



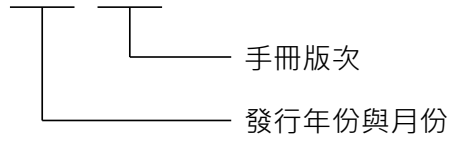
HIMC

Modbus TCP 使用手冊

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MH02UC01-2206_V0.3



發行日期	版次	適用軟體	更新內容
2022/06/30	0.3	iA Studio 2.0	Controller Information 資料暫存空間新增系統日期與時間。
2020/09/16	0.2	iA Studio 1.3	單位系統變更：m-rad-s → mm-deg-ms
2018/04/25	0.1	iA Studio 1.0.2461.0	第一版發行。

目錄

1. 簡介	1-1
1.1 HIMC Modbus TCP 介紹.....	1-2
2. HIMC Modbus TCP 通訊介面.....	2-1
2.1 通訊介面	2-2
3. HIMC Modbus TCP 功能介紹.....	3-1
3.1 資料暫存空間	3-2
3.2 功能碼	3-2
3.3 異常回覆	3-3
3.4 資料類型	3-3
4. 資料暫存空間定義	4-1
4.1 Coils.....	4-2
4.2 Discrete Inputs.....	4-2
4.3 Input Registers.....	4-2
4.4 Holding Registers.....	4-2
4.4.1 Axis.....	4-3
4.4.2 System Call	4-5
4.4.3 Controller Information.....	4-6
4.4.4 GPIO	4-7
4.4.5 HMPL Task.....	4-8
4.4.6 User Table.....	4-9
4.4.7 User-defined Parameters.....	4-10
4.4.8 無定義.....	4-10

(此頁有意留白。)

1. 簡介

1. 簡介	1-1
1.1 HIMC Modbus TCP 介紹.....	1-2

1.1 HIMC Modbus TCP 介紹

HIWIN 運動控制器 (HIWIN Motion Controller, HIMC) · 以下簡稱為 HIMC · 可支援 Modbus TCP 通訊協定。使用者可使用 HMI (Human Machine Interface) 或 PC 透過 Modbus TCP 存取 HIMC · 對各軸參數、系統呼叫及控制器資訊等項目進行讀取和寫入。

2. HIMC Modbus TCP 通訊介面

2.	HIMC Modbus TCP 通訊介面.....	2-1
2.1	通訊介面	2-2

2.1 通訊介面

HIMC 提供 CN3 和 CN4 連接孔作為與 PC 或 HMI 通訊使用。

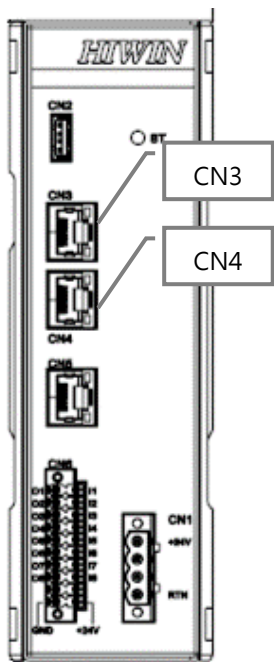


圖 2.1.1

CN3 和 CN4 連接孔的資訊如下。

表 2.1.1

連接孔	CN3	CN4
IP 位址	169.254.188.21	169.254.188.20
通訊埠	502	

HIMC 提供的虛擬控制器亦可由 Modbus TCP 存取。存取 HIMC 虛擬控制器的所需資訊如下。

表 2.1.2

虛擬控制器*1	
IP 位址	127.0.0.1
通訊埠	502

註：

1. 使用 Modbus TCP 存取 HIMC 虛擬控制器前，請確保已連線至 HIMC 虛擬控制器。如需連線至 HIMC 虛擬控制器的詳細資訊，請參閱《iA Studio 軟體使用手冊》2.1.3 節連線至虛擬控制器。

