

版权申明

SYNTRON 森创®是北京和利时电机公司(以下简称和利时电机)于 2005 年推出的产品品牌。这个品牌浓缩了公司的核心技术和影响力,是公司始终注重自主创新,保持技术优势的体现。

说明书的内容参照了相关法律基准和行业基准。如对本说明书提供的内容有疑问,请向销售人员咨询,致电客服热线,联系官网客服或致信本公司。



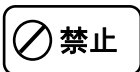
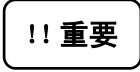
和利时电机保留在不事先通知的情况下,修改本手册中的产品和产品规格参数等权力。手册请联系销售人员,或在和利时电机的官方网站下载相关手册。

和利时电机具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权,不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

和利时电机具有本使用说明书的著作权,未经许可,不得修改、复制使用说明书的全部或部分内容。


安全有关的符号说明

本说明书中与安全有关的内容，使用了下述符号。标注了安全符号的都为重要内容，请务必遵守。



符号	说明
 危险	操作错误会引起危险，可能会造成人身伤亡。
 注意	操作错误会引起危险，可能会造成人员轻、中度伤害和设备的损坏；然而，虽然是注意的事项，由于情况不同，也可能造成重大事故。
 禁止	表示禁止的，不能做的事项。
 重要	不属于【危险】【注意】的范围，但要求用户依然遵守。

安全注意事项



■ 安装

 注意	受损的驱动器及缺少零部件的驱动器，切勿安装	可能会造成损坏
	请安装在可靠的安装面，紧固螺钉，避免掉落或冲击	会造成驱动器损坏
	请安装在金属板上，不要安装在可燃物附近	有火灾的危险
	安装请注意驱动器边角锋利之处	有割伤的危险
	请在以下环境下使用：	
	环境	无尘埃、油雾、腐蚀性气体、可燃性气体、室内（无阳光直射）
	温度	0℃～ +40℃（超过此温度，需降额使用，并加强通风）
湿度	95% RH 以下（不结露）	
振动	振动频率 ≤ 20Hz: 9.8m/s ² ; 20Hz ≤ 振动频率 ≤ 50Hz: 2 m/ s ²	
海拔	<1000m, 超过需降额使用，并加强通风（4000m 降至 80%）	

■ 接线


 危险	接线前请确认电源处于关闭状态	有触电和火灾的危险
	对驱动器主回路端子作业时，要待切断电源 15 分钟以上，用电压表测量主回路端子上+ 和- 之间的电压，确认电容放电完成时再进行。	有触电的危险
	接线作业及检查必须由专业人员完成	有触电和火灾的危险
	驱动器机壳必须可靠接地（对地电阻 4 欧姆以下）	有触电和火灾的危险
	接通电源后，禁止触摸主回路端子	有触电的危险
	请在驱动器外部设置急停、锁定电路	有受伤的危险
	禁止将零线或 P/B 端子直接连接机壳上	会烧毁驱动器，引起火灾
 注意	请确认输入电源与驱动器的额定电压是否一致	有受伤和火灾的危险
	请勿对驱动器随意进行耐电压及绝缘试验	会造成驱动器损坏
	请按照接线图仔细正确地进行接线	会造成异常、损坏等
	请勿将输入电源线连接到主回路的输出端子上	会造成控制器损坏
	请用合适力矩紧固驱动器的主回路和控制回路端子	有火灾、误动作的危险
	请勿将电磁接触器、浪涌吸收器等接到输出回路	会造成异常、故障

■ 试运行


 危险	运转中禁止触摸驱动器的端子和电机轴	有触电、伤亡的危险
	对输入输出信号进行确认，以保证作业安全	误动作会造成伤亡损坏
	极端的参数设定可能导致试运行不稳定	有受伤、驱动器损坏危险
 注意	开始运行后驱动器及电机可能有较高的温升	有烫伤的危险
	外接泄放电阻因放电有较高的温升，请勿触摸	有烫伤和触电的危险
	请注意运行过程中内部参数的修改等操作	操作错误会引起事故

安全注意事项


■ 异常处置

 注意	使能信号被切断之后，方可报警清除，在使能状态下进行报警清除，会造成突然再启动	有受伤的危险
	对于带电磁制动的电机，请合理设计异常发生的保护电路	有受伤的危险
	发生报警时，请先消除报警原因，确认安全后再解除报警，重新运行	有受伤的危险

■ 维护处理

 注意	驱动器内部电子元件会发生老化，更换年数如下表： 条件 30℃，负载<80%，日运行时间<20h		
	部件名称	标准更换年数	更换方法、其他
	铝电解电容	5	请更换为新电路板（调查后决定）
	如需维修，请事先做好关键参数备份，维修会恢复出厂设置； 维修地址如下： 北京市海淀区学清路9号汇智大厦A座10层 和利时电机维修中心（010-62932100）		
	和利时电机提供自发货一年内的保修服务（除人为及不可抗力造成的损坏）		
	如长期不使用，建议每隔半年通电一次以防驱动器内部元件失效		
	与设置参数有关的EEP-ROM的写入限制次数为10万次		
报废后，焚烧会发生爆炸、产生有毒气体，请作为工业垃圾进行处理			

■ 储存

 注意	储存时间较长的驱动器，应确认内部无水或者结露	有烧坏驱动器的危险
	请安装或储存在无阳光直射的地方	可能损坏驱动器
	长时间置于低温环境中，使用前应在至少0℃以上的环境放置一段时间	有烧坏驱动器的危险

第一章 产品概况	- 1 -
1.1 产品概况	- 1 -
1.1.1 简介	- 1 -
1.1.2 型号命名	- 2 -
1.1.3 规格和性能	- 2 -
1.1.4 构造	- 3 -
1.1.5 电机配套	- 4 -
1.2 外形安装	- 4 -
第二章 准备	- 8 -
2.1 接线端子	- 8 -
2.1.1 通讯端口	- 8 -
2.1.2 LS-10310AS 面板接线	- 9 -
2.1.3 LS-10530BK 面板接线	- 10 -
2.1.4 LS-10530D2 面板接线	- 11 -
2.1.5 LS-10530HK 面板接线	- 12 -
2.1.6 LS-20530D2 面板接线	- 13 -
2.2 操作面板	- 14 -
2.2.1 操作面板介绍	- 14 -
2.2.2 指示灯	- 14 -
2.2.3 数码管	- 15 -
2.2.4 按键	- 16 -
2.2.5 多轴切换	- 16 -
2.2.6 键盘操作流程	- 17 -
2.3 制动电机（可选）	- 18 -
2.3.1 适用场合及接线	- 18 -
2.3.2 线圈规格	- 18 -
第三章 配线	- 19 -
3.1 控制原理图	- 19 -
3.2 配线图	- 20 -
3.3 外部接线示例	- 20 -
3.3.1 地线连接	- 20 -
3.3.2 编码器差分输出示例	- 20 -
3.3.3 外部传感器接入示例	- 21 -
3.3.4 内部输出示例	- 21 -

目录

3.4	位置模式接线图	- 22 -
3.5	内部速度模式接线图	- 23 -
3.6	外部速度/转矩模式接线图	- 23 -
第四章	设定	- 24 -
4.1	电机方向	- 24 -
4.2	状态参数	- 24 -
4.3	功能参数	- 25 -
4.3.1	工作控制模式	- 25 -
4.3.2	系统基本参数控制	- 25 -
4.3.3	数字输入端口	- 26 -
4.3.4	内部控制信号	- 26 -
4.3.5	数字输出端口	- 29 -
4.3.6	脉冲端口输入输出	- 29 -
4.3.7	目标到达状态判断	- 30 -
4.3.8	位置环控制参数	- 32 -
4.3.9	模拟量输入参数	- 33 -
4.3.10	内部速度参数	- 34 -
4.3.11	速度环调节参数	- 34 -
4.3.12	转矩电流指令滤波参数	- 35 -
4.3.13	控制限制参数	- 36 -
4.3.14	增益切换	- 38 -
4.3.15	加减速时间	- 38 -
4.3.16	电磁制动器	- 38 -
4.3.17	报警保护配置	- 39 -
4.3.18	电流环控制参数	- 41 -
4.3.19	泄放参数配置	- 41 -
4.3.20	历史报警码	- 42 -
4.4	试运行	- 43 -
4.4.1	基本流程	- 43 -
4.4.2	JOG 模式空载试运行	- 44 -
4.4.3	JOG 模式带载试运行	- 45 -
第五章	调整	- 46 -
5.1	控制模式的选择	- 46 -
5.2	输入输出的配置	- 46 -

5.2.1	输入信号端口分配.....	- 47 -
5.2.2	输出信号端口分配.....	- 47 -
5.3	基本参数	- 49 -
5.3.1	伺服使能.....	- 49 -
5.3.2	急停.....	- 49 -
5.3.3	指令取反.....	- 49 -
5.3.4	零速到达.....	- 50 -
5.3.5	目标速度到达.....	- 50 -
5.3.6	速度一致.....	- 50 -
5.3.7	目标转矩到达.....	- 50 -
5.3.8	超程.....	- 50 -
5.3.9	恢复出厂默认参数.....	- 51 -
5.4	位置模式调整	- 51 -
5.4.1	脉冲指令方式的选择.....	- 51 -
5.4.2	脉冲指令窗口滤波器.....	- 52 -
5.4.3	脉冲指令平滑滤波器.....	- 52 -
5.4.4	指令脉冲禁止功能.....	- 53 -
5.4.5	电子齿轮的设定.....	- 53 -
5.4.6	位置到达信号.....	- 56 -
5.4.7	位置接近信号.....	- 56 -
5.4.8	位置超差警告.....	- 56 -
5.4.9	位置脉冲误差清零.....	- 56 -
5.5	速度模式调整	- 57 -
5.5.1	外部模拟量速度模式运行.....	- 57 -
5.5.2	内部速度模式运行.....	- 58 -
5.5.3	加减速时间.....	- 59 -
5.5.4	零速给定.....	- 59 -
5.6	转矩模式调整	- 60 -
5.6.1	转矩指令增益的调整.....	- 60 -
5.6.2	转矩指令偏移量的调整.....	- 60 -
5.6.3	转矩指令方向的设置.....	- 60 -
5.6.4	转矩指令低通滤波器.....	- 60 -
5.6.5	模拟转矩指令零值箝位.....	- 60 -
5.6.6	转矩控制时的速度限制.....	- 60 -
5.7	共振抑制	- 61 -
5.8	转矩限制	- 63 -

目录

5.9	增益切换	- 64 -
5.10	增益调整	- 65 -
5.10.1	速度环增益调整	- 65 -
5.10.2	位置环增益调整	- 66 -
5.10.3	增益调整注意事项	- 66 -
5.11	电磁制动	- 66 -
5.12	编码器的输出（仅单轴支持）	- 68 -
5.13	干扰对策	- 68 -
第六章	通讯	- 69 -
6.1	Modbus 总线设置	- 69 -
6.2	CAN 总线设置	- 69 -
6.3	通讯协议	- 69 -
第七章	故障警告及处理	- 71 -
7.1	报警代码	- 71 -
7.2	报警状态指示灯	- 74 -
7.3	性能异常及解决办法	- 74 -
第八章	维护与保养	- 75 -
8.1	伺服电机的检查	- 75 -
8.2	伺服驱动器的检查	- 75 -

第一章 产品概况

1.1 产品概况

1.1.1 简介

LS 系列低压伺服驱动器（以下简称 LS 驱动器），是和利时电机根据市场需求推出的新一代高性能、高可靠产品。LS 驱动器采用低压直流电压供电，具有体积小、组网方便等特点，支持 CAN、Modbus 总线以及脉冲和模拟量等多种控制方式，广泛用于医疗设备、车载设备、物流、军工、AGV、雕刻机、贴片机、喷绘机、纺织机械等对电压及体积有较高要求的领域。

针对低温、通讯、安装等特定应用行业用户，和利时电机可提供特制低压伺服驱动器，包括四轴合一、二轴合一和单轴三个系列。为实现最佳的运行效果，请参照此说明书进行安装调试。

以下为低压驱动器全系列的外形图：



单轴 LS-10310A
(电流 < 10A)



单轴标准款 LS-10530BK
(电流 < 25A)



单轴 LS-10530D2
(电流 < 25A)



双轴 LS-20530D2
(电流 < 25A)



一体机 DM56020CA
(电流 < 20A)



LS-10530HK
(电流 < 25A)

产品概况

1.1.2 型号命名

DM-5 60 20 C A JA 2

	驱动器版本	驱动器硬件版本			
	电机版本	电机系列版本			
	编码器	A: 1024	B: 4096	C: 2500	其他
	电机转速	A: 1000rpm	B: 2000rpm	C: 3000rpm	D: 1500rpm
	电机功率	P(W)=X*10			
	电机尺寸	电机机座号			
	供电电压	05: DC24~60V;		09: DC80~96V	
	系列代码	DM 系列		其他	

LS-1 05 10 B K □ □

	扩展版本	扩展版本信息			
	通讯选配	V2: RS232		无: RS485	
	操作面板	K: 自带面板		无: 外置手持面板	
	驱动版本	A 版本	B 版本	D 版本	其他
	最大电流	10A	20A	30A	其他
	供电电压	05: DC24~60V		09: DC80~96V	
	集成轴数	单轴	双轴	四轴;	其他
	系列代码	LS 系列			

1.1.3 规格和性能

驱动器型号		LS-B 系列	LS-D 系列	DM 系列	SM 系列
基本规格	轴数	单轴	单轴/双轴	伺服一体机	
	输入电压	03: DC24V-36V; 05: DC24V-60V;		09: DC80V-96V	
	最大电流	30A		20A	
	适配电机	全系标准伺服/伺服电动轮		60/80 基座电机	
	重量	0.51Kg/0.65Kg			
硬件资源	通讯接口	1、Modbus 总线模式（默认 RS485，可定制 RS232） 2、CAN 总线模式（默认自有 CAN 协议，可定制 CANopen 协议）			
	数字输入	4 路光耦隔离			
	数字输出	2 路光耦隔离			
	脉冲方向	标配			
	模拟量输入	2 路 -10V~+10V			
模拟量输出	2 路 DAC				

	编码器输出	差分输出			
	抱闸接口	外置电源	内置电源	无	内置电源
控制特性	控制模式切换	在线模式切换			
	加减速控制	指数滤波			
	电子齿轮比	四级动态切换			
	速度控制精度	±1rpm			
	位置控制精度	±1 Pulse			
	转矩控制精度	±3%额定扭矩			
	过载能力	200%			
保护功能	硬件保护	编码器连接错误、过电压、过电流、欠电压、失速、过载、超速、ADC 零点报警、位置超差			
	软件保护	参数读写错误、驱动电机不匹配、通讯超时报警			
	掉线软停	CAN 总线控制时，可监测主站状态，若掉线则减速停止			
	故障软停	无	有	无	有
	断电软停	无	有	无	有

表 1- 1LS 驱动器的标准规格及性能参数

1.1.4 构造

驱动器的外形构造见下图 1.1，以 LS-10520BK 为例：

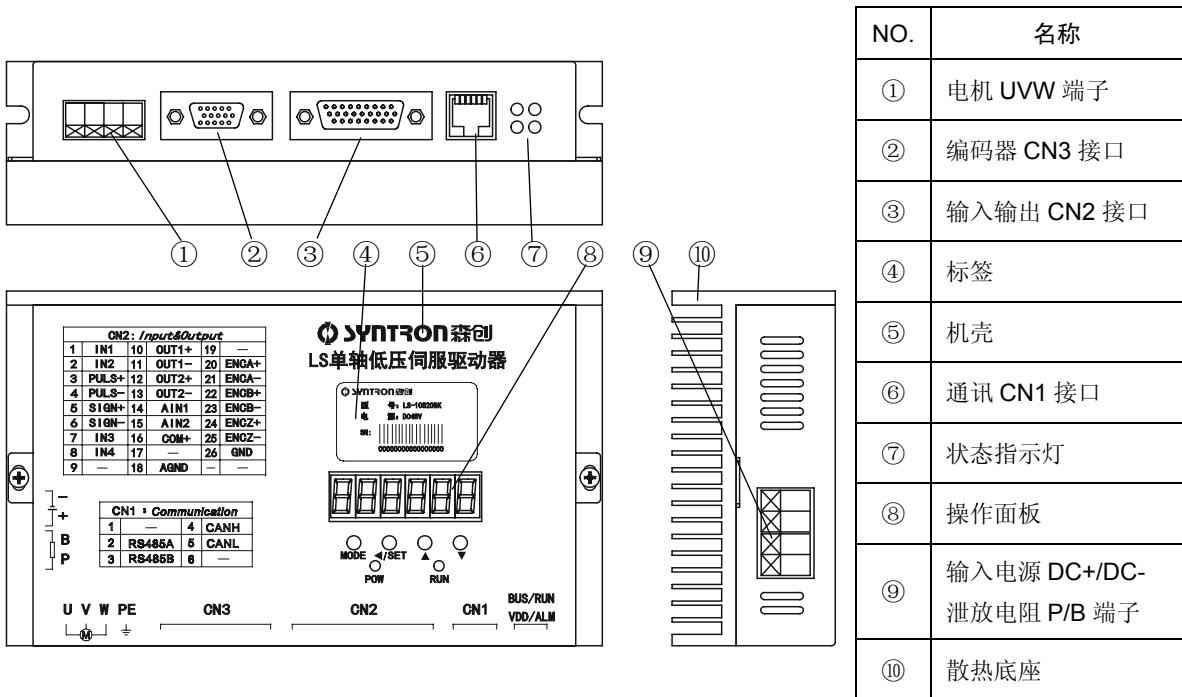


图 1-1 LS-10520BK 构造

产品概况

1.1.5 电机配套

常用电源输入电压等级与电机额定功率选型规则如下，电机代码由驱动器参数 **Fn 006** 设定。如需更改，敬请咨询和利时电机。

电源电压等级 (V)	电机额定功率 (W)
DC 24V ~ DC 36V	≤400W
DC 48V ~ DC 96V	≤600W

1.2 外形安装

驱动器的外形示意图见图 1-2 至图 1-4，定制型及四合一型尺寸请从和利时电机索取。

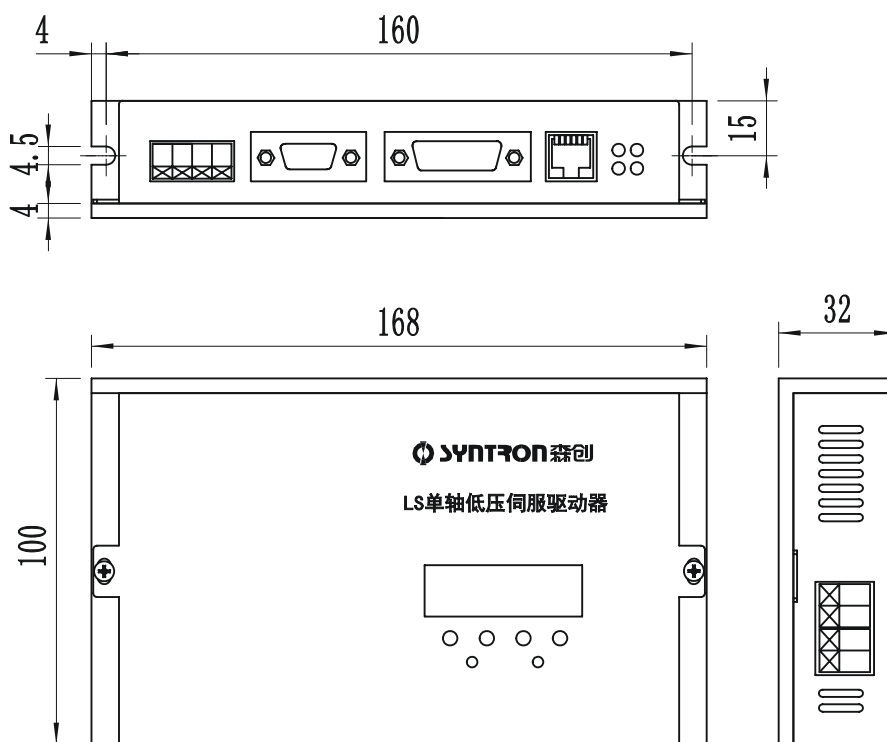


图 1-2 LS-10xxxxK 外形尺寸 (输出电流<20A)

产品概况

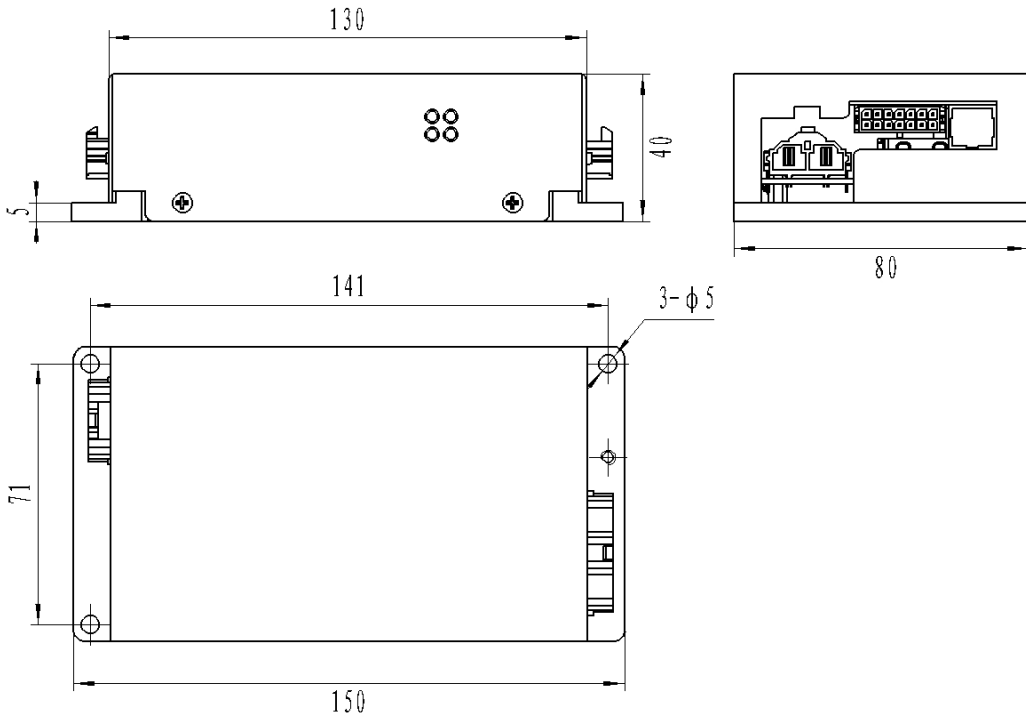


图 1-3 LS-10530HK 外形尺寸 (输出电流 $\geq 20A$)

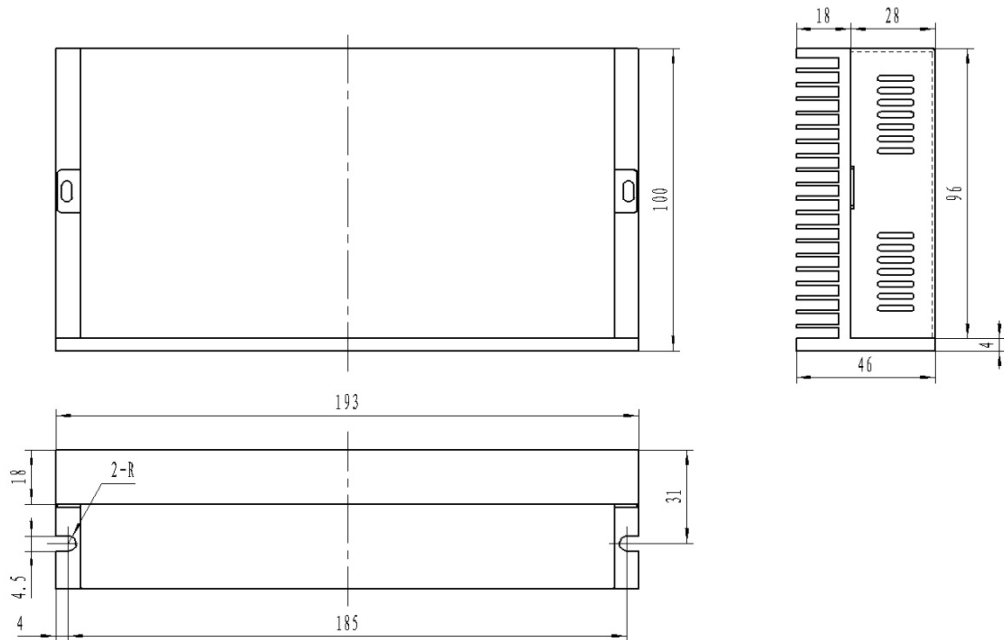


图 1-4 LS-10530D2 外形尺寸 (输出电流 $< 20A$)

