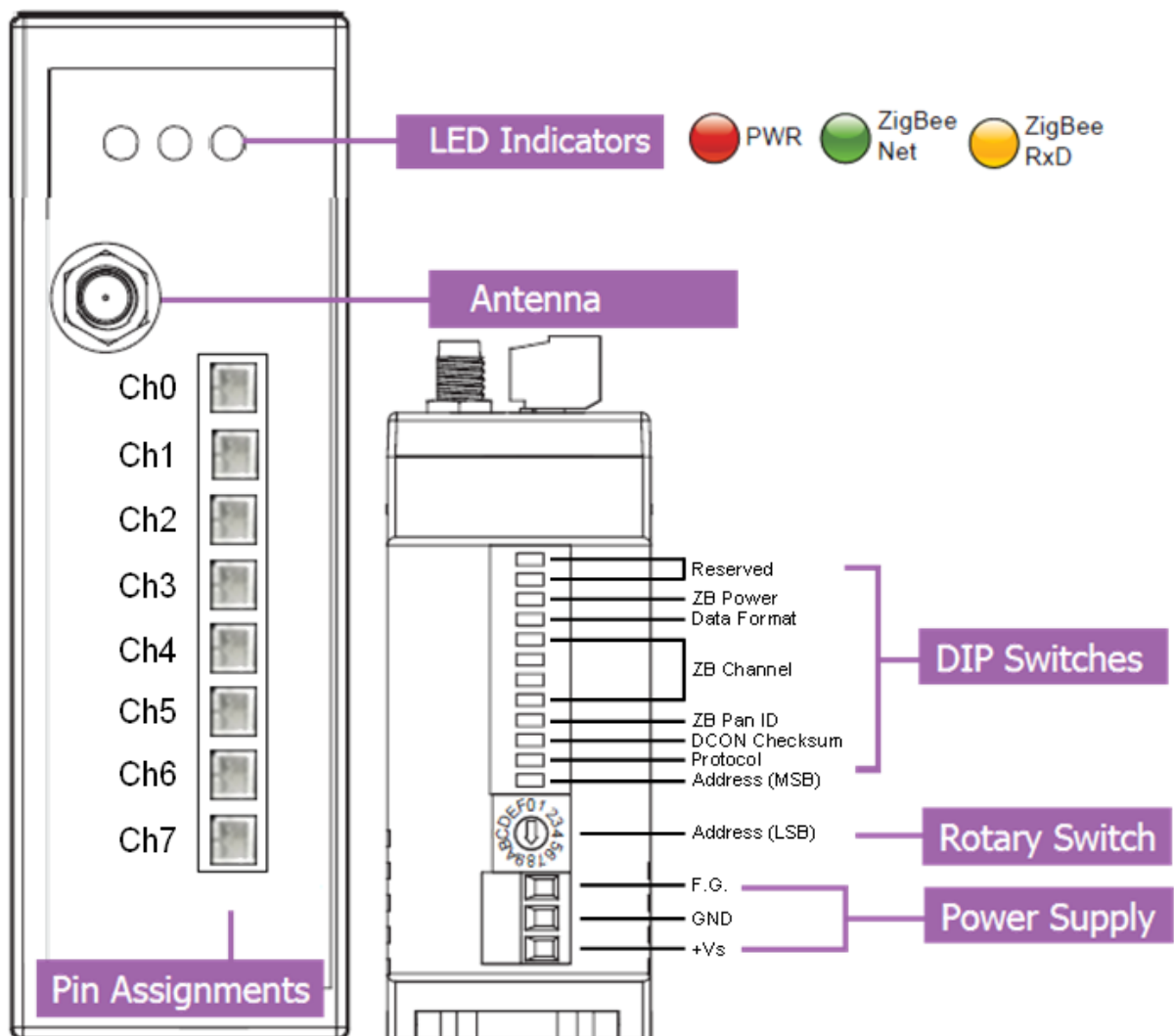
Gernal		
LED Indicator	PWR	1 Red LED, ZigBee Device Power Indicator
	ZBRx	1 Yellow LED,The status of ZigBee communication
	ZBNET	1 Green LED, The status of ZigBee network.
Protocols		Supports DCON and Modbus RTU Protocols
Hot Swap		Rotary and DIP switch
EMS Protection		
ESD (IEC 61000-4-2)		±2 kV Contact for each Terminal
EFT (IEC 61000-4-4)		±1 kV for Power Line
Surge (IEC 61000-4-5)		±1 kV for Power Line
Mechanical		
Flammability		Fire Retardant Materials (UL94-V0 Level)
Dimensions (W x L x H)		33 mm x 87 mm x 110 mm
Installation		DIN-Rail
Environment		
Operating Temperature		-25 ~ 75 °C
Storage Temperature		-30 ~ 80 °C
Relative Humidity		10 ~ 90% RH, Non-condensing
Power		
Input Voltage Range		+10 V _{DC} ~ +30 V _{DC}
Power consumption		1 W (Max.)
Intra-module Isolated, Field-to-Logic		1000 V _{DC}

Analog Input	
Input channels	8
Input Type	Thermistor
Resolution	12 bits
Sampling Rate	10 Hz total
Accuracy	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Thermistor (CA-TM-M100-L050P)	
Pipe	φ 6x60mm, stainless stell (SUS304)
Wire	4.94m, UL2651 #24AWG*2C (TS)
Connector	2pin, pitch 2.0mm
Resistance	$R_{25}=10\text{K}(\Omega)\pm 1\%$
B Constant	$R_{25}/85=3435(\text{K})\pm 1\%$
Dissipation Factor	$\geq 3(\text{mW}/^{\circ}\text{C})$
Thermal Time Constant	$\leq 15(\text{sec})$
Measuring Temperature Range	$-40 \sim 105^{\circ}\text{C}$



2.2 腳位介紹

2.2.1 ZT-2005-C8 腳位介紹



3

設定&啟動 ZT-2005-C8 模組

3.1 基本設定參數介紹

1. Pan ID :

ZigBee 網路群組邏輯編號，同一網域下必須設為相同。
(ZT-2005-C8 模組選用範圍為 0~1，0x0000~0x0001)

2. Address/Node ID :

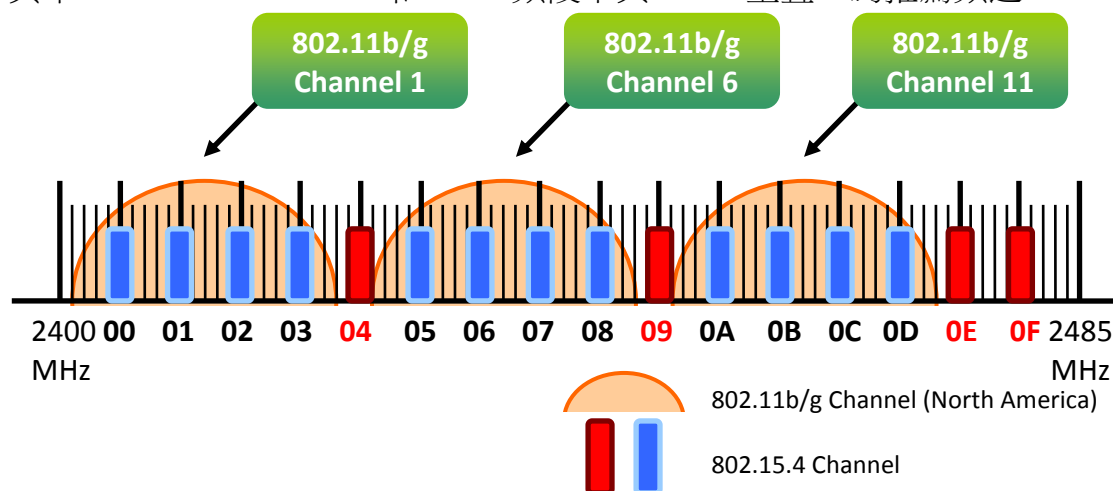
模組位址，同時也是 ZigBee 網路節點編號，同一網域下，不可重複。
(ZT-2005-C8 模組選用範圍為 1~247，0x0001~0x00F7)

