
CANopen 從端設備

CAN-2012C

應用使用者手冊

保固條款

所有由泓格科技製造的產品，泓格科技皆提供對產品本身的一年保固，保固期由本公司交貨給原始訂購者的當天開始起算。

注意事項

泓格科技不對因使用本產品所引起的損害作任何的擔保，並保留在未公告的前提下，對本文件隨時進行修訂的權利。由泓格科技提供的這份文件被認定是正確且可信賴的，然而，泓格科技並不對這份文件的使用作任何的擔保，也不對因為使用這份文件所引起的違反專利或對第三方的侵權負任何責任。

版權

本文件於 2024 年首次發佈，版權屬泓格科技股份有限公司所有，泓格科技保留對這份文件的所有相關權利。

商標

ICP DAS 為泓格科技所註冊，並可提供其他被授權的公司使用。

目錄

1. 介紹	- 3 -
1.1 概述	- 3 -
1.2 產品特色	- 4 -
1.3 硬體規格	- 4 -
1.4 應用	- 6 -
2. 硬體	- 7 -
2.1 架構	- 7 -
2.2 節點 ID 旋鈕及鮑率旋鈕	- 8 -
2.3 指示燈說明	- 9 -
2.4 腳位分配	- 10 -
2.5 接線方式	- 11 -
3. 系統	- 12 -
3.1 物件字典	- 12 -
3.2 儲存與恢復物件	- 20 -
3.3 應用物件	- 21 -
3.4 默認 PDO 映射	- 25 -
3.5 EMCY 通訊	- 26 -
附錄：類型編碼定義	- 27 -

1. 介紹

1.1 概述

CANopen 是一種基於智能領域匯流排(intelligent field bus，如 CAN bus)的通訊協定，被用來發展具備高度彈性組態能力的標準嵌入式系統，例如工業機械控制、車輛控制系統、工廠自動化、醫療設備控制、遠端資料蒐集、環境監控及包裝機控制等。

CAN-2012C 模組是 CANopen 的從端模組，遵循著 CiA DS-301 v4.02 及 DS-401 v2.1 的規範。此模組提供 8 個差動類比輸入通道或 16 個單端類比輸入通道。使用者可以透過標準的 CANopen 協議來獲得這些數據或設置 CAN-2012C 模組。為了與其他的 CANopen 系列設備完全兼容，CAN-2012C 已經通過 CiA 的 CANopen 一致性測試的驗證，因此透過使用 EDS 檔案，可以很容易地將標準 CANopen CAN 主端與 CAN-2012C 整合。結合泓格科技的 CANopen 主站，您可以快速建構一個符合您訴求的 CANopen 網絡。



Figure 1-1 CAN-2012C

1.2 產品特色

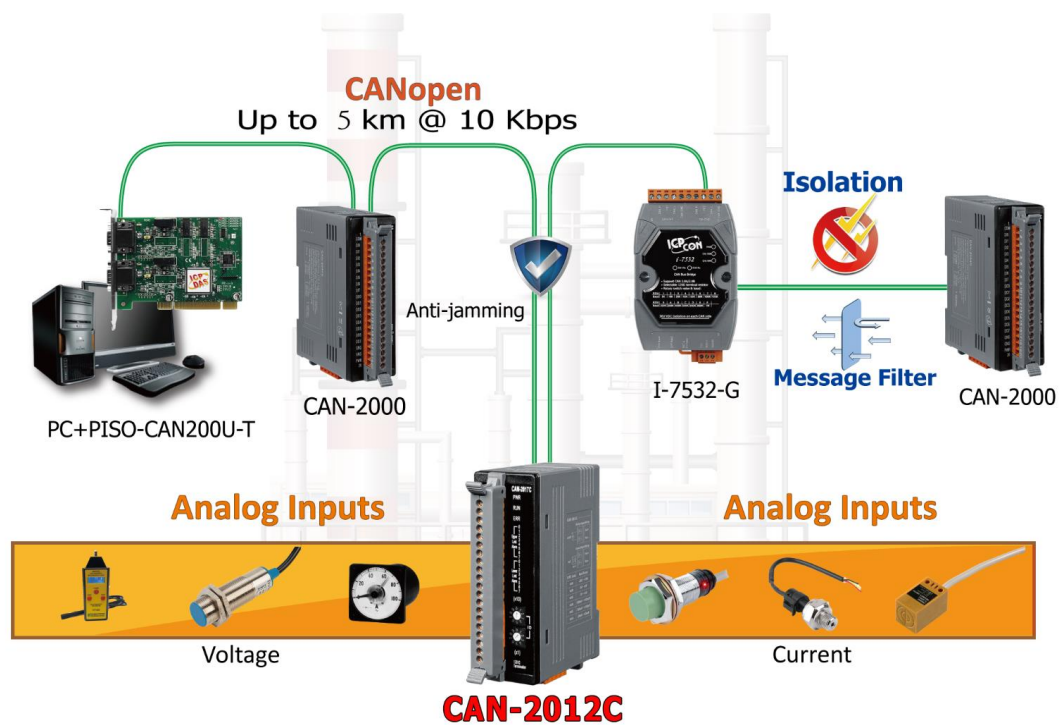
- 標準 CANopen 通用 I/O 從端設備
- 支援 NMT, PDO, SDO, EMCY, SYNC, 防護和心跳協定
- 提供 8 個差動式 / 16 個單端式 類比輸入通道
- 傳輸速率(bps)：10 k, 20 k, 50 k, 125 k, 250 k, 500 k, 800 k, 1M
- CANopen 從站站號最大達到 99
- 每個通道接觸 4KV 的 ESD 靜電防護
- 提供給 CANopen 主端介面的 EDS 檔案
- 通過 CANopen 一致性測試的驗證

