

LS590

伺服驱动器

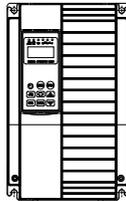


使用手册 V1.1

前言

LS590 系列伺服驱动器是 LS100 系列的升级产品，是专门为驱动永磁伺服电机 (PMSM) 而开发的一款伺服驱动器，实现对永磁同步电机的高性能矢量控制，配置了针对注塑机驱动过程中的工艺过程动作特性的优化，如注塑速度、压力保持精度控制，以及与注塑机控制器配合工作时的平稳性控制等，完美实现了伺服油泵控制，相比于传统的注塑机驱动方式，电能节约效果显著，亦能满足通用型伺服功能需求，是目前市场上性价比较高、稳定性非常好的伺服驱动器。主要应用于塑料成型、管材挤出、制鞋、橡胶、金属压铸等行业。

本手册为 LS590 系列伺服驱动器的操作指导手册，提供了选型、安装、参数设置、现场调试及故障诊断的相关注意事项及指导。用户在首次使用本系列伺服驱动器前，请认真阅读本手册，设备配套客户请将此手册随设备发给最终用户，并请妥善保存以备后用。



产品外型图

注意事项

- 为了说明产品的细节部分，本说明书中的图例有时为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外壳或遮盖物，并按照说明书的内容进行操作。
- 本使用说明书中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。
- 由于产品升级或规格变更，以及为了提高说明书的便利性和准确性，本说明书的内容会及时进行变更。
- 由于损坏或遗失而需要订购使用说明书时，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司客户服务中心联系。
- 如果您使用中仍有一些使用问题不明，请与本公司客户服务中心联系。

● 开箱验货:

在开箱时，请认真确认：

- 1) 本机铭牌的型号及伺服驱动器额定值是否与您的订货一致。箱内含您订购的机器、使用手册及保修卡；
- 2) 产品在运输过程中是否有破损现象；若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

● **初次使用：**

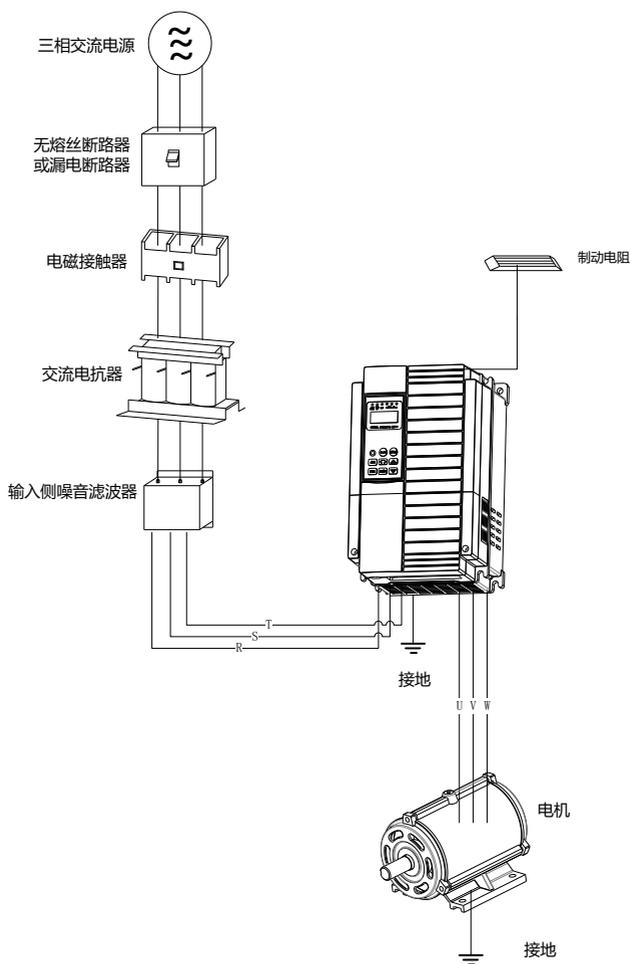
对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助，对正确使用本产品有利。

- 由于致力于伺服驱动器的不断改善，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。
- LS590 系列伺服驱动器符合下列国际标准，部分产品已通过 CE 认证：

IEC/EN 61800-5-1:2007 可调速电气传动系统安规要求；

IEC/EN 61800-3: 2004 可调速电气传动系统；第三部分：产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法。

- 与外围器件的连接示意



目录

第 1 章 安全信息及注意事项	5 -
1.1 安全信息.....	5 -
1.2 注意事项.....	7 -
第 2 章 产品信息	10 -
2.1 LS590 伺服驱动器命名规则.....	10 -
2.2 铭牌	10 -
2.3 技术外型.....	10 -
2.4 LS590 系列伺服驱动器技术参数.....	12 -
2.5 技术规范.....	13 -
第 3 章 机械与电气安装	14 -
3.1 机械安装.....	14 -
3.2 主回路端子及接线	15 -
3.3 控制回路端子及接线	16 -
3.4 应用接线图.....	19 -
第 4 章 伺服油泵调试与运行	20 -
4.1 操作面板的使用	20 -
4.2 应用举例.....	22 -
4.3 伺服油泵调试流程	22 -
4.4 电机试运行	23 -
4.5 伺服油泵应用调试	26 -
第 5 章 维护保养及故障对策	31 -
5.1 驱动器的日常保养与维护	31 -
5.2 故障报警及对策	32 -
5.3 常见故障及其处理方法.....	36 -
第 6 章 ZF 伺服电机使用说明(电压等级:400V)	37 -
6.1 ZF 伺服电机命名规则.....	37 -
6.2 ZF 伺服电机规格参数.....	37 -

6.3 ZF 伺服电机接线说明.....	- 39 -
6.4 菲士电机性能规格	- 40 -
第 7 章 EMC (电磁兼容性)	- 41 -
7.1 相关术语定义	- 41 -
7.2 EMC 标准介绍.....	- 41 -
7.3 EMC 外围配件安装选型指导.....	- 42 -
7.4 电缆布线要求	- 42 -
7.5 常见 EMC 干扰问题整改建议	- 43 -
第 8 章 功能参数表.....	- 44 -
附录 A: 注塑机多泵模式.....	- 55 -
A.1 伺服油泵并泵控制方案	- 55 -

第 1 章 安全信息及注意事项

安全定义：

在本手册中，安全注意事项分以下两类：

 **危险：** 由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况；

 **注意：** 由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

1.1 安全信息

1.1.1 安装前：



- 损伤的伺服驱动器及缺件的伺服驱动器请不要使用，否则有受伤的危险！
- 请使用 B 级以上绝缘的电机，否则有触电危险！

1.1.2 安装时



- 请安装在金属等阻燃的物体上并远离可燃物，否则可能引起火警！



● 两个以上伺服驱动器置于同一柜中时，请注意安装位置（参照《第三章机械及电气安装》），保证散热效果。

- 不能让导线头或螺钉掉入伺服驱动器中，否则会能引起伺服驱动器损坏！

1.1.3 配线时：



- 应由专业电气工程施工，否则有触电危险！
- 伺服驱动器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火警！
- 接线前请确认电源处于关断状态，否则有触电的危险！
- 接地端子必须可靠接地，否则有触电危险。



● 不能将输入电源线连到输出端 U、V、W，否则会引起伺服驱动器损坏！

● 确保所配线路符合 EMC 要求及所在区域的安全标准；所用导线线径请参考手册所建议。否则可能发生事故！

- 制动电阻不能直接接于直流母线（+）、（-）端子之间，否则可能引起火警！

1.1.4 上电前:



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



- 伺服驱动器无须进行耐压试验，出厂时产品此项已作过测试，用户自行测试否则可能引起事故！
- 所有外围配件是否按本手册所提供电路正确接线。否则可能引起事故！

1.1.5 上电后



- 上电后不要打开盖板，否则有触电的危险！
- 不要用湿手触摸伺服驱动器及周边电路，否则有触电危险！
- 不要触摸伺服驱动器端子（含控制端子），否则有触电危险！
- 上电初，伺服驱动器自动对外部强电回路进行安全检测，此时，请不要触摸伺服驱动器 U、V、W 接线端子或电机接线端子，否则有触电危险！



- 若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故！
- 请勿随意更改伺服驱动器厂家参数，否则可能造成设备损害！

1.1.6 运行中:



- 若选择再启动功能时，请勿靠近机械设备，否则可能引起人身伤害！
- 请勿触摸散热风扇及放电电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！
- 非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！



- 伺服驱动器运行中，避免有东西掉入设备中。否则会引起设备损坏！
- 不要采用接触器通断的方法来控制伺服驱动器的启停。否则会引起设备损坏！

1.1.7 保养时



- 请勿带电对设备进行维修及保养。否则有触电危险!
- 确认在伺服驱动器 charge 灯熄灭后才能对伺服驱动器实施保养及维修。否则电容上残余电荷会对人造成伤害!
- 没有经过专业培训的人员请勿对伺服驱动器实施维修及保养。否则会造成人身伤害或设备损坏!

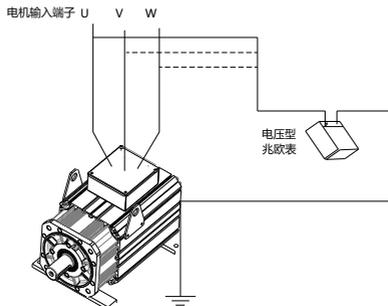
1.2 注意事项

1) 漏电保护器 RCD 要求

设备在运行中会产生大漏电流流过保护接地导体，请在电源的一次侧安装 B 型漏电保护器（RCD）。在选择漏电保护器（RCD）时应考虑设备启动和运行时可能出现的瞬态和稳态对地漏电流，选择具有抑制高次谐波措施的专用 RCD，或者较大剩余电流的通用 RCD。

2) 电机绝缘检查

电机在首次使用、长时间放置后的再使用之前及定期检查时，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏伺服驱动器。绝缘检查时一定要将电机连线从伺服驱动器分开，建议采用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于 5MΩ。



3) 电机的热保护

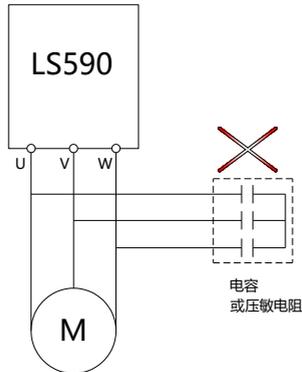
若选用电机与伺服驱动器额定容量不匹配时，特别是伺服驱动器额定功率大于电机额定功率时，务必调整伺服驱动器内电机保护相关参数值或在电机前加装热继电器以对电机保护。

4) 关于电动机发热及噪声

因伺服驱动器输出电压是 PWM 波，含有一定的谐波，因此电机的温升、噪声和振动同工频运行相比会略有增加。

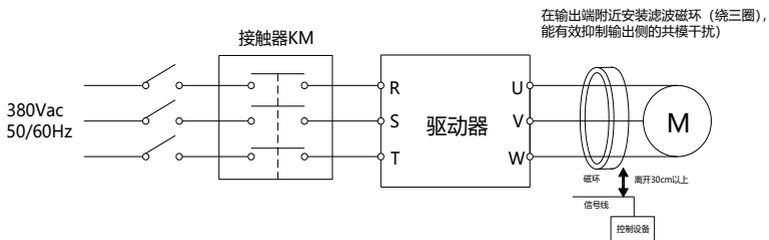
5) 输出侧有压敏器件或改善功率因数的电容的情况

伺服驱动器输出是 PWM 波，输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，易引发伺服驱动器瞬间过电流甚至损坏伺服驱动器。请不要使用。



6) 伺服驱动器输入、输出端所用接触器等开关器件

若在电源和伺服驱动器输入端之间加装接触器，则不允许用此接触器来控制伺服驱动器的启停。一定需要用该接触器控制伺服驱动器启停时，间隔不要小于一个小时。频繁的充放电易降低伺服驱动器内电容器的使用寿命。



7) 额定电压值以外的使用

不适合在手册所规定的允许工作电压范围之外使用，易造成伺服驱动器内器件损坏。如果需要，请使用相应的升压或降压装置进行变压处理。

8) 三相输入改成两相输入

不可将 LS590 系列中三相伺服驱动器改为两相使用，否则将导致故障或伺服驱动器损坏。

9) 浪涌抑制器

驱动器内部安装有压敏电阻，可以抑制驱动器周围的感性负载开/关时产生的浪涌电压。当感性负载产生的浪涌电压能量较大时，请务必在感性负载上使用浪涌抑制器或同时使用二极管。

注：请勿将浪涌抑制器连接到伺服驱动器的输出侧。

10) 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000m 的地区，由于空气稀薄造成伺服驱动器的散热效果变差，有必要降额使用。此情况请向我公司进行技术咨询。

11) 一些特殊用法

如果客户在使用时需用到本手册所提供的建议接线图以外的方法时，如共直流母线等，请向我公司咨询。

12) 伺服驱动器的报废时注意

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑胶件焚烧时会产生有毒气体。请作为工业垃圾进行处理。

13) 关于适配电机

- 标准适配永磁同步伺服电机；

- 伺服驱动器已经内置适配电机标准参数，根据实际情况有必要进行电机参数辨识或修改缺省值以尽量符合实际值，否则会影响运行效果及保护性能；

- 由于电缆或电机内部出现短路会造成伺服驱动器报警，甚至炸机。因此，请首先对初始安装的电机及电缆进行绝缘短路测试，日常维护中也需经常进行此测试。注意,做这种测试时务必将伺服驱动器与被测试部分全部断开。

14) 关于驱动器使用注意

当驱动器出现过流 (Err02/Err03/Err04) 和过载 (Err10) 等故障时，如果再次启动运行，故障再次出现，务必先排查问题原因，不要多次频繁启动，否则驱动逆变模块会被大电流冲击而损坏。

第 2 章 产品信息

2.1 LS590 伺服驱动器命名规则

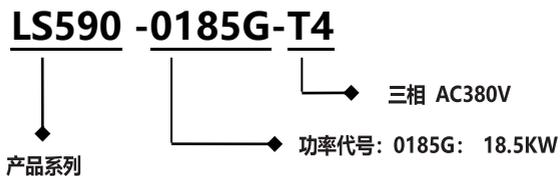


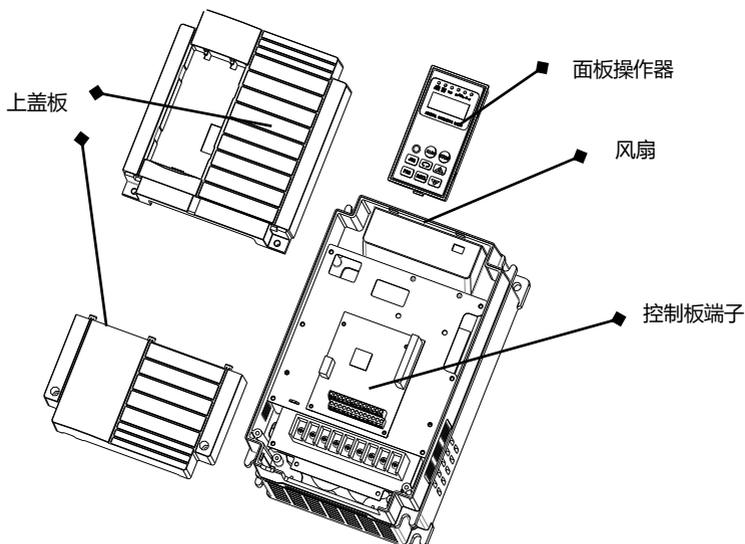
图 2-1 命名规格

2.2 铭牌



图 2-2 铭牌

2.3 技术外型



2.3.1 产品外型尺寸图

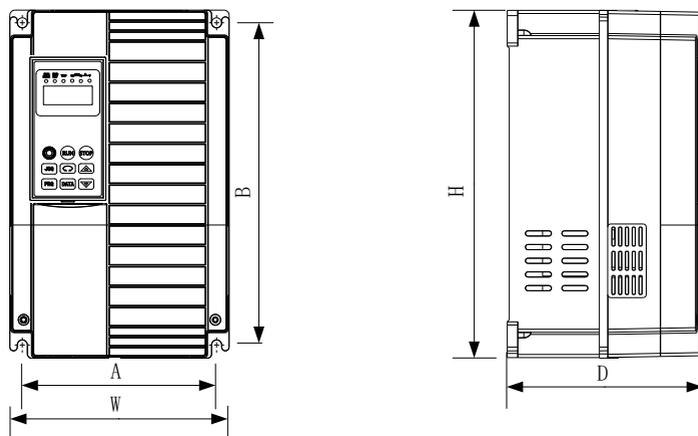


图 2-4 外形尺寸示意图

2.3.2 机械参数

规格型号	安装尺寸 (mm)		外型尺寸 (mm)			安装孔径	重量 (KG)≈
	A	B	W	H	D		
LS590-0075G-T4	186	306	210	330.5	188	Φ 9.5	7.5
LS590-0110G-T4							
LS590-0150G-T4							
LS590-0185G-T4							
LS590-0220G-T4							
LS590-0300G-T4	238	396	260	420	196	Φ 8.5	12.5
LS590-0370G-T4							
LS590-0450G-T4	272	455	304	470	240	Φ 9	22.9
LS590-0550G-T4							
LS590-0750G-T4	200	614	278	630	310	Φ 9	39

2.3.3 操作面板的外形

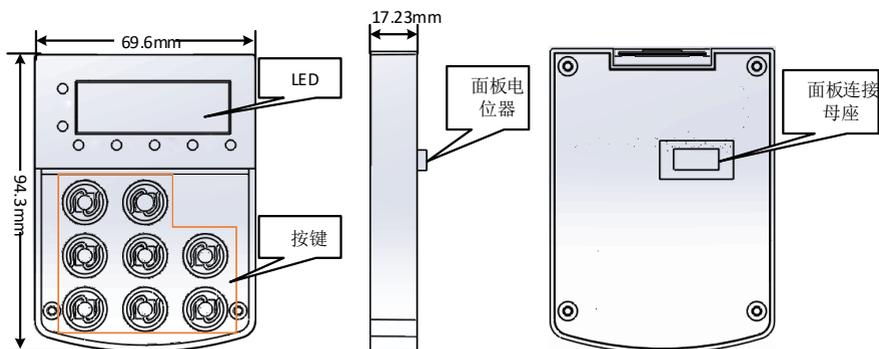


图 2-5

2.4 LS590 系列伺服驱动器技术参数

型号 LS590-****-**	0075G	0110G	0150G	0185G	0220G	0300G	0370G	0450G	0550G	0750G	
额定功率 (kW)	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	
额定电流(A)	17	25	32	37	45	60	75	91	112	150	
最大保压电流(A) 连续 60S	25.5	37.5	48.0	55.5	67.5	90.0	112.5	136.5	168.0	225.0	
电 源 输 入	额定电压频率	三相 350, 380, 400, 420, 50/60Hz									
	容许电压波动	±15%									
	容许频率波动	±5%									
制 动 电 阻(比配)	kW	1	1.5	1.5	2.5	2.5	3	4	5	6	8
	Ω	≥65	≥43	≥32	≥22	≥22	≥16	≥16	≥16	≥16	≥12
旋转变压器 信号线缆(比配)	ZF80-****代表线缆长度, 单位 cm。如 ZF80-400 代表线缆长度为 4 米										
压力传感器 (必备)	可选用多款压力传感器, 量程选择对应参数 A3-03 (压力传感器量程), 推荐 danfoss 060G3557										
断路器	50	50	60	75	100	100	150	150	200	300	
接触器	30	30	50	50	50	80	100	100	160	250	

