

南京苏强数控机电有限公司

全数字交流伺服驱动器使用手册



联系人: 刘永超 贸易主管

手机: 13390926610 MSN: suqiangservo@hotmail.com

电邮: liu-yongchao@tom.com <http://www.ly-magnet.com>

SGS

SGS-CSTC Standards
Technical Services Co.,
Ltd.



1/F., Building No. 1, Agriculture Machinery
Materials Co., Wushan Road, Shipai,
Tianhe District, Guangzhou, China
Telephone: +86 (0) 20 3848 1001
Fax: +86 (0) 20 3848 1006
Kent_Hsu@sgs.com

Report No.: 04.03.0620EE
Page 1 of 28

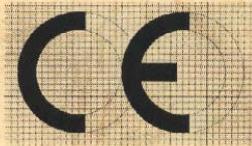
EMC TEST REPORT

Application No.: 04.03.0620E
Applicant: Nanjing Liyuan Power Magnetic Co.,LTD
Equipment Under Test (EUT):
EUT Name: Full Digital A.C. Servo Driver
Item No.: SN2000
Serial No.: Not supplied by client
Standards: EN 61000-6-4 : 2001
EN 61000-6-2 : 2001
Date of Receipt: 30 March 2004
Date of Test: 31 March to 05 April 2004
Date of Issue: 06 April 2004

Test Result :	PASS*
----------------------	--------------

* In the configuration tested, the EUT complied with the standards specified above.

The CE mark as shown below can be used, under the responsibility of the manufacturer, after completion of an EC Declaration of Conformity and compliance with all relevant EC Directives.



Kent Hsu
Laboratory Manager

This report refers to the General Conditions for Inspection and Testing Services, printed overleaf.
This report details the results of the testing carried out on one sample. The results contained in this test report do not relate to other samples of the same product and does not permit the use of the SGS PRODUCT CERTIFICATION MARK. The manufacturer should ensure that all products in series production are in conformity with the product sample detailed in this report.
This report may only be reproduced and distributed in full. If the product in this report is used in any configuration other than that detailed in the report, the manufacturer must ensure the new system complies with all relevant standards. Any mention of SGS International Electrical Approvals or testing done by SGS International Electrical Approvals in connection with, distribution or use of the product described in this report must be approved by SGS International Electrical Approvals in writing.

Member of the SGS Group (SGS SA)

SGS

SGS-CSTC Standards
Technical Services Co.,
Ltd.



I/F., Building No. 1, Agriculture Machinery
Materials Co., Wushan Road, Shipai,
Tianhe District, Guangzhou, China
Telephone: +86 (0) 20 3848 1001
Fax: +86 (0) 20 3848 1006
Kent_Hsu@sgs.com

Report No.: 04.03.0621EE
Page 1 of 26

EMC TEST REPORT

Application No.: 04.03.0621E
Applicant: Nanjing Liyuan Power Magnetic Co.,LTD
Equipment Under Test (EUT):
EUT Name: Permanent Magnetic Brushless Servo Motor
Item No.: 110 (110SNMA6, 110SNMA2, 110SNMA4),
130 (130SNMA5, 130SNMA6, 130SNMA7.5, 130SNMA10, 130SNMA15)
*
Serial No.: Not supplied by client
*
Please refer to section 2 of this report for details.
Standards: EN 61000-6-4 : 2001
EN 61000-6-2 : 2001
Date of Receipt: 30 March 2004
Date of Test: 31 March to 05 April 2004
Date of Issue: 06 April 2004

Test Result :	PASS*
----------------------	--------------

* In the configuration tested, the EUT complied with the standards specified above.

The CE mark as shown below can be used, under the responsibility of the manufacturer, after completion of an EC Declaration of Conformity and compliance with all relevant EC Directives.

Kent Hsu
Laboratory Manager



This report refers to the General Conditions for Inspection and Testing Services, printed overleaf.

This report details the results of the testing carried out on one sample. The results contained in this test report do not relate to other samples of the same product and does not permit the use of the SGS PRODUCT CERTIFICATION MARK. The manufacturer should ensure that all products in series production are in conformity with the product sample detailed in this report.

This report may only be reproduced and distributed in full. If the product in this report is used in any configuration other than that detailed in the report, the manufacturer must ensure the new system complies with all relevant standards. Any mention of SGS International Electrical Approvals or testing done by SGS International Electrical Approvals in connection with, distribution or use of the product described in this report must be approved by SGS International Electrical Approvals in writing.

Member of the SGS Group (SGS SA)

前言

感谢您选用 SN2000 交流伺服系统。本手册提供了使用本系统所需知识及注意事项。

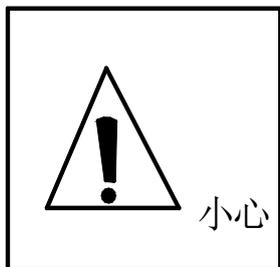
操作不当可能引起事故。在使用本系统之前，务必仔细阅读本手册！

- 由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。
- 用户对产品的任何改动我厂将不承担任何责任，产品的保修单因此而作废

阅读手册时，请特别留意以下警示标志：



表示错误的操作引起灾难性的后果---死亡或重伤。



表示错误的操作可能使操作人员受到伤害，还可能使设备损坏。



表示不当使用可能损坏产品及设备。

安全守则

警告

- 本产品的设计和制造并非是为了使用在对人身安全有威胁的机械和系统中
- 用户的机械和系统选用本产品时，须在设计和制造中考虑安全防护措施，防止因不当操作或本产品异常引起的意外事故

验收：

小心

- 损坏或有故障的产品不可投入使用

运输：

小心

- 必须按产品储运条件储存和运输
- 不得超高堆放，防止跌落
- 转运时产品应包装妥善
- 不得拖曳电线、电机轴和编码器搬运伺服电机
- 伺服驱动器及伺服电机不得承受外力及撞击

安装：

小心

伺服驱动器及伺服电机

- 不得安装在易燃品上面或附近，防止引起火灾
- 避免振动，严禁承受冲击
- 受损或零件不全时，不得进行安装

伺服驱动器：

- 必须安装在足够防护等级的控制柜内
- 必须与其他设备间保留足够的间隙
- 必须有良好的散热条件
- 防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体、及易燃易爆物质侵入

伺服电机：

- 安装务必牢固，防止因振动松脱
- 防止液体侵入损坏电机和编码器
- 禁止敲击电机及电机轴，以免损坏编码器
- 电机轴不可承受超越极限的负荷

接线：

警告

- 参与接线或检查的人员都必须具有做此工作的充分能力。
- 接线和检查必须在电源切断后 5 分钟后进行。
- 伺服驱动器和伺服电机必须良好接地。
- 错误的电压或电源极性可能会引起爆炸或操作事故。
- 伺服驱动器和伺服电机安装妥当后，才能进行接线。
- 确保电线绝缘，避免挤压电线，以免电击。

小心

- 接线必须正确而牢固，否则可能会使伺服电机错误运转，也可能因接触不良损坏设备。
- 伺服电机 U、V、W 端子不可反接，不可接交流电源。
- 伺服驱动器和伺服电机之间必须直连，不能接入电容、电感或滤波器。
- 防止导电固件及电线头进入伺服驱动器。
- 电线及不耐温物体不可贴近伺服驱动器散热器和伺服电机。
- 并接在输出信号直流继电器上的续流二极管不可接反。

调试运转：

小心

- 通电前应确认伺服驱动器和伺服电机已安装稳妥，固定牢固，电源电压及接线正确。
- 调试时伺服电机应先空载运转，确认参数设置无误后，再做负载调试，防止因错误的操作导致机械和设备损坏。

使用：

小心

- 应接入一个紧急停止电路，确保发生事故时，设备能立即停止运转，电源立即切断。
- 在复位一个警报之前，必须确认运行信号已切断，否则会突然再启动。
- 伺服驱动器必须与规定的伺服电机配套使用。
- 附近有电磁干扰时，伺服驱动器接入隔离变压器和滤波器。
- 不要频繁接通、断开伺服驱动系统电源，防止损坏系统。
- 伺服驱动器和伺服电机连续运行后可能会发热，运行时和断电后的一端时间后，不得触摸驱动器散热器和电机。
- 不得改装伺服系统。

故障处理：

警告

- 伺服驱动器即使断电后，高压仍会保持一段时间，断电后 5 分钟内请勿拆卸电线，不要触摸端子排。
- 参与拆卸和维修的人员必须具有相应的专业知识和工作能力。

小心

- 出现报警后必须排除故障原因，在重新启动前，复位报警信号。
- 在瞬时停电后重新上电时，应远离机器，因为机器可能突然启动（机器的设计应保证在重新启动时不会造成危险）。

系统选配：

注意

- 伺服电机的额定转矩要高于有效的连续负载转矩。
- 负载惯量与伺服电机惯量之比应小于推荐值。
- 伺服驱动器与伺服电机应配套选配。

目 录

第一章	概述	I
1.1	产品简介	I-1
1.2	到货检查	I-2
第二章	安装	II
2.1	环境条件	II-1
2.2	伺服驱动器安装	II-2
第三章	接线	III
3.1	标准接线	III-1
3.2	端子功能	III-4
3.3	I/O 接口原理	III-9
第四章	参数	IV
4.1	参数一览表	IV-1
4.2	参数功能	IV-3
第五章	报警与处理	V
5.1	报警一览表	V-1
5.2	报警处理方法	V-2
第六章	显示与操作	VI
6.1	键盘操作	VI-1
6.2	监视方式	VI-2
6.3	参数设置	VI-4
6.4	参数管理	VI-5
6.5	速度试运行	VI-7
6.6	JOG 运行	VI-7
6.7	其它	VI-8
第七章	通电运行	VII
7.1	电源连接	VII-1
7.2	试运行	VII-3
7.3	调整	VII-5
第八章	产品规格	VIII
8.1	驱动器规格	VIII-1

第三章 接线

警告

- 参与接线或检查的人员都必须具有做此工作的充分能力。
- 接线和检查必须在电源切断后 5 分钟以后进行, 防止电击。

小心

- 必须按端子电压和极性接线, 防止设备损坏或人员伤害。
- 驱动器和伺服电机必须良好接地。

3.1 标准接线

驱动器的外部连接与控制方式有关。

1) 位置控制方式

图 3.1 示出位置控制方式标准接线

2) 速度控制方式

图 3.2 示出速度控制方式标准接线

3) 配线

(1) 电源端子 TB

- 线径: R、S、T、PE、W、V、U 端子线径 $\geq 1.5\text{mm}^2$ (AWG14-16), r、t 端子线径 $\geq 1.0\text{mm}^2$ (AWG16-18)。
- 接地: 接地线尽可能粗一点, 驱动器与伺服电机在 PE 端子一点接地, 接地线阻 $< 100 \Omega$ 。
- 端子连接采用 JUT-1.5—4 预绝缘冷压端子, 务必连接牢固。
- 建议由三相隔离变压器供电, 减少电击伤人可能性
- 建议电源经噪声滤波器供电, 提高抗干扰能力。
- 请安装非熔断型 (NFB) 断路器, 使驱动器故障时能及时切断外部电源

(2) 控制信号 CN1, 反馈 CN2

- 线径: 采用屏蔽电缆 (最好选用绞合屏蔽电缆), 线径 $\geq 0.12\text{mm}^2$ (AWG24-26), 屏蔽层需接 FG 端子。
- 线长: 电缆长度尽可能短, 控制信号 CN1 电缆不超过 3 米, 反馈信号 CN2 不超过 20 米。
- 布线: 远离动力线路布线, 防止干扰串入
- 请给相关线路中的感性元件 (线圈) 安装浪涌吸收元件, 直流线圈反向并联续流二极管

管，交流线圈并联阻容吸收回路。

注意

- W、V、U 与电机绕组一一对应连接，不可反接。
- 电缆及导线须固定好，并避免靠近驱动器散热器和电机，以免因受热而降低绝缘性能。
- 伺服驱动器内有大容量电解电容，即使断电后，仍回保持高压，断电 5 分钟内切勿触摸驱动器和电机。