1.3 硬體規格

CANopen 介面	
接頭	5 針螺絲端子 (CAN_GND, CAN_L, CAN_SHLD, CAN_H, CAN_V+)
通訊速率(bps)	10 k, 20 k, 50 k, 125 k, 250 k, 500 k, 800 k, 1 M (由旋鈕開關設定)
終端電阻	指撥開關設定 120 Ω 終端電阻
通訊協定	CANopen CiA 301 ver4.02, CiA401 ver2.1
站號	1~99(由旋鈕開關設定)
NMT 模式	從站
錯誤控制	節點巡邏(Node Guarding)協議或心跳(Heartbeat)協議
SDO 數量	1 個伺服端 SDO, 沒有用戶端 SDO
PDO 數量	10 個 RxPDO 與 10 個 TxPDO (TxPDO 支援動態 PDO 設定)
PDO 模式	事件觸發、遠程要求、同步循環、同步非循環
EMCY 功能	有
EDS 文件	有
類比輸入	
通道數	8 個差動通道 / 16 個單端通道
輸入類型	$\pm 10V$, $\pm 5V$, $\pm 2.5V$, $0\sim 10V$, $\pm 20mA$, $0\sim 20mA$, $4\sim 20mA$
取樣頻率	4k 樣本 / 秒 (Total Channel)
零點漂移	$\pm 0.2 \mu V / ^\circ C$
量程漂移	$\pm 5 \text{ ppm} / ^\circ C$
共模拒斥比	84 dB Min
解析度	16 位元

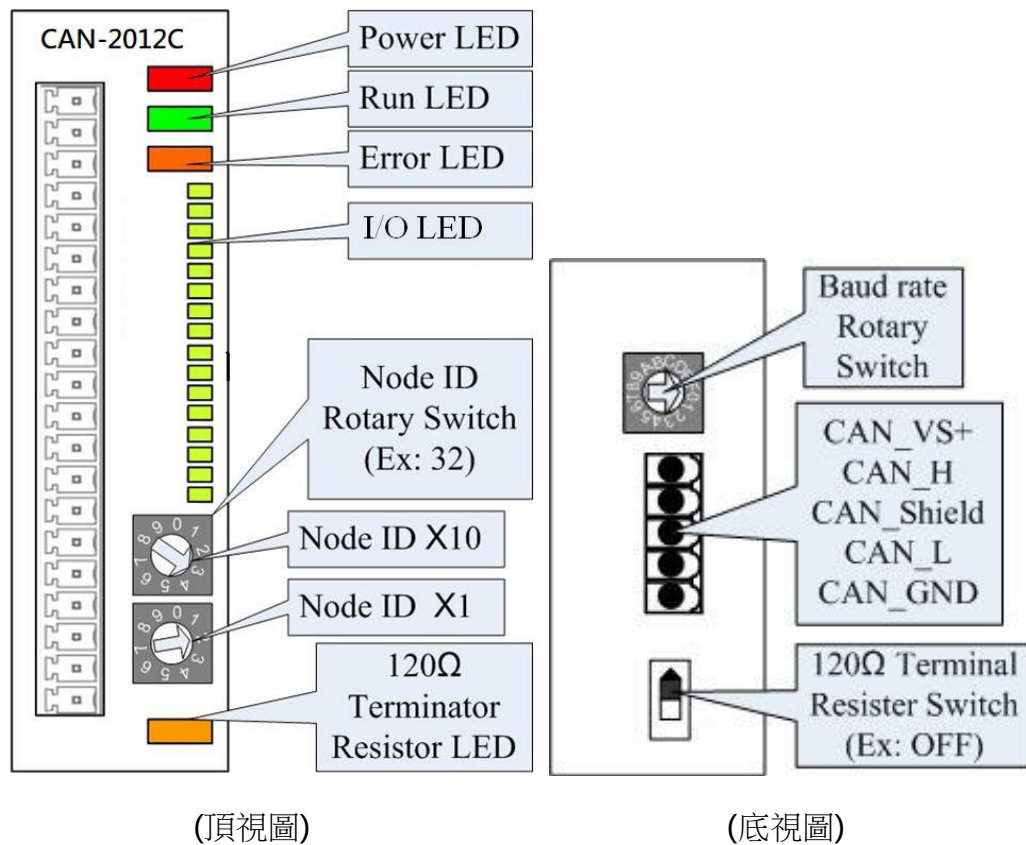
過電壓保護	70 Vrms
個別通道配置	是
硬體	
ESD 防護	接觸 4 kV class A
指示燈	
CANopen 狀態指示燈	3 個指示燈(PWR LED, RUN LED, ERR LED)
I/OLED	16 個類比輸入指示燈,1 個終端電阻指示燈
電源	
輸入範圍	+10 ~ +30 VDC
功耗	0.5 W
機構	
安裝方式	DIN-Rail
尺寸	33 mm x 99 mm x 78 mm (寬 x 長 x 高)
使用環境	
操作溫度	-25 ~ 75 °C
儲存溫度	-30 ~ 80 °C
濕度	相對溼度 10 ~ 90% , 無結露