3. HIMC Modbus TCP 功能介紹

3.	HIMC Modbus TCP 功能介紹.....	3-1
3.1	資料暫存空間	3-2
3.2	功能碼	3-2
3.3	異常回覆	3-3
3.4	資料類型	3-3

3.1 資料暫存空間

資料暫存空間主要分為四個區塊，HIMC 提供的資料暫存空間如下。

表 3.1.1

名稱	Coil / Register 位址	資料大小	存取類型
Coils	0x00000 - 0x65535	1 bit	讀 / 寫
Discrete Inputs	1x00000 - 1x65535	1 bit	唯讀
Input Registers	3x00000 - 3x65535	16 bit	唯讀
Holding Registers	4x00000 - 4x65535	16 bit	讀 / 寫

3.2 功能碼

HIMC 支援的功能碼 (function code) 如下。

表 3.2.1

功能碼	說明
01 (01 hex)	讀取 Coils 暫存空間。
02 (02 hex)	讀取 Discrete Inputs 暫存空間。
03 (03 hex)	讀取 Input Registers 暫存空間。
04 (04 hex)	讀取 Holding Registers 暫存空間。
05 (05 hex)	寫入單一 Coil 暫存空間。
06 (06 hex)	寫入單一 Holding Register 暫存空間。
15 (0F hex)	寫入多個 Coils 暫存空間。
16 (10 hex)	寫入多個 Holding Registers 暫存空間。

3.3 異常回覆

當接收到無法處理的要求時，HIMC 會回傳帶有異常碼的異常回覆。HIMC 的異常碼如下。

表 3.3.1

異常碼	定義	描述
01 (01 hex)	不合法的功能碼	接收到未支援的功能碼。 例：要求執行功能碼 20 (14 hex)。
02 (02 hex)	不合法的資料位址	存取未定義的暫存空間。 例：控制器提供 100 個 register，要求從位址 96 開始，同時存取 5 個 register，控制器便會回傳此異常碼。
03 (03 hex)	不合法的資料數值	存取的資料值不完整或或存取的參數或 HMPL 全域變數不存在。 例：參數的起始位址為 0 並占用 2 個 register。要求從位址 1 開始存取，或從位址 0 開始存取 1 個 register，控制器便會回傳此異常碼。

3.4 資料類型

HIMC 內有不同資料類型的參數，HIMC 參數的資料類型如下。

表 3.4.1

資料類型	資料大小	數值範圍
int8_t	8 bit	-128 ~ 127
uint8_t	8 bit	0 ~ 255
int16_t	16 bit	-32,768 ~ 32,767
uint16_t	16 bit	0 ~ 65,535
int32	32 bit	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
uint32	32 bit	0 ~ 4,294,967,295
float	32 bit	3.4E +/- 38 (7 位數)
double	64 bit	1.7E +/- 308 (15 位數)

HIMC 會依照參數的資料類型，將參數資料存放到對應的暫存空間。使用者可依照以下說明讀取參數資料。

■ int8_t、uint8_t、int16_t 和 uint16_t

資料類型為 int8_t、uint8_t、int16_t 和 uint16_t 的參數，是用於數位輸入 / 輸出及顯示控制器狀態。參數資料的存放方式如下。

數值	register N
17 (0x0011) (00000000 00010001)	0x0011 (00000000 00010001)

■ int32_t 和 uint32_t

資料類型為 int32_t 和 uint32_t 的參數，是用於數位輸入 / 輸出及顯示控制器狀態。參數資料的存放方式如下。

數值	register N (開始位址)	register N+1 (結束位址)
2097169 (0x00200011) (00000000 00100000 00000000 00010001)	0x0011 (00000000 00010001)	0x0020 (00000000 00100000)

