



# **DPL-425 细分驱动器**

用户手册

无锡信捷电气股份有限公司

资料编号 DLC01 20150909 1.0

**目 录**

<b>1、产品概述</b> .....	<b>1</b>
1-1. 性能特点 .....	1
1-2. 应用领域 .....	1
1-3. 电气特性 .....	1
<b>2、使用指导</b> .....	<b>2</b>
2-1. 安全事项 .....	2
2-2. 连线注意点 .....	2
2-3. 安装环境 .....	2
<b>3、接口和功能介绍</b> .....	<b>3</b>
3-1. 控制信号接口 .....	3
3-1-1. 控制信号接口功能描述 .....	3
3-1-2. 控制信号时序图 .....	3
3-1-3. 输入电路及相关要求 .....	4
3-2. 功率接口 .....	5
3-2-1. 强电接口功能描述 .....	5
3-2-2. 供电电源要求 .....	5
3-2-3. 与电机接线 .....	5
3-2-4. 输入电压和输出电流的选定 .....	6
3-3. 功能设定 .....	6
3-3-1. 电流设定 .....	6
3-3-2. 每转脉冲数设定 .....	7
3-3-3. 参数自整定功能 .....	7
3-4. 保护功能 .....	8
<b>4、尺寸、安装及典型接线</b> .....	<b>9</b>
4-1. 尺寸 .....	9
4-2. 安装 .....	9
4-3. 典型接线 .....	10
<b>5、故障诊断和排除</b> .....	<b>11</b>
<b>6、电机选配</b> .....	<b>12</b>

## 1、产品概述

DPL-425 是本公司新推出的数字式两相步进电机驱动器,用户可以设置 200~40000 内的细分以及额定电流内的任意电流值。驱动器采用纯正弦波电流控制技术,使电机运行平稳,噪音小,能够满足大多数场合的应用需要。驱动器内部集成了参数自动整定功能,能够针对不同电机自动生成最优运行参数,最大限度发挥电机的性能。

### 1-1. 性能特点

- 参数自动整定功能
- 超低电机运行噪声
- 控制信号为 24V, 直接和 PLC 连接
- 供电电压在 20-50VDC 任意选择
- 输出电流有效值可在 0.7~3.0A 之间选择
- 内置高细分, 细分动态可选, 每转脉冲数最大可达 40000
- 可驱动任何 3.0A 以下的 4, 6, 8 线两相步进电机
- 静止时电流自动减半
- 光隔离差分信号输入
- 具有过压、过流保护功能

### 1-2. 应用领域

适用于各种中小型和自动化设备及仪器,如:气动打标机、贴标机、割字机、激光打标机、绘图仪、小型雕刻机、数控机床、拿放装置等。在用户期望低振动、小噪声、高精度、高速度的小型设备中效果尤佳。

### 1-3. 电气特性

项 目	最小值	典型值	最大值
输入电源电压 (VDC)	20	36	50
输出电流有效值 (A)	0.7	—	3
逻辑输入电流 (mA)	4	7	16
步进脉冲频率 (KHz)	0	—	200
绝缘电阻 (MΩ)	500	—	—
环境温度	0℃~50℃		
最高工作温度	60℃		
湿度	40%~90% RH (不能结露或有水珠)		
振动	5.9m/s <sup>2</sup> Max		
保存温度	-20℃~65℃		
外形尺寸	120mm×75.5mm×38mm		

## 2、使用指导

请于安装使用驱动器前，仔细阅读本节，并严格遵守！

### 2-1. 安全事项

- 驱动器必须由专业技术人员进行安装和操作！
- 驱动器未接电机前严禁通电！
- 驱动器的输入电压必须符合技术要求！
- 严禁带电对电机或驱动器进行设置和测量！
- 驱动器必须在断电 3 分钟后，才能再次进行接线、安装和参数设置！
- 通电前，请确保电源电缆、电机电缆、信号电缆连接的正确性和牢固性！
- 避免电磁干扰！

