



PDS-RC 自動輪切控制驅動器
(Rotary Cut)
使用手冊

V9.30

目錄

1.前言	2
2.PDS-RC 簡介	3
3.特點	4
4.基本系統架構	5
5. PDS-RC 特殊應用參數介紹	7
5.1 ModBus (RTU) 通信相關參數設定	7
5.2 特殊運轉參數設定 (執行自動 Rotary Cut 功能必須之設定)	8
5.4 與輪切機台相關之特殊參數設定	10
5.5 Rotary Cut 運轉中可改變之條件參數	11
5.6 PDS-RC 提供給系統觀測用的參數群	12
5.7 特殊 DIx 數字輸入功能	13
5.8 DIx 之參數設定實例	14
5.9 特殊 DOx 數字輸出功能	15
5.10 DOx 之參數設定實例	16
5.11 特殊 AOx 類比電壓輸出功能	17
5.12 補償相關參數	18
6. 單一輪切分部系統試車步驟	19
6.1 PDS-RC 驅動器基本運轉功能測試	19
6.1.1 確認事項	19
6.1.2 接線	19
6.1.3 驅動器重置 (RESET)	19
6.1.4 驅控器與伺服電機的自動調適	20
6.1.4.1 交流感應伺服電機的自動調適	20
6.1.4.2 永磁式無刷伺服電機的自動調適	21
6.1.4.3 以手動模式輸入伺服電機運轉控制參數	21
6.1.5 以速度控制模式試運轉	22
6.2 輪切功能測試	23
6.2.1 設定各項控制參數	23
6.2.2 試車步驟	23
7 關於使用感應伺服電機時應注意事項	24
7.1 關於感應式電機激磁量的設定 :	24
7.2 關於感應式電機滑差量的設定 :	24
8. 關於輪切系統扭力及功率之計算	25
9. 關於裁切長度與生產速率之關係	26

1..前言

本“PDS-RC 技術手冊”是針對“PDS-伺服驅動器 使用說明書”之資料進行特殊功能之增補。

對於原“PDS-伺服驅動器 使用說明書”資料中已提及之部份，並不再進行贅述，或僅作必要性之提示。

使用者仍需隨時參考“PDS-伺服驅動器 使用說明書”。

對於本手冊所介紹之內容，若與“PDS-伺服驅動器 使用說明書”有所不同之處，在 PDS-FS 之應用方面概以本手冊所描述的內容為主。

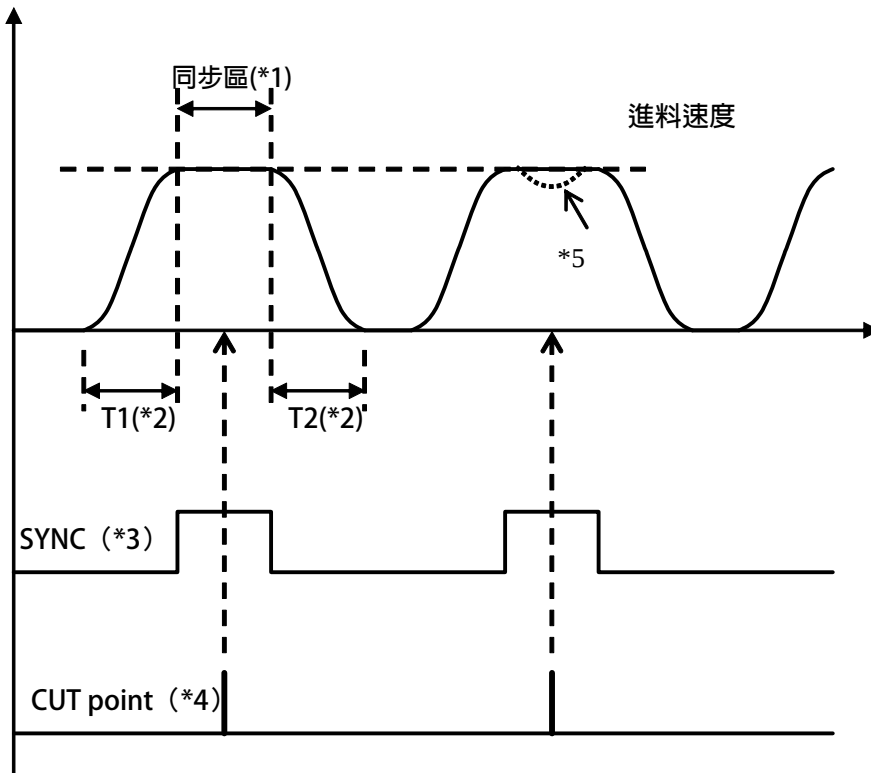
對於本手冊有不明白或錯誤之處，歡迎隨時與本公司（正頻有限公司）技術工程部門或相關人員聯繫。

《版權擁有之聲明》

本手冊刊載之內容及所附之圖形資料，均屬正頻企業股份有限公司（設立於台灣）正頻所原創擁有，未經正頻企業股份有限公司之正式同意授權者，任何單位或個人不得私下自行對於本手冊之全部或部份內容進行複製、轉載、刊印等行為。

2.PDS-RC 簡介

PDS-RC 驅動器內含自動輪切機控制功能，可隨著加工物之長度或進料速度自動變換刀具之旋轉使之在加工之瞬間維持與加工物同步速度，同步區間的角度，裁切長度均可設定，且自動運算，不同於一般使用凸輪控制模式的系統。適用於各種瓦楞紙橫切機、臥式及立式包裝機、套色印刷機等設備；並有弦/弧補正功能，可用於較濃的材質切板設備，如鋼板輪切系統。還可使用於游標追隨，適用於印刷業之定長、定位裁切之要求。



