

Magelis HMIGTO/iPC/  
XBT GC/XBT GK/XBT GT/  
XBT GTW  
Modbus Plus USB 驅動程式

06/2012

---

©2012 Schneider Electric。版權所有。

---

# 目錄



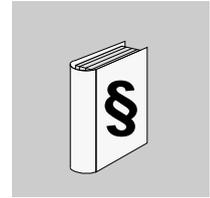
---

	安全資訊.....	5
	關於本手冊.....	7
<b>第 1 章</b>	<b>Modbus Plus USB 驅動程式.....</b>	<b>9</b>
	系統結構.....	10
	接線圖.....	11
	支援的裝置位址.....	13
	連續位址.....	18
	I/O 管理員設定.....	20
	驅動程式設定.....	21
	設備配置.....	23
	位址設定.....	25
<b>第 2 章</b>	<b>Modbus Plus USB 通信：一般原理.....</b>	<b>29</b>
	網路說明.....	30
	操作原理.....	32
	Modbus Plus USB 通信實體定址.....	34
<b>第 3 章</b>	<b>附錄.....</b>	<b>37</b>
	全域資料.....	38
	Modbus 功能碼及異常錯誤碼.....	40
<b>索引</b>	<b>.....</b>	<b>43</b>



---

## 安全資訊



---

### 重要資訊

#### 操作須知

安裝、操作、維護裝置前，務必先行詳閱本手冊，並請詳細瞭解設備狀態。本文件或設備皆會標示下列特殊訊息，用以向使用者警示可能的危害，或籲請使用者注意操作程序之簡短說明資訊。



在危險或警告標籤上加入這個符號，表示存在電氣危險。若未遵守操作說明，將會造成人員受傷。



這是安全警示符號，提醒您可能的人員受傷危險。請遵守有此符號的所有安全訊息，以避免受傷或死亡。

### 危險

危險！表示存在即將發生的危險狀況。  
若不避免，將導致死亡或嚴重傷害。

### 警告

警告！表示存在潛在的危險狀況。  
若不避免，將可能導致死亡或嚴重傷害。

---

**⚠ 注意**

注意！表示存在潛在的危險狀況。  
若不避免將可能導致輕微或中度傷害。

**通知**

通知！是用於描述和人身傷害無關的行為。

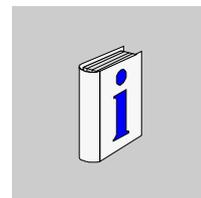
**注意事項**

電氣設備之安裝、操作、維修及維護等皆限由合格人員處理。如因使用本手冊而導致任何事故，施耐德電機 (Schneider Electric) 概不負責。

合格人員乃指具備建構及操作電氣設備之相關技能與知識的人員，且受過安全訓練，能夠識別及避免相關危害。

---

## 關於本手冊



---

### 概述

#### 文件內容範圍

本文件說明 Magelis HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/XBT GT/XBT GTW 的 Modbus Plus USB 驅動程式。

#### 有效性說明

本書的資料和圖表並無任何約束力。我們保留修改產品使其符合產品持續開發政策的權利。文件資訊如有變動恕不另行通知，Schneider Electric 不保證其正確性。

#### 產品相關資訊

### 警告

#### 失控

- 設計控制方法時，設計者必須考量控制路徑的可能失效模式，並針對特定的重要控制功能提供可在失效發生期間及之後確保安全的方法。重要控制功能包括緊急停止與行程停止。
- 為重要控制功能提供獨立或備援控制路徑。
- 系統控制路徑中可能會含有通信連結。因此，必須考量到傳輸延遲或連結失效等意外情形。\*
- Magelis HMIGTO/HMISTO/HMISTU/iPC/XBT GC/XBT GC/XBT GK/XBT GT/XBT GTW 的個別使用情境皆須經過獨立且徹底測試，以確保能正確運作，之後方可上線操作。

**若未遵照上述指示作業，將導致人員喪生、嚴重受傷或設備損壞。**

如需額外資訊，請參閱 NEMA ICS 1.1（最新版），應用程式、安裝與固態控制維修安全指南。

---

## 使用者意見

如您對本文件有任何指教，本公司竭誠歡迎您提供意見。請將您的意見以電子郵件寄至 [techcomm@schneider-electric.com](mailto:techcomm@schneider-electric.com)。

---

# Modbus Plus USB 驅動程式

# 1

---

## 本章主旨

本章說明如何連接目標機器與 Modbus Plus USB 設備。若需要有關 Vijeo-Designer 軟體的使用資訊，請參閱 Vijeo-Designer 線上說明。

Vijeo-Designer 的相容目標機器型式由 Vijeo-Designer 的版本決定。關於目標機器的相容性，請參閱 Vijeo-Designer 線上說明。

**註：**目標機器係指 Magelis HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/XBT GT/XBT GTW 產品。

## 本章內容？

本章包含以下主題：

主題	頁次
系統結構	10
接線圖	11
支援的裝置位址	13
連續裝置位址	18
I/O 管理員設定	20
驅動程式設定	21
設備配置	23
裝置位址設定	25

## 系統結構

### 概述

下表說明連接目標機器與 Schneider Electric Modbus Plus USB 設備所需的系統設定。

### 連接 Modbus Plus USB 與 HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/XBT GT 2000 系列及以上 / XBT GTW

下表說明使用 USB 配接器模組連接

HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/XBT GT/XBT GTW 與 Schneider Modbus Plus USB 設備所需的基本系統設定。

系列	CPU	連結介面	通訊格式介面	配接器
Modbus Plus USB	Momentum Quantum 任何 Modbus Plus 設備	CPU Modbus Plus 連接埠	Modbus Plus 纜線： 170 MCI 020 10 170 MCI 020 36 170 MCI 020 80，或 170 MCI 021 20	Modbus Plus USB 模組： TSX C USB MBP
	Quantum 點對點	CPU Modbus Plus 連接埠	Modbus Plus 纜線： 990-NAA-263-20	