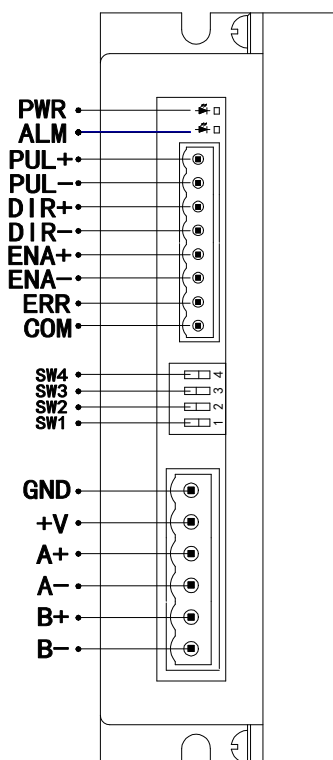
### 2-2. 连线注意点

- 信号电缆和电机电缆必须带屏蔽，分别走线，距离越大，抗干扰越好。
- 电机电缆双端屏蔽，一端接电机外壳，另一端接驱动器 GND 端子。
- 严禁带电插拔输出端子，容易导致驱动器损坏。

### 2-3. 安装环境

- 避免将驱动器安装在其他发热设备旁。
- 避免在粉尘、油雾、腐蚀性气体、湿度太大及强震动场合使用。
- 上位机、驱动器、电机的接地线要与地有大面积接触，确保良好的导电性。

### 3、接口和功能介绍



#### 3-1. 控制信号接口

##### 3-1-1. 控制信号接口功能描述

信号	功能	说明
PUL+	脉冲控制信号	上升沿有效，每次脉冲信号由低变高时，电机运行一步。PUL高电平时 24V，低电平时 0~0.5V。
PUL-		
DIR+	方向控制信号	高/低电平状态，高电平时 24V，低电平时 0~0.5V。对应电机运转的两个方向，若改变信号状态，电机运转方向也随之发生变化。电机的初始运行方向取决于电机的接线，互换任意一相可改变电机初始运行方向。
DIR-		
ENA+	使能/释放信号	用于释放电机，当 ENA+接 24V，ENA-接低电平时，驱动器将切断电机各相电流而处于自由状态，步进脉冲将不被响应。此时，驱动器和电机的发热和温升将降低。不使用此功能时，可以将电机释放信号端悬空。
ENA-		