1.4 應用



2. 硬體

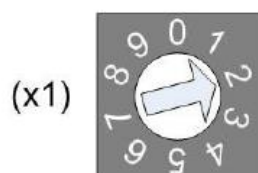
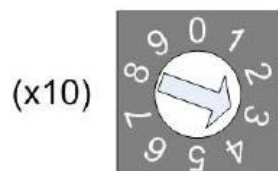
2.1 架構



2.2 節點 ID 旋鈕及鮑率旋鈕

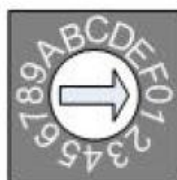
下面兩顆旋鈕是用來調整 CAN-2012C 模組的節點 ID。其中上面的旋鈕代表節點 ID 十位數的部份，而下面的旋鈕則是代表節點 ID 個位數的部份。

以下圖為例，此模組的節點 ID 就是 32。



Node ID rotary switch

最下面的旋鈕(BAUD)是用來調整 CAN-2012C 模組的鮑率。鮑率旋鈕所指的數值與實際鮑率的對應關係請參照下表：



Baud rate rotary switch

旋鈕的數值	鮑率(k BPS)
0	10
1	20
2	50
3	125
4	250
5	500
6	800
7	1000

Baud rate and rotary switch

2.3 指示燈說明

CAN-2012C 需要 10~30 伏特的直流電壓作為電源輸入。正常情況下，若接線方式正確且供應的電力足夠，則紅色電源指示燈將會亮起。若供電後，電源指示燈無法亮起，使用者於此時可先檢查電源供應器是否正常動作，供電電壓是否正常。

運行指示燈

運行指示燈表示 CANopen 的運行狀態，燈號的說明如下表所示。有關詳細信息，請參閱 CAN-2000C 用戶手冊中 2.3.1 節。

LED燈號	狀態	描述
不亮	無動力	電源尚未準備好
持續閃一下	停止(stopped)	裝置目前處於停止狀態
不斷閃爍	預操作 (pre-operational)	裝置目前處於預操作狀態
恆亮	操作(Operation)	裝置目前處於操作狀態

錯誤指示燈

錯誤指示燈表示 CANopen 的錯誤狀態，燈號的說明如下表所示。有關詳細信息，請參閱 CAN-2000C 用戶手冊中 2.3.2 節。

LED燈號	狀態	描述
不亮	無錯誤	裝置目前處於工作狀態
持續閃一下	已到達警告限制	至少有一個CAN 控制器的錯誤計數器，已經到達或超過警告標準。(錯誤幀的數目太多)
不斷閃爍	錯誤控制事件	發生了守衛(guard)事件(NMT僕端或NMT主端)
恆亮	匯流排關閉(Bus Off)	CAN 控制器已經到達了匯流排關閉的條件。