2.5 技术规范

项 目		规 格
基本功能	最高频率	300Hz
	载波频率	1kHz~8kHz; 可根据负载特性, 自动调整载波频率
	输入频率分辨率	数字设定: 0.01Hz; 模拟设定: 最高频率×0.1%
	控制方式	闭环矢量控制 (VC)、V/F控制
	启动转矩	0Hz/180% (VC)
	调速范围	1:1000 (VC)
	稳速精度	±0.02% (VC)
	转矩控制精度	±5% (VC)
	过载能力	150%额定输出电流60s; 180%额定输出电流3s。
	自动电压调整 (AVR)	当电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定。
保护功能	上电电机短路检测、输入输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等。	
环境	使用场所	室内, 不受阳光直射, 无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等。
	海拔高度	低于1000m
	环境温度	-10°C~+40°C (环境温度在40°C~50°C, 请降额使用)
	湿度	小于95%RH, 无水珠凝结
	振动	小于5.9m/s ² (0.6g)
	存储温度	-20°C~+60°C
	IP防护等级	IP20

第 3 章 机械与电气安装

3.1 机械安装

3.1.1 安装环境要求

- 1) 环境温度：周围环境温度对驱动器寿命有很大影响，不允许驱动器的运行环境温度超过允许温度范围（ $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ）；
- 2) 将驱动器装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。驱动器工作时易产生大量热量。并用螺丝垂直安装在安装支座上；
- 3) 请安装在不易振动的地方。振动应不大于 0.6G。特别注意远离冲床等设备；
- 4) 避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方；
- 5) 避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所；
- 6) 避免装在有油污、多灰尘、多金属粉尘的场所。

3.1.2 安装空间要求

LS590 系列伺服驱动器根据功率等级不同，周围安装空间预留要求不同，具体如下图所示：

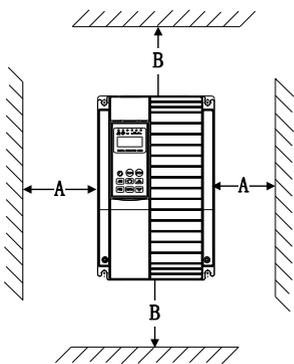


图 3-1 LS590 驱动器各功率等级安装空间要求

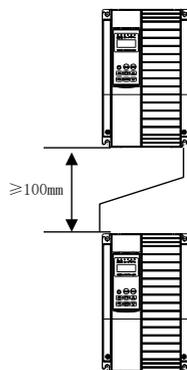


图 3-2 上下安装示意图

功率等级	安装尺寸	
	B	A
$\leq 15\text{kW}$	$\geq 100\text{mm}$	可以不作要求
$18.5\text{kW} \sim 45\text{kW}$	$\geq 200\text{mm}$	$\geq 50\text{mm}$
$\geq 55\text{kW}$	$\geq 300\text{mm}$	$\geq 50\text{mm}$

LS590 系列驱动器散热时热量由下往上散发，多台驱动器工作时，通常进行并排安装。在需要上下排安装的情况，由于下排驱动器的热量会引起上排设备温度上升导致故障，应采取安装隔热导流板等对策。

3.1.3 机械安装方法及步骤

1) 请垂直安装驱动器，便于热量向上散发。但不能倒置。若柜内有较多驱动器时，最好是并排安装。在需要上下安装的情况，请参考图 3-1 的示意，安装隔热导流板。

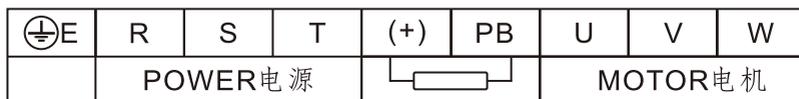
2) 安装空间遵照图 3-1 所示，保证驱动器的散热空间。但布置时请考虑柜内其它器件的散热情况。

3) 安装支架一定是阻燃材质。

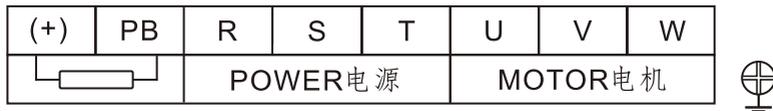
4) 对于有金属粉尘应用场合，建议采用散热器柜外安装方式。此时全密封的柜内空间要尽可能大。

3.2 主回路端子及接线

1) 7.5KW-18.5KW 驱动器主回路端子配线图



2) 22KW-30KW 驱动器主回路端子配线图



3) 37KW-45KW 驱动器主回路端子配线图



主回路端子功能说明：

端子符号	功能说明
	接地端子
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
(+)	滤波电容直流侧电压正端子
PB	与 (+) 间可接直流制动电阻

3.3 控制回路端子及接线

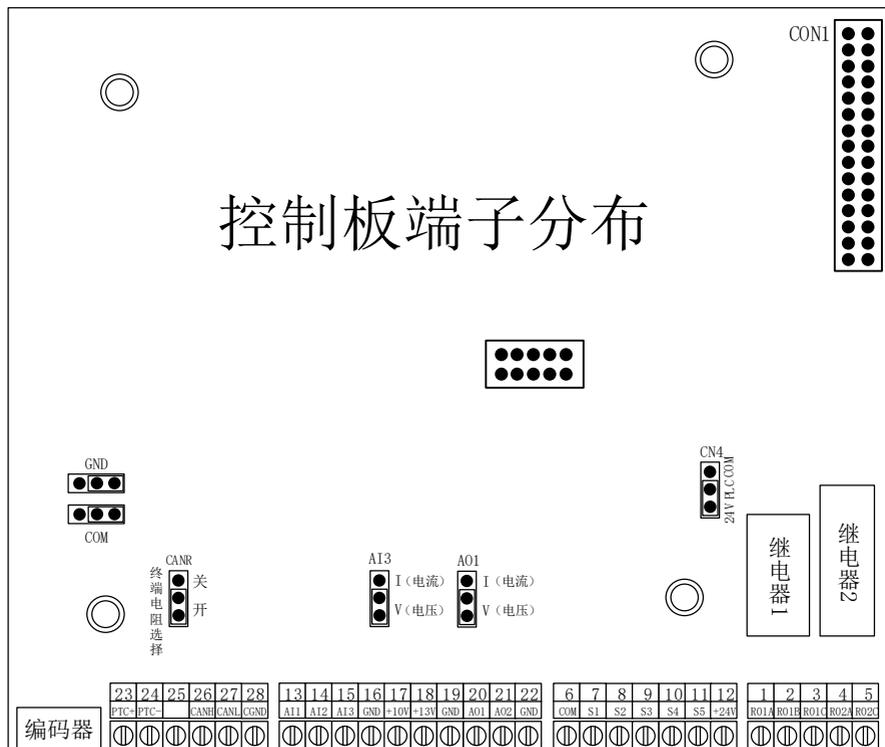


图 3-3 控制板端子分布图

注：跳线位置指面向编码器所观察到的位置。

●控制回路端子功能说明:

类别	端子符号	端子名称	功能说明
电源	+10V-GND	+ 10V电源	向外提供10V±10%电源, 最大输出电流: 10mA 一般用作外接电位器工作电源, 电位器阻值范围: 1kΩ ~ 5kΩ。
	+13V-GND	压力传感器电源	向外提供13V±10%电源, 最大输出电流: 10mA 一般用作压力传感器电源。
	+24V-COM	+ 24V电源	向外提供 +24V电源, 一般用作数字输入输出端子工作电源。 24V±10%, 空载虚电压不超过30V, 最大输出电流200mA, 内部与GND隔离。
模拟输入	A11-GND	模拟量输入端子1 (默认压力给定)	1) 输入范围: ±10V, 12位分辨率, 校正精度0.5%; 2) 输入阻抗: 22kΩ。
	A12-GND	模拟量输入端子2 (默认流量给定)	1) 输入范围: ±10V, 12位分辨率, 校正精度0.5%; 2) 输入阻抗: 22kΩ。
	A13-GND	模拟量输入端子3 (默认压力传感器信号输入)	1) 输入范围: ±10V/0 ~ 20mA, 12位分辨率,校正精度0.5%, 由控制板上的A13跳线选择决定±10V或0 ~ 20mA输入; 2) 输入阻抗: 电压输入时22kΩ, 电流输入时500Ω。
数字输入	S1 ~ S5- +24V	数字输入1	1) 隔离漏源极输入可编程端子,输入频率 < 100Hz; 2) 输入阻抗: 5.1kΩ; 3) 电平输入时电压范围: 9V ~ 30V。
	PTC+ - PTC-	电机过热保护输入	电机温度过热保护PTC传感器。支持: PTC130、PTC150等
通讯端子	CANH/ CANL/ CGND	CAN通讯端子	最高通讯速度1Mbps 由控制板上的CANR跳线选择是否连接终端电阻
模拟输出	AO1-GND	模拟输出1	由控制板上的JP3跳线选择决定电压或电流输出。 输出范围: 0 ~ 10V/0 ~ 20mA, 12位分辨率, 校正精度1%, 最大负载电阻值≤500Ω。
	AO2-GND	模拟输出2	输出范围: 0 ~ 10V, 12位分辨率, 校正精度1%, 最大负载电阻值≤500Ω。
继电器输出	RO1A-RO1B	常闭端子	触点驱动能力: AC250V, 3A, COSφ=0.4。 DC 30V, 1A。
	RO1A-RO1C/ RO2A-RO2C	常开端子	

1) 编码器 DB9 引脚定义

编号	名称	描述	PG卡端子引脚定义
1	EXC-	激励信号	
2	EXC+		
3	SIN+	SIN反馈信号	
4	SIN-		
5	COS+	COS反馈信号	
9	COS-		
6,7	PTC	温度	
外壳	PE	接线缆屏蔽层	

信号定义	EXC-	EXC+	COS+	COS-	SIN+	SIN-	PTC	PTC
驱动器配套编码器线缆线色	黄黑	黄	绿黑	绿	粉	粉黑	蓝	蓝黑
对应LS590 PG卡和DB9脚位	1	2	5	9	3	4	6	7

注：LS590伺服驱动器配套信号线的定义（供参考）

- 编码器接线检查方法：

LS590伺服驱动器采用的是旋转变压器作为编码器输入，其编码器信号为：

sin+,sin-;cos+,cos-;exc+,exc-每组信号之间都有固定的电阻值。其中，sin+,sin-之间的电阻值与cos+,cos-之间的电阻值相等，而exc+,exc-之间的电阻值略小。

例如：多摩川旋转变压器 (TS2640N321E64) $R(s+,s-)=R(c+,c-)=43\Omega$ $R(e+,e-)=36\Omega$ 。

3.4 应用接线图

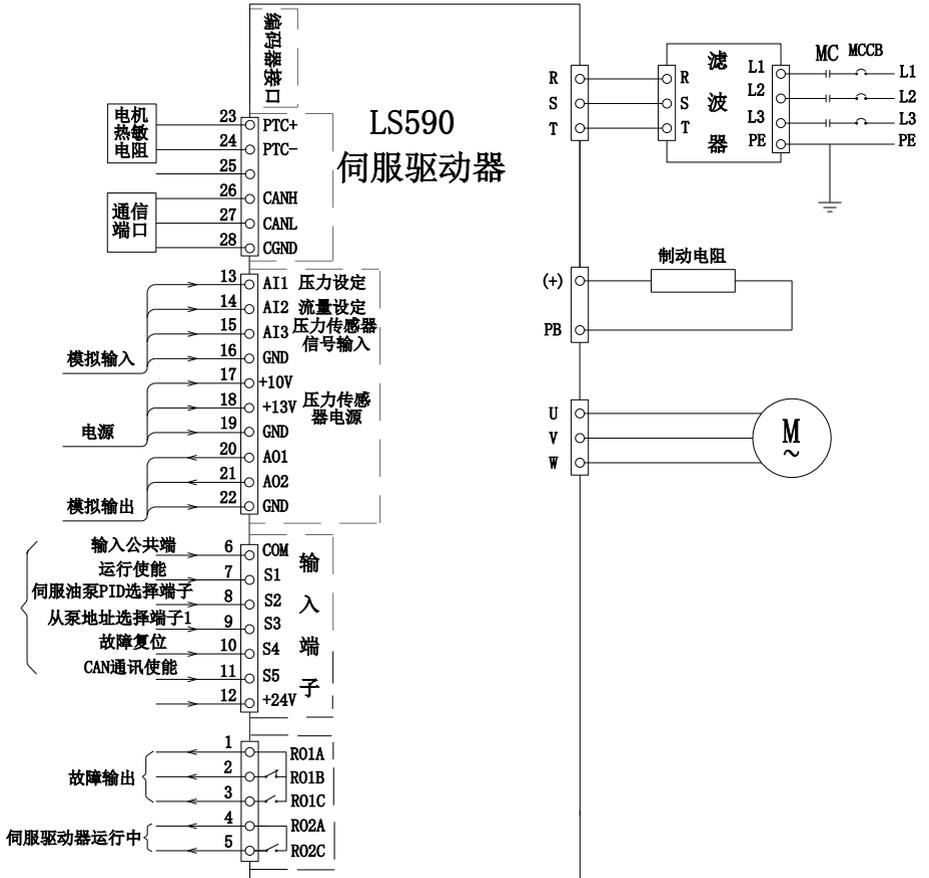


图 3-5 应用接线图

第 4 章 伺服油泵调试与运行

4.1 操作面板的使用

LS590 系列伺服驱动器自带一个 LED 操作面板, 用户通过操作面板可以对驱动器进行功能参数修改、工作状态监控和操作面板运行时的控制 (起动、停止) 等操作。外观显示如图 4-1 所示:



图 4-1 LED 操作面板界面介绍

注: 多功能键: 该键功能由功能码 P7-01 确定;

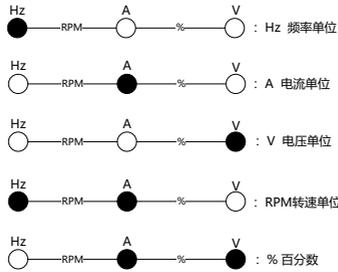
停止/复位键: 运行状态时, 按此键可用于停止运行操作, 受功能码 p7-02 的制约; 故障报警状态时, 可以用于复位故障, 不受功能码 P7-02 限制。

4.1.1 功能指示灯说明

RUN: 灯亮时表示驱动器处于运转状态, 灯灭时表示驱动器处于停机状态。

F/R: 正反转指示灯, 灯亮时表示处于反转运行状态。

TUNE: 调谐/转矩控制/故障指示灯, 灯亮表示处于转矩控制模式, 灯慢闪表示处于电机参数自学习状态, 灯快闪表示故障状态。单位指示灯说明: (●表示点亮; ○表示熄灭)



4.1.2 三级菜单操作说明

操作面板参数设置方法，采用三级菜单结构形式，可方便快捷地查询、修改功能码及参数。三级菜单分别为：功能参数组（一级菜单）→功能码（二级菜单）→功能码设定值（三级菜单）。操作流程如图 4-2 所示：() 表示闪烁位

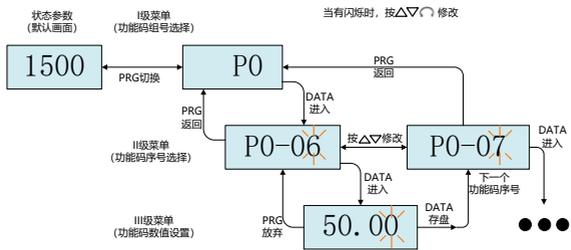


图 4-2 三级菜单操作流程图

说明：在三级菜单操作时，可按 PRG 键或 DATA 键返回二级菜单。两者的区别是：按 DATA 键将设定参数保存后然后再返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；按 PRG 键则直接返回二级菜单，不存储参数，并保持停留在当前功能码。

LS590 系列驱动器在停机或运行状态下，可由 LED 数码管来显示多种状态参数。在停机状态下，可以用  键循环切换显示，更多状态请查看 d0 组监控参数组。

停机状态参数的显示切换：设定频率→母线电压→A11 模拟输入电压→A12 模拟输入电压→A13 模拟输入电压→设定电机转速。

在运行状态下，可以用  键循环切换显示，更多状态请查看 d1 组监控参数组。

运行状态参数的显示切换：运行频率→设定频率→母线电压→输出电压→输出电流→A11 模拟输入电压→A12 模拟输入电压→A13 模拟输入电压→电机运行转速。

4.2 应用举例

4.2.1 驱动器启停控制

1) 启停信号来源选择

驱动器的起停控制命令有 3 个来源, 分别是面板控制、端子控制、通讯控制, 通过功能参数 P0-02 选择。

	命令源选择		出厂值: 0	说明
	P0-02	设定范围	0	操作面板运行命令通道
设定范围		1	端子命令通道	需将S端定义为起停命令端
设定范围		2	串行口命令通道	采用CAN总线

2) 面板启停控制

通过键盘操作, 使功能码 P0-02=0, 即为面板起停控制方式, 按下键盘上 RUN 键, 驱动器即开始运行 (RUN 指示灯点亮); 在驱动器运行的状态下, 按下键盘上 STOP 键, 驱动器即停止运行 (RUN 指示灯熄灭)。

说明: 驱动器一些操作必须在面板上才能操作的:

电机参数自学习; AI 模拟量零漂自学习。

4.2.3 电机运转方向设置

LS590 在恢复出厂参数后, 设置好电机参数, 并且电机自学习完成后, 按下 RUN 键, 驱动马达的转向, 称为正向, 若此时的旋转方向与设备要求的转向相反, 请断电后 (注意待驱动器主电容电荷泄放完毕), 将驱动器 UVW 输出线中的任何两个接线掉换一下, 然后进行电机自学习, 试运行来排除旋转方向的问题。

4.3 伺服油泵调试流程

伺服油泵调试主要有电机自学习、电机试运行和伺服油压调试三个方面, 详细的调试流程如下图所示:

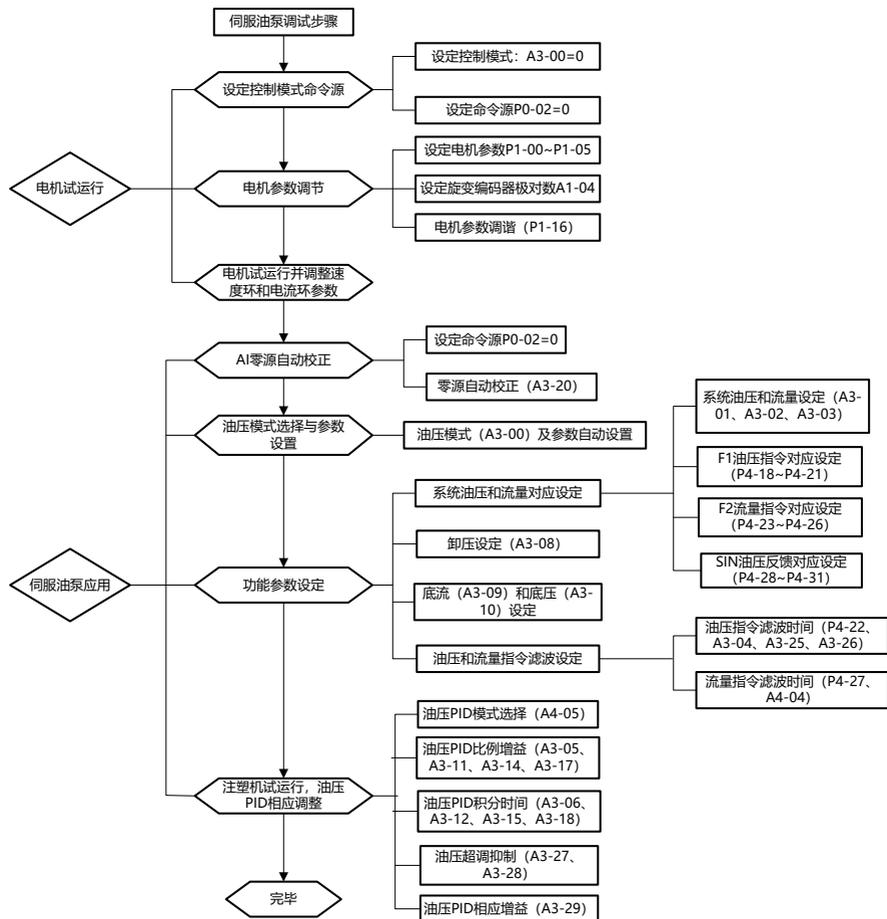


图 4-3 伺服油泵调试流程图

4.4 电机试运行

4.4.1 试运行步骤

步骤	设定参数	参数描述	说明
1)设定控制模式	A3-00=0	非油压控制模式	设置驱动器为非油压控制模式: A3-00 = "0"。
2)电机参数自学习	P1和A1组参数	电机和编码器参数	详见“4.4.2 节电机参数和自学习”。
3)试运行	P0-08=5.00Hz	设定试运行运行频率	使用操作面板运行,同时监测输出电流是否正常,电机运行是否平稳。详见“4.4.3节 试运行检查”。

请务必把溢流阀完全打开,以确保试运行无负载。

4.4.2 电机参数设置和自学习

1) 参数设置

LS590 系列驱动器采用闭环矢量控制方式来驱动伺服油泵，矢量控制模式运行对准确的电机参数依赖性很强，要让驱动器有良好的驱动性能和运行效率，请严格按照驱动器标准适配电机的铭牌参数进行设置，需要设定的电机参数如下：

电机参数	参数描述	说明
P1-00	电机类型选择	0: 异步电机; 1: 变频异步电机; 2: 同步机电机。
P1-01 ~ P1-05	电机额定功率/电压/电流/频率/转速	0: 异步电机; 1: 变频异步电机; 2: 同步机电机。
A1-04	旋转编码器极对数	旋转编码器极对数。
P1-15	同步机反电动势	1: 可从电机厂家手册直接获取; 2: 如电机厂家无法获得, 必须进行动态自学习获得。
P1-16	电机自学习选择	选择自学习方式, 有静态和动态自学习。

2) 电机参数自学习

辨识方式	功能码设置	适用情况
无操作	P1-16=0	电机参数自学习完毕后, P1-16参数值将自动恢复为“0”。
静态自学习1	P1-16=1	电机反电动势已知的情况下采用; 自学习过程中电机低速运行, 可以在不打开溢流阀的前提下进行。
动态自学习	P1-16=2或5	电机反电动势未知的情况下采用。 自学习过程中电机高速运行, 必须打开溢流阀, 带载调谐会影响电机参数自学习的精度, 影响系统控制效果。 设为2时, 电机高速旋转方向为面向电机轴顺时针, 设为5时, 电机高速旋转方向为面向电机轴逆时针。
静态自学习2	P1-16=3	电机反电动势已知和在有重负载情况下使用; 自学习过程中电机低速运行, 可以在不打开溢流阀的前提下进行。 备注: 如检查旋变编码器和电机接线正确, 静态自学习1或者动态自学习过程中驱动器报警“Err43”, 请使用该模式进行学习。
动态自学习	P1-16=4或6	在较短的时间学习电机反电动势, 编码器角度等参数, 学习精度稍差; 仅用来验证电机是否消磁时使用。 自学习过程中电机高速运行, 必须打开溢流阀。 设为4时, 电机高速旋转方向为面向电机轴顺时针, 设为6时, 电机高速旋转方向为面向电机轴逆时针。

3) 电机参数自学习步骤如下:

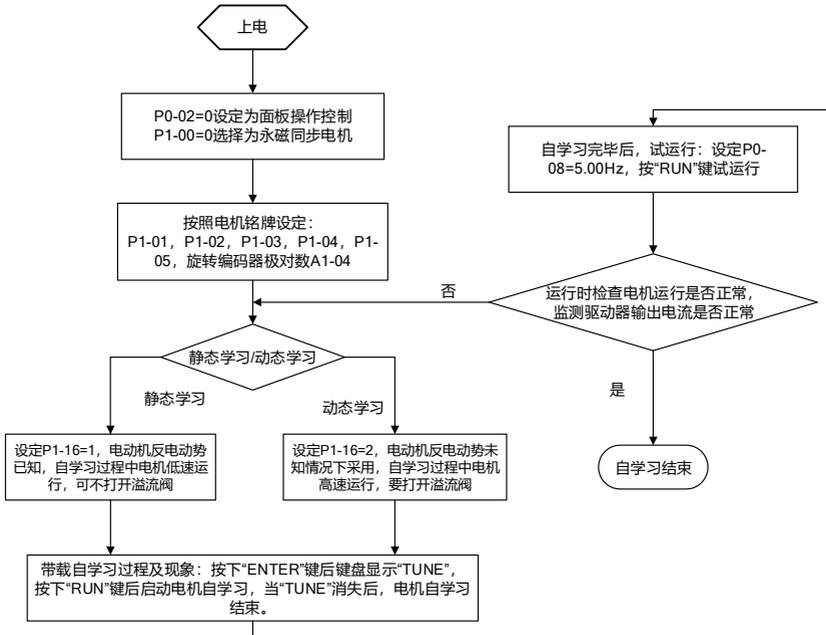


图 4-4 电机参数自学习步骤

4.4.3 试运行检查:

- 1) 自学习完成后, 设定 P0-08=5.00Hz 低速试运行, 观察驱动器运行电流是否较小并且平稳。
- 2) 如果运行电流较大, 请检查电机参数 (P1 组) 和旋转编码器极对数 (A1-04) 的设置是否正确, 如有更改则重新自学习并低速运行检查是否正常;
- 3) 自学习运转正常后, 检查驱动器运行方向是否正确, 如果不正确, 请对调电机 UVW 任意两相接线, 并再次进行电机参数自学习。
- 4) 如电机运行过程振荡, 或者发出低沉的声音, 请将速度环和电流环适当减弱。如减小 P2-00、P2-03、P2-13、P2-14、P2-15、P2-16 数值, 增大 P2-01、P2-04 数值。
- 5) 如电机运行过程转速不平稳, 请将速度环和电流环适当增强。如增大 P2-00、P2-03、P2-13、P2-14、P2-15、P2-16 数值, 减小 P2-01、P2-04 数值。

备注:

- 请务必把溢流阀完全打开, 以确保试运行无负载;
- 速度环和电流环参数详见 P2 组功能码;
- 速度环和电流环响应将直接影响到压力稳定性, 在条件允许的前提下, 请尽量设置较强的速度环和电流环响应。

4.5 伺服油泵应用调试

4.5.1 AI 零漂自动校正

校正步骤	设定参数	参数描述	说明
1.设定运行指令通道	P0-02=0	操作面板控制方式	
2.AI零漂自动校正	A3-20=1	AI零漂自动校正	键盘显示“Alcod”，按下RUN键，AI零漂会自动完成校正。

备注：

- 也可进行手动校正：在驱动器不使能条件下，查看 3 路 AI 通道 d1-04、d1-05、d1-06 的值，将查看到的最大值加上 10mv 的余量分别写入 P4-18 、P4-23 和 P4-28 功能码中；
- AI 零漂自动校正操作完毕后，AI 零漂自动校正参数 A3-20 参数值将自动恢复为“0”。

4.5.2 油压模式选择及参数设置

油压控制方式选择	功能码设置	使用说明
非油压控制模式	A3-00=0	速度模式
驱动器油压控制模式1	A3-00=1	上位机CAN通讯通道提供油压指令和流量指令，AI3模拟通道提供油压反馈指令，驱动器进行油压控制
驱动器油压控制模式2	A3-00=2	AI1模拟通道提供油压指令，AI2模拟通道提供流量指令，AI3模拟通道提供油压反馈指令，驱动器进行油压控制
CAN油压模式（专用）	A3-00=3	上位机CAN油压控制模式，A3组伺服油泵控制组参数无效
保留	A3-00=4	保留
保留	A3-00=5	保留

当从非油压模式（A3-00=0）切换到油压模式（A3-00≠0）时，相关参数将进行自动设置，详见下表。

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

功能码	功能码说明	设定
P0-01	电机速度控制模式	1（矢量控制方式）
P0-02	运行指令通道	1（端子命令源）
P0-03	主频率源A选择	如果A3-00 = “2”，则P0-03 = “3”（AI2为频率源）； 如果A3-00 = “1”或“3”，则P0-03 = “9”（通讯给定频率源）
P0-07	保留	保留
P0-17	加速时间1	0.0s

P0-18	减速时间1	0.0s
P1-00	电机类型选择	2 (同步电机)
P4-00	S1端子功能选择	1 (运行使能)
P4-01	S2端子功能选择	48 (伺服油泵PID选择端子1)
P4-02	S3输入功能选择	53 (从泵地址选择端子1)
P4-03	S4输入功能选择	9 (故障复位)
P4-04	S5输入功能选择	50 (CAN通讯使能)
P5-01	控制板继电器 (RO1A- RO1B--RO1C) 输出选择	2 (故障输出)
P5-02	控制板继电器 (RO2A- RO2C) 输出选择	23 (双排量柱塞泵斜盘切换NO)

4.5.3 油压功能参数设置

1) 系统油压和流量对应设定

a) 系统流量和压力设定

相关功能码	参数描述	说明
A3-01	电机最高转速	设定电机运行的最大转速，即流量指令100%对应的电机转速
A3-02	系统压力最大值	设定系统的最大压力，0~最大油压 (A3-03)
A3-03	压力传感器量程	设定压力传感器的压力量程，对应电压0~10Vdc输出型压力传感器

b) AI1 油压指令对应设定

相关功能码	参数描述	说明
P4-18	AI1最小输入 (压力设定)	油压指令最小电压输入，对应AI1零漂
P4-19	AI1最小输入对应设定	油压最小指令，默认0.0%，即零压力
P4-20	AI1最大输入 (压力设定)	油压指令最大电压输入，一般最大10V输入
P4-21	AI1最大输入对应设定	油压最大指令，100.0%对应系统油压 (A3-02)

用于设定 AI1 油压指令 0V ~ 10V (或其它量程) 对应 0 kg/cm² ~ 系统油压 (A3-02) 的对应关系。

c) AI2 流量指令对应设定

相关功能码	参数描述	说明
P4-23	AI2最小输入 (流量设定)	流量指令最小电压输入，对应AI1零漂
P4-24	AI2最小输入对应设定	流量最小指令，默认0.0%，即零流量；
P4-25	AI2最大输入 (流量设定)	油压指令最大电压输入，一般最大10V输入；
P4-26	AI2最大输入对应设定	油压最大指令，默认100.0%对应最大转速 (A3-01)

用于设定 AI2 流量指令 0V ~ 10V (或其它量程) 对应 0rpm ~ 最大转速 (A3-01) 的关系。

d) A13 油压反馈对应设定

相关功能码	参数描述	说明
P4-28	A13最小输入（压力反馈）	油压反馈最小电压输入，对应A13零漂
P4-29	A13最小输入对应设定	油压反馈最小值，默认0.0%，即零压力
P4-30	A13最大输入（压力反馈）	油压反馈最大电压输入，一般最大10V输入
P4-31	A13最大输入对应设定	油压反馈最大值，默认100.0%对应最大油压（A3-03）

用于设定 A13 油压反馈 0V ~ 10V（或其它量程）对应压力传感器量程 0 kg/cm² ~ 最大油压（A3-03）的对应关系。

2) 卸压设定（参数编号：A3-08）

相关功能码	参数描述	说明
A3-08	卸压反向速度上限	卸压时的最大反向速度，对应最大转速（A3-01）的百分比设定。用于设定电机的最大反向运行速度。设定值越大，卸压越快，但太大会造成油泵反转噪声；设定值越小，卸压越慢。

3) 底流和低压设定（参数编号：A3-09、A3-10）

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

相关功能码	参数描述	说明
A3-09	底流	设定范围0.0%~50.0%，对应最大转速（A3-01）的百分比设定
A3-10	底压	设定范围0.0 kg/cm ² ~ 50.0 kg/cm ²

4) 油压和流量指令滤波时间

a) 油压指令滤波时间（参数编号：P4-22、A3-04、A3-25、A3-26）

功能码	参数描述	说明
P4-22	A11输入采样滤波时间	0.000s ~ 10.000s
A3-04	第一组油压指令上升时间	0.000s ~ 2.000s
A4-02	第一组油压指令下降时间	0.000s ~ 2.000s
A3-25	第一组油压指令上升S滤波时间	0.000s ~ 1.000s
A3-26	第一组油压指令下降S滤波时间	0.000s ~ 1.000s
A4-10	第二组油压指令上升S滤波时间	0.001s ~ 1.000s
A4-11	第二组油压指令下降S滤波时间	0.001s ~ 1.000s
A4-14	第二组油压指令上升时间	0s ~ 2.000s
A4-15	第二组油压指令下降时间	0s ~ 2.000s

减小滤波时间，油压响应越快，超调会越大，反之响应变慢，超调减小。

b) 流量指令滤波时间 (参数编号: P4-27、A4-04)

功能码	参数描述	说明
P4-27	AI2输入采样滤波时间	0.000s~10.000s
A4-03	第一组流量指令上升时间	0~1.000s
A4-04	第一组流量指令下降时间	0~1.000s
A4-12	第二组流量指令上升时间	0~5.000S
A4-13	第二组流量指令下降时间	0~5.000S

减小滤波时间, 油压响应越快, 运行冲击会变大, 反之响应变慢, 运行越平滑。

4.5.4 油压 PID 响应调整

1) 油压 PID 模式选择

a) 油压 PID 模式 1: S 选择 PID 组模式

驱动器提供 4 组 PID, 根据输入端子 48#S2 和 49#S3 的组合选择, 对应如下:

S3 (49#X输入功能)	S2 (48#X输入功能)	PID组别
0	0	第一组PID: A3-05、A3-06、A3-07
0	1	第二组PID: A3-11、A3-12、A3-13
1	0	第三组PID: A3-14、A3-15、A3-16
1	1	第四组PID: A3-17、A3-18、A3-19

比例增益 K_p 越大、积分时间 K_i 越小、微分时间 K_d 越大, 响应越快, 响应太快容易引起超调, 造成系统运行振荡, 不稳定; 反之比例增益 K_p 越小、积分时间 K_i 越大、微分时间 K_d 越小, 响应越慢, 响应太慢容易引起效率下降和制品不稳定。

2) 油压 PID 比例增益 (参数编号: A3-05、A3-11、A3-14、A3-17) 比例增益越大, 压力响应越快, 但是太大会造成系统震荡, 反之的压力响应越慢。如下图所示:

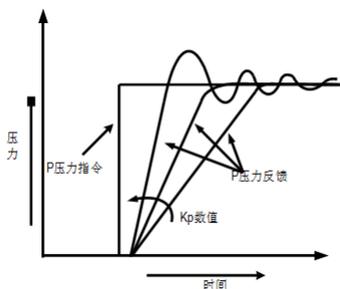


图 4-5 油压 PID 比例增益

3) 油压 PID 积分时间 (参数编号: A3-06、A3-12、A3-15、A3-18) 积分时间越小, 压力响应越快, 但是容易引起超调, 太强还会引起系统震荡; 反之的压力响应越慢, 太弱还会导致压力不稳定。如下图所示:

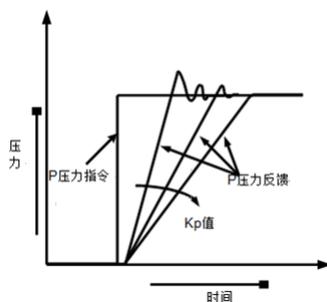


图 4-6 油压 PID 积分时间

4) 油压超调抑制 (参数编号: A3-27/A4-16、A3-28/A4-17, 注意 A4-16、A4-17 仅在 A4-26=2 时生效) 适用于在速度比较高时起压超调抑制。

超调抑制检测等级 (A3-27/A4-16): 该值越大, 压力抑制超调起效越晚, 超调抑制效果变差, 超调会变大; 反之抑制起效快, 抑制效果好, 超调越小;

超调抑制系数 (A3-28/A4-17): 该值越大, 压力超调抑制效果越好, 太大造成压力曲线不平滑, 会打折; 反之抑制效果越差, 超调越大。

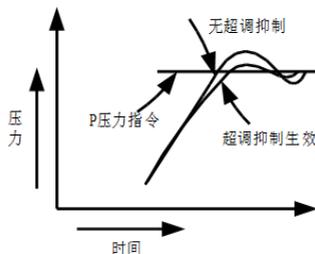


图 4-7 油压超调抑制

5) 油压环 PID 响应增益 (参数编号: A3-29)

