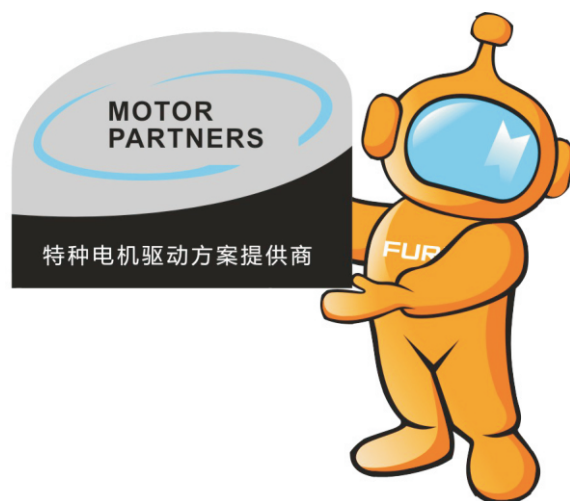


FUREEN

伺服驱动

—— 随心驱动 创赢未来 ——



FS110系列交流伺服系统 使用手册

特种电机驱动方案提供商
SPECIAL MOTOR DRIVEN SOLUTION PROVIDER



浙江新富凌电气股份有限公司
Zhejiang New Fulin Electric Co., LTD.
地址：浙江温岭城北街道后湾工业区经环路2号
销售热线：400-889-7111 服务热线：400-110-1098
E-mail: fuling @ chinafuling. com



版本号：III
日期：2016/12

www.chinafuling.com

前言

感谢您选用浙江新富凌电气股份有限公司的FS110系列交流同步伺服系统, (以下称为伺服系统) 产品。在使用前请认真阅读和理解本说明书中各项内容, 以确保正常使用, 不正确的使用, 将造成运行不正常或使用寿命的缩短, 甚至直接损坏产品。请妥善保管本使用说明书, 以备随时查阅。

目 录

第一章 安全与注意事项.....	1
第二章 产品概述.....	3
第三章 安装与接线.....	5
第四章 显示与操作.....	19
第五章 运行.....	28
第六章 参数表.....	46
第七章 故障排除.....	57
第八章 产品规格.....	60
伺服驱动器的规格.....	60
伺服电机规格与选型.....	63
富凌FS系列伺服电机电缆命名规则	72
富凌FS系列伺服系统上位机电缆命名规则	73

第一章 安全及注意事项

安全定义：

在本手册中，安全注意事项分以下两类：



危险

由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况。



注意

由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

1.1 安全事项

一、安装前：



危险

损伤的驱动器及缺件的驱动器请不要使用。有受伤的危险。

二、安装时：



危险

请安装在金属等阻燃的物体上：远离可燃物。否则可能引起火警！



注意

- ★ 两个以上的驱动器置于同一柜中时，请注意安装位置，保证散热效果。
- ★ 不能让导线或螺钉掉入驱动器中。否则引起驱动器损坏！

三、配线时：



危险

- ★ 应由专业电气工程施工。否则有触电危险！
- ★ 驱动器和电源之间必须有断路器隔开。否则可能发生火警！
- ★ 接线前请确认电源处于关断状态。否则有触电危险！
- ★ 请按标准要求接地。否则有触电危险！



注意

- ★ 不能将输入电源线连到输出端U、V、W。否则引起驱动器损坏！
- ★ 确保所配线符合EMC要求及所在区域的安全标准。所用导线线径请参考手册所建议。否则可能发生事故！

四、上电前：



危险

- ★ 请确认电源电压等级是否和驱动器额定电压一致；输入、输出的接线位置是否正确，并注意检查外围电路中是否有短路现象。所连线路是否紧固。否则可能引起驱动器损坏！
- ★ 驱动器必须盖好盖板后才能上电。否则可能引起触电！



注意

- ★ 驱动器无须进行耐压试验，出厂时 产品此项 已做过测试。否则可能引起事故！
- ★ 所有外围设备是否按本手册所提供电路正确接线。否则可能引起事故！

五、上电后：



危险

- ★ 上电后不要打开盖板。否则有触电危险！
- ★ 不要用湿手触摸驱动器及周边电路。否则有触电危险！
- ★ 不要触摸驱动器端子。否则有触电危险！
- ★ 上电后，驱动器自动对外部强电回路进行安全检测，此时，请不要触摸驱动器接线端子，否则有触电危险！

第二章 产品概述

2.1 产品检查

本产品在出厂前均做过完整功能测试，为防止产品运送过程中因疏忽导致产品不正常，拆封后请详细检查下列事项：

检查伺服驱动器与伺服电机型号是否与订购的机型相同。

检查伺服驱动器与伺服电机外观有无损坏及刮伤现象。运送中造成损伤时，请勿接线送电。

检查伺服驱动器与伺服电机接线端子螺丝是否松动脱落。

检查伺服电机转子轴是否能以手平顺旋转。带制动器的电机是否无法直接旋转。

如果上述各项有发生故障或不正常的现象，请立即与经销商联系。

2.2 伺服驱动器铭牌说明：

MODEL : FS110-08F-2 IP20

POWER : 800W

INPUT : 3PH AC220V 50/60Hz

OUTPUT : 3PH AC220V5. 2A

S/N: FS11008F213080001

ZHEJIANG NEW FOLINN ELECTRIC CO ,LTD.

2.3 伺服驱动器规格型号说明：

FS110 - 08 F -2

输入电压等级：1-110V 2-220V 4-380V

F: 标准2500线增量式编码器 R: 旋转变压器

M: 17位总线式绝对值编码器 E: 20位总线式绝对值编码器

F1: 17位总线式增量编码器 E1: 20位总线式增量编码器

功率： 08-800W 12-1200W 16-1600W 20-2KW

系列代号： FS110 系列交流伺服系统

2.4 伺服功率标准

输入电源	电源控制	220V Class : 1 Phase AC200V~230V+10%~15% , 50/60Hz				
	主电源					
		220V Class : 3 Phase AC200V~230V+10%~15% , 50/60Hz				
200V	400W	800W	1.2KW	1.6KW	2KW	
额定电流	2.6	5.2	7.8	10.4	13	
最大电流	7.8A	15A	23A	31A	39A	

2.5 产品各部分名称

面板操作器

有五位数码管、四个按键和两个LED组成。可以设置控制参数、显示伺服驱动器的故障、监控驱动器运行等

POWER: 主板电源接通指示
RUN: 伺服使能指示

主电路电源输入端子
控制电源输入端子
主电源交流输入端子
控制电源交流输入端子
电源指示灯

伺服电机连接端子
制动电阻端子
连接伺服电机动力线
连接制动电阻

输入输出信号端子CN1
控制指令输入 监控输出等信号

编码器接口CN2
与伺服电机的编码器相连

第3章 安装与接线

3.1 伺服电机安装

安装环境条件

工作环境温度：0~40℃；工作环境湿度：40% ~80%以下(无结露)。

贮存环境温度：-40~50℃；贮存环境湿度：93%以下(无结露)。

振动：0.5G以下。

通风良好、少湿气及灰尘之场所。

无腐蚀性、引火性气体、油气、切削液、切削粉、铁粉等环境。

无水汽及阳光直射的场所。

3.2 安装方法

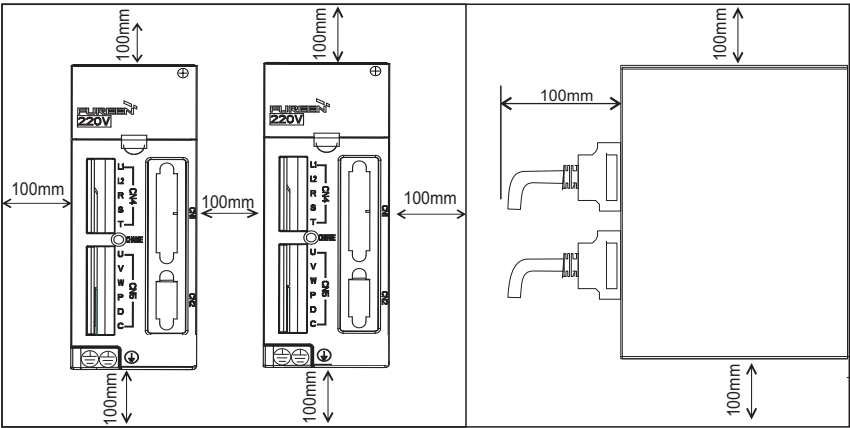
水平安装：为避免水、油等液体自电机出线端流入电机内部，请将电缆出口置于下方。

垂直安装：若电机轴朝上安装且附有减速机时，须注意并防止减速机内的油渍经由电机轴渗入电机内部。

电机轴的伸出量需充分，若伸出量不足时将容易使电机运动时产生振动。

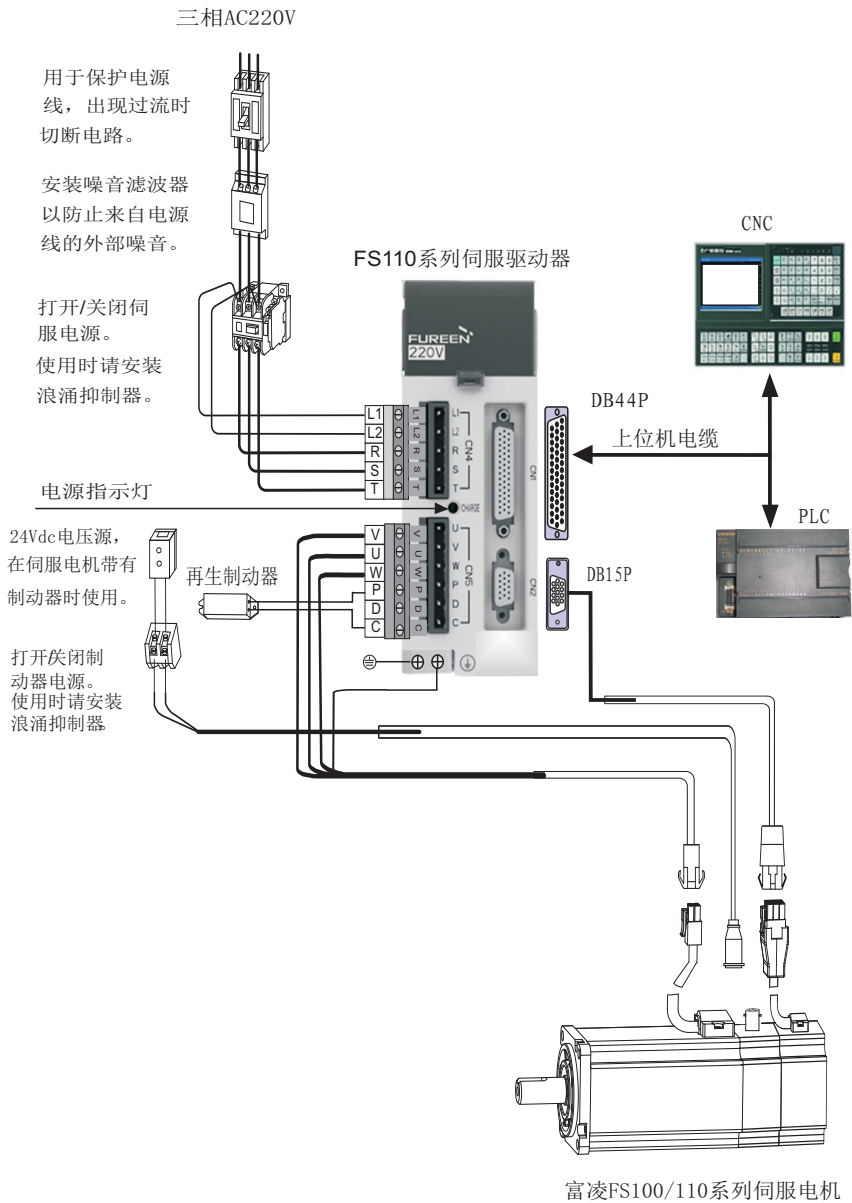
安装及拆卸电机时，请勿用榔头敲击电机，否则容易造成电机轴及编码器损坏。

安装时驱动器左右及前面要留有足够的空间，保证驱动器散热正常。



3.3 系统组成与接线

3.3.1 FS110系列伺服系统接线图



3.3.2 接线说明

- 接线注意事项：
- * 接线材料依照电线规格使用。
 - * 电缆长度，指令电缆3m以内，编码器电缆20m以内。
 - * 检查R、S、T和L1、L2的电源和接线是否正确，接线前请确认控制器电压等级。
 - * 电机输出U、V、W端子相序，必须和电机相应端子一一对应，接错电机可能不转或飞车。不能用调换三相端子的方法来使电机反转，这一点与异步电动机完全不同。
 - * 必须可靠接地，而且单点接地。
 - * 装在输出信号的继电器，其吸收的二极管的方向要连接正确，否则会造成故障无法输出信号。
 - * 为了防止噪声的错误动作，请在电源上加入绝缘变压器及噪声滤波器等装置。
 - * 请将动力线（电源线、电机线等的强电回路）与信号线相距30cm以上来配线，不要放置在同一配线管内。
 - * 请安装非熔断型断路器使驱动器故障能及时切断外部电源。

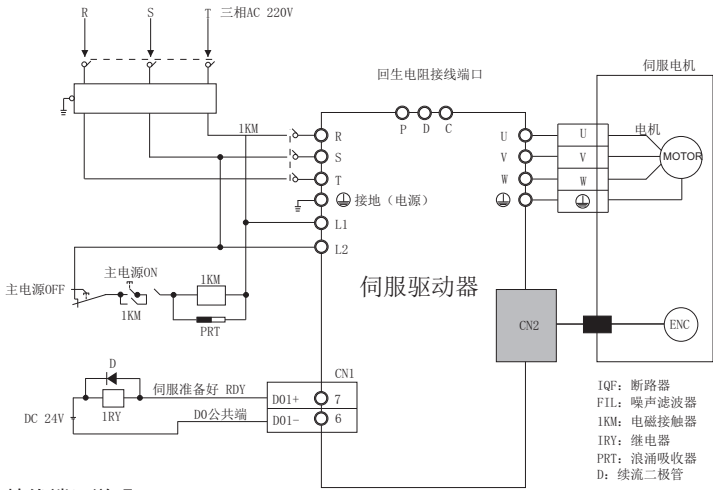
3.3.3 电线规格

连接端子	符号	电缆
主回路电源	R、S、T	1.0-2.5mm ²
控制电源	L1、L2	0.75mm ²
电机连接端子	U、V、W	1.0-2.0mm ²
接地端子		1.0-1.5mm ²
控制信号端子	CN1	≥0.1mm ² (AWG26)，含屏蔽线
编码器信号端子	CN2	≥0.1mm ² (AWG26)，含屏蔽线

编码器电缆必须使用屏蔽双绞线，如果编码器电缆太长(>20m)，会导致编码器供电不足，其电源和地线可采用多线连接或使用粗电线。

3.3.4 电机和电源接线图

伺服驱动器电源采用三相交流220V，一般是从三相交流380V通过变压器获得。特殊情况下，小于1.5KW电机可以使用单相220V(单相电源接入R、S两个端子上，端子T悬空)。



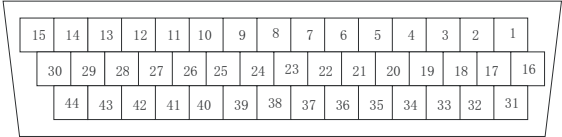
3.1.5 强电接线端子说明

名称	端子符号	详细说明
主电路电源	R、S、T	连接外部交流电源 三相220VAC -15~+10% 50/60Hz
控制电路电源	L1、L2	连接外部交流电源 单相220VAC -15~+10% 50/60Hz
电机连接端子	U	输出到电机U相电源
	V	输出到电机V相电源
	W	输出到电机W相电源
接地端子		电机外壳接地端子、驱动器接地端子

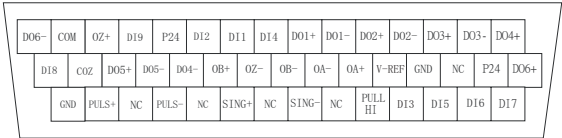
3.4 控制信号端子

- CN1控制信号端子提供与上位控制器连接所需要的信号，使用DB44插座，信号包括：
- * 8个可编程输入；
 - * 3个可编程输出；
 - * 1组模拟量指令输入；
 - * 编码器信号A/B/Z频差分输出和Z相信号推挽输出；
 - * 1组指令脉冲输入。

3.4.1 CN1 端子插头引脚功能说明



CN1 DB-44插头引脚排列

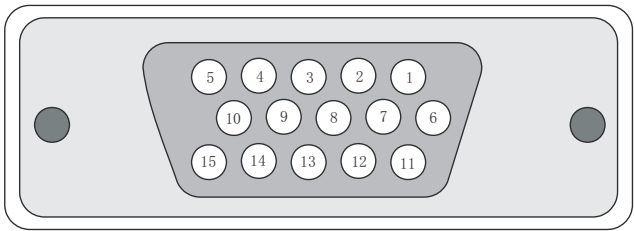


CN1 DB-44插头信号排列

3.4.2 CN1输入/输出端子信号说明：

信号名称		针脚	功能
数字输入	DI1:SON	9	光电隔离输入，功能可编程，由参数C100-C104定义。
	DI2:ARST	10	
	DI3:CCWL	34	
	DI4:CWL	8	
	DI5:CLR	33	
	DI6:预留	32	
	DI7:预留	31	
数字输出	DO1+:RDY	5	光电隔离输出，最大输出力，50mA/25V，功能可编程，由参数C130-C132定义。
	DO2+:ALM	7	
	DO3+:BRK	3	
	DO1/2/3-	2、4、6	
脉冲指令公共输入点	PULLHI	35	单端脉冲输入时，作24V公共点输入用
位置脉冲指令	SIGN+	39	高速光电隔离输入，由C035设置，PLUS+为正脉冲信号，PLUS-为负脉冲信号；正转/反转脉冲；正交脉冲。
	SIGN-	37	
	PLUS+	43	
	PLUS-	41	
编码器信号分频输出	OA+	21	编码器信号分频差分驱动(line driver)输出；
	OA-	22	
	OB+	25	
	OB-	23	
	OZ+	13	
	OZ-	24	
Z信号集电极输出	COZ	29	Z信号集电极开路输出
	GND	44	Z信号专用地
模拟量信号输入	V-REF	20	0-10V直流电压输入
	GND	19	模拟量信号地
I/O输入电源端	24V	11	外部24V正极I/O电源输入端
内部500MA电源端	P24	17	内部24V电源正极
	G24	14	内部24V电源负极
NC(空脚)	悬空	——	1、12、16、18、26、27、28、36、38、40、42
屏蔽线保护地	插头金属外壳	——	连接屏蔽电缆的屏蔽线

