

# ZT-2530M

## 使用手冊

July 2015, Version 1.0.0

Written by YY Chang  
Edited by Sunny Chiu

## 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©2015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](mailto:service@icpdas.com)

# 目錄

1	簡介.....	1
1.1	ZigBee通訊協議基礎 - IEEE 802.15.4 .....	1
1.2	ZigBee通訊協議基礎 - ZigBee Alliance .....	1
1.3	特色 .....	2
1.4	產品應用 .....	3
2	硬體資訊 .....	5
2.1	規格 .....	5
2.2	配置圖.....	6
2.3	尺寸圖(單位:mm) .....	7
3	參數設定 .....	8
4	通訊測試 .....	16
5	疑難排解 .....	17

# 1 簡介

---

## 1.1 ZigBee通訊協議基礎 – IEEE 802.15.4

ZigBee通訊協定是一個基於IEEE 802.15.4標準規範的無線通訊協議，其中IEEE 802.15.4標準規範定義了實體層(PHY Layer)與媒體存取層(MAC Layer)，以描述低速率無線個人區域網路(Wireless Personal Area Network, WPAN)的基本功能，用以提供ZigBee協定連結區域內的設備，使之互相通訊的實體基礎。

ZigBee通訊協議的工作頻段為ISM頻段，其主要使用的通訊頻率為2405MHz ~ 2480MHz，並將其劃分為16個RF通訊頻道，提供調整使用，每個RF通訊頻道的頻率間隔為5MHz，其主要特色為低速率、低功耗與低成本的無線通訊基礎。

## 1.2 ZigBee通訊協議基礎 – ZigBee Alliance

依照ZigBee聯盟制訂的通訊規範ZigBee 2007 (ZigBee Pro)，定義了網路層(NWK Layer)的架構，負責配發位址、路徑路由等等網路行為；ZigBee提供65528個節點邏輯代碼(Node ID, 0x0000~0xFFF7)，其中代碼為0x0000的ZigBee節點被稱為ZigBee Coordinator。一個ZigBee無線網路內只允許存在一台Coordinator，作用為網路初始化以及路由路徑管理；另外，一個ZigBee網路可高達支援255個ZigBee Router，其作用為接收、轉傳來自於父節點或是子節點的資料，形成自我連結以及支援Mesh網路拓樸等工作。

## 1.3 特色

傳統 ZigBee Repeater(Router)的特色是可在空曠環境中作無線資料轉傳，但因為大多數的使用環境無線訊號穿透實體障礙物時，會產生劇烈的能量遞減，一旦應用現場有障礙物造成訊號屏蔽時，將造成無線資料轉傳效果不佳。針對上述使用限制，泓格科技創新提出 ZigBee Bridge 產品，透過「無線雙模組、雙天線設計」橋接兩個 ZigBee 網路，除了可改善室內/室內、室內/室外環境等，無線訊號被屏蔽的通訊阻礙，另一方面，當單一 ZigBee 網路的 ZigBee 節點數量過多時，也可以使用 ZigBee Bridge 產品進行網路分割分群，透過使用不同的 RF 頻道進行分流處理，以降低單一 ZigBee 網路的資料流量。

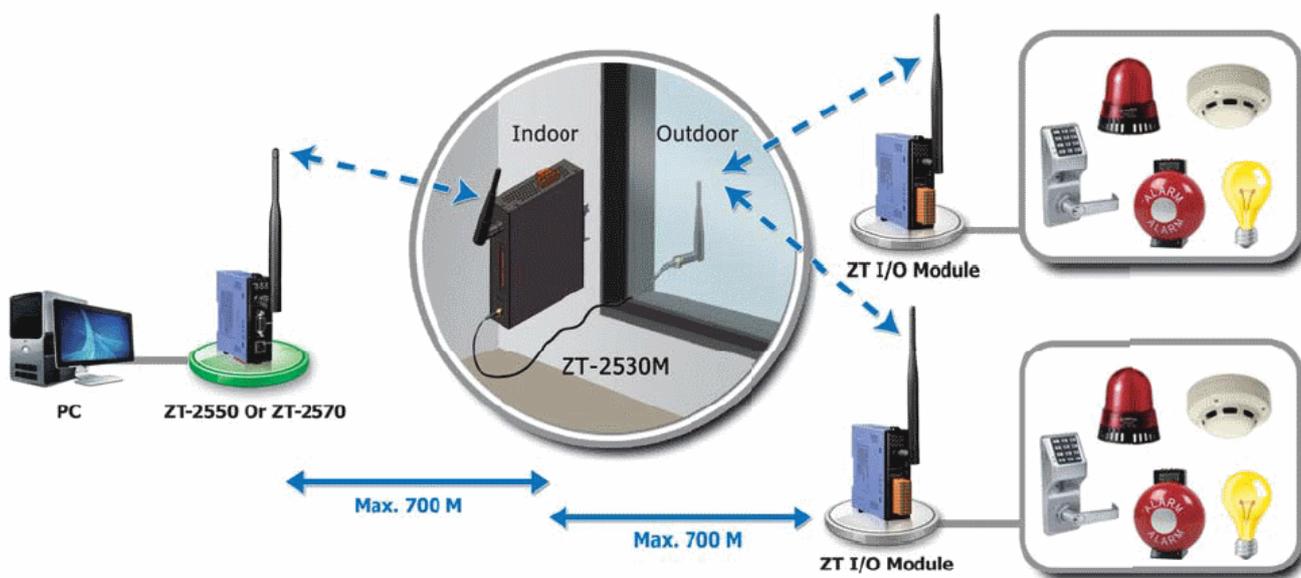
ZT-2530M 同時提供了友善的設定方式，所有設定參數皆可透過硬體指撥、旋鈕開關設置完成，以利使用者快速熟悉 ZigBee 產品的設定與操作。

