i-8094 運動控制模組使用手冊

(Version 1.5)

應用程式函式庫

WinCon-8000、I-8000 系列控制器

(適用於 i8094, i8094F)

ICP DAS CO., LTD.

泓格科技股份有限公司

Warranty

All products manufactured by ICPDAS Inc. are warranted against defective materials for a period of one year from the date of delivery to the original purchaser.

Warning

ICPDAS Inc. assumes no liability for damages consequent to the use of this product. ICPDAS Inc. reserves the right to change this manual at any time without notice. The information furnished by ICPDAS Inc. is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by ICPDAS Inc. for its use, or for any infringements of patents or other rights of third parties resulting from its use.

Copyright

Trademark

The names used for identification only maybe registered trademarks of their respective companies.

License

The user can use, modify and backup this software on a single machine. The user may not reproduce, transfer or distribute this software, or any copy, in whole or in part.

目錄

1 前言

1.1 手冊的使用

- 使用 i8094 運動控制模組，去設計你的自動化設備時，本手冊提供了完整且詳細的說明，幫助你很快的找到你要的運動控制函式，並配合簡單的範例，迅速開發你的應用程式。
- 手冊分為六大章和附錄，本章是手冊的前言，2、3、4、5、6 五章為巨集函式(MF)的說明，最後一章附錄 A、B，內容為基本函式(BF)及 MCX314As 暫存器說明。
- 本手冊需搭配泓格公司所提供的應用程式函式庫(DLL)，它支援各類軟體平台(eVC++、VB.net、C#.net)及作業系統(MiniOS7 / WinCE / Linux)。

1.2 基本函式和巨集函式

- 基本函式適合熟 MCX314As 運動控制晶片者使用，它提供了許多直接控制晶片的函式，但是使用難度較高。

- 巨集函式替使用者架構了簡單易用的程式撰寫環境，降低了運動控制高難度的門檻。直覺式的參數設計、客製化巨集的運動函式、連續補間及減速點的自動運算……，已經符合絕大多數使用者的需求，希望這能提供使用者一個更好的選擇。

- 兩大類函式不要混合使用，因為大部份函式內部參數的定義並無共通性。

1.3 函式基本結構說明

● 函式名稱(*參數一, 參數二,* ……)

功能: 函式基本功能說明。

參數: 參數的定義及使用方法。

回應: 函式的回傳值。

範例: 簡單的示範參考程式。(手冊中的範例皆以 C++ code 撰寫)

備註: 備忘註解。

2 基本設定功能

2.1 各軸定義的代碼

所有功能中有關軸參數，是以 X=1、Y=2、Z=4、U=8 作為代碼，假設我們要指定 XY=3，就是 1+2=3，又如 YZ=0x6(2+4=6)，以此類推，XYZU=0xf(1+2+4+8)，因此同一功能，可以一次做單軸設定，也可以一次設多軸相同設定，所有功能中有關軸參數代碼(WORD axis)與意義如下:

對照表(2-1)

軸	X	Y	Z	U	XY	XZ	XU	YZ
代碼	0x1	0x2	0x4	0x8	0x3	0x5	0x9	0x6
變數	AXIS_X	AXIS_Y	AXIS_Z	AXIS_U	AXIS_XY	AXIS_XZ	AXIS_XU	AXIS_YZ
軸	YU	ZU	XYZ	XYU	XZU	YZU	XYZU	
代碼	0xa	0xc	0x7	0xb	0xd	0xe	0xf	
變數	AXIS_YU	AXIS_ZU	AXIS_XYZ	AXIS_XYU	AXIS_XZU	AXIS_YZU	AXIS_XYZU	

2.2 註冊軸卡及版本讀取

- **BYTE i8094MF_REGISTRATION(BYTE *cardNo*, BYTE *slot*)**

功能: 註冊軸卡，指定插槽及卡號，使用 i8094 所有功能前，都必須做此註冊。

參數: *cardNo*: 指定卡號
slot: 插槽號碼 → I-8000 : 0~7
→ WinCon-8000 : 1~7

回應: YES: 正常
NO: 異常

範例:

```
//================== WinCon-8000 ==================
//設定各槽(slot1~slot7)，對應的卡號為 1~7。
BYTE cardNo;
BYTE slot;
short int Found = 0;
for (slot = 1; slot < 8; slot++)
{
    cardNo = slot;
    if (i8094MF_REGISTRATION(cardNo, slot) == YES)
    {
        //找到軸卡，註冊。
        i8094MF_RESET_CARD(cardNo);
        Found++;
    }
}
if (Found == 0)
{
    //找不到軸卡，異常處理。
    return;
}

//=================== I-8000 ===================
//設定各槽(slot0~slot7)，對應的卡號為 1~8。
BYTE cardNo;
BYTE slot;
short int Found = 0;
for (slot = 0; slot < 8; slot++)
{
    cardNo = slot + 1;
    if (i8094MF_REGISTRATION(cardNo, slot) == YES)
    {
        //找到軸卡，註冊。
        i8094MF_RESET_CARD(cardNo);
        Found++;
    }
}
if (Found == 0)
{
    //找不到軸卡，異常處理。
    return;
}
```

- **WORD i8094MF_GET_VERSION(void)**

功能: 讀取 i8094 運動函式庫之版本。

參數: *cardNo*: 指定卡號

回應: 版本號碼: 西元年月 0x0000 ~ 0x9999

範例:
```
WORD VER_No;
VER_No = i8094MF_GET_VERSION();
//讀取 i8094.dll 版本號碼。
```

備註: 以下為讀到的版本release資訊(2005年11月)

i8094MF_GET_VERSION: 0x0511

i8094.dll : 0,5,1,1

0,5 → 函式庫版本年流水序

1,1 → 函式庫版本月流水序

2.3 軸卡重置

- **void i8094MF_RESET_CARD(BYTE *cardNo*)**

功能: I-8094 重設成電源開啟狀態。

參數: *cardNo*: 指定卡號

回應: 無

範例:
```
i8094MF_RESET_CARD (1);
//重置第 1 卡。
```

2.4 軸輸出 PULSE 模式設定

- **void i8094MF_SET_PULSE_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nMode*)**

功能: 設定軸之輸出模式，包含 CW/CCW 或 PULSE/DIR，及正方向定義。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼(參考表 2-1)
nMode: 指定模式(參考表 2-2)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_PULSE_MODE(1, AXIS_XYZ, 2);
i8094MF_SET_PULSE_MODE(1, AXIS_U, 3);
//指定第 1 卡 X Y Z 軸，脈波輸出模式皆為 2。
//指定第 1 卡 U 軸，脈波輸出模式為 3。
```

脈波輸出模式表(2-2)

形式	模式	方向	脈 波 信 號 輸 出	
			nPP	nPM
CW / CCW	0		CW(正緣觸發)	CCW(正緣觸發)
	1		CW(負緣觸發)	CCW(負緣觸發)
PULSE / DIR	2	+	PULSE(正緣觸發)	DIR(LOW)
	3		PULSE(負緣觸發)	DIR(LOW)
	4	−	PULSE(正緣觸發)	DIR(HIGH)
	5		PULSE(負緣觸發)	DIR(HIGH)

2.5 設定軸速度輸出最大範圍

- **void i8094MF_SET_MAX_V(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之輸出最高速度 PPS 限制，影響: 最高速度越小，速度解析度越高，反之越大 (速度總共有 8000 段)。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
data:	指定最高速度，單軸(8,000~4,000,000 PPS)
	補間最高速度，第二軸(8,000~2,828,854 PPS)
	補間最高速度，第三軸(8,000~2,309,468 PPS)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_XY, 200000L);
//設定第 1 卡 X Y 軸，最高速為 200K PPS，每段速度為 200000 / 8000 = 25 PPS。
```

2.6 設定軸前後極限的輸入觸發邏輯

- **void i8094MF_SET_HLMT(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nFLEdge*, BYTE *nRLEdge*)**

功能: 設定軸之"前後極限"開關觸發邏輯。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
nFLEdge:	前極限觸發邏輯: 0=低準位觸發, 1=高準位觸發
nRLEdge:	後極限觸發邏輯: 0=低準位觸發, 1=高準位觸發

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_HLMT(1, AXIS_XYZU, 0, 0);
//設定第1卡 X Y Z U 軸，其"前後極限"觸發邏輯，全部為低準位觸發。
```

2.7 設定碰觸前後極限的處理模式

- **void i8094MF_LIMITSTOP_MODE (BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nMode*)**

功能: 設定碰觸"前後極限"處理模式。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼(參考表 2-1)
nMode: 設定處理方法: 0=立即停止,1=減速後停止

回應: 無

範例: **i8094MF_LIMITSTOP_MODE(1, AXIS_X, 0);**
//設定第 1 卡 X 軸，碰觸前後極限後立即停止。

2.8 設定軸近原點輸入觸發邏輯

- **void i8094MF_SET_NHOME(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nNHEdge*)**

功能: 設定軸之"近原點"開關觸發邏輯。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼(參考表 2-1)
nNHEdge: ”近原點”開關觸發邏輯: 0=低準位觸發, 1=高準位觸發

回應: 無

範例: **i8094MF_SET_NHOME(1, AXIS_XY, 0);**
//設定第 1 卡 XY 軸，其”近原點”開關，觸發邏輯全部為低準位觸發。

2.9 設定軸原點輸入觸發邏輯

- **void i8094MF_SET_HOME_EDGE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nHEdge*)**

功能: 設定軸之"原點"開關觸發邏輯。

參數:
	cardNo:	指定卡號
	axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
	nHEdge:	”原點”開關觸發邏輯: 0=低準位觸發, 1=高準位觸發

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_HOME_EDGE(1, AXIS_XYZU, 1);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，其”原點”開關，觸發邏輯全部為高準位觸發。
```

2.10 設定軸前後軟體極限,參考來源及取消

- **void i8094MF_SET_SLMT(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *dwFL*, long *dwRL*, BYTE *nType*)**

功能: 設定軸之"前後軟體極限"功能。

參數:
	cardNo:	指定卡號
	axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
	dwFL:	前軟體極限值(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	dwRL:	後軟體極限值(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	nType:	比較對象: 0=指令輸出位置,1=實際編碼器回饋位置

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_SLMT(1, AXIS_XYZU, 20000, -3000, 0);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，以指令輸出位置做比較，前軟體極限=20000，後軟體極限
=-3000。
```

- **void i8094MF_CLEAR_SLMT(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 取消軸之"前後軟體極限"功能。

參數:
	cardNo:	指定卡號
	axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_CLEAR_SLMT(1, AXIS_XYZU);
//取消第 1 卡 X Y Z U 軸，前後軟體極限功能。
```

2.11 設定編碼器輸入參數

- **void i8094MF_SET_ENCODER(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nMode*, BYTE *nDevision*, BYTE *nZEdge*)**

功能: 設定軸之編碼器輸入參數。

參數:
cardNo:	指定卡號
axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
nMode:	編碼器輸入模式: 0=AB 相輸入,1=上下計數輸入
nDevision:	模式為 AB 相輸入時,指定除頻: 0=1:1, 1=1:2, 2=1:4
nZEdge:	設定伺服 Z 輸入信號觸發邏輯: 0=低準位觸發, 1=高準位觸發

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_ENCODER(1, AXIS_XYZU, 0, 0, 0);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，編碼器輸入為 AB 相，不除頻，Z 輸入信號低準位觸發。
```

2.12 伺服開關(Servo_ON/OFF)

- **void i8094MF_SERVO_ON(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 設定軸驅動器伺服啟動。

參數:
cardNo:	指定卡號
axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SERVO_ON(1, AXIS_XYZU);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，啟動驅動器伺服。
```

- **void i8094MF_SERVO_OFF(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 設定軸驅動器伺服關閉。

參數:
cardNo:	指定卡號
axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SERVO_OFF(1, AXIS_XYZU);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，關閉驅動器伺服。
```

2.13 設定伺服馬達異常 ALARM 輸入參數

- **void i8094MF_SET_ALARM(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nMode*, BYTE *nAEdge*)**

功能: 設定軸之驅動器異常(ALARM)輸入參數。

參數:
	cardNo:	指定卡號
	axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
	nMode:	模式: 0=關閉,1=開啟
	nAEdge:	設定異常(ALARM)輸入信號觸發邏輯: 0=低準位觸發, 1=高準位觸發

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_ALARM(1, AXIS_ZU, 1, 0);
//設定第 1 卡 Z U 軸，異常(ALARM)輸入為開啟，輸入信號觸發邏輯為低準位觸發。
```

2.14 設定伺服馬達定位完成輸入參數

- **void i8094MF_SET_INPOS(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, BYTE *nMode*, BYTE *nIEdge*)**

功能: 設定軸之驅動器定位完成輸入參數。

參數:
	cardNo:	指定卡號
	axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
	nMode:	模式: 0=關閉,1=開啟
	nIEdge:	設定定位完成輸入信號觸發邏輯: 0=低準位觸發, 1=高準位觸發

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_INPOS(1, AXIS_X, 1, 0);
//設定第 1 卡 X 軸，定位完成輸入為開啟，輸入信號觸發邏輯為低準位觸發。
```

備註: 請配合硬體接線使用,參考(Fig. 2.12 一般 DI 輸入接線範例)

2.15 設定數位輸入雜訊濾波功能

- **void i8094MF_SET_FILTER(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *FEn*, WORD *FLn*)**

功能: 設定軸之輸入數位濾波項目及濾波時間參數。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼(參考表 2-1)
FEn: 濾波項目:欲開啟項目代號加總值(0~31)如下表:

代號	開啟項目
1	緊急停止,前後極限, 近原點, 原點
2	編碼器 Z-相輸入
4	定位完成,伺服 ALARM
8	nEXPP, nEXPM, EXPLSN
16	輸入信號(IN3)

FLn: 設定濾波時間參數(0~7) 如下表:

代號	可移除最大雜訊寬(width)	輸入延遲時間
0	1.75μSEC	2μSEC
1	224μSEC	256μSEC
2	448μSEC	512μSEC
3	896μSEC	1.024mSEC
4	1.792mSEC	2.048mSEC
5	3.584mSEC	4.096mSEC
6	7.168mSEC	8.192mSEC
7	14.336mSEC	16.384mSEC

回應: 無

範例: i8094MF_SET_FILTER(1, AXIS_XYZU, 21, 3);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，(21=1+4+16) 1→緊急停止、前後極限、近原點、原點，4→定位完成、伺服 ALARM，16→輸入信號(IN3)輸入濾波為開啟，濾波時間常數=1.024mSEC。

2.16 指定軸為圓形運動軸(環狀計數器)

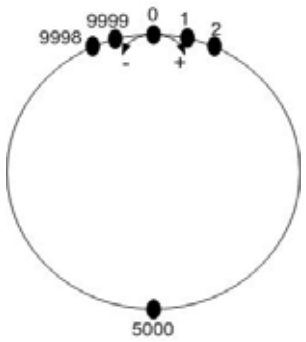
- **void i8094MF_VRING_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *nVRing*)**

功能: 指定軸啟動為環狀計數器 (如附圖)。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼(參考表 2-1)
nVRing: 環狀計數器值(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應: 無

範例: **i8094MF_ VRING_ENABLE(1, AXIS_X, 9999);**
//設定第 1 卡 X 軸，指定為環狀計數器，一圈為 10000 Pulse。



例如:
我們設計轉一圈為 10000 Pulse, 環狀計數器值設為 9999 正轉到 9999 後下一 Pulse 歸為 0,1..重新計算起

環狀計數器=9999

備註: 1.此功能,會同時使指令位置計數器及實際位置計數器同時有效,不能分別設定
2.此功能啟動後,軟體極限功能將不能使用

- **void i8094MF_VRING_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 指定軸關閉環狀計數器功能。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例: **i8094MF_ VRING_DISABLE(1, AXIS_X);**
//設定第 1 卡 X 軸，關閉環狀計數器功能。

2.17 三角形速度曲線的預防

- **void i8094MF_AVTRI_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 致能預防三角形速度曲線的產生。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例: **i8094MF_ AVTRI_ENABLE(1, AXIS_X);**
//設定第 1 卡 X 軸，致能預防三角形速度的產生。

- **void i8094MF_AVTRI_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 除能預防三角形速度的產生。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例: **i8094MF_ AVTRI_DISABLE(1, AXIS_X);**
//設定第 1 卡 X 軸，除能預防三角形速度的產生。

2.18 外部輸入驅動

2.18.1 手輪脈波驅動

- **void i8094MF_EXD_MP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *data*)**

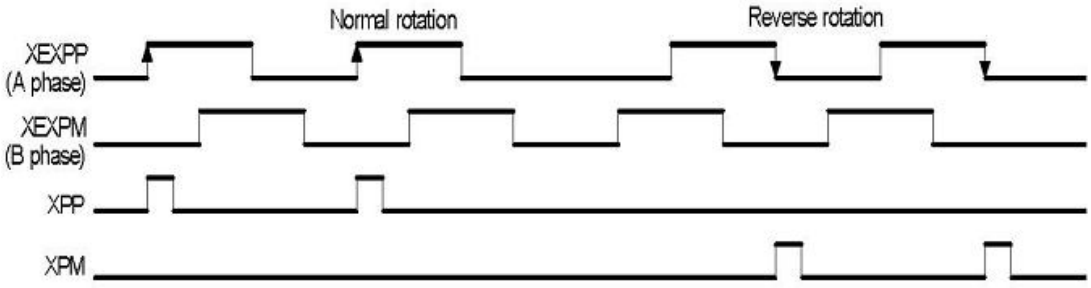
功能: 執行手輪輸入驅動，輸出固定步數。

參數:
- ***cardNo*:** 指定卡號
- ***axis*:** 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)
- ***data*:** 指定步數

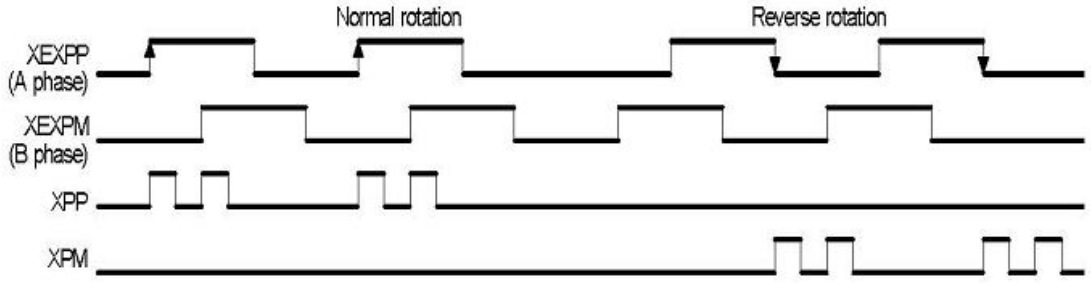
回應: 無

範例:

```
i8094MF_EXD_MP(1, AXIS_X, 1);
//第1卡 X 軸，手輪觸發移動1步(Pulse)。
```




```
i8094MF_EXD_MP(1, AXIS_X, 2);
//第1卡 X 軸，手輪觸發移動2步(Pulse)。
```



2.18.2 固定脈波驅動

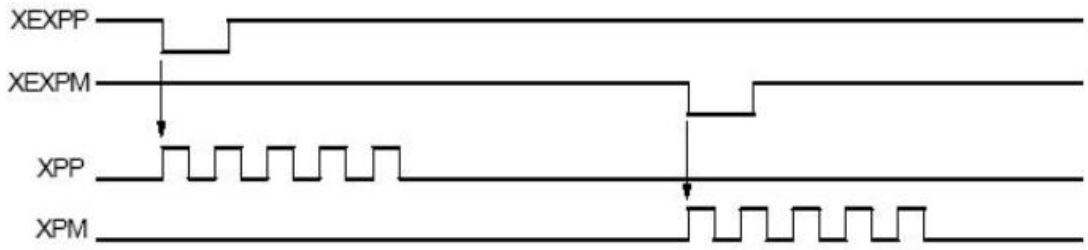
- **void i8094MF_EXD_FP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *data*)**

功能: 執行外部輸入驅動，輸出固定步數。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)
data: 指定步數

回應: 無

範例: **i8094MF_EXD_FP(1, AXIS_X, 5);**
//第 1 卡 X 軸，外部觸發移動 5 步(Pulse)。



2.18.3 連續脈波驅動

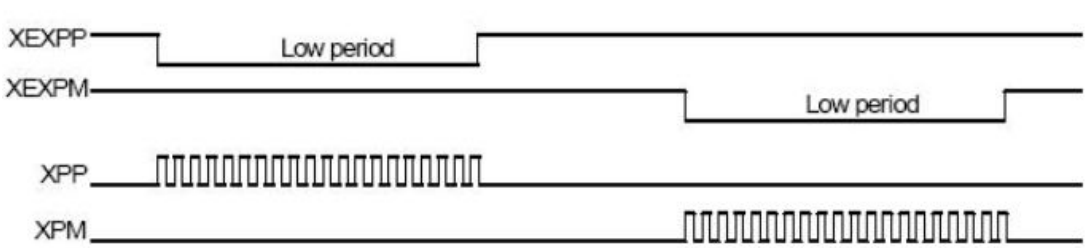
- **void i8094MF_EXD_CP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *data*)**

功能: 執行外部輸入驅動固定步數輸出。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)
data: 設定速度

回應: 無

範例: **i8094MF_EXD_CP(1, AXIS_X, 20);**
//第1卡 X 軸，觸發速度20 PPS移動。



2.18.4 外部輸入關閉

- **void i8094MF_EXD_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 關閉外部輸入驅動功能。

參數: ***cardNo*:** 指定卡號
***axis*:** 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_EXD_DISABLE(1, AXIS_X);
//關閉第1卡 X 軸，外部輸入驅動功能。
```

3 狀態讀取及設定功能

3.1 設定及讀取指令邏輯位置

- **void i8094MF_SET_LP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *wdata*)**

功能: 設定軸之目前指令邏輯位置。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
wdata: 指令位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_LP(1, AXIS_XYZU, 0);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，目前指令位置皆為 0。
```

- **long i8094MF_GET_LP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 讀取軸目前之指令邏輯位置。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

回應: 目前指令位置 (-2,147,483,648 ~ +2,147,483,648)

範例:
```
long X_LP;
X_LP = i8094MF_GET_LP(1, AXIS_X);
//讀取第 1 卡 X 軸，目前指令位置值。
```

3.2 設定及讀取 ENCODER 位置

- **void i8094MF_SET_EP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *wdata*)**

功能: 設定軸之目前 ENCODER 回授位置。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼(參考表 2-1)
wdata: 指令位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_EP(1, AXIS_XYZU, 0);
//設定第 1 卡 X Y Z U 軸，目前 ENCODER 回授位置皆為 0。
```

- **long i8094MF_GET_EP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 讀取軸目前之 ENCODER 回授位置。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

回應: 目前指令位置 (-2,147,483,648 ~ +2,147,483,648)

範例:
```
long X_EP;
X_EP = i8094MF_GET_EP(1, AXIS_X);
//讀取第 1 卡 X 軸，目前 ENCODER 回授位置值。
```

3.3 讀取目前速度

- **DWORD i8094MF_GET_CV(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 讀取軸目前之運動速度。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

回應: 目前速度(PPS)

範例:
```
DWORD dwdata;
dwdata = i8094MF_GET_CV(1, AXIS_X);
//讀取第 1 卡 X 軸，目前之運動速度。
```

3.4 讀取目前加速度

- **DWORD i8094MF_GET_CA(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 讀取軸目前之運動加速度 PPS/Sec。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

回應: 目前加速度(PPS/Sec)

範例:
```
DWORD dwdata;
dwdata = i8094MF_GET_CA(1, AXIS_X);
//讀取第 1 卡 X 軸，目前之運動加速度。
```

3.5 讀取目前 DI 狀態

- **BYTE i8094MF_GET_DI(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*)**

功能: 讀取軸之輸入點狀態。

參數:

cardNo:	指定卡號	
axis:	指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)	
nType:	0 → DRIVING	(檢查 i8094 有沒有輸出脈波)
	1 → LIMIT+	(檢查有沒有碰觸前極限)
	2 → LIMIT-	(檢查有沒有碰觸後極限)
	3 → EMERGENCY	(檢查警急停止信號)
	4 → ALARM	(檢查警報信號)
	5 → HOME	(檢查原點信號)
	6 → NEAR HOME	(檢查近原點信號)
	7 → IN3	(檢查 IN3 信號)
	8 → INPOS	(檢查 INPOS 信號)

回應:

YES:	on
NO:	off

範例:

```
if (i8094MF_GET_DI(1, AXIS_X, 1) == YES)
{
    //讀取第 1 卡 X 軸，前極限信號處理。
}
```

3.6 讀取目前 ERROR 狀態

- **BYTE i8094MF_GET_ERROR(BYTE *cardNo*)**

功能: 讀取軸運動有無錯誤發生。

參數: *cardNo*: 指定卡號

回應: YES: 有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
如果 GET_ERROR_CODE = 0 → 表示有使用"設定(補間)軸停止"，請參考 6.5.5 及如下範例排除 ERROR。

NO: 沒有錯誤

範例:

```
if (i8094MF_GET_ERROR(1) == YES)
{
    //讀取第 1 卡，錯誤停止處理。
    WORD ErrorCode_X = i8094MF_GET_ERROR_CODE(1, AXIS_X);
    WORD ErrorCode_Y = i8094MF_GET_ERROR_CODE(1, AXIS_Y);
    WORD ErrorCode_Z = i8094MF_GET_ERROR_CODE(1, AXIS_Z);
    WORD ErrorCode_U = i8094MF_GET_ERROR_CODE(1, AXIS_U);
    if ((ErrorCode_X & ErrorCode_Y & ErrorCode_Z & ErrorCode_U) == 0)
    {
        //表示使用了 6.5.4 功能，使軸運動停止，請故障排除後，清除停止狀態。
        i8094MF_CLEAR_STOP(1);
    }
}
```

● **WORD i8094MF_GET_ERROR_CODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 讀取各軸之錯誤碼。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

回應: 0: 沒有任何錯誤
非零值請參考下表，如同時有多個錯誤，會傳回所有錯誤碼總和。

錯誤碼	原因	說明
1	SOFT LIMIT+	碰觸軟體前極限
2	SOFT LIMIT-	碰觸軟體後極限
4	LIMIT+	碰觸前極限
8	LIMIT-	碰觸後極限
16	ALARM	伺服警報
32	EMERGENCY	警急停止
64	Reserved	保留
128	HOME	Z 相和 HOME 同時 on

例: 48 表示"伺服警報"及"警急停止" 同時發生

4 FRnet 功能(i8094F 專用函式)

4.1 FRnet DI 讀取

- **WORD i8094MF_FRNET_RA(BYTE *cardNo*, WORD *wRA*)**

功能: 讀取 FRnet 的數位輸入資料。

參數: *cardNo*: 指定卡號
wRA: 群組範圍 RA8~RA15

回應: WORD 16-位元輸入資料

範例:
```
WORD IN_Data;
IN_Data = i8094MF_FRNET_RA(1, 8);
//設定第 1 卡，RA 群組 = 8。
```

4.2 FRnet DO 寫入

- **void i8094MF_FRNET_SA(BYTE *cardNo*, *WORD wSA*, *WORD data*)**

功能: 寫入 FRnet 的數位輸出資料。

參數: *cardNo*: 指定卡號
wSA: 群組範圍 SA0~SA7
dara: 16-位元資料

回應: 無

範例:
```
i8092_FRNET_SA(1, 0, 0xffff);
//設定第 1 卡，SA 群組 = 0，16 位元資料為 0xffff。
```

5 軸自動歸零

I-8094 提供自動歸零功能，只要經適當設定後，即可下指令自動執行，主要步驟如下:

- 以高速尋找近原點開關
- 以低速尋找原點開關
- 以低速尋找伺服馬達 Z 相信號
- 以高速運動到補正值(Offset)位置(程式原點)

設定時，其中步驟可以選擇不執行，以符合客戶實際需求動作，執行時完全自動執行，節省 CPU 資源，及程式設計。

5.1 設定軸歸零速度

- **void i8094MF_SET_HV(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之歸零速度。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定速度值 (Vmin~Vmax PPS)

回應: 無

範例: i8094MF_ SET_HV(1, AXIS_X, 500);
//設定第 1 卡 X 軸，歸零速度為 500 PPS。

5.2 設定以極限當原點

- **void i8094MF_HOME _LIMIT(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*)**

功能: 設定軸之 Limit 開關當原點開關。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
nType: 設定 0=取消,1=啟用

回應: 無

範例: i8094MF_ HOME_LIMIT(1, AXIS_X, 0);
//設定第 1 卡 X 軸，取消 Limit 開關當原點。

5.3 設定歸零模式

- **void i8094MF_SET_HOME_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nStep1*, WORD *nStep2*, WORD *nStep3*, WORD *nStep4* , long *data*)**

功能: 設定軸歸零方法及參數。

參數:

	cardNo:	指定卡號
	axis:	指定軸號碼 (參考表 2-1)
	nStep1:	設定 0=不執行,1=朝正向尋找,2=朝負向尋找
	nStep2:	設定 0=不執行,1=朝正向尋找,2=朝負向尋找
	nStep3:	設定 0=不執行,1=朝正向尋找,2=朝負向尋找
	nStep4:	設定 0=不執行,1=正向補正,2=負向補正
	data:	補正值(0 ~ 2,147,483,647)

自動歸零步驟(Homing Step)

步驟	動作	運動速度	開關
步驟 1	以高速尋找近原點開關	驅動速度 (V)	近原點(IN0)
步驟 2	以低速尋找原點開關	歸零速度 (HV)	原點(IN1)
步驟 3	以低速尋找伺服馬達 Z 相信號	歸零速度 (HV)	Z 相信號(IN2)
步驟 4	以高速運動到位移值	驅動速度 (V)	

回應: 無

範例:

```
i8094MF_SET_V(1, 0x1, 20000);
i8094MF_SET_HV(1, 0x1, 500);
i8094MF_SET_HOME_MODE(1, 0x1, 2, 2, 1, 1, 3500);
i8094MF_HOME _START(1, 0x1);
i8094MF_WAIT_HOME(1, 0x1);
//設定第 1 卡 X 以下表為執行範例:
```

	輸入信號	尋找方向	尋找速度
步驟 1	近原點 (IN0) Low active	–	20000 (PPS) (V)
步驟 2	原點 (IN1) Low active	–	500 (PPS) (HV)
步驟 3	Z相信號 (IN2) High active	+	500 (PPS) (HV)
步驟 4	3500 pulse 補正(offset)	+	20000 (PPS) (V)

5.4 啟動軸歸零

- **void i8094MF_HOME _START(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 設定軸開始執行軸歸零。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例:
```
i8094MF_ HOME_START(1, AXIS_X);
//設定第 1 卡 X 軸，開始執行軸歸零。
```

5.5 等待完成歸零動作

- **BYTE i8094MF_HOME_WAIT(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 等待軸歸零執行完成。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: YES 完成
NO 未完

範例:
```
if (i8094MF_HOME_WAIT(1, AXIS_X) == NO)
{
    //第 1 卡 X 軸，歸零執行未完處理。
}
```

6 軸控功能

6.1 各軸獨立運動

- 單軸運動中，各軸可在任一時間同時運動。
- 各軸下完指令後，完全獨立運作不會互相干擾。
- 可單獨對每一軸下獨立指令，多工運動(各軸不補間)。
- 在運動執行中，我們可以動態改變參數值，包含位移脈波數、速度....等等。
- 可以中途令其減速停止或立即停止...，以順應我們對運動控制不同的需求。
- 也可以搭配補間運動或同步運動，做更複雜及多樣化的運動控制。

6.1.1 設定加減速模式

- **void i8094MF_NORMAL_SPEED(BYTE *cardNo*, WORD *axis* , WORD *nMode*)**

功能: 設定速度模式。

參數:
- *cardNo*: 指定卡號
- *axis*: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
- *nMode*:
  - 0 → 對稱 T 曲線 (SV、V、A、AO)
  - 1 → 對稱 S 曲線 (SV、V、K、AO)
  - 2 → 非對稱 T 曲線 (SV、V、A、D、AO)
  - 3 → 非對稱 S 曲線 (SV、V、K、L、AO)

回應: 無

範例:

```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 20000); //設定軸最高速 20K PPS。

//=========================================================
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_XYZU, 0); //設定 XYZU 為對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 軸速度=2000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_XYZU,1000); //設定 XYZU 軸加速度 1000 PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 初始速度 2000 PPS。
i8094MF_SET_AO(cardNo, AXIS_XYZU, 9); //XYZU 軸減速(保留脈波數)= 9 PPS。
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_XYZU, 10000); //XYZU 移動 10000 Pulse。

//=========================================================
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_XYZU,1); //設定 XYZU 軸對稱 S 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_XYZU, 2000);//設定 XYZU 軸速度=2000 PPS。
i8094MF_SET_K(cardNo, AXIS_XYZU, 500); // XYZU 軸 K=500 PPS/S^2。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_XYZU, 200); //設定 XYZU 軸初始速度=200 PPS。
i8094MF_SET_AO(cardNo, AXIS_XYZU, 9); //XYZU 軸減速(保留脈波數)= 9 PPS。
```

```
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_XYZU, -10000); //XYZU 移-10000 Pulse。

//============================================================
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_XYZU,2); //設定 XYZU 非對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 軸速度=2000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_XYZU,1000 ); //設定 XYZU 軸加速度 1000 PPS/S。
i8094MF_SET_D(cardNo, AXIS_XYZU, 500); //設定 XYZU 軸減速度=500 PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_XYZU, 200); //設定 XYZU 軸初始速度=200 PPS。
i8094MF_SET_AO(cardNo, AXIS_XYZU, 9); // XYZU 軸減速(保留脈波數)= 9 PPS。
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, axis, 10000); //執行 XYZU 軸移動 10000 Pulse。

//============================================================
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_XYZU,3); // XYZU 軸為非對稱 S 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 軸速度=2000 PPS。
i8094MF_SET_K(cardNo, AXIS_XYZU, 500); // XYZU 軸 K=500 PPS/S^2。
i8094MF_SET_L(cardNo, AXIS_XYZU, 300); // XYZU 軸 L=300 PPS/S^2。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_XYZU, 200); //設定 XYZU 軸初始速度=200 PPS。
i8094MF_SET_AO(cardNo, AXIS_XYZU, 9); // XYZU 軸減速(保留脈波數)= 9 PPS。
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_XYZU, 10000); //XYZU 軸移 10000 Pulse。
```

備註: 請搭配設定相關速度參數.....。

6.1.2 設定軸初始速度

- **void i8094MF_SET_SV(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之初始速度。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定速度值 (最大值請參考 2.5) PPS

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_SV(1, AXIS_X, 1000);
//設定第 1 卡 X 軸，初始速度為 1000 PPS。
```

6.1.3 設定軸定速度

- **void i8094MF_SET_V(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之定速度。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定速度值 (最大值請參考 2.5) PPS

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_V(1, AXIS_X, 120000L);
//設定第 1 卡 X 軸，定速度為 120000 PPS。
```

6.1.4 設定軸加速度

- **void i8094MF_SET_A(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之加速度。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定加速度值 (PPS/Sec)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小加速度單位值: 最大速度值 ÷ 64
最大加速度值: 最大速度值 × 125

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小加速度單位值: 20,000 ÷ 64 = 312.5 × n ≒ 313…625…938…。
//最大加速度值: 20,000 × 125 = 2,500,000。
i8094MF_SET_A (1, AXIS_X, 100000L);
//設定第 1 卡 X 軸，加速度為 100K PPS/Sec。
```

6.1.5 設定軸減速度

- **void i8094MF_SET_D(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之減速度。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定減速度值 (PPS/Sec)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小減速度單位值: 最大速度值 ÷ 64
最大減速度值: 最大速度值 × 125

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小減速度單位值: 20,000 ÷ 64 = 312.5 × n ≒ 313…625…938…。
//最大減速度值: 20,000 × 125 = 2,500,000。
i8094MF_SET_D(1, AXIS_X, 100000L);
//設定第 1 卡 X 軸，減速度為 100K PPS/Sec。
```

6.1.6 設定軸加速度變化率

- **void i8094MF_SET_K(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之輸出加速度變化率。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定加速度變化率值 (Jerk PPS/ Sec^2)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小加速度變化率單位值: 最大速度值 × 0.0119211
最大加速度變化率值: 4,294,967,295

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小加速度變化率單位值: 20,000 × 0.0119211 = 238.422 × n ≒238…476…。
i8094MF_SET_K(1, AXIS_X, 10000);
//設定第 1 卡 X 軸，加速度變化率為 10,000 PPS/ Sec2。
```

6.1.7 設定軸減速度變化率

- **void i8094MF_SET_L(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之輸出減速度變化率。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定減速度變化率值 (Jerk PPS/ Sec^2)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小減速度變化率單位值: 最大速度值 × 0.0119211
最大減速度變化率值: 4,294,967,295

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小減速度變化率單位值: 20,000 × 0.0119211 = 238.422 × n ≒238…476…。
i8094MF_SET_L(1, AXIS_X, 10000);
//設定第 1 卡 X 軸，減速度變化率為 10,000 PPS/ Sec2。
```

6.1.8 設定軸減速(保留脈波數)

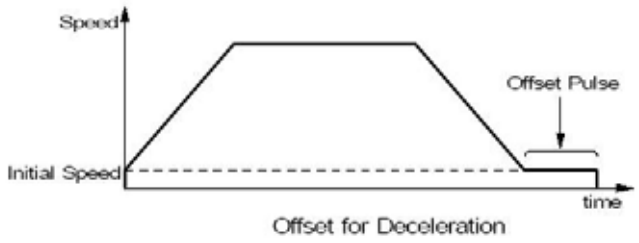
- **void i8094MF_SET_AO(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, short int *data*)**

功能: 於固定脈波數運動控制時，至目標前保留低速輸出 **Offset Pulse** 數，如圖所示 **Offset Pulse** 位置。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)
data: 設定 **Offset Pulse** 值 (-32,768 ~ +32,767)

回應: 無

範例: **i8094MF_SET_AO(1, AXIS_X, 200);**
//設定第 1 卡 X 軸，Offset Pulse 為 200 Pulses。



6.1.9 固定脈波數輸出

- **BYTE i8094MF_FIXED_MOVE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *data*)**

功能: 執行單軸固定步數輸出。

參數:
- *cardNo*: 指定卡號
- *axis*: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)
- *data*: 指定步數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:
- YES: 有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
- NO: 沒有錯誤

範例:

```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 20000); //設定最高速 20K PPS。
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_XYZU, 0); //設定 XYZU 軸對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 軸速度=2000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_XYZU,1000); //設定 XYZU 軸加速度 1000 PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 初始速度 2000 PPS。
i8094MF_SET_AO(cardNo, AXIS_XYZU, 9); // XYZU 軸減速(保留脈波數)= 9 PPS。
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_XYZU, 10000); //XYZU 移動 10000 Pulse。
```

6.1.10 連續脈波輸出

- **BYTE i8094MF_CONTINUE_MOVE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *data*)**

功能: 執行單軸連續脈波輸出。

參數:
- *cardNo*: 指定卡號
- *axis*: 指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)
- *data*: 指定速度: -V(CCW) ~ +V(CW) PPS，V=Vmin~Vmax