产品概况

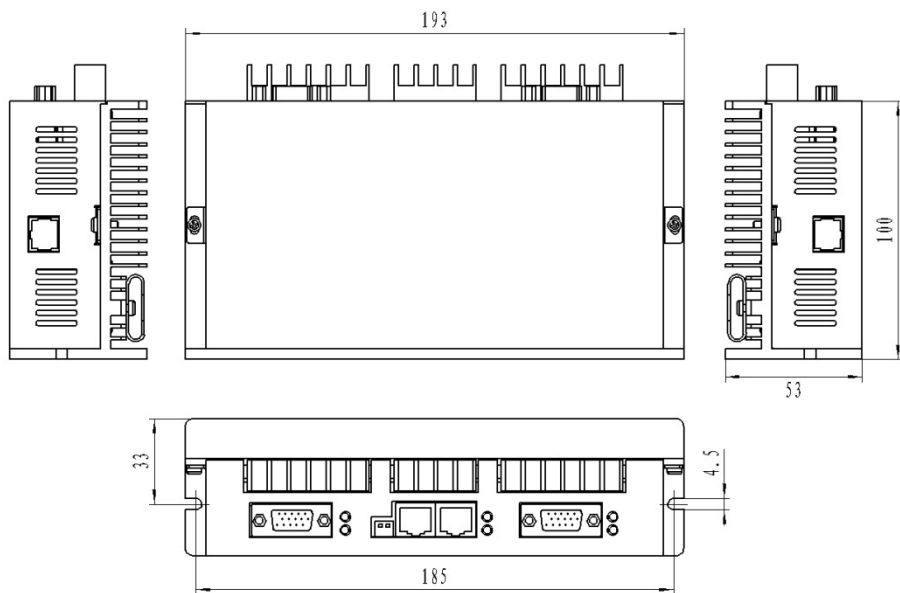


图 1-5 LS-20530D 外形尺寸 (输出电流<20A)

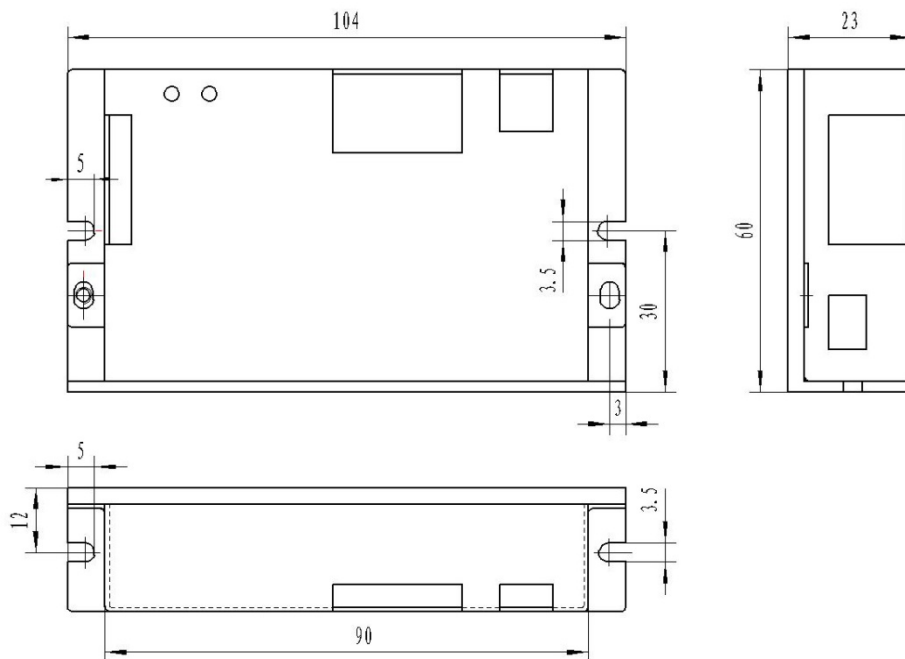


图 1-6 LS-10310A 外形尺寸 (输出电流<20A)

产品概况

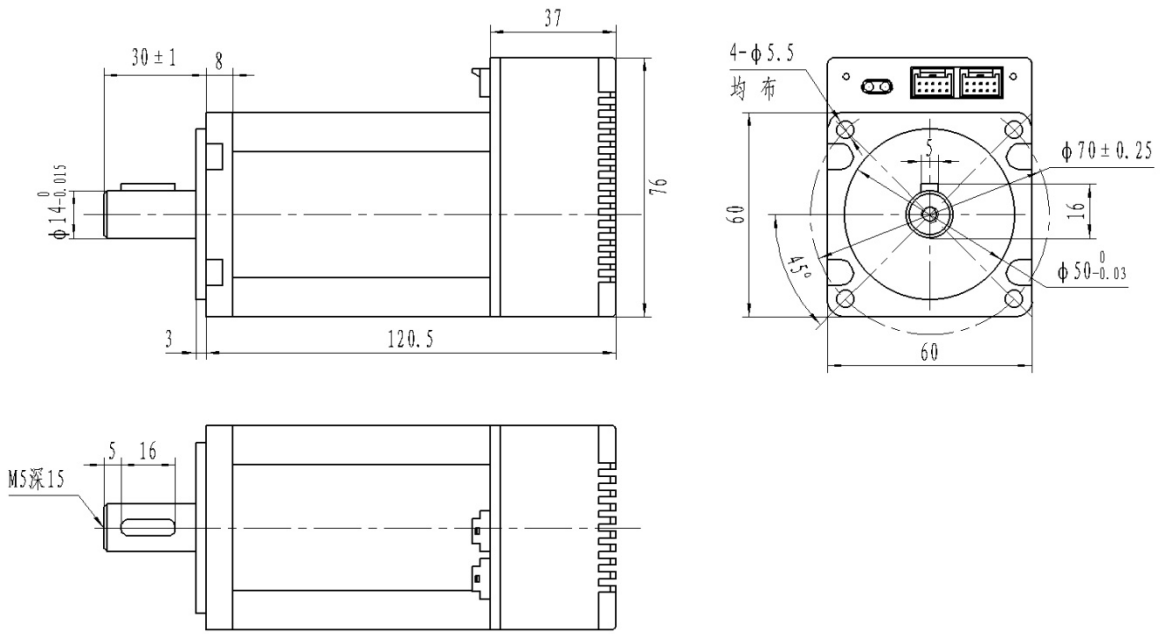


图 1-7 DM56020CA 外形尺寸 (输出电流<20A)

第二章 准备

2.1 接线端子

2.1.1 通讯端口

通讯端子的管脚分布和定义如下所示（以接插件的母插头为示例，RS232 为定制版）：
由于产品型号不同，通讯端子有以下几种：


	PS2-8							
	管脚序号	1	2	4	5	6	7	8
	信号定义	CAN_L	232_TX	485_B	GND	CAN_H	485_A	232_RX

图 2-1.0

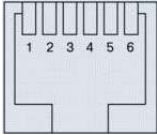
	RJ11					
	管脚序号	2	3	4	5	6
	信号定义	RS485A (232TX)	RS485B (232RX)	CAN_H	CAN_L	GND

图 2-1.1

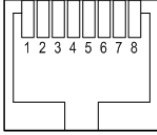
	RJ45				
	管脚序号	1	2	4	5
	信号定义	CAN_H	CAN_L	RS485A	RS485B

图 2-1.2

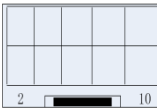
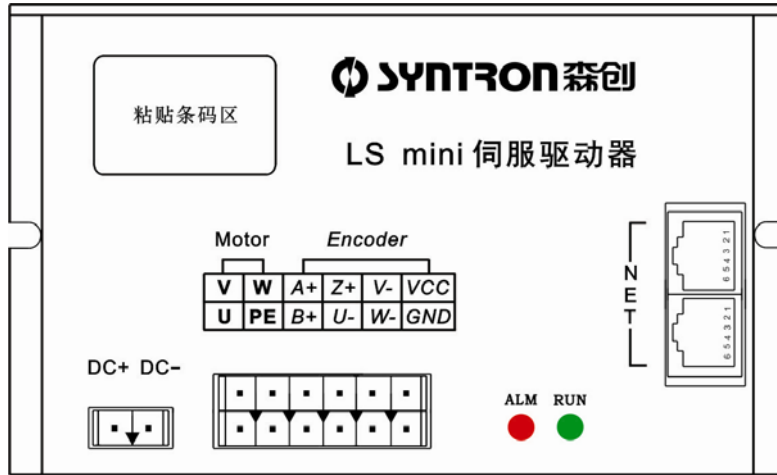
	Molex 10P										
	管脚	1	3	5	2	4	6	7	8	9	10
	信号	DC-			DC+			CAN_L	CAN_H	485_B	485_A

图 2-1.3

通过通讯端口，上位机可以使用 RS485 或 CAN 对驱动器实现读写内部参数及速度、位置、扭矩控制。通讯详细请参考**第六章通讯**。

2.1.2 LS-10310AS 面板接线



指示灯	信号颜色	功能
	RUN -- 绿	运行指示灯，运行时闪亮
	ALM -- 红	报警指示灯，详见“7.2 报警状态指示”

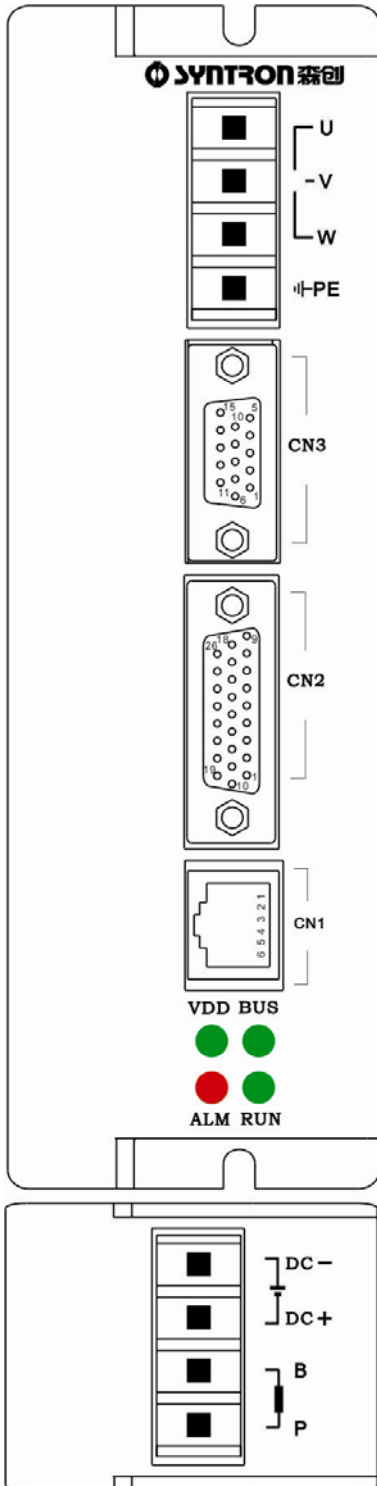
电机端	名称	功能
	DC+	电源输入+ (DC24V+)
DC-	电源输入- (DC24V-)	

电机线	名称	功能
	Motor	电机输出线 (定义见上图)
编码器	Encoder	编码器信号线 (定义见上图)

通讯端	名称	功能
	NET	CAN/RS485 通讯 (定义见图 2-1.1)

准备

2.1.3 LS-10530BK 面板接线

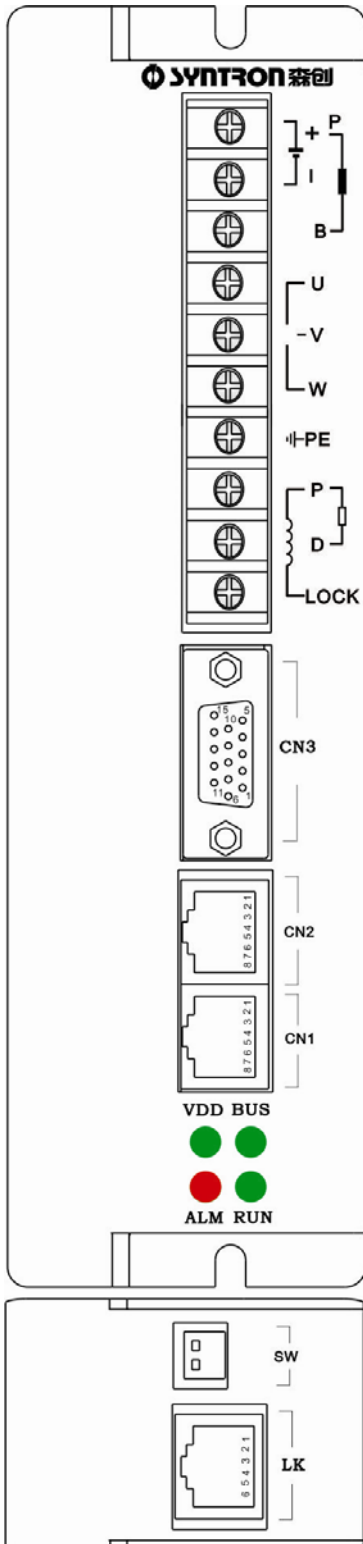


指示灯	信号颜色	功能
	RUN -- 绿	运行指示灯, 运行时闪亮
	ALM -- 红	报警指示灯, 详见“7.2 报警状态指示”
	BUS -- 绿	通讯信号灯, 有信号通过时闪亮
	VDD -- 绿	电源指示

	名称	功能
通讯端	CN1	CAN/RS485 通讯 (定义见图 2-1.1)
电源端	DC+	电源输入+ (DC24V+ ~ DC60V+)
	DC-	电源输入- (DC24V- ~ DC60V-)
	P	泄放电阻 (运行过程中有过压报警时需接入电阻)
	B	
电机线	U	电机 U 相输出
	V	电机 V 相输出
	W	电机 W 相输出
	PE	电机接地线
CN3	编码器	定义见: LS-20530D2 面板接线

CN2					
管脚	信号	定义	管脚	信号	定义
1	IN1	数字输入 1	14	AIN1	模拟量输入信号 1
2	IN2	数字输入 2	15	AIN2	模拟量输入信号 2
3	PULS+	脉冲信号输入+	16	COM+	输入信号共阳端
4	PULS-	脉冲信号输入-	17	—	—
5	SIGN+	方向/脉冲输入+	18	AGND	模拟信号地
6	SIGN-	方向/脉冲输入-	19	—	—
7	IN 3	数字输入 3	20	ENCA+	编码器 A 输出+
8	IN 4	数字输入 4	21	ENCA-	编码器 A 输出-
9	—	—	22	ENCB+	编码器 B 输出+
10	OUT1+	数字输出 1+	23	ENCB-	编码器 B 输出-
11	OUT1-	数字输出 1-	24	ENCZ+	编码器 Z 输出+
12	OUT2+	数字输出 2+	25	ENCZ-	编码器 Z 输出-
13	OUT2-	数字输出 2-	26	GND	编码器输出 GND

2.1.4 LS-10530D2 面板接线

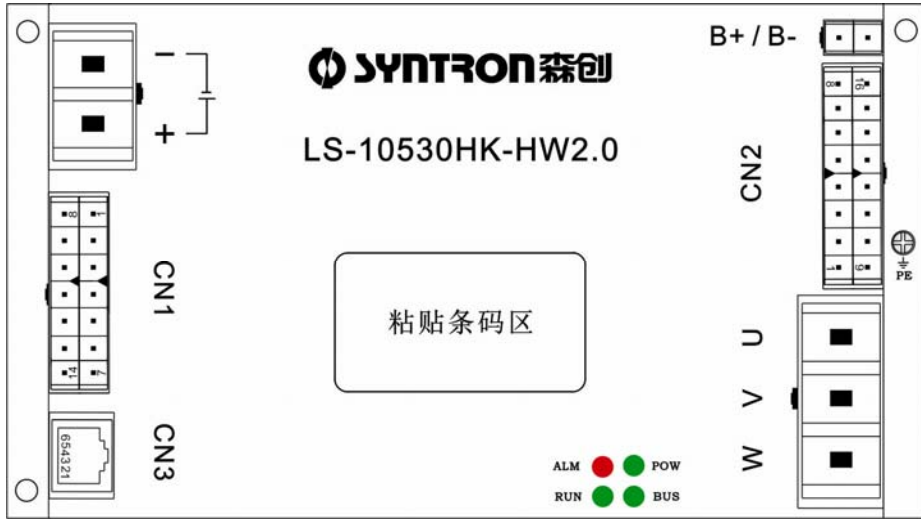


	名称	功能
指示灯	RUN -- 绿	运行指示灯, 运行时闪亮
	ALM -- 红	报警指示灯, 详见“7.2 报警状态指示”
	BUS -- 绿	通讯信号灯, 有信号通过时闪亮
	VDD -- 绿	电源指示
SW	120 Ω	CAN 匹配电阻
	120 Ω	CAN 匹配电阻
LK	外置键盘	用于调试及改参数

	名称	功能
通讯端	CN1	CAN/RS485 通讯 (定义见图 2-1.2)
	CN2	CAN/RS485 通讯 (定义见图 2-1.2)
电源端	+	电源输入+ (DC24V+ ~ DC60V+)
	-	电源输入- (DC24V- ~ DC60V-)
	P B	泄放电阻 (运行过程中有过压报警时需接入电阻)
电机端	U	电机 U 相输出
	V	电机 V 相输出
	W	电机 W 相输出
	PE	电机接地线
	P/LOCK	电机抱闸信号
	P/D	制动电阻 (默认不接)
CN3	编码器	定义见: LS-20530D2 面板接线

准备

2.1.5 LS-10530HK 面板接线



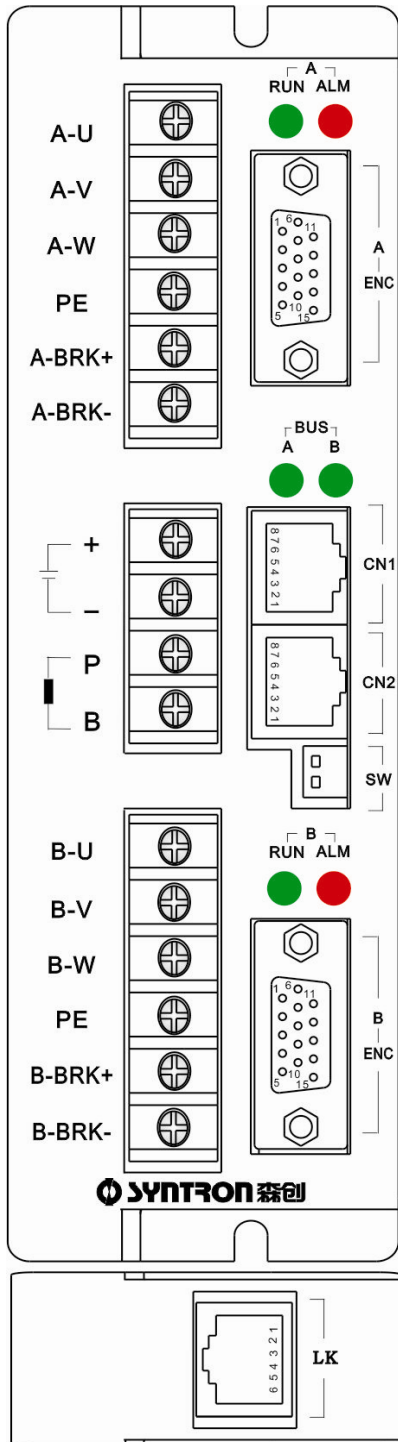
	名称	功能
电机端	U	电机 U 相输出
	V	电机 V 相输出
	W	电机 W 相输出
	PE	电机接地线
	B+/B-	电机抱闸信号

	信号	功能
指示灯	状态	定义见: LS-10530D2 面板
	电源端	
电源端	+	电源输入+ (DC24V+ ~ DC60V+)
	-	电源输入- (DC24V- ~ DC60V-)
CN3	2	RS485A
	5	RS485B

CN2					
管脚	信号	定义	管脚	信号	定义
1	A+	编码器 A+	9	-	-
2	A-	编码器 A-	10	V	编码器 V
3	B+	编码器 B+	11	-	-
4	B-	编码器 B-	12	W	编码器 W
5	Z+	编码器 Z+	13	VCC	电源 +
6	Z-	编码器 Z-	14	GND	电源 -
7	-	-	15	-	-
8	U	编码器 U	16	-	-

CN1					
管脚	信号	定义	管脚	信号	定义
1	CANL	CAN 通讯	8	CANH	CAN 通讯
2	-	-	9	-	-
3	IP-5V	IP 电源 +	10	IP-GND	IP 电源 -
4	DOUT1	数字输出 1	11	SIN2	数字输入 2
5	SIN1	数字输入 1	12	SIN6	数字输入 6
6	SIN5	数字输入 5	13	SIN4	数字输入 4
7	SIN3	数字输入 3	14	-	-

2.1.6 LS-20530D2 面板接线



	信号	功能
指示灯	RUN -- 绿	运行指示灯, 运行时闪亮
	ALM -- 红	报警指示灯, 详细见“7.2 报警状态指示”
	BUS -- 绿	通讯信号灯, 有信号通过时闪亮
SW	120 Ω	CAN 匹配电阻
	120 Ω	CAN 匹配电阻
LK	外置键盘	用于调试及改参数

	名称	功能
通信端	CN1	CAN/RS485 通讯 (定义见图 2-1.2)
	CN2	CAN/RS485 通讯 (定义见图 2-1.2)
电源端	+	电源输入+ (DC24V+ ~ DC60V+)
	-	电源输入- (DC24V- ~ DC60V-)
	P	泄放电阻 (运行过程中有过压报警时需接入电阻)
	B	
电机端	U	电机 U 相输出
	V	电机 V 相输出
	W	电机 W 相输出
	PE	电机接地线
	BRK+	抱闸信号+
	BRK-	抱闸信号-

	管脚	定义	管脚	定义
ENC 编码器	1		9	A-
	2	Z+	10	VCC
	3	B+	11	W
	4	A+	12	V
	5	GND	13	U
	6		14	VCC
	7	Z-	15	屏蔽线
	8	B-		

准备

- 用户可通过 Fn 010~Fn01F 配置选择输入信号端口（IN1~ IN 4）功能
- 用户可通过 Fn030~Fn031 配置输出信号端口（OUT1~ OUT 2）功能。
- 输入与输出默认分配如下表所示，如需调整，详见“5.2 输入输出的配置”。

输入信号端口	输入信号含义		输出信号端口	输出信号含义	
IN 1	SON	伺服使能	OUT1	SRDY	伺服准备好
IN 2	ARST	报警清除	OUT2	ALM	报警信号输出
IN 3	ZSPD/INH	零速给定/脉冲禁止			
IN 4	COM-INV	指令取反			

