

ZigBee I/O (Pair Connection) Group

ZT-20xx-IOG

繁體中文使用手冊

ZT-20xx-IOG 系列

繁體中文使用手冊

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©2016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. ZT-20xx-IOG 模組簡介.....	4
1.2. 產品特色.....	6
1.3. ZT-IOG 模組的 I/O 更新邏輯.....	7
2. 硬體資訊.....	9
2.1. 規格.....	9
2.2. 腳位介紹.....	11
2.3. 結構圖.....	15
2.4. 接線圖.....	17
3. 設定 ZT-20xx-IOG 模組.....	20
3.1. 硬體基本設定.....	20
3.1.1. 硬體設定介面.....	20
3.1.2. 硬體基本設定參數.....	21
3.2. 軟體進階設定.....	26
3.2.1. 軟體設定步驟.....	26
3.2.2. 軟體進階設定參數.....	29
3.3. 斷線偵測機制.....	33
3.4. I/O 點數擴充.....	35
4. 應用範例.....	36
4.1. 緊急求助鈴系統(警報系統).....	36
4.2. 無人搬運車(AGV)路線管制系統.....	40
5. 附錄.....	46
5.1. LED 指示燈狀態.....	46

1. 簡介

1.1. ZT-20xx-IOG 模組簡介

ZT-20xx-IOG 模組(簡稱 ZT-IOG) 是 ZigBee 無線通訊系列具備數位 I/O 的群組配對模組，其中的“IOG”為 I/O Group 的縮寫，表示為 I/O 群組配對模組，具備多對多 I/O 配對群組同步更新功能(multi-to-multi I/O Pair-connection Group)。

主要功能有「I/O Pair-connection」(I/O 配對) 與「I/O Group」(I/O 群組)。

I/O Pair-connection 功能

I/O Pair-connection 意即相同編號的 DI、DO 通道會自動綁定配對(pair)，如: DI0 與 DO0 配對、DI1 與 DO1 配對、DI2 與 DO2 配對...。配對的 DI/DO 可自主交換 I/O 通道狀態，其作動方式如下:

- (a) 當 DI 通道狀態為 high 時，配對的 DO 通道即自動輸出為 high 狀態。反之
- (b) 當 DI 通道狀態為 low 時，配對的 DO 通道即自動輸出為 low 狀態。

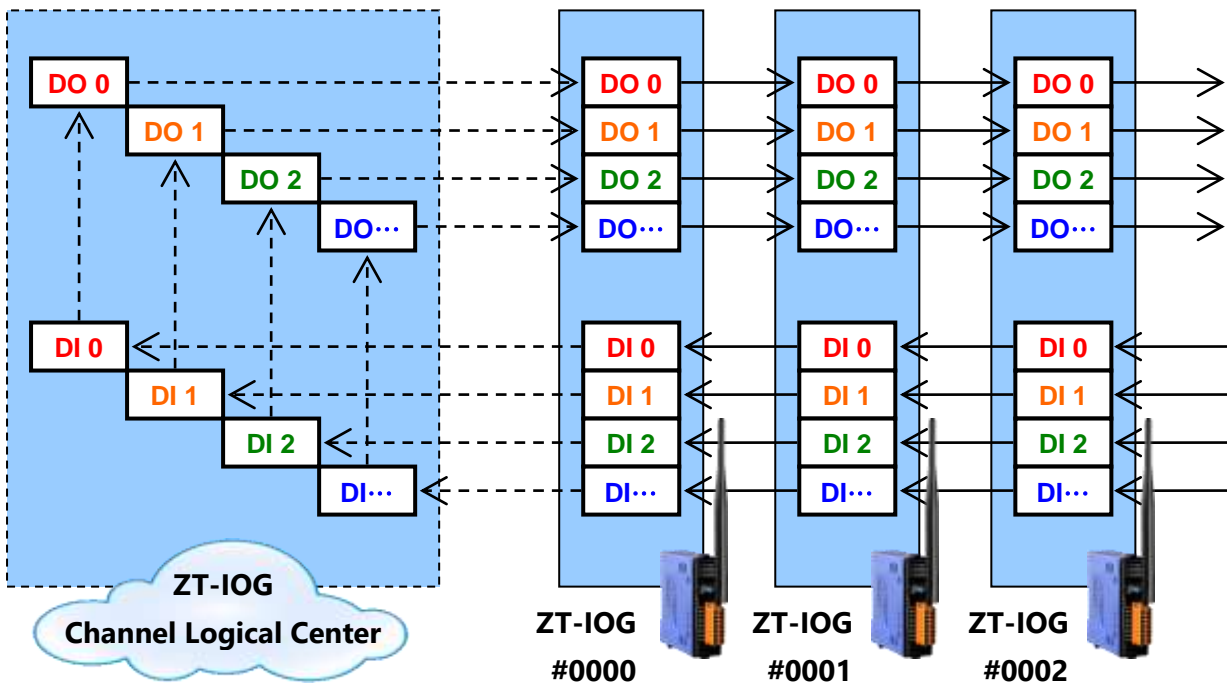
I/O Group 功能

在 ZT-IOG 系列中，模組位址 (Address/Node ID) 調整為“0”者，將自動作為 ZigBee Coordinator (Host)，位址為“非 0”者，將作為 ZigBee Router (Slave)，這兩種 ZigBee 類型共同組成 ZigBee 網路，加上 I/O 配對功能，即形成一個多 DI 與多 DO 配對的群組(Group)，當群組中任意一個 ZT-IOG 模組的 DI 通道變化時，將連動更新群組內所有 ZT-IOG 模組相同 DO 通道的輸出狀態，達到多對多 I/O 群組配對功能。

綜合以上兩個功能特色，在 ZigBee 網路中，ZT-IOG 群組的 ZigBee Coordinator 將作為訊息處理與發佈中心，只要任意一個 ZT-IOG 模組的 DI 通道狀態改變，將立即觸發事件並上傳至 ZigBee Coordinator 作 [I/O 更新邏輯](#) 計算，以決定 ZT-IOG 群組的 DO 輸出狀態，最後再由 ZigBee Coordinator 定時以廣播的方式，發送訊息到所有 ZT-IOG 模組上，作 DO 通道狀態的同步更新，以達到同一群組內多對多 I/O 群組配對功能 (最多 280 組 I/O 通道配對)。

1.2. 產品特色

綜合以上功能，ZT-IOG 系列模組具有以下特色，使用者不須使用控制器，不須額外編寫程式，即可透過無線通訊，自動連結兩地以上的 Digital I/O 通道狀態，自動將 Digital Input 狀態，傳遞至遠端作 Digital Output，不僅可以輕易的達到客戶的應用需求，更可節省硬體配置成本、人員開發成本。



1.3. ZT-IOG 模組的 I/O 更新邏輯

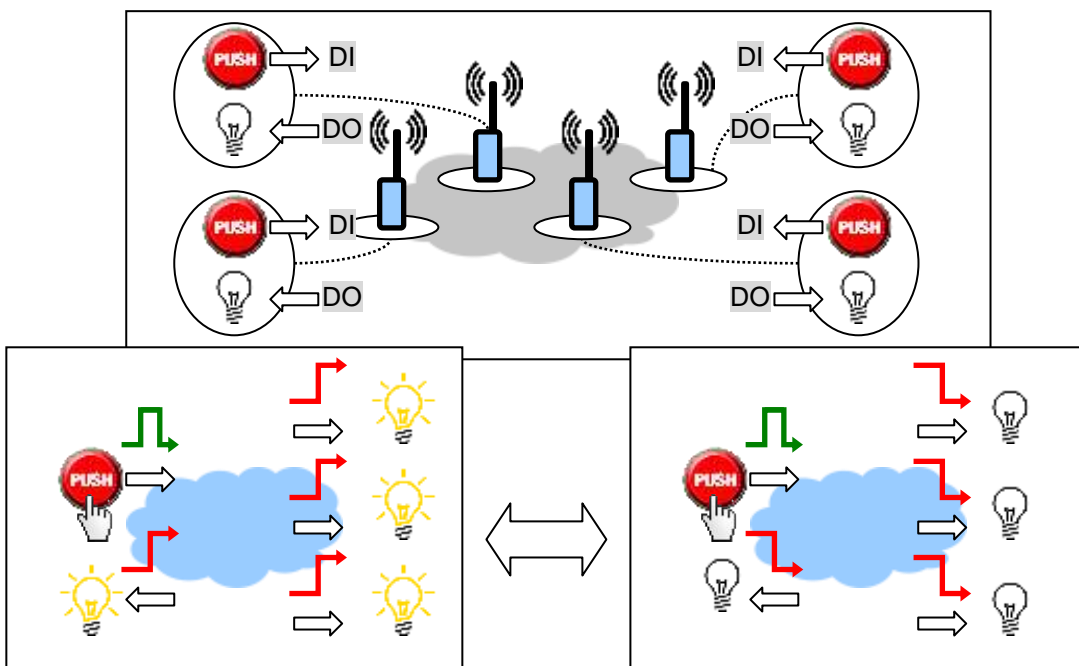
因應不同應用需求，ZT-IOG 系列模組以 ZigBee Coordinator (Host) 為 IOG 系統的邏輯協調者，提供兩種 I/O 更新邏輯：

(1) Pulse Mode

規則：只要 IOG 群組內的【任意一個】ZT-IOG 模組的 DI 通道被觸發一個上升緣 (Rising) 訊號，IOG 系統將產生一次事件，此事件會將群組內【所有】ZT-IOG 模組的 DO 通道狀態反向變化一次。

舉例：假設 ZT-IOG 群組的 DO2 通道初始狀態為 low 時，只要群組內【任意一個】ZT-IOG 模組的 DI2 通道被觸發一個上升緣 (Rising) 訊號，IOG 系列內的【所有】ZT-IOG 模組的 DO2 輸出通道狀態將被更新為 high 狀態。

1. 【任意 ZT-IOG】的 DI2 第一次被上升緣觸發，會使【所有 ZT-IOG】的 DO2 通道由 low 轉 high (0→1)。(第三、五、七、…次，依此類推…)
2. 【任意 ZT-IOG】的 DI2 第二次被上升緣觸發，會使【所有 ZT-IOG】的 DO2 通道由 high 轉 low (1→0)。(第四、六、八、…次，依此類推…)



(2) Level Mode

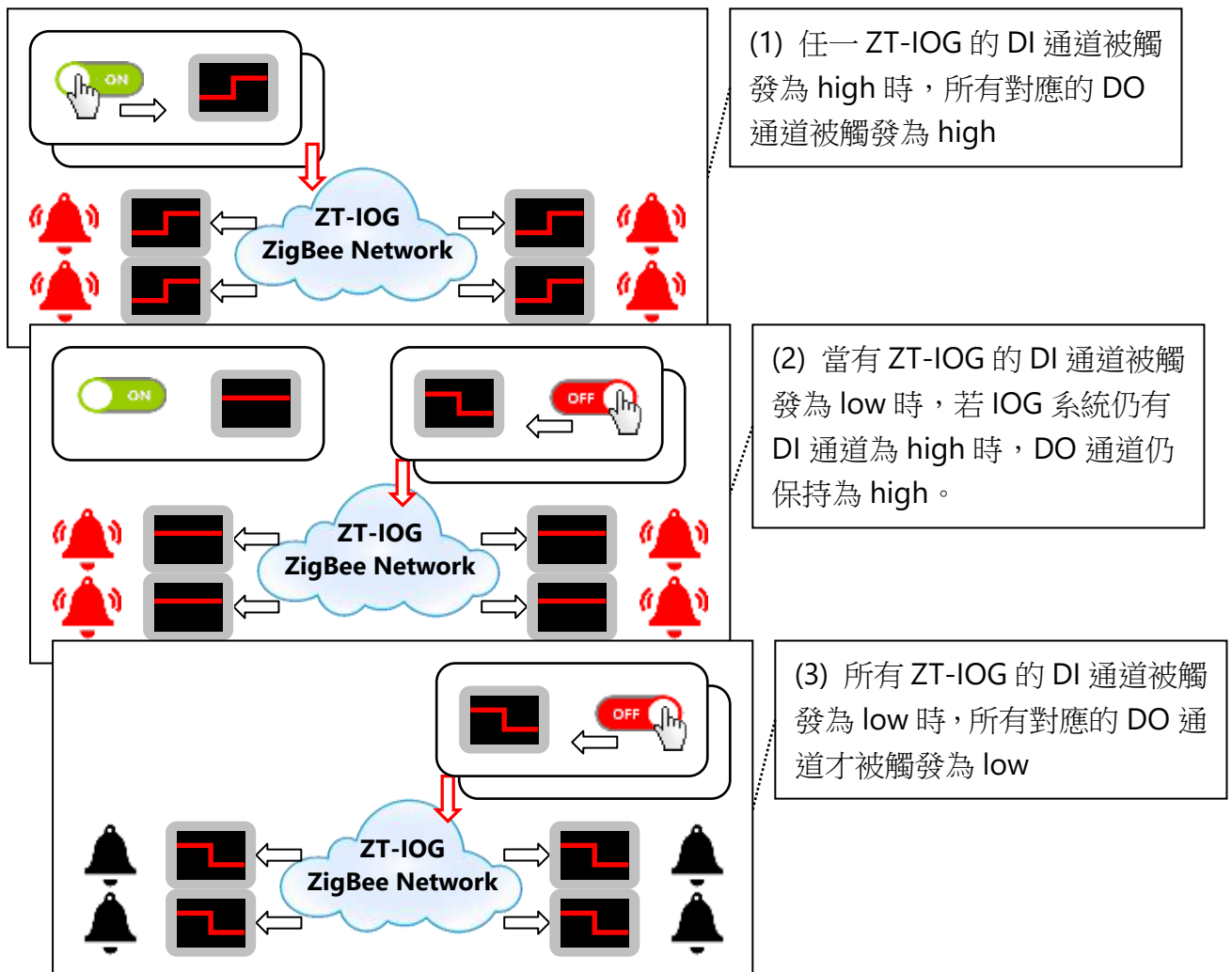
規則 1：「OR 邏輯」

群組內【任意一個】ZT-IOG 的 DI 通道被觸發為 high 狀態時，將會產生 Rising 事件，此時群組內【所有】ZT-IOG 模組的對應 DO 通道將自動更新為 high 狀態。

規則 2：「AND 邏輯」

群組內【所有】ZT-IOG 的 DI 通道狀態都被設為 low 狀態時，將會產生 Falling 事件，此時群組內【所有】ZT-IOG 模組的對應 DO 通道將自動更新為 low 狀態。

舉例：



2 硬體資訊

2.1. 規格

➤ Digital I/O 規格

型號		ZT-2043-IOG	ZT-2053-IOG	ZT-2055-IOG	ZT-2060-IOG
數位輸入					
輸入通道		0	14	8	6
乾接點	型態	X	Sink	Source	N/A
	ON 電壓準位	X	Close to GND	Close to GND	N/A
	OFF 電壓準位	X	Open	Open	N/A
	有效距離	X	最遠 500 公尺	最遠 500 公尺	N/A
濕接點	型態	X	Sink/Source	Sink/Source	Sink/Source
	ON 電壓準位	X	+3.5 V _{DC} ~ +30 V _{DC}	+10 V _{DC} ~ +50 V _{DC}	+3.5 V _{DC} ~ +30 V _{DC}
	OFF 電壓準位	X	+1 V _{DC} Max.	+4 V _{DC} Max.	+1 V _{DC} Max.
輸入阻抗		X	3 kΩ, 0.33 W	10 kΩ	3 kΩ, 0.33 W
數位輸出					
輸出通道		14 (Sink)	0	8 (Sink)	4
輸出型態		隔離型, 開集極 (Open Collector)	X	隔離型, 開集極 (Open Collector)	功率繼電器, Form A
電流	最大負載電流/額定 接點	700 mA/通道	X	650 mA/通道	5 A @ (250 V _{AC} /30 V _{DC})
	電流限制保護	1.1 A (具短路保護)	X	1.4 A (具短路保護)	-----
電壓	最大接點額定電壓	-----	X	-----	270 V _{AC} 125 V _{DC}
	負載電壓	+5 V _{DC} ~ +50 V _{DC}	X	+3.5 V _{DC} ~ +50 V _{DC}	-----
	過壓保護	-----	X	60 V _{DC}	-----
繼電器	釋放時間	X	X	X	Max. 5 ms (10 ops/分鐘)
	機械壽命(空載)	X	X	X	2 x 10 ⁷ ops (300 ops/分鐘)
	電氣壽命(電阻負載)	X	X	X	10 ⁵ ops (10 ops/分鐘)
	絕緣電阻	X	X	X	Min. 1000M Ω (於 500 VDC)
	突波強度	X	X	X	5,080 V (1.2/50us)
型號		ZT-2043-IOG	ZT-2053-IOG	ZT-2055-IOG	ZT-2060-IOG

➤ 模組其它規格

型號	ZT-2043-IOG	ZT-2053-IOG	ZT-2055-IOG	ZT-2060-IOG
LED 指示燈				
PWR	1 紅燈 LED, ZigBee 設備狀態指示燈			
ZigBee	1 綠燈 LED, ZigBee 通訊狀態指示燈			
DI	綠燈 LED, 數位輸入 狀態			
	N/A	DI0 ~ DI13	DI0 ~ DI7	DI0 ~ DI5
DO/Relay 繼電器	紅燈 LED, 數位輸出 狀態			
	DO0~DO13	N/A	DO0 ~ DO7	RL0 ~ RL3
電源				
輸入電壓範圍	+10 V _{DC} ~ +30 V _{DC}			
功耗	0.84W (Max.)	0.72 W (Max.)	2.5 W (Max.)	1.4 W (Max.)
模組內部隔離	3750 V _{DC}	3750 V _{DC}	2500 V _{DC}	2500 V _{DC}
機構				
尺寸 (長 x 寬 x 高)	87 mm x 33 mm x 110 mm	87 mm x 33 mm x 110 mm	96 mm x 33 mm x 110 mm	94 mm x 33 mm x 110 mm

