

LISTEN.
THINK.
SOLVE.SM



 **Allen-Bradley**
OEMax

CSDJ Plus 伺服驱动器
用户手册

- 感谢您购买 OE MAX “ CSDJ Plus 伺服驱动器”。
- 本用户手册说明“ CSDJ Plus 伺服驱动器”的使用方法、修理、检查、错误诊断、故障排除和规格。
- 请在完全理解本用户手册内容后再使用 CSDJ Plus。

首次设置时的注意事项

设置本产品时，请在供电后选择“编码器类型” (SEt-51)、“电机类型” (SEt-52)、“电机容量” (SEt-53)、“控制模式” (SEt-41)（如位置、速度，等等）。

* 更改后，请关闭然后再打开电源。

* 有关详细信息，请参阅参数列表。

如果未按上述正确设置参数选择，则可能发生如“无法控制”或“编码器打开错误”等错误。

一般注意事项

本用户手册可能会因产品改进或规格更改，或为使本手册更易于理解而有所更改，恕不另行通知。

请使用所购产品随附的用户手册。

如因损坏或丢失需重新订购用户手册，请联系本公司代理商或印在本手册后面的就近代理商。

请勿拆卸伺服驱动器。对于由用户拆卸或修改本伺服驱动器造成的事故或损坏，将不提供任何担保。

其它安全注意事项

- 请在阅读并完全理解本用户手册后，再安装、运行、检查和修理本产品。而且使用前还应充分理解安全资料或环境要求。
- 阅读后，请确保将手册放在便于拿取之处。
- 用户手册将安全规范的内容分为**警告**和**注意**两类。

ATTENTION



: 如若处理不当，可能会发生危险情况。


可能导致严重或轻微伤害，或仅导致产品损坏

CAUTION



: 如若处理不当，可能会发生危险情况（电危险）。

可能导致死亡或重伤。

- 即使内容定义为 ，某些情况下也可能导致严重后果。请务必遵循手册。

检查产品状态

ATTENTION



请勿安装已损坏或缺少零件的伺服驱动器。

- 可能导致人身伤害。

安装中的注意事项

ATTENTION



请小心移动本产品。

- 落在脚上会导致受伤。

在放置伺服驱动器处使用不可燃物（如金属）。

- 可能发生火灾。

在同一位置安装几个伺服驱动器时，请安装冷却风扇等设备使环境温度保持在 55 °C 以下。

- 过热会导致火灾或其它事故。

配线时的注意事项

请务必在检验输入电源已关闭后再进行操作。

- 可能发生电击或火灾。

ATTENTION



配线只能由电工完成。

- 可能发生电击或火灾。

对因紧急事件而断开的电路配线时，配线后要检查其动作（配线责任在用户）。

- 可能导致受伤。

请确保接地端接地。（3 级接地）

- 可能发生电击或火灾。
-

散热翅片和放电电阻非常热，请勿用手接触。

- 可能导致烫伤。

ATTENTION



伺服驱动器的速度从低升高很容易，因此应在检查电机和机械允许极限后再运行。

- 可能导致受伤。

请勿在运行期间检查信号。

- 可能损坏产品。

此伺服驱动器的每一增益在交付时已按无负荷运行正确设置。更改设置时，请特别小心。

- 可能损坏产品。
-

修理时的注意事项

CAUTION



此伺服驱动器有电压非常高的端子，因此非常危险。
切勿触摸。

- 可能导致电击。

请在切断主电路电源充分长时间后，再进行修理和检查。

- 因为电容中还有电流，所以非常危险。

非指定人员，切勿修理、检查和更换零件。

- 操作前，应摘除身上的各种金属物品（手表、戒指，等等）。将工具把手绝缘后再操作。可能导致电击。

CAUTION



控制板使用 C-MOS 。 处理控制板时请牢记这一点。

- 用手接触时，可能由于静电造成产品损坏。

通电时，请勿交换配线或拆卸接头等。

- 可能导致受伤或产品损坏。

CAUTION



请勿修改产品。

- 可能导致电击或受伤。

Contents

其它安全注意事项	3
1. 概述与规格	17
主要特点	18
操作前准备工作	19
硬件功能	20
标准规格	21
2. 安装与配线	23
交付产品时检查项目	24
安装注意事项	26
安装伺服电机	26
安装伺服驱动器	30
外部接线板	32
配线	33
配线注意事项	33
配线图	34
I/O 规格	35
CN1 (I/O 电缆)	35
CN2 (用于编码器连接的连接器)	39
噪声防护	41
配线注意事项	41
噪音滤波器	42
断路器	44
3. 启动与调整	45
启动前检查项目	46
伺服驱动器	46
伺服驱动器	46
启动	47
接通与断开电源	47
启动前检查项目	50
使用操作器启动	51
通过 I/O 输入启动	54
自动调谐	56
测试运行	59
4. 使用控制器	61
控制器	62
模式类型与模式切换	63
状态显示模式	65
用户参数设置模式	66
监视模式	67
系统参数和错误监视模式	68
微动模式	71

通过控制器操作	71
自动调谐	71
速度/扭矩命令偏移的自动调整	71
速度/扭矩命令偏移的手动调整	72
报警复位	73
“D/A 转换器通道”选择	74
D/A 转换器通道的输出调整方法	75
参数初始化	76
清除错误历史记录	76
清除错误历史记录	77
测试运行	77

5. 参数列表 79

用户参数	80
电机和编码器设置	80
控制模式设置	81
与自动调谐相关的参数设置	82
与增益相关的参数设置	82
与伺服系统控制相关的参数设置	84
与速度控制相关的参数设置	88
与位置控制相关的参数设置	89
与扭矩控制相关的参数设置	90
与扭矩限制相关的参数设置	91
与时间控制相关的参数设置	92
与 D/A 输出相关的参数设置	92
监视参数列表	93
微动模式参数列表	94
错误监视与系统参数列表	95

6. 基本功能 97

速度控制	99
速度命令	102
多步速控制模式	103
速度/多步速控制模式	105
手动零漂锁紧速度控制模式	108
自动零漂锁紧速度控制模式	109
速度一致性输出信号	110
更改电机旋转方向	111
加速/减速时间与 S-曲线操作	112
选择停止方法	114
偏移调整	114
使用 DB (动态制动)	114
使用零漂锁紧功能	115
紧急停止	115
位置控制	117
配线	117
位置命令脉冲形态	119
命令脉冲的电气规格	120
位置计数器清除	121
定位完成输出信号 (P-COM)	122
I/O 信号时间设定	123
位置/速度控制模式	124
使用编码器输出	125
电子传动	127
旋转探测输出信号	129
扭矩控制	130

设置 □	130
扭矩命令 □	130
在扭矩控制过程中限制速度 □	132
位置/扭矩控制模式 □	133
扭矩限制 □	134
设置伺服驱动器增益 □	138
使用旋转禁用功能 □	141
7. 其它功能和应用	143
制动控制 □	145
再生 □	149
再生能量 □	149
允许负载惯量 □	150
垂直负载 □	151
再生电阻 □	152
电机类型和电容设置 □	153
编码器类型设置 (SEt-51) □	154
8. 错误处理	155
错误通知 □	156
报警输出 □	157
报警代码与纠正措施 □	158
9. 故障排除	161
伺服电机 □	162
伺服驱动器 □	163
与错误外部配线相关的故障排除 □	164
与错误设置相关的故障排除 □	164
请求服务前需检查的项目 □	164
附录 A. 电机规格	167
CSMT 电机规格 □	167
CSMR 电机规格 □	170
附录 B. 电机尺寸	181
CSMT 电机 □	183
CSMR 电机 □	184
附录 C. 电缆	191
三相电机 (CSMT/MR) 的电源电缆组件 □	192
□	192
电机制动器电缆组件 (CSMT/MR) □	193
用户 I/O 电缆 □	195
9 线增量式编码器电缆组件 (CSMT/MR) □	196
通信电缆 □	198
控制器电缆连接器规格 □	199
电缆代码格式 □	200
附录 D. 机械零件的载荷计算	201
惯性矩计算 □	201
滚动载荷 □	202
同步皮带载荷 □	204
滚珠螺杆载荷 (水平轴) □	206
□	207
滚珠螺杆载荷 (垂直轴) □	208
齿条与小齿轮载荷 □	210
圆盘载荷 □	212

Table of Contents

1. 概述与规格	17
表 1.1 “CSDJ Plus 伺服驱动器”标准规格	21
表 1.2 控制规格	22
2. 安装与配线	23
表 2.1 CSDJ Plus 额定输出和适用电机	25
表 2.2 电机的允许负载	29
表 2.3 CSDJ Plus 的外部接线板的名称	32
表 2.4 CN1 的 I/O 规格	36
表 2.5 每种控制模式的不同功能的 I/O	38
表 2.6 连接编码器连接器的	39
表 2.7 推荐使用的噪音滤波器	42
表 2.8 断路器与保险丝的容量	44
3. 启动与调整	45
表 LED 颜色和说明 4	47
表 3.2 设置扭矩滤波器截止频率 (SEt-06)	57
4. 使用控制器	61
表 4.1 模式类型	63
表 4.2 位数据内容	65
表 4.2 信号和伺服系统状态	65
表 4.3 监视类型	67
表 4.4 错误保存参数的类型	68
表 4.5 操作器的错误显示和追溯表	70
表 4.6 微动模式参数	71
表 4.7 参数值和 D/A 转换器内容 (USr-08)	74
表 4.8 与 D/A 转换器输出相关的参数值和含义	75
5. 参数列表	79
表 5.1 编码器类型设置 (SEt-51)	80
表 5.2 电机类型设置 (SEt-52)	80
表 5.3 电机容量设置 (SEt-53)	80
表 5.4 监视参数列表	93
表 5.5 微动模式参数列表	94
表 5.6 错误监视与系统参数列表	95
6. 基本功能	97
表 6.1 设置速度控制模式	99
表 6.2 使用 P-CON 信号	100
表 6.3 多步速控制模式设置	103
表 6.4 速度 / 多步速控制模式设置	104
表 6.5 第 4 步速使用设置	106
表 6.6 手动零漂锁紧速度控制设置	108
表 6.7 自动零漂锁紧速度控制模式设置	109
表 6.8 SEt-45 LED No.4 设置的有效边界	111

表 6.9	位置命令脉冲形态 (在 SEt-46 LED No.1 中设置)...	119
表 6.10	位置命令脉冲的电气规格	120
表 6.11	位置 / 速度控制模式的设置	124
表 6.12	扭矩命令	130
表 6.13	位置 / 扭矩控制模式设置	133
表 6.14	设置伺服驱动器增益	138
7.	其它功能和应用	143
表 7.1	制动控制设置参数	145
表 7.2	允许负载惯量比 (当未连接再生电阻时且在额定速度下运行时).....	150
表 7.3	再生电阻	152
表 7.4	CSM/P/Q/Z 电机容量设置 (SEt-53)	153
表 7.5	编码器类型设置	154
8.	错误处理	155
表 8.1	报警相关输入 / 输出端子	157
表 8.2	报警代码分类	158
表 8.3	报警代码与纠正措施	159
9.	故障排除	161
表 9.1	伺服电机的维护和清洁	162
表 9.2	伺服电机故障排除	163
附录		
表 B.1	SI 与 CGS 之间的换算表	181

List of Figures

1. 概述与规格	17
图 1.1 操作前准备工作	19
图 1.2 硬件功能 (CSDJ-01B, 02B, 04B)	20
图 1.3 硬件功能 (CSDJ-06B, 10B)	20
2. 安装与配线	23
图 2.1 驱动器显示	24
图 2.2 电机类型显示	25
图 2.3 AC 伺服电机	26
图 2.4 耦合	27
图 2.5 伺服驱动器的安装 (墙式安装类型)	30
图 2.6 伺服驱动器的安装 (安装在面板上)	30
图 2.7 外部接线板连接	32
图 2.8 配线图	34
图 2.9 主线路中的配线示例	35
图 2.10 CSMT/MR 电机的 9 线增量式编码器连接方法 (设置 SEt-51 的值 = 1, 请参见“编码器类型设置 (SEt-51)”))	40
图 2.11 CN2 (编码器连接器) 的形状和引脚编号	40
图 2.12 用于降噪的噪音滤波器和接地	42
3. 启动与调整	45
图 3.1 电源接通与断开示例	47
图 3.2 多伺服驱动器连接的电源供应方法	49
图 3.3 设置微动操作速度	51
图 3.4 设置加速和减速时间	52
图 3.5 使用操作器启动	53
图 3.6 伺服系统开启	54
图 3.7 速度命令模拟输入	55
图 3.8 自动调谐步骤	56
图 3.9 使用操作器进行自动调节的示例	57
图 3.10 测试运行的操作模式	59
图 3.11 使用操作器测试运行	59
4. 使用控制器	61
图 4.1 控制器	62
图 4.2 模式切换	64
图 4.3 状态显示模式	65
图 4.4 设置用户参数示例	66
图 4.5 监视模式参数的示例	67
图 4.6 Con-12 的显示 (V/P: 速度/定位完成信号 CN1 引脚 41-42)	67
图 4.7 错误示例	68
图 4.8 速度/扭矩命令输入	72
图 4.9 速度命令偏移的自动调整	72

	(如果自动调整扭矩命令偏移, 将显示“ Au-tC ”。)	72
图 4.10	速度命令偏移的手动调整 (如果手动调整扭矩命令偏移, 将显示“ Co-tC ”。)	73
图 4.11	报警复位	73
图 4.12	选择 D/A 通道输出内容的示例	74
图 4.13	初始化用户参数	76
图 4.14	清除错误历史记录	77
5. 参数列表		79
图 5.1	Con-12 的 I/O 状态 (V/P: 速度/定位完成信号 CN1 引脚 41-42)	93
6. 基本功能		97
图 6.1	P/PI 控制转换使用示例	101
图 6.2	模拟速度命令输入电路	102
图 6.3	模拟输入电压和速度	102
图 6.4	多步速控制电路	103
图 6.5	多步速操作	104
图 6.6	使用第 4 步速	106
图 6.7	第 4 步速命令使用示例	107
图 6.8	使用零漂锁紧速度控制	108
图 6.9	零漂锁紧操作	109
图 6.10	速度一致性输出信号的宽度	110
图 6.11	内部速度命令生成	112
图 6.12	加速/减速时间的定义	112
图 6.13	选择停止方法	114
图 6.14	紧急停止	116
图 6.15	紧急停止用停止方法的选择和所出现错误	116
图 6.16	位置命令输入端子	117
图 6.17	线性驱动器输出位置命令的配线	118
图 6.18	开集极输出位置命令的配线	118
图 6.19	P-CLR 信号使用方法	121
图 6.20	定位完成信号的输出宽度	122
图 6.21	I/O 信号时间设定图	123
图 6.22	使用编码器输出信号	125
图 6.23	增量式编码器输出和主控制器间的配线示例	125
图 6.24	编码器输出脉冲形态	126
图 6.25	电子传动设置的示例 (滚珠螺杆)	127
图 6.26	电子传动设置的示例 (皮带 + 滑轮)	127
图 6.27	电子传动设置的示例 (转台)	128
图 6.28	电子传动的方块图	128
图 6.29	旋转探测输出信号	129
图 6.30	输入电压和命令扭矩	131
图 6.31	扭矩命令输入电路	131
图 6.32	外部扭矩限制命令和扭矩限制探测输出信号	136
图 6.33	增益调节	140
图 6.34	使用旋转禁用输入信号	141
7. 其它功能和应用		143
图 7.1	动态制动	144
图 7.2	伺服系统关闭输入信号和制动控制输出信号的时间设定图	146
图 7.3	电机于旋转过程中被停止时的制动控制信号的时间设定图	146
图 7.4	伺服系统开启时制动控制信号的时间设定图	147
图 7.5	使用制动延迟	147
图 7.6	再生能量	149

图 7.7	垂直负载的运行模式 □.....	151
图 7.8	再生电阻和再生元件连接 □.....	152
图 7.9	电机类型设置 (SEt-52) □.....	153
8. 错误处理	155
图 8.1	错误通知 □.....	156
图 8.2	报警相关输出信号的连接图 □.....	157

概述与规格

第 1 章说明了有关“ CSDJ Plus 伺服驱动器”的基本信息，如各种特点及标准规格。

主要特点

操作前准备工作

硬件功能

标准规格

主要特点

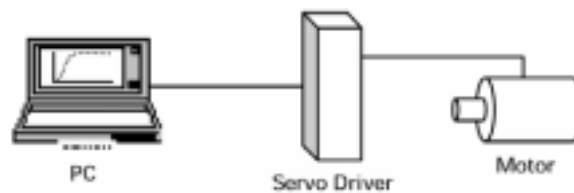
“CSDJ Plus 伺服驱动器”是一种具有完全数字功能的交流伺服电机驱动器，通过使用 32 位的高速 DSP，可实现高速与精确控制。同时还提供了位置控制模式、速度控制模式、扭矩控制模式等多种控制模式，以便根据需要使用驱动器，并提供多种 I/O 输入和输出类型。“CSDJ Plus 伺服驱动器”可对其性能与功能实现最佳控制。

“CSDJ Plus 伺服驱动器”的主要特点如下：

- 通过使用 32 位的高速 DSP，实现了高速、高精度的完全数字化控制。
- 通过将伺服电机和驱动器的大小分别设计为原来的 1/3 和 1/5，优化了尺寸。
- 它还具备自动调谐功能，使得无操作经验的人员可以轻松操作系统。



- 速度控制范围可达 1:3000，使得高精度控制成为可能。
- 具有多种内置功能（如与 PC S/W 兼容），用途广泛。



ATTENTION

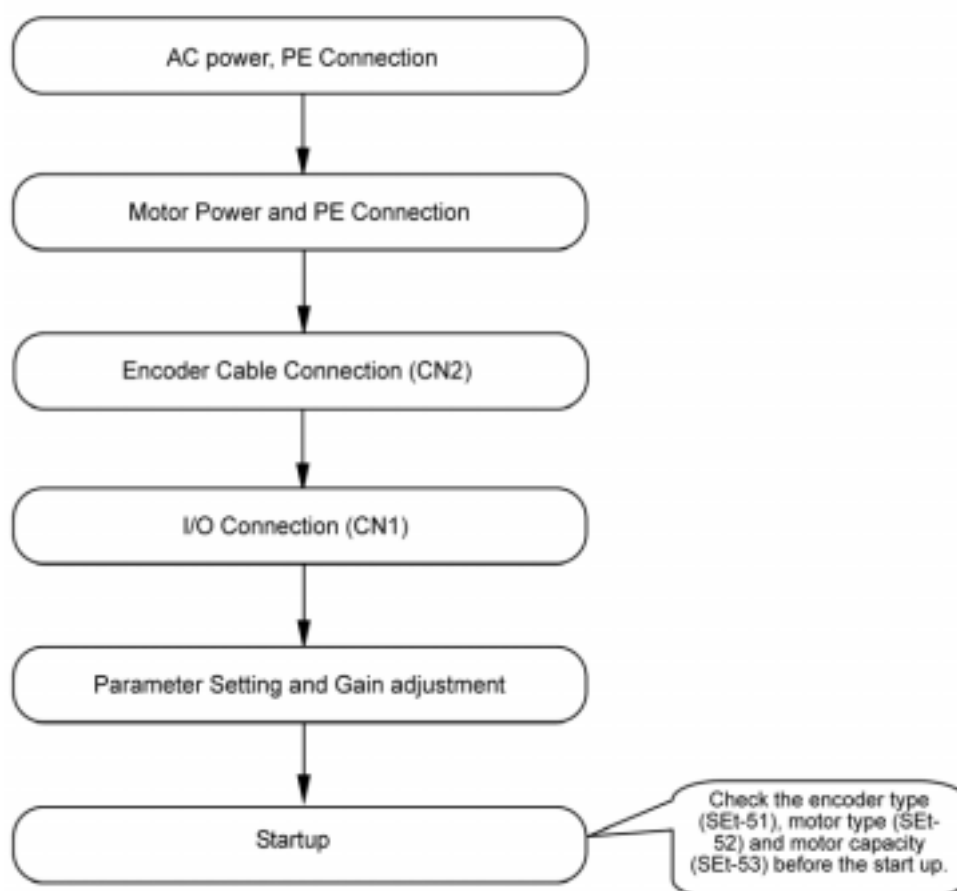


请勿拆卸本伺服驱动器。对于由用户拆卸或修改本伺服驱动器造成的事故或损坏，将不提供任何担保。

操作前准备工作

下面的流程图给出了操作伺服驱动器之前的基本步骤。

图 1.1 操作前准备工作



硬件功能

图 1.2 硬件功能 (CSDJ-01B, 02B, 04B)

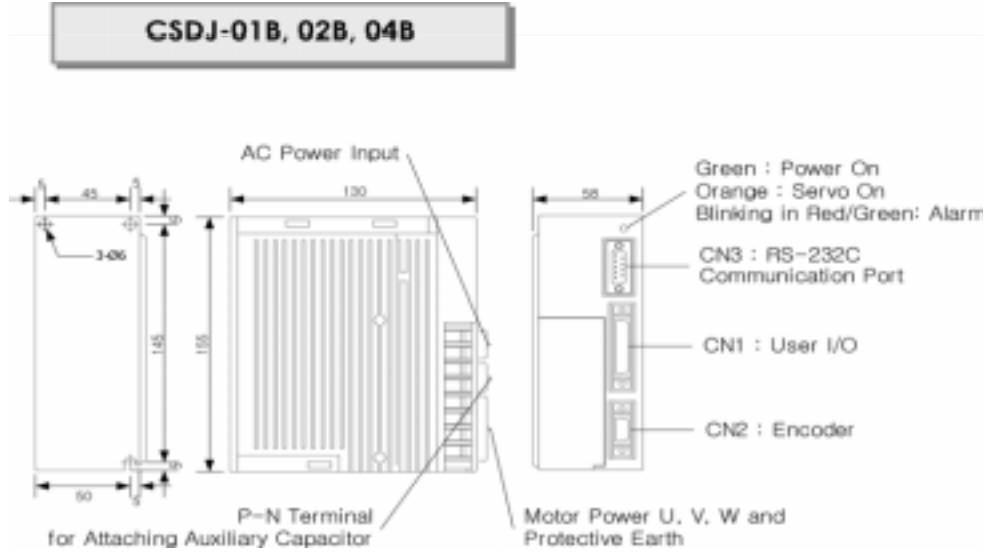
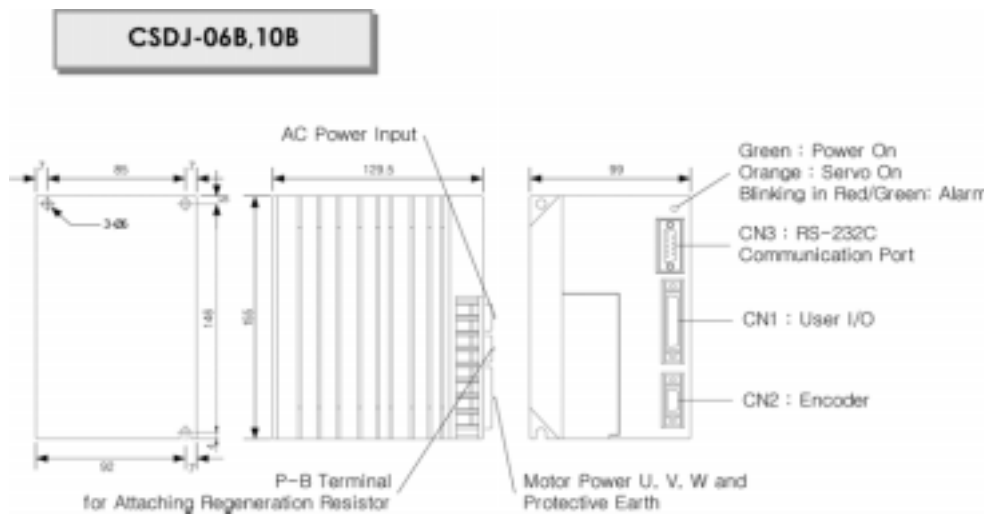


图 1.3 硬件功能 (CSDJ-06B, 10B)



* 有关每种驱动器电机的类型与容量，请参见表 2.1。

标准规格

表 1.1 “CSDJ Plus 伺服驱动器” 标准规格

基本规格	电源 ^{*1}		单相 220V + 10, -15% 50/60Hz
	控制方法		使用 IPM 的 PWM 控制
	编码器 ^{*2}		2048 P/R 等 (增量式)
	工作温度/ 湿度		0°C~+55°C / 90% 或者更低 (无冷凝)
	储存温度/ 湿度		-20°C~+80°C / 90% 或者更低 (无冷凝)
	抗震/抗冲击性能		抗震能力 0.5G / 抗冲击能力低于 2G (1G = 重力加速度: 9.8m/s ²)
I/O 规格	位置	输出规格	编码器 A、B、Z 脉冲输出 (MC3487 线驱动器)
		分频比 ^{*3}	N/M (N, M ≤ 8192)
	外部输入		开启/关闭伺服系统、P 控制、正向/反向旋转禁用、正向/反向旋转电流限制、报警复位。
	外部输出		制动控制、伺服报警/码 (3 位)、速度一致性 (速度控制模式)、定位完成 (位置控制模式)、Z 脉冲 (开集极)
保护功能	保护功能		过电流、过载、过电压、过速度、反相器过热、欠电压、CPU 缺陷、编码器缺陷、通信错误等。
	动态制动		伺服系统/控制器关闭或报警时动作 (内置)
	再生 ^{*4}		400W 或低于 400W 时为外部辅助电容器。600W 或超过 600W 时为外部再生电阻器。(如有必要可与其相连接)
监视	D/A 输出	速度	± 1V/SEt-08 的值 [RPM] (最大值: ±10V)
		扭矩	± 1V/SEt-08 的值 [%] (最大值: ±10V)
	外部显示	LED	接通电源、伺服系统运行、伺服系统报警 (用于所有模式)
	外部通信	操作器	速度/扭矩/位置命令值、电气/机械角度、错误值、反馈值、偏移值、负载惯量比、I/O 状态监视等。
		PC 软件	操作器的所有功能
<p>* 1) 伺服驱动器配有内置的 DC 电源 (300 V), 因此不必再提供单独的 DC 电源。(用于外部 I/O 的 DC 24V 电源除外。)</p> <p>* 2) 请参见编码器类型设置 (SEt-51)</p> <p>* 3) 电机旋转一次不能输出超过编码器脉冲数的脉冲数。</p> <p>* 4) 电机减速时将产生再生能量。再生能量仅由驱动器和电机吸收, 因电机的转速和负载惯量的不同而不同。请参见允许负载惯量。</p>			

表 1.2 控制规格

速度控制	速度输入	速度控制范围 ^{*1}		1:3,000
		速度变化 ^{*2}	负载变化	0~100% : 低于 0.01% (在额定速度下)
			线性电压变化	220VAC +10, -15% 50/60Hz; 0.01%
			温度变化	25± 25°C: 低于± 0.01% (在额定速度下)
		频率带宽		250Hz (J _L = J _M)
	加速/减速时间设置		0~60 秒	
	速度/扭矩输入	速度	额定速度命令	± 10VDC (发送时在额定速度下设置为 6V)
			输入阻抗	约 50
			电路时间常数	约 35
		扭矩	额定扭矩命令	± 10VDC (发送时在额定扭矩下设置为 3V)
输入阻抗			约 50kΩ	
电路时间常数			约 35μs	
监视	输入信号	命令脉冲	前馈补偿	0~100% (设置分辨率: 1%)
			类型	- 信号 + 脉冲序列 - 2 相脉冲 (A 相 + B 相) 相位差 90° - CCW 脉冲 + CW 脉冲
			脉冲类型	线性驱动器 (+5V), 开集极 (+5V, +12V, 24V)
			脉冲频率	0~450 kpps; 线性驱动器, 0~200 kpps; 开集极
安装方法			基座安装	
其它			扭矩控制、多步速控制、零漂锁紧速度控制、速度/速度限扭矩控制、位置/扭矩控制、位置/速度控制、扭矩限速度控制、速度/多步速控制、软启动/停止速度设置、制动控制、微动操作、自动调谐、反转操作等。	
<p>注意</p> <p>* 1) 进行速度控制时, 可以以最低速度向一个方向旋转。</p> <p>* 2) 速度变化率的定义如下所示。</p> $\text{速度变化率} = \frac{\text{无负载速度} - \text{全负载速度}}{\text{额定速度}} \times 100\%$ <ul style="list-style-type: none"> • 电机的速度可能会随着控制电压与功率放大器电压的变化 (由温度变化引起) 而变化。 <p>3) 本产品为速度/扭矩/位置控制内置型的驱动器。</p> <p>4) 对于 CSM/MQ/MZ 电机, 低于 200W 时, 所允许的最大负载惯量可达 30 倍, 当低于 1KW 时, 可达 20 倍。对于 CSMD/F/S/H 电机, 可达电机惯量的 10 倍。注意不要超出电机所允许的最大惯量。</p>				

安装与配线

第 2 章说明了安装注意事项、如何安装产品以及如何解决配线时的噪声问题。

交付产品时检查项目

外部接线板

安装伺服电机

安装位置

配线

配线注意事项

配线图

I/O 规格

CN1 (I/O 电缆)

CN2 (用于编码器连接的连接器)

噪声防护

配线注意事项

噪音滤波器

断路器

交付产品时检查项目

交付产品时，请检查下列项目。

1. 检查交付的产品是否正确。
(要与伺服电机和驱动器的规格表相符合。)
2. 检查产品是否损坏。
3. 用手转动电机轴，检查其旋转是否平稳。

用手转动时，检查它是否运动不平稳并且运动缓慢，如同被制动了或轴被锁定了一样。（配有制动器的电机除外）。

4. 检查耦合部件是否松动。

ATTENTION



如出现任何问题，请与您购买产品的代理商或 Samsung Electronics FA 市场部取得联系。

同时，请检查各种螺栓是否松动以及导线或绝缘材料是否有损坏。

图 2.1 驱动器显示

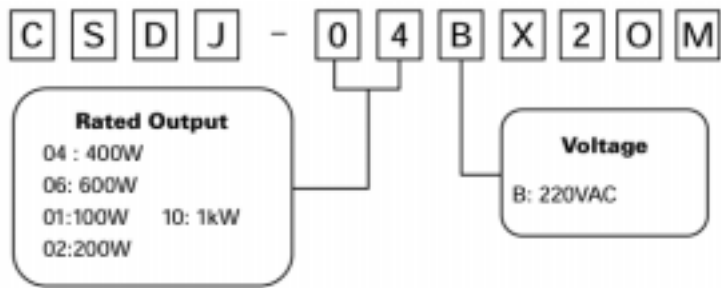
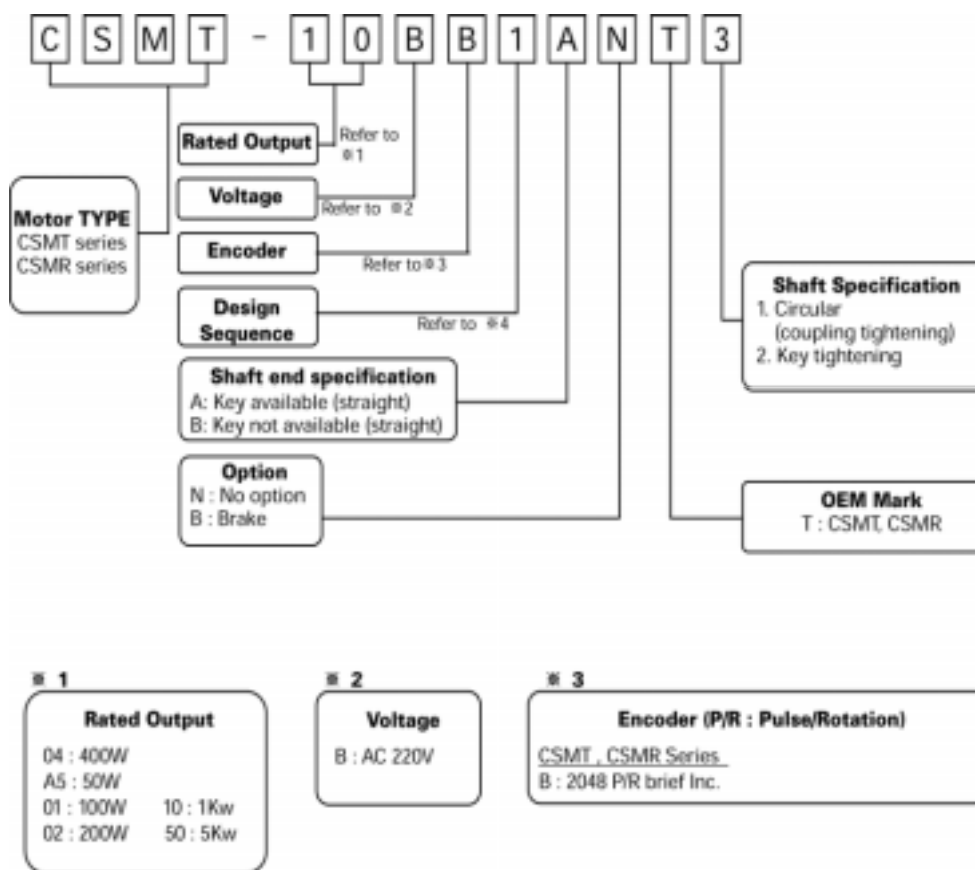


表 2.1 CSDJ Plus 额定输出和适用电机

电机 额定输出	CSMT	CSMR									
CSDJ-01BX2	30W 50W 100W	100W									
CSDJ-02BX2	200W	200W									
CSDJ-04BX2	400W	400W									
CSDJ-06BX2	600W	*									
CSDJ-10BX2	800W 1kW	*									

图 2.2 电机类型显示



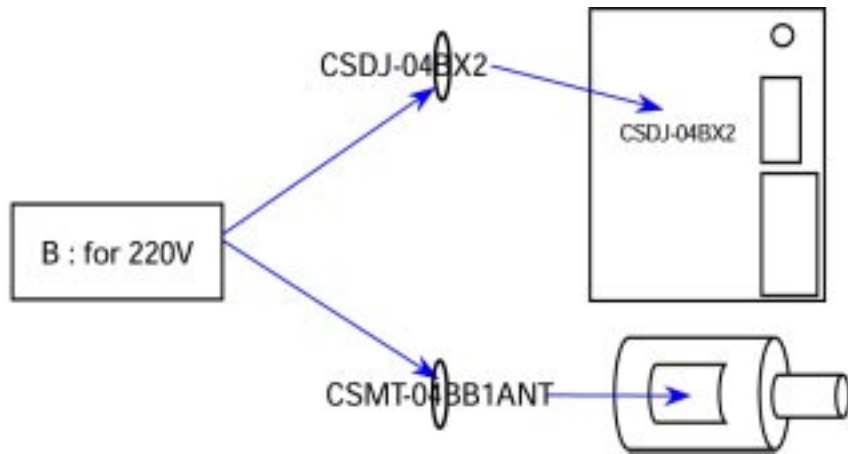
IMPORTANT

标准型号示例

CSMT-01BB1ANT3 CSMT-01BB1ABT3
 CSMR-01BB1ANT3 CSMR-01BB1ANT3

安装注意事项

可用的电源电压应为 220VAC。



CAUTION



即使关闭电源后产品中仍有电流存在。关闭电源后请再继续运转 10 分钟。

安装伺服电机

水平与垂直安装 AC 伺服电机皆可。若安装位置或工作环境不当，可能会缩短使用寿命或造成意外事故。请根据下面所述步骤安装系统。

安装前

- 在轴的末端与法兰表面涂有防锈漆。安装前请使用稀释剂将防锈漆清除掉。为防止盖子表层剥落，注意不要将稀释剂用于其它部件。移动电机时应格外小心，因为如果表面刮伤可能会造成生锈。而且，伺服电机内所连编码器可能会由于振动或冲击发生损坏。

图 2.3 AC 伺服电机



安装位置

- AC 伺服电机通常在室内使用。请在以下条件下操作系统。

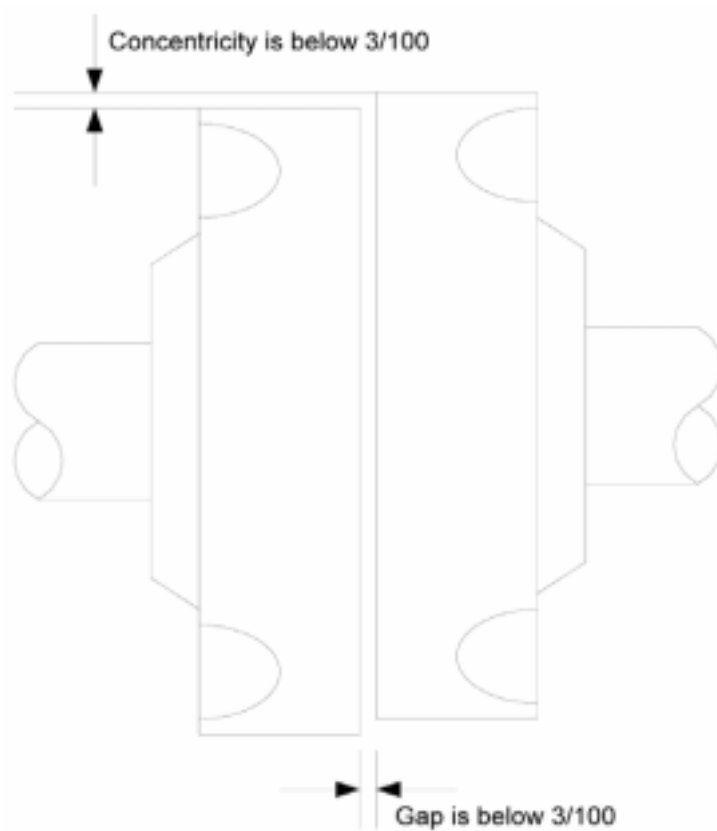
- Indoors where there is no corrosive or explosive gas.
- Ambient temperature: 0 ~ +55℃
- Storing temperature: -20 ~ +80℃
- Humidity: 20 ~ 80% (non-condensing)
- Place with good ventilation and no dust and humidity.
- Place where maintenance and cleaning is easy.

