

# GW-7557 PROFIBUS/HART Gateway

## 使用手冊



High Quality, Industrial Data Acquisition, and Control Products

## 產品保固

- 凡泓格科技股份有限公司產品從購買即日起若無任何材料性缺損保固一年

## 免責聲明

凡使用本系列產品除產品質量所造成的損害，泓格科技股份有限公司不承擔任何法律責任。泓格科技股份有限公司有義務提供本系列產品可靠而詳盡的資料但保留修定權利，且不承擔使用者非法利用資料對第三方所造成侵害構成的，

- 法律責任

## 版權

版權所有©2011泓格科技股份有限公司，保留所有權利

## 商標

手冊中所涉及所有公司商標，商標名稱以及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所有

## 版本控管

日期	作者	版本	說明
<b>2012/03/30</b>	<b>Ryan</b>	<b>1.10</b>	<b>第 1.1 版</b>
<b>2019/02/15</b>	<b>Jimmy</b>	<b>1.20</b>	<b>第 1.2 版</b>

# 目 錄

<b>1. 簡介</b>	<b>4</b>
1.1 特色 .....	5
1.2 技術規格.....	5
<b>2. 硬體安裝和描述</b>	<b>7</b>
2.1 GW-7557模組區塊圖.....	7
2.2 腳位配置.....	7
2.3 通訊線路連接方式 .....	9
2.4 PROFIBUS電纜、接頭選擇.....	12
2.5 PROFIBUS匯流排接線.....	13
2.6 位址設定.....	14
2.7 LED狀態指示燈 .....	16
2.8 指撥開關.....	17
2.9 跨接器.....	18
<b>3. 通信協議轉換原理</b>	<b>20</b>
3.1 PROFIBUS資料交換 .....	20
3.2 HART資料交換 .....	21
3.3 通信協議轉換 .....	22
<b>4. 通信連結</b>	<b>25</b>
4.1 現場應用.....	25
4.2 GSD檔案.....	26
4.3 設備共同參數配置 .....	29
4.4 設備模組配置.....	30
4.5 故障診斷訊息.....	33
4.6 輸出入資料交換區 .....	35
4.7 GW-7557通訊流程 .....	38
4.8 PROFIBUS與HART通信資料交換測試—Transparent模式.....	39
4.9 PROFIBUS與HART通信資料交換測試— Compact模式 .....	48
<b>5. Utility 工具應用</b>	<b>61</b>
5.1 Utility 安裝.....	61
5.2 Utility 功能介紹 .....	65
5.3 GW-7557 連線建立 .....	77
<b>6. 故障排除</b>	<b>80</b>
<b>7. 模組尺寸與掛載</b>	<b>81</b>
<b>8. 新增功能</b>	<b>81</b>
<b>附錄 A. HART 命令</b>	<b>83</b>

## 1. 簡介

PROFIBUS 與 HART 皆是相當著名的現場總線技術，在眾多自動化控制的領域下被廣泛的運用，GW-7557 是一種可將 PROFIBUS 與 HART 連接的通訊協定轉換設備，使用 GW-7557，可將 HART 從站設備連接至 PROFIBUS 的網路上。GW-7557 在現場總線應用範例，如圖 一 所示。

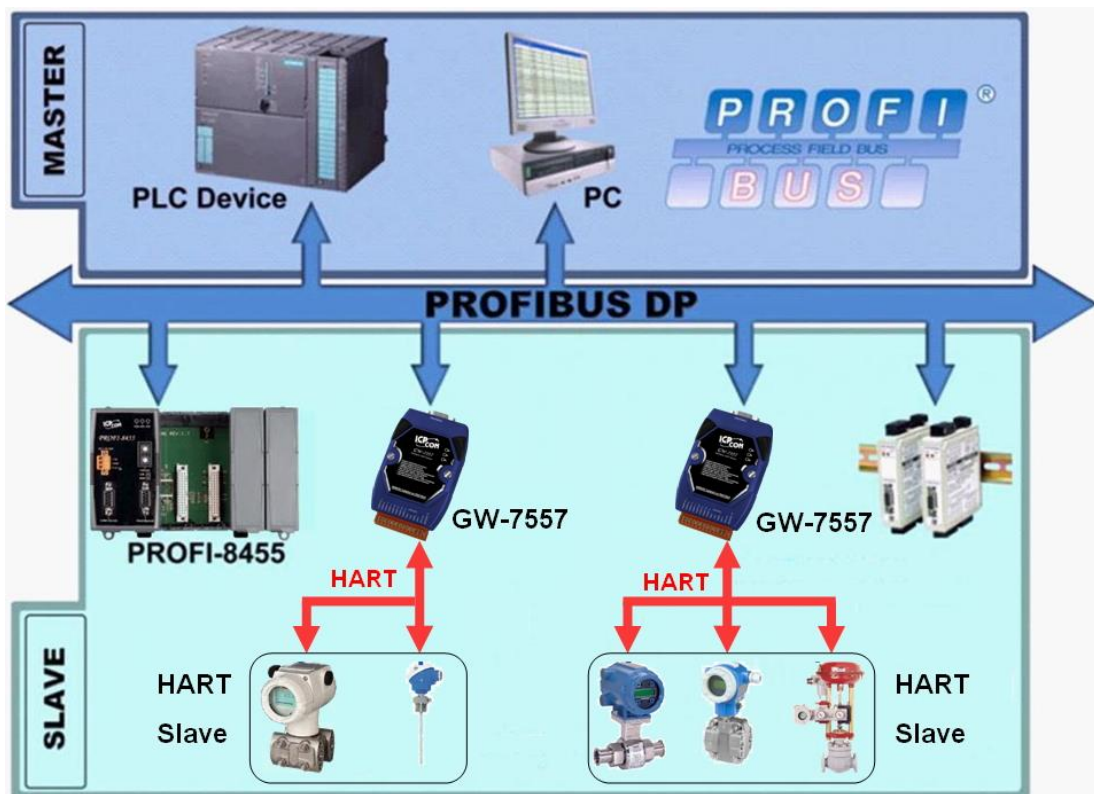


圖 一 GW-7557 應用範例

GW-7557 在 PROFIBUS DP 通信協議下，是屬於從站設備，在 HART 通信協議下，則是屬於主站設備；使用 HART 通信協議的從站設備，可透過 GW-7557 與 PROFIBUS DP 通信協議中的主站設備，完成 I/O 控制與資料交換，GW-7557 主要的特色與技術規格，詳述如下：

## 1.1 特色

- 具備 PROFIBUS 傳輸速率自動偵測功能
- 最大輸出/入資料長度為 240/240 Bytes
- PROFIBUS 傳輸速率可達 12 Mbps，COM 埠傳輸速率可達 115.2 kbps
- COM 埠有 1K 的輸入資料緩衝區，512 bytes 的輸出資料緩衝區
- PROFIBUS 最大輸出/輸入長度：240/240 bytes
- 允許兩個 HART 主站同時通訊
- 支持 HART 點對點(Point-to-Point)與多點通訊(Multi-Drop)網路
- 支持 4 個 HART 通道
- 每個 HART 通道最大可同時支援 15 個 HART 從設備模組
- 支持 HART 短幀(Short frame)及長幀(Long frame)格式
- 支持 HART Burst 模式
- 針對 PROFIBUS 網路訊號具備 2500 Vrms 高速磁耦合隔離保護電路
- 在 PROFIBUS 連接埠，具備 3000 V<sub>DC</sub> 隔離保護
- 內建 LED 狀態指示燈
- 內建看門狗機制
- 提供導軌(DIN Rail)安裝方式

## 1.2 技術規格

### COM 埠規格

- 支持 RS-232 通訊
- 連接介面為接線端子台
- 傳輸速率支援：2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps
- 資料格式支援：7/8 資料位元； None/Odd/Even 同位元； 1/2 個停止位元

### PROFIBUS 規格

- 連接介面為 9-pin 的 D 型母頭
- 傳輸速率支援：  
9.6k/19.2k/45.45k/93.75k/187.5k/500k/1.5M/3M/6M/12Mbps
- 通信位址設定範圍：0~126(使用指撥開關或讀取 EEPROM 內存位)

址設定)

### HART 規格

- 通道數量：4
- 連接介面：接線端子台
- 支持 HART 點對點(Point-to-Point)與多點通訊(Multi-Drop)網路
- 支持 4 個 HART 通道
- 每個 HART 通道最大可同時支援 15 個 HART 從設備模組
- 支持 HART 短幀(Short frame)及長幀(Long frame)格式
- 支持 HART Burst 模式
- 允許兩個 HART 主站同時通訊

### 電源規格

- 電源需求：+10 ~ +30 VDC 直流電源供應
- 具電源反饋電路保護及過電壓保護
- 功率消耗 2.0W

### 模組規格

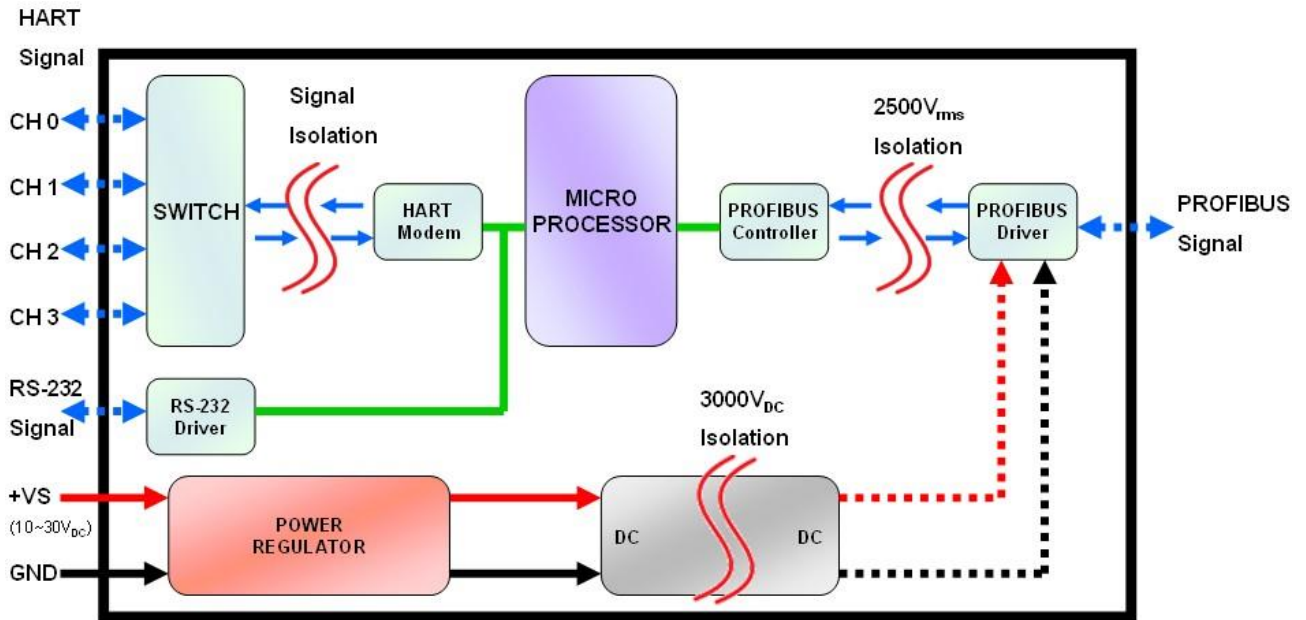
- 外型尺寸：119mm x 72mm x 33mm
- 操作溫度：攝氏 -25 ~ 75 度
- 儲存溫度：攝氏 -30 ~ 85 度
- 溼度：5 ~ 95% RH
- LED 狀態指示燈(表 一)

LED 狀態指示燈(表 一 LED 指示燈

PWR	顯示設備電源狀態/資料接收狀態
ERR	顯示錯誤狀態
RUN	顯示 PROFIBUS 通訊狀態

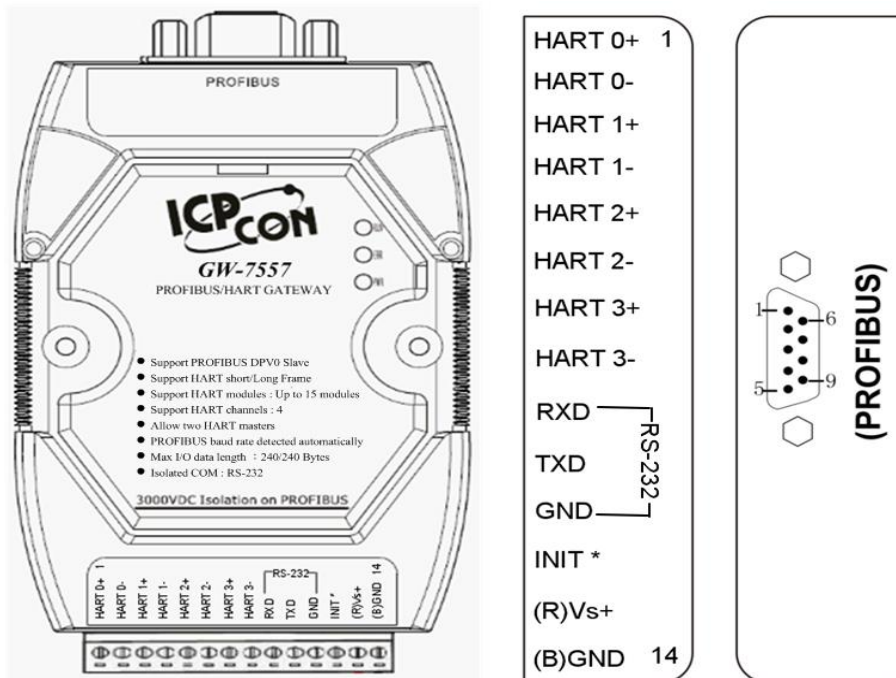
## 2. 硬體安裝和描述

### 2.1 GW-7557 模組區塊圖



圖二 GW-7557模組區塊圖

### 2.2 腳位配置



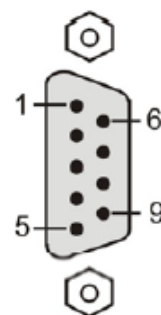
圖三 GW-7557腳位配置圖

表 二 14-PIN 的連接端子台接腳配置

Pin	Name	Description
1	HART 0+	Positive of HART channel 0
2	HART 0-	Negative of HART channel 0
3	HART 1+	Positive of HART channel 1
4	HART 1-	Negative of HART channel 1
5	HART 2+	Positive of HART channel 2
6	HART 2-	Negative of HART channel 2
7	HART 3+	Positive of HART channel 3
8	HART 3-	Negative of HART channel 3
9	RX	Receive Data of RS-232
10	TX	Transmit Data of RS-232
11	GND	GND of RS-232
12	INIT*	Initial Pin
13	+VS	V+ of Power Supply(+10 ~ +30 VDC)
14	GND	GND of Power Supply

表 三 PROFIBUS 9-PIN D 型母頭接點配置

Pin	Name	Description
1	-	N/A
2	-	N/A
3	B	Non-inverting Bus Line
4	ISODE	Isolated DE output for use in PROFIBUS applications where the state of the isolated drive enable node needs to be monitored.
5	GND	Power supply ground for the first node and the last node
6	VP	+5V Power Supply for the first node and the last node
7	-	N/A
8	A	Inverting Bus Line
9	-	N/A





## 2.3 通訊線路連接方式

GW-7557 支持 PROFIBUS 與 HART 及 COM 埠的通訊，線路連接方式如 2.3.1、2.3.2 和 2.3.3 所述。

### 2.3.1 COM 埠連接方式

GW-7557 的 COM 埠(RS-232)是採用三線式通信連接，將 GW-7557 的 TX 腳位與 RS-232 設備的 RX 腳位連接，而 GW-7557 的 RX 腳位與 RS-232 設備的 TX 腳位連接，接地端對接即可，詳如圖 四。

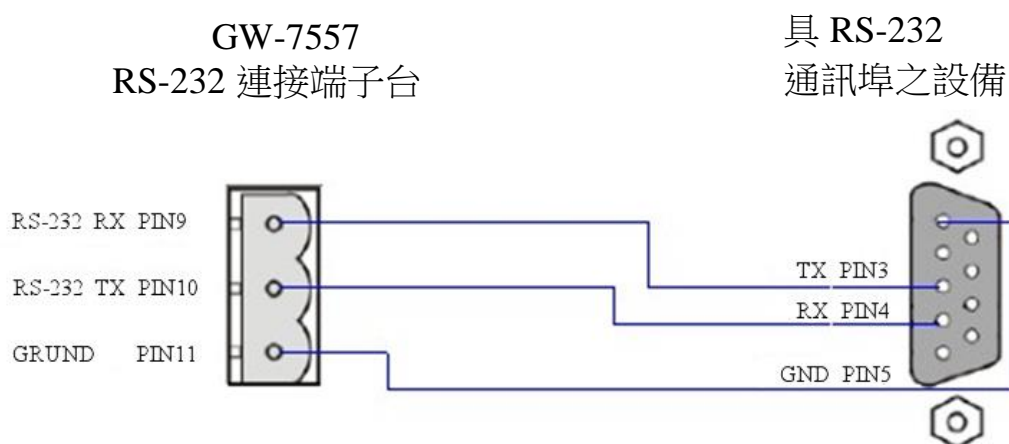
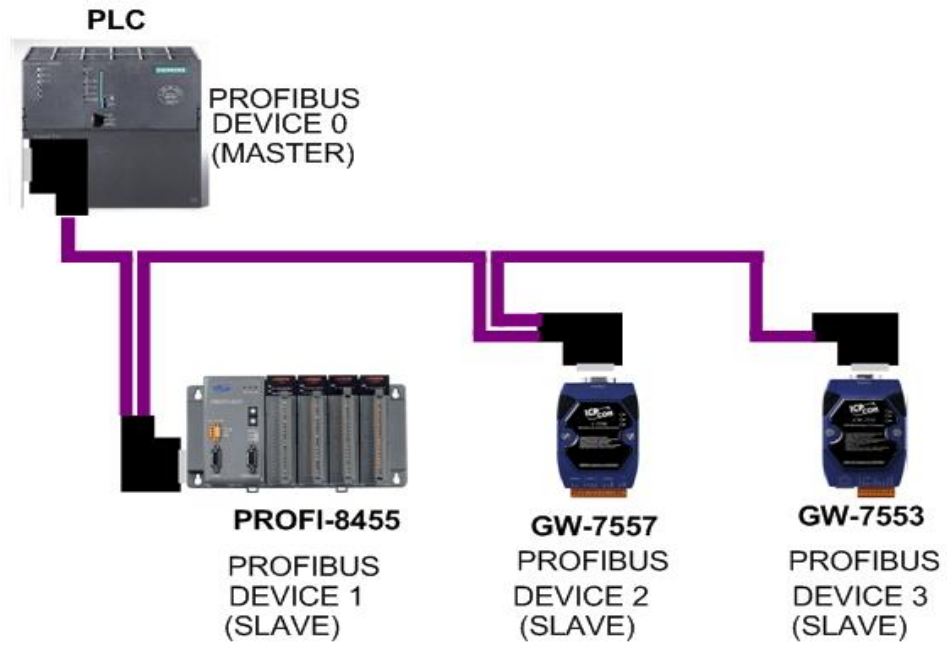


圖 四 RS-232 通訊埠連接方式

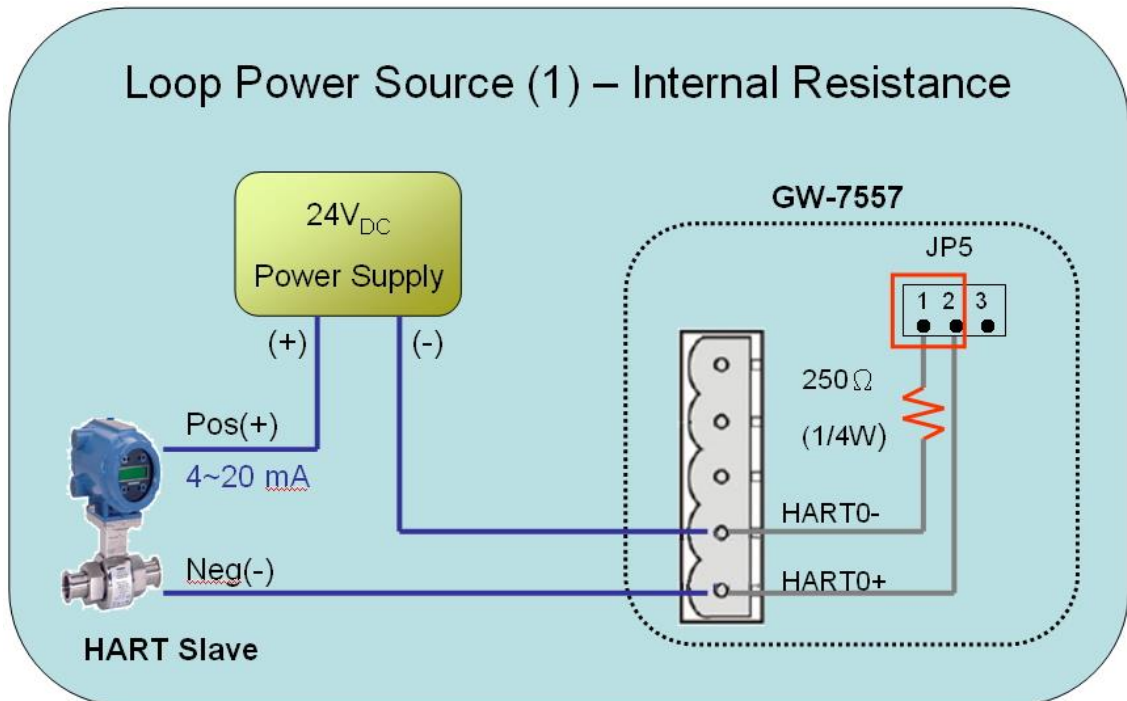
### 2.3.2 PROFIBUS 連接方式

PROFIBUS 設備連接座為 9-PIN D 型母頭，將所有 PROFIBUS 設備，以 PROFIBUS 電纜連接即可，如圖 五。



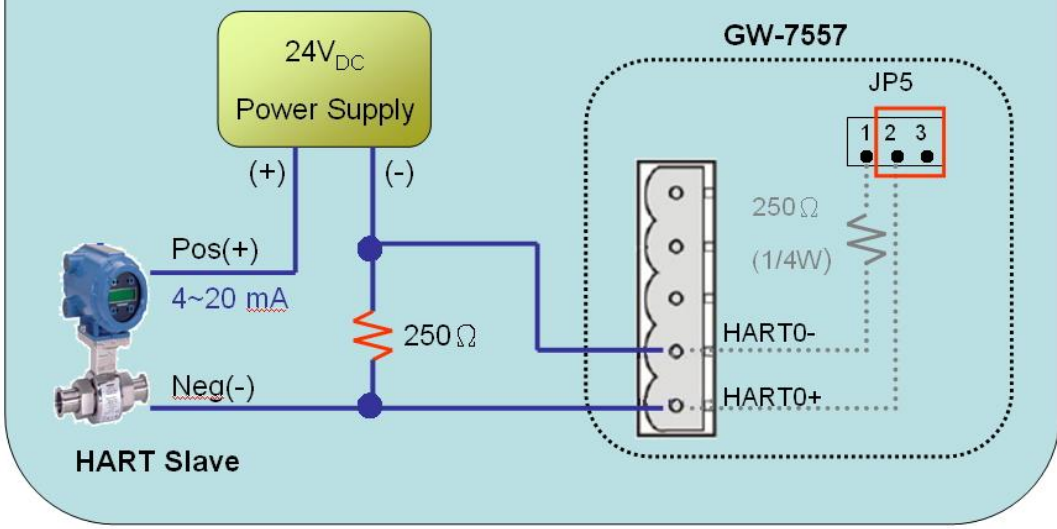
### 2.3.3 HART 接線方式

HART 接線方式，可區分為兩種類型，分別為”迴路供電”模式及”外部供電”模式，如下所示：



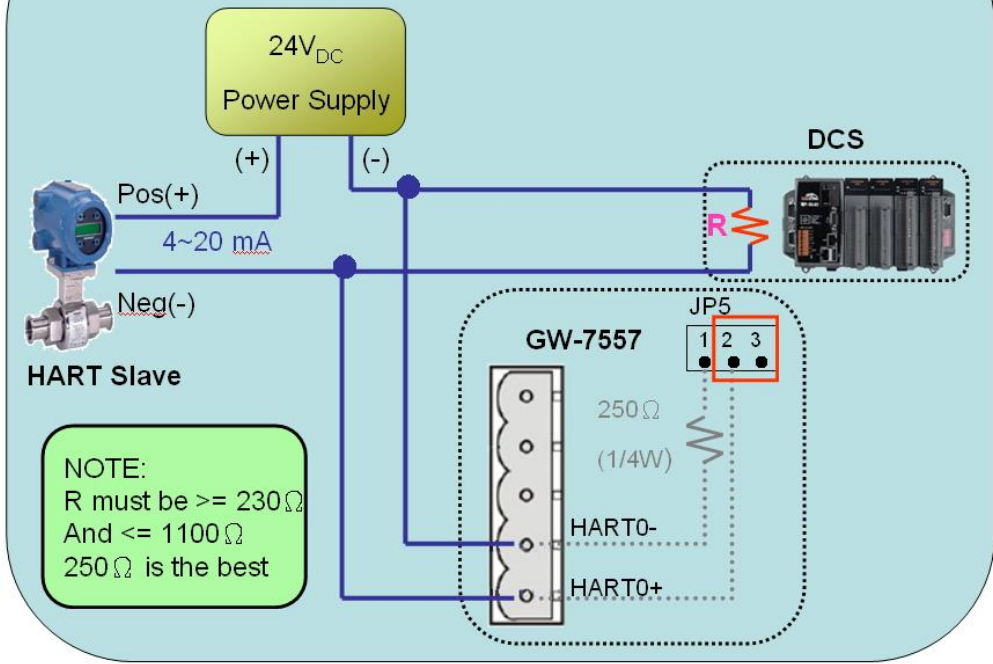
圖六 “迴路供電” 模式-範例 1

### Loop Power Source (2) – External Resistance

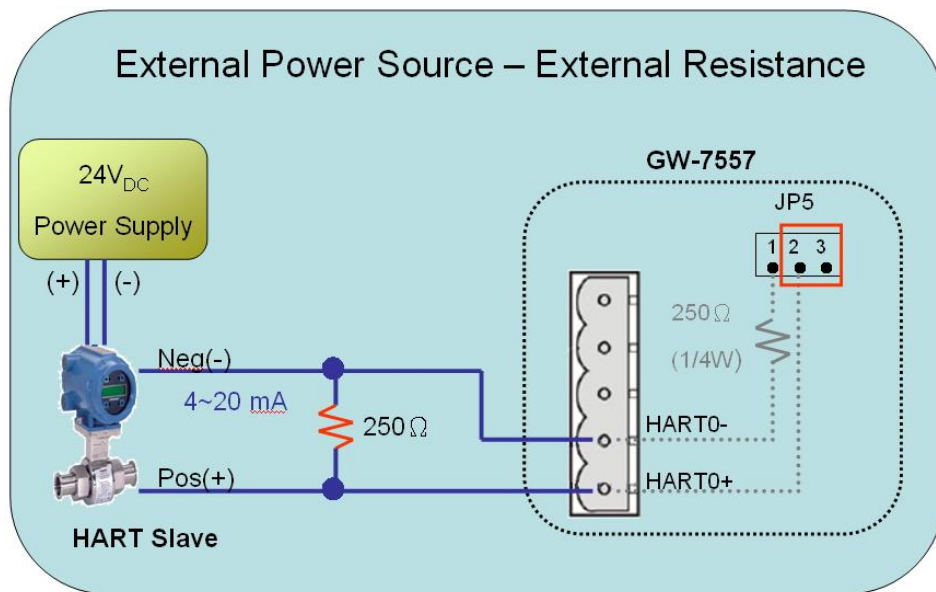


圖七 “迴路供電” 模式-範例 2

### Loop Power Source (3) – External Resistance



圖八 “迴路供電” 模式-範例 3



圖九 “外部供電” 模式

## 2.4 PROFIBUS 電纜、接頭選擇

PROFIBUS 連接電纜、接頭，建議採用標準 PROFIBUS 電纜線及標準 PROFIBUS 9-PIN D 型接頭。當傳輸線具有下列特性時，傳輸速率與傳輸距離的對照如表 四。

1. 阻抗 135~165  $\Omega$ 。
2. 電容值小於30 pF/m
3. 迴路電阻小於110  $\Omega$ /km
4. 線直徑大於0.65 mm
5. 核心截面積大於0.34 mm<sup>2</sup>

