



英威腾 | 产品说明书

MH860A系列液压伺服系统



深圳市英威腾电气股份有限公司
SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

前 言

欢迎您使用我司研发生产的 MH860A 系列液压伺服系统。

MH860A 系列液压伺服驱动器专为注塑机、压铸机、油压机等液压设备设计，采用高性能矢量控制，具有节能、精密、高效、耐用等特点。MH860A 系列伺服系统具有丰富的外扩展接口及 CAN 通讯接口，方便组成多泵并联系统，实现大流量系统的液压控制。

用户在首次使用 MH860A 系列液压伺服驱动器时，请您仔细阅读本操作手册，以确保正确、安全操作。此外，请将本操作手册妥善保存，以便随时查阅。

本公司致力于产品的不断完善、升级，后台软件及产品资料将会随产品不断更新。

本手册适用下列使用者：

- 控制系统的设计者
- 安装或配线人员
- 使用或维修人员

在您尚未读完本手册时，请务必遵守以下事项：

- 安装环境必须没有水汽、腐蚀性气体及可燃性气体。
- 接线时禁止将电网电源直接与电机的 U、V、W 接线端连接，一旦接错，将损坏驱动器及电机。
- 接地线必须确保安全接地。
- 在通电时，请勿拆卸驱动器、电机、油泵或更改配线。
- 工作中请勿接触散热片，以免烫伤。

本公司提供完善的售后和维修服务，请勿私自拆卸驱动器或电机的外壳，对驱动器的任何改动或损坏将使保修权利失效，本公司对此引起的后果不承担任何责任。

使用过程中若有疑问可咨询经销商或本公司客服中心。

目 录

1 安全注意事项	1
1.1 安全信息定义	1
1.2 安全指导	1
2 产品信息	3
2.1 产品确认	3
2.2 伺服驱动器铭牌	3
2.3 伺服驱动器型号说明	3
2.4 伺服驱动器规格	4
2.5 伺服驱动器技术条件	4
2.6 伺服驱动器外型尺寸	6
2.6.1 壁挂安装尺寸	6
2.6.2 法兰安装尺寸	7
2.7 伺服电机铭牌	9
2.8 伺服电机型号说明	9
2.9 伺服电机规格	10
2.10 机械特性	13
2.11 伺服电机安装尺寸	13
3 机械安装	16
3.1 安装环境	16
3.2 驱动器安装	16
3.2.1 安装方向	16
3.2.2 安装方式	17
3.2.3 单台安装	18
3.2.4 多台安装	18
3.3 驱动器接线盒拆装	19
3.4 伺服电机安装	20
3.4.1 安全须知	20
3.4.2 安装环境及场所	20
4 电气连接	23
4.1 配线注意事项	23
4.2 开关、接触器及线径选择	23
4.3 端子布局	24
4.4 标准配线	25
4.5 跳线功能说明	26
4.6 主回路配线	27
4.6.1 主回路端子	27
4.6.2 外置 HMI 端子与旋转变压器端子	28
4.6.3 电机动力线及测温电阻端子	29

4.6.4 电机旋转变压器接线电缆与端子	30
4.6.5 典型的主电路配线实例	31
4.6.6 主回路端子接线过程	31
4.7 输入输出信号配线	32
4.7.1 控制回路端子	32
4.7.2 典型控制信号接线图	34
4.8 控制信号接口电路	34
4.8.1 模拟输入电路	34
4.8.2 模拟输出电路	35
4.8.3 数字输入电路	36
4.8.4 数字输出电路	36
4.9 CAN 扩展卡使用	37
5 键盘显示与操作	39
5.1 LED 键盘简介	39
5.1.1 键盘显示	41
5.1.2 键盘解锁	41
5.2 LED 面板功能	41
5.2.1 键盘操作模式	41
5.2.2 快捷模式	42
5.2.3 快速设定模式	43
5.2.4 监视模式	48
5.2.5 设置模式	50
5.2.6 调试模式	75
5.2.7 多泵模式	78
6 运行调试	92
6.1 压力控制调试	92
6.1.1 流程图	92
6.1.2 调试步骤	92
6.2 速度模式调试	100
7 多泵合流控制	101
7.1 多泵合流流量分配方法	101
7.2 多泵方式	102
7.3 复合方式	103
7.4 多模式方式	103
7.5 通讯两模式	104
7.6 通讯四模式	105
7.7 多泵控制模式设置	108
7.7.1 泵的选型	108
7.7.2 多泵参数设置	108
7.7.3 流量标定	109

8 通讯协议	110
8.1 概要	110
8.2 Modbus 通讯协议	110
8.2.1 Modbus 协议概述	110
8.2.2 MH860A 支持的命令码	111
8.2.3 参数地址和数据解析	112
8.2.4 通讯帧错误校验方式	112
8.2.5 错误消息的回应	113
8.2.6 变量定义	114
8.3 CANopen 协议	114
8.3.1 协议简介	114
8.3.2 CANopen 硬件配置	114
8.3.3 CANopen 软件配置	114
8.3.4 CANopen 支持的功能	115
8.3.5 对象词典（OD:Object Dictionary）	115
8.3.6 通讯参数协议区域	116
8.3.7 制造商特定子协议区域（2000h~5fffh）	122
8.3.8 子协议定义区域	148
9 报警与处理	149
9.1 保护显示一览表	149
9.2 故障排除流程图	152
9.3 常见故障及处理方法	170
10 保养与检查	172
10.1 注意事项	172
10.2 检查项目	172
10.3 主回路绝缘测试	172
10.4 易损部件的更换	172
10.4.1 易损器件寿命	172
10.4.2 易损器件更换	173
11 附件设备	174
11.1 噪音滤波工具的选配	174
11.2 制动电阻选配及安装	174
11.2.1 制动电阻安装布置	175
11.2.2 制动电阻的安装	175
11.3 压力传感器选配	176
12 保修条款	177



1 安全注意事项

在进行搬运、安装、运行、维护之前，请详细阅读使用说明书，并遵循说明书中所有安全注意事项。如果忽视，可能造成人身伤害或者设备损坏，甚至人员死亡。



因贵公司或贵公司客户未遵守使用说明书的安全注意事项而造成的伤害和设备损坏，本公司将不承担责任。

1.1 安全信息定义

说明书中有关安全操作的注意事项分类成“危险”，“警告”和“注意”。

标识	名称	说明
 危险	危险	指出潜在的危險情况，如果没有按要求操作，可能会导致人身重伤或者死亡的情况。
 警告	警告	指出潜在的危險情况，如果没有按要求操作，可能会导致人身伤害或设备损坏。
注意	注意	指出潜在的危險情况，如果没有按要求操作，可能会导致中等程度人身伤害。

1.2 安全指导

 危险	1、安装、维护作业只能由经过培训并合格的专业人员进行操作。
	2、禁止在电源接通的情况下进行接线检查或更换器件等操作。进行接线及检查之前，必须确认所有输入电源已经断开，至少等待 10 分钟或者确认直流母线电压低于 36V。
	3、检修时请使用绝缘防护工具，否则可能造成触电事故或人身伤害。
	4、请可靠连接接地线，并请专业人员进行布线作业，以免造成触电或火灾事故。
	5、请勿将电机、制动电阻及驱动器安装于可燃物附近，否则可能引起火灾。
	6、请不要私自对产品进行改造，否则可能导致触电、故障、烧毁、火灾。
 警告	1、搬运电机时，切勿提拉航空插头连接器件，以免损坏电气连接器件，并导致电机坠落和造成伤害。
	2、安装电机时，切勿敲击电机，以免损坏轴上的精密部件或导致精度下降。
	3、本系列伺服电机连续满负荷运行时，表面温度可能达到 100℃，该温度在设计允许范围内，可正常运行，但请注意将电机安装于人和动物不易触及的场合，避免烫伤。
	4、外置制动电阻在电机频繁制动时，可能会升至很高温度，请注意散热通道通风良好。推荐放置于控制机柜外部（如顶端通风机出风口）并进行可靠的防护。必须安装在机柜内部时也应安装在顶端通风机出风口附近，并远离其他器件。
	5、首次上电前请务必仔细检查所有外接线，避免因接线错误带来重大事故。

	6、首次接通使能请尽可能使电机空载，并根据运转情况随时准备关断使能。
	7、请勿采用合、分电源的方法使伺服系统启、停工作，应采用使能操作启、停。
	8、产品内部含有电解电容、集成电路、环氧板等构件，需要废弃时请按工业废弃物处理，否则可能造成人身伤害和环境污染。
注意	1、搬运安装过程中要保证驱动器不遭受到物理性冲击和振动。搬运时不要只握住前盖板，以免造成脱落。
	2、要防止螺丝、电缆、及其他导电物体掉入驱动器内部。
	3、R、S、T 为电源输入端，U、V、W 为输出电机端，请正确连接输入动力电缆和电机电缆，否则会损坏驱动器。
	4、驱动器在使用前，必须盖上前盖板或接线盒，否者会有触电危险。
	5、安装和接线时请用合适的力矩紧固螺丝。
	6、不能对驱动器进行绝缘耐压测试，不能使用兆欧表测试驱动器的控制回路。

注意：

- 对于本产品偶然故障可能引发重大事故或带来重大损失的工作场合，请另行考虑设备的安全。
- 制造商、销售商、服务商均不能承担由于伺服系统故障而带来的除本伺服系统以外的关联损失和连带责任。

2 产品信息

2.1 产品确认

产品到货后，请就以下项目进行确认。

确认项目	备注
到货产品是否与您订购的产品型号相符？	请通过伺服电机、伺服驱动器的铭牌的“型号”栏进行确认（请参照下一项以后的说明）。
伺服电机的旋转轴是否运行顺利？	能用手转动则属正常。
是否有损坏的地方？	请查看整个外表，检查是否有因运输等引起的损伤。
附件和资料完整？	按装箱单查看附件，合格证，保修单是否齐备。

在以上各项的确认中，如发现有不妥之处，请及时与所购地的经销商或本公司的销售处联系。

2.2 伺服驱动器铭牌

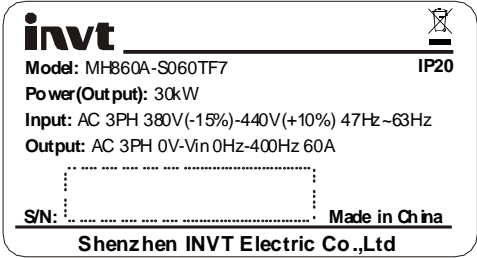


图 2-1 伺服驱动器铭牌

2.3 伺服驱动器型号说明

MH860A	-S	025	T	F	7
产品类别： 液压产品系列	通讯方式： S：标准型	电流等级： 018：18.5A 025：25A 032：32A 038：38A 045：45A 060：60A 075：75A 092：92A 115：115A 150：150A 180：180A 215：215A	电压等级： T：380V	散热类型： F：风冷	编码器类型： 7：旋变型

2.4 伺服驱动器规格

驱动器 型号	适用电 机容量 (kW)	额定输出 电流 (Arms)	过载(Arms) 持续时间 5min	最大输出电流 (Arms)持续 时间 30s	额定输入 电流 (Arms)	输入电源	重量 (kg)
MH860A-S018TF7	7.5	18.5	26	32.5	25	AC380V(-15%)~ 440V(+10%)	4.8
MH860A-S025TF7	11	25	35	40.7	32		
MH860A-S032TF7	15	32	48	55.2	40		
MH860A-S038TF7	18	38	53	63.6	47		6.1
MH860A-S045TF7	22	45	67	81.3	56		
MH860A-S060TF7	30	60	99	113	70		9.5
MH860A-S075TF7	37	75	109	134.4	80		
MH860A-S092TF7	45	92	138	162.7	94		14.5
MH860A-S115TF7	55	115	167	226	128		
MH860A-S150TF7	75	150	195	268.7	160		
MH860A-S180TF7	90	180	242	318	190		21
MH860A-S215TF7	110	215	258	350	225		
							27
							49

2.5 伺服驱动器技术条件

项目		条件	
基本规格	控制方式	三相全波整流，IGBT PWM控制正弦波电流驱动方式	
	最高输出频率	400Hz	
	电机位置传感器	旋转变压器分辨率 4096pulse/rev	
	环境	工作温度	-10℃~+50℃（不冻结，40℃以上降额使用） 伺服驱动器实际使用环境温度超过40℃时，请按照每升高1℃额定输出电流降低1%。此外，不要在超过50℃的环境中使用伺服驱动器。 对于装柜使用伺服驱动器，其环境温度为柜内空气温度。
		储存温度	-30℃~+60℃（不冻结）
		湿度	工作/储存≤90%RH，无凝露

项目		条件
	空气	室内（无日晒），无腐蚀性气体，无易燃性气体，无油气，无尘埃
	海拔	3000m以下（1000m以上降额使用，高度每升高100m，降额1%）
	防护等级	IP20
	冷却方式	风冷
	数字输入	6路输入，详见4.7输入输出信号配线
	数字输出	3路输出，详见4.7输入输出信号配线
	模拟输入	2路（AI1、AI2）12位 D/A 输入，0~10V；1路（AI3）12位 D/A 输入，0~10V/0~20mA
	模拟输出	2路输出 10位 D/A，0~10V/0~20mA
	电源输出	对外提供 15V 基准电源，最大输出 50mA 对外提供 24V 基准电源，最大输出 100mA
	通讯功能	支持 4 种现场总线：标配 Modbus；选配 CANopen，EtherCAT，PROFINET
	LED 显示面板与键盘	5 位 LED 显示，8 个功能键
控制功能性能	油压控制	可设定为模拟输入，内部输入，通讯输入，RS485 连续输入，CANopen 输入，EtherCAT 输入，PROFINET 输入
	速度控制	CAN 通讯，RS485 通讯，CANopen 输入
	多泵并联控制	可控制 16 个泵，五种工作方式（多泵，复合，多模式，通信两模式，通信四模式）
	压力控制精度	±1bar
	流量控制精度	±0.5%FS
	速度控制精度	±0.5%
	压力控制阶跃响应	≤100ms
	速度阶跃响应	≤50ms
	流量校正功能	根据各种泵特性对输出流量进行压力校正
	转矩响应时间	≤2ms
保护功能	硬件	过电流、直流过压、直流欠压、制动电阻损坏、模块过温、压力传感器故障、正反向超速、制动过载等
	软件	软件故障、任务重入等
	报警记录记忆	可存储 5 个报警记录
其他	EMC 滤波器	C3：内置 C3 滤波器（22kW 及以上功率段） C2：选配外置滤波器（可选型第三方性价比高的滤波器），满足 C2 指标
	质保期	80%负载运行 18 个月质保
	认证要求	满足 CE 认证

2.6 伺服驱动器外型尺寸

2.6.1 壁挂安装尺寸

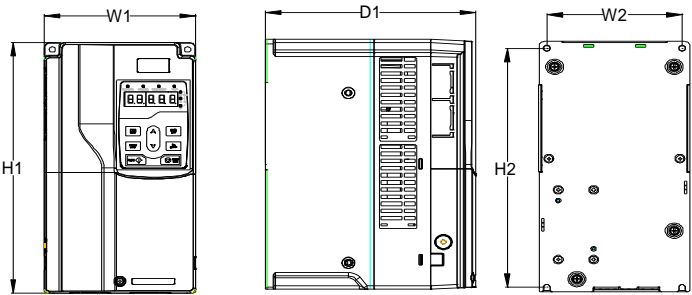


图 2-2 MH860A-S018TF7 ~ S075TF7 尺寸

表 2-1 MH860A-S018TF7 ~ S075TF7 壁挂安装尺寸（单位：mm）

驱动器规格	外形尺寸(mm)			安装孔位(mm)			安装孔径	固定螺钉
	W1	H1	D1	H2	W2	D2		
MH860A-S018TF7	145	280	203	268	130	/	Ø6	M5
MH860A-S025TF7								
MH860A-S032TF7	169	320	210	308	154	/	Ø6	M5
MH860A-S038TF7								
MH860A-S045TF7	200	341	208	328.6	185	/	Ø6	M5
MH860A-S060TF7	250	400	222	380	230	/	Ø6	M5
MH860A-S075TF7								

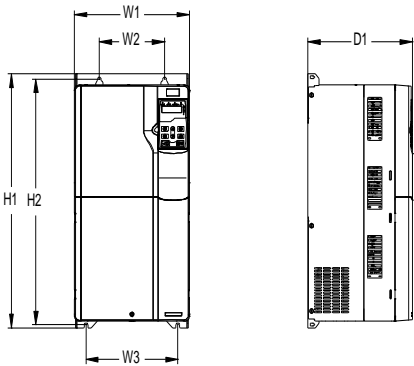


图 2-3 MH860A-S092TF7 ~ S150TF7 尺寸

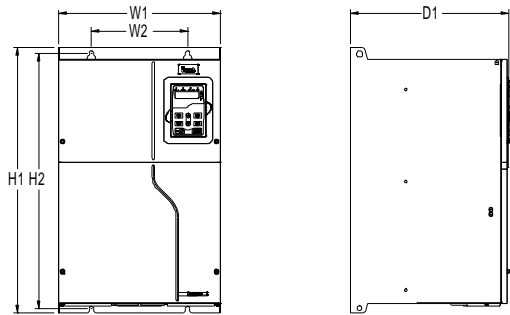


图 2-4 MH860A-S180TF7 ~ S215TF7 尺寸

表 2-2 MH860A-S092TF7 ~ S215TF7 壁挂安装尺寸（单位：mm）

驱动器规格	外形尺寸(mm)			安装孔位(mm)			安装孔径	固定螺钉
	W1	H1	D1	H2	W2	W3		
MH860A-S092TF7	282	560	257	542	160	226	Ø9	M8
MH860A-S115TF7								
MH860A-S150TF7								
MH860A-S180TF7	338	554	330	534	200	/	Ø9.5	M8
MH860A-S215TF7								

2.6.2 法兰安装尺寸

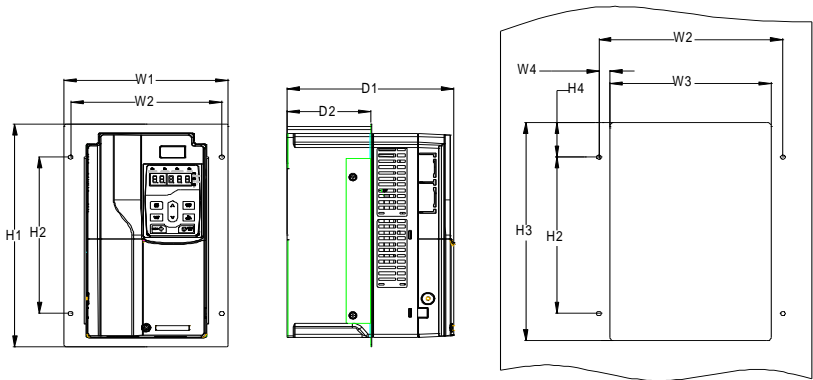


图 2-5 MH860A-S018TF7 ~ S038TF7 尺寸

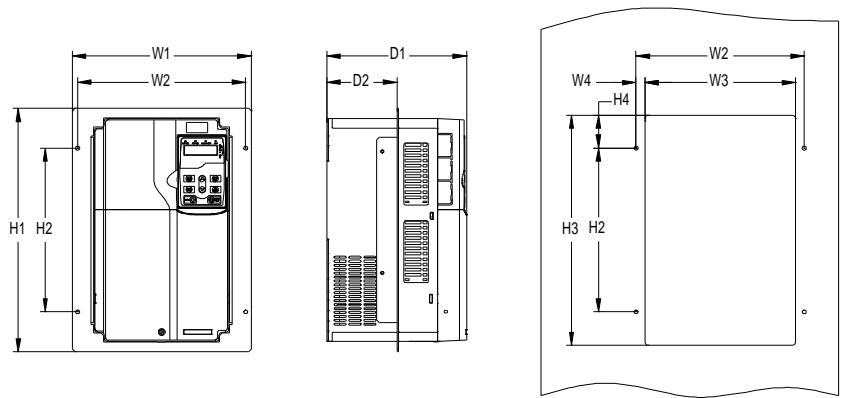


图 2-6 MH860A-S045TF7 ~ S150TF7 尺寸

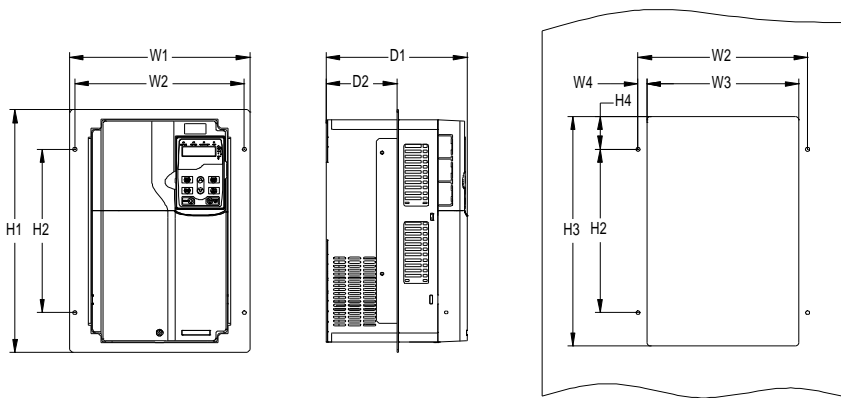


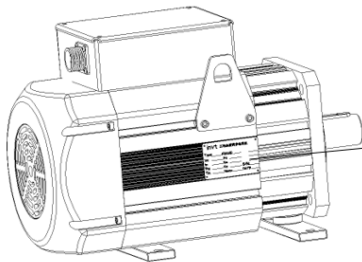
图 2-7 MH860A-S180TF7 ~ S215TF7 尺寸



表 2-3 MH860A-S018TF7 ~ S215TF7 法兰安装尺寸（单位：mm）

驱动器型号	外形尺寸(mm)			安装孔位(mm)							安装 孔径	固定 螺钉
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2		
MH860A-S018TF7	200	306	203	215	282	33.5	184	164	10	102	Ø6	M5
MH860A-S025TF7												
MH860A-S032TF7	224	346	210	255	322	33.5	208	189	9.5	108	Ø6	M5
MH860A-S038TF7												
MH860A-S045TF7	266	371	208	250	350.6	50.3	250	224	13	104	Ø6	M5
MH860A-S060TF7	316	430	222	300	410	55	300	274	13	118.3	Ø6	M5
MH860A-S075TF7												

驱动器型号	外形尺寸(mm)			安装孔位(mm)							安装 孔径	固定 螺钉
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2		
MH860A-S092TF7	352	580	257	400	570	90	332	306	13	134	Ø9	M8
MH860A-S115TF7												
MH860A-S150TF7												
MH860A-S180TF7	418.5	600	330	370	559	80.5	389.5	361	14.2	149.5	Ø10	M8
MH860A-S215TF7												

2.7 伺服电机铭牌



AC SERVO MOTOR

Made in China

Model	IMS20B-20M11D17C-4		Type	R7F	
Un(V)	380	In(A)	19.5	fn(Hz)	113.3
Pn(kW)	10.7	Tn(N.m)	60	n(rpm)	1700
EFF.	93.74%	Kt (N.m/A)	R7F	IP 54	Ins.F
Duty	S1	Motor Code	11101-01269		
Wt(kg)	40.6	Jm(kg·cm²)	73		
S/N:					

INV Power Electronics(Suzhou)Co.,Ltd.

2.8 伺服电机型号说明

产品型号		IMS20B-20 M 11D 17C-4-R7 _ F-XXXX									
产品类别		IMS20B系列伺服电机产品									
机座号											
20: 200机座 26: 263机座											
惯量											
L: 低惯量 M: 中惯量 H: 高惯量											
额定功率											
基数(数字)*倍率(字母)组成											
A: ×1 B: ×10 C: ×100 D: ×1000											
例如: 40B: 0.4kW 10C: 1kW											
额定转速											
基数(数字)*倍率(字母)组成											
A: ×1 B: ×10 C: ×100 D: ×1000 E: ×10000											
例如: 30C: 3000mp											
电压等级											
2: 200V 4: 380V											
冷却方式											
自然冷却（默认省略）											
F: 强制风冷											
Y: 油冷却											
W: 水冷却											
选购件											
有油封无制动器（默认省略）											
1: 无油封无制动器											
2: 有油封有电磁制动器											
3: 无油封有电磁制动器											
4: 有油封有电磁制动器											
5: 无油封有电磁制动器											
编码器类型											
P9: 23位多圈绝对值光电编码器											
M4: 17位多圈绝对值磁性编码器											
R7: 12位旋转变压器											

2.9 伺服电机规格

机座号	输出功率 (kW)	额定 转速 (rpm)	最高 转速 (rpm)	额定 电流 (A)	峰值 电流 (A)	额定 扭矩 (Nm)	峰值 扭矩 (Nm)	电机型号	可选编码 器类型
200	8.0	2000	3000	14.4	38.1	38.2	95.5	IMS20B-20M80C20C-4-R7F	R7P9
								IMS20B-20M80C20C-4-P9F	
								IMS20B-20M80C20C-4-P94F	
	7.1	1700	2700	13.1	34.6	40	100	IMS20B-20M71C17C-4-R7F	
								IMS20B-20M71C17C-4-P9F	
								IMS20B-20M71C17C-4-P94F	
	6.3	1500	2500	12.4	33.4	40	100	IMS20B-20M63C15C-4-R7F	
								IMS20B-20M63C15C-4-P9F	
								IMS20B-20M63C15C-4-P94F	
	12.2	2000	3000	21.6	57.1	58.1	145.25	IMS20B-20M12D20C-4-R7F	
								IMS20B-20M12D20C-4-P9F	
								IMS20B-20M12D20C-4-P94F	
	10.7	1700	2700	19.5	52.0	60	150	IMS20B-20M11D17C-4-R7F	
								IMS20B-20M11D17C-4-P9F	
								IMS20B-20M11D17C-4-P94F	
	9.4	1500	2500	17.1	45.2	60	150	IMS20B-20M94C15C-4-R7F	
								IMS20B-20M94C15C-4-P9F	
								IMS20B-20M94C15C-4-P94F	
	16.8	2000	3000	29.5	80.0	80	200	IMS20B-20M17D20C-4-R7F	
								IMS20B-20M17D20C-4-P9F	
								IMS20B-20M17D20C-4-P94F	
	14.2	1700	2700	26.1	69	80	200	IMS20B-20M14D17C-4-R7F	
								IMS20B-20M14D17C-4-P9F	
								IMS20B-20M14D17C-4-P94F	
	12.6	1500	2500	22.5	59.5	80	200	IMS20B-20M13D15C-4-R7F	
								IMS20B-20M13D15C-4-P9F	
								IMS20B-20M13D15C-4-P94F	
	20.0	2000	3000	34.5	90.0	96	238	IMS20B-20M20D20C-4-R7F	
								IMS20B-20M20D20C-4-P9F	
								IMS20B-20M20D20C-4-P94F	
	17.8	1700	2700	31	86.0	100	250	IMS20B-20M18D17C-4-R7F	
								IMS20B-20M18D17C-4-P9F	
								IMS20B-20M18D17C-4-P94F	
	15.7	1500	2500	27.9	72.7	100	250	IMS20B-20M16D15C-4-R7F	
								IMS20B-20M16D15C-4-P9F	

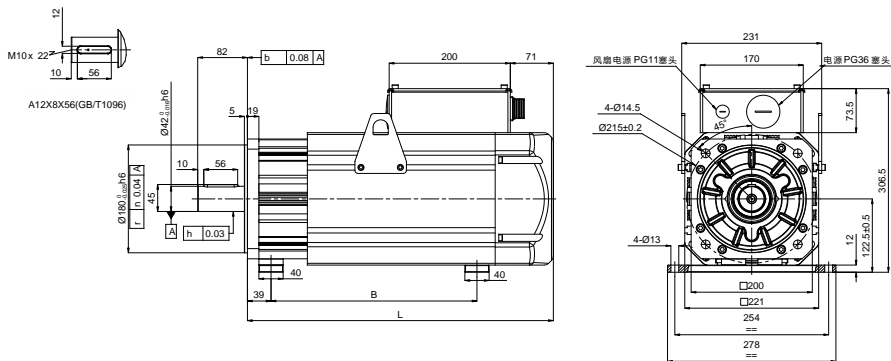
机座号	输出功率 (kW)	额定 转速 (rpm)	最高 转速 (rpm)	额定 电流 (A)	峰值 电流 (A)	额定 扭矩 (Nm)	峰值 扭矩 (Nm)	电机型号	可选编码 器类型
	24.1	2000	3000	38.6	110.0	115	288	IMS20B-20M16D15C-4-P94F	
								IMS20B-20M24D20C-4-R7F	
								IMS20B-20M24D20C-4-P9F	
								IMS20B-20M24D20C-4-P94F	
	21.4	1700	2700	38.0	103.0	120	300	IMS20B-20M21D17C-4-R7F	
								IMS20B-20M21D17C-4-P9F	
								IMS20B-20M21D17C-4-P94F	
	18.9	1500	2500	33.7	89.1	120	300	IMS20B-20M19D15C-4-R7F	
								IMS20B-20M19D15C-4-P9F	
								IMS20B-20M19D15C-4-P94F	
	27.4	2000	3000	48.6	125.0	131	327.5	IMS20B-20M27D20C-4-R7F	
								IMS20B-20M27D20C-4-P9F	
								IMS20B-20M27D20C-4-P94F	
	24.9	1700	2700	44.8	114.2	140	350	IMS20B-20M25D17C-4-R7F	
								IMS20B-20M25D17C-4-P9F	
								IMS20B-20M25D17C-4-P94F	
	22.0	1500	2500	38.6	100.7	140	350	IMS20B-20M22D15C-4-R7F	
								IMS20B-20M22D15C-4-P9F	
								IMS20B-20M22D15C-4-P94F	
	31.5	2000	3000	55.73	139.0	150.5	376.25	IMS20B-20M32D20C-4-R7F	
								IMS20B-20M32D20C-4-P9F	
	28.5	1700	2700	51.4	136.0	160	400	IMS20B-20M29D17C-4-R7F	
								IMS20B-20M29D17C-4-P9F	
	25.2	1500	2500	44.6	117.9	160.3	400.75	IMS20B-20M25D15C-4-R7F	
								IMS20B-20M25D15C-4-P9F	
	35.6	2000	3000	62.2	154.0	170	425	IMS20B-20M36D20C-4-R7F	
								IMS20B-20M36D20C-4-P9F	
	32.1	1700	2700	57.4	151.7	180.1	450.25	IMS20B-20M32D17C-4-R7F	
								IMS20B-20M32D17C-4-P9F	
	28.3	1500	2500	49.2	130.0	180.3	450.75	IMS20B-20M28D15C-4-R7F	
								IMS20B-20M28D15C-4-P9F	
263	28	1500	2500	49.5	141	180	450	IMS20B-26M28D15C-4-R7F	R7 P9
								IMS20B-26M28D15C-4-P9F	
								IMS20B-26M28D15C-4-P94F	
	32	1700	2700	58.1	183.7	175.5	466.7	IMS20B-26M32D17C-4-R7F	
								IMS20B-26M32D17C-4-P94F	

机座号	输出功率 (kW)	额定 转速 (rpm)	最高 转速 (rpm)	额定 电流 (A)	峰值 电流 (A)	额定 扭矩 (Nm)	峰值 扭矩 (Nm)	电机型号	可选编码 器类型
	37	2000	3000	65.1	185	175.2	438	IMS20B-26M37D20C-4-R7F	
								IMS20B-26M37D20C-4-P9F	
								IMS20B-26M37D20C-4-P94F	
	34.6	1500	2500	60.4	183.5	221	538.7	IMS20B-26M35D15C-4-R7F	
								IMS20B-26M35D15C-4-P9F	
								IMS20B-26M35D15C-4-P94F	
	39	1700	2700	66.8	190	221	552.5	IMS20B-26M39D17C-4-R7F	
								IMS20B-26M39D17C-4-P9F	
								IMS20B-26M39D17C-4-P94F	
	45	2000	3000	81.2	230	214	536.7	IMS20B-26M45D20C-4-R7F	
								IMS20B-26M45D20C-4-P9F	
								IMS20B-26M45D20C-4-P94F	
	41	1500	2500	71.2	202	260.5	651.3	IMS20B-26M41D15C-4-R7F	
								IMS20B-26M41D15C-4-P9F	
	46	1700	2700	81.3	242.9	258.7	671.1	IMS20B-26M46D17C-4-R7F	
								IMS20B-26M46D17C-4-P9F	
	49.8	2000	3000	82.5	234	237.7	623.8	IMS20B-26M50D20C-4-R7F	
								IMS20B-26M50D20C-4-P9F	
	47	1500	2500	79.3	225	300	750	IMS20B-26M47D15C-4-R7F	
								IMS20B-26M47D15C-4-P9F	
	53	1700	2700	93.9	257	300	775.5	IMS20B-26M53D17C-4-R7F	
								IMS20B-26M53D17C-4-P9F	
	58	2000	3000	99.7	253.4	275.6	706.3	IMS20B-26M58D20C-4-R7F	
								IMS20B-26M58D20C-4-P9F	
	53.4	1500	2500	89.4	254	340	850	IMS20B-26M53D15C-4-R7F	
								IMS20B-26M53D15C-4-P9F	
	60.5	1700	2700	101.9	290	340	856	IMS20B-26M61D17C-4-R7F	
								IMS20B-26M61D17C-4-P9F	
	65	2000	3000	113	297.3	310	844.3	IMS20B-26M65D20C-4-R7F	
								IMS20B-26M65D20C-4-P9F	
	60	1500	2500	100	284	380	950	IMS20B-26M60D15C-4-R7F	
								IMS20B-26M60D15C-4-P9F	
	67.6	1700	2700	118.8	285.1	380	950	IMS20B-26M68D17C-4-R7F	
								IMS20B-26M68D17C-4-P9F	
	74	2000	3000	127.1	319.3	355	887.5	IMS20B-26M74D20C-4-R7F	
								IMS20B-26M74D20C-4-P9F	

2.10 机械特性

项目	中功率伺服电机
工作制	S1 连续
使用环境温度	-20℃~40℃ 不冻结
存储温度	-20℃~+60℃
使用环境湿度	20%~90%RH（无凝露）
振动	25m/s ²
冲击	50m/s ²
励磁方式	永磁式
安装方式	IMB35（卧式带底脚、带法兰）、IMB5
绝缘等级	F
绝缘电阻	DC500V，100MΩ 以上
绝缘电压	AC1500V 1 分钟（220V 级） AC1800V 1 分钟（380V 级）
外壳防护等级	IP54（轴伸及线缆端除外）
旋转方向	正转指令下从负载侧看时为逆时针方向(CCW)旋转
海拔	1000m 以下 1000m 以上请降额使用，请按照每 100m 降额 1%的比例降额。

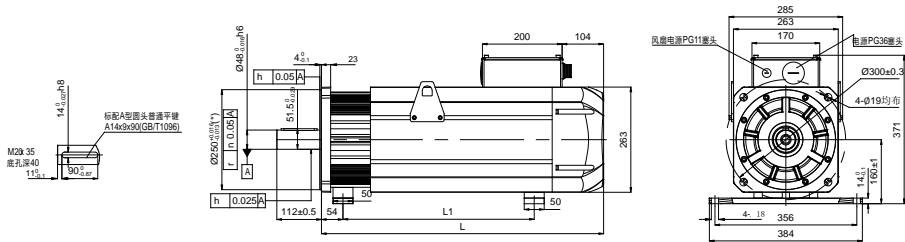
2.11 伺服电机安装尺寸



型号	B	L
IMS20B-20M80C20C	165	337
IMS20B-20M71C17C	165	337
IMS20B-20M63C15C	165	337
IMS20B-20M12D20C	190	365
IMS20B-20M11D17C	190	365
IMS20B-20M94C15C	190	365
IMS20B-20M17D20C	220	393
IMS20B-20M14D17C	220	393

型号	B	L
IMS20B-20M13D15C	220	393
IMS20B-20M20D20C	230	421
IMS20B-20M18D17C	230	421
IMS20B-20M16D15C	230	421
IMS20B-20M24D20C	270	449
IMS20B-20M21D17C	270	449
IMS20B-20M19D15C	270	449
IMS20B-20M27D20C	300	477
IMS20B-20M25D17C	300	477
IMS20B-20M22D15C	300	477
IMS20B-20M32D20C	340	505
IMS20B-20M29D17C	340	505
IMS20B-20M25D15C	340	505
IMS20B-20M36D20C	360	553
IMS20B-20M32D17C	360	553
IMS20B-20M28D15C	360	553

注意： 括号内数据为抱闸款电机数据。



型号	L1	L
IMS20B-26M28D15C	255	508
IMS20B-26M32D17C	255	508
IMS20B-26M 37D20C	255	508
IMS20B-26M35D15C	300	548
IMS20B-26M39D17C	300	548
IMS20B-26M45D20C	300	548
IMS20B-26M41D15C	370	588
IMS20B-26M46D17C	370	588
IMS20B-26M50D20C	370	588
IMS20B-26M47D15C	400	628
IMS20B-26M53D17C	400	628
IMS20B-26M58D20C	400	628

型号	L1	L
IMS20B-26M53D15C	440	668
IMS20B-26M61D17C	440	668
IMS20B-26M65D20C	440	668
IMS20B-26M60D15C	480	708
IMS20B-26M68D17C	480	708
IMS20B-26M 74D20C	480	708

注意：括号内数据为抱闸款电机数据。

3 机械安装

3.1 安装环境

为了充分发挥驱动器的性能，长期保持其功能，安装环境非常重要，请将驱动器安装在下表所示的环境。

环境	条件
安装场所	室内
环境温度	<ul style="list-style-type: none"> ● $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$。 ● 当环境温度超过 40°C 后，请按照 1°C 降额 1% 的比例降额。 ● 我们不建议在 50°C 以上的环境中使用驱动器。 ● 为了提高机器的可靠性，请在温度不会急剧变化的场所使用驱动器。 ● 在控制柜等封闭空间内使用时，请使用冷却风扇或冷却空调进行冷却，以避免内部温度超过条件温度。 ● 温度过低时，在长时间断电后再上电运行，需增加外部加热装置，消除内部冻结现象，否则容易导致机器损坏。
湿度	<ul style="list-style-type: none"> ● 空气的相对湿度小于 90%。 ● 不允许结露。 ● 在存在腐蚀性气体的空间中，最大相对湿度不能超过 60%。
存储温度	$-30\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。
运行环境条件	请将驱动器安装在如下场所： <ul style="list-style-type: none"> ● 远离电磁辐射源的场所。 ● 无油雾、腐蚀性气体、易燃性气体等场所。 ● 金属粉末、尘埃、油、水等异物不会进入驱动器内部的场所（请不要把驱动器安装在木材等易燃物上面）。 ● 无放射性物质、易燃物质场所。 ● 无有害气体及液体的场所。 ● 盐份少的场所。 ● 无阳光直射的场所。
海拔高度	<ul style="list-style-type: none"> ● 1000m 以下。 ● 海拔高度超过 1000m 以上，请按照每 100m 降额 1% 的比例降额。 ● 当海拔高度超过 3000m，请与当地英威腾经销商或办事处联系，咨询详细信息。
振动	最大振动加速度不超过 5.8m/s^2 (0.6g)。
安装方向	为了不使驱动器的散热效果降低，建议垂直安装。

3.2 驱动器安装

3.2.1 安装方向

驱动器可以安装在墙上或者一个柜体中。

驱动器必须安装在垂直方向上。请按照下面的要求对安装位置进行检查。关于外形尺寸的详细信息，

详见“2.6 伺服驱动器外型尺寸”。

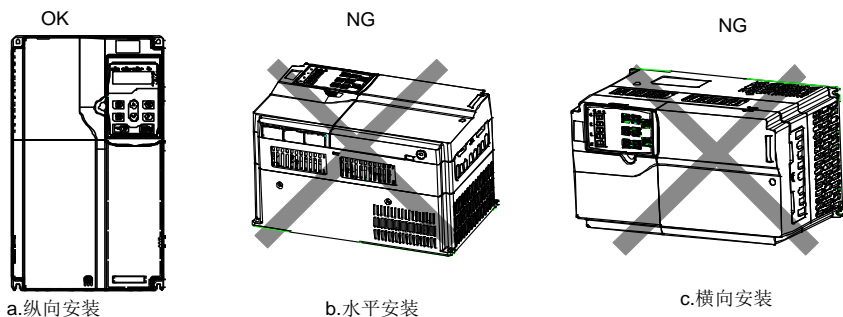


图 3-1 驱动器安装方向

3.2.2 安装方式

根据驱动器的外形尺寸，驱动器有两种安装方式：壁挂式安装、法兰式安装。

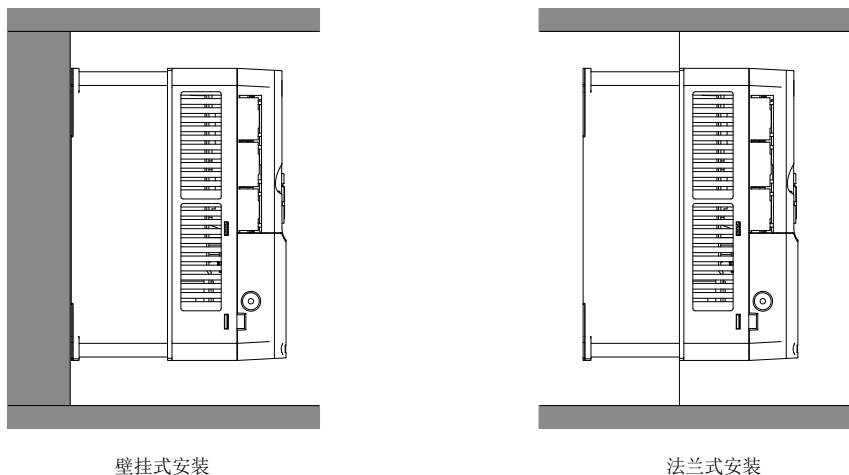


图 3-2 安装方式

安装步骤如下：

- 步骤1 标记安装孔的位置。有关安装孔的位置，详见驱动器外形尺寸图。
- 步骤2 将螺钉或者螺栓固定到标记的位置上。
- 步骤3 将驱动器靠在墙上。
- 步骤4 拧紧墙上的紧固螺钉。

注意：法兰安装时必须选配法兰安装板。

3.2.3 单台安装

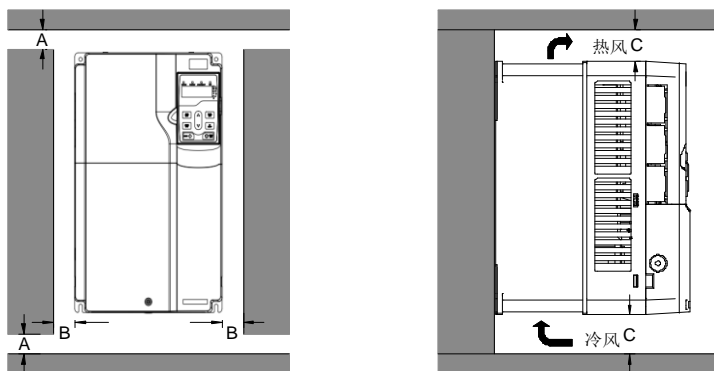


图 3-3 单台安装

注意： B 最小尺寸要求为 100mm，C 的最小尺寸为 200mm。

3.2.4 多台安装

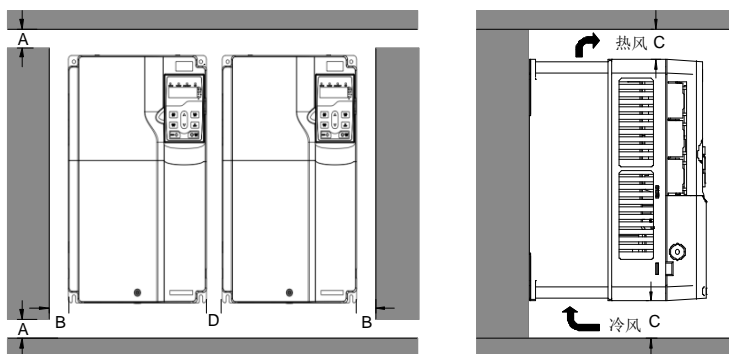


图 3-4 多台并行安装

注意：

- 当安装大小不同的驱动器时，请对齐各驱动器上部位置后再进行安装。这样便于后期维护。
- B、D 最小尺寸要求为 100mm，C 的最小尺寸要求为 200mm。

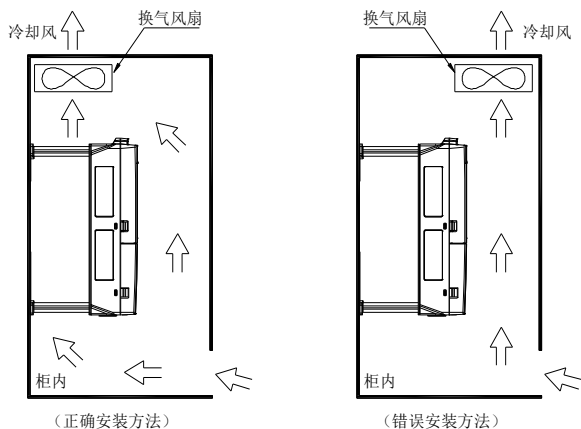


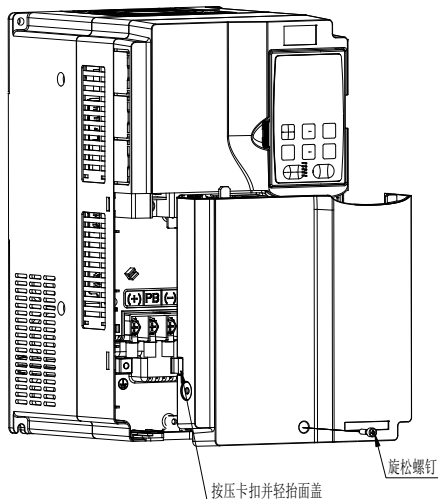
图 3-5 机柜内换气扇的安装位置

3.3 驱动器接线盒拆装

伺服驱动器接线盒拆卸步骤：（以 MH860A-S038TF7 为例）

步骤1 将固定接线盒螺钉拧松，取下螺钉。

步骤2 按压卡扣，将接线盒朝外拉，取出接线盒。



伺服驱动器接线盒安装步骤：（以 MH860A-S038TF7 为例）


步骤1 将接线盒平放到系统凸槽内，平推接线盒，使接线盒和壳体缝隙重合。

步骤2 将固定接线盒的两个固定螺钉拧紧。

3.4 伺服电机安装

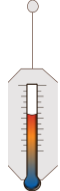


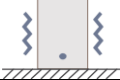
3.4.1 安全须知

只有培训合格的专业人员才能进行本章所描述的工作，进行安装前请仔细阅读以下安装准备，以确保安装顺利并避免造成人身伤亡或设备损坏。



项目	描述
	<ul style="list-style-type: none">● 请按照安全指导的说明进行操作，安装前必须保证电机的电源已经断开。如果电机已经通电，那么在断电之后，必须等待 15 分钟以上，并确认 POWER 灯已经熄灭，方可进行下一步操作。● 电机的安装设计必须符合安装地相关法律法规。如果电机的安装违反了当地法律法规的要求，本公司不承担任何责任。