回應:
- YES: 有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
- NO: 沒有錯誤

範例:

```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 20000); //設定最高速 20K PPS。
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_XYZU, 0); //設定 XYZU 軸對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 軸速度=2000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_XYZU,1000); //設定 XYZU 軸加速度 1000 PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 初始速度 2000 PPS。
i8094MF_CONTINUE_MOVE(cardNo, AXIS_XYZU, 1000); //1K PPS 連續移動。
```

6.2 補間運動

6.2.1 設定補間軸

- **void i8094MF_AXIS_ASSIGN(BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, WORD *axis3*)**

功能: 設定補間軸對象。

參數:

***cardNo*:**	指定卡號
***axis1*:**	指定第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
***axis2*:**	指定第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
***axis3*:**	指定第三軸號碼: 沒有(0) 或 X、Y、Z、U (1、2、4、8)

回應: 無

範例:

```
i8094MF_AXIS_ASSIGN(1, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
```

6.2.2 設定補間加減速模式

- **void i8094MF_VECTOR_SPEED(BYTE *cardNo*, WORD *nMode*)**

功能: 設定向量加減速模式。

參數: *cardNo*: 指定卡號
nMode: 0 → 二軸(直線&弧&圓)固定向量速度 (VV)
1 → 二軸直線對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VAO)
2 → 二軸直線對稱 S 曲線 (VSV、VV、VK、VAO)
3 → 二軸直線非對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VD、VAO)
4 → 二軸直線非對稱 S 曲線 (VSV、VV、VK、VL、VAO)
5 → 二軸(弧&圓)對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VAO)
6 → 二軸(弧&圓)非對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VD、VAO)
7 → 三軸直線固定向量速度 (VV)
8 → 三軸直線對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VAO)
9 → 三軸直線對稱 S 曲線 (VSV、VV、VK、VAO)
10 → 三軸直線非對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VD、VAO)
11 → 三軸直線非對稱 S 曲線 (VSV、VV、VK、VL、VAO)

回應: 無

範例:
```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 20000); //設 XYZU 最高速 20K PPS

//================================================
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 0);
//二軸(直線&弧&圓)固定向量速度 VSV=VV，設 VV 即可。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 1000); //設定第 1 卡，向量定速度為 1000 PPS。
i8094MF_LINE_2D(cardNo, 12000, 10000); //執行向量 2D 補間。

//================================================
i8094MF_DEC_ENABLE(cardNo); //啟動減速。
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 1);
//二軸直線對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, 500); //設定向量初始速度為 500 PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 2000); //設定向量速度為 2000 PPS。
i8094MF_SET_VA(cardNo, 1000); //設定向量加速速度為 1000 PPS。
i8094MF_LINE_2D(cardNo, 20000, 10000); //執行向量 2D 補間。

//================================================
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 2);
//二軸直線對稱 S 曲線(VSV、VV、VA、VK、AO)。
```

```
i8094MF_SET_VSV(cardNo, 200); //設定向量初始速度為 500 PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 2000); //設定向量速度為 2000 PPS。
i8094MF_SET_VK(cardNo, 500); //設定 VK=500 PPS/S^2。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 20); //設定軸向量減速(保留脈波數)20 Pulse。
i8094MF_LINE_2D(cardNo, 10000, 10000); //執行向量 2D 補間。

//=============================================
i8094MF_DEC_ENABLE(cardNo); //啟動減速。
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 3);
//二軸直線非對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VD、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, 100); //設定向量初始速度為 500 PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 2000); //設定向量速度為 2000 PPS。
i8094MF_SET_VA(cardNo, 1000); //設定向量加速度為 1000 PPS/s。
i8094MF_SET_VD(cardNo, 500); //設定向量減速度為 500 PPS/s。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 20); //設定軸向量減速(保留脈波數)20 Pulse。
i8094MF_LINE_2D(cardNo, 10000, 5000); //執行向量 2D 補間。

//=============================================
long fp1=4000;
long fp2=10000;
unsigned short   sv=200;
unsigned short   v=2000;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 8000);
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 4);
//二軸直線非對稱 S 曲線 (VSV、VV、VK、VL、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, sv); //設定向量初始速度為 sv PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, v); //設定向量速度為 v PPS。
i8094MF_SET_VK(cardNo, 500); //設定 VK=500 PPS/S^2。
i8094MF_SET_VL(cardNo, 300); //設定 VL=300 PPS/S^2。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 20); //設定軸向量減速(保留脈波數)20 Pulse。
i8094MF_LINE_2D(cardNo, fp1, fp2); //執行向量 2D 補間。

//=============================================
long fp1=11000;
long fp2=9000;
long c1=10000;
long c2=0;
unsigned short   sv=100;
unsigned short   v=3000;
unsigned long   a=5000;
unsigned long d=5000;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 8000);
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 5);
```

```
//二軸(弧&圓)對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, sv); //設定向量初始速度為 sv PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, v); //設定向量速度為 v PPS。
i8094MF_SET_VA(cardNo, a); //設定向量加速度為 a PPS/s。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 0); //設定軸向量減速(保留脈波數)0 Pulse。
i8094MF_ARC_CW(cardNo, c1,c2, fp1, fp2); //執行二軸順時針圓弧補間。

//================================================
long c1=300;
long c2=0;
unsigned short sv=100;
unsigned short v=3000;
unsigned long a=125;
unsigned long d=12;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 8000);
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 6);
//二軸(弧&圓)對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, sv); //設定向量初始速度為 sv PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, v); //設定向量速度為 v PPS。
i8094MF_SET_VA(cardNo, a); //設定向量加速度為 a PPS/s。
i8094MF_SET_VD(cardNo, d); //設定向量減速度為 d PPS/s。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 0); //設定軸向量減速(保留脈波數)0 Pulse。
i8094MF_CIRCLE_CW(cardNo, c1, c2); //執行二軸順時針圓形補間。

//================================================
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, AXIS_Z);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，Z 軸為第三軸，做三軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 7);
//三軸直線固定向量速度 (VSV=VV)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, 1000); //設定向量初始速度為 1000 PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 1000); //設定向量速度為 1000 PPS。
i8094MF_LINE_3D(cardNo, 10000, 10000,10000); //執行向量 3D 補間。

//================================================
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, AXIS_Z);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，Z 軸為第三軸，做三軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 8);
//三軸直線對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, 100); //設定向量初始速度為 1000 PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 3000); //設定向量速度為 3000 PPS。
i8094MF_SET_VA(cardNo, 500); //設定向量加速度為 500 PPS/s。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 20); //設定軸向量減速(保留脈波數)20 Pulse。
i8094MF_LINE_3D(cardNo, 10000, 1000,20000); //執行向量 3D 補間。

//================================================
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, AXIS_Z);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，Z 軸為第三軸，做三軸補間設定。
```

```
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 9);
//三軸直線對稱 S 曲線 (VSV、VV、VK、VAO)
i8094MF_SET_VSV(cardNo, 100); //設定向量初始速度為 1000 PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 3000); //設定向量速度為 3000 PPS。
i8094MF_SET_VK(cardNo, 500); //設定 VK=500 PPS/S^2。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 20); //設定軸向量減速(保留脈波數)20 Pulse。
i8094MF_LINE_3D(cardNo, 10000, 1000,1000); //執行向量 3D 補間。

//================================================
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, AXIS_Z);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，Z 軸為第三軸，做三軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 10);
//三軸直線非對稱 T 曲線 (VSV、VV、VA、VD、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, 100); //設定向量初始速度為 1000 PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 2000); //設定向量速度為 3000 PPS。
i8094MF_SET_VA(cardNo, 1000); //設定向量加速度為 1000 PPS/s。
i8094MF_SET_VD(cardNo, 500); //設定向量減速度為 500 PPS/s。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 20); //設定軸向量減速(保留脈波數)20 Pulse。
i8094MF_LINE_3D(cardNo, 10000, 1000,1000); //執行向量 3D 補間。

//================================================
long fp1=4000;
long fp2=10000;
long fp3=20000;
unsigned short sv=200;
unsigned short v=2000;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 8000);
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, AXIS_Z);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，Z 軸為第三軸，做三軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 11);
//三軸直線非對稱 S 曲線 (VSV、VV、VK、VL、VAO)。
i8094MF_SET_VSV(cardNo, sv); //設定向量初始速度為 sv PPS。
i8094MF_SET_VV(cardNo, v); //設定向量速度為 v PPS。
i8094MF_SET_VK(cardNo, 500); //設定 VK=500 PPS/S^2。
i8094MF_SET_VL(cardNo, 300); //設定 VL=300 PPS/S^2。
i8094MF_SET_VAO(cardNo, 20); //設定軸向量減速(保留脈波數)20 Pulse。
i8094MF_LINE_3D(cardNo, fp1, fp2,fp3); //執行向量 3D 補間。
```

備註: 請搭配設定相關向量速度參數.....。

6.2.3 設定軸向量初始速度

- **void i8094MF_SET_VSV(BYTE *cardNo*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之向量初始速度。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
data: 設定向量速度值 (最大值請參考 2.5) PPS

回應: 無

範例: **i8094MF_SET_VSV(1, 1000);**
//設定第 1 卡，向量初始速度為 1000 PPS。

6.2.4 設定軸向量定速度

- **void i8094MF_SET_VV(BYTE *cardNo*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之向量定速度。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
data: 設定向量速度值 (最大值請參考 2.5) PPS

回應: 無

範例: **i8094MF_SET_VV(1, 120000L);**
//設定第 1 卡，向量定速度為 120000 PPS。

6.2.5 設定軸向量加速度

- **void i8094MF_SET_VA(BYTE *cardNo*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之向量加速度。

參數: *cardNo*: 指定卡號
data: 設定向量加速度值 (PPS/Sec)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小向量加速度單位值: 最大速度值 ÷ 64
最大向量加速度值: 最大速度值 × 125

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小向量加速度單位值: 20,000 ÷ 64 = 312.5 × n≒313…625…938…。
//最大向量加速度值: 20,000 × 125 = 2,500,000。
i8094MF_SET_VA (1, 100000L);
//設定第 1 卡 X 軸，向量加速度為 100K PPS/Sec。
```

6.2.6 設定軸向量減速度

- **void i8094MF_SET_VD(BYTE *cardNo*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之向量減速度。

參數: *cardNo*: 指定卡號
data: 設定向量減速度值 (PPS/Sec)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小向量減速度單位值: 最大速度值 ÷ 64
最大向量減速度值: 最大速度值 × 125

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小向量減速度單位值: 20,000 ÷ 64 = 312.5 × n≒313…625…938…。
//最大向量減速度值: 20,000 × 125 = 2,500,000。
i8094MF_SET_VL (1, 100000L);
//設定第 1 卡 X 軸，向量減速度為 100K PPS/Sec。
```

6.2.7 設定軸向量加速度變化率

- **void i8094MF_SET_VK(BYTE *cardNo*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之輸出向量加速度變化率。

參數: *cardNo*: 指定卡號
data: 設定向量加速度變化率值 (Jerk PPS/ Sec^2)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小向量加速度變化率單位值: 最大速度值 × 0.0119211
最大向量加速度變化率值: 4,294,967,295

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小向量加速度變化率單位值: 20,000×0.0119211=238.422 × n ≒238…476…。
i8094MF_SET_VK(1, 10000);
//設定第 1 卡 X 軸，向量加速度變化率為 10,000 PPS/ Sec2。
```

6.2.8 設定軸向量減速度變化率

- **void i8094MF_SET_VL(BYTE *cardNo*, DWORD *data*)**

功能: 設定軸之輸出向量減速度變化率。

參數: *cardNo*: 指定卡號
data: 設定向量減速度變化率值 (Jerk PPS/ Sec^2)
參考 2.5 所設定，i8094MF_SET_MAX_V → 最大速度值
最小向量減速度變化率單位值: 最大速度值 × 0.0119211
最大向量減速度變化率值: 4,294,967,295

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_X, 20000);
//最小向量減速度變化率單位值: 20,000×0.0119211=238.422 × n ≒238…476…。
i8094MF_SET_VL(1, 10000);
//設定第 1 卡 X 軸，向量減速度變化率為 10,000 PPS/ Sec2。
```

6.2.9 設定軸向量減速(保留脈波數)

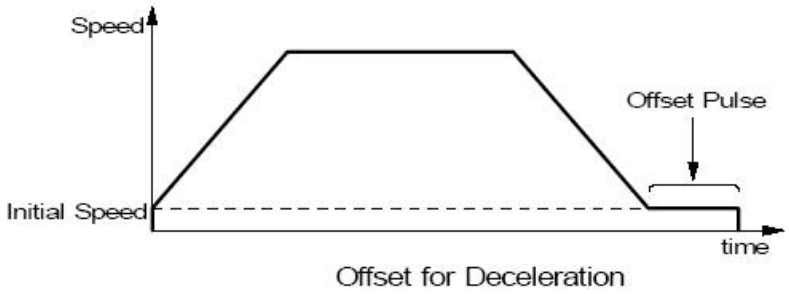
- **void i8094MF_SET_VAO(BYTE *cardNo*, short int *data*)**

功能: 於固定脈波數運動控制時，至目標前保留低速輸出 **Offset Pulse** 數，如圖所示 **Offset Pulse** 位置。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
data: 設定 **Offset Pulse** 值 **(-32,768 ~ +32,767)**

回應: 無

範例: **i8094MF_SET_VAO(1, 200);**
//設定第 1 卡補間軸，Offset Pulse 為 200 Pulses。



Offset for Deceleration

6.2.10 二軸直線補間

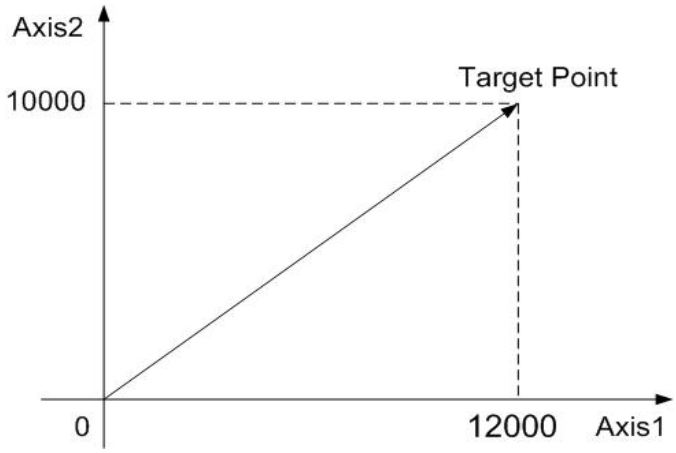
- **BYTE i8094MF_LINE_2D(BYTE *cardNo*, long *fp1*, long *fp2*)**

功能: 執行二軸直線補間。

參數:
- ***cardNo*:** 指定卡號
- ***fp1*:** 指定第一軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
- ***fp2*:** 指定第二軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:
- **YES:** 有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
- **NO:** 沒有錯誤

範例:
```
i8094MF_LINE_2D(1, 12000, 10000);
//設定第 1 卡，執行二軸直線補間。
```



二軸直線補間

6.2.11 三軸直線補間

- **BYTE i8094MF_LINE_3D(BYTE *cardNo*, long *fp1*, long *fp2*, long *fp3*)**

功能: 執行三軸直線補間。

參數:

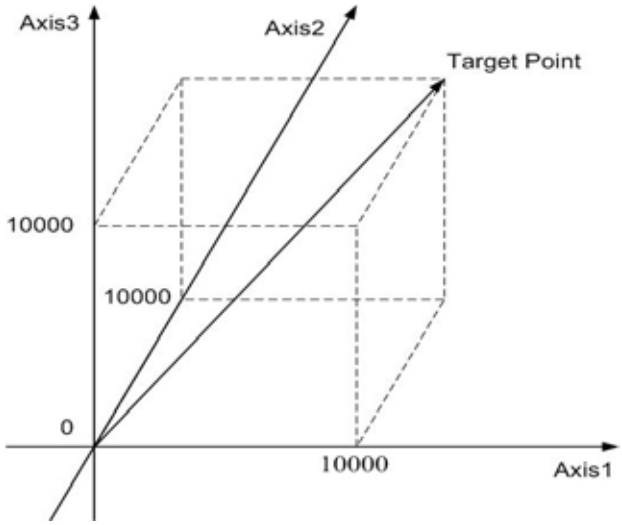
	***cardNo*:**	指定卡號
	***fp1*:**	指定第一軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	***fp2*:**	指定第二軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	***fp3*:**	指定第三軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:

	YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
	NO:	沒有錯誤

範例:

```
i8094MF_LINE_3D(1, 10000, 10000, 10000);
//設定第 1 卡，執行三軸直線補間。
```



三軸直線補間

6.2.12 二軸圓弧補間

- **BYTE i8094MF_ARC_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)**

功能: 執行二軸順時針圓弧補間。

參數:

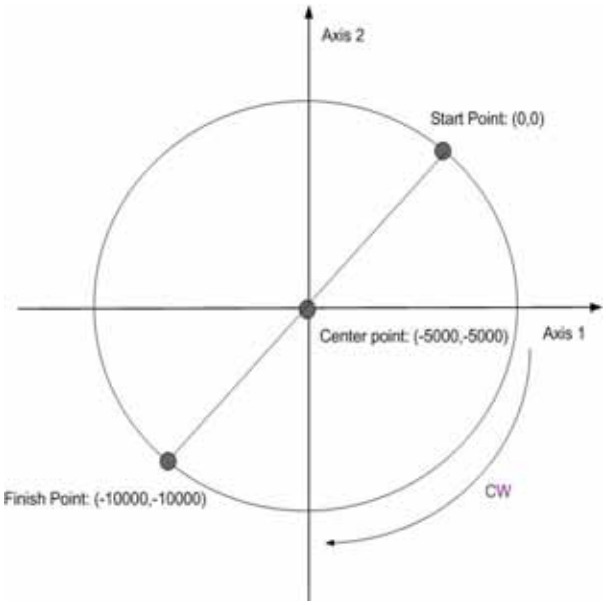
	***cardNo*:**	指定卡號
	***cp1*:**	指定第一軸圓弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	***cp2*:**	指定第二軸圓弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	***fp1*:**	指定第一軸圓弧終點相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	***fp2*:**	指定第二軸圓弧終點相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:

	YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
	NO:	沒有錯誤

範例:

```
i8094MF_ARC_CW(1, -5000, -5000, -10000, -10000);
//設定第 1 卡，執行二軸順時針圓弧補間。
```



二軸順時針圓弧補間

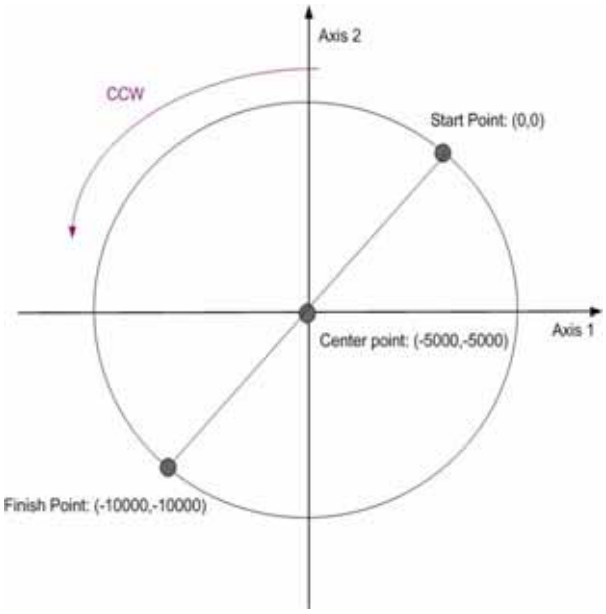
- **BYTE i8094MF_ARC_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)**

功能: 執行二軸逆時針圓弧補間。

參數:
	cardNo:	指定卡號
	cp1:	指定第一軸圓弧中心相對位置
	cp2:	指定第二軸圓弧中心相對位置
	fp1:	指定第一軸圓弧終點相對位置
	fp2:	指定第二軸圓弧終點相對位置

回應:
	YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 **i8094MF_GET_ERROR_CODE**)
	NO:	沒有錯誤

範例:
```
i8094MF_ARC_CCW(1, -5000, -5000, -10000, -10000);
//設定第 1 卡，執行二軸逆時針圓弧補間。
```



二軸逆時針圓弧補間

6.2.13 二軸圓形補間

- **BYTE i8094MF_CIRCLE_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)**

功能: 執行二軸順時針圓形補間。

參數:
cardNo:	指定卡號
cp1:	指定第一軸圓弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
cp2:	指定第二軸圓弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:
YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:
```
i8094MF_CIRCLE_CW(1, 0, 10000);
//設定第 1 卡，執行二軸順時針圓形補間。
```

- **BYTE i8094MF_CIRCLE_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)**

功能: 執行二軸逆時針圓形補間。

參數:
cardNo:	指定卡號
cp1:	指定第一軸圓弧中心相對位置
cp2:	指定第二軸圓弧中心相對位置

回應:
YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:
```
i8094MF_CIRCLE_CCW(1, 0, 10000);
//設定第 1 卡，執行二軸逆時針圓形補間。
```

6.3 同步運動

6.3.1 設定同步運動條件

- **void i8094MF_SYNC_ACTION(BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, WORD *nSYNC*, WORD *nDRV*, WORD *nLATCH*, WORD *nPRESET*)**

功能: 同步運動條件的設定。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis1: 指定主軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

axis2: 指定同步運動軸號碼，如下表說明

axis1 / axis2	X	Y	Z	U
0	無	無	無	無
1	Y	Z	U	X
2	Z	U	X	Y
3	YZ	ZU	UX	XY
4	U	X	Y	Z
5	YU	ZX	UY	XZ
6	ZU	UX	XY	YZ
7	YZU	ZUX	UXY	XYZ

nSYNC: 同步運動條件因子，可複選，如下表說明

號碼	代號	說明
0x0000		除能同步運動條件因子
0x0001	P≥C+	同步運動發生於邏輯或真實位置計數器的值超過 COMP+ 暫存器的值必須和 i8094MF_SET_COMPARE 並用
0x0002	P<C+	同步運動發生於邏輯或真實位置計數器的值小於 COMP+ 暫存器的值必須和 i8094MF_SET_COMPARE 並用
0x0004	P<C-	同步運動發生於邏輯或真實位置計數器的值小於 COMP- 暫存器的值必須和 i8094MF_SET_COMPARE 並用
0x0008	P≥C-	同步運動發生於邏輯或真實位置計數器的值超過 COMP- 暫存器的值必須和 i8094MF_SET_COMPARE 並用
0x0010	D-STA	同步運動發生於驅動開始時
0x0020	D-END	同步運動發生於驅動結束時
0x0040	IN3↑	同步運動發生於 nIN3 信號正邊緣觸發從低到高準位
0x0080	IN3↓	同步運動發生於 nIN3 信號負邊緣觸發從高到低準位

例: 選 P≥C+ 和 IN3↑ (0x0001 + 0x0040 = 0x0041)

***nDRV*:** 同步驅動項目，如下表說明

號碼	代號	說明
0		取消同步驅動
1	FDRV+	正方向固定脈波驅動，對移動中之軸設定無效 步數設定需搭配 OPSET 設定新的位置
2	FDRV-	負方向固定脈波驅動，對移動中之軸設定無效 步數設定需搭配 OPSET 設定新的位置
3	CDRV+	正方向連續脈波驅動，對移動中之軸設定無效
4	CDRV-	負方向連續脈波驅動，對移動中之軸設定無效
5	SSTOP	減速停止
6	ISTOP	直接停止

***nLATCH*:** 同步驅動項目，如下表說明

號碼	代號	說明
0		取消同步位置閂鎖
1	LPSAV	儲存目前邏輯位置計數器(LP)，[LP→LATCH]
2	EPSAV	儲存目前真實位置計數器(EP)，[EP→LATCH]

必須和 i8094MF_GET_LATCH 並用。

***nPRESET*:** 同步資料設定項目，如下表說明

號碼	代號	說明
0		取消同步資料設定
1	LPSET	設定新的邏輯位置計數器(LP)，[LP←PRESET]
2	EPSET	設定新的真實位置計數器(EP)，[EP←PRESET]
3	OPSET	設定新的位置(P)，[P←PRESET] 連續運動指令 CONTINUE_MOVE 之軸無法設定新的位置
4	VLSET	設定新的速度(V)，[V←PRESET]

必須和 i8094MF_SET_PRESET 並用。

回應: 無

範例:

```
//範例 1. 當 U 軸 IN3 收到正邊緣觸發信號,便改變移動速度及 LATCH encoder 的值。
i8094MF_SYNC_ACTION(cardNo, AXIS_U, 0, 0X0040, 0, 2, 4);
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_U, 5000); //設定 U 軸最高速 5K PPS。
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_U, 0); //設定 U 軸為對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_U, 2000); //設定 U 軸速度=2,000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_U, 100000); //設定 U 軸加速度=100K PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_U, 100); //設定 U 軸初始速度=100 PPS。
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_U, 10000); //設定 U 軸移動 10,000 Pulse。
i8094MF_SET_PRESET(cardNo, AXIS_U, 100); //設定 U 軸新的速度值=100 PPS。

while (i8094MF_STOP_WAIT(cardNo, AXIS_U) == NO)
{
    //第 cardNo 卡 U 軸運動尚未停止，處理程序。
    DoEvents();
    Sleep(1);
};
long Vsb = i8094MF_GET_LATCH(cardNo, AXIS_U);
```

```
//範例 2. 當 U 軸 EP 的值超過 COMP+(5,000)的值，便啟動 Y 軸移動 2,000 PPS。
i8094MF_SYNC_ACTION(cardNo, AXIS_U, 2, 0X0001, 1, 0, 3);
i8094MF_SET_COMPARE(cardNo, AXIS_U, 0, 1, 5000);
//設定 COMP+的值=5,000，來源參考 U 軸 EP。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_YU, 9000); //設定 YU 軸最高速 9K PPS。
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_YU, 0); //設定 YU 軸為對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_YU, 3000); //設定 YU 軸速度=3,000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_YU, 200000); //設定 YU 軸加速度=200K PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_YU, 200); //設定 YU 軸初始速度=200 PPS。
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_U, 10000); //設定 U 軸移動 10,000 Pulse。
i8094MF_SET_PRESET(cardNo, AXIS_Y, 2000); //設定 Y 軸移動 2,000 PPS。
```

6.3.2 設定 COMPARE 值

- **void i8094MF_SET_COMPARE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nSELECT*, WORD *nTYPE*, long *data*)**

功能: 設定位置比較器的值，將會使軟體極限功能失效。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis:	指定軸號碼(參考表 2-1)
nSELECT:	0 → C+
	1 → C-
nTYPE:	0 → Position(P) = LP
	1 → Position(P) = EP
data:	設定 COMPARE 值: -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647

回應: 無

範例:
```
i8094MF_SET_COMPARE(cardNo, AXIS_U, 0, 1, 5000);
//設定 COMP+的值=5,000，來源參考 U 軸 EP。
```

6.3.3 讀取 LATCH 值

- **long i8094MF_GET_LATCH(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 讀取同步位置閂鎖值。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis:	指定軸號碼 X 或 Y 或 Z 或 U (1 or 2 or 4 or 8)

回應: 位置閂鎖值 -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647

範例:
```
long data = i8094MF_GET_LATCH(1, AXIS_Y);
//讀取第 1 卡 Y 軸，同步位置閂鎖值。
```

6.3.4 設定 PRESET 資料

- **void i8094MF_SET_PRESET(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *data*)**

功能: 選擇同步資料設定方式。

參數:

	cardNo:	指定卡號
	axis:	指定同步資料設定軸號碼(參考表 2-1)
	data:	LP: -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
		EP: -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
		P : -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
		V : 最大值請參考 2.5

回應: 無

範例: 請參考 6.3.1 之範例

6.4 連續補間運動

6.4.1 二軸矩形連續補間

- **BYTE i8094MF_RECTANGLE(**
  BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*,
  WORD *nAcc*, WORD *Sp*, WORD *nDir*, long *Lp*, long *Wp*, long *Rp*,
  DWORD *RSV*, DWORD *RV*, DWORD *RA*, DWORD *RD*)

功能: 執行二軸矩形補間。
(軟體功能的巨集函式，會耗用系統資源)

參數:

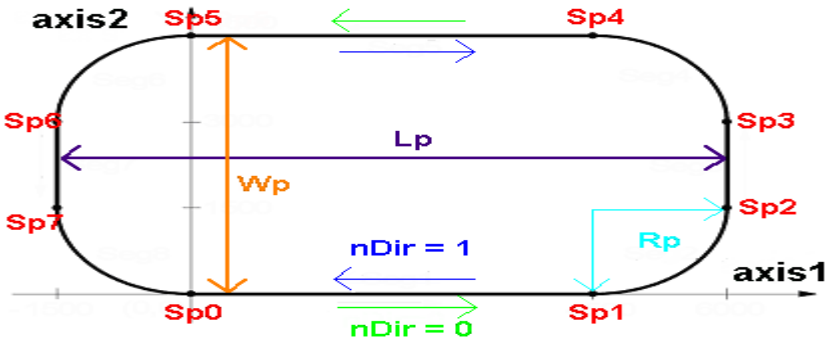
cardNo:	指定卡號
axis1:	指定第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis2:	指定第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
nAcc:	0 → 定速度補間
	1 → 對稱 T 曲線加減速補間
Sp:	設定起點 0 ~ 7 (Sp0 ~ Sp7 如下圖所示)
nDir:	設定方向 0、1 (CCW or CW)
Lp:	設定長度 Pulse 數(1 ~ 2,147,483,647)
Wp:	設定寬度 Pulse 數(1 ~ 2,147,483,647)
Rp:	設定圓弧半徑 Pulse 數(1 ~ 2,147,483,647)
RSV:	設定矩形補間向量起始速度(PPS)
RV:	設定矩形補間向量速度(PPS)
RA:	設定矩形補間向量加速度(PPS/Sec)
RD:	設定矩形末段補間向量減速度(PPS/Sec)

回應:

YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:

```
unsigned short sv=1000; //設定向量初始速度為 1000 PPS。
unsigned short v=10000; //設定向量速度為 10000 PPS。
unsigned long a=5000; //設定向量加速度為 5000 PPS/s。
unsigned long d=5000; //設定向量減速度為 5000 PPS/s。
i8094MF_SET_MAX_V(1, AXIS_XYZU, 16000); //最高速度為 16000 PPS。
i8094MF_RECTANGLE(
1, AXIS_X, AXIS_Y, 1, 0, 0, 20000, 10000, 1000, sv, v, a, d);
//設定第 1 卡，執行二軸矩形連續補間，減速點會自動運算。
```



6.4.2 二軸直線連續補間

- **void i8094MF_LINE_2D_INITIAL(BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, DWORD *VSV* , DWORD *VV* , DWORD *VA*)**

功能: 二軸直線連續補間初始設定(對稱 T 曲線加減速)。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis1:	指定第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis2:	指定第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
VSV:	設定向量初始速度(PPS)
VV:	設定向量速度(PPS)
VA:	設定加速度(PPS/Sec)

回應: 無

範例: 和 **void i8094MF_LINE_2D_CONTINUE(BYTE *cardNo*, WORD *nType*, long *fp1*, long *fp2*)** 並用。

- **BYTE i8094MF_LINE_2D_CONTINUE(BYTE *cardNo*, WORD *nType*, long *fp1*, long *fp2*)**

功能: 執行二軸直線連續補間。
(軟體功能的巨集函式，會耗用系統資源)

參數:
cardNo:	指定卡號
nType:	0 → 二軸直線連續補間
	1 → 二軸直線連續補間結束
fp1:	指定第一軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
fp2:	指定第二軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:
YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:
```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
unsigned short sv=300; //設定向量初始速度為 PPS。
unsigned short v=18000; //設定向量速度為 PPS。
unsigned long a=500000; //設定向量加速度為 PPS/s。
unsigned short loop1;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU,160000L);
i8094MF_LINE_2D_INITIAL(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, sv, v, a);
for (loop1 = 0; loop1 < 10000; loop1++)
{
    i8094MF_LINE_2D_CONTINUE (cardNo, 0, 100, 100);
    i8094MF_LINE_2D_CONTINUE (cardNo, 0, -100, -100);
}
i8094MF_LINE_2D_CONTINUE (cardNo, 1, 100, 100);
//設定第 1 卡，執行 X、Y 兩軸直線連續補間運動。
```

6.4.3 三軸直線連續補間

- **void i8094MF_LINE_3D_INITIAL(BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, WORD *axis3*, DWORD *VSV* , DWORD *VV* , DWORD *VA*)**

功能: 三軸直線連續補間初始設定(對稱 T 曲線加減速)。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis1:	指定第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis2:	指定第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis3:	指定第三軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
VSV:	設定向量初始速度(PPS)
VV:	設定向量速度(PPS)
VA:	設定加速度(PPS/Sec)

回應: 無

範例: 和 **void i8094MF_LINE_3D_CONTINUE(BYTE *cardNo*, WORD *nType*, long *fp1*, float *fp2*, float *fp3*)** 並用。

- **BYTE i8094MF_LINE_3D_CONTINUE(BYTE *cardNo*, WORD *nType*, long *fp1*, long *fp2*, long *fp3*)**

功能: 執行三軸直線連續補間。
(軟體功能的巨集函式，會耗用系統資源)

參數:
cardNo:	指定卡號
nType:	0 → 三軸直線連續補間
	1 → 三軸直線連續補間結束
fp1:	指定第一軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
fp2:	指定第二軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
fp3:	指定第三軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:
YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:
```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
unsigned short sv=300; //設定向量初始速度為 PPS。
unsigned short v=18000; //設定向量速度為 PPS。
unsigned long a=500000; //設定向量加速度為 PPS/s。
unsigned short loop1;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU,160000L);
i8094MF_LINE_3D_INITIAL(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, AXIS_Z, sv, v, a);
for (loop1 = 0; loop1 < 10000; loop1++)
{
    i8094MF_LINE_3D_CONTINUE(cardNo, 0, 100, 100, 100);
    i8094MF_LINE_3D_CONTINUE(cardNo, 0, -100, -100, -100);
}
i8094MF_LINE_3D_CONTINUE(cardNo, 1, 100, 100, 100);
//設定第 1 卡，執行 X、Y、Z 三軸直線連續補間運動。
```

6.4.4 二軸混合連續補間

- **void i8094MF_MIX_2D_INITIAL(BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, WORD *nAcc*, DWORD *VSV* , DWORD *VV* , DWORD *VA*)**

功能: 二軸直線和圓弧連續補間初始設定。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis1:	指定第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis2:	指定第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
nAcc:	0 → 定速度補間 (VV)
	1 → 對稱 T 曲線加減速補間 (VSV、VV、VA)
VSV:	設定向量初始速度(PPS)
VV:	設定向量速度(PPS)
VA:	設定加速度(PPS/Sec)

回應: 無

範例: 和 **void i8094MF_MIX_2D_CONTINUE(BYTE *cardNo*, WORD *nAcc*, WORD *nType*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)**並用。

- **BYTE i8094MF_MIX_2D_CONTINUE(BYTE *cardNo*, WORD *nAcc*, WORD *nType*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)**

功能: 執行二軸直線和圓弧連續補間。
(軟體功能的巨集函式，會耗用系統資源)

參數:
- ***cardNo***: 指定卡號
- ***nAcc***: 0 → 連續補間
  1 → 結束連續補間減速停止(定速度不需減速)
- ***nType***:
  1 →i8094MF_LINE_2D(BYTE *cardNo*, long *fp1*, long *fp2*)
  2 →i8094MF_ARC_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)
  3 →i8094MF_ARC_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)
  4 →i8094MF_CIRCLE_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)
  5 →i8094MF_CIRCLE_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)
- ***cp1***: 指定第一軸圓、弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
- ***cp2***: 指定第二軸圓、弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
- ***fp1***: 指定第一軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
- ***fp2***: 指定第二軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:
- YES: 有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
- NO: 沒有錯誤

範例:

```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
unsigned short sv=300; //設定向量初始速度為 PPS。
unsigned short v=18000; //設定向量速度為 PPS。
unsigned long a=500000; //設定向量加速度為 PPS/s。
unsigned short loop1;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU,160000L);
i8094MF_MIX_2D_INITIAL(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 1, sv, v, a);
for (loop1 = 0; loop1 < 10000; loop1++)
{
    i8094MF_MIX_2D_CONTINUE (cardNo, 0, 1, 0, 0, 100, 100);
    i8094MF_MIX_2D_CONTINUE (cardNo, 0, 2, 100, 0, 100, 100);
}
i8094MF_MIX_2D_CONTINUE (cardNo, 1, 4, 100, 100, 0, 0);
//設定第 1 卡，執行 X、Y 兩軸連續補間運動。
```

6.4.5 多點連續補間(陣列資料)

- **BYTE i8094MF_CONTINUE_INTP(**
  BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, WORD *axis3*,
  WORD *nAcc*, DWORD *VSV*, DWORD *VV*, DWORD *VA*, DWORD *VD*,
  BYTE *nType[ ]*, long *cp1[ ]*, long *cp2[ ]*, long *fp1[ ]*, long *fp2[ ]*, long *fp3[ ]*)

功能: 執行多點連續補間(對稱 T 曲線)。
(軟體功能的巨集函式，會耗用系統資源)

參數:

cardNo:	指定卡號
axis1:	指定第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis2:	指定第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis3:	指定第三軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
nAcc:	0 → 定速度補間 (VV)
	1 → 對稱 T 曲線加減速補間 (VSV、VV、VA、VD)
VSV:	設定補間向量起始速度(PPS)
VV:	設定補間向量速度(PPS)
VA:	設定補間向量加速度(PPS/Sec)
VD:	設定末段補間向量減速度(PPS/Sec)
nType[ ]:	連續補間點最大: 1024 點(0 ~ 1023)
	1 →i8094MF_LINE_2D(BYTE *cardNo*, long *fp1*, long *fp2*)
	2 →i8094MF_ARC_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)
	3 →i8094MF_ARC_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)
	4 →i8094MF_CIRCLE_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)
	5 →i8094MF_CIRCLE_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)
	6 →i8094MF_LINE_3D(BYTE *cardNo*, long *fp1*, long *fp2*, long *fp3*)
	7 → 連續補間結束
cp1[ ]:	指定第一軸圓、弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
cp2[ ]:	指定第二軸圓、弧中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
fp1[ ]:	指定第一軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	指定第一軸圓弧終點相對位置
fp2[ ]:	指定第二軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	指定第二軸圓弧終點相對位置
fp3[ ]:	指定第三軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
	(二軸和三軸無法混合使用，所有未使用數值請填 0)

回應:

YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:

```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
unsigned short sv=100; //設定向量初始速度為 100 PPS。
unsigned short v=3000; //設定向量速度為 3000 PPS。
unsigned long a=2000; //設定向量加速度為 2000 PPS/s。
unsigned long d=2000; //設定向量減速度為 2000 PPS/s。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 20000); //設各軸最高速度 20K PPS。
BYTE nType[10]= {     1,     2,     1,     2,     1,7,0,0,0,0};
long cp1[10]=   {     0, 10000,     0,     0,     0,0,0,0,0,0};
long cp2[10]=   {     0,     0,     0,-10000,     0,0,0,0,0,0};
long fp1[10]=   { 10000, 10000,  1000, 10000,-31000,0,0,0,0,0};
long fp2[10]=   { 10000, 10000,     0,-10000,-10000,0,0,0,0,0};
long fp3[10]=   {     0,     0,     0,     0,     0,0,0,0,0,0};
i8094MF_CONTINUE_INTP(
cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0, 1, sv, v, a, d, nType,cp1, cp2, fp1, fp2,fp3);
//設定第 1 卡，執行多點連續補間而減速點會自動運算。
//此範例主要以兩軸補間，直線搭配圓弧的運動，起點運動後最終將回到起點位置。
```