- 若周围环境中存在水和油滴，请采取适当措施对电机加以保护，例如：使用覆盖物等。

连接负载

- 连接负载时，必须将电机轴与负载轴对齐。若两轴未对齐，可能会产生振动和噪声，并且可能会损坏电机轴承。

图 2.4 耦合



- 过度的外部冲击可能会造成电机轴承和编码器破裂。请使用与键规格相符合的键并用标准螺栓将其固定。
- 当通过直接连接到负载轴进行操作时，请使用弹性连接方式。
- 使用变速箱、联轴节、滑轮时，请确保电机轴不会承受过度冲击（低于 50G）。如果无法避免，注意不要超出指定的轴向与径向负载。

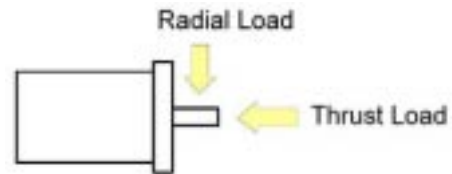


表 2.2 电机的允许负载

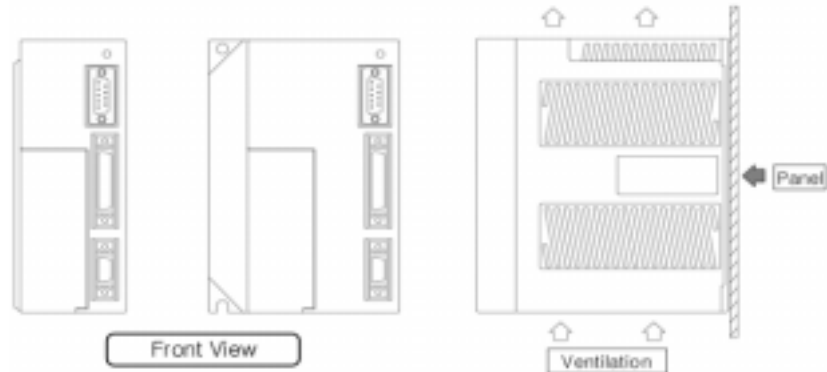
电机类型	运行期间的允许径向负载 [kg f]	运行期间的允许轴向负载 [kg f]
CSMR-01A	8	4
CSMR-02A	20	7
CSMR-04A	20	7
CSMT-A3B	8	4
CSMT-A5B	8	4
CSMT-01B	8	4
CSMT-02B	20	7
CSMT-04B	20	7
CSMT-06B	35	10
CSMT-08B	35	10
CSMT-10B	35	10

安装伺服驱动器

安装

- 伺服驱动器设计为基座安装类型。垂直安装为标准安装方法，以利用自然冷却效果。要获得冷却效果，请遵循此安装方向。

图 2.5 伺服驱动器的安装（墙式安装类型）



CAUTION

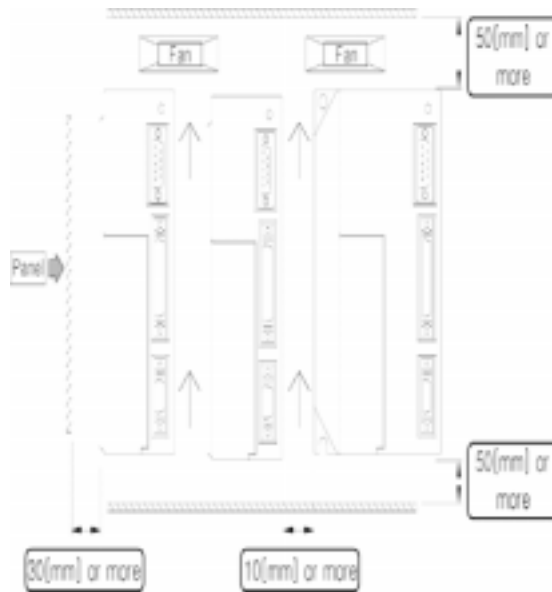
控制板使用 **C-MOS** 。处理控制板时请牢记这一点。



- 用手接触时，可能由于静电造成产品损坏。

- 另外，当伺服驱动器安装在支架或面板上时，若环境温度高于允许的极限，请安装冷却风扇并重新考虑机械布局，以便驱动器能在允许温度 (55×C) 下运行。环境温度与产品的使用寿命密切相关。请尽量在低温下使用。

图 2.6 伺服驱动器的安装（安装在面板上）

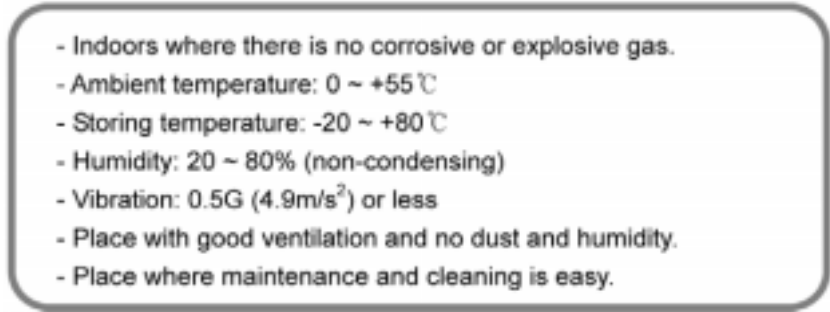


A	B	C
30mm 或更多	10mm 或更多	50mm 或更多

- 若必须将产品安装在有振动的位置，请使用减震设备，以使伺服驱动器不会受到直接影响。
- 若环境中存在腐蚀性气体，将会造成 NFB、接线板等生锈，并且可能会产生连接故障。这会导致意外事故。请避免在高温、潮湿、多灰尘或有铁或爆炸性气体等的位置使用该产品。

安装环境

- 请在符合下面规格的环境中安装本产品。



- 若周围环境中存在水和油滴，请采取适当措施对电机加以保护，例如：使用覆盖物等。

其它注意事项

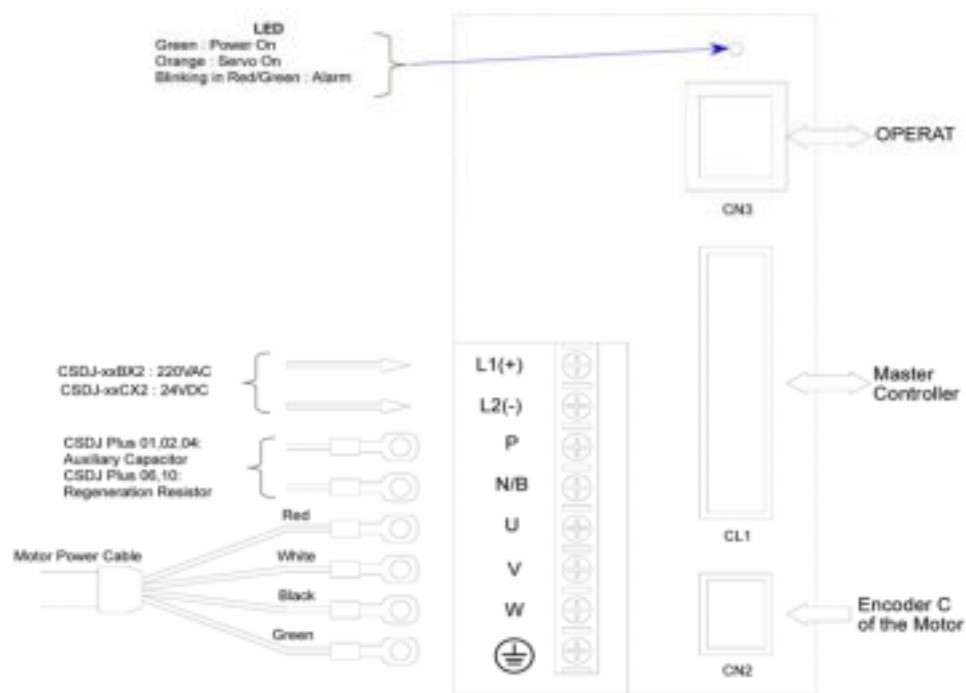
- 安装系统时，请遵照以下注意事项。
 - 使用侧面的螺栓孔将产品垂直安装在墙壁上。
 - 要获得自然冷却效果，请在系统周围留出足够的空间。
 - 若面板上安装有多个伺服驱动器，面板上的温度分布可能会不一致，这将导致温度升高。
- 此时，请在面板的上部区域安装冷却风扇（如图 2.7 所示）来降低伺服驱动器的温度。

外部接线板

表 2.3 CSDJ Plus 的外部接线板的名称

外部接线板		功能	说明
220VAC	24VDC		
L1	+	主电源输入	L1, L2: 单相 220VAC, -15% ~ +10%, 50/60Hz
L2	-		
P		P-N: 辅助电容器的连接 (对于 CSDJ Plus-01、02、04) P-N: 外部再生电阻器的连接 (对于 CSDJ Plus-06、10)	
B			
N			
U		电机电源电缆	红色
V			白色
W			黑色
⊕		保护用地线	连接到绿色 / 黄色电机电缆和电源电缆。

图 2.7 外部接线板连接



配线

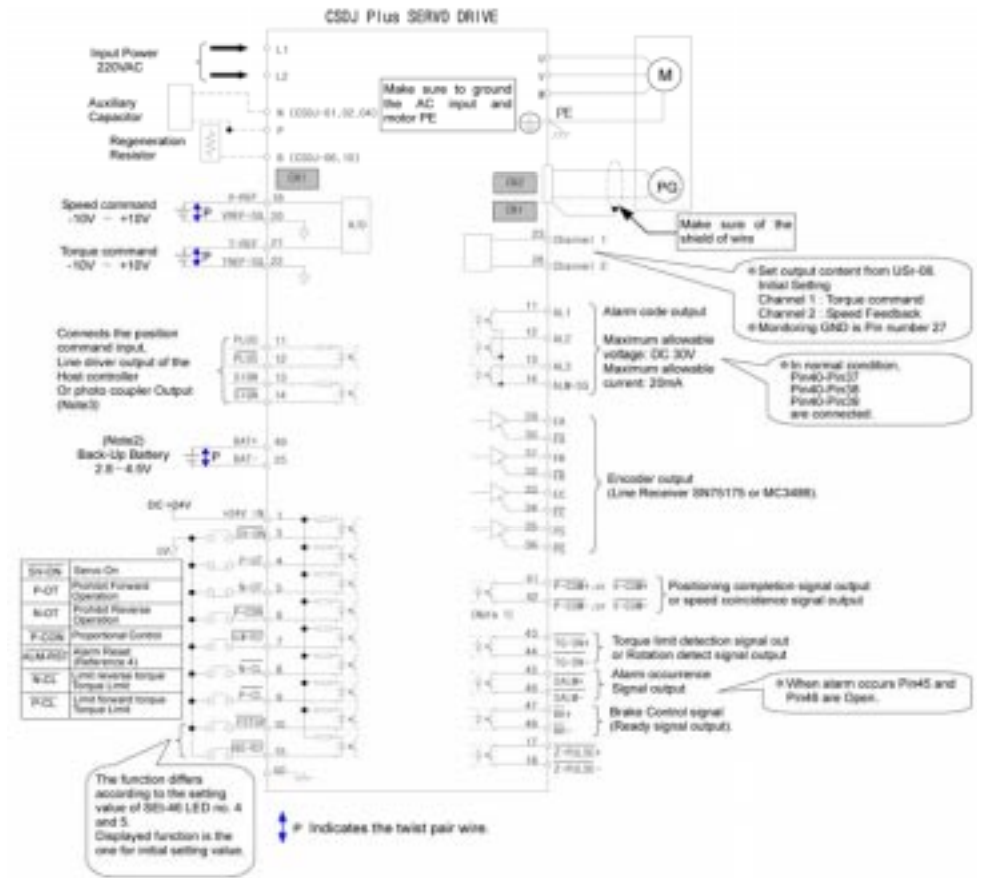
配线注意事项

使用精度为 3000:1 的高速控制器时，伺服驱动器可处理 mV 级以下的信号。配线时请注意下面所列条件。

1. 必须使用具有全部线屏蔽的多芯双绞线作为信号线和定位信号 (CN1、CN2、CN3 连接线)。因而应使用直径至少为 AWG26 的电线。尤其当开集极方法中的位置命令的输入由主控制器提供时，必须使用多芯双绞屏蔽线。否则可能导致运行出错，如：由于外部噪声引起的位置移动。
2. 请尽量使用粗电线进行接地且电线的一端必须接地。无论怎样，请使用 3 级以上的级别。在对电机和机械部件进行绝缘处理时，请将电机接地。
3. 用作命令输入电缆 (CN1) 的电线的最大长度为 3m，而用作位置传感器和电机电源电缆的电线的最大长度则为 20m。请截掉多余的电线并尽量使用最短的配线长度。
 - * 要进行远距离配线，请与代理商联系。
4. 操作系统时，请注意下列情况以避免由于噪声导致的故障。
 - 线滤波器、伺服驱动器、电机和输入设备应安装得尽可能近。
 - 请连接用于中继的电涌吸收电路、配线断路器、电接触器等。
请参见噪声防护。
5. 伺服驱动器散热片的温度可升高到约 80°C，请使易受该热度影响的设备和线路远离伺服驱动器。
6. 断开未使用的信号和端子连接。如果接线未使用的线路，则可能会有影响系统的外部噪声。
7. 如果电缆未固定在适当的位置且要移动，请使用单独的可移动电缆。电缆的使用寿命约为两年。请每两年更换一次电缆。

配线图

图 2.8 配线图

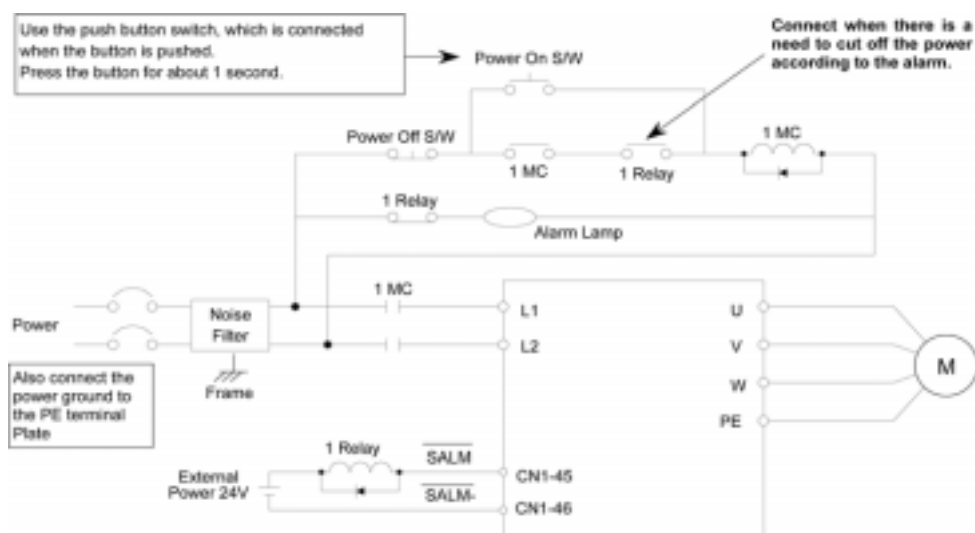


IMPORTANT

1. 光耦合器输出容量低于 DC 30V 50mA。
2. 使用绝对式编码器时连接。
3. 若外部电源高于 5V，请连接外部电阻器。若使用 24V 电源，系统容许存在噪声。（请参见“配线”）。
4. 对于位置命令脉冲，必须使用屏蔽双绞线。
5. 仅在该端子接通时报警复位才有效。（此为“边缘”探测，而非“水平”探测。）
6. 该功能随着 SET-46 LED No.4 和 5 设置值的不同而不同，上图是 SET-46 LED No.4 和 5 的值为初始值时的功能。请参见“D³BðCEp。”

下图为 CSDJ Plus 主线路中的配线示例。

图 2.9 主线路中的配线示例



ATTENTION



请勿频繁接通或关闭电源。因为伺服驱动器电源部件中有电容器，接通电源时会产生很强的瞬间起峰电流。因此，频繁开关电源可能会造成伺服驱动器中的主电源部件失效，也可能导致使用寿命缩短等问题。

I/O 规格

CN1 (I/O 电缆)

表 2.4CN1 的 I/O 规格

引脚 编号	CN1 的 I/O 规格			引脚 编号	CN1 的 I/O 规格		
	信号	颜色	功能		信号	颜色	功能
1	+24EXIT	红色	外部 24V 输入	26	-	粉红色 3 点	
2	+24EXIT	黄色	“伺服器开启 / 关闭”输入	27	SG-OV	橙色 3 点	SG(GND)
3	$\overline{\text{SV-ON}}$	蓝色	“伺服器开启 / 关闭”输入	28	SM	灰色 2 点	模拟监视通道 2
4	P-OT	白色	正向旋转禁用	29	EA	红色 4 点	编码器 A 相输出
5	N-OT	粉红色	反向旋转禁用	30	$\overline{\text{EA}}$	黄色 4 点	编码器 $\overline{\text{A}}$ 相输出
6	$\overline{\text{P-CON}}$	橙色	比例控制	31	EB	蓝色 4 点	编码器 B 相输出
7	$\overline{\text{ALM-RST}}$	灰色	报警复位	32	$\overline{\text{EB}}$	白色 4 点	编码器 $\overline{\text{B}}$ 相输出
8	$\overline{\text{N-CL}}$	红色 1 点	电流反向 限制输入	33	EC	粉红色 4 点	编码器 C 相输出
9	$\overline{\text{P-CL}}$	黄色 1 点	电流正向 限制输入	34	EC	橙色 4 点	编码器 $\overline{\text{C}}$ 相输出
10	$\overline{\text{E-STOP}}$	蓝色 1 点	紧急停止	35	PS	灰色 4 点	绝对式编码器位置 数据输出
11	PULS+	白色 1 点	位置脉冲序列输入 (+)	36	PS	红色 / 线	绝对式编码器位置 数据输出
12	PULS-	粉红色 1 点	位置脉冲序列输入 (-)	37	AL1	黄色 / 线	报警代码 1 输出
13	SIGN+	橙色 1 点	信号输入 (+)	38	AL2	蓝色 / 线	报警代码 2 输出
14	SIGN-	灰色 1 点	信号输入 (-)	39	AL3	白色 / 线	报警代码 3 输出
15	$\overline{\text{ABS-RST}}$	红色 2 点	绝对式编码器复位输入	40	ALM-SG	粉红色 / 线	报警代码信号接地
16		黄色 2 点	-	41	P-COM+ V-COM+	橙色 / 线	定位完成信号输出 (位置控制) 速度一致性信号输出 (速度控制)
17	Z-PULSE+	蓝色 2 点	编码器 Z 相断开 收集器输出 (+)	42	P-COM- V-COM-	灰色 / 线	定位完成信号输出 GND 速度一致性信号输出 GND
18	$\overline{\text{Z-PULSE}}$	白色 2 点	编码器相断开 收集器输出 (-)	43	TG-ON+	红色 / 线 1	旋转探测 (SET-43 LED No.4=0) 电流限值探测 (SET-43 LED No.4=1)
19	V-REF	粉红色 2 点	速度命令输入	44	$\overline{\text{TG-ON}}$	黄色 / 线 1	TG-ON GND
20	VREF-SG	橙色 2 点	速度命令输入 GND	45	SALM+	蓝色 / 线 1	发生伺服报警 信号输出
21	T-REF	灰色 2 点	扭矩命令输入	46	SALM-	白色 / 线 1	伺服报警 GND
22	TREF-SG	红色 3 点	扭矩命令输入 GND	47	BK+	粉红色 / 线 1	制动控制信号输出 (信号准备就绪输出)
23	TM	黄色 3 点	模拟监视通道 1	48	BK-	橙色 / 线 1	制动控制信号输出 GND (信号准备就绪输出 GND)
24		蓝色 3 点	-	49	BAT+	灰色 / 线 1	绝对式编码器电池 + (3.6V)
25	BAT-	白色 3 点	绝对式编码器电池 -	50	PE	绿色 (屏蔽)	保护性接地

I/O 电缆线的颜色可改变

CN1 的引脚 10 和 15 的功能随着 SET-46 No.4 和 5 的设置值的不同而不同，上表中所标注功能以 SET-46 No.4 和 5 的初始值为基础。请参见用户常数列表中的 SET-46。

P-CON、P-CL 以及 N-CL 的功能随着控制模式的不同而不同。请参见下表。

表 2.5 每种控制模式的不同功能的 I/O

CN1 引脚编号		8	9	6																									
信号		N-CL	P-CL	P-CON																									
控制模式	速度控制 (SEt-41 = 10)			ON: 反向旋转 OFF: 正向旋转																									
	手动零漂锁紧 速度控制 (SEt-41 = 4)	反向旋转 电流限制 命令	正向旋转 电流限制 命令	ON: 零漂锁紧 操作 OFF: 零漂锁紧未 计数																									
	自动零漂锁紧 速度控制 (SEt-41 = 5)			ON: P 控制 OFF: PI 控制																									
	多步速控制 (SEt-41 = 3)	多步速命令			ON: 反向旋转 OFF: 正 向旋转 * 第 4 步速 → 参见 P6-10																								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Speed Command</th> <th>P-CL</th> <th>N-CL</th> <th>CNI No.10 PIN or CNI No.15 PIN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1st Step Speed (setting value of SEt-26)</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>2nd Step Speed (setting value of SEt-27)</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>3rd Step Speed (setting value of SEt-28)</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>*4th Step Speed (setting value of SEt-25)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Stop</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table>				Speed Command	P-CL	N-CL	CNI No.10 PIN or CNI No.15 PIN	1st Step Speed (setting value of SEt-26)	OFF	ON	OFF	2nd Step Speed (setting value of SEt-27)	ON	OFF	OFF	3rd Step Speed (setting value of SEt-28)	ON	ON	OFF	*4th Step Speed (setting value of SEt-25)	-	-	ON	Stop	OFF	OFF	OFF
	Speed Command	P-CL	N-CL	CNI No.10 PIN or CNI No.15 PIN																									
	1st Step Speed (setting value of SEt-26)	OFF	ON	OFF																									
	2nd Step Speed (setting value of SEt-27)	ON	OFF	OFF																									
	3rd Step Speed (setting value of SEt-28)	ON	ON	OFF																									
	*4th Step Speed (setting value of SEt-25)	-	-	ON																									
Stop	OFF	OFF	OFF																										
扭矩控制 (SEt-41 = 2)			-																										
速度/速度限制 扭矩控制 (SEt-41 = 6)	反向旋转 电流限制 命令	正向旋转 电流限制 命令	ON: 速度控制 OFF: 有速度限制的 扭矩控制																										
位置控制 (SEt-41 = 0)			ON: P 控制 OFF: PI 控制																										
速度/多步 速控制 (SEt-41 = 14)	多步速命令			ON: 速度控制 OFF: 多步速控制 * 第 4 步速 → 参见 P6-10																									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Speed Command</th> <th>P-CL</th> <th>N-CL</th> <th>CNI No.10 PIN or CNI No.15 PIN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1st Step Speed (setting value of SEt-26)</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>2nd Step Speed (setting value of SEt-27)</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>3rd Step Speed (setting value of SEt-28)</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>*4th Step Speed (setting value of SEt-25)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Stop</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table>				Speed Command	P-CL	N-CL	CNI No.10 PIN or CNI No.15 PIN	1st Step Speed (setting value of SEt-26)	OFF	ON	OFF	2nd Step Speed (setting value of SEt-27)	ON	OFF	OFF	3rd Step Speed (setting value of SEt-28)	ON	ON	OFF	*4th Step Speed (setting value of SEt-25)	-	-	ON	Stop	OFF	OFF	OFF	
Speed Command	P-CL	N-CL	CNI No.10 PIN or CNI No.15 PIN																										
1st Step Speed (setting value of SEt-26)	OFF	ON	OFF																										
2nd Step Speed (setting value of SEt-27)	ON	OFF	OFF																										
3rd Step Speed (setting value of SEt-28)	ON	ON	OFF																										
*4th Step Speed (setting value of SEt-25)	-	-	ON																										
Stop	OFF	OFF	OFF																										
位置/速度控制 (SEt-41 = 8)			ON: 速度控制 OFF: 位置控制																										
位置/扭矩控制 (SEt-41 = 7)	反向旋转 电流限制 命令	正向旋转 电流限制 命令	ON: 扭矩控制 OFF: 位置控制																										
模拟扭矩限制 速度控制 (SEt-41 = 12)			ON: 启用模拟扭矩限制 OFF: 禁用模拟扭矩限制																										

CN2 （用于编码器连接的连接器的）

表 2.6 连接编码器连接器的

驱动器		电机
引脚 编号	功能	CSMT/CSMR
		增量式
		9 线
1	E0V	8
2		
3	A	1
4	\bar{A}	2
5	B	3
6	\bar{B}	4
7	C	5
8	\bar{C}	6
9		
10	U/RX	
11	RST	
12	PE	9
13	$\bar{U/RX}$	
14	V	
15	\bar{V}	
16	W	
17	\bar{W}	
18	BAT+	
19	BAT-	
20	E5V	7

不要连接未使用的信号线。否则，外部噪声将会导致运行过程出错或损坏。

噪声防护

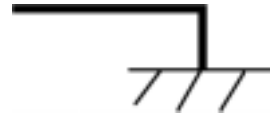
在运行过程中，伺服驱动器电源部件中的反相器和 SMPS 频繁地执行切换操作。由反相器操作引起的 di/dt 、 dv/dt （切换噪音）极少受到连接方法与接地方法的影响。

配线注意事项

ATTENTION



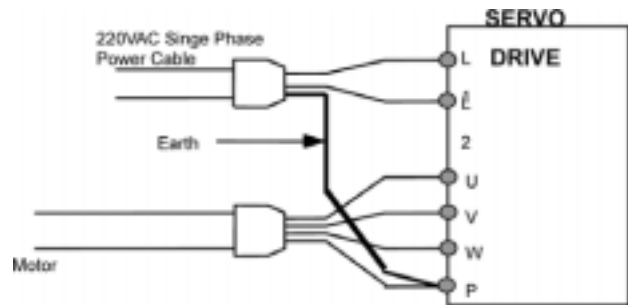
对于编码器电缆和命令输入，请使用指定电缆。
截掉多余电线，使配线长度尽可能短。
尽量使用粗电线作为接地线。（大于 2.0 mm^2 ）



建议使用 3 类接地（接地电阻低于 100）。
必须使用单点接地法。也就是说，不可出现回路。



确保电线未被扭曲或拉紧。
确保连接电机与伺服驱动器的接地端子 (PE)。



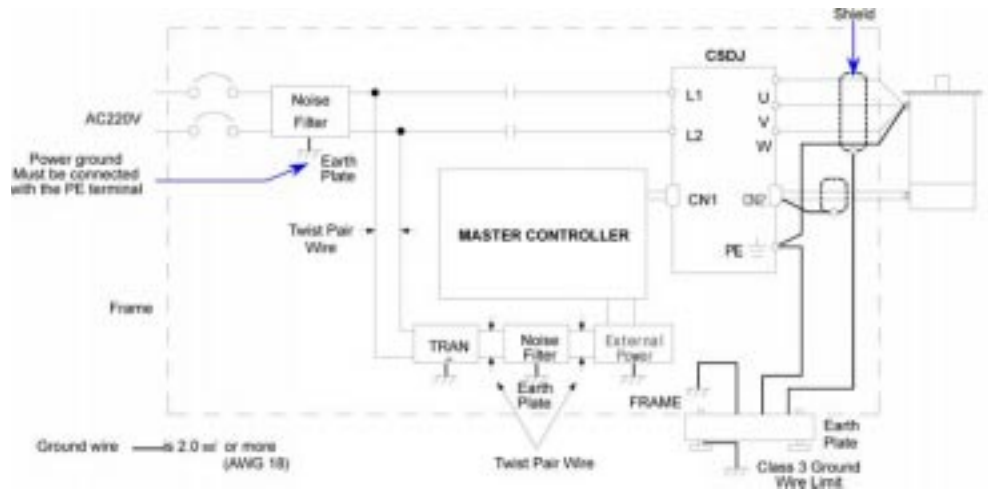
不要连接未使用的信号线。

ATTENTION



请使用噪音滤波器来处理无线电噪音。
伺服驱动器用于工业，不提供无线电噪音防护功能。

图 2.12 用于降噪的噪音滤波器和接地



噪音滤波器

噪音滤波器的位置应尽可能靠近驱动器。请务必检查噪音滤波器的电容。下表列出了推荐使用的噪音滤波器。

表 2.7 推荐使用的噪音滤波器

电源	伺服驱动器	推荐使用的噪音滤波器	推荐使用的噪音滤波器	
			型号名称	噪音滤波器规格
单相 220VAC	CSDJ-0102B		NFR-205TS	250V/5A
	CSDJ-0406B		NFR-210TS	250V/10A
	CSDJ-10B		NFR-220TS	250V/20A

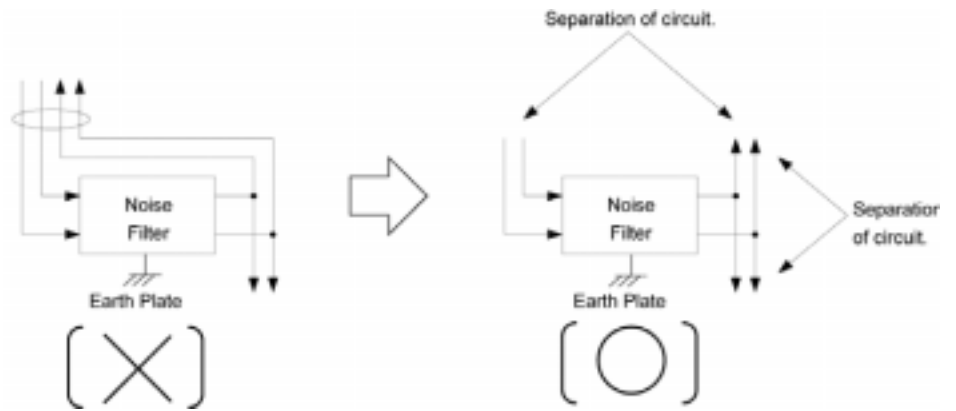
使用多个伺服器时，可共用一个噪音滤波器。

但要使用容量适当的噪音滤波器，其容量应与多个伺服器相适应。

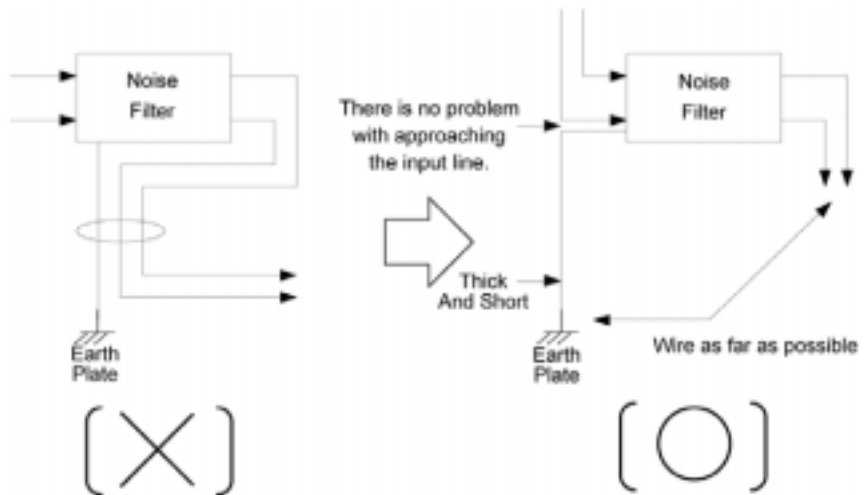
* Samil Components Co., Ltd 电话：82-2-478-6800~4
 传真：82-2-476-3200
<http://www.samilemc.com>

• 噪音滤波器配线

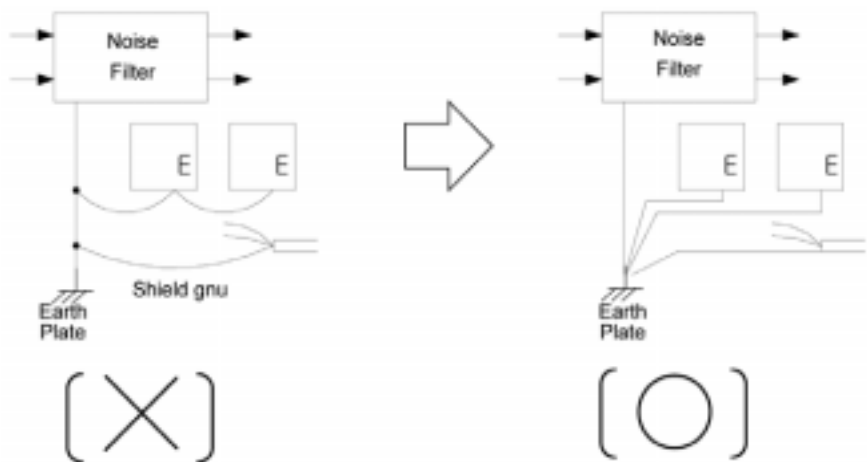
- 输入和输出配线各自独立。
- 不可将输入与输出线路置于同一管线中。



- 噪音滤波器的接地线应配置在远离输出线路的地方。



- 滤波器的每一配线都应单独连接到接地面板上。



断路器

“CSDJ Plus 伺服驱动器”使用普通电源（单相 220VAC，50/60Hz）。
 为保护系统以防止发生接地事故、接触事故、电泄漏以及失火事件，请安装具有下表中所述容量的 PC（电路保护器）或保险丝。

使用多个伺服器时，用于配线的断路器可共用。该断路器的容量应根据所有驱动器的总容量而定。

ATTENTION



由于“CSDJ Plus 伺服驱动器”电容器充电时会产生瞬间起峰电流，因此不可使用速断型保险丝。
 同时，为了在发生意外事件时进行检查，请在电源输入线路中使用 NFB（无保险断路器）。

表 2.8 断路器与保险丝的容量

电源	伺服驱动器	伺服驱动器 电源容量 (KVA)	MCCB/ 保险丝电流容量 (A)	NFB 容量	瞬间起峰电 流
220VAC	CSDJ-01BX2	0.286	220V/3A	30A	30A
	CSDJ-02BX2	0.44			
	CSDJ-04BX2	0.726	220V/6A		
	CSDJ-06BX2	1.54	220V/9A		
	CSDJ-10BX2	1.716	220V/14A		

1. 上表中的数据为额定负载容量。
2. 过电流性能 (25×C): 超过 200%/2sec, 超过 700%/0.01sec。
3. DAERYUK DCP-50BH 系列 (UL)。

<http://www.dacb.co.kr>

启动与调整

第 3 章说明了启动、增益调节的自动调谐以及测试运行。

启动前检查项目

伺服驱动器

伺服驱动器

启动

接通与断开电源

启动前检查项目

使用操作器启动

通过 I/O 输入启动

自动调谐

测试运行

启动前检查项目

伺服驱动器

启动前请检查下列项目。如果系统长期未使用，请在启动前按照维护和检查列表进行检查。

ATTENTION



将驱动器与伺服电机连接时，请检查连接、接地和外部设备的状况是否都已准备妥当。

检查是否有松懈的零件

检查“油封”零件是否已损坏（对于配有油封的零件）。

检查油的状况，如有问题立即采取适当措施。

伺服驱动器

ATTENTION



检查系统是否已按所用伺服电机的规格正确设置。

检查连接和配线引线是否已正确连接到端子，以及是否正确插入连接器。

检查是否已正确设置序列，以使电源可由“伺服报警”关闭。

检查提供给伺服驱动器的电压是否确实由适当的电源提供。

（单相 220VAC、+10、-15%、50/60Hz）

检查速度命令所应用电压是否为 0V。

检查电机类型、容量和编码器类型是否已设置准确。

（可在 SEt-51 ~ SEt-53 中检查）。

如果要修改，请关闭电源并重新打开，然后用 USr-09 初始化参数。

如果出现上述任何问题，请立即采取适当措施。

启动

ATTENTION



为避免在启动时发生意外事故，请无负载运行伺服驱动器。

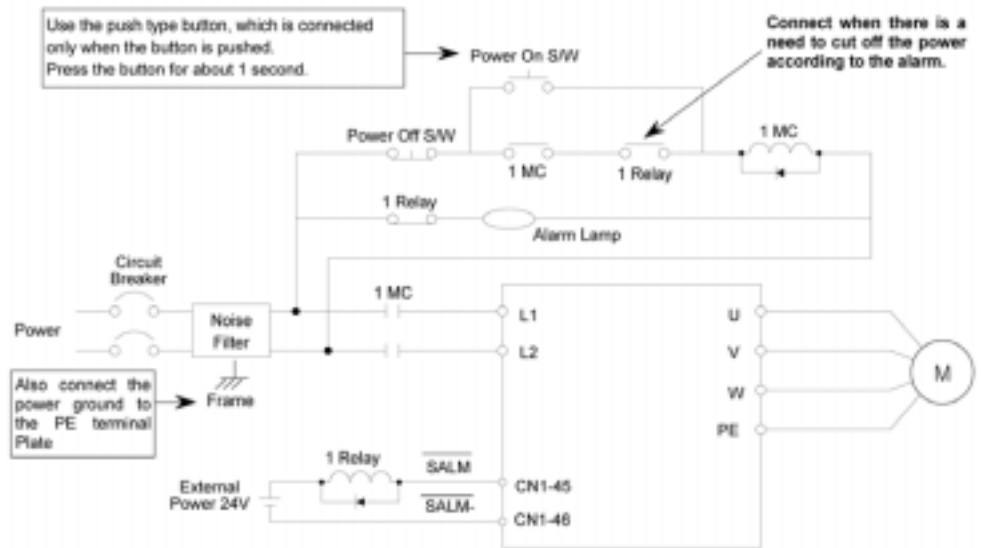
如果是有负载启动，请先设置系统然后再运行伺服电机，以便可以随时紧急停止运行。

如果连接有负载并使用操作器启动，请用 SEt-19 和 SEt-20 适当设置加速和减速时间。

接通与断开电源

按照所设定的电源序列供电时，电力供应到按钮开关，用户必须按住该按钮一秒钟。检查 LED 的颜色，并按步骤继续操作。

图 3.1 电源接通与断开示例



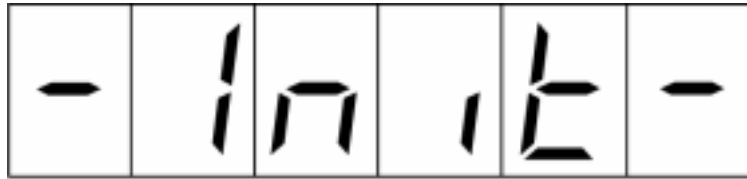
• LED 显示

表 3.1 LED 颜色和说明

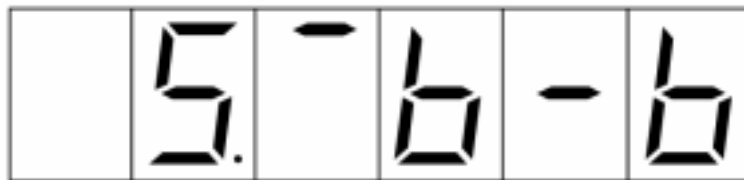
颜色	伺服驱动器状态
绿	伺服系统电源接通
橙	伺服系统开启
红/绿	报警 (每 0.2 秒以绿色和红色闪烁。)

• 操作器的初始显示

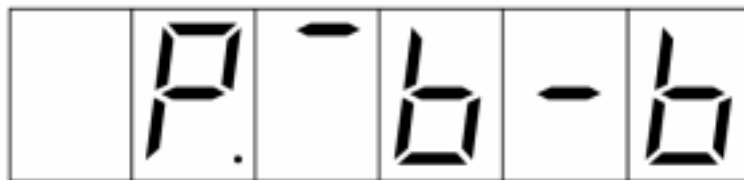
电源正常供应时，初始显示会闪烁“-lnit-”三次。
(操作器正在初始化。)



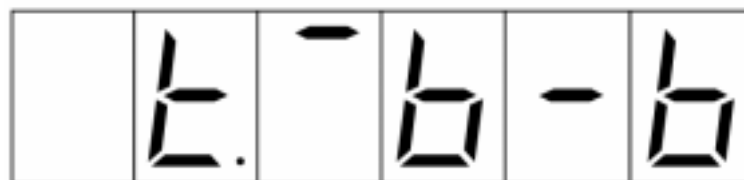
显示 -lnit- 后，操作器将显示下列内容。



速度控制模式

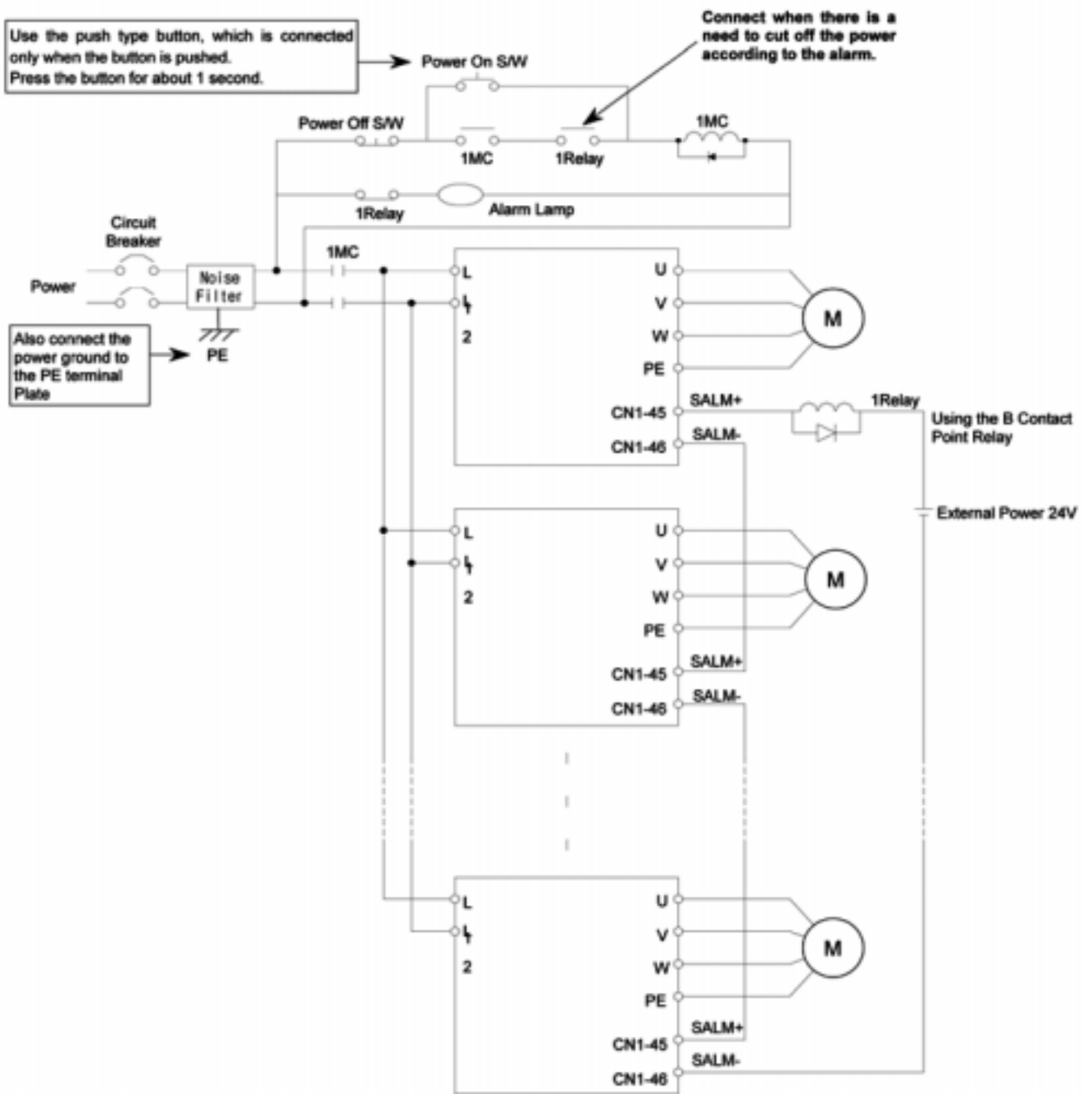


位置控制模式
(出厂设置)