■ float

資料類型為 float 的參數，參數資料的存放方式如下。

數值	register N (開始位址)	register N+1 (結束位址)
0.85 (0x3F59999A)	0x999A	0x3F59

■ double

資料類型為 double 的參數，參數資料的存放方式如下。

數值	register N (開始位址)	register N+1	register N+2	register N+3 (結束位址)
0.85 (0x3FEB333333333333)	0x3333	0x3333	0x3333	0x3FEB

4. 資料暫存空間定義

4. 資料暫存空間定義	4-1
4.1 Coils.....	4-2
4.2 Discrete Inputs.....	4-2
4.3 Input Registers.....	4-2
4.4 Holding Registers.....	4-2
4.4.1 Axis.....	4-3
4.4.2 System Call	4-5
4.4.3 Controller Information.....	4-6
4.4.4 GPIO	4-7
4.4.5 HMPL Task.....	4-8
4.4.6 User Table.....	4-9
4.4.7 User-defined Parameters.....	4-10
4.4.8 無定義.....	4-10

4.1 Coils

Coils 暫存空間無定義參數，使用者可自由使用。

4.2 Discrete Inputs

Discrete Inputs 暫存空間無定義參數，使用者可自由使用。

4.3 Input Registers

Input Registers 暫存空間無定義參數，使用者可自由使用。

4.4 Holding Registers

Holding Registers 暫存空間定義為供 HIMC 各軸狀態、系統呼叫及控制器資訊等常用參數使用。預設參數如下表。

表 4.4.1

參數分類	描述
Axis	監控各軸狀態和設定各軸參數。
System Call	執行系統呼叫，例如緊急停止、寸動及相對運動等。
Controller Information	控制器資訊。
GPIO	控制 HIMC 泛用輸入和泛用輸出 (GPIO)。
HMPL Task	讀取 task 狀態和執行 task。
User Table	存取 HIMC User Table。
User-defined Parameters	HIMC 保留部分的資料暫存空間供使用者自訂參數使用。
無定義	部分的資料暫存空間無定義參數，使用者可自由使用。

註：

如需在資料暫存空間自訂參數，請參閱《iA Studio 軟體使用手冊》4.10 節 Modbus Manager。

4.4.1 Axis

使用者可存取 Axis 的資料暫存空間，監控及設定各軸參數。Axis 一共包含 32 軸的運動狀態、錯誤狀態、位置回授等參數。Axis 的資料暫存空間定義如下。

表 4.4.1.1

register 位址 ^{*1}	參數名稱	資料類型 ^{*2}	存取類型	說明	單位 ^{*3}														
0	運動狀態	uint32_t	唯讀	顯示第 N 軸的運動狀態。 <table><tr><td>Bit 0</td><td>激磁。</td></tr><tr><td>Bit 1</td><td>移動中。</td></tr><tr><td>Bit 2</td><td>到位。</td></tr><tr><td>Bit 3</td><td>同步。</td></tr><tr><td>Bit 4</td><td>軸在群組內。</td></tr></table>	Bit 0	激磁。	Bit 1	移動中。	Bit 2	到位。	Bit 3	同步。	Bit 4	軸在群組內。	-				
Bit 0					激磁。														
Bit 1					移動中。														
Bit 2					到位。														
Bit 3					同步。														
Bit 4	軸在群組內。																		
1																			
2																			
3																			
4																			
2	錯誤狀態	uint32_t	唯讀	顯示第 N 軸的錯誤狀態。 <table><tr><td>Bit 0</td><td>錯誤停止。</td></tr><tr><td>Bit 1</td><td>驅動器故障。</td></tr><tr><td>Bit 2</td><td>位置誤差過大。</td></tr><tr><td>Bit 3</td><td>觸發右側硬體極限。</td></tr><tr><td>Bit 4</td><td>觸發左側硬體極限。</td></tr><tr><td>Bit 5</td><td>觸發右側軟體極限。</td></tr><tr><td>Bit 6</td><td>觸發左側軟體極限。</td></tr></table>	Bit 0	錯誤停止。	Bit 1	驅動器故障。	Bit 2	位置誤差過大。	Bit 3	觸發右側硬體極限。	Bit 4	觸發左側硬體極限。	Bit 5	觸發右側軟體極限。	Bit 6	觸發左側軟體極限。	-
Bit 0					錯誤停止。														
Bit 1					驅動器故障。														
Bit 2					位置誤差過大。														
Bit 3					觸發右側硬體極限。														
Bit 4					觸發左側硬體極限。														
Bit 5					觸發右側軟體極限。														
Bit 6	觸發左側軟體極限。																		
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
4	位置回授	float	唯讀	顯示第 N 軸的位置回授。	mm 或 deg														
5																			
6	速度回授	float	唯讀	顯示第 N 軸的速度回授。	mm/s 或 deg/s														
7																			
8	加速度回授	float	唯讀	顯示第 N 軸的加速度回授。	mm/s ² 或 deg/s ²														
9																			
10	最大速度	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的最大速度。	mm/s 或 deg/s														
11																			
12	最大加速度	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的最大加速度。	mm/s ² 或 deg/s ²														
13																			
14	最大減速度	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的最大減速度。	mm/s ² 或 deg/s ²														
15																			
16	急跳度 (jerk)	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的急跳度。	mm/s ³ 或 deg/s ³														
17																			
18	平滑時間 (smooth time)	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的平滑時間。	ms														
19																			