## 1.4 產品應用

### 室內/室外通訊應用

傳統無線通訊容易受到地形、地物影響，當無線訊號被障礙物阻絕與屏蔽時，將導致無線訊號強度驟減，通訊範圍降低；在實際應用現場中，主控端的控制器與無線設備常安裝於機房、機櫃等密閉環境中，而通訊目標的無線設備則被安裝在其他室內空間、室外、甚至是另一建築物等非直視環境之內，一旦障礙物無法排除時，無線訊號將被阻絕，導致無線產品可應用的範圍受限。

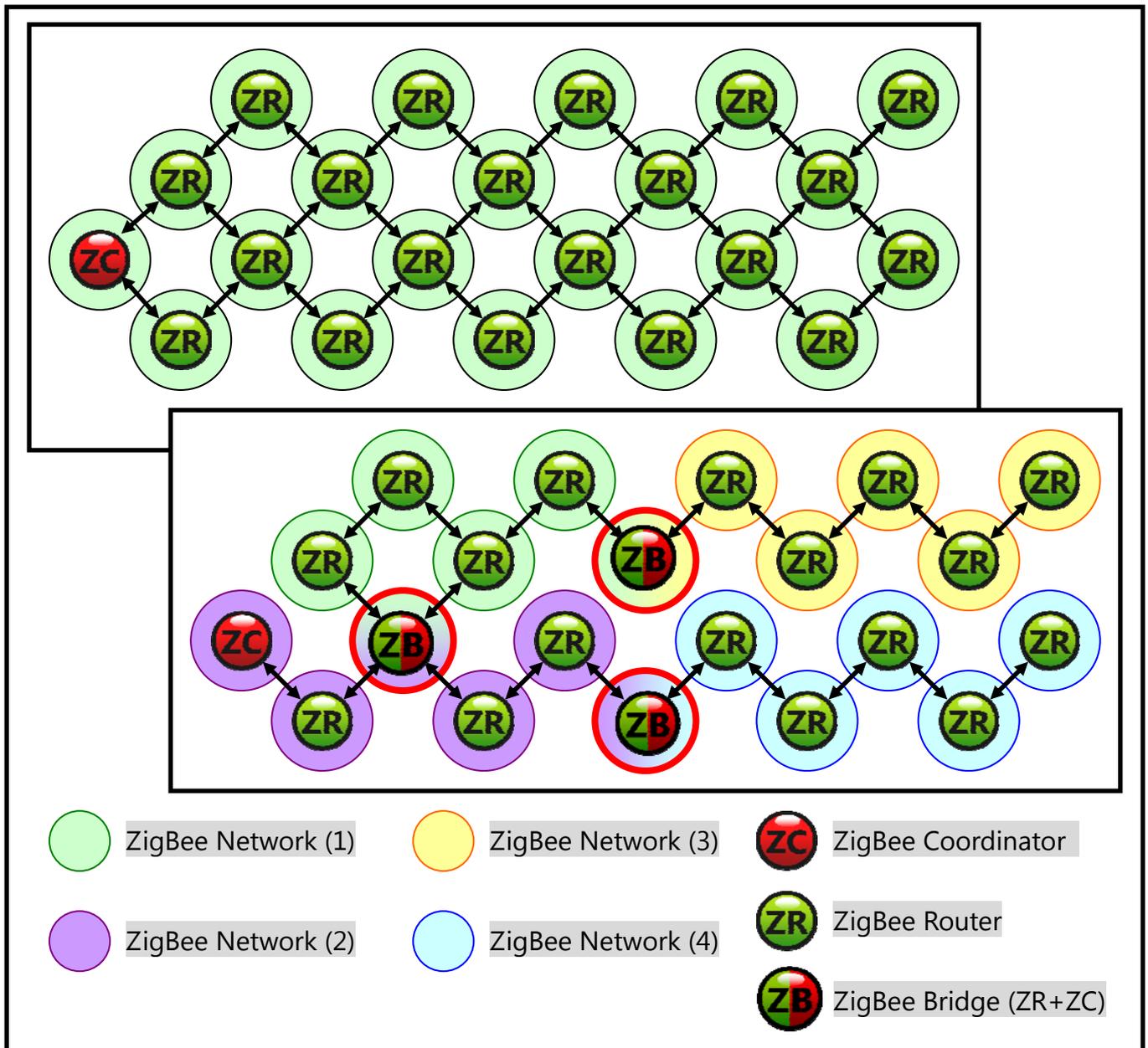
為了使 ZigBee 無線通訊產品更容易克服上述的問題，更容易架設，泓格科技進而設計研發 ZigBee Bridge 產品，透過「ZigBee 雙模組設計」，進行無線訊號橋接。ZigBee Bridge 將無線訊號轉成有線的方式穿透實體障礙物之後，再轉換成無線訊號發送至另一端的 ZigBee 無線網路，以突破無線通訊的物理限制，達成無障礙的通訊環境。



## 網路分群、分流應用

因 ZigBee 無線通訊技術在傳遞數據時，採用 Mesh 網路架構，意即資料會在網路中不斷的傳遞，直到網路中每一個 ZigBee 節點都收到訊息，另外，加上 ZigBee 本身為低速率、低功耗的無線通訊技術，所以當 ZigBee 節點數量愈趨龐大時，將會造成通訊速度上的瓶頸，使得傳輸效果可能會不如預期。