3. RF Channel :

無線射頻訊號頻率，同一網域下必須設為相同。

頻道編號	0x00	0x01		0x0F
頻率(MHz)	2405	2410		2480

其中 0x04、0x09、0x0E 和 0x0F 頻段不與 Wi-Fi 重疊，為推薦頻道。



4. Protocol/Application Mode :

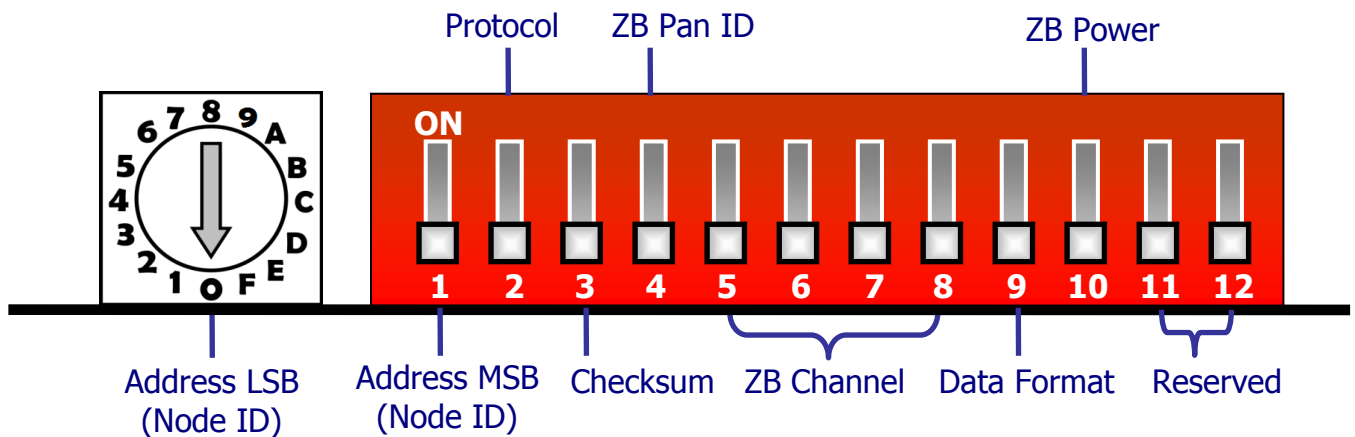
依照使用者程式所使用的通訊協定不同，下表為工作模式建議的設定參數。

User Program Protocol	ZT-2005-C8	ZT-2550	ZT-2570
DCON	DCON	Transparent	Transparent
Modbus RTU	Modbus RTU	Transparent Modbus Gateway	Transparent Modbus Gateway

3.2 ZT-2005-C8 模組指撥開關與旋鈕說明

ZT-2005-C8 模組的基本設定參數是透過外部旋鈕以及指撥開關調整，所以使用者僅需在調整開關配置之後，將模組斷電重開即可完成所有設定。

➤ ZT-2005-C8 指撥開關及旋鈕



➤ 旋鈕開關說明

	0	1	2	3		F	Note
Address	SW	01	02	03		0F	MSB=0
Node ID	軟體設定，預設為 0x01	0x01	0x02	0x03		0x0F	
	0	1	2	3		F	Note
Address	10	11	12	13		1F	MSB=1
Node ID	0x10	0x11	0x12	0x13		0x1F	

※當硬體位址開關調至0x00時，表示當前位址(Address)使用軟體預設值，其詳細說明可參考附錄7.2節。

➤ 指撥開關說明

DIP Switch	指撥開關名稱	狀態	說明
1	Address MSB	OFF	位址(Address/Node ID)為0x00 ~ 0x0F
		ON	位址(Address/Node ID)為0x10 ~ 0x1F
2	Protocol	OFF	DCON協定
		ON	Modbus RTU協定
3	Checksum	OFF	禁能(DCON協定)
		ON	致能(DCON 協定)
4	ZigBee Pan ID	OFF	Pan ID為0x0000
		ON	Pan ID為0x0001
5	ZigBee RF Channel	OFF	-----
6		ON	0x08
		OFF	-----
7		ON	0x04
		OFF	-----
8		ON	0x02
		OFF	-----
9		Data Format	ON
	OFF		工程單位
10	ZigBee RF Power	ON	2 的補數(16 進制)
		OFF	預設值，約 11±1dBm
11	保留	ON	最大值，約 19dBm
12		-----	-----

3.3 開始設定

首先，因為 ZigBee 網路是由 ZigBee 主機(Coordinator)為中心，所以使用者在使用 ZT-2005-C8 模組之前，必須先設定 ZigBee 主機(ZT-2550/ZT-2570 系列模組)，使用者可使用下列連結的文件，參閱 ZigBee 主機的設定方法：

一旦使用者將 ZigBee 主機設定且安裝完畢之後，只要將 ZT-2005-C8 模組的“ZigBee Pan ID”以及“ZigBee RF Channel”參數調整至與 ZigBee 主機相同並斷電重開，ZT-2005-C8 模組就會主動請求加入 ZigBee 網路並且開始工作。

※ 文件：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5512&model=ZT-2550>

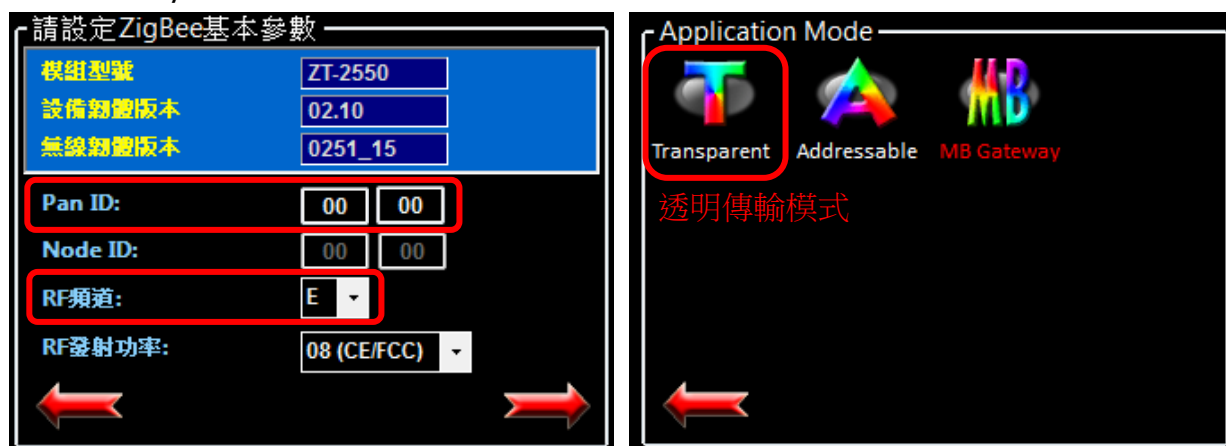
<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5513&model=ZT-2570>

※ 設定軟體(配置 ZigBee 主機時使用)：

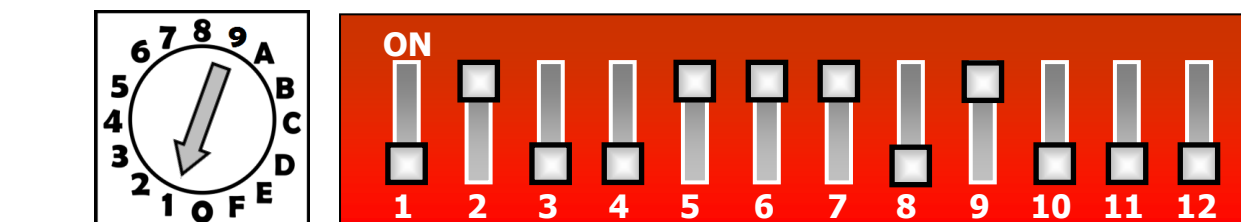
<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=6637&model=ZT-2550>

