



产品手册

交流伺服驱动装置

LXM05A

文件: 0198441113273

版次: V1.04, 01.2006

重要说明

此处所述之驱动系统为通用的产品，符合最新技术水准，且其设计能最大程度杜绝发生危险。尽管如此，如果驱动装置和驱动控制系统无法明确执行安全技术功能，则从常规技术观点来看，不得将其用于可能会因驱动装置的功能而危及人身安全的用途。如果未使用辅助安全装置，则不能完全排除意外运动或者无法制动的运动。因此，当没有适当的辅助保护装置可杜绝人身伤害危险时，绝对不得有人在驱动装置的危险区域内停留。这一规定既适用于机器的生产运行，也适用于对驱动装置和机器的所有维护与检修作业。可通过机器设计方案来保障人身安全。同样要采取适当的预防措施来避免出现物质损失。

其它重要说明请参阅安全一章。

并非在所有国家均可购得所有产品类型。
请在最新产品目录中查看可提供的产品类型。

保留因技术进步进行变更的权利。

所有说明均为供参考的技术参数，并非所许诺的产品特性。

大多数产品名称即使没有特别说明，均为相应所有人的商标。

目录

重要说明

目录

书写惯例与指示标记

1 序言

1.1	设备概述	1-1
1.2	组件与接口	1-2
1.3	型号代码	1-3
1.4	文件资料说明	1-3
1.5	规定与标准	1-3
1.6	一致性声明	1-5
1.7	功能安全性认证证书	1-6

2 安全

2.1	操作人员的资质	2-1
2.2	按照规定用途使用	2-1
2.3	一般安全指示	2-2
2.4	安全功能	2-3
2.5	监控功能	2-3

3 技术参数

3.1	认证机构与证书	3-1
3.2	环境条件	3-1
3.2.1	防护等级	3-2
3.3	机械参数	3-3
3.3.1	尺寸图纸	3-3
3.4	电气参数	3-4
3.4.1	输出级性能参数	3-4
3.4.2	24VDC 控制系统电源	3-6
3.4.3	信号	3-6
3.4.4	安全功能	3-7
3.4.5	制动电阻	3-8
3.4.6	内部电源滤波器	3-9
3.5	附件的技术参数	3-10
3.5.1	内部电源滤波器	3-10
3.5.2	电源扼流器	3-10
3.5.3	外部电源滤波器	3-10
3.5.4	保持制动器控制装置 HBC	3-10
3.5.5	参比信号转接器 RVA	3-11

3.5.6	电缆	3-12
4	基础知识	
4.1	安全功能.	4-1
5	设计	
5.1	逻辑类型.	5-1
5.2	设定控制方式.	5-2
5.3	安全功能 “Power Removal” (拆除电源).	5-2
5.3.1	定义	5-2
5.3.2	功能	5-2
5.3.3	安全应用要求	5-3
5.3.4	应用示例	5-4
6	安装	
6.1	电磁兼容性 (EMC)	6-1
6.1.1	工作在 IT- 网络	6-5
6.2	机械安装.	6-5
6.2.1	安装设备	6-7
6.2.2	安装电源滤波器、电源扼流器和制动电阻	6-9
6.3	电气安装.	6-10
6.3.1	安装程序一览表	6-12
6.3.2	所有接线端子一览表	6-13
6.3.3	给定值信号和限制	6-15
6.3.4	电机相线接线端子	6-15
6.3.5	连接制动电阻	6-19
6.3.6	连接输出级电源	6-24
6.3.7	并联运行的接线	6-26
6.3.8	连接电机编码器 (CN2).	6-26
6.3.9	连接保持制动器控制装置 (HBC)	6-29
6.3.10	连接控制系统电源 (CN3 上的 24V 电源)	6-30
6.3.11	连接编码器信号 A, B, I (CN5)	6-33
6.3.12	连接 PULSE (CN5)	6-34
6.3.13	编码器仿真接口 (CN5)	6-37
6.3.14	连接 CANopen (CN1 或者 CN4)	6-39
6.3.15	连接 Modbus (CN4)	6-41
6.3.16	连接模拟输入 (CN1)	6-41
6.3.17	连接数字输入 / 输出端 (CN1)	6-42
6.3.18	连接 PC 或者分布式操作终端 (CN4)	6-44
6.3.19	参比信号转接器	6-46
6.4	检查安装情况.	6-50
7	调试	
7.1	一般安全指示.	7-1
7.2	概述.	7-3
7.3	调试工具.	7-4

7.3.1	概述	7-4
7.3.2	HMI: 人机界面	7-5
7.3.3	调试软件 (PowerSuite)	7-10
7.4	调试步骤	7-12
7.4.1	“首次设置”	7-12
7.4.2	运行状态 (状态图)	7-17
7.4.3	设置主要参数和极限值	7-18
7.4.4	模拟输入端	7-20
7.4.5	数字输入 / 输入端	7-23
7.4.6	检查现场总线设备限位开关的信号	7-25
7.4.7	检查安全功能	7-26
7.4.8	检查保持制动器	7-27
7.4.9	检查旋转方向	7-28
7.4.10	设置编码器仿真参数	7-29
7.4.11	设置旋转编码器的参数	7-30
7.4.12	设置制动电阻的参数	7-32
7.4.13	执行自动调整	7-34
7.4.14	自动调整功能的高级设置	7-36
7.5	利用阶跃响应优化控制器	7-38
7.5.1	控制器结构	7-38
7.5.2	优化	7-39
7.5.3	优化转速控制器	7-39
7.5.4	检查及优化默认设置	7-43
7.5.5	优化位置控制器	7-45
8	运行	
8.1	运行方式与运行模式管理	8-1
8.2	访问控制	8-2
8.2.1	通过 HMI	8-2
8.2.2	通过现场总线	8-2
8.2.3	通过调试软件	8-3
8.2.4	通过硬件输入信号	8-3
8.3	运行状态	8-4
8.3.1	状态图	8-4
8.3.2	转变运行状态	8-8
8.3.3	显示运行状态	8-10
8.4	启动与转换运行模式	8-12
8.4.1	运行模式启动	8-12
8.4.2	转变运行模式	8-13
8.5	运行模式	8-15
8.5.1	手动运行模式	8-15
8.5.2	电流控制运行模式	8-17
8.5.3	转速控制运行模式	8-19
8.5.4	电子齿轮箱运行模式	8-21
8.5.5	点到点运行模式	8-25
8.5.6	速度特征曲线运行模式	8-28
8.5.7	找零定位模式	8-30
8.6	功能	8-43

8.6.1	监控功能	8-43
8.6.2	缩放	8-53
8.6.3	运动特征曲线	8-56
8.6.4	快速停止	8-58
8.6.5	停止	8-59
8.6.6	快速捕捉位置	8-60
8.6.7	停止范围	8-62
8.6.8	带有 HBC 的制动器功能	8-63
8.6.9	改变旋转方向	8-65
8.6.10	重新恢复默认值	8-67
9	示例	
9.1	本地控制方式的接线	9-1
9.2	现场总线控制方式的接线	9-2
9.3	“Power Removal”（拆除电源）接线	9-3
9.4	本地控制方式的参数设定	9-3
10	诊断与排除故障	
10.1	售后服务	10-1
10.2	故障响应与故障等级	10-1
10.3	故障显示	10-3
10.3.1	状态图	10-3
10.3.2	HMI 上的故障显示	10-6
10.3.3	使用调试软件显示故障	10-7
10.3.4	通过现场总线显示故障	10-8
10.4	诊断与排除故障	10-10
10.4.1	排除失效功能	10-10
10.4.2	排除按照故障位分类的故障	10-11
10.5	故障代码表	10-13
11	参数	
11.1	参数表达	11-1
11.2	参数列表	11-3
12	附件与备件	
12.1	可选附件	12-1
12.2	外接制动电阻	12-1
12.3	电机电缆	12-2
12.4	编码器电缆	12-2
12.5	RS 422: 脉冲 / 方向, ESIM 和 A/B	12-3
12.6	电源滤波器	12-3
12.7	电源扼流器	12-4
12.8	CANopen	12-4

12.9	MODBUS	12-4
12.10	安装材料	12-5
13 售后服务、维护与废弃物处理		
13.1	售后服务地址	13-1
13.2	维护	13-2
13.2.1	“Power Removal” 安全功能的运行时间	13-2
13.3	更换设备	13-3
13.4	更换电机	13-3
13.5	发运、仓储、废弃物处理	13-4
14 术语表		
14.1	术语和缩写	14-1
14.2	产品名称	14-2
15 关键字索引		

书写惯例与指示标记

操作步骤 当必须按照先后顺序执行操作步骤时，您可看见以下表示方法：

- 执行后续操作步骤的必备条件
- ▶ 操作步骤 1
- ◁ 对该操作步骤的重要反应
- ▶ 操作步骤 2

当针对某一操作步骤的反应有所说明时，您就能够以此来检查该操作步骤的执行是否正确。

如果没有其它说明，就必须以指定的顺序执行各个操作步骤。

列举项 列举项可按照字母顺序或者根据优先级来排序。列举项的构成如下：

- 列举项 1
- 列举项 2
 - 列举项 2 的子项
 - 列举项 2 的子项
- 列举项 3

操作帮助 点击该符号可打开有关操作帮助的说明：

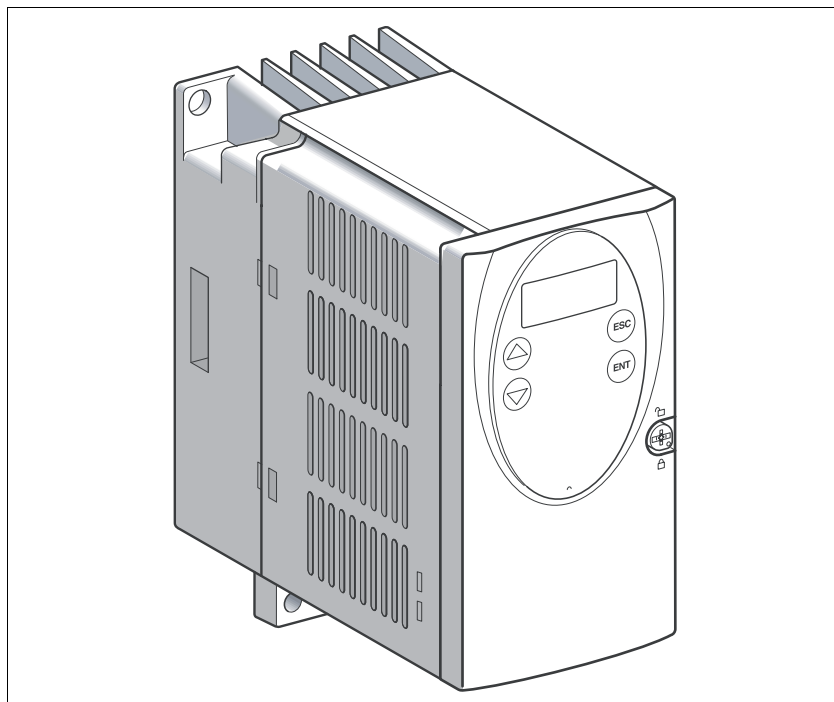


此处可获取帮助操作的辅助信息。
有关安全指示的说明可查阅安全一章。

参数表达法 文本形式表达的参数为参数的名称和 HMI 代码，例如 CTRL_n_max (nПРМ)。表格表达法在第 11-1 页上的参数一章中有所说明。参数列表根据参数的名称以字母顺序排列。

1 序言

1.1 设备概述



驱动系统 LXM05A 是一种通用型 AC 伺服驱动装置。

通常由一个上级 PLC 控制系统（例如 Premium）来设定、监控给定值。与所选用的 Schneider Electric 伺服电机组组合使用，即可形成极为紧凑、性能强大的驱动系统。

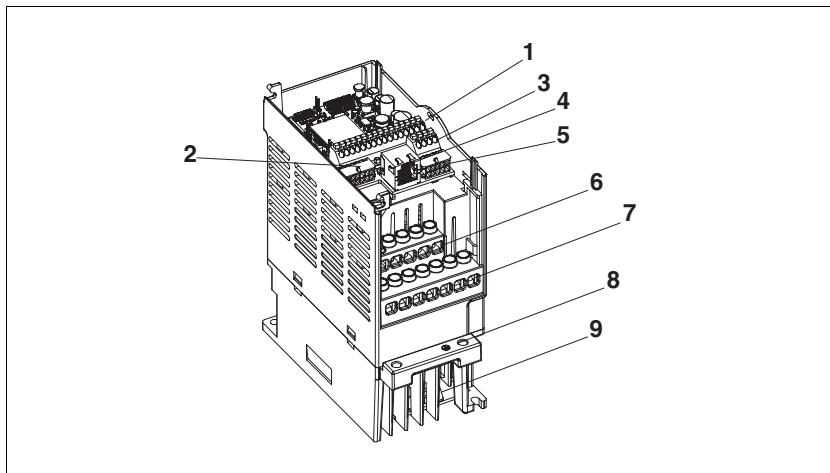
正面安装有带显示器和操作按键的输入装置（HMI，HumanMachineInterface — 人机界面），可用来进行参数设置。

设定给定值 通过以下方式设定给定值：

- 现场总线：用于进行点到点定位、速度控制以及转矩 / 转速控制的 Modbus 或者 CANopen
- 用来进行转矩控制或者转速控制的 $\pm 10\text{-V}$ 模拟信号。通过 A/B 编码器信号来反馈电机实际位置
- 位置接口：用来实现电子齿轮箱的脉冲 / 方向信号或者 A/B 编码器信号

安全功能 集成安全功能“Power Removal”（拆除电源）可用来实现 EN 60204-1 规定的 0 类停止或者 1 类停止，无需使用外部接触器，不必断开电源电压。因此可降低系统成本、减少反应时间。

1.2 组件与接口



(1) 输入 / 输出信号接线端子 CN1 (压簧端子)

- 在转速控制和电流控制 (转矩控制) 运行模式中有两个 $\pm 10V$ 模拟给定值输入端
- 八个数字输入端 / 输出端。配置取决于所选择的运行模式
- 现场总线控制方式所需的 CANopen

(2) 12 极插座 CN2, 用于电机编码器 (SinCos-Hiperface 传感器)

(3) 接线端子 CN3, 用于 24V 电源供应

(4) RJ45 插座 CN4, 用于连接

- 现场总线: Modbus 或者 CANopen
- 安装有软件 “PowerSuite” 的 PC 机
- 分布式操作终端

(5) 10 极插座 CN5, 用于

- 在转速控制和电流控制运行模式中, 通过 A/B 编码器信号将电机实际位置反馈给某个上级位置控制器 (例如配有运动控制卡的 PLC)。
- 在电子齿轮箱运行模式中馈入脉冲 / 方向信号或者 A/B 编码器信号

(6) 连接电源用的接线螺钉

(7) 连接电机和外接制动电阻的接线螺钉

(8) EMC 安装板用的角钢

(9) 散热体

1.3 型号代码

示例：Lexium 05, 通用驱动装置, 峰值电流 10A _{pk} , 输出级电源 3~, LXM 05 A D10 M3 X (…)								
产品名称 LXM - Lexium	LXM	05	•	•••	••	X	(…)	
产品型号 05 - 单轴用交流伺服驱动装置	LXM	05	•	•••	••	X	(…)	
接口 A - 模拟, 脉冲 / 方向和现场总线 (CANopen 和 Modbus) B - Profibus	LXM	05	•	•••	••	X	(…)	
峰值电流 [A _{pk}] D10 - 10A _{pk} D14 - 14A _{pk} D17 - 17A _{pk} D28 - 28A _{pk} D34 - 34A _{pk} D42 - 42A _{pk} D57 - 57A _{pk}	LXM	05	•	•••	••	X	(…)	
输出级电源 [V _{AC}] F1 - 1~, 115V _{AC} M2 - 1~, 230V _{AC} M3 - 3~, 230V _{AC} N4 - 3~, 480V _{AC}	LXM	05	•	•••	••	X	(…)	
电源滤波器 X - 未安装电源滤波器	LXM	05	•	•••	••	X	(…)	
其它选项	LXM	05	•	•••	••	X	(…)	

1.4 文件资料说明

本驱动系统有下列操作说明书：

- **产品手册**，所描述的是技术参数、安装、调试以及所有运行模式和功能。
- **现场总线手册**，有关将本产品接入现场总线的必要说明。
- **电机手册**，所描述的是电机的技术特性，包括安装与调试要求。

请查阅光盘上的操作说明或者访问
<http://www.telemecanique.com>。

其它参考文献 我们建议阅读下列文献来深化知识：

- Ellis, George: Control System Design Guide. Academic Press
- Kuo, Benjamin; Golnaraghi, Farid: Automatic Control Systems. John Wiley & Sons





1.5 规定与标准

CE- 标志 制造商可利用一致性声明和 CE- 标志来证明其产品符合欧盟相关规定的。 本手册所述之驱动系统可以在世界各地使用。

欧盟机器规定 就欧盟机器规定（98/37/EG）的规定来看，本手册所述之驱动系统并非机器，而是安装于机器之中的组件， 没有专用、活动的零件， 但可以作为机器或者设备的组成部分。

	应由制造商使用 CE 标志来证明整个系统与欧盟机器规定的要求一致。
欧盟电磁兼容规定 (EMC)	欧盟电磁兼容规定 (89/336/EWG) 适用于可能会造成电磁干扰或者其运行可能会受到电磁干扰影响的产品。 只有将我们的驱动系统正确安装于机器中之后, 才能与欧盟电磁兼容规定的要求一致。必须注意 “安装” 一章中所述之确保电磁兼容性的说明, 以保证本驱动系统在机器或者设备中具有可靠的电磁兼容性, 只有这样才允许使用本产品。
欧盟低电压规定	欧盟低电压规定 (73/23/EWG) 所提出的是关于 “电气设备” 的安全要求, 以防止可能由这些设备或者因外部影响而产生的危险。 本手册所述之驱动系统与欧盟低电压规定以及 EN 50178 标准的要求一致。
一致性声明	一致性声明用来证明驱动系统与指定欧盟规定的一致性。
与安全运行有关的标准	EN 60204-1: 机器电气装备常规的要求 EN 60529: IP 防护等级 IEC /61508; SIL 2; 与安全有关之电气、电子、可编程电子系统的功能安全性。 pr IEC /62061; SIL 2; 机器的安全性 — 机器的电气、电子、可编程电子系统的功能安全性 EN 954-1: 机器的安全性, 与安全有关的控制系统部件, 第 1 部分: 常规设计规定 pr EN /13849-1; 机器的安全性 — 与安全有关的部件 — 第 1 部分: 常规设计规定
用以遵守电磁兼容极限值的标准	EN 61000-4-1: 关于试验与测试方法的综述 EN 61800-3: 转速可调的电气驱动装置

1.6 一致性声明

<u>EC Declaration of Conformity</u> <u>Year 2005</u>									
<input checked="" type="checkbox"/> according to EC Directive Low Voltage 73/23/EEC; changed by CE Marking Directive 93/68/EEC <input checked="" type="checkbox"/> according to EC Directive on Machinery 98/37/EEC <input checked="" type="checkbox"/> according to EC Directive EMC 2004/108/EEC									
We declare that the products listed below meet the requirements of the mentioned EC Directives with respect to design, construction and version distributed by us. This declaration becomes invalid with any modification on the products not authorized by us.									
Designation:		AC Servo Drive							
Type:		LXM05Axxxxxx, LXM05Bxxxxxx							
Product number:		01637x1701xxx, 01637x1721xxx							
Applied harmonized standards, especially:	EN ISO 13849-1:2004, Performance Level "d" EN 61508:2002, SIL 2 EN 50178:1998 EN 61800-3:2001, second environment according to Berger Lahr EMC test conditions								
Applied national standards and technical specifications, especially:	UL 508C Berger Lahr EMC test conditions 200.47-01 EN Product documentation								
<table border="0"> <tr> <td>Company stamp:</td> <td> Berger Lahr GmbH & Co. KG Postfach 11 80 · D-77901 Lahr Breslauer Str. 7 · D-77933 Lahr </td> <td rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td>Date/ Signature:</td> <td>28 July 2005</td> </tr> <tr> <td>Name/ Department:</td> <td>Wolfgang Brandstätter/R & D Drive Systems</td> </tr> </table>			Company stamp:	Berger Lahr GmbH & Co. KG Postfach 11 80 · D-77901 Lahr Breslauer Str. 7 · D-77933 Lahr		Date/ Signature:	28 July 2005	Name/ Department:	Wolfgang Brandstätter/R & D Drive Systems
Company stamp:	Berger Lahr GmbH & Co. KG Postfach 11 80 · D-77901 Lahr Breslauer Str. 7 · D-77933 Lahr								
Date/ Signature:	28 July 2005								
Name/ Department:	Wolfgang Brandstätter/R & D Drive Systems								

1.7 功能安全性认证证书



2 安全

2.1 操作人员的资质

仅可让了解并理解本手册以及其它相关手册内容的专业人员对本驱动系统进行操作。专业人员必须有能力和辨别可能因参数设置、更改参数值以及机械、电气和电子装备而产生的潜在危险。

因此，这些专业人员必须能够依据专业知识和经验对所从事的工作进行评估。

专业人员必须熟悉现行标准、规定以及操作驱动系统时必须加以注意的事故防范规定。

2.2 按照规定用途使用

此处所述之驱动系统为通用的产品，符合最新技术水准，且其设计能最大程度杜绝发生危险。尽管如此，如果驱动装置和驱动控制系统无法明确执行安全技术功能，则从常规技术观点来看，不得将其用于可能会因驱动装置的功能而危及人身安全的用途。如果未使用辅助安全装置，则不能完全排除意外运动或者无法制动的运动。因此，当没有适当的辅助保护装置可杜绝人身伤害危险时，绝对不得有人在驱动装置的危险区域内停留。这一规定既适用于机器的生产运行，也适用于对驱动装置和机器的所有维护与检修作业。可通过机器设计方案来保障人身安全。同样要采取适当的预防措施来避免出现物质损失。

在所描述的系统配置中，仅允许将驱动系统用于工业领域且只能以固定方式进行连接。

任何时候均必须遵守相关安全规定以及指定的边界条件，例如环境温度和规定的技术参数。

只有在根据 EMC 规定和本手册中的说明进行安装之后，才允许开动驱动系统。

有损伤的驱动系统既不得安装，也不得使用，以避免危及人身安全和导致物质损失。

不得对驱动系统进行更改或者改装，否则将使产品保修与保证责任失效。

驱动系统仅可使用规定的电缆和允许使用的附件进行工作。原则上请使用原厂附件和备件。

不得将驱动系统用于有爆炸性危险的环境中。

2.3 一般安全指示

⚠ 危险

谨防触电、火灾或者爆炸

- 仅可让掌握并理解本手册内容的专业人员对本驱动系统进行检修与使用。
- 设备制造商对驱动系统进行接地时应遵守所有现行相关规定。
- 许多部件（包括电路板在内）均使用电网电压工作。**不要触摸。不得**在通电情况下触摸没有保护措施零件或者接线柱螺钉。
- 请安装好所有护罩，并在通电之前将机壳的门关闭。
- 当轴转动时，电机会产生电压。对驱动系统进行检修之前，请采取措施防止电机轴被外源驱动。
- 对驱动系统进行检修之前：
 - 断开所有电源连接。
 - 在开关上挂上“请勿合闸”标志并采取措施防止重新接通。
 - **等候 6 分钟**（直流母线电容放电）。**不得**将直流母线短路！
 - 测量直流母线上的电压并检查其是否小于 45V。（直流母线二极管指示灯无法明确指示直流母线电压的缺失）。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

谨防意外运动导致伤害

接线不当、设置错误、错误的数据或者其它错误均有可能导致驱动装置发生意外运动。

电磁干扰（EMC）可能造成设备作出意外反应。

- 请根据 EMC 规范谨慎布线。
- 在开启驱动系统以及进行配置之前，请先断开输入端 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ （状态为 0），以防止出现意外运动。
- 不要开动不清楚其设置或者数据的驱动系统
- 请谨慎进行调试。

若不遵守该规定，可能会导致死亡或严重伤害。

▲ 警告

谨防因失控受伤！

- 请遵守事故防范规定。（美国用户也请参阅 NEMA ICS1.1 和 NEMA ICS7.1）
- 设备制造商必须对信号以及功能故障隐患加以考虑，以确保在出现故障的过程中以及出现故障之后仍可保持安全状态。可采取的措施例如有：紧急停机开关，终端限位装置，切断电源和重新启动措施。
- 所要注意的故障隐患也必须包括信号或者功能的意外延迟与失灵。
- 危险形功能必须具有适当的冗余控制回路。
- 请检查这些防范措施的有效性。

若不遵守该规定，可能会导致死亡或严重伤害。

2.4 安全功能

如要使用本产品所含有的安全功能，需进行谨慎设计。详细说明可参阅章节 5.3 “安全功能 “Power Removal”（拆除电源）”第 5-2 页。

2.5 监控功能

驱动装置中的现有监控功能可用来保护设备，以及减小设备功能失灵时所出现的危险。这些监控功能不足以保护人身安全。可以对下列故障和极限值进行监控。

监控	任务	防护功能
数据连接	连接中断时的故障响应	功能可靠性与设备保护
限位开关信号	监控运行运动范围	设备保护
跟踪误差	监控电机位置相对于给定位置的偏差	功能可靠性
电机过载	监控电机相线中的电流是否过大	功能可靠性与设备保护
过压与欠压	监控电源是否过压与欠压	功能可靠性与设备保护
过热	监控设备是否过热	设备保护
I ² t 限制	过载时的功率限制	设备保护

表 2.1 监控功能

有关监控功能的说明可参阅章节 8.6.1 “监控功能”起自页码 8-43。

0198441113273, V1.04, 01.2006

3 技术参数

您可在本章中查阅有关必须遵守之环境条件的说明，以及有关设备系列和附件之机械、电气特性的说明。

3.1 认证机构与证书

本产品以及本产品的功能均已通过下列独立认证机构的认证：

认证机构	颁证编号	有效期
RWTUEV	SAS-0078/05	2010-01-13
UL	File E153659	
CiA (Can in Automation)	CiA200412-301V402/20-0044	

3.2 环境条件

环境温度被分为运行过程中的允许温度和允许的储运温度。

运行环境温度	运行过程中的最大运行环境空气温度取决于设备的安装间距以及规定功率。请务必注意安装一章中的相应规定。
温度 ¹⁾	[° C] 0 ~ +50
1) 无冰冻	
运输和贮存温度	在运输和贮存期间必须干燥无尘。最大摆动、冲击负荷必须在规定范围内。运输和贮存温度必须在规定范围内。
温度	[° C] -25 ~ +70
污染程度	等级 2
相对空气湿度	运行过程中的允许相对空气湿度如下：
相对空气湿度	符合 IEC60721-3-3 标准等级 3K3， 5% ~ 85%，不允许有结露
安装海拔高度	海拔安装高度，当功率为 100% 时 [m] <1000 最大环境温度为 40° C，无保护膜，侧面间距 >50mm [m] <2000
振动与冲击负荷	设备的振动负荷强度符合 EN 50178 标准第 9.4.3.2 条和 EN 61131 标准第 6.3.5.1 条之规定
振动与颤动	根据 IEC/EN 60068-2-6 标准规定：频率为 3...13Hz 的 1.5 mm 峰值，频率为 13...150Hz 的 1 g
冲击负荷	在 11ms 内为 15 g，根据 IEC/ EN 60068-2-27

0198441113273, V1.04, 01.2006

布线 请使用至少可耐受 60° C 或者 75° C 温度的铜芯电缆。

3.2.1 防护等级

这些设备均具有防护等级 IP20。只要未去除机壳上部的保护盖，则机壳上部的防护等级为 IP40。如因环境温度或者设备安装间距所需，可以去掉保护盖，参见章节 6.2.1 “安装设备” 页码 6-7。

使用 “Power Removal”（拆除电源）时的防护等级 对于 “Power Removal”（拆除电源）功能而言，必须确保在产品内不可能有导电污染物沉积（污染程度 2）。请采取相应的防尘、防溅水措施来保护产品。

3.3 机械参数

3.3.1 尺寸图纸

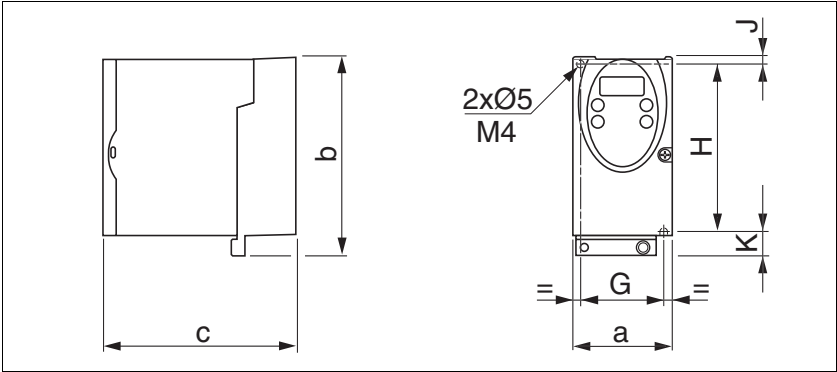


图 3.1 尺寸图纸

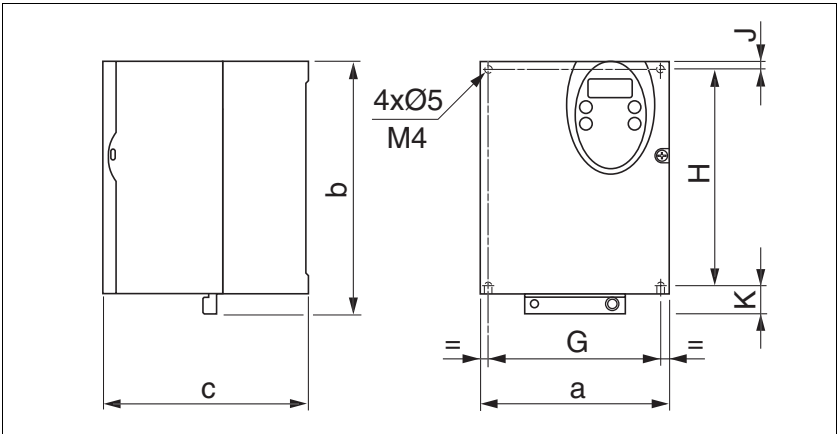


图 3.2 尺寸图纸

LXM05•••		D10•••	D14•• D17•••	D2••• D3••• D4••••	D5•••
图		图 3.1	图 3.1	图 3.2	图 3.2
a	mm	72	105	140	180
b	mm	145	143	184	232
c	mm	140	150	150	170
G	mm	60	93	126	160
H	mm	121.5	121.5	157	210
J	mm	5	5	6.5	5
K	mm	18.5	16.5	20.5	17
重量	kg	1.1	1.4	2	4.8
散热方式		对流 ¹⁾	风扇	风扇	风扇
导轨安装		77.5 ²⁾	105 ²⁾	—	—

1) >1m/s
2) 导轨安装

0198441113273, V1.04, 01.2006

3.4 电气参数

3.4.1 输出级性能参数

电源电压：范围与允差

115V _{AC}	[V]	100V -15% ~ 120V +10%
230V _{AC}	[V]	200V -15% ~ 240V +10%
400V _{AC}	[V]	380V -15% ~ 480V +10%
频率	[Hz]	50Hz -5% ~ 60 Hz +5%

瞬态过电压	过电压类别 III
-------	-----------

接通电流与泄漏电流

接通电流	[A]	<60
泄漏电流（根据 IEC 60990，图 3）	[mA]	<30 ¹⁾

1) 当电源有接地中性点、无外部电源滤波器时的测量值。使用故障电流保护开关时应注意：30mA 保护开关在电流为 15mA 就会动作。除此之外，还会有高频泄漏电流流过，在测量过程中已将其忽略。故障电流保护开关对此反应不同。

电流消耗与电源的阻抗

所注明的电流消耗是当使用具有规定基准电压的电源以及在额定功率输出情况下，假设有短路阻抗时所得出的值。此时电流消耗主要取决于电源的阻抗。可通过可能出现的电路电流将其表达出来。如果实际使用的电源与此不同，就必须串联电源扼流器。

监测持续输出电流

4kHz 和 8kHz 的持续输出电流由设备进行监测。如果持续超过该值，设备就会将输出电流向下调节。只要环境温度低于 40° C 且内部制动电阻上没有产生热量，则内部过热监测装置就不会在规定值范围内作出响应。

3 秒钟峰值输出电流

设备可以将频率为 4kHz 和 8kHz 的峰值输出电流输出 3 秒钟。如果在电机停止时由峰值电流流过，则升温幅度较大，与电机转动时相比，设备的电流限制功能会提前激活。

当频率为 8kHz 时，由于损耗较大，持续电流和峰值电流均比较小。如果是具有较高中间电路电压的设备，这一点尤其明显。

相对于 PE 的电压

设备的绝缘性能是根据额定电压设计的。对地电压不得超过该值。

允许使用的电机

请在产品目录中查阅允许连接在本产品系列上的电机系列一览表（BSH, SER, USD）。请在选型时注意电源电压的类型和大小。

LXM05●...		D10F1	D17F1	D28F1	D10M2	D17M2	D28M2
额定电压	[V]	115 (1~)	115 (1~)	115 (1~)	230 (1~)	230 (1~)	230 (1~)
额定电压下的电流消耗	[A _{rms}]	7.3	11	21.6	7	11	20
额定功率（设备的功率输出）	[kW]	0.4	0.65	1.4	0.75	1.2	2.5
电源的最大允许短路电流	[kA]	1	1	1	1	1	1
损耗功率	[W]	43	76	150	48	74	142
4kHz 下的持续输出电流	[A _{rms}]	4	8	15	4	8	15
	[A _{pk}]	5.66	11.31	21.21	5.66	11.31	21.21
4kHz 下的峰值输出电流	[A _{rms}]	7	12	20	7	12	20
	[A _{pk}]	9.90	16.97	28.28	9.90	16.97	28.28
8kHz 下的持续输出电流	[A _{rms}]	3.2	7	13	3.2	7	13
	[A _{pk}]	4.53	9.90	18.38	4.53	9.90	18.38
8kHz 下的峰值输出电流	[A _{rms}]	6	11	20	6	11	20
	[A _{pk}]	8.49	15.56	28.28	8.49	15.56	28.28
串联熔断器	[A]	10	15/16	25	10	15/16	25

LXM05●...		D10M3X	D17M3X	D42M3X	D14N4	D22N4	D34N4	D57N4
额定电压	[V]	230 (3~)	230 (3~)	230 (3~)	400 (3~)	400 (3~)	400 (3~)	400 (3~)
额定电压下的电流消耗	[A _{rms}]	4, 5	7, 75	16, 5	4	6	9, 2	16, 8
额定功率（设备的功率输出）	[kW]	0, 75	1, 4	3, 2	1, 4	2, 0	3, 0	6, 0
电源的最大允许短路电流	[kA]	5	5	5	5	5	5	22
损耗功率 ¹⁾	[W]	43	68	132	65	90	147	240
4kHz 下的持续输出电流	[A _{rms}]	4	8	17	6	9	15	25
	[A _{pk}]	5, 66	11, 31	24, 04	8, 49	12, 73	21, 21	35, 36
4kHz 下的峰值输出电流	[A _{rms}]	7	12	30	10	16	24	40
	[A _{pk}]	9, 90	16, 97	42, 43	14, 14	22, 63	33, 94	56, 57
8kHz 下的持续输出电流	[A _{rms}]	3, 2	7	15	5	7	11	20
	[A _{pk}]	4, 53	9, 90	21, 21	7, 07	9, 90	15, 56	28, 28
8kHz 下的峰值输出电流	[A _{rms}]	6	11	30	7, 5	14	18	30
	[A _{pk}]	8, 49	15, 56	42, 43	10, 61	19, 80	25, 46	42, 43
串联熔断器 ²⁾	[A]	10	10	25	10	15/16	15/16	25

1) 条件： 内部制动电阻未启用； 额定电流、额定电压和额定功率条件下的值。
2) 熔断器： CC 级或者 UL 248-4 所规定的 J 级快速熔断器，也可选用具有 B 或者 C 特性的自动断路器。15/16A 数据说明： 可提供额定电流为 16A 的自动断路器，UL 熔断器为 15A。

从铭牌上可得知设备内部是否安装有电源滤波器。带有产品标识 LXM05●●●●M3X 的设备没有电源滤波器。

0198441113273, V1.04, 01.2006

3.4.2 24VDC 控制系统电源

压簧端子 压簧端子的最大截面为 0.75mm²，最大电流负载能力为 2A 。

24V 电源 24V 电源电压必须符合 IEC 61131 -2 标准的规定（PELV 标准电源模块）：

输入电压	[V]	24V -15% / +20%
电流消耗（无负载时）	[A]	≤1
波纹电压（Ripple）		<5%

3.4.3 信号

信号输入端具有反极性保护，输出端为抗短路型。与 0VDC 有电连接。

24V 输入信号 当配置成“Source”（源）时，输入端的电平符合 EN61131-2，型号 1

逻辑 1 (U _{high})	[V]	+15 ~ +30
逻辑 0 (U _{low})	[V]	-3 ~ +5
输入电流（典型值）	[mA]	10
去抖动时间 ¹⁾	[ms]	1 ~ 1.5
去抖动时间 P _{WRR_A} 和 P _{WRR_B}	[ms]	1 ~ 5
去抖动时间 CAP1 和 CAP2	[us]	1 ~ 10

1) P_{WRR_A}, P_{WRR_B}, CAP1 和 CAP2 除外

24V 输出信号 24V 输出信号符合 IEC 61131-2.

输出电压	[V]	≤30
最大开关电流	[mA]	≤50
当负荷为 50mA 时的电压降	[V]	≤1

模拟输入信号

差分输入电压范围	[V]	-10 ~ +10
输入电阻	[kΩ]	≥10
分辨率 ANA1	[Bit]	14
分辨率 ANA2	[Bit]	14
采样时间 ANA1	[ms]	0.25
采样时间 ANA2	[ms]	0.25

脉冲 / 方向, A/B- 输入信号 脉冲 / 方向和 A/B 信号均取决于 RS422 接口规格

对称		符合 RS422
输入电阻	[kΩ]	5
输入频率 脉冲 / 方向	[kHz]	≤200
输入频率 A/B	[kHz]	≤400

编码器仿真输出信号 编码器仿真输出信号符合 RS422 接口规格

逻辑电平		符合 RS422
------	--	----------

0198441113273, V1.04, 01.2006

每个信号的输出频率	[kHz]	≤450
总输出频率	[MHz]	≤1.6

CAN 总线信号
编码器信号

CAN 总线信号符合 CAN 标准且抗短路。

编码器的输出电压	+10V / 100mA	
SIN/COS 输入信号 – 电源范围	1V _{pp} 有 2.5V offset，频率为 100kHz 时为 0.5V _{pp}	
输入电阻	[Ω]	120

输出电压有抗短路和有过载保护。传输协议根据 RS485 异步半双工。

3.4.4 安全功能

维护计划和安全性计算所需的数据

请在制定维护计划和安全性计算时考虑以下数据：

符合安全生命周期的使用寿命 (IEC 61508)	20 年
SFF (Safe Failure Fraction) (IEC 61508)	70%
故障发生概率 (PFH) (IEC 61508)	2.85*10 ⁻⁹ 1/h
反应时间 (直到切断输出级为止)	<10ms

3.4.5 制动电阻

本设备拥有一个内部制动电阻。如果该电阻不够大，就必须使用一个或者多个外接制动电阻，参见章节 6.3.5 “连接制动电阻” 页码 6-19。可在第 12-1 页附件一章中查看可用外接制动电阻一览表。

要使用一个或者多个外接制动电阻时，必须遵守下列最低电阻值。内部电阻必须已切断，也可参见调试一章中的页码 6-20。

外接制动电阻的持续功率不得超过设备的额定功率。

LXM05●...		D10F1	D17F1	D28F1	D10M2	D17M2	D28M2
内部电容的能量吸收 E_{var}	[Ws]	10.8	16.2	26.0	17.7	26.6	43.0
内部电阻	[Ω]	40	40	10	40	40	20
持续功率 P_{PR}	[W]	20	40	60	20	40	60
峰值能量 E_{CR}	[Ws]	500	500	1000	900	900	1600
接通电压	[V]	250	250	250	430	430	430
最小外接制动电阻	[Ω]	27	20	10	50	27	16
最大外接制动电阻	[Ω]	45	27	20	75	45	27

LXM05●...		D10M3X	D17M3X	D42M3X	D14N4	D22N4	D34N4	D57N4
内部电容的能量吸收 E_{var}	[Ws]	17.7	26.6	43.0	26.0 ¹⁾	52.0 ²⁾	52.0 ²⁾	104.0 ³⁾
内部电阻	[Ω]	40	40	20	40	30	30	20
持续功率 P_{PR}	[W]	20	40	60	40	60	60	100
峰值能量 E_{CR}	[Ws]	900	900	1600	1000	1600	1600	2000
接通电压	[V]	430	430	430	770	770	770	760
最小外接制动电阻	[Ω]	50	27	10	60	25	25	10
最大外接制动电阻	[Ω]	75	45	20	80	36	36	21

1) 480V 时 : 6.0Ws
2) 480V 时 : 12.0Ws
3) 480V 时 : 10.0Ws

3. 4. 6 内部电源滤波器

在 EMC 标准中区分有各种应用情况：

EN /61800-3:2001-02; IEC /61800-3, Ed. 2	说明
第一环境，一般可用性；类别 C1	应用于居住区中，例如通过建筑市场销售
第一环境，有限可用性；类别 C2	应用于居住区中，仅通过专业零售商销售
第二环境，类别 C3	应用于工业网络中

如果在安装时对所描述的措施加以重视，则本驱动系统就满足 IEC 61800-3 标准对第二环境的 EMC 要求。如果要用于该应用范围之外，则必须注意以下说明：

▲ 警告

本产品可能会在居住环境中引起高频干扰，可能需要采取抗干扰措施。

视设备、应用以及安装情况而定，可能会达到更好的效果，例如当安装在某个封闭的控制柜中时。如果要求满足第一环境的极限值（公共网络，类别 C2），就必须串联外部电源滤波器。

从铭牌上可得知设备内部是否安装有电源滤波器。带有产品标识 LXM05●●●M3X 的设备没有电源滤波器。

根据 EMC 要求进行安装时，必须遵守下列导线传导之干扰量极限值：

配有内部电源滤波器的设备	第二环境（工业区，类别 C3）10m 以下的电机电缆
--------------	----------------------------

当使用未安装电源滤波器的设备或者电机电缆较长时，就需要使用一个外部电源滤波器。如系这种情况，使用者应保证遵守 EMC 规范。外部电源滤波器的订货数据请参阅第 12-3 页上的附件一章。

3.5 附件的技术参数

3.5.1 内部电源滤波器

VW3A760...		1Rxx	2Rxx	3Rxx	4Rxx	5Rxx	6Rxx	7Rxx
电阻值	[Ω]	10	27	27	27	72	72	72
持续功率	[W]	400	100	200	400	100	200	400
当电压为 115V 时的最大接通时间	[ms]	300	180	420	1080	636	1680	4200
当电压为 230V 时的最大接通时间	[ms]	72	55.2	108	264	144	372	960
当电压为 400V 时的最大接通时间	[ms]	12	8.4	21.6	50.4	30	78	192
当电压为 115V 时的峰值功率	[kW]	6.3	2.3	2.3	2.3	0.9	0.9	0.9
当电压为 230V 时的峰值功率	[kW]	18.5	6.8	6.8	6.8	2.6	2.6	2.6
当电压为 400V 时的峰值功率	[kW]	60.8	22.5	22.5	22.5	8.5	8.5	8.5
当电压为 115V 时的峰值能量	[Ws]	18800	4200	9700	25000	5500	14600	36500
当电压为 230V 时的峰值能量	[Ws]	13300	3800	7400	18100	3700	9600	24700
当电压为 400V 时的峰值能量	[Ws]	7300	1900	4900	11400	2500	6600	16200

3.5.2 电源扼流器

电源扼流器

如果电源阻抗不符合所述之要求，就必须串联电源扼流器，参见安装一章。订货数据请参阅第 12-4 页上的附件一章。

3.5.3 外部电源滤波器

在 EMC 标准中区分有各种应用情况，参见章节 3.4.6 “内部电源滤波器”，页码 3-9。

视设备、应用以及安装情况而定，可能会达到更好的效果，例如当安装在某个封闭的控制柜中时。如果要求满足第一环境的极限值（公共网络，类别 C2），就必须串联外部电源滤波器。

根据 EMC 要求进行安装时，必须遵守下列导线传导之干扰量极限值：

配有外部电源滤波器的所有设备	第一环境，有限可用性（公共网络，类别 C2）20m 以下的电机电缆，设备安装于一个有 15dB 衰减的封闭控制柜中。
	第二环境（工业区，类别 C3）40m 以下的电机电缆（当开关频率为 8kHz 时，100m）

当使用未安装电源滤波器的设备或者电机电缆较长时，就需要使用一个外部电源滤波器。如系这种情况，使用者应保证遵守 EMC 规范。外部电源滤波器的订货数据请参阅第 12-3 页上的附件一章。

3.5.4 保持制动器控制装置 HBC

对于配有保持制动器的电机而言，我们建议使用一种当电机通电时可松开制动器、且可在切断输出级之前将电机轴及时固定住，并可降低制动电压的逻辑控制装置（HBC）。

尺寸	
尺寸（高 * 宽 * 深）	[mm] 99 * 22.5 * 114.5
固定在安装导轨上	

电气参数

输入		
电源电压	[V]	19.2 ~ 30
电流消耗	[A]	0.5 + 制动电流
输出，制动器		
电压降低之前的直流电压	[V]	23 ~ 25
最大输出电流	[A]	1.6
直到电压降低至额定值时的时间	[ms]	1000
电压降低时的直流电压	[V]	17 ~ 19

保持制动器控制装置 HBC 具有在 24V 输入端、控制输入端和制动器输出端之间可靠分断的能力。详细说明请参阅第 6-29，7-27，8-63 和 12-1。

3.5.5 参比信号转接器 RVA

尺寸

尺寸（高 * 宽 * 深）	[mm]	77 * 135 * 37
固定在安装导轨上		

电气参数

输入		
电源电压	[V]	19.2 ~ 30
电流消耗 (5VSE 无负载)	[mA]	50
电流消耗 (5VSE 300mA)	[mA]	150
输出，编码器		
5VSE	[V]	4.75 ~ 5.25
最大输出电流	[mA]	300
传感器调节，短路与过载保护		

3.5.6 电缆

所需电缆一览表

	最大长度 [m]	最小截面 [mm ²]	符合 PELV	屏蔽，两端 接地	双绞线
控制系统电源	–	0.75	X		
输出级电源	–	– 1)			
电机相线	– 2)	– 3)		X	
用于 HBC → 电机的电缆	– 2) 最大 0.12 未屏蔽	– 3) 4)		X	
用于 HBC → 设备的电缆	–	0.75 4)			
外接制动电阻	3	同输出级电源		X	
电机编码器	100	10*0.25mm ² 和 2*0.5mm ²	X	X	X
编码器信号 A/B/I	100	0.25	X	X	X
PULSE / DIR	100	0.14 5)	X	X	X
ESIM	100	0.14 5)	X	X	X
CANopen 现场总线	– 6)	0.14	X	X	X
MODBUS 现场总线	400	0.14	X	X	X
模拟输入端	10	0.14 – 1.5	X	X 7)	X
数字输入端 / 输出端	15	0.14	X		
PC 机，分布式操作终端	400	0.14	X	X	X

1) 参见 6.3.6 “连接输出级电源”
2) 长度取决于导线传导之干扰的规定极限值，参见章节 3.4.6 “内部电源滤波器”和 3.5.3 “外部电源滤波器”。
3) 参见 6.3.4 “电机相线接线端子”
4) 温度范围：小于 105° C
5) 在控制柜之内
6) 取决于波特率，参见章节 6.3.14 “连接 CANopen (CN1 或者 CN4)”
7) 模拟信号电缆的屏蔽线直接在设备上（信号输入端）接地。在电缆另一端将屏蔽线绝缘，或者当出现故障时通过一个电容接地（例如 10nF）。

表 3.1 电缆规格

电机电缆与编码器电缆 电机电缆和编码器电缆均可安装于拖链中，有各种长度可供选用。相关类型可在附件一章的页码 12-4 上查阅。

允许电压	[VAC] 600 (UL 和 CSA)
屏蔽	屏蔽编织层
电缆包皮	耐油性 PUR
温度范围	[° C] -40 ~ +90 (固定布线) (-20 ~ +80 (可移动))
最小弯曲半径	4 x 直径 (固定布线) (7.5 x 直径 (可移动))

4 基础知识

4.1 安全功能

自动化与安全技术在以往属于两个完全不同的范畴，但目前却在不断共同成长。通过集成安全功能，复杂的自动化解决方案的规划及安装均可得到简化。

安全技术要求通常均和具体应用有关。这些要求的程度以相关之应用所产生的潜在风险和危险为准。

IEC 61508 之研究

IEC 61508 标准 IEC 61508 标准 “与安全有关之电气、电子、可编程电子系统的功能安全性” 所关注的就是与安全相关的功能。即所考虑的不仅仅是某一个单一的组件，而是将一个完整的功能链（例如从传感器、逻辑处理单元，一直到最终的执行机构）作为一个整体来看待。这一功能链必须全部满足相应安全等级的要求。以此为基础，就能开发出可以用来在各种应用领域，其安全性能具有可比对的风险的系统和组件。

SIL, Safety Integrity Level IEC 61508 标准为安全功能规定了四种安全完整性等级（SIL）。SIL1 为最低等级，SIL4 为最高等级。根据危险与风险分析结果对潜在危险进行评估是进行分等的依据。由此可推断出相关功能链是否具有安全功能，以及何种潜在的危险必须消除。

PFH, 每小时发生某一危险失效事件的概率 为了使安全功能得以保持，IEC 61508 标准要求（根据所要求的 SIL 等级）采取可控制故障以及防止故障发生的措施。某一安全功能的所有组件均必须进行概率分析，以便对所采取之故障控制措施的有效性加以评估。进行这一分析时需要计算防护系统的危险性故障发生概率 PFH (probability of a dangerous failure per hour)。这就是在一小时之内，某一防护系统因失灵而引起危险且无法继续执行防护功能的概率。PFH 不得超过根据 SIL 等级为整个防护系统所规定的值。可将某一功能链的个别 PFH 合并计算，PFH 之和不得超过标准中所规定的最大值。

SIL	高要求率或者连续要求条件下的 PFH
4	$\geq 10^{-9} \sim < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8} \sim < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7} \sim < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6} \sim < 10^{-5}$

HFT 和 SFF 此外，该标准还根据安全系统的 SIL 等级，要求当存在一定比例的非危险性故障 SFF (safe failure fraction 安全失效比例) 时，应具有一定的硬件容错性 HFT (hardware fault tolerance)。硬件容错性是系统的一种属性，即尽管存在某个或者多个硬件故障，仍然可以执行所要求的安全功能。系统的安全失效比例 SFF 是非危险性故障率与系统总故障率之间的比例。根据 IEC 61508 标准的要求，某一系统可能达到的最大 SIL 由系统的硬件容错性 HFT 和安全失效比例 SFF 共同决定。

SFF	HFT 类型 A – 子系统		
	0	1	2
< 60%	SIL1	SIL2	SIL3
60%– <90%	SIL2	SIL3	SIL4
90%– < 99%	SIL3	SIL4	SIL4
≥ 99%	SIL3	SIL4	SIL4

避免故障的措施 规范、硬件和软件中的系统性故障以及安全系统的使用故障和检修故障必须尽可能加以避免。IEC 61508 标准为此专门规定了一系列按照相关 SIL 要求必须加以执行的故障防范措施。这些故障防范措施必须伴随安全系统的整个寿命周期，即从设计一直到系统停止使用。

5 设计

本章中主要描述的是进行设计之前必须加以了解的本产品使用方法。

5.1 逻辑类型

本产品可以按照下列方式切换 24V 输入和输出 (dr \overline{L} / \overline{aL})。例外情况：安全信号 $\overline{PWRR_A}$ 和 $\overline{PWRR_B}$ 始终为 “Source”（源）逻辑类型。（非受控停止）

逻辑类型	激活状态
“Source”（源）	输出端输出电流
“Sink”（漏）	电流流入输入端

▲ 警告

意外运行

当使用 “Sink” 逻辑类型设置时，会将信号接地短路识别为接通状态。

• 接线时要特别谨慎，避免接地短路。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

图 5.1 逻辑类型

(1) “Source” 型

(2) “Sink” 型

在进行 “首次设置” 时使用参数 `IOLogicType` 来设定逻辑类型。该设置对传感器的接线与控制有直接影响，因此在进行设计时必须对用途有所了解，彻底弄清楚为何要如此设置。

特殊情况：安全功能 “Power Removal”（拆除电源）

安全功能的实施 “Power Removal”（拆除电源）($\overline{PWRR_A}$ 和 $\overline{PWRR_B}$ 的输入端) 始终在 “Source”（源）中，与设置无关。

交流伺服驱动装置

5-1

0198441113273, V1.04, 01.2006

5.2 设定控制方式

控制方式：本地或者现场总线	首次开动某一产品时，必须设定是否要采用本地或者现场总线控制方式。仅可通过恢复出厂设置来更改该设定，参见章节 8.6.10 “重新恢复默认值” 产品的运行模式是否可用也与该设置有关。
本地控制方式	采用本地控制方式时，可以使用模拟信号（±10V）或者使用 RS422 信号（例如脉冲 / 方向）来设定运动。 如果是本地控制方式，则可以不连接限位开关和基准开关。
现场总线控制方式	如果是现场总线控制方式，则通过现场总线指令来进行所有通讯。

5.3 安全功能 “Power Removal”（拆除电源）

有关 IEC 61508 应用的一些一般说明请查阅第 4-1。

5.3.1 定义

Power Removal（拆除电源）	安全功能 “Power Removal”（拆除电源）可用来安全切断电机转矩。不必断开电源电压。在停止运动时，不进行监控。
停止类别 0 (EN 60204-1)	通过立即切断机器驱动元件的电源来实现停止（即在不受控制的情况下停止）。
停止类别 1 (EN 60204-1)	有控制地实现停止，此时机器驱动元件保持通电，以达到停止的目的。当达到停止状态时，才会中断电源供应。

5.3.2 功能

使用集成在产品中的安全功能 “Power Removal”（拆除电源）可以实现停止类别 0 和停止类别 1 的 “紧急停止” 控制功能（EN 60204-1）。除此之外，该安全功能还可防止驱动装置出现意外重新启动。

该安全功能符合下列功能性安全标准的要求：

- IEC 61508:2000 SIL 2
- pr IEC 62061:2003 SIL 2
- EN 954-1 类别 3
- pr EN ISO 13849-1:2004 PL d（性能等级 d）

工作原理	可以通过两个冗余输入端 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ 来触发安全功能 “Power Removal”（拆除电源）。请将这两个输入端分开接线，以实现双通道特性。两个输入端必须同时进行开关操作（时间偏差 <1s）。 即使当仅断开其中某一个输入端时，也会将输出级断电并发出故障信息。然后电机就不会再产生转矩，并且在没有制动的情况下停止转动。只有在复位了故障信息时，才可以重新启动。
------	---

5.3.3 安全应用要求

⚠ 危险

谨防使用错误导致触电！

“Power Removal”（移去电源）功能不会使电源断开。中间电路电压还会继续存在。

- 请通过适当的开关来切断电源，以确保没有电压。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

谨防安全功能失灵

错误使用时有因安全功能失灵而导致的危险。

- 请注意对安全功能的要求。

若不遵守该规定，可能会导致死亡或严重伤害。

0 类停止	如果是 0 类停止，则驱动装置就在不受控制的情况下停止。如果接近正在停止的机器有危险（危险与风险分析得出的结果），就必须采取适当的措施。				
1 类停止	1 类停止可以通过 <code>HALT</code> 信号或者通过现场总线来请求受控停止。。停止动作不会受到驱动系统的监控，且在断电或者出现故障时将无法得到保障。通过切断输入端 <code>PWRR_A</code> 和 <code>PWRR_B</code> 可确保有效切断。通常使用常见的紧急停机模块以可靠的延时来对此进行控制。				
垂直轴，外力	当可能会引起危险意外运动的外力（例如重力）作用于驱动装置（垂直轴）上时，如果没有采取必要的防坠落安全性措施，就不得开动该驱动装置。				
防止意外重新启动	为了防止因电压恢复而出现意外重新启动（例如在停电之后），参数 <code>IO_AutoEnable</code> 必须设定为“off”。请注意：即使是上级控制系统也不得触发危险的重新启动。				
使用“Power Removal”（拆除电源）时的防护等级	对于“Power Removal”（拆除电源）功能而言，必须确保在产品内不可能有导电污染物沉积（污染程度 2）。请采取相应的防尘、防溅水措施来保护产品。				
防护式布线	<p>如果信号 <code>PWRR_A</code> 和 <code>PWRR_B</code> 的电缆可能有短路或者横向短路，且这些短路无法被串联的设备所识别，就必须采用防护式布线。</p> <p>例如可采取以下方式进行防护式布线：</p> <ul style="list-style-type: none">• 将信号线 <code>PWRR_A</code> 和 <code>PWRR_B</code> 布置在不同的电缆中。这些电缆中可能存在的其它芯线仅可输送符合安全特低电压（PELV）要求的电压。• 使用屏蔽电缆。接地屏蔽线可防止信号受到外来电压干扰。 <p>如果电缆中还有其它芯线，则必须通过接地屏蔽线将信号 <code>PWRR_A</code> 和 <code>PWRR_B</code> 与这些芯线隔开。</p>				
维护计划和安全性计算所需的数据	<p>请在制定维护计划和安全性计算时考虑以下数据：</p> <table><tr><td>符合安全生命周期的使用寿命（IEC 61508）</td><td>20 年</td></tr><tr><td>SFF（Safe Failure Fraction）（IEC 61508）</td><td>70%</td></tr></table>	符合安全生命周期的使用寿命（IEC 61508）	20 年	SFF（Safe Failure Fraction）（IEC 61508）	70%
符合安全生命周期的使用寿命（IEC 61508）	20 年				
SFF（Safe Failure Fraction）（IEC 61508）	70%				