3.4.2 安装环境及场所

3.4.2.1 环境要求

环境	要求	
温度		<ul style="list-style-type: none">● 参照电机机械特性说明● 温度无急剧变化● 安装在控制柜等封闭空间内，必要时使用冷却风扇或空调整节温度● 温度过低时，在长时间断电后再上电运行后，需增加外部加热装置，消除内部冻结现象，否则容易导致机器损坏
湿度		<ul style="list-style-type: none">● 参照 2.10 机械特性● 存在腐蚀性气体的空间中，最大相对湿度不能超过 60%
海拔高度		<ul style="list-style-type: none">● 1000m 以下● 海拔高度超过 1000m 以上，请按照每 100m 降额 1%的比例降额。● 海拔高度超过 3000m，请与我司当地经销商或办事处联系，咨询详细信息
振动		<ul style="list-style-type: none">● 参照 2.10 机械特性

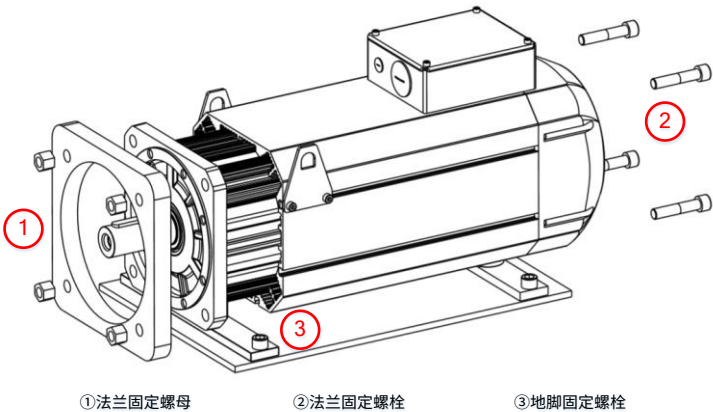
3.4.2.2 场所要求

场所	要求	
室内		无电磁辐射源和阳光直射 注意： 应根据外壳防护等级，将电机安装在清洁通风的环境中
		无油雾、金属粉末、导电性粉尘、水等异物

场所	要求	
		无放射性、腐蚀性、有害性和易燃易爆性物质 注意： 不得将电机安装在易燃体表面
		盐份少的场所

电机安装步骤如下：

- 步骤1 清理好安装场地，准备好所需的工具和零部件。
- 步骤2 检查确认各零部件完好、电机转动正常。
- 步骤3 选择合适的安装方式，确保传动中心轴线对中，不能超过允许的误差范围。使用螺栓压入的方式固定电机，避免敲击，以免造成损坏。



注意：


- 电机在拿取过程中，禁止拉拽电机引线或输出轴，推荐使用机身两侧吊耳进行电动机吊装就位。
- 安装方式推荐 IMB35，必须在平整的支撑面上固定法兰及地脚；若电动机和拖动机械中心高有差异，需要垫高电动机时，垫块（片）的面积必须大于电动机的底脚平面的面积；
- 采用联轴器传动时，必须使电动机的轴中心线和负载轴中心线重合；
- 安装时请确认各安装孔均以钢质螺栓（强度等级 8.8 级及以上）、螺帽稳固地锁定，容易产生锈蚀的场合应该采用不锈钢螺栓，高振动场合应该加装防震垫。
- 电机在装配过程中，禁止敲打或锤击，以防损坏编码器或轴承。
- 安装后对各个部件逐个进行检查，确认连接件都固定到位后才可开始试运行。
- 电机轴面涂有防锈油，使用前请擦拭。

安装完成后，请按照下表内容一一检查：

检查项目	检查内容	检查确认
周围环境	环境温度小于 40°C	<input type="checkbox"/>
	空气的相对湿度小于 90%	<input type="checkbox"/>
	振动加速度小于 0.5G(4.9m/S ²)	<input type="checkbox"/>
	无粉尘、腐蚀气体或油污	<input type="checkbox"/>
	周围没有堆放工具等异物（包括电线头、金属屑等异物危险品）	<input type="checkbox"/>
	机器外部无凝露或水滴	<input type="checkbox"/>
机械部分	电机的安装位置符合设计及规范要求	<input type="checkbox"/>
	电机的安装、轴和机械的连接可靠	<input type="checkbox"/>
	电机和所连接的机械处于可运行的状态	<input type="checkbox"/>
	不要让电机在负性负载的条件下运行 注： 所谓负性负载即电机输出转矩的方向与电机速度方向相反。	<input type="checkbox"/>
接线部分	所有接线符合安装章节所示的各种控制模式的标准接线图	<input type="checkbox"/>
	外部伺服使能端子（配置为 SON 的开关量输入）置为 OFF 状态	<input type="checkbox"/>
	电缆的受力在规定范围内	<input type="checkbox"/>
	电机接地良好	<input type="checkbox"/>

4 电气连接

4.1 配线注意事项

 警告	1、配线作业只能由专业人员进行操作。如果配线不当，可能造成触电或火灾。
	2、MH860A 系列伺服驱动器可直接连接在工业用电源线上。也就是说没有使用变压器等进行隔离，为了防止伺服系统产生交叉触电事故，请务必使用配线用断路器或保险丝
	3、MH860A 系列伺服驱动器没有内置接地保护电路。为了构成更加安全的系统，请配置过载、短路保护兼有的漏电断路器，或者与配线用断路器配套的地线保护专用漏电断路器。
注意	1、建议采用 A、B 或 C 种接地方式（接地电阻值为 10Ω 以下）。必须采用一点接地。当伺服电机与机械固件间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。
	2、接地配线尽可能使用粗线（4.0mm ² 以上）。
	3、目前市场上漏电保护开关绝大多数为电子式漏电断路器，不同厂家其产品内部漏电流检测和处理电路差异较大，这就决定了断路器抗干扰能力不尽相同。对于使用本伺服驱动器的用户，建议使用抗干扰能力比较强的漏电断路器，正泰漏电断路器此项性能相对较好。
	4、配线时将电源线、伺服电机输入线等强电线与信号线分开，并保持 30cm 以上的间隔。不要放入同一管道或捆在一起。
	5、不要与电焊机、放电加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在电源线的输入侧接入噪音滤波器。
	6、请务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器。
	7、要防止由于噪音造成的误动作，请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器配置在伺服驱动器的附近。
	8、请选择合理的导线线径、开关容量、接触器容量。详见“4.2 开关、接触器及线径选择”。

注意：配线不当可能会造成系统故障或人身安全隐患。

4.2 开关、接触器及线径选择

表 4-1 推荐电缆尺寸表

驱动器型号	动力进线 断路器 开关(A)	交流接触器 AC3 额定工作 电流(A)	主回路						控制回路	
			推荐电缆尺寸(mm ²)					紧固 力矩 (N.m)	最大电缆 尺寸 (mm ²)	
			R,S,T U, V,W	推荐接线端子 型号	端子螺 丝规格	PE	推荐接线端 子型号			
MH860A-S018TF7	40	25	4	TNR3.5-5	M5	4	TNR3.5-5	2~2.5	1.5	
MH860A-S025TF7	50	40	6	TNR5.5-5	M5	6	TNR5.5-5	2~2.5	1.5	
MH860A-S032TF7	60	40	10	TNR8-5	M5	10	TNR8-5	2~2.5	1.5	
MH860A-S038TF7	80	50	10	TNR8-5	M5	10	TNR8-5	2~2.5	1.5	

驱动器型号	动力进 线断路 开关(A)	交流接触 器 AC3 额定工作 电流(A)	主回路						控制回路	
			推荐电缆尺寸(mm²)					紧固 力矩 (N.m)	最大电缆 尺寸 (mm²)	
			R,S,T U, V,W	推荐接线端子 型号	端子螺 丝规格	PE	推荐接线端 子型号			
MH860A-S045TF7	100	65	16	GTNR16-6	M6	10	GTNR10-5	3.5	1.5	
MH860A-S060TF7	125	80	16	GTNR16-6	M6	10	GTNR10-5	3.5	1.5	
MH860A-S075TF7	160	95	25	GTNR25-6	M6	10	GTNR10-5	3.5	1.5	
MH860A-S092TF7	160	115	25	GTNR25-8	M8	16	GTNR16-6	9~11	1.5	
MH860A-S115TF7	200	150	35	GTNR35-8	M8	16	GTNR16-6	9~11	1.5	
MH860A-S150TF7	250	185	50	GTNR50-8	M8	25	GTNR25-6	9~11	1.5	
MH860A-S180TF7	315	225	70	GTNR70-12	M12	35	GTNR35-6	31~40	1.5	
MH860A-S215TF7	315	260	70	GTNR70-12	M12	35	GTNR35-6	31~40	1.5	

注意：

- 主回路用的推荐电缆线径可在环境温度为 40℃ 以下使用，如果环境温度大于上面条件，建议加大一档使用。建议用绝缘不低于 500V 电缆。
- 制动电阻是自带电线的，如要延长，延长线径不低于原电阻线径。



GTNR 端子参考品牌：苏州源利（不同品牌的端子，型号可能不一样，具体以厂家的型号为准）

SG 窄头端子参考品牌：日成（不同品牌的端子，型号可能不一样，具体以厂家的型号为准）

4.3 端子布局

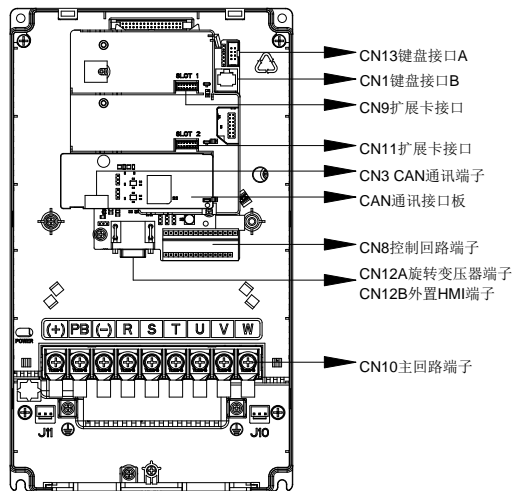


图 4-1 端子布局

4.4 标准配线

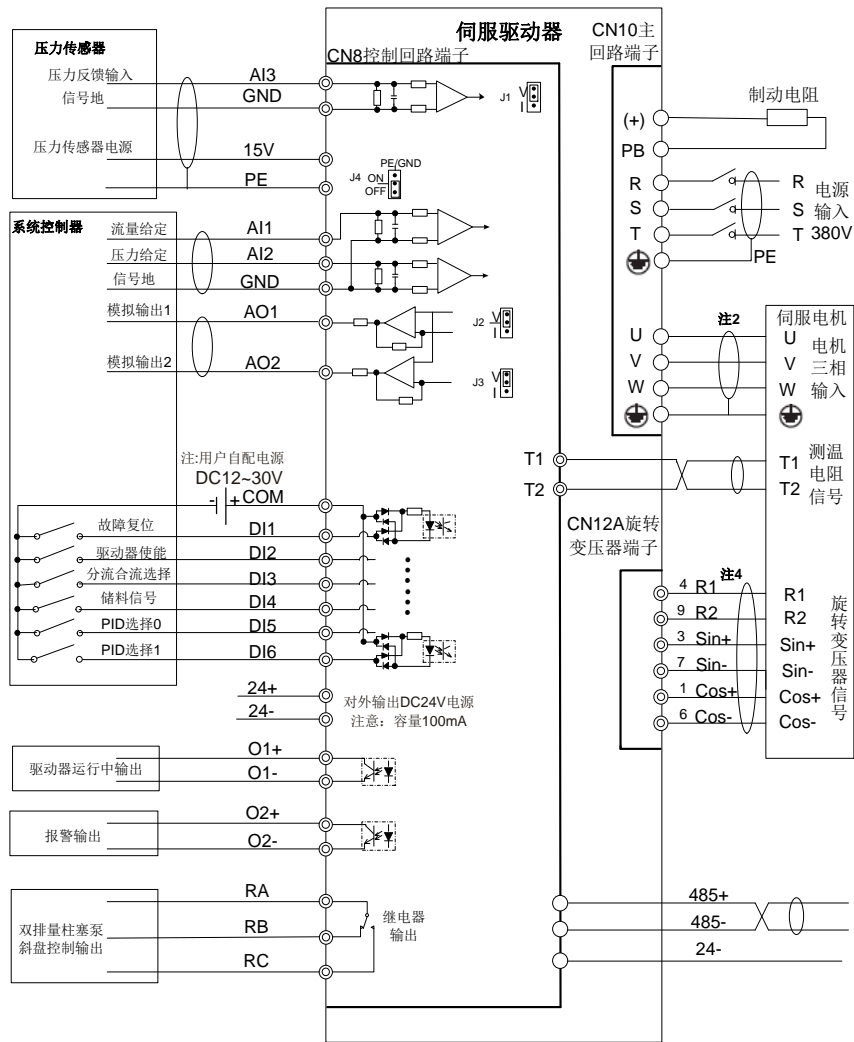


图 4-2 标准配线

注意：

- MH860A 系列伺服驱动器默认压力传感器电源为 15V，接受压力信号为 0~10V/1~5V 电压信号。也可通过控制板跳线 J1 切换至 0mA~20mA 电流信号。
- 为防止干扰信号对驱动器造成的影响，建议所有模拟信号线和电机三相输入线采用屏蔽电缆，

- 屏蔽层接地。
- 使用模拟输出和数字输出口时，要保证足够大的输出负载电阻，使输出电流小于规定值。默认模拟量输出范围为 0~10V，也可通过控制板跳线 J2/J3 切换到 0~20mA 电流输出。
 - 旋转变压器线和通讯线必须采用双绞屏蔽电缆，屏蔽层接地。通讯线的首末两端应加上终端匹配电阻。MH860A 系列伺服驱动器的 CAN 通讯信号连接器已置 120Ω 终端电阻，485 通讯信号连接器内置 1kΩ 终端电阻。
 - GND 端子可通过接口板跳线 J4 选择直接与 PE 连接或通过 RC 滤波回路连接，出厂默认通过 RC 滤波回路与 PE 连接
 - 本接线图中，数字输入信号默认使用外部用户电源。若用户想用驱动器内部电源，通过外部连线实现（注意内部电源负载容量为 100mA）。

4.5 跳线功能说明

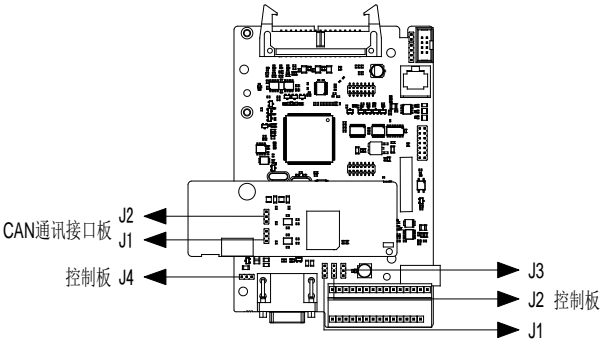


图 4-3 控制板回路

PCB 板名称	跳线序号	跳线位置	功能说明	跳线位置	功能说明
控制板	J1		默认 AI3 输入为电压型 (0~10V/1~5V)		AI3 输入为电流型 (0~20mA)
	J2		默认 AO1 输出为电压型 (0~10V)		AO1 输出为电流型 (0~20mA)
	J3		默认 AO2 输出为电压型 (0~10V)		AO1 输出为电流型 (0~20mA)
	J4		默认 GND 端子通过电阻和电容连接 PE		GND 端子直接与 PE 连接
CAN 通讯接口板	J1		CAN2 通信默认接 120Ω 终端电阻		CAN2 通信不接终端电阻
	J2		CAN1 通信默认接 120Ω 终端电阻		CAN1 通信不接终端电阻

4.6 主回路配线

4.6.1 主回路端子

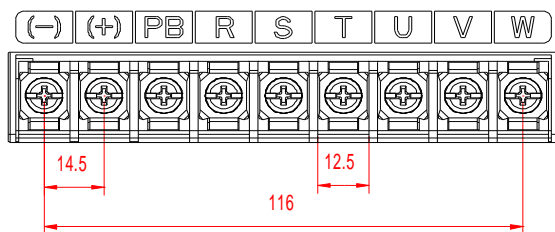


图 4-4 三相 380V 7.5~11kW 主回路端子 (单位: mm)

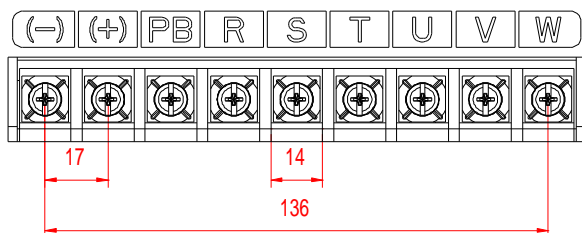


图 4-5 三相 380V 15~18.5kW 主回路端子 (单位: mm)

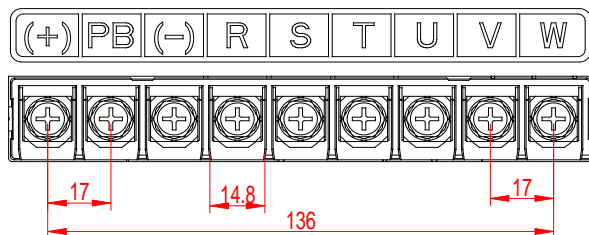


图 4-6 三相 380V 22kW 主回路端子 (单位: mm)

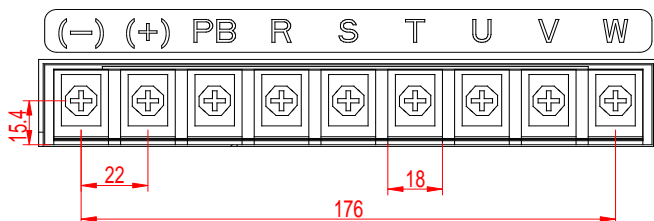


图 4-7 三相 380V 30~37kW 主回路端子 (单位: mm)

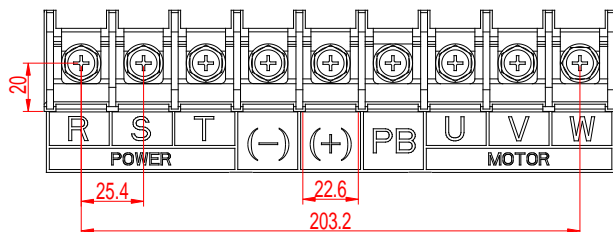


图 4-8 三相 380V 45~75kW 主回路端子 (单位: mm)

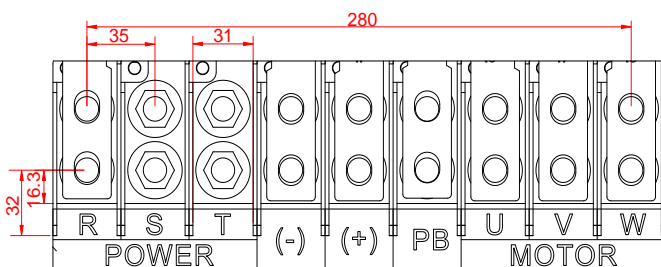


图 4-9 三相 380V 90~110kW 主回路端子 (单位: mm)

端子名称	端子符号	功能说明
主电路电源输入端子	R, S, T	AC380V(-15%)~440V(+10%) 47Hz~63Hz
伺服电机连接端子	U, V, W	与伺服电机相连
接地端子		与电源接地端子及电机接地端子连接，进行接地处理
外接制动电阻连接端子	(+), PB	在(+)和 PB 之间连接外接制动电阻 额定电流 180A 及以下有 PB 端子
直流电抗器端子	P1, (+)	P1, (+)外接直流电抗器端子 额定电流 215A 及以上有 P1 端子

4.6.2 外置 HMI 端子与旋转变压器端子

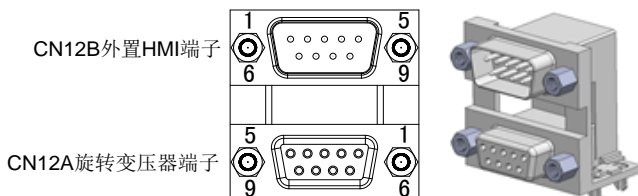


图 4-10 版本 1 控制板端子

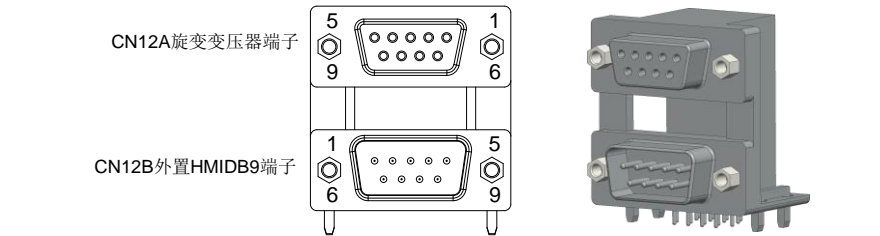


图 4-11 版本 2 控制板端子

外置 HMI 端子是本公司外置 HMI 公用连接器，如果用外置 HMI 调试机器，插上外置 HMI 的连接线便可使用。基于客户的使用习惯，我们设计了版本 1 和版本 2，其中版本 1 旋变接口在下（DB9 母头），HMI 在上（DB9 公头）；版本 2 旋变接口在上（DB9 母头），HMI 在下（DB9 公头）。实际使用时，根据现场控制板的版本情况，将连接线与端子的公母头进行匹配即可。

CN12B 外置 HMI 端子

信号名称	代号	脚号	功能
RS485 通讯接口	RS485_A	CN12B-7	半双工，最高通讯速率 57600bps (出厂配置 19200 bits/s)
	RS485_B	CN12B-2	
通讯电源	+5VA	CN12B-4, 8	5V 供电电源，最大输出电流 200mA，精度± 5%
GND	GND_5VA	CN12B-5, 9	

CN12A 旋转变压器端子

信号名称	代号	脚号	功能
旋变正弦输入+	Sin+	CN12A-3	旋变正弦反馈信号
旋变正弦输入-	Sin-	CN12A-7	
旋变余弦输入+	Cos+	CN12A-1	旋变余弦反馈信号
旋变余弦输入-	Cos-	CN12A-6	
激励信号+	R1	CN12A-4	旋变激励信号
激励信号-	R2	CN12A-9	

4.6.3 电机动力线及测温电阻端子

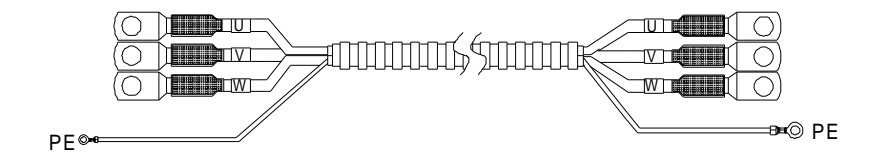


图 4-12 电机动力电缆

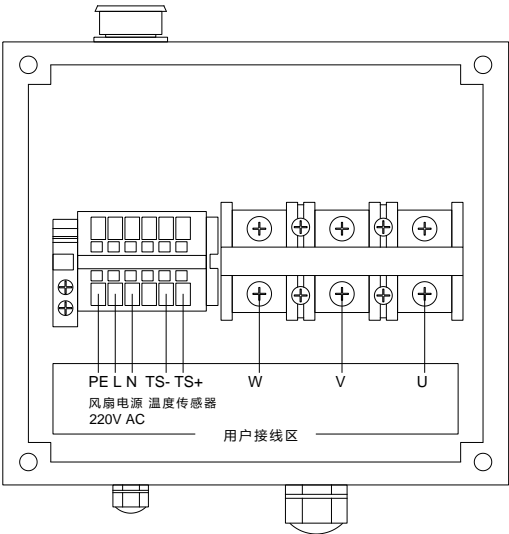


图 4-13 电机接线端子

编号	名称	定义
1	U	电机三相输入
2	V	
3	W	
4	TS+	测温电阻
5	TS-	
6	N	风扇电源 220V AC
7	L	
9	PE	接地

4.6.4 电机旋转变压器接线电缆与端子

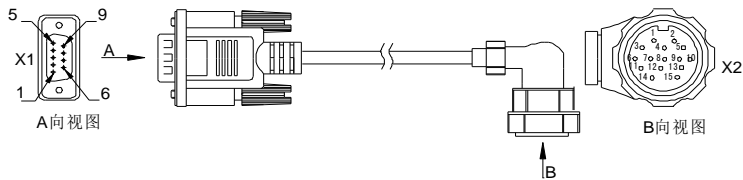


图 4-14 电机旋变线缆及端子

表 4-2 接线关系

信号	X1	X2	芯线结构
R1	4	2	对绞
R2	9	3	
Sin+	3	4	对绞
Sin-	7	5	
Cos+	1	6	对绞
Cos-	6	7	
PE	外壳	1（外壳）	编织

4.6.5 典型的主电路配线实例

注意

- 连接器的每一个电线插入口仅插入 1 根电线。
- 电机三相线要使用屏蔽线，屏蔽线一头与驱动器地线相连，一端与电机连接器地线相连。
- 螺丝需旋转至适当松紧度以保证连接通畅。

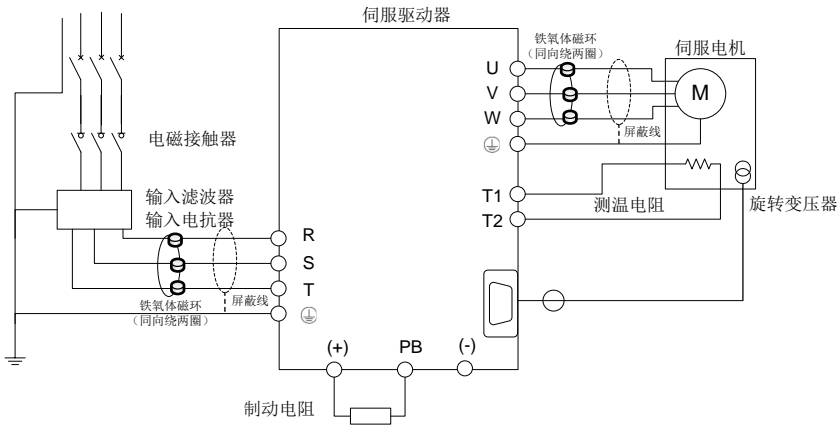


图 4-15 主回路接线

4.6.6 主回路端子接线过程

- 1、将输入动力电缆分别接到驱动器电源输入端子 R、S、T 上，将输入动力电缆的接地导体与驱动器的任一颗接地螺丝连接，并将螺丝旋至适当松紧度以保证连接通畅。
- 2、将电机三相输入端子的 U、V、W 分别与驱动器伺服电机连接端子 U、V、W 连接，并将螺丝旋至适当松紧度以保证连接通畅。将电机地线端子与驱动器的任一颗接地螺丝连接。将电机测温电阻端子与驱动器控制板上端子 T1、T2 连接。将电机旋转变压器连接端子与驱动器连接器 CN4 连接，并旋紧固定螺丝。
- 3、将制动电阻两个接线端子与驱动器端子(+)、PB 连接，并将螺丝旋至适当松紧以保证连接通畅。

4.7 输入输出信号配线

4.7.1 控制回路端子

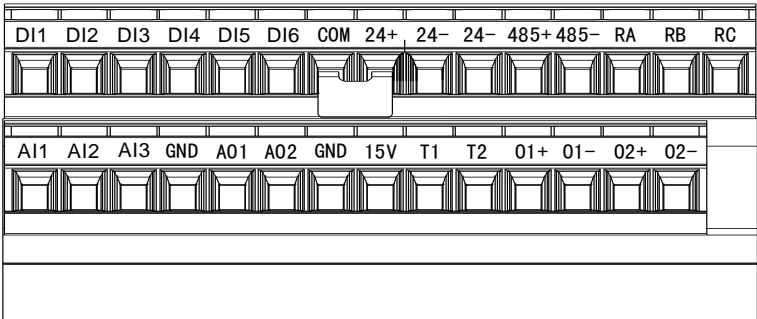


图 4-16 控制回路端子

表 4-3 控制回路端子功能说明

类别	端子名称	端子符号	脚位	功能说明
模拟输入	模拟量输入 1 (默认流量给定)	AI1	CN8-16	输入范围：0~10V，12 位分辨率，校正精度 0.5%； 输入阻抗：24kΩ。
	模拟量输入 2 (默认压力给定)	AI2	CN8-17	输入范围：0~10V，12 位分辨率，校正精度 0.5%； 输入阻抗：24kΩ。
	模拟量输入 3 (默认压力反馈)	AI3	CN8-18	输入范围：0~10V0~10V/1~5V /0~20mA，12 位分辨率，校正精度 0.5%，由控制板上 J1 跳线选择决定 0~10V/1~5V 或 0~20mA 输入； 输入阻抗：电压输入时 100kΩ，电流输入时 500Ω。
模拟输出	模拟输出 1	AO1	CN8-20	出厂端子功能：压力反馈输出。监控输出，通过 LED 面板选择内部参数输出，由控制板上 J2 跳线选择决定电压输出或电流输出； 输出范围：0~10V 或 0~20mA，10 位分辨率，校正精度 1%，最大负载电阻值≤500Ω。
	模拟输出 2	AO2	CN8-21	出厂端子功能：速度反馈输出。监控输出，通过 LED 面板选择内部参数输出，由控制板上 J3 跳线选择决定电压输出或电流输出； 输出范围：0~10V 或 0~20mA，10 位分辨率，校正精度 1%，最大负载电阻值≤500Ω。
电机温度	电机温度传感	T1	CN8-24	电机温度传感器端子（T1，T2）没有正负极之分。 驱动器支持 KTY84，PT1000，PTC130 类型的电
		T2	CN8-25	

类别	端子名称	端子符号	脚位	功能说明
				机温度传感器（电阻），可通过 LED 面板变更电机温度传感器类型，硬件电路会自动选择对应的温度传感器检测电路。
电源	压力传感器电源电 源	15V	CN8-23	电压：+15VDC，±5%（满刻度范围），25℃ 输出 <50mA。
		GND	CN8-19 CN8-22	模拟信号接地端。
	数字信号用 24V 电源	+24	CN8-8	24V 电源正极。
		-24	CN8-9 CN8-10	24V 电源负极。
数字 输入	数字输入 1	DI1	CN8-1	出厂端子功能：故障复位，解除伺服警报状态。
	数字输入 2	DI2	CN8-2	出厂端子功能：伺服使能，通过解除驱动器部分的栅极封锁，电机变为通电状态。驱动器第一次上电伺服使能后延时 3 秒电机通电，再次使能延时 10ms。
	数字输入 3	DI3	CN8-3	DI3 出厂端子功能：分流合流选择（配合多泵合流控制功能使用）输入有效合流，输入无效分流。 DI4 出厂端子功能：储料信号输入（配合电子背压功能使用）。
	数字输入 4	DI4	CN8-4	输入有效注塑机工作在储料状态，输入无效注塑机工作在其他状态； 电机旋转方向信号（配合流量环单元使用 P05=3 时自动设定）； 输入无效正方向，输入有效反方向；
	数字输入 5	DI5	CN8-5	DI5 出厂端子功能：PID 端子 1
	数字输入 6	DI6	CN8-6	DI6 出厂端子功能：PID 端子 2 单泵压力控制分段 PID 参数选择（4 段）， DI6 DI5 KP 序号 KI 序号 KD 序号 off off 0 0 0 off on 1 1 1 on off 2 2 2 on on 3 3 3
				多泵并联压力控制分段 PID 参数选择（4 段）， DI6 DI5 KP 序号 KI 序号 KD 序号 off off 0 0 0 off on 1 1 1 on off 2 2 2 on on 3 3 3
	数字输入公共端	COM	CN8-7	IO 输入公共端，当 COM 接高电平时，IO 输入低电平有效；当 COM 接低电平时，IO 输入高电平有效。

类别	端子名称	端子符号	脚位	功能说明
数字输出	数字输出1	O1+	CN8-26	驱动器运行中输出，主电路电源上电，无报警输出，驱动器使能端有效时则导通。
		O1-	CN8-27	
	数字输出2	O2+	CN8-28	报警输出，检测出异常则输出信号状态反转。
		O2-	CN8-29	
继电器输出	公共端子	RA	CN8-13	报警输出，检测出异常则输出信号状态反转。
	常闭端子	RB	CN8-14	继电器输出触点容量：0.5A/125VAC 1A/30VDC，RB 是常闭端子，RC 是常开端子。
	常开端子	RC	CN8-15	
通讯端子	RS485 通讯	485+	CN8-11	485 通讯接口支持标准 Modbus RTU 通讯规范，内接 1kΩ 终端电阻。半双工，支持波特率：9600bps, 19200bps, 38400 bps, 57600bps（出厂配置 19200bps）。
		485-	CN8-12	
		24-	CN8-10	RS485屏蔽地。
		C2L	CN3-4	/

4.7.2 典型控制信号接线图

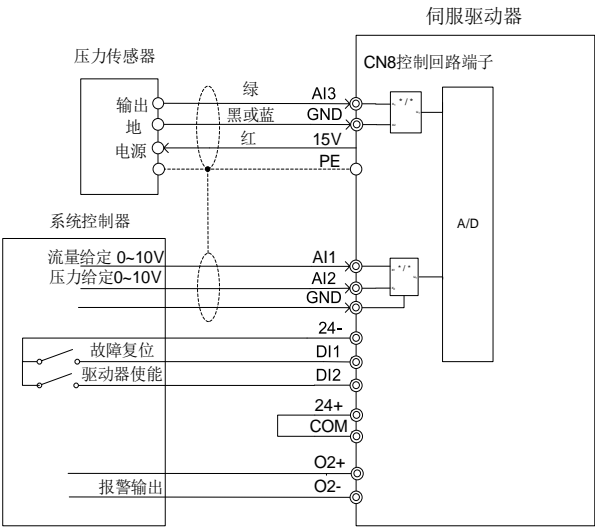


图 4-17 典型控制信号接线

4.8 控制信号接口电路

4.8.1 模拟输入电路

1、CN8连接器的16引脚（流量给定）、17引脚（压力给定）说明。

电压输入方式：0~10V，输入阻抗 24kΩ。

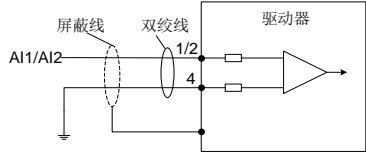


图 4-18 模拟量输入

2、CN8连接器的18引脚（压力反馈输入）说明。

模拟量信号是油压反馈信号，可通过跳线 J1 来选择压力传感器类型是 0~10V/1~5V 或 0~20mA 输入，出厂默认为 0~10V。输入阻抗 100kΩ。

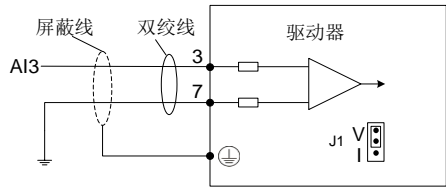


图 4-19 压力反馈输入

4.8.2 模拟输出电路

模拟输出信号（AO1，AO2）是运放输出，与 GND 组成输出回路。用户可通过 LED 面板选择内部参数输出，出厂默认设定 AO1 是压力输出，AO2 是电机速度输出，输出范围：0~10V 或 0~20mA，10 位分辨率，校正精度 1%，最大负载电阻值≤500Ω。由控制板上 J2、J3 跳线选择决定电压输出或电流输出。下图为接口电路：

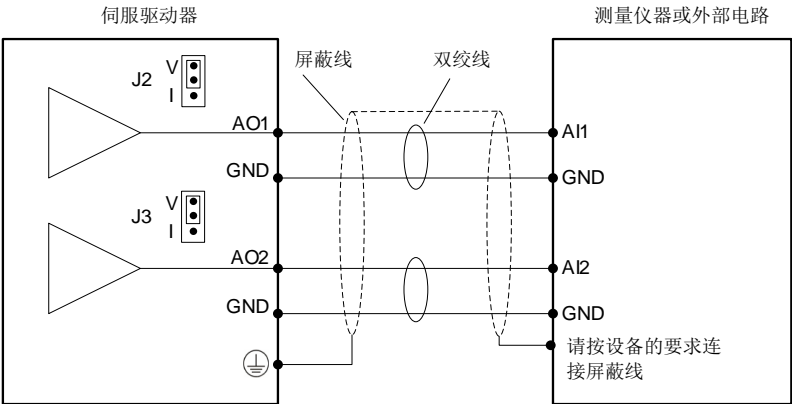


图 4-20 模拟量输出

4.8.3 数字输入电路

1、使用外接电源时的接法:

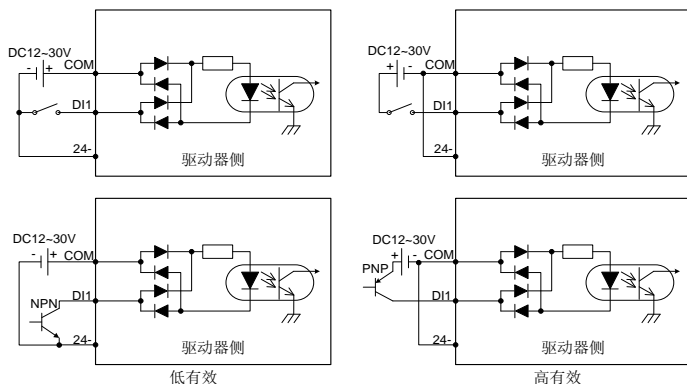


图 4-21 外接电源数字输入

2、使用本机电源时的接法:

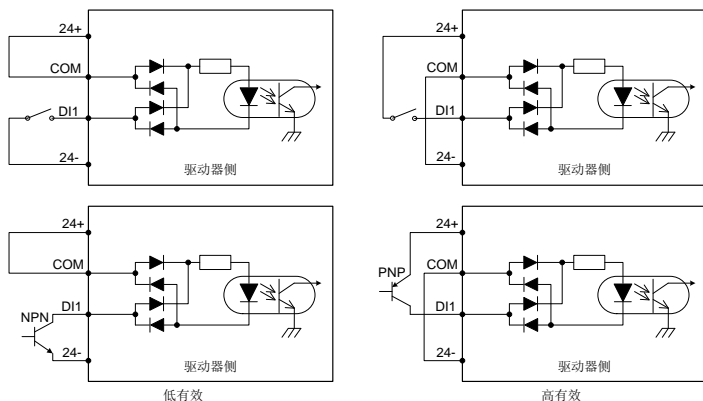


图 4-22 内接电源数字输入

注意:

- 开关量输入电路有如图所示的机械开关接法和三极管（NPN 型和 PNP 型，但两种不能混用）的集电极开路接法；
- 24V 电源既可用伺服驱动器自带的 24V 电源（仅提供 100mA 电流），也可用用户自备的 12~30V 电源。

4.8.4 数字输出电路

共有 3 路开关量输出电路，均是如图 4-23、图 4-24 所示的集电极开路输出结构，可用来驱动继电器

器线圈或光耦负载，带载能力如图 4-23、图 4-24 中所示。接继电器线圈等电感性负载时，务必按图 4-24、图 4-25 中所示安装续流二极管；接光耦时，务必接入限流电阻，否则会损坏驱动器。

本机 24V 电源仅能提供 100mA 电流，若实际负载电流大于 100mA，请用户自备电源，建议容量在 500mA 以上。

1、使用客户自备电源接线方式：

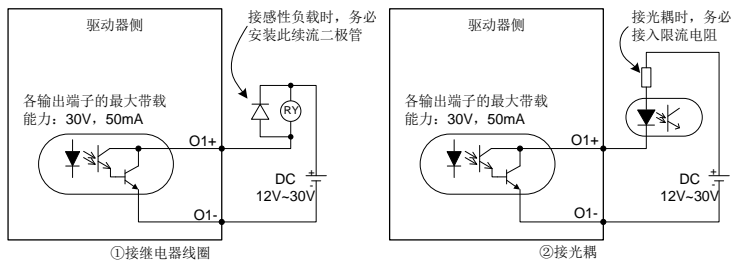


图 4-23 外接电源数字输出

2、使用本机电源接线方式：

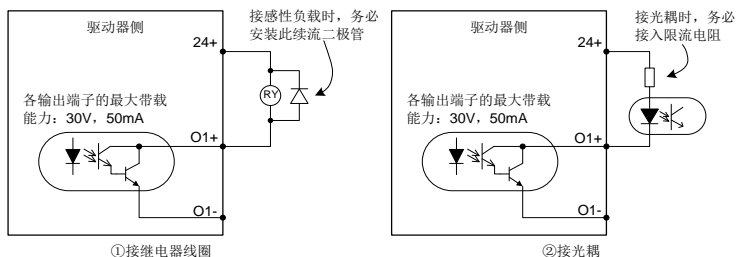


图 4-24 内部电源数字输出

3、继电器输出电路说明：

电感性负载（继电器、电机）在电流切断时会产生电压尖峰，故需在继电器接触点采用压敏电阻进行保护，并在电感性负载上装吸收电路，如压敏电阻、RC 吸收电路、二极管等，以保证在关断时干扰最小。

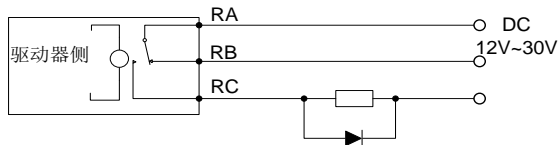


图 4-25 继电器输出

4.9 CAN 扩展卡使用

通过 CAN 通信卡的 CN3 端子与主控板 CN10 端子连接，可让 MH860A 系列伺服驱动器接入高速 CANopen 通信网络，实现现场总线的控制。

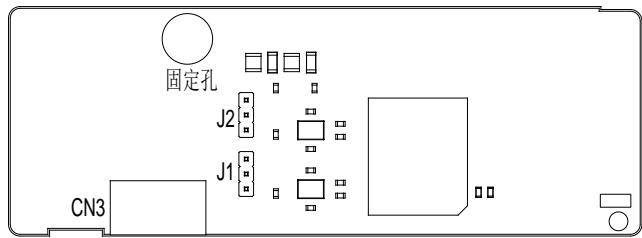


图 4-26 CAN 通信卡

4PIN 端子	端子名称	代号	脚号	功能
	CAN1 通讯	C1H C1L	CN3-1 CN3-2	CAN 通讯口 1 为多泵并联系统多个驱动器之间 CAN 通讯接口；CAN 协议标准信号，采用光耦隔离，可通过跳线选择内接 120Ω 终端电阻。
	CAN2 通讯	C2H C2L	CN3-3 CN3-4	CAN 通讯口 2 支持标准 CANopen 通讯协议，可通过跳线选择内接 120Ω 终端电阻。