6.4.6 三軸螺旋運動

- **BYTE i8094MF_HELIX_3D(**
  BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, WORD *axis3*, WORD *nDir*,
  DWORD *VV* , long *cp1*, long *cp2*, long *cycle*, long *pitch*)

功能: 執行螺旋運動(定速)。
(軟體功能的巨集函式，會耗用系統資源)

參數:

cardNo:	指定卡號
axis1:	指定圓形運動第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis2:	指定圓形運動第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis3:	指定同動單軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
nDir:	0 → 圓形運動 CW
	1 → 圓形運動 CCW
VV:	設定螺旋向量速度(PPS)
cp1:	指定第一軸圓中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
cp2:	指定第二軸圓中心相對位置(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
cycle:	圓形運動循環次數
pitch:	單軸節距(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)

回應:

YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:

```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。

//================================================
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU,160000L); //設最高速度為 16K PPS。
long v=50000; //設定向量速度為 PPS。
i8094MF_HELIX_3D(cardNo, AXIS_Y, AXIS_Z, AXIS_X, 1, v, 0, 1000, 5, -2000);
//設定第 1 卡，執行 Y、Z 兩軸圓形運動補間，X 軸同動跟隨。

//================================================
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU,160000L); //設最高速度為 16K PPS。
long v=100000; //設定向量速度為 PPS。
i8094MF_HELIX_3D(cardNo, AXIS_Y, AXIS_Z, AXIS_U, 1, v, 0, 25000, 50, 3600);
//設定第 1 卡，執行 Y、Z 兩軸圓形運動補間，U 軸同動跟隨。
```

6.4.7 二軸比例運動

- **void i8094MF_RATIO_INITIAL(BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, DWORD *SV* , DWORD *V* , DWORD *A*, float *ratio*)**

功能: 比例運動初始設定(對稱 T 曲線加減速)。

參數:

cardNo:	指定卡號
axis1:	指定比例運動第一軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
axis2:	指定比例運動第二軸號碼: X、Y、Z、U (1、2、4、8)
SV:	設定比例運動初始速度(PPS)
V:	設定比例運動速度(PPS)
A:	設定比例運動加速度(PPS/Sec)
ratio:	設定兩軸的比例

回應: 無

範例: 和 **void i8094MF_RATIO_2D(BYTE *cardNo*, WORD *nType*, long *data*, WORD *nDir*)** 並用。

- **BYTE i8094MF_RATIO_2D(BYTE *cardNo*, WORD *nType*, long *data*, WORD *nDir*)**

功能: 執行比例連續運動。
(軟體功能的巨集函式，會耗用系統資源)

參數:
cardNo:	指定卡號
nType:	0 → 比例連續運動
	1 → 比例運動結束
data:	比例運動第一軸 Pulse 數(-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647)
nDir:	比例運動第二軸方向:
	0 → 正轉 CW
	1 → 反轉 CCW

回應:
YES:	有錯誤發生(欲讀錯誤碼請搭配使用 i8094MF_GET_ERROR_CODE)
NO:	沒有錯誤

範例:
```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
unsigned short sv=300; //設定初始速度為 PPS。
unsigned short v=18000; //設定速度為 PPS。
unsigned long a=500000; //設定加速度為 PPS/s。
unsigned short loop1;
unsigned short loop2;
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU,160000L);
i8094MF_RATIO_INITIAL(cardNo, AXIS_U, AXIS_X, sv, v, a, 0.36f);
for (loop2 = 0; loop2 < 5; loop2++)
{
    for (loop1 = 0; loop1 < 5; loop1++)
    {
        i8094MF_RATIO_2D(cardNo, 0, 3600, 0);
        i8094MF_RATIO_2D(cardNo, 0, 3600, 1);
    }
    i8094MF_RATIO_2D(cardNo, 0, 7200, 0);
    i8094MF_RATIO_2D(cardNo, 0, 3600, 1);
}
i8094MF_RATIO_2D(cardNo, 1, 7200, 0);
//設定第 1 卡，執行 U、X 兩軸比例運動。
```

6.5 其他功能

6.5.1 設定軸暫停

- **void i8094MF_DRV_HOLD(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 指定軸運動暫停。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例: 請參考 6.5.2

6.5.2 設定軸啟動

- **void i8094MF_DRV_START(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 指定軸開始動作。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例:

```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
i8094MF_DRV_HOLD(cardNo, AXIS_XYU); //設定 XYU 三軸暫停移動。

i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_U, 10000); //設定 U 軸最高速 10K PPS。
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_U, 0); //設定 U 軸對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_U, 2000); //設定 U 軸速度=2,000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_U,1000); //設定 U 軸加速度 1,000 PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_U, 2000); //設定 U 初始速度 2,000 PPS。
i8094MF_SET_AO(cardNo, AXIS_U, 9); // U 軸減速(保留脈波數)= 9 PPS。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XY, 20000); //設定 XY 最高速 20K PPS。
i8094MF_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
//設定第 1 卡 X 軸為第一軸，Y 軸為第二軸，做兩軸補間設定。
i8094MF_VECTOR_SPEED(cardNo, 0); //二軸直線固定速度 VSV=VV，設 VV 即可。
i8094MF_SET_VV(cardNo, 5000); //設定第 1 卡，向量定速度為 5,000 PPS。

i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_U, 5000); //U 移動 5,000 Pulse。
i8094MF_LINE_2D(cardNo, 12000, 10000); //執行直線補間移動。

i8094MF_DRV_START(cardNo, AXIS_XYU); //開始 XYU 三軸同時移動。
```

6.5.3 等待完成軸運動

- **BYTE i8094MF_STOP_WAIT(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 等待軸完成停止。

參數: *cardNo*: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: YES 完成
NO 未完

範例:
```
BYTE cardNo=1; //設定第 1 號卡。
i8094MF_SET_MAX_V(cardNo, AXIS_XYZU, 20000); //設定最高速 20K PPS。
i8094MF_NORMAL_SPEED(cardNo, AXIS_XYZU, 0); //設定 XYZU 軸對稱 T 曲線。
i8094MF_SET_V(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 軸速度=2000 PPS。
i8094MF_SET_A(cardNo, AXIS_XYZU,1000); //設定 XYZU 軸加速度 1000 PPS/S。
i8094MF_SET_SV(cardNo, AXIS_XYZU, 2000); //設定 XYZU 初始速度 2000 PPS。
i8094MF_SET_AO(cardNo, AXIS_XYZU, 9); // XYZU 軸減速(保留脈波數)= 9 PPS。
i8094MF_FIXED_MOVE(cardNo, AXIS_XYZU, 10000); //XYZU 移動 10000 Pulse。

if (i8094MF_STOP_WAIT(cardNo, AXIS_X) == NO)
{
    //第 cardNo 卡 X 軸運動尚未停止，處理程序。
}
```

6.5.4 設定(補間)軸停止

- **void i8094MF_STOP_SLOWLY(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 指定軸之輸出減速停止。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例: **i8094MF_STOP_SLOWLY(1, AXIS_XY);**
//設定第 1 卡 X Y 軸，減速停止。

- **void i8094MF_STOP_SUDDENLY(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

功能: 指定軸之輸出立即(緊急)停止。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
axis: 指定軸號碼 (參考表 2-1)

回應: 無

範例: **i8094MF_STOP_SUDDENLY(1, AXIS_ZU);**
//設定第 1 卡 Z U 軸，立即(緊急)停止。

- **void i8094MF_VSTOP_SLOWLY(BYTE *cardNo*)**

功能: 指定補間軸之輸出減速停止。

參數: ***cardNo***: 指定卡號

回應: 無

範例: **i8094MF_VSTOP_SLOWLY(1);**
//設定第 1 卡補間軸，減速停止。

- **void i8094MF_VSTOP_SUDDENLY(BYTE *cardNo*)**

功能: 指定補間軸之輸出立即(緊急)停止。

參數: ***cardNo***: 指定卡號

回應: 無

範例: **i8094MF_VSTOP_SUDDENLY(1);**
//設定第 1 卡補間軸，立即(緊急)停止。

6.5.5 清除停止狀態

- **void i8094MF_CLEAR_STOP(BYTE *cardNo*)**

功能: 使用 6.5.4 功能，使軸運動停止，請故障排除後，清除停止狀態。

參數: ***cardNo***: 指定卡號

回應: 無

範例:
```
i8094MF_VSTOP_SUDDENLY(1);
i8094MF_CLEAR_STOP(1);
//清除第 1 卡錯誤狀態。
```

6.5.6 補間動作結束

- **void i8094MF_INTP_END(BYTE *cardNo*, WORD *type*)**

功能: 1. 改做單軸運動或改變補間運動座標系，請於動作前下此指令。
2. 也可所有軸之 MAX_V 重新定義，就不用執行 INTP_END。

參數: ***cardNo***: 指定卡號
type: 0 → 二軸補間
1 → 三軸補間

回應: 無

範例:
```
i8094MF_INTP_END(1, 0);
//設定第 1 卡二軸補間，動作結束。
```

附錄 A (i-8094 Base Function)

A.1 i8094 運動控制命令集

Table0-1 i8094 運動控制命令分類表

函式分類	說明
基本暫存器處理函式	這些函式包括設定命令暫存器 (WR0)、模式暫存器 (WR1~WR3)、輸出暫存器 (WR4)、補間模式暫存器 (WR5)、狀態讀取暫存器 (RR0~RR7)。
初始設定函式	這些函式能設定系統註冊的初始狀態，設定卡名、設定輸出脈波模式、設定硬體極限的信號準位，和是否使用軟體極限的設定。
基本運動命令函式	這些函式包括設定 (T/S)-曲線、加減速(同步/非同步)，4 軸中任一軸的運動模式設定。
補間函式	這些函式包括 2 軸或 3 軸的直線補間，2 軸圓或圓弧補間，2 軸或 3 軸的位元補間。
尋找原點函式	這些函式提供自動尋找原點的函式呼叫，硬體信號的設定，外部模式函式的設定。
同步運動函式	這些函式包括同步運動的定義，和數位濾波器的設定。
中斷控制函式	這些函式能偵 MCX314As 運動控制晶片的中斷，並且提供符合(ISR)的運動例行中斷服務。
軸 I/O 信號函式	這些函式處理包括 Alarm、Servo Ready、外部信號輸入和 Servo Enable 的輸出信號。
讀取運動參數函式	這些函式包括設定或取得，邏輯位置或編碼器位置的計數值，和現在的速度或加速度值。

A.2 脈波輸出命令

i8094 脈波輸出有兩個模式：一是固定脈波輸出，為了從一個位置到另一個位置，二是連續脈波輸出，能提供連續運動的速度命令。下面有各種模式可供選擇，差動信號的硬體介面，可由 Jumper 去選擇。

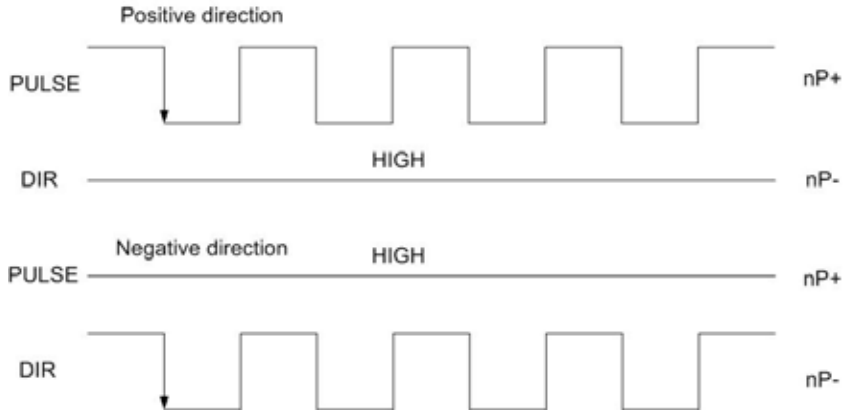


Fig.0-1 CW/CCW 輸入模式 1

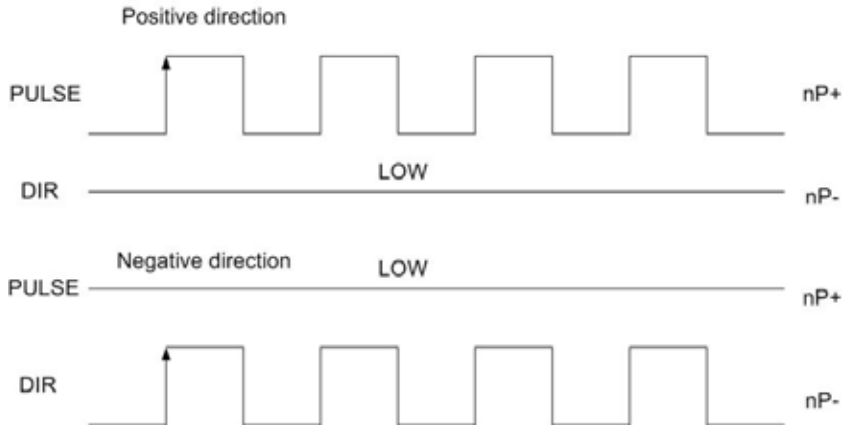


Fig.0-2 CW/CCW 輸入模式 2

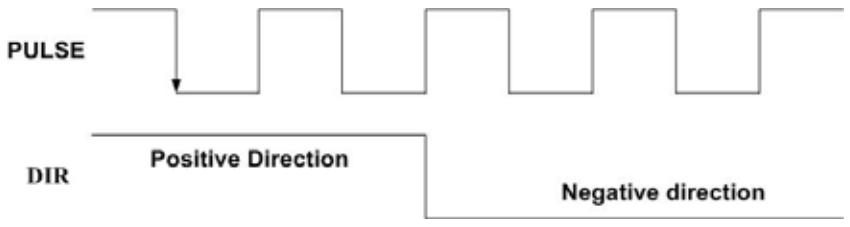


Fig.0-3 Pulse / Direction 輸入模式 1

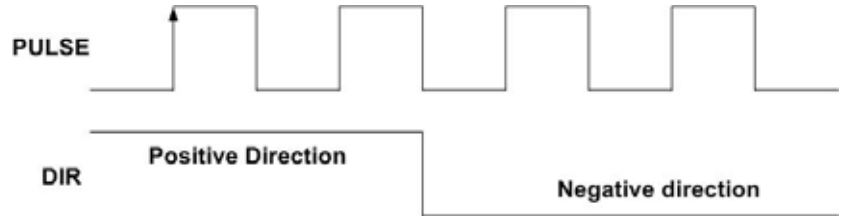


Fig.0-4　Pulse / Direction 輸入模式 2

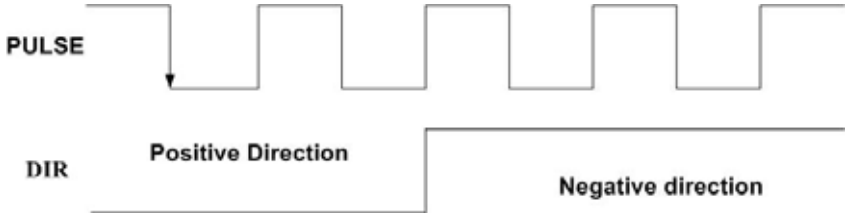


Fig.0-5　Pulse / Direction 輸入模式 3

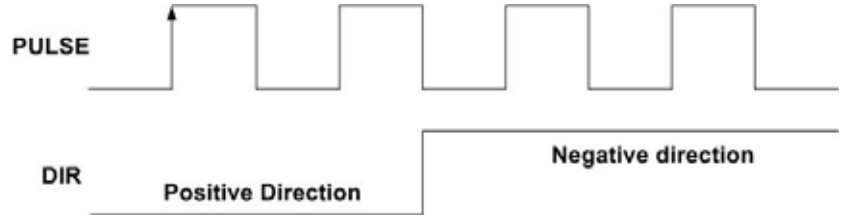


Fig.0-6　Pulse / Direction 輸入模式 4

● 固定脈波驅動

當主控端對**i8094**下固定脈波驅動數，並且設定加減速。當輸出脈波和命令脈波數相等時**i8094**就會停止脈波輸出。當固定脈波輸出虛設加減速時，必須在啟動前先設定一些參數：

- 範圍**: R**
- 啟動速度**: SV (PPS)**
- 驅動速度**: V (PPS)**
- 加速**: A (PPS/Sec)**
- 減速**: D (PPS/Sec)**
- 輸出脈波數**: P**

更多的資訊請參考範例程式

● 在運轉時改變輸出脈波數

固定脈波輸出數可以在運轉時改變，如果新的命令增加輸出脈波數，可以參考 **Fig. 0-8** 或 **0-9**，當新的命令減少輸出脈波數，如果沒有剩餘脈波數，通常他停止會取決於新的命命，可以參考**Fig.0-10**。而且如果是**S-**曲線加減速驅動模式，輸出脈波數的改變，將有可能會發生**S-**曲線減速不完全的情況。

● 加減速驅動的剩餘脈波數設定

於固定脈波數運動控制時，至目標前保留低速輸出 **Offset Pulse** 數，如圖 **Fig.0-11** 所示 **Offset Pulse** 位置。

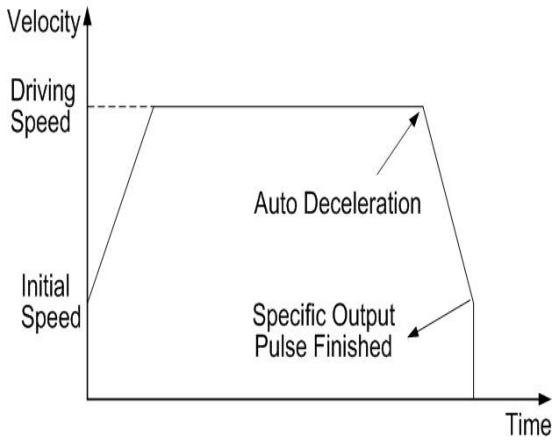


Fig.0-7 固定脈波驅動

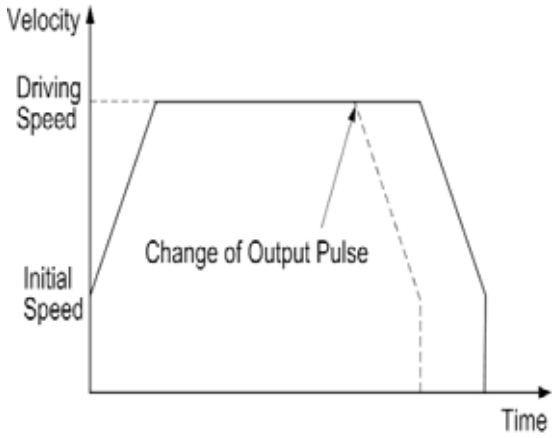


Fig.0-8 在運轉時改變輸出脈波數

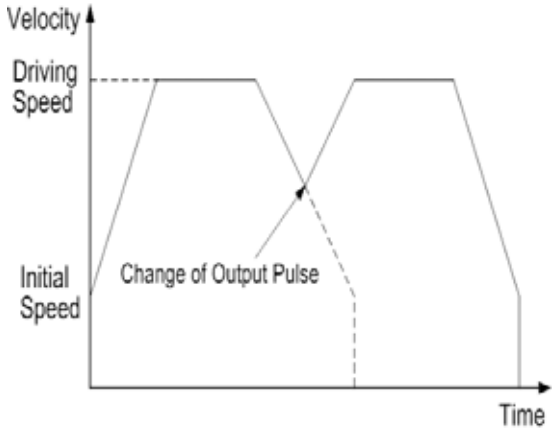


Fig.0-9 在減速期間改變命令

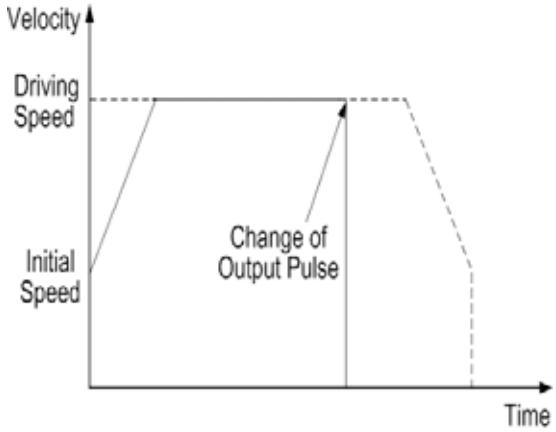


Fig.0-10 改變比輸出脈波數要少的脈波數

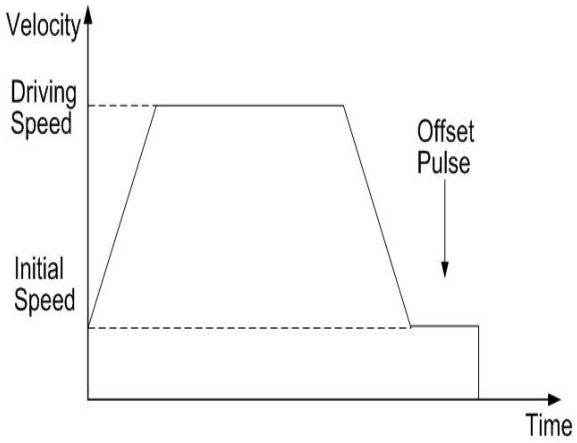


Fig.0-11 固定脈波驅動的剩餘脈波數

A.2.1 連續脈波輸出驅動

當連續驅動的執行，將以定義的速度輸出脈波，一直到停止命令或外部停止信號發生。典型的應用是:在歸原點的教導並且以定速控制，有兩個命令可以去停止連續驅動，一個是減速停止，另一個是緊急停止。每一軸有四個輸入點IN3~IN0，可以連接外部數位輸入信號，能控制減速停止或緊急停止。每一個信號準位和模式都能由函式去設定，例如IN0是定義近原點(NHOME)感測器輸入，IN1是定義原點(HOME)感測器輸入，IN2是定義編碼器Z相輸入，IN3是給使用者自定義的輸入點，他們都必須在啟動前先設定一些參數 :

- 範圍: R
- 啟動速度: SV (PPS)
- 驅動速度: V (PPS)
- 加速: A (PPS/Sec)
- 輸出脈波數: P

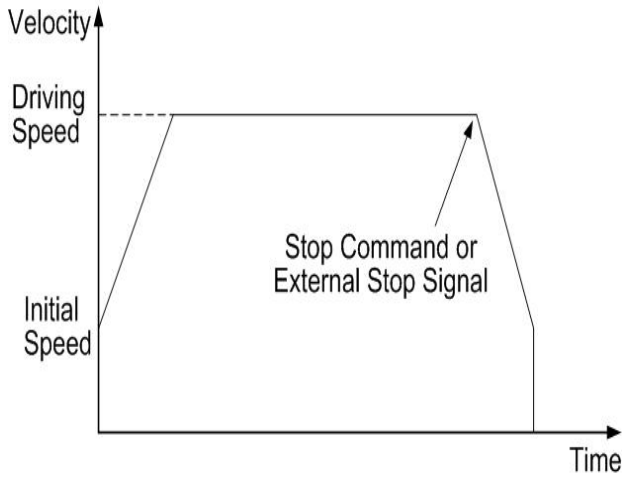


Fig.0-12 連續驅動

A.2.2 定速驅動

當i8094設定的驅動速度命令比啟動速度低時，加減速將不會執行，而以定速驅動啟動，如果使用者當碰到原點或編碼器Z相信號而緊急停止，必需命令加減速驅動，最好的解決方法就是從開始時以低速定速驅動，在執行前必須先設定一些參數：

- 範圍: R
- 啟動速度: SV (PPS)
- 驅動速度: V (必需設定一個有效的SV和V的值)
- 輸出脈波數: P (僅適用於固定脈波驅動)

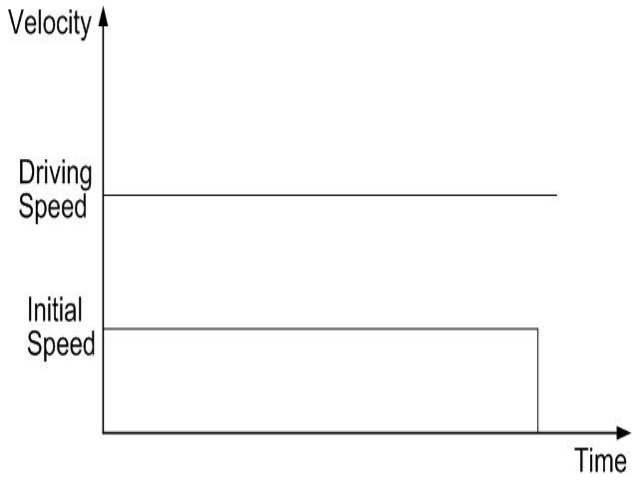


Fig.0-13 定速驅動

A.3 加減速曲線的設定

根據不同的運動控制方式，就有不同的加減速設定，使馬達驅動平滑並且減少定位錯誤的發生。在i8094可以設定T-曲線或S-曲線加減速。

A.3.1 T-曲線加減速驅動［對稱］

- **T-曲線說明 Description**

這個直線加減速驅動也能使用 T 形驅動，相關參數說明: 位移總數 S、啟動速度 SV、驅動速度 V、加速度 A。

加速方程式:

$$V = SV + A \times TA \qquad \textbf{(1-1)}$$

定速度結束的時間:

$$TM = \frac{S}{V} \qquad \textbf{(1-2)}$$

定速度開始的時間:

$$A = \frac{V - SV}{TA} \qquad \textbf{(1-3)}$$

T-曲線加減速可以參考 Fig.0-14.

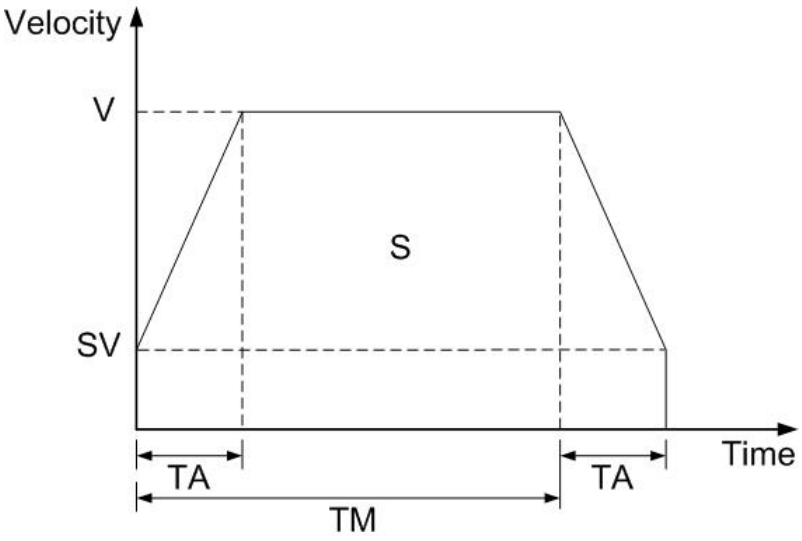


Fig.0-14 對稱 T-曲線加減速

T形驅動從起始速度啟動，並且加速到指定速度，在這個區段脈波增加的期間將被計數，並且自動減速到剩餘脈波數後，絕不再增加脈波。他們都必須在啟動前先設定一些參數：

- **範圍: R**
- **啟動速度: SV (PPS)**
- **驅動速度: V (PPS)**
- **加速: A (PPS/Sec)**
- **輸出脈波數: P**

A.3.2 T-曲線加減速驅動［非對稱］

i8094 在固定脈波非對稱直線加速驅動，執行自動減速，在加速和減速那裡是不同的。他不用事先計算減速點， **Fig.0-15**是加速度大於減速度，而**Fig.0-16**是減速度大於加速度。在非對稱的直線加速度亦是如此，這減速起始點是經過晶片計算的。

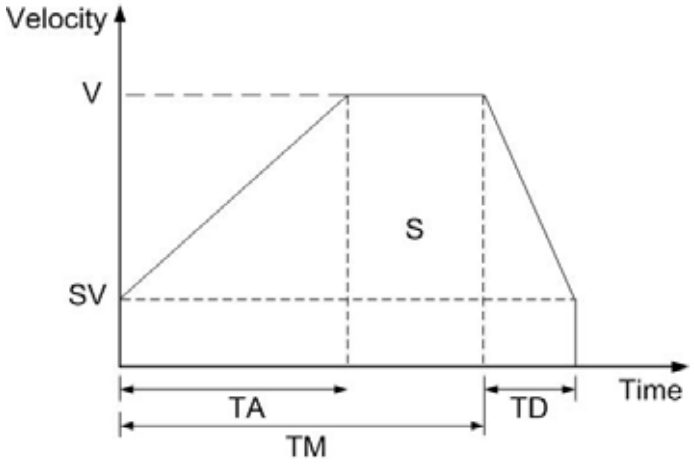


Fig.0-15　非對稱 T-曲線加減速 (A<D)

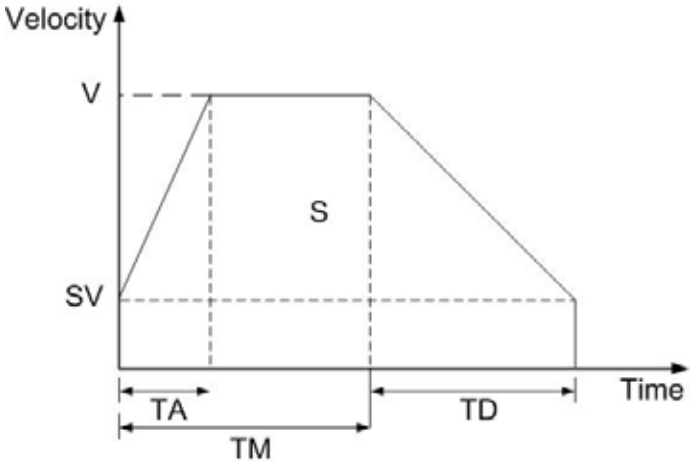


Fig.0-16　非對稱 T-曲線加減速 (A>D)

當執行非對稱T形驅動，必須先設定一些進階的參數 ：

- 範圍: **R**
- 啟動速度: **SV (PPS)**
- 驅動速度: **V (PPS)**
- 加速: **A (PPS/Sec)**
- 減速: **D (PPS/Sec)**
- 輸出脈波數: **P**

Note:

- 決定加減速的定義如下。$D > A \times \frac{V}{4 \times 10^6}$ ，**CLK=16 MHz**，引證如果驅動速度**V = 100kps**， 減速度***D*必需比加速*A*的1/40**還要大。

  在這個***A>D*的例子**，大者緩慢增加脈波時**(**當 ***A/D* = 10** 時，大約最大**10 pulse)**，如何預防這個問題的發生，可以增加初始速度，或設定一個負值補償加速度。

A.3.3 三角形速度曲線的預防

在直線加速固定脈波驅動時，如果輸出脈波數過低，當在輸出脈波加速期間，加減速利用的脈波數超過 **1/2** 總脈波數，**MCX314As** 就會停止加速，並且進入定速模式。這個預防三角形速度的函式，在復歸時是無效的，必需先設定 **Command (60h)** 為外部模式，再將 **WR6/D3 (AVTRI)** 位元設為 **1**，就能使這個功能有效。

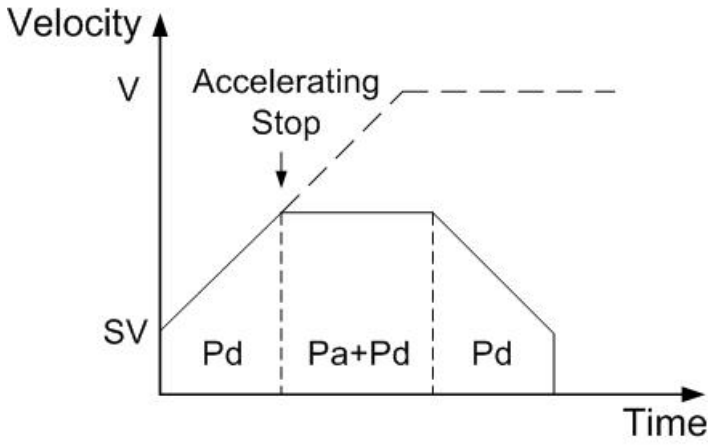


Fig.0-17 定脈波驅動三角形速度曲線的預防

P=2×(Pa+Pd)

P: 輸出脈波數

Pa: 加速使用的脈波數

Pd: 減速使用的脈波數

A.3.4 S-曲線加減速驅動［對稱］

- 完整的 S-曲線

完整的 S-曲線由兩個拋物形速度曲線組成，在 Fig. 0-18 TA 是加速時間。

(1)速度方程式部份

$$V(t) = Ct^2, \ t < TA/2 \qquad \textbf{(1-4)}$$

(2)速度方程式部份

$$V(t) = V - C(TA - t)^2, \ t > TA/2 \qquad \textbf{(1-5)}$$

條件的分野如下

$$V(0) = 0, \ V(TA/2) = V/2, \ V'(0) = 0 \qquad \textbf{(1-6)}$$

我們能找到這些方程式

$$C = \frac{2V}{(TA)^2} \qquad \textbf{(1-7)}$$

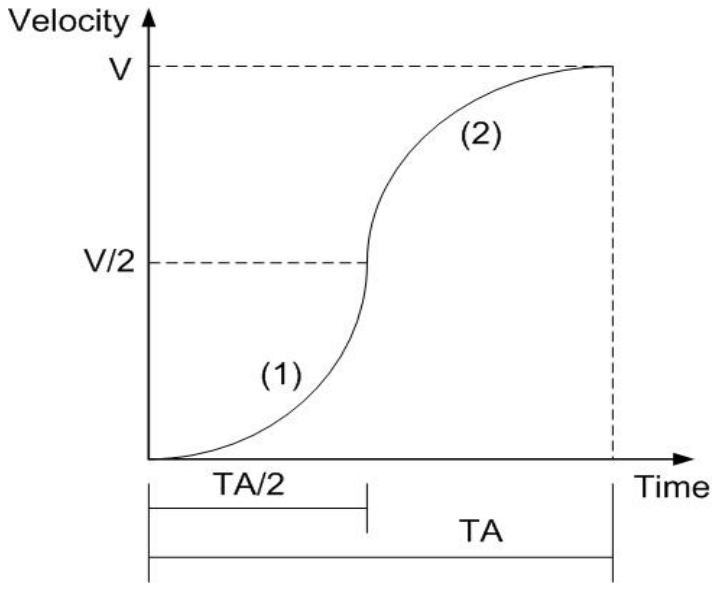


Fig.0-18 完整的 S-曲線加減速

● 局部的 S-曲線

局部的 S-曲線由三個部份組成((1), (2), (3) in Fig. 0-19): 一個直線和兩個 S-曲線，曲線(1)和(3)部份是 S-曲線加速，(2)是直線加速是直線加速部份，整個運動的時間定義為 TA，而直線加速的時間是$TA-(2\times TS)$。

(1)速度方程式部份

$$V(t)=C_1t^2,\ t<TS \qquad \textbf{(1-8)}$$

(2)速度方程式部份

$$V(t)=C_2t\ ,\ TS<t<TA-TS \qquad \textbf{(1-9)}$$

(3)速度方程式部份

$$V(t)=V-C_1(TA-t)^2,\ TA-TS<t<TA \qquad \textbf{(1-10)}$$

C_2是定值、是直線斜坡段

$$C_2=\frac{V-2VS}{TA-2TS} \qquad \textbf{(1-11)}$$

決定(1)、(2)連接的分野

$$V'(TS)=C_2 \qquad \textbf{(1-12)}$$

因此

$$C_1=\frac{V}{2[TS^2+(TS\times(TA-2TS))]} \qquad \textbf{(1-13)}$$

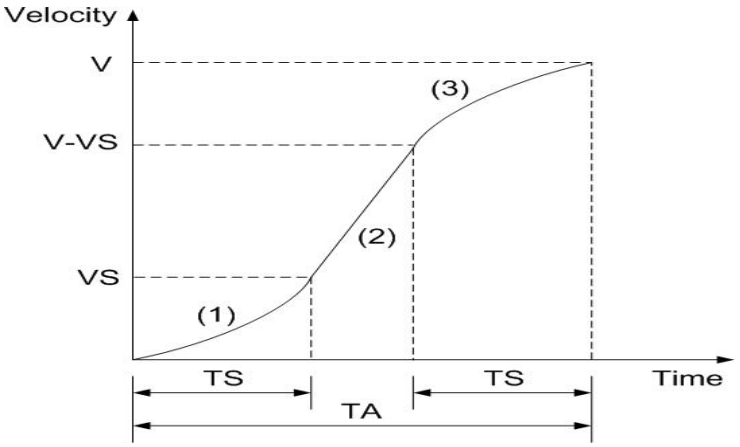


Fig.0-19 局部的 S-曲線加減速

S-曲線加減速驅動，這加速波形不是線性，這加減速波形是不規則的，如Fig. 0-20所示。在加速有三個區段各有不同的加速值，在開始時加速度以線性地增加，從0到定義的A(加速度值)，有一個特定的加速度率值K。並且在驅動速度增加，有一個拋物線段的區域"a"，在第二個區段"b"，驅動速度的增加是固定的加速度。在區段"c"，加速度線性減少到0，也有一個加速度率值K。所以S-曲線加速包括a、b、c三個區域。而減速度的驅動速度改變也類似如此，可以觀察e、f、g三個區域。