3.4.3 CN2编码器端子定义



HDR-15P插头序号排列

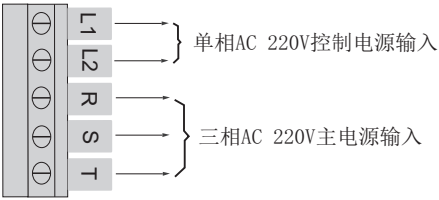
3.4.4 CN2编码器信号接线端子说明

信号名称		针脚	信号线颜色	功能
			标准式(14芯)	
编码器电源	5V	13	红	编码器用5V电源（由驱动器供）
	0V	14/15	黑	
编码器A相输入	A+	1	棕	与编码器A相输出连接
	A-	6	棕黑	
编码器B相输入	B+	2	黄	与编码器B相输出连接
	B-	7	黄黑	
编码器Z相输入	Z+	3	绿	与编码器Z相输出连接
	Z-	8	绿黑	
编码器U相输入	U+	4	灰	与编码器U相输出连接
	U-	9	灰黑	
编码器V相输入	V+	5	白	与编码器V相输出连接
	V-	10	白黑	
编码器W相输入	W+	11	橙	与编码器W相输出连接
	W-	12	橙黑	
屏蔽线保护地	FG	外壳	屏蔽层	与信号电缆屏蔽线连接

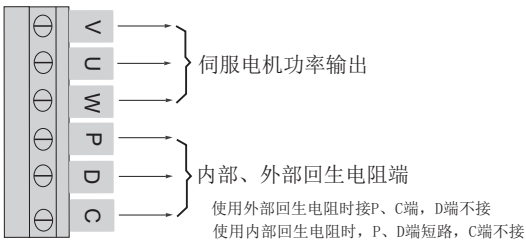
注1：本公司提供成品14芯电缆，长度3米至10米, 型号FS-AMD2P-3. 0~10. 0；

3.4.5 CN3通讯端子(此机型无通讯功能)

3.4.6 CN4电源输入端子和

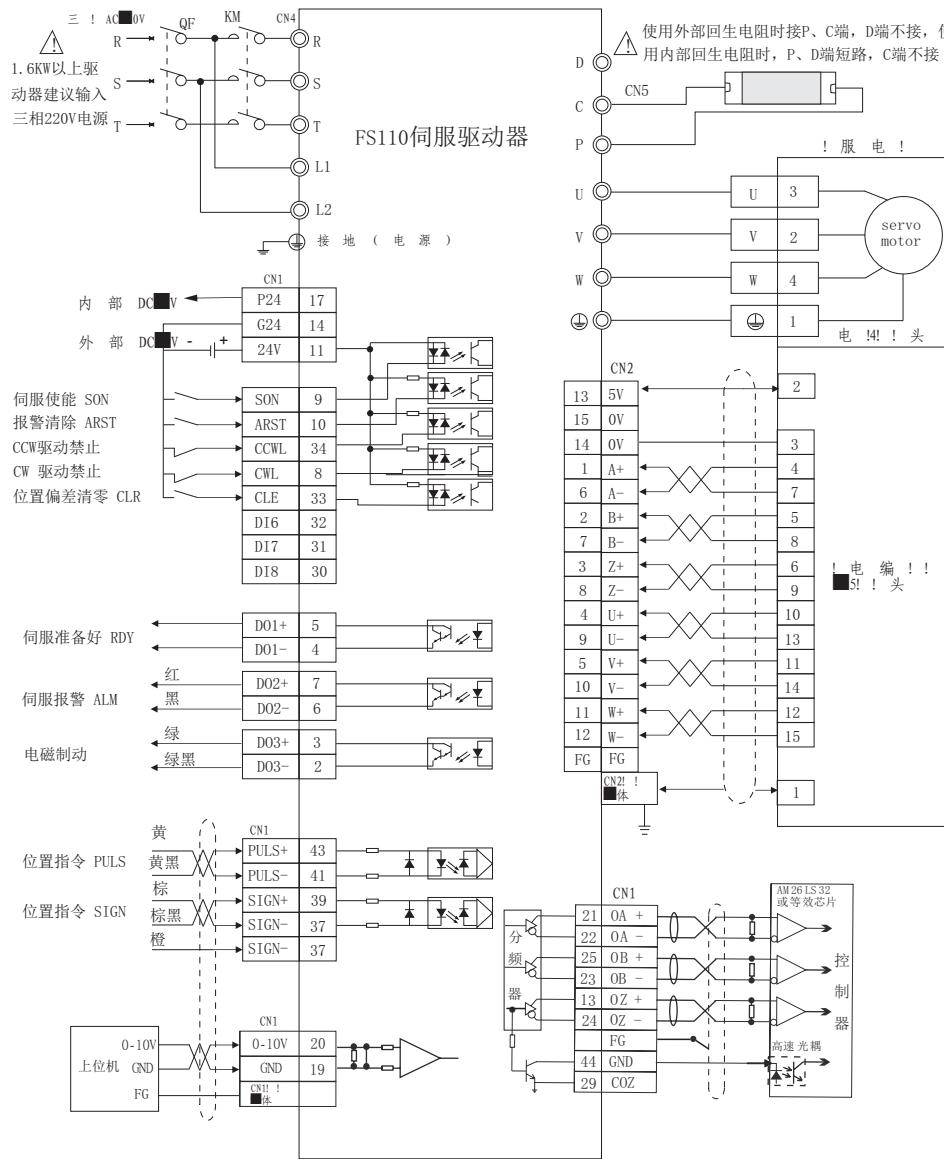


3.4.7 CN5再生电阻及电机功率输出端子



3.5 FS110系列标准接线图

3.5.1 标准接线图接线图



注 CN1的DI 功能 是 ！件可定义的，本！所！为工厂！！！设置，能满足一

3.5.2 CN1 端子接口类型

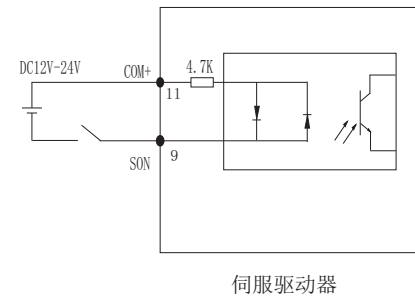
以下将介绍CN1各接口电路，及与上位控制装置的接线方式。

1.数字输入接口 (C1)

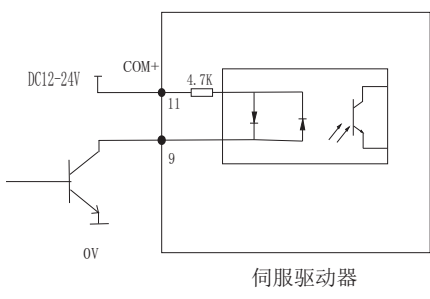
数字输入接口电路可由开关、继电器、集电极开路三极管、光电耦合器等进行控制。

继电器需选择低电流继电器，以避免接触不良的现象。外部电压范围DC12V~24V。

C1-1：开关量输入



三极管集电极开路输入

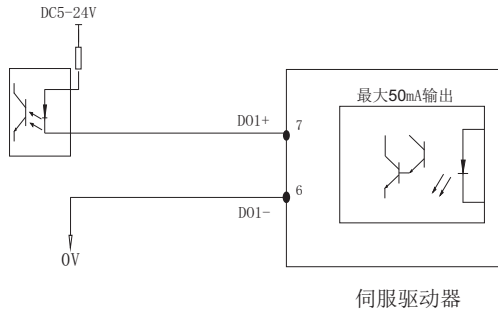
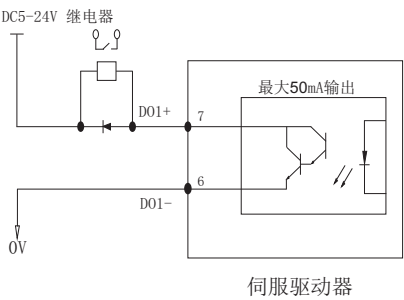


2. 数字输出接口 (C2)

输出电路采用达林顿光电耦合器，可与继电器、光电耦合器连接，注意事项：

- * 电源由用户提供，如果电源接反，会导致驱动器损坏。
- * 外部电源最大25V，输出最大电流50mA，3路电流总和不超过100mA。
- * 当使用继电器等感性负载时，需加入二极管与感性负载并联，若二极管的极性相反时，将导致驱动器损坏。
- * 导通时，约有1V左右压降，不能满足TTL低电平要求，因此不能和 TTL电路直接相连。

C1-2：继电器和光电耦合器

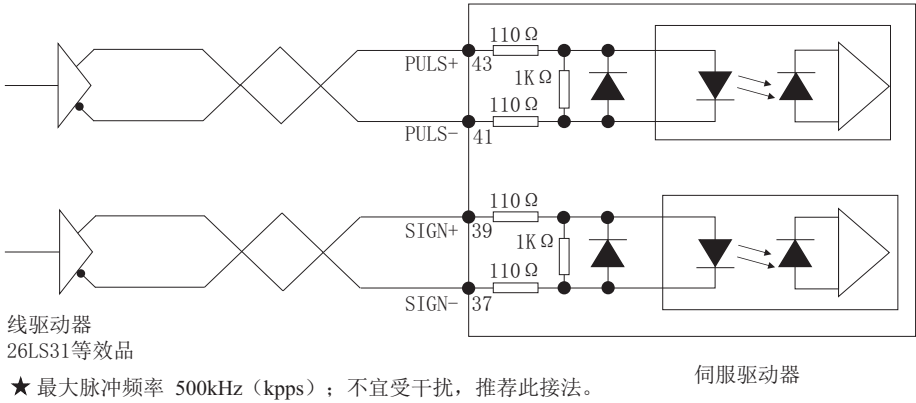


★ 继电器线圈必须外加续流二极管

3. 位置脉冲指令接口 (C3)

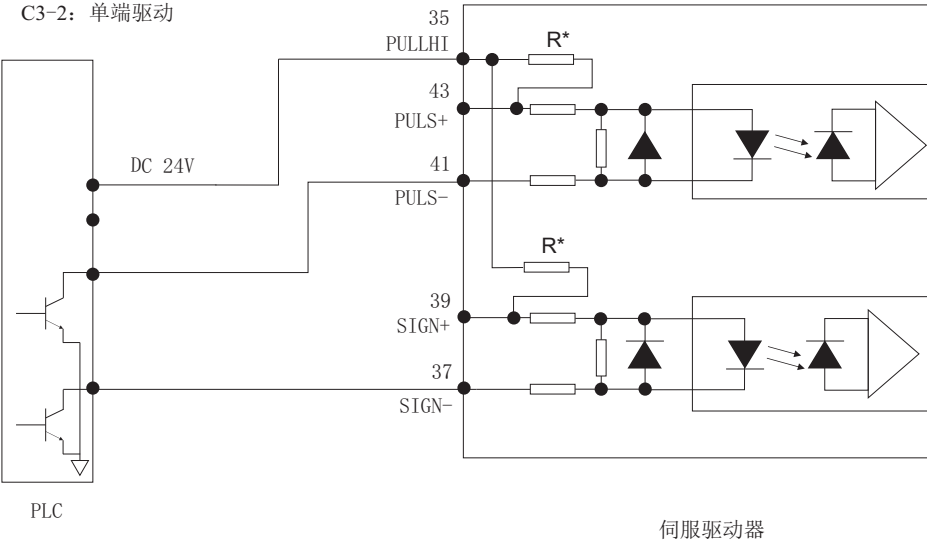
有差分驱动和单端驱动两种接法，推荐差分驱动接法。接线宜采用屏蔽双绞线。驱动电流8~15mA，由参数C035设置工作方式：脉冲+符号、正转/反转脉冲、正交脉冲。

C3-1：差分驱动



★ 最大脉冲频率 500kHz (kpps)；不宜受干扰，推荐此接法。

C3-2：单端驱动

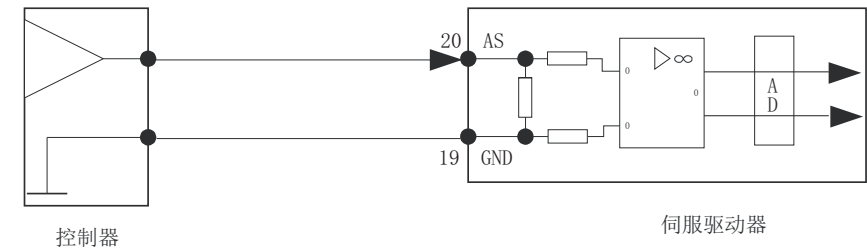


★ 最大脉冲频率 200kHz (kpps)：

推荐使用电阻R阻值:

VCC	R
5V	82 Ω~120 Ω
12V	510 Ω~820 Ω
24V	1.5K Ω~2K Ω

C3-3: 模拟量输入

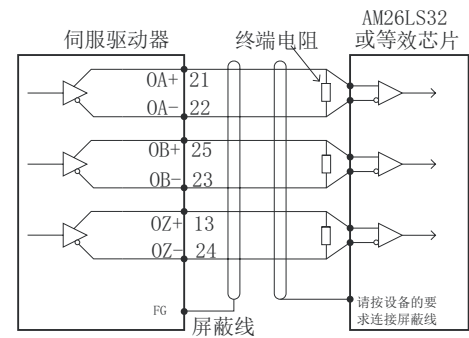


模拟量输入电路AI+、AI-输入电压范围-10V至+10V,超出10%有损坏驱动器的危险;

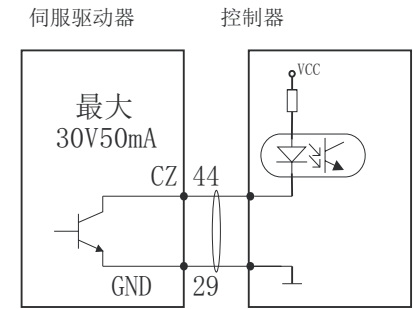
4. 编码器分频输出和Z信号集电极开路输出 (C4)

将编码器Z信号通过集电极开路输出到上位控制器。由于Z信号脉宽较窄,请使用高速光电耦合器接收。

C4-1:A/B/Z编码器信号差分输出:



C4-2:集电极开路输出CZ



3.5.3 DI数字输入接口定义

每个DI数字输入接口都是可编程的,通过对应参数能设置成不同的功能。出厂定义缺省值如下,用户可根据需要修改。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C100	数字输入DI 1功能	-21~21	1	——	ALL
C101	数字输入DI 2功能	-21~21	2	——	ALL
C102	数字输入DI 3功能	-21~21	3	——	ALL
C103	数字输入DI 4功能	-21~21	4	——	ALL
C104	数字输入DI 5功能	-21~21	20	——	ALL

参数绝对值表示功能,符号表示逻辑。正数表示正逻辑,负数表示负逻辑(ON为有效,OFF为无效)。

参数值	DI 输入信号	DI 结果
正数	开路	OFF
	导通	ON
负数	开路	ON
	导通	OFF

DI 功能描述表:

序号	符号	DI 功能
0	NULL	无功能
1	SON	伺服使能
2	ARST	报警清除
3	CCWL	正转驱动禁止
4	CWL	反转驱动禁止
5	TCCW	正转转矩限制
6	TCW	反转转矩限制
15	EMG	紧急停机
18	GEAR1	电子齿轮选择1
19	GEAR2	电子齿轮选择2
20	CLR	位置偏差清除
21	INH	脉冲输出禁止

3.5.4 DO 数字输出接口定义

每个DO 数字输出接口都是可编程的, 通过对应参数能设置成不同的功能. 出厂定义缺省值如下, 用户可根据需要修改。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C130	数字输出D0 1功能	-11~11	2	——	ALL
C131	数字输出D0 2功能	-11~11	3	——	ALL
C132	数字输出D0 3功能	-11~11	8	——	ALL

参数绝对值表示功能，符号表示逻辑。0为强制OFF，1为强制ON。符号代表输出逻辑，正数表示正逻辑，负数表示负逻辑。

参数值	D0 输入信号	D0 结果
正数	导通	ON
	开路	OFF
负数	开路	ON
	导通	OFF

DO 功能描述表:

序号	符号	DO 功能
0	OFF	一直无效
1	ON	一直有效
2	RDY	伺服准备好
3	ALM	报警
5	COIN	定位完成
6	ASP	速度到达
8	BRK	电磁制动器
11	TRQL	转矩限制中

第4章 显示与操作

4.1 驱动器面板说明

4.1.1 面板组成

面板由5个LED数码管显示器和4个按钮▲、▼、▶、M以及2个LED灯组成,用来显示系统各种状态、设置参数等。操作是分层操作，由主菜单逐层展开。

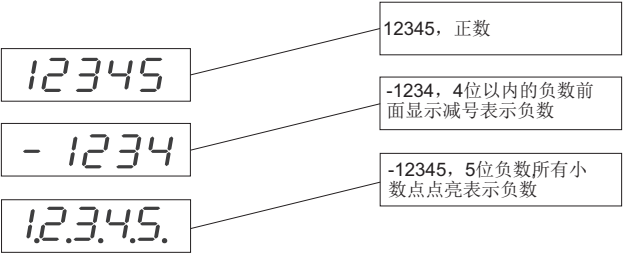


4.1.2 面板说明

符号	名称	功能
POW	主电源灯	点亮: 主电源已上电; 熄灭: 主电源未上电。
RUN	运行灯	点亮: 电机通电运行中; 熄灭: 电机未通电运行。
▲	增加键	增加序号或数值; 长按具有重复效果。
▼	减小键	减小序号或数值; 长按具有重复效果。
▶	返回上一级菜单键	菜单退出: 操作取消, 返回上一级菜单。
M	确认键	菜单进入: 操作确认。

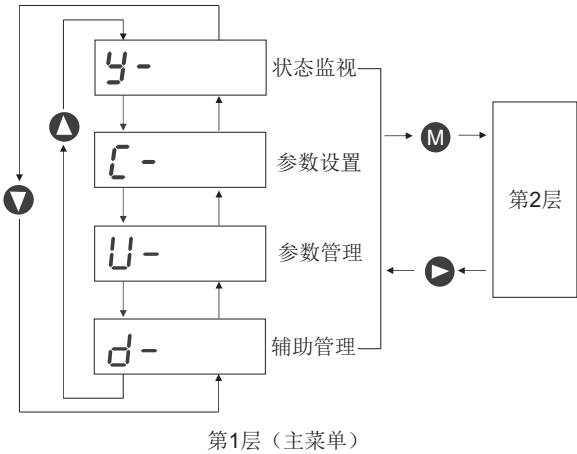
4.1.3 数值显示

数值采用5个数码管显示器，数值前面显示减号表示负数，如果5位负数，则所有小数点点亮表示负数。有些显示项目有前缀字符，如果数值位数太长需占用前缀字符的位置，则前缀字符不会显示，只显示数值。