5 键盘显示与操作

5.1 LED 键盘简介

键盘的用途是控制 MH860A 驱动器、读取状态数据和调整参数，示意图如下所示。



图 5-1 贴膜键盘

序号	名称	显示内容	说明	
1	状态指示灯	RUN/TUNE	灯灭：表示驱动器处于停机状态 灯闪烁：表示驱动器处于弱电或工厂测试状态 灯亮：表示驱动器处于运转状态	
		FWD/REV	正反转指示灯 灯灭：表示驱动器处于正转状态 灯亮：表示驱动器处于反转状态	
		LOCAL/REMOT	指令模式指示灯 灯灭：表示数字输入（键盘，HMI 面板或 PC 软件输入） 灯闪烁：表示模拟输入或内部给定 灯亮：表示 CAN 连续，485 连续，CANopen 输入，EtherCAT 输入或 PROFINET 输入	
		TRIP	故障指示灯 灯灭：表示驱动器处于正常状态 灯亮：表示驱动器处于故障状态	
2	单位指示灯		Hz	频率单位
			rpm	转速单位
			A	电流单位
			%	百分数
			V	电压单位
3	数码显示区	5 位 LED 显示，显示速度反馈，压力反馈等各种监视数据以及报警代码		
4	数字电位器	调节输入电压		








































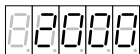
序号	名称	显示内容	说明	
4	按键区		编程键	用于模式之间的切换或者返回上一层菜单
			确定键	参数模式下进入下级菜单，编辑模式下确认设定参数值
			UP 递增键	数据或功能码递增
			DOWN 递减键	数据或功能码递减
			右移位键	功能码的值递减 10，编辑模式下闪烁字符左移选择需要修改位的位置
			快捷多功能键	功能码递增 10
			运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作
			停止/复位键	在键盘操作方式下，运行状态时，按此键可用于停止运行操作 故障报警状态时，所有控制模式都可用该键来复位操作

表 5-1 LED 显示对照表

显示字母	对应字母	显示字母	对应字母	显示字母	对应字母	显示字母	对应字母	显示字母	对应字母	显示字母	对应字母
	0		1		2		3		4		5
	6		7		8		9		A		b
	C		d		E		F		G		h
	I		J		K		L		M		N
	O		P		q		R		S		T
	U		V		W		X		Y		Z
	-		-		-		-		-		-

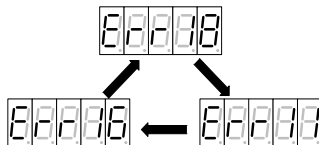
5.1.1 键盘显示

伺服驱动器上电，LED 数码管即点亮。LED 数值位默认显示电机转速（rpm），显示精确到个位数值。






如果在上电或运行过程中发生故障，TRIP 故障指示灯会点亮，LED 数值位会显示故障代码。故障代码由故障标示符（数码管从左至右前三位显示 Err）和故障代码号（数码管从左至右后两位显示两位数字）组成。

如果有多个故障同时发生，则多个故障代码会重复循环显示。



5.1.2 键盘解锁

LED 键盘操作有锁定和解锁两种状态，上电 LED 键盘在锁定态，按  键只能切换快捷模式和用户模式。

若要切换到其他操作模式，则需要同时按下   键 1 秒钟，LED 数值位显示 ULOCK，表示驱动器键盘解锁。此时如果驱动器没有故障，驱动器键盘进入快捷模式；如果驱动器有故障，要按  才能进入快捷模式。

5.2 LED 面板功能

5.2.1 键盘操作模式

驱动器共有六种键盘操作模式，通过键  可在模式之间进行切换。

快捷模式(XXXX): 用于显示关键参数。

快速设定模式(Exx): 用于设定关键参数和电机调试。

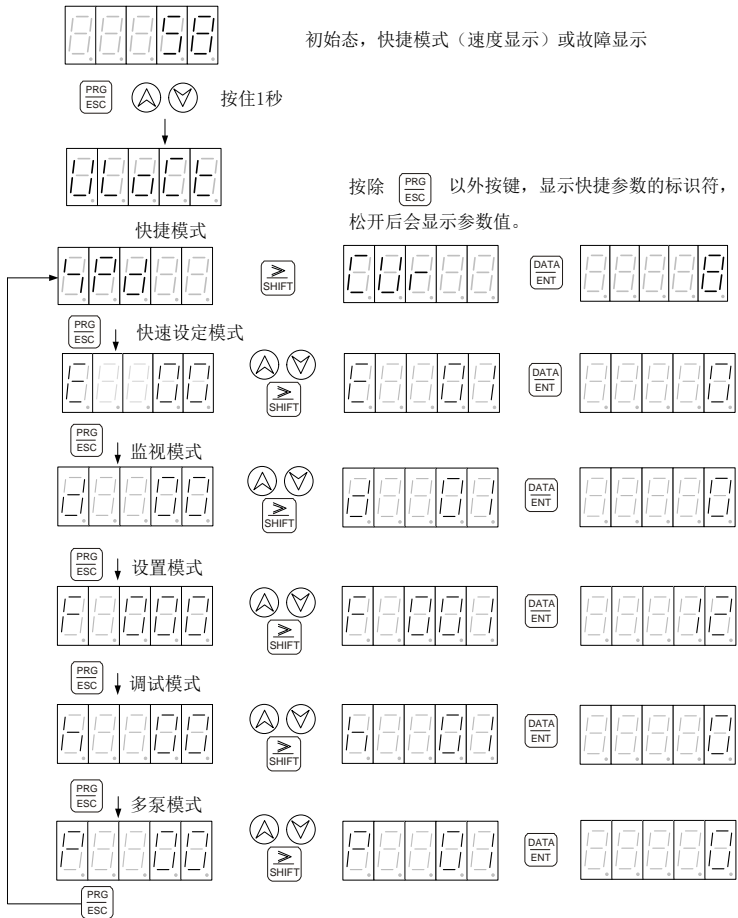
监视模式(dxx): 用于显示状态参数。

设置模式(Fxx): 用于设置基本参数。

调试模式(hxx): 用于电机调试和参数保存。

多泵模式(Pxx): 用于设置多泵并联参数。

操作流程图如下：



5.2.2 快捷模式

快捷模式可通过按 [SHIFT] 键快速观察驱动器重要参数，在 LOCK 状态下同时按下 [▲][▼] 键 1 秒进入“快捷模式”时，LED 显示已选定的参数的数值，按住 [SHIFT] 键，LED 显示下一个要显示的参数标示符，松开 [SHIFT] 键，LED 显示对应参数的数值。

注意：在快捷模式下，无任何按键动作 1 分钟后，自动切换到速度或故障显示界面。

表 5-2 快捷模式显示参数表

标示符	定义及说明	参数范围	单位
	速度反馈(SPD)	[-6000, 6000]	rpm

标示符	定义及说明	参数范围	单位
	电流反馈(CUR)	[0, 900.0]	A
	旋变反馈(RES)	[0, 4096]	/
	压力反馈(PRS)	[0, 500]	bar
	PID 段号(PIDS)	[0, 3]	/

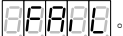

























5.2.3 快速设定模式


按 键选择“快速设定模式”时，LED 数值位显示“E--xx”，xx 代表不同参数标示符，按 或 键可选择要设置的参数标示符，按 键松开选择完成，LED 数值位会显示对应参数的数值。

修改参数值时，可通过 键移动闪烁位，并通过 或 改变闪烁的那一位的值，当修改完成后，按 键松开，修改值会保存进参数，同时停止闪烁。







此时再次按下 键或 键，可重新修改参数值，此时可修改位会闪烁。按 键退出。

代码	定义及说明	参数范围	缺省值	单位
E00	运行使能 按 键松进入运行使能模式，LED 显示运行使能状态“ON”或“OFF”，按 键松开切换运行使能状态。	OFF, ON	与驱动器使能 IO 电平有关	/
E01	INVT 电机选型 进入后 LED 显示 前两位为选择序号，后三位为电机型号代码，按 或 键选择要设定的电机，按 键松开 LED 显示 进行电机设定，完成后显示新选的电机型号，如果选择失败 LED 显示 。	详见表 5-4 电机型号一览表	K132F18C18P 	/
E02	泵选型 进入后 LED 显示 前两位为选择序号，后三位为油泵排量，按 或 键选择要设定的油泵，按 键松开 LED 显示 进行油泵设定，完成后显示新选的油泵型号，如果选择失败 LED 显示 。	详见表 5-5 油泵型号一览表	PUMP 100 mL/r 	/
E03	压力反馈零位标定进入后 LED 显示压力传感器模拟电压反馈值，按 键松开进行标定，LED 显示， 标定成 ，失败	/	/	/

代码	定义及说明	参数范围	缺省值	单位
	LED 显示  。			
E04	测量初始角 只有在运行使能为 OFF 状态才能进行初始角测试。按  键松开进入测量初始角菜单后，LED 显示前次的旋变偏移量，按  键松开开始测量初始角，LED 显示  表示测量中，测量完成后 LED 显示新测量的旋变偏移量。测试失败 LED 显示  ，测量中可按 MODE 键退出测量。	/	/	/
E05	压力满量程 这个值将同时设定压力满量程和压力最大值。同时会调节压力给定增益，使压力给定输入为 9.99V 时，压力给定对应新设定的压力满量程值。进入后显示当前设置压力满量程值，按    键更改为需求值后，按  键松开确认。	[1, 500]	175	bar
E06	流量满量程 这个值将同时设定流量满量程和流量最大值。同时会调节流量给定增益，使流量给定输入为 9.99V 时，流量给定对应新设定的流量满量程值，进入后显示当前设置流量满量程值，按   键更改为需求值后，按  键松开确认。	[1, 2400]	200	L/min
E07	压力零位标定 按  键松开进入，LED 显示压力给定模拟量值，按  键松开进行压力零位标定，LED 显示  ，标定成功 LED 显示  ，标定失败 LED 显示  。	模拟电压范围 [0.00, 9.99]	/	V
E08	压力满量程标定 按  键松开进入，LED 显示当前压力给定模拟量值，确认数值后，按  键松开进行压力零位标定，LED 显示  ，标定成功 LED 显示  ，标定失败 LED 显示  。	模拟电压范围 [0.00, 9.99]	/	V
E09	流量零位标定 按  键松开进入，LED 显示流量给定模拟量值，按  键松开进行流量零位标定，LED 显示  ，标定成功 LED 显示  ，标定失败 LED 显示  。	模拟电压范围 [0.00, 9.99]	/	V
E10	流量满量程标定 按  键松开进入，LED 显示当前流量给定模拟量值，确认数值后，按  键松开进行流量满量	模拟电压范围 [0.00, 9.99]	/	V







代码	定义及说明	参数范围	缺省值	单位
	程标定，LED 显示  ，标定成功 LED 显示  ，标定失败 LED 显示  。			
E11	参数烧写 按  键松开进入，LED 显示  按  键松开，开始参数烧写，LED 显示  ，烧写成功 LED 显示  ，标定失败 LED 显示  。	/	/	/
E12	点动 按  键松开进入点动模式后，LED 显示  提示操作者点动，按下  或  键，进行电机正反向转动操作，按  键可退出点动模式，返回“Exx”菜单。	 ：正转  ：反转	/	/
E13	诊断使能 按  键松开进入诊断使能模式，LED 显示诊断使能状态  使能或  禁止，按  键松开切换诊断使能状态。	OFF, ON	OFF	/
E14	电机参数自学习 0：禁止 1：动态 2：静态 1 3：静态 2 诊断使能开启电机参数自学习功能才起作用，按  键松开进入电机参数自学习菜单后，LED 显示“0”，选择好参数学习方式后，按  键松开开始电机参数自学习，LED 显示  表示自学习中，如成功完成自学习 LED 显示  ，如失败 LED 显示  。 自学习中可按  键退出自学习，返回“Exx”菜单。	[0,3]	0	/
E15	压力传感器选型 按  键松开进入，可以选择压力传感器类型，选好后按  键松开进行设置。按  键退出，返回“Exx”菜单。 1：5V  输入电压 1~5V，测量压力范围 0~200bar 2：10V  输入电压 0~10V，测量压力范围 0~250bar 3：400bar  输入电压 0~10V，测量压力范围 0~400bar	[1, 3]	10V	/

代码	定义及说明	参数范围	缺省值	单位
	设置压力传感器选型, 会同时设定 F016(压力反馈增益), F079(压力传感器量程), F106 (压力过压保护值), F107(压力传感器故障值)。			
E16	压力比例增益 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 32767]	11000	/
E17	压力积分增益 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 32767]	70	/
E18	速度比例增益 0 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 32767]	77000	/
E19	速度积分增益 0 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 32767]	120	/
E20	速度比例提升 按  键松开进入, 下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 1000]	0	%
E21	速度积分提升 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 1000]	0	%
E22	泵反转最大速度 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[-6000, 6000]	-300	rpm
E23	反向力矩上限 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 100]	100	%
E24	压力过压保护值 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。	[0, 500]	195	bar
E25	泵卡死检测 0: 禁止 1: 使能 按  键松开进入, 按下  或  键进行参数设	[0, 1]	1	/

代码	定义及说明	参数范围	缺省值	单位
	定, 按  键松开进行设置, 按  键退出, 返回“Exx”菜单。			
E26	模拟通道零漂自学习 0: 禁止 1: 使能 按  键松开进入, 按下  键进行参数设定 1, LED 显示  , 按下  键松开, 自动完成零漂校正。	[0, 1]	0	/
E27	流量给定上升时间 0	[0.00, 327.67]	0.05	s
E28	流量给定下降时间 0	[0.00, 327.67]	0.05	s
E29	压力给定上升时间 0	[0.00, 327.67]	0.02	s
E30	压力给定下降时间 0	[0.00, 327.67]	0.02	s
E31	电机最大反转速度	[-6000, 6000]	-2200	rpm
E32	电机最大转速	[0, 6000]	2200	rpm
E33	底流使能 0: 无底流 1: 有底流	[0, 1]	0	/
E34	底流压力	[0, 500.0]	3	bar
E35	底流流量	[0, 327.67]	0.95	L/min
E36	电机温度传感器 0: NTC 1: PTC 2: KTY84 3: PT1000×3 4: PT1000×1 选 3 是 3 个 PT1000 测温电阻串联, 选 4 是 1 个 PT1000 测温电阻。	[0, 4]	3	/
E37	电机保护温度	[0, 500]	125	°C
E38	风扇控制模式 0: 运行风扇转 1: 温度控制 2: 风扇运转 3: 风扇停止 选择 1 时, 驱动器温度高于 50 度时风扇运行, 低于 45 度时风扇停止。	[0, 3]	0	/
E39	加速时间	[0.00, 327.67]	0.00	s
E40	减速时间	[0.00, 327.67]	0.00	s
E41	控制模式选择 0: 油压模式 1: 速度模式	[0, 1]	0	/
E42	速度指令模式 0: 数字输入 1: 模拟输入 2: CAN 连续 3: 485 连续	[0, 7]	0	/

代码	定义及说明	参数范围	缺省值	单位
	4: CANopen 输入 5: EtherCAT 输入 6: 内部给定 7: PROFINET 输入			
E43	速度满量程	[0, 6000]	2000	rpm
E44	停机模式选择 0: 自由滑行 1~6: 保留 7: 减速停车 通过该参数设定伺服 OFF 时电机减速方式。	[0, 7]	0	/
E45	油压指令模式 0: 数字输入 1: 模拟输入 2: CAN 连续 3: 485 连续 4: CANopen 输入 5: EtherCAT 输入 6: 内部给定 7: PROFINET 输入	[0, 7]	1	/
E46	AI1 功能选择	[0, 12]	0	/
E47	AI2 功能选择	[0, 12]	1	/
E48	AI3 功能选择 AI1~AI3 功能选择说明如下: 0: 流量给定 1: 压力给定 2: 压力反馈 3~7: 保留 8: 转矩指令 9: 正向转矩限制 10: 反向转矩限制 11: 保留 12: 速度指令	[0, 12]	2	/
E49	电机额定电压	[0, 800]	380	V
E50	电机额定电流	[0, 900]	42	A
E51	电机额定转速	[0, 6000]	1800	rpm
E52	电机额定频率	[0, 600]	120.0	Hz
E53	电机额定功率	[0.1, 3000.0]	25.0	kW

5.2.4 监视模式

按  键选择“监控模式”时，LED 数值位显示“d--xx”，xx 代表不同参数的标示符，按   或  键可选择要显示的参数标示符，选择完成后按  键 LED 面板会显示对应参数的数值，再按  键退出。

注意：在监控模式下，无任何按键动作 1 分钟后，自动切换到快捷模式速度反馈显示或故障显示界面。






MH860A 系列伺服驱动器监视模式监控参数的定义如下：

代码	名称	参数范围	单位
d00	流量给定	[0, 2400.0]	L/min

代码	名称	参数范围	单位
d01	压力给定	[0, 500.0]	bar
d02	系统故障	系统故障报警（可显示多个同时发生的故障）	/
d03	电机电流	[0, 900.0]（有效值）	A
d04	保留		
d05	直流电压	[0, 800]	V
d06	力矩限制	[0, 1800]	Nm
d07	速度反馈	[-6000, 6000]	Rpm
d08	旋变反馈	[0, 4096]	-
d09	压力反馈	[0, 500]	bar
d10	力矩反馈	[-1800, 1800]	Nm
d11	运行模式	[0, 4] 0: 电压模式 1: 电流模式 2: 转矩模式 3: 速度模式 4: 油压模式	/
d12	电机温度	[-52, 244]	°C
d13	驱动器温度	[-46, 244]	°C
d14	散热片温度	[-18, 114]	°C
d15	机台资料	[0, 999]	/
d16	DSP 软件版本		/
d17	面板软件版本		/
d18	系统最大压力	[0.0, 500.0]	bar
d19	系统最大流量	[0.0, 2400.0]	L/min
d20	功率	[-327.67, 327.67]	kW
d21	合流类型	[0, 5] 0: 单泵 1: 复合 2: 多泵 3: 多模式 4: 通讯两模式 5: 通讯四模式	/
d22	当前 PID 段	[0, 3]	V
d23	AI1 校正后电压	[-10.00, 10.00]	V
d24	AI2 校正后电压	[-10.00, 10.00]	V
d25	AI3 校正后电压	[0, 10.00]	V
d26	输出电压	[-1000, 1000]	V

代码	名称	参数范围	单位
d27	数字输入/输出	<div></div> <p>输入信号有效时 LED 灭，如 I1 有信号时 LED 灭，无信号时 LED 亮；输出信号无效时 LED 亮，反之则灭。</p>	/
d28	电机配置表版本	/	/
d29	电机功率	[-327.67, 327.67]	kW
d30	本次工作能耗	[0.0, 999.9]	kWh
d31	总能耗低 5 位	[0.0, 999.9]	kWh
d32	总能耗高 5 位	[0, 9999]	1000kWh
d33	电机功率因数	[0.00, 1.00]	/
d34	驱动器运行时间	[0.0, 6553.5]	h
d35	模拟量速度命令	[-6000, 6000]	rpm
d36	模拟量转矩命令	[-1800, 1800]	Nm
d37	模拟正向转矩限制	[0, 1800]	Nm
d38	模拟反向转矩限制	[0, 1800]	Nm
d39	实时正向转矩限制	[0, 1800]	Nm
d40	实时反向转矩限制	[-1800, 0]	Nm
d41	CANopen 状态机状态	0: 初始化 4: 停止 5: 操作 127: 预操作]	/
d42	AI1 校正前电压	[-10.00, 10.00]	V
d43	AI2 校正前电压	[-10.00, 10.00]	V
d44	AI3 校正前电压	[-10.00, 10.00]	V
d45	主从控制状态	0: 主机 1: 从机	/
d46	CN9 扩展口卡型号	0: 无卡	/
d47	CN11 扩展口卡型号	11: PROFINET 卡 256: PG 卡]	/

5.2.5 设置模式

按  选择“设置模式”时，LED 数值位显示“F--xxx”，xxx 代表不同参数标示符，按   或  可选择要设置的参数标示符，选择完成后按  键松开 LED 面板会显示对应参数的数值。

按 SHIFT 或 ▲ ▼ 键，可修改位会闪烁，修改参数值时，通过 SHIFT 键移动闪烁位，并通过 ▲ ▼ 改变闪烁的那一位的值，当修改完成后，按 DATA ENT 键松开修改值会保存进参数，同时停止闪烁。

此时再次按下 SHIFT 键或 ▲ ▼ 键，可重新修改参数值，此时可修改位会闪烁。按 PRG ESC 键退出。

注意：驱动器、电机和油泵选择与其他参数选择有差异，具体操作如下。

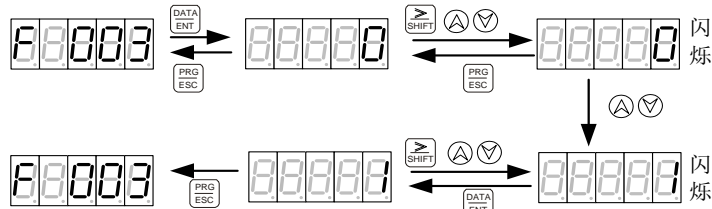


图 5-2 参数设定操作流程

注意：标定命令，如压力直线零位标定，设定完成后如果 LED 显示 0 标定成功，如果 LED 一直显示 1 表示标定失败。

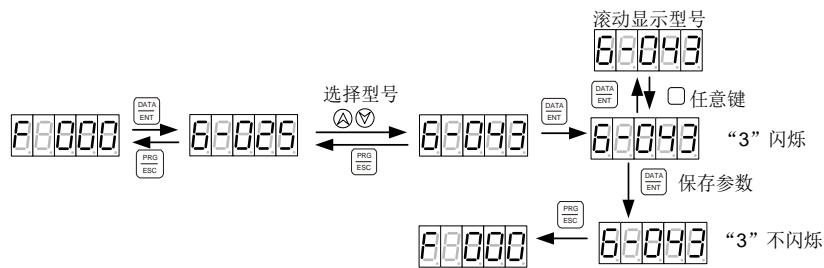


图 5-3 驱动器设定操作流程

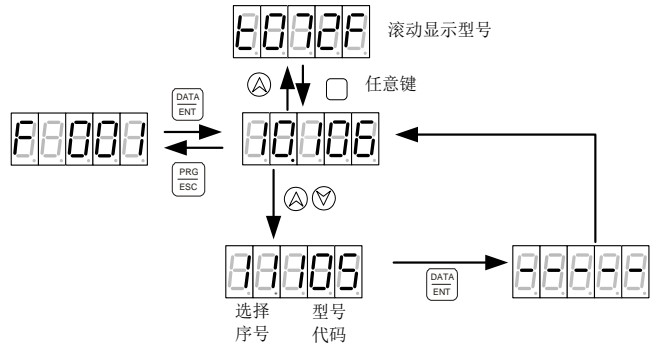


图 5-4 电机设定操作流程

选择序号：为各型号电机的排列顺序号。

型号代码：为各型号电机的数字代码。

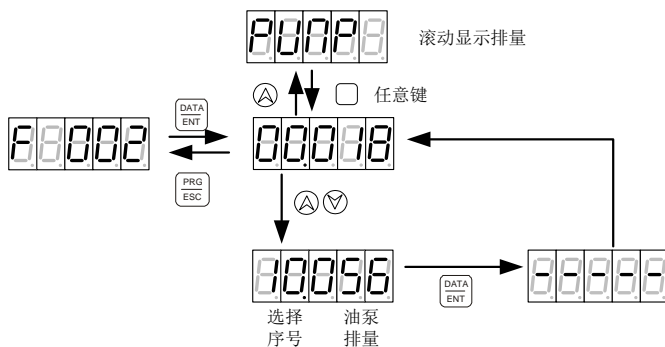


图 5-5 油泵设定操作流程图中

选择序号：为各型号油泵的排列顺序号。

注意：在设置模式下，无任何按键动作 1 分钟后，自动切换到快捷模式速度反馈显示或故障显示界面。

表 5-3 驱动器型号一览表

驱动器选择顺序	LED 显示方式	驱动器型号	驱动器型号代码
1	A-018	MH860A-S018TF7	80
2	A-025	MH860A-S025TF7	81
3	A-032	MH860A-S032TF7	82
4	A-038	MH860A-S038TF7	83
5	A-045	MH860A-S045TF7	84
6	A-055	MH860A-S055TF7	87
7	A-060	MH860A-S060TF7	85
8	A-075	MH860A-S075TF7	86
9	A-092	MH860A-S092TF7	88
10	A-115	MH860A-S115TF7	89
11	A-150	MH860A-S150TF7	90
12	A-180	MH860A-S180TF7	91
13	A-215	MH860A-S215SF7	92

表 5-4 电机型号一览表

电机选择序号	电机系列	电机型号	电机型号代码	绕组温度电阻型号
0	E 系列	E01004F153	263	KTY84-130
1		E01005F153	264	KTY84-130
2		E01007F153	265	KTY84-130
3		E01008F153	266	KTY84-130

电机选择序号	电机系列	电机型号	电机型号代码	绕组温度电阻型号
4		E01010F153	267	KTY84-130
5		E01012F153	268	KTY84-130
6		E01013F153	269	KTY84-130
7	K 系列	K132F18C18P	62	Pt1000
8	E 系列	E01215F153	270	KTY84-130
9		E01220F153	271	KTY84-130
10	IMS20A 系列	26H96D17C	156	KTY84
11	E 系列	E01010F203	240	KTY84-130
12		E01012F203	242	KTY84-130
13	A 系列	IH20-011C-4	210	Pt1000
14		IH20-013C-4	200	Pt1000
15		IH20-016E-4	201	Pt1000
16		IH20-018C-4	211	Pt1000
17		IH20-022E-4	212	Pt1000
18		IH20-025C-4	202	Pt1000
19		IH20-030E-4	203	Pt1000
20	E 系列	E01013F203	244	KTY84-130
21	A 系列	IH26-037C-4	204	Pt1000
22		IH26-041E-4	205	Pt1000
23	E 系列	E01004F173	231	KTY84-130
24		E01004F203	232	KTY84-130
25		E01005F173	233	KTY84-130
26		E01005F203	234	KTY84-130
27		E01007F173	235	KTY84-130
28		E01007F203	236	KTY84-130
29		E01008F173	237	KTY84-130
30		E01008F203	238	KTY84-130
31		E01010F173	239	KTY84-130
32		E01012F173	241	KTY84-130
33		E01013F173	243	KTY84-130
34		E01215F173	245	KTY84-130
35		E01220F173	247	KTY84-130
36		E01225F173	249	KTY84-130
37		E01230F173	251	KTY84-130
38		E01235F173	253	KTY84-130
39	IMS20A 系列	20M80C17C	142	KTY84-130
40		20M98C17C	143	KTY84-130
41		20M11D17C	144	KTY84-130
42		20M15D17C	145	KTY84-130

电机选择序号	电机系列	电机型号	电机型号代码	绕组温度电阻型号
43		20M18D17C	140	KTY84-130
44		20M23D17C	146	KTY84-130
45		20M27D17C	147	KTY84-130
46		20M31D17C	148	KTY84-130
47		20M37D17C	141	KTY84-130
48		26H39D17C	149	KTY84-130
49	A 系列	IH26-043C-4	206	Pt1000
50		IH26-048E-4	207	Pt1000
51		IH26-050E-4	208	Pt1000
52		IH26-056E-4	209	Pt1000
53		IH26-064E-4	214	Pt1000
54	E 系列	E01215F203	246	KTY84-130
55	K 系列	K130F22C18P	90	Pt1000
56	E 系列	E01220F203	248	KTY84-130
57		E01225F203	250	KTY84-130
58		E01230F203	252	KTY84-130
59	IMS20A 系列	26H43D20C	150	KTY84-130
60		26H50D17C	151	KTY84-130
61		26H58D20C	152	KTY84-130
62		26H65D17C	153	KTY84-130
63		26H76D17C	154	KTY84-130
64		26H86D17C	155	KTY84-130
65	E 系列	E01225F153	272	KTY84-130
66		E01230F153	273	KTY84-130
67		E01235F153	274	KTY84-130
68		E01240F153	275	KTY84-130
69	K 系列	K145F22C18P	103	Pt1000
70		K235F20C25P	78	Pt1000
72	E 系列	E01240F203	256	KTY84-130
73		E01235F203	254	KTY84-130
74	B 系列	B-20M63C15C	330	KTY84-130
75		B-20M71C17C	331	KTY84-130
76		B-20M80C20C	332	KTY84-130
77		B-20M94C15C	333	KTY84-130
78		B-20M11D17C	334	KTY84-130
79		B-20M12D20C	335	KTY84-130
80		B-20M13D15C	336	KTY84-130
81		B-20M14D17C	337	KTY84-130
82		B-20M17D20C	338	KTY84-130

电机选择序号	电机系列	电机型号	电机型号代码	绕组温度电阻型号
83		B-20M16D15C	339	KTY84-130
84		B-20M18D17C	340	KTY84-130
85		B-20M20D20C	341	KTY84-130
86		B-20M19D15C	342	KTY84-130
87		B-20M21D17C	343	KTY84-130
88		B-20M24D20C	344	KTY84-130
89		B-20M22D15C	345	KTY84-130
90		B-20M25D17C	346	KTY84-130
91		B-20M27D20C	347	KTY84-130
92		B-20M25D15C	348	KTY84-130
93		B-20M29D17C	349	KTY84-130
94		B-20M32D20C	350	KTY84-130
95		B-20M28D15C	351	KTY84-130
96		B-20M32D17C	352	KTY84-130
97		B-20M36D20C	353	KTY84-130
98		B-20M40D20C	369	KTY84-130
99		B-26M28D15C	354	KTY84-130
A0		B-26M32D17C	355	KTY84-130
A1		B-26M36D20C	356	KTY84-130
A2		B-26M35D15C	357	KTY84-130
A3		B-26M39D17C	358	KTY84-130
A4		B-26M45D20C	359	KTY84-130
A5		B-26M42D15C	360	KTY84-130
A6		B-26M46D17C	361	KTY84-130
A7		B-26M50D20C	362	KTY84-130
A8		B-26M47D15C	363	KTY84-130
A9		B-26M53D17C	364	KTY84-130
B0		B-26M58D20C	365	KTY84-130
B1		B-26M53D15C	371	KTY84-130
B2		B-26M61D17C	372	KTY84-130
B3		B-26M65D20C	368	KTY84-130
B4		B-26M60D15C	366	KTY84-130
B5		B-26M68D17C	367	KTY84-130
B6		B-26M74D20C	373	KTY84-130
B7	SE 系列	SE2512170	497	KTY84-130
B8		SE-2514170	498	KTY84-130
B9		SE2518200	499	KTY84-130

表 5-5 油泵型号一览表

油泵选择序号	油泵型号	油泵排量 mL/r	默认最大流量
0	PUMP 018 mL/r	18	40L/min
1	PUMP 025 mL/r	25	55L/min
2	PUMP 028 mL/r	28	62L/min
3	PUMP 031 mL/r	31	68L/min
4	PUMP 032 mL/r	32	70L/min
5	PUMP 036 mL/r	36	79L/min
6	PUMP 037 mL/r	37	81L/min
7	PUMP 040 mL/r	40	88L/min
8	PUMP 045 mL/r	45	99L/min
9	PUMP 050 mL/r	50	110L/min
10	PUMP 056 mL/r	56	123L/min
11	PUMP 062 mL/r	62	136L/min
12	PUMP 063 mL/r	63	139L/min
13	PUMP 064 mL/r	64	141L/min
14	PUMP 071 mL/r	71	142L/min
15	PUMP 075 mL/r	75	150L/min
16	PUMP 078 mL/r	78	156L/min
17	PUMP 080 mL/r	80	160L/min
18	PUMP 090 mL/r	90	180L/min
19	PUMP 100 mL/r	100	200L/min
20	PUMP 101 mL/r	101	202L/min
21	PUMP 120 mL/r	120	240L/min
22	PUMP 125 mL/r	125	250L/min
23	PUMP 130 mL/r	130	260L/min
24	PUMP 140 mL/r	140	280L/min
25	PUMP 150 mL/r	150	300L/min
26	PUMP 160 mL/r	160	320L/min



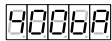
注意：双联泵按大排量泵排量选型。

表 5-6 设置模式参数定义

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F000	驱动器选型	详见表 5-3 驱动器型号一览表	与驱动器铭牌相同	/
F001	电机选型	/	07.062	/
F002	泵选型	详见表 5-5 油泵型号一览表	19.100	/
F003	压力反馈零位标定	0: 无动作 1: 标定	0	/
F004	压力标定模式	0: 直线压力标定 1: 折线压力标定	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F005	流量标定模式	0: 直线流量标定 1: 折线流量标定	0	/
F006	压力标定	0: 无动作 1: 直线零位 2: 直线量程 3: 折线点 0 4: 折线点 1 5: 折线点 2 6: 折线点 3 7: 折线点 4 8: 折线点 5 9: 折线点 6 10: 折线点 7 11: 折线点 8 12: 折线点 9 13: 折线点 10 14: 折线点 11 15: 折线点 12 直线零位或量程标定时, 设置后 LED 显示 0 表示标定成功, 显示其他值表示标定失败。设置折线标定后 LED 显示原值表示标定成功, 显示 1 表示标定失败。	0	/
F007	流量标定	0: 无动作 1: 直线零位 2: 直线量程 3: 折线点 0 4: 折线点 1 5: 折线点 2 6: 折线点 3 7: 折线点 4 8: 折线点 5 9: 折线点 6 10: 折线点 7 11: 折线点 8 12: 折线点 9 13: 折线点 10 14: 折线点 11 15: 折线点 12	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
		直线零位或量程标定时，设置后 LED 显示 0 表示标定成功，显示其他值表示标定失败。设置折线标定后 LED 显示原值表示标定成功，显示 1 表示标定失败。		
F008	AI2 一级平均滤波次数	[1,32]	6	
F009	AI1 一级平均滤波次数	[1,32]	6	
F010	压力满量程	[1,500] 这个值将同时设定压力满量程和压力最大值。同时会调节压力给定增益，使压力给定输入为 9.99V 时，压力给定对应新设定的压力满量程值。	175	bar
F011	流量满量程	[1,2400] 这个值将同时设定流量满量程和流量最大值。同时会调节流量给定增益，使流量给定输入为 9.99V 时，流量给定对应新设定的流量满量程值。	200	L/min
F012	最大压力	[0,500]	180	bar
F013	最大流量	[0,2400]	200	L/min
F014	速度比例增益 0	[0,32767]	7700	/
F015	速度积分增益 0	[0,32767]	120	/
F016	压力反馈增益	[0,32767]	8182	/
F017	压力给定上升斜率	[0,32767]	1146	0.007629 bar/ms
F018	压力给定下降斜率	[0,32767]	1146	0.007629 bar/ms
F019	压力比例增益 0	[0,32767]	11000	/
F020	压力积分增益 0	[0,32767]	70	/
F021	加速升压延时时间	[0,32767]	0	ms
F022	压力比例增益 1	[0,32767]	11000	/
F023	压力积分增益 1	[0,32767]	70	/
F024	增益切换压力低	[0,500]	0	bar
F025	压力比例增益 2	[0,32767]	11000	/
F026	压力积分增益 2	[0,32767]	70	/
F027	增益切换压力高	[0,500]	0	bar
压力多段 PI 使能 (F140) 为 0 (禁止)、或为 1 (使能) 且当前 PID 段 (d22) 为 0 时：压力给定在增益切换压力低 (F024) 以下，压力环 PI 参数为：压力比例增益 0 (F019)，压力积分增益 0				

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
(F020)。在增益切换压力高(F027)之上,压力环PI参数为:压力比例增益2(F025),压力积分增益2(F026)。两者之间,PI输出参数由两组参数线性变换获得。				
F028	压力比例增益3	[0,32767]	11000	/
F029	压力积分增益3	[0,32767]	70	/
加速升压压力PI使能(F252)为1(使能),同时压力多段PI使能(F40)为1(使能)且当前PID段(d22)为0时:压力给定上升时,压力环PI参数为:压力比例增益3(F028),压力积分增益3(F029)。压力给定由上升转稳态延时大于加速升压延时时间(F021)时,压力环PI参数为:压力比例增益0(F019),速度积分增益0(F020)。小于时压力PI输出参数由实际延时和加速升压延时时间两个参数线性变换获得。				
F030	保留	[0,32767]	0	/
F031	泵排量	[0,32767]	100	mL/r
F032	泵泄漏	[0,1.00]	0.00	L/min/bar
F033	泵反转最大速度	[6000,-6000]	-300	rpm
F034	电机最大转速	[0,6000]	2200	rpm
F035	直流电压标定	[0,800](只能微调) 进入菜单时显示直流电压	/	V
F036	保留	/	/	/
F037	底流使能	0: 无底流 1: 有底流	0	/
F038	底流压力	[0,500.0]	1.00	bar
F039	底流流量	[0,327.67]	0.95	L/min
F040	过冲限定值	[5,50]	30	bar
F041	电机旋转方向	0: 正转 1: 反转	1	/
F042	旋变方向	0: 默认方向 1: 相反方向	1	/
F043	背压方式	0: 手动 1: 自动	0	/
F044	压力传感器选型	5V:  输入电压 1~5V, 测量压力范围 0~200bar 10V:  输入电压 0~10V, 测量压力范围 0~250bar 400bar:  输入电压 0~10V, 测量压力范围 0~400bar 注意: 设置压力传感器选型, 会同时设定 F016(压力反馈增益), F079(压力传感器量程), F106(压力过压保护值), F107(压力传感器故障值)。	10V	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F045	柱塞泵选型	0: 单排量 1: 双排量	0	/
F046	柱塞泵排量比	[0,100.0]	20.0	%
F047	摆盘切换压力阈值	[0, 500.0]	195.0	bar
F048	排量压力判断延时	[0,32767]	100	ms
F049	AO1 输出选择	0: 压力给定 1: 压力反馈 2: 流量给定 3: 流量反馈 4: 速度给定 5: 速度反馈 6: 力矩给定 7: 力矩反馈 8: 旋变反馈 9: 直流电压 10: 相电流 11: 保留 12: 保留 13: 通讯指令 (F055 控制) 14: 通讯设定值 1 15: 通讯设定值 2	1	/
F050	AO1 最大值	[-32767,32767]	16384	/
F051	AO1 最小值	[-32767,32767]	0	/
F052	AO2 输出选择	0: 压力给定 1: 压力反馈 2: 流量给定 3: 流量反馈 4: 速度给定 5: 速度反馈 6: 力矩给定 7: 力矩反馈 8: 旋变反馈 9: 直流电压 10: 相电流 11: 保留 12: 保留 13: 通讯指令(F055 控制) 14: AO 通讯设定值 1 15: AO 通讯设定值 2	5	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F053	AO2 最大值	[-32767,32767]	16384	/
F054	AO2 最小值	[-32767,32767]	-16384	/
F055	AO 输出值	[-32767, 32767]	0	/

AO1, AO2 最小值说明:

AO1, AO2 最小值是模拟输出 0V 时输出测量量的值, 32767 对应各个测量量的量程。

举例: 如果 AO2 输出选择的是反馈转速, 速度量程是 6000rpm, AO2 最小值设-2731, 对应 $6000 * (-2731/32767) = -500.0 \text{rpm}$, 那速度反馈为小于等于 - 500.0rpm 时, AO2 输出 0V, 大于 - 499.9 rpm 时才有电压输出。

AO1, AO2 最大值说明:

AO1, AO2 最大值是模拟输出 10V 时输出测量量的值, 32767 对应各个测量量的量程。

举例 1: 如果 AO2 输出选择的是反馈转速, 转速量程是 6000rpm, AO2 最小值设 - 2731, 对应 $6000 * (-2731/32767) = -500.0 \text{rpm}$ 。AO2 最大值设 13653, 对应 $6000 * (13653/32767) = 2500.0 \text{rpm}$, 那速度反馈大于等于 2500.0 rpm 时, 模拟输出 10V, 小于 2500.0 rpm 时输出 0-10V。

输出电压 = $10V * (\text{速度反馈值} + 500.0) / (2500.0 + 500.0)$ 。


















举例 2: 如果 AO1 输出选择的是 AO 通讯设定值 1, AO1 最小值设 - 16384, 对应 $100.0 * (-16384/32767) = -50.0\%$ 。AO1 最大值设 32767, 对应 $100.0\% * (32767/32767) = 100.0\%$, 那 AO 通讯设定值 1 等于 100.0%时, 模拟输出 10V, 小于-50.0%时输出 0V, 两者之间时输出 0-10V。

输出电压= $10V * (\text{AO 通讯设定值 } 1 + 50.0) / (100.0 + 50.0)$ 。

输出测量量的量程如下表:

输出选择值		名称	量程
0		压力给定	500bar
1		压力反馈	500bar
2		流量给定	2400L/min
3		流量反馈	2400L/min
4		速度给定	6000rpm
5		速度反馈	6000rpm
6		力矩给定	1800Nm
7		力矩反馈	1800Nm
8		旋变反馈	360°
9		直流电压	800V
10		相电流	900A
11~12		/	/
13		通讯指令	32767
14		AO 通讯设定值 1	100.0%
15		AO 通讯设定值 2	100.0%

F056	摆盘切换上升延时	[0, 32767]	10	ms
------	----------	------------	----	----

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F057	摆盘切换下降延时	[0, 32767]	10	ms
F058	速度切换上限	[0, 6000]	1200	rpm
F059	速度切换下限	[0, 6000]	200	rpm
F060	AI1 零位死区	[0.0, 100.0]	0.5	%
F061	AI2 零位死区	[0.0, 100.0]	0.5	%
F062	AI3 零位死区	[0.0, 100.0]	0.0	%
F063	油压到达压力系数	[0.0, 100.0]	90.0	%
F064	负力矩抑制控制	0: 禁止 1: 使能	0	/
F065	排量切换模式	0: 过压 1: 保压过压	0	/
F066	恢复出厂参数	0: 禁止 1: 恢复	0	/
F067	故障记录查看 (显示故障码)	1: 故障 1 2: 故障 2 3: 故障 3 4: 故障 4 5: 故障 5 进入后显示最后一次发生的故障(序号为 1), 按  键显示前一次发生的故障(序号为 2), 按键  可依次显示故障发生时的: 旋变错误计数  直流电压 (V)  速度反馈 (rpm)  力矩反馈 (Nm)  故障时间 (小时)  故障时间 (分钟)  A 相电流 (A)  B 相电流 (A)  电机电流 (A)  驱动器温度(°C)  电机温度 (°C)  速度给定 (rpm)  力矩给定 (Nm)  输出电压 (V)  故障类型 	当前故障代码	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F068	参数烧写	参数烧写 按 ^{DATA} _{ENT} 键进入后, LED 显示  按 ^{DATA} _{ENT} 键, 开始参数烧写, LED 显示  烧写成功 LED 显示  失败 LED 显示 	SAVE	/
F069	键盘解锁密码	[0,99999]	00000	/
F070	电机额定电压	[0,800]	380	V
F071	电机额定电流	[0,900]	42	A
F072	电机额定转速	[0,6000]	1800	rpm
F073	电机额定频率	[0,600.0]	120.0	Hz
F074	电机反电动势	[0.0,800.0]	199.9	V/Krpm
F075	电机温度传感器	0: NTC 1: PTC 2: KTY84 3: PT1000×3 4: PT1000×1 选 3 是 3 个 PT1000 测温电阻串联, 选 4 是 1 个 PT1000 测温电阻。	3	/
F076	保留	/	/	/
F077	保留	/	/	/
F078	保留	/	/	/
F079	压力传感器量程	[0, 500.0]	250.0	bar
F080	压力反馈微调系数	[50,200]	100	%
F081	流量给定最小值	[0,2400.0]	0.0	L/min
F082	过调制使能	0: 禁止 1: 使能	1	/
F083	过调制比	[100,115]	106	%
F084	载波频率	0: 4k 1: 5k 2: 8k 3: 10k 4: 3k 5: 2k 6: 6k 重新上电有效	驱动器型号相关	Hz
F085	过载保护方式	0: 限电流方式 1: It 保护方式	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
		2、3：保留		
F086	母线过压保护@	[0,1000]	770	V
F087	母线过压保护@时间	[0,30000]	20	5ms
F088	母线过压保护	[0,1000]	800	V
F089	母线欠压保护@	[0,1000]	380	V
F090	母线欠压保护@时间	[0,30000]	150	5ms
F091	母线欠压保护	[0,1000]	320	V
F092	开管母线欠压保护	[0,1000]	315	V
F093	AC 过压保护@	[0,1000]	1500	V
F094	AC 过压保护@时间	[0,30000]	3000	5ms
F095	AC 过压	[0,1500]	1500	V
F096	AC 欠压保护@	[0,1000]	0	V
F097	AC 欠压保护@时间	[0,30000]	101	5ms
F098	AC 欠压	[0,1000]	0	V
F099	上电超时时间	[0,30000]	2000	5ms
F100	电机保护温度	[0,500]	125	°C
F101	模块保护温度	[0,500]	驱动器型号相关	°C
F102	空气保护温度	[0,500]	400	°C
F103	过流保护值	[0,900]	驱动器型号相关	A
F104	正向速度保护值	[0,6000]	2700	rpm
F105	反向速度保护值	[-6000,0]	-2700	rpm
F106	压力过压保护值	[0, 500]	195	bar
F107	压力传感器故障值	[0,32767]	0	/
F108	ACDC 采样误差电压	[0,800]	80	V
F109	制动电阻加热因子	[0,500]	驱动器型号相关	/
F110	制动电阻冷却因子	[0,500]	1	/
F111	制动电阻过载门限	[0,30000]	驱动器型号相关	/
F112	电机短路保护值	[0,900.0]	10.0	A
F113	输入缺相保护选择	0：禁止 1：使能	1	/
F114	整流过载保护选择	0：禁止 1：使能	0	/
F115	速度反馈滤波方式	0：移动平均 1：最小二乘 需重新上电才有效。	0	/
F116	低速速度比例增益	[0,32767]	7000	/
F117	低速速度积分增益	[0,32767]	120	/
F118	速度增益切换转速低	[0,6000]	5994	rpm