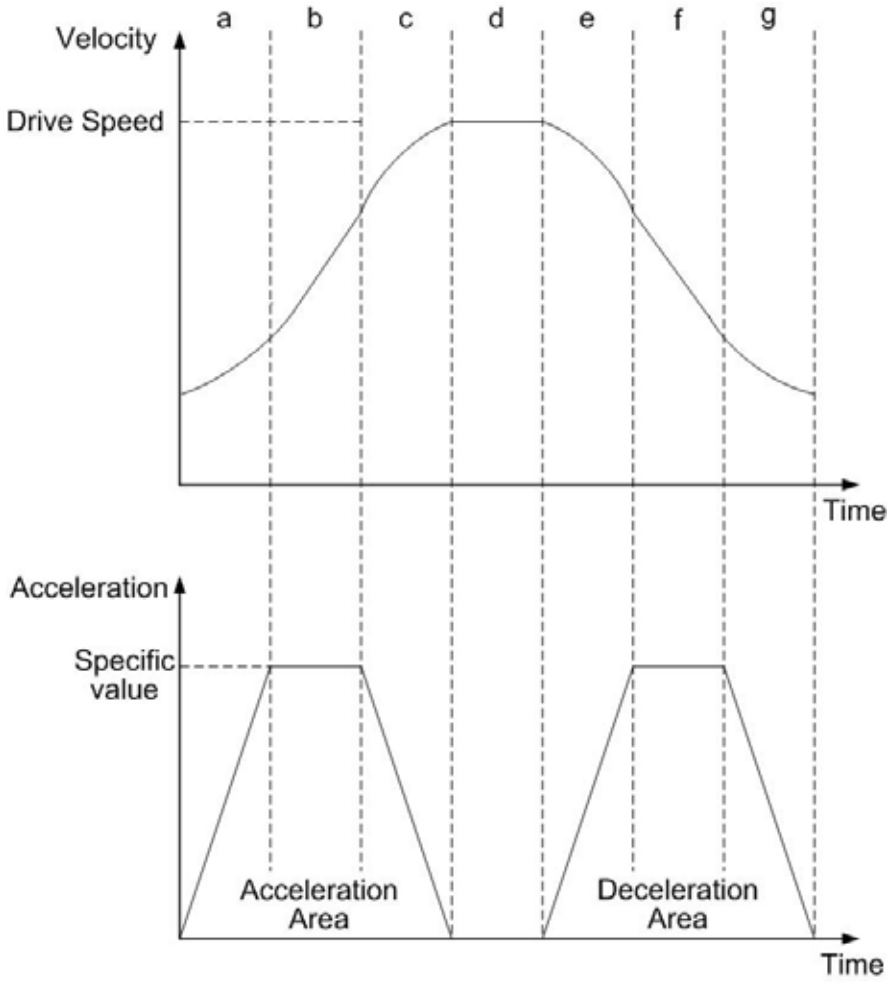


Fig.0-20 S-曲線加減速驅動

S-曲線對稱加減速固定脈波驅動，主要應用於平滑速度曲線，當脈波輸出還沒加速到驅動速度時使用，或者應用在加速期間減速停止。
如果起始速度是0，加速度是a，在t時間加速度區段的速度如下。

$$V(t) = at^2 \qquad \textbf{(1-14)}$$

因此總脈波輸出數p(t)，從時間 0 到 t，速度是一致的

$$p(t) = \int V(t)\,dt = \frac{1}{3}at^3 \qquad \textbf{(1-15)}$$

總脈波數是

$$(1/3 + 2/3 + 1 + 2/3 + 1 + 1/3) \times at^3 = 4at^3 \qquad \textbf{(1-16)}$$

從(1-15)、(1-16)方程式，當輸出脈波在S-曲線加速段，比輸出脈波總數的1/12要多時，他將停止加速度的增加，並且開始減少加速度值。

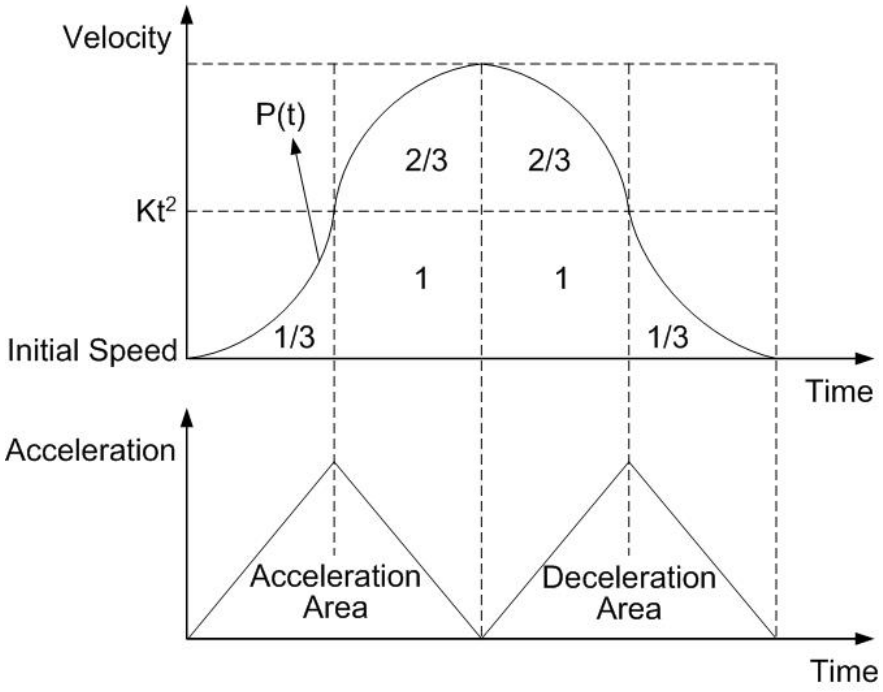


Fig.0-21 拋物線加減速的 1/12 規則

A.3.5 S-曲線加減速驅動［非對稱］

如Fig.0-22所示，設定加速度增加率Jerk(K)和減速度增加率(L)，能建立一個非對稱S-曲線加減速，然而為了固定脈波驅動，必需指定一個手動的減速點，從禁止自動減速以來皆須如此，而這個預防三角形速度的功能。他的驅動速度，亦需根據輸出脈波數的加減速增加率來設定。

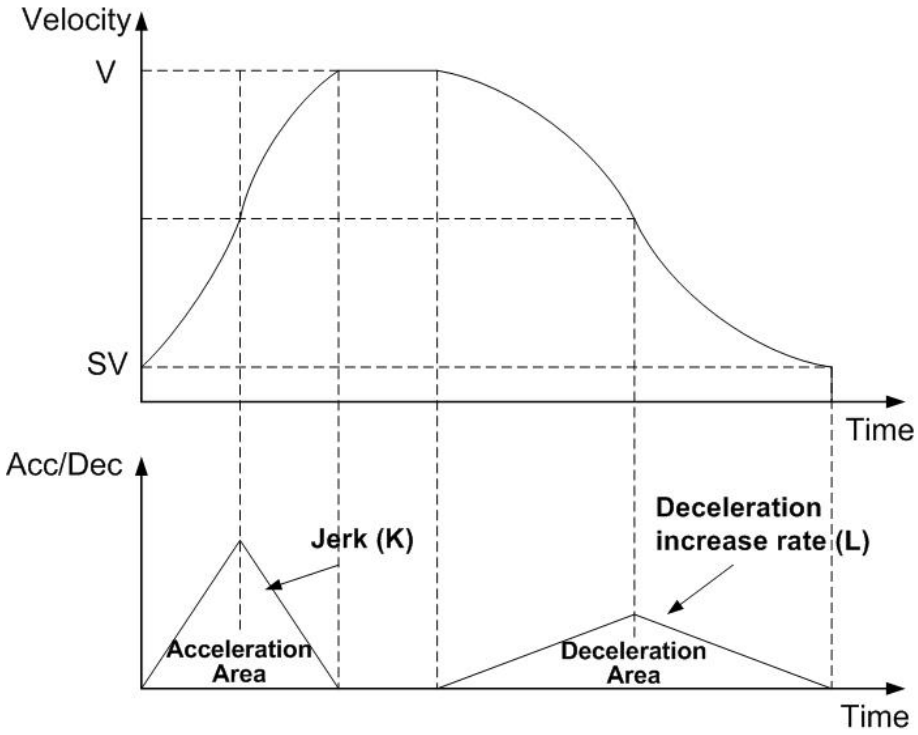


Fig.0-22 非同步 S-曲線加減速驅動

Note: 非同步S-曲線加減速驅動。使用如下 function：

Call Function	Symbol	Comment
i8094_SET_MANDEC	MANLD	手動減速
i8094_SET_SCURVE	SACC	設定S-曲線加減速
i8094_SET_ASYMMETRY		設定非對稱功能

A.4 多軸補間運動

根據不同的運動控制方式，就有不同的加減速設定，使馬達驅動平滑並且減少定位錯誤的發生。在i8094可以設定T-曲線或S-曲線加減速。

A.4.1 二或三軸直線補間

四軸的任兩軸或三軸，都能讓使用者設成直線補間去執行，依據目前的位置到結束點。兩軸或三軸的補間命令如Fig.0-23所示。為了個別軸的控制，命令脈波數是不帶符號的，他是被"+ direction"或"- direction"命令所控制。這個命令脈波數他的線性精度誤差±0.5 LSB，我們定義長距離的移動補間為"長軸"，兩軸的短軸驅動脈波定義和長軸是相關聯的，每一軸都有24位元的計數器，範圍從-2^{23}到$+2^{23}$。

當執行直線補間，需預先設定如下參數：

- 範圍: R
- 啟動速度: SV (PPS)
- 驅動速度: V (PPS)
- 加速度: A (PPS/Sec) (T-曲線和S-曲線加速度模式需要)
- 加速度率: K (PPS/ Sec^2) (S-曲線加速度模式需要)
- 手動減速點: DP (S-曲線加速度模式需要)
- 結束位置: FP

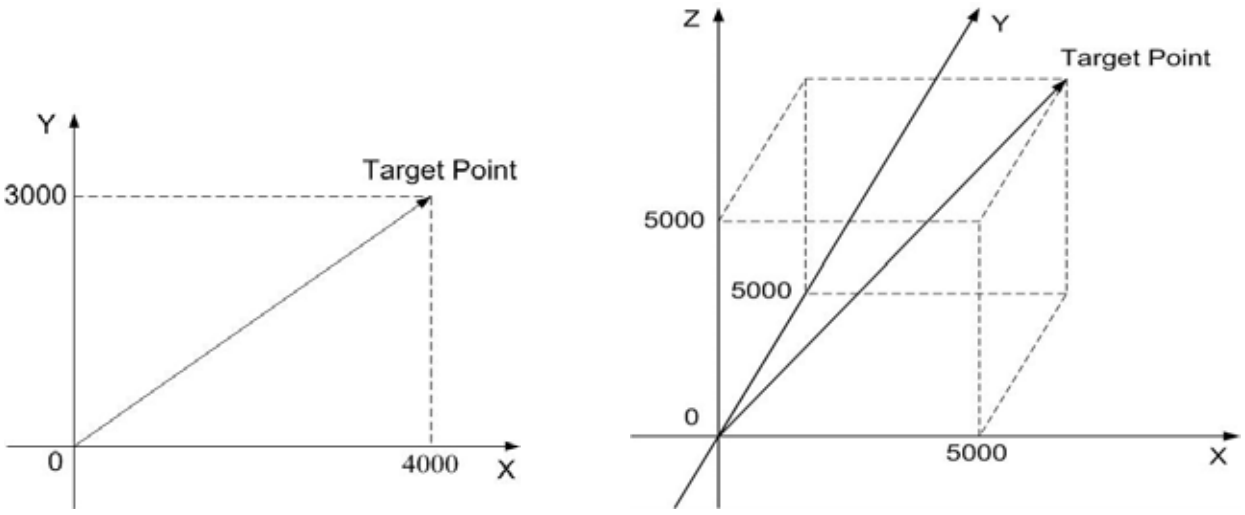


Fig.0-23 二或三軸直線補間

A.4.2 圓弧補間

四軸中的任兩軸，都能讓使用者設成圓形補間去執行，圓形補間從現在位置(起點)開始，之後設定圓心，最後設定結束點並且定義正轉(CW)或反轉(CCW)。使用者能參考Note如何開始圓形補間: 這設定的值是參考起點的相對位置，在Fig.0-24他解釋CW和CCW的定義， CW圓形補間是從起點到終點位置以順時針方向，而CCW是以反時針方向。在圓形補間他假定一開始的起點為(0, 0)，之後設定圓心，半徑就能確定，當終點也設(0, 0)，那麼一個完整的圓將產生。

當執行圓形補間，需預先設定如下參數 :

- 範圍: R
- 啟動速度: SV (PPS)
- 驅動速度: V (PPS)
- 加速度: A (PPS/Sec) (T-曲線和S-曲線加速度模式需要)
- 手動減速點: DP (S-曲線加速度模式需要)
- 結束位置: FP
- 圓心位置: C

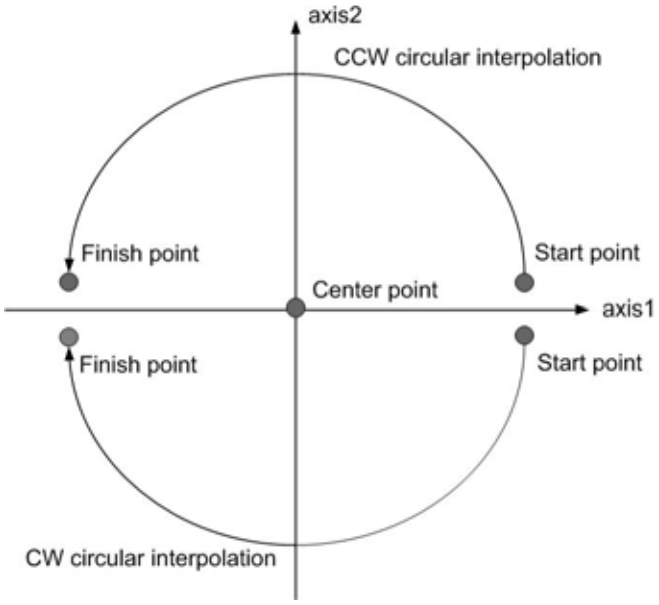


Fig.0-24 圓弧補間

在 Fig. 0.25，他解釋長軸和短軸，首先我們在 X-Y 平面上定義了八個 90˚的圓弧，並且編號為 0~7，我們發現在 0、3、4、7 的圓弧，ax1 的絕對值總是比 ax2 的值大，所以我們稱 ax1 是長軸(ax2 是短軸)，而在 1、2、5、6 的圓弧，ax2 是長軸(ax1 是短軸)。短軸將有規律的輸出脈波，並且長軸將依據補間計算的結果輸出脈波。

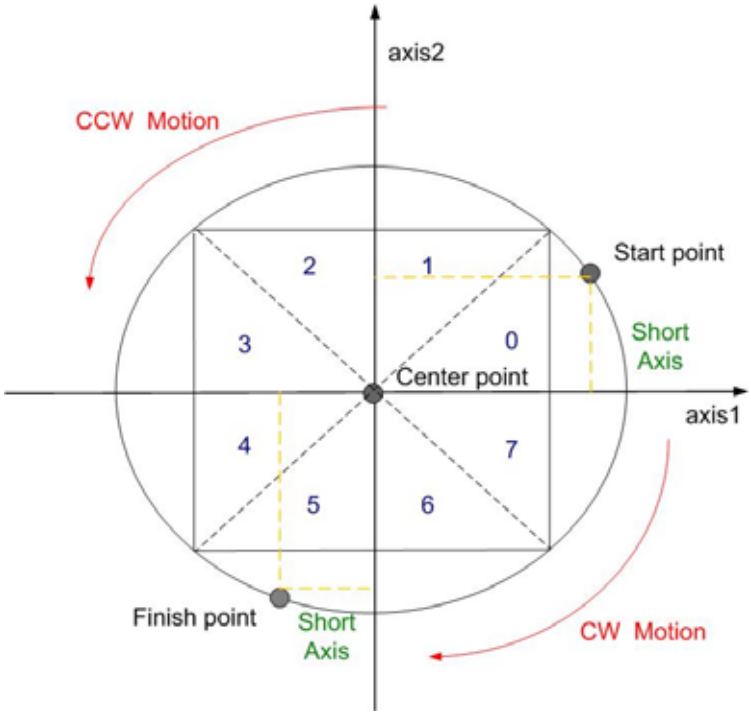


Fig.0-25 在圓弧補間的計算分為 0~7，八個 90˚的圓弧

Note: 圓弧補間在T-曲線加減速的手動減速距離

1. 首先判斷起點和終點位於哪個區域(上圖0~7)
2. 計算在這個區域起點和終點的脈波數
(注意有不同的運動方向(CW/CCW))
3. 計算通過的圓弧區段的全部數量
4. 總脈波數＝短軸長度×90˚圓弧的號碼
5. 如果倍率＝M、並且真正的起始速度: RSV＝SV×M、真正的驅動速度: RV＝V×M、真正的加速度: RA＝A×125×M
公式為: RV＝RSV＋RA×TA，並且你能求得加速時間 TA 和加速區域的脈波數量。
6.如果這脈波數是在減速段，他和加速段的計算方法是一樣簡單的:
手動減速點＝總脈波數－減速期間輸出的脈波

Fig.0.26是逆時針補間的範例，起點(0, 0)、圓心(-200, 500)、終點為(-702, 299)，終點在第4弧段，ax2是短軸，所以補間結束點在ax2軸是299.

Note:	1. 不使用定速驅動 2. 在圓弧補間使用手動減速，T-曲線驅動能自動減速而S-曲線驅動不能!

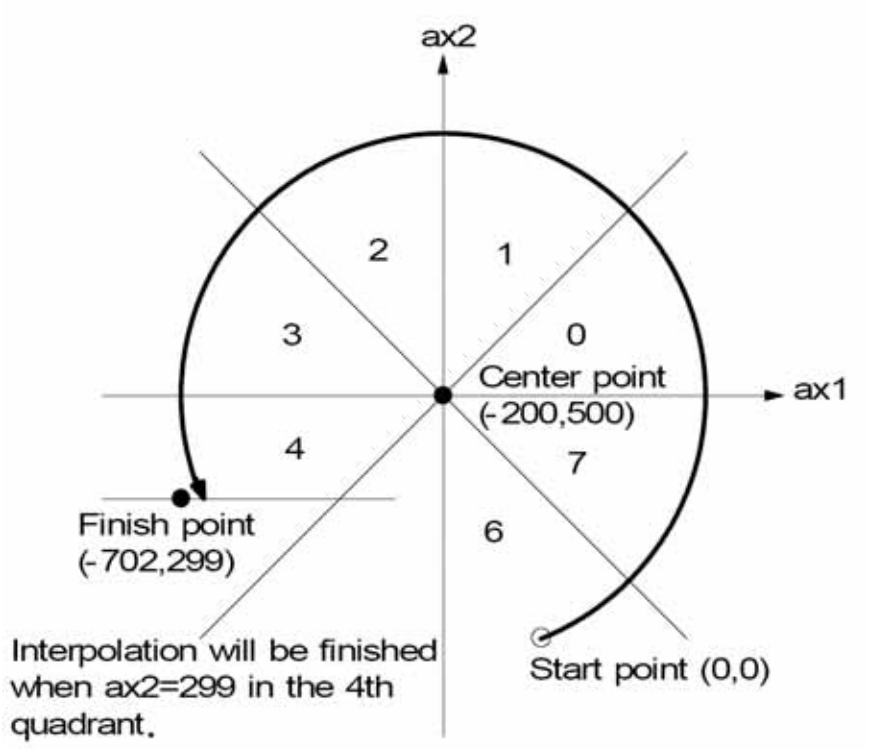


Fig.0-26 計算圓弧補間的手動減速點

A.4.3 位元補間

這個補間驅動所接收的補間資料，是來自上層CPU所傳送的一個確定大小區塊的位元，並以指定的驅動速度連續輸出補間脈波。每一軸有兩個位元的緩衝器給主CPU: 一個是正方向，另一個是負方向。當執行位元補間，主CPU將寫入指定的補間資料到i8094的2或3軸，如果一個從CPU傳過來的位元資料是"1"，i8094將在這單位時間輸出一個脈波，如果是"0"，i8094將在這單位時間不輸出任何脈波。如下範例，使用者如要產生X-Y輪廓(參看Fig.0-28)，主CPU必需寫入設定的圖案到那些特定的暫存器 → XPP: 這是X軸正方向的暫存器，XPM: 這是X軸負方向的暫存器，YPP和YPM: 這是Y軸正和負方向的暫存器。在這段時間，i8094將檢查一次暫存器，並且不依靠位元而自決輸出脈波。

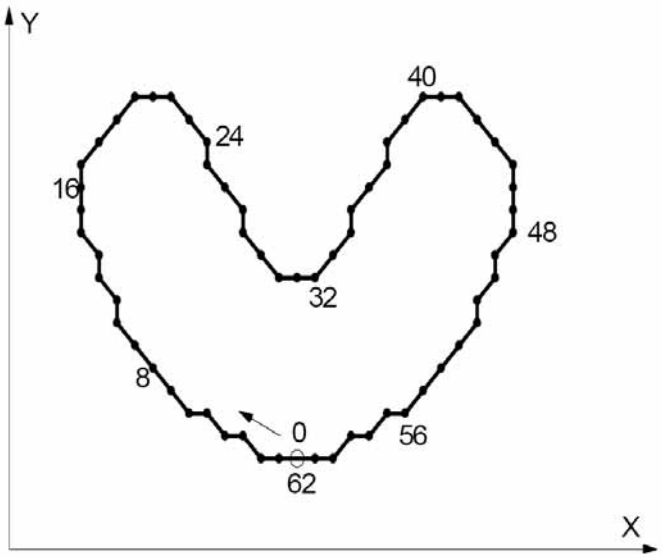


Fig.0-277 X-Y 輪廓圖

```
←56 ←48 ←40 ←32 ←24 ←16 ←8 ←0
01000000 00000000 00011111 11011011 11110110 11111110 00000000 00000000 :XPP(X+direction)
01111111 11110101 00000000 00000000 00000000 00000000 00101011 11111111 :XPM(X-direction)
00000000 00000000 00000000 11111111 00000000 00001111 11111111 11010100 :YPP(Y+direction)
00001010 11111111 11111100 00000000 00111111 11000000 00000000 00000000 :YPM(Y-direction)
```

Fig.0-28 X-Y 輪廓的位元資料

堆疊計數器(SC)是一個兩位元的計數器，他的值介於0~3，能從RR0暫存器的D14、D13讀到他們，SC將決定哪個暫存器從主CPU接收資料，SC的初始值是0，所以當主CPU寫入位元資料到BP1P或BP1M，這些資料將被存在SREG，並且SC將向上計數到1，而下一個資料會從主CPU寫到REG1。順便一提，當SC=2變成REG2這個暫存器，當SC=3主

CPU將無法寫入任何位元資料到MCX314As。

位元補間脈波正在輸出時，D0在SREG(堆疊暫存器)將第一個位移輸出，然後依序為D1、D.....，當所有的SREG(堆疊暫存器)已經位移輸出後，在REG1的資料將被移到SREG，而在REG2的資料將被移到REG1，並且SC將向下計數到2，然後主CPU就能一直把新的資料寫到MCX314As。

依序使i8094持續不斷的輸出位元資料，這個主CPU應該在SC下數到0之前，把資料寫入到i8094。當SC計數從2到1時，MCX314As將輸出中斷信號到主CPU。

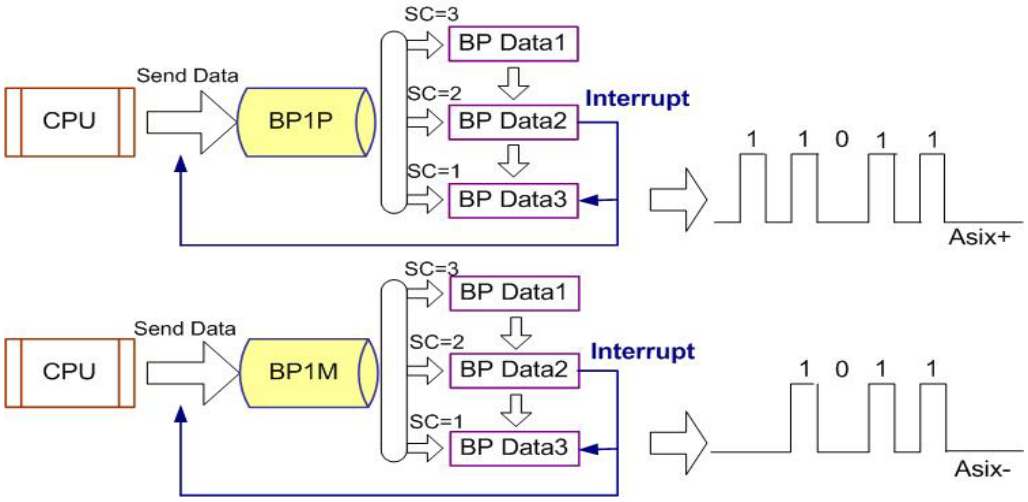


Fig.0-29 位元資料堆疊

■ 位元補間驅動速度的限制

位元補間模式最大輸出速度是4MHz，然而這個最大速度將取決於主CPU資料的更新率，比如位元資料是多於48bits。如範例X和Y軸的位元補間，如果主CPU需要100uSec去更新X和Y軸的16-bit資料，那麼最大速將是: 16/100μSec=160KPPS。

■ 位元補間的結束

有兩個方法能夠終結位元補間:

(1) 寫入結束碼到ax1的暫存緩衝器，這個位元補間模式將被結束並停止。如果主CPU寫"1"到正和負方向的暫存緩衝器，當結束碼被執行時，SC將自動地變成0。

(2) 主CPU停止寫入任何命令到i8094，而SC=0並且沒有任何資料在更新，i8094將停止輸出脈波，然後位元補間將結束。

■ 利用補間的停止和暫停命令

如果有緊急停止或減速停止命令被寫入主軸ax1，這補間驅動將被暫停。如果主CPU再一次致能位元補間，i8094將繼續補間動作。如果主CPU想要在寫入停止命令後停止補間，必需清除所有正在使用的BP暫存器的補間位元資料。

A.4.4 連續補間

這個連續補間是執行一連串的補間程序，像是直線補間+圓形補間+直線補間+.....，在連續補間期間驅動將不會停止，脈波將會持續不段的輸出。當執行連續補間時，再先前補間命令結束前，主CPU將寫入下一個補間命令到i8094。

■ 輪詢

這個輪詢的方法是呼叫i8094_NEXT_WAIT函式去檢查RR0暫存器的D9位元，如果D9=1，i8094將接受下一個補間命令。所以連續補間的標準程序，是寫入並致能補間資料和命令，然後檢查RR0暫存器的D9位元是1或0，然後重複寫命令和檢查D9。如下系統流程圖:

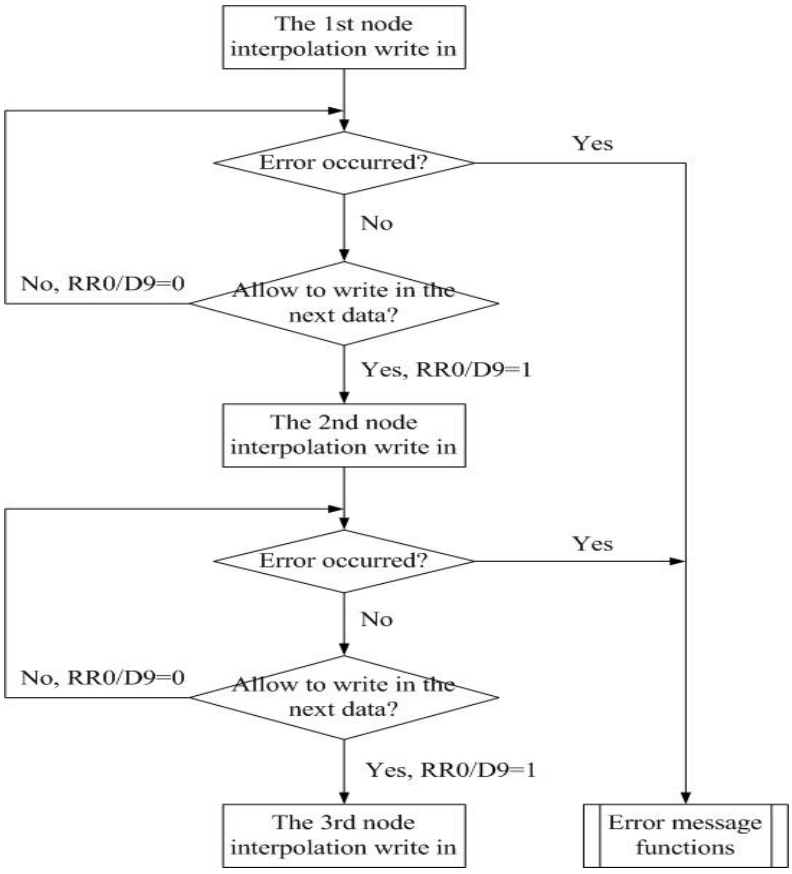


Fig.0-30 連續補間的輪詢方法

■ 中斷

使用i8094函式庫中斷遮罩函式，在連續補間期間去致能或除能中斷。在連續補間運動時，使用者能設定不同的中斷遮罩工具，例如混合速度控制、位元補間和同步運動，都能很容易的使用。請參考A.7章節。

A.5 自動歸原點

歸原點常常使用，當機器開機時，或系統發生警報，或信號錯誤時。上述情況使用者都能使用歸原點，讓機器回到原先的工作點。

i8094 提供了一連串自動歸原點的功能，例如高速尋找近原點 → 低速歸原點 → 編碼器 Z-相尋找 → 不是 CPU 插入的補正驅動，使用者處裡的狀況應該和下圖所示類似。這個範例是單軸驅動系統，四軸也能以相同方法處理。

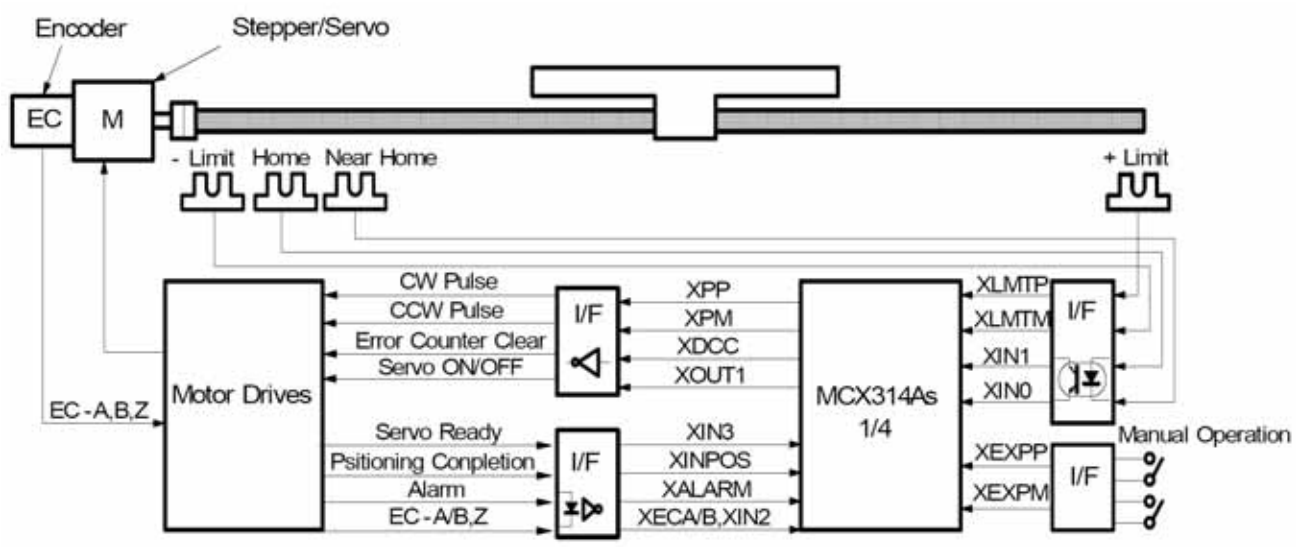


Fig.0-31 X-軸硬體信號狀況

自動歸原點的功能將連續執行如下所列第一步到第四步驟。

Table0-2 歸原點步驟

Step number	Operation	Call Function	Detection signal
Step 1	高速尋找近原點	i8094_HOME_STEP1	nIN0
Step 2	低速歸原點	i8094_HOME_STEP2	nIN1
Step 3	低速尋找 Z-相	i8094_HOME_STEP3	nIN2
Step 4	高速補正值驅動	i8094_HOME_STEP4	

Note: 如果你沒有硬體的近原點信號，你可以把近原點和原點信號接在同一 Pin，並且把 step1 除能。

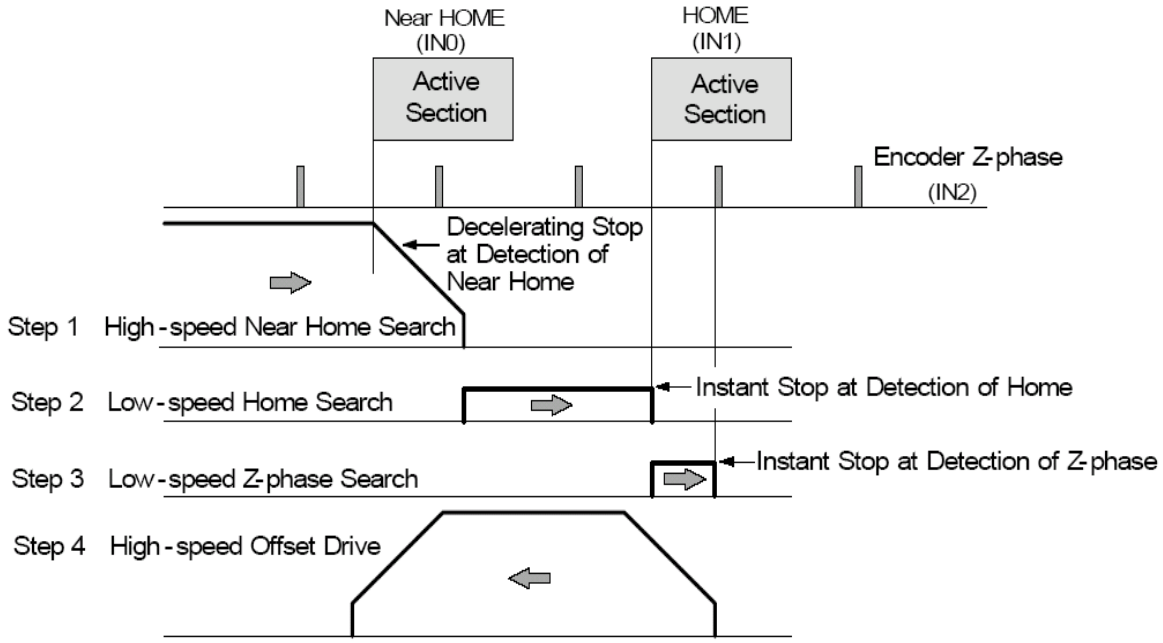


Fig.0-32 自動歸原點的樣板

Note:	**輸入一個原點信號在 nIN0 和 nIN1，致能高速尋找僅使用一個原點信號。**

■ 每一步的操作

在每一步都有詳細的說明，在模式設定可以選擇是否執行或設定正負方向的尋找。如果選擇不執行，他將跳向下一步。

A.5.1 步驟一高速尋找近原點

驅動的脈波是指定的方向，速度是設定的驅動速度(V)，一直到近原點信號(nIN0)改變，減速停止。執行高速尋找作業，先設定一個較高值的加減速驅動。

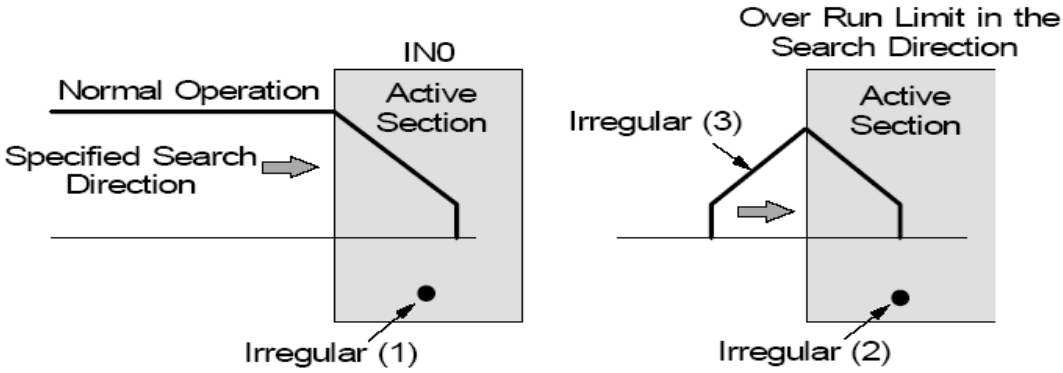


Fig.0-33 歸原點第一步

非正規的作業:

(1) 一開始已經在近原點(nIN0)上了。
→繼續進行第二步

(2) 一開始已經發生碰觸到極限信號。
→繼續進行第二步

(3) 極限信號是在執行期間發生。
→停止驅動並且繼續進行第二步

A.5.2 步驟二低速尋找原點

驅動的脈波以指定的方向輸出，偵測原點的速度是設定(HV)，一直到原點信號(nIN1)改變。執行低速尋找作業，先設定一個比初始速度(SV)還要低的值，做為偵測原點的速度(HV)，一個定速驅動模式適用於當偵測到原點(nIN1)能立即停止。

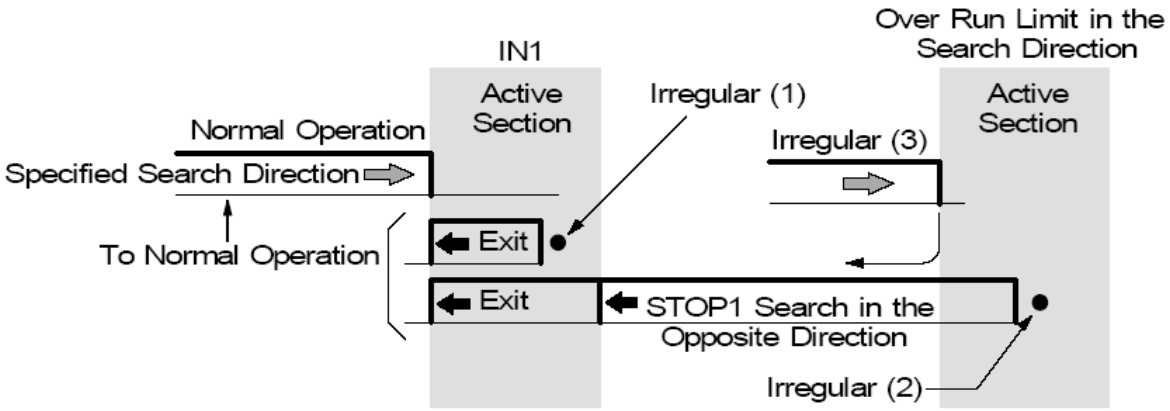


Fig.0-34 歸原點第二步

非正規的作業:

(1) 一開始已經在原點(nIN1)上了。
→這馬達驅動的軸將以定義的方向，反方向用歸原點的速度(HV)離開原點(nIN1)，在執行一次步驟二重新尋找原點

(2) 一開始已經發生碰觸到極限信號。
→這馬達驅動的軸將以定義的方向，反方向用歸原點的速度(HV)尋找原點(nIN1)。找到原點後再以馬達驅動的軸將以定義的方向，反方向用歸原點的速度(HV)離開原點(nIN1)，在執行一次步驟二重新尋找原點

(3) 極限信號是在執行期間發生。
→停止驅動並且和(2)執行步驟相同

A.5.3 步驟三低速尋找 Z-相

驅動的脈波是指定的方向，偵測Z-相的速度是設定(HV)，一直到編碼器Z-相信號(nIN2)改變。執行低速尋找作業，先設定一個比初始速度(SV)還要低的值，做為偵測編碼器Z-相信號(nIN2)的速度(HV)，一個定速驅動模式適用於當偵測到編碼器Z-相信號(nIN2)能立即停止。編碼器Z-相信號(nIN2)和原點信號(nIN1)的條件都能適用。