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

当油压系统惯量比较大, 或者油管比较细长的场合一般需要降低该增益。

4.5.5 保压稳定性调试

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

第 5 章 维护保养及故障对策

5.1 驱动器的日常保养与维护

5.1.1 日常保养

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致驱动器内部的器件老化，导致驱动器潜在的故障发生或降低了驱动器的使用寿命。因此，有必要对驱动器实施日常和定期的保养及维护。

日常检查项目：

- 1) 电机运行中声音是否发生异常变化。
- 2) 电机运行中是否产生了振动。
- 3) 驱动器安装环境是否发生变化。
- 4) 驱动器散热风扇是否正常工作。
- 5) 驱动器是否过热。

日常清洁：

- 1) 应始终保持驱动器处于清洁状态。
- 2) 有效清除驱动器上表面积尘，防止积尘进入驱动器内部。特别是金属粉尘。
- 3) 有效清除驱动器散热风扇的油污。

5.1.2 定期检查

请定期对运行中难以检查的地方检查。

定期检查项目：

- 1) 检查风道，并定期清洁。
- 2) 检查螺丝是否有松动。
- 3) 检查驱动器受到腐蚀。
- 4) 检查接线端子是否有拉弧痕迹。
- 5) 主回路绝缘测试。

提醒：在用兆欧表（请用直流 500V 兆欧表）测量绝缘电阻时，要将主回路线与驱动器脱开。不要用绝缘电阻表测试控制回路绝缘。不必进行高压测试（出厂时已完成）。

5.1.3 驱动器易损件更换

驱动器易损件主要有冷却风扇和滤波用电解电容器，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。一般寿命时间为：

器件名称	寿命时间
风扇	2 ~ 3 年
电解电容	4 ~ 5 年

注：标准更换时间为在下列条件下使用时的时间，用户可以根据运行时间确定更换年限。

环境温度：年平均温度为 30°C 左右

负载率：80% 以下

运行率：20 小时以下 / 日

1) 冷却风扇

- 可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。
- 判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声。

2) 滤波电解电容

- 可能损坏原因：输入电源品质差、环境温度较高，频繁的负载跳变、电解质老化。
- 判别标准：有无液体漏出、安全阀是否已凸出，静电电容的测定，绝缘电阻的测定。

5.1.4 驱动器的存贮

用户购买驱动器后，暂时存贮和长期存贮必须注意以下几点：

- 1) 存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。
- 2) 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在 2 年之内通一次电，通电时间至少 5 小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

5.2 故障报警及对策

LS590 伺服驱动器警示信息及保护功能，一旦异常故障发生，保护功能动作，伺服驱动器停止输出，伺服驱动器故障继电器接点动作，并在伺服驱动器显示面板上显示故障代码。用户在寻求服务之前，可以先按本节提示进行自查，分析故障原因，找出解决方法。如果仍无法解决，请寻求服务。

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

故障名称	操作面板显示	故障原因排查	故障处理对策
加速过电流	Err02	驱动器输出回路存在接地或短路	■ 排除外围故障，检测电机或者中断接触器是否发生短路。
		未进行电机参数调谐	■ 进行电机参数调谐。
		加速时间过短	■ 增大加速时间。
		手动转矩提升或 V/F 曲线不合适	■ 调整手动提升转矩或 V/F 曲线至合适值。
		驱动器输入电压偏低	■ 调整输入电压至正常范围。
		对正在旋转的电机进行启动	■ 选择转速追踪启动或等电机停止后再启动。

故障名称	操作面板显示	故障原因排查	故障处理对策
		加速过程中有突变负载	■ 取消突变负载。
减速过电流	Err03	驱动器输出回路存在接地或短路	■ 排除外围故障，检测电机是否发生短路或断路。
		未进行电机参数调谐	■ 进行电机参数调谐。
		急减速工况，减速时间设定太短	■ 增大减速时间。
		驱动器输入电压偏低	■ 调整输入电压至正常范围。
		没有加装制动单元和制动电阻	■ 加装制动单元及电阻。
		减速过程中有突变负载	■ 取消突变负载。
恒速过电流	Err04	驱动器输出回路有接地或漏电流现象	■ 排除外围故障，如果线路过长，请加装输出电抗器。
		未进行电机参数调谐	■ 进行电机参数调谐。
		运行过程中有突变负载	■ 取消突变负载。
		负载是否可以减轻	■ 减轻负载。
		受外部干扰	■ 查看历史故障记录，若故障时电流值远未达到过流点值，需查找干扰源。若无其它干扰源则可能为驱动板或电流传感器问题。
加速过电压	Err05	输入电压偏高	■ 将电压调至正常范围。
		加速过程中存在外力拖动电机运行	■ 取消此外力或加装制动电阻。
		没有加装制动单元和制动电阻	■ 加装制动单元及电阻。
		加速时间过短	■ 增大加速时间。
减速过电压	Err06	驱动器输入电压过高	■ 调整输入电压至正常范围。
		减速过程中存在外力拖动电机运行	■ 取消此外力或加装制动电阻。
		减速时间过短	■ 增大减速时间或加装制动电阻。
		没有加装制动单元和制动电阻	■ 加装制动单元及电阻。
恒速过电压	Err07	驱动器输入电压过高	■ 调整输入电压至正常范围。
		运行过程中存在外力拖动电机运行	■ 取消此外力或加装制动电阻。
欠压故障	Err09	瞬时停电	■ 使能瞬停不停功能（P9-59），可以防止瞬时停电欠压故障。
		驱动器输入端电压不在规范要求的范围	■ 调整电压到正常范围。
		母线电压不正常	■ 寻求技术支持。
		整流桥、缓冲电阻、驱动板、控制板异常	■ 寻求技术支持。
		驱动器不正常	■ 更换驱动板。
		主控板不正常	■ 更换主控板。
驱动器过载保护	Err10	负载是否过大或发生电机堵转	■ 减小负载并检查电机及机械情况。
		驱动器选型偏小	■ 选用功率等级更大的驱动器。
输出缺相	Err13	驱动板不正常	■ 更换驱动板。
		驱动器到电机的引线不正常	■ 排除外围故障。
		电机运行时驱动器三相输出不平衡	■ 检查电机三相绕组是否正常并排除故障。

故障名称	操作面板显示	故障原因排查	故障处理对策
		驱动板、IGBT 模块异常	■ 寻求技术支持。
模块过热	Err14	环境温度过高	■ 降低环境温度。
		风道堵塞	■ 清理风道。
		风扇损坏	■ 更换风扇。
		模块热敏电阻损坏	■ 更换热敏电阻。
		逆变模块损坏	■ 更换逆变模块。
外部设备故障	Err15	在非键盘操作方式下按 STOP 键停机	■ 复位运行。
		通过输入端子 DI 输入外部故障信号	■ 检查并排除外部故障。
		失速情况下按 STOP 键停机	■ 复位运行。
通讯故障	Err16	上位机工作不正常	■ 检查上位机接线。
		通讯线不正常	■ 检查通讯连接线。
		通讯相关参数设置不正确	■ 正确设置通讯相关参数。
		以上检测后可尝试恢复出厂设置。	
接触器故障	Err17	驱动板和电源异常	■ 更换驱动板或电源板。
		接触器异常	■ 更换接触器。
电流检测故障	Err18	检查电流传感器异常	■ 更换电流传感器。
		驱动板异常	■ 更换驱动板。
电机自学习故障	Err19	电机参数未按铭牌设置	■ 根据铭牌正确设定电机参数。
		参数辨识过程超时	■ 检查驱动器到电机引线。
码盘故障	Err20	编码器型号不匹配	■ 根据实际正确设定编码器类型。
		编码器连线错误	■ 检测 PG 卡电源及相序。
		编码器安装有误	■ 重新正确安装编码器。
		PG 卡异常	■ 更换 PG 卡。
EEPROM 读写故障	Err21	主控板故障	■ 更换主控板。
对地短路故障	Err23	电机对地短路	■ 更换电缆或电机。
运行时间到达故障	Err26	P7-09(累计运行时间)大于等于 P8-17 (设定运行到达时间)	■ P8-17设为更大值或设为0。
商务运行时间到达	Err27	PA-08 (累计商务运行时间) 大于等于 PA-01/03/05/07 (设定商务运行时间)	■ 向供应商索取运行时间保护密码 PA-00/02/04/06, 增加PA-01/03/05/07。
逐波限流故障	Err40	驱动器输出回路有接地或短路现象	■ 排除外围故障。
		电机参数未进行正确调谐	■ 进行电机参数调谐。
		加速/减速时间过短	■ 加大加速/减速时间。
		驱动器输入电压偏低	■ 调整输入电压至正常范围。
		运行过程中有突加负载	■ 取消突加负载。
		未装制动单元和制动电阻	■ 加装制动单元和制动电阻。
		负载不可减轻	■ 加大驱动器容量等级。
CAN 通讯故障	Err42	编码器参数设定不正确	■ 正确设置编码器参数。
		CAN 通信线接触不良	■ 加固CAN通信线。

故障名称	操作面板显示	故障原因排查	故障处理对策
		CAN+/CAN-连接接反	■ 纠正错误接线。
		CAN 通信线不符合规格, 过长或过细, 飞双绞	■ 换用符合规格的通信线。
旋变调谐故障	Err43	编码器型号不匹配	■ 选择匹配的编码器。
		编码器连接有误	■ 排除连线错误。
		编码器安装有误	■ 重新正确安装编码器。
		PG 卡故障	■ 更换PG卡。
速度偏差过大故障	Err44	编码器安装连线有松脱	■ 选择匹配的编码器。
		电机动力电缆有松脱	■ 排除连线错误。
		PG 卡故障	■ 更换PG卡。
电机温度过高故障	Err45	电机温度过热保护 PTC 连线有誤	■ 排除连线错误。
		电机温度过热	■ 降低电机负载、增加散热风扇, 加大电机容量。
		短接 PTC-P 以及 PTC-Nu 端子后报障	■ 电机温度过热保护PTC信号错误。
		端子板故障	■ 更换端子板。
油泵传感器故障	Err46	油压传感器连线有誤	■ 排除连线错误。
		油压传感器供电不正常	■ 排除供电故障。
		油压传感器输出不正常	■ 更换油压传感器。
		端子板故障	■ 更换端子板。
旋变 PG 断线故障	Err49	PG 卡和旋变连接接头脱落	■ 排除连线错误。
		PG 卡和旋变连接线不正确	■ 排除接线错误。
		PG 卡故障	■ 更换PG卡。
用户参数恢复故障	Err58	新机或新软件	■ 尚未存储过用户参数。
		未进行用户参数存储	■ 正确设置参数后进行用户参数存储 (PP-04输入密码, PP-05=1保存用户参数)。
反电动势调谐故障	Err59	P1 组电机参数设置不正确	■ 设置正确电机参数。
		更换同类型电机调试, 确认电机消磁	■ 更换电机并联系厂家协助, 查找消磁原因。
反转运行时间到达	Err63	流量下降时间设置过小	■ 增大流量下降时间。
		油压指令下降时间过小	■ 增大油压指令下降时间。

注: Err47、Err48 以及 Err52 为多泵并流相关故障内容, Err08 为不可恢复故障, 请寻求服务。
若采用单泵控制, 请切断 S5 输入端子。

若采用单泵控制, 请切断 S5 输入端子; 若采用多泵并流控制, 请参照『多泵控制方案』相关说明。

5.3 常见故障及其处理方法

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

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	上电无显示	1) 伺服驱动器输入电源没有 2) 驱动板与控制板连接的30芯排线接触不良 3) 伺服驱动器内部器件损坏	1) 检查输入电源 2) 重新拔插30芯排线 3) 寻求厂家服务
2	上电显示OULU	1) 驱动板与控制板之间的连接线接触不良 2) 伺服驱动器其他器件损坏	1) 寻求厂家服务
3	上电显示“Err23”报警	1) 电机或者输出线对地短路 2) 伺服驱动器损坏	1) 用摇表测量电机和输出线的绝缘 2) 寻求厂家服务
4	上电伺服驱动器显示正常，运行后显示“OULU”并马上停机	1) 风扇损坏或者堵转	1) 更换风扇
5	频繁报Err14（模块过热）故障	1) 载频设置太高 2) 风扇损坏或者风道堵塞 3) 伺服驱动器内部器件损坏（热电机偶或其他）	1) 降低载频（P0-15） 2) 更换风扇、清理风道 3) 寻求厂家服务
6	伺服驱动器运行后电机不转动	1) 电机损坏或者堵转 2) 参数设置不对（主要是P1组电机参数）	1) 更换电机或清除机械故障 2) 检查并重新设置P1组参数
7	S端子失效	1) 参数设置错误 2) 控制板故障	1) 检查并重新设置P4组相关参数 2) 重新接线 3) 寻求厂家服务
8	闭环矢量控制时，电机速度无法提升	1) 编码器损坏或者连线接错 2) 伺服驱动器内部器件损坏	1) 更换编码器、重新确认接线 2) 寻求服务
9	伺服驱动器频繁报过流和过压故障	1) 电机参数设置不对 2) 加减速时间不合适 3) 负载波动	1) 重新设置P1组参数或者进行电机自学习 2) 设置合适的加减速时间 3) 寻求厂家服务
10	上电（或运行）报Err17	1) 软启动接触器未吸合	1) 检查接触器电缆是否松动 2) 检查接触器是否有故障 3) 检查接触器24V供电电源是否有故障 4) 寻求厂家服务

第 6 章 ZF 伺服电机使用说明(电压等级:400V)

6.1 ZF 伺服电机命名规则

ZF 系列电机命名方式

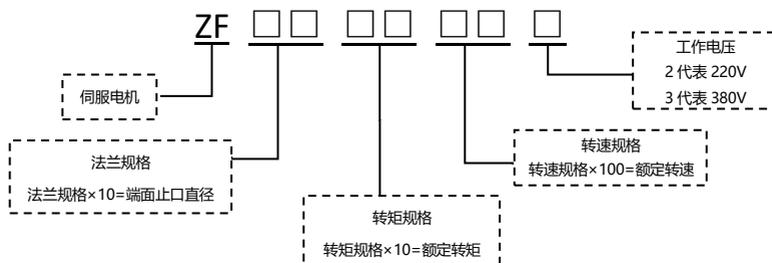


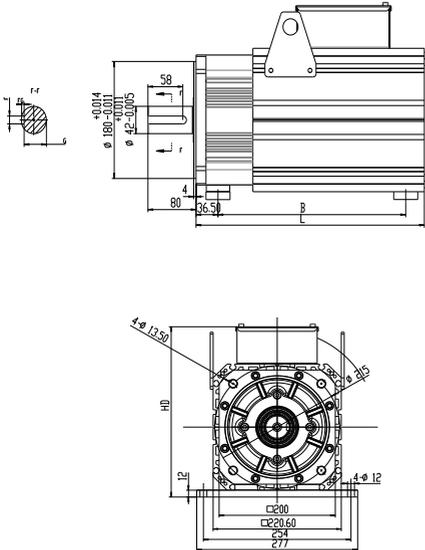
图 6-1 ZF 系列电机命名规则

6.2 ZF 伺服电机规格参数

6.2.1 ZF18 伺服电机性能规格

ZF18强制风冷电机性能参数												
型号	额定 扭矩 Nm	额定 转速 Rpm	反电 动势	额定 电压 V	额定电 流A	额定 功率 kW	转矩 常数 Nm/A	线电阻	转子 惯量 kgm ²	PTC 常温 电阻 Ω	极 数	伺服 电机 代号 (PP-02)
ZF1805203	53	2000	310	380	22	11	2.41	0.60	7.5	300	8	30520
ZF1807203	70	2000	300	380	28	15	2.50	0.39	9.8	300	8	30720
ZF1808203	87.5	2000	330	380	32	18	2.73	0.34	11.4	300	8	30820
ZF1810203	105	2000	330	380	40	22	2.62	0.26	13.1	300	8	31020
ZF1813203	132	2000	324	380	52	27	2.54	0.205	14.5	300	8	31320
ZF1805183	54	1800	326	380	18	9.5	2.94	0.85	7.5	300	8	30518
ZF1807183	68	1800	301	380	24	12.5	2.83	0.48	9.8	300	8	30618
ZF1808183	85	1800	333	380	29	15.5	2.93	0.46	11.4	300	8	30818
ZF1810183	108	1800	350	380	37	20.5	2.92	0.33	13	300	8	31018
ZF1813183	132	1800	295	380	53	24.5	2.5	0.205	14.5	300	8	31318
ZF1805153	53	1500	305	380	17	8.2	3.11	1.10	7.5	300	8	30515
ZF1807153	70	1500	290	380	23	11	3.04	0.75	9.8	300	8	30715
ZF1818153	87.5	1500	310	380	27	13.7	3.24	0.46	11.4	300	8	30815
ZF1810153	105	1500	300	380	35	16.5	3.00	0.35	13.1	300	8	31015
ZF1813153	132	1500	295	380	44	20.5	3.0	0.275	14.5	300	8	31315

6.2.2 ZF18 伺服电机外形尺寸

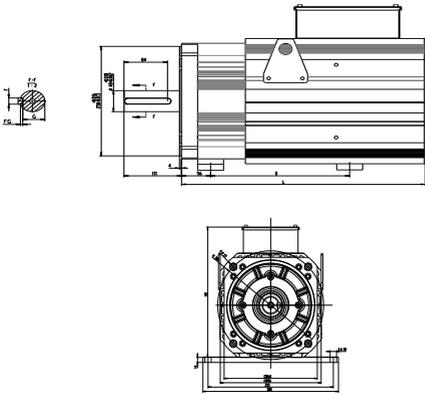


型号	尺寸				
	B	F*FG	G	L	HD
ZF1805203	312	12*5	37	380	300
ZF1807203	312	12*5	37	416	300
ZF1808203	312	12*5	37	452	300
ZF1810203	312	12*5	37	488	300
ZF1813203	396	12*5	37	524	300
ZF1805183	396	12*5	37	380	300
ZF1807183	396	12*5	37	416	300
ZF1808183	396	12*5	37	452	300
ZF1810183	396	12*5	37	488	300
ZF1813183	396	12*5	37	524	300
ZF1805153	396	12*5	37	380	300
ZF1807153	396	12*5	37	416	300
ZF1818153	396	12*5	37	452	300
ZF1810153	396	12*5	37	488	300
ZF1813153	396	12*5	37	520	300

