

電動夾爪

Electric Gripper

Modbus 應用操作手冊
Modbus Operation Manual



GOOD DESIGN
AWARD 2017



TAIWAN
EXCELLENCE 2017





工業4.0 最佳夥伴

INDUSTRIE 4.0 Best Partner



多軸機器人

Multi-Axis Robot

取放作業/組裝/整列與包裝/半導體/光電業/汽車工業/食品業

- 關節式機器手臂
- 並聯式機器手臂
- 史卡拉機器手臂
- 晶圓機器人
- 電動夾爪
- 整合型電動夾爪
- 旋轉接頭



單軸機器人

Single-Axis Robot

高精產業/半導體/醫療自動化/FPD面板搬運

- KK, SK
- KS, KA
- KU, KE, KC



Torque Motor 迴轉工作台

Torque Motor Rotary Table

醫療/汽車工業/工具機/產業機械

- RAB系列
- RAS系列
- RCV系列
- RCH系列



滾珠螺桿

Ballscrew

精密研磨/精密轉造

- Super S 系列 (高Dm-N值/高速化)
- Super T 系列 (低噪音/低振動)
- 微小型研磨級
- E2 環保潤滑模組
- R1 螺帽旋轉式
- Cool Type 節能溫控螺桿
- RD 高DN節能重負荷
- 滾珠花鍵



線性滑軌

Linear Guideway

精密機械/電子半導體/生技醫療

- 滾珠式—
- HG重負荷型, EG低組裝, WE寬幅型, MG微型, CG扭矩型
- 靜音式—
- QH重負荷型, QE低組裝型, QW寬幅型, QR滾柱型
- 其他—
- RG滾柱型, E2自潤型, PG定位型, SE金屬端蓋型, RC強化型



特殊軸承

Bearing

工具機產業/機械手臂

- 交叉滾柱軸承
- 滾珠螺桿軸承
- 精密線性軸承
- 軸承座



諧波減速機

DATORKER® Robot Reducer

機器人/自動化設備/半導體設備/工具機

- 調心輸入軸組合式
- 調心輸入軸組件式
- 中空輸入軸組合式
- 中空輸入軸密封式



AC伺服馬達&驅動器

AC Servo Motor & Drive

半導體設備/包裝機/SMT機台/食品業機台/LCD設備

- 驅動器—D1, D2T/D2T-LM, E1
- 伺服馬達—50W-2000W



醫療設備

Medical Equipment

醫療院所/復健中心/療養中心

- 下肢肌力訓練機
- 內視鏡扶持機器手臂



線性馬達

Linear Motor

自動化搬運/AOI光學檢測/精密加工/電子半導體

- 鐵心式線性馬達
- 無鐵心式線性馬達
- 棒狀線性馬達
- 平面馬達
- 空氣軸承定位平台
- X-Y平台
- 龍門系統



力矩馬達&直驅馬達

Torque Motor & Direct Drive Motor

工具機

- 力矩馬達—TM-2/IM-2, TMRW系列

檢測設備/機器人

- 直驅馬達—DMS, DMY, DMN系列

目 錄

1. 前言.....	3
2. 安全聲明.....	3
3. 系統設置.....	4
3.1. 外部配線.....	4
3.2. 硬體配置.....	5
3.3. 通訊規格.....	6
4. 資料設置表	7
4.1. 讀取 IO.....	8
4.2. 讀取資訊.....	8
4.3. 讀寫型號.....	9
4.4. 讀寫控制指令	9
4.4.1. 間接控制指令	9
4.4.2. 直接控制指令	10
5. 訊息結構.....	12
5.1. 訊息結構.....	12
5.2. 功能碼介紹	14
5.2.1. Read Discrete Inputs (0x02)	14
5.2.2. Read Holding Registers (0x03)	15
5.2.3. Read Input Registers (0x04)	16
5.2.4. Read Exception Status (0x07).....	17
5.2.5. Write Multiple registers (0x10).....	18
5.3. 回應.....	19
5.3.1. 正常應答.....	19
5.3.2. 無應答.....	19
5.3.3. 例外應答.....	19
6. 錯誤訊息.....	20
附錄一：快速上手流程	22
附錄二：CRC-16 計算.....	25

1. 前言

上銀科技 XEG 系列控制器提供透過 RS485 通訊介面及 Modbus-RTU 通訊協定，讓使用者能夠靈活操作電動夾爪於各式自動化應用場合。尤其常用於自動化控制使用的 PLC (Programmable Logic Controller) 上位系統，透過對應的通訊介面與協定。使用者可參照本操作手冊所載應用方法，最多可同時串連 15 台(含)控制器及電動夾爪，透過指定控制器號碼或廣播進行各項操作，例如：讀寫夾爪型號、初使化夾爪、控制夾爪移動、夾持、辨識夾持物件、監測夾爪狀態等。