當發生網路壅塞時，可以使用 ZigBee Bridge 進行節點分群，透過網路網路分割的方式，進行資料分流，以降低單一 ZigBee 網路的資料負載程度。



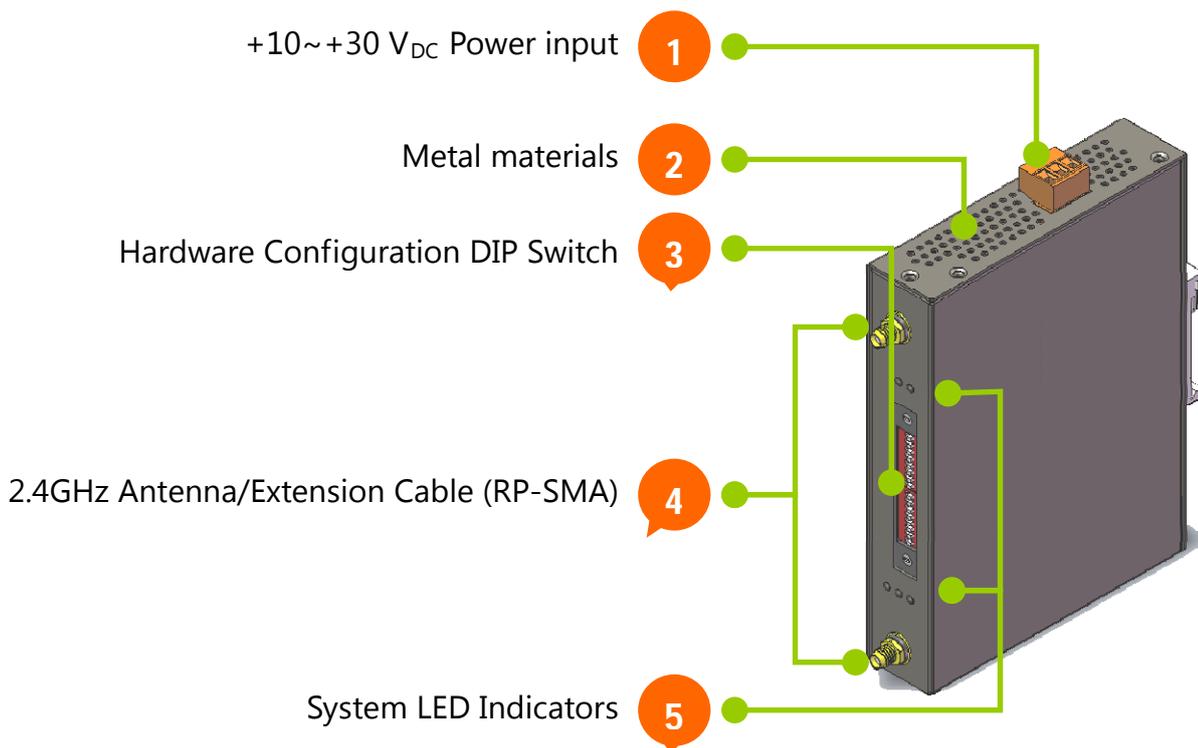
# 2 硬體資訊

## 2.1 規格

模組型號	<b>ZT-2530M</b>	
無線規格		
ZigBee 型態	ZigBee Router	ZigBee Coordinator
RF 通道數	16	
RF 發射功率	11 dBm	
天線	2.4GHz – 5dBi 全向性天線	
傳輸距離(LOS)	700 m (Typical)	
最大節點數	255	
EMI 認證	CE/FCC, FCC ID	

<b>硬體規格</b>		
LED	紅燈	ZigBee Power
	綠燈	ZigBee Net
	綠燈	ZigBee TxD
	黃燈	ZigBee RxD
<b>電源</b>		
電源保護	電源反極性保護	
EMS 保護	ESD, Surge, EFT	
輸入電壓	+10V <sub>DC</sub> ~ +30V <sub>DC</sub>	
功耗	1 W (Max.)	
<b>機構</b>		
外殼	金屬	
尺寸	33 mm x 78 mm x 107 mm (W x L x H)	
安裝	DIN-Rail	
<b>環境</b>		
操作溫度	-25 °C ~ +75 °C	
儲存溫度	-30 °C ~ +80 °C	
相對溼度	10 ~ 90% RH (無凝露)	

## 2.2 配置圖



### 1. +10~+30V<sub>DC</sub>電源輸入：

- 正確使用+10~30V<sub>DC</sub>時，ZigBee PWR恆亮。

### 2. Metal materials

- IP30 Protection

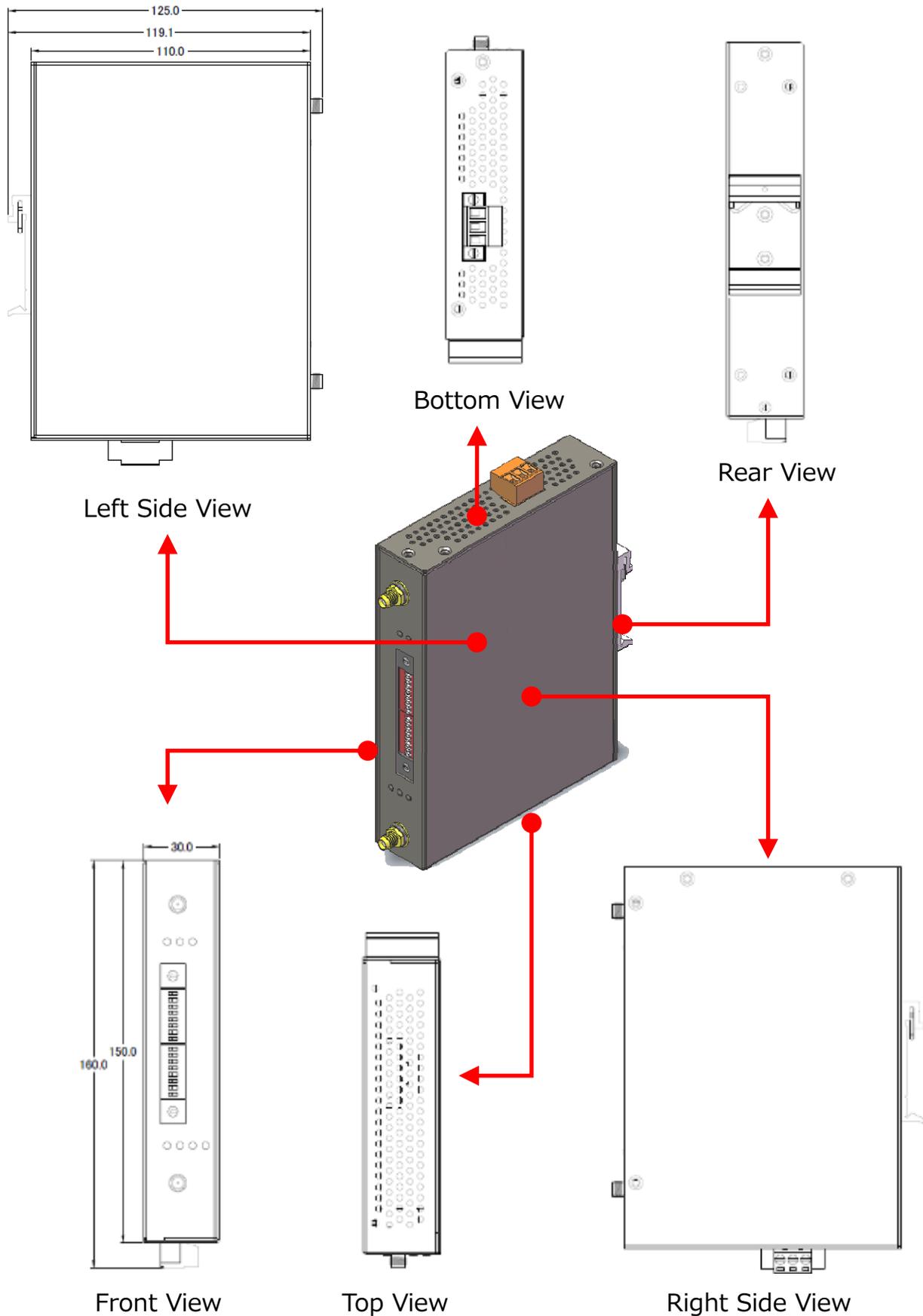
### 3. Hardware Configuration DIP Switch