表 2-2 输入输出信号端口的出厂设定

■ 输入/输出的结构

输入端口采用共阳极光耦隔离方案，输入电压 12V~24V。多合一 IN1 为差分输入。

输出端口采用 OC 光耦隔离方案，驱动电压 12V~24V。最大驱动能力：DC30V/DC50mA。



图 2-4 输入/输出端口的结构

禁止	超过允许电压的信号直接连接在输入端口会造成端口损坏。
----	----------------------------

2.2 操作面板

2.2.1 操作面板介绍

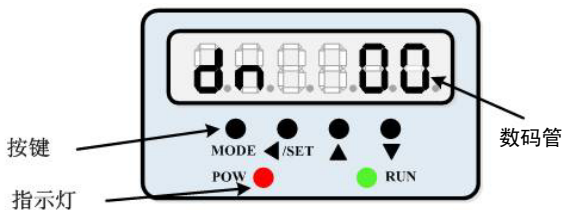


图 2-6 操作面板介绍

名称	功能
数码管	显示驱动器的当前运行状态、状态参数界面和配置参数界面
指示灯	配合数码管指示驱动器的当前运行状态
按键	选择、编辑参数以及试运行

2.2.2 指示灯

POW 和 RUN 指示灯的不同状态代表驱动器的不同运行状态，具体说明见下表 2-2 所示：

指示灯	定义	操作说明
POW	电压状态	点亮：直流母线电压达到工作点电压； 熄灭：直流母线电压未达到工作点电压 慢闪：再生制动正常工作（制动功率比 ≤ 80%）； 快闪：再生制动满载工作（制动功率比 ≥ 80%）
RUN	运行状态	点亮：系统自检完成，未发生故障或者警告； 熄灭：控制电源未启动，或者系统自检过程中 慢闪：伺服正常运行中； 快闪：伺服故障警告

表 2-2 指示灯显示说明


2.2.3 数码管

数字字母显示对照表如下：

数 字	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	小数点	
字 母	A	b	c	d	E	F	G	H	J	L	n	o
	P	q	r	S	T	U	V	y	Null	-		

表 2-3 数字字母显示对照表

数码管显示界面分为三层：当前状态界面、功能码选择界面以及参数界面，具体操作步骤见下。

【注】： 表示当前位呈闪烁状态。

准备

序号	显示类别	显示定义	说明
1	当前运行状态界面	默认状态	伺服 OFF, 电压低于允许工作电压, 显示  伺服 ON, 默认显示当前电机转速值, 例如 
			伺服 OFF, 电压达到允许工作电压, 显示  故障警告时, 闪烁显示当前的报警代码, 如 
2	功能码选择	Dn 编号	
		Fn 编号	
3	参数	参数值	显示伺服内部选定参数的值, 如:  , 

2.2.4 按键

按键用来选择、检查、编辑参数及试运行使用, 松开时有效。

按键	定义	操作说明
MODE	界面切换	<ul style="list-style-type: none"> 在“当前状态界面”、“功能码选择”之间切换 在检查或编辑驱动器内部参数时, 用于参数编辑界面退回到功能码选择界面
◀/SET	确认 & 移位	<ul style="list-style-type: none"> 在功能码、参数界面, 短按用来选择需要修改的位, 被选择修改的位将闪烁 在功能码界面, 长按 1 秒则进入该参数编辑界面 在修改完参数后, 长按 1 秒则保存修改后的参数值 JOG 模式的“运行/停止”切换功能按键
▲	递增按键	<ul style="list-style-type: none"> 选择功能码, 修改参数时, 被选择修改的闪烁“位”增 1 在 JOG 模式按住该键控制电机正转
▼	递减按键	<ul style="list-style-type: none"> 选择功能码, 修改参数时, 被选择修改的闪烁“位”减 1 在 JOG 模式按住该键控制电机反转

表 2-4 按键的功能定义

2.2.5 多轴切换

二合一 LS 驱动器共用一个操作面板, 通过驱动器按键 **SEL** 切换选择, 黄色指示灯显示当前面板操作轴。点亮表示当前操作 A 路, 熄灭表示当前操作 B 路。

2.2.6 键盘操作流程

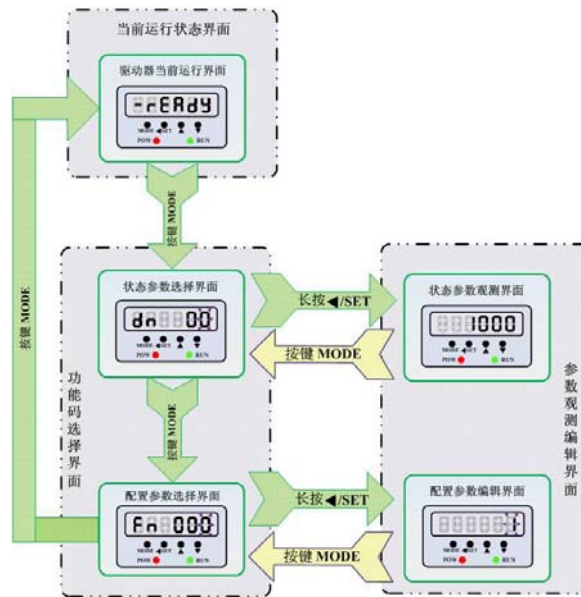


图 2-7 数码管显示界面之间的切换

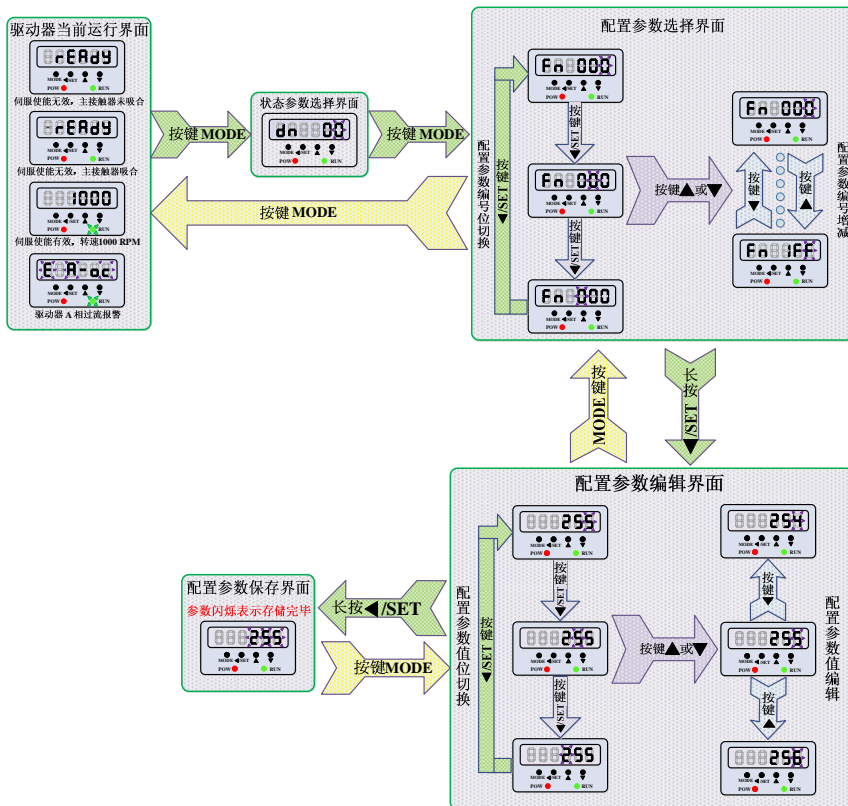


图 2-8 查询编辑配置参数的一般示意图

准备

2.3 制动电机（可选）

2.3.1 适用场合及接线

如图 2-9 所示情况下，为了防止伺服电机在没有通电的状态下因外力旋转，可使用带电磁制动器的低压伺服电机。

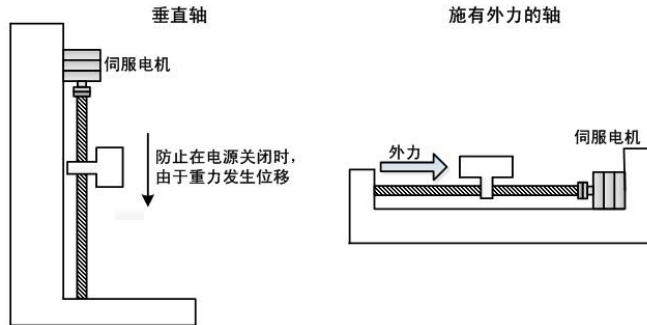


图 2-9 带有电磁制动器的伺服电机的适用场合

用户可自行控制电机制动器线圈，或采用和利时电机的输出配件 RELAY3 继电器板控制，如无 RELAY3 板，可参考“3.3.4 内部输出示例”。

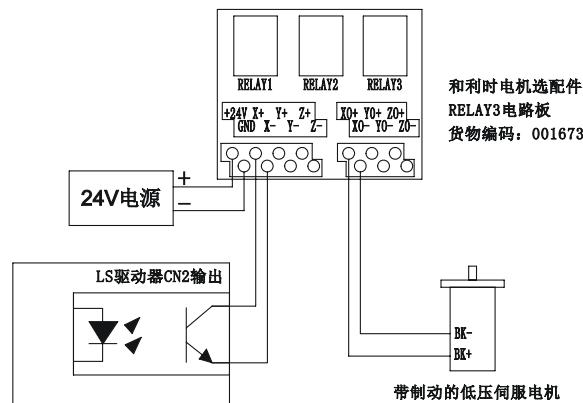


图 2-10 电磁制动器的 RELAY3 控制方案

接线完成后需配置输出端口功能（例如选择输出端口 OUT1，则需将 OUT1 配置电磁制动释放信号，即 Fn030= -7）。参数 Fn 0C0~Fn 0C4 控制电磁制动器的通断，详见“5.11 电磁制动”。

2.3.2 线圈规格

伺服电机所配置的电磁制动器工作电压为 24VDC，电流为 $24V/R$ （范围 500mA~2A），R 为电磁制动器线圈电阻，可用万用表测得。

	严禁在电磁制动器未打开时转动电机
	驱动器输出信号不可直接驱动电磁制动器，必须通过外接继电器控制，如图 2-10 所示。

第三章 配线

3.1 控制原理图

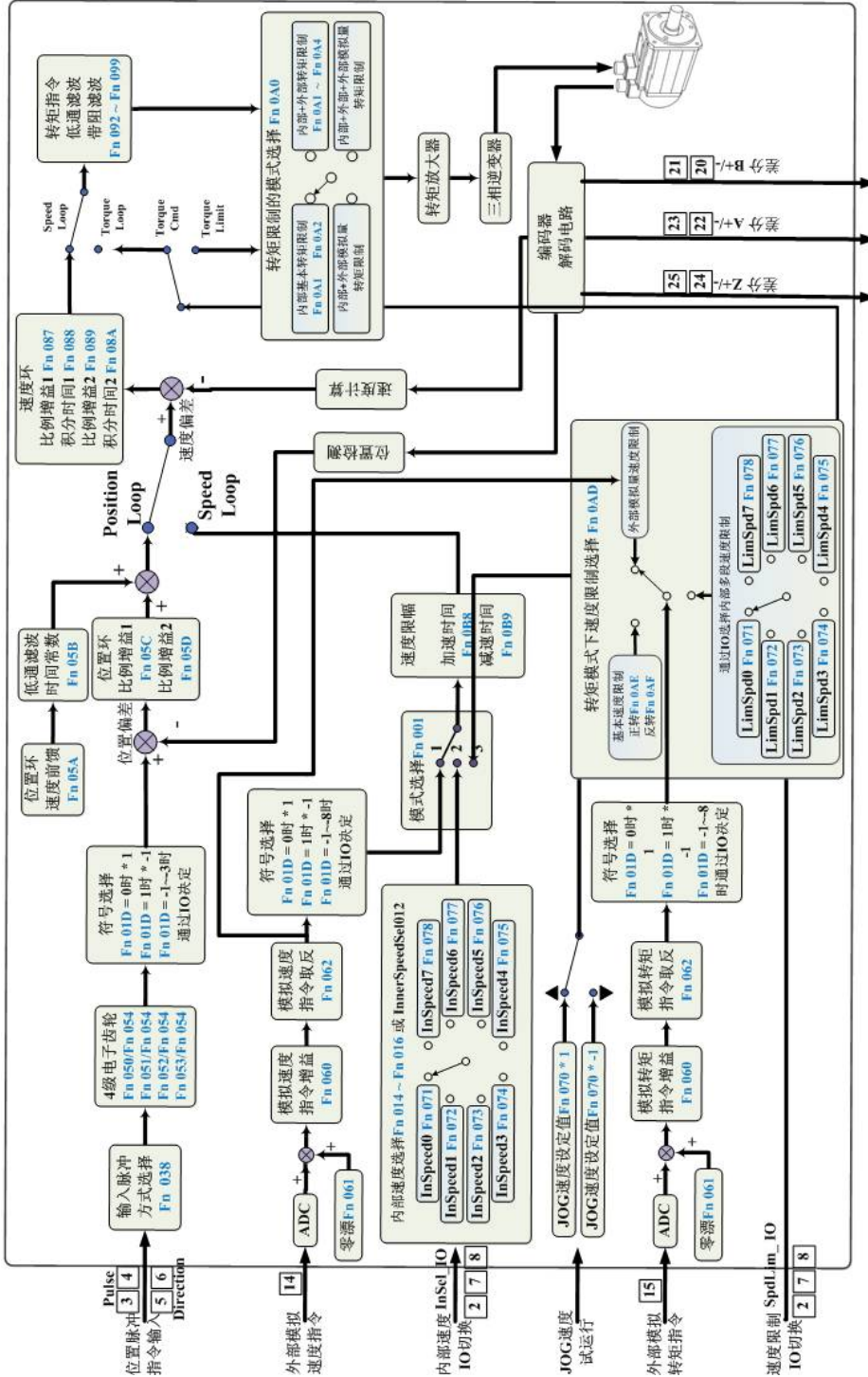


图 3-1 控制原理框图

配线

3.2 配线图

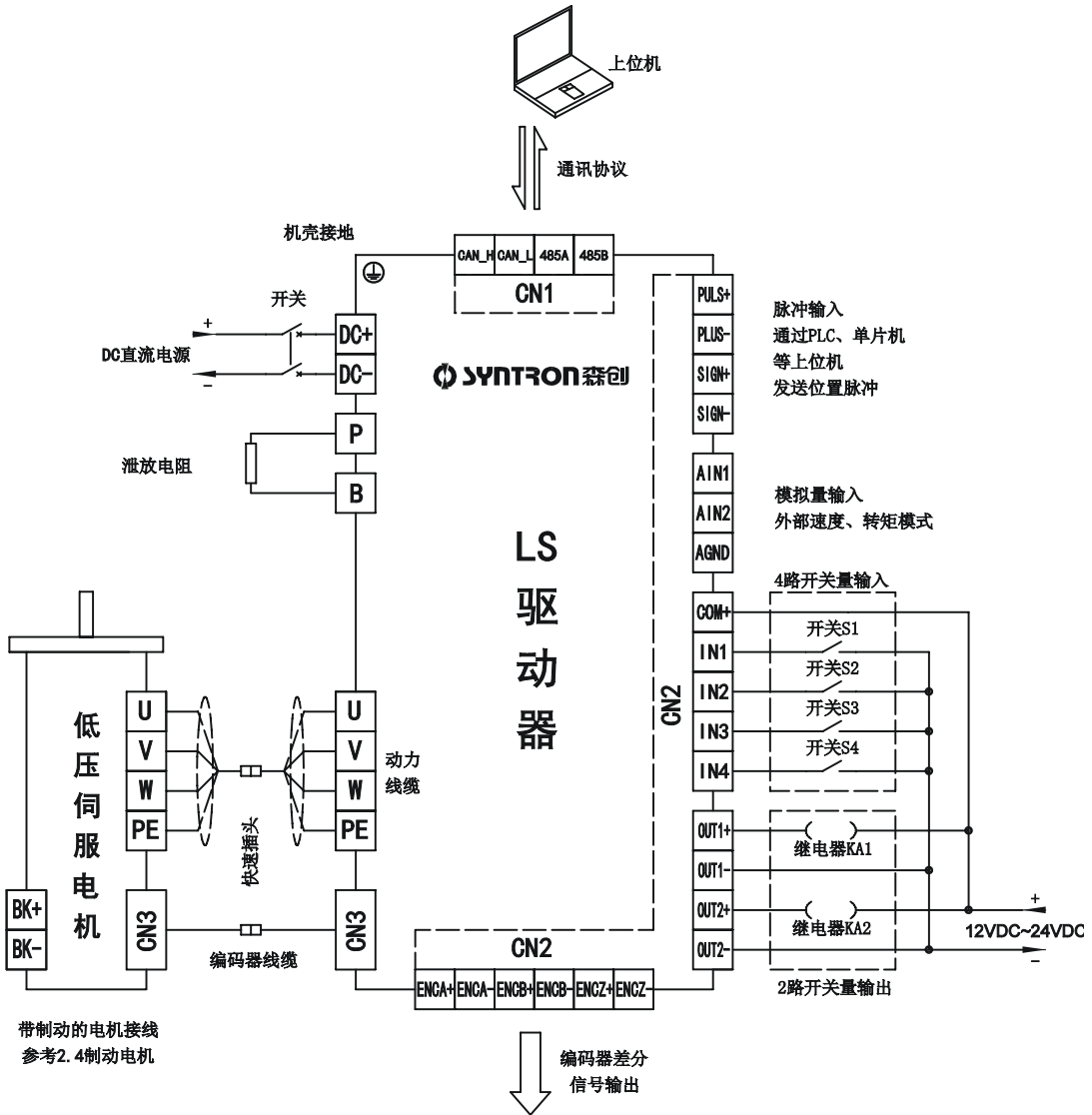


图 3-2 接线示意图

3.3 外部接线示例

3.3.1 地线连接

接地线的标识为 PE，请务必将 LS 驱动器机壳可靠接地，接地电阻要求 4Ω 以下。切勿与焊机等动力设备共用。

3.3.2 编码器差分输出示例

编码器 A、B、Z 相脉冲的差分输出信号，用户可如图 3-3 所示方案采集。

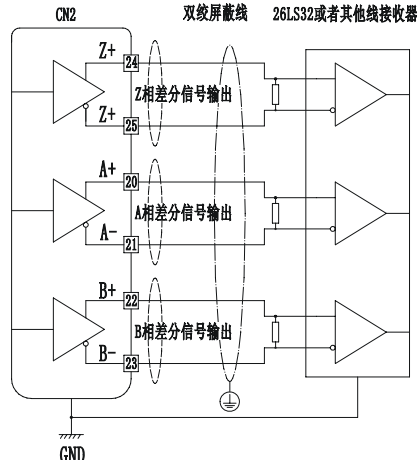


图 3-3 编码器差分输出接口配线示意图

【注】编码器输出电缆线推荐使用多股双绞屏蔽线（线径 $\geq 0.2\text{mm}^2$ ，长度 $< 20\text{m}$ ），电缆屏蔽层接地。

3.3.3 外部传感器接入示例

由于 LS 驱动器采用共阳输入方案，因此外部传感器适用两线制及三线 NPN 型。例如下图，要实现传感器为正转禁止功能，接线完毕后设置相应参数 Fn01E 为当前输入口即可。

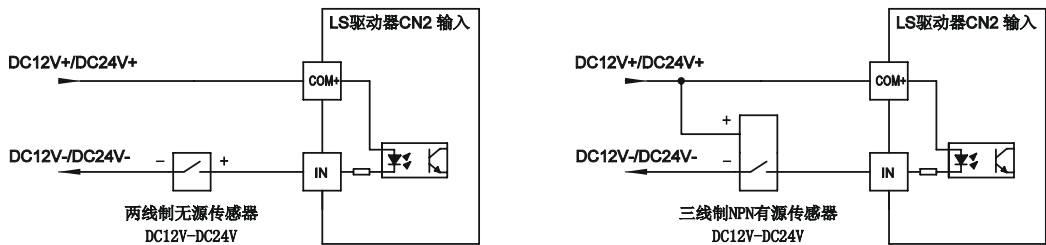


图 3-4 外部传感器输入配线示意图

3.3.4 内部输出示例

如下图，通过输出端口 OUT1 控制继电器，再通过继电器开关和电源，从而控制制动器线圈通断电。连接完毕后，需配置相应输出功能（Fn030、Fn031）。

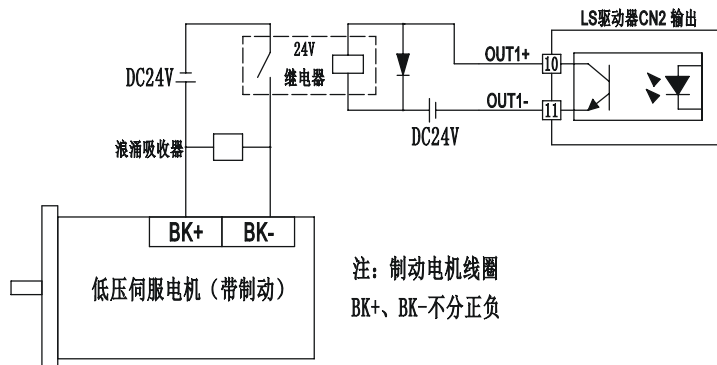


图 3-5 内部输出控制电磁制动的方案

配线

3.4 位置模式接线图

位置模式，即通过脉冲指令进行位置控制，详见“5.4 位置模式调整”。

驱动器最高允许输入脉冲频率：线驱动方式为 500KHz，集电极开路驱动方式为 200KHz。线驱动方式下，脉冲有效脉冲宽度（光耦导通时间）应大于 0.8us；集电极开路方式下，接线长度越短越好（在 1m 以内），有效脉冲宽度应大于 2us。

根据上位机输出形式的不同，LS 驱动器推荐如下图所示的配线方式：

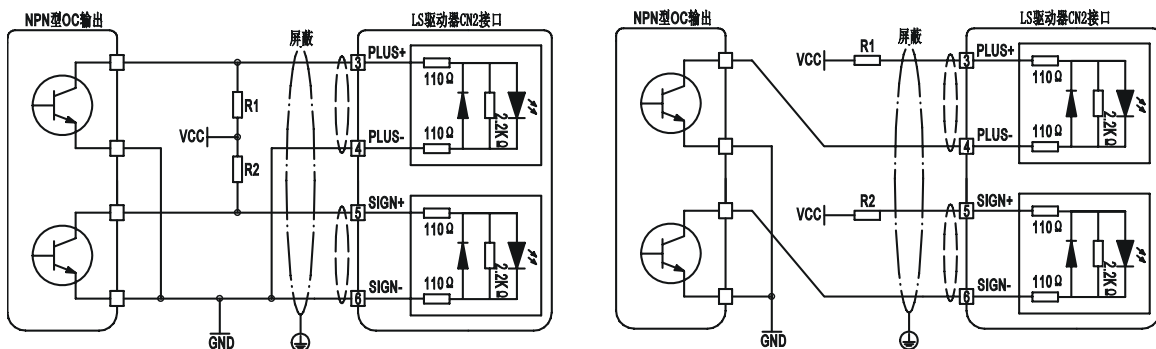


图 3-6 NPN 型 OC 输出与驱动器的配线示意

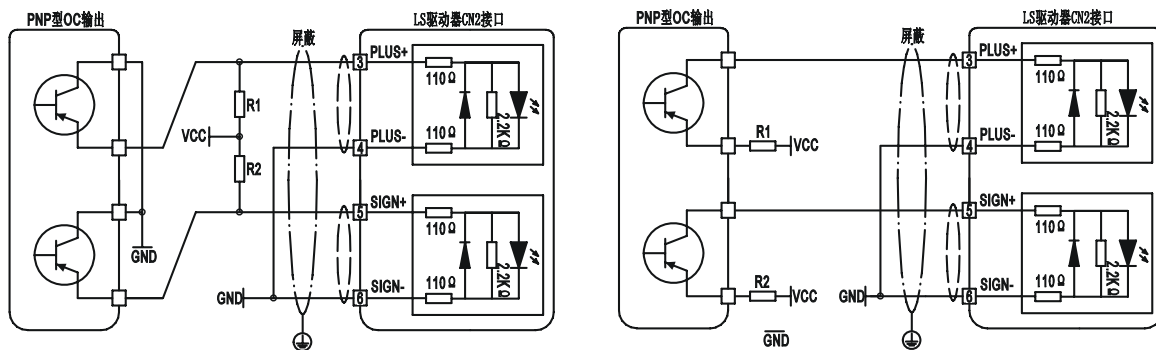


图 3-7 PNP 型 OC 输出与驱动器的配线示意

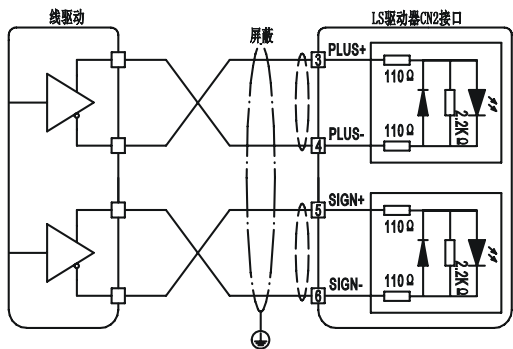


图 3-8 线驱动输出与驱动器的配线示意

【注】位置脉冲输入端口采用内置施密特触发器的光耦隔离方案，接口电平为标准 TTL 电平，当端口电压超过 5V 时，需配置如下限流电阻。

VCC	R1/R2	
24VDC±5%	2KΩ	0.25W
12VDC±5%	1kΩ	0.25W
5VDC±5%	0.15kΩ	0.25W

推荐使用双绞屏蔽线，并且屏蔽层接地。

3.5 内部速度模式接线图

通过三个内部速度选择开关（INSPD0/1/2）的组合最多可设置 8 段内部速度（速度通过配置参数 Fn 071~Fn 078 预先设置），具体见“5.5.2 内部速度模式运行”。