2. 安全聲明

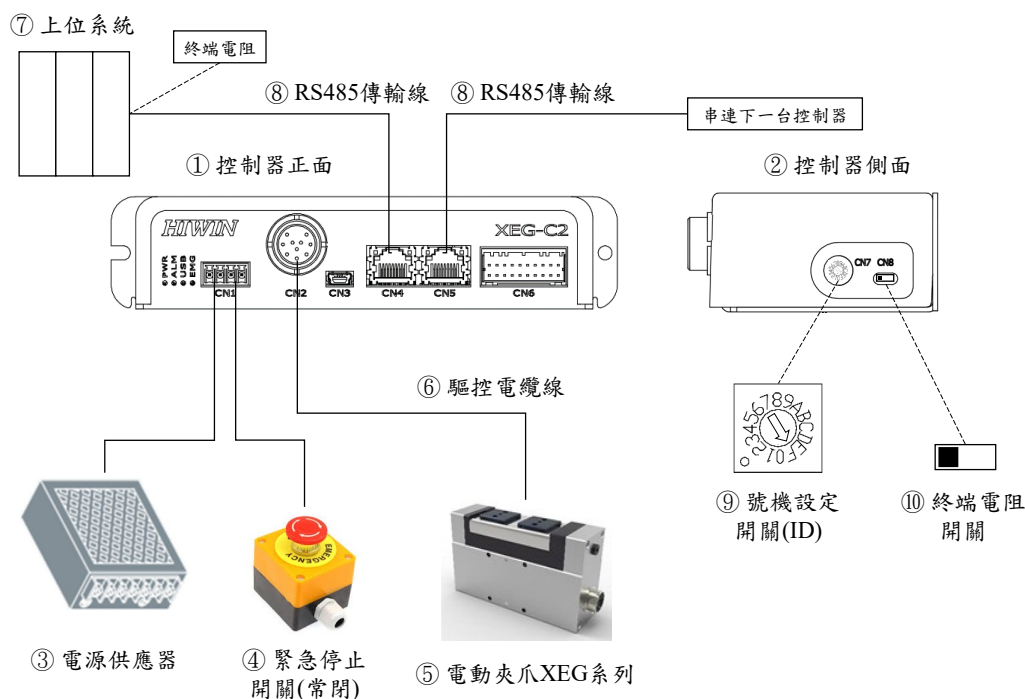
本手冊的安全說明是為讓使用者能正確使用產品，避免意外傷及使用者、周圍人群以及設備，故使用前請詳讀本手冊，並嚴格遵守相關規範，以確保您的安全。

3. 系統設置

3.1. 外部配線

- 硬體由下列部件構成：

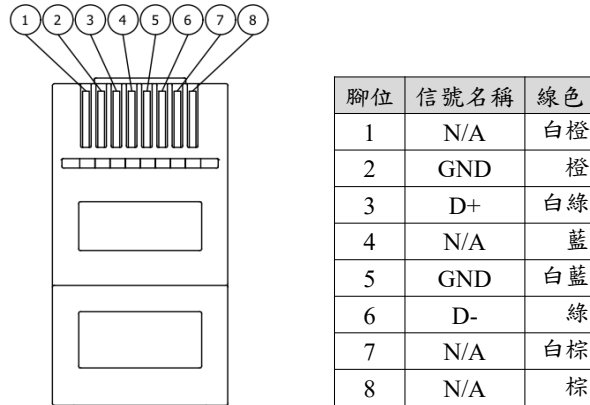
項次	品名	說明
1	控制器正面	XEG-C2, 包含必要連接元件
2	控制器側面	XEG-C2, 包含必要設定開關
3	電源供應器	DC24V, 0.5A
4	緊急停止開關	常閉狀態, 打開時控制器無法作動
5	電動夾爪	XEG-Series
6	驅控電纜線	連接於電動夾爪與控制器(CN2)之連接線
7	上位系統	具有 Modbus-RTU 傳輸協定與介面之控制上位,如:PC, PLC, HMI
8	RS485 傳輸線	連接於上位系統與控制器(CN4)之通訊連接線; 連接座(CN5)可作為串連下一台控制器, 無限定接線方法
9	號機設定開關	可設定 Modbus 站號(ID), 0 為廣播模式專用(出廠預設為 1); 串連控制器不可設定為相同 ID
10	終端電阻開關	可開關終端電阻, 如圖為 Off (出廠預設); 當串接總長度大於 10 米, 須將最後一台設定為 On