## 纜線圖

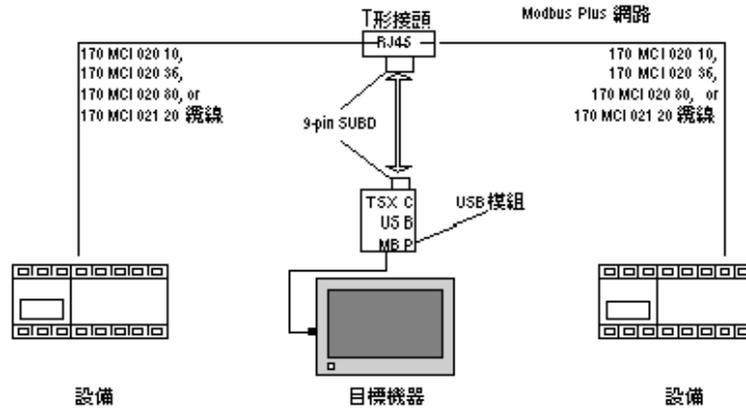
### 概述

Schneider Electric 建議使用以下各圖之連接方式。

註：請依照本使用手冊的指示正確接地，並遵守相關國家標準。

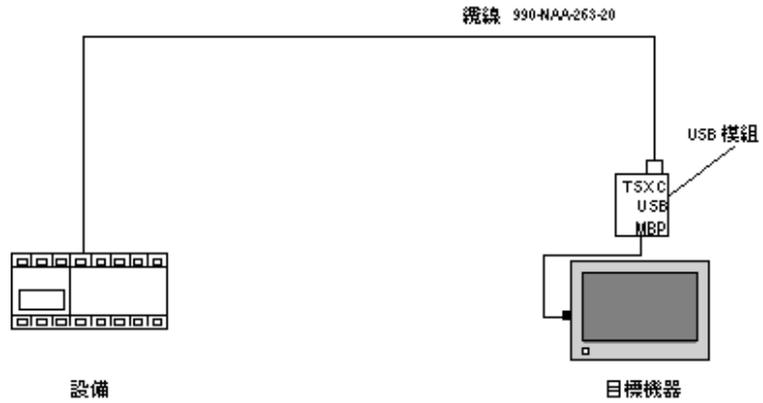
圖 1 HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/ XBT GT2000 系列或以上 / XBT GTW 系列

下圖的範例為 HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/XBT GT 2000 系列及以上 / XBT GTW 使用 T 型接頭、Modbus Plus 纜線及 TSX C USB MBP 模組連接至 Modbus Plus 網路。



**圖 2 HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/ XBT GT2000 系列或以上 / XBT GTW 系列**

下圖的範例為 HMIGTO/iPC/XBT GC/XBT GK/XBT GT2000 系列及以上 / XBT GTW 直接連接至某件 Modbus Plus USB 設備。



## 支援的裝置位址

### 概述

下表列出您可以從位址選擇器鍵台輸入的設備位址範圍。

請參閱相關手冊，查詢設備實際支援的設備位址範圍。

您可以設定目標機器，使其顯示 PLC 的診斷緩衝警報。請參閱線上說明：**通信 A 設備警報實作（診斷緩衝區）**。

 <b>警告</b>
<p><b>設備操作注意事項</b></p> <p>設計您的系統，避免目標機器與 PLC 程式的寫入過程發生衝突。下列情況將導致 PLC 與目標機器的數值發生錯誤：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 目標機器與 PLC 程式同時試圖寫入相同的暫存器。</li> <li>● PLC 程式或其他裝置把 16 位元字組值寫入正以位元方式存取的暫存器。</li> </ul> <p><b>若未遵照上述指示作業，將導致人員喪生、嚴重受傷或設備損壞。</b></p>

### IEC 設備變數位址範圍

下表列出您選擇 IEC61131 語法核取方塊後，對應的設備變數位址範圍。

變數	位元位址	字組位址	詳細資訊
輸入			
%Ii	i = See Details	--	唯讀，代表輸入。範圍：0 至 255
%IWi:Xj	i = See Details j = 0-15	--	%Ii.i.i、%IWi.i.i 或 %IWi.i.i:Xj 等輸入位址最少二個區段，最多六個區段。每一區段都為會識別相關 I/O 的實體機架、模組、Channel 與其他必要裝置。（請參閱第 27 頁）。
%IWi	--	i = See Details	在字位址中定義位元時，j 為位元索引，其規則如下：最低有效位元為 0，最高有效位元為 15。
常數			
%KWi:Xj	i = 0 至 65535 j = 0-15	--	唯讀，代表常數。 j 為位元索引，其規則如下：最低有效位元為 0，最高有效位元為 15。
%KWi	--	i = 0 至 65535	唯讀，代表常數。
記憶體			
%MDi	--	i=0 至 65534	讀取／寫入存取。
%MFi	--	i=0 至 65534	為配合設備變數編碼，最高有效位元組可由軟體選擇（請參閱第 23 頁）。
%Mi	i = 0 至 65535	--	讀取／寫入存取。

變數	位元位址	字組位址	詳細資訊
%MWi:Xj	i = 0 至 65535 j = 0 至 15	--	讀取／寫入存取。 j 為位元索引，其規則如下：最低有效位元為 0，最高有效位元為 15。
%MWi	--	i=0 至 65535	讀取／寫入存取。
輸出			
%Qi	i = See Details	--	唯讀，代表輸出。範圍：0 至 255
%QWi:Xj	i = See Details j = 0-15	--	%Qi.i.i、%QWi.i.i、或 %QWi.i.i:Xj 等輸入位址最少二個區段，最多六個區段。每一區段都為會識別相關 I/O 的實體機架、模組、Channel 與其他必要裝置。（請參閱第 27 頁）。
%QWi	--	i = See Details	在字位址中定義位元時，j 為位元索引，其規則如下：最低有效位元為 0，最高有效位元為 15。
系統			
%Si	i = 0 至 999	--	根據 位元／字數值讀取／寫入。
%SWi:Xj	i = 0 至 999 j = 0-15	--	j 為位元索引，其規則如下：最低有效位元為 0，最高有效位元為 15。
%SWi	--	i = 0 至 999	
全區			
全域資料	global01,0 - global32,15	global01 - global32	使用 Modbus Plus 設備（外部設備）時為唯讀。 使用裝置位址格式將變數映射至 Modbus Plus 全域資料，請參閱第 40 頁的全域資料（請參閱第 38 頁）。

**註：**當您寫入 %IWj:Xj 或 %QWj:Xj 變數時，目標機器會讀取整個字組，設定定義的位元，再將新的字組值傳回 PLC。如果階梯程式在位元的讀取／寫入過程中將資料寫入此字組位址，所產生的資料可能會發生錯誤。

**註：**XBT G 目標機器不支援 %I、%K、%Q 與 %S 變數（與它們的 W 變數）。

## 非 IEC 設備變數位址範圍

下表列出您未選擇 IEC61131 語法核取方塊時，對應的裝置位址範圍。

變數	位元位址	字組位址	備註
線圈 (C)	00001-065536	--	讀取／寫入存取。
離散輸入	10001-165536	--	唯讀
單字組輸入暫存器	30001,0-365536,15	30001-365536	唯讀