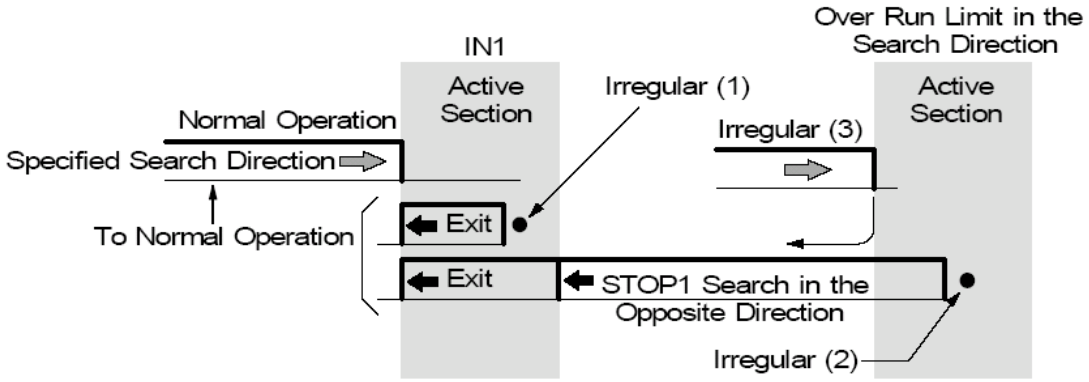


Fig.0-35 歸原點第三步

非正規的作業:

(1) 一開始已經在編碼器Z-相(nIN2)上了。
→當這個錯誤發生，使nRR2的D7位元設為1，自動歸原點結束。調整機械的系統，讓他一開始不會在編碼器Z-相(nIN2)上

(2) 一開始已經發生碰觸到極限信號。
→當這個錯誤發生，使nRR2的D2或D3位元設為1，自動歸原點結束。

(3) 極限信號是在執行期間發生。
→尋找作業將中斷，使 nRR2 的 D2 或 D3 位元設為 1，自動歸原點結束。

A.5.4 步驟四高速補正驅動

這個功能輸出你所設定的脈波數(P)，用設定的驅動速度(V)，和定義的方向驅動。使用這個步驟讓軸從機械原點移動到作業原點的位置。透過模式的設定，邏輯位置計數器和真實位置計數器，能在移動後被清除。如果在執行期間或開始之前，發生碰觸極限信號，作業將中斷，使極限錯誤nRR2的D2或D3位元設為1，自動歸原點結束。

A.6 同步運動

同步運動這是IC執行的運動，像是每一軸和軸、IC和IC之間、或外部裝置，都能由內部去操控啟動和停止。如下範例的動作都能被執行。

範例 1: 在Y軸通過15000這個位置後，Z軸跟著啟動。

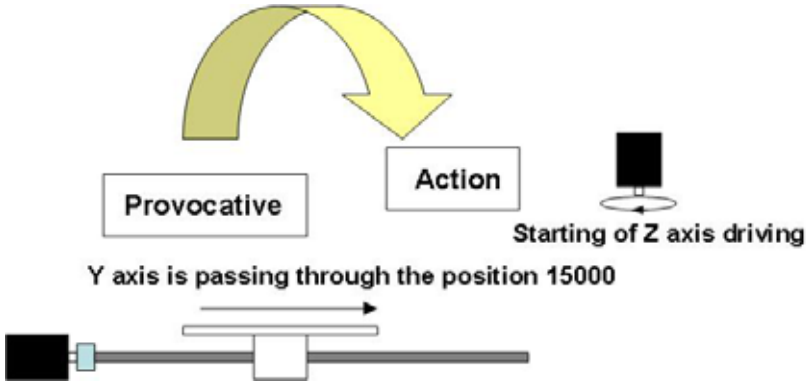


Fig.0-36 同步運動範例 1

範例 2: 在X軸通過-320000這個位置後，Y軸和Z軸驅動停止。

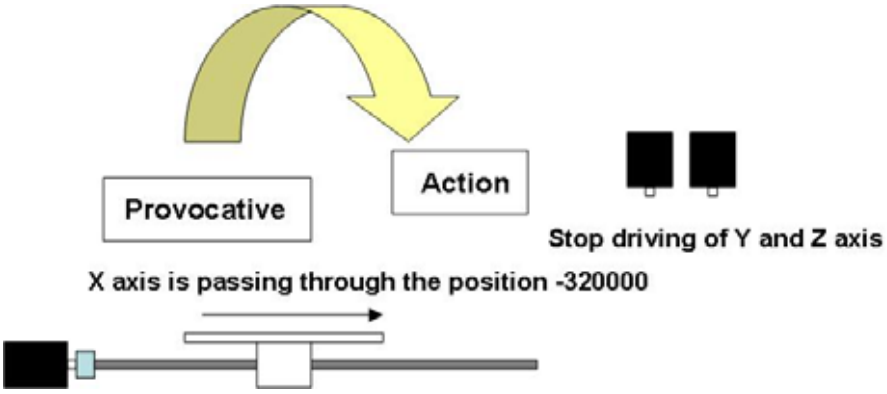


Fig.0-37 同步運動範例 2

正常寫一個程式在 CPU 這邊都能執行同步運動，不論如何這功能是有幫助的，當 CPU 軟體在執行時，時間不能延遲是必要的。同步運動是 IC 內部一個執行插入的功能，它能實現高精度的同步。

執行同步運動時必須先設定，一個定義作用的要素，和一個定義運動動作，在 IC 內部的同步模式暫存器，定義一個作用的要素(Provocative)暫存器，和其他軸作用定義在 WR6 暫存器，而 WR7 暫存器是定義運動動作，並且寫入一個同步運動模式的設定命令 "64h" ，在下面 WR6 暫存器有些軸可以一起定義。

■ **WR6 暫存器那裡有十個作用要素可以選擇運用(D0~D9)，並且 WR7 暫存器有十四個運動動作可以選擇運用(D0~D11、D14、D15)。**

WR6 暫存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AXIS3	AXIS2	AXIS1	0	0	0	CMD	LPRD	IN3↓	IN3↑	D-END	D-STA	P>=C-	P<C-	P<C+	P>=C+

設定1使之有作用，設定0使之失效。

D0 P≥C+ 邏輯或真實位置計數器的值超過COMP+暫存器的值。
(使用WR2/D5(CMPSL)位元，去選擇邏輯或真實位置計數器)

D1 P<C+ 邏輯或真實位置計數器的值小於COMP+暫存器的值。

D2 P<C- 邏輯或真實位置計數器的值小於COMP-暫存器的值。

D3 P≥C- 邏輯或真實位置計數器的值超過COMP-暫存器的值。

D4 D-STA 驅動開始。

D5 D-END 驅動結束。

D6 IN3↑ nIN3信號正邊緣觸發從低到高準位。

D7 IN3↓ nIN3信號負邊緣觸發從高到低準位。

D8 LPRD 邏輯位置讀取命令(10h)被寫入。
(讀取程序致能和在自己或其他軸的動作時設定儲存LP、EP是同時作用)

D9 CMD

D13~D15 同步運動的作用軸。
1: 作用

Own axis	D15 (Axis3)	D14 (Axis2)	D13 (Axis1)
X	U axis 作用	Z axis 作用	Y axis 作用
Y	X axis 作用	U axis 作用	Z axis 作用
Z	Y axis 作用	X axis 作用	U axis 作用
U	Z axis 作用	Y axis 作用	X axis 作用

WR7暫存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
INT	OUT	0	0	VLSET	OPSET	EPSET	LPSET	EPSAVE	LPSAVE	ISTOP	SSTOP	CDRV-I	CDRV-	FDRV-	FDRV+

D0 FDRV+ 正方向固定脈波驅動。

D1 FDRV- 負方向固定脈波驅動。

D2 CDRV+ 正方向連續脈波驅動。

D3 CDRV- 負方向連續脈波驅動。

D4 SSTOP 減速停止。

D5 ISTOP 直接停止。

D6 LPSAV 儲存目前邏輯位置計數器(LP)，在同步暫存緩衝器(BR)，[LP→BR]。

D7 EPSAV 儲存目前真實位置計數器(EP)，在同步暫存緩衝器(BR)，[EP→BR]。

D8 LPSET 設定WR6暫存器和WR7暫存器值，在邏輯位置計數器(LP)，[LP←WR6,7]。

D9 EPSET 設定WR6暫存器和WR7暫存器值，在真實位置計數器(EP)，[EP←WR6,7]。

D10 OPSET 設定WR6暫存器和WR7暫存器值，在計數脈波(P)，[P←WR6,7]。

D11 VLSET 設定WR6暫存器值，在驅動速度(V)，[V←WR6]。

D14 OUT 輸出同步脈波像外部信號一樣。

D15 INT 產生一個中斷信號(INTN)。
這中斷信號(INTN)變成低準位時，並且軸的RR3/D9(SYNC)位元，在中斷發生時以1指示。當CPU讀取那個發生中斷軸的RR3暫存器，這個RR3暫存器位元將被清除為0，並且復歸中斷輸出信號到高準位。

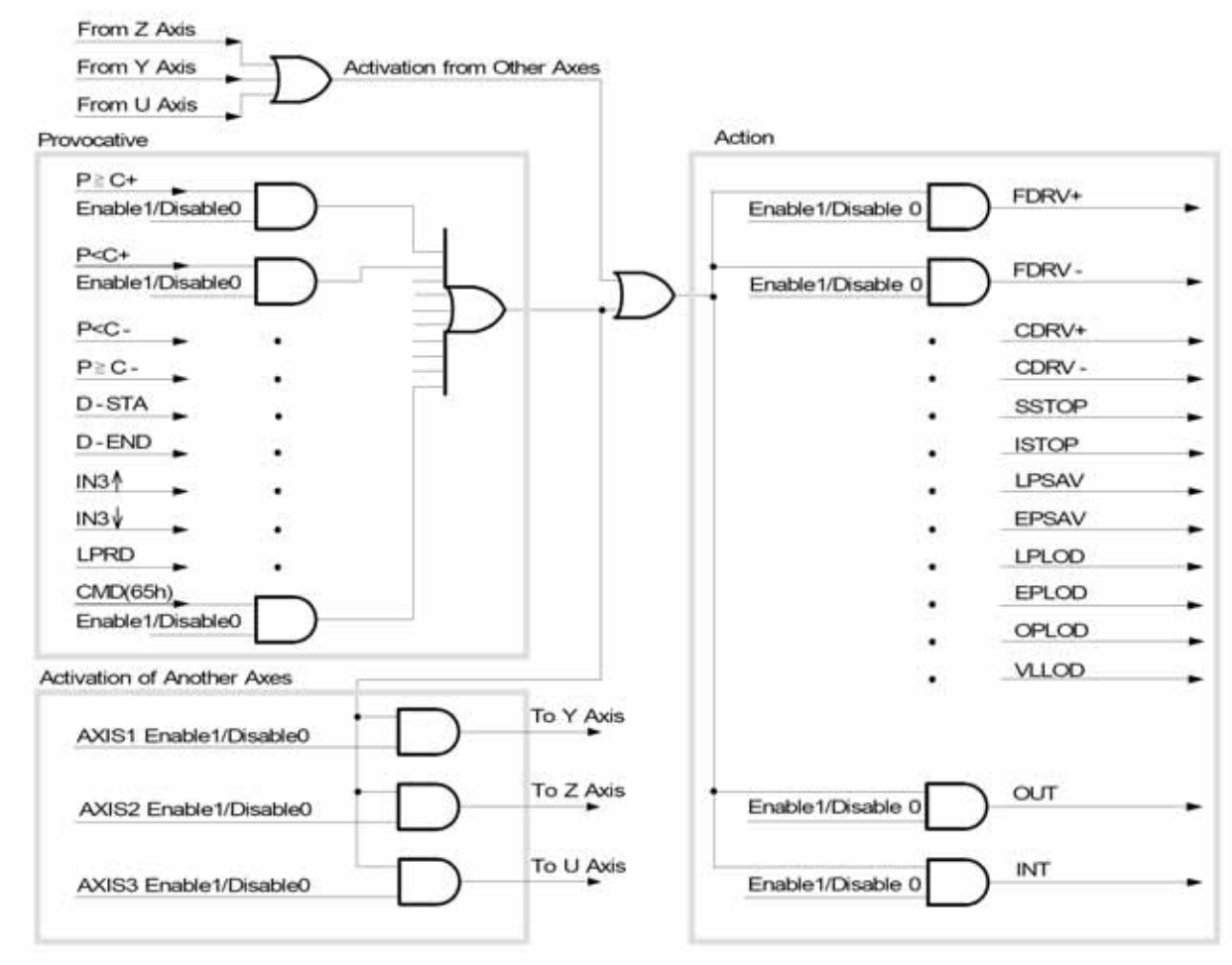


Fig.0-38 同步運動流程圖

A.7 i8094 功能函式庫

我們使用 MCX314As 的資料暫存器和特殊的命令，發展簡單且強而有力的高階程式去設定應用程式介面。這些函式庫由運動、補間命令、狀態展示和 I/O 信號組成，使編譯控制程式時更容易。最後，只要呼叫動態或靜態連結函式庫，所有的設定及運動控制程式都會容易的執行。

這個軟體函式庫的發展程序是由 Visual C++所寫成。我們的包裝成使用者不需設計複雜的路徑計畫，和編碼驅動程式去控制多軸運動的優點。最後，函式的能力和正確性都已經在 4 軸伺服馬達精密機械測試過。

函式格式

在 i8094 的函式庫，幾乎所有的函式都有以下相同的格式：

i8094_FUNCTION_NAME(cardNo, axis, parameter1, parameter2)

1. **cardNo** i8094 模組的板號。
2. **axis** 如下圖Table0-3是指定軸編號的編碼。軸編號的指定是在WR0暫存器的D8~D11位元。當軸的位元數設為1，則軸就被指定。這指定的動作並非限制只能對單軸作設定，而是可以多軸同時進行的。

Table0-3 軸碼/名指定

WR0 Register

D15	D14~D12	D11	D10	D9	D8	D7~D0
RESET		U	Z	Y	X	

Axis	X	Y	Z	U	XY	XZ	XU	YZ
Code	0x1	0x2	0x4	0x8	0x3	0x5	0x9	0x6
Name	AXIS_X	AXIS_Y	AXIS_Z	AXIS_U	AXIS_XY	AXIS_XZ	AXIS_XU	AXIS_YZ
Axis	YU	ZU	XYZ	XYU	XZU	YZU	XYZU	
Code	0xa	0xc	0x7	0xb	0xd	0xe	0xf	
Name	AXIS_YU	AXIS_ZU	AXIS_XYZ	AXIS_XYU	AXIS_XZU	AXIS_YZU	AXIS_XYZU	

A.7.1 暫存器管理函式

只有對進階的使用者，他們可以靠著使用 Table0-4 的函式對特殊或進階的使用發展自己的程式。WRn、RRn 暫存器的定義在附錄中詳細說明。一般使用者可以省略這部分。

Table0-4 暫存器管理函式

函式名稱	描述
i8094_SET_COMMAND	設定 4 軸的命令暫存器(WR0)
i8094_SET_WR1	設定 4 軸的模式暫存器(WR1)
i8094_SET_WR2	設定 4 軸的模式暫存器(WR2)
i8094_SET_WR3	設定 4 軸的命令暫存器(WR3)
i8094_SET_WR4	設定輸出暫存器(WR4)
i8094_SET_WR5	設定補間暫存器(WR5)
i8094_GET_RR0	取回主要狀態暫存器(RR0)
i8094_GET_RR1	取回狀態暫存器 1 (RR1)
i8094_GET_RR2	取回狀態暫存器 2 (RR2)
i8094_GET_RR3	取回狀態暫存器 3 (RR3)
i8094_GET_RR4	取回輸入暫存器(RR4)
i8094_GET_RR5	取回輸入暫存器(RR5)
i8094_GET_RR6	取回輸入暫存器(RR6)
i8094_GET_RR7	取回輸入暫存器(RR7)

i8094_COMMAND

Format: void i8094_COMMAND(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *cmd*)

Function: 設定 4 軸的命令暫存器(WR0)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
cmd 設定在暫存器 WR0 的命令碼。

Example:
```
//對所有軸設定切換功能
i8094_COMMAND(1, 0xf, 0xf);
//對所有軸設定意外停止功能
i8094_COMMAND(1, 0xf, 0x27);
```

i8094_SET_WR1

Format: void i8094_SET_WR1(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 設定 4 軸的模式暫存器(WR1)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 設定在暫存器 WR1 的 16 進制 32 位元值

Example:
```
//設定 X 軸的 IN0 信號致能和 Hi active
i8094_SET_WR1(1, 0x1, 0x0003);
```

i8094_SET_WR2

Format: void i8094_SET_WR2(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 設定 4 軸的模式暫存器(WR2)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 設定在暫存器 WR2 的 16 進制 32 位元值

Example:
```
//當和真實位置比較時，設定所有軸的軟體極限致能
i8094_SET_WR2(1, 0xf, 0x0023);
```

i8094_SET_WR3

Format: void i8094_SET_WR3(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 設定 4 軸的模式暫存器(WR3)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 設定在暫存器 WR3 的 16 進制 32 位元值

Example:
```
//設定 X、Y、Z 軸非對稱 S 曲線模式
i8094_SET_WR3(1, 0x7, 0x0007);
```

i8094_SET_WR4

Format: void i8094_SET_WR4(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 設定 4 軸的模式暫存器(WR4)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 設定在暫存器 WR4 的 16 進制 32 位元值

Example:
```
//設定 4 軸的 OUT1 信號高主動準位 Hi active level
i8094_SET_WR4(1, 0xf, 0x2222);
```

i8094_SET_WR5

Format: **void i8094_SET_WR5(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)**

Function: 設定 4 軸的模式暫存器(WR5)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 設定在暫存器 WR5 的 16 進制 32 位元值

Example:
```
//設定 X、Y 軸的常數向量速度模式
i8094_SET_WR5(1, 0xf, 0x0104);
```

i8094_GET_RR0

Format: **void i8094_GET_RR0(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 取回主要狀態暫存器(RR0)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//取回 X 軸的主要狀態暫存器(RR0)的值
i8094_GET_RR0(1, 0x1);
```

i8094_GET_RR1

Format: **void i8094_GET_RR1(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 取回主要狀態暫存器(RR1)。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//取回 X 軸的主要狀態暫存器(RR1)的值
i8094_GET_RR1(1, 0x1);
```

i8094_GET_RR2

Format: **void i8094_GET_RR2(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 取回主要狀態暫存器(RR2)。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//取回 X 軸的主要狀態暫存器(RR2)的值
i8094_GET_RR2(1, 0x1);
```

i8094_GET_RR3

Format: **void i8094_GET_RR3(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 取回主要狀態暫存器(RR3)。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//取回 X 軸的主要狀態暫存器(RR3)的值
i8094_GET_RR3(1, 0x1);
```

i8094_GET_RR4

Format: **void i8094_GET_RR4(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 取回主要狀態暫存器(RR4)。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//取回 X 軸的主要狀態暫存器(RR4)的值
i8094_GET_RR4(1, 0x1);
```

i8094_GET_RR5

Format: **void i8094_GET_RR5(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 取回主要狀態暫存器(RR5)。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//取回 X 軸的主要狀態暫存器(RR5)的值
i8094_GET_RR5(1, 0x1);
```

A.7.2 函式初始設定

Table0-5 函式初始設定

函式名稱	描述
i8094_ REGISTRATION	註冊 i8094 插槽的卡號。
i8094_GET_VERSION	讀取 i8094 軟體函式庫之版本。
i8094_SET_PULSE_MODE	設定輸入脈衝模式。
i8094_SET_R	設定範圍。
i8094_GET_R	讀取範圍。
i8094_AXIS_ASSIGN	設定軸任務。
i8094_INnSTOP_ENABLE	停止信號(IN0~3)致能。
i8094_INnSTOP_DISABLE	停止信號(IN0~3)除能。
i8094_HLMTP_LEVEL	硬體正極限切換信號邏輯準位設定。
i8094_HLMTM_LEVEL	硬體負極限切換信號邏輯準位設定。
i8094_SLMTP_MODE	軟體正極限切換信號模式設定。
i8094_SLMTM_MODE	軟體負極限切換信號模式設定。
i8094_COMPARE_LP	這個函式可以設定 COMP＋/－暫存器和邏輯位置計數器比較。
i8094_COMPARE_EP	這個函式可以設定 COMP＋/－暫存器和實際位置計數器比較。
i8094_RESET_CARD	重設成電源開啟狀態。

i8094_ REGISTRATION

Format: **BYTE i8094_REGISTRATION(BYTE *cardNo*, BYTE *slot*)**

Function: 註冊 **i8094** 指定插槽及卡號，使用 **i8094** 所有功能前，都必須做此註冊。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
slot 插槽。

Example:
```
i8094_ REGISTRATION(0, 1);
```

i8094_GET_VERSION

Format: **void i8094_GET_VERSION(BYTE *cardNo*)**

Function: 讀取 **i8094** 軟體函式庫之版本。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。

Example:
```
i8094_GET_VERSION(0);
```

i8094_SET_PULSE_MODE

Format: **void i8094_SET_PULSE_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nMode*)**

Function: 這函式可以設定輸出脈衝模式。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nMode 如表 Table0-6

Table0-6 脈衝輸出模式表

Mode	Value	Direction	Waveform of input pulse	
			nPP / PULSE	nPM / DIR
CW / CCW	0	+	PULSE	LOW
	1	−	LOW	PULSE
PULSE / DIR	2	+	PULSE+	LOW
	3	−	PULSE+	HIGH
	4	+	PULSE-	LOW
	5	−	PULSE	HIGH

Example:
```
//將所有選擇軸設定為 CW/CCW (Dir +)模式
i8094_SET_PULSE_MODE(1, 0xf, 2);
```

i8094_SET_R

Format: **void i8094_SET_R(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)**

Function: **”R”指“範圍”，是決定多種驅動速度，加減速度的參數。**

Parameters: ***cardNo*** **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**

Example:
```
i8094_SET_R(1, 0xf, 8000000);
```

註： 如果驅動速度參數的最大值設定為8000，而且驅動速度設為40KPPS。則使用者可以設定V=8000、R=1600000。因為40K是8000的5倍，所以設定R=8000000/5。

i8094_GET_R

Format: **DWORD i8094_GET_R(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: **從全域變數讀回範圍值。**

Parameters: ***cardNo*** **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**

Example:
```
//讀回範圍值
i8094_GET_R(1, 0x1);
```

i8094_AIX_ASSIGN

Format: void i8094_AIX_ASSIGN(BYTE *cardNo*, WORD *axis1*, WORD *axis2*, WORD *axis3*)

Function: 設定軸的指派。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis1 指定第 1 軸。
axis2 指定第 2 軸。
axis3 指定第 3 軸。
有關指定軸的碼/名字，如表 Table0-3。

Example:
```
//設定第 1 軸為 X 軸，第 2 軸為 Y 軸
i8094_AXIS_ASSIGN(1, 0x1, 0x2, 0);
```

i8094_INnSTOP_ENABLE
i8094_INnSTOP_DISABLE

Format: void i8094_INnSTOP_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *INn*)
void i8094_INnSTOP_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *INn*)

Function: 致能/除能停止信號 IN0~3。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
INn 0~3: IN0~IN3

Example:
```
//對 4 個軸設定 IN0、 IN1 信號致能
i8094_INnSTOP_ENABLE(1, 0xf, 0);
i8094_INnSTOP_ENABLE(1, 0xf, 1);
//對 4 個軸設定 IN2、 IN3 信號除能
i8094_i8094_INnSTOP_DISABLE(1, 0xf, 2);
i8094_i8094_INnSTOP_DISABLE(1, 0xf, 3);
```

i8094_HLMTP_LEVEL

i8094_HLMTM_LEVEL

Format: void i8094_HLMTP_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)
void i8094_HLMTM_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)

Function: 設定正負硬體極限輸入信號的邏輯準位。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nLevel nLevel=0：低有效準位，nLevel =1：高有效準位。

Example:
```
//設定4軸的正方向硬體極限為低有效準位
i8094_HLMTP(1, 0xf, 0);
```

i8094_SLMTP_MODE

i8094_SLMTM_MODE

Format: void i8094_SLMTP_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nMode*)
void i8094_SLMTM_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nMode*)

Function: 致能/除能正或負方向的軟體極限。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nMode nMode=0：致能，nMode =1：除能。

Example:
```
//致能所有軸正方向的軟體極限
i8094_SLMTP_MODE(1, 0xf, 0);
```

i8094_COMPARE_LP

Format: **void i8094_COMPARE_LP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 這個函式可以設定COMP＋/－暫存器和邏輯位置計數器比較。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考Table 0-3)。

Example:
```
//將所有軸的比較對象設為邏輯位置
i8094_COMPARE_LP(1, 0xf);
```

i8094_COMPARE_EP

Format: **void i8094_COMPARE_EP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 這個函式可以設定COMP＋/－暫存器和實際位置計數器比較。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考Table 0-3)。

Example:
```
//將所有軸的比較對象設為實際位置
i8094_COMPARE_EP(1, 0xf);
```

i8094_RESET_CARD

Format: **void i8094_RESET_CARD(BYTE *cardNo*)**

Function: 重設成電源開啟狀態。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。

Example:
```
i8094_RESET_CARD(1);
//重置第1卡。
```

註: 當這個位元(WR0/D15)是設成1，但是其他是0，在這命令寫入後i8094將被重置。

A.7.3 位置控制函式

邏輯位置計數器是計算在MCX314As的驅動脈波數。當正向脈波輸出時，計數器加1；當一個反向脈波輸出時，計數器減1。真實位置計數器將從外部編碼器計算輸入脈波數。輸入脈波的種類可以分成A/B相方波和上/下(順時針/逆時針)脈波。任何時間主機的中央處理器可以讀寫這兩種計數器。計數器是正負32位元，計算範圍在-2^{31} ~ $+2^{31}$之間。

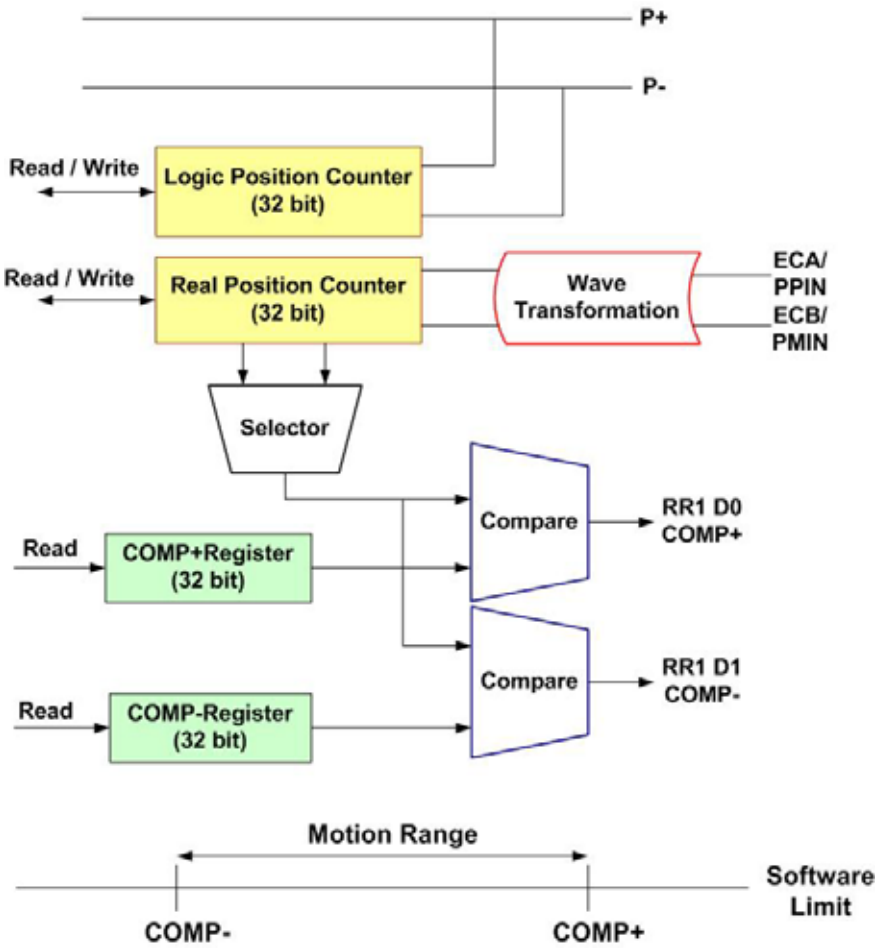


Fig.0-39 位置暫存器及軟體極限的管理

Table0-7 位置控制函數

函式名稱	描述
i8094_SET_LP	邏輯位置計數器設定
i8094_SET_EP	實際位置計數器設定
i8094_GET_LP	讀取邏輯位置計數器
i8094_GET_EP	讀取實際位置計數器
i8094_GET_CV	讀取目前驅動速度
i8094_GET_CA	讀取目前加(減)速度
i8094_SET_CP	設定正向軟體極限
i8094_SET_CM	設定反向軟體極限
i8094_VRING_ENABLE	設定位置計數器為環狀計數
i8094_VRING_DISABLE	取消位置計數器為環狀計數
i8094_AVTRI_ENABLE	致能預防三角形速度曲線的產生
i8094_AVTRI_DISABLE	除能預防三角形速度曲線的產生

i8094_SET_LP

Format: void i8094_SET_LP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *dwdata*)

Function: 邏輯位置計數器設定，將之設為 0 可以重置計數器值。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
dwdata 邏輯位置計數器輸入值，資料範圍：-2^{31}~$+2^{31}$。

Example:
```
//清除邏輯位置計數器值
i8094_SET_LP(1, 0x1, 0);
i8094_SET_LP(1, 0x2, 0);
```

i8094_SET_EP

Format: void i8094_SET_EP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *dwdata*)

Function: 實際位置計數器設定，將之設為 0 可以重置計數器值。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
dwdata 實際位置計數器輸入值，資料範圍：-2^{31}~$+2^{31}$。

Example:
```
//清除實際位置計數器值
i8094_SET_EP(1, 0x1, 0);
i8094_SET_EP(1, 0x2, 0);
```

i8094_GET_LP

Format: long i8094_GET_LP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取當時邏輯位置計數器的值，而且將被設定在讀取暫存器RR6和RR7。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//讀取 X、Y 軸的邏輯位置計數器
i8094_GET_LP(1, 0x1);
i8094_GET_LP(1, 0x2);
```

i8094_GET_EP

Format: long i8094_GET_EP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取當時實際位置計數器的值，而且將被設定在讀取暫存器RR6和RR7。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//讀取 X、Y 軸的實際位置計數器
i8094_GET_EP(1, 0x1);
i8094_GET_EP(1, 0x2);
```

i8094_GET_CV

Format: WORD i8094_GET_CV(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取當時驅動速度而且可以被設定在讀取暫存器RR6和RR7。當停止驅動時，此讀取值變為0。當速度從起始速度(SV)到達驅動速度(V)資料值將會增加。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//讀取 X、Y 軸當時速度
i8094_GET_CV(1, 0x1);
i8094_GET_CV(1, 0x2);
```

i8094_GET_CA

Format: WORD i8094_GET_CA(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取當時驅動速度而且可以被設定在讀取暫存器RR6和RR7。當停止驅動時，此讀取值變為0。當加速度從0到設定值(A)資料值將會增加。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//讀取 X、Y 軸當時加速度
i8094_READ_CA(1, 0x1);
i8094_READ_CA(1, 0x2);
```

i8094_SET_CP

i8094_SET_CM

Format: void i8094_SET_CP(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *dwdata*)
void i8094_SET_CM(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *dwdata*)

Function: 將暫存器COMP+/-的值設定成為正方向軟體極限。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
dwdata 暫存器COMP+ 的值，資料範圍：-2^{31}~$+2^{31}$。

Example:
```
//將 X、Y 軸的正方向軟體極限設為 100000
i8094_SET_COMPP(1, 0x3, 100000);
//將 X、Y 軸的負方向軟體極限設為 100000
i8094_SET_COMPM(1, 0x3, 100000);
```

i8094_VRING_ENABLE

i8094_VRING_DISABLE

Format: **void i8094_VRING_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *nVRing*)**

void i8094_VRING_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 將最大值的設定致能/除能。相較於直線運動，對轉了一圈會回到原點的圓周運動的軸位置管理，這個函式是非常有益的。

Parameter:

cardNo	指定卡號。
axis	指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nVRing	暫存器COMP+/COMP- 的值，資料範圍： -2^{31}~$+2^{31}$。

Example:

```
//舉例來說，設定一個一圈 10000 個派波的轉動軸。為了致能環狀位置變化方程式，將 COMP+/-暫存器設定 9999 當做邏輯位置計數器的最大值。
i8094_VRING_ENABLE(1, 0xf, 1, 9999);
```

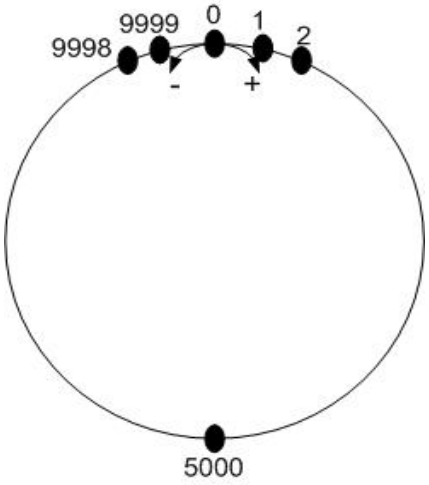


Fig.0-40 環狀位置計數器最大值 9999 的操作

> 註： 1.環狀變化函式的致能除能設定是對每一軸，然而，邏輯位置計數器和實際位置計數器是不能獨立致能或除能的。
> 2.如果環狀變化函式被致能，那麼軟體極限函式就不能被使用。

i8094_AVTRI_ENABLE

Format: void i8094_AVTRI_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 致能預防三角形速度曲線的產生。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
i8094_ AVTRI_ENABLE(1, AXIS_X);
//設定第 1 卡 X 軸，致能預防三角形速度的產生。
```

i8094_AVTRI_DISABLE

Format: void i8094_AVTRI_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 除能預防三角形速度曲線的產生。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
i8094_ AVTRI_ENABLE(1, AXIS_X);
//設定第 1 卡 X 軸，除能預防三角形速度的產生。
```

A.7.4 基本運動命令函式

i8094 的基本運動命令都列在 Table0-8。這些函式的設定包含範圍(R)、倍數(M)、起始速度(SV)、驅動速度(V)、加速度(A)、減速度(D)、加速度比(K)、輸出脈波數(P)、T 曲線加減速和 S 曲線加減速。整個命令程序應該要和初始命令暫存器一起設定。在設定完相關參數之後，CPU 透過 MCX314As 送出資料和命令；最後，命令進入邏輯位置計數器，然後會送到驅動器去控制馬達。

Table0-8 基本運動命令函式

函數名稱	描述
i8094_SET_SV	設定初始速度
i8094_SET_V	設定驅動速度
i8094_SET_A	設定加速度
i8094_SET_D	設定減速度
i8094_SET_K	設定加速比
i8094_SET_L	設定減速比
i8094_SET_PULSE	設定輸出脈波數
i8094_SET_AO	設定加速計數補償
i8094_SET_TCURVE	T 曲線加減速模式致能
i8094_SET_SCURVE	S 曲線加減速模式致能
i8094_SET_AUTODEC	設定自動減速
i8094_SET_MANDEC	設定手動減速
i8094_DRV_FDRIVE	設定固定脈波驅動模式
i8094_DRV_CDRIVE	設定連續驅動模式
i8094_SET_SYMMETRY	設定對稱性 T/S 曲線加減速模式
i8094_SET_ASYMMETRY	設定非對稱性 T/S 曲線加減速模式
i8094_STOP_WAIT	驅動和等待停止
i8094_STOP_SLOWLY	遲緩的停止
i8094_STOP_SUDDENLY	緊急停止
i8094_DRV_HOLD	保持驅動
i8094_DRV_START	驅動狀態保持釋放/完成狀態清除

i8094_SET_SV

Format: void i8094_SET_SV(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 此函數可以設定起始速度。如果停止類型是緩停止，則運動曲線將減速到起始速度然後停止。設定起始速度是 SV，倍數是 M，則驅動速度是：
起始速度＝SV×M(PPS)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 初速度(SV)的值，資料範圍 1~8000，其他值無效。

Example:
```
//設定 X 軸的起始速度 500 (PPS)
i8094_SET_SV(1, 0x1, 500);
```

i8094_SET_V

Format: void i8094_SET_V(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 此函式用來設定T形驅動時，常數速度週期的速度。在常數速度驅動時，驅動速度等於初始速度。驅動速度計算公式如下：驅動速度＝V×M(PPS)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 驅動速度(V)的值，資料範圍 1~8000，其他值無效。

Example:
```
//設定 X 軸的驅動速度 1000 (PPS)
i8094_SET_V(1, 0x1, 1000);
```

註： 1.如果驅動速度的設定比初始速度低，則加減速將不會被執行，而且將會是常數速度驅動。在Z相編碼搜尋期間(低速驅動)，一但Z相被偵測到，使用者要執行緊急停止，所以驅動速度應該設比初始速度低。驅動期間驅動速度可以被改變。當下一個常數速度週期的驅動速度設定好，加減速將被執行去達到新設定的驅動速度，然後一個常數速度驅動開始。

註： 2.固定脈波的S曲線加減速驅動模式中，驅動期間的驅動速度無法改變。連續S曲線加減速驅動模式中，如果在加減速期間速度改變，S曲線的特性無法精確的遵循軌跡。最好的方法是在常數速度期間才改變驅動速度。

i8094_SET_A

Format: void i8094_SET_A(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 此函式是設定T-曲線驅動時的加減速，對S-曲線的加減速來說，將會以線性加速直到給一個指定值(A)去驅動。加速計算公式如下：
加速度＝A×125×M(PPS/Sec)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 加速度(A)的值，資料範圍 1~8000，其他值無效。

Example:
```
//設定 X 軸的加速度為 80 (PPS/Sec)。
i8094_SET_A(1, 0x1, 80);
```

i8094_SET_D

Format: void i8094_SET_D(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)

Function: 此函式使用在當加速度/減速被分別確定時，”D” 是決定T-曲線驅動的減速度參數。對S曲線加減速而言，被指定的減速度可以設定直到指定值(D)驅動。
減速度計算公式如下：減速度＝D×125×M(PPS/Sec)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data D 減速度的值，資料範圍 1~8000，其他值無效。

Example:
```
//設定 X 軸的減速度為 80 (PPS/Sec)
i8094_SET_D(1, 0x1, 80);
```

i8094_SET_K

Format: **void i8094_SET_K(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)**

Function: 此函式設定在S曲線加減速時一個時間單位內的加速度比。
加速度比計算公式如下：Jerk＝62.5×10^6 / K×M(PPS/Sec^2)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 加速度率(K)的值，資料範圍 1~65535，其他值無效。

Example:
```
//設定X軸的加速度比為 625 (PPS/Sec2)
i8094_SET_K(1, 0x1, 625);
```

註： 由於 K=65535 to 1。當乘數= 1，954 PPS/SEC2 ~ 62.5 x 106 PPS/SEC2；當倍數= 500，477 x 103 PPS/SEC2 ~ 31.25 109 PPS/SEC2。在這手冊中，jerk 被定義成單位時間內加速度的加速度比。然而，jerk 應該包括加速度的減少率和減速度的增加率。

i8094_SET_L

Format: **void i8094_SET_L(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)**

Function: 此函式設定在S曲線加減速時一個時間單位內的減速度比。
減速度比計算公式如下：Jerk＝62.5×10^6 / L×M(PPS/Sec^2)。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 減速度率(L)的值，資料範圍 1~65535，其他值無效。

