

Taizhou Fuling Electric Co.,Ltd.

www.chinafuling.com

网络实名：驱动器 富凌电气有限公司

Agent:

声明：本公司致力于驱动器的不断改进，本资料如有变更，恕不另行通知。

台州富凌电气有限公司

Taizhou Fuling Electric Co.,Ltd.

销售热线：400-889-7111

服务热线：800-857-6698

FS200

高性能电液伺服驱动器

400V级 7.5~160kW

使用手册



前言

感谢您选购本公司开发的电液伺服控制系统。系统主要包含FS200系列伺服控制器、FS永磁同步伺服电机。

本系列驱动器及电机容量范围涵盖广，能够高可靠性、高稳定性实现伺服油泵控制。是目前市场上性价比较高的中大功率伺服驱动器。

本手册为FS200系列伺服驱动器、FS永磁同步伺服电机和DBU制动单元三部分大操作指导手册。

本手册提供给使用者选型、安装、参数设置、现场调试及故障诊断的指导。为正确使用本系列专用控制系统，请事先认真阅读本手册，并请妥善保存以备后用。设备配套客户请将此手册随设备发给最终用户。

开箱验货：

在开箱时，请认真确认：

1) 本机铭牌的型号及伺服驱动器额定值是否与您的订货一致。箱内含您订购的机器、产品合格证、用户操作手册(含保修单)。

2) 产品在运输过程中是否有破损现象；若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

初次使用：

对于初次使用本产品的用户，请先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助，对正确使用本产品有利。

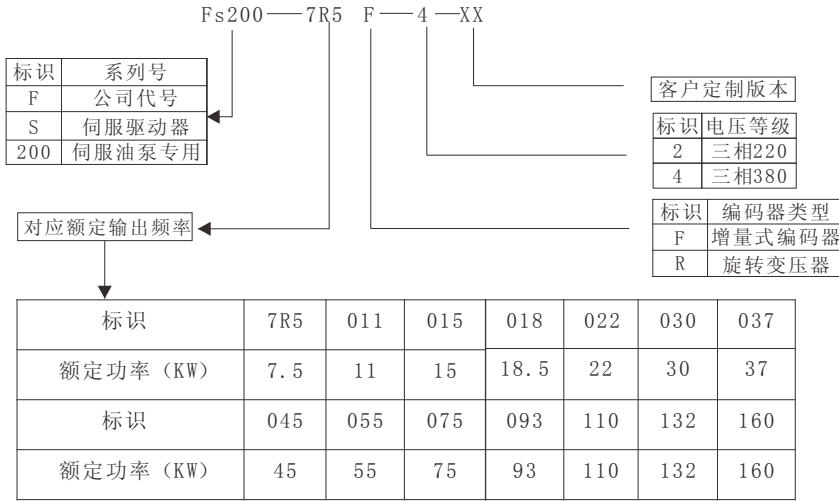
由于致力于伺服驱动器的不断改善，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

目录

第一章 产品信息-----	-1-
1.1 FS200伺服驱动器命名规则-----	-1-
1.2 FS200伺服驱动器系列-----	-1-
1.3 FS200技术规格-----	-2-
1.4 FS200伺服驱动器制动组件选择-----	-3-
1.5 FS200 伺服驱动器外围电气元件选型表-----	-3-
1.6 FS200外形及安装尺寸图-----	-4-
第二章 接线-----	-5-
2.1 接线方式-----	-5-
2.2 主回路端子及接线-----	-5-
2.3 控制端子及接线-----	-6-
2.4 FS200伺服驱动器跳线功能说明-----	-10-
2.5 FS200伺服控制器PG卡端子功能说明-----	-10-
2.6 数字操作器介绍-----	-11-
第三章 伺服油泵调试步骤及配件选择-----	-15-
3.1 伺服油泵调试流程图-----	-15-
3.2 电机试运行-----	-15-
3.3 伺服油泵应用调试-----	-16-
第四章 故障诊断及对策-----	-23-
4.1 常见故障及处理方法-----	-23-
4.2 故障报警及对策-----	-24-
第五章 FS伺服电机使用说明-----	-29-
5.1 FS伺服电机命名规则-----	-29-
5.2 FS伺服电机规格参数-----	-29-
5.3 FS伺服电机传感器接线说明-----	-30-
5.4 FS伺服电机接线注意事项-----	-30-
第六章 制动单元-----	-31-
6.1 命名规则-----	-31-
6.2 技术参数-----	-31-
6.3 环境条件-----	-31-
6.4 保护功能-----	-32-
6.5 安装与配线-----	-32-
6.6 制动单元和制动电阻的选择-----	-34-
第七章 常用功能参数表-----	-35-
附录 富凌FS200系列伺服注塑机单机应用调试指南-----	-41-
富凌FS200系列伺服注塑机多泵调试指南-----	-44-

第一章 产品信息

1.1 FS200伺服驱动器命名规则



1.2 FS200伺服驱动器系列

伺服驱动器型号	输入电压	电源容量 (KVA)	输入电流 (A)	额定输出电流 (A)	适配注塑机系统压力 (kgf)	适配注塑机最大流量(L/min)
FS200-7R5F-4-XX	三相380V 范围: -15%~20%	11.0	20.5	17.0	175	40
FS200-011F-4-XX		17.0	26.0	25.0		60
FS200-015F-4-XX		21.0	35.0	32.0		75
FS200-018F-4-XX		24.0	38.5	37.0		85
FS200-022F-4-XX		30.0	46.5	45.0		105
FS200-030F-4-XX		40.0	62.5	60.0		140
FS200-037F-4-XX		57.0	76.0	75.0		180
FS200-045F-4-XX		69.0	92.0	90.0		210
FS200-055F-4-XX		85.0	113.0	112.0		260
FS200-075F-4-XX		114.0	157.0	15.0		360
FS200-093F-4-XX		134.0	180.0	176.0		420
FS200-110F-4-XX		160.0	214.0	210.0		500
FS200-132F-4-XX		192.0	256.0	253.0		600
FS200-160F-4-XX		231.0	307.0	304.0		720

1.3 FS200 技术规范

项目	规格	
基本功能	最高频率	300HZ
	载波频率	0.5KHz~16KHz;可根据负载特性,自动调整载波频率
	输入频率分辨率	数字设定:0.01Hz 模拟设定:最高频率×0.1%
	控制方式	闭环矢量控制(VC)
	启动转矩	0Hz/180%(VC)
	调速范围	1:1000(VC)
	稳速精度	±0.02%(VC)
	转矩控制精度	±5%(VC)
	过载能力	150%额定输出电流60s;180%额定输出电流5s
	容许电压波动	±10%
容许频率波动	±5%	
运行	运行命令通道	操作面板给定、控制端子给定、CNA通讯口给定。可通过多种方式切换。
	频率源	有多种频率源:模拟电压给定、模拟电流给定、CNA给定。可通过多种方式切换。
端子配置	输入端子	五个数字输入端子,可兼容有源PNP或NPN输入方式。 一个电机PTC过热保护输入端子。 三个模拟量输入端子,其中两个用作电压输入,另一个用作电压或电流输入。
	输出端子	三个继电器输出端子,一个为NO/NC可选,两个为NO。 两个模拟量输入端子,分别可选0/4mA~20mA或0/2V~10V。
	通讯端子	CNA通讯端子
保护	保护功能	上电电机短路检测、输入输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等。
适用环境	使用场所	室内,不受阳光直射,无尘埃、腐蚀性气体、油雾、水蒸气、滴水或盐份等。
	海拔高度	低于1000m
	环境温度	-10℃~+40℃(环境温度在40℃~50℃,请降额使用)
	湿度	小于95%RH,无水珠凝结
	振动	小于5.9m/m²(0.6g)
存储温度	-20℃~+60℃	

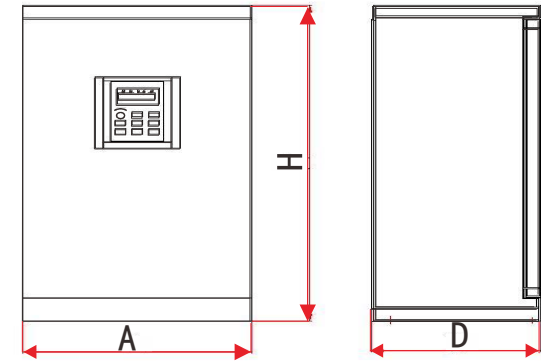
1.4 FS200 伺服驱动器制动组件选择

伺服驱动器型号	制动电阻推荐功率	制动电阻推荐阻值	制动单元	备注
FS200-7R5-4-XX	1000W	≥ 40	标准内置	/
FS200-011F-4-XX	1000W	≥ 32		
FS200-015F-4-XX	1000W	≥ 32		
FS200-018F-4-XX	2500W	≥ 16	DBU100-0300-4	
FS200-022F-4-XX	2500W	≥ 16	DBU100-0300-4	
FS200-030F-4-XX	2500W	≥ 16	DBU100-0300-4	
FS200-037F-4-XX	5000W	≥ 8	DBU100-0450-4	
FS200-045F-4-XX	5000W	≥ 8	DBU100-0450-4	
FS200-055F-4-XX	5000W	≥ 8	DBU100-0450-4	
FS200-075F-4-XX	5000W	≥ 8	DBU100-0450-4	
FS200-093F-4-XX	10000W	≥ 8	2×DBU100-0450-4	
FS200-110F-4-XX	10000W	≥ 8	2×DBU100-0450-4	
FS200-132F-4-XX	10000W	≥ 8	2×DBU100-0450-4	
FS200-160F-4-XX	10000W	≥ 8	2×DBU100-0450-4	

1.5 FS200 伺服驱动器外围电气元件选型表

伺服驱动器型号	空开MCCB (A)	推荐接触器 (A)	推荐EMC输入滤波器 (A)	推荐输入侧主回路导线 (mm ²)	推荐输出侧主回路导线 (mm ²)	推荐控制回路导线 (mm ²)
FS200-7R5F-4-XX	40	32	35	4	4	1.5
FS200-011F-4-XX	63	40	50	4	4	1.5
FS200-015F-4-XX	63	40	50	6	6	1.5
FS200-018F-4-XX	100	63	80	10	10	1.5
FS200-022F-4-XX	100	63	80	10	10	1.5
FS200-030F-4-XX	125	100	100	16	16	1.5
FS200-037F-4-XX	160	100	120	16	16	1.5
FS200-045F-4-XX	200	125	150	25	25	1.5
FS200-055F-4-XX	200	125	150	35	35	1.5
FS200-075F-4-XX	250	160	200	50	35	1.5
FS200-093F-4-XX	250	160	200	70	35	1.5
FS200-110F-4-XX	350	350	250	120	120	1.5
FS200-132F-4-XX	400	400	300	150	150	1.5
FS200-160F-4-XX	500	400	400	185	185	1.5

1.6 FS200外型及安装尺寸图



伺服驱动器型号	功率等级	A	H	D	备注
FS200-7R5F-4-XX	7.5KW	300	620	220	/
FS200-011F-4-XX	11KW				
FS200-015F-4-XX	15KW				
FS200-018F-4-XX	18.5KW	430	730	300	
FS200-022F-4-XX	22KW				
FS200-030F-4-XX	30KW				
FS200-037F-4-XX	37KW	500	980	370	
FS200-045F-4-XX	45KW				
FS200-055F-4-XX	55KW				

第二章 接线

2.1 接线方式





见插页图

2.2 主回路端子及接线

15KW及以下功率主回路接线端子

端子标记	名称	说明
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
(+)、(-)	直流母线正、负端子	共直流母线输入点
(+)、PB	制动电阻连接端子	FS200-015F-4-XX (包含) 以下制动电阻连接点
U、V、W	伺服驱动器输出端子	连接三相电动机
	接地端子	接地端子