➤ ZT-20xx-系列模組共同規格

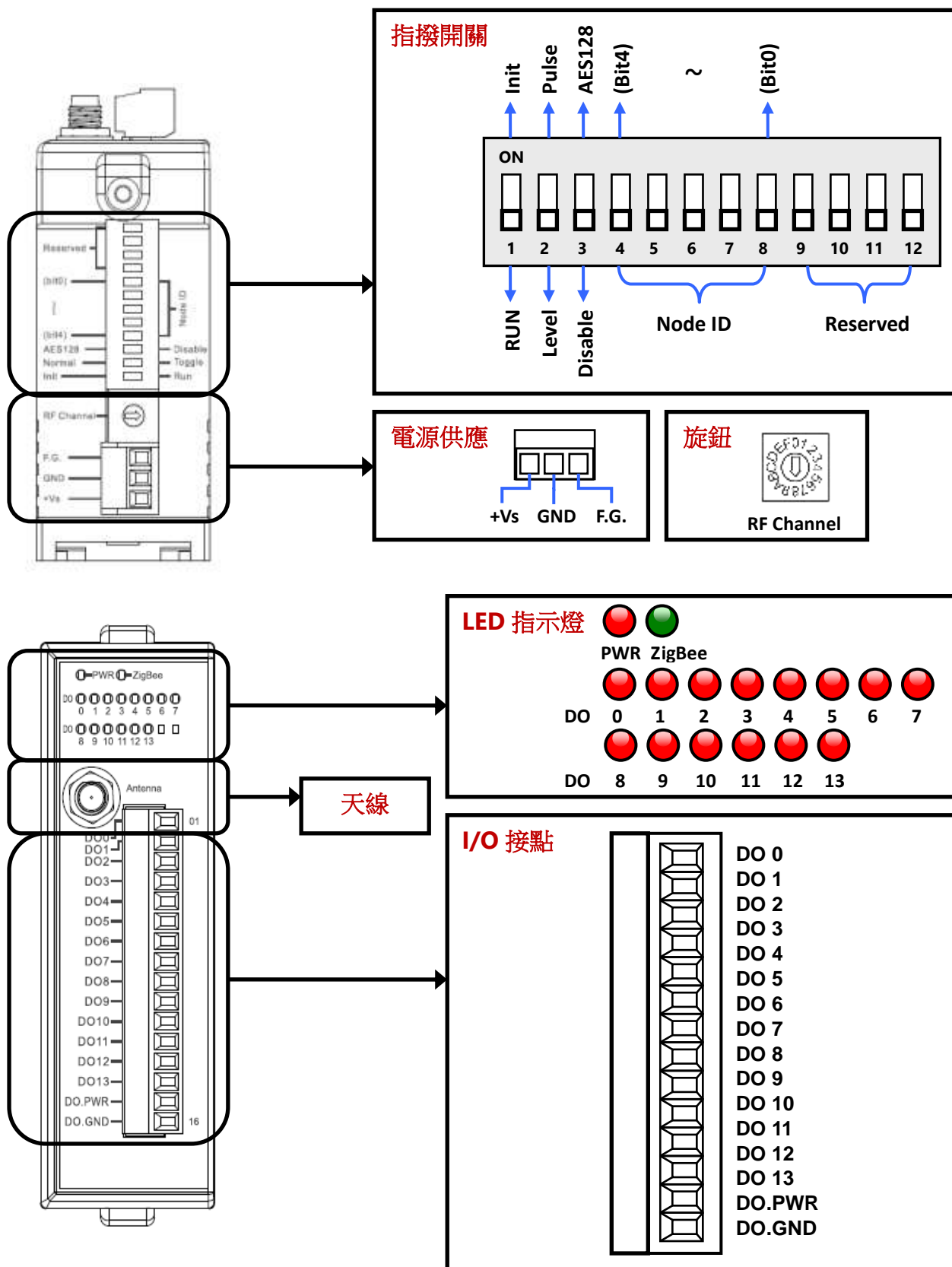
EMS 保護	
ESD (IEC 61000-4-2)	±4 kV 於接觸端子, ±8 kV 於空中非接觸
EFT (IEC 61000-4-4)	±4 kV 於電源
Surge (IEC 61000-4-5)	±3 kV 於電源
機構	
可燃性	符合 UL 94V-0 材質
尺寸 (L x W x H)	87 mm x 33 mm x 110 mm
安裝方式	導軌式安裝 (DIN-Rail)
工作環境	
操作溫度	-25 ~ +75°C
儲存溫度	-30 ~ +80°C
相對溼度	10 ~ 90% RH (無凝露)

➤ ZigBee 無線規格

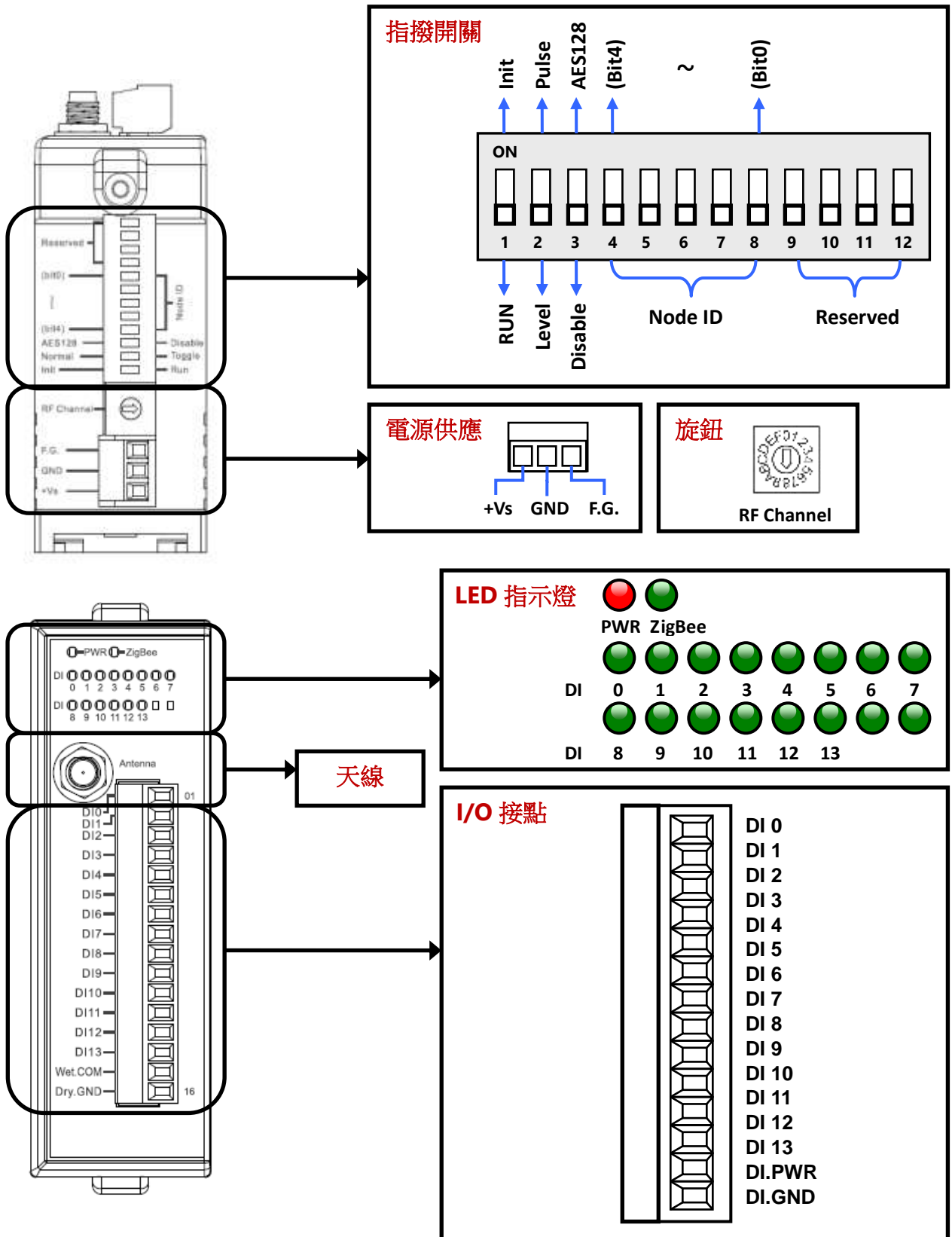
無線通訊	
RF 通道	16
RF 無線輸出功率	11 dBm
天線	2.4 GHz - 5 dBi 全向性天線
傳輸距離 (LoS)	700 公尺 (預設)
最大節點數	255
EMI 認證	CE/FCC, FCC ID