圖表 1PDS-RC 系統基本運轉功能時序

說明：

同步區以圓周之角度設定。

$T1 = T2$ 加減速時間根據切輪周長與裁切長度自動運算。

SYNC (同步信號) 由 PDS-RC 驅控器運算產生，表示切輪與進料速度正處於同步狀態，其寬度由同步區之角度大小決定。

CUT point (切斷信號) 由外部切刀上的近接信號輸入至驅控器，切斷信號必須是一個短暫的脈波信號 (impulse)。

弦/弧補正 (Sine-Compensation)。

3.特點

PDS-RC 機型之驅動器具有以下特點：

運動控制單元與伺服驅動器結合為一體（Motion Control + Servo Drive）。

可分別直接控制無刷伺服（Brush-Less）或感應伺服（Induction）電機。

內含高性能 32 位微處理器，及 125us 動態高速計算回路。

長度資料以八位數設定（0 ~ 99,999,999）可精確至 um 單位。

可接受最高 400Kpps 的高速測長脈波信號（A/B phase，CW/CCW，CK/DIR 等類型信號皆可適用）。

自動追蹤主線進料速度並計算前置量之 S 曲線加速功能。

在 S 曲線加速過程中，還可作扭力補償措施，可以有效的減少追蹤誤差。

可追認印刷點（Print Mark）自動修正裁切長度。

提供 Mark-Window 設定，增強 Mark 辨識能力。

可設定五組任意角度之輔助電子凸輪輸出（回應速度 $\leq 2ms$ ）。

可設定兩組長度資料，並可於運轉中變更設定值或切換至另一組資料。

具備仿真主線進料速度輸入功能，以方便工程人員試車之用。

具備類比輸出功能，可將主線進料速度輸入之脈波信號轉換成 0 ~ 10V 之電壓輸出。

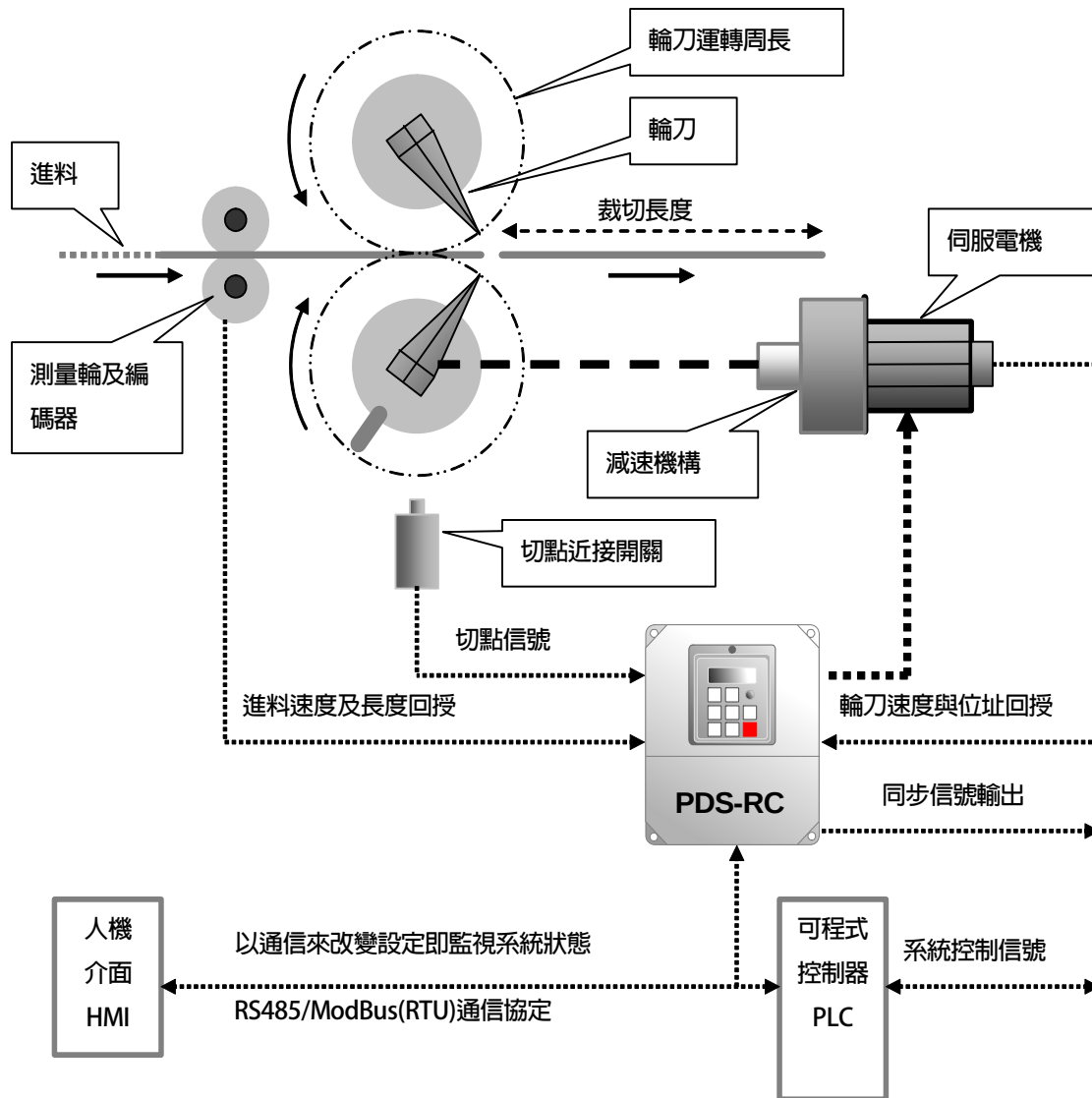
內含人性化的自動長度轉換機能。

內含 RS485 界面，並提供 ModBus(RTU)通信協議可以直接用人機界面設定或由 PC，PLC 以通信模式設定長度資料及各項運轉控制參數。

主動的計算各項運轉資料，有利於系統運轉中的監控。

可附加高速 ProfiBus Option。

4.基本系統架構



圖表 2 系統應用之基本單線圖

PDS-RC 輪切系統基本架構中所需的主要組件是（請參考圖表 2）

同步伺服或感應伺服電機。必須依據系統扭力之需要，包括伺服電機、機械系統自身的慣性、效率、摩擦損耗等元素來選定適當的形式及功率。

一般選擇電機時需注意：

- 低慣性

1. 慣性愈低愈好，否則會損耗許多扭力去克服自身的慣性。適當的額定轉速及減速比
2. 選定電機規格時應配合減速機構一並考慮，最佳的匹配是當電機運轉於最高轉速時，即是機台切刀的最高合理運轉速度（考慮機械的承受力，及實際應用上的要求）。尤其是當選用的是感應式異步電機加裝編碼器的模式搭配時，更是要考慮適當的減速比及電機的轉速配置；因為一般的異步電機的扭力輸出效率最大的區間是在額定轉速區附近，在較低的轉速區扭力輸出效率相對較差；故若選擇 1500rpm 的電機，實際上僅運轉於約 500~600rpm 的速度區間，那末就必需改變減速比，使得電機運轉於 1100~1400rpm，或改用 750rpm 的電機來使用，如此才能發揮電機應有的扭力輸出效率。