6.2.3 ZF25 伺服电机性能规格

ZF25强制风冷电机性能参数													
型号	额定 扭矩 Nm	额定 转速 Rpm	反电 动势	额定 电压 V	额定 电流 A	额定 功率 kW	转矩 常数 Nm/A	线电阻	转子 惯量 kgm ²	PTC 常温 电阻 Ω	极 数	伺服 电机 代号 (PP-02)	
ZF2530183	314	1800	300	380	116	55	2.70	0.046	58	300	8	33118	
ZF2525183	248	1800	320	380	93	47	2.66	0.067	50	300	8	32418	
ZF2521183	205	1800	324	380	74	35.5	2.77	0.093	42	300	8	32018	
ZF2517183	168	1800	307	380	63	31.5	2.66	0.114	35	300	8	31618	
ZF2513183	132	1800	310	380	48	25	2.75	0.203	28	300	8	31318	
ZF2517153	168	1500	320	380	50	27	3.36	0.204	35	300	8	31615	
ZF2521153	205	1500	320	380	62	32	3.33	0.133	42	300	8	32015	
ZF2525153	248	1500	320	380	75	39	3.33	0.113	50	300	8	32415	
ZF2530153	314	1500	320	380	88	46	3.56	0.085	58	300	8	33115	

6.2.4 ZF25 伺服电机外形尺寸



型号	尺寸				
	B	F*FG	G	L	HD
ZF2530183	370	14*5.5	42.5	470	360
ZF2525183	370	14*5.5	42.5	510	360
ZF2521183	370	14*5.5	42.5	550	360
ZF2517183	370	14*5.5	42.5	590	360
ZF2513183	370	14*5.5	42.5	630	360
ZF2517153	370	14*5.5	42.5	590	360
ZF2521153	370	14*5.5	42.5	550	360
ZF2525153	370	14*5.5	42.5	510	360
ZF2530153	370	14*5.5	42.5	470	360

6.3 ZF 伺服电机接线说明

6.3.1 PCB 板端子定义 (信号线)

- 1) PCB 板上已经定义了各端子的信号类型, 其中 AC1、AC2 为风扇冷却电机的风扇电源 (单相 220V)。必须严格按标识接线;
- 2) LS590 伺服驱动器配套信号线的定义 (供参考):

信号定义	EXC-	EXC+	COS+	COS-	AI3+	AI3-	PTC	PTC
驱动器配套编码器线缆线色	黄黑	黄	绿黑	绿	粉	粉黑	蓝	蓝黑
对应LS590 PG卡9脚位	1	2	3	4	5	9	6	7

信号定义	EXC-	EXC+	COS+	COS-	AI3+	AI3-	PTC	PTC
驱动器配套编码器线缆线色	黄	黄黑	绿黑	绿	粉	粉黑	蓝	蓝黑
对应LS590 PG卡和DB15脚位	5	10	9	4	8	3	6	7

6.3.2 与 PCB 端子板配套的电源端子定义

主回路接线时, 相序和端子上的标识必须保持一致。PE 连接端子请连接在接线盒内标识的固定螺钉上。

注意:

- 1) PTC、KTY 和旋变信号线不可接 220V (接 220V 会损坏电机);
- 2) 电机本身经过 IP54 实验验证, 但经过接线时, 出线孔部位必须做防护处理, 防止异物进入电机;
- 3) 若工作环境中存在粘性粉尘, 粘接在电机表面, 会影响电机的散热。

6.4 菲士电机性能规格

菲士电机电机性能参数										
型号	额定 扭矩 Nm	额定 转速 Rpm	反电动势 常数 V/Krpm	额定 电压 V	额定 电流 A	额定 功率 KW	线电阻	额定 频率 Hz	极 数	油泵电机代号 (PP-02)
U1004AI15.3	38.00	1500	201	350	11.60	6.00	1.650	100	8	10415
U1004AI17.3	39.00	1700	170	339	13.80	7.60	1.200	113	8	10417
U1004AI20.3	42.78	2000	143	321	18.77	8.96	0.853	133	8	1042
U1005AI15.3	55.00	1500	200	300	16.60	8.64	0.960	100	8	10515
U1005AI17.3	57.00	1700	170	336	20.40	10.15	0.720	113	8	10517
U1005AI20.3	58.00	2000	157	364	24.30	12.15	0.590	133	8	10520
U1007AI15.3	74.00	1500	204	329	23.90	11.60	0.660	100	8	10715
U1007AI17.3	80.00	1700	173	341	28.20	14.00	0.460	113	8	10717
U1007AI20.3	89.39	2000	153	341	36.67	18.71	0.356	133	8	10720
U1008AI15.3	103.00	1500	204	370	33.90	16.00	0.470	100	8	10715
U1008AI17.3	96.00	1700	180	370	35.58	18.00	0.417	113	8	10817
U1008AI20.3	96.00	2000	156	370	40.78	20.00	0.314	133	8	10820
U1010AI15.3	128.00	1500	200	360	41.00	22.00	0.330	100	8	11015
U1010AI18.3	122.00	1800	176	321	44.00	23.00	0.270	113	8	11017
U1010AI20.3	139.00	2000	143	321	60.53	29.10	0.181	133	8	11020
U1013AI15.3	186.00	1500	197	370	61.00	29.00	0.220	100	8	11315
U1013AI17.3	164.00	1700	183	370	56.00	29.00	0.212	113	8	11317
U1013AI20.3	179.94	2000	153	340	73.73	37.67	0.144	133	8	11320
U1320AI15.3	210.00	1500	208	369	62.00	33.00	0.098	100	8	12015
U1320AI17.3	229.00	1700	178	377	92.60	39.40	0.107	113	8	12017
U1320F30.3	245.00	3000	108	379	147.00	76.96	0.033	200	8	12020
U1330AI15.3	380.00	1500	215	380	106.00	60.00	0.082	100	8	13015
U1330AI17.3	349.00	1700	175	368	145.00	62.00	0.060	113	8	13017
U1330F30.3	389.00	2000	162	386	155.00	81.47	0.046	133	8	13020

第 7 章 EMC (电磁兼容性)

7.1 相关术语定义

电磁兼容性 EMC: 电磁兼容性 EMC (Electro Magnetic Compatibility) 是指电气和电子设备在电磁干扰的环境中正常工作的能力, 以及不对本地其他设备或系统释放电磁干扰, 以免影响其他设备稳定实现其功能的能力。因此, EMC 包括两个方面的要求: 一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限值; 另一方面是指器具对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度, 即电磁敏感性。

- 第一环境: 第一环境包括民用设施。也包括不通过中间变压器直接连接到为民用建筑物供电的低压电网的设施。

- 第二环境: 第二环境包括除了直接连接到为民用建筑物供电的低压电网以外的设施。

C1 类驱动器: 电气传动系统的额定电源低于 1000V, 在第一环境中使用。

C2 类驱动器: 电气传动系统的额定电压低于 1000V, 可以是插入式设备或可移动式设备, 在第一环境中使用时只能由专业人士进行安装和调试。

C3 类驱动器: 电气传动系统的额定电压低于 1000V, 适用于第二环境, 不适用于第一环境。

C4 类驱动器: 电气传动系统的额定电压不低于 1000V, 或额定电流不小于 400A, 或者适用于第二环境的复杂系统中。

7.2 EMC 标准介绍

7.2.1 CE 标记

本产品贴有 CE 标记, 表明本驱动器产品符合欧洲低电压指令和 EMC 指令的规定



7.2.2 EMC 标准

指令	指令名称	符合标准
EMC指令	2004/18/EC	EN 61800-3 EN 55011 EN 61000-6-2
LVD指令	2006/95/EC 93/68/EEC	EN 61800-5-1

LS590 系列驱动器驱动器满足标准 EN 61800-3: 2004 C2 类要求, 适用于第一类和第二类环境。

7.2.3 安装环境 EMC 要求

安装有驱动器的系统生产商负责系统符合欧洲 EMC 指令的要求，根据系统的应用环境，保证系统满足标准 EN 61800-3: 2004 C2 类, C3 类或 C4 类的要求。

安装有驱动器的系统（机械或装置）也必须有 CE 标记，责任由最终组装系统的客户承担，请客户确认系统（机械及装置）是否符合欧洲指令，满足标准 EN 61800-3: 2004 C2 要求。

警告

如果用于第一类环境中，驱动器可能造成无线电干扰。除了本章所提到 CE 符合性要求以外，用户还要在必要时采取措施来防止干扰

7.3 EMC 外围配件安装选型指导

7.3.1 电源输入端加装 EMC 输入滤波器

在驱动器与电源中间加装外置 EMC 输入滤波器不仅可以抑制周围环境的电磁噪声对驱动器的干扰，也可以防止驱动器所产生的对周围设备的干扰。需要在输入端外接滤波器才能使 LS590 驱动器满足安装中的 C2 类水平。安装 EMC 输入滤波器需要注意：

- 1) 使用滤波器时请严格按照额定值使用；由于滤波器属于 I 类电器，滤波器金属外壳地应该大面积与安装柜金属地接触良好，且要求具有良好导电连续性，否则将有触电危险及严重影响 EMC 效果；
- 2) 滤波器地必须与驱动器 PE 端子接到同一公共地上，否则将严重影响 EMC 效果。
- 3) 滤波器尽量靠近驱动器的电源输入端安装。

7.3.2 电源输入端加装交流输入电抗器

交流输入电抗器主要用来降低输入电流中的谐波，作为选配件外置，当应用环境有较高的谐波要求时，可外置电抗器。

7.3.3 驱动器输出侧加装交流输出电抗器

在驱动器的输出侧是否要配置交流输出电抗器，可根据具体情况而定。驱动器与电机之间的传输线不宜太长，线缆过长，其分布电容就大，容易产生高次谐波电流。当输出电缆过长时应配置输出电抗器。须在驱动器附近加装交流输出电抗器。

7.4 电缆布线要求

- 1) 电机电缆的走线一定要远离其他电缆的走线。几个驱动器的电机电缆可以并排布线。
- 2) 建议将电机电缆、输入动力电缆和控制电缆分别布在不同的线槽中。为了避免由于驱动器输出电压快速变化产生的电磁干扰，应该避免电机电缆和其他电缆的长距离并排走线。
- 3) 当控制电缆必须穿过动力电缆时，要保证两种电缆之间的夹角尽可能保持 90 度。不要将其他电缆穿过驱动器。
- 4) 驱动器的动力输入和输出线及弱电信号线（如控制线路）尽量不要平行布置，有条件

时垂直布置。

5) 电缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。铝制线槽可用于改善等电位。

6) 滤波器、驱动器、电机均应和系统（机械或装置）应良好搭接，在安装的部分做好喷涂保护，导电金属充分接触。

电缆布线图见下图：

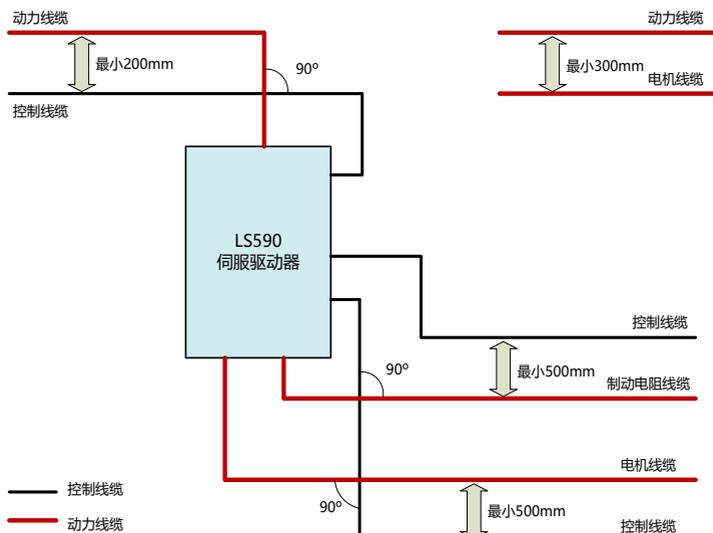


图 7-1 电缆布线图

7.5 常见 EMC 干扰问题整改建议

驱动器产品属于强干扰设备，在使用过程中因为布线、接地等存在问题时，仍然可能出现干扰现象，当出现与其他设备相互干扰的现象时，还可以采用以下的办法进行整改。

干扰类型	整改办法	干扰类型	整改办法
漏电保护开关跳闸	电机外壳连接到驱动器PE端； 驱动器PE端连接电网PE； 输入电源线加安规电容盒； 输入驱动线上加绕磁环。	通讯干扰	电机外壳连接到驱动器PE端； 驱动器PE端连接电网PE； 输入电源线加安规电容盒并绕磁环； 通讯线源和负载端加匹配电阻； 通讯线外加通讯公共地线； 通讯线用屏蔽线，屏蔽层接通讯公共地。
驱动器运行导致干扰	电机外壳连接到驱动器PE端； 驱动器PE端连接电网PE； 输入电源线加安规电容盒并绕磁环； 被干扰信号端口加电容或绕磁环； 设备间共地连接。	I/O干扰	低速X加大电容滤波，建议最大0.1uF； AI加大电容滤波，建议最大0.22uF。

第 8 章 功能参数表

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
d0组 驱动器参数查看组					
d0-00	运行频率	0.00Hz ~ 最大频率 (P0-10)	-	-	●
d0-01	设定频率	0.00Hz ~ 最大频率 (P0-10)	-	-	●
d0-02	直流母线电压	0V ~ 830V	-	-	●
d0-03	驱动器输出电压	0V ~ 电机额定电压 (P1-02)	-	-	●
d0-04	驱动器输出电流	0.01A ~ 6553.5A	-	-	●
d0-05	驱动器输出功率	0.4kW ~ 1000.0kW	-	-	●
d0-06	驱动器输出转矩	0.0% ~ 扭矩上限 (P2-10)	-	-	●
d0-07	本地输入/输出继电器状态1	-	-	-	●
d0-08	本地输入/输出继电器状态2	-	-	-	●
d0-09	AI1电压 (校正后) (压力设定)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d0-10	AI2电压 (校正后) (流量设定)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d0-11	AI3电压 (校正后) (压力反馈)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d0-12~	保留	-	-	-	●
d0-28	过流时的电流	0.01A ~ 655.35A	-	-	●
d0-29	过流类型	1: 硬件过流 2: 软件过流	-	-	●
d0-30	AI1电压 (校正前) (压力设定)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d0-31	AI2电压 (校正前) (流量设定)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d0-32	AI3电压 (校正前) (压力反馈)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d0-33	保留	-	-	-	●
d0-34	AO1输出电压	0.000V ~ 10.000V	-	-	●
d0-35	AO2输出电压	0.000V ~ 10.000V	-	-	●
d1组 伺服油泵参数查看组					
d1-00	实时角度	0.0° ~ 359.9°	-	-	●
d1-01	给定油压	0.0kg ~ 系统油压 (A3-02)	-	-	●
d1-02	反馈油压	0.0kg ~ 最大油压 (A3-03)	-	-	●
d1-03	电机运行转速	-9999rpm ~ 30000rpm	-	-	●
d1-04	AI1模拟电压 (压力设定)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d1-05	AI2模拟电压 (流量设定)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d1-06	AI3模拟电压 (压力反馈)	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d1-07	AI1模拟零漂	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d1-08	AI2模拟零漂	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d1-09	AI3模拟零漂	-10.00V ~ 10.000V	-	-	●
d1-10	给定流量	0.00Hz ~ 最大频率 (P0-10)	-	-	●
d1-11	旋变信号干扰程度	0 ~ 1000 (旋变断线)	-	-	●
d1-12	上位机油压指令	0.0kg ~ 系统油压 (A3-02)	-	-	●