故障发生概率 (PFH) (IEC 61508)	2.85*10 ⁻⁹ 1/h
反应时间 (直到切断输出级为止)	<10ms

危险与风险分析 作为设备制造商，您必须对设备进行危险与风险分析（例如根据 EN 1050 标准）。在应用 “Power Removal”（拆除电源）安全功能时必须对有关分析结果加以考虑。

由分析所得出的线路布置可能与下列应用示例有所不同。也有可能得出需要添加安全组件的结论。原则上应将危险与风险分析结果摆在优先考虑的地位。

5.3.4 应用示例

0 类停止示例 没有紧急停机模块的线路布置，0 类停止。

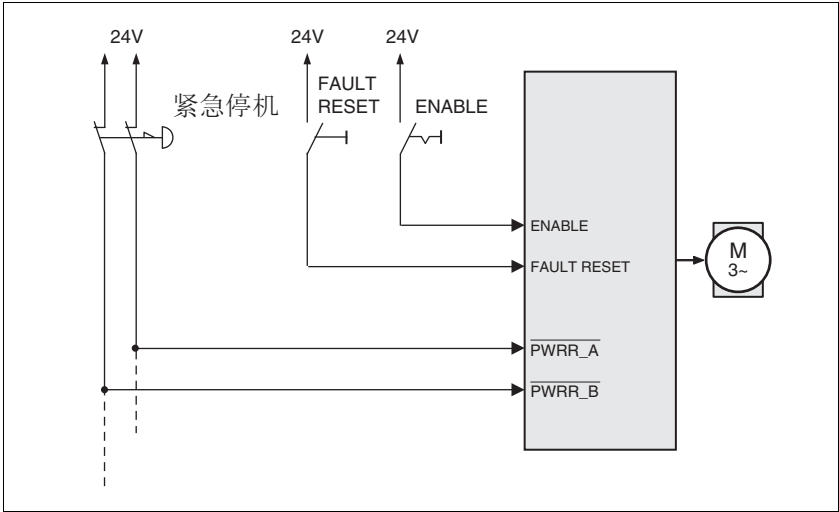


图 5.2 0 类停止示例

- 请注意：
- 触发紧急停机开关会导致 0 类停止。

1 类停止示例 有紧急停机模块的线路布置，1 类停止。

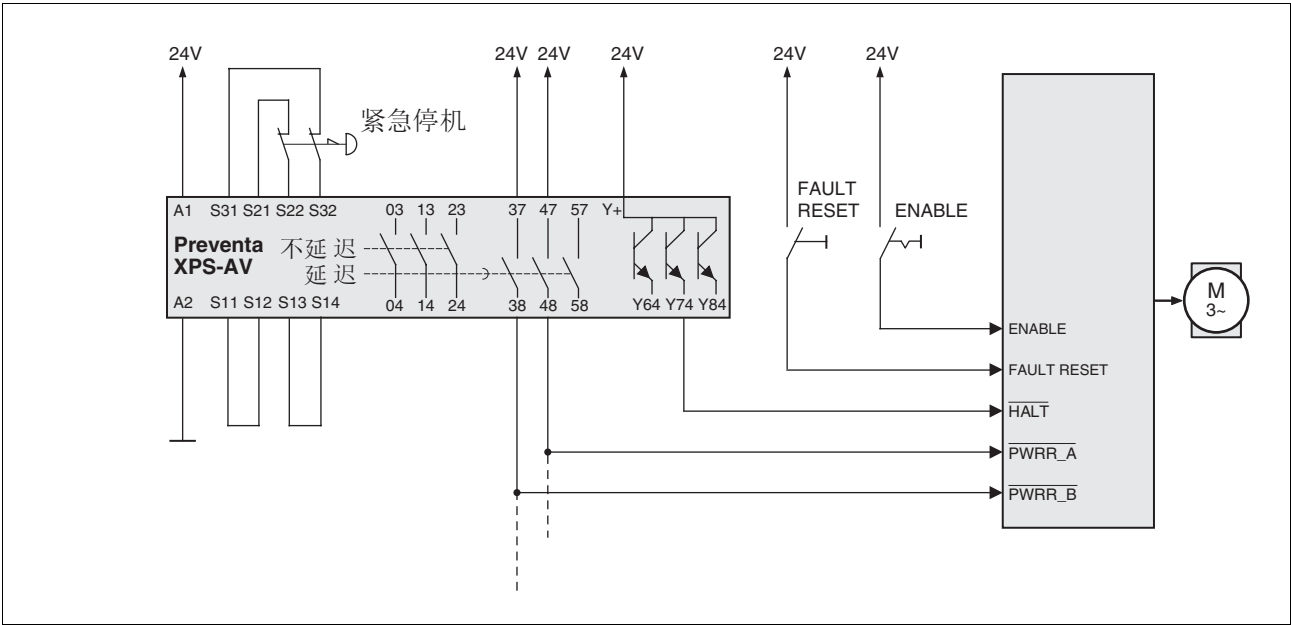


图 5.3 有外部 Preventa XPS-AV 紧急停机模块的 1 类停止示例

请注意：

- 通过输入端 $\overline{\text{HALT}}$ 可立即引起“Halt”（停止）动作。
- 在紧急停机模块中所设置的延时结束之后，就会切断输入端 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ 。如果驱动装置在此时尚未停止，就会在不受控制的情况下停止运转（非受控停止）。
- 如果在紧急停机模块上安装有继电器输出端，则必须满足所规定的继电器最小电流和允许最大电流。

6 安装

▲ 警告

谨防因失控受伤！

- 请遵守事故防范规定。（美国用户也请参阅 NEMA ICS1.1 和 NEMA ICS7.1）
- 设备制造商必须对信号以及功能故障隐患加以考虑，以确保在出现故障的过程中以及出现故障之后仍可保持安全状态。可采取的措施例如有：紧急停机开关，终端限位装置，切断电源和重新启动措施。
- 所要注意的故障隐患也必须包括信号或者功能的意外延迟与失灵。
- 危险形功能必须具有适当的冗余控制回路。
- 请检查这些防范措施的有效性。

若不遵守该规定，可能会导致死亡或严重伤害。



在设计一章中可查阅开始安装之前应当了解的基本信息。

6.1 电磁兼容性 (EMC)

▲ 警告

谨防因信号和设备受到干扰导致受伤

受到干扰的信号可能会引起设备作出意想不到的响应。

- 请根据 EMC 规范进行布线。
- 请检查是否正确采取了 EMC 措施，在有严重干扰的环境中尤其要进行检查。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

如果在安装时对所描述的措施加以重视，则本驱动系统就满足 IEC 61800-3 标准对第二环境的 EMC 要求。如果要用于该应用范围之外，则必须注意以下说明：

▲ 警告

本产品可能会在居住环境中引起高频干扰，可能需要采取抗干扰措施。

0198441113273, V1.04, 01.2006

安装必须符合 EMC 规范，才能使所规定的极限值得以遵守。视应用情况而定，采取下列措施可能会获得比较好的效果：

- 串联电流扼流器。有关电流谐波振荡的说明，可在您询问时提供。
- 串联外部电源滤波器，尤其是需要遵守第一环境的极限值时（居住区，C2 类）
- 务必根据 EMC 规范进行安装，例如在所连接的控制柜中应使辐射干扰衰减 15dB

EMC 供货范围与附件

供货范围中包括接地夹和一个 EMC 板。

有关组合电缆 的详细说明请参阅第 12-2 页起之后的各页。

控制柜构造

EMC 措施	作用
使用 EMC 板（含于供货范围中）或者镀锌 / 镀铬安装板，大面积连接金属零件，除去安装面上的油漆层。	采用平面接触方式，导电性好
控制柜、门和 EMC 板通过截面大于 10 mm ² 的接地母线或者电缆接地。	减小辐射。
使用抗干扰部件或者消弧器对接触器、继电器或者电磁阀进行抗干扰处理（例如二极管，变阻器，RC 元件）。	减小彼此间的干扰耦合。
分开安装电源组件和控制组件。	减小彼此间的干扰耦合。

布线

EMC 措施	作用
电缆要尽可能短。不装入“安全回路”，从控制柜中的中性点到外部接地端子的电缆走线要短。	避免电容性和电感性干扰耦合。
控制柜出口上所有屏蔽电缆的屏蔽线要通过电缆夹与安装板大面积连接。	减小辐射。
现场总线电缆和信号线不要与 60V 以上直流和交流电压的电缆布置在同一个布线槽中。（现场总线电缆可以与信号线和模拟线布置在一个线槽内）	避免彼此间的干扰耦合。
建议：分开布置在间隔至少 20cm 的线槽内。	
平装电缆屏蔽线，使用电缆夹和线夹。	减小辐射。
数字信号线的屏蔽线两端应大面积接地，或者通过导电的插接器外壳接地。	避免干扰影响控制电缆，减小辐射。
对以下设备使用等电位连接导线 <ul style="list-style-type: none">- 装配面积较大的设备- 具有不同馈入电压的设备- 跨建筑物联网的设备	保护电缆，减小辐射。
使用细芯等电位连接导线	可减小高频干扰电流
模拟信号线的屏蔽线直接在设备上（信号输入端）接地，在电缆另一端将屏蔽线绝缘，或者当存在干扰时通过一个电容（例如 10nF）接地。	避免低频干扰引起的嗡嗡声。
仅使用有铜编织层屏蔽的电机电缆且至少覆盖 85%，屏蔽线两端大面积接地。	降低干扰电流，减小辐射。
如果电机与机器没有导电性连接，例如通过绝缘法兰或者非平面连接，应通过接地线（>10 mm ² ）或者接地母线将电机接地。	减小辐射，提高抗干扰能力。
将 24 V _{DC} 电源的连接线作为“twisted pair”（双绞线）布线。	避免控制电缆的干扰影响，减小辐射。

电源供应

EMC 措施	作用
将驱动系统连接在具有接地中性点的电源上工作（非 IT- 网络）。	电源滤波器只有连接在具有接地中性点的电源上才会起作用。
将 24V 电源模块的负极输出端与 PE 相连。	减小 EMC 辐射，安全可靠
过压或者雷击危险的保护电路	防止过压造成的损害

EMC 规定：电机电缆和电机编码器
电缆

特别重要的信号线是电机电缆和电机编码器电缆。请使用当地销售代理商所推荐使用的电缆。这些电缆均经过 EMC 安全性检测，且和动力拖链相容。

驱动系统的电机电缆和电机编码器电缆必须以低欧姆或者平面方式连接在设备、控制柜输出端和电机上。

- ▶ 将电机电缆和电机编码器电缆从电机和编码器连接至设备，不要有中断（不要装入开关元件）。如果必须断开某个导线，则必须使用屏蔽连接器和金属壳体，否则有可能产生干扰辐射
- ▶ 电机电缆与信号电缆之间至少有 20cm 的间距。如果间距比较小，就必须使用接地的屏蔽板将电机电缆和信号线隔开。
- ▶ 如果电缆较长，则必须使用具有适当截面的等电位连接导线

等电位连接导线

连接屏蔽线两端以防止干扰。电位差可能会在屏蔽线上引起不能允许的电流，必须使用等电位连接导线加以防止。

如果使用 100m 以上的电缆，则：200 m 以下长度的电缆截面应有 16mm²，更长的电缆其截面必须有 20mm²。

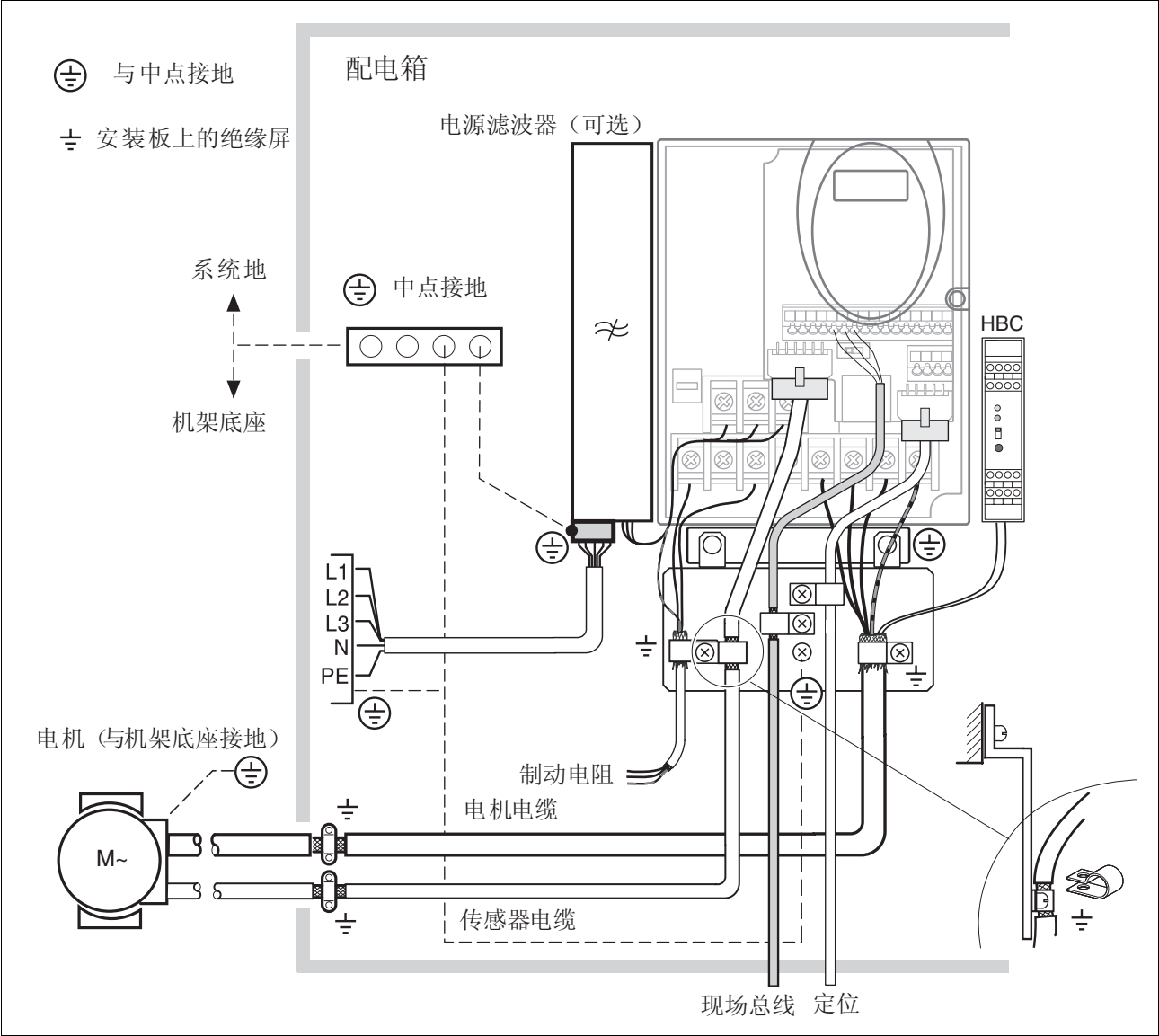


图 6.1 EMC 措施

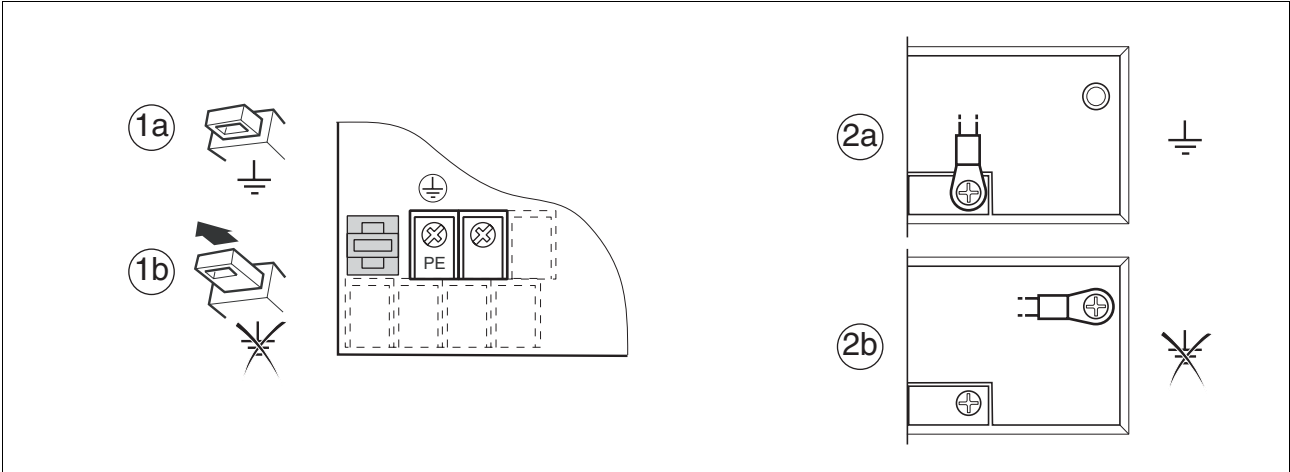
6.1.1 工作在 IT- 网络

IT 网络的特点是具有一个绝缘中性导线或者高阻抗接地的中性导线。如果要使用永久性绝缘监测装置，则该装置必须适用于非线性负载（例如 Merlin Gerin 的 XM200 型绝缘监测装置）。如果布线没有问题，但仍然发出故障报警信息，可以将配有电源滤波器之产品的 Y 电容接地连接断开（取消 Y 电容）。

除了 IT- 网络之外，其它所有电源均必须通过 Y 电容接地！

当 Y 电容的接地连接断开之后，将不再满足对电磁干扰发射的要求（规定类别，参见第 3.4.6 “内部电源滤波器”3-9 章节）！必须单独采取措施来保证满足有关国家规定和标准。

注意：所使用的电机也必须设计成可在 IT- 网络中工作的形式。



LXM05•...	D10F1, D10M2, D14N4, D17F1, D17M2, D57N4 D22N4, D28F1, D28M2, D34N4	
绝缘监测装置故障	(1a) 内部滤波器的 Y 电容有效（默认）	(2a) 内部滤波器的 Y 电容有效（默认）
	(1b) 内部滤波器的 Y 电容被取消（IT- 网络）	(2b) 内部滤波器的 Y 电容被取消（IT- 网络）

表 6.1 Y 电容

6.2 机械安装

⚠ 危险

谨防异物或者损伤部位导致触电！

产品中的导电异物或者严重损伤可能会引起寄生电压。

- 不得使用受损产品。
- 防止诸如碎屑、螺钉或者电线之类的异物进入产品之中。
- 不得使用含有异物的产品。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

0198441113273, V1.04, 01.2006

⚠ 警告

谨防因安全功能失效而受伤！

导电的异物、灰尘或者液体可能会使安全功能失灵。

- 仅当确实有防止导电污染物的措施时，才可以使用“Power Removal”（拆除电源）安全功能。

若不遵守该规定，可能会导致死亡或严重伤害。

⚠ 注意

谨防高温表面导致人身伤害或者设备部件受损！

视运行情况而定，设备上的散热器温度可能会升高到 100° C 以上。

- 请采取措施防止接触高温散热器。
- 不要让可燃或者不耐高温的部件靠近。
- 请遵守所规定的散热措施。

若不遵守该规定，可能会导致伤害或财产损失。

6.2.1 安装设备

控制柜 控制柜的尺寸设计必须得当，使得所有设备和组件均可以固定安装于其中，且能够按照 EMC 规范进行布线。属于这些组件的例如有保持制动器控制装置或者制动电阻。

控制柜通风装置必须能够将安装在控制柜中的所有设备和组件所产生的热量排出。

- 安装间距，通风** 选择设备在控制柜中的安装位置时，请注意以下说明：
- 应留有所要求的最小间距，以保证设备充分冷却。防止局部集热。
 - 设备不得靠近热源，也不得安装在易燃的材料上。
 - 其它设备和部件所产生的热气流不得将设备的冷却空气加热。
 - 当超过热负荷上限时，驱动装置就会因为过热而关闭。

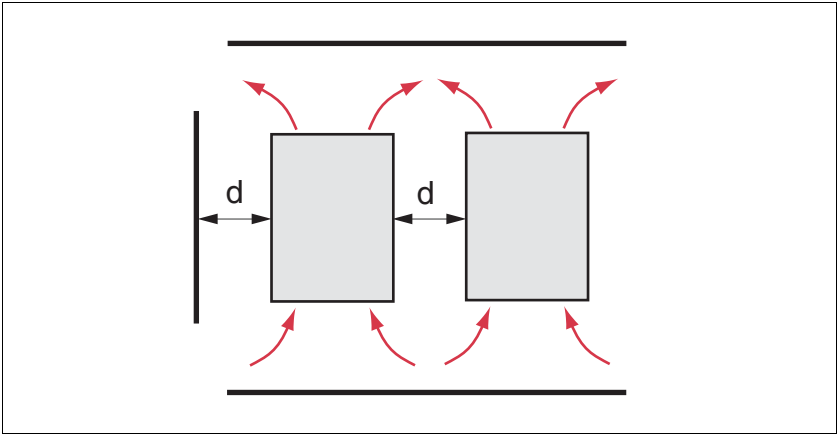


图 6.2 安装间距和空气循环

温度	间距 ¹⁾	没有保护膜的防护措施 ²⁾	有保护膜的防护措施
0° C ~ +40° C (32° F ~ 104° F)	d > 50mm (d > 1.97 英寸)	无	无
	d < 50mm (d < 1.97 英寸)	无	d > 10mm (d > 0.39 英寸)
+40° C ~ +50° C (104° F ~ 122° F)	d > 50mm (d > 1.97 英寸)	无	降低额定电流和持续电流 ³⁾
	d < 50mm (d < 1.97 英寸)	降低额定电流和持续电流 ³⁾	无法工作

1) 设备前端的间距：10mm（0.39 英寸），上方：50mm（1.97 英寸），下方：200mm（7.87 英寸）
2) 建议：结束安装之后撕去保护膜
3) 40 ° C 以上每高出 1 ° C 应降低 2.2 %（104 ° F 以上每高出 1 ° F 应降低 1.22 %）

设备前方必须至少留有 10mm 自由空间。请注意操作元件是否易于操作。设备上方必须至少留有 50mm 自由空间。
将连接电缆向下从外壳中引出。设备下方必须至少留有 200mm 自由空间，以确保电缆铺设没有折弯之处。

安装设备 有关固定孔的尺寸请查阅章节 3.3.1 “尺寸图纸” 的第 3-3 页。

► 将设备垂直安装（±10°）。这样特别有利于设备通风冷却。

0198441113273, V1.04, 01.2006

- ▶ 将供货范围内所包含的 EMC 板固定在设备下方，参见图 6.1，或者使用其它替代固定元件（梳形安装导轨，屏蔽线夹，回流排）。

安装安全指示牌

- ▶ 请根据当地有关规定，将供货范围内所包含的安全指示牌贴在设备正面清晰可见之处。

除了可直接固定在控制柜安装板上之外，也有导轨安装连接板附件可以使用，参见章节 3.3.1 “尺寸图纸”。

这样就可以不必将电源滤波器直接固定在设备旁边或者下方。



撕去保护膜

油漆表面有绝缘作用。将设备固定在一块有油漆涂层的安装板上之前，应先将安装部位上的油漆去除（露出金属光泽）。

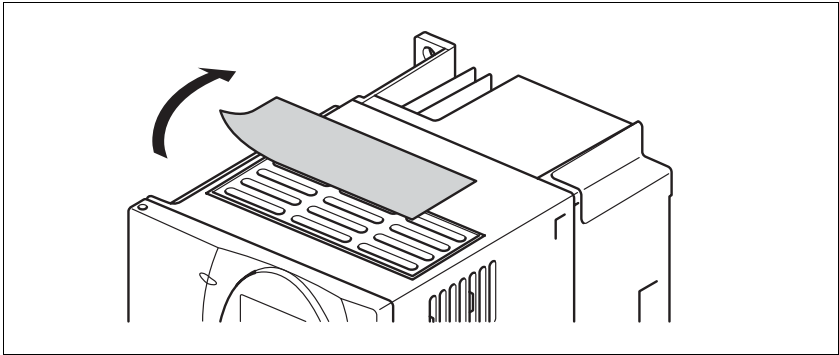


图 6.3 撕去保护膜

请在结束所有安装工作之后撕去保护膜。
如果热负荷情况不佳，就必须撕去保护膜。

6.2.2 安装电源滤波器、电源扼流器和制动电阻

外部电源滤波器 可根据型号代码和技术参数（参见第 3-1 页）来辨别您的设备是否安装有电源滤波器。

当使用未安装电源滤波器的设备或者机电缆较长时，就需要使用一个外部电源滤波器。如系这种情况，使用者应保证遵守 EMC 规范。

有关外部电源滤波器的技术参数可参阅第 3-9 页。有关电气安装的说明可参阅第 6-24 页上的电源一项。

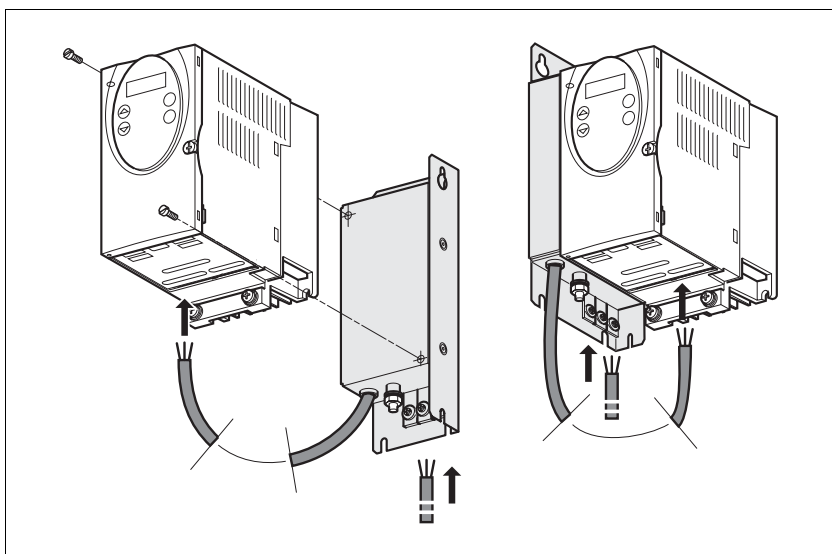


图 6.4 安装电源滤波器

► 请将电源滤波器安装在设备后侧或者左侧。



如果将电源滤波器安装在设备后侧，则安装完 EMC 板之后，将无法接近电源滤波器的接线端子。

如果使用安装导轨装配板，则电源滤波器就不能直接固定在设备旁边或者后侧。

电源扼流器

在下列运行条件下必须使用电源扼流器：

- 当连接在低阻抗供电网络上工作时（电源的最大短路电流大于技术参数中的规定值），参见第 3-4 页上的技术参数
- 当平均输出功率较高且大于额定功率的一半时
- 当对设备寿命有特殊要求时（24 小时运行）
- 当连接在带有无功电流补偿器的电源上工作时
- 用来改善电源输入端上的功率系数，并减小电源扰动
- 当可能出现大于 III 类的过压时

一个电源扼流器上可以连接多个设备。此时必须注意扼流器的额定电流。

如果某一电源阻抗可能会遇到大于 1 kA 的短路电流，那么扼流器的电感就必须大于 0.8mH。

此外，电流谐波也会使内部直流母线电容承受极大负荷。主要受其影响的是设备的寿命。请在第 12-4 页上的附件项下查找适当的电源扼流器。



外接制动电阻

电源扼流器附带有一张说明表，其中有关于安装的详细说明。有关电气安装的说明请参阅第 6-24 页上的电源一项。

⚠ 警告

谨防高温表面导致人身伤害、火灾或者设备部件受损！
视运行情况而定，制动电阻温度可能会升高到 250° C 以上。

- 请采取措施防止接触制动电阻。
- 不要让可燃或者不耐高温的部件靠近制动电阻。
- 请采取措施保持良好散热。
- 通过试验检查在最为不利的情况下制动电阻的温度。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

第 12-1 页上的附件项下所推荐使用的制动电阻符合防护等级 IP65。可以将其安装在控制柜之外的某种具有该防护等级的环境中。

外接制动电阻附带有一张说明表，其中有关于安装的详细说明。

有关功能和电气安装的说明请参阅第 6-19 页。

6.3 电气安装

⚠ 危险

谨防触电、火灾或者爆炸

- 仅可让掌握并理解本手册内容的专业人员对本驱动系统进行检修与使用。
- 设备制造商对驱动系统进行接地时应遵守所有现行相关规定。
- 许多部件（包括电路板在内）均使用电网电压工作。**不要触摸。不得**在通电情况下触摸没有保护措施零件或者接线柱螺钉。
- 请安装好所有护罩，并在通电之前将机壳的门关闭。
- 当轴转动时，电机会产生电压。对驱动系统进行检修之前，请采取措施防止电机轴被外源驱动。
- 对驱动系统进行检修之前：
 - 断开所有电源连接。
 - 在开关上挂上“请勿合闸”标志并采取措施防止重新接通。
 - **等候 6 分钟**（直流母线电容放电）。**不得**将直流母线短路！
 - 测量直流母线上的电压并检查其是否小于 45V。（直流母线二极管指示灯无法明确指示直流母线电压的缺失）。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

0198441113273, V1.04, 01.2006

⚠ 危险

谨防异物或者损伤部位导致触电！
产品中的导电异物或者严重损伤可能会引起寄生电压。

- 不得使用受损产品。
- 防止诸如碎屑、螺钉或者电线之类的异物进入产品之中。
- 不得使用含有异物的产品。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 危险

谨防异物或者损伤部位导致触电！
如果没有充分的接地措施，则存在触电的危险。

- 请在施加电压之前将驱动系统接地。
- 请不要将金属的电缆导管用作地线，作为地线的导线应放在电缆导管内。
- 保护线的截面必须符合相关标准要求。
- 将电缆屏蔽线两端接地，但不要将屏蔽线当作保护线。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

本产品会在保护线中引起直流电！
当使用故障电流保护器（RCD）时，应遵守相关要求。
若不遵守该规定，可能会导致死亡或严重伤害。

使用故障电流保护器的基本条件

当安装规定要求使用一个故障电流保护器（RCD）来提供串联保护时，如果是一个连接在 N 和 L 之间的单相驱动装置，就可以使用“A 型”故障电流保护器。所有其它情况下均必须使用“B 型”保护器。

- 此时必须注意以下特性：
- 高频电流过滤。
 - 可防止因接通时干扰电容充电可能导致脱扣的延时。30mA 的设备无法实现这种延时。在这种情况下，请选择对意外脱扣不敏感的设备，例如 s.i 系列（超级免疫）具有增强型抗干扰能力的故障电流保护器（Merlin Gerin 品牌）。

如果系统由多个驱动装置组成，则每个驱动装置均必须使用一个故障电流保护器。

- 电缆的适用性
- 电缆不得被扭绞、拉伸、挤压或者折弯。请始终根据电缆规格使用电缆。请注意（例如）以下适用性：
- 拖链
 - 温度范围
 - 化学稳定性
 - 布成明线
 - 地下布线

6.3.1 安装程序一览表

- ▶ 请注意章节5“设计”中起自页码 5-1所描述的主要设置说明。所选的设定值对整个安装均有影响：
 - 章节 5.1 “逻辑类型”第 5-1 页
 - 章节 5.2 “设定控制方式”第 5-2 页
 - 章节 5.3 “安全功能“Power Removal”（拆除电源）”第 5-2 页
- ▶ 将面板解锁并打开设备的面板。
- ▶ 将设备或者 EMC 板的接地端子与设备的接地中性点相连。
- ▶ 根据表 6.2 中的顺序连接必要的接线端子。如果选择其它连接顺序，则可能被其它导线盖住接线端子。

此时请注意有关 EMC 措施，参见第 6-1 页。
- ▶ 关上面板并锁闭。

连接自	连接于	页码
电机相线		6- 15
外接制动电阻		6- 19
电源		6- 24
电机位置编码器	CN2	6- 26
保持制动器控制装置（HBC）	CN1 和 CN3	6- 29
24V 控制电压	CN3	6- 30
编码器信号 A, B, I	CN5	6- 33
脉冲方向, PULSE	CN5	6- 34
编码器仿真, ESIM	CN5	6- 37
CANopen 现场总线	CN1 或 CN4	6- 39
MODBUS 现场总线	CN4	6- 41
模拟输入端	CN1	6- 42
数字输入端 / 输出端	CN1	6- 41
PC 机或者分布式操作终端	CN4	6- 44

表 6.2 安装一览表

信号接线端子

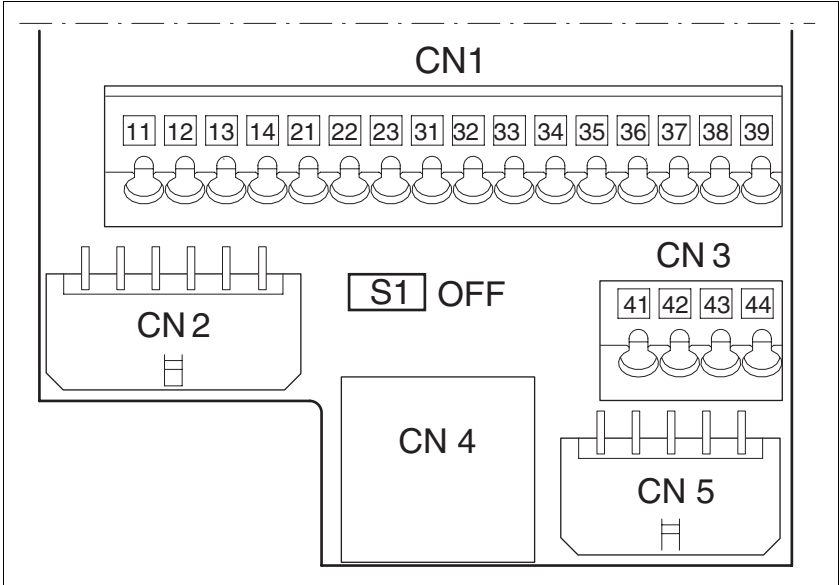


图 6.5 信号接线端子一览表

接线端子 / 开关	配置
CN1	模拟量输入 $\pm 10V$, 针脚 11 ~ 14
	CANopen, 针脚 21 ~ 23
	数字量输入 / 输出, 针脚 31 ~ 39
CN2	电机位置编码器 (Hiperface 传感器)
CN3	24V PELV 控制系统电源
CN4	PC 机、分布式操作终端、Modbus、CANopen ; (RJ45)
CN5	ESIM (A/B/I 输出), PULSE/DIR 输入, 编码器信号 A/B/I 输入 ¹⁾
S1	现场总线终端电阻开关

1) 取决于 “首次设置”

表 6.5 信号接线端子的配置

6.3.3 给定值信号和限制

可以设定外部给定值信号的外部限制值。表 6.6 所示是与运行模式有关的配置方法。

运行模式	外部额定值	接线端子	外部限制值	接线端子
电流控制	ANA_IN1 （电流）	CN1, 针脚 11, 12 ¹⁾	无	
	ANA_IN1 （电流）	CN1, 针脚 11, 12 ¹⁾	ANA_IN2 （电流）	CN1, 针脚 13, 14 ¹⁾
	ANA_IN1 （电流）	CN1, 针脚 11, 12 ¹⁾	ANA_IN2 （转速）	CN1, 针脚 13, 14 ¹⁾
转速控制	ANA_IN1 （转速）	CN1, 针脚 11, 12 ¹⁾	无	
	ANA_IN1 （转速）	CN1, 针脚 11, 12 ¹⁾	ANA_IN2 （电流）	CN1, 针脚 13, 14 ¹⁾
	ANA_IN1 （转速）	CN1, 针脚 11, 12 ¹⁾	ANA_IN2 （转速）	CN1, 针脚 13, 14 ¹⁾
电子齿轮箱	PULSE/DIR 信号	CN5	无	
	A/B 信号	CN5	无	
点到点	无，通过特征曲线生成器生成	CN4 ²⁾	$\overline{\text{LIMP}}$, $\overline{\text{LIMN}}$	CN1, 针脚 34, 35
速度特征曲线	无，通过特征曲线生成器生成	CN4 ²⁾	$\overline{\text{LIMP}}$, $\overline{\text{LIMN}}$	CN1, 针脚 34, 35
找零定位	无，通过特征曲线生成器生成	CN4 ²⁾	$\overline{\text{LIMP}}$, $\overline{\text{LIMN}}$	CN1, 针脚 34, 35
手动运行	无，通过特征曲线生成器生成		本地：无 现场总线： $\overline{\text{LIMP}}$, $\overline{\text{LIMN}}$	— CN1, 针脚 34, 35

1) CN1, 针脚 11-14 = 模拟量输入, 14 位; 对于现场总线, 可通过参数值选择控制方式
2) CN4 = 接线端子 CANopen, Modbus

表 6.6 给定值信号和限制值

6.3.4 电机相线接线端子

△ 危险

谨防触电

电机接线端子上可能会出现意想不到的高压。

- 当轴转动时, 电机会产生电压。对驱动系统进行检修之前, 请采取措施防止电机轴被外源驱动。
- 电机电缆中的交流电压可能会感应到未使用的芯线上。请在电机电缆的两个末端对未使用的芯线进行绝缘处理。
- 设备制造商对驱动系统进行接地时应遵守所有现行相关规定。请对电机外壳进行接地处理, 以此作为对电机电缆接地的补充措施。

若不遵守该规定, 将会导致死亡或严重伤害。

电缆规格

- 屏蔽电缆
- 芯线最小截面: 见表

- 屏蔽线两端接地
- 最大电缆长度：取决于所要求的导线连接干扰极限值，参见章节 3.4.6 “内部电源滤波器”，页码 3-9 和章节 3.5.3 “外部电源滤波器”，页码 3-10。
- 详细说明请参见章节 3.5.6 “电缆” 起自页码 3-12。

LXM05•...		D10•••	D14•• D17••• D2••• D3••• D4••••	D5•••
接线截面	mm ²	0.75 ~ 1.5	1.5 ~ 4	3.3 ~ 16 ¹⁾
AWG		14 ~ 20	10 ~ 16	6 ~ 12 ¹⁾
拧紧扭矩	Nm	0.5 ~ 0.6	1.2 ~ 1.5	2.2 ~ 2.8

1) 当截面为 2.5 mm² 时（AWG 14），必须使用芯线端套或者叉形接线柱。

导线必须具有足够大的截面，以便能够在故障情况下触发熔断器。

- ▶ 请使用组合式电缆（第 12-2 页），以便将接线错误所带来的危险减小到最低程度。

装配电缆 请在装配电缆时注意图中所示尺寸。

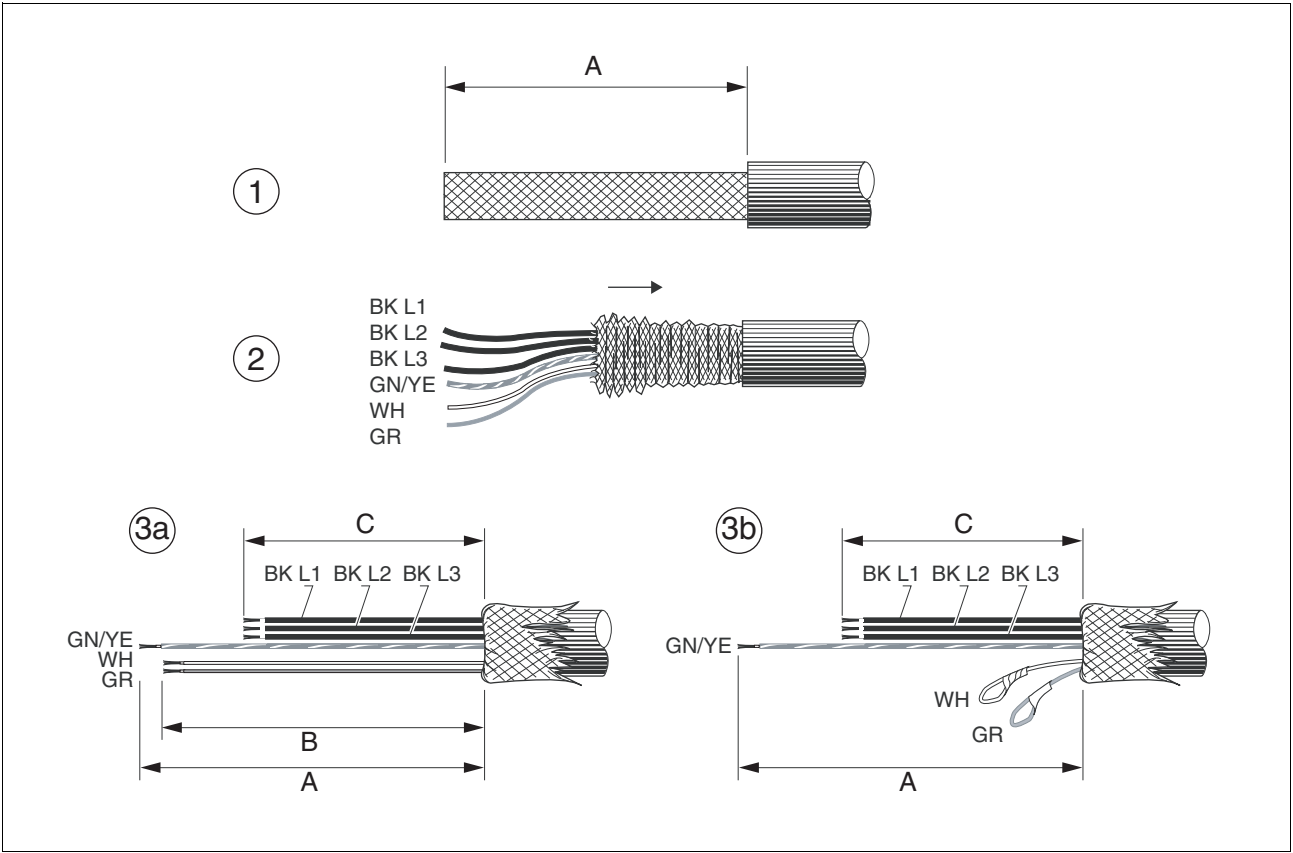


图 6.6 电机电缆的装配步骤（1-3）

LXM05...		D10...	D14... D17...	D2... D3... D4... D5...
A	mm	130	130	130
B	mm	120	120	120
C	mm	75	85	90

- ▶ (1) 剥去电缆包皮，长度 A 取决于设备，见表。
- ▶ (2) 将屏蔽编织层越过电缆包皮向后翻，并保管好屏蔽编织层。此时请注意：装配时必须将屏蔽编织层平装在 EMC 板上。
- ▶ (3) 将保持制动器的导线截短为长度 B，三根电机电缆截短为长度 C。保护线的长度为 A。
(3a) 对于配有保持制动器的电机而言，两根制动连接线的长度必须为 B。(3b) 对于没有保持制动器的电机而言，必须将两个制动连接线分别绝缘。

请使用叉形电缆接线夹或者芯线端套。绞合线必须将相应之端套完全填满，以达到最大电流负载能力和耐振性。

0198441113273, V1.04, 01.2006

监测装置 用来监测电机电缆：

- 电机相线之间是否短路
- 电机相线和 PE 之间是否短路

不监测电机相线之间相对于直流母线或者制动电阻的短路。

连接电机电缆

- ▶ 请注意电机电缆的 EMC 规定，参见第 6-3 页。
- ▶ 将未使用的芯线两端分别绝缘，见图 6.7 中的位置 1。
- ▶ 将电机电缆和保护线连接端子 U/T1、V/T2、W/T3 和 PE 。电机侧与设备侧的端子配置必须一致。
- ▶ 将电缆屏蔽层平装在 EMC 板上。

接线图

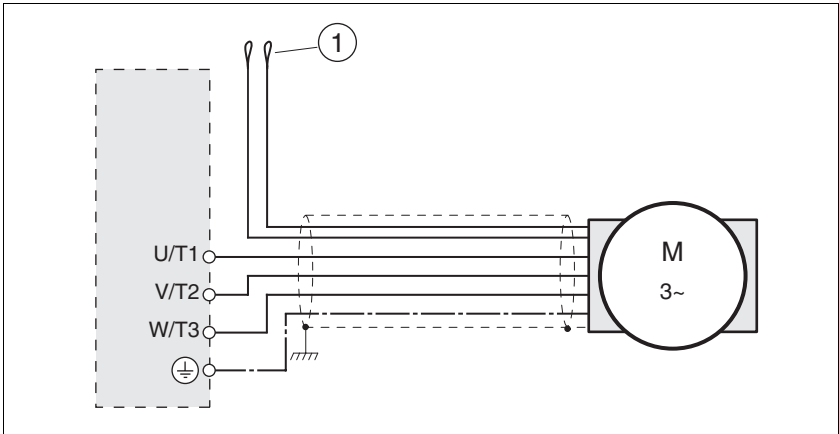


图 6.7 电机接线图，无保持制动器

接线端子	含义	颜色
U/T1	电机电缆	黑色 L1 (BK)
V/T2	电机电缆	黑色 L2 (BK)
W/T3	电机电缆	黑色 L3 (BK)
PE	保护线	绿色 / 黄色 (GN/YE)
(1)	保持制动器配连接缆线。有保持制动器的电机参见页码 6-29	白色 (WH) 灰色 (GR)

6.3.5 连接制动电阻

⚠ 警告

谨防未制动的电机导致人身伤害或者设备部件受损！

容量不充分的制动电阻会造成直流母线过压并关闭输出级。将无法再对电机进行制动。

- 请确保制动电阻有足够大的设计容量。
- 检查制动电阻的参数设置。
- 通过试验检查在最为不利的情况下制动电阻的温度。
- 进行试验时要注意：当电源电压较高时直流母线上的电容中备用容量较少。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

6.3.5.1 内部制动电阻

设备中安装有吸收制动能量的制动电阻。当直流母线电压超过某一值时，就会接通该制动电阻。回馈的能量被制动电阻转变成热能，参见第 6-20 页。

交货状态下已连接了内部制动电阻。

内部制动电阻位于设备的背面。

6.3.5.2 外接制动电阻

监测装置

设备可对制动电阻的功率进行监测。可以读取电阻的负荷。外接制动电阻的接线端子有短路保护。

选择外接制动电阻

外接制动电阻的大小由制动电阻的允许峰值功率和持续功率决定。请注意阅读第 6-20 页上的参数选择帮助章节。

电阻值 R [Ω] 可从所需峰值功率和直流母线电压算出。

$$R = U^2 / P_{\max}$$

U:

 开关阈 [V]

P_{\max} :

 所需峰值功率 [W]

R:

 电阻 [Ohm]

图 6.8 外接制动电阻的额定阻值 R

如果要连接两个或者多个电阻，请注意以下条件：

- 必须将这些电阻并联或者串联，以达到所需的阻值。
- 外接电阻的阻值不得低于下限值，参见章节 3.4.5 “制动电阻”。
- 各个电阻的持续功率之和必须为所需持续功率。

可在第 12-1 页的附加项下查阅适当的制动电阻。

电缆规格

- 屏蔽电缆
- 最小截面：与电源电缆相同，参见第 6-24 页。导线必须具有足够大的截面，以便能够在故障情况下触发熔断器。
- 屏蔽线两端接地

- 最大电缆长度：3 m
- 附件项下所推荐的制动电阻为三芯耐热电缆，其长度为 0.75m ~ 3m 。
请使用叉形电缆接线夹或者芯线端套。绞合线必须将相应之端套完全填满，以达到最大电流负载能力和耐振性。

连接外接制动电阻

- ▶ 请注意有关电气安装的安全指示。
- ▶ 在断开电源之前请先将设备断开。
- ▶ 去掉电桥，参见图 6.9。
如果没有去掉电桥，则运行过程中可能会损坏内部制动电阻。
- ▶ 将制动电阻的 PE 端子接地。
- ▶ 将制动电阻连接在设备上，见图 6.9。
- ▶ 将电缆的屏蔽线平装在 EMC 板上。

请在进行调试（第 7-18 页）时测试制动电阻在实际使用条件下的性能。

接线图

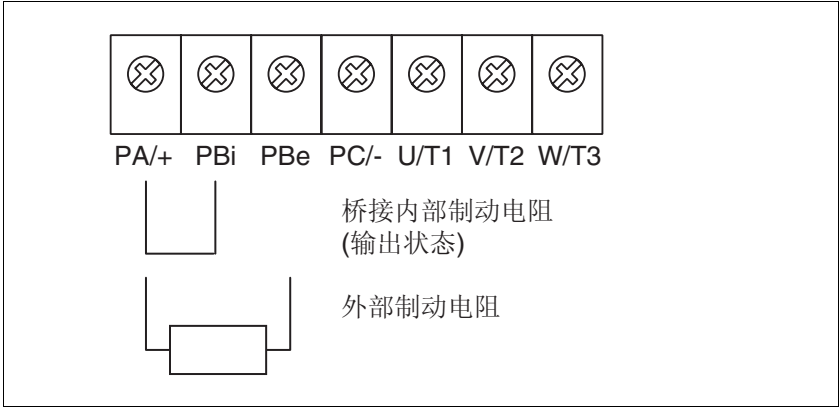


图 6.9 制动电阻接线图

6.3.5.3 参数选择帮助

选择参数时要计算吸收制动能量的分量，由此可得出必须使用多大的制动电阻。

如果需要吸收的动能超过内部分量之和（包括内部制动电阻电阻），就需要使用外接制动电阻。

内部能量吸收

通过以下机理计算在系统内部吸收制动能量：

- 直流母线电容 W_{ZW}
- 内部制动电阻 W_{IN}
- 驱动装置 W_E 的电损耗
- 驱动装置 W_M 的机械损失。

W_{ZW} 的能量取决于制动过程之前的电压与响应阈值之平方差。

制动过程之前的电压取决于电源电压。直流母线电容所吸收的能量当电源电压最大时为最小。请使用最大电压下的值。

内部制动电阻的能量吸收

内部制动电阻的能量吸收主要有两个特性参数：

- 持续功率 P_{AV} 表示在制动电阻不过载的情况下，能够连续导出多少能量。

- 最大能量 W_{peak} 用来限制瞬间可导出的、较高的功率。

如果在一定时间内超过了持续功率，制动电阻就必须有相应长的时间保持无负荷状态。这样就可保证制动电阻不会受到损坏。

有关制动电阻特性参数 P_{AV} 和 W_{peak} 的说明请参阅第 3-8 页。

电损耗 W_E 可从驱动装置的峰值功率估算出驱动装置的电损耗 W_E 。当典型效率为 90% 时，最大损耗大约为峰值功率的 10%。如果制动时流过的电流较小，则损耗功率也会相应降低。

机械损失 W_M 机械损失是因设备运行过程中所出现的摩擦阻尼而产生的。如果设备在没有驱动的情况下停止运动所需的时间比制动设备所需的时间长得多，则可以忽略机械损失。从负载力矩和电机应开始进入停止状态时的转速就可以算出机械损失。

示例 制动具有下列数据的电机（AC IN 等于 400V_{AC}）：

- 开始转速：n = 4000 转 / 分钟
- 转子惯量：J_R = 4 kgcm²
- 负载惯量：J_L = 6 kgcm²。

通过下式算出需要吸收的能量：

$$W_B = 1/2 * J * (2*\pi*n)^2$$

得：88 Ws

电损耗和机械损失可忽略。

当电源电压为 400V 时，直流母线电容中可吸收 23 Ws 。

内部制动电阻必须吸收其余的 65 Ws 。该电阻可以吸收 80 Ws 的动量。如果对负载进行一次制动，内部制动电阻就足以应付。

如果要循环重复制动过程，则必须考虑持续功率。如果循环时间大于需吸收的能量 W_B 与持续功率 P_{AV} 之比，则内部制动电阻就足以应付。当频繁制动时，内部制动电阻将不再够用。

在示例中 W_B / P_{AV} 之比为 1.3 s 。如果循环时间较短，就需要使用一个外接制动电阻。

确定外接制动电阻的参数

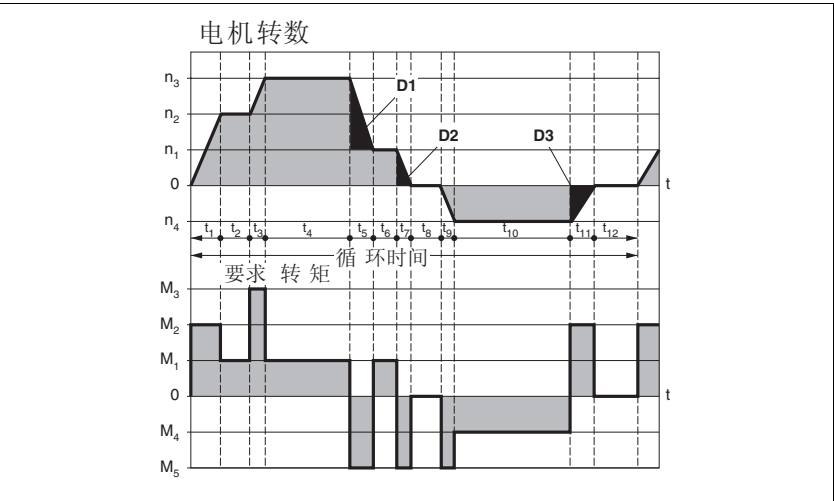


图 6.10 用于确定制动电阻参数的特性曲线

这两条特性曲线也可在确定电机参数时使用。需要加以考虑的特性曲线区段，即电机制动区段，均有符号 (D_i) 标识。

计算稳定减速停机时的能量：

此时必须已知总惯量 (J_t) 。

计算 J_t 的公式为：

$$J_t = J_m + J_c$$

J_m：配有或者没有制动器的电机惯量

J_c：负载惯量

每一段减速区段的能量计算方法如下：

$$E_i = \frac{1}{2} J_t \cdot \omega_i^2 = \frac{1}{2} J_t \cdot \left[\frac{2\pi n_i}{60} \right]^2$$

从中得出区段 (D₁) … (D₃)：

$$E_1 = \frac{1}{2} J_t \cdot \left[\frac{2\pi(n_3 - n_1)}{60} \right]^2$$

$$E_2 = \frac{1}{2} J_t \cdot \left[\frac{2\pi n_1}{60} \right]^2$$

单位：E_i 为焦耳，J_t 为 kg/m²，w 为弧度，n_i 为 转 / 分钟。

下表中所列出的是各个驱动调节器的能量吸收容量 E_{var}（不考虑内部或者外接制动电阻）。

继续进行计算时，仅考虑其能量 E_i 超过表中规定之吸收容量的区段 D_i。多余的能量 E_{Di} 必须通过（内部或者外接）制动电阻导出。

用以下公式计算 E_{Di}：

$$E_{Di} = E_i - E_{var} \quad (\text{单位：焦耳})$$

每一次机器循环的持续功率 P_c 计算如下：

$$P_c = \frac{\sum E_{Di}}{\text{循环时间}}$$

单位：P_c 为 [W]，E_{Di} 为 [J]，循环时间 T 为 [s]

分两个步骤进行选择：

- 制动过程中的最大能量必须小于制动电阻所能吸收的峰值能量：(E_{Di}) < (E_{Cr})。除此之外，内部制动电阻的持续功率不得被超过：(P_c) < (P_{Pr})。如果这些条件均得到满足，则内部制动电阻足够。
- 如果其中某个条件未得到满足，就必须使用外接制动电阻。必须选择恰当的电阻，使这些条件均得到满足。电阻值必须在规定的最小和最大电阻值之间，否则将不能使负载可靠制动，或者使设备受损。

外接制动电阻的订货数据请查阅第 12-4 页上的附件一章。

LXM05...		D10F1	D17F1	D28F1	D10M2	D17M2	D28M2
内部电容的能量吸收 E_{var}	[Ws]	10.8	16.2	26.0	17.7	26.6	43.0
内部电阻	[Ω]	40	40	10	40	40	20
持续功率 P_{PR}	[W]	20	40	60	20	40	60
峰值能量 E_{CR}	[Ws]	500	500	1000	900	900	1600
接通电压	[V]	250	250	250	430	430	430
最小外接制动电阻	[Ω]	27	20	10	50	27	16
最大外接制动电阻	[Ω]	45	27	20	75	45	27

LXM05...		D10M3X	D17M3X	D42M3X	D14N4	D22N4	D34N4	D57N4
内部电容的能量吸收 E_{var}	[Ws]	17.7	26.6	43.0	26.0 ¹⁾	52.0 ²⁾	52.0 ²⁾	104.0 ³⁾
内部电阻	[Ω]	40	40	20	40	30	30	20
持续功率 P_{PR}	[W]	20	40	60	40	60	60	100
峰值能量 E_{CR}	[Ws]	900	900	1600	1000	1600	1600	2000
接通电压	[V]	430	430	430	770	770	770	760
最小外接制动电阻	[Ω]	50	27	10	60	25	25	10
最大外接制动电阻	[Ω]	75	45	20	80	36	36	21

1) 480V 时 : 6.0Ws
2) 480V 时 : 12.0Ws
3) 480V 时 :10.0Ws

6.3.6 连接输出级电源

⚠ 危险

谨防接地不良导致触电

本驱动系统的漏电电流大于 3.5mA。

- 请使用截面至少为 10 mm² 的保护线（AWG 6），或者使用截面与电源线相同的两根保护线。请在接地时遵守当地有关规定。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

谨防过流保护不充分

- 请使用“技术参数”一章中所述之外接熔断器。
- 不要将本产品连接在其短路容量超过“技术参数”一章中所述之最大允许短路电流的电源上。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