Example:
```
//設定X軸的減速度比為 625 (PPS/Sec2)
i8094_SET_L(1, 0x1, 625);
```

註： 由於 L=65535 to 1。當乘數= 1，954 PPS/SEC2 ~ 62.5 x 106 PPS/SEC2；當倍數= 500，477 x 103 PPS/SEC2 ~ 31.25 109 PPS/SEC2。

i8094_SET_PULSE

Format: void i8094_SET_PULSE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, DWORD *data*)

Function: 此函式設定在固定脈波驅動時的全部輸出脈波數。這個值是絕對的正數值，在驅動期間輸出脈波數可以被改變。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 脈波數範圍 0~4,294,967,296，其他值無效。

Example:
```
//設定X軸的驅動脈波數為10000
i8094_SET_PULSE(1, 0x1, 10000);
```

i8094_SET_AO

Format: void i8094_SET_AO(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, short int *data*)

Function: 此函式執行加速計數器的補償。當機器使用步進馬達時此函式時常會用到，高速減速時此函式可以避免減速過量。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 減速補償值，範圍 -32768~+32767 ，其他值無效。

Example:
```
i8094_SET_AO(1, 0x1, 200);
```

i8094_SET_AUTODEC

Format: void i8094_SET_AUTODEC(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 自動減速設定

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//啟動 4 軸自動減速
i8094_SET_AUTODEC(1, 0xf);
```

> 註： 此函式在 T 曲線作環狀補間時是無效的。

i8094_SET_MANDEC

Format: void i8094_SET_MANDEC(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *dp*)

Function: 當忙於手動減速模式時，在固定脈波加速/減速驅動或補間運動中設定手動減速點。在手動減速模式，使用者可以將WR3的D0位元設定為1。
減速點計算如下：手動減速點 = 輸出脈波數 — 減速脈波數。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
dp 減速值。

Example:
```
//設定 XY 軸運動的手動減速點 8000
i8094_SET_MANDEC(1, 0x3, 8000);
```

> 註： 設定手動減速點適當的時間
> 1. 非對稱 S 曲線加減速
> 2. 環狀補間

i8094_DRV_FDRIVE

Format: **void i8094_DRV_FDRIVE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nDir*)**

Function: 設定固定脈波驅動。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nDir nDir = 0: 正方向，nDir = 1: 負方向。

Example:
```
//設定負方向固定脈波驅動。
i8094_DRV_FDRIVE(1, 0x3, 1);
```

i8094_DRV_CDRIVE

Format: **void i8094_DRV_CDRIVE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nDir*)**

Function: 設定連續驅動。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nDir nDir = 0: 正方向，nDir = 1: 負方向。

Example:
```
//設定正方向連續驅動
i8094_DRV_CDRIVE(1, 0x3, 0 );
```

i8094_SET_SYMMETRY

Format: **void i8094_SET_SYMMETRY(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 設定對稱加減速。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 **Table 0-3**)。

Example:
```
//設定 4 軸對稱加減速運動
i8094_SET_SYMMETRY(1, 0xf);
```

i8094_SET_ASYMMETRY

Format: **void i8094_SET_ASYMMETRY(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 設定非對稱加減速。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 **Table 0-3**)。

Example:
```
//設定 4 軸非對稱加減速運動
i8094_SET_ASYMMETRY(1, 0xf);
```

i8094_STOP_SLOWLY

Format: **void i8094_STOP_SLOWLY(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 慢速停止運動命令。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//對 4 軸下減速停止命令
i8094_STOP_SLOWLY(1, 0xf);
```

i8094_STOP_SUDDENLY

Format: **void i8094_STOP_SUDDENLY(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 緊急停止運動命令。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//對 4 軸下緊急停止命令
i8094_STOP_SUDDENLY(1, 0xf);
```

i8094_DRV_HOLD

Format: **void i8094_DRV_HOLD(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 對開始驅動設定保持。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 **Table 0-3**)。

Example:

```
i8094_DRV_HOLD(1, 0xf);
```

i8094_DRV_START

Format: **void i8094_DRV_START(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 驅動狀態保持釋放，完成狀態時清除設定。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 **Table 0-3**)。

Example:

```
i8094_DRV_SATRT(1, 0xf);
```

Demo Program: T/S 曲線加速/減速運動[對稱]

Parameters: **cardNo=1, motion axes=0x3 (AXIS_XY)**

```
i8094_SET_R(cardNo, 0x3, 800000);          // 倍率=10
i8094_SET_TCURVE(cardNo, 0x3);             // T-Curve 模式
i8094_SET_SYMMETRY(cardNo, 0x3);           // 對稱模式
i8094_SET_SV(cardNo, 0x3, 100);            // 初始速度=1000 (PPS)
i8094_SET_V(cardNo, 0x3, 1000);            // 驅動速度=10000 (PPS)
i8094_SET_A(cardNo, 0x3, 80);          // 加速度=10K (PPS/Sec)
i8094_SET_PULSE(cardNo, 0x3, 25000); // 驅動脈波數=25000
i8094_DRV_HOLD(card, 0x3);             // 等待驅動
i8094_DRV_FDRIVE(cardNo, 0x3, 0);// 定量驅動
i8094_DRV_START(card, 0x3);            // 等待驅動解除
```

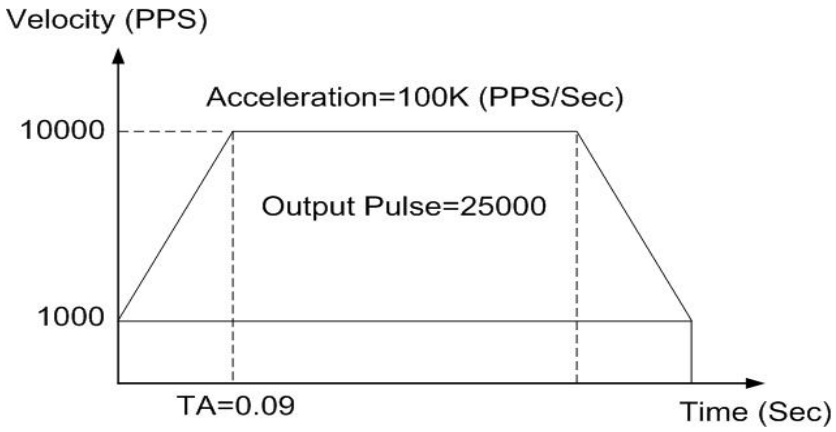


Fig.0-41 對稱性 T 曲線加/減速

Demo Program: T/S 曲線加速/減速運動[非對稱]

Parameters: cardNo=1, motion axes=0x3 (AXIS_XY)

```
i8094_SET_R(cardNo, 0x3, 8000000);      // 倍率=10
i8094_SET_SCURVE(cardNo, 0x3);          // S-Curve 模式
i8094_SET_ASYMMETRY(cardNo, 0x3);       // 非對稱模式
i8094_SET_SV(cardNo, 0x3, 100);         // 初始速度=1000 (PPS)
i8094_SET_V(cardNo, 0x3, 1000);         // 驅動速度=10000 (PPS)
i8094_SET_A(cardNo, 0x3, 800);          // 加速度=1000K (PPS/Sec)
i8094_SET_D(cardNo, 0x3, 80)        // 減速度=100K (PPS/Sec)
i8094_SET_K(cardNo, 0x3, 1250);         // 加速度變化率=500K (PPS/Sec2)
i8094_SET_L(cardNo, 0x3, 125);          // 減速度變化率=50K (PPS/Sec2)
i8094_SET_PULSE(cardNo, 0x3, 50000);
i8094_DRV_HOLD(card, 0x3);          // 等待驅動
i8094_DRV_FDRIVE(cardNo, 0x1, 1);// X 軸負方向定量驅動
i8094_DRV_FDRIVE(cardNo, 0x2, 0);// Y 軸正方向定量驅動
i8094_DRV_START(card, 0x3);         // 等待驅動解除
```

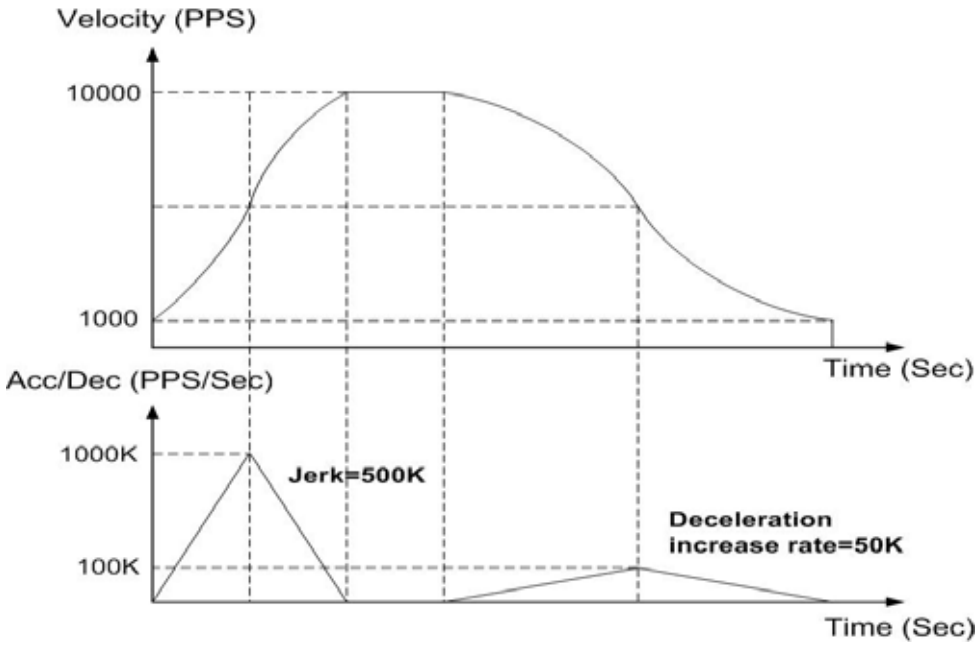


Fig.0-42 非對稱性 S 曲線加/減速

A.7.5 補間函式

下圖是 **MCX314As** 的補間函式方塊圖。由相同的 **X**、**Y**、**Z**、**U** 軸控制部分和補間計算部分組成。

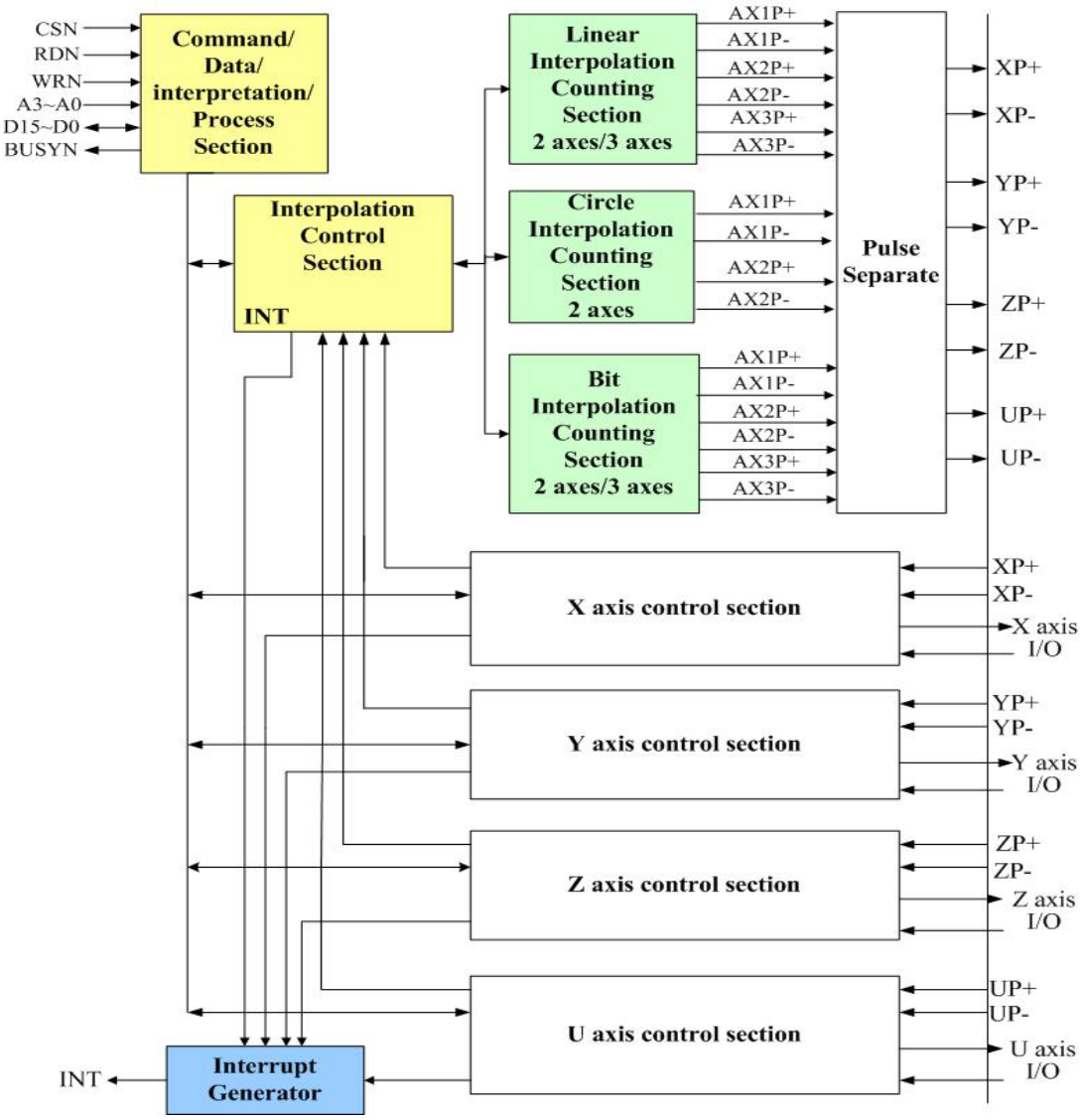


Fig.0-43 MCX314As 函式方塊圖

Table0-9 補間函數

函式名稱	描述
i8094_MOTION_TYPE	**2 or 3 軸常數向量速度設定**
i8094_SET_FINISH	**補間完成點設定**
i8094_LINE2D	**2 軸線性補間模式**
i8094_LINE3D	**3 軸線性補間模式**
i8094_SET_CENTER	**環狀補間中心設定**
i8094_ARC_CW	**順時針方向弧形補間模式**
i8094_ARC_CCW	**逆時針方向弧形補間模式**
i8094_CIRCLE_CW	**順時針方向圓形補間模式**
i8094_CIRCLE_CCW	**逆時針方向圓形補間模式**
i8094_NEXT_WAIT	**等待下一個補間命令**
i8094_BP_ENABLE	**開啟位元補間**
i8094_BP_DISABLE	**關閉位元補間**
i8094_BP_CLEAR	**清除位元補間**
i8094_BP_STACK	**位元資料堆疊**
i8094_BP_WAIT	**等待位元資料寫入**

i8094_MOTION_TYPE

Format: void i8094_MOTION_TYPE(BYTE *cardNo*, WORD *type*)

Function: 設定 2 或 3 軸向量速度模式。

Parameter:
cardNo 指定卡號。
type 向量速度模式的參數設定:
type = 0，常數向量速度模式無效。
type = 1、2 軸常數向量速度模式。
type = 2、3 軸常數向量速度模式。

Example:
```
//設定 2 軸向量速度模式
i8094_MOTION_TYPE(1, 1);
```

i8094_SET_FINISH

Format: void i8094_SET_FINISH(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, long *data*)

Function: 補間完成點設定。

Parameter:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
data 脈波數範圍-2,147,483,648 ~ +2,147,483,648，其他值無效。

Example:
```
//補間完成點設定
i8094_SET_FINISH(1, 1, 1000);
```

直線補間函式

關於線性補間函式，使用者可以在 4 軸(X, Y, Z, U)中任選 2 軸或 3 軸。函式分成 3 種模式：常(正切)速，T 曲線(正切)加速/減速，S 曲線(正切)加速/減速。
使用者必須設定下列參數：

- 範圍： R
- 起始速度： SV (PPS)
- 驅動速度： V (PPS)
- 加速度： A (PPS/Sec)
- 完成點： FP

i8094_LINE_2D

Format: void i8094_LINE_2D(umsigned char *cardNo*, long *fp1*, long *fp2*)

Function: 2 軸直線補間。

Parameter:
cardNo 指定卡號。
fp1 第一軸完成點，資料範圍 -8388608~8388607。
fp2 第二軸完成點，資料範圍 -8388608~8388607。

Example:
```
i8094_LINE_2D(1, 12000, 10000);
```

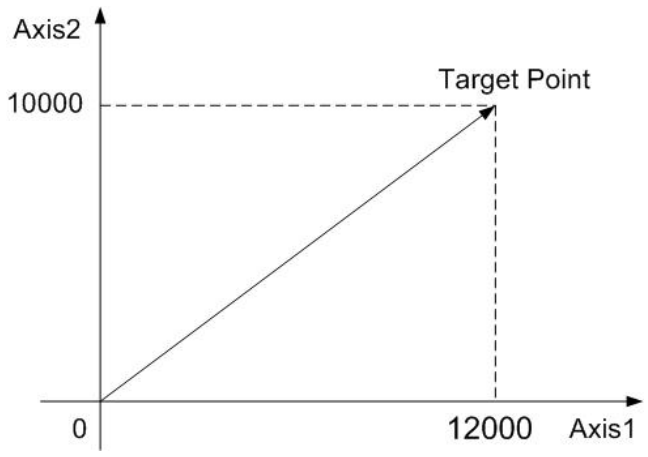


Fig.0-44 2 軸直線補間

i8094_LINE_3D

Format: **void i8094_LINE_3D(BYTE *cardNo*, long *fp1*, long *fp2*, long *fp3*)**

Function: 3 軸直線補間。

Parameter:
cardNo 指定卡號。
fp1 第一軸完成點，資料範圍 -8388608~8388607。
fp2 第二軸完成點，資料範圍 -8388608~8388607。
fp3 第三軸完成點，資料範圍 -8388608~8388607。

Example: **i8094_LINE_3D(1, 0, 10000, 10000, 10000);**

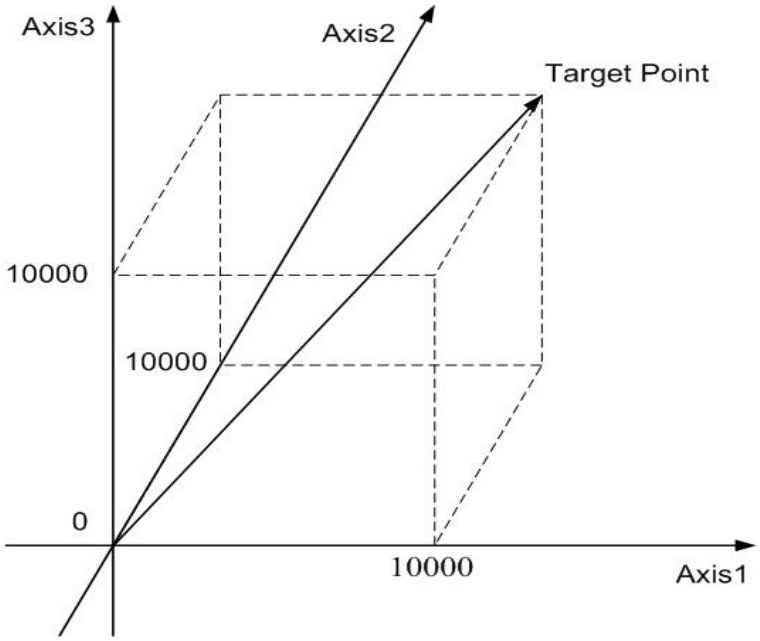


Fig.0-45 3 軸直線補間

Demo Program: 2/3 直線補間

Parameters: cardNo=1, master axis=0x1 (AXIS_X), 2nd axis=0x2 (AXIS_Y), 3rd axis=0x4 (AXIS_Z)

```
// 2 軸直線補間
i8094_Axis_ASSIGN(cardNo, 0x1, 0x2, 0);                    // 軸指定
i8094_MOTION_TYPE(cardNo, CONST2);                         // 設定 2 軸向量速度
i8094_SET_R(CardNo, Card[cardNo].ax1, 8000000);
i8094_SET_R(cardNo,Card[cardNo].ax2, 8000000*1414L/1000L);
i8094_SET_V(cardNo, Card[cardNo].ax1, 1000);
i8094_LINE_2D(cardNo,3000,4000);                           // 2 軸補間



// 3 軸直線補間
i8094_Axis_ASSIGN(cardNo, 0x1, 0x2, 0x4);                  // 軸指定
i8094_MOTION_TYPE(cardNo, CONST2);                         // 設定 3 軸向量速度
i8094_SET_R(cardNo, Card[cardNo].ax1, 8000000);
i8094_SET_R(cardNo,Card[cardNo].ax2, 8000000*1414L/1000L);
i8094_SET_R(cardNo, Card[cardNo].ax3, 8000000*1732L/1000L);
i8094_SET_V(cardNo, Card[cardNo].ax1, 1000);
i8094_LINE_3D(cardNo,5000,5000, 5000);                     // 3 軸補間
```

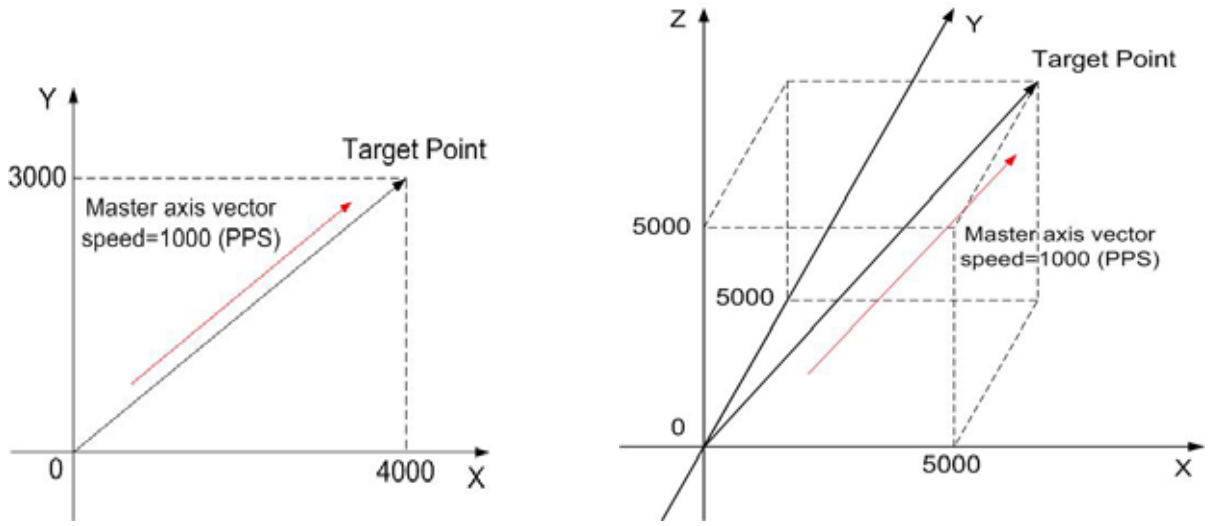


Fig.0-46 2/3 直線補間

圓弧補間

i8094_ARC_CW

Format: **void i8094_ARC_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*)**

Function: 順時針方向圓弧補間。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
cp1	第一軸中心點。
cp2	第二軸中心點。
fp1	第一軸終點。
fp2	第二軸終點。

Example: **i8094_ARC_CW(1, -5000, -5000, -10000, -10000);**

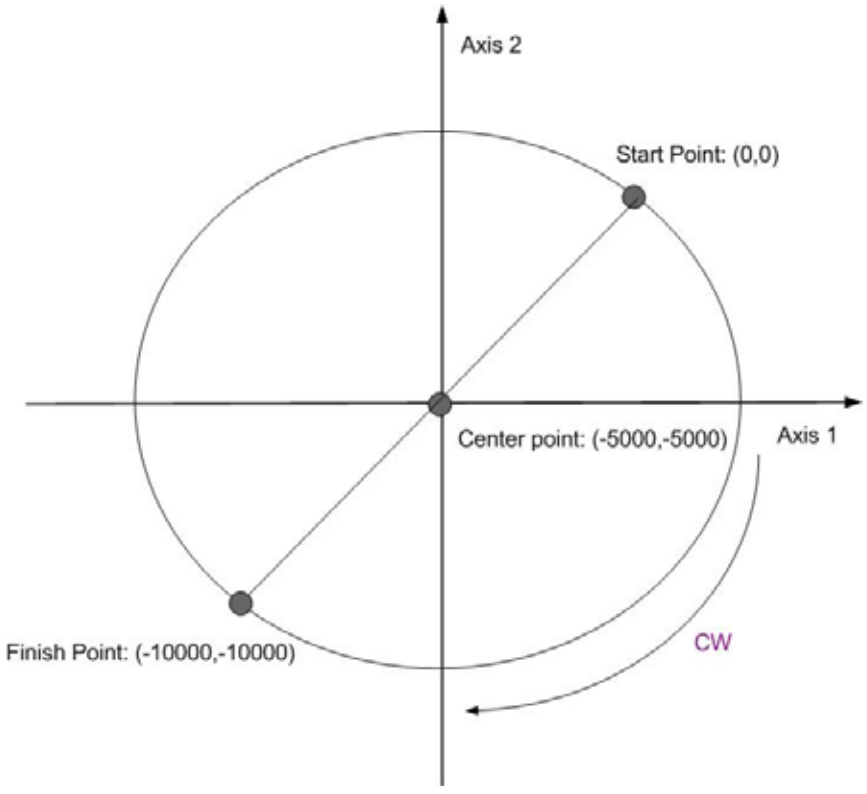


Fig.0-47 順時針圓形補間

i8094_ARC_CCW

Format: **void i8094_ARC_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*, long *fp1*, long *fp2*);**

Function: 逆時針方向圓弧補間。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
cp1	第一軸中心點。
cp2	第二軸中心點。
fp1	第一軸終點。
fp2	第二軸終點。

Example: **i8094_ARC_CCW(1, -5000, -5000, -10000, -10000);**

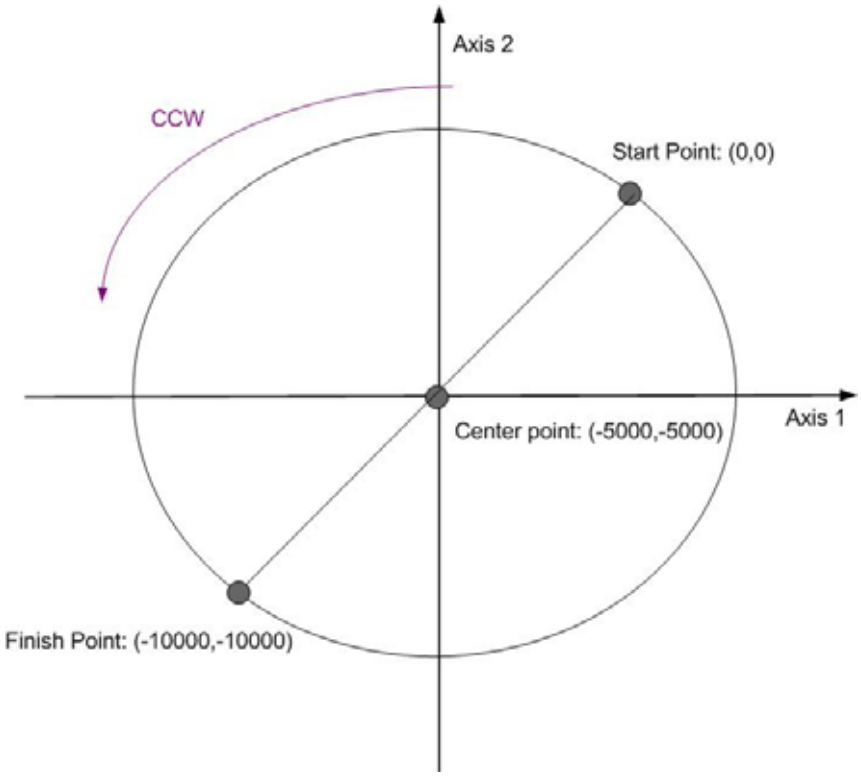


Fig.0-48 逆時針圓弧補間

i8094_CIRCLE_CW

Format: void i8094_CIRCLE_CW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)

Function: 以順時針方向圓弧補間實現一個圓。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
cp1 第一軸中心點。
cp2 第二軸中心點。

Example:
```
i8094_CIRCLE_CW(1, 0, 10000);
```

i8094_CIRCLE_CCW

Format: void i8094_CIRCLE_CCW(BYTE *cardNo*, long *cp1*, long *cp2*)

Function: 以逆時針方向圓弧補間實現一個圓。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
cp1 第一軸中心點。
cp2 第二軸中心點。

Example:
```
i8094_CIRCLE_CCW(1, 0, 10000);
```

Demo Program: 圓弧補間

Parameters: cardNo=1, master axis=0x1 (AXIS_X), 2nd axis=0x2 (AXIS_Y)

```
// T 曲線加速的順時針圓弧補間(See Fig.2-8)
i8094_Axis_ASSIGN(cardNo, 0x1, 0x2, 0);                    // 軸指定
i8094_MOTION_TYPE(cardNo, ACCMODE);                        // 設定 2 軸加速模式
i8094_SET_R(CardNo, Card[cardNo].ax1, 8000000);
i8094_SET_R(cardNo,Card[cardNo].ax2, 8000000*1414L/1000L);
i8094_SET_SV(cardNo, Card[cardNo].ax1, 200);
i8094_SET_V(cardNo, Card[cardNo].ax1, 3000);
i8094_SET_A(cardNo, Card[cardNo].ax1, 625);
i8094_ARC_CW(1, -5000, -5000, -10000, -10000);             // 順時針弧形命令


// T 曲線加速的逆時針圓弧補間(See Fig.2-9)
i8094_Axis_ASSIGN(cardNo, 0x1, 0x2, 0);                    // 軸指定
i8094_MOTION_TYPE(cardNo, ACCMODE);                        // 設定 2 軸加速模式
i8094_SET_R(cardNo, Card[cardNo].ax1, 8000000);
i8094_SET_R(cardNo,Card[cardNo].ax2, 8000000*1414L/1000L);
i8094_SET_SV(cardNo, Card[cardNo].ax1, 200);
i8094_SET_V(cardNo, Card[cardNo].ax1, 3000);
i8094_SET_A(cardNo, Card[cardNo].ax1, 625);
i8094_ARC_CCW(1, -5000, -5000, -10000, -10000);            // 逆時針弧形命令
```

連續補間

使用者可以使用線性和圓弧補間去組合特殊的曲線。有 2 種方式可以實現：輪詢和中斷。Fig. 0-50 顯示連續執行從(0,0)開始的 8 個區塊範例。在區塊 1、3、5 和 7 會執行線性補間；在區塊 2、4、6 和 8 會執行圓形補間，而且軌跡是擁有半徑 1500 的四分之一圓。補間驅動以常數向量進行：1500 PPS。

i8094_NEXT_WAIT

Format: **void i8094_NEXT_WAIT(BYTE *cardNo*)**

Function: 等待下一區塊的命令。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。

Example: **i8094_NEXT_WAIT(1);**

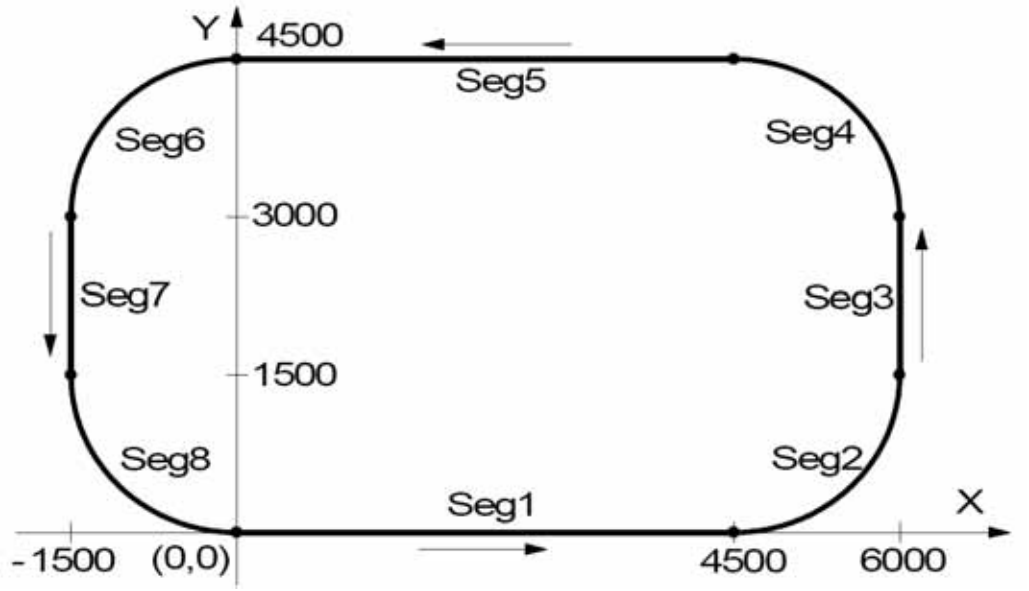


Fig.0-49 連續補間

i8094_BP_ENABLE

i8094_BP_DISABLE

Format: **void i8094_BP_ENABLE(BYTE *cardNo*)**
void i8094_BP_DISABLE(BYTE *cardNo*)

Function: 開啟/關閉位元補間資料堆疊。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。

Example:
```
i8094_BP_ENABLE(1);
i8094_BP_DISABLE(1);
```

i8094_BP_STACK

i8094_BP_CLEAR

Format: **void i8094_BP_STACK(BYTE *cardNo*)**
void i8094_BP_CLEAR(BYTE *cardNo*)

Function: 堆疊/清除位元補間資料。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。

Example:
```
i8094_BP_STACK(1);
i8094_BP_CLEAR(1);
```

i8094_BP_WAIT

Format: **void i8094_BP_WAIT(BYTE *cardNo*)**

Function: 等待位元補間資料輸出。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。

Example: **i8094_BP_WAIT(1);**

依照下面流程圖，使用者可以使用直線補間DDA 演算法去產生BP的資料。 然而 $L = \sqrt{P_1^2 + P_2^2}$ ， P_1 、P_2 是每軸的脈波數。

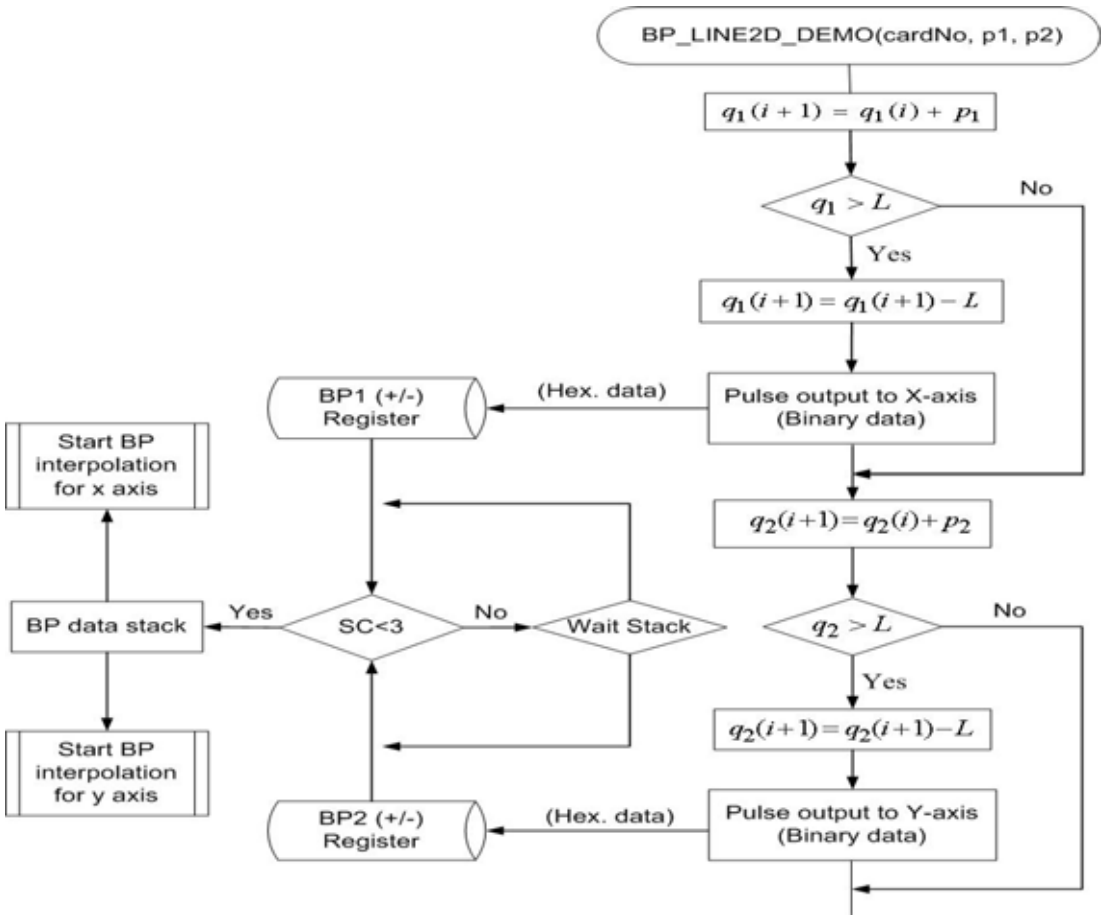


Fig.0-50 使用線性 DDA 方法的位元圖補間

> **註:** 使用者呼叫 i8094_BP_LINE2_DEMO 函式使用輪詢法和呼叫 i8094_BP_LINE_DEMO_INT 函式使用中斷法去實現位元圖。這兩個函式只有在 I-8000 是有效的。

Demo Program: 使用線性 DDA 資料的位元圖補間

Parameters: cardNo=1, master axis=0x1 (AXIS_X), 2nd axis=0x2 (AXIS_Y), P1=30, P2=40