表 四 傳輸速率與傳輸距離對照

傳輸速率(kbps)	每個區段最大傳輸距離(meter)
9.6; 19.2; 45.45; 93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
3000; 6000; 12000	100

## 2.5 PROFIBUS 匯流排接線

為了減少訊息在 PROFIBUS 匯流排(總線)上的反射效應，PROFIBUS 匯流排的起點與終點需額外安裝主動式終端電阻(通常在 PROFIBUS 標準接頭上，內建有終端電阻，並有個開關來控制是否開啟終端電阻)，如圖 十、圖 十一所示，才能有效確保實體層通訊的正確性。

同時，在迴路中能連線的設備數量是有受限制的。根據 PROFIBUS 規範，在一條迴路(一個區段)當中最多只能連接 32 個 PROFIBUS 設備，超過 32 個設備需透過中繼器(Repeater)來連接不同區段的設備。

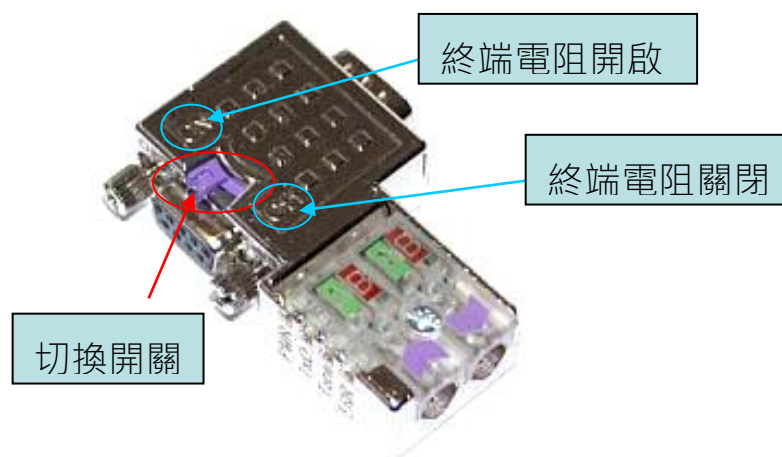


圖 十 PROFIBUS 纜線接頭

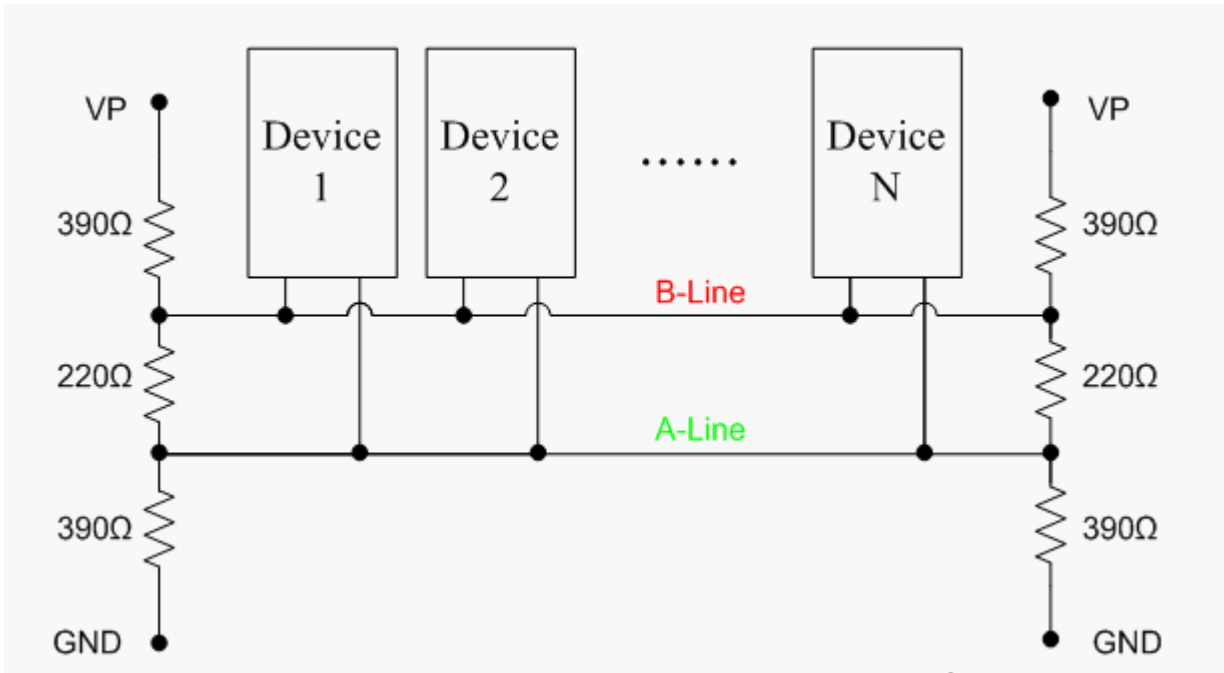


圖 十一 PROFIBUS 線路連接方式

## 2.6 位址設定

GW-7557 屬於 PROFIBUS 通訊中的從站設備，通訊位址可從內部的指撥開關(DIP switch)設定，也可以讀取儲存於 EEPROM 內部儲存的位址，從站位址設定範圍為 0~126，範例及說明如表 五、表 六，指撥開關如圖 十二。

表 五 DIP switch 設定範例

從站位址	DIP switch (SW1)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	0	1	0	0	0	0
126	0	1	1	1	1	1	1	0

Note: 1=>ON, 0=>OFF

表 六 從站位址設定說明

DIP switch 位址	從 站 位 址	說 明
0~125	同 DIP switch 位址設定	1. 以 DIP switch 位址為主，不理會 EEPROM 內部儲存位址。 2. 不接受 PROFIBUS 配置工具中，發出 Set_Slave_Address 報文，設定從站位址。
126	同 EEPROM 內部儲存位址	1. 以 EEPROM 內部儲存位址為主，不理會 DIP switch 位址。 2. 讀取 EEPROM 內部儲存位址，若內部儲存位址為 126 時，接受 PROFIBUS 配置工具中，發出 Set_Slave_Address 報文，設定從站位址，並將該位址儲存於 EEPROM。
255	126	清除 EEPROM 內部儲存位址，並設定為 126。
備 註	1. 當 DIP switch 位址為 127~254 時，將視同 DIP switch 設定為 126。 2. PROFIBUS 總線上，位址皆為唯一，同一時間不可重複出現。	

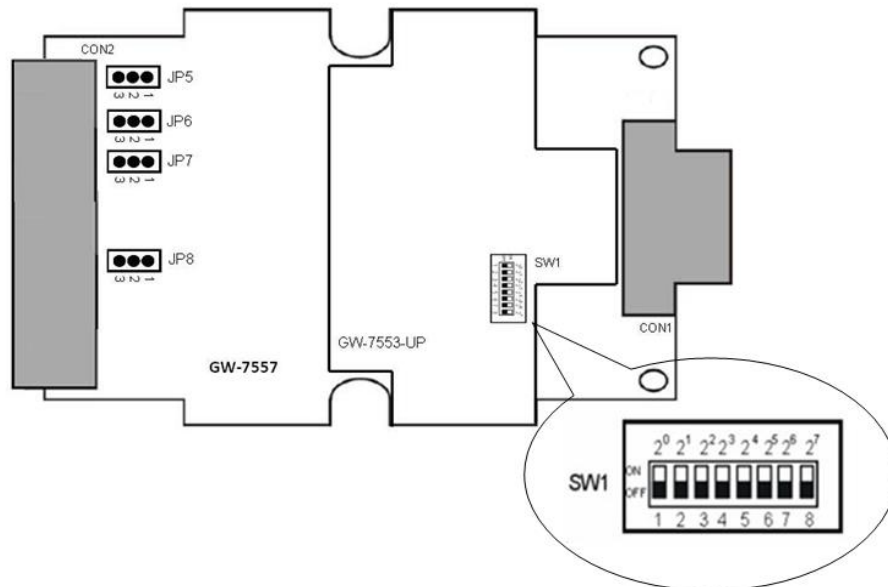


圖 十二 指撥開關(DIP switch)



## 2.7 LED 狀態指示燈

GW-7557 上共有三個狀態指示燈，位置如圖 十三，說明如表 七

。

表 七 狀態指示燈說明

燈號名稱	狀態	描述
PWR	閃爍	電源供應正常，GW-7557 HART channel 正進行命令傳送與接收。
	持續亮燈	電源供應正常GW-7557 運作正常
	熄滅	電源異常
ERR	閃爍	當 GW-7557 與 Utility 程式建立連線時，會快速閃爍(約 55ms 閃爍一次)，當 GW-7557 內部有出現故障診斷訊息的時候，會慢速閃爍(約 220ms 閃爍一次)
	持續亮燈	與PROFIBUS主站連線異常或PROFIBUS系統配置不正確
	熄滅	與PROFIBUS主站完成系統配置，功能正常運作
RUN	持續亮燈	已進入資料交換模式，功能正常運作
	熄滅	未進入資料交換模式





圖 十三 狀態指示燈位置圖

## 2.8 指撥開關

在 GW-7557 模組的背面，有一個指撥開關，如圖 十四，指撥開關是用來設定 COM 埠與 utility 工具連線時的通訊設定，當開關切到 normal 時，GW-7557 使用當前 COM 埠設定與工具軟體連線(COM 埠設定請參閱 5.2.4.2 節);當使用者忘記 GW-7557 的當前通訊設定時，可以將開關切到 setting，COM 埠會以預設值來進行通訊。

附註：

關於通訊設定預設值，說明如下：

鮑率: 115200 bps

資料位元: 8 bits

停止位元: 1 bit

同位元: 無

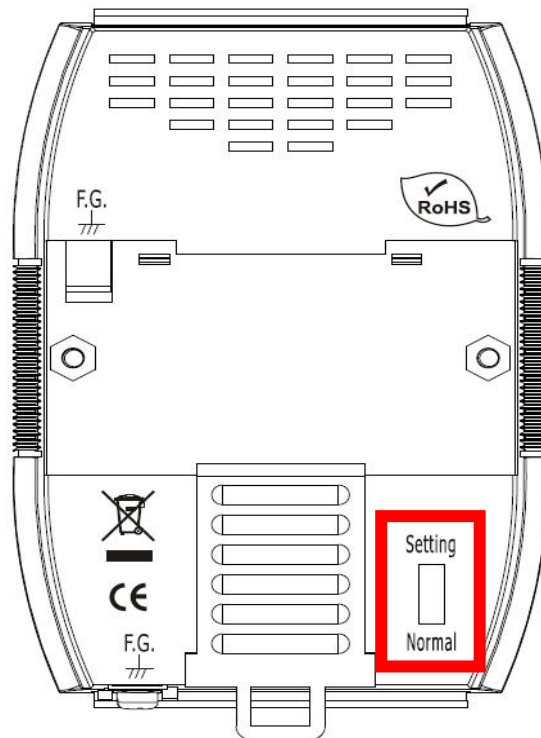


圖 十四 GW-7557 的指撥開關

## 2.9 跨接器

在 GW-7557 模組中，有 4 個跨接器(JP5~JP8)，如圖 十五。此 4 個跨接器分別可提供 4 個 HART 通道 250 歐姆(1/4 瓦)的電阻，當 JP5 的 1 和 2 腳位短接時，該電阻將會連接到 HART channel 0 的通訊網路上，反之，當 JP5 的 2 和 3 腳位短接時，該電阻將不會連接到 HART channel 0 的通訊網路上。JP5 的 1 和 2 腳位預設是短接模式，關於詳細的應用方式，請參閱 2.3.3 HART 接線方式。

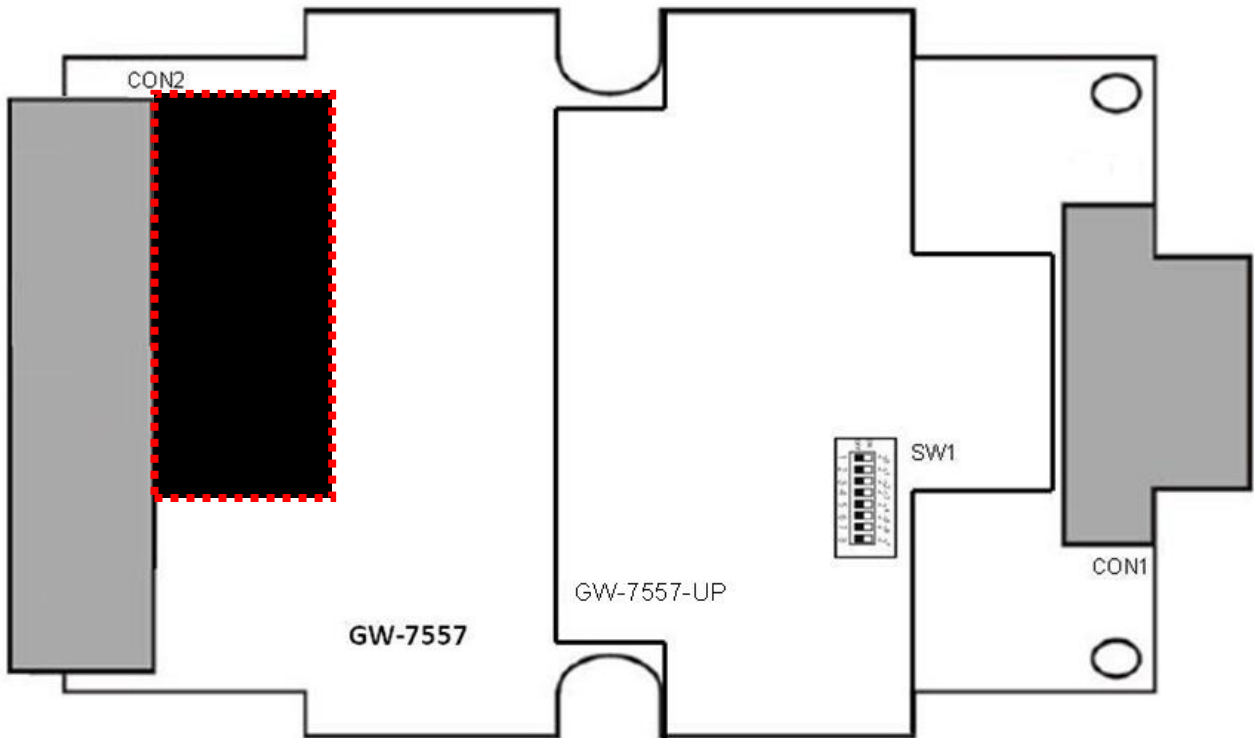


圖 十五 GW-7557 跨接器

附註：

關於跨接器(JP5~JP8)與 HART channel 對應關係如下

JP5：Channel 0

JP6：Channel 1

JP7：Channel 2

JP8：Channel 3

### 3. 通信協議轉換原理

#### 3.1 PROFIBUS 資料交換

GW-7557 是屬於 PROFIBUS DP Slave 裝置，GW-7557 在與 PROFIBUS Master 裝置完成參數及模組資料配置後，即會進入週期性的資料交換模式，如圖 十六。

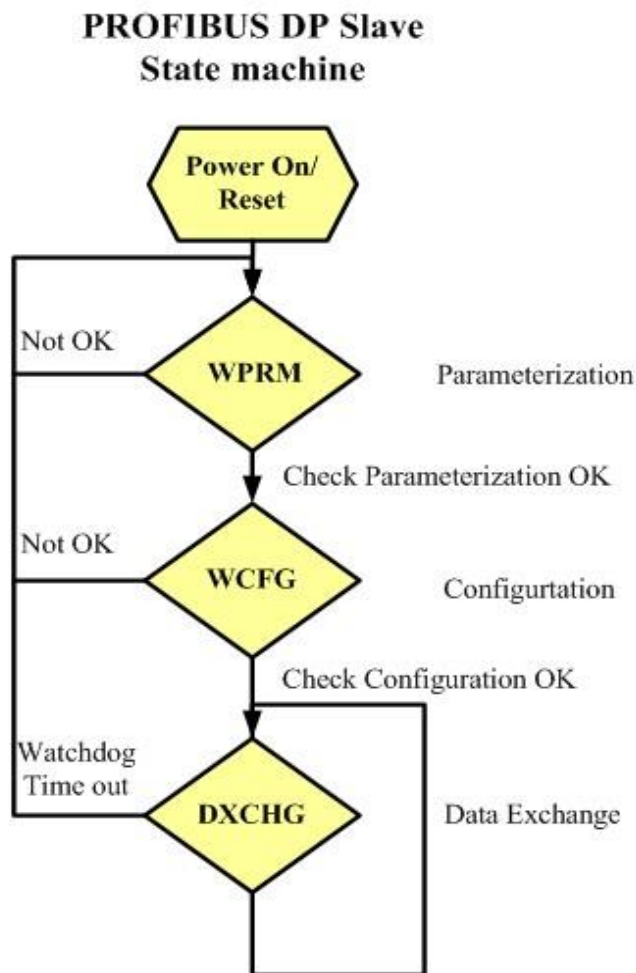


圖 十六 PROFIBUS DP 從站狀態機

在週期性的資料交換模式中，GW-7557 會週期性的將內存的 Output Queue 及 Input Queue 與 PROFIBUS Master 端的輸出數據區與輸入數據區進行資料交換，如圖 十七。

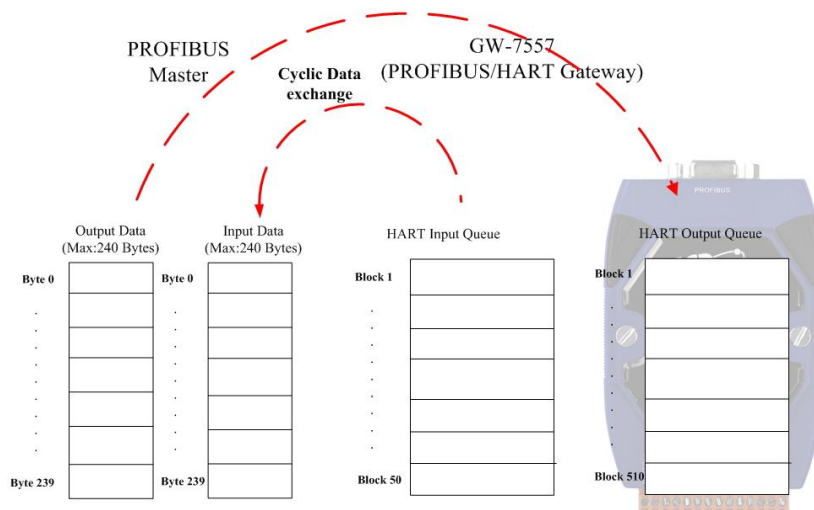


圖 十七 PROFIBUS Master 與 GW-7557 資料交換

GW-7557 經由 PROFIBUS Master 所取得的參數及模組配置資料，將儲存作為資料交換使用的模組參數，GW-7557 與 PROFIBUS Master 設備之間，不同的資料位址空間與型態轉換，即經由模組參數，轉換計算而成。

### 3.2 HART 資料交換

HART 通信規約是屬於主從式通訊，且採用一問一答的方式進行通信控制與資料交換，如圖 十八。

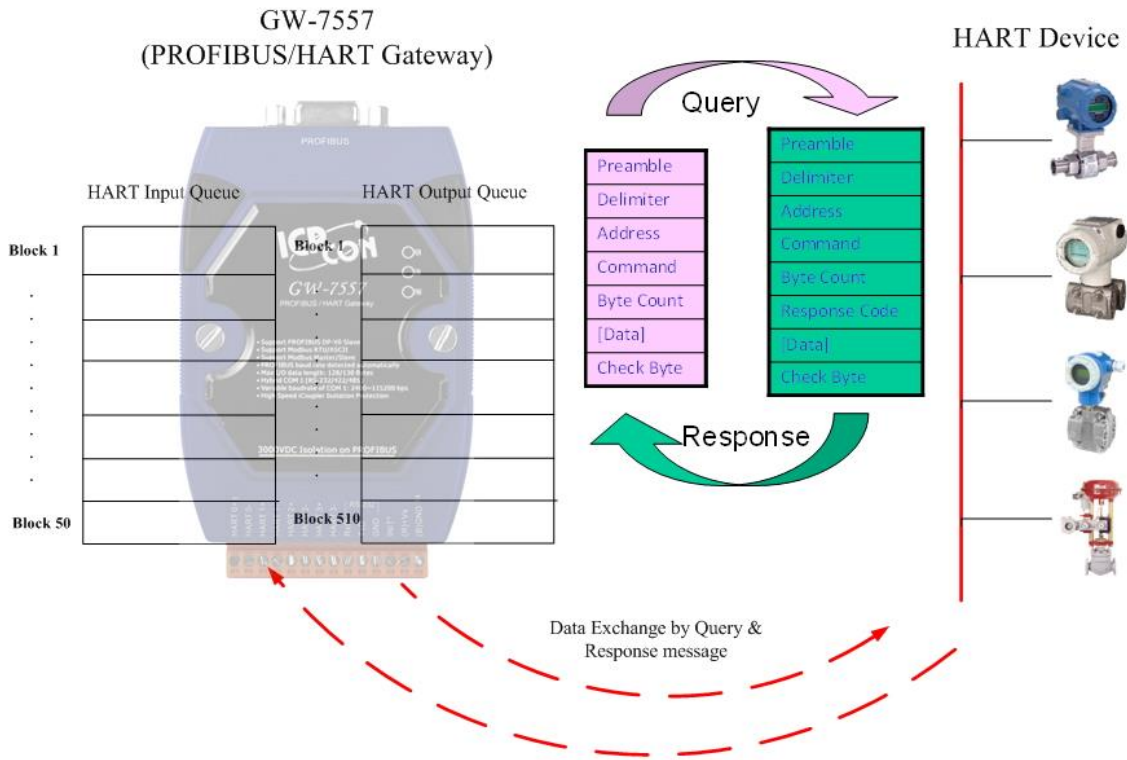


圖 十八 GW-7557 與 HART 從設備資料交換

### 3.3 通信協議轉換

經由前述的說明，可以了解 PROFIBUS、HART 與 GW-7557 之間的資料交換，皆是透過 GW-7557 內部 Output Queue 及 Input Queue 的記憶體空間，並且週期性的不斷進行資料交換，如圖 十九、圖 二十。

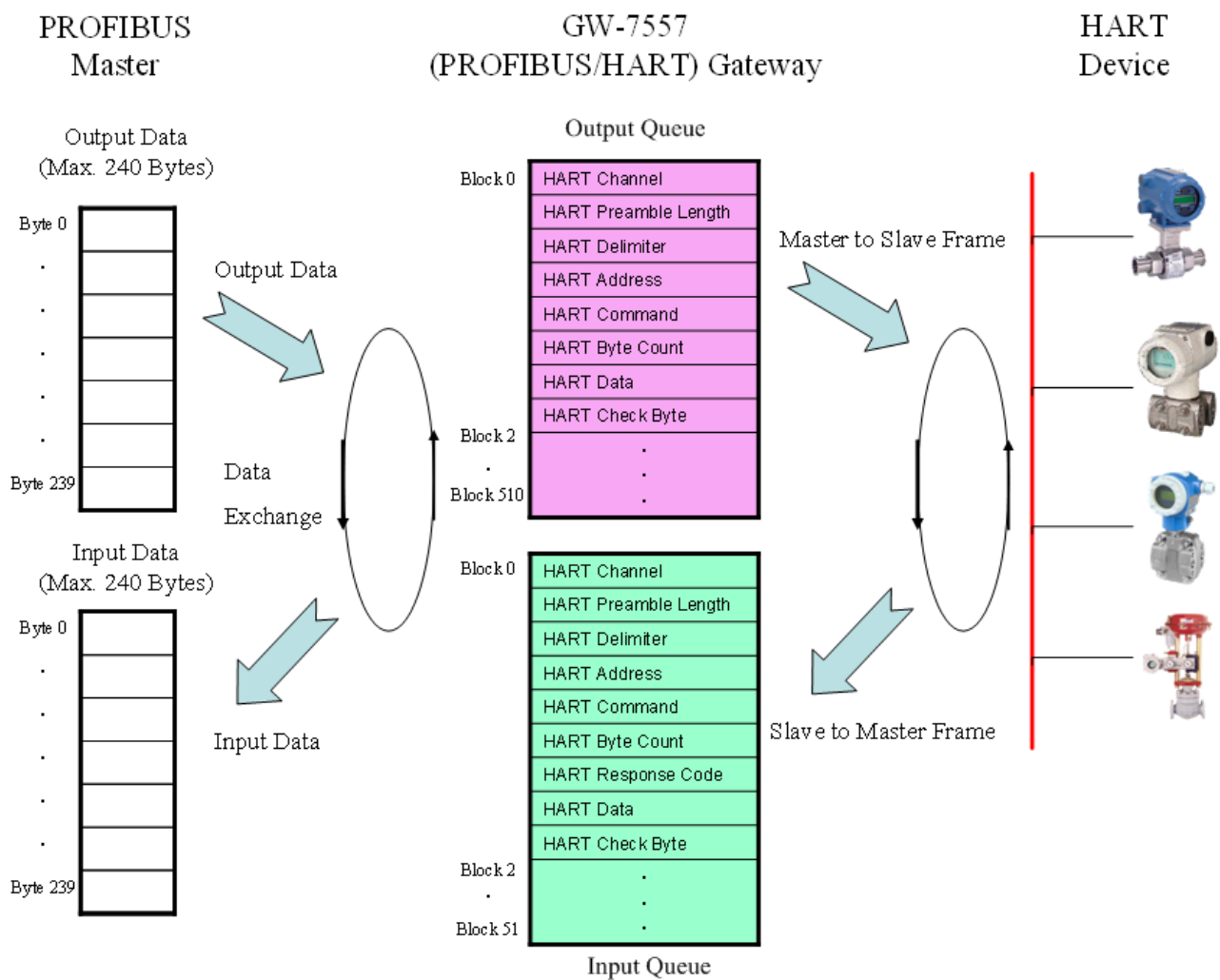


圖 十九 GW-7557 通信協議轉換



## GW-7557 data exchange

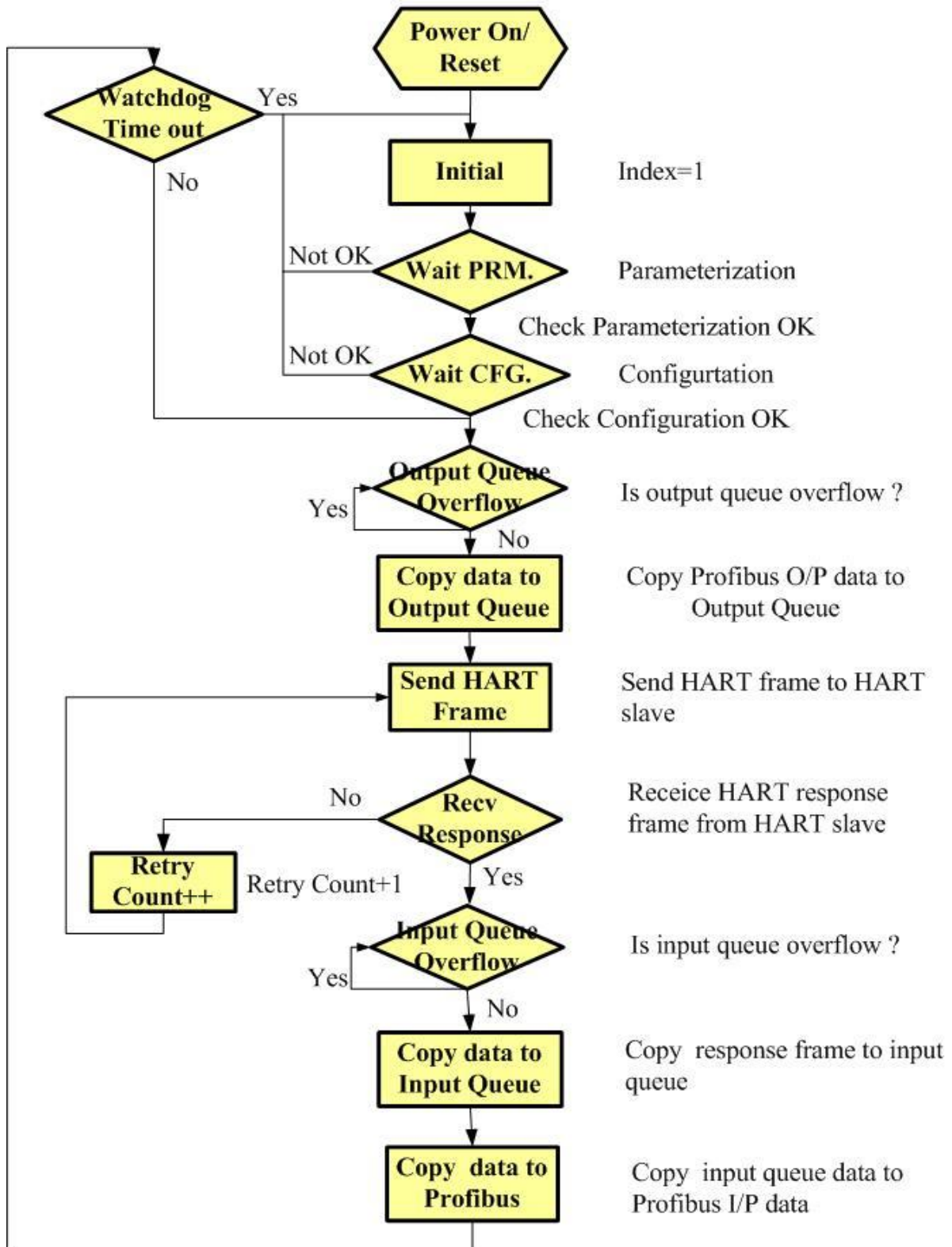


圖 二十 GW-7557 通信協議轉換流程圖



## 4. 通信連結

### 4.1 現場應用

PROFIBUS 每一節段連接線路上，最多可連接 32 個 PROFIBUS 設備，其中主站設備可以是 PLC、PC 或其他智能設備，系統可以是單主站架構，也可以是多主站架構，如圖 二十一、圖 二十二。