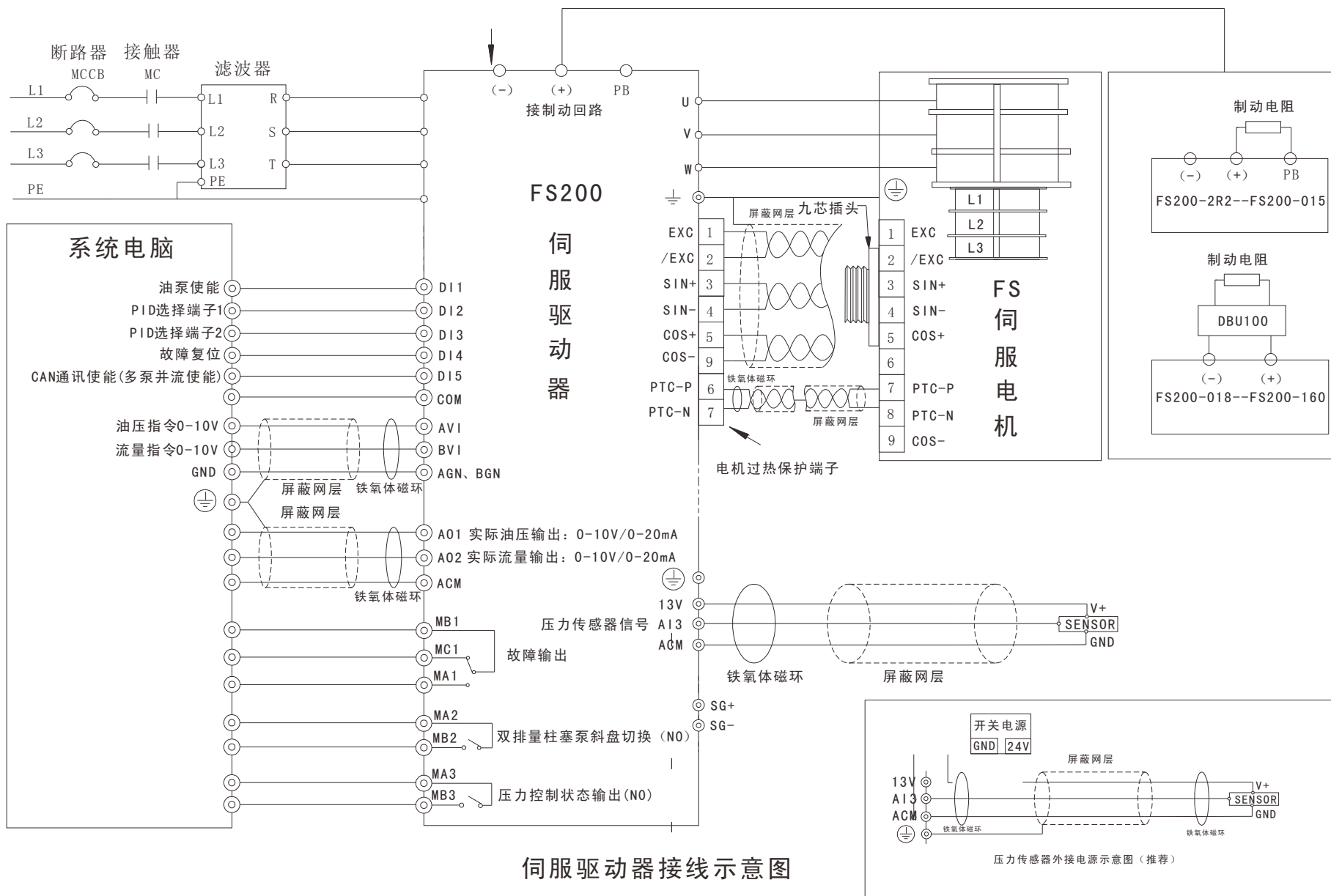
15KW及以上功率主回路接线端子

端子标记	名称	说明
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
 1 	直流母线正、负端子	用于接制动单元、能量回馈，或者两台以上共直流母线
 1  2	外部电抗器	连接外部直流电抗器
U、V、W	伺服驱动器输出端子	连接三相电动机
	接地端子	接地端子

2.3 控制端子及接线

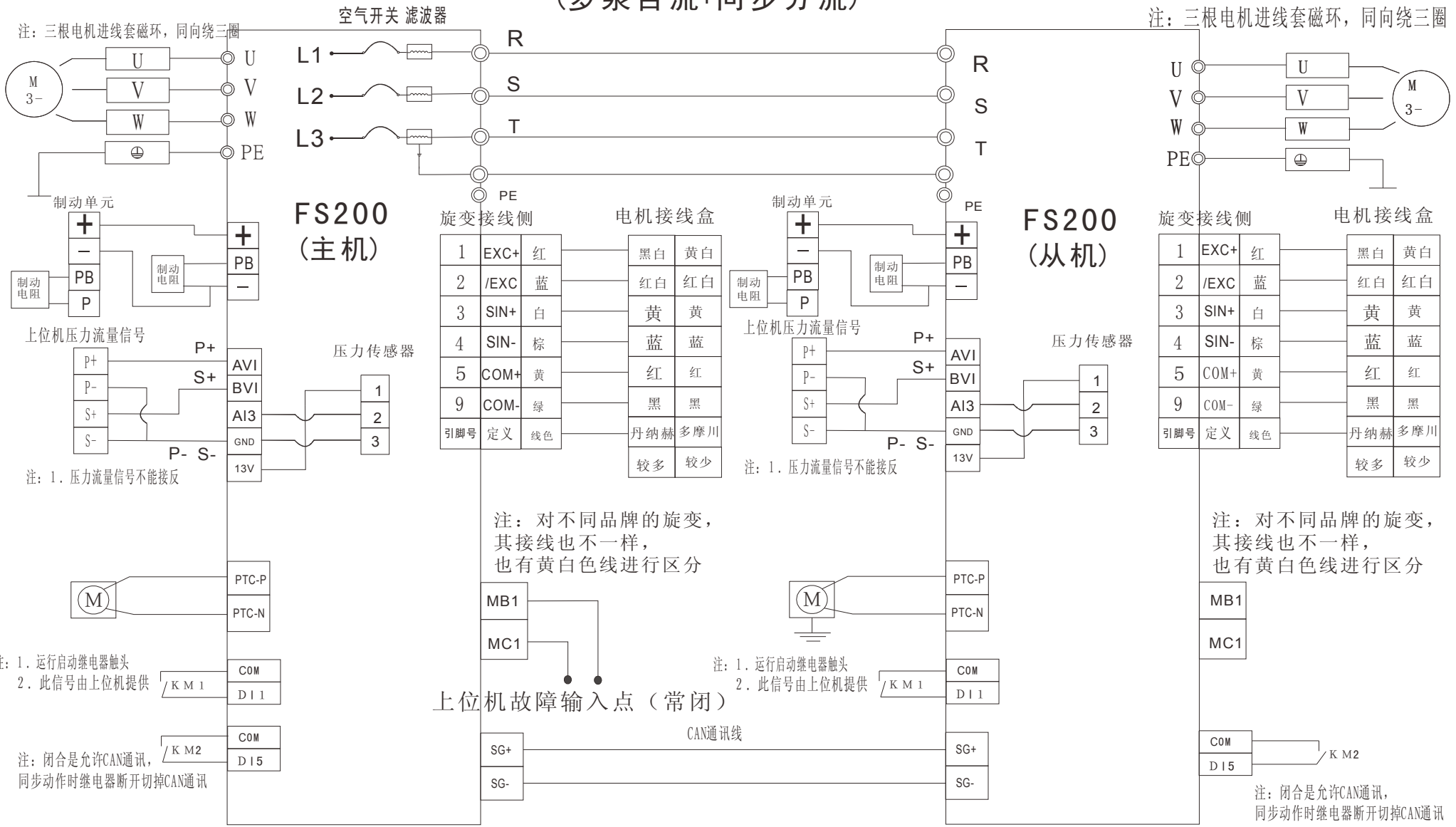
类别	端子符号	端子名称	功能说明
电 源	+10V-GND	+10V 电源	向外提供10V±10%电源, 最大输出电流: 10mA 一般用作外接电位器工作电源, 电位器阻值范围: 1KΩ-5KΩ。
	+13V-GND	压力传感器电源	向外提供13V±10%电源, 最大输出电流: 10mA 一般用作电压传感器电源
	P24-DCM	+24V 电源	向外提供+24V电源, 一般用作数字输入输出端子工作电源。 24V±10%, 空载虚电压不超过30V, 最大输出电流200mA, 内部与GND隔离。
模 拟 输 入	AVI-AGN	压力给定	1、输入范围: ±10V, 12位分辨率, 校正精度0.5%; 2、输入阻抗: 100KΩ。
	BV1-BGN	流量给定	1、输入范围: ±10V, 12位分辨率, 校正精度0.5%; 2、输入阻抗: 100KΩ。
	AI3-ACM	压力传感器反馈信号	1、输入范围: ±10V/0~20mA, 12位分辨率, 校正精度0.5%;由控制板上的J5跳线选择决定±10V/0~20mA输入。 2、输入阻抗: 电压输入时100KΩ, 电流输入时500Ω。
数 字 输 入	DI1~DI5-DCM	数字输入	1、隔离漏源极输入可编程端子, 输入频率<100HZ。 2、输入阻抗: 3.3KΩ。 3、电平输入时电压范围: 9V 30V。
	PTCP-PTCN	电机过热保护输入	电机温度过热保护PTC传感器. 支持: PTC130、PTC150等
通 讯 端 子	SG+/SG-	485通讯端子	注: 保留端子, 默认不带该功能, 最高通讯速度230Kbps, 带隔离。由控制板上的J9跳线选择是否连接终端电阻。
模 拟 输 出	A01-ACM	模拟量输出1	由控制板上J3跳线选择决定电压或电流输出。 输出范围: 0~10V/0~20mA, 12位分辨率, 校正精度1%, 最大负载电阻≤500Ω。
	A02-ACM	模拟量输出2	由控制板上J2跳线选择决定电压或电流输出。 输出范围: 0~10V/0~20mA, 12位分辨率, 校正精度1%, 最大负载电阻≤500Ω。
继 电 器 输 出	MB1 ~ MC1	常闭端子	触点驱动能力: AC250V, 3A, COSΦ=0.4. DC30V, 1A。
	MA1 ~ MB1 MA2 ~ MB2 MA3 ~ MB3	常开端子	
辅 助 接 口	CN4	外引键盘接口	外引键盘

FS200驱动器接线图 (单泵)



Fs200驱动器接线图

(多泵合流+同步分流)



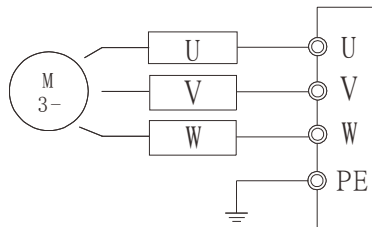
注：1. 所有接线正确后方能试机校验
2. PE地线要汇集到一起，包含电机、驱动器、滤波器、塑料壳体等，然后再引出地线。

FS200驱动器接线图

(多泵合流)

注：三根电机进线套磁环，同向绕三圈

空气开关 滤波器



FS200
(主机)

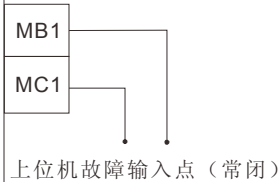
旋变接线侧

1	EXC+	红	黑白	黄白
2	/EXC	蓝	红白	红白
3	SIN+	白	黄	黄
4	SIN-	棕	蓝	蓝
5	COM+	黄	红	红
9	COM-	绿	黑	黑
引脚号	定义	线色	丹纳赫	多摩川
			较多	较少

电机接线盒

黑白	黄白
红白	红白
黄	黄
蓝	蓝
红	红
黑	黑
丹纳赫	多摩川
较多	较少

注：对不同品牌的旋变，其接线也不一样，也有黄白色线进行区分

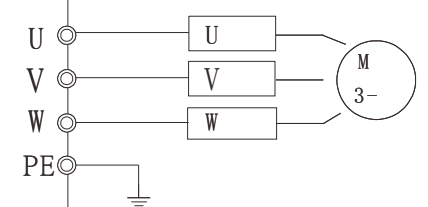


上位机故障输入点（常闭）

CAN通讯线



注：三根电机进线套磁环，同向绕三圈



FS200
(从机)

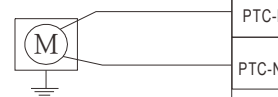
旋变接线侧

1	EXC+	红	黑白	黄白
2	/EXC	蓝	红白	红白
3	SIN+	白	黄	黄
4	SIN-	棕	蓝	蓝
5	COM+	黄	红	红
9	COM-	绿	黑	黑
引脚号	定义	线色	丹纳赫	多摩川
			较多	较少

电机接线盒

黑白	黄白
红白	红白
黄	黄
蓝	蓝
红	红
黑	黑
丹纳赫	多摩川
较多	较少

注：对不同品牌的旋变，其接线也不一样，也有黄白色线进行区分



运行启动继电器触头
此信号由上位机提供

注：短接是允许CAN通讯



注：1. 所有接线正确后方能试机校验

2. PE地线要汇集到一起，包含电机、驱动器、滤波器、塑料壳体等，然后再引出地线。

2.4 FS200 伺服驱动器跳线功能说明

跳线序号	跳线位置	功能说明	跳线位置	功能说明
J1		AI3以电压形式输入 (DC: -10V ~ +10V)		AI3以电流形式输出 (0 ~ 20mA)
J2		A02以电压形式输出 (DC: 0 ~ 10V)		A02以电流形式输出 (0 ~ 20mA)
J3		A01以电压形式输出 (DC: 0 ~ 10V)		A01以电流形式输出 (0 ~ 20mA)
J4		漏极输出(默认)		源极输出

注：跳线位置指面向接线端子所观察到的位置

2.5 FS200 伺服控制器PG卡端子功能说明

编号	名称	描述
1	EXC	旋转变压器激励输出信号
2	/EXC	
3	SIN+	旋转变压器正弦反馈信号
4	SIN-	
5	COS+	旋转变压器余弦反馈信号
6	PTC-P	电机过热保护端子
7	PTC-N	
8	/	/
9	COS-	旋转变压器余弦反馈信号