register 位址 ^{*1}	參數名稱	資料類型 ^{*2}	存取類型	說明	單位 ^{*3}			
20	P2P 停留時間 (dwell time)	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的停留時間。	ms			
21								
22	P2P 位置點 1	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的位置點 1。 註：點對點運動的位置點 1。	mm 或 deg			
23								
24	P2P 位置點 2	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的位置點 2。 註：點對點運動的位置點 2。	mm 或 deg			
25								
26	相對距離	float	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸的相對距離。 註：相對運動的移動距離，由系統呼叫執行相對運動。	mm 或 deg			
27								
28	P2P 重複 點對點	int8_t	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸是否重複執行點對點運動。 <table border="1"><tr><td rowspan="2">Bit 0</td><td>0：不重複執行。</td></tr><tr><td>1：重複執行。</td></tr></table> 註：由系統呼叫執行點對點運動。	Bit 0	0：不重複執行。	1：重複執行。	-
Bit 0	0：不重複執行。							
	1：重複執行。							
29	選擇軸	int8_t	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸是否為選擇軸。 <table border="1"><tr><td rowspan="2">Bit 0</td><td>0：取消選擇軸。</td></tr><tr><td>1：選擇軸。</td></tr></table> 註：執行系統呼叫時，只會對選擇軸進行運動控制。	Bit 0	0：取消選擇軸。	1：選擇軸。	-
Bit 0	0：取消選擇軸。							
	1：選擇軸。							
30	激磁或 解激磁	int8_t	讀 / 寫	設定或顯示第 N 軸為激磁或解激磁。 <table border="1"><tr><td rowspan="2">Bit 0</td><td>0：解激磁。</td></tr><tr><td>1：激磁。</td></tr></table>	Bit 0	0：解激磁。	1：激磁。	-
Bit 0	0：解激磁。							
	1：激磁。							
31	清除錯誤停止	int8_t	寫	清除第 N 軸的錯誤狀態。 <table border="1"><tr><td>Bit 0</td><td>1：清除錯誤停止。</td></tr></table>	Bit 0	1：清除錯誤停止。	-	
Bit 0	1：清除錯誤停止。							
32	位置歸 0	int8_t	寫	將第 N 軸的位置歸 0。 <table border="1"><tr><td>Bit 0</td><td>1：位置歸 0。</td></tr></table>	Bit 0	1：位置歸 0。	-	
Bit 0	1：位置歸 0。							