2.2. 腳位介紹

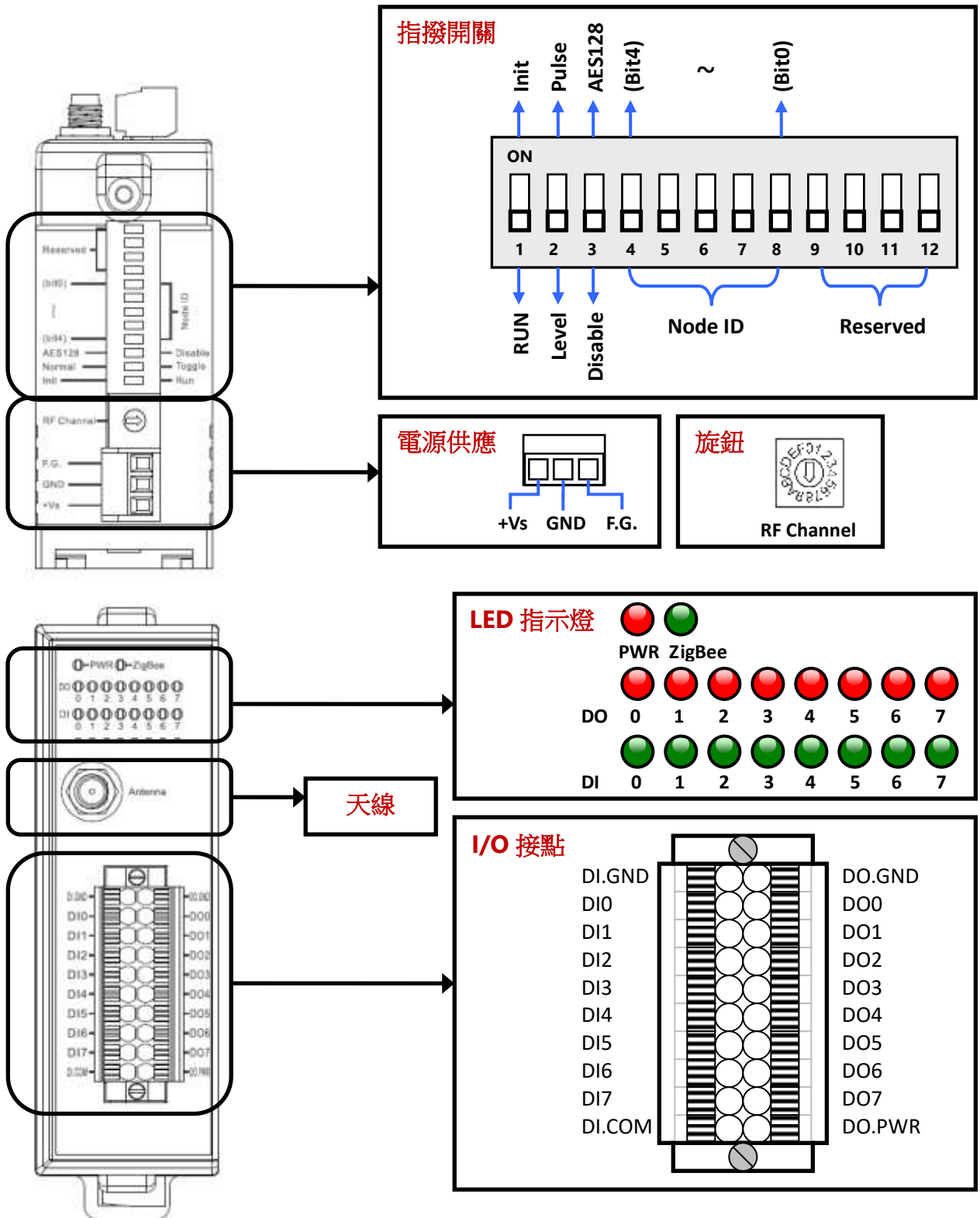
➤ ZT-2043-IOG 腳位介紹



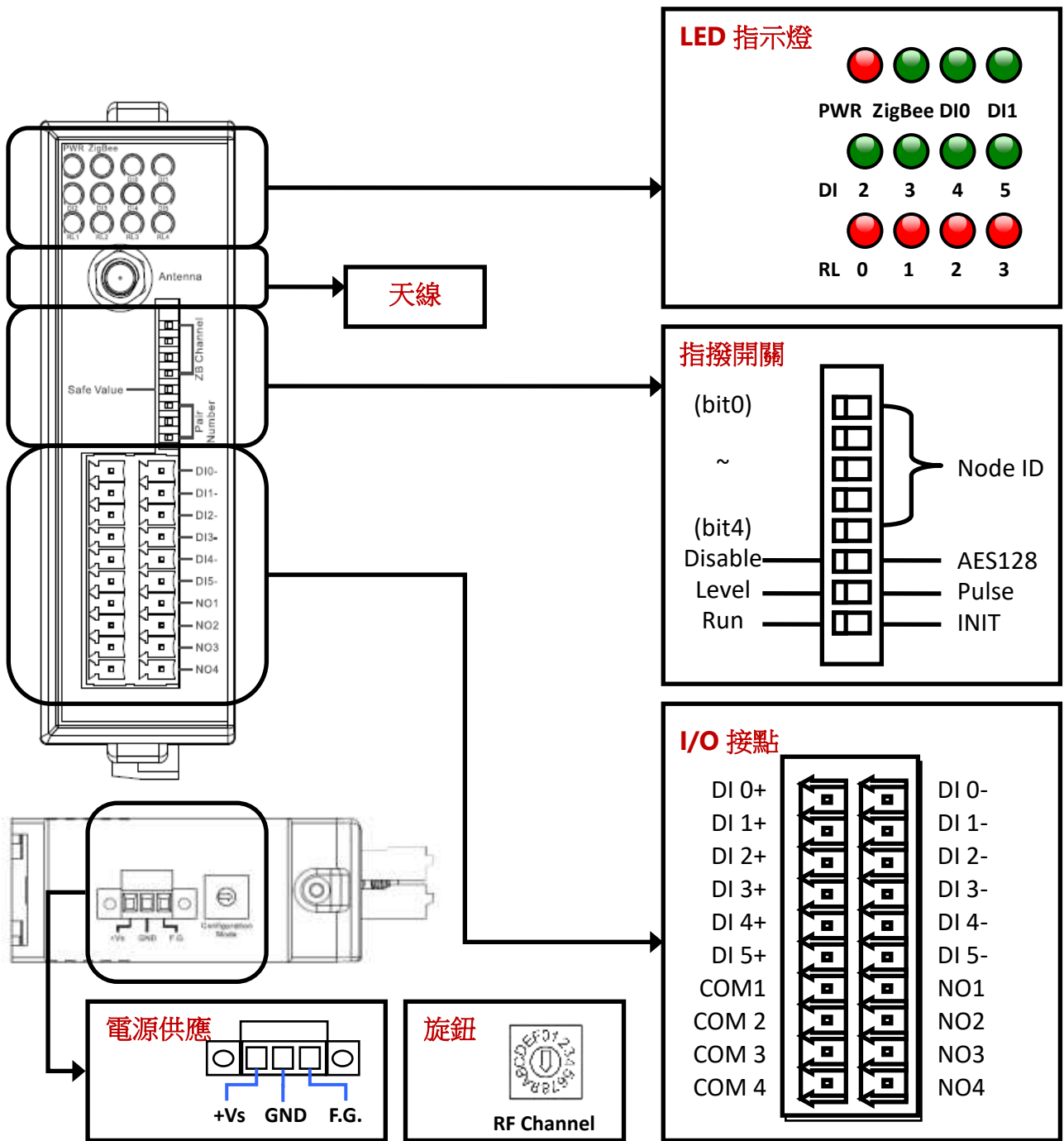
➤ ZT-2053-IOG 腳位介紹



➤ ZT-2055-IOG 腳位介紹

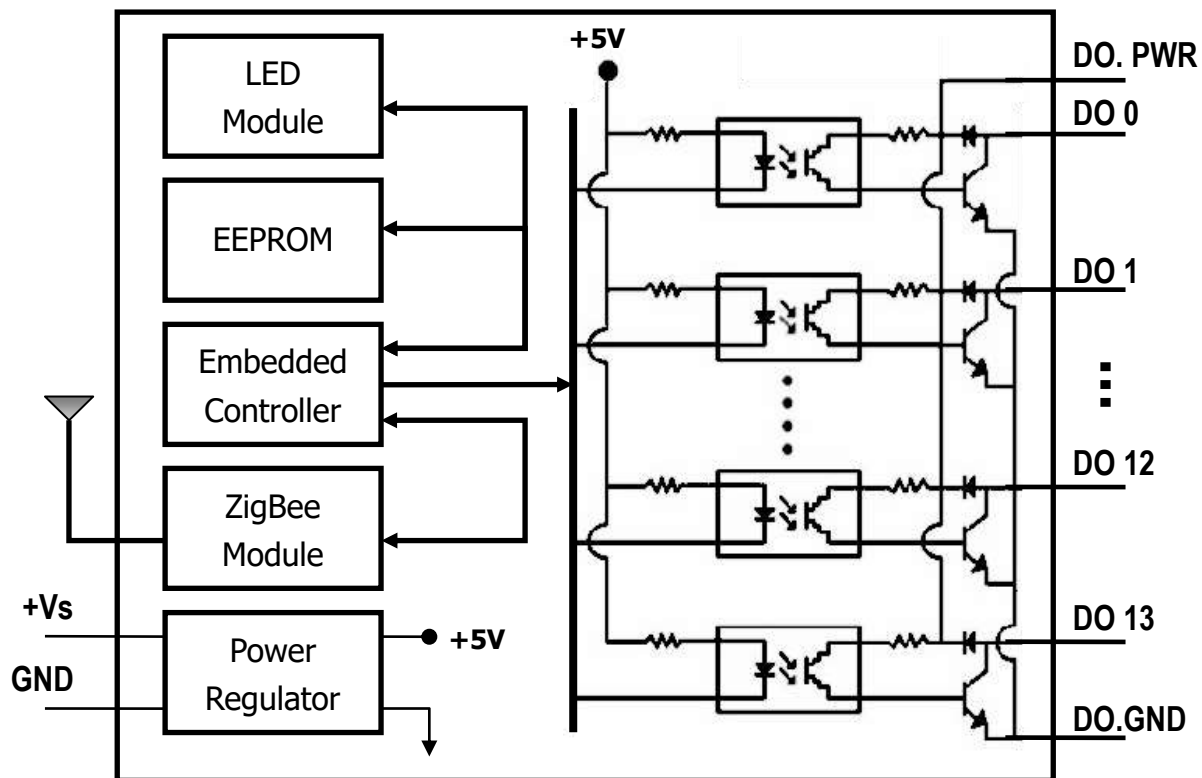


➤ ZT-2060-IOG 腳位介紹

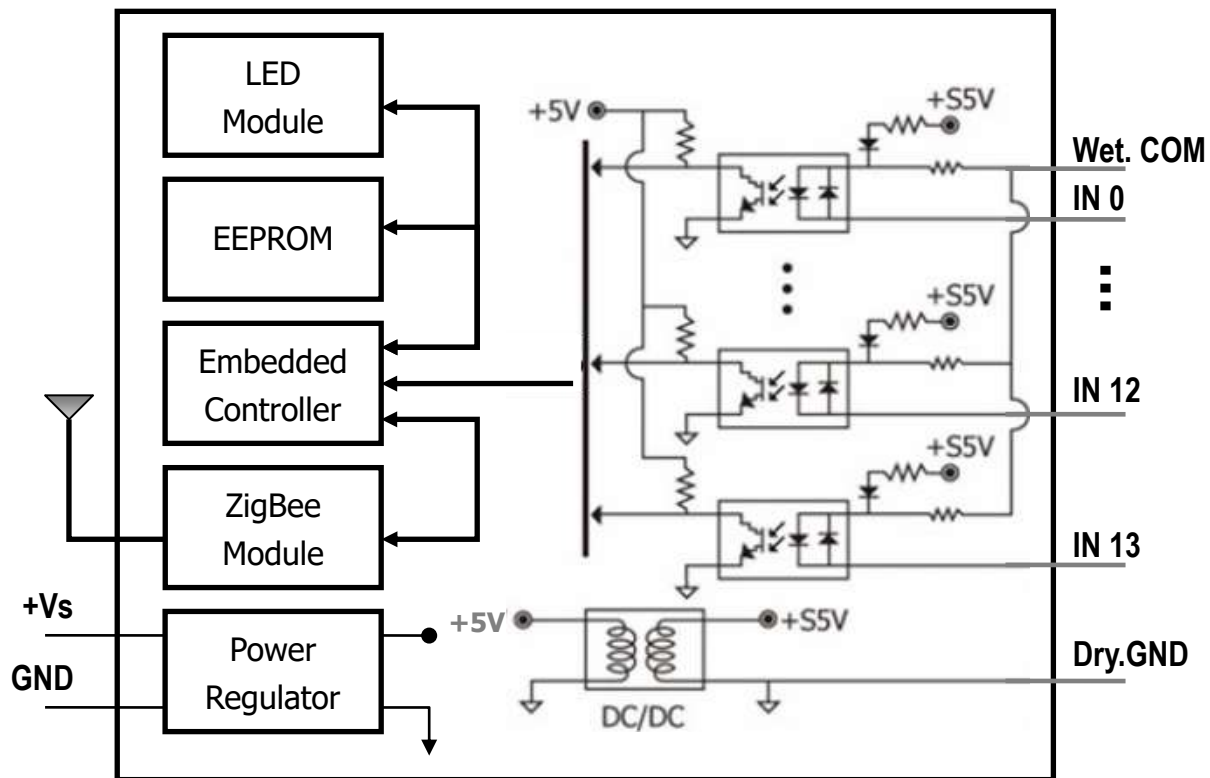


2.3. 結構圖

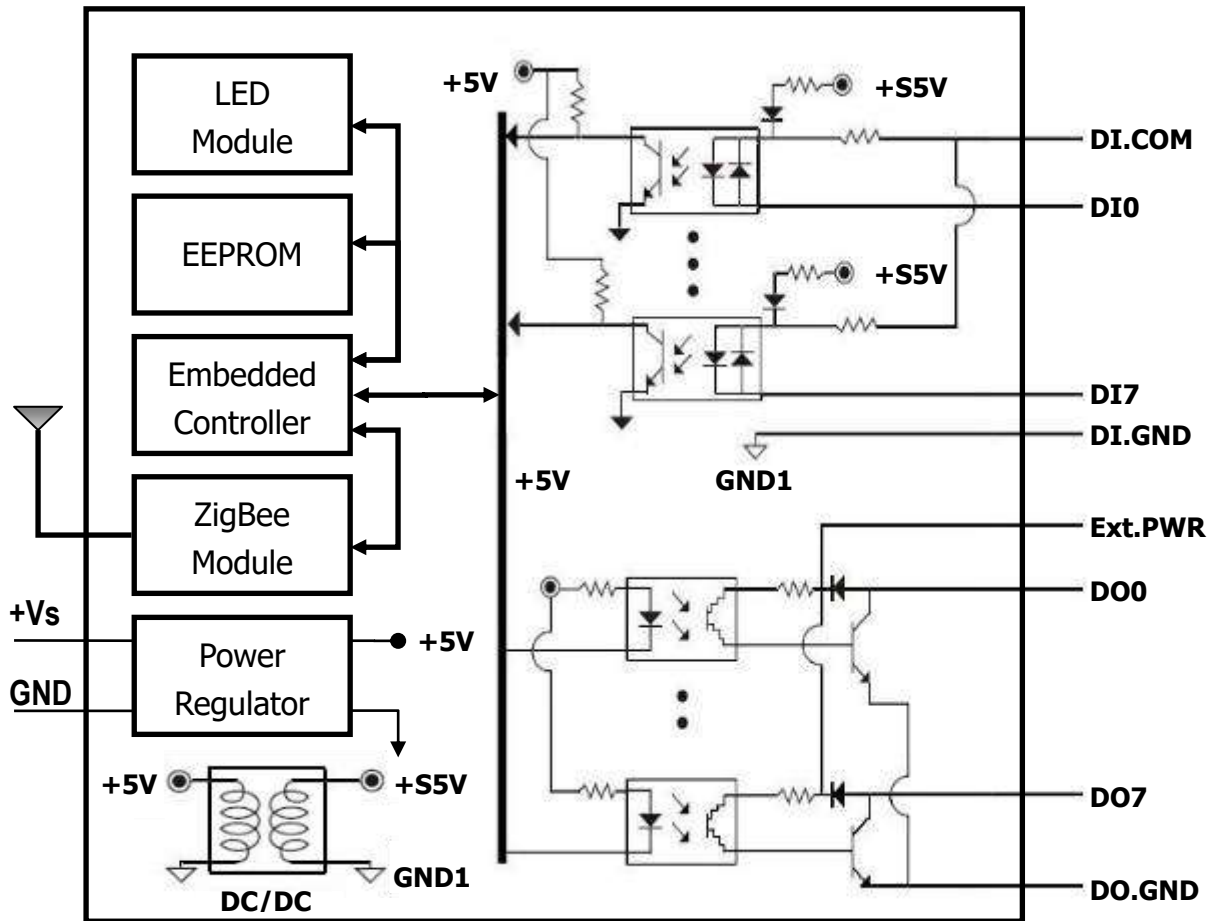
➤ ZT-2043-IOG 結構圖



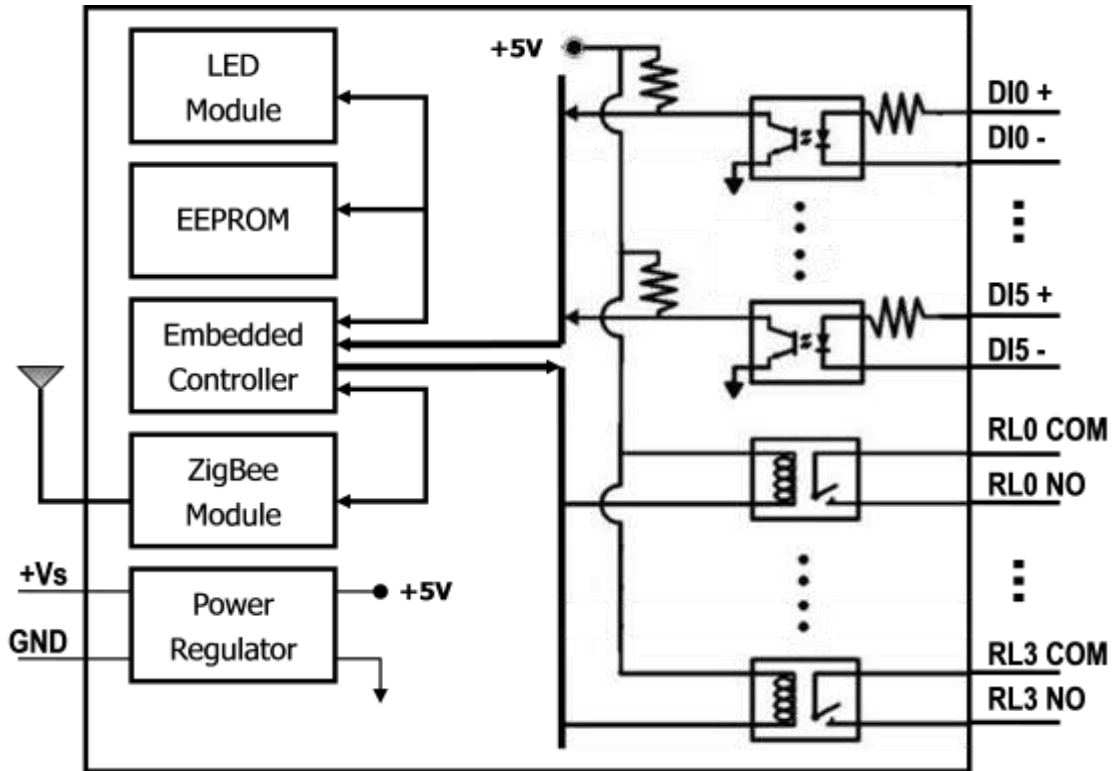
➤ ZT-2053-IOG 結構圖



➤ ZT-2055-IOG 結構圖

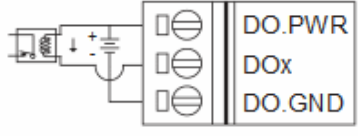
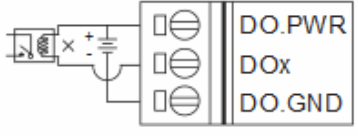
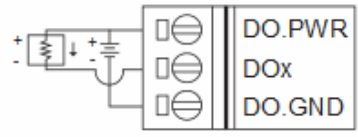
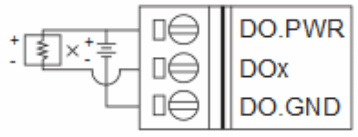


➤ ZT-2060-IOG 結構圖

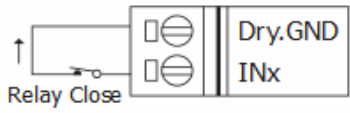
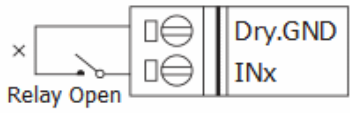
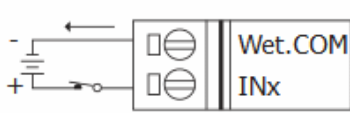
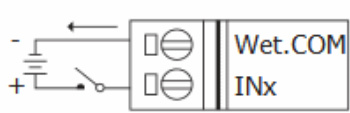
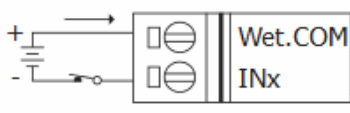
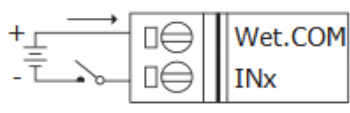


2.4. 接線圖

➤ ZT-2043-IOG 接線圖

Digital Output	ON State LED ON Readback as 1	OFF State LED OFF Readback as 0
Drive Relay	Relay ON	Relay OFF
		
Resistance Load	Relay ON	Relay OFF
		

➤ ZT-2053-IOG 接線圖

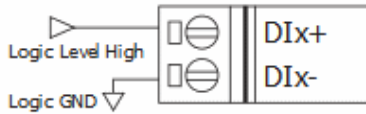
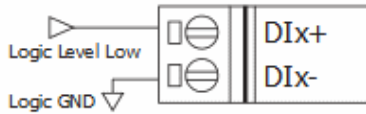
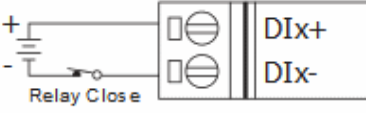
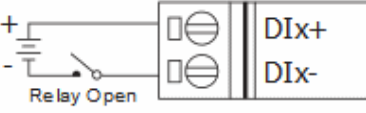
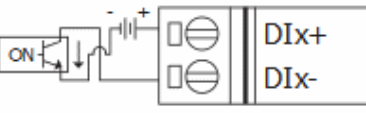
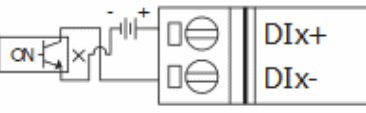
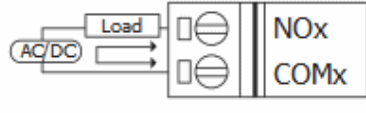
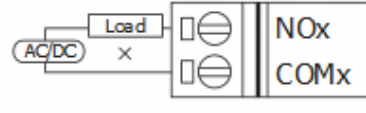
Input Type	ON State LED ON Readback as 1	OFF State LED OFF Readback as 0
Dry Contact	Relay ON	Relay OFF
		
Wet Contact (Source)	Voltage > 3.5V	Voltage < 1V
		
Wet Contact (Sink)	Open Collector ON	Open Collector OFF
		

➤ ZT-2055-IOG 接線圖

Input Type	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
Dry Contact	Close to GND 	Open
	+10 ~ +50 VDC 	+4 VDC Max.
Wet Contact (Sink)	+10 ~ +50 VDC 	+4 VDC Max.
	+10 ~ +50 VDC 	+4 VDC Max.

Output Type	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
Digital Output (Resistance Load)		
Digital Output (Inductive Load)		

➤ ZT-2060-IOG 接線圖

Input Type	ON State LED ON Readback as 1	OFF State LED OFF Readback as 0
TTL/ CMOS Logic	Voltage > 3.5V	Voltage < 1V
		
Relay Contact	Relay ON	Relay OFF
		
Open Collector	Open Collector ON	Open Collector OFF
		
Output Type	ON State LED ON Readback as 1	OFF State LED OFF Readback as 0
Relay Contact	Relay ON	Relay OFF
		

3. 設定 ZT-20xx-IOG 模組

ZT-20xx-IOG 模組設定方式主要分為「硬體基本設定」與「軟體進階設定」兩種，一般基本設定，只要使用模組外部的硬體旋鈕與指撥開關即可完成，但若有進階設定的需求，例如：調整無線輸出功率、斷線時的安全值設定(Safe Value)、IOG 網路的 I/O 通道更新頻率…，則進行遠端軟體設定，以下將分別介紹設定介面、參數意義以及設定方式。

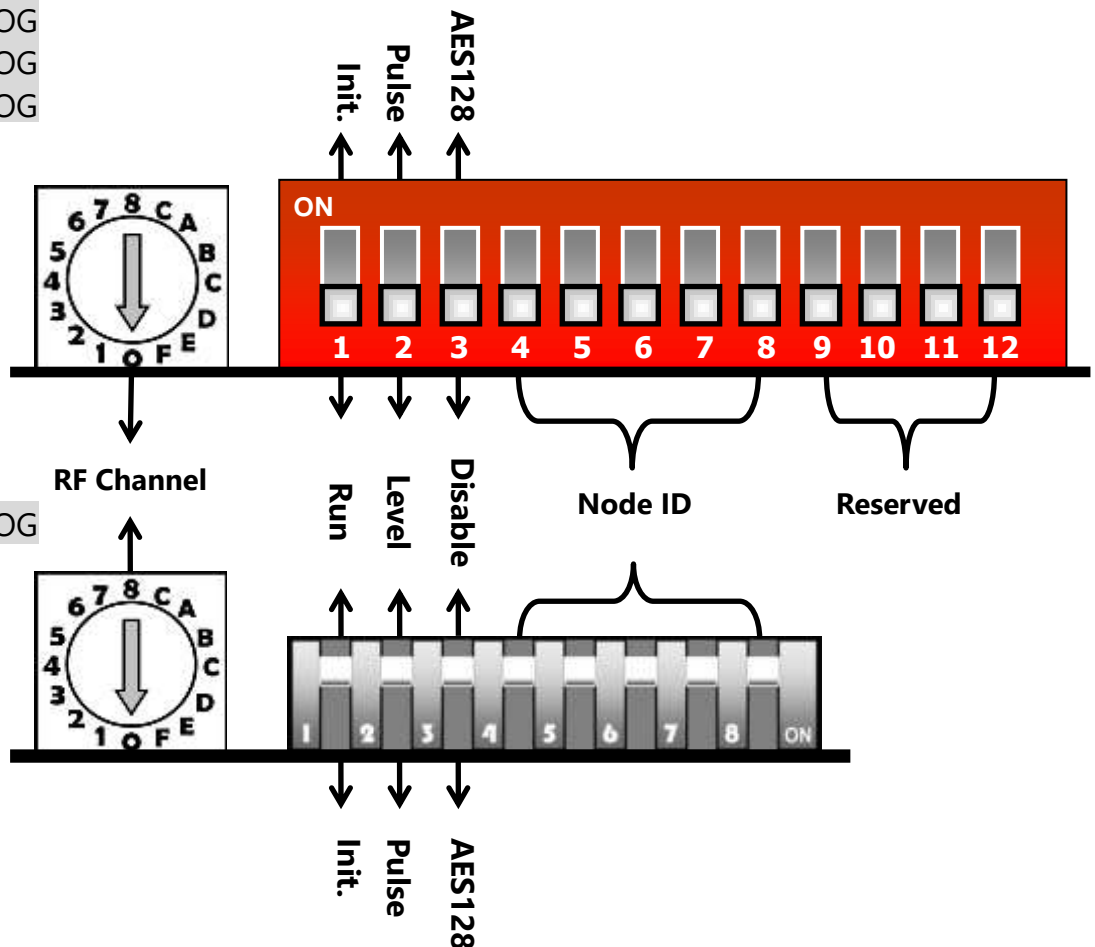
3.1. 硬體基本設定

3.1.1. 硬體設定介面

依照型號不同，硬體分成兩種類型，設定時請參考下列旋鈕/指撥開關的定義：

- ✓ ZT-2043-IOG
- ✓ ZT-2053-IOG
- ✓ ZT-2055-IOG

- ✓ ZT-2060-IOG



3.1.2. 硬體基本設定參數

本節依照上圖硬體指撥、旋鈕開關編號順序，依序介紹硬體基本設定各參數：

(A) DIP_1：指撥開關 1，模組初始化模式

分為 RUN 與 INIT 兩種狀態：

- ✓ 一般模組運作時，請將指撥開關調整為 RUN 位置。
- ✓ 需要進階設定時，可將指撥開關調整為 INIT 位置進行軟體設定，其使用時機可參考【[3.2.1 軟體設定步驟](#)】。