注意

谨防错误电源电压造成损坏！

错误的电源电压可能会使本产品毁坏。

- 在接通以及配置本产品之前，应先确定其允许使用的电源电压。

若不遵守该规定，可能会导致财产损失。

电缆规格

导线必须具有足够大的截面，以便能够在故障情况下触发熔断器。

将设备连接在 IT- 网络中时，请注意章节 6.1.1 “工作在 IT- 网络”中的说明。

也要注意电缆的适用性，参见第 6-11 页，以及按照 EMC 规范进行接线，参见第 6-2 页。

LXM05●...		D10●●●	D14●● D17●●● D2●●● D3●●● D4●●●●	D5●●●
接线截面	mm ²	0.75 ~ 1.5	1.5 ~ 4	3.3 ~ 16 ¹⁾
AWG		14 ~ 20	10 ~ 16	6 ~ 12 ¹⁾
拧紧扭矩	Nm	0.5 ~ 0.6	1.2 ~ 1.5	2.2 ~ 2.8

1) 当截面为 2.5 mm² 时（AWG 14），必须使用芯线端套或者叉形接线柱。

装配电缆

请使用叉形电缆接线夹或者芯线端套。绞合线必须将相应之端套完全填满，以达到最大电流负载能力和耐振性。

电源连接

请务必注意以下指示：

- 三相设备仅可连接三相电工作。

- 如果是配有外接电源滤波器的设备，就必须对外接电源滤波器和设备之间长度在 200 mm 以上的电源电缆进行屏蔽处理并将两端接地。
- 请注意 EMC 的规定。如有必要，请使用过压保护器、电源滤波器和电源扼流器，参见第 6-9 页上的有关说明。
- 请注意 UL 规定的安装要求，参见第 3-1 页。
- 由于放电电流很高，设备上的 PE 端子必须与安装板相连。

单相设备接线图

图 6.11 所示为某个单相设备的电源连接。本图中也可看见外接电源滤波器和电源扼流器（选项组件）的接线。

注意：如果是交流电源，通常必须涌中性导线 N 来代替 L2 。

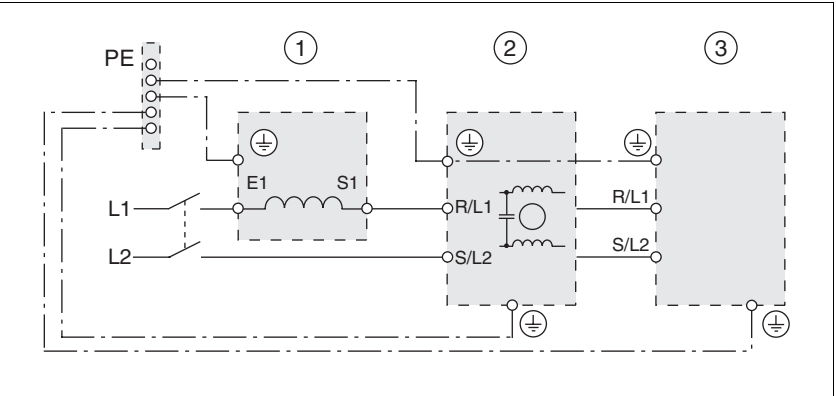


图 6.11 单相设备电源接线图

- (1) 电源扼流器（选项）
- (2) 电源滤波器（选项）
- (3) 产品

当使用中性导线 N 代替 L2 时，仅 L1 需要有熔断器。

- 连接中性导线。注意设备的端子配置应准确无误，参见章节 6.3.2 “所有接线端子一览表”。

三相设备接线图

图 6.12 所示为某个三相设备的电源连接。本图中也可看见外接电源滤波器和电源扼流器（选项组件）的接线。

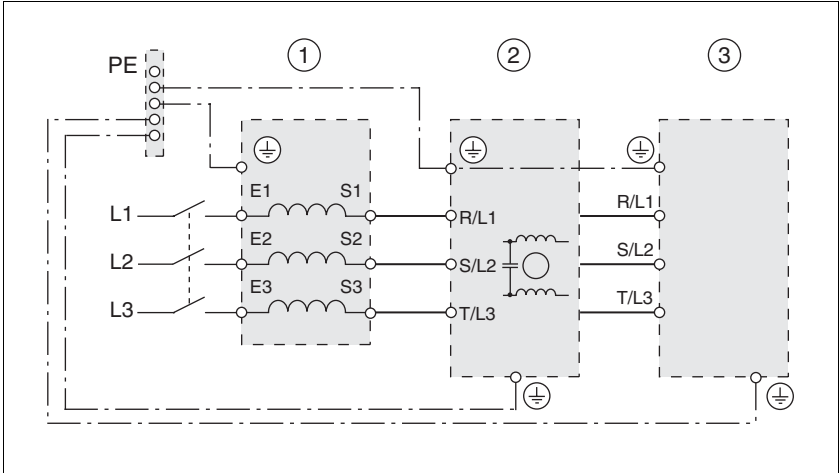


图 6.12 三相设备电源接线图

- (1) 电源扼流器（选项）
- (2) 电源滤波器（选项）
- (3) 产品

► 连接中性导线。注意设备的端子配置应准确无误，参见章节 6.3.2 “所有接线端子一览表”。

6.3.7 并联运行的接线

注意

谨防错误的并联运行导致驱动系统损坏！

如果使用不能允许的并联接法连接在直流母线上工作，驱动系统可能会立即或者稍后遭到毁坏。

- 请向当地的销售代理商咨询有关并联接线的边界条件和前提条件。

若不遵守该规定，可能会导致财产损失。

6.3.8 连接电机编码器 (CN2)

功能与编码器类型

电机编码器是一种集成在电机中的 Hiperface 传感器（SinCos 编码器），用来测定电机的转子位置并将电机位置以模拟方式以及数字方式发送给设备。

电缆规格

- 屏蔽电缆
- 双绞线
- 信号芯线的最小截面： $10 \times 0.25 \text{ /mm}^2 + 2 \times 0.5 \text{ /mm}^2$
- 屏蔽线两端接地
- 最大电缆长度：100 m
- 详细说明请参见章节 3.5.6 “电缆” 页码 3-12。

- 装配电缆
- ▶ 请使用组合式电缆（起自页码 12-2），以便将接线错误所带来的危险减小到最低程度。图 6.13 中的操作步骤 5 在装配电缆时必不可少。设备上的屏蔽线安装尺寸适合于使用随货提供的 EMC 板。
 - ▶ 如果不使用组合式电缆，请注意图 6.13 中的操作方法和尺寸。

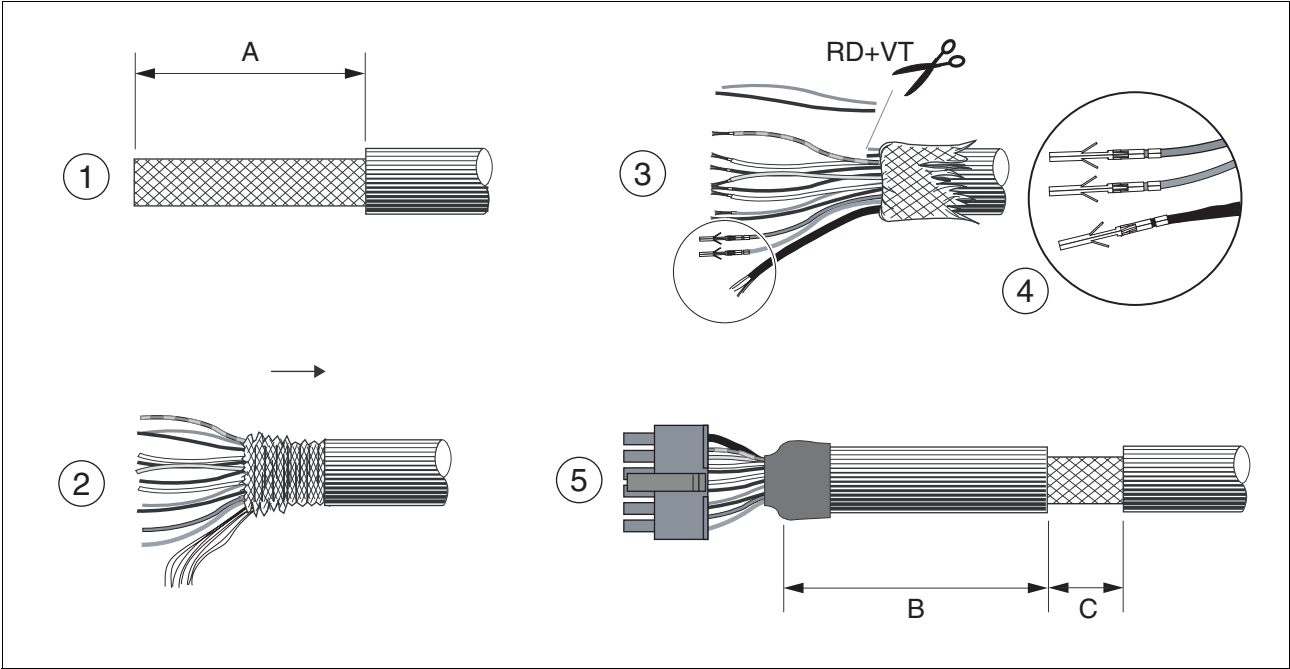


图 6.13 装配编码器电缆的步骤（1-5）

LXM05...		D10●	D14● D17●●	D2●● D3●● D4●●	D5●●
A	mm	25	25	25	25
B	mm	90	100	130	120
C	mm	15	15	15	15

- ▶ (1) 剥去电缆包皮，长度 A 取决于设备，见表。
- ▶ (2) 将屏蔽编织层越过电缆包皮向后翻。需将屏蔽排扰线作接线之用。
- ▶ (3) 红色与紫色绞合线无用，可将其剪去。用热收缩套管将屏蔽排扰线绝缘。
- ▶ (4) 将插接触头压接在剩下的绞合线和经过绝缘处理的屏蔽排扰线上。用热收缩套管将屏蔽编织层绝缘。将压接触头插入插接器外壳中，请参阅图 6.14 中的针脚配置。
- ▶ (5) 从所示部位将长度为 C 的电缆包皮剥去，再用线夹将电缆固定在 EMC 板上（屏蔽 — 接地连接）。

0198441113273, V1.04, 01.2006

接线图

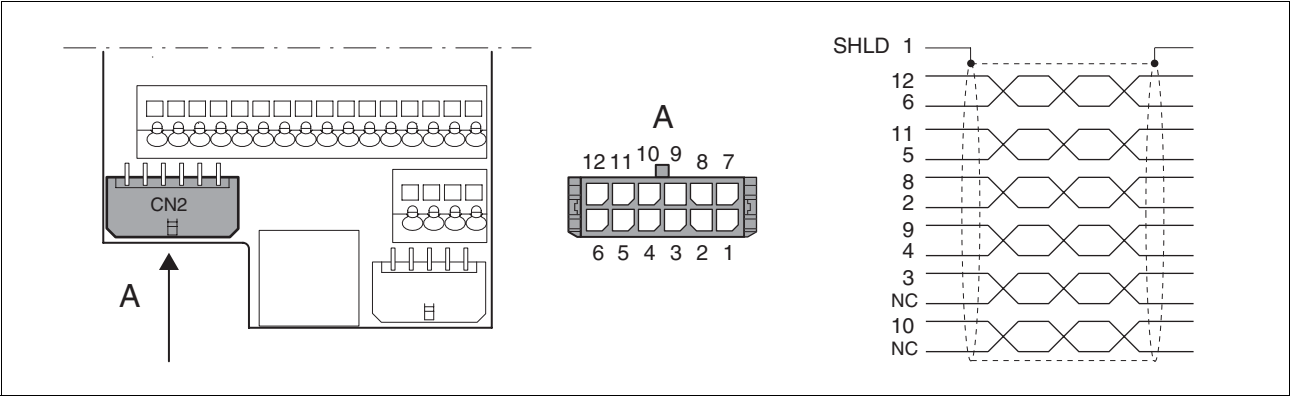


图 6.14 电机编码器接线图

针脚	信号	电机，针脚	颜色 ¹⁾	线对	含义	输入 / 输出
1	SHLD				屏蔽排扰线	
12	SIN	8	白色	1	正弦信号	输入
6	REFSIN	4	棕色	1	正弦信号基准电压，2.5V	输出
11	COS	9	绿色	2	余弦信号	输入
5	REFCOS	5	黄色	2	余弦信号基准电压，2.5V	输出
8	Data	6	灰色	3	接收数据，发送数据	输入 / 输出
2	Data	7	玫瑰色	3	接收数据，发送数据，反向	输入 / 输出
10	ENC_0V	11	蓝色	4	编码器 (Encoder) 基准电位 (0.5mm ²)	输出
			红色	4	未占用 (0.5mm ²)	
3	TMOT_0V	1	黑色	5	相对于 T_MOT 的基准电位	
			紫色	5	未占用	
9	T_MOT	2	灰色 / 玫瑰色	6	温度传感器 PTC	输入
4	ENC+10V_OUT	10	红色 / 蓝色	6	编码器的 10V _{DC} 电源，最大 150mA	输出
7	n. c.				未占用	

1) 颜色说明以组合电缆为准。

- 连接电机编码器
- ▶ 请注意：接线、电缆以及所连接的接口应符合对安全特低电压 (PELV) 的要求。
 - ▶ 请注意第 6-3 页上有关电机编码器电缆的 EMC 规定，并确定已使用等电位连接导线进行电位均衡处理。
 - ▶ 将插接器与 CN2 相连。
 - ▶ 将电缆固定在 EMC 板上，并确定已对电缆进行大面积屏蔽。

6.3.9 连接保持制动器控制装置（HBC）

⚠ 危险

谨防寄生电压导致触电！

电机电缆中连接至制动器的接线通常不符合安全特低电压（PELV）的要求。

- 请使用保持制动器控制装置。
- 请 **不要**将制动器与控制电压相连。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 危险

谨防触电

电机接线端子上可能会出现意想不到的高压。

- 当轴转动时，电机会产生电压。对驱动系统进行检修之前，请采取措施防止电机轴被外源驱动。
- 电机电缆中的交流电压可能会感应到未使用的芯线上。请在电机电缆的两个末端对未使用的芯线进行绝缘处理。
- 设备制造商对驱动系统进行接地时应遵守所有现行相关规定。请对电机外壳进行接地处理，以此作为对电机电缆接地的补充措施。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

选型与参数选择

对于配有保持制动器的电机而言，我们建议使用一种当电机通电时可松开制动器且可在电机停止时将电机轴及时固定住的控制装置（HBC）。

可以通过设备上的参数来设置制动器松开与拉紧的延迟时间，参见第 8-63 页。请查阅第 12-1 页附件项下有关 HBC 的订货数据。

请注意 HBC 的功率需要量。可根据保持制动器的开关电流来确定功率需要量，计算方法为：输入电流 HBC [A] = 0.5 A + 开关电流 [A]

在某些条件下可不使用保持制动器控制装置。但仍然要注意以下事项：

- 必须有独立的电源供应。该电源必须符合制动器的规定允差。
- 控制系统电源和制动器的电源必须有可靠电绝缘处理。
- 当不降低制动器的电流时，多数电机的驱动功率均会降低。
- 由于可能会产生 EMC 干扰辐射，因此制动电缆未经屏蔽处理的部分最长不得超过 12cm 。

HBC 的接线图

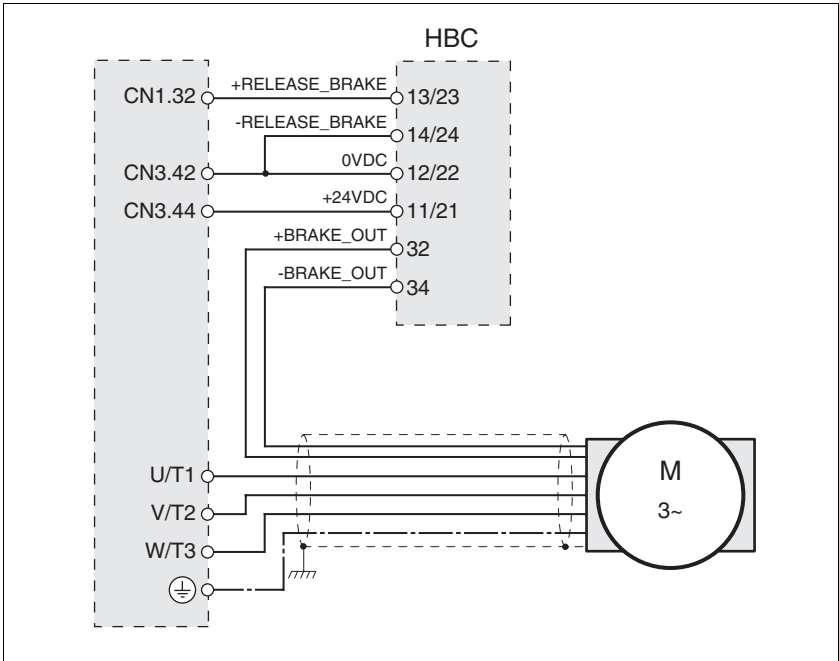


图 6.15 配有保持制动器与 HBC 的电机接线图

HBC 的接线端子	连接 HBC	含义	颜色
32	+BRAKE_OUT	制动电缆	白色 (WH)
34	-BRAKE_OUT	制动电缆	灰色 (GR)
13/23	+RELEASE_BRAKE	控制线 ACTIVE1_OUT	
14/24	-RELEASE_BRAKE	相对于 ACTIVE1_OUT 的基准电位	
11/21	+24VDC	电源电压	
12/22	0VDC	电源基准电位	

对于 BSH 电机而言，当使用保持制动器控制装置时，电机电缆的最大允许长度为 50m 。

如果需要使用较长的电缆，则电缆应有截面比较大的绞合线 (>1mm²)。

- 连接 HBC
- ▶ 将保持制动器控制装置安装在设备右侧，见图 6.1。
 - ▶ 将未使用的芯线逐一绝缘。

必须将保持制动器的电源与设备的安全特低电压（PELV）电路可靠分离。如果是附件一章中所述之 HBC，则在 HBC 内部已有这种绝缘处理。

有关 HBC 的详细说明请参阅第 3-10 页，第 7-27 页和第 12-1 页。

6.3.10 连接控制系统电源（CN3 上的 24V 电源）



所有运行方式均需要连接控制电压 (+24VDC)！

⚠ 危险

谨防电源错误导致触电！

+24VDC 直流电压与驱动系统中的许多可测信号相连。

- 请使用符合安全特低电压要求的电源（Protective Extra Low Voltage）。
- 将电源的负极输出端与 PE 相连。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

注意

谨防触点损毁！

驱动系统上的控制电源接口没有接通电流限制功能。当通过连接触点接通电压时，触点可能会损毁或者烧熔。

- 请使用可将输出电流峰值限制在触点所能承受之值的电源模块。
- 请接通电源模块的输入端而不是输出电压。

若不遵守该规定，可能会导致财产损失。

⚠ 注意

谨防毁坏设备部件和失控！

控制电压的负极端子中断可能会导致信号接口上出现高压。

- 请不要使用熔断器或者开关将电源和负载之间的负极接线断开。
- 请在接通电源之前检查接线是否正确。
- 只要电源电压尚存在，千万不要插接控制电源或者更改其接线。

若不遵守该规定，可能会导致伤害或财产损失。

接线图

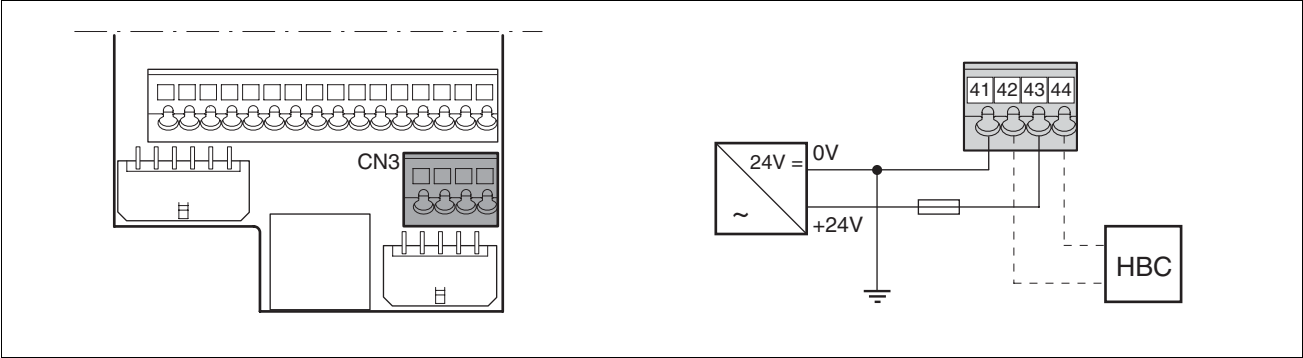


图 6.16 控制系统电源接线图

针脚	信号	含义
41	0VDC	24 V 电压的基准电位
42	0VDC	24 V 电压的基准电位

针脚	信号	含义
43	+24 VDC	24V 控制电压
44	+24 VDC	24V 控制电压

- 连接控制系统电源
- ▶ 请确保接线、电缆以及所连接的接口均符合对安全特低电压（PELV）的要求。
 - ▶ 将控制系统电源从电源模块（PELV）连接到设备。
 - ▶ 将电源模块上的负极输出端接地。

- 参数选择
- 连接端子 CN3，针脚 42 和 44（见图 6.16）可以用作其它电器的 0V/24V 端子。此时应注意最大端子电流，参见第 3-1 页上的技术参数一项。
 - 只要控制系统电源尚处于接通状态，则即使切断了输出级供应，也能保持电机的位置。

6.3.11 连接编码器信号 A, B, I (CN5)

功能 在电子齿轮箱运行模式中，可以通过外部馈入的 A/B 信号和标记脉冲 (I) 在 CN5 上进行给定值设定。

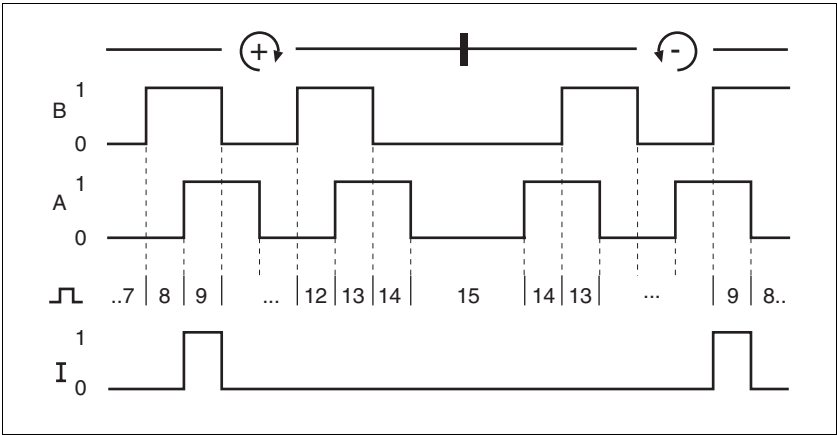


图 6.17 A、B 和标记脉冲信号时序图，正向与反向计数

- 电缆规格
- 屏蔽电缆
 - 双绞线
 - 信号芯线的最小截面为 0.25 /mm²
 - 屏蔽线两端接地
 - 最大电缆长度为 100 m 。
 - ▶ 请使用等电位连接线，参见第 6-3 页。
 - ▶ 请使用组合式电缆（第 12-2 页），以便将接线错误所带来的危险减小到最低程度。
- 连接编码器
- ▶ 将插接器插在 CN5 上。如果未使用组合电缆，请注意插接器针脚配置是否正确。
 - ▶ 请在调试时进行相应的设置。参见第 7-12 页的“首次设置”。

接线图

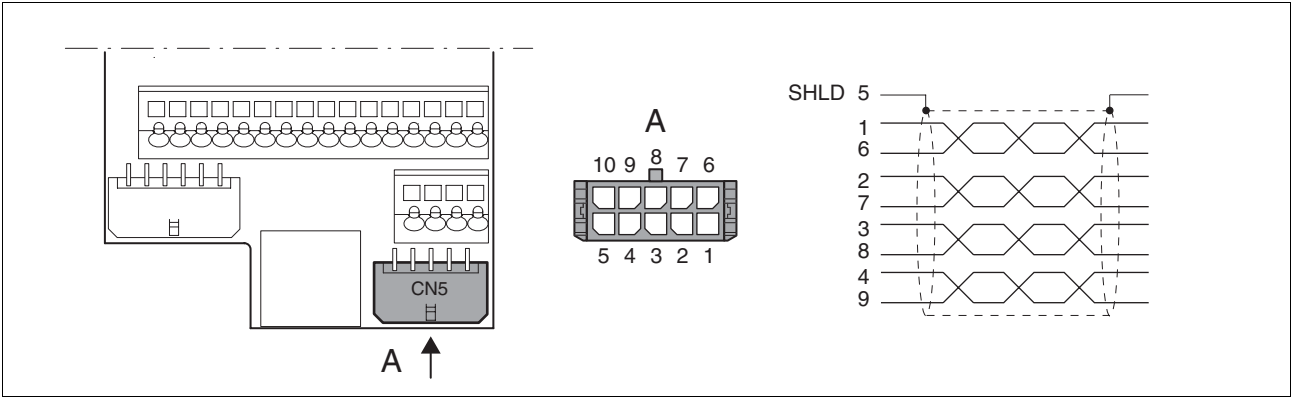


图 6.18 CN5 上的编码器接线图

针脚	信号	颜色 ¹⁾	含义	输入 / 输出
1	ENC_A	白色	A 通道旋转编码器信号	RS422 输入信号

针脚	信号	颜色 ¹⁾	含义	输入 / 输出
6	ENC_A	棕色	通道 A 的反向	RS422 输入信号
2	ENC_B	绿色	B 通道旋转编码器信号	RS422 输入信号
7	ENC_B	黄色	通道 B 的反向	RS422 输入信号
3	ENC_I	灰色	标志脉冲通道	RS422 输入信号
8	ENC_I	玫瑰色	标志脉冲通道的反向	RS422 输入信号
4	ACTIVE2_OUT	红色	驱动装置就绪	集电极打开
9	POS_0V	蓝色	基准电位	
5	SHLD		屏蔽线	
10	nc		未占用	

1) 颜色标记以所购买的电缆附件为准。

6.3.12 连接 PULSE (CN5)

警告

谨防意外运动导致受伤和设备受损！

将错误或者受干扰的信号作为参比位置可能会引起意外运动。

- 请使用双绞线屏蔽电缆。
- 请使用推挽信号驱动接口。
- 请不要在临界应用或者有干扰的环境中使用非推挽信号。
- 如果电缆长度超过 3m，请不要使用非推挽信号，且应将频率限制为 50kHz

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

注意

谨防毁坏设备和失控！

该端子上的 PULSE, DIR 和 ENABLE 输入端设计电压仅为 5V。电压太高会使设备立即或者稍后损毁。

- 请在接通电源之前检查接线。

若不遵守该规定，可能会导致伤害或财产损失。

功能

本设备可通过外部馈入的脉冲 / 方向信号来设定额定值。例如，电子齿轮箱运行模式就需要使用这些信号。

脉冲 / 方向信号可用作定位电机的参比信号，也是启用输出级的控制信号。可报告驱动装置的运行准备状态以及运行故障信息。

PULSE /DIR (脉冲 / 方向) 电机可利用 PULSE 方波信号的上升沿来执行一个角增量运动。使用信号 DIR 来控制旋转方向。

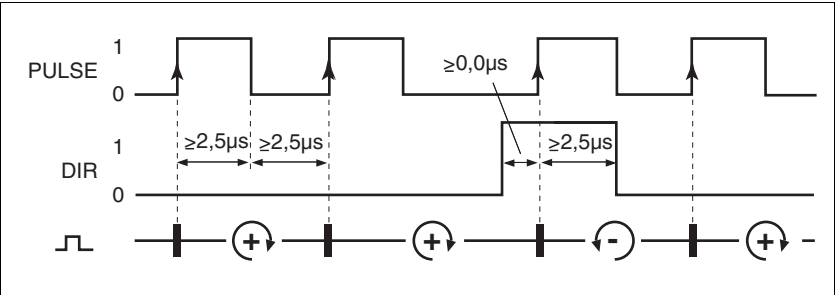


图 6.19 脉冲方向信号

引脚	信号	值	功能
1	PULSE	0 → 1	电机步进
2	DIR	0 / open	正向

信号的最大频率 PULSE 和 DIR 为 200 kHz 。

ENABLE 如果采用的是本地控制方式，也可通过 **ENABLE** 信号来启用输出级。此外，使用 **ENABLE** 信号输入端上的下降沿可确认故障信息。

当没有运行故障存在时，输出端 **ACTIVE2_OUT** 就会在启用输出级之后大约 100 ms 显示运行准备就绪信息。

ACTIVE2_OUT **ACTIVE2_OUT** 是一种开路集电极输出端，当电压为 0V 时接通。该输出所显示的是设备的运行准备状态信息。

信号输入电路

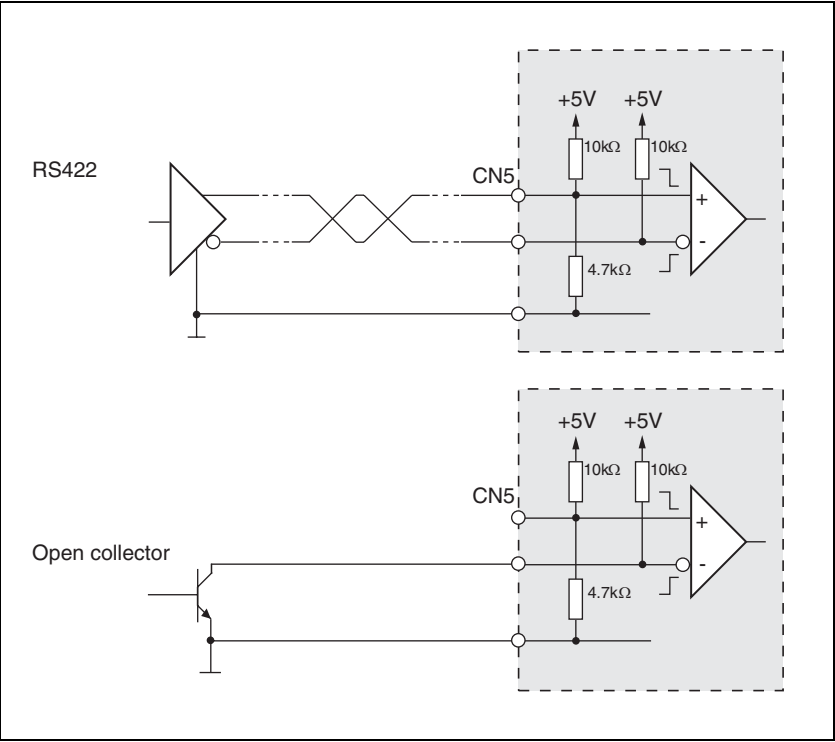


图 6.20 信号输入电路 PULSE, DIR 和 ENABLE

- 电缆规格
- 屏蔽电缆
 - 双绞线
 - 信号芯线最小面积为 0.14 /mm²
 - 屏蔽线两端接地
 - 最大长度为 100 m。
- ▶ 请使用等电位连接线，参见第 6-3 页。
- ▶ 请使用组合式电缆（第 12-2 页），以便将接线错误所带来的危险减小到最低程度。

- 连接 PULSE
- ▶ 将插接器插在 CN5 上。如果未使用组合电缆，请注意插接器针脚配置是否正确。
- ▶ 请在调试时进行相应的设置。参见第 7-12 页的“首次设置”。

接线图

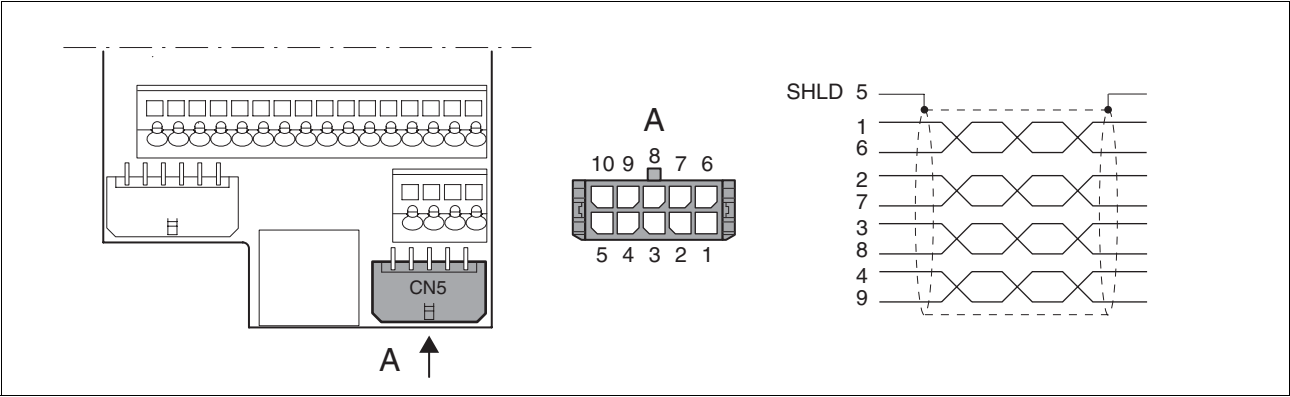


图 6.21 PULSE 接线图

针脚	信号	颜色 ¹⁾	含义	输入 / 输出
1	PULSE	白色	电机步进“脉冲”	RS422 输入信号
6	PULSE	棕色	电机步进“脉冲”的反向	RS422 输入信号
2	DIR	绿色	旋转方向“Dir”	RS422 输入信号
7	DIR	黄色	旋转方向“Dir”的反向	RS422 输入信号
3	ENABLE	灰色	启用信号	RS422 输入信号
8	ENABLE	玫瑰色	启用信号的反向	RS422 输入信号
4	ACTIVE2_OUT	红色	驱动装置就绪	集电极打开
9	POS_0V	蓝色	基准电位	-
5	SHLD		屏蔽线	
10	nc		未占用	

1) 颜色标记以所购买的电缆附件为准。

6.3.13 编码器仿真接口 (CN5)

功能 本设备适合用于编码器仿真 (ESIM)。在 CN5 上可以引出用来输出实际位置的信号，即两个相移信号 A 和 B。A/B 信号可从电机编码器信号中导出。

分辨率 四倍分辨率编码器仿真的基本分辨率为每转一圈 4096 个增量。

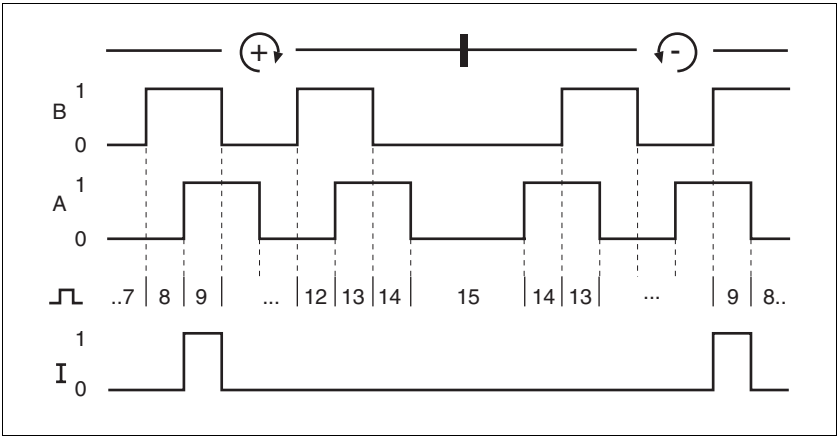


图 6.22 A、B 和标记脉冲信号时序图，正向与反向计数

- 电缆规格*
- 屏蔽电缆
 - 双绞线
 - 信号芯线最小面积为 0.14 mm²
 - 屏蔽线两端接地
 - 最大长度为 100 m。
- ▶ 请使用等电位连接线，参见第 6-3 页。
- ▶ 请使用组合式电缆（第 12-2 页），以便将接线错误所带来的危险减小到最低程度。
- 连接 ESIM*
- ▶ 将插接器插在 CN5 上。如果未使用组合电缆，请注意插接器针脚配置是否正确。
 - ▶ 请在调试时进行相应的设置。参见第 7-12 页的“首次设置”。

接线图

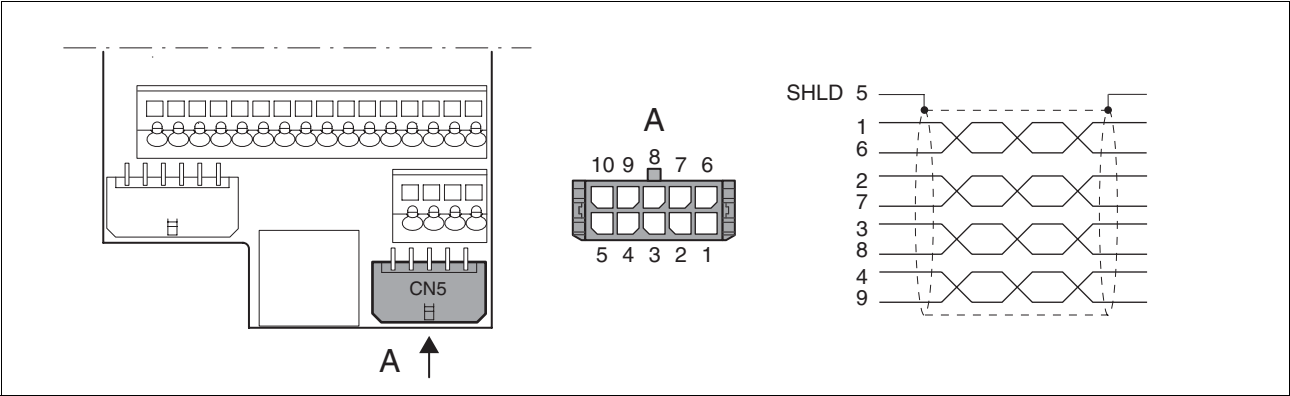


图 6.23 ESIM 接线图

针脚	信号	颜色 ¹⁾	含义	输入 / 输出
1	ESIM_A	白色	通道 A	RS422 输出信号
6	$\overline{\text{ESIM_A}}$	棕色	通道 A 的反向	RS422 输出信号
2	ESIM_B	绿色	通道 B	RS422 输出信号
7	$\overline{\text{ESIM_B}}$	黄色	通道 B 的反向	RS422 输出信号
3	ESIM_I	灰色	标志脉冲	RS422 输出信号
8	$\overline{\text{ESIM_I}}$	玫瑰色	标志脉冲的反向	RS422 输出信号
4	ACTIVE2_OUT	红色	驱动装置就绪	集电极打开
9	POS_0V	蓝色	基准电位	-
5	SHLD		屏蔽线	
10	nc		未占用	

1) 颜色标记以所购买的电缆附件为准。

6.3.14 连接 CANopen（CN1 或者 CN4）

功能 本设备可连接在 CANopen 上。

CAN 总线的多个网络终端可以通过总线电缆相互连接。可以在某一 CAN 总线网络支路中对 32 个以下的设备进行进行编址，在扩展网络中则可以对 127 个以下的设备进行编址。

在运行网络之前，必须对每一个网络终端进行配置。此时网络终端可获得一个唯一的 7 Bit 节点地址（node-Id），范围在 1(01_h) 和 127 (7F_h) 之间。

现场总线中的所有设备均必须设置有相同的波特率。

在调试时对地址和波特率进行设置。参见页码 7-12 的“首次设置”。

详细说明请查阅现场总线手册，手册订货号请参阅页码 12-4。

- 电缆规格**
- 屏蔽电缆
 - 双绞线
 - 信号芯线最小面积为 0.14 mm²
 - 屏蔽线两端接地
 - 最大长度取决于波特率和信号延时。波特率越高，则总线电缆就必须越短。
 - ▶ 请使用等电位连接线，参见第 6-3 页。
 - ▶ 请使用组合式电缆，（参见第 12-2 页），以便将接线错误所带来的危险减小到最低程度。
 - ▶ 请注意：接线、电缆以及所连接的接口应符合对安全特低电压（PELV）的要求。

最大长度为 最大总线长度取决于所选用的波特率。下表所示即为最大总线总长度参考值。

波特率 [kbit/s]	CANopen 的最大总线长度 [m]
20	2500
125	500
250	250
500	100
800	25
1000	4

表 6.7 CANopen 的电缆长度 — 取决于波特率

当波特率为 1 MBit 时，传输线就限制为 0.3m 。

- 终端电阻** 总线电缆两端上的设备必须连接有终端电阻。如果是 CAN 总线，则 CAN_L 和 CAN_H 之间连接有 120Ω 的终端电阻即可。
- 本设备中集成有一个可用开关 S1 激活的终端电阻。
- ▶ 如果这个装置位于网络的末端，请将 S1 开关拨向左侧以接通终端电阻。

Anschlussbild

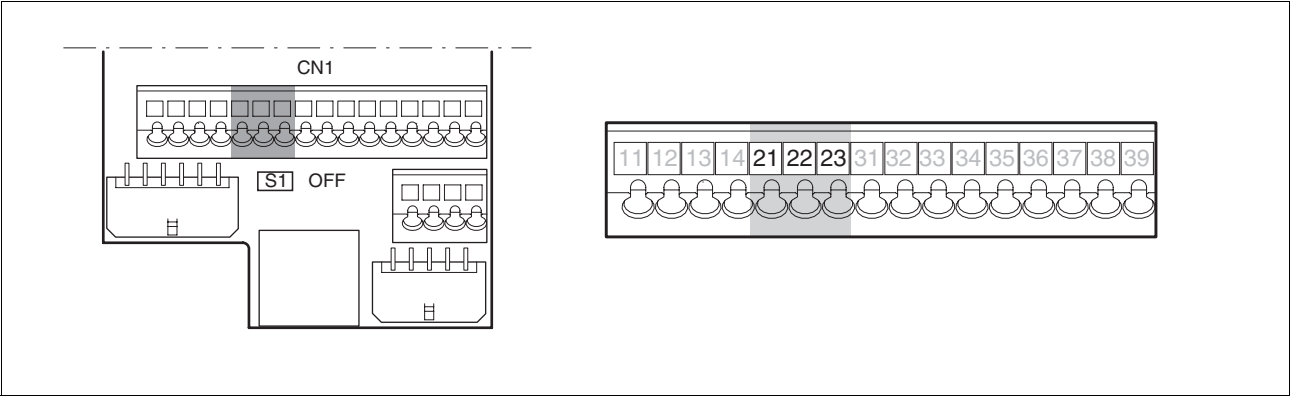


图 6.24 CN1 上的 CANopen 接线图

针脚	信号	含义	输入 / 输出
21	CAN_0V	基准电位 CAN	
22	CAN_L	数据线的反向	CAN 电平
23	CAN_H	数据线	CAN 电平

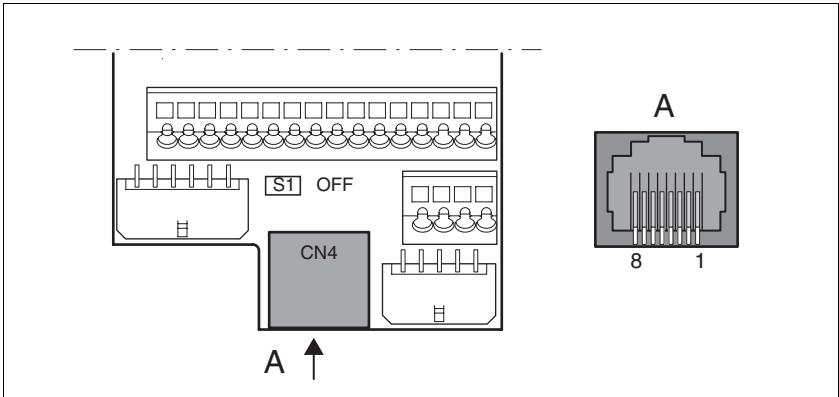


图 6.25 CN4 上的 CANopen 接线图

针脚	信号	含义	输入 / 输出
1	CAN_H	数据线	CAN 电平
2	CAN_L	数据线的反向	CAN 电平
7	MOD+10V_OUT	10V 电源（其它配置作为 CANopen）	输出
8	MOD_0V	相对于 MOD+10V_OUT 的基准电位。	输出

连接 CANopen ► 请将 CANopen 电缆连接在 CN1、针脚 21、22 和 23 上，或者用一个 RJ45 插接器连接在 CN4 上（针脚 1、2 和 8）。

6.3.15 连接 Modbus (CN4)

功能 本设备可连接在 Modbus 上。

Modbus 的多个网络终端可通过总线电缆相互连接。在运行网络之前，必须对每一个网络终端进行配置。此时该终端就会获得一个唯一的节点地址。

现场总线中的所有设备均必须设置有相同的波特率。

在调试时对地址和波特率进行设置。参见第 7-12 页的“首次设置”。

详细说明请查阅 Modbus 手册，手册订货号请参阅第 12-4 页。

- 电缆规格** 所使用的电缆必须具备以下特性：
- 屏蔽电缆
 - 双绞线
 - 信号芯线最小面积为 0.14 mm²
 - 屏蔽线两端接地
 - 最大长度为 400 m 。
- ▶ 请使用等电位连接线，参见第 6-3 页。
- ▶ 请使用组合式电缆（第 12-4 页），以便将接线错误所带来的危险减小到最低程度。

接线图

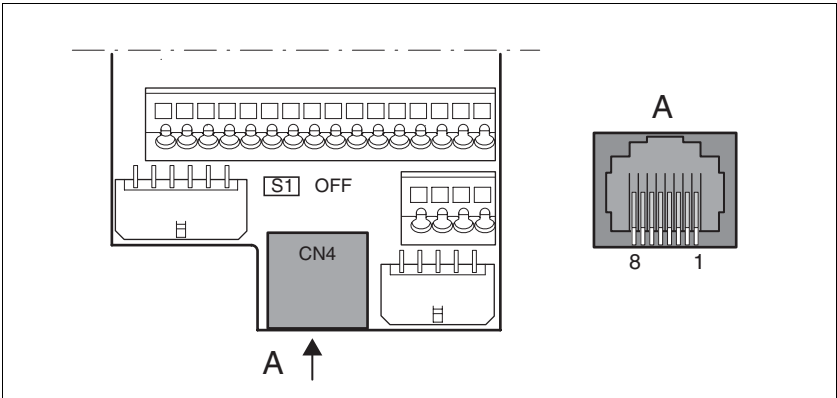


图 6.26 Modbus 接线图

针脚	信号	含义	输入 / 输出
4	MOD_D1	双向发送信号 / 接收信号	RS485 电平
5	MOD_D0	双向发送信号 / 接收信号反向	RS485 电平
7	MOD+10V_OUT	10V 电源，最大电流 150 mA	输出
8	MOD_0V	相对于 MOD+10V_OUT 的基准电位	输出

连接 Modbus ▶ 通过 RJ45 插接器将 Modbus 连接在 CN4 上。

6.3.16 连接模拟输入 (CN1)

- 电缆规格**
- 屏蔽电缆
 - 双绞线
 - 芯线的最小截面为 0.14 mm²，最大截面为 1.5 mm²

0198441113273, V1.04, 01.2006

- 最大长度为 10 m 。
- 连接模拟输入 ▶ 将电缆固定在 EMV 板上，屏蔽线必须大面积连接接地电平。

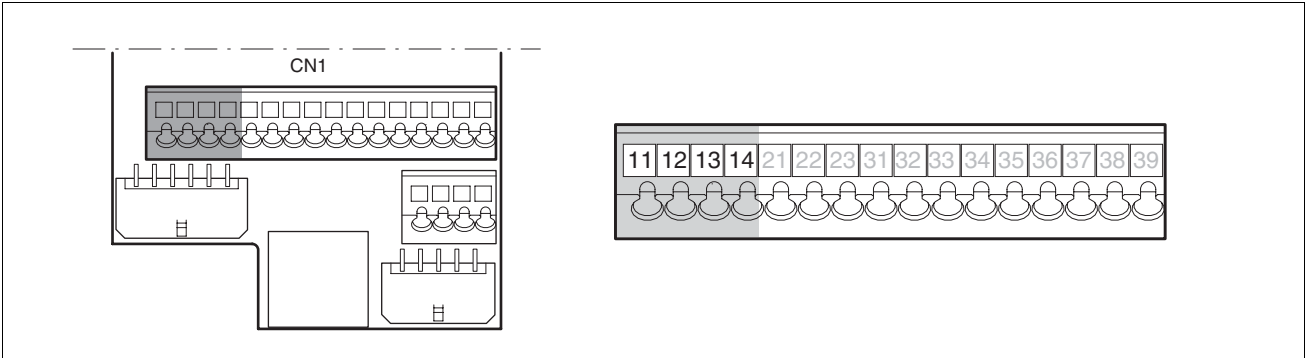


图 6.27 模拟输入端接线图

针脚	信号	含义	输入 / 输出
11	ANA1+	±10V，例如用于电流给定值或者转速给定值；分析：14-Bit	输入
12	ANA1-	相对于 ANA1+，针脚 11 的基准电位	输入
13	ANA2+	±10V，例如用于电流限制或者转速限制；分析：14-Bit	输入
14	ANA2-	相对于 ANA2+，针脚 13 的基准电位	输入

给定值与限制值 可以设定工作所需的模拟给定值与限制值定值和模拟限制值的 ± 10V 缩放系数，参见第 7-20 页。

6.3.17 连接数字输入 / 输出端 (CN1)

▲ 注意

谨防失控！

使用 $\overline{\text{LIMP}}$ 和 $\overline{\text{LIMN}}$ 可以在一定程度上防止某些危险（例如因错误的运动设定值导致碰撞机械挡块）。

- 请尽可能使用 $\overline{\text{LIMP}}$ 和 $\overline{\text{LIMN}}$ 。
- 检查外部传感器或者开关的连接是否正确。
- 检查限位开关的安装是否符合功能要求。机械挡块前端所安装的限位开关位置要适当，即应留有充分的制动距离。
- 要使用 $\overline{\text{LIMP}}$ 和 $\overline{\text{LIMN}}$ 时，必须启用这些功能。
- 该功能无法对产品或者传感器的失灵进行保护。

若不遵守该规定，可能会导致伤害或财产损失。

- 电缆规格
- 最小截面为 0.14 mm²，最大截面为 1.5 mm²
 - 当使用最小截面时，最大长度为 15 m 。
- 最小接线配置 必须连接有下列信号。

针脚	信号	附注
33	$\overline{\text{REF}}$	仅现场总线控制方式
34	$\overline{\text{LIMN}}$	仅现场总线控制方式

针脚	信号	附注
35	$\overline{\text{LIMP}}$	仅现场总线控制方式
36	$\overline{\text{HALT}}$	
37	$\overline{\text{PWRR_B}}$	双通道连接，不通过参数来管理信号。
38	$\overline{\text{PWRR_A}}$	

表 6.8 最小接线配置

如果不使用表中所列的信号，则应将其连接 +24VDC。 $\overline{\text{LIMP}}$ 、 $\overline{\text{LIMN}}$ 和 $\overline{\text{REF}}$ 还可以通过相应的参数来取消。

功能 “Power Removal” 的接线配置

▲ 警告

谨防安全功能失灵

错误使用时有因安全功能失灵而导致的危险。

• 请注意对安全功能的要求。

若不遵守该规定，可能会导致死亡或严重伤害。

有关安全信号 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ 的说明可查阅章节 5.3 “安全功能 “Power Removal”（拆除电源）” 第 5-2 页和章节 3.4.4 “安全功能” 第 3-7 页。

连接数字输入 / 输出

▶ 将数字接线端子连接在 CN1 上。视控制方式而定（本地或者现场总线），可以为针脚 33、34 和 35 定义不同的功能（参见表 6.9）。在调试时通过参数来设定控制方式。

▶ 将用来在正向旋转时限制工作范围的限位开关与 $\overline{\text{LIMP}}$ 相连。将反向旋转的限位开关与 $\overline{\text{LIMN}}$ 相连。

▶ 将屏蔽线以低欧姆、大面积方式接地于两个电缆末端上。

接线图

图 6.28 数字输入 / 输出接线图

针脚	本地控制方式下的信号号	本地控制方式下的含义	现场总线控制方式下的信号号	现场总线控制方式下的含义	输入 / 输出
31	NO_FAULT_OUT	故障输出	NO_FAULT_OUT	故障输出	24V，输出

交流伺服驱动装置

6-43

0198441113273, V1.04, 01.2006

针脚	本地控制方式下的信号	本地控制方式下的含义	现场总线控制方式下的信号	现场总线控制方式下的含义	输入 / 输出
32	ACTIVE1_OUT	0: 电机未通电 1: 电机已加电, 保持制动器控制装置 HBC 的控制信号, 最大输出 400 mA	ACTIVE1_OUT	0: 电机未通电 1: 电机已加电, 保持制动器控制装置 HBC 的控制信号, 最大输出 400 mA	24V, 输出
33	-	-	REF	基准开关信号 (出厂设置: 取消)	24V, 输入
34	FAULT_RESET	复位故障	LIMN	限位开关负极信号	24V, 输入
34	FAULT_RESET	限位开关负极信号	CAP2	快速位置捕捉通道 2	24V, 输入
35	ENABLE	启用输出级	LIMP	限位开关正极信号	24V, 输入
35	ENABLE	启用输出级	CAP1	快速位置捕捉通道 1	24V, 输入
36	HALT	功能 "Halt"	HALT	功能 "Halt"	24V, 输入
37	PWRR_B	安全功能 "Power Removal"	PWRR_B	安全功能 "Power Removal"	24V, 输入
38	PWRR_A	安全功能 "Power Removal"	PWRR_A	安全功能 "Power Removal"	24V, 输入
39	+24VDC	仅用来桥接到针脚 37 和 38, 当不使用安全功能 "Power Removal" 时	+24VDC	仅用来桥接到针脚 37 和 38, 当不使用安全功能 "Power Removal" 时	-

表 6.9 数字信号, 接线配置

6.3.18 连接 PC 或者分布式操作终端 (CN4)

注意

谨防使 PC 受损!