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
d1-13	CAN通讯干扰状态	0~128 (128表示掉线)	-	-	●
d1-14	CAN发送个数	0~65535	-	-	●
d1-15	CAN接收个数	0~65535	-	-	●
d1-16	CAN缓冲使用率	0~1.00%	-	-	●
A0组 弱磁和VC控制组					
A0-00	弱磁控制方式	0: 直接计算 1: 自动调整 2: 自动调整+计算方式	1	1	★
A0-01	弱磁电流系数	0~500	1	5	★
A0-02	同步机弱磁深度	0~50%	1%	5%	★
A0-03	同步机最大出力调整系数	20~300%	1%	100%	★
A0-04	同步机励磁电流计算调整系数	40~200%	1%	4%	★
A0-05	保留	-	-	-	-
A1组 编码器组					
A1-00	编码器类型	0: 旋转变压器 1: 保留 2: 普通ABZ编码器	1	0	★
A1-02	编码器安装角度	0.0° ~ 359.9°	0.1°	0.0°	☆
A1-03	速度反馈取反	0: 一致; 1: 相反	1	0	★
A1-04	旋转变压器极对数	1~50	1	1	★
A1-05	旋变信号故障检测时间	0.000: 检测无效 0.001s ~ 60.000s	0.001s	2.000s	☆
A1-06	编码器线数	0~65535	1	1024	★
A2组 CAN通讯组					
A2-00	波特率选择	0: 20k 1: 50k 2: 125k 3: 250k 4: 500k 5: 1M	1	5	☆
A2-01	CAN通讯地址	1~255	1	1	☆
A2-02	CAN连续通讯时间	0.0s (无效) 0.1s ~ 600.0s	0.1s	0.3s	☆
A2-03	CAN多泵模式	0 (广播模式); 1 (多主模式)	1	0	☆
A2-04	CAN从机地址1	0~65535	1	32766	☆
A2-05	CAN从机地址2	0~65535	1	0	☆
A2-06	CAN从机地址3	0~65535	1	0	☆
A2-07	CAN从机地址4	0~65535	1	0	☆
A3组 伺服油泵控制组					
A3-00	油压控制模式	0: 非油压控制模式 1: 驱动器油压控制模式1 (CAN给定) 2: 驱动器油压控制模式2 (模拟通道给定) 3: CAN油压模式 (专用) 4: 保留 5: 保留	0	0	★
A3-01	电机最高转速	最大频率下限对应的转速~30000rpm	1rpm	2000rpm	★
A3-02	系统压力最大值	0.0Kg/cm ² ~最大油压 (A3-03)	0.0Kg/cm ²	175.0 Kg/cm ²	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
A3-03	压力传感器量程	系统油压 (A3-03) ~500.0 Kg/cm ²	0.0Kg/cm ²	250.0 Kg/cm ²	☆
A3-04	第一组油压指令上升时间	0.000s ~ 2.000s	0.001s	0.020s	☆
A3-05	第一组油压控制Kp	0.0 ~ 800.0	0.1	210.0	☆
A3-06	第一组油压控制Ti	0.001s ~ 10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-07	第一组油压控制Td	0.000s ~ 1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-08	卸压反向速度上限	0.0% ~ 100.0%	0.1%	10.0%	☆
A3-09	底流	0.0% ~ 50.0%	0.1%	0.5%	☆
A3-10	底压	0.0Kg/cm ² ~50.0Kg/cm ²	0.1Kg/ cm ²	0.5Kg/ cm ²	☆
A3-11	第二组油压控制Kp	0.0 ~ 800.0	0.1	210.0	☆
A3-12	第二组油压控制Ti	0.001s ~ 10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-13	第二组油压控制Td	0.000s ~ 1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-14	第三组油压控制Kp	0.0 ~ 800.0	0.1	210.0	☆
A3-15	第三组油压控制Ti	0.001s ~ 10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-16	第三组油压控制Td	0.000s ~ 1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-17	第四组油压控制Kp	0.0 ~ 800.0	0.1	210.0	☆
A3-18	第四组油压控制Ti	0.001s ~ 10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-19	第四组油压控制Td	0.000s ~ 1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-20	AI零漂自动校正	0: 无效; 1: 使能	0	0	☆
A3-21	油压传感器故障检测时间	0.000s: 检测无效 0.001s ~ 60.000s	0.001s	0.500s	☆
A3-22	压力控制状态输出最高转速设定	0.0% ~ 100.0%	0.1%	10.0%	☆
A3-23	压力控制状态输出最低油压设定	0.0% ~ 100.0%	0.1%	60.0%	☆
A3-24	压力控制状态输出延迟时间	0.000s ~ 10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-25	第一组油压指令上升S滤波时间	0.000s ~ 1.000s	0.001s	0.040s	☆
A3-26	第一组油压指令下降S滤波时间	0.000s ~ 1.000s	0.001s	0.020s	☆
A3-27	第一组油压超调抑制检测等级	0~2000	1	200	☆
A3-28	第一组油压超调抵制系数	0~3.000	0.001	0.200	☆
A3-29	油压环增益系数	0.20~5.00	0.01	1.00	☆
A3-30	压力模式切换速度模式转矩上限	50.0%~250.0%	0.1%	160.0%	☆
A3-31	注射阀门开通延时时间	0.020s ~ 0.500s	0.001s	0.100s	☆
A3-32	从机最小输入	0.0% ~ A3-34	0.1%	0.0%	☆
A3-33	从机最小输入对应	-100.0% ~ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
A3-34	从机中间点输入	A3-32 ~ A3-36	0.1%	0.0%	☆
A3-35	从机中间点输入对应	-100.0% ~ 100.0%	0.1%	0.0%	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
A3-36	从机最大输入	A3-34 ~ 100.0%	0.1%	100.0%	☆
A3-37	从机最大输入对应	-100% ~ 100%	0.1%	100.0%	☆
A3-38	多泵主机判断是否发送从机转速使能	0: 禁止从机速度使能 1: 允许从机速度使能	1	0	★
A3-39	多泵合流保压控制增益	20~800	1	100	☆
A3-40	多泵注射降PI去抖压力偏差	0.0~50.0kg	0.1kg	5.0kg	☆
A3-41	多泵注射降PI去抖流量下限	0~30000rpm	1rpm	0rpm	☆
A3-42	多泵注射降PI去抖流量检测时间	0.200~2.000s	0.001s	0.400s	☆
A3-43	多泵CAN通讯模式下从泵不工作的压力偏差	0~50.0kg	0.1kg	5.0kg	☆
A3-44	多泵CAN通讯模式下从泵不工作的流量下限	-100.0%~100.0%	0.0%	0%	☆
A3-45	从泵无转速指令停机判断时间	0.100~5.000s	0.001s	1.000s	☆
A3-46	从泵无转速指令停机减速时间	0.001~5.000s	0.001s	0.200s	☆
A3-47	启动阀门卸压延迟	0.001~5.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-48	退出阀门卸压延迟	0.001~5.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-49	启动阀门卸压压力偏差下限	0.0~A3-02(系统油压)	0.1kg	0.0kg	☆
A3-50	启动阀门卸压压力设定下限	0.0~A3-02(系统油压)	0.1kg	0.0kg	☆
A3-51	压力传感器故障检测电流下限	0%~300% (电机额定电流P1-03)	1%	100%	☆
A3-52	压力传感器故障检测速度上限	0%~100% (最大转速A3-01)	1%	50%	☆
A4组 油压控制优化组					
A4-00	转速滤波时间	0~5.000s	0.001s	0.005s	☆
A4-01	电流滤波时间	0~5.000s	0.001s	0.010s	☆
A4-02	第一组油压指令下降时间	0~2.000s	0.001s	0.020s	☆
A4-03	第一组流量指令上升时间	0~1.000s	0.001s	0.100s	☆
A4-04	第一组流量指令下降时间	0~1.000s	0.001s	0.100s	☆
A4-05	保留	—	—	—	☆
A4-06	流量泄漏补偿值	0.0%~50.0%	0.1%	0.0%	☆
A4-07	保留	—	—	—	☆
A4-08	反转泄压最小压力	0.0Kg/cm ² ~A3-02	0.1Kg/cm ²	0.0Kg/cm ²	☆
A4-09	反转泄压长时间运行保护时间	0.001s ~ 5.000s	0.001s	0.000s	☆
A4-10	第二组油压指令上升S滤波	0.001s ~ 1.000s	0.001s	0.030s	☆
A4-11	第二组油压指令下降S滤波	0.001s ~ 1.000s	0.001s	0.030s	☆
A4-12	第二组流量指令上升时间	0~5.000s	0.001s	0.100s	☆
A4-13	第二组流量指令下降时间	0~5.000s	0.001s	0.100s	☆
A4-14	第二组油压指令上升时间	0~2.000s	0.001s	0.020s	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
A4-15	第二组油压指令下降时间	0~2.000s	0.001s	0.020s	☆
A4-16	注射超调抑制检测等级	0~2000	1	200	☆
A4-17	注射超调抑制系数	0~3.000s	0.001s	0.050s	☆
A4-18	保留	—	—	—	☆
A4-19	保留	—	—	—	☆
A4-20	保留	—	—	—	☆
A4-21	保留	—	—	—	☆
A4-22	油压抑制取消油压偏差	0.0Kg/cm ² ~A3-02	0.1Kg/cm ²	10.0Kg/cm ²	☆
A4-23	积分限制偏差最大值	0.0Kg/cm ² ~A3-02	0.1Kg/cm ²	25.0Kg/cm ²	☆
A4-24	积分限幅模式选择	0~1	1	0	☆
A4-25	压力环输出上限增幅	0~50.0	0.1s	2.0	☆
A4-26	油压PID算法选择	0~3	1	0	★
A4-27	保留	-	-	-	-
P0组 基本功能组					
P0-00	保留	-	-	-	●
P0-01	电机速度控制模式	0: 保留 1: 有速度传感器矢量控制 (VC) 2: V/F控制	1	1	★
P0-02	运行指令通道	0: 操作面板运行指令通道 1: 端子指令通道 2: 串行口指令通道	1	0	☆
P0-03	主频率源A选择	0: 数字设定UP、DOWN调节 (不记忆) 1: 数字设定UP、DOWN调节 (记忆) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: 保留 6: 多段速 7: 保留 8: 保留 9: 通讯给定	1	1	★
P0-04~ P0-07	保留	-	-	-	☆
P0-08	预置频率	0.00Hz~最大频率P0-10	0.01Hz	50.00Hz	☆
P0-09	电机旋转方向	0: 方向一致 1: 方向相反	1	0	☆
P0-10	最大输出频率	50.00Hz~300.00Hz	1	200.00Hz	★
P0-11	上限频率源	0: P0-12设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 保留 5: 通讯给定	1	0	★
P0-12	上限频率	下限频率 (P0-14) ~ 最大频率 (P0-10)	0.01Hz	200.00Hz	☆
P0-13	上限频率偏置	0.00Hz~最大频率 (P0-10)	0.01Hz	0.00Hz	☆
P0-14	下限频率	0.00Hz~上限频率 (P0-12)	0.01Hz	0.00Hz	☆
P0-15	载波频率	0.5kHz~8.0kHz	0.1kHz	与机型有关	☆
P0-16	载波频率调整选择	0: 不调整 1: 调整	1	1	☆
P0-17	加速时间1	0.0s~6500.0s	0.1s	20.0s	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
P0-18	减速时间1	0.0s ~ 6500.0s	0.1s	20.0s	☆
P1组 电机参数					
P1-00	电机类型选择	0: 普通异步电机 1: 变频异步电机 2: 永磁同步伺服电机	1	2	★
P1-01	电机额定功率	0.4kW ~ 1000.0kW	0.1kW	机型确定	★
P1-02	电机额定电压	0V ~ 480V	1V	机型确定	★
P1-03	电机额定电流	0.01A ~ 650.00A	0.01A	机型确定	★
P1-04	电机额定频率	0.00 ~ 最大频率	0.01Hz	机型确定	★
P1-05	电机额定转速	0rpm ~ 30000rpm	1rpm	机型确定	★
P1-06~ P1-10	保留	-	-	-	☆
P1-11	同步机D轴电感	0 ~ 65535	1	机型确定	★
P1-12	同步机Q轴电感	0 ~ 65535	1	机型确定	★
P1-13	同步机定子电阻	0 ~ 65535	1	机型确定	★
P1-14	单位	0 ~ 65535	1	机型确定	★
P1-15	同步机反电动势	0 ~ 65535V	1	机型确定	★
P1-16	电机自学习选择	0: 无动作 1: 空载静态自学习 2: 空载动态自学习, 反方向高速旋转 3: 带载静态自学习 4: 空载快速动态自学习, 反方向高速旋转 5: 空载动态自学习, 正方向高速旋转 6: 空载快速动态自学习, 正方向高速旋转	1	0	★
P2 矢量控制参数					
P2-00	速度环比例增益1	0 ~ 400	1	60	☆
P2-01	速度环积分时间1	0.01s ~ 10.00s	0.01s	0.30s	☆
P2-02	切换频率1	0.00 ~ P2-05	0.01Hz	5.00Hz	☆
P2-03	速度环比例增益2	0 ~ 400	1	60	☆
P2-04	速度环积分时间2	0.01s ~ 10.00s	0.01s	0.30s	☆
P2-05	切换频率2	P2-02 ~ 最大频率	0.01Hz	10.00Hz	☆
P2-06	转差补偿系数	50% ~ 200%	1%	100%	☆
P2-07	速度环滤波时间常数	0.5 ~ 10.0ms	0.1ms	1.0ms	☆
P2-08	转矩控制	0: 无效 1: 有效	1	0	☆
P2-09	转矩上限源	0: P2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 保留 5: 通信给定 模拟输入量程对应P2-10	1	0	☆
P2-10	转矩上限	0.0% ~ 250.0%	0.1%	200.0%	☆
P2-11	转矩滤波带宽	0~1500Hz	1Hz	500Hz	☆
P2-12	保留	-	-	-	★
P2-13	D轴电流环Kp	0.2~5.0	0.1	1.0	★

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
P2-14	D轴电流环Ki	0.2~5.0	0.1	1.0	★
P2-15	Q轴电流环Kp	0.2~5.0	0.1	1.0	★
P2-16	Q轴电流环Ki	0.2~5.0	0.1	1.0	★
P2-25	过电压调制系数	100%~120%	1%	115%	☆
P2-26	母线电压滤波	0.000~0.100	0.001	0.000	☆
P2-27	保留	-	-	-	★
P2-29	反电动势补偿使能	0: 无效	1	0	★
P3组 (保留)					
P4组输入端子					
P4-00	S1端子功能选择	0: 无功能 1: 正转运行 (FWD) (油泵使能) 2: 反转运行 (REV) 3: 三线式运行控制 4: 正转点动 (FJOG) 5: 反转点动 (RJOG) 6~7: 保留 8: 自由停车 9: 故障复位 (RESET)	1	1	★
P4-01	S2端子功能选择	10: 保留 11: 外部故障常开输入	1	0	★
P4-02	S3端子功能选择	12: 多段速端子1 13: 多段速端子2 14: 多段速端子3 15: 多段速端子4	1	9	★
P4-03	S4端子功能选择	16~32: 保留 33: 外部故障常闭输入 34~47: 保留	1	0	★
P4-04	S5端子功能选择	48: 伺服油泵PID选择端子1 49: 伺服油泵PID选择端子2 50: CAN通讯使能 51: 从泵主机端子使能 52: 压力切换到速度模式端子 53: 从泵地址选择端子1 54: 从泵地址选择端子2	1	0	★
P4-05 ~ P4-14	保留	55: 射胶转保压端子 56: 故障复位功能端子(过流不能复位)	-	-	★
P4-15	S端子滤波时间	1~10	1	4	☆
P4-16	端子命令方式	0: 两线式1 1: 两线式2 2: 三线式1 3: 三线式2	1	0	★
P4-17	保留	-	-	-	☆
P4-18	AI1最小输入 (压力设定)	-11.00V~11.00V	0.01V	0.02V	☆
P4-19	AI1最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
P4-20	AI1最大输入 (压力设定)	-11.00V~11.00V	0.01V	10.00V	☆
P4-21	AI1最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
P4-22	AI1输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.010s	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
P4-23	AI2最小输入 (流量设定)	-11.00V ~ 11.00V	0.01V	0.02V	☆
P4-24	AI2最小输入对应设定	-100.0% ~ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
P4-25	AI2最大输入 (流量设定)	-11.00V ~ 11.00V	0.01V	10.00V	☆
P4-26	AI2最大输入对应设定	-100.0% ~ 100.0%	0.1%	100.0%	☆
P4-27	AI2输入滤波时间	0.000s ~ 10.000s	0.001s	0.005s	☆
P4-28	AI3最小输入 (压力反馈)	-11.00V ~ 11.00V	0.01V	0.02V	☆
P4-29	AI3最小输入对应设定	-100.0% ~ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
P4-30	AI3最大输入 (压力反馈)	-11.00V ~ 11.00V	0.01V	10.00V	☆
P4-31	AI3最大输入对应设定	-100.0% ~ 100.0%	0.1%	100.0%	☆
P4-32	AI3输入滤波时间	0.000s ~ 10.000s	0.001s	0.000s	☆
P4-33~ P4-58	保留	-	-	-	☆
P5组 输出端子					
P5-00	保留	保留	保留	保留	☆
P5-01	控制板继电器 (RO1A - RO1B - RO1C) 输出选择	0: 无输出 1: 伺服驱动器运行中 2: 故障输出 3~5: 保留 6: 电机过载预警 7: 伺服驱动器过载预警 8~11: 保留	1	2	☆
P5-02	控制板继电器 (RO2A - RO2B) 输出选择	12: 运行时间到达 13~14: 保留 15: 运行准备就绪 16~19: 保留 20: 通讯设定 21~22: 保留 23: 双排量柱塞泵斜盘切换 (NO)	1	1	☆
P5-03	保留	24: 压力控制状态输出 (NC) 25: 从泵报警输出 26: 注射斜盘切换信号 27: 母线电压建立 28: 商务运行时间到达 29: 商务运行时间不足24小时 30: 最大反向转速DO输出	-	-	☆
P5-04~ P5-09	保留	-	-	-	☆
P5-10	AO1输出选择	0: 运行频率 1: 设定频率 2: 输出电流 3: 输出转矩 4: 输出功率 5: 输出电压 6: 保留 7: AI1 8: AI2 9: AI3	1	10	☆
P5-11	AO2输出选择	10: 反馈转速 (油压模式) 11: 反馈压力 (油压模式) 12~16: 保留	1	11	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
P5-12~ P5-13	保留	-	-	-	☆
P5-14	AO1零偏系数	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
P5-15	AO1增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	☆
P5-16	AO2零偏系数	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
P5-17	AO2增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	☆
P5-18~ P5-22	保留	-	-	-	☆
P6组 (保留)					
P7组 键盘与显示					
P7-00~ P7-01	保留	-	-	-	☆
P7-02	STOP键功能	0: 只在键盘控制时有效 1: 端子控制时, STOP键停机功能有效 2: 端子控制时, STOP键故障复位功能有效 3: 端子控制时, STOP键停机功能和故障复位功能都有效	1	2	☆
P7-03~ P7-05	保留	-	-	-	☆
P7-06	负载速度显示系数	0.0001~6.5000	0.0001	1.0000	☆
P7-07	散热器温度1	0.0°C~100°C	1°C	-	●
P7-08	保留	-	-	-	●
P7-09	累积运行时间	0h~65535h	1	-	●
P7-10	软件版本号1	-	-	-	●
P7-11	软件版本号2	-	-	-	●
P7-12	软件临时版本号1	-	-	-	●
P7-11	软件临时版本号2	-	-	-	●
P8组 辅助功能					
P8-17	设定运行到达时间	0~65535h	1h	0	☆
P8-18	启动保护选择	0: 启动不保护 1: 启动保护	1	0	☆
P8-22	上电对地短路检测	0: 不检测 1: 检测	1	1	☆
P8-23	设定运行时间到达动作选择	0: 继续运行 1: 停机并报Err26	1	0	☆
P8-24	软件欠压点	AC148.5V~321.7v (交流电压输入, 换算成母线电压要乘以 $\sqrt{2}$)	0.1v	247.5v	☆
P8-25	制动单元允许开启时间	0.1s~3600.0s	0.1s	5.0s	☆
P9组 故障与保护					
P9-00	电机过载保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	0	☆
P9-01	电机过载保护增益	0.20~10.00	0.01	2.00	☆
P9-08	制动开通电压点	650V~800V	0.1V	720V	☆
P9-12	输入缺相保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	1	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
P9-13	输出缺相保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	1	☆
P9-14	飞车速度偏差设定	0.50Hz~50.00Hz	0.01Hz	10.00Hz	☆
P9-15	飞车故障判断时间	0.1s~20.0S	0.1s	10.0s	☆
P9-16	电机温度保护使能	0: 禁止	1	1	☆
P9-18	第一次故障类型	0: 无故障 1: 保留 2: 加速过电流 (ERR02) 3: 减速过电流 (ERR03) 4: 恒速过电流 (ERR04) 5: 加速过电压 (ERR05) 6: 减速过电压 (ERR06) 7: 恒速过电压 (ERR07) 8: 保留 9: 欠压故障 (ERR09) 10: 驱动器过载 (ERR10) 11: 电机过载 (ERR11) 12: 保留 13: 输出侧缺相 (ERR13) 14: 模块过热 (ERR14)	1	0	☆
P9-19	第二次故障类型	15: 外部输入故障 (ERR15) 16: 串口通讯故障 (ERR16) 17: 接触器故障 (ERR17) 18: 电流检测故障 (ERR18) 19: 电机自学习故障 (ERR19) 20: 码盘故障 (ERR20) 21: EEPROM读取故障 (ERR21) 22: 保留 (ERR22) 23: 对地短路故障 (ERR23) 24~25: 保留 26: 运行时间到达 (ERR26) 27: 商务运行时间到达 (ERR27) 28~39: 保留 40: 逐波限流故障 (ERR40) 41: 保留	1	0	☆
P9-20	第三次故障类型	42: CAN通讯故障 (ERR42) 43: 旋变调谐故障 (ERR43) 44: 速度偏差保护故障 (ERR44) 45: 电机温度过高故障 (ERR45) 46: 油泵传感器故障 (ERR46) 47: 从机故障预警 (ERR47) 48: CAN地址冲突 (ERR48) 49: 旋变PG断线故障 (ERR49) 52: 多泵合流多主故障 (Err52) 58: 用户参数恢复故障 (Err58) 59: 反电动势异常故障 (Err59) 60: 保留 (Err60) 61: 保留 (Err61) 63: 反转运行时间到达 (ERR63)	1	0	☆
P9-21	故障时频率	-	0.01Hz	-	●