觸發型態	DIP_1	說明
RUN	OFF	通訊模式 Pan ID = 依照軟體設定結果(Default 為 0x0000) RF Channel = 依旋鈕開關設定 Node ID = 依指撥開關設定
INIT	ON	軟體設定，可透過 ZT-2550/ZT-2570/ZT-USBC 進行遠端設定 Pan ID = 0x3FFF RF Channel = 依旋鈕開關設定

(B) DIP_2：指撥開關 2，事件觸發方式、型態

ZT-IOG 系統事件觸發方式，意即 ZT-IOG 模組上的 DI 通道觸發型態，一般可略分為 Level 與 Pulse 兩種觸發方式，依據實際應用案例的需求作選擇，詳細的 I/O 更新邏輯可參考【[1.3 ZT-IOG 模組的 I/O 更新邏輯](#)】

觸發型態	DIP_2	說明
Level Mode	OFF	任一 DI 通道狀態 high，則全部 DO 通道狀態 high 全部 DI 通道狀態 low，則全部 DO 通道狀態 low
Pulse Mode	ON	任一 DI 通道狀態觸發一個上升緣訊號(Rising Edge) 則全部 DO 通道狀態反向一次

(C) DIP_3：指撥開關 3，Encryption

無線通訊資料加密功能，支援 AES-128 bits 加密演算法。

- ✓ 設定值以 ZigBee Coordinator (Node ID 為 0x0000 者)為基準，同一群組內的其它 ZT-IOG 模組使用加密與否，為被動同步更新。
- ✓ 直接透過指撥開關設定即可。

加密功能	DIP 3	說明
關閉	OFF	無
開啟	ON	使用 AES-128 bits 作無線通訊加密

(D) DIP_4~DIP_8：指撥開關 4~8，Node ID

ZigBee 設備編號，或稱節點位址。

- ✓ 可設定的範圍介於 0x0000~0x001F，最多共計 32 組。
- ✓ 一個 ZT-IOG 網路必須指定一台設備設置為 0x0000 (ZigBee Coordinator)
- ✓ ZigBee Coordinator 必須永久給電，否則 IOG 系統無法正常運作。
- ✓ 同一群組內的 ZT-IOG 模組，其 Node ID 不可重複，調整時請直接調整指撥開關設定即可。

Node ID	DIP_4	DIP_5	DIP_6	DIP_7	DIP_8	Node ID	DIP_4	DIP_5	DIP_6	DIP_7	DIP_8
0x0000	off	off	off	off	off	0x0010	ON	off	off	off	off
0x0001	off	off	off	off	ON	0x0011	ON	off	off	off	ON
0x0002	off	off	off	ON	off	0x0012	ON	off	off	ON	off
0x0003	off	off	off	ON	ON	0x0013	ON	off	off	ON	ON
0x0004	off	off	ON	off	off	0x0014	ON	off	ON	off	off
0x0005	off	off	ON	off	ON	0x0015	ON	off	ON	off	ON
0x0006	off	off	ON	ON	off	0x0016	ON	off	ON	ON	off
0x0007	off	off	ON	ON	ON	0x0017	ON	off	ON	ON	ON
0x0008	off	ON	off	off	off	0x0018	ON	ON	off	off	off
0x0009	off	ON	off	off	ON	0x0019	ON	ON	off	off	ON
0x000A	off	ON	off	ON	off	0x001A	ON	ON	off	ON	off
0x000B	off	ON	off	ON	ON	0x001B	ON	ON	off	ON	ON
0x000C	off	ON	ON	off	off	0x001C	ON	ON	ON	off	off
0x000D	off	ON	ON	off	ON	0x001D	ON	ON	ON	off	ON
0x000E	off	ON	ON	ON	off	0x001E	ON	ON	ON	ON	off
0x000F	off	ON	ON	ON	ON	0x001F	ON	ON	ON	ON	ON

(E) 旋鈕開關：RF Channel

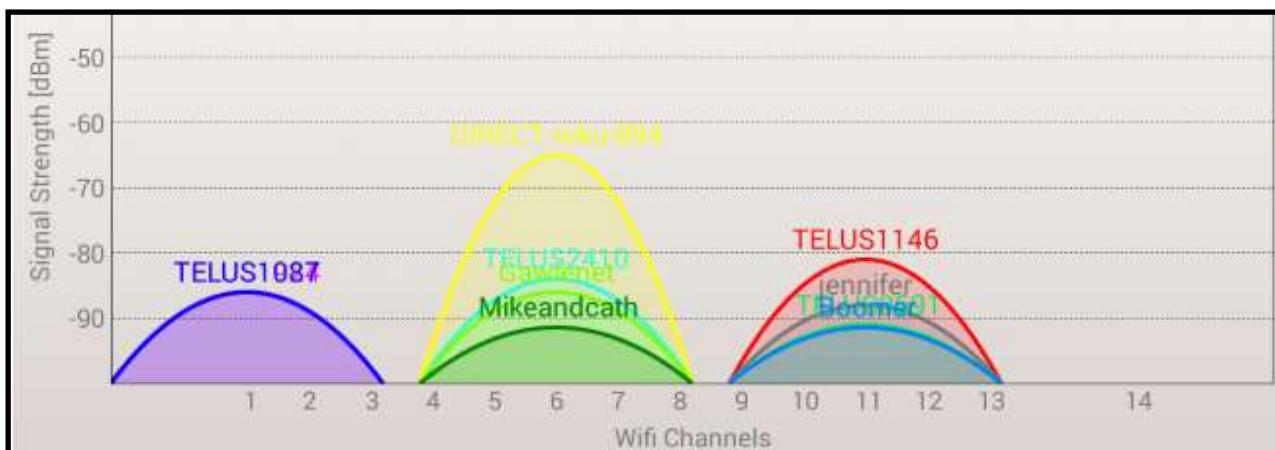
表示無線通訊頻道，遵循 IEEE 802.15.4 規範使用 ISM 2.4G 頻段

旋鈕開關	調整範圍	說明
	0 ~ F	2405 MHz ~ 2480 MHz

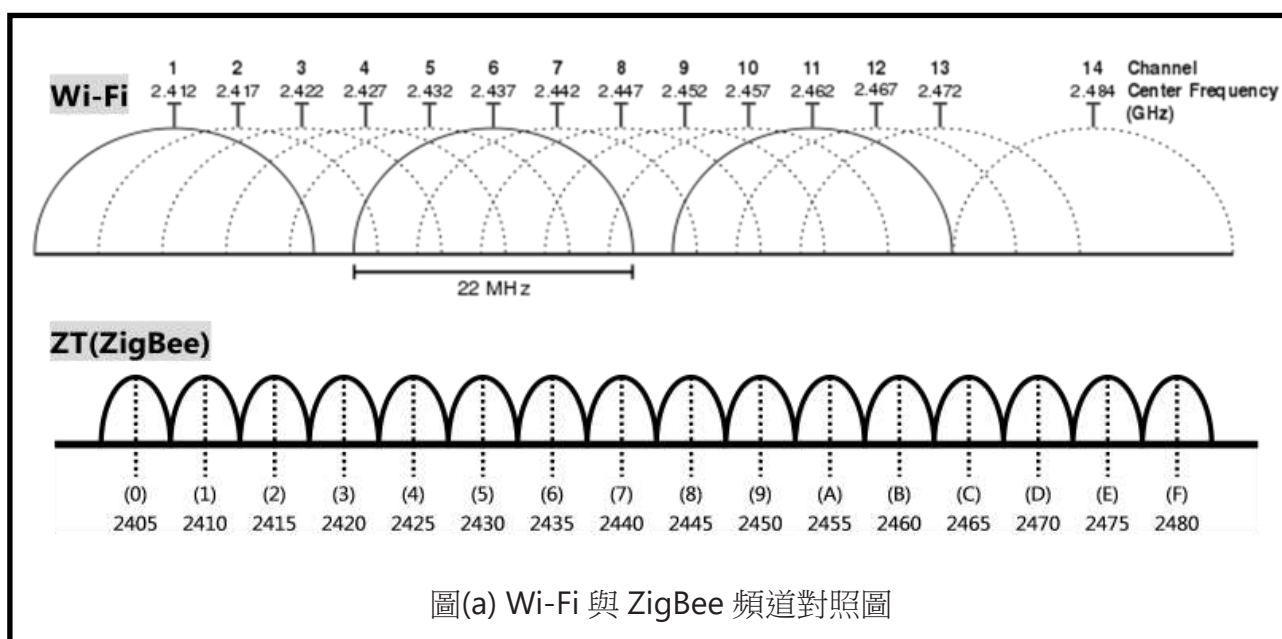
- A. ZigBee 與 Wi-Fi 無線網路相同，通訊時以單一固定頻道作通訊，所以必須預先設置所使用的無線頻段。
- B. 同一群組內的 ZT-IOG 模組，RF Channel 必須設為相同。
- C. 區分不同 ZigBee 網路時，以調整 RF Channel 為優先，調整時請直接調整旋鈕開關即可。

由於 2.4GHz 為各國通用的免費頻段，諸如無線區域網路(IEEE 802.11b / IEEE 802.11g)、藍芽、ZigBee 等無線網路，同時可以工作在 2.4GHz 的頻段上。所以 ZigBee 無線網路在頻道選用上須特別謹慎，盡量避開環境中其它無線設備所使用的頻段，可確保無線通訊效能。

舉例：可使用智慧手機下載【Wifi Analyzer】分析安裝環境中，無線區域網路所使用的頻道，以下圖為例，有若干 WiFi 網路分別佔用頻道 1、6、11



再透過下圖【圖(a)Wi-Fi 與 ZigBee 頻道對照圖】，得知正在使用的 WiFi 頻道 1、6、11 的頻段分別是 2412 ± 11 (MHz)、 2437 ± 11 (MHz)、 2462 ± 11 (MHz)，這三個頻率範圍對於同頻段的 ZigBee 網路而言，是一個無線干擾源；換句話說，此時沒有被佔用的閒置頻道：2423 ~ 2426(MHz)、2448 ~ 2451(MHz)、2473 ~ 2480(MHz)是最佳的選擇。



圖(a) Wi-Fi 與 ZigBee 頻道對照圖

再對照下列【圖(b)Wi-Fi 與 ZigBee 頻道對照表】，得知 2423 ~ 2426(MHz)、2448 ~ 2451(MHz)、2473 ~ 2480(MHz)這三個頻段恰為 ZigBee 頻道 4、9、E、F，則這四個 ZigBee 頻道可以優先選用，避免與 WLAN 頻寬重疊。

依照上述方法，可以針對不同使用環境，將 ZT 設備設定到最佳的無線頻道

ZigBee	WiFi													
CH 0 (2405)	CH 1 (2412)	WiFi Channel 1												
CH 1 (2410)		CH 2 (2417)	WiFi Channel 2											
CH 2 (2415)			CH 3 (2422)	WiFi Channel 3										
CH 3 (2420)		CH 4 (2427)		CH 5 (2432)	WiFi Channel 4									
CH 4 (2425)	CH 6 (2437)		CH 7 (2442)		WiFi Channel 5									
CH 5 (2430)		CH 8 (2447)		CH 9 (2452)	WiFi Channel 6									
CH 6 (2435)	CH 10 (2457)		CH 11 (2462)		WiFi Channel 7									
CH 7 (2440)		CH 12 (2467)		CH 13 (2472)	WiFi Channel 8									
CH 8 (2445)	CH 14 (2484)		WiFi Channel 9											
CH 9 (2450)		WiFi Channel 10												
CH A (2455)	WiFi Channel 11													
CH B (2460)	WiFi Channel 12													
CH C (2465)	WiFi Channel 13													
CH D (2470)	WiFi Channel 14													
CH E (2475)	WiFi Channel 15													
CH F (2480)	WiFi Channel 16													

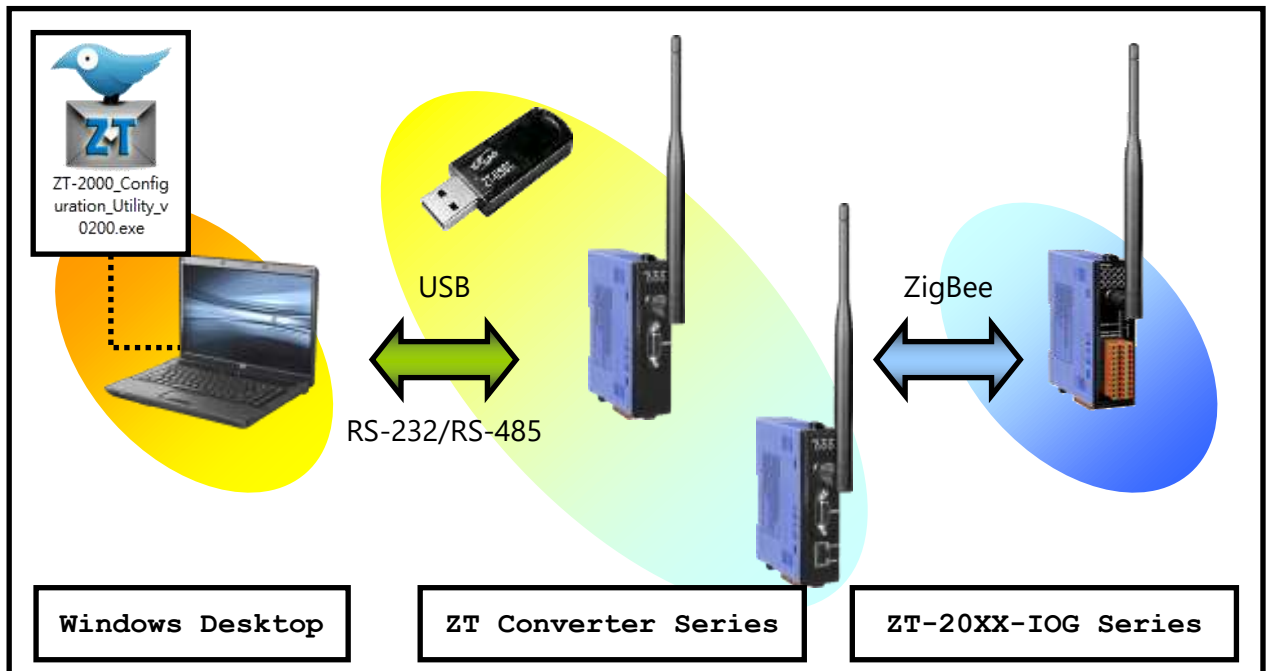
圖(b) Wi-Fi 與 ZigBee 頻道對照表

3.2. 軟體進階設定

3.2.1. 軟體設定步驟

當有 IOG 系統需要使用進階設定時，例如調整無線輸出功率、斷線安全值設置(Safe Value)、IOG 網路的 I/O 通道更新頻率…，可依照下列步驟進行軟體設定：

- (1) 由於 ZT-20xx-IOG 設備沒有實體通訊埠，所以必須準備一個 ZigBee 轉換器，例如：ZT-USBC、ZT-2550、ZT-2570，透過 USB、RS-232、RS-485 介面將有線訊號轉為無線訊號，對 ZT-20xx-IOG 模組作遠端設定。



- (2) 首先，必須使 ZT-20xx-IOG 模組與 ZigBee 轉換器之間建立無線通訊；換言之，透過 ZT-2000 Configuration Utility 將 ZigBee 轉換器設定至下列參數，以利與 INIT 模式下的 ZT-20xx-IOG 模組建立無線通訊：