若能採用標準伺服電機則將比使用一般感應式異步電機有更好之表現。

- PDS-RC 驅動器。

必須依據系統可能的最大扭力需要選定之伺服電機的最大電流額定來選定。驅控器必須有回升放電功能，可以外接放電電阻（內含放電回路之機種）或外加煞車製動器再接放電電阻（無放電回路之機種）；詳細內容請洽本公司技術服務諮詢人員。

- 主線速度測量編碼器。依據精度要求及機械參數來選定。

1. 編碼器之選定規格需注意：
2. 工作電壓 5V
3. 輸出部是線驅動（Line Drive），差動式信號，增量型。
4. 有 A，/A，B，/B 的信號。

配合測量輪之外徑及減速比，測量精度需能合乎裁切精度之要求。若採用 1024ppr 的編碼器，配合圓周為 400mm 的測量輪，減速比是 1 的話，其測量精度是 $400/1024 \times 2 = 0.78\text{mm}$ ，可應用於 $\pm 1\text{mm}$ 精度要求之測量，但不適用於 $\pm 0.8\text{mm}$ 以下精度要求之測量。要提升測量精度，則必須提升編碼器精度，或增加減速比，以提升單位長度中的脈波輸出量。

- 人機界面。

可規劃適合的操作畫面，以便於資料輸入，動作切換，系統監視。

- 切點近接開關

切點近接開關信號的精確度的良窳直接影響裁切的精度。切點信號必須能有精確的重複性和穩定性，其重點在於能確保於高速運轉中精確的重複標示出切刀切斷時的角度位置；信號輸出的延遲時間、感應位置的誤差量，都會造成控制上的誤差。

1. 選擇的考慮點：
2. 工作電壓 24V。
3. 輸出信號電壓 24V。
4. 切斷信號必須是脈波式的信號。輸出遲延時間愈小愈好。如果延遲時間小於 3usec，表示最大可能的誤差在進料線速度為 100 米/分時為：
5. $100,000\text{mm}/60,000,000\text{us} \times 3\text{us} \times 2 = 0.01\text{mm}$
6. 感應位置的重複性愈精準愈好。
7. 感應角度愈窄愈好。

若要更高的精度，則必須採用編碼器的 Z 點信號取代一般的近接型開關。上述基本組件即可達成 PDS-RC 輪切系統最直接、經濟的操控需求。

5. PDS-RC 特殊應用參數介紹

以下介紹 PDS-RC 系統於應用時，應該注意處理之參數群。

5.1 ModBus (RTU) 通信相關參數設定

本機型在控制上建議以 ModBus (RTU mode) 執行線上設定。

表格 1 ModBus (RTU) 通信相關參數設定 參數名稱	參數號碼	設定值	說明
通信協議	Pr.120	1	選擇 ModBus (RTU) 協議
通信速率	Pr.121	0/1/2	可依實際需要選擇： 0 = 4800 bps 1 = 9600 bps 2 = 19200 bps
截止位數 (Stop Bit)	Pr.122	0/1	可依實際需要選擇： 0 = 1 Stop Bit 1 = 2 Stop Bits
通信位址	Pr.123	1 ~ 8	站號
	Pr.124	0	請保持為 0
Parity	Pr.125	2	可依實際需要選擇： 0 = Even 1 = Odd 2 = No Parity

以上所列之參數設定后，需對驅動器進行復歸動作后，所作之變更才會生效。

用 ModBus 通信時，某些 32bit 參數可以直接以長整數存取（以低位址指定）。

但是有部分參數（Pr.500 ~ Pr.579）使用時需要特別注意。在使用本區之參數時，需將原參數號碼加 100 才能由 ModBus 存取。

以 Pr.533/532 與 Pr.632 之關係為例：

若欲設定一組長度資料數字 12345678 於 Pr.533/532 之中，有兩種方法：

以 keypad 直接設定參數 Pr.533=1234，Pr.532=5678 即可。

以 ModBus 通信設定時，直接將 12345678 看成長整數（Long Word）寫入 Pr.632 的位址即可。

5.2 特殊運轉參數設定（執行自動 Rotary Cut 功能必須之設定）

表格 2 特殊運轉參數設定 參數名稱	參數號碼	設定值	說明
選擇電機參數組	Pr.188	0/1/2/3	*1
特殊機能選擇	Pr.349/399/449/499	9	自動輪切機能必須設定此參數值。*1
控制模式選擇	Pr.330/380/430/480	1	選擇位置控制模式。*1，2
定位或追蹤模式選擇	Pr.331/381/431/481	1	選擇追蹤控制模式。*2
增量或絕對位置模式選擇	Pr.332/382/432/482	0	選擇增量位置定位模式。*2
轉矩限制選擇	Pr.333/383/433/483	0	無轉矩限制控制模式。*2
長度轉換機能	Pr.334/384/434/484	0	不執行長度轉換。*2
位置追蹤增益	Pr.326/376/426/476	400	Position P-gain，暫設此值。*3
追蹤誤差異常保護	Pr.337/387/437/487	1	激活追蹤異常保護機能。*4
容許追蹤誤差	Pr.570	100cks	設定最大容許追蹤誤差值。*4
找尋原點方向選擇	Pr.193	0	以正轉方向尋找原點。*2
找尋原點速度及加減速選擇	Pr.194	0	以主速度及主加減速度時間尋找原點。*2
伺服電機行程限制	Pr.195	0	無軟體上的行程限制。*2
弦/弧補正	Pr.555	0/1	0：不啟動弦/弧補正功能。 1：啟動弦/弧補正功能。*5
啟動製動放電功能	Pr.033	2	選擇製動放電功能模式 2。*6

- 1.黑底斜體字所列之參數於設定後，需對驅控器進行複歸動作，所作之變更才會生效。
- 2.請先以一般速度模式執行基本試車運轉；順利之后在以輪切特殊模式執行運轉。請參考“PDS-伺服驅動器 使用說明書”。
- 3.請參考“PDS-伺服驅動器 使用說明書”內有關參數說明。
- 4.必須再依實際運轉、測試之狀況調整此值（在進入定位模式，或輪切功能模式下）。
- 5.運轉中若追蹤誤差大於設定值，則自動停機並顯示“0.-PE”故障訊息。為預防運轉於不合理模式下（例如，設定切長低於最短長度之下限，進料速度高於當時切長之相對速度上限等問題），請啟動追蹤誤差異常保護功能，並妥善設定本誤差範圍；建議勿超過 100cks。
- 6.使用弦/弧補正功能時，改變同步區範圍后必須執行複歸（Reset）動作后才有效。
請確認機型是否內含製動放電模組，並依據“PDS-伺服驅動器 使用說明書”所附之規格表選配適當電阻器，若機型不含製動放電模組，請自行選配製動器和電阻器來使用。