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F119	速度增益切换转速高	[0,6000]	5994	rpm
F120	速度控制刚度	[1,14]	8	/
F121	电机惯量	[0,0.576]	0.018	kg.m ²
F122	电机电矩系数	[0,100.00]	3.17	Nm/Arms
F123	电机自学习方向	0: 正向 1: 反向	0	/
F124	驱动器额定功率	[0.00,327.67]	驱动器型号相关	kW
	MH860A-S018TF7→7.50	MH860A-S025TF7→11.00	MH860A-S032TF7→15.00	
	MH860A-S038TF7→18.00	MH860A-S045TF7→22.00	MH860A-S060TF7→30.00	
	MH860A-S075TF7→37.00	MH860A-S092TF7→45.00	MH860A-S115TF7→60.00	
	MH860A-S150TF7→75.00	MH860A-S180TF7→90.00	MH860A-S215TF7→110.00	
F125	驱动器额定电流	[0,900]	驱动器型号相关	A
	MH860A-S018TF7→18.0	MH860A-S025TF7→25.0	MH860A-S032TF7→32.0	
	MH860A-S038TF7→38.0	MH860A-S045TF7→45.0	MH860A-S060TF7→60.0	
	MH860A-S075TF7→75.0	MH860A-S092TF7→92.0	MH860A-S115TF7→115.0	
	MH860A-S150TF7→150.0	MH860A-S180TF7→180.0	MH860A-S215TF7→215.0	
F126	力矩限制	[0,1800]	400	Nm
F127	扰动补偿增益	[0,200]	0	%
F128	扰动补偿滤波频率	[0,5000]	500	Hz
F129	扰动补偿滞后周期	[0,15]	5	Cycle 速度环周期
F130	过速保护时间	[0,5000]	100	ms
F131	流量给定上升斜率	[0,32767]	54	0.07324 (L/min)/ms
F132	流量给定下降斜率	[0,32767]	54	0.07324 (L/min)/ms
F133	制动电阻故障检测	0: 禁止 1: 使能	1	/
F134	PWM 电压补偿	0: 禁止 1: 使能	0	/
F135	泵卡死检测	0: 禁止 1: 使能	1	/
F136	油路泄压模式	0: 普通油路 1: 自泄压油路	0	/
F137	反向力矩上限	[0,100]	100	%
F138	速度积分提升	[0,1000]	0	%
F139	速度多段 PI 使能	0: 禁止 1: 使能	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F140	压力多段 PI 使能	0: 禁止 1: 使能	0	/
F141	速度比例增益 1	[0,32767]	7700	/
F142	速度积分增益 1	[0,32767]	120	/
F143	速度比例增益 2	[0,32767]	7700	/
F144	速度积分增益 2	[0,32767]	120	/
速度多段 PI 使能 (F141) 为 0 (禁止)、或为 1 (使能) 且当前 PID 段 (d22) 为 0 时: 压力给定在增益切换压力低 (F024) 以下, 速度环 PI 参数为: 速度比例增益 0 (F014), 速度积分增益 0 (F015)。在增益切换压力高 (F027) 之上, 速度环 PI 参数为: 速度比例增益 2 (F143), 速度积分增益 2 (F144)。两者之间, PI 输出参数由两组参数线性变换获得。				
F145	速度比例增益 3	[0,32767]	7700	/
F146	速度积分增益 3	[0,32767]	120	/
加速升压速度 PI 使能 (F212) 为 1 (使能), 同时速度多段 PI 使能 (1 (使能) 且当前 PID 段 (d22) 为 0 时: 压力给定上升时, 速度环 PI 参数为: 速度比例增益 3 (F145), 速度积分增益 3 (F146)。压力给定由上升转稳态延时大于加速升压延时时间 (F021) 时, 速度环 PI 参数为: 速度比例增益 3 (F145), 速度积分增益 3 (F146)。小于时速度 PI 输出参数由实际延时和加速升压延时时间两个参数线性变换获得。				
F147	自泄压开启速度	[-300,300]	250	rpm
F148	自泄压开启压力	[0, 500]	59	bar
F149	自泄压关闭压力	[0, 500]	57	bar
F150	保压前馈切入速度	[-6000,6000]	100	rpm
F151	保压前馈切入压力	[0, 500]	200	bar
F152	保压前馈增益	[0,32767]	0	/
F153	AI2 满量程电压	[0,11.00]	9.99	V
F154	AI1 满量程电压	[0,11.00]	9.99	V
F155	旋变故障检测	0: 禁止 1: 使能	1	/
F156	PID 端子使用方式	0: 通用 1: 压铸机专用	0	/
F157	DI1 输入选择	0: 无功能	1	/
F158	DI2 输入选择	1: 故障复位	2	/
F159	DI3 输入选择	2: 驱动器使能	3	/
F160	DI4 输入选择	3: 分流合流选择	4	/
F161	DI5 输入选择	4: 储料信号输入	6	/
F162	DI6 输入选择	5: 电机旋转方向	7	/
F163	保留	6: PID 端子 1	0	/
F164	保留	7: PID 端子 2	0	/
F165	保留	8: PID 端子 3	0	/
F166	保留	9: PID 端子 4	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
		10: 触发方式选择 11: 斜盘控制使能 (保压过压方式控制斜盘用) 12: 斜盘切换命令 13: 压力流量控制选择信号 14: 跟随单元使能 15: 内部给定 1 16: 内部给定 2 17: 内部给定 3 18: 从节点地址选择 1 19: 从节点地址选择 2 20: 合流分流选择 1 21: 油压指令切到内部 22: 流量给定增速模式 23: 转矩限制切换 24~27: 保留 28: 正限位开关 29: 负限位开关		
F167	O1 输出选择	0: 无功能	1	/
F168	O2 输出选择	1: 驱动器运行中	2	/
F169	保留	2: 报警输出	0	/
F170	R 输出选择	3: I2 端子状态	2	/
F171	保留	4: 斜盘控制输出 5: 油压到达输出 6: 自泄压输出 7~10 保留 11: 外部制动器解除信号 12: 速度零输出 13: 驱动器准备就绪输出 14: 通讯虚拟端子输出	0	/
F172	总能耗低 5 位	[0,999.9]	0.0	kW.h
F173	总能耗高 5 位	[0,9999]	0	1000 kW.h
F174	泄压压力 PI 使能	0: 禁止 1: 使能	0	/
F175	泄压降压 P 比例 0	[0,32767]	11000	/
F176	泄压降压 P 积分 0	[0,32767]	10	/
F177	泄压降压 P 比例 1	[0,32767]	11000	/
F178	泄压降压 P 积分 1	[0,32767]	10	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F179	泄压速度 PI 使能	0: 禁止 1: 使能	0	/
F180	泄压速度比例 0	[0,32767]	6000	/
F181	泄压速度积分 0	[0,32767]	50	/
F182	泄压速度比例 1	[0,32767]	6000	/
F183	泄压速度积分 1	[0,32767]	50	/
F184	增益切换压差高 0	[0,500]	0	bar
F185	增益切换压差低 0	[0,500]	0	bar
F186	增益切换压差高 1	[0,500]	0	bar
F187	增益切换压差低 1	[0,500]	0	bar
F188	高压差压力比例 0	[0,32767]	8000	/
F189	高压差压力积分 0	[0,32767]	50	/
F190	高压差压力比例 1	[0,32767]	8000	/
F191	高压差压力积分 1	[0,32767]	50	/
F192	自泄压开启延时	[0,32767]	1	ms
F193	自泄压关闭延时	[0,32767]	2	ms
F194	自泄压低压开压力	[0,500]	30	bar
F195	自泄压低压关压力	[0,500]	20	bar
F196	压力正向超调抑制	[0,3000.0]	25.0	%
F197	压力反向超调抑制	[0,3000.0]	100.0	%
F198	流量给定下降斜率 1	[0,32767]	54	0.07324 (L/min)/ms
F199	反转泄压方式	0: 1 段 1: 2 段 2: 3 段	0	/
F200	泄压 2 段压力门限	[0,500]	45	bar
F201	泄压 3 段压力门限	[0,500]	4	bar
F202	泄压 2 段压力下降斜率	[0,32767]	125	0.007629 bar/ms
F203	泄压 3 段压力下降斜率	[0,32767]	10	
F204	多段泄压压力比例	[0,32767]	9000	/
F205	多段泄压压力积分	[0,32767]	10	/
F206	多段泄压速度比例	[0,32767]	6000	/
F207	多段泄压速度积分	[0,32767]	50	/
F208	泄压压力 PI 下降门限	[0,500]	7	bar
F209	低压反转限速	[-6000,6000]	-300	rpm
F210	多段泄压开始延时	[0,32767]	5	ms
F211	多段泄压结束延时	[0,32767]	500	ms
F212	加速升压速度 PI 使	0: 禁止	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
	能	1: 使能		
F213	泄压双向控制使能	0: 禁止 1: 使能	0	/
F214	弱磁控制电压利用率	[10.0,195.0]	92.7	%
F215	弱磁控制开关	0: 计算 1: 禁止 2: 闭环 3: 计算+闭环	3	/
F216	弱磁闭环带宽	[0,1000]	20	Hz
F217	电机类型	0: 表贴永磁同步电机 1: 凸极永磁同步电机	0	/
F218	凸极电机弱磁深度	[0,100]	80	%
F219	电机额定功率	[0.1,3000.0]	25.0	kW
F220	电机极对数	[1,64]	4	p
F221	编码器极对数	[1,64]	1	p
F222	同步电机 D 轴电感 0	[0,327.67]	0.00	mH
F223	同步电机 D 轴电感 1	[0,327.67]	0.00	mH
F224	同步电机 D 轴电感 2	[0,327.67]	0.00	mH
F225	同步电机 Q 轴电感 0	[0,327.67]	0.00	mH
F226	同步电机 Q 轴电感 1	[0,327.67]	0.00	mH
F227	同步电机 Q 轴电感 2	[0,327.67]	0.00	mH
F228	同步电机反电势 0	[0,3276.7]	0.0	Vrms/ 1krpm
F229	同步电机反电势 1	[0,3276.7]	0.0	Vrms/ 1krpm
F230	同步电机反电势 2	[0,3276.7]	0.0	Vrms/ 1krpm
F231	保留	/	/	/
F232	电机最大反转速度	[6000,-6000]	-2200	rpm
F233	驱动器额定电压	[0,1000]	380	V
F234	驱动器额定堵转电流	[0,900.0]	驱动器型号相关	A
F235	停机模式选择	0: 自由滑行 1~6: 保留 7: 减速停车 通过该参数设定伺服 OFF 时电机减速方式。	0	/
F236	放电电阻开启电压	[0,1000]	700	V
F237	放电电阻关闭电压	[0,1000]	680	V
F238	风扇控制模式	0: 运行风扇转	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
		1: 温度控制 2: 风扇运转 3: 风扇停止 选择 1 时, 驱动器温度高于 50 度时风扇运行, 低与 45 度时风扇停止。		
F239	压力传感器故障检测时间	[0.00,60.00] 压力输出小, 负载重, 持续时间超过此时间, 报 Er15.1 压力传感器故障。设成 0 时压力传感器故障检测功能无效。	2.00	s
F240	压力传感器断线检测时间	[0.00,60.00] AI3 信号线断线超过此时间报 Er15.2 压力传感器断线故障。设成 0 时压力传感器断线检测功能无效。	1.00	s
F241	压力传感器故障电压检测上限	[0.00,9.99] 压力反馈电压突变超过此值时报 Er15.3 压力传感器电压检测故障, 设成零时压力传感器电压检测功能无效。	0.00	V
F242	压力 PI 输出滤波频率 0	[0,800.0]	0.0	Hz
F243	压力 PI 输出滤波频率 1	[0,800.0] 设成 0 时, 输出输出滤波频率最大 800Hz。	0.0	Hz
F244	1 段保压低速速度 PI 使能	[0,1]	0	/
F245	1 段保压低速压力 PI 使能	[0,1]	0	/
F246	1 段保压低速 PI 切入延时时间	[0,32767]	2000	ms
F247	1 段保压低速压力比例增益	[0,32767]	7500	/
F248	1 段保压低速压力积分增益	[0,32767]	30	/
F249	射胶增益微调系数	[0.0,300.0] F140=1, 压力多段 PI 使能有效, d22=0 当前 PID 段为 0, 此参数调整压力给定放大系数, 设成零时功能无效。	0.0	%
F250	自泄压低压门限	[0,500]	21	bar
F251	流量压力给定延迟时	[0.000,5.000]	0.000	s

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
	间			
F252	加速升压压力 PI 使能	0: 禁止 1: 使能	0	/
F253	延时给定流量	[0,2400.0]	10.0	L/min
F254	延时给定压力	[0,500]	10	bar
F255	油压控制执行周期	0: 1ms 1: 0.5ms 2~3 保留	0	/
F256	流量给定增速模式系数	[0,300.0] 输入端子 DI 使流量给定增速模式有效时, 流量给定会按流量给定增速模式系数放大, 流量给定增速模式无效, 流量给定不放大。	110.0	%
F257~ F276	保留	/	/	/
F277	AI1 0V 输入	[-10.00, 10.00]	0.00	V
F278	AI2 0V 输入	[-10.00, 10.00]	0.00	V
F279	AI3 0V 输入	[-10.00, 10.00]	0.00	V
F280	AI1 功能选择	0: 流量给定	0	
F281	AI2 功能选择	1: 压力给定	1	
F282	AI3 功能选择	2: 压力反馈 3~7: 保留 8: 转矩指令 9: 正向转矩限制 10: 反向转矩限制 11: 保留 12: 速度指令	2	
F283	AI3 满量程电压	[0,10.00]	9.99	V
F284	AI1 零位电压	[-9.99,9.99]	0.00	V
F285	AI2 零位电压	[-9.99,9.99]	0.00	V
F286	AI3 零位电压	[-9.99,9.99]	0.00	V
F287	AI1 二级平均滤波次数	[1,32]	6	
F288	AI2 二级平均滤波次数	[1,32]	6	
F289	AI3 一级平均滤波次数	[1,32]	1	
F290	AI3 二级平均滤波次数	[1,32] 采样周期 1ms	1	





代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F291	保留	/	/	/
F292	流量给定上升时间 0	[0.00,327.67]	0.05	s
F293	流量给定下降时间 0	[0.00,327.67]	0.05	s
F294	流量给定上升时间 1	[0.00,327.67]	0.05	s
F295	流量给定下降时间 1	[0.00,327.67]	0.05	s
流量给定上升/下降时间是指流量给定从 0 加到 F011(流量满量程, 默认值为 200 L/min)所需要的时间, 当流量给定为正时, 按此比例来计算实际的上升/下降时间。若流量给定为负值, 则以其绝对值来计算上升/下降时间, 设为零时, 上升/下降最快。				
压力多段 PI 使能 (F140) 为 0 (禁止)、或为 1 (使能) 且当前 PID 段 (d22) 为 0 时: 0 组参数有效, 否则 1 组参数有效。				
F296	压力给定上升时间 0	[0.00,327.67]	0.02	s
F297	压力给定下降时间 0	[0.00,327.67]	0.02	s
F298	压力给定上升时间 1	[0.00,327.67]	0.02	s
F299	压力给定下降时间 1	[0.00,327.67]	0.02	s
压力给定上升/下降时间是指压力给定从 0 加到 F010(压力满量程, 默认值为 175 bar)所需要的时间, 压力给定一直为正, 按此比例来计算实际的上升/下降时间, 设为零时, 上升/下降最快。压力多段 PI 使能 (F140) 为 0 (禁止)、或为 1 (使能) 且当前 PID 段 (d22) 为 0 时: 0 组参数有效, 否则 1 组参数有效。				
F300	压力给定上升 S 滤波时间 0	[0.000,32.767]	0.000	s
F301	压力给定下降 S 滤波时间 0	[0.000,32.767]	0.000	s
F302	压力给定上升 S 滤波时间 1	[0.000,32.767]	0.000	s
F303	压力给定下降 S 滤波时间 1	[0.000,32.767]	0.000	s
设为零时, 此功能无效, 压力多段 PI 使能 (F140) 为 0 (禁止)、或为 1 (使能) 且当前 PID 段 (d22) 为 0 时: 0 组参数有效, 否则 1 组参数有效。				
F304	速度满量程	[0,6000]	2000	rpm
F305	加速时间	[0.00,327.67]	0.00	s
F306	减速时间	[0.00,327.67]	0.00	s
加/减速时间是指速度给定从 0rpm 加速到 F304(速度满量程, 默认值为 2000rpm)所需要的时间, 当速度给定为正时, 按此比例来计算实际的加/减速时间。若速度给定为负值, 则以其绝对值来计算加/减速时间, 设为零时, 加/减最快。				
F307~ F312	保留	/	/	/
F313	转矩满量程	[0,1800]	200	Nm
F314~ F337	保留	/	/	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
F338	对地短路检测	0: 禁止 1: 使能	1	
F339	V 相电流量程	[0,1800.0]	驱动器型号相关	A
F340	W 相电流量程	[0,1800.0]		A
F341	旋变干扰检测阈值	[0,500] 当旋变检测到的瞬时速度 > F341*电机额定转速, F342 加 1	160	%
F342	旋变干扰检测个数	[0,32767]	0	次
F343	保留	/	/	/
F344	虚拟输出端子命令	[0,15] (0: 截止, 1: 导通) Bit0: S_RDY Bit1: ALM Bit2: O1 Bit3: O2 Bit4~bit15: 保留	0	
F345	AO 通讯设定值 1	[-100.0,100.0] 说明见功能码 F055	0.0	%
F346	AO 通讯设定值 2	[-100.0,100.0] 说明见功能码 F055	0.0	%
F347	输出缺相检测时间	[0,30000]	80	ms
F348	电机过载保护系数	[0.0,300.0]	0.0	%
电机过载倍数 $M=I_{out}/(I_n*K)$ I_n 为电机额定电流, I_{out} 为驱动器输出电流, K 为电机过载保护系数。 电机过载保护系数越小, 电机过载倍数 (M) 越大, 越容易保护。 当 $M=110\%$,电机过载 1 小时保护; 当 $M=120\%$ 时, 电机过载 30 分钟保护; 当 $M=130\%$ 时, 电机过载 3 分钟保护; 当 $M=150\%$ 时, 电机过载 30 秒保护, $M\geq 180\%$ 立即保护。 注意: 设为 0 时电机过载保护功能无效。				
F349	旋变断线检测时间	[0,30000]	2	ms
F350	控制模式选择	0: 油压模式 1: 速度模式	0	/
F351	速度指令模式	[0, 7]	0	/
通过参数 F351 选择速度控制的指令来源:				
设定值	输入方式	说明		
0	数字输入	可通过 LED 面板或通信总线接口接收上位机发送的速度指令, 电机速度通过 H05[速度命令]进行改变		
1	模拟量输入	需要将 F280 [模拟量输入 1 功能选择]、F281 [模拟量输入 2 功能选择]和 F283[模拟量输入 3 功能选择]中的任一项设置为 12 [速度指令], 并根据实际情况设置相关参数		






代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位																																			
2	CAN 连续	采用我司 CAN 通讯协议发送速度指令。超过 P38 [通讯断线检测时间]没有接受到速度指令，驱动器报 CAN 通讯故障 Err09																																					
3	485 连续	采用我司 Modbus 协议发送速度指令。超过 P38 [通讯断线检测时间]没有接受到速度指令，驱动器报 485 通讯故障 Err25																																					
4	CANopen 输入	支持 CiA 301 协议；采用 CiA DS402 设备规约的 60FFh 对象设定速度指令																																					
5	EtherCAT 输入	采用 CiA DS402 设备规约的 60FFh 对象设定速度指令																																					
6	内部给定	<p>可通过配置参数 P157~P162 为内部速度指令选择功能（内部给定 1 为 15、内部给定 2 为 16、内部给定 3 为 17）来选择内部多段速度：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内部给定 3</th><th>内部给定 2</th><th>内部给定 1</th><th>参数</th><th>速度模式</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>H14</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>H15</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>H16</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>H17</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>H18</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>H19</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr> </tbody> </table> <p>100%按速度满量程速度值运行。</p>	内部给定 3	内部给定 2	内部给定 1	参数	速度模式	0	0	0	H14	内部流量/速度给定 0	0	0	1	H15	内部流量/速度给定 0	0	1	0	H16	内部流量/速度给定 0	0	1	1	H17	内部流量/速度给定 0	1	0	0	H18	内部流量/速度给定 0	1	0	1	H19	内部流量/速度给定 0		
内部给定 3	内部给定 2	内部给定 1	参数	速度模式																																			
0	0	0	H14	内部流量/速度给定 0																																			
0	0	1	H15	内部流量/速度给定 0																																			
0	1	0	H16	内部流量/速度给定 0																																			
0	1	1	H17	内部流量/速度给定 0																																			
1	0	0	H18	内部流量/速度给定 0																																			
1	0	1	H19	内部流量/速度给定 0																																			
7	PROFINET 输入	PZD 报文发送速度给定。																																					
F352	转矩限制方式设定	[0,7]	0	/																																			
设置转矩限制的参数输入形式：																																							
设定值	设定方式	说明																																					
0	不限制	转矩限制值为伺服系统最大输出转矩																																					
1	最大转矩限制 1	最大转矩限制 1 作为正反向转矩限制来源																																					
2	最大转矩限制 1+ 最大转矩限制 2	最大转矩限制 1 作为正向转矩限制来源 最大转矩限制 2 作为反向转矩限制来源																																					
3	开关量选择最大转矩限制 1 或最大转矩限制 2	开关量转矩限制切换选择最大转矩限制 1 或最大转矩限制 2 作为正反向转矩限制来源																																					
4	正向+反向模拟量转矩限制 (全>0V)	模拟量正向转矩限制(必须大于 0)作为正向力矩限制来源 模拟量反向转矩限制(必须大于 0)作为反向力矩限制来源																																					
5	正向模拟量转矩限制 (>0V)	模拟量正向转矩限制(必须大于 0)作为正反向力矩限制来源																																					
6	模拟量转矩指令 (>0V)	模拟量转矩指令(必须大于 0)作为正反向力矩限制来源																																					
7	正向+反向模拟量转矩限制 (>0V+<0V)	模拟量正向转矩限制(必须大于 0)作为正向力矩限制来源 模拟量反向转矩限制(必须小于 0)作为反向力矩限制来源																																					
F353	最大转矩限制 1	[0,3600]	1700	Nm																																			
F354	最大转矩限制 2	[0,3600]	1700	Nm																																			
F355	零速范围	[0,6000]	30	rpm																																			

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
设定速度零输出的检测条件，当电机速度的绝对值在此范围内时，即视为零速，速度零输出信号变为有效状态。 检出时有 10r/min 的迟滞。				
F356	抱闸解除时电机速度	[0,6000] 设定电磁制动器抱闸解除时的电机速度门限值。	30	rpm
F357	抱闸释放延时	[0,5000] 抱闸释放延时时间内，速度命令无效。	100	ms
F358	电磁制动器抱闸延时	[0,30000]	500	ms
通过 F358 设定电磁制动器抱闸的延迟时间，运行状态下伺服 OFF 或者报警发生时，此时速度可能较高，故延迟一段时间后才将配置为外部制动器解除信号（11）的开关量输出信号变为无效，若在此延迟时间内电机速度降到参数 F356[抱闸解除时电机速度设定]设定值以下时，外部制动器解除信号的输出提前变为无效。				
F359	抱闸后伺服锁定时间	[0,30000]	50	ms
设定在锁定状态（速度反馈小于 F355）下抱闸后伺服的锁定时间，锁定状态下伺服 OFF，配置为外部制动器解除信号的开关量（11）输出状态变为无效，此时伺服会继续锁定一段时间，以使继电器动作过程中电机不会转动。				
F360	限位开关设定	0: 限位开关正常 1: 限位开关无效 2: 限位超限报故障	0	/
通过该参数可以设置当参数 F157~F162 中配置为正向驱动禁止（22）和反向驱动禁止功能（23）的开关量输入是否有效。				

5.2.6 调试模式

按  键选择“调试模式”时，LED 面板显示“h--xx”xx 代表不同参数标示符，按  或  键可选择要设置的参数标示符，选择完成后按  键松开 LED 面板会显示对应参数的数值。

修改参数值时，可通过  键移动闪烁位，并通过   改变闪烁的那一位的值，当修改完成后，按  键松开修改值会保存进参数，同时停止闪烁。

此时再次按下  键或按    键，可重新修改参数值，此时可修改位会闪烁。按  键退出。

注意：在调试模式下，无任何按键动作 1 分钟后，自动切换到快捷模式速度反馈显示或故障显示界面。

设置模式参数表定义如下：

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
h00	运行使能	0: 禁止 1: 使能	与驱动器使能 IO 电平有关	/
h01	诊断使能	0: 禁止	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
		1: 使能		
h02	诊断内容	0: 无动作 1: 测量初始角 2: 点动使能 3~5: 无效 6: 驱动器测试 诊断使能开启才有效	0	/
h03	点动	Ⓐ: 正转 Ⓑ: 反转 诊断使能开启才有效	0	/
h04	控制模式	3: 速度模式 4: 油压模式	4	/
h05	速度给定	与电机型号有关 控制模式为速度模式有效	0	rpm
h06	油压指令模式	0: 数字输入 1: 模拟输入 2: CAN 连续 3: 485 连续 4: CANopen 输入 5: EtherCAT 输入 6: 内部给定 7: PROFINET 输入	1	/
h07	流量给定	[0,最大流量] 油压指令模式为通讯输入	0.0	L/min
h08	压力给定	[0,最大压力] 油压指令模式为通讯输入	0.0	bar
h09	最大点动速度	电机在按Ⓐ、Ⓑ按键时候最大速度, [0,100]	15	rpm
h10	旋变偏移量	[0,4095]	0	/
h11	电机参数自学习	0: 禁止 1: 动态 2: 静态 1 3: 静态 2 诊断使能开启才有效	0	/
h12	高级参数操作使能	11111: 禁止 99999: 使能 其他值: 无作用	00000	/
h13	故障清除	0: 无动作 1: 清除	0	/






代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
h14	内部流量/速度 给定 0	[-100.0,100.0]	0.0	%
h15	内部流量/速度 给定 1	[-100.0,100.0]	0.0	%
h16	内部流量/速度 给定 2	[-100.0,100.0]	0.0	%
h17	内部流量/速度 给定 3	[-100.0,100.0]	0.0	%
h18	内部流量/速度 给定 4	[-100.0,100.0]	0.0	%
h19	内部流量/速度 给定 5	[-100.0,100.0]	0.0	%
h20	保留	[0,100.0]	0.0	/
h21	保留	[0,100.0]	0.0	/
h22	内部压力给定 0	[0,100.0]	0.0	%
h23	内部压力给定 1	[0,100.0]	0.0	%
h24	内部压力给定 2	[0,100.0]	0.0	%
h25	内部压力给定 3	[0,100.0]	0.0	%
h26	内部压力给定 4	[0,100.0]	0.0	%
h27	内部压力给定 5	[0,100.0]	0.0	%
h28	快速升压速度比例提升	[0,1000]	0	%
h29	快速升压速度积分提升	[0,1000]	0	%
h30	运行指令通道	0: 键盘运行指令通道 1: 端子运行指令通道	1	/
h31	速度指令模式	[0, 7]	0	/





通过参数 h31 选择速度控制的指令来源:

设定值	输入方式	说明
0	数字输入	可通过 LED 面板或通信总线接口接收上位机发送的速度指令, 电机速度通过 H05[速度命令]进行改变。
1	模拟量输入	需要将 F280 [模拟量输入 1 功能选择]、F281 [模拟量输入 2 功能选择]和 F283[模拟量输入 3 功能选择]中的任一项设置为 12 [速度指令], 并根据实际情况设置相关参数。
2	CAN 连续	采用我司 CAN 通讯协议发送速度指令。超过 P38 [通讯断线检测时间]没有接受到速度指令, 驱动器报 CAN 通讯故障 Err09
3	485 连续	采用我司 Modbus 协议发送速度指令。超过 P38 [通讯断线检测时间]没有接受到速度指令, 驱动器报 485 通讯故障 Err25

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位																																			
4	CANopen 输入	支持 CiA 301 协议；采用 CiA DS402 设备规约的 60FFh 对象设定速度指令。																																					
5	EtherCAT 输入	采用 CiA DS402 设备规约的 60FFh 对象设定速度指令。																																					
6	内部给定	可通过配置参数 P157~P162 为内部速度指令选择功能（内部给定 1 为 15、内部给定 2 为 16、内部给定 3 为 17）来选择内部多段速度： <table><tr><th>内部给定 3</th><th>内部给定 2</th><th>内部给定 1</th><th>参数</th><th>速度模式</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>H14</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>H15</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>H16</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>H17</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>H18</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>H19</td><td>内部流量/速度给定 0</td></tr></table> 100%按速度满量程速度值运行。	内部给定 3	内部给定 2	内部给定 1	参数	速度模式	0	0	0	H14	内部流量/速度给定 0	0	0	1	H15	内部流量/速度给定 0	0	1	0	H16	内部流量/速度给定 0	0	1	1	H17	内部流量/速度给定 0	1	0	0	H18	内部流量/速度给定 0	1	0	1	H19	内部流量/速度给定 0		
内部给定 3	内部给定 2	内部给定 1	参数	速度模式																																			
0	0	0	H14	内部流量/速度给定 0																																			
0	0	1	H15	内部流量/速度给定 0																																			
0	1	0	H16	内部流量/速度给定 0																																			
0	1	1	H17	内部流量/速度给定 0																																			
1	0	0	H18	内部流量/速度给定 0																																			
1	0	1	H19	内部流量/速度给定 0																																			
7	PROFINET 输入	PZD 报文发送速度给定。																																					

5.2.7 多泵模式

按  键选择“多泵模式”时，LED 面板显示“P--xx”，xx 代表不同参数标示符，按   或  键可选择要设置的参数标示符，选择完成后按  键松开 LED 面板会显示对应参数的数值。





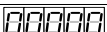
修改参数值时，可通过  键移动闪烁位，并通过  或  改变闪烁的那一位的值，当修改完成后，按  键松开修改值会保存进参数，同时停止闪烁。

此时再次按下  键或    键，可重新修改参数值，此时可修改位会闪烁。按  键退出。

注意：在多泵模式下，无任何按键动作 1 分钟后，自动切换到快捷模式速度反馈显示或故障显示界面。

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
P00	网络使能	0: 禁止 1: 使能	0	/
P01	网络开管	0: 关管 1: 开管	与驱动器使能 IO 电平有关	/
P02	合流类型	0: 单泵 1: 复合 2: 多泵 3: 多模式 4: 通讯两模式 5: 通讯四模式	0	/
P03	节点号	[0,15]	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
P04	从节点数	[0,15]	0	/
P05	节点类型	0: 独立单元 1: 控制单元 2: 跟随单元 3: 流量环单元	0	/
P06	流量切入阈值	[0,100.0]	25.0	%
P07	流量切入滞环上限	[0,100.0]	5.0	%
P08	流量切入滞环下限	[0,100.0]	2.5	%
P09	多泵压力比例增益 0	[0,32767]	8000	/
P10	多泵压力积分增益 0	[0,32767]	88	/
P11	泄压 1 段延时时间	[0,32767]	500	ms
P12	多泵压力比例增益 1	[0,32767]	8000	/
P13	多泵压力积分增益 1	[0,32767]	88	/
P14	速度比例提升	[0,1000]	0	%
P15	多泵压力比例增益 2	[0,32767]	8000	/
P16	多泵压力积分增益 2	[0,32767]	88	/
P17	快速泄压系数	[0,32767] 调大加快泄压, 设置为 0 无效	0	/
P18	多泵压力比例增益 3	[0,32767]	8000	/
P19	多泵压力积分增益 3	[0,32767]	88	/
P20	泄压超调抑制系数	[0,32767] 调小加强抑制, 设置为 0 无效	0	/
P21	ECAT 同步方式	0: 自由运行 1: 同步管理器中断 2: 同步时钟	0	/
P22	ECAT 同步时间	0: 500μs 1: 1ms 2: 2ms 3: 4ms	0	/
P23	485 本机通讯地址	[1,255]	10	/
P24	485 通讯校验方式	0: (N,8,1) 1: (E,8,1) 2: (O,8,1) 3: (N,8,2) 4: (E,8,2) 5: (O,8,2) 备注: N→无校验位; E→偶校验; O→奇校验; 8→8 位数据; 1→1 位停止位; 2→2 位停止位。	0	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位																									
P25	485 通讯波特率选择	0: 9600bps 1: 19200bps 2: 38400bps 3: 57600bps	1	/																									
P26	CANOpen 通讯节点号	[1,127]	1	/																									
P27	CANOpen 通讯波特率	0: 1000kbps 1: 500kbps 2: 250kbps 3: 125kbps 4: 50kbps 5: 20kbps	1	/																									
P28	泄压升压 P 比例 0	[0,32767]	8000	/																									
P29	泄压升压 P 积分 0	[0,32767]	5	/																									
P30	泄压升压 P 比例 1	[0,32767]	8000	/																									
P31	泄压升压 P 积分 1	[0,32767]	5	/																									
P32	保留	[0,32767]	6000	/																									
P33	保留	[0,32767]	5	/																									
P34	从节点地址 1	[0,65535]	 (3)	/																									
P35	从节点地址 2	[0,65535]	 (7)	/																									
P36	从节点地址 3	[0,65535]	 (11)	/																									
P37	从节点地址 4	[0,65535]	 (15)	/																									
从节点地址 LED 功能码设置显示界面:  万位为设置组号, 0~3 组。个~千位为节点号, 具体表示方法如下表: <table border="1" data-bbox="296 981 828 1157"> <thead> <tr> <th>万</th><th>千位</th><th>百位</th><th>十位</th><th>个位</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.</td><td>节点 3</td><td>节点 2</td><td>节点 1</td><td>节点 0</td></tr> <tr> <td>1.</td><td>节点 7</td><td>节点 6</td><td>节点 5</td><td>节点 4</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>节点 11</td><td>节点 10</td><td>节点 9</td><td>节点 8</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>节点 15</td><td>节点 14</td><td>节点 13</td><td>节点 12</td></tr> </tbody> </table>					万	千位	百位	十位	个位	0.	节点 3	节点 2	节点 1	节点 0	1.	节点 7	节点 6	节点 5	节点 4	2.	节点 11	节点 10	节点 9	节点 8	3.	节点 15	节点 14	节点 13	节点 12
万	千位	百位	十位	个位																									
0.	节点 3	节点 2	节点 1	节点 0																									
1.	节点 7	节点 6	节点 5	节点 4																									
2.	节点 11	节点 10	节点 9	节点 8																									
3.	节点 15	节点 14	节点 13	节点 12																									
数值含义: 0: 表示禁止该数字地址节点参与控制 1: 表示使能该数字地址节点参与控制																													
P38	通讯断线检测时间	[0,60.0] 0: 断线检测禁止	1.0	s																									
P39	CANopen 生产者心跳时间	[0, 32767]	0	ms																									
P40	PDO 对象最小长度	0: 8 位 1: 16 位	0: 8 位																										

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
设置 P40 数值，驱动器会自动修改 RPDO 通讯参数（0x1400~0x1403）和 RPDO 映射参数（0x1600~0x1603）；TPDO 通讯参数（0x1800~0x1803）和 TPDO 映射参数（0x1A00~0x1A03）。				
P41	CANopen 专家模式	0: 关闭 1: 使能		
使能 CANopen 专家模式，用户可通过功能码来配置同步对象 0x1005~0x1006，消费者心跳时间 0x1016，PDO 通讯参数（0x1400~0x1403，0x1800~0x1803），PDO 映射参数（0x1600~0x1603，0x1A00~0x1A03）。				
P42	同步对象报文高 16 位（1005h）	[0,65535]		0
P43	同步对象报文低 16 位（1005h）	[0,65535]		128
P42 只可写入 16384 或 0，写入 16384（0x4000）时激活同步发生器，写入 0（0x0）时，同步发送器不工作，P43 固定为 128（0x80）。激活同步发生器之前必需先设置同步循环周期为非零。				
P44	同步通讯周期高 16 位（1006h）	[0,65535]		μs
P45	同步通讯周期低 16 位（1006h）	[0,65535]		μs
只针对同步发送器，MH860A 自持最小单位为 1000us 即 1ms。				
P46	消费者心跳时间有效子索引数	[1,4]		1
P47	消费者心跳时间 1 高 16 位（1016h-1）	[0,127]	0	/
P48	消费者心跳时间 1 低 16 位（1016h-1）	[0,65535]	0	ms
P49	消费者心跳时间 2 高 16 位（1016h-2）	[0,127]	0	/
P50	消费者心跳时间 2 低 16 位（1016h-2）	[0,65535]	0	ms
P51	消费者心跳时间 3 高 16 位（1016h-3）	[0,127]	0	/
P52	消费者心跳时间 3 低 16 位（1016h-3）	[0,65535]	0	ms
P53	消费者心跳时间 4 高 16 位（1016h-4）	[0,127]	0	/
P54	消费者心跳时间 4 低 16 位（1016h-4）	[0,65535]	ms	0
参数包括监控节点地址和实际消费者心跳时间，该时间必需大于对应节点生产者生产者心跳时间不可以对同一节点设置两个消费者心跳时间，参数内容如下：				

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位																	
<table><tr><td colspan="2">Byte:</td><td colspan="2">MSB</td><td>LSB</td></tr><tr><td>31</td><td>24</td><td>23</td><td>16</td><td>15</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">保留（0）</td><td colspan="2">被监视地址</td><td colspan="2">监视时间（ms）0 为无效</td></tr></table>					Byte:		MSB		LSB	31	24	23	16	15	0	保留（0）		被监视地址		监视时间（ms）0 为无效	
Byte:		MSB		LSB																	
31	24	23	16	15	0																
保留（0）		被监视地址		监视时间（ms）0 为无效																	
P55~P79	保留	/	/	/																	
P80	RPDO1 传输报文高 16 位（1400h-1）	[0,65535]	0	/																	
P81	RPDO1 传输报文低 16 位（1400h-1）	[513,639]	513	/																	
P80 只可写入 0（0x0）表示 PDO 有效，32768（0x8000）表示 PDO 无效。																					
P81 固定为 0x200+NODE_ID，NODE_ID 通过功能码 P26 设置。																					
P82	RPDO1 传输类型（1400h-2）	[0,255]	255	/																	
只可以在 PDO 无效状态下修改此值，不同数值代表不同传输类型，如下表：																					
传输类型		触发 PDO 的条件 （B 满足两个条件，O 满足一个或两个条件）			PDO 传输																
		SYNC	RTR	Event																	
0	B	-	B	同步，非循环																	
1~240	O	-	-	同步，循环																	
241~251	-	-	-	保留																	
252	B	B	-	同步，在 RTR 之后																	
253	-	O	-	异步，在 RTR 之后																	
254	-	O		异步，制造商特定事件																	
255	-	O		异步，设备子协议特定事件																	
说明： SYNC：接收到 SYNC-object。 RTR：接收到远程帧。 Event：例如数值改变或者定时器中断。 传输类型为：1 到 240 时，该数字代表两个 PDO 之间的 SYNC 对象的数目。																					
P83	RPDO2 传输报文高 16 位（1401h-1）	[0,65535]	0	/																	
P84	RPDO2 传输报文低 16 位（1401h-1）	[769,895]	769	/																	
P83 只可写入 0（0x0）表示 PDO 有效，32768（0x8000）表示 PDO 无效。																					
P84 固定为 0x300+NODE_ID，NODE_ID 通过功能码 P26 设置。																					
P85	RPDO2 传输类型（1401h-2）	[0,255]	254	参考 P82																	
P86	RPDO3 传输报文高 16 位（1402h-1）	[0,65535]	0	/																	

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
P87	RPDO3 传输报文低 16 位 (1402h-1)	[1025,1151]	1025	/
P86 只可写入 0 (0x0) 表示 PDO 有效, 32768 (0x8000) 表示 PDO 无效。 P87 固定为 0x400+NODE_ID, NODE_ID 通过功能码 P26 设置。				
P88	RPDO3 传输类型 (1402h-2)	[0,255]	254	参考 P82
P89	RPDO4 传输报文高 16 位 (1403h-1)	[0,65535]	32768	/
P90	RPDO4 传输报文低 16 位 (1403h-1)	[1280,1407]	1281	/
P89 只可写入 0 (0x0) 表示 PDO 有效, 32768 (0x8000) 表示 PDO 无效。 P90 固定为 0x500+NODE_ID, NODE_ID 通过功能码 P26 设置。				
P91	RPDO4 传输类型 (1403h-2)	[0,255]	254	参考 P82
P92	RPDO1 有效映射对 象数(1600h-0)	[0,5]	3	/
P93	RPDO1 第一个映射 对象高 16 位 (1600h-1)	[0,65535]	24640 (0x6040)	/
P94	RPDO1 第一个映射 对象低 16 位 (1600h-1)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P95	RPDO1 第二个映射 对象高 16 位 (1600h-2)	[0,65535]	24672 (0x6060)	
P96	RPDO1 第二个映射 对象低 16 位 (1600h-2)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P97	RPDO1 第三个映射 对象高 16 位 (1600h-3)	[0,65535]	24831 (0x60FF)	
P98	RPDO1 第三个映射 对象低 16 位 (1600h-3)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P99	RPDO1 第四个映射 对象高 16 位 (1600h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P100	RPDO1 第四个映射 对象低 16 位	[0,65535]	0 (0x0000)	

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位												
	(1600h-4)															
P101	RPDO1 第五个映射 对象高 16 位 (1600h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)													
P102	RPDO1 第五个映射 对象低 16 位 (1600h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)													
映射对象内容索引和子索引必需在对象字典列表中，属性为可写，且可映射，索引对象内容如下：																
<div>Byte: MSBLSB</div> <table><tr><td>31</td><td>16</td><td>15</td><td>8</td><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">索引</td><td colspan="2">子索引</td><td colspan="2">对象长度</td></tr></table>					31	16	15	8	7	0	索引		子索引		对象长度	
31	16	15	8	7	0											
索引		子索引		对象长度												
P103	RPDO2 有效映射对象数(1601h-0)	[0,5]	4	/												
P104	RPDO2 第一个映射 对象高 16 位 (1601h-1)	[0,65535]	8256 (0x2040)	参考 P102												
P105	RPDO2 第一个映射 对象低 16 位 (1601h-1)	[0,65535]	16 (0x0010)													
P106	RPDO2 第二个映射 对象高 16 位 (1601h-2)	[0,65535]	8257 (0x2041)													
P107	RPDO2 第二个映射 对象低 16 位 (1601h-2)	[0,65535]	16 (0x0010)													
P108	RPDO2 第三个映射 对象高 16 位 (1601h-3)	[0,65535]	8288 (0x2060)													
P109	RPDO2 第三个映射 对象低 16 位 (1601h-3)	[0,65535]	16 (0x0010)													
P110	RPDO2 第四个映射 对象高 16 位 (1601h-4)	[0,65535]	8289 (0x2061)													
P111	RPDO2 第四个映射 对象低 16 位 (1601h-4)	[0,65535]	16 (0x0010)													
P112	RPDO2 第五个映射 对象高 16 位	[0,65535]	0 (0x0000)													

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
	(1601h-5)			
P113	RPDO2 第五个映射 对象低 16 位 (1601h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P114	RPDO3 有效映射对 象数(1602h-0)	[0,5]	3	/
P115	RPDO3 第一个映射 对象高 16 位 (1602h-1)	[0,65535]	12751 (0x31CF)	参考 P102
P116	RPDO3 第一个映射 对象低 16 位 (1602h-1)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P117	RPDO3 第二个映射 对象高 16 位 (1602h-2)	[0,65535]	12752 (0x31D0)	
P118	RPDO3 第二个映射 对象低 16 位 (1602h-2)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P119	RPDO3 第三个映射 对象高 16 位 (1602h-3)	[0,65535]	12750 (0x31CE)	
P120	RPDO3 第三个映射 对象低 16 位 (1602h-3)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P121	RPDO3 第四个映射 对象高 16 位 (1602h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P122	RPDO3 第四个映射 对象低 16 位 (1602h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P123	RPDO3 第五个映射 对象高 16 位 (1602h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P124	RPDO3 第五个映射 对象低 16 位 (1602h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P125	RPDO4 有效映射对 象数(1603h-0)	[0,5]	0	/
P126	RPDO4 第一个映射	[0,65535]	0	参考 P102