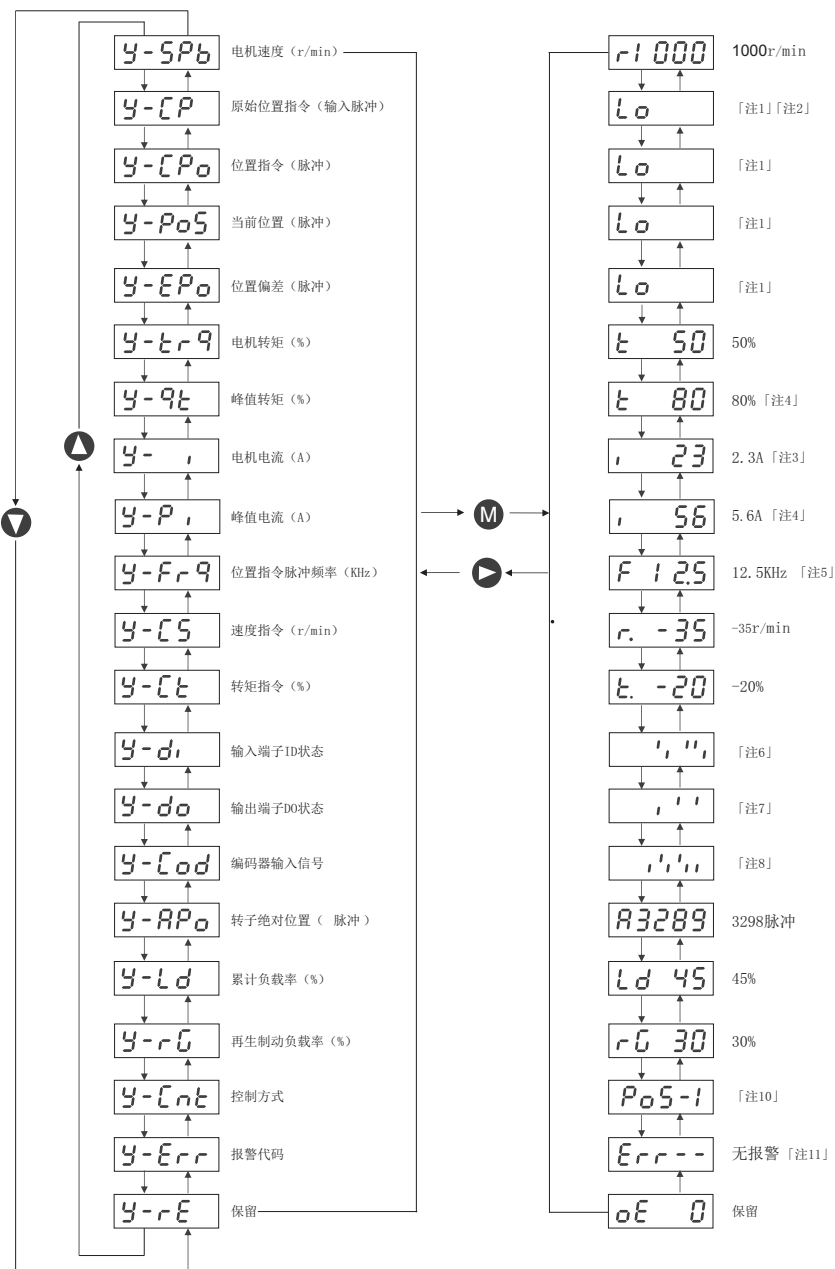
4.2 主菜单

第1层是主菜单，共有4种操作方式，用▲、▼键改变方式，按M键进入第2层，执行具体操作，按▶键从第2层退回主菜单。



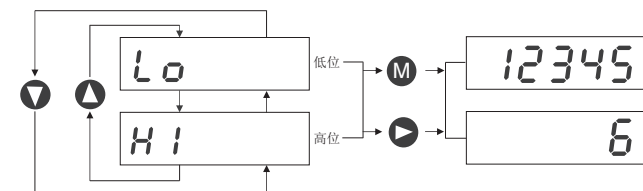
4.3 状态监视

在主菜单下选择状态监视“y-”，按M键进入监视方式。有多种监视项目，用户用▲、▼键选择需要的显示项目，再按M键，进入具体的显示状态。



1. 32位二进制数值显示「注1」

32位二进制范围是-2147483648~2147483647，采用低位和高位组合表示，通过菜单选择低位和高位，用图中公式合成完整数值。



$$32\text{位数值} = \text{高位数值} \times 100000 + \text{低位数值}$$

2. 脉冲单位「注2」

原始位置指令的脉冲是指输入的脉冲个数，未经过电子齿轮变换。其他的项目的脉冲单位是编码器脉冲单位。以实用2500线编码器为例：

$$\begin{aligned} \text{编码器脉冲单位} &= \text{编码器分辨率} \\ &= 4 \times \text{编码器线数} \\ &= 4 \times 2500 \text{ (pulse/rev)} \\ &= 10000 \text{ (pulse/rev)} \end{aligned}$$

3. 电机电流「注3」

电机相电流有效值

4. 峰值转矩和峰值电流「注4」

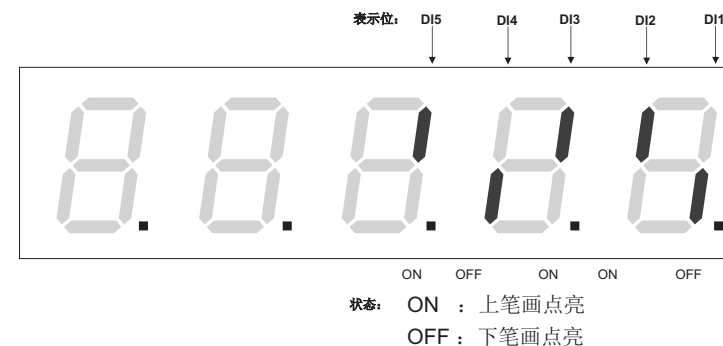
过去10秒内电机的最大转矩和最大相电流有效值。

5. 位置指令脉冲频率「注5」

输入电子齿轮放大之前实际的脉冲频率，正转方向显示正数，反转方向显示负数。

6. 输入端子DI「注6」

数码管的竖线表示一位的状态，竖线上笔划点亮表示ON，下笔划点亮表示OFF。



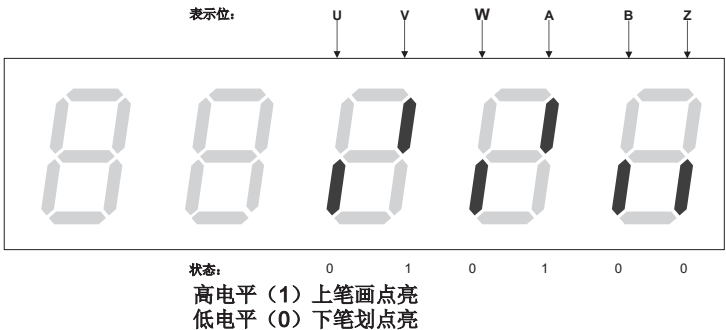
7. 输出端子DO「注7」

数码管的竖线表示一位的状态，竖线上笔划点亮表示ON，下笔划点亮表示OFF。



8. 编码器输入信号「注8」

数码管的竖线表示一位的状态，竖线上笔划点亮表示高电平，下笔划点亮表示低电平。

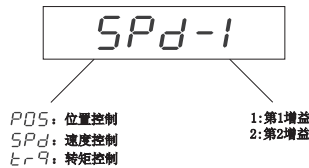


9. 转子绝对位置「注9」

表示转子在一转中相对定子所处的位置，以一转为一个周期，编码器脉冲单位，以编码器Z脉冲为原点。以使用2500线编码器为例，其范围0~9999，Z脉冲出现时数值为0。

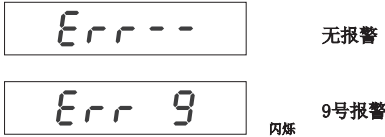
10. 控制方式「注10」

前3个字符表示控制方式，最后字符表示增益组合。



11. 报警代码「注11」

无报警显示两减号。有报警显示报警号，并闪烁。报警出现时，显示器会自动进入状态监视并显示报警号，但可以通过键盘进行其他操作，当其不处于监视状态时，则最右边数码管的小数点闪烁表示有报警存在。



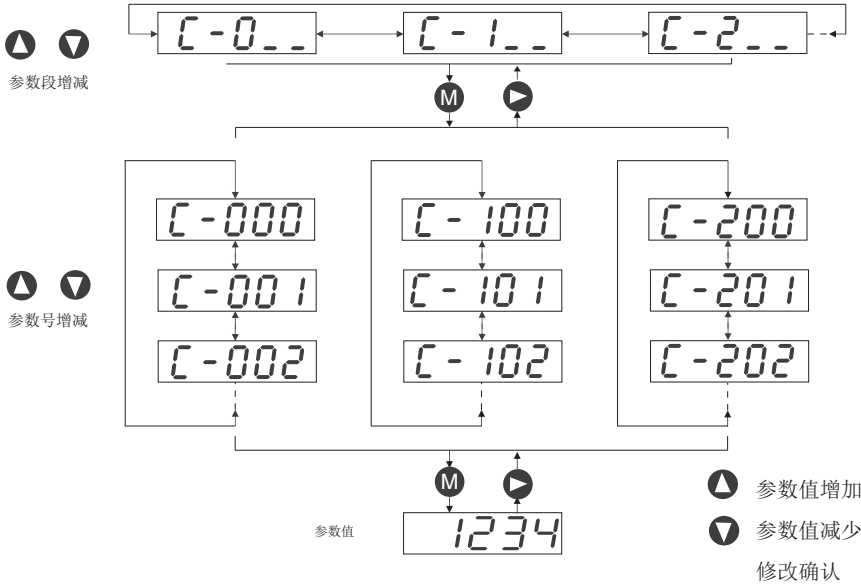
4.4 参数设置

参数采用参数段加参数号表示，百位数是段号，十位和个位是参数号。例如参数C102，段号是“1”，参数号是“02”，显示器显示为“C-102”。

在主菜单下选择参数设置“C-”，按M键进入参数设置方式。首先用▲、▼键选择参数段，选中后，按M键，进入该段参数号选择。其次再用▲、▼键选择参数号，选中后，按M键显示参数值。

用▲、▼键修改参数值。按▲或▼键一次，参数增加或减少1，按下并保持▲或▼键，参数能连续增加或减少。参数值被修改时，最右边的LED数码管小数点点亮，按M键确定修改数值有效，此时右边的LED数码管小数点熄灭，修改后的数值将立刻反映到控制中（部分参数需要保存后重新上电才能起作用）。此后还可以继续修改参数，修改完毕按▶键退回到参数号选择状态。如果对正在修改的数值不满意，不要按M键确定，可按▶键取消，参数恢复原值。

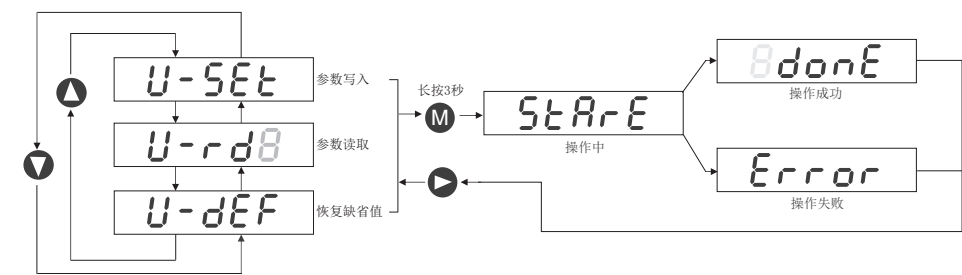
修改后的参数并未保存到EEPROM中，若需要永久保存，请使用参数管理中的参数写入操作。参数段、参数号不一定是连续的，未使用的参数段、参数号不一定是连续的，操作时将被跳过而不能被选择。



4.5 参数管理

参数管理主要处理参数表与EEPROM之间操作，在主菜单选择参数管理“U-”，按M键进入参数管理方式。

选择操作模式，共有3种模式，用▲、▼键来选择。选中操作后按M键并保持3秒以上，激活操作。完后再可按▶键退回到操作模式状态。



◆ 参数写入

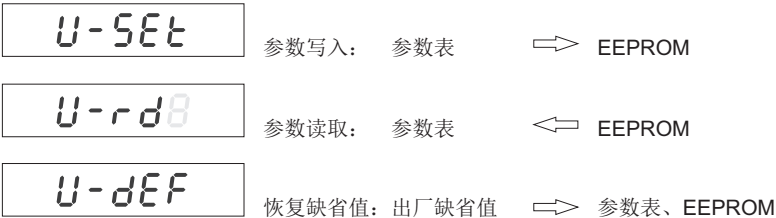
表示将参数表中的参数写入EEPROM，用户修改了参数仅使参数表中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将参数表中参数写入到EEPROM中，以后上电就会使用修改后的参数。

◆ 参数读取

表示将EEPROM中的参数读到参数表中，这个过程在上电时会自动执行一次。开始时，参数表的参数值与EEPROM中的是一样的。但用户修改了参数，就会改变参数表中的参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将EEPROM中数据再次读到参数表中，恢复成刚上电的参数。

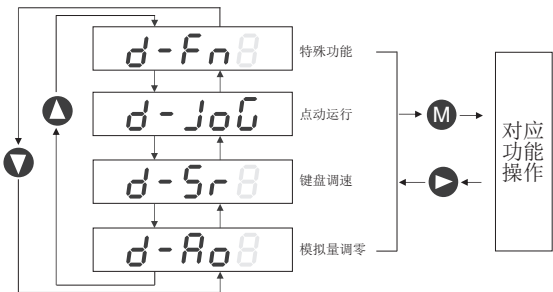
◆ 恢复缺省值

表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到参数表中，并写入到EEPROM中，下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作，使用这个操作，可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号和电机型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证驱动器代码（参数C001）和电机代码（参数C002）的正确性。



4.6 辅助功能

在主菜单下选择辅助功能“d-”，按M键进入辅助功能方式。用▲、▼键选择操作模式。选中操作后按下M键进入对应功能，完毕后按▶键退回到操作模式选择状态。



4.6.1 特殊功能

厂家使用

4.6.2 点动功能

选择点动运行“d-JoG”，按M键进入点动（JOG）运行方式。点动提示符是“J”，数值单位是r/min，速度指令由按键提供。按下▲键并保持，电机按JOG速度正转运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下▼并保持，电机按JOG速度反转运行，松开按键，电机停转，保持零速。JOG速度由参数C076设置。



4.6.3 键盘调速

选择键盘调速“d-Sr”，按键进入键盘调速方式。键盘调速提示符是“r”，数值单位是r/min，速度指令由键盘提供。用▲、▼键改变速度指令，电机按给定的速度运行。正数表示正转（CCW），负数表示反转（CW），最小给定速度是0.1r/min。



4.6.4 模拟量调零

本装置无此功能。

4.7 参数缺省值恢复

在发生以下情况时，请使用恢复缺省值（出厂参数）功能：

- 1) 参数被调乱，系统无法正常工作；
- 2) 更换电机，新换电机与原配电机型号不同；

- 3) 其他原因造成驱动器代码（参数C001）和电机代码（参数C002）不匹配。
- 恢复缺省值参数的步骤如下：
- 1) 检查驱动器代码（参数C001）是否正确。
 - 2) 检查电机代码（参数C002）是否正确。若正确，执行步骤5，若不正确，执行下面步骤。
 - 3) 修改密码（参数C000）为358
 - 4) 修改电机代码（参数C002）为需要的电机代码，电机代码参见8.4章节电机适配表。
 - 5) 进入参数管理，执行以下两种操作之一：
 - a) 恢复部分参数缺省值

仅恢复与驱动器、电机相关的缺省参数，保留其他用户参数。执行参数管理中参数写入操作，本操作只有在密码为369、且修改了电机代码时才具有恢复缺省值功能，其他情况下，只有参数写入功能。



仅恢复与驱动器、电机有关的缺省值

b) 恢复全部参数缺省值

恢复所有参数为缺省值，用户修改过的参数也被恢复到出厂缺省值。 执行参数管理中恢复缺省值操作。



恢复所有参数的缺省值

- 6) 关电源，再次上电，即可工作。

5.1 空载试运行

试运行的目的是确认以下事项是否正确：

- * 驱动器电源配线；
- * 伺服电机配线；
- * 编码器配线；
- * 伺服电机运转方向和速度。

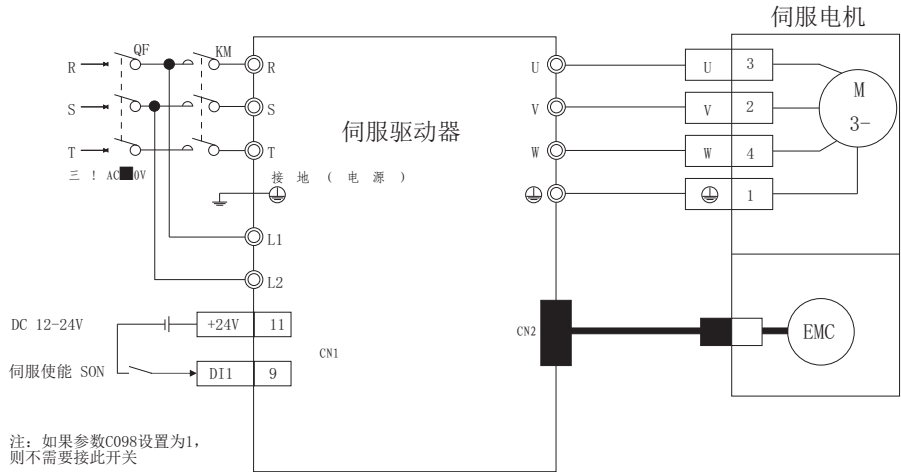
5.1.1 接线和检查

在通电之前，确认电机：

- 1) 电机空载，电机轴上不要加负载，已经安装在机械上的也请脱开连接器。
- 2) 由于电机加减速有冲击，必须固定电机。

按下图接线，在通电之前先检查以下几项：

- 1) 连线是否正确？尤其是R、S、T接线和U、V、W是否与电机相对应？
- 2) 输入电压是否正确？
- 3) 编码器电缆连接是否正确？



5.1.2 点动（JOG）试运行

1. 通电

接通控制电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。再接通主电路电源，POWER指示灯点亮。

2. 参数设置

按表设置参数：

例子的参数设置:

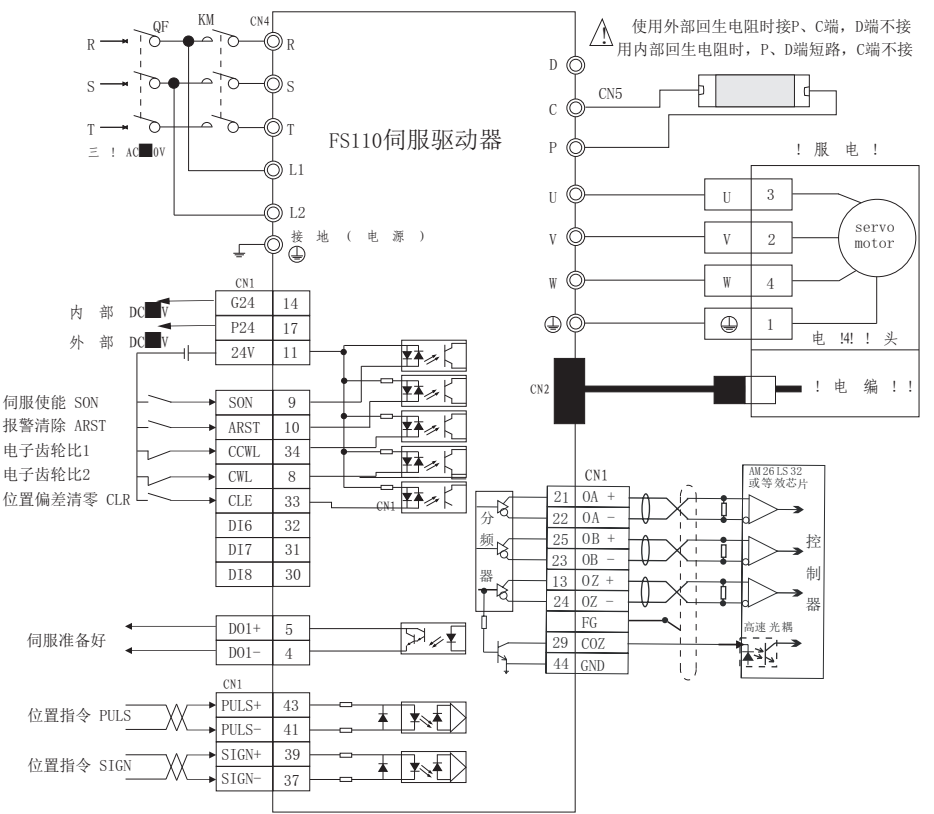
参数	名称	设置值	缺省值	参数说明
C004	控制方式	0	0	——
C097	忽略驱动禁止	0	3	使用正转驱动禁止（CCWL）和反转驱动禁止（CWL）。若设置为忽略，可不连接CCWL、CWL。
C100	数字输入DI1功能	1	1	DI1设置为伺服使能SON
C101	数字输入DI2功能	2	18	Di2设置为电子齿轮选择1
C102	数字输入DI3功能	3	19	Di3设置为电子齿轮选择2
C130	数字输出DO0功能	1	1	DO1设置为伺服准备为RDY
C029	指令脉冲电子齿轮第1分子	1	1	——
C030	指令脉冲电子齿轮分母	1	1	——
C035	指令脉冲输入方式	0	0	——
C036	指令脉冲输入方向	0	0	——
C037	指令脉冲输入信号逻辑	0	0	——
C038	指令脉冲输入信号滤波	7	7	——
C039	指令脉冲输入滤波模式	0	0	——
C040	位置指令指数平滑滤波时间	0	40	——

5.2 位置控制

位置控制应用于需要精密定位的系统中，如数控机床、纺织机械等。位置指令来源是脉冲指令，由输入端子的PULS+、PULS-和SIGN+、SIGN-输入脉冲。

5.2.1 位置控制的简单例子

这是一个位置控制的简单例子，下图是接线图



例子的参数设置:

参数	名称	设置值	缺省值	参数说明
C004	控制方式	0	0	设为位置控制
C097	忽略驱动禁止	0	3	使用正转驱动禁止（CCWL）和反转驱动禁止（CWL）。若设置为忽略，可不连接CCWL、CWL。
C100	数字输入DI1功能	1	1	DI1设置为伺服使能SON
C130	数字输出DO1功能	1	1	DO1设置为伺服准备为RDY

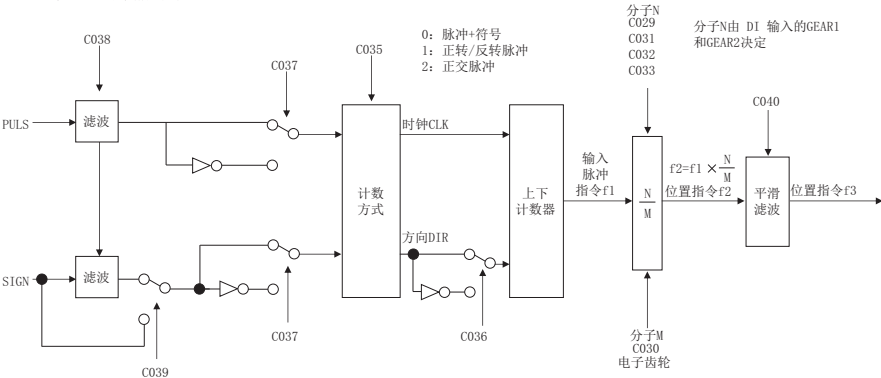
5.2.2 位置指令

1. 位置指令有关参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C029	指令脉冲电子齿轮第1分子	1~32767	1	——	P
C030	指令脉冲电子齿轮分母	1~32767	1	——	P
C031	指令脉冲电子齿轮第2分子	1~32767	1	——	P
C032	指令脉冲电子齿轮第3分子	1~32767	1	——	P
C033	指令脉冲电子齿轮第4分子	1~32767	1	——	P

C035	指令脉冲输入方式	0~2	0	——	P
C036	指令脉冲输入方向	0~1	0	——	P
C037	指令脉冲输入信号逻辑	0~3	0	——	P
C038	指令脉冲输入信号滤波	0~21	7	——	P
C039	指令脉冲输入滤波模式	0~1	0	——	P
C040	位置指令指数平滑滤波时间	0~1000	0	ms	P

2. 指令脉冲传输路径

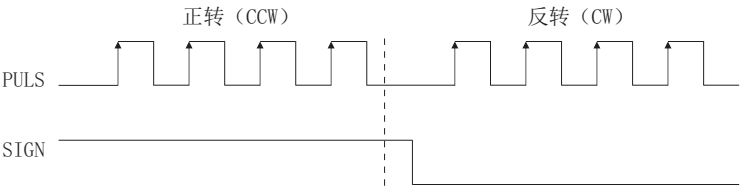


3. 指令脉冲输入方式

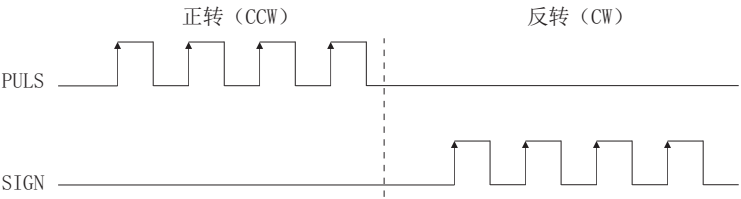
输入方式由参数C035决定。可以通过参数C037设置输入信号PULS和SIGN信号相位，用来调整计数沿。参数C036用于变更计数方向。

脉冲指令形式：

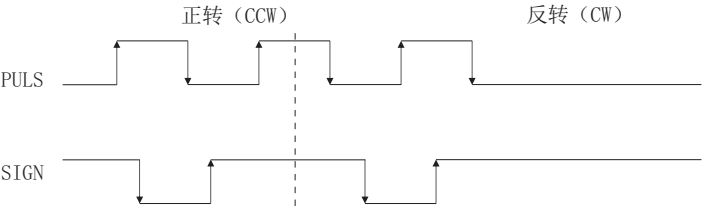
1) 脉冲+方向（参数C035设置为0）



2) 正转/反转脉冲（参数C035设置为1）



3) 正交脉冲（参数C035设置为2）

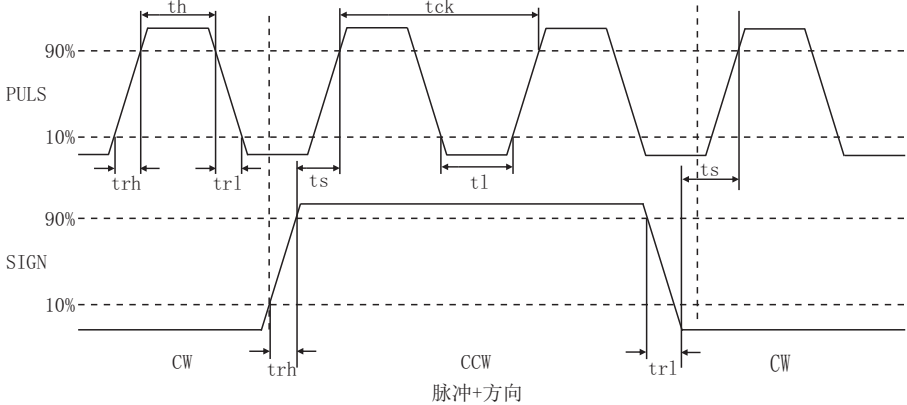


注：箭头表示计数沿，且C036=0，C037=0时。

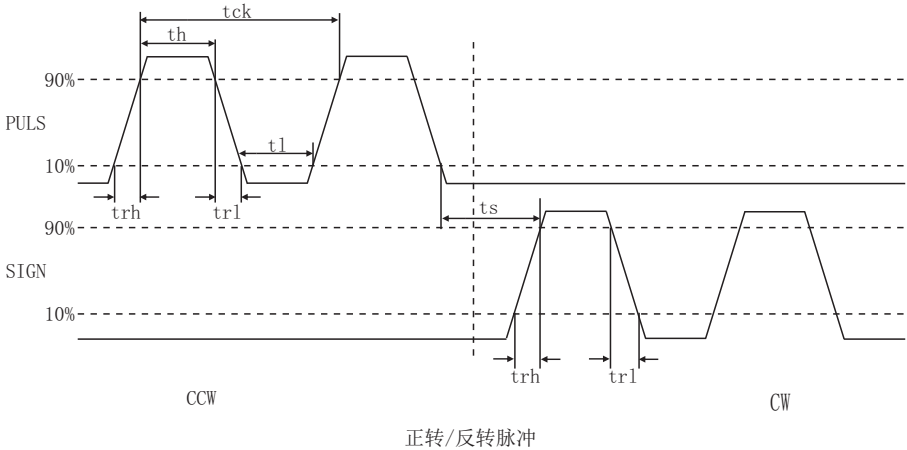
4. 脉冲指令时序规格

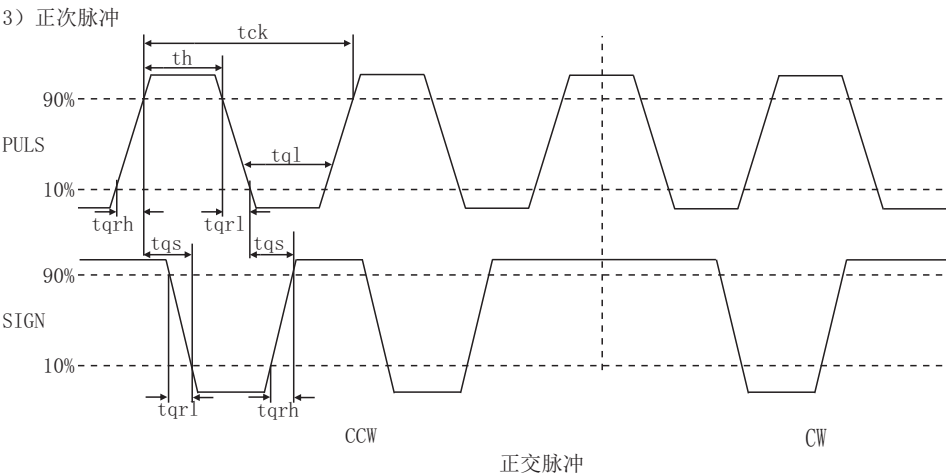
位置指令脉冲波形：

1) 脉冲+方向



2) 正转/反正脉冲





备注: 参数要求

差分	$t_{ck}>2\mu s, t_h>\mu s, t_l>\mu s, t_{rh}<0.2\mu s, t_{rl}<0.2\mu s, t_s>1\mu s, t_{qk}>8\mu s, t_{qh}>4\mu s, t_{ql}>4\mu s, t_{qrh}<0.2\mu s, t_{qrl}<0.2\mu s, t_{qs}>1\mu s$
单端	$t_{ck}>5\mu s, t_h>>2.5\mu s, t_l>>2.5\mu s, t_{rh}<0.3\mu s, t_{rl}<0.3\mu s, t_s>2.5\mu s, t_{qk}>10\mu s, t_{qh}>5\mu s, t_{ql}>5\mu s, t_{qrh}<0.3\mu s, t_{qrl}<0.3\mu s, t_{qs}>2.5\mu s$

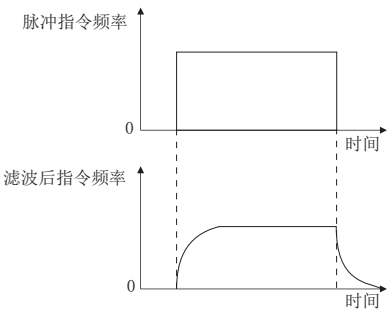
5. 信号滤波

参数C038设置输入信号PULS和SIGN数字滤波, 数值越大, 滤波时间常数越大. 缺省值下最大脉冲输入频率为500kHz (kpps), 数值越大则最大脉冲输入频率会相应降低。

用于滤波信号线上的噪声, 避免计数出错。如果出现因计数不准导致走不准现象, 可适当增加参数值。参数C039可关闭SIGN信号滤波。

6. 平滑滤波

如下图所示, 参数C040是对指令脉冲进行平滑滤波, 具有指数形式的加减速。滤波器不会丢失输入脉冲, 但会出现指令延迟现象。当设置为0时, 滤波器不起作用。参数值表示由0频率上升到63.2%的位置指令频率的时间。



滤波器使输入的脉冲频率平滑化。此滤波器用于: 上位控制器无加减速功能、电子齿轮比较大、指令频率较低等场合。

5.2.3 输入电子齿轮

通过电子齿轮可以定义输入到本装置的单位脉冲命令使传动装置移动任意距离, 上位控制器所产生的脉冲命令不需考虑传动系统的齿轮比、减速比或电机编码器线数。下表是电子齿轮变量说明:

变量	变量说明	本装置数值
C	编码器线数	2500
Pt	编码器分辨率 (pulse/rev)	$=4 \times C$ $=4 \times 2500$ $=10000$ (pulse/rev)
R	减速比	$R=B/A$, 其中 A: 电机旋转圈数; B: 负载轴旋转圈数。
ΔP	一个指令脉冲移动量	——
Pc	负载轴一转的指令脉冲数	——
Pitch	滚珠轴一转的指令脉冲数 (mm)	——
D	滚轮直径 (mm)	——

计算公式:

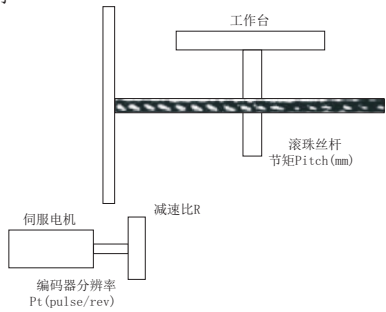
$$\text{电子齿轮比} \left(\frac{N}{M} \right) = \frac{\text{编码器一转分辨率 (Pt)}}{\text{负载轴一转的指令脉冲数 (Pc)} \times \text{减速比 (R)}}$$

其中,

$$\text{负载轴一转的指令脉冲数 (Pc)} = \frac{\text{负载轴一转的移动量}}{\text{一个指令脉冲移动量 } (\Delta P)}$$

将上面计算结构进行约分, 并使分子和分母都小于或等于32767的整数值, 保证比值在 $1/50 < N/M < 200$ 范围内, 写入参数中。

1. 电子齿轮在滚珠丝杠应用



对于滚珠丝杠负载, 有

$$\text{电子齿轮比} \left(\frac{N}{M} \right) = \frac{Pt}{Pc \times R}$$

其中,

$$Pc = \frac{\text{Pitch}}{\Delta P}$$

例如:

已知，编码器线数C=2500线，减速比1/1，节距Pitch=8mm，一个脉冲移动量 $\Delta P=0.001\text{mm}$ ，
计算电子齿轮比。

计算步骤：

计算编码器分辨率（Pt）

$$Pt=4 \times C=4 \times 2500=10000(\text{pulse/rev})$$

计算负载轴一转的指令脉冲数（Pc）

$$Pc = \frac{\text{Pitch}}{\Delta P} = \frac{8\text{mm}}{0.001\text{mm}} = 8000$$

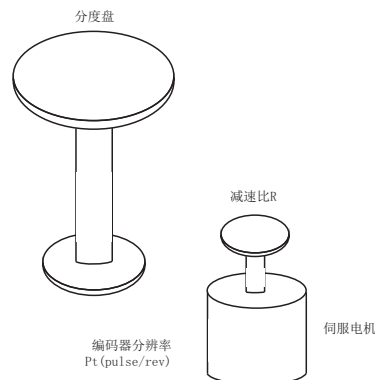
计算电子齿轮比

$$\text{电子齿轮比} \frac{N}{M} = \frac{Pt}{Pc \times R} = \frac{10000}{8000 \times (1/1)} = \frac{5}{4}$$

设置参数（以第一分子为例）

分子N=5，分母M=4，设置C029=5和C030=4。

2. 电子齿轮在分度盘的应用



对于分度盘负载，有

$$\text{电子齿轮比} \frac{N}{M} = \frac{Pt}{Pc \times R}$$

其中，

$$Pc = \frac{360^\circ}{\Delta P}$$

例如：

已知，编码器线数C=2500线，减速比1/3，一个脉冲移动量=0.1 ΔP ，计算电子齿轮比。

计算步骤：

计算编码器分辨率（Pt）

$$Pt=4 \times C=4 \times 2500=10000(\text{pulse/rev})$$

计算负载轴一转的指令脉冲数（Pc）

$$Pc = \frac{360^\circ}{\Delta P} = \frac{360^\circ}{0.1^\circ} = 3600$$

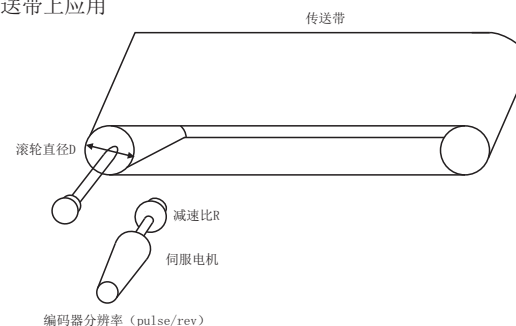
计算电子齿轮比

$$\text{电子齿轮比} \frac{N}{M} = \frac{Pt}{Pc \times R} = \frac{10000}{3600 \times (1/3)} = \frac{25}{3}$$

设置参数（以第一分子为例）

分子N=25，分母M=3，设置C029=25和C030=3

3. 电子齿轮在传送带上应用



对于传送带，有

$$\text{电子齿轮比} \frac{N}{M} = \frac{Pt}{Pc \times R}$$

其中，

$$Pc = \frac{\pi D}{\Delta P}$$

例如：

已知，编码器线数C=2500线，减速比1/10，滚轮直径D=200mm，一个脉冲移动量 $\Delta P=0.01\text{mm}$ ，计算电子齿轮比。

计算步骤：

计算编码器分辨率（Pt）

$$Pt=4 \times C=4 \times 2500=10000(\text{pulse/rev})$$

计算负载轴一转的指令脉冲数（Pc）

$$Pc = \frac{\pi D}{\Delta P} = \frac{3.14 \times 200}{0.01} = 62800$$

计算电子齿轮比

$$\text{电子齿轮比} \frac{N}{M} = \frac{Pt}{Pc \times R} = \frac{10000}{62800 \times (1/10)} = \frac{2500}{157}$$