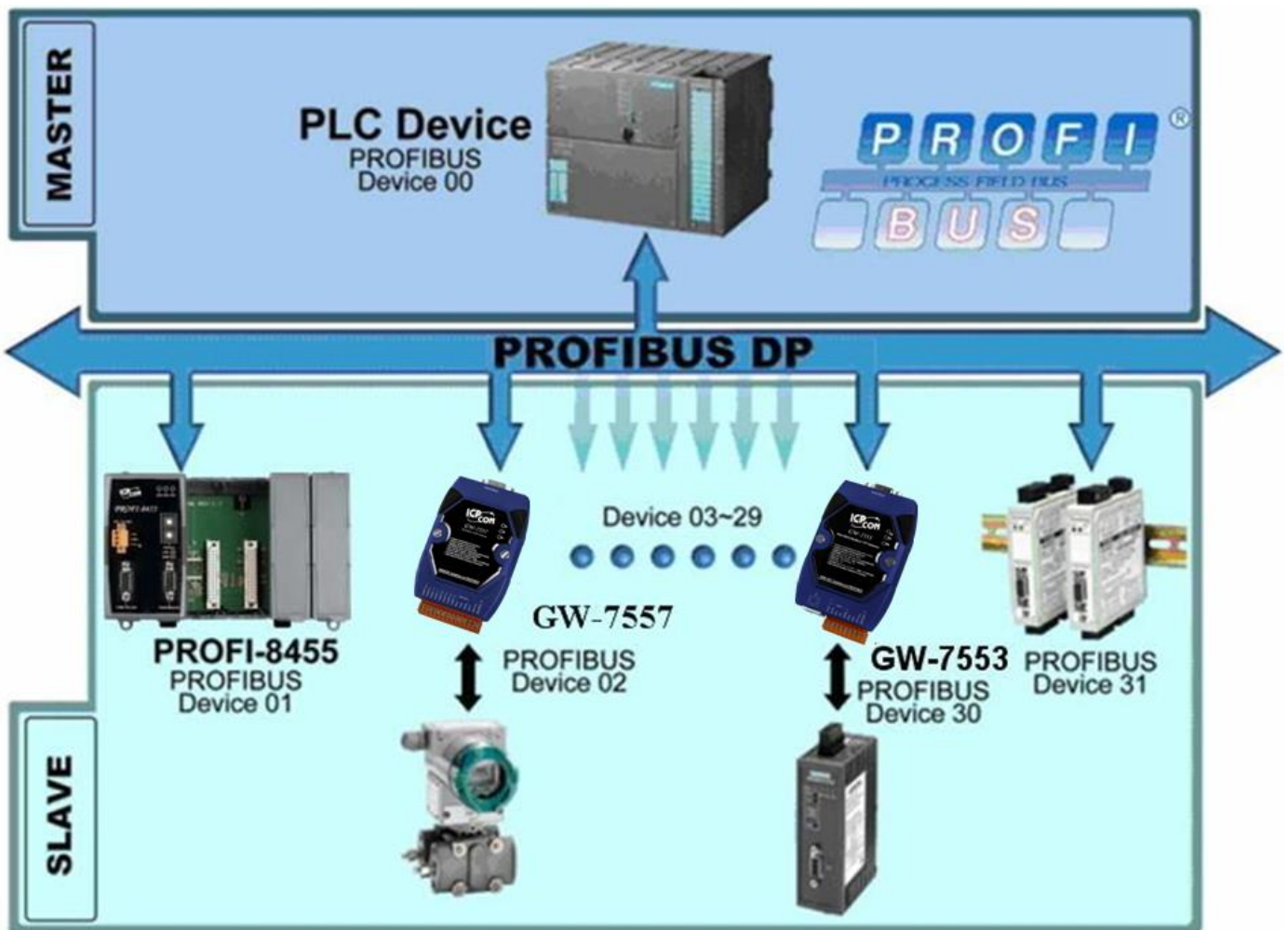


圖 二十一 單主站架構

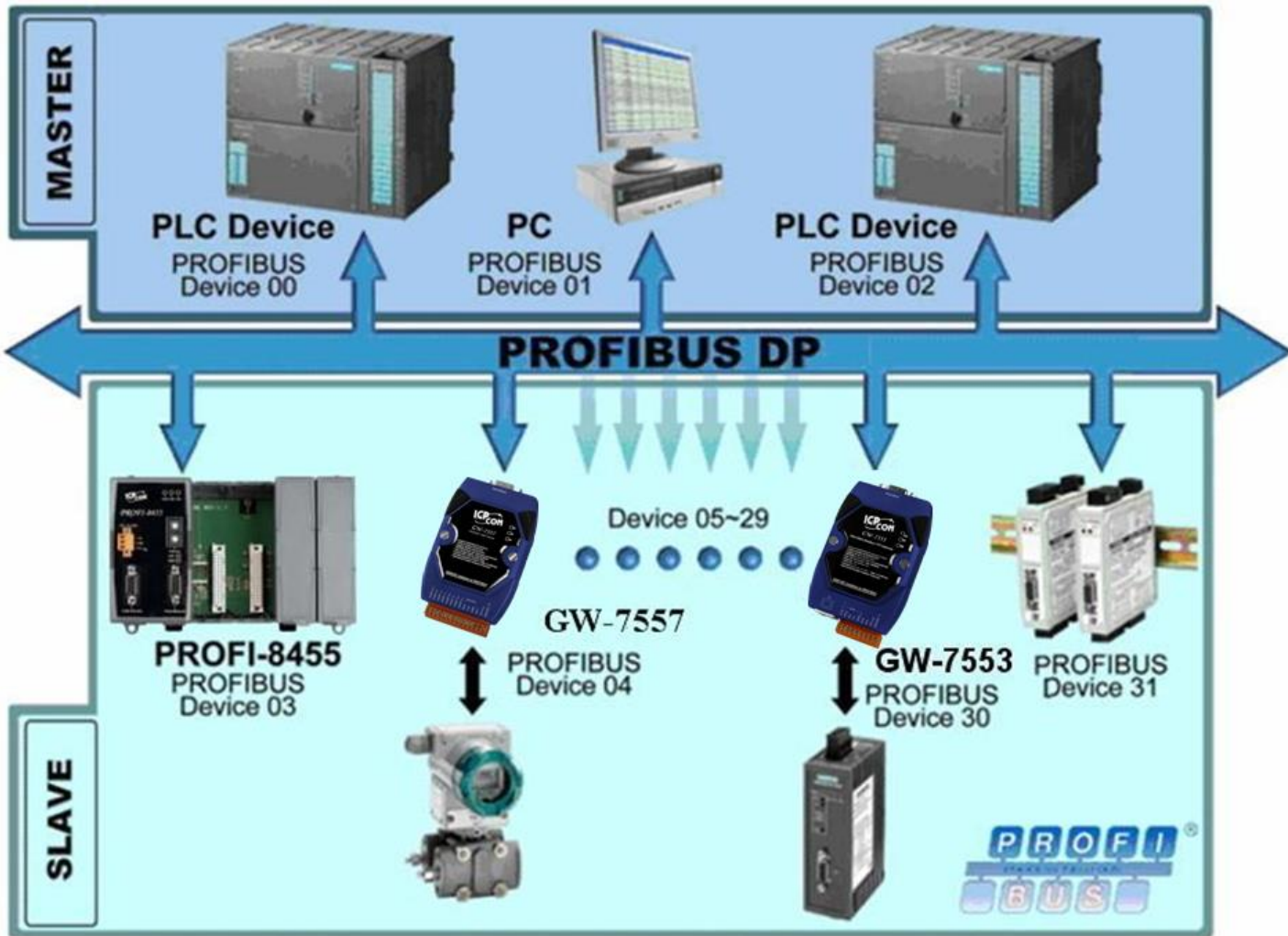


圖 二十二 多主站架構

#### 4.2 GSD 檔案

PROFIBUS 系統以 GSD 文件方式，提供設備的功能參數（如 I/O 點數配置、系統參數配置、診斷訊息、baud rate 和工作模式等），GW-7557 的 GSD 文件，位於產品光碟中的 IPDS0D61.gsd 及 ICP\_7557. bmp 、 GW\_7557.bmp （文件地址 -->CD:\profibus\gateway\gw-7557\gsd\）檔案，分別複製至 PROFIBUS 配置工具中之 GSD 及 BMP 之資料匣即可。

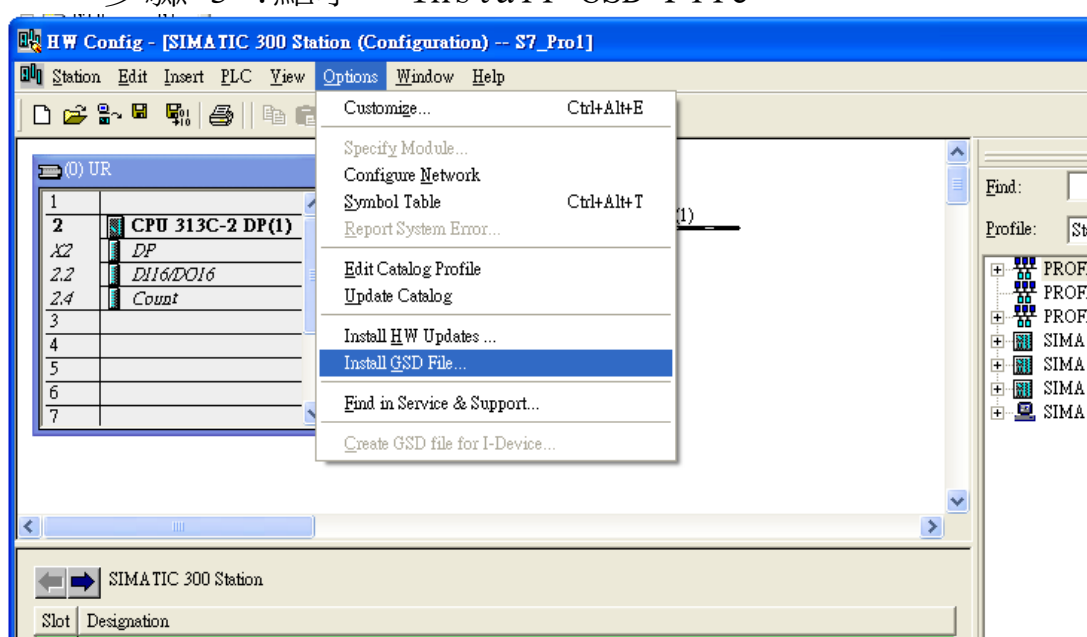
#### 4.2.1 載入 GSD 檔案範例

在此使用 siemens S7-300 PLC 當 PROFIBUS DP 主站為範例，說明載入 GW-7557 GSD 檔案的步驟，依序以下列範例圖示說明：

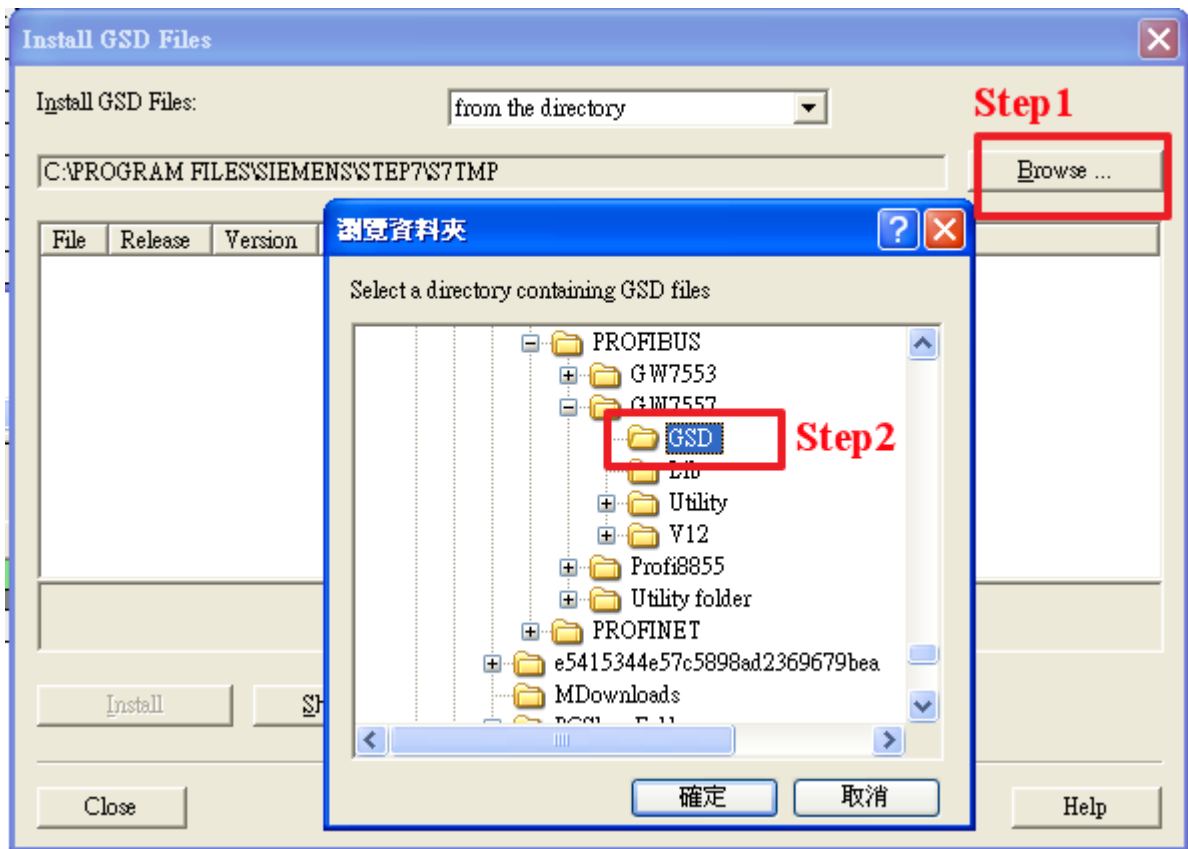
步驟 1 :開啟” SIMATIC Manager” ，選擇” New Project Wizard” 並設定一個新專案。

步驟 2 :點擊兩下” Hardware” 開啟” HW Config” 。

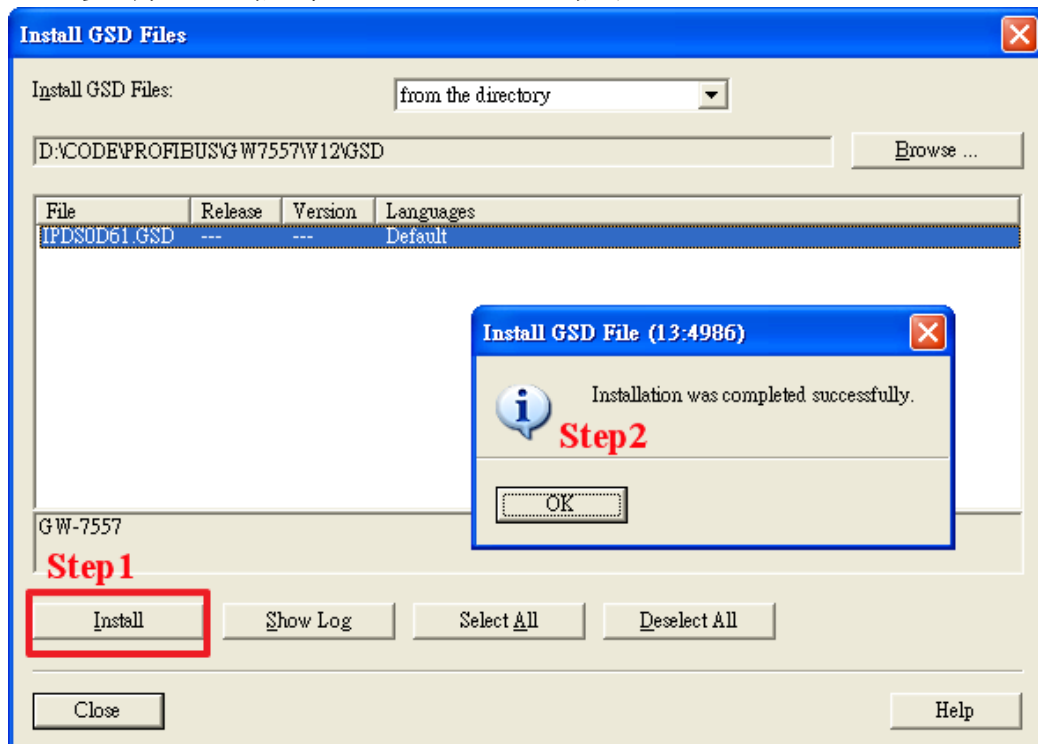
步驟 3 :點擊” Install GSD File”



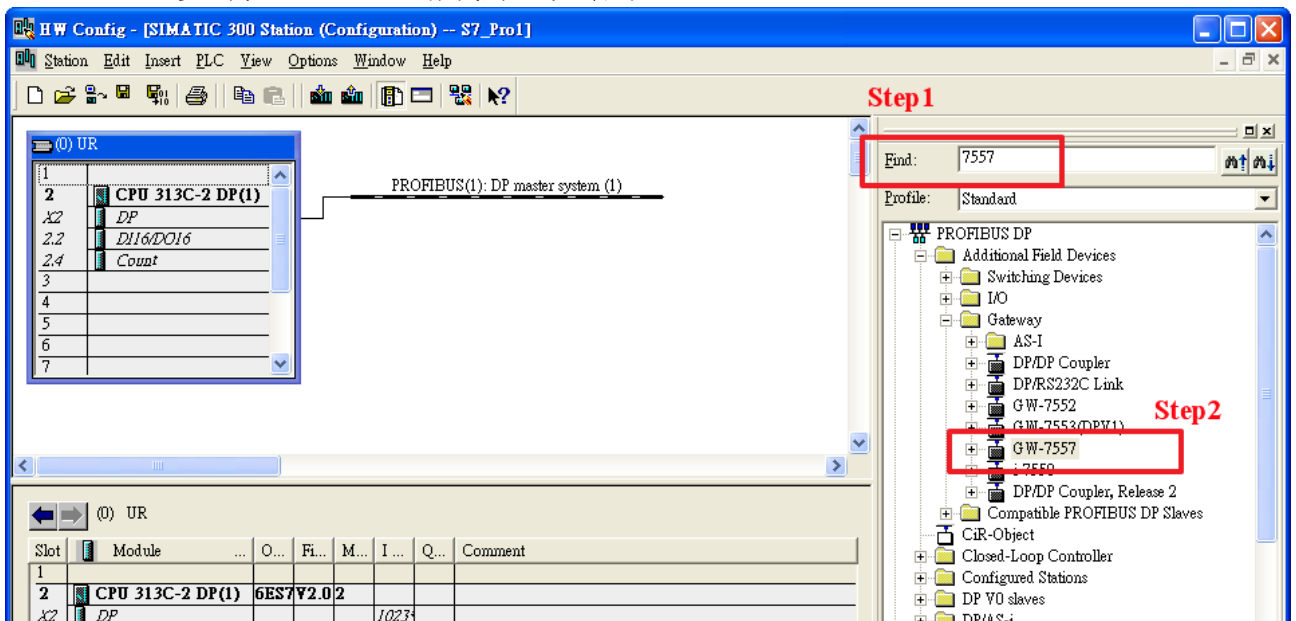
步驟 4 :選擇 GW-7557 的 GSD 檔存放目錄，按下 OK 按鈕



步驟 5 :按下” Install” 按鈕



## 步驟 6 :GSD 檔載入完成



### 4.3 設備共同參數配置

GW-7557 的設備共同參數共計有十二組，藉由設備共同參數的配置，可輕易於 PROFIBUS 主站中，完成設定 GW-7557 的通訊模式及管理，設備共同參數內容分述如下：

- HART 幀格式：Compact/Transparent
- 錯誤重試次數：0~5
- HART 命令間隔時間：75~65535ms
- 回應逾時時間：305~65535ms
- HART 主站種類(CH-0)：Primary/Secondary
- HART 主站種類(CH-1)：Primary/Secondary
- HART 主站種類(CH-2)：Primary/Secondary
- HART 主站種類(CH-3)：Primary/Secondary
- HART 網路種類(CH-0)：Point to Point/Multi Drop
- HART 網路種類(CH-1)：Point to Point/Multi Drop
- HART 網路種類(CH-2)：Point to Point/Multi Drop
- HART 網路種類(CH-3)：Point to Point/Multi Drop

PS：

- a. Transparent：使用者需自行在 PROFIBUS 輸出資料區完整的填入欲送出的 HART 幀並手動觸發送出。  
Compact：使用者僅需在設備模組配置時選擇 HART 從站設備欲使用的 command 模組即可，HART 從站設備資訊可在 utility 工具中設定，HART 從站設備資訊的設定請參閱 5.2 節。
- b. 錯誤重試次數：當 HART 通訊發生錯誤時，系統將會依據此設定，自動重新執行 HART 通訊，直到重試的次數，到達此設定為止
- c. HART 命令間隔時間：此設定將會決定發送 HART 命令的時間間隔。  
例如：HART 命令 1 發送 → HART 命令 1 接收 → 等待命令間隔(cmd interval) → HART 命令 2 發送 → HART 命令 2 接收 → 等待命令間隔(cmd interval) → …
- d. 回應逾時時間：此設定是用來決定等待 HART 命令接收，所需等待的時間，超過此時間，則視為逾時。
- e. HART 主站種類：設定與 HART 從站設備通訊時，GW-7557 所扮演的 HART 主站類型，此設定將會決定 HART 通訊時的最小逾時時間，在一般的狀況下，建議設定為主要的主站 (Primary Master)設備。
- f. HART 網路種類：使用者可以依據 HART 從站設備所處的 HART 網路類型，選擇適當的網路模式，如果網路模式是點對點模式的話，表示在 HART 總線上，僅會有唯一的 HART 從設備；多點模式的話，表示在 HART 總線上，會有一個以上的 HART 從設備。

#### 4.4 設備模組配置

設備模組配置可選擇 GW-7557 的輸出入資料交換區的模組數量及大小，輸出入模組可選擇之內容及特性，分述如下：

- 最大可配置輸出入模組數量：110 個模組
- 系統設定模組：13 Bytes in、6 Bytes out
- 輸出長度模組：Output Words → 4~48 Words
- 輸入長度模組：Input Words → 8~48 Words
- HART 命令模組：支援通用命令及普通命令
- 最大可配置輸出入資料長度：480 Bytes
- 輸出資料長度：0~240 Bytes
- 輸入資料長度：0~240 Bytes

設備模組並提供模組參數，以便於設定該模組通訊相關之設定，模組參數內容分述如下：

Note:

在進行任何模組配置之前，一定要先安裝系統設定模組，否則 GW-7557 將會發出故障診斷訊息至 PROFIBUS Master 設備，並且會導致系統異常。

#### A. HART 命令模組參數：

- Channel Number：Channel 0 ~ Channel 3
- Device Number：Device 0 ~ Device 15
- Output Mode：Initial/Polling/Manual/Burst

範例一：若欲讀取 HART 從站設備主變量的數值(command 1)，HART 從站設備與 Channel 2 連接，使用 preamble 長度為 5，長位址為 0xFB、0x01、0x00、0x12、0x67，且 Channel 2 上只有一台 HART 從站設備進行通訊。

HART 幀格式：

- 1.使用 Transparent 模式，可選擇 4 Words Output 輸出模組及 8 Words Input 輸入模組。
- 2.使用 Compact 模式，可選擇 Command 1 模組，模組參數設定如下：



Command 1 模組參數：

- Channel Number：Channel 2
- Device Number：Device 0
- Output Mode：Polling

範例二：若欲開啟 burst mode 不斷地讀取 HART 從站設備主變量的數值，HART 從站設備與 Channel 3 連接，HART 從站設備使用 preamble 長度為 5，長位址為 0xFB、0x01、0x00、0x12、0x67，且 Channel 3 上只有一台 HART 從站設備進行通訊。。

HART 幀格式：

- 1.使用 Transparent 模式，可選擇 8 Words Output 輸出模組及 8 Words Input 輸入模組。
- 2.使用 Compact 模式，可選擇 Command 108、Command 109 及 Command 1 模組，模組參數設定如下：

Command 108 模組參數：

- Channel Number：Channel 3
- Device Number：Device 0
- Output Mode：Manual

Command 109 模組參數：

- Channel Number：Channel 3
- Device Number：Device 0
- Output Mode：Manual

Command 1 模組參數：

- Channel Number：Channel 3
- Device Number：Device 0
- Output Mode：Burst



PS：

- a. Channel Number：使用者可以針對不同的 HART 從設備，設定不同的 HART 通道，設定範圍為 0~3。
- b. Device Number：表示 HART 從站設備在 HART 通道上的設備編號，Device Number 需從 Device 0 開始依序遞增配置 (ex：在一個 channel 上配置 3 個 HART 從站設備，則此三個設備需配置為 Device 0、Device 1、Device 2)。
- c. Output Mode：為送出 HART 命令的執行方式。
  - Initial：HART 命令只執行一次
  - Polling：設定為 Polling 時，系統會自動輪詢所有設定為 Polling 的命令。
  - Manual：為手動觸發模式，需依靠使用者觸發資料輸出指令(詳參閱 4.6.2 節資料輸出命令)
  - Burst：HART 命令模組接收來自 HART 從站設備的 burst 幀

#### 4.5 故障診斷訊息

故障診斷訊息最大可同時顯示 15 組診斷訊息，超過則不予理會，故障訊息共區分為五類，分別為命令回覆錯誤、系統設定模組配置錯誤、輸出資料錯誤、輸入資料錯誤及 EEPROM 讀取錯誤，說明如表 八：

表 八 故障診斷訊息內容

故障模組	訊息類別	故障內容
Module 2~111	Command Response Error	Receive TimeOut
		Receive DATA Too Short
		Delimiter ERROR
		Address Master ERROR
		Address Burst ERROR
		Receive Command Number ERROR
		Parity Check ERROR
		Invaild selection
Transparent		Passed parameter too large

Module		Passed parameter too small
		Too few data bytes received
		In write-protect mode
		Access restricted
		Device is busy
		Command not implemented
Module 1	System setting module Error	Not find System setting module.
		Position is not correct!
N/A	Output Data Error	FIFO overflow
		Lose PROFIBUS output data
		Output Channel out of Range
		Preamble length out of Range
		Output Mode is not Manual mode
		Burst Frame On HART BUS
		Burst modules too much
		Choose Wrong Module
N/A	Input Data Error	FIFO overflow
N/A	EEPROM Error	Read Data from EEPROM ERROR
		Write Data to EEPROM ERROR