註：

- 第 N 軸各個參數的位址 = register 位址 + 256 * N。(N_{max} = 31)
- 部分參數的資料類型為 float。
- 單位依 iA Studio 的組態設定，決定軸為線性單位 (mm) 或旋轉單位 (deg)。

4.4.2 System Call

使用者可寫入 System Call 的資料暫存空間，進行各軸運動控制。System Call 包含運動控制功能，如緊急停止、寸動及相對運動等。System Call 的資料暫存空間定義如下。

表 4.4.2.1

register 位址	參數名稱	資料類型	存取類型	說明 ^{*1}
8192	緊急停止	int8_t	寫	全部的軸緊急停止並解激磁。 Bit 0 1：緊急停止。
8193	全部停止運動	int8_t	寫	全部的軸停止運動。 Bit 0 1：全部停止運動。
8194	停止運動	int8_t	寫	選擇的軸停止運動。 Bit 0 1：停止運動。
8195	正向寸動 (jog+)	int8_t	寫	選擇的軸往正方向寸動。 Bit 0 1：jog+。
8196	負向寸動 (jog-)	int8_t	寫	選擇的軸往負方向寸動。 Bit 0 1：jog-。
8197	相對移動	int8_t	寫	選擇的軸進行相對移動。 Bit 0 1：相對移動。
8198	P2P P1	int8_t	寫	選擇的軸移動到 P2P 位置點 1。 Bit 0 1：移動到位置點 1。
8199	P2P P2	int8_t	寫	選擇的軸移動到 P2P 位置點 2。 Bit 0 1：移動到位置點 2。

註：

- 欲對選擇的軸進行運動控制，請先選擇軸。寫入 Axis 的資料暫存空間，可設定各軸的運動控制參數。

4.4.3 Controller Information

使用者可讀取 Controller Information 資料暫存空間監控控制器資訊，如控制器狀態或錯誤訊息。
Controller Information 的資料暫存空間定義如下。

表 4.4.3.1

register 位址	參數名稱	資料類型	存取類型	說明	
8208	控制器狀態 ^{*1}	uint32_t	唯讀	顯示控制器狀態。數值對應的狀態如下。	
8209				0	初始化。
				1	忙碌。
				2	同步狀態，可進行運動控制。
				3	非同步狀態，不可進行運動控制。
4	發生錯誤。				
8210	錯誤代碼 ^{*2}	uint32_t	唯讀	顯示最近一個 HIMC 錯誤代碼。	
8211					
8212	系統日期	uint16_t	唯讀	顯示系統日期（年）。	
8213				顯示系統日期（月）。	
8214				顯示系統日期（日）。	
8215	系統時間	uint16_t	唯讀	顯示系統時間（時）。	
8216				顯示系統時間（分）。	
8217				顯示系統時間（秒）。	

註：

- 如需控制器狀態的相關資訊，請參閱《iA Studio 軟體使用手冊》1.4 節主畫面。如需控制器狀態對應的 HIMC 燈號，請參閱《HIMC Installation Guide》1.6 節 LED Indicator。
- 資料暫存空間內的錯誤代碼為十進制，請轉換為十六進制以在《iA Studio 軟體使用手冊》5 節附錄查詢相關說明。

4.4.4 GPIO

使用者可存取 GPIO 資料暫存空間監控 GPIO 的狀態。HIMC 包含 8 個泛用輸入 (GPI1~GPI8) 和 8 個泛用輸出 (GPO1~GPO8)。GPIO 的資料暫存空間定義如下。