5.3 與進料源、主速、編碼器等相關之參數設定

表格 3 與進料源、主速、 編碼器等相關之 參數設定 參數名稱	參數號碼	參數範圍	設定值定義	說明
主速測量編碼器 脈波種類選擇	Pr.130	0/1/2/3 (*1)	脈波種類	0: X quad Y 四倍頻率 1:CK/DIR 2:CW/CCW clocks 3: X quad Y 二倍頻率
主速測量編碼器 脈波方向選擇	Pr.132	0	脈波方向	僅能選擇正相輸入，若方向不正確， 需更改 X/Y 輸入之配線，以保證實測 進料長度為漸增的形態。
主速測量編碼器 脈波取樣時間	Pr.138	10~100 (*2)	ms	若設定值=100 表示每 0.1 秒計算一次 主速測量編碼器輸入的線速度。
主速測量編碼器 脈波與長度比	Pr.527/526	0~99999999 (*1)	脈波數/米	設定進料長度每一米相對於輸入至 X/Y 輸入端口之脈波數。
最高進料速度	Pr.550	0~9999 (*3)	米/分	需設定正確以利最佳運算。

黑底斜體字所列之參數於設定後，需對驅動器進行複歸動作，所作之變更才會生效。

1. Pr.527/526 之設定值需配合 Pr.130 之選擇。
2. 若 Pr.138 設定值愈小，則追蹤時的回應愈快。反之，若 Pr.138 設定值愈大，則追蹤主速線速度的精度愈高。
- 3..最高進料速度之設定範圍：切刀最高線速度 > Pr.550 > 一般營運之進料速度。

5.4 與輪切機台相關之特殊參數設定

表格 4 與輪切機台相關之特殊參數設定

參數名稱	設定單位	參數號碼	參數範圍	說明
切輪之周長	um	Pr.533/532(or Pr.632)	0~99999999	*1
切輪每轉之脈波數	cks	Pr.531/530(or Pr.630)	0~99999999	*1,*2
裁切點至原點之偏移角	度	Pr.529	180	需固定為 180 度
最短可設之長度	um	Pr.539/538(or Pr.638)	0~99999999	*1
Trim 微調速度	mm/sec	Pr.551	0~99.00mm/sec	*3
印刷點之容許偏移量	mm	Pr.554	0~9999	*4
印刷點至裁切點之距離	um	Pr.553/552	0~99999999	*4
印刷點至裁切點之距離微調	mm	Pr.888	+/- 99.9	*5
同步比例微調		Pr.883		*6

- 1.黑底斜體字所列之參數於設定後，需對驅動器進行復歸動作，所作之變更才會生效。
- 2.參考“ModBus（RTU）通信相關參數設定”。
- 3.在計算切輪每轉之脈波數時，需注意編碼器之輸出脈波數在進入驅控器后是四倍頻率。
- 4.切輪位置微調功能。
- 5.Mark Window 的機能，印刷點（游標）需在 (Pr.553/552um) +/- (Pr.554mm) 之範圍內才能被認可。
- 6.僅能以 ModBus 通信修正，每次關機再開機后將自動復歸為 0。

可以修正 X/Y 輸入之比例，但僅能以 ModBus 通信模式修正；每次關機后再開機時將自動復歸為原設定值（若要用此功能，請與本公司相關技術指導人員聯絡）。

5.5 Rotary Cut 運轉中可改變之條件參數

表格 5 Rotary Cut 運轉 中可改變之條件 參數 參數名稱	參數號碼	設定值	說明
預設長度 A	Pr.535/534(or Pr.634)	0~99999999um	*1,*2
預設長度 B	Pr.537/536(or Pr.636)	0~99999999um	*1,*2
同步區範圍	Pr.528	1~180 度	*3
仿真進料速度	AI3	0~Pr.550 米/分	須設定 Pr.040=25.00，即可由 DIx (155) 激活，速度最高可達 Pr.550 所定之最高米 速。
CAM0 起始角	Pr.540	0.0~359.9 度	電子凸輪角度設定。 此參數群之功能，需在軟體版本 V9.30 及 其后之版本才有效。
CAM0 結束角	Pr.541	0.0~359.9 度	
CAM1 起始角	Pr.542	0.0~359.9 度	
CAM1 結束角	Pr.543	0.0~359.9 度	
CAM2 起始角	Pr.544	0.0~359.9 度	
CAM2 結束角	Pr.545	0.0~359.9 度	
CAM3 起始角	Pr.546	0.0~359.9 度	
CAM3 結束角	Pr.547	0.0~359.9 度	
CAM4 起始角	Pr.548	0.0~359.9 度	
CAM4 結束角	Pr.549	0.0~359.9 度	

- 1.參考“ModBus (RTU) 通信相關參數設定”。
- 2.每次裁切后會依 DIx(121)之狀態自動選擇使用長度設定 A 或 B。
- 3.使用弦/弧補正功能時，改變同步區範圍后必須複歸 (Rest) 後才有效。

5.6 PDS-RC 提供給系統觀測用的參數群

表格 6 PDS-RC 提供給系統觀測用的參數群

參數名稱	參數號碼	參數範圍	設定值定義	說明
切刀營運中的實際角度位置	Pr.895	觀測值 0~359.9 度	度	隨時顯示切刀實際位置。 待機點= 0.0 度 裁切點= 180.0 度
伺服電機轉速	Pr.058	觀測值	rpm	隨時顯示伺服電機轉速。
伺服電機電流	Pr.061	觀測值	Amp	隨時顯示伺服電機電流。
實測裁切長度	Pr.713/712	觀測值	um	以實際偵測的裁切點測量。
實測裁切誤差	Pr.889	觀測值	cks	以實際偵測到的的裁切點 (Cut-Point) 信號測量。
累積進料長度	Pr.715/714	觀測值	um	每次裁斷後即自動累計進料。
實測進料速度	Pr.886	觀測值	米/分	以實際進料脈波率動態測量。
實測切刀脈波數	Pr.705/704	觀測值	Cks/回轉	實際測量輪刀每次旋轉一圈產生之脈波數。*1