3.4 設定參數範例

➤ ZT-2550/ZT-2570 設定參數範例



➤ ZT-2005-C8 模組設定參數範例



DIP Switch	指撥開關名稱	狀態	說明	
1	Address MSB	OFF	位 址 (Address/Node ID) 為 01 (Rotation Switch 為 1)	
2	Protocol	ON	Modbus RTU 協定	
3	Checksum	OFF	禁能	
4	ZigBee Pan ID	OFF	Pan ID=0x0000	
5	ZigBee RF Channel	ON	0x08	ZigBee RF Channel=0x0E
6		ON	0x04	
7		ON	0x02	
8		OFF	0x00	
9	Data Format	ON	2 的補數(16 進制)	
10	ZigBee RF Power	ON	預設值，約 11±1dBm	
11	保留	-----	-----	
12				

3.5 驗證設定 & 測試通訊

一旦 ZT-2005-C8 模組加入 ZigBee 網路，使用者即可透過 ZT-2005-C8 模組上的 ZigBee Net LED 指示燈了解目前網路狀態，若 ZigBee Net LED 指示燈為恆亮狀態。表示使用者即可透過 ZigBee 主機對 ZT-2005-C8 模組進行資料採集。

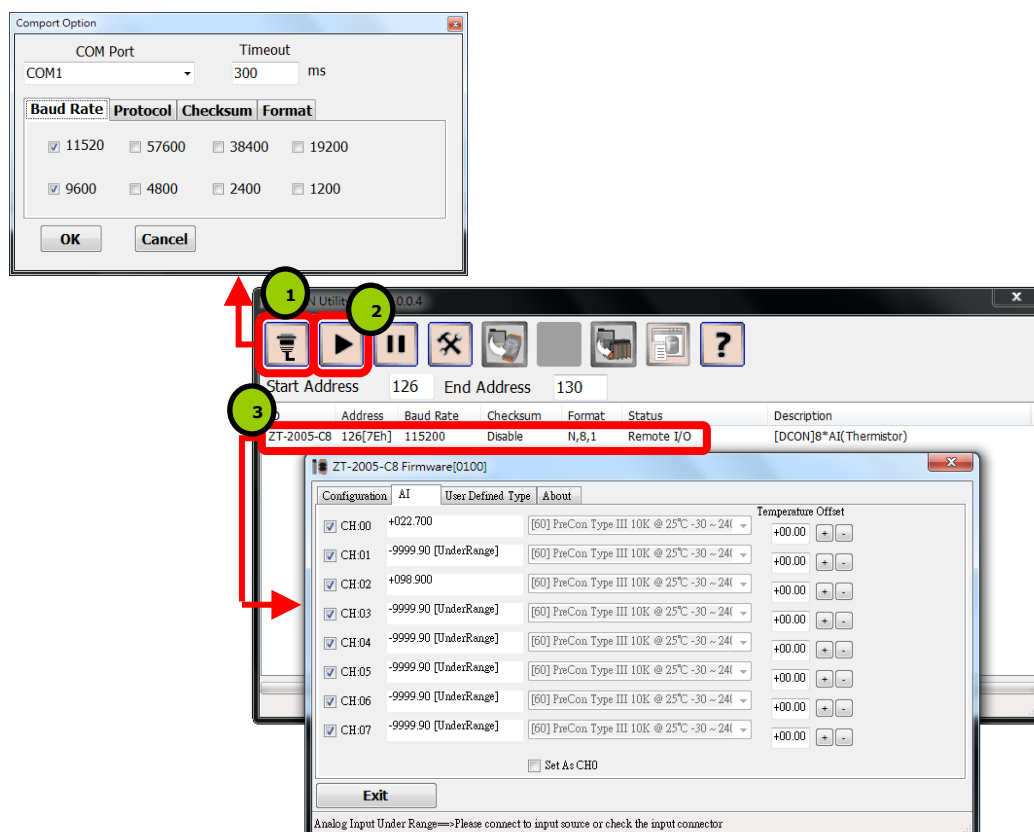
ICP DAS 提供 DCON Utility Pro 軟體模擬 DCON 通訊，使用者可以透過該軟體驗證 ZT-2005-C8 模組的 I/O 功能，並且驗證設定與通訊是否有誤。

➤ DCON Utility Pro 下載：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4056&root=&model=&kw=DCON%20Utility>

➤ DCON Utility Pro 通訊模擬 & I/O 操作

1. 選擇連接 ZigBee 主機(ZT-2550/ZT-2570)的通訊埠編號，並且選定正確的 Format 與 Baud Rate 參數，並選擇 ZT-2005-C8 所使用的 Protocol。
2. 點選[Search]開始確認 ZT-2005-C8 模組設定與無線通訊狀態。
3. 雙擊模組名稱即可開啟 ZT-2005-C8 模組的 I/O 操作介面。



4 格式、類型與校正

4.1 超出上限/超出下限讀值

通訊協定	資料格式	超出上限	超出下限
DCON	工程單位	+9999.9	-9999.9
	2 的補數(16 進制)	7FFF	8000
Modbus RTU	工程單位	7FFF	8000
	2 的補數(16 進制)	7FFF	8000

4.2 代碼表

➤ 鮑率設定(CC)

7	6	5	4	3	2	1	0
Data Bit, Parity, Stop Bit		Reserved		Data Rate			

Data Rate (Bit0~Bit3)

代碼	3	4	5	6	7	8	9	A
鮑率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

Data Bit, parity and Stop Bit (Bit6~Bit7)

代碼	0	1	2	3
格式	8,n,1	8,n,2	8,e,1	8,o,1

➤ 格式設定 (FF)

7	6	5	4	3	2	1	0
RS	CS	RS				DF	

代碼	說明
RS	保留。

CS	禁能/致能檢查碼。 0：禁能。 1：致能。
DF	資料格式。 00：工程單位格式。 01：保留。 10：2 的補數(16 進制)。

4.3 資料格式表

資料格式	+F.S	-F.S
工程單位	+105.00	-040.00
2 的補數 (16 進制)	7FFF	CF3C

4.4 校正

注意：非專業人員，請勿手動進行模組校正。

校正步驟如下：

1. 模組運行不少於 30 分鐘。
2. 啟用校正功能。(詳情請參考 5.2.22)
3. 連接「零點校正用電阻」。
4. 傳送「零點校正命令」。(詳情請參考 5.2.6)
5. 連接「滿點校正用電阻」。
6. 傳送「滿點校正命令」。(詳情請參考 5.2.7)
7. 重覆 3 次步驟 2 到步驟 6。

校正用電阻：

零點校正用電阻	滿點校正用電阻
150k 歐姆	1K 歐姆

5 DCON/Modbus RTU 指令集

5.1 如何與 ZT-2005-C8 模組通訊

ZT-2005-C8 模組提供一系列 DCON/Modbus RTU 指令集，可透過無線傳輸的方式進行資料收集之目的。使用者可調整 DIP 開關 2 為 OFF(DCON)或 ON(Modbus RTU)，再將模組重上電即可使用所選擇的通訊協定。

5.2 通訊協定 - DCON

ZT-2005-C8 模組的通訊是透過各類的無線命令操作，所以每一個模組都有一個可調整的“站號(Node ID)”儲存在 EEPROM 內，以提供外部命令進行定址。