表 4.4.4.1

register 位址	參數名稱	資料類型	存取類型	說明								
8272	GPI	int8_t	唯讀	顯示 GPI (1~8) 的狀態。 <table><tr><td rowspan="2">Bit 0</td><td>0 : GPI1 無訊號。</td></tr><tr><td>1 : GPI1 有訊號。</td></tr><tr><td>:</td><td>:</td></tr><tr><td rowspan="2">Bit 7</td><td>0 : GPI8 無訊號。</td></tr><tr><td>1 : GPI8 有訊號。</td></tr></table>	Bit 0	0 : GPI1 無訊號。	1 : GPI1 有訊號。	:	:	Bit 7	0 : GPI8 無訊號。	1 : GPI8 有訊號。
Bit 0	0 : GPI1 無訊號。											
	1 : GPI1 有訊號。											
:	:											
Bit 7	0 : GPI8 無訊號。											
	1 : GPI8 有訊號。											
8273	GPO	int8_t	讀 / 寫	設定或顯示 GPO (1~8) 的狀態。 <table><tr><td rowspan="2">Bit 0</td><td>0 : GPO1 無訊號。</td></tr><tr><td>1 : GPO1 有訊號。</td></tr><tr><td>:</td><td>:</td></tr><tr><td rowspan="2">Bit 7</td><td>0 : GPO8 無訊號。</td></tr><tr><td>1 : GPO8 有訊號。</td></tr></table>	Bit 0	0 : GPO1 無訊號。	1 : GPO1 有訊號。	:	:	Bit 7	0 : GPO8 無訊號。	1 : GPO8 有訊號。
Bit 0	0 : GPO1 無訊號。											
	1 : GPO1 有訊號。											
:	:											
Bit 7	0 : GPO8 無訊號。											
	1 : GPO8 有訊號。											

4.4.5 HMPL Task

使用者可存取 HMPL Task 資料暫存空間，監控 HMPL task 的狀態或執行 HMPL task。HIMC 提供 64 個 task (0~63) 供使用者使用。HMPL Task 的資料暫存空間定義如下。

表 4.4.5.1

register 位址 ^{*1}	參數名稱	資料類型	存取類型	說明														
8448	task 狀態 (task 0)	int8_t	唯讀	顯示 task 的狀態。 <table><tr><td>Bit 0</td><td>載入完成。</td></tr><tr><td>Bit 1</td><td>執行中。</td></tr><tr><td>Bit 2</td><td>開始除錯模式。</td></tr><tr><td>Bit 3</td><td>暫停。</td></tr><tr><td>Bit 4</td><td>執行錯誤。</td></tr><tr><td>Bit 5</td><td>task 已被修改。</td></tr><tr><td>Bit 6</td><td>載入錯誤。</td></tr></table>	Bit 0	載入完成。	Bit 1	執行中。	Bit 2	開始除錯模式。	Bit 3	暫停。	Bit 4	執行錯誤。	Bit 5	task 已被修改。	Bit 6	載入錯誤。
Bit 0	載入完成。																	
Bit 1	執行中。																	
Bit 2	開始除錯模式。																	
Bit 3	暫停。																	
Bit 4	執行錯誤。																	
Bit 5	task 已被修改。																	
Bit 6	載入錯誤。																	
8449	task 開始或停止	int8_t	讀 / 寫	執行或停止 task。 <table><tr><td rowspan="2">Bit 0</td><td>0：停止。</td></tr><tr><td>1：開始。</td></tr></table>	Bit 0	0：停止。	1：開始。											
Bit 0	0：停止。																	
	1：開始。																	

註：

- task N 參數的位址 = register 位址 + N * 2。(N_{max} = 10)

4.4.6 User Table

使用者可存取 User Table 暫存空間，讀取或寫入 User Table^{*1} 中 index 的數值。User Table 提供 128 個 index^{*2}。

註：

1. 此為存取 HIMC 記憶體中的 User Table。
2. 資料類型為 float (預設) 時，可存取 128 個 index。資料類型為 double 時，可存取 64 個 index。

■ 資料類型為 float 時，User Table 暫存空間定義如下。

表 4.4.6.1

register 位址 ^{*1}	參數名稱	資料類型	存取類型	說明
8704	index 0	float	讀 / 寫	設定或顯示 User Table 中 index 0 的數值。
8705				