1.請在低速運轉時測量，減少近接開關回應速度的誤差。

5.7 特殊 DIx 數字輸入功能

表格 7 特殊 DIx 數字輸入功能

DIx 特殊功能代碼	功能選擇	說明
DI2(189)	MARK	印刷 mark 信號輸入*1
DI3(203)	CUT point	裁切點近接信號輸入*1, 2
DIx(154)	AUTO mark	激活 Mark 追蹤功能*3
DIx(155)	Simulation	激活主線速度輸入仿真功能*4
DIx(156)	Trim+	正微調*5
DIx(157)	Trim-	負微調*5
DIx(104)	CLOCK enable	允許主線速偵測之脈波輸入*6
DIx(121)	Length B or A	指定長度設定來源*7

1. MARK Sensor 信號僅能輸入於 DI2 端子。若不須使用 Mark 功能，則 DIx(2)可選擇其它功能。

在裝設 Mark Sensor 時需注意，Mark Sensor 信號產生的時間勿與 CUT point 的時間接近，以免容易造成誤差。

2. CUT point Sensor 僅能輸入于 DI3 端子。

3. 請參考“與輪切機台相關之特殊參數設定”有關 Pr.554, Pr.553/552 之說明。

4. 由 AI3 類比輸入來決定仿真米速。

5. 微調速度由 Pr.551 指定。

6. DIx(104)= ON，則允許主線速之脈波輸入，

DIx(104)=OFF，則禁止主線速之脈波輸入；

若不設定任何 DIx(104)，則自動允許主線速之脈波輸入。

7. DIx(121)= ON，選擇 B 組長度設定資料，

DIx(121)= OFF，選擇 A 組長度設定資料；若不設定任何 DIx(121)，則自動選擇 A 組長度設定資料。

5.8 DIx 之參數設定實例

表格 8 DIx 之參數設定實例

DIx	功能	參數號碼	功能選擇	說明
DI1		Pr.141		
DI2	MARK	Pr.142	189	印刷 Mark 信號輸入。*1
DI3	CUT point	Pr.143	203	裁斷點近接信號輸入。*2
DI4		Pr.144		
DI5		Pr.145		
DI6	Enable + RUN	Pr.146	100	允許啟動伺服電機及運轉。
DI7	允許進料計長	Pr.147	104	允許開始計長追蹤。*3
DI8	仿真進料	Pr.148	155	由 AI3 決定仿真進料速度。*4
DI9		Pr.149		
DI10	EMS	Pr.150	249	緊急停止，減速時間由 Pr.029 決定。

- 1.MARK Sensor 僅能輸入於 DI2 端子。
- 2.CUT point Sensor 僅能輸入於 DI3 端子。
- 3.若不設定任何 DIx(104)，則自動選擇開始計長追蹤。
- 4.實際裁切時，仿真進料功能 DIx(155)必需 OFF。

5.9 特殊 DOx 數字輸出功能

表格 9 特殊 DOx 數字輸出功能

DOx 特殊功能代碼	功能選擇	說明
DOx(150)	CAM0	相關參數 Pr.540 & Pr.541 (*1,*2)
DOx(151)	CAM1	相關參數 Pr.542 & Pr.543 (*1,*2)
DOx(152)	CAM2	相關參數 Pr.544 & Pr.545 (*1,*2)
DOx(153)	CAM3	相關參數 Pr.546 & Pr.547 (*1,*2)
DOx(154)	CAM4	相關參數 Pr.548 & Pr.549 (*1,*2)
DOx(155)	SYNC	與主線速度同步中(*3)
DOx(180)	MARK Loss	Mark 未出現下指定範圍內
DOx(181)	Window	Mark 應該出現之指定範圍(*4)

- 1.請參考“Rotary Cut 運轉中可改變之條件參數”有關於 CAM0~CAM4 之功能說明。
- 2.指定 CAMx ON/OFF 之角度。
- 3.同步區範圍由 Pr.528 指定；請參考“Rotary Cut 運轉中可改變之條件參數”。
- 4.當輸入長度介於 (Pr.553/552um) +/- (Pr.554mm) 之指定範圍內時動作；參考“與輪切機台相關之特殊參數設定”。

5.10 DOx 之參數設定實例

表格 10 DOx 之參數設定實例

DOx	功能	參數號碼	功能選擇	說明
DO0		Pr.160		
DO1	SYNC	Pr.161	155	與主線速度同步中， 或 $(180 + \text{Pr.528}/2) \geq \text{切輪角度} \geq (180 - \text{Pr.528}/2)$ *1
DO2	CAM2	Pr.162	152	$\text{Pr.545} \geq \text{切輪角度} \geq \text{Pr.544}$
DO3		Pr.163		
DO4		Pr.164		
DO5	Window	Pr.165	181	Mark 應該出現之指定範圍
DO6	MARK loss	Pr.166	180	Mark 未出現下指定範圍

1. 參考 “Rotary Cut 運轉中可改變之條件參數” 有關於同步區範圍之功能說明。

5.11 特殊 AOx 類比電壓輸出功能

表格 11 特殊 AOx 類比電壓輸出功能

參數名稱	參數號碼	設定值	說明
AOx Zero	Pr.211/221/231	0.00~0.99V or 1.00~1.99V	調整零點偏移量： 0.00~0.99 為正偏壓， 1.00~1.99 為負偏壓。
AOx SPAN	Pr.212/222/232	100.0%	調整最大輸出電壓值。
AOx 功能選擇	Pr.210/220/230	20	選擇輸入主線速對電壓轉換輸出， $AOx = 10V * (Pr.886/Pr.550)$ 。
	Pr.210/220/230	8	選擇伺服電機運轉中之扭力變化對電壓轉換輸出， $AOx = 10V * Torq.Cmd$ 。
	Pr.210/220/230	12	選擇伺服電機運轉中之追蹤誤差變化對電壓轉換輸出， $AOx = 10V * Error.Cks/Pr.570$
	Pr.210/220/230	13	選擇運轉中之扭力補償量對電壓轉換輸出， $AOx = 10V * Torq.Boost$

5.12 補償相關參數

表格 12 補償相關參數

參數名稱	參數號碼	設定/觀察值	說明
最大扭力記錄	Pr.863	0~0x7fff	觀察加速中之最大扭力，資料內容為十六進製，相對於電機功率設定值的 0~100%。
保留	Pr.520	0	請保持設定為 0
保留	Pr.522	0	請保持設定為 0
保留	Pr.523	0	請保持設定為 0
加速補償量	Pr.524	0~1000	可補償加速所需之瞬間扭力以減少誤差*1。
保留	Pr.525	0	請保持設定為 0