```
i8094_AXIS_ASSIGN(cardNo, 0x1, 0x2, 0);
i8094_MOTION_TYPE(cardNo, ACCMODE );
i8094_SET_AUTODEC(cardNo, Card[cardNo].plane); // 開啟自動補間
i8094_SET_TCURVE(cardNo, Card[cardNo].plane);          // 設定 T 曲線模式
i8094_SET_R(cardNo, Card[cardNo].plane, 8000000);      // 倍數=1
i8094_SET_SV(cardNo, Card[cardNo].plane, 50);
i8094_SET_V(cardNo, Card[cardNo].plane, 500);
i8094_SET_A(cardNo, Card[cardNo].plane, 80);
i8094_BP_ENABLE(cardNo);                               //開啟 BP 補間
i8094_BP_LINE2_DEMO(cardNo, 30, 40);                 // 線性 DDA 資料堆疊
i8094_BP_DISABLE(cardNo);                              //關閉 BP 補間
```

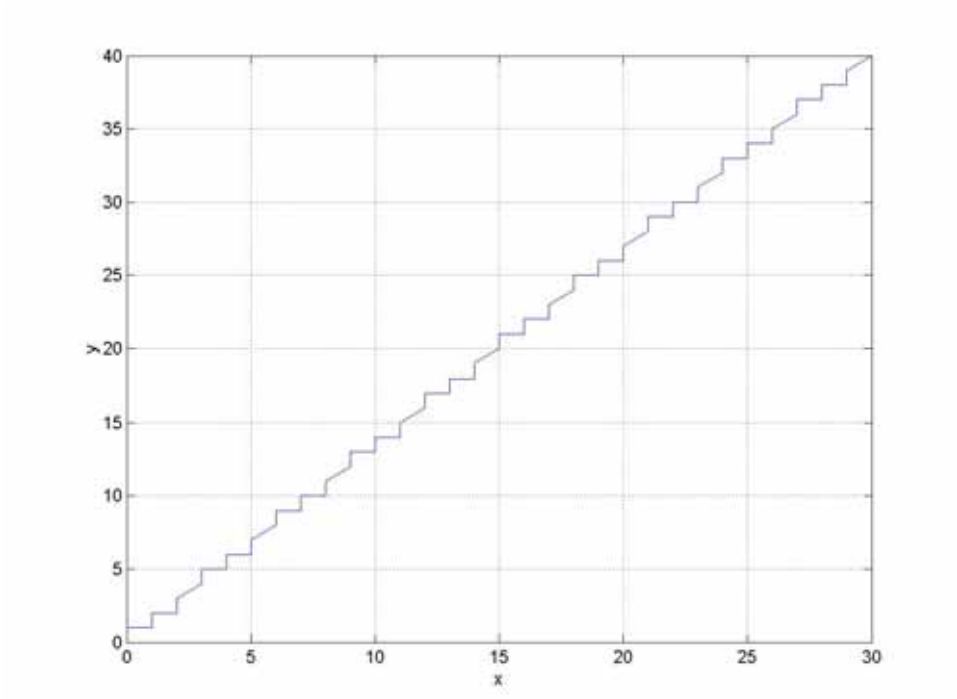


Fig.0-51 使用線性 DDA 方式的位元圖補間

使用直線 DDA 方式，設定 P1=X 軸=30, P2=Y 軸=40，線性 DDA 資料如下：

Table0-10 位元圖補間的 DDA data

Index	Z1	Hex1	Z2	Hex2	X	Y	Index	Z1	Hex1	Z2	Hex2	X	Y
1	0	0x6b5a	0	0x7bde	0	0	26	0	0x5ad6	0	0xdef7	15	20
2	1		1		1	1	27	1		1		16	21
3	0		1		1	2	28	0		1		16	22
4	1		1		2	3	29	1		1		17	23
5	1		1		3	4	30	1		1		18	24
6	0		0		3	4	31	0		0		18	25
7	1		1		4	5	32	1		1		19	25
8	0		1		4	6	33	0		1		19	26
9	1		1		5	7	34	1		1		20	27
10	1		1		6	8	35	1		1		21	28
11	0		0		6	8	36	0		0		21	29
12	1		1		7	9	37	1		1		22	29
13	0		1		7	10	38	0		1		22	30
14	1		1		8	11	39	1		1		23	31
15	1		1		9	12	40	1		1		24	32
16	0		0		9	12	41	0		0		24	32
17	1	0xb5ad	1	0xbdf7	10	13	42	1	0x3	1	0x3	25	33
18	0		1		10	14	43	0		1		25	34
19	1		1		11	15	44	1		1		26	35
20	1		1		12	16	45	1		1		27	36
21	0		0		12	16	46	0		0		27	36
22	1		1		13	17	47	1		1		28	37
23	0		1		13	18	48	0		1		28	38
24	1		1		14	19	49	1		1		29	39
25	1		1		15	20	50	1		1		30	40

註： Z1, Z2 是每個間隔的輸出脈波，X是Z1的總合，Y是Z2的總合，16進制一是由16個0或1(Z1)組成的16位元字元，而16進制二是由16個0或1(Z2)組成的16位元字元。

A.7.6 自動歸原點函式

Table0-11 自動歸原點函式

函式名稱	描述
i8094_EXTENSION_MODE	寫入資料到 WR6、WR7 暫存器，並且使用 60h 命令去設定自動歸原點模式的條件。
i8094_GET_EM6	讀取 EM6 資料
i8094_GET_EM7	讀取 EM7 資料
i8094_IN0_LEVEL	設定(IN0)近原點觸發準位。
i8094_IN1_LEVEL	設定(IN1)原點觸發準位。
i8094_IN2_LEVEL	設定(IN2)編碼器 Z-相觸發準位。
i8094_SET_HV	設定尋找原點速度(HV)。
i8094_HOME_SETP1	設定歸原點步驟 1 模式。
i8094_HOME_SETP2	設定歸原點步驟 2 模式。
i8094_HOME_SETP3	設定歸原點步驟 3 模式。
i8094_HOME_SETP4	設定歸原點步驟 4 模式。
i8094_HOME_SAND	設定原點和編碼器 Z-相信號條件。
i8094_HOME_LIMIT	設定歸原點時，碰觸極限信號處理。
i8094_HOME_PCLR	在歸原點結束時，清除邏輯和真實計數器。
i8094_HOME_START	開始執行自動歸原點。
i8094_HOME_MODE	歸原點示範函式。

i8094_EXTENSION_MODE

Format: **void i8094_EXTENSION_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *em6data*, WORD *em7data*)**

Function: 設定自動歸原點模式的條件。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
axis	指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
em6data	寫入資料到 WR6(EM6)暫存器。
em7data	寫入資料到 WR7(EM7)暫存器。

Example:

```
i8094_EXTENSION_MODE(1, 0xf, 0x5f00, 0x054f);
```

i8094_GET_EM6

Format: **WORD i8094_GET_EM6(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 讀取 EM6 資料。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
axis	指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:

```
//讀取 X 軸 EM6 資料
WORD em6Data = i8094_GET_EM6(1, 0x1);
```

i8094_GET_EM7

Format: WORD i8094_GET_EM7(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取 EM7 資料。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//讀取 X 軸 EM7 資料
WORD em7Data = i8094_GET_EM7(1, 0x1);
```

i8094_IN0_LEVEL

Format: void i8094_IN0_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)

Function: 設定IN0信號的邏輯準位。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nLevel nLevel = 0: 低準位觸發，nLevel = 1: 高準位觸發。

Example:
```
i8094_IN0_LEVEL(1, 0xf, 0);
```

i8094_IN1_LEVEL

Format: **void i8094_IN1_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)**

Function: **設定IN1信號的邏輯準位。**

Parameters:
cardNo **指定卡號。**
axis **是指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nLevel **nLevel = 0: 低準位觸發，nLevel = 1: 高準位觸發。**

Example:
```
i8094_IN1_LEVEL(1, 0xf, 0);
```

i8094_IN2_LEVEL

Format: **void i8094_IN2_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)**

Function: **設定IN2信號的邏輯準位。**

Parameters:
cardNo **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nLevel **nLevel = 0: 低準位觸發，nLevel = 1: 高準位觸發。**

Example:
```
i8094_IN2_LEVEL(1, 0xf, 0);
```

i8094_SET_HV

Format: **void i8094_SET_HV(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *data*)**

Function: **設定尋找原點速度(HV)。**

Parameters:
cardNo **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
data **速度值: 1~8000。**

Example:
```
//設定歸原點速度 1000 (PPS)
i8094_SET_HV(1, 0xf, 1000);
```

i8094_HOME_STEP1

Format: **void i8094_HOME_STEP1(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*, WORD *nDir*)**

Function: **使用近原點信號(IN0)歸原點。**

Parameters:
cardNo **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nType **nType = 0: 不執行，nType = 1: 執行。**
nDir **nDir = 0: 正方向，nDir = 1: 負方向。**

Example:
```
i8094_HOME_STEP1(1, 0xf, 1, 1);
```

i8094_HOME_STEP2

Format: **void i8094_HOME_STEP2(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*, WORD *nDir*)**

Function: 使用原點信號(IN1)歸原點。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
axis	指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nType	nType = 0: 不執行，nType = 1: 執行。
nDir	nDir = 0: 正方向，nDir = 1: 負方向。

Example:

```
i8094_HOME_STEP2(1, 0xf, 1, 1);
```

i8094_HOME_STEP3

Format: **void i8094_HOME_STEP3(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*, WORD *nDir*)**

Function: 使用編碼器Z-相信號(IN2)歸原點。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
axis	指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nType	nType = 0: 不執行，nType = 1: 執行。
nDir	nDir = 0: 正方向，nDir = 1: 負方向。

Example:

```
i8094_HOME_STEP3(1, 0xf, 1, 1);
```

i8094_HOME_STEP4

Format: **void i8094_HOME_STEP4(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*, WORD *nDir*)**

Function: **使用原點補正值驅動。**

Parameters:

cardNo	**指定卡號。**
axis	**指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nType	**nType = 0: 不執行，nType = 1: 執行。**
nDir	**nDir = 0: 正方向，nDir = 1: 負方向。**

Example:

```
i8094_HOME_STEP4(1, 0xf, 1, 1);
```

i8094_HOME_SAND

Format: **void i8094_HOME_SAND(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*)**

Function: **設定在歸原點步驟3的Z-相信號有效。**

Parameters:

cardNo	**指定卡號。**
axis	**指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nType	**nType = 0: 除能，nType = 1: 致能。**

Example:

```
//SAND (WR7/D9)的條件除能
i8094_HOME_SAND(1, 0xf, 0);
```

i8094_HOME_LIMIT

Format: void i8094_HOME_LIMIT(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*)

Function: 設定在歸原點碰觸極限信號處理。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nType nType = 0: 除能，nType = 1: 致能。

Example:
```
//LIMIT (WR7/D10)的條件除能
i8094_HOME_LIMIT(1, 0xf, 0);
```

i8094_HOME_PCLR

Format: void i8094_HOME_PCLR(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nType*)

Function: 在歸原點結束時，清除邏輯和真實計數器。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nType nType = 0: 除能，nType = 1: 致能。

Example:
```
//PCLR (WR7/D8)的條件除能
i8094_HOME_PCLR(1, 0xf, 0);
```

i8094_HOME_START

Format: **void i8094_HOME_START(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 開始執行歸原點。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 **Table 0-3**)。

Example: **i8094_HOME_START(1, 0xf);**

i8094_HOME_MODE

Format: **void i8094_HOME_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *Hometype*)**

Function: **Home search demo function.**

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
HomeType

Table0-12 歸原點信號型式

HomeType	註解
0	負方向，使用的硬體信號: 原點、近原點、負極限
1	正方向，使用的硬體信號: 原點、近原點、正極限
2	負方向，使用的硬體信號: 原點、負極限 (步驟 1 除能)
3	正方向，使用的硬體信號: 原點、正極限 (步驟 1 除能)
4	負方向，使用的硬體信號: 原點、近原點、負極限、編碼器 Z-相
5	正方向，使用的硬體信號: 原點、近原點、正極限、編碼器 Z-相
6	負方向，使用的硬體信號: 原點、負極限、編碼器 Z-相
7	正方向，使用的硬體信號: 原點、正極限、編碼器 Z-相

Example:
```
//設置完各運動參數後，選擇遠點返回模式，並執行開始尋原運動命令。
i8094_HOME_MODE(1, 0xf, 0);
i8094_HOME_START(1, 0xf);
```

■ 原點返回範例: 使用近原點(IN0)，原點(IN1) 和 Z-相信號。

■ 操作

	輸入信號和邏輯準位	尋找方向	尋找速度
步驟 1	近原點 (IN0) 低準位	－	20000 (PPS)
步驟 2	原點(IN1) 低準位	－	500 (PPS)
步驟 3	Z-相信號(IN2) 高準位	＋	500 (PPS)
步驟 4	補正 35000 pulse	＋	20000 (PPS)

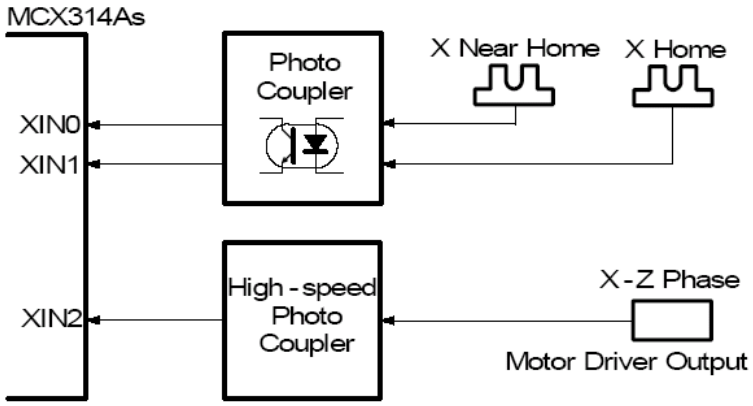


Fig.0-52 歸原點範例 1

Demo Program: **Example of home search using a near home (IN0), home signal (IN1) and the Z-phase signal.**

Parameters: **cardNo=1, motion axis=0xf (AXIS_ALL)**

```
i8094_SET_R(1, 0xf, 800000)                 // 倍率=10
i8094_HLMTM_LEVEL(cardNo, 0xf, 0);
i8094_LMTSTOP_MODE(cardNo, 0xf, 0);
i8094_HOME_STEP1(cardNo, 0xf, 1, 1);
i8094_HOME_STEP2(cardNo, 0xf, 1, 1);
i8094_HOME_STEP3(cardNo, 0xf, 1, 0);
i8094_HOME_STEP4(cardNo, 0xf, 1, 0);
i8094_SET_SV(cardNo, 0xf, 500);             // 初始速度=5000 (PPS)
i8094_SET_V(cardNo, 0xf, 2000);             // 驅動速度=20000 (PPS)
i8094_SET_A(cardNo, 0xf, 80);          // 加速度=100K (PPS/Sec)
i8094_SET_HV(cardNo, 0xf, 500);             // 尋原速度=5000 (PPS)
i8094_SET_PULSE(cardNo, 0xf, 20000);   // 設置 offset 脈波數
i8094_HOME_START(cardNo , 0xf);             // 開始原點返回運動
i8094_STOP_WAIT(cardNo, 0xf);               // 等待驅動結束
Sleep(500);
i8094_SET_LP(cardNo, axis, 0);         // 清除 LP 計數器
i8094_SET_EP(cardNo, axis, 0);              // 清除 EP 計數器
```

原點返回範例: 僅使用原點(IN1)。

■ 操作

	輸入信號和邏輯準位	尋找方向	尋找速度
步驟 1	近原點 (IN0) 低準位	—	20000 (PPS)
步驟 2	原點(IN1) 低準位	—	500 (PPS)
步驟 3	不執行		
步驟 4	補正 35000 pulse	+	20000 (PPS)

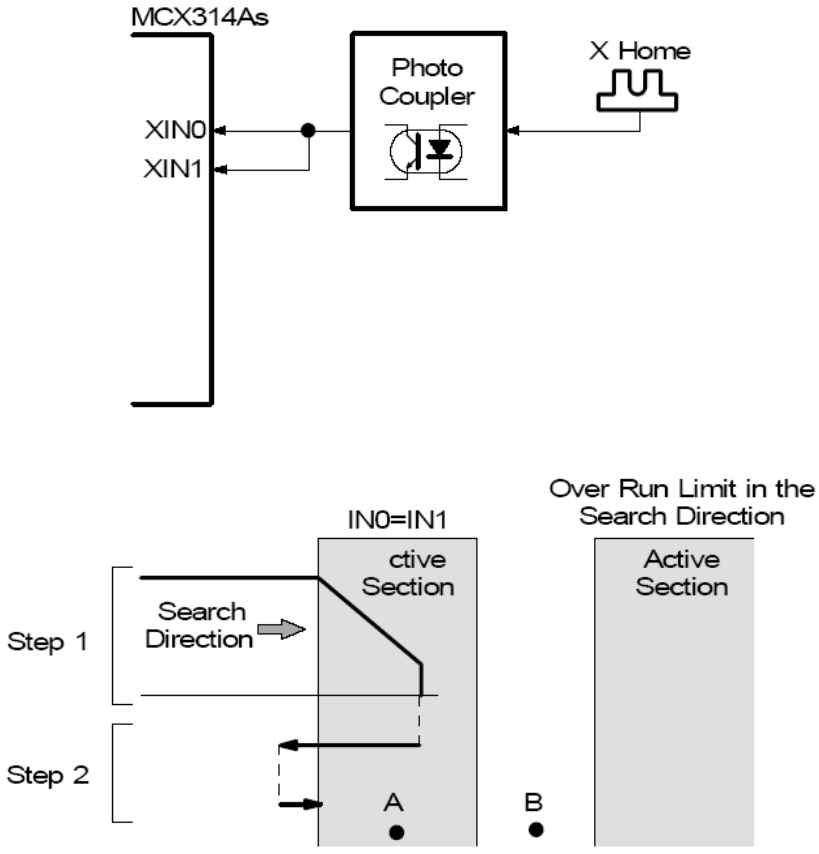


Fig.0-53 歸原點範例 2

Demo Program: **Example of home search using a home signal (IN1) only.**

Parameters: **cardNo=1, motion axis=0xf (AXIS_ALL)**

```
i8094_SET_R(cardNo, 0xf, 800000)          // Set Multiple=10
i8094_HOME_STEP1(cardNo, 0xf, 1, 1);    // 原點返回運動:步驟一
i8094_HOME_STEP2(cardNo, 0xf, 1, 1);    // 原點返回運動:步驟二
i8094_HOME_STEP3(cardNo, 0xf, 0, 0);    // 原點返回運動:步驟三
i8094_HOME_STEP4(cardNo, 0xf, 1, 0);    // 原點返回運動:步驟四
i8094_SET_SV(cardNo, 0xf, 500);           // Set start velocity=5000 (PPS)
i8094_SET_V(cardNo, 0xf, 2000);           // Set drive velocity=20000 (PPS)
i8094_SET_A(cardNo, 0xf, 80);         // Set acceleration=100K (PPS/Sec)
i8094_SET_HV(cardNo, 0xf, 500);           // Set home speed=5000 (PPS)
i8094_SET_PULSE(cardNo, 0xf, 20000); //  設置 offset 脈波數
i8094_HOME_START(cardNo, 0xf);            // Starts execution of automatic home search
i8094_STOP_WAIT(cardNo, axis);            // Wait drive stop
Sleep(500);
i8094_SET_LP(cardNo, axis, 0);        // Clear LP counter
i8094_SET_EP(cardNo, axis, 0);            // Clear EP counter
```

■ 原點返回範例: 僅使用極限信號。

■ 操作

	輸入信號和邏輯準位	尋找方向	尋找速度
步驟 1	近原點 (IN0) 低準位	－	20000 (PPS)
步驟 2	原點(IN1) 低準位	－	500 (PPS)
步驟 3	不執行		
步驟 4	補正 35000 pulse	＋	20000 (PPS)

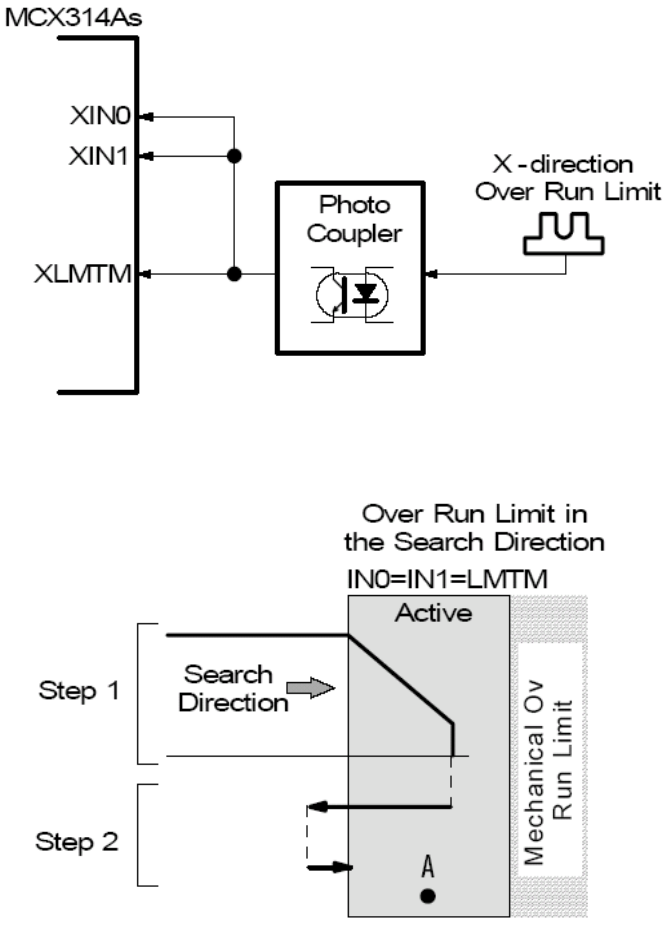


Fig.0-54 歸原點範例 3

Demo Program: **Example of home search using a limit signal only.**

Parameters: **cardNo=1, motion axis=0xf**

```
i8094_SET_R(cardNo, 0xf, 800000)          // 倍率=10
i8094_HLMTM_LEVEL(1, 0xf, 0);
i8094_LMTSTOP_MODE(cardNo, 0xf, 0);
i8094_HOME_SAND(cardNo, 0xf, 0);
i8094_HOME_STEP1(cardNo, 0xf, 1, 1);    // 原點返回運動:步驟一
i8094_HOME_STEP2(cardNo, 0xf, 1, 1);    // 原點返回運動:步驟二
i8094_HOME_STEP3(cardNo, 0xf, 1, 0);    // 原點返回運動:步驟三
i8094_HOME_STEP4(cardNo, 0xf, 1, 0);    // 原點返回運動:步驟四
i8094_SET_SV(cardNo, 0xf, 500);           // 初始速度=5000 (PPS)
i8094_SET_V(cardNo, 0xf, 2000);           // 驅動速度=20000 (PPS)
i8094_SET_A(cardNo, 0xf, 80);         // 加速度=100K (PPS/Sec)
i8094_SET_HV(cardNo, 0xf, 500);           // 尋原速度=5000 (PPS)
i8094_SET_PULSE(cardNo, 0xf, 3500);     // 設置 offset 脈波數=3500
i8094_HOME_START(cardNo, 0xf);          // 開始原點返回運動
i8094_STOP_WAIT(cardNo, axis);          // 等待驅動停止
Sleep(500);
i8094_SET_LP(cardNo, axis, 0);        // 清除 LP 計數器
i8094_SET_EP(cardNo, axis, 0);            // 清除 EP 計數器
```

A.7.7 同步運動函式

Table0-13 同步運動函式

函式名稱	敘述
i8094_SYNC_MODE	寫入資料到 WR6、WR7 暫存器，並且使用 64h 命令去設定同步運動模式的條件。
i8094_GET_SB	讀取同步運動緩衝暫存器。
i8094_GET_SM6	讀取 SM6 資料
i8094_GET_SM7	讀取 SM7 資料

i8094_SYNC_MODE

Format: void i8094_SYNC_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *sm6data*, WORD *sm7data*)

Function: 設定同步運動模式的條件。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
axis	指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
sm6data	寫入資料到 WR6(SM6)暫存器。
sm7data	寫入資料到 WR7(SM7)暫存器。

Example:

```
//設定 X 軸作用軸，Y 軸同動軸，(P≥C+)。
i8094_SYNC_MODE(1, 0x1, 0x2001 , 0x0);
i8094_SYNC_MODE(1, 0x2, 0x0, 0x0010);
```

i8094_GET_SB

Format: long i8094_GET_SB(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取同步運動緩衝暫存器。

Parameters:

cardNo	指定卡號。
axis	指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:

```
//從 X 軸的緩衝暫存器讀取資料
i8094_GET_SB(1, 0x1);
```

i8094_GET_SM6

Format: WORD i8094_GET_SM6(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取 SM6 資料。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//讀取 X 軸 SM6 資料
WORD sm6Data = i8094_GET_SM6(1, 0x1);
```

i8094_GET_SM7

Format: WORD i8094_GET_SM7(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 讀取 SM7 資料。

Parameters: *cardNo* 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//讀取 X 軸 SM7 資料
WORD sm7Data = i8094_GET_SM7(1, 0x1);
```

Demo Program: **When the X axis is passing through the position 10000, the Y axis starts +direction fixed-pulse drive.**

Parameters: **cardNo=1, ProvocativePulse=15000, ActivePulse=30000;**
TotalAxis=0x3 (AXIS_XY), ProvocativeAxis=0x1 (AXIS_X), ActiveAxis=0x2 (AXIS_Y)
CompValue=10000

```
// 致動軸(provocative axis)與運動軸(active axis)配置
i8094_SET_SV(cardNo, TotalAxis, 100);
i8094_SET_V(cardNo, TotalAxis, 3000);
i8094_SET_A(cardNo, TotalAxis, 160);
i8094_SET_PULSE(cardNo, ProvocativeAxis, ProvocativePulse);
i8094_SET_PULSE(cardNo, ActiveAxis, ActivePulse);

    // 設置正方向比較暫存器的比較值
    i8094_SET_CP(cardNo, ProvocativeAxis, CompValue);

        // 致動因子: P>=C+
        i8094_SYNC_MODE(cardNo, ProvocativeAxis, 0x2001, 0x0);
        i8094_DRV_FDRIVE(cardNo, ProvocativeAxis, 0);
        // 動作→ 正方向定量驅動
        i8094_SYNC_MODE(cardNo, ActiveAxis, 0x0, 0x0001);
        i8094_DRV_FDRIVE(cardNo, ActiveAxis, 0);
```

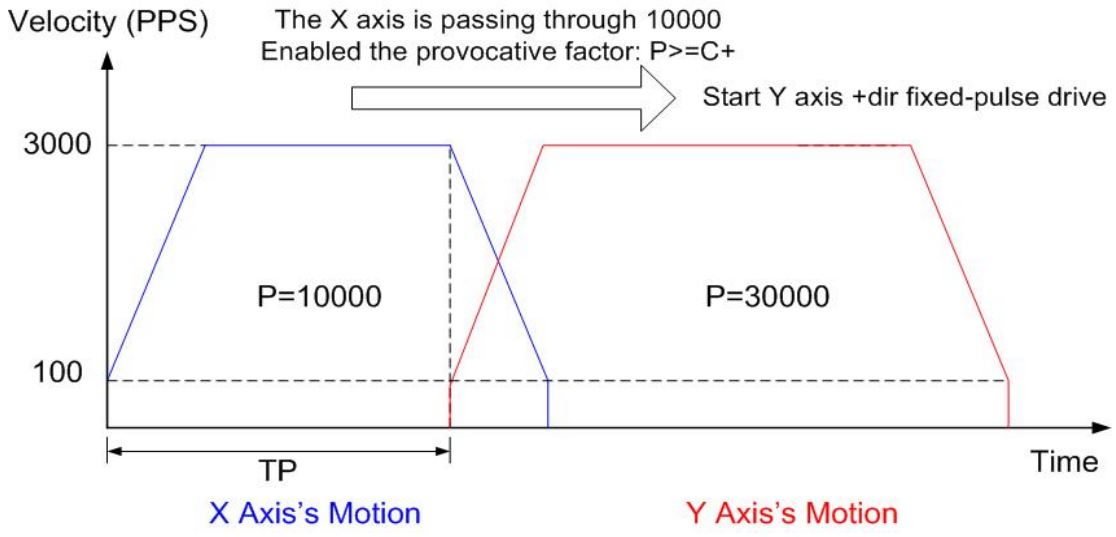


Fig.0-55 同步運動範例 1

Demo Program: **At first the X,Y axes continuous drive, when the X axis is passing through the position -10000, the Y axis stops.**

Parameters: **cardNo=1, ProvocativePulse=15000, ActivePulse=30000;**
TotalAxis=0x3 (AXIS_XY), ProvocativeAxis=0x1 (AXIS_X), ActiveAxis=0x2 (AXIS_Y)
CompValue=10000

```
// 設置各軸參數
i8094_SET_SV(cardNo, AXIS_X, 100);
i8094_SET_V(cardNo, AXIS_X, 3000);
i8094_SET_A(cardNo, AXIS_X, 160);
i8094_SET_SV(cardNo, AXIS_Y, 100);
i8094_SET_V(cardNo, AXIS_Y, 2000);
i8094_SET_A(cardNo, AXIS_Y, 80);
i8094_SET_PULSE(cardNo, ProvocativeAxis, ProvocativePulse);
i8094_SET_PULSE(cardNo, ActiveAxis, ActivePulse);
   // 設致負方向比較暫存器的比較值
   i8094_SET_CM(cardNo, ProvocativeAxis, CompValue);

      // 致動軸負方向連續驅動
      i8094_DRV_CFRIVE(cardNo, ProvocativeAxis, 1);
      // 動作→ 停止
      i8094_SYNC_MODE(cardNo, ActiveAxis, 0x0, 0x0010);
      // 運動軸正方向連續驅動
      i8094_DRV_CDRIVE(cardNo, ActiveAxis, 0);
```

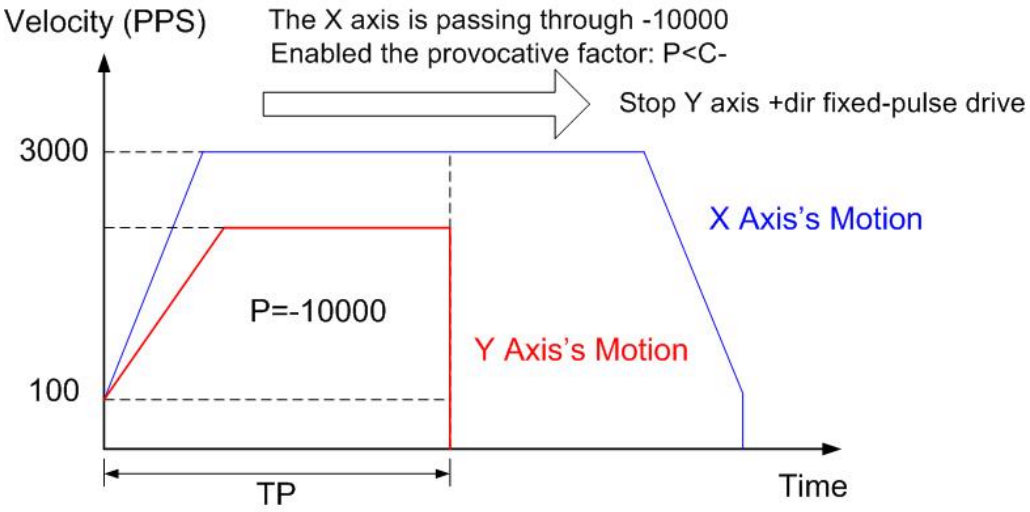


Fig.0-56 同步運動範例 2

Demo Program: **Advanced application for synchronous motion: X,Y axes circular interpolation + Z axis fixed-pulse drive**

Parameters: **cardNo=1, tempSV=100 (initial speed for XY circular interpolation), tempV=2000 (Drive speed for XY circular interpolation), tempA=80 (The acceleration for XY interpolation), tempVZ=687 (The constant speed for Z axis), tempDP=13963 (Deceleration point for XY circular interpolation)**

Description: **Set the inclined plane is X,Y-axes and the vertical plane is Z-axis And the radius of the circle is 5000 and the angle of inclination is 30.**

```
//設置各軸參數
i8094_SET_SV(cardNo, TotalAxis, tempSV);
i8094_SET_V(cardNo, TotalAxis, tempV);
i8094_SET_A(cardNo, TotalAxis, tempA);
// 補間主軸配置
i8094_AXIS_ASSIGN(cardNo, AXIS_X, AXIS_Y, 0);
    // 補間加速模式
    i8094_MOTION_TYPE(cardNo, ACCMODE);
    i8094_SET_TCURVE(cardNo, Card[cardNo].plane);
    // 減速有效
    i8094_DEC_ENABLE(cardNo);

    i8094_SET_R(cardNo, Card[cardNo].ax1, 8000000L);
    i8094_SET_R(cardNo, Card[cardNo].ax2, 8000000L *1414L/1000L);
    // 設置 XY 軸參數
    i8094_SET_SV(cardNo, AXIS_X, tempSV);
    i8094_SET_V(cardNo, AXIS_X, tempV);
    i8094_SET_A(cardNo, AXIS_X, tempA);
    // 這置 Z 軸參數
    i8094_SET_R(cardNo, AXIS_Z, templong);
    i8094_SET_SV(cardNo, AXIS_Z, tempVZ);
    i8094_SET_V(cardNo, AXIS_Z, tempVZ);

    // 同步運動制動因子: D-STA
    // 第一段
    i8094_SYNC_MODE(cardNo, AXIS_X, 0x4010, 0x0000);
    i8094_SYNC_MODE(cardNo, AXIS_Z, 0x0000, 0x0002);
    // 設置人工減速點
    i8094_SET_MANDEC(cardNo, AXIS_X, tempDP);
    // XY 軸圓弧補間
    i8094_ARC_CW(cardNo, 0, -5000, 0, -10000);
    // Z 軸定量驅動
    i8094_SET_PULSE(cardNo, AXIS_Z, 5000);
    i8094_DRV_FDRIVE(cardNo, AXIS_Z, 1);
    // 等待驅動停止
    i8094_STOP_WAIT(cardNo, AXIS_XYZ);
```

```
// 第二段
i8094_SYNC_MODE(cardNo, AXIS_X, 0x4010, 0x0000);
i8094_SYNC_MODE(cardNo, AXIS_Z, 0x0000, 0x0001);
// 設置人工減速點
i8094_SET_MANDEC(cardNo, AXIS_X, tempDP);
// XY 軸圓弧補間
i8094_ARC_CW(cardNo, 0, 5000, 0, 10000);
// Z 軸定量驅動
i8094_SET_PULSE(cardNo, AXIS_Z, 5000);
i8094_DRV_FDRIVE(cardNo, AXIS_Z, 0);
// 等待驅動停止
i8094_STOP_WAIT(cardNo, AXIS_XYZ);
Sleep(500);
```

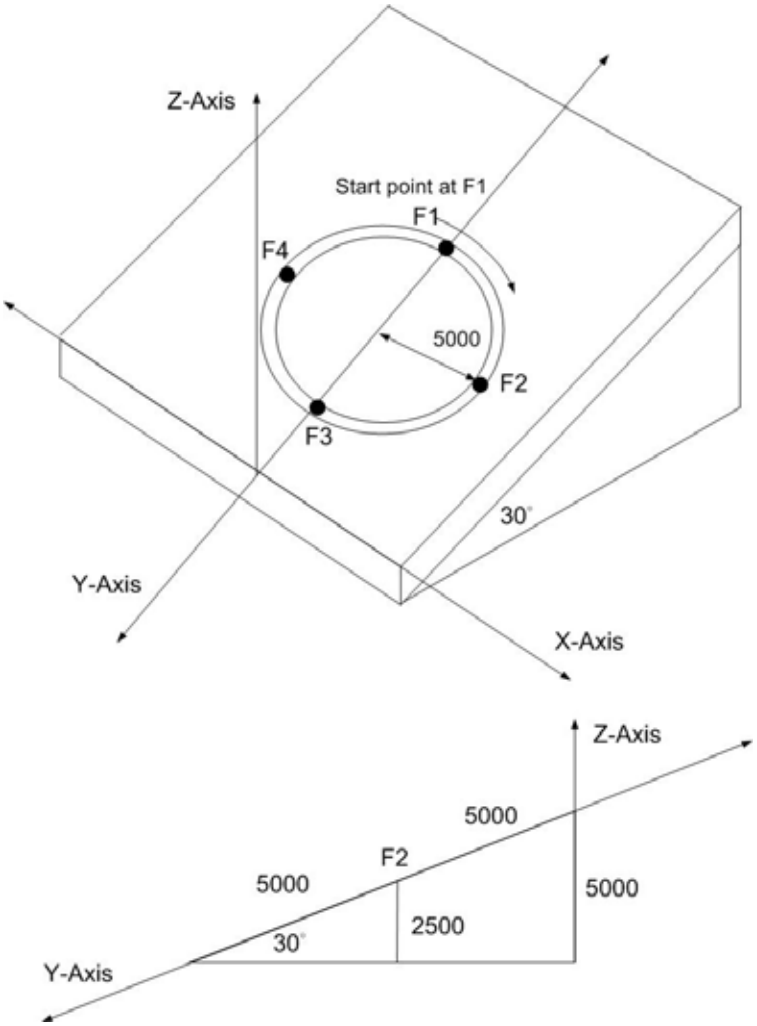


Fig.0-57 同步運動範例 3

A.7.8 I/O 信號函式

Table0-14 I/O 信號函式

函式名稱	敘述
i8094_LIMITSTOP_MODE	設定碰觸硬體極限信號停止模式
i8094_ENCODER_MODE	設定編碼器信號模式 (PULSE/DIR 或 CW/CCW)
i8094_ENCODER_DEVISION	設定 A/B 相編碼器輸入除頻
i8094_ALARM_ENABLE	致能警報信號
i8094_ALARM_DISABLE	除能警報信號
i8094_INPOS_ENABLE	致能伺服定位輸入信號
i8094_INPOS_DISABLE	除能伺服定位輸入信號
i8094_ALARM_LEVEL	設定警報信號邏輯觸發準位
i8094_INPOS_LEVEL	設定伺服定位輸入信號邏輯準位
i8094_INnSTOP_ENABLE	致能輸入驅動停止信號
i8094_INnSTOP_DISABLE	除能輸入驅動停止信號
i8094_IN3_LEVEL	設定 IN3 輸入信號，觸發準位是高或低
i8094_EXTDRV_DISABLE	設定外部信號除能
i8094_EXTDRV_CDRIVE	設定外部信號連續脈波驅動模式
i8094_EXTDRV_FDRIVE	設定外部信號固定脈波驅動模式
i8094_EXTDRV_MANUAL	設定外部信號手動脈波驅動模式
i8094_SET_OUT1	設定外部 Output 1 狀態
i8094_DIGITAL_FILTER	設定數位濾波
i8094_SERVO_ON	設定 Servo ON
i8094_SERVO_OFF	設定 Servo OFF

i8094_LIMITSTOP_MODE

Format: `void i8094_LIMITSTOP_MODE(BYTE cardNo, WORD axis, WORD nType)`

Function: 是控制碰觸硬體極限信號停止模式。

Parameters:
- *cardNo* 指定卡號。
- *axis* 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
- *nType* nType = 0: 緊急停止，nType = 1: 減速停止。

Example:
```
//設定碰觸硬體極限信號減速停止
i8094_LIMITSTOP_MODE(1, 0xf, 1);
```

i8094_ENCODER_MODE

Format: **void i8094_ENCODER_MODE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nMode*)**

Function: **設定編碼器輸入信號模式(nECA/PPIN 和 nECB/PMIN)。**

Parameters:
cardNo **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nMode **nMode = 0: CW/CCW，nMode = 1: Pulse/Direction。**

Example:
```
//設定所有軸編碼器輸入信號模式為 CW/CCW
i8094_ENCODER_MODE(1, 0xf, 0);
```

i8094_ENCODER_DEVISION

Format: **void i8094_ENCODER_DEVISION(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nMode*)**

Function: **設定A/B相編碼器輸入除頻，Up / down 計數器不能使用。**

Parameters:
cardNo **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nMode **nMode = 0: 1/1，nMode = 1: 1/2，**
nMode = 2: 1/4，nMode = 3: 沒作用。

Example:
```
//設定所有軸編碼器輸入除頻為 1/1
i8094_ENCODER_DEVISION(1, 0xf, 0);
```

i8094_ALARM_ENABLE
i8094_ALARM_DISABLE

Format: **void i8094_ALARM_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**
void i8094_ALARM_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 致能/除能伺服警報輸入信號。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//設定所有軸伺服警報信號致能
i8094_ALM_ENABLE(1, 0xf);
```

i8094_INPOS_ENABLE
i8094_INPOS_DISABLE

Format: **void i8094_INPOS_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**
void i8094_INPOS_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)

Function: 致能/除能伺服定位輸入信號。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//設定所有軸伺服定位信號致能
i8094_INPOS_ENABLE(1, 0xf, 1);
```

i8094_ALARM_LEVEL

Format: **void i8094_ALARM_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD axis, WORD *nLevel*)**

Function: 設定輸入警報信號觸發準位。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nLevel nLevel = 0: 低準位觸發，nLevel = 1: 高準位觸發。

Example:
```
//設定所有軸警報信號是高準位觸發
i8094_ALARM_LEVEL(1, 0xf, 1);
```

i8094_INPOS_LEVEL

Format: **void i8094_INPOS_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)**

Function: 設定伺服定位輸入信號邏輯準位。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nLevel nLevel = 0: 低準位觸發，nLevel = 1: 高準位觸發。

Example:
```
//設定所有軸伺服定位輸入信號是高準位觸發
i8094_INPOS_LEVEL(1, 0xf, 1);
```

i8094_INnSTOP_ENABLE
i8094_INnSTOP_DISABLE

Format: **void i8094_INnSTOP_ENABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nINE*)**
void i8094_INnSTOP_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nINE*)

Function: 設定輸入驅動停止信號是致能或除能。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nINE nINE = 0: IN0，nINE = 1: IN1，nINE = 2: IN2，nINE = 3: IN3。(WR1/D1、D3、D5、D7)

Example:
```
// 致能全軸的 IN1 訊號
i8094_INnSTOP_ENABLE(1, 0xf, 1);
```

i8094_IN3_LEVEL

Format: **void i8094_IN3_LEVEL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)**

Function: 設定IN3信號的邏輯準位。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
nLevel nLevel = 0: 低準位觸發，nLevel = 1: 高準位觸發。

Example:
```
i8094_IN3_LEVEL(1, 0xf, 0);
```

i8094_EXTDRV_DISABLE

Format: **void i8094_EXTDRV_DISABLE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 設定外部驅動信號除能。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//設定所有軸外部驅動信號除能
i8094_EXTDRV_DISABLE(1, 0xf);
```

i8094_EXTDRV_CDRIVE

Format: **void i8094_EXTDRV_CDRIVE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 設定外部驅動信號為連續脈波驅動模式。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//設定 X、Y 軸外部驅動信號為連續脈波驅動模式
i8094_EXTDRV_CDRIVE(1, 0x3)
```

i8094_EXTDRV_FDRIVE

Format: **void i8094_EXTDRV_FDRIVE(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 設定外部驅動信號為固定脈波驅動模式。.