- 完全透過硬體旋鈕與指撥開關進行產品設定

### 4. 2.4 GHz Antenna/Extension Cable (RP-SMA)

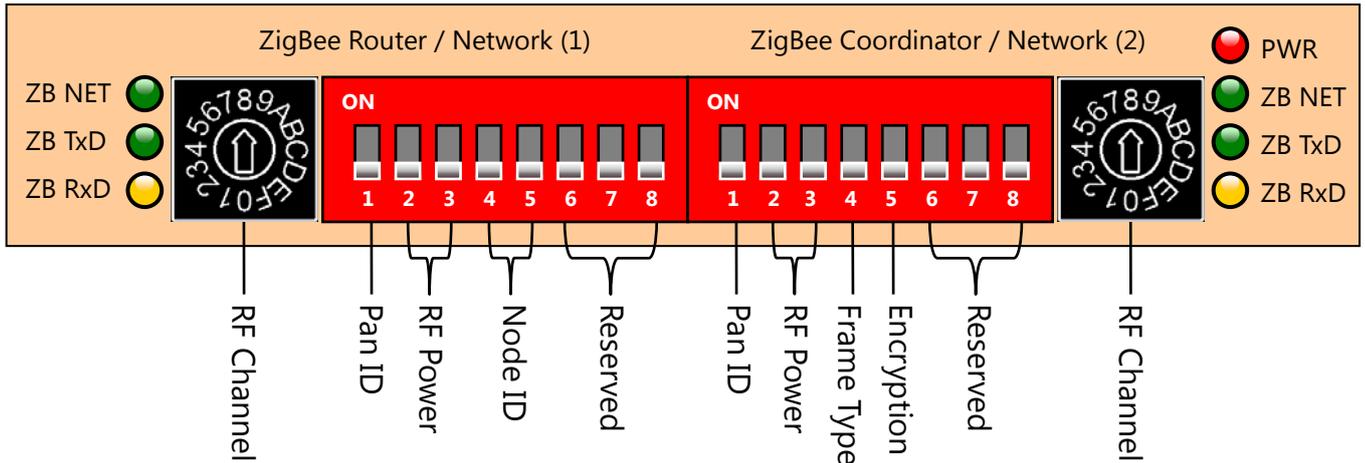
- 使用 RPSMA 接頭
- 若有需求時，可選購 50 ohm 延長線(3S00x-1 系列)或是 2.4GHz 增益天線

## 2.3 尺寸圖(單位:mm)



# 3 參數設定

ZT-2530M 的參數可完全由正前方的指撥、旋鈕開關設置完成，使用者透過簡單的硬體設定，即可完成 ZigBee 網路通訊系統。



設定完畢後，可參考下列 LED 指示燈狀態說明表，得知模組是否開始正常工作、訊號品質。

LED 指示燈	狀態	說明
PWR (Red LED)	設備狀態指示燈	
	恆亮	電源已啟動且工作正常
	恆暗	電源已關閉
ZB Net (Green LED)	ZigBee網路/訊號狀態指示燈 [ZigBee Coordinator (Host)]	
	恆亮	恆亮
	閃爍轉恆亮	閃爍轉恆亮
	ZigBee網路/訊號狀態指示燈 [ZigBee Router (Slave)]	
	恆亮	恆亮
	閃爍 (500ms)	閃爍 (500ms)
	閃爍 (1s)	閃爍 (1s)
閃爍 (2s)	閃爍 (2s)	
ZB TxD (Green LED)	ZigBee無線傳送指示燈	
	閃爍	閃爍
	恆暗	恆暗
ZB RxD (Yellow LED)	ZigBee無線接收指示燈	
	閃爍	閃爍
	恆暗	恆暗

# 1. RF Channel (Router and Coordinator)



- 無線頻道設定：

ZigBee 網路在 ISM 2.4 GHz 頻帶有 16 個通道，

同一網路內的模組 RF Channel 必須設為相同。

但 Router / Network (1) 和 Coordinator / Network (2) 是兩個不同的網路，需設定不同的 RF channel.