簡單來說，所有的命令格式內皆包含了目的端位址，在下達命令的同時，子模組會依照自身的位址判別該筆命令是否應當做出回應。

➤ DCON 命令格式：

Leading Character	Module Address	Command	[CheckSum]	CR
-------------------	----------------	---------	------------	----

➤ DCON 回應命令格式：

Leading Character	Module Address	Data	[CheckSum]	CR
-------------------	----------------	------	------------	----

備註：CR(0x0D)為命令結束字元，且全部字元皆為大寫英文字母。

5.2.1 檢查碼 (Checksum)

➤ 檢查碼算法：

將命令/回應命令中，除了‘CR’結束字元以外的所有字元 ASCII Code 作加總所得之值，將 16 進位值以 ASCII 表示即為 Checksum 值。

➤ 範例：命令“\$012(CR)”

總和 = ‘\$’ + ‘0’ + ‘1’ + ‘2’ = 24h + 30h + 31h + 32h = B7h

檢查碼 = “B7”

所以帶有檢查碼的命令為：\$012B7(CR)

➤ 範例：回應命令“!01200600(CR)”

總和 = ‘!’ + ‘0’ + ‘1’ + ‘2’ + ‘0’ + ‘0’ + ‘6’ + ‘0’ + ‘0’

= 21h+30h+31h+32h+30h+30h+36h+30h+30h

= 1AAh

檢查碼 = “AA”

所以帶有檢查碼的命令為：!01200600AA(CR)

※ 備註：所有字元加總值，最後以 ASCII 表示時，皆為大寫。

5.2.2 DCON 命令總覽

通用命令集			
命令	回應	說 明	章節
%AANNTTCCFF	!AA	設定模組基本參數。	5.2.3
#AA	>(Data)	讀取全部通道的溫度。	5.2.4
#AAN	>(Data)	讀取單一通道的溫度。	5.2.5
\$AA0Ci	!AA	執行單一通道的零點校正。	5.2.6
\$AA1Ci	!AA	執行單一通道的滿量點校正。	5.2.7
\$AA0	!AA	執行全部通道的滿量點校正。	5.2.8
\$AA1	!AA	執行全部通道的零點校正。	5.2.9
\$AA2	!AATTCCFF	讀取模組基本參數。	5.2.10
\$AA5VV	!AA	設定通道啟用/禁用。	5.2.11
\$AA6	!AAVV	讀取通道啟用/禁用狀態。	5.2.12
\$AAF	!AA(Data)	讀取韌體版本。	5.2.13
\$AAM	!AA(Data)	讀取模組名稱。	5.2.14
\$AAP	!AASC	讀取通訊協定。	5.2.15
\$AAS1	!AA	恢復默認校正參數。	5.2.16
~AAD	!AAT	讀取溫度單位°C或°F。	5.2.17
~AADT	!AA	設定溫度單位°C或°F。	5.2.18
~AAEV	!AA	設定啟用/禁用校正參數。	5.2.19
~AARE	!AAsc	讀取 RF 加密狀態。	5.2.20
@AAA2CiToo	!AA	設定單一通道的溫度補償。	5.2.21
@AAA3Ci	!AA	讀取單一通道的溫度補償。	5.2.22

5.2.3 %AANNTTCCFF

描述
設定模組基本參數

命令格式	
%AANNTTCCFF[CHKSUM](CR)	
%	起始符號
AA	當前模組位址(以 16 進位表示，01-FF)
NN	模組 Flash 中的新位址(以 16 進位表示，01-FF)
TT	保留，固定 00 (以 16 進位表示)
CC	保留，固定 0A (以 16 進位表示，115200, 8, n, 1)
FF	設定資料格式、檢查碼等參數，詳情請參考 4.2 節。 00：關閉檢查碼、顯示工程單位。 40：開啟檢查碼、顯示工程單位。 02：關閉檢查碼、顯示 2 的補數(16 進位)。 42：開啟檢查碼、顯示 2 的補數(16 進位)。

回應命令格式	
命令合法回應	!NN[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號
?	命令不合法回應起始符號
AA	當前模組位址(以 16 進位表示，01-FF)
NN	模組 Flash 中的新位址(以 16 進位表示，01-FF)
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	%0101000A00
回應命令	!01
設定 1 號模組的新位址為 1 號，且關閉檢查碼，並顯示工程單位。	

範例	
命令	%1B01000A42
回應命令	!01
設定 27 號模組的新位址為 1 號，且開啟檢查碼，並顯示 2 的補數(16 進位)。	

※重開機且進入軟體設定模式後此參數的設定才會生效，另外相關命令：\$AA2

5.2.4 #AA

描述	
讀取全部通道的溫度。	

命令格式	
#AA[CHKSUM](CR)	
#	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。

回應命令格式	
命令合法回應	>(Data)[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
>	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
(Data)	全部通道的溫度。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	#1B
回應命令	>+098.90-035.90
讀取 27 號模組且收到工程單位的資料。	

範例	
命令	#1B
回應命令	>03DDFE99
讀取 27 號模組且收到 2 的補數的資料。(03DD=989, FE99=-359)	

範例	
命令	#1B
回應命令	>+9999.9-9999.9
讀取 27 號模組且收到超出上限/超出下限的工程單位資料。	

※相關命令：%AANNTTCCFF、\$AA2

5.2.5 #AAN

描述
讀取單一通道的溫度。

命令格式	
#AAN[CHKSUM](CR)	
#	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
N	第幾個通道。(第 1 個通道為 0)

回應命令格式	
命令合法回應	>(Data)[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
>	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
(Data)	單一通道的溫度。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	#1B0
回應命令	>+098.90
讀取 27 號模組第 1 個通道，且收到工程單位的資料。	

範例	
命令	#1B7
回應命令	>03DD
讀取 27 號模組第 8 個通道，且收到 2 的補數的資料。(03DD=989)	

範例	
命令	#1B8
回應命令	?1B
讀取 27 號模組第 9 個通道，但收到命令不合法的回應。	

※相關命令：%AANNTTCCFF、\$AA2

5.2.6 \$AA0Ci

描述
執行單一通道的零點校正。

命令格式	
\$AA0Ci[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
0	零點校正命令。
Ci	第 i 個通道。(第 1 個通道為 0)

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$010C0
回應命令	!1B
執行 1 號模組第 1 個通道的零點校正，且收到命令合法的回應。	

範例	
命令	\$1B0C5
回應命令	!1B
執行 27 號模組第 6 個通道的零點校正，且收到命令合法的回應。	

範例	
命令	\$1C0C1
回應命令	?1C
執行 28 號模組第 2 個通道的零點校正，但收到命令不合法的回應。因為此模組或通道未執行過「啟用/禁用校正」命令。	

※相關命令：\$AA1Ci、~AAEV

5.2.7 \$AA1Ci

描述
執行單一通道的滿量點校正。

命令格式	
\$AA1Ci[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
1	滿量點校正命令。
Ci	第 i 個通道。(第 1 個通道為 0)

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$011C0
回應命令	!1B
執行 1 號模組第 1 個通道的滿量點校正，且收到命令合法的回應。	

範例	
命令	\$1B1C5
回應命令	!1B
執行 27 號模組第 6 個通道的滿量點校正，且收到命令合法的回應。	

範例	
命令	\$1C1C1
回應命令	?1C
執行 28 號模組第 2 個通道的滿量點校正，但收到命令不合法的回應。因為此模組或通道未執行過「啟用/禁用校正」命令。	

※相關命令：\$AA0Ci、~AAEV

5.2.8 \$AA0

描述	
執行全部通道的滿量點校正。	

命令格式	
\$AA0[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
0	滿量點校正命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1B0
回應命令	!1B
執行 27 號模組全部通道的滿量點校正，且收到命令合法的回應。	