附註：

**Output Data Error :**

- a. 當 GW-7557 接收到來自於系統設定模組中，資料輸出指令 (output byte 0) 的值，未依規定依序遞增 (ex: 0->1, 1->2, ..., 255->0 ) 時，GW-7557 將會認定遺失部分來自於 PROFIBUS 主設備的輸出資料，而發出” Lose PROFIBUS output data” 的故障診斷訊息。
- b. GW-7557 的 HART channel 範圍是 0~3，若在系統設定模組中輸入的 channel(byte 3) 大於 3，則發出” Output Channel out of Range” 的故障診斷訊息。
- c. HART 的 preamble 長度範圍是 5~20，若在系統設定模組中輸入的 preamble 長度(byte 4) 小於 5 或大於 20，則 GW-7557 將 preamble 長度修改為 20，並發出” Preamble length out of Range” 的故障診斷訊息。
- d. HART 幀格式設定為 Compact 模式，於系統設定模組中指定欲輸出的 HART 命令模組(output byte 2)，當判斷該

- 命令模組的 Output Mode 不是設定為 Manual，則發出” Output Mode is not Manual mode” 的故障診斷訊息。
- e. 當 GW-7557 偵測到某個 HART channel 上有 burst 幀時，此時若欲在此 HART channel 上送出 HART 命令，則發出” Burst Frame On HART BUS” 的故障診斷訊息。
  - f. GW-7557 只允許配置一個 HART 命令模組將 Output Mode 設定為 burst，若配置了太多，則發出” Burst modules too much” 的故障診斷訊息。
  - g. HART 幀格式設定為 Transparent 模式時，只允許配置一般輸出/入長度模組；HART 幀格式設定為 Compact 模式時，只允許配置 HART 命令模組，若配置錯誤，則發出” Choose Wrong Module” 的故障診斷訊息。

## 4.6 輸出入資料交換區

### 4.6.1 輸入數據區

PROFIBUS 主站輸入數據區，最大可配置 240 Bytes，配置輸入長度模組或 HART 命令模組之前，須先配置系統設定模組為系統使用，使用者可藉由讀取輸入長度模組或 HART 命令模組，來取得 HART 從站設備的狀態與資料。

表 九 PROFIBUS 輸入數據區內容

Module	Byte	Data	Description
系統設定 模組	0	Data	需要送出的 HART 命令數量
	1		
	2	Data	已經送出的 HART 命令數量
	3		
	4	Data	已經收到回應的 HART 命令數量
	5		
	6	Data	發送錯誤的 HART 命令數量
7			

	8	Data	發送錯誤的 HART 命令在 Output Queue 中的編號
	9		
	10	0~3	收到回應的命令屬於哪個 HART channel
	11	Data	收到的命令回應資料長度
	12	1~255	Output Queue 的容量狀態
輸入長度 模組 Or HART 命令 模組	13~239	Data	Receive data

- 資料輸入指令(byte 11)  
收到的命令回應資料長度不包含 preamble 長度及 check byte 的長度(1 byte)。
- 資料輸入指令(byte 12)  
Output Queue 的容量狀態從 1 至 255 共 255 個等級，而 Output Queue 最多可以容納 510 個 HART 命令，則每個等級表示 Output Queue 中有該(等級\*2)個或(等級\*2-1)個的命令尚未送出(ex：等級 5 表示 Output Queue 中有 9 個或 10 個命令尚未送出)。

#### 4.6.2 輸出數據區與通信控制字元

PROFIBUS 主站輸出數據區，最大可配置 240 Bytes，配置輸出長度模組或 HART 命令模組之前，須先配置系統設定模組為系統使用，共計 6 個 Byte 屬通信控制字元，說明如表 十。

表 十 PROFIBUS 輸出數據區內容

Module	Byte	Data	Description
系統設定 模組	0	Data	資料輸出指令
	1	0x01	控制字元
	2	Data	輸出的 HART 命令模組(Compact 模式使用)
	3	0~3	輸出命令的 channel(Transparent 模式使用)
	4	5~20	輸出的 preamble 長度(Transparent 模式使用)
	5	Data	輸出的資料長度(Transparent 模式使用)
輸出入長 度模組 Or HART 命令 模組	6~239	Data	欲輸出之資料

- 資料輸出指令(byte 0)

當改變這個 Byte 的值時，會將輸出長度模組或 HART 命令模組(Byte 6~239)的值寫入 GW-7557 內部的 Output Queue 中，並針對 HART 從站設備裝置發出查詢訊息。

PS:使用時，請將這個 Byte 的值，依序遞增觸發資料輸出指令，以利同時進行輸出資料的故障診斷，請參閱 4.5 節 故障診斷訊息。

- 控制字元(byte 1)

Bit 0：當設為 1 時，將清除所有故障診斷訊息。

Bit 1：正常操作模式應設為 0。

Bit 2：當設為 1 時，將關閉自動偵測功能。

Bit 3~7：正常操作模式應設為 0。

- 輸出的 HART 命令模組(byte 2)

當 HART 幀格式設定為 Compact 模式且這個 byte 的值不為 0 時，使用者改變資料輸出指令(byte 0)的值時，將會觸發 HART 命令模組的資料輸出命令(模組參數中 Output

Mode 須設定為 Manual)，而這個 byte 的值，即代表 HART 命令模組的模組位址(ex: “byte 2” = 3，代表第三個模組的資料要進行資料輸出的命令)。

- 輸出命令的 channel(byte 3)  
當 HART 幀格式設定為 Transparent 模式，這個 byte 的值，即代表欲輸出命令的 HART channel(ex:” byte 3” = 2，表示要從 channel 2 送出 HART 命令)。
- 輸出的 preamble 長度(byte 4)  
當 HART 幀格式設定為 Transparent 模式，這個 byte 的值，即代表 HART 命令所需的 preamble 長度，長度範圍 5~20。
- 輸出的資料長度(byte 5)  
當 HART 幀格式設定為 Transparent 模式，這個 byte 的值，即代表送出 HART 命令所需的資料長度，不包含 preamble 與 check byte(ex:若使用短幀欲送出 command 0，則” byte 5” = 4，代表 delimiter(1 byte)+short address(1 byte)+command number(1 byte)+byte count(1 byte))。

#### 4.7 GW-7557 通訊流程

任何 DP-Master 要與 GW-7557 連線時，必須經過下列步驟才能夠正常的與 GW-7557 進行溝通，首先 DP-Master 必須載入 GW-7557 專用的 IPDS0D61.gsd 檔案，接著選取 “Gateway 設備” GW-7557 到 PROFIBUS 的匯流排上，並且選取 GW-7557 所要使用的 I/O 模組並修改參數(視需求而變動)，最後啟動 DP-Master 到 Operate Mode。上述步驟結束後，DP-Master 與 GW-7557 就會開始進行初始化(參數化過程、比對輸出入規劃資料)，若初始化步驟無誤，GW-7557 就會開始與 DP-Master 進行資料交換。當 GW-7557 進入資料

交換模式之後，GW-7557 會開啟看門狗計時器來監視 DP-Master 是否有傳送正確的資料交換電報，若 DP-Master 在看門狗計時器逾時前未能傳送有效的電報，GW-7557 將會重置並重新回到等待參數化資料的步驟，如圖 二十三所示。

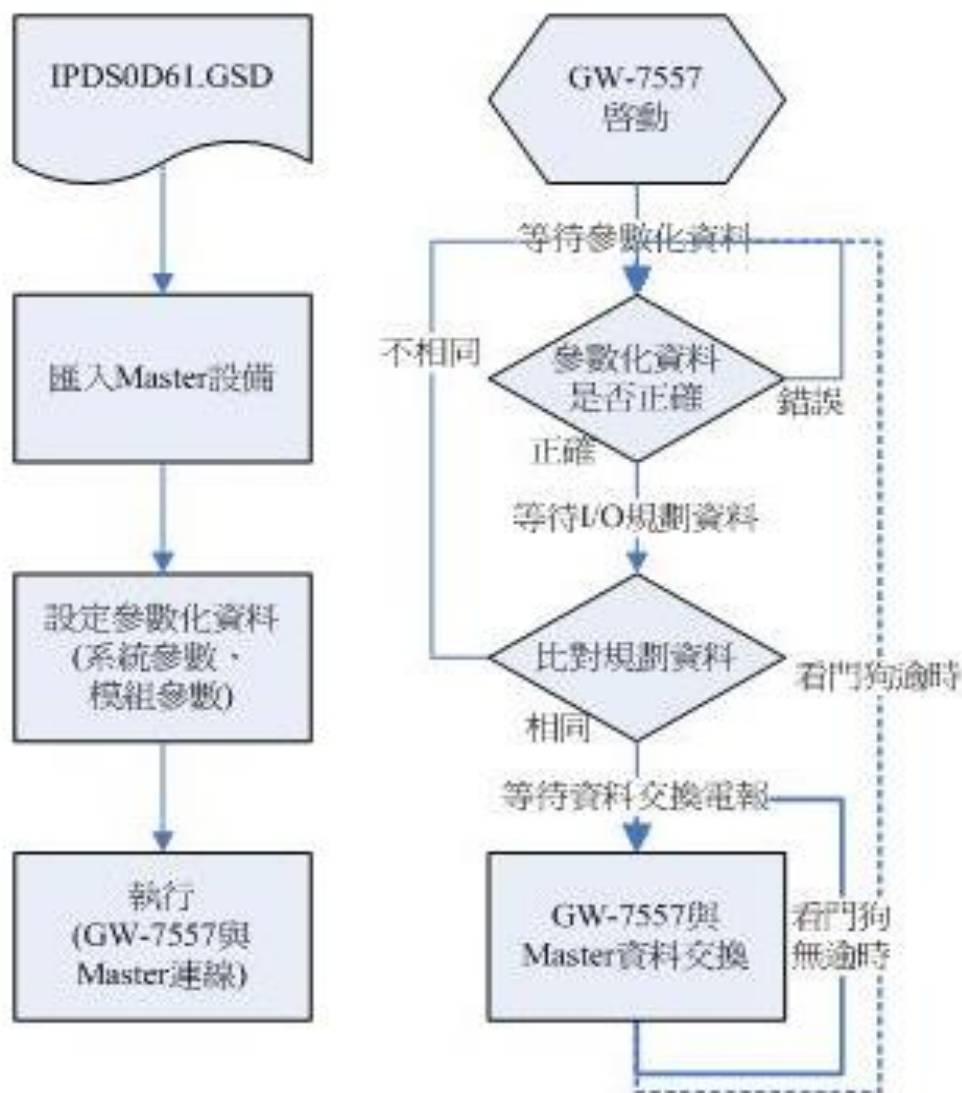


圖 二十三 GW-7557 通訊流程

#### 4.8 PROFIBUS 與 HART 通信資料交換測試—Transparent 模式

在此使用 siemens S7-300 PLC 當 PROFIBUS DP 主站、GW-7557 與一個 HART 從站設備進行 HART 從站設備主變量的讀取，在進行 PROFIBUS 與 HART 通信資料交換測試之前，須完成之設備軟硬體配置，依序說明如下：

步驟一：載入 GSD 檔案(詳參閱 4.2 節 GSD 檔案)，並將 GW-7557 內部位址設定為 3(不可與其他 PROFIBUS 設備位址重複，詳參閱 2.6 節位址設定)。

步驟二：將 PROFIBUS 主站、PC、GW-7557 與 HART 從站設備連接如圖 二十四。

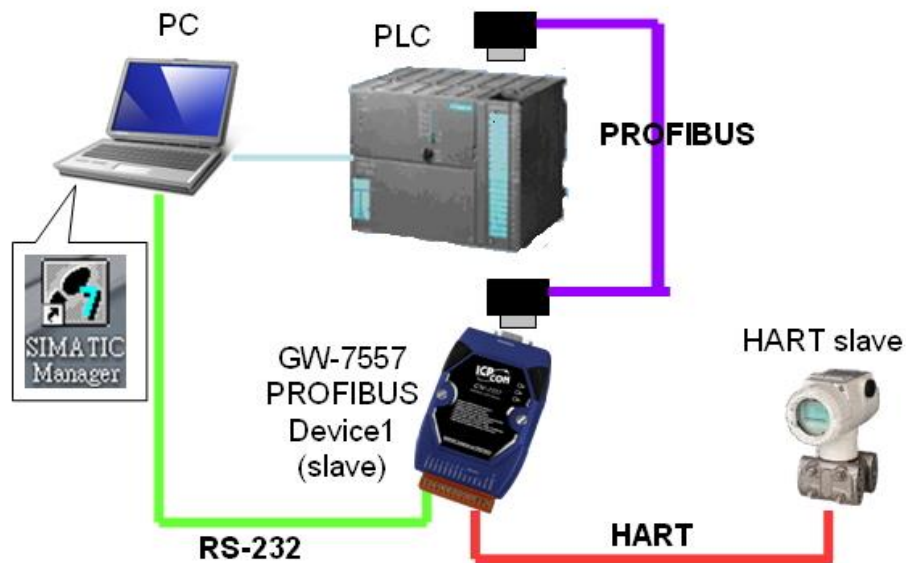


圖 二十四 PROFIBUS 與 HART 資料交換測試線路連接圖

步驟三：設備參數配置，在此範例中，僅需修改” HART Frame Format” 為 Transparent，其他參數皆採用預設值，不需修改(詳參閱 4.3 節設備參數配置)，設定步驟如圖 二十五。



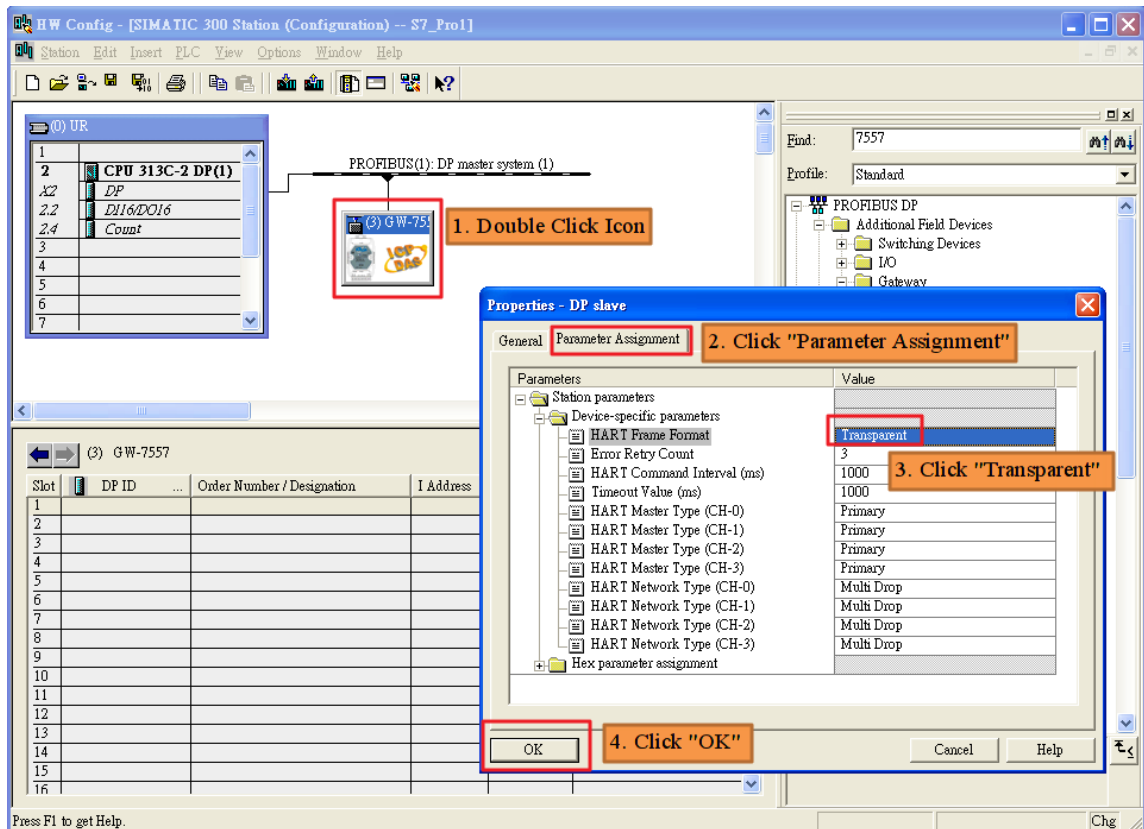


圖 二十五 將 HART Frame Format 設為 Transparent，其餘參數皆採用預設值，按下<OK>，完成參數配置

步驟四：設備模組配置，在此配置一個 System setting 模組，一個 16 Words Output 模組，一個 16 Words Input 模組，如圖 二十六。

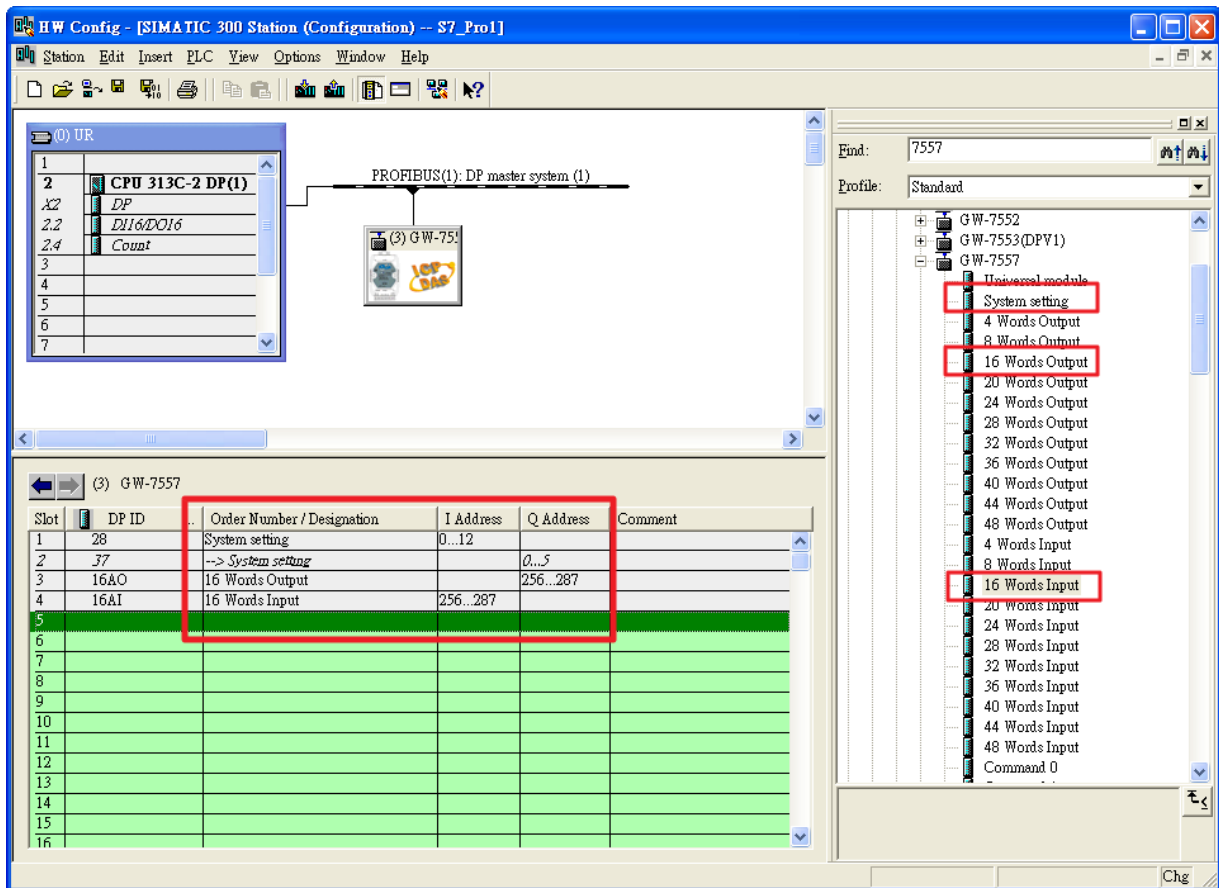


圖 二十六 配置模組，並按下<OK>完成配置

步驟五：完成上述配置，並將配置儲存於 PROFIBUS 主站後，GW-7557 之 RUN 燈號指示將持續亮燈，進入資料交換模式，如圖 二十七、圖 二十八。

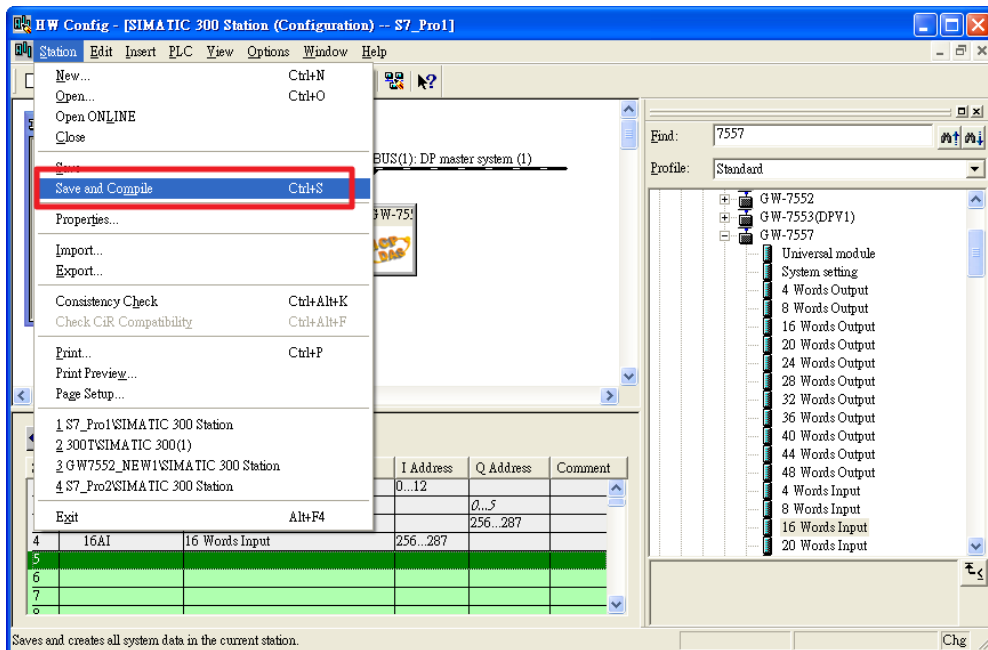


圖 二十七 按下<Save and Compile>

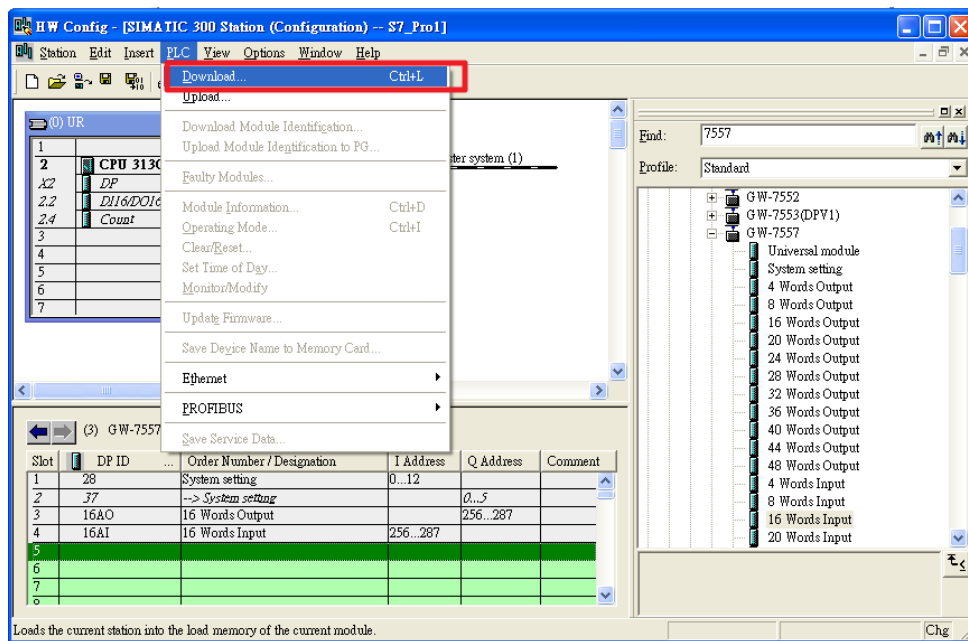


圖 二十八 按下< Download>，將配置下載至 PROFIBUS 主站

附註：

在此範例中，傳送命令到 HART 從站設備的設備資訊如下：

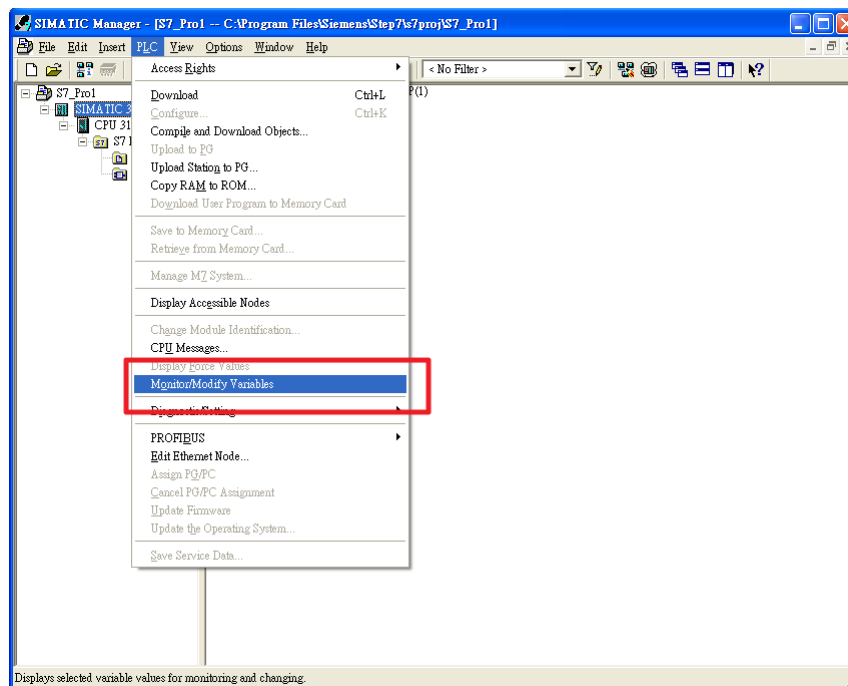
- HART channel : channel 2

- Preamble 長度：0x07
- HART 幀類型：長幀
- 製造商編號：0x16
- 裝置類型：0x85
- 裝置編號：0x0B0A42

#### 4.8.1 HART 命令輸出測試

##### (1) 建立輸出變數表

在主畫面點擊 Monitor/Modify Variables，建立變數表 1，並填入 PROFIBUS 輸出資料區的記憶體位址，在 16 Words Output 模組的記憶體位址上輸入” 0x82 0x96 0x85 0x0A 0x0B 0x42 0x01 0x00”，在系統設定模組的記憶體位址上輸入” 1 0 0 2 7 8” (詳參閱 4.6.2 節 輸出數據區與通信控制字元)，如圖二十九、圖三十、圖三十一。