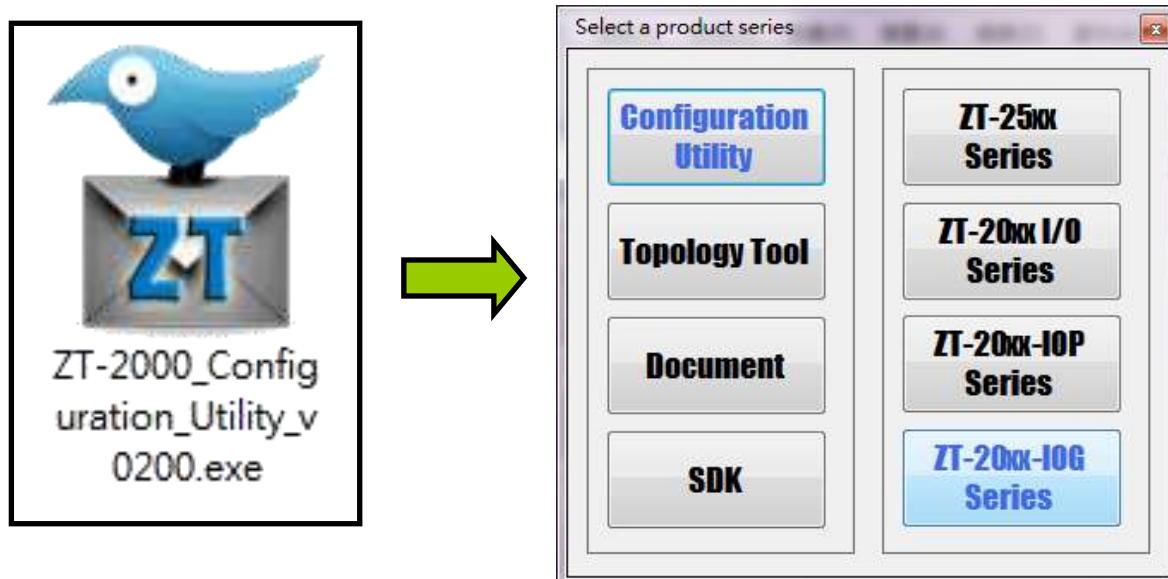
	ZT-20xx-IOG	ZT-USBC	ZT-2550、ZT-2570
Application Mode	N/A	N/A	透明傳輸模式(Transparent)
Pan ID	INIT 下固定為 0x3FFF	軟體設定至 0x3FFF	
Node ID	INIT 下固定為 0x0020	ZigBee Coordinator 已固定為 0x0000	
RF Channel	旋鈕開關設定	與 ZT-IOG 模組的旋鈕開關設定值相同即可	

(3) 將 ZT-20xx-IOG 的指撥開關 1(DIP_1)，切換至 INIT 模式，參考 [3.1 硬體基本設定](#) 之【[DIP_1](#)】。

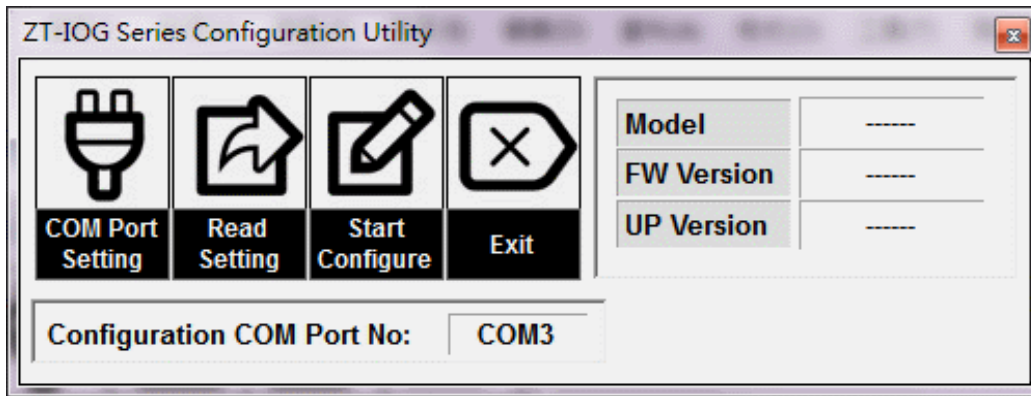
(4) 重新啟動 ZigBee 轉換器與 ZT-20xx-IOG 模組的電源，此時等待 ZT-20xx-IOG 模組的綠色 LED 指示燈 (ZigBee) 轉為恆亮狀態，代表無線通訊建立完畢，則可啟動工具設定軟體。

(5) 啟用 ZT-20xx-IOG 設定軟體 (Windows Based)：

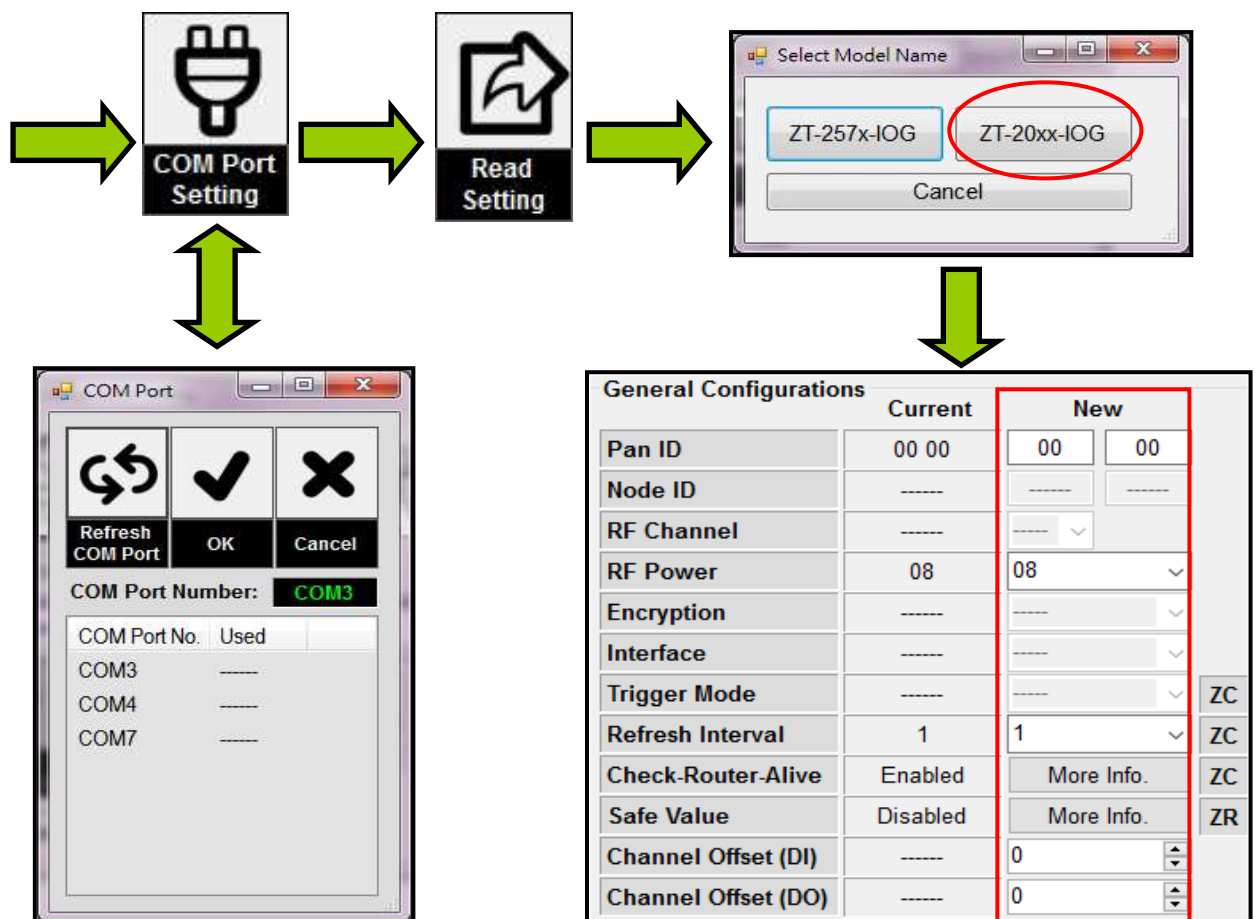
http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/usbcd/napdos/zigbee/zt_series/utility/



(6) 透過 ZT-IOG 設定軟體與 ZT-20xx-IOG 進行連線



1. 點選【COM Port Setting】選擇 ZigBee 轉換器所使用的通訊埠編號。
2. 點選【Read Setting】來讀取 ZT-20 xx-IOG 模組的當前設定值。



(7) 設定值讀取完成後，直接在 New 欄設定新參數，參考下一節進階參數說明。

(8) 新參數設定完成，點選【Start Configure】，即完成軟體進階設定。

3.2.2. 軟體進階設定參數

進階參數須透過無線遠端連線方式以軟體進行設定，其設定方法請參考前一節

【[3.2.1 軟體設定步驟](#)】，本節主要說明各參數。

(1) Pan ID (Personal Area Network identification)

代表 ZigBee 無線網路識別碼，用於區隔同一無線頻段內的不同 ZigBee 網路。

- ✓ 一般使用預設值 0x0000 即可，或是同一 ZigBee 網路保持相同設定即可。

(2) RF Power (Radio Frequency Transmission Power)

代表無線射頻訊號發射功率。

- ✓ 一般情況下無須調整，當無線訊號微弱、通訊不穩定時，可提高射頻功率進行除錯測試。

十六進位值代碼	輸出功率(dBm)	說明
0x0F	19	模組最大發射功率
...
0x08	11	符合 CE/FCC EMI 規範

此參數僅供測試用途，調整純屬個人行為。

*泓格科技無法保證調整該參數後依然符合 CE、FCC 或其他無線法規規範限制，
也不承擔任何因調整該參數衍生出的法律責任。*

(3) Refresh Interval

代表 I/O 狀態更新間隔時間，單位為秒。

依照 [1. 簡介](#) 中的【[產品功能](#)】說明：ZT-IOG 系統的 ZigBee Coordinator 為訊息發佈中心，「定時」發送廣播封包以同步網路中所有 ZT-IOG 模組的 DO 通道輸出狀態，故此參數意指定時發送廣播封包的間隔時間。

- ✓ ZigBee Coordinator 預設為每一秒發佈廣播更新一次，但如果 ZigBee Router 端的 ZT-IOG 模組其 DI 通道狀態變化頻繁，將會大量上傳 DI 更新事件，此時建議加長更新時間間隔，以防止 ZigBee 網路擁塞，造成更新效能低落。

(4) Watchdog (WDT) & DO 通道安全值設定 (ZigBee Router)

詳細功能介紹請參閱【[3.3 斷線偵測機制](#)】，設定項目如下所示：

Configurations	Status	Explain
WDT (Watchdog Time)	Disabled	模組連線逾時時間，時間內沒收到廣播更新則視為斷線
	3 ~ 25s Enabled	
Safe Value	OFF low	模組 DO 通道安全狀態值，模組斷線時觸發
	ON high	

The screenshot shows a configuration window titled "Safe Value Configuration (ZigBee Router)". It has two main sections:

- (1) Watchdog (WDT):** A dropdown menu is set to "3". There are "OK" and "Cancel" buttons.
- (2) Safe Value:** A note says "<Note> Click the DO channels to change the Safe Value". Below this are nine buttons labeled "DO Channel" 7 through 0. Channel 3 is highlighted in green and labeled "ON", while channels 7, 6, 5, 4, 2, 1, and 0 are labeled "OFF".

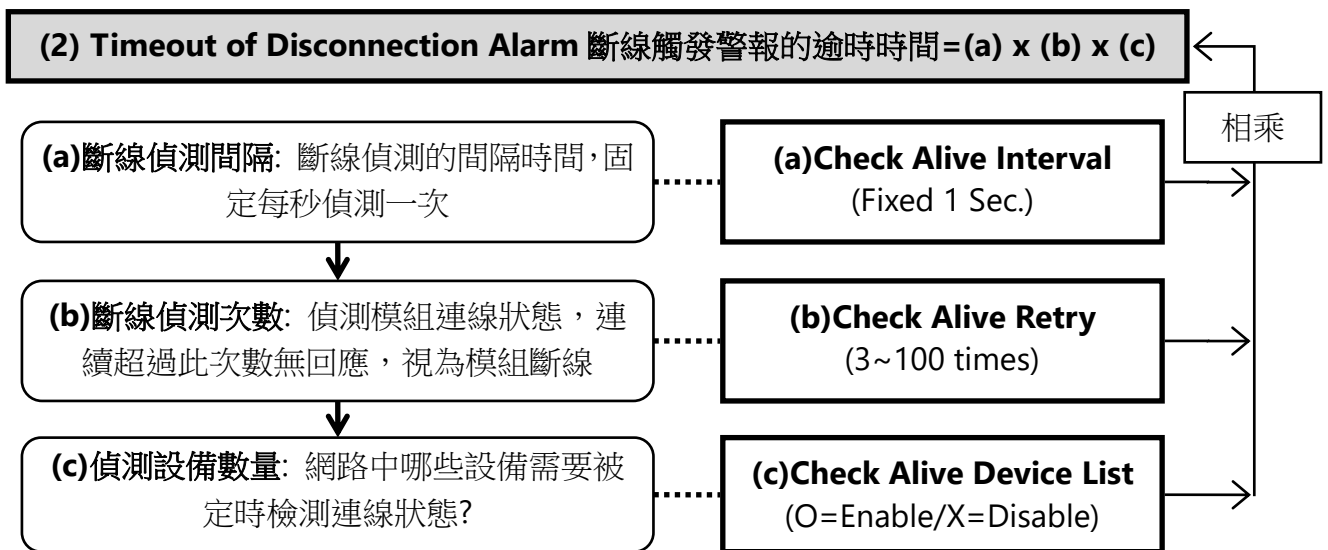
At the bottom of the dialog, a red note states: "<Note> This setting is only enabled when it acts ZigBee Router (Slave)".

In the background, a configuration table is visible. The "Safe Value" row is highlighted with a red box, and a red arrow points from this box to the dialog box above.

(5) Check-Router-Alive (ZigBee Coordinator)

詳細功能介紹請參閱【[3.3 斷線偵測機制](#)】，設定項目如下所示：

Configurations	Explain
(1) Disconnection Alarm Channel	指定單一 DO 通道作為斷線時的警告通道
(2) Timeout of Disconnection Alarm	斷線觸發警報的逾時時間 = (a) x (b) x (c)
(a) Check Alive Interval	斷線偵測間隔時間，固定每 1 秒偵測一次
(b) Check Alive Retry	斷線偵測次數，連續發生模組逾時，且次數超過次數量視為模組斷線
(c) Check Alive Device List	ZT-IOG 群組中欲被定時檢測的模組



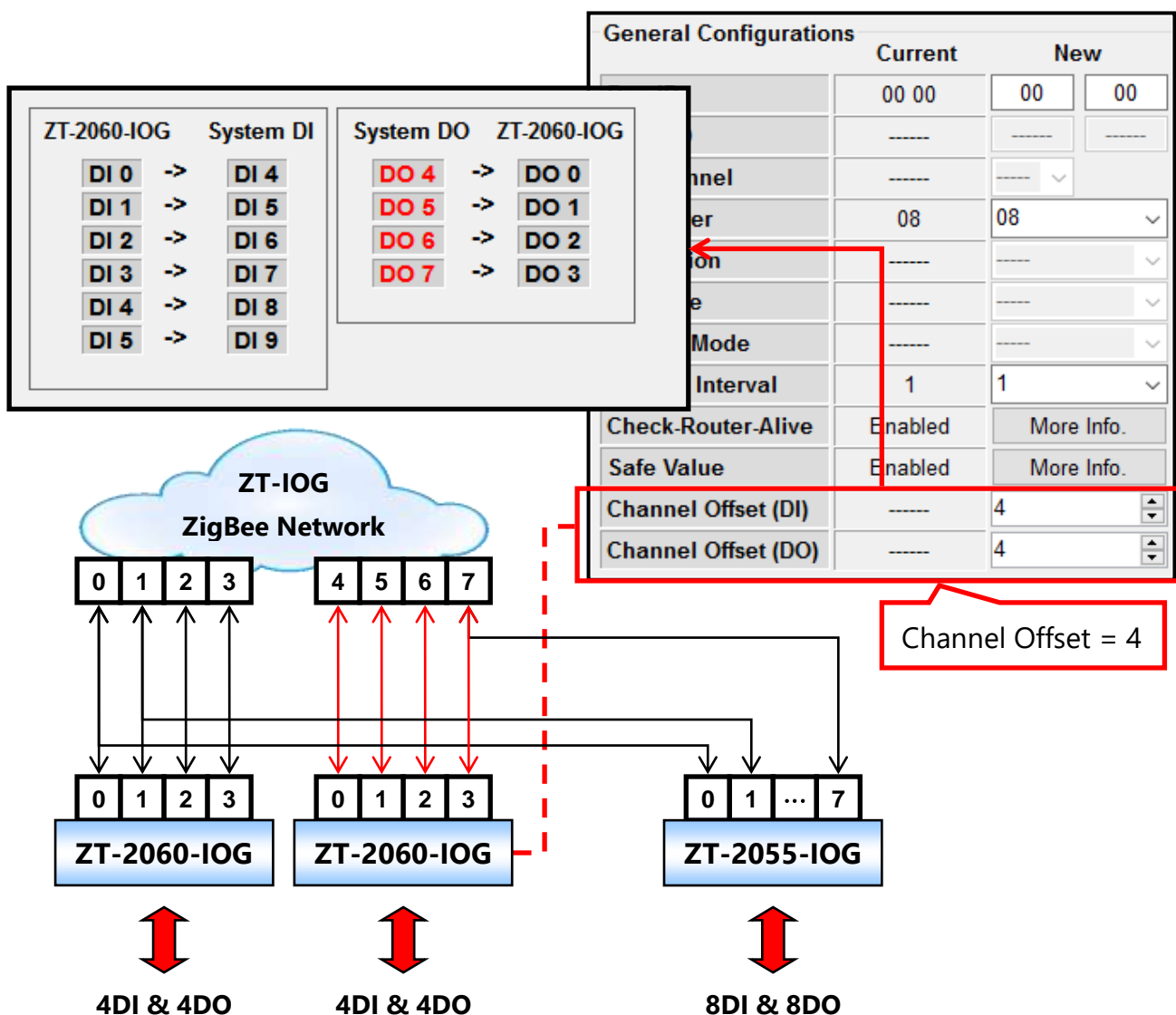
General Configurations		Current	
Pan ID	00 0		
Node ID	----		
RF Channel	----		
RF Power	08		
Encryption	----		
Interface	----		
Trigger Mode	----		
Refresh Interval	1		ZC
Check-Router-Alive	Enabled	More Info.	ZC
Safe Value	Disabled	More Info.	ZR
Channel Offset (DI)	----	0	
Channel Offset (DO)	----	0	