Modbus 硬體外部配線與設定

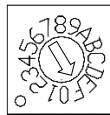
3.2. 硬體配置

- 其中連接座 CN4、CN5 為 RJ-45 接座，然而因電氣特性與通訊協定的不同，與一般網路介面不可共用連接，以下定義接頭腳位：



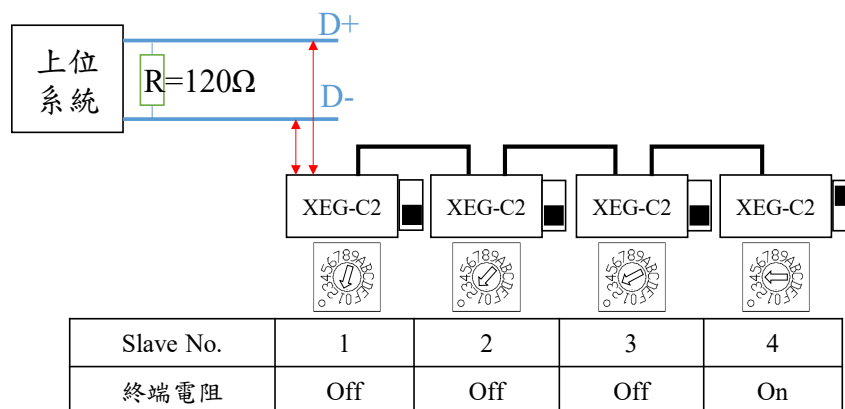
RS485 連接座腳位定義

- 其中站號設定最多為 15 組 (1~F)，0 號預訂為 Broadcast 模式編號，在單一串連網路裡不可存在重複站號，設定站號後須斷電重啟，以下為站號(ID)設定為 15 (F)範例：



站號設定範例

- 其中串連接線範例如下：
(串連總線長須小於 50 米，最後一台開啟終端電阻)



3.3. 通訊規格

電氣特性	以 EIA-485 為基準、Straight Cable， 使用雙絞線(推薦 TIA/EIA CAT5e 以上)
通訊介面	半雙工通訊 RS-485
起始位元	1 bit
資料長度	8 bits
同位檢查	無
停止位元	1 bit
通訊協定	Modbus-RTU 模式
傳送速度	115200 bps
錯誤檢查	CRC-16
連接數量限制	15 台
通訊長度限制	50 M

4. 資料設置表

本控制器參照 Modbus 規範，將記憶體分為 4 類型：

項	暫存器種類	型態	讀寫限制	控制器支援
1	Discrete Input	Single bit	唯讀	O
2	Coils	Single bit	讀/寫	X
3	Input Registers	16-bit word	唯讀	O
4	Holding Registers	16-bit word	讀/寫	O

其中，讀寫各資料名稱時，可以參考下列表格，包含：須搭配使用的功能碼指令、該資料名稱的起始位址(Starting Address)，以及值的範圍，針對單一資料名稱進行讀寫，請參閱後續表格。

暫存器種類	資料名稱	功能碼指令	起始位址	值範圍	說明
Discrete Input	Input bits	02h	0000h	0-1	DI 狀態 (參閱 4.1)
	Output bits		0010h	0-1	DO 狀態 (參閱 4.1)
Input Registers	Position	04h	0300h	0-6400	夾爪位置 (單位:0.01mm)
	State		0301h	0-7	夾爪狀態 (參閱 4.2)
	Firmware Version		0303h	0-99	韌體版本 (參閱 4.2)
Holding Registers	EG Type	03h 10h	0600h	0-2660	夾爪型號 (參閱 4.3)
	Trigger Motion Data		0601h	1-63	間接控制—觸發控制 Motion Data 方式 (參閱 4.4.1)
	Reset		0610h	0-1	直接控制—直接控制方式 (參閱 4.4.2)
	Stop		0620h	0-1	直接控制—直接控制方式 (參閱 4.4.2)
	Absolute Move		0630h	0-10000	直接控制—直接控制方式 (參閱 4.4.2)
	Relative Grip		0640h	0-10000	直接控制—直接控制方式 (參閱 4.4.2)

4.1. 讀取 IO

以下為夾爪輸入腳位狀態與位址對應表：

輸入腳位狀態 Input Bits (0000h~0007h)								
位址	0000h	0001h	0002h	0003h	0004h	0005h	0006h	0007h
代表 DI 腳位	IN1	IN2	IN3	IN4	IN5	IN6	START	-

以下為夾爪輸出腳位狀態與位址對應表：

輸出腳位狀態 Output Bits (0000h~0007h)								
位址	0010h	0011h	0012h	0013h	0014h	0015h	0016h	0017h
代表 DO 腳位	POS	HOLD	BUSY	ALM1	ALM2	CHK1	CHK2	CHK3