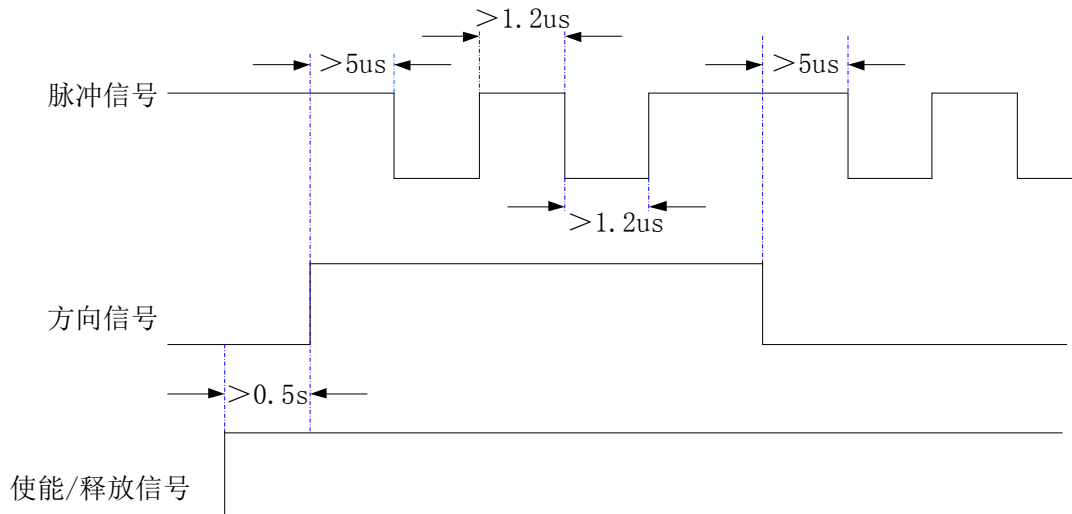
##### 3-1-2. 控制信号时序图

为保证系统响应的可靠性，我们对各控制信号作如下要求：

- 信号高电平时要求 24V 有效，低电平时要求小于 0.5V 有效。
- ENA（使能信号）应提前 DIR（方向信号）至少 0.5s 变为高电平。
- 确保 DIR（方向信号）领先 PUL（脉冲信号）下降沿至少 5 μs 建立。

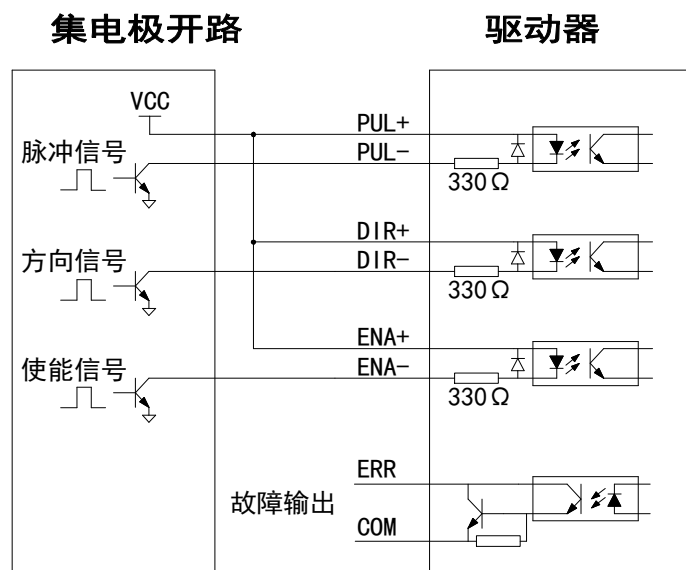
- 脉冲宽度不能小于  $1.2 \mu\text{s}$ 。
- 脉冲低电平持续时间不能少于  $1.2 \mu\text{s}$ 。

时序图具体如下：



### 3-1-3. 输入电路及相关要求

介绍驱动器输入电路的共阳极接法，示意图如下：



输入要求：

- 所有输入信号均通过光电隔离，为确保内置高速光耦可靠导通，要求提供控制信号的电流驱动能力至少  $8\text{mA}$ 。
- 驱动器内部已串入光耦限流电阻，各控制信号一般接  $+24\text{V}$ 。

## 3-2. 功率接口

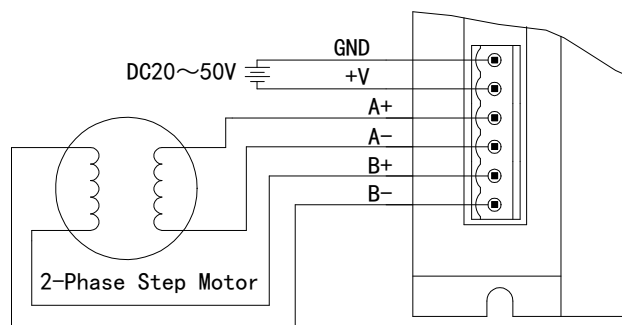
### 3-2-1. 强电接口功能描述

接口	功能	说明
GND	直流电源地	直流电源地
+V	直流电源正极	介于供电电压最小值~最大值间，宜采用推荐值
A+, A-	电机 A 相	互换 A+, A-, 可改变电机运转方向
B+, B-	电机 B 相	互换 B+, B-, 可改变电机运转方向