(6) Channel Offset (DI/DO)

詳細功能說明請參閱【[3.4 I/O 點數擴充](#)】，設定項目如下所示：

Configurations	Explain
Channel Offset (DI)	DI 通道橫移映射量，映射到 ZT-IOG 虛擬通道
Channel Offset (DO)	DO 通道橫移映射量，映射到 ZT-IOG 虛擬通道

舉例來說，ZT-2055-IOG 模組提供 8 DI 與 8 DO 通道，而 ZT-2060-IOG 模組提供 4 Relay 與 6 DI 通道，若要將 ZT-2055-IOG 的 8 DI 通道與兩台 ZT-2060-IOG 的 4 個 Relay 通道作配對時，可以將其中一台 ZT-2060-IOG 的 DO Channel Offset 設為 4，即可達成上述需求；DI 通道的 Channel Offset 功能亦然。



3.3. 斷線偵測機制

由於 ZT-IOG 系統的 I/O 邏輯，主要是由 ZigBee Coordinator 模組負責接收 I/O 變化事件、邏輯運算與發佈廣播更新，所以 ZT-IOG 系統不須額外再使用控制器，即可自動完成 I/O 通道狀態同步，但是相對來說，一旦 ZigBee 模組發生無線通訊中斷時，無法像傳統架構由控制器主動發出斷線警告。

故此，可以利用 ZT-IOG 模組上的 DO 通道安全值功能，規劃特定 DO 通道在無線通訊中斷時輸出高準位，並且在該 DO 通道上接上警示裝置(例如：蜂鳴器、警示燈、…)，以在模組斷線時，觸發上述警示裝置，發出警報訊息通知相關人員處理，以防無線通訊中斷期間，發生不可預期的危害。

以下將分別介紹 ZigBee Coordinator 與 ZigBee Router 針對斷線問題的相關因應機制：

i. ZigBee Router : Watchdog (WDT) & DO 通道安全值設定

當 ZigBee Router 一段時間內未收到從 ZigBee Coordinator 發佈的廣播更新訊息時，則代表模組斷線，此時 ZT-IOG 模組將載入預先設置的 DO 通道安全值，輸出使用者定義的 DO 通道狀態，避免系統發生不可預期的危害，直到再度收到 ZigBee Coordinator 來的廣播更新訊息，表示恢復通訊、立刻解除 DO 通道安全值並接受系統更新。須設定的參數如下所示：[\(回設定方法\)](#)

- ✓ **Watchdog(WDT)**：設定 Watchdog 時間，超過此時間未收到廣播更新，則視為模組逾時斷線。
- ✓ **Safe Value**：模組斷線時的 DO 通道安全值，可將 DO 通道狀態依照需求設為 high 或 low。

ii. ZigBee Coordinator : Check-Router-Alive

依照【[產品功能](#)】說明：ZT-IOG 系統的 ZigBee Coordinator 為訊息發佈中心，主動發送廣播封包同步網路中所有 ZT-IOG 模組的 DO 通道輸出狀態；但是由於 ZigBee Coordinator 採用廣播更新，所以無法得知訊息是否成功傳遞至接收端的 ZigBee Router。

故此，設定 Check-Router-Alive 的用意在於讓 ZigBee Coordinator 主動偵測設備連線狀態，以一秒檢測一個模組的速度，逐一確認 ZigBee Router 模組連線狀態，使得主控端可以掌握 ZT-IOG 系統的運行狀態。

使用該功能必須設定的參數如下所示：[\(回設定方法\)](#)

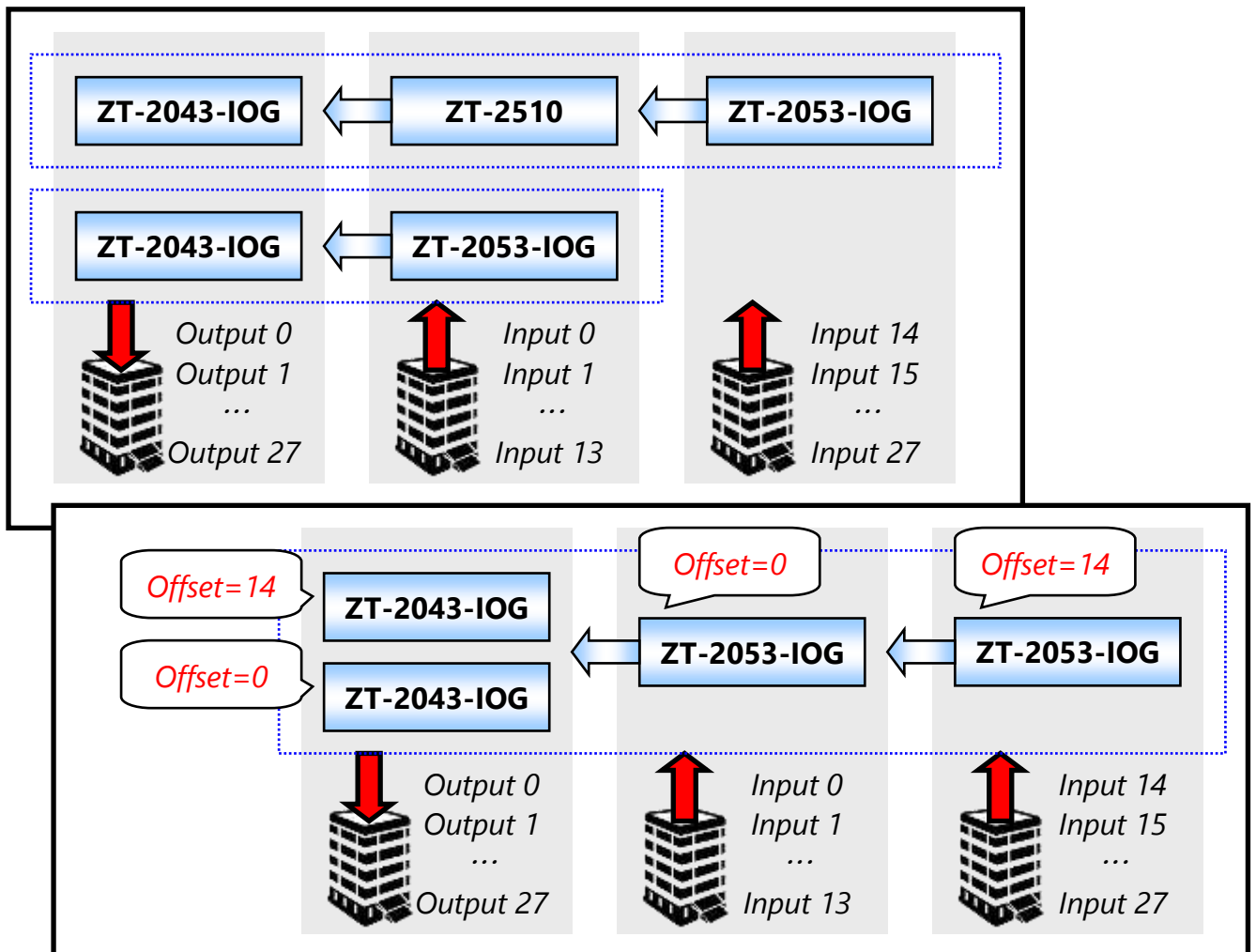
- ✓ **Disconnection Alarm Channel (斷線警報通道)**：當有模組斷線時，此通道將輸出為高準位(high)，客戶可安裝警示裝置，以通知人員進行系統檢修。
- ✓ **Timeout of Disconnection Alarm (斷線警報的逾時時間)**：該逾時值以秒為單位，為「斷線偵測間隔秒數(預設 1 秒)」與「斷線偵測次數」與「偵測設備之數量」的乘積，超過此秒數時，則視為模組斷線，觸發 Disconnection Alarm Channel 為高準位。
- ✓ **Check Alive Retry (斷線偵測次數)**：連續發生逾時且次數超過此數量時，則視為模組斷線。
- ✓ **Check Alive Device List (偵測設備)**：ZT-IOG 群組中欲被定時偵測的模組，當設定子站位址為 ON 狀態時，則是對該子站開啟斷線偵測功能。

3.4. I/O 點數擴充

由於 ZT-IOG 模組的實體 I/O 通道數有限，有時通道數量無法直接符合應用需求，所以 ZT-IOG 模組提供 Channel Offset 功能，進行實體 I/O 通道的邏輯偏移，單一 ZigBee 網路最多可擴充支援 280 組 I/O 通道點數。

舉例來說，若有一應用環境需支援 28 組 I/O Pair-connection 通道時，以模組預設值而言，需將 ZT-IOG 模組劃分成兩個 ZigBee 網路，但若使用 Channel Offset 功能，則可將一個網路的 I/O 點數擴充至 28 組，把兩個網路合併成單一 ZigBee 網路。而合併成單一 ZigBee 網路的好處在於：

1. 減少 ZT-IOG 群組數量，則有限頻寬的無線環境中可佈建更多組 ZT-IOG 系統。
2. 減少 ZigBee Repeater 的使用，如下圖所示。



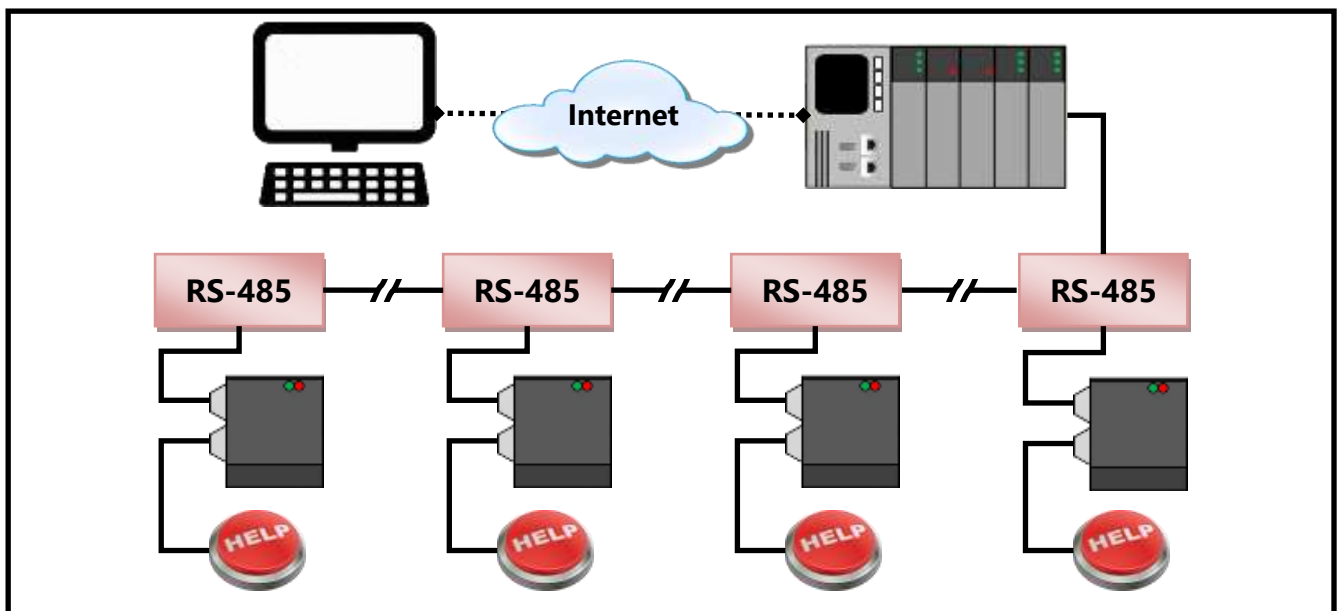
4. 應用範例

4.1. 緊急求助鈴系統(警報系統)

緊急求助鈴系統常應用於捷運、大樓、校園、醫院等公共場所內作安全管理，當有危安事件發生時，人員可立即按壓緊急求助鈴對外通知管理人員，此時安全管理中心即可依據事件來源地點，立即派員前往處理。

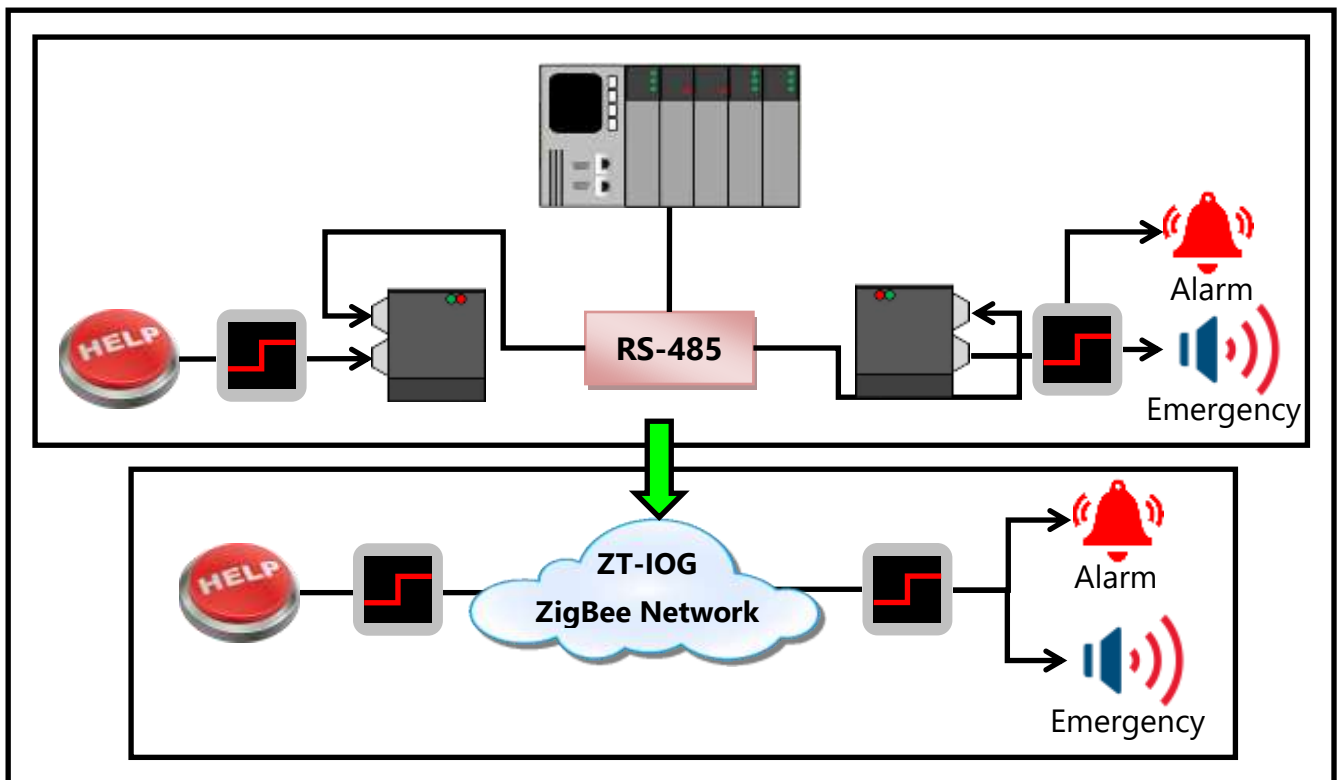
應用說明

以校園安全管理為例，傳統緊急求助鈴僅僅安裝在廁所的入口處，直接連結警鈴蜂鳴器作區域性的警報，但是此種作法在緊急事件發生時，無法立即有效的通知安管中心人員處理。若是要將緊急狀態回傳至安管中心的受信主機時，必須付出較高的建置成本，透過實體線路將訊號從各處上傳至安管中心，當安裝位置分散較遠或是橫跨不同建築物時，往往會帶來高昂的建置成本。