端口定义参考“2.1.2 CN2 输入输出接口”，输入信号定义调整见“5.2 输入输出的配置”。

例如：当内部速度选择开关参数 Fn014~Fn016 分别设置为“-2”、“-3”、“-4”时（即配置 INSPD0/1/2 分别为 IN2、IN3、IN4），内部速度模式的 CN2 连接示意图如下图 3-9 所示，通过 S2~S4 三个外部开关，进行 8 段速度控制运行。

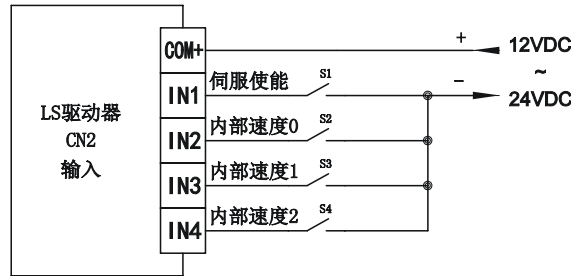


图 3-9 内部速度模式接线图

3.6 外部速度/转矩模式接线图

当 LS 驱动器工作在外部模拟量输入的速度模式或转矩模式时，需要接收上位机（变阻器或者 DAC）的模拟量指令。模拟量输入端口电压范围为： $\pm DC10V$ ，超过范围会损坏端口。

注意：四合一驱动器不支持模拟量输入，二合一驱动器只有一路模拟量输入，可作为外部速度模式或转矩模式运行。

单轴驱动器外部速度模式、转矩模式的示意图如下图 3-10、3-11 所示。可通过配置参数调整增益、零点、方向及滤波参数等，分别详见“5.5 速度模式调整”、“5.6 转矩模式调整”。

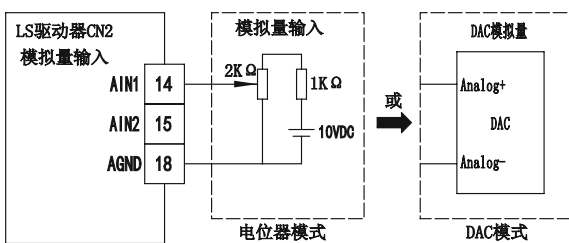


图 3-10 外部速度模式接线图

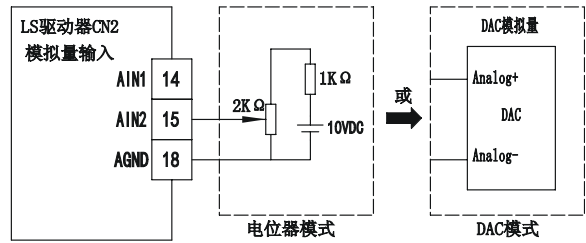


图 3-11 转矩模式接线图

第四章 设定

4.1 电机方向

由电机轴方向观察，逆时针方向为正转；顺时针方向为反转，如图 4-1 所示。用户可通过配置参数 **Fn 004** 更改电机默认旋转方向。

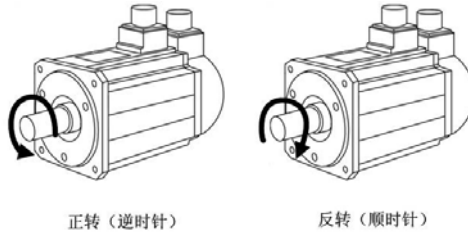


图 4-1 伺服电机的旋转方向

4.2 状态参数

状态参数 Dn xx 显示当前工作状态信息。通过设置 Fn 005 修改操作面板的默认显示。

参数名称	状态参数说明	单位
Dn 00	电机当前运行速度	rpm
Dn 01	位置脉冲指令的频率	KHz
Dn 02	电机有效转矩率	1‰
Dn 03	位置控制方式运行时的滞留脉冲数	Pulse
Dn 05	速度方式时，模拟速度指令电压值	1mV
Dn 06	转矩控制方式时，转矩指令电压值	1mV
Dn 08	电机速度命令值	rpm
Dn 0E	电机速度反馈值	rpm
Dn 1B /Dn 1C	总线模式下，电机绝对位置指令	Pulse
Dn 1D /Dn 1E	总线模式下，电机绝对位置	Pulse
Dn 1F	显示电机单周内的转子位置	Pulse
Dn25	控制板当前温度	℃
Dn2C	应用状态字（高 16 位状态字）	
Dn 30	数字输入	—
Dn 33	数字输出	—
Dn 36	当前扫描的故障代码	—
Dn 37	上拍扫描的故障代码	—
Dn5B	控制状态字（低 16 位状态字）	
Dn 7B /Dn7C	软件版本号	—
Dn 80	直流母线电压	0.1V

表 4-1 常用状态参数说明

4.3 功能参数

功能参数 **Fn xxx** 是驱动器正常工作的基础，可根据需求更改相应参数以达到不同的应用。

4.3.1 工作控制模式

Fn 000	参数名称	应用工作模式		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~3	—	1	重新上电	5.1/6.1/6.2
	1: 普通模式; 2: Modbus 总线模式; 3: CAN 总线模式				

Fn 001	参数名称	电机控制模式		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~10	—	2	重新使能	4.4/5.1
	0: 外部速度运行方式; 1: 内部速度模式; 2: 外部脉冲位置模式; 3: JOG 点动运行模式; 4: 转矩运行控制模式; 5~10: 混合控制模式。				

Fn 003	参数名称	Modbus/CAN 总线控制模式		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~4	—	0	重新上电	第六章
	0: 待机模式; 1: 转矩运行; 2: 速度运行; 3: 增量位置运行; 4: 绝对位置运行				

4.3.2 系统基本参数控制

Fn 004	参数名称	电机旋转方向定义		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1	—	0	重新上电	4.1
	面向电机轴方向, 0: 逆时针方向为电机正转; 1: 顺时针方向为电机正转				

Fn 005	参数名称	操作面板默认显示值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~255	—	0	即时生效	4.2

Fn 006	参数名称	电机代码		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1-30000	—	—	重新上电	1.1.5

Fn 007	参数名称	载入出厂设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1	—	0	重新上电	5.3.9
	写入 1, 并且重新上电, 则将当前电机代码所对应的参数重置为出厂设定				

设定

Fn 008	参数名称	系统密码设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-32768~32767	—	1688	重新上电	—
	用户使用密码：1688 高级密码：9876				

Fn 009	参数名称	行业应用设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-30000~30000	—	0	重新上电	—

4.3.3 数字输入端口

Fn 00C	参数名称	数字输入端口滤波周期系数		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~255	—	100	重新上电	5.2.1
	数值越大，滤波效果越好				

Fn 00E	参数名称	数字输入异或取反控制位 1		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0000~1111	—	0000	即时生效	5.2.1
	千位：IN 4；百位：IN 3；十位：IN 2；个位：IN 1； 相应位为 1 时，表示该输入信号取反；相应位为 0 时，表示该输入信号不取反				

4.3.4 内部控制信号

Fn 010	参数名称	伺服使能 (SON) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	-1	即时生效	5.2.1/5.3.1
	1：内部有效；0：内部无效；-1 ~ -4：由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。				

Fn 011	参数名称	报警清除 (ALM) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	-2	即时生效	5.2.1/7.1
	1：内部有效；0：内部无效；-1 ~ -4：由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 只用于清除警告 (WARN)，故障 (FAULT) 清除需重新上电				

Fn 012	参数名称	急停 (EMG) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	1	即时生效	5.2.1/5.3.2
	1：内部无效；0：内部有效；-1 ~ -4：由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 急停信号低电平有效，用于紧急停止，此时电机绕组迅速断电				

设定

Fn 014	参数名称	内部选择 0 (INSEL0) 设置		关联模式	位置、内部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.4.5/5.5.2
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 内部速度模式时, 切换内部速度 INSPD0; 位置模式时, 切换电子齿轮比 GEAR0				

Fn 015	参数名称	内部选择 1 (INSEL1) 设置		关联模式	位置、内部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.4.5/5.5.2
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 内部速度模式时, 切换内部速度 INSPD1; 位置模式时, 切换电子齿轮比 GEAR1				

Fn 016	参数名称	内部选择 2 (INSEL2) 设置		关联模式	内部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.5.2
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 内部速度模式时, 切换内部速度 INSPD2				

Fn 017	参数名称	外部正转转矩限制 (TCCW) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.8
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。				

Fn 018	参数名称	外部反转转矩限制 (TCW) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.8
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定				

Fn 019	参数名称	增益切换 (GAIN) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 2	—	0	即时生效	5.2.1/5.9
	Fn 019 设定不同值时切换第 1 增益和第 2 增益				

Fn 01A	参数名称	控制模式切换 (CMODE) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.1
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 用于混合控制模式, 将驱动器的控制模式在第一模式和第二模式之间切换				

设定

Fn 01B	参数名称	零速给定/脉冲禁止 (ZSPD/INH) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	-3	即时生效	5.2.1/5.4.4/5.5.4
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 信号有效, 则伺服电机停转进入锁轴状态				

Fn 01C	参数名称	误差清零 (CLR) 设置		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.4.9
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 清除驱动器的脉冲指令误差计数器				

Fn 01D	参数名称	指令取反 (COM-INV) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	-4	即时生效	5.2.1/5.3.3
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。 控制驱动器的位置、速度、转矩指令是否取反				

Fn 01E	参数名称	正转禁止 (CCWL) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.3.8
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。				

Fn 01F	参数名称	反转禁止 (CWL) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4 ~ 1	—	0	即时生效	5.2.1/5.3.8
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1 ~ -4: 由 CN2 数字输入信号端口 IN1~4 决定。				

Fn 02B	参数名称	伺服使能触发模式		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1	—	0	即时生效	5.3.1
	0: 伺服使能高电平有效模式; 1: 伺服使能上升沿触发有效模式				

Fn 02C	参数名称	位置滞留脉冲偏差清除		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1	—	0	即时生效	5.4.9
	伺服使能 (SON) 无效时是否清除位置滞留脉冲偏差: 0: 清除; 1: 不清除				

设定

Fn 02D	参数名称	位置误差输入端口清除方式		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1	—	0	即时生效	5.4.9
	0: 高电平清除; 1: 上升沿清除				

Fn 02E	参数名称	驱动禁止时电机停转方式		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1	—	0	即时生效	5.3.8
	0: 滞留脉冲数走完再停; 1: 滞留脉冲数清零, 立即停车				

Fn 02F	参数名称	正反转限位检测功能		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1	—	0	即时生效	5.3.8
	0: 不执行超程(正转禁止/反转禁止)检测; 1: 执行超程(正转禁止/反转禁止)检测				

4.3.5 数字输出端口

Fn 030	参数名称	数字输出 1 (OUT1) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-32 ~ 1	—	-17	即时生效	5.2.2
	1: 始终输出有效; 0: 始终输出无效; -1~-32: 由内部状态字的相应位决定				

Fn 031	参数名称	数字输出 2 (OUT2) 设置		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-32 ~ 1	—	-5	即时生效	5.2.2
	1: 始终输出有效; 0: 始终输出无效; -1~-32: 由内部状态字的相应位决定				

Fn 034	参数名称	输出信号异或取反控制位		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	00 ~ 11	—	10	即时生效	5.2.2
	个位: OUT 1 取反位; 十位: OUT 2 取反位; 1: 对应位取反; 0: 对应位不取反				

4.3.6 脉冲端口输入输出

Fn 038	参数名称	脉冲输入方式选择		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1 ~ 6	—	1	重新上电	5.4.1
	1: 单脉冲串正逻辑; 2: 单脉冲串负逻辑; 3: 双脉冲串正逻辑; 4: 双脉冲串负逻辑; 5: 正交脉冲正逻辑; 6: 正交脉冲负逻辑;				

设定

Fn 039	参数名称	脉冲输入窗口滤波宽度		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~127	—	0	重新上电	5.4.2
	越大滤波效果越好，但会降低输入脉冲的通过频率				

Fn 03E	参数名称	编码器 A/B 脉冲输出分频数		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~128	—	1	重新上电	5.12

Fn 03F	参数名称	编码器 Z 脉冲输出宽度		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~15	4 倍 A/B 正交宽度	2	重新上电	5.12

4.3.7 目标到达状态判断

Fn 040	参数名称	位置到达门限设定值		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~1024	Pulse	50	即时生效	5.2.2/5.4.6
	滞留脉冲数 ≤ Fn 040 - Fn 041 时，位置到达 (ATPOS) 信号输出有效； 滞留脉冲数 > Fn 040 + Fn 041 时，位置到达 (ATPOS) 信号输出无效				

Fn 041	参数名称	位置到达回差设定值		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-30000~30000	Pulse	0	即时生效	5.2.2/5.4.6
	滞留脉冲数 ≤ Fn 040 - Fn 041 时，位置到达 (ATPOS) 信号输出有效； 滞留脉冲数 > Fn 040 + Fn 041 时，位置到达 (ATPOS) 信号输出无效				

Fn 042	参数名称	位置接近门限设定值		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	Pulse	500	即时生效	5.2.2/5.4.7
	滞留脉冲数 ≤ Fn 042 - Fn 043 时，位置接近 (NTPOS) 信号输出有效； 滞留脉冲数 > Fn042 + Fn 043 时，位置接近 (NTPOS) 信号输出无效				

Fn 043	参数名称	位置接近回差设定值		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	Pulse	50	即时生效	5.2.2/5.4.7
	滞留脉冲数 ≤ Fn042 - Fn 043 时，位置接近 (NTPOS) 信号输出有效； 滞留脉冲数 > Fn042 + Fn 043 时，位置接近 (NTPOS) 信号输出无效				

设定

Fn 044	参数名称	零速到达门限设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1000	rpm	30	即时生效	5.2.2/5.3.4
	电机反馈速度 ≤ Fn 044 - Fn 045 时, 零速到达 (AZSPD) 信号输出有效; 电机反馈速度 > Fn 044 + Fn 045 时, 零速到达 (AZSPD) 信号输出无效				

Fn 045	参数名称	零速到达回差设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1000	rpm	5	即时生效	5.2.2/5.3.4
	电机反馈速度 ≤ Fn 044 - Fn 045 时, 零速到达 (AZSPD) 信号输出有效; 电机反馈速度 > Fn 044 + Fn 045 时, 零速到达 (AZSPD) 信号输出无效				

Fn 046	参数名称	目标速度到达门限设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 30000	rpm	—	即时生效	5.2.2/5.3.5
	电机反馈速度 ≥ Fn 046 + Fn 047 时, 目标速度到达 (ATSPD) 信号有效; 电机反馈速度 < Fn 046 - Fn 047 时, 目标速度到达 (ATSPD) 信号无效				

Fn 047	参数名称	目标速度到达回差设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 1000	rpm	10	即时生效	5.2.2/5.3.5
	电机反馈速度 ≥ Fn 046 + Fn 047 时, 目标速度到达 (ATSPD) 信号有效; 电机反馈速度 < Fn 046 - Fn 047 时, 目标速度到达 (ATSPD) 信号无效				

Fn 048	参数名称	速度一致误差设定值		关联模式	速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 100	rpm	5	即时生效	5.2.2/5.3.6
	反馈速度 - 指令速度 ≤ Fn 048 时, 速度一致 (VCOIN) 信号输出有效; 反馈速度 - 指令速度 > Fn 048 时, 速度一致 (VCOIN) 信号输出无效				

Fn 049	参数名称	目标转矩到达门限设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 3000	1%额定转矩	—	即时生效	5.2.2/5.3.7
	电机反馈转矩 ≥ Fn 049 + Fn 04A 时, 目标转矩到达 (ATTRQ) 信号有效; 电机反馈转矩 < Fn 049 - Fn 04A 时, 目标转矩到达 (ATTRQ) 信号无效				

设定

Fn 04A	参数名称	目标转矩到达回差设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0 ~ 3000	1%额定转矩	10	即时生效	5.2.2/5.3.7
	电机反馈转矩 ≥ Fn 049 + Fn 04A 时，目标转矩到达 (ATTRQ) 信号有效； 电机反馈转矩 < Fn 049 - Fn 04A 时，目标转矩到达 (ATTRQ) 信号无效				

4.3.8 位置环控制参数

Fn 050 ~ Fn 053	参数名称	电子齿轮比分子 1~4		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~ 32767	—	1	即时生效	5.4.5/5.10.2

Fn 054	参数名称	电子齿轮比分母		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~ 32767	—	1	重新上电	5.4.5/5.10.2
	四级电子齿轮共用一个分母，支持动态组合切换，电子齿轮比要求在 1 ~ 100 内				

Fn 056	参数名称	脉冲输入指令指数滤波比例系数		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~ 30000	—	0	即时生效	5.4.3
	滤波后位置脉冲个数不变。取值越大，加减速时间越长，动态响应性越差				

Fn 057	参数名称	脉冲输入指令移动平滑滤波		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~ 128	—	32	重新上电	5.4.3
	可将阶跃的速度指令转为渐变型，位置脉冲个数不变。取值越大，速度指令越平滑				

Fn 05A	参数名称	位置环速度前馈系数		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~100	1%	—	即时生效	5.10.2

Fn 05B	参数名称	位置环速度前馈低通滤波器时间常数		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~6400	0.01ms	—	即时生效	5.10.2

Fn 05C	参数名称	位置环第 1 比例增益 Kp1		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~10000	0.01	—	即时生效	5.9/5.10.2
	位置环第一比例系数。取值越大，位置环响应越快，但可能出现超调或者振荡				

设定

Fn 05D	参数名称	位置环第 2 比例增益 Kp2		关联模式	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~10000	0.01	—	即时生效	5.9/5.10.2
	位置环第二比例系数。取值越大，位置环响应越快，但可能出现超调或者振荡				

4.3.9 模拟量输入参数

Fn 060	参数名称	模拟速度指令增益		关联模式	外部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~1000	rpm/V	300	即时生效	5.5.1
	外部模拟速度指令的增益设定值为：每 1V 电压代表的电机转速				

Fn 061	参数名称	模拟速度指令 ADC 零漂		关联模式	外部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-1000~1000	—	0	即时生效	5.5.1

Fn 062	参数名称	模拟速度指令方向取反设置		关联模式	外部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1	—	0	即时生效	5.5.1
	0：模拟速度指令方向不取反；1：模拟速度指令方向取反				

Fn 063	参数名称	模拟速度指令低通滤波时间常数		关联模式	外部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	0.1ms	0	即时生效	5.5.1
	取值越大，滤波效果越好，但会造成速度值跟踪能力降低				

Fn 064	参数名称	模拟转矩指令增益		关联模式	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~300	0.01×额定转矩/V	30	即时生效	5.6.1
	外部模拟转矩指令的增益设定值为：每 1V 电压代表的额定转矩的百分比				

Fn 065	参数名称	模拟转矩指令 ADC 零漂		关联模式	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-1000~1000	—	0	即时生效	5.6.2

Fn 066	参数名称	模拟转矩指令方向取反设置		关联模式	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1	—	0	即时生效	5.6.3
	0：模拟转矩指令不取反；1：模拟转矩指令取反				

设定

Fn 067	参数名称	模拟转矩指令低通滤波时间常数		关联模式	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	0.1ms	10	即时生效	5.6.4
	取值越大，滤波效果越好，但会造成转矩值跟踪能力降低				

Fn 068	参数名称	模拟量指令箱位设置		关联模式	外部速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-4~1	—	1	即时生效	5.5.1/5.6.5
	0:无零值钳位功能；1:有零值钳位功能；-1~-4:由CN2数字输入信号1~4决定				

Fn 069	参数名称	模拟速度指令零值箱位设定值		关联模式	外部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	rpm	30	即时生效	5.5.1
	模拟速度指令低于Fn069设定值时，即认为零速				

Fn 06A	参数名称	模拟转矩指令零值箱位设定值		关联模式	外部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	(额定电流/转矩)‰	30	即时生效	5.6.5
	模拟转矩指令低于Fn06A设定值时，即认为转矩为零				

4.3.10 内部速度参数

Fn 070	参数名称	JOG速度设定值		关联模式	JOG模式
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-500~500	rpm	100	即时生效	4.4.3

Fn 071 ~ Fn 078	参数名称	内部速度1~8设定值		关联模式	内部速度
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-30000~30000	rpm	500	即时生效	5.1/5.5.2/5.6.6
通过内部速度选择(Fn014、Fn015、Fn016)的组合状态来选择内部8段速度指令值					

4.3.11 速度环调节参数

Fn 084	参数名称	负载转动惯量系数		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	100~1000	1%	—	即时生效	5.10.1

Fn 087	参数名称	速度环第1比例增益Kv1		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	10~5000	0.01	—	即时生效	5.9/5.10
	比例增益越大，速度响应越快，过大可能会造成速度超调				

设定

Fn 088	参数名称	速度环第 1 积分时间常数 Ti		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~10000	0.1ms	—	即时生效	5.9/5.10
	积分时间常数越小，速度稳态误差越低。过低容易产生振荡				

Fn 089	参数名称	速度环第 2 比例增益 Kv2		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	10~5000	0.01	—	即时生效	5.9/5.10.1
	比例增益越大，速度响应越快，过大可能会造成速度超调				

Fn 08A	参数名称	速度环第 2 积分时间常数 Ti		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~10000	0.1ms	—	即时生效	5.9/5.10.1
	积分时间常数越小，速度稳态误差越低。过低容易产生振荡				

4.3.12 转矩电流指令滤波参数

Fn 092	参数名称	第 1 转矩指令低通滤波器时间常数		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	10us	—	即时生效	5.7/5.9
	常数越大，滤波效果越好。过大会造成转矩指令相移过大，降低动态响应				

Fn 093	参数名称	第 2 转矩指令低通滤波器时间常数		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	10us	—	即时生效	5.7/5.9
	常数越大，滤波效果越好。过大会造成转矩指令相移过大，降低动态响应				

Fn 094	参数名称	第 1 转矩指令带阻滤波器中心频率		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	100~30000	HZ	—	重新上电	5.7
	建议设定值不要小于 100Hz，一般用于中频段				