註：

1. index N 參數的位址 = register 位址 + N * 2。(N_{max} = 127)

■ 資料類型為 double 時，User Table 暫存空間定義如下。

表 4.4.6.2

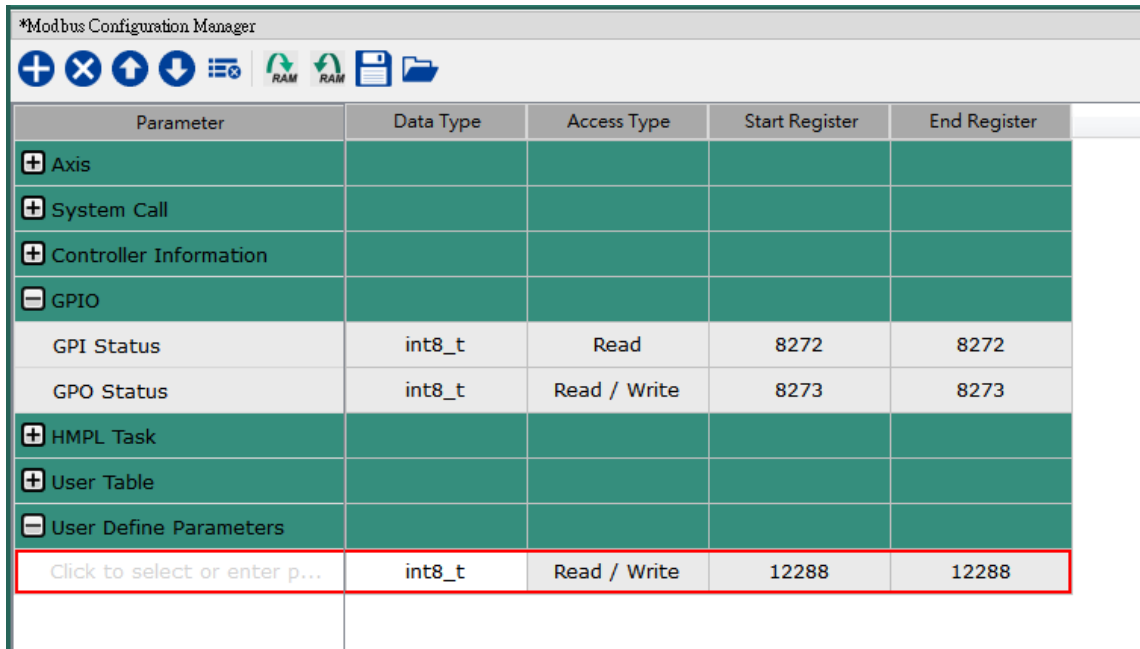
register 位址 ^{*1}	參數名稱	資料類型	存取類型	說明
8704	index 0	double	讀 / 寫	設定或顯示 User Table 中 index 0 的數值。
8705				
8706				
8707				

註：

1. index N 參數的位址 = register 位址 + N * 4。(N_{max} = 63)

4.4.7 User-defined Parameters

使用者可存取 User-defined Parameters 暫存空間，讀取或寫入自定義的參數。register 位址範圍為 4x12288 ~ 4x20479。使用者須先透過 iA Studio 定義欲存取的參數，介面如下。



Parameter	Data Type	Access Type	Start Register	End Register
+ Axis				
+ System Call				
+ Controller Information				
- GPIO				
GPI Status	int8_t	Read	8272	8272
GPO Status	int8_t	Read / Write	8273	8273
+ HMPL Task				
+ User Table				
- User Define Parameters				
Click to select or enter p...	int8_t	Read / Write	12288	12288

圖 4.4.7.1

註：

如需設定自定義參數的相關資訊，請參閱《iA Studio 軟體使用手冊》4.10 節 Modbus Manager。

4.4.8 無定義

register 位址 4x32768 ~ 4x65535 無定義參數，使用者可自由使用。