終端電阻指示燈

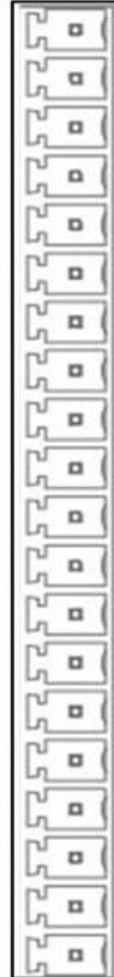
當 120Ω 的終端電阻開關被接通時，終端電阻的指示燈號會發亮。

上/下限警報指示燈

首先，類比輸入中斷全面啟用功能(SDO:6423)必須啟用。假如類比輸入的量 之上/下限，大/小於整數(6424h / 6425h)的值的通道，則指示燈會發亮/閃爍。

2.4 腳位分配

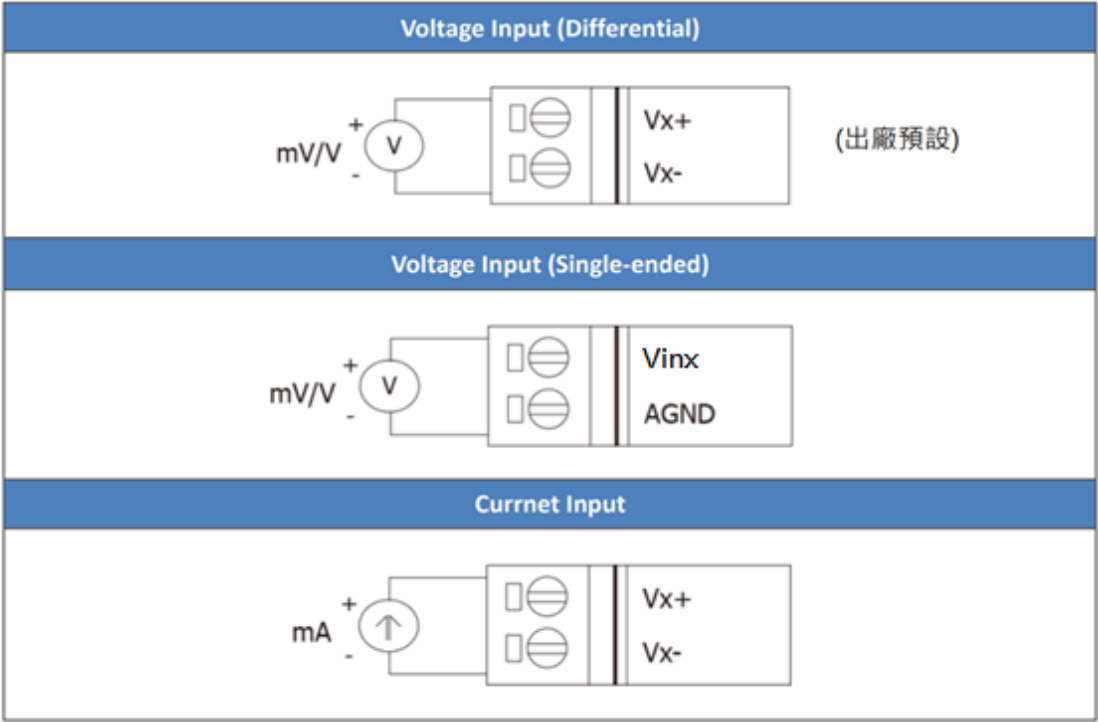
-	Differential	Single-ended
Terminal No.	Pin Assignment	Pin Assignment
1	V0-	Vin0
2	V0+	Vin1
3	V1-	Vin2
4	V1+	Vin3
5	V2-	Vin4
6	V2+	Vin5
7	V3-	Vin6
8	V3+	Vin7
9	V4-	Vin8
10	V4+	Vin9
11	V5-	Vin10
12	V5+	Vin11
13	V6-	Vin12
14	V6+	Vin13
15	V7-	Vin14
16	V7+	Vin15
17	AGND	AGND
18	AGND	AGND
19	AGND	AGND
20	AGND	AGND