變數	位元位址	字組位址	備註
單字組保留暫存器	40001,0-465536,15	40001-465536	讀取／寫入存取。當您寫入這些位元位址的其中之一時，目標機器會讀取整串字組，設定定義的位元，再將新的字組值傳回 PLC。如果階梯程式在位元的讀取／寫入過程中將資料寫入此字組位址，所產生的資料可能會發生錯誤。
雙字組輸入暫存器	-	30001-365535	唯讀 為配合設備變數編碼，最高有效位元組可由軟體選擇（請參閱第 23 頁）。
雙字組保留暫存器	-	40001-465535	讀取／寫入存取。 為配合設備變數編碼，最高有效位元組可由軟體選擇（請參閱第 23 頁）。
全域資料	global01,0 - global32,15	global01 - global32	使用 Modbus Plus 設備（外部設備）時為唯讀。 使用裝置位址格式將變數映射至 Modbus Plus 全域資料（請參閱第 38 頁）。

## 變數映射



### 警告

#### 設備操作注意事項

設定目標機器的 ASCII 顯示位元組順序或雙字組字詞順序，使其符合設備順序。如果順序不同，PLC 與目標機器的數值將出現錯誤。

**若未遵照上述指示作業，將導致人員喪生、嚴重受傷或設備損壞。**

字組（16 位元）規則如下：

- 最低有效 = 位元組 n
- 最高有效 = 位元組 n + 1

（請確定連接的設備亦使用相同的格式）。

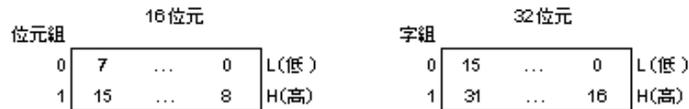
雙字組（32 位元整數與浮點值）規則如下：

如果選擇低字組優先設備配置選項：

- 最低有效 = 字組 n
- 最高有效 = 字組 n + 1

（請確定連接的設備亦使用相同的格式）。

16 位元與 32 位元資料之高 / 低例。



**註：**如果選擇高字組優先設備配置，最高有效字組與最低有效字組將對換。舉例來說，若要與 Premium PLC 格式保持一致，請使用低字組優先。

字串的管理規則如下：

在 PLC 內，字串通常是一串字組陣列，每個字組包含兩個字元（每個位元組一個字元）。舉例而言，HELLO! 這個字串的表示方法如下：

字詞順序	最高有效位元組	最低有效位元組
第一字組	E	H
第二字組	L	L
第三字組	!	O

- 如果選擇**低位元組優先設備配置**（請參閱第 23 頁）選項，顯示於目標機器畫面上的字串為：**HELLO!**。
- 如果選擇**高位元組優先設備配置**（請參閱第 23 頁）選項，顯示於目標機器畫面上的字串為：**EHLLO!**。

**註：**當您在 Modbus 上以字組表的形式傳送字串時必須格外謹慎，因為每個字組（LSB 與 MSB）都會在 Quantum 與 Premium PLC 間互相轉換。

## IEC 等效值

下表提供 IEC61131 語法的 Modbus 語法等效值。

變數型式	Modbus 位址語法			IEC61131 語法		
	格式	範圍	第一元素	格式	範圍	第一元素
內部線圈與外部線圈	00001+i	i = 0 至 65535	00001 (1)	%Mi	i = 0 至 65535	%M0
保留暫存器 (字組)	40001+i	i = 0 至 65535	40001	%MWi	i = 0 至 65535	%MW0
保留暫存器 (字組 bit)	40001+i,j (2)	i = 0 至 65535 j = 0 至 15	40001,0	%MWi:Xj	i = 0 至 65535 j = 0 至 15	%MW0:X0
保留暫存器 (雙字組)	40001+i	i = 0 至 65534	40001	%MDi	i = 0 至 65534	%MD0
保留暫存器 (浮動)	40001+i	i = 0 至 65534	40001	%MFi	i = 0 至 65534	%MF0

保留暫存器 (字串)	40001+i	i = 0 to k (3)	40001	%MWi	i = 0 to k (3)	%MW0
說明： (1): 前導零「00001」必須保留 (2): j 為位元索引，其規則如下：最低有效位元為 0，最高有效位元為 15。 (3): k 等於 65535 - 字串長度 / 2 並進位至上一個值。舉例而言，執行個體為一個 11 個字元的字串計算成 65535 - 6 = 65529。						

**註：**10000 與 30000 區域無法用 IEC 語法存取。此外，非 IEC 語法無法存取記憶體區域 %I、%Q、%K 與 %S。

## 連續裝置位址

### 概述

最大連續位址與 Gap Span 取決於您在設備配置對話方塊中定義的慣用框架長度。  
(請參閱第 23 頁)。

當同一設備的兩個變數位址比 Gap Span 值更接近時，如果要求長度小於設定的長度，則只要請求一次便可讀取該兩變數位址。否則必須以兩次請求讀取。

- 爲了加快資料通信，請在同一個畫面上使用連續變數位址。
- 下列情況會增加設備的讀取次數，並減少目標機器與 Modbus 設備間的資料通信速度：
  - 連續位址數超過上限時
  - 使用不同的暫存器 / 設備類型時

### ⚠ 注意

#### 無效的顯示值

慣用的框架長度設定值至少應等於最大預期變數長度值。如果慣用的框架長度小於變數長度：

- PLC 讀取 / 寫入操作將無法正確運作
- 執行中的事件檢視器將顯示錯誤訊息
- 目標機器將顯示錯誤值

**若未遵照上述指示作業，將導致人員受傷或設備損壞。**

**註：**如果爲慣用的框架長度選擇最小值，您必須執行以下動作才能讀取雙字組：

- 將雙字組（32 位元變數）的兩個連續位址連結至目標機器 16 位元變數
- 在目標機器建立一個雙字組變數（32 位元）
- 建立一個指令碼，並在其中一個 16 位元變數改變時，以兩個 16 位元變數的內容更新 32 位元變數

### 連續位址

下表列出慣用的框架長度設定爲可能上限時，可爲每種設備讀取的最大連續位址數。使用區塊傳送時請參閱此表。

暫存器	最大連續位址	Gap Span
線圈	2000 位元	255 位元
離散輸入		
輸入暫存器	125 個字	48 個字
保留暫存器		
全域資料	32 個字	32 個字