4.2. 讀取資訊

以下為位址 0301h 夾爪狀態值所代表的意義列表。

夾爪狀態 (0301h)			
值	說明	值	說明
0	閒置	4	位置異常 (Alarm)
1	動作中 (Busy)	5	過行程 (Alarm)
2	到位 (Pos)	6	原點復歸異常 (Alarm)
3	夾持 (Hold)	7	緊停作動 (Alarm)

以下為位址 0303h 至 0306h 韌體版本值所代表的意義列表。

範例:V2.0.20.535

韌體版本 (0303h~0306h)	
位址	值
0303h	2
0304h	0
0305h	20
0306h	535

4.3. 讀寫型號

以下為位址 0600h 夾爪型號值所代表的意義列表，0A 代表 XEG 系列夾爪。

夾爪型號 (0600h)	
值	夾爪型號
0x0A10	XEG-16
0x0A20	XEG-32
0x0A21	XEG-32-PR
0x0A30	XEG-48
0x0A40	XEG-64

4.4. 讀寫控制指令

讀寫控制指令包含：間接控制指令、直接控制指令；間接控制具有通訊資料較少、速度較快的優點，直接控制具有彈性的動作模式優點。當控制器接收到上位系統的直接控制命令後，部分暫存器會進行值的復歸動作，下表會列出自動進行復歸的項目。

4.4.1. 間接控制指令

間接控制指令須搭配電爪操作軟體，預先設定動作模式與對應 DATA，再以間接控制指令進行觸發動作，例如：欲觸發間接動作 Data10，則寫入位址 0601h 值為 10 即完成。

運動資料指令(Motion Data Trigger) (0601h)		
值範圍	初始值	自動復歸
0-63	0	0

4.4.2. 直接控制指令

在進行絕對位置或相對行程指令前，須先進行 Reset 指令初始化電爪，只有重啟時才需要執行此命令。

Reset 指令 (0610h)				
位址	名稱	值範圍	初始值	自動復歸
0610h	原點復歸	0-1	0	0

當進行任何動作指令時，可透過停止指令強制結束動作。

停止指令(Stop) (0620h)				
位址	名稱	值範圍	初始值	自動復歸
0620h	停止	0-1	0	0

可透過絕對位置指令快速移動到位，行程輸入值為絕對位置，不具有夾持功能。到位有狀態與訊號輸出；若過程中有障礙物，則輸出警報。

絕對位置指令(Move) (0630h~0632h)				
位址	名稱	值範圍	初始值	自動復歸
0630h	移動行程	0~64.00 mm (依型號)	0	X
0631h	移動速度	0~100.00 mm/s (依型號)	0	X
0632h	旗標	0-1	0	0

可透過相對行程指令進行快速移動及慢速夾持，行程輸入值為相對值，在慢速夾持行程內具有夾持功能。夾持物體時有狀態與訊號輸出；若夾持行程超過夾爪邊界，則輸出警報，其中行程與速度最小單位為 0.01。範例：移動行程 8mm，則給予值 800。

相對行程指令(Expert) (0640h~0646h)				
位址	名稱	值範圍	初始值	自動復歸
0640h	方向	0-1 (關/開)	0	X
0641h	移動行程	0~64.00 mm (依型號)	0	X
0642h	移動速度	0~100.00 mm/s (依型號)	0	X
0643h	夾持行程	0~64.00 mm (依型號)	0	X
0644h	夾持速度	0~20.00 mm/s (依型號)	0	X
0645h	夾持力量	40~100% (依型號)	0	X
0646h	旗標	0-1	0	0

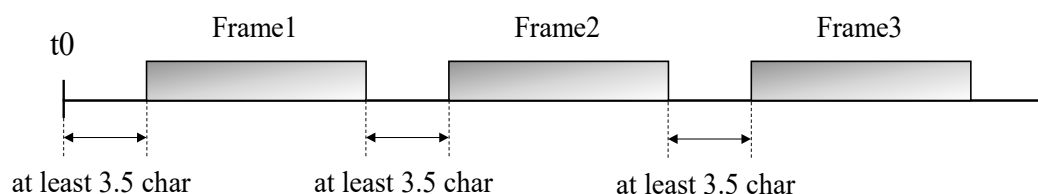
各型號電動夾爪設定範圍如下：

夾爪型號	移動行程	移動速度	夾持行程	夾持速度	夾持力量
XEG-16	0~16 (mm)	0~60 (mm/s)	0~16 (mm)	0~10 (mm/s)	50~100%
XEG-32	0~32 (mm)	0~80 (mm/s)	0~32 (mm)	0~20 (mm/s)	40~100%
XEG-32-PR	0~32 (mm)	0~60 (mm/s)	0~32 (mm)	0~10 (mm/s)	50~100%
XEG-48	0~48 (mm)	0~80 (mm/s)	0~48 (mm)	0~20 (mm/s)	50~100%
XEG-64	0~64 (mm)	0~100 (mm/s)	0~64 (mm)	0~20 (mm/s)	40~100%