1.加速補償量

公式 1 加速補償量

$$T_{boost} = \frac{\text{Pr.524}}{1000} * \frac{\text{RpmSpeed}}{\text{MaximumSpeed}}$$

RpmSpeed 是當裁切長度相等於輪刀圓周長度時的伺服電機轉速。

MaximumSpeed 為伺服電機之最高容許轉速(Pr.315/365/415/465)。

6. 單一輪切分部系統試車步驟

請依照下述之試車步驟，以單一輪切分部系統逐步檢測各項機能後，在行主系統聯結測試，以利各項工作順遂。

6.1 PDS-RC 驅動器基本運轉功能測試

以下敘述之 PDS-RC 驅動器基本運轉功能測試步驟，應該妥善執行於每一台新取得之驅動器、伺服電機及其附件上，以確保系統試車運轉之安全。

6.1.1 確認事項

須確認驅動器與伺服電機是否匹配。

1. 確認伺服電機是永磁式或感應式、極數、額定電壓（需檢查電源入力端口的結線模式）、允許之最高電壓、扭力、馬力、額定電流、最大瞬間電流是否與原工程設計要求相符。
2. 確認編碼器電源規格、輸出規格、每轉脈波數、接線序號。
3. 確認 PDS-RC 驅動器之輸入電壓額定及最大輸出額定電流是否能滿足伺服電機之要求。
4. 請注意，一般伺服電機常能以額定電流之四倍至六倍之瞬間電流運轉，驅動器之選擇必須能滿足實際操控中之瞬間電流的需求量。

6.1.2 接線

1. 三相電源入力應經過合適電流額定的空氣開關後再接至驅動器 R、S、T 端口。（若錯接其它端口，將導致嚴重損壞。）
2. 驅動器輸出端口 U、V、W 接至伺服電機，請依照相序名稱結線，以利調整。接線應採用有被覆銅網隔離的電纜線。
3. 制動放電電阻器接至驅動器的 P、B（也可能標示為 PR 或 BR）端口。
4. 接地端口須確實接地。
5. 伺服電機外殼須確實接地，以避免漏電。（伺服電機之接地不應經過驅動器之接地端口，應獨自接至大地，且使用之接線線徑應與電源入力的相同或 1/2 以上，以獲得最佳保護。）
6. 編碼器接線須採用有被覆銅網隔離的電纜線。
7. 依照系統配線圖，確定各周邊接線是否都接至定位。

6.1.3 驅動器重置（RESET）

以下將介紹如何執行驅動器重置（RESET）的動作，並且應將此動作妥善的執行於每一台新取得之驅動器：

1. 驅動器接上電源後，通上電源。
2. Pr.094=249。
3. 將驅動器重置（RESET）。
4. 驅動器會自動重置兩次。
5. 如此即完成驅動器重置的動作。

6.1.4 驅控器與伺服電機的自動調適

請參考 PDS 說明書有關自動調適之部份，並再次確認伺服電機之種類（感應式或永磁式），依據電機種類選擇正確的自動調適參數來操作。（此時電機應為空載狀態）

6.1.4.1 交流感應伺服電機的自動調適

執行下述步驟後，驅控器將自動檢測電機特性並自動設定相關的電機參數；驅動器此時將自動使用電機參數組別#0（Pr.300~Pr.349）設定交流感應伺服電機參數。

執行步驟：

1. 設定電機額定電壓 $Pr.307 = (\text{電機額定電壓} / \text{輸入電壓}) * 100\%$ 。
2. 設定電機額定轉速 $Pr.310$ (RPM)。
3. 設定電機額定電流 $Pr.311 = (\text{電機額定電流} / \text{驅動器額定電流}) * 100\%$ 。
4. 設定 $Pr.094=205$ ，複歸後驅動器執行自動調適功能。
5. 執行複歸作業，開始自動調適。

自動調適作業完成後，驅動器將設 $Pr.094=202$ 並載入交流感應伺服電機之速度控制模式有關的參數。自動調適作業過程中，下列參數將自動偵測並寫入。

1. $Pr.302$ 編碼器 (Encoder) 之每轉脈波數 (PPR)。
2. $Pr.303$ 正轉時 A 相領先或落後 B 相。
3. $Pr.308$ 電機最大電壓設定和 $Pr.307$ 相同。
4. $Pr.309$ 轉矩提升電壓 (適用於 V/F 固定比例控制模式)。
5. $Pr.312$ 電機最大電流設定為 100%。
6. $Pr.313$ 激磁電流%。
7. $Pr.314$ 電機極數。
8. $Pr.315$ 電機最高容許轉速設定和 $Pr.310$ 相同。
9. $Pr.316$ 電機最低容許轉速設定為 0 rpm。
10. $Pr.317$ 電機滑差速設定為電機額定轉速 (RPM) 的 5%。
11. $Pr.320$ 電流控制回路之比例增益。
12. $Pr.321$ 電流控制回路之積分增益。
13. $Pr.323$ 速度控制回路之比例增益。
14. $Pr.324$ 速度控制回路之積分增益。

**正式運轉前，仍須確認上述自動寫入之參數是否恰當。

6.1.4.2 永磁式無刷伺服電機的自動調適

執行下述步驟後，驅動器將自動檢測電機特性並自動設定相關的電機參數；驅動器此時將自動使用電機參數組別 #3(Pr.450~Pr.499)設定永磁式無刷伺服電機參數。

執行步驟：

1. 設定電機額定轉速 Pr.460 (RPM)。
2. 設定電機額定電流 Pr.461 = (電機額定電流/驅動器額定電流) * 100%。
3. 設定 Pr.094=235，復歸後驅動器執行自動調諧功能。
4. 執行復歸作業，開始自動調適。

自動調適作業完成後，驅動器將設 Pr.094=232 並載入永磁式無刷伺服電機之速度控制模式有關的參數。自動調適作業過程中，下列參數將自動偵測寫入。

1. Pr.452 編碼器 (Encoder) 之每轉脈波數 (PPR)。
2. Pr.453 正轉時 A 相領先或落後 B 相。
3. Pr.457 電機額定電壓。
4. Pr.458 電機最大電壓設定和 Pr.457 同。
5. Pr.459 轉矩提升電壓設定為 0。
6. Pr.462 電機最大電流設定為 100%。
7. Pr.463 激磁電流設定為 0。
8. Pr.464 電機極數。
9. Pr.465 電機最高容許轉速設定和 Pr.460。
10. Pr.466 電機最低容許轉速設定為 0 rpm。
11. Pr.467 電機滑差速設定為 0。
12. Pr.470 電流控制回路之比例增益。
13. Pr.471 電流控制回路之積分增益。
14. Pr.473 速度控制回路之比例增益。
15. Pr.474 速度控制回路之積分增益。