Fn 095	参数名称	第 1 转矩指令带阻滤波器带宽频率		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	0.1HZ	—	重新上电	5.7
	建议设定值不要大于 15Hz，0Hz 表示取消带阻滤波				

设定

Fn 096	参数名称	第 1 转矩指令带阻滤波器衰减率		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~100	1%	—	重新上电	5.7
	取值越大，滤波效果越好，过大可能会造成转矩指令振荡				

Fn 097	参数名称	第 2 转矩指令带阻滤波器中心频率		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	100~30000	HZ	—	重新上电	5.7
	建议设定值不要小于 100Hz，一般用于中频段				

Fn 098	参数名称	第 2 转矩指令带阻滤波器带宽频率		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	0.1HZ	—	重新上电	5.7
	建议设定值不要大于 15Hz，0Hz 表示取消带阻滤波				

Fn 099	参数名称	第 2 转矩指令带阻滤波器衰减率		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~100	1%	—	重新上电	5.7
	取值越大，滤波效果越好，过大可能会造成转矩指令振荡				

4.3.13 控制限制参数

Fn 0A0	参数名称	转矩限制模式		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~3	—	0	重新使能	5.8
	0: 内部转矩限制; 1: 内部+外部转矩限制; 2: 内部+模拟量转矩限制; 3: 内部+外部+模拟量转矩限制				

Fn 0A1	参数名称	内部正向转矩限制		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~500	额定转矩 1%	500	重新使能	5.8
	内部正转转矩限制设定值				

Fn 0A2	参数名称	内部反向转矩限制		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~500	额定转矩 1%	500	重新使能	5.8
	内部反转转矩限制设定值				

设定

Fn 0A3	参数名称	外部正向转矩限制		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~500	额定转矩 1%	100	重新使能	5.8
	通过外部正转转矩限制（TCCW）信号限制正转转矩的限制值				

Fn 0A4	参数名称	外部反向转矩限制		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~500	额定转矩 1%	100	重新使能	5.8
	通过外部反转转矩限制（TCW）信号限制反转转矩的限制值				

Fn 0A5	参数名称	绝对值方式转矩限制		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~500	额定转矩 1%	—	重新上电	—
	转矩限制设定值				

Fn 0AC	参数名称	电机最大运行速度限制（绝对值）设定		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~30000	rpm	—	重新上电	5.6.6
	位置和速度模式下，最大允许速度指令；转矩模式下，最大转速限制值				

Fn 0AD	参数名称	转矩模式下速度限制方式		关联模式	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~3	—	0	重新使能	5.6.6
	0：基本速度限制；1：基本速度限制+内部速度限制 2：基本速度限制+外部模拟量速度限制 3：基本速度限制+内部多段速度限制+外部模拟量速度限制 当超过电机最大运行速度限制 Fn 0AC 时，取电机最大运行速度限制				

Fn 0AE	参数名称	转矩模式下基本正转速度限制		关联模式	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	60~30000	rpm	—	即时生效	5.6.6

Fn 0AF	参数名称	转矩模式下基本反转速度限制		关联模式	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	60~30000	rpm	—	即时生效	5.6.6

设定

4.3.14 增益切换

Fn 0B0	参数名称	增益切换延迟时间		关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	-30000~30000	ms	4	即时生效	5.9	

Fn 0B1	参数名称	增益切换时间		关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	-30000~30000	ms	4	即时生效	5.9	

Fn 0B2	参数名称	增益切换速度分界点		关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	0~30000	rpm	10	即时生效	5.9/5.10.3	
	反馈转速 ≤ Fn 0B2 - Fn 0B3 时, 第 1 增益有效; 大于则第 2 增益有效					

Fn 0B3	参数名称	增益切换速度回差设定值		关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	0~1000	rpm	2	即时生效	5.9/5.10.3	
	反馈转速 ≤ Fn 0B2 - Fn 0B3 时, 第 1 增益有效; 大于则第 2 增益有效					

4.3.15 加减速时间

Fn 0B8	参数名称	电机加速时间设置		关联模式	速度	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	0~30000	ms	0	即时生效	5.5.3	
	速度指令变化+1000 RPM 时, 反馈速度跟随指令速度所需的时间					

Fn 0B9	参数名称	电机减速时间设置		关联模式	速度	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	0~30000	ms	0	即时生效	5.5.3	
	速度指令变化-1000 RPM 时, 反馈速度跟随指令速度所需的时间					

4.3.16 电磁制动器

Fn 0C0	参数名称	电磁制动器释放动作时间		关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	0~3000	ms	50	重新上电	5.11	
	从驱动器发出释放指令到制动器完全释放的时间, 由制动器线圈的电气参数决定					

Fn 0C1	参数名称	电磁制动器制动等待速度		关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照	
	0~500	rpm	300	即时生效	5.11	
	低于此转速才可以启动电磁制动; 只需满足 Fn 0C1 与 Fn 0C2 条件之一即可启动制动					

设定

Fn 0C2	参数名称	电磁制动器制动等待时间		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~10000	ms	3000	重新上电	5.11
	大于等待时间才可以电磁制动，否则自由停车；				

Fn 0C3	参数名称	电磁制动器制动交接速度		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~300	rpm	100	即时生效	5.11
	电机速度绝对值小于 Fn0C3 时，认为电机处于低速运行，此时电磁制动器可直接制动				

Fn 0C4	参数名称	电磁制动器制动动作时间		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~3000	ms	50	重新上电	5.11
	从发出制动指令到制动器完全制动的的时间，由制动器线圈的电气参数决定				

4.3.17 报警保护配置

Fn 0D0	参数名称	过压报警电压设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~10000	0.1V	100	即时生效	—
	当直流母线电压值超过 Fn 0D0 的设定值时，发生 E_oUdc 过压报警				

Fn 0D1	参数名称	欠压报警电压设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1200	0.1V	—	即时生效	7.1

Fn 0D2	参数名称	欠压报警模式		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~2	—	2	即时生效	7.1
	0：不允许报警，继续运行；1：允许报警；2：不允许报警，但停机并等待功率电正常				

Fn 0D4	参数名称	速度调节失速检测时间		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	ms	5000	重新上电	—
	电机失速检测时间，0：取消失速保护；				

Fn 0D5	参数名称	电机过流保护系数		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1023	—	—	重新上电	—

设定

Fn 0D6	参数名称	过流窗口滤波宽度		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-1~30000	—	—	重新上电	—
	-1, 取消过流保护功能, 0 以上为过流窗口滤波宽度				

Fn 0D9	参数名称	功率模块报警滤波		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1000	—	0	即时生效	7.1
	PoEr 报警滤波, 越大, 可减少报警				

Fn 0DA	参数名称	位置超差的偏差设定值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~32767	Pulse	30000	即时生效	5.4.8/7.1
	滞留脉冲数 ≥ Fn 0DA 时, 发生 E PoSE 位置超差警告; Fn0DA=0 时, 超差警告无效				

Fn 0DF	参数名称	电机超速报警设定门限值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	1~32767	rpm	—	重新上电	—
	电机最高警告转速: 超过该速度将发出超速警告, 本参数与电机型号有关				

Fn 0E2	参数名称	过载报警使能		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1	—	1	重新上电	—
	0: 过载保护 (限制为额定转矩输出) 但不报警; 1: 过载则报警停机。				

Fn 0E3	参数名称	总线通讯检测时间		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	ms	0	重新上电	—
	0: 不进行总线检测和报警; 大于 0 表示总线通讯报警时间, 超过此时间报警 E_coUt				

Fn 0E5	参数名称	EnAb 报警滤波		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	-1~30000	—	0	重新上电	—
	在电磁噪音干扰地区, 越大可减少 E_EnAb 报警, 推荐 1000~2000, 取负数则取消报警				

设定

Fn 0E7	参数名称	控制板温度检测		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~200	℃	0	即时生效	—
	0: 关闭过温检测; ≥1: 过温报警门限值				

Fn 135	参数名称	QEP 编码器采样滤波周期		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~199	—	4	重新上电	7.1

4.3.18 电流环控制参数

Fn 151	参数名称	电流环比例增益		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30	0.001	—	重新上电	—
	比例增益越大, 电机刚性加强, 过大可能会造成电机运行噪音加大				

Fn 152	参数名称	电流环积分时间常数		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~300	0.01ms	—	重新上电	—
	积分时间常数减小, 电机刚性加强, 过大可能会造成电机运行噪音加大				

4.3.19 泄放参数配置

Fn 169	参数名称	泄放电压		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~8000	0.1V	—	重新上电	—
	直流母线电压泄放启动工作点				

Fn 16A	参数名称	直流母线电压滞环值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1000	0.1V	—	重新上电	—

Fn 16B	参数名称	泄放电阻阻值		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~1000	Ω	—	重新上电	—

Fn 16C	参数名称	泄放电阻功率		关联模式	位置、速度、转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	W	—	重新上电	—

设定

Fn 16D	参数名称	泄放电阻短时过载冲击时间	关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~30000	0.1s	—	重新上电	—

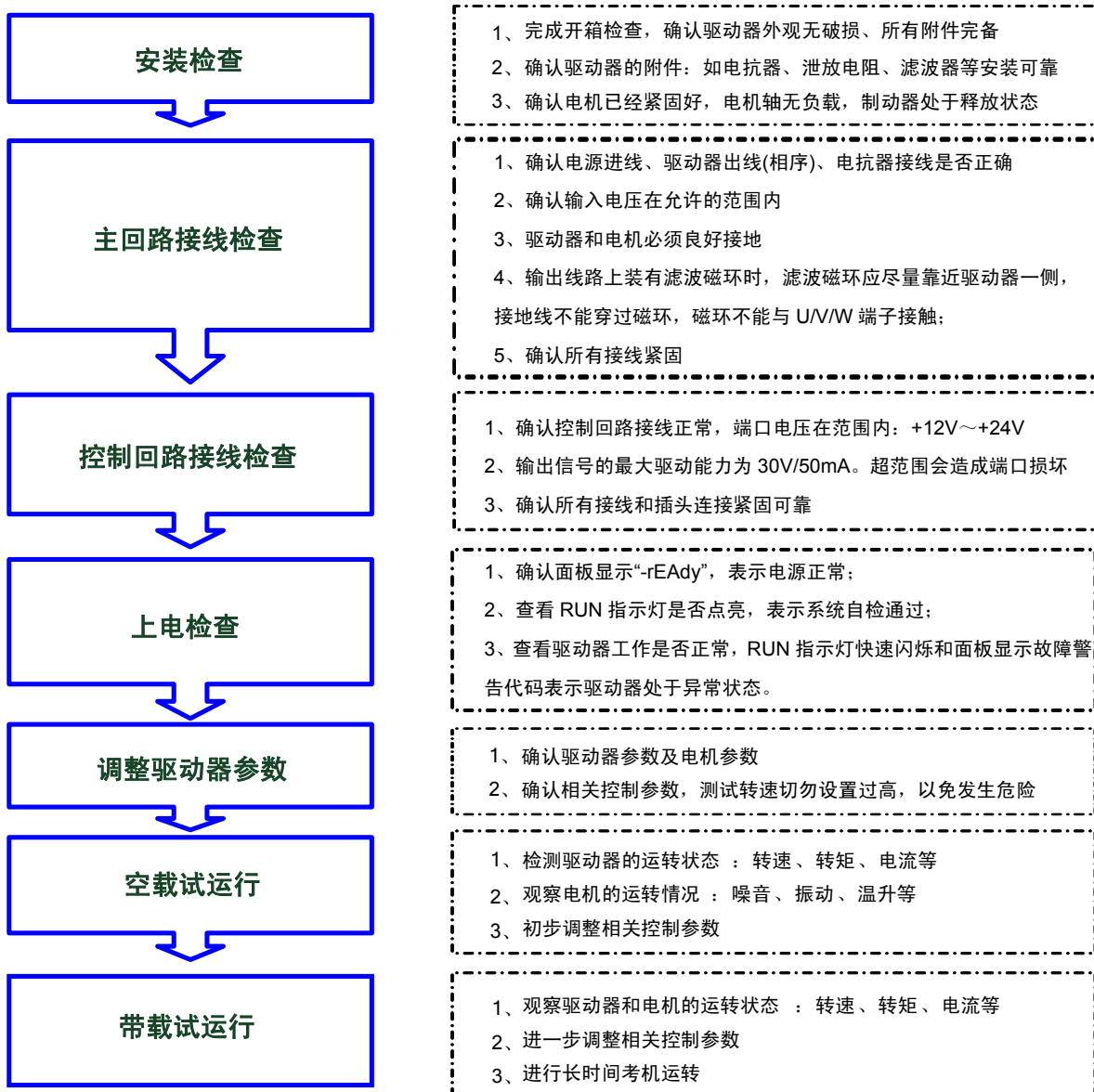
4.3.20 历史报警码

Fn 170 ~ Fn 177	参数名称	历史报警码	关联模式	位置、速度、转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	参照
	0~32767	—	—	—	7.1
Fn170~Fn177 分别对应最新报警 1 号~8 号报警，报警码为数字报警码					

4.4 试运行

4.4.1 基本流程

驱动器初次上电试运行时，请参照以下流程执行，否则容易发生意外，致使驱动器、电机损坏或者其他危险。

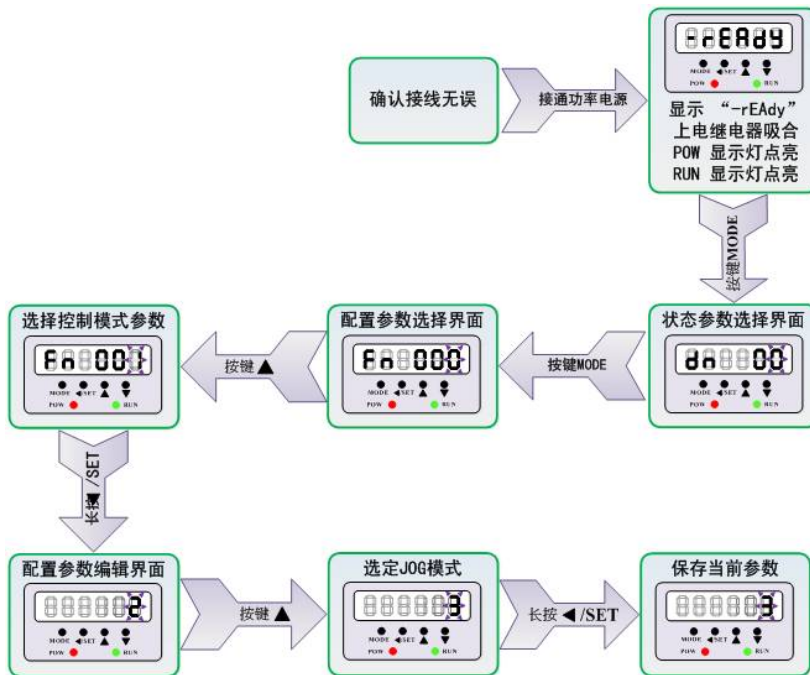


设定

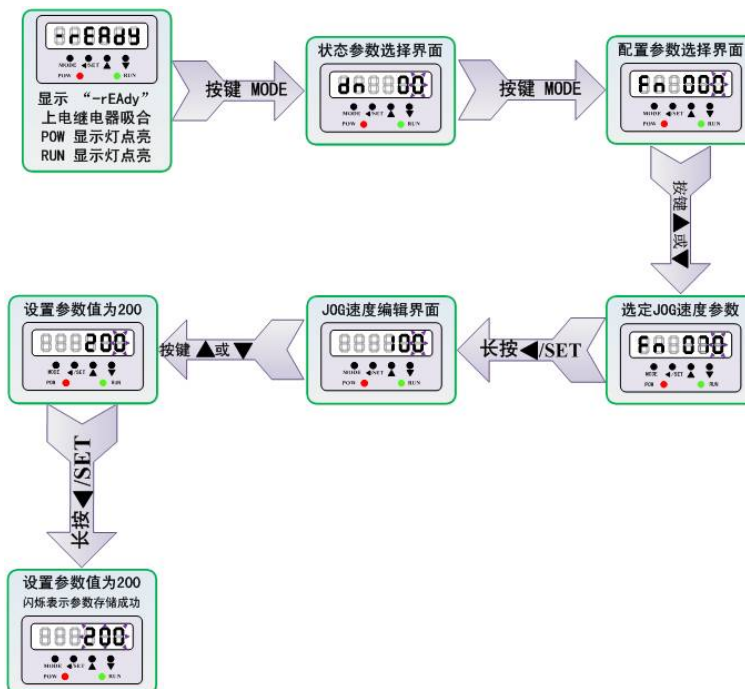
4.4.2 JOG 模式空载试运行

通过 JOG 模式运行，可检查电机接线是否正确，同时确认电机运转是否正常。

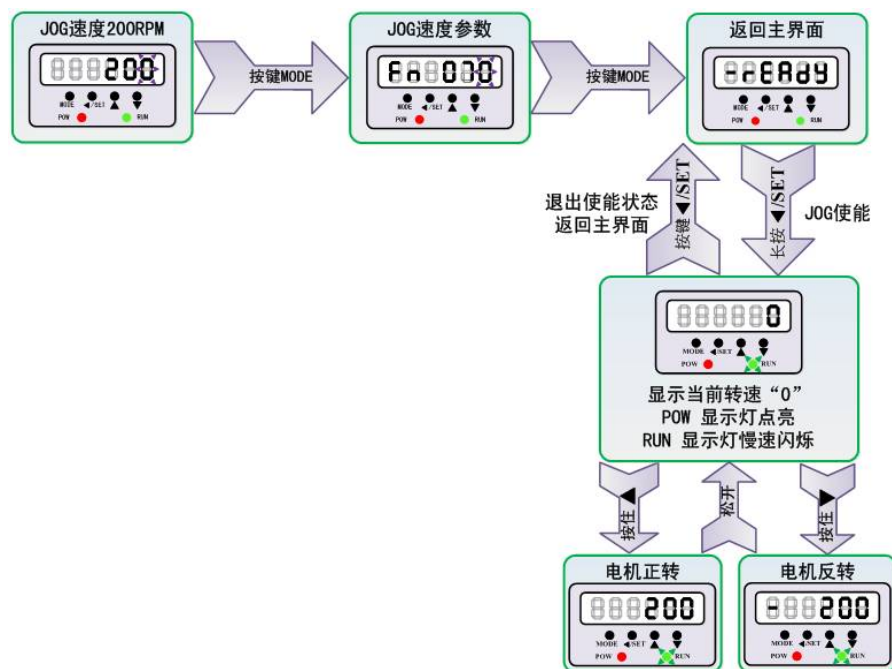
1) 将驱动器运行模式配置为 JOG 试运行模式，对应配置参数 Fn 001 = 3:



2) 重新上电后，设置 JOG 运行模式时电机的运行速度为 Fn 070 = 200 RPM:



3) 通过操作面板的按键以点动方式控制电机以±200 RPM 的速度运行:



返回主界面后，长按“◀/SET”键，伺服使能（SON）有效，操作面板显示当前转速为“0”。按键▲或者▼，电机将按照设定好的转速正转或者反转。如果驱动器或者电机异常，则会发生电机异响、振动、运行不平稳等状况，同时操作面板上会显示相应的故障（FAULT）或警告（WARN）代码。通过“◀/SET”返回主界面，此时伺服使能（SON）无效。

观察无异常后，可逐渐加大转速进行进一步测试。

4.4.3 JOG 模式带载试运行

驱动器带载运行时要注意以下内容：

- 逐步提高负载，发现过载应立即断电并排除故障原因；
- 加载过程中要不断监测驱动器的反馈转速、输出电流、输出转矩、异常杂音及温升，一旦发现异常，应立即停机；
- 调整电机参数时应先断使能，待电机停转后再更改参数，并适当降低转速和负载，以免发生意外，参数调节量不要过大；

不要做过载性和破坏性试验，以免损坏驱动器和电机，以免发生危险。

第五章 调整

5.1 控制模式的选择

控制模式为普通工作模式和总线控制模式。用户可通过配置参数 Fn 000 进行选择。

参数编号	参数说明	参数范围	出厂设定
Fn 000	模式选择：1：普通模式；2：Modbus 总线模式；3：CAN 总线模式	0~3	1

普通模式包含 10 种控制模式，可通过配置参数 Fn 001 选择，如下表 5-1 所示。

【注意】二合一驱动器不支持 10 号控制模式，四合一驱动器支持 1、2、3、6 号控制模式。

Fn 001	控制模式	
0：外部模拟量速度方式	利用模拟量电压指令控制伺服电机的转速	
1：内部速度模式	通过输入输出端子 CN2 上的 INSPD0/1/2 三个信号的不同组成状态，选择配置参数 Fn 071~Fn 078 里设置好的速度值	
2：外部脉冲位置模式	请在需要进行定位动作时使用： ◇ 利用脉冲列位置指令控制伺服电机的位置 ◇ 利用输入脉冲数控制位置，利用输入脉冲的频率控制转速	
3：JOG 模式	在初次上电试运行时使用，详情请参照“4.4 试运行的内容”	
4：外部模拟量转矩模式	利用模拟量电压转矩指令控制伺服电机的输出扭矩	
5-10：混合控制模式	模式切换（CMODE）：OFF	模式切换（CMODE）：ON
	第 1 模式	第 2 模式
5	外部脉冲位置模式	外部模拟量速度方式
6	外部脉冲位置模式	内部速度模式
7	外部脉冲位置模式	外部模拟量转矩模式
8	内部速度模式	外部模拟量速度方式
9	内部速度模式	外部模拟量转矩模式
10	外部模拟量速度方式	外部模拟量转矩模式

表 5-1 LS 驱动器的控制模式

控制模式选择混合控制模式时，可以动态地切换伺服电机的工作模式，切换方式通过输入信号模式切换（CMODE）的状态实现，配置参数为 Fn 01A。

5.2 输入输出的配置

LS 驱动器支持 4 路输入和 2 路输出，可以根据用户的需要灵活分配。

5.2.1 输入信号端口分配

输入端口配置如下表所示, 设定-1 ~ -4 表示该信号对应的 CN2 数字输入端口依次为 IN1~IN4, 1 表示内部有效, 0 表示内部无效。【注意】请勿重复设置输入端口。

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 010	伺服使能 (SON)	-4~+1	-1
Fn 011	报警清除 (ARST)	-4~+1	-2
Fn 012	急停 (EMG)	-4~+1	1
Fn 013	允许工作 (ENA)	-4~+1	1
Fn 014	内部速度 0 (INSPD0) / 电子齿轮 0 (GEAR0)	-4~+1	0
Fn 015	内部速度 1 (INSPD1) / 电子齿轮 1 (GEAR1)	-4~+1	0
Fn 016	内部速度 2 (INSPD2)	-4~+1	0
Fn 017	外部正转转矩限制 (TCCW)	-4~+1	0
Fn 018	外部反转转矩限制 (TCW)	-4~+1	0
Fn 019	增益切换 (GAIN)	-4~+1	0
Fn 01A	控制模式切换 (CMODE)	-4~+1	0
Fn 01B	零速给定/脉冲禁止 (ZSPD/INH)	-4~+1	-3
Fn 01C	误差清零 (CLR)	-4~+1	0
Fn 01D	指令取反 (COM-INV)	-4~+1	0
Fn 01E	正转禁止 (CCWL)	-4~+1	0
Fn 01F	反转禁止 (CWL)	-4~+1	0

表 5-2 输入信号配置参数索引表

【例】伺服使能 (SON) 对应的配置参数为 Fn010。当 Fn010 = 1 时, 表示使能始终有效; 当 Fn010 = 0 时, 表示使能无效; 当 Fn010 = -1~-4 中的某个值时, 表示使能信号由 IN 1~4 中的某个输入信号端口控制, 默认值为-1, 即用输入信号端口 IN1 决定伺服使能信号是否有效。

如需要改变输入信号的逻辑, 可通过修改配置参数 Fn00E 的值来实现;