设置参数（以第一分子为例）

分子N=2500，分母M=157，设置C029=2500和C030=157。

4. 电机旋转圈数和电子齿轮比的关系

电子旋转圈数和电子齿轮的关系为：

$$\text{电机旋转圈数} = \frac{\text{Pulse} \times N}{Pt \times M}$$

其中，pulse是输入脉冲个数。例如，编码器线数C=2500线，N=20,M=3，pulse=1000，计算为：

$$\text{电机旋转圈数} = \frac{1000 \times 20}{10000 \times 3} = \frac{2}{3} \text{ (圈)}$$

5. 电机旋转速度和电子齿轮比的关系

电机旋转速度和电子齿轮的关系为：

$$\text{电机速度 (r/min)} = \frac{f \text{ (Hz)} \times 60 \times N}{P_t \times M}$$

其中，f是输入脉冲频率，单位Hz（pps）

例如，编码器线数C=2500线，N=3，M=1，f=100kHz（kpps） 计算为：

$$\text{电机速度 } r_{\min} = \frac{100 \times 10^3 \times 60 \times 3}{10000 \times 1} = 1800 \text{ (r/min)}$$

6. 电子齿轮比切换

驱动器提供4组电子齿轮分子N，可以在线改变，由DI输入的GEAR1、GEAR2决定。分母M都是一样的。

DI 信号（注）		输入电子齿轮分子N	输入电子齿轮分母M
GEAR2	GEAR1		
0	0	第1分子（参数C029）	分母（参数C030）
0	1	第2分子（参数C031）	
1	0	第3分子（参数C032）	
1	1	第4分子（参数C033）	

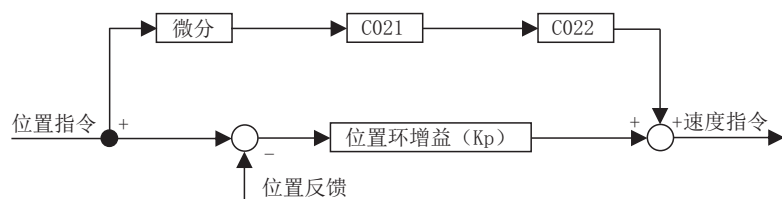
注：0表示OFF，1表示ON

5.2. 4 位置控制有关增益

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C009	位置环增益	1~1000	40	1/s	P
C021	位置环前馈增益	0~100	0	%	P
C022	位置环前馈滤波时间常数	0.20~50.00	1.00	ms	P

因为位置环包括速度环，依照先内环后外环次序，首先设置好负载转动惯量比，再调整速度环增益、速度环积分时间常数，最后调整位置环增益。

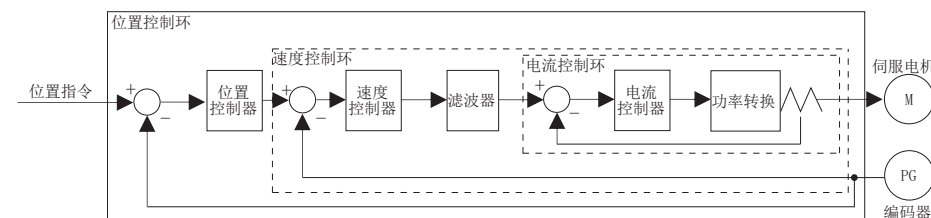
以下是系统的位置控制器，位置环增益Kp增加可提高位置环频宽，但受速度环频宽限制。欲提高位置环增益，必须先提高速度环频宽。



前馈能降低位置环控制的相位滞后，可减小位置控制时的位置跟踪误差以及更短的定位时间。前馈量增大，位置控制跟踪误差减小，但过大会使系统不稳定、超调。若电子齿轮比大于10也容易产生噪声。一般应用可设置C021为0%，需要高响应、低跟踪误差时，可适当增加，但不宜超过80%，同时可能需要调整位置环前馈滤波时间常数（参数C022）。

5.3 增益调整

驱动器包括电流控制环、速度控制环和位置控制环三个控制回路。控制框图如下：



理论上，内层的控制回路频宽一定要高于外层，否则整个控制系统会不稳定而造成振动或响应不佳，因此这三个控制回路频宽的关系如下：

电流环频宽 > 速度环频宽 > 位置环频宽

由于驱动器已经调整好电流控制环为最佳状态，用户只需调整速度控制环和位置控制环参数。

5.3. 1 增益参数

增益有关参数：

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C005	速度环增益	1~3000	40	Hz	P, S
C006	速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P, S
C009	位置环增益	1~1000	40	1/s	P
C017	负载转动惯量比	0.0~200.0	1.5	倍	P, S

符号定义如下：

Kv：速度环增益；

Ti：速度环积分时间常数；

Kp：位置环增益；

G：负载转动惯量比（C017）；

JL：折算到电机轴的负载转动惯量；

JM：电机转子转动惯量。

1. 速度环增益Kv

速度环增益Kv直接决定速度环的响应频宽。在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增大速度增益值，则速度响应会加快，对速度命令的跟随性越佳。但是过大的设定容易引起机械共振。速度环频宽表示为：

$$\text{速度环频宽 (Hz)} = \frac{1+G}{1+J_L/J_M} \times K_V \text{ (Hz)}$$

如果负载转动惯量比G设置正确（G=J_L/J_M），则速度环频宽就等于速度环增益Kv。

2. 速度环积分时间常数Ti

速度环积分可有效的消除速度稳态误差，快速反应细微的速度变化。

在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，减小速度环积分时间常数Ti，以增加系统刚性，降低稳态误差。如果负载惯性比很大或机械系统存在共振因素，必须确认速度回路积分时间常数够大，否则机械系统容易产生共振。如果负载转动惯量比G设置正确（G=JL/JM），利用以下公式得到速度环积分时间常数Ti：

$$T_i \text{ (ms)} \geq \frac{4000}{2 \pi \times K_v \text{ (Hz)}}$$

3. 位置环增益Kp

位置环增益直接决定位置环的反应速度。在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增加位置环增益值，以加快反应速度，减小位置跟踪误差，缩短定位时间。但过大设定会造成机械系统抖动或定位超调。位置环频宽不可高于速度环频宽，一般

$$\text{位置环频宽 (Hz)} \leq \frac{\text{速度环频宽 (Hz)}}{4}$$

如果负载转动惯量比G设置正确（G=JL/JM），则位置环增益Kp计算如下：

$$K_p \text{ (1/s)} \leq \frac{2 \pi \times K_v \text{ (Hz)}}{4}$$

5.3.2 增益调整步骤

位置和速度频宽的选择必须由机械的刚性和应用场合决定，由皮带连接的输送机械刚性低，可设置为较低频宽；由减速器带动的滚珠丝杆的机械刚度中等，可设置为中等频宽；直接驱动滚珠丝杆或直线电机刚度高，可设置为高频宽。如果机械特性未知，可逐步加大增益以提高频宽直到共振，再调低增益即可。

在伺服增益中，如果改变一个参数，则其他参数也需要重新调整。请不要只对某一个参数进行较大的更改。关于伺服参数的更改步骤，一般请遵守以下原则：

提高响应	降低响应，抑制振动和超调
1. 提高速度环增益Kv 2. 减小速度环积分时间常数Ti 3. 提高位置环增益Kp	1. 降低位置环增益Kp 2. 增大速度环积分时间常数Ti 3. 降低速度环增益Kv

速度控制的增益调整步骤

- 1. 设定负载转动惯量比。
- 2. 设定速度环积分时间常数为较大值。
- 3. 速度环增益在不产生振动和异常声音的范围内调大，如果发生振动稍许调小。
- 4. 速度环积分时间常数在不产生振动的范围内调小，如果发生振动稍许调大。
- 5. 如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，不能得到希望的响应性时，调节转矩滤波时间常数（C007），然后重新进行以上步骤操作以提高响应性。

位置控制的增益调整步骤

- 1. 设定负载转动惯量比。
- 2. 设定速度环积分时间常数为较大值。
- 3. 速度环增益在不产生振动和异常声音的范围内调大，如果发生振动稍许调小。

- 4. 速度环积分时间常数在不产生振动的范围内调小，如果发生振动稍许调大。
- 5. 增大位置环增益，如果不发生振动稍许调小。
- 6. 如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，不能得到希望的响应性时，调节转矩滤波时间常数（C007），然后重新进行以上步骤操作以提高响应性。
- 7. 若需要更短的定位时间和更小的位置跟踪误差，可适当调整位置前馈，请参考5.2.4章节。

5.4 共振抑制

当机械系统发生共振现象，可能是伺服系统刚度过大、响应过快造成，降低增益或许可以改善。驱动器提供低通滤波器，在不改变增益情况下，达到抑制共振的效果。共振抑制有关的参数如下：

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C007	转矩滤波时间常数	0.10~50.00	2.50	ms	ALL

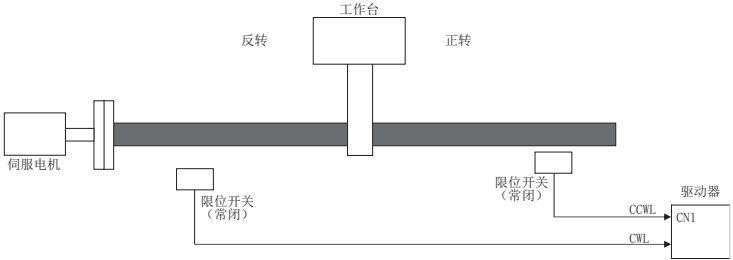
由参数C007设置。低通滤波器默认是有效的。低通滤波器对高频有很好的衰减，能较好地抑制高频共振、噪声。例如使用滚珠丝杆机械，提高驱动器增益时，有时会发生高频共振，使用低通滤波器有较好效果。但系统响应频宽和相位裕度也降低了，系统有可能变得不稳定。

因伺服驱动而导致机器高频振动时，对转矩滤波器时间常数Tf进行调整。这样可能会消除振动。数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机械条件的限制；数值越大，越能抑制高频振动，太大则会造成相位裕度减小，引起振荡。如果负载转动惯量比G设置正确（G=JL/JM），需满足：

$$T_f \text{ (ms)} \geq \frac{1000}{2 \pi \times 2 \times K_v \text{ (Hz)}}$$

5.5 超程保护

超程保护功能是指当机械运动部分超出设计的安全移动范围，限位开关动作，使电机强制停止的安全功能。超程保护示意图如下：



限位开关建议使用常闭接点，在安全范围内为闭合，超程为断开。连接到正转驱动禁止（CCWL）和反正驱动禁止（CWL），通过参数C097也可设置为使用与忽略。设置为使用，则必须接入限位信号；设置为忽略，则不需要该信号。参数缺省值是CCWL和CWL都忽略，如果需要使用，必须修改参数C097。即使在超程状态下，仍允许通过输入反向指令退出超程状态。

C097	反转驱动禁止（CWL）	正转驱动禁止（CCWL）
0	使用	使用
1	使用	忽略
2	忽略	使用
3（缺省）	忽略	忽略

5.6 转矩限制

出于保护机械的目的，可以对输出转矩进行限制。

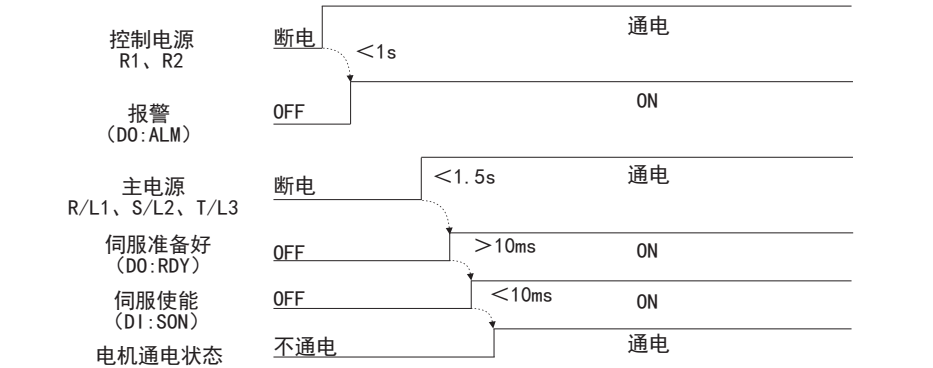
5.6.1 转矩限制参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C065	内部正转（CCW）转矩限制	0~300	300	%	ALL
C066	内部反转（CW）转矩限制	-300~0	-300	%	ALL
C067	外部正转（CCW）转矩限制	0~300	100	%	ALL
C068	外部反转（CW）转矩限制	-300~0	-100	%	ALL
C069	试运行转矩限制	0~300	100	%	ALL

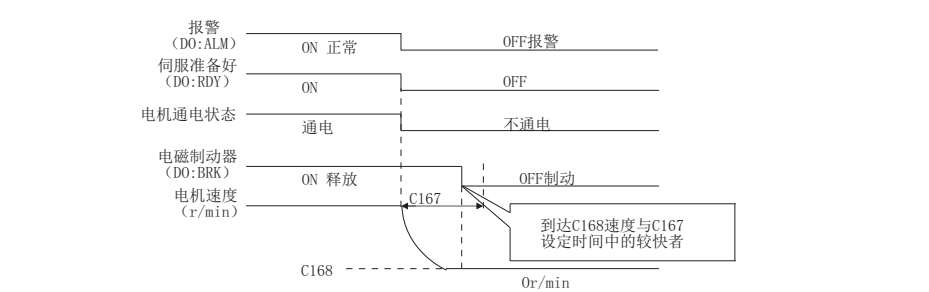
5.7 工作时序

5.7.1 电源接通时序

- 控制电源R1、R2与主电源R/L1、S/L2、T/L3同时或等于主电路电源接通。如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好停车（RDY）OFF。
- 主电源接通后约延时1.5秒，伺服准备好信号（RDY）ON，此时可以接受伺服使能（SON）信号，检测到伺服使能有效，功率电路开启，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，功率电路关闭，电机处于自由状态。

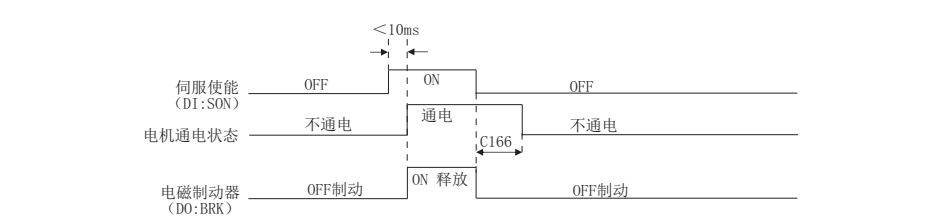


5.7.2 伺服ON时报警时序



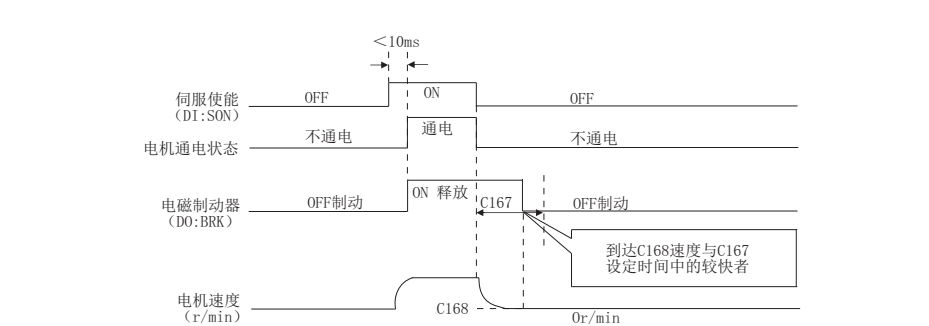
5.7.3 电机静止时的伺服ON/OFF动作时序

当电机转速低于参数C165时动作时序：



5.7.4 电机运转时的伺服ON/OFF动作时序

当电机转速高于参数C165时动作时序：



5.8 电磁制动器

电磁制动器（保持制动器、失电制动器）用于锁住与电机相连的垂直或倾斜工作台，防止伺服电源失去后工作台跌落。实现这个功能，需选购带制动器的电机。制动器只能用来保持工作台，绝不能用于减速和停止机器运动。

5.8.1 电磁制动器参数

电磁制动有关参数:

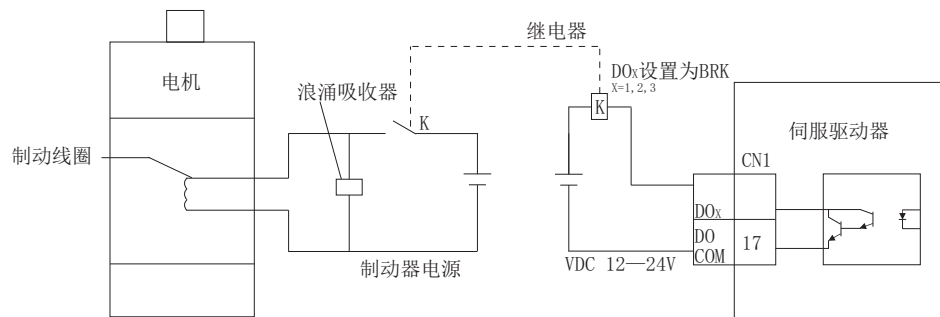
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
C165	电机静止速度检测点	0~1000	5	r/min	ALL
C166	电机静止时电磁制动器延时时间	0~2000	0	ms	ALL
C167	电机运转时电磁制动器等待时间	0~2000	500	ms	ALL
C168	电机运转时电磁制动器动作速度	0~3000	100	r/min	ALL

5.8.2 电磁制动器使用

下图是制动器接线图，驱动器的制动释放信号BRK连接断路器线圈，继电器触点连接制动器电源。制动器电源由用户提供，并且具有足够容量。建议安装浪涌吸收器来抑制继电器通/断动作造成的浪涌电压。也可用二极管作浪涌吸收器，要注意会造成少许制动延时。

电机停稳静止后（速度小于C165）伺服OFF，这时电机继续通电以保持位置，制动器从释放到制动，稳定一段时间后（时间由参数C166确定），撤除电机供电。

电机在运行中（速度大于C165）伺服OFF，这时电机电流切断，制动器继续呈释放状态，延时一段时间后，制动器制动。这是为了使电机从高速旋转状态减速为低速后，再使机械制动器动作，避免损坏制动器。延时时间是参数C167或电机速度减速到参数C168的速度所需时间，取两者中的最小值。