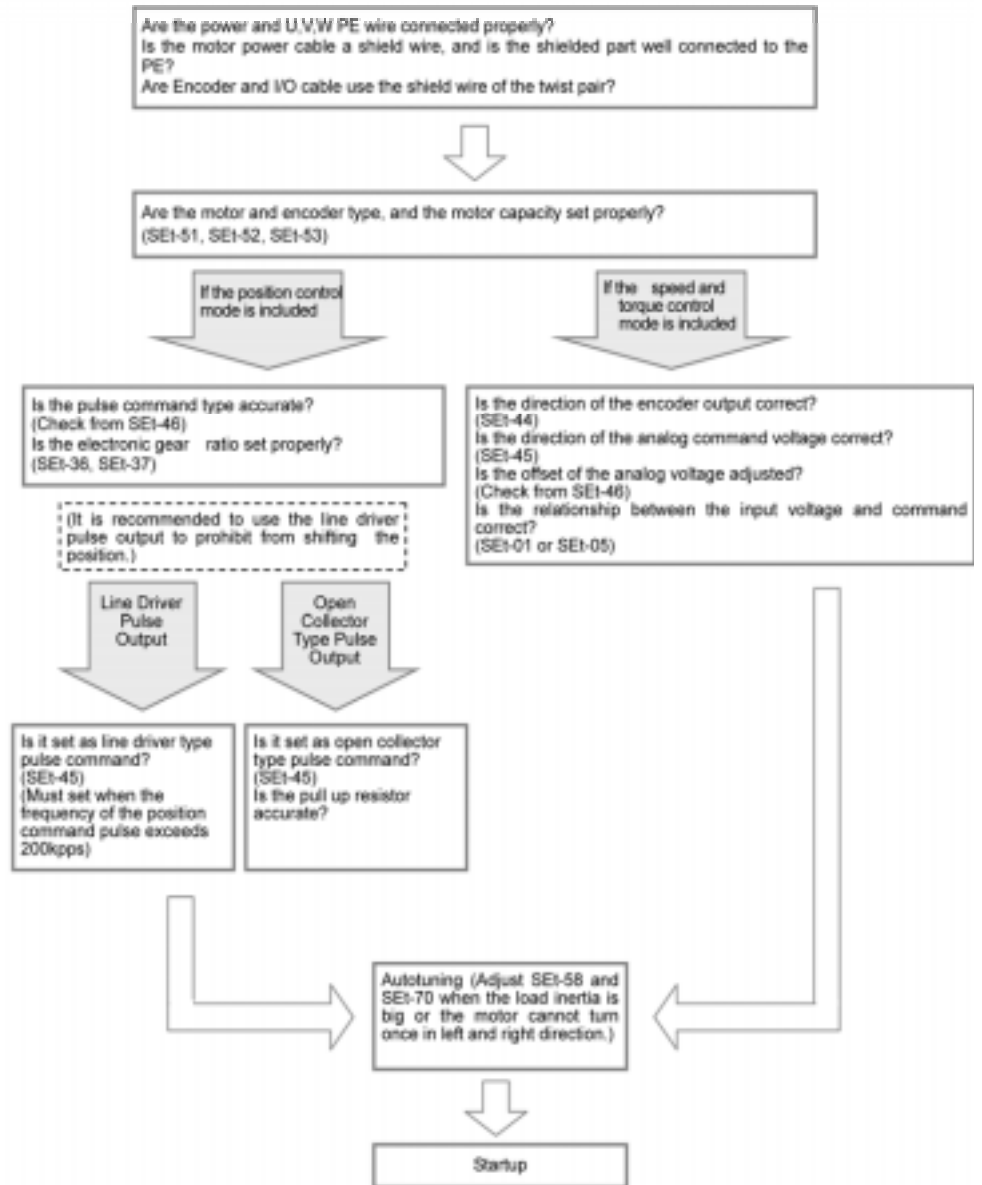


扭矩控制模式

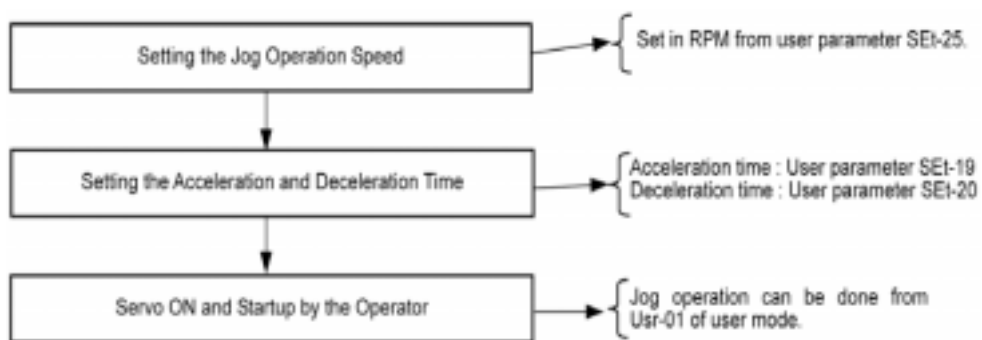
图 3.2 多伺服驱动器连接的电源供应方法



启动前检查项目

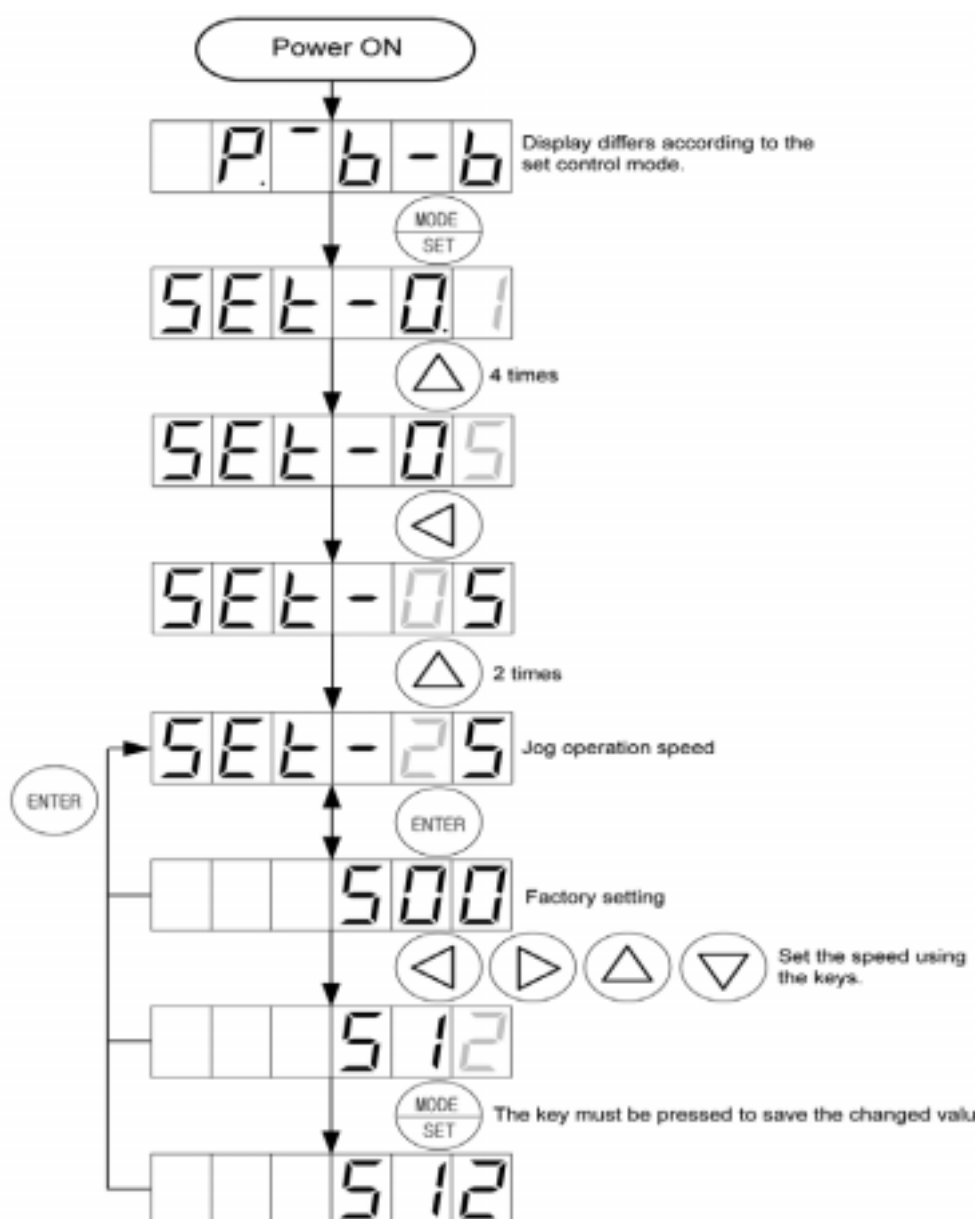


使用操作器启动



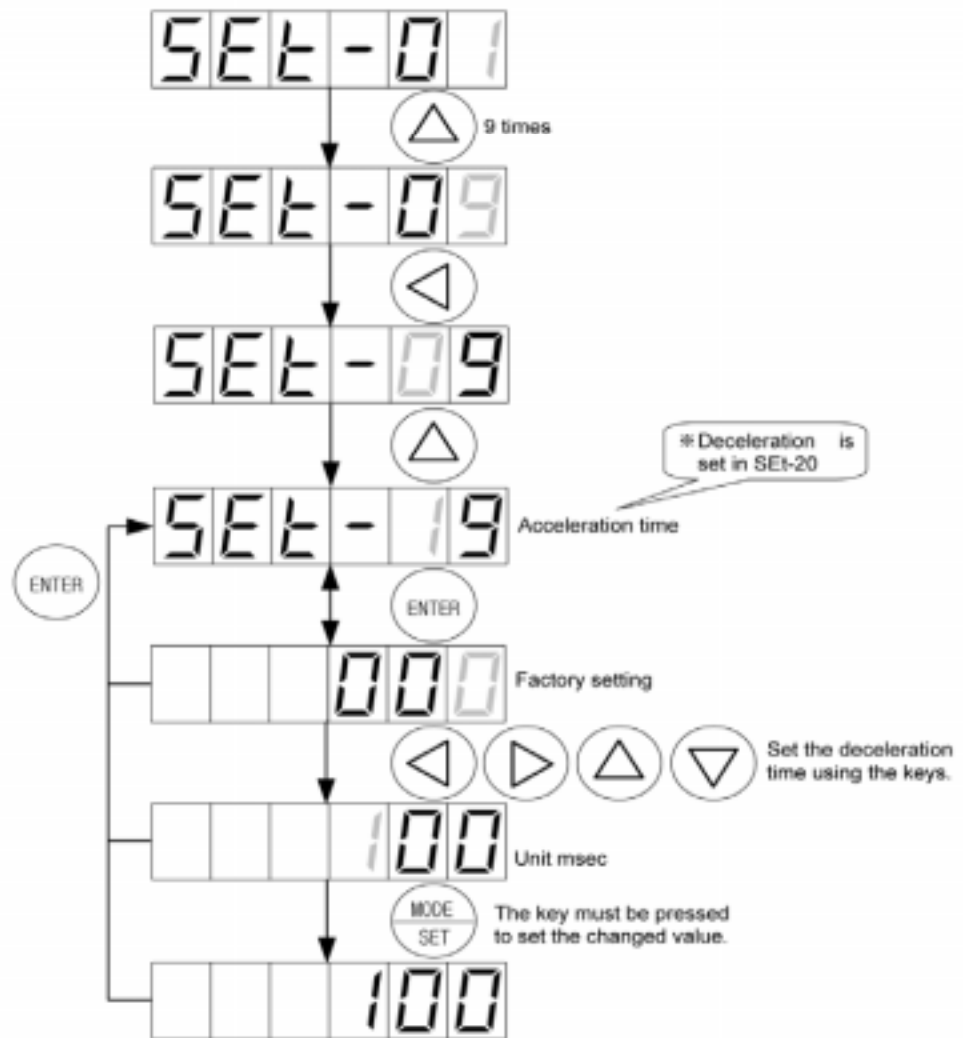
- 设置微动操作速度

图 3.3 设置微动操作速度



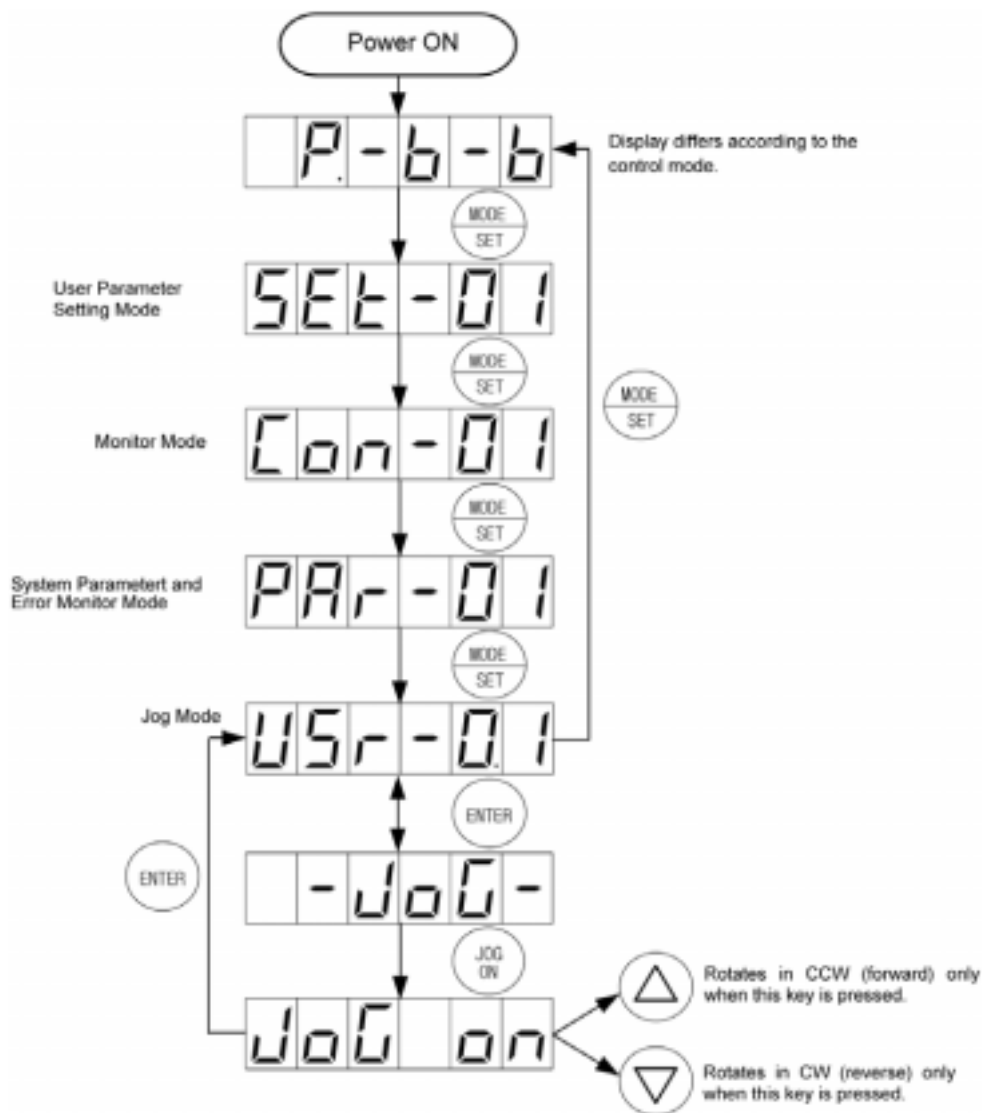
- 通过操作器设置启动的加速和减速时间

图 3.4 设置加速和减速时间



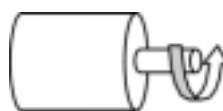
- 通过操作器开启伺服系统（开启微动）和启动

图 3.5 使用操作器启动



- 正向旋转定义

正向旋转 = 从电机轴一侧观察时电机按逆时针方向旋转。(CCW)



ATTENTION



检查交流电压的供应和输出是否正常。
 检查是否有异常噪音。
 检查伺服驱动器外壳是否异常升温。
 启动时，在电机的机械载荷和负载的影响下，可能会发生过载。

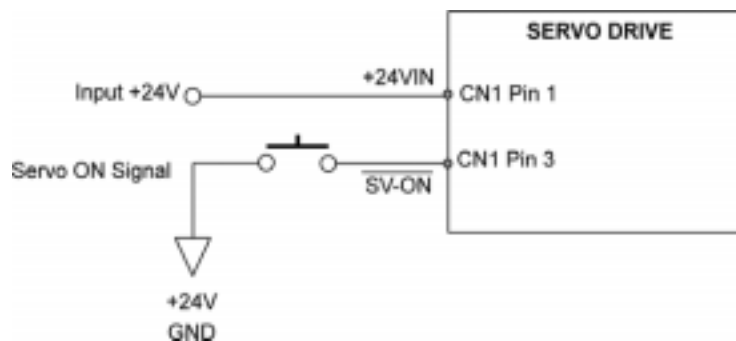
通过 I/O 输入启动

本节说明使用 I/O 输入的速度控制模式操作。

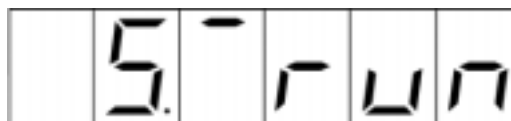
- 使用 I/O 输入开启伺服系统

在“伺服系统开启 / 关闭”输入端子（CN1 引脚号 3）输入“开启”信号，可进入“伺服系统开启”状态。

图 3.6 伺服系统开启



在速度控制模式下伺服系统处于“开启”状态时，操作器会显示下列内容。



（根据控制模式有所不同。）

- 速度控制模式

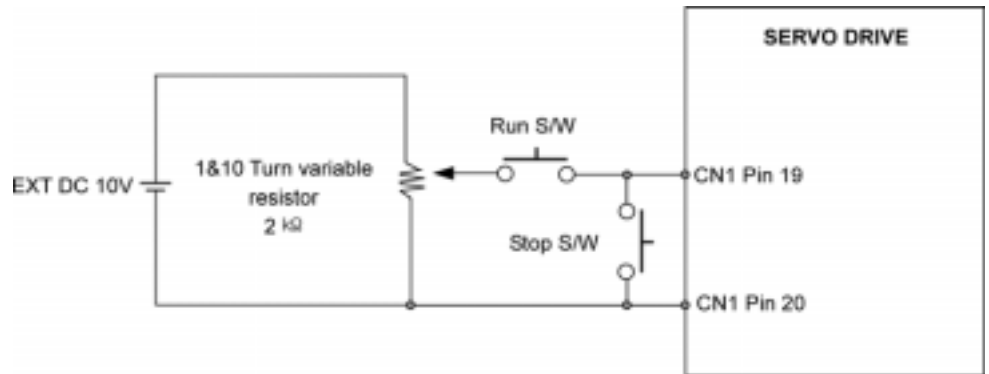
设置速度控制模式：

设置值 SEt-41 = 1

- 速度命令

速度命令使用 CN1 的引脚号 19 和 20。

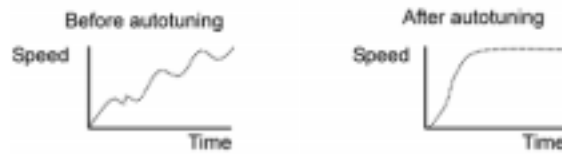
图 3.7 速度命令模拟输入



- 电压变化时速度可能会变化，所以必须使用准确的外部电压。
 - 断开输入端子，速度控制期间不会使用它。
 - 输入电压和速度命令值间的关系
 - 速度命令值[RPM]=SEt-01[RPM/V] 的设置值 × 输入电压[V]
SEt-01 的初始值=500。
因此，当输入 6V 时，转数为 3000[RPM]。
 - 输入电压最大值为 ± 10V。
 - 当只使用可变电阻输入 0V 时，输入电压无法达到 0V，因此要使用上述开关输入 0V。（要在电压为 0V 时彻底停止电机，请在“零漂锁紧” (Zero-Clamp) 速度控制模式下运行。）
- * 如果用户需要的速度命令不是 10 的倍数，请在 SEt-46 中设置 LED No.2=1，以将 SEt-01 的单位设置为 [RPM/10V]。然后如果输入 SEt-01=1553，则电机在 10V 速度命令下转速为 1553[RPM]。
(请参见“速度控制”)

自动调谐

通常，伺服驱动器的增益与惯量成比例。如果“速度回路比例增益”和“速度回路综合增益”未正确设置，则位置确定将会减缓。



“CSDJ Plus 伺服驱动器”具有“自动调谐”功能，它能自动找到负载惯量。进行自动调谐时，将以负载惯量为基础自动设置以下显示的增益。

SEt-02（速度回路比例增益）

SEt-03（速度回路综合增益）

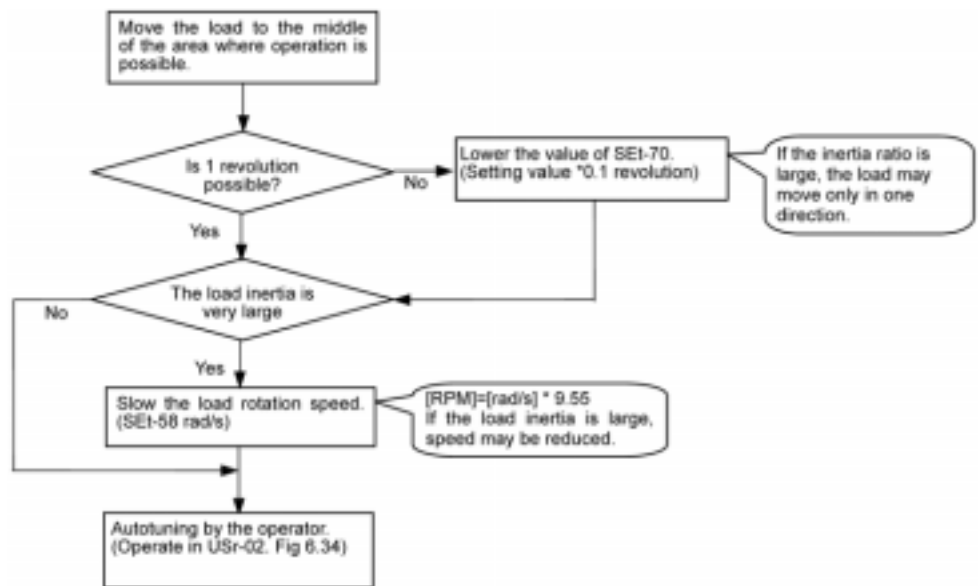
SEt-04（速度回路比例增益）

SEt-06（扭矩命令的第一低通滤波器截止频率）

SEt-40（速度命令的第一低通滤波器截止频率）

• 自动调谐步骤

图 3.8 自动调谐步骤



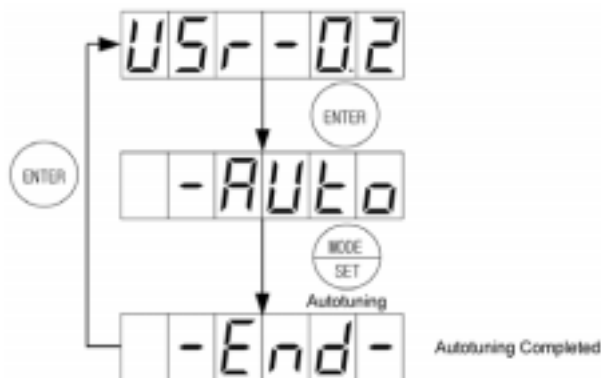
ATTENTION



自动调谐时，电机按顺时针和逆时针方向各旋转一次，因此系统可能由于组装结构的运动零件与机械边界碰撞而损坏。请检查系统所有的运动零件是否都处于安全位置，确定后再执行自动调谐。

如果系统的运动零件未处于安全位置，请使用“微动”功能将其移动到安全位置。

图 3.9 使用操作器进行自动调节的示例



- 设置负载的扭矩滤波器截止频率

表 3.2 设置扭矩滤波器截止频率 (SEt-06)

负载类型	设置 SEt-06 的值
直接对接圆盘	1000 (传送时的初始值)
直接对接滚珠螺杆	1000 ~ 2000
皮带和链条	300 ~ 600

扭矩滤波器截止频率根据电机扭矩传送过程中延迟因素的数量来降低频率。没有延迟因素时，如果此值设置过低，会导致直接对接圆盘振动。相反，存在许多延迟因素时，如果此频率设置过高，会导致皮带和链条振动。

* 当 SEt-42 的值设置为“0”时如运行自动调谐，增益将调节到“20” (SEt-42 的初始值)。换句话说，在 SEt-42 设置为“0”的情况下运行自动调谐所反映出的增益值，与 SEt-42 为“20”运行时的增益值相同。

- **检查负载惯量比**

自动调谐中获得的负载惯量比可在 Con-13、SEt-66 中检查。

负载惯量比按如下计算，

$$\text{负载惯量比} = \frac{\text{负载惯量}}{\text{电机惯量}}$$

显示到第一个小数点。

* 有关每个电机以额定速度运行时的允许负载惯量，请参见“表 7.3”。

测试运行

在操作器中，测试运行可使用下列操作模式进行。

以 USr-90 运行。


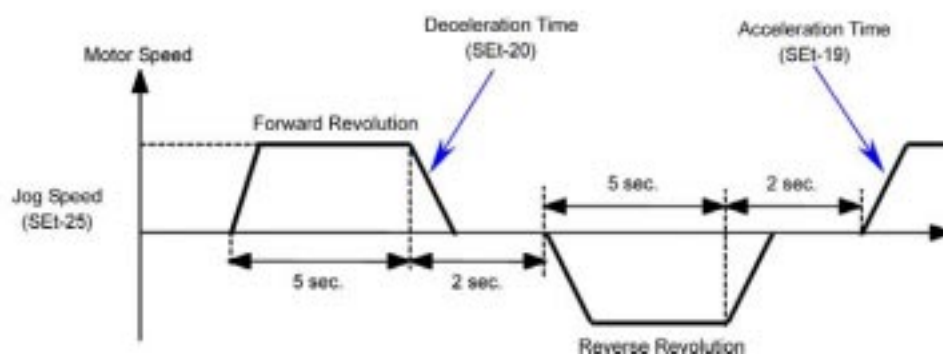
可通过  键来开始和结束测试运行。重复操作直到其停止。
1 个周期为 14 秒。

图 3.10 测试运行的操作模式

During the test run, all of user parameter can be referred to or set using the operator.

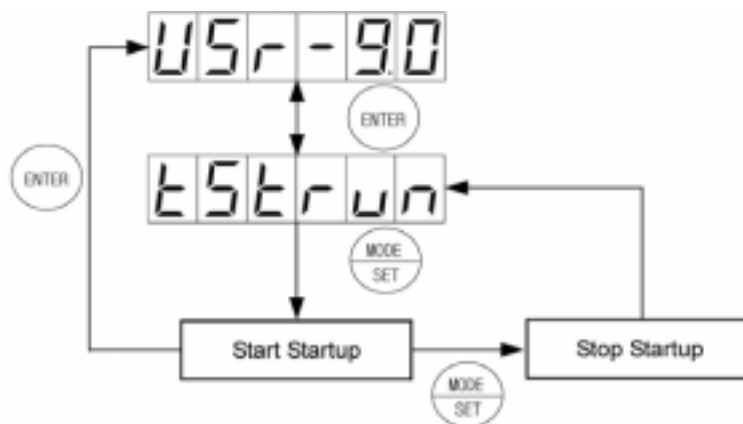


ATTENTION



测试运行的操作时间已设置。连接负载时请谨慎操作。
请仅在可随时紧急停止时才进行测试运行。

图 3.11 使用操作器测试运行



使用控制器

第 4 章说明如何使用控制器，这是正确操作本产品应该掌握的。

控制器

模式类型与模式切换

状态显示模式

用户参数设置模式

监视模式

系统参数和错误监视模式

微动模式

通过控制器操作

自动调谐

速度/扭矩命令偏移的自动调整

速度/扭矩命令偏移的手动调整

报警复位

“D/A 转换器通道”选择

D/A 转换器通道的输出调整方法

参数初始化

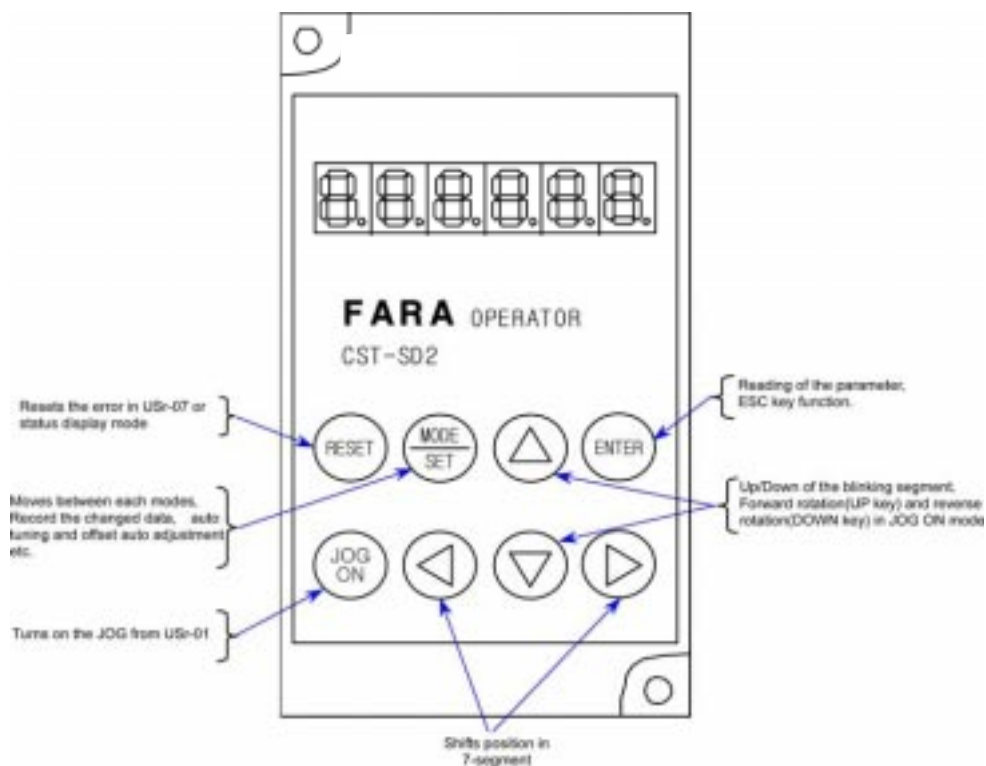
清除错误历史记录

测试运行

控制器

由控制器设置的数据保存在伺服驱动器中，即使切断电源也不会丢失。
最后十几个错误内容会保存下来，因此出现问题时可以检查错误。
(保存在参数 PAr-01 ~ PAr-10 中。)

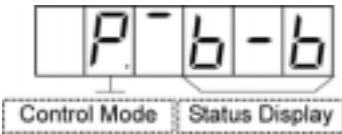
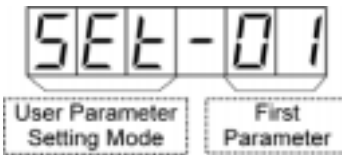
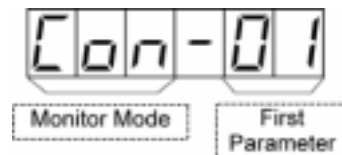
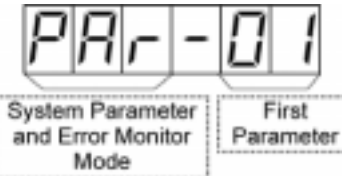
图 4.1 控制器

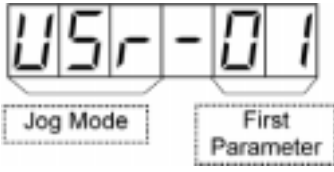


模式类型与模式切换

• 模式类型

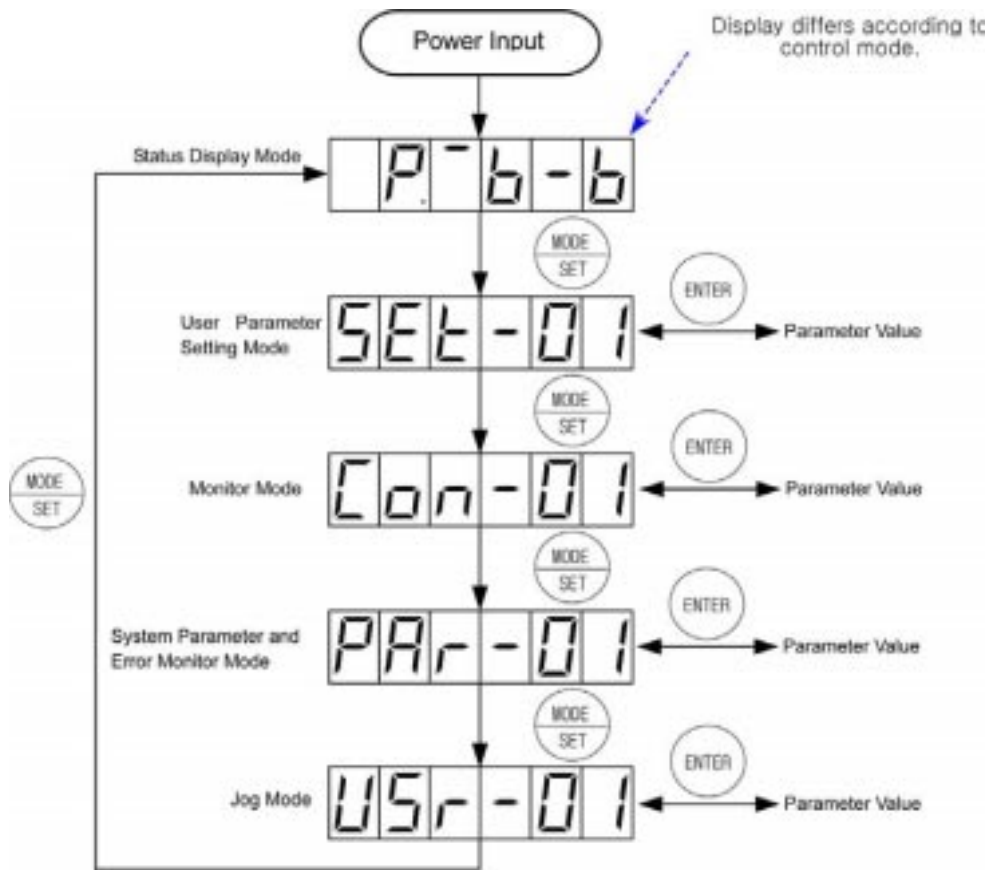
表 4.1 模式类型

模式名称	显示	功能
状态显示模式		显示各种状态 (请参见“状态显示模式”) <ul style="list-style-type: none"> - 基础块 - 运行中 - 错误和警告
用户参数设置模式		请参见“用户参数”
监视模式		各种监视 <ol style="list-style-type: none"> 01. 反馈速度 [RPM] 02. 速度命令 [RPM] 03. 扭矩命令 [%] 04. 电角度 [度] 05. 速度误差 [RPM] 06. 位置误差 [脉冲] 07. 机械角度 [度] 08. 位置反馈 [脉冲] 09. 位置命令 [脉冲] 10. 速度命令偏移 [mV] 11. 扭矩命令偏移 [mV] 12. I/O 状态 13. 负载惯量比 (=负载惯量/电机惯量) 16. 输入脉冲频率 [kHz] 17. 速度命令电压 [10mV] 18. 扭矩命令电压 [10mV] 19. 最大扭矩绝对值 [%] 20. 绝对式编码器的多旋转数据 21. 最大位置误差绝对值 [脉冲] 22. 最大速度反馈绝对值 [RPM] 23. 编码器计数器 24. 绝对式编码器旋转一圈内的数据 25. 伺服系统关闭状态下位置命令的低 5 位 [脉冲] 26. 伺服系统关闭状态下位置命令的高 5 位 [脉冲] 27. 伺服系统关闭状态下位置反馈的低 5 位 [脉冲] 28. 伺服系统关闭状态下位置反馈的高 5 位 [脉冲]
系统参数和错误监视模式		<ol style="list-style-type: none"> 01. 标记最后的错误 02~10. 显示过去的错误 11. 软件版本 12. 控制器类型

模式名称	显示	功能
微动模式		01. 微动操作 02. 自动调谐 03. 自动调整速度命令偏移 04. 自动调整扭矩命令偏移 05. 手动调整速度命令偏移 06. 手动调整扭矩命令偏移 07. 报警复位 08. “D/A 通道”选择 09. 参数初始化 10. 清除错误记录 90. 测试运行

• 模式切换

图 4.2 模式切换



状态显示模式

设置到状态显示模式后，伺服驱动器状态以位显示，如下图所示。

图 4.3 状态显示模式

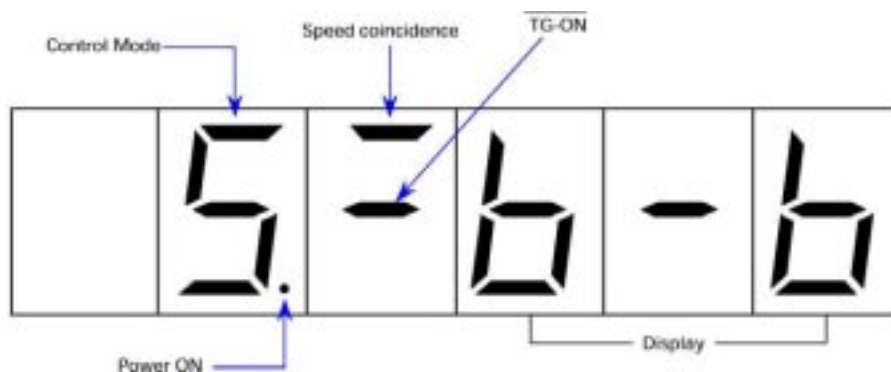


表 4.2 位数据内容

位数据	SEt-43 LED No.4	含义
电源接通	-	当电源“开启”时，点亮一点。
速度一致	-	电机速度达到速度命令时点亮。
TG-ON	0	电机转速高于 TG-ON 速度水平（SEt-16 的设置值）时点亮。 （交付时的初始值）
	1	（电流限值探测） 扭矩命令已到达电流限值时点亮（SEt-10 ~ SEt-13 的设置值）。
控制模式	-	S: 速度控制模式 t: 扭矩控制模式 P: 位置控制模式

图 4.2 信号和伺服系统状态

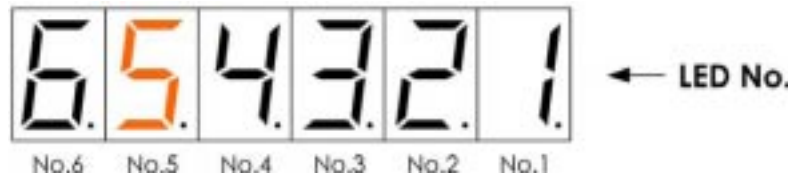
缩写	状态	显示优先级	
E.00~E.82	报警显示	1	
b-b	基础块（伺服系统关闭）	2	
run	伺服系统开启	3	
Pot			正向旋转禁用
not			反向旋转禁用

用户参数设置模式

从 SEt-01 至 SEt-76 有 76 个用户参数。（注释 1）

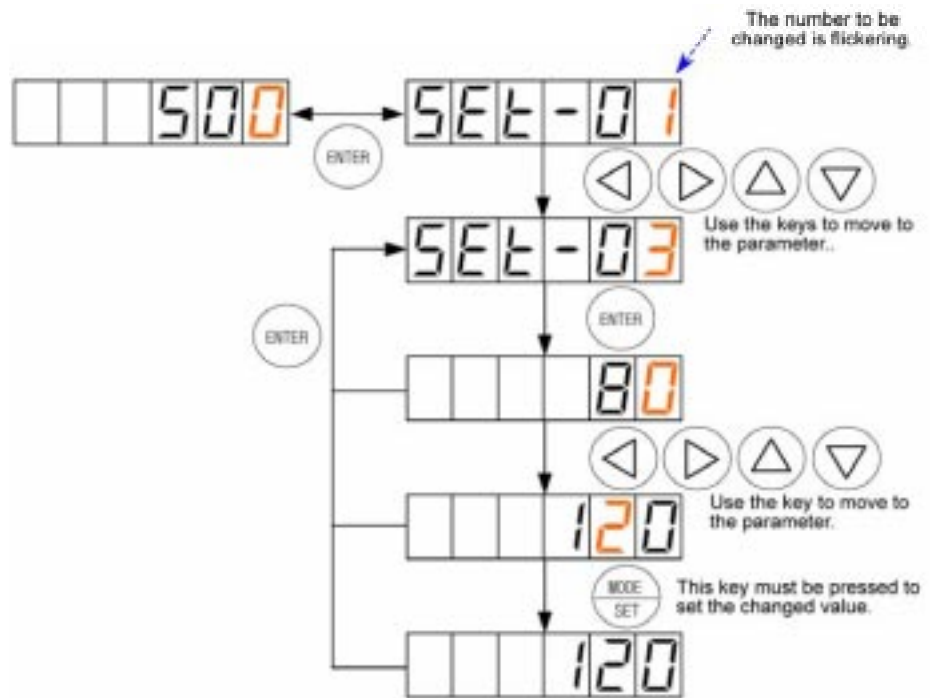
参数 SEt-43 ~ SEt-46 的每个 LED 值（0 或 1）都有自己的定义。
LED 编号如下。

下图为将 SEt-03 从 80 设置到 120 的示例。



下图为将 SEt-03 从 80 设置到 120 的示例。

图 4.4 设置用户参数示例



* 请参见第 5 章“参数列表”。

IMPORTANT

根据 ROM 版本不同，可用的参数会有所不同。
请参见“使用控制器”。

监视模式

在此模式下可监视控制器速度和扭矩命令。

下图为监视扭矩命令的示例。

图 4.5 监视模式参数的示例

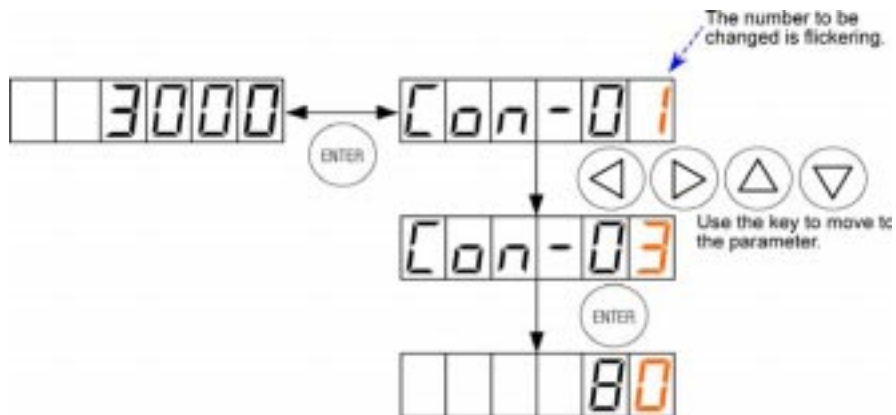
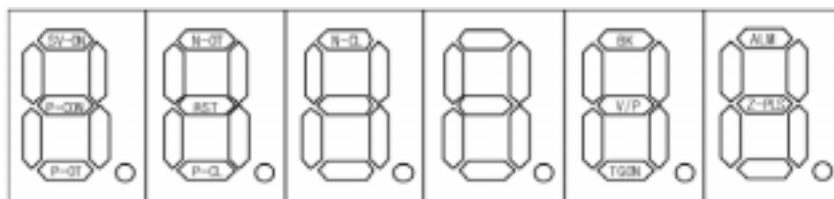


表 4.3 监视类型

监视编号	含义	单位	监视编号	含义	单位
Con-01	反馈速度	RPM	Con-16	输入脉冲频率	-
Con-02	速度命令	RPM	Con-17	速度命令电压	kHz
Con-03	扭矩命令	%	Con-18	扭矩命令电压	10mV
Con-04	电角度	度	Con-19	最大扭矩绝对值	10mV
Con-05	速度误差	RPM	Con-20	绝对式编码器的多旋转数据	%
Con-06	位置误差	脉冲	Con-21	最大位置误差的绝对值	-
Con-07	机械角度	度	Con-22	最大速度反馈绝对值	脉冲
Con-08	位置反馈	脉冲	Con-23	编码器计数器	RPM
Con-09	位置命令	脉冲	Con-24	绝对式编码器旋转一圈内的数据	-
Con-10	速度命令偏移	mV	Con-25	伺服系统关闭状态下位置命令的低 5 位	脉冲
Con-11	扭矩命令偏移	mV	Con-26	伺服系统关闭状态下位置命令的高 5 位	脉冲
Con-12	I/O 状态显示 (请参见图 4.6)	-	Con-27	伺服系统关闭状态下位置反馈的低 5 位	脉冲
Con-13	惯量比 (=负载惯量/电机惯量)	-	Con-28	伺服系统关闭状态下位置反馈的高 5 位	脉冲

图 4.6 Con-12 的显示
(V/P: 速度 / 定位完成信号 CN1 引脚 41-42)