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
	对象高 16 位 (1603h-1)		(0x0000)	
P127	RPDO4 第一个映射 对象低 16 位 (1603h-1)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P128	RPDO4 第二个映射 对象高 16 位 (1603h-2)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P129	RPDO4 第二个映射 对象低 16 位 (1602h-2)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P130	RPDO4 第三个映射 对象高 16 位 (1603h-3)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P131	RPDO4 第三个映射 对象低 16 位 (1603h-3)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P132	RPDO4 第四个映射 对象高 16 位 (1603h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P133	RPDO4 第四个映射 对象低 16 位 (1603h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P134	RPDO4 第五个映射 对象高 16 位 (1603h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P135	RPDO4 第五个映射 对象低 16 位 (1603h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P136	TPDO1 传输报文高 16 位 (1800h-1)	[0,65535]	0	/
P137	TPDO1 传输报文低 16 位 (1800h-1)	[385,511]	385	/
P136 只可写入 0 (0x0) 表示 PDO 有效, 32768 (0x8000) 表示 PDO 无效。				
P137 固定为 0x180+NODE_ID, NODE_ID 通过功能码 P26 设置。				
P138	TPDO1 传输类型 (1800h-2)	[0,255]	255	参考 P82
P139	TPDO1 禁止时间 (1800h-3)	[0,65535] 设置为 0 无效	0	0.1ms

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
P140	TPDO1 事件计时器 (1800h-5)	[0,65535] 设置为 0 无效	100	ms
P141	TPDO2 传输报文高 16 位 (1801h-1)	[0,65535]	0	/
P142	TPDO2 传输报文低 16 位 (1801h-1)	[641,767]	641	/
P161 只可写入 0 (0x0) 表示 PDO 有效, 32768 (0x8000) 表示 PDO 无效。				
P162 固定为 0x280+NODE_ID, NODE_ID 通过功能码 P26 设置。				
P143	TPDO2 传输类型 (1801h-2)	[0,255]	254	参考 P82
P144	TPDO2 禁止时间 (1801h-3)	[0,65535] 设置为 0 无效	0	0.1ms
P145	TPDO2 事件计时器 (1801h-5)	[0,65535] 设置为 0 无效	16	ms
P146	TPDO3 传输报文高 16 位 (1802h-1)	[0,65535]	0	/
P147	TPDO3 传输报文低 16 位 (1802h-1)	[897,1023]	897	/
P166 只可写入 0 (0x0) 表示 PDO 有效, 32768 (0x8000) 表示 PDO 无效。				
P167 固定为 0x380+NODE_ID, NODE_ID 通过功能码 P26 设置。				
P148	TPDO3 传输类型 (1802h-2)	[0,255]	254	参考 P82
P149	TPDO3 禁止时间 (1802h-3)	[0,65535] 设置为 0 无效	0	0.1ms
P150	TPDO3 事件计时器 (1802h-5)	[0,65535] 设置为 0 无效	16	ms
P151	TPDO4 传输报文高 16 位 (1803h-1)	[0,65535]	32768	/
P152	TPDO4 传输报文低 16 位 (1803h-1)	[1153,1279]	1153	/
P171 只可写入 0 (0x0) 表示 PDO 有效, 32768 (0x8000) 表示 PDO 无效。				
P172 固定为 0x480+NODE_ID, NODE_ID 通过功能码 P26 设置。				
P153	TPDO4 传输类型 (1803h-2)	[0,255]	0	参考 P82
P154	TPDO4 禁止时间 (1803h-3)	[0,65535] 设置为 0 无效	0	0.1ms
P155	TPDO4 事件计时器 (1803h-5)	[0,65535] 设置为 0 无效	0	ms
P156	TPDO1 有效映射对	[0,5]	4	/

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位												
	象数(1A00h-0)															
P157	TPDO1 第一个映射 对象高 16 位 (1A00h-1)	[0,65535]	24641 (0x6041)	/												
P158	TPDO1 第一个映射 对象低 16 位 (1A00h-1)	[0,65535]	16 (0x0010)													
P159	TPDO1 第二个映射 对象高 16 位 (1A00h-2)	[0,65535]	24673 (0x6061)													
P160	TPDO1 第二个映射 对象低 16 位 (1A00h-2)	[0,65535]	8 (0x0008)													
P161	TPDO1 第三个映射 对象高 16 位 (1A00h-3)	[0,65535]	24684 (0x606C)													
P162	TPDO1 第三个映射 对象低 16 位 (1A00h-3)	[0,65535]	16 (0x0010)													
P163	TPDO1 第四个映射 对象高 16 位 (1A00h-4)	[0,65535]	8320 (0x2080)													
P164	TPDO1 第四个映射 对象低 16 位 (1A00h-4)	[0,65535]	16 (0x0010)													
P165	TPDO1 第五个映射 对象高 16 位 (1A00h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)													
P166	TPDO1 第五个映射 对象低 16 位 (1A00h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)													
映射对象内容索引和子索引必需在对象字典列表中，属性为可写，且可映射，索引对象内容如下：																
<table><tr><td colspan="2">Byte: MSB</td><td colspan="2">LSB</td></tr><tr><td>31</td><td>16</td><td>15</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">索引</td><td>子索引</td><td>对象长度</td></tr></table>					Byte: MSB		LSB		31	16	15	0	索引		子索引	对象长度
Byte: MSB		LSB														
31	16	15	0													
索引		子索引	对象长度													
P167	TPDO2 有效映射对象数(1A01h-0)	[0,5]	4	/												
P168	TPDO2 第一个映射 对象高 16 位	[0,65535]	24695 (0x6077)	参考 P166												

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
	(1A01h-1)			
P169	TPDO2 第一个映射 对象低 16 位 (1A01h-1)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P170	TPDO2 第二个映射 对象高 16 位 (1A01h-2)	[0,65535]	24695 (0x6078)	
P171	TPDO2 第二个映射 对象低 16 位 (1A01h-2)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P172	TPDO2 第三个映射 对象高 16 位 (1A01h-3)	[0,65535]	13467 (0x349B)	
P173	TPDO2 第三个映射 对象低 16 位 (1A01h-3)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P174	TPDO2 第四个映射 对象高 16 位 (1A01h-4)	[0,65535]	13468 (0x349C)	
P175	TPDO2 第四个映射 对象低 16 位 (1A01h-4)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P176	TPDO2 第五个映射 对象高 16 位 (1A01h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P177	TPDO2 第五个映射 对象低 16 位 (1A01h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P178	TPDO3 有效映射对 象数(1602h-0)	[0,5]	2	/
P179	TPDO3 第一个映射 对象高 16 位 (1A02h-1)	[0,65535]	13469 (0x349D)	参考 P166
P180	TPDO3 第一个映射 对象低 16 位 (1A02h-1)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P181	TPDO3 第二个映射 对象高 16 位 (1A02h-2)	[0,65535]	13382 (0x3446)	

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
P182	TPDO3 第二个映射 对象低 16 位 (1A02h-2)	[0,65535]	16 (0x0010)	
P183	TPDO3 第三个映射 对象高 16 位 (1A02h-3)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P184	TPDO3 第三个映射 对象低 16 位 (1A02h-3)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P185	TPDO3 第四个映射 对象高 16 位 (1A02h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P186	TPDO3 第四个映射 对象低 16 位 (1A02h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P187	TPDO3 第五个映射 对象高 16 位 (1A02h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P188	TPDO3 第五个映射 对象低 16 位 (1A02h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P189	TPDO4 有效映射对 象数(1A02h-0)	[0,5]	0	-
P190	TPDO4 第一个映射 对象高 16 位 (1A03h-1)	[0,65535]	0 (0x0000)	参考 P166
P191	TPDO4 第一个映射 对象低 16 位 (1A03h-1)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P192	TPDO4 第二个映射 对象高 16 位 (1A03h-2)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P193	TPDO4 第二个映射 对象低 16 位 (1A03h-2)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P194	TPDO4 第三个映射 对象高 16 位 (1A03h-3)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P195	TPDO4 第三个映射	[0,65535]	0	

代码	参数定义	参数说明	缺省值	单位
	对象低 16 位 (1A03h-3)		(0x0000)	
P196	TPDO4 第四个映射 对象高 16 位 (1A03h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P197	TPDO4 第四个映射 对象低 16 位 (1A03h-4)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P198	TPDO4 第五个映射 对象高 16 位 (1A03h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	
P199	TPDO4 第五个映射 对象低 16 位 (1A03h-5)	[0,65535]	0 (0x0000)	

6 运行调试

MH860A 系列液压伺服系统可通过伺服驱动器内嵌式的 LED 按键操作来完成调试的。

6.1 压力控制调试

6.1.1 流程图

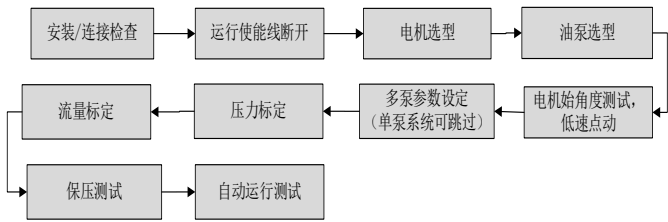


图 6-1 调试流程



6.1.2 调试步骤

下述调试说明详细描述了用 LED 调试系统的操作步骤。

6.1.2.1 调试准备

安装/连接检查。

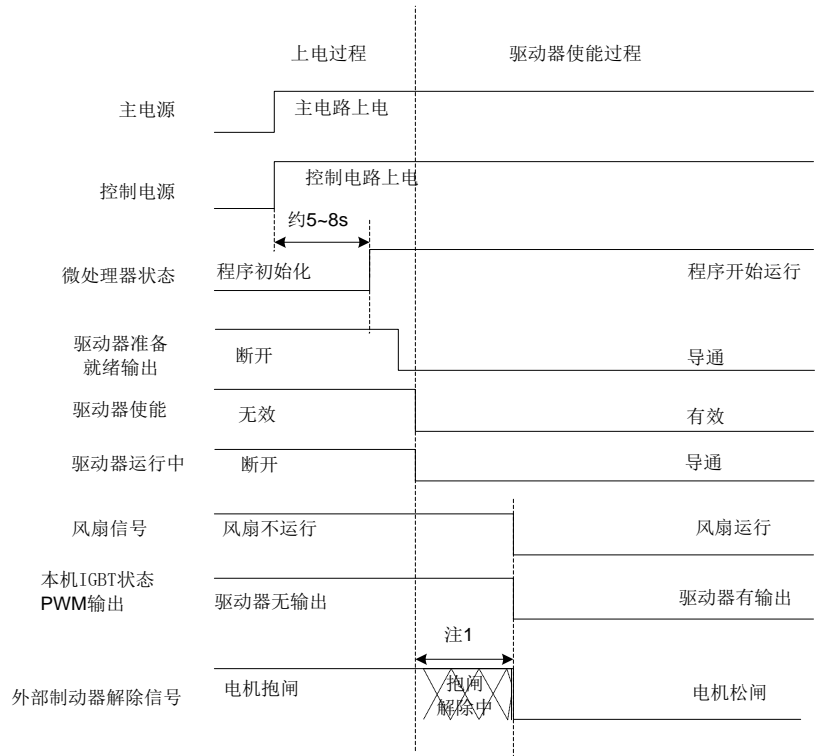
请务必确认以下项目后，再给驱动器上电：

- 观察各端子的连接情况，确认所有固定用螺丝都已可靠锁紧并无滑牙发生。
- 确认驱动器和电机是正确接地。
- 驱动器上电后，正常状态 LED 会显示速度反馈 。
- 有故障时 LED 会显示故障类型 。

6.1.2.2 时序图

F350（控制模式选择）设置为 1（速度模式）时电磁制动功能有效。

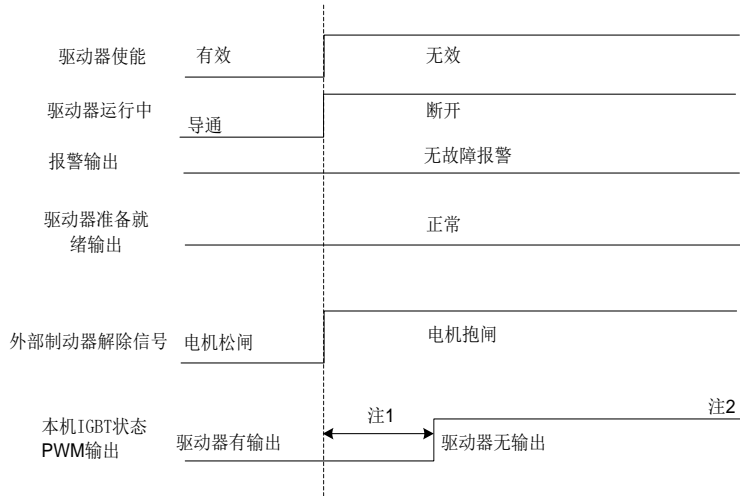
■ 上电及伺服 ON 时序



注1：外部制动器解除信号延时可由功能码F357(抱闸释放延时)进行设置。

图 6-2 上电及伺服 ON 时序图

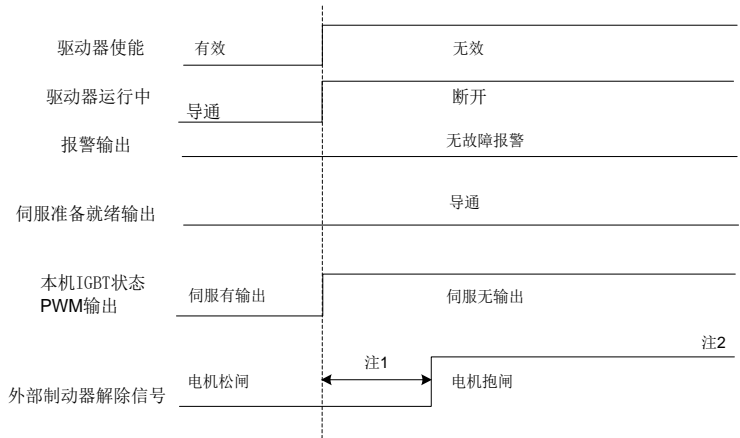
■ 锁定状态下伺服 OFF 时序



注1：抱闸后伺服锁定时间可由功能码F359(抱闸后伺服锁定时间)进行设置；
注2：输入输出有效状态对应的实际电平可通过F167(O1输出选择),F168(O2输出选择),F170(R输出选择)进行设置。

图 6-3 锁定状态下伺服 OFF 时序图

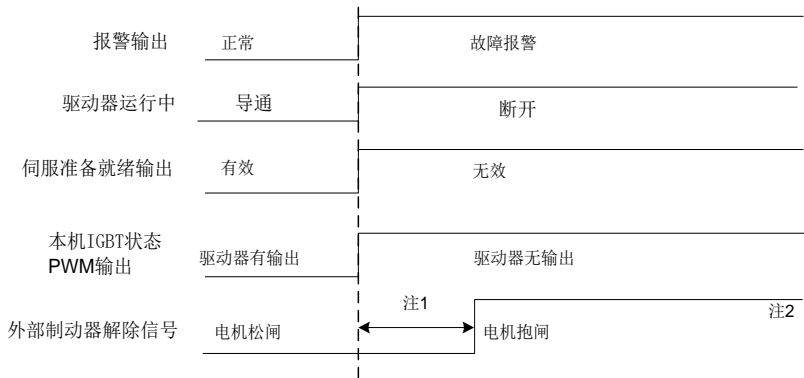
■ 运行状态下伺服 OFF 时序



注1：外部制动器解除信号延时可由功能码F358(电磁制动器抱闸延时)进行设置；同时，如果在F358设定的时间内，速度降到P356(抱闸解除时电机速度)设定值（默认30r/min）以下时，外部制动器解除信号也会变为有效。
注2：输入输出有效状态对应的实际电平可通过F167(O1输出选择),F168(O2输出选择),F170(R输出选择)进行设置。

图 6-4 运行状态下伺服 OFF 时序图

■ 故障报警时序



注1：外部制动器解除信号延时可由功能码F358(电磁制动器抱闸延时)进行设置；同时，如果在F358设定的时间内，速度降到P356(抱闸解除时电机速度)设定值（默认30r/min）以下时，外部制动器解除信号也会变为有效。
注2：输入输出有效状态对应的实际电平可通过F167(O1输出选择),F168(O2输出选择),F170(R输出选择)进行设置。

图 6-5 故障报警时序图

6.1.2.3 参数初始化

F066 设置为 1，驱动器的参数恢复到出厂设定，驱动器和电机铭牌参数不恢复。

6.1.2.4 电机选型

电机选型操作方法：

同时按下 键 1s，LED 数值位显示 **ULOCK**，键盘进入解锁态。

- 如果使用表 5-4 电机型号一览表表中电机，直接使用 F001 选中相应型号电机，然后设定 E04。
LED 显示 ，按 键松开，系统会自动对初始角度进行测量，LED 显示 ，测量完成后，LED 显示 。
- 如果使用表 5-4 电机型号一览表外电机，要把电机温度传感器 F075 设成电机使用的型号，电机类型 F217 设成使用电机类型。

如：F075 = 2（KTY84）；F217 = 1（凸极永磁同步电机）。

6.1.2.5 电机参数自学习

若选择表 5-4 电机型号一览表以外的电机，要先进行电机参数自学习，步骤如下：

步骤1 设定电机参数：

F070=电机额定电压

F071=电机额定电流

F072=电机额定转速

P073=电机额定频率

F074=电机反电势或 F219=电机额定功率（这两个参数设任意一个都可以）

步骤2 电机参数自学习

诊断功能“使能”E13=ON。

电机参数自学习 E14=1，2 或 3。

参数	参数名称	参数说明
E14	电机参数自学习	0：禁止。不对电机进行参数自学习 1：动态。电机反电势未知的情况下采用，测量过程中电机高速运行，建议打开溢流阀，带载测量会影响电机参数测量精度，影响控制效果，同时油路中会产生高压，有安全隐患。 2：静态 1。电机反电势已知的情况下采用，测量过程中电机不转动，可以在不打开溢流阀的前提下进行。 3：静态 2。电机反电势已知的情况下采用，测量过程中电机低速运行，可以在不打开溢流阀的前提下进行。该模式会自动检测电机接线并修改电机旋转方向。



设置完成，开始学习时 LED 会显示“”，学习完成后，LED 显示“0”。

如果在测试过程中驱动器报警，要分析故障原因，排除问题后继续进行电机参数自学习操作。

6.1.2.6 电机初始角测试

如果已完成电机参数自学习操作，不需要进行电机初始角测试。





LED 面板调试设定参数：E04

进入“测量初始角”菜单后，LED 会显示“READY”，按  键松开，系统会自动对初始角度进行测量，LED 显示“”，测量完成后，LED 显示“OK”。

6.1.2.7 低速点动

测试目的是检查液压系统运行基本功能是否正常。

步骤 1 低速轻载运行

在 LED 显示 E12 状态，按  键松开进入点动模式后，LED 显示 ，按   键可使电机正、反向加速到最大点动速度持续旋转。

步骤 2 确认工作情况

确认电机正转时，泵的旋转方向与泵标牌上的箭头方向相同；噪音和振动在正常范围。

若电机正转时，泵的旋转方向与泵标牌上的箭头方向不同，更改 F042 值，改变电机旋变方向。

6.1.2.8 压力和流量标定

1、零飘自动校正

E26 设成 1，LED 键盘显示“-FI-”，按下  键，模拟输入零漂会自动完成校正。

2、系统流量和压力设定

F010=系统油压，例：175

F011=系统流量，例：200

F106=压力保护值（默认 195），如果系统压力超过 195，需更改默认值。

3、标定流量和压力给定标定

参数	参数名称	参数说明
F153	AI2 满量程电压	压力给定最大电压输入
F154	AI1 满量程电压	流量给定最大电压输入

用于设定流量和压力指令 0~10V 对应 0-系统流量和系统油压的对应关系。

4、压力反馈标定

参数	参数名称	参数说明
F044	压力传感器选型	5V: 传感器输出范围为 1~5V,测量范围为 0~200bar 10V: 传感器输出范围为 0~10V,测量范围为 0~250bar 400bar: 传感器输出范围为 0~10V,测量范围为 0~400bar
F079	压力传感器量程	设定压力传感器量程，对应输入电压 5V 或 10V 的压力值

注意：如果驱动器只工作在速度模式，系统压力设定，压力反馈和压力给定标定可以略过。

6.1.2.9 保压测试

步骤 1 系统重启动

关闭系统电源后，重新开启系统电源，驱动器控制权交给设备控制电脑，伺服驱动器进入运行态后 **RUN/TUNE** 灯会亮，开始下面测试。

步骤 2 压力流量指令上升下降速度调整：

F017=压力给定上升斜率，F018=压力给定下降斜率

F131=流量给定上升斜率，F132=流量给定下降斜率

步骤 3 多段速度/压力 PI 设置

如果采用多段 PI 控制，首先需要连接数字输入端口 CN8-DI5 作为 PI 段选信号，然后设置速度 F139/压力多段 PI 使能 F140。

步骤 4 系统性能调节

伺服系统油压控制包括以下增益参数，通过设置这些参数，可以调整伺服系统的响应特性和稳态精度。

速度 PI 调整：F014~F015，F141~F142

压力 PI 调整：F019~F020，F022~F023

6.1.2.10 标定复查

注射保压动作测试，将上位机压力给定分别设为 10bar、100bar、满量程压力。观察压力表中的读数是否与设定吻合，如无法吻合请重做压力标定。

将上位机流量给定分别设为 5%、50%、100%，观察电机转速与给定流量是否成比例关系。如无法吻合请重做流量标定。

6.1.2.11 全自动运行及系统性能调节

1、压力流量指令滤波调整

提高压力流量滤波参数，指令波动减小，指令响应变慢。

压力流量指令滤波参数：

参数	参数名称	参数说明	缺省值	单位
F008	压力滤波	[1,32]	6	移动平均采样次数（1ms）
F009	流量滤波	[1,32]	6	移动平均采样次数（1ms）

提高压力流量指令上升速度，油泵输出流量和油压响应加快，运行冲击变大，超调增大，反之响应变慢，超调减小。

压力流量指令上升下降速度参数：

参数	参数名称	参数说明	缺省值	单位
F017	压力给定上升斜率	[0,32767]	16000	0.007629 bar/ms
F018	压力给定下降斜率	[0,32767]	16000	0.007629 bar/ms
F131	流量给定上升斜率	[0,32767]	16000	0.07324 (L/min)/ms
F132	流量给定下降斜率	[0,32767]	16000	0.07324 (L/min)/ms

2、多段速度/压力 PI 设置

如果系统在不同工况下采用分段 PI 控制，首先需要连接数字输入端口 I5（CN6-5）和 I6（CN6-6）作为控制阶段的指示信号，然后设置速度/压力多段 PI 使能。数字输入信号与速度/压力 PI 段对应关系如下表。

I6	I5	KP 序号	KI 序号
low	low	0	0
low	high	1	1
high	low	2	2
high	high	3	3

3、系统性能调节

伺服系统油压控制包括以下增益参数，通过设置这些参数，可以调整伺服系统的响应特性和稳态精度。

速度 PI 调整：

参数	参数名称	参数说明	参数范围	缺省值
F139	速度多段 PI 使能	0：禁止 1：使能	[0, 1]	0
E18	速度比例增益 0	增加速度比例增益可以提高电机	[0,32767]	7000

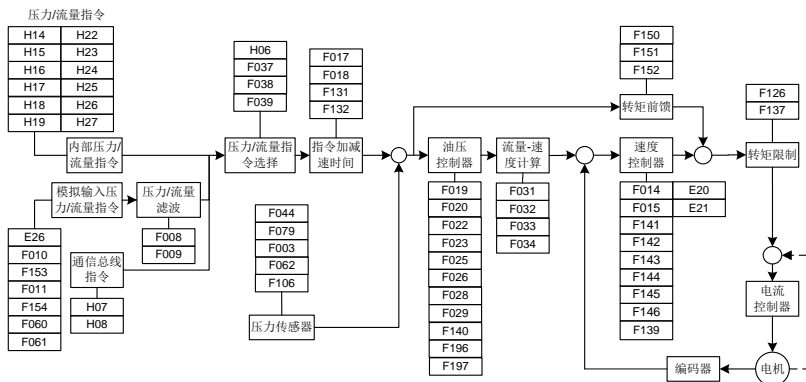
参数	参数名称	参数说明	参数范围	缺省值
F014		速度控制的瞬态响应性，提高电		
F141	速度比例增益 1	机速度稳定性，抑制干扰，设定	[0,32767]	7000
F143	速度比例增益 2	过高会引起震荡。	[0,32767]	7000
F145	速度比例增益 3		[0,32767]	7000
E19 F015	速度积分增益 0	增加速度积分增益可以提高电机	[0,32767]	170
F142	速度积分增益 1	速度控制的瞬态响应性，减小调	[0,32767]	140
F144	速度积分增益 2	速偏差，增大速度过冲，设定过	[0,32767]	140
F146	速度积分增益 3	高会引起震荡。	[0,32767]	140

压力 PI 调整：

参数	参数名称	参数说明	参数范围	缺省值
F140	压力多段 PI 使能	0：禁止 1：使能	[0, 1]	0
单泵或分流应用时设定				
E16 F019	压力比例增益 0	增加压力比例增益可以提高压力	[0,32767]	13000
F022	压力比例增益 1	控制的瞬态响应性和稳定性，抑	[0,32767]	13000
F025	压力比例增益 2	制干扰，减小压力过冲，设定过	[0,32767]	13000
F028	压力比例增益 3	高会引起震荡。	[0,32767]	13000
E17 F020	压力积分增益 0	增加压力积分增益可以提高压力	[0,32767]	100
F023	压力积分增益 1	控制响应速度，减小压力控制偏	[0,32767]	100
F026	压力积分增益 2	差，但会增大压力过冲，设定过	[0,32767]	100
F029	压力积分增益 3	高会引起震荡。	[0,32767]	100
合流应用时设置				
P09	多泵压力比例增益 0	增加压力比例增益可以提高压	[0,32767]	8000
P12	多泵压力比例增益 1	力控制的瞬态响应性和稳定	[0,32767]	8000
P15	多泵压力比例增益 2	性，抑制干扰，减小压力过	[0,32767]	8000
P18	多泵压力比例增益 3	冲，设定过高会引起震荡。	[0,32767]	8000
P10	多泵压力积分增益 0	增加压力积分增益可以提高压	[0,32767]	170
P13	多泵压力积分增益 1	力控制响应速度，减小压力控	[0,32767]	170
P16	多泵压力积分增益 2	制偏差，但会增大压力过冲，	[0,32767]	170
P19	多泵压力积分增益 3	设定过高会引起震荡。	[0,32767]	170

完成电机和泵的选型设置时，驱动器会自动选取与电机、泵的匹配值。若系统性能指标达不到客户要求，微调上述参数值以达到要求。

单泵的油压控制框图如下所示，框图中标出了油压模式下可调整的增益参数。



6.2 速度模式调试

- 1、 6.1.2.1 调试准备~6.1.2.8 压力和流量标定的步骤完成后。
- 2、 P05=3（流量环单元）速度模式。
- 3、 F160=5（DI4 输入选择）电机旋转方向。
 - 断开 DI4 与 24-，正转运行
 - 导通 DI4 与 24-，反转运行
- 4、 按 6.1.2.11 全自动运行及系统性能调节方法调试系统性能，压力相关参数不需调整，只调整流量和速度相关参数。

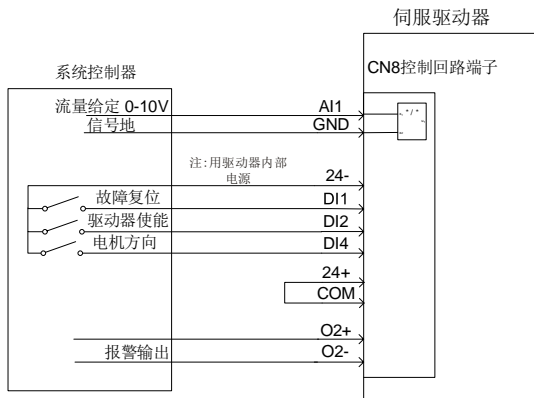


图 6-6 速度模式控制信号接线

7 多泵合流控制

大吨位注塑机的液压控制面临一个挑战：由于油泵排量或电机功率的限制，单泵系统无法满足大流量的需求。为了解决这个问题，通常采用多个单泵系统的出油口并联，以实现合流，从而获得所需的大流量。

在合流系统中，为了提高生产效率并缩短制品工艺周期，通常需要同时执行两个或更多的动作。为此，单回路的液压系统需要被分割成双回路或三回路独立控制的液压系统。在分流控制时，每个回路都能独立完成流量和压力的控制。而在合流控制时，系统由一个主驱动器负责压力控制和系统总流量的控制。其余的驱动器则根据主驱动器的系统总流量命令，通过流量分配计算，将总流量命令转换为各回路的流量命令，从而实现单回路的流量控制。最终，系统的总输出流量是各回路系统油泵输出流量的总和。

这种设计不仅提高了系统的灵活性和效率，还确保了在大吨位注塑机操作中的稳定性和可靠性。

7.1 多泵合流流量分配方法

增加节点流量控制，保证系统在 0~100%流量命令范围中输出流量成线性。

每个节点（单泵系统）都有一个自身可以单独承担的流量，称为最大私有流量。

最大私有流量=节点最大流量×流量切入阈值比率

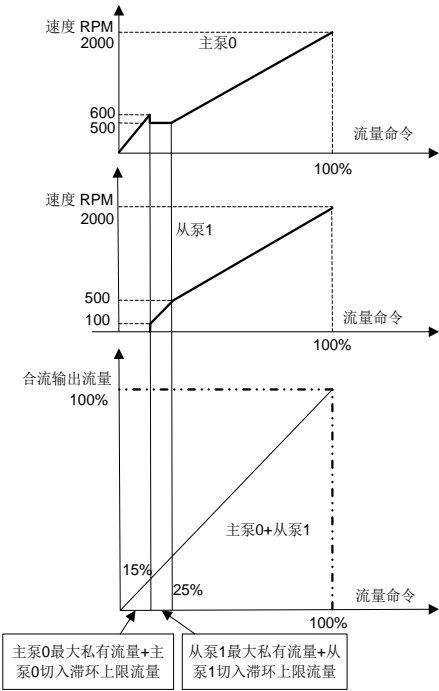


图 7-1 从泵响应主泵流量命令

对于给定系统总流量命令，当其小于主泵 0 的最大私有流量时，主泵 0 承载所有系统流量需求；当其大于主泵 0 的最大私有流量时，主泵 0 提供自身的最大私有流量，剩余流量需求由从泵提供；当剩余流量需求小于从泵 1 的最大私有流量时，其由从泵 1 承载所有剩余流量；当剩余流量需求大于从泵 1 的最大私有流量时，从泵 1 提供自身的最大私有流量，剩余流量需求由其余从泵提供；以次类推，直到剩余流量能完全被余下从泵消化为止；如果最后一个从泵的最大私有流量小于剩余流量，即所有泵的最大私有流量之和还无法消化系统流量需求，则由所有泵平均（按比率）分配系统流量需求。

7.2 多泵方式

各节点（单泵系统）的合流类型设定为多泵后，各节点只能工作在合流控制，主节点负责接收上位控制系统的压力给定、流量给定、运行使能信号和系统出油口的压力传感器信号，进行压力和系统总流量控制。从节点只是根据由 CAN 通讯传送来的系统总流量命令，根据上述流量分配算法转换成速度命令，进行速度控制。

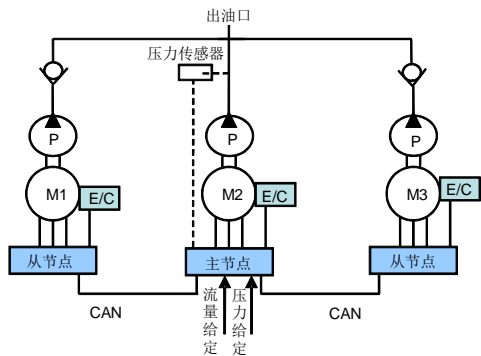


图 7-2 多泵方式系统

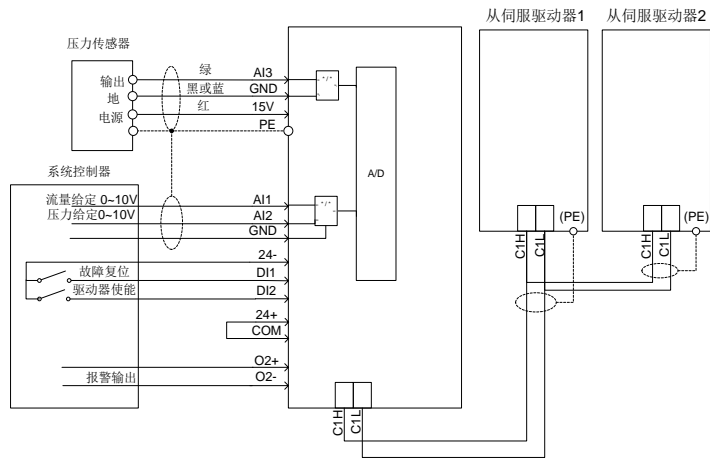


图 7-3 多泵方式系统接线

7.3 复合方式

系统有两种控制模式合流、分流，通过数字输入 I1 (C/D) 信号来切换各节点的控制模式。

- 分流时各节点作为一个单回路的液压系统完成流量和压力控制。
- 合流时与多泵方式一样，主节点完成压力控制和系统总流量控制，从节点只是根据由 CAN 通讯传送来的系统总流量命令，根据上述流量分配算法转换成速度命令，进行速度控制。

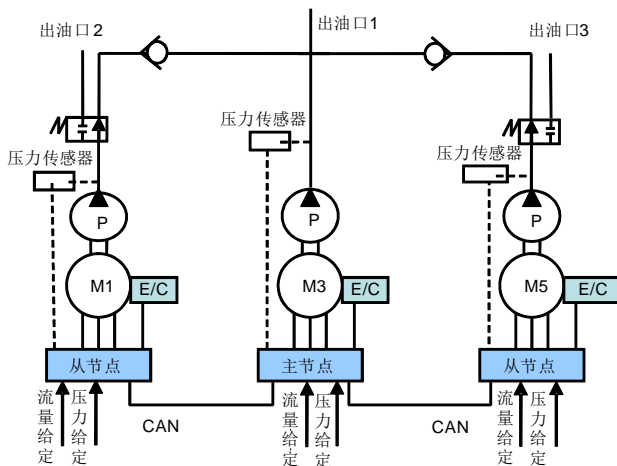


图 7-4 复合方式系统

7.4 多模式方式

液压伺服系统由三个节点组成，每个节点由一个或多个单泵系统组成。

单泵系统称为控制单元，一个控制单元组成的节点为独立单元节点，多个控制单元组成的多单元节点可看作是一个由双联或多联泵组成的节点。

多单元节点由一个控制单元和一个或多个跟随单元组成，每个节点有一个压力传感器连接到控制单元上，控制单元通过 AI1 和 AI2 模拟接口与上位控制系统相连，接收压力和流量给定信号。控制单元的两路 DA 输出分别连接到跟随单元的 AI1 和 AI2 上，作为电机的速度给定信号和驱动器使能信号。跟随单元的 RDY 输出口相串联，正端接 24V 电源，负端连接到控制单元的数字输入口 I7，控制单元通过此数字输入口获得跟随单元驱动器的运行状态。

每个节点用数字输入信号 I1(C/D)切换各节点的控制模式，I1(C/D)为高时节点工作在合流状态，I1(C/D)为低时工作在分流状态。系统工作在合流状态时，合流的节点数可变，主节点完成压力控制和系统总流量，合流模式工作的从节点与主节点同速度运行，上述的流量分配算法在多模式方式时不使用。各节点的控制单元分别在分流模式运行时进行压力控制和流量控制，跟随单元与控制单元保持同速运行。

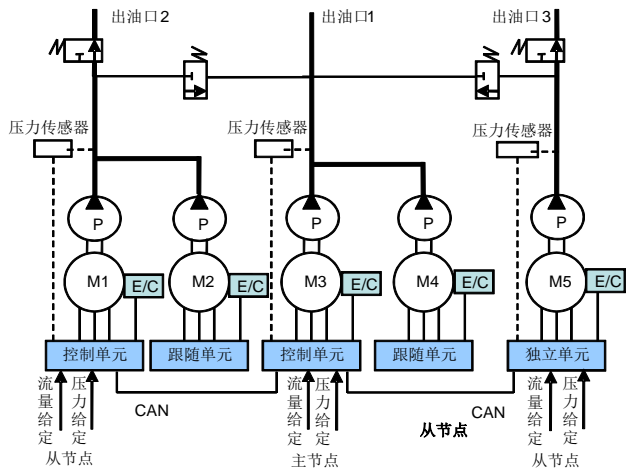


图 7-5 多模式方式系统

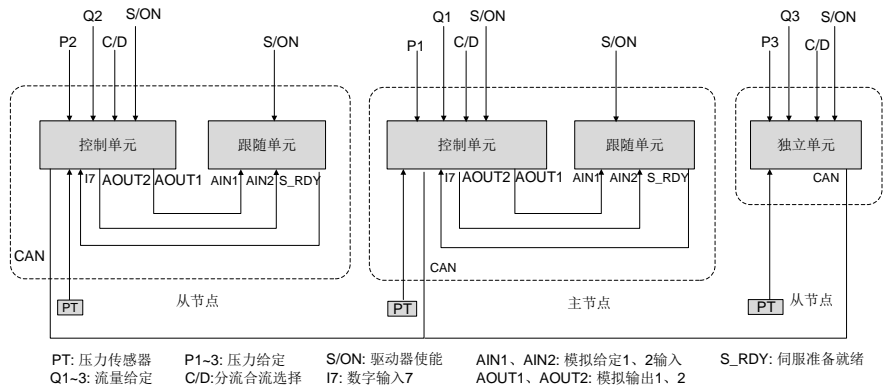


图 7-6 复合方式及多模式方式接线

7.5 通讯两模式

一个主节点（单泵系统），多个从节点（单泵系统），通过分流合流选择端子，来设置主节点选择控制哪些从节点一起合流，共有两种从节点组合。

分流合流选择	CAN 从节点地址选择
Low	CAN 从节点地址 1
High	CAN 从节点地址 2

P34（CAN 从节点地址 1）和 P35（CAN 从节点地址 2）：用来设定某一个从节点与主节点一起合流，16 位整数，支持 15 个从节点设置，对应位 1 代表与主节点合流，0 代表分流，自主控制油泵。主节点与从节点合流工作 Bit0 设为 1，主节点独立工作 Bit0 设为 0。

CAN 从节点地址															
16 进制范围 0x0000~0xFFFF															
10 进制范围 0~65535															
16 位整数，每位对应的节点															
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
15 号	14 号	13 号	12 号	11 号	10 号	9 号从	8 号从	7 号从	6 号从	5 号从	4 号从	3 号从	2 号从	1 号从	0 号主
从节点	从节点	从节点	从节点	从节点	从节点	节点	节点	节点	节点	节点	节点	节点	节点	节点	节点

通讯两模式方式接线图：

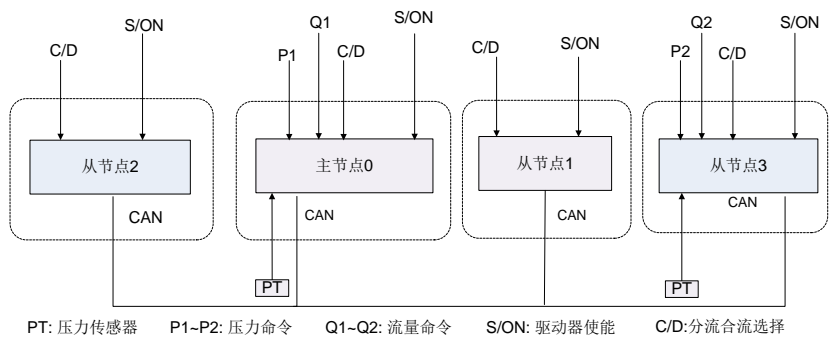


图 7-7 通讯两模式方式接线

举例：液压系统一共 4 台油泵，地址设置为 0、1、2、3，存在以下 2 种动作组合：

- 组合 1：0、1、2 号节点合流，3 号从节点分流，切成主节点工作。

上位机电脑板给出低电平到所有主从节点的分流合流选择端子,CAN 从节点地址选择：地址 1

P34（CAN 从节点地址 1）=7（0x0007）

主节点 0 与 1、2 号从节点合流工作，3 号从节点分流，切成主节点工作

- 组合 2：0、1、2、3 号节点合流。

上位机电脑板给出高电平到所有主从节点的分流合流选择端子,CAN 从节点地址选择：地址 2

P35（CAN 从节点地址 2）=15（0x000f）

4 个节点一起合流工作

7.6 通讯四模式

一个主节点（单泵系统），多个从节点（单泵系统），通过分流合流选择端子，分流合流选择 1 端子，来设置主节点选择控制哪些从节点一起合流，共有四种从节点组合。

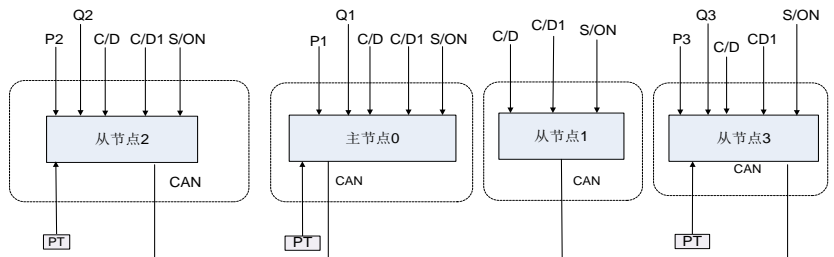
分流合流选择 1 端子	分流合流选择端子	CAN 从节点地址选择
Low	Low	CAN 从节点地址 1
Low	High	CAN 从节点地址 2
High	Low	CAN 从节点地址 3

分流合流选择 1 端子	分流合流选择端子	CAN 从节点地址选择
High	High	CAN 从节点地址 4

P34、P35、P36 和 P37（CAN 从节点地址 1、2、3 和 4）：用来设定某一个从节点与主节点一起合流，16 位整数，支持 15 个从节点设置，对应位 1 代表与主节点合流，0 代表分流，自主控制油泵。主节点与从节点合流工作 Bit0 设为 1，主节点独立工作 Bit0 设为 0。

CAN 从节点地址															
16 进制范围 0x0000~0xFFFF															
10 进制范围 0-65535															
16 位整数，每位对应的节点															
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
15 号从节点	14 号从节点	13 号从节点	12 号从节点	11 号从节点	10 号从节点	9 号从节点	8 号从节点	7 号从节点	6 号从节点	5 号从节点	4 号从节点	3 号从节点	2 号从节点	1 号从节点	0 号主节点

通讯四模式方式接线图：



PT: 压力传感器 P1~P3: 压力给定 Q1~Q3: 流量给定 S/ON: 驱动器使能 C/D: 分流合流选择 C/D1: 分流合流选择1

图 7-8 通讯四模式方式接线

举例：液压系统一共 4 台油泵，地址设置为 0、1、2、3，存在以下 4 种动作组合：

- 组合 1：0、1、号节点合流，2、3 号节点分流，切成主节点工作。

上位机电脑板给出低电平到所有节点的分流合流选择端子，低电平接到所有节点的分流合流选择 1 端子，CAN 从节点地址选择：地址 1

P34（CAN 从节点地址 1）=3（0x0003）

主节点 0 与 1 号从节点合流工作，2、3 号从节点分流，切成主节点工作

- 组合 2：0、1、2 号节点合流，3 号节点分流，切成主节点工作。

上位机电脑板给出高电平到所有节点的分流合流选择端子，低电平接到所有节点的分流合流选择 1 端子，CAN 从节点地址选择：地址 2

P35（CAN 从节点地址 2）=7（0x0007）

主节点 0 与 1、2 号从节点合流工作，3 号节点分流，切成主节点工作

- 组合 3：0、1、3 号节点合流，2 号节点分流，切成主节点工作。

上位机电脑板给出高电平到所有节点的分流合流选择端子，低电平接到所有节点的分流合流选择 1 端子，CAN 从节点地址选择：地址 3

P36 (CAN 从节点地址 3) = 11 (0x000B)