ZT-IOG 系統適用於緊急求助鈴系統

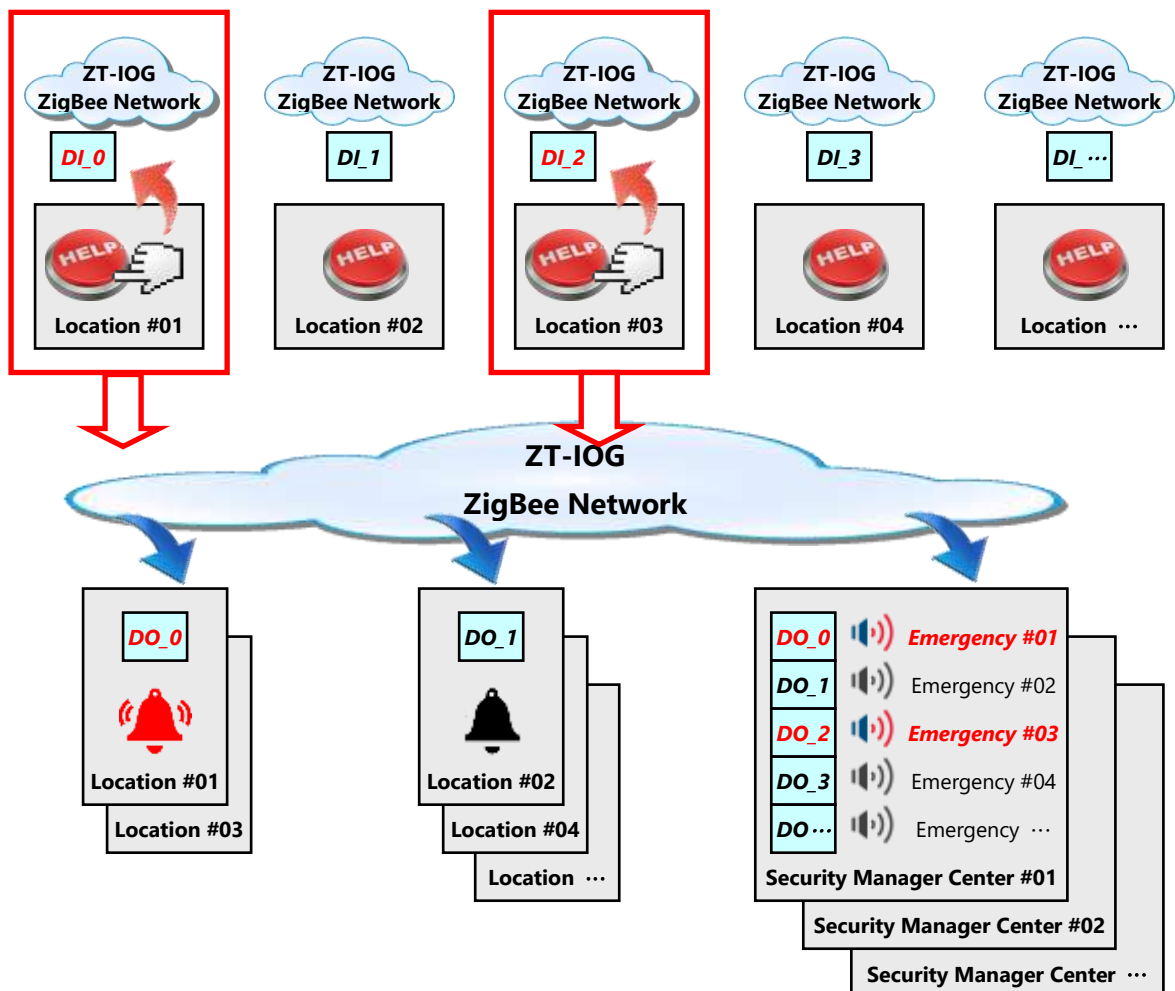
依照上述應用，為了解決實體線路佈線不易、維護成本較高的問題，泓格科技提供 ZigBee 無線解決方案，ZT-IOG 網路可以透過無線通訊自動將 DIO 通道狀態上傳至訊息中心(ZigBee Coordinator)，再由訊息中心將網路內所有 ZT-IOG 模組的 DO 通道狀態統一作變化，而這一個 DO 通道的狀態變化，恰好可以代表「緊急求助訊息」，以觸發相關警示裝置。



應用與架構說明

此外，緊急求助鈴可能散佈在各處，每一處的緊急求助鈴都要能夠主動對安管中心上傳事件，恰好 ZT-IOG 模組形成的 ZigBee 網路，是一個群組性質的多對多 I/O Pair-connection 架構，所以當任何一處緊急求助鈴觸發狀態時，皆可以將緊急事件上傳至訊息中心。

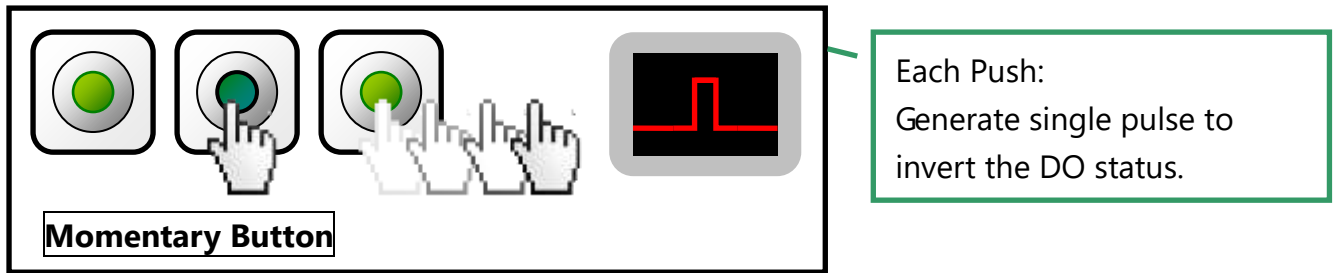
並且因為 ZT-IOG 網路是一個群組性質的多對多 I/O Pair-connection 架構，所以當任何一處緊急求助鈴觸發警報時，將會連動網路內所有 ZT-IOG 模組對應的 DO 通道，並且搭配「Pulse Mode」的控制邏輯，使用者可以在多個地點安裝警示裝置，同時連動多個地點的警報裝置，例如：多個安管中心、觸發多處警鈴蜂鳴器、觸發多處錄影設備等等。



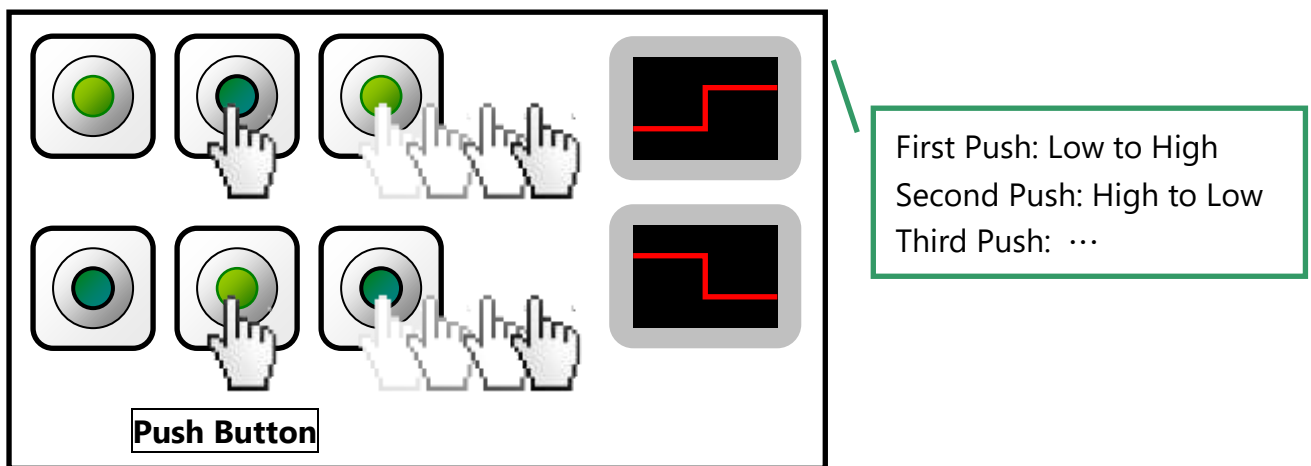
事件觸發型態

當 ZT-IOG 模組應用在不同應用系統時，可以依照應用案例事件觸發型態，安裝不同的緊急開關，舉例來說：

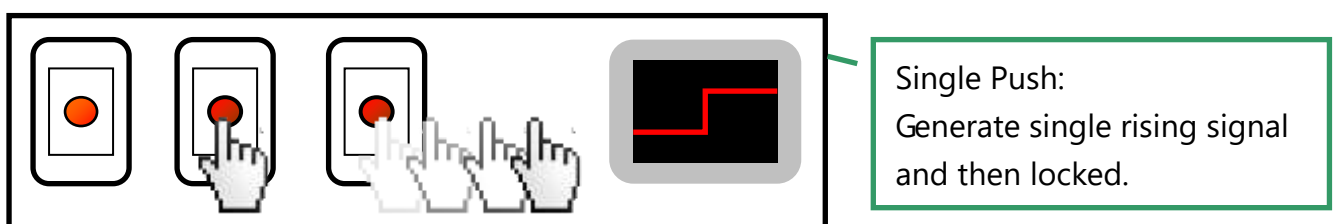
- (1) 燈控開關系統可以搭配「Pulse Mode」，使用復歸型按鈕(Momentary Button)，使得多處燈光可以同時開啟或關閉。



- (2) 緊急求助鈴系統若是應用在消防安全系統，則可以搭配「Level Mode」，使用維持型按鈕(Push Button)，使得緊急警報可以在同一個地點作觸發與解除。



- (3) 緊急求助鈴系統若是安裝在校園廁所時，為了確保緊急訊息不會被惡意解除，所以可以利用壓扣開關(Emergency Button)無法輕易的被復歸的特性，作為觸發警報的媒介。

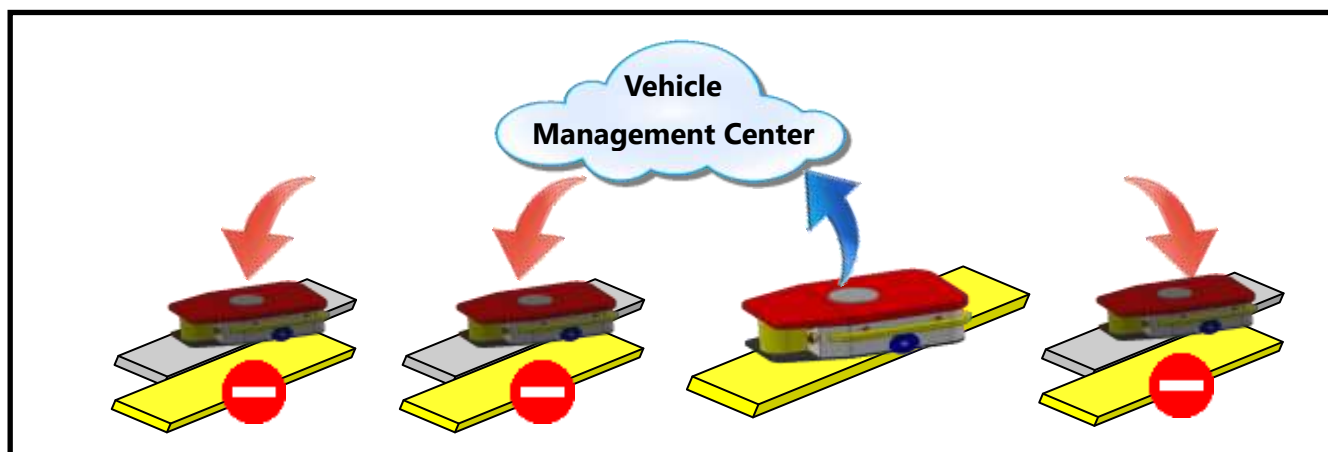
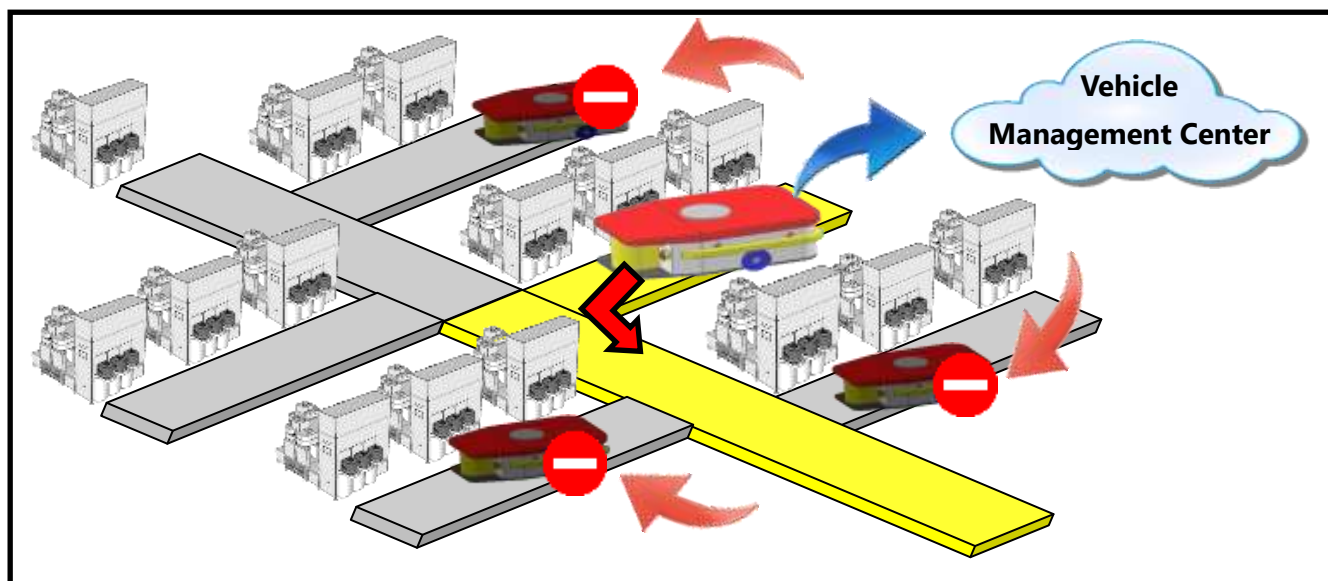


4.2. 無人搬運車(AGV)路線管制系統

近年來由於無人工廠、自動化倉儲系統普及，無論是工廠生產線、倉儲系統、物流轉運站等等，皆需倚賴無人搬運車進行物品搬運。當環境內存在數台無人搬運車時，其車輛之間的行車路線可能重覆，所以防止路線衝突是一個重要的議題。

應用與架構說明

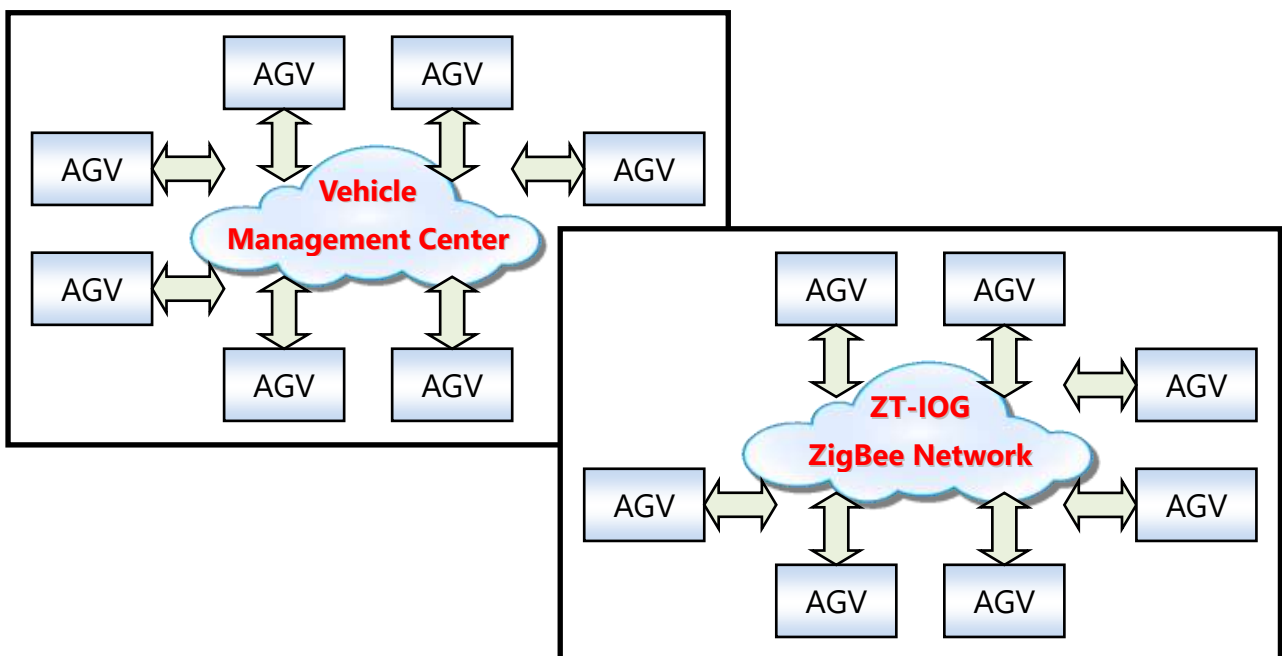
當無人搬運車進入需要管制路線時，例如主幹道、主軌道、電梯…，無人搬運車需要對車輛管理中心發出進入管制路線的請求，當管理中心允許進入路線時，其它無人搬運車就不可再進入管制路線，直到此無人搬運車離開路線，管理中心解除路線管制，其它無人搬運車才能再度被允許進入管制路線。



ZT-IOG 系統適用於無人搬運車路線管制系統

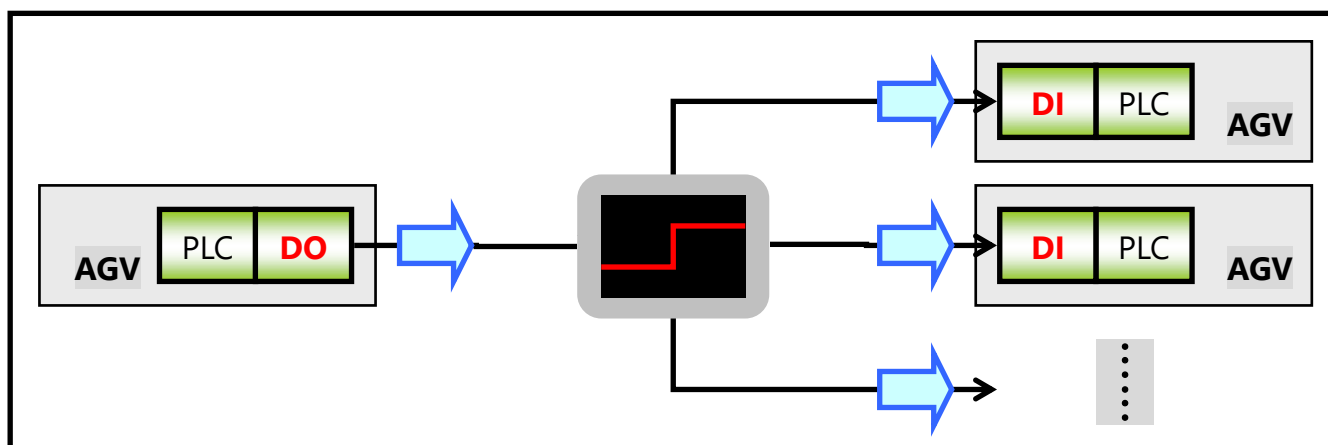
依照上述應用，每一輛無人搬運車皆可對管理中心發出訊息，進而向區域內其它無人搬運車傳遞禁用路線的訊息，當管理中心是一個虛擬雲端的概念時，其實就代表是一個 M2M (Machine to Machine) 的架構，並且因為無人搬運車是移動式的設備，所以需要一個 M2M 架構的無線通訊設備作為訊息交換的媒介。