- 頻道選用注意事項：

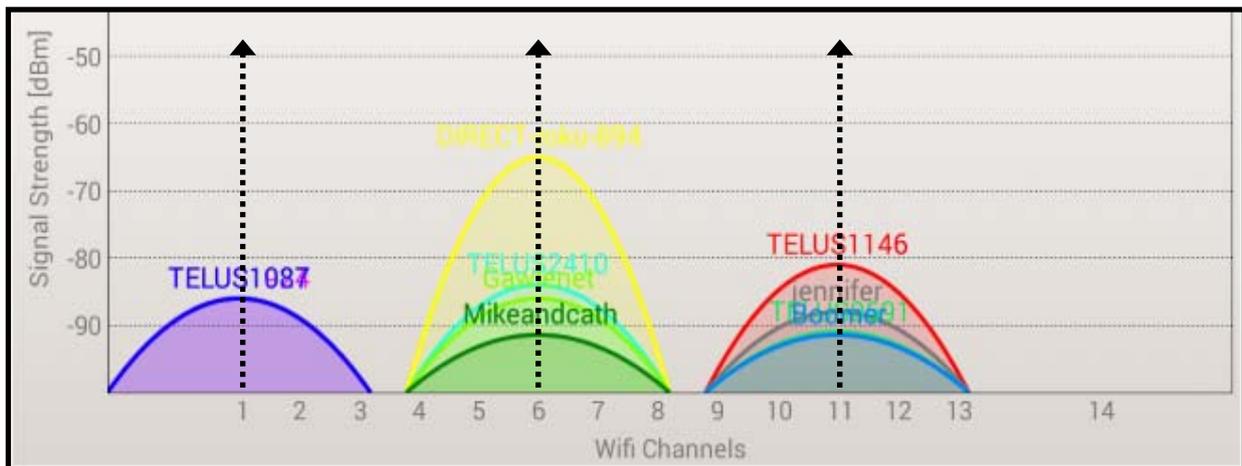
由於採用國際通用的 ISM 2.4GHz 頻段，而在這個頻段上，可能存在許多無訊通訊設備，產生訊號干擾，例如：無線區域網路(IEEE 802.11b/IEEE 802.11g)、藍芽與 ZigBee 等等。故此，頻道選用上，需要避開現場其它無線設備已使用的頻段，以提高無線通訊效率。

- 頻道選用方法：

可透過智慧型手機 APP 掃描現場 Wi-Fi AP 的頻段，觀察已被佔用的無線頻道為何，舉例來說，可下載【Wifi Analyzer】分析現場無線區域網路

- 範例說明

以下圖為例，有若干無線區域網路分別佔用 WLAN 頻道 1、6、11，此時可參考下列【WLAN 與 ZigBee 頻道對照表】，得知 ZigBee 的 0x04、0x09、0x0E 和 0x0F 頻道不與 Wi-Fi 的頻道重疊，即為建議頻道。



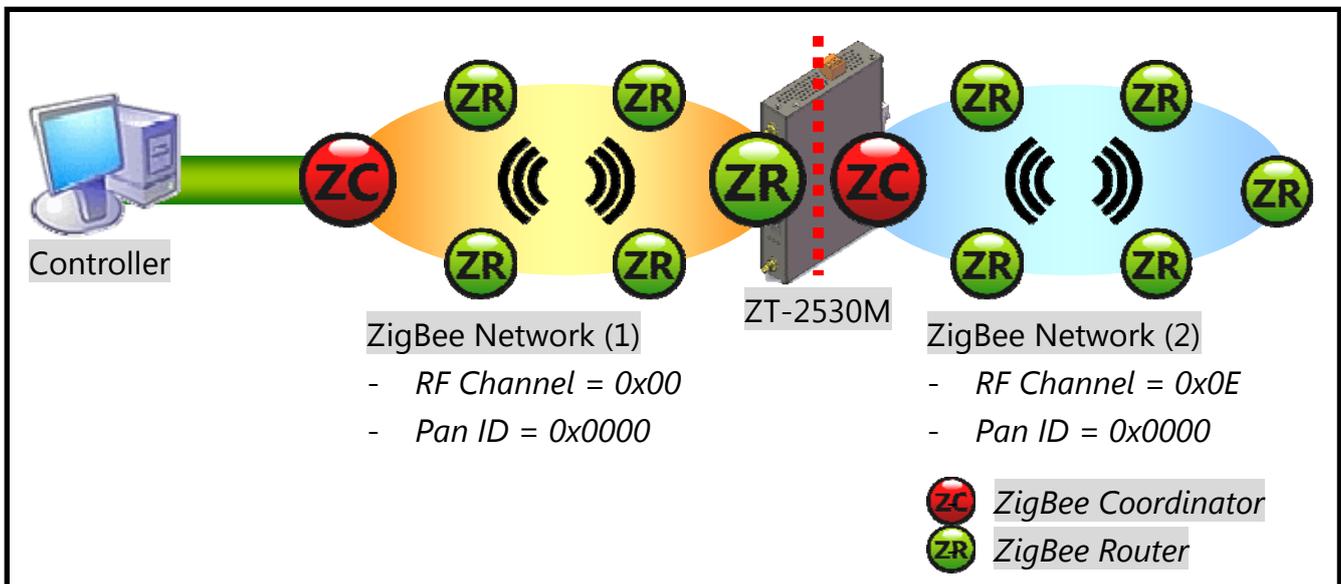


## 2. Pan ID (Router and Coordinator)

- ZigBee 網路群組邏輯編號：用以區隔同一頻道中不同的通訊群組，使用時同一群組內的 Pan ID 必須設為相同。
- 區隔不同通訊群組時，以頻道(RF Channel)調整為優先選擇，Pan ID 次之

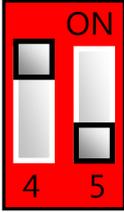
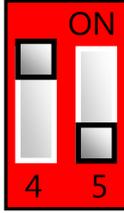
Pan ID		
	0x0000	0x0001