2.5 接線方式

CAN-2012C 輸入類型預設是差動輸入(Differential Input)，如需更改輸入類型請參考[模組類比輸入類型](#)。

注意:**x** = 通道碼



3. 系統

3.1 物件字典

一般通訊項目(General Communication Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1000h	0h	裝置型態	UNSIGNED 32	唯讀	0x00040191
1001h	0h	錯誤暫存器	UNSIGNED 8	唯讀	---
1003h	0h	“預設錯誤區”子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	0h
	1h	實際的錯誤 (最新的)	UNSIGNED 32	唯讀	---
	...	...	...	...	---
	5h	實際的錯誤 (最舊的)	UNSIGNED 32	唯讀	---
1005h	0h	SYNC 訊息的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	80h
1008h	0h	製造商所定義的裝置名稱	VISIBLE_STRING	唯讀	CAN-2012
1009h	0h	製造商所定義的硬體版本	VISIBLE_STRING	唯讀	1.1
100Ah	0h	製造商所定義的軟體版本	VISIBLE_STRING	唯讀	1.00-20240731
100Ch	0h	守衛時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
100Dh	0h	生存時間係數	UNSIGNED 8	可讀寫	0
1010h	0h	“儲存參數”子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	1
1010h	1h	儲存硬體設定參數	UNSIGNED 32	可讀寫	0
1011h	0h	“存回預設參數”子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	1
1011h	1h	存回所有預設參數(PDO 與硬體設定)	UNSIGNED 32	可讀寫	0
1014h	0h	EMCY 訊息的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	80h+Node-ID
1015h	0h	拒斥 EMCY 時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1017h	0h	心跳事件產生時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1018h	0h	“識別物件”子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	4
	1h	供應商的 ID	UNSIGNED 32	唯讀	0x0000013C
	2h	產品序號	UNSIGNED 32	唯讀	0x00002012
	3h	改版版號	UNSIGNED 32	唯讀	0x00030001
	4h	序列編號	UNSIGNED 32	唯讀	0x6cd3683c

SDO 通訊項目 (SDO Communication Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1200h	0h	伺服 SDO 參數 子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	RxSDO 的 COB-ID。(用戶端到伺服端)	UNSIGNED 32	唯讀	600h+Node-ID
	2h	TxSDO 的 COB-ID。(伺服端到用戶端)	UNSIGNED 32	唯讀	580h+Node-ID

RxPDO 通訊項目 (RxPDO Communication Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1400h	0h	第1組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的 最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 1 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	200h+Node-ID
	2h	第 1 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
1401h	0h	第2組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的 最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 2 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	300h+Node-ID
	2h	第 2 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
1402h	0h	第3組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的 最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 3 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	400h+Node-ID
	2h	第 3 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
1403h	0h	第4組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的 最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 4 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	500h+Node-ID
	2h	第 4 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
1404h	0h	第5 組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的 最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 5 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	C0000000h
	2h	第 5 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	---
...	...	...	...	...	...
1409h	0h	第10組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的 最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 10 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	C0000000h
	2h	第 10 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	---

RxPDO 映射通訊項目(RxPDO Mapping Communication Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1600h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0
1601h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0
1602h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0
...	...	...	...	...	...
1609h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0

TxPDO 通訊項目 (TxPDO Communication Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1800h	0h	第1組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 1 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	180h+Node-ID
	2h	第 1 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 1 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 1 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1801h	0h	第2組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 2 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	280h+Node-ID
	2h	第 2 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 2 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 2 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1802h	0h	第3組"TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 3 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	380h+Node-ID
	2h	第 3 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 3 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 3 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1803h	0h	第4組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 4 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	480h+Node-ID
	2h	第 4 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 4 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 4 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1804h	0h	第5組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5

	1h	第 5 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	680h+Node-ID
	2h	第 5 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 5 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 5 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1805h	0h	第10組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 10 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	80000000h
	2h	第 10 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 10 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	...	---	...
	5h	第 10 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
...	...	...	...	...	...
1809h	0h	第10組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 10 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	80000000h
	2h	第 10 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 10 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	...	---	...
	5h	第 10 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0

TxPDO 映射通訊項目(TxPDO Mapping Communication Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1A00h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	4
	1h	讀 AI 通道 0 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0110h
	2h	讀 AI 通道 1 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0210h
	3h	讀 AI 通道 2 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0310h
	4h	讀 AI 通道 3 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0410h
1A01h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	4
	1h	讀 AI 通道 4 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0510h
	2h	讀 AI 通道 5 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0610h
	3h	讀 AI 通道 6 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0710h
	4h	讀 AI 通道 7 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0810h
1A02h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	4
	1h	讀 AI 通道 8 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0910h

	2h	讀 AI 通道 9 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0A10h
	3h	讀 AI 通道 10 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0B10h
	4h	讀 AI 通道 11 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0C10h
1A03h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0
	1h	讀 AI 通道 12 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0D10h
	2h	讀 AI 通道 13 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0E10h
	3h	讀 AI 通道 14 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 0F10h
	4h	讀 AI 通道 15 的類比輸入值	UNSIGNED 16	可讀寫	6401 1010h
1A04h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0
...	...	...	...	...	...
1A09h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0