範例	
命令	\$1C0
回應命令	?1C
執行 28 號模組全部通道的滿量點校正，但收到命令不合法的回應。因為此模組或通道未執行過「啟用/禁用校正」命令。	

※相關命令：\$AA1、~AAEV

5.2.9 \$AA1

描述	
執行全部通道的零點校正。	

命令格式	
\$AA1[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
1	零點校正命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1B1
回應命令	!1B
執行 27 號模組全部通道的零點校正，且收到命令合法的回應。	

範例	
命令	\$1C1
回應命令	?1C
執行 28 號模組全部通道的零點校正，但收到命令不合法的回應。因為此模組或通道未執行過「啟用/禁用校正」命令。	

※相關命令：\$AA0、~AAEV

5.2.10 \$AA2

描述	
讀取模組基本參數。	

命令格式	
\$AA2[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
2	讀取模組基本參數之命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!NNTTCCFF[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
NN	模組 Flash ROM 中的新站號(以 16 進位表示，01-FF)
TT	保留(以 16 進位表示，預設為 00)
CC	保留(以 16 進位表示，預設為 0A，115200, 8, n, 1)
FF	資料格式、檢查碼等參數，詳情請參考 4.2 節。 00：關閉檢查碼、顯示工程單位。 40：開啟檢查碼、顯示工程單位。 02：關閉檢查碼、顯示 2 的補數(16 進位)。 42：開啟檢查碼、顯示 2 的補數(16 進位)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1B2
回應命令	!1B000000
讀取 27 號模組的基本參數，且收到命令合法的回應。基本參數為關閉檢查碼、顯示工程單位。	

範例	
命令	\$1C2
回應命令	!1C000042
讀取 28 號模組的基本參數，且收到命令合法的回應。基本參數為開啟檢查碼、顯示 2 的補數。	

※相關命令：%AANNTTCCFF

5.2.11 \$AA5VV

描述
設定通道啟用/禁用。

命令格式	
\$AA5VV[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
5	設定通道啟用/禁用之命令。
VV	2 位的 16 進位碼，每個 bit 對應每個通道。例如：B2=10110010b，表示啟用第 2、5、6、8 通道，禁用 1、3、4、7 通道。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1B5B2
回應命令	!1B
設定 27 號模組啟用第 2、5、6、8 通道、禁用 1、3、4、7 通道，且收到命令合法的回應。	

※相關命令：\$AA6

5.2.12 \$AA6

描述	
讀取通道啟用/禁用狀態。	

命令格式	
\$AA6[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
6	讀取通道啟用/禁用狀態之命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHECKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHECKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
VV	2 位的 16 進位碼，每個 bit 對應每個通道。例如：B2=10110010b，表示啟用第 2、5、6、8 通道，禁用 1、3、4、7 通道。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1B6
回應命令	!1BB2
讀取 27 號模組通道啟用/禁用的狀態，且收到命令合法的回應。通道啟用第 2、5、6、8 通道，禁用 1、3、4、7 通道。	

※相關命令：\$AA5VV

5.2.13 \$AAF

描述	
讀取韌體版本。	

命令格式	
\$AAF[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
F	表示讀取韌體版本命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA(Data)[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
(Data)	模組韌體版本編號。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1BF
回應命令	!1B01.10
讀取 27 號模組的韌體版本編號，且收到命令合法回應韌體版本編號為 01.10。	

5.2.14 \$AAM

描述
讀取模組名稱。

命令格式	
\$AAM[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
M	表示讀取韌體型號命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA(Data)[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
(Data)	模組名稱。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1BM
回應命令	!1BZT-2005-C8
讀取 27 號模組的模組名稱，且收到命令合法回應模組名為 ZT-2005-C8。	

5.2.15 \$AAP

描述	
讀取模組通訊協定。	

命令格式	
\$AAP[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
P	表示讀取通訊協定命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AASC[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號
?	命令不合法回應起始符號
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
S	表示支援的模組通訊協定。
	0：DCON。
	1：DCON and Modbus RTU。
C	表示模組現正儲存的通訊協定。
	0：DCON。
	1：Modbus RTU。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1BP
回應命令	!1B10
讀取 27 號模組的通訊協定，收到命令合法回應模組支援 DCON 和 Modbus RTU。	

5.2.16 \$AAS1

描述
恢復默認校正參數。

命令格式	
\$AAS1[CHKSUM](CR)	
\$	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
S1	表示恢復默認校正參數的命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AASC[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	\$1BS1
回應命令	!1B
設定 27 號模組恢復默認校正參數，且收到命令合法回應。	

5.2.17 ~AAD

描述	
讀取溫度單位°C 或°F。	

命令格式	
~AAD[CHKSUM](CR)	
~	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
D	表示讀取溫度單位°C 或°F 命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AAT[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
T	溫度單位，0 表示°C；1 表示°F。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	~1BD
回應命令	!1B0
讀取 27 號模組的溫度單位，且收到命令合法回應°C。	

※相關命令：~AADT

5.2.18 ~AADT

描述	
設定溫度單位°C 或°F。	

命令格式	
~AADT[CHKSUM](CR)	
~	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
D	表示設定溫度單位°C 或°F的命令。
T	溫度單位，C 表示°C；F 表示°F。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	~1BDC
回應命令	!1B
設定 27 號模組的溫度單位為°C，且收到命令合法回應。	

範例	
命令	~1BDF
回應命令	!1B
設定 27 號模組的溫度單位為°F，且收到命令合法回應。	

※相關命令：~AAD

5.2.19 ~AAEV

描述
設定啟用/禁用校正參數。

命令格式	
~AAEV[CHKSUM](CR)	
~	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
E	表示設定啟用/禁用校正參數的命令。
V	啟用/禁用，0 表示禁用；1 表示啟用。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	~1BE1
回應命令	!1B
設定 27 號模組啟用校正參數的功能，且收到命令合法回應。	

※相關命令：\$AA0、\$AA1、\$AA0Ci、\$AA1Ci

5.2.20 ~AARE

描述	
讀取 RF 加密狀態。	

命令格式	
~AARE[CHKSUM](CR)	
~	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
RE	表示讀取 RF 加密狀態的命令。

回應命令格式	
命令合法回應	!AAsc[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
s	是否支援 AES 128 加密功能。0：不支援，1：支援。
c	已啟用或已禁用 AES 128 加密功能。0：已禁用，1：已啟用
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	~1BRE
回應命令	!1B11
讀取 27 號模組 RF 的加密狀態，收到命令回應有支援加密功能，且已啟用。	

※ZT-2005-C8 會配合 ZT-2550 或 ZT-2570 的無線資料格式，自動啟用/禁用加密功能，故使用者不需額外設定。

5.2.21 @AAA2CiToo

描述
設定單一通道的溫度補償。

命令格式	
@AAA2CiToo[CHKSUM](CR)	
@	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
A2	表示設定單一通道的溫度補償的命令。
Ci	第 i 個通道。(第 1 個通道為 0)
Too	℃或℉的補償數值，oo 的範圍對應-12.8℃~12.7℃或-12.8℉~12.7℉。 例如：單位為℃時，oo 為 01 表示+0.1℃；02 表示+0.2℃；FF 表示-0.1℃；FE 表示-0.2℃。

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	@1BA2C0T0A
回應命令	!1B
設定 27 號模組的第 1 通道進行 1.0 的溫度補償，且收到命令合法回應。	

範例	
命令	@1BA2C5TF0
回應命令	!1B
設定 27 號模組的第 6 通道進行-1.6 的溫度補償，且收到命令合法回應。	

※相關命令：@AAA3Ci

5.2.22 @AAA3Ci

描述
讀取單一通道的溫度補償。

命令格式	
@AAA3Ci[CHKSUM](CR)	
@	起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
A3	表示讀取單一通道的溫度補償的命令。
Ci	第 i 個通道。(第 1 個通道為 0)