**正式運轉前，仍須確認上述自動寫入之參數是否恰當。

6.1.4.3 以手動模式輸入伺服電機運轉控制參數

如若無法順利完成驅動器與伺服電機的自動調適動作，請確實執行驅動器重置 (RESET) 的動作後，再依照上述參數群以人工模式輸入適當值 (實際可測量之數值需依確認之數值輸入，無法預測之值請參考出廠預設值；請參考 PDS 技術手冊之參數表)。

6.1.5 以速度控制模式試運轉

以速度控制模式試運轉 PDS-RC 驅動器以確認伺服系統正常性。

執行步驟：

1. 若是感應式伺服電機設定 Pr.094=202；若是永磁式伺服電機設定 Pr.094=232。
2. 執行復歸動作。

CPU 自動設定下列參數。

1. 若是感應式伺服電機 Pr.188=0，若是永磁式伺服電機 Pr.188=3。
2. 若是感應式伺服電機 Pr.300=2，若是永磁式伺服電機 Pr.450=3。
3. 若是感應式伺服電機 Pr.330~Pr.333=0，若是永磁式伺服電機 Pr.480~Pr.483=0。
4. Pr.141=102 DI1(102) 驅動器由 DI1 啟動。
5. Pr.145=73 DI5(73) 正向運轉 (當 DI5 端口輸入 ON 時)。
6. Pr.146=74 DI6(74) 逆向運轉 (當 DI6 端口輸入 ON 時)。
7. Pr.181=0 & Pr.039=0.2 正/逆轉命令來自操作設定器。
8. Pr.040=0.25 速度輸入由 Pr.000 設定。
9. Pr.000=500 預設速度 = 500 RPM。
10. Pr.001=5.00 加速時間 5 秒。
11. Pr.002=5.00 減速時間 5 秒。

試運轉：

若以手動模式輸入電機參數，而非以自動模式調適，於運轉前請先確認下列參數。

- 1.1 Pr.302/Pr.452：編碼器 (Encoder) 之每轉脈波數 (PPR)。
- 1.2 Pr.303/Pr.453：正轉時 A 相領先或落後 B 相。
- 1.3 Pr.313/Pr.463：激磁電流%=(激磁電流/電機額定電流)*100%。
- 1.4 Pr.317/Pr.467：電機滑差速(RPM)。
- 1.5 Pr.320/Pr.470：電流控制回路之比例增益。
- 1.6 Pr.321/Pr.471：電流控制回路之積分增益。
- 1.7 Pr.323/Pr.473：速度控制回路之比例增益。
- 1.8 Pr.324/Pr.474：速度控制回路之積分增益。
- 2 將 DI1 與 DCOM 接通，此時驅動器將被啟動。
- 3 由操作面板上按 FWD 鍵，驅動器以 500 rpm 的正相轉速運轉伺服電機。
- 4 由操作面板上按 REV 鍵，驅動器以 500 rpm 的逆相轉速運轉伺服電機。
- 5 由操作面板上按 STOP 鍵，驅動器停止運轉伺服電機，但此時仍處於啟動狀態。

觀察項目：

1. 觀察 Pr.318/Pr.468 檢查編碼器信號是否正常，是否有受到環境干擾。Pr.318/Pr.468 顯示之資料是十六進製，並且是編碼器實際輸入的 4 倍頻率；故如果編碼器是 1024 ppm，則 Pr.318/Pr.468 顯示值應是 $1024 \times 4 = 4096$ 十進製，轉換為十六進製則為 1000。若正逆轉每一圈 Pr.318/Pr.468 的顯示都穩定不變，表示編碼器信號穩定正常，反之則必須找出問題解決。
2. 檢查電機運轉方向是否與機械定義一致，並進行必要之調整（注意：PDS-RC 僅能定義為正轉方向使用）。

6.2 輪切功能測試

請依照下述步驟進行 PDS-RC 輪切功能測試。

6.2.1 設定各項控制參數

請依照各章節之說明確實設定相關參數後，即可遂行試車動作。

** 建議採用正頻公司的測試系統（選購件）配合執行類比測試，將更為方便容易。

6.2.2 試車步驟

當所需之參數依照要求輸入並確認系統無安全顧慮後，即可以類比運轉的模式進行輪切系統分部的實際試車動作。

1. 啟動伺服系統。（參考“特殊 DIx 數字輸入功能”）
 - a) 此時伺服系統是處於定位狀態下。
 - b) 若有不正常激磁渦流聲響，請適度調試電流回路之比例增益（Pr.320/370/420/470）及積分增益（Pr.321/371/421/471）。（參考 PDS 技術手冊）
 - c) 若機械有不正常抖動或異聲，請適度調試位置回路之比例增益（Pr.326/376/426/476）、速度回路之比例增益（Pr.323/373/423/473）及積分增益（Pr.324/374/424/474）。（參考 PDS 技術手冊）
2. 啟動計長功能。
3. 先將控制面板上的電位器歸零。
4. 啟動類比送料功能。
5. 此時即可慢慢旋轉控制面板上的電位器，對系統輸入類比的送料速度。
6. 此時系統會開始與類比的送料速度同步運轉直至切下第一刀後，即會開始正常運轉。
7. 監視系統各參數：
 - a) 伺服電機電流。
 - b) 電機編碼器信號是否正常。
 - c) 運轉狀況是否良好。
 - d) 類比切長是否正確。
 - e) 切斷點信號是否精確。
8. 設定 AOx 的特殊輸出功能，再以示波器觀察扭力需求量、誤差量，並輸入適當的加速扭力補償量後，再觀察誤差量，以確認適當；如此能確保運轉順利準確。
9. 逐步測試各項條件規範後，即可完成分部試車動作。

7 關於使用感應伺服電機時應注意事項

7.1 關於感應式電機激磁量的設定：

使用感應式伺服電機時，必須檢查激磁電流量 Pr.313 的設定是否恰當。一般是以確保于額定最高轉速時，給與感應式伺服電機額定最高的工作電壓，如此才能在各種速度範圍內，給予最佳的控制及扭力。