将产品上的接口插接器直接与 PC 机上的 Gigabit-Ethernet 插接器连接时, 可能会损坏 PC 上的接口。

- 请不要将 Ethernet 接口直接与本产品相连。

若不遵守该规定, 可能会导致财产损失。

- 操作终端的功能
- 配有 LCD 显示器和键盘的分布式操作终端可以通过随货提供的 RJ-45 电缆直接连接在 CN4 上, 参见第 12-1 页上的附件一项。这样就可以将本设备与系统保持一段空间距离。操作终端的功能和屏幕显示与 HMI 一致。
- 电缆规格
- 屏蔽电缆
 - 双绞线
 - 信号芯线最小面积为 0.14 mm²
 - 屏蔽线两端接地
 - 最大长度为 400 m。
- 连接 PC 机
- 需要使用一个从 RS485 转接到 RS232 的转接器来连接 PC 机, 参见第 12-1 页上的附件一项。该转接器由设备提供电源。

0198441113273, V1.04, 01.2006

接线图

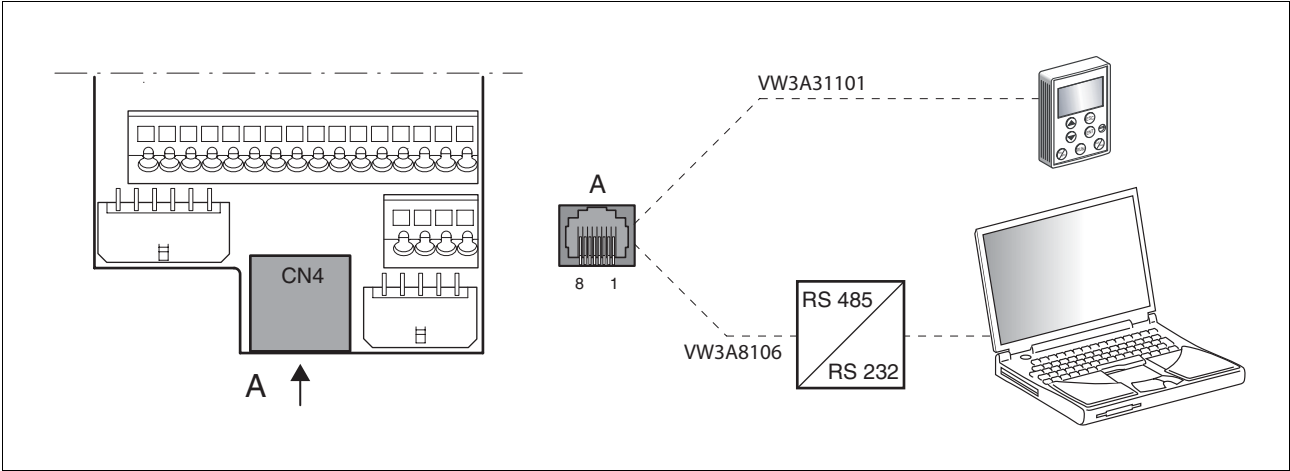


图 6.29 PC 机或者分布式操作终端接线图

引脚	信号	含义	输入 / 输出
4	MOD_D1	双向发送信号 / 接收信号	RS485 电平
5	MOD_D0	双向发送信号 / 接收信号的反向	RS485 电平
7	MOD+10V_OUT	10V 电源，最大电流 150 mA)	输出
8	MOD_0V	相对于 MOD+10V_OUT 的基准电位	输出

6. 3. 19 参比信号转接器

参比信号转接器 *RVA* 通过参比信号转接器 *RVA* (Reference Value Adapter) 可以将某个主站的参比信号同时发送给 5 个以下的设备。该转接器也可给编码器提供电源 (5V, 使用传感器电缆进行监控)。如果电源正确, 则发光二极管指示灯就会显示 “5VSE”。

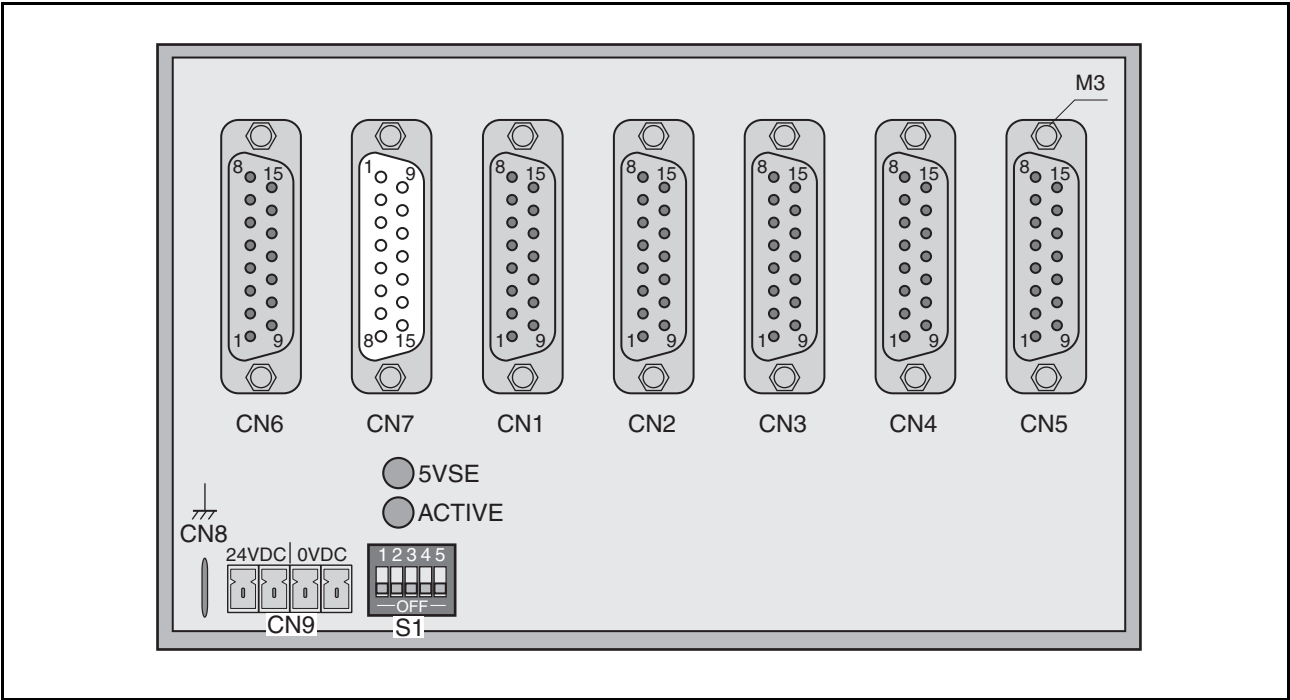
外部旋转编码器 (A/B 信号) 或者编码器仿真 (ESIM) 也可用作主站。同样也可发送某个上级控制系统的脉冲 / 方向信号。

连接参比信号转接器 *RVA* ▶ 请注意: 接线、电缆以及所连接的接口应符合对安全特低电压 (PELV) 的要求。

通过 CN9 给参比信号转接器 *RVA* 提供 24V 电压。在 CN6 上可以连接上级控制系统 (脉冲 / 方向)。在 CN7 上可以连接一个外部旋转编码器或者 ESIM 信号。

在 CN1 ~ CN5 上可以连接 5 个以下的设备对所设定的参比信号进行分析。

- ▶ 请根据 CN1-CN5 的配置情况对开关 S1 进行设置。例如, 如果仅在 CN1、CN3 和 CN4 上连接了设备, 则 S1-1、S1-3 和 S1-4 就可设置为 “off”, 且将 S1-2 以及 S1-5 设置为 “on”。
- ◁ 发光二极管指示灯 “active” 表示在所有连接的设备上均已设定为 ACTIVE2_OUT, 且所连接的设备总数与设置相符。



针脚	信号	含义	输入/输出
1	PULSE_OUT / A_OUT / ESIM_A_OUT	脉冲 +, 通道 A, ESIM_A	输出
9	$\overline{\text{PULSE_OUT}}$ / $\overline{\text{A_OUT}}$ / $\overline{\text{ESIM_A_OUT}}$	脉冲 -, 通道 A 的反向, ESIM_A 的反向	输出
2	DIR_OUT / B_OUT / ESIM_B_OUT	方向 +, 通道 B, ESIM_B	输出
10	$\overline{\text{DIR_OUT}}$ / $\overline{\text{B_OUT}}$ / $\overline{\text{ESIM_B_OUT}}$	方向 -, 通道 B 的反向, ESIM_B 的反向	输出
3	ENABLE_OUT / I_OUT / ESIM_I_OUT	ENABLE+, 标记脉冲, ESIM_I	输出
11	$\overline{\text{ENABLE_OUT}}$ / $\overline{\text{I_OUT}}$ / $\overline{\text{ESIM_I_OUT}}$	ENABLE-, 标记脉冲的反向, ESIM_I 的反向	输出
8	$\overline{\text{ACTIVE_2}}$ / $\overline{\text{READY}}$	驱动装置就绪	输入
15	POS_0V	基准电位	
4 - 7, 12 - 14	nc	未占用	

表 6.10 接线配置 CN1-CN5

针脚	信号	含义	输入/输出
1	PULSE / A / ESIM_A	脉冲 +, 通道 A, ESIM_A	输入
9	$\overline{\text{PULSE}}$ / $\overline{\text{A}}$ / $\overline{\text{ESIM_A}}$	脉冲 -, 通道 A 的反向, ESIM_A 的反向	输入
2	DIR / B / ESIM_B	方向 +, 通道 B, ESIM_B	输入
10	$\overline{\text{DIR}}$ / $\overline{\text{B}}$ / $\overline{\text{ESIM_B}}$	方向 -, 通道 B 的反向, ESIM_B 的反向	输入
3	ENABLE / I / ESIM_I	ENABLE+, 标志脉冲, ESIM_I	输入
11	$\overline{\text{ENABLE}}$ / $\overline{\text{I}}$ / $\overline{\text{ESIM_I}}$	ENABLE-, 标志脉冲的反向, ESIM_I 的反向	输入
8	$\overline{\text{ACTIVE2_OUT}}$ / $\overline{\text{READY_OUT}}$	驱动装置就绪	输出
15	POS_0V	基准电位	
4...7, 12...14	nc	未占用	

表 6.11 接线配置 CN6

针脚	信号	含义	输入/输出
1	A	通道 A	输入
9	$\overline{\text{A}}$	通道 A 的反向	输入
12	B	通道 B	输入
5	$\overline{\text{B}}$	通道 B 的反向	输入
13	I	标志脉冲	输入
6	$\overline{\text{I}}$	标志脉冲的反向	输入
10	SENSE+	电机编码器电源的监控装置	输入
11	SENSE-	相对于电机编码器监控装置的基准电位	输入
2	5VDC_OUT	5V 电机编码器电源	输出
3	POS_0V	相对于 5VDC_OUT 的基准电位	

019844113273, V1.04, 01.2006

针脚	信号	含义	输入 / 输出
4, 7, 8, 14, 15	nc	未占用	

表 6.12 接线配置 CN7

参比信号转接器有与装配组合电缆可供使用，参见章节 12 “附件与备件”。

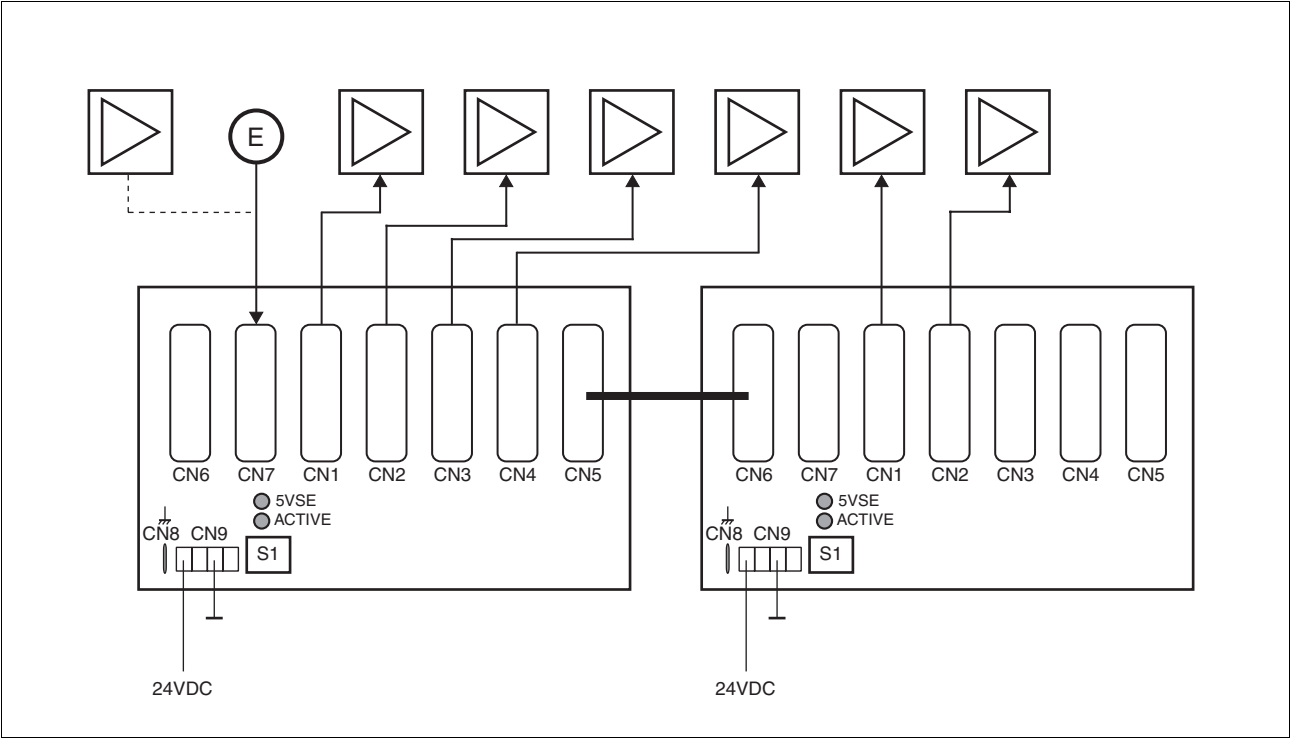


图 6.30 接线示例：编码器信号 A/B/I （在 CN7 上）通过两个级联参比信号转接器发送给 6 个设备

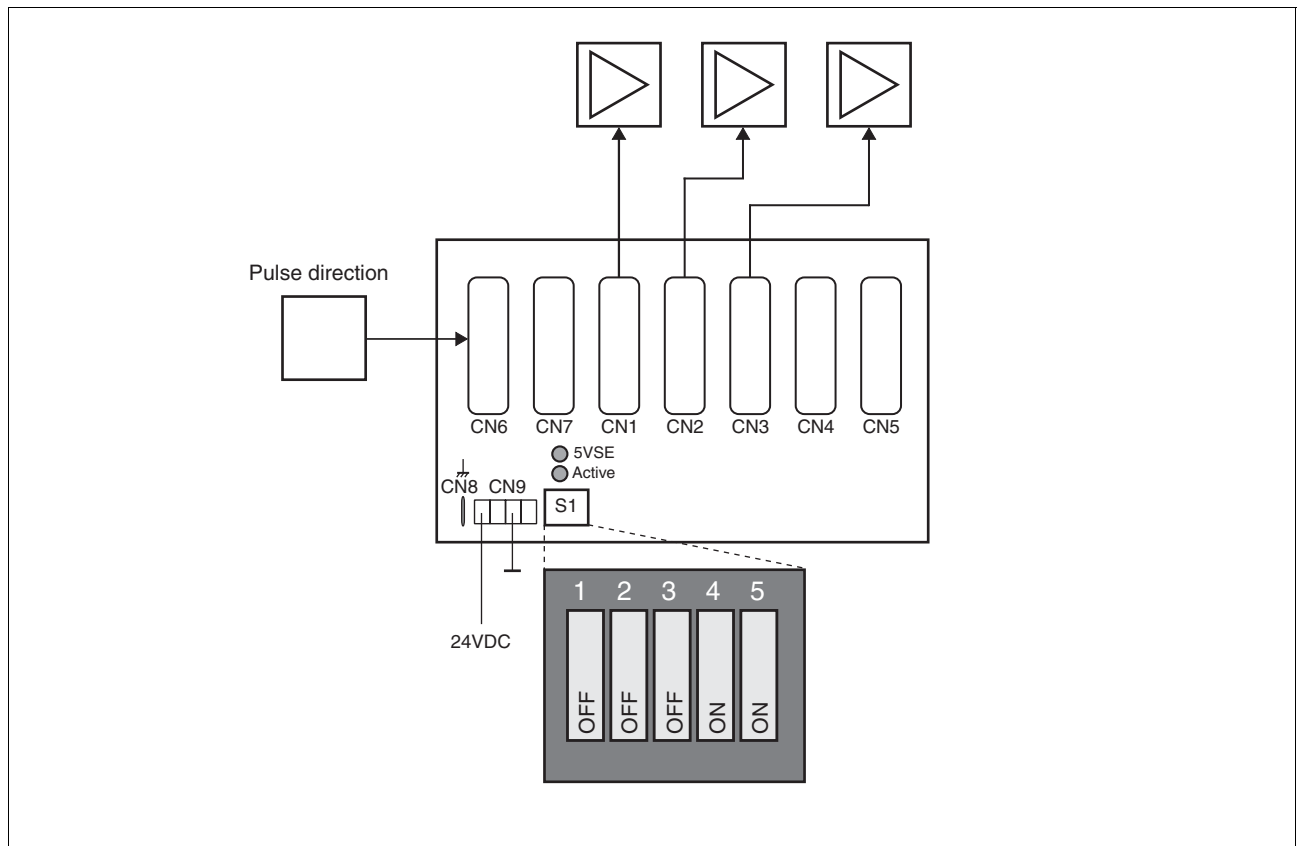


图 6.31 接线示例：脉冲 / 方向信号（在 CN6 上）被发送给 3 个设备。

6.4 检查安装情况

结束所有步骤之后，建议对安装情况进行检查，以预防出现错误。

- ▶ 请检查驱动系统的安装和布线是否正确。尤其要检查一些主要接线端子，如电源和 24V 电源。
- ▶ 请逐一检查：
 - 所有保护线均已连接了吗？
 - 所有熔断器均正确吗？
 - 有导电的电缆末端裸露吗？
 - 所有电缆和插接器均已可靠布线、连接了吗？
 - 控制线已正确连接了吗？
 - 已采取了所有 EMC 措施了吗？
- ▶ 请检查是否所有密封件均已安装以及防护等级是否确实无误（仅当使用“Power Removal”功能时）
- ▶ 必要时可根据第 6-7 页上的规定撕去保护膜。

7 调试



可在“参数”一章中查阅按照字母顺序排列的**所有**参数一览表。本章将详细讲解一些参数的使用和功能。

7.1 一般安全指示

⚠ 危险

谨防触电、火灾或者爆炸

- 仅可让掌握并理解本手册内容的专业人员对本驱动系统进行检修与使用。
- 设备制造商对驱动系统进行接地时应遵守所有现行相关规定。
- 许多部件（包括电路板在内）均使用电网电压工作。**不要触摸。不得**在通电情况下触摸没有保护措施零件或者接线柱螺钉。
- 请安装好所有护罩，并在通电之前将机壳的门关闭。
- 当轴转动时，电机会产生电压。对驱动系统进行检修之前，请采取措施防止电机轴被外源驱动。
- 对驱动系统进行检修之前：
 - 断开所有电源连接。
 - 在开关上挂上“请勿合闸”标志并采取措施防止重新接通。
 - **等候 6 分钟**（直流母线电容放电）。**不得**将直流母线短路！
 - 测量直流母线上的电压并检查其是否小于 45V。（直流母线二极管指示灯无法明确指示直流母线电压的缺失）。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 危险

谨防使用错误导致触电！

“Power Removal”（移去电源）功能不会使电源断开。中间电路电压还会继续存在。

- 请通过适当的开关来切断电源，以确保没有电压。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 危险

谨防未注意到的设备导致人身伤害！

当设备起动时，所连接的驱动装置通常均在用户的视线范围之外，无法直接观察到。

- 仅可在没有人或者物料处于运动设备部件的作用范围内且可以安全开动设备时，才能将设备起动。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

谨防意外响应导致人身伤害和设备受损！

驱动系统的响应特性由所保存的大量数据或者设置所决定。不恰当的设置或者数据可能会引起意外运动或者信号响应，甚至导致监测功能被取消。

- 不要开动不清楚其设置或者数据的驱动系统。
- 请检查所保存的数据或者设置。
- 进行调试时，请谨慎测试所有工作状态和故障情况。
- 更换产品以及改变设置或者数据之后，请检查相关功能。
- 仅可在没有人或者物料处于运动设备部件的危险区域内且可以安全开动设备时，才能将设备起动。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

⚠ 警告

谨防未制动的电机导致人身伤害或者设备部件受损！

当掉电以及出现导致输出级被切断的故障时，电机将无法制动且有可能会以较高的速度向机械挡块运动。

- 请检查现有的机械系统环境。
- 必要时可使用有减震器的挡块或者适当的制动器。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

⚠ 警告

谨防意外运动导致人身伤害和设备受损

初次使用驱动装置时，可能因接线错误或者参数不恰当而存在意外运动的危险。

- 如有可能，请先在没有连接负载的情况下进行试运行。
- 要确保紧急停机功能按钮在可以触及之处。
- 也要考虑到驱动装置可能会以错误方向运动或者发生振动。
- 在启动功能之前，要确保设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

⚠ 注意

谨防高温表面导致人身伤害或者设备部件受损！

视运行情况而定，设备上的散热器温度可能会升高到 100° C 以上。

- 请采取措施防止接触高温散热器。
- 不要让可燃或者不耐高温的部件靠近。
- 请遵守所规定的散热措施。

若不遵守该规定，可能会导致伤害或财产损失。

0198441113273, V1.04, 01.2006

7.2 概述



即使在更改运行条件之后，使用的是经过配置的设备，也要进行以下调试步骤。

必要步骤

必要步骤...	相关说明页
检查安装情况	6- 50
进行 “首次设置”	7- 12
检查并设置重要的设备参数。	7- 18
定义 ESIM 分辨率（如果已使用）	7- 29
设置、缩放、检查模拟信号	7- 20
设置、检查数字信号	7- 23
检查限位开关功能以及 $\overline{\text{LIMP}}$, $\overline{\text{LIMN}}$ 的信号	7- 25
即使没有使用 “Power Removal”（拆除电源）功能，也要检查 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ 的信号。	7- 26
检查保持制动器的功能（如果已接线）	7- 27
检查电机的旋转方向	7- 28
执行自动调整	7- 34
手工优化控制器设置	7- 39
– 转速控制器	7- 39
– 位置控制器	7- 45
将所有参数设置备份为文件（通过调试软件）	7- 16



本产品系列中有几种产品可以使用不同的控制方式工作。区别就在于本地控制方式和现场总线控制方式。

- 本地控制方式：使用模拟信号或者用 RS422 信号来设定运动。
- 现场总线控制方式：通过现场总线指令或者使用 RS422 信号进行所有通讯。

7.3 调试工具

7.3.1 概述

可以使用下列工具进行调试、参数设置以及诊断：

- 集成式 HMI
- 分布式操作终端
- 调试软件
- 现场总线



仅可通过调试软件或者现场总线才能访问完整的参数列表。

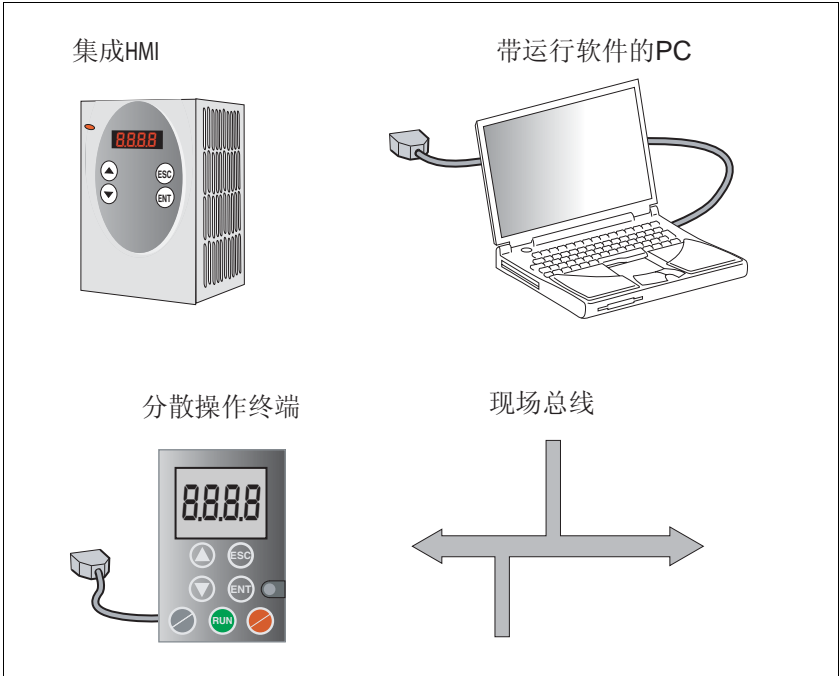


图 7.1 调试工具

7.3.2 HMI：人机界面

功能 本设备可通过集成式操作面板（HMI）来编辑参数。同样也可以进行诊断显示。在调试和运行的各个阶段中可以看到是否可通过 HMI 执行某个功能或者是否必须使用调试软件的提示。

以下是关于 HMI 结构和操作的简要说明。

操作面板 图 7.2 所示就是 HMI（左侧）和分布式操作终端（右侧）。

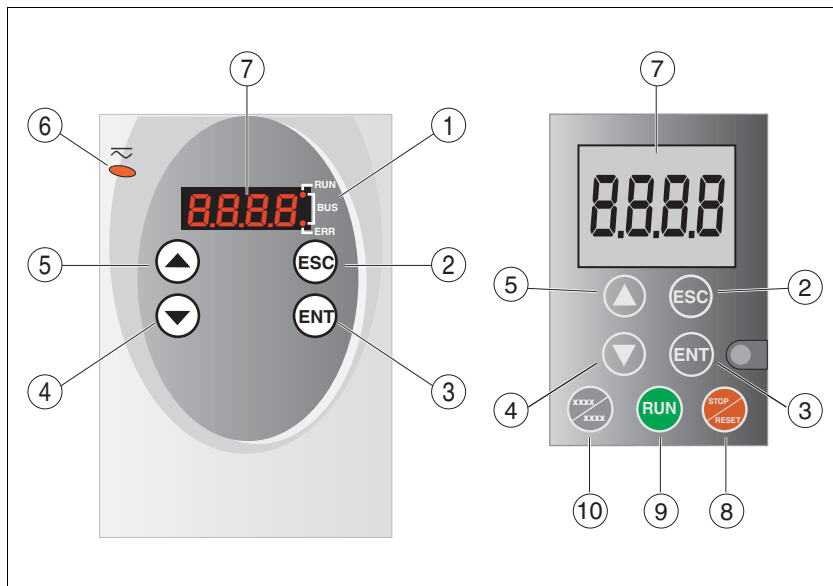


图 7.2 HMI 和分布式操作终端

- (1) LED 用于现场总线运行状态的发光二极管
- (2) ESC:
 - 退出菜单或者参数
 - 从所显示的值返回到上一次保存的值
- (3) ENT:
 - 调用菜单或者参数
 - 将所显示的值保存在 EEPROM 之中
- (4) 向下箭头:
 - 切换到下一个菜单或者参数
 - 减小所显示的值
- (5) 向上箭头:
 - 切换到上一个菜单或者参数
 - 增大所显示的值
- (6) 红色 LED 发光时表示: 直流母线欠压
- (7) 状态显示
- (8) Quick Stop (软件停止指令)
- (9) Fault reset (复位故障, 继续)
- (10) 无功能

CANopen 的发光二极管指示灯 按照 CANopen 标准 DR 303-3 的规定，两个发光二极管指示灯用来指示 CANopen 有限状态机的状态。

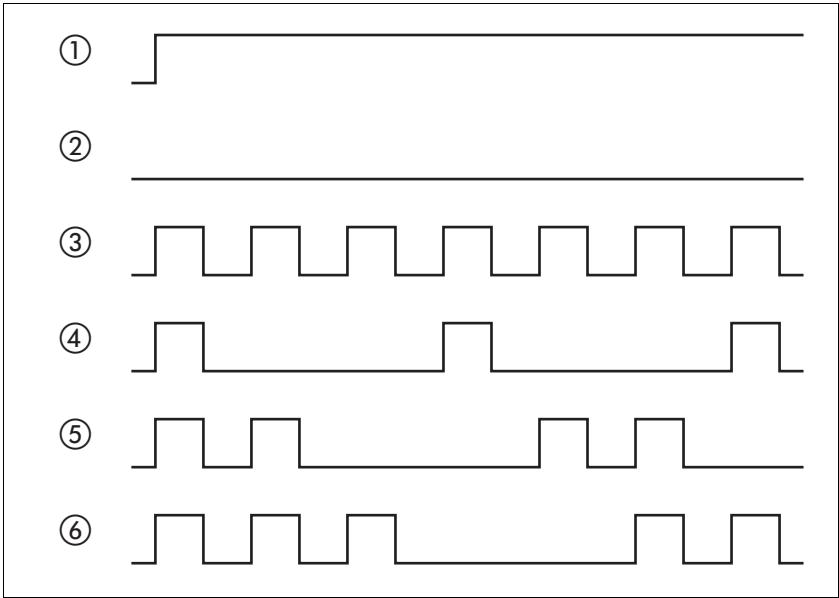


图 7.3 发光二极管指示灯信号的含义

发光二极管指示灯 “Feibus RUN”（现场总线正在工作）

- (1) 设备处于 NMT 中 — 状态 OPERATIONAL（可运行）
- (3) 设备处于 NMT 中 — 状态 PRE-OPERATIONAL（试运行）
- (4) 设备处于 NMT 中 — 状态 STOPPED（停止）

发光二极管指示灯 “Feibus ERR”（现场总线故障）

- (1) CAN 状态为 BUS-OFF，例如在经过 32 次发送尝试失败之后。
- (2) 设备正在运行中
- (4) 达到报警极限，例如在经过 16 次发送尝试失败之后
- (5) 出现了监控事件（Node-Guarding）
- (6) 在所配置的时间周期内没有收到 SYNC 消息

HMI 上的显示字体 表 7.1 所示为 HMI 指示器上用来显示参数的字母和数字配置。仅字母 C 有大小写之分。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
R	b	c	d	E	F	G	h	i	J	H	L	n	o	P	q	r	
S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
S	t	u	V	w	X	y	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

表 7.1 HMI，可用的字母和数字

通过 HMI 调用参数 在所描述的最上一级菜单之下，是下一级菜单上属于相应菜单项的参数。 为了便于进行定位，在参数表中也注明了上级菜单项，例 **SEt- / nPRH**。

图 7.4 所示是调用某个参数（第二级）和输入或者选择某个参数（第三级）的示例。

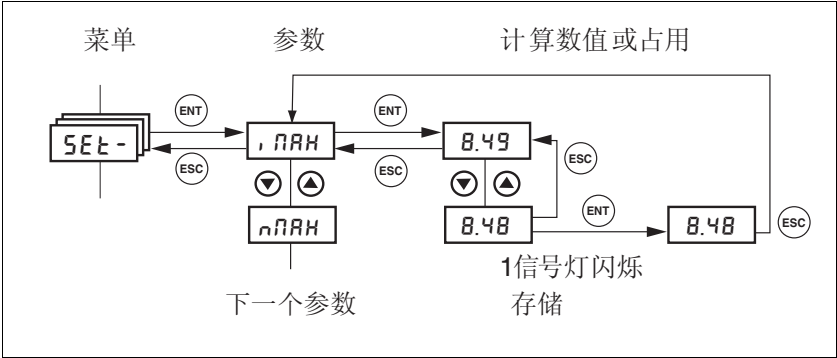


图 7.4 HMI，参数设置示例

使用两个箭头键可以在允许数值范围内设置数值，从列表中选择字母数值。

当按下 ENT 时，就会确认所选值。指示器闪烁一次，表示已确认输入。所更改的值被立即保存在 EEPROM 之中。

当按下 ESC 键时，指示器就会返回到原来的读数。

菜单结构 HMI 以菜单导航方式工作。图 7.5 和表中所示为菜单结构的最上一级。

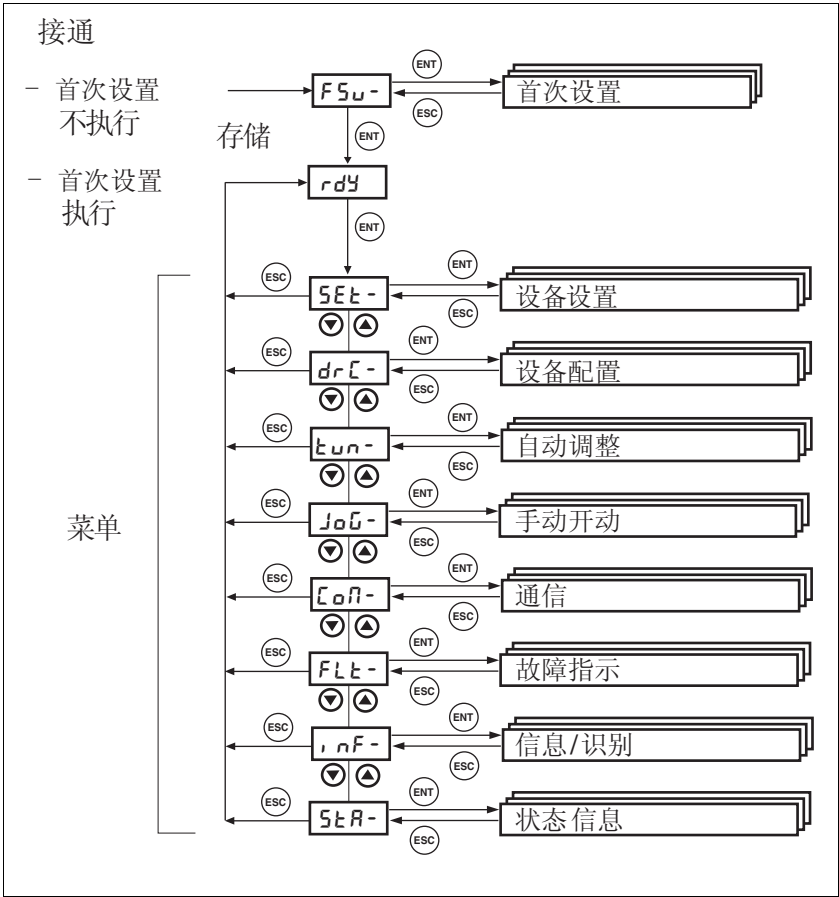


图 7.5 HMI 菜单结构

有关状态显示如 *rdy-*（就绪）的说明请参阅第 7-17 页。

HMI 菜单		说明
FSU-	<i>FSU-</i>	首次调整 (First SetUp),
	<i>dEUC</i>	设定控制方式
	<i>LoPi</i>	“本地控制”运行模式启动
	<i>LoPi</i>	信号选择位置接口（仅“现场总线”控制模式）
	<i>CoAd</i>	CANopen 地址 = 节点代码（仅“现场总线”控制模式）
	<i>CoBd</i>	CANopen 波特率（仅“现场总线”控制模式）
	<i>MoAd</i>	Modbus 地址（仅“现场总线”控制模式）
	<i>MoBd</i>	Modbus 波特率（仅“现场总线”控制模式）
	<i>LoLt</i>	数字输入 / 输出的逻辑类型
SET-	<i>SEt-</i>	设备设置 (SETtings)
	<i>RIUn</i>	模拟量输入 ANA1 上的零电压范围
	<i>RIiS</i>	电压为 +10V 时，额定电流的 ANA1 换算比
	<i>RIinS</i>	电压为 +10V 时，额定转速的 ANA1 换算比
	<i>GFRC</i>	选择特定的传动系数
	<i>IRRM</i>	电流限制

HMI 菜单		说明
	<i>nPRM</i>	转速限制
	<i>L195</i>	“快速停止”所需的电流限制
	<i>L1hR</i>	“Halt”停止功能所需的电流限制
DRC-	<i>drC-</i>	设备配置 (DR ive C onfiguration)
	<i>R2no</i>	通过 ANA2 选择限制
	<i>R2, n</i>	电压为 +10V 时, 通过 ANA2 限制电流的换算比
	<i>R2nR</i>	电压为 +10V 时, 通过 ANA2 限制转速的换算比
	<i>, oLt</i>	数字输入 / 输出的逻辑类型
	<i>, o-n</i>	“本地控制”运行模式启动
	<i>, oP,</i>	信号选择位置接口
	<i>, oRE</i>	当输入端激活时, 加电时自动激活
	<i>ESSC</i>	编码器模拟 — 设置分辨率
	<i>ProR</i>	旋转方向的定义
	<i>FCS</i>	重新恢复出厂设置 (默认值)
	<i>bteL</i>	制动器的闭合延时
	<i>btrE</i>	制动器的打开 / 通风延时
	<i>SuPU</i>	当电机转动时, HMI 的显示
TUN-	<i>tun-</i>	自动调整 (Auto TUN ing)
	<i>StRt</i>	开始自动调整
	<i>GR, n</i>	调整控制器参数 (较硬 / 较软)
	<i>d, St</i>	自动调整运动范围
	<i>d, r</i>	自动调整旋转方向
	<i>nECR</i>	系统的连接方式
	<i>nrEF</i>	自动调整时的转速
	<i>LR, t</i>	自动调整步骤之间的等候时间
	<i>rES</i>	复位控制器参数
JOG-	<i>JoG-</i>	手动运行 (JO G Mode)
	<i>StRt</i>	手动运行启动
	<i>nSLU</i>	慢速手动运动的转速
	<i>nFSL</i>	快速手动运动的转速
COM-	<i>CoM-</i>	通讯 (CO mmunication)
	<i>CoRd</i>	CANopen 地址 (节点地址)
	<i>CoBd</i>	CANopen 波特率
	<i>nRAd</i>	Modbus 地址
	<i>nRbD</i>	Modbus 波特率
	<i>nRFo</i>	Modbus 数据格式
	<i>nRLo</i>	双字 (32 Bit 字) 的 Modbus 字串
FLT-	<i>FLt-</i>	故障显示 (Fau LT)
	<i>StPF</i>	上次中断原因的故障代码
INF-	<i>, nF-</i>	信息 / 识别 (IN formation / Identification)
	<i>dEUC</i>	实际选择控制方式

HMI 菜单		说明
	-nRn	产品名
	-Pnr	固件程序号
	-PUr	固件版本号
	PaLo	接通操作的次数
	Pi no	输出级的额定电流
	Pi nR	输出级的最大电流
	ni no	电机额定电流
	ni nR	电机最大电流
STA-	StR-	观察 / 监控设备数据、电机数据和运动数据 (STAtus Information)
	, oRc	数字量输入和输出的状态
	R iRc	模拟量输入 ANA1 的电压值
	R 2Rc	模拟量输入 ANA2 的电压值
	nRct	电机的实际转速
	PRcu	电机的实际位置，单位为应用单位
	Pdi F	位置控制器的当前调随动差
	, Rcct	总电机电流（由 d 和 q 分量组成的矢量总和）
	, qrf	额定电流 q- 分量（产生转矩）
	udCR	输出级电源的中间电路电压
	tdEU	设备的温度
	tPR	输出级的温度
	brnS	所保存报警信息位编码
	Si GS	监控信号的存储状态
	oPh	运行小时计数器
	, 2tr	制动电阻负荷系数
	, 2tP	输出级占空比
	, 2tn	电机占空比

状态显示 默认设置中的状态显示用来显示当前的运行状态，参见第 8-4 页。通过菜单项 **drc-** / **SuPU** 可以确定：

- **StRct** 用来在默认情况下显示当前的运行状态
- **nRct** 用来在默认情况下显示当前的电机转速
- **, Rcct** 用来在默认情况下显示当前的电机电流

仅当输出级处于未激活状态时才会接受更改。

7.3.3 调试软件（PowerSuite）

性能特征 视窗风格的调试软件可很方便地进行调试、参数设置、模拟和诊断。与 HMI 相比，调试软件可提供更为丰富的功能，如：

- 在同一个图形界面中设置控制器参数
- 有大量用来进行优化和维护的诊断工具
- 可长时间进行记录，有利于对运行特性进行评估

- 可测试输入和输出信号
- 可在显示屏幕上跟踪信号变化
- 能以交互方式对控制器特性进行优化
- 可利用导出功能进行数据处理，将所有设备设置和记录存档

系统要求 需要有一个空闲的串行接口和安装有 Windows 2000 或者更高版本操作系统的 PC 机或者笔记本电脑。

有关将 PC 机与设备连接的说明请参阅第 6-44 页。

联机帮助 调试软件可提供详细的帮助功能，通过 “? - 帮助主题” 或者按下 F1 键即可启动帮助功能。

7.4 调试步骤

▲ 警告

谨防不恰当的参数导致人身伤害和设备受损！

不恰当的参数可能会导致保护功能失灵、引起意外运动或者意外的信号响应。

- 请制作一份应用功能所需参数的清单。
- 请在开机之前检查这些参数。
- 仅可在没有人或者物料处于运动设备部件的危险区域内且可以安全开动设备时，才能将设备起动。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

7.4.1 “首次设置”

当首次只是控制系统电源或者载入了出厂设置时，必须进行“首次设置”。

准备工作

- 如果不仅要通过 HMI 来进行调试，就必须将安装有调试软件的 PC 机连接到设备上。
- ▶ 在调试过程中请断开与现场总线的连接，以防止同时访问所产生的冲突。
- ▶ 接通控制系统电源。

自动读入电机数据记录

当第一次接通连接了电机的设备时，设备就会自动从 Hiperface 传感器（电机编码器）中读入电机数据记录。检查数据记录的完整性并将其备份在 EEPROM 之中。

电机数据记录中含有与电机有关的技术信息，如额定转矩、峰值转矩、额定电流、额定转速和极对数。用户无法更改该数据记录。如果没有这些信息，设备就不会转入运行准备状态。

通过 HMI 进行“首次设置”

下图所示为 HMI 的操作流程。

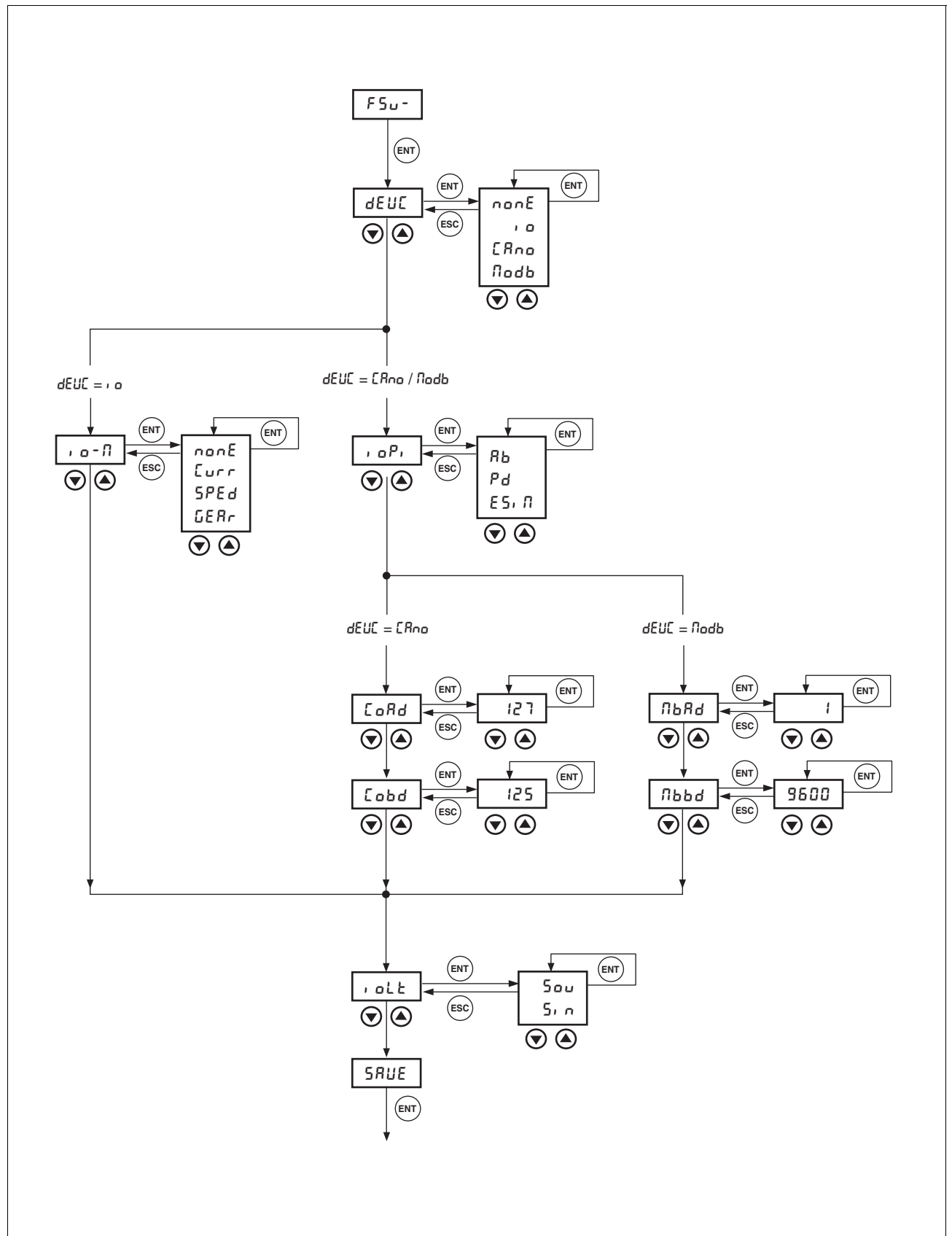


图 7.6 通过 HMI 进行“首次设置”

设备控制方式 ▶ 请通过参数 DEVcmdinterf (*dEUC*) 来确定要如何对设备进行控制。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
DEVcmdinterf	确定设备控制器 ()	–	UINT16	CANopen 3005:1 _h
DEVC	0 / none: 未定义 (默认)	0	读 / 写	Modbus 1282
NONE <i>dEUC</i>	1 / IODevice / IO: 本地控制方式 2 / CANopenDevice / Can0: CANopen 3 / ModbusDevice / Modb: Modbus	0 4	可持久保存 –	
注意: 只有在下次接通时, 才会激活所更改的设置 (例外情况: 当进行 “首次设置” 时更改数值 0)。				

默认运行模式 ■ DEVcmdinerf = IODevice (*dEUC* = 1, 0)

▶ 请通过参数 IOdefaultMode (*i o-P*) 来确定在每次接通之后设备应以何种默认运行方式工作。

有关运行方式的说明请参阅第 8-12。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
IOdefaultMode	“本地控制方式” 的起动运行模式 ()	–	UINT16	CANopen 3005:3 _h
IO-M	0 / none / none : 无 (默认)	0	读 / 写	Modbus 1286
DRC- <i>i o-P</i>	1 / CurrentControl / Curr: 电流控制器 (ANA1 的给定值) 2 / SpeedControl / Sped: 转速控制器 (ANA1 的给定值) 3 / GearMode / Gear: 电子齿轮箱	0 3	可持久保存 –	
只要驱动装置转入 “OperationEnable (操作使能)” 状态且 “IODevice / IO” 已设置在 DEVcmdinterf 之中, 就会自动激活该运行模式。				

RS422 接口的功能 ■ DEVcmdinerf = CANopenDevice / ModbusDevice (*dEUC* = 2/3/0 / 1/0db)

▶ 请通过参数 IOposInterfac (*i oP*) 来确定 RS422 接口的功能。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
IoposInterfac	位置信号选择接口 ()	–	UINT16	CANopen 3005:2 _h
IOPI	RS422 IO 接口 (位置) 可作为:	0	读 / 写	Modbus 1284
DRC→ oP	0 / ABinput / AB: 输入 ENC_A, ENC_B, ENC_I (标记脉冲) 4 倍值 1 / PDinput /PD: 输入 PULSE, DIR, ENABLE2 2 / ESIMoutput / ESIM: 输出: ESIM_A, ESIM_B, ESIM_I	0 2	可持久保存 –	
注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活				

- CANopen 现场总线
- DEVcmdinerf = CANopenDevice
(*dEUC* = *CAno*)

▶ 请通过参数 CANadr (**CaRd**) 来确定节点地址, 通过参数 CANbaud (**Cobd**) 确定波特率。



每一个设备均必须有一个唯一的节点地址, 该地址仅可在网络中赋值一次。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CANadr	CANopen 地址 (节点地址) ()	–	UINT16	CANopen 3017:2 _h
COAD	有效地址 (节点编号): 1 ~ 127	1	读 / 写	Modbus 5892
COM- CaRd	注意: 只有在下次接通时或者执行了 NMT 复位指令之后, 所更改的设置才会被激活	127 127	可持久保存 –	
CANbaud	CANopen 波特率 ()	–	UINT16	CANopen 3017:3 _h
COBD	有效的波特率, 单位为 kBaud:	50	读 / 写	Modbus 5894
COM- Cobd	50 125 250 500 1000	125 1000	可持久保存 –	
注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活				

- MODBUS 现场总线
- DEVcmdinerf = ModbusDevice
(*dEUC* = *Modb*)

▶ 请通过参数 MBadr (**MBaRd**) 来确定节点地址, 通过参数 MBbaud (**MBbd**) 确定波特率。

0198441113273, V1.04, 01.2006

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
MBadr	Modbus 地址 ()	-	UINT16	CANopen 3016:4 _h
MBAD	有效地址: 1 ~ 247	1	读 / 写 可持久保存	Modbus 5640
COM- <i>mbAd</i>		1 247	-	
MBbaud	Modbus 波特率 ()	-	UINT16	CANopen 3016:3 _h
MBBD	所允许的波特率:	9600	读 / 写 可持久保存	Modbus 5638
COM- <i>mbbd</i>	9600 19200 38400	19200 38400	-	
注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活				

选择逻辑类型 ▶ 请通过参数 IOLogicType (*iolt*) 来确定逻辑类型。详细说明请参阅章节 5.1 “逻辑类型”。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
IOLogicType	数字输入 / 输出的逻辑类型 ()	-	UINT16	CANopen 3005:4 _h
IOLT	0 / source / sou : 用于提供电流的输出端 (默认)	0	读 / 写 可持久保存	Modbus 1288
DRC- <i>iolt</i>	1 / sink / sin : 用于吸入电流的输出端	0 1	-	
注意: 只有当下次接通时, 所更改的设置才会被激活。				

- 备份数据 ▶ 请在结束之后备份所有输入数据。
HMI: 请通过 **SAVE** 备份您的设置
调试软件: 请通过菜单路径 “配置 — 在 EEPROM 中” 备份您的设置
- ◁ 设备可将所有设置好的参数值保存在 EEPROM 中, 并可在 HMI 上显示状态 *ready*、*rdy* 或者 *dis*。
必须重新启动设备才能保存所作的更改。
- 其它步骤 ▶ 将记录有维修所需之所有重要信息的自粘标签贴在设备上, 例如现场总线类型、现场总线地址和波特率。
▶ 请进行以下所述之设置以便进行调试。
- 请注意: 只有重新恢复出厂设置, 才能跳回到 “初步设置”, 参见章节 8.6.10.2 “重新恢复出厂设置” 页码 8-67。

7.4.2 运行状态（状态图）

在接通之后以及起动某个运行模式时，就会执行一系列运行状态。
这些运行状态和状态变化之间的关系均绘制在状态图中（有限状态机）。

内部检查与干预监控和系统功能，如温度和电流监控，运行状态。

图形显示 以图形方式将状态图显示为流程图。

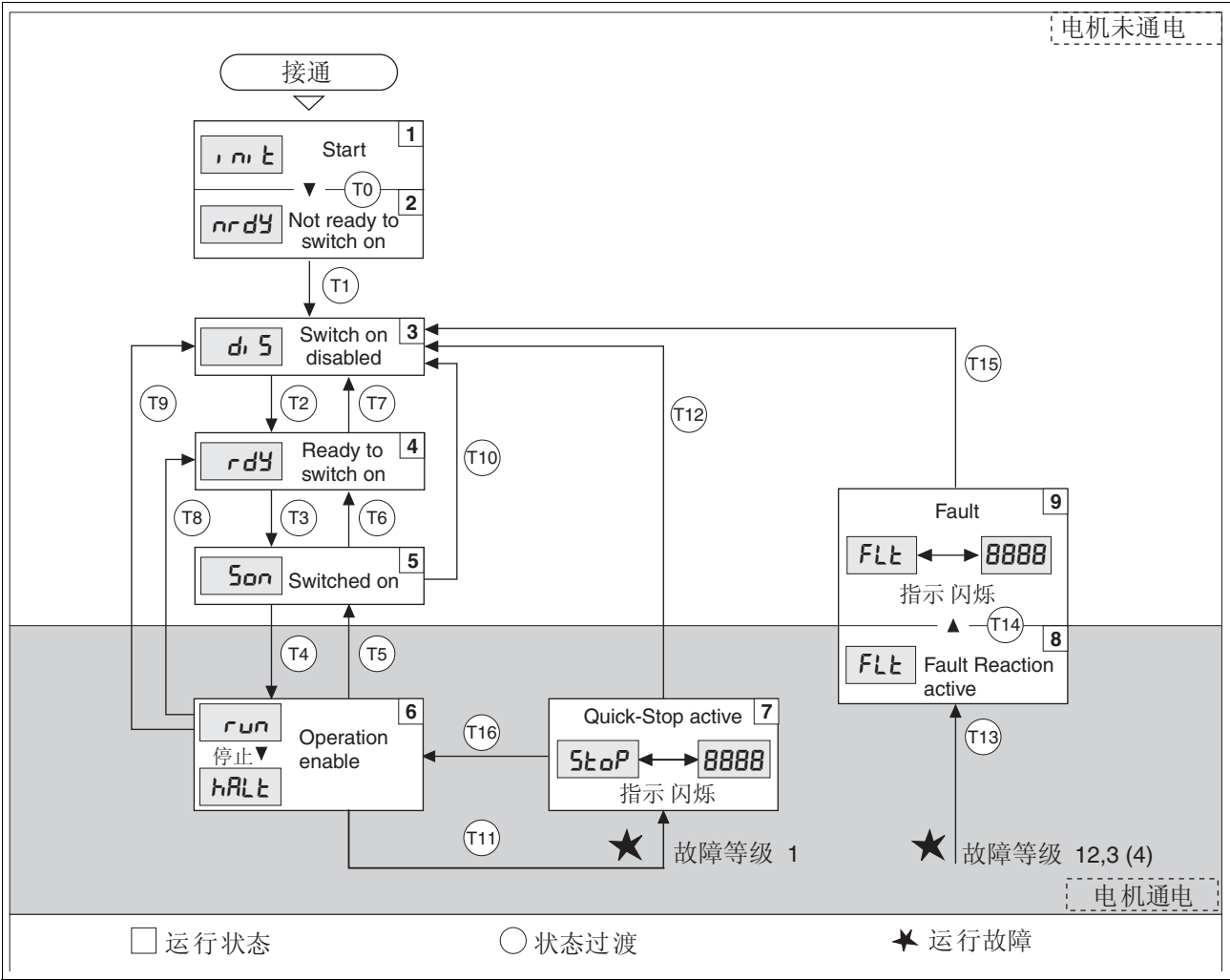


图 7.7 状态图

运行状态和运行模式转变 有关运行状态和运行模式转变的详细说明请参阅第 8-4 页起之后各页。

0198441113273, V1.04, 01.2006

7.4.3 设置主要参数和极限值

⚠ 警告

谨防不恰当的参数导致人身伤害和设备受损！

不恰当的参数可能会导致保护功能失灵、引起意外运动或者意外的信号响应。

- 请制作一份应用功能所需参数的清单。
- 请在开机之前检查这些参数。
- 仅可在没有人或者物料处于运动设备部件的危险区域内且可以安全开动设备时，才能将设备起动。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

设置极限值

必须从系统配置和电机的特征参数计算出适当的极限值。只要电机在没有连接外部负载的情况下工作，就不需要更改默认设置。

当某一个系统组件的允许转矩被超过时，就必须将影响转矩的主要因素即最大电机电流降低。

电流限制

可以使用参数 CTRL_I_max 对最大电流进行调整，以保护驱动系统。可通过参数 LIM_I_maxQSTP 来限制“Quick Stop”功能的最大电流，用参数 LIM_I_maxHalt 来限制“Halt”功能的最大电流。

如果是点到点、速度特征曲线和找零运行模式，可通过斜坡函数来限制加速度和减速度。

- ▶ 请通过参数 CTRL_I_max 来设定最大电机电流。
- ▶ 请通过参数 LIM_I_maxQSTP 来设定“Quick Stop”的最大电流。
- ▶ 请通过参数 LIM_I_maxHalt 来设定“Halt”的最大电流。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_I_max IMAX SET-, <i>IRH</i>	电流限制 () 值不得超过电机以及输出级的最大允许电 流。 默认值为从 M_I_max 和 PA_I_max 算得的最 小值	A _{pk} 0.00 — 299.99 现场总线 0 29999	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3012:1 _h Modbus 4610
LIM_I_maxQSTP LIQS SET-L, <i>q5</i>	快速停止的电流限制 () 出现故障等级为 1 或者 2 的故障以及当触 发某个软件停止指令时，通过转矩斜坡进行 制动的过程中的最大电流 最大值和默认值设置均与电机和输出级有关 分辨率为 0.01A _{pk}	A _{pk} — — —	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3011:5 _h Modbus 4362

0198441113273, V1.04, 01.2006

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
LIM_I_maxHalt	Halt （停止）功能的电流限制 ()	A _{pk}	UINT16	CANopen 3011:6 _h
LIHA	停止或者结束某个运行模式之后，制动过程 中的最大电流。	—	读 / 写 可持久保存	Modbus 4364
SET-L, hA	最大值和默认值设置均与电机和输出级有关 分辨率为 0.01A _{pk}	—	—	

转速限制 用参数 CTRL_n_max 可以限制最大转速，以保护驱动系统。
► 请通过参数 CTRL_n_max 来设定最大电机转速。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_n_max	转速限制幅 ()	转 / 分钟	UINT16	CANopen 3012:2 _h
NMAX	值不得超过电机的最大转速	0	读 / 写 可持久保存	Modbus 4612
SET-nPRM	默认为电机的最大转速 （参见 M_n_max）	13200	—	

7.4.4 模拟输入端

- 模拟输入端
- 通过模拟输入端可以读入范围在 -10V 和 +10V 之间的模拟输入电压信号。可通过参数 ANA1_act 读入 ANA1+ 上的当前电压值。
- 输出级电源已关闭。
控制系统电源已接通。
- 请在模拟输入端ANA1 或者ANA2 上设定一个±10V_{DC} 范围内的电压。
- 请用参数 ANA1_act 或者 ANA2_act 检查所施加的电压。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
ANA1_act A1AC STA- R iRC	模拟输入端 ANA1 的电压值 ()	mV -10000 - 10000	INT16 只读 /- - -	CANopen 3009:1 _h Modbus 2306
ANA2_act A2AC STA- R2RC	模拟输入端 ANA2 的电压值 ()	mV -10000 - 10000	INT16 只读 /- - -	CANopen 3009:5 _h Modbus 2314

给定值

ANA1 上的输入电压可以作为电流控制或者转速控制运行模式的给定值。电压值为 +10V 的给定值可以通过参数 ANA1_I_scale 或者 ANA1_n_scale 进行设置。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
ANA1_I_scale A1IS SET- R i 5	当 ANA1 上电压为 10V 时电流控制运行模式下的给定电流 () 可通过负号来反转模拟信号值。	A _{pk} -300.00 3.00 300.00 现场总线 -30000 300 30000	INT16 读 / 写 可持久保存 - -	CANopen 3020:3 _h Modbus 8198
ANA1_n_scale A1NS SET- R n5	当 ANA1 上的电压为 10V 时转速调节运行模式下的给定转速 () 根据 CTRL_n_max 中的当前设置来限制内部最大转速 可通过负号来反转模拟信号值。	转 / 分钟 -30000 3000 30000	INT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3021:3 _h Modbus 8454

偏移量和零电压范围

对于 ANA1 上的输入电压，可通过参数对 ANA1_offset 对电压偏移量进行设置，通过参数 ANA1_win 对零电压范围进行设置。

这一经过校正后的输入电压可得出电流控制和转速控制运行模式的电压值以及参数 ANA1_act 的读取值。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
ANA1_offset A1OF SET-R loF	模拟输入端 ANA1 的偏移量 () 以 Offset (偏移量) 来校正 / 移动 ANA1 模拟输入。如果定义了零电压范围, 则在校正后的 ANA1 模拟输入的过零点范围内有效。	mV -5000 0 5000	INT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3009:B _h Modbus 2326
ANA1_win A1WN SET-R ilun	模拟输入端 ANA1 上的零电压范围 () 将输入电压值解释为 0V 的信号值 例如: 设置为 20mV -> 将 -20 .. +20mV 之间的范围解释为 0mV	mV 0 0 1000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3009:9 _h Modbus 2322