類比輸入 / 輸出範圍項目(Analog Input / Output range Entry)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
2004h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	16
	1h	AI 通道 0 的輸入範圍	UNSIGNED 8	可讀寫	1
	2h	AI 通道 1 的輸入範圍	UNSIGNED 8	可讀寫	1
	3h	AI 通道 2 的輸入範圍	UNSIGNED 8	可讀寫	1
...	...	...	...	...	...
	Eh	AI 通道 13 的輸入範圍	UNSIGNED 8	可讀寫	1
	Fh	AI 通道 14 的輸入範圍	UNSIGNED 8	可讀寫	1
	10h	AI 通道 15 的輸入範圍	UNSIGNED 8	可讀寫	1

通道啟用(Enable Channel)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
2044h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	16
	1h	AI 通道 0 啟用	UNSIGNED 8	可讀寫	1(Enable)
	2h	AI 通道 1 啟用	UNSIGNED 8	可讀寫	1(Enable)
	3h	AI 通道 2 啟用	UNSIGNED 8	可讀寫	1(Enable)
...	...	...	...	...	...
	Eh	AI 通道 13 啟用	UNSIGNED 8	可讀寫	1(Enable)
	Fh	AI 通道 14 啟用	UNSIGNED 8	可讀寫	1(Enable)
	10h	AI 通道 15 啟用	UNSIGNED 8	可讀寫	1(Enable)

類比輸入類型(Analog Input type)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
2101h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	1
	1h	0:差動輸入 1:單端輸入	UNSIGNED 8	可讀寫	0

數位輸入設備項目(Digital Input Device Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6000h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0

數位輸出設備項目(Digital Output Device Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6200h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0

類比輸入設備項目(Analog Input Device Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6401h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	16
	1h	讀取 AI 通道 0 的類比輸入值	UNSIGNED 16	唯讀	-
	2h	讀取 AI 通道 1 的類比輸入值	UNSIGNED 16	唯讀	-
	3h	讀取 AI 通道 2 的類比輸入值	UNSIGNED 16	唯讀	-
...	...	...	...	...	...
	Eh	讀取 AI 通道 13 的類比輸入值	UNSIGNED 16	唯讀	-
	Fh	讀取 AI 通道 14 的類比輸入值	UNSIGNED 16	唯讀	-
	10h	讀取 AI 通道 15 的類比輸入值	UNSIGNED 16	唯讀	-

類比輸出設備項目(Analog Output Device Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6411h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0

當 AI 中斷全面觸發功能(SDO : 6423h)啟用，AI 輸入值達到 AI 中斷觸發選擇(SDO : 6421h)的條件配置，CAN-2012C 將會開始反饋 TxPDO。使用者可以藉由 SDO : 6424h, 6425h, 6426h 來設置各個 AI 通道的上限值、下限值及變化量。

類比輸入中斷全面啟用功能(Analog Input Global Interrupt Enable)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6423h	0h	類比輸入中斷全面觸發功能	Boolean	可讀寫	0

類比輸入中斷觸發選擇(Analog Input Interrupt Trigger Selection)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6421h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	16
	1h	通道 0 的 AI 中斷觸發選擇	UNSIGNED 8	可讀寫	0
	2h	通道 1 的 AI 中斷觸發選擇	UNSIGNED 8	可讀寫	0
...	...	...	...	...	...
	Eh	通道 13 的 AI 中斷觸發選擇	UNSIGNED 8	可讀寫	0
	Fh	通道 14 的 AI 中斷觸發選擇	UNSIGNED 8	可讀寫	0
	10h	通道 15 的 AI 中斷觸發選擇	UNSIGNED 8	可讀寫	0

位元碼(bit)	類比中斷觸發選擇
0	AI 輸入值超出上限
1	AI 輸入值低於下限
2	AI 輸入值變化值大於變化量(Delta)
3 to 7	保留

假設您在中斷觸發選擇的 Bit 0 欄位設為 1，當類比輸入的數值超出上限時，CAN-2012C 將主動反饋類比輸入的數值，且在 CAN-2012C 面板上的 16 個上限指示燈將被個別點亮。

另外，如果 AI 上限或下限導致 CAN-2012C 在短時間內發送過多的 TxPDO 訊息，您可以修改 TxPDO 的抑制時間(Inhibit Time)。

這會改變接下來的 CAN 訊息之間的最短週期，使您設定較大的抑制時間(Inhibit Time)，您將發現在兩個 TxPDO 訊息間會有較長的時間週期。

類比輸入上限值 整數型態(Analog Input Interrupt Upper Limit Integer)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6424h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	16
	1h	通道 0 的 AI 輸入上限值	INTEGER32	可讀寫	---
	2h	通道 1 的 AI 輸入上限值	INTEGER32	可讀寫	---
...	...	...	...	...	---
	Eh	通道 13 的 AI 輸入上限值	INTEGER32	可讀寫	---
	Fh	通道 14 的 AI 輸入上限值	INTEGER32	可讀寫	---