檢查及確認模式如下：

- 1.設定切長為輪刀營運的周長。
- 2.開始以類比送料的模式低速營運。
- 3.轉至輪刀最高轉速時（此時應是電機額定的最高轉速），需觀察驅動器輸出至電機的電壓值（Pr.060）。

此時驅動器應輸出伺服電機額定之最高電壓。

1.若輸出電壓過低，必須增加激磁量並反覆觀察調整激磁量之參數。

若激磁量過度，容易引發過電流跳脫。

7.2 關於感應式電機滑差量的設定：

感應式電機的滑差量是控制上的一個重要依據。使用者必須確實掌握其正確性，如此才能提升控制特性及避免損壞驅動器。

使用者於選定電機時，及應注意滑差量於主要運轉速度區間內至否均一，應避免選用滑差變化過大的電機，或避開變化過大的區間使用，以確保伺服系統的最佳控制性。

● 滑差設定不當，可能造成的結果：

- 1.若滑差設定過小，則無法使電機發揮最大扭力。
- 2.若滑差設定太大，會使得電機容易于需要高扭力輸出時進入過飽和狀態，造成失速、堵死、燒毀的情況；也很容易對驅動器造成過電流燒毀的危險。

8. 關於輪切系統扭力及功率之計算

算式-1：

公式 2 關於輪切系統扭力計算

$$Torque = \frac{1}{375} * GD^2 * \frac{\Delta N}{Tacc}$$

说明：
 $Torque : kg \cdot m$ 扭力
 $GD^2 : kg \cdot m^2$
 $\Delta N : rpm$ 速度變化量
 $Tacc : sec$ 加速時間

由此算式即可得知伺服電機帶動切刀所需之最大扭力。

算式-2：

公式 3 關於輪切系統功率計算

$$Power = 1.027 * Torque * N$$

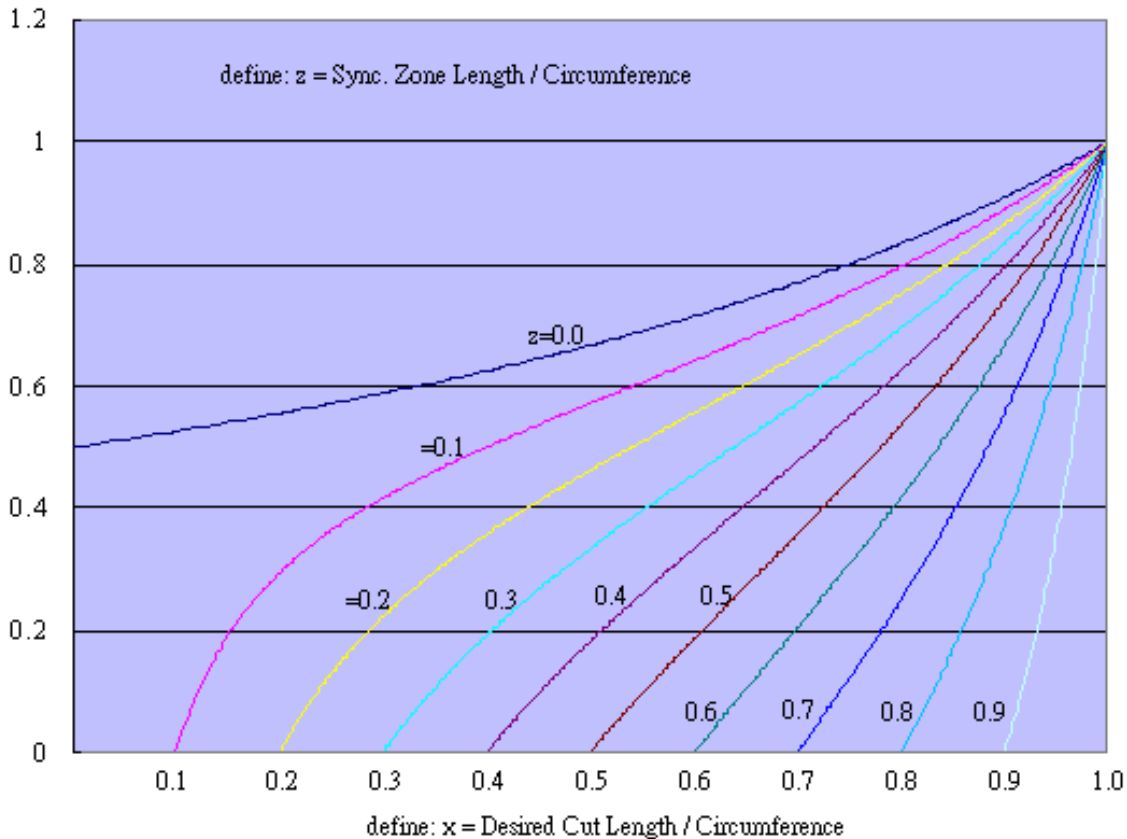
说明：
 $Power : watt$ 瓦特
 $Torque : kg \cdot m$ 扭力
 $N : rpm$ 轉速

再由此算式可以得知應選用伺服電機之功率。

9. 關於裁切長度與生產速率之關係

1. 當機械相關參數（如：裁刀圓周長、裁刀最高速度）固定之后，實際運轉中可以容許之「最高進料速度」與可能達到之「最高裁切速率」將與實際成品所需要的「裁切長度」及「同步區範圍」息息相關。
2. 如果「裁切長度」大於「裁刀圓周長」時較容易理解。而「裁切長度」小於「裁刀圓周長」時，計算上較為複雜，如下圖。

define: y = Normalized Cut Rate



圖表 3 關於裁切長度與生產速率之關係

3. 為方便起見，您可以聯結下述網頁：
(http://www.jps.com.tw/FAQ/PDS_RC/pds_RC_faq3.htm)，依照說明，從互動式的網路表格輸入實際之應用資料，即可預先計算出可能的結果。
4. 所計算之結果僅能依據機械參數計算，實際上還需考慮電機功率之選擇及電機之形式。



正頻企業股份有限公司
JOINT PEER SYSTEC CORP.

advance your life



正頻企業股份有限公司
JOINT PEER SYSTEC CORP.

台中市新社區中和街五段 33 巷 57 號 2 樓
TEL:886-4-25816866 FAX:886-4-25824889

<http://www.jps.com.tw>

E-mail:jps.service@jps.com.tw