2.6 数字操作器介绍

2.6.1 数字操作器图示

主回路通电源后，数字操作器便显示出如图2.6那样的初始表示，这里以显示初始值的状态为例介绍数字操作器(LED)的键盘名称和功能，如表2.6.2所示

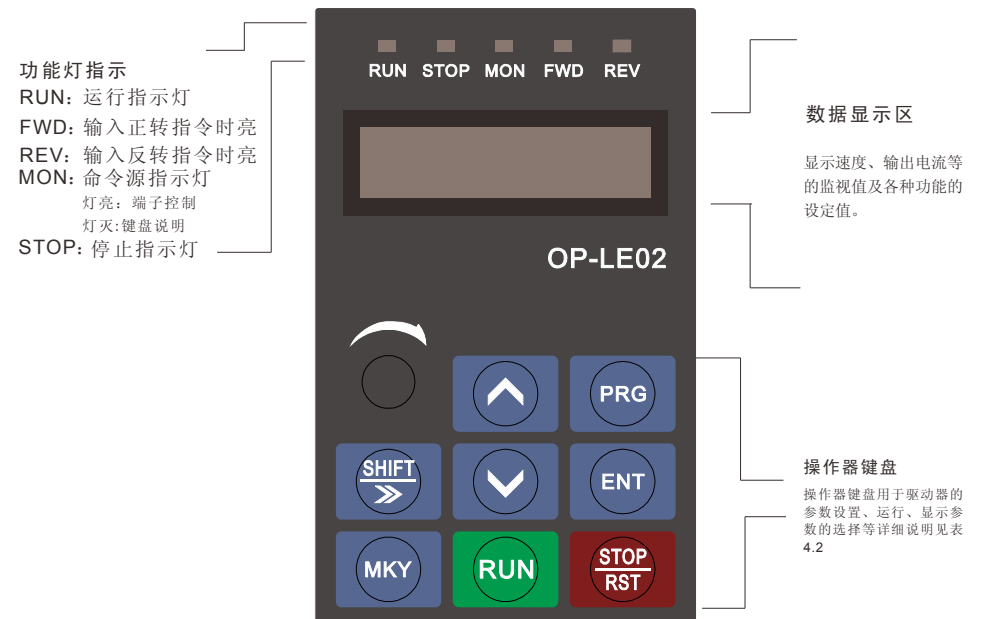


图2.6.1 数字操作器的各部名称和功能

2.6.2 操作面板按键说明

按键	名称	功能
	编程键	一级菜单的进入和退出
	确认键	逐级进入菜单画面、设定参数确认
	递增键	数据或功能码的递增
	递减键	数据或功能码的递减
	移位键	在停机状态下，通过移位键可以循环选择LED的显示参数；在修改参数时，通过移位键可以选择参数的修改位
	停止/复位	在操作面板操作下，按此键用于停止运行；故障报警状态时，按此键可进行故障复位的操作
	运行键	在操作面板操作方式下，按此键用于启动运行
	多功能键	多功能选择 (P7-01)

2.6.3 三级菜单操作说明

操作面板参数设置方法,采用三级菜单结构形式,可方便快捷地查询、修改功能码及参数。三级菜单分别为:功能参数组(一级菜单)→功能码(二级菜单)→功能码设定值(三级菜单)。

操作流程如图2.6.3所示:

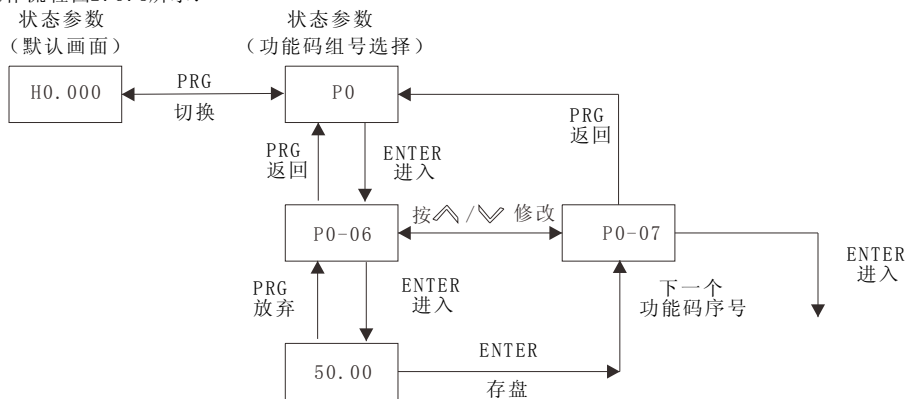
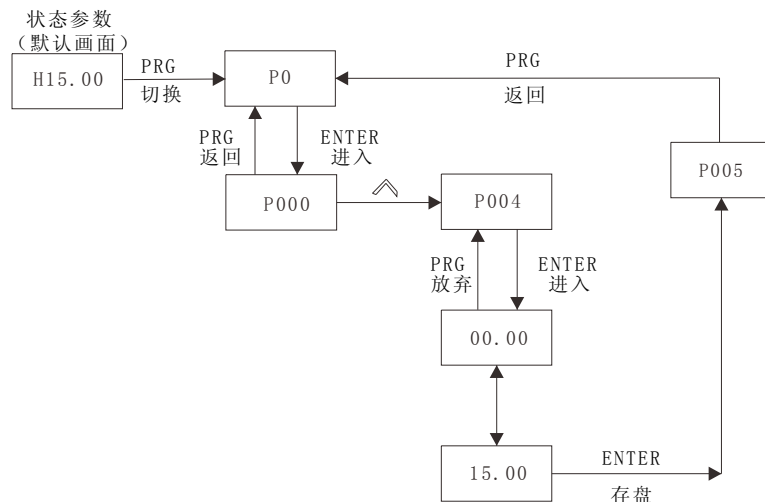


图2.6.3 三级菜单操作流程示意图

说明:在三级菜单操作时,可按 键或 键返回二级菜单。两者的区别是:按 键将设定参数保存后然后再返回二级菜单,并自动转移到下一功能码; 键则直接返回二级菜单,不存储参数,并保持停留在当前功能码。

· 举例:将功能码P004从0.00Hz更改设定为15.00Hz的示例。



在三级菜单状态下,若参数没有闪烁位,表示该功能码不能修改,可能原因有:

- 1) 该功能码为不可修改参数。如实际检测参数、运行记录参数等。
- 2) 该功能码在运行状态下不可修改,需停机后才能进行修改。

FS200系列驱动器在停机或运行状态下,可由LED数码管来显示多种状态参数。

在停机状态下,可以用 键循环切换显示,更多状态请查看C0组监控参数组。

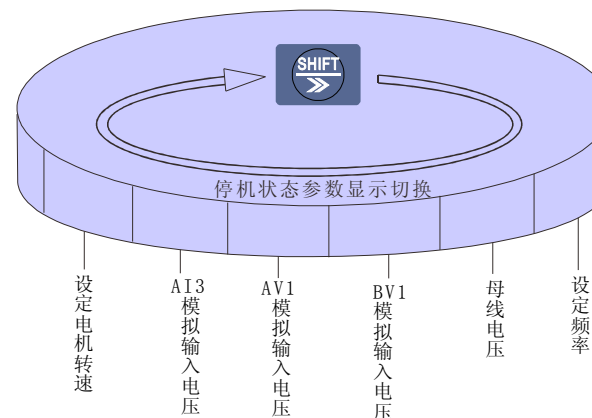



图2.6.3 停机状态参数的显示切换图

在运行状态下,可以用  键循环切换显示,更多状态请查看C1组监控参数组。

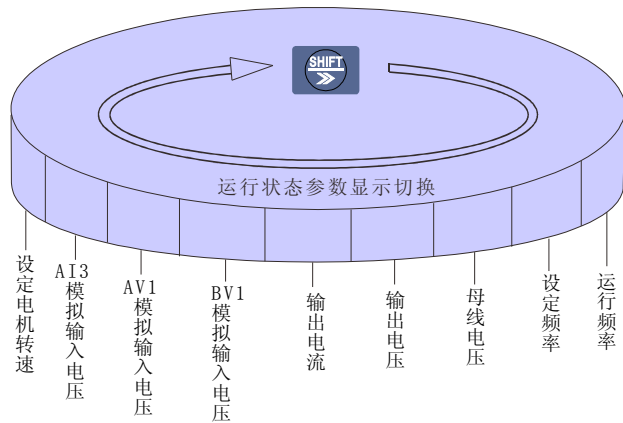


图2.6.3 运行状态参数的显示切换图

2.6.4 用户密码设置

为了更有效地进行参数保护,FS200系列所提供了PP-00密码保护。下面示例是将密码更改为1234的过程。

状态参数
(默认画面)

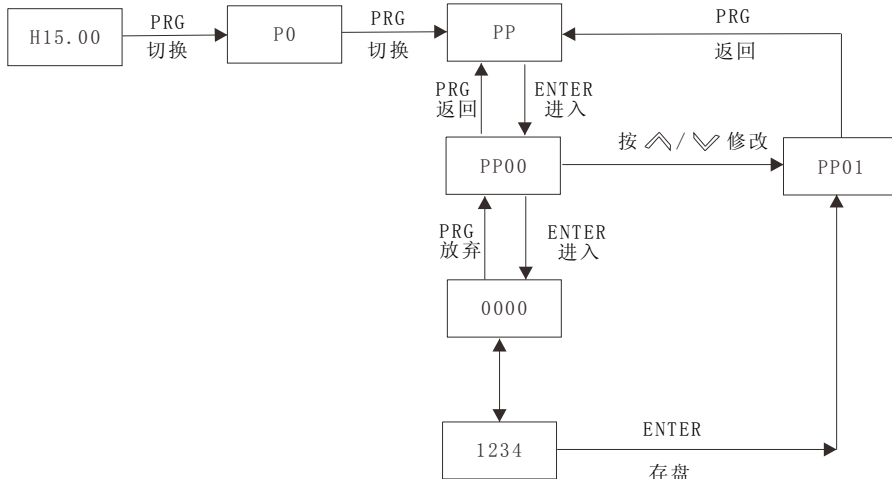
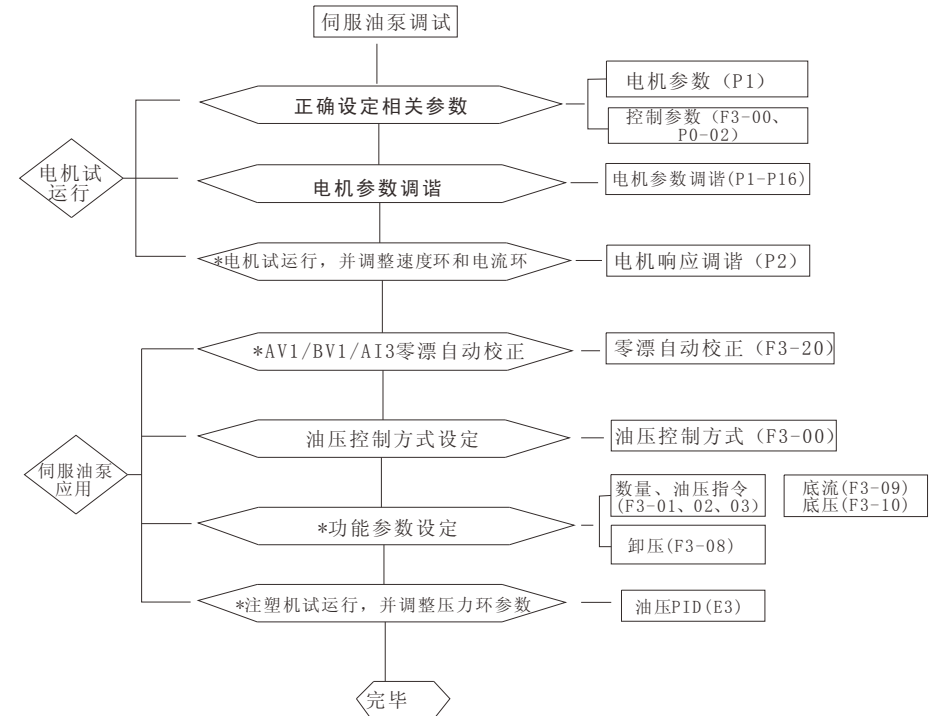


图2.6.4 用户密码设置

第三章 伺服油泵调试步骤及配件选择

3.1 伺服油泵调试流程图



注：(1)详细调试说明请参照下述对应部分；
(2)带有*号的步骤不进行调试也能启动注塑机。

3.2 电机试运行

- 3.2.1 正确设定F1组电机参数 (P1-00 P1-05, P1-15) ;
- 3.2.2 设定旋转编码器极对数 (F1-04) ;
- 3.2.3 设置驱动器为非油压控制模式: F3-00 = "0" ;
- 3.2.4 设置驱动器为操作面板控制方式: P0-02 = "0", 此时面板上的“MON”灯为熄灭状态;
- 3.2.5 电机参数自调谐(自动辨识) (P1-16)
 - a) 设置P0-02 = "0" ;
 - b) 设置P1-16 = "0", 按下“RUN”时:不操作。不对电机参数进行调谐;
 - c) 设置P1-16 = "1", 按下“RUN”时:静态调谐。电机反电动势已知的情况下采用。调谐过程中电机低速运行, 可以在不打开溢流阀的前提下进行。
 - d) 设置P1-16 = "2", 按下“RUN”时:电机反电动势已知的情况下采用。调谐过程中电机高速运行, 建议打开溢流阀, 带载调谐会影响电机参数辨识的精度, 影响系统控制效果。建议打开溢流阀, 电机参数调谐完毕后, P1-16参数值将自动恢复为“0”。

调谐说明:

a)若能够正确设置P1组电机参数(P1-00~P1-05、P1-15)、旋转编码器极对数(F1-04),则只需进行P1-16=“1”(静态调谐)即可;

b)若只能正确设置P1组电机参数(P1-00~P1-05)、旋转编码器极对数(F1-04),则无法确定P1-15(反电动势),则必须进行P1-16=“2”(动态调谐)。