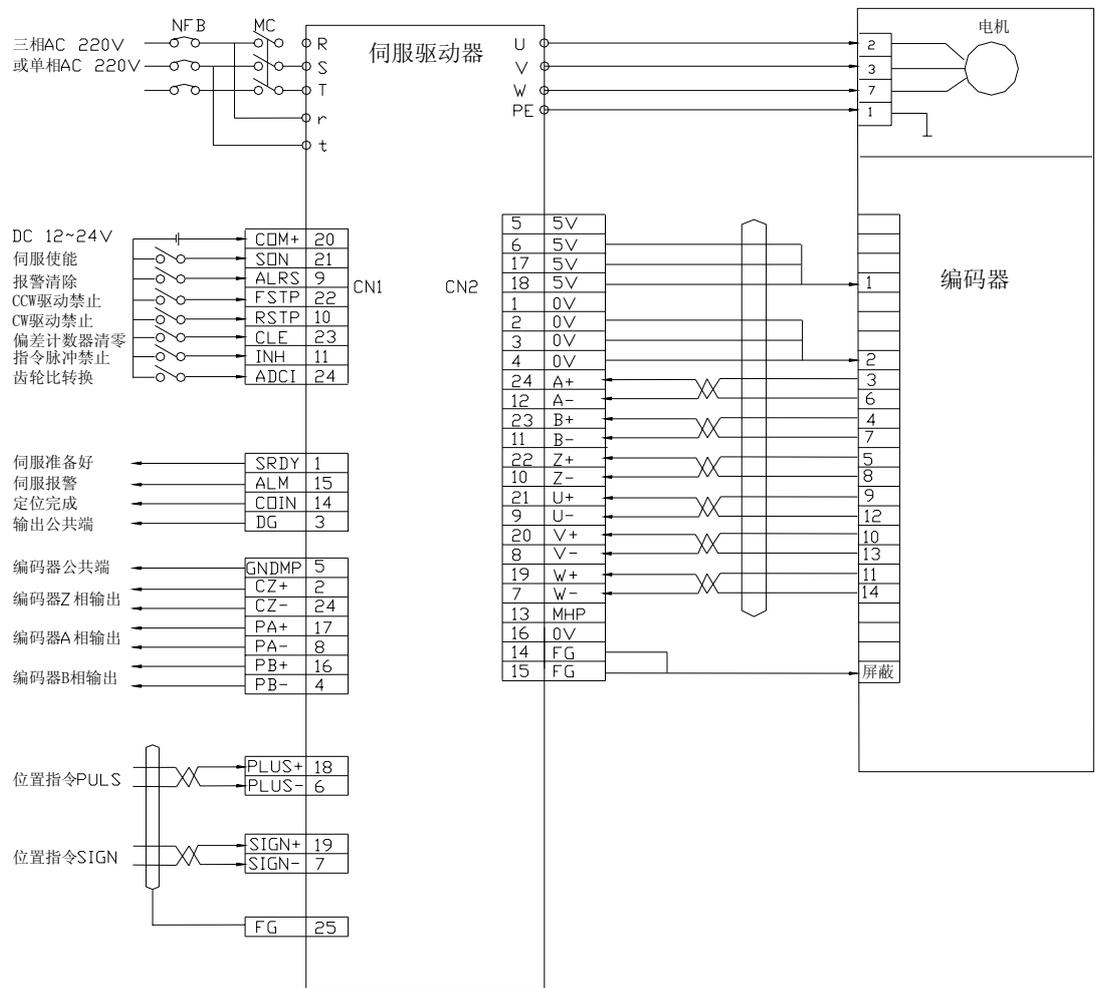


图 3.1 位置控制方式标准接线

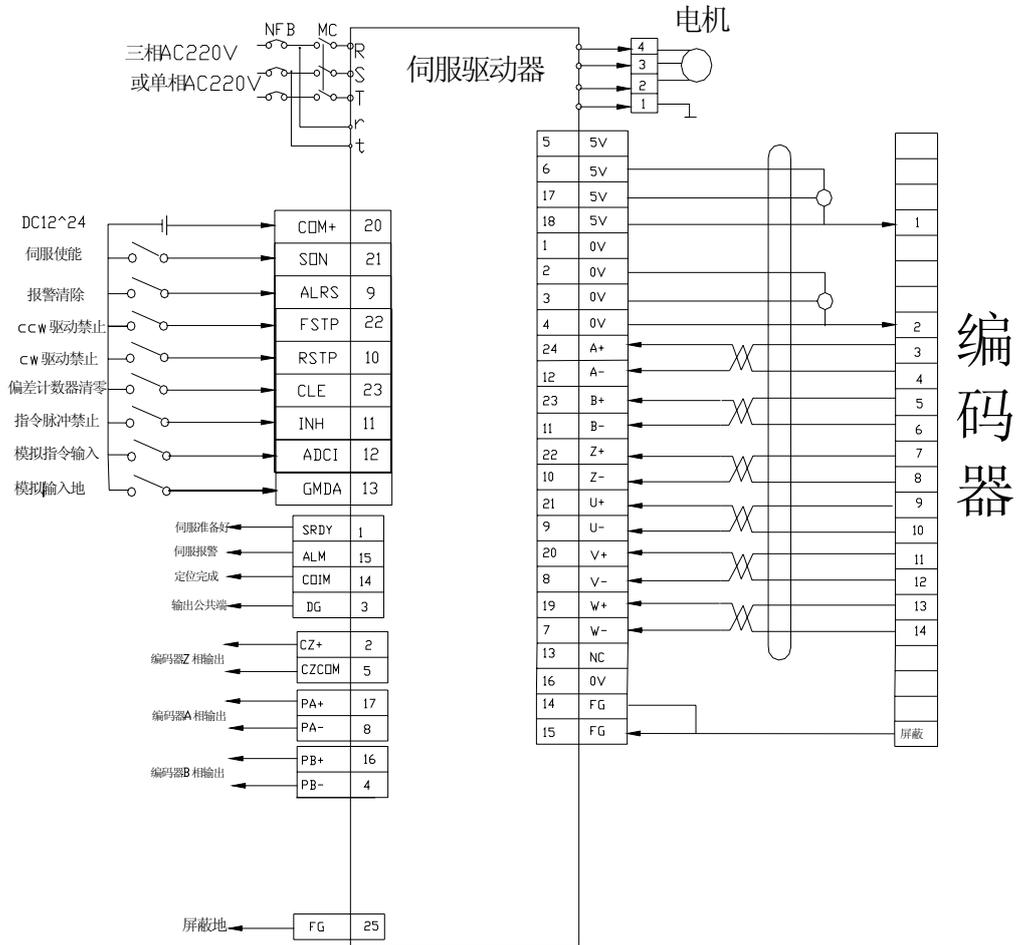


图 3.2 速度控制方式标准接线

3.2 端子功能

1) 端子配置

图 3.3 为伺服驱动器接口端子配置图。其中 TB 为端子排，CN1 为 DB25 接插件，插座为针式，插头为孔式，CN2 也为 DB25 接插件，插座为孔式，插头为

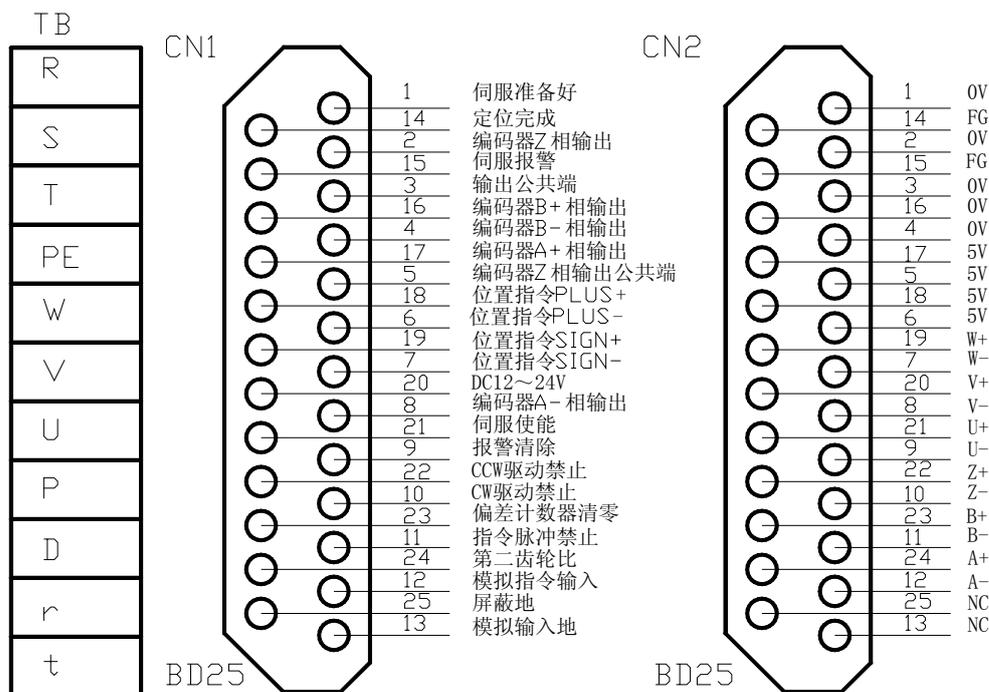


图 3.3 伺服驱动器接口端子配置图

2) 电源端子 TB

表 3.1 电源端子 TB

端子号	端子记号	信号名称	功能
TB-1	R	主回路电源 单相或三相	主回路电源输入端子 ~220V 50Hz 注意: 不要同电机输出端子 U、V、W 连接
TB-2	S		
TB-3	T		
TB-4	PE	系统接地	接地端子 接地电阻<100Ω 伺服电机输出和输入公共点接地
TB-5	W	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机 U、V、W 端子对应连接
TB-6	V		
TB-7	U		
TB-8	P	备用	
TB-9	D	备用	
TB-10	r	控制电源	控制回路电源输入端子 ~220V 50Hz
TB-11	t	单相	

3) 控制端子 CN1

控制方式简称: P 代表位置控制方式

S 代表速度控制方式

T 代表转矩控制方式

表 3.2 控制信号输入/输出端子 CN1

端子号	信号名称	记号	I/O	方式	功能
CN1-20	输入端子的电源 正极	COM+	Type1		输入端子的电源正极 用来驱动输入端子的光电耦合器 DC12~24V, 电流 \geq 100mA
CN1-21	伺服使能	SON	Type1		伺服使能输入端子 SON ON: 允许驱动器工作 SON OFF: 驱动器关闭, 停止工作, 电机处于自由状态 注 1: 当从 SON OFF 打到 SON ON 前, 电机必须是静止的 注 2: 打到 SON ON 后, 至少等待 50ms 再输入命令
CN1-9	报警清除	ALRS	Type1		报警清除输入端子 ALRS ON: 清除系统报警 ALRS OFF: 保持系统报警
CN1-22	CCW 驱动禁止	FSTP	Type1		CCW (逆时针) 驱动禁止输入端子 FSTP ON: CCW 驱动允许 FSTP OFF: CCW 驱动禁止 注 1: 用于机械超限, 当开关 OFF 时, CCW 方向转矩保持为 0 注 2: 可以通过参数 No.20 设置蔽此功能, 或永远使开关 ON
CN1-10	CW 驱动禁止	RSTP	Type1		CW (顺时针) 驱动禁止输入端子 RSTP ON: CW 驱动允许 RSTP OFF: CW 驱动禁止 注 1: 用于机械超限, 当开关 OFF 时, CW 方向转矩保持为 0 注 2: 可以通过参数 No.20 设置屏蔽此功