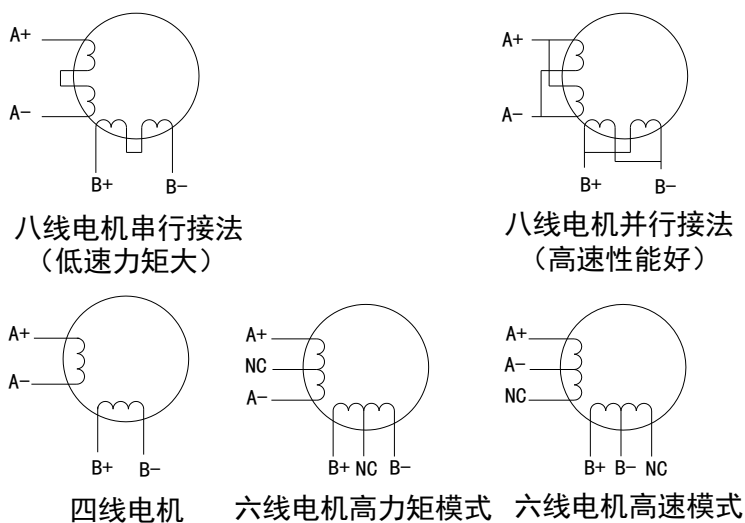
### 3-2-2. 供电电源要求

- 电源电压切勿接反！
- 电源工作范围：20~50VDC；保证驱动器正常工作。
- 电源宜采用非稳压型直流电源，电源输出能力应大于驱动器设定电流的 60%。
- 若使用稳压型开关电源供电，电源的输出电流范围需大于电机工作电流。

### 3-2-3. 与电机接线



对于 4、6、8 线步进电机，不同线圈的接法电机性能有相当大的差别，如下图所述：



### 3-2-4. 输入电压和输出电流的选定

#### 1、驱动器输入电压的选定:

一般来说, 供电电压越高, 电机高速时的力矩越大, 越能避免电机高速时丢步。但电压太高会导致驱动器过压保护, 电机发热严重, 甚至可能导致驱动器损坏; 且高压工作时电机的低速运动的振动会大一些。所以, 在能满足性能要求的情况下, 输入电压可以选小一些。

#### 2、驱动器输出电流的选定:

对于同一个电机, 电流设定值越大时, 电机的输出力矩就越大, 但电流过大时会导致电机和驱动器的发热也严重。电机发热量的大小不但与驱动器的输出电流的选择有关, 还与电机的运动类型以及电机停留时间等有关。设定方式应该以电机的额定电流值为参考, 但在实际应用中的最佳值应在此基础上调整。

原则上如温度很低 (<40℃) 则可视需要适当加大电流设定值以增加电机输出功率 (力矩和高速响应)。当电流设定后试运行 15-30 分钟, 如果电机温升大于 70 度时, 应适当的降低电流值。一般情况下, 驱动器的输出电流设定成电机长期工作时出现温热但不过热的数值 (步进电机温度不超过 80 度都是正常的)。

因此, 在实际使用中, 用户应根据自身需要, 采取合适的连接方式, 以达到满意的效果。

- 4 线电机: 输出电流设成等于或略小于电机额定电流值;
- 6 线电机高力矩模式: 输出电流设成电机单极性接法额定电流的 50%;
- 6 线电机高速模式: 输出电流设成电机单极性接法额定电流的 100%;
- 8 线电机串联接法: 输出电流可设成电机单极性接法额定电流的 70%;
- 8 线电机并联接法: 输出电流可设成电机单极性接法额定电流的 140%。

### 3-3. 功能设定

驱动器采用 CN1 四位拨码开关设定输出电流值、半流/全流、自整定; 采用 CN2 四位拨码开关设定每转脉冲数。具体功能设定如下:

CN1 的 SW1~SW3: 设定电流输出值;

CN1 的 SW4: 设定半流/全流 (SW4=OFF: 半流状态; SW4=ON: 全流状态);

CN1 的 SW4: 1 秒之内往返拨动一次, 自整定功能;