圖二十九 按下<Monitor/Modify Variables>

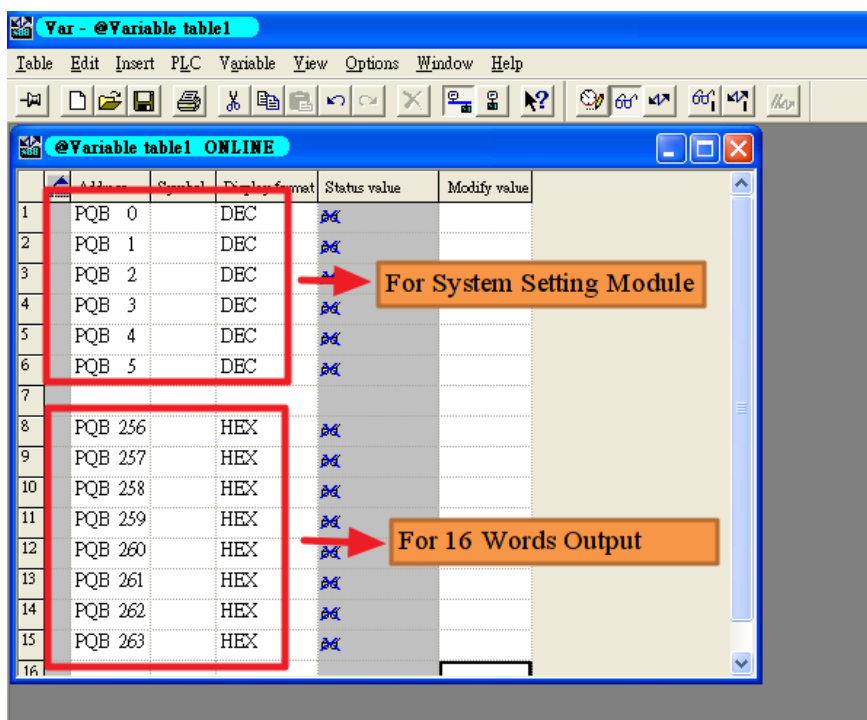


圖 三十 填入 PROFIBUS 輸出資料區的記憶體位址

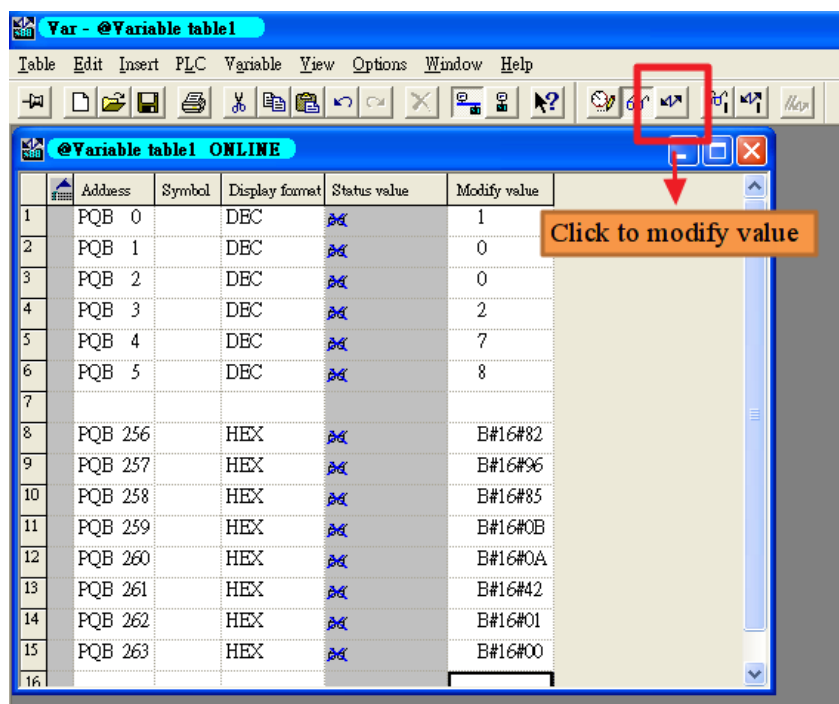


圖 三十一 填入 HART 幀資料

## (2) 建立輸入變數表

建立變數表 2，並填入 PROFIBUS 輸入資料區的記憶體位址，在系統設定模組的記憶體位址上可取得” 1 1 1 0 0 2 15 0” ，在 16 Words Input 模組的記憶體位址上可取得” 0x86 0x96 0x85 0x0B 0x0A 0x42 0x01 0x07 0x00 0x10 0x0C 0x3E 0xC8 0x8A 0x70” (詳參閱 4.6.1 節 輸入數據區)，主變量值為 0.3916812，如圖 三十二、圖 三十三。

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	PIW 0	DEC	0	
2	PIW 2	DEC	0	
3	PIW 4	DEC	0	
4	PIW 6	DEC	0	
5	PIW 8	DEC	0	
6	PIB 10	DEC		
7	PIB 11	DEC		
8	PIB 12	DEC	0	
9				
10	PIB 256	HEX	E#16#00	
11	PIB 257	HEX	E#16#00	
12	PIB 258	HEX		
13	PIB 259	HEX		
14	PIB 260	HEX	E#16#00	
15	PIB 261	HEX	E#16#00	
16	PIB 262	HEX	E#16#00	
17	PIB 263	HEX	E#16#00	
18	PIB 264	HEX	E#16#00	
19	PIB 265	HEX	E#16#00	
20	PIB 266	HEX	E#16#00	
21	PIB 267	HEX	E#16#00	
22	PIB 268	HEX		
23	PIB 269	HEX	E#16#00	
24	PIB 270	HEX	E#16#00	
25	PID 267	FLOATING_POINT	0.0	

圖 三十二 填入 PROFIBUS 輸入資料區的記憶體位址

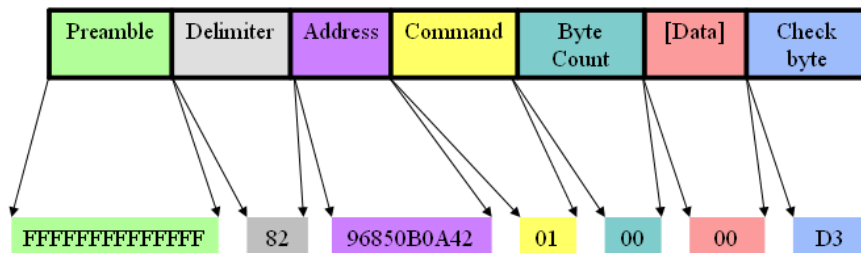
	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	PIW 0		DEC	1	
2	PIW 2		DEC	1	
3	PIW 4		DEC	1	
4	PIW 6		DEC	0	
5	PIW 8		DEC	0	
6	PIB 10		DEC	2	
7	PIB 11		DEC	15	
8	PIB 12		DEC	0	
9					
10	PIB 256		HEX	B#16#86	
11	PIB 257		HEX	B#16#96	
12	PIB 258		HEX	B#16#85	
13	PIB 259		HEX	B#16#0B	
14	PIB 260		HEX	B#16#0A	
15	PIB 261		HEX	B#16#42	
16	PIB 262		HEX	B#16#01	
17	PIB 263		HEX	B#16#07	
18	PIB 264		HEX	B#16#00	
19	PIB 265		HEX	B#16#10	
20	PIB 266		HEX	B#16#0C	
21	PIB 267		HEX	B#16#3E	
22	PIB 268		HEX	B#16#C8	
23	PIB 269		HEX	B#16#8A	
24	PIB 270		HEX	B#16#70	
25	PID 267		FLOATING_POINT	0.3916812	

圖 三十三 取得 HART 幀的回應資料

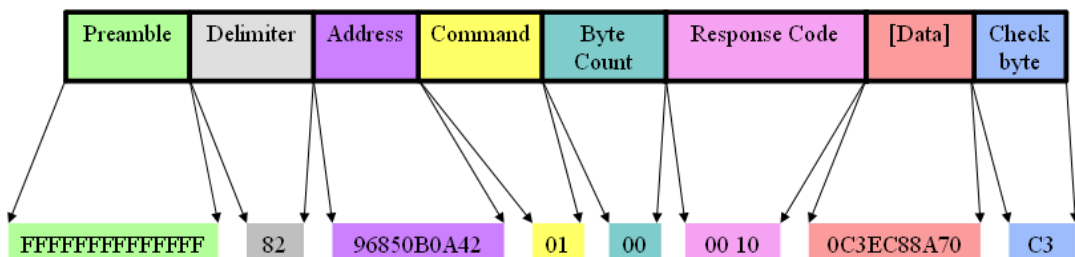
PS:

HART 幀資料格式:

Master to Slave frame



Slave to Master frame



#### 4.9 PROFIBUS 與 HART 通信資料交換測試— Compact 模式

在此使用 siemens S7-300 PLC 當 PROFIBUS DP 主站、GW-7557 與一個 HART 從站設備進行 HART 從站設備主變量的讀取，在進行 PROFIBUS 與 HART 通信資料交換測試之前，須完成之設備軟硬體配置，依序說明如下：

步驟一：載入 GSD 檔案(詳參閱 4.2 節 GSD 檔案)，並將 GW-7557 內部位址設定為 3(不可與其他 PROFIBUS 設備位址重複，詳參閱 2.6 節位址設定)。

步驟二：將 PROFIBUS 主站、PC、GW-7557 與 HART 從站設備連接如圖 二十四。

步驟三：設備參數配置，在此範例中，僅需修改 HART Frame Format 為 Compact，其他參數皆採用預設值，不需修改(詳參閱 4.3 節設備參數配置)，設定步驟如圖 三十四。



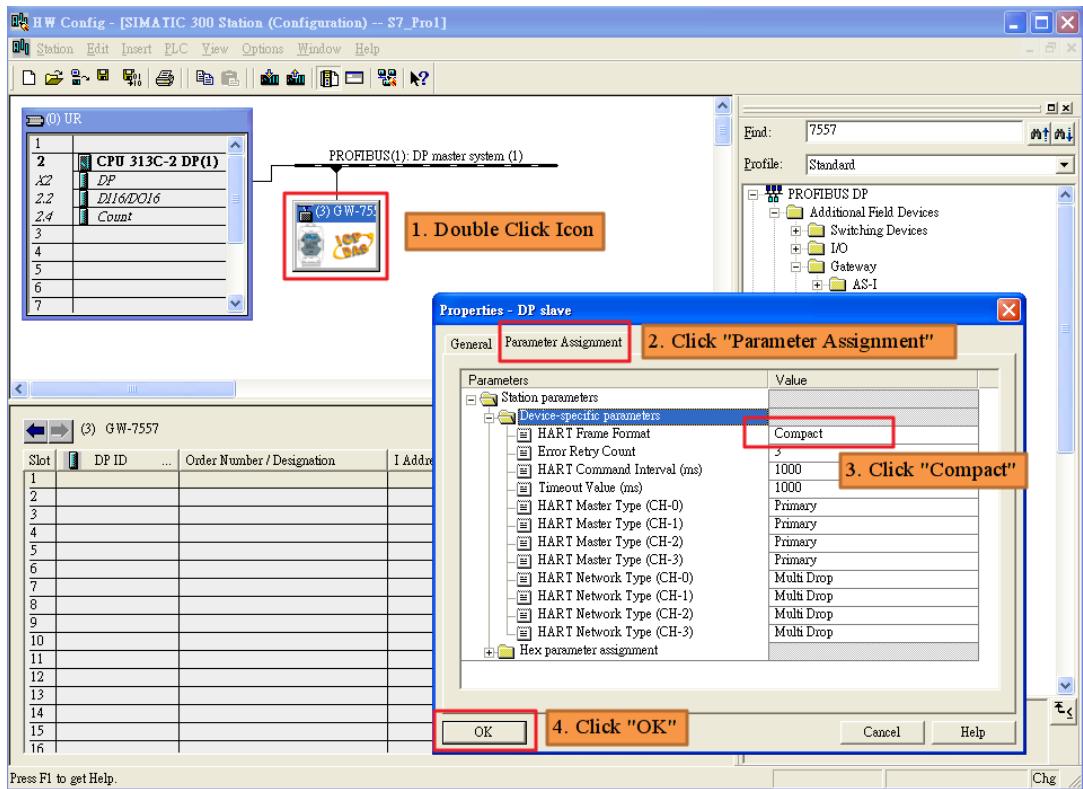


圖 三十四 將 HART Frame Format 設為 Compact，其餘參數皆採用預設值，按下<OK>，完成參數配置

步驟四：設備模組配置，在此配置一個 System setting 模組，一個 Command 1 模組，如圖 三十五，Command 1 模組的模組參數設定如圖 三十六。

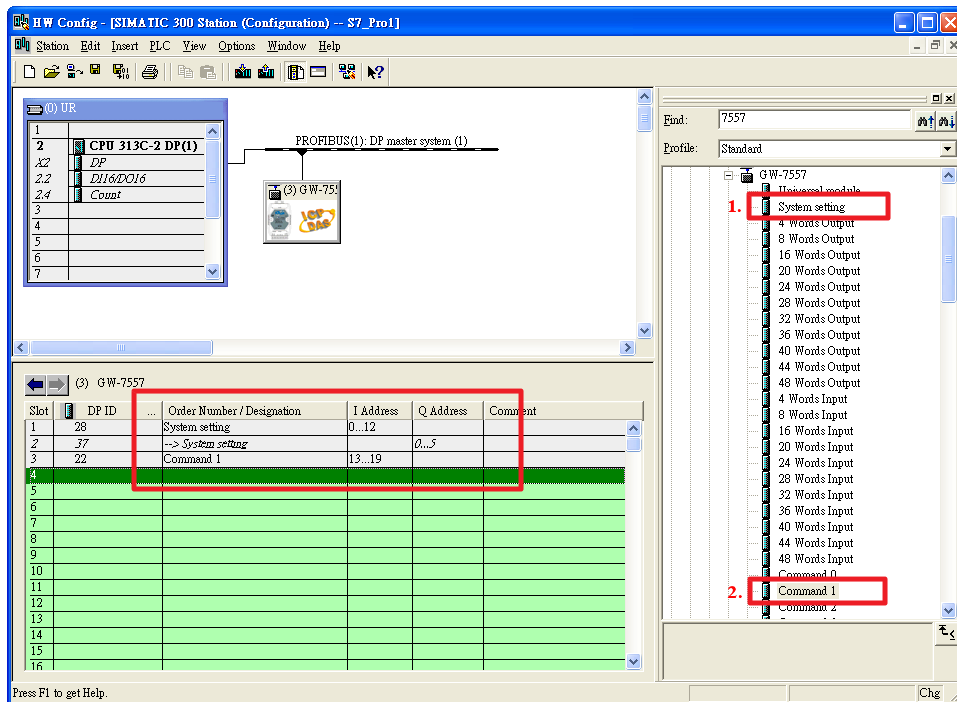


圖 三十五 配置模組，並按下<OK>完成配置

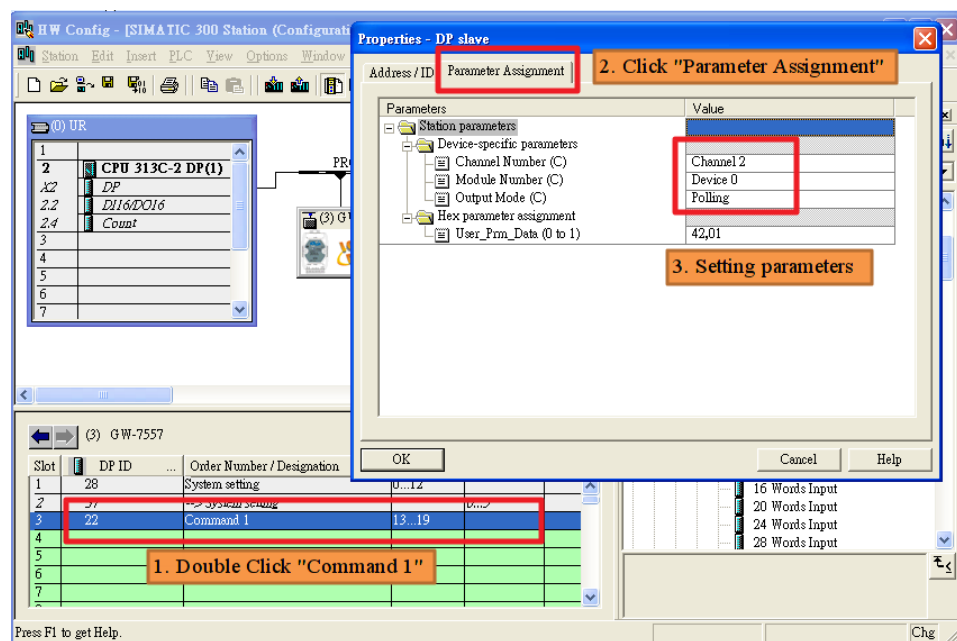


圖 三十六 設定 Command 1 模組的模組參數

步驟五：完成上述配置，並將配置儲存於 PROFIBUS 主站後，GW-7557 之 RUN 燈號指示將持續亮燈，進入資料交換模式，如圖 三十七、圖 三十八。

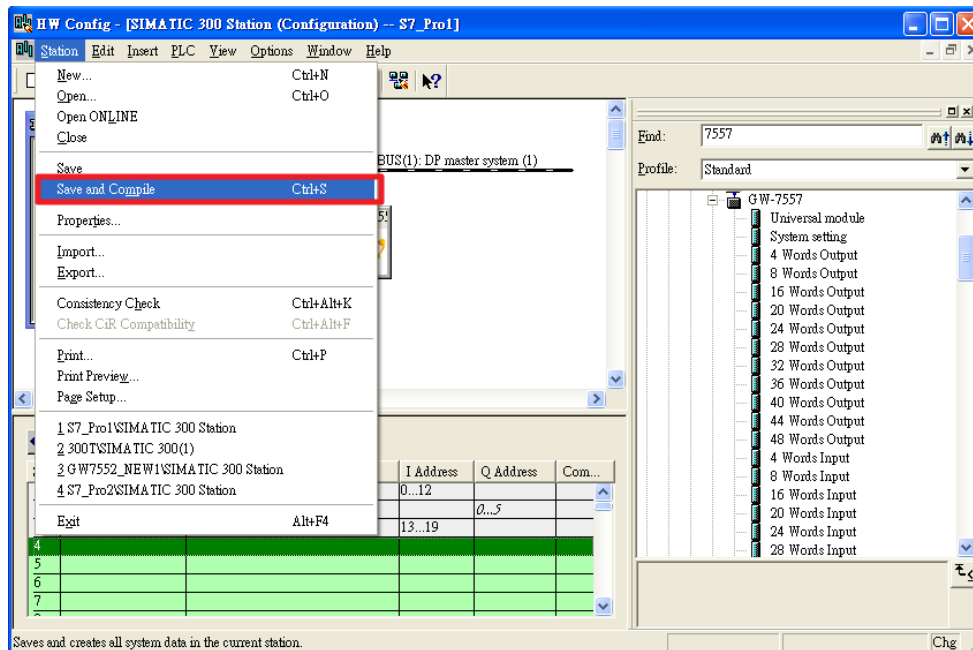


圖 三十七 按下<Save and Compile>

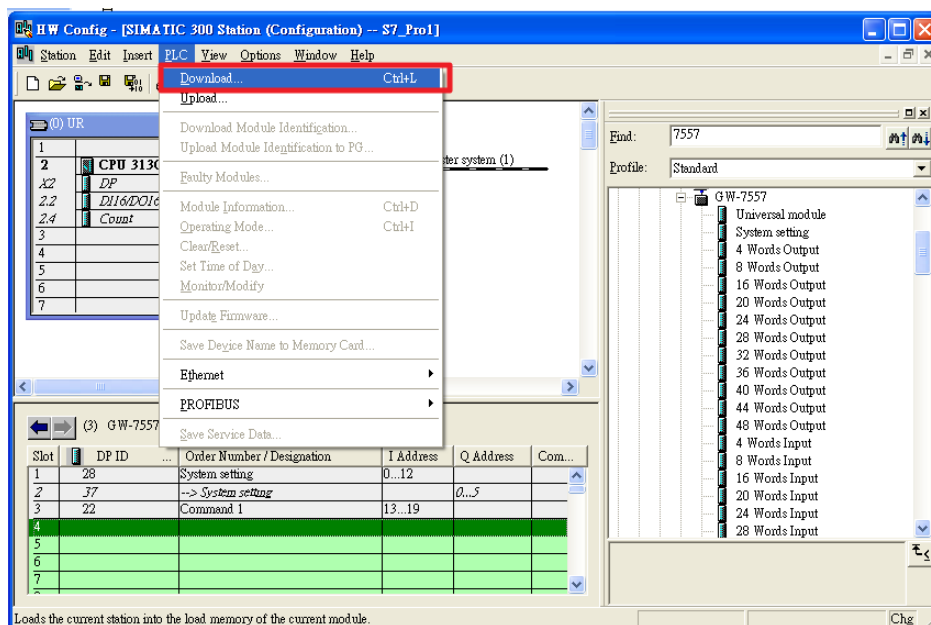


圖 三十八 按下< Download>，將配置下載至 PROFIBUS 主站

步驟六：利用產品光碟中的 Utility 程式，設定 HART 從站設備的設備資訊(詳參閱 5.2 節)。

步驟七：完成上述設定後，請將 GW-7557 的電源重置，使設定生效。

附註：

在此範例中，傳送命令到 HART 從站設備的設備資訊如下：

- HART channel：channel 2
- Preamble 長度：0x07
- HART 幀類型：長幀
- 製造商編號：0x16
- 裝置類型：0x85
- 裝置編號：0x0B0A42

#### 4.9.1 HART 命令輸出測試

##### (1) 建立輸入變數表

在主畫面點擊 Monitor/Modify Variables，建立變數表 1 並填入 PROFIBUS 輸入資料區的記憶體位址，此時可發現 PIW0、PIW2、PIW4 的值一直增加，且 PIB13~PIB19 的值不斷變化(詳參閱 4.6.1 節 輸入數據區)，表示 GW-7557 正不斷地發送與接收 command 1，如圖 三十九、圖 四十。

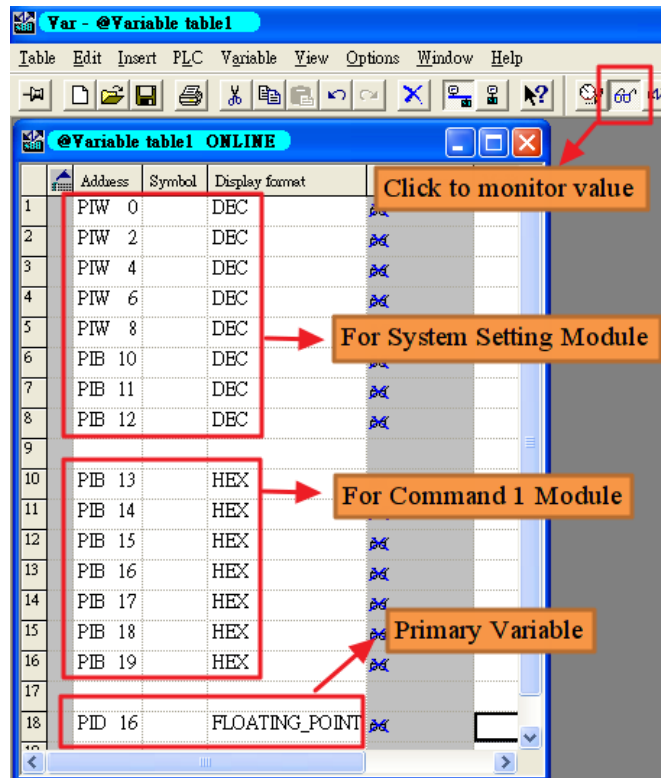


圖 三十九 填入 PROFIBUS 輸入資料區的記憶體位址

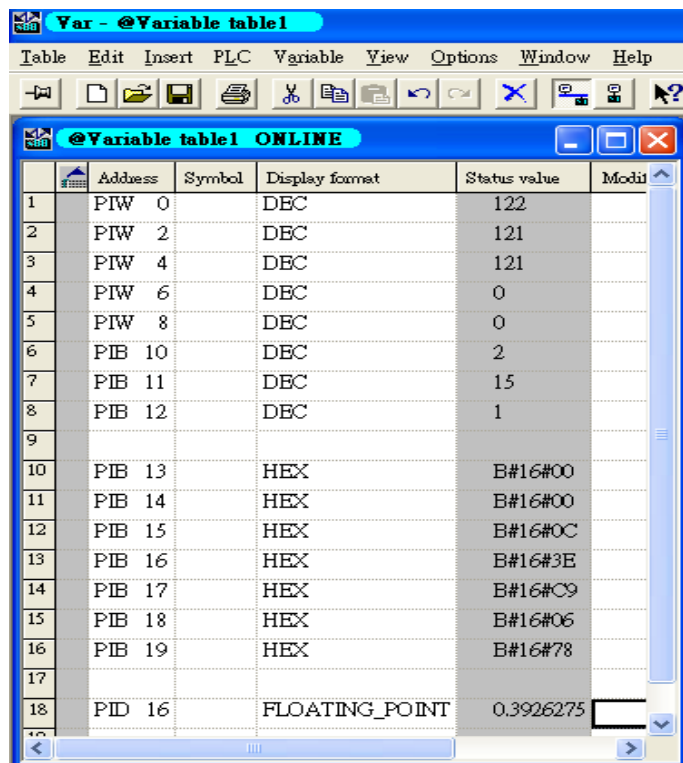
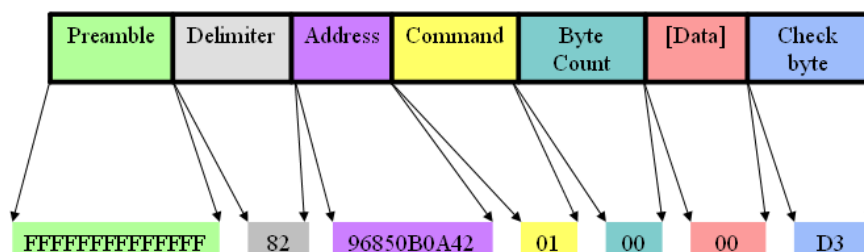


圖 四十 取得 HART 幀的回應資料

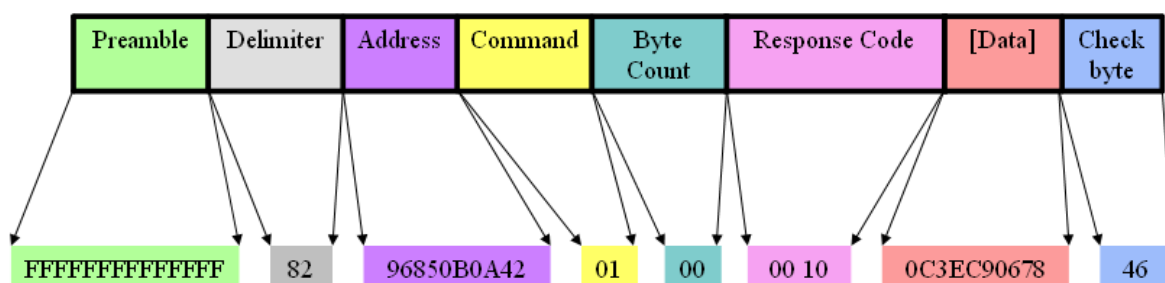
PS:

HART 幀資料格式:

Master to Slave frame



Slave to Master frame



#### 4.9.2 Burst 模式測試

##### (1) 配置 burst 命令模組

在此增加 Command 108 模組及 Command 109 模組，如圖 四十一，並修改 Command 1、Command 108、Command 109 模組的模組參數，再將配置下載至 PROFIBUS 主站(詳參閱 4.9 節 步驟五)，如圖 四十二。

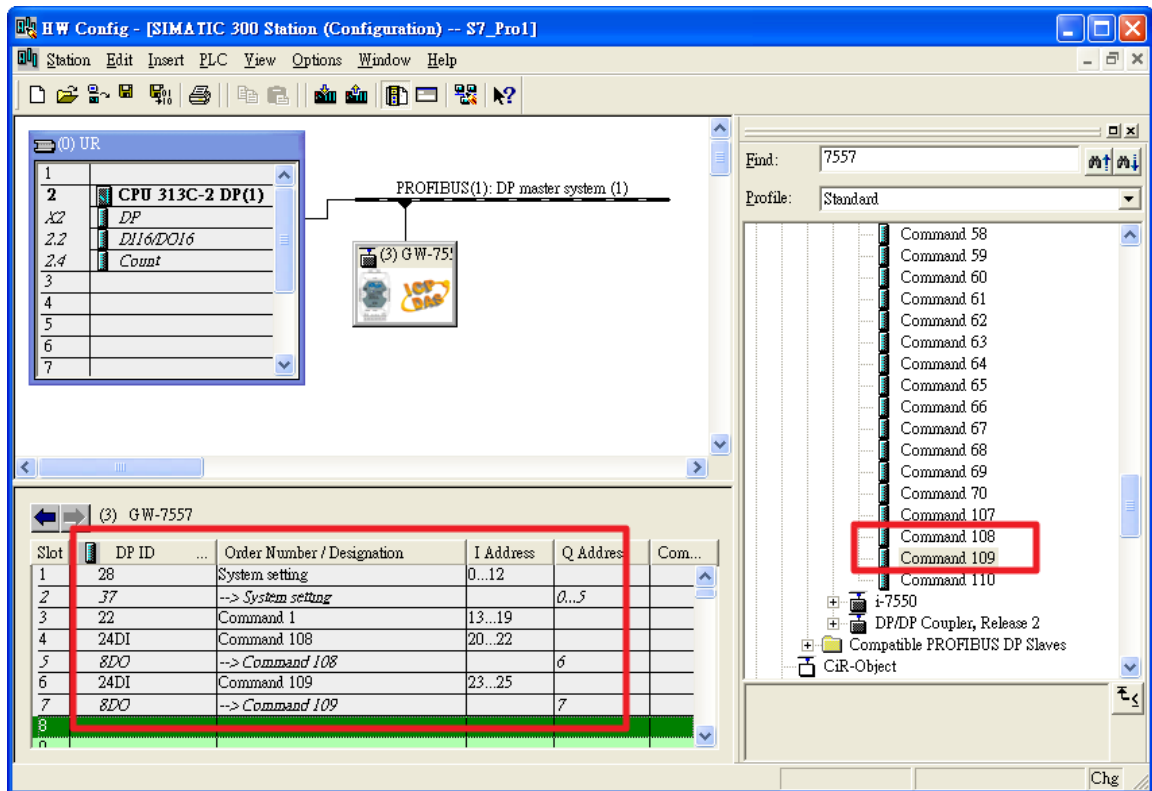
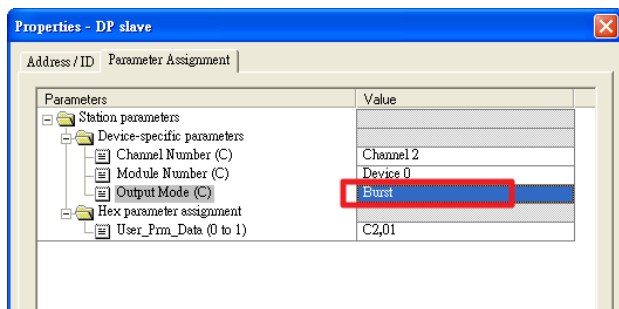
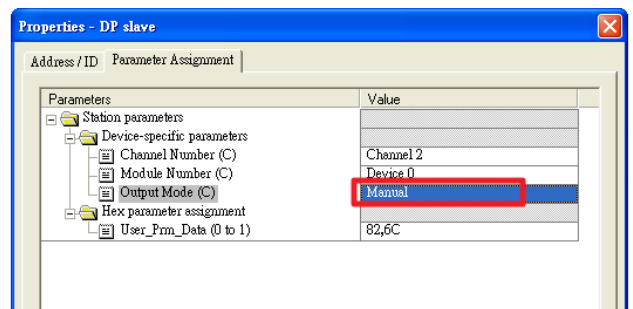