主节点 0 与 1、2 号从节点合流工作，3 号从节点分流，切成主节点工作

- 组合 4：0、1、2、3 号节点合流。

上位机电脑板给出高电平到所有节点的分流合流选择端子，低电平接到所有节点的分流合流选择 1 端子，CAN 从节点地址选择：地址 4

P37 (CAN 从节点地址 4) = 15 (0x000F)

4 个节点一起合流工作

表 7-1 多节点并联控制调试参数表

参数	参数名称	参数说明	缺省值	单位
P00	网络使能	网络使能控制。先单独调试好每个节点单泵使用的参数和节点的合流类型，节点号，主节点要设定好的从节点数，流量切入阈值，流量切入滞环上限，流量切入滞环下限，然后按先从节点再主节点依次执行网络使能命令。 0：禁止 1：使能	0	/
P01	网络开管	控制所有节点的驱动器使能/禁止，只适用于多泵模式 0：关管 1：开管	0	/
P02	合流类型	选择合流类型 0：单泵 1：复合 2：多泵 3：多模式	0	/
P03	节点号	0：主机 1~15：从机	0	/
P04	从节点数	如果节点号为 0，从节点数表示与该主机相联的从机个数	0	/
P05	节点类型	设定驱动器在节点中的工作方式 0：独立单元 1：控制单元 2：跟随单元 3：流量环单元	0	/
P06	流量切入阈值	下一个泵一起参于工作的条件，当系统流量超过当前泵的流量切入阈值时，让下一个泵参于工	25	%

参数	参数名称	参数说明	缺省值	单位
		作。		
P07	流量切入滞环上限	下一个泵一起参于工作的条件，用于防止流量处于临界点而引起的泵来回启停	5	%
P08	流量切入滞环下限	下一个泵一起参于工作的条件，用于防止流量处于临界点而引起的泵来回启停	2.5	%
P09	多泵压力比例增益 0	多泵压力 PID 控制的比例参数第 0 段	8000	/
P10	多泵压力积分增益 0	多泵压力 PID 控制的积分参数第 0 段	88	/
P12	多泵压力比例增益 1	多泵压力 PID 控制的比例参数第 1 段	8000	/
P13	多泵压力积分增益 1	多泵压力 PID 控制的积分参数第 1 段	88	/
P15	多泵压力比例增益 2	多泵压力 PID 控制的比例参数第 2 段	8000	/
P16	多泵压力积分增益 2	多泵压力 PID 控制的积分参数第 2 段	88	/
P18	多泵压力比例增益 3	多泵压力 PID 控制的比例参数第 3 段	8000	/
P19	多泵压力积分增益 3	多泵压力 PID 控制的积分参数第 3 段	88	/
P34	CAN 从节点地址 1	4 组从机地址，范围 0~65535	0	/
P35	CAN 从节点地址 2		0	/
P36	CAN 从节点地址 3		0	/
P37	CAN 从节点地址 4		0	/

7.7 多泵控制模式设置

7.7.1 泵的选型

参照表 5-5 油泵型号一览表，直接使用 E02 选中排量相同的油泵，如所选泵排量不在选型表中，需要手动设置油泵参数，调整泵排量（重置）F031 参数值。

7.7.2 多泵参数设置

1、合流类型设置

设置 P02 合流类型（0：单泵；1：复合；2：多泵；3：多模式；4：通讯两模式 5：通讯四模式）

2、节点号设置

设置 P03 节点号

3、设置 P04 从节点数

从节点数设置：0 号节点需设置，其他号节点跳过

4、多泵流量设置

设置 P06 流量切入阈值，通常设定为 25%

设置 P07 流量切入滞环上限，通常设定为 5%

设置 P08 流量切入滞环下限，通常设定为 2.5%

5、网络使能与网络开管设置

网络使能：按先从机后主机的顺序，网络使能 P00 设置为 1 对驱动器进行网络使能。

7.7.3 流量标定

合流类型为多泵时，主节点（主泵）需要重新标定流量给定，此时系统最大流量等于各节点最大流量之和，流量满量程设定时不能超过此值。

参数	参数名称	参数说明
d19	系统最大流量	单泵时为零，多泵合流网络使能成功后，系统最大流量等于各节点最大流量之和。

- 流量满量程设定（F011=系统最大流量，例：500.0 L/min）

参数	参数名称	参数说明
F011	流量满量程	这个值将设定流量满量程。同时会调节流量给定增益，使流量给定输入为 9.99V 时，流量给定对应新设定的流量满量程值。

- 标定流量和压力给定标定

参数	参数名称	参数说明
F154	AI1 满量程电压	流量给定最大电压输入。

8 通讯协议

8.1 概要

MH860A 驱动器与 NC 上位机或 PLC 之间提供了 RS485、CANopen 两种通信接口；NC 或 PLC 可通过 RS485 接口同时与 31 个伺服驱动器实现异步串行半双工通信；可通过 CAN 接口同时与 127 个伺服驱动器实现异步串行半双工通信。通信功能可实现如下功能：

- 读写伺服驱动器功能参数
- 监视伺服驱动器工作状态
- 组成多轴控制系统

8.2 Modbus 通讯协议

MH860A 系列伺服驱动器，提供 RS485 通信接口，采用国际标准 Modbus 通讯协议进行主从通讯。用户可通过 PC/PLC、控制上位机等实现集中控制（设定伺服驱动器控制命令、运行速度、相关功能码参数的修改，伺服驱动器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

8.2.1 Modbus 协议概述

Modbus 串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括：主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式。主机组织的帧内容包括：从机地址（或广播地址）、执行命令、数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收帧时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其他设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应信息给主机。

Modbus 只支持 RTU 传输模式。用户可对串口通信参数（从机地址、波特率、校验方式等）进行配置。RTU 模式的帧格式如下表所示：

表 8-1 RTU 模式的消息帧

起始位	设备地址	命令码	数据	CRC 校验	结束符
>3.5 字符时间	8bits	8bits	n 个 8bits	16bits	>3.5 字符时间

该模式下消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。此后，网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间。当第一个域（设备地址）接收到，对应该地址的设备就对接下来的传输字符进行解码，一旦有至少 3.5 个字符时间的停顿就表示该消息帧的结束。

在 RTU 模式中整个消息帧必须作为一个连续的流传输，如果在帧完成之前有超过 1.5 个字符时间的停顿，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。如果在传输过程中有以上两种情况发生的话，必然会导致 CRC 校验产生一个错误消息，反馈给发送方设备。换句话说，正确的传输方式是在前后两帧之间插入大于 3.5 个字符时间的停顿，并使每帧中的两个字符之间的停顿时间小于 1.5 个字符时间。

8.2.2 MH860A 支持的命令码

8.2.2.1 命令码：03H

功能：读取 N 个字（16bits），最多可以连续读取 16 个字。

例如，读取从机地址为 10 的伺服驱动器内存启动地址为 0009H，读取连续两个字，则该帧的结构描述如下：

表 8-2 RTU 主机命令信息

START	>3.5 字符时间
ADDR	0AH
CMD	03H
读起始数据地址高位	00H
读起始数据地址低位	09H
数据个数高位（以 16bits 为单位计算）	00H
数据个数低位（以 16bits 为单位计算）	02H
CRC CHK 低位	15H
CRC CHK 高位	72H
END	>3.5 字符时间

表 8-3 RTU 从机响应信息（正确情况下）

START	>3.5 字符时间
ADDR	0AH
CMD	03H
字节个数	04H
数据地址 0009H 的内容高位	32H
数据地址 0009H 的内容低位	C8H
数据地址 000AH 的内容高位	00H
数据地址 000AH 的内容低位	64H
CRC CHK 低位	CEH
CRC CHK 高位	5EH
END	>3.5 字符时间

8.2.2.2 命令码：10H

功能：写 N 个字（16bits），最多可以连续写 16 个字。

例如，将 1388H，0050H 写到从机地址为 10 的伺服驱动器。起始数据地址为 6CH，占两个字的长度，则该帧的结构描述如下：

表 8-4 RTU 主机命令信息

START	>3.5 字符时间
ADDR	0AH

CMD	10H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	6CH
数据个数高位（以 16bits 为单位计算）	00H
数据个数低位（以 16bits 为单位计算）	02H
字节数	04H
数据内容第一个字高位	13H
数据内容第一个字低位	88H
数据内容第二个字高位	00H
数据内容第二个字低位	50H
CRC CHK 低位	54H
CRC CHK 高位	64H
END	>3.5 字符时间

表 8-5 RTU 从机响应信息（正确情况下）

START	>3.5 字符时间
ADDR	0AH
CMD	10H
写数据起始地址高位	00H
写数据起始地址低位	6CH
数据个数高位（以 16bits 为单位计算）	00H
数据个数低位（以 16bits 为单位计算）	02H
CRC CHK 低位	80H
CRC CHK 高位	AEH
END	>3.5 字符时间

8.2.3 参数地址和数据解析

MH860A 系列驱动器的每个参数为 16bits，占一个字的长度。所以每个参数都会占用 1 个数据地址。MH860A 伺服驱动器的数据地址由两部分组成。对于设置参数，高 6 位为 0H，低 10 位为设置参数序号。对于监控参数，高 6 位固定为 01H，低 10 位同样为监控参数序号。

详细地址描述参见表 8-9 3000h~3200h 对象组参数和表 8-10 3400h 对象组参数表 8-8 2000h 对象组参数。

8.2.4 通讯帧错误校验方式

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即字节的位校验（奇/偶校验）和帧的整个数据校验（CRC 校验）。

8.2.4.1 字节位校验

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶

数，为偶数时，校验位置为"0"，否则置为"1"，用以保持数据的奇偶性不变。

奇校验的含义：在数据传输前附加一位奇校验位，用来表示传输的数据中"1"的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为"0"，否则置为"1"，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输"11001110"，数据中含 5 个"1"，如果用偶校验，其偶校验位为"1"，如果用奇校验，其奇校验位为"0"，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通讯发生了错误。

8.2.4.2 CRC 校验方式（CRC: Cyclical Redundancy Check）

使用 RTU 帧格式，帧包括了基于 CRC 方法计算的帧错误检测域。CRC 域检测了整个帧的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到帧中。接收设备重新计算收到帧的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的 6 个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是帧中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 的这种计算方法，采用的是国际标准的 CRC 校验法则，用户在编辑 CRC 算法时，可以参考相关标准的 CRC 算法，编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

8.2.5 错误消息的回应

当从设备回应时，它使用功能代码域与故障地址来指示是正常回应（无误）还是有某种错误发生（称作异议回应）。对正常回应，从设备回应相同的功能代码和数据地址或子功能码。对异议回应，从设备返回一等同于正常代码的代码，但最首的位置为逻辑 1。

例如：一主设备发往从设备的信息要求读一组伺服驱动器功能码数据，将产生如下功能代码：

00000011 （十六进制 03H）

对正常回应，从设备回应同样的功能码。对异议回应，它返回：

10000011 （十六进制 83H）

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将回应一字节异常码，这定义了产生异常的原因。

主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者针对相应的故障进行命令更改。

表 8-6 错误代码的含义

Modbus 异常码		
代码	名称	含义
01H	非法功能	当从上位机接收到的功能码是不允许的操作，这也许是因为功能码仅仅适用于新设备，而在此设备中没有实现；同时，也可能从机在

Modbus 异常码		
代码	名称	含义
		错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	对伺服驱动器来说，上位机的请求数据地址是不允许的地址；特别是，寄存器地址和传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	接收到的数据值超过该地址参数的范围，导致参数更改无效。
11H	校验错误	当上位机发送的帧信息中，RTU 格式 CRC 校验位或 ASCII 格式 LRC 校验位与下位机的校验计算数不同时，报校验错误信息。

8.2.6 变量定义

参考 CANopen 协议中的表 8-9 3000h~3200h 对象组参数和表 8-10 3400h 对象组参数。

8.3 CANopen 协议

8.3.1 协议简介

CANopen 是一种架构在控制局域网（Control Area Network, CAN）上的高层通信协定，包括通信子协定及设备子协定常在嵌入式系统中使用，也是工业控制常用到的一种现场总线。基本的 CANopen 设备及通信子协定定义在 CAN in Automation (CiA) draft standard 301 中。针对个别设备的子协定以 CiA 301 为基础再进行扩充，如针对运动控制的 CiA 402。

8.3.2 CANopen 硬件配置

各种波特率以及对应的最大传输长度，如下表：

通讯波特率	通讯长度
1Mbit/s	25m
500kbit/s（默认）	100m
250kbit/s	250m
125kbit/s	500m
50kbit/s	1000m
20kbit/s	2500m

注意：

- 所有从站的 CANL 和 CANH 脚均可以直接连接，需采用串联连线，不能采用星形接法。
- 主站端和从站最后一个节点需要接 120Ω 的终端电阻。
- 为避免干扰，建议 CAN 连接线采用屏蔽双绞线。
- 连接线越长对 CAN 芯片的驱动能力要求越高。

8.3.3 CANopen 软件配置

使用 MH860A 液压伺服驱动器进行 CANopen 应用之前，需要对以下参数进行配置：

通过 LED 面板设置参数 H06（油压指令模式）为 4（CANopen 输入）或设置参数 H31（速度指令模式）为 4（CANopen 输入）。

通过 LED 面板设置参数 P27 (CANOpen 通讯波特率) (0: 1Mbps; 1: 500kbps; 2: 250kbps; 3: 125kbps; 4: 50kbps; 5: 20kbps)。

通过 LED 面板设置参数 P26 (CANOpen 通讯节点号) (范围: 1~127)。

通过 LED 面板设置参数 P39 (CANopen 心跳周期) (范围: 0~32767ms, 0 不发送心跳报文)。

通过 LED 面板设置参数 P40 (PDO 对象最小长度) (0: 8 位; 1: 16 位)。

注意:

- 以上 (P26, P27, P39) 三个参数均为重启后生效, 修改后请重新上电或软复位驱动器。
- 从站 (伺服驱动器) 节点号不能和主站 (PLC) 节点号重复, 从站之间也不能重复。
- 主站需要从站发送心跳报文时, 需要配置 0x1017 参数, 单位为 1ms。

8.3.4 CANopen 支持的功能

MH860A 液压伺服驱动器作为 CANopen 的一个标准从站, 支持 301 标准协议和 402 运动控制协议的部分参数。

支持的 CANopen 基础协议包括: NMT, SYNC, SDO, PDO, EMCY。

预定义的连接集定义了 3 个接收 PDO (Receive-PDO), 3 个发送 PDO (Transmit-PDO), 1 个 SDO (占用 2 个 CAN-ID), 1 个紧急对象和 1 个节点错误控制(Node-Error-Control)ID。也支持不需确认的 NMT-Module-Control 服务。

8.3.5 对象词典 (OD:Object Dictionary)

索引: 对象采用一个16位的索引值来寻址, 以16进制表示。

数据结构: MH860A支持的数据结构见下表。

名称	含义	DS301 值
VAR	单一简单数值, 包含 Uint8, Real32, Int16 等	7
ARRAY	具有相同类型的数据块	8
RECORD	具有不同类型的数据块	9

数据类型: MH860A支持的数据类型具体见下表。

名称	数据长度	数值范围	DS301 值
Int8	1 字节	-127~127	0x02
Int16	2 字节	-32767~32767	0x03
Int32	4 字节	-2147483647~2147483647	0x04
Uint8	1 字节	0~255	0x05
Uint16	2 字节	0~65535	0x06
Uint32	4 字节	0~4294967295	0x07
Visible String	/	ASCII	0x09
PDO CommPar	/	个性相关	0x20
PDO Mapping	/	个性相关	0x21

名称	数据长度	数值范围	DS301 值
SDO Parameter	/	个性相关	0x22
IDENTITY	/	个性相关	0x23

读写类型：MH860A支持的读写类型见下表。

读写类型	说明
rw	可读写
wo	只写
ro	只读
Const	常量，只读

8.3.6 通讯参数协议区域

对象组1000h，包含通讯所需参数，通讯参数不可映射到PDO。

表 8-7 1000h 对象组参数

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
1000h	VAR	-	设备类型	Uint32	ro	必需	-	Uint32	0x20192
1001h	VAR	-	错误寄存器	Uint8	ro	必需	-	Uint8	0x0

用于 MH860A 驱动器的错误寄存器。根据 DS301/401 进行位编码。位说明（M 是必需，O 是可选）错误位为 1 时，出现相应错误。0 位是必需位，只要有错误，0 位一定为 1。

		位 Bit		必需/可选		含义			
		0		M		一般错误			
		1		O		电流			
		2		O		电压			
		3		O		温度			
		4		O		通讯错误			
		5		O		设备协议专用			
		6		O		保留			
		7		O		厂商专用			
1006h	VAR	-	同步通讯周期	Uint32	rw	可选	-	Uint32	0
1009h	VAR	-	厂商硬件版本	Visible String	ro	可选	-	String	xxx
100Ah	VAR	-	厂商软件版本	Visible String	ro	可选	-	String	V5.xx
1017h	VAR	-	生产者心跳时间	Uint16	rw	可选	ms	Uint16	0
1016h	REC ORD	-	消费者心跳时间	IDENTITY	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	条目的数量	Uint8	rw	可选	-	Uint8	1
	VAR	1	消费者心跳时间	Uint32	rw	可选	-	Uint32	0

索引 (十六进制)	数据结构	子索引	名称	数据类型	读写类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
	VAR	2	消费者心跳时间	Uint32	rw	可选	-	Uint32	0
	VAR	3	消费者心跳时间	Uint32	rw	可选	-	Uint32	0
	VAR	4	消费者心跳时间	Uint32	rw	可选	-	Uint32	0
	Byte:								

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
	VAR	2	传输类型	UInt8	ro	必需	-	UInt8	254
1403h	REC ORD	-	第四个接收 PDO 参 数	PDO CommPar	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	条目的数量	UInt8	ro	必需	-	UInt8	2
	VAR	1	PDO 使用的 COB 辨识	UInt32	rw	必需	见 1400 h-1	UInt32	8000050 0h+ 节点 ID
	VAR	2	传输类型	UInt8	rw	必需	-	UInt8	254
功能码 P40=0PDO 对象最小长度 8 位（出厂值）时 1600 _h 对象定义									
1600h	REC ORD	-	第一个接收 PDO 映 射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	UInt8	rw	必需	-	UInt8	3
	VAR	1	第一个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60400 010
	VAR	2	第二个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60600 008
	VAR	3	第三个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60ff00 10
功能码 P40=1PDO 对象最小长度 16 位时 1600 _h 对象定义									
1600h	REC ORD	-	第一个接收 PDO 映 射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	UInt8	rw	必需	-	UInt8	4
	VAR	1	第一个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60400 010
	VAR	2	第二个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60600 008
	VAR	3	第三个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60600 008
	VAR	4	第四个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60ff00 10
1601h	REC ORD	-	第二个接收 PDO 映 射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	UInt8	rw	必需	-	UInt8	4
	VAR	1	第一个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x20400 010
	VAR	2	第二个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x20410 010
	VAR	3	第三个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x20600

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
									010
	VAR	4	第四个映射对象	Uint32	rw	必需	-	Uint32	0x20610 010
1602h	REC ORD	-	第三个接收 PDO 映射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	Uint8	rw	必需	-	Uint8	2
	VAR	1	第一个映射对象	Uint32	rw	必需	-	Uint32	0x31cf00 10
	VAR	2	第二个映射对象	Uint32	rw	必需	-	Uint32	0x31d00 010
1800h	REC ORD	-	第一个发送 PDO 参数	PDO CommPar	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	条目的数量	Uint8	rw	必需	-	Uint8	5
	VAR	1	PDO 使用的 COB 辨识	Uint32	rw	必需	见 1400h- 1	Uint32	180h+节 点 ID
	VAR	2	传输类型	Uint8	rw	必需	-	Uint8	255
	VAR	3	禁止时间	Uint16	rw	可选	100us	Uint16	0 为 0 时无 效
	VAR	4	保留	Uint8	rw	可选	-	Uint8	0
	VAR	5	事件计时器	Uint16	rw	可选	ms	Uint16	100 为 0 时无 效
1801h	REC ORD	-	第二个发送 PDO 参数	PDO CommPar	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	条目的数量	Uint8	rw	必需	-	Uint8	5
	VAR	1	PDO 使用的 COB 辨识	Uint32	rw	必需	见 1400 h-1	Uint32	280h+节 点 ID
	VAR	2	传输类型	Uint8	rw	必需	-	Uint8	254
	VAR	3	禁止时间	Uint16	rw	可选	100us	Uint16	0 为 0 时无 效
	VAR	4	保留	Uint8	rw	可选	-	Uint8	0
	VAR	5	事件计时器	Uint16	rw	可选	ms	Uint16	16 为 0 时无 效

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
功能码 P40=0 PDO 对象最小长度 8 位（出厂值）时 1802h 对象有效									
1802h	REC ORD	-	第三个发送 PDO 参数	PDO CommPar	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	条目的数量	UInt8	rw	必需	-	UInt8	5
	VAR	1	PDO 使用的 COB 辨识	UInt32	rw	必需	见 1400h-1	UInt32	380h+节点 ID
	VAR	2	传输类型	UInt8	rw	必需	-	UInt8	254
	VAR	3	禁止时间	UInt16	rw	可选	100us	UInt16	0 为 0 时无效
	VAR	4	保留	UInt8	rw	可选	-	UInt8	0
	VAR	5	事件计时器	UInt16	rw	可选	ms	UInt16	16 为 0 时无效
功能码 P40=1 PDO 对象最小长度 16 位时 1802h 对象无效									
1802h	REC ORD	-	第三个发送 PDO 参数	PDO CommPar	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	条目的数量	UInt8	rw	必需	-	UInt8	5
	VAR	1	PDO 使用的 COB 辨识	UInt32	rw	必需	见 1400h-1	UInt32	80000380h+节点 ID
	VAR	2	传输类型	UInt8	rw	必需	-	UInt8	254
	VAR	3	禁止时间	UInt16	rw	可选	100us	UInt16	0 为 0 时无效
	VAR	4	保留	UInt8	rw	可选	-	UInt8	0
	VAR	5	事件计时器	UInt16	rw	可选	ms	UInt16	16 为 0 时无效
1803h	REC ORD	-	第三个发送 PDO 参数	PDO CommPar	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	条目的数量	UInt8	rw	必需	-	UInt8	5
	VAR	1	PDO 使用的 COB 辨识	UInt32	rw	必需	见 1400h-1	UInt32	80000480h+节点 ID
	VAR	2	传输类型	UInt8	rw	必需	-	UInt8	254
	VAR	3	禁止时间	UInt16	rw	可选	100us	UInt16	0 为 0 时无效

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
									效
	VAR	4	保留	UInt8	rw	可选	-	UInt8	0
	VAR	5	事件计时器	UInt16	rw	可选	ms	UInt16	16 为 0 时无效
功能码 P40=0PDO 对象最小长度 8 位（出厂值）时 1A00h 对象定义									
1A00h	REC ORD	-	第一个发送 PDO 映射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	UInt8	rw	必需	-	UInt8	4
	VAR	1	第一个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60410 010
	VAR	2	第二个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60610 008
	VAR	3	第三个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x606c0 010
	VAR	4	第四个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x20800 010
功能码 P40=1PDO 对象最小长度 16 位时 1A00h 对象定义									
1A00h	REC ORD	-	第一个发送 PDO 映射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	UInt8	rw	必需	-	UInt8	4
	VAR	1	第一个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60410 010
	VAR	2	第二个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x606c0 010
	VAR	3	第三个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x20800 010
	VAR	4	第四个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60610 008
1A01h	REC ORD	-	第二个发送 PDO 映射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	UInt8	rw	必需	-	UInt8	4
	VAR	1	第一个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60770 010
	VAR	2	第二个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x60780 010
	VAR	3	第三个映射对象	UInt32	rw	必需	-	UInt32	0x349b0 010

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
	VAR	4	第四个映射对象	Uint32	rw	必需	-	Uint32	0x349c0010
功能码 P40=0PDO 对象最小长度 8 位（出厂值）1A02h 对象有效									
1A02h	REC ORD	-	第三个发送 PDO 映射	PDO Mapping	ro	必需	-	-	-
	VAR	0	有效映射对象个数	Uint8	rw	必需	-	Uint8	2
	VAR	1	第一个映射对象	Uint32	rw	必需	-	Uint32	0x349d0010
	VAR	2	第二个映射对象	Uint32	rw	必需	-	Uint32	0x34460010

8.3.7 制造商特定子协议区域（2000h~5fffh）

2000h 对象组，为 MH860A 定义的对象表，CANopen 通讯 PDO 使用，该区域所有对象均支持 PDO 映射，该区域所有对象数据结构均为 VAR 型，不需要子索引标识。

表 8-8 2000h 对象组参数

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
2040h	VAR	-	给定值 2 （压力给定）	Int16	rw	必需	-	[0,32767]	0
2041h	VAR	-	给定值 3 （流量给定）	Int16	rw	必需	-	[-32767, 32767]	0
2060h	VAR	-	控制字 3 （多段 PID、合分流等控制）	Uint16	rw	可选	-	Uint16	0
2061h	VAR	-	控制字 4 （工艺状态）	Uint16	rw	可选	-	Uint16	0
2080h	VAR	-	实际值 2 （压力反馈）	Int16	ro	必需	0.1Bar	[-5000, 5000]	-

3000h~3200h 对象组，为 MH860A 定义的对象表，与 MH860A 电液伺服驱动器功能码对应，该区域所有对象均支持 PDO 映射，对象数据结构（Object Type）均为 VAR 型，不需要子索引标识（Sub-index），读写类型（Attribute）为 rw。

表 8-9 3000h~3200h 对象组参数

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据 类型	单位	数据范围	缺省值
3000h	0	h00	运行使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3001h	1	/	力矩给定	Int16	Nm	[-1800,1800]	0
3002h	2	h10	旋变偏移量	UInt16	/	[0,4095]	0
3003h	3	h04	控制模式	UInt16	/	2: 力矩模式 3: 速度模式 4: 油压模式	4
3004h	4	h05	速度给定	Int16	rpm	[-6000,6000]	0
3005h	5	F014	速度比例增益 0	UInt16	/	[0,32767]	7700
3006h	6	F015	速度积分增益 0	UInt16	/	[0,32767]	120
3007h	7	h06	压力给定	Int16	0.1bar	[0,5000]	0
3008h	8	h07	流量给定	Int16	0.1L/min	[-24000, 24000]	0
3009h	9	F019	压力比例增益 0	UInt16	/	[0,32767]	11000
300Ah	10	F020	压力积分增益 0	UInt16	/	[0,32767]	70
300Bh	11	h06	油压指令模式	UInt16	/	[0,7]	1
300Ch	12	F017	压力给定上升斜率	UInt16	0.007629 bar/ms	[0,32767]	1146
300Dh	13	F018	压力给定下降斜率	UInt16	0.007629 bar/ms	[0,32767]	1146
300Eh	14	F131	流量给定上升斜率	UInt16	0.07324 (L/min)/ms	[0,32767]	54
300Fh	15	F132	流量给定下降斜率	UInt16	0.07324 (L/min)/ms	[0,32767]	54
3010h	16	F126	力矩限制	Int16	Nm	[0,1800]	400
3011h	17	/	发电力矩限幅	Int16	Nm	[0,1800]	400
3012h	18	F033	泵反转最大速度	Int16	rpm	[-6000,6000]	-300
3013h	19	F012	最大压力	Int16	bar	[0,500]	180
3014h	20	/	最小压力	Int16	bar	[0,500]	0
3015h	21	F013	最大流量	Int16	L/min	[-2400,2400]	200
3016h	22	/	最小流量	Int16	L/min	[-2400,2400]	0
3017h	23	F034	电机最大转速	Int16	rpm	[-6000,6000]	2200
3018h	24	/	速度最小值	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
3019h	25	F068	参数烧写	UInt16	/	0: 无动作 1: 使能	0
301Ah	26	/	故障记录清除	UInt16	/	/	0
301Bh	27	F066	恢复出厂参数	UInt16	/	0: 禁止 1: 恢复	0
301Ch	28	h02	诊断内容	UInt16	/	0: 无动作 1: 测量初始	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
						角 2: 点动使能 3~5: 无效 6: 驱动器测试	
301Dh	29	h01	诊断使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
301Eh	30	/	点动方向	Uint16	/	0: 不转 1: 正转 2: 反转	0
301Fh	31	h09	最大点动速度	Int16	rpm	[0,6000]	15
3020h	32	F001	电机选型	Uint16	见说明书电机 序号与名称表	[0,500]	62
3021h	33	F002	泵选型	Uint16	见说明书油泵 序号与名称表	[0,43]	9
3022h	34	F180	泄压速度比例 0	Uint16	/	[0,32767]	6000
3023h	35	F182	泄压速度比例 1	Uint16	/	[0,32767]	6000
3024h	36	F000	驱动器选型	Uint16	/	[80~92]	/
3025h	37	/	故障记录查看	Uint16	0: 无动作 1: 查看	[0,1]	0
3026h~ 3026Ah	38~42	保留	/	/	/	/	/
302Bh	43	F011	流量满量程	Int16	L/min	[1,2400]	200
302Ch	44	F009	流量滤波	Uint16	次	[1,32]	6
302Dh	45	F010	压力满量程	Int16	bar	[0,500]	175
302Eh	46	F008	压力滤波	Uint16	次	[1,32]	6
302Fh	47	F007	流量标定	Uint16	/	[0,15]	0
3030h	48	F006	压力标定	Uint16	/	[0,15]	0
3031h	49	F037	底流使能	Uint16	0: 无底流 1: 有底流	[0,1]	0
3032h	50	F038	底流压力	Int16	0.01bar	[0,25000]	100
3033h	51	F039	底流流量	Int16	0.01 L/min	[0,32767]	95
3034h	52	F005	流量标定类型	Uint16	/	0: 直线压力 标定	0
3035h	53	F004	压力标定类型	Uint16		1: 折线压力 标定	0
3036h	54	/	折线标定地址	Uint16	/	[1-13]	0
3037h	55	/	折线标定数据	Int16	/	[-32767,	0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据 类型	单位	数据范围	缺省值
						32767]	
3038h~ 303Fh	56~63	/	触发退出 1	Int16	%	[0, 100]	80
3040h	64	F031	泵排量	Uint16	mL/r	[0,32767]	100
3041h	65	F032	泵泄漏	Uint16	0.01 L/min/bar	[0,100]	0
3042h	66	F035	直流电压标定	Uint16	伏	[0,800]	使用现场 相关
3043h	67	F036	保留	Uint16	/	-	-
3044h	68	F003	压力反馈零位标 定	Uint16	0: 不标定 1: 标定	[0,1]	0
3045h	69	F049	AO1	Uint16	/	[0,15]	1
3046h	70	F050	AO1 最大值	Int16	/	[-32767, 32767]	16384
3047h	71	F051	AO1 最小值	Int16	/		0
3048h	72	F052	AO2	Uint16	/	[0,15]	5
3049h	73	F053	AO2 最大值	Int16	/	[-32767, 32767]	16384
304Ah	74	F054	AO2 最小值	Int16	/		-16384
详见功能码 F049~F054 参数定义。							
304Bh~ 304Dh	75~77	保留	/	/	/	/	/
304Eh	78	d15	机台资料	Uint16	/	[1,99999]	0
304Fh	79	F021	加速升压延时时 间	Uint16	ms	[0,32767]	0
3050h	80	F040	过冲限定值	Int16	bar	[5,50]	30
3051h	81		恢复 EEPROM 参数	Uint16	/	0: 无动作 1: 恢复	0
3052h	82	F041	电机旋转方向	Uint16	/	0: 正转 1: 反转	0
3053h	83	F042	旋变方向	Uint16	/	0: 默认方向 1: 相反方向	1
3054h	84	F043	背压方式	Uint16	/	0: 手动 1: 自动	0
3055h	85	F044	压力传感器选型	Uint16	/	0: 5V 2: 10V 3: 400bar	2
3056h	86	F045	柱塞泵选型	Uint16	/	0: 单排量 1: 双排量	0
3057h	87	F046	柱塞泵排量比	Uint16	0.1%	[0,1000]	200

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3058h	88	F016	压力反馈增益	Uint16	/	[0,32767]	8182
3059h	89	F017	压力给定上升斜率	Uint16	0.007629 bar/ms	[0,32767]	1146
305Ah	90	F018	压力给定下降斜率	Uint16	0.007629 bar/ms	[0,32767]	1146
305Bh	91	F022	压力比例增益 1	Uint16	/	[0,32767]	11000
305Ch	92	F023	压力积分增益 1	Uint16	/	[0,32767]	70
305Dh	93	F024	增益切换压力低	Uint16	bar	[0,500]	0
305Eh	94	F025	压力比例增益 2	Uint16	/	[0,32767]	11000
305Fh	95	F026	压力积分增益 2	Uint16	/	[0,32767]	70
3060h	96	F027	增益切换压力高	Uint16	bar	[0,500]	0
3061h	97	F028	压力比例增益 3	Uint16	/	[0,32767]	11000
3062h	98	F029	压力积分增益 3	Uint16	/	[0,32767]	70
3063h	99	F030	/	/	/	/	/
3064h	100	P15	多泵压力比例增益 2	Uint16	/	[0,32767]	8000
3065h	101	P16	多泵压力积分增益 2	Uint16	/	[0,32767]	88
3066h	102	P17	快速泄压系数	Uint16	调大加快泄压 0: 无效	[0,32767]	0
3067h	103	P18	多泵压力比例增益 3	Uint16	/	[0,32767]	8000
3068h	104	P19	多泵压力积分增益 3	Uint16	/	[0,32767]	88
3069h	105	P20	泄压超调抑制系数	Uint16	调小加强抑制 0: 无效	[0,32767]	0
306Ah	106	F047	摆盘切换压力阈值	Int16	0.1bar	[0,5000]	195.0
306Bh	107	P09	多泵压力比例增益 0	Uint16	/	[0,32767]	8000
306Ch	108	P10	多泵压力积分增益 0	Uint16	/	[0,32767]	88
306Dh	109	P11	泄压 1 段延时时间	Uint16	ms	[0,32767]	500
306Eh	110	P12	多泵压力比例增益 1	Uint16	/	[0,32767]	8000
306Fh	111	P13	多泵压力积分增益 1	Uint16	/	[0,32767]	88

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3070h	112	P14	速度比例提升	Uint16	%	[0,1000]	0
3071h	113	P03	节点号	Uint16	/	[0,15]	0
3072h	114	P04	从节点数	Uint16	个	[0,15]	0
3073h	115	/	保留	/	/	/	/
3074h	116	/	保留	/	/	/	/
3075h	117	P06	流量切入阈值	Uint16	0.1%	[0,1000]	250
3076h	118	P07	流量切入滞环上限	Uint16	0.1%	[0,1000]	50
3077h	119	P08	流量切入滞环下限	Uint16	0.1%	[0,1000]	25
3078h	120	P00	网络使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
3079h	121	P01	网络开管	Uint16	/	0: 关管 1: 开管	0
307Ah	122	F048	排量压力判断延时	Uint16	ms	[0,32767]	100
307Bh	123	P02	合流类型	Uint16	/	[0,5]	0
307Ch	124	P05	节点类型	Uint16	/	[0,13]	0
307Dh	125	F055	AO 输出值	Int16	/	[32767,-32767]	0
307Eh	126	F056	排量切换上升延时	Uint16	ms	[0,32767]	10
307Fh	127	F057	排量切换下降延时	Uint16	ms	[0,32767]	10
3080h	128	F058	速度切换上限	Int16	rpm	[0,6000]	1200
3081h	129	F059	速度切换下限	Int16	rpm	[0,6000]	200
3082h	130	F060	AI1 零位死区	Uint16	0.01%	[0,10000]	5
3083h	131	F061	AI2 零位死区	Uint16	0.01%	[0,10000]	5
3084h	132	F062	AI3 零位死区	Uint16	0.01%	[0,10000]	0
3085h	133	F063	油压到达压力系数	Uint16	0.01%	[0,10000]	900
3086h	134	F064	负力矩抑制控制	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
3087h	135	F065	排量切换模式	Uint16	/	0: 过压切换 1: 保压过压切换	0
3088h	136	F070	电机额定电压	Int16	V	[0,800]	380
3089h	137	F071	电机额定电流	Int16	A	[0,900]	42

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
308Ah	138	F072	电机额定转速	Int16	rpm	[0,6000]	1800
308Bh	139	F073	电机额定频率	Int16	0.1Hz	[0,6000]	119.9
308Ch	140	F122	电机电力矩系数	Uint16	0.01 Nm/Arms	[0,10000]	317
308Dh	141	F074	电机反电势	Uint16	0.1V/Krpm	[0,8000]	1999
308Eh	142	h11	电机参数自学习	Uint16	/	0: 禁止 1: 动态 2: 静态 1 3: 静态 2	0
308Fh	143	F196	压力正向超调抑制	Uint16	0.4%	[0,30000]	250
3090h	144	F197	压力反向超调抑制	Uint16	0.1%	[0,30000]	1000
3091h	145	F075	电机温度传感器类型	Uint16	/	[0,4]	3
0: NTC 1: PTC 2: KTY84 3: PT1000×3 4: PT1000×1 选 3 是 3 个 PT1000 测温电阻串联, 选 4 是 1 个 PT1000 测温电阻。							
3092h	146	F082	过调制使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	1
3093h	147	F083	过调制比	Uint16	%	[100,115]	106
3094h	148		保留	-	/	-	-
3095h	149	F084	载波频率	Uint16	/	[0,6]	机型确定
3096h	150	F085	过载保护方式	Uint16	/	0: 限电流方式 1: It 保护方式 2~3: 保留	0
3097h	151	F086	母线过压@	Uint16	V	[0,1000]	770
3098h	152	F087	母线过压@时间	Uint16	5ms	[0,30000]	20
3099h	153	F088	母线过压	Uint16	V	[0,1000]	800
309Ah	154	F089	母线欠压@	Uint16	V	[0,1000]	380
309Bh	155	F090	母线欠压@时间	Uint16	5ms	[0,30000]	150
309Ch	156	F091	母线欠压	Uint16	V	[0,1000]	320
309Dh	157	F092	开管母线欠压保护	Uint16	V	[0,1000]	315
309Eh	158	F093	AC 过压@	Uint16	V	[0,1000]	1500

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
309Fh	159	F094	AC 过压@时间	Uint16	5ms	[0,30000]	3000
30A0h	160	F095	AC 过压	Uint16	V	[0,1000]	1500
30A1h	161	F096	AC 欠压@	Uint16	V	[0,1000]	0
30A2h	162	F097	AC 欠压@时间	Uint16	5ms	[0,30000]	101
30A3h	163	F098	AC 欠压	Uint16	V	[0,1000]	0
30A4h	164	F099	上电超时时间	Uint16	5ms	[0,30000]	2000
30A5h	165	F100	电机保护温度	Uint16	℃	[0,500]	125
30A6h	166	F101	模块保护温度	Uint16	℃	[0,500]	机型确定
30A7h	167	F102	空气保护温度	Uint16	℃	[0,500]	400
30A8h	168	F103	过流保护值	Uint16	A	[0,900]	机型确定
30A9h	169	F104	正向速度保护值	Int16	rpm	[0,6000]	2700
30AAh	170	F105	反向速度保护值	Int16	rpm	[-6000,0]	-2700
30ABh	171	F106	压力过压保护值 @	Int16	bar	[0,500]	195
30ACh	172	F107	压力传感器故障 值	Uint16	/	[0,32767]	0
30ADh	173	F108	ACDC 采样误差 电压	Uint16	V	[0,800]	80
30AEh	174	F109	制动电阻加热因 子	Uint16	/	[0,500]	机型确定
30AFh	175	F110	制动电阻冷却因 子	Uint16	/	[0,500]	机型确定
30B0h	176	F111	制动电阻过载门 限	Uint16	/	[0,30000]	机型确定
30B1h	177	F079	压力传感器量程	Uint16	0.1bar	[0,5000]	2500
30B2h	178	F080	压力反馈微调系 数	Uint16	%	[50,200]	100
30B3h	179	F081	流量给定最小值	Int16	0.1 L/min	[0,24000]	0
30B4h	180	F112	电机短路保护值	Int16	0.1 A	[0,900]	100
30B5h	181		短路保护选择	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
30B6h	182	F113	输入缺相保护选 择	Uint16			1
30B7h	183	F114	整流过载保护选 择	Uint16			0
30B8h	184	F115	速度反馈滤波方 式	Uint16	/	0: 移动平均 1: 最小二乘 需重新上电才 有效	0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
30B9h	185		速度 PI 输出滤波带宽	Uint16	Hz	[1,5000]	5000
30BAh	186	F123	电机自学习方向	Uint16	/	0: 正向 1: 反向	0
30BBh	187		电机堵转保护门限	Uint16	0 堵转保护禁止; 其它值为力矩累计门限	[0,32767]	0
30BCh	188	F124	驱动器额定功率	Int16	0.01kW	[0-32767]	机型确定
30BDh	189	F125	驱动器额定电流	Int16	0.1A	[0,900.0]	机型确定
30BEh	190	F234	驱动器额定堵转电流	Int16	0.1A	[0,9000]	机型确定
30BFh	191	h13	故障清除	Uint16	/	0: 无动作 1: 清除	0
30C0h	192	F121	电机惯量	Uint16	0.001 kg.m ²	[0,576]	18
30C1h	193	F116	低速速度比例增益	Uint16	/	[0,32767]	7700
30C2h	194	F117	低速速度积分增益	Uint16	/	[0,32767]	120
30C3h	195	F118	速度增益切换转速低	Int16	rpm	[0,6000]	5994
30C4h	196	F119	速度增益切换转速高	Int16	rpm	[0,6000]	5994
30C5h	197	F120	速度控制刚度	Uint16	/	[1,14]	8
30C6h ~30C9h	198~201	/	保留	Uint16	/	/	/
30CAh	202	F130	过速保护时间	Uint16	ms	[0,5000]	100
30CBh	203	F133	制动电阻故障检测	Uint16	0: 禁止 1: 使能	[0,1]	1
30C h	204	F134	PWM 电压补偿	Uint16	/	/	0
30CDh	205	F135	泵卡死检测	Uint16	/	/	1
30CEh	206	/	保留	/	/	/	/
30CFh	207	F136	油路泄压模式	Uint16	/	0: 普通油路 1: 自泄压油路	0
30D0h	208	F137	反向力矩上限	Uint16	%	[0,100]	100
30D1h	209	F138	速度积分力矩提升	Uint16	%	[0,1000]	0
30D h	210	F139	速度多段 PI 使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
30D3h	211	F140	压力多段 PID 使	Uint16			0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
			能				
30D4h	212	F141	速度多段比例 1	Uint16	/	[0,32767]	7700
30D5h	213	F142	速度多段积分 1	Uint16	/	[0,32767]	120
30D6h	214	F143	速度多段比例 2	Uint16	/	[0,32767]	7700
30D7h	215	F144	速度多段积分 2	Uint16	/	[0,32767]	120
30D8h	216	F145	速度多段比例 3	Uint16	/	[0,32767]	7700
30D9h	217	F146	速度多段积分 3	Uint16	/	[0,32767]	120
30DAh	218	F147	自泄压开启速度	Int16	rpm	[-300,300]	250
30DBh	219	F148	自泄压开启压力	Int16	bar	[0,500]	59
30DCh	220	F149	自泄压关闭压力	Int16	bar	[0,500]	57
30DDh	221	F150	保压前馈切入速度	Int16	rpm	[-6000,6000]	100
30DEh	222	F151	保压前馈切入压力	Uint16	bar	[0,500]	200
30DFh	223	F152	保压前馈增益	Uint16	/	[0,32767]	0
30E0h	224	F153	压力满量程电压	Uint16	0.01V	[0,1100]	9.99
30E1h	225	F154	流量满量程电压	Uint16	0.01V	[0,1100]	9.99
30E2h	226	F157	DI1 输入选择	Uint16	/	[0,31]	1
30E3h	227	F158	DI2 输入选择	Uint16	/	[0,31]	2
30E4h	228	F159	DI3 输入选择	Uint16	/	[0,31]	3
30E5h	229	F160	DI4 输入选择	Uint16	/	[0,31]	4
30E6h	230	F161	DI5 输入选择	Uint16	/	[0,31]	6
30E7h	231	F162	DI6 输入选择	Uint16	/	[0,31]	7
30E8h	232	F163	保留	/	/	/	/
30E9h	233	F164	保留	/	/	/	/
30EAh	234	F165	保留	/	/	/	/
30EBh	235	F166	保留	/	/	/	/
30ECh	236	F167	O1 输出选择	Uint16	/	[0,31]	1
30EDh	237	F168	O2 输出选择	Uint16	/	[0,31]	2
30EEh	238	F169	保留	/	/	/	/
30EFh	239	F170	R 输出选择	Uint16	/	[0,31]	2
30F0h	240	F171	保留	/	/	/	/
30F1h	241	F156	PID 端子使用方式	Uint16	/	0: 通用 1: 压铸机专用 2: 保留	0
30F2h	242	F155	旋变故障检测	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	1
30F3h	243	P21	EtherCat 同步方	Uint16	/	0: 自由运行	0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
			式			1: 同步管理器中断 2: 同步时钟	
30F4h	244	P22	EtherCat 同步时间	Uint16	/	0: 500μs 1: 1ms 2: 2ms 3: 4ms	0
30F5h	245	P25	485 通讯波特率选择	Uint16	/	0: 9600 1: 19200 2: 38400 3: 57600 bps	1
30F h	246	P24	485 通讯校验方式	Uint16	/	0: N,8,1 1: E,8,1 2: O,8,1 3: N,8,2 4: E,8,2 5: O,8,2	0
30F7h	247	P23	485 本机通讯地址	Uint16	/	[1,255]	10
30F8h	248	P26	CANOpen 通讯节点号	Uint16	/	[1,127]	1
30F9h	249	P27	CANOpen 通讯波特率选择	Uint16		0: 1000kbps 1: 500kbps 2: 250kbps 3: 125kbps 4: 50kbps 5: 20kbps	1
30FAh	250	h14	内部流量给定 0	int16	0.1% (量纲为流量满量程)	[-1000,1000]	0
30FBh	251	h15	内部流量给定 1	int16			0
30FCh	252	h16	内部流量给定 2	int16			0
30FDh	253	h17	内部流量给定 3	int16			0
30FEh	254	h18	内部流量给定 4	int16			0
30FFh	255	h19	内部流量给定 5	int16			0
3100h	256	F253	延时给定流量	int16	0.1L/min	[0,24000]	100
3101h	257	F254	延时给定压力	int16	bar	[0,500]	10
3102h	258	h22	内部压力给定 0	int16	0.1% (量纲为压力)	[0,1000]	0
3103h	259	h23	内部压力给定 1	int16			0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3104h	260	h24	内部压力给定 2	int16	满量程)		0
3105h	261	h25	内部压力给定 3	int16			0
3106h	262	h26	内部压力给定 4	int16			0
3107h	263	h27	内部压力给定 5	int16			0
3108h	264	h28	快速升压速度比例提升	Uint16	%	[0,1000]	0
3109h	265	h29	快速升压速度积分提升	Uint16	%	[0,1000]	0
310Ah ~ 310Eh	266~270	/	保留	/	/	/	/
310Fh	271	F175	泄压正向压力比例 0	Uint16	/	[0,32767]	11000
3110h	272	F177	泄压正向压力比例 1	Uint16	/	[0,32767]	11000
3111h	273	F176	泄压正向压力积分 0	Uint16	/	[0,32767]	10
3112h	274	F178	泄压正向压力积分 1	Uint16	/	[0,32767]	10
3113h	275	F179	泄压速度 PI 使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
3114h	276	F174	泄压压力 PI 使能	Uint16			0
3115h	277	F184	增益切换压差高 0	Uint16	bar	[0,500]	0
3116h	278	F185	增益切换压差低 0	Uint16	bar	[0,500]	0
3117h	279	F186	增益切换压差高 1	Uint16	bar	[0,500]	0
3118h	280	F187	增益切换压差低 1	Uint16	bar	[0,500]	0
3119h	281	F172	总能耗低 5 位	Uint16	0.1kW•h	[0,9999]	0
311Ah	282	F173	总能耗高 5 位	Uint16	1000kW•h	[0,59999]	0
311Bh	283	F192	自泄压开启延时	Uint16	ms	[0,32767]	1
311Ch	284	F193	自泄压关闭延时	Uint16	ms	[0,32767]	2
311Dh	285	F194	自泄压低压开压力	Uint16	bar	[0,500]	30
311Eh	286	F195	自泄压低压关压力	Uint16	bar	[0,500]	20

