

C-DR86A

**MISUMI 經濟型 步進馬達驅動器 86系
列使用說明書**

一、產品簡介

1. 概述

C-DR86A 是公司新推出的數字式步進馬達驅動器，採用最新 32 位 DSP 數文書處理技術，驅動器控制演算法採用先進的變電流技術和先進的變頻技術，驅動器發熱小，馬達振動小，運行平穩。用戶可以設置 400~51200 內的任意細分以及額定電流內的任意電流值，能夠滿足大多數場合的應用需要。由於採用內置微細分技術，即使在低細分的條件下，也能夠達到高細分的效果，低中高速運行都很平穩，噪音超小。驅動器內部集成了參數上電自動整定功能，能夠針對不同馬達自動生成最優運行參數，最大限度發揮馬達的性能。

2. 特點

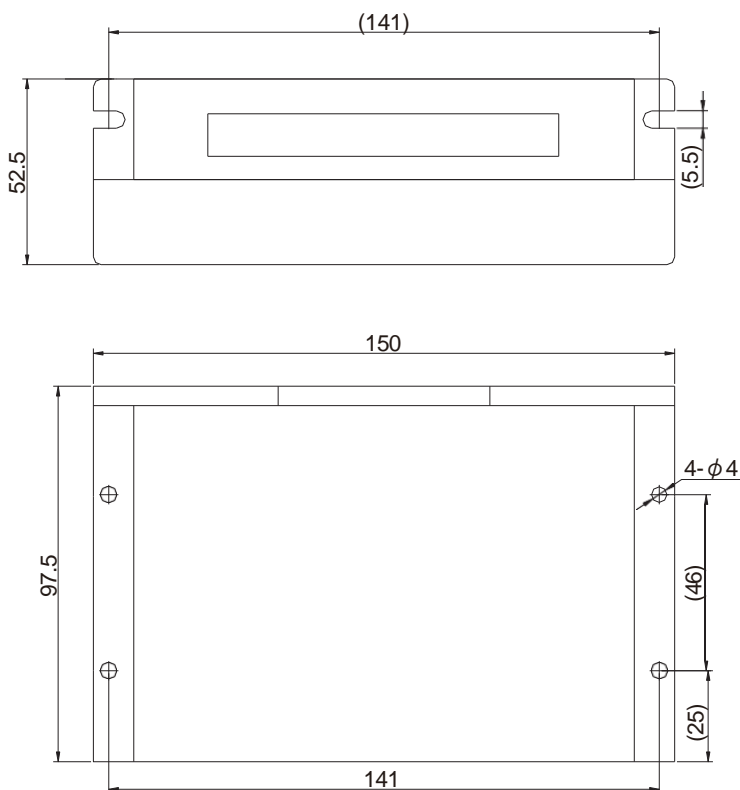
- 全新 32 位 DSP 技術
- 超低振動雜訊
- 內置高細分
- 參數上電自動整定功能
- 變電流控制使馬達發熱大為降低
- 靜止時電流自動減半
- 光隔離差分信號輸入
- 脈衝回應頻率最高可達 500KHz(出廠默認 200KHz)
- 電流設定方便，可在 2.0-6A 之間選擇
- 細分設定範圍為 400-51200
- 具有過壓、欠壓、過流等保護功能

二、環境指標及尺寸圖

1. 使用環境及參數

冷卻方式		強制風冷
使用環境	場合	不能放在其它發熱的設備旁，要避免粉塵、油霧、腐蝕性氣體，濕度太大及強振動場所，禁止有可燃氣體和導電灰塵；
	溫度	-5°C ~ +50°C
	濕度	40 ~ 90%RH
	振動	5.9m/s2MAX
保存溫度	-20°C ~ 80°C	
使用海拔	1000 米以下	
重量	約 0.4 克	

2. 機械安裝圖



※ 推薦採用側面安裝，散熱效果更佳，設計安裝尺寸時，注意考慮端子大小及佈線！

3. 加強散熱方式

- 1) 驅動器的可靠工作溫度通常在 66°C 以內，馬達工作溫度為 85°C 以內；
- 2) 建議使用時選擇自動半流方式，馬達停止時電流自動減一半，以減少馬達和驅動器的發熱；
- 3) 安裝驅動器時請採用豎著側面安裝，使散熱齒形成較強的空氣對流；必要時機內靠近驅動器處安裝風扇，強制散熱，保證驅動器在可靠工作溫度範圍內工作。