					能, 或永远使开关 ON
CN1-23	偏差计数器清零	CLE	Type1	P	位置偏差计数器清零输入端子 CLE ON: 位置控制时, 位置偏差计数器清零
CN1-11	指令脉冲禁止	INH	Type1	P	位置指令脉冲禁止输入端子 INH ON: 指令脉冲输入禁止 INH OFF: 指令脉冲输入有效
CN1-1	伺服准备好输出	SRDY	Type2		伺服准备好输出端子 SRDY ON: 控制电源和主电源正常, 驱动器没有报警, 伺服准备好输出 ON SRDY OFF: 主电源未合或驱动器有报警, 伺服准备好输出 OFF
CN1-15	伺服报警输出	ALM	Type2		伺服报警输出端子 ALM ON: 伺服驱动器无报警, 伺服报警输出 ON ALM OFF: 伺服驱动器有报警, 伺服报警输出 OFF
CN1-14	定位完成输出	COIN	Type2	P	定位完成输出端子 COIN ON: 当位置偏差计数器值在设定的定位范围时, 定位完成输出 ON
	速度到达输出	SCMP	Type2	S	速度到达输出端子 SCMP ON: 当速度到达或超过设定的速度时, 速度到达输出 ON
CN1-3	输出端子的公共端	DG			控制信号输出端子 (除 CZ 外) 的地线公共端
CN1-18	指令脉冲 PLUS 输入	PLUS+	Type3	P	外部指令脉冲输入端子 注 1: 由参数 PA14 设定脉冲输入方式 1) 指令脉冲+符号方式 2) CCW/CW 指令脉冲方式 3) 2 相指令脉冲方式
CN1-6		PLUS-			
CN1-19	指令脉冲 SIGN 输入	SIGN+	Type3	P	
CN1-7		SIGN-			
CN1-2	Z 相输出	CZ			码盘 Z 相信号输出
CNI-5	Z 相公共端	CZCOM			Z 相输出公共端

CN1-25	屏蔽地线	FG			屏蔽地线端子
--------	------	----	--	--	--------

4) 反馈信号端子 CN2

表 3.3 编码器信号输入/输出端子 CN2

端子号	信号名称	端子记号			颜色	功能
		记号	I/O	方式		
CN2-5 CN2-6 CN2-17 CN2-18	编码器电源输出正级	+5V				伺服电机光电编码器用+5V 电源。电缆长度较长时, 应使用多根芯线并联
CN2-1 CN2-2 CN2-3 CN2-4 CN2-16	编码器电源输出负级	0V				
CN2-24	编码器 A+输入	A+	Type4			与伺服电机光电编码器 A+相连接
CN2-12	编码器 A-输入	A-				与伺服电机光电编码器 A-相连接
CN2-23	编码器 B+输入	B+	Type4			与伺服电机光电编码器 B+相连接
CN2-11	编码器 B-输入	B-				与伺服电机光电编码器 B-相连接
CN2-22	编码器 Z+输入	Z+	Type4			与伺服电机光电编码器 Z+相连接
CN2-10	编码器 Z-输入	Z-				与伺服电机光电编码器 Z-相连接
CN2-21	编码器 U+输入	U+	Type4			与伺服电机光电编码器 U+相连接
CN2-9	编码器 U-输入	U-				与伺服电机光电编码器 U-相连接

CN2-20	编码器 V+输入	V+	Type4		与伺服电机光电编码器 V+相连接
CN2-8	编码器 V-输入	V-			与伺服电机光电编码器 V-相连接
CN2-19	编码器 W+输入	W+	Type4		与伺服电机光电编码器 W+相连接
CN2-7	编码器 W-输入	W-			与伺服电机光电编码器 W-相连接

3.3 I/O 接口原理

1) 开关量输入接口

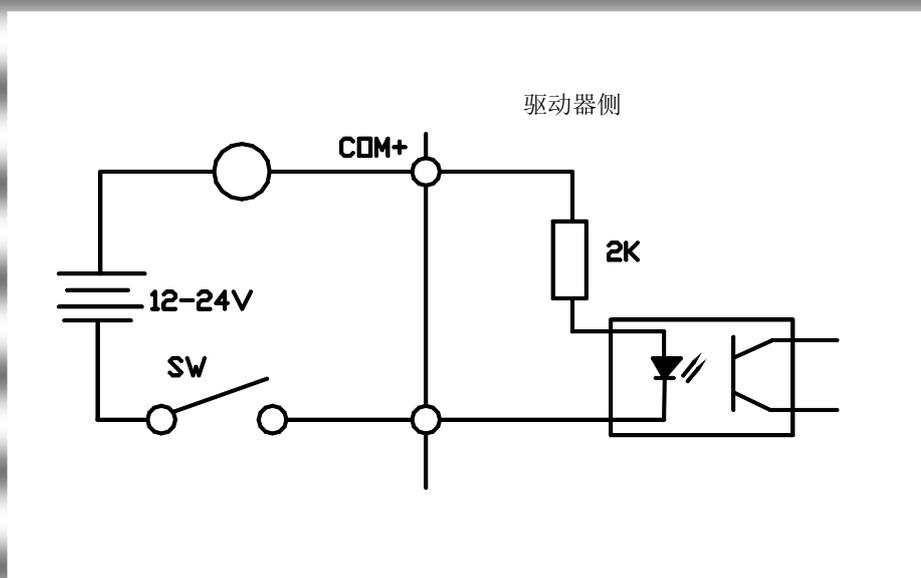


图 3.4 Type1 开关量输入接口

- (1) 由用户提供电源, DC12~24V, 电流 $\geq 100\text{mA}$ 。
- (2) 注意: 如果电流极性相反, 会使伺服驱动器不能工作。

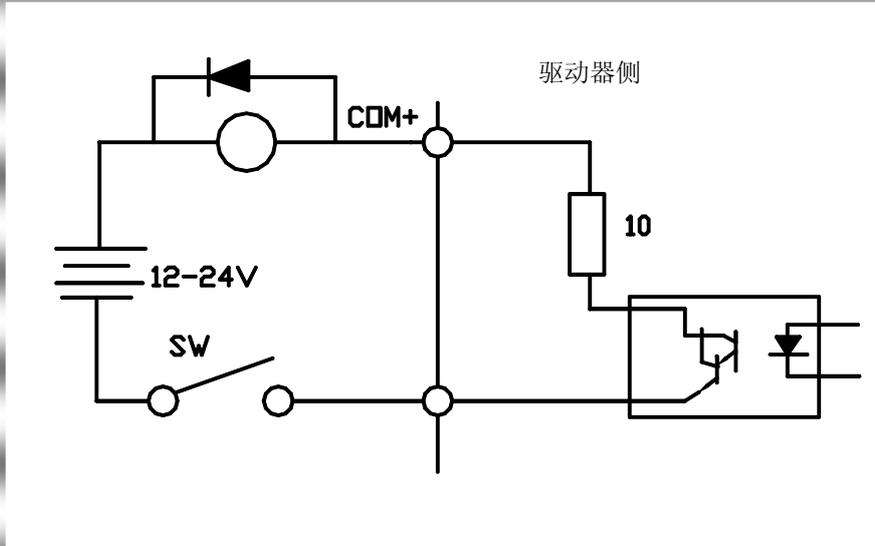


图 3.5 Type2 开关量输入接口

- (1) 外部电源由用户提供，但是必须注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。
- (2) 输出为集电极开路形式，最大电流 50 mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏。
- (3) 如果负载是继电器等感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏。

1) 脉冲量输入接口

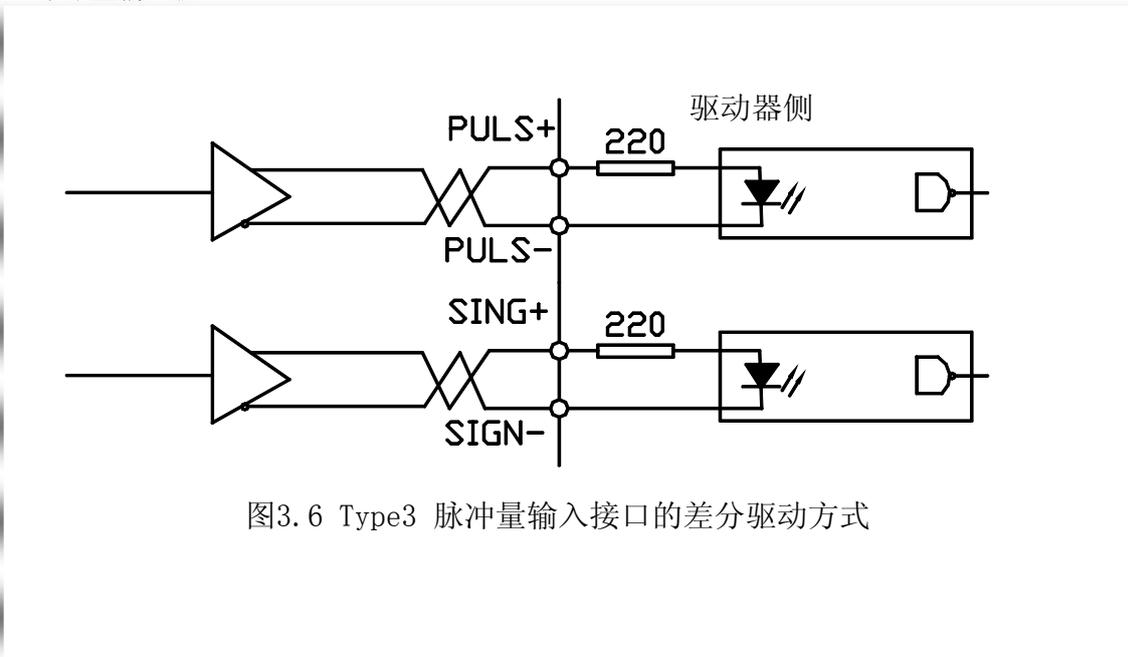


图3.6 Type3 脉冲量输入接口的差分驱动方式

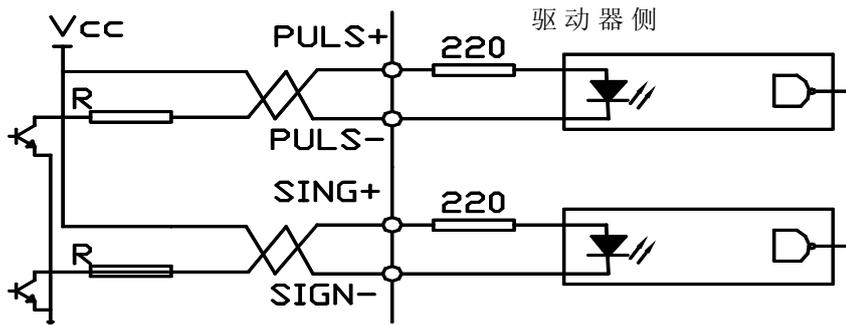


图 3.7 Type3 脉冲量输入接口的单端驱动方式

- (1) 为了正确的传送脉冲量数，建议采用差分驱动方式。
- (2) 差分驱动方式下，采用 AM26LS31、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器/
- (3) 采用单端驱动方式，会使动作频率降低。根据脉冲量输入电路，驱动电流 10~15mA，限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。经验数据：VCC=24V，R=1.3~2K； VCC=12V，R=510~820Ω； VCC=5V，R=82~120Ω。
- (4) 采用单端驱动方式时，外部电源由用户提供，但必须注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。
- (5) 脉冲输入形式详见表 3.4，箭头表示计数沿，表 3.5 是脉冲输入时序及参数。当使用 2 相输入形式时，其 4 倍频脉冲频率 ≤ 500kHz。

表 3.4 脉冲输入形式

脉冲指令形式	CCW	CW	参数设定值
脉冲列符号			0 指令脉冲+ 符号

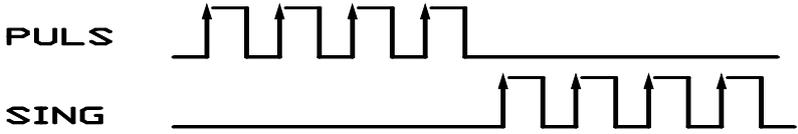
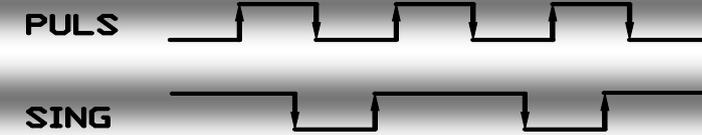
CC W 脉 冲列 CW 脉 冲列		1 CCW 脉 冲 / CW 脉 冲
A 相 脉 冲列 B 相 脉 冲列		2 2 相 指 令 脉 冲