6.1 参数一览表

适用栏表示适用的控制模式,P为位置控制,S为速度控制,T为转矩控制,ALL为位置、速度、转矩控制都适用。参数值为“*”表示出厂缺省值可能不同。

6.1.1 0段参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用	
C000	密码	0~9999	315	——	ALL	
分级管理参数，可以保证参数不会被误修改。 设置为358，可以查看、修改0、1、2段参数。设置为非358数值，只能查看参数，但不能修改。 一些特别的操作需要设置合适的密码。						
C001	驱动器代码	*	*	——	ALL	
当前使用的驱动器型号。出厂已设置好，用户不能修改。 L08: FS110-08F L12: FS110-12F L16: FS110-16F						
C002	电机代码	*	*	——	ALL	
当前使用的电机型号。出厂已设置好 详见8.4章节电机适配表。 当更换不同种类电机时，需要修改本参数，具体操作请参考4.7章节。						
C003	软件版本	*	*	——	ALL	
软件版本号，不能修改。						
C004	控制方式	位置控制 速度控制	0 1	0	——	ALL
0：位置控制 1：速度控制						
C005	速度环增益	0~3000	40	Hz	P, S	
速度调节器的比列增益，增大参数值，可使速度响应过快，过大容易引起振动和噪声。 如果C017（转动惯量比）设置正确，则参数值等同于速度响应频宽。						
C006	速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P, S	
速度调节器的积分时间常数，减小参数值，可减小速度控制误差，增加刚性，过小容易引起振动和噪声。。 设置为最大值（1000.0）表示取消积分，速度调节器为P控制器。						
C007	转矩滤波时间常数	0.01~50.00	2.50	ms	ALL	
转矩的低通滤波器，可抑制机械引起振动。 数值越大，抑制振动效果越好，过大会造成响应变慢，可能引起振荡；数值越小，响应变快，但受机械条件限制。 负载惯量较小时，可设置较小数值，负载惯量较大时，可设置较大数值。						
C009	位置环增益	1~1000	40	1/s	P	
位置调节器的比列增益；增大参数值，可减小位置跟踪误差，提高响应，过大可能导致超调或振荡。						
C017	负载转动惯量比	0.0~200.0	1.0	倍	P, S	
机械负载转动惯量（折算到电机轴）对电机转动惯量的比率。						
C019	速度检测滤波时间常数	0.50~50.00	2.50	ms	P, S	

C068	外部反转（CW）转矩限制	-300~0	-100	%	ALL
设置伺服电机CW方向的外部转矩限制值。 仅在DI输入的TCW（反转转矩限制）ON时，这个限制才有效。 当限制有效时，实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部反转转矩限制、外部反转转矩限制三者中的绝对值最小者。					
C069	试运行转矩限制	0~300	100	%	ALL
当设置试运行方式（速度JOG运行、键盘调速、演示方式）下的转矩限制值。 与旋转方向无关，正转反转都限制。 内外部转矩限制仍然有效。					
C070	正转（CCW）转矩过载报警水平	0~300	300	%	ALL
当设置正转（CCW）转矩过载值，该值为额定转矩的百分率。 当电机正转转矩超过C070，持续时间C072情况下，驱动器报警，报警号为Err29，电机停转。					
C071	反转（CW）转矩过载报警水平	-300~0	-300	%	ALL
当设置反转（CW）转矩过载值，该值为额定转矩的百分率。 当电机反转转矩超过C071，持续时间C072情况下，驱动器报警，报警号为Err29，电机停转。					
C072	转矩过载报警检测时间	0~10000	0	10ms	ALL
参考参数C070和C071的说明 设置为0时屏蔽转矩过载报警。					
C075	最高速度限制	0~5000	3500	r/min	ALL
设置伺服电机的允许的最高限速。 与旋转方向无关。 如果设置值超过系统允许的最大速度，实际速度也会限制在最大速度以内。					
C076	JOG运行速度	0~5000	100	r/min	S
设置JOG操作的运行速度。					
C080	位置超差检测	0.0~327.67	4.00	圈	P
设置位置超差报警检测范围。 在位置控制方式下，当位置偏差计数器的数值超过本参数值对应的脉冲时，伺服驱动器给出位置超差报警（Err4）。 单位是圈，乘以编码器的每圈分辨率，可得到脉冲数。如果用2500线编码器，则编码器的每圈分辨率是10000，参数值为4.00时，对应40000个编码器脉冲。					
C096	初始显示项目	0~22	0	——	ALL
驱动器上电后显示器的显示状态。					
C096	显示项目	C096	显示项目		
0	电机速度	12	保留		
1	原始位置指令	13	保留		
2	位置指令	14	数字输入 DI		
3	电机位置	15	数字输出 DO		
4	位置偏差	16	编码器信号		
5	转矩	17	一转中的绝对位置		
6	峰值转矩	18	累计负载率		

7	电流	19	制动负载率
8	峰值电流	20	控制方式
9	脉冲输入频率	21	报警号
10	速度指令	22	保留
11	转矩指令	——	——

C097	忽略驱动禁止	0~3	3	——	ALL
------	--------	-----	---	----	-----

DI输入中的正转驱动禁止（CCWL）和反转驱动禁止（CWL）用于极限行程保住，采用常闭开关，输入为ON时电机才能向该方向运行，OFF时，不能向该方向运行。若不能使用极限行程保护，可通过本参数忽略，这样可不接入驱动禁止信号就能运行。

缺省值是忽略驱动禁止，若需要使用驱动禁止功能，请先修改本参数。

序号	反转驱动禁止（CWL）	正转驱动禁止（CCWL）
0	使用	使用
1	使用	忽略
2	忽略	使用
3	忽略	忽略

使用：输入信号ON时，电机可向该方向运行；OFF时电机不能向该方向运行。

忽略：电机可向该方向运行，该驱动禁止信号无作用，可不接入该信号。

C098	强制使能	0~1	3	——	ALL
------	------	-----	---	----	-----

0：使能由DI输入的SON控制；

1：软件强制使能。

6.1.1 1段参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用													
C100	数字输入DI1功能	-21~2	1	——	ALL													
数字输入DI1功能规划，参数绝对值表示功能，符号表示逻辑，功能请参考6.2 DI功能章节。 符号表示输入逻辑，正数表示正逻辑，负数表示负逻辑，ON为有效，OFF为无效；																		
<table><tr><td>参数值</td><td>DI 输入信号</td><td>DI 结果</td></tr><tr><td rowspan="2">正数</td><td>开路</td><td>OFF</td></tr><tr><td>导通</td><td>ON</td></tr><tr><td rowspan="2">负数</td><td>开路</td><td>ON</td></tr><tr><td>导通</td><td>OFF</td></tr></table>						参数值	DI 输入信号	DI 结果	正数	开路	OFF	导通	ON	负数	开路	ON	导通	OFF
参数值	DI 输入信号	DI 结果																
正数	开路	OFF																
	导通	ON																
负数	开路	ON																
	导通	OFF																
当多个输入通道功能选择一样时，功能结果为逻辑或关系。例如C100和C101都设置为1（SON功能），则DI1、DI2任何一个ON时，SON有效。 没有被参数C100~C104选中的输入功能，即未规划的功能，结果为OFF（无效）。																		
C101	数字输入DI2功能	-21~21	2	——	ALL													
数字输入DI2功能规划，参数参考C100的说明。																		
C102	数字输入DI3功能	-21~21	3	——	ALL													
数字输入DI3功能规划，参数参考C100的说明。																		
C103	数字输入DI4功能	-21~21	4	——	ALL													
数字输入DI4功能规划，参数参考C100的说明。																		

C104	数字输入DI5功能	21~21	20	——	ALL													
数字输入DI5功能规划，参考参数C100的说明。																		
C110	数字输入DI1滤波	0.1~100.0	2.0	ms	ALL													
DI1输入的数字滤波时间常数。 参数值越小，信号响应速度越快；参数值越大，信号响应速度越慢，但滤除噪声能力越强。																		
C111	数字输入DI2滤波	0.1~100.0	2.0	ms	ALL													
DI2输入的数字滤波时间常数，参考参数C110的说明。																		
C112	数字输入DI3滤波	0.1~100.0	2.0	ms	ALL													
DI3输入的数字滤波时间常数，参考参数C110的说明。																		
C113	数字输入DI4滤波	0.1~100.0	2.0	ms	ALL													
DI4输入的数字滤波时间常数，参考参数C110的说明。																		
C114	数字输入DI5滤波	0.1~100.0	2.0	ms	ALL													
DI5输入的数字滤波时间常数，参考参数C110的说明。																		
C130	数字输出DO1功能	-12~12	2	脉冲	ALL													
数字输出DO1功能规划，参数绝对值表示功能，符号表示逻辑，功能请参考6.3 DO功能章节。 0为强制OFF，1为强制ON。 符号代表输出逻辑，正数表示正逻辑，负数表示负逻辑：																		
<table><tr><td>参数值</td><td>对应功能</td><td>DO 输出信号</td></tr><tr><td rowspan="2">正数</td><td>ON</td><td>导通</td></tr><tr><td>OFF</td><td>截止</td></tr><tr><td rowspan="2">负数</td><td>ON</td><td></td></tr><tr><td>OFF</td><td>导通</td></tr></table>						参数值	对应功能	DO 输出信号	正数	ON	导通	OFF	截止	负数	ON		OFF	导通
参数值	对应功能	DO 输出信号																
正数	ON	导通																
	OFF	截止																
负数	ON																	
	OFF	导通																
C131	数字输出 DO2功能	-12~12	-3	脉冲	ALL													
数字输出DO2功能规划，参考参数C130的说明。																		
C132	数字输出 DO3功能	-12~12	8	r/min	ALL													
数字输出DO3功能规划，参考参数C130的说明。																		
C150	定位完成范围	0~32767	10	r/min	P													
设定位置控制下定位完成脉冲范围。 当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，数字输出 DO 的COIN（定位完成）ON，否则OFF。 比较器具有回差功能，由参数C151设置。																		
C151	定位完成回差	0~32767	5	——	P													
参考参数C150的说明。																		
C154	到达速度	-5000~5000	500	——	ALL													
电机速度超过本参数时，数字输出 DO 的ASP（速度到达）ON，否则OFF。 比较器具有回差功能，由参数C155设置。 具有极性设置功能：																		
<table><tr><td>C156</td><td>C154</td><td>比较器</td></tr><tr><td>0</td><td>>0</td><td>速度不分方向</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td>>0</td><td>仅检测正转速度</td></tr><tr><td><0</td><td>仅检测反转速度</td></tr></table>						C156	C154	比较器	0	>0	速度不分方向	1	>0	仅检测正转速度	<0	仅检测反转速度		
C156	C154	比较器																
0	>0	速度不分方向																
1	>0	仅检测正转速度																
	<0	仅检测反转速度																

C155	到达速度回差	0~5000	30	r/min	ALL
参考参数C154的说明。					
C156	到达速度极性	0~1	0	ms	ALL
参考参数C154的说明。					
C163	位置偏差清除方式	0~1	0	ms	P
位置控制时，清除位置偏差计数器，使用 DI 中的CLR（位置偏差清除）。 位置偏差清除发生在： 0：CLR ON 电平 1：CLR上沿（OFF变ON瞬间）					
C165	电机静止速度检测点	0~1000	5	r/min	ALL
电机静止检测。电机速度低于参数值认为电机静止。 仅用于电磁制动器时序判断。					
C166	电机静止时电磁制动器延时时间	0~2000	0	——	ALL
当系统从使能状态变化到不使能或发生报警时，定义电机静止期间从电磁制动器制动（DO 输出端子BRK OFF）到电机电流切断的延时时间。 此参数时使制动器可靠制动后再切断电流，避免电机的微小位移或工作跌落。参数不应小于机械制动的延迟时间。					
C167	电机运转时电磁制动器等待时间	0~2000	500	——	ALL
当系统从使能状态变化到不使能或发生报警时，定义电机运转期间从电机电流切断到电磁制动器制动（DO 输出端子BRK OFF）的延时时间。 此参数是使电机从调整放置状态减速为低速后，再让制动器制动，避免损坏制动器； 实际动作时间是C167或电机减速到C168数值所需时间，取两者中的最小值。					
C168	电机运转时电磁制动器动作速度	0~3000	100	——	ALL
参考参数C167的说明。					

6.2 DI 功能一览表

序号	符号	DI 功能	功能说明															
0	NULL	无功能	输入状态对系统无任何影响。															
1	SON	伺服使能	OFF: 伺服驱动器不使能, 电机不通电流; ON: 伺服驱动器使能, 电机通电流。															
2	ARST	报警清除	有报警时, 如果该报警允许清除, 输入上升沿 (OFF变ON瞬间) 清除报警。注意只有部分报警允许清除。															
3	CCWL	正转驱动禁止	OFF: 禁止正转 (CCW) 转动; ON: 允许正转 (CCW) 转动。 用于机械极限行程保护, 功能受参数C097控制。注意C097缺省值是忽略本功能, 若需要使用本功能, 需要修改C097。 <table><tr><td>C097</td><td>说明</td></tr><tr><td>0</td><td>使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开</td></tr><tr><td>2</td><td>关的常闭触点。</td></tr><tr><td>1</td><td>忽略反转驱动禁止功能, 电机可向正方</td></tr><tr><td>3 (缺省)</td><td>向运行, 本信号无作用, 无需接入。</td></tr></table>	C097	说明	0	使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开	2	关的常闭触点。	1	忽略反转驱动禁止功能, 电机可向正方	3 (缺省)	向运行, 本信号无作用, 无需接入。					
C097	说明																	
0	使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开																	
2	关的常闭触点。																	
1	忽略反转驱动禁止功能, 电机可向正方																	
3 (缺省)	向运行, 本信号无作用, 无需接入。																	
4	CWL	反转驱动禁止	OFF: 禁止反转 (CW) 转动; ON: 允许反转 (CW) 转动。 用于机械极限行程保护, 功能受参数C097控制。注意C097缺省值是忽略本功能, 若需要使用本功能, 需要修改C097。 <table><tr><td>C097</td><td>说明</td></tr><tr><td>0</td><td>使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开</td></tr><tr><td>2</td><td>关的常闭触点。</td></tr><tr><td>1</td><td>忽略反转驱动禁止功能, 电机可向正方</td></tr><tr><td>3 (缺省)</td><td>向运行, 本信号无作用, 无需接入。</td></tr></table>	C097	说明	0	使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开	2	关的常闭触点。	1	忽略反转驱动禁止功能, 电机可向正方	3 (缺省)	向运行, 本信号无作用, 无需接入。					
C097	说明																	
0	使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开																	
2	关的常闭触点。																	
1	忽略反转驱动禁止功能, 电机可向正方																	
3 (缺省)	向运行, 本信号无作用, 无需接入。																	
5	TCCW	正转转矩限制	OFF: CCW方向转矩不受C067参数限制; ON: CCW方向转矩受C067参数限制。 注意, 无论TCCW有效还是无效, CCW方向转矩还受参数C065限制。															
6	TCW	反转转矩限制	OFF: CW方向转矩不受C068参数限制; ON: CW方向转矩受C068参数限制。 注意, 无论TCW有效还是无效, CW方向转矩还受参数C066限制。															
15	EMG	反转转矩限制	OFF: 允许伺服驱动器工作; ON: 伺服驱动器停机, 并关闭强电。															
18	GEAR1	电子齿轮选择1	GERA1、GERA2组合选择指令脉冲电子齿轮分子1~4: <table><tr><td>GERA2</td><td>GERA1</td><td>电子齿轮分子N</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>第1分子 (参数C029)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>第2分子 (参数C031)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>第3分子 (参数C032)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>第4分子 (参数C033)</td></tr></table>	GERA2	GERA1	电子齿轮分子N	0	0	第1分子 (参数C029)	0	1	第2分子 (参数C031)	1	0	第3分子 (参数C032)	0	1	第4分子 (参数C033)
GERA2	GERA1	电子齿轮分子N																
0	0	第1分子 (参数C029)																
0	1	第2分子 (参数C031)																
1	0	第3分子 (参数C032)																
0	1	第4分子 (参数C033)																
19	GEAR2	电子齿轮选择2																
注: 0表示OFF, 1表示ON。																		

20	CLR	位置偏差清除	清除位置偏差计数器, 清除模式由参数C163选择, 位置偏差清除发生在: C163=0, CLR ON电平; C163=1, CLR上升沿 (OFF变ON 瞬间)
21	INH	脉冲输入禁止	OFF: 位置指令脉冲允许通过; ON: 位置指令脉冲被禁止。

6.3 DO 功能一览表

序号	符号	DI 功能	功能说明
0	OFF	一直无效	强制输出OFF。
1	ON	一直有效	强制输出ON。
2	RDY	伺服准备好	OFF: 伺服主电源未合或有报警; ON: 伺服主电源正常, 无报警。
3	ALM	报警	OFF: 有报警; ON: 无报警。
5	COIN	定位完成	位置控制时 OFF: 位置偏差大于参数C150; ON: 位置偏差小于参数C150。
6	ASP	速度到达	OFF: 电机速度低于参数C154; ON: 电机速度高于参数C154。 具有极性设置功能, 参考参数C154说明。
8	BRK	电磁制动器	OFF: 电磁制动器制动; ON: 电磁制动器释放。
11	TRQL	转矩限制中	OFF: 电机转矩未达到限制值; ON: 电机转矩达到限制值。 转矩限制方法通过参数C064设置。

第7章 故障及排除方法

7.1 报警一览表

报警代码	报警名称	报警内容	报警消除
Err--	无报警	工作正常	——
Err 1	超速	电机速度超过最大限制值	否
Err 2	主电路过压	主电路电源电压超过规定值	否
Err 4	位置超差	位置偏差计数器的数值超过设定值	可
Err 7	驱动禁止异常	CCWL、CWL驱动禁止输入都无效	可
Err 8	位置偏差计数器溢出	位置偏差计数器的数值的绝对值超过2 ³⁰	可
Err 9	编码器信号故障	编码器信号缺失	否
Err11	功率模块故障	功率模块发生故障	否
Err12	过电流	电机电流过大	否
Err13	过负载	电机过负载	否
Err14	制动峰值功率过载	制动短时间瞬时负载过大	否
Err15	编码器计数错误	编码器计数异常	否
Err16	电机热过载	电机热值超过设定值（It ² 检测）	否
Err17	制动平均功率过载	制动长时间评价负载过大	否
Err18	功率模块过载	功率模块输出评价负载过大	否
Err20	EEPROM错误	EEPROM读写时错误	否
Err21	逻辑电路出错	处理器外围逻辑电路故障	否
Err23	AD 转换错误	电路或电流传感器错误	否
Err24	控制电源电压低	控制回路的LDO故障	否
Err29	转矩过载报警	电机负载超过用户设定的数值和持续时间	可
Err30	编码器Z信号丢失	编码器Z信号未出现	否
Err31	编码器U、V、W信号错误	编码器U、V、W信号错误或极数不匹配	否
Err32	编码器U、V、W信号非法编码	U、V、W信号存在全高电平或全低电平	否
Err33	省线式编码器信号错误	上电时序中无高阻态	否