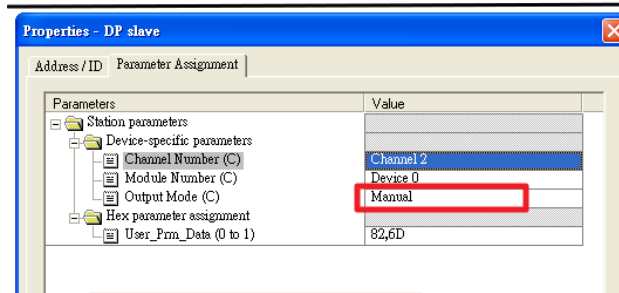
圖 四十一 配置 Command 108、Command 109 模組



Command 1 : Setting Parameter




Command 108 : Setting Parameter



Command 109 : Setting Parameter

圖 四十二 設定 Command 1、Command 108、Command 109 模組的模組參數

## (2) 啟動 burst 模式

在主畫面點擊 Monitor/Modify Variables，建立變數表 1，並填入 PROFIBUS 輸出資料區的記憶體位址，先在系統設定模組的記憶體位址 PQB0 輸入” 1”、PQB2 輸入” 3” (Command 108 的模組位址)，Command 108 模組的記憶體位址 PQB6 上輸入” 1”，按下  按鈕送出 command 108，HART 從設備中將會設定 Command 1 為 burst 模式，再將 PQB0 輸入” 2”、PQB2 輸入” 4” (Command 109 的模組位址)，Command 109 模組的記憶體位址 PQB7 輸入” 1”，送出 command 109 啟動 burst 模式(詳參閱 4.6.2 節)，如圖 四十三、圖 四十四及圖 四十五。

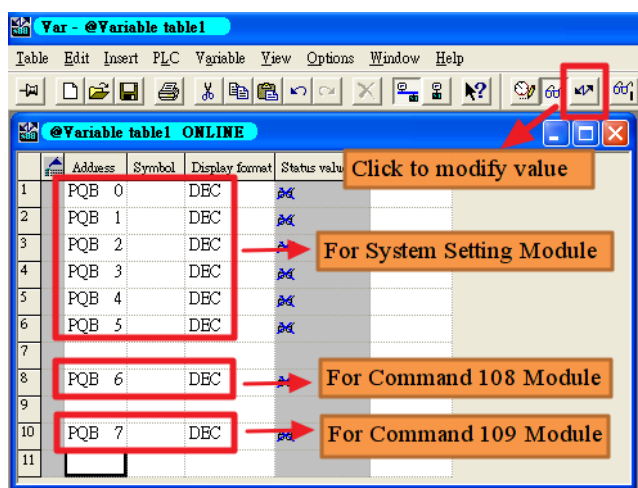


圖 四十三 填入 PROFIBUS 輸出資料區的記憶體位址

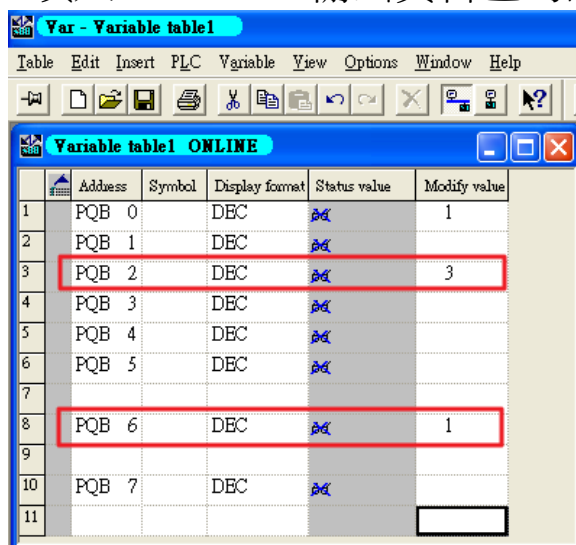


圖 四十四 送出 Command 108



	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	PQB 0		DEC	0	2
2	PQB 1		DEC	0	
3	PQB 2		DEC	0	4
4	PQB 3		DEC	0	
5	PQB 4		DEC	0	
6	PQB 5		DEC	0	
7					
8	PQB 6		DEC	0	
9					
10	PQB 7		DEC	0	1
11					

圖 四十五 送出 Command 109，啟動 burst 模式

### (3)接收 burst 幀

建立變數表 2，並填入 PROFIBUS 輸入資料區的記憶體位址，此時可發現 PIW4 的值一直增加，且 PIB13~PIB19 的值不斷變化，表示 GW-7557 正在接收 command 1 的 burst 幀，如圖 四十六、圖 四十七。

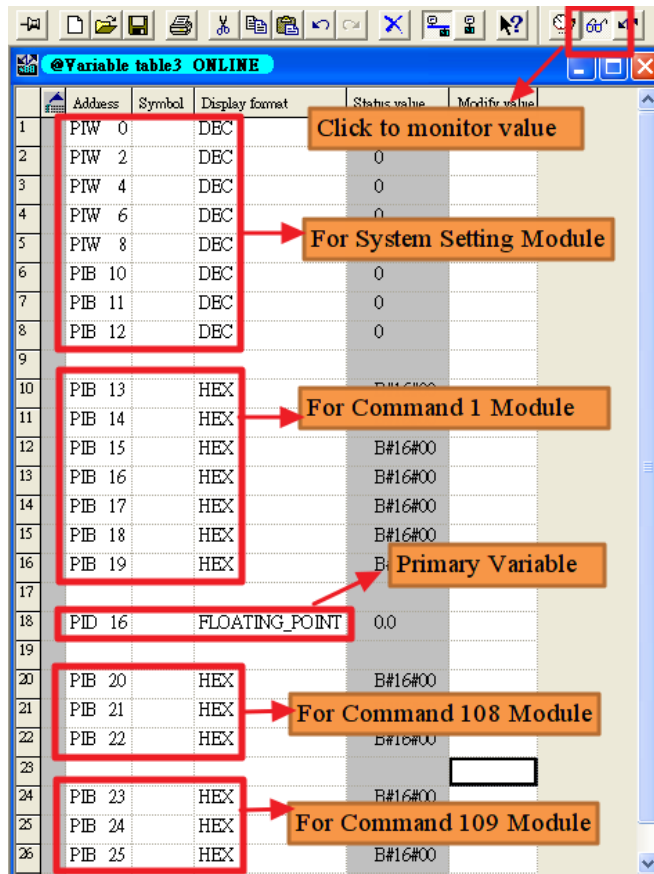


圖 四十六 填入 PROFIBUS 輸入資料區的記憶體位址

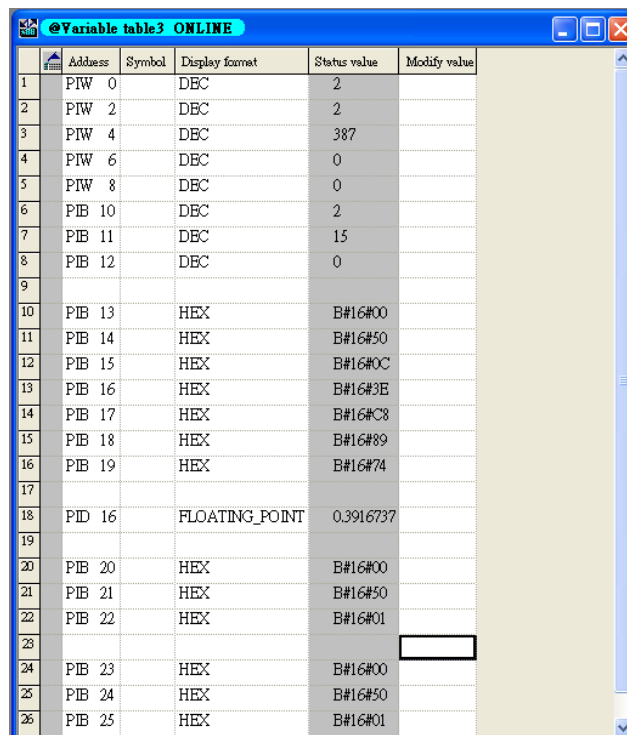

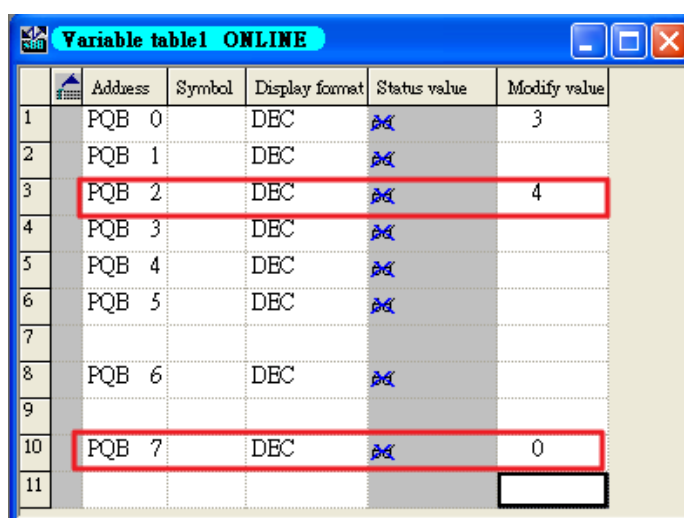


圖 四十七 接收 command 1 的 burst 幀

#### (4)關閉 burst 模式

於變數表 1 在系統設定模組的記憶體位址 PQB0 輸入” 3”、PQB2 輸入” 4” (Command 109 的模組位址)，Command 109 模組的記憶體位址 PQB7 上輸入” 0” ，按下  按鈕送出 command 109，此時可發現變數表 2 中的值不再變動，表示 burst 模式已被關閉，如圖 四十八。



	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	PQB 0		DEC	06	3
2	PQB 1		DEC	06	
3	PQB 2		DEC	06	4
4	PQB 3		DEC	06	
5	PQB 4		DEC	06	
6	PQB 5		DEC	06	
7					
8	PQB 6		DEC	06	
9					
10	PQB 7		DEC	06	0
11					

圖 四十八 送出 Command 109，關閉 burst 模式

PS:

- 使用 Burst 模式時，GW-7557 最多只能使用一台 HART 從站設備。
- Command 108：寫入 burst 模式要讀取的命令號(ex：輸入 2 表示 HART 從站設備會不斷送出 command 2 的 burst 幀)
- Command 109：控制 burst 模式的開關

1 => 啟動 burst 模式

0 => 關閉 burst 模式

- 由於 burst 模式不需要一直送出 command 108 與 command 109，所以 Command 108 與 Command 109 模組的 Output Mode 設定為 Manual。
- 因為需要在 PROFIBUS 輸入資料區中配置記憶體位址存放 command 1 的 burst 幀，所以 Command 1 模組的 Output Mode 設定為 burst。

## 5. Utility 工具應用

### 5.1 Utility 安裝

#### 5.1.1 安裝 .Net Compact Framework :

要在 PC 上執行我們所提供的工具程式，PC 必須要先安裝 Dot NET Compact Framework 4.0 或以上之版本，如果 PC 上已經有安裝了，則第 5.1.1 節之內容可省略。

#### ◆ Microsoft .Net Framework Version 4.0

<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?id=17718>

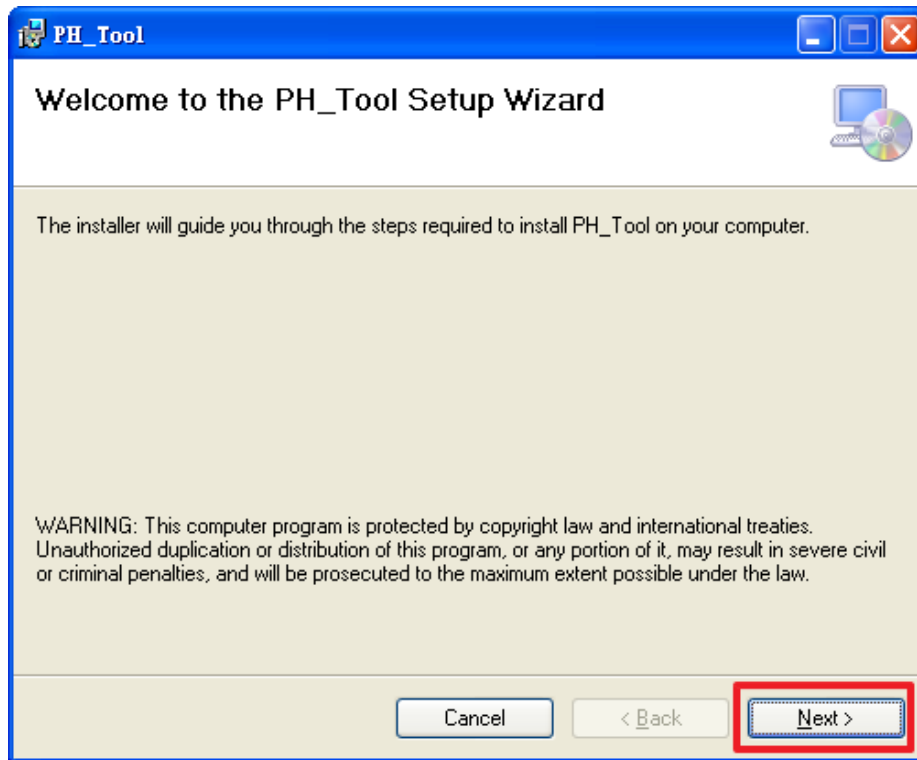
#### 5.1.2 Utility 安裝步驟：

步驟一：

使用者可於產品光碟中 (路徑為 CD:\profibus\gateway\gw-7557\utilities\ph\_tool\), 取得 Utility 安裝程式或於本公司網站下載 ([ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/fieldbus cd/profibus /gateway/gw-7557/utilities/ph tool/](ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/fieldbus_cd/profibus/gateway/gw-7557/utilities/ph_tool/))。

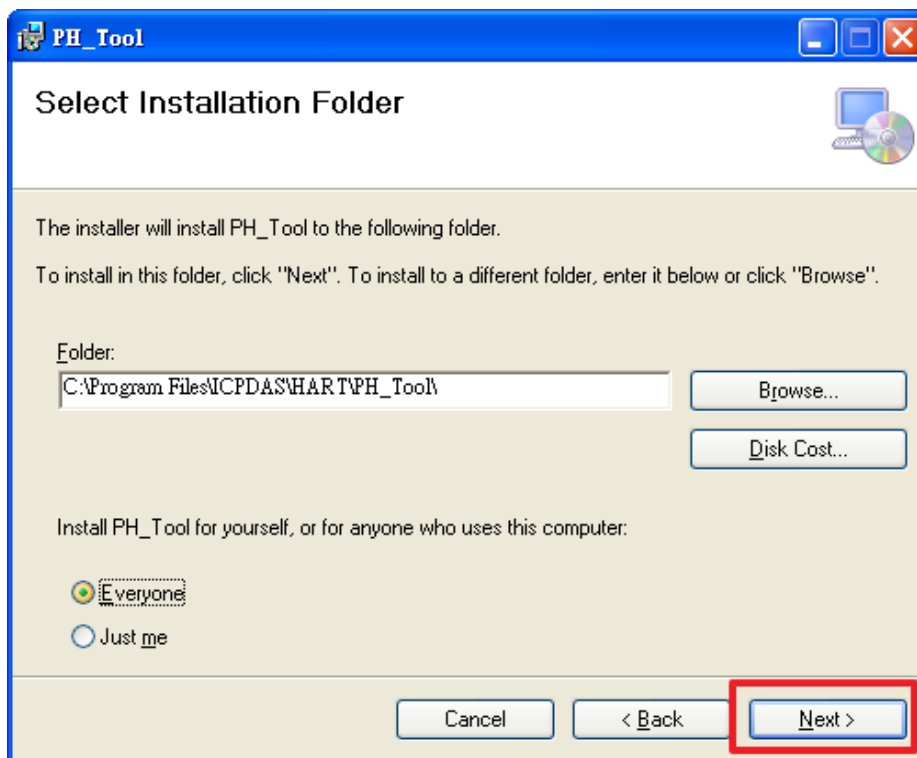
步驟二：

執行安裝程式 Setup.exe。



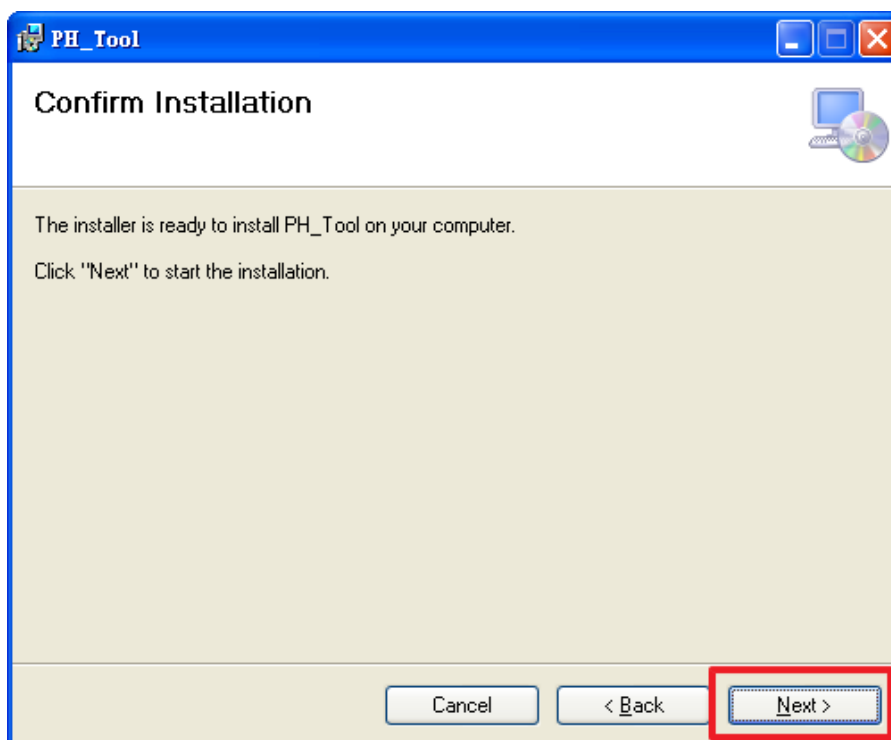
步驟三：

按下” Next” 按鈕，繼續安裝，若想要變更程式安裝路徑，可按下” Browse” 按鈕，設定程式安裝路徑。



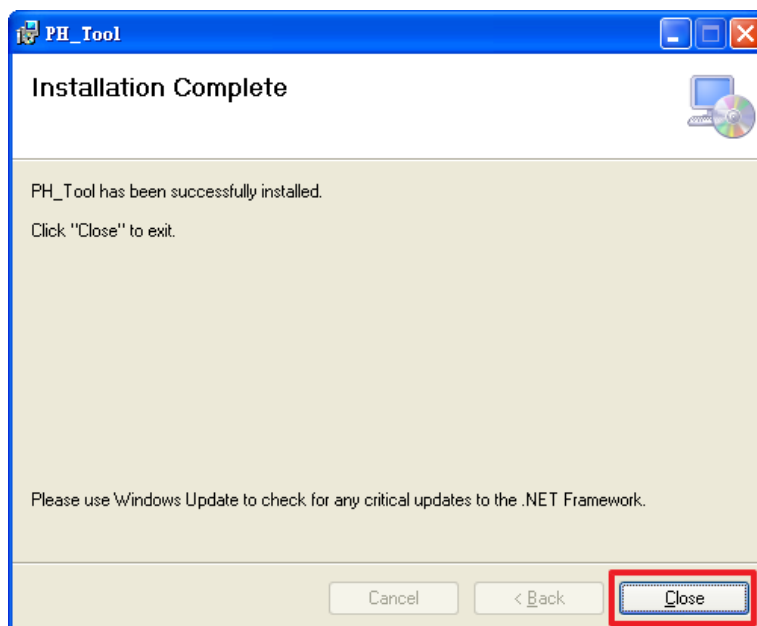
步驟四：

按下” Next ” 按鈕，確認繼續安裝。



步驟五：

按下” Close” 按鈕，完成安裝並離開安裝程式。



步驟六：

在完成 PROFIBUS/HART Gateway Utility 的安裝程式後，使用者可以於下圖之程式路徑發現 PROFIBUS/HART Gateway Utility。





## 5.2 Utility 功能介紹

Utilit 工具程式的主要視窗，如圖 四十九。

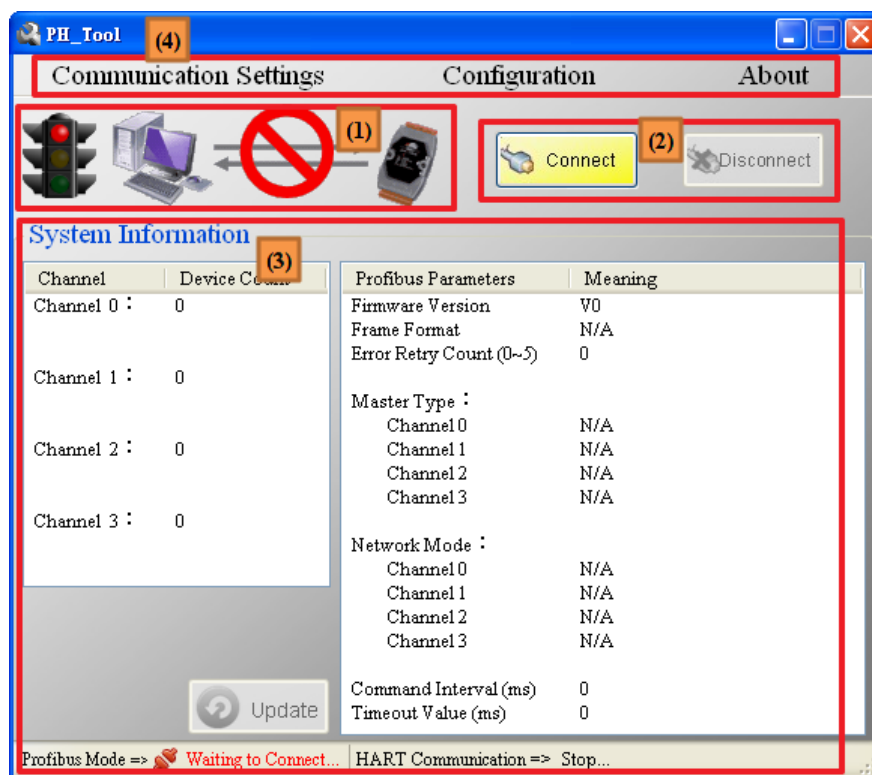








圖 四十九 主畫面視窗

程式主畫面分為四個部份，分別為(1)連線狀態、(2)連線設置、(3)系統資訊、(4)工具組，茲分述如下：

### 5.2.1 連線狀態：

-  => PC 的串列埠尚未開啟
-  => 1. PC 的串列埠已經開啟，但是 PROFIBUS 目前是離線狀態  
2. PC 的串列埠已經開啟，正在嘗試與 GW-7557 連線
-  => PC 與 GW-7557 連線成功，且 PROFIBUS 是資料交換狀態

-  => PC 的串列埠尚未開啟
-  => 1. PC 的串列埠已經開啟，但是 PROFIBUS 目前是離線狀態  
2. PC 的串列埠已經開啟，正在嘗試與 GW-7557 連線
-  => PC 與 GW-7557 連線成功，且 PROFIBUS 是資料交換狀態

### 5.2.2 連線設置：

#### 1. 連線按鈕(Connect)：

當使用者按下連線按鈕時，PC 將會開啟串列埠並嘗試與 GW-7557 模組，建立連線。

#### 2. 斷線按鈕(Disconnect)：

當使用者按下斷線按鈕，PC 將會中斷與 GW-7557 模組之間的通訊連線，並且關閉串列埠。

### 5.2.3 系統資訊：

系統資訊包含五個部分，分別為(1)channel 中的 HART 從站設備數量、(2)PROFIBUS 參數共同設備、(3)PROFIBUS 通訊狀態、(4)HART 通訊狀態、(5)狀態更新按鈕，如圖 五十：

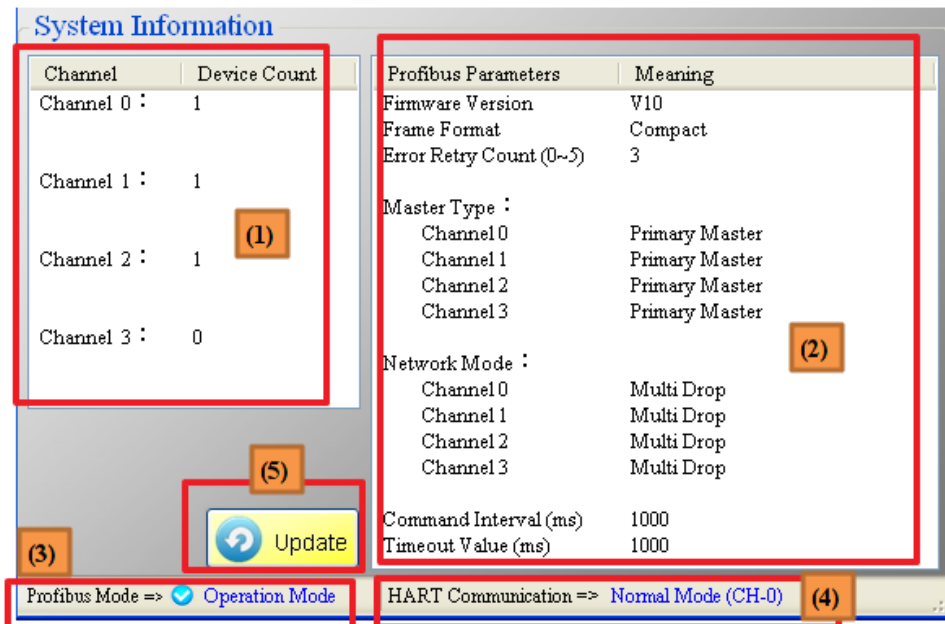





圖 五十 系統資訊

- (1) channel 中的 HART 從站設備數量：  
當 HART 幀格式設定為 Compact 時，utility 會讀取 GW-7557 內配置的 HART 命令模組，並依照配置顯示每個 channel 中配置的 HART 從站設備數量，若 HART 幀格式設定為 Transparent，則設備數量保持為 0。
- (2) PROFIBUS 參數共同設備：  
當 PC 與 GW-7557 連線成功，utility 會讀取與顯示 GW-7557 內配置的 PROFIBUS 參數共同設備。
- (3) PROFIBUS 通訊狀態：
-  **Waiting to Connect...**：表示尚未按下連線按鈕
  -  **Offline Mode**：表示 PROFIBUS 主站與 GW-7557 的 PROFIBUS 通訊是離線狀態，此狀態下無法與 HART 從站設備進行 HART 通訊與設定設備組態(詳參閱 5.2.4.2 節 設備組態)
  -  **Operation Mode**：表示 PROFIBUS 主站與 GW-7557 的 PROFIBUS 通訊是資料交換狀態，此狀態下可以與 HART 從站設備進行 HART 通訊與設定設備組態(詳參閱 5.2.4.2 節 設備組態)