回應命令格式	
命令合法回應	!AA[CHKSUM](CR)
命令不合法回應	?AA[CHKSUM](CR)
!	命令合法回應起始符號。
?	命令不合法回應起始符號。
AA	模組位址(以 16 進位表示，01-FF)。
oo	℃或℉的補償數值，oo 的範圍對應-12.8℃~12.7℃或-12.8℉~12.7℉。例如：單位為℃時，oo 為 01 表示+0.1℃；02 表示+0.2℃；FF 表示-0.1℃；FE 表示-0.2℃。
若命令格式錯誤或是位址錯誤，則模組沒有回應。	

範例	
命令	@1BA3C0
回應命令	!1B03
讀取 27 號模組第 1 通的溫度補償，且收到命令合法回應補償 0.3。	

範例	
命令	@1BA2C5
回應命令	!1BFC
讀取 27 號模組第 6 通道的溫度補償，且收到命令合法回應補償-0.4。	

※相關命令：@AAA2CiToo

5.3 通訊協定 – Modbus RTU

Modbus 通訊協定最初是由 Modicom 公司為 Modicom 控制器所開發，詳細訊息可參考下列網址，以找到更多有價值的資訊：<http://www.modbus.org>

ZT-2005-C8 模組所支援的功能代碼如下表所示：

欄位 1	欄位 2	欄位 3	欄位 4~n	欄位 n+1~n+2
Module Address	Function Code	Sub Function	Configuration Field	CRC16

功能代碼	說明	章節
1 (0x01)	Read Coils	5.3.2
2 (0x02)	Read Discrete Inputs	5.3.3
3 (0x03)	Read Multiple Registers	5.3.4
4 (0x04)	Read Multiple Input Registers	5.3.5
5 (0x05)	Write Single Coil	5.3.6
6 (0x06)	Write Single Register	5.3.7
15 (0x0F)	Write Multiple Coils	5.3.8
16 (0x10)	Write Multiple Registers	5.3.9
70 (0x46)	Read/Write Module Setting	5.3.10

若模組不支援該功能代碼時，則模組回應的訊息如下。

錯誤回應格式

位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	功能代碼+0x80
02	異常代碼	02：對應位址錯誤 03：Modbus 格式錯誤

註：若發生 **CRC** 錯誤，則模組不回應。

5.3.1 Modbus 對應位址 Coils

使用功能碼		說明	屬性
位址 (Base 1)			
0x01(R) 0x05(W) 0x0F(W)	0x02(R)		
00257 (0x0100)	10257 (0x0100)	通訊協定。 數值 0：DCON。 數值 1：Modbus RTU。	R
00267 (0x010A)	10267 (0x010A)	溫度單位。 數值 0：攝氏(°C)。 數值 1：華式(°F)。	R/W
00269 (0x010C)	10269 (0x010C)	資料格式，預設為十六進制之 2 的補數。 數值 0：十六進制之 2 的補數。 數值 1：工程單位。 (註) 進入軟體設定模式時才可修改此參數。	R/W
00272 (0x010F)	-	恢復預設的校正參數。 數值 0xFF00：有效值。 其他數值：無效值。	W
00287 (0x011E)	10287 (0x011E)	無線封包的 AES-128 加密狀態。 數值 0：已禁用。 數值 1：已啟用。 (註) 模組會配合 ZT-2550 或 ZT-2570 的無線資料格式，自動禁用/啟用加密功能，故使用者不需額外設定。	R
00321~00324 (0x0140~0x0143)	10321~10324 (0x0140~0x0143)	指撥開關(DIP switch) 9 ~ 12 的狀態。 數值 0：表示狀態為 OFF。 數值 1：表示狀態為 ON。	R
00325~00328 (0x0144~0x0147)	10325~10328 (0x0144~0x0147)	旋鈕開關(Rotary switch) Bit 0 ~ Bit 3 的狀態。 例如: 10328, 10327, 10326, 10325 依序數值為 1, 0, 1, 0 = 1010 (binary) = 0x0A (hexadecimal) = 10 (decimal)。	R
00329~00332 (0x0148~0x014B)	10329~10332 (0x0148~0x014B)	指撥開關(DIP switch) 1 ~ 4 的狀態。 數值 0：表示狀態為 OFF。 數值 1：表示狀態為 ON。	R

00333~00336 (0x014C~0x014F)	10333~10336 (0x014C~0x014F)	指撥開關(DIP switch) 5 ~ 8 的狀態。 數值 0：表示狀態為 OFF。 數值 1：表示狀態為 ON。	R
--------------------------------	--------------------------------	--	---

Registers

使用功能碼			
0x04(R)	0x03(R) 0x06(W) 0x10(W)		
位址 (Base 1)		說明	屬性
30001~30008 (0x0000~0x0007)	40001~40008 (0x0000~0x0007)	通道 0~7 的溫度數值。 其他數值： 數值 -32768 (0x8000)：溫度低於下限或沒有連接熱敏電阻。 數值 32767 (0x7FFF)：溫度高於上限。	R
		● 資料格式為十六進制之 2 的補數時，將此數值乘以 0.003204 後約等於量測溫度，例如：數值為 6990 (0x1B4E)， $6990 \times 0.003204 = 22.4^{\circ}\text{C}$ 。	
		● 資料格式為工程單位時，將此數值乘以 0.01 後約等於量測溫度，例如：數值為 2210 (0x08A2)， $2210 \times 0.01 = 22.1^{\circ}\text{C}$ 。	
30287 (0x011E)	40287 (0x011E)	無線封包的 AES-128 加密狀態。 數值 0x0101：有支援加密，但已禁用。 數值 0x0103：有支援加密，且已啟用。 (註) 模組會配合 ZT-2550 或 ZT-2570 的無線資料格式，自動禁用/啟用加密功能，故使用者不需額外設定。	R
30289~30296 (0x0120~0x0127)	40289~40296 (0x0120~0x0127)	通道 0~7 的溫度補償，數值範圍 -128~+127，補償單位：0.1。例如：位址 30001 的溫度換算後為 23.1°C ，此位址寫入數值 1 後，則溫度會變成 $23.1+0.1 = 23.2^{\circ}\text{C}$ 。	R/W
30481 (0x01E0)	40481 (0x01E0)	韌體版本(Low word)。	R
30482 (0x01E1)	40482 (0x01E1)	韌體版本(High word)。	R
30483 (0x01E2)	40483 (0x01E2)	模組名稱(Low word)，數值固定 1480 (0x05C8)。	R
30484 (0x01E3)	40484 (0x01E3)	模組名稱(High word)，數值固定 21536 (0x5420)。	R

30485 (0x01E4)	40485 (0x01E4)	模組位址或站號(Address/Node ID)，有效範圍 1~247。 (註) 進入軟體設定模式時才會啟用此參數。	R/W
30486 (0x01E5)	40486 (0x01E5)	鮑率，固定 0x0A (115200, 8, n, 1)	R
30490 (0x01E9)	40490 (0x01E9)	溫度量測通道的啟用/禁用狀態。 Bit7~Bit0 對應通道 7~通道 0。 Bit 數值 1：啟用。 Bit 數值 0：禁用。 例如：0x00AA = 0000 0000 1010 1010 表示通道 7、5、3、1 為啟用狀態，而通道 6、4、2、0 為禁用狀態。	R/W