三、驅動器介面和接線介紹

1. 介面描述

1) 控制信號介面




名稱	功能
PUL+	脈衝信號：脈衝上升沿有效；PUL 高電壓時 4.5 ~ 28Vdc，低電壓時 0 ~ 0.5V。為了可靠回應脈衝信號，脈衝寬度應大於 1.5 μ s。
PUL-	
DIR+	方向信號：高 / 低電壓信號，為保證馬達可靠換向，方向信號應先於脈衝信號至少 2 μ s 建立。馬達的初始運行方向與馬達的接線有關，互換任一相繞組(如 A+、A- 交換)可以改變馬達初始運行的方向，DIR 高電壓時 4.5 ~ 28Vdc，低電壓時 0 ~ 0.5V。
DIR-	
ENA+	使能信號：此輸入信號用於使能或禁止。ENA+ 接 4.5 ~ 28Vdc，ENA- 接低電壓(或內部光耦導通)時，驅動器將切斷馬達各相的電流使馬達處於自由狀態，ENA- 此時步進脈衝不被回應。當不需用此功能時，使能信號端懸空即可。
ENA-	

2) 強電介面

名稱	功能
AC	交流供電 AC 輸入，交流 20-80VAC。直流 24-110VDC 交直流通用，可正反接
AC	交流供電 AC 輸入，交流 20-80VAC。直流 24-110VDC 交直流通用，可正反接
A+、A-	馬達 A 相線圈介面。
B+、B-	馬達 B 相線圈介面。

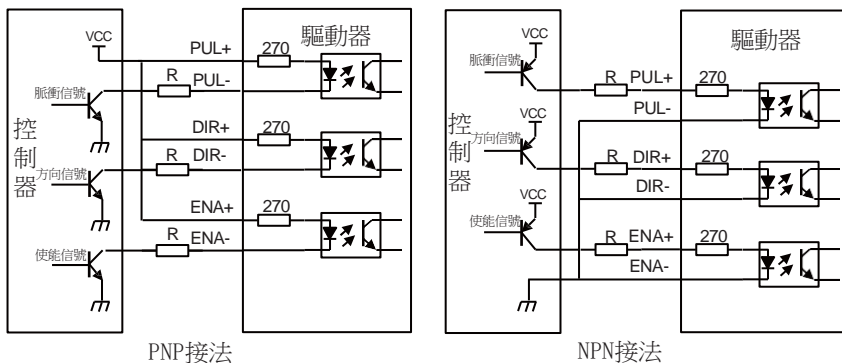
3) 狀態指示

綠色 LED 為電源指示燈，當驅動器接通電源時，該 LED 常亮；當驅動器切斷電源時，該 LED 熄滅。紅色 LED 為故障指示燈，當出現故障時，該指示燈以 3 秒鐘為週期迴圈閃爍；當故障被使用者清除時，紅色 LED 常滅。紅色 LED 在 3 秒鐘內閃爍次數代表不同的故障資訊，具體關係如下表所示：

序號	閃爍次數	紅色 LED 閃爍波形	故障說明
1	1		過流或相間短路故障
2	2		過壓故障
3	3		無定義

2. 控制信號介面電路

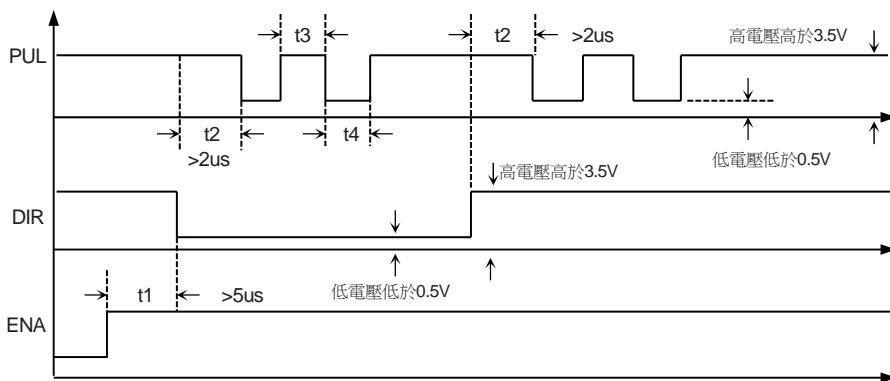
C-DR86A 驅動器採用差分式介面電路可適用差分信號，單端NPN及單端PNP等介面，內置高速光電耦合器，允許接收長線驅動器，開放式集電極和 PNP 輸出電路的信號。在環境惡劣的場合，我們推薦用長線驅動器電路，抗干擾能力強。現在以開放式集電極和 PNP輸出為例，介面電路示意圖如下：



注意：VCC 值為 4.5 ~ 28Vdc 時，R 短接或不接；

3. 控制信號時序圖

為了避免一些誤動作和偏差，PUL、DIR 和 ENA 應滿足一定要求，如下圖所示：



注釋：

- 1) t1：ENA(使能信號) 應提前 DIR 至少 $5\mu s$ ，確定為高。一般情況下建議 ENA+ 和 ENA- 懸空即可。
- 2) t2：DIR 至少提前 PUL 下降沿 $2\mu s$ 確定其狀態高或低。
- 3) t3：脈衝寬度至少不小於 $2\mu s$ 。
- 4) t4：低電壓寬度不小於 $2\mu s$ 。