	10h	通道 15 的 AI 輸入上限值	INTEGER32	可讀寫	---
--	-----	------------------	-----------	-----	-----

註：請參照附錄的 AI 上限範圍

類比輸入下限值 整數型態(Analog Input Interrupt Lower Limit Integer)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6425h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	16
	1h	通道 0 的 AI 輸入下限值	INTEGER32	可讀寫	---
	2h	通道 1 的 AI 輸入下限值	INTEGER32	可讀寫	---
...	...	...	...	...	...
	Eh	通道 13 的 AI 輸入下限值	INTEGER32	可讀寫	---
	Fh	通道 14 的 AI 輸入下限值	INTEGER32	可讀寫	---
	10h	通道 15 的 AI 輸入下限值	INTEGER32	可讀寫	---

註：請參照附錄中的 AI 下限範圍

類比輸入變化量 無號數型態(Analog Input Interrupt Delta Unsigned)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
6426h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	16
	1h	通道 0 的 AI 輸入值的變化量	UNSIGNED 32	可讀寫	0x3E8
	2h	通道 1 的 AI 輸入值的變化量	UNSIGNED 32	可讀寫	0x3E8
...	...	...	...	...	...
	Eh	通道 13 的 AI 輸入變化量	UNSIGNED 32	可讀寫	0x3E8
	Fh	通道 14 的 AI 輸入變化量	UNSIGNED 32	可讀寫	0x3E8
	10h	通道 15 的 AI 輸入變化量	UNSIGNED 32	可讀寫	0x3E8

註：這些數值用來確定每個 AI 通道可接受的變化範圍，且因為類型代碼的設置，在不同的物理條件時範圍會有所不同。請參閱附錄中的類型代碼定義。

3.2 儲存與恢復物件

使用者可以寫輸入數值 65766173h 至主索引 1010h 和子索引 1 的物件來儲存應用程序設置；或是輸入數值 64616F6Ch 至主索引 1011h 和子索引 1 的物件中，並重新啟動模組來讀取原廠設定。下表列出了即將被儲存或恢復的兩個對應物件，其原廠設定也如表所示：

主索引	子索引	描述	原廠設定
2004h	1~10h	通道 0~15 的類比輸入類型代碼	1h
2100h	1	設定開機時進入操作模式	0
2101h	1	類比輸入類型	0
6421h	1~10h	通道 0~15 的 AI 中斷觸發選擇	0
6423h	0	AI 中斷全面啟用	0
6424h	1~10h	通道 0~15 的 AI 輸入上限值	--
6425h	1~10h	通道 0~15 的 AI 輸入下限值	--
6426h	1~10h	通道 0~15 的 AI 輸入變化量的值	0x3E8
1400h	1~2	RxPDO1 參數	--
...	...	...	...
1409h	1~2	RxPDO10 參數	--
1600h	0~8	RxPDO1 映射資訊	--
...	...	...	...
1609h	0~8	RxPDO10 映射資訊	--
1800h	1~5	TxPDO1 參數	--
...	...	...	...
1809h	1~5	TxPDO10 參數	--
1A00h	0~8	TxPDO1 映射資訊	--
...	...	...	...
1A09h	0~8	TxPDO10 映射資訊	--

3.3 應用物件

CAN-2012C 模組的類型代碼 (0x2004)

使用者可以利用讀取主索引 6401h 和子索引 0x01~0x10 的物件，來獲得通道 0~15 的 AI 值，而各個 AI 範圍代碼的數值範圍可參考[附錄](#)。

如果使用者欲改變 AI 輸入範圍，寫入類型代碼至主索引 2004h 和子索引 0x01~0x10 中的物件。例如：假設 CAN-2012C 的節點 ID 是 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	04	20	01	02	00	00	00



11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID																
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	04	20	01	00	00	00	



類比輸入模組 (0x6401)

將主索引 2004h 和子索引 1 的物件值寫為 2h，表示變更 AI 通道 0 的範圍代碼為 2h。

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	40	01	64	01	00	00	00	00

SDO client  SDO server (CAN-2012C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	4B	01	64	01	FF	3F	00	00

SDO client  SDO server (CAN-2012C)

讀取主索引 6401h 與子索引 1 的物件，表示得到的 AI 通道 0 之值。根據之前設置的類型代碼 2h，AI 通道 0 的結果是 3FFFh(+2.5V)。