调谐完毕后参数P1-16数值将自动恢复成“0”。

如果在调谐过程中驱动器报警“E031”,表示编码器反馈信号有误,请检查编码器信号接线以及安装精度。

3.2.6 试运行,设定运行频率(P0-08)“RUN”,使用操作面板运行,同时监测输出电流是否正常,电机运行是否平稳。

a)观察驱动器的运行方向是否正确,如果不正确,请对UVW任意两相接线,并再次进行电机参数调谐,试运行:

b)如果运行异常,请检查电机参数(P1组)和旋转编码器极对数(F1-04)的设置,并重新进行电机参数调谐,试运行:

c)电机运行过程振荡,或者发出低沉的声音,请将速度环(P2-00、P2-01、P2-03、P2-04)和电流环(P2-13、P2-14、P2-15、P2-16)适当减弱。(减小P2-00、P2-03、P2-13、P2-14、P2-15、P2-16数值,增大P2-01、P2-04数值);

d)电机运行过程转速不平稳,请将速度环(P2-00、P2-01、P2-03、P2-04)和电流环(P2-13、P2-14、P2-15、P2-16)适当增强。(增大P2-00、P2-03、P2-13、P2-14、P2-15、P2-16数值,减小P2-01、P2-04数值)。

注:速度环和电流环响应慢将直接影响到压力稳定性,在条件允许的前提下,请尽量设置较强的速度和电流环响应。

3.3 伺服油泵应用调试

3.3.1 AV1/BV1/AI3零漂自动校正

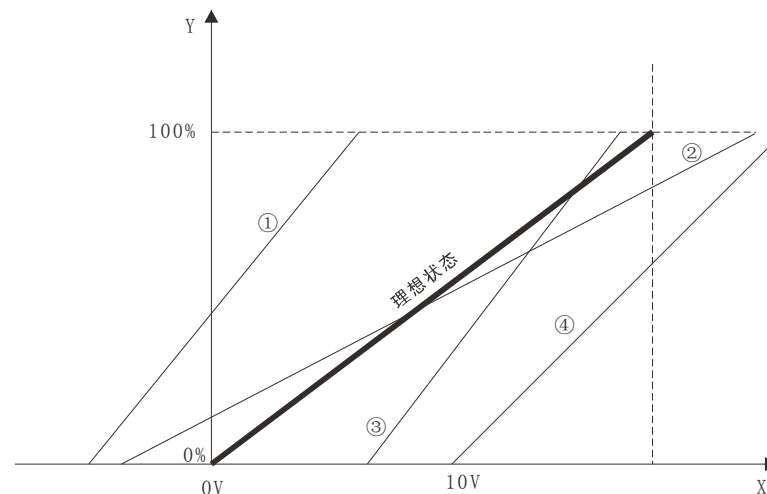
校正步骤	设定参数	参数描述	数模说明
1、设定命令源方式	P002=0	操作面板控制方式	此时面板上的“MON”灯为熄灭状态。
2、AV1/BV1/AI3零漂自动校正	F3-20=1	AV1/BV1/AI3零漂自动校正	键盘显示“Alcod”,按下RUN键,AV1/BV1/AI3零漂会自动完成校正

备注:

.也可进行手动校正:在驱动器不使能条件下,查看3路AV1、BV1、AI3通道C1-04、C1-05、C1-06的值,将查看到的最大值加上10mV的余量分别写入P4-18、P4-23和P4-18功能码中:

.AV/BV零漂自动校正完毕后,AI零漂自动校正参数F3-20参数值将自动恢复为“0”。

3.3.2 AV/BV输入信号校准:



对于AV(0-10V)信号输入系统来讲,理想情况下,AV信号曲线对应着上图中粗体黑线,0V对应量程的0%,10V对应量程的100%。但是实际情况往往有偏移误差,这两种误差组合成为图中对应的四种曲线;当误差比较大,影响到实际应用时,有必要进行校准,以减小误差带来的影响。

以下,是AV1在系统中进行误差校准的4个步骤:

- 1)、将系统中AI1信号接入伺服驱动器控制板接线端子;
- 2)、设置P0-02=0;
- 3)、设置AV1(默认为压力给定)为最小值,记下C0-09的值,将此值写入P4-18;
- 4)、设置AV1(默认为压力给定)为最大值,记下C0-09的值,将此值写入P4-20。

这样,软件内部会对AV1自动进行校准,补偿误差,将图中四种非理想曲线校准成为理想曲线,从而得到更加精准的控制效果。

类似地,BV1也可通过同样的方法进行校准。

3.3.3 油压控制方式选择(F3-00)

- a)F3-00=“0”:非油压控制模式;
- b)F3-00=“1”:驱动器油压控制模式1。CAN提供油压指令和流量指令,AI3模拟通道提供油压反馈指令,驱动器进行油压控制;
- c)F3-00=“2”:驱动器油压控制模式2。AV1模拟通道提供油压指令,BV1模拟通道提供流量指令,AI3模拟通道提供油压反馈指令,驱动器进行油压控制;
- d)F3-00=“3”:CAN油压控制模式(专用),F3组伺服油泵控制组参数无效;
- e)F3-00=“4”:保留。

3.3.4 油压控制模式的参数自动设置:

当从非油压模式(F3-00=“0”)切换到油压模式(F3-00≠“0”)时,相关参数将实行自动设置,详见下表:

功能码	功能码说明	设定
P0-01	控制方式	1(矢量控制方式)
P0-02	命令源	1(端子命令源)
P0-03	频率源	如果F3-00=“2”，则P0-03=“3”（BV1为频率源）；如果F3-00=“1”或“3”，则P0-03=“9”（通讯给定为频率源）
P0-07	频率源选择	0(无辅助频率源)
P0-17	加速时间	0.0s
P0-18	减速时间	0.0s
P1-00	电机类型选择	2(同步电机)
P4-00	DI1端子功能选择	1(运行使能)
P4-01	DI2端子功能选择	48(油压控制PID选择端子1)
P4-02	DI3端子功能选择	49(油压控制PID选择端子2)
P4-03	DI4端子功能选择	9(故障复位)
P4-04	DI5端子功能选择	50(CAN通讯使能)
P5-01	D01输出功能选择	2(故障输出NO/NC)
P5-02	D02输出功能选择	23(双排量柱塞泵斜盘切换,常开NO)
P5-03	D03输出功能选择	24(压力控制状态输出,常开NO)

D0以继电器输出,端子板标识MB-MC表示常闭,标识MA-MB表示常开

在油压控制模式修改以上参数,会掉电记忆(驱动器从新上电时恢复自动设置值),如果从控制模式切换到非油压控制模式时,以下参数会被恢复为切换到油压控制模式前的数值。

3.3.5 油压功能参数设置

1) 系统油压和流量对应设定

a) 系统流量和压力设定

相关功能码	参数描述	说明
F3-01	最大转速	设定电机运行的最大转速,即流量指令100%对应的电机转速;
F3-02	系统油压	设定系统的最大压力,θ 最大油压(F3-03)
F3-03	最大油压	设定压力传感器的压力量程,对应电压0~10Vdc输出型压力传感器

b) AV1油压指令对应设定

相关功能码	参数描述	说明
P4-18	AV1最小输入	油压指令最小电压输入,对应AV1零漂;
P4-19	AV1最小输入对应设定	油压最小指令,默认0.0%,及零压力;
P4-20	AV1最大输入	油压指令最大电压输入,一般最大10V输入;
P4-21	AV1最大输入对应设定	油压最大指令,100%对应系统油压(F3-02)

用于设定AV1油压指令0~10V(或其它量程)对应0Kg/cm²~系统油压(F3-02)的对应关系;

c) BV1流量指令对应设定

相关功能码	参数描述	说明
P4-23	BV1最小输入	油压指令最小电压输入,对应BV1零漂;
P4-24	BV1最小输入对应设定	油压最小指令,默认0.0%,及零压力;
P4-25	BV1最大输入	油压指令最大电压输入,一般最大10V输入;
P4-26	BV1最大输入对应设定	油压最大指令,100%对应系统油压(F3-01)

用于设定BV1流量指令0V~10V(或其他量程)对应0rpm~最大转速(F3-01)的对应关系;

d) AI3油压反馈对应设定

相关功能码	参数描述	说明
P4-28	AI3最小输入	油压反馈最小电压输入,对应AI3零漂;
P4-29	AI3最小输入对应设定	油压反馈最小值,默认0.0%,及零压力;
P4-30	AI3最大输入	油压反馈最大电压输入,一般最大10V输入;
P4-31	AI3最大输入对应设定	油压反馈最大值,100%对应系统油压(F3-03)

用于设定AV1油压指令0~10V(或其它量程)对应0Kg/cm²~系统油压(F3-02)的对应关系;

2) 卸压设定(参数编号:F3-08)

相关功能码	参数描述	说明
F3-08	最大反向转速	卸压时的最大反向速度,对应最大转速(F3-01)的百分比设定。用于设定电机的最大反向运行速度。设定值越大,卸压越快,但太大会造成油泵反馈噪音;设定值越小,卸压越慢。

2) 底流和低压设定 (参数编号:F3-09、F3-10);

由于油泵内在内泄漏,在系统没有给出流量和压力指令时,油路中液压油会倒流回油箱,导致空气进入油路,造成系统运行噪音以及不稳定,所以需要给定一定的底流和底压。

相关功能码	参数描述	说明
F3-09	底流	设定范围0.0%~50%,对应最大转速 (F3-01) 的百分比设定
F3-10	底压	设定范围0.0Kg/cm ² ~50.0Kg/cm ²

4) 油压和流量指令滤波时间

a) 油压指令滤波时间 (参数编号: P4-22、F3-04、F3-25、F3-26)

相关功能码	参数描述	说明
P4-22	AV1输入采样滤波	0.000s~10.000s
F3-04	给定油压斜坡时间	0.000s~2.000s
F3-25	给定油压上升S滤波时间	0.000s~1.000s
F3-26	给定油压下降S滤波时间	0.000s~1.000s

减小滤波时间,油压响应越快,超调会越大,反之响应变慢,超调减小。

a) 流量指令滤波时间 (参数编号: P4-27、F4-04)

相关功能码	参数描述	说明
P4-27	BV1输入采样滤波	0.000s~10.000s
E4-04	流量滤波时间	0.000s~1.000s

减小滤波时间,油压响应越快,运行冲击会变大,反之响应变慢,运行越平稳。

3.3.6 油压PID响应调整

1) 油压PID模式选择(参数编号:F4-05)

a) 油压PID模式1:DI选择PID组模式(F4-05=1):

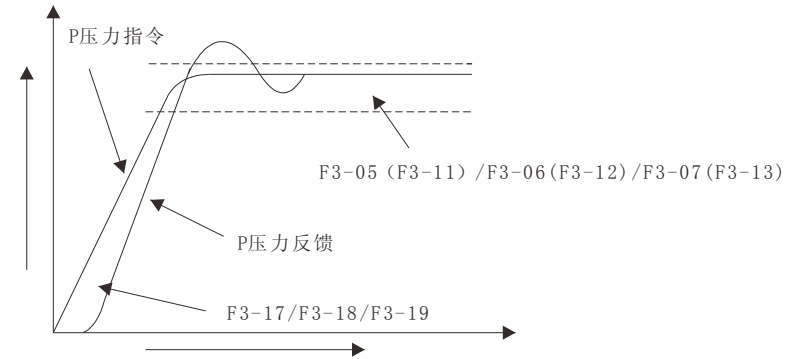
驱动器提供4组PID,根据输入端子48#DI2和49#DI3的组合选择,对应如下

DI3	DI2	PID组别
0	0	第一组PID: F3-05、F3-06、F3-07
0	1	第二组PID: F3-11、F3-12、F3-13
1	0	第二组PID: F3-14、F3-15、F3-16
1	1	第二组PID: F3-17、F3-18、F3-19

比例增益Kp越大、积分时间Ki越小、微分时间Kd越大,响应越快,响应太快容易引起超调,造成系统运行振荡,不稳定;

反之比例增益Kp越小、积分时间Ki越大、微分时间Kd越小,响应越慢,响应太慢容易引起效率下降和制品不稳定。

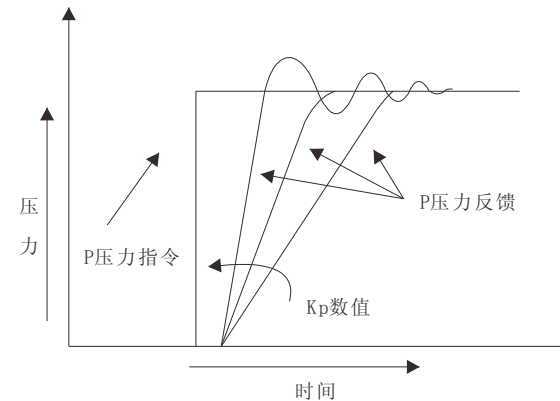
b) 油压PID模式2:PID组自动调整模式(F4-05=0)



PID功能	起效条件	PID组别	
保压PID	给定和反馈压力偏差小于一定阈值	DI2 (48#DI功能)断开	F3-05、F3-06、F3-07
		DI2 (48#DI功能)闭合	F3-11、F3-12、F3-13
超调抑制PID	反馈大于给定且大于一定阈值	F3-14、F3-15、F3-16	
	给定大于反馈且大于一定阈值	F3-17、F3-18、F3-19	