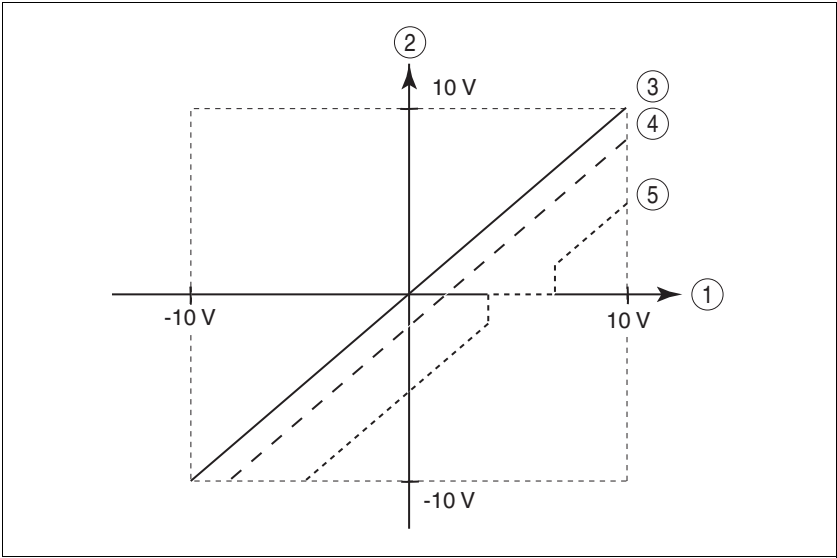


图 7.8 偏移量和零电压范围

- (1) ANA1 上的输入电压
- (2) 电流控制和转速控制运行模式的电压值以及参数ANA1_act 电压读取值
- (3) 无处理的输入电压
- (4) 有偏移量的输入电压
- (5) 有偏移量的输入电压和零电压范围

限制 通过模拟输入端 ANA2 可以激活电流限制或者转速限制功能。

- ▶ 请通过参数 ANA2LimMode 来设定限制方式。
- ▶ 请通过参数 ANA2_I_max 或者 ANA2_n_max 来设定电压为 +10V 时的限制缩放系数。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
ANA2LimMode A2MO DRC- <i>A2no</i>	通过 ANA2 选择限制 () 0 / none: 无限制 1 / Current Limitation / CURR: 限制电流 控制器上的电流给定值 (当 ANA2_I_max 中 的电压为 10V 时的限值) 2 / Speed Limitation / SPED: 限制转速调 控制器上的转速给定值 (当 ANA2_n_max 中 为 10V 时的限制值)	— 0 0 2	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3012:B _h Modbus 4630
ANA2_I_max A2IM DRC- <i>A2, n</i>	当 ANA2 上输入电压为 10V 时的电流限制 () 最大限值为从 I _{maxM} 或者 I _{maxPA} 算得的最 小值	A _{pk} 0.00 3.00 300.00 现场总线 0 300 30000	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3012:C _h Modbus 4632
ANA2_n_max A2NM DRC- <i>A2nn</i>	当 ANA2 上输入电压为 10V 时的转速限制 () 最小限速被设置为 100 转 / 分钟, 即对较小 转速有影响的模拟值不会起作用。 此外, 还通过 CTRL_n_max 中的设置值来限 制最大转速。	转 / 分钟 500 3000 30000	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3012:D _h Modbus 4634

7.4.5 数字输入 / 输出端

可以通过 HMI 显示数字输入端和输出端的开关状态，且可通过调试软件或者现场总线来显示和更改这些状态。

HMI 通过 HMI 可显示信号状态，但不能进行更改。

- ▶ 请调用菜单项 **SEtR / I oRc** 。
- ◁ 可看见经过位编码的数字输入端（Bit 0-7）。
- ▶ 按下 “向上箭头键”。
- ◁ 可看见经过位编码的数字输出端（Bit 8,9）。

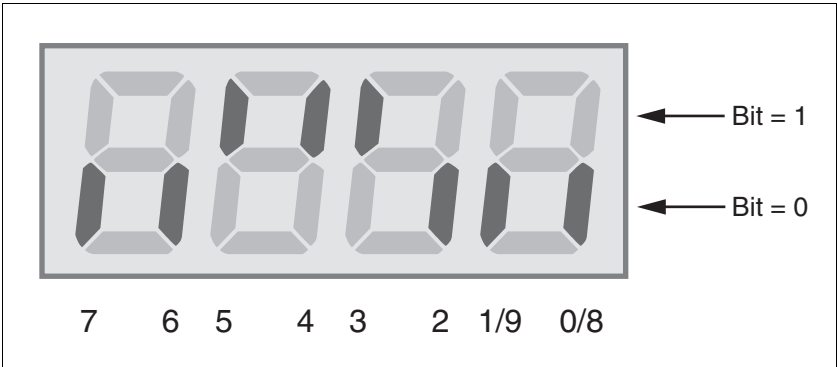


图 7.9 HMI，数字输入端和输出端的状态显示

Bit	本地控制方式	现场总线控制方式	输入 / 输出
0	-	$\overline{\text{REF}}$	输入
1	FAULT_RES	$\overline{\text{LIMN}}$	输入
2	ENABLE	$\overline{\text{LIMP}}$	输入
3	$\overline{\text{HALT}}$	$\overline{\text{HALT}}$	输入
4	$\overline{\text{PWRR_B}}$	$\overline{\text{PWRR_B}}$	输入
5	$\overline{\text{PWRR_A}}$	$\overline{\text{PWRR_A}}$	输入
6	ENABLE2 ¹⁾	-	输入
7	-	-	输入
8	NO_FAULT	NO_FAULT	输出
9	ACTIVE1_OUT	ACTIVE1_OUT	输出

1) 仅当 I0posInterfac = PDinput 时

现场总线 当前开关状态经过位编码处理后显示在参数 `_IO_act` 中。值“1”和“0”用来显示某个输入端和输出端是否激活。

参数名称 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参数地址
_IO_act	数字输入端和输出端的状态 ()	—	UINT16 只读 /—	CANopen 3008:1 _h Modbus 2050
IOAC	24V 输入配置: (本地控制方式)	—	—	
STA-1, 0 _{REF}	Bit 0: — Bit 1: 故障复位 Bit 2: 启用 Bit 3: 停止 (HALT) Bit 4: PWRR_B Bit 5: PWRR_A Bit 6: 启用 2 Bit 7: 保留 Bit 6 仅在下列条件下映射 ENABLE: DEVcmdinterf = IODvice 以及 IOposInterfac = Pdinput (现场总线控制方式) Bit 0: REF Bit 1: LIMN, CAP2 Bit 2: LIMP, CAP1 Bit 3: 停止 (HALT) Bit 4: PWRR_B Bit 5: PWRR_A Bit 6: — Bit 7: 保留 24V 输出配置: Bit 8: 无故障 Bit 9: 激活		—	

7.4.6 检查现场总线设备限位开关的信号

▲ 注意

谨防失控！

使用 $\overline{\text{LIMP}}$ 和 $\overline{\text{LIMN}}$ 可以在一定程度上防止某些危险（例如因错误的运动设定值导致碰撞机械挡块）。

- 请尽可能使用 $\overline{\text{LIMP}}$ 和 $\overline{\text{LIMN}}$ 。
- 检查外部传感器或者开关的连接是否正确。
- 检查限位开关的安装是否符合功能要求。机械挡块前端所安装的限位开关位置要适当，即应留有充分的制动距离。
- 要使用 $\overline{\text{LIMP}}$ 和 $\overline{\text{LIMN}}$ 时，必须启用这些功能。
- 该功能无法对产品或者传感器的失灵进行保护。

若不遵守该规定，可能会导致伤害或财产损失。

- 请适当安装限位开关，使得驱动装置不会超越限位开关。
- 以手动方式触发限位开关。

◁ 在 HMI 上出现故障信息，其诊断可参见第 10-3 页。

可通过同名参数来更改输入信号 $\overline{\text{LIMP}}$ 、 $\overline{\text{LIMN}}$ 和 $\overline{\text{REF}}$ 的启用选项以及根据 aktiv 0 或者 aktiv 1 启用的选项请参见第 8-43 页。

请尽可能使用监控信号 aktiv 0，因为这些信号有断线保护。



7.4.7 检查安全功能

使用 “Power Removal”（拆除电源）运行	<p>如果要使用 “Power Removal”（拆除电源）安全功能，请执行以下操作步骤：</p> <ul style="list-style-type: none">■ 输出级电源已关闭。 控制系统电源已关闭。▶ 检查输入端 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ 是否已相互分开。这两个信号不得有连接。■ 输出级电源已接通。 控制系统电源已接通。▶ 启动手动运行模式（没有电机运动）。 （参见第 8-15）▶ 以手动方式触发安全切断功能。$\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ 必须同时切断。◁ 输出级断开且显示故障信息 1300。（注意：故障信息 1301 表示有接线故障。）▶ 检查参数 IO_AutoEnable（HMI: $\text{drc-} / \text{ioRE}$）是否处于防止意外重新启动的 “off” 状态上。▶ 检查出现故障时驱动装置的特性。▶ 将所有安全功能测试结果记录在验收记录上。
不使用 “Power Removal”（拆除电源）运行	<p>当不想使用 “Power Removal”（拆除电源）安全功能时：</p> <ul style="list-style-type: none">▶ 检查输入端 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}}$ 是否与 +24VDC 相连。

7.4.8 检查保持制动器

▲ 警告

谨防意外运动导致人身伤害和设备受损

松开制动器可能会（例如）导致垂直轴在设备上发生意外运动。

- 请确保不会因负载下降而引起损伤。
- 仅可当没有人或者物料处于运动系统组件的危险区内时，才能进行测试。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

- 检查制动器的 HBC
- HBC 电压，“24V on” 发光二极管指示灯点亮。

▶ 关闭输出级电源。

◁ 设备转入 “Switch on disabled” 状态


▶ 多次按下 HBC 上的按钮 “Release brake”（松开制动器），让制动器交替松开、闭合。

◁ 当按下按钮将制动器松开时，HBC 上的发光二极管指示灯 “Brake released”（制动器松开）闪烁。

▶ 检查松开制动器之后是否可以用手拨动制动器。（必要时还要考虑到减速器）

- 检查连接到 HBC 的设备
- 设备处于 “Ready to switch on” 运行状态且必须已经设置好保持制动器的参数，参见章节 8.6.8 “带有 HBC 的制动器功能” 页码 8-63。

▶ 启动手动运行操作方式
(HMI: Jog- / Start)

◁ 在 HMI 上显示 。制动器正在通风散热。当存在制动器电压且制动器已通风散热后，HBC 上的制动器释放 LED 指示灯 “Brake released” 发光。

有关 HBC 的详细说明请参阅页码 3-10，6-29 和 12-1。

7. 4. 9 检查旋转方向

旋转方向 电机轴的正向或者反向转动方向。正对电机轴伸出的一端观察时，如果电机轴以顺时针方向转动，就是正向旋转。



当 “J ext” 与 “J Motor” 之间的惯量比大于 10 时，控制器参数的基本设置可能会引起控制器不稳定。

- ▶ 启动手动运行操作方式
(HMI: Jog- / Start)
- ◁ 在 HMI 上显示 Jog。
- ▶ 启动正向运动
(HMI: “向上箭头”)
- ◁ 电机正向运转。
在 HMI 上显示 Jog-
- ▶ 启动反向运转
(HMI: “向下箭头”)
- ◁ 电机反向运转。
在 HMI 上显示 -Jog

⚠ 警告

谨防错接电机相线引起意外运动！
错接电机相线会导致加速度极高的意外运动。

- 如有必要，请使用参数 POSdirOfRotat 来改变旋转方向。
- 不要错接电机相线。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

- ▶ 如果箭头标志和旋转方向不一致，请使用参数 POSdirOfRotat 进行纠正，参见章节 8.6.9 “改变旋转方向” 的第 8-65 页。

7. 4. 10 设置编码器仿真参数

- 定义编码器仿真分辨率
- 可通过参数 ESIMscale 来调整编码器仿真分辨率。

■ 仅当将参数 IOposInterfac 设定为“ESIM”时，该功能才会起作用。

► 请通过参数 ESIMscale 来设定分辨率。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
ESIMscale	编码器仿真 — 设置分辨率 ()	Inc	UINT16	CANopen 3005:15 _h
ESSC	软件版本 1.102: 可以设置以下分辨率:	8	读 / 写	Modbus 1322
DRC-ESSE	128 256 512 1024 2048 4096 1.103 以上的软件版本: 全部分辨率数值范围均可使用。 如果分辨率可以被 4 整除, 就可保证当产生 标志脉冲时的状态是 A 和 B 均为高电平。 注意: 只有在下次接通控制器时才能激活该 值。进行写访问之后, 必须至少等候 1 秒 钟, 直到控制器被关闭时位置。	4096 65535	可持久保存 —	

可通过设定旋转编码器绝对位置来定义标记脉冲, 参见章节 7. 4. 11 “设置旋转编码器的参数”。

7. 4. 11 设置旋转编码器的参数

设定旋转编码器绝对位置 设备在起动时会从旋转编码器中读取电机的绝对位置。通过参数 `_p_absENCusr` 可以显示当前的绝对位置。

当电机停止时，可以通过参数 `ENC_pabsusr` 将新的电机绝对位置定义为当前的电机位置。可以在输出级激活以及未激活时发送参数值。设定绝对位置也会对旋转编码器标记脉冲和编码器仿真标记脉冲的位移产生影响。

可查看调试软件中有关菜单 “显示 - 专用操作面板 ” 的参数。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
<code>_p_absENCusr</code>	绝对位置以电机编码器工作范围为准, 单位为应用单位 () 数值范围取决于编码器类型 (如果是单圈电机编码器, 则以电机所转动的一圈为准输出数值, 如果是多圈电机编码器, 则以编码器的整个工作范围为准 (例如 4096 转) 注意! 只有在算得电机绝对位置之后, 位置才会有效。 当电机绝对位置无效时: _WarnLatched _WarnActive Bit 13=1: 尚未采集到电机的绝对位置	usr - -	UINT32 只读 /- -	CANopen 301E:F _h Modbus 7710
<code>ENC_pabsusr</code>	直接设定电机编码器的位置 () 数值范围取决于编码器的类型。 SRS: Sincos- 单圈: 0..max_pos_usr/rev. - 1 SRM: Sincos- 多圈: 0 .. (4096 * max_pos_usr/rev.) -1 max_pos_usr/rev.: 电机每转一圈的最大应用位置, 如果是默认位置缩放比例, 则该值为 16384。 !!! 重要: * 如果要进行反向处理, 就必须在设定电机编码器位置之前对此进行设置。 * 只有在下次接通控制器时该设置值才会激活。进行写访问之后, 必须至少等候 1 秒钟, 直到控制器关闭时为止。 * 改变该值也可移动虚拟标志脉冲和 ESIM-函数的标志脉冲之位置。	usr 0 - 2147483647	UINT32 读 / 写 - -	CANopen 3005:16 _h Modbus 1324



更换设备或者电机时, 必须重新进行校准。

使用 SinCos 单圈编码器处理位置

如果是 SinCos 单圈编码器, 可以通过设定新的绝对位置来移动旋转编码器标记脉冲以及编码器仿真标记脉冲的位置。当位置值为 0 时, 就将标记脉冲定义为当前的电机位置。

使用 SinCos 多圈编码器处理位置

如果是 SinCos 多圈编码器, 可以通过设定新的绝对位置将电机的工作范围移动到编码器的连续工作范围中。

当电机从绝对位置 0 进入反方向时, SinCos 多圈编码器就会识别出其绝对位置下溢。与此相反, 内部实际位置则会继续进行数学计数, 并发

送反向位置值。在关闭和接通之后，内部实际位置有可能不再是反向位置值，而采用编码器的绝对位置。

为了避免出现因下溢或者上溢而引起的跃变（即运动范围中的位置不连续），应对编码器中的绝对位置进行适当设置，使得机械极限处于编码器的连续工作范围内。

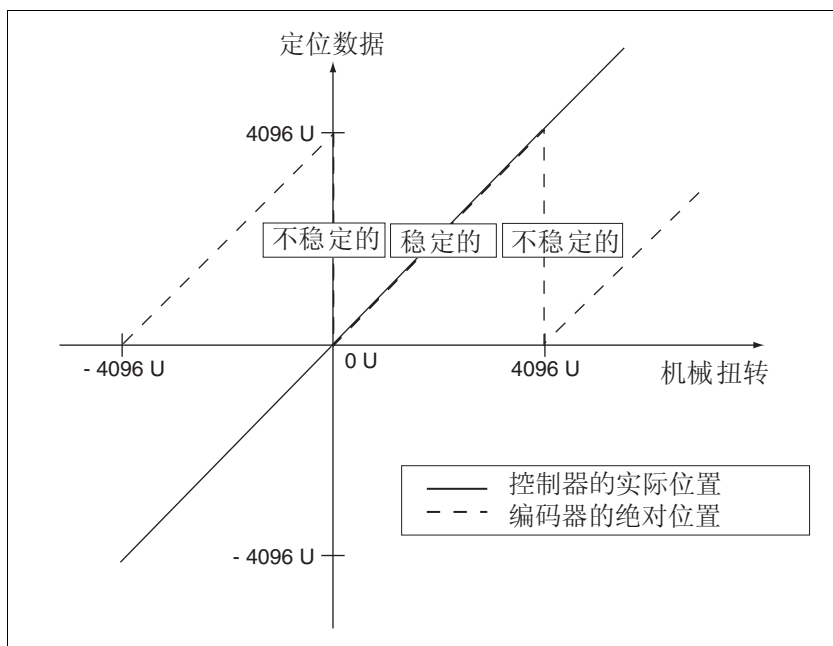


图 7.10 多圈编码器位置值

- 在设定机械极限绝对位置时，输入大于 0 的位置值。这样就可保证当驱动装置在系统的机械极限范围内运动时，编码器的合成位置始终处于编码器的连续工作范围内。

7. 4. 12 设置制动电阻的参数

⚠ 警告

谨防未制动的电机导致人身伤害或者设备部件受损！

容量不充分的制动电阻会造成直流母线过压并关闭输出级。将无法再对电机进行制动。

- 请确保制动电阻有足够大的设计容量。
- 检查制动电阻的参数设置。
- 通过试验检查在最为不利的情况下制动电阻的温度。
- 进行试验时要注意：当电源电压较高时直流母线上的电容中备用容量较少。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

如果连接了一个外接制动电阻，就必须将参数 RESint_ext 设定为“external”。

外接制动电阻的阻值必须设置在参数 RESext_P, RESext_R 和 RESext_ton 之中，参见章节 3. 4. 6 “内部电源滤波器” 页码 3-9。

当实际制动功率超过最大额定制动功率时，设备就会发出故障信息并将输出级关闭。

⚠ 警告

谨防高温表面导致人身伤害、火灾或者设备部件受损！

视运行情况而定，制动电阻温度可能会升高到 250° C 以上。

- 请采取措施防止接触制动电阻。
- 不要让可燃或者不耐高温的部件靠近制动电阻。
- 请采取措施保持良好散热。
- 通过试验检查在最为不利的情况下制动电阻的温度。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

► 请测试实际工作条件下的制动电阻性能。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
RESint_ext	制动电阻控制器 ()	–	UINT16	CANopen 3005:9 _h
–	0 / internal: 内部制动电阻	0	读 / 写	Modbus 1298
–	1 / external: 外接制动电阻	0	可持久保存	–
–	–	1	–	–
RESext_P	外接制动电阻的额定功率 ()	W	UINT16	CANopen 3005:12 _h
–	–	1	读 / 写	Modbus 1316
–	–	10	可持久保存	–
–	–	32767	–	–

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
RESext_R	外接制动电阻的电阻值 ()	Ω 0.01 100.00 327.67	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3005:13 _h Modbus 1318
—		现场总线 1 10000 32767		
RESext_ton	外接制动电阻的最长允许接通时间 ()	ms 1 1 30000	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3005:11 _h Modbus 1314
—				

7.4.13 执行自动调整

自动调整功能可测定摩擦转矩，即恒定作用的负载力矩，并计算整个系统的惯量的时候将其考虑在内。

外部因素，如连接在电机上的负载，也会加以考虑。通过自动调整可对控制器设置参数进行优化，参见章节 7.5 “利用阶跃响应优化控制器”。

自动调整功能也可用于垂直轴。

自动调整功能不适用于 “J ext” 与 “J Motor” 的惯量比大于 10 的情形。

⚠ 警告

谨防意外运动导致人身伤害和设备受损！

自动调整功能会使电机运动，以便对驱动控制进行设置。错误参数可能会导致意外运动，或者使监控功能失去作用。

- 请检查参数 AT_dir 和 AT_dismax。发生故障时的制动斜坡距离必须一并加以考虑。
- 请检查快速停止参数 LIM_I_maxQSTP 是否已正确设置。
- 如有必要，请使用限位开关 $\overline{\text{LIMN}}$ 和 $\overline{\text{LIMP}}$ 。
- 要确保紧急停机功能按钮在可以触及之处。
- 在启动功能之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

- ▶ 请根据您的机械系统情况，选择参数 AT_mechanics 的设置。如有疑问，最好选用柔性连接（机械系统刚性较小，参见图 7.12）。
- ▶ 使用调试软件通过菜单路径 “运行模式 — 自动优化” 来启动自动调整功能。也要注意菜单 “显示 — 特殊显示” 中的其它设置。
- 此外，也可通过 HMI (tun- / Start) 来启动自动调整功能。

所算出的值将被立即确认，无需另外保存。

如果因出现故障信息使自动调整中断，就会采用默认值。请更改机械位置并再次启动自动调整功能。如果要检查计算值的可信度，可以让这些值显示出来，参见章节 7.4.14 “自动调整功能的高级设置”。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
AT_dir	自动调整的旋转方向 ()	—	UINT16	CANopen 302F:4 _h
DIR	1 / pos-neg-home / pnh: 首先正转，然后 反转且返回到起始位置中	1	读 / 写	Modbus 12040
TUN-dir	2 / neg-pos-home / np: 首先反转，然后 正转且返回到起始位置中	1	—	
	3 / pos-home / p-h: 仅正转且返回到起始 位置中	6		
	4 / pos / p—: 仅正转且不返回到起始位置 中			
	5 / neg-home / n-h: 仅反转且返回到起始 位置中			
	6 / neg / n—: 仅反转且不返回到起始位置 中			

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
AT_dismax	自动调整的运动范围 ()	转数	UINT32	CANopen 302F:3 _h
DIST	对控制器参数进行自动优化的范围。输入相 对于当前位置的范围。	1.0	读 / 写	Modbus 12038
TUN-dist	注意: 如果 “仅向一个方向运动” (参数 AT_dir), 则实际运动就相当于该指定范围 的若干倍。每一种优化级别均需要利用该范 围。	1.0 999.9 现场总线 10 10 9999	-	
AT_mechanics	系统的连接方式 ()	-	UINT16	CANopen 302F:E _h
MECH	1: 直接连接 (J ext. 与 J Motor 之比 <3:1)	1	读 / 写	Modbus 12060
TUN-mech	2: 中间连接 () 3: 中间连接 (使用较短的齿形皮带) 4: 中间连接 () 5: 高柔性连接 (J ext. 与 J Motor 之比在 5:1 和 10:1 之间, 线性轴)	1 5	-	
AT_start	开始自动调整 ()	-	UINT16	CANopen 302F:1 _h
	0: 结束	0	读 / 写	Modbus 12034
-	1: 激活	- 1	-	

7.4.14 自动调整功能的高级设置

对于大多数应用情况而言，所描述的自动调整方法已足够使用。通过以下参数可以监控或者控制自动调整功能。

用参数 AT_state 和 AT_progress 可以检查自动调整的百分比进程和状态。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
AT_state	自动调整状态 ()	—	UINT16	CANopen 302F:2 _h
—	Bit15: 自动调整错误	—	只读 /—	Modbus 12036
—	Bit14: 自动调整结束	—	—	—
—	Bit13: 自动调整过程	—	—	—
—	Bit 10..0: 最后一次处理步骤	—	—	—
AT_progress	自动调整的进程 ()	%	UINT16	CANopen 302F:B _h
—	—	0	只读 /—	Modbus 12054
—	—	0	—	—
—	—	100	—	—

如果要在试验运行中检查较硬或者较软的控制器的参数设置对您的系统有什么样的作用，可以通过写入参数 AT_gain 来更改自动调整过程中所找到的设置。通常无法达到 100% 的值，因为该值为稳定极限。正常情况下的计算值为 70%–80%。

通过参数 AT_J 可以读取自动调整过程中计算出的整个系统的惯量。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
AT_gain	调整控制器参数（较硬 / 较软）()	%	UINT16	CANopen 302F:A _h
GAIN	控制器的硬度单位。值为 100 相当于理论最	—	读 / 写	Modbus 12052
TUN-GR, n	佳值。大于 100 的值表示调节控制比较硬， 较小的值则表示控制比较软。	—	—	—
AT_J	整个系统的惯量 ()	kg·cm ²	UINT16	CANopen 302F:C _h
—	在自动调整过程中自动进行计算	0.0	读 / 写	Modbus 12056
—	—	—	可持久保存	—
—	分辨率为 0.1kgcm ²	0.0	—	—

通过更改参数 AT_wait，可以设置自动调整过程中各个步骤之间的等待时间。仅当采用高柔性连接时，设置等待时间才有意义。即对于这样的情形，在系统仍处于震荡状态下，控制器的硬度就进行了修改（自动调整的下一步）。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
AT_wait	自动调整步骤之间的等候时间 ()	ms	UINT16	CANopen 302F:9 _h
WAIT	—	300	读 / 写	Modbus 12050
—	—	1200	—	—
TUN-LR, t	—	10000	—	—

优化时的故障 较高频率的机械谐振可能会干扰控制器的优化过程。CTRL_KPn 和 CTRL_TNn 的值因此无法进行令人满意的设置。

电流控制器的参比量滤波器可以抑止高频谐振 (>500Hz)。如果高频谐振对控制器优化仍然有干扰，可能需要通过参数 CTRL_TAUiref 来增大时间常数。

通常情况下可使用默认设置来抑止高频谐振。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_TAUiref	电流给定值参比量滤波器时间常数 ()	ms 0.00 1.20 4.00	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:10 _h Modbus 4640
-		现场总线 0 120 400		

7.5 利用阶跃响应优化控制器

7.5.1 控制器结构

该控制系统具有典型的级联多环位置控制系统结构，它由电流控制环、速度控制环和位置控制环组成。此外，还可以通过一个串联滤波器来平滑转速控制器的参比量。

以电流控制器、转速控制器、位置控制器的顺序从“内”向“外”对控制器进行依次设置。同时外环保持切断状态。

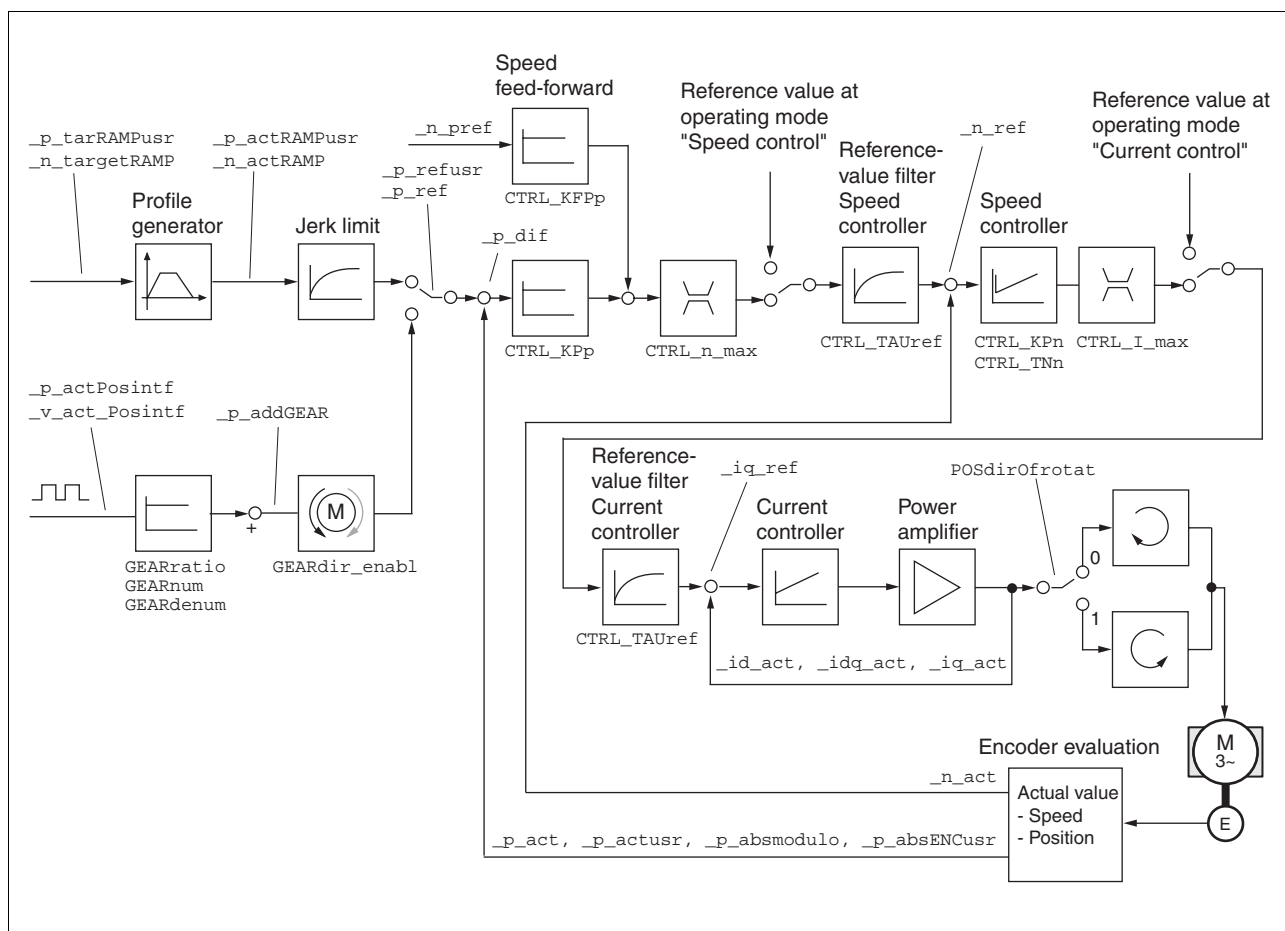


图 7.11 通过 CN2 进行编码器分析处理的控制器结构

电流控制器 电流控制器用来确定电机的驱动转矩。 电流控制器会利用所保存的电机数据自动进行优化设置。

转速控制器 转速控制器用来保持所需的相应电机转速，即可根据负载情况来改变电机的输出转矩。该调节器主要用来确定驱动装置的响应速度。转速控制器的动态特性取决于

- 驱动装置和控制对象的惯量
- 电机的转矩
- 力传递元件的刚度和弹性
- 机械传动元件的间隙
- 摩擦系数

位置控制器 位置控制器用来将给定位置和电机实际位置之间的差值（随动误差）减小到最低程度。当电机停止时，如果位置控制器的设置适当，该值应接近于零。在运动过程中根据转速来调整随动误差。如果是点到点运行模式、速度特征曲线模式、找零运行模式和手动模式，则系统内部的运动特征曲线生成器可生成位置控制回路的给定位置。如果是电子齿轮箱运行模式，则由外部信号 A/B 或者脉冲 / 方向来产生位置控制回路的给定位置。

转速调节控制回路的优化是调好位置控制器增益的前提。

7.5.2 优化

驱动装置优化功能用来将设备调整到与使用条件相匹配。有以下方法可供使用：

- 选择控制回路。自动切断上级控制回路。
- 定义参比量：信号波形、幅度、频率和起始点。
- 使用信号发生器测试控制特性。
- M 使用调试软件在显示屏上记录控制特性并进行评估。

设置参比信号

► 使用调试软件通过菜单路径 “运行模式 — 手动优化” 来启动控制器优化功能。

► 设置以下参比信号值：

- 信号波形： ” 正向阶跃 “
- 幅度： 100 转 / 分钟
- 周期持续时间： 100ms
- 重复次数： 1
- 选中 “Autoscope” （自动定标）。
- 也要注意菜单 “显示 — 特殊显示” 中的其它设置。



输入控制器值

仅使用 “阶跃” 和 “方波” 信号波形才可识别控制回路的全部动态特性。在手册中有 “阶跃” 信号波形所有信号变化曲线图。

对于以下各页中所述之各个优化步骤而言，必须输入控制器参数，并通过触发阶跃函数来测试这些参数。

只要在调试软件的工具栏中按下 “Start” 按钮（箭头符号）开始进行记录，就会触发阶跃函数。

在参数窗口中的 “Control” 组中输入优化所需的控制器值。

7.5.3 优化转速控制器

必须具有控制技术设置的经验，才能对复杂的机械控制系统进行最佳设置。这包括计算控制系统的参数以及应用系统辨识方法。

不很复杂的机械系统通常可以根据非周期谐振边缘法使用试验性设置来进行优化。这时所要设置的有以下两个参数：

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_KPn	转速控制器比例系数 () 从电机参数算出默认值	A/(转 / 分钟) 0.0001 — 1.2700 现场总线 1 12700	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3012:3 _h Modbus 4614
CTRL_TNn	转速控制器积分时间常数 ()	ms 0.00 9.00 327.67 现场总线 0 900 32767	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3012:4 _h Modbus 4616

第二步，请检查并优化已获得的值，如同起自页码 7-43 中所描述。

确定设备的机械系统

为便于对振荡特性进行评估和优化，请将您的设备机械系统归入以下两种系统之一。

- 刚性机械系统
- 较小刚性的机械系统

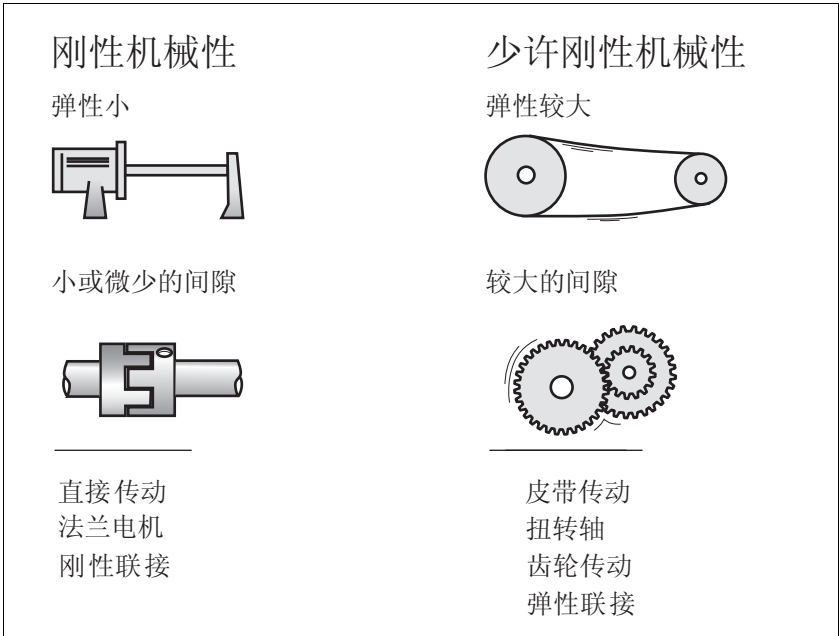


图 7.12 具有刚性或者较小刚性的机械系统

- 将电机与设备的机械系统连接。
- 如果使用了限位开关，请在安装好电机之后检查限位开关的功能。

关闭转速控制器的参比量滤波器

使用转速控制器的参比量滤波器，可以对转速控制进行优化改善振荡特性。对转速控制器进行初步设置时，必须将参比量滤波器关闭。

- 关闭转速控制器的参比量滤波器。将参数 CTRL_TAUnref 设置为下限 “0”。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_TAUnref	转速给定值参比量滤波器时间常数 ()	ms 0.00 9.00 327.67	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:9 _h Modbus 4626
-		现场总线 0 900 32767		



此处所描述的优化方法仅供参考。用户应自行负责优化方法是否适合于相应的应用情况。

确定刚性机械系统的控制器值

根据表中数据设置控制特性的条件:

- 负载和电机的惯量均为已知的恒定值
- 刚性机械系统。

比例系数 CTRL_KPn 和积分时间常数 CTRL_TNn 取决于:

- J_L : 负载的转动惯量
- J_M : 电机的转动惯量

► 请根据表确定控制器的参数: 表 7.2:

J_L [kgcm ²]	$J_L = J_M$		$J_L = 5 * J_M$		$J_L = 10 * J_M$	
	KPn	TNn	KPn	TNn	KPn	TNn
1	0,0125	8	0,008	12	0,007	16
2	0.0250	8	0,015	12	0,014	16
5	0.0625	8	0,038	12	0,034	16
10	0,125	8	0,075	12	0,069	16
20	0,250	8	0,150	12	0,138	16

表 7.2 确定控制器的参数

确定较小刚性机械系统的控制器值

算出转速控制器的比例系数以进行优化, 应利用该系数在没有过调的情况下将转速 $_n_act$ 尽可能快地调整到位。

- 将积分时间常数 CTRL_TNn 设置为无穷大。CTRL_TNn=327.67ms.
- 如果有负载力矩作用于静止的电机, 只能对积分时间常数进行适当设置, 使得电机位置的变化不会出现失控。



如果是电机在停止状态下受到负荷的驱动系统, 例如 垂直轴运行方式, 则 “无穷大” 的积分时间常数可能会导致意想不到的位置偏差, 从而必须将该值减小。这就可能会对优化结果造成负面影响。

警告

谨防意外运动导致人身伤害和设备受损

阶跃函数可使电机在转速模式中以恒定转速运动，直到所设定的时间结束时为止。

- 请检查所选速度和时间值是否没有超过规定的距离。
- 如有可能，请使用限位开关或者停止功能。
- 要确保紧急停机功能按钮在可以触及之处。
- 在启动功能之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

- ▶ 触发阶跃函数。
- ▶ 在结束第一次测试之后，请检查电流给定值 `_Iq_ref` 的最大幅度。

请适当设置参比量的幅度（默认值为 100 转 / 分钟），使得电流给定值 `_Iq_ref` 保持在最大值 `CTRL_I_max` 之下。该值不得太小，否则机械系统的摩擦效应将决定控制回路的特性。

- ▶ 当必须更改 `_n_ref` 时，请再次触发阶跃函数，并检查 `_Iq_ref` 的幅度。
- ▶ 请以较小的步距放大或者缩小比例系数，直到 `_n_act` 尽快调整到位时为止。左下图所示即为所需的振荡特性。通过减小 `CTRL_KPn` 可使右图所示的过调降低。

`_n_ref` 和 `_n_act` 的偏差是因为将 `CTRL_TNn` 调节至“无限”的原因。

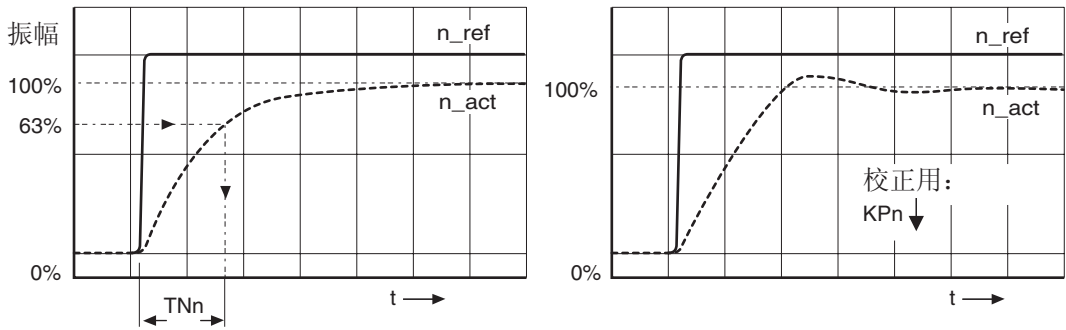


图 7.13 算出非周期极限的“TNn”



对于那些在达到非周期谐振边缘之前出现振动的驱动系统而言，必须尽量减小比例系数“KPn”，直到正好能察觉没有振动时为止。如果是线性轴与齿形皮带传动，经常会出现这种情况。

63% 值的图解计算

请以图解法算出实际转速 `_n_act` 达到终值的 63% 时所在的点。积分时间常数 `CTRL_TNn` 即为时间轴上的值。调试软件可帮助您进行分析。

优化时的故障

较高频率的机械谐振可能会干扰控制器的优化过程。 `CTRL_KPn` 和 `CTRL_TNn` 的值因此无法进行令人满意的设置。

电流控制器的参比量滤波器可以抑止高频谐振 (>500Hz)。如果高频谐振对控制器优化仍然有干扰，可能需要通过参数 CTRL_TAUiref 来增大时间常数。

通常情况下可使用默认设置来抑止高频谐振。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_TAUiref	电流给定值参比量滤波器时间常数 ()	ms 0.00 1.20 4.00	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:10 _h Modbus 4640
-	-	现场总线 0 120 400	-	-

7.5.4 检查及优化默认设置

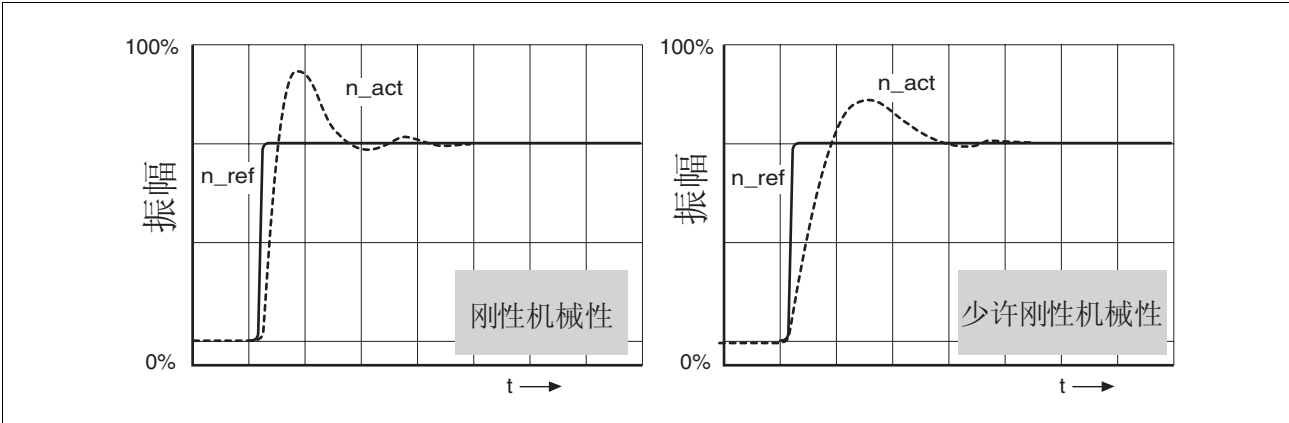


图 7.14 具有良好控制特性的阶跃响应

当阶跃响应与图示信号曲线大致相符时，则表明控制器已设置好。良好控制特性的特征是

- 迅速起振
- 过调最大可达 40%，推荐值为 20%。

如果控制特性与所示曲线图不符，应以大约 10% 的步进量更改 CTRL_KPn，然后再次触发阶跃函数：

- 如果控制器的响应太慢：选择大一些的 CTRL_KPn。
- 如果控制器倾向于振动：选择小一些的 CTRL_KPn。

振动可通过电机的不停地加速和减速来识别。

0198441113273, V1.04, 01.2006

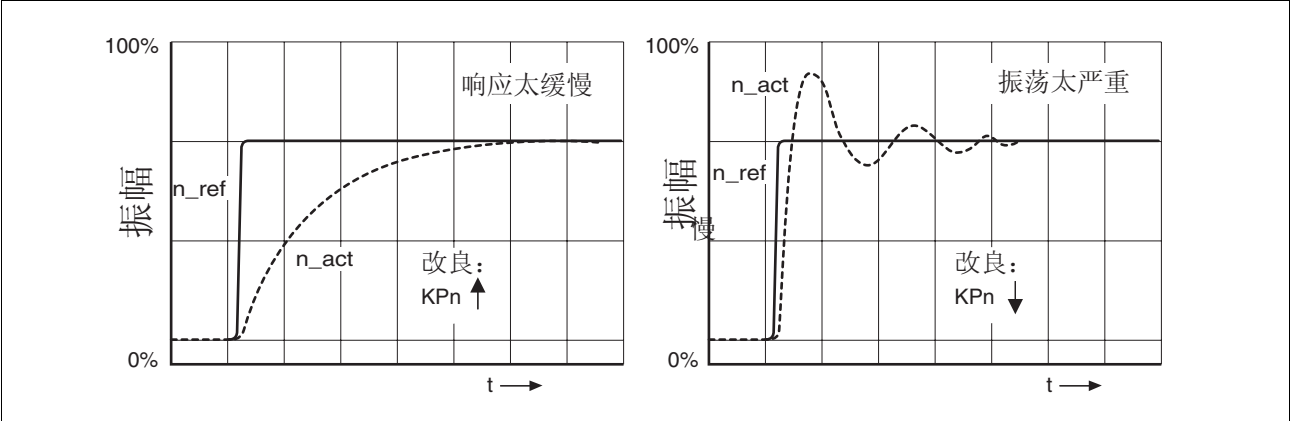


图 7.15 优化设置得不充分的转速控制器



如果优化后，仍然无法获得良好的控制器特性，请与当地的
的销售代理商联系。

7.5.5 优化位置控制器

内环的转速控制回路必须具有良好的控制动态特性，才能进行位置控制器的优化。

设置时，位置控制器的比例系数 CTRL_KPp 必须在两个极限值之间进行优化：

- CTRL_KPp 太大：机械系统过调，控制不稳定
- CTRL_KPp 太小：跟踪误差大

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_KPp	位置控制器比例系数 () 默认值计算后得出	1/s 2.0 - 495.0	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:6 _h Modbus 4620
-		现场总线 20 4950		

⚠ 警告

谨防意外运动导致人身伤害和设备受损

阶跃函数可使电机在转速模式中以恒定转速运动，直到所设定的时间结束时为止。

- 请检查所选速度和时间值是否没有超过规定的距离。
- 如有可能，请使用限位开关或者停止功能。
- 要确保紧急停机功能按钮在可以触及之处。
- 在启动功能之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

- 设置参比信号
- 在调试软件中选择位置控制器参比量。

► 设置以下参比信号：

- 信号波形：“阶跃”
 - 设置电机转动大约 1/10 圈的幅度。
以用户单位输入幅度。默认缩放系数下的分辨率为电机每转动一圈 16384 usr。
- 选择记录信号
- 请根据通用记录参数选择数值：

- 位置控制器的给定位置 _p_refusr (_p_ref)
 - 位置控制器的实际位置 _p_actusr (_p_act)
 - 实际转速 _n_act
 - 当前电机电流 _Iq_ref

在转速控制器所使用过的相同参数组中更改位置控制器的参数值。
- 优化位置控制器值
- 使用默认控制器值触发阶跃函数。

- ▶ 在完成第一次测试之后，检查所达到的电流与转速值 $_n_act$ 和 $_Iq_ref$ 。这些值不得进入电流与转速限幅的范围内。

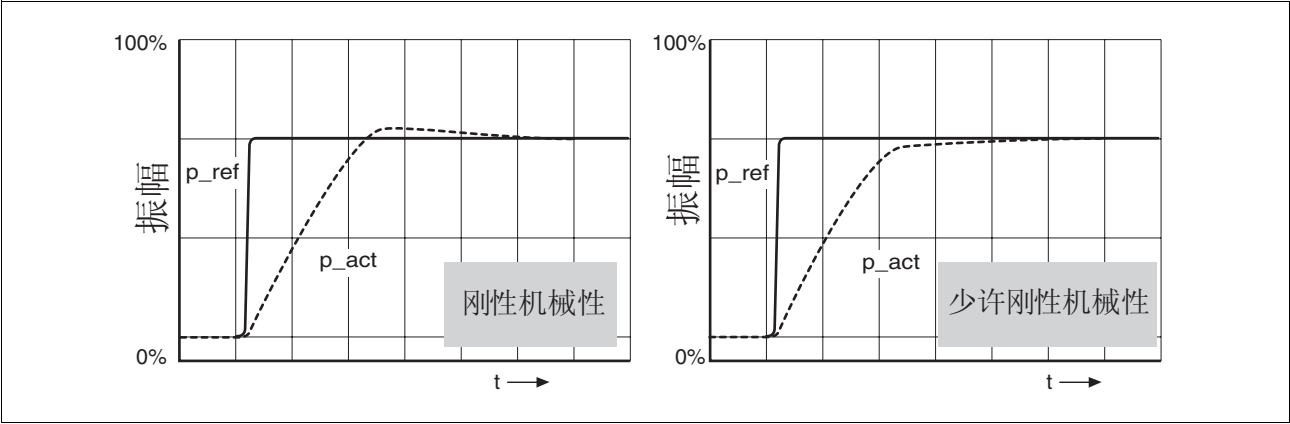


图 7.16 具有良好控制特性的位置控制器阶跃响应

当电机能以较小振荡或者没有振荡迅速达到目标位置时，则比例系数 $CTRL_Kp$ 设置得恰到好处。

如果控制特性与所示曲线图不符，应以大约 10% 的步进量更改比例系数 $CTRL_Kp$ 并再次触发阶跃函数。

- 如果动态响应倾向于振动：选择小一些的 $CTRL_Kp$ 。
- 如果实际值跟随给定值太慢：选大一些的 $CTRL_Kp$ 。

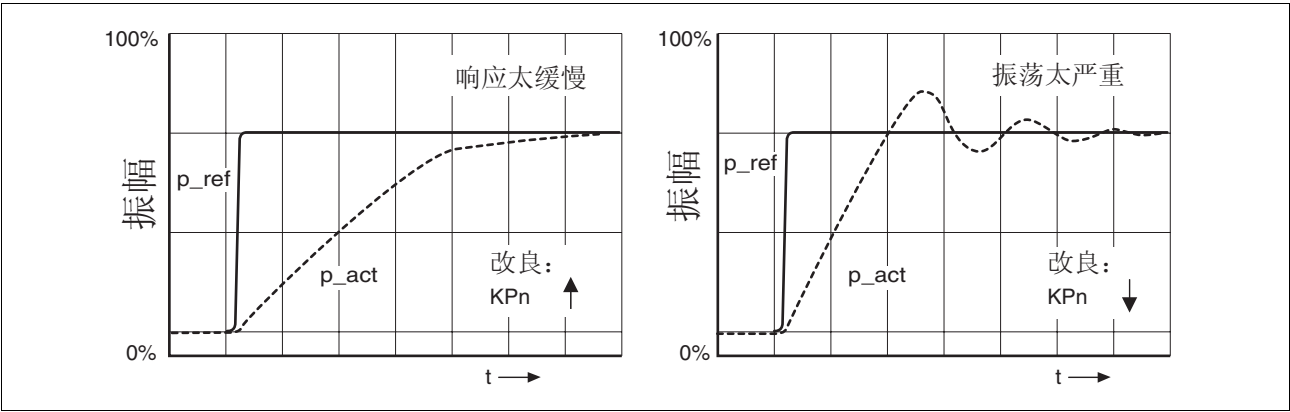


图 7.17 优化设置得不充分的位置控制器

8 运行

“运行”一章所描述的是设备的主要运行状态、运行模式和功能。

可在“参数”一章中查阅按照字母顺序排列的所有参数一览表。本章将详细讲解一些参数的使用和功能。



8.1 运行方式与运行模式管理

进行首次调试时，您已经通过“首次设置”基本确定了是否要通过本地控制方式或者通过现场总线控制方式来运行设备。这一设置在运行过程中无法更改。

在结束某一运行模式或者电机停止之后，就可以随时更改运行模式。究竟有哪些运行模式可供选用，取决于“首次设置”中的设置情况。

给定值接口 下表所示为运行模式、控制方式和给定值接口之间的关系。

运行模式	本地控制方式	现场总线控制方式	说明页码
手动运行	HMI	现场总线指令或者 HMI	8- 15
电流调节	ANA_IN1	现场总线指令或者 ANA_IN1	8- 17
转速调节	ANA_IN1	现场总线指令或者 ANA_IN1	8- 19
电子齿轮箱	P/D 或者 A/B	P/D 或者 A/B	8- 21
点到点	-	现场总线指令	8- 25
速度特征曲线	-	现场总线指令	8- 28
找零定位	-	现场总线指令	8- 30

采用本地控制方式时，可以使用模拟信号（±10V）或者使用 RS422 信号（脉冲 / 方向或者 A/B）来设定运动。

采用现场总线控制方式时，可以使用模拟信号（±10V、RS422 信号（脉冲 / 方向或者 A/B）或者通过现场总线指令来设定运动。

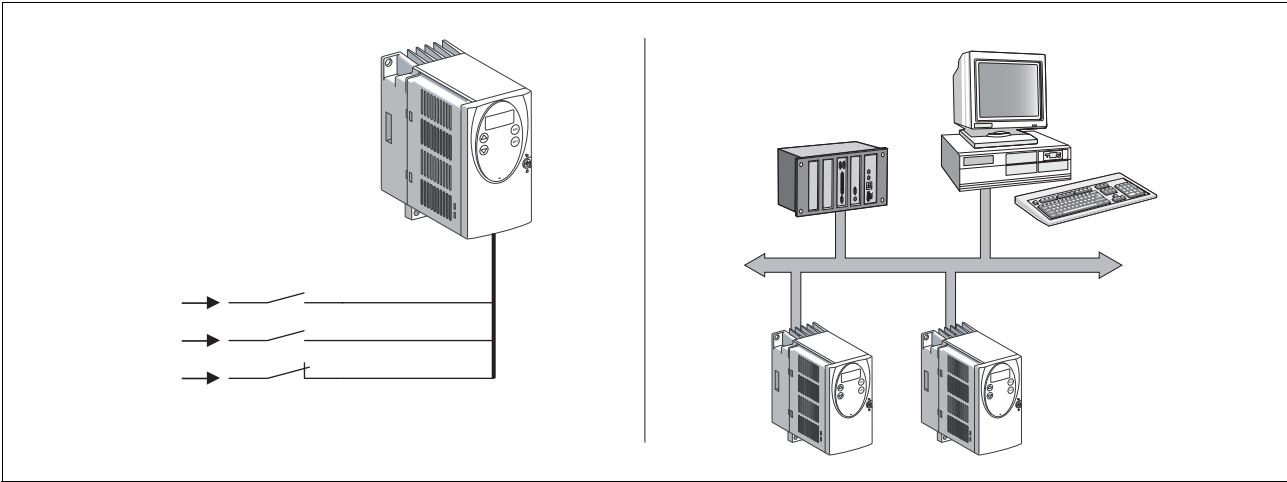


图 8.1 本地控制方式和现场总线控制方式

调节电路额定值 下表所示为运行模式、调节电路和应用特征曲线生成器之间的关系。

运行模式	调节电路	特征曲线生成器
手动运行	位置调节器	X
电流调节	电流调节器	—
转速调节	转速调节器	—
电子齿轮箱	位置调节器	—
点到点	位置调节器	X
速度特征曲线	位置调节器	X
找零定位	位置调节器	X

8.2 访问控制

8.2.1 通过 HMI

HMI 可在启动手动运行模式或者启动自动调整模式是获得访问控制权。此后将无法通过调试软件或者现场总线来进行控制。

此外，还可以通过参数 `HMIlocked` 来禁用 HMI。禁用后将无法再通过 HMI 进行控制。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMIlocked	禁用 HMI () 0: HMI 未禁用 1: HMI 被禁用	— 0 0 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 303A:1h Modbus 14850
—	当禁用 HMI 时，将无法进行下列操作： — 更改参数 — 手动运行（点动） — 自动调整 — 复位故障			

8.2.2 通过现场总线

本地控制方式 如果是本地控制方式，则无法通过现场总线进行访问控制。通过现场总线仅可进行参数设置。

现场总线控制方式 如果是现场总线控制方式，就可以通过参数 `AccessLock` 来限制对现场总线的访问控制。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
AccessLock	禁用其它访问通道 () 0: 启用其它访问通道 1: 禁用其它访问通道	- 0 - 1	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 3001:1Eh Modbus 316
-	现查场总线可以利用该参数来禁止当前对以下访问通道的设备的访问: - 调试工具 - HMI - 另一个现场总线 无法禁止对输入信号的处理 (例如停止输入)。			

8.2.3 通过调试软件

按下“Activate”按钮，调试软件即可获得访问控制权。此后将无法通过 HMI 或者现场总线来进行访问。

8.2.4 通过硬件输入信号

采用本地控制方式时，即使 HMI 或者调试软件拥有访问控制权，数字输入信号 HALT, FAULT_RESET, ENABLE, PWRR_A 和 PWRR_B 仍然可起作用。

采用现场总线控制方式时，即使 HMI 或者调试软件拥有访问权，数字输入信号 HALT, PWRR_A 和 PWRR_B 仍然可起作用。

8.3 运行状态

8.3.1 状态图

在接通之后以及起动某个运行模式时，就会执行一系列运行状态。
这些运行状态和状态变化之间的关系均绘制在状态图中（有限状态机）。
内部检查与干预监控和系统功能，如温度和电流监控，运行状态。
图形显示 以图形方式将状态图显示为流程图。