表 3.5 脉冲输入时序参数

参数	差分驱动输入	单端驱动输入
t_{ck}	$>2\mu S$	$>5\mu S$
t_h	$>1\mu S$	$>2.5\mu S$
t_l	$>1\mu S$	$>2.5\mu S$
t_{rh}	$<0.2\mu S$	$<0.3\mu S$
t_{rl}	$<0.2\mu S$	$<0.3\mu S$
t_s	$>1\mu S$	$>2.5\mu S$
t_{qck}	$>8\mu S$	$>10\mu S$
t_{qh}	$>4\mu S$	$>5\mu S$
t_{ql}	$>4\mu S$	$>5\mu S$
t_{qrh}	$<0.2\mu S$	$<0.3\mu S$
t_{qrl}	$<0.2\mu S$	$<0.3\mu S$
t_{qs}	$>1\mu S$	$>2.5\mu S$

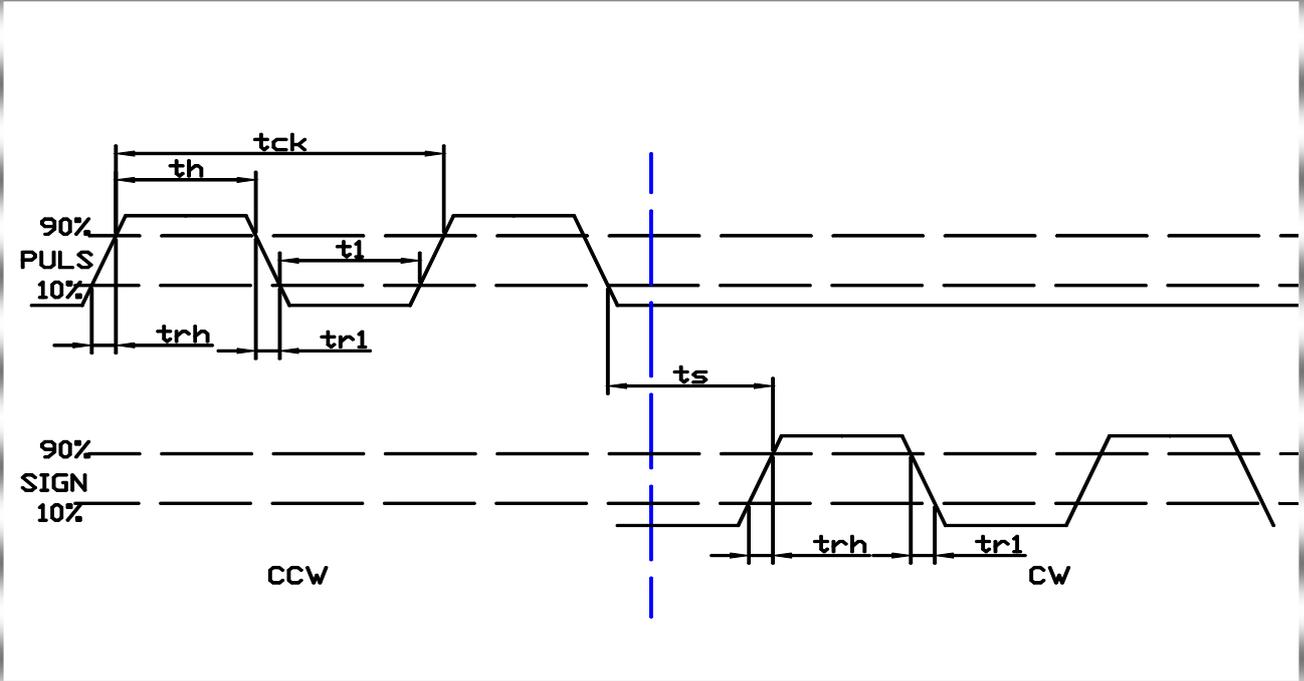


图 3.9 CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图 (最高脉冲频率 500kHz)

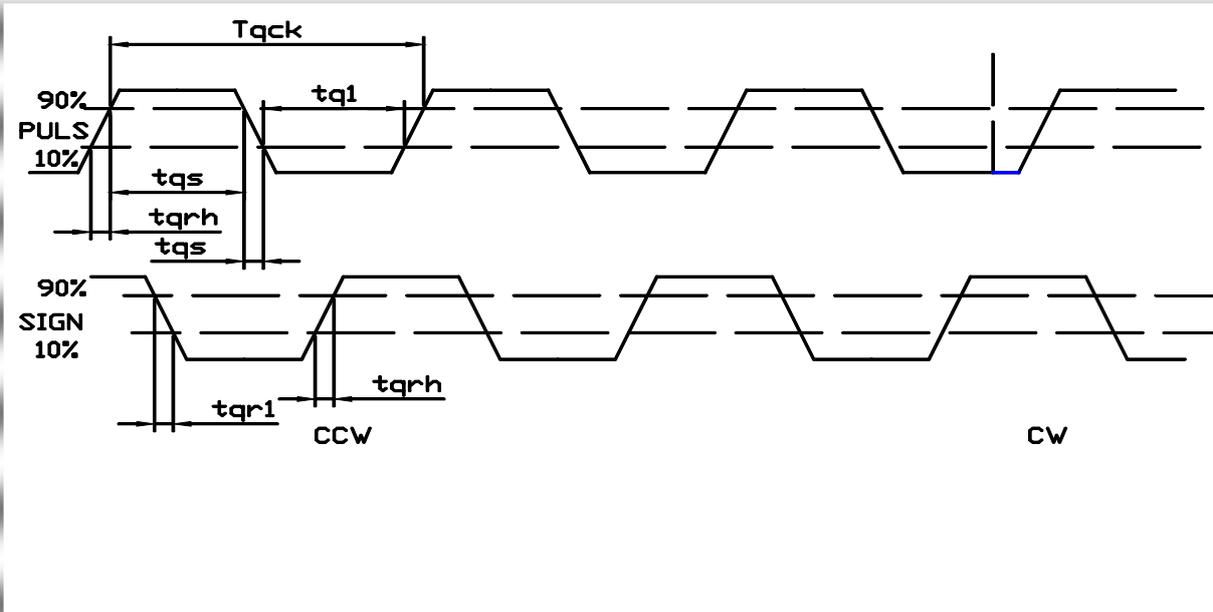


图 3.10 2 相指令脉冲输入接口时序图 (最高脉冲频率 125kHz)

4) 伺服电机光电编码器输入接口图

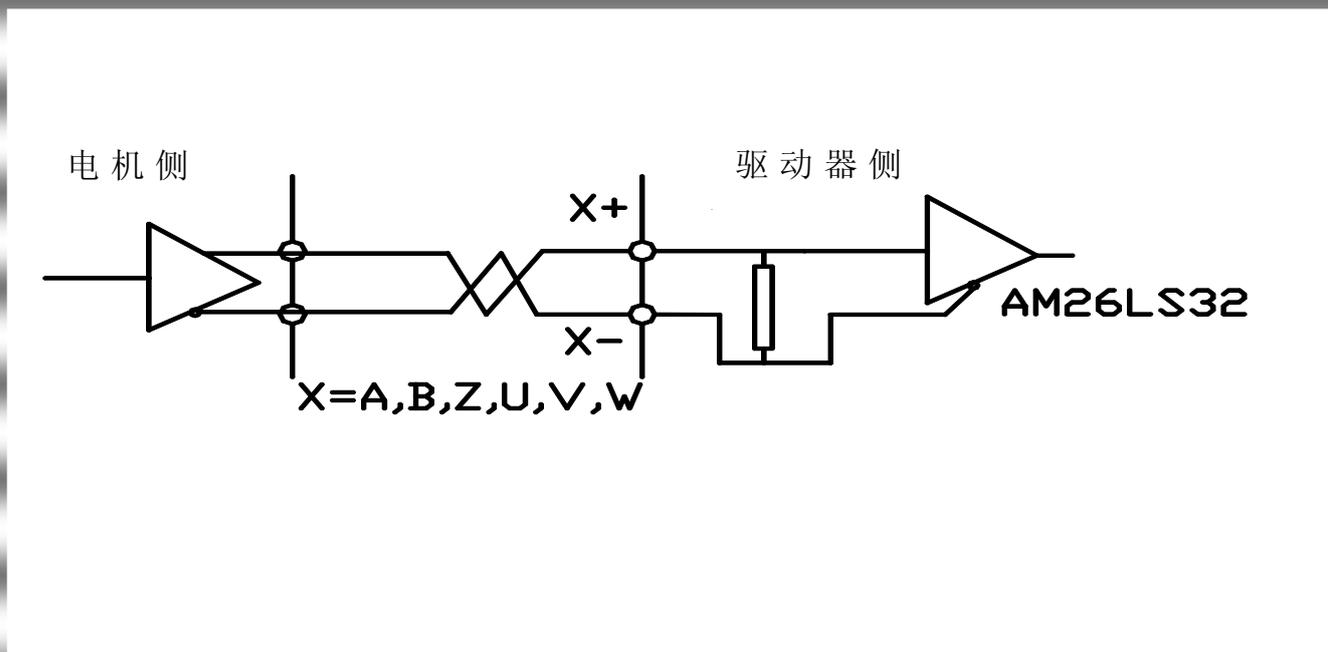


图 3.11 伺服电机光电编码器输入接口

第四章 参数

注意

- 参与参数调整的人员务必了解参数意义，错误的设置可能会引起设备损坏和人员伤害
- 建议参数调整先在伺服电机空载下进行
- 电机参数默认适配苏强 SN 系列伺服电机，如使用其它伺服电机，需调整相应参数，否则电机可能运行不正常

4.1 参数一览表

- 下表中的出厂值以适配苏强 SN 系列电机的驱动器为例。不同电机的相关参数不同。

控制方式简称： P 代表位置控制方式

S 代表速度控制方式

T 代表转矩控制方式

表 4.1 参数一览表

序号	名称	适用方式	参数范围	出厂值	单位
0	密码	P, S, T	0~9999	315	
1	型号代码	P, S, T	0~51	30*	
2	软件版本 (只读)	P, S, T	*	*	
3	初始显示状态	P, S, T	0~21	0	
4	控制方式选择	P, S, T	0~5	0	
5	速度比例增益	P, S, T	5~2000	600*	Hz
6	速度积分时间常数	P, S, T	1~1000	20*	mS
7	转矩指令滤波器	P, S, T	1~500	100	%
8	速度检测低通滤波器	P, S, T	1~500	100	%
9	位置比例增益	P	1~1000	500	1/S
10	位置前馈增益	P	0~100	10	%
11	位置前馈低通滤波器截止频率	P	1~1200	300	Hz
12	位置指令脉冲分频分子	P	1~32767	5	
13	位置指令脉冲分频分母	P	1~32767	3	
14	位置指令脉冲输入方式	P	0~2	0	
15	位置指令脉冲方向取反	P	0~1	0	
16	定位完成范围	P	0~30000	1000	脉冲

SN2000 全数字交流伺服系统使用手册

服务电话: 025-57420800; 57420858; 57422273 传真: 025-57420801

17	位置超差检测范围	P	0~30000	4000	×100 脉冲
18	位置超差错误无效	P	0~1	1	
19	位置指令平滑滤波器	P	0~30000	0	0.1mS
20	驱动禁止输入无效	P, S	0~1	1	
21	内外速度指令选择	S	0~1	0	
22	JOG 运行速度	S	-3000~3000	120	r/min
23	最高速度限制	P, S	0~4000	3000	r/min
24	内部速度 1	S	-3000~3000	0	r/min
25	内部速度 2	S	-3000~3000	100	r/min
26	内部速度 3	S	-3000~3000	300	r/min
27	内部速度 4	S	-3000~3000	-100	r/min
28	到达速度	S	0~3000	500	r/min
29	加减速时间常数	S		1000	
30	直线速度换算分子	P, S	1~32767	10	
31	直线速度换算分母	P, S	1~32767	1	
32	直线速度小数点位置	P, S	0~5	3	
33	保留				
34	内部 CCW 转矩限制	P, S	0~300	120*	%
35	内部 CW 转矩限制	P, S	-300~0	-120*	%
36	外部 CCW 转矩限制	P, S	0~300	100	%
37	外部 CW 转矩限制	P, S	-300~0	-100	%
38	速度试运行、JOG 运行转矩限制	S	0~3000	100	%
39	软件过流限制	P, S, T		200	0.1A
40	允许过流时间限制	S	1~10000	800	mS
41	故障清除次数限制	P		5	
42	第二电子齿轮比分子	P	1~32767	50	
43	第二电子齿轮比分母	P	1~32767	3	
44	模拟输入零飘补偿值	S		000	0.01V
45	模拟输入阈值	S		010	0.01V
46	速度超差检测范围	P, S, T		20	%
47	速度超差判断禁止	P, S, T		1	
48	速度超差允许时间	P, S, T		5000	ms
49	力矩方式速度超最高速度限制允许时间	T		5000	ms