---

**註：**對於 IEC 變數，這些限制亦適用於 %K、%M 與 %S 位址。然而，無論字數多寡，都會同時讀取特定 I/O 卡的所有 %I 或 %Q 資料。

## I/O 管理員設定

### 概述

目標機器與設備通信所需的驅動程式與設備，由設備的類型決定。

註：如需如何顯示**新增驅動程式**對話方塊的相關資訊，或 I/O 管理員的詳細資訊，請參閱線上說明：**通信 A 設定您的設備 A 新增裝置驅動程式**。

註：可以新增的 Modbus Plus USB 設備數量視 Modbus Plus 網路的支援而定。

### I/O 管理員設定的畫面範例



## 驅動程式設定

### 簡介

請使用**驅動程式設定**對話方塊，為 Modbus Plus USB 驅動程式設定通信設定值。

**註：**如需如何顯示**驅動程式設定**對話方塊的相關資訊，請參閱線上說明：**通信 A 設定您的設備 A 新增裝置驅動程式**

### XBT GK/XBT GC/XBT GT Modbus Plus USB 的畫面範例

驅動程式設定

製造商： Schneider Electric Industries SAS 驅動程式： Modbus Plus USB

裝置號碼 0

本機站點位址 0

確認 取消 說明

### 說明

區域	說明
製造商	顯示設備製造商的名稱。
驅動程式	顯示驅動程式的名稱。
本機站點位址	定義 1 至 63 其中一個數值，以識別目標機器。

### iPC/XBT GTW Modbus Plus USB 的畫面範例

驅動程式設定

製造商： Schneider Electric Industries SAS 驅動程式： Modbus Plus USB

裝置號碼 0

本機站點位址 8

確認 取消 說明

**說明**

區域	說明
製造商	顯示設備製造商的名稱。
裝置號碼	定義 USB Modbus Plus 介面卡的裝置號碼。裝置號碼必須與指派給 USB Modbus Plus 介面卡（安裝在 iPC/XBTGTW 上）的裝置號碼相符。裝置號碼可透過 iPC/XBTGTW 的裝置管理員檢視。有關裝置管理員的資訊，請參考 iPC/XBTGTW 作業系統的線上說明。
本機站點位址	定義 1 至 64 其中一個數值，以在網路上識別目標機器。

## 設備配置

### 概述

請使用**設備配置**對話方塊，為目標機器與設備的通信過程進行詳細設定。



### 警告

#### 設備操作注意事項

如果開道器的 Modbus 從屬裝置將使用 Altistart 緩衝啟動器或 Altivar 馬達驅動器等 Schneider Electric Speed Variation 裝置，請勿使用 Modbus 位址 65、126 或 127。Altistart 與 Altivar 裝置已為其他通信保留這些位址。

若未遵照上述指示作業，將導致人員喪生、嚴重受傷或設備損壞。

註：如需如何顯示**設備配置**對話方塊的相關資訊，請參閱線上說明：**通信 A 設定您的設備 A 設定通信設定值**。

### Modbus Plus USB 設備（外部設備）

與外部設備通信的**設備配置**畫面範例。

**設備配置**

設備位址(E)

1 0 0 0 0

通訊最佳化

慣用的框架長度(P) 可能上限

IEC61131 語法

定址模式(M) 從 0 計算 (預設)

變數

雙字組字詞順序(D) 高字組優先

ASCII 顯示位元組順序(A) 低位元組優先

確認 (O) 取消 (C) 說明 (H)

## 畫面說明

區域	說明												
設備位址	輸入從目標機器到設備的通信路徑。每一欄位皆可輸入 1 至 255 的數值，而且超過 64 的數值會供作傳遞之用。 <b>備註：</b> 不允許使用 0.0.0.0.0，0 只能用於路由路徑的末尾。 <b>範例：</b> 允許使用 1.2.5.0.0，但不允許使用 1.2.0.5.0。												
慣用的框架長度：	您可以選擇以下框架長度，為通信進行最佳化調整： <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>可能上限：</b>使用伺服器允許的慣用框架長度上限（請求最佳化）。</li> <li>● <b>可能下限：</b>不使用請求最佳化（每個變數使用一個專屬請求）。</li> </ul>												
IEC61131 語法	核取此選項將開啓 IEC 變數位址語法（請參閱第 13 頁）（%M、%MW、%MD...）。												
定址模式	使用 IEC61131 語法時，包含 Premium PLC 在內的大部分設備應選擇以 0 為基礎的定址，這將能讓暫存器位址從 0 開始（例如 0 至 65535）。 使用 Quantum 時，請選擇以 1 為基礎的定址，這將能讓暫存器位址從 1 開始（例如 1 至 65536）。												
雙字組順序	此選項可以定義 32 位元變數的傳輸字詞順序： 如果選擇 <b>低字組優先</b> 選項： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 最低有效 = 字組 n</li> <li>● 最高有效 = 字組 n + 1</li> </ul> （請確定連接的設備亦使用相同的格式）。 如果選擇 <b>高字組優先</b> ，最高有效字組與最低有效字組將對換。舉例來說，若要與 Premium PLC 格式保持一致，請使用 <b>低字組優先</b> 預設值。												
ASCII 顯示位元組順序	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>低位元組優先：</b>擁有與 XBTL1000 軟體相同的效能。</li> <li>● <b>高位元組優先：</b>擁有與 Vijeo Designer V4.1 軟體相同的效能。</li> </ul> 在 PLC 內，字串通常是一串字組陣列，每個字組包含兩個字元（每個位元組一個字元）。舉例而言， <b>HELLO!</b> 這個字串的表示方法如下： <table border="1" data-bbox="642 1096 1212 1307"> <thead> <tr> <th>字詞順序</th> <th>最高有效位元組</th> <th>最低有效位元組</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第一字組</td> <td>E</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>第二字組</td> <td>L</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>第三字組</td> <td>!</td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果選擇<b>低位元組優先</b>選項，顯示於目標機器畫面的字串為：<b>HELLO!</b>。</li> <li>● 如果選擇<b>高位元組優先</b>選項，顯示於目標機器畫面的字串為：<b>EHLLO!</b>。</li> </ul>	字詞順序	最高有效位元組	最低有效位元組	第一字組	E	H	第二字組	L	L	第三字組	!	O
字詞順序	最高有效位元組	最低有效位元組											
第一字組	E	H											
第二字組	L	L											
第三字組	!	O											