(4) HART 通訊狀態：

- **Stop...**：GW-7557 尚未與 HART 從站設備進行通訊
- **Normal Mode (CH-0)**：GW-7557 正與 channel 0 上的 HART 從站設備進行通訊
- **Burst Mode (CH-0)**：GW-7557 正在接收 channel 0 上的 HART 從站設備送出的 burst 幀
- **Detected Burst frame On Bus (CH-0)**：GW-7557 偵測到 channel 0 連接的 HART bus 上有 burst 幀正在傳送

(5) 狀態更新按鈕(Update)：

當使用者按下狀態更新按鈕時，此時會從 GW-7557 模組中，取得當前資訊，並更新視窗中的系統資訊

### 5.2.4 工具組：

工具組包含四個部分，分別為(1)通訊設定 (Communication Settings)、(2) 設備組態(Device Configuration)、(3) 匯入專案檔(Import Project File)、(4) 關於(About)，如圖 五十一。

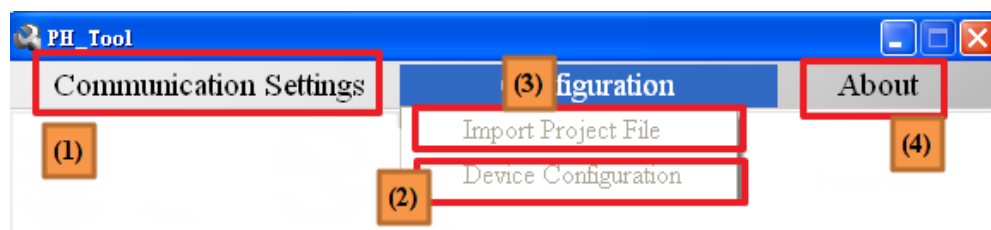


圖 五十一 工具組

#### 5.2.4.1 通訊設定(Communication Settings)：

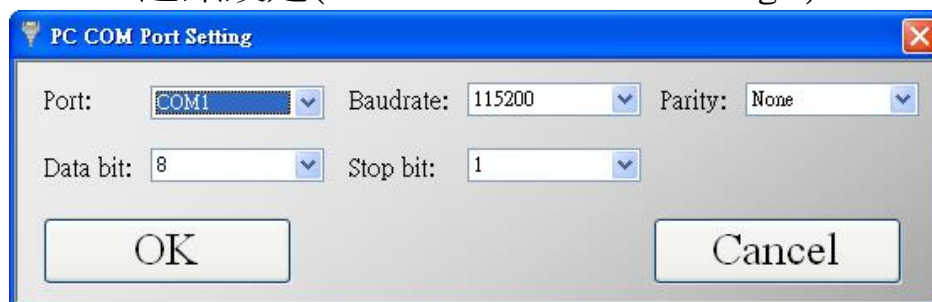


圖 五十二 通訊設定視窗

使用者可以在這裡設定 PC 的通訊設定，這些設定必須要與 GW-7557 模組通訊設定相同，否則將無法進行通訊連線。

Port: Com 1~ Com 8  
Baudrate: 2400~115200 bps  
Parity: None/Odd/Even  
Data Bits: 7/8 bits  
Stop Bits: 1/2 bits

#### 5.2.4.2 設備組態(Device Configuration)：

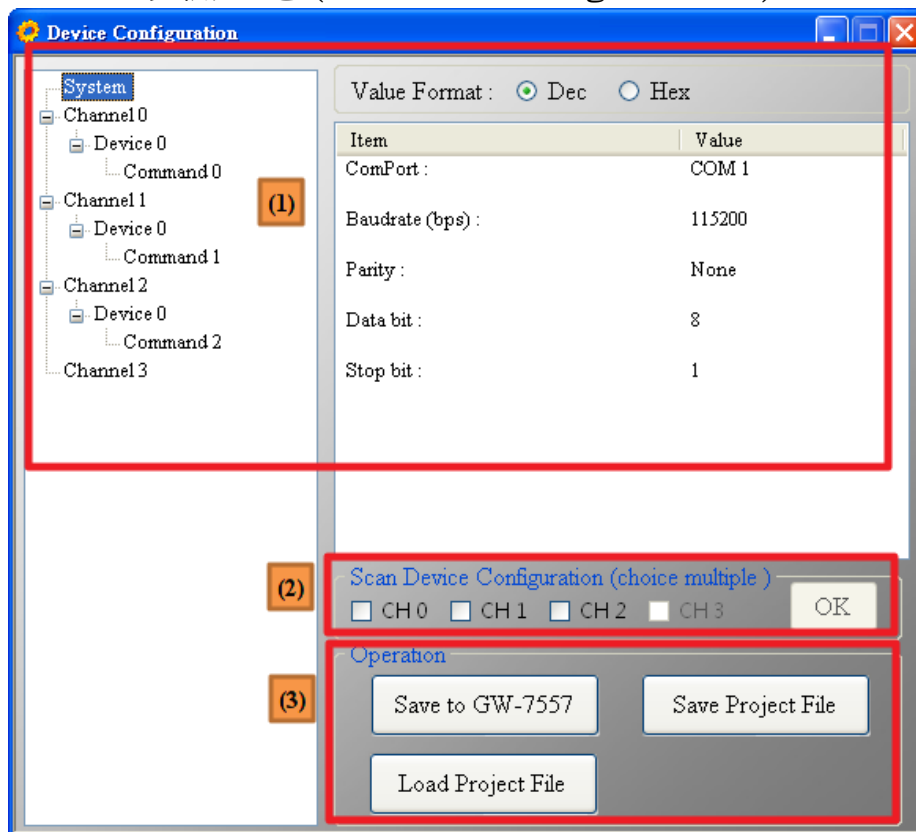


圖 五十三 設備組態視窗

在此視窗中，將會顯示 GW-7557 模組的系統組態，使用者也可以於此處設定 GW-7557 模組的組態內容。包含三個部分，分別為(1)節點資訊、(2) 掃描設備組態(Scan Device Configuration)、(3) 功能按鈕(Operation)，如圖 五十三。

(1) 節點資訊：

當使用者點選視窗左側的裝置節點時，此時會將該節點的組態設定，顯示於視窗的右側，” Value Format” 可提供 10 進制與 16 進制的顯示，關於這些節點的相關設定與組態，說明如表 十一：

表 十一 節點資訊

節點	行為	資訊內容
System	Click	Baudrate(bps)：2400~115200 Parity：None/Odd/Even Data bit：7/8 Stop bit：1/2
	Right click	將會跳出一個功能選單，選單內容包含 “Edit GW-7557 COM” 選項。  Edit GW-7557 COM： 此功能下，使用者可以編輯 GW-7557 串列埠的通訊參數。
Channel	Click	Master Type：Primary Master/ Secondary Master Network Type：Point to Point/Multi Drop Device Count：1~16
Device	Click	Preamble Length(5~20)：5~20 Frame Type(Short/Long)：Short/Long Manufacturer ID：1 byte Device Type：1 byte Device ID：3 byte
	Right click	將會跳出一個功能選單，選單內容包含 “Edit Device”、“Save to File”、 ” Load from File” 及” Device Test” 選項。  Edit Device：使用者可以編輯 HART 從站設

		定 Save to File：使用者可以將單一設備的設定儲存成 info 檔(*.info) Load from File：使用者可以匯入設備的設定檔(*.info) Device Test：使用者可以測試 GW-7557 可否與此設備進行 HART 通訊
Command	Click	Output Mode： Initial/Polling/Manual/Burst Output Length(byte)：0~24 Input Length(byte)：0~27 Profibus Output Address Profibus Input Address

A. 關於 Edit GW-7557 COM 視窗：

使用者可以在此編輯 GW-7557 串列埠的通訊參數，如圖五十四，按下<Save to Device>按鈕後，將設定寫入 GW-7557 內。

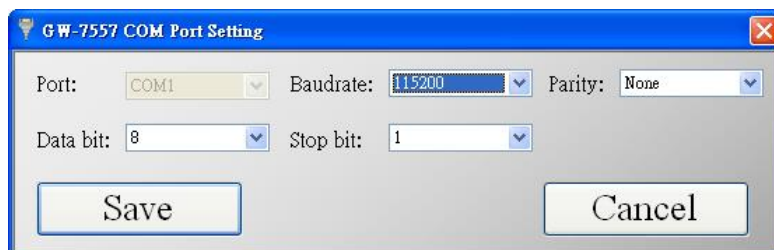


圖 五十四 “Edit GW-7557 COM” 視窗

B. 關於 Edit Device 視窗：

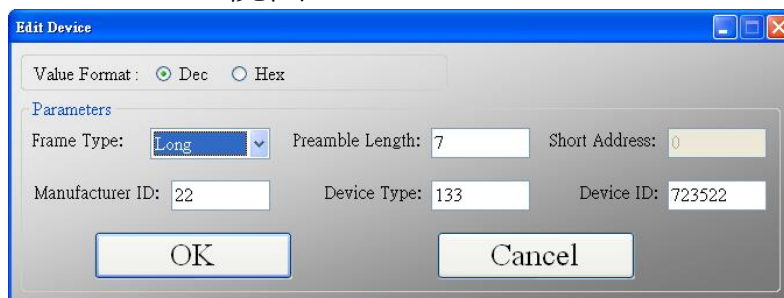


圖 五十五 “Edit Device” 視窗

- Value Format：提供 10 進制與 16 進制的顯示
- 幀類型(Frame Type)：使用者可以針對 HART 從站設備的通訊需求，設定幀的類型，可設定的選項為長幀(Long frame)或短幀(Short frame)。
- 前導位元長度(Preamble Length)：依據 HART 從站設備的通訊需求，設定前導位元組的長度，可設定的範圍為 5~20。
- 短位址(Short Address)：可以設定 HART 從站設備的設備位址，可設定範圍為 0~15。如果 HART 從站設備的幀類型是屬於長幀(Long frame)格式的話，則此設定內容，使用者可以忽略。
- 製造廠商(Manufacturer)ID：依據 HART 從站設備的製造廠商 ID 來設定，如果 HART 從站設備的幀類型是屬於短幀(Short frame)格式的話，則此設定內容，使用者可以忽略。
- 裝置類型(Device Type)：依據 HART 從站設備的裝置類型來設定，如果 HART 從站設備的幀類型是屬於短幀(Short frame)格式的話，則此設定內容，使用者可以忽略。
- 裝置(Device)ID：依據 HART 從站設備的裝置 ID 來設定，如果 HART 從站設備的幀類型是屬於短幀(Short frame)格式的話，則此設定內容，使用者可以忽略。

### C. Save to File：

選擇此功能時，使用者可以將目前點選的 HART 從站設備資訊儲存成 info 檔，供之後設定使用，如圖 五十六。



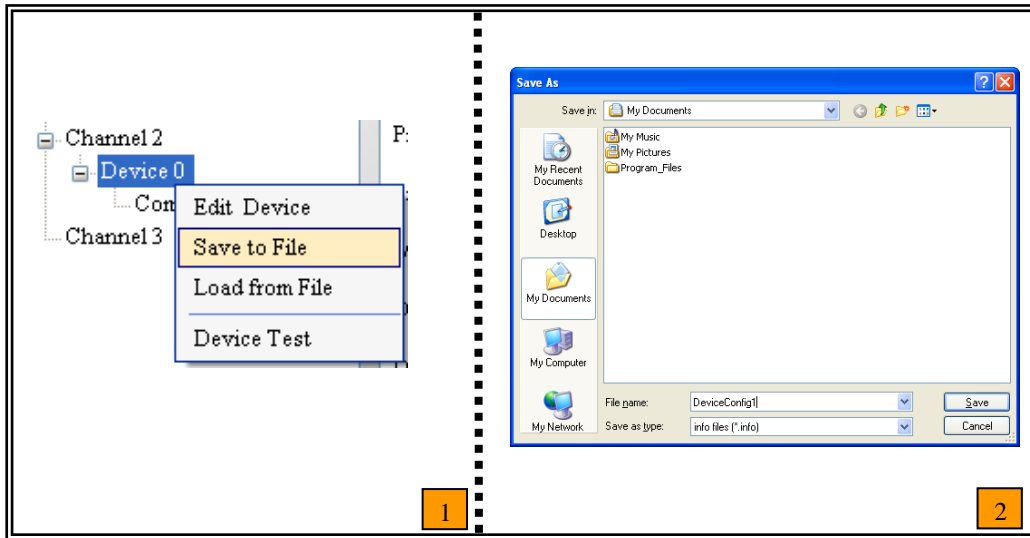


圖 五十六 “Save to File”

#### D. Load from File :

選擇此功能時，使用者可以匯入 info 檔來修改目前點選的 HART 從站設備資訊，如圖 五十七。

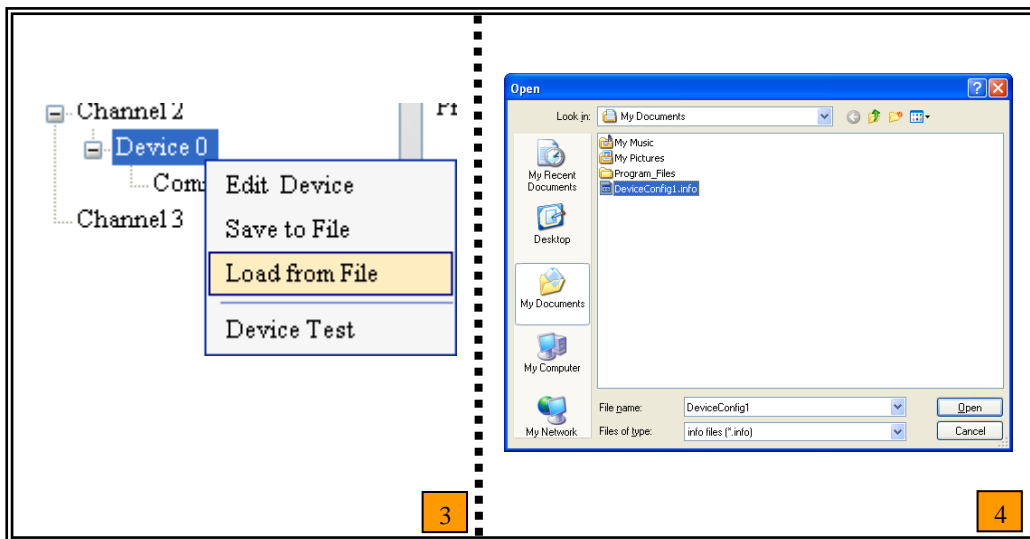
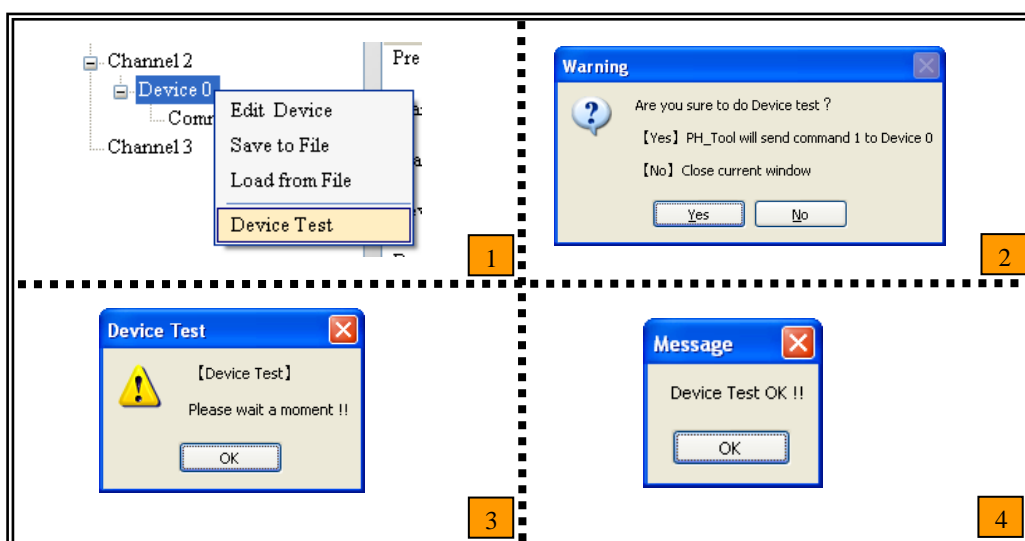


圖 五十七 “Load from File”

#### E. Device Test :

選擇此功能時，utility 將會依照使用者設定的幀類型 1，透過 GW-7557 發送一個 command 1 的 HART 幀給 HART 從站設備，測試 GW-7557 是否可以與 HART 從站設備進行 HART 通訊，如圖 五十八。



Error! Reference source not found. “Device Test”

(2) 掃描設備組態(Scan Device Configuration)：

當使用者啟動此功能時，系統將會自動偵測 HART 從站設備的幀類型(frame type)、位址(address)、前導位元組長度(preamble length)、製造廠商 ID(manufacturer ID)、裝置類型(device type) 及裝置 ID(device ID)，如圖 五十九。

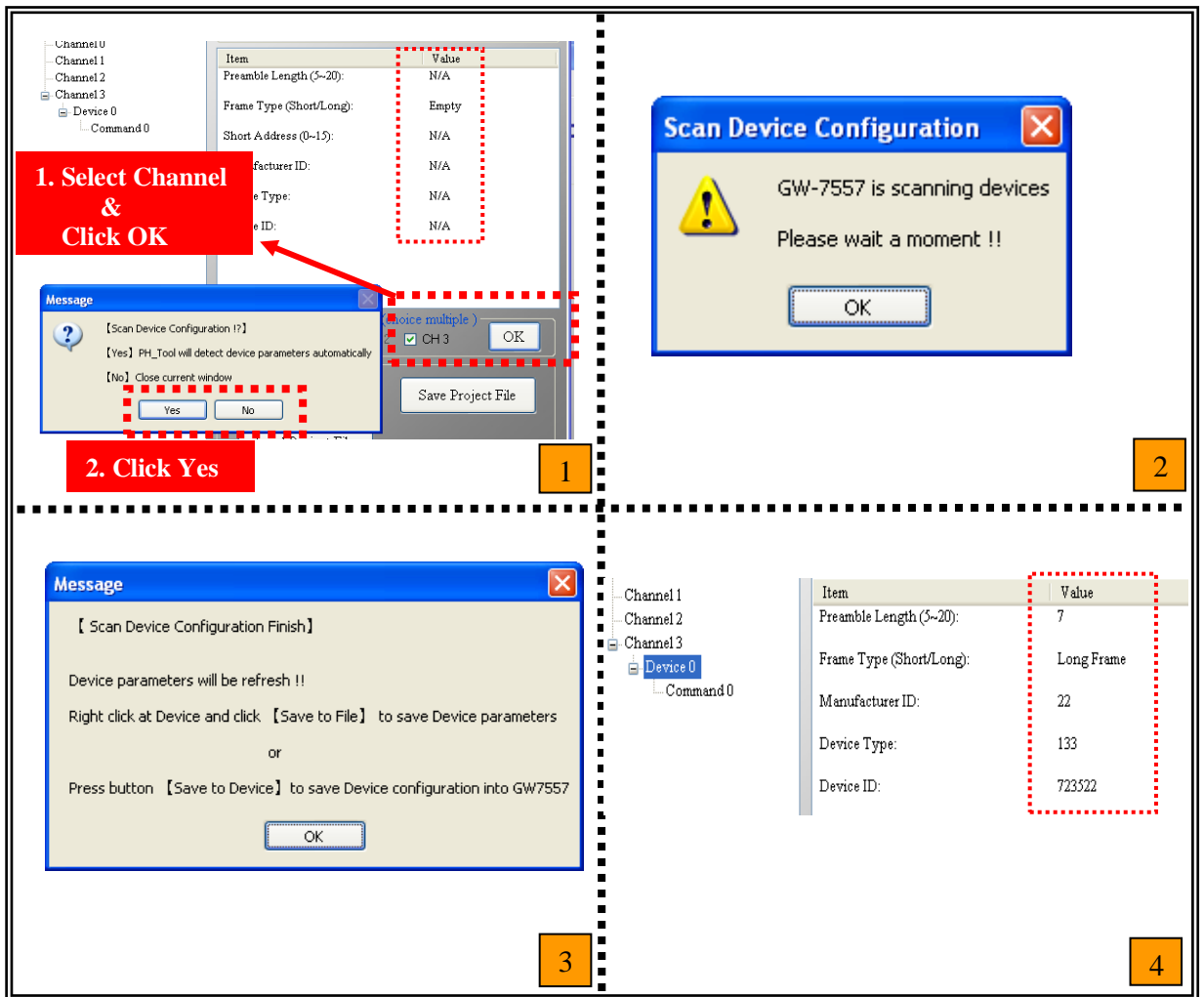


圖 五十九 掃描設備組態

PS:使用此功能時，每個 channel 上只能配置一個 device。

(3) 功能按鈕(Operation)：

包含三個部分，分別為(1)儲存至 GW-7557(Save to GW-7557)、(2)儲存專案檔(Save Project File)、(3)載入專案檔(Load Project File)，如圖 六十。



圖 六十 功能按鈕

- A. 儲存至 GW-7557(Save to GW-7557) :  
當使用者配置完所有的設備後，按下此按鈕，將會把所有設定寫入 GW-7557 中。
- B. 儲存專案檔(Save Project File) :  
當使用者配置完所有的設備後，按下此按鈕，將會把所有設定儲存成專案(pj)檔。
- C. 載入專案檔(Load Project File) :  
當 HART 從站設備配置與專案檔配置一致時，使用者按下此按鈕，可以讀取專案(pj)檔設定所有的 HART 從站設備。

#### 5.2.4.3 匯入專案檔(Import Project File) :

此功能為儲存至 GW-7557(Save to GW-7557)與載入專案檔(Load Project File)功能的結合，並且可在 PROFIBUS 通訊為離線狀態時使用，使用者點選此功能時，會將專案(pj)檔的設定資料直接寫入 GW-7557，如圖 六十一。

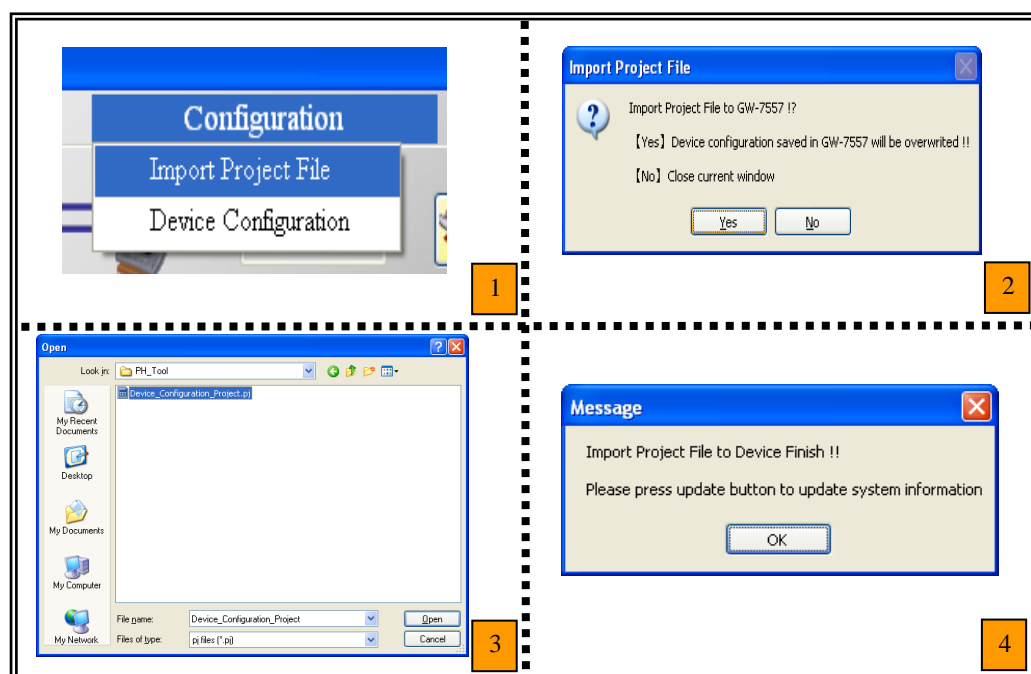


圖 六十一 匯入專案檔

#### 5.2.4.4 關於(About)：

此處會顯示此工具程式的版本號，如圖 六十二。



圖 六十二 “About” 視窗

### 5.3 GW-7557 連線建立

Utility 欲與 GW-7557 建立通訊連線，線路配置如圖 六十三，建立步驟如下：

步驟一：連接 PC 的 COM Port 到 GW-7557 上的 RS-232 通訊埠。

步驟二：將 GW-7557 的 PROFIBUS port 與 PROFIBUS Master 設備連接，並進入資料交換模式(詳請參閱 4.9 PROFIBUS與HART通信資料交換測試— Compact模式 步驟 1~7)，此時 GW-7557 之 RUN LED 燈，應持續亮燈。

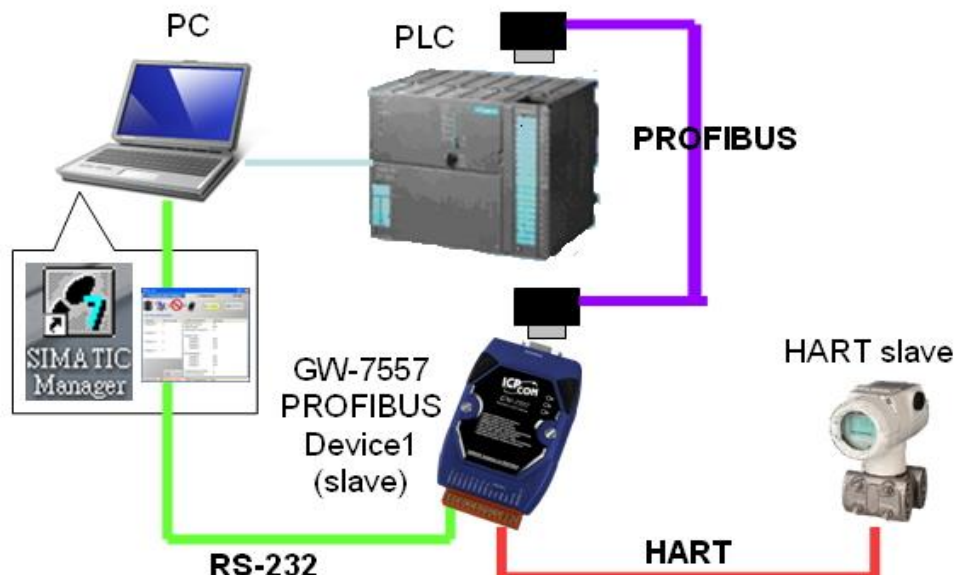


圖 六十三 Utility 與 GW-7557 通訊線路配置

步驟三：在 PC 上開啟工具程式(PH\_Tool.exe)，設定工具程式中的 COM Port 設定，此設定需與 GW-7557 上的設定相同，或將 GW-7557 背面指撥開關切換為 **Setting** 的位置使用預設通訊設定(請參閱 2.8 節指撥開關)，。