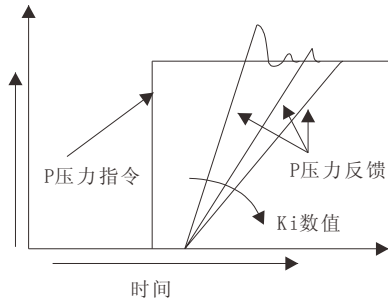
2) 油压PID比例增益 (参数编号: F3-05、F3-11、F3-14、F3-17)

比例增益Kp越大、压力响应越快,但是太大会造成系统震荡,反之的压力响应越慢。如下图所示:



3) 油压PID 积分时间 (参数编号: F3-06、F3-12、F3-15、F3-18)

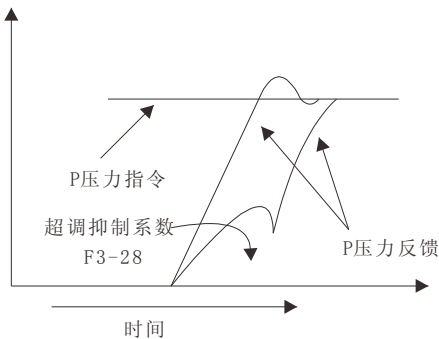
积分时间越小,压力响应越快,但容易引起超调,太强还会引起系统震荡;反之压力响应越慢,太弱还会导致压力不稳定。如下图所示:



4) 油压和超调抑制 (参数编号: F3-27、F3-28)

试适用于在速度比较高时起压超调抑制:

- a) 超调抑制检测等级(F3-27):该值越大,压力抑制超调起效越晚,超调抑制效果变差,超调会变大;反之抑制起效快,抑制效果好,超调越小;
- b) 超调抑制系数(F3-28):改参数值越大,压力超调抑制效果越好,太大造成压力曲线不平滑,会打折;反之抑制效果越差,超调越大。



5) 油压环PID响应增益 (参数编号: F3-29)

用于调整整个油压环控制的响应,油压环增益越大,整个油压环响应越强,但太强会造成系统震荡;反之油压环增益越小,整个油压环响应越慢。

当油压系统惯量比较大,或者油管比较细长的场合一般需要降低该增益。

3.3.7 保压稳定性调试

如调试过程发现保压压力波动大,请增强低速速度环响应来提高压力稳定性,即:适当加大P2-00参数值,减小P2-01参数值,注意调整范围适当,否则电机控制会震荡。

3.3.8 参数恢复出厂值后需要注意的几点:

当用户将功能码参数恢复出厂值后,请务必仔细检查E3组等各组参数是否需要重新设定,比如F3-01/F3-02/F3-03等参数。否则,可能造成参数不匹配,影响正常使用。

第四章 故障诊断及对策

4.1 常见故障及处理方法

伺服驱动器使用过程中可能会遇到下列故障情况,请参考下述方法进行简单故障分析:

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	上电无显示	1) 伺服驱动器输入电源没有。 2) 驱动板与控制板连接的8芯排线接触不良。 3) 伺服驱动器内部器件损坏。	1) 检查输入电源。 2) 重新拔插8芯排线。 3) 寻求厂家服务。
2	上电显示FS200	1) 驱动板与控制板连接的4芯排线接触不良。 2) 伺服驱动器其他器件损坏。	1) 重新拔插4芯排线。 2) 寻求厂家服务。
3	上电显示“E009”报警	1) 电机或者输出线对地短路。 2) 伺服驱动器损坏。	1) 用摇表测量电机和输出线的绝缘。 2) 寻求厂家服务。
4	上电伺服驱动器显示正常,运行后显示“FS200”并马上停机	风扇毁坏或者堵转。	更换风扇。
5	频繁报E014(模块过热)故障	1) 频率设置太高。 2) 风扇损坏或者风道堵塞。 3) 伺服驱动器内部器件损坏(热电偶或其他)。	1) 降低载频(P0-15)。 2) 更换风扇、清理风道。 3) 寻求厂家服务。
6	伺服驱动器运行后电机不转动	1) 电机损坏或者堵转。 2) 参数设置不对(主要是P1组电机参数)。	1) 更换电机或清除机械故障。 2) 检查并重新设置P1组参数。
7	DI端子失效	1) 参数设置错误。 2) 控制板故障。	1) 检查并重新设置P4组参数。 2) 重新接线。 3) 寻求厂家服务。
8	闭环矢量控制时,电机速度起不来	1) 编码器损坏或者连接接错。 2) 伺服驱动器内部器件损坏。	1) 更换编码器、重新确认接线。 2) 寻求服务。
9	伺服驱动器频繁报过流和过压故障	1) 电机参数设置不对。 2) 加减速时间不合适。 3) 负载波动。	1) 重新设置P1组参数或进行电机调谐。 2) 设置合适的加减速时间。 3) 寻求厂家服务。
10	上电(或运行)报E017	1) 软启动接触器未吸合。	1) 检查接触器电缆是否松动。 2) 检查接触器是否有故障。 3) 检查接触器24V供电电源是否有故障。 4) 寻求厂家服务。

4.2 故障报警及对策

FS200伺服驱动器警示信息及保护功能，一旦异常故障发生，保护功能动作，伺服驱动器停止出，伺服驱动器故障继电器接点动作，并在伺服驱动器显示面板上显示故障代码。用户在寻求服务之前，可以先按本节提示进行自查，分析故障原因。找出解决方法。如果属于虚线框内所述原因，请寻求服务，与您所购伺服驱动器的代理商或直接与我公司联系。

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	E001故障 (欠压)	1、是否存在瞬间掉电	复位运行
		2、检测驱动器输入电压是否正常；	调整输入电压至正常范围
		3、检查母线电压是否正常；	
		4、检查整流桥及缓冲电阻是否正常；	更换损坏的整流桥及缓冲电阻
		5、检查驱动板是否正常；	更换驱动板
		6、检查主板是否正常	更换主板
2	E002故障 (加速过电压)	1、检测驱动器输入电压是否过高	调整输入电压至正常范围
		2、加速过程中是否有外力拖动电机；	取消该外动力或加装制动功能
		3、加速时间是否过短；	加大加速时间
		4、是否装有制动单元和制动电阻；	加装制动单元和制动电阻
3	E003故障 (恒速过电压)	1、检测驱动器输入电压是否过高；	调整输入电压至正常范围
		2、运行过程中是否有外力拖动电机；	取消该外动力或加装制动功能

序号	故障现象	可能原因	解决方法
4	E004故障 (加速过电流)	1、检查驱动器输出是否接地或短路现象	排除外围故障
		2、是否正确进行了电机参数自整定；	运行电机参数调谐
		3、加速时间是否过短；	加大加速时间
		4、手动提升转矩或V/F曲线是否合适；	调谐转矩或V/F曲线至合适值
		5、检测输入电压是否过低；	调整输入电压至合适值
		6、是否对正在旋转的电机重启动	选择转速跟踪再启动或等电机停止后再启动
		7、加速过程中是否有突变负载	取消突变负载
5	E005故障 (减速过电流)	1、检查驱动器输出是否接地或短路现象	排除外围故障
		2、是否正确进行了电机参数自整定；	运行电机参数调谐
		3、减速时间是否过短；	加大减速时间
		4、检测输入电压是否过低；	调整输入电压至合适值
		5、减速过程中是否有突变负载；	取消突变负载
		6、是否装有制动单元和制动电阻	加装制动单元和制动电阻
6	E006故障 (恒速过电流)	1、检测驱动器输出回路是否有电路或漏电路	排除外围故障，若线路过长请加装输出电抗器
		2、是否正确进行电机参数调谐；	进行电机参数调谐
		3、运行中是否有突加负载；	取消突变负载
		4、负载是否可以减轻；	减轻负载
7	E007故障 (减速过电压)	1、检测驱动器输入电压是否过高	调整输入电压至正常范围
		2、减速过程中是否有外力拖动电机；	取消该外动力或加装制动功能
		3、减速时间是否过短；	加大减速时间或者加装制动功能
		4、是否装有制动单元和制动电阻；	加装制动单元和制动电阻

序号	故障现象	可能原因	解决方法
8	E008故障 (数据溢出)	1、更换主控板后是否正常	更换主控板
9	E009故障 (对地短路故障)	1、检查电机是否对地短路	更换电源或电机
10	E011故障 (电机过载)	1、电机保护参数P9-01是否合适	合理设定改参数
		2、负载是否过大或者电机发生堵转 (E010--驱动器过载);	减小负载并检查电机及机械情况
11	E012故障 (输入侧缺相)	1、检查三相输入电源是否正常	检查并排除外围故障
		2、检查驱动板是否正常;	更换驱动板
		3、检查主控板是否正常;	更换主控板
12	E013故障 (输出侧缺相)	1、检测驱动器到电机的电源引线是否正常	排除外围故障
		2、不带电机运行V/F,检查三相输出是否平衡;	检查电机三相绕组是否正常
		3、检查驱动板是否正常;	更换驱动板
		4、检测模块是否正常;	更换模块
13	E014故障 (模块过热)	1、环境温度是否过高	降低环境温度
		2、风道是否堵塞;	清理风道
		3、风扇是否损坏;	更换风扇
		4、模块热敏电阻是否损坏;	更换热敏电阻
		5、逆变模块是否损坏;	更换逆变模块
14	E015故障 (外部设备故障)	1、是否在非键盘操作方式下按STOP键 停机	复位运行
		2、是否通过输入端子DI输入外部故障 信号;	检查并排除外部故障
		3、失速情况下使用STOP键停机;	复位运行

序号	故障现象	可能原因	解决方法
15	E016故障 (通讯故障)	1、上位机是否在工作	检查上位机接线
		2、RS485通讯接线是否正常;	检查通讯接线
		3、通讯相关参数是否设定正确;	正确设置通讯参数
16	E017故障 (接触器故障)	1、检查驱动板和电源是否正常	更换驱动器或电源板
		2、检查接触器是否正常;	更换接触器
17	E018故障 (电流检测故障)	1、检查霍尔器件是否正常	更换霍尔器件
		2、检查驱动板是否正常;	更换驱动板
18	E019故障 (电机调谐故障)	1、电机参数是否按照铭牌上的标识进行 设定;	正确设定电机参数
		2、电机参数调谐过程是否超时;	检查驱动器至电机引线
19	E020故障 (码盘故障)	1、检测编码器型号是否匹配;	选择匹配的编码器
		2、检查编码器的连线是否有错误	排除连线错误
		3、检查编码器的安装是否有错误	正确安装编码器
		4、更换PG卡后是否正常;	PG卡故障
20	E030故障 (CAN通讯中断 故障)	1、检查CAN通讯连接是否有错误	排除连线错误
		2、检查CAN通讯参数设置是否有错误;	修正参数设置
		3、更换端子板后是否正常	端子板故障
21	E031故障 (电机参数辨 识编码器故障)	1、检测编码器型号是否匹配	选择匹配的编码器
		2、检查编码器的连线是否正确;	排除连线错误
		3、检查编码器安装是否有错误;	正确安装编码器
		4、更换PG卡后是否正常	PG卡故障

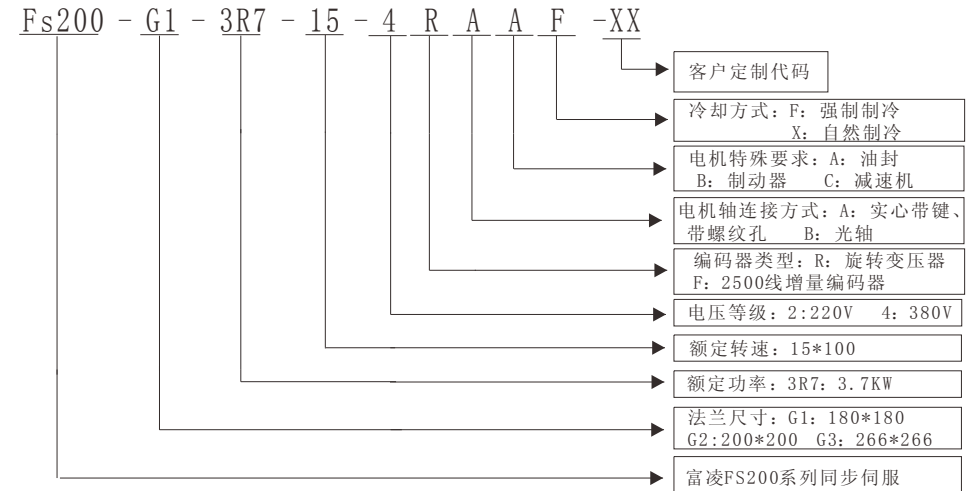
序号	故障现象	可能原因	解决方法
22	E032故障 (速度偏差过大故障)	1、检测编码器安装、连线是否松脱；	重新固定
		2、检查电机动力线缆是否有松脱	重新固定
		3、更换PG卡后正常	Pg卡故障
23	E033故障 (电机温度过热故障)	1、检查电机PTC连线是否有错误	排除连接错误
		2、检查电机温度是否过热；	降低电机负载、增加散热风扇、加大电机容量
		3、短接PTC两端子后是否故障；	电机过热保护PTC信号错误
		4、更换端子板后是否正确；	端子板故障
24	E036故障 (旋变信号故障)	1、检查PG卡和旋变连接接头是否脱落	排除连线错误
		2、检查PG卡和旋变连接是否正确；	排除连线错误
		3、更换PG卡是否正常	PG卡故障
25	E034故障 (油压传感器故障)	1、检查油压传感器连接是否有错误；	排除连线错误
		2、检查油压传感器供电是否正常；	排除供电故障
		3、检查油压传感器输出是否正常	更换油压传感器
		4、更换端子板后是否正常	端子板故障