4. 控制信號模式設置

單雙脈衝選擇：可以設置單脈衝模式或雙脈衝模式。雙脈衝模式時，方向控制端的信號必須保持在高電壓或懸空。

5. 接線要求

- 1) 為了防止驅動器受干擾，建議控制信號採用遮罩電纜線，並且遮罩層與地線短接，除特殊要求外，控制信號電纜的遮罩線單端接地：遮罩線的上位機一端接地，遮罩線的驅動器一端懸空。同一機器內只允許在同一點接地，如果不是真實接地線，可能干擾嚴重，此時遮罩層不接。
- 2) 脈衝和方向信號線與馬達線不允許並排包紮在一起，最好分開至少 10cm 以上，否則馬達雜訊容易干擾脈衝方向信號引起馬達定位不准，系統不穩定等故障。
- 3) 如果一個電源供多台驅動器，應在電源處採取並聯連接，不允許先到一台再到另一台鏈狀式連接。
- 4) 嚴禁帶電拔插驅動器強電 P2 端子，帶電的馬達停止時仍有大電流流過線圈，拔插 P2 端子將導致巨大的瞬間感生電動勢將燒壞驅動器。
- 5) 嚴禁將導線頭加錫後接入接線端子，否則可能因接觸電阻變大而過熱損壞端子。

四、電流、細分撥碼開關設定和參數自整定

C-DR86A 驅動器採用八位元撥碼開關設定細分精度、動態電流、靜止半流以及實現馬達參數和內部調節參數的自整定。

1. 電流設定

參考驅動器面板

2. 細分設定

參考驅動器面板

3. 參數自整定功能

若 SW4 在 1 秒之內往返撥動一次，驅動器便可自動完成馬達參數和內部調節參數的自整定；在馬達、供電電壓等條件發生變化時請進行一次自整定，否則，馬達可能會運行不正常。**注意此時不能輸入脈衝，方向信號也不應變化。**

實現方法 1) SW4 由 on 撥到 off，然後在 1 秒內再由 off 撥回到 on；

實現方法 2) SW4 由 off 撥到 on，然後在 1 秒內再由 on 撥回到 off。

注：該型號驅動器有上電參數自動整定功能。

五、供電電源選擇

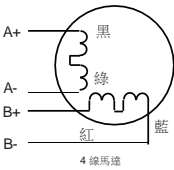
電源電壓在規定範圍之間都可以正常工作，如果C-DR86A 驅動器採用直流供電，最好採用非穩壓型直流電源供電，也可以採用變壓器降壓+橋式整流+電容濾波。但注意應使整流後電壓紋波峰值不超過其規定的最大電壓。建議使用者使用低於最大電壓的直流電壓供電，避免電網波動超過驅動器電壓工作範圍。

如果使用穩壓型開關電源供電，應注意開關電源的輸出電流範圍需設成最大。
請注意：

- 1) 接線時要注意電源不要接錯；
- 2) 最好用非穩壓型電源；
- 3) 採用非穩壓電源時，電源電流輸出能力應大於驅動器設定電流的 60% 即可；
- 4) 採用穩壓開關電源時，電源的輸出電流應大於或等於驅動器的工作電流；
- 5) 為降低成本，兩三個驅動器可共用一個電源，但應保證電源功率足夠大。

六、馬達選配

1. 馬達接線



2. 輸入電壓和輸出電流的選用

1) 供電電壓的設定

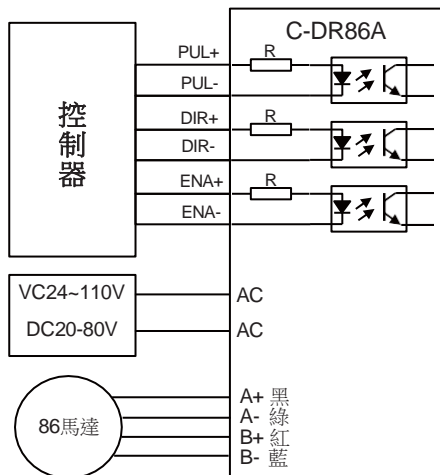
一般來說，供電電壓越高，馬達高速時力矩越大。越能避免高速時掉步。但另一方面，電壓太高會導致過壓保護，馬達發熱較多，甚至可能損壞驅動器。在高電壓下工作時，馬達低速運動的振動會大一些。