## 位址設定

### 概述

如果想為變數清單內的變數定義一個裝置位址，請使用變數屬性的位址選擇器鍵台。

**註：**如果要顯示位址選擇器鍵台，請點選 [...] 按鈕。

### 畫面範例 1

未選擇 IEC61131 語法核取方塊時，裝置位址設定的畫面範例如下。



### 畫面說明

區域	說明
位址	選擇起始位址。
位移 (i)	定義設備的離散型式及字組裝置型式的位移。鍵入位移或使用 [ 位址選擇器 ] 鍵台輸入位移： <div data-bbox="596 1052 834 1365" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> </div>

區域	說明
位元 (j)	<p>列出設備的離散型式及字組裝置型式的位元位置 (0-15)。</p> <p><b>範例：</b>以暫存器 40100 及載入數值 5 為例：40100 = 5            在二進位下，40100 = 0000 0000 0000 0101 (16 位元) (假設最低有效位元，LSB 為最右邊的位元且 j=0)。            所以，40001 + i，j 當 i = 99 而且：            j = 0 該位元為 1            j = 1 該位元為 0            j = 2 該位元為 1            j = 3 該位元為 0            j = 4 該位元為 0            如此等等。</p>
預覽	預覽您在欄位輸入的位址。您點選確定後，預覽畫面會依據位址選擇器鍵台的輸入內容更新。

## 畫面範例 2

設備位址設定畫面範例 (勾選 IEC61131 核取方塊) 如下。



## 畫面說明

區域	說明
位址	選擇位址型式 (%M, %MW, %MD..)
位移 (i)	<p>定義設備的離散型式及字組裝置型式的位移。鍵入位移或使用 [ 位址選擇器 ] 鍵台輸入位移：</p>  <p>定義 %I 及 %Q 離散位址時，請在 Modbus Plus USB 對話方塊中點選 [...], 然後選擇機架、模組、通道及其他必須的設定。 有關輸入 % 及 %Q 離散 I/O 位址的資訊，請參閱第 38 頁。 有關 IEC 語法的資訊，請參閱第 38 頁</p>
位元 (j)	<p>列出設備的離散型式及字組設備型式的位元位置 (0-15)。</p> <p><b>範例：</b>以 %MW10 及載入數值 5 為例：%MW10 = 5 在二進位下，%MW10 = 0000 0000 0000 0101 (16 位元) (假設最低有效位元，LSB 為最右邊的位元且 j=0)。</p> <p>所以，%MW10:Xj：</p> <p>j=0 該位元為 1 j=1 該位元為 0 j=2 該位元為 1 j=3 該位元為 0 j=4 該位元為 0 如此等等。</p>
預覽	預覽您在欄位輸入的位址。您點選確定後，預覽畫面會依據位址選擇器鍵台的輸入內容更新。

## 畫面範例 3

%I 與 %Q 記憶體區域只會對應至連接 PLC 的實體 I/O 裝置。為了確定 PLC 的支援範圍，請查看 PLC 設定與編程軟體，並且轉譯所使用的位址。通常有三層位址層，但根據 PLC 不同，最多可擁有六層。

以下為定義 %I 與 %Q 變數的位移時使用的畫面範例。



## 畫面說明

區域	說明
機架：1	本欄位為必填欄位且永遠啟用。範圍：0-255。 數字將指定 PLC 尋找的實體資料元素，例如：機架 3。請使用向上或向下箭頭捲動，或點選 [...] 使用 [ 位址選擇器 ] 鍵台輸入位移值。
模組：2	本欄位為必填欄位且永遠啟用。範圍：0-255。 數字將指定 PLC 尋找的實體資料元素，例如：模組：2。請使用向上或向下箭頭捲動，或點選 [...] 使用 [ 位址選擇器 ] 鍵台輸入位移值。
通道：3	使用核取方塊啟用欄位。範圍：0-255。 數字將指定 PLC 尋找的實體資料元素，例如：Channel 3。請使用向上或向下箭頭捲動，或點選 [...] 使用 [ 位址選擇器 ] 鍵台輸入位移值。
4, 5, 6	使用核取方塊啟用欄位。範圍：0-255。 有時候，光有機架、模組或通道位址還不夠。例如 ASI 匯流排與遙控匯流排就需要輸入額外欄位。若要尋找這些裝置位址，請查看 PLC 的階梯編程軟體，並注意 PLC 用在特定 I/O 元素的位址。在指定的欄位輸入相同數列。數字將指定 PLC 尋找的實體資料元素，例如：ASI 匯流排 255。 請使用向上或向下箭頭捲動，或點選 [...] 使用 [ 位址選擇器 ] 鍵台輸入位移值。
預覽	預覽您在欄位輸入的位址。您點選確定後，預覽畫面會依據位址選擇器鍵台的輸入內容更新。

---

# Modbus Plus USB 通信：簡介與操作原理

# 2

---

## 本章主旨

本章說明目標機器使用的 Modbus Plus USB 通信協定，以及如何使用 Vijeo Designer 進行設定。

## 本章內容？

本章包含以下主題：

主題	頁次
網路說明	30
操作原理	32
Modbus Plus USB 通信實體定址	34

## 網路說明

### 概述

Modbus Plus 是一種目的為工業控制應用的區域網路。本網路可讓 PLC、目標機器、電腦及第三方裝置進行通信，甚至能夠與不同工廠的生產區域進行通信。該網路支援多達 64 個可定址的訂閱者裝置，資料傳輸的輸送量更達每秒 1 mbit/s。

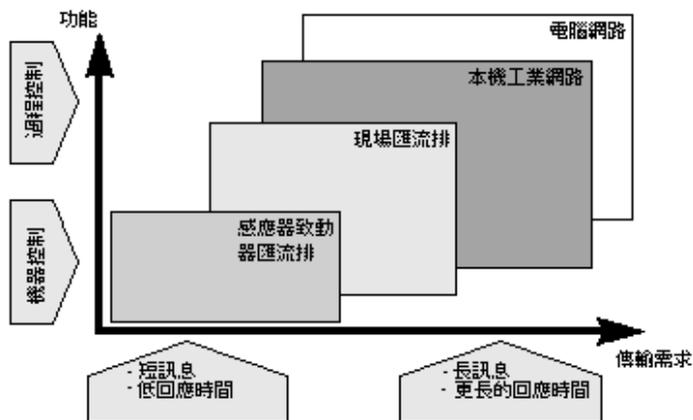
Modbus 為其所用的應用協定。

Modbus Plus 網路另外也提供 Peer Cop 服務，Peer Cop 包括全域資料及其他傳送服務。Peer Cop 服務為同一 Modbus Plus 本機區段各個連接站點之間的自動互換機制，因此可以透過隱含互換持續控制遠端輸入／輸出。