50	力矩方式速度超最高速度限制处理方式	T		0	
51	模拟输入增益	S		100	%
52	力矩加减速时间	T		1000	ms
53	速度加减速时间	S		1000	ms
54	转矩比例增益	T		400	Hz
55	转矩积分时间常数	T		10	0.1ms
56	额定转速	P, S, T		2000	r / min
57	额定电流	P, S, T		58	0.1A
58	额定转矩	P, S, T		6	N.m
59	码盘系数	P, S, T		2500	
60	极对数	P, S, T		2	
61	3.3V 最大电流	P, S, T		220	0.1A
62	码盘校线方式	P, S, T		0	0 广数 1 苏强

4.2 参数功能

表 4.2 参数功能

序号	名称	功能	参数范围
0	密码	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于防止参数被误修改。一般情况下, 需要设置参数时, 先将本参数设置为所需密码, 然后设置参数, 调试完后, 最后再将本参数设置为 0, 确保以后参数不会被误修改 ● 密码分级别, 对应用户参数、全部参数 ● 修改型号代码参数 (PA1) 必须使用型号代号密码, 其它密码不能修改该参数 ● 用户密码为 315 	0~9999
1	型号代码	<ul style="list-style-type: none"> ● 对应同一系列不同功率级别的驱动器和电机 ● 不同的型号代码对应的参数缺省值不同, 在使用恢复缺省参数功能时, 必须保证本参数的正确性 ● 当出现 EEPROM 报警 (编号 20), 经修复后, 必须重新设置本参数, 然后, 再恢复缺省参数。否则 	0~51

		<p>导致驱动器不正常或损坏</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 参数的详细意见见本章 	
2	软件版本	<ul style="list-style-type: none"> ● 可以查看软件版本号,但不能修改 	*
3	初始显示状态	<ul style="list-style-type: none"> ● 选择驱动器上电后显示器的显示状态 <p>0: 显示电机转速</p> <p>1: 显示当前位置低 5 位</p> <p>2: 显示当前位置高 5 位</p> <p>3: 显示位置指令 (指令脉冲积累量) 低 5 位</p> <p>4: 显示位置指令 (指令脉冲积累量) 高 5 位</p> <p>5: 显示位置偏差低 5 位</p> <p>6: 显示位置偏差高 5 位</p> <p>7: 显示电机转矩</p> <p>8: 显示电机电流</p> <p>9: 显示直线速度</p> <p>10: 显示控制方式</p> <p>11: 显示位置指令脉冲频率</p> <p>12: 显示速度指令</p> <p>13: 显示转矩指令</p> <p>14: 显示一转中转子绝对位置</p> <p>15: 显示输入端子状态</p> <p>16: 显示输出端子状态</p> <p>17: 显示编码器输入信号</p> <p>18: 显示运行状态</p> <p>19: 显示报警代码</p> <p>20: 保留</p> <p>21: 保留</p>	0~21
4	控制方式选择	<ul style="list-style-type: none"> ● 通过此参数可设置驱动器的控制方式 <p>0: 位置控制方式</p> <p>1: 速度控制方式</p> <p>2: 试运行控制方式</p> <p>3: JOG 控制方式</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 位置控制方式, 位置指令从脉冲输入口输入 ● 速度控制方式, 速度指令从输入端子输入或模拟量输入, 由参数 (内外速度指令选择) (PA42) 决定。使用内部速度时, SC1 和 SC2 的组合用来选择不 	0~5

		<p>同的内部速度</p> <p>SC1 OFF, SC2 OFF: 内部速度 1</p> <p>SC1 ON, SC2 OFF: 内部速度 2</p> <p>SC1 OFF, SC2 ON: 内部速度 3</p> <p>SC1 ON, SC2 ON: 内部速度 4</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 试运行控制方式, 速度指令由键盘输入, 用于测试驱动器和电机 ● JOG 控制方式, 即点动方式, 进入 JOG 操作后, 按下↑键并保持, 电机按 JOG 速度运行, 松开按键, 电机停转, 保持零速。按下↓键并保持, 电机按 JOG 速度反向运行, 松开按键, 电机停转, 保持零速 	
5	速度比例增益	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定速度环调节器的比例增益 ● 设置值越大, 增益越高, 刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大 ● 在系统不产生震荡的条件下, 尽量设定比较大 	5~2000Hz
6	速度积分时间常数	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定速度环调节器的积分时间常数 ● 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大, 参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大 ● 在系统不产生震荡的条件下, 尽量设定的较小 	1~1000mS
7	转矩指令滤波器	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定转矩指令滤波器特性, 可以抑制转矩产生的共振 (电机发出尖锐的震动噪声) ● 如果电机发出尖锐的震动噪声, 请减小本参数 ● 数值越小, 截止频率越低, 电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大, 可以适当减小设定值, 数值太小, 造成回应变慢, 可能会引起不稳定 ● 数值越大, 借助频率越高, 响应加快。如果需要较高的机械刚性, 可以适当增加设定值 	1~500%
8	速度检测 速度检测低通滤波器	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定速度检测低通滤波器特性 ● 设定速度检测低通滤波器特性 ● 数值越小, 截止频率越低, 电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大, 可以适当减小设定值。数值太小, 造成回应变慢, 可能会引起震荡 ● 数值越大, 截止频率越高速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应, 可以适当增加设定值 	500%
9	位置比例增益	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定位置环调节器的比例增益 ● 设置值越大, 增益越高, 刚度越大, 相同频率指令脉冲 	1~1000/S

		<p>条件下, 位置滞后量越小, 但数值太大可能会引起震荡或超调</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定 	
10	位置前馈增益	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定位置环的前馈增益 ● 设定为 100%时, 表示在任何频率的指令脉冲下, 位置滞后量总是为 0 ● 位置环的前馈增益增大, 控制系统的高速响应特性提,。但会使系统的位置环不稳定, 容易产生震荡 ● 除非需要很高的响应特性, 位置环的前馈增益通常为 0 	0~100%
11	位置前馈低通滤波器截止频率	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定位置环前馈量的低通滤波器截止频率 ● 本滤波器的作用是增加复合位置控制的稳定性 	1~1200Hz
12	位置指令脉冲电子齿轮分频分子	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置位置指令脉冲的分倍频 (电子齿轮) ● 在位置控制方式下, 通过对 PA12, PA13 参数的设置, 可以方便的与各种脉冲源相匹配, 以达到用户理想的控制分辨率 (即角度/脉冲) ● $P \times G = N \times C \times 4$ P: 输入指令脉冲数 G: 电子齿轮比 G= N: 电机旋转圈数 C: 光电编码器线数/转, 本系统 C=2500 ● (例) 输入指令脉冲为 6000 时, 伺服电机旋转一圈 $G = N \times C \times 4 / P = 1 \times 2500 \times 4 / 6000 = 5/3$ ● 电子齿轮比推荐范围为: $1/50 \leq G \leq 50$ 	1~32767
13	位置指令脉冲电子齿轮分频分母	<ul style="list-style-type: none"> ● 见参数 PA12 	1~32767
14	位置指令脉冲输入方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置位置指令脉冲的输入形式 ● 通过参数设定为 3 种输入方式之一 0: 脉冲+符号 1: CCW 脉冲/CW 脉冲 2: 两相正交脉冲输入 	0~2

		<ul style="list-style-type: none"> ● CCW 是从伺服电机的轴向观察, 反时针方向旋转, 定义为正向 ● CW 是从伺服电机的轴向观察, 顺时针方向旋转, 定义为反向 	
15	位置指令脉冲方向取反	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置为 0: 正常 1: 位置指令脉冲方向反向 	0~1
16	定位完成范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定位置控制下定位完成脉冲范围 ● 本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据。当位置偏差计数器内的剩余脉冲小于或等于本参数设定值时, 驱动器认为定位已完成, 定位完成信号 COIN ON, 否则 COIN OFF ● 在位置控制方式时, 输出定位完成信号 COIN, 在其它控制方式时输出速度达到信号 SCMP 	0~30000 脉冲
17	位置超差检测范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置超差报警检测范围 ● 在位置控制方式下, 当位置偏差计数器的计数值超过本参数时, 伺服驱动器给出位置超差报警 	0 ~ 30000 × 100 脉冲
18	位置超差错误无效	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置为 0: 位置超差报警检测有效 1: 位置超差报警检测无效, 停止检测位置超差错误 	0~1
19	位置指令平滑滤波器	<ul style="list-style-type: none"> ● 对指令脉冲进行平滑滤波, 具有指数形式的加减速, 数值表示时间常数 ● 滤波器不会丢失输入脉冲, 但会出现指令延迟现象 ● 此滤波器用于 <ol style="list-style-type: none"> 1. 上位控制器无加减速功能 2. 电子齿轮分倍频较大 (>10) 3. 指令频率较低 4. 电机运行时出现步进跳跃、不平衡现象 ● 当设置为 0 时, 滤波器不起作用 	0 ~ 30000 × 0.1mS
20	驱动禁止输入无效	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置为: 0: CCW、CW 输入禁止有效。当 CCW 驱动禁止开关 (FSTP) ON 时, CCW 驱动允许; 当 CCW 驱动禁止开关 (FSTP) OFF 时, CCW 方向转矩保持为 0; CW 同理。如果 CCW、CW 驱动禁止都 OFF, 则会产生驱动禁止输入错误报警。 1: 取消 CCW、CW 输入禁止。不管 CCW、CW 驱动禁止开关的状态如何, CCW、CW 驱动都允许。同时, CCW、CW 驱动禁止都 OFF, 也不会产生驱动禁止输入错误报警 	0~1

21	内外速度指令选择	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置为 0 时, 速度指令取自内部速度 ● 设置为 1 时, 速度指令取自外部模拟量输入 	0~1
22	JOG 运行速度	<ul style="list-style-type: none"> ● JOG 操作的运行速度 	-3000 ~ 3000 r/min
23	高速度限制	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置伺服电机的最高限速 ● 与旋转方向无关 ● 如果设置值超过额定转速, 则实际最高限速为额定转速 	0 ~ 3000 r/min
24	内部速度 1	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置内部速度 1 ● 速度控制方式下, 当 SC1 OFF, SC2 OFF 时选择内部速度 1 作为速度指令 	-3000 ~ 3000 r/min
25	内部速度 2	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置内部速度 2 ● 速度控制方式下, 当 SC1 ON, SC2 OFF 时选择内部速度 2 作为速度指令 	-3000 ~ 3000 r/min
26	内部速度 3	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置内部速度 3 ● 速度控制方式下, 当 SC1 OFF, SC2 ON 时选择内部速度 3 作为速度指令 	-3000 ~ 3000 r/min
27	内部速度 4	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置内部速度 4 ● 速度控制方式下, 当 SC1 ON, SC2 ON 时选择内部速度 4 作为速度指令 	-3000 ~ 3000 r/min
28	到达速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置到达速度 ● 在非位置控制方式下, 如果电机的速度超过本设定值, 则 SCMP ON, 否则 SCMP OFF ● 在位置控制方式下, 不用此参数 ● 与旋转方向无关 ● 比较器具有迟滞特性 	0 ~ 3000 r/min
29	加减速时间常数	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置值是表示电机从 0~1000 r/min 的加速时间, 1000~0 r/min 减速时间。 ● 加减速特性是线性的 ● 仅用于速度控制方式, 位置控制方式无效 ● 如果驱动器与外部位置环组合使用, 此参数应设置为 0 	
30	直线速度换算分子	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于显示系统的直线运行速度 ● 直线速度=电机速度 (r/min) ×直线速度换算分子/直线速度换算分母 	1~32767