系统参数和错误监视模式

此模式显示先前错误、软件版本和控制器类型的信息。错误信息的储备容量为最后 10 个错误。

图 4.7 错误示例

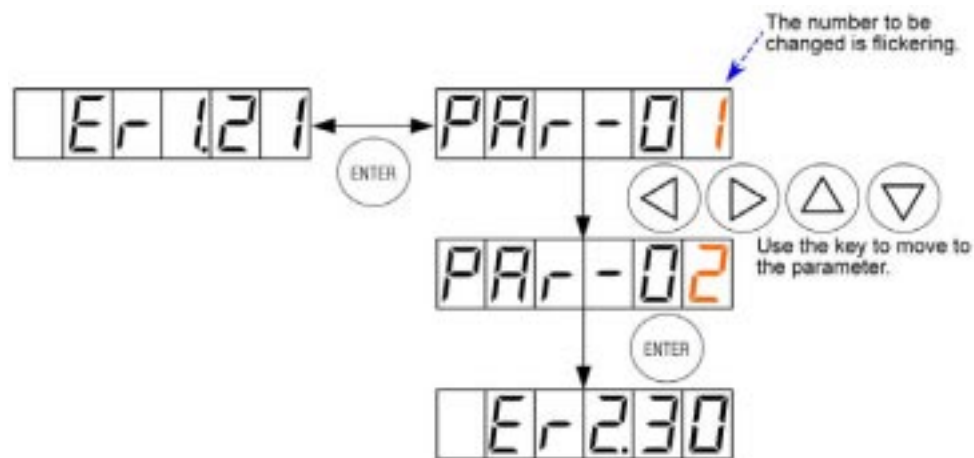


表 4.4 错误保存参数的类型

参数	含义
PAr-01	最后的错误
PAr-02	倒数第二个错误
PAr-03	倒数第三个错误
PAr-04	倒数第四个错误
PAr-05	倒数第五个错误
PAr-06	倒数第六个错误
PAr-07	倒数第七个错误
PAr-08	倒数第八个错误
PAr-09	倒数第九个错误
PAr-10	倒数第十个错误
PAr-11	可以检查软件版本 

参数	含义
PA-12	<p>检查控制器类型</p> <p>5 : Speed Control Mode 9 : Position Control Mode 6 : Torque Control Mode</p> <p>Motor Series - :CSMT r :CSMR</p> <p>Input Power b : AC 220V</p> <p>* Motor Capacity 003 : 30W 005 : 50W 010 : 100W . . 100 : 1kW</p>

表 4.5 操作器的错误显示和追溯表

报警代码		报警内容
编号	字母	
10	SC	电机过电流 如果即使没有过电流现象仍无法取消该错误显示，则发生了过热。
11	oC	电机过电流
12	oH	电机过热或噪音导致运行出错
20	tol	扭矩命令瞬间过载
21	tOL	扭矩命令持续过载
22	Fol	电机电流瞬间过载
23	FOL	电机电流持续过载
30	EOP	编码器断开
33	PoF	脉冲误差（脉冲命令和电机运动间的差异） 超值
35	EuV	绝对式编码器内部电容电压低
36	EoP	编码器初始化出错
37	Eos	绝对式编码器断电期间超速
40	oS	超速探测
41	ESt	紧急停止
50	oV	过电压
62	uOF	当前传感器 U 相出现偏移故障
63	UoF	当前传感器 V 相出现偏移故障
70	tuV	瞬时断电故障
71	uV	控制电源切断
80	CHE	参数破坏
81	Pro	参数范围检验错误
82	EtP	电机设置或编码器设置错误

微动模式

表 4.6 微动模式参数

参数	含义
USr-01	微动（由控制器开启伺服系统） * 请参见通过控制器启动
USr-02	自动调谐
USr-03	自动调整速度命令偏移
USr-04	自动调整扭矩命令偏移
USr-05	手动调整速度命令偏移
USr-06	手动调整扭矩命令偏移
USr-07	报警复位（错误数据复位） 在复位与绝对式编码器相关的错误时，编码器的多旋转数据也会变为 0。
USr-08	“D/A 转换器通道”选择
USr-09	除 SET-23、SET-24、SET-36、SET-37、SET-51 ~ SET-53、SET-71 ~ 74 外，所有参数都设置为出厂设置。 出现 E.80 时，初始化操作会将所有用户参数更改为初始设置值。 USr-09 → ENTER 键 → 出现“P-init” → MODE/SET（模式/设置）键 → 初始化
USr-10	清除错误历史记录 将 PAR-01 ~ PAR-10 的内容全部清为“0”。 USr-10 → ENTER 键 → 出现“E-init” → MODE/SET（模式/设置）键 → 清除
USr-90	测试运行

通过控制器操作

请参见“状态显示模式”中的 C。

自动调谐

请参见“用户参数设置模式”。

速度/扭矩命令偏移的自动调整

此模式在通过 I/O 控制速度/扭矩时，自动调整速度/扭矩命令偏移。

- 输入当前速度 / 扭矩命令的电压被视为 0V。
- 因此，请对其进行调整，以使主控制器或可变电阻的电压输出大小为 0V。
- 可在“伺服系统”处于“关闭”状态时进行调整。
- 调谐后的偏移值可在 Con-10 和 Con-11 中检查，其单位为 [mV]。

图 4.8 速度 / 扭矩命令输入

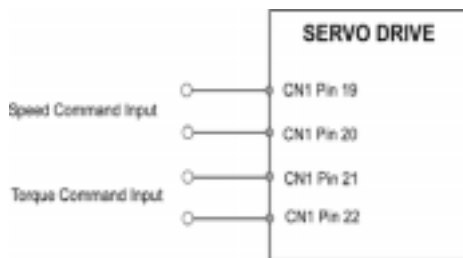
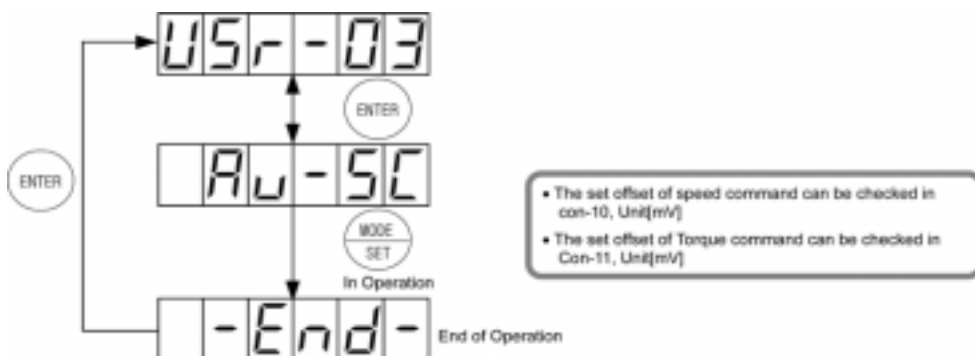


图 4.9 速度命令偏移的自动调整
(如果自动调整扭矩命令偏移, 将显示“ Au-tC ”。)



ATTENTION



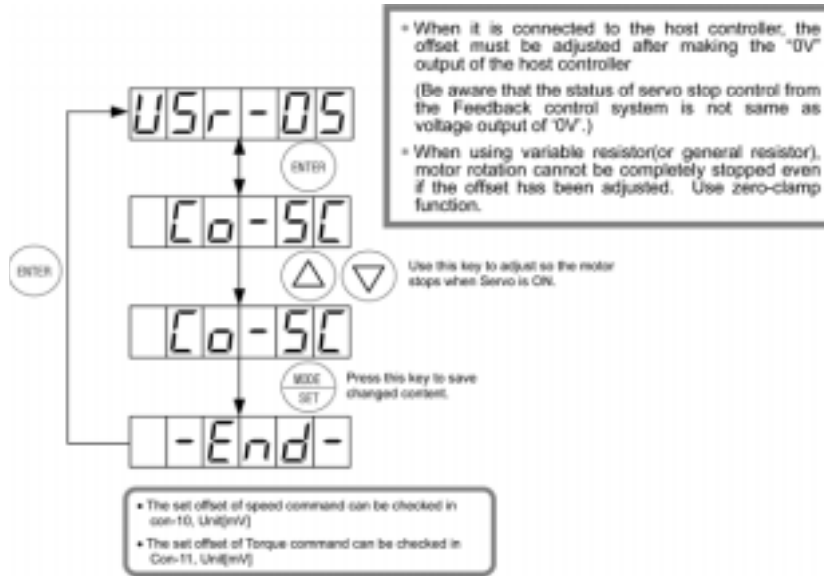
即使已自动调整了命令偏移, 电机仍可移动一点。这是因为电源电压中有干扰或变化。(要使用模拟命令彻底停止电机, 请在“零漂锁紧速度控制模式”下操作。)

(注意: 在速度控制模式下使用伺服驱动器时, 以及在主控制器中使用位置控制器时, 请勿使用零漂锁紧功能。电机会发生故障。)

速度/扭矩命令偏移的手动调整

- 请于“伺服系统”处于“开启”状态时操作。
- “向上”键操作正向旋转方向的偏移。
- “向下”键操作反向旋转方向的偏移。
- 调谐后的偏移值可在 Con-10 和 Con-11 中检查, 其单位为 [mV]。

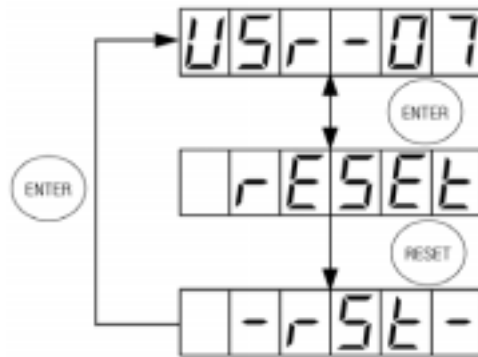
图 4.10 速度命令偏移的手动调整
 (如果手动调整扭矩命令偏移, 将显示“Co-tC”。)



报警复位

错误状态可在微动模式的 USr-07 中复位。复位方法如下。

图 4.11 报警复位



“D/A 转换器通道”选择

CSDJ Plus 提供两种 D/A 输出。

输出可在 USr-08 中选择。

CN1 引脚编号	初始设置	含义
28	速度反馈 $\pm 1V / 500[RPM]$	$\pm 1V / SEt-08 [RPM]$ 的设置值, 最大值 $\pm 10V$
23	扭矩命令 $\pm 1V / (\text{额定扭矩 } 0.5)$	$\pm 1V / SEt-09 [\%]$ 的设置值, 最大值 $\pm 10V$
27	GND	DA 输出信号 GND

表 4.7 参数值和 D/A 转换器内容 (USr-08)

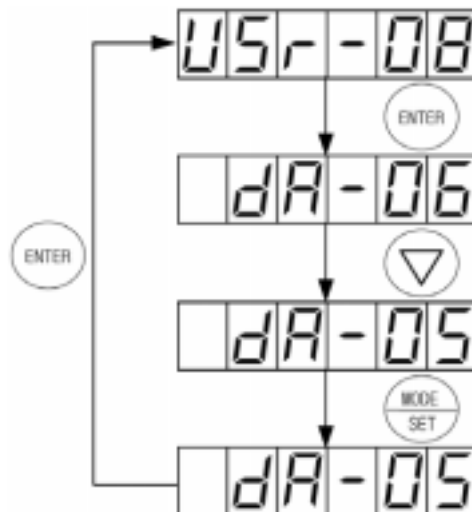
引脚编号 参数	23	28	27
dA-03	扭矩命令	扭矩反馈	DA 输出信号 GND
dA-04	位置命令	位置反馈	
dA-05	速度命令	速度反馈	
dA-06	速度命令	扭矩命令	
dA-07 (初始值)	扭矩命令	速度反馈	
dA-08	位置误差	位置控制周期中的位置命令	

ATTENTION



SEt-08 和 SEt-09 是调整每个速度（位置）和扭矩值的 D/A 输出刻度的参数。它们与 D/A 输出引脚没有直接关系。因此，在 USr-08 中设置 dA-07 时，请复位 SEt-09 以设置引脚 23 的 D/A 输出（扭矩命令）的刻度。

图 4.12 选择 D/A 通道输出内容的示例



D/A 转换器通道的输出调整方法

表 4.8 与 D/A 转换器输出相关的参数值和含义

参数	名称	含义	初始设置	单位	设置范围
USr-08	DA 通道输出内容选择				
SEt-71	DA 通道 1 偏移调整	调整 DA 通道 1 的输出偏移	100	10mV	0~200
SEt-72	DA 通道 1 增益调整	调整 DA 通道 1 的输出增益	100	%	1~200
SEt-73	DA 通道 2 偏移调整	调整 DA 通道 2 的输出偏移	100	10mV	0~200
SEt-74	DA 通道 2 增益调整	调整 DA 通道 1 的输出增益	100	%	1~200

ATTENTION



出厂设置很适当。即使使用 USr-09 也无法初始化出厂设置。出现错误 80（校验和错误）时，它被初始化为“表 4.9”中的初始设置。

• 偏移调整方法

1. 在“伺服系统关闭”（电机停止）状态下使用控制器在 USr-08 中设置 dA-04。DA 输出为 0V。
2. 测量每个通道的输出电压。
3. 按照以下计算设置 SEt-71 和 SEt-73。

如果在标准值为 100 时增加设置值，D/A 输出电压上升为 + 电压，减少设置值时，下降为 - 电压。精确计算如下。

$$SEt-71 = 100 - \text{通道 1 的测得输出电压 [mV]} \times 0.1$$

（在伺服系统“关闭”状态下测得的输出电压）

$$SEt-73 = 100 - \text{通道 2 的测得输出电压 [mV]} \times 0.1$$

（在伺服系统“关闭”状态下测得的输出电压）

4. 或，在观察输出电压时设置 SEt-71 和 SEt-73，以将电压设置为 0[V]。如果电压大于 0[V]，则减少设置值；如果电压小于 0[V]，则增加设置值。

• 增益调整方法

1. 调整增益前应先调整偏移。
2. 使用控制器在 USr-08 中设置 dA-01。此时 DA 设置为输出 5V。
(但是, 如果未正确输出 5V, 换句话说, 如果电压未按照 SEt-08 和 SEt-09 中的设置输出, 请用以下方法调整。)
3. 测量每个通道的输出电压。
4. 按照以下计算设置 SEt-72 和 SEt-74。

标准值为 100 时, 如果增加设置值时, D/A 输出电压的绝对值会增加, 减少设置值时它会减少。精确计算如下。

$SEt-72 = 100 * 5[V] / \text{通道 1 的实际输出电压 [V]}$
(电机在正常运行状态下的电压输出)

$SEt-74 = 100 * 5[V] / \text{通道 2 的实际输出电压 [V]}$
(电机在正常运行状态下的电压输出)

5. 或, 在观察输出电压时设置 SEt-72 和 SEt-74, 以将电压设置为 5[V]。如果电压大于 5[V], 则减少设置值; 如果电压小于 5[V], 则增加设置值。

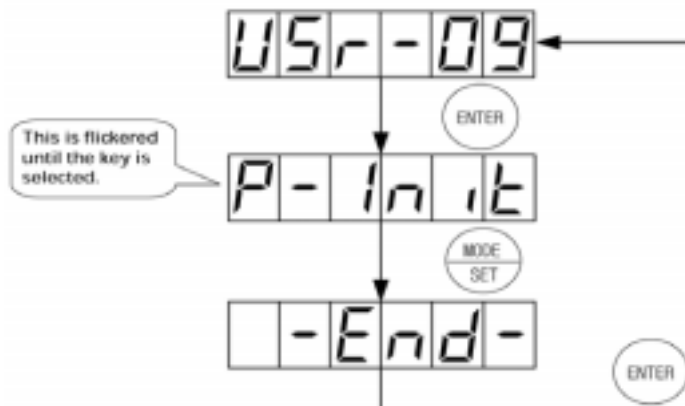
参数初始化

除 SEt-23、SEt-24、SEt-36、SEt-37、SEt-51 ~ 53 和 SEt-71 ~ 74 外, 所有用户参数都可在 USr-09 中复位为出厂设置值。

初始化数据大约需要 4 秒。请等待足够时间后再继续下一步。

清除错误历史记录

图 4.13 初始化用户参数



ATTENTION



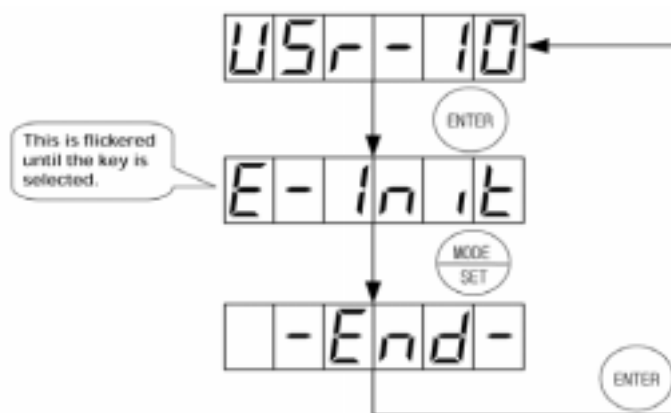
初始化数据大约需要 4 秒。在各个步骤间等待一段时间后再初始化。如果初始化期间电源关闭，则会出现“警报” E.80 ~ E.82。如果在出现“报警 E.80”后初始化数据，则所有用户参数都会更改为初始设置值。通过检查和复位设置了错误用户参数值的部分，可实现正常运行。

清除错误历史记录

PAr-01 ~ PAr-10 值可在 USr-10 中清除为“0”。

清除错误历史记录大约需要 4 秒。请等待足够时间后再继续下一步。

图 4.14 清除错误历史记录



测试运行

请参见“测试运行”一节

参数列表

第 5 章给出了各种伺服驱动器参数及其设置的列表。

用户参数

电机和编码器设置

控制模式设置

与自动调谐相关的参数设置

与增益相关的参数设置

与伺服系统控制相关的参数设置

与速度控制相关的参数设置

与位置控制相关的参数设置

与扭矩控制相关的参数设置

与扭矩限制相关的参数设置

与时间控制相关的参数设置

与 D/A 输出相关的参数设置

监视参数列表

微动模式参数列表

错误监视与系统参数列表

用户参数

电机和编码器设置

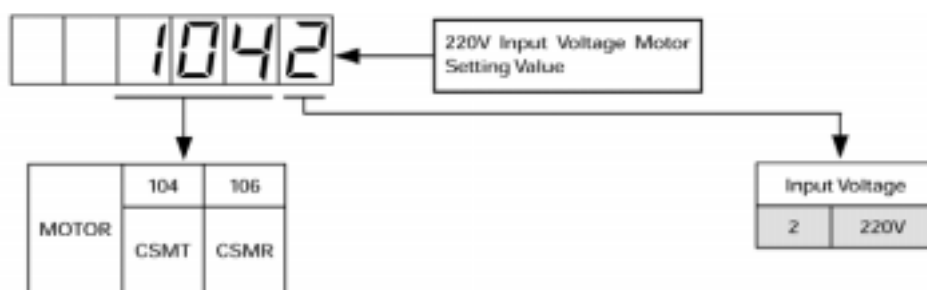
参数	名称	说明
*SEt-51	编码器类型	请参见表 5.1
*SEt-52	电机类型	请参见表 5.2
*SEt-53	电机容量设置	请参见表 5.3 A、B

表 5.1 编码器类型设置 (SEt-51)

CSMT/CSMR		
设置	编码器类型	脉冲
1	9 线增量式	2048

表 5.2 电机类型设置 (SEt-52)

电机	CSMT	CSMR	CSMQ	CSMZ
DC24V	1040	*		
110V	*	*	2111	2211
220V	1042	1062	2112	2212



注意:

电机和编码器的参数需在设置完成后，关闭再打开电源方可生效。

表 5.3 电机容量设置 (SEt-53)

容量 电机类型	220VAC							
	30W	50W	100W	200W	400W	600W	800W	1kW
CSMT	3	5	10	20	40	60	80	100
CSMR	*	*	10	20	40	*	*	*

控制模式设置

控制类型		控制模式	*Set-41	说明
单一类型	位置控制	位置模式	0	出厂设置值 * 请参见位置控制
	速度控制	速度模式	1	* 请参见速度控制
		多步速模式	3	使用输入端子的 3 步速控制 ($\overline{P-CL}$ 、 $\overline{N-CL}$ 、 $\overline{P-CON}$) * 请参见多步速控制模式
		手动零漂锁紧速度模式	4	$\overline{P-CON ON}$: 零漂锁紧速度控制模式 $\overline{P-CON OFF}$: 速度控制模式 * 请参见自动零漂锁紧速度控制模式
		自动零漂锁紧速度模式	5	请参见自动零漂锁紧速度控制模式
		速度模式	10	速度命令方法与 Set-41=1 相同，但旋转方向由 P-CON 选取 $\overline{P-CON ON}$: 反向旋转 $\overline{P-CON OFF}$: 正向旋转
		模拟扭矩限制速度模式	12	在速度控制过程中，通过模拟扭矩输入电压值（在 SET-05 中设置扭矩值）来进行扭矩限制。 $\overline{P-CON ON}$: 模拟扭矩限制生效 $\overline{P-CON OFF}$: 模拟扭矩限制无效
	扭矩	扭矩模式	2	* 请参见扭矩控制
复合类型	速度 / 扭矩控制转换	速度 + 速度限制扭矩模式	6	$\overline{P-CON ON}$: 速度控制模式 $\overline{P-CON OFF}$: 具有速度限制功能的扭矩控制 * 请参见扭矩控制
	位置 / 扭矩控制转换	位置 + 扭矩模式	7	$\overline{P-CON ON}$: 扭矩控制模式 $\overline{P-CON OFF}$: 位置控制模式 * 请参见手动零漂锁紧速度控制模式
	位置 / 速度控制转换	位置 + 速度模式	8	$\overline{P-CON ON}$: 速度控制模式 $\overline{P-CON OFF}$: 位置控制模式 * 请参见偏移调整
	速度控制	速度 + 多步速模式	14	$\overline{P-CON ON}$: 多步速控制模式 $\overline{P-CON OFF}$: 速度控制模式 * 请参见速度/多步速控制模式

注意：

标有 ‘ * ’ 的参数需在设置完成后，关闭再打开设备电源方可生效

与自动调谐相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置
SEt-58	自动调谐速度	<ul style="list-style-type: none"> - 自动调谐速度 (RPM): 设置值 (rad/s)/2PI*60 例如) 设置值: 100 -> 955PM - 若其设定值同负载相比太小, 则计算出的惯量比可能会不准确。 - 若根据负载限制速度设置值, 当电机旋转角度 (SEt-70) 设置较低时, 便可获得准确的惯量比。若 SEt-58=30, 则设置 SEt-70=3。 - 负载很大时若将此参数设置得过高, 可能会产生错误。请减小设置值, 以便正常运行。 <p>* 请参见自动调谐</p>	rad/s	20~100	100
SEt-70	自动调谐过程中电机的旋转角度	<ul style="list-style-type: none"> - 当将其值设置为 10 (出厂设置) 时, 电机将旋转到左边和右边各一次。 但是根据负载条件变化, 情况可能会有所不同。 <p>* 请参见自动调谐</p>	0.1 圈	1~30	10
SEt-66	用户设置惯量	<ul style="list-style-type: none"> - 负载惯量比可由用户设置。 - Con-13 随着设置值的变化而变化。 - 设置自动调谐时测得的负载惯量比。 - 即使值已更改, 增益也不会立即改变, 并且当更改并设置 SEt-42 时, 基础增益 (SEt-02、03、04、06、40) 将参照该设置值相应改变。 	0.1 倍	0~1000	30
SEt-42	系统增益	<ul style="list-style-type: none"> - 速度响应频率 - 设置此参数时, 基础增益 (SEt-02、03、04、05、40) 将参照 SEt-66 相应改变。 <p>* 请参见设置伺服驱动器增益</p>	Hz	0~100	20

与增益相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置
SEt-02	速度回路比例增益	<ul style="list-style-type: none"> 决定速度控制响应性能的参数。 设置值随负载刚度变化。 <p>* 请参见设置伺服驱动器增益</p>	N.m.s	0~2000	40
SEt-03	速度回路积分增益	<ul style="list-style-type: none"> 消除稳定状态下的速度误差。 <p>* 请参见设置伺服驱动器增益</p>	N.m.s	1~30	130
SEt-04	位置回路比例增益	<ul style="list-style-type: none"> 决定位置控制响应性能的参数。 设置值随负载刚度变化。 <p>* 请参见设置伺服驱动器增益</p>	1/s	0~1000	50
SEt-06	第一扭矩滤波器截止频率	<ul style="list-style-type: none"> 抑制扭矩命令的高频率项。 设置值随负载刚度变化。 <p>* 请参见表 3.2 设置扭矩滤波器截止频率 (SEt-06)</p>	Rad/s	10~7000	1000
SEt-40	速度命令滤波器截止频率	<ul style="list-style-type: none"> 抑制速度命令的高频率项。 	Rad/s	0~2000	200
SEt-42	系统增益	<ul style="list-style-type: none"> 若更改此值, 基础增益 (SEt-02、03、04、06、40) 将根据惯量比 (SEt-66) 更改。 <p>* 请参见设置伺服驱动器增益</p>	Hz/s	0~100	20

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置										
+ SEt-47	陷波滤波器截止频率	<ul style="list-style-type: none"> - 抑制频带设置的扭矩命令。 - 设置为“0”时，陷波滤波器失效。 - 共振频率可能随负载变化。适当的共振频率设置可以增加系统增益。 - 若设置了与负载共振频率不同的频率，则可能会产生振动和噪音。皮带系统：100~200Hz 要更改设置将在关闭并再次开启伺服系统后生效。	Hz	0~10000	0										
+ SEt-49	第二扭矩滤波器截止频率	<ul style="list-style-type: none"> - 扭矩命令的第二低通滤波器截止频率。 - 同第一滤波器 (SEt-06) 相比更加有效地抑制高频项。 - 要更改设置将在关闭并再次开启伺服系统后生效。 若在伺服系统开启时更改了设置，请关闭伺服系统并重新保存。	Hz	0~10000	1000										
SEt-54	自动调整速度积分值的选择	限制速度误差的积分值并抑制速度过冲。这样，进行位置控制时，定位完成将加快。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Setting</th> <th>Content</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Invalid</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Automatically adjustments the integration value with the setting value of SEt-55 as a standard</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Automatically adjustments the integration value with the setting value of SEt-56 as a standard</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Automatically adjustment integration value with the setting value of SEt-57 as a standard</td> </tr> </tbody> </table>	Setting	Content	0	Invalid	1	Automatically adjustments the integration value with the setting value of SEt-55 as a standard	2	Automatically adjustments the integration value with the setting value of SEt-56 as a standard	3	Automatically adjustment integration value with the setting value of SEt-57 as a standard			2
Setting	Content														
0	Invalid														
1	Automatically adjustments the integration value with the setting value of SEt-55 as a standard														
2	Automatically adjustments the integration value with the setting value of SEt-56 as a standard														
3	Automatically adjustment integration value with the setting value of SEt-57 as a standard														
SEt-55	基于扭矩命令的自动调整	<ul style="list-style-type: none"> - 当扭矩命令 [%] 大于设置值 [%] 时，速度积分增益将自动调整。 - 加载圆盘负载时此模式有效。 注意： <ul style="list-style-type: none"> - 以额定速度运行时，若扭矩 [%] 超过设置值 [%]，即额定速度扭矩的值 [%] > SEt-55 [%] 时，可能会产生速度误差。 - 请将设置值 [%] 设定为大于停机状态下的扭矩值 [%]。扭矩值 [%] 可在 Con-03 中进行验证。 * 请参见速度控制。	%	0~300	100										
SEt-56	基于速度命令的自动调整	<ul style="list-style-type: none"> - 当电机速度 [RPM] 超过设置值 [RPM] 时，将自动调整速度积分增益。 - 对于有摩擦负载（圆盘负载除外），设置有效。 注意： <ul style="list-style-type: none"> - 如果 SEt-56 [%] 的值太低，者当速度 [RPM] 超过 SEt-56 时可能会产生速度误差。 * 请参见速度控制。	RPM	0~3000	100										
SEt-57	基于位置误差量的自动调整	<ul style="list-style-type: none"> - 位置误差超过设置值 [脉冲] 时，将自动调整速度积分增益。 - 对于有摩擦负载（圆盘负载除外），设置有效。 * 请参见速度控制。	脉冲	0~10000	100										
注意		对于增益设置，最新的设置值优先级最高。 也就是说，即使通过设置 SEt-42，其值发生了更改，若其又被重新设置，则新 SEt-02 值将应用于伺服增益。													

注意：

标有 ‘+’ 的参数将在关闭并再次开启伺服系统后生效。

与伺服系统控制相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置
SEt-16	TG-ON 速度 水平	- 设置将打开 $\overline{\text{TG-ON}}$ 输出信号的速度水平 - 当 SEt-43 的编号为 4 的 LED=0 时有效。 电机速度超过该设置值时， $\overline{\text{TG-ON}}$ 信号打开。 (输出: CN1 43、44)	RPM	1~5000	20
SEt-17	零漂锁紧 水平	- 设置以零漂锁紧模式 (SEt-41 = 4 或 5) 运行时的停止速度。 - 如果模拟速度命令值小于设置值，电机将减速直到停止并开启伺服系统。 - 如果模拟速度命令值小于设置值，电机将保持停止状态，如果命令值大于设置值，电机将加速到命令值。 * 请参见自动零漂锁紧速度控制模式。	RPM	1~5000	10
SEt-18	速度输出范围 (位置) 一致性信号	- 设置打开 $\overline{\text{P-COM}}$ 输出信号的速度 (位置) 误差范围 - 当速度 (位置) 误差值达到设置范围内时，输出 $\overline{\text{P-COM}}$ 。(输出: CN1 41、42) * 请参见速度一致性输出信号。	RPM (脉冲)	0~1000	10
*SEt-23	电机编码器 编码器输出 脉冲数	- 电机每旋转一周伺服驱动器的输出脉冲数。 * 请参见使用编码器输出。	脉冲	1~65535	2048
*SEt-24	电机编码器 脉冲数	- 每旋转一周电机编码器脉冲数 * 请参见使用编码器输出。	脉冲	1~65535	2048
SEt-25	微动操作速度 (第 4 多步 速)	- 当执行微动操作、测试运行和第 4 步速时设置速度命令。	RPM	0~5000	500
SEt-67	过速度水平	- 过速度水平由用户设置。 - 当用户设置值 [RPM] 超过电机最大速度的 105% 时，过速度水平将被内在地限制为电机最大速度的 105%。 - 设置为“0”时，过速度水平将内在地变为电机最大速度的 105%。 - 发生过速度水平错误 (E.40) 时，实际的电机速度可能会略大于过速度水平，并且会随惯量比或摩擦情况变化。	RPM	0~5500	0

注意:

标有 ‘ * ’ 的参数需在设置完成后，关闭再打开电源方可生效。

参数	LED 编号	名称	设置值	说明	出厂设置	注释
SEt-43	*1	伺服系统开启方法	0	通过外部输入端子 (SV-ON) 开启/关闭	0	请在伺服系统关闭状态下更改设置值后, 关闭并开启电源。
			1	伺服系统始终开启		
	*2	P-OT 信号的功能选择 * 请参见使用旋转禁用功能	0	P-OT 信号是正向旋转禁用信号	1	
			1	总是允许正向旋转运行		
	*3	N-OT 信号的功能选择 * 请参见使用旋转禁用功能	0	N-OT 信号是反向旋转禁用信号	1	
			1	总是允许反向旋转		
	*4	TG-ON 信号的功能选择	0	当速度大于 TG-ON 速度水平 (SEt-16 的设置值) 时开启	0	
			1	当电流值大于电流极限值 (SEt-10~SEt-13 的设置值) 时开启		
	*5	复位后的信号消失处理	0	恢复为正常状态时保持报警状态	1	
			1	伺服报警状态自动复位。		

参数	LED 编号	名称	设置值	说明	出厂设置	注释
SEt-44	*1	选择停止方法 * 请参见选择停止方法	0	使用动态制动 (DB) 停止电机	0	请在伺服系统关闭状态下更改设置值后, 伺服系统关闭电源
			1	空转后停止		
	*2	DB 停止后的运行选择 * 请参见选择停止方法	0	电机停止后动态制动关闭	1	
			1	电机停止后动态制动继续开启		
	*3	紧急停止时的运行选择 * 请参见选择停止方法	0	紧急停止时使用 SEt-14、15 中的扭矩设置停止	0	
			1	紧急制动时使用 0 扭矩停止电机 (PWM 关闭) ? 在扭矩控制中也使用 0 停止。		
	*4	设置编码器输出脉冲方向 * 请参见使用编码器输出	0	按标准 (B 相前进 90°) 输出 * 请参见图 6.25 编码器输出脉冲形态	0	
			1	输出与标准反向		
	+ 5	选择 CN1 10 引脚的开启状态	0	CN1 10 引脚“接通”时, 视为开启状态。	0	
			1	CN1 10 引脚“断开”时, 视为开启状态。		

注意:

1. 标有 ‘ * ’ 的参数需在设置完成后, 关闭再打开设备电源方可生效。
2. 标有 ‘ + ’ 的参数将在关闭并再次开启伺服系统后生效。

参数	名称	LED 编号	设置值	说明	出厂设置	注释	
SEt-45	其它功能选择	1	0	无功能。	0	请在伺服系统关闭状态下更改设置值后，关闭并开启电源。 若从 USr-09 进行初始化，参数将被设置为出厂设置。	
			1	当模拟速度命令的绝对值小于 SEt-17[RPM] 时，速度命令被视为“0”。 (在零漂锁紧模式下设置无效)			
		+ 2	0	梯形运行	0		
			1	S 曲线运行			
		+ 3	0	使用第一扭矩命令滤波器	0		
			1	使用第二扭矩命令滤波器			
			2	使用两个扭矩命令滤波器 (第一个与第二个)			
		*4	0	CCW 运行 (正向运行)	· 速度和扭矩控制 (根据速度与扭矩电压的正输入定义电机旋转方向。)		0
			1	CW 运行 (反向运行)			
		*5	0	线性驱动器输出电路的位置脉冲命令	0		
			1	开集极输出电路的位置脉冲命令			
		6	-	备用	-		

LED No. is specified as shown on the right.



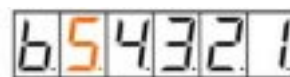
注意:

1. 标有 ‘ * ’ 的参数需在设置完成后，关闭再打开电源方可生效。
2. 标有 ‘ + ’ 的参数将在关闭并再次开启伺服系统后生效。

参数	名称	LED 编号	设置值	说明	出厂设置	注释
SEt-46	位置命令脉冲形态选择	1	0	CW + CCW (正逻辑)	0	请在伺服系统关闭状态下更改设置值后, 关闭并开启电源。 若从 USr-09 进行初始化, 参数将被设置为出厂设置。
			1	CW + CCW (负逻辑)		
			2	不可用		
			3	不可用		
			4	不可用		
			5	不可用		
			6	A 相 + B 相 (X 4) (正逻辑)		
			7	A 相 + B 相 (X 4) (负逻辑)		
			8	信号 + 脉冲序列 (正逻辑)		
			9	信号 + 脉冲序列 (负逻辑)		
	SEt-01 单位转换	2	0	设置 SEt-01 的单位为 RPM/V	0	在伺服系统关闭时设置有效
			1	设置 SEt-01 的单位为 RPM/10V		
	备用	3		备用	0	
	GN1 15 引脚的功能选择	4	0	紧急停止	0	在伺服系统关闭时设置有效
			1	P-CLR (正计数器清除)		
			2	第 4 多步速命令 (多步速模式)		
			3	方向转换命令 (速度 / 多步速模式)		
			4	绝对式编码器复位		
			5	绝对式编码器数据传输模式		
	GN1 15 引脚的功能选择	5	0	紧急停止	4	
			1	P-CLR (正计数器清除)		
2			第 4 多步速命令 (多步速模式)			
3			方向转换命令 (速度 / 多步速模式)			
4			绝对式编码器复位			
5			绝对式编码器数据传输模式			

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置
SEt-77	传输绝对式编码器数据过程中旋转一周的数据	请参见	-	0~8192	2048

LED No. is specified as shown on the right.

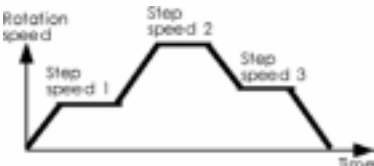


No.6 No.5 No.4 No.3 No.2 No.1

注意:

1. 标有 ' * ' 的参数需在设置完成后, 关闭再打开电源方可生效。
2. 标有 ' + ' 的参数将在关闭并再次开启伺服系统后生效。

与速度控制相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置																					
SEt-01	外部速度命令增益	每外部模拟输入电压 (根据编号为 2 的 SEt-46 LED 的设置值的 不同为 1V 或 10V) 的速度 * 请参见 6.1 A: 速度命令	RPM/ (RPM/ 10V)	10~6000	500																					
USr-03	自动调整速度命令偏移	* 请参见速度/扭矩命令偏移的自动调整。																								
Usr-05	手动调整速度命令偏移	* 请参见速度/扭矩命令偏移的手动调整																								
SEt-19	加速时间	设置从零加速到额定速度的加速时间。 * 请参见加速/减速时间与 S-曲线操作。	ms	0~60000	0																					
SEt-20	减速时间	设置从额定速度减速到零的时间。 * 请参见加速/减速时间与 S-曲线操作。	ms	0~60000	0																					
SEt-21	S 曲线运行时间	设置加速/减速过程中的 S 曲线时间。 * 请参见加速/减速时间与 S-曲线操作。	ms	0~5000	10																					
SEt-26	第 1 多步速	<p>- 使用多步速控制模式 (SEt-41=3) 时设置速度命令</p>  <p>- 根据输入端子 P-CL(CN1 9)、N-CL(CN1 8) 选择速度命令，如下所示。 - 使用 (CN1 4) 输入端子选择正向与反向</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Speed selection</th> <th>P-CL</th> <th>N-CL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multi step speed 1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Multi step speed 2</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>Multi step speed 3</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Stop</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>向旋转操作命令</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Rotation direction</th> <th>P-CON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Forward direction</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>Reverse direction</td> <td>ON</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 请参见多步速控制模式</p>	Speed selection	P-CL	N-CL	Multi step speed 1	OFF	ON	Multi step speed 2	ON	OFF	Multi step speed 3	ON	ON	Stop	OFF	OFF	Rotation direction	P-CON	Forward direction	OFF	Reverse direction	ON	RPM	0~5000	100
Speed selection	P-CL	N-CL																								
Multi step speed 1	OFF	ON																								
Multi step speed 2	ON	OFF																								
Multi step speed 3	ON	ON																								
Stop	OFF	OFF																								
Rotation direction	P-CON																									
Forward direction	OFF																									
Reverse direction	ON																									
SEt-27	第 2 多步速	设置第 2 多步速	RPM	0~5000	200																					
SEt-28	第 3 多步速	设置第 3 多步速	RPM	0~5000	300																					
SEt-25	第 4 多步速	设置第 4 多步速 * 请参见速度/多步速控制模式。	RPM	0~5000	500																					

与位置控制相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置
SEt-07	位置 FF 滤波器截止频率	<ul style="list-style-type: none"> - 使用滤波器来平滑前馈补偿值，此补偿值为微分位置命令。可调整此滤波器的截止频率。 - 仅当前馈补偿 (FF) 增益不为“0”时，设置才有效，若插入一个非“0”的值后产生了过冲，请将 SEt-07 设置为“0”。 * 另请参见图 6.29 电子传动的方块图。 	rad/s	0~2500	0
SEt-33	超值水平	<ul style="list-style-type: none"> - 当位置命令与实际电机位置之间的差值大于设置值时，将发生超值报警。 - 报警代码 =33 (CN2 37、38、39 中的输出报警代码) 	脉冲	0~65535	8000
SEt-34	位置 前馈增益	<ul style="list-style-type: none"> - 输入速度值的前馈增益，此增益为微分位置命令。 - 若该值设置得较高，位置控制器的延迟期间可能会缩短，定位将加速完成，且运行过程中的位置误差将减小。但是可能会产生振动，且控制器性能也会相应降低，由负载类型或刚度决定。 - 设置为“0”时前馈功能失效。 * 另请参见图 6.29 电子传动的方块图。 	%	0~100	0
SEt-35	位置命令滤波器截止频率	<ul style="list-style-type: none"> 设置位置命令的低通滤波器截止频率 * 另请参见图 6.29 电子传动装置方块图 	rad/s	0~2000	200
*SEt-36	电子传动比分子	<ul style="list-style-type: none"> (电机每旋转一周的脉冲数) × (负载与电机轴的机械传动比) * 请参见电子传动。 	脉冲	1~65535	2048
*SEt-37	电子传动比分母	<ul style="list-style-type: none"> 负载轴每旋转一周的位置命令脉冲数 * 请参见电子传动。 	脉冲	1~65535	2048
SEt-69	摩擦补偿扭矩	<ul style="list-style-type: none"> - 补偿摩擦以缩短定位完成时间 - 设置值过大将导致在运行停止期间产生振动。 - 滚珠螺杆直接系统：2% 	%	0~100	0

注意：

标有 ‘ * ’ 的参数需在设置完成后，关闭再打开电源方可生效。

与扭矩控制相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置值	出厂设置
SEt-05	外部扭矩命令增益	设置扭矩命令 (CN1 21-22) 占每 3V 输入电压的电机额定扭矩的百分比。 100% = 电机额定扭矩 * 请参见多步速控制模式	%/3V	0~100	100
USr-04	自动调整扭矩命令偏移	* 请参见速度/扭矩命令偏移的自动调整			
Usr-06	手动调整扭矩命令偏移	* 请参见速度/扭矩命令偏移的手动调整			