CN2 的 SW1~ SW4: 设定每转脉冲数。

#### 3-3-1. 电流设定

1) 工作 (动态) 电流值由 CN1 的 SW1~SW3 三位拨码开关控制, 详细设置如下:

Peak	RMS	SW1	SW2	SW3
1.0	0.7	OFF	OFF	OFF
1.7	1.2	OFF	OFF	ON
2.0	1.4	OFF	ON	OFF
2.4	1.7	OFF	ON	ON
2.8	2.0	ON	OFF	OFF
3.4	2.4	ON	OFF	ON
4.0	2.8	ON	ON	OFF
4.2	3.0	ON	ON	ON



## 2) 静止（静态）电流值设定

静态电流可用 CN1 的 SW4 拨码开关设定，OFF 表示静态电流设为动态电流的一半，on 表示静态电流与动态电流相同。一般用途中应将 CN1 的 SW4 设成 OFF，使得电机和驱动器的发热减少，可靠性提高。脉冲串停止后约 0.4 秒左右电流自动减至一半左右（实际值的 60%），发热量理论上减至 25%。

半流指电机停止时，定子锁住转子的力会下降为一半，可以减少电机的发热量和节能。

1: 物体给步进电机反作用力较小的设备（大部分是这样结构），请用半流，甚至使能电机。

2: 反作用力需要步进电机自锁才能定位的结构，请选择全流。（例：上下传动结构）

## 3-3-2. 每转脉冲数设定

每转脉冲数由 CN2 的 SW1~SW4 四位拨码开关控制，详细设置如下表所示：

Pulse/rev	SW1	SW2	SW3	SW4
200	OFF	OFF	OFF	OFF
400	OFF	OFF	OFF	ON
800	OFF	OFF	ON	OFF
1600	OFF	OFF	ON	ON
3200	OFF	ON	OFF	OFF
6400	OFF	ON	OFF	ON
12800	OFF	ON	ON	OFF
25600	OFF	ON	ON	ON
1000	ON	OFF	OFF	OFF
2000	ON	OFF	OFF	ON
4000	ON	OFF	ON	OFF
5000	ON	OFF	ON	ON
8000	ON	ON	OFF	OFF
10000	ON	ON	OFF	ON
20000	ON	ON	ON	OFF
40000	ON	ON	ON	ON

## 3-3-3. 参数自整定功能

参数自整定功能，能够针对不同电机自动生成最优运行参数，最大限度发挥电机的性能。

若 CN1 的 SW4 在 1 秒之内往返拨动一次，驱动器便可自动完成电机参数识别以及控制参数自整定；在电机、供电电压等条件发生变化时请进行一次自整定，否则，电机可能会运行不正常。注意此时不能输入脉冲，方向信号也不应变化，两次自整定时间不应小于 3S。

实现方法 1)：SW4 由 ON 拨到 OFF，然后在 1 秒内再由 OFF 拨回到 ON；

实现方法 2)：SW4 由 OFF 拨到 ON，然后在 1 秒内再由 ON 拨回到 OFF。

### 3-4. 保护功能

#### ■ 状态指示灯

电源指示灯 PWR: 绿灯亮时, 正常工作状态;