5.3.2 功能代碼 01(0x01)-Read Coils

描述
此功能代碼用於讀取(read)位址 0xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x01
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 0xxxx
04~05	位元數(Bit Count)	讀取的位元數(B)
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x01
02	位元組數(Byte Count)	回應的位元組數 $N=B/7$
03~(N+2)	位元值(Bit Value)	回應的位元值
(N+3)~(N+4)	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x81
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 01 01 0A 00 01 [DF DF]
回應命令	1A 01 01 00 [57 6C]
讀取 26 號模組的溫度單位，回應 0：攝氏(°C)。	
回應命令	1A 01 01 01 [96 AC]
讀取 26 號模組的溫度單位，回應 1：華式(°F)。	

5.3.3 功能代碼 02(0x02)-Read Discrete Inputs

描述
此功能代碼用於讀取(read)位址 1xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x02
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 1xxxx
04~05	位元數(Bit Count)	讀取的位元數(B)
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x02
02	位元組數(Byte Count)	回應的位元組數 $N=B/7$
03~(N+2)	位元值(Bit Value)	回應的位元值
(N+3)~(N+4)	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x82
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 02 01 0A 00 01 [9B DF]
回應命令	1A 02 01 00 [A7 6C]
讀取 26 號模組的溫度單位，回應 0：攝氏(°C)。	
回應命令	1A 02 01 01 [66 AC]
讀取 26 號模組的溫度單位，回應 1：華式(°F)。	

5.3.4 功能代碼 03(0x03)-Read Multiple Registers

描述
此功能代碼用於讀取(read)位址 4xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x03
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 1xxxx
04~05	雙位元組數(Word Count)	讀取的雙位元組數(W)
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x03
02	位元組數(Byte Count)	回應的位元組數 $N = W \times 2$
03~(N+2)	雙位元組值(Word Value)	回應的雙位元組值
(N+3)~(N+4)	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x83
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 03 00 00 00 08 [47 E7]
回應命令	1A 03 10 1C 86 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 [53 62]
當資料格式為 2 的補數時，讀取 26 號模組全部 8 通道的溫度，回應通道 0 溫度 23.4 °C (0x1C86=7302, 7302 x 0.003204=約 23.4)，通道 1~7 超出下限值(0x8000)。	
範例	
命令	1A 03 00 00 00 08 [47 E7]
回應命令	1A 03 10 09 06 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 [1D 9D]
當資料格式為工程單位時，讀取 26 號模組全部 8 通道的溫度，回應通道 0 溫度 23.1 °C (0x0906=2310, 2310 x 0.01=約 23.1)，通道 1~7 超出下限值(0x8000)。	

5.3.5 功能代碼 04(0x04)-Read Multiple Input Registers

描述
此功能代碼用於讀取(read)位址 3xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x04
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 1xxxx
04~05	雙位元組數(Word Count)	讀取的雙位元組數(W)
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x04
02	位元組數(Byte Count)	回應的位元組數 $N = W \times 2$
03~(N+2)	雙位元組值(Word Value)	回應的雙位元組值
(N+3)~(N+4)	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x84
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 04 00 00 00 08 [F2 27]
回應命令	1A 04 10 1C 28 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 [CC 6B]
當資料格式為 2 的補數時，讀取 26 號模組全部 8 通道的溫度，回應通道 0 溫度 23.1℃ (0x1C28=7208, 7302×0.003204 =約 23.1)，通道 1~7 超出下限值(0x8000)。	
範例	
命令	1A 04 00 00 00 08 [F2 27]
回應命令	1A 04 10 09 06 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 80 00 [AC E8]
當資料格式為工程單位時，讀取 26 號模組全部 8 通道的溫度，回應通道 0 溫度 23.1℃ (0x0906=2310, 2310×0.01 =約 23.1)，通道 1~7 超出下限值(0x8000)。	

5.3.6 功能代碼 05(0x05)-Write Single Coil

描述
此功能代碼用於設定(write)位址 0xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x05
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 0xxxx
04~05	輸出數值(Output Value)	Output ON: 0xFF00 Output OFF: 0x0000
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x05
02~03	參考位址	與命令格式的位元組 02~03 相同
04~05	輸出數值(Output Value)	與命令格式的位元組 04~05 相同
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x85
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 05 01 0A 00 00 [EF DF]
回應命令	1A 05 01 00 [16 AD]
寫入 26 號模組的溫度單位為 0，攝氏(°C)。	

範例	
命令	1A 05 01 0A FF 00 [AE 2F]
回應命令	1A 05 01 01 [D7 6D]
寫入 26 號模組的溫度單位為 1，華式(°F)。	

5.3.7 功能代碼 06(0x06)-Write Single Register

描述
此功能代碼用於設定(write)位址 4xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x06
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 0xxxx
04~05	輸出數值(Output Value)	雙位元組數值(Word Value)
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x06
02~03	參考位址	與命令格式的位元組 02~03 相同
04~05	輸出數值(Output Value)	與命令格式的位元組 04~05 相同
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x86
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 06 01 20 00 7F [CB F7]
回應命令	1A 06 01 20 00 7F [CB F7]
寫入 26 號模組通道 0 的溫度補償為+12.7℃。	

範例	
命令	1A 06 01 27 FF 80 [7B 86]
回應命令	1A 06 01 27 FF 80 [7B 86]
寫入 26 號模組通道 7 的溫度補償為-12.8℃。	

5.3.8 功能代碼 15(0x0F)-Write Multiple Coils

描述
此功能代碼用於設定(write)位址 0xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x0F
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 0xxxx
04~05	輸出數值(Output Value)	Output ON: 0x0001 Output ON: 0x0000
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x0F
02~03	參考位址	與命令格式的位元組 02~03 相同
04~05	輸出數值(Output Value)	與命令格式的位元組 04~05 相同
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x8F
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 0F 01 0A 00 01 01 00[F7 F8]
回應命令	1A 0F 01 0A 00 01 [B6 1E]
寫入 26 號模組的溫度單位為 0，攝氏(°C)。	

範例	
命令	1A 0F 01 0A 00 01 01 01[36 38]
回應命令	1A 0F 01 0A 00 01 [B6 1E]
寫入 26 號模組的溫度單位為 1，華式(°F)。	

5.3.9 功能代碼 16(0x10)-Write Multiple Registers

描述
此功能代碼用於設定(write)位址 4xxxx 的值。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x10
02~03	參考位址	參考 5.3.1 節，位址 0xxxx
04~05	雙位元組數(Word Count)	寫入的雙位元組數(W)
06	位元組數(Byte Count)	位元組數 $N = W \times 2$
07~(N+6)	寫入資料	雙位元組的資料
(N+7)~ (N+8)	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x10
02~03	參考位址	與命令格式的位元組 02~03 相同
04~05	輸出數值(Output Value)	與命令格式的位元組 04~05 相同
06~07	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x90
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 10 01 20 00 01 02 00 7F [4E E0]
回應命令	1A 10 01 20 00 01 [02 14]
寫入 26 號模組通道 0 的溫度補償為+12.7℃。	

範例	
命令	1A 10 01 27 00 01 02 FF 80 [4E E7]
回應命令	1A 10 01 27 00 01 [B3 D5]
寫入 26 號模組通道 7 的溫度補償為-12.8℃。	

5.3.10 功能代碼 70(0x46)-Read/Write Module Setting

描述		
此功能代碼用以設定/讀取模組設定，下列為支援的指令集。		
子功能代碼	說明	章節
00(0x00)	讀取模組名稱	5.3.10.1
04(0x04)	設定軟體模組位址	5.3.10.2
05(0x05)	讀取通訊參數/協定	5.3.10.3
32(0x20)	讀取模組韌體版本	5.3.10.4
37(0x25)	讀取通道啟用/禁用狀態	5.3.10.5
38(0x26)	設定通道啟用/禁用狀態	5.3.10.6

若模組不支援該功能代碼時，則模組回應的訊息如下。

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0xC6
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

5.3.10.1 子功能代碼 00(0x00)-Read Module Name

描述
此子功能代碼用於讀取(read)模組名稱。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x00
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼-