与扭矩限制相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置					
SEt-10	正向旋转扭矩限制	将扭矩限制在设置值范围内。	%	0~300	300					
SEt-12	正向旋转的外部电流限制	100%：电机的额定扭矩 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">P-CL (CN1 9)</td> <td style="text-align: center;">ON</td> <td>External current limit of forward rotation is effective.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">OFF</td> <td>Setting value is ineffective. (Setting value of SEt10 is effective).</td> </tr> </table>	P-CL (CN1 9)	ON	External current limit of forward rotation is effective.	OFF	Setting value is ineffective. (Setting value of SEt10 is effective).	%	0~300	100
P-CL (CN1 9)	ON	External current limit of forward rotation is effective.								
	OFF	Setting value is ineffective. (Setting value of SEt10 is effective).								
SEt-14	正向旋转的紧急停止扭矩	- P-OT 设置为正向旋转禁用信号 (SEt-43 的编号为 2 的 LED=0)，如果在电机正向旋转期间输入 P-OT 信号，电机将紧急停止。该值设置此时的紧急停止扭矩值。 - 100%：电机的额定扭矩 * 请参见自动零漂锁紧速度控制模式。	%	0~300	300					
SEt-11	反向旋转扭矩限制	根据设置限制扭矩。	%	0~300	300					
SEt-13	反向旋转的外部电流限制	100%：电机的额定扭矩 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">N-CL (CN1 8)</td> <td style="text-align: center;">ON</td> <td>External current limit of reverse direction is effective.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">OFF</td> <td>Setting value is ineffective. (Setting value of SEt11 is effective).</td> </tr> </table>	N-CL (CN1 8)	ON	External current limit of reverse direction is effective.	OFF	Setting value is ineffective. (Setting value of SEt11 is effective).	%	0~300	100
N-CL (CN1 8)	ON	External current limit of reverse direction is effective.								
	OFF	Setting value is ineffective. (Setting value of SEt11 is effective).								
SEt-15	反向旋转的紧急停止扭矩	- N-OT 设置为反向旋转禁用信号 (SEt-43 的编号为 3 的 LED=0)，如果在电机的反向旋转期间输入 N-OT 信号，电机将紧急停止。该值设置此时的紧急停止扭矩值。	%	0~300	300					
SEt-64	正向扭矩偏移	- 设置在电机朝负载垂直轴正向旋转时，负载何时升高。 对于作用于垂直轴的负载，此参数可以缓解在伺服系统开启状态下解锁机械制动装置时的负载下落问题。 注释： 同 SEt-65 一起使用时，若 SEt-65 为非零值，SEt-64 也不能为非零值。	%	0~100	0					
SEt-65	反向扭矩偏移	- 设置在电机朝负载垂直轴反向旋转时，负载何时升高。 - 对于作用于垂直轴的负载，此参数可以缓解在伺服系统开启状态下解锁机械制动装置时的负载下落问题。 注释： 同 SEt-64 一起使用时，若 SEt-65 为非零值，SEt-64 也不能为非零值。	%	0~100	0					

与时间控制相关的参数设置

参数	名称	说明	单位	设置值	出厂设置
SEt-29	伺服系统关闭延迟时间	电机停止时从外部输入“伺服系统关闭”命令开始，直到“伺服系统关闭”在实际伺服驱动器中执行的延迟时间。 * 请参见制动控制。	10ms	0~1000	0
SEt-30	伺服系统关闭后输出制动信号时的电机速度值设置	设置在旋转过程中输入“伺服系统关闭”命令后，伺服系统输出制动信号时的电机速度。 * 请参见制动控制。	RPM	0~1000	100
SEt-31	设置伺服系统关闭后输出制动信号时的等待时间	—设置从电机旋转过程中输入“伺服系统关闭”命令时刻开始，直到伺服系统发出制动信号（CN2 47、48）的时间。 —如果电机速度低于 SEt-30 的设置值（即使未达到从执行“伺服系统关闭”时刻开始的 SEt-31 时间设置值），将输出制动信号。 * 请参见制动控制。	10ms	0~1000	50
SEt-76	伺服系统开启后输出制动信号的延迟时间	设置从外部“伺服系统开启”信号开始到输出制动信号的时间。 * 请参见制动控制。	10ms	0~100	0

与 D/A 输出相关的参数设置

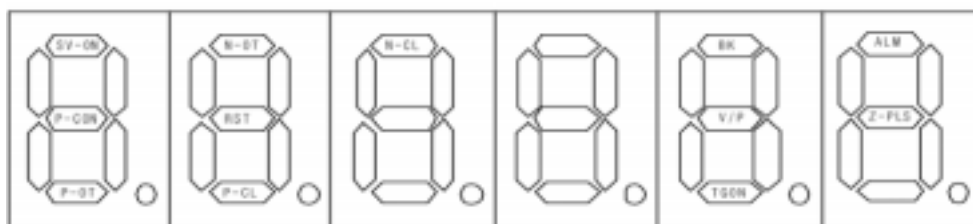
参数	名称	说明	单位	设置范围	出厂设置
USr-08	DA 通道输出值选择	* 请参见“D/A 转换器通道”选择。			
SEt-08	调整 D/A 输出相关速度 / 位置	D/A 输出 1V 的速度（位置）设置（+：正向旋转，-：反向旋转） * 请参见“D/A 转换器通道”选择。	RPM (脉冲)	1~65535	500
SEt-09	调整 D/A 输出相关扭矩	D/A 输出 ±1V 的扭矩设置（+：正向旋转，-：反向旋转） * 请参见“D/A 转换器通道”选择。	%	1~300	50
SEt-71	DA 通道 2 的偏移调整	调整 DA 通道 1 的输出偏移 * 请参见 D/A 转换器通道的输出调整方法。	10mV	0~200	100
SEt-72	DA 通道 2 的增益调整	调整 DA 通道 1 的输出增益 * 请参见 D/A 转换器通道的输出调整方法。	%	1~200	100
SEt-73	DA 通道 2 的偏移调整	调整 DA 通道 2 的输出偏移	10mV	0~200	100
SEt-74	DA 通道 2 的增益调整	调整 DA 通道 1 的输出增益	%	1~200	100

监视参数列表

表 5.4 监视参数列表

监视编号	说明	单位
Con-01	反馈速度	RPM
Con-02	速度命令	RPM
Con-03	扭矩命令	%
Con-04	电角度	度
Con-05	速度误差	RPM
Con-06	位置误差	脉冲
Con-07	机械角度	度
Con-08	位置反馈	脉冲
Con-09	位置命令	脉冲
Con-10	速度偏移	mV
Con-11	扭矩偏移	mV
Con-12	I/O 状态显示 (请参见图 4.6 Con-12 的显示)	
Con-13	惯量比 (= 负载惯量 / 电机惯量)	-
Con-16	输入脉冲频率	kHz
Con-17	速度命令电压	10mV
Con-18	扭矩命令电压	10mV
Con-19	最大扭矩绝对值	%
Con-20	绝对式编码器的多旋转数据	-
Con-21	最大位置误差的绝对值	脉冲
Con-22	最大速度反馈的绝对值	RPM
Con-23	编码器计数器	脉冲
Con-24	绝对式编码器旋转一圈内的数据	-
Con-25	伺服系统关闭状态下位置命令的低 5 位	脉冲
Con-26	伺服系统关闭状态下位置命令的高 5 位	脉冲
Con-27	伺服系统关闭状态下位置反馈的低 5 位	脉冲
Con-28	伺服系统关闭状态下位置反馈的高 5 位	脉冲

图 5.1 Con-12 的 I/O 状态
(V/P : 速度/定位完成信号 CN1 引脚 41-42)



微动模式参数列表

表 5.5 微动模式参数列表

参数	说明	参考																														
USr-01	微动（由操作器开启伺服系统） * 请参见通过操作器启动	3.2 B																														
USr-02	自动调谐	3.3																														
USr-03	自动调整速度命令偏移	4.7 C																														
USr-04	自动调整扭矩命令偏移																															
USr-05	手动调整速度命令偏移	4.7 D																														
USr-06	手动调整扭矩命令偏移																															
USr-07	报警复位（错误数据复位）	4.7 E																														
USr-08	<p>使用 D/A 转换器通道</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Setting</th> <th>Pin</th> <th>Channel1 CN1 pin 23</th> <th>Channel2 CN1 pin 28</th> <th>CN1 pin 27</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dA-03</td> <td></td> <td>Torque Command</td> <td>Torque Feedback</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>dA-04</td> <td></td> <td>Position command</td> <td>Position Feedback</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>dA-05</td> <td></td> <td>Speed Command</td> <td>Speed Feedback</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>dA-06</td> <td></td> <td>Speed Command</td> <td>Torque Command</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>dA-07 (Factory Setting)</td> <td></td> <td>Torque Command</td> <td>Speed Feedback</td> <td>GND</td> </tr> </tbody> </table>	Setting	Pin	Channel1 CN1 pin 23	Channel2 CN1 pin 28	CN1 pin 27	dA-03		Torque Command	Torque Feedback	GND	dA-04		Position command	Position Feedback	GND	dA-05		Speed Command	Speed Feedback	GND	dA-06		Speed Command	Torque Command	GND	dA-07 (Factory Setting)		Torque Command	Speed Feedback	GND	4.7 F 4.7 G
Setting	Pin	Channel1 CN1 pin 23	Channel2 CN1 pin 28	CN1 pin 27																												
dA-03		Torque Command	Torque Feedback	GND																												
dA-04		Position command	Position Feedback	GND																												
dA-05		Speed Command	Speed Feedback	GND																												
dA-06		Speed Command	Torque Command	GND																												
dA-07 (Factory Setting)		Torque Command	Speed Feedback	GND																												
USr-09	<p>除 SET-23、SET-24、SET-36、SET-37、SET-51 ~ SET-53、SET-71 ~ 74 外，所有参数都设置为出厂设置值。</p> <p>E.80 中的初始化将所有参数都更改为出厂设置。</p> <p>USr-09 ? ENTER 键 ? “ P-init” 闪现 ? MODE/SET（模式/设置）键 ? 初始化</p>	4.7 H																														
USr-10	<p>清除错误记录</p> <p>将 PAr-01 ~ PAr-10 的内容全部清除为“ 0”。</p>	4.7 I																														
USr-90	<p>测试运行</p> <p>测试运行/使用 SET（设置）键停止</p>	3.4																														

错误监视与系统参数列表

表 5.6 错误监视与系统参数列表

参数	说明
PAr-01	最后一个错误
PAr-02	倒数第二个错误
PAr-03	倒数第三个错误
PAr-04	倒数第四个错误
PAr-05	倒数第五个错误
PAr-06	倒数第六个错误
PAr-07	倒数第七个错误
PAr-08	倒数第八个错误
PAr-09	倒数第九个错误
PAr-10	倒数第十个错误
PAr-11	检查软件版本 <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> UEr 14 </div>
PAr-12	检查控制器类型 <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>

基本功能

第 6 章说明伺服驱动器的基本功能。

速度控制

- 速度命令

- 多步速控制模式

- 速度/多步速控制模式

- 手动零漂锁紧速度控制模式

- 自动零漂锁紧速度控制模式

- 速度一致性输出信号

更改电机旋转方向

加速/减速时间与 S-曲线操作

选择停止方法

- 偏移调整

- 使用 DB (动态制动)

- 使用零漂锁紧功能

- 紧急停止

位置控制

- 配线

- 位置命令脉冲形态

- 命令脉冲的电气规格

- 位置计数器清除

- 定位完成输出信号 (P-COM)

- I/O 信号时间设定

- 位置/速度控制模式

使用编码器输出

电子传动

旋转探测输出信号

扭矩控制

设置

扭矩命令

在扭矩控制过程中限制速度

位置/扭矩控制模式

扭矩限制

设置伺服驱动器增益

使用旋转禁用功能

速度控制

速度控制有 6 种模式。常规速度控制、手动零漂锁紧速度控制、自动零漂锁紧速度控制、多步速控制、具有模拟扭矩限制的速度控制，以及速度/多步速控制。

表 6.1 设置速度控制模式

参数	名称	设置	控制模式	说明
SEt-41	控制模式设置	1	常规速度控制	- $\overline{\text{P-CON OFF}}$: PI 控制 - $\overline{\text{P-CON ON}}$: P 控制
		10	常规速度控制	旋转方向由 P-CON 选择 - $\overline{\text{P-CON OFF}}$: 正向旋转 - $\overline{\text{P-CON ON}}$: 反向旋转
		4	手动零漂锁紧速度控制	- 无法进行 P/PI 控制转换。 - $\overline{\text{P-CON ON}}$: 零漂锁紧速度控制模式 - $\overline{\text{P-CON OFF}}$: 常规速度控制模式 - 零漂锁紧操作: 忽略零漂锁紧水平 (SEt-17) 以下的速度命令, 且电机减速到停止 (“零速度”)
		5	自动零漂锁紧速度控制	- $\overline{\text{P-CON OFF}}$: PI 控制 - $\overline{\text{P-CON ON}}$: P 控制 - 始终忽略低于零漂锁紧水平 (SEt-17) 的速度命令, 且电机减速到停止 (“零速度”)
		3	多步速控制	- 无法进行 P/PI 控制转换 - 使用输入端子进行第 3 步速控制 ($\overline{\text{P-CL}}$ 、 $\overline{\text{N-CL}}$ 、 $\overline{\text{P-CON}}$) $\overline{\text{P-CL}}$ 、 $\overline{\text{N-CL}}$: 选择多步速命令 $\overline{\text{P-CON}}$: 正向旋转/反向旋转运行命令 - 在 SEt-26~28 中设置速度命令值
		12	模拟扭矩限制速度控制	- 在速度控制过程中, 通过模拟扭矩输入电压值 (在 SEt-05 中设置的扭矩值) 限制扭矩 $\overline{\text{P-CON On}}$: 模拟扭矩限制生效 $\overline{\text{P-CON Off}}$: 模拟扭矩限制无效
		14	速度 / 多步速控制	$\overline{\text{P-CON Off}}$: 速度控制模式 $\overline{\text{P-CON On}}$: 多步速控制模式

ATTENTION



当控制来自控制器的反馈 (位置控制) 时, 请勿使用零漂锁紧模式。当控制来自控制器的反馈 (位置控制) 时, 请将加速/减速时间 (SEt-19、SEt-20) 设置为 “0”。

- 使用 $\overline{\text{P-CON}}$ 输入信号

$\overline{\text{P-CON}}$ 功能随控制模式变化。

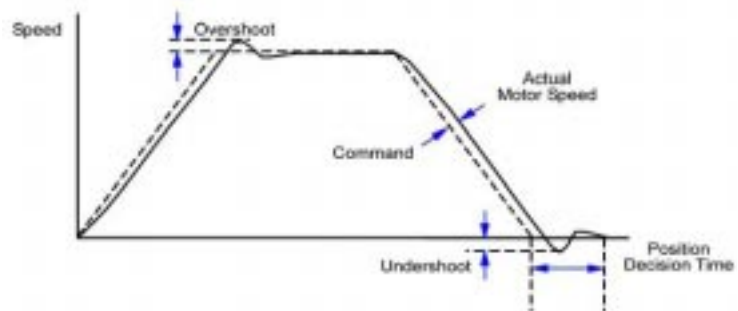
表 6.2 使用 $\overline{\text{P-CON}}$ 信号

控制模式	$\overline{\text{P-CON}}$ 功能
SEt-41=0, 1, 5	P/PI 控制转换
SEt-41=4	零漂锁紧启用 / 禁用
SEt-41=6	速度 / 速度限制扭矩控制模式转换
SEt-41=3, 10	选择旋转方向
SEt-41=14	速度 / 多步速控制模式转换
SEt-41=8	位置 / 速度控制模式转换
SEt-41=7	位置 / 扭矩控制模式转换
SEt-41=12	模拟扭矩限制启用 / 禁用

- P/PI 控制转换

在下列情况中可使用 $\overline{\text{P-CON}}$ 输入端子进行 P/PI 控制转换。

- (1) 在速度控制期间阻止下冲。
- (2) 通过在位置控制期间阻止下冲，在最短时间内确定位置。

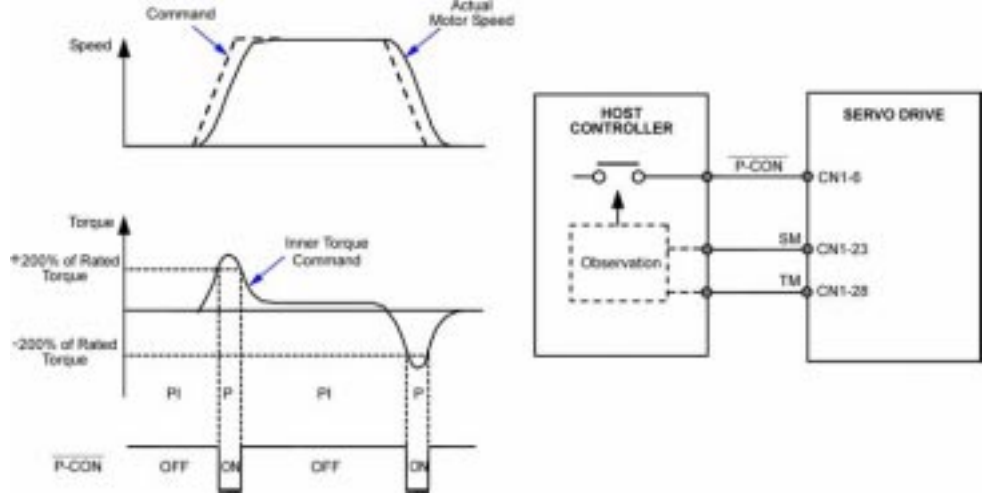


ATTENTION



P/PI 控制转换需要观察如速度/扭矩曲线等，请务必细心。速度/扭矩曲线可通过 D/A 输出（CN1 引脚 23、28）观察。（请参见““D/A 转换器通道”选择”）请勿在过冲/下冲很小或不存在时使用。

图 6.1 P/PI 控制转换使用示例



• 自动调整速度积分值 (SEt-54)

目的：在位置和速度控制中用于减少过冲或下冲。

设置参数：SEt-55 ~ SEt-57 中任一个和 SEt-54。

(执行了类似于上述的 P/PI 转换控制操作。)

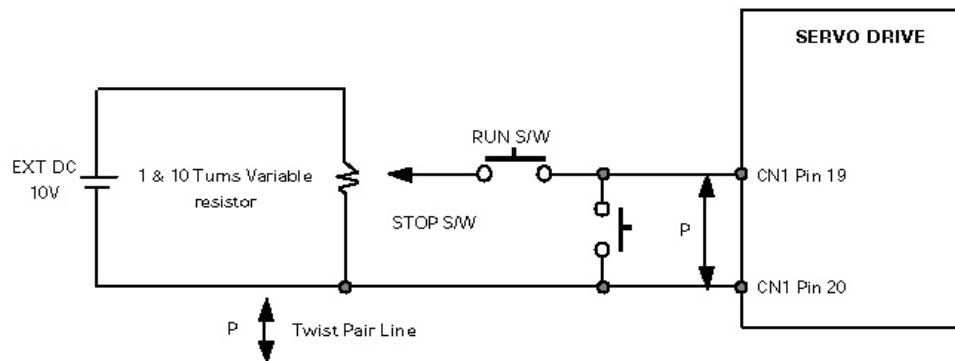
参数	参数名	出厂设置	单位	说明										
SEt-54	速度积分值自动调整的选择	2		<p>自动调整速度积分值的同时抑制速度过冲/下冲。因此，在执行位置控制时，缩短定位完成时间。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Setting</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Ineffective</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-55.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-56.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-57.</td> </tr> </tbody> </table>	Setting	Description	0	Ineffective	1	Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-55.	2	Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-56.	3	Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-57.
Setting	Description													
0	Ineffective													
1	Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-55.													
2	Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-56.													
3	Automatically adjusts the integration value on the basis of the setting value SEt-57.													
SEt-55	基于“扭矩命令”进行“自动调整”	100	%	<p>- 基于扭矩命令自动调整速度“积分值”。</p> <p>- 设置略低于最大使用扭矩的值。</p>										
SEt-56	基于“速度命令”进行“自动调整”	100	RPM	<p>- 基于速度命令自动调整速度积分值。</p> <p>- 超过设置值会发生速度偏移。</p>										
SEt-57	基于位置误差量进行自动调整	100	脉冲	<p>- 基于位置误差量自动调整速度“积分”值。</p>										

速度命令

对于速度控制，CN1 的引脚 19-20 的模拟输入电压值成为速度命令值。速度命令值和输入电压间的关系在 SEt-01 中设置。

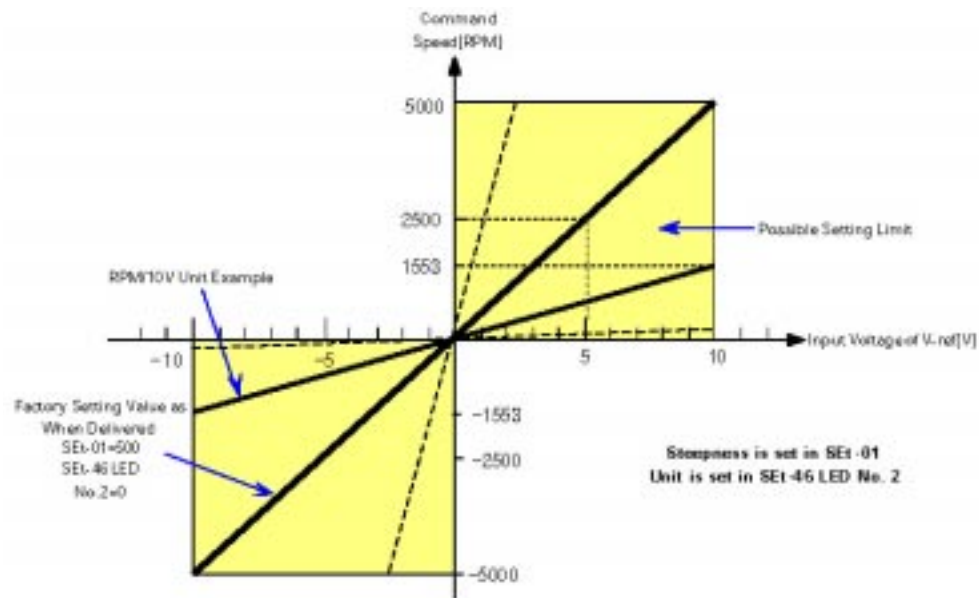
- 组成

图 6.2 模拟速度命令输入电路



- 输入电压值和速度命令间的关系
与输入电压 V-ref 成比例控制速度。

图 6.3 模拟输入电压和速度



通过更改 SEt-01 的设置值可根据输入电压来更改速度命令。

$$\text{速度命令 [RPM]} = \text{SEt-01 的设置值 [RPM/V] 或 [RPM/10V]} \times \text{输入电压值 [V]}$$

当用户所需的速度命令不是 10 的倍数时，设置 SEt-46 LED No.2=1，并将值的单位更改为 [RPM/10V]。设置 SEt-01=1553 时，电机在 10V 速度命令下旋转速度为 1553[RPM]。

SEt-01	300	SEt-01	2439
SEt-46 LED No.2	0	SEt-46 LED No.2	1
[RPM] = 300[RPM/10V] x10[V]		[RPM] = 2439[RPM/10V] x10[V]	
因此设置为 10V 时，电机旋转速度为 3000RPM。		因此设置为 10V 时，电机旋转速度为 2439RPM。	

多步速控制模式

在希望按已设置的速度运行电机时使用（正向/反向 3 种类型速度）。

图 6.4 多步速控制电路

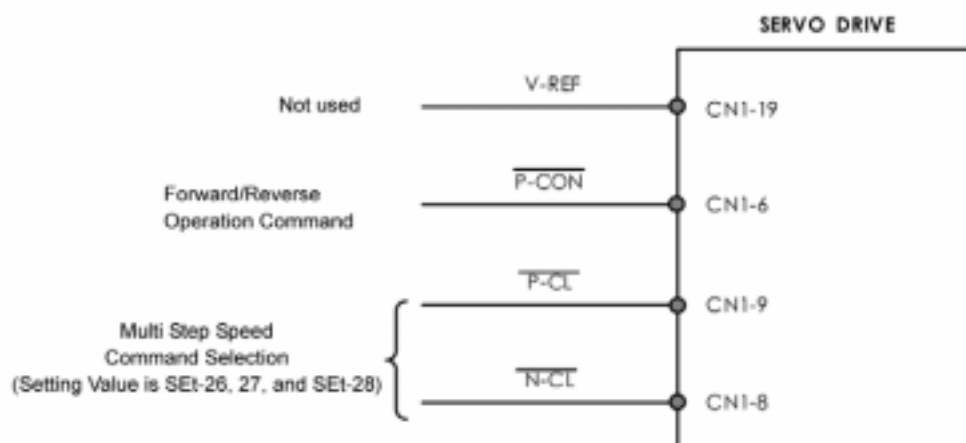
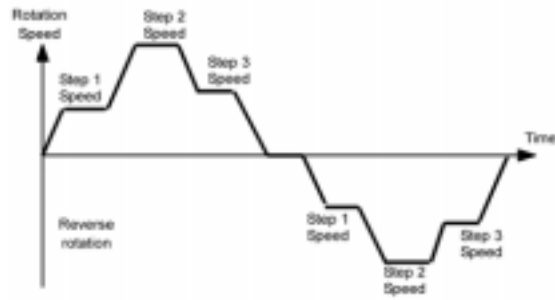


表 6.3 多步速控制模式设置

多步速控制模式设置	SEt-41 的设置值 = 3
速度值设置	SEt-26、SEt-27 和 SEt-28 的设置值 [RPM]
速度命令选择	$\overline{P-CL}$ (CN1 引脚 9)、 $\overline{N-CL}$ (CN1 引脚 8)
正向/反向命令	$\overline{P-CON}$ 端子 (CN1 引脚 6)
加速时间设置	SEt-19 的设置值 [msec]
减速时间设置	SEt-20 的设置值 [msec]

- * 此处无法使用电流限制功能和 P/PI 控制转换功能。
- * 使用加速/减速功能时，在速度变化期间可减少对冲的冲击。

图 6.5 多步速操作



* 可使用第 4 步速。
有关其使用方法，请参见 6-10 页。

速度	设置	P-CON	P-CL	N-CL
第 1 步速	SEt-26	OFF	OFF	ON
第 2 步速	SEt-27		ON	OFF
第 3 步速	SEt-28		ON	ON
反向旋转	SEt-26	ON	OFF	ON
反向旋转	SEt-27		ON	OFF
反向旋转	SEt-28		ON	ON

ON：相应输入端子连接到输入电压 GND(0V)。

OFF：相应输入端子连接到 +24VIN 或未连接。

速度/多步速控制模式

通过 P-CON 输入端子的 ON/OFF 状态可转换为速度/多步速控制模式。

表 6.4 速度/多步速控制模式设置

项目	说明	注释																				
模式设置 参数	SEt-41 = 14	在“电源接通 / 关闭” 后设置值才生效。																				
控制模式 转换	P-CON 输入端子 OFF -> 速度控制模式 ON -> 多步速控制模式																					
多步选择速度	<p>通过 P-CL、N-CL 输入端子选择</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>P-CL</th> <th>N-CL</th> <th>Speed Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Step 1 speed</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Setting val ue of SEt-26</td> </tr> <tr> <td>Step 2 speed</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Setting val ue of SEt-27</td> </tr> <tr> <td>Step 3 speed</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Setting val ue of SEt-28</td> </tr> <tr> <td>Stop</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>要用 CN1 引脚 10 或 15 设置方向转换命令端子, 请在 SEt-46 LED No. 4 或 5 中设置“3”。“正向 / 反向”命令通过设置端子 (CN1 10 或 15) 的 ON/OFF 状态 执行。</p>	Item	P-CL	N-CL	Speed Value	Step 1 speed	OFF	ON	Setting val ue of SEt-26	Step 2 speed	ON	OFF	Setting val ue of SEt-27	Step 3 speed	ON	ON	Setting val ue of SEt-28	Stop	OFF	OFF	0	
Item	P-CL	N-CL	Speed Value																			
Step 1 speed	OFF	ON	Setting val ue of SEt-26																			
Step 2 speed	ON	OFF	Setting val ue of SEt-27																			
Step 3 speed	ON	ON	Setting val ue of SEt-28																			
Stop	OFF	OFF	0																			
模式转换的加速和减速 时间	<p>加速时间: Set-19 的设置值 减速时间: Set-20 的设置值 单位: msec</p> <p>注意: 必须设置加速和减速时间。如果加速和减速时间为“0”, 则在控制模式转换期间对负载来说过于生硬。</p>																					

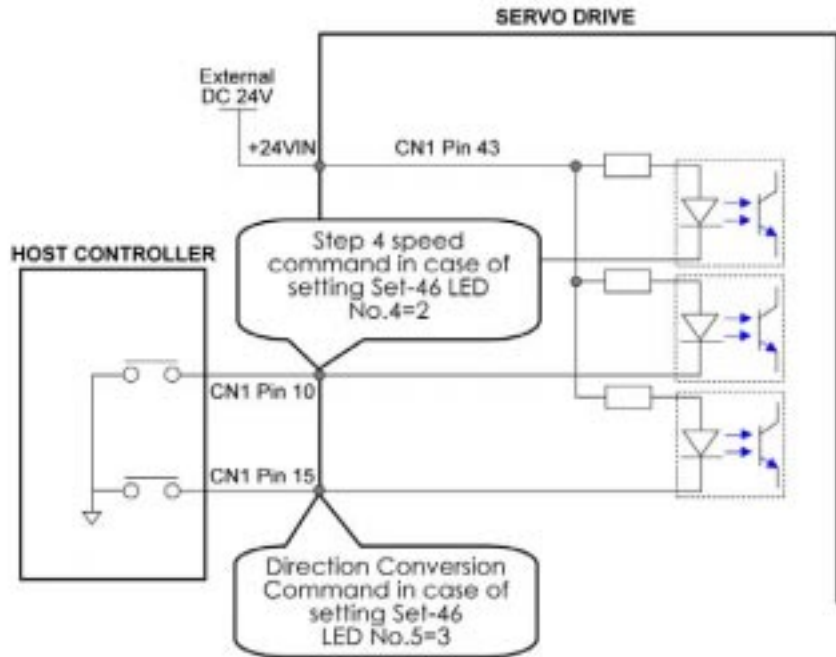
* 选择多步速控制模式时可使用第 4 步速。有关其使用方法, 请参见下一页。

ON: 相应输入端子连接到输入电压 GND(0V)

OFF: 相应输入端子连接到 +24VIN 或未连接。

• 使用第 4 步速

图 6.6 使用第 4 步速



- 第 4 步速命令可用于多步速控制模式或速度/多步速控制模式中。
 - 要使用第 4 步速命令，请在 SEt-46 LED No. 4 或 5 中设置“ 2”，并设置 CN1 引脚 10 或 15 为第 4 步速命令。
 - 如果第 4 步速命令启用，则忽略其它步骤速度命令，并按在 SEt-25 中设置的速度旋转。
- * 在“速度 /多步速控制”模式 (SEt-41=14) 下，旋转方向通过 CN1 的引脚 10 或 15 选定。如果使用 CN1 的引脚 10 作为第 4 步速命令，则必须使用 CN1 的引脚 15 作为方向转换命令。
在“多步”速度命令控制模式 (SEt-41=3) 中，使用 P-CON 输入端子更改旋转方向。

表 6.5 第 4 步速使用设置

控制模式设置	SEt-41= 3	SEt-41=14	
	多步速控制模式	速度 / 多步速控制模式	
第 4 步速命令选择	SEt-46 LED No.4=3、CN1 的引脚 10 SEt-46 LED No.5=3、CN1 的引脚 15	SEt-46 LED No.4=2 CN1 的引脚 10	SEt-46 LED No.5=2 CN1 的引脚 15
方向转换命令选择	/P-CON	SEt-46 LED No.5=3 CN1 的引脚 15	SEt-46 LED No.4=3 CN1 的引脚 10
第 4 步速命令设置	SEt-25 的设置 [RPM]		

- 第 4 步速命令使用示例

SEt-41=14

设置为速度/多步速控制模式

SEt-44 LED No.5 = 0
(出厂设置)

当 CN1 引脚 10“闭合”时，设置为 On 状态。

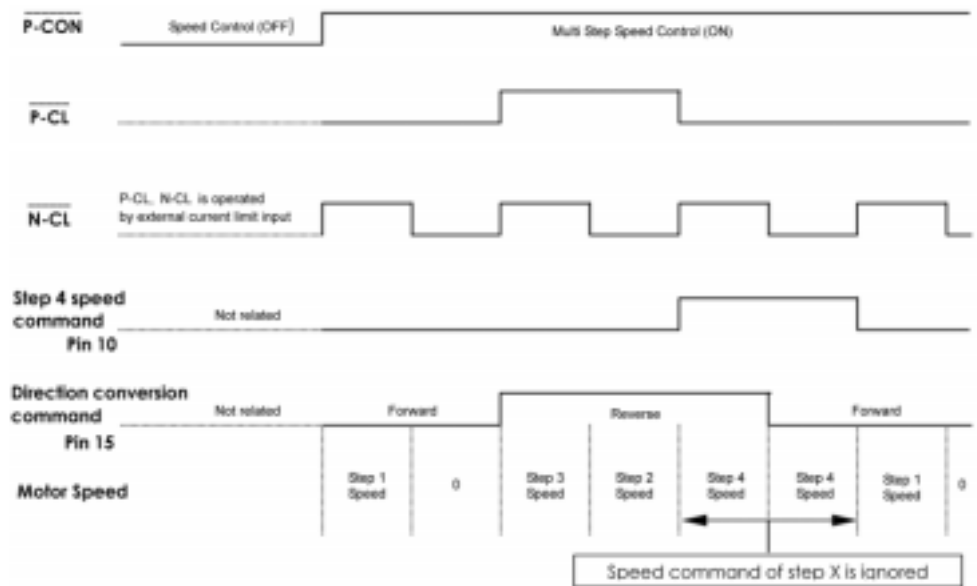
SEt-46 LED No.4 = 2

设置 CN1 引脚 10 来输入“第 4 步速命令”

SEt-46 LDE No.5 = 3

设置 CN1 引脚 15 来输入“方向转换命令”

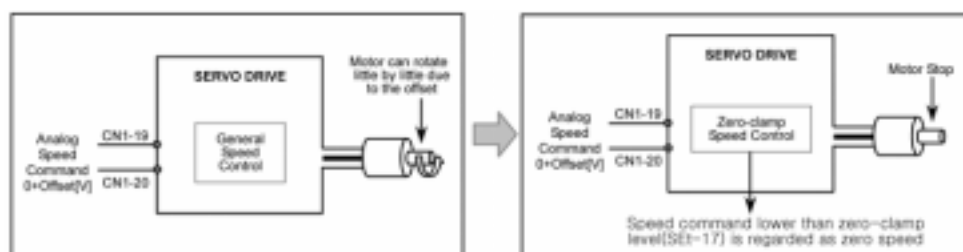
图 6.7 第 4 步速命令使用示例



手动零漂锁紧速度控制模式

在主控制器中有位置控制回路的情况下，它控制停止电机的位置。但是只在速度控制模式下使用伺服驱动器时，如果主控制器不控制位置，则速度命令 $V\text{-ref}$ 不完全为 $0[V]$ ，会有少量偏移。这时，电机轻微旋转，使用此功能可完全停止电机旋转。

图 6.8 使用零漂锁紧速度控制



ATTENTION



在主控制器中操作位置控制时，请勿使用零漂锁紧控制模式。电机会无法正常运行。

另外，将加速/减速时间设置为“0”。

- 与零漂锁紧相关的参数和输入端子如下。

表 6.6 手动零漂锁紧速度控制设置

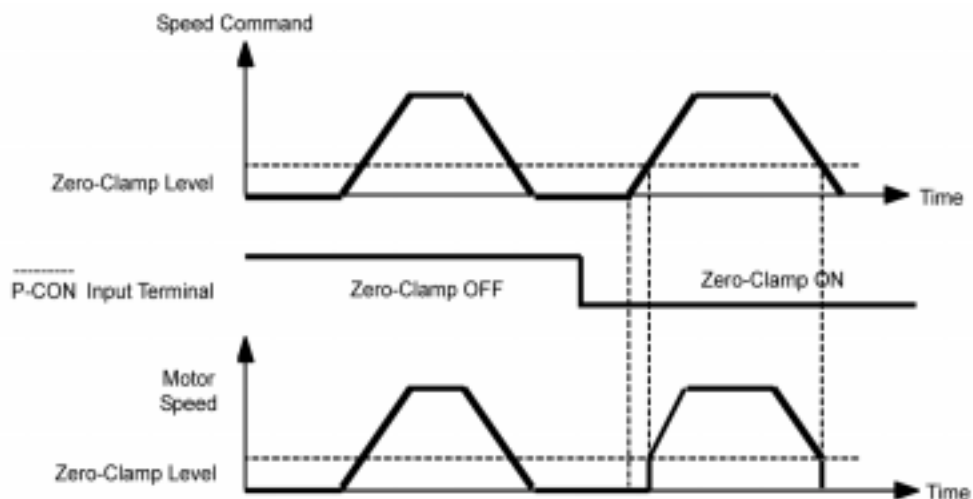
	设置	说明
SEt-41	4	手动零漂锁紧速度控制模式
SEt-17	1~5000[RPM]	零漂锁紧操作级别
$V\text{-ref}$ (CN1 引脚 19、20)	-10~10V	速度命令
$\overline{P\text{-CON}}$ (CN1 引脚 6)	ON	零漂锁紧启用
	OFF	零漂锁紧禁用

* P/PI 控制无法转换。

ON：相应输入端子连接到输入电压 GND(0V)

OFF：相应输入端子连接到 +24VIN 或未连接

图 6.9 零漂锁紧操作



自动零漂锁紧速度控制模式

这是一种始终执行零漂锁紧功能的控制模式。
其它操作与手动零漂锁紧速度控制模式相同。

表 6.7 自动零漂锁紧速度控制模式设置

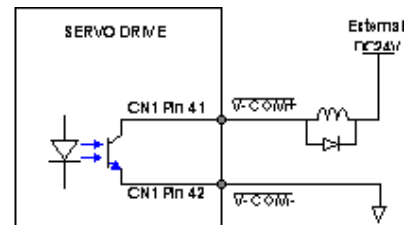
	设置	说明
SEt-41	5	自动零漂锁紧速度控制模式
SEt-17	1~5000[RPM]	零漂锁紧操作级别
V-ref (CN1 引脚 19、20)	-10~10V	速度命令
P-CON (CN1 引脚 6)	ON	P 控制
	OFF	PI 控制

ON：相应输入端子连接到输入电压 GND(0V)

OFF：相应输入端子连接到 +24VIN 或未连接

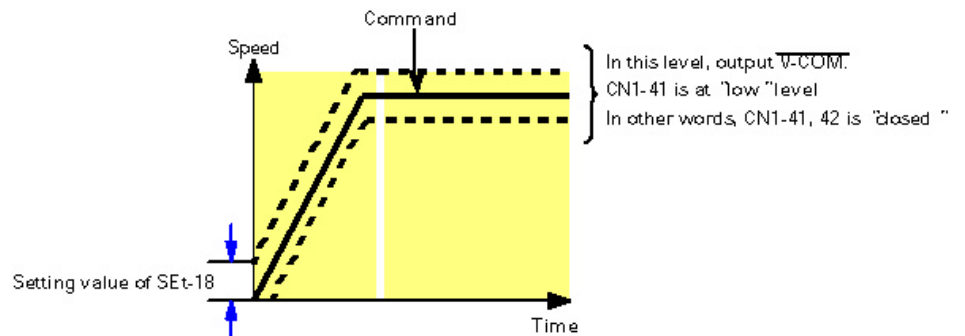
速度一致性输出信号

This is an output signal which shows that the actual motor speed Matches up to command speed.