5. 訊息結構

5.1. 訊息結構

根據 Modbus 規範，訊息結構與訊息結構之間應間隔 3.5 個字節以上，相當於 (0.3 毫秒) 以上：



在 RTU 模式下，一個完整的上位系統主站詢問訊息結構如下：

項次	站號 (ID)	功能碼 (FC)	資料 (Data)	錯誤檢查碼 (CRC-16)
位元組數量	1	1	N	2

當站號(ID)不為 0 時，且串連控制器群中亦存在該 ID 控制器應回覆從站回應訊息結構如下，根據讀或寫有所差異：

項次	站號 (ID)	功能碼 (FC)	資料 (Data)	錯誤檢查碼 (CRC-16)
位元組數量	1	1	N	2

- 站號(ID)與詢問模式

- Unicast 模式

上位系統對 1 台控制器傳送詢問；控制器執行處理，並回覆回應；站號為 1~F，在同一串連控制器群中不得重複。

- Broadcast 模式

透過上位系統指定從站地址為 0，能夠對所有的控制器傳送詢問；控制器執行處理，但不會回覆回應。

- 功能碼(FC)

功能碼	功能說明	適用暫存器種類
02H	Bit 多筆資料讀取	Discrete Input
04H	Word 多筆資料讀取	Input Registers
03H	Word 多筆資料讀取	Holding Registers
10H	Word 多筆資料寫入	
07H	讀取異常狀態	N/A

- 資料(Data)

設定與功能碼相關的資料，資料長度會因功能碼而有所差異。

- 錯誤檢查碼(CRC-16)

控制器會計算接到的訊息，並與訊息中所含的 CRC 錯誤碼檢查值進行比較；如果計算值與錯誤檢查值一致，判定為正確的訊息。CRC-16 的計算方式可參考附錄。

5.2. 功能碼介紹

5.2.1. Read Discrete Inputs (0x02)

- 說明

從讀取起始位址(Starting Address)讀取 WORD 數連續讀取 BIT 資料。不支援 Broadcast 模式。

- 主站詢問

- 訊息結構

Slave Address	Function Code	Starting Address High	Starting Address Low	Number Inputs High	Number Inputs Low	CRC	CRC
Byte	Byte	Word		Word		Word	

- 範例

從控制器 ID 為 2，起始位址為 0000h，讀取 8 個 Discrete Inputs 數值。
02 02 00 00 00 08 CRC CRC

- 從站回應

- 訊息結構

Slave Address	Function Code	Byte Count	Data	...	CRC	CRC
Byte	Byte	Byte	Byte	Byte	Word	

- 範例

回傳值 22 hex 為 0010 0010 binary，位址第 0001h(HOLD)及 0005h(CHK1) 為 On，其餘為 Off；
由左至右，由 0000h 至 0007h 分別為：Off-On-Off-Off-Off-On-Off-Off。
02 02 01 22 CRC CRC

5.2.2. Read Holding Registers (0x03)

- 說明

從讀取起始位址(Starting Address)讀取 WORD 數連續讀取 WORD 資料。不支援 Broadcast 模式。

- 主站詢問

- 訊息結構

Slave Address	Function Code	Starting Address High	Starting Address Low	Number Inputs High	Number Inputs Low	CRC	CRC
Byte	Byte	Word		Word		Word	

- 範例

從控制器 ID 為 2，起始位址為 0600h，讀取 1 個 Holding Register 數值。
02 03 06 00 00 01 CRC CRC

- 從站回應

- 訊息結構

Slave Address	Function Code	Byte Count	Data High	Data Low	...	CRC	CRC
Byte	Byte	Byte	Word		Word	Word	

- 範例

回傳值 0A 20 hex，代表 XEG 系列 32 型號電動夾爪。
02 03 02 0A 20 CRC CRC

5.2.3. Read Input Registers (0x04)

- 說明
與 0x03 相同格式，從讀取起始位址(Starting Address)讀取 WORD 數連續讀取 WORD 資料。不支援 Broadcast 模式。

- 主站詢問

■ 訊息結構

Slave Address	Function Code	Starting Address High	Starting Address Low	Number Inputs High	Number Inputs Low	CRC	CRC
Byte	Byte	Word		Word		Word	