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//設定 X、Y 軸外部驅動信號為固定脈波驅動模式
i8094_EXTDRV_FDRV(1, 0x3)
```

i8094_EXDRV_MANUAL

Format: **void i8094_EXDRIVING_MANUAL(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 設定外部驅動信號為手動脈波驅動模式。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。

Example:
```
//設定所有軸外部驅動信號為手動脈波驅動模式
i8094_EXTDRV_MANUAL(1, 0xf)
```

註: 當使用 i8094_EXDRV_MANUAL 函式，手動脈波驅動模式變成有效的。使用者能使用手輪接收 A/B 相信號。

i8094_SET_OUT1

Format: **void i8094_SET_OUT1(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *nLevel*)**

Function: **設定 OUTPUT 1 信號的觸發準位。**

Parameters:
cardNo **指定卡號。**
axis **指定軸號碼(參考 Table 0-3)。**
nLevel **nLevel = 0:低準位觸發，nLevel = 1:高準位觸發。**

Example:
```
//設定 X 軸 OUTPUT1 信號為高準位觸發
i8094_SET_OUT1(1, 0x1, 1);
```

註: 設定好準位後，使用者能輸出信號去測試四軸的 DO pins。

i8094_DIGITAL_FILTER

Format: void i8094_DIGITAL_FILTER(BYTE *cardNo*, WORD *axis*, WORD *FEn*, WORD *FLn*)

Function: 設定輸入信號數位濾波。

Parameters:
cardNo 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 Table 0-3)。
FEn 致能信號濾波暫存器

Table0-15 致能信號濾波暫存器

定義位元	致能信號濾波
WR6/D8 (FE0)	EMGN, nLMTP, nLMTM, nINO, nIN1
WR6/D9 (FE1)	nIN2
WR6/D10 (FE2)	nINPOS, nALARM
WR6/D11 (FE3)	nEXPP, nEXPM, EXPLSN
WR6/D12 (FE4)	nIN3

FLn 固定的濾波時間

Table0-16 濾波時間選擇

WR6/D15~13 (FL2~0)	可濾除最大雜訊頻寬	輸入信號延遲時間
0	1.75μSEC	2μSEC
1	224μSEC	256μSEC
2	448μSEC	512μSEC
3	896μSEC	1.024mSEC
4	1.792mSEC	2.048mSEC
5	3.584mSEC	4.096mSEC
6	7.168mSEC	8.192mSEC
7	14.336mSEC	16.384mSEC

Example:
```
//設定 IN2 輸入信號延遲時間 = 256μSec
i8094_DIGITAL_FILTER(1, 0xf, 0x0200, 0x4000);
```

i8094_SERVO_ON

Format: **void i8094_SERVO_ON(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 這個函式是使用 **i8094_SET_OUTPUT1** 函式，去設定伺服 **On** 的狀態。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 **Table 0-3**)。

Example:
```
i8094_SERVO_ON(1, 0xf)
```

i8094_SERVO_OFF

Format: **void i8094_SERVO_OFF(BYTE *cardNo*, WORD *axis*)**

Function: 這個函式是使用 **i8094_SET_OUTPUT1** 函式，去設定伺服 **Off** 的狀態。

Parameters: ***cardNo*** 指定卡號。
axis 指定軸號碼(參考 **Table 0-3**)。

Example:
```
i8094_SERVO_OFF(1, 0xf)
```

A.7.9 FRnet 相關函式

Table 0-17 FRnet 函式表

函式名稱	敘述
i8094_FRNET_SA	寫入 FRnet 的數位輸出資料
i8094_FRNET_RA	讀取 FRnet 的數位輸入資料。

i8094_FRNET_SA

Format: void i8094_FRNET_SA(BYTE *cardNo, WORD wRA, WORD data*)

Function: 讀取 FRnet 的數位輸入資料。

Parameters:
cardNo: 指定卡號
wSA: 群組範圍 SA0~SA7
dara: 16-位元資料

Return: 無

Example:
```
i8094MF_FRNET_SA(1, 0, 0xffff);
//設定第 1 卡，SA 群組 = 0，16 位元資料為 0xffff。
```

i8094_FRNET_RA

Format: WORD i8094MF_FRNET_RA(BYTE *cardNo*, WORD *wRA*)

cardNo: cardNo 指定卡號
wRA: 群組範圍 RA8~RA15

Return: WORD 16-位元輸入資料

Example:
```
WORD IN_Data;
IN_Data = i8094_FRNET_RA(1, 8);
//設定第 1 卡，RA 群組 = 8。
```

A.8 i8094 命令列表

為了進階的使用者，參考如下的命令表，能幫助去開發自己的函式庫，或定義使用在 i8094 的函式。使用者能參考附錄 B 或 MCX314As 使用者手冊，得到更詳細的資訊。

A.8.1 資料寫入命令

Table0-18 資料寫入命令

符號	代碼 (cmd)	命令	資料範圍	資料長度 (Byte)
R	00h	設定 Range	8,000,000~16,000	4
K	01h	設定加速度率 Jerk	0 ~ 65,535	2
A	02h	設定加速度	1 ~ 8,000	2
D	03h	設定減速度	1 ~ 8,000	2
SV	04h	設定初始速度	1 ~ 8,000	2
V	05h	設定驅動速度	1 ~ 8,000	2
P	06h	設定輸出脈波	0~+2^{28}	4
FP	06h	設定補間的終點	-2^{31}~+2^{31}	4
DP	07h	設定手動減速點	0 ~ 65,535	2
C	08h	設定圓心	-2^{31}~+2^{31}	4
LP	09h	設定邏輯位置計數器	-2^{31}~+2^{31}	4
EP	0Ah	設定編碼器位置計數器	-2^{31}~+2^{31}	4
CP	0Bh	設定 COMP+暫存器	-2^{31}~+2^{31}	4
CM	0Ch	設定 COMP-暫存器	-2^{31}~+2^{31}	4
AO	0Dh	設定補正脈波	0~65535	2
L	0Eh	設定減速度率	1~65535	2
EM	60h	設定外部模式	(Bit data)	4
HV	61h	設定偵測原點速度	1~8000	2
SM	64h	設定同步運動模式	(Bit data)	4

A.8.2 資料讀取命令

資料讀取命令

符號	代碼 (cmd)	命令	資料範圍	資料長度 (Byte)
LP	10h	讀取邏輯位置計數器	-2^{31}~$+2^{31}$	4
EP	11h	讀取編碼器位置計數器	-2^{31}~$+2^{31}$	4
CV	12h	讀取目前驅動速度	1 ~ 8,000	2
CA	13h	讀取目前加減速	1 ~ 8,000	2
SB	14h	讀取同步緩衝暫存器	-2^{31}~$+2^{31}$	4

A.8.3 驅動命令

驅動命令

代碼 (cmd)	命令
20h	固定脈波正方向驅動
21h	固定脈波負方向驅動
22h	連續脈波正方向驅動
23h	連續脈波負方向驅動
24h	驅動暫停
25h	驅動暫停解除
26h	減速停止
27h	緊急停止

A.8.4 補間命令

補間命令

代碼 (cmd)	命令
30h	兩軸直線補間
31h	三軸直線補間
32h	CW 圓形補間
33h	CCW 圓形補間
34h	兩軸位元補間
35h	三軸位元補間
36h	BP 暫存器寫入致能
37h	BP 暫存器寫入致能
38h	BP 資料堆疊
39h	BP 資料清除
3Ah	單步補間
3Bh	自動減速致能
3Ch	自動減速除能
3Dh	補間中斷清除

A.8.5 其他命令

其他命令

代碼 (cmd)	命令
62h	執行自動歸原點
65h	同步運動作用
0Fh	各軸選擇開關

附錄 B (MCX314As Register)

附錄 B 內容節錄自 "MCX314As User's Manual.pdf" NOVA electronics。

B.1 Command Register: WR0

Command register is used for the axis assignment and command registration for each axis in MCX314. The register consists of the bit for axis assignment, bit for setting command code, and bit for command resetting. After the axis assignment and command code have been written to the register, this command will be executed immediately. The data such as drive speed setting and data writing command must be written to registers WR6 and WR7 first. Otherwise, when the reading command is engaged, the data will be written and set, through IC internal circuit, to registers RR6 and RR7. When using the 8-bit data bus, the user should write data into the high word byte (H), then low word byte (L). It requires 250 nSec (maximum) to access the command code when CLK=16MHz. The input signal BUSYN is on the Low level at this moment. Please don't write the next command into WR0 before BUSYN return to the Hi level.

WR0 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
RESET	0	0	0	U	Z	Y	X	0	0						

D5 ~ 0 Command code setting
Please refer to chapter 5 and the chapters following for further description of command codes.

D11 ~ 8 Axis assignment
When the bits of the axis are set to 1, the axis is assigned. The assignment is not limited only for one axis, but for multi-axes simultaneously. It is possible to write the same parameters also. However, the data reading is only for one assigned axis. Whenever the Interpolation is commanded, the bits of the assigned axis (axes) should be set 0.

D15 RESET IC command resetting
When this bit is set to 1, but others are 0, the IC will be reset after command writing. After command writing, the BUSYN signal will be on the Low level within 875 nSEC
(When CLK=16 MHz) maximum.
When 8-bit data bus is used, the reset is activated when the command (80h) is written to register WR0H.
RESET bit should be set to 0 when the other commands are written.

B.2 Mode Register1: WR1

Each axis is with mode register WR1. The axis specified by NOP command or the condition before decide which axis's register will be written.

The register consists of the bit for setting enable / disable and enable logical levels of input signal IN3~IN0 (decelerating stop / sudden stop during the driving) and bit for occurring the interrupt enable / disable. Once IN3~IN1 are active, when the fixed pulse / continuous pulse driving starts, and also when IN signal becomes the setting logical level, the decelerating stop will be performed during the acceleration /deceleration driving and the sudden stop will be performed during the constant speed driving.

WR1 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D-END	C-STA	C-END	P>=C+	P<C+	P<C-	P>=C-	PULSE	IN3-E	IN3-L	IN2-E	IN2-L	IN1-E	IN1-L	IN0-E	IN0-L

D7,5,3,1 INm-E The bit for setting enable / disable of driving stop input signal INm 0:disable, 1:enable

D6,4,2,0 INm-L The bit for setting enable logical levels for input signal INm 0: stop on the Low level, 1:stop on the Hi level

For the following bits, the interrupt is set: 1: enable, 0: disable

D8 PULSE Interrupt occurs when the pulse is up (drive pulse is set on the positive logical level)

D9 P>=C- Interrupt occurs when the value of logical / real position counter is larger than or equal to that of COMP- register.

D10 P<C- Interrupt occurs when the value of logical / real position counter is smaller than that of COMP- register.

D11 P<C+ Interrupt occurs when the value of logical / real position counter is smaller than that of COMP+ register.

D12 P>=C+ Interrupt occurs when the value of logical / real position counter is larger than or equal to that of COMP+ register.

D13 C-END Interrupt occurs at the start of the constant speed drive during an acceleration / deceleration driving.

D14 C-STA Interrupt occurs at the end of the constant speed drive during an acceleration / deceleration driving.

D15 D-END Interrupt occurs when the driving is finished
D15~D0 will be set to 0 while resetting.

B.3 Mode Register2: WR2

WR2 can be used for setting: (1). external limit inputs, (2). driving pulse types, (3). encoder signal types, and (4). the feedback signals from servo drivers.

WR2 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
INP-E	INP-L	ALM-E	ALM-L	PIND1	PIND0	PINMD	DIR-L	PLSMD	CMPSL	HLMT+	HLMT-	LMTMD	LMTMD	SLMT-	SLMT+

D0 SLMT+ Enable / disable setting for COMP+ register which is used as the + direction software limit 1: enable, 0: disable
Once it is enabled during the + direction driving, if the value of logical / real position counter is larger than that of COMP+, the decelerating stop will be performed. The D0 (SLMT+) bit of register RR2 will become 1. Under this situation, further written +direction driving commends will not be executed.

D1 SLMT- Enable / disable setting for COMP- register which is used as the - direction software limit 1: enable, 0: disable
Once it is enabled during the - direction driving, if the value of logical / real position counter is smaller than that of COMP+, the decelerating stop will be performed. The D1 (SLMT-) bit of register RR2 will become 1. Under this situation, further written -direction driving commends will not be executed.

D2 LMTMD The bit for controlling stop type when the hardware limits (nLMTP and nLMTM input signals) are active 0: sudden stop, 1: decelerating stop

D3 HLMT+ Setting the logical level of + direction limit input signal (nLMTM) 0: active on the Low level, 1: active on the Hi level

D4 HLMT- Setting the logical level of - direction limit input signal (nLMTM) 0:active on the Low level, 1: active on the Hi level

D5 COMPSL Setting if real position counter or logical position counter is going to be compared with COMP +/- register 0: logical position counter, 1 : real position counter

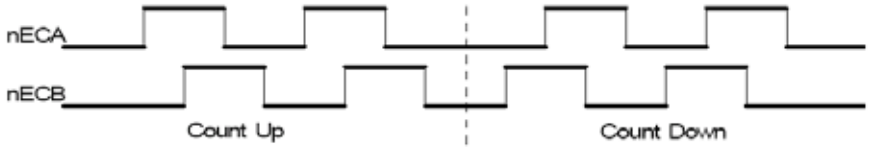
D6 PLSMD Setting output pulse type 0: independent 2-pulse type, 1: 1-pulse 1-direction type When independent 2-pulse type is engaged, + direction pulses are output through the output signal nPP/PLS, and - direction pulses through nPM/DIR.
When 1-pulse 1-direction type is engaged, + and - directions pulses are output through the output signal nPP/PLS, and nPM/DIR is for direction signals.
[Note] Please refer to Chapter 13.2 and 13.3 for the output timing of pulse signal (nPLS) and direction signal (nDIR) when 1-pulse 1-direction type is engaged.

D7 PLS-L Setting logical level of driving pulses 0: positive logical level, 1: negative logical level.

D8 DIR-L Setting logical level of the direction (nPM/DIR) output signal for 1-pulse mode.

DIR-L	＋Direction	－Direction
0	Hi	Hi
1	Low	Low

D9 PINMD Setting the type of encoder input signals (nECA/PPIN and nECB/PMIN)
0: quadrature pulse input type 1: Up / Down pulse input type
Real position counter will count up or down when encoder input signal is triggered.
When quadrature pulse input type is engaged, the " count up" will happen if the positive logical level pulses are input to phase A; the "count down" will happen if the positive logical level pulses are input to phase B. So, it will count up and down when these 2 signals go up and down.



When Up / Down pulse input type is engaged, nECA/PPIN is for " count up" input, and nECB/PMIN is for "count down" input. So, it will count up when the positive pulses go up.

D11,10 PIND1,0 The division setting for quadrature encoder input.

D11	D10	Division
0	0	1/1
0	1	1/2
1	0	1/4
1	0	Invalid

Up / down pulse input is not available.

D12 ALM-L Setting active level of input signal nALARM 0: active on the Low level, 1: active on the Hi level.

D13 ALM-E Setting enable / disable of servo alarm input signal nALARM 0: disable, 1: enable
When it is enabled, MCX314 will check the input signal. If it is active, D14(ALARM) bit
of RR2 register will become 1. The driving stops.
D14 INP-L Setting logical level of nINPOS input signal 0: active on the Low level, 1:active on the Hi level

D15 INP-E Setting enable/disable of in-position input signal nINPOS from servo driver 0: disable, 1: enable
When it is enabled, bit n-DRV of RR0 (main status) register doesn' t return to 0 until nINPOS signal is active after the driving is finished.

D15~D0 will be set to 0 while resetting.

B.4 Mode Register3: WR3

Each axis is with mode register WR3. The axis specified by NOP command or the condition before decides which axis' s register will be written. WR3 can be used for manual deceleration, individual deceleration, S-curve acceleration /deceleration, the setting of external operation mode, and the setting of general purpose output OUT7~4.

WR3 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	OUT7	OUT6	OUT5	OUT4	OUTSL	0	0	EXOP1	EXOP0	SACC	DSNDE	MANLD

D0 MANLD Setting manual / automatic deceleration for the fixed pulse acceleration / deceleration driving 0: automatic deceleration, 1: manual deceleration
The decelerating point should be set if the manual deceleration mode is engaged.

D1 DSNDE Setting decelerating rate which is in accordance with the rate of the acceleration or an individual decelerating rate
0: in accordance with the rate of the acceleration
1: individual decelerating rate setting
When 0 is set, the deceleration will follow the acceleration setting. So, 0 must be set for automatic deceleration. When 1 is set, the rates of acceleration and deceleration should be different, So, 1 must be set for manual deceleration.

D2 SACC Setting trapezoidal driving / S-curve acceleration / deceleration driving
0: trapezoidal driving, 1: S-curve acceleration / deceleration driving
Before S-curve acceleration / deceleration driving is engaged, jerk (K) should be set.

D4,3 EXOP1,0 Setting the external input signals (nEXPP, nEXPM) for driving

D4	D3	
0	0	external signals disabled
0	1	continuous driving mode
1	0	fixed pulse driving mode
1	1	external signals disabled

When the continuous driving mode is engaged, the + direction drive pulses will be output continuously once the nEXPP signal is on the Low level; the - direction pulses will be output continuously once the nEXPM signal is on the Low level. When the fixed pulse driving mode is engaged, the + direction fixed pulse driving starts once the nEXPP signal is falling to the Low level from the Hi level; the - direction fixed pulse driving starts once the nEXPM signal is falling to the Low level from the Hi level.

D7 OUTSL Driving status outputting or used as general purpose output signals (nOUT7~4)
0: nOUT7~4: general purpose output
The levles of D11~8 will be output through nOUT7~4.

1: nOUT4~7: driving status output (see the table below)

Signal Name	Output Description
OUT4/CMPP	Hi: if logical / real position counter≧COMP+ register Low : if logical / real position counter＜COMP+ register
OUT5/CMPM	Hi: if logical / real position counter＜COMP- register Low: if logical / real position counter≧COMP- register
OUT6/ASND	When the driving command is engaged, the level becomes Hi once the driving status is in acceleration
OUIT7/DSND	When the driving command is engaged, the level becomes Hi once the driving status is in deceleration.

D11~8 OUTm Level setting for output signals OUT7~4 as general purpose output signals 0: Low level output, 1: Hi level output

D15~D0 will be set to 0 while resetting. D15~12, D5 and D6 should be always set 0.

B.5 Output Register: WR4

This register is used for setting the general purpose output signals nOUT3~0. This 16-bit register locates 4 output signals of each axis. It can be also used as a 16-bit general purpose output. It is Low level output when the bit is set 0, and Hi level output when the bit is set 1.

WR4 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
UOUT3	UOUT2	UOUT1	UOUT0	ZOUT3	ZOUT2	ZOUT1	ZOUT0	YOUT3	YOUT2	YOUT1	YOUT0	XOUT3	XOUT2	XOUT1	XOUT0

D15~D0 will be set to 0 while resetting, and nOUT3~0 signals become Low level.

B.6 Interpolation Mode Register: WR5

This register is used for setting axis assignment, constant vector speed mode, 1-step interpolation mode and interrupt during the interpolation.

WR5 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BPINT	CINT	0	CMPLS	EXPLS	0	SPD1	SPD0	0	0	AX31	AX30	AX21	AX20	AX11	AX10

D1, 0 AX11, 10 ax1 (master axis) assignment for interpolation
Axis codes are shown as follows.

Axis	Code (Binary)	
X	0	0
Y	0	1
Z	1	0
U	1	1

1st axis: X, 2nd axis: Y, 3rd axis: Z

D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	1	0	0

For ax1 (master axis) will have the basic pulses of starting interpolation calculation, the speed parameter which is for constant / acceleration / deceleration driving should be set before the driving.

D3,2 AX21, 20 ax2 assignment according to the codes shown in the table above

D5,4 AX31, 30 ax3 assignment for 3-axis interpolation, according to the codes shown in the table above
Setting any value if it is only 2-axis interpolation.

D9,8 LSPD1,0 Constant vector speed mode setting of interpolation driving

D9	D8	Code (Binary)
0	0	constant vector speed invalid
0	1	2-axis constant vector speed
1	0	(setting not available)
1	1	3-axis constant vector speed

When 2-axis constant vector speed mode is engaged, the user should set the range (R) of ax2 to be 1.414 times of the range (R) of master axis (ax1). When 3-axis constant vector speed mode is engaged, the user should set the range (R) of ax2 to be 1.414 times and the range (R) of ax3 to be 1.732 times of the range (R) of master axis (ax1).

D11 EXPLS When it is 1, the external (EXPLSN) controlled single step interpolation mode is engaged.

D12 CMPLS When it is 1, the command controlled single step interpolation mode Is engaged.

D14 CIINT Interrupt enable / disable setting during interpolation 0: Disable 1:

Enable.

D15	BPINT	interrupt enable / disable setting during bit-pattern interpolation 0: Disable, 1: Enable

D15~D0 will be set to 0 while resetting.

B.7 WR6/WR7 Register

Use an extension mode setting command (60h) to set an automatic search mode. Set each bit of the WR7 register as shown below. To generate an interrupt at termination of automatic home search, set D5 (HMINT) of the WR6 register to 1. Since bit data of the WR6 and WR7 of an extension mode setting command (60h) is written to the internal registers simultaneously, the appropriate values must be set for other bits of the WR6 register.

WR6 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
FL2	FL1	FL0	FE4	FE3	FE2	FE1	FE0	SMODE	0	HMINT	VRING	AVTRI	POINV	EPINV	EPCLR

WR7 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DCCW2	DCCW1	DCCW0	DCC-L	DCC-E	LIMIT	SAND	PCLR	ST4-D	ST4-E	ST3-D	ST3-E	ST2-D			

The user can write command data with a designated data length into the write register. It does not matter to write WR6 or WR7 first (when 8-bit data bus is used, the registers are WR6L, WR6H, WR7L and WR7H).
The written data is binary formatted; 2' complement is for negatives.
For command data, the user should use designated data length. For instance, to set the finish point of circular interpolation is using 4 bytes. Even the calculation range (-8388608 ~ +833607) is 24-bit long, the user should fill the total 32 bytes.
The contents of WR6 and WR7 are unknown while resetting.

WR6 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
FL2	FL1	FL0	FE4	FE3	FE2	FE1	FE0	SMODE	0	HMINT	VRING	AVTRI	POINV	EPINV	EPCLR

WR6/D0 EPCLR When driving stops being triggered by the nIN2 signal, the real position counter is cleared. When the nIN2 signal is changed to the active level while the bit is set to 1, the driving stops and the real position counter (EP) is cleared. The WR1/D5 (IN2-E) bit must be set to 1 and the enable level must be set in the WR1/D4 (IN2-L) bit.

WR6/D1 EPINV Inverses increase/decrease of the real position counter.

WR6/D1 (EPINV)	Input pulse mode	Increase/decrease of the real position counter (EP)
0	A/B phase mode	A Count UP when the A phase is advancing. Count DOWN when the B phase is advancing.
	UP/DOWN pulse mode	Count UP at PPIN pulse input. Count DOWN at PMIN pulse input
1	A/B phase mode	Count UP when the B phase is advancing. Count DOWN when the A phase is advancing.
	UP/DOWN pulse mode	Count UP at PMIN pulse input. Count DOWN at PPIN pulse input.

WR6/D2 POINV Replaces output signals of drive pulse output between nPP (drive pulse in the +direction) and nPM (drive pulse in the - direction). When this bit is set to 1, drive pulses are output to the nPM signal during driving in the +direction and in the –direction, drive pulses are output to nPP signal.

WR6/D3 AVTRI Prevents triangle forms in linear acceleration (trapezoidal) of fixed pulse driving. 0: Disable, 1: Enable.

WR6/D5 HMINT Use this bit to generate an interrupt signal (INTN) at termination of automatic home search. When this bit is set to 1, the interrupt signal (INTN) becomes Low active after termination of automatic home search and the RR3/D8 (HMEND) bit of the axis from which the interrupt was generated indicates 1. When the CPU reads the RR3 register of the axis from which interrupt was generated, the bits of the RR3 register are cleared to 0 and the interrupt output signal is reset to Hi level.

WR6/D4 VRING Enable the variable ring function of the logical position counter and the real position counter. 0: Disable, 1: Enable.

WR6/D7 SMODE Set this bit to 1 when giving priority to the reaching of the specified drive speed in S-curve acceleration/ deceleration driving.

WR6/D12~8 FE4~0 Set whether the IC built-in filter function is set to enable or disable for each of input signals.

Specification Bit	Fitter Enable Signal
WR6/D8 (FE0)	EMGN*1, nLMTP, nLMTM, nIN0, nIN1
WR6/D9 (FE1)	nIN2
WR6/D10 (FE2)	nINPOS, nALARM
WR6/D11 (FE3)	nEXPP, nEXPM, EXPLS*2
WR6/D12 (FE4)	nIN3

*1: Set the EMGN signal in the D8 bit of the WR6 register of X axis.
*2: Set the EXPLS signal in the D11 bit of the WR6 register of the X axis.

WR6/D15~13 FL2~0 Set a time constant of the filter.

WR6/D15~13 (FL2~0)	Removable maximum noise width	Input signal delay time
0	1.75 μ SEC	2 μ SEC
1	224 μ SEC	256 μ SEC
2	448 μ SEC	512 μ SEC
3	896 μ SEC	1.024mSEC
4	1.792mSEC	2.048mSEC
5	3.584mSEC	4.096mSEC
6	7.168mSEC	8.192mSEC
7	14.336mSEC	16.384mSEC

WR7 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DCCW2	DCCW1	DCCW0	DCC-L	DCC-E	LIMIT	SAND	PCLR	ST4-D	ST4-E	ST3-D	ST3-E	ST2-D	ST2-E	ST1-D	ST1-E

Note: To generate an interrupt at termination of automatic home search, set WR6/D5 (HMINT) register to 1. Since bit data of the WR6 and WR7 of an extension mode setting command (60h) is written to the internal registers simultaneously, the appropriate values must be set for other bits of the WR6 register.

WR7/D6,4,2,0 STn-E Specify whether operation of each step is executed. 0: Non-execution; 1: Execution. Use the WR1 register for logical setting of the input signal that is detected in each step.

WR7/D7,5,3,1 STn-D Specify search/operation direction of each step. 0:+direction; 1:-direction

WR7/D8 PCLR When this bit is set to 1, the logical position counter and the real position counter are cleared at termination of Step4.

WR7/D9 SAND When this bit is set to 1, operation of Step4 stops when the home signal (nIN1) and the encoder Z-phase signal (nIN2) become active.

WR7/D10 LIMIT Set this bit to 1, when setting automatic home search using an overrun limit signal (nLMTP) or (nLMTM)

WR7/D11 DCC-E This bit enables/disables deviation counter clearing output. 0:Enable; 1:Disable. For deviation counter clearing output, the pin is shared between the nDRIVE and DCC output signals. When this bit is set to 1, the pin is set to deviation counter clearing output

WR7/D12 DCC-L Specify a deviation counter clearing output logical level. 0: Hi active; 1: Low active.

WR7/D15~13 DCCW2~0 Specify an active pulse width of deviation counter clearing output.

D15, DCCW2	D14, DCCW1	D13, DCCW0	Clearing pulse width(μSec)
0	0	0	10
0	0	1	20
0	1	0	100
0	1	1	200
1	0	0	1000
1	0	1	2000
1	1	0	10000
1	1	1	20000

B.8 Main Status Register: RR0

This register is used for displaying the driving and error status of each axis. It also displays interpolation driving, ready signal for continuous interpolation, quadrant of circular interpolation and stack counter of bit pattern interpolation.

RR0 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	BPSC1	BPSC0	ZONE2	ZONE1	ZONE0	CNEXT	I-DRV	U-ERR	Z-ERR	Y-ERR	X-ERR	U-DRV	Z-DRV	Y-DRV	X-DRV

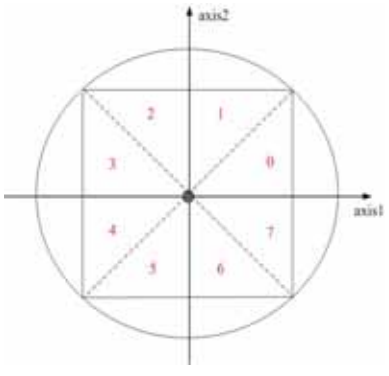
D3~0 n-DRV Displaying driving status of each axis
When the bit is 1, the axis is outputting drive pules; when the bit is 0, the driving of the axis is finished.
Once the in-position input signal nINPOS for servo motor is active, nINPOS will return to 0 after the drive pulse output is finished.

D7~4 n-ERR Displaying error status of each axis
If any of the error bits (D5~D0) of each axis' s RR2 register and any of the error-finish bits (D15~D12) of each axis' s RR1 register becomes 1, this bit will become 1.

D8 I-DRV Displaying interpolation driving status
While the interpolation drive pulses are outputting, the bit is 1.

D9 CNEXT Displaying the possibility of continuous interpolation data writing
When the bit is 1, it is ready for inputting parameters for next node and also ready for writing interpolation command data.

D12~10 ZONE0 Displaying the quadrant of the current position in circular interpolation
ZONE1
ZONE2

D12	D11	D10	Quadrant	
0	0	0	1	
0	0	1	2	
0	1	0	3	
0	1	1	4	
1	0	0	5	
1	0	1	6	
1	1	0	7	
1	1	1	8	

D14, 13 BPSC1, 0 In bit pattern interpolation driving, it displays the value of the stack counter (SC).

D14	D13	Stack Counter (SC) Value
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	3

In bit pattern interpolation driving, when SC = 3, it shows the stack is full. When SC = 2, there is one word (16-bit) space for each axis. When SC = 1, there is a 2-word (16-bit × 2) for each axis. When SC=0, it shows all the stacks are empty, and the bit-pattern interpolation is finished.

B.9 Status Register 1: RR1

Each axis is with status register 1. The axis specified by NOP command or the condition before decide which axis' s register will be read.
The register can display the comparison result between logical / real position counter and COMP＋/－ , the acceleration status of acceleration / deceleration driving, jerk of S-curve acceleration / deceleration and the status of driving finishing.

RR1 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EMG	ALARM	LMT-	LMT+	IN3	IN2	IN1	IN0	ADSND	ACNST	AASND	DSND	CNST	ASND	CMP-	CMP+

D0 CMP+ Displaying the comparison result between logical / real position counter and COMP+ register
1: logical / real position counter≥COMP+ register
0: logical / real position counter＜COMP+ register

D1 CMP- Displaying the comparison result between logical / real position counter and COMP－register
1: logical / real position counter≤COMP- register
0: logical / real position counter＞COMP- register

D2 ASND It becomes 1 when in acceleration.

D3 CNST It becomes 1 when in constant speed driving.

D4 DSND It becomes 1 when in deceleration.

D5 AASND In S-curve, it becomes 1 when acceleration / deceleration increases.

D6 ACNST In S-curve, it becomes 1 when acceleration / deceleration keeps constant.
D7 ADSND In S-curve, it becomes 1 when acceleration / deceleration decreases.

D11~8 IN3~0 If the driving is stopped by one of external decelerating stop signals (nIN3 ~ 0), it will become 1.

D12 LMT+ If the driving is stopped by＋direction limit signal (nLMTP), it will become 1.

D13 LMT- If the driving is stopped by－direction limit signal (nLMTP), it will become 1.

D14 ALARM If the driving is stopped by nALARM from servo drivers, it will become 1.

D15 EMG If the driving is stopped by external emergency signal (EMGN), it will become 1.

■ The Status Bits of Driving Finishing

These bits are keeping the factor information of driving finishing. The factors for driving finishing in fixed pulse driving and continuous driving are shown as follows:

1. when all the drive pulses are output in fixed-pulse driving,
2. when deceleration stop or sudden stop command is written,
3. when software limit is enabled, and is active,
4. when external deceleration signal is enabled, and active,
5. when external limit switch signals (nLMTP, nLMTM) become active,
6. when nALARM signal is enabled, and active, and
7. when EMGN signal is on the Low level.

B.10 Status Register 2: RR2

Each axis is with status register 2. The axis specified by NOP command or the condition before decides which axis' s register will be read. This register is for reflecting the error information. Once the bit becomes 1, it reflects an error occurs. When one or more of D5~D0 bits of RR2 register are 1, n-ERR bits of main status register RR0 become 1.

RR2 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	HMST2	HMST3	HMST2	HMST1	HMSTO	HOME	-	EMG	ALARM	HLMT-	HLMT+	SLMT-	SLMT+

D0 SLMT+ During the＋direction driving, when logical / real position counter≧ COMP＋ (COMP＋ enabled, and used as software limit)

D1 SLMT- During the - direction driving, when logical / real position counter . COMP－ (COMP－ enabled, and used as software limit)

D2 HLMT+ When external +direction limit signal (nLMTP) is on its active level

D3 HLMT- When external -direction limit signal (nLMTM) is on its active level

D4 ALARM When the alarm signal (nALARM) for servo motor is on its active level

D5 EMG When emergency stop signal (EMGN) becomes Low level.

D7 HOME Error occurred at execution of automatic home search. When the encoder Z-phase signal (nIN2) is already active at the start of Step 3, this bit is set to 1.

D8~12 HMST0~4 The home search execution state indicating stop or sudden stop will executed.

In driving, when hardware / software limit is active, the decelerating stop or sudden stop will be executed.
Bit SLMT＋/－ will not become 1 during the reverse direction driving.

B.11 Status Register 3: RR3

Each axis is with status register 3. The axis specified by NOP command or the condition before decides which axis' s register will be read. This register is for reflecting the interrupt factor. When interrupt happens, the bit which is with the interrupt factor becomes 1. The user should set the interrupt factor through register WR1 to perform the interrupt.

RR3 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	-	-	SYNC	HMEND	D-END	C-STA	C-END	P≧C+	P<C+	P<C−	P≧C−	PULSE

D0 PULSE When the drive pulse is up (! o) (drive pulse is set on the positive logical level)

D1 P≥C- Once the value of logical / real position counter is larger than that of COMP- register.

D2 P＜C- Once the value of logical / real position counter is smaller than that of COMP- register

D3 P＜C+ Once the value of logical / real position counter is smaller than that of COMP＋ register

D4 P≥C+ Once the value of logical / real position counter is larger than that of COMP＋ register

D5 C-END When the pulse output is finished in the constant speed drive during an acceleration / deceleration driving.

D6 C-STA When the pulse output is started in the constant speed drive during an acceleration / deceleration driving

D7 D-END When the driving is finished

D8 HMEND Automatic home search terminated.

D9 SYNC Synchronous action was activated.

When one of the interrupt factors occurs an interrupt, the bit of the register becomes 1, and the interrupt output signal (INTN) will become the Low level. The host CPU will read register RR3 of the interrupted axis, the bit of RR3 will be cleared to 0, and the interrupt signal will return to the non-active level. When 8-bit data bus is used, the reading data of RR3L register is cleared.

B.12 Input Register: RR4 / RR5

RR4 and RR5 are used for displaying the input signal status. The bit is 0 if the input is on the Low level; the bit is 1 if the input is on the Hi level.

RR4 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Y-ALM	Y-INP	Y-EX-	Y-EX+	Y-IN3	Y-IN2	Y-IN1	Y-IN0	X-ALM	X-INP	X-EX-	X-EX+	X-IN3	X-IN2	X-IN1	X-IN0

RR5 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
U-ALM	U-INP	U-EX-	U-EX+	U-IN3	U-IN2	U-IN1	U-IN0	Z-ALM	Z-INP	Z-EX-	Z-EX+	Z-IN3	Z-IN2	Z-IN1	Z-IN0

B.13 Data-Read Register: RR6 / RR7

According to the data-read command, the data of internal registers will be set into registers RR6 and RR7. The low word 16 bits (D15 ~ D0) is set in RR6 register, and the high word 16 bits (D31 ~ D16) is set in RR7 register for data reading.
The data is binary formatted; 2’ s complement is for negatives.

RR6 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
RD15	RD14	RD13	RD12	RD11	RD10	RD9	RD8	RD7	RD6	RD5	RD4	RD3	RD2	RD1	RD0

RR7 Register

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
RD31	RD30	RD29	RD28	RD27	RD26	RD25	RD24	RD23	RD22	RD21	RD20	RD19	RD18	RD17	RD16