GW-7557 的預設通訊設定如下：

鮑率：115200 bps

資料位元：8 bits

停止位元：1 bit

同位元：無

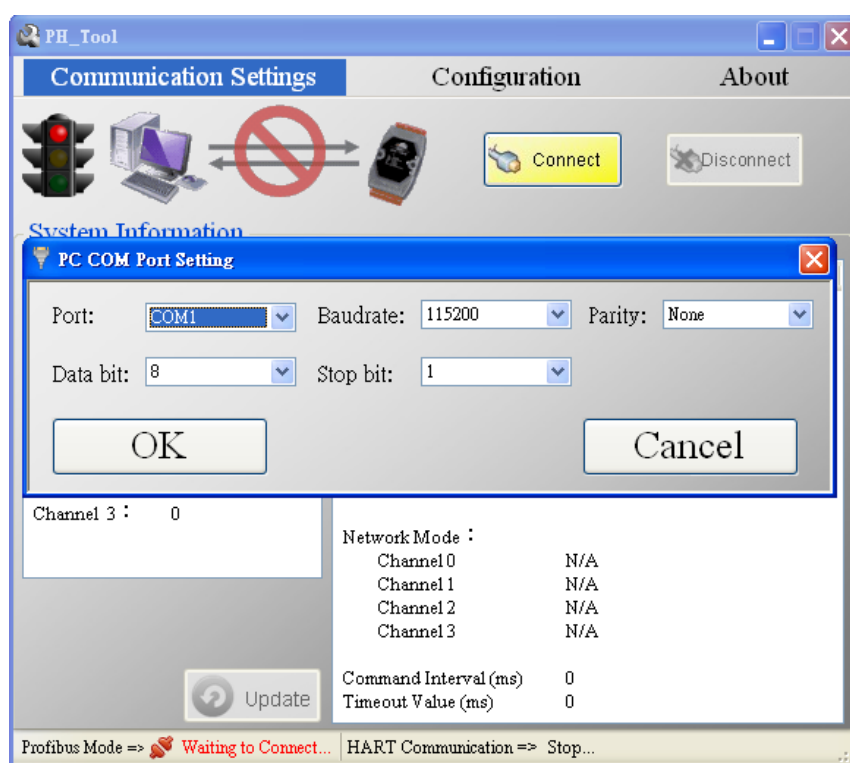


圖 六十四 COM Port 通訊設定

步驟四：按下” Connect” 按鈕。

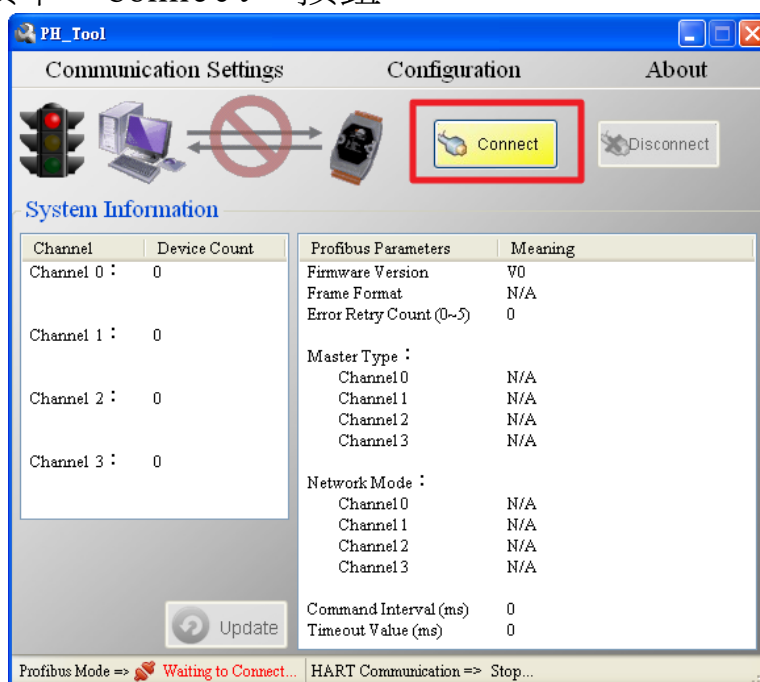


圖 六十五 “Connect” 按鈕

步驟五：交通號誌的符號將會顯示綠燈，此時表示與 GW-7557 模組的通訊連接成功。

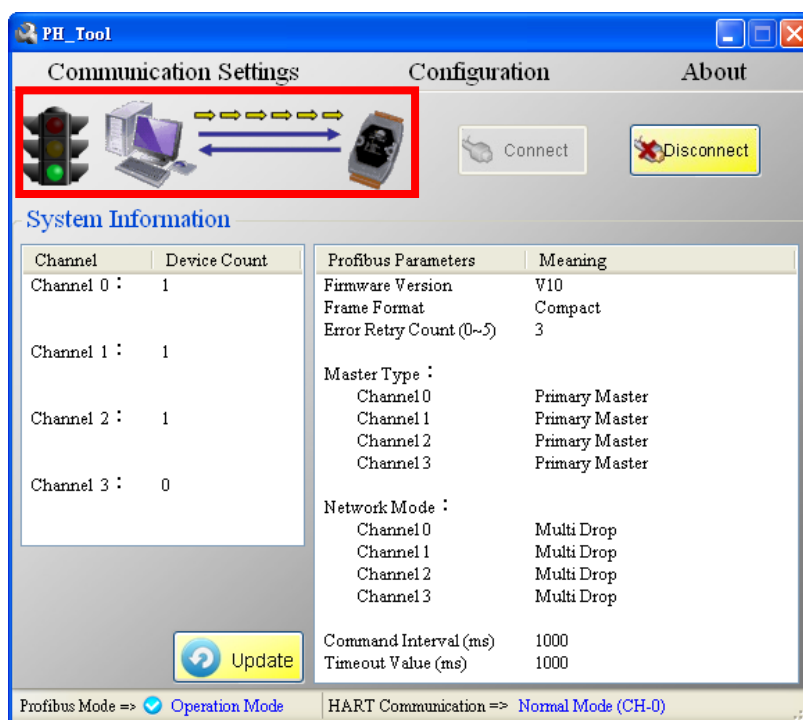


圖 六十六 連線成功狀態

## 6. 故障排除

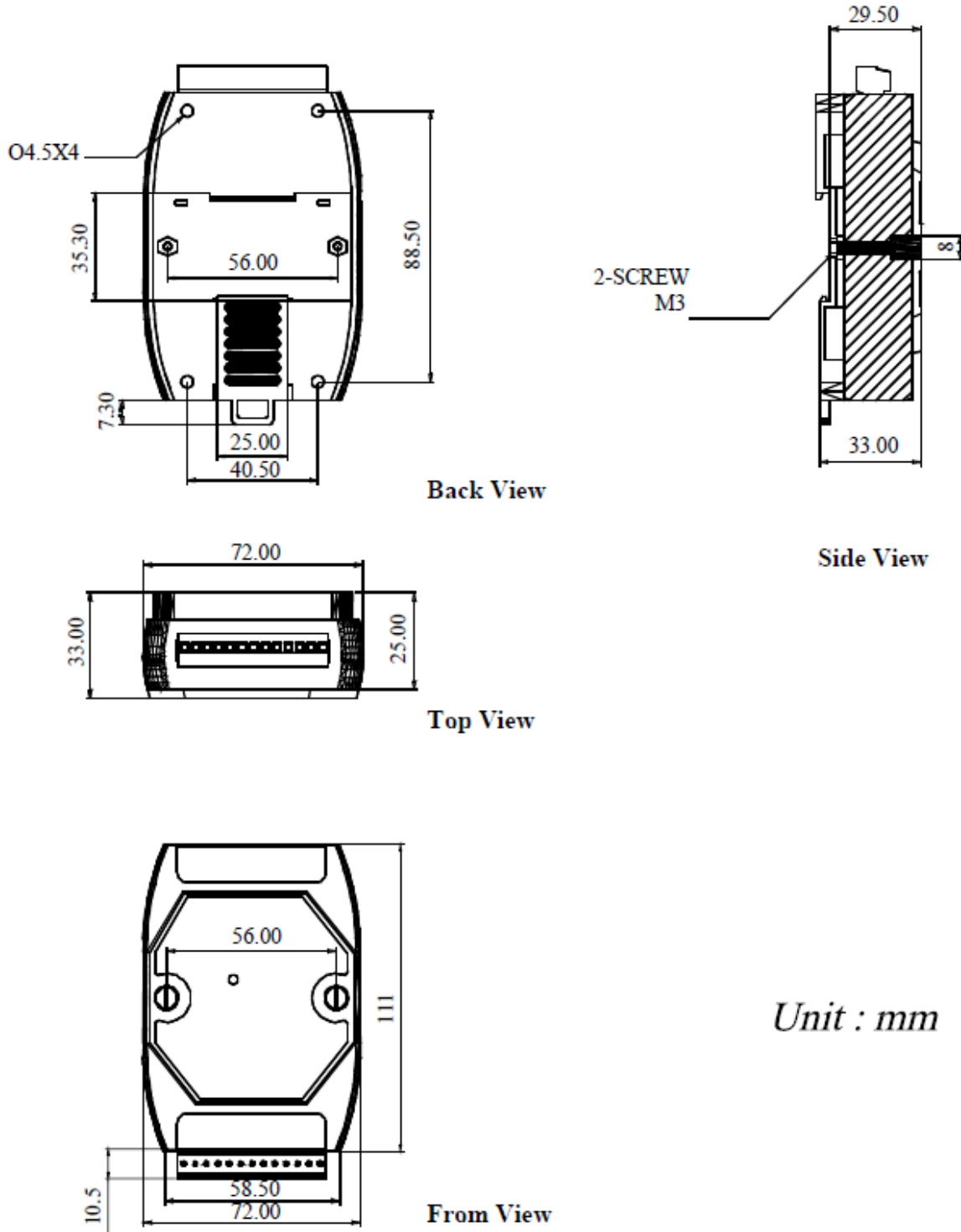
滋將可能發生之故障情形與故障排除方式，列於下表，如問題仍無法解決，請與本公司技術人員聯絡。

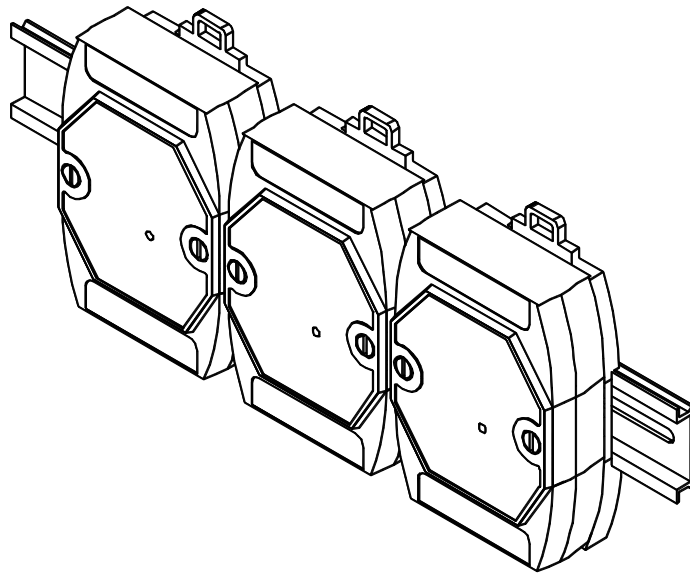
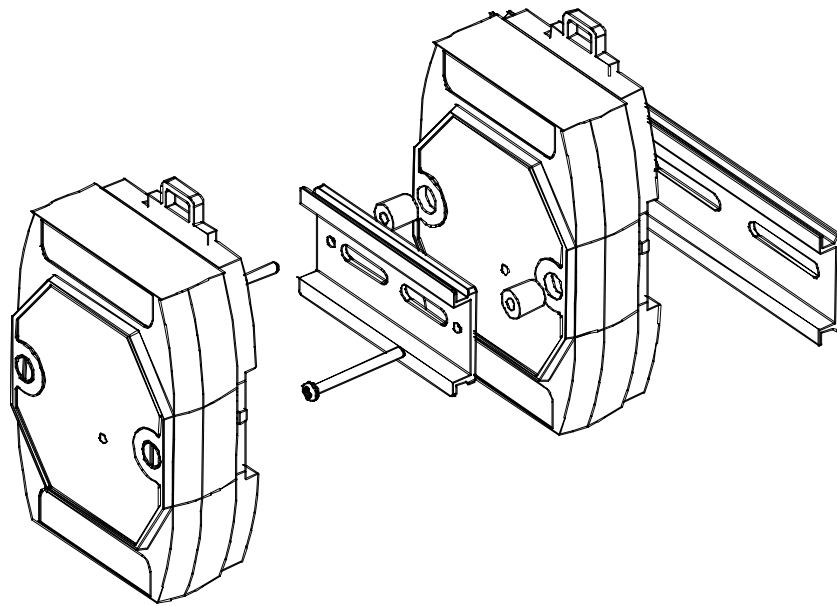
表 十二 故障情形與故障排除一覽表

項次	故障狀況	故障排除方式
1	GW-7557之PWR指示燈不亮	GW-7557 之電源供應端有問題，請檢查電源是否確實連接，且電壓為 10~30V <sub>DC</sub> 範圍內。
2	GW-7557之ERR指示燈持續亮燈	代表 GW-7557 未與 PROFIBUS 主站設備建立連線，請檢查線路是否確實連接，PROFIBUS 主站是否正確啟動，是否正確配置 GW-7557 於 PROFIBUS 系統中，GW-7557 設備位址與主站中 GW-7557 配置位址是否一致。
3	GW-7557之ERR指示燈快速閃爍亮燈	代表 GW-7557 正與 utility 工具連線中。
4	GW-7557之ERR指示燈慢速閃爍亮燈	表示 GW-7557 產生故障診斷訊息，請於 PROFIBUS Master device 查看診斷訊息內容。
5	GW-7557之RUN 指示燈持續亮燈，ERR指示燈不亮，但無法與 HART 從設備進行通訊	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 請確認 GW-7557 並無啟動清除故障診斷訊息之功能 (請參閱 4.6.2 節 輸出數據區與通信控制字元)</li> <li>b. 請確認與 HART 從站設備通訊的線路連接正常</li> <li>c. 若使用 Transparent 模式，請確認於 PROFIBUS Master 輸出資料區中填入的資料與位置正確，且填入資料後，有修改 Byte 0 的值，以觸發資料輸出指令(請參閱 4.6.2 節與 4.8 節)</li> <li>d. 若使用 Compact 模式，請確認 HART 命令模組參數填入資料正確，並使用 utility 工具程式的掃描設備組態功能與 Device Test 功能確認 HART 從站設備無異常(請參閱 5.2.4.2 節)</li> </ul>



## 7. 模組尺寸與掛載





## 8. 新增功能

### 8.1 自動偵測功能介紹(適用於 Firmware V11 版本以後)

#### 8.1.1 功能說明:

在使用者更換 HART 從站設備時，GW-7557 會自動尋找新設備，並儲存新設備的幀類型(frame type)、位址(address)、裝置類型(device type)及裝置 ID(device ID)。當設定完成後，GW-7557 會重新啟動一次。

#### 8.1.2 適用條件:

在下列情況中，GW-7557 將停用自動偵測功能。

- (1) 任何模組的輸出模式被設定成 burst。
- (2) GW-7557 與 Utility 連線。
- (3) HART 幀格式為 Transparent 模式。

#### 8.1.3 注意事項:

(1) 一次只能對一台 HART 從站設備進行自動設定。若需要更換數台 HART 從站設備，請等待 GW-7557 設定完當下的 HART 從站設備後，再更換下一台設備。

(2) 手動發送命令會導致 GW-7557 需要花更多時間進行自動偵測功能，建議在更換設備時，可先停止手動發送任何命令。

(3) 在同 channel 中，GW-7557 無法透過自動偵測功能將原先已設定好的 HART 設備設定到不同的 Device number 中。舉例:若設備 A 已設定在 channel 0 的 device 0，則自動偵測功能無法設定設備 A 至 channel 0 的 device 1~channel 0 的 device 15。

### 8.1.4 操作步驟:

步驟一:如圖 六十七,可從 command 0 看到目前正與 GW-7557 通訊的 HART 從站設備資訊。

### Before replacing equipment

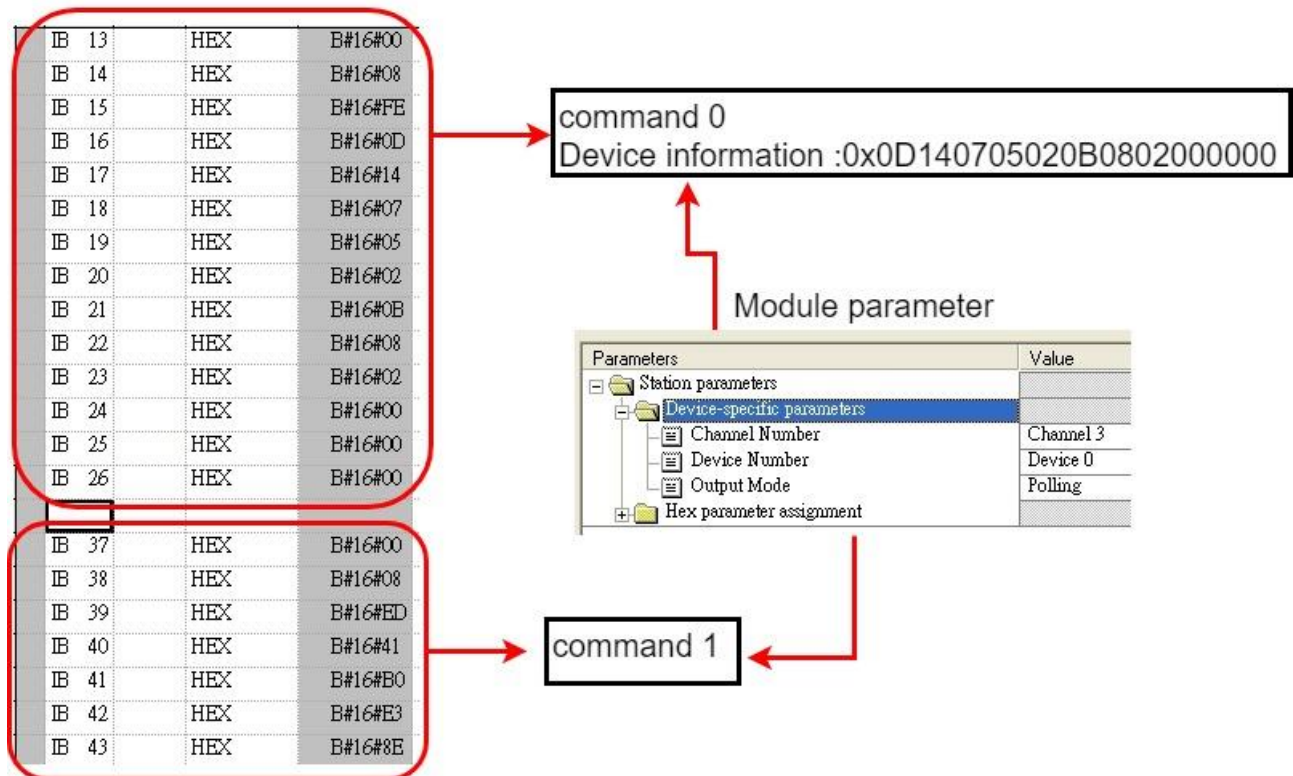
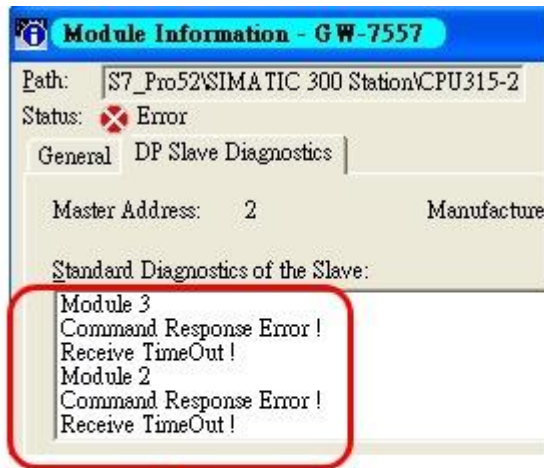


圖 六十七 更換 HART 設備前狀態

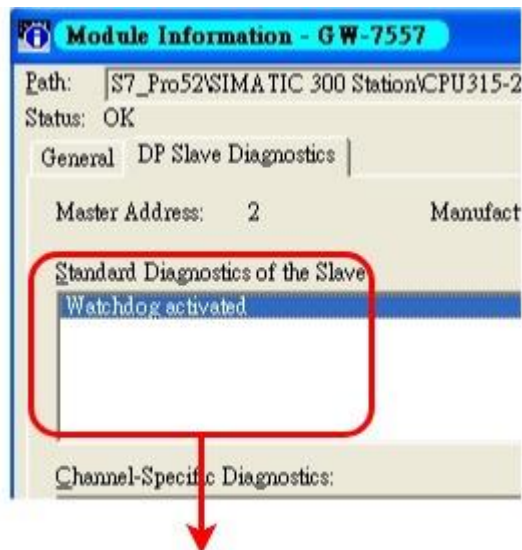
步驟二:當 HART 從站設備移除後,從圖 六十八的診斷訊息中可看到對應的模組所發出的診斷訊息(module 2 Receive TimeOut、module 3 Receive TimeOut)。此時 GW-7557 會開始尋找新的設備。



Diagnostic message: Receive timeout

圖 六十八 設備斷線後所發出的診斷訊息

步驟三:當 GW-7557 偵測到新設備並設定完成後，會重新啟動一次。確認 GW-7557 未再發出診斷訊息(如圖 六十九)，代表自動偵測功能已經完成。從圖 七十中的 command 0 可以看出 HART 從站設備的資訊已經更新。



Diagnostic message: none

圖 六十九 新設備設定完成後所發出的診斷訊息

## After replacing equipment

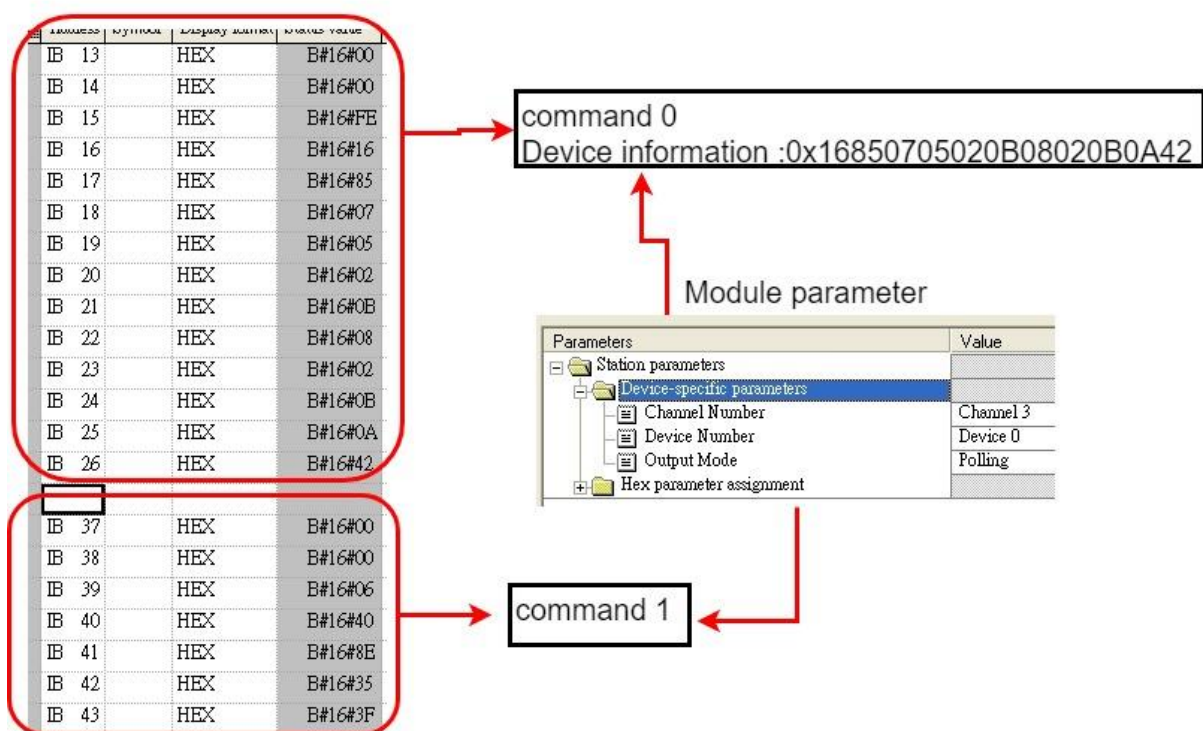


圖 七十 更換 HART 設備後狀態

### 8.1.5 自動偵測功能開關:

自動偵測功能開關由系統設定模組的輸出數據區的 Byte 1 的 bit 2 控制(可參考 4.6.2 節)。當 bit 2 為 0 時，自動偵測功能開啟。當 bit 2 為 1 時，自動偵測功能關閉。

**注意!!** 快速且不停的切換自動偵測功能開關，可能導致 GW-7557 發生異常。

## 附錄 A. HART 命令

此處摘錄部份 HART 通用(Universal)命令。

### **Command 0: Read Unique Identifier**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+12 = 14$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2: uint8 254

Byte 3: uint8 Manufacturer ID

Byte 4: uint8 Manufacturer's device ID

Byte 5: uint8 Number of preambles needed in the request

Byte 6: uint8 Command set revision number

Byte 7: uint8 Transmitter specific revision code

Byte 8: uint8 Software revision

Byte 9: uint8 Hardware revision

Byte 10: uint8 Flags

Byte 11~13: uint24 Device ID number (MSB first)

### **Command 1: Read Primary Variable**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+5 = 7$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2: uint8 Unit code

Byte 3~6: float Primary Variable

### **Command 2: Read P.V. Current and Percentage of Range**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+8 = 10$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2~5: float Primary Variable Current

Byte 6~9: float Primary Variable Percentage of Range

### **Command 3: Read Dynamic Variables and P.V. Current**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+24 = 26$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2~5: float Primary Variable Current

Byte 6: uint8 Primary Variable Unit code

Byte 7~10: float Primary Variable

Byte 11: uint8 Secondary Variable Unit code

Byte 12~15: float Secondary Variable

Byte 16: uint8 Tertiary Variable Unit code

Byte 17~20: float Tertiary Variable

Byte 21: uint8 4th Variable Unit code

Byte 22~25: float 4th Variable

### **Command 6: Write Polling Address**

Request data bytes: 1

Index format description

Byte 0: uint8 Polling Address

Response data bytes:  $2+1 = 3$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2: uint8 Polling Address

### **Command 11: Read Unique Identifier Associated with TAG**

Request data bytes: 6

Index format description

Byte 0~5: PA6 TAG Name

Response data bytes:  $2+12 = 14$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2: uint8 254

Byte 3: uint8 Manufacturer ID



Byte 4: uint8 Manufacturer's device ID  
Byte 5: uint8 Number of preambles needed in the request  
Byte 6: uint8 Command set revision number  
Byte 7: uint8 Transmitter specific revision code  
Byte 8: uint8 Software revision  
Byte 9: uint8 Hardware revision  
Byte 10: uint8 Flags  
Byte 11~13: uint24 Device ID number (MSB first)

### **Command 12: Read Message**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+24 = 26$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2~25: PA24 Message

### **Command 13: Read Tag, Descriptor, Date**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+21 = 23$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2~7: PA6 TAG Name

Byte 8~19: PA12 Descriptor

Byte 20: uint8 Day of month

Byte 21: uint8 Month of year

Byte 22: uint8 Year as offset to 1900

### **Command 14: Read Primary Variable Sensor Information**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+16 = 18$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2~4: uint24 Sensor Serial Number (MSB first)

Byte 5: uint8 Sensor limits unit

Byte 6~9: float Upper sensor limit

Byte 10~13: float Lower sensor limit

Byte 14~17: float Minimum span

### **Command 15: Read Primary Variable Output Information**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+17 = 19$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2: uint8 Alarm select code

Byte 3: uint8 Transfer function code

Byte 4: uint8 PV range value unit code

Byte 5~8: float Upper range value

Byte 9~12: float Lower range value

Byte 13~16: float Damping value

Byte 17: uint8 Write protect code

Byte 18: uint8 Private label distribution code

### **Command 16: Read Final Assembly Number**

Request data bytes: none

Response data bytes:  $2+3 = 5$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2~4: uint24 Final assembly number (MSB first)

### **Command 17: Write Message**

Request data bytes: 24

Index format description

Byte 0~23: PA24 Message

Response data bytes:  $2+24 = 26$

Index format description

Byte 0: uint8 Response code 1

Byte 1: uint8 Response code 2

Byte 2~25: PA24 Message

### **Command 18: Write Tag, Descriptor, Date**

Request data bytes: 21

Index format description  
Byte 0~5: PA6 TAG Name  
Byte 6~17: PA12 Descriptor  
Byte 18: uint8 Day of month  
Byte 19: uint8 Month of year  
Byte 20: uint8 Year as offset to 1900

Response data bytes:  $2+21 = 23$   
Index format description  
Byte 0: uint8 Response code 1  
Byte 1: uint8 Response code 2  
Byte 2~7: PA6 TAG Name  
Byte 8~19: PA12 Descriptor  
Byte 20: uint8 Day of month  
Byte 21: uint8 Month of year  
Byte 22: uint8 Year as offset to 1900

### **Command 19: Write Final Assembly Number**

Request data bytes: 3  
Index format description  
Byte 0~2: uint24 Final assembly number (MSB first)

Response data bytes:  $2+3 = 5$   
Index format description  
Byte 0: uint8 Response code 1  
Byte 1: uint8 Response code 2  
Byte 2~4: uint24 Final assembly number (MSB first)

#### **Note:**

Uint8: 8-bit unsigned integer  
Uint24: 24-bit unsigned integer  
Float: IEEE 754 format  
PA6: Packed-ASCII 6 octets = 8 characters  
PA12: Packed-ASCII 12 octets = 16 characters  
PA24: Packed-ASCII 24 octets = 32 characters