		<ul style="list-style-type: none"> ● 直线速度小数点的位置由参数 PA32 决定。0 表示无小数点, 1 表示小数点在十位, 2 表示小数点在百位, 依次类推。 ● (例) 伺服电机驱动 10mm 滚珠丝杆, 则设置直线速度换算分子为 10, 直线速度换算分母为 1, 直线速度小数点位置为 3。在显示器上可显示直线速度, 单位是 m/min, 当电机速度为 500r/min 时, 显示直线速度为 5.000m/min 	
31	直线速度换算分母	见参数 PA30	1~32767
32	直线速度小数点位置	见参数 PA30	0~5
34	内部 CCW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值 ● 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为 200 ● 任何时候, 这个限制都有效 ● 如果设置值超过系统允许的最大过载能力, 则实际转矩限制为系统允许的最大过载能力 	0~300%
35	内部 CW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值 ● 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为 -200 ● 任何时候, 这个限制都有效 ● 如果设置值超过系统允许的最大过载能力, 则实际转矩限制为系统允许的最大过载能力 	-300~0%
36	外部 CCW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置伺服电机 CCW 方向的外部转矩限制值 ● 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 1 倍, 则设置值为 100 ● 仅在 CCW 转矩限制输入端子 (FIL) ON 时, 这个限制才有效 ● 当限制有效时, 实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部 CCW 转矩限制、外部 CCW 转矩限制三者中的最小值 	0~300%
37	外部 CW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置伺服电机 CW 方向的外部转矩限制值 ● 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 1 倍, 则设置值为 -100 ● 仅在 CW 转矩限制输入端子 (RIL) ON 时, 这个限制才有效 ● 当限制有效时, 实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部 CW 转矩限制、外部 CW 转矩限制三者中 	-300~0%

		的最小值	
38	速度试运行、JOG 运行转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置在速度试运行、JOG 运行方式下的转矩限制值 ● 与旋转方向无关, 双向有效 ● 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 1 倍, 则设置值为 100 ● 内外部转矩限制仍有效 	0~300%
39	软件过流限制	<ul style="list-style-type: none"> ● 软件允许电流最大值 	
40	允许过流时间设置	<ul style="list-style-type: none"> ● 软件允许过流时间限制 	
41	故障清除次数	<ul style="list-style-type: none"> ● 	
42	第二电子齿轮比分子	<ul style="list-style-type: none"> ● 同 PA12 参数 	
43	第二电子齿轮比分母	<ul style="list-style-type: none"> ● 同 PA13 参数 	
44	模拟输入零飘补偿值	<ul style="list-style-type: none"> ● 正负电压对称 	
45	模拟输入阈值	<ul style="list-style-type: none"> ● 模拟输入的灵敏度, 数值越小, 灵敏度越高 	
46	速度超差检测范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置速度报警检测范围 ● 在速度控制方式下, 当速度偏差计数器的计数值超过本参数时, 伺服驱动器给出速度超差报警 	
47	速度超差判断禁止	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置为 0: 速度超差报警检测有效 1: 速度超差报警检测无效, 停止检测位置超差错误 	
48	速度超差允许时间	<ul style="list-style-type: none"> ● 允许速度偏差计数器的计数值超过 PA46 参数时间 	
56	额定转速	<ul style="list-style-type: none"> ● 电机额定转速 	
57	额定电流	<ul style="list-style-type: none"> ● 电机额定电流 	
58	额定转矩	<ul style="list-style-type: none"> ● 电机额定转矩 	
59	码盘系数	<ul style="list-style-type: none"> ● 	
60	极对数	<ul style="list-style-type: none"> ● 	
61	3.3V 最大电流	<ul style="list-style-type: none"> ● 	
62	码盘校线方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 	

第五章 报警与处理

注意

- 参与检修人员必须具有相应专业知识和能力
- 伺服驱动器和电机断电至少 5 分钟以后，才能触摸驱动器和电机，防止电击和灼伤
- 驱动器故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用
- 复位报警前，必须确认 SON（伺服有效）信号无效，防止电机突然启动引起意外

5.1 报警一览表

表 5.1 报警一览表

报警代码	报警名称	内容
--	正常	
1	IPM	IPM 模块坏，
2	OV	主电源电压过高
3	OCU	过流
4	LV	主电源电压欠压
5	IA	模拟 A 通道无电流
6	IB	模拟 B 通道无电流
7	ENCODOER	码盘故障
8	OVSPEED	过速
9	OVPOSITOIN	位置超差
10	SFOTOCU	软件过流

5.2 报警处理方法:

表 5.2 报警处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
1	IPM 模块故障	接通控制电源时出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 电路板故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 供电电压偏低 ● 过热 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查驱动器 ● 重新上电 ● 更换驱动器
			<ul style="list-style-type: none"> ● 驱动 U、V、W 之间短路 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查接线
			<ul style="list-style-type: none"> ● 接地不良 	<ul style="list-style-type: none"> ● 正确接地
			<ul style="list-style-type: none"> ● 电机绝缘损坏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换电机
			<ul style="list-style-type: none"> ● 受到干扰 	<ul style="list-style-type: none"> ● 增加线路滤波器 ● 远离干扰源
2	主电路过压	接通控制电源时出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 电路板故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换伺服驱动器
		接通主电源时出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 电源电压过高 ● 电源电压波形不正常 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查供电电源
		电机运行过程中出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 制动电阻接线断开 	重新接线
			<ul style="list-style-type: none"> ● 制动晶体管损坏 ● 内部制动电阻损坏 	换伺服驱动器
			<ul style="list-style-type: none"> ● 制动回路容量不够 	<ul style="list-style-type: none"> ● 降低起停频率 ● 增加加/减速时间常数 ● 减小转矩限制值 ● 减小负载惯量 ● 换更大功率的驱动器和电机
3	过电流		<ul style="list-style-type: none"> ● 驱动器 U、V、W 之间短路 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查接线
			<ul style="list-style-type: none"> ● 接地不良 	<ul style="list-style-type: none"> ● 正确接地
			<ul style="list-style-type: none"> ● 电机绝缘损坏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换电机
			<ul style="list-style-type: none"> ● 驱动器损坏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换驱动器

表 5.2 报警处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
4	欠压		主电压过低, 制动单元故障.	换伺服驱动器
5	模拟 A 通道无电流	接通控制电源时出现	± 12V 无电压	换伺服驱动器
			模拟 A 通道故障	
		电机运行过程中出现	DSP 模拟 A 通道坏	
			模拟 A 通道故障	
6	模拟 B 通道无电流	接通控制电源时出现	± 12V 无电压	换伺服驱动器
			模拟 B 通道故障	
		电机运行过程中出现	DSP 模拟 A 通道坏	
			模拟 A 通道故障	
7	编码器故障		● 编码器接线错误	● 检查接线
			● 编码器损坏	● 更换电机
			● 编码器电缆不良	● 换电缆
			● 编码器电缆过长, 造成编码器供电电压偏低	● 缩短电缆 ● 采用多芯并联供电

表 5.2 报警处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
8	超速	接通控制电源时出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 控制电路板故障 ● 编码器故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换伺服驱动器 ● 换伺服电机
		电机运行过程中出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 输入指令脉冲频率过高 	<ul style="list-style-type: none"> ● 正确设定输入脉冲
			<ul style="list-style-type: none"> ● 加/减速时间常数太小, 使速度超调量过大 	<ul style="list-style-type: none"> ● 增大加/减速时间常数
			<ul style="list-style-type: none"> ● 输入电子齿轮比太大 	<ul style="list-style-type: none"> ● 正确设置
			<ul style="list-style-type: none"> ● 编码器故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换伺服电机
			<ul style="list-style-type: none"> ● 编码器电缆不良 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换编码器电缆
			<ul style="list-style-type: none"> ● 伺服系统不稳定, 引起超调 	<ul style="list-style-type: none"> ● 重新设置有关增益 ● 如果增益不能设置到合适值, 则减小负载转动惯量比率
			<ul style="list-style-type: none"> ● 负载惯量过大 	<ul style="list-style-type: none"> ● 减小负载惯量 ● 换更大功率的驱动器和电机
		电机刚启动时出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 编码器零点错误 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换伺服电机 ● 请厂家重调编码器零点
			<ul style="list-style-type: none"> ● 电机 U、V、W 引线接错 ● 编码器电缆引线接错 	<ul style="list-style-type: none"> ● 正确接线
9	位置超差	接通控制电源时出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 电路板故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换伺服驱动器
		接通主电源及控制线, 输入指令脉冲, 电机不转动	<ul style="list-style-type: none"> ● 电机 U、V、W 引线接错 ● 编码器电缆引线接错 	<ul style="list-style-type: none"> ● 正确接线
			<ul style="list-style-type: none"> ● 编码器故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换伺服电机
			<ul style="list-style-type: none"> ● 设定位置超差检测范围太小 	<ul style="list-style-type: none"> ● 增加位置超差检测范围
			<ul style="list-style-type: none"> ● 位置比例增益太小 	<ul style="list-style-type: none"> ● 增加增益

			<ul style="list-style-type: none"> ● 转矩不足 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查转矩限制值 ● 减小负载容量 ● 换更大功率的驱动器和电机
10	软件过流	电机运行中出现	<ul style="list-style-type: none"> ● 电机 U、V、W 引线接错 ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● 正确接线 ● 换伺服驱动器

第六章 显示与操作

6.1 键盘操作

- 驱动器面板由 6 个 LED 数码管显示器和 4 个按键  组成, 用来显示系统各种状态、设置参数等。按键功能如下:

 : 序号、数值增加, 或选项向前

 : 序号、数值减小, 或选项退后

 : 返回上层操作菜单, 或操作取消

 : 进入下层操作菜单, 或输入确认

- 6 为 LED 数码管显示系统各种状态及数据, 全部数码管或最右边数码管的小数点显示闪烁, 表示发生报警。
- 操作按多层操作菜单执行, 第一层为主菜单, 包括 8 种操作方式, 第二层为个草书方式下的功能菜单, 图 6.1 示出主菜单操作框图:

监视方式

参数设置

参数管理

速度试运行

JOG 运行

自动增益调零

编码器调零

开环运行

图 6.1 方式选择操作框图

6.2 监视方式

在第一层中选择“dP-”，并按 键就进入监视方式。共有 21 种显示状态，用户用 和 选择需要的模式，再按 键，就进入具体的显示状态了。

表 6.2 监视方式操作图

【注 1】：位置脉冲与指令脉冲均为经过输入电子齿轮放大后的数值

【注 2】：脉冲量单位是系统内部脉冲单位，在本系统中 10000 脉冲/转。脉冲量用高 5 位+低

5 位表示:

脉冲量=高 5 位数值×100000+低 5 位数值

【注 3】: 控制方式: 0-位置控制; 1-速度控制; 2-速度试运行; 3-JOG 运行; 4-编码器调零; 5-开环运行。

【注 4】: 如果显示数字达到 6 位 (例如显示-12345), 则不再显示提示字符

【注 5】: 位置指令脉冲频率是在输入电子齿轮放大之前实际的脉冲频率, 最小单位 0.1kHz, 正向显示正数, 反向显示负数

【注 6】: 一转中转子绝对位置表示转子在一转中相对定子所处的位置, 以转为一个周期, 范围是 0~9999。

【注 7】: 输入端子显示如图 6.3 所示, 输出端子显示如图 6.4 所示, 编码器信号显示如图 6.5 所示。

INH(指令脉冲禁止)

SC2(速度选择 2)

FIL(CCW 转矩限制)

CLE(偏差计数器清零)

SC1(速度选择 1)

RIL(CW 转矩限制)

RSTP(报警清除)

FSTP(CCW 驱动禁止)