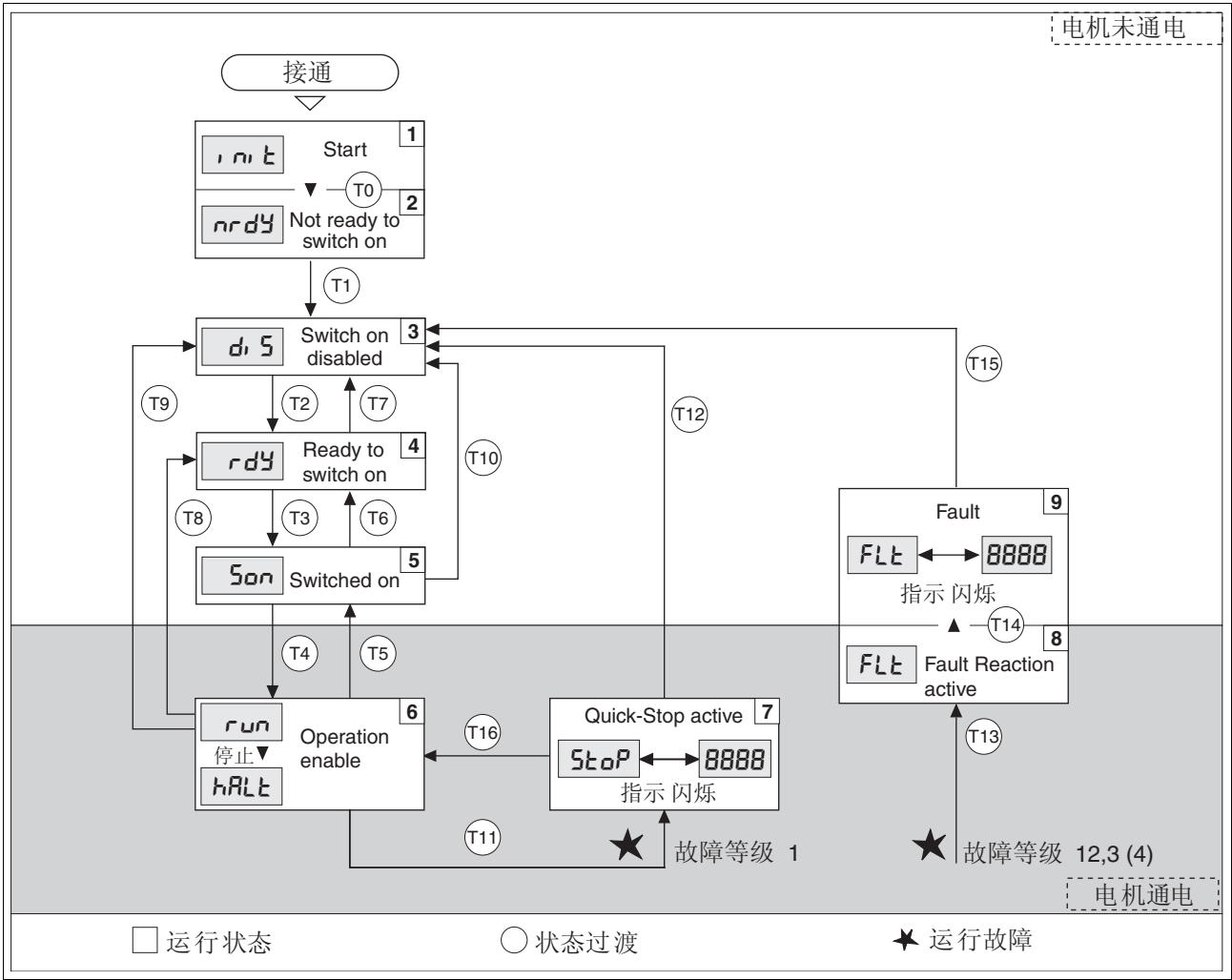


图 8.2 状态图

运行状态 默认方式下可通过 HMI 和调试软件来显示运行状态。

显示	状态	状态说明
init	1 起动	电源被接通，对电子系统进行初始化
ready	2 尚未准备就绪	输出级尚未准备就绪
dis	3 开关被禁用	禁止接通输出级
rdy	4 已准备就绪	输出级已准备就绪
Stop	5 接通	电机未通电 输出级已就绪 未激活运行模式
run halt	6 运行使能	运行： 设备正在所设置的运行模式下工作 停止： 在输出级激活的情况下使电机停住
Stop	7 激活快速停止	正在执行 “快速停止”
Flt	8 故障响应激活	发现了故障，故障响应被激活
Flt	9 故障	设备处于故障状态中

故障响应 只要某个内部事件报告了某个设备必须对其作出响应的运行故障，则状态转变 T13 就会引发故障响应。有关故障等级的说明可查阅诊断一章。

故障等级	状态从 -> 向	响应
2	x -> 8	使用 “快速停止”（快速停止）制动 制动器抱合 输出级被关闭
3、4 或者 “Power Removal”（拆除电源）	x -> 8 -> 9	即使 “快速停止”（快速停止）尚处于激活状态，也会立即关闭输出级

表 8.1 状态转变 T13 的故障响应

例如，可通过温度传感器报告有运行故障。设备将中断正在执行的运动请求，并作出故障反应，例如使用 “快速停止”（快速停止）制动并停止运动，或者关闭输出级。接着就会转换到 “Fault”（故障）状态中。

要退出 “Fault”（故障）状态，就必须排除故障原因， 并使用输入信号 FAULT_RESET 或者参数 DCOMcontrol 来执行 “Fault Reset”（故障复位）。



如果是因为等级为 1 的故障所触发的 “快速停止”（快速停止）（运行状态 7），则 “Fault Reset”（故障复位）将直接返回到运行状态 6 之中。

状态转变 通过某个输入信号、现场总线指令（仅当是现场总线控制方式时）触发状态转变，或者作为对某个监控信号的响应。

转变	运行状态	条件 / 事件 ¹⁾	响应
T0	1 → 2	<ul style="list-style-type: none">电机转速低于接通限值设备电子系统已成功初始化	检查电机编码器
T1	2 → 3	<ul style="list-style-type: none">已完成首次设置	–
T2	3 → 4	<ul style="list-style-type: none">已顺利检查电机编码器，直流母线有电压， PWRR_A 和 PWRR_B = +24V，实际速度： < 1000 转 / 分钟现场总线指令： Shutdown（关闭） ²⁾	–
T3	4 → 5	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Switch On（打开）输入信号： ENABLE 0 → 1	
T4	5 → 6	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Enable Operation（运行使能）	接通输出级 检查电机相线、接地、应用参数 制动器打开
T5	6 → 5	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Disable Operation（运行去能）输入信号： ENABLE 0 → 1	使用 “Halt”（停止）中断运行请求 闭合制动器 关闭输出级
T6	5 → 4	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Shutdown（关闭）	
T7	4 → 3	<ul style="list-style-type: none">直流母线欠压PWRR_A 和 PWRR_B = 0V实际速度： >1000 U/min（z.B. 通过外部驱动）现场总线指令： Disable Voltage（电压去能）	–
T8	6 → 4	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Shutdown（关闭）	立即关闭输出级
T9	6 → 3	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Disable Voltage（电压去能）	立即关闭输出级
T10	5 → 3	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Disable Voltage（电压去能）	
T11	6 → 7	<ul style="list-style-type: none">等级为 1 的故障现场总线指令： Quick Stop（快速停止）	使用 “快速停止” 中断运行请求
T12	7 → 3	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Disable Voltage（电压去能）	即使 “快速停止” 尚处于激活状态，也立即关闭输出级
T13	x → 8	<ul style="list-style-type: none">等级为 2、3 或者 4 的故障	响应作出故障响应，参见 “故障响应”
T14	8 → 9	<ul style="list-style-type: none">故障响应结束等级为 3 或者 4 的故障	
T15	9 → 3	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令： Fault Reset（故障重置） ³⁾输入信号： FAULT_RESET 0 → 1 ³⁾	故障被确认

0198441113273, V1.04, 01.2006

转变	运行状态	条件 / 事件 ¹⁾	响应
T16	7 → 6	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令: Fault Reset （故障重置） ³⁾输入信号: FAULT_RESET 0 → 1 ³⁾现场总线指令: Enable Operation(运行使能) ⁴⁾	本地控制方式: 自动继续执行所设置的运行模式

1) 满足一项就可转变状态
2) 仅当为现场总线控制方式、CANopen 现场总线以及参数 DCOMcompatib = 1 时才需要
3) 必须排除故障原因
4) 仅当已通过现场总线启动运行状态时才可以

8.3.2 转变运行状态

本地控制方式 当采用本地控制方式时，要么通过调试软件、信号输入端或者以自动方式转变运行状态。

输入信号	状态转变	状态转变为
ENABLE 0 -> 1	T3, T4	6: 允许操作
ENABLE 1 -> 0	T5, T6	4: 已准备就绪
FAULT_RESET 0 -> 1	T15	4: 已准备就绪
	T16	6: 允许操作

现场总线控制方式 当采用现场总线控制方式时，要么通过调试软件或者通过参数 DCOMcontrol 来设置运行状态。与状态转变有关的是 Bits 0 ~ 3 和 Bit 7 。

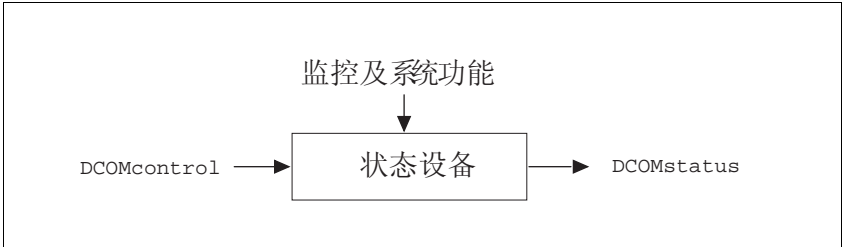


图 8.3 通过参数更改、监控运行状态

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
DCOMcontrol	Drivecom 控制字 ()	-	UINT16	CANopen 6040:0h
-	关于 Bit 编码请参阅运行、运行状态一章	-	读 / 写	Modbus 6914
-	0: Switch on	-	-	-
-	1: Enable Voltage	-	-	-
-	2: QuickStop	-	-	-
-	3: Enable Operation	-	-	-
-	4..6: op. Mode specific	-	-	-
-	7: Fault Reset	-	-	-
-	8: Halt	-	-	-
-	9..15: reserved (must be 0)	-	-	-

Bit 0 ~ 3 和 7

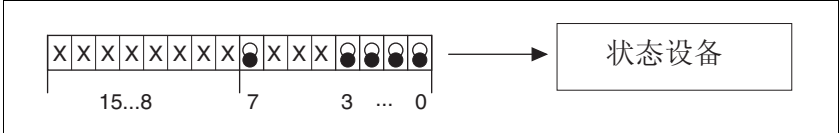


图 8.4 转变运行状态

现场总线指令	状态转变	状态转变为	Bit 7, 复 位故障	Bit 3, 允 许操作	Bit 2, 快 速 停止	Bit 1, 允 许接通电 压	Bit 0, 接 通
Shutdown (关闭)	T2, T6, T8	4: 已准备就绪	X	X	1	1	0
接通	T3	5: 接通	X	X	1	1	1

现场总线指令	状态转变		Bit 7, 复	Bit 3, 允	Bit 2, 快	Bit 1, 允	Bit 0, 接
	状态转变为		位故障	许操作	速 停止	许接通电	通 压
禁止接通电压	T7, T9, T10, T12	3：禁止接通电压	X	X	X	0	X
快速停止	T7, T10T11	3: 禁止接通 7：禁止接通	X	X	0	1	X
禁止操作	T5	5: 接通	X	0	1	1	1
允许操作	T4, T16	6: 允许操作	X	1	1	1	1
复位故障	T15	3: 禁止接通	0->1	X	X	X	X

标有 “X” 栏目中的位状态对于相应的状态转变而言没有任何意义。

Bit 4 ~ 6 Bit 4 ~ 6 被用于专门针对运行模式的设置。有关详细说明可查阅本章中对相应运行模式所作的说明。

Bit 8, 停止 通过 Bit 8=1 可以触发 “Halt”（停止）

Bit 9 ~ 15 保留。

8.3.3 显示运行状态

本地控制方式 采用本地控制方式时，通过信号输出、HMI 或者调试软件来显示运行状态。

状态	NO_FAULT_OUT	ACTIVE1_OUT
2: 尚未准备就绪	0	0
3: 无法接通 Switch	0	0
4: 已准备就绪	1	0
5 : 接通	1	0
6: 允许操作	1	1
7: 快速停止激活	0	1
9: 故障	0	0

现场总线控制方式 采用现场总线控制方式时，通过信号输入、现场总线、HMI 或者调试软件来显示运行状态。

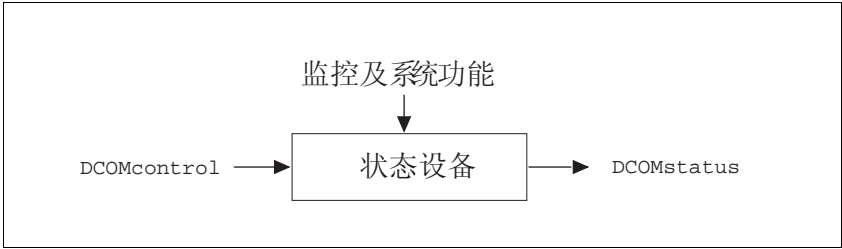


图 8.5 通过参数更改、监控运行状态

状态信息 参数 DCOMstatus 可输出有关设备运行状态和加工状态的全局信息。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
DCOMstatus	Drivecom 状态字 () 关于 Bit 编码请参阅运行、有限状态机一章 0-3, 5, 6: Statusbits 4: Voltage enabled 7: Warning 8: HALT request active 9: Remote 10: Target reached 11: 保留 12: Op. mode specific 13: x_err 14: x_end 15: ref_ok	-	UINT16 只读 /- - -	CANopen 6041:0h Modbus 6916

Bit 0 ~ 3、5 和 6 通过参数 DCOMstatus 的 Bit 0 ~ 3、5 和 6 来映射状态图的状态。

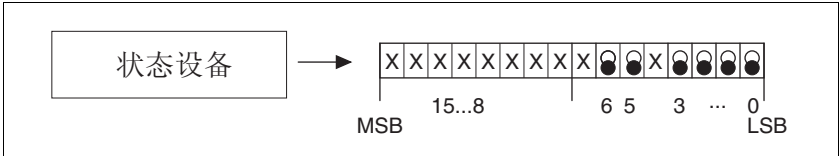


图 8.6 显示运行状态

状态	Bit 6, 禁止 接通	Bit 5, 快速 停止	Bit 3, 故障	Bit 2, 允许 操作	Bit 1, 接通	Bit 0, 已准 备就绪
2: 尚未准备就绪	0	X	0	0	0	0
3: 禁止接通	1	X	0	0	0	0
4: 已准备就绪	0	1	0	0	0	1
5: 接通	0	1	0	0	1	1
6: 允许操作	0	1	0	1	1	1
7: 快速停止激活	0	0	0	1	1	1
9: 故障	0	X	1	1	1	1

- Bit 4, 允许接通电压

Bit 4=1 表示直流母线电压是否正确。如果电压缺失或者太低，设备就不会从状态 3 转入状态 4 中。
- Bit 7, 警告

当参数 `_WarnActive` 中存在报警信息时，Bit 7 就会变成 1。不会中断运行。只要参数 `_WarnActive` 中存在报警信息，则该 Bit 就会被保持设定状态。即使当报警信息存在的时间比较短时，该 Bit 也至少有 100ms 保持设定状态。当执行“Fault reset”时，就会将该 Bit 立即复位。
- Bit 8, 停止请求激活

Bit 8=1 表示激活了某个“Halt ”（停止）。
- Bit 9, 遥控

如果设定了 Bit 9，设备就会通过现场总线来执行指令。如果 Bit 9 被复位，就会通过另一个接口对设备进行控制。然后可以通过现场总线继续读取或者写入参数。
- Bit 10, 已到达目标

仅当已顺利结束运行模式且电机停止时，Bit 10 才会变成 “1”。当通过“Halt”或者因某个故障中断了运行模式时，只要电机还在运转，Bit 10 的值就为 ”0 “。
- Bit 11

保留。
- Bit 12

Bit 12 被用来监控当前的运行模式。有关详细情况请参阅相应运行模式一章中的说明。
- Bit 13, `x_err`

仅当存在某个必须在继续进行加工之前加以排除的故障时，Bit 13 才会变成 ”1 “。设备将根据故障等级作出响应，参见第 10-1 页。
- Bit 14, `x_end`

当开始执行某个运行模式时，Bit 14 就会变成 ”0 “。如果加工已结束或者被（例如）“Halt”指令中断，Bit 14 将在电机停止时重新变成 ”1 “。如果紧接在某次加工之后又在另一个运行模式中执行某个新加工，就会抑止 Bit 14 的信号变成 ”1 “。
- Bit 15, `ref_ok`

当电机或者轴具有某个有效的基准点时，例如经过找零运行之后，Bit 15 就为 ”1 “。

8.4 启动与转换运行模式

▲ 警告

设备意外运行有导致伤害和损坏设备部件的危险！

- 请注意：在接收到驱动控制系统的数据记录之后，应立即输入到这些参数之中。
- 在更改这些参数之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

要求 设备已准备就绪且已正确初始化是启动某个运行模式的必要条件。

某一运行模式不能与另一个运行模式同时执行。如果某一个运行模式已激活，则只有当结束或者取消了正在进行的加工之后，才能切换到另一个运行模式之中。

当驱动装置停止时，例如当到达某个定位目标点或者通过“快速停止”或“Halt”使驱动装置停止时，则运行模式就已结束。当加工过程中出现导致某个正在执行的运行模式中断的故障时，可以在排除故障之后重新开始运行，或者切换到另一个运行模式中。

8.4.1 运行模式启动

本地控制方式 采用本地控制方式时，设备将在接通之后切换到参数 I0defaultMode 项下所设置的运行模式之中。

通过设定输入信号 **ENABLE** 给电机通电并启动所设置的运行模式。

此外，还可以通过 HMI 来启动“手动运行”或者“自动调整”。

现场总线控制方式 采用现场总线控制方式时，通过参数 DCOMopmode 来启动某个运行模式。

下表所示是以电流调节运行方式为例，对启动某个运行模式的参数顺序进行说明。

参数		含义
1	CUR_I_target	传输给定值
2	CURreference	设置基准参数
3	DCOMopmode	调用运行模式 (-3)

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CUR_I_target	电流控制模式中的给定电流 (8-17)	Apk -300.00 0.00 300.00	INT16 读 / 写 - -	CANopen 3020:4h Modbus 8200
-		现场总线 -30000 0 30000		

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CURreference	选择电流控制模式的给定值源 (8-17)	-	UINT16	CANopen 301B:10h
-	0: 无	0	读 / 写	Modbus 6944
-	1: 通过 +/-10V- 接口 ANA1 发送给定值	0	-	
-	2: 通过参数 CUR_I_target 产生给定值	2	-	
DCOMopmode	运行模式 (8-12)	-	INT16	CANopen 6060:0h
-	DSP402- 运行模式:	-6	读 / 写	Modbus 6918
-	1 : 点到点	-	-	
-	3 : 速度特征曲线	6	-	
-	6 : 找零			
-	-----			
-	制造商运行模式:			
-	-1 : 手动模式			
-	-2 : 电子齿轮箱			
-	-3 : 电流控制			
-	-4 : 转速控制			
-	-7 : 振荡器模式			

运行模式. 如果是点到点运行模式 (“Profile position mode”) 和找零定位模式 (“Homing mode”), 设备就会通过参数 DCOMcontrol 中的 Bit 4 来获取启动所设置的运行模式的请求。

对于所有其它运行模式而言, Bit 4 ~ 6 没有被占用。

8.4.2 转变运行模式

本地控制方式 当驱动装置停止时, 可以通过参数 IDefaultMode 来更改默认运行模式。在运行过程中无法转变运行模式。

现场总线控制方式 在运行过程中可以转变运行模式。为此必须结束或者中断当前的加工。驱动装置必须处于停止状态。然后如同 “启动运行模式” 一样进行操作。

电流控制和转速控制运行模式则例外。电机无需停止就可在这两个运行模式之间进行转换。

有两个参数可供用来显示当前运行模式和转换运行模式。

- 用于显示的参数: _DCOMopmd_act
- 用于转换的参数: DCOMopmode

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_DCOMopmd_act	有效的运行模式 ()	-	INT16	CANopen 6061:0h
-	编码可参见: DCOMopmode	-6	只读 /-	Modbus 6920
-		-	-	
-		6	-	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
DCOMopmode	运行模式 ()	—	INT16	CANopen 6060:0h
	DSP402- 运行模式:	—6	读 / 写	Modbus 6918
—	1 : 点到点	—	—	
	3 : 速度特征曲线	6	—	
	6 : 找零			

	制造商运行模式:			
	-1 : 手动模式			
	-2 : 电子齿轮箱			
	-3 : 电流控制			
	-4 : 转速控制			
	-7 : 振荡器模式			

8.5 运行模式

8.5.1 手动运行模式

▲ 警告

设备意外运行有导致伤害和损坏设备部件的危险！

- 请注意：在接收到驱动控制系统的数据记录之后，应立即输入到这些参数之中。
- 在更改这些参数之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

说明 电机运转某一单位行程或者以恒定速度连续运转。可以对单位行程长度、速度等级和连续运动过程中的转换时间进行设置。

当前轴位置即为手动运行模式的起始位置。以应用单位输入位置值和速度值。

启动运行模式 可通过 HMI 来启动运行模式。通过调用 `JOG-` / `Start` 来激活输出级并给电机加电。按下 “向上箭头” 或者 “向下箭头” 键即可使电机转动。同时按下 `ENT` 键即可在慢速和快速运行之间来回切换。

采用现场总线控制方式时，必须已经在参数 `DCOMopmode` 写入参数值的同时即可启动运行模式。发出手动运行启动信号时，电机首先以某一定义好的行程 `JOGstepusr` 运动。如果在某一规定的延时 `JOGtime` 结束之后还存在启动信号，设备就会转入连续运行，直到该启动信号被取消时为止。

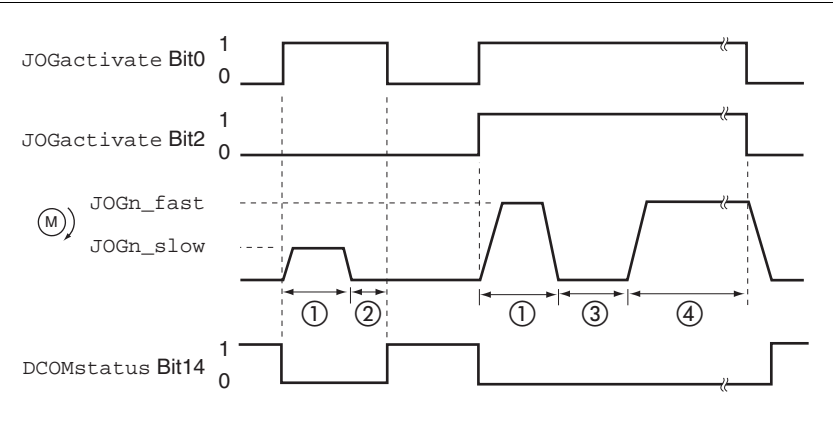


图 8.7 手动运行，慢速与快速

- (1) `JOGstepusr`
- (2) $t < JOGtime$
- (3) $t > JOGtime$
- (4) 连续运行

可以对点动行程、等待时间和手动运行速度进行设置。如果点动行程为零，就会不考虑等待时间，直接开始连续运动。

8.5.2 电流控制运行模式

电流控制概述 在电流控制运行模式中，对电机电流给定值 的设定，既可以通过 ±10 V 模拟输入，也可以通过参数进行。

以下简图所示为可用来设置运行模式之参数的工作原理。

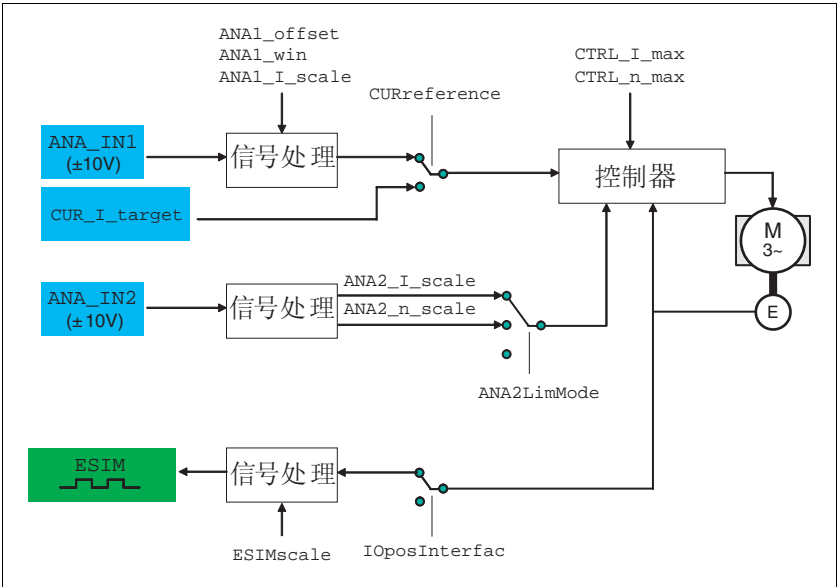


图 8.8 电流控制运行模式，可设置参数的工作原理

启动运行模式 采用本地控制方式时，必须已经在参数 IODEFAULTMODE 设置有运行模式。通过设定输入信号 **ENABLE** 来激活输出级，给电机加电并根据设置对输入端进行分析。

采用现场总线控制方式时，必须已经在参数 DCOMOPMODE 设置有运行模式。写入参数值的同时即可启动运行模式。

设置极限值 有关电流限制和转速限制的设置，请参阅章节 7.4.3 “设置主要参数和极限值”。

⚠ 警告

谨防意外加速导致受伤和设备受损！

当运行过程中没有限制且没有负载时，驱动装置可能会电流控制运行模式中达到异常高的速度。

- 请检查转速限制的参数设置。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

给定值设置 采用本地控制方式时，将自动分析模拟输入 ANA1 。

采用现场总线控制方式时，可以通过参数 CURreference 来规定是否要对模拟输入 ANA1 或者参数 CUR_I_target 进行分析。

0198441113273, V1.04, 01.2006

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CURreference	选择电流控制模式的给定值源 ()	-	UINT16	CANopen 301B:10h
-	0: 无	0	读 / 写	Modbus 6944
-	1: 通过 +/-10V- 接口 ANA1 发送给定值	0	-	
-	2: 通过参数 CUR_I_target 产生给定值	2	-	
CUR_I_target	电流控制模式中的给定电流 ()	Apk	INT16	CANopen 3020:4h
-		-300.00	读 / 写	Modbus 8200
-		0.00	-	
-		300.00	-	
		现场总线		
		-30000		
		0		
		30000		

当有 +10V 输入信号时的给定值 随 ± 10V- 输入信号值变化的给定值可以进行更改:

- +10V 时的给定值设置
- 零电压范围的参数设置
- 电压偏移量的参数设置

有关模拟输入端的设置方法请参阅章节 7. 4. 4 “模拟输入端”。

设备从 ±10V 默认模拟值中算出用来使电机加速到某一被负载力矩所限制的转速。因此当没有负载时，可加电机加速到所设置的转速限值。

本地控制方式示例 有关本地控制方式参数设置的示例可参阅第 9- 3 页。

结束运行模式 当运行模式被 “取消” 且驱动装置停止或者当由于出现某个故障使得电机速度值为 0 时，就会结束该运行模式中的加工。

8.5.3 转速控制运行模式

说明 在转速控制运行模式中，对电机转速给定值的设定，既可以通过 $\pm 10\text{ V}$ 模拟输入，也可以通过参数进行。

仅根据所设置的控制器参数在两个转速之间转换。与此相比，速度特征曲线运行模式可通过特征曲线生成器来定义转换过程。

以下简图所示为可用来设置运行模式之参数的工作原理。

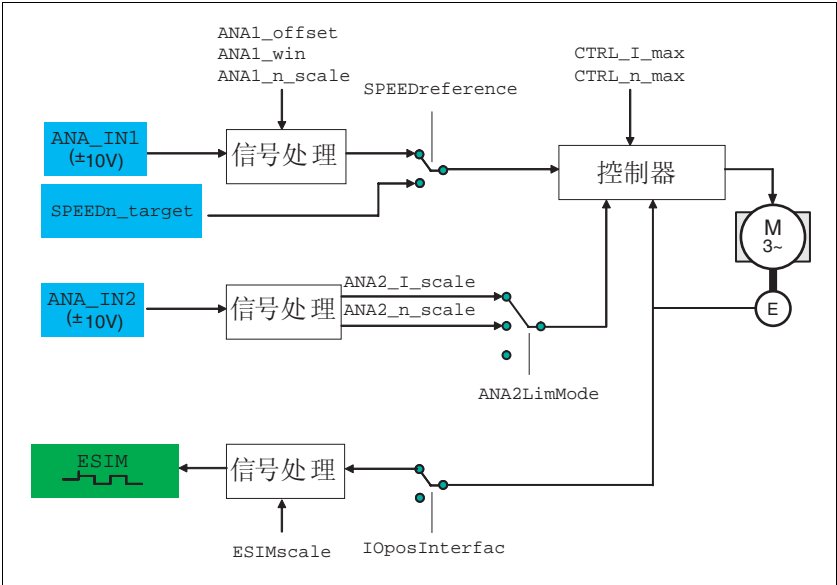


图 8.9 转速控制运行模式，可设置参数的作用

- 启动运行模式
- 采用本地控制方式时，必须已经在参数 IODEFAULTMODE 设置有运行模式。通过设定输入信号 **ENABLE** 来激活输出级，给电机加电并根据设置对输入端进行分析。
- 采用现场总线控制方式时，必须已经在参数 DCOMOPMODE 设置有运行模式。写入参数值的同时即可启动运行模式。
- 设置极限值
- 有关电流限制和转速限制的设定，请参阅章节 7.4.3 “设置主要参数和极限值”。
- 给定值设置
- 通过设定输入信号 **ANA1** 来激活输出级，给电机加电并根据设置对输入端进行分析。
- 现场总线控制方式 **SPEEDreference** 来规定是否要对模拟输入 **ANA1** 或者参数 **SPEEDn_target** 进行分析。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPEEDreference	选择转速控制模式的给定值源 ()	— 0 0 2	UINT16 读 / 写 —	CANopen 301B:11h Modbus 6946
—	0: 无 1: 通过 $\pm 10\text{V}$ 接口 ANA1 发送给定值 2: 通过参数 SPEEDn_target 产生给定值			
SPEEDn_target	转速控制模式下的给定转速 ()	转 / 分钟 -30000 0 30000	INT16 读 / 写 —	CANopen 3021:4h Modbus 8456
—	通过当前设置的 CTRL_n_max 来限制内部最大 转速			

0198441113273, V1.04, 01.2006

当有 +10V 输入信号时的给定值	随 $\pm 10V$ 输入信号值变化的给定值可以进行更改： <ul style="list-style-type: none">• +10V 时的给定值设置• 零电压范围的参数设置• 电压偏移量的参数设置 有关模拟输入端的设置方法请参阅章节 7.4.4 “模拟输入端”。
本地控制方式示例	有关本地控制方式参数设置的示例可参阅第 9-3 页。
结束运行模式	当运行模式被 “取消” 且驱动装置停止或者当由于出现某个故障使得电机速度值为 0 时，就会结束该运行模式中的加工。

8.5.4 电子齿轮箱运行模式

⚠ 警告

设备意外运行有导致伤害和损坏设备部件的危险！

- 请注意：在接收到驱动控制系统的数据记录之后，应立即输入到这些参数之中。
- 在更改这些参数之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

说明 在电子齿轮箱运行模式中，将参比信号作为 A/B- 信号或者脉冲 / 方向信号馈入。使用某个可设置的传动系数即可将这些信号换算成新的位置给定值。

根据参数 IOposInterfac 的设置情况来确定是否要对 A/B 信号或者脉冲 / 方向信号进行处理。

示例 NC- 控制器可将参比信号发送给两个设备。电机根据传动比来执行不同的比例定位运动。

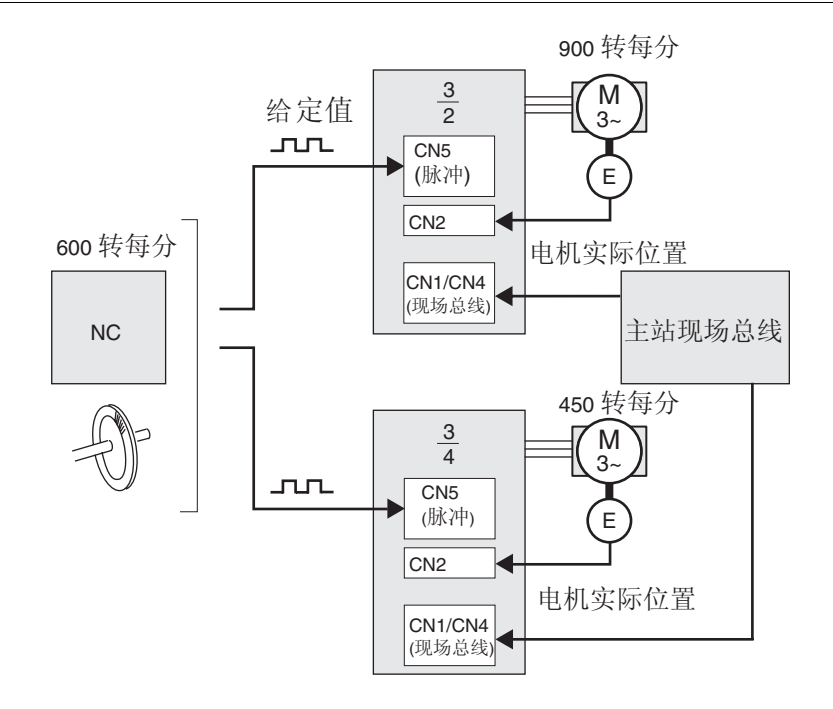


图 8.10 通过 NC- 控制器设定给定值

启动运行模式 采用本地控制方式时，必须已经在参数 IOdefaultMode 设置有运行模式。通过设定输入信号 ENABLE 来激活输出级，给电机加电并根据设置对输入端进行分析。

采用现场总线控制方式时，必须已经在参数 DCOMopmode 设置有运行模式。写入参数值的同时即可启动运行模式。

采用本地控制方式时，必须已经在参数 GEARreference 设置有运行模式。当馈入参比信号位置变化时，设备就会利用传动系数对其进行换算并将根据新的给定值位置对电机进行定位。

位置值的单位为系统单位。设备将立即跟随值的变化运动。

- 运行模式结束
- 以下状态下将结束加工：
- 取消运行模式且电机停止
- 通过“Halt”（停止指令）或者因故障使电机停止

8.5.4.1 参数设置

- 本地控制方式示例
- 有关本地控制方式参数设置的示例可参阅第 9-3 页。
- 概述
- 以下简图所示为可用来设置电子齿轮箱运行模式之参数的工作原理。

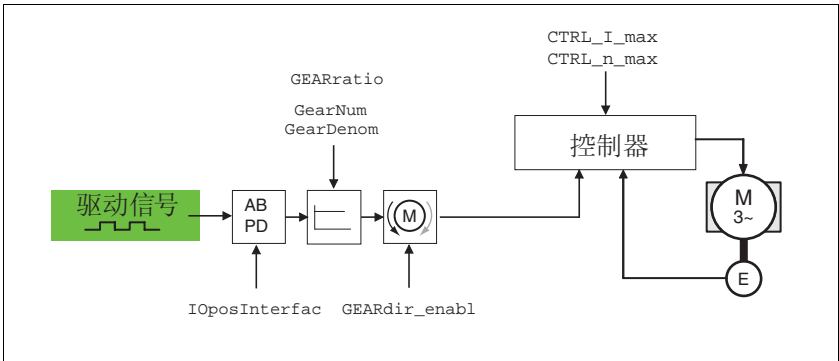


图 8.11 电子齿轮箱运行模式，可设置参数的工作原理

总定位行程取决于当前的电机分辨率。该值为 131072 电机增量 / 圈。
电子齿轮箱的设置值与同步方式无关，为：

- 传动系数（预定义值或者固有传动系数）
- 跟踪误差量
- 允许运动方向

设置极限值

有关电流限制和转速限制的设置，请参阅章节 7.4.3 “设置主要参数和极限值”。

同步

在电子齿轮箱运行模式中，设备与传动系（例如其它传动装置）同步工作。当设备短时间退出减速器加工时，就会丢失相对于其余传动装置的同步运动。

- 采用本地控制方式时，不对中断过程中所出现的参比信号位置变化进行分析。重新开始减速器加工时，设备将从重新激活减速器加工之时起开始跟踪参比信号。
- 采用现场总线控制方式时，可在系统内部对中断过程中所出现的参比信号位置变化继续计数。通过参数 GEARreference 可设置是否要在重新开始加工减速器时补偿或者忽略位置变化。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
GEARreference	电子齿轮箱工作模式 ()	-	UINT16	CANopen 301B:12h
	0: 取消	0	读 / 写	Modbus 6948
	1: 立即同步	0	-	
-	2: 与补偿运动同步	2	-	

传动系数

传动系数是电机增量与外部所馈入之电机运动参比增量之比。

$$\text{传动因子} = \frac{\text{电机的位置增量}}{\text{给定增量}} = \frac{\text{传动系数的分子}}{\text{传动系数的分母}}$$

可以通过参数 GEARratio 来设置预定义传动系数。也可选择固有传动系数。

使用分子与分母参数来确定固有传动系数。分子为负值时，就会使电机旋转方向反转。默认传动比为 1:1。

示例 当设置为 1000 参比增量时，电机就会以 2000 电机增量运转。因此可得出传动系数为 2 。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
GEARratio	选择特定的传动系数 ()	-	UINT16	CANopen 3026:6h
GFAC	0 : 使用 GEARnum/GEARdenom 中所设置的传 动系数	0	读 / 写	Modbus 9740
SET- GFAC	1 : 200 2 : 400 3 : 500 4 : 1000 5 : 2000 6 : 4000 7 : 5000 8 : 10000 9 : 4096 10 : 8192 11 : 16384	0 11	可持久保存 -	
	当参比量产生的变化为指定值的大小时，电 机将转动一周。			
GEARnum	传动系数的分子 ()	-	INT32	CANopen 3026:4h
	GEARnum	-2147483648	读 / 写	Modbus 9736
-	传动系数 = $\frac{\text{GEARnum}}{\text{GEARdenom}}$	1 2147483647	可持久保存 -	
	确认新的传动系数发生在传送传动系数的分 子之后。			
GEARdenom	传动系数的分母 ()	-	INT32	CANopen 3026:3h
	参见 GEARnum 的说明	1	读 / 写	Modbus 9734
-		1 2147483647	可持久保存 -	

允许方向 通过允许方向选项可将运动限制为正向或者反向旋转方向。可使用参
数 GEARdir_enabl 来设置允许方向。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
GEARdir_enabl	电子齿轮的允许运动方向 ()	-	UINT16	CANopen 3026:5h
	1 / positive : 正向	1	读 / 写	Modbus 9738
-	2 / negative : 反向	3	可持久保存	
	3 / both : 双向 (默认)	3	-	
	可以激活反转锁止功能。			

其它方法 运行模式的其它设置方法和功能可参阅第 8-43 页。

8.5.5 点到点运行模式

仅当采用现场总线控制方式时才可使用，且仅可通过现场总线来执行该运行模式。

⚠ 警告

设备意外运行有导致伤害和损坏设备部件的危险！

- 请注意：在接收到驱动控制系统的数据记录之后，应立即输入到这些参数之中。
- 在更改这些参数之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

在点到点运（特征曲线定位）运行模式中，使用可进行设置的运动特征曲线来执行从起始位置到目标位置的运动。目标位置值可以设定为相对位置或者绝对位置。

可以使用加速斜坡和减速斜坡以及最终速度参数值来设置运动特征曲线。

相对与绝对定位

进行绝对定位时，以与轴零点之间的绝对位置来指定定位行程。在第一次进行绝对定位之前，必须通过找零定位模式来定义零点。

进行相对定位时，以与当前轴位置或者目标位置之间的相对位置来指定定位行程。

使用 Bit 6 通过参数 DCOMcontrol 设置绝对定位或者相对定位。

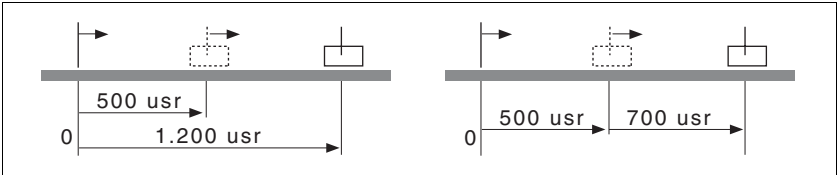


图 8.12 绝对定位（左侧）和相对定位（右侧）

要求 设备必须处于“Operation enabled”（运行使能）运行状态中。
参见章节 8.4 “启动与转换运行模式”。

启动定位

参数值	含义
Bit 4: 新定点	0->1: 启动定位或者准备跟踪定位
Bit 5: 立即改变设定（仅当 New setpoint 0->1 时）	0: 到达目标位置时激活新定位值 1: 立即激活新定位值
Bit 6: 绝对 / 相对	0: 绝对定位 1: 相对定位

从参数 DCOMcontrol 中的 Bit 4 开始定位上升沿。视 Bit 5 的状态而定，可以用 2 种方式启动定位。

- Bit 5 = 0:
某个定位过程中所发送的定位值（PPp_targetusr, PPn_target, RAMPacc 和 RAMPdecel），被保存在缓存中。向正在进行定位的目标位置运动。只有当到达目标位置时，才执行新的定位值。
再次发送新的定位值时，就会覆盖缓存中原有的定位值。

- Bit 5 = 1:
某个定位过程中所发送的定位值 (PPp_targetusr, PPn_target, RAMPacc 和 RAMPdecel), 被立即执行。直接向新的定位目标位置运动。

状态信息 驱动装置通过参数 DCOMstatus 中的 Bit 10 和 12 ~ 15

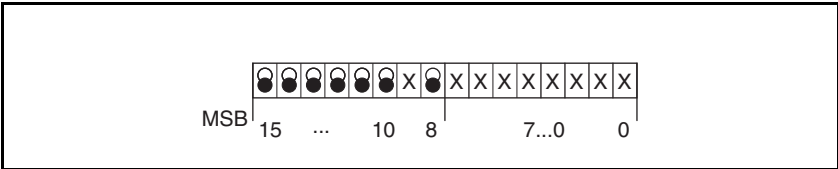


图 8.13 有关运行模式的状态信息

参数值	含义
Bit 10: 已到达目标	0: 未到达目标位置 (也当 "Halt" 或者故障时) 1: 到达目标位置
Bit 12: 确认设定点	0: 可以确认新位置 1: 已确认新的目标位置
Bit 13: x_err	1: 出现故障
Bit 14: x_end	1: 定位结束, 电机停止
Bit 15: ref_ok	1: 驱动装置具有有效的基准点

定位结束 Bit 14 用来显示是否已结束定位如果已到达目标位置, Bit 10 就会变成 1。如果定位被 "Halt" 或者故障所中断, 则 Bit 10 仍然保持为 0 。

8.5.5.1 参数设置

可以通过参数来设置、执行点到点运行模式。

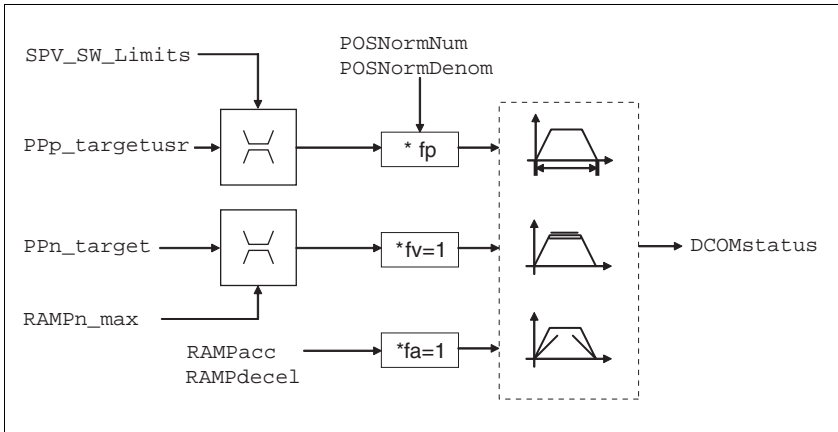


图 8.14 点到点运行模式, 可设置参数的工作原理

进行绝对定位时, 以与轴零点之间的绝对位置来指定定位行程。
进行相对定位时, 以与目标位置或者当前轴位置之间的相对位置来指定定位行程。

目标位置 使用参数 PPp_targetusr 来发送新的位置值。
进行绝对定位时, 以与轴零点之间的绝对位置来指定定位行程。

进行相对定位时，以与当前轴位置或者目标位置之间的相对位置来指定定位行程。取决于参数 PPOption 中的设置情况。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
PPn_target	点到点运行模式的给定转速 () 最大值被限制为 CTRL_n_max 的当前设置值 设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	转 / 分钟 0 60	UINT32 读 / 写 - -	CANopen 6081:0h Modbus 6942
PPoption	点到点运行模式的选项 () 确定某个相对定位的基准位置：0：相对于运 动特征曲线生成器已预先设定的目标位置 1：不受支持 2：相对于电机的当前实际位置 1.120 以上的软件版本	- 0 0 2	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 60F2:0h Modbus 6960
PPp_targetusr	点到点运行模式的目标位置 () 最小值 / 最大值取决于： - 缩放系数 - 软件限位开关（如果这些开关已激活的 话）	usr -	INT32 读 / 写 - -	CANopen 607A:0h Modbus 6940

当前位置 通过 _p_actusr 和 _p_actRAMPusr 这两个参数来算出当前位置。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_p_actusr PACU STA-PRC	电机的实际位置，单位为应用单位 () 注意！只有在算得电机绝对位置之后，电机 实际位置才会有效。 当电机绝对位置无效时： _WarnLatched _WarnActive Bit 13=1：尚未采集到电机的绝对位置	usr -	INT32 只读 /- - -	CANopen 6064:0h Modbus 7706
_p_actRAMPusr	运动特征曲线生成器的实际位置 () 单位为应用单位	usr -	INT32 只读 /- - -	CANopen 301F:2h Modbus 7940
-				

0198441113273, V1.04, 01.2006

8.5.6 速度特征曲线运行模式

仅当采用现场总线控制方式时才可使用，且仅可通过现场总线来执行该运行模式。

⚠ 警告

设备意外运行有导致伤害和损坏设备部件的危险！

- 请注意：在接收到驱动控制系统的数据记录之后，应立即输入到这些参数之中。
- 在更改这些参数之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

在速度特征曲线运行模式中（Profile velocity）加速到某个可设置的给定速度。可以使用加速斜坡和减速斜坡参数值来设置运动特征曲线。

- 要求
- 设备必须处于“Operation enabled”（运行使能）运行状态中。
参见章节 8.4 “启动与转换运行模式”。
- 启动速度模式
- 如果运行模式、运行状态以及参数值已设置，就可在发送参数 PVn_target 中的给定速度时启动运行模式。
- 状态信息
- 驱动装置通过参数 DCOMstatus 中的 Bit 10 和 12 ~ 15 报告有关定位的信息。

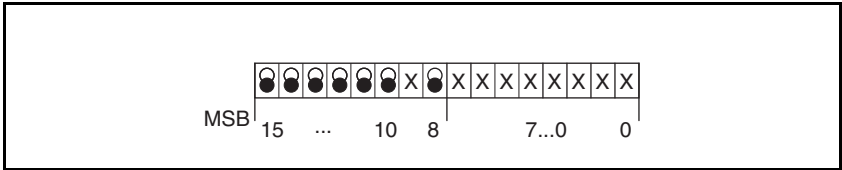


图 8.15 有关运行模式的状态信息

参数 / 信号	含义
Bit 10: 已到达目标	0: 未达到给定速度 1: 达到给定速度（也当通过“Halt”使电机停止时）
Bit 12: 速度 =0	0: 电机运动 1: 电机停止
Bit 13: x_err	1: 出现故障
Bit 14: x_end	1: 运行模式结束
Bit 15: ref_ok	1: 驱动装置具有有效的基准点

- 运行模式结束
- 当通过“Halt”、故障使电机停止时，或者在规定给定值为 0 时，则运行模式就已结束。

8.5.6.1 参数

- 概述
- 以下简图所示为可用来设置速度特征曲线运行模式之参数的工作原理。

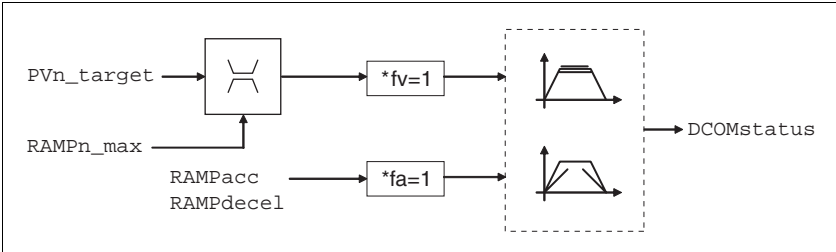


图 8.16 速度特征曲线运行模式，可设置参数的工作原理

给定速度 通过参数 PVn_target 发送给定速度（单位：转 / 分钟），并可在运动过程中对其进行更改。该运行模式不受定位范围极限的限制。可在正在执行运动请求的过程中立即确认新的速度值。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
PVn_target	速度特征曲线运行模式下的给定转速 () 最大值被限制为 CTRL_n_max 中的当前设置 值。 设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	转 / 分钟 0	INT32 读 / 写 —	CANopen 60FF:0h Modbus 6938
—			—	

当前速度 可通过 _n_act 和 _n_actRAMP 这两个参数来算出当前速度。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_n_act NACT STA-nAct	电机实际转速 ()	转 / 分钟 —	INT16 只读 /— —	CANopen 606C:0h Modbus 7696
_n_actRAMP —	运动特征曲线生成器的实际转速 ()	转 / 分钟 —	INT32 只读 /— —	CANopen 606B:0h Modbus 7948

8.5.7 找零定位模式

仅当采用现场总线控制方式时才可使用，且仅可通过现场总线来执行该运行模式。

⚠ 警告

设备意外运行有导致伤害和损坏设备部件的危险！

- 请注意：在接收到驱动控制系统的数据记录之后，应立即输入到这些参数之中。
- 在更改这些参数之前，要确定设备已就绪且没有运动障碍。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

找零定位概述

使用找零定位模式可确立电机位置与某个已定义轴位置之间的绝对尺寸基准。可通过找零运行或者尺寸设定来进行找零定位。

- 利用找零运行来向轴上的某一规定位置即基准点运行，以便相对于轴确立电机位置的绝对尺寸基准。基准点可同时定义所有绝对定位运动用作基准点的零点。零点位移可以通过参数进行设置。

必须连续完成找零运行，这样才能使新零点有效。如果中途发生中断，就必须重新开始找零运行。与其它运行模式不同的是，必须先结束找零运行，然后才能转入新的运行模式之中。

找零运行所需的信号 LIMN，LIMP 和 REF 必须已连接。不需要使用的监控信号应取消。
- 尺寸设定可用来将当前电机位置设定为所需的位置值，随后的位置数据即以该值为准。



如果是配有 SinCos 单圈旋转编码器的电机，则不需要进行找零定位，因为这种编码器可在接通之后提供有效的绝对位置。

找零运行的类型

有四种标准找零运行方式可供选用。

- 向反向限位开关 LIMN 运动
- 向正向限位开关 LIMP 运动
- 向基准开关 REF 运动且反向旋转
- 向基准开关 REF 运动且正向旋转

此外，还可以使用或者不使用标记脉冲执行找零运行。

- 不使用标记脉冲执行找零运行。从开关边缘向相对于开关边缘的某一可通过参数进行设置的距离运动。
- 使用标记脉冲执行找零运行（SinCos 单圈旋转编码器）从开关边缘向电机的下一个标记脉冲运动。可以通过参数 p_absENCusr 来读取当前的电机位置。标记脉冲位于位置值为 0 之处。

启动找零定位

通过参数 DCOMcontrol 中的 Bit 4=1 状态来启动找零定位。

状态信息

驱动装置通过参数 DCOMstatus 中的 Bit 10 和 12 ~ 15 报告有关定位的信息。

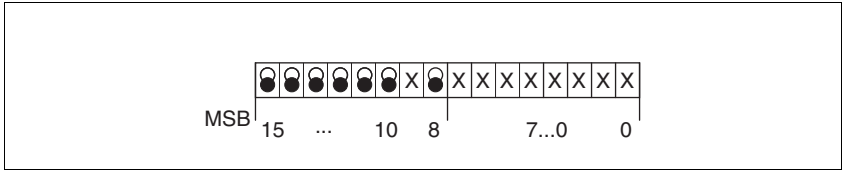


图 8.17 有关运行模式的状态信息

参数 / 信号	含义
Bit 10: 已到达目标	0: 找零定位未结束 1: 找零定位结束（也当通过“Halt”中断时）
Bit 12: Homing attained	1: 找零定位已顺利结束
Bit 13: x_err	1: 出现故障
Bit 14: x_end	1: 找零定位结束，电机停止
Bit 15: ref_ok	1: 驱动装置具有有效的基准点

8.5.7.1 一般参数设置

可通过参数 HMmethod 选择各种找零定位方法。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMmethod	找零运行方法 ()	—	INT16	CANopen 6098:0h
—	1 : LIMN 以及标志脉冲	1	读 / 写	Modbus 6936
—	2 : LIMP 以及标志脉冲	18	—	—
—	7: REF+ 以及标记脉冲, 反转, 在范围之外	35	—	—
—	8: REF+ 以及标记脉冲, 反转, 在范围之内			
—	9: REF+ 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 内			
—	10: REF+ 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 外			
—	11: REF- 以及标记脉冲, 反转, 在范围之外			
—	12: REF- 以及标记脉冲, 反转, 在范围之内			
—	13: REF- 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 内			
—	14: REF- 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 外			
—	17 : LIMN			
—	18 : LIMP			
—	23: REF+, 反转, 在范围之外			
—	24: REF+, 反转, 在范围之内			
—	25: REF+, 不反转, 在范围之内			
—	26: REF+, 不反转, 在范围之外			
—	27: REF-, 反转, 在范围之外			
—	28: REF-, 反转, 在范围之内			
—	29: REF-, 不反转, 在范围之内			
—	30: REF-, 不反转, 在范围之外			
—	33: 反向标记脉冲			
—	34: 正向标记脉冲			
—	35: 尺度设定			
—	缩写符号解释: REF+: 正向查找 REF-: 反向查找 反转: 反转开关方向 不反转: 不反转开关方向 在范围之外: 在开关范围之外的标记脉冲 / 间距 在范围之内: 在开关范围之内的标记脉冲 / 间距			

可根据基准开关 REF 的 aktiv_0 或者 aktiv_1 进行分析, 可在参数 IOsigREF 中对此进行设置。无需释放开关。

可根据 aktiv_0 或者 aktiv_1 以及限位开关的释放信号进行分析, 使用参数 IOsigLimN 和 IOsigLimP 对此进行设置。



请尽可能使用监控信号 aktiv_0, 因为这些信号有断线保护。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
IOsigRef	信号效用 REF (8- 43) 1 / normally closed : 常闭触点 2 / normally open : 常开触点 基准开关仅在根据 REF 找零运行时被激活。	- 1 1 2	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:Eh Modbus 1564
IOsigLimN	信号效用 LIMN (8- 43) 0 / none : 未激活 1 / normally closed : 常闭触点 2 / normally open : 常开触点	- 0 1 2	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:Fh Modbus 1566
IOsigLimP	信号效用 LIMP (8- 43) 0 / none : 未激活 1 / normally closed : 常闭触点 2 / normally open : 常开触点	- 0 1 2	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:10h Modbus 1568

通过参数 HMn 和 HMn_out 来设置找零运行的速度。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMn	查找开关的给定转速 (°) 设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	转 / 分钟 1 60 13200	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 6099:1h Modbus 10248
HMn_out	离开开关的给定转速 (°) 设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	转 / 分钟 1 6 3000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 6099:2h Modbus 10250

通过参数 HMp_homeusr 可指定所需的位置值，顺利结束找零运行之后在基准点上设定该值。该位置值用来定义基准点上的当前电机位置。这样也就定义了零点。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HPm_homeusr	基准点上的位置 (°) 顺利结束找零运行之后，就会将该位置值自动设定在基准点上。	usr -2147483648 0 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3028:Bh Modbus 10262

通过参数 HMoutdisusr 和 HMsrchdisusr 可以激活某个开关监控功能。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMoutdisusr	最大移出行程行程 () 0: 移出检查功能未激活 >0: 移出行程, 单位为应用单位	usr 0 0 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3028:6h Modbus 10252
-	在该查找行程范围内, 必须重新断开开关, 否则将中断找零运行。			
HMsrchdisusr	越过开关之后的最大查找行程 () 0: 查找行程计算未激活 >0: 查找行程, 单位为应用单位	usr 0 0 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3028:Dh Modbus 10266
-	在该查找行程范围内, 必须重新激活开关, 否则将中断找零运行			

8.5.7.2 不使用标记脉冲执行找零运行

说明 通过参数 HMmethod= 17 ~ 30 可对不使用标记脉冲的找零运行进行设置，参见第 8-31 页。

可以通过参数 HMdisusr 来设置相对于开关边缘的距离。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMdisusr	开关脉冲沿与基准点之间的间距 () 开关停止动作之后，还会以规定的行程将驱动装置定位到工作范围内，然后将其定义为基准点。 该参数仅在不查找标记脉冲的情况下进行找零运行时才起作用。	usr 1 200 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3028:7h Modbus 10254

向限位开关找零运行 以下是以相对于开关边缘的距离向反向限位开关找零运行的示意图 (HMmethod = 17).