模組類比輸入類型(0x2101)

將主索引 0x2101 子索引 1 的物件寫入 0x01，即可將模組設為單端模式，寫入 0 為差動模式(預設)。

例如：假設，CAN-2012C 的節點 ID 是 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID																
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	01	21	01	01	00	00	00

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

11-bit COB-ID (bit)											RT R	Data Lengt h	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
1 0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	6 0	0 1	2 1	0 1	- -	- -	- -	- -

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

接著如使用 CANopen 儲存參數的命令儲存，模組在開機後即會直接進入單端模式。

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID																
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	23	10	10	01	73	61	76	65

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID																
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	10	10	01	--	--	--	--

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

將模組設定為開機後為操作模式 (0x2100)

將主索引 0x2100 子索引 1 的物件寫入 0x01，然後使用 CANopen 儲存參數的命令儲存，模組在開機後即會直接進入操作模式。

例如：假設，CAN-2012C 的節點 ID 是 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID																
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	00	21	01	01	00	00	00

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

11-bit COB-ID (bit)											RT R	Data Lengt h	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
1 0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	6 0	0 0	2 1	0 1	- -	- -	- -	- -

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID																
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	23	10	10	01	73	61	76	65

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID																
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	10	10	01	--	--	--	--

SDO client



SDO server
(CAN-2012C)

3.4 默認 PDO 映射

RxPDO 映射清單：

ID	Len	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
200h+x	0	保留							
300h+x	0	保留							
400h+x	0	保留							
500h+x	0	保留							

TxPDO 映射清單

ID	Len	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
180h+x	4	AI 通道 0		AI 通道 1		AI 通道 2		AI 通道 3	
280h+x	4	AI 通道 4		AI 通道 5		AI 通道 6		AI 通道 7	
380h+x	4	AI 通道 8		AI 通道 9		AI 通道 10		AI 通道 11	
480h+x	4	AI 通道 12		AI 通道 13		AI 通道 14		AI 通道 15	

註：x 表示模組的節點 ID

3.5 EMCY 通訊

緊急物件資料的數據格式結構如下：

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
內容	緊急錯誤代碼		錯誤登錄值	製造商定義的錯誤區域				

錯誤登錄直中每個位元的定義如下：

Bit	描述
0	一般錯誤
1	電流
2	電壓
3	溫度
4	通訊錯誤 (Overrun/error state)
5	具體設備概況
6	保留 (一律為 0)
7	製造商定義

緊急錯誤代碼和錯誤登錄值詳細如下表：

緊急錯誤代碼		錯誤登記值	製造商定義的錯誤區域			指示
High Byte	Low Byte	Byte 2	Byte 3	Byte 4~7		
00	00	00	00	00 00 00 00		錯誤重設或沒有錯誤
10	00	81	01	00 00 00 00		CAN 控制器發生故障
50	00	81	02	00 00 00 00		EEPROM 存取錯誤
81	01	11	04	00 00 00 00		接收軟體緩衝區溢位
81	01	11	05	00 00 00 00		傳送軟體緩衝區溢位
81	01	11	06	00 00 00 00		CAN 控制器溢位
81	30	11	07	00 00 00 00		解除節點巡邏失敗
81	40	11	08	00 00 00 00		從總線關閉恢復
82	10	11	09	00 00 00 00		PDO 數據長度錯誤
FF	00	80	0A	00 00 00 00		要求恢復節點或通訊
FF	00	2E	0B	00 00 下限警報	00 00 上限警報	每個通道的上限／下限警報
FF	00	00	0B	00 00 00 00		解除上/下限警報

附錄：AI 範圍編碼定義

CAN-2012C 的類比輸入類型代碼定義

類型編碼	輸入範圍	數據格式	最大值	最小值
01 (Default)	-10 to +10 V	工程單位	+10.000	-10.000
		2 補數(16 進制值)	7FFF	8000
02	-5 to +5 V	工程單位	+5.0000	-5.0000
		2 補數(16 進制值)	7FFF	8000
03	-2.5 to +2.5 V	工程單位	+2.5000	-2.5000
		2 補數(16 進制值)	7FFF	8000
04	0 to +10 V	工程單位	+10.000	+0.000
		2 補數(16 進制值)	7FFF	0
05	-20 to +20 mA	工程單位	+20.000	-20.000
		2 補數(16 進制值)	7FFF	8000
06	0 to +20mA	工程單位	+20.000	+0.000
		2 補數(16 進制值)	7FFF	0
07	+4 to +20mA	工程單位	+20.000	+4.000
		2 補數(16 進制值)	7FFF	0