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x00
03~06	模組名稱	0x54 0x20 0x05 0xC8 (ZT-2005-C8)
07~08	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0xC6
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 46 00 [62 67]
回應命令	1A 46 00 54 20 05 C8 [BD 5B]
讀取 26 號模組的模組名稱為 ZT-2005-C8。	

5.3.10.2 子功能代碼 04(0x04)-Write Module Address

描述
此子功能代碼用於設定(write) 軟體模組位址。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x04
03	軟體模組位址	1~247
04~06	保留	0x00 0x00 0x00
07~08	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x04
03	軟體模組位址	0:OK；其他:錯誤
04~06	保留	0x00 0x00 0x00
07~08	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0xC6
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 46 04 03 00 00 00 [5F E3]
回應命令	1A 46 04 00 00 00 00 [5F A7]
設定 26 號模組的軟體模組位址為 3，並回應設定 OK。	

5.3.10.3 子功能代碼 05(0x05)-Read the communication setting

描述
此子功能代碼用於讀取(read)通訊參數/協定。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x05
03	保留	0x00

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x05
03	保留	0x00
04	鮑率(Baud Rate)	0x0A , 115200
05	保留	0x00
06	校驗位	0x00 , 8,n,1
07	保留	0x00
08	通訊協定模式	0x00 : DCON 0x01 : Modbus RTU
09~10	保留	0x00 0x00
11~12	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0xC6
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 46 05 00 [E5 B9]
回應命令	1A 46 05 00 0A 00 00 00 01 00 00 [55 A7]
讀取 26 號模組 Flash ROM 中的通訊協定模式為 Modbus RTU。	

5.3.10.4 子功能代碼 32(0x20)-Read Module Firmware Version

描述
此子功能代碼用於讀取(read)模組韌體版本。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x20
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼-

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x20
03	主要版本	0x00~0xFF
04	次要版本	0x00~0xFF
05	版本	0x00~0xFF
07~08	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0xC6
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 46 20 [63 BF]
回應命令	1A 46 20 01 00 00 [D1 EE]
讀取 26 號模組的韌體版本為 1.0。	

5.3.10.5 子功能代碼 37(0x25)-Read The Enabled/Disable status of Channels

描述
此子功能代碼用於讀取(read)全部通道的啟用/禁用狀態。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x25
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x25
03	啟用/禁用狀態	0x00~0xFF，每個 Bit 對應每個通道，Bit0 表示通道 0，Bit7 表示通道 7。0：禁用，1：啟用。
04~05	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0xC6
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 46 25 [A3 BC]
回應命令	1A 46 25 AA [7C 06]
讀取 26 號模組全部通道的啟用/禁用狀態，回應通道 0,2,4,6 禁用，通道 1,3,5,7 啟用。	

5.3.10.6 子功能代碼 38(0x26)-Write The Enabled/Disable status of Channels

描述
此子功能代碼用於讀取(read)全部通道的啟用/禁用狀態。

命令格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x26
03	設定啟用/禁用	0x00~0xFF，每個 Bit 對應每個通道，Bit0 表示通道 0，Bit7 表示通道 7。0：禁用，1：啟用。
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0x46
02	子功能代碼	0x26
03	啟用/禁用狀態	0：OK Other：錯誤
04~05	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

錯誤回應格式		
位元組	說明	數值
00	模組位址	1~247
01	功能代碼	0xC6
02	異常代碼	詳細請參考 5.3 節
03~04	檢查碼(CRC16)	雙位元組的檢查碼

範例	
命令	1A 46 26 AA [7C F6]
回應命令	1A 46 26 00 [FC 89]
設定 26 號模組全部通道的啟用/禁用狀態，設定通道 0,2,4,6 禁用，通道 1,3,5,7 啟用。	

6 疑難排解

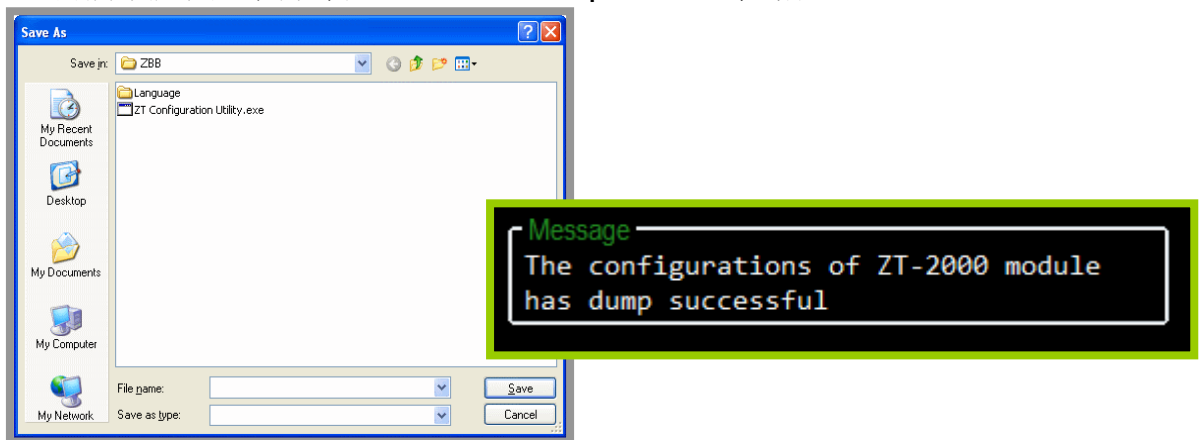
(1) 技術支援.

若使用上遭遇任何困難時，可依下列步驟，將ZT-2550/ZT-2570模組設定參數載入至檔案，並連同ZT-2005-C8模組的指撥開關狀態、參數檔案及問題描述，傳至 service@icpdas.com 信箱，將有專人為您服務：

1. 將ZT-2550/ZT-2570模組切至[ZBSET]並斷電重開，使用ZT設定軟體並進入到設定頁面，並選擇[Save Log]



2. 請在[另存檔案]視窗鍵入檔案路徑及名稱，並等待設定參數讀取完畢，再將該檔案及問題內容傳送至service@icpdas.com信箱。



7

附錄

7.1 LED 指示燈狀態說明

LED 指示燈用於顯示 PWR、ZigBee 連線、無線資料接收狀態。

LED	狀態	說明
ZigBee Net (Green LED)	ZigBee Router (從站)	
	恆亮	信號強度良好。
	閃爍(500 ms)	信號強度一般。
	閃爍(1s)	信號強度微弱。
	閃爍(2s)	信號極差或無ZigBee網絡。
	不規則閃爍	模組站號(Node ID)衝突，同一網路有相同站號。
ZigBee RxD (Yellow LED)	ZigBee無線資料接收狀態燈	
	閃爍	正在接收無線資料。
	恆暗	沒有接收到無線資料。
ZigBee PWR (Red LED)	模組電源指示燈	
	恆亮	電源已啟動且工作正常。
	恆暗	電源已關閉。

7.2 模組位址(Address)範圍擴充說明

ZT-2005-C8模組的模組位址由外部指撥開關及旋鈕設定，其硬體提供了0x01至0x1F，共計31個位址範圍供使用者選擇設定。若使用者需要使用更大範圍的模組位址時，可透過軟體設定的方式調整模組位址。

其軟體設定可使用DCON指令集或者Modbus RTU指令集進行修改模組位址，其指令集詳細格式可參考DCON指令集5.2.3節、Modbus RTU指令集5.3.7與5.3.9節；或者，可透過DCON Utility對模組進行相關設定，其合法設定範圍為1~247。

一旦完成相關設定時，僅需將硬體的模組的位址開關調整至0x00並且重新啟動

模組，待開機完成後，模組即使用Flash中儲存的位址值，預設為0x01。