参数	名称	设置范围	单位	出厂设置	注释
SEt-18	速度（位置）一致性信号输出宽度	0~1000	RPM (脉冲)	10	- 速度控制模式： 速度一致性输出信号的宽度 - 位置控制模式： 定位完成范围（脉冲）

图 6.10 速度一致性输出信号的宽度



更改电机旋转方向

此功能可用于速度/扭矩控制模式。

(控制模式的设置在 SEt-41 中完成。)

- 速度/扭矩控制模式下

参数	LED 编号	设置值	说明	出厂设置
SEt-45	4	0	正向旋转操作。 在速度控制模式下，V-ref 端子 (CN1 引脚 19) 的 + 电压为正向运行 在扭矩控制模式下，T-ref 端子 (CN1 引脚 21) 的 + 电压为正向运行	0
		1	反向运行 在速度控制模式下，V-ref 端子 (CN1 引脚 19) 的 - 电压为正向运行 在扭矩控制模式下，T-ref 端子 (CN1 引脚 21) 的 - 电压为正向运行	

- 更改设置值后，关闭电源，然后再打开。只有在重启后才生效。

表 6.8 SEt-45 LED No.4 设置的有效边界

控制模式	
速度控制	有效
零漂锁紧速度控制	
扭矩控制	
速度 / 速度限扭矩控制	
自动零漂锁紧速度控制	
多步速控制	无效
位置控制	

- 旋转方向的编码器输出按照 SEt-44 LED No.4 的设置进行。

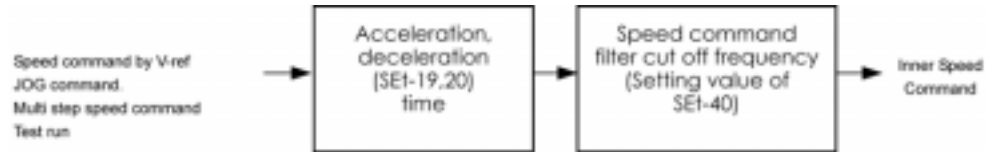
参数	LED No.4	设置	说明
SEt-44	4	0	作为标准输出 (正向旋转 (逆时针) 期间 B 相超前 90) 请参见“图 6.22 I/O 信号时间设定图”。
		1	输出与标准反向

加速/减速时间与 S-曲线操作

- 加速和减速时间设置

此功能可在从外部输入步骤速度命令时，设置驱动器内部的加速或减速时间。

图 6.11 内部速度命令生成



参数	名称	单位	设置范围	出厂设置值
SEt-19	加速时间	msec	0~60000	0
SEt-20	减速时间			
SEt-21	S-曲线运行转换时间	msec	0~5000	10

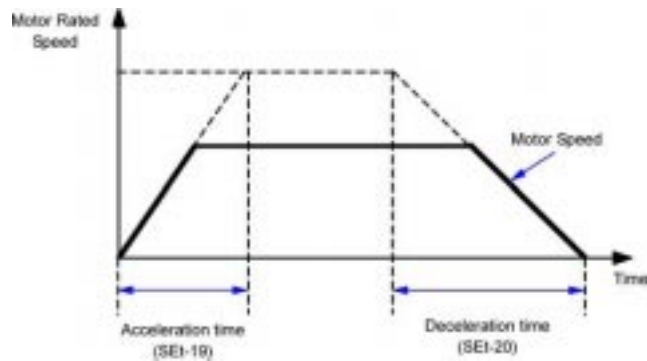
- “加速 /减速”时间在位置控制、扭矩控制和自动调谐中无效。

- 加速和减速时间的定义

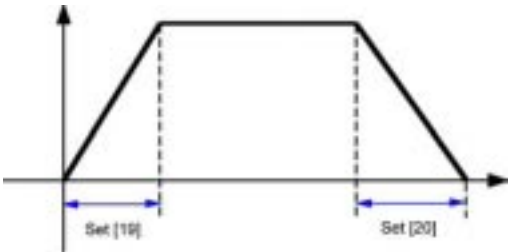
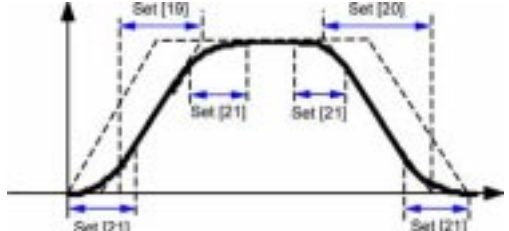
加速的额定速度。

减速时间：从额定速度减速到停止状态花费的时间。

图 6.12 加速/减速时间的定义



• S- 曲线运行设置

参数	LED 编号	名称	设置	说明	注释
SEt-45	2	S- 曲线运行的 选择	0		交货时的出 厂设置值
			1		

选择停止方法

偏移调整

当指定 0V 为速度/扭矩命令的模拟输入电压时，电机会以非常缓慢的速度旋转而无法停止。当来自主控制器或外部电路的模拟输入电压有微小电压偏移（以 mV 为单位）时，会发生这种情况。如果此偏移调整为 0V，电机就会停止。

	手动调整	自动调整
速度命令	USr-05	USr-03
扭矩命令	USr-06	USr-04

有关详细调整步骤，请参见**使用控制器**。

使用 DB（动态制动）

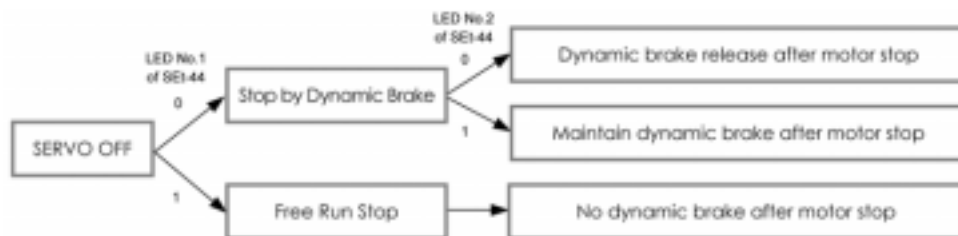
- 设置在“伺服系统关闭”后停止电机的方法

	设置	说明
SEt-44 LED No.1	0	使用动态制动器停止。（出厂设置值）
	1	自由运行后停止。

- 设置使用动态制动器停止电机后的操作。

	设置	说明
SEt-44 LED No.2	0	电机停止后动态制动器关闭。
	1	电机停止后动态制动器仍开启。（出厂设置值）

图 6.13 选择停止方法



使用零漂锁紧功能

如果速度命令低于零漂锁紧水平（SEt-17 的设置值），则忽略速度命令值并按所选加速/减速时间停止电机。

请参见手动零漂锁紧速度控制模式。

紧急停止

• 使用 P-OT、N-OT 输入端子紧急停止

- 根据电机旋转方向，在正向旋转时，正向旋转运行禁止输入 P-OT（CN1 引脚 4）可在紧急状态停止电机；在反向旋转运行时，反向旋转运行禁止输入 N-OT（CN1 引脚 5）可在紧急状态停止电机

旋转方向	紧急停止输入端子
正向旋转	P-OT（CN1 引脚 4）
反向旋转	N-OT（CN1 引脚 5）

• 使用 $\overline{\text{E-STOP}}$ 输入端子紧急停止。

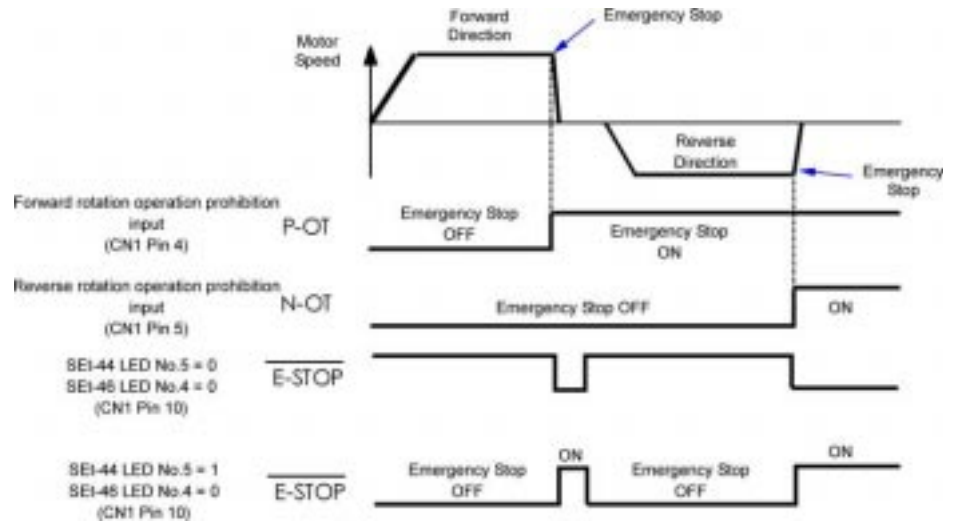
- 设置 SEt-46 LED No.4=0 并设置 CN1 引脚 10 为 E-STOP 输入端子。（出厂设置值）
要将 CN1 引脚 15 设置为 $\overline{\text{E-STOP}}$ 输入端子，请设置 SEt-46 No.5=0。
- 无论电机旋转方向如何，都请使用“紧急停止” $\overline{\text{E-STOP}}$ 输入端子（CN1 引脚 10 或 15）运行紧急停止。
- 如果 SEt-44 LED No.5 值为“0”，则当 $\overline{\text{E-STOP}}$ 输入端子接通时，紧急停止执行；如果 SEt-44 LED No.5 值设置为“1”，则当 $\overline{\text{E-STOP}}$ 输入端子断开时，紧急停止执行。

SEt-44 LED No.5	E-STOP 输入端子（CN1 引脚 10）
0	ON
1	OFF

ON：相应输入端子连接到输入电压 GND(0V)

OFF：相应输入端子连接到 +24VIN 或未连接

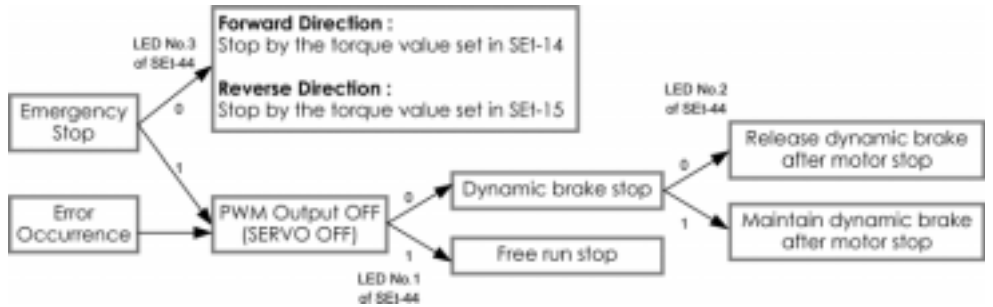
图 6.14 紧急停止



- 紧急停止时的停止方法按照 SEt-44 LED No.3 中的设置进行。

参数	LED 编号	设置	停止方法						
SEt-44	3	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rotation Direction</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Forward</td> <td>Stop by torque value set in SEt-14</td> </tr> <tr> <td>Reverse</td> <td>Stop by torque value set in SEt-15</td> </tr> </tbody> </table>	Rotation Direction	Description	Forward	Stop by torque value set in SEt-14	Reverse	Stop by torque value set in SEt-15
		Rotation Direction	Description						
Forward	Stop by torque value set in SEt-14								
Reverse	Stop by torque value set in SEt-15								
1	伺服系统关闭 (PWM 关闭) 伺服系统“关闭”后的操作按照 SEt-44 LED No.1、No.2 的设置进行。								

图 6.15 紧急停止用停止方法的选择和所出现错误



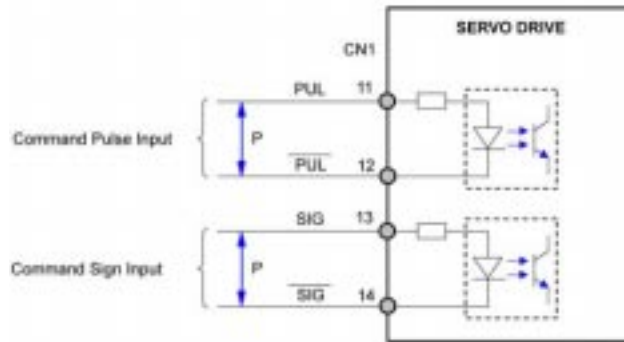
位置控制

选择“位置控制模式”： 将 SEt-41 设置为“ 0”（出厂设置值）。

更改 SEt-41 设置值后，务必关闭电源，然后再打开。
这样会使新设置值生效。

要移动电机，请使用输入信号“命令脉冲输入”和“命令信号输入”输入位置命令

图 6.16 位置命令输入端子



P: 代表双绞线电缆。

配线

- 位置命令可对应以下四种类型的输出形态。

线性驱动器输出

+5V 开集极输出

+12V 开集极输出

+24V 开集极输出

- 线性驱动输出的对应值可高达 450 kpps，开集极输出的对应值可高达 200 kpps。
- SEt-36、SEt-37、电机最大速度 [RPM] 和位置命令的最大频率间的关系如下。

位置命令最大频率 =

SEt-37 的设置值 X 电机最大速度 [RPM]

(SEt-36 的设置值/电机旋转一周的编码器脉冲数) X 60

[pps]

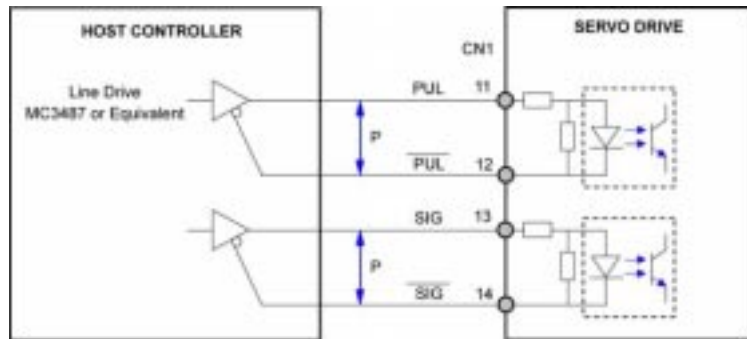
例如，如果 SEt-36 的设置值设置为编码器旋转一周的脉冲数，则相应于命令脉冲频率的电机旋转速度如下。

SEt-37	电机速度	命令脉冲频率
2048	3000 RPM	102.4 kpps
4000	3000 RPM	200 kpps
5000	3000 RPM	250 kpps
10000	3000 RPM	500 kpps

- 如果命令脉冲形态为 A、B 相脉冲序列有 90° 相差，则电机旋转速度会根据命令脉冲增殖系数而不同。

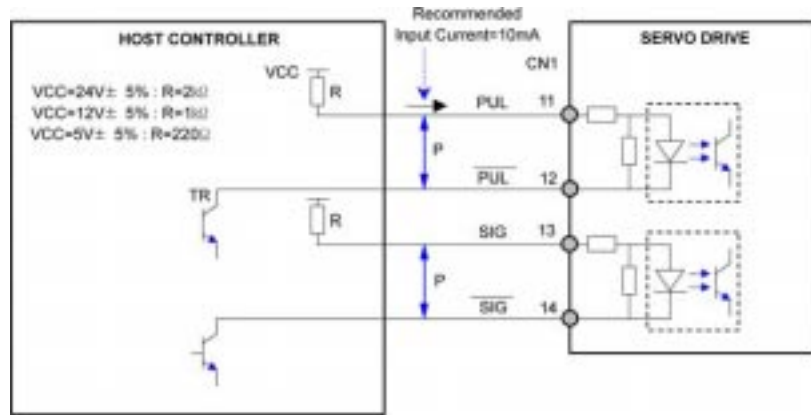
• 对于线性驱动器

图 6.17 线性驱动器输出位置命令的配线



• 对于开集极

图 6.18 开集极输出位置命令的配线



开集极输出的信号逻辑如下。

TR 为 ON	相当于低电平输入。
TR 为 OFF	相当于高电平输入。

ATTENTION



以 24V 运行时，即使在噪声环境中也运行稳定。当严格说来 CN1 引脚 12、14 的输入形态并不“低” (<0.6V) 时，或者 R 大于标准时，可能发生位置移动。因此，使用 24VDC 外部电源和 2 μ “提升电阻”时，I/O 缆长有如下限制

- 线性驱动器输出：小于 5m
- 开集极输出：小于 1m

如果缆线长度超出限制，则会发生定位错误。

位置命令脉冲形态

表 6.9 位置命令脉冲形态（在 SET-46 LED No.1 中设置）

逻辑	命令脉冲形态	正向运行	反向运行	输入增殖系数	SET-46 LED No.1
正逻辑	CW + CCW			-	0 (出厂设置)
	脉冲序列 + 信号			-	8
	A 相 + B 相			4	6
负逻辑	CW + CCW			-	1
	脉冲序列 + 信号			-	9
	A 相 + B 相			4	7

IMPORTANT

注释：如果命令脉冲形态为“脉冲序列 + 信号” (SET-46 LED No.1 = 8 或 9)，则当电机旋转方向更改时应考虑脉冲时间设定。请参见“命令脉冲的电气规格”。如果时间设定不当，则会发生位置移动。

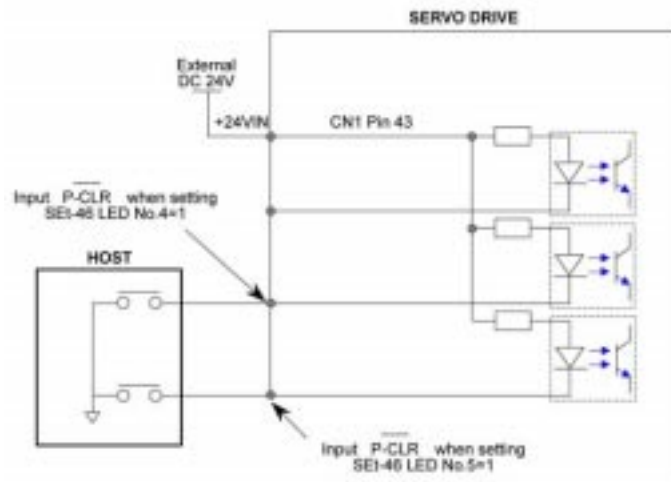
命令脉冲的电气规格

表 6.10 位置命令脉冲的电气规格

命令脉冲形态	电气规格	注释
脉冲序列 + 信号	<p> $t_r, t_f \leq 0.1 \mu s$ $\tau \geq 1.1 \mu s$ $t_w, t_s \leq 0.1 \mu s$ $t_w, t_s, t_{ss} \geq 3 \mu s$ </p>	信号正向：高电平 信号反向：低电平 最大命令频率：450Kpps
2相脉冲 序列90°差分 (AB相)	<p> $t_r, t_f \leq 0.1 \mu s$ $\tau \geq 1.1 \mu s$ $\frac{\tau}{T} \times 100 \leq 50\%$ </p>	最大命令频率 增殖系数 1：450Kpps 增殖系数 2：400Kpps 增殖系数 4：200Kpps
CW + CCW	<p> $t_r, t_f \leq 0.1 \mu s$ $\tau \geq 1.1 \mu s$ $t_w \geq 3 \mu s$ $\frac{\tau}{T} \times 100 \leq 50\%$ </p>	最大命令频率： 450Kpps

位置计数器清除

图 6.19 P-CLR 信号使用方法

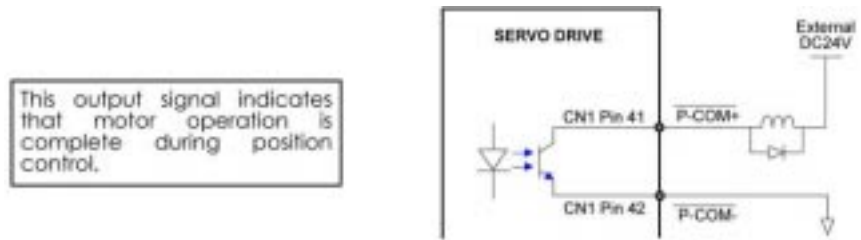


- 在位置控制模式下，在 SEt-46 LED No. 4 或 5 中设置 1，以将 CN1 引脚 10 或 15 用作位置计数器清除引脚。
- 在位置控制操作期间，如果 $\overline{\text{P-CLR}}$ 功能启用，将位置命令和位置误差设置为 0 (Con-09=Con-06=0)，并使用零速度命令停止。
- 在 $\overline{\text{P-CLR}}$ 功能启用且电机停止期间有时间延迟，因此无法精确地进行位置控制。

定位完成输出信号 (P-COM)

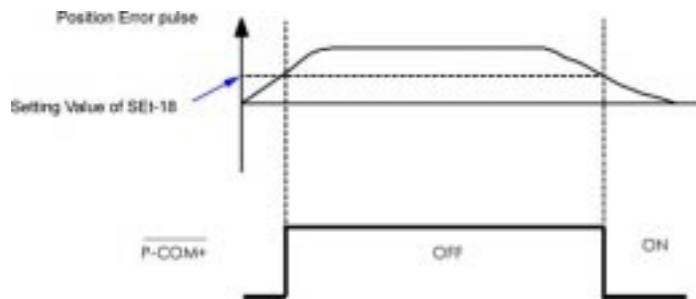
满足以下条件时，P-COM 输出信号“接通”（CN1 引脚 41 处于低电平）。

- 位置误差 < 定位完成范围（SEt-18 的设置值）



参数	名称	设置范围	单位	出厂设置	注释
SEt-18	速度（位置）一致性信号输出宽度	0~1000	脉冲 (RPM)	10	速度控制模式： 速度一致性信号输出宽度 位置控制模式： 定位完成范围

图 6.20 定位完成信号的输出宽度



ATTENTION

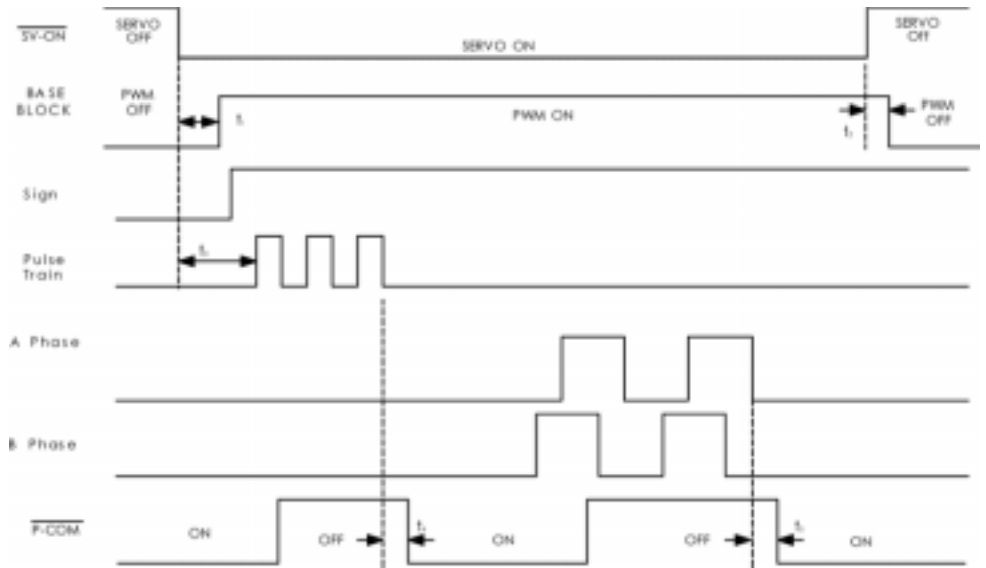


如果定位完成范围（用户参数 SEt-18）在低速运行中设置为大值，在定位完成信号 (P-COM) “接通”（CN1 引脚 41 在“低”电平处，换句话说，CN1 引脚 41-42 “接通”）时可保持。

通常，此信号可用作系统进行下步操作的信号。

I/O 信号时间设定

图 6.21 I/O 信号时间设定图



t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
最大值 40ms	最大值 6ms	最大值 40ms	最大值 2ms	

位置/速度控制模式

输入端子 P-CON 用于在位置控制模式和速度控制模式间进行切换。

表 6.11 位置/速度控制模式的设置

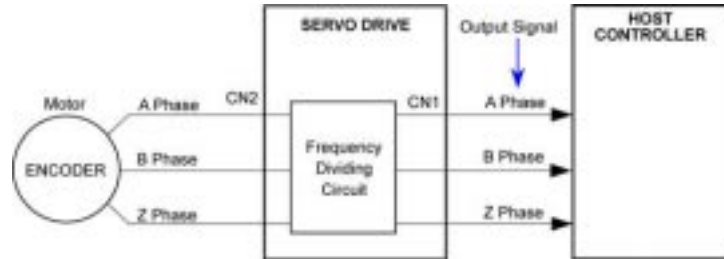
内容	说明	注释
模式设置参数	SEt-41 = 8	在“电源关闭 /接通”后设置值才生效
控制模式转换	P-CON 端子 OFF ->位置控制模式 ON -> 速度控制模式	操作器的控制模式显示 “ P ”、“ S ”显示。
位置控制 ^o C 速度控制 模式转换	转换条件： 2. 位置命令脉冲 = 0； 2. (位置命令 \bar{n} 实际位置) < Set-18 的设置值，在最小 10 msec 内维持此条件。 2. $\overline{\text{P-CON}}$ 端子“接通”。	注意 1 ：如果未满足上述三个条件，则无法切换到速度控制模式。 注意 2 ：在速度控制模式下运行时应提前设置加速和减速时间 (SEt-19、SEt-20)。如果加速/减速时间为 0，则对负载来说过于生硬。 注意 3 ：加速/减速时间仅在速度控制下有效。
速度控制 ^o C 位置控制 模式转换	转换条件 1. 旋转速度 绝对值 < SEt-16 2. $\overline{\text{P-CON}}$ 端子“断开”。	注意 1 ：在速度控制模式下运行时，位置命令脉冲将被忽略。但是，在连续输出命令脉冲的状态下，从速度控制模式切换到位置控制模式可能因过多位置命令脉冲产生超值“错误” (Err-33)。 注意 2 ：SEt-16 用作 TG-ON (旋转探测信号) 请考虑周全后再使用此信号。
模拟电压值和电机旋转方向	如果要根据模拟电压速度命令反转电机旋转方向，请更改 SEt-45 LED No.4 的值。 (例如，如果为“ 0”，则更改为“ 1”；如果为“ 1”，则更改为“ 0”)	在“电源关闭 /接通”后设置值才生效。

注意：自动调谐必须在位置控制模式下运行。在速度控制模式下运行自动调谐时，将无法自动设置位置增益。

使用编码器输出

在伺服驱动器内分离的编码器输出信号可输出到外部。这些信号可用于在主控制器中形成位置控制回路。而且，它还可同时在操作的系统中用作位置命令脉冲。

图 6.22 使用编码器输出信号



- 分频比在中 SEt-23、SEt-24 设置。
SEt-23: 电机每旋转一周的伺服驱动器输出脉冲数
SEt-24: 电机每旋转一周的编码器脉冲数

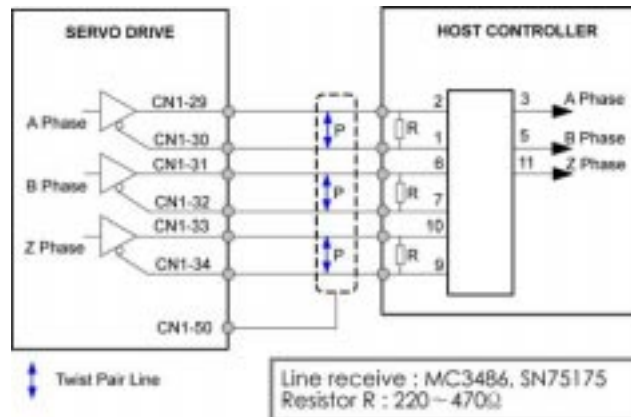
ATTENTION



$$\frac{\text{SEt-23}}{\text{SEt-24}} = \frac{1}{2^N} \quad (N = 1, 2, 3, \dots)$$

如果不满足以上条件，则 A 和 B 相的“相差”不会为 90°。它与电子传动比无关。

图 6.23 增量式编码器输出和主控制器间的配线示例



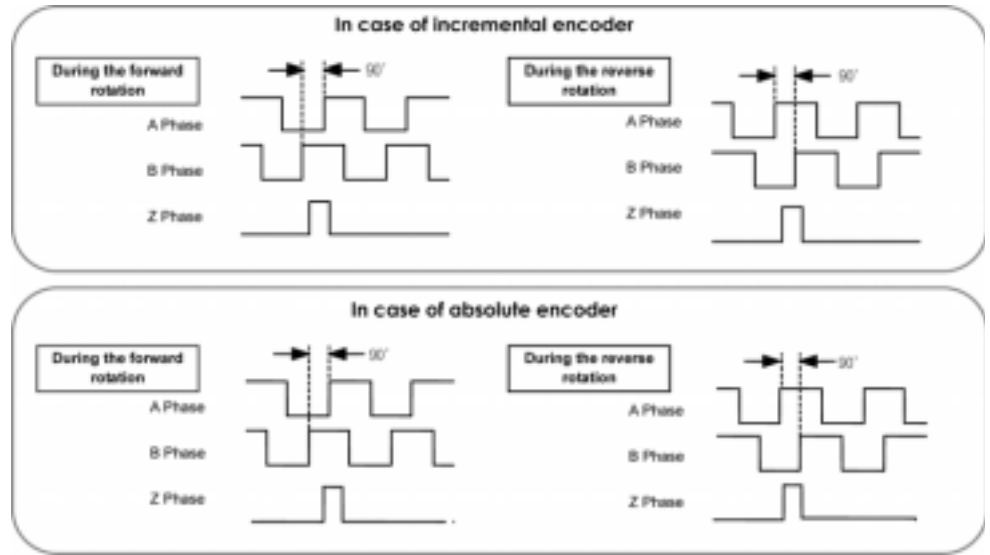
ATTENTION



电机每旋转一周，伺服驱动器向外输出的 A、B 相脉冲不能大于编码器脉冲。换句话说，如果电机所连接的编码器的脉冲为 2048PPR，则伺服驱动器向外输出的的脉冲不能超出 2048 个脉冲/电机旋转一周。

• 输出脉冲形态

图 6.24 编码器输出脉冲形态



• I/O

I/O	引脚编号	说明	输出类型
EA	CN1 引脚 29	编码器 A 相输出	线性驱动器 MC3487
\overline{EA}	CN1 引脚 30	编码器 \overline{A} 相输出	
EB	CN1 引脚 31	编码器 B 相输出	
\overline{EB}	CN1 引脚 32	编码器 \overline{B} 相输出	
EC	CN1 引脚 33	编码器 C 相输出	
\overline{EC}	CN1 引脚 34	编码器 \overline{C} 相输出	
GND	CN1 引脚 20、22、27	模拟 GND	-
BAT+	CN1 引脚 49	使用绝对式编码器时，连接外部备用电池。	-
BAT-	CN1 引脚 25		
PS	CN1 引脚 35	使用绝对式编码器时，根据电机旋转情况输出系列位置数据。	线性驱动器 MC3487
PS	CN1 引脚 36		
Z- 脉冲 +	CN1 引脚 17	编码器 \overline{Z} - 脉冲输出	开集极
Z- 脉冲 -	CN1 引脚 18		

电子传动

仅适用于位置控制模式。

电子传动概述和设置如下。

- 利用电子传动功能，可将每位置输入命令脉冲产生的电机行程设置为任何值。它使主控制器在执行控制时无需考虑机械传动比和编码器脉冲数。电子传动在 SEt-36、SEt-37 中设置。

参数	参数名	设置范围	说明	出厂设置
SEt-36	电子传动比分子	1~65535	电机每旋转一周的脉冲数 × 负载与电机轴的机械传动比。	2048
SEt-37	电子传动比分母		负载轴每旋转一周的位置命令脉冲数。	2048

- 例如，如果机械传动比为 1:1，且 SEt-36 和 SEt-37 的设置值为“出厂”设置，则主控制器发送 2048 个脉冲时电机旋转一周。此时，如果要在主控制器发送 1000 个脉冲时旋转电机一周，请将 Set-37 设置为 1000。

图 6.25 电子传动设置的示例（滚珠螺杆）

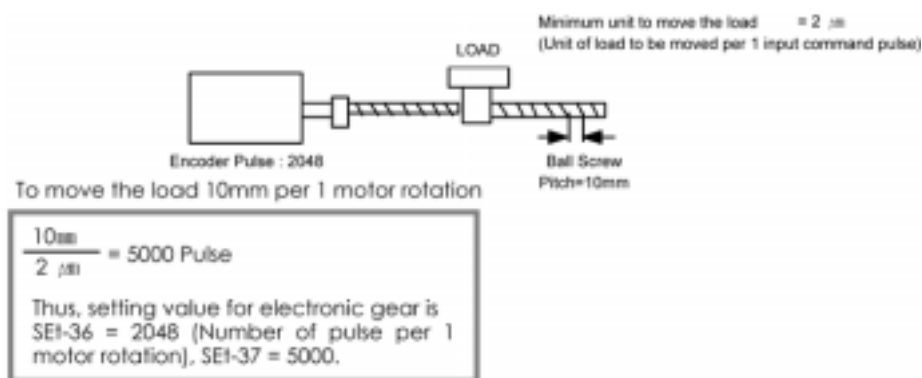


图 6.26 电子传动设置的示例（皮带 + 滑轮）

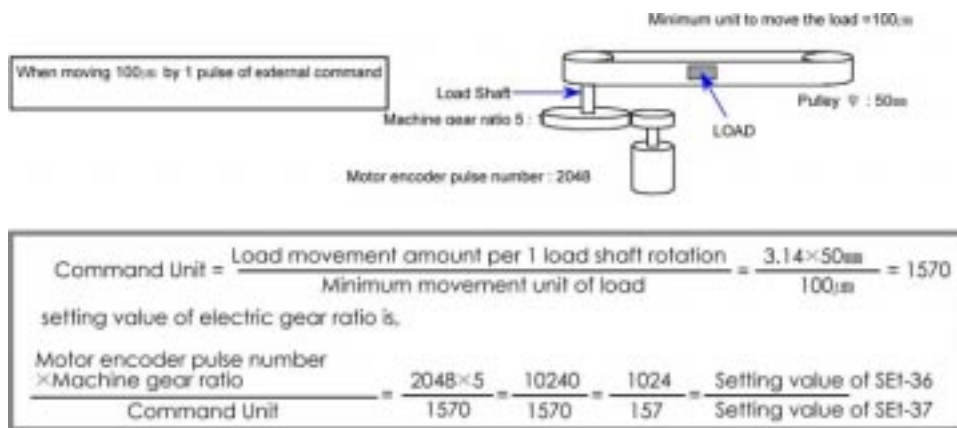


图 6.27 电子传动设置的示例（转台）

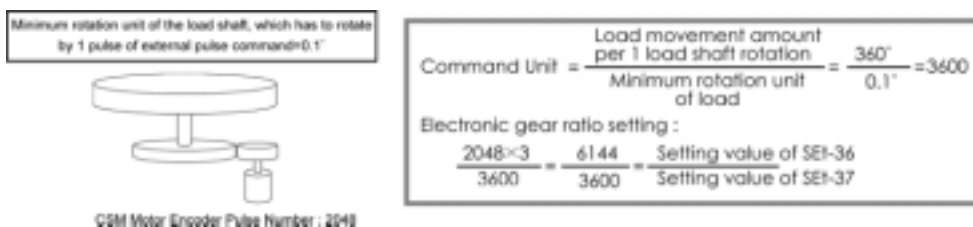
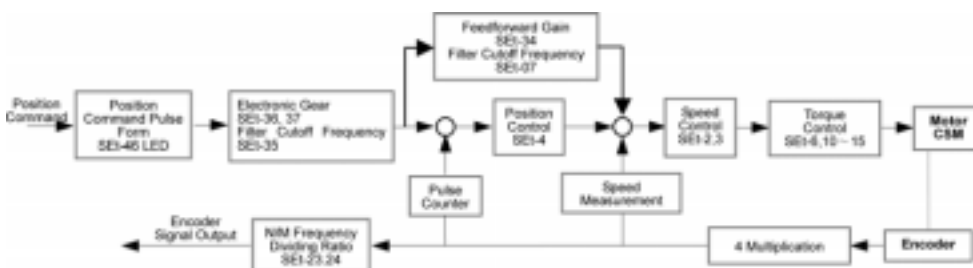


图 6.28 电子传动的方块图



SEt-36 和 SEt-37 的设置值应至少满足以下公式。

[电机每旋转一周的脉冲数] × [负载与电机轴的机械传动比]
x4: [SEt-37 的设置值]

如果未满足以上公式，可用作脉冲命令，
但是无法保证分辨率。

$$\text{最大分辨率} = \frac{1}{[\text{电机每旋转一周的脉冲数}] \times [\text{负载与电机轴的机械传动比}] \times 4}$$

如果设置值不满足以上关系，请注意以下几点：

首先，增大 1 个命令脉冲下所移动的最小单位。（减小分辨率。）

其次，使用电机每旋转一周其输出脉冲数量超过“SEt-37 设置值 × 4”的编码器

再次，增加机械传动比或使用小螺距滚珠螺杆。

ATTENTION



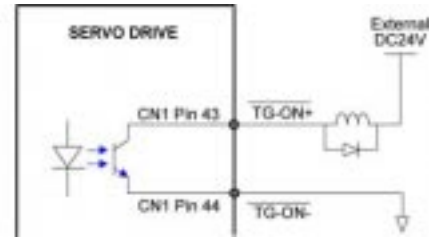
“CSDJ Plus 伺服驱动器”的位置控制分辨率为 **【1 个脉冲】**。
在图 6.23 中，SEt-36=2048，且 SEt-37 可得的最大值为 2048×4=8192。因此，1 个命令脉冲下移动的最小单位可按如下所示计算。

$$1 \text{ 个位置命令脉冲下移动的最小距离} = \frac{10\text{mm}}{8192} = 1.22 \mu\text{m}$$

实际应用时，请设计超出最小单位足够大的值。

旋转探测输出信号

This is an output signal, which indicates that the motor is rotating



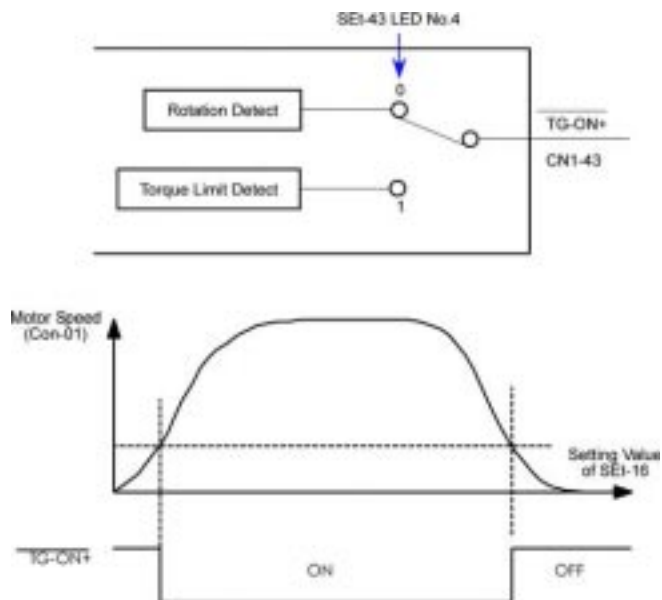
参数	名称	设置值	设置范围	单位	说明
SEt-43 LED No.4	选择 $\overline{\text{TG-ON}}$ 输出信号功能	0 (出厂设置)	0,1	-	使用 $\overline{\text{TG-ON}}$ 作为“旋转”探测输出信号。
SEt-16	$\overline{\text{TG-ON}}$ 速度水平	20 (出厂设置)	0~1000	RPM	

在所有控制模式下运行。

当 SEt-43 LED No.4 = 1 时， $\overline{\text{TG-ON}}$ 信号用作其它功能
(将 $\overline{\text{TG-ON}}$ 用作扭矩限制输出信号。)

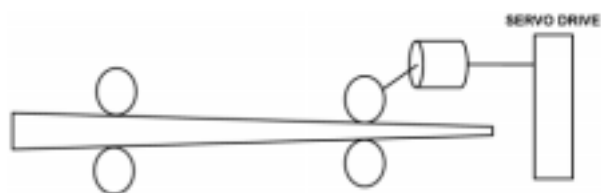
此信号可用作主控制器的参比信号。

图 6.29 旋转探测输出信号



扭矩控制

可进行扭矩控制、张力控制或压力控制操作。



设置

参数	名称	设置	说明
SEt-41	控制模式设置	2	扭矩控制（只能进行扭矩控制） T-REF: 扭矩命令输入 V-REF: 无效
		6	速度 + 扭矩控制（带速度限制功能的扭矩控制） T-REF: 扭矩命令 V-REF: 速度限制命令 (可进行速度/速度限制扭矩控制转换)
		7	位置/扭矩控制
SEt-05	扭矩命令增益	0~100	设置命令扭矩等于“每 3V 输入电压的额定扭矩”的百分之几。 (出厂设置值 = 100)

扭矩命令

表 6.12 扭矩命令

端子	功能
T-REF (CN1 引脚 21-22)	$\text{扭矩命令} = \frac{\text{输入电压} \times \text{额定扭矩} \times \text{SEt-05 设置值}}{3 \times 100}$ <p>输入电压: -10V ~ 10V (+ 电压对应正向旋转)</p>

图 6.30 输入电压和命令扭矩

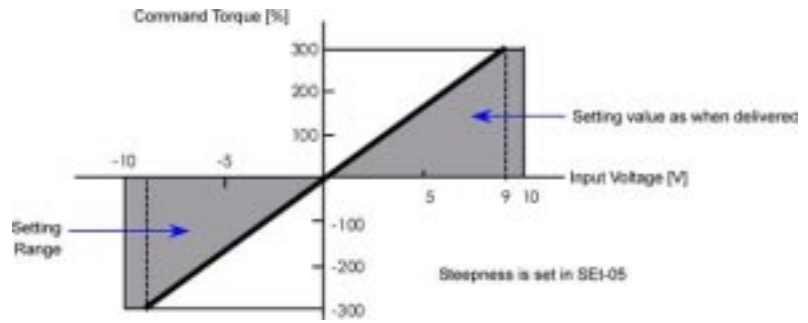
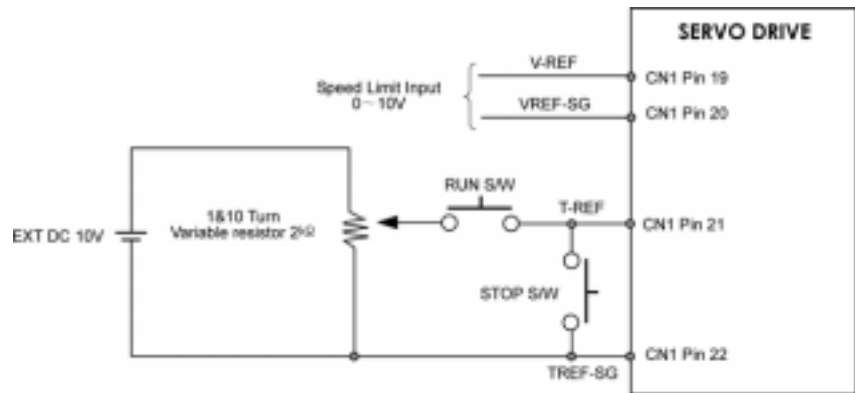


图 6.31 扭矩命令输入电路



ATTENTION



- 扭矩控制过程中，未使用命令的输入端子必须断开。
- 模拟输入电压改变时扭矩也会改变，因此必须使用精确的电源。
- 要使扭矩控制准确，请使用多圈高精度可变电阻（10 圈）；当准确度相对要求不高时，使用常规可变电阻（1 圈）。
- 来自主控制器或外部电路的命令电压在 0V 附近有偏移。在这种情况下，请从 USr-04 (Usr-06) 运行“扭矩命令自动偏移调整”（扭矩命令手动偏移调整）。

在扭矩控制过程中限制速度

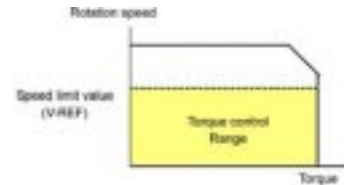
要在扭矩控制过程中限制电机旋转速度，首先，控制模式必须设置为有速度限制的速度/扭矩控制模式。

Setting of Speed/ Torque control mode with speed limit
(Setting value of SEI-41 = 6)

速度限制值与 V-REF 输入端子（CN1 引脚 19-20）的速度命令值成比例。速度限制值与 V-REF 输入端子的极性不相关。换句话说，无论输入电压的极性如何，速度限制值只取决于绝对值。

V-REF 输入电压和速度限制值间的关系与在速度控制模式下相同。

- 选择有速度限制的扭矩控制模式时，请使用 V-REF 设置速度限制值。
- 在扭矩控制过程中防止速度过高。



• 有速度限制的速度/扭矩控制模式转换

- 尚未达到速度限制值时，用户可以切换有速度限制的速度/扭矩控制

P-CON	ON	速度控制模式
	OFF	有速度限制的扭矩控制模式

位置/扭矩控制模式

可通过 P-CON 输入端子的 ON/OFF 状态来实现位置/扭矩控制模式转换。

表 6.13 位置/扭矩控制模式设置

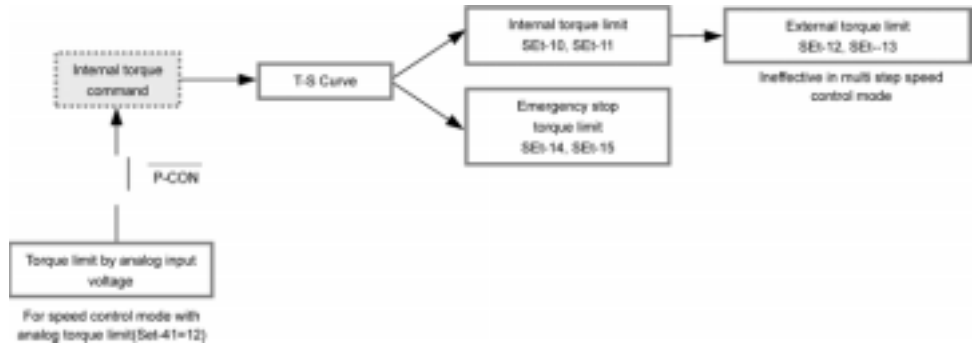
内容	说明	注释
模式设置 参数	SEt-41 = 7	在“电源关闭 /接通”后设置值才生效
控制模式转换	P-CON 端子 OFF °C 位置控制模式 ON °C 扭矩控制模式	操作器的控制模式显示 “P”、“t”显示。
位置控制 °C 扭矩控制模式转换	转换条件： 1. 位置命令脉冲 = 0 2. (位置命令 - 实际位置) ÷ SEt-18 的设置值，此条件至少维持 10 msec。 3. “P-CON 端子”接通。	注意 1： 如果未满足上述三个条件，则无法切换到扭矩控制模式。 注意 2： 当在“扭矩”控制模式下运行时，位置命令脉冲将被忽略。
扭矩控制位置 °C 控制模式转换	转换条件 1. 电机旋转速度小于 SEt-16 的设置值，或者扭矩命令小于额定扭矩的 10%。 2. “P-CON 端子”断开。	注意 1： 从扭矩控制模式转换到位置控制模式时，用户必须满足转换条件并输入命令脉冲。如果事先输入位置命令脉冲，则会发生位置超值错误 (Err—33)，或者对负载过于生硬。
模拟电压扭矩命令和 电机旋转方向	要根据模拟电压扭矩命令反转电机旋转方向，需更改 SEt-LED No. 4 的值。(例如，如果为 0，则更改为 1；如果为 1，则更改为 0。)	在“电源关闭 /接通”后设置值才生效。