■ 範例

從控制器 ID 為 2，起始位址為 0300h，讀取 2 個 Input Register 數值。
02 04 03 00 00 02 CRC CRC

- 從站回應

■ 訊息結構

Slave Address	Function Code	Byte Count	Data High	Data Low	...	CRC	CRC
Byte	Byte	Byte	Word		Word	Word	

■ 範例

回傳值包含 07 D0 hex 及 00 02 hex 為 2000 Decimal 及 2 Decimal，分別代表夾爪位置為 2000 (0.01mm 最小單位)及夾爪狀態為「到位 (Pos)」。
02 04 04 07 D0 00 02 CRC CRC

5.2.4. Read Exception Status (0x07)

- 說明
當發生例外碼 04H 時，進一步讀取錯誤狀態碼(Exception Status Code)。

- 主站詢問

■ 訊息結構

Slave Address	Function Code	CRC	CRC
Byte	Byte	Word	

■ 範例

從控制器 ID 為 2，讀取錯誤狀態碼。
02 07 CRC CRC

- 從站回應

■ 訊息結構

Slave Address	Function Code	Exception Status	CRC	CRC
Byte	Byte	Byte	Word	

■ 範例

回傳值 02 hex 代表發生例外碼的詳細原因，錯誤狀態是緊急停止。
02 07 02 CRC CRC

錯誤狀態碼代號	值	備註
_EXCEPTION_STATUS_IDLE	00H	無錯誤
_EXCEPTION_STATUS_ENN_POWER	02H	緊急停止
_EXCEPTION_STATUS_ADDRESS_FAIL	03H	此位址無指令
_EXCEPTION_STATUS_EG_TYPE_NULL	04H	夾爪型號錯誤
_EXCEPTION_STATUS_RESET_FAIL	05H	Reset 指令錯誤
_EXCEPTION_STATUS_STOP_FAIL	06H	Stop 指令錯誤
_EXCEPTION_STATUS_ABS_MOVE_NULL	07H	Move 指令參數錯誤
_EXCEPTION_STATUS_RELATIVE_GRIP_NULL	08H	Expert 指令參數錯誤
_EXCEPTION_STATUS_MOVE_ERROR	10H	位置異常
_EXCEPTION_STATUS_OVER_ERROR	11H	過行程異常
_EXCEPTION_STATUS_RESET_ERROR	12H	Reset 異常

5.2.5. Write Multiple registers (0x10)

- 說明
於指定起始位址(Starting Address)寫入 WORD 數連續寫入 WORD 資料。支援 Broadcast 模式。
- 主站詢問
 - 訊息結構

Slave Address	Function Code	Starting Address High	Starting Address Low	Number Address High	Number Address Low	Byte Count	Data	...	CRC	CRC
Byte	Byte	Word		Word		Byte	Word	Word	Word	

■ 範例

寫入多動作數值至 ID 為 2 控制器的 Register 位址 0640h~0646h。
數值分別為方向(0)-移動行程(1000)-移動速度(6000)-夾持行程(500)-夾持速度(1000)-夾持力量(100)-旗標(1)。

- 其中除了方向、夾持力量與旗標，其他參數單位為 0.01 (unit)

02 10 06 40 00 07 0E

00 00 03 E8 17 70 01 F4 03 E8 00 64 00 01 CRC CRC

- 從站回應
 - 訊息結構

Slave Address	Function Code	Starting Address High	Starting Address Low	Number Address High	Number Address Low	CRC	CRC
Byte	Byte	Word		Word		Word	

■ 範例

回傳訊息結構僅包含起始位址與傳送 WORD 數量，傳送時請注意夾爪狀態為「非動作中」及「具有足夠行程向內夾持，否則過行程錯誤」，此時，夾爪會開始進行向內夾持動作，同時把暫存器 0646h 位址的值自動復歸為 0，等待下一次使用者觸發。

02 10 06 40 00 07 CRC CRC

5.3. 回應

控制器回覆的回應，有正常應答、無應答及例外應答三種。

5.3.1. 正常應答

從上位系統接收到詢問，則控制器執行所要求的處理，並回覆與功能碼對應的回應。

5.3.2. 無應答

即使上位系統傳送詢問，控制器有時候也不會回覆回應，這種狀態稱為無應答。無應答的原因包含兩類：

- 傳送異常

當控制器檢測出下列的傳送異常時，捨棄詢問，且不回覆回應。

	異常原因	內容
1	位元框錯誤	一個位元內，檢測出停止位元
2	奇偶同位錯誤	控制器奇偶同位為無
3	CRC 不一致	CRC-16 計算值與錯誤檢查碼不同
4	超過訊息長度	訊息長度超過 256 位元組