- ZT-2530M 用於橋接兩個不同的 ZigBee 網路，使用時須將 Router / Network (1) 的 Pan ID 設定與第一個網路的 Pan ID 相同；Coordinator / Network (2) 須與第二個網路的所有設備有相同 Pan ID。
- Router / Network (1) 與 Coordinator / Network (2) 分屬於獨立的網路，可以使用相同的 Pan ID。



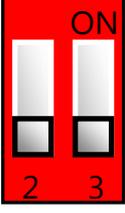
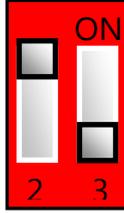
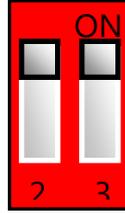
### 3. Node ID (Router)

- ZigBee 節點編號，用以區隔 ZigBee 網路中不同的設備，在同一個 ZigBee 網路中所有設備的 Node ID 不可重複。
- Coordinator 固定為 0x0000，Router 可用範圍為 0x00F0~0x00F3

Node ID				
	0x00F0	0x00F1	0x00F2	0x00F3

### 4. RF Power (Router and Coordinator)

- 無線射頻訊號強度。
- 同一個網路設定相同的訊號強度可以擁有較好的通訊品質。

RF Power				
	符合 CE 規範	符合 FCC 規範		最大功率
編碼	0x03	0x07	0x0B	0x0F

## 5. Frame Type (Coordinator)

- 無線封包型態，分為廣播(Broadcast)與單播(Unicast)兩種類別。
- 廣播模式：
  - ✓ 預設模式，一般情況下皆使用該模式。
- 單播模式：
  - ✓ 進階模式，使用時機為當 ZT-2530M 後端 ZigBee 網路節點過多，發生資料壅塞時，切換單播模式可降低網路資料流量，以提升通訊品質。
  - ✓ 通訊資料內容限定為 DCON 或 Modbus 通訊協議。
  - ✓ 通訊對象為：
    - (1) ZT-2000 系列 IO 模組
    - (2) ZT-2551/ZT-2571 接“一顆” I/O 模組，若串聯兩顆以上 I/O 模組則不可使用。

Frame Type		
	Broadcast (預設)	Unicast

## 6. Encryption

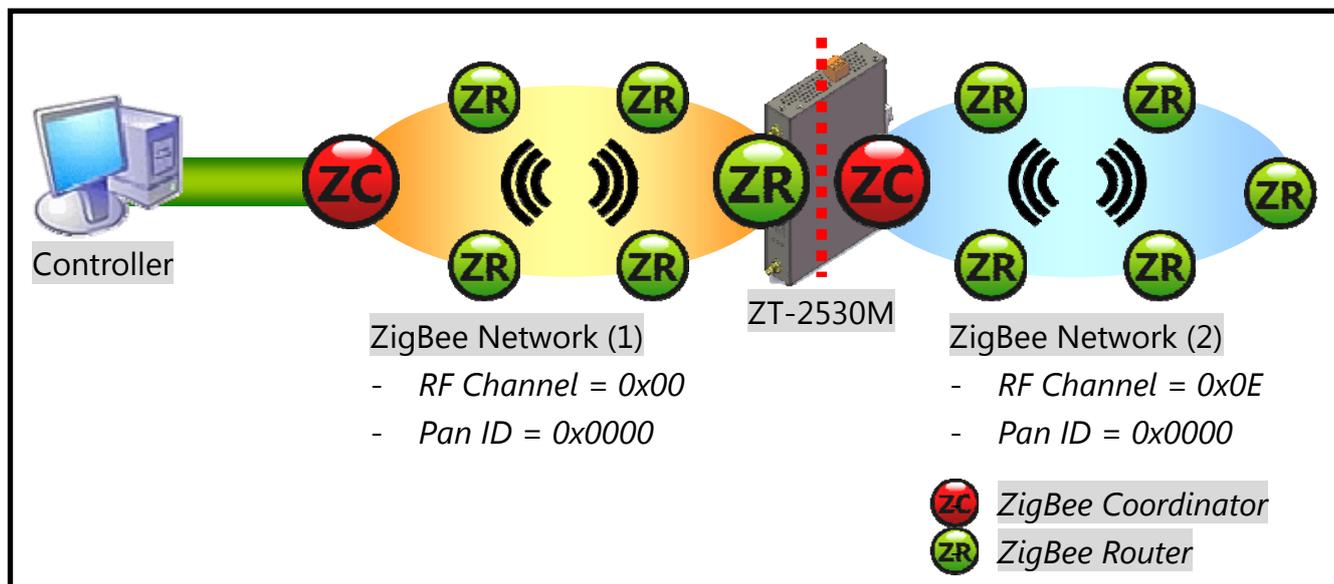
- 無線通訊加密，功能開啟時，資料以 AES-128 演算法作為通訊加密保護。

Encryption		
	關閉 (預設)	啟用

## 7. 使用範例

### 一般使用方式 - 廣播 (Broadcast)

- 分別確認 ZT-2530M 的 Router 設定參數與網路(1)的 RF Channel 與 Pan ID 設定相同，ZT-2530M 的 Coordinator 與網路(2)相同