报警指示灯 ALM: 红灯亮时, 进入报警状态, 说明此时出现了过压、过流或短路;  
红灯等间隔闪烁为过压报警, 红灯常亮为过流或短路报警。

#### ■ 故障输出

当驱动器出现过压、过流或短路时, 由 ERR、COM 端子输出故障信号。

#### ■ 过流、过压保护

当电源电压大于上限电压 50VDC, 或电机电流大于设定值的 20%时, 保护电路采取保护措施, 关断 PWM 输出, 报警指示灯给出相应报警信息。

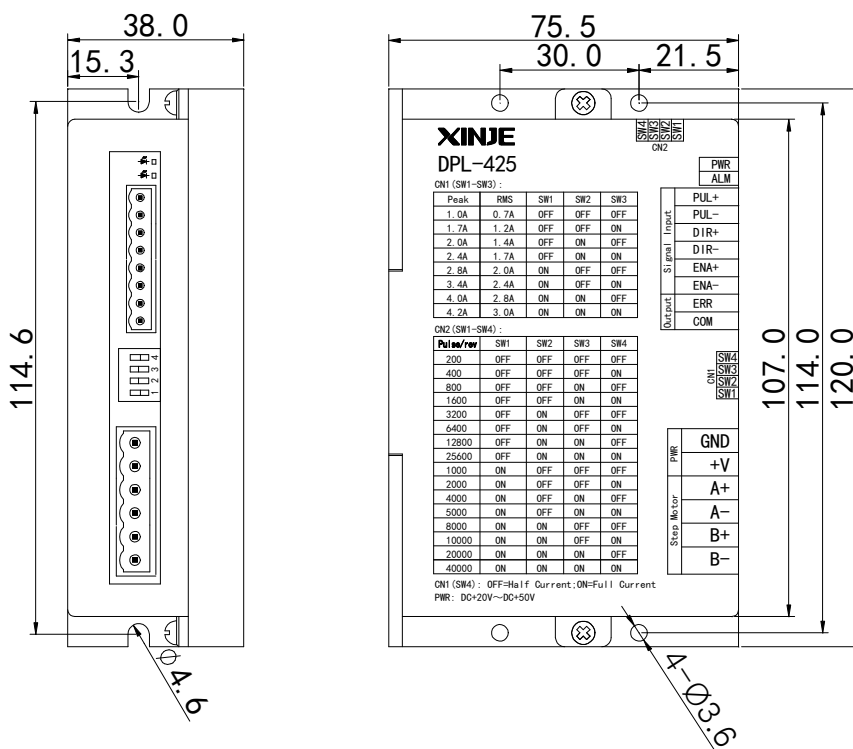
**注意:** 当以上保护电路动作后, 驱动器无法正常工作, 只有消除故障, 重新上电, 电源指示灯变绿后, 方可使驱动器恢复。

## 4、尺寸、安装及典型接线

### 4-1. 尺寸

单位: mm

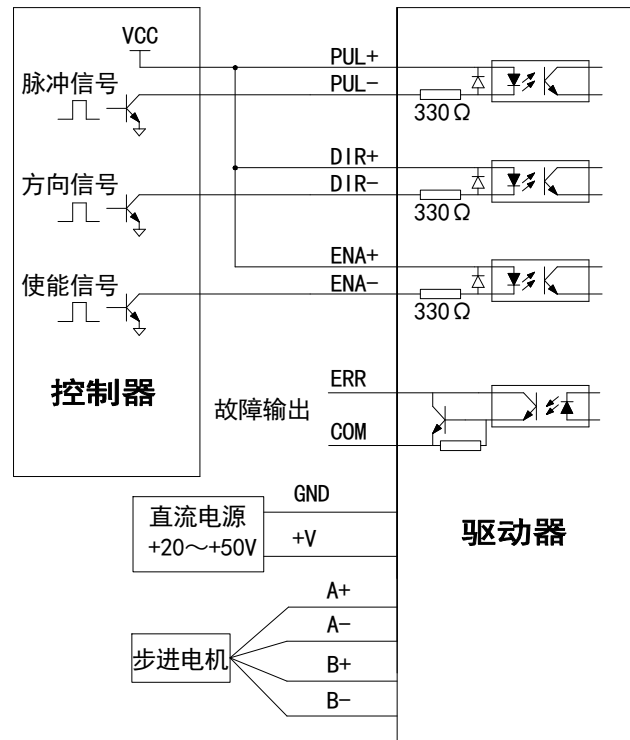
DPL-425 的尺寸如下图所示:



### 4-2. 安装

驱动器应安装在通风良好, 防护妥善的电柜内, 并定期检查散热风扇运转是否正常。为保证驱动器散热条件, 请按至少10cm以上空间间距安装。安装时要避免粉尘和杂物落入驱动器内部。