- 非傳送異常

即使沒有檢測出傳送異常，有時也不會回覆回應。

	原因	內容
1	Broadcast 模式	上位系統指定 ID 為 0，是為 Broadcast 模式，控制器會執行要求的處理，但不會回覆回應
2	從站 ID 不存在	上位系統指定的 ID 不存在於控制器串連群內，無人回應

5.3.3. 例外應答

控制器無法執行詢問要求的處理時，會回覆例外應答；回應中會附加顯示無法處理的原因，為例外碼，此錯誤訊息將在下一章節完整介紹。

6. 錯誤訊息

● 說明

當檢測出回應條件以外的錯誤情況時，會回送錯誤的種類所對應的例外碼。
一個完整的上位系統主站詢問訊息結構如下：

項次	站號 (ID)	功能碼 (FC)	資料 (Data)	錯誤檢查碼 (CRC-16)
位元組數量	1	1	N	2

當發生錯誤時，從站回覆訊息結構如下：

項次	站號 (ID)	功能碼 (FC+80H)	例外碼 (Exception Code)	錯誤檢查碼 (CRC-16)
位元組數量	1	1	1	2

● 例外碼

顯示無法處理的原因。

例外碼	錯誤原因	內容
01H	不正確功能	無法辨識的功能碼 (請參考功能碼介紹)
02H	不正確資料位址	無法辨識的暫存器位址 (請參考資料設置表) ● 讀取/寫入不存在的位址區間
03H	不正確資料	無法被執行的資料 (請參考 C2 手冊產品規格) ● 暫存器個數為 0 ● 位元組數非暫存器值 x2 ● 動作設定值不在電爪規格範圍內 (依型號) ● 讀取/寫入資料長度超出範圍
04H	控制器錯誤	當執行處理時，發生無法回復的錯誤 (請透過 0x07 功能碼查詢錯誤狀態碼)

● 詢問與回應範例

■ 主站詢問

寫入數值 1 至 ID 為 2 控制器的 Register 位址 0611h。

02 06 06 11 00 01 CRC CRC

■ 從站回應

因錯誤例外產生，回應功能碼為 06h+80h；0611h 為不存在的位址區間，
故回應例外碼 02h。

02 86 02 CRC CRC

附錄一：快速上手流程

為加速使用者初期熟悉本產品 Modbus 通訊，本節附錄提供一種電動夾爪應用時的基本情境，並對照通訊協定的交握，讓使用者可以驗證自身系統的通訊品質，並快速掌握操作應用的竅門。

夾爪基本情境流程(XEG-32 型號夾爪為範例)：

- 請注意並參考系統設置前置作業完善，令控制器站號為 2，串接單一控制器；
接著以下通訊協定請參閱資料設置表及訊息結構進行理解。
- 寫入夾爪型號：XEG-32
- 讀取夾爪型號
- 讀取韌體版本：V3.0.1.884
- 寫入 Reset
- 讀取夾爪狀態：工作中
- 等待 30 秒
- 讀取夾爪狀態與位置：閒置、32.00 mm
- 寫入相對行程指令：向內移動 10mm, 80mm/s、夾持 5mm, 20mm/s, 100%
- 讀取夾爪狀態：工作中
- 等待 3 秒
- 讀取夾爪狀態與位置：閒置、17.00 mm
- 廣播寫入絕對位置指令：32mm, 80mm/s
- 讀取夾爪狀態：工作中
- 等待 3 秒
- 讀取夾爪狀態與位置：到位、32.00 mm

夾爪基本情境流程及參照通訊協定：

通訊方向定義：

- 上位系統詢問控制器：→
- 控制器回應上位系統：←

情境	No.	通訊方向	站號	功能碼	資料	CRC	
寫入夾爪型號	1	→	02	10	06 00 00 01 02 0A 20	D3 D8	
	2	←	02	10	06 00 00 01	01 72	
讀取夾爪型號	3	→	02	03	06 00 00 01	84 B1	
	4	←	02	03	02 0A 20	FB 3C	
讀取韌體版本	5	→	02	04	03 03 00 04	01 BE	
	6	←	02	04	08 00 03 00 00 00 01 03 74	49 5E	
寫入 Reset	7	→	02	10	06 10 00 01 02 00 01	17 F0	
	8	←	02	10	06 10 00 01	00 B7	
讀取夾爪狀態	9	→	02	04	03 01 00 01	60 7D	
	10	←	02	04	02 00 01	3C F0	
等待 30 秒	11	無					
讀取狀態與位置	12	→	02	04	03 01 00 01	60 7D	
	13	←	02	04	02 00 00	FD 30	
寫入相對行程指令向內	14	→	02	10	06 40 00 07 0E 00 00 03 E8 1F 40 01 F4 07 D0 00 64 00 01	E6 B8	
	15	←	02	10	06 40 00 07	80 A4	
讀取夾爪狀態	16	→	02	04	03 01 00 01	60 7D	
	17	←	02	04	02 00 01	3C F0	
等待 3 秒	18	無					
讀取狀態與位置	19	→	02	04	03 01 00 01	60 7D	
	20	←	02	04	02 00 00	FD 30	