注: E035为多泵并流相关故障内容。

若采用单泵控制, 请切断DI5输入端子; 若采用多泵并流控制, 请参考【多泵调试指南】并参照相关说明。

第五章 FS伺服电机使用说明

5.1 FS伺服电机命名规则



5.2 FS伺服电机规格参数

型号	额定电流 (A)	转速 (rpm)	频率 (Hz)	额定电压 (V)	额定功率 (KW)	最大扭矩/额定转矩	冷却方式	备注
FS200-G13R715	9.0	1500	100	380	3.7	250%	风冷/水冷	电机配置PTC和旋转变压器
FS200-G13R720	9.0	2000	133.3	380	3.7	250%	风冷/水冷	
FS200-G15R515	13.0	1500	100	380	5.5	250%	风冷/水冷	
FS200-G15R520	13.0	2000	133.3	380	5.5	250%	风冷/水冷	
FS200-G17R515	17.0	1500	100	380	7.5	250%	风冷/水冷	
FS200-G17R520	17.0	2000	133.3	380	7.5	250%	风冷/水冷	
FS200-G101115	25.0	1500	100	380	11.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G101120	25.0	2000	133.3	380	11.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G101515	32.0	1500	100	380	15.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G101515	32.0	2000	133.3	380	15.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G101815	37.0	1500	100	380	18.5	250%	风冷/水冷	
FS200-G101815	37.0	2000	133.3	380	18.5	250%	风冷/水冷	
FS200-G102215	45.0	1500	100	380	22.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G102215	45.0	2000	133.3	380	22.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G103015	60.0	1500	100	380	30.0	250%	风冷/水冷	

FS200-G103015	60.0	2000	133.3	380	30.0	250%	风冷/水冷	电机配置PTC和旋转变压器
FS200-G103715	75.0	1500	100	380	37.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G103720	75.0	2000	133.3	380	37.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G104515	90.0	1500	100	380	45.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G104520	90.0	2000	133.3	380	45.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G105515	112.0	1500	100	380	55.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G105520	112.0	2000	133.3	380	55.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G107515	150.0	1500	100	380	75.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G107520	150.0	2000	133.3	380	75.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G109315	176.0	1500	100	380	93.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G109315	176.0	2000	133.3	380	93.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G111015	210.0	1500	100	380	110.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G111015	210.0	2000	133.3	380	110.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G113215	253.0	1500	100	380	132.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G113215	253.0	2000	133.3	380	132.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G116015	304.0	1500	100	380	160.0	250%	风冷/水冷	
FS200-G116015	304.0	2000	133.3	380	160.0	250%	风冷/水冷	

5.3 FS伺服电机传感器接线说明

信号定义	EXC	/EXC	SIN+	SIN-	COS+	/	PTC+	PTC-	COS-
对应九芯航插脚位	1	2	3	4	5	6	7	8	9

5.4 FS伺服电机接线注意事项

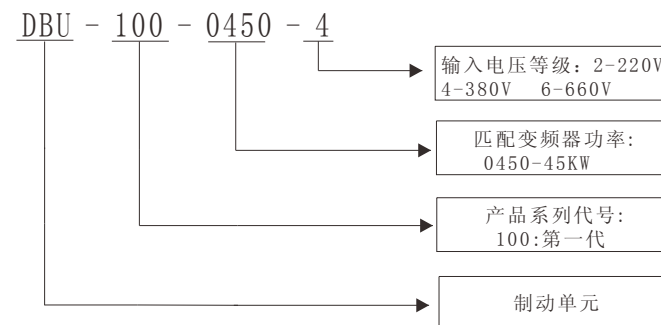
- 1) 主回路接线时，相序应和端子上的标识必须保持一致。
- 2) PE连接端子请连接在接线盒内标识⊕的固定螺钉上。

第六章 制动单元

制动单元用于消耗电机在制动过程中产生的能力，以此来提高电机控制器的制动能力，获取更快速的制动效果。

在使用本产品的制动单元之前，请您仔细阅读本章节内容，这将有助于您对本产品的日常维护，检查和故障的解决。

6.1 命名规则



6.2 技术参数

表6-1 DBU100技术参数

制动单元型号	制动起始电压(DC)	最大制动电流(A)	连续制动电流(A)	最大适用变频器功率(KW)
DBU100-0150-2	320/330/345/360/375/390±3V	40	15	15
DBU100-0220-2	320/330/345/360/375/390±3V	60	20	22
DBU100-0300-4	630/660/690/730/760±3V	40	15	30
DBU100-0450-4	630/660/690/730/760±3V	60	18	45

备注：同等电压等级下，可以并联多个制动单元使用。

6.3 环境条件

表6-2 DBU 环境条件

环境条件	
使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油污、水蒸气、滴水或盐分等
海拔高度	低于1000m（高于1000m，每100米降额1%）。
环境温度	-10℃~+40℃（环境在40℃~50℃，请降额使用）。
湿度	小于95%RH，无凝露。
振动	小于5.9m/s ² （0.6g）
存储温度	-20℃~+60℃。
冷却方式	强制风冷，启动温度55℃±3℃。

6.4 保护功能

绿色LED灯亮表示电源正常，红色LED指示灯亮表示制动器发生了故障（过压、过流或者过热中的一种）。

若红色故障灯常不灭说明有过流故障，请检查制动电阻是否短路，核算制动电阻阻值选择是否太小。

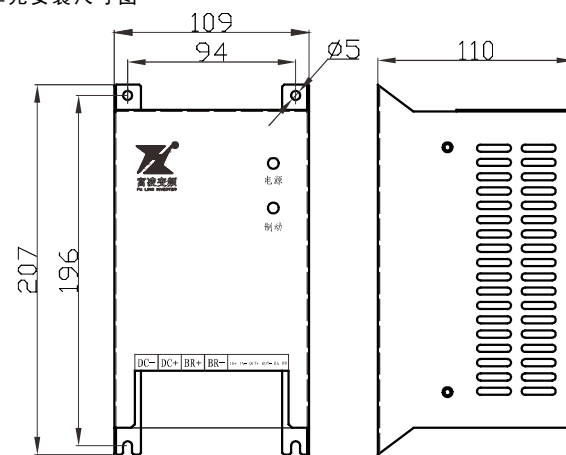
其中，过流故障发生后，需要重新上电才会故障复位；过热保护和过压保护具备故障自动复位。

6.5 安装与配线

6.5.1 安装环境

- 1、不要放置在阳光直射的地方，尽量远离剧烈颤动的地方；
- 2、制动单元不能受到湿气、灰尘、金属颗粒、腐蚀性气体和液体的影响，尽可能安排在非易燃性和光滑平稳的地方；
- 3、在一个面板上安装多个制动单元的情况下，应该考虑热量散热的空气流动情况，尽量选择并排安装，若必须上下安装时，上下单元的间距必须大于300mm；
- 4、制动电阻不能靠近制动单元的进风口处安装。

6.5.2 制动单元安装尺寸图



6.5.3 配线

1、单个制动单元接线

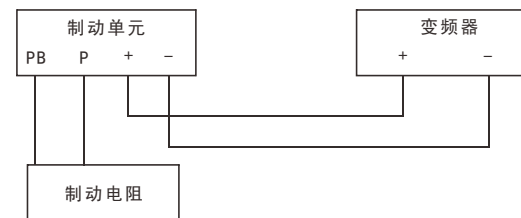


图6-3 单个制动单元连线图

2、多个制动单元接线

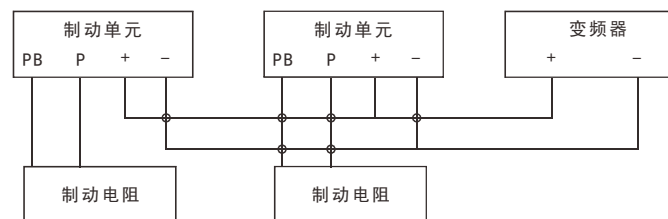


图6-4 多个制动单元并联连线图

注意：

- 1、制动电阻只能接在各自的制动单元上，禁止在制动单元的输出端进行并联，否则可能损坏制动单元；
- 2、变频器与制动单元的连接电缆使用双线绞合，最长不能超过3m。

第七章 常用功能参数数

功能表中符号说明如下:

☆ :表示该参数在驱动器处于停机、运行状态均可更改;

★ :表示该参数在驱动器处于运行状态时,不可更改;

● :表示该参数是实际检测值,不能更改。

6.6 制动单元和制动电阻的选择

6.6.1 制动单元的选择

制动单元的选择两个依据:

- 1) 根据变频器的输入电压等级,选择对应电压等级的制动单元。
- 2) 根据变频器制动所需的制动功率打下,来选择对应功率的制动单元。

制动单元功率选择的原理是制动单元的功率要大于制动功率。在不明确制动功率大小的情况下,可以按照下面的方法进行估算:

$$P_b = P * T_d * K$$

式中: P_b ---- 制动功率

P ---- 电机功率

K ---- 机械能转化功率

T_d ---- 制动力矩与电机额定力矩的比值

其中, T_d 值在不同系统中不太一样,一般

电梯、提升机、吊车: 100%;

开卷和卷取设备: 120%;

需要快速停车的大惯量设备: 120%;

普通惯性负载: 80%;

通常情况下,按100%可以满足90%左右的场合需求。

6.6.2 制动电阻的选择

1、阻值的选择:

制动时,电机的再生能量机会全部消耗在制动电阻上。

可以根据公式: $U * U / R = P_b$ 进行计算。

公式中 U 指系统稳定制动的制动电压(不同的系统不一样,对于380VAC系统一般取700V)

注意:计算出来的 R 小于各电压等级下的最小电阻时,需要使用多个制动单元。

2、阻值的功率选择:

理论上制动电阻的功率和制动功率一致,但是考虑到降额为70%:

可根据公式: $0.7 * P_r = P_b * D$

D ---- 制动频度(制动过程占整个工作过程的比例)

注塑机制动负载 ---- 10%

电梯 ---- 20%~30%

开卷和取卷 ---- 20%~30%

离心机 ---- 50%~60%

偶然制动负载 ---- 5%

一般取10%

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
C0 驱动器参数查看					
C0-00	运行频率	0.00Hz~最大频率 (P0-10)	—	—	●
C0-01	设定频率	0.00Hz~最大频率 (P0-10)	—	—	●
C0-02	母线电压	0V~830V	—	—	●
C0-03	输出电压	0V~最大额定电压 (P1-02)	—	—	●
C0-04	输出电流	0.01A~655.35A	—	—	●
C0-05	输出功率	0.4kW~1000.0kW	—	—	●
C0-06	输出转矩	0.0%~扭矩上限 (P2-10) D12 D11	—	—	●
C0-07	本地DI/DO状态		—	—	●
C0-08	扩展DI/DO状态		—	—	●
C0-09	AV1电压 (校正后)	-10.00V~10.000V	—	—	●
C0-10	BV1电压 (校正后)	-10.00V~10.000V	—	—	●
C0-11	AI3电压 (校正后)	-10.00V~10.000V	—	—	●
C0-12~ C0-29	保留	—	—	—	●
C0-30	AV1电压 (校正前)	-10.00V~10.000V	—	—	●
C0-31	BV1电压 (校正前)	-10.00V~10.000V	—	—	●
C0-32	AI3电压 (校正前)	-10.00V~10.000V	—	—	●
C0-33	保留	—	—	—	●
C0-34	A01输出电压	0.000V~10.000V	—	—	●
C0-35	A02输出电压	0.000V~10.000V	—	—	●
C1 伺服油泵参数查看					
C1-00	实时角度	0.0°~359.9°			●
C1-01	给定油压	0.0kg~系统油压 (E3-02)	—	—	●
C1-02	反馈油压	0.0kg~系统油压 (E3-03)	—	—	●
C1-03	电机运行转速	-9999rpm~30000rpm	—	—	●
C1-04	AV1模拟电压	-10.00V~10.000V	—	—	●

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
C1-05	BV1模拟电压	-10.00V~10.000V	—	—	●
C1-06	AI3模拟电压	-10.00V~10.000V	—	—	●
C1-07	AV1模拟零漂	-10.00V~10.000V	—	—	●
C1-08	BV1模拟零漂	-10.00V~10.000V	—	—	●
C1-09	AI3模拟零漂	-10.00V~10.000V	—	—	●
C1-10	给定流量	0.00Hz~最大频率 (P0-10)	—	—	●
C1-11	施变信号 干扰程度	0~1000	—	—	●
F0 弱磁和SVC控制组					
F0-00	弱磁控制方式	0: 直接计算 1: 自动计算	1	0	★
F0-01	弱磁电流系数	80%~200%	1	100%	★
F0-02	弱磁电流上限	0~120	1	100	★
F0-03	弱磁积分倍数	200~1000	1	400	★
F0-04	弱磁系数	0~100	1	4	★
F0-05	输出缺相PWM 检测时间	0~63000	1	0	★
F1 PG卡组					
F1-00~ F1-01	保留	—	—	—	★
F1-02	编码器安装角度	0.0°~359.9°	0.1°	0.0°	☆
F1-03	速度反馈取反	0~1	1	0	★
F1-04	旋转变压器 极对数	1~50	1	1	★
F1-05	旋变信号故 障检测时间	0.000: 检测无效 0.001s~600.0s	0.001s	0.000	☆
F2 CAN通信组					
F2-00	波特率选择	0:20k 1:50k 2:125k 3:250k 4:500k 5:1M	1	5	☆
F2-02	CAN通讯时间	1~255	1	1	☆
F2-03	CAN 连续 通讯时间	0.0s 无效 0.1s~600.0s	0.1s	0.3s	☆
F3 伺服油泵控制组					
F3-00	油泵控制方式	0: 非油压控制模式 1: 驱动器油压控制模式 (CAN给定) 2: 驱动器油压控制模式2 (模拟通道给定) 3: CAN油压模式 (专用) 4: 保留	0	0	★
F3-01	最大转速	最大频率下限对应的转速~30000rpm	1rpm	2000rpm	★