Router 與上層 ZT-2550、ZT-2570 設為相同：

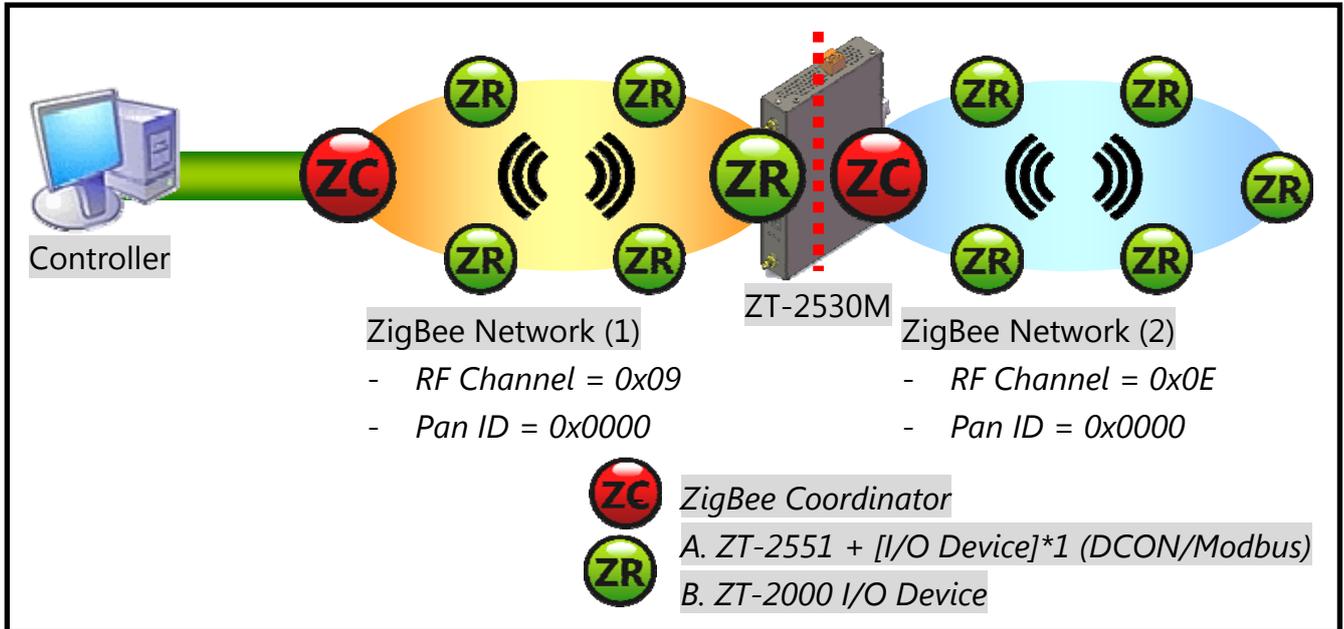
ZigBee Router / Network (1)				
Switch Type	Item	Status	Range	Comments
Rotary Switch	RF Channel	0	0	2405 MHz
DIP 1	Pan ID	OFF	0x0000	Pan ID is 0x0000
DIP 2	RF Power	OFF	0x00	0x01: RF Power is 0x07 (FCC, Default)
DIP 3		ON	0x01	
DIP 4	Node ID	OFF	0x00	0x00: Node ID is 0x00F0
DIP 5		OFF	0x00	

下層 ZT-2551、ZT-2510、ZT-2000 I/O 系列需與 Coordinator 設為相同：

ZigBee Coordinator / Network (2)				
Switch Type	Item	Status	Range	Comments
Rotary Switch	RF Channel	E	14	2475 MHz
DIP 1	Pan ID	OFF	0x0000	Pan ID is 0x0000
DIP 2	RF Power	OFF	0x00	0x01: RF Power is 0x07 (FCC, Default)
DIP 3		ON	0x01	
DIP 4	Encryption	OFF	Disable	Encryption is disabled
DIP 5	Frame Type	OFF	Disable	Broadcast

## 進階使用方式 - 單播 (Unicast)

- 分別確認 ZT-2530M 的 Router 設定參數與網路(1)的 RF Channel 與 Pan ID 設定相同，ZT-2530M 的 Coordinator 與網路(2)相同
- 當網路(2)節點數過多，發生網路擁塞導致資料遺失時，可將無線傳輸模式調整為單播



Router 與上層 ZT-2550、ZT-2570 設為相同：

ZigBee Router / Network (1)				
Switch Type	Item	Status	Range	Comments
Rotary Switch	RF Channel	9	9	2450 MHz
DIP 1	Pan ID	OFF	0x0000	Pan ID is 0x0000
DIP 2	RF Power	OFF	0x00	0x01: RF Power is 0x07 (FCC, Default)
DIP 3		ON	0x01	
DIP 4	Node ID	OFF	0x00	0x00: Node ID is 0x00F0
DIP 5		OFF	0x00	