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
311Fh	287	F188	高压差压力比例 0	Uint16	/	[0,32767]	8000
3120h	288	F189	高压差压力积分 0	Uint16	/	[0,32767]	50
3121h	289	F190	高压差压力比例 1	Uint16	/	[0,32767]	8000
3122h	290	F191	高压差压力积分 1	Uint16	/	[0,32767]	50
3123h	291	F183	泄压速度积分 1	Uint16	/	[0,32767]	5
3124h ~ 312Bh	292~299	/	保留	/	/	/	/
312Ch	600	F198	流量下降斜率 1	Uint16	0.07324 (L/min)/ms	[1,32767]	54
312Dh	601	F199	反转泄压方式	Uint16	/	0: 1 段 1: 2 段 2: 3 段	0
312Eh	602	F200	泄压 2 段压力门 限	Uint16	bar	[0,500]	45
312Fh	603	F208	泄压压力 PI 下 降门限	Uint16	bar	[0,500]	7
3130h	604	F201	泄压 3 段压力门 限	Uint16	bar	[0,500]	4
3131h	605	F202	泄压 2 段压力下 降斜率	Uint16	0.007629 bar/ms	[1,32767]	125
3132h	606	F203	泄压 3 段压力下 降斜率	Uint16			10
3133h	607	F204	多段泄压压力比 例	Uint16	/	[0,32767]	9000
3134h	608	F205	多段泄压压力积 分	Uint16	/	[0,32767]	10
3135h	609	P32	保留	/	/	/	/
3136h	610	P33	保留	/	/	/	/
3137h	611	F206	多段泄压速度比 例	Uint16	/	[0,32767]	6000
3138h	612	F207	多段泄压速度积 分	Uint16	/	[0,32767]	50
3139h	613	F209	低压反转限速	int16	rpm	[-6000,6000]	-300
313Ah	614	F210	多段泄压开始延	Uint16	ms	[0,32767]	5

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
			时				
313Bh	615	F211	多段泄压结束延 时	Uint16	ms	[0,32767]	500
313Ch	616	P28	泄压升压 P 比例 0	Uint16	/	[0,32767]	8000
313Dh	617	P29	泄压升压 P 积分 0	Uint16	/	[0,32767]	5
313Eh	618	P30	泄压升压 P 比例 1	Uint16	/	[0,32767]	8000
313Fh	619	P31	泄压升压 P 积分 1	Uint16	/	[0,32767]	5
3140h	620	F300	压力上升 S 滤波 时间 1	Uint16	0.001s	[0,32767]	0
3141h	621	F301	压力下降 S 滤波 时间 1	Uint16	0.001s	[0,32767]	0
3142h	622	F302	压力上升 S 滤波 时间 2	Uint16	0.001s	[0,32767]	0
3143h	623	F303	压力下降 S 滤波 时间 2	Uint16	0.001s	[0,32767]	0
3144h	624	F212	加速升压速度 PI 使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
3145h	625	F213	泄压双向控制使 能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
3146h	626	F219	电机额定功率	Uint16	0.1kW	[0,30000]	250
3147h~ 3149h	627~629	/	保留	/	/	/	/
314Ah	630	/	编码器类型	Uint16	/	[0,4]	0
314Bh	631	/	编码器线数	Uint16	/	[0,32767]	4096
314Ch	632	E26	模拟通道零漂自 学习	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
314Dh	633	h30	运行指令通道	Uint16	/	0: 键盘运行 指令通道 1: 端子运行 指令通道	1
314Eh	634	F215	弱磁控制开关	Uint16	/	0: 计算 1: 禁止 2: 闭环 3: 计算+闭环	3

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
314Fh	635	F214	弱磁控制电压利用率	Uint16	0.1%	[0,32767]	927
3150h	636	F216	弱磁闭环带宽	Uint16	Hz	[0,1000]	20
3151h	637	/	保留	/	/	/	/
3152h	638	F284	AI1 零位电压	int16	0.01V	[-999,999]	0
3153h	639	F285	AI2 零位电压	int16	0.01V	/	0
3154h	640	F286	AI3 零位电压	int16	0.01V	/	0
3155h	641	F283	AI3 满量程电压	Uint16	0.01V	[-999,999]	999
3156h	642	F289	AI3 一级平均滤波次数	Uint16	次	[1,32]	1
3157h	643	F217	电机类型	Uint16	/	0: 表贴永磁同步电机 1: 凸极永磁同步电机	0
3158h	644	F218	凸极电机弱磁深度	Uint16	%	[0,100]	80
3159h	645	P34	从节点地址 1	Uint16	/	[0,65535]	3
315Ah	646	P35	从节点地址 2	Uint16	/	[0,65535]	7
315Bh	647	P36	从节点地址 3	Uint16	/	[0,65535]	11
315Ch	648	P37	从节点地址 4	Uint16	/	[0,65535]	15
315Dh	649	P38	485 通讯报警时间	Uint16	0.1s	[0,600]	10
315Eh	650	F220	电机极对数	Uint16	对极	[1,64]	4
315Fh	651	F221	编码器极对数	Uint16	对极	[1,64]	1
3160h	652	F240	压力传感器断线检测时间	Uint16	0.01s	[0,6000]	100
3161h	653	F241	压力传感器故障检测上限值	Uint16	0.01V	[000,999]	0
3162h	654	F242	压力 PI 输出滤波频率 0	Uint16	0.1Hz 0 无滤波功能	[0,8000]	0
3163h	655	F243	压力 PI 输出滤波频率 1	Uint16	0.1Hz 0 无滤波功能	[0,8000]	0
3164h	656	F244	1 段保压低速速度 PI 使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
3165h	657	F245	1 段保压低速压力 PI 使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
3166h	658	F246	1 段保压低速 PI 切入延时时间	Uint16	ms	[0,30000]	2000

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3167h	659	F247	1 段保压低速压力比例增益	Uint16	/	[0,32767]	7500
3168h	660	F248	1 段保压低速压力积分增益	Uint16	/	[0,32767]	30
3169h	661	F222	D 轴电感 0	Uint16	0.01mH	[0,32767]	0
316Ah	662	F223	D 轴电感 1	Uint16		[0,32767]	0
316Bh	663	F224	D 轴电感 2	Uint16		[0,32767]	0
316Ch	664	F225	Q 轴电感 0	Uint16		[0,32767]	0
316Dh	665	F226	Q 轴电感 1	Uint16		[0,32767]	0
316Eh	666	F227	Q 轴电感 2	Uint16		[0,32767]	0
316Fh	667	F228	反电势 0	Uint16	0.1Vrms/1krpm	[0,32767]	0
3170h	668	F229	反电势 1	Uint16			0
3171h	669	F230	反电势 2	Uint16			0
3172h	670	F231	保留				
3173h	671	F249	射胶增益微调系数	Uint16	0.1%	[0,3000]	0
3174h	672	F238	风扇控制方式	Uint16	/	[0,3]	0
0: 运行风扇转 1: 温度控制 2: 风扇运转 3: 风扇停止 选择 1 时, 驱动器温度高于 50 度时风扇运行, 低与 45 度时风扇停止。							
3175h	673	F250	自泄压低压门限	Uint16	bar	[0,500]	21
3176h	674	F251	流量压力给定延迟时间	Uint16	0.001s	[0,5000]	0
3177h	675	F239	压力传感器故障检测时间	Uint16	0.01s	[0,6000]	200
3178h	676	F236	放电电阻开启电压	Uint16	V	[0,1000]	700
3179h	677	F237	放电电阻关闭电压	Uint16	V	[0,1000]	680
317Ah	678	F235	停机模式选择	Uint16	/	0: 自由滑行 1~6: 保留 7: 减速停车	0
317Bh	679	F252	加速升压压力 PI 使能	Uint16	/	0: 禁止 1: 使能	0
317Ch ~3196h	679~796	/	保留	/	/	/	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据 类型	单位	数据范围	缺省值
3197h	707	F280	AI1 功能选择	Uint16	/	[0,12]	0
3198h	708	F281	AI2 功能选择	Uint16			1
3199h	709	F282	AI3 功能选择	Uint16			2
0: 流量给定							
1: 压力给定							
2: 压力反馈							
3~7: 保留							
8: 转矩指令							
9: 正向转矩限制							
10: 反向转矩限制							
11: 保留							
12: 速度指令							
319Ah	710	F287	AI1 二级平均滤波次数	Uint16	次	[1,32]	6
319Bh	711	F288	AI2 二级平均滤波次数	Uint16	次	[1,32]	6
319Ch	712	F290	AI3 二级平均滤波次数	Uint16	次	[1,32]	1
319Dh	713	F291	保留	/	/	/	/
319Eh	714	F292	流量给定上升时间 0	Uint16	0.01s	[0,32767]	5
319Fh	715	F293	流量给定下降时间 0	Uint16	0.01s	[0,32767]	5
31A0h	716	F294	流量给定上升时间 1	Uint16	0.01s	[0,32767]	5
31A1h	717	F295	流量给定下降时间 1	Uint16	0.01s	[0,32767]	5
31A2h	718	F296	压力给定上升时间 0	Uint16	0.01s	[0,32767]	2
31A3h	719	F297	压力给定下降时间 0	Uint16	0.01s	[0,32767]	2
31A4h	720	F298	压力给定上升时间 1	Uint16	0.01s	[0,32767]	2
31A5h	721	F299	压力给定下降时间 1	Uint16	0.01s	[0,32767]	2
31A6h	722	F304	速度满量程	Uint16	rpm	[0,6000]	2000
31A7h	723	F305	加速时间	Uint16	0.01s	[0,32767]	0
31A8h	724	F306	减速时间	Uint16	0.01s	[0,32767]	0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
31A9h~ 31AEh	725~730	/	保留	/	/	/	/
31AFh	731	F313	转矩满量程	Uint16	Nm	[0,1800]	200
31B0h~ 31CDh	732~761	/	保留	/	/	/	/
31CEh	762	F344	虚拟输出端子命令	Uint16	/	[0,15]	0
31CFh	763	F345	AO 通讯设定值 1	int16	0.1%	[-1000,1000]	0
31D0h	764	F346	AO 通讯设定值 2	int16	0.1%	[-1000,1000]	0
详见功能码 F345~F346 参数定义说明。							
31D1h	765	F347	输出缺相检测时间	Uint16	ms	[0,30000]	80
31D2h	766	F348	电机过载保护系数	Uint16	0.1%	[0,3000]	0
31D3h	767	F349	旋变断线检测时间	Uint16	ms	[0,30000]	2
31D4h	768	F350	控制模式选择	Uint16	/	0: 油压模式 1: 速度模式	0
31D5h	769	F351	速度指令模式	Uint16	/	[0,7]	0
0: 数字输入 1: 模拟输入 2: CAN 连续 3: 485 连续 4: CANopen 输入 5: EtherCAT 输入 6: 内部给定 7: PROFINET 输入							
31D6h	770	F352	转矩限制方式设定	Uint16	/	[0,7]	0
详见功能码 F352 参数定义说明。							
31D7 h	771	F353	最大转矩限制 1	Uint16	Nm	[0,3600]	1700
31D8 h	772	F354	最大转矩限制 2	Uint16	Nm	[0,3600]	1700
31D9 h	773	F355	零速范围	Uint16	Rpm	[0,6000]	30
31DAh~ 31DEh	774~778	/	保留	/	/	/	/
31DFh	779	P39	CANopen 心跳	Uint16	ms	[0,32767]	0

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
			周期				
31E0h	780	F233	驱动器额定电压	Uint16	V	[0,1000]	380
31E1h	781	F277	AI1 0V 输入	int16	0.01V	[-1000,1000]	0
31E2h	782	F278	AI2 0V 输入	int16	0.01V	[-1000,1000]	0
31E3h	783	F279	AI3 0V 输入	int16	0.01V	[-1000,1000]	0
31E4h	784	P40	PDO 对象最小 长度	Uint16	0: 8 位 1: 16 位	[0,3]	0
31E5h	785	F232	电机最大反转速 度	Uint16	rpm	[-6000,6000]	-2200
31E6h	786	F255	油压控制执行周 期	Uint16	/	0: 1ms 1: 0.5ms 2~3 保留	0
31E7h	787	F256	流量给定增速模 式系数	Uint16	0.1%	[0,3000]	1100
31E8h ~ 31F8h	788~804	/	保留	/	/	/	/
31F9h	805	P55	PZD 报文格式选 择	Uint16	/	[0,1]	0
31FAh	806	P56	PZD2 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	828
31FBh	807	P57	PZD3 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	829
31FCh	808	P58	PZD4 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	4
31FDh	809	P59	PZD5 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	1
31FEh	810	P60	PZD6 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	899
31FFh	811	P61	PZD7 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	763
3200h	812	P62	PZD8 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	764
3201h	813	P63	PZD9 接收映射 参数	Uint16	/	[0,1323]	899
3202h	814	P64	PZD10 接收映 射参数	Uint16	/	[0,1323]	899
3203h	815	P65	PZD11 接收映 射参数	Uint16	/	[0,1323]	899

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3204h	816	P66	PZD12 接收映射参数	Uint16	/	[0,1323]	899
3205h	817	P67	PZD2 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	303
3206h	818	P68	PZD3 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	899
3207h	819	P69	PZD4 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	300
3208h	820	P70	PZD5 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	301
3209h	821	P71	PZD6 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	331
320Ah	822	P72	PZD7 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	428
320Bh	823	P73	PZD8 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	369
320Ch	824	P74	PZD9 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	302
320Dh	825	P75	PZD10 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	455
320Eh	826	P76	PZD11 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	456
320Fh	827	P77	PZD12 发送映射参数	Uint16	/	[0,1323]	457
3210h	828	/	ProfiNet 压力给定	Uint16	32767=100%	[0,32767]	0
3211h	829	/	ProfiNet 流量给定	Uint16	32767=100%	[-32767, 32767]	0
3212h~ 32D3h	830~1023	/	保留	/	/	/	/

3400h 对象组，为 MH860A 定义的对象表，与 MH860A 电液伺服驱动器功能码对应，该区域所有对象均支持 PDO 映射，对象数据结构（Object Type）均为 VAR 型，不需要子索引标识(Sub-index)，读写类型（Attribute）为 ro，必需/可选（Entry category）为必需。

表 8-10 3400h 对象组参数

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3400h	1024	d07	速度反馈	Int16	rpm	[-6000,6000]	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3401h	1025	d10	反馈力矩	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3402h	1026	d05	直流电压	UInt16	V	[0,800]	/
3403h	1027	d09	压力反馈	Int16	0.1bar	[0,5000]	/
3404h	1028	d06	力矩限制	Int16	Nm	[0,3600]	/
3405h	1029		流量限制速度	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
3406h	1030	d12	电机温度	Int16	°C	[-52,244]	/
3407h	1031	d13	驱动器温度	Int16	°C	[-46,244]	/
3408h	1032	d14	散热片温度	Int16	°C	[-46,244]	/
3409h	1033	d08	旋变反馈	UInt16	/	[0,4095]	/
340Ah	1034	d11	运行模式	UInt16	/	2: 力矩模式 3: 速度模式 4: 油压模式	/
340Bh	1035	/	系统状态	UInt16	/	0: 弱电 1: 强电 2: 运行 3: 故障 4: 诊断 5: 准备运行	/
340Ch	1036	/	故障 1	UInt16	/	[0,65535]	/
Bit0: IPM 故障 Bit1: 驱动器过流 Bit2: 直流过压 Bit3: 直流欠压 Bit4: 正向超速 Bit5: 模块过温 Bit6: 电机过温 Bit7: 软件故障 Bit8: CAN 故障 Bit9: 保留 Bit10: 自检故障 Bit11: 任务重入 Bit12: 油压过压 Bit13: 反向超速 Bit14: 压力传感器故障 Bit15: 制动管故障							
340Dh	1037	/	故障 2	UInt16	/	[0,65535]	/
Bit0: 交流过压 Bit1: EEPROM 故障 Bit2: 保留 Bit3: 交流欠压 Bit4: 制动电阻过载 Bit5: CAN 节点故障 Bit6: 输入缺相故障 Bit7: 保留 Bit8: 485 通讯故障 Bit9: 电流反馈通道故障 Bit10: 驱动器过载 Bit11: 电机过载 Bit12: 输出缺相故障 Bit13: 位置超程 Bit14: 旋变故障 Bit15: 保留							
340Eh	1038	d16	软件版本	UInt16		[0,65535]	/
340Fh	1039	F067	故障记录 1_故障字 1	UInt16	同故障 1	[0,65535]	/
3410h	1040		故障记录 1_故障字 2	UInt16	同故障 2	[0,65535]	/
3411h	1041		故障记录 2_故障字 1	UInt16	同故障 1	[0,65535]	/
3412h	1042		故障记录 2_故障字 2	UInt16	同故障 2	[0,65535]	/
3413h	1043		故障记录 3_故障字 1	UInt16	同故障 1	[0,65535]	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3414h	1044		故障记录 3_故障 字 2	Uint16	同故障 2	[0,65535]	/
3415h	1045		故障记录 4_故障 字 1	Uint16	同故障 1	[0,65535]	/
3416h	1046		故障记录 4_故障 字 2	Uint16	同故障 2	[0,65535]	/
3417h	1047		故障记录 5_故障 字 1	Uint16	同故障 1	[0,65535]	/
3418h	1048		故障记录 5_故障 字 2	Uint16	同故障 2	[0,65535]	/
3419h	1049	/	开机运行时间: 年	Uint16	年	[0,99]	/
341Ah	1050	/	开机运行时间: 天	Uint16	天	[0,364]	/
341Bh	1051	/	开机运行时间: 时	Uint16	时	[0,23]	/
341Ch	1052	/	开机运行时间: 分	Uint16	分	[0,59]	/
341Dh	1053	/	开机运行时间: 秒	Uint16	秒	[0,59]	/
341Eh	1054	d04	保留	/	/	/	/
341Fh	1055	d03	电机电流	Int16	0.1A(rms)	[0,9000]	/
3420h	1056	d00	流量给定	Int16	0.1L/min	[-24000,24000]	/
3421h	1057	d01	压力给定	Int16	0.1bar	[0,5000]	/
3422h	1058	/	流量标定失败	Uint16	[成功, 失败]	[0,1]	/
3423 h	1059	/	压力标定失败	Uint16	[成功, 失败]	[0,1]	/
3424h	1060	/	旋变自动测试失 败	Uint16	[成功, 失败]	[0,1]	/
3425h	1061	F067	故障记录 1_直流 电压	Uint16	V	[0,800]	/
3426h	1062		故障记录 1_转速	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
3427h	1063		故障记录 1_力矩	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3428h	1064		故障记录 2_直流 电压	Uint16	V	[0,800]	/
3429h	1065		故障记录 2_转速	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
342Ah	1066		故障记录 2_力矩	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
342Bh	1067		故障记录 3_直流 电压	Uint16	V	[0,800]	/
342Ch	1068		故障记录 3_转速	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
342Dh	1069		故障记录 3_力矩	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
342Eh	1070		故障记录 4_直流 电压	Uint16	V	[0,800]	/
342Fh	1071		故障记录 4_转速	Int16	rpm	[-6000,6000]	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3430h	1072		故障记录 4_力矩	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3431h	1073		故障记录 5_直流电压	UInt16	V	[0,800]	/
3432h	1074		故障记录 5_转速	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
343 h	1075		故障记录 5_力矩	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3434h	1076	d23	AIN1 校正后电压	UInt16	0.01V	[0, 1000]	/
3435h	1077	d24	AIN2 校正后电压	UInt16	0.01v	[0, 1000]	/
3436h	1078	/	读 EEPROM 参数值	UInt16	/	[0,65535]	/
3437h	1079	/	EEPROM 读操作结束判断	UInt16	/	0: 完成 1: 未完成	/
3438h	1080	d18	系统最大压力	Int16	0.1bar	[0,5000]	/
3439h	1081	d19	系统最大流量	Int16	0.1L/min	[0,24000]	/
343Ah	1082	F067	故障记录 1_时间	UInt16	10 分	[0,65535]	/
343Bh	1083		故障记录 2_时间	UInt16	10 分	[0,65535]	/
343Ch	1084		故障记录 3_时间	UInt16	10 分	[0,65535]	/
343Dh	1085		故障记录 4_时间	UInt16	10 分	[0,65535]	/
343Eh	1086		故障记录 5_时间	UInt16	10 分	[0,65535]	/
343Fh	1087	d20	功率	Int16	0.01kW	[-32767,32767]	/
3440 h	1088	d21	合流类型	UInt16	/	0: 单泵 1: 复合 2: 多泵 3: 多模式 4: 通讯两模式 5: 通讯四模式	/
3441h	1089	d22	当前 PID 段	UInt16	段	[0,3]	/
3442h	1090	/	故障 3	UInt16	/	[0,65535]	/
Bit0: 旋变采样波动 Bit1: A 相电流采样波动过大 Bit2: B 相电流采样波动过大 Bit3: A 相电流采样零漂过大 Bit4: B 相电流采样零漂过大 Bit5: 直流电压采样波动过大 Bit6: 压力反馈采样波动过大 Bit7: 压力反馈采样零漂过大 Bit8: 压力给定采样波动过大 Bit9: 流量给定采样波动过大 Bit10: 环境温度采样波动过大 Bit11: 模块温度采样波动过大 Bit12: 电机温度采样波动过大 Bit13~15: 保留							
3443h	1091	/	故障 4	UInt16	/	/	/
Bit0:编码器初始角测试故障 Bit1:相序测试故障 Bit2:电机电阻测试故障 Bit3:电机参数动态测试故障 Bit4:电机参数静态测试故障 Bit5:诊断中断错误 Bit6:惯量测试故障 Bit7~15 保留							
3444h	1092	d25	AIN3 校正后电压	UInt16	0.01V	[0,1000]	/
3445h	1093	d26	输出电压	UInt16	V	[0,1000]	/
3446h	1094	d27	数字输入/输出	UInt16	/	[0,65535]	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
Bit0: DI5 Bit1: DI6 Bit2: 保留 Bit3: 保留 Bit4: 保留 Bit5: 保留 Bit6: R Bit7: 保留 Bit8: DI1 Bit9: DI2 Bit10: DI3 Bit11: 保留 Bit12: O1 Bit13: O2 Bit14: DI4 Bit15: 保留 输入 0: 低电 平, 1: 高电平 输出 0: 导通 1: 截止							
3447h	1095	F067	故障记录 1 IA	Int16	A	[-900,900]	/
3448h	1096		故障记录 1 IB	Int16	A	[-900,900]	/
3449h	1097		故障记录 1 IS	UInt16	A	[0,900]	/
344Ah	1098		故障记录 1 模块 温度	Int16	°C	[-46,244]	/
344Bh	1099		故障记录 1 电机 温度	Int16	°C	[-52,244]	/
344Ch	1100		故障记录 1 速度 给定	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
344Dh	1101		故障记录 1 力矩 给定	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
344Eh	1102		故障记录 1 电压 输出	UInt16	V	[0,800]	/
344Fh	1103		故障记录 2 IA	Int16	A	[-900,900]	/
3450h	1104		故障记录 2 IB	Int16	A	[-900,900]	/
3451h	1105		故障记录 2 IS	UInt16	A	[0,900]	/
3452h	1106		故障记录 2 模块 温度	Int16	°C	[-46,244]	/
3453h	1107		故障记录 2 电机 温度	Int16	°C	[-52,244]	/
3454h	1108		故障记录 2 速度 给定	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
3455h	1109		故障记录 2 力矩 给定	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3456h	1110		故障记录 2 电压 输出	UInt16	V	[0,800]	/
3457h	1111		故障记录 3 IA	Int16	A	[-900,900]	/
3458h	1112		故障记录 3 IB	Int16	A	[-900,900]	/
3459h	1113		故障记录 3 IS	UInt16	A	[0,900]	/
345Ah	1114		故障记录 3 模块 温度	Int16	°C	[-46,244]	/
345Bh	1115		故障记录 3 电机 温度	Int16	°C	[-52,244]	/
345Ch	1116		故障记录 3 速度 给定	Int16	rpm	[-6000,6000]	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
345Dh	1117		故障记录 3 力矩 给定	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
345Eh	1118		故障记录 3 电压 输出	UInt16	V	[0,800]	/
345Fh	1119		故障记录 4 IA	Int16	A	[-900,900]	/
3460h	1120		故障记录 4 IB	Int16	A	[-900,900]	/
3461h	1121		故障记录 4 IS	UInt16	A	[0,900]	/
3462h	1122		故障记录 4 模块 温度	Int16	℃	[-46,244]	/
3463h	1123		故障记录 4 电机 温度	Int16	℃	[-52,244]	/
3464h	1124		故障记录 4 速度 给定	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
3465h	1125		故障记录 4 力矩 给定	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3466h	1126		故障记录 4 电压 输出	UInt16	V	[0,800]	/
3467h	1127		故障记录 5 IA	Int16	A	[-900,900]	/
3468h	1128		故障记录 5 IB	Int16	A	[-900,900]	/
3469h	1129		故障记录 5 IS	UInt16	A	[0,900]	/
346Ah	1130		故障记录 5 模块 温度	Int16	℃	[-46,244]	/
346Bh	1131		故障记录 5 电机 温度	Int16	℃	[-52,244]	/
346Ch	1132		故障记录 5 速度 给定	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
346Dh	1133		故障记录 5 力矩 给定	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
346Eh	1134		故障记录 5 电压 输出	UInt16	V	[0,800]	/
346Fh	1135		故障 5	UInt16	/	[0,65535]	/
Bit0: 驱动器整流过载 Er27.1 Bit1: 驱动器逆变过载 Er27.2 Bit2: 保留 Bit3: 逆变单元保护 Er02.1 Bit4: 驱动器过电流 Er02.2 Bit5: 驱动器堵转过载 Er27.3 Bit6 : 油泵卡死 Er27.4 Bit7: U 相输出缺相故障 Er29.1 Bit8: V 相输出缺相故障 Er29.2 Bit9: W 相输出缺相故障 Er29.3 Bit10~ Bit11: 保留 Bit12: 压力传感器故障 Er15.1 Bit13: 压力传感器断线故障 Er15.2 Bit14: 压力传感器电压检测故障 Er15.3 Bit15: 保留							
3470h~ 347Fh	1136~1151	/	保留	-	/	-	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
3480h	1152	d29	电机功率	Int16	0.01kW	[-32767,32767]	/
3481h	1153	d30	驱动器本次工作 用电量	UInt16	0.1kW•h	[0,9999]	/
3482h	1154	d31	驱动器用电量低 位	UInt16	0.1 kW•h	[0,9999]	/
3483h	1155	d32	驱动器用电量高 位	UInt16	1000 kW•h	[0,9999]	/
3484h	1156	d33	电机功率因数	UInt16	%	[0,100]	/
3485h	1157	/	U 相电流	Int16	0.1A	[-9000,9000]	/
3486h	1158	/	V 相电流	Int16	0.1A	[-9000,9000]	/
3487h	1159	/	W 相电流	Int16	0.1A	[-9000,9000]	/
3488h	1160	d34	驱动器运行时间	UInt16	0.1 小时	[0,65535]	/
3489h	1161	/	速度命令	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
348Ah	1162	/	AO1 输出	UInt16	0.01V	[0,1000]	/
348Bh	1163	/	AO2 输出	UInt16	0.01V	[0,1000]	/
348Ch	1164	/	485 键盘脉冲数	UInt16	/	[0,65535]	/
348Dh	1165	/	保留	/	/	/	/
348Eh	1166	d35	模拟量速度命令	Int16	rpm	[-6000,6000]	/
348Fh	1167	d36	模拟量转矩命令	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3490h	1168	d37	模拟正向转矩限 制	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3491h	1169	d38	模拟反向转矩限 制	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3492h	1170	d39	实时正向转矩限 制	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3493h	1171	d40	实时反向转矩限 制	Int16	Nm	[-1800,1800]	/
3494 h	1172	d41	CANopen 状态机 状态	UInt16	0: 初始化 4: 停止 5: 操作 127: 预操作	[0,127]	/
3495h	1173	d42	AI1 校正前电压	Int16	0.01V	[-1000,1000]	/
3496h	1174	d43	AI2 校正前电压	Int16	0.01V	[-1000,1000]	/
3497h	1175	d44	AI3 校正前电压	Int16	0.01V	[-1000,1000]	/
3498h	1176	d45	主从控制状态	UInt16	0: 主机 1: 从机	[0,1]	/
3499h	1177	d46	CN9 扩展口卡型 号	UInt16	0: 无卡 11:PROFINET	[0,32767]	/

索引 (十六进制)	Modbus 通讯地址	功能码	名称	数据类型	单位	数据范围	缺省值
					卡 256: PG 卡		
349Ah	1178	d47	CN11 扩展口卡型 号	Uint16	0: 无卡 11:PROFINET 卡 256: PG 卡	[0,32767]	/
349Bh	1179	/	AI1 电压	Int16	0.001V	[-10000,10000]	/
349Ch	1180	/	AI2 电压	Int16	0.001V	[-10000,10000]	/
349Dh	1181	/	AI3 电压	Int16	0.001V	[-10000,10000]	/
349Eh~ 352Bh	1182~ 1323	/	保留	/	/	/	/

8.3.8 子协议定义区域

对象组 6000h, MH860A 电液伺服驱动器支持的 CiA402 相关对象, 该区域所有对象均支持 PDO 映射。

表 8-11 对象组 6000h 参数

索引 (十六进制)	数据 结构	子索引	名称	数据 类型	读写 类型	必需/ 可选	单位	数据范围	缺省值
6040h	VAR	/	控制字 1(伺服动作)	Uint16	rw	必需	/	Uint16	0
6041h	VAR	/	状态字 1(伺服状态)	Uint16	ro	必需	/	Uint16	/
6060h	VAR	/	控制字 2(控制模式)	Uint8	rw	必需	/	Uint8	0
6061h	VAR	/	状态字 2(控制模式反馈)	Uint8	ro	必需	/	Uint8	0
606Ch	VAR	/	实际值 1(速度反馈)	Int16	ro	必需	rpm	Int16	/
6077h	VAR	/	实际值 3(力矩反馈)	Int16	ro	必需	rpm	Int16	/
6078h	VAR	/	实际值 4(电流反馈)	Int16	ro	必需	0.1A	Int16	/
60FFh	VAR	/	速度给定	Int16	rw	必需	rpm	Int16	0

9 报警与处理

9.1 保护显示一览表

伺服驱动器有过电压、过电流等多项警示讯息与保护功能，一旦异常故障发生，保护功能动作，伺服驱动器停止输出，电机停止运行。请依据伺服驱动器异常显示内容对照其异常原因及处置方法进行处理。异常记录会储存在伺服驱动器内部存储器，可记录最近五次异常信息及产生时间，并通过数字 LED 操作面板查看。故障码显示如下所示。如果处理后仍不能解决不良状况，请与经销商或本公司的服务部门联系。

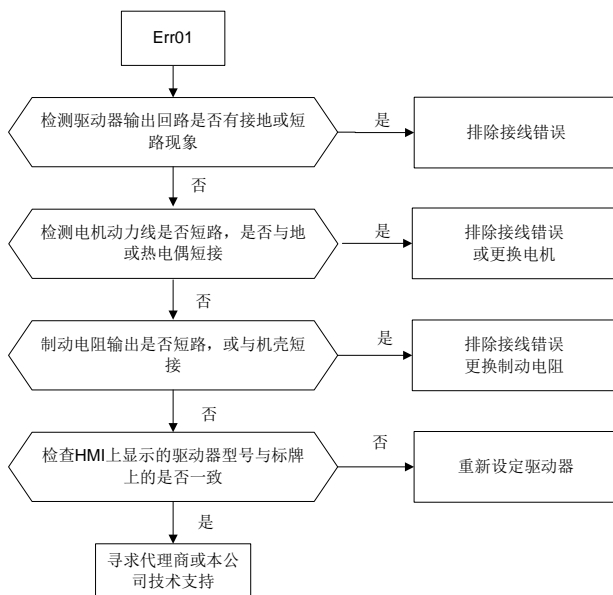
代码	保护内容	含义	代码	保护内容	含义
Err01	IPM 故障	功率模块瞬时输出超过短路电流	Err02.1	逆变单元保护	U, V, W 电流检测值超过门限。
Err02.2	驱动器过电流	输出电流超过驱动器允许的工作电流	Err03	直流过压	主电路 DC 电压异常高
Err04	直流欠压	电机通电运行时，主电路 DC 电压下降到保护值下	Err05	正向过速	伺服电机转速超过正向速度保护值
Err06	模块过温	伺服驱动器超过模块保护温度	Err07	电机过温	伺服电机温度超过电机保护温度
Err08	软件故障	伺服驱动器软件运行异常	Err09	CAN 故障	油压指令模式为 CAN 连续或多泵合联应用时，CAN 通讯异常驱动器报此故障
Err10	保留	/	Err11	自检故障	驱动器内部硬件异常停机下检测出来的电流零漂过大
Err12	任务重入	软件程序调用出错	Err13	油压过压	油压系统压力超出压力过压保护值
Err14	反向过速	伺服电机转速超过反向速度保护值	Err15.1	压力传感器故障	压力传感器损坏或堵塞
Err15.2	压力传感器断线故障	压力传感器接线错误	Err15.3	压力传感器电压检测故障	压力反馈电压突变超过 F241 的值
Err16	制动管故障	制动管损坏	Err17	交流过压	输入交流电压超过 AC 过压保护@
Err18	EEPROM 故障	伺服单元 EEPROM 数据异常	Err19	保留	/
Err20	交流欠压	输入交流电压低于 AC 欠压保护@	Err21	制动过载	制动电阻过载率超过制动电阻过载门限
Err22	节点故障	多泵并联应用时，从节点有故障，主驱动器会报此故障	Err23	输入缺相故障	输入缺相或三相不平衡
Err24	保留	/	Err25	485 通讯故障	油压指令模式为 485

代码	保护内容	含义	代码	保护内容	含义
					连续时, 485 通讯异常 驱动器报此故障
Err26	电流反馈通道故障	上电自检电流零漂较大	Err27.1	驱动器整流过载	驱动器整流单元过载运行时间过长
Err27.2	驱动器逆变过载	驱动器逆变单元过载运行时间过长	Err27.3	驱动器堵转过载	电机零转速过载运行时间过长
Err27.4	油泵卡死	油泵卡死, 驱动器长时间输出大电流	Err28	电机过载	电机过载运行时间过长
Err29.1	U 相输出缺相故障	电机运行时输出电流不平衡, 驱动器到电机引线不正常	Err29.2	V 相输出缺相故障	电机运行时输出电流不平衡, 驱动器到电机引线不正常
Err29.3	W 相输出缺相故障	电机运行时输出电流不平衡, 驱动器到电机引线不正常	Err30.1	位置正向超程	碰到正向极限开关
Err30.2	位置反向超程	碰到反向极限开关	Err31	旋变故障	旋变线未接或旋转变压器故障
Err32	对地短路故障	驱动器输出端存在对地短路的情况	Err33	旋变采样波动故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 旋变采样值波动较大
Err34	A 相电流采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, A 相电流采样波动过大	Err35	B 相电流采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, B 相电流采样波动过大
Err36	A 相电流采样零漂过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, A 相电流采样零漂过大	Err37	B 相电流采样零漂过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, B 相电流采样零漂过大
Err38	直流电压采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 直流电压采样波动过大	Err39	压力反馈采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 压力反馈采样波动过大
Err40	压力反馈采样零漂过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 压力反馈采样零漂过大	Err41	压力给定采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 压力给定采样波动过大
Err42	流量给定采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 流量给定采样波动过大	Err43	保留	/
Err44	模块温度采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 模块温度采样波动过大	Err45	电机温度采样波动过大故障	诊断使能模式下, 驱动器测试, 电机温度采样波动过大
Err46~ Err48	保留	/	Err49	编码器初始角测试故障	诊断使能模式下, 电机参数自学习时, 编码器

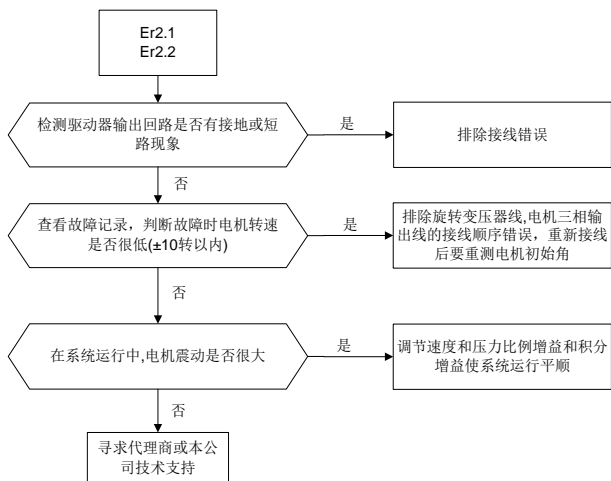
代码	保护内容	含义	代码	保护内容	含义
					初始角测试电流不跟随，时间超时等
Err50	相序检测故障	诊断使能模式下，电机参数自学习时，电机极对数计算不正确，转速限幅值无效，电流不跟随，时间超时	Err51	电机电阻测试故障	诊断使能模式下，电机参数自学习时，电流不跟随，时间超时、电阻测试值无效
Err52	电机参数动态测试故障	诊断使能模式下，电机参数自学习时，速度误差较大，电流不跟随、负载较大、时间超时、测试值无效	Err53	电机参数静态测试故障	诊断使能模式下，电机参数自学习时，电机参数计算结果无效
Err54	诊断中断故障	执行诊断动作时如有故障发生，驱动器会停止诊断，同时显示 Err54 故障	Err55	保留	/
Err56	EtherCAT 初始化故障	EtherCAT 芯片接触不良	Err57	EtherCAT 通信 EEPROM 故障	EEPROM 无数据或数据读取失败。
Err58	EtherCAT 断线故障	使能驱动后检测到网线未插好或者 EtherCAT 主站未正常运行	Err59	EtherCAT 通信故障	使能驱动器后一段时间内没有收到 PDO 数据
Err60	ProfiNet 断线故障	使能驱动后检测到网线未插好或者 ProfiNet 主站未正常运行			