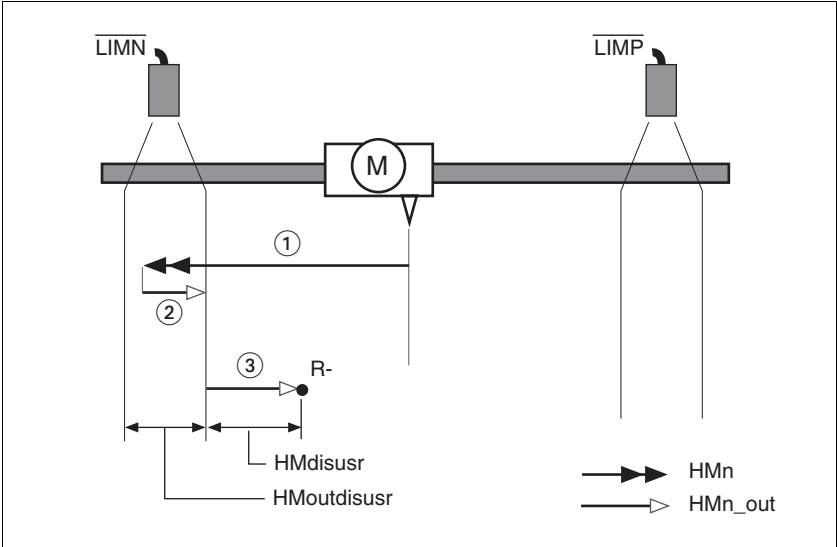


图 8.18 向反向限位开关找零运行

- (1) 以查找速度向限位开关运动
- (2) 以离开速度向开关边缘运动
- (3) 以离开速度向相对于开关边缘的距离运动

向基准开关找零运行 以下是以相对于开关边缘的距离向基准开关找零运行的示意图 (HMmethod = 27 ~ 30).

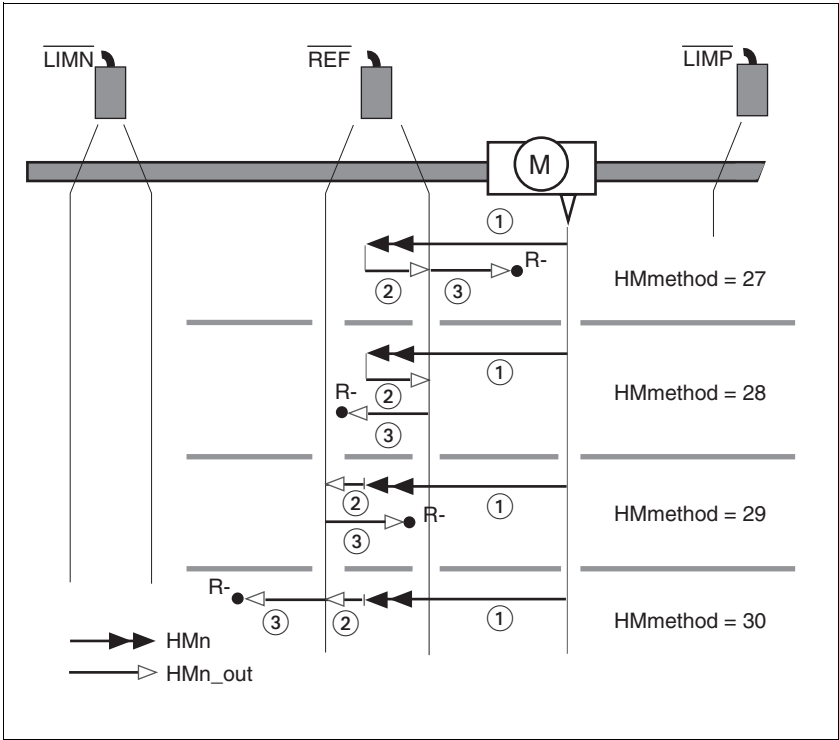


图 8.19 向基准开关找零运行

- (1) 以查找速度向基准开关运动
- (2) 以离开速度向开关边缘运动
- (3) 以离开速度向相对于开关边缘的距离运动

示例 以下是以相对于开关边缘的距离向基准开关找零运行的示意图 (HMmethod = 27)。如图所示为不同查找速度和起始位置下的各种反应。

- 向基准开关运动，第一次为反向运动，基准开关一次在前 (A1, A2)，一次在起始点之后 (B1, B2)。
- 其它运动穿越开关范围 (A2, B2)。

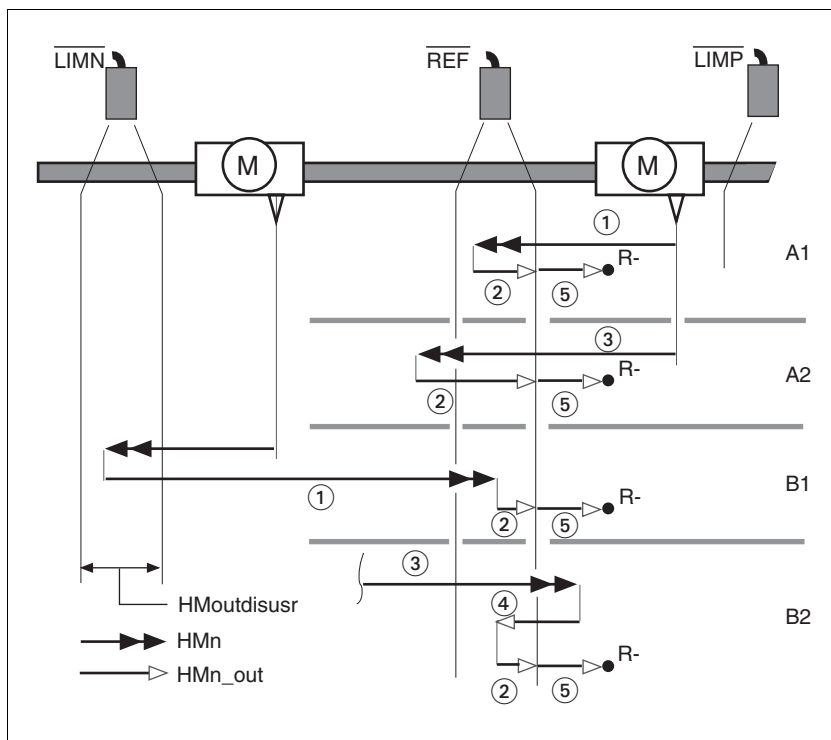


图 8.20 向基准开关找零运行

- (1) 以查找速度向基准开关运动
- (2) 以离开速度向开关边缘运动
- (3) 以查找速度向基准开关快速运动
- (4) 以离开速度返回到开关范围内
- (5) 以离开速度向相对于开关边缘的距离运动

8.5.7.3 使用标记脉冲执行找零运行

说明 通过参数 HMmethod8-31= 1 ~ 14 可对使用标记脉冲的找零运行进行设置，参见页

首先向所定义的基准开关运动，然后向最近的标记脉冲执行查找运动。

参数设置方法 通过参数 HMdisREFtoIDX 可以算出开关边缘和标记脉冲之间的位置间距。值应当大于 0.05 转。

如果标记脉冲过于靠近开关边缘，可以移动限位开关或者基准开关。也可以通过参数 ENC_pabsusr 来移动标记脉冲的位置，参见章节 7.4.11 “设置旋转编码器的参数” 第 7-30 页。这样就能利用标记脉冲可靠执行找零运行。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMdisREFtoIDX	找零之后的开关标记脉冲间距 () 读取值可给出标记脉冲位置和限位开关或者基准开关之开关脉冲沿上的位置之差。用来检查标记脉冲与开关脉冲沿相距有多远，且可作为是否在计算标记脉冲时重复进行找零运行的条件。 步距分辨率为 1/10000 转	转数 0.0000 - 0.0000	INT32 只读 /- -	CANopen 3028:Ch Modbus 10264

向限位开关找零运行 以下是以向第一个标记脉冲运动朝正向限位开关找零运行的示意图 (HMmethod = 2)。

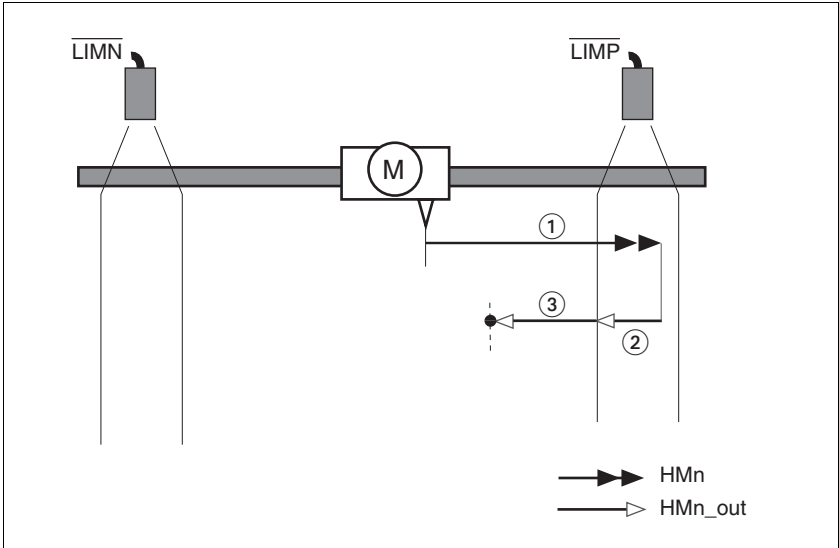


图 8.21 朝正向限位开关找零运行

- (1) 以查找速度向限位开关运动
- (2) 以离开速度向开关边缘运动
- (3) 以离开速度向标记脉冲运动

向基准开关找零运行 以下是以向第一个标记脉冲运动朝基准开关找零运行的示意图 (HMmethod = 11 ~ 14).

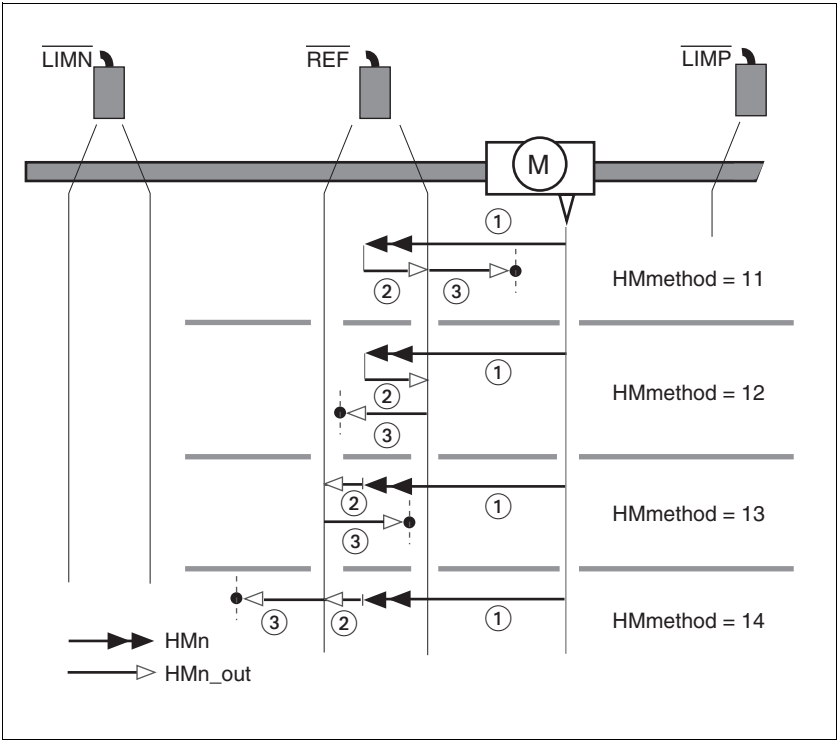


图 8.22 向基准开关找零运行

- (1) 以查找速度向基准开关运动
- (2) 以离开速度向开关边缘运动
- (3) 以离开速度向标记脉冲运动

示例 以下是以向第一个标记脉冲运动朝基准开关找零运行的示意图 (HMmethod = 11)。 如图所示为不同查找速度和起始位置下的各种反应。

- 向基准开关运动，第一次为反向运动，基准开关一次在前 (A1, A2)，一次在起始点之后 (B1, B2)。
- 其它运动穿越开关范围 (A2, B2)。

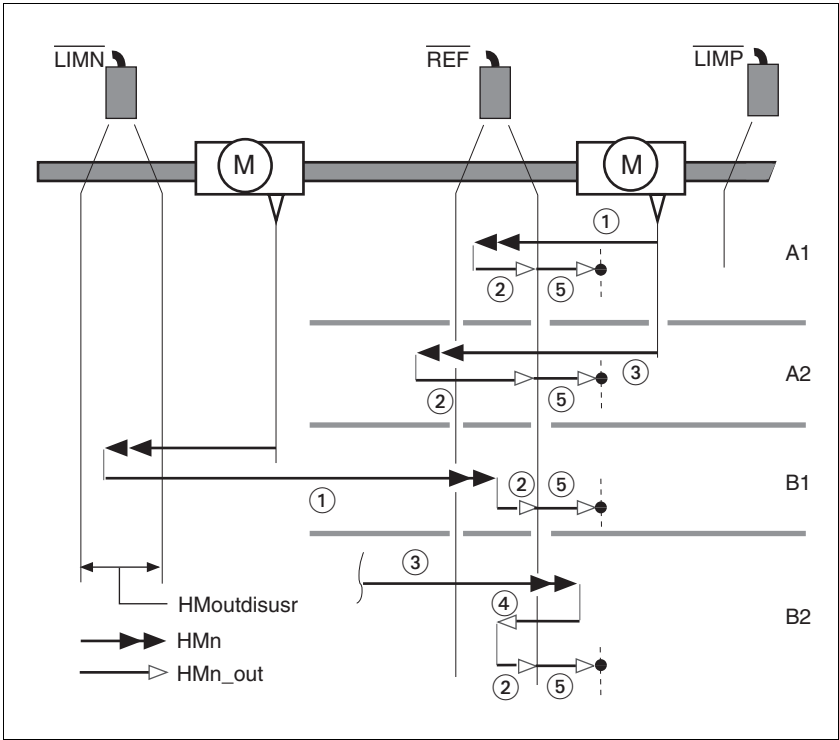


图 8.23 向基准开关找零运行

- (1) 以查找速度向基准开关运动
- (2) 以离开速度向开关边缘运动
- (3) 以查找速度向基准开关快速运动
- (4) 以离开速度返回到开关范围内
- (5) 以离开速度向标记脉冲运动

8. 5. 7. 4 向标记脉冲找零运行

说明 通过参数 HMmethod= 33 和 34 可对朝向标记脉冲的找零运行进行设置，参见第 8-31 页。

朝向标记脉冲执行找零运行 以下是朝向标记脉冲找零运行的示意图（HMmethod = 33 和 34）。

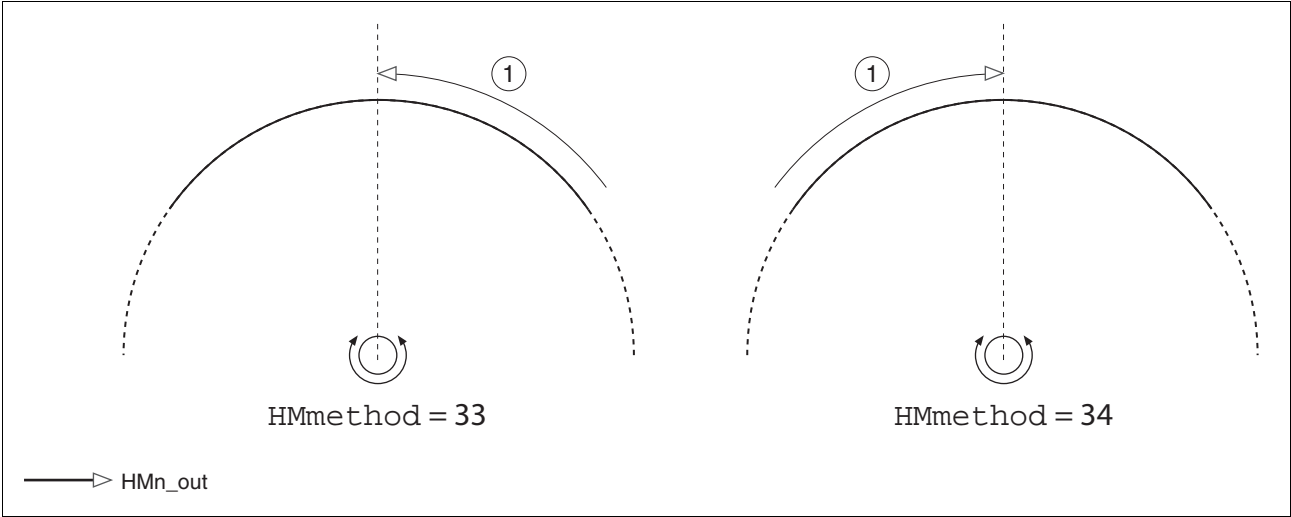


图 8. 24 朝向标记脉冲找零运行

(1) 以离开速度向标记脉冲运动

8.6 功能

8.6.1 监控功能

8.6.1.1 运行过程中的状态监控

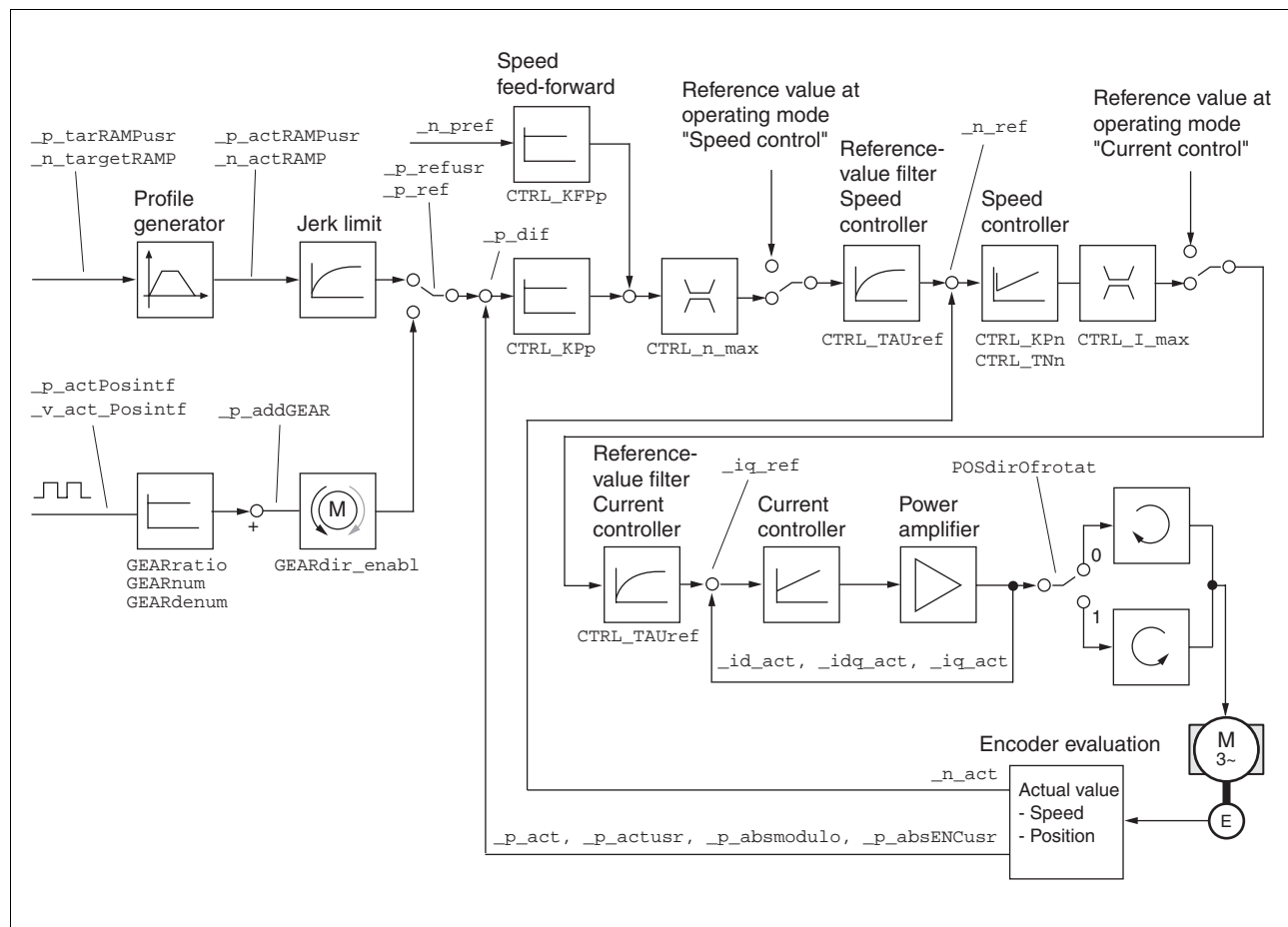


图 8.26 控制系统的状态监控功能

8.6.1.2 定位范围

定位范围（仅现场总线） 在轴的定位范围内，可以通过绝对定位数据使电机向每一个轴点运动。可以通过参数 `_p_actusr` 来读取电机的当前位置。

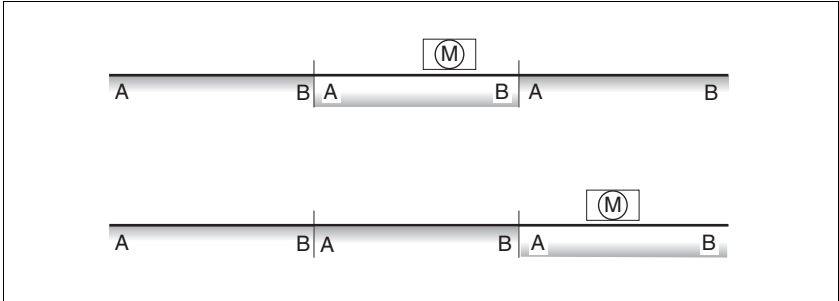


图 8.27 定位范围

默认缩放比例下的定位范围：

- (A) -286435456usr
- (B) 286435455usr

除了点到点运行模式中的绝对定位，可在所有运行模式中越过定位极限。

当电机越过定位极限时，就会丢失基准点。

在点到点运行模式中进行相对定位时，可在开始运动之前检查绝对定位极限是否被超越。如果是，就会在开始运动时在系统内部将尺寸设定为0。基准点将丢失（`ref_ok = 1->0`）。

软件限位开关 可通过软件开关来显示定位范围。只要驱动装置具有一个有效的零点，就可以这么做（`ref_ok = 1`）。指定相对于零点的位置值。通过参数 `SPVswLimPusr` 和 `SPVswLimNusr` 来设置软件开关，并通过 `SPV_SW_Limits` 将其激活。

决定软件限位开关范围位置监控功能的主要因素是位置调节器的给定位置。视调节器的设置情况而定，电机可以在到达限位开关位置之前进入停止状态。参数 `_SigLatched` 的 Bit 2 用来报告软件限位开关是否被触发。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPVswLimPusr	软件开关的正向位置极限 () 当某一个用户值的设置超过了所允许的用户 设置范围时，就会将最大的用户值来自动地 设置为限位开关极限值。	usr 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 607D:2h Modbus 1544
SPVswLimNusr	软件开关的反向位置极限 () 参见 'SPVswLimPusr' 的说明	usr -2147483648	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 607D:1h Modbus 1546

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPV_SW_Limits	软件限位开关的监控 () 0 / none: 无 (默认) 1 / SWLIMP: 激活正向软件限位开关 2 / SWLINN: 激活反向软件限位开关 3 / SWLIMP+SWLINN: 激活两个方向上的软件 限位开关 仅当顺利结束找零后 (ref ok = 1), 软件 限位开关监控功能才起作用。	- 0 0 3	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:3h Modbus 1542

限位开关

▲ 注意

谨防失控!

使用 LIMP 和 LIMN 可以在一定程度上防止某些危险 (例如因错误的运动设定值导致碰撞机械挡块)。

- 请尽可能使用 LIMP 和 LIMN。
- 检查外部传感器或者开关的连接是否正确。
- 检查限位开关的安装是否符合功能要求。机械挡块前端所安装的限位开关位置要适当, 即应留有充分的制动距离。
- 要使用 LIMP 和 LIMN 时, 必须启用这些功能。
- 该功能无法对产品或者传感器的失灵进行保护。

若不遵守该规定, 可能会导致伤害或财产损失。

在运动过程中通过输入信号 LIMP 和 LIMN 对两个限位开关进行监控。当驱动装置向某一个限位开关运动时, 电机就会停止。发出限位开关被触发的状态信息。

可通过参数 LIMP 和 LIMN 来更改输入信号 IOsigLimP 和 IOsigLimN 的启用选项以及根据 aktiv 0 或者 aktiv 1 进行分析的选项。



请尽可能使用监控信号 aktiv 0, 因为这些信号有断线保护。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
IOsigLimN	信号效用 LIMN () 0 / none: 未激活 1 / normally closed: 常闭触点 2 / normally open: 常开触点	- 0 1 2	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:Fh Modbus 1566
IOsigLimP	信号效用 LIMP () 0 / none: 未激活 1 / normally closed: 常闭触点 2 / normally open: 常开触点	- 0 1 2	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:10h Modbus 1568

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
IOsigRef	信号效用 REF ()	—	UINT16	CANopen 3006:Eh
—	1 / normally closed : 常闭触点	1	读 / 写	Modbus 1564
—	2 / normally open : 常开触点	1	可持久保存	—
—	—	2	—	—
基准开关仅在根据 REF 找零运行时被激活。				

使驱动装置离开 可通过手动运行方式使驱动装置离开限位开关范围返回到运动范围之中。

如果驱动装置没有返回到运动范围之内，请检查是否已激活手动模式且是否正确选择了运动方向。

8.6.1.3 设备内部信号的监控

监控系统可防止电机、输出级和制动电阻过热，且有助于功能和运行安全。所有安全设施可参阅第 2-3 页。

温度监控 传感器用来监控电机、输出级和制动电阻的温度。所有温度极限值均已固定设置。当某个部件的温度接近其允许极限温度时，设备就会显示报警信息。当温度超过极限值 5 秒钟以上时，就会关闭输出级和调节系统。设备将发出温度故障信息。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_Temp_act_DEV	设备温度 (°C)	°C	INT16	CANopen 301C:12h
TDEV	—	—	只读 /—	Modbus 7204
STA- <i>tDEV</i>	—	—	—	—
_Temp_act_M	电机温度 (°C)	°C	INT16	CANopen 301C:11h
—	开关式温度传感器无法显示 (温度传感器的类型可参见参数 M_TempType)	—	只读 /—	Modbus 7202
—	—	—	—	—
_Temp_act_PA	输出级温度 (°C)	°C	INT16	CANopen 301C:10h
TPA	—	—	只读 /—	Modbus 7200
STA- <i>tPR</i>	—	—	—	—
M_T_max	最大电机温度 (°C)	°C	INT16	CANopen 300D:10h
—	—	—	只读 /—	Modbus 3360
—	—	—	—	—
PA_T_max	输出级的最大允许温度 (°C)	°C	INT16	CANopen 3010:7h
—	—	—	只读 /—	Modbus 4110
—	—	—	可持久保存	—
PA_T_warn	输出级的温度报警阈值 (°C)	°C	INT16	CANopen 3010:6h
—	—	—	只读 /—	Modbus 4108
—	—	—	可持久保存	—
—	—	—	—	—

I2t- 监控器 当设备以峰值电流工作时，带有传感器的温度监控装置可能反应可能不灵敏。配有 I2t- 监控器的调节装置能及时预估出温度上升情况，并在

超过 I2t- 极限值时将电机、输出级或者制动电阻的电流降低到相应的额定值。

当低于极限值时，相应的部件就可重新以功率极限运行。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_I2tl_act_RES	当前制动电阻过载负荷 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:13h Modbus 7206
-		-	-	
_I2tl_mean_RES I2TR STA→ 2tr	制动电阻负荷系数 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:14h Modbus 7208
-		-	-	
_I2t_peak_RES	制动电阻过载负荷最大值 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:15h Modbus 7210
-	前 10 秒钟内所出现的制动电阻最大过载负荷。	-	-	
-		-	-	
_I2t_act_PA	当前输出级过载 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:16h Modbus 7212
-		-	-	
_I2t_mean_PA I2TP STA→ 2tP	输出级负荷系数 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:17h Modbus 7214
-		-	-	
_I2t_peak_PA	输出级过载负荷最大值 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:18h Modbus 7216
-	前 10 秒钟内所出现的输出级最大过载负荷。	-	-	
-		-	-	
_I2t_act_M	当前电机过载 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:19h Modbus 7218
-		-	-	
_I2t_mean_M I2TM STA→ 2tM	电机负荷系数 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:1Ah Modbus 7220
-		-	-	
_I2t_peak_M	电机过载负荷最大值 ()	%	INT16 只读 /-	CANopen 301C:1Bh Modbus 7222
-	前 10 秒钟内所出现的电机最大过载负荷	-	-	
-		-	-	

随动误差监控 驱动装置以 1 ms 的循环周期对随动误差进行监控。随动误差是当前给定位置与实际位置之差。当该位置差值超过通过参数 SPV_P_maxDiff 所设置的极限值时，就会立即中断运行（随动误差），误差等级可以通过参数进行设置。

在参数SPV_P_maxDiff 中所选择的极限值要明显大于无故障运行时可能出现的最大随动误差。这样才能保证仅在出现故障的情况下因随动误差而关机，例如当外部负载力矩增大到不能允许的值或者当位置传感器损坏时等等。

0198441113273, V1.04, 01.2006

可以通过参数 `_p_DifPeak` 来算出运行过程中所出现的最大随动偏差，并将其与最大允许随动误差进行对比。这样就可识别距离关机极限的实际间距。

此外，还可以更改随动误差的故障等级，请参见 8.6.1 “监控功能”。

随动误差的计算

随动误差监控功能既会考虑动态随动误差，也会考虑通过速度预调功能 (KFPp) 所减小的随动误差。仅将产生转矩实际所需要的随动误差与所设置的随动误差极限进行对比。通过以下公式可得出下限值，必须至少以此下限为基础来设置随动误差。一系列 P 成分被换算成给定电流输入，不考虑跟踪误差的动态 I 成分和 D 成分。将电流极限 `Imax` 用作电流额定值。

因为 `KPn[A/(U/min)]` 和 `p_dif[10000usr/U]` 的单位不是 SI 单位，所以必须考虑 `10000(usr/U)/(60(s/min))` 的适配系数。

$$_p_dif = \frac{CTRL_I_max}{CTRL_KPp \cdot CTRL_KPn} \cdot \frac{10000 \frac{usr}{U}}{60s/min}$$

随动误差计算示例

假设有下列数值：`Imax`=10A，`KPp`=100/s，`KPn`=0.04A(U/min)

代入以上公式后得：

$$_p_dif = \frac{10A}{100 \frac{1}{s} \cdot 0,04A \frac{min}{U}} \cdot \frac{10000 \frac{usr}{U}}{60s/min} = 416usr$$

该计算值即为立即导致关机随动误差的实际随动误差。请将该计算值放大五倍记录在参数 `SPV_P_maxDiff` 中，这样就可获得相应的安全距离，本示例中为 2080 `usr`。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
<code>_p_DifPeak</code>	调整控制器所达到的最大随动误差值 () 随动误差等于当前位置随动误差减去由转速所决定的位置随动误差。 详细说明可参阅 <code>SPV_p_maxDiff</code> 。 通过写访问可重新复位该数值。	转数 0.0000 — 429496.7295 现场总线 0 4294967295	UINT32 读 / 写 —	CANopen 3011:Fh Modbus 4382
<code>_p_dif</code> PDIF STA- Pd, F	位置控制器的当前随动误差 () 给定位置与实际位置之间的实际随动误差，即没有考虑任何动态分量。 注意：与 <code>SPV_p_maxDiff</code> 有区别	转数 -214748.3648 — 214748.3647 现场总线 -2147483648 2147483647	INT32 只读 /— —	CANopen 60F4:0h Modbus 7716

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPV_p_maxDiff	位置控制器的最大允许随动误差 () 随动误差等于当前位置控制偏差减去由转速所决定的位置控制偏差。在监控随动误差时, 事实上只要考虑用于产生扭矩的位置控制偏差即可。	转数 0.0001 1.0000 200.0000 现场总线 1 10000 2000000	UINT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 6065:0h Modbus 4636

监控参数 可使用各种对象对设备状态和运行状态进行监控。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_SigActive	监测信号的当前状态 () 含义可参见 _SigLatched	- -	UINT32 只读 /- - -	CANopen 301C:7h Modbus 7182
-				
_SigLatched	所保存的监测信号状态 ()	-	UINT32 只读 /- -	CANopen 301C:8h Modbus 7184
SIGS	信息状态: 0: 未启用 1: 启用	-	-	
STA-5, 65	位占用: Bit0: 一般故障 Bit1: 限位开关 (LIMP/LIMN/REF) Bit2: 超出运动范围 (软件限位开关, 调整范围) Bit3: 通过现场总线快速停止 Bit4: PWRR 输入为 0 Bit6: RS485 故障 Bit7: CAN 故障 Bit9: 参比信号频率太高 Bit10: 当前运行模式错误 Bit12: Profibus 故障 Bit14: 直流母线欠压 Bit15: 直流母线过压 Bit16: 电源缺相 Bit17: 与电机的连接故障 Bit18: 电机过流 / 短路 Bit19: 电机编码器或者与编码器的连接故障 Bit20: 24V 电源欠压 Bit21: 温度太高 (输出级, 电机) Bit22: 随动误差 Bit23: 超过最大速度 Bit24: PWRR 输入不同 Bit29: EEPROM 中出错 Bit30: 系统启动出错 (硬件或者参数错误) Bit31: 内部系统出错 (例如 Watchdog) 提示: 占用情况取决于控制器类型			
_WarnActive	激活的位编码报警 () Bit 的含义可参阅 _WarnLatched	- -	UINT16 只读 /- - -	CANopen 301C:Bh Modbus 7190

019844113273, V1.04, 01.2006

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
<div><div>_WarnLatched</div><div>WRNS</div><div>STA-Warn5</div></div>	<div>所保存的位编码报警 ()</div> <div>执行 “FaultReset (复位故障)” 时将删除</div> <div>所保存的报警 Bit。</div> <div>Bit 10、11、13 会被自动删除。</div> <div>信息状态:</div> <div>0: 未启用</div> <div>1: 启用</div> <div>位占用:</div> <div>Bit 0: 一般报警 (参见 _LastWarning)</div> <div>Bit 1: 输出级温度太高</div> <div>Bit 2: 电机温度太高</div> <div>Bit 3: 保留</div> <div>Bit 4: 输出级过载 (I 瞭)</div> <div>Bit 5: 电机过载 (I 瞭)</div> <div>Bit 6: 制动电阻过载 (I 瞭)</div> <div>Bit 7: CAN 报警</div> <div>Bit 8: 电机编码器报警</div> <div>Bit 9: RS485 协议报警</div> <div>Bit 10: PWRR_A 和 / 或者 PWRR_B</div> <div>Bit 11: 直流母线欠压, 缺相</div> <div>Bit 12: Profibus 报警</div> <div>Bit 13: 位置尚未生效 (仍在继续测定位置)</div> <div>Bit 14: 保留</div> <div>Bit 15: 保留</div> <div>提示: 占用情况取决于控制器类型</div>	<div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	<div>UINT16</div> <div>只读 /-</div> <div>-</div>	<div>CANopen 301C:Ch</div> <div>Modbus 7192</div> <div>-</div>
<div><div>_actionStatus</div><div>-</div></div>	<div>操作字 ()</div> <div>信息状态:</div> <div>0: 未启用</div> <div>1: 启用</div> <div>Bit0: 故障等级 0</div> <div>Bit1: 故障等级 1</div> <div>Bit2: 故障等级 2</div> <div>Bit3: 故障等级 3</div> <div>Bit4: 故障等级 4</div> <div>Bit5: 保留</div> <div>Bit6: 驱动装置停止 (实际转速 _n_act< 9 转 / 分钟)</div> <div>Bit7: 驱动装置正转</div> <div>Bit8: 驱动装置反转</div> <div>Bit9: 驱动装置在位置范围内 (pwin)</div> <div>Bit10: 保留</div> <div>Bit11: 特征曲线生成器停止 (给定转速为 0)</div> <div>Bit12: 特征曲线生成器减速</div> <div>Bit13: 特征曲线生成器加速</div> <div>Bit14: 特征曲线生成器恒速运行</div> <div>Bit15: 保留</div>	<div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	<div>UINT16</div> <div>只读 /-</div> <div>-</div>	<div>CANopen 301C:4h</div> <div>Modbus 7176</div> <div>-</div>
<div><div>_StopFault</div><div>STPF</div><div>FLT-StPF</div></div>	<div>上次中断原因的故障代码 ()</div>	<div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	<div>UINT16</div> <div>只读 /-</div> <div>-</div>	<div>CANopen 603F:0h</div> <div>Modbus 7178</div> <div>-</div>

设置故障响应

设备对某个故障的响应按照故障等级划分, 可针对某几项监控功能进行设置。这样就可根据操作请求来决定设备的故障响应。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPV_Flt_pDiff	出现随动误差时的故障响应 ()	–	UINT16	CANopen 3005:Bh
	1 / ErrorClass1 : 故障等级 1	1	读 / 写	Modbus 1302
–	2 / ErrorClass2 : 故障等级 2	3	可持久保存	
	3 / ErrorClass3 : 故障等级 3	3	–	
SPV_Flt_AC	缺某一相时的故障响应 ()	–	UINT16	CANopen 3005:Ah
	1 / ErrorClass1 : 故障等级 1	1	读 / 写	Modbus 1300
–	2 / ErrorClass2 : 故障等级 2	2	可持久保存	
	3 / ErrorClass3 : 故障等级 3	3	–	

8.6.1.4 换向监控

工作原理 设备可对电机加速度和有效电机转矩的可信度进行连续检查，以便识别失控的电机运动并在必要时加以阻止。该监控功能也称作换向监控。

如果电机加速时间大于 5 ~ 10ms，而驱动调节系统已使用所设置的最大电流让电机减速，则换向监控系统就会发出电机运动失控的状态信息。

设备将在 HMI 上闪烁显示 **5603**（故障等级 4）


故障原因 电机运动失控有以下原因：

- 电机相线 U、V、W 在设备上接线混淆且分别错开 120°，例如 U 和 V、V 和 W、W 和 U 混淆。
- 将损坏电机上的位置传感器，损坏或者干扰转子位置信号采集装置，干扰传感器信号或者损坏设备中的位置信号采集装置。

除此之外，设备也有可能在以下情况下识别出换向故障，因为以上所述之可信度条件同样适用：

- 电机所获得的外部力矩大于所设置的最大力矩。电机在这种外来影响下加速。
- 当驱动调节系统激活时，用手使电机沿电机转矩方向或者逆向运动。
- 使电机朝向机械挡块运动。
- 转速或者位置调节电路的设置极其不稳定。

参数设置

 **警告**

谨防意外运动导致受伤或者设备部件受损！
取消监控功能会增大出现意外运动的危险。

- 请使用监控功能。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPVcommutat	换向监控 ()	–	UINT16	CANopen 3005:5h
	0 / off : 关	0	读 / 写	Modbus 1290
–	1 / on : 开（默认）	1	可持久保存	
		1	–	

8.6.1.5 接地短路监控

工作原理 当输出级激活时，设备就会连续检查电机相线是否接地短路。可识别一根或者多根电机相线的接地短路。无法识别直流母线或者制动电阻的接地短路。

参数设置

警告

谨防意外运动导致受伤或者设备部件受损！
取消监控功能会增大出现意外运动的危险。

- 请使用监控功能。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPV_EarthFlt	接地短路监控 () 0 / off: 关 1 / on: 开 (默认)	- 0 1 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 expert	CANopen 3005:10h Modbus 1312
-	在特殊情况下可能需要将其关闭，例如： - 并联有多个设备 - 在某个 IT 网络上运行 - 电机导线较长 请仅在监控功能发生意外响应时将其关闭。			

8.6.1.6 相线监控

工作原理 当断相或者负荷较大时，设备可能会过载。D 可识别三相设备是否断一相。可通过参数 SPV_Flt_AC 来识别故障响应。

参数设置

警告

谨防意外运动导致受伤或者设备部件受损！
取消监控功能会增大出现意外运动的危险。

- 请使用监控功能。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPV_MainsVolt	电源相线监控 () 0 / off: 关 1 / on: 开 (默认)	- 0 1 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 expert	CANopen 3005:Fh Modbus 1310
-	三相设备仅可连接三相电工作。在特殊情况下可能需要将其关闭，例如： - 当通过直流母线馈电时			

0198441113273, V1.04, 01.2006

8.6.2 缩放

说明 缩放功能可将应用单位转换成设备的系统单位，反之亦可。设备以应用单位保存位置值。

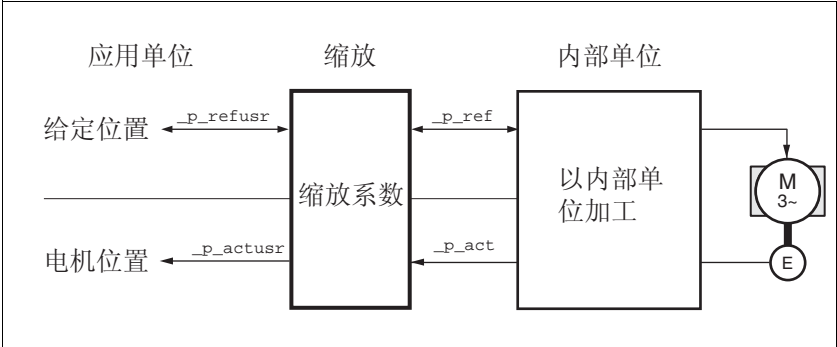


图 8.28 缩放

缩放系数 缩放系数用来确立电机转动圈数和为此所需之应用单位 [usr] 之间的关系。该系数单位为 [U/usr]。

$$\text{缩放系数} = \frac{\text{电机转动圈数 [U]}}{\text{应用位置变更 [usr]}}$$

图 8.29 缩放系数的计算

默认缩放系数 电机每转一圈的默认缩放系数设置为 16384 应用单位。

警告

谨防意外运动导致受伤和设备受损！

更改缩放系数会改变以应用单位为单位的数据的作用，这样即使运动请求相同，也可能有不同的运动。

- 请注意：缩放系数对设定值和驱动装置运动之间的所有关系均有影响。
- 请检查响应的 usr- 参数和以应用单位为单位的设备设定值。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

可通过参数 POSscaleNum 和 POSscaleDenom 来设置缩放系数。在确认分子值的时才会激活新的缩放系数。

指定缩放系数时必须注意：该比例完全可以表达成分数形式。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
POSscaleNum	位置缩放系数的分子 () 指定缩放系数: 电机转动圈数 [U] ----- 应用位置的变化 [usr] 新缩放系数的分子值提交之后, 新缩放系数 才会被确认。 用户的极限值可能会根据系统内部系数的计 算来减小。	转数 1 1 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:8h Modbus 1552
POSscaleDenom	位置缩放系数的分母 () 有关说明请参见缩放系数分子 (POSscaleNum) 新缩放系数的分子值提交之后, 新缩放系数 才会被确认。	usr 1 16384 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:7h Modbus 1550



将现有设备更换成本设备且要使用相同的定位请求时, 应根据之前的设置进行缩放。

仅可在输出级处于未激活状态时才可以更改缩放系数值。当激活输出级时, 就会将以应用单位为单位的数值换算成系统单位, 同时对数值范围进行检查。

示例 应用单位的设置可区别为三种情况:

- 缩放系数相当于默认缩放系数
电机转动 1 圈 = 16384 应用单位
=> 可以向任意间距为 8 的电机位置运动。
- 缩放系数相当于电机分辨率 (最小缩放系数)
电机转动 1 圈 = 131072 应用单位
=> 可以向任意一个电机位置运动。
- 缩放系数小于默认缩放系数
电机转动 1 圈 = 4096 应用单位
=> 可以向任意间距为 32 的电机位置运动。



为了在更改缩放系数之后使电机仍然保持同样的定位运动, 除了应用设备的应用参数值之外, 还必须对以下持久性参数进行适配: HMoutdisusr, HMdisusr, HMP_homeusr, HMsrchdisusr, JOGstepusr, SPVswLimPusr 和 SPVswLimNusr。

如果没有对这些参数进行适配, 就有可能 (例如) 在找零运行时导致故障出现, 因为与限位开关或者基准开关之开关边缘的间距不足以可靠离开开关范围。

示例 1 1111 个应用单位的定位相当于电机转动三圈。由此可得出

$$\text{缩放系数} = \frac{3 \text{ U}}{1111 \text{ usr}}$$

如果现在就以 900 个应用单位进行相对定位，则电机转动的圈数即为 $900 \text{ usr} * 3/1111 \text{ U/usr} = 2.4302$ 。

示例 2 以长度单位计算某个缩放系数：电机转动 1 圈相当于 100 mm 的行程。
每个应用单位 [usr] 相当于 0.01 mm 的步距。
由此可得：1 usr = 0.01 mm * 1 圈 /100 mm =1/10000 圈。

$$\text{缩放系数} = \frac{1 \text{ U}}{10000 \text{ usr}}$$

示例 3 以 1/1000 弧度为单位的定位设置
1 弧度 = 1 圈 / (2* π)
 $\pi = 3.1416$ （四舍五入）
应用值 = 1 usr
设备值 = 1/ (2* π *1000) 圈

$$\text{缩放系数} = \frac{1 \text{ U}}{2*3,1416*1000 \text{ usr}} = \frac{1 \text{ U}}{6283,2 \text{ usr}} = \frac{10 \text{ U}}{62832 \text{ usr}}$$

8.6.3 运动特征曲线

- 特征曲线生成器

目标位置或者最终速度是用户所输入的输入变量。特征曲线生成器可根据所设置的运行模式从中算出运动特征曲线。

特征曲线生成器的输出值和陡变限制值可由驱动装置控制器转换成电机运动。

可以通过特征曲线生成器的斜坡函数来描述电机的加速和减速特性。斜坡函数的特性参数是斜坡陡度和斜坡形状。
- 斜坡形状

有一条加速和减速阶段的线性斜坡可供作为斜坡形状参数使用。特征曲线设置适用于驱动装置的两个运动方向。
- 斜坡陡度

斜坡陡度用来确定电机在单位时间内的速度变化，可通过参数 **RAMPacc** 设置加速斜坡的陡度，通过参数 **RAMPdecel** 对减速陡坡进行设置。

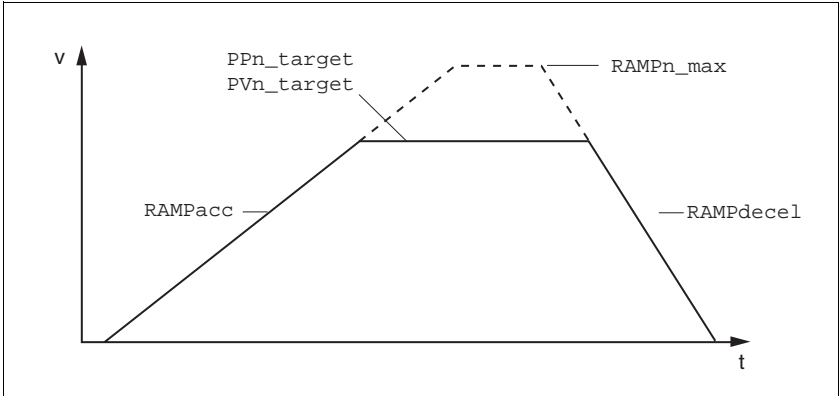


图 8.30 加速和减速斜坡

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
RAMPacc	特征曲线生成器的加速度 (°)	(转 / 分钟) / 秒 30 600 3000000	UINT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 6083:0h Modbus 1556
RAMPdecel	特征曲线生成器的减速度 (°)	(转 / 分钟) / 秒 750 750 3000000	UINT32 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 6084:0h Modbus 1558
RAMPn_max	在使用特征曲线生成器的运行模式中限制给定转速 (°) 参数在以下运行模式中起作用： - 点到点 - 速度特征曲线 - 找零 - 手动运行 - 振荡器 如果在其中某一运行模式中设置了较高的给定转速，就会自动限制为 RAMPn_max 。 这样就能以简单的方式使用限制转速进行测试。	转 / 分钟 60 13200 13200	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 607F:0h Modbus 1554

陡变限制 利用陡变限制可平缓加速度的突然变化，从而形成柔性、几乎没有冲击的转速变换。

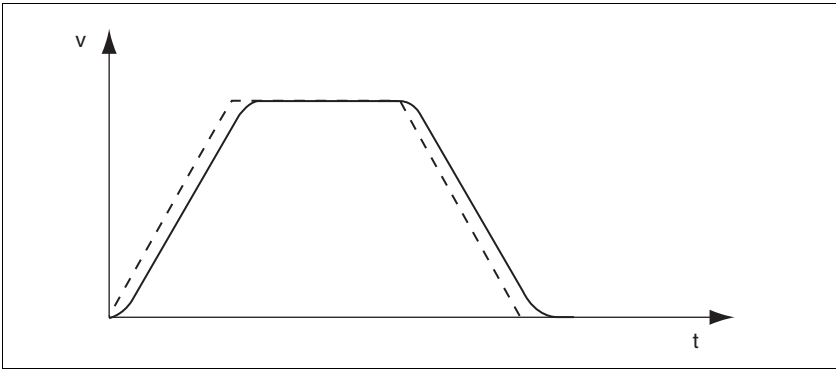


图 8.31 速度特性曲线，虚线部分没有陡变限制

可通过参数 RAMP_TAUjerk 来启动、设置陡变限制功能。
当达到了陡变限制输出上的目标位置时，才会发出运行结束信息 (x_end = 1)。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
RAMP_TAUjerk	冲击限制 () 0: 关闭 >0: 滤波器处理时间的设置 可以设置以下值： 0: 未激活 1 2 4 8 16 32 64 128 在以下定位过渡过程中限制生成给定位置所 带来的加速度变化（冲击）： 静止状态 — 加速 加速 — 恒速运动 恒速运动 — 减速 减速 — 静止状态 在下列运行模式中进行处理： - 转速控制 - 点到点 - 手动运行 - 找零 仅当运行模式未激活时（x_end=1）才可以 进行设置。 在通过转矩斜坡进行制动的过程中不会激活 （“停止”或者“快速停止”）	ms 0 0 128	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3006:Dh Modbus 1562

0198441113273, V1.04, 01.2006

8. 6. 4 快速停止

⚠ 警告

谨防未制动的电机导致人身伤害或者设备部件受损！

容量不充分的制动电阻会造成直流母线过压并关闭输出级。将无法再对电机进行制动。

- 请确保制动电阻有足够大的设计容量。
- 检查制动电阻的参数设置。
- 通过试验检查在最为不利的情况下制动电阻的温度。
- 进行试验时要注意：当电源电压较高时直流母线上的电容中备用容量较少。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

“快速停止”（快速停止）是一种快速制动功能，可在出现等级为 1 和 2 的故障时通过软件停止指令使电机停止。

如果是故障等级为 1 的故障响应，则输出级将保持接通状态。如果故障等级为 2，就会在驱动装置停止之后将输出级关闭。

最大电流

本设备可吸收多余的制动能量。如果此时的直流母线电压上升到允许极限值以上，输出级就会关闭，设备将显示“直流母线过压”。电机在不制动的情况下减速停机。

应当对转矩斜坡所需的电流进行恰当设置，使得驱动装置以所需的减速度进入停止状态。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
LIM_I_maxQSTP	快速停止的电流限制 ()	Apk	UINT16	CANopen 3011:5h
LIQS	出现故障等级为 1 或者 2 的故障以及当触发某个软件停止指令时，通过转矩斜坡进行制动的过程中的最大电流	—	读 / 写 可持久保存	Modbus 4362
SET-L, 95		—	—	
	最大值和默认值设置均与电机和输出级有关			
	分辨率为 0.01Apk			

如果设备在“快速停止”（快速停止）时经常因“直流母线过压”被关闭，就必须减小最大制动电流、减小驱动装置负荷或者安装一个外接制动电阻。

确认快速停止

必须通过故障确认键来确认“快速停止”（快速停止）。

“快速停止”（快速停止）如果已通过限位开关信号 LIMN 或者 LIMP 被触发，则驱动装置在手动运行模式下可以返回到运动范围内，参见第 8-15 页。

0198441113273, V1.04, 01.2006

8.6.5 停止

停止功能“Halt”可以被任意一个源来设定（例如调试元件，现场总线，输入信号 HALT）。这一点与在进行“首次设置”时所设置的控制方式没有关系。

停止功能“Halt”用来以某一转矩斜坡使电机制动。参数 LIM_I_maxHalt 用来规定转矩斜坡的电流。

在驱动装置停止之后，系统内部就会进行位置校调，激活位置控制功能，并在输出级保持激活状态的情况下使电机停住。

在取消所有“Halt”请求之后，就会继续执行之前所中断的运动。如果在制动过程中重新取消 HALT- 信号，驱动装置仍然会减速到停止状态，然后才会重新加速。

最大电流 本设备可吸收多余的制动能量。如果此时的直流母线电压上升到允许极限值以上，输出级就会关闭，设备将显示“直流母线过压”。电机在不制动的情况下减速停机。

应当对转矩斜坡所需的电流进行恰当设置，使得驱动装置以所需的减速度进入停止状态。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
LIM_I_maxHalt	Halt（停止）功能的电流限制（）	Apk	UINT16	CANopen 3011:6h
LIHA	停止或者结束某个运行模式之后，制动过程中的最大电流。	—	读 / 写	Modbus 4364
SET-L, hR	最大值和默认值设置均与电机和输出级有关	—	可持久保存	
	分辨率为 0.01Apk		—	

0198441113273, V1.04, 01.2006

8.6.6 快速捕捉位置

“快速捕捉位置”（英语：capture）功能用来在两个捕捉输入端的其中一个输入端上出现某个 24V 数字信号时采集电机的当前位置。例如，可以利用该操作功能来识别印刷记号。

设置方法 有两个独立的捕捉输入端可用于 “快速捕捉位置” 功能。

- ENABLE/LIMP/CAP1 (CAP1)
- FAULT_RESET/LIMN/CAP2 (CAP2)

每一个捕捉输入端均有两个功能可供选用：

- 当捕捉输入端上出现正脉冲沿或者负脉冲沿时捕捉位置信号，可使用参数 CAP1CONFIG 和 CAP2CONFIG 进行设置。
- 当捕捉输入端上出现多次脉冲沿变化时，使用参数 CAP1ACTIVATE 和 CAP2ACTIVATE 来捕捉一次或者连续捕捉位置信号。

连续捕捉表示：每当出现一个所定义的脉冲沿时均会再次捕捉电机的位置，之前所捕捉的值此时就会丢失。

捕捉输入端 CAP1 和 CAP2 的时间常数为 $t = 2$ 微秒。

抖动小于 2 微秒，因为当分辨率为 32768 增量 / 圈时：3662 圈 / 分钟 = 2 inc/ 微秒。

在加速和减速过程中，所捕捉的电机位置不精确。

激活快速捕捉位置功能 激活一次捕捉位置功能

- 如果是 CAP1：在参数 Cap1Activate 中写入值 1
- 如果是 CAP2：在参数 Cap2Activate 中写入值 1

激活连续捕捉位置功能

- 如果是 CAP1：在参数 Cap1Activate 中写入值 2
- 如果是 CAP2：在参数 Cap2Activate 中写入值 2

结束位置捕捉 如果是一次位置捕捉功能，就会在出现第一个信号脉冲沿变化之后结束 “快速位置捕捉” 功能。

如果是连续位置捕捉功能，则通过在参数 Cap1Activate（值 0），或者 Cap2Activate（值 0）来结束捕捉功能。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
Cap1Activate	捕捉 - 装置 1 起动 / 停止 () 值 0: 中断捕捉函数 值 1: 开始执行一次捕捉 值 2: 开始连续捕捉	- 0 - 2	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 300A:4h Modbus 2568
-	执行一次捕捉时，将在捕捉到第一个值时结束执行该函数。 进行连续捕捉时，将连续进行捕捉。 仅当设备设置为 “现场总线” 时，才可激活位置捕捉功能。			
Cap1Config	配置捕捉 - 装置 1 () 0 = 当从 1 -> 变成 0 时捕捉位置 1 = 当从 0 -> 变成 1 时捕捉位置	- 0 0 1	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 300A:2h Modbus 2564
-				

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
Cap1Count	捕捉 - 装置 1 事件计数器 () 用来对捕捉事件进行计数。 当激活捕捉 - 装置 -1 时将计数器复位。	- - -	UINT16 只读 /- - -	CANopen 300A:8h Modbus 2576
Cap1Pos	捕捉 - 装置 1 捕捉位置 () 发出 “尺度设定” 时所捕捉的位置。 在 “设定尺寸” 或者 “找零” 之后重新计算 捕捉位置。	usr - -	INT32 只读 /- - -	CANopen 300A:6h Modbus 2572
Cap2Activate	捕捉 - 装置 2 起动 / 停止 () 值 0: 中断捕捉函数 值 1: 开始执行一次捕捉 值 2: 开始连续捕捉 执行一次捕捉时, 将在捕捉到第一个值时结 束执行该函数。 进行连续捕捉时, 将连续进行捕捉。 仅当设备设置为 “现场总线” 时, 才可激 活位置捕捉功能。	- 0 - 2	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 300A:5h Modbus 2570
Cap2Config	配置捕捉 - 装置 2 () 0 = 当从 1-> 变成 0 时捕捉位置 1 = 当从 0-> 变成 1 时捕捉位置	- 0 0 1	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 300A:3h Modbus 2566
Cap2Count	捕捉 - 装置 2 事件计数器 () 用来对捕捉事件进行计数。 当激活捕捉 - 装置 -2 时将计数器复位。	- - -	UINT16 只读 /- - -	CANopen 300A:9h Modbus 2578
Cap2Pos	捕捉 - 装置 2 捕捉位置 () 发出 “捕捉信号” 时所捕捉的位置。 在 “尺度设定” 或者 “找零” 之后重新计算 捕捉位置。	usr - -	INT32 只读 /- - -	CANopen 300A:7h Modbus 2574
CapStatus	捕捉装置的状态 () 读访问: Bit 0: 已通过 CAP1 捕捉位置 Bit 1: 已通过 CAP2 捕捉位置	- - -	UINT16 只读 /- - -	CANopen 300A:1h Modbus 2562