SON 伺服使能

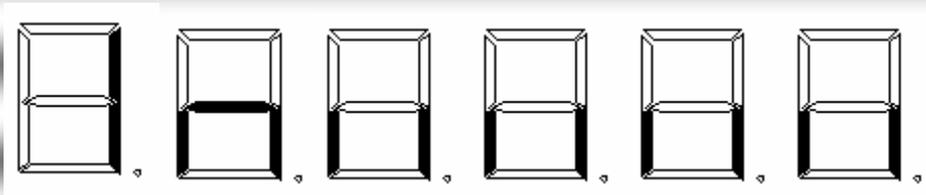


图 6.3 输入端子显示 (笔画点亮表示 ON, 熄灭表示 OFF)

C OIN(定位完成)

SCMP(速度到达)

ALM (伺服报警)

SRDY(伺服准备好)

保留

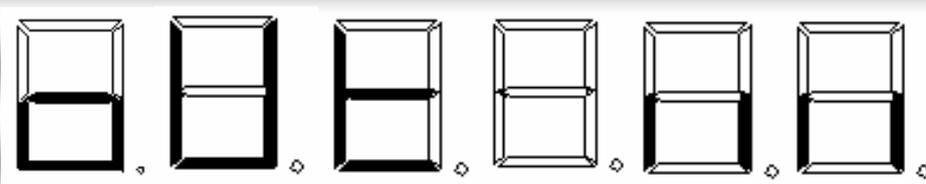


图 6.4 输出端子显示 (笔画点亮表示 ON, 熄灭表示 OFF)

编码器 U 相

编码器 V 相

编码器 W 相

编码器 Z 相

编码器 B 相

编码器 A 相

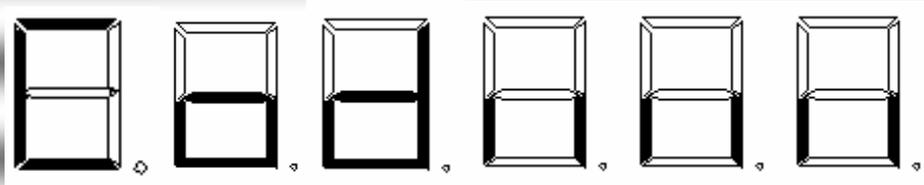


图 6.5 编码器信号显示（笔画点亮表示 ON，熄灭表示 OFF）

（注 8）：运行状态表示为：

“cn- OFF”：主电路未充电，伺服系统没有运行

“cn- CH”：主电路已充电，伺服系统没有运行（伺服没有使能或存在报警）

“cn- ON”：主电路已充电，伺服系统正在运行

【注 9】：报警显示“Err --”表示正常，无报警。

6.3 参数设置

注意

- 须将 0 号参数设为相应数值后，才能对其他参数进行修改
- 参数设置立即生效，错误的设置可能使设备错误运转而导致事故

在第一层中选择“PA-”，并按 **Enter** 键进入参数设置方式。用 **Left**、**Right** 键选择参数号，按 **Enter** 键，显示该参数的数值，用 **Left**、**Right** 键可以修改参数值，按 **Up** 或 **Down** 键一次，参数增加或减小 1，按下并保持，参数能持续增加或减少。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按 **Enter** 键确定修改数值有效，此时右边的 LED 数码管小数点熄灭，修改后的数值将立即反映到控制中，此后按 **Left** 或 **Right** 还可以继续修改参数，修改完毕按 **Enter** 键退回到参数选择状态，如果对正在修改的数值不满意，不要按 **Enter** 键确定，可按 **Esc** 键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。

参数 No. 0

参数 No. 1

· ·
· ·
· ·

参数 No. 98

参数 No. 99

图 6.6 参数设置操作框图

6.4 参数管理

注意： 修改后的参数如未执行参数操作，掉电后参数不保存，修改无效

参数管理主要处理内存和 EEPROM 之间的操作在第一层中选择“EE-”，并按键就进入了参数管理方式，首先需要选择操作方式，共有 5 种模式，用 和 键来选择。以“参数写入”为例，选择“EE-Set”，然后按下 键并保持 3 秒钟以上，显示器显示“StArt”，表示参数正在写入 EEPROM，大约等待 1~2 秒后，如果写操作成功，显示器显示“FInISH”，如果失败，则显示“Error”，再可按 键退回到模式选择状态。

- EE-Set: 参数写入，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的参数区。用户修改了参数，仅使内存中的参数值改变了，下次启动又回恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中的参数写入到 EEPROM 的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。

- EE-rd: 参数读取，表示将 EEPROM 的参数区的数据读到内存中，这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数与 EEPROM 的参数区是一样的，但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将 EEPROM 的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电的参数。

- EE-bA: 参数备份，表示将内存中的参数写入 EEPROM 备份区。整个 EEPROM 分成参数区和备份区两个区域，可以存储两套参数。系统上电、参数写入和参数读取操作使

用 EEPROM 的参数区, 而参数备份和恢复备份则使用 EEPROM 的备份区。在参数设置过程中, 如果参数对一组参数比较满意, 但还想继续修改, 可以先执行参数备份操作, 保存内存参数到 EEPROM 的备份区, 然后再修改参数, 如果效果变差, 可以用恢复备份操作, 将上次保存在 EEPROM 的备份区的参数读到内存中, 然后可以再次修改和结束。另外, 当用户设置好参数后, 可以执行参数写入和参数备份两个操作, 使 EEPROM 的参数区和备份区的数据完全一样, 防止以后参数不慎被修改, 还可以启用恢复备份操作, 将 EEPROM 的备份区的数据读到内存中, 再用参数写入操作, 将内存参数写入到 EEPROM 的参数区中。

- EE-rS: 恢复备份, 表示将 EEPROM 的备份区的数据读到内存中, 注意这个操作没有执行参数写入操作, 下次上电时还是 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。如果用户永久使用 EEPROM 的备份区的参数, 还需要执行一次参数写入操作。
- EE-dES: 恢复缺省值, 表示将所有参数的缺省值 (出厂值) 读到内存中, 并写入到 EEPROM 的参数区中, 下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱, 无法正常工作时, 使用这个操作, 可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号对应的缺省值不同, 在使用恢复缺省参数时, 必须先保证驱动器型号 (参数 No.1) 的正确性。

参数写入

操作成功

参数读取

参数备份

恢复备份

恢复缺省值

图 6.7 参数管理操作图

系统上电：	EEPROM 参数区	内存
参数写入：	内存	EEPROM 参数区
参数读取	EEPROM 参数区	内存
参数备份	内存	EEPROM 备份区
恢复备份	EEPROM 备份区	内存
恢复缺省值	参数缺省值	内存, EEPROM 参数区

图 6.8 参数管理操作意义

注意
<ul style="list-style-type: none"> ● 建议速度试运行及 JOG 运行在电机空载时进行，防止设备意外事故 ● 试运行时驱动器 SON（伺服使能）须有效，CCW、CW 驱动禁止须无效

6.5 速度试运行

在第一层中选择“Sr-”，并按 键就进入试运行方式。速度试运行提示符为“S”，数值单位为 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，用 、 键可以改变速度指令，电机按给定的速度运行， 控制速度正向增加， 控制速度正向减少（反向增加）。显示速度为正值时，电机正转，显示速度为负值时，电机反转。

6.6 JOG 运行

在第一层中选择“Jr-”，并按 键就进入 JOG 运行方式，及点动方式。JOG 运行提示符为“J”，数值单位为 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由案件提供。进入 JOG 操作后，按 键并保持，电机按 JOG 速度运行，松开按键电机停转，保持零速；按下 键并保持，电机按 JOG 速度反向运行，松开按键，电机停

转，保持零速。JOG 速度由参数 No.21 设置。

6.7 其它

自动增益调整功能正在开发中，目前暂不提供
编码器调零功能为电机厂家使用，用户请勿使用
开换运行方式为电机厂家使用，用户请勿使用

第七章 通电运行

注意

- 驱动器及电机须可靠接地，PE 端子必须与设备接地端可靠连接
- 建议驱动器电源经隔离变压器及电源滤波器提供，以保证安全性及抗干扰能力
- 必须检查确认接线无误后，才能接通电源
- 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止（参见图 7.1）
- 驱动器故障报警后，重新地洞之前必须确认故障已排除，SON 信号无效
- 驱动器及电机断电后至少 5 分钟内不得触摸，防止电击
- 驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤

7.1 电源连接

电源连接请参照图 7.1，并按以下顺序接通电源：

- 1) 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子（三相接 R、S、T，单相接 R、S）。
- 2) 控制电路的电源 r、t 与主电路电源同时或先于主电路电源接通，如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号（SRDY）OFF。
- 3) 主电路电源接通后，约延时 1.5 秒，伺服准备好（SRDY）ON，此时可以接受伺服使能（SON）信号，检测到伺服使能有效，驱动器输出有效，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，基极电路关闭，电机处于自由状态
- 4) 当伺服使能与电源一起接通时，基极电路在大约 1.5 秒后接通。
- 5) 频繁接通断开电源，可能损坏软启动电路和能耗制动电路，接通断开的频率最好限制在每小时 5 次，每天 30 次以下。如果因为驱动器或电机过热，将在故障原因排除后，还要经过 30 分钟冷却，才能再次接通电源。

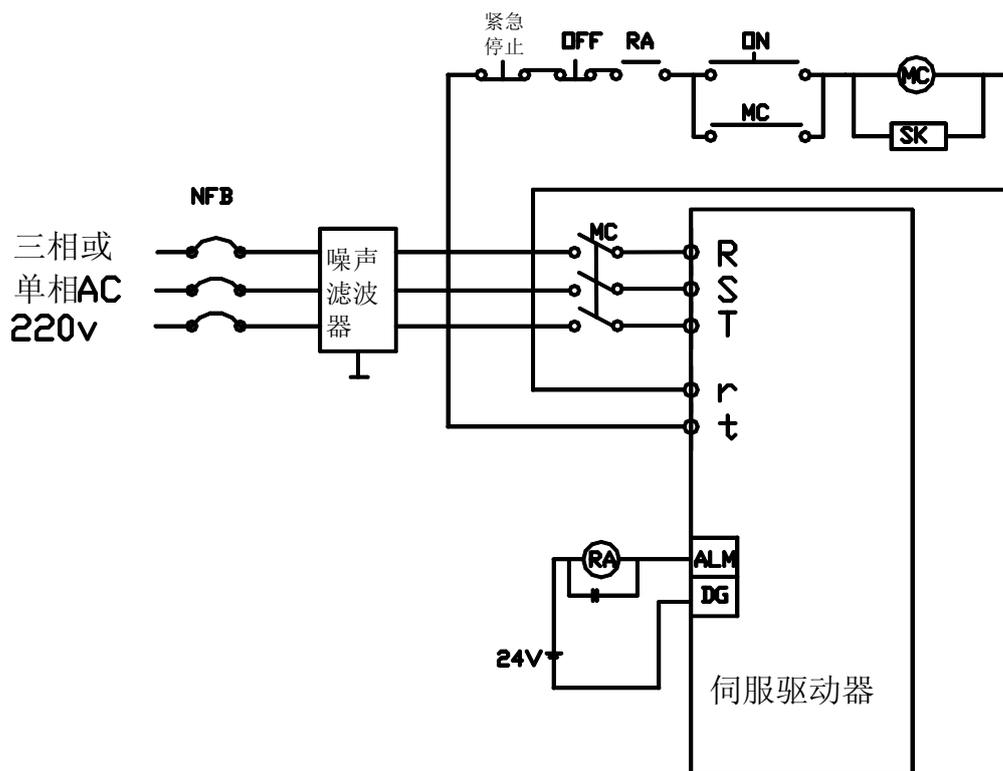


图 7.1 电源接线图

电源接通时序及报警时序：

控制电路电源：

伺服报警输出：

(ALM)

主电路电源：

伺服准备好输出：

(SRDY)

伺服使能输入：

(SON)

伺服电机机理：

图 7.2 电源接通时序图

控制电路电源：

伺服报警输出：

(ALM)

主电路电源：

伺服准备好输出：

(SRDY)

报警清除：

(ALRS)