通信協定術語定義了 Modbus RTU 網路連接裝置上安裝的軟體（驅動程式）。

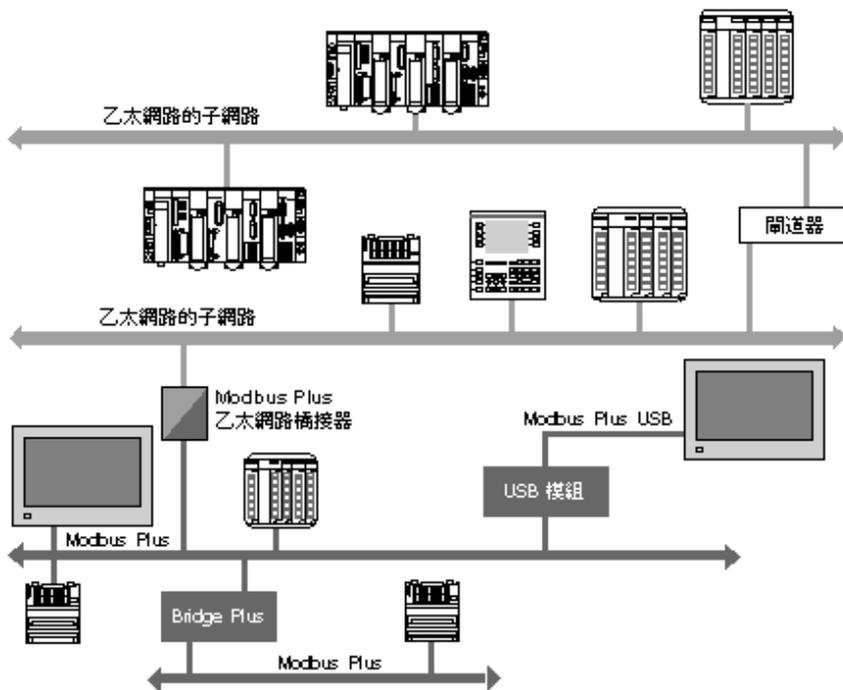
### 圖例

以下圖例說明 Modbus Plus 網路在業界通信環境下的位置。



## 結構範例

以下圖例說明使用多區段 Modbus Plus 網路及乙太網路（支援 Modbus 應用協定）的通信架構。



## 操作原理

### 概述

網路連結裝置係指透過連接埠或選用連結直接連線至網路的各式 Schneider Electric PLC。視主機電腦而定，可以使用多種網路卡。

可以透過網路線直接連線的裝置多達 32 台，連線距離可達 450 m (1475 ft)。中繼器可以用來增加纜線長度及訂閱者的數量。

多個網路亦可使用路由器互連。網路訂閱者送出的訊息可以透過一個或以上的路由器，傳送到位於其他網路的接受訂閱者。如此有助於在關鍵時刻設計相關應用，讓每一網路只需使用本機處理序所需的裝置。訊息會依照需要透過橋接器傳送到其他網路。

Modbus 裝置及特製序列裝置皆可透過閘道器連線到 Modbus Plus，其中包括可以獨立設定的四個連接埠，可用於支援 Modbus 裝置或特製的 RS232/RS485 裝置。因此，序列裝置可以和其他的 Modbus Plus 連接裝置進行對話，並且與其他序列埠的連接裝置進行對話。

網路匯流排的配置可以使用單一纜線或備援纜線。備援纜線的配置比單一纜線提供更佳的纜線瑕疵或劇烈電磁干擾的保護，同時確保主纜線的無錯誤連續傳輸能力。

**註：**如需詳細資訊，請參閱 Modicon 文件，Modbus Plus 網路，設計與安裝指南，參考號碼 A91M.12-704244.20-0794。

### 邏輯網路：簡介

網路訂閱者會依照指派給使用者的位址進行識別。每一個訂閱者的網路位址皆與其地理位置無關。位址範圍從 1 到 64（十進位），但是不一定按照順序，而且不允許重複的位址。

網路訂閱者係指邏輯環中的平等成員，可在收到存取權杖後取得存取權限。

存取權杖是指一組位元，會根據訂閱者之間的位址順序流通。存取權杖無法在透過路由器連接多個網路時流通。每一網路皆有各自的網路循環順序，而且各個網路互不相關。

訂閱者可以收到存取權杖後開始將訊息傳送給其他訂閱者。每個訊息皆含有用於標明傳送者及接收者的位址欄位，以及經由橋接器連接至遠端網路上接收者的路徑。

互換存取權杖後，訂閱者就能寫入至全域資料庫，該資料庫會傳送至網路上的所有訂閱者。全域資料會透過存取權杖框架中的欄位加以傳送。其他訂閱者可以監控存取權杖的互換，並且可以在完成設定後擷取全域資料。使用全域資料庫可以加快警報、設定值及其他資料的更新每一網路皆有各自的全域資料庫，因此存取權杖無法跨橋接器在其他網路上使用。

### 實體網路說明

網路是由一個或多個纜線區段組成，每一區段皆可透過最長 450 m (1475 ft) 的纜線接受多達 32 名訂閱者。區段可以透過中繼器互連，以延伸網路的長度，以及接受多達 64 名訂閱者。本章說明以此方式延伸的網路範例。

---

任兩名訂閱者之間的最小纜線長度必須至少為 3 m (10ft)，而兩名訂閱者之間的最大纜線長度則是指最大區段長度，或是 450 m (1475 ft)。

若為備援纜線網路，每條纜線的長度最高可達 450 m (1475 ft)，此段長度是指單一纜線區段兩端兩台裝置之間的纜線長度。任一纜線區段中兩個訂閱者之間的不同纜線長度差異不得超過 150 m (490 ft)。

## Modbus Plus USB 通信實體定址

### 概述

Modbus Plus 定址可以識別 Modbus Plus 網路上的裝置。

Modbus Plus 定址系統是以接收裝置的連結路徑為基礎，路徑是由 Modbus Plus 路由器（也稱為 Bridges Plus）決定。如果某一裝置需要與其他裝置通信，便需要決定資料通信所需的路徑。