9.2 故障排除流程图

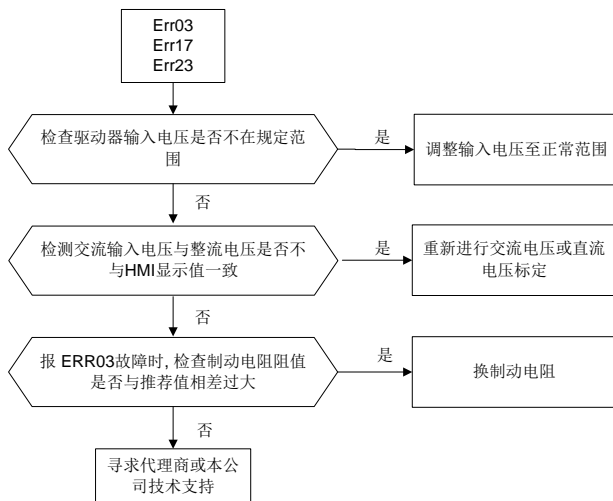
Err01: IPM 故障



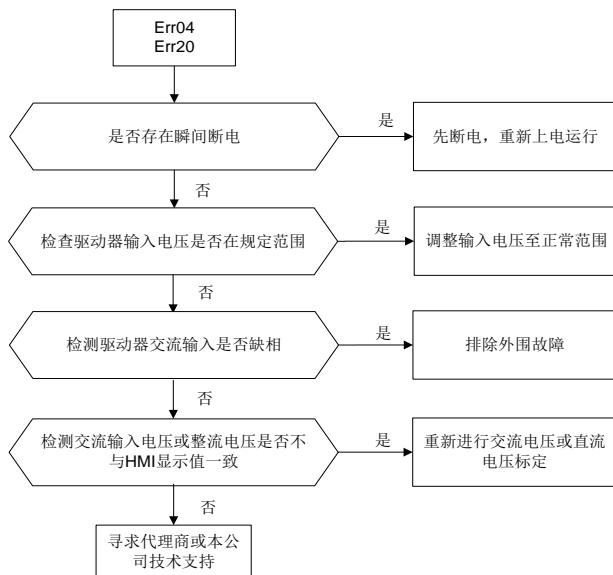
Er02.1: 逆变单元保护、Er02.1: 驱动器过电流



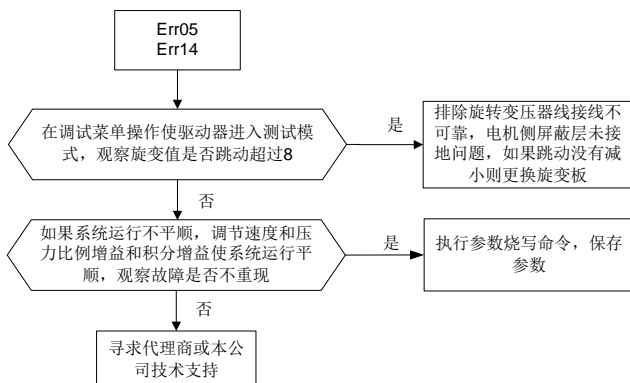
Err03: 直流过压、Err17: 交流过压、Err23: 输入缺相故障



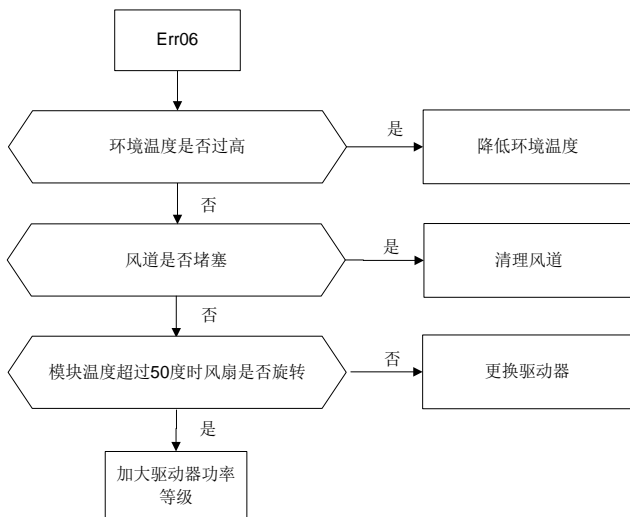
Err04: 直流欠压、Err20: 交流欠压



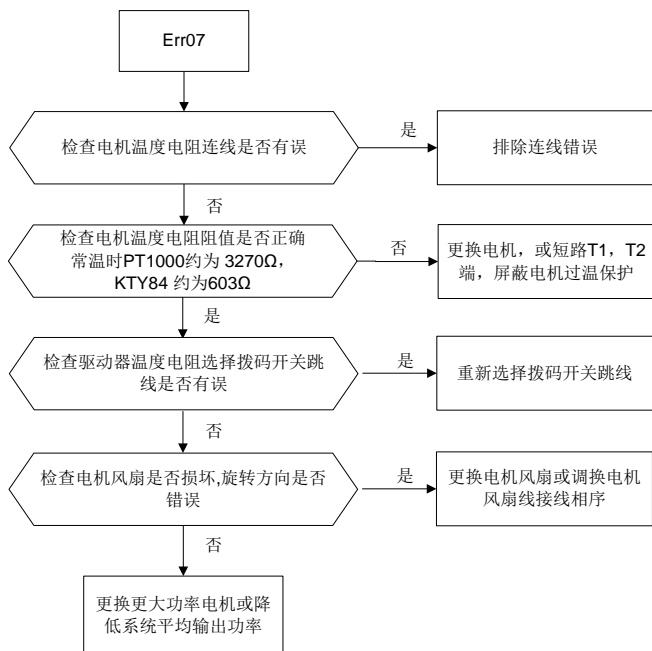
Err05: 正向过速、Err14: 反向过速



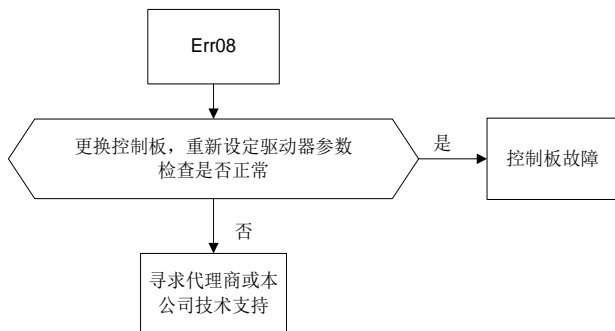
Err06: 模块过温



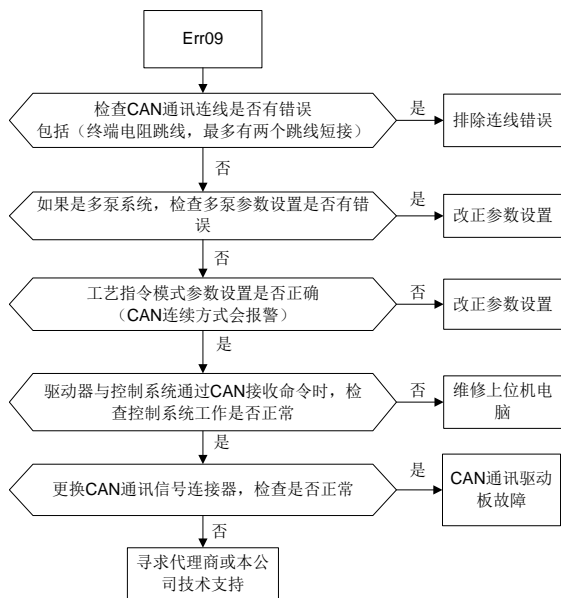
Err07: 电机过温



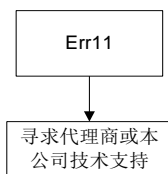
Err08: 软件故障



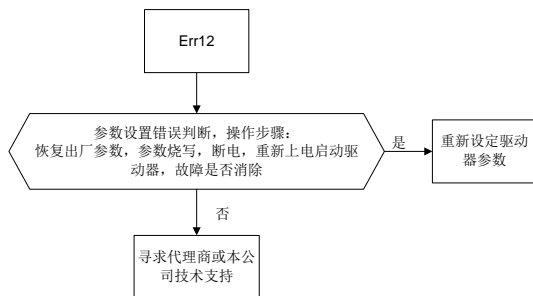
Err09: CAN 故障



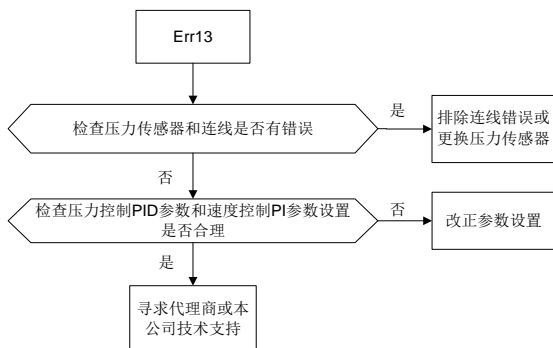
Err11: 自检故障



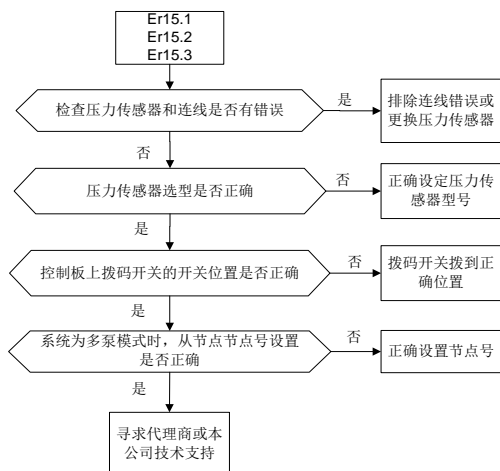
Err12: 任务重入



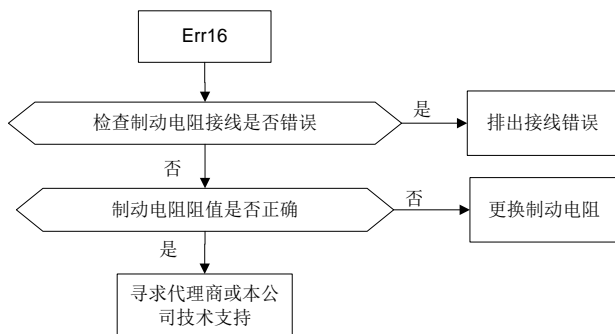
Err13: 油压过压



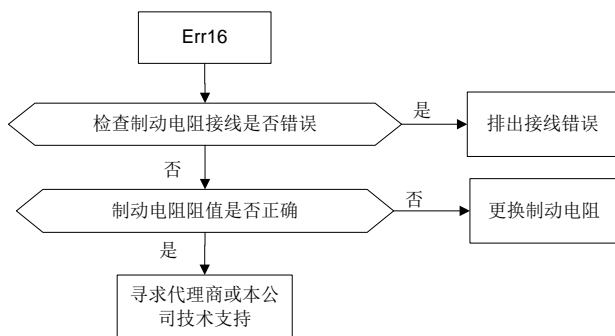
Er15.1: 压力传感器故障、Er15.2: 压力传感器断线故障、Er15.3: 压力传感器电压检测故障



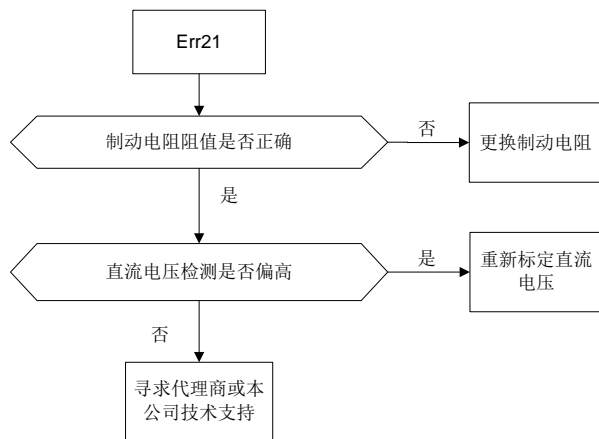
Err16: 制动管故障



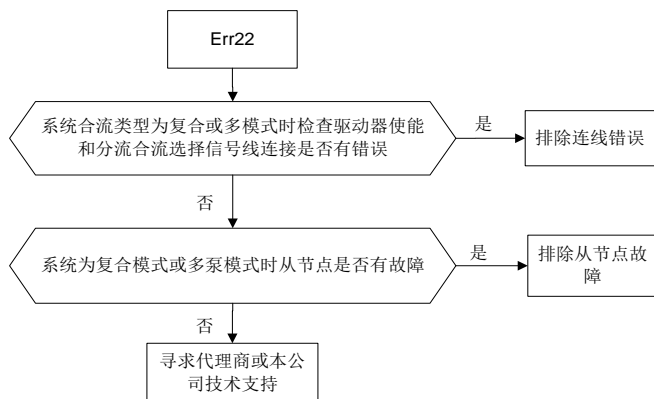
Err18: EEPROM 故障



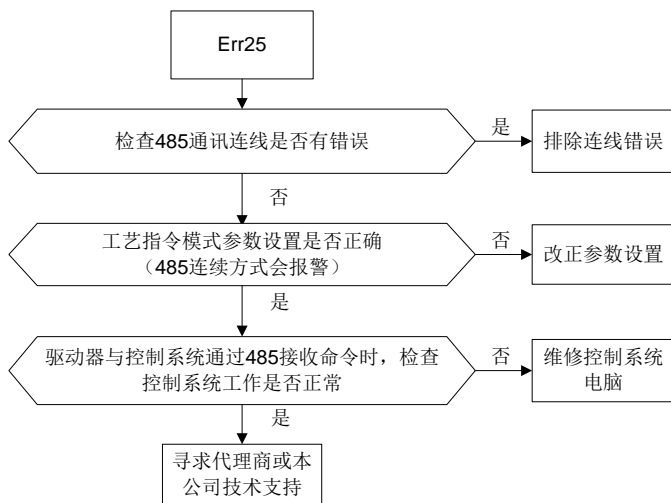
Err21: 制动过载



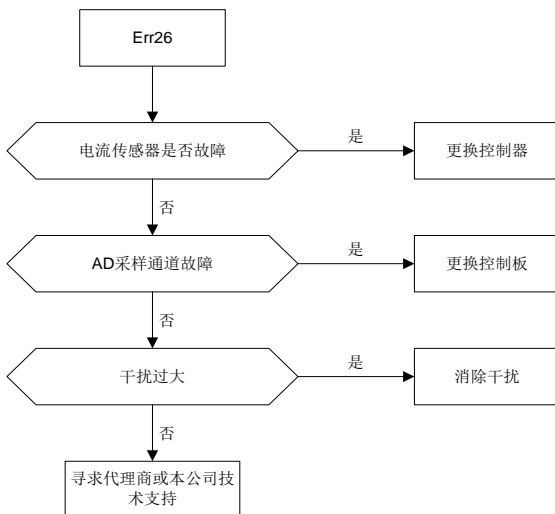
Err22: 节点故障



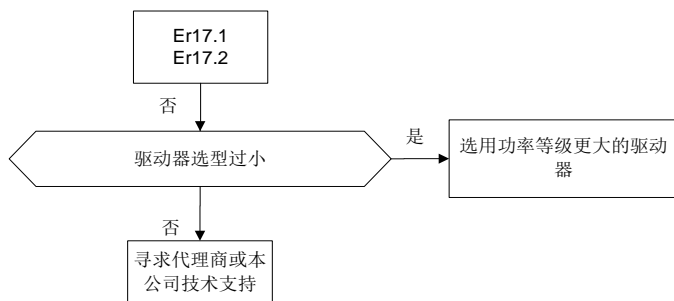
Err25: 485 通讯故障



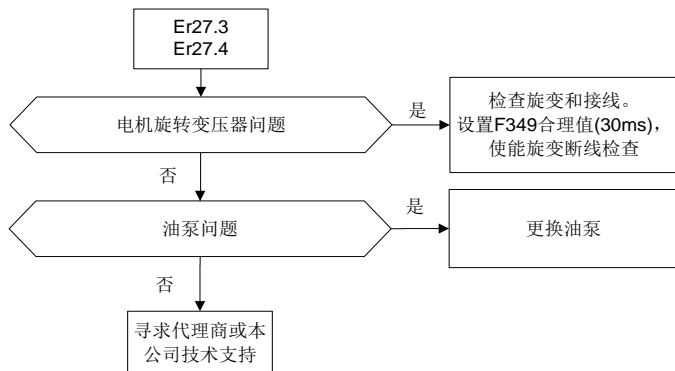
Err26: 电流反馈通道故障



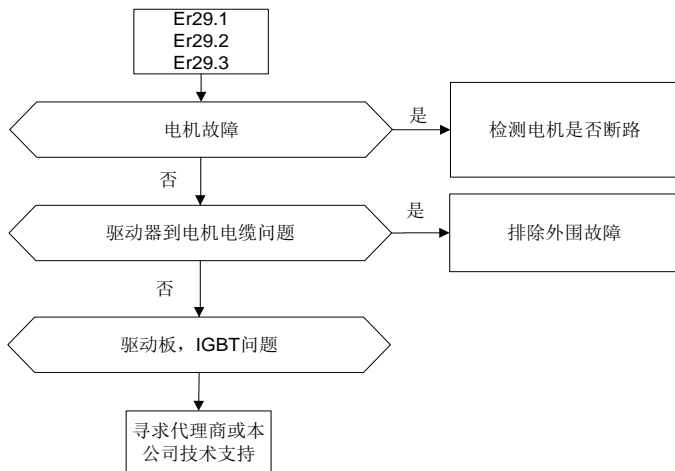
Er27.1: 驱动器整流过载、Er27.2: 驱动器逆变过载、Er27.3: 驱动器堵转过载



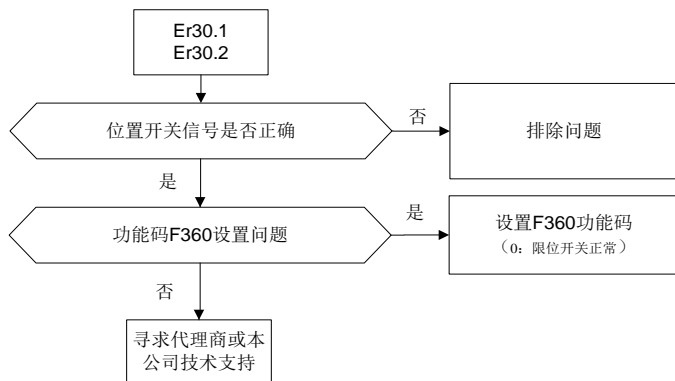
Er27.3: 驱动器堵转过载、Er27.4: 油泵卡死



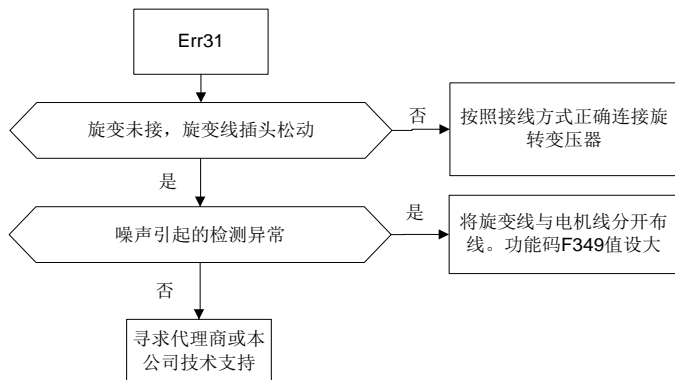
Err29.1: U 相输出缺相故障、Err29.2: W 相输出缺相故障、Err29.3: W 相输出缺相故障



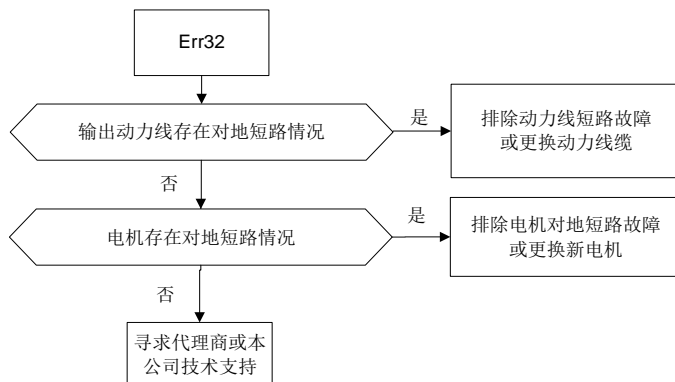
Er30.1: 位置正向超程、Er30.2: 位置反向超程



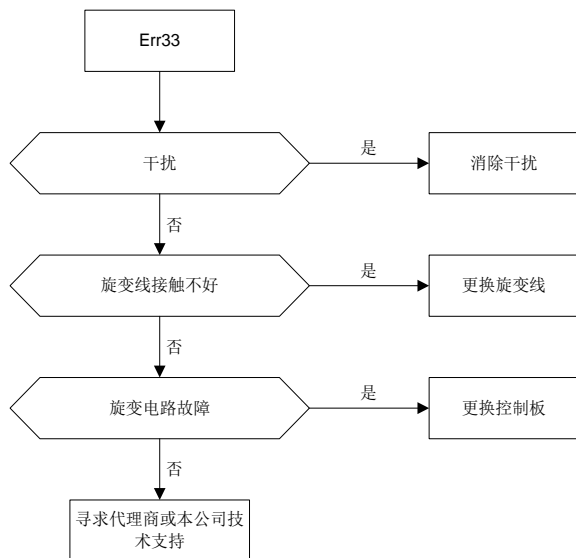
Err31: 旋变故障



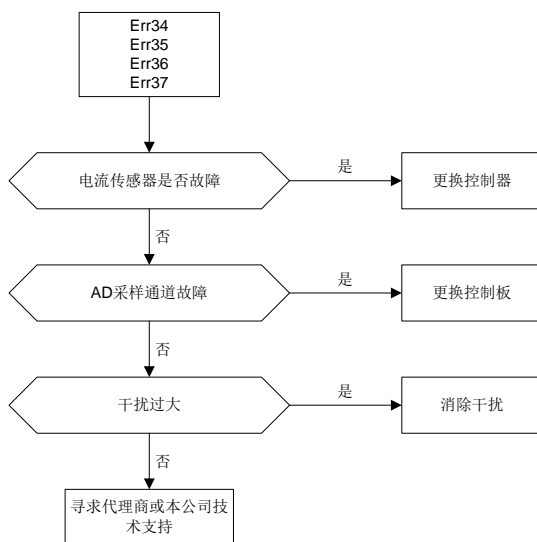
Err32: 对地短路故障



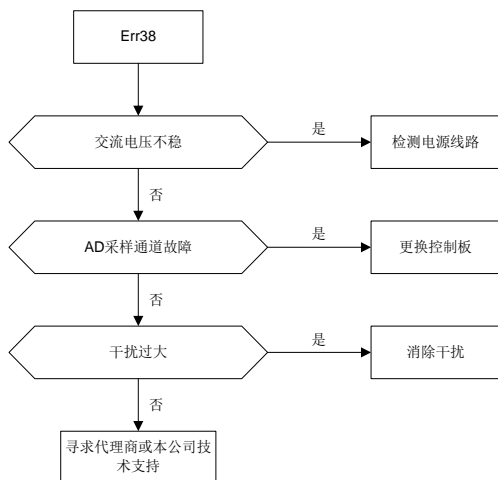
Err33: 旋变采样波动过大故障



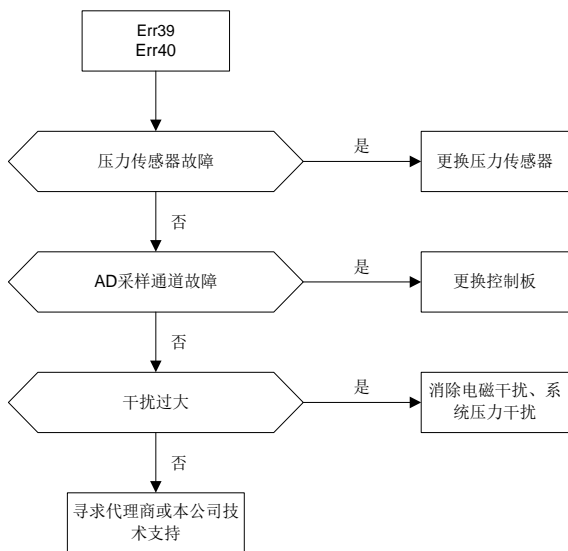
Err34: A 相电流采样波动过大故障、Err35: B 相电流采样波动过大故障、Err36: A 相电流采样零漂过大故障、Err37: B 相电流采样零漂过大故障



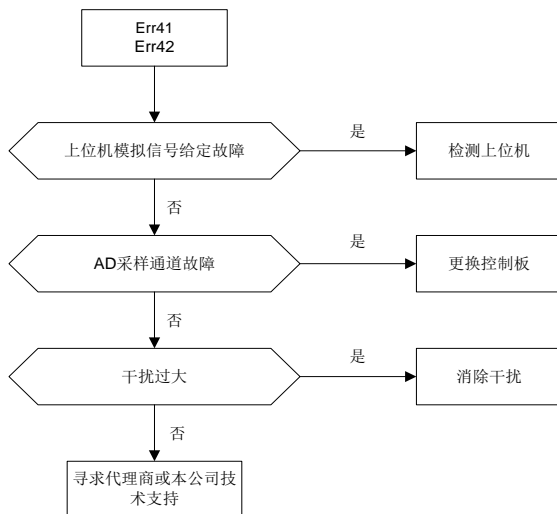
Err38: 直流电压采样波动过大故障



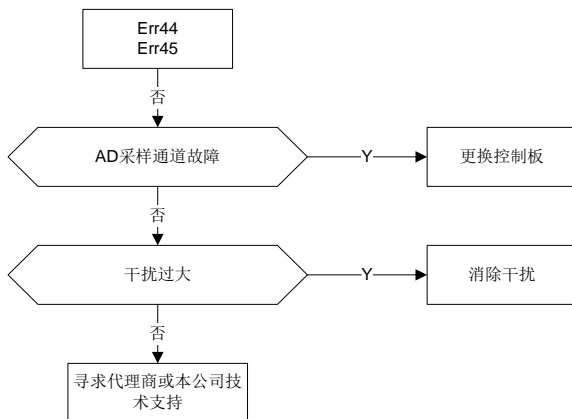
Err39: 压力反馈采样波动过大故障、Err40: 压力反馈采样零漂过大故障



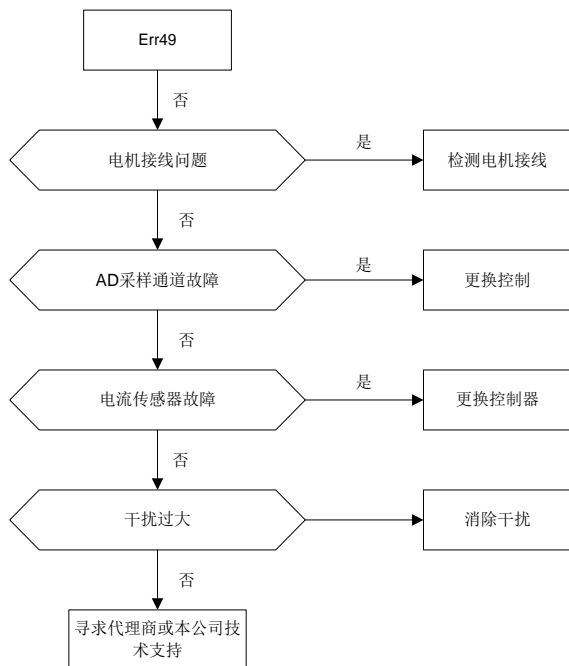
Err41: 流量给定采样波动过大故障、Err42: 压力给定采样波动过大故障



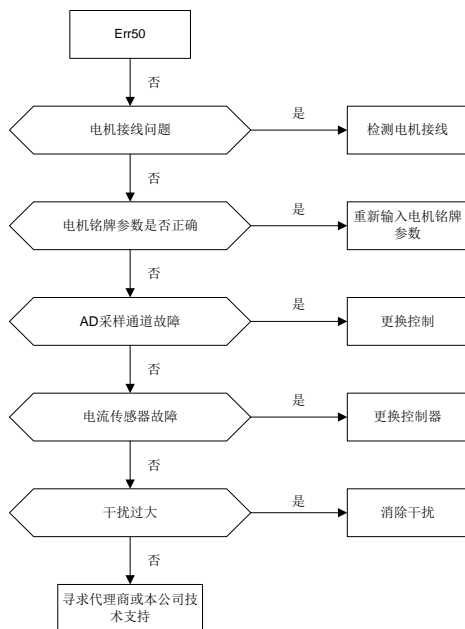
Err44: 模块温度采样波动过大故障、Err45: 电机温度采样波动过大故障



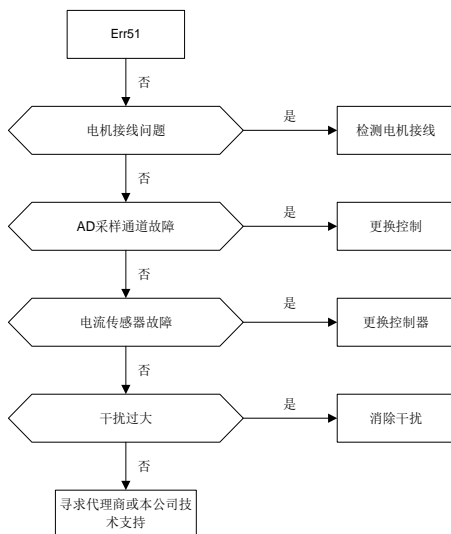
Err49: 编码器初始角测试故



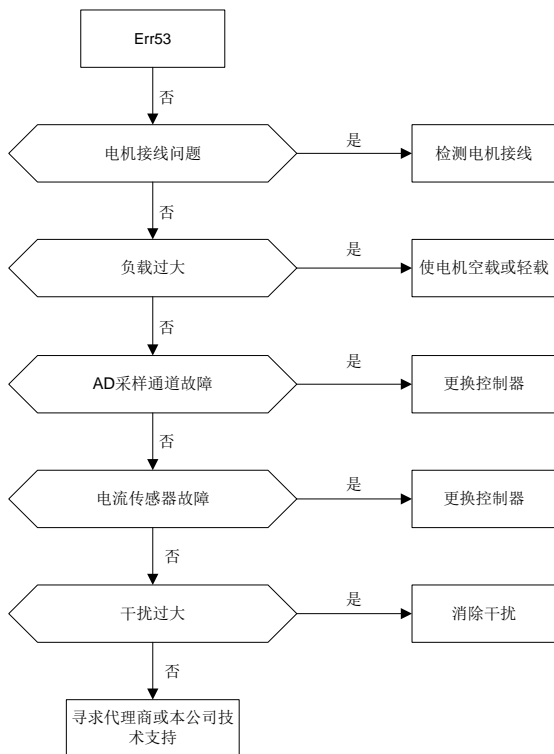
Err50: 相序检测故障



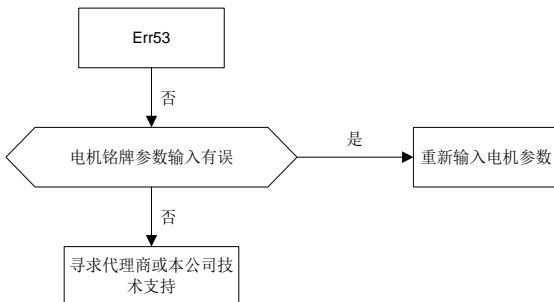
Err51: 电机电阻测试故障



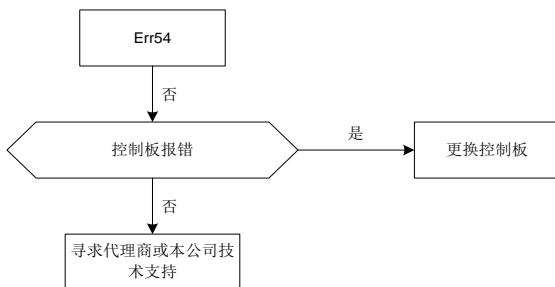
Err52: 电机参数动态测试故障



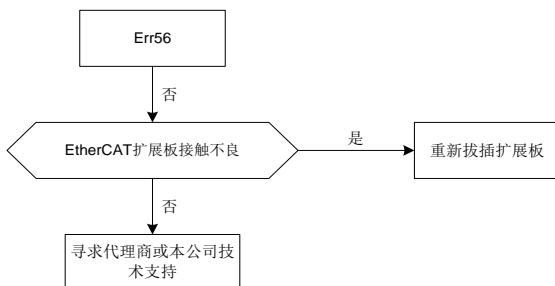
Err53: 电机参数静态测试故障



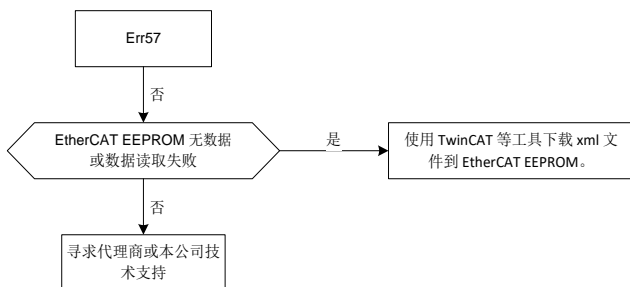
Err54: 诊断中断故障



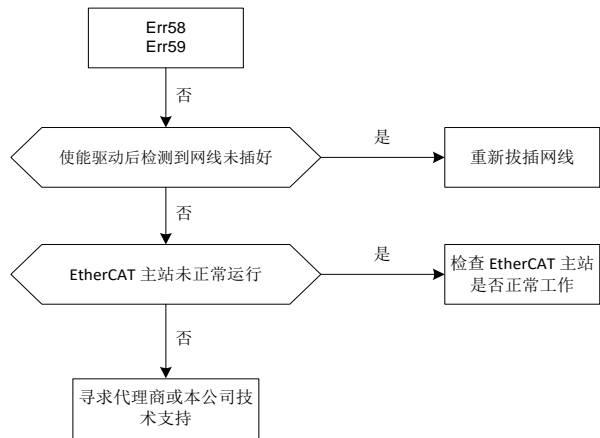
Err56: EtherCAT 初始化故障



Err57: EtherCAT 通信 EEPROM 故障



Err58: EtherCAT 短线故障、Err59: EtherCAT 通信故障



9.3 常见故障及处理方法

伺服驱动器使用过程中会遇到如下故障，请参考下述方法进行简单故障分析：

序号	故障现象	原因	处理措施
1	上电无显示	<ul style="list-style-type: none">● 伺服驱动器电源输入不良● 驱动板与控制板连接排线松动● 伺服驱动器内部器件故障	<ul style="list-style-type: none">● 检查输入电源● 重新拔插排线● 寻求厂商服务
2	驱动器 DI 端子失效	<ul style="list-style-type: none">● DI 端子接线松动● 参数设置错误● J1, J2 短接片松动或内、外部电源选择错误● 控制板端子故障	<ul style="list-style-type: none">● 重新拔插线束● 检查并重新设置参数● 检查短接片是否松动，短接方式是否正确● 寻求厂商服务
3	驱动器运行后电机不转	<ul style="list-style-type: none">● 旋变线接触不良● 电机损坏或者堵转● 驱动器参数设置错误	<ul style="list-style-type: none">● 重新接线● 更换电机或排查机械故障● 重新设置驱动器参数
4	过流故障	<ul style="list-style-type: none">● 电机配线异常(配线不良、连接不良)● 参数设置错误● 负载波动或油泵损坏● 位置传感器配线异常（配线不良、连接不良）● 伺服驱动器故障	<ul style="list-style-type: none">● 修正电机配线● 重新标定过流参数● 重新校正负载系统和油路系统● 修正位置传感器配线● 更换伺服单驱动器
5	过电压故障	<ul style="list-style-type: none">● AC 输入电源电压过高● 参数设置错误● 制动单元异常● 伺服驱动器故障	<ul style="list-style-type: none">● 将 AC 电源电压调节到正常范围● 重新标定过电压参数● 寻求厂商服务● 更换伺服驱动器

序号	故障现象	原因	处理措施
6	欠电压故障	<ul style="list-style-type: none"> ● AC 输入电源电压低（是否有过大的压降） ● AC 三相输入电压缺相 ● 软启动继电器未吸合 ● 伺服驱动器故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 将交流电源电压调节到正常范围 ● 检查电源，并重新开始运行 ● 寻求厂商服务 ● 更换伺服驱动器
7	电机、驱动器过温故障	<ul style="list-style-type: none"> ● 负载超过额定负载运行 ● 伺服系统的环境温度超过 50°C ● 伺服电机温度传感器配线错误 ● 风扇损坏、风道堵塞 ● 伺服驱动器内部电路故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 重新研讨负载条件、运行条件或者重新研讨电机容量 ● 将伺服单元的环境温度下调到 50°C 以下 ● 修正电机温度传感器配线 ● 更换风扇、清理风道 ● 更换伺服驱动器
8	压力传感器故障	<ul style="list-style-type: none"> ● 压力传感器配线错误 ● 压力传感器异常 ● 压力传感器选型错误 ● 伺服驱动器故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 修正压力传感器配线 ● 更换压力传感器 ● 重新选择压力传感器类型 ● 更换伺服驱动器

10 保养与检查

因受环境温度、湿度、粉尘、振动等因素的影响，会导致伺服驱动器内部器件老化，使其潜在的故障发生或寿命缩短。因此，有必要对伺服驱动器进行日常检查和定期保养。

10.1 注意事项

为防止触电，请勿在带电状态下进行检查作业，否则有触电危险。

检查前请切断所有设备电源，并等待 10 分钟以上或用万用表测量母线(+)、(-)之间电压低于 36V 后，方可进行检查，以免伺服驱动器内部电容的残余电压造成危险。

10.2 检查项目

需要定期检查的项目见下表：

检查项目	检查内容	检查方法及测量仪器	判断标准
使用环境	周围温度、湿度、粉尘量、粉尘成分、油/酸碱雾等	目视、温度计、湿度计	满足说明书的要求
电源电压	供电电压是否正常	电压表万用表	满足说明书的要求
	上电逻辑动作（接触器、空气开关等）是否正常		
驱动器外观及部件检查	是否有异常振动、响声、变形、破损 外置制动电阻连接是否松动、电阻是否老化、阻值是否正常	拧紧螺钉、目视、万用表	无异常
线缆	动力线缆及连接处是否变色，老化，绝缘层是否破裂	目测	无变色，破裂等老化现象
风道通风口	风道、散热片是否堵塞	目测	无堵塞

10.3 主回路绝缘测试

兆欧表测试仅限于电机绕组对机壳之间绝缘性的测试，并且测试前应确保电机与伺服驱动器之间的所有连线都已断开。测试应采用 1000V 兆欧表，绝缘电阻应大于 50MΩ。

不恰当的绝缘测试方法可能损坏伺服驱动器，因此不建议用户自行进行。

10.4 易损部件的更换

10.4.1 易损器件寿命

伺服驱动器的易损器件主要有冷却风扇和滤波用电解电容，其寿命与使用环境和保养状况密切相关。一般连续使用寿命如下所示，用户可依据运行时间确定更换年限。

器件名称	寿命时间	测试条件
风扇	≥5 年	环境温度：40℃
电解电容	≥5 年	负载率：80%
		运行时间：24 小时/日

10.4.2 易损器件更换

当以风扇或电解电容到达使用年限或发生损坏时，需及时更换，以免影响伺服驱动器的正常使用。更换条件及方法如下所示：

器件名称	损坏现象	判定标准	更换方式
风扇	轴承磨损，叶片老化，扇叶不转	叶片是否有裂缝，运行时是否有异响或振动	松开固定螺丝，取下风扇罩，向外拉出 更换后，保证风向向外吹
电解电容	有无液体流出，安全阀是否松动，静电容值是否变化	外体破裂，有液体流程，安全阀松动，容值变化	因电解电容涉及到伺服驱动器内部元器件，禁止用户自行更换，请联系供应商进行更换

11 附件设备

11.1 噪音滤波工具的选配

表 11-1 各型号驱动器配套噪音滤波器对照表

伺服驱动器型号	磁环配置	输入电抗器配置	滤波器配置
MH860A-S018TF7	小63*38*25	20A	32A
MH860A-S025TF7		30A	
MH860A-S032TF7	小63*38*25	40A	45A
MH860A-S038TF7		50A	
MH860A-S045TF7	中80*52*20	60A	65A
MH860A-S060TF7		90A	
MH860A-S075TF7	中80*52*20	90A	100A
MH860A-S092TF7	中80*52*20	120A	
MH860A-S115TF7	中80*52*20	150A	150A
MH860A-S150TF7	特大102*65*20	200A	
MH860A-S180TF7	特大102*65*20	250A	240A
MH860A-S215TF7	特大102*65*20	250A	

11.2 制动电阻选配及安装

表 11-2 制动电阻和制动单元选配对照表


伺服驱动器型号	制动单元规格	制动电阻规格					
		小惯量负载（注塑机）			大惯量负载（油压机）		
		推荐功率	推荐电阻值	最小电阻值	推荐功率	推荐电阻值	最小电阻值
		(W)	(Ω)	(Ω)	(W)	(Ω)	(Ω)
MH860A-S018TF7	内置	500	40	31	1000	≥36	31
MH860A-S025TF7		500	40		1000	≥36	31
MH860A-S032TF7		500	40	23	1000	≥32	23
MH860A-S038TF7		500	40		2000	≥27	23
MH860A-S045TF7		500	15	15	2500	≥22	17
MH860A-S060TF7		500	15	11.7	3000	≥17	12
MH860A-S075TF7		2000	20		4000	≥16	12
MH860A-S092TF7		2000	10	6.4	5000	≥16	12
MH860A-S115TF7		2000×2	20//20		6000	≥16	9
MH860A-S150TF7		2000×2	20//20		8000	≥12	7
MH860A-S180TF7		2000×2	10//10	4.4	10000	≥8	5
MH860A-S215TF7		2000×2	10//10		11000	≥6	5

伺服驱动器有内置制动单元，驱动器内部未带制动电阻器，请务必连接外接制动电阻。当电机频繁制动，要求更大功率制动电阻时，用户订货时可选配阻值小功率大的制动电阻。外置制动电阻应安装于通风良好的地方，并远离可燃物体或非耐热部件。

用户自行配装外置制动电阻时，应注意阻值不得小于规定值，否则可能导致驱动器损坏。

11.2.1 制动电阻安装布置

所有电阻必须安装在冷却良好的地方。



制动电阻/制动单元附近的材料必须为阻燃材料。电阻表面的温度很高。从电阻上流出的空气温度也有几百摄氏度。必须防止材料与电阻接触。

11.2.2 制动电阻的安装



PB、(+) 为制动电阻的电线端。

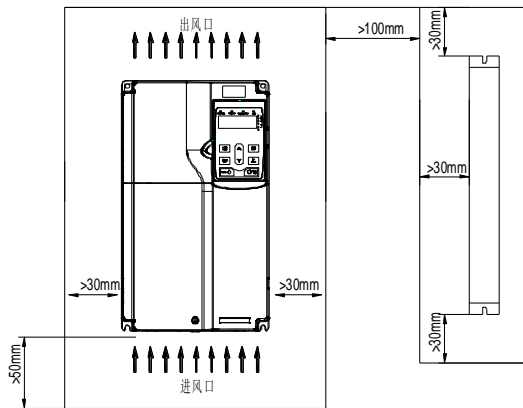


图 11-1 MH860A-S018TF7 ~ S075TF7 制动电阻装配

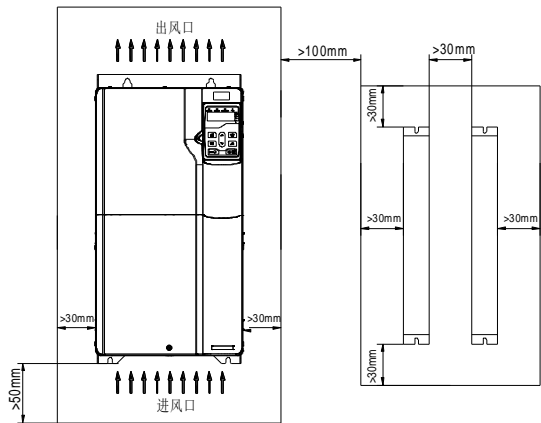


图 11-2 MH860A-S092TF7 ~ S150TF7 驱动器及制动电阻排布

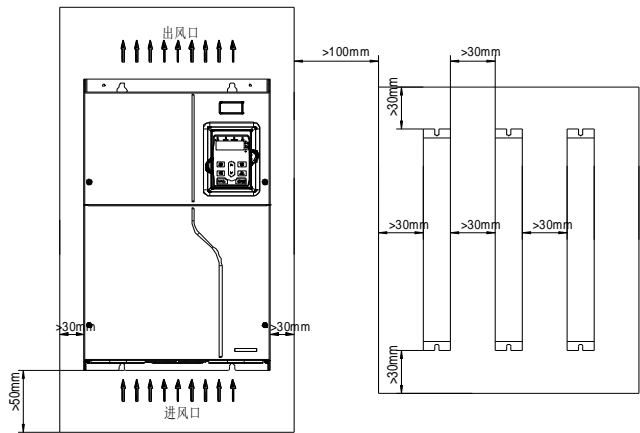


图 11-3 MH860A-S180TF7 ~ S215TF7 驱动器及制动电阻排布

11.3 压力传感器选配

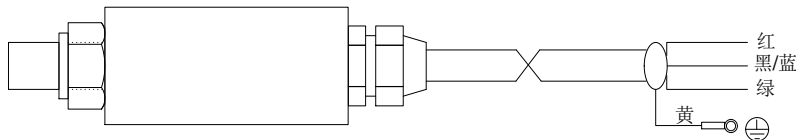


图 11-4 压力传感器

颜色	名称	定义
红	15V	15V 电源
黑/蓝	GND	压力模拟信号输出
绿	AI3	
黄	PE	接地线

注意：压力传感器与油路连接时用生胶带密封，安装时要旋紧压力传感器，确保不泄漏。

12 保修条款

本公司郑重承诺，自用户从我公司（以下简称厂家）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务：

- 1、本产品自用户从厂家购买之日起，实行为期 18 个月的免费保修（出口国外/非标机产品除外）。
- 2、本产品自用户从厂家购买之日起一个月内发生质量问题，厂家包退、包换、保修。
- 3、本产品自用户从厂家购买之日起三个月内发生质量问题，厂家包换、保修。
- 4、本产品自用户从厂家购买之日起，享有有偿终生服务。
- 5、免责条款：因下列原因造成的产品故障不在厂家 18 个月免费保修服务承诺范围之内：
 - （1）用户不依照《产品说明书》中所列程序进行正确的操作；
 - （2）用户未经与厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品造成产品故障；
 - （3）用户超过产品的标准使用范围使用产品引发产品故障；
 - （4）因用户使用环境不良导致产品器件异常老化或引发故障；
 - （5）由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害等不可抗力原因造成的产品损坏；
 - （6）用户购买产品后在运输过程中因运输方式选择不当发生跌损或其它外力侵入导致产品损耗；（运输方式由用户合理选择，本公司协助代为办理托运手续）
- 6、在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
 - （1）厂家在产品中标示的品牌、商标、序号、铭牌等标识毁损或无法辨认时；
 - （2）用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
 - （3）用户对厂家的售后服务提供单位故障隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不良使用情况时。



服务热线：400-700-9997 网址：www.invt.com.cn

产品属深圳市英威腾电气股份有限公司所有 委托下面两家公司生产：（产地代码请见铭牌序列号第2、3位）

深圳市英威腾电气股份有限公司(产地代码：01)

苏州英威腾电力电子有限公司(产地代码：06)

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

工业自动化：	■ HMI	■ PLC	■ 变频器	■ 伺服系统
	■ 电梯智能控制系统	■ 轨道交通牵引系统		
能源电力：	■ UPS	■ 数据中心基础设施	■ 光伏逆变器	■ SVG
	■ 新能源汽车动力总成系统	■ 新能源汽车充电系统	■ 新能源汽车电机	



66001-01088

产品在改进的同时，资料可能有所改动，恕不另行通知。版权所有，仿冒必究。

202503 (V1.2)