## 4-3. 典型接线



**注意：**用户在接线时，应遵循功率线（电机相线、电源线）和弱信号线分开的原则，以避免控制信号受到干扰。

## 5、故障诊断和排除

故障现象	可能原因	解决措施
电源灯不亮	供电系统出错	检查供电线路
	电源电压低	提高电源电压
电机不转	电流设定太小	重设电流
	启动频率太高堵转	降低启动频率
	保护电路动作	重新上电
	释放信号为低	不接该信号
	未上电	重新上电
	电机连线有误	检查连线
	无脉冲信号输入	调整脉冲宽度和信号电平
	电机转向有误	互换任意一相的接线
报警指示灯亮	相序接反	检查线路
	线路断线	重新接线
	电压过高	调整电源电压
电机扭矩小	电机或驱动器损坏	减小加速度值
	加速度太快	检查电机和驱动器
电机扭矩小	驱动器与电机不匹配	更换驱动器

## 6、电机选配

DPL-425 适用于 4, 6, 8 线二相、四相混合式步进电机，步距角为 1.8 度和 0.9 度的均可适用。但为了使电机运转效果最佳，通常要选择合适的电机与驱动器相配。

一般说来，电机的选择主要看电机扭矩和额定电流两方面。扭矩的大小取决于电机的尺寸，尺寸大的电机扭矩也大；电流大小主要取决于电感，小电感的电流较大，电机高速运转时性能较好。

### 1) 确定负载转矩，传动比工作转速范围

$$T_{\text{电机}} = C (J\varepsilon + T_{\text{负载}})$$

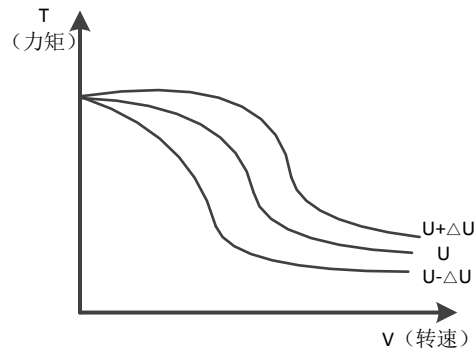
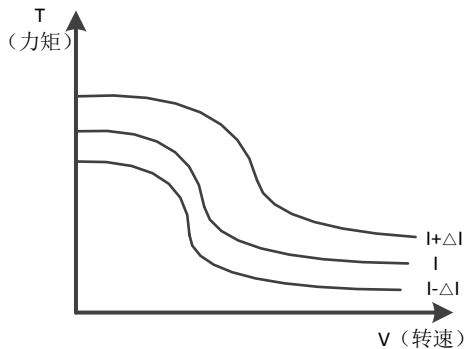
$J$ : 负载的转动惯量;  $\varepsilon$ : 负载的最大角加速度;  $C$ : 安全系数, 推荐值 1.2-1.4;

$T_{\text{负载}}$ : 最大负载转矩, 包括有效负载、摩擦力、传动效率等阻力转矩。

### 2) 电机输出转矩由哪些因素决定

对于给定的步进电机和线圈接法，输出转矩有以下特点：

- 电机实际电流越大，输出转矩越大，但电机铜损 ( $P=I^2R$ ) 越多，电机发热偏多；
- 驱动器供电电压越高，电机高速扭矩越大；
- 由步进电机的矩频特性图可知，高速比中低速扭矩小。



# XINJE



微信扫一扫，关注我们

**无锡信捷电气股份有限公司**

江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路100号  
创意产业园7号楼四楼

邮编：214072

电话：400-885-0136

传真：(0510) 85111290

网址：[www.xinje.com](http://www.xinje.com)

**WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD.**

4th Floor Building 7,Originality Industry park,  
Liyuan Development Zone, Wuxi City, Jiangsu  
Province 214072

Tel: 400-885-0136

Fax: (510) 85111290