伺服使能输入：

(SON)

伺服电机激励：

图 7.3 报警时序图

7.2 试运行

1) 运行前的检查

在安装和连线完毕之后，在通电之前前检查以下几项：

- 电源端子 TB 连线是否正确、可靠的输入电压是否正确？
- 电源线、见机线有无短路或接地？
- 编码器电缆连接是否正确？
- 控制信号端子是否已连接准确？电源极性和大小是否正确？
- 驱动器和电机是否已固定牢固？
- 电机轴是否未连接负载？

2) 通电试运行

A: 试运行方式

1. 连接 CN1, 使输入控制信号；伺服使能 (SON) OFF, CCW 驱动禁止 (FSTP) ON, CW 驱动禁止 (RSTP) ON

2. 接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线
3. 将控制方式选择（参数 No.4）设置为速度试运行方式（设置为 2）
4. 接通主电路电源
5. 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态
6. 通过按键操作，进入速度试运行操作状态，速度试运行提示符为“S”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，用 、 键改变速度指令，电机应按给定的速度运转

B: JOG（点动）运行

1. 连接 CN1，使输入控制信号；伺服使能（SON）OFF，CCW 驱动禁止（FSTP）ON，CW 驱动禁止（RSTP）ON
2. 接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线
3. 将控制方式选择（参数 No.4）设置为 JOG 方式（设置为 3）
4. 接通主电路电源
5. 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态
6. 通过案件操作，进入 JOG 运行操作状态，速度试运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度大小、方向由参数 No.21 确定，按 键电机按 No.21 参数确定的速度和方向运转，按 键电机按给定的速度反转。

C: 位置方式运行

1. 连接 CN1，使输入控制信号；伺服使能（SON）OFF，CCW 驱动禁止（FSTP）ON，CW 驱动禁止（RSTP）ON
2. 接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线
3. 将控制方式选择（参数 No.4）设置为位置运行方式（设置为 0），根据控制器输出信号方式设置

45

参数 No.14，并设置合适的电子齿轮比（No.12\No.13）。

4. 接通主电路电源
5. 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态

6. 操作位置控制器输出信号至驱动 CN1-6\18\7\9 脚, 使电机按指令运转

D: 速度运行方式

1. 连接 CN1, 使输入控制信号; 伺服使能 (SON)、速度选择 1 (SC1)、速度选择 2 (SC2) OFF、CCW 驱动禁止 (FSTP) ON, CW 驱动禁止 (RSTP) ON
2. 接通控制电路电源 (主电路电源暂时不接), 驱动器的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线
3. 将控制方式选择 (参数 No.4) 设置为速度运行方式方式 (设置为 1), 根据需要设置速度参数 No.24~27
4. 接通主电路电源
5. 确认没有报警和任何异常情况后, 使伺服使能 (SON) ON, 这时电机激励, 处于零速状态
6. 改变输入信号 SC1、SC2 的值, 使电机按指令运转

7.3 调整

注意

- 错误的参数设置可能导致设备故障和意外, 启动前应确认参数的正确性
- 建议先进行空载调试后, 再做负载调试

1) 基本增益调整

- 速度控制
 1. 【速度比例增益】(参数 No.5) 的设定值, 在不发生震荡的条件下, 尽量设置的较大。一般情况下, 负载惯量越大, 【速度比例增益】的设定值应越大
 2. 【速度积分时间常数】(参数 No.26) 的设定值, 根据给定的条件尽量设置的较小。【速度积分时间常数】设定的太小时, 响应速度将会提高, 但是容易产生震荡。所以在不发生震荡的条件下, 尽量设置的较小。【速度积分时间常数】设定的太大时, 在负载变动的时候, 速度将变动较大。一般情况下, 负载惯量越大, 【速度积分时间常数】的设定值应越大。
- 位置控制
 1. 按上面的方法, 设置合适的【速度比例增益】和【速度积分时间常数】
 2. 【位置前馈增益】(参数 No.10) 设置为 0%
 3. 【位置比例增益】(参数 No.9) 的设定值, 在稳定范围内, 尽量设置的较大。【位置比例增益】设置的太大时, 位置指令的跟踪特性好, 滞后误差小, 但是在停止定位时, 容易产生振汇
 4. 如果要求位置跟踪特性特别高时, 可以增加【位置前馈增益】设定值。但是如果太大, 会引起超调

【注 1】: 【位置比例增益】设定的较小时, 系统处于稳定状态, 但是位置跟踪特性边差,

滞后误差偏大，为了使用叫高的【位置比例增益】，可以增加【加减速时间常数】(参数 No.40、No.41) 设定值，避免超调

【注 2】：增加【位置前馈增益】的设定值时，当系统不稳定的时候，可以增加【加减速时间常数】设定值，避免超调

【注 3】：【位置比例增益】的设定值可以参考下表

刚度	【位置比例增益】
低刚度	10~20/S
中刚度	130~50/S
高刚度	50~70/S

2) 基本参数调整

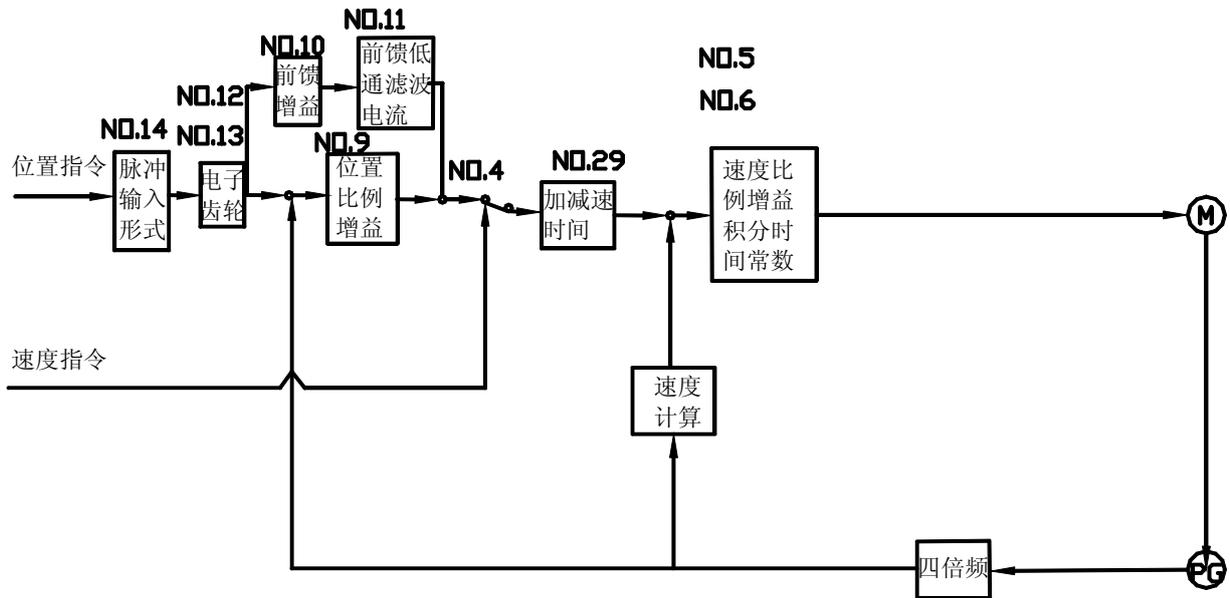


图 7.4 基本参数调整图

3) 位置分辨率调整和电子齿轮的设置

位置分辨率 (一个电子行程 Δl) 决定于伺服电机每转行程 ΔS 与编码器每转反馈脉冲 P_t , 可以用下式表示:

$$\Delta l = \Delta S / P_t$$

式中,

Δl : 每个脉冲行程 (mm);

ΔS : 伺服电机每转行程 (mm/转)

P_t : 编码器每转反馈脉冲数 (脉冲/转)

因为系统中有四倍频电路, 所以 $P_t = 4 \times C$, C 为编码器每转线数。本系统中, $C = 2500$ 下转, 所以 $P_t = 10000$ 脉冲/转

指令脉冲要乘上电子齿轮比 G 后才转化为位置控制脉冲, 所以一个指令脉冲行程 Δl^* 表示为:

$$\Delta l^* = (\Delta S / P_t) \times G$$

式中, $G = \text{指令脉冲分频分子} / \text{指令脉冲分频分母}$

启停特性调整

伺服系统启停特性即加减速时间, 由负载惯量及启动、停止频率决定, 也受伺服驱动器和伺服电机性能的限制。频繁的启停、过短的增加时间、负载惯量太大会导致驱动器和电机过热、主电路过压报警, 必须根据实际情况进行调整。

1. 负载惯量与启停频率

用于启动、停止频率高的场合, 要事先确认是否在允许的频率范围内, 允许的频率范围随电机种类、容量、负载惯量、电机转速的不同而不同。在负载惯量为 m 倍电机惯量的条件下, 伺服电机所允许的启停频率及推荐加减速时间 (参数 No.41、No.42) 如下:

负载惯量倍数	允许的启停时间
$m \leq 3$	> 100 次/分钟; 加减速时间 60ms 或更少
$m \leq 5$	60~1000 次/分钟; 加减速时间 150ms 或更少
$m > 5$	< 60 次/分钟; 加减速时间 150ms 以上

2. 伺服电机的影响

不同型号伺服电机所允许的启停频率及加减速时间随负载条件、运行时间、占载率、环境温度等因素而不同, 请参考电机说明书、根据具体情况进行调整, 避免因过热而报警或影响使用寿命。

3. 调整方法

一般负载惯量应在电机转子惯量 5 倍以内, 在大负载惯量下使用, 可能会经常发生在减速时主电路过电压或制动异常, 这时可采用下面方法处理:

- 增加加减速时间 (参数 No.29), 可以先设得大一点, 再逐步降低至合适值
- 减小内部转矩限制值 (参数 No.34、No.35), 降低电流限制值
- 降低电机最高转速 (参数 No.23)
- 安装外家的再生制动装置
- 更换功率、惯量更大的电机

第八章 产品规格

注意	伺服驱动器必须与伺服电机配套选购, 本书按配套苏强 SN 系列伺服电机描述, 用户需选购其他厂家伺服电机, 请在定货时说明
-----------	---

8.1 驱动器规格

表 8.1 伺服驱动器规格

输出功率		0.4~0.8	1.0~1.5	1.7~2.3
电机额定转矩 (Nm)		2~4	4~10	6~15
输入电源		单相或三相 AC220V -15 ~ +10 °C 50/60Hz	三相 AC220V -15~+10°C 50/60Hz	
使用环境	温度	工作: 0~55°C 存储: -20~80°C		
	湿度	小于 90% (无结露)		
	振动	小于 0.5G (4.9m/S ²), 10~60Hz		
控制方法		1) 位置控制 2) 速度控制 3) 速度试运行 4) 模拟运行 5) 开环运行		
再生制动		内置		
控制特性	速度频率响应: 200kHz 或更高			
	速度波动率: < ±0.03 (负载 0~100%); < ±0.02 (电源-15~+10%) (数值对应于额定速度)			
	调速比: 1: 10000			
	脉冲频率: ≤ 500 kHz			
控制输入		1) 伺服使能 2) 报警清除 3) CCW 驱动禁止 4) CW 驱动禁止 5) 偏差计数器清零 6) 指令脉冲禁止 .		
控制输出		1) 伺服准备好输出 2) 伺服报警输出 3) 定位完成输出/速度到达输出		
位置控制	输入方式	1) 脉冲+符号 2) CCW 脉冲/CW 脉冲 3) 两相 A/B 正交脉冲		
	电子齿轮比	1~32767/1~32767		
	反馈脉冲	10000 脉冲/转		
速度控制		4 种内部速度		
加减速功能		参数设置加减速时间 1~10000mS (0 r/min←→1000 r/min)		
监视功能		转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、电机电流、直线速度、转子绝对位置、指令脉冲频率、运行状态、输入输出端子信号等		
保护功能		超速、主电压过压欠压、过流、过载、制动异常、编码器异常、控制电源异常、位置超差等		
显示、操作		6 位 LED 数码管、4 个按键		
适用负载量		小于电机惯量的 5 倍		