在工业噪声环境下, 为了防止误动作, 可对输入信号进行滤波处理。通过调整配置参数 Fn 00C 的值调整窗口滤波的宽度。如下所示:

参数编号	参数说明	参数范围	出厂设定
Fn 00C	数字输入端口滤波周期系数	0 ~ 255	100
Fn 00E	数字输入异或取反控制位 (CN2 输入信号端口 IN 1~4) 千位、百位、十位、个位: 分别为 IN4~IN1 输入取反位;	0000~1111	0000
【例】Fn 00E =0011 时, IN 1、2 输入信号取反, IN 3、4 输入信号不变			

5.2.2 输出信号端口分配

对于输出信号端口, 由以下配置参数决定信号的意义。

调整

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定	
Fn 030	数字输出 1 (OUT 1) 设置	+1 ~ -32	-17	伺服准备好 (SRDY)
Fn 031	数字输出 2 (OUT 2) 设置	+1 ~ -32	-5	报警信号输出 (ALM)

【例】输出信号端口 (OUT1) 对应的配置参数为 Fn 030, 当 Fn 030= 1 时, 表示输出信号端口 (OUT1) 强制输出导通; 当 Fn 030= 0 时, 表示输出信号端口 (OUT1) 强制输出关断; 当 Fn 030= -1~-32 时, 表示输出信号端口 (OUT1) 对应内部输出信号 0~31。

输出信号	信号符号	信号编号	信号说明
零速到达	AZSPD	-1	反馈转速 ≤ Fn 044-Fn 045 时有效; 反馈转速 >Fn 044+Fn 045 时无效 Fn 044: 零速到达门限值; Fn 045: 零速到达回差值
目标速度到达	ATSPD	-2	反馈转速 ≥Fn 046+ Fn 047 时有效; 反馈转速 <Fn 046-Fn 047 时无效 Fn 046: 目标速度到达门限值; Fn 047: 目标速度到达回差值
位置到达	ATPOS	-3	滞留脉冲数 ≤Fn 040 - Fn 041 时有效; 滞留脉冲数 > Fn 040 + Fn 041 时无效 Fn 040: 位置到达门限值; Fn 041: 位置到达回差值
速度一致	VCOIN	-4	反馈转速-指令转速 ≤ Fn 048 时有效; 反馈转速-指令转速 > Fn 048 时无效; Fn 048: 速度一致误差值
报警信号输出	ALM	-5	发生故障 (FAULT) 或警告 (WARN) 时有效; 否则无效
目标转矩到达	ATTRQ	-6	实际转矩 ≥Fn 049 +Fn 04A 时有效; 实际转矩 < Fn 049 - Fn 04A 时无效。 Fn 049: 目标转矩到达门限值; Fn 04A: 目标转矩到达回差值
电磁制动释放	BRK-OFF	-7	抱闸释放状态有效; 抱闸抱死状态无效; 因驱动电磁制动器控制线圈所需电流较大, 该信号作为制动器线圈通断电控制时, 必须采用中间继电器
位置接近	NTPOS	-8	滞留脉冲数 ≤ Fn 042 - Fn 043 时有效; 滞留脉冲数 > Fn 042 + Fn 043 时无效 Fn 042: 位置接近门限值; Fn 043: 位置接近回差值
转矩限制中	TRQL	-9	发生转矩限制时有效, 包括: 内部基本转矩限制, 内部+外部转矩限制, 内部+外部模拟量转矩限制, 内部+外部+外部模拟量转矩限制。 详见配置参数 Fn 0A0 转矩限制模式; 否则无效
转速限制中	SPDL	-10	转矩模式下发生转速限制时有效, 包括: 只有基本速度限制, 基本+内部多段速度限制, 基本+外部模拟量速度限制, 基本+内部+外部模拟量速度限制。不论那种限制模式, 当超过电机最大运行速度限制时, 取电机最大运行速度限制。 详见配置参数 Fn 0AD 转矩模式下速度限制方式; 否则无效
泄放工作中	ULB	-12	泄放工作时有效; 否则无效
绕组通电	MPOW-ON	-14	电机绕组通电时有效; 电机绕组断电时无效
转动方向	MSP-SIGN	-15	正转时有效; 反转时无效
伺服准备好	SRDY	-17	系统上电自检通过, 等待伺服使能 (SON) 信号
使能输入有效	ENA-SRV	-18	伺服已经使能
严重故障	FAULT	-20	严重故障, 必须通过断电才能清除故障报警状态
伺服急停状态	EMGING	-22	伺服电机急停状态

伺服使能无效	DIS-SRV	-23	内部使能无效，当驱动器发生异常报警时有效
一般警告	WARN	-24	一般警告，可以通过报警清除信号（ARST）清除报警状态
目标到达	TR	-27	位置（位置模式）、转速（速度模式）、转矩到达（转矩模式）任意一种有效时即有效；否则无效
内部限制	INL	-28	正转禁止或者反转禁止时有效；否则无效

表 5-3 内部输出信号的定义和编号

如需要改变输出信号的逻辑，可修改 Fn 034 来实现，内部输出信号的编号见表 5-3 所示。


参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 034	十位：OUT 2 输出取反；个位：OUT 1 输出取反	00~11	00
【例】Fn 034 =11 时，OUT 1 和 OUT 2 输出信号取反，			

5.3 基本参数

5.3.1 伺服使能


伺服使能（SON）信号用于控制伺服电机绕组是否通电。通过配置参数 Fn 010 可将伺服使能信号分配给输入信号端口（IN 1~4）中的任意一个。当 Fn 010=0 时，表示伺服使能信号无效，当 Fn 010=1 时，表示伺服使能信号始终有效。

伺服使能信号触发模式可由 Fn 02B 选择，当 Fn 02B=0 时，表示伺服使能高电平有效模式：即只要伺服使能信号有效，驱动器接通电源时立即进入使能状态；当 Fn 02B=1 时，表示伺服使能上升沿触发有效模式。

 注意	请务必在接通伺服使能（SON）信号后再输入位置、速度、转矩指令，使伺服电机启动或停止。若先输入指令，然后再通过接通或者切断伺服使能（SON）信号以及 AC 电源而使电机启动或者停止，则可能造成内部器件老化，导致发生故障。
---	--


5.3.2 急停

当急停（EMG）信号有效时，电机绕组断电，电机停转，停转方式取决于动态制动器和电磁制动器（适配电机带有电磁抱闸）的配置，内部输出信号急停状态（EMGING）输出有效。

 注意	在大功率机械设备中，往往在操作人员易于接触的位置设置一个或者多个急停开关，设备运行中如发生突发性故障，可以迅速关闭电机，防止人员伤亡或者机械损坏。
---	---

5.3.3 指令取反

无论电机运行在何种模式，当指令取反（COM-INV）信号使能后，驱动器的位置、速度、转矩指令都将执行取反操作。

 注意	如果在电机运行过程中使能指令取反（COM-INV）信号，须注意电机转速、负载不可过大，否则会使电机转向突变，可能会损坏机械部件。
---	--

调整

5.3.4 零速到达

当 $|\text{反馈转速}| \leq \text{Fn 044} - \text{Fn 045}$ 时，零速到达（AZSPD）信号输出有效；

当 $|\text{反馈转速}| > \text{Fn 044} + \text{Fn 045}$ 时，零速到达（AZSPD）信号输出无效。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 044	零速到达门限设定值	0~1000	rpm	30
Fn 045	零速到达回差设定值	0~1000	rpm	5

5.3.5 目标速度到达

当 $|\text{反馈转速}| \geq \text{Fn 046} + \text{Fn 047}$ 时，目标速度到达（ATSPD）信号输出有效；

当 $|\text{反馈转速}| < \text{Fn 046} - \text{Fn 047}$ 时，目标速度到达（ATSPD）信号输出无效。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 046	目标速度到达门限设定值	0~30000	rpm	—
Fn 047	目标速度到达回差设定值	0~1000	rpm	10

5.3.6 速度一致

速度指令值与速度反馈值的绝对误差小于等于配置参数 Fn 048 的设定值时，速度一致（VCOIN）信号输出有效；否则速度一致（VCOIN）信号输出无效。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 048	速度一致误差设定值	0~100	rpm	5

5.3.7 目标转矩到达


当 $|\text{实际转矩}| \geq \text{Fn 049} + \text{Fn 04A}$ 时，目标转矩到达（ATTRQ）信号输出有效；

当 $|\text{实际转矩}| < \text{Fn 049} - \text{Fn 04A}$ 时，目标转矩到达（ATTRQ）信号输出无效。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 049	目标转矩到达门限设定值	0~3000	额定转矩 1‰	—
Fn 04A	目标转矩到达回差设定值	0~3000	额定转矩 1‰	10

5.3.8 超程

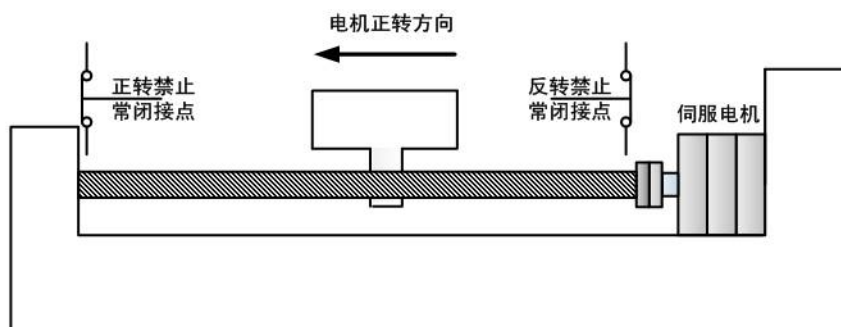
超程防止功能：当机械运动部件超出所设计的安全范围时，通过限位开关（正转禁止、反转禁止）的信号，使伺服电机强制停止的安全功能。

 注意	<p>在直线驱动等情况下，请务必安装限位开关，以防止机械损坏。</p> <p>当限位开关发生端子接触不良或者断线时，请使用“常闭接点”，使电机向安全侧移动。</p> <p><u>“正转禁止”和“反转禁止”功能可通过配置参数设定为：始终有效、始终无效或根据外部输入信号决定。必须通过配置参数 Fn 02F 开启正反转限位检测功能，才能进行限位控制。</u></p>
---	---

限位开关的安装

调整

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 01E	正转禁止 (CCWL) 设置 1: 内部使能; 0: 内部关闭; -1~-4: 由 CN2 数字输入信号端口 (IN 1~4) 确定	-4~+1	0
Fn 01F	反转禁止(CWL)设置 1: 内部使能; 0: 内部关闭; -1~-4: 由 CN2 数字输入信号端口 (IN 1~4) 确定	-4~+1	0
Fn 02E	驱动禁止时电机停转方式 0: 软停 (滞留脉冲数走完); 1: 急停 (滞留脉冲数清零) 【注】 对于负载惯量较大的情况, 急停可能会引起机械振动	0~1	0
Fn 02F	正反转限位检测功能 0: 不进行超程 (正转禁止/反转禁止) 检测; 1: 进行超程检测	0~1	0



位置脉冲误差清零

位置控制时, 由于超程而使伺服电机停止时, 可通过配置 Fn 02E 的值决定伺服电机停止的方式:

圆台或传送机等旋转型用途中, 无需超程防止功能。

5.3.9 恢复出厂默认参数

通过对参数 Fn 007 的设置可恢复出厂默认参数。将 Fn 007=1, 重新上电后, 除参数 Fn 001、Fn 006、Fn 008 外, 系统将恢复其他参数的出厂默认设定。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 007	载入出厂设定值	0~1	—	0

5.4 位置模式调整

5.4.1 脉冲指令方式的选择

可通过对参数 Fn038 的设置, 选择脉冲指令方式。其中单轴低压伺服驱动器支持以下 6 种不同的脉冲指令方式, 多合一驱动器仅支持单脉冲正负逻辑的脉冲指令方式。

调整

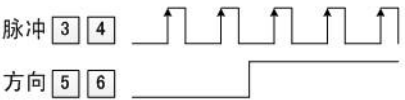
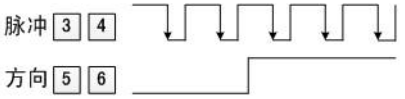
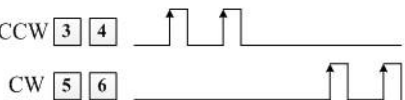
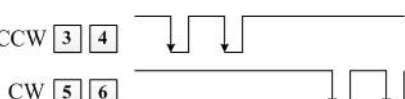
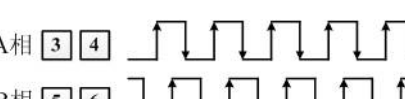
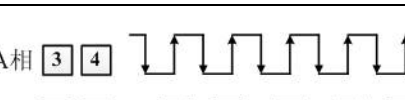
Fn 038	输入方式	说明	波形说明 (箭头表示有效位置指令)
1	单脉冲正逻辑	脉冲端(3,4)从关断到导通为接收到一个指令, 方向端(5,6)的电平控制运行的方向	脉冲 3 4 
2	单脉冲负逻辑	脉冲端(3,4)从导通到关断为接收到一个指令, 方向端(5,6)的电平控制运行的方向	脉冲 3 4 
3	双脉冲正逻辑	脉冲端(3,4)从关断到导通为接收到一个正转指令, 方向端(5,6)从关断到导通为接收到一个反转指令	CCW 3 4 
4	双脉冲负逻辑	脉冲端(3,4)从导通到关断解释为接收到一个正转指令, 方向端(5,6)从导通到关断解释为接收到一个反转指令	CCW 3 4 
5	正交脉冲正逻辑	脉冲端(3,4)作为正交信号 A 相, 方向端(5,6)作为正交信号 B 相, A 超前 B 解释为正向	A相 3 4 
6	正交脉冲负逻辑	脉冲端(3,4)作为正交信号 A 相, 方向端(5,6)作为正交信号 B 相, B 超前 A 解释为正向	A相 3 4 

表 5-42 种脉冲指令方式的说明

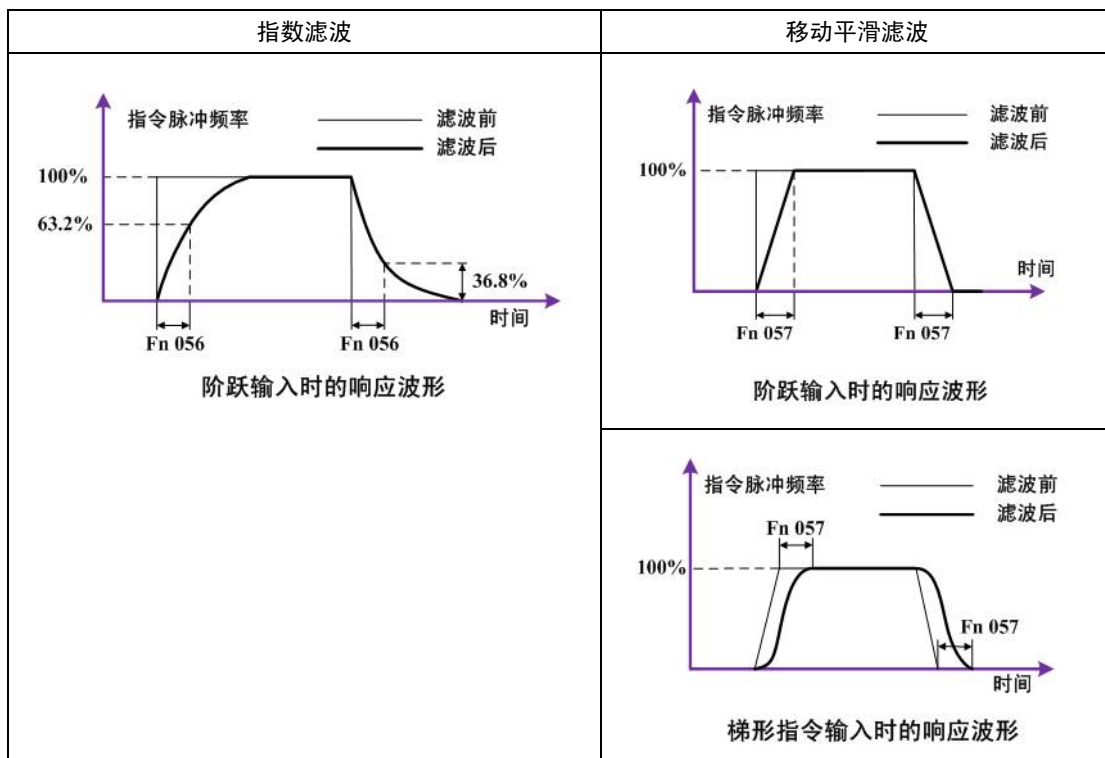
5.4.2 脉冲指令窗口滤波器

在一些工况噪声较为恶劣的环境, 可通过配置参数 Fn 039 对输入脉冲信号进行窗口滤波, 以达到抑制噪声干扰的作用。仅单轴低压伺服驱动器支持此功能。

5.4.3 脉冲指令平滑滤波器

该功能在以下场合时较为有效: 1、上位机不设置加减速; 2、指令脉冲频率极低。该设定对移动量(指令脉冲个数)没有影响。滤波系数设定值越大, 滤波平滑性越好, 但滞后性越大。

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 056	脉冲输入指令指数滤波比例系数: 0 (取消指数滤波)	0~30000	0
Fn 057	脉冲输入指令移动平滑滤波系数	1~128	32



5.4.4 指令脉冲禁止功能

在位置控制时停止（禁止）指令脉冲输入计数的功能，与零速给定（ZSPD）信号共享一个数字输入信号源和配置参数，此时电机锁轴。

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 01B	脉冲禁止(INH)设置：1：内部使能；0：内部关闭 -1~-4：由数字输入信号端口（IN 1~4）确定	-4 ~ +1	0

5.4.5 电子齿轮的设定

1) 电子齿轮功能的意义

“电子齿轮功能”是指，可将相当于指令控制器输入指令 1 脉冲的工件移动量设定为任意值的功能。这种来自指令控制器的指令 1 脉冲即最小单位叫做“1 指令单位”。应用实例请参考图 5-1。

2) 电子齿轮比的设定

电机轴和负载侧的机械减速比为 n/m （电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈），电子齿轮比的设定值由下式求得：

$$\text{电子齿轮比} \frac{A}{B} = \frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转 1 圈的移动量 (指令单位)}} * \frac{m}{n}$$

调整

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 050	电子齿轮比分子 1	1~32767	1
Fn 051	电子齿轮比分子 2	1~32767	1
Fn 052	电子齿轮比分子 3	1~32767	1
Fn 053	电子齿轮比分子 4	1~32767	1
Fn 054	电子齿轮比分母	1~32767	1

注意 超过设定范围时，请将分子分母约成规定范围内的整数。
电子齿轮比的设定范围为 0.01~100，超出此范围时，伺服驱动器无法正常动作。

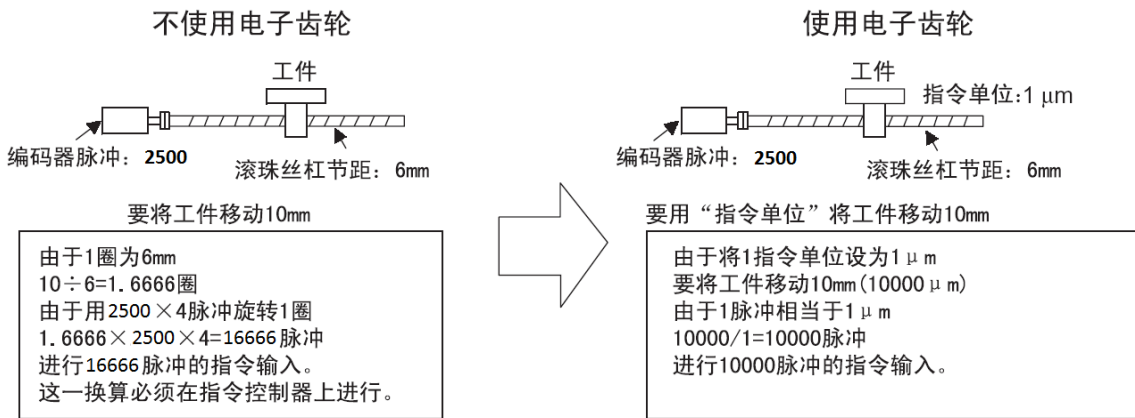


图 5- 1 电子齿轮功能的意义

3) 电子齿轮比的设定步骤

电子齿轮比的设定值因机械构成而异。请按照如下所示的步骤进行设定：

步骤	设定内容
1	确认机械的减速比、滚珠丝杠导程、皮带轮直径等
2	确认所使用伺服电机的编码器分辨率
3	确认上位装置的指令单位，在考虑机械规格、定位精度等基础上确定指令单位
4	以确定的指令单位为基础，计算负载轴每旋转 1 圈所需的指令单位量
5	根据电子齿轮比的计算公式计算电子齿轮比
6	将计算所得的电子齿轮比设定在相应的参数中
7	根据实际需要，在电机停转的情况下动态切换电子齿轮比（4 级切换）

表 5-5 电子齿轮比的设定步骤

4) 电子齿轮比的计算公式

$\Delta\zeta$ (mm/P): 指令单位 PG (Pulse/Rev): 编码器分辨率 (QEP 编码器线数 4 倍频)
P (mm/Rev): 滚珠丝杠导程 n/m: 减速比 (电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈)

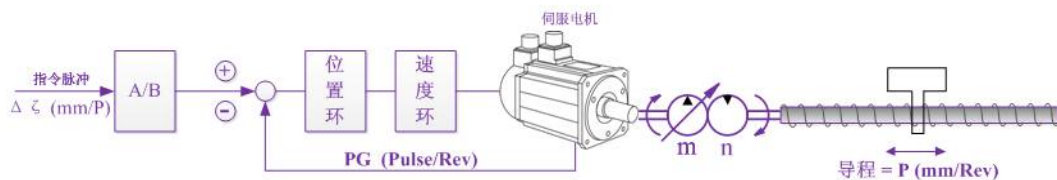


图 5-2 电子齿轮的计算公式

电子齿轮比的计算公式如下，见图 5-2 所示：

$$\text{因为：} \frac{n \cdot P}{\Delta \zeta} * \frac{A}{B} = PG * m, \text{ 可推出：} \frac{A}{B} = \frac{PG * m * \Delta \zeta}{n * P} = \frac{PG}{\frac{P}{\Delta \zeta}} * \frac{m}{n}$$

请通过参数设定电子齿轮比分子 A、电子齿轮比分母 B。

5) 电子齿轮比切换

LS 驱动器支持 4 级电子齿轮动态切换，通过设定配置参数 Fn 050 ~ Fn 054 的值，可确定 4 级电子齿轮比的值，通过输入信号电子齿轮选择 0 (GEAR0, Fn 014 配置) 和电子齿轮选择 1 (GEAR1, Fn 015 配置) 切换。

电子齿轮比选择		电子齿轮比分子	电子齿轮比分母
GEAR0	GEAR1		
0	0	第 1 分子 (Fn 050)	分母 (Fn 054)
0	1	第 2 分子 (Fn 051)	
1	0	第 3 分子 (Fn 052)	
1	1	第 4 分子 (Fn 053)	

6) 电子齿轮比的设定实例

步骤	内容	机械构成		
		滚珠丝杠	圆台	皮带+皮带轮
1	机械规格	指令单位: 0.001 mm 编码器2500线 滚珠丝杠, 导程: 6mm	指令单位: 0.01 ° 负载轴 减速比: 1/100 编码器2500线	指令单位: 0.005 mm 皮带轮直径 φ100 mm 负载轴 减速比: 1/50 编码器2500线
2	编码器分辨率	2500*4=10000	2500*4=10000	2500*4=10000
3	指令单位	0.001 mm (1 μm)	0.01°	0.005 mm (5 μm)