### 原理

Modbus Plus 網路區段最多可以包含 64 個可定址裝置。每一裝置皆有 1 到 64 之間的唯一位址。

可透過 Bridge Plus 路由器連接多個區段。

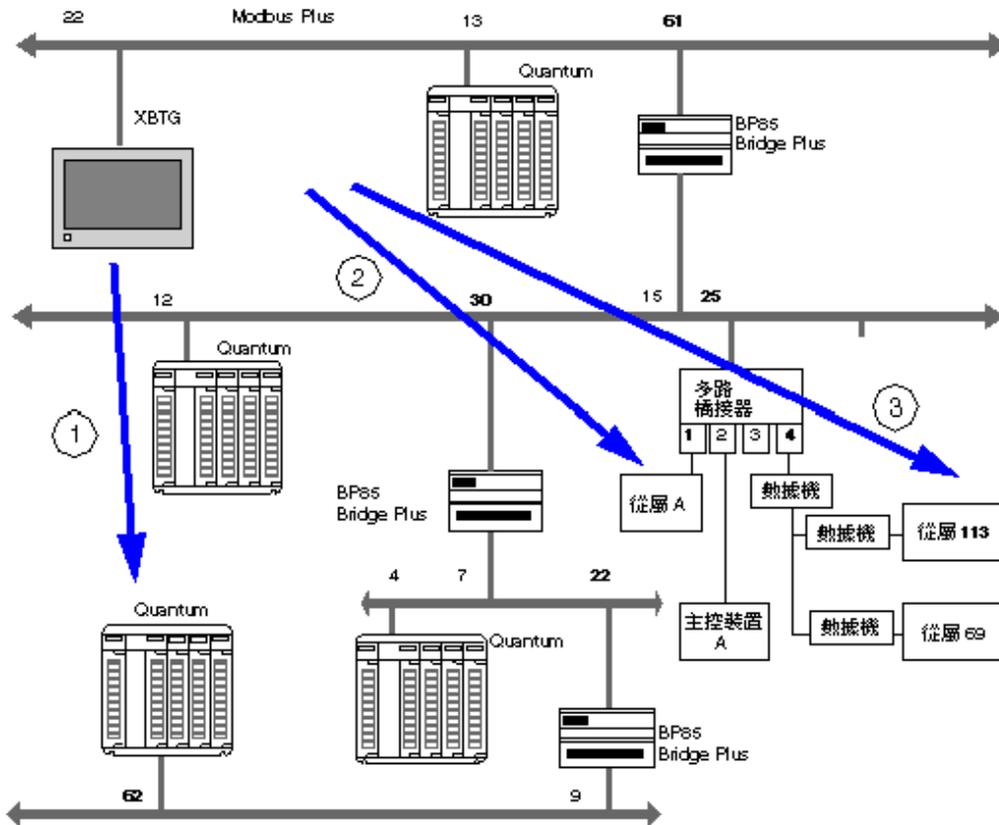
路徑是由 5 位元組決定，這些位元組會連續指示資料傳送至接收者之前所需經過的裝置位址。

使用此路由系統時，最多可透過 3 個區段進行傳送，亦即在五個連續區段的站點之間建立通信。

**註：**如果沒有必要使用所有的五個位元組（如兩個節點是由單一 Bridge Plus 分隔），請將剩餘的位元組設定為 0。

## 圖例

下圖顯示多區段的 Modbus Plus 結構。Modbus Plus 定址的三種常見範例說明如下：



## 範例 1

存取 Quantum 站點的路由路徑：

61, 30, 22, 62, 0.

註：在末尾加入 0 是爲了組成路由路徑的 5 位元組。

## 範例 2

存取從屬 A 的路由路徑：

61, 25, 1, 0, 0.

**註：**由於從屬 A 為連接埠 1 上的單獨裝置，因此只需指示連接埠號碼並在路由路徑加入零以組成 5 位元組。

### 範例 3

存取從屬 113 的路由路徑：

**61, 25, 4, 113, 0.**

**註：**如果將多個從屬裝置連接到同一個連接埠，必須在連接埠號碼後方指示從屬裝置的號碼。請務必在位址中加入 0 以組成 5 位元組。

---

# 附錄

# 3

---

## 附錄主旨

本附錄說明使用全域資料時的其他注意事項，並列出 XBTG 支援的 Modbus 功能碼及錯誤碼。

## 本章內容？

本章包含以下主題：

主題	頁次
全域資料	38
Modbus 功能碼及異常錯誤碼	40

## 全域資料

### 簡介

全域資料是指會在區域網路區段的每一節點上複製的資訊。複製作業會透過存取權杖進行，存取權杖會節點之間流通，並可用於存取全域資料庫。

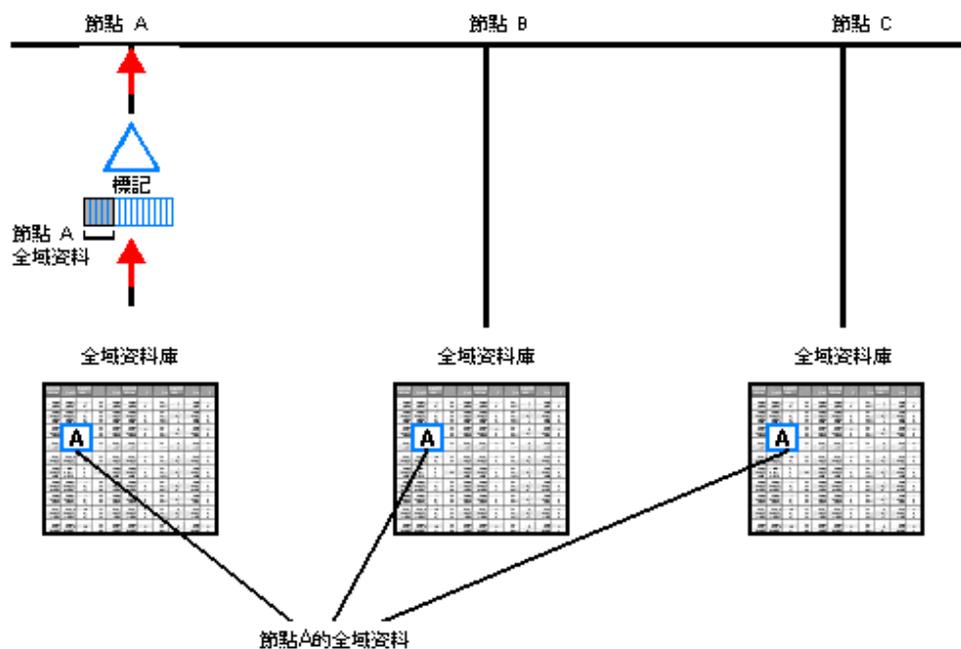
- 某一節點取得存取權杖時，該節點可以傳送請求至其他節點，或是回應其他節點傳來的請求。
- 節點傳遞存取權杖時，會將最多 32 個十六位元字組的全域資料附加至存取權杖框架。網路區段上的所有其他節點皆會偵測到此資料封包，而且每一節點解渴擷取並將資料記錄至全域資料庫。