而 ZT-IOG 模組形成的 ZigBee 網路，是一個群組性質的多對多 I/O Pair-connection 架構，網路中任意一個 ZT-IOG 模組都可以對其它 ZT-IOG 模組進行 I/O 通道的狀態變化，恰好符合上述應用的需求，進而達到訊息交換的目的。



訊息交換

當無人搬運車欲進入管制路線時，必須先得知路線使用狀態，並更新路線使用狀態，此時可以透過 DI 與 DO 通道的「On/Off」狀態，模擬管制路線「佔用/閒置」的訊息，以 I/O 通道狀態彼此通知，進而達成路線管制的目的。



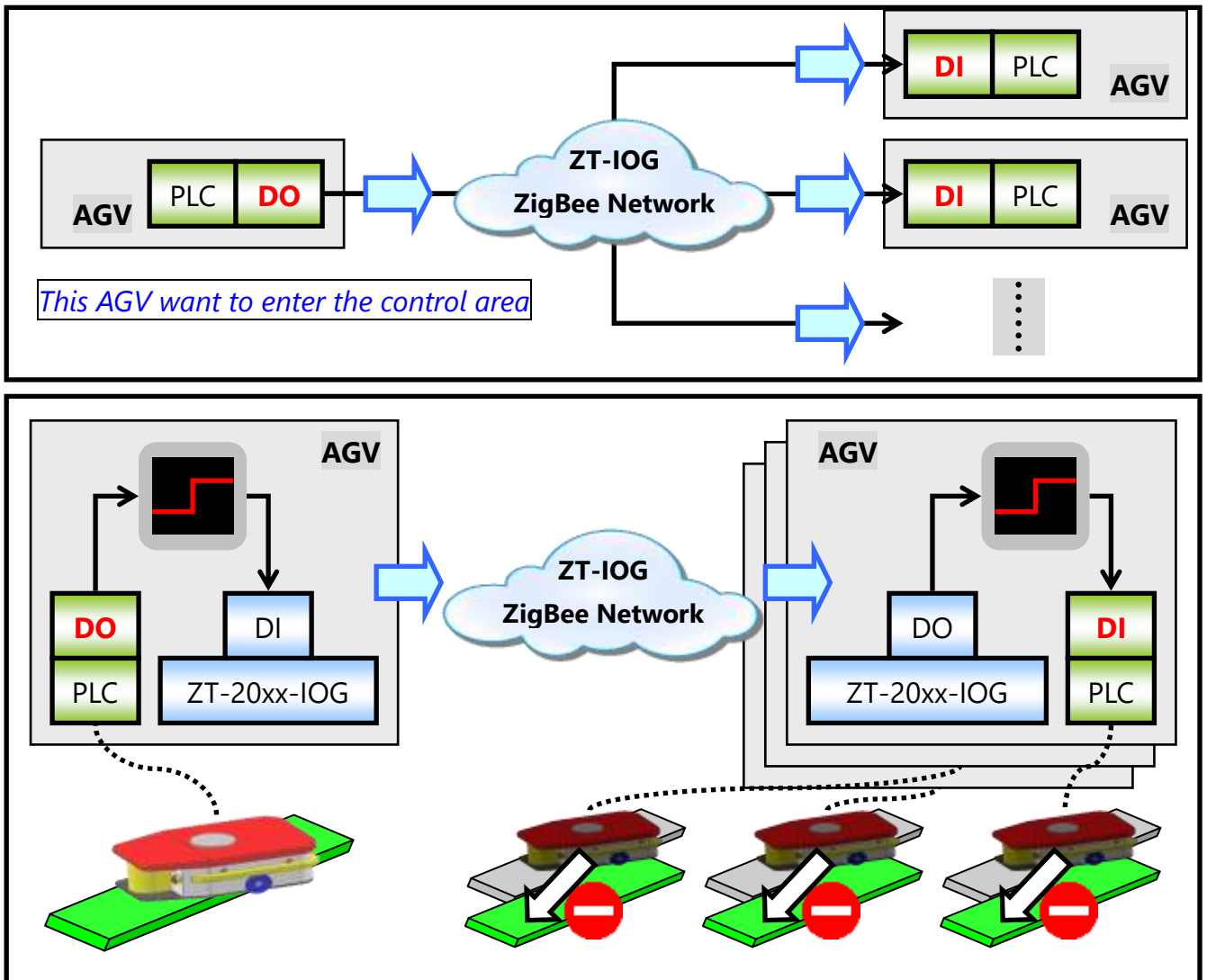
應用架構(一)

無人搬運車路線管制系統的應用架構，主要可以分成兩個層級：

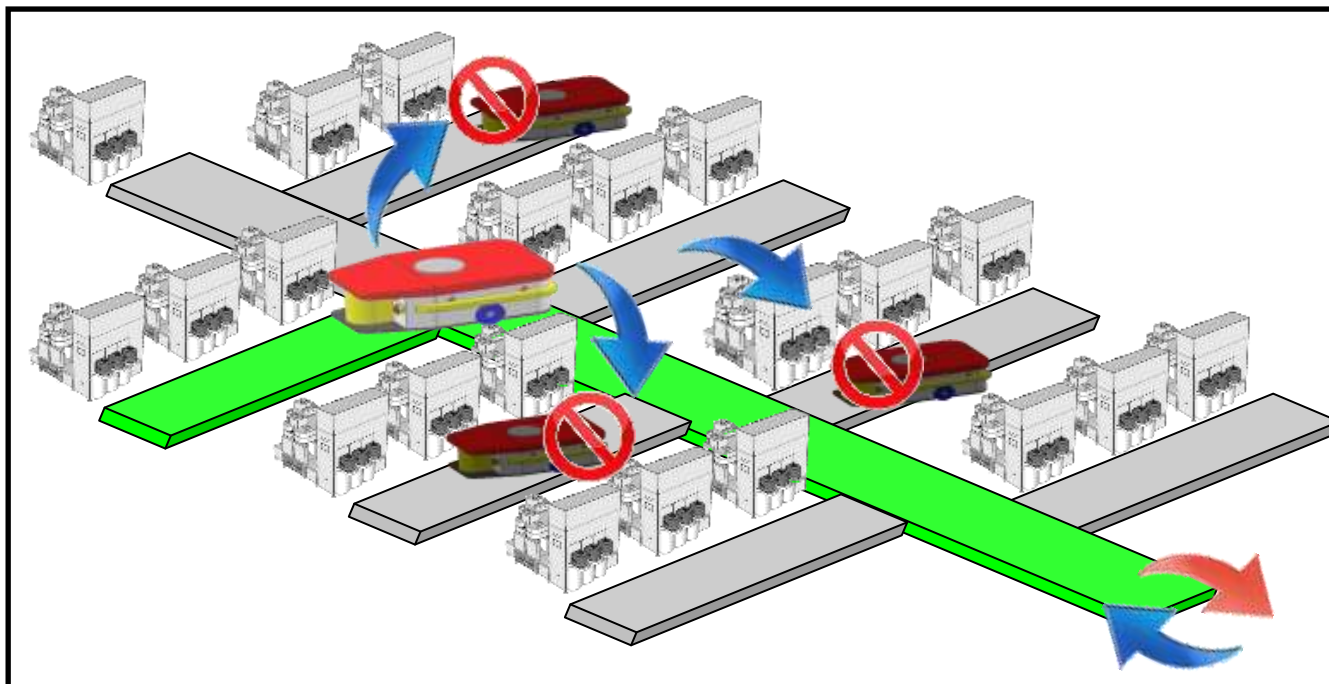
- (1) **控制層**：無人搬運車上搭載的 PLC、PAC 或是 IPC 等等控制器，除了用來控制物品搬運與車輛移動以外，同時也可以用來管理車輛間的訊息交換，以訊息內容得知目前管制路線的使用狀態，並進行邏輯判斷以決定進入管制路線的時機。
- (2) **訊息交換層**：ZT-IOG 網路可以作為訊息交換的媒介，不但透過 ZT-IOG 模組 I/O 通道的「On/Off」狀態，模擬路線「佔用/閒置」的訊息，並且還自動透過 ZigBee 網路以無線通訊方式更新 I/O 通道的狀態，以突破空間上的限制。

實際作法

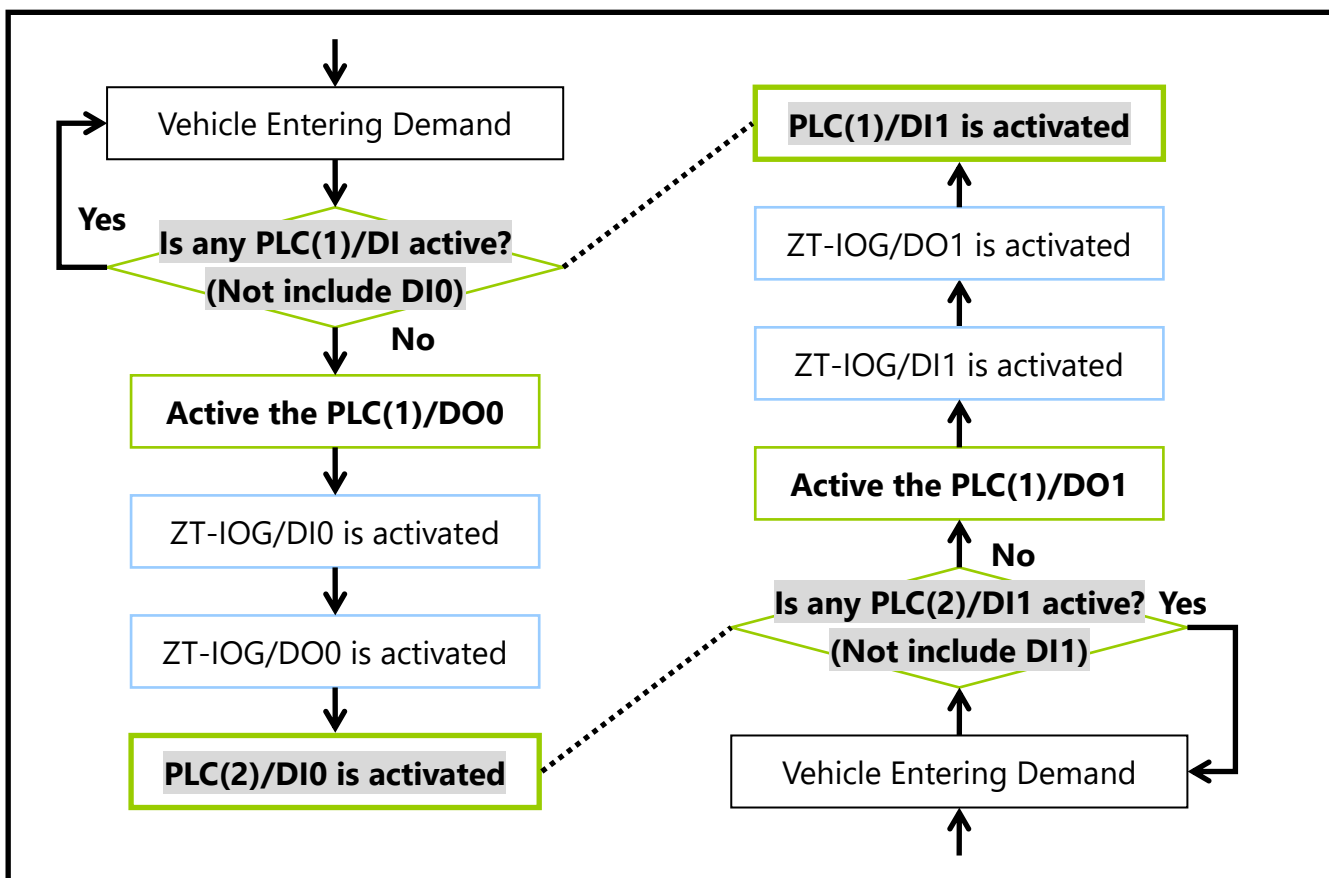
當無人搬運車欲進入軌道時，僅需由控制層的 PLC 輸出一個高準位信號，觸發 ZT-IOG 模組上的 DI 通道，此時網路內所有的 ZT-IOG 模組的 DO 通道，將依據「Level Mode」的邏輯計算，將輸出為高準位，觸發所有無人搬運車上 PLC 的 DI 通道，當遠端 PLC 的 DI 通道被觸發為高準位時，就得知「目前軌道佔用中」，此時其它無人搬運車就不會再進入軌道，避免危害；而當無人搬運車離開路線時，PLC 再將 ZT-IOG 的高準位信號解除，使得其它無人搬運車可以順利進入軌道。



整體架構示意圖



應用案例邏輯流程圖

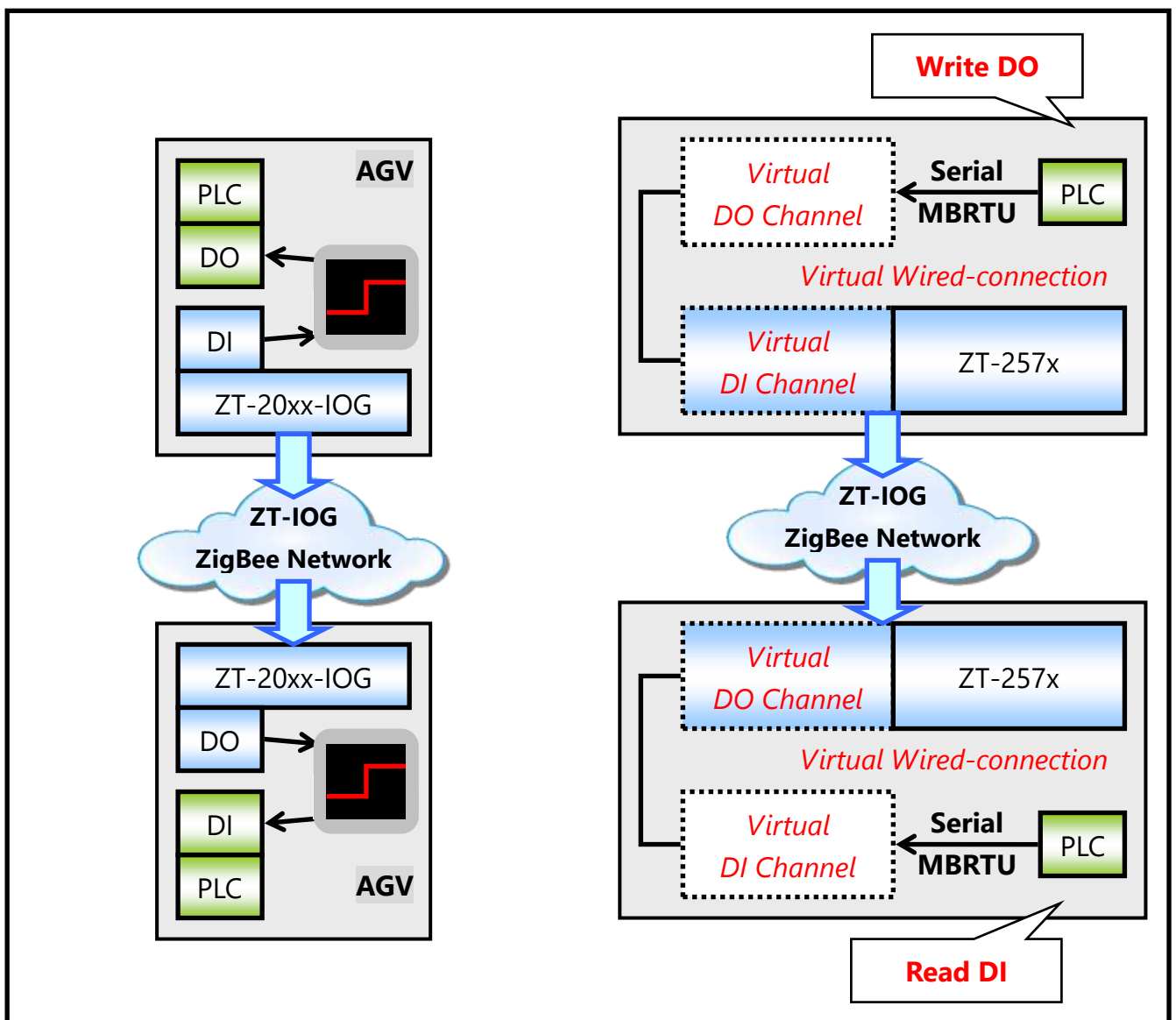


實際作法與架構(二)

延續上述應用與架構，除了可以使用 ZT-20xx-IOG 模組上的「實體 I/O」，透過「On/Off」狀態來模擬管制路線「佔用/閒置」的狀態以外，也可以使用 PLC 上的串列埠通訊(RS-232/RS-485)來達成交換訊息的功能。

ZT-257x 模組提供 280 組虛擬數位輸入/輸出通道，可以透過 Modbus RTU 通訊協定對虛擬 I/O 通道作讀寫，同時此虛擬 I/O 的通道狀態，依然與實體 I/O 的通道狀態一起綁定(Pair-connection)，其 DI、DO 的工作方式也相同，更詳細的說明請參考 ZT-2570、ZT-2571 模組 IOG 模式：

http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/usbcd/napdos/zigbee/zt_series/document/zt-257x/



5. 附錄

5.1. LED 指示燈狀態

LED Indicator	Status	Introduction
ZigBee Net (Green LED)	ZigBee 網路/訊號狀態指示燈 [ZigBee Coordinator (Host)]	
	恆亮	ZigBee 網路已建立
	閃爍轉恆亮	有相同 ZigBee 網路存在或重新加入
	ZigBee 網路/訊號狀態指示燈 [ZigBee Router (Slave)]	
	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 網路
	不規則恆亮/閃爍	模組位址(Node ID)衝突，同一網路有相同站號
ZigBee PWR (Red LED)	設備狀態指示燈	
	恆亮	電源開啟且模組初始化完畢
	閃爍 (200 ms)	模組初始化失敗
	閃爍 (500 ms)	看門狗已觸發
	恆暗	電源關閉
	不規則恆亮/閃爍	電源線接觸不良