注意：

在位置控制模式下执行自动调谐。在扭矩控制模式下运行自动调谐时，将无法自动设置位置/速度增益。

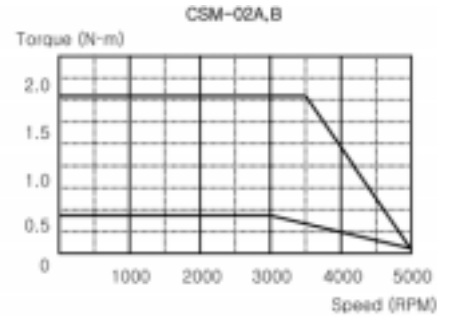
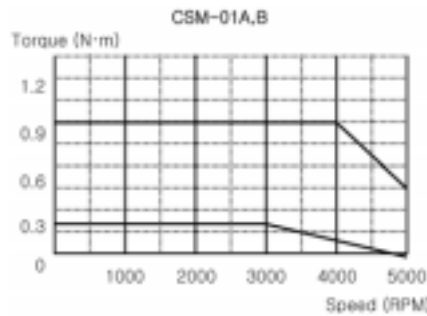
扭矩限制

• 扭矩限制的方块图



• T-S 曲线

- 允许最大扭矩随电机旋转速度而变。因此，请根据电机旋转速度限制最大扭矩。
- 有关所用电机的“T-S 曲线”，请检查附录的电机规格。
- “T-S 曲线”的示例如下。



• 内部扭矩限制

扭矩限制可使用用户参数进行设置。

如果扭矩限制值低，加速/减速时间会增加。

参数	名称	说明	设置范围	出厂设置	单位	使用模式	运行期间更改
SEt-10	正向旋转 扭矩限制	将扭矩限制在设置值范围内。	0~300	300	%	P/S/t	可以
SEt-11	反向旋转 扭矩限制						

• **外部扭矩限制**

- 扭矩限制可使用外部 I/O 端子 P-CL、N-CL 进行设置。
- 不能用于多步速控制模式。

参数	名称	说明	设置范围	出厂设置	单位	使用模式	运行期间更改
SEt-12	外部正向旋转扭矩限制	将扭矩限制在设置值范围内。	0~300	300	%	P/S/t	可以
SEt-13	外部反向旋转扭矩限制						

- 使用的外部 I/O 端子

参数	名称	说明	使用模式	注释
P-CL	外部正向旋转扭矩限制	输入端子“接通”时限制正向扭矩。	P/S/t	在多步速控制模式下无效
N-CL	外部反向旋转扭矩限制	输入端子“接通”时限制反向扭矩。		

• **紧急停止扭矩限制**

参数	名称	说明	设置范围	出厂设置	单位	使用模式	运行期间更改
SEt-14	正向旋转期间的紧急停止扭矩限制	将扭矩限制在设置值范围内。	0~300	300	%	P/S/t	可以
SEt-15	反向旋转期间的紧急停止扭矩限制						

* 仅在紧急停止时有效。

• **通过模拟输入电压进行扭矩限制**

- 扭矩限制可在速度控制（有模拟扭矩限制的速度控制模式）期间在模拟输入电压值中进行设置。当然，扭矩限值按绝对值识别。

注意：

1. 电机正向旋转时，反向扭矩（停止电机的力量）不受限制。
2. 电机反向旋转时，正向扭矩（停止电机的力量）不受限制。
3. 当通过零漂锁紧操作使速度命令为 0 时，正向和反向扭矩都受限制。

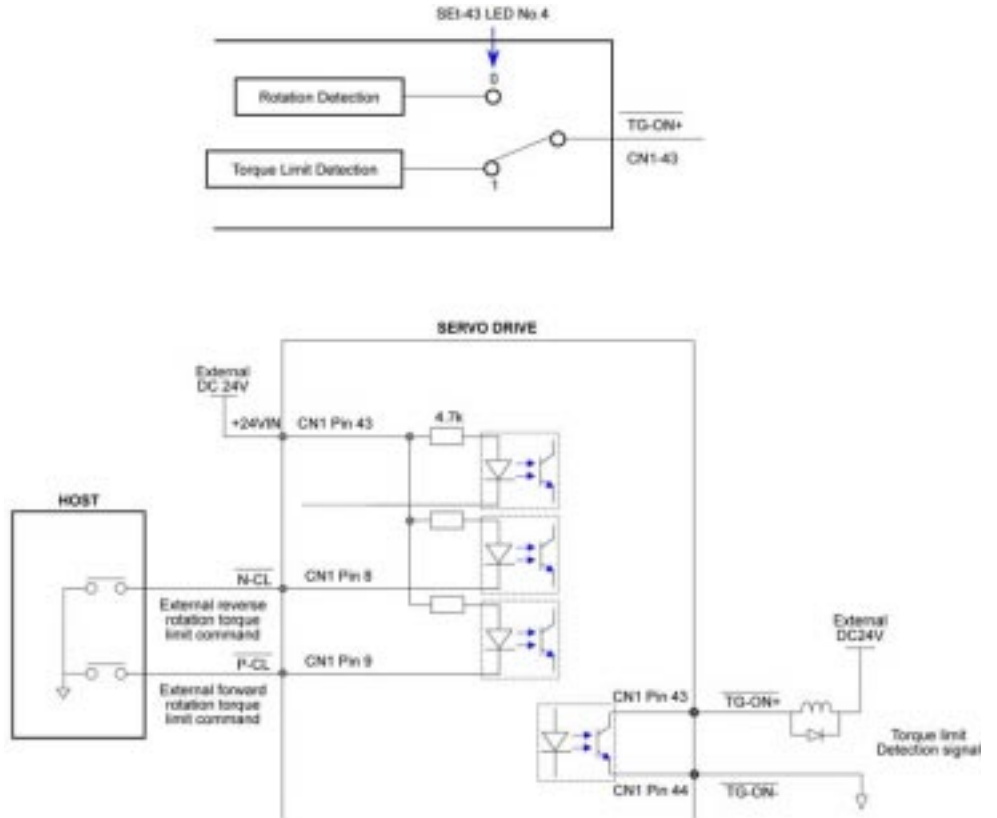
参数	名称	说明	更改											
SEt-41	控制模式选择	SEt-41=12 带模拟扭矩限制的速度/速度控制模式 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>I/O</th> <th>Condition</th> <th>Control Mode</th> <th>Analog Torque Limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">----- P-CON</td> <td>OFF</td> <td>Speed Control</td> <td>Ineffective</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td></td> <td>Effective</td> </tr> </tbody> </table>	I/O	Condition	Control Mode	Analog Torque Limit	----- P-CON	OFF	Speed Control	Ineffective	ON		Effective	电源 接通 / 关闭
I/O	Condition	Control Mode	Analog Torque Limit											
----- P-CON	OFF	Speed Control	Ineffective											
	ON		Effective											
SEt-05	外部扭矩命令增益	- 按 % 设置每 3V 输入电压的限制扭矩。 - 扭矩限值按绝对值识别。												

• 扭矩限制探测输出信号

要使用 TG-ON+ (CN1 引脚 43) 输出信号作为扭矩限制探测信号, SEt-43 LED No.4 必须设置为“1”。

参数	LED	设置	说明
SEt-43	No. 4	0	TG-ON+ 信号成为电机旋转探测信号。 (当电机速度高于零速度水平时此信号“接通”。)
		1	TG-ON+ 信号成为扭矩 (电流) 限制探测信号。

图 6.32 外部扭矩限制命令和扭矩限制探测输出信号



$\overline{\text{TG-ON+}}$ 接通	CN1-43、44 接通 CN1-43 处于“低”电平	在电机输出扭矩限制期间，（限制值为内部设置值）								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I/O</th> <th>Torque Limit Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\overline{\text{P-CL}}$ ON</td> <td>Setting value of SET-12</td> </tr> <tr> <td>$\overline{\text{N-CL}}$ ON</td> <td>Setting value of SET-13</td> </tr> <tr> <td>$\overline{\text{P-CL}}$ OFF</td> <td>During forward rotation : Setting value of SET-10</td> </tr> <tr> <td>$\overline{\text{N-CL}}$ OFF</td> <td>During reverse rotation : Setting value of SET-11</td> </tr> </tbody> </table>	I/O	Torque Limit Value	$\overline{\text{P-CL}}$ ON	Setting value of SET-12	$\overline{\text{N-CL}}$ ON	Setting value of SET-13	$\overline{\text{P-CL}}$ OFF	During forward rotation : Setting value of SET-10
I/O	Torque Limit Value									
$\overline{\text{P-CL}}$ ON	Setting value of SET-12									
$\overline{\text{N-CL}}$ ON	Setting value of SET-13									
$\overline{\text{P-CL}}$ OFF	During forward rotation : Setting value of SET-10									
$\overline{\text{N-CL}}$ OFF	During reverse rotation : Setting value of SET-11									
$\overline{\text{TG-ON+}}$ 断开	CN1-43、44 断开 CN1-43 处于“高”电平	电机输出扭矩 < 限制值								

设置伺服驱动器增益

手动调整伺服驱动器增益前运行自动调谐。请参见 3.3 “自动调谐”。

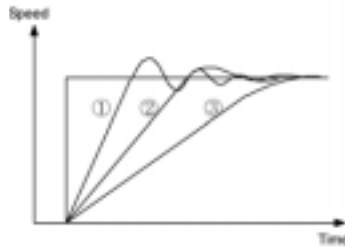
“ CSDJ Plus 伺服驱动器”可设置以下增益。

表 6.14 设置伺服驱动器增益

参数	名称	设置范围	出厂设置	说明	应用的控制模式
SEt-02	速度回路比例增益	0~2000	无负载增益	<ul style="list-style-type: none"> - 这是决定速度控制响应性能的参数。 - 设置为机器零件不发生振动的最大值。最大值取决于机器零件的响应性能或刚度。 - 如果负载惯量增加，则设置高值。 	速度 / 位置
SEt-03	速度回路积分增益	0~10000	无负载增益	<ul style="list-style-type: none"> - 该值设置得较高时，瞬态响应性能会更好，平稳状态下的速度误差会减少。 - 如果该值太高，则瞬态过冲或下冲会增加。必须在适当范围内使用该值。 	速度 / 位置
SEt-04	位置回路比例增益	0~500	50	<ul style="list-style-type: none"> - 决定位置控制响应性能的参数。 - 如果此值设置得很高，响应性能会更好，定位完成时间亦会减少。但是，该值的最大值取决于机器零件的响应性能和刚度。 - 如果增益过高，则会发生振动，机器零件会产生噪音。 	位置
SEt-34	位置 FF 增益	0~100	0	<ul style="list-style-type: none"> - 如果此值较高，则在位置控制期间位置误差值会减小，定位完成会加快。但是，如果此值过高，系统会产生振动，因此在设置时请小心谨慎。 	位置

* 速度比例增益和速度积分增益值由电机负载惯量确定。换句话说，如果运行状况与负载状况类似，则 100W 电机的 10 倍负载惯量的增益值将与 800W 电机的 10 倍负载惯量的增益值相似。

• 速度比例/积分增益值的速度响应性能



According to reducing the proportion gain (P) by constantly leaving the integration gain (I), or by reducing the integration gain by constantly leaving the proportion gain, response performance changes in the order of ①, ②, and ③. The time it takes to follow to the goal speed in the beginning is decided by P gain, and the time it takes to follow up to final goal from the location, above 50% of the goal speed is decided by I gain. It is hard to separate out these to gain features thus when tuning, first tune P gain and tune I gain. Best case is set by high value, the proportion gain and integration gain, but generally, use by setting appropriately.

• 当“自动调谐”运行不良时

如果负载刚度过低，则通过自动调谐获得的增益不会非常匹配。这种情况下，请按照以下步骤设置增益。

- ① 首先，将速度积分增益 (SEt-03) 设置为无负载增益值（交付时的出厂设置值）。
- ② 将速度比例增益 (SEt-02) 增大至机器零件不会发生振动的限值。
- ③ 将速度积分增益 (SEt-03) 增大至机器零件不会发生振动的限值。
- ④ 执行微动操作或启动。
- ⑤ 如果负载中振动或噪音比较大，则减小速度比例增益 (SEt-02) 或速度积分增益 (SEt-03)。
- ⑥ 重复 ④ 和 ⑤ 直到运行良好。

ATTENTION



通常，使用皮带或链条的系统由于机器刚度低而不具备快速响应性能。将 SEt-06 值设置在 300 ~ 600。

如果负载惯量超过电机惯量 5 倍，或负载扭矩超过电机扭矩 5 倍，则无法得到快速响应。在这种情况下，

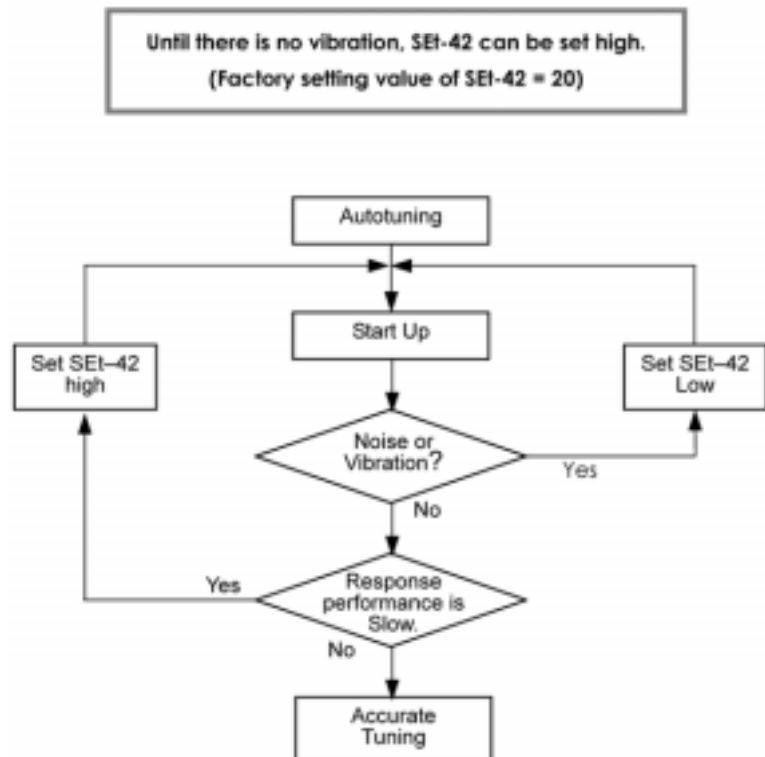
- 减少机械零件的惯量和负载扭矩。
- 延长加速/减速时间。
- 换到惯量高的电机。
- 选择输出扭矩更高的电机。
- 降低系统响应性能。（减少增益。）

• 增益调节方法

- 在 SEt-42 中设置系统响应性能。

参数	名称	说明	设置范围	出厂设置
SEt-42	系统响应性能	<p>该值越高则响应性能越好。 如果与负载状况相比该值过高，则会产生振动或噪音。</p> <p>10 低刚度 : : 20 中等刚度 : : 50 高刚度 : :</p> <p>- 如果即使值很低，负载振动也会产生振动或噪音，可在 SEt-47 中设置振动抑制频率。</p> <p>- 以下参数随 Set-42 的设置值变化。</p> <p>SEt-02: 速度回路比例增益 SEt-03: 速度回路积分增益 SEt-04: 位置回路比例增益 (位置控制期间) SEt-06: 扭矩命令 1 滤波器截止频率 SEt-40: 速度命令 1 滤波器截止频率 (位置控制期间)</p>	0~100	20

图 6.33 增益调节



使用旋转禁用功能

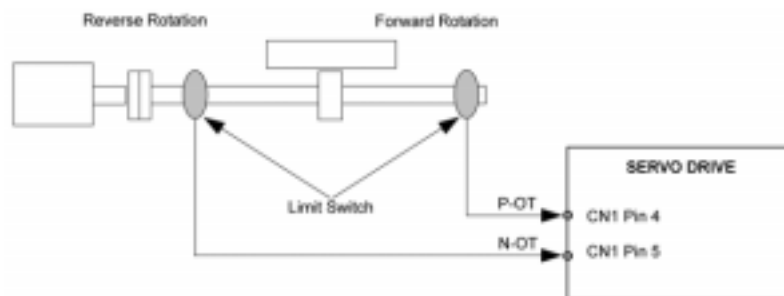
对于线性设备，为防止机械损伤，可通过连接限位开关使用。它还可用于使电机只沿一个方向旋转。

在正向旋转期间出现 P-OT 时，电机将执行紧急停止。

在反向旋转期间出现 N-OT 时，电机将执行紧急停止。

在 SEt-44 中设置紧急停止方法。（请参见 6.4 D. “紧急停止”。）

图 6.34 使用旋转禁用输入信号



ATTENTION



如果不使用此输入端子，则必须将其断开。

I/O	引脚编号	说明
P-OT	CN1 引脚 4	OFF: 可正向旋转运行 ON: 无法正向旋转运行
N-OT	CN1 引脚 5	OFF: 可反向旋转运行 ON: 无法反向旋转运行

ON: 相应输入端子连接到 +24VIN 或未连接。

OFF: 相应输入端子连接到输入电压 GND(0V)。

其它功能和应用

制动控制

再生

再生能量

允许负载惯量

垂直负载

再生电阻

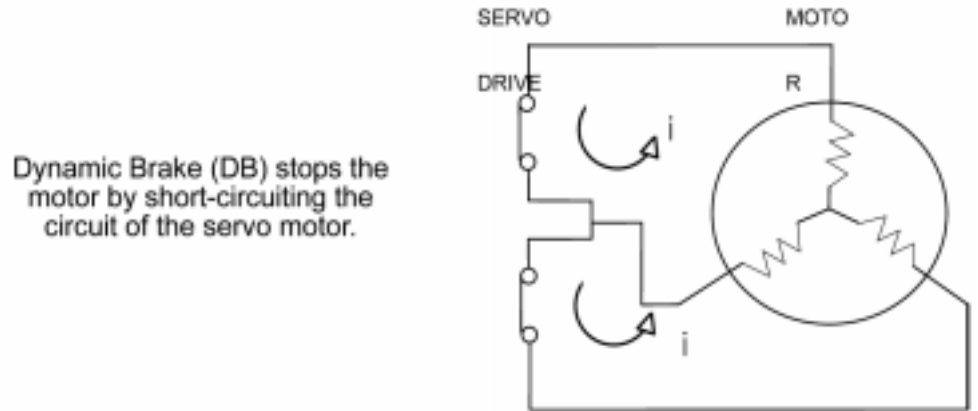
电机类型和电容设置

编码器类型设置 (SEt-51)

动态制动

“CSDJ Plus 伺服驱动器”配有内置动态制动器，可用于紧急停止电机。CSDJ Plus 所支持的动态制动是电制动，它与机械制动完全不同。

图 7.1 动态制动



• 动态制动在下列情况下运行。

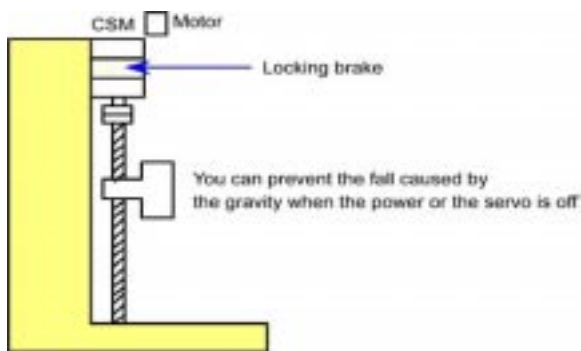
- 1) 伺服系统报警时
- 2) 伺服系统状态由“开启”更改为“关闭”时
- 3) 未供应电源电压时
- 4) 发生过多操作时
- 5) 当 SEt-44 LED No.1 = 0 时，在正向旋转期间出现 P-OT 信号
- 6) 当 SEt-44 LED No.1 = 0 时，在反向旋转期间出现 N-OT 信号
- 7) 当 SEt-44 LED No.1 = 0 时，出现 $\overline{\text{E-STOP}}$ 信号

* 请参见“选择停止方法”。

制动控制

使用伺服驱动器来控制垂直轴时将使用制动控制。

在电机停止状态下，使用制动器附加电机，以使负载不会因重力而移动。



ATTENTION



连接到电机的制动器不能用于停止旋转，只用于在该状态下锁定停止的电机。

表 7.1 制动控制设置参数

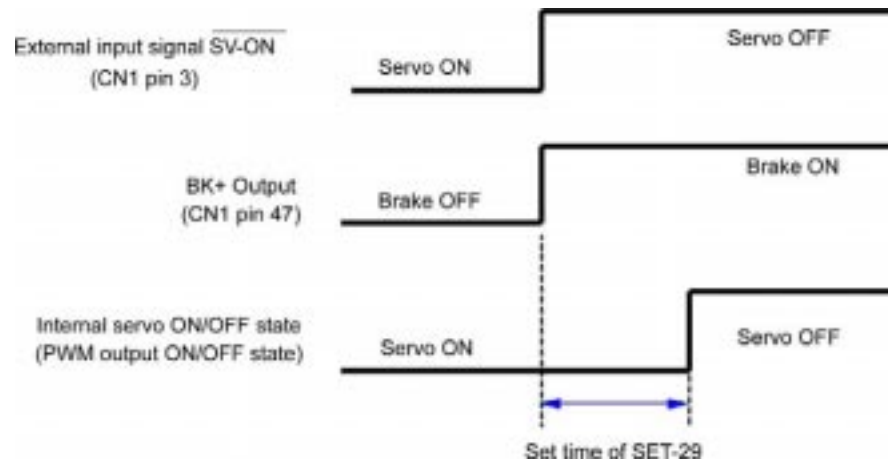
参数	说明	单位	设置范围	出厂设置
SEt-29	在电机停止时，从出现伺服系统“关闭”信号的时刻开始，真正从内部关闭伺服系统所花费时间。	10msec	0 ~ 1000	0
SEt-30	在电机运行过程中输入“伺服系统关闭”信号后，出现制动命令时电机的速度。	RPM	0 ~ 5000	100
SEt-31	从在电机运行时输入“伺服系统关闭”信号开始，到输出制动命令的等待时间。	10msec	0 ~ 1000	50
SEt-76	从内部“伺服系统开启”信号到输出松开制动器信号所花费的时间。	10msec	0 ~ 1000	0

• 电机锁定时间伺服系统关闭和制动控制信号的时间设定

为了解决伺服系统“关闭”时负载受重力影响而产生的少量移动，应当设置延迟时间（从在 SEt-29 中输入伺服系统关闭信号的时刻到内部伺服系统真正“关闭”的时刻）。

If Servo OFF signal is on when the motor is stopped, immediately turn ON the BK signal.
Maintain servo on status internally according to the time set in SEt-29 from the point when Servo OFF signal has been on. Then turn the Servo OFF when the set time is exceeded.

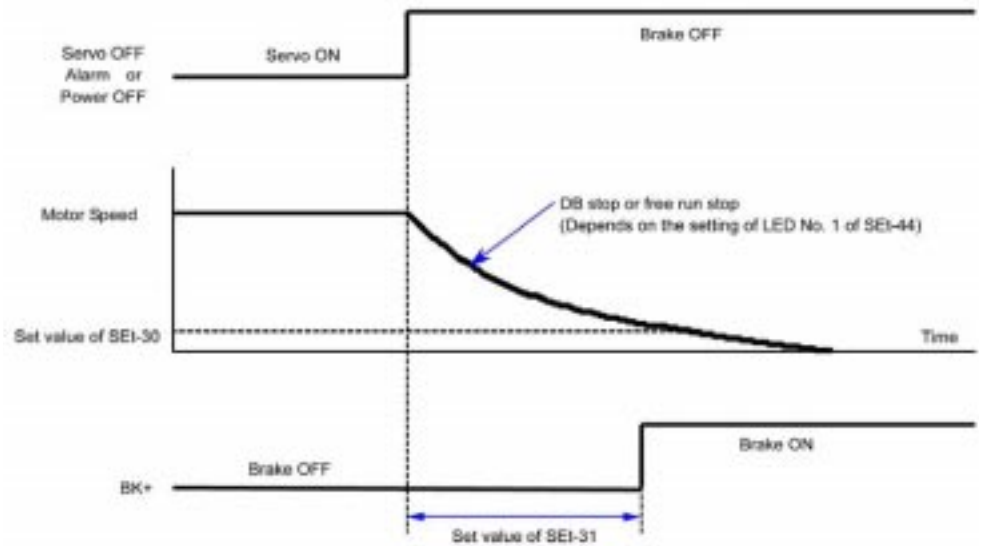
图 7.2 伺服系统关闭输入信号和制动控制输出信号的时间设定图



- 电机在旋转过程中被停止时，应运行制动器。
制动信号在且仅在以下条件下输出，

Motor Speed < Set value of SEI-30
or
Exceeding time set in SEI-31 after Servo OFF

图 7.3 电机于旋转过程中被停止时的制动控制信号的时间设定图



- 电机停止时“伺服系统开启”和制动控制信号的时间设定。

电机停止时如果开启伺服驱动器，负载受重力影响会略有移动。此时应调整延迟时间，即从在 SEt-76 中输入内部“伺服系统开启”信号到输出松开制动器信号的时间。

延迟时间设置过长会

图 7.4 伺服系统开启时制动控制信号的时间设定图

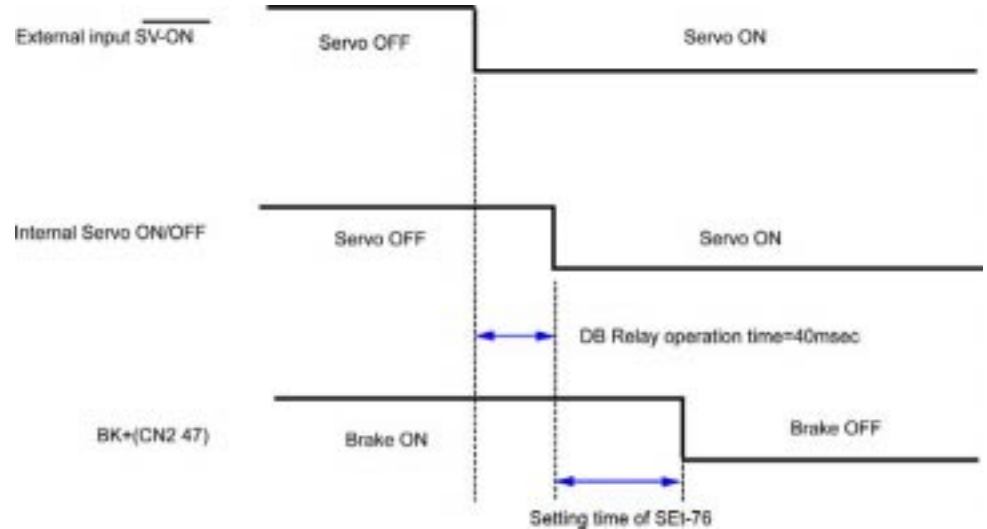
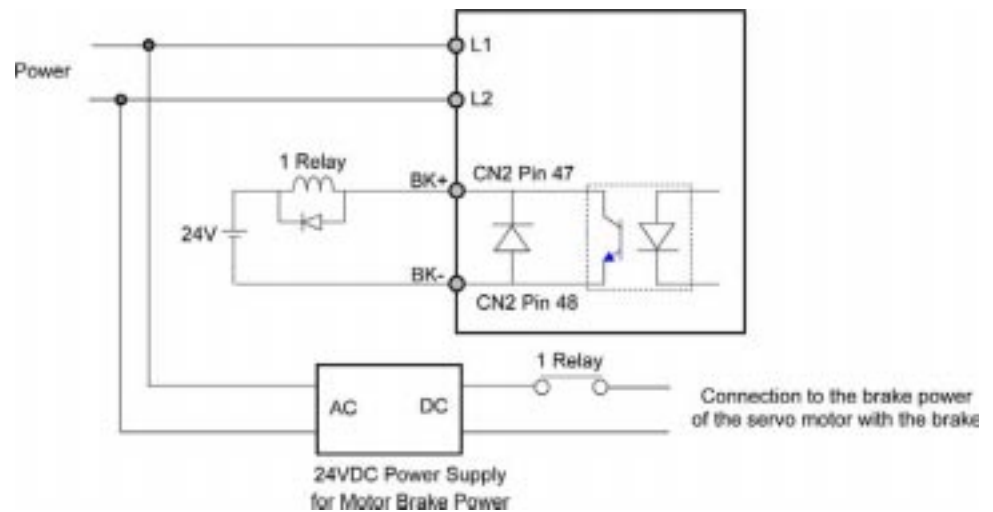


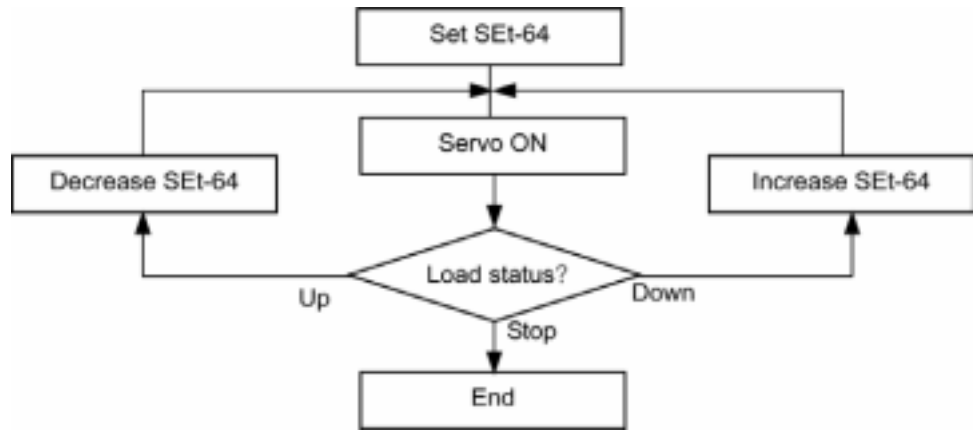
图 7.5 使用制动延迟



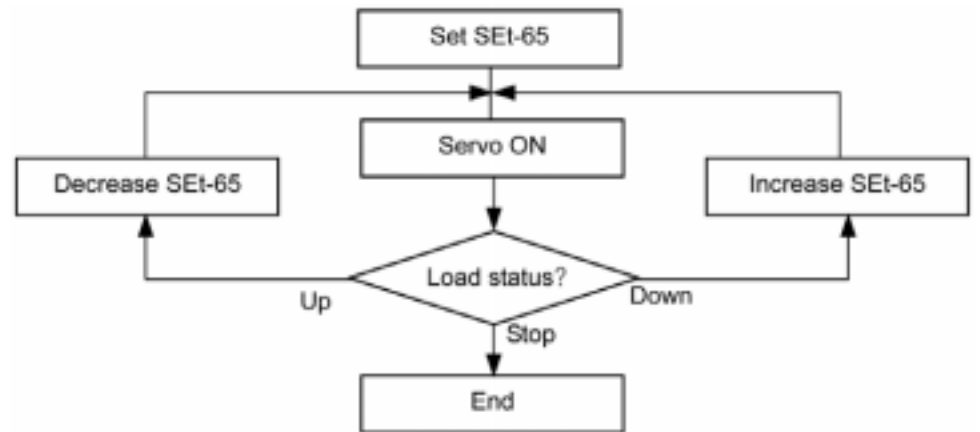
- 当伺服系统为开启状态时减少负载变动。

- 对于垂直负载，当伺服系统开启时，负载会略有变动然后恢复原位。这种情况下，负载的变动可通过 SEt-64、SEt-65 减少。
- 这对于垂直负载的情况有效。如果在水平负载中应用，在伺服系统“开启”期间电机会沿一个方向旋转。
- SEt-64 和 SEt-65 不能同时设置为“0”以外的值。
- 请如下页所示进行设置（情况 1 和情况 2）。

情况 1： 如果电机正向旋转时负载增加。

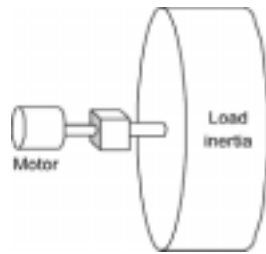


情况 2： 如果电机反向旋转时负载增加。



再生

如果负载惯量变大，负载的响应就变慢。请使用惯量小于电机允许负载惯量比的伺服驱动器（参见表 7.3）当使用惯量大于允许值的负载时，应连接再生电阻、再生元件或辅助电容。



In case of allowable load inertia ratio < load inertia ratio

- Connect regeneration resistor (CSDJ Plus - 06, 10)
- Connect regeneration unit or auxiliary capacitor (CSDJ Plus - 01,02,04)

要成功运行过量负载惯量，请按如下所述操作。

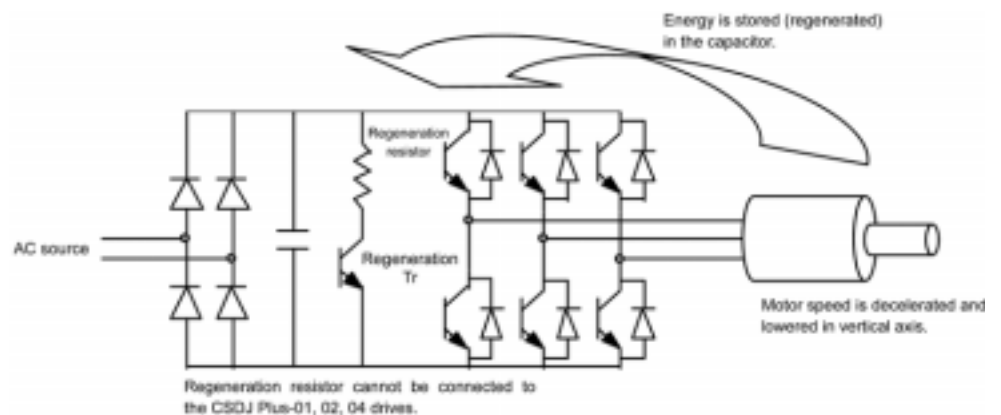
- 减少扭矩限制。
- 减少扭矩滤波器值（SEt-06 值）。
- 显示加速和减速时间。
- 降低电机速度。

再生能量

当在以下条件下使用伺服电机和驱动器时，能量可从电机传递（再生）到伺服驱动器。

- 1) 当负载垂直移动时。
- 2) 当频繁重复加速和减速时。
- 3) 当负载惯量远大于电机惯量时。
- 4) 当加速和减速时间很短而旋转速度很高时。

图 7.6 再生能量



允许负载惯量

- 下表显示可附加到每个电机的负载的最大惯量比（负载惯量/电机惯量）。它基于（减速时）电容中可从水平负载吸收的可再生能源。
- 当运行大于允许负载惯量的负载时，应连接再生电阻或辅助电容。

$$\text{Inertia ratio} = \frac{\text{Load inertia}}{\text{Rotor inertia of motor}}$$

Load inertia ratio can be check in Con-13 after autotuning.

Con-13

表 7.2 允许负载惯量比（当未连接再生电阻时且在额定速度下运行时）

电机	220V							
	A3B 30W	A5B 50W	01B 100W	02B 200W	04B 400W	06B 600W	08B 800W	10B 1kW
CSM	30	30	30	23	12	7	6	3.5
CSMP	-	-	26	10	5	-	-	-
CSMQ	-	-	27	12	6	-	-	-
CSMZ	30	30	30	30	28	12	5	-

ATTENTION



以上惯量为最大值，因此请在使用时留有充足的余量。当连接大于允许负载惯量的负载时，应连接再生电阻、再生元件或辅助电容。如果连接大于允许负载惯量的负载并重复使用，电解电容可能损坏或者驱动器使用寿命会缩短。

ATTENTION



上表适用于水平负载。用于垂直负载时，根据使用条件允许负载惯量可能会相应降低。请参见 [C. 垂直负载]。

上表为以额定速度运行时的负载惯量。假设没有摩擦，则电机产生的能量可按如下计算

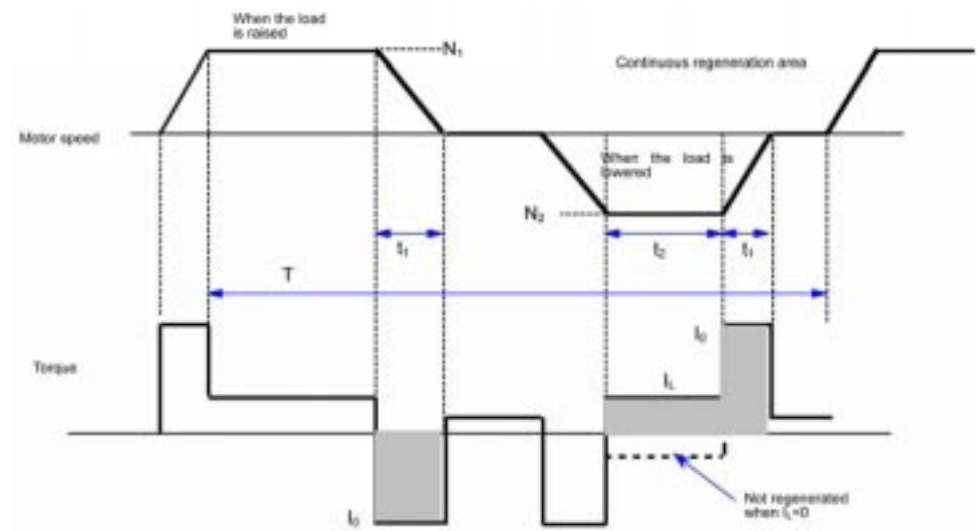
$$1/2 \times (\text{电机总惯量}) \times \text{速度}^2$$

因此，当超出最大速度运行时，最大允许负载惯量会显著降低。请与代理商联系。相反，如果低于额定速度运行，则负载惯量会相应大于上表值。换句话说，如果速度减半，则允许负载惯量将为原值的 4 倍。

垂直负载

在垂直负载运行的情况下，当以恒定速度向下移动时会产生连续再生区域。如果运行垂直负载时再生，请务必小心谨慎。电机速度或扭矩值可在 DA 输出 (CN1 引脚 23、28) 中或 PC S/W 中检查。

图 7.7 垂直负载的运行模式



再生电阻

当电机减速时能量冲进电容，其大小等于电机速度乘以扭矩。通过由再生电阻消耗能量，主电路的设备得到保护。再生电阻不能连接到 400W 或更低的“CSDJ Plus 伺服驱动器”上。但是，再生元件或辅助电容可以连接到 P-N 端子。

600W 到 1kW 的“CSDJ Plus 伺服驱动器”配有再生电路，可以在电机的再生操作中消耗能量。因此，当安装有外部电阻时，运行再生电路可消耗再生能量。

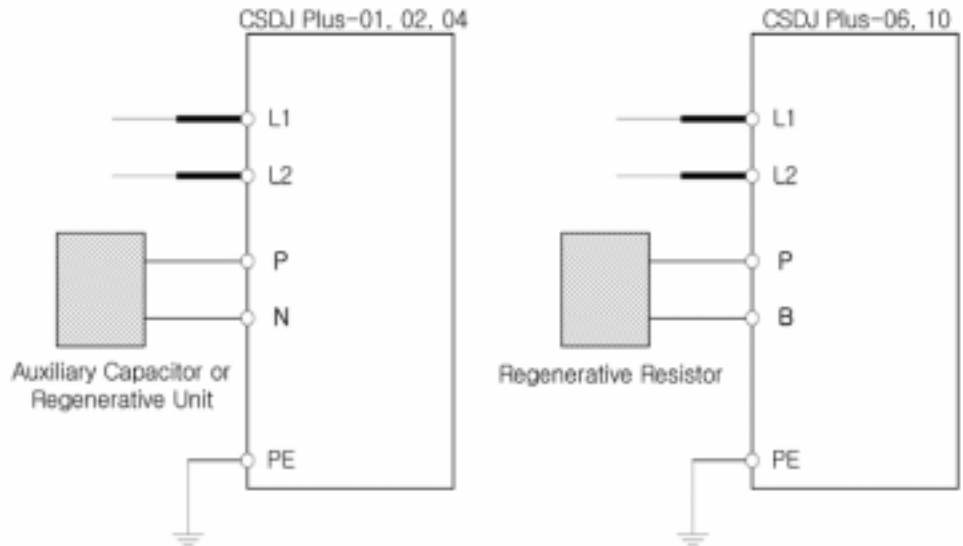
标准再生电阻为 50 \sim 150W。有关详细信息，请联系代理商。

表 7.3 再生电阻

模式	再生电阻	
容量	0.6~1kW	
内部电阻	-	
外部电阻	50 \sim 150W	

驱动器	再生能量管理方法	连接端子
CSDJ Plus-01、02、04	再生元件或辅助电容	P-N
CSDJ Plus-06、10	外部再生电阻	P-B

图 7.8 再生电阻和再生元件连接



电机类型和电容设置

参数	说明
Set-52	设置电机类型
Set-53	设置电机容量

- 交货时已将其设置完毕，因此无需重新设置。
- 只有在更改后关闭然后再接通电源，更改的设置才会有效。而且，更改后要在 USr-09 中初始化数据。

• 电机类型设置

图 7.9 电机类型设置 (SEt-52)



• 电机容量设置

SEt-53 的设置值 $\times 10 =$ 电机容量 [W]

表 7.4 CSM/P/Q/Z 电机容量设置 (SEt-53)

电机类型	220V							
	30W	50W	100W	200W	400W	600W	800W	1kW
CSM CSMT	3	5	10	20	40	60	80	100
CSMP CSMR	*	*	10	20	40	*	*	*

* 没有相应的电机。

编码器类型设置 (SEt-51)