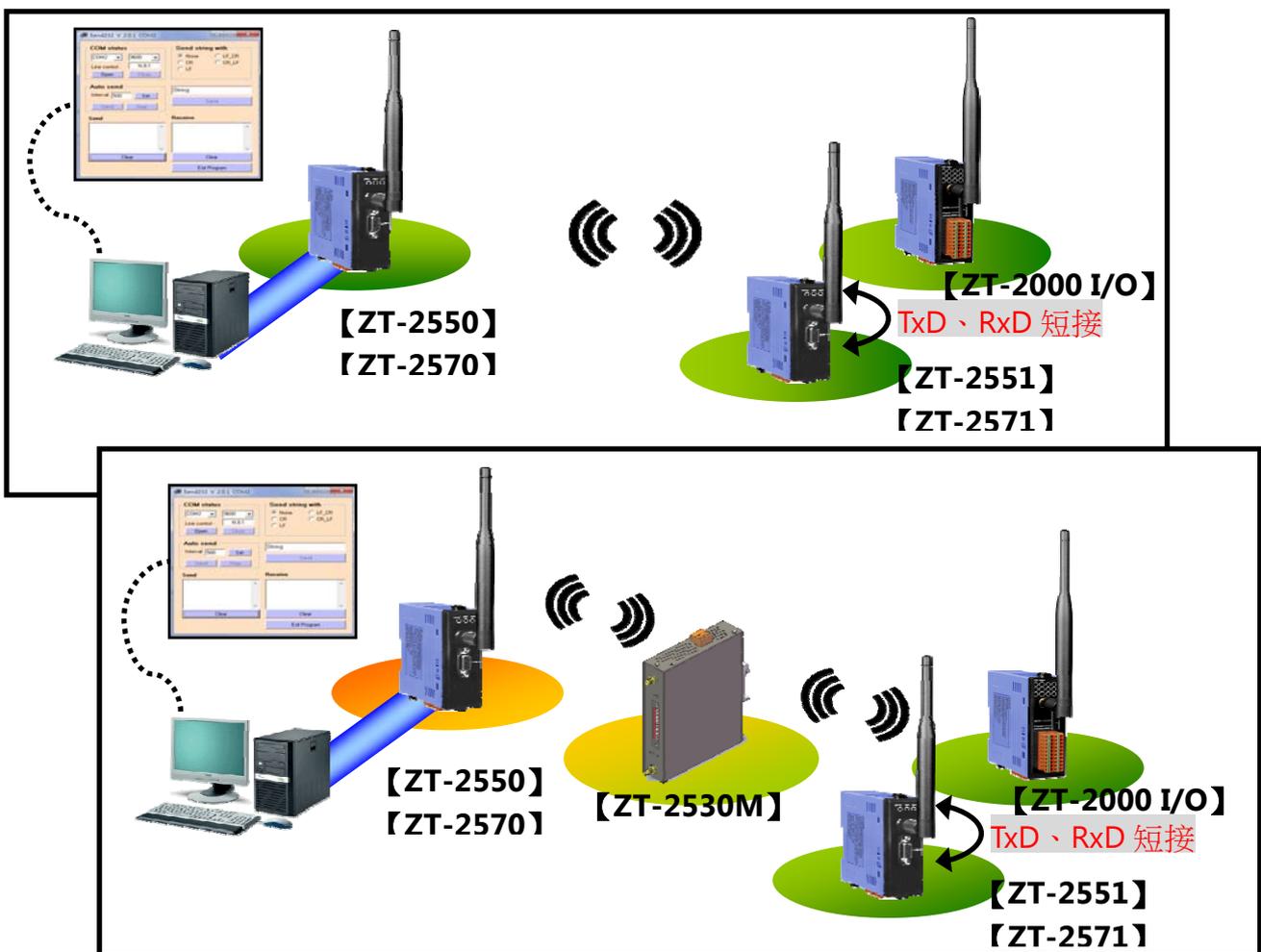
下層 ZT-2551、ZT-2510、ZT-2000 I/O 系列需與 Coordinator 設為相同：

ZigBee Coordinator / Network (2)				
Switch Type	Item	Status	Range	Comments
Rotary Switch	RF Channel	E	14	2475 MHz
DIP 1	Pan ID	OFF	0x0000	Pan ID is 0x0000
DIP 2	RF Power	OFF	0x00	0x01: RF Power is 0x07 (FCC, Default)
DIP 3		ON	0x01	
DIP 4	Encryption	OFF	Disable	Encryption is disabled
DIP 5	Frame Type	ON	Enable	Unicast

# 4 通訊測試

## 1. 近距離模擬測試

- 可依照 ZT-2550/ZT-2570 模組通訊測試方法，先行在短距離進行通訊模擬測試，以確認兩 ZT 模組間無線通訊正確。
- 確認兩 ZT 模組可順利通訊後，再依照使用者需求將 ZT 模組(ZigBee Router)設定至指定 ZigBee 網路，並以 ZT-2530M 進行兩 ZigBee 網路的通訊橋接，再次進行通訊驗證。



## 2. 案場實際測試

- 待近距離模擬通訊驗證無誤後，即可移置至實際應用現場使用，一般情況下應可運作無誤，若發生通訊異常時，可參考【疑難排除】進行調整。

# 5 疑難排解

---

## 1. 完全無通訊

- 請參考【通訊測試】先進行【近距離模擬測試】確認 ZT-2530M 相關參數設置無誤
- 若近距離通訊失敗，請參考【疑難排除】>【技術支援】
- 若近距離通訊成功，遠距離通訊失敗時，請參考【疑難排除】>【通訊效果不佳】

## 2. 通訊效果不佳

- 可使用【ZT\_Topology\_Tool】>【Error Rate Statistic】進行訊號監測，取得訊號強度(RSSI)與通訊錯誤率等資訊，以判斷通訊效果不佳的原因，其使用方法可參考【拓樸軟體使用手冊】：  
[http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/usbcd/napdos/zigbee/zt\\_series/document/zt-255x/](http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/usbcd/napdos/zigbee/zt_series/document/zt-255x/)
- 使用 ZT-2550/ZT-2570 對 ZT-2530M(Router 部分)進行訊號監測
- 使用 ZT-2551/ZT-2571 對 ZT-2530M(Coordinator 部分)進行訊號監測
- 若通訊錯誤率偏高，訊號強度充足(0x60 以上)，一般為應用現場無線訊號干擾
- 若通訊錯誤率偏高，訊號強度不足(0x40 以下)，一般為通訊距離過遠或有明顯障礙物

## 3. 應用現場無線訊號干擾排除

- 使用手機 APP WiFi Analyzer 檢查已佔用的 WiFi 頻段，確認 ZT 所使用的頻段不衝突
- 若 ZT-2000 系列模組安裝在變壓器、高電流或供電裝置周圍，請進行調整

## 4. 通訊距離過遠、有明顯障礙物排除

- 若通訊兩節點間無明顯障礙物，但通訊距離較遠，則建議透過下列方法提高訊號強度
- 高增益天線
- 功率放大器
- 若通訊兩節點間有明顯障礙物屏蔽無線訊號時，則建議透過下列方法改善無線通訊
- 模組安裝位置調整
- 天線安裝位置調整：使用線材調整天線安裝位置，例如：3S001-1、3S003-1 等
- 使用 ZigBee Repeater (ZT-2510)

## 5. 技術支援

- 若使用上遭遇任困難時，可參考 ZT-255x、ZT-257x 手冊的【疑難排除】，將模組設定參數載入至檔案，並將 ZT-2530M 指撥開關狀態連同 LOG 檔案提供至 service@icpdas.com 信箱，以聯絡專人進行協助

## 改版記錄

版本	日期	說明
1.0.0	2015/07	First released