调整

4	负载轴旋转 1 圈的移动量	6 mm/0.001 mm = 6000		360°/0.01°= 36000		$\pi \times 100 \text{ mm} / 0.005 \text{ mm} = 62800$	
5	电子齿轮比	$\frac{A}{B} = \frac{10000}{6000} * \frac{1}{1}$		$\frac{A}{B} = \frac{10000}{36000} * \frac{100}{1}$		$\frac{A}{B} = \frac{10000}{628000} * \frac{50}{1}$	
6	参数	Fn 050 / Fn 051 / Fn 052 / Fn 053	5	Fn050 / Fn 051 Fn052 / Fn 053	250	Fn 050 / Fn 051 Fn 052 / Fn 053	1250
		Fn 054	3	Fn 054	9	Fn 054	157

表 5-6 电子齿轮比的设定实例

5.4.6 位置到达信号

滞留脉冲数 Dn 03 为指令控制器发出的指令脉冲数与电机实际转动的脉冲数之间的绝对误差，若滞留脉冲数 $\leq \text{Fn } 040 - \text{Fn } 041$ 时，则位置到达（ATPOS）信号输出有效；滞留脉冲数 $> \text{Fn } 040 + \text{Fn } 041$ 时，则位置到达（ATPOS）信号输出无效。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 040	位置到达门限设定值	1 ~ 1024	Pulse	50
Fn 041	位置到达回差设定值	-30000 ~ 30000	Pulse	0

5.4.7 位置接近信号

当滞留脉冲数“Dn 03 \leq Fn 042 - Fn 043 时，则位置接近（NTPOS）信号输出有效；当滞留脉冲数“Dn 03 $>$ Fn 042 + Fn 043 时，则位置接近（NTPOS）信号输出无效。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 042	位置接近门限设定值	0 ~ 30000	Pulse	500
Fn 043	位置接近回差设定值	0 ~ 30000	Pulse	50

5.4.8 位置超差警告

当滞留脉冲数“Dn 03 $>$ Fn 0DA 时，则发生位置超差警告。

参数编号	参数说明		设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 0DA	= 0	取消位置超差警告	0 ~ 32767	Pulse	30000
	!= 0	位置超差的偏差设定值			

5.4.9 位置脉冲误差清零

误差清零（CLR）信号由数字输入端口 Fn 01C 设置，用于清除脉冲指令误差计数器。清除方式由 Fn 02C 与 Fn 02D 配置，具体说明见表 5-7 所示。

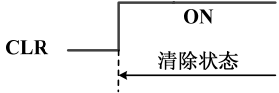

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定	
Fn 02C	位置滞留脉冲偏差清除		0~1	0
	0: 清除 (默认)	1: 不清除		
Fn 02D	位置误差输入端口清除方式		0~1	0
	0			
	高电平清除 (默认)			
	【注】若设定为保持清除状态，则伺服的锁定功能无效。因此电机因为速度环的漂移而出现微速旋转。为保证切实执行了误差清零信号，请保证 ON 持续时间>250us。			
	1			
上升沿清除				
【注】为保证切实执行了误差清零信号，请保证 ON 持续时间>25us				

表 5-7 位置误差清除的配置参数说明

【注】当故障 (FAULT) 或者警告 (WARN) 发生时，位置误差暂时保留，以便观测；警告 (WARN) 被报警清除 (ARST) 信号复位，或者重新上电时，系统自动清除误差，以便重新运行。

5.5 速度模式调整

5.5.1 外部模拟量速度模式运行

1) 速度指令增益的调整

速度指令的增益可以通过配置参数 Fn 060 进行配置：

2) 速度指令偏移量的调整

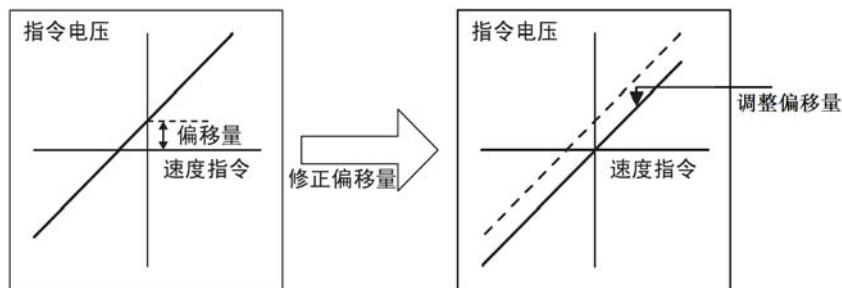


图 5-3 速度指令偏移量的调整

当使用外部模拟量速度模式，在控制装置或者外部电路的指令电压出现微小量 (mV 级) 的

调整

偏移量时，即使模拟量指令电压发出 0V 指令，也会出现电机微速旋转的情况。在这种情况下，可通过配置参数 Fn 061 对指令偏移量进行调整。

3) 速度指令方向的设置

可通过配置参数 Fn 062 来切换输入速度指令的方向：

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 062	模拟速度指令方向取反设置 0：不取反；1：取反	0~1	0

4) 低通滤波器

模拟量速度指令输入通过低通滤波器可滤除高频噪声干扰。如设定值过大，则响应性会降低。

5) 模拟速度指令零值箝位

模拟量指令输入时，通过零值箝位功能，当速度值小于或等于模拟量速度指令零值箝位设定的速度值时，电机零速锁轴。零值箝位功能由配置参数 Fn 068 设定。


参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 068	模拟量指令箝位设置 0:无零值箝位功能；1：有零值箝位功能； -1 ~ -4：由 CN2 数字输入信号端口 IN 1~4 决定	-4~1	—	1
Fn 069	模拟速度指令零值箝位设定值	0~30000	rpm	30

5.5.2 内部速度模式运行

1) 用户参数的设定

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 071	内部速度 1 设定值	-30000~+30000	rpm	500
Fn 072	内部速度 2 设定值	-30000~+30000	rpm	1000
Fn 073	内部速度 3 设定值	-30000~+30000	rpm	1500
Fn 074	内部速度 4 设定值	-30000~+30000	rpm	2000
Fn 075	内部速度 5 设定值	-30000~+30000	rpm	-2000
Fn 076	内部速度 6 设定值	-30000~+30000	rpm	-1500
Fn 077	内部速度 7 设定值	-30000~+30000	rpm	-1000
Fn 078	内部速度 8 设定值	-30000~+30000	rpm	-500

表 5-8 8 段内部速度配置参数

 注意	内部速度值即使超过了适配电机的最高转速，也会被限制在规定的速度范围内。 速度切换时波动不要过大，加减速平滑滤波可防止转速突变而产生振动。
---	---

2) 内部速度的切换



INSPD 2 状态	INSPD 1 状态	INSPD 0 状态	选定速度
OFF	OFF	OFF	内部速度 1
OFF	OFF	ON	内部速度 2
OFF	ON	OFF	内部速度 3
OFF	ON	ON	内部速度 4
ON	OFF	OFF	内部速度 5
ON	OFF	ON	内部速度 6
ON	ON	OFF	内部速度 7
ON	ON	ON	内部速度 8

表 5-9 8 段内部速度的选择

5.5.3 加减速时间

当速度指令为阶跃给定时，通过设置加速及减速时间使电机平滑启动。

参数编号	参数说明	设定单位	设定范围	出厂设定
Fn 0B8	电机加速时间设置	ms	0~30000	100
Fn 0B9	电机减速时间设置	ms	0~30000	100

在输入阶跃速度指令或者选择内部设定速度时，可进行平滑的速度控制，加（减）速时间设置为电机从 0（1000）rpm 到 1000（0）rpm 所需的时间。

5.5.4 零速给定

如果将零速给定(ZSPD)信号置为 ON，则使伺服电机紧急停止并锁轴，配置参数为 Fn01B。

调整

5.6 转矩模式调整

5.6.1 转矩指令增益的调整

转矩指令的增益可以通过配置参数 Fn 064 进行配置：

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 064	模拟转矩指令增益	1~300	1%*Tr / V	30

5.6.2 转矩指令偏移量的调整

当使用外部模拟量转矩模式时，作为模拟量指令电压，如果发出 0V 指令，电机的输出转矩不为 0，则可通过修改配置参数 Fn 065 对指令偏移量进行调整。如图 5-5 所示。

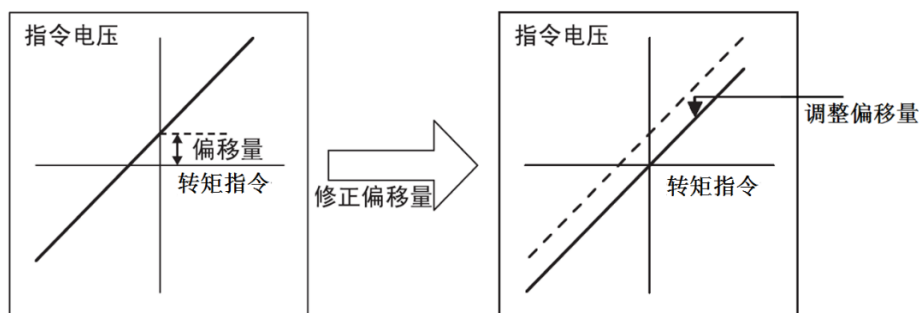


图 5-5 转矩指令偏移量的调整

5.6.3 转矩指令方向的设置

用户可以通过配置参数 Fn 066 来切换输入转矩指令的方向：

5.6.4 转矩指令低通滤波器

滤除模拟量转矩指令高频噪声干扰。如模拟转矩指令低通滤波时间常数 Fn 067 设定值过大，则响应性会降低。

5.6.5 模拟转矩指令零值箝位

模拟输入存在不可避免的零漂，当模拟转矩指令很小时，希望设定为零时，可通过 Fn 068 和 Fn 06A 来实现零值箝位给定。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 068	模拟量指令箝位设置 0: 无零值箝位功能；1: 有零值箝位功能； -1 ~ -4: 由 CN2 输入信号 1~4 决定	-4~1	—	1
Fn 06A	模拟转矩指令零值箝位设定值	0~30000	(额定电流/转矩) %	30

5.6.6 转矩控制时的速度限制

由于转矩控制时要对伺服电机输出转矩指令，因此不进行电机转速的处理。如果相对于机械侧的负载转矩设定过大的转矩指令，则会超过机械负载的转矩，导致电机转速大幅提高。为了保

护机械侧，可在转矩控制时限制伺服电机的转速，如图 5-6 所示。



图 5-6 转矩模式下转速限制功能

在转矩模式下的速度限制功能分为 4 种模式，可以通过配置参数 Fn 0AD 来设置：

参数	设定值	速度限制模式
Fn 0AD	0	基本速度限制
	1	基本速度限制+内部速度限制（取二者较小的值作为转速限制值）
	2	基本速度限制+外部模拟量速度限制（取二者较小的值作为转速限制值）
	3	基本速度限制+内部多段速度限制+外部模拟量速度限制（取三者较小的值作为转速限制值）

基本速度限制分为基本正转转速限制，由配置参数 Fn 0AE 设定，以及基本反转转速限制，由配置参数 Fn 0AF 设定。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位
Fn 0AE	转矩模式下基本正转速度限制	60~30000	rpm
Fn 0AF	转矩模式下基本反转速度限制	60~30000	rpm

外部模拟量转速限制，是通过外部模拟量信号控制转速限制值，此时外部模拟速度通道用作外部模拟量速度限制指令来源，其增益、零点、方向及滤波特性的配置同“5.5.1 外部模拟量指令模式运行”的内容。

内部多段转速限制可通过数字输入信号（INSPD 0/1/2）的组合状态，选择由用户通过配置参数 Fn 071~Fn 078 预先设置好的 8 段内部速度（与内部多段速度共用配置参数），进而达到限制伺服电机转速的目的。

5.7 共振抑制

1) 共振抑制的意义

当机械系统发生共振现象，可能是伺服系统刚度过大、响应过快造成，降低增益或许可以改善。LS 驱动器配置有两个低通滤波器和两个陷波器（带阻滤波器），在不改变增益的情况下，达到抑制共振的效果。共振抑制的原理是采用滤波器抑制机械响应的共振峰，如图 5-7 所示：

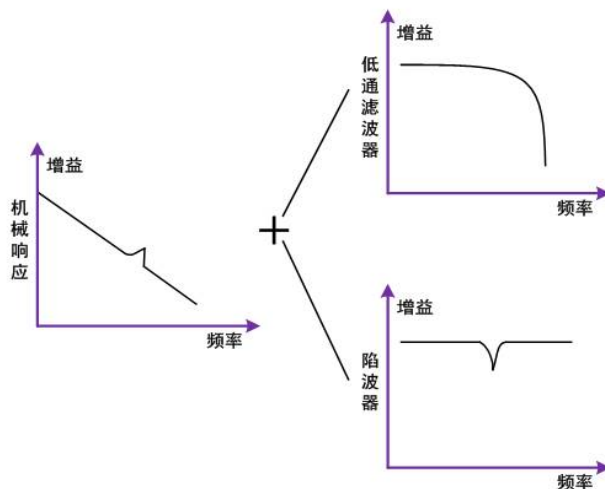


图 5-7 滤波器抑制机械响应的共振峰

滤波器种类	适用场合	优点	缺点
低通滤波器	高频共振	不需要知道准确的共振点	带来相位滞后，系统频带降低。不适合中低频共振场合
陷波器	中低频共振	不影响整体系统的频带宽度	必须知道准确的共振频率，频率设置有误反而影响性能。共振频率经常漂移的场合不适用

参数编号	参数说明	设定单位	设定范围
Fn 092	第 1 转矩指令低通滤波器时间常数	10us	0~30000
Fn 093	第 2 转矩指令低通滤波器时间常数	10us	0~30000
Fn 094	第 1 转矩指令带阻滤波器中心频率	Hz	100~30000
Fn 095	第 1 转矩指令带阻滤波器带宽频率	0.1Hz	0~30000
Fn 096	第 1 转矩指令带阻滤波器衰减率	1%	0~100
Fn 097	第 2 转矩指令带阻滤波器中心频率	0.1Hz	100~30000
Fn 098	第 2 转矩指令带阻滤波器带宽频率	0.1Hz	0~30000
Fn 099	第 2 转矩指令带阻滤波器衰减率	1%	0~100

2) 低通滤波器

由配置参数 Fn 092 和 Fn 093 设置两个低通滤波器的时间常数，通过增益切换选择其中的一个使用，不能同时使用（非串联）。低通滤波器默认有效，对高频信号有很好的衰减作用，能较好地抑制高频共振、噪声。例如使用滚珠丝杠机械，提高驱动器的增益时，有时会发生高频共振，使用低通滤波器有较好的效果。但系统响应频带的宽度和相位裕度也降低了，系统有可能变得不稳定。如果系统中低频共振，低通滤波器无法达到抑制共振的作用。

因伺服驱动而导致机器高频振动时，对转矩低通滤波器的时间常数进行调整。这样可能会消除振动。数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机械条件的限制；数值越大，越能抑制高

频振动，但会造成相位裕度减小，引起振荡。

3) 陷波器

由配置参数 Fn 094~Fn 099 设置两个陷波器的相关参数，两个陷波器串联，可以同时使用，能抑制两种不同频率的共振。两个陷波器默认关闭。如果可以知道共振频率（中心频率），那么陷波器可以直接将共振量消除。通常如果确定共振频率，使用陷波器比低通滤波器效果好。共振频率不明时，可以按照从高到低的顺序逐渐降低抑制频率，振动最小点的抑制频率即为最优设定值。但如果共振频率随时间或者其他因素漂移，而且漂移过大时，就不适合使用陷波器。

除了中心频率，还可以调整陷波器的带宽和衰减率，但要注意设置合适。带宽越宽，衰减率越大，机械共振抑制的效果可能很好，但会造成相位变化大，有时反而会加强振动。

5.8 转矩限制

出于保护机械的目的，可对输出转矩进行限制。通过选择转矩限制的 4 种模式之一，可对正转和反转分别限制不同的转矩值。如下图 5-8 所示。

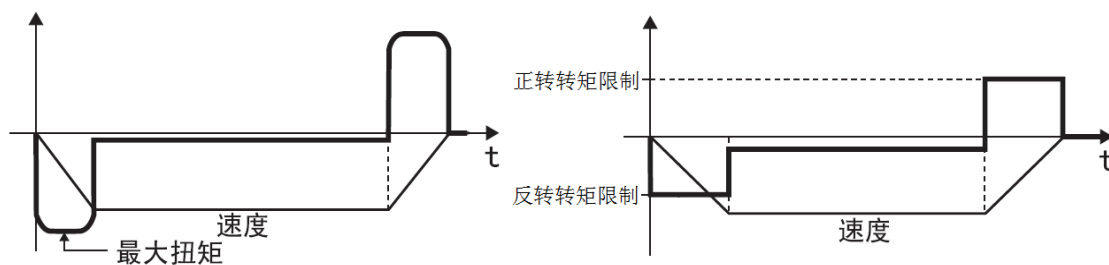


图 5-8 转矩限制

LS 驱动器的转矩限制功能分为 4 种模式，可通过配置参数 Fn 0A0 来设置：

参数编号	设定值	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 0A0	0	内部转矩限制	0~3	0
	1	内部+外部转矩限制		
	2	内部+模拟量转矩限制		
	3	内部+外部+模拟量转矩限制		

1) 内部转矩限制：输出转矩限制在内部正转转矩限制配置参数 Fn 0A1 和内部反转转矩限制配置参数 Fn 0A2 以内；

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 0A1	内部正向转矩限制	1~500	额定转矩 1%	500
Fn 0A2	内部反向转矩限制	1~500	额定转矩 1%	500

调整

2) 内部转矩限制+外部转矩限制：取二者较小的值作为转矩限制值。

外部转矩限制由数字输入信号外部正转转矩限制（TCCW）和外部反转转矩限制（TCW）控制是否有效。外部正转转矩限制（TCCW）信号对应外部正转转矩限制配置参数 Fn 0A3，外部反转转矩限制（TCW）信号对应外部反转转矩限制配置参数 Fn 0A4；

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 0A3	外部正向转矩限制	0~500	额定转矩 1%	100
Fn 0A4	外部反向转矩限制	0~500	额定转矩 1%	100

3) 内部转矩限制+模拟量转矩限制：取二者较小的值作为转矩限制值；

模拟量转矩限制，是通过外部模拟量信号控制转矩限制值，此时外部模拟转矩通道用作外部模拟量转矩限制指令来源，其增益、零点、方向等配置同“5.6 外部模拟量转矩模式运行”。

4) 内部转矩限制+外部转矩限制+模拟量转矩限制：取三者最小的值作为转矩限制值。

【注】模拟量转矩限制：模拟量电压指令的输入电压无极性，无论是正电压还是负电压，只取电压的绝对值，与该输入电压绝对值相应的转矩限制值同时作用于正转和反转方向。

5.9 增益切换

1) 增益切换的意义

通过电机转速的变化或者输入信号的变化进行增益切换，可以达到以下目的：

- 在电机停止（伺服锁轴）时切换到较低增益从而抑制振动和尖锐噪声；
- 在电机停止时切换到较高增益以加大伺服的刚性；
- 在电机运行时切换到较高增益以获得更好的指令跟踪性、较小的定位时间；
- 根据负载设备的情况切换不同增益以达到最佳控制。

2) 增益切换的相关参数

第 1 增益和第 2 增益是组合形式，每组四个参数，可同时切换。增益组合见下表 5-10 所示。

序号	参数编号	参数说明	设定单位	设定范围
第 1 增益	Fn 087	速度环第 1 比例增益 Kv1	0.01	10~5000
	Fn 088	速度环第 1 积分时间常数 Ti	0.1ms	1~10000
	Fn 05C	位置环第 1 比例增益 Kp1	0.01	1~10000
	Fn 092	第 1 转矩指令低通滤波器时间常数	10us	0~30000
第 2 增益	Fn 089	速度环第 2 比例增益 Kv2	0.01	10~5000
	Fn 08A	速度环第 2 积分时间常数 Ti	0.1ms	1~10000
	Fn 05D	位置环第 2 比例增益 Kp2	0.01	1~10000
	Fn 093	第 2 转矩指令低通滤波器时间常数	10us	0~30000

表 5-10 增益切换时变换的配置参数

如需切换增益，可配置参数 Fn 019 的值：根据不同的参数值和电机的当前反馈速度，在增益 1 和增益 2 之间切换。见表 5-11 所示：

参数编号	参数说明			单位	设定范围	出厂设定	
Fn 019	增益切换 (GAIN) 设置	2	$ \text{速度反馈值} \leq \text{Fn0B2} - \text{Fn0B3}$	第 1 增益	—	-3 ~ +2	0
			$ \text{速度反馈值} > \text{Fn0B2} + \text{Fn0B3}$	第 2 增益			
		1	固定使用第 2 增益				
		0	固定使用第 1 增益				
		-1	OFF	第 1 增益			
			ON	第 2 增益			
		-4	根据需要从 IN 1~4 端口中选择				
Fn 0B0	增益切换延迟时间			ms	-30000~30000	4	
Fn 0B1	增益切换时间			ms	-30000~30000	4	
Fn 0B2	增益切换速度分界点			rpm	0~30000	10	
Fn 0B3	增益切换速度回差设定值			rpm	0~1000	2	

表 5-11 增益切换条件的配置参数

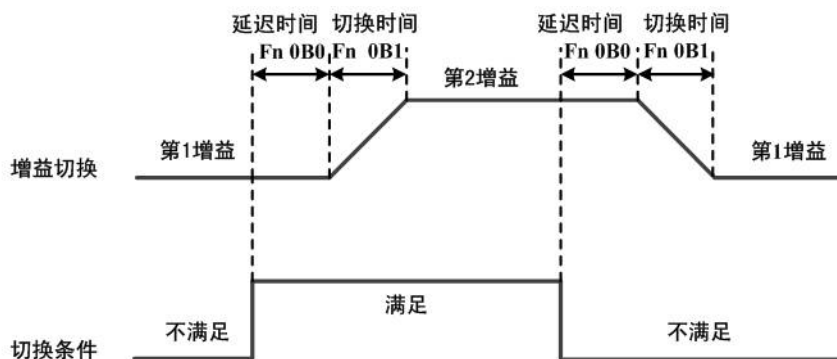


图 5-9 增益切换

如图 5-9 所示，切换条件满足时，第 1 增益切换第 2 增益；切换条件不满足时，第 2 增益切换第 1 增益。切换条件须维持延迟时间 Fn 0B0 才能切换。切换时当前增益按照切换时间 Fn 0B1 的值线性平滑渐变到目标增益。为防止频繁切换，比较器有一个回差值 Fn 0B3。

5.10 增益调整

5.10.1 速度环增益调整

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位
Fn 084	负载转动惯量系数	100~1000	1%
Fn 087	速度环第 1 比例增益 Kv1	10~5000	0.01
Fn 088	速度环第 1 积分时间常数 Ti: 0 表示取消积分控制	1~10000	0.1ms
Fn 089	速度环第 2 比例增益 Kv2	10~5000	0.01
Fn 08A	速度环第 2 积分时间常数 Ti: 0 表示取消积分控制	1~10000	0.1ms

➤ 第一步：输入负载情况：负载转动惯量系数 = (负载惯量 + 电机惯量) / 电机惯量；

调整

- 第二步：选择内部速度方式（Fn 001=1）进行速度增益调整。
- 第三步：尽可能增加速度环比例增益 Fn 087，直到负载（即电机）不出现异常振动和响声为止，且转速平稳。
- 第四步：尽可能增加速度环积分增益 Fn 088，直到负载（即电机）不出现异常振动和响声为止，同时速度的超调、失调满足负载工作要求，且转速平稳。

5.10.2 位置环增益调整

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位
Fn 05A	位置环速度前馈系数	0~100	1%
Fn 05B	位置环速度前馈低通滤波器时间常数	0~6400	10 us
Fn 05C	位置环第 1 比例增益 Kp1	1~10000	0.01
Fn 05D	位置环第 2 比例增益 Kp2	1~10000	0.01