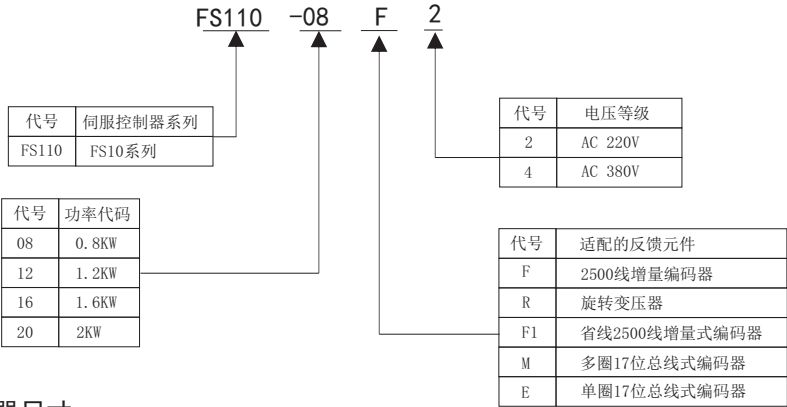
7.2 异常原因和处理

报警代码	原因	检查	处理
Err 1 超速	电机接线U、V、W相序错误	检查U、V、W接线	正确连接U、V、W接线，与驱动器插头的U、V、W标号相对应
	电机速度超调	检查运行状态，查看参数	调整伺服增益，使其减少超调；速度控制时，可增大加减速时间
	编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线
Err 2 主电路过压	输入交流电源过高	检查电源电压	使电压符合产品规格
	再生制动故障	再生制动电阻、制动管是否失效或接线断开。	维修
	再生制动能量过大	查看制动负载率	降低起停频率；增加加减速时间；减小转矩限制值；减小负载惯量；更换更大功率驱动器和电机。

Err 4 位置超差	电机接线U、V、W相序错误	检查U、V、W接线	正确连接U、V、W接线，与驱动器插头的U、V、W标号一一对应。
	编码器零点变动	检查编码器零点	重新安装编码器并调零
	编码器接线错误	检查编码器连线	正确接线
	电机卡死	检查电机及机械连接部分	维修
	指令脉冲频率太高	检查输入频率、脉冲分倍频参数	降低输入频率；调整脉冲分倍频参数
	位置环增益太小	检查参数C009	增加位置环增益
	超差检测范围太小	检查参数C079	增加参数C079数值
	转矩不足	查看转矩	增加转矩限制值；增加位置指令平滑滤波时间；减小负载；更换更大功率驱动器和电机。
Err 7 驱动禁止异常	伺服使能时CCWL、CWL驱动禁止输入都无效	检查CCWL、CWL接线	正确输入CCWL、CWL信号；若不使用CCWL、CWL信号，可设置参数C097屏蔽。
Err 8 位置偏差计数器溢出	电机卡死	检查电机及机械连接部分	检修
	指令脉冲异常	检查脉冲指令	——
Err 9 编码器信号故障	编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线
	编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
	电机型号未正确设置	检查电机型号	重新设置电机型号
	编码器损坏	检查编码器	更换编码器
Err11 功能模块故障	电机接线U、V、W之间短路	检查U、V、W接线	正确接线U、V、W接线
	电机绕组绝缘损坏	检查电机	更换电机
	驱动器损坏	检查驱动器	电机无问题，再次上电还是报警，可能是驱动器损坏，更换驱动器。
	接地不良	检查接地线	正确接线
	受到干扰	检查干扰源	增加线路滤波器，远离干扰源
Err12 过电流	电机接线U、V、W之间短路	检查U、V、W接线	正确接线U、V、W接线
	电机绕组绝缘损坏	检查电机	更换电机
	驱动器损坏	检查驱动器	电机无问题，再次上电还是报警，可能是驱动器损坏，更换驱动器。
Err13 过负载	超过额定负载连续运行	查看负载率	降低负载或更换大功率驱动器
	系统不稳定	检查电机运行是否振荡	降低系统增益
	加减速太快	检查电机运行是否平顺	加大加减速时间
	编码器零点变动	检查编码器零点	重新安装编码器并调零
Err14	输入交流电源偏高	检查电源电压	使电压符合产品规格
	再生制动故障	再生制动电阻、制动管是否失效和接线断开	维修

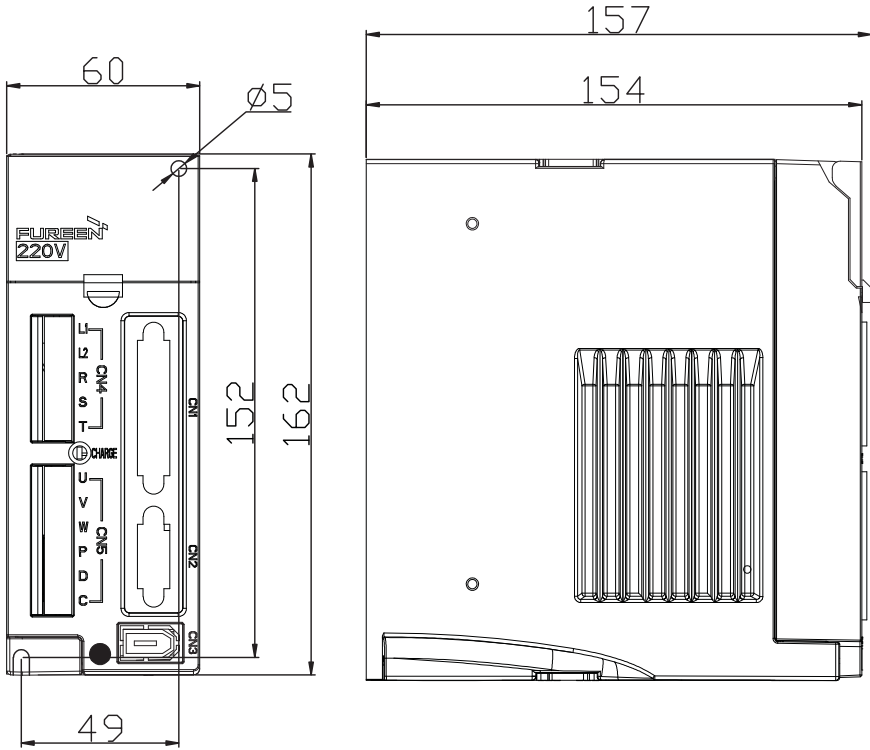
制动峰值功率过载	再生制动能量过大	查看制动负载率	降低起停频率；增加加速时间；更换更大功率驱动器和电机。
Err15 编码器计数错误	编码器接线错误	检查编码器接线	重新安装编码器并调零
	接地不良	检查接地线	正确接线
	受到干扰	检查干扰来源	维修
Err16 电机热过载	编码器问题	线数和级数不对；编码器和Z信号错误；编码器损坏。	更换编码器
	超过额定负载长时间运行	查看负载率和电机温升	降低负载或换更大功率驱动器
Err17 制动平均功率过载	编码器零点变动	检查编码器零点	重新安装编码器并调零
	输入交流电源偏高	检查电源电压	使电压符合产品规格
Err18 功率模块过载	再生制动能量过大	查看制动负载率	降低起停频率；增加加速时间；减小转矩限制值；减小负载惯量；更换更大功率驱动器和电机。
	超过额定负载长时间运行	查看电流	降低负载或更换大功率驱动器
Err20 EEPROM错误	编码器零点变动	检查编码器零点	重新安装编码器并调零
Err21 EEPROM错误	EEPROM芯片损坏	重新上电检查	故障不消失，请更换驱动器
Err23 AD 转换错误	控制电路故障	重新上电检查	故障不消失，请更换驱动器
Err24 控制电源电压低	电流传感器及接插件问题	查看主电路	更换驱动器
	AD 转换器和模拟放大电路问题	检查控制电路	更换驱动器
Err29 转矩过载报警	控制电路LDO故障	检查控制板电源	更换驱动器
	意外大负载发生	检查负载情况	调整负载
Err30 编码器Z信号丢失	参数C070、C071、C072设置不合理	检查参数	调整参数
	编码器问题	查看编码器Z信号	更换编码器
	编码器电缆和接插件问题	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
Err31 编码器UVW信号非法编码	驱动器接口电路故障	检查控制电路	更换驱动器
	编码器问题	线数和级数不对；编码器UVW信号错误；编码器损坏。	更换编码器
Err32 编码器UVW信号非法编码	编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线，包括屏蔽线
	编码器问题	检查编码器UVW信号	更换编码器
Err33 省钱式编码器信号错误	编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线，包括屏蔽线
	编码器问题	检查编码器信号	正确接线，包括屏蔽线
Err33 省钱式编码器信号错误	电机型号未正确设置	检查电机型号，确认电机标配省钱式编码器	重新设置电机型号

8.1 驱动器型号

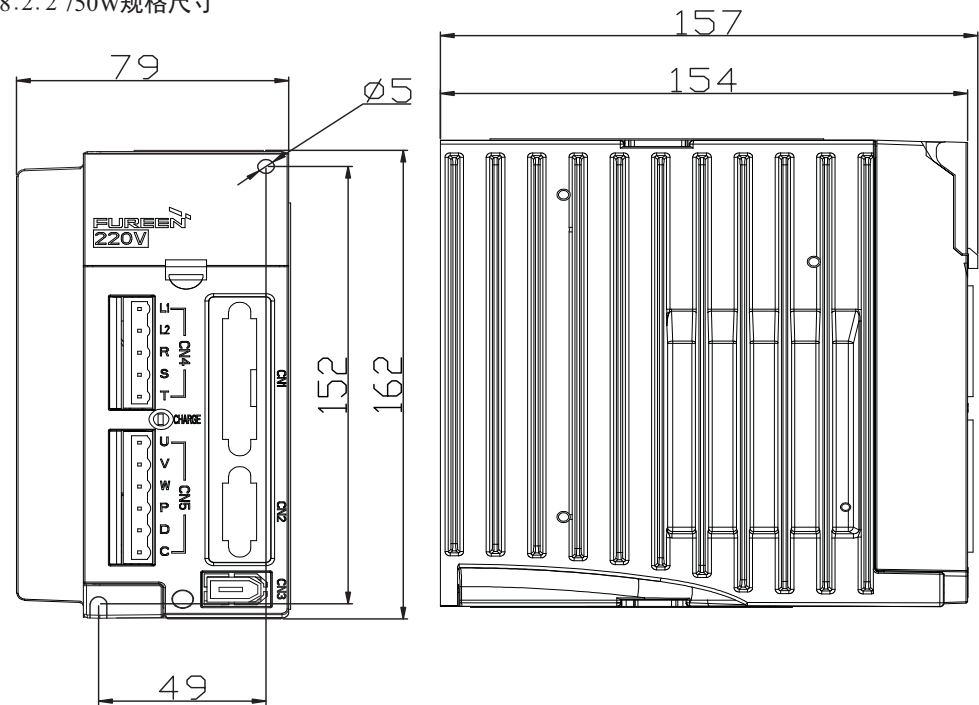


8.2 驱动器尺寸

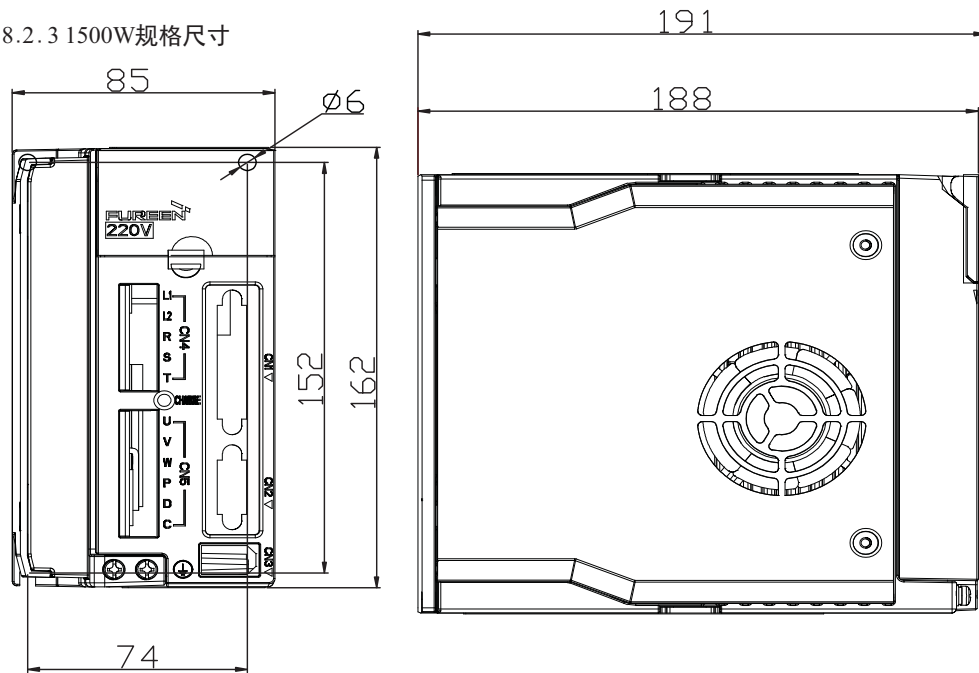
8.2.1 400W规格尺寸



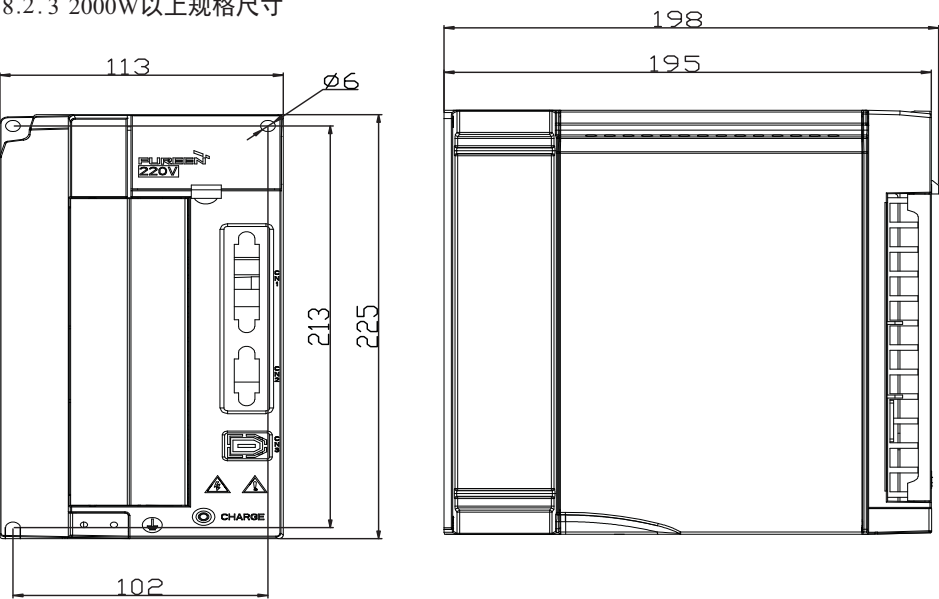
8.2.2 750W规格尺寸



8.2.3 1500W规格尺寸



8.2.3 2000W以上规格尺寸



8.3 驱动器规格

型号		FS110-08F	FS110-12F	FS110-16F	FS110-20F
输入电源		三相 AC220V -15%~+10% 50/60Hz		三相 AC380V -15%~+10% 50/60Hz	
环境	温度	工作: 0~40 C		贮存: -40~50 C	
	湿度	工作: 40%~80%（无结露）		贮存: 93%以下（无结露）	
防护等级		IP 20			
控制方式		PWM正弦波矢量控制			
再生制动		内置			
反馈方式		2500线增量式编码器、省钱式编码器			
控制模式		位置			
模拟量输入		-10V~+10V，输入阻抗10K			
数字输入		5个可编程输入端子（光电隔离），功能是：伺服使能、报警清除、正转驱动禁止、反转驱动禁止、正转转矩限制、反转转矩限制、紧急停机、电子齿轮选择 1、电子齿轮选择 2、位置偏差清除、脉冲输入禁止。			
数字输出		3个可编程输入端子（光电隔离），功能是：伺服准备好、报警、定位完成、速度到达、电磁制动器、转矩限制中。			
编码器信号输出		信号类型	A、B、Z差动输出线驱动器，Z信号集电极开路输出。		
单位	输入频率	差分输入：≤500kHz（kpps），单端输入：≤200kHz（kpps）			
	指令模式	脉冲+符号：正转/反转脉冲；正交脉冲。			
	电子齿轮比	1~32767/1~32767			
监视功能		转速、当前位置、位置偏差、电机转矩、电机电流、指令脉冲频率等			
保护功能		超速、过压、过流、过载、制动异常、编码器异常、位置超差等			
特性	速度频率响应	>300Hz			
	速度波动率	<±0.03%（负载0~100%）；<±0.02%（电源-15~+10%）			
	调速比	1：5000			

8.4 驱动器的电机适配表

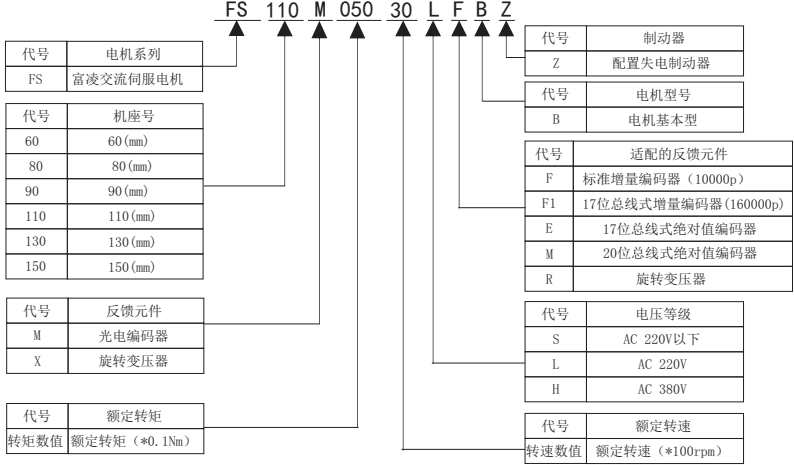
电机参数					驱动器配置			
电机代码 「注1」	电机型号 「注2」	额定 转矩 (N.m)	额定 转速 (r/min)	额定 功率 (KW)	FS110-08F	FS110-12F	FS110-16F	FS110-20F
061	FS60-M00630L	0.637	3000	0.2	●	●	●	●
062	FS60-M01330L	1.27	3000	0.4	●	●	●	●
063	FS60-M01930L	1.91	3000	0.6	●	●	●	●
081	FS80-M01330L	1.3	3000	0.4	●	●	●	●
082	FS80-M02430L	2.4	3000	0.75	●	●	●	●
083	FS80-M03530L	3.5	3000	1.0	●	●	●	●
091	FS90-M02430L	2.4	3000	0.75	●	●	●	●
092	FS90-M03520L	3.5	3000	0.8	●	●	●	●
093	FS90-M04025L	4	3000	1.0		●	●	●
101	FS110-M02030L	2	3000	0.6	●	●	●	●
102	FS110-M04030L	4	3000	1.2		●	●	●
103	FS110-M05030L	5	3000	1.5			●	●
104	FS110-M06020L	6	2000	1.2		●	●	●
105	FS110-M06030L	6	3000	1.6			●	●
301	FS130-M04025L	4	2500	1.0		●	●	●
302	FS130-M05020L	5	2000	1.0		●	●	●
303	FS130-M05025L	5	2500	1.3			●	●
304	FS130-M06025L	6	2500	1.5			●	●
305	FS130-M07720L	7.7	2000	1.6			●	●
306	FS130-M07725L	7.7	2500	2.0				●
307	FS130-M07730L	7.7	3000	2.4				●
308	FS130-M10015L	10	1500	1.5			●	●
309	FS130-M10025L	10	2500	2.6				●
310	FS130-M15015L	15	1500	2.3				●