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
F3-02	系统油压	0.0kg/cm ² ~最大油压 (F3-03)	0.0 kg/cm ²	175.0 kg/cm ²	☆
F3-03	最大油压	系统油压 (F3-02) ~500.0kg/cm ²	0.0 kg/cm ²	250.0 kg/cm ²	☆
F3-04	油压指令上升时间	0ms ~2000ms	1ms	20ms	☆
F3-05	油压控制Kp1	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
F3-06	油压控制Ti1	0.001s~10.000s	0.001s	0.001s	☆
F3-07	油压控制Td1	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
F3-08	最大反向速度	0.0%~100.0%	0.1%	20.0%	☆
F3-09	底流	0.0%~50.0%	0.1%	0.5%	☆
F3-10	底压	0.0kg/cm ² ~50.0kg/cm ²	0.1 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	☆
E3-11	油压控制Kp2	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
F3-12	油压控制Ti2	0.001s~10.000s	0.001s	0.001s	☆
F3-13	油压控制Td2	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
F3-14	油压控制Kp3	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
F3-15	油压控制Ti3	0.001s~10.000s	0.001s	0.001s	☆
F3-16	油压控制Td3	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
F3-17	油压控制Kp4	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
F3-18	油压控制Ti4	0.001s~10.000s	0.001s	0.001s	☆
F3-19	油压控制Td4	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
F3-20	AV1/BV1/AI3零漂自动校正	0: 无效 1: 使能	0	0	☆
F3-21	油压传感器故障检测时间	0.000s: 检测无效 0.001s~60.0000s	0.001s	0.500s	☆
F3-22	压力控制状态输出最高转速设定	0.0%~100.0%	0.1%	10.0%	☆
F3-23	压力控制状态输出最高油压设定	0.0%~100.0%	0.1%	60.0%	☆
F3-24	压力控制状态输出延迟时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.100s	☆
F3-25	给定油压S滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.030s	☆
F3-26~ F3-31	保留	—	—	—	☆
F3-32	从机最小输入	0.0%~F3-34	0.1%	0.0%	☆
F3-33	从机最小输入对应	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
F3-34	从机中间点输入	F3-32~F3-36	0.1%	0.0%	☆
F3-35	从机中间点输入对应	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
F3-36	从机最大输入	F3-34~100.0	0.1%	100.0%	☆
F3-37	从机最大输入对应	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
P0-02	命令源选择	0: 操作面板运行命令通道 (LED灭) 1: 端子命令通道 (LED亮)	1	0	☆
P1 电机参数					
P1-00	电机类型选择	0: 普通异步电机 1: 变频异步电机 2: 永磁同步伺服电机	1	2	★
P1-01	额定功率	0.4kW~1000.0kW	0.1kW	机型确定	★
P1-02	额定电压	0V~440V	1V	机型确定	★
P1-03	额定电流	0.01A~655.35A	0.01A	机型确定	★
P1-04	额定频率	0.00~最大频率	0.01Hz	机型确定	★
P1-05	额定转速	0rpm~30000rpm	1rpm	机型确定	★
P1-15	反电动势	0~65535V	1	机型确定	★
P1-16	调谐选择	0: 无操作 1: 静态调谐 (低速) 2: 动态调谐 (高速)	1	0	★
P2 矢量控制参数					
P2-00	速度环比例增益1	0~100	1	60	☆
P2-01	速度环积分时间1	0.01s~10.00s	0.01s	0.03s	☆
P2-03	速度环比例增益2	0~100	1	60	☆
P2-04	速度环积分时间2	0.01s~10.00s	0.01s	0.03s	☆
P2-10	转矩上限	0.0%~250.0%	0.1%	200.0%	☆
P2-13	D轴电流环Kp	0~65535	1	50	☆
P2-14	D轴电流环Ki	0~65535	1	50	☆
P2-15	Q轴电流环Kp	0~65535	1	50	☆
P2-16	Q轴电流环Ki	0~65535	1	50	☆

富凌FS200系列伺服注塑机单机应用调试指南

调试前请确认电气接线,油路和机械部分是否安装完整
调试前断开DI1使能端子,防止调试过程发生意外

一. 调试

- 1) 恢复出厂设置 PP-01=1 防止驱动器内部参数更改有意外情况产生.
- 2) 设定电机型号 P1-00=2 永磁同步电机
P1-01=额定功率
P1-02=额定电压
P1-03=额定电流
P1-04=额定频率
P1-05=额定转速
- 3) 电机自学习: P1-16=1 (1静态低速 2动态高速),按下“RUN”自学习,显示“TUNE”,当“TUNE”不显示时即结束,自学习成功。(如果不成功,则不能开机,如果有故障,屏幕将显示故障代码,做两次调谐以验证两次的角度不超过5度为佳,但角度必须在359度以内,否则自学习不成功,在F1-02里进行检查。)
- 4) 试运行并确定电机方向 P0-08=5Hz (面板设定频率) 或者10Hz运行。按下“RUN”测试。
a: 观察电流和油压表的变化,2个会越来越大为正确现象。
b: 电机方向 如果油压表不动则可能方向不对,对调U/V/W三相中任意2相。
注: 调完线后一定要重新电机自学习,切记。
- 5) 排气 拧松溢流保护阀, P0-08=20-50Hz 内运行1-2分钟,充分排掉油路当中的空气,目的是防止油路中产生汽蚀现象,造成压力不稳定,油路有冲击声。
- 6) 零漂校正:
E3-20设置为1, LED界面显示“Aicod”, 按下RUN键, 大约1秒时间自动学习完毕
- 7) 油压模式参数设定:
F3-01=最高转速 关联系统流量 (通过设置最大熔胶速度来查看C1-05 (BVI模拟电压) 值, 该电压值与P4-25 (BVI最大输入) 电压值修改一致, 以保证最高转速)
F3-02=系统压力 (通过设置最大保压动作, 如射台后退退至最大压力, 查C1-04 (AVI模拟电压) 值, 该电压值与 (AVI最大输入) 电压值修改一致. 以保证系统压力与真实压力相一致)
注: 如果采用输出是1-5V或0-5V的压力传感器可以把P4-30 (AI3最大输入) 里设为5V.
- 8) 模式切换: 最后设置F3-00=2, 进入油压模式。接通DI1使能, 拧紧溢流阀开机运行。

二. 微调:

1. 在自学习后开机, 如果发现机器运行震动, 系统压力超调, 那么在F3-04至F3-07进行微调。一般F3-04 (油压指令滤波) 无需过多调节, F3-05 (Kp1) 可在250到150之间调节。F3-06 (Ti1) 在0.1至0.15之间调节。F3-07 (Td1) 一般不需调整。
2. 如果机器系统用2组PID调节, 一个为系统压力, 另外的一个为射胶或射胶撞击时超调, 或者是射胶出现震动, 那么就在第2组进行PID调节, 在F3-11至F3-13进行微调。F3-11 (Kp2) 可在210至100之间调节, F3-12 (Ti2) 在0.1至0.15之间调节, F3-13 (Td2) 一般不需要调整。

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
F4 输入端子					
P4-18	AV1最小输入	-11.00V~11.00V	0.01V	0.02V	☆
P4-19	AV1最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
P4-20	AV1最大输入	-11.00V~11.00V	0.01V	10.00V	☆
P4-21	AV1最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
P4-22	AV1滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.010s	☆
P4-23	BV1最小输入	-11.00V~11.00V	0.01V	0.02V	☆
P4-24	BV1最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
P4-25	BV1最大输入	-11.00V~11.00V	0.01V	10.00V	☆
P4-26	BV1最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
P4-27	BV1滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.005s	☆
P4-28	AI3最小输入	-11.00V~11.00V	0.01V	0.02V	☆
P4-29	AI3最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
P4-30	AI3最大输入	-11.00V~11.00V	0.01V	10.00V	☆
P4-31	AI3最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
P4-32	AI3滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.000s	☆
PP 用户参数					
PP-00	用户密码1	0~65535	1	0	☆
PP-01	参数初数化	0: 无操作 1: 恢复出厂设定值 2: 清楚故障记录 3: 恢复FP-05保存的功能码设定值	1	0	★
PP-03	注塑机规格固化	0~65535	1	0	★
PP-04	用户密码2	0~65535	1	0	★
PP-05	功能码设定值实时保存	0: 无操作 1: 保存目前所有功能码设定值	1	0	★

3. 油压PID的调整原理，请参考PID说明。

FS200伺服系统常见问题处理对策表		
常见问题	出现原因	响应解决方法
试运行不起压	<p>常规原因（电机能正常运行）： 1. 电机反转。 2. 查看邮箱中有没有油。 其他原因： 1. AVI没有输入信号 2. DI1使能信号没有收到。 3. 查看电机能不能正常运行</p>	<p>常规原因处理方法： 1. U/V/W三相调相后自学习再运行 2. 把邮箱中装满油。 其他原因处理方法： 1. AVI接线是否松动；电路板卡信号是否正常；查看C1-04（驱动器接收的AVI的值）</p>
电机不能正常运行	<p>1. 编码器相关问题：如接错线、编码器故障、PG卡损坏。 2. AVI、BVI信号输入不正常。 3. 电机自身问题。 4. 油泵卡住。</p>	<p>1. 重新调谐（尽量选择动态自学习）。如果自学习不通过，且报警E031，则检查编码器接线，如果动态自学习通过，则查看P1-15（反电动势），小于270V，则表明电机消磁。 2. 检查AVI、BVI信号，确定信号正常，如果C1-04, C1-05显示与用万用表测量的值相差较大，则需要更换板卡。 3. 如果是电机自身卡紧，动态自学习一般不能通过，且运行时伴有振动及噪声。此时已经排除编码器相关问题，则需拆开电机和油泵。判断电机自身是否有问题的方法（测试之前一定要把电机轴的端部用扎带扎紧）：a. 再一次动态自学习。如果通过，且P1-15自学习得到的反电势在280以上，则表示电机不存在消磁。b. 逐步加大P0-08的值，从5HZ逐渐到额定频率，听电机运行有无噪音及振动，当电机运行达到额定转速时，查看电流，一般不会超过10A。如果太大，则说明电机里面有被东西卡住或有消磁出现。 4. 如果电机正常，且总压阀打开，油路清洁，则基本判断油泵损坏。</p>
机器能正常运行，但振动大，有噪音。	<p>1. P1组参数不正确，导致调谐参数学习不对。 2. PID参数调节不准确。 3. 编码器存在干扰。 4. 电机有轻微消磁或者轴承轻微卡住。 5. 油路问题，或油泵有问题、或油路不太清洁。</p>	<p>1. 输入正确的参数，特别关注P1-15反电动势。然后重新静态自学习。 2. 恢复PID默认参数，即F3-05、06、07，F2-00、01、03、04等几组参数。如果不行，请参考后PID调节原理及方法调节。 3. 合理布线，并在在编码器与PG卡接头处加上磁环。 4. 电机的判断方法如上所述。如过电机存在此问题，则动作时电流会偏大。 5. 如果是柱塞泵或者国产齿轮泵，则泵的声音会比较大。如果声音不是来源油泵，则需要清洁过滤网，检查有无杂物堵塞。</p>

PID调节问题	PID一般使用出厂值都没问题的	<p>Kp: 比例增益 Ti:积分时间 Td: 微分时间 分别对应伺服驱动器中F3-05, F3-06, F3-07三个参数。F3-05油压控制KP1越大，响应越快，响应过快则会引发超调，导致系统震荡；越小，响应过慢，响应过慢则会导致效率下降和制品不稳定。 F3-06油压控制TI1, PID积分时间，设定值越小，响应越快，响应过快则会引起系统超调，造成系统震荡不稳定。设定值越大，响应越慢，响应过慢则会导致效率下降和制品不稳定。 F3-07(极小需要调整)油压控制TD1为PID微分时间, 设定值越小, 响应越快, 响应过快则会引发超调, 造成系统运行震荡. 设定值越大, 响应越慢, 响应过慢则会引发效率下降和制品不稳定.</p>
起压时超调越大	PID调整问题	1. 如果恢复为出厂值还存在问题，则按照上文所述标准来调节PID。可适当减小F3-05，增大F3-06. 若还存在问题, 可以适当加大F3-04值.
压力波动	PID调整问题	1. 适当加大F3-06值，同时增大F2-00, 减小F2-01.
换油泵后运行电机振动大，噪音大	油管中存在空气	拧松溢流阀，把速度，压力减到一个较小的值，做射台进退等动作，直至排完空气，机台动作平滑为止。