2) 輸出電流的設定值

對於同一馬達，電流設定值越大時，馬達輸出力矩越大，但電流大時馬達和驅動器的發熱也比較嚴重。具體發熱量的大小不僅與電流設定值有關，也與運動類型及停留時間有關。以下的設定方式採用步進馬達額定電流值作為參考，但實際應用中的最佳值應在此基礎上調整。原則上如溫度很低 ($<40^{\circ}\text{C}$) 則可視需要適當加大電流設定值以增加馬達輸出功率（力矩和高速回應）。

- 四線馬達：輸出電流設成等於或略小於馬達額定電流值。

△注意：電流設定後請運轉馬達 15-30 分鐘，如馬達溫升太高 (>70°C)，則應降低電流設定值。所以，一般情況是把電流設成馬達長期工作時出現溫熱但不過熱時的數值。



七、保護功能

1) 短路保護

當發生相間短路或驅動器內部過流時，驅動器紅燈閃亮 1 次，且在 3 秒內反復閃亮。此時必須排出故障，重新上電重定。

2) 過壓保護

C-DR86A 當輸入電壓高於交流 100VAC 時，驅動器紅燈閃亮 2 次，且在 3 秒內反復閃亮。此時必須排出故障，重新上電重定。

3) 馬達開路保護

當馬達開路或沒有接時，驅動器紅燈閃亮 4 次，且在 3 秒內反復閃亮。此時必須排出故障，重新上電重定。

八、常見問題

1. 應用中常見問題和處理方法

現象	可能問題	解決措施
馬達不轉	電源燈不亮	檢查供電電路，正常供電
	馬達軸有力	脈衝信號弱，信號電流加大至 7-16mA
	細分太小	選對細分
	電流設定是否太小	選對電流
	驅動器已保護	重新上電
	使能信號為低	此信號拉高或不接
	對控制信號不反應	未上電
馬達轉向錯誤	馬達線接錯	任意交換馬達同一相的兩根線（例如 A+、A- 交換接線位置）
	馬達線有斷路	檢查並接對
報警指示燈亮	馬達線接錯	檢查接線
	電壓過高或過低	檢查電源
	馬達或驅動器損壞	更換馬達或驅動器
位置不准	信號受干擾	排除干擾
	遮罩地未接或未接好	可靠接地
	馬達線有斷路	檢查並接對
	細分錯誤	設對細分
	電流偏小	加大電流
馬達加速時堵轉	加速時間太短	加速時間加長
	馬達扭矩太小	選大扭矩馬達
	電壓偏低或電流太小	適當提高電壓或電流

2. 驅動器常見問題答用戶問

1) 何為步進馬達和步進驅動器？

步進馬達是一種專門用於速度和位置精確控制的特種馬達，它旋轉是以固定的角度（稱為“步距角”）一步一步運行的，故稱步進馬達。其特點是沒有累積誤差，接收到控制器發來的每一個脈衝信號，在驅動器的推動下馬達運轉一個固定的角度，所以廣泛應用於各種閉環控制。

步進驅動器是一種能使步進馬達運行的功率放大器，能把控制器發來的脈衝信號轉化為步進馬達的功率信號，馬達的轉速與脈衝頻率成正比，所以控制脈衝頻率可以精確調速，控制脈衝數就可以精確定位。

2) 何為驅動器的細分？步進馬達的轉速與脈衝頻率的關係是什麼？

步進馬達由於自身特有結構決定，出廠時都注明“馬達固有步距角”(如 0.9° / 1.8° ，表示半步工作每走一步轉過的角度為 0.9° ，整步時為 1.8°)。但在很多精密控制和場合，整步的角度太大，影響控制精度，同時振動太大，所以要求分很多步走完一個馬達固有步距角，這就是所謂的細分驅動，能夠實現此功能的電子裝置稱為細分驅動器。

$$V = \frac{P \cdot \theta_e}{360 \cdot m}$$

V: 馬達轉速(r/s) P: 脈衝頻率(Hz)
 θ_e : 馬達固有步距角 m: 細分數(整步為1，半步為2)

3) 細分驅動器有何優點？

- 因減少每一步所走過的步距角，提高了步距均勻度，因此可以提高控制精度。
- 可以大大地減少馬達振動，低頻振盪是步進馬達的固有特性，用細分是消除它的最方法。
- 可以有效地減少轉矩脈動，提高輸出轉矩。

以上這些優點普遍被用戶認可，並給他們帶來實惠，所以建議您最好選用細分驅動器。

4) 為什麼我的馬達只朝一個方向運轉？

- 可能方向信號太弱，或接線極性錯，或信號電壓太高燒壞方向限流電阻。
- 脈衝模式不匹配，信號是脈衝 / 方向，驅動器必須設置為此模式；若信號是 CW/CCW(雙脈衝模式)，驅動器則必須也是此模式，否則馬達只朝一個方向運轉。