●表示可以适配

注1：电机代码在驱动器参数C002设定。

注2：相同电机可能适配多种驱动器，级别高的驱动器能提供更高的过载倍数，适应频繁启停、重负载场合。

8.5 伺服电机型号



8.6 伺服电机接线

8.6.1. 伺服电机端子：

端子符号	端子序号	端子说明
U	2	电机U相电源输入
V	3	电机V相电压输入
W	4	电机W相电源输入
⊕	1	电机外壳接地端子

8.6.2. 制动器

端子符号	端子序号	端子说明
DC+	1	制动器电源
DC-	2	
⊕	3	电机外壳接地端子

8.6.3 60/80/90系列伺服电机编码器航空插头定义

端子符号	端子序号	端子说明
5V	2	编码器5V电源输入
0V	3	
A+	9	编码器A相输出
A-	13	
B+	4	编码器B相输出
B-	14	
Z+	5	编码器Z相输出
Z-	7	
U+	6	编码器U相输出
U-	8	
V+	10	编码器V相输出
V-	12	
W+	11	编码器W相输出
W-	15	
FG	1	端编码器外壳

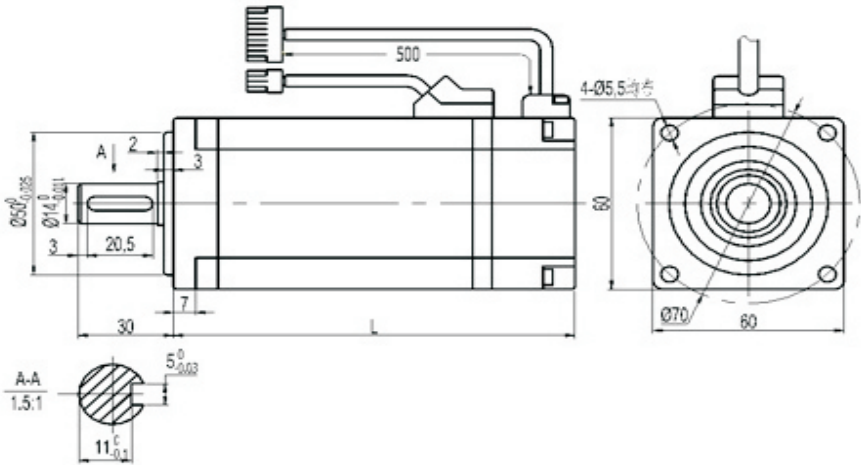
8.6.4 110/130/150系列伺服电机编码器航空插头定义

端子符号	端子序号	端子说明
5V	2	编码器5V电源输入
0V	3	
A+	4	编码器A相输出
A-	7	
B+	5	编码器B相输出
B-	8	
Z+	6	编码器Z相输出
Z-	9	
U+	10	编码器U相输出
U-	13	
V+	11	编码器V相输出
V-	14	
W+	12	编码器W相输出
W-	15	
FG	1	端编码器外壳

8.7 伺服电机参数

8.7.1 60系列电机参数

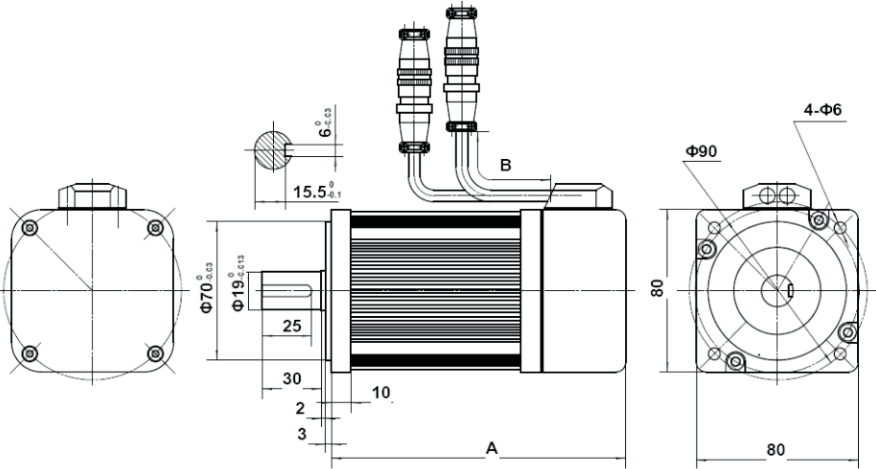
电机型号	FS60-M00630L	FS60-M01330L	FS60-M01930L
功率 (KW)	0.2	0.4	0.6
额定转矩 (N.m)	0.637	1.27	1.91
额定转速 (r/min)	3000	3000	3000
额定线电流 (A)	1.4	2.5	3.2
转子惯量 (kg.m) ²	0.17×10^{-4}	0.33×10^{-4}	0.438×10^{-4}
电机重量 (kg)	1.11	1.33	1.78
编码器线数	2500 (省线式)		
极对数	4		
电机绝缘等级	B		
防护等级	IP 65		



额定转矩 (N.m)	0.637	1.27	1.91
LA	102	122	144
LB	30	30	30
LC	3	3	3
LD	7	7	7
LE	50	50	50
LF	60	60	60
LG	70	70	70
LZ	4.5	4.5	4.5
S	14	14	14
S1	14.9	14.9	14.9

8.7.2 80系列电机参数

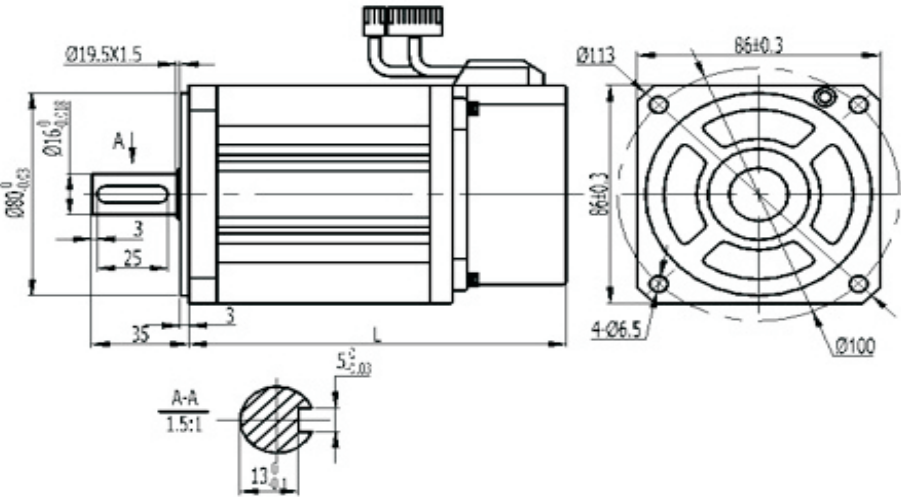
电机型号	FS80-M01330L	FS80-M02430L	FS80-M03330L
功率 (KW)	0.4	0.75	1.0
额定转矩 (N.m)	1.3	2.4	3.3
额定转速 (r/min)	3000	3000	3000
额定电流 (A)	2.6	4.2	4.8
转子惯量 (kg.m) ²	0.74×10^{-4}	1.2×10^{-4}	1.58×10^{-4}
电机重量 (kg)	2.2	2.8	3.3
编码器线数	2500 (省钱式)		
极对数	4		
电机绝缘等级	B		
防护等级	IP 65		



额定转矩 (N.m)	1.3	2.4	3.3
A (mm)	128	150	165
B (mm)	500	500	500

8.7.3 90系列电机参数

电机型号	FS90-M02430L	FS90-M03520L	FS90-M04025L
功率 (KW)	0.4	0.75	1.0
额定转矩 (N.m)	2.4	3.5	4
额定转速 (r/min)	3000	2000	2500
额定电流 (A)	3	3	4
转子惯量 (kg.m) ²	2.45×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.7×10^{-4}
电机重量 (kg)	3.4	3.8	4.13
编码器线数	2500 (省钱式)		
极对数	4		
电机绝缘等级	B		
防护等级	IP 65		

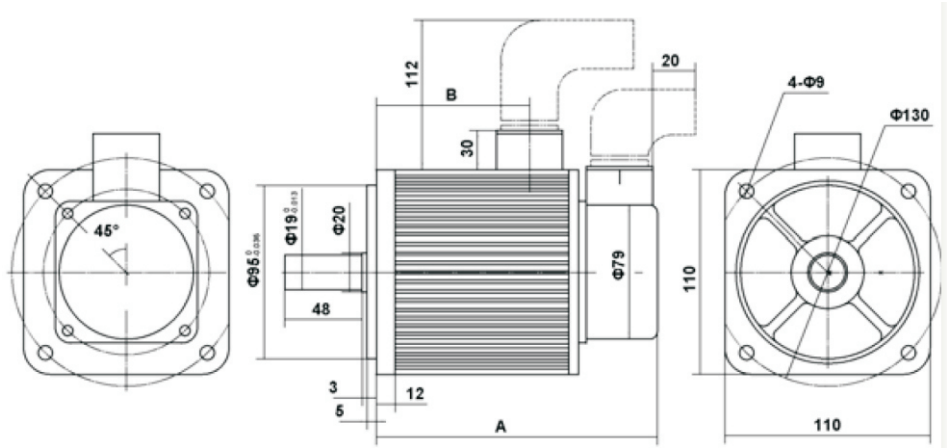


90系列电机参数总长度尺寸：（单位：mm）

90底座电机长度	L
FS90-M02430L	149
FS90-M03520L	171
FS90-M04025L	181

8.7.4 110系列电机参数

电机型号	FS110-M02030L	FS110-M04030L	FS110-M05030L	FS110-M06020L	FS110-M06030L
功率(kw)	0.6	1.2	1.5	1.2	1.6
额定转矩 (N.m)	2	4	5	6	6
额定转速 (r/min)	3000	3000	3000	2000	3000
额定电流(A)	4.0	6.0	7.0	6.0	8.5
转子惯量 (kg.m) ²	0.425×10 ⁻³	0.828×10 ⁻³	0.915×10 ⁻³	1.111×10 ⁻³	1.111×10 ⁻³
电机重量 (kg)	4.2	6.0	6.8	7.8	7.8
编码器线数	2500				
极对数	4				
电机绝缘等级	B				
防护等级	IP 65				
制动器	电压：24VDC（-15%~+10%），电流≤0.6A，制动转矩≥8Nm，转动惯量： 0.64×10 ⁻⁴ kg.m ²				



额定转矩 (N.m)	2	4	5	6
A (mm) 无制动器	158	185	200	217
A (mm) 含制动器	200	227	242	259
B (mm)	76	102	118	134

8.7.5 130系列电机参数

电机型号	FS130-M04025L	FS130-M05020L	FS130-M05025L	FS130-M06025L
功率(kw)	1.0	1.0	1.3	1.5
额定转矩 (N.m)	4	5	5	6
额定转速 (r/min)	2500	2000	2500	2500
额定电流(A)	5.0	5.5	6.0	7.0
转子惯量 (kg.m) ²	1.101×10 ⁻³	1.333×10 ⁻³	1.333×10 ⁻³	1.544×10 ⁻³
电机重量 (kg)	6.0	6.9	6.9	7.6
编码器线数	2500			
极对数	4			
电机绝缘等级	B			
防护等级	IP 65			
制动器	电压：24VDC（-15%~+10%），电流≤0.6A，制动转矩≥12Nm，转动惯量： 1.67×10 ⁻⁴ kg.m ²			

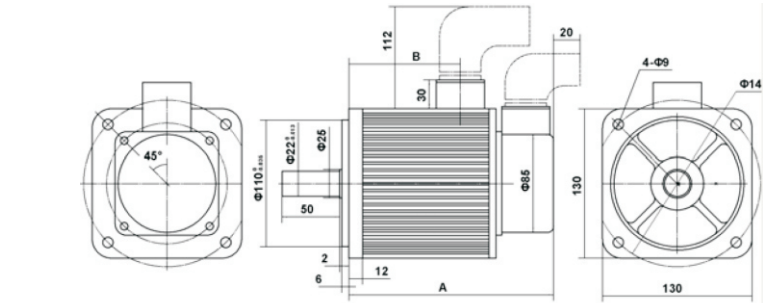
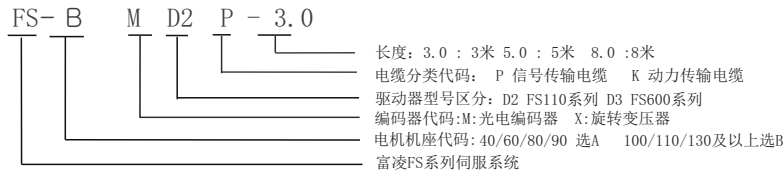
电机型号	FS130-M07720L	FS130-M07725L	FS130-M07730L	FS130-M10015L
功率(kw)	1.6	2.0	2.4	1.5
额定转矩 (N.m)	7.7	7.7	7.7	10
额定转速 (r/min)	2000	2500	3000	1500
额定电流(A)	6.5	8.5	10.5	6.5
转子惯量 (kg.m) ²	2.017×10 ⁻³	2.017×10 ⁻³	2.017×10 ⁻³	2.595×10 ⁻³
电机重量 (kg)	8.6	8.6	8.6	10.6
编码器线数	2500			
极对数	4			
电机绝缘等级	B			
防护等级	IP 65			
制动器	电压：24VDC（-15%~+10%），电流≤0.6A，制动转矩≥12Nm，转动惯量： 1.67×10 ⁻⁴ kg.m ²			

电机型号	FS130-M10025L	FS130-M15015L	FS130-M15025L
功率(kw)	2.6	2.3	3.9
额定转矩 (N.m)	10	15	15
额定转速 (r/min)	2500	1500	2500
额定电流(A)	11.5	9.5	17.0
转子惯量 (kg.m) ²	2.595×10 ⁻³	4.32×10 ⁻³	4.32×10 ⁻³
电机重量 (kg)	10.6	14.6	14.6
编码器线数	2500		
极对数	4		
电机绝缘等级	B		
防护等级	IP 65		
制动器	电压：24VDC（-15%~+10%），电流≤0.6A，制动转矩≥12Nm，转动惯量： 1.67×10 ⁻⁴ kg.m ²		

第九章 配套电缆及附件

9.1 富凌FS系列伺服电机电缆命名规则

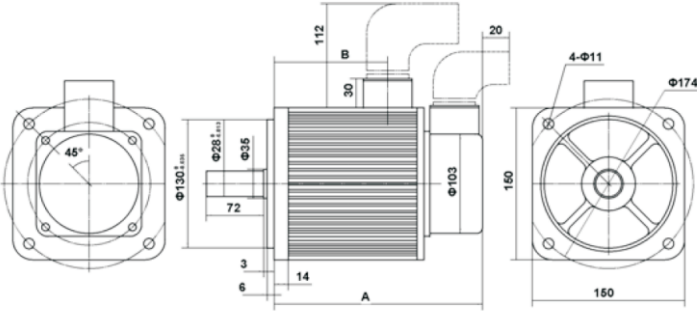
FS110系列伺服电机电缆命名：



额定转矩 (N.m)	4	5	6	7.7	10	15
A (mm) 无制动器	163	171	181	195	219	267
A (mm) 含制动器	205	213	223	237	261	309
B (mm)	80	89	98	112	136	184

8.7.6 150系列电机参数

电机型号	FS150-M15025L	FS150-M18020L	FS150-M23020L	FS150-M27020L
功率 (kw)	3.8	3.6	4.7	5.5
额定转矩 (N.m)	15	18	23	27
额定转速 (r/min)	2500	2000	2000	2000
额定电流 (A)	16.5	16.5	20.5	26.0
转子惯量 (kg.m ²)	6.15×10 ⁻³	6.33×10 ⁻³	8.94×10 ⁻³	11.19×10 ⁻³
电机重量 (kg)	15.7	17.8	21.4	23.7
编码器线数	2500			
极对数	4			
电机绝缘等级	B			
防护等级	IP 65			
制动器	电压：100VDC (-15%~+10%)，电流≤0.4A，制动转矩≥30Nm，转动惯量：6×10 ⁻⁴ kg.m ²			

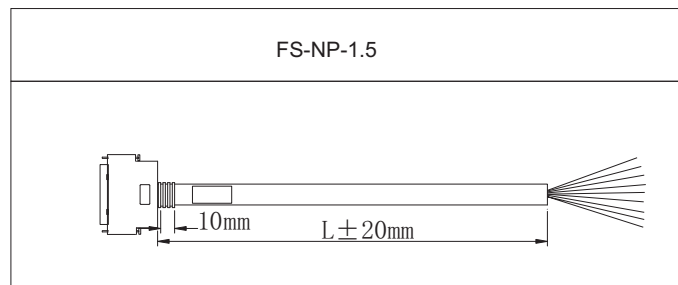
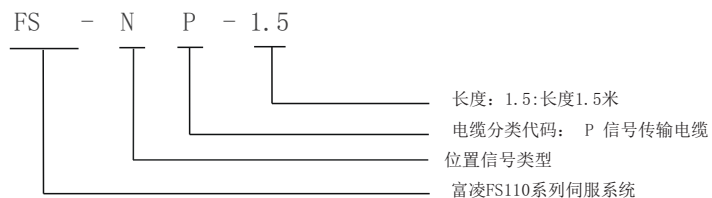


额定转矩 (N.m)	15	18	23	27
A (mm) 无制动器	231	250	280	306
A (mm) 含制动器	293	312	342	368
B (mm)	146	166	196	222

FS-BMD2K-3.0	
FS-BMD2K-5.0	
FS-BMD2K-8.0	
FS-BMD2P-3.0	
FS-BMD2P-5.0	
FS-BMD2P-8.0	
FS-AMD2K-3.0	
FS-AMD2K-5.0	
FS-AMD2K-8.0	
FS-AMD2P-3.0	
FS-AMD2P-5.0	
FS-AMD2P-8.0	

9.2 富凌FS系列伺服系统上位机电缆命名规则

FS110系列伺服系统上位机电缆命名:



驱动器保修单

用户单位：	
详细地址：	
邮编：	联系人：
电话：	传真：
机型编号：	
功率：	
合同号：	购买日期：
服务单位：	
联系人：	电话：
维修员：	电话：
维修日期：	
用户对服务质量评价： ☐ 好 ☐ 较好 ☐ 一般 ☐ 差 其它意见： 用户签名： 年 月 日	
客户服务中心回访记录： ☐ 电话回访 ☐ 信函回访 其它： 技术支援工程师签名： 年 月 日	