**註：**Modbus Plus 網路包含最多 64 個節點時，全域資料庫可以包含最多 2048 個十六位元字組（每一節點 32 個字組）。

由於存取權杖無法透過橋接器傳遞，因此不同的網路區段無法共用全域資料。

### 圖例

在以下的範例中，節點 A 使用存取權杖以將全域資料廣播到網路上的所有節點。每一節點皆有各自的全域資料庫，並且會更新各自的節點 A 記錄。



## Modbus 功能碼及異常錯誤碼

### Modbus 功能碼

目標機辨識的 Modbus 功能碼一覽表。

類別	功能名稱	功能碼 (hex)
基本	讀取保留暫存器	03
基本	寫入多個暫存器	10
一般	讀取線圈	01
一般	讀取離散輸入	02
一般	寫入多個線圈	0F
一般	診斷	08
附加服務	讀取輸入暫存器	04
附加服務	寫入單一線圈	05
附加服務	寫入單一暫存器	06
附加服務	讀取裝置識別碼 (僅限使用目標機器 伺服器的 Modbus TC/IP)	2B

**註：**目標機器預設為使用功能碼 10 (FC 10) 寫入多個暫存器，但有些裝置無法辨識這個功能碼。若裝置無法辨識 FC 10，目標機器會自動使用 FC 06 (不會產生任何錯誤碼)。同樣的，目標機器會以 FC 05 取代 FC 0F。此外，若慣用的框架長度設定為可能下限，則將使用 FC 06 及 FC 05。

### Modbus 異常反應

當用戶端裝置傳送訊息給從屬裝置，請求給予一個正常回應時，將會發生以下其中一種可能的主控查詢事件：

- 若從屬裝置收到請求且未發生通信錯誤，若該裝置能自行處理查詢，則給予一個正常回應。
- 若從屬裝置因通信錯誤而未收到請求，則無回應。用戶端程式最後會對該請求執行逾時條件處理。
- 若從屬裝置收到請求，但亦偵測到通信錯誤 (同位檢查、LRC、CRC...)，將不會給予回應。用戶端程式最後會對該請求執行逾時條件處理。
- 若從屬裝置收到請求且無任何通信錯誤，但無法處理查詢 (例如：請求讀取一個不存在的輸出或暫存器)，伺服器將發出一個異常回應，將該錯誤的性質通知用戶端。

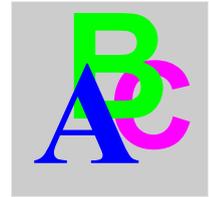
Modbus 異常回應一覽表

錯誤碼	名稱	說明
01	不合法的功能 (ILLEGAL FUNCTION)	查詢時收到的功能碼是不允許對伺服器（或從屬裝置）執行的動作。這可能是因為該功能碼只適用於較新的裝置，無法在所選的單元上執行。這也有可能代表伺服器（或從屬裝置）處於錯誤狀態，故無法處理這類要求，例如尚未設定就被要求傳回暫存器的值。
02	不合法的資料位址 (ILLEGAL DATA ADDRESS)	查詢時收到的資料位址是不允許用於伺服器（或從屬裝置）的位址。更精確地說，參考號碼與傳輸長度的組合無效。對擁有 100 個暫存器的控制器來說，位移為 96、長度為 4 的請求會成功，位移為 96、長度為 5 的請求會產生異常 02。
03	不合法的資料數值 (ILLEGAL DATA VALUE)	查詢資料欄位內的值是不允許用於伺服器（或從屬裝置）的值。這表示複雜請求的餘數結構內含不正確的資料值，例如隱含的長度不正確。這並不表示因為 MODBUS 協定不知道特定暫存器任何特定值的重要性，而造成提交儲存於暫存器的資料項目擁有一個不在應用程式預期範圍內的值
04	從屬裝置故障(SLAVE DEVICE FAILURE)	在伺服器（或從屬裝置）試圖執行請求的動作時，偵測到無法復原的錯誤。
05	回應 (ACKNOWLEDGE)	特別用於編程指令。伺服器（或從屬裝置）已接收且正在處理請求，但需花費較長時間才能完成處理。傳回此回應以避免用戶端（或主控裝置）發生逾時錯誤。用戶端（或主控裝置）接著會發出輪詢程式完成訊息，以確定是否已完成處理。
06	從屬裝置忙碌中 (SLAVE DEVICE BUSY)	特別用於編程指令。伺服器（或從屬裝置）負責處理費時的程式指令。用戶端（或主控裝置）應在之後伺服器（或從屬裝置）可用時，重新傳送訊息。
08	記憶體同位檢查錯誤 (MEMORY PARITY ERROR)	特別用於功能碼 20 及 21 及參考型式 6，表示延伸的檔案區域未通過一致性審查。伺服器（或從屬裝置）試圖讀取記錄檔案，但偵測到記憶體內發生同位檢查錯誤。用戶端（或主控裝置）可以重新嘗試請求，但伺服器（或從屬裝置）可能需要維修。
0A	無效的閘道器路徑 (GATEWAY PATH UNAVAILABLE)	特別用於閘道器，表示閘道器無法分配處理從內部所需的輸入埠到輸出埠的通信路徑。此情況通常是因為閘道器未設定或過載所造成。
0B	閘道器目標設備沒有回應 (GATEWAY TARGET DEVICE FAILED TO RESPOND)	特別用於閘道器，表示未接獲目標裝置傳來的回應。此情況通常表示網路上無此裝置。



---

# 索引



---

## A

address (位址), 25

## B

block transfers (區塊傳送), 18

## C

cable connections (纜線連接), 11

## D

device address (裝置位址), 25

## E

equipment address (設備位址), 25

## G

Gap Span, 18

## I

IEC61131 語法, 24

Invalid Display Values (無效顯示值), 18

## L

Loss of Control (失控), 7

## M

maximum consecutive addresses (最大連續位址), 18

Modbus 異常錯誤碼, 40

Modbus 功能碼, 40

## S

string (字串)

字詞順序, 16

## U

Unintended Equipment Operation (設備操作注意事項), 13, 15, 23

## W

word order (字詞順序), 15