表 7.5 编码器类型设置

CSM、CSMP、CSMT、CSMR	
设置	编码器类型
1	9 线增量式 2048 脉冲

错误处理

“CSDJ Plus 伺服驱动器”具有许多保护功能，以防止驱动器和电机发生故障和破坏。

错误通知

报警输出

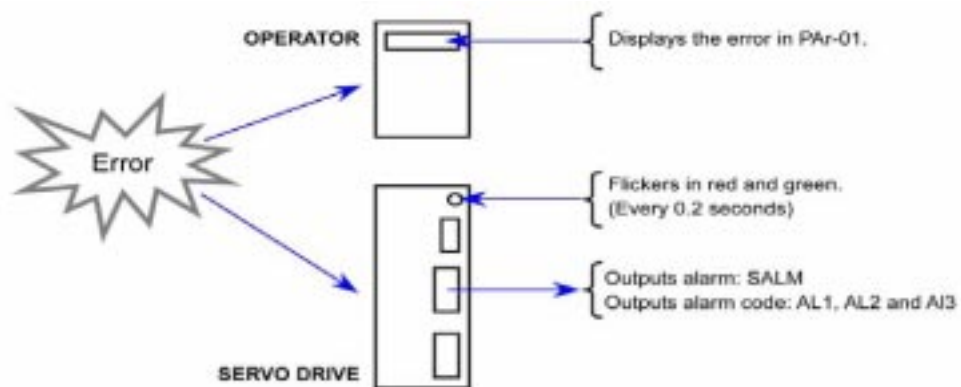
报警代码与纠正措施

错误通知

产生错误时，“CSDJ Plus 伺服驱动器”通过操作器、LED 和报警代码的输出来显示错误内容。

- CSDJ Plus

图 8.1 错误通知



报警输出

“CSDJ Plus 伺服驱动器”有输出端子 SALM、AL1、AL2、AL3、它们向外界通报报警事件。

图 8.2 报警相关输出信号的连接图

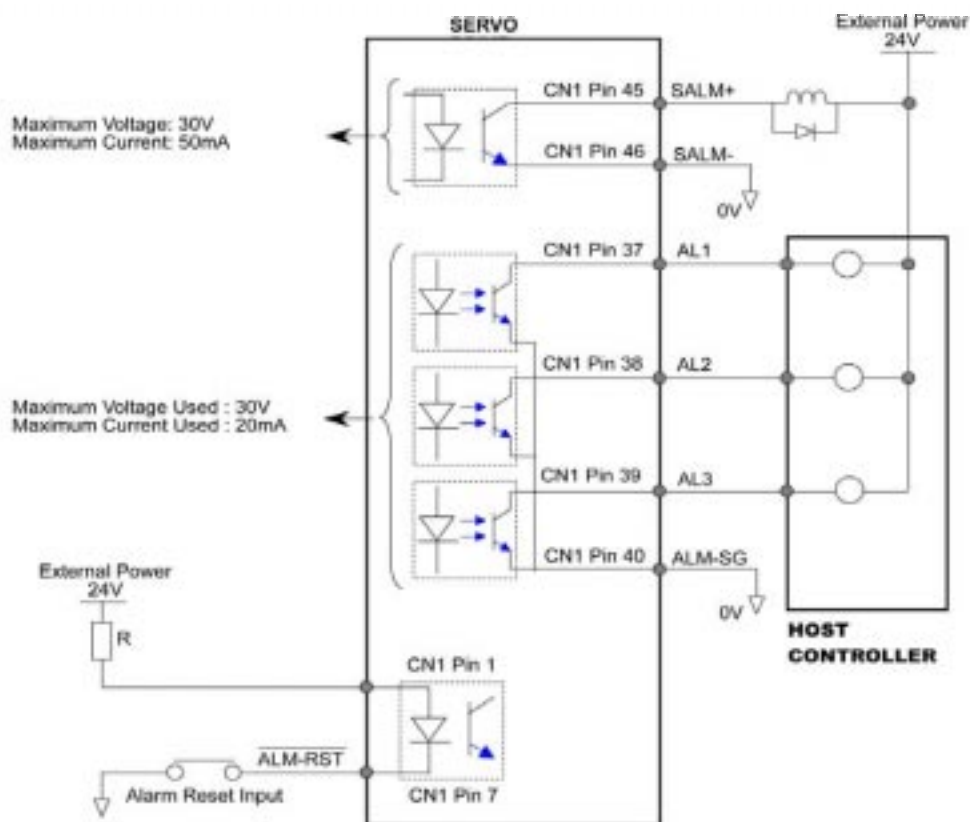


表 8.1 报警相关输入/输出端子

名称	引脚编号	说明
SALM+	CN1 引脚 45	发生错误时接通。 (若外部电源为 24V, 则引脚 45-46 为 24V)
SALM-	CN1 引脚 46	0V
AL1	CN1 引脚 37	报警代码事件输出。 (通常每个端子总保持低水平。)
AL2	CN1 引脚 38	
AL3	CN1 引脚 39	
ALM-SG	CN1 引脚 40	0V
$\overline{\text{ALM-RST}}$	CN1 引脚 7	报警复位输入。 - 报警产生时, 消除报警产生的原因并打开输入信号 $\overline{\text{ALM-RST}}$ 以复位报警。 - 仅在断开并再接通端子后才能复位报警。 (在“边缘”而非“水平”段操作)

报警代码与纠正措施

表 8.2 报警代码分类

保护功能	输出组成				操作器显示组成	说明
	SALM 输出	报警代码输出				
		AL 3	AL2	AL 1		
过电流	1	0	0	1	E10("SC") E11("oC")	检测主电路中是否存在过电流。
					E12("oH")	伺服驱动器达到过热状态时发出。由于噪音导致的错误运行。
过载	1	0	1	0	E20("tol") E21("tOL") E22("Fol") E23("FOL")	扭矩命令瞬间过载 扭矩命令持续过载 扭矩反馈瞬间过载 扭矩反馈持续过载
位置检测错误	1	0	1	1	E30("EOP") E33("PoF") E35("EuU") E36("EoP") E37("EoS")	编码器断开 当位置误差超过 SEt-33 的值时产生 绝对式编码器的内部电容电压低 初始编码器断开 (初始电角度错误) 绝对式编码器断电时过速
过速	1	1	0	0	E40("oS") E41("ES")	当电机的旋转速度 超过所允许的最大速度时 紧急停止
过电压	1	1	0	1	E50("oU")	主电路 DC 电压高于 标准电压时 (发生在减速过程中) 检测到 标准电压 410V±5%
控制器 B/D 错误	1	1	1	0	E62("uOF") E63("UOF")	U 相电流偏移错误 V 相电流偏移错误
主电源电压低	1	1	1	1	E70("tuU") E71("uU")	瞬间断电 主电源关闭
参数错误	1	0	0	0	E80("CSE") E81("Pro") E82("EtP")	EEPROM 数据错误 EEPROM 中包含超过设置极限的数据。 电机与编码器类型错误
绝对式编码器外部电池电压低	0	0	0	0	"Lbt" *1	绝对式编码器外部电池电压低 *1) 这是一条警告信息。"Lbt"显示于操作器上且电机继续运行, 即使红灯每 1.5 秒钟显示一次。
无问题	0	0	0	0	-	-

1: 数据输出 (光电耦合器输出时晶体管关闭)

0: 数据输出 (光电耦合器输出时晶体管开启)

ATTENTION



因为伺服驱动器中有错误产生，因此将显示报警。请调查出错原因并适当处理，然后复位。按步骤重新运行。
调查原因时，若仍给主电路供电，将非常危险。您必须关闭 NFB 或断路器连接器输入，以调查原因。
消除出错原因后，重新启动电机运行时，请在 0V 下输入速度后再使用。

表 8.3 报警代码与纠正措施

报警代码	状态	原因	纠正措施
过电流 E10("SC")	电源或伺服系统开启后	- 控制电路错误 - 主电路 IPM 模块错误	对电机电源中的线路进行检查后，如果一切正常，请求助于 A/S。
	运行、加速或异常中止时	- 电流过大	- 检查电源电压 - 检查电源线路 - 增加加速/减速时间
E11("oC")	电源或伺服系统开启后	- 控制电路错误 - 主电路 IPM 模块错误	检查电机电源线路后，求助于 A/S。
	运行、加速或失效时	- 过电流 \bar{n} 电机短路/断路	- 检查电源电压 - 增加加速/减速时间
过热 E12("oH")	插上电源时	- 环境温度超过 55°C 。 - 由于先前产生的过流错误导致的 IPM 模块错误 - IPM 电压低 - 电机线路接地	- 检查电源电压 - 检查电机电源线路 - 在温度低于 55°C 的环境中使用。
扭矩命令瞬时过载 E20("toI")	运行过程中	- 以最大扭矩运行扭矩命令的时间超过几秒钟 - 电机连接错误	- 检查负载情况 \bar{n} 增加加速/减速时间 - 检查电机电源电缆 - 检查电机容量
扭矩反馈瞬时过载 E22("FoI")	运行过程中	- 以最大扭矩运行扭矩反馈的时间超过几秒钟 - 电机连接错误	- 检查负载情况 - 延长加速和减速时间 - 检查电机电源电缆 - 检查电机容量
扭矩命令持续过载 E21("tOL")	运行过程中	- 以过大扭矩命令运行的时间超过了几秒 ~ 几十秒 - 电机连接错误	- 检查负载情况 - 延长加速和减速时间 - 检查电机电源电缆 - 检查电机容量
扭矩反馈持续过载 E23("FOL")	运行过程中	- 以过大扭矩反馈运行的时间超过了几秒 ~ 几十秒 - 电机连接错误	- 检查负载情况 - 延长加速和减速时间 - 检查电机电源电缆 - 检查电机容量
过速 E40("oS")	输入速度命令且高速旋转后显示	- 编码器电缆配线错误 - 电机连接错误 - 位置命令错误	- 检查编码器连接状态 - 检查电机连接状态 - 增益调整 - 检查 SET-36 与 SET-37
E-stop E41("ES")	电源开启或运行过程中 E-stop 信号开启	- 运行过程中由于产生报警，外部 e-stop 电路被激活。	- 消除报警产生的原因并对其进行复位。
		-CN1 的编号为 10 的引脚被设置为输入 e-stop 且编号为 5 的 SET-44 LED=1	- 设置编号为 5 的 SET-44 LED=0

(续)

故障排除

第 9 章说明如何排除伺服驱动器和伺服电机的故障。

伺服电机

伺服驱动器

与错误外部配线相关的故障排除

与错误设置相关的故障排除

请求服务前需检查的项目

伺服电机

AC 伺服电机由不可磨损的机械部件组成，因此仅需要简单的检查即可。
不可拆卸电机。

表 9.1 伺服电机的维护和清洁

检查项目	周期	方法	注释
振动噪音	每天	通过触摸和听检查	同正常情况相比较
异物附着	产生时	使用真空吸尘器清理	
绝缘电阻	一年	使用绝缘电阻测量器测量。 大于 500V 10?	若小于 10?，请与我办事处联系
油封	每 5000 小时	更换油封	
全面检查	20000 小时 /5 年	请与我公司联系	拆卸并更换磨损件

伺服驱动器

由于伺服驱动器设计有电子电路，因此异物或灰尘可导致故障。因此，有必要进行周期性的（每年一次的）清洁和紧固螺钉。

* 伺服驱动器每个部件的更换周期（按每天运行 20 小时计）

电容器 - 3 年

电缆 - 3 年（以可移动电缆为标准）

电源元件 - 3 年

再生电阻器 - 2 年

DB 电阻器 - 2 年

风扇 - 2 年

表 9.2 伺服电机故障排除

故障现象	原因	检查项目	措施
电机不转	电机缺陷	进行电阻测试，测量电机 U、V、W 相的每一根导线的电阻。	若电机的每根导线的电阻都不同，请更换电机。
	过载	空载运行。	若电机已启动，请减轻负载或更换为容量更大的电机。
	松开电机与机械连接件之间的联结	检查连接部件。	紧固松动的部件并更换损坏的部件。
	系统连接线路断路或短路	检查线路连接。	参考手册中的连接图对其进行更正。
电机过热	环境温度高	检查环境温度是否低于 40℃。	使环境温度低于 40℃
	过载	空载状态下运行。	减轻负载或更换为容量更大的电机。
	电机表面被异物弄脏	检查电机表面是否被异物弄脏。	清洁电机表面。
	电机连接故障	检查电机 U、V、W 相的连接状态。	更换失效的接触件并修复损坏部件。
检查由电机故障导致的振动或噪音	设备安装不佳	机械部件松动。联结未对齐	对螺钉和机械部件进行校正以纠正未对齐联结，以便保持平衡。
	轴承和齿轮故障（电机一侧）	检查轴承和齿轮状态	若为电机轴承故障，请与我办事处联系。
	负载侧的机械振动和噪音。	检查负载轴机械部件的损坏或错误。	与设备制造商联系。
	电机接触不良	检查电机的 U、V、W 相。	更换失效的接触件并修复损坏部件。

与错误外部配线相关的故障排除

故障现象	检查项目	措施
<ul style="list-style-type: none"> - 配电和开启伺服系统时 MCCB 跳闸 - 输入速度命令后电机不转。 	<ul style="list-style-type: none"> - 检查主线路，确认电机接地状况以及是否短路。 - 报警检查 - 速度命令检查 - 外部输入 - 输入电源检查 - LED 显示检查 	<ul style="list-style-type: none"> - 检查并修改配线 - 检查报警的原因、LED 显示 - 检查输入电源线路 - 检查参比电压

与错误设置相关的故障排除

故障现象	原因	措施
<ul style="list-style-type: none"> - 电机在速度命令 0V 下旋转。 	未调整速度零偏移。	输入 0V 速度命令并调整速度偏移。
<ul style="list-style-type: none"> - 电机振动。 - 加速或减速时过冲太大。 	速度 P (SEt-02)、 I(SEt-03) 的增益过大或不正确。	调整增益值。 (自动调谐后进行调整)

请求服务前需检查的项目

故障现象	措施
<ul style="list-style-type: none"> - 在状态显示模式下连续发生 E80、E81、E82。 	<ul style="list-style-type: none"> - 参考 4.7“H 数据初始化”初始化数据。初始化过程中，6 秒钟内不可运行其它操作并确保电源不被关闭。 - 检查电机容量、电机类型设置和编码器类型设置。 - 初始化数据后，“关闭”？“打开”电源，以更改为位置控制模式。
<ul style="list-style-type: none"> - 在状态显示模式下持续产生 E36。 	<ul style="list-style-type: none"> - 检查编码器类型 (SEt-51) 和电机类型 (SEt-52) 的设置。 - 检查是否连接编码器电缆。
<ul style="list-style-type: none"> - 脉冲以意外的方式传输给主控制器 	<ul style="list-style-type: none"> - 参考第 5 章中的用户参数表，SEt-44 和 SEt-46，并检查其是否被设置为正确的脉冲。

附录

附录 A. 机械零件的载荷计算

惯性矩计算

滚动载荷

同步皮带载荷

滚珠螺杆载荷（水平轴）

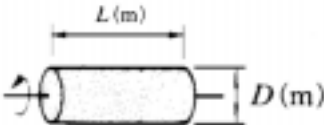
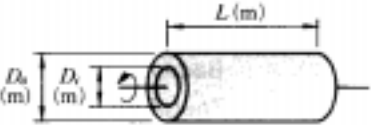
附录 B. SI 与 CGS 之间的换算表 1

附录 C. 电机容量选择 1

附录 D. 修订历史记录 1

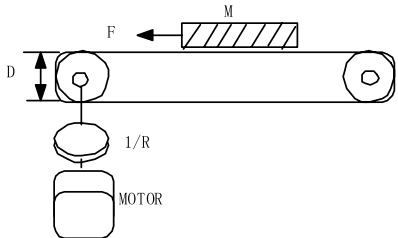
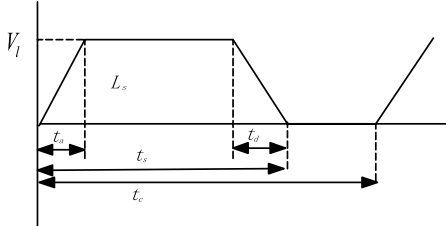
附录 A. 机械零件的载荷计算

惯性矩计算

实心圆柱		$J = \frac{1}{8} M \times D^2 = \frac{\pi}{32} \rho \times L \times D^4$
空心圆柱		$J_x = \frac{1}{8} M_x (D_o^2 - D_i^2) = \frac{\pi}{32} \rho L \bullet (D_o^4 - D_i^4)$

Acceleration Torque Used N·m	$T_p = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60t_a} + T_L \quad (t_a \leq t_{am})$
Deceleration Torque Used N·m	$T_s = \frac{2\pi \cdot N_M (J_M + J_L)}{60t_d} - T_L \quad (t_a \leq t_{dm})$
Torque RMS Value N·m	$T_{ms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a \times T_L^2 \times (t_s - t_a - t_d) + T_s^2 \times t_d}{t_c}}$

同步皮带载荷

<p>Mechanical Configuration</p>	 <p> M : Load mass of linear movement part(kg) V_l : load speed (m/min) F : Thrust Force(N) $1/R$: Reduction Ratio D : Pulley Diameter (m) μ : The coefficient of friction η : Mechanical efficiency </p>
<p>Speed Diagram</p>	
<p>Motion per Cycle m</p>	$L_s = \frac{V_l}{60} \times \frac{2t_s - t_a - t_d}{2}$ <p>if $t_a = t_d$, $L_s = \frac{V_l}{60} (t_s - t_a)$</p>
<p>Motor shaft rotation speed r/min</p>	$N_M = \frac{RV_l}{\pi D}$
<p>Load torque (motor shaft) (Nm)</p>	$T_L = \frac{(9.8\mu M + F)D}{2R\eta}$
<p>Load Inertia Moment kg·m²</p>	$J_L = J_W + J_G + \frac{J_P}{R^2}$ <p> J_W : Direct operation part (load) inertia, , J_G : Gear, Coupling inertia, J_P : Pulley part inertia $J_W = M\left(\frac{D}{2R}\right)^2$ </p>
<p>Minimum Acceleration Time s</p>	$t_{am} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60 (T_{PM} - T_L)}$ <p>J_M : Load Inertia T_{PM} : Maximum Motor Torque</p>
<p>Minimum Deceleration Time s</p>	$t_{dm} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60 (T_{PM} + T_L)}$ <p>J_M : Motor Inertia, T_{PM} : Maximum Motor Torque</p>
<p>Load Operational Power w</p>	$P_o = \frac{2\pi \times N_M \times T_L}{60}$

Load Acceleration Power w	$P_a = \left(\frac{2\pi \times N_M}{60}\right)^2 \frac{J_L}{t_a} \quad (t_a \leq t_{am})$
Acceleration Torque Used N·m	$T_p = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60t_a} + T_L \quad (t_a \leq t_{am})$
Deceleration Torque Used N·m	$T_s = \frac{2\pi \cdot N_M (J_M + J_L)}{60t_d} - T_L \quad (t_a \leq t_{dm})$
Torque RMS Value N·m	$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a \times T_L^2 \times (t_s - t_a - t_d) + T_s^2 \times t_d}{t_c}}$

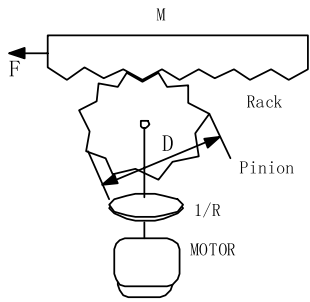
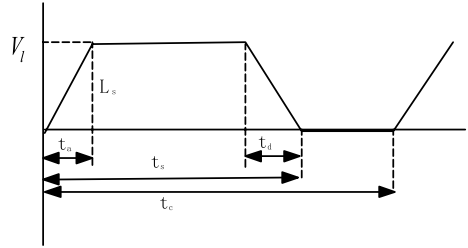
Minimum Deceleration Time s	$t_{dm} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60(T_{PM} + T_L)}$ Here J_M : motor inertia, T_{PM} : motor maximum torque
Load Operational Power w	$P_o = \frac{2\pi \times N_M \times T_L}{60}$
Load Acceleration Power w	$P_a = \left(\frac{2\pi \times N_M}{60}\right)^2 \frac{J_L}{t_a} \quad (t_a \leq t_{am})$
Acceleration Torque Used N·m	$T_p = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60t_a} + T_L \quad (t_a \leq t_{am})$
Deceleration Torque Used N·m	$T_s = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60t_d} - T_L \quad (t_a \leq t_{dm})$
Torque RMS Value N·m	$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a \times T_L^2 \times (t_s - t_a - t_d) + T_s^2 \times t_d}{t_c}}$

滚珠螺杆载荷（垂直轴）

Mechanical Configuration	
	V_l : Load Speed (m/min) F : Thrust Force (N) $1/R$: Reduction Ratio P_B : Ball Screw Lead(m) L_B : Ball Screw Length(m) D_B : Ball Screw Diameter (m) M : Load Mass of Linear Movement Part(kg) M_C : Counter Part Mass (kg) η : Machanical Efficiency
Speed Diagram	
Motion per Cycle m	$L_s = \frac{V_l}{60} \times \frac{2t_s - t_a - t_d}{2}$ <p>if $t_a = t_d$, $L_s = \frac{V_l}{60} (t_s - t_a)$</p>
Motor Axis Rotation Speed r/min	$N_M = \frac{RV_l}{P_B}$
Load Torque (Motor shaft) (N·m)	$T_L = \frac{[9.8(M - M_C) + F]P_B}{2\pi R \eta}$

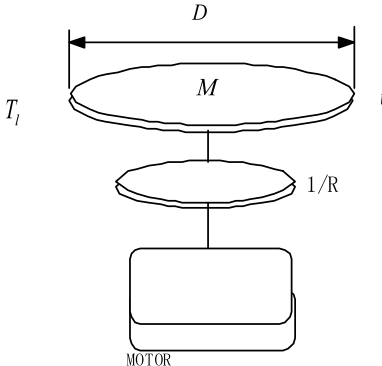
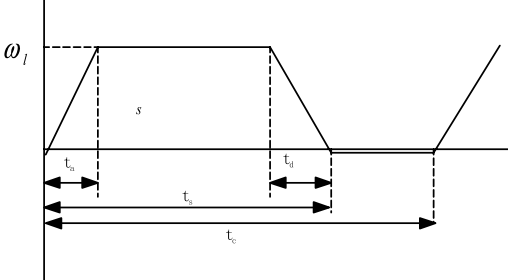
<p>Load Inertia Moment</p> <p>kg·m²</p>	$J_L = J_W + J_G + \frac{J_B}{R^2}$ <p>Here</p> <p>J_W : Load Inertia of Linear Movement part J_G : Gear, Coupling Part Inertia, J_B : Ball Screw Inertia</p> $J_W = (M + M_C) \left(\frac{P_B}{2\pi R} \right)^2, \quad J_B = \frac{1}{8} M_B \times P_D^2 = \frac{\pi}{32} \rho \times P_L \times P_D^4$ <p>Here M_B : Ball Screw Mass (kg) ρ : Density (kg/m³) ••••• Iron $\rho = 7.87 \times 10^3$ (kg/m³) ••••• Aluminum $\rho = 2.70 \times 10^3$ (kg/m³)</p>
<p>Minimum Acceleration Time</p> <p>s</p>	$t_{am} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60(T_{PM} - T_L)}$ <p>Here J_M : Motor Inertia, T_{PM} : Motor maximum torque</p>
<p>Minimum Deceleration Time</p> <p>s</p>	$t_{dm} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60(T_{PM} + T_L)}$ <p>Here J_M : Motor Inertia, T_{PM} : Motor maximum torque</p>
<p>Load operational Power</p> <p>w</p>	$P_o = \frac{2\pi \times N_M \times T_L}{60}$
<p>Load Acceleration Power</p> <p>w</p>	$P_a = \left(\frac{2\pi \times N_M}{60} \right)^2 \frac{J_L}{t_a} \quad (t_a \leq t_{am})$
<p>Acceleration torque used</p> <p>N·m</p>	$T_p = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60 t_a} + T_L \quad (t_a \leq t_{am})$
<p>Deceleration Torque used</p> <p>N·m</p>	$T_s = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60 t_d} - T_L \quad (t_d \leq t_{dm})$
<p>Torque RMS Value</p> <p>N·m</p>	$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a \times T_L^2 \times (t_s - t_a - t_d) + T_s^2 \times t_d}{t_c}}$

齿条与小齿轮载荷

Mechanical Configuration	
	<p> M : Load mass of linear movement part (kg) μ : The coefficient of friction V_l : Load speed (m/min) F : Thrust force (N) $1/R$: Reduction ratio η : Mechanical efficiency D : Pinion diameter (m) t : Pinion thickness(m) </p>
Speed Diagram	
Motion per Cycle m	$L_s = \frac{V_l}{60} \times \frac{2t_s - t_a - t_d}{2}$ <p>if $t_a = t_d$, $L_s = \frac{V_l}{60} (t_s - t_a)$</p>
Motor axis rotation speed r/min	$N_M = \frac{RV_l}{\pi D}$
Load torque (Motor Shaft) (N·m)	$T_L = \frac{(9.8\mu M + F)D}{2R\eta}$

<p>Load Inertia Moment</p> <p>kg·m²</p>	$J_L = J_W + J_G + \frac{J_p}{R^2}$ <p>Here</p> <p>J_W : Load Inertia of Linear Movement Part</p> <p>J_G : Gear, Coupling Part Inertia, J_p : Pinion Inertia</p> $J_W = M\left(\frac{D}{2R}\right)^2, \quad J_p = \frac{1}{8} M_p \times D^2 = \frac{\pi}{32} \rho \times t \times D^4$ <p>Here, M_p : Pinion Density (kg)</p> <p>ρ : Density (kg/m³)</p> <p>••••• Iron $\rho = 7.87 \times 10^3$ (kg/m³)</p> <p>••••• Aluminum $\rho = 2.70 \times 10^3$ (kg/m³)</p>
<p>Minimum Acceleration Time</p> <p>s</p>	$t_{am} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60(T_{PM} - T_L)}$ <p>Here J_M : Motor Inertia, T_{PM} : Motor maximum torque</p>
<p>Minimum Deceleration Time</p> <p>s</p>	$t_{dm} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60(T_{PM} + T_L)}$ <p>Here J_M : Motor Inertia, T_{PM} : Motor maximum torque</p>
<p>Load Operational Power</p> <p>w</p>	$P_o = \frac{2\pi \times N_M \times T_L}{60}$
<p>Load Acceleration Power</p> <p>w</p>	$P_a = \left(\frac{2\pi \times N_M}{60}\right)^2 \frac{J_L}{t_a} \quad (t_a \leq t_{am})$
<p>Acceleration Torque Used</p> <p>N·m</p>	$T_p = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60t_a} + T_L \quad (t_a \leq t_{am})$
<p>Deceleration Torque Used</p> <p>N·m</p>	$T_s = \frac{2\pi \cdot N_M (J_M + J_L)}{60t_d} - T_L \quad (t_d \leq t_{dm})$
<p>Torque RMS Value</p> <p>N·m</p>	$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a \times T_L^2 \times (t_s - t_a - t_d) + T_s^2 \times t_d}{t_c}}$

圆盘载荷

Mechanical Configuration	
	<p> M : Load Mass of Round Plate (kg) $1/R$: Reduction Ratio ω_l : Rotation Speed of Round Plate (rpm) T_l : Load torque η : Mechanical Efficiency D : Diameter of Round Plate t : Thickness of Round Plate </p>
Speed Diagram	
Motion per Cycle (rad)	$s = \frac{\omega_l}{60} \times \frac{2t_s - t_a - t_d}{2}$ <p>if $t_a = t_d$, $\theta_s = \frac{\omega_l}{60} (t_s - t_a)$</p>
Motor Shaft Rotation Speed (r/min)	$N_M = R\omega_l$
Load Torque (Motor shaft) (N·m)	$T_L = \frac{T_l}{R}$

Load Inertia Moment kg·m ²	$J_L = J_G + \frac{J_W}{R^2}$ <p>Here,</p> $J_W : \text{Load Inertia of Round Plate} \quad J_G : \text{Gear, Coupling Part Inertia}$ $J_W = \frac{1}{8} M \times D^2 = \frac{\pi}{32} \rho \times t \times D^4$ <p>Here, ρ : Density (kg/m³).....Iron $\rho = 7.87 \times 10^3$ (kg/m³) Aluminum $\rho = 2.70 \times 10^3$ (kg/m³)</p>
Minimum Acceleration Time s	$t_{am} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60(T_{PM} - T_L)}$ <p>Here J_M : Motor Inertia, T_{PM} : Motor maximum torque</p>
Minimum Deceleration Time s	$t_{dm} = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60(T_{PM} + T_L)}$ <p>Here J_M : Motor Inertia, T_{PM} : Motor maximum torque</p>
Load Operational Power w	$P_o = \frac{2\pi \times N_M \times T_L}{60}$
Load Acceleration Power w	$P_a = \left(\frac{2\pi \times N_M}{60}\right)^2 \frac{J_L}{t_a} \quad (t_a \leq t_{am})$
Acceleration Torque Used Nm	$T_p = \frac{2\pi \times N_M (J_M + J_L)}{60t_a} + T_L \quad (t_a \leq t_{am})$
Deceleration Torque Used Nm	$T_s = \frac{2\pi \cdot N_M (J_M + J_L)}{60t_d} - T_L \quad (t_d \leq t_{dm})$
Torque RMS Value Nm	$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a \times T_L^2 \times (t_s - t_a - t_d) + T_s^2 \times t_d}{t_c}}$

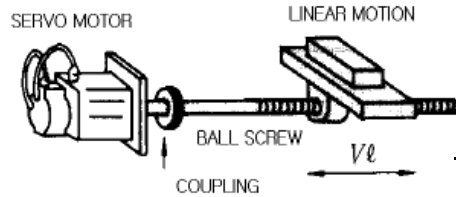
附录B. SI 与 CGS 之间的换算表

表 B.1 SI 与 CGS 之间的换算表

项目	单位		换算率
	SI	CGS	
力	N	Kgf	1N = 0.10197kgf 1kg = 9.80665N
质量	Kg	Kgf	1kg = 1kgf
扭矩	N · m	Kgf · m	1N · m = 0.10197kgf · m 1kgf · m = 9.80665N · m
惯性矩 $J = \frac{GD^2}{4}$	Kg · m ²	gf · cm · s ²	1kgf · m ² = 1.0197x10 ⁴ gf · cm · s ² 1gf · cm · s ² = 0.980665x10 ⁻⁴ kg · m ²

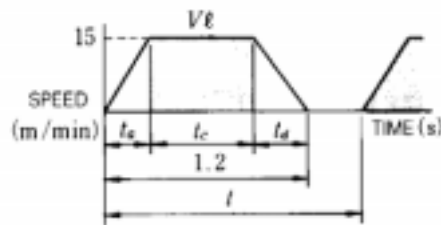
附录C. 电机容量选择

- 以下为一个速度控制示例



- Load Speed : $\lambda = 15\text{m/min}$
- Mass of the linear movement part : $M = 500\text{kg}$
- Length of the ball screw : $L_B = 1.4\text{m}$
- Diameter of the ball screw : $D_B = 0.04\text{m}$
- Ball Screw Lead : $P_B = 0.01\text{m}$
- Mass of the coupling : $M_K = 1\text{kg}$
- Outer diameter of the coupling : $D_K = 0.06\text{m}$
- The number of times of transfer : $n = 40/\text{min}$
- Transfer distance : $\lambda = 0.275\text{m}$
- Transfer time : $t_m = 1.2\text{orless}$
- The coefficient of friction : $\mu = 0.2$
- Mechanical efficiency : $\eta = 0.9$

(1) SpeedDiagram



$$t = \frac{60}{n} = \frac{60}{40} = 1.5 \text{ (sec)}$$

$$\text{Here } t_a = t_d$$

$$t_a = t_m - \frac{60\lambda}{V\lambda} = 1.2 - \frac{60 \cdot 0.275}{15} = 0.1 \text{ (sec)}$$

(2) Rotation Speed

- Load axis rotation speed
$$N\lambda = \frac{V\lambda}{P_B} = \frac{15}{0.01} = 1500 \text{ (r/min)}$$

- Motor rotationspeed. This is direct coupling, Reduction ratio is $1/R=1$

$$\text{Thus, } N_M = N \lambda \cdot R = 1500 \times 1 = 1500 \text{ (r/min)}$$

(3) Load Torque

$$T_1 = \frac{9.8\mu \cdot M \cdot P_B}{2\pi R \cdot \eta} = \frac{9.8 \times 0.2 \times 500 \times 0.01}{2\pi \times 1 \times 0.9} = 173 \text{ (N} \cdot \text{m)}$$

(4) Load Inertia

- linearmovementPart
$$J_{L1} = M \times \left(\frac{P_B}{2\pi R}\right)^2 = 500 \left(\frac{0.01}{2\pi \times 1}\right)^2 = 12.7 \times 10^{-4} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2)$$

- BallScrew
$$J_B = \frac{\pi}{32} \rho \times L_B \times D_B^4 = \frac{\pi}{32} \times 7.87 \times 10^3 \times 1.4 \times 0.04^4 = 27.7 \times 10^{-4} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2)$$

- Coupling $J_C = \frac{1}{8} M_C \times D_C^2 = \frac{1}{8} \times 0.06^2 = 4.5 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$
- Motor shaft Load Inertia $J_L = J_M + J_B + J_C = 44.9 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$

(5) Load Operational Power

$$P_0 = \frac{2\pi \cdot N_M \cdot T_L}{60} = \frac{2\pi \times 1500 \times 1.73}{60} = 272 (\text{W})$$

(6) Load Acceleration Power

$$P_a = \left(\frac{2\pi \times N_M}{60} \right)^2 \frac{J_L}{t_a} = \left(\frac{2\pi \times 1500}{60} \right)^2 \times \frac{44.9 \times 10^{-4}}{0.1} = 1108 (\text{W})$$

(7) 暂时选择伺服电机

选择条件

- $J_L +$ 伺服系统的允许负载惯量
损耗的加速扭矩 $+ 最大瞬时扭矩$
损耗的减速扭矩 $+ 最大瞬时扭矩$
 $T_{ms} +$ 电机的额定扭矩
- $P_a + P_0 = (1 \sim 2) \times$ 额定电机输出
- $N_M +$ 电机的额定转速

请选择满足以上条件的伺服电机。

<伺服电机规格>

- 额定输出: CSMD-1000(W)
- 额定转速: 2000(r/min)
- 额定扭矩: 14.4 (N·m)
- 电机惯量: $6.17 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$
- 伺服系统的允许惯量: $61.7 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$

(8) 检查暂时选择伺服电机的选择条件

(a) 电机侧的负载惯性矩 J_L

$$J_L = 44.9 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2) > \text{伺服系统的允许惯量 } 61.7 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

(b) 所需的运行扭矩 (损耗的加速扭矩 T_p)

$$T_p = \frac{2\pi N_M (J_M + J_L)}{60 t_a} + T_L = \frac{2\pi \times 1500 (6.17 + 44.9)}{60 \times 0.1} + 1.73 = 9.75 (\text{N} \cdot \text{m}) < \text{电机的最大瞬时扭矩}$$

(c) 所需的停止扭矩 (损耗的减速扭矩 T_s)

$$T_s = \frac{2\pi N_M(J_M + J)}{60 t_a} - T_L = \frac{2\pi \times 1500(6.17 + 44.9)}{60 \times 0.1} - 1.73 = 6.29 \text{ (N}\cdot\text{m)} < \text{电机的最大瞬时扭矩}$$

(d) 扭矩 RMS (平均值)

$$T_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{T_p^2 \cdot t_a + T_L^2 \cdot t_c + T_s^2 \cdot t_d}{t}} = \sqrt{\frac{9.75^2 \times 0.1 + 1.73^2 \times 10 + 6.29^2 \times 0.1}{15}} = 3.31 \text{ (N}\cdot\text{m)} < \text{电机的额定扭矩}$$

(e) 功率

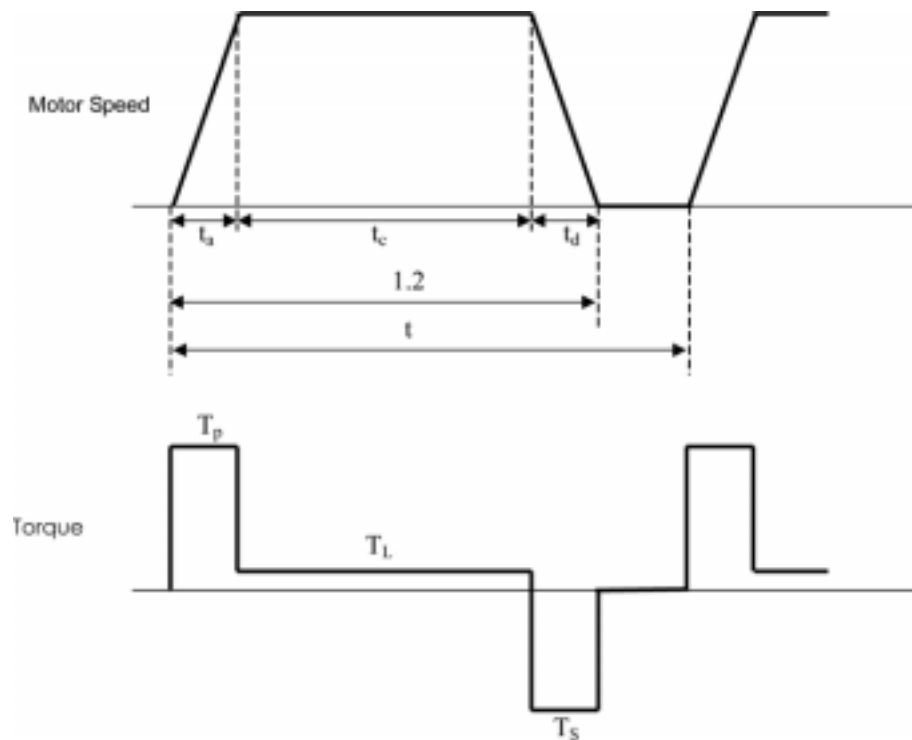
$$P_a + P_o = 1108 + 272 = 1380 \text{ W} < \text{电机的额定输出 } 1000 \text{ W} \times (1 \sim 2)$$

(f) 转速

$$N_m = 1500 \text{ RPM} < \text{电机的额定转速 } 2000 \text{ RPM}$$

(9) 最终的伺服电机选择

可使用满足以上条件的暂时选择伺服电机。所选择 AC 伺服电机产生的扭矩随速度而定, 如下图所示。



附录 D. 修订历史记录

出版日期	修订版本号	内容
2001.02	CSDJ-XXBX2 1.0 版	用于修改的最初版本
2001.03	CSDJ Plus 1.0 版	授权发行版 ROM 1.1 版
2001.05	CSDJ Plus 1.2 版	功能增加的 ROM 1.2 版 - SEt-46 功能 - 扭矩限制次序的更改
2002.12	CSDJ Plus 1.3 版	功能增加的 ROM 1.3 版 - SEt-41=10 速度控制功能 - 通过切换 I/O 端口传输绝对式编码器数据
2004.01	CSDJ Plus 1.4 版	功能增加的 ROM 1.4 版 - 支持 CSMT、CSMR 电机 - 增加了监视模式 Con-25 ~ 28 - 增加了 DA 监视通道 dA-08

CSDJ Plus 伺服驱动器用户手册

www.rockwellautomation.com.cn

动力、控制与信息解决方案

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1)414 382.2000, Fax: (1)414 382.4444
亚太地区 - 香港数码港道 100 号数码港 3 座 F 区 14 楼 电话: (852)28874788 传真: (852)25109436

北京 - 北京市建国门内大街 18 号恒基中心办公楼 1 座 4 层 邮编: 100005 电话: (8610)65217888 传真: (8610)65217999
天津 - 天津市河西区南京路 20 号金皇大厦写字楼 3816 室 邮编: 300042 电话: (8622)23312285 传真: (8622)23312265
青岛 - 青岛市香港中路 40 号数码港旗舰大厦 2206 室 邮编: 266071 电话: (86532)86678338 传真: (86532)86678339
西安 - 西安市高新区科技路 33 号高新国际商务中心数码大厦 1201 室 邮编: 710075 电话: (8629)88152488 传真: (8629)88152466
郑州 - 郑州市中原中路 220 号裕达国际贸易中心 A 座 1216-1218 室 邮编: 450007 电话: (86371)67803366 传真: (86371)67803388
上海 - 上海市仙霞路 319 号远东国际广场 A 幢 7 楼 邮编: 200051 电话: (8621)61206007 传真: (8621)62351099
南京 - 南京市中山南路 49 号商茂世纪广场 44 楼 A3-A4 座 邮编: 210005 电话: (8625)86890445 传真: (8625)86890142
武汉 - 武汉市建设大道 568 号新世界国贸大厦 I 座 2202 室 邮编: 430022 电话: (8627)68850233 传真: (8627)68850232
长沙 - 长沙市韶山北路 159 号通程国际大酒店 1712 室 邮编: 410011 电话: (86371)5450233/5456233 传真: (86371)5456233 ext. 608
杭州 - 杭州市杭大路 15 号嘉华国际商务中心 1203 室 邮编: 310007 电话: (86571)87260588 传真: (86571)87260599
广州 - 广州市环市东路 362 号好世界广场 2703-04 室 邮编: 510060 电话: (8620)83849977 传真: (8620)83849989
深圳 - 深圳市深南东路 5047 号深圳发展银行大厦 15L 邮编: 518001 电话: (86755)25847099 传真: (86755)25870900
厦门 - 厦门市湖里区湖里大道 41 号联泰大厦 4A 单元西侧 邮编: 361006 电话: (86592)2655888 传真: (86592)2655999
南宁 - 南宁市民族大道 92-1 号新城国际大厦 1415 室 邮编: 530000 电话: (86771) 5536784 传真: (86771)5534713
成都 - 成都市总府路 2 号时代广场 A 座 906 室 邮编: 610016 电话: (8628)86726886 传真: (8628)68726887
重庆 - 重庆市渝中区邹容路 68 号大都会商厦 3112-13 室 邮编: 400010 电话: (8623)63702668 传真: (8623)63702558
昆明 - 昆明市东风西路 123 号三合商利写字楼 13 层 C 座 邮编: 650000 电话: (86871)3635448/ 3635458/ 3635468 传真: (86871)3635428
沈阳 - 沈阳市沈河区青年大街 219 号华新国际大厦 15-F 单元 邮编: 110015 电话: (8624)23961518 传真: (8624)23963539
大连 - 大连市西岗区中山路 147 号森茂大厦 2305 层 邮编: 116011 电话: (86411)83687799 传真: (86411)83679970
哈尔滨 - 哈尔滨市南岗区红军街 15 号奥威斯发展大厦七层 E 座 邮编: 150001 电话: (86451)84879066 传真: (86451)84879088