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
P9-22	故障时电流	-	0.1A	-	●
P9-23	故障时母线电压	-	0.1V	-	●
P9-24	故障时输入端子状态	-	1	-	●
P9-25	故障时输出端子状态	-	1	-	●
P9-27	散热风扇控制	超过温度50度, 风扇开启; 低于50度, 风扇延时20s关闭	°C	50	●
PA组 商务定时功能					
PA-00	第一运行时间保护密码	0~65535	1	0	☆
PA-01	第一运行定时运行时间	0h~PA-03	1h	0	☆
PA-02	第二运行时间保护密码	0~65535	1	0	☆
PA-03	第二运行定时运行时间	PA-01~PA-05	1h	0	☆
PA-04	第三运行时间保护密码	0~65535	1	0	☆
PA-05	第三运行定时运行时间	PA-03~PA-07	1h	0	☆
PA-06	第四运行时间保护密码	0~65535	1	0	●
PA-07	第四运行定时运行时间	PA-05~65535h	1h	0	●
PA-08	累计商务运行时间(时)	0h~65535h	1h	0	☆
PA-09	累计商务运行时间(秒)	0h~65535s	1s	0	☆
<p>最多4段商务定时功能, 各段定时时间设定有如下关系: PA-01 < PA-03 < PA-05 < PA-07, 每段定时时间都有独立的密码保护。定时计算从第一段开始, 如定时时间设定为零, 则对应段定时功能无效; 多段定时时间完成, 驱动器报“商务定时到达报警(Err27)”, 必须清除定时功能或加长定时时间解决; 定时运行时间可通过PA-08功能码查看, 无需密码。</p>					
PB组 (保留)					
PC组 (保留)					
PD组 (保留)					
PP用户密码, 参数初始化					
PP-00	用户密码	0~65535	1	0	☆
PP-01	参数初始化	0: 无操作	1	0	☆
PP-02	伺服电机代号选择	0~65535	1	0	☆
PP-03	根据注塑机吨位选择	0~65535	1	0	☆
PP-04	用户存储操作密码设	0~65535	1	0	☆
PP-05	用户存储模式	0: 无操作	1	0	☆
PP-06	保留	-	-	-	-

附录 A：注塑机多泵模式

A.1 伺服油泵并泵控制方案

并泵控制分为“多泵并流”和“多泵分流”两种方案。

多泵并流指：一套伺服驱动器作为主驱动，其余伺服驱动器作为从驱动并联工作，系统电脑输出一组流量和压力模拟量信号。在流量控制状态下（反馈压力小于指令压力）主、从驱动器转速可一致；在压力控制状态下（反馈压力大于、等于指令压力），从泵自动停止工作，由主驱动器单独控制。

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

一) 多泵并流结构图

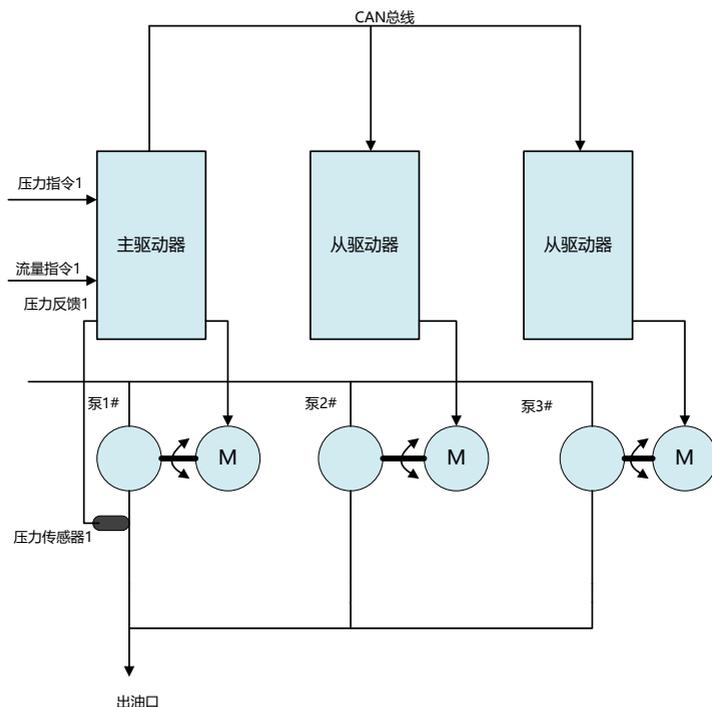


图 A-1 多泵并流结构图

说明：详细接线以及 CAN 通讯接线参照下文『接线』部分，功能码调整参照下文『功能码设置』部分。通过通讯方式可保证电机转速相同。

二) 多泵分流结构图

以下所示为多泵分流控制结构图。

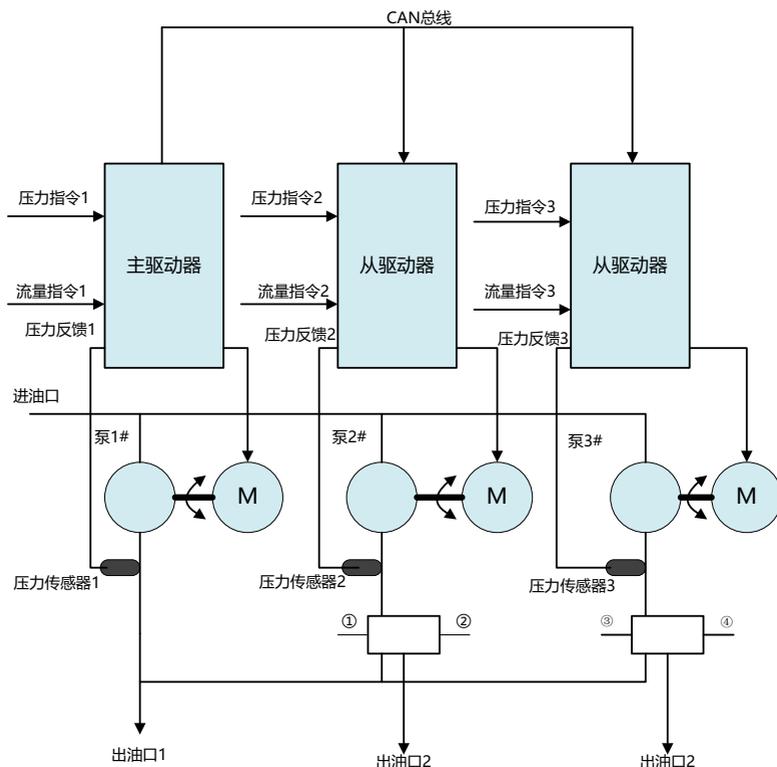


图 A-2 多泵合流结构图

说明：详细接线以及 CAN 通讯接线参照下文『接线』部分，功能码调整参照下文『功能码设置』部分。

通过通讯方式保证电机转速相同。

通过①、②、③、④电磁阀的得电状态分别实现泵 2 并流、分流以及泵 3 并流、分流的控制。当进行并流控制时，从驱动器接收的压力、流量指令以及压力反馈信号无效；当进行分流控制时，从驱动器接收的 CAN 通讯指令无效。

三) 多泵控制模式说明：

A2-03	CAN多泵模式	0: 多泵模式1 (老模式)	1: 多泵模式2 (新模式)
-------	---------	----------------	----------------

LS590 支持两种多泵模式：

1)多泵模式 1：该模式为老模式，适用简单多泵控制；

- 从泵切为主泵时不能控制从泵；
- 50#X 端子使能多泵模式；
- 断开从泵 50#X 端子，从泵切换为主泵；

2)多泵模式 2：为新的模式，为了满足更复杂的多泵合流分流模式，最多支持 4 种多泵分流组合控制。

两种模式的接线和应用不相同，下面进行详细说明：

(A) 接线并泵运行接线说明

- 多泵并流：多泵并流时，将“从机报警输出”（功能码设置为“P5-02=25”）信号连接于系统电脑，用于警报显示。

注意：单向阀泄漏较大而同时从泵的内泄量较小时，会造成压力控制状态下从泵油路出现无故高压的情况，此时为解除该油路段的高压状态，可采取以下做法：

- 减小从泵排量至合理范围；
- 减小从驱动器扭矩上限设定值至合理范围；
- 根据主泵最大泄露转速，来设定从机速度响应曲线，确保在从驱动器在低速保压压力下实现自动卸压。详细功能码设置参照下文『从泵响应主泵功能码设置』部分。
- 多泵分流：将“从机报警输出”（功能码设置为“P5-02=25”）信号连接于系统电脑，用于警报显示。由于该控制状态下从驱动器独立接收安装在从泵油路上压力传感器的压力反馈2，从而不存在压力控制状态下从泵油路出现无故高压的情况。

通讯连接：所有泵的CAN总线连接起来，如下图所示。

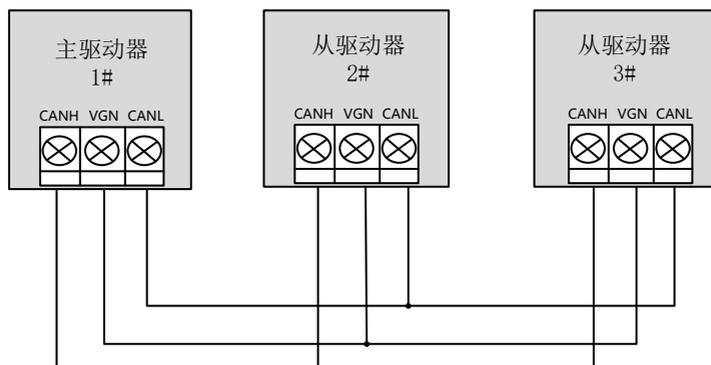


图 A-3 CAN 总线连接示意图

说明：请使用双绞屏蔽线进行连接。所有驱动器控制板上的 CANH 和 CANL 信号端子连接

在一起，接地端子 CGND 通过屏蔽层连接在一起，总线头驱动器和尾驱动器的 CAN 通讯终端电阻必须连接（通过 JP4 跳线连接）。

从泵响应主泵指令功能设置。

功能码.	名称	默认值	说明
A3-32	从机最小输入	0.0%	从泵驱动设置
A3-33	从机最小输入对应	0.0%	
A3-34	从机中间点输入	0.0%	
A3-35	从机中间点输入对应	0.0%	
A3-36	从机最大输入	100.0%	
A3-37	从机最大输入对应	100.0%	

设置 A3-32 ~ A3-37 功能可以实现在主泵保压低转速下，从泵自动卸压避免出现从泵保压高压现象，并可保证整个系统流量线性。

举例如下：

条件 1: 假设主机最大保压转速为 50 转/分，最大转速为 2000 转/分，从机最大转速也为 2000 转/分；

条件 2: 保压的时候，只有主泵参与，从泵完全停止；

条件 3: 为了保证流量线性，主泵 100 转以上，从泵和主泵的转速一致；

也就是说：主泵在 50 转/分以下，从泵停止工作，主泵 100 转/分以上，从泵和主泵运行转速一致，主泵的转速指令为：0% ~ 100%，从泵通过 3 点曲线设置响应主泵的转速指令如下：

(A3-32, A3-33) = (从泵输入指令: 50 转/分, 从泵响应指令: 0 转/分) = (2.5%, 0.0%)

(A3-34, A3-35) = (从泵输入指令: 100 转/分, 从泵响应指令: 100 转/分) = (5.0%, 5.0%)

(A3-36, A3-37) = (从泵输入指令: 2000 转/分, 从泵响应指令: 2000 转/分) = (100%, 100%)

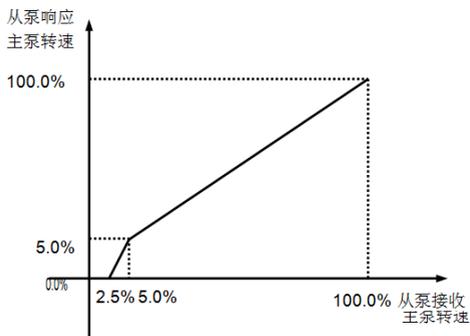


图 A-4 从泵响应主泵转速指令图

备注：两种多泵模式的从泵响应主泵转速指令设置完全相同。

主驱动器设置

- 多泵模式1 (A2-03 = 0):

设置比较简单, 所有驱动器务必使能 50#多泵控制使能 X 端子。

功能码NO.	名称	设置值	说明
A2-01	CAN通讯地址	1	
A2-03	多泵模式1	0	
P4-**	多泵控制使能	50	S5直接和COM短接
P5-02	控制板继电器 (RO2A- RO2B) 输出	25	从机报警输出 (常开)

- 多泵模式2 (A2-03 = 1):

功能码设置: 1号地址驱动器是绝对主泵, 不能做从泵, 最多设置4种组合分流控制, 设置如下:

功能码NO.	名称	设置值	说明
P4-**	从泵地址选择输入端子1	53	多泵分流时, 用于设置主泵选择控制哪些从泵一起合流。
P4-**	从泵地址选择输入端子2	54	
P5-02	控制板继电器 (RO2A- RO2C) 输出选择	25	从机报警输出 (常开)。
A2-01	CAN通讯地址	1	
A2-03	多泵模式2	1	
A2-04	CAN从机地址1	0	与53和54号输入端子配合, 实现4种从泵组合分流合流控制。
A2-05	CAN从机地址2	0	
A2-06	CAN从机地址3	0	
A2-07	CAN从机地址4	0	

从泵地址 S 输入选择:

54#S端子输入	53#S端子输入	CAN从机地址选择
0	0	A2-04: CAN从机地址1
0	1	A2-05: CAN从机地址2
1	0	A2-06: CAN从机地址3
1	1	A2-07: CAN从机地址4

- 从泵地址设置说明:

从泵地址 LED 功能码设置显示界面如下:

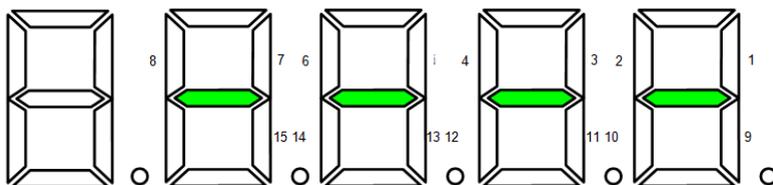


图 A-5 从泵地址设置初始图

数码管旁边对应的数字对应从泵地址站号;

点亮对应数字的数码管，表示使能该数字地址站号从泵参与控制；

总共支持 15 个从泵地址设置；

例如 1#主泵，A2-04 设置从泵地址如下图所示，表示 1#为主泵，和 2#、3#和 4#从泵一起合流工作。

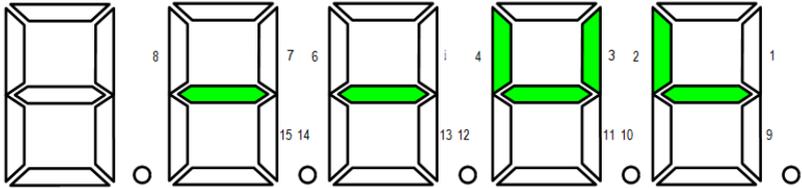


图 A-6 从泵地址设置

- 从泵地址按键操作说明：

1# ~ 8#泵地址选择通过 ▲ 和 ○ 组合设置，操作步骤如下：

9# ~ 15#泵地址选择通过 ▲ 和 ○ 组合设置，操作步骤如下

从驱动器设置

- 多泵模式 1 (A2-03 = 0)：

以下所示为从驱动器功能码设置。其他功能码按照伺服油泵通用方法设置。

功能码NO.	名称	设置值	说明
A2-01	CAN通讯地址	>1	从驱动器
P4-**	多泵控制使能	50	从泵或切换为主泵控制

如要从泵切换为主泵，将从泵的 50#X 端子断开即可

- 多泵模式 2 (A2-03 = 1)

以下所示为从驱动器功能码设置。其他功能码按照伺服油泵通用方法设置。

功能码NO.	名称	设置值	说明
A2-01	CAN通讯地址	>1	从驱动器
P4-**	从泵地址选择输入端子1	53	从泵做主泵时，需要端子触发，从泵地址设
P4-**	从泵地址选择输入端子2	54	从泵做主泵时，需要端子触发，从泵地址设

(B) 多泵合流分流控制应用说明：

- 多泵模式 1 (A2-03 = 0)：

举例：注塑机油泵系统一共 3 台泵，地址设置为 1#，2#和 3#，因为多泵模式 1 从泵不带从泵，存在以下 2 种组合。

组合 1：3 泵合流；

组合 2：2+1 组合分流控制，1#主泵带 2#从泵，3#泵切主泵工作；

下面对以上二种组合进行接线和设置说明：

1) 组合 1: 3 泵合流:

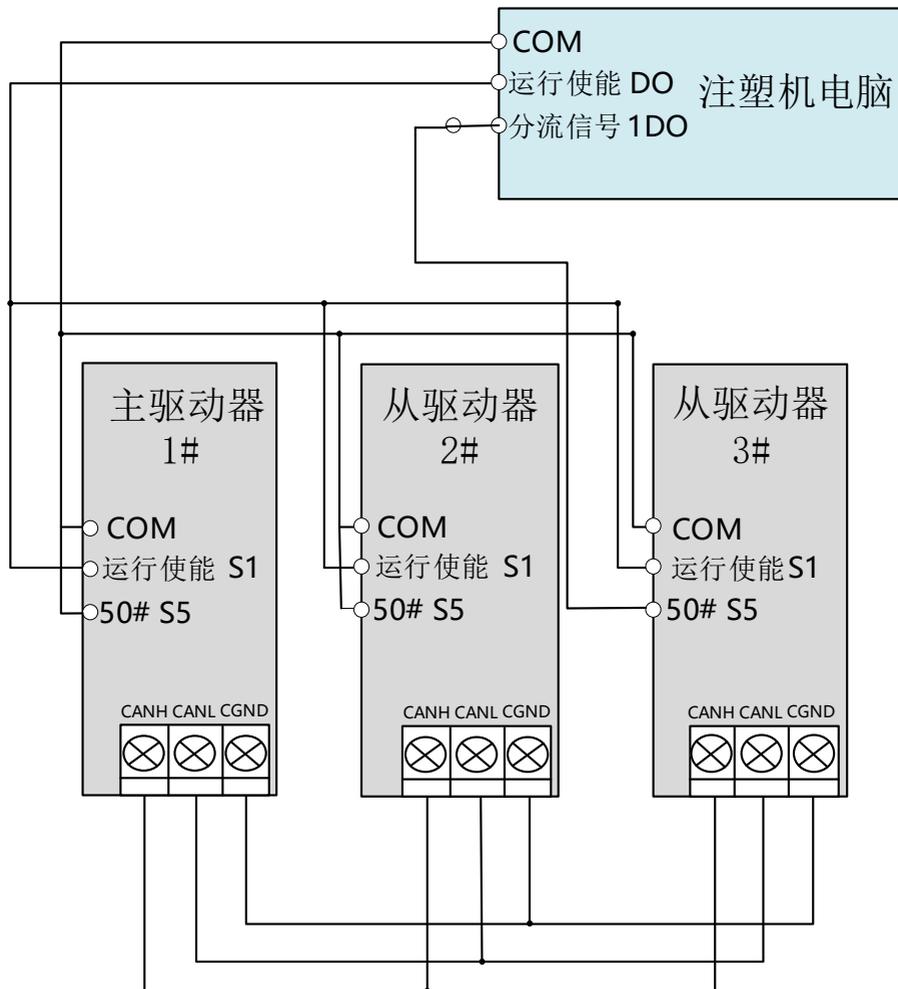


图 A-7-3 泵合流接线图

接线说明:

因为 1#主泵一直为主泵, 2#主泵一直为从泵, 50#X 端子直接短接;

3#从泵在第二组合中会切为主泵, 需要外部信号切换, 所以上位机电脑板给出闭合信号, 让 3#从泵 50#X 端子闭合处理多泵合流状态。

2) 组合 2: 2+1 组合分流控制, 1#主泵带 2#从泵, 3#泵切主泵工作。

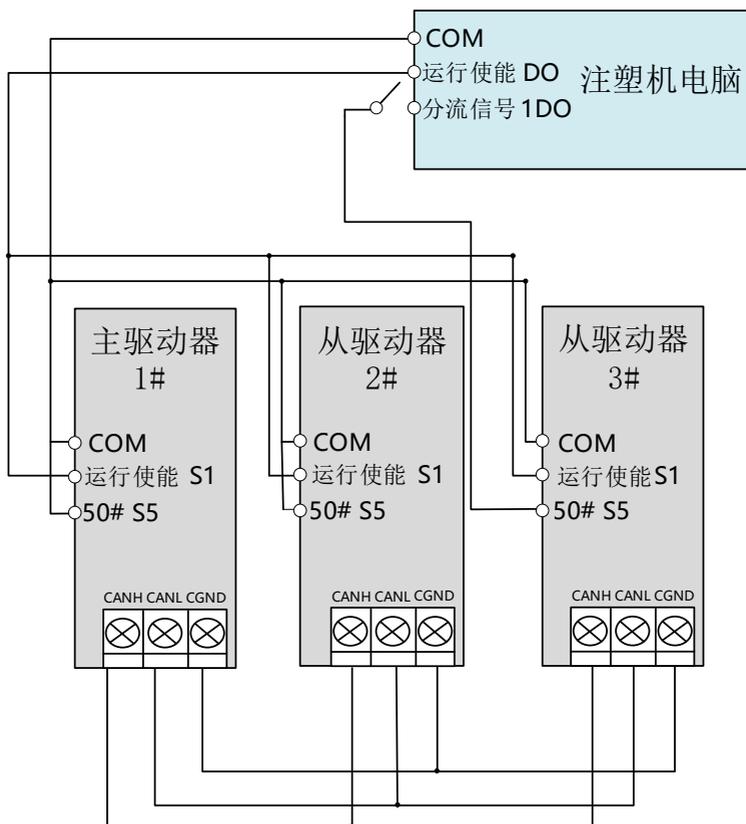


图 A-8 2+1 组合分流控制

1#主泵带 2#从泵，3#泵切主泵工作

通过切断 3#从泵的 50#X 端子，达到切换 3#泵为主泵的目的。

其它情况依次类推。

- 多泵模式 2 (A2-03 = 1):

举例：注塑机油泵驱动系统一共 4 台油泵，地址分别为 1#、2#、3#和 4#，存在以下几种动作组合：

组合 1：4 泵合流；

组合 2：2+2 组和进行分流控制，1#做主泵带 2#从泵工作，3#做主泵带 4#从泵工作；

组合 3：3+1 组合进行分流控制，1#做主泵带 3#和 4#从泵工作，2#从泵切为主泵；

下面对以上三组组合进行接线和设置说明：

4 台泵，CAN 通讯地址 A2-01 分别设置为：1#，2#，3#和 4#，三种组合控制都为泵主的地址设置为 1#站。

1) 组合 1: 4 泵合流控制:

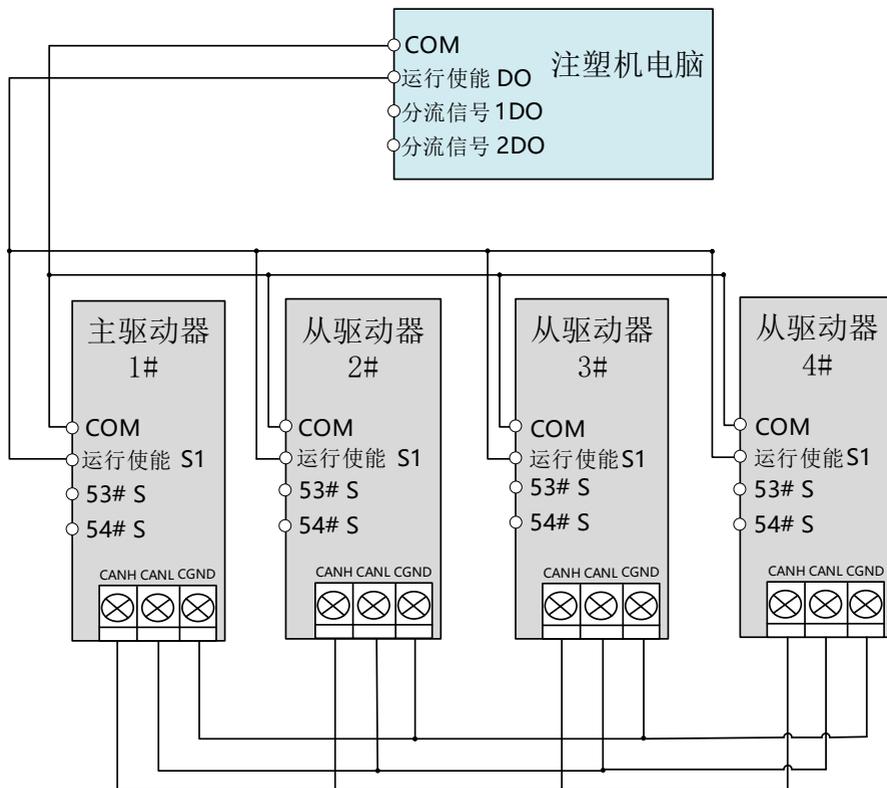


图 A-9 4 泵合流控制

- 接线说明:

只有合流的情况下, 接线非常简单, 所有 CAN 线接好, 运行使能 X 端子等接好线即可

- 功能码设置:

1#泵为主泵, 在该动作下, 从泵有 2#、3#和 4#, 对应的从泵地址功能码为 A2-04, 功能码设定值为:

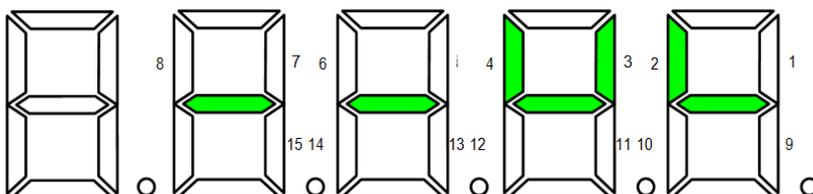


图 A-10 从泵地址功能码设定

2) 组合 2: 2+2 组和进行分流控制, 1#做主泵带 2#从泵工作, 3#做主泵带 4#从泵工作:

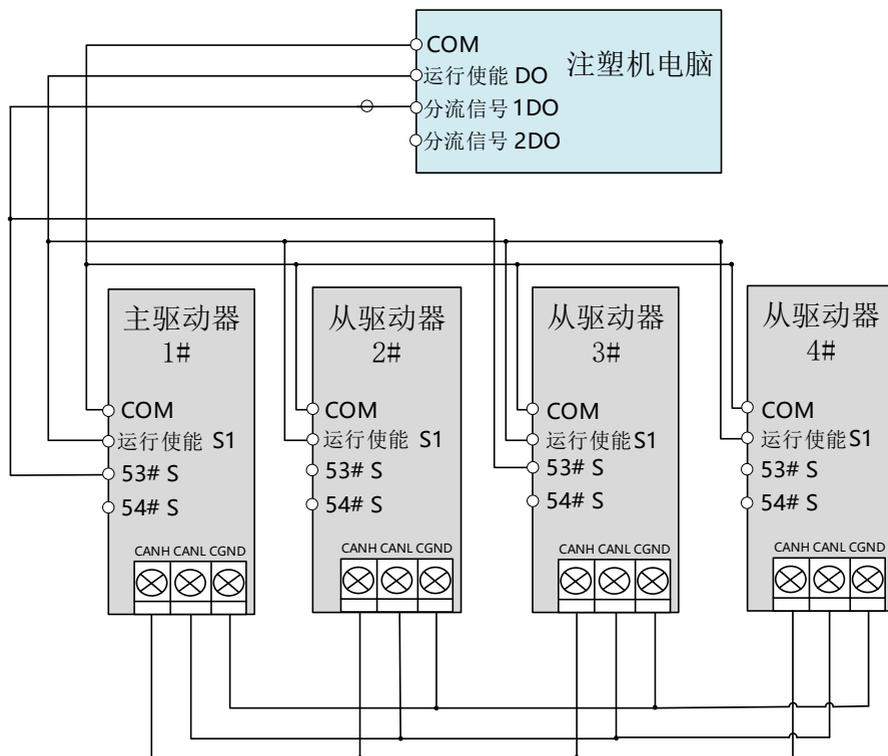


图 A-11 2+2 组和进行分流控制

● 接线说明:

上位机电脑板提供分流信号, 接到要做主泵的驱动器 53#X 端子上, 主泵利用该 53#X 信号来识别从泵地址, 而从泵利用该 53#X 信号切换为主泵, 识别从泵地址;

● 功能码设置:

该组合有 1#和 3#两台主泵, 带的从泵也发生变化, 从泵地址都需要设置。1#主泵的从泵为 2#, A2-05 从泵地址设置如下:

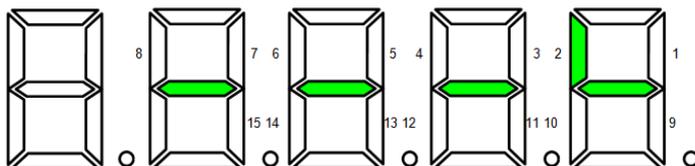


图 A-12 A2-05 从泵地址设置

3#主泵的从泵为 4#，A2-05 从泵地址设置如下：

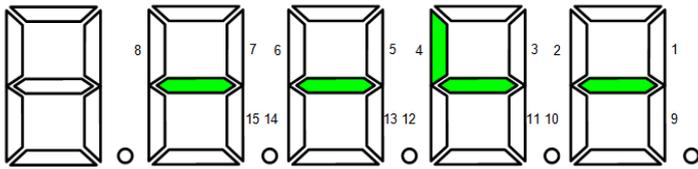


图 A-13 A2-05 从泵地址设置

3) 组合 3：3+1 组合进行分流控制，1#主泵带 3#和 4#从泵工作，2#从泵切为主泵

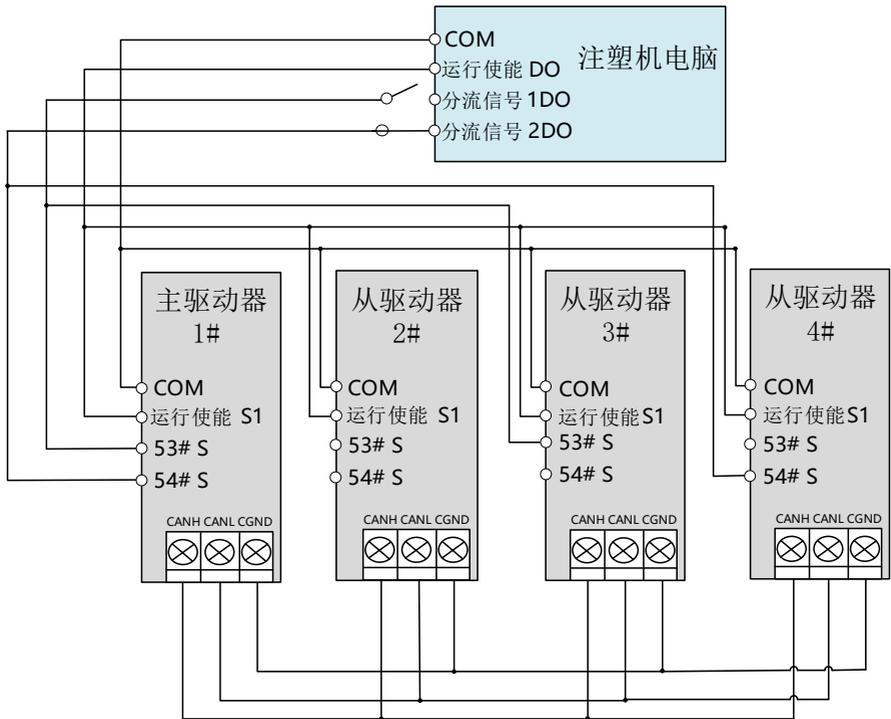


图 A-14 3+1 组合进行分流控制

● 接线说明：

上位机电脑板提供分流信号，接到做主泵的驱动器 54#X 端子上，主泵利用 54#X 信号来识别从泵地址，而从泵利用 54#X 信号切换为主泵，识别从泵地址；第二组合的 53#X 端子信号断开；

● 功能码设置：

该组合有 1#和 4#两台主泵，带的从泵也发生变化，从泵地址都需要设置。1#主泵的从泵

为 2#和 3#, A2-06 从泵地址设置如下:

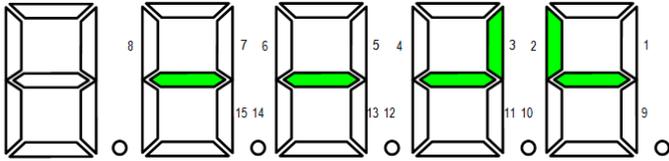


图 A-15 A2-06 从泵地址设置

4#从泵切为主泵后不带从泵, 所以 A2-06 不用设置:

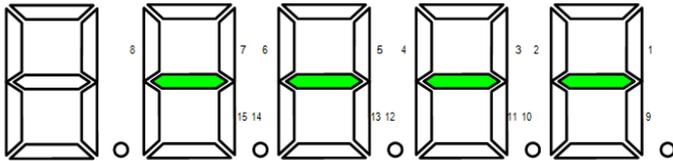


图 A-16 A2-06 从泵地址设置

● 故障报警说明

以下为多泵控制特有的故障报警说明。

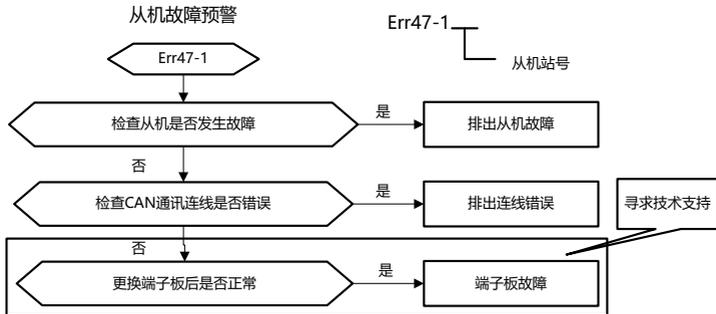


图 A-17 从机故障预警 (Err47)

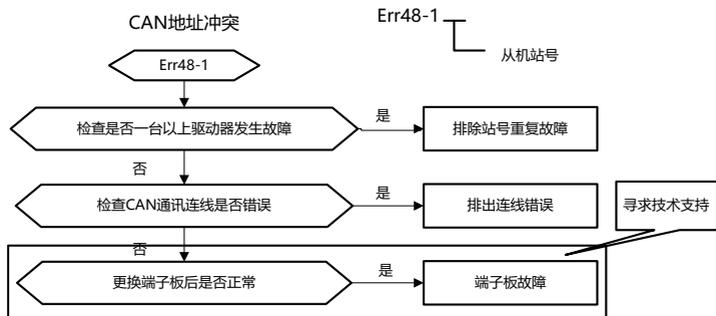


图 A-18 CAN 地址冲突 (Err48)

保修协议

- 1、保修范围指客户所购产品本体。
 - 2、本产品的保修期限为12个月，有合同协议的按照协议执行，在保修期内，如果正常使用情况下发生故障或损坏，本公司提供免费维修。
 - 3、即使在保修期内，如发生以下故障，在保修期内，将收取一定的维修费用
 - a) 未严格按照《使用手册》或超出标准规范要求使用所引发的故障；
 - b) 购买后跌落或野蛮搬运造成的损坏；
 - c) 因在不符合本使用手册要求的环境下使用所引起的器件老化或故障；
 - d) 未经允许，自行修理、改装所引起的故障；
 - e) 由于保管不善引发的故障；
 - f) 将变频器用于非正常功能时引发的故障；
 - g) 擅自撕毁产品标识（如：撕毁无效标签、铭牌等）。
 - 4、服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
 - 5、本产品的保修依据为保修卡，请务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
 - 6、如您有问题可与代理商联系，也可直接与我公司联系。
- 即使超过保修期，本公司亦提供终身有偿维修服务。

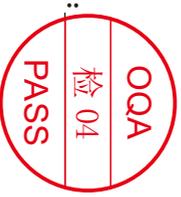
保修卡

客户名称:		
详细地址:		
联系人:	座机/手机:	
产品型号:		
产品编号:		
购买日期:	发生故障时间:	
匹配电机功率:	使用设备名称:	
是否使用制动单元功能	故障时是否有异响	故障时是否有冒烟
<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
故障说明:		

注：请将此卡与故障产品一起发到我司，谢谢！

合格证

检验员:



本产品经我品质控制、品质保证部门检验，其性能参数符合随机附带《使用手册》标准，准许出厂。



修订日期: 2023年2月9日

本公司手册如有变动, 恕不另行通知!

本公司不为手册中出现的印刷错误负责, 其最终解释权归本公司所有!