- 第一步：如果负载情况允许，可选择内部速度方式（Fn 001=1）按照“速度运行方式的增益调整”方法先完成速度增益调整。
- 第二步：根据实际设置电子齿轮比参数 Fn 050~Fn 054，和指令平滑滤波系数 Fn 039。
- 第三步：适当增加位置比例增益参数 Fn 05C，以保证负载在系统稳定的情况下，具有较好的位置指令跟踪特性，同时在电机停止和运行时均不容易振荡。
- 第四步：如果要求更高的位置响应，可适当增加速度前馈系数 Fn 05A 和调整前馈滤波时间常数 Fn 05B。但是注意如果前馈系数太大会引起超调。

5.10.3 增益调整注意事项

- 增益的设定值是根据具体负载而定的，如果负载变化较大，需要重新调整；
- 在参数调整过程中，出现振荡，应立即断开伺服使能（即伺服使能（SON）无效），或断开电源，然后再开电源将增益参数值减小；
- 在负载惯量较大的情况下，调整第 2 速度环增益参数 Fn 089、Fn 08A，和增益切换的条件 Fn 0B2、Fn 0B3，可调节伺服电机低速段控制特性。

5.11 电磁制动

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 0C0	电磁制动器释放动作时间：驱动器发出释放指令到制动器完全释放的时间，由制动器线圈的电气参数决定	0~3000	ms	50
Fn 0C1	电磁制动器制动等待速度：该速度值必须大于 Fn 0C3 参数值，否则系统默认为 Fn 0C3 参数	0~500	rpm	300
Fn 0C2	电磁制动器制动等待时间	0~10000	ms	3000
Fn 0C3	电磁制动器制动交接速度	0~300	rpm	100
Fn 0C4	电磁制动器制动动作时间：驱动器发出抱死指令到制动器完全抱死的时间，由制动器线圈的电气参数决定	0~3000	ms	50

■ 释放过程

当伺服使能（SON）信号由无效变为有效时，经过一段内部延时（此时间由驱动器决定），电机绕组通电，且驱动器发出制动释放指令，此时电磁制动器不是立即释放，而是需要一段释放等待时间 **Fn 0C0**，在此时间内，电机零速锁轴，驱动器对接受到的任何指令禁止动作，释放等待时间结束后，电磁制动器释放，驱动器执行上位机发出的指令动作。具体动作时序见图 5-10 所示：

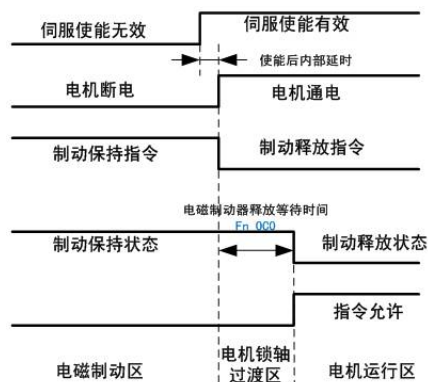


图 5-10 电磁制动器释放动作时序图

■ 制动过程

电磁制动器的制动过程分两种情况：

- 1、电机低速运行时（电机速度小于制动交接速度 **Fn 0C3**），电磁制动器直接动作；
- 2、电机高速运行时，需要电机低速或延时后再启动制动动作，否则易造成制动机构磨损。

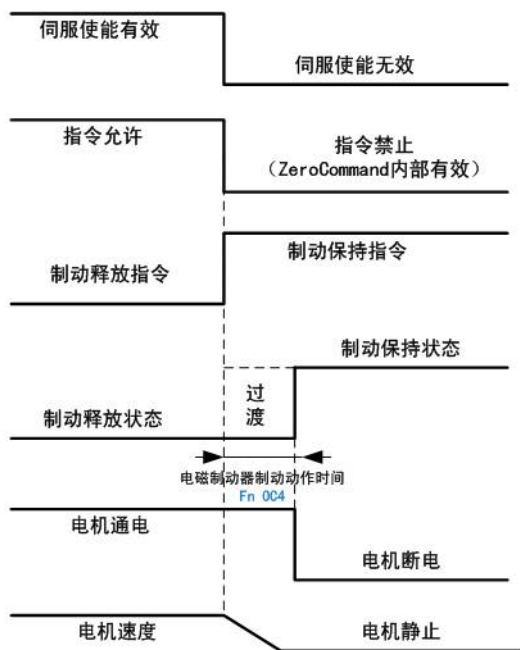


图 5-11 电磁制动器制动动作时序图（低速运行）



图 5-12 电磁制动器制动动作时序图（高速运行）

当电机低速运行，使能（SON）信号由有效变为无效时，驱动器强制零速锁轴，发出制动保持指令，经过电磁制动器制动动作时间 **Fn 0C4**，制动器启动制动动作，电机绕组断电，电机处于静止状态。具体动作时序见图 5-11。

调整

当电机高速运行，驱动器发生故障或使能无效时，电机绕组立即断电，在惯性作用下自由运行，当具备任一条件（电机速度降至电磁制动器制动等待速度 **Fn 0C1**，或电机绕组断电后超过了电磁制动器制动等待时间 **Fn 0C2**），驱动器发出制动保持指令，经过电磁制动器制动动作时间 **Fn0C4** 后，电磁制动器启动制动动作。具体动作时序见图 5-12。

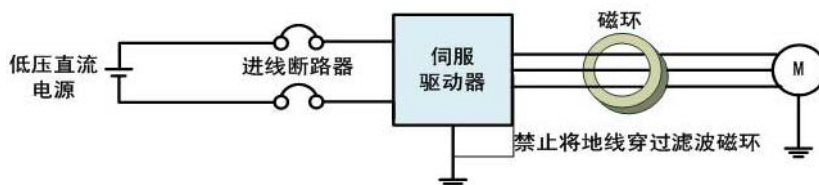
5.12 编码器的输出（仅单轴支持）

编码器 A、B 相脉冲输出信号可作为上位机定位计数和测速信号使用，可根据需要通过配置参数 **Fn 03E** 确定其分频的倍数。编码器 Z 相脉冲输出信号，可作为上位机定位计数信号使用。根据上位机捕捉速度的不同，Z 脉冲输出信号可以通过配置参数 **Fn 03F** 适当加宽。

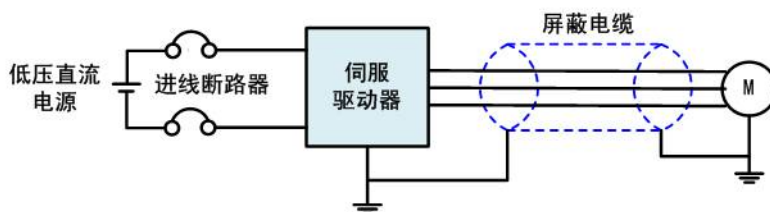
参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 03E	编码器脉冲输出分频数	1~128	—	1
Fn 03F	编码器 Z 脉冲输出宽度	0~+15	4 倍 A/B 正交宽度	2

5.13 干扰对策

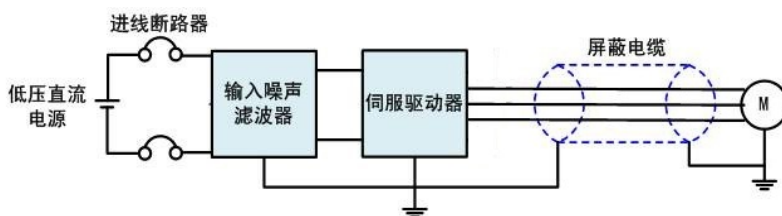
- 1、在靠近驱动器的输出侧安装滤波磁环，能有效抑制输出侧的共模干扰。



- 2、伺服驱动器的输出线采用屏蔽电缆能有效抑制无线电干扰和感应干扰，使用屏蔽电缆时，应将屏蔽层两端接地。



- 3、使用输入滤波器可抵御驱动器输入侧干扰。



第六章 通讯

6.1 Modbus 总线设置

通过配置参数 Fn 000=2，设置驱动器工作在 Modbus 总线模式。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 0F0	Modbus 通讯模式：0 (RS232) ,1 (RS485)	0~1	—	1
Fn 0F1	Modbus 总线波特率	12~1152	100bps	96
Fn 0F2	Modbus 总线节点号；	1~255	—	1

Modbus 和 CAN 总线下的控制模式均由参数 Fn 003 配置。

参数编号	参数说明	设定范围	出厂设定
Fn 003	Modbus 总线控制模式： 0: 待机方式 1: 转矩运行模式 2: 速度运行方式 3: 增量位置运行模式 4: 绝对位置运行模式	0~4	0

6.2 CAN 总线设置

通过配置参数 Fn 000=3，设置驱动器工作在 CAN 总线应用模式。CAN 总线配置参数如下表。

参数编号	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn 0F3	CAN 总线波特率	0~1000	KHz	500
Fn 0F4	CAN 总线节点号	1~255	—	1
Fn 0F5	CanReg 协议的组号分配数	1~255	—	1
Fn 0F6	CAN 报告模式数据来源	-3~255	—	—
Fn 0F7	CAN 报告模式时间间隔	-30000~30000	0.4ms	—

6.3 通讯协议

通讯协议请参考《HS/LS 伺服驱动器通讯使用说明书》，和利时电机提供伺服通讯软件 ServoGenius，用户可使用【USB 转 RS485 转接线】连接伺服驱动器和 PC 上位机进行参数读写、简单运动控制。另外，说明书和软件可在和利时电机官网 <http://www.syn-tron.com/>> 下载中心 > 说明书下载 > 交流伺服系统下载，或者联系和利时电机销售人员索取，热线电话 010-62932100。

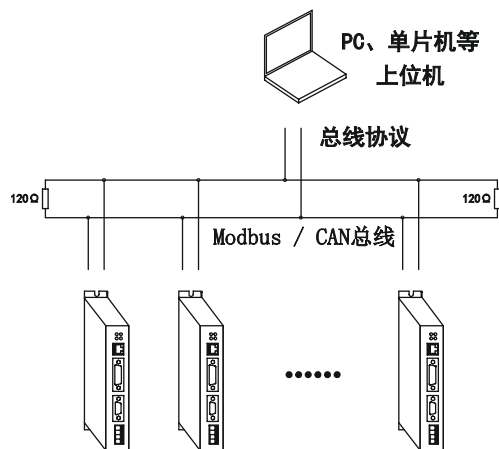


图 6-1 通讯模式接线图



注意

LS 驱动器的总线节点不提供 120Ω 匹配电阻，用户在组网时需自行接入。

第七章 故障警告及处理

7.1 报警代码

报警状态分为两个等级：1、警告（WARN）；2 故障（FAULT）。

当驱动器内部或者电机出现了异常现象，进入警告状态；当驱动器发生严重故障时，进入故障状态。警告和故障都会让电机绕组断电，电机停转，内部输出报警输出（ALM）信号有效，操作面板上显示报警代码。警告在排除发生的原因后，可用报警清除（ARST）信号清除警告。故障则需排除后重新上电，才能正常运行，不能被报警清除信号清除。

警告和故障状态下，操作面板显示 LED 报警代码“E xxxx”。Fn170~Fn177 历史故障记录和通讯模式中则显示数字报警代码。


LED 报警代码	数字报警代码	释义	故障级别	报警原因	解决办法
	—	面板通讯异常	故障 (FAULT)	操作面板与 DSP 的通讯异常： 1. 通讯电缆接触不良或者损坏； 2. 噪声干扰； 3. 面板模块或者 DSP 通讯接口损坏	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 断开其他用电设备，重新上电，如果仍旧报警则可判断为驱动器损坏，需更换相同规格的驱动器； ➢ 如果重新上电正常显示，但是其他用电设备一同运行时，则出现报警，则说明工作环境噪声干扰过于严重；
	1200	泄放电阻阻值过小	故障 (FAULT)	再生泄放电阻阻值过小	返厂检修；
	1301	通讯超时	警告 (WARN)	上位机指令间隔时间超过 Fn0E3 检测时间设定值	重新配置上位机通讯指令间隔时间；
	1320	掉线停止	警告 (WARN)	上位机指令间隔时间超过 Fn1CD 将立即停止（停止方式可选）	重新配置上位机通讯指令间隔时间；
	1401	驱动无相应报警	警告 (WARN)	伺服电机不响应驱动指令： 1. 电机堵转； 2. 电机线缆断开； 3. 伺服电机故障	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 检查机械安装； ➢ 转矩限制过小； ➢ 检查电机线缆； ➢ 返厂检修；
	1500	编码器 AB 报警	警告 (WARN)	1. 编码器接线错误； 2. 编码器损坏； 3. 噪声干扰严重	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 确认编码器接线可靠无误； ➢ 缩短编码器反馈配线，严格按照接线要求配线； ➢ 加大 Fn 135【须专业人员配置】； ➢ 返厂检修；
	1510	编码器 UVW 报警			
	1600	Fram 读写异常	故障 (FAULT)	Fram 数据写操作校验错误	返厂检修








故障警告及处理

	1700	电子齿轮参数异常	警告 (WARN)	电子齿轮参数配置有误	重新配置电子齿轮参数
--	------	----------	-----------	------------	------------

LED报警代码	数字报警代码	释义	故障级别	报警原因	解决办法
	2200	功率电源 欠压	警告 (WARN)	<ol style="list-style-type: none"> 功率电源电压过低; 欠压检测电压门槛过高; 驱动器电压测量回路故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查供电电压; 重置 Fn 0D1 欠压检测门值; 通过 Fn 0D2 忽略欠压报警; 返厂检修;
	2500 2501 2502	过电流	警告 (WARN)	<p>伺服驱动器功率回路通过的电流大于规定值:</p> <ol style="list-style-type: none"> 电机启制动过猛; 驱动器损坏; 电机接线 U、V、W 短路或某绕组与外壳短路; 电机故障; 功率模块自动保护; 伺服电机剧烈振荡 	<ul style="list-style-type: none"> 断开电机接线, 如通电刚进入伺服使能状态就出现报警, 则驱动器坏, 需更换; 断开电源, 检查电机 U、V、W 接线和测量其与外壳之间的绝缘电阻是否正确; 测量电机三相电阻, 如果不平衡, 则电机已坏, 需更换电机; 重新调整伺服增益参数, 使伺服电机运行平稳; 提高电流检测门槛 Fn 0D5, 提高窗口滤波宽度 Fn 0D6
	2510	过载	故障 (FAULT)	<p>电机长时间超额定转矩运行:</p> <ol style="list-style-type: none"> 负载过大; 电机振荡; 电磁制动器抱死; 电机及编码器接线错误; 编码器反馈线与电机连接松动; 电机故障 	<ul style="list-style-type: none"> 增加驱动器和电机容量, 增大速度曲线加减速时间, 减小电机负载; 重新调整增益; 确认电机运行时电磁制动器打开; 检查电机、编码器接线; 检查编码器及电机轴连接牢固; 返厂检修;
	2520	超速	警告 (WARN)	<p>电机飞车:</p> <ol style="list-style-type: none"> 给定速度指令过大; 编码器反馈信号出错; 负载波动过大; <p>电机故障</p>	<ul style="list-style-type: none"> 确认指令转速不超过最大转速; 确认编码器接线正确; 检查机械安装; 返厂检修
	2530	功率电源 过压	故障 (FAULT)	<ol style="list-style-type: none"> 功率电源电压过高; 驱动器电压测量回路故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查供电电压; 返厂检修
	2600	参数配置 异常	故障 (FAULT)	当前配置参数值超过允许范围	<ul style="list-style-type: none"> 恢复出厂设置, 重启动; 重新配置参数;

故障警告及处理

	2610	位置偏差计数器溢出	警告 (WARN)	位置偏差计数器溢出： 1. 位置指令输入频率过高； 2. 位置环增益太小； 3. 电机或编码器接线错误； 4. 电机转矩不足、负载过大	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 正确调整输入指令脉冲频率； ➢ 重新调整有关增益； ➢ 纠正电机及编码器电缆接线； ➢ 更换大功率电机或减小负载
--	------	-----------	--------------	---	---

LED报警代码	数字报警代码	释义	故障级别	报警原因	解决办法
	2645	位置超差	警告 (WARN)	滞留脉冲数 > Fn 0DA： 1. 位置指令输入频率过高； 2. 位置环增益太小； 3. 位置超差设定值 Fn 0DA 太小； 4. 电机或编码器接线错误； 电机转矩不足或负载过大	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 正确调整输入指令脉冲频率； ➢ 重新调整有关增益； ➢ 重新调整 Fn 0DA 设定值； ➢ 纠正电机及编码器电缆接线 ➢ 更换大功率电机或减小负载
	2660	1相报警	故障 (FAULT)	1相电流检测 ADC 零点故障	返厂检修
	2661	2相报警	故障 (FAULT)	2相电流检测 ADC 零点故障	返厂检修
	2900	堵转或失速	警告 (WARN)	电机转速过低（堵转）或转速过高，即速度误差过大： 1. 编码器或编码器接线出错； 2. 电机 UVW 相线接错； 3. 位置指令输入频率过高； 4. 加减速时间过短； 5. 速度环超调过大； 6. 负载惯量过大； 7. 电机故障	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 更换伺服电机或编码器，纠正编码器电缆接线； ➢ 纠正电机 UVW 相线； ➢ 调整输入指令脉冲频率； ➢ 增大加减速时间； ➢ 重新调整有关增益，或者减小负载惯量比参数； ➢ 减少负载惯量或换大电机； ➢ 返厂检修
	3110	驱动器电机不匹配	故障 (FAULT)	驱动器不匹配该型号的电机	选择合适电机
	3600	编码器 Z 脉冲丢失错误报警	警告 (WARN)	1. 编码器接线错误； 2. 编码器损坏； 3. 噪声干扰严重	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 确认编码器接线可靠、无误； ➢ 缩短编码器反馈配线，严格按照接线要求配线； ➢ 加大 QEP 编码器采样滤波周期设定值 Fn 135 【须专业人员配置】； ➢ 返厂检修
	3601	编码器 Z 脉冲过多错误报警			
	1330	自主停车	警告 (WARN)	启动了自主停车功能	关闭 Fn1BF

故障警告及处理

	2630	过温报警	警告 (WARN)	1. 控制板温度过高 2. 报警参数设置错误	检查 Fn0E7 温度报警门限值； 查看当前检测温度 Dn25
--	------	------	--------------	---------------------------	------------------------------------

7.2 报警状态指示灯

ALM 指示灯的闪烁次数对应不同的故障或警告信息。

指示灯	操作说明
RUN	熄灭：驱动器故障； 点亮：驱动器自检正常； 慢闪：驱动器运行中
ALM	熄灭：驱动器正常无故障 闪烁 1 次：编码器报警（EnAb、EncU、ZLoS、ZEtE） 闪烁 2 次：过电流报警（oc-A、oc-B、oc-C） 闪烁 3 次：失控报警（SPEE、PoSE、PEoU） 闪烁 4 次：超限报警（oLod、oSPE、oUdc、LUdc） 闪烁 5 次：电流零点异常报警（PS1E、PS2E） 闪烁 6 次：参数异常报警（FrAE、PArA） 闪烁 7 次：驱动器电机不匹配（USPn） 闪烁 8 次及以上：其他故障（咨询厂家）

7.3 性能异常及解决办法

异常现象	异常原因	解决办法
位置方式 定位不准	<ul style="list-style-type: none"> * 位置脉冲给定线或编码器反馈线太长，屏蔽线未接地； * 在电噪声较强或电机驱动功率较大时，位置脉冲不是标准差分输出，选用了单边给定或 OC 门给定方式； * 驱动器控制线及编码器反馈线与动力线混合布线； * 上位机板卡在大电流环境中抗扰能力差 	<ul style="list-style-type: none"> * 位置脉冲给定线或编码器反馈线尽量短，屏蔽线严格按说明书接地，加大控制线线径； * 采用电源隔离变压器，电源滤波器抑制电源噪声，脉冲输出采用差分输出方式，将 OC 门或单边给定方式在输出端转换为差分给定方式； * 电源线与控制线分开布线，控制线采用屏蔽线严格接标准大地
速度方式 速度波动	<ul style="list-style-type: none"> * 速度给定线受噪声干扰； * 负载波动过大； * 增益过猛 	<ul style="list-style-type: none"> * 给定线尽量短，加粗信号线线径，屏蔽线严格接地； * 驱动器及电机外壳接标准大地； * 在电机静止时采用零速钳位； * 上位机电源采用隔离电源

第八章 维护与保养

8.1 伺服电机的检查

交流伺服电机维护较为简便，只需日常点检即可。表 8-1 中的检查时期为参考标准。请根据使用情况、使用环境决定适当的检查时期。


检查项目	检查时期	检查、保养要领	备注
振动与声音的确认	每天	根据感觉和听觉判断	与平时相比没有增大
外观检查	根据油污状况	用布擦拭或者气枪清扫	
绝缘电阻的测量 (在 U/V/W 输出端与 PE 之间进行测量)	至少每年一次	切断与伺服驱动器的连接，用 500V 兆欧表测量绝缘电阻，电阻值超过 10MΩ 则为正常	当为 10MΩ 以下时，请及时与和利时电机联系
油封的更换	至少每 5000 小时一次	从机械装置上拆下伺服电机，然后更换油封	仅限带油封的伺服电机
综合检查	至少 20000 小时或者 5 年一次	请联系和利时电机	请客户不要自行拆卸或清扫伺服电机
 请勿因维护、检查而拆解伺服电机。			

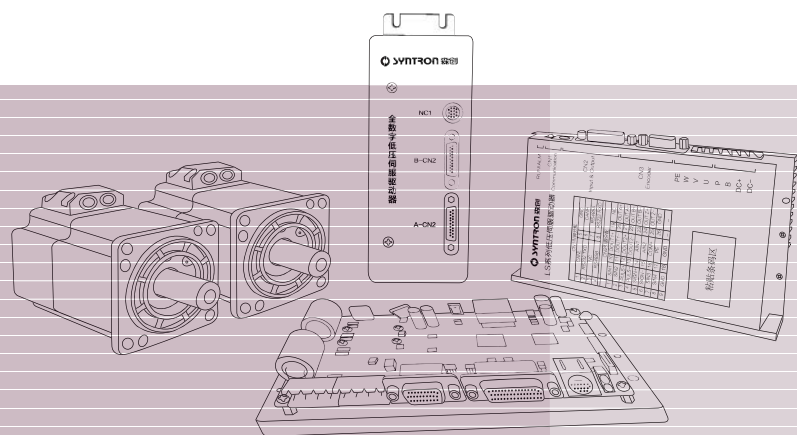
表 8-1 伺服电机日常检查时间间隔

8.2 伺服驱动器的检查

请每年检查一次以上，检查内容如下表 8-2 所示：

检查项目	检查时期	检查要领	异常情况时的处理
主体与电路板的清扫	至少每年一次	没有垃圾、灰尘、油迹等	用布擦拭或气枪清扫
螺丝的松动		接线、连接、螺丝等不得有松动	请紧固
主体与电路板部件异常		因发热引起的变色、破损及断线等	请联系和利时电机

表 8-2 伺服驱动器日常检查时间间隔



北京和利时电机技术有限公司
BEIJING HOLLYSYS ELECTRIC TECHNOLOGY CO.,LTD.

制 造 商：北京和利时电机技术有限公司（原四通电机）

地 址：北京市海淀区学清路9号汇智大厦A座10层

邮政编码：100085

通讯地址：北京2877信箱

电话总机：(010) 62932100

销售热线：(010) 62927938

传 真：(010) 62927946

网 址：www.syn-tron.com

南京办事处

地 址：南京市黄埔路2号黄埔科技大厦B座1807室

电 话：(025) 84293632/37/52/53

传 真：(025) 84514509

深圳分公司

地 址：深圳市南山区艺园路115号田厦IC产业园2-004A室

电 话：(0755) 26581960/61/62

传 真：(0755) 26581969