富凌FS200系列伺服注塑机多泵调试指南

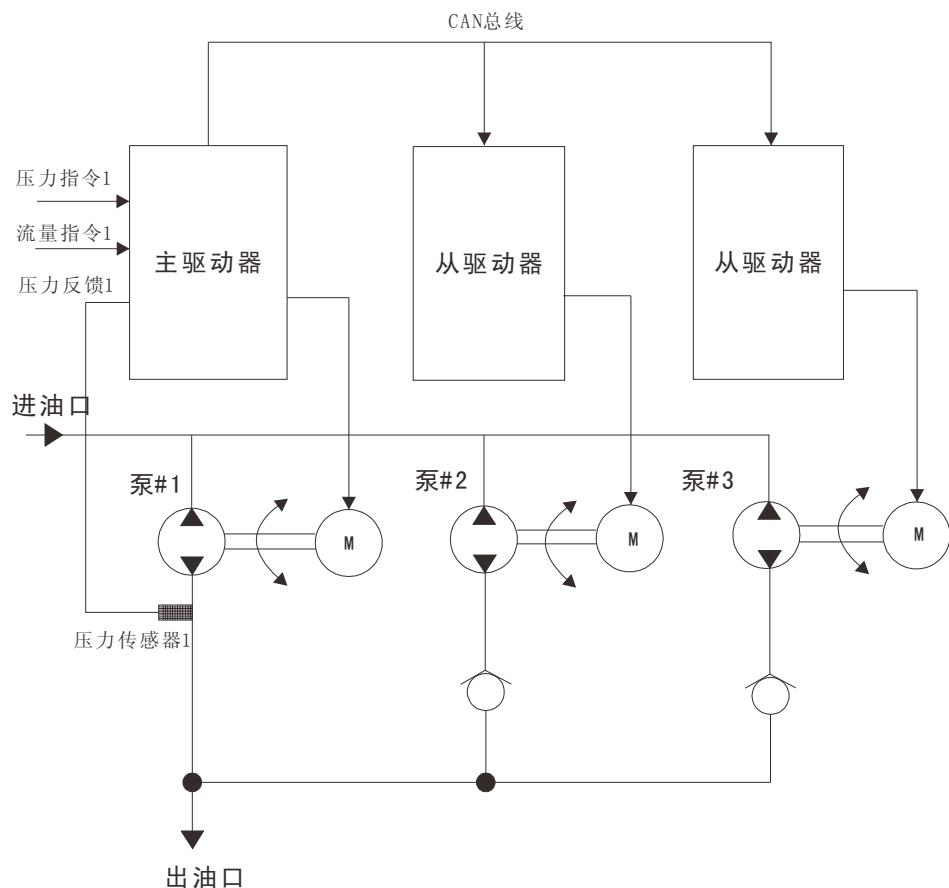
一. 多泵系统并联工作原理

并泵控制分为“多泵并流”和“多泵分流”两种方案。

多泵并流：一套伺服驱动器作为主驱动器，其余伺服驱动器作为从驱动器并联工作，系统电脑输出一组流量和压力模拟量信号。在流量充值状态下（反馈压力小于指定压力）主、从驱动器基本转速一致。在压力控制状态下，（反馈压力大于、等于指令压力）主动切断从驱动器，由主驱动器单独控制。

多泵分流：多套伺服驱动器可以工作在多泵并流和多泵分流（单独经行油压PID控制）两种模式，系统电脑输出多组流量和压力模拟量信息。

二. 多泵并流结构控制原理示意图



四. 多泵并流调试方法和步骤

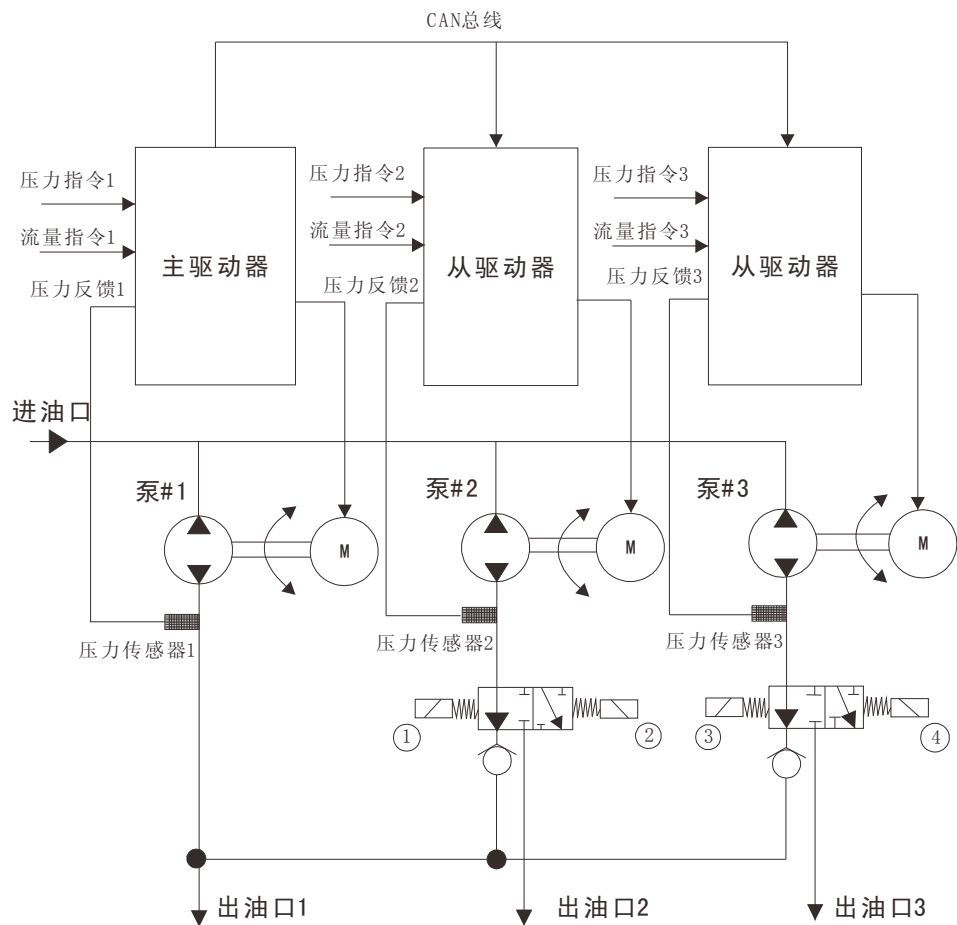
- 一. 确定主驱，然后按照单泵步骤来进行调试，完后可以试油压
- 二. 确定从驱 然后按照单泵步骤来进行调试，完成后要给它编地址号E2-01=2.
- 三. 设定从驱启动百分比 $F3-34=\times\times$ 此百分比是指主驱单独保压时的电机转速除以从驱的最大转速之比，求好后输入到主驱动器F3-34里。

注：某些情况下，客户要求主从泵不同起，但在保压时主泵一个进行保压，此时可以用到另一种方法，就是主泵设定保压百分比，满足两个条件后自动切断从泵，主泵一个达到保压的目的，从而进行更有效的节能。

功能码	名称	设定值	说明
F2-01	CAN通讯地址	1	主驱动器
F3-22	压力控制状态输出 最高转速设定	*	以最大转速F3-01的百分比表示进入压力控制状态最高转速（条件1）
F3-23	压力控制状态输出 最低油压设定	*	以系统油压F3-02的百分比表示进入压力控制状态的最低油压（条件2）
F5-02	控制板继电器（MA2~MB2输出选择）	25	从机报警输出（常开）
F5-03	控制板继电器（MA3~MB2输出选择）	24	从机报警输出（常开）

当条件F3-22和F3-23同时满足时，输出“压力控制状态”信号，去控制从机DI5并联使能

三. 多泵合流分流结构图



2. 调试说明

通过控制图中所述①、②、③、④电磁阀的得电状态分别实现泵2并流、分流以及泵3并流、分流的控制。

当进并流控制时，从驱动器接收的压力、流量指令以及压力反馈信号无效；

当进行分流控制时，从驱动器接收的CAN通讯指令无效。

调试过程与多泵并流一致，需要分流的时候通过注塑机电脑板切断需要分流的从泵的DI5的CAN通讯使能来实现分流。

3. 故障记录查询

通过P9故障和保护参数组查看最近三次所报的故障记录：

P9-18 第一次故障记录

P9-19 第二次故障记录

P9-20 第三次故障记录

P9-21 故障时频率HZ

P9-22 故障时电流A

P9-23 故障时母线电压V

P9-24/25 故障时输入/输出

端子信号状态

4. 报警处理

序号	调试问题	解决步骤和方法	产生原因分析, 调试建议
1	E010 故障 (驱动器过载)	1、确定报 E010 的时候电流是否达到驱动器过载保护点；	查看 P9-22 故障时电流有无超驱动器过载保护点
		2、在零速运行电流是否会达到转矩上限，是则旋变信号问题；	查看旋变接线
		3、确认 PF-01 机型和电机参数是否正确；	请联系富凌服务人员
		4、重新自学习后再试；	如学习报故障请按排除其他故障的方法解决
		5、能否减小压力或流量工作，否则更换大一档驱动器；	根据实际负载选择合理的机台配置
2	调谐报E010	1、请检查编码器接线是否正确	
		2、确认 PF-01 机型和电机参数是否正确	
		3、电机额定功率是否比驱动器额定功率大很大，如果这样请先适当减小 P1-03 电机额定电流，调谐通过后再把此值恢复正常	请联系富凌服务人员

序号	调试问题	解决步骤和方法	产生原因分析, 调试建议
3	电机调谐报E031故障	1、检查旋变接线是否正确，旋变接线不能转接；	1、旋变线推荐使用厂家提供，如厂家无适合长度需自制时请使用带屏蔽的双绞线，并在接PG卡一端加磁环已加强抗电磁干扰
		2、检查电机参数设置是否正确；	2、检查电机参数设置不正确会使驱动器无法识别电机电气角度
		3、将任意两相电动力线交换后再试验；	3、如果电流小也报故障，请检查PF-01机型和电机参数是否设置正确
		4、检查PG卡和控制板扁平线接触是否异常；	4、PG卡是采集旋变信号的通道；异常和接触不良会使驱动器无法知道电旋转的位置
		5、请更换确认没问题的PG卡再试；	
4	E033故障	1、检查电机表面温度是否温度确实比较高，电机是否散热是否不良，加强通风散热，是否是负载率过高，降低负载使用	请确认机台配置有无正确，在工艺要求比较严格的情况下请加大一级配置，如有不清楚的地方请联系厂家服务人员
		2、如果电机表面温度不高，检查PTC接线是否不良，检查PTC的阻值是否正常，尝试更换I/O板	1、PTC阻值在100~300欧左右，如太大请联系厂家服务人员确定。2、尝试短接PTC，短接还报警请联系厂家服务人员处理
5	E034故障	1、检查编码器连线是否松动	如有线路有转接请更换无转接的旋变线
		2、尝试重新调谐是否报警E031，请按排除E031的方法解决	请联系富凌服务人员
		3、用速度模式试运行起压，观察压力与C1-06时间反馈电压是否吻合。	
		4、合流时如是从机报E034，请把从机F3-21设置为0	
		5、检查压力传感器接线有无错误，出油孔有无异物堵塞	AI3接压力传感器反馈线，压力传感器电源正接13V,压力传感器负接GND。(以上为0~10V型压力传感器，使用其他规格请联系富凌服务人员)



品质保证

本产品的品质保证依下列规定办理：

1. 确属制造者责任的品质保证具体条款：
 - 1.1 出货后一个月内包退、包换、保修
 - 1.2 出货后三个月内包换、保修
 - 1.3 出货后十二个月内保修
2. 无论何时、何地使用本公司产品，均享受终身有偿服务。
3. 本公司在全国各地的办事处、销售、代理单位均可对本产品提供售后服务，其服务条件为：
 - 3.1 在该单位所在地进行“三级”检查服务(包括故障排除)
 - 3.2 需依本公司与经销代理签定的合约内容中有关售后服务的责任标准
 - 3.3 可以有偿向本公司的各经销代理单位寻求售后服务(不论是否保修)
4. 本产品出现品质或产品事故的责任，最多承担 1.1 或 1.2 的责任，若用户需要更多的责任赔偿保证，请自行事先向保险公司投保。
5. 本产品的保修期为出货日期起12个月。
6. 若属下述原因引起的故障，即使在保修期内，也属有偿修理：
 - 6.1 不正确的操作(依使用说明书为标准)或未经允许自行修理或改造引起的问题
 - 6.2 超出标准规范要求使用变频器造成的问题
 - 6.3 购买后跌损或搬运不当等人为因素
 - 6.4 因环境不良所引起的器件老化或故障
 - 6.5 因地震、火灾、风水灾、雷击、故障电压或其他自然灾害或灾害相伴原因引起的损坏
 - 6.6 因运输过程中的损坏(注：运输方式由客户指定，本公司代为办理)
 - 6.7 制造厂家标示的品牌、商标序号、铭牌等毁损或无法辨认时
 - 6.8 未依购买约定付清款项
 - 6.9 对于安装、配线、操作、维护或其他使用情况不能客观实际描述给本公司的服务单位
 - 6.10 对于包退、包换、保修的服务，须将货退回本公司，经确认责任归属后，方可以退换或修理

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： <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差	
其它意见：	
用户签名： 年 月 日	
客户服务中心回访记录： <input type="checkbox"/> 电话回访 <input type="checkbox"/> 信函回访	
其它：	
技术支援工程师签名： 年 月 日	