廣播寫入 絕對位置	21	→	00	10	06 30 00 03 06 0C 80 1F 40 00 01	3C A4
	22	無，廣播時控制器不回應				
讀取夾爪 狀態	23	→	02	04	03 01 00 01	60 7D
	24	←	02	04	02 00 01	3C F0
等待 3 秒	25	無				
讀取狀態 與位置	26	→	02	04	03 01 00 01	60 7D
	27	←	02	04	02 00 02	7C F1

附錄二：CRC-16 計算

本控制器採用 CRC-16 做為錯誤確認檢查碼，以下提供 Modbus 官方文件的 C 語言範例函式用以生成 CRC16 值，該函式輸入須包含訊息結構及訊息長度，計算訊息結構中從站號至資料所有位元組，計算過程中參照兩組查照表陣列，CRC 生成函式如下：

```

/* The function returns the CRC as a unsigned short type */
unsigned short CRC16 (unsigned char *puchMsg, unsigned short usDataLen)
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF; /* high byte of CRC initialized */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF; /* low byte of CRC initialized */
    unsigned uIndex; /* will index into CRC lookup table */
    while (usDataLen--) /* pass through message buffer */
    {
        uIndex = uchCRCLo ^ *puchMsg++; /* calculate the CRC */
        uchCRCLo = uchCRCHi ^ auchCRCHi[uIndex];
        uchCRCHi = auchCRCLo[uIndex];
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo);
}

```

High-Order Byte Table /* Table of CRC values for high-order byte */

```
static unsigned char auchCRCHI[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40
};
```

Low-Order Byte Table /* Table of CRC values for low-order byte */

static char auchCRCLo[] = {

```

0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4,
0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD,
0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7,
0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE,
0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2,
0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB,
0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91,
0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88,
0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80,
0x40

```

};

電動夾爪Modbus應用操作手冊

出版日期：2021年09月

-
1. HIWIN 為上銀科技的註冊商標，請勿購買來路不明之仿冒品以維護您的權益。
 2. 本型錄所載規格、照片有時會與實際產品有所差異，包括因為改良而導致外觀或規格等發生變化的情況。
 3. HIWIN 產品專利清單查詢網址：http://www.hiwin.tw/Products/Products_patents.aspx
 4. 凡受”貿易法”等法規限制之相關技術與產品，HIWIN 將不會違規擅自出售。若要出口 HIWIN 受法律規範限制出口的產品，應根據相關法律向主管機關申請出口許可，並不得供作生產或發展核子、生化、飛彈等軍事武器之用。



全球銷售暨服務據點

德國 歐芬堡

HIWIN GmbH
OFFENBURG, GERMANY
www.hiwin.de
www.hiwin.eu

瑞士 優納

HIWIN Schweiz GmbH
JONA, SWITZERLAND
www.hiwin.ch

韓國 水原・昌原

HIWIN KOREA
SUWON・CHANGWON, KOREA
www.hiwin.kr

日本 神戶・東京・名古屋・長野・ 東北・靜岡・北陸・廣島・ 福岡・熊本

HIWIN JAPAN
KOBE・TOKYO・NAGOYA・NAGANO・
TOHOKU・SHIZUOKA・HOKURIKU・
HIROSHIMA・FUKUOKA・KUMAMOTO, JAPAN
www.hiwin.co.jp

捷克 布爾諾

HIWIN s.r.o.
BRNO, CZECH REPUBLIC
www.hiwin.cz

中國 蘇州

HIWIN CHINA
SUZHOU, CHINA
www.hiwin.cn

美國 芝加哥

HIWIN USA
CHICAGO, U.S.A.
www.hiwin.us

法國 史特拉斯堡

HIWIN FRANCE
STRASBOURG, FRANCE
www.hiwin.fr

以色列 海法

Mega-Fabs Motion Systems, Ltd.
HAIFA, ISRAEL
www.mega-fabs.com

義大利 米蘭

HIWIN Srl
BRUGHERIO, ITALY
www.hiwin.it

新加坡

HIWIN SINGAPORE
SINGAPORE
www.hiwin.sg

上銀科技股份有限公司

HIWIN TECHNOLOGIES CORP.

40852 台中市精密機械園區精科路7號

Tel: 04-23594510

Fax: 04-23594420

www.hiwin.tw

business@hiwin.tw (銷售)

robotservice@hiwin.tw (客服)