0198441113273, V1.04, 01.2006

8.6.7 停止范围

通过停止范围可以检查驱动装置是否已经到达了给定位置。

如果在停止范围内经过 `_p_dif` 时间的定位之后控制器的控制偏差 `STANDpwinTime` 仍然存在，设备就会发出加工结束信号 (`x_end = 0→1`)。

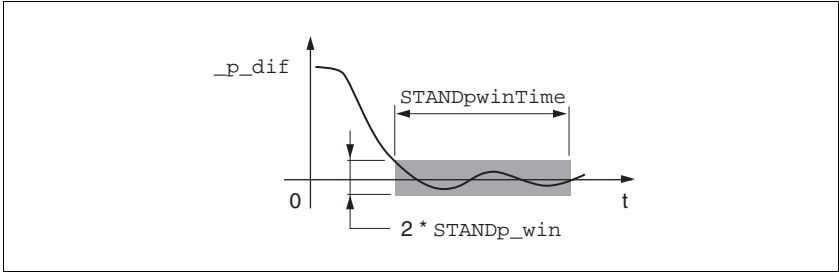


图 8.32 停止范围

参数 `STANDp_win` 和 `STANDpwinTime` 用来定义该范围的大小。

通过参数 `STANDpwinTout` 可以设置：如果没有到达停止范围，应在经过多长时间后发出故障信息。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
STANDp_win —	停止范围所规定的允许控制偏差 () 在停止范围所规定的时间内控制偏差必须在该数值范围内，以此识别驱动装置的停止。 说明： 必须通过参数 'STANDpwin 'Time' 来激活新设置的停止范围。	转数 0.0000 0.0010 3.2767 现场总线 0 10 32767	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 6067:0h Modbus 4370
STANDpwinTime —	停止范围所规定的时间 () 0 : 关闭停止范围监控功能 >0 : 时间单位为 ms，在此时间内，控制偏差必须处于停止范围所规定的允许控制偏差内。	ms 0 0 32767	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 6068:0h Modbus 4372
STANDpwinTout —	停止范围监控超时时间 () 0 : 关闭超时监控功能 >0 : 超时时间，单位为 ms 通过 STANDp_win 和 STANDpwinTime 对停止范围的监控进行设置 从达到目标位置（位置控制器给定值）或者特征曲线生成器处理结束时起，开始执行时间监控功能。	ms 0 0 16000	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3011:Bh Modbus 4374

8.6.8 带有 HBC 的制动器功能

使用配有保持制动器的电机可防止电机不通电时出现意外运动。保持制动器需要有保持制动器控制装置 HBC，参见 “附件” 一章。

保持制动器控制装置

保持制动器控制装置 HBC 用来放大设备的数字输出信号 ACTIVE1_OUT 并对制动器进行控制，使其迅速动作并产生尽可能少的热量。除此之外，制动器接线端子与连接电机的电源接线端子共同处于同一根电缆中，当电机电缆绝缘破裂时，不会与设备的信号接线端子接触。

可以对 HBC 和保持制动器的功能进行测试，参见章节 7.4.8 “检查保持制动器” 第 7-27 页。

可设置的参数

只要输出级已断开且给电机施加了保持转矩，ACTIVE1_OUT 就会转变成状态 1。可以对通风 (BRK_trelease) 和闭合 (BRK_tclose) 延时进行参数设置。

信号	功能	值
ACTIVE1_OUT	制动器正在或者已经打开	1
	制动器正在或者已经闭合	0

延时打开

当制动器打开时，参数 BRK_trelease 就会对驱动装置针对 Enable 指令所作出的延时响应产生影响。

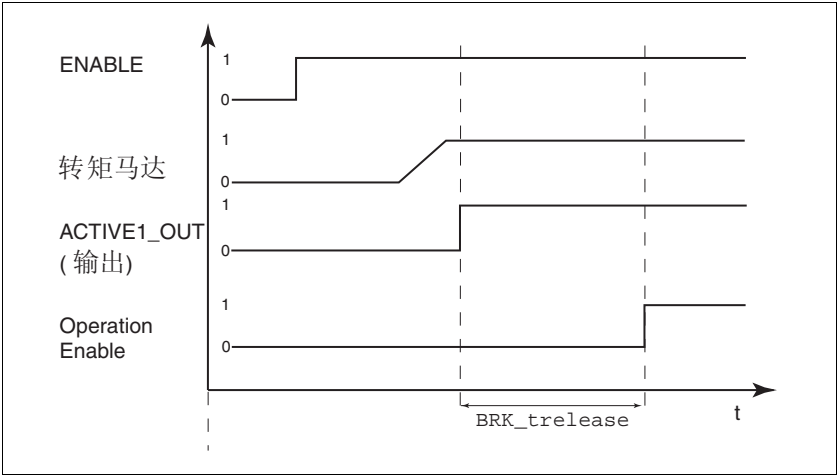


图 8.33 保持制动器的打开

参数 BRK_trelease 的设置取决于电机类型，可以查阅电机数据表中的有关说明。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
BRK_trelease	制动器打开 / 松开延时 ()	ms	UINT16	CANopen 3005:7h
BTRE		0	读 / 写	Modbus 1294
DRC-brkE		0	可持久保存	
		1000	-	

延时闭合

在取消了 Enable 指令之后，信号 ACTIVE1_OUT 就会转变为状态 0，制动器被闭合。电机仍然在参数 BRK_tclose 中所设定的时间内保持通电状态。

0198441113273, V1.04, 01.2006

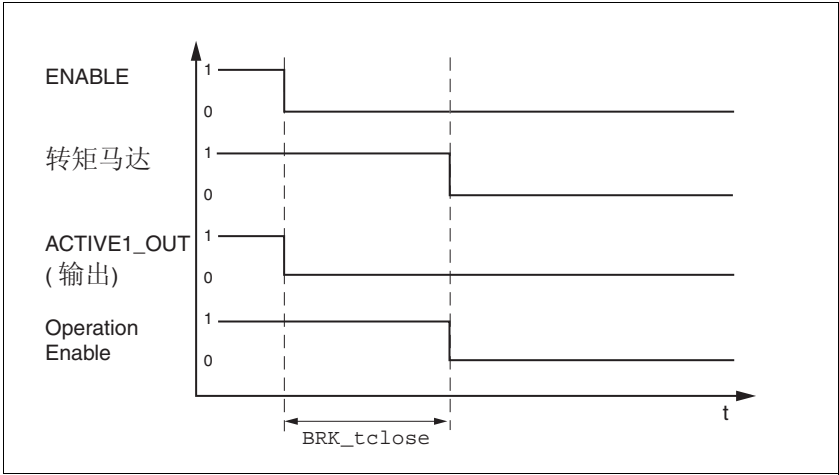


图 8.34 保持制动器的闭合

参数 **BRK_tclos** 的设置取决于电机类型，可以查阅电机数据表中的有关说明。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
BRK_tclos	制动器闭合延时 ()	ms 0	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3005:8h Modbus 1296
BTCL		0	可持久保存	
DRC- btcl		1000	-	

电压降低 当激活了 HBC 上的电压降低功能后，就会在延时结束之后降低制动器的控制电压。

视电机类型而定，可通过“Voltage reduction”按钮来设置电压降低功能：
on：启用电压降低功能，例如用于 SER 电机
off：取消电压降低功能，例如用于 BSH 电机
请注意电机手册中的规定。

当接通电源时，就会将保持制动器控制装置和 HBC 按钮的功能复位。制动器的控制端子上没有电压，HBC 的二极管指示灯“Brake released”熄灭。

8.6.9 改变旋转方向

利用参数 POSdirOfRotat 可以改变电机的旋转方向。请注意：只有在关闭并重新接通设备之后该参数值的更改才会有效。

用来限制正向工作范围的限位开关必须与 LIMP 相连。用来限制反向工作范围的限位开关必须与 LIMN 相连。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
POSdirOfRotat	旋转方向的定义 ()	-	UINT16	CANopen 3006:Ch
PROT	0 / clockwise / clw: 顺时针	0	读 / 写	Modbus 1560
DRC-Prot	1 / counter clockwise / cclw: 逆时针	0 1	可持久保存 -	

含义：
正对法兰上的电机轴观察时，如果速度为正值，则驱动装置以顺时针方向转动。

注意：只有在下次接通时，所更改的设置才会被激活

注意：如果使用了限位开关，则必须在更改设置之后调换限位开关的接头。释放正向手动运行时被逼近的限位开关应与输入端 LIMP 连接，反之亦然。

如果必须要改变电机的旋转方向，所有参数值（除了用来处理位置的 SinCos 多圈编码器的参数之外）均可以保持不变。

通过改变旋转方向可以改变从旋转编码器中所读取的电机绝对位置 `_p_absworkusr`，以及通过设备所算得的实际位置 `_p_actusr`。

因此必须在调试时按照将旋转方向设置好，就如同将来该电机所要使用的旋转方向一样。

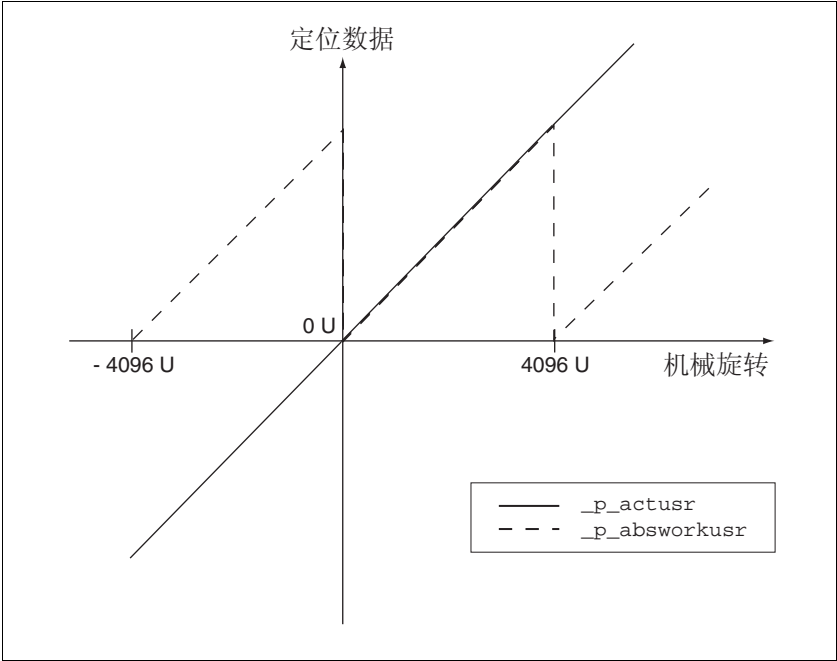


图 8.35 没有改变旋转方向的位置值

0198441113273, V1.04, 01.2006

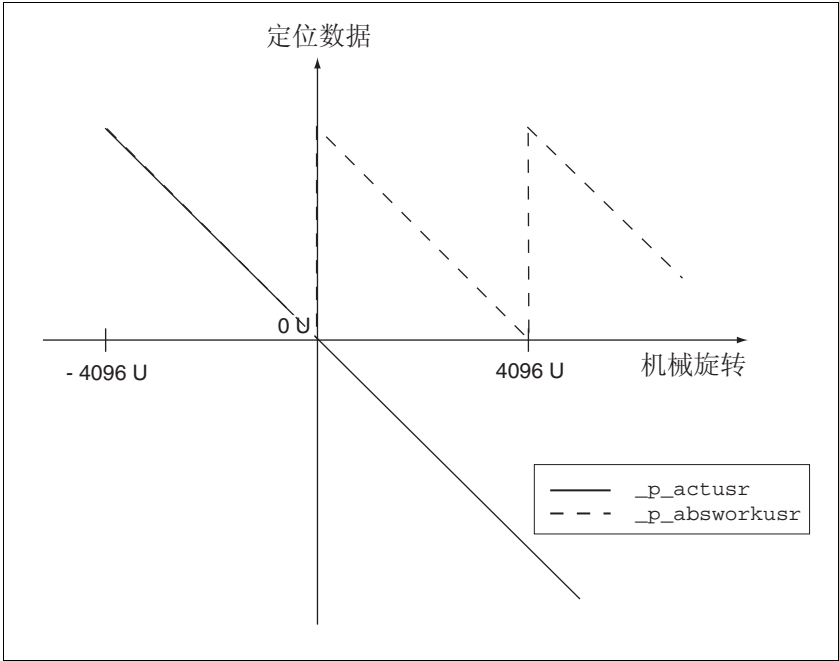


图 8.36 有改变旋转方向的位置值

8.6.10 重新恢复默认值

8.6.10.1 重新恢复 “首次设置” 之后的状态

通过参数 PARuserReset 可重新恢复 “首次设置” 之后的状态。除了通讯参数、控制方式和逻辑类型之外，其它所有参数均会被复位成默认值。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
PARuserReset	复位用户参数 () 1: 将用户参数设定为默认值。 可复位除了以下参数之外的所有参数: - 通讯参数 - 设备控制器 - 逻辑类型	- 0 - 1	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 3004:8h Modbus 1040



用户所设置的所有参数值均会在执行该操作时丢失。
调试软件可随时用来将某个设备的所有已设置参数值保存为配置。

8.6.10.2 重新恢复出厂设置

通参数 PARfactorySet 可重新恢复出厂设置。所有参数值均被恢复成默认值。

► 请断开与现场总线的连接，以防止同时访问所产生的冲突。

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
PARfactorySet	重新恢复出厂设置（默认值）()	-	UINT16	
FCS	1: 将所有参数恢复成默认值并保存在 EEPROM 中。	0	读 / 写	
DRC-FC5	可通过 HMI 或者 PowerSuite 来恢复出厂设置。 注意：只有在下次接通时才会激活默认状态。	3	-	

通过 HMI 恢复出厂设置 ► 在 HMI 上设置 **drC**，然后再设置 **FC5**，并按下 **YES** 确认选择。

所有参数值均被恢复成默认值。也可参见 “首次设置”，第 7-12 页。
只有在关闭并重新启动设备之后，新设置才会有效。

通过调试软件恢复出厂设置

通过菜单项 配置 => 出厂设置 载入出厂设置。所有参数值均被恢复成默认值。也可参见 “首次设置”，第 7-12 页。只有在关闭并重新启动设备之后，新设置才会有效。



用户所设置的所有参数值均会在执行该操作时丢失。
调试软件可随时用来将某个设备的所有已设置参数值保存为配置。

8.6.10.3 复制现有的设备设置

应用与优点 • 有多台设备可使用相同的设置，例如当更换设备时。

- 无需使用 HMI 进行 “首次设置”。
- 要求** 设备型号、电机型号和设备固件必须相同。工具为基于 Windows 的调试软件 PowerSuite。设备必须已接通控制电源。
- 导出设备设置** 安装在 PC 机上的调试软件可以将设备的设置保存为配置文件。
 - ▶ 可通过 “操作 - 传输” 将设备的配置载入调试软件之中。
 - ▶ 请选中配置并选择菜单项 “文件 - 导出”。
- 导入设备设置** 可将所保存的配置重新加载到同一型号的设备中。注意：也要同时复制现场总线地址。
 - ▶ 在调试软件中选择菜单项 “文件 - 导入”，即可导入所需配置。
 - ▶ 请选中您的配置，然后选择菜单项 “操作 - 配置”。

9 示例

9.1 本地控制方式的接线

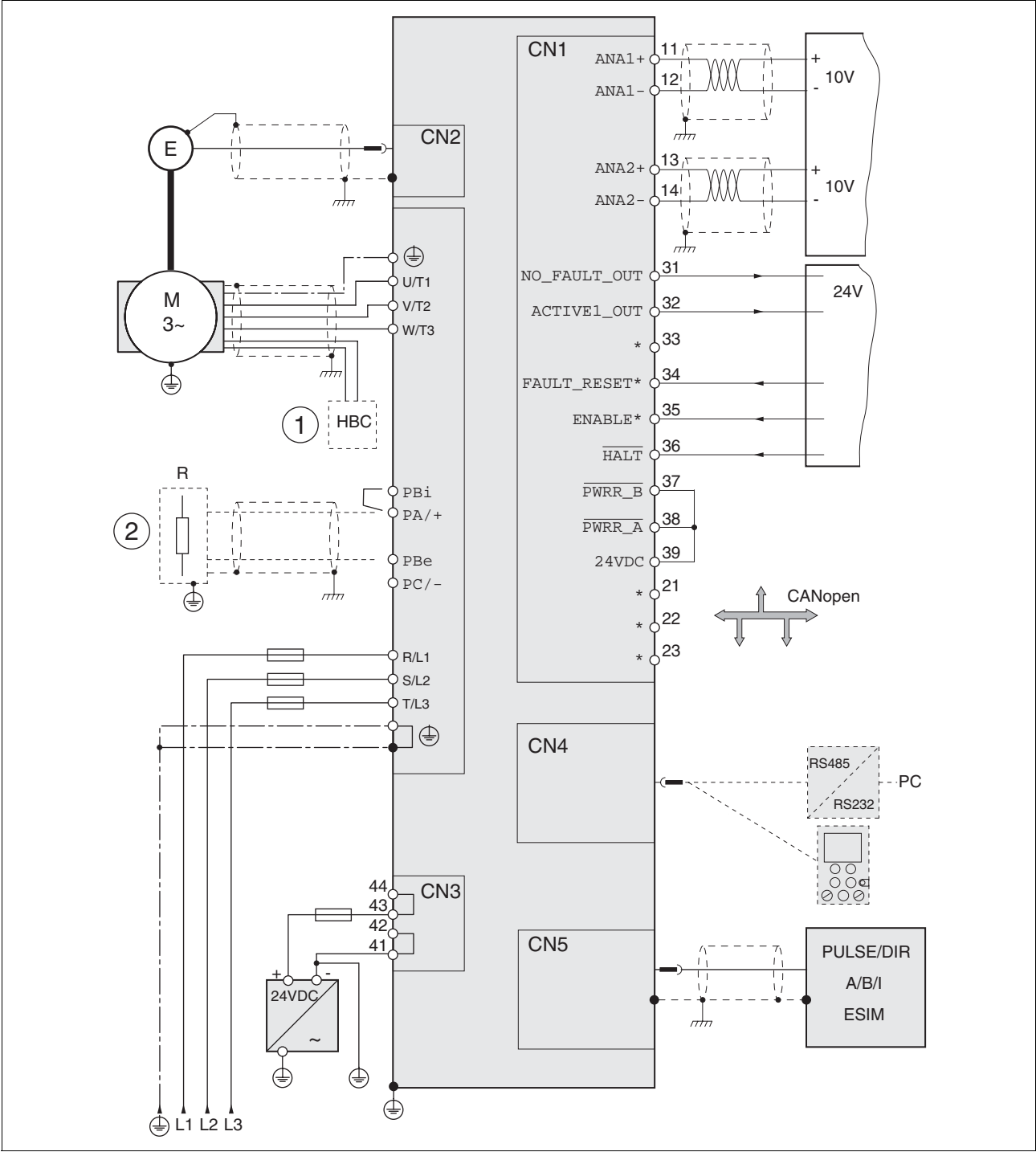


图 9.1 接线示例

- (1) 选项： 止动器控制
- (2) 选项： 外接制动电阻

019844113273, V1.04, 01.2006

9.2 现场总线控制方式的接线

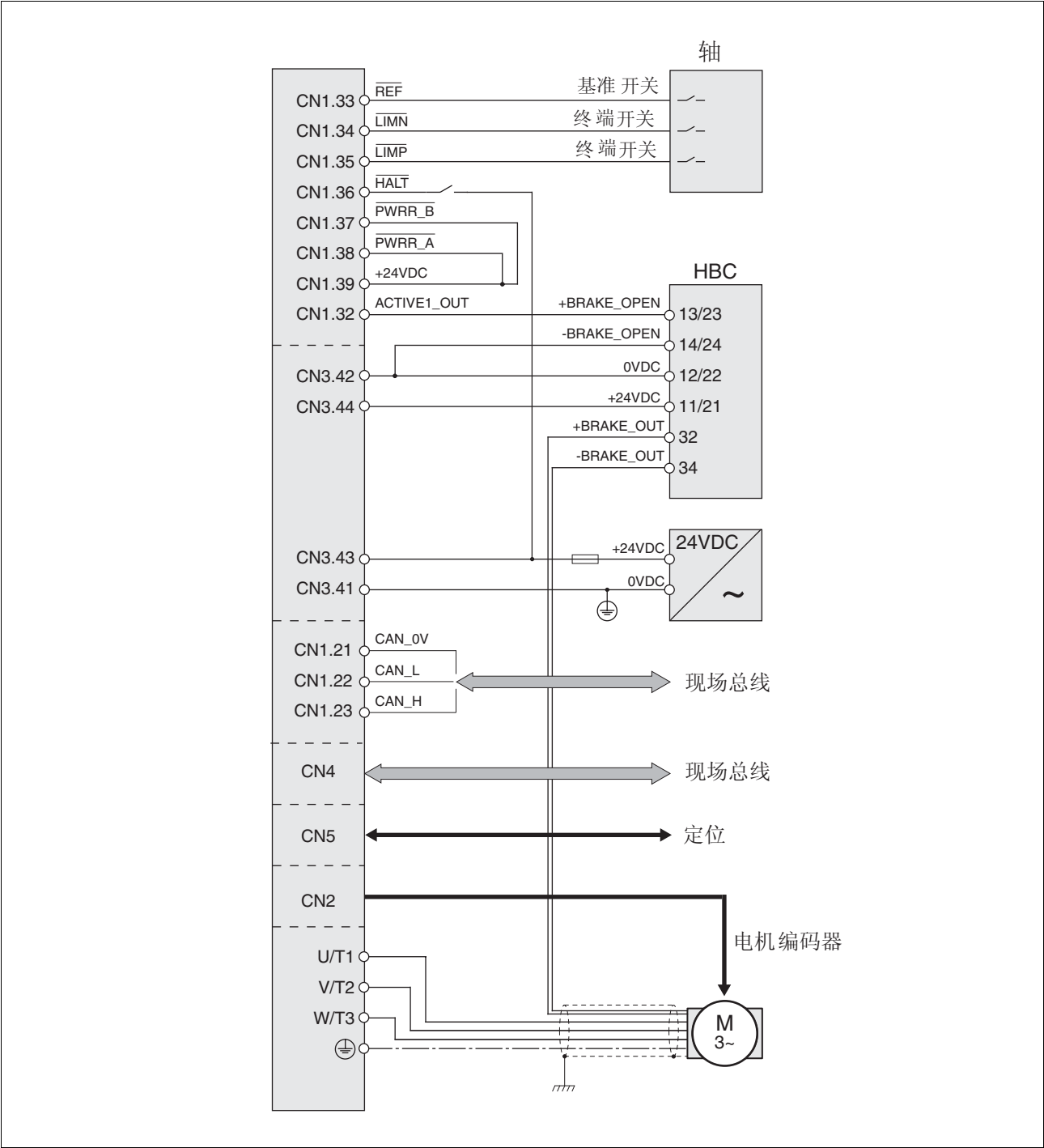


图 9.2 接线示例

0198441113273, V1.04, 01.2006

9.3 “Power Removal”（拆除电源）接线

如要使用本产品所含有的安全功能，需进行谨慎设计。详细说明可参阅章节 5.3 “安全功能 “Power Removal”（拆除电源）”第 5-2 页。

9.4 本地控制方式的参数设定

以下示例是有关电流控制、转速控制和电子齿轮箱运行模式的设置。以本地方式进行控制（I/O Mode），通过模拟输入端来设定给定值。

以下示例中在 HMI 上进行参数设置。

要求：

- 电机轴尚未与设备的机械装置相连。
- 模拟输入端已接线。
- 已在调试过程中进行“首次设置”并设置了主要参数和极限值。
- 输出级已准备就绪，即 HMI 上的状态指示为 **rdy**。

示例 A：电流控制

- ▶ 将默认运行模式设定为电流控制。为此要在 **drC-** / **o-n** 项下选择 **Curr**。
- ▶ 应通过 ANA1+ 设定给定电流，当电压为 10V 时，给定电流为 200mA。为此要在 **SEt-** / **RI5** 项下选择数值 **020**。
- ▶ 通过 ANA2+ 来限制电机转速。为此要在 **drC-** / **R2no** 项下选择 **SPEd**。
- ▶ 当电压为 10V 时，电机转速极限值应为 6000 转 / 分钟。为此要在 **drC-** / **R2n1** 项下选择数值 **6000**。
- ▶ 检查转速限制。
为此请起动电机（输入信号 **ENABLE**）。将 ANA1+ 设定为最大，然后使用 ANA2+ 进行限制。在 **StR-** / **nRCL** 项下查看转速值。
- ▶ 检查当前电流值。为此要在 **StR-** / **ICL** 项下查看数值。

示例 B：转速控制

- ▶ 将默认运行模式设定为转速控制。为此要在 **drC-** / **o-n** 项下选择 **SPEd**。
- ▶ 应通过 ANA1+ 来设定电机转速，当电压为 10V 时，转速为 1500 转 / 分钟。为此要在 **SEt-** / **RI5** 项下选择数值 **1500**。
- ▶ 通过 ANA2+ 来限制电机电流。为此要在 **drC-** / **R2no** 项下选择 **Curr**。
- ▶ 当电压为 10V 时，电机电流的限值应为 0.5A。为此要在 **drC-** / **R2,1** 项下选择数值 **500**。
- ▶ 检查电流限制。
为此请起动电机（输入信号 **ENABLE**）。将 ANA1+ 设定为最大，然后使用 ANA2+ 进行限制。请在 **StR-** / **ICL** 项下查看电流值。
- ▶ 检查当前转速。为此要在 **StR-** / **nRCL** 项下查看数值。

示例 C：电子齿轮箱

- ▶ 将默认运行模式设定为电子齿轮箱。为此要在 **drC-** / **o-n** 项下选择 **GER-**。
- ▶ 从默认设置列表中选择传动系数，值应当为 2000。为此要在 **SEt-** / **GFAC** 项下选择数值 **2000**。

- 检查当前转速。为此请起动电机（输入信号 $\overline{\text{ENABLE}}$ ）。请在 StR- / nRt 项下查看数值。

10 诊断与排除故障

⚠ 危险

谨防触电、火灾或者爆炸

- 仅可让掌握并理解本手册内容的专业人员对本驱动系统进行检修与使用。
- 设备制造商对驱动系统进行接地时应遵守所有现行相关规定。
- 许多部件（包括电路板在内）均使用电网电压工作。**不要触摸。不得**在通电情况下触摸没有保护措施零件或者接线柱螺钉。
- 请安装好所有护罩，并在通电之前将机壳的门关闭。
- 当轴转动时，电机会产生电压。对驱动系统进行检修之前，请采取措施防止电机轴被外源驱动。
- 对驱动系统进行检修之前：
 - 断开所有电源连接。
 - 在开关上挂上“请勿合闸”标志并采取措施防止重新接通。
 - **等候 6 分钟**（直流母线电容放电）。**不得**将直流母线短路！
 - 测量直流母线上的电压并检查其是否小于 45V。（直流母线二极管指示灯无法明确指示直流母线电压的缺失）。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

10.1 售后服务

当您无法自行排除故障时，请与您的销售代理商取得联系。请提供以下说明：

- 产品的型号、识别号和序号（铭牌）
- 故障类型（故障代码）
- 已发生的以及伴随发生的情况
- 自己估计的故障原因

当您将产品送交进行检测或者维修时，请提供这些说明。

10.2 故障响应与故障等级

故障响应 当出现故障时，本产品将作出故障响应。视故障的严重程度而定，设备将根据下列故障等级作出响应：

故障等级	故障响应	含义
0	警告	仅发出警告信息，不会中断运行。
1	快速停止	电机快速停止“快速停止”，输出级和调节系统保持通电与激活状态。
2	快速停止且关闭	电机快速停止“快速停止”，输出级和调节系统在停止运转时关闭。

故障等级	故障响应	含义
3	致命故障	不事先使电机停止就立即将输出级和调节系统关闭。
4	运行失控	不事先使电机停止就立即将输出级和调节系统关闭。仅可通过关闭设备来复位故障响应。

出现某一事件时，设备将发出以下信息：

事件	状态	HMI 显示	上一次中断原因记录 (_StopFault)	故障存储器中的记录
停止	允许操作	<i>hRLt</i>	–	–
软件停止	激活快速停止	<i>StoP A306</i>	E /A306	–
硬件限位开关（例如 <i>LIMP</i> ）	激活快速停止	<i>StoP A302</i>	E /A302	E /A302
故障等级为 1 的故障，例如故障等级为 1 的跟踪误差	激活快速停止	<i>StoP A320</i>	E /A320	E /A320
故障等级大于 1 的故障，例如故障等级为 3 的跟踪误差	故障	<i>FLt A320</i>	E /A320	E /A320

HMI、调试软件和现场总线可显示是否已通过 *PWRR_A* 或者 *PWRR_B* 触发了安全功能。这两个信号无法通过参数进行配置。

10.3 故障显示

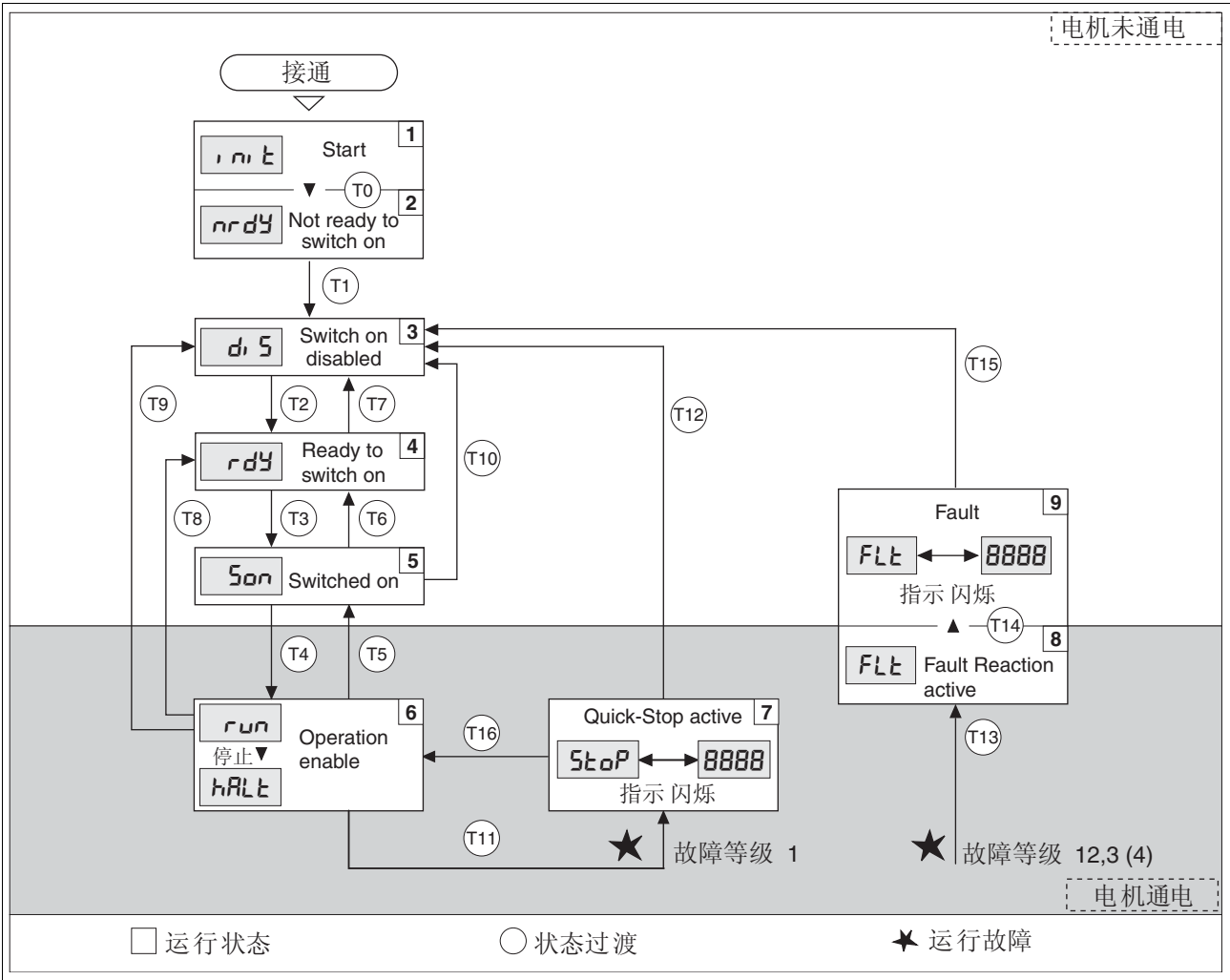
上一次中断原因和最近 10 个故障信息均有保存。通过 HMI 可显示上一次中断原因，通过调试软件和现场总线除了可显示上次中断原因之外，还可以显示最近的 10 个故障信息。有关所有故障代码的说明请参阅第 10-13 页。

10.3.1 状态图

在接通之后以及起动某个运行模式时，就会执行一系列运行状态。这些运行状态和状态变化之间的关系均绘制在状态图中（有限状态机）。

内部检查与干预监控和系统功能，如温度和电流监控，运行状态。

图形显示 以图形方式将状态图显示为流程图。



0198441113273, V1.04, 01.2006

运行状态 默认方式下可通过 HMI 和调试软件来显示运行状态。

显示	状态	状态说明
init	1 起动	电源被接通，对电子系统进行初始化
nrdy	2 尚未准备就绪	输出级尚未准备就绪
dis	3 开关被禁用	禁止接通输出级
rdy	4 已准备就绪	输出级已准备就绪
son	5 接通	电机未通电 输出级已就绪 未激活运行模式
run halt	6 运行使能	运行： 设备正在所设置的运行模式下工作 停止： 在输出级激活的情况下使电机停住
stop	7 激活快速停止	正在执行 “快速停止”
flt	8 故障响应激活	发现了故障，故障响应被激活
flt	9 故障	设备处于故障状态中

状态转变 通过某个输入信号、现场总线指令（仅当是现场总线控制方式时）触发状态转变，或者作为对某个监控信号的响应。

转变	运行状态	条件 / 事件 ¹⁾	响应
T0	1 → 2	<ul style="list-style-type: none"> 电机转速低于接通限值 设备电子系统已成功初始化 	检查电机编码器
T1	2 → 3	<ul style="list-style-type: none"> 已完成首次设置 	–
T2	3 → 4	<ul style="list-style-type: none"> 已顺利检查电机编码器，直流母线有电压，$\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}} = +24\text{V}$，实际速度：< 1000 转 / 分钟 现场总线指令：Shutdown（关闭）²⁾ 	–
T3	4 → 5	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Switch On（打开） 输入信号：ENABLE 0 → 1 	
T4	5 → 6	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Enable Operation（运行使能） 	接通输出级 检查电机相线、接地、应用参数 制动器打开
T5	6 → 5	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Disable Operation（运行去能） 输入信号：ENABLE 0 → 1 	使用“Halt”（停止）中断运行请求 闭合制动器 关闭输出级
T6	5 → 4	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Shutdown（关闭） 	
T7	4 → 3	<ul style="list-style-type: none"> 直流母线欠压 $\overline{\text{PWRR_A}}$ 和 $\overline{\text{PWRR_B}} = 0\text{V}$ 实际速度：>1000 U/min（z.B. 通过外部驱动） 现场总线指令：Disable Voltage（电压去能） 	–
T8	6 → 4	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Shutdown（关闭） 	立即关闭输出级
T9	6 → 3	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Disable Voltage（电压去能） 	立即关闭输出级
T10	5 → 3	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Disable Voltage（电压去能） 	
T11	6 → 7	<ul style="list-style-type: none"> 等级为 1 的故障 现场总线指令：Quick Stop（快速停止） 	使用“快速停止”中断运行请求
T12	7 → 3	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Disable Voltage（电压去能） 	即使“快速停止”尚处于激活状态，也立即关闭输出级
T13	x → 8	<ul style="list-style-type: none"> 等级为 2、3 或者 4 的故障 	响应作出故障响应，参见“故障响应”
T14	8 → 9	<ul style="list-style-type: none"> 故障响应结束 等级为 3 或者 4 的故障 	
T15	9 → 3	<ul style="list-style-type: none"> 现场总线指令：Fault Reset（故障重置）³⁾ 输入信号：FAULT_RESET 0 → 1 ³⁾ 	故障被确认

转变	运行状态	条件 / 事件 ¹⁾	响应
T16	7 -> 6	<ul style="list-style-type: none">现场总线指令: Fault Reset (故障重置) ³⁾输入信号: FAULT_RESET 0 -> 1 ³⁾现场总线指令: Enable Operation(运行使能) ⁴⁾	本地控制方式: 自动继续执行所设置的运行模式

1) 满足一项就可转变状态
2) 仅当为现场总线控制方式、CANopen 现场总线以及参数 DCOMcompatib = 1 时才需要
3) 必须排除故障原因
4) 仅当已通过现场总线启动运行状态时才可以

10.3.2 HMI 上的故障显示

- 状态显示 *uLoL*

当初始化 *uLoL* 当初始化 电源电压太低。

▶ 请检查电源。
- 状态显示 *nr dY*

设备停留在接通状态 *nr dY* 中。

▶ 进行 “首次设置” 之后，必须先将设备关闭，然后再接通。

▶ 检查安装情况。
如果安装正确，则存在内部故障。可通过调试软件读取故障存储器进行诊断。
如果无法自行排除故障，请与当地的销售代理商联系。
- 状态显示 *dI 5*

如果设备保持在状态 *dI 5* 中不动，则缺失直流母线电压，或者安全输入端 *PWRR_A* 和 *PWRR_B* 没有加电。

▶ 请检查：
 - 安全输入端 *PWRR_A* 和 *PWRR_B* 已激活了吗？ 如果不需要，应将这两个输入端接 +24V。
 - 检查模拟和数字信号接头的安装情况。要特别注意最低配置要求，参见章节 6.3.17 “连接数字输入 / 输出端 (CN1)”
 - 输出级电源所需的电压已接通且电压符合技术参数中的规定吗？

具有 CANopen 现场总线之设备的特点： 如果是采用现场总线控制方式和 CANopen 的设备，请注意参数 DCOMcompatib 的设置情况。视该参数的设置而定，设备将在接通之后保持在 *dI 5* 状态之中。
- 状态显示 *FLt*

指示器交替显示 *FLt* 和 4 位故障代码。在故障存储器的列表表中也可找到该故障代码。

▶ 尤其要检查：
 - 连接了适当的电机吗？
 - 电机编码器电缆已正确布线、连接了吗？ 如果没有电机编码器信号，设备就无法对电机进行正确控制。
- 状态显示 *StoP*

当触发了 “快速停止” 时，就会在 HMI 上显示出 *StoP*。通过软件停止指令、硬件限位开关或者等级为 1 的故障也可导致该显示。

▶ 请排除故障原因并确认故障。

0198441113273, V1.04, 01.2006

- 状态显示 *u000*
- 当初始化 *u000* 时出现该显示。设备的内部监控功能通过 Watchdog 识别出某个故障。
- ▶ 请与当地销售代理商的技术支持部门联系。请提供出现故障时的状态条件（运行模式，应用情况）。

▶ 采用关闭并再次接通的方式可将该故障复位。
- 上次的中断原因
- ▶ 请按下 HMI 上的 ENT 按键来确认当前故障信息。

▶ 切换到 *FLt* 菜单中。以故障代码形式显示上次的中断原因（参数 *_StopFault*），参见 10.5 “故障代码表”。

10.3.3 使用调试软件显示故障

- 需要有一台安装有调试软件的 PC 机并与设备进行连接，参见章节 6.3.18 “连接 PC 或者分布式操作终端（CN4）”第 6-44 页。
- ▶ 选择 “诊断 — 故障存储器”。就会出现显示有故障信息的诊断窗口。

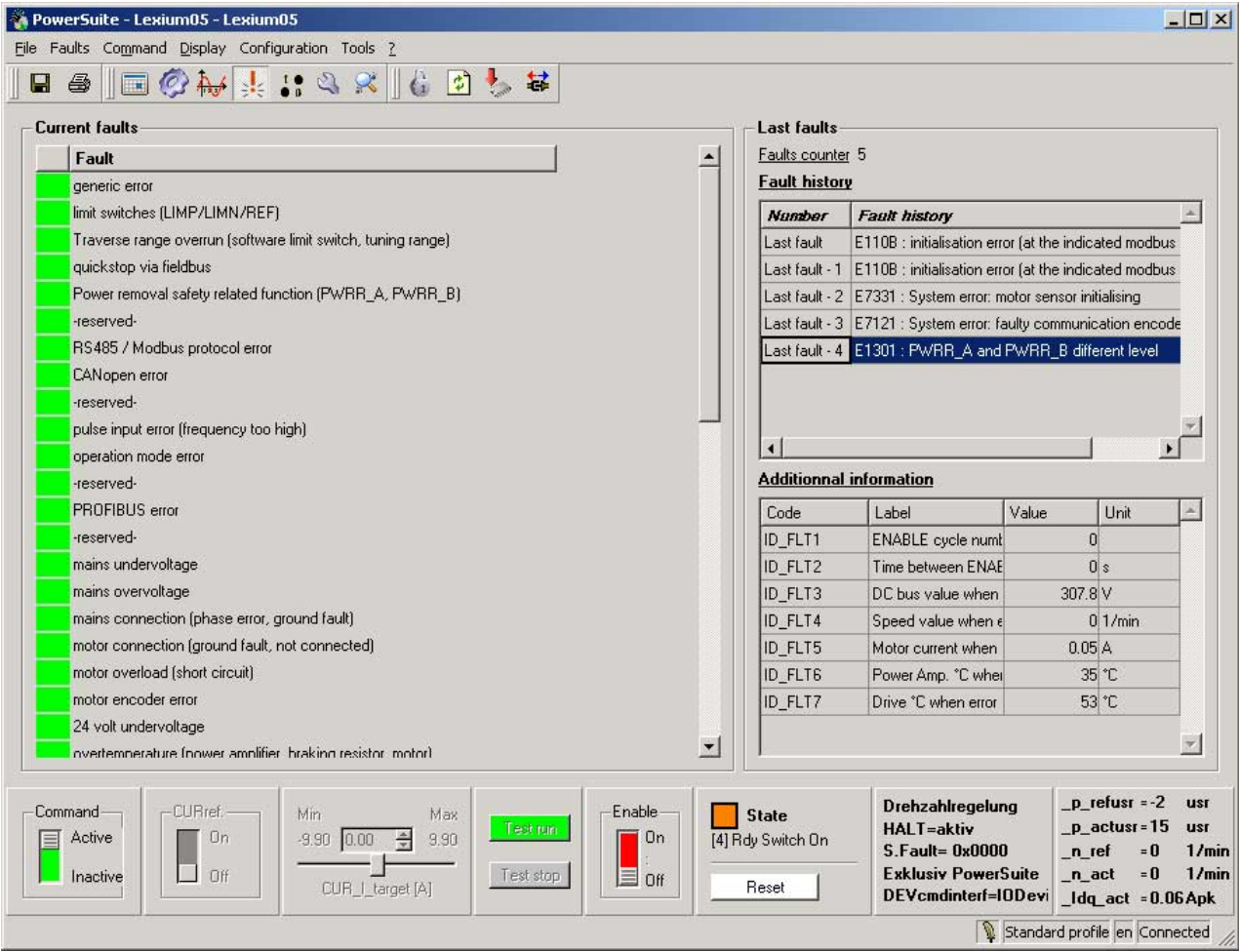


图 10.2 故障信息

调试软件所显示的是故障存储器列表中以“E”开头的 4 位故障代码。所显示的故障信息中含有状态、故障等级、出现故障的时刻以及简要说明。在“辅助信息”项下可以核实出现故障时的准确情况。

0198441113273, V1.04, 01.2006

- ▶ 请排除故障，然后使用程序指令栏中的“Reset”按钮来确认当前故障信息。
如果是等级为 4 的故障，就必须关闭控制器电源，然后再重新接通。

10.3.4 通过现场总线显示故障

- 通过状态字显示故障

首先通过参数 DCOMstatus 显示故障。通过转换运行状态以及设定故障位 Bit 13 x_err 来进行显示。
- 上次的中断原因

通过参数 _StopFault 可以读取上次中断原因的故障代码。只要不存在故障，该参数的值就为 0。如果出现某个故障，就会将故障以及其它状态信息写入故障存储器中。如果出现诱发故障，则仅保存引起故障的原因。
- 故障存储器

故障存储器中有最近 10 个故障的历史记录，即使关闭设备之后，历史记录仍然存在。使用下列参数可以对故障存储器进行管理：

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
FLT_del_err	故障存储器清零 () 1: 清除故障存储器中的所有记录	- 0 -	UINT16 读 / 写	CANopen 303B:4 _h Modbus 15112
-	如果在读取时返回一个 0，则表示删除操作已结束。	- 1	-	
FLT_MemReset	复位故障存储器的读指针 () 1：将故障存储器读指针设定在最早的故障记录上。	- 0 1	UINT16 读 / 写	CANopen 303B:5 _h Modbus 15114
-			-	

只能对故障存储器进行顺序读取。必须使用参数 FLT_MemReset 将读指针复位。然后才能读取第一个故障记录。读指针会自动切换到下一个记录，再次读取就会输出下一个故障记录。如果返回的故障代码为 0，表示不再有其它故障记录存在。

记录的位置	含义
1	1. 故障记录，最早的状态信息
2	2. 故障记录，较新的状态信息，如果存在的话。
...	...
10	10. 故障记录 如果有 10 个故障记录，则这里就是最新的故障信息。

每一个故障记录均由可使用各种参数读取的多个信息组成。当读取某个故障记录时，必须首先使用参数 FLT_err_num 读取故障代码。

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
FLT_err_num	故障代码 () 读取该参数可将整个故障记录 (故障等级, 故障发生时刻, ...) 读入缓存之中, 然后就可以从该缓存中读出该故障的所有内容。 此外, 还会自动将故障存储器的读指针切换到下一个故障记录。	- 0 - 65535	UINT16 只读 /- - -	CANopen 303C:1 _h Modbus 15362
FLT_class	故障等级 () 0: 报警 (无反应) 1: 故障 (快速停止 --> 状态 7) 2: 故障 (快速停止 -> 状态 8,9) 3: 致命故障 (状态 9) 4: 致命故障 (状态 9, 无法确认)	- 0 - 4	UINT16 只读 /- - -	CANopen 303C:2 _h Modbus 15364
FLT_Time	故障发生时刻 () 以运行小时计数器为准	s 0 - 536870911	UINT32 只读 /- - -	CANopen 303C:3 _h Modbus 15366
FLT_Qual	故障辅助信息 () 该记录包含有与故障代码有关之故障的辅助信息 例如: 某个参数地址	- 0 - 65535	UINT16 只读 /- - -	CANopen 303C:4 _h Modbus 15368

10.4 诊断与排除故障

10.4.1 排除失效功能

失效功能	原因	排除
电机不转动	电机被制动器抱死	松开制动器，检查接线
电机电源线中断	检查电机电缆与接线端子。有一个或者多个电机相线未连接	
没有转矩	将最大电流、最大转速的参数设置成大于零。	
运行模式设置错误	设置所需运行方式的输入信号和参数	
驱动系统被关闭	接通驱动系统，发出释放信号	
模拟给定值缺失	检查 PLC 程序和接线	
电机相线接错	纠正电机相线的顺序	
电机被机械卡死	检查安装零件	
电流限制已激活 (模拟输入或者参数)	纠正电流限制	
电机瞬间抖动	电机相线接错	检查电机电缆和接线端子：电机相线 U、V 并将 W 连接在电机和设备相同一侧
电机振动	放大系数 KP 太高	减小 KP (转速控制)
电机编码器系统故障	检查电机编码器电缆	
模拟信号的基准电位缺失	将模拟信号的基准电位与额定值源相连	
电机运转过于平缓	积分时间 T_{Nn} 太高	减小 T_n (转速控制)
放大系数 K_{Pn} 太小	增大 K_{Pn} (转速控制)	
电机运转不平稳	积分时间 T_{Nn} 太小	增大 T_{Nn} (转速控制)
放大系数 K_{Pn} 太高	减小 K_{Pn} (转速控制)	
故障信息通讯故障	驱动系统被关闭	接通驱动系统
接线错误	检查接线	
所选 PC 接口错误	选择正确的接口	

10.4.2 排除按照故障位分类的故障

为便于查找故障，所有故障代码均通过故障位进行分类。可以在参数 _SigLatched 中读取故障位。信号状态 “1” 表示故障信息户或者报警信息。

故障位	含义	故障等级	原因	诊断与排除故障
0	一般故障	0		
1	限位开关（LIMP/LIMN/REF）	1	限位开关已激活，导线中断	让驱动装置进入运动区域，根据轴所在范围调整定位数据，故障存储器中的特定状态信息
2	超出运动范围（软件限位开关，调整范围）	1	电机离开运动范围	检查运动范围，将驱动装置重新较零
3	通过现场总线执行“快速停止”	1	现场总线指令	
4	输入端 PWRR_A 和 PWRR_B 为“0”	3	“Power Removal（拆除）”被触发	检查防护门、电缆布置
5	保留			
6	现场总线 RS485、Modbus 中有故障		现场总线通讯中断，仅 RS485，例如 B Modbus	检查通讯电缆，检查现场总线，检查通讯参数，参见现场总线手册
7	现场总线 CAN-open 中有故障		现场总线通讯中断，仅 CANopen	检查通讯电缆，检查现场总线，检查通讯参数，参见现场总线手册
8	保留			
9	参比信号错误（频率太高）		频率太高，故障	采取 EMC 措施，遵守最大频率（技术参数）
10	处理当前运行模式时出错	2	采用电子齿轮箱运行模式、找零运行或者手动运行时处理出错	详细说明请参阅故障存储器中的辅助信息
11	保留			
13	保留			
14	直流母线欠压	2	直流母线电压低于“快速停止”所需的最低值	检查 / 提高电源电压
		3	直流母线电压低于切断驱动装置所需的最低值	检查是否掉电
15	直流母线过压	3	直流母线过压，制动太快	延长制动过程，使用外接制动电阻
16	电源供应故障（相线错误，接地短路）	par. 1)	短路或者接地短路 电源电压连接错误（例如只有 1 相而不是 3 相）	检查熔断器和设备
17	与电机的连接（电机相线中断，接地短路，换向）	3	电机电缆或者编码器电流中有短路或者接地短路。 电机损坏。 外部力矩大于电机转矩（所设置的电机电流太小）。	检查接线端子，更换电机电缆或者编码器电缆。 更换电机。 减小外部力矩，或者增大电机的设置电流。
18	电机过载（相电流太高）	3	电机的 I ² t- 监控装置动作	降低负载，使用具有较大额定功率的电机
19	电机中的编码器报告故障或者与编码器的连接有故障	3-4	没有电机编码器的信号，编码器损坏	检查编码器电缆 / 编码器，更换电缆
20	控制系统电源欠压		控制系统电源电压下降到最低值以下	保证控制系统电源供应。检查负载变化时的瞬间电压扰动

故障位	含义	故障等级	原因	诊断与排除故障
21	温度太高（输出级，制动电阻或者电机）	3	输出级过热 电机过热 温度传感器未连接	风扇故障或者卡死，减小峰值电流、负载或者峰值转矩的接通时间 让电机冷却下来，减小负载，使用具有较大额定功率的电机，温度传感器损坏，检查 / 更换电机编码器电缆
22	随动误差	par. 1) 1-3	随动误差	减小外部负载或者加速度，可通过“Flt_pDiff”对故障响应进行设置
23	最大速度被超过		减速加速运行时超过最大电机转速	减小垂直方向的负荷
24	输入端 PWRR_A 和 PWRR_B 不同	4	信号线中断	检查信号电缆 / 连接，检查、更换信号传感器
25..28	保留			
29	EEPROM 中出错	3-4	EEPROM 中的校验和错误	进行“首次设置”，将应用参数保存在 EEPROM 之中，如有疑问请与当地的销售代理商联系
30	系统启动时出错（硬件或者参数错误）	3-4	根据故障指示查找故障原因	根据故障指示排除故障
31	内部系统错误（例如 Watchdog）	4	内部系统错误 系统错误，例如 除数为 0，或者校验超时，EMC 不够充分	关闭 / 接通设备，更换设备 采取 EMC 防护措施，关闭 / 接通设备，如有疑问请与当地的销售代理商联系

1) par. = 可设置参数

10.5 故障代码表

每一种故障原因均有编有故障代码，并保存在参数 FLT_err_num 之中。以下表格所示即为所有故障代码及其含义。如果故障等级栏中记录有 “par.”，表示可以设置故障等级参数。注意：在 HMI 中所显示的故障代码没有开首字母 “E”。

这些故障代码分为：

故障代码	故障范围
E 1xxx	一般故障
E 2xxx	过流故障
E 3xxx	电压故障
E 4xxx	温度故障
E 5xxx	硬件故障
E 6xxx	软件故障
E 7xxx	接口故障，接线故障
E 8xxx	CANopen 现场总线故障
E Axxx	驱动装置故障，运动故障
E Bxxx	通讯故障

有关故障等级的说明可查阅第 10-1 页。
有关故障位和故障排除措施的说明可查阅第 10-11 页。

故障代码	等级	位	含义
E 1100	0	0	参数超出允许数值范围
E 1101	0	0	参数不存在
E 1102	0	0	参数不存在
E 1103	0	0	不允许改写该参数（只读）
E 1104	0	0	写访问被拒绝（没有访问权限）
E 1106	0	0	当输出级处于激活状态时，不允许执行指令
E 1107	0	0	禁止其它接口访问
E 1108	0	0	无法读取参数（块上传）
E 1109	1	0	停电后所保存的数据无效
E 110A	0	0	系统出错：不能装入导引程序
E 110B	3	30	初始化出错（状态信息 = Modbus 寄存器地址）
E 1300	3	4	已移去电源（PWRR_A, PWRR_B）
E 1301	4	24	PWRR_A 和 PWRR_B 电位不同
E 1310	3	9	控制信号的频率太高
E 1603	0	0	记录存储器被另一个功能占用
E 1606	0	0	还在进行记录
E 1607	0	0	记录：未定义触发器
E 1608	0	0	记录：触发器选项非法
E 1609	0	0	记录：未定义通道
E 160A	0	0	记录：数据不存在
E 160B	0	0	参数无法记录

故障代码	等级	位	含义
E 160C	1	0	自动调整：惯量超出允许范围
E 160D	1	0	自动调整：参数 AT_n_tolerance 的值太小，不适合已识别的机械系统
E 160E	1	0	自动调整：无法启动测试运行
E 160F	1	0	自动调整：无法激活输出级
E 1610	1	0	自动调整：编辑被取消
E 1611	1	0	系统出错：自动调整内部写访问
E 1612	1	0	系统出错：自动调整内部读访问
E 1613	1	0	自动调整：超过最大允许定位范围
E 1614	0	0	自动调整：已激活
E 1615	0	0	自动调整：自动调整激活时无法更改该参数
E 1616	1	0	自动调整：所选转速步进高度 AT_n_ref 的静摩擦太大
E 1617	1	0	自动调整：摩擦力矩或者负载力矩太大
E 1618	1	0	自动调整：优化操作失败
E 1619	0	0	自动调整：转速步进高度 AT_n_ref 与 AT_n_tolerance 相比太小
E 1A00	0	0	系统出错：FIFO 存储器溢出
E 1A01	3	19	电机已更换
E 1A02	3	19	电机已更换
E 1B00	4	31	系统出错：电机或者输出级的参数错误
E 1B01	3	30	用户自定义最大转速参数太大
E 1B02	3	30	用户自定义最大电流、维持电流或者快速停止电流参数太大
E 1B03	4	30	当前操作系统不支持的编码器
E 1B04	3	30	对应于设定的 n_max 所选的 ESIM 分辨率太高
E 2300	3	18	输出级过流
E 2301	3	18	制动电阻过流
E 3100	par.	16	电源相位错误
E 3200	3	15	直流母线过压
E 3201	3	14	直流母线欠压（断电阈值）
E 3202	2	14	直流母线欠压（快速停止阈值）
E 3203	4	19	电机编码器电源电压
E 3206	0	11	直流母线欠压，缺相（报警）
E 4100	3	21	输出级过热
E 4101	0	1	输出级过热报警
E 4102	0	4	输出级过载报警（ I^2t ）
E 4200	3	21	设备过热
E 4300	3	21	电机过热
E 4301	0	2	电机过热报警
E 4302	0	5	电机过载报警（ I^2t ）
E 4402	0	6	制动电阻过载报警（ I^2t ）
E 5200	4	19	电机编码器连接故障
E 5201	4	19	电机编码器通讯故障
E 5202	4	19	不支持的电机编码器

故障代码	等级	位	含义
E 5203	4	19	电机编码器连接故障
E 5204	3	19	与电机编码器的连接丢失
E 5205	4	19	不支持所连接的电机（电机系列）
E 5430	4	29	系统出错：EEPROM 读取出错
E 5431	3	29	系统出错：EEPROM 写操作出错
E 5435	4	29	系统出错：EEPROM 没有格式化
E 5437	4	29	系统出错：EEPROM 制造商数据校验和出错
E 5438	3	29	系统出错：EEPROM 用户自定义参数校验和出错
E 5439	3	29	系统出错：EEPROM CAN 参数校验和出错
E 543A	4	29	系统出错：EEPROM 硬件信息无效
E 543B	4	29	系统出错：EEPROM 制造商数据无效
E 543C	3	29	系统出错：EEPROM CAN 数据无效
E 543D	3	29	系统出错：EEPROM 用户自定义参数无效
E 543E	3	29	系统出错：EEPROM NoInit 参数校验和出错
E 5600	3	17	电机接线相位错误
E 5601	4	19	中断或者编码器信号出错
E 5602	4	19	中断或者编码器信号出错
E 5603	4	17	换向出错
E 6107	0	0	参数超出数值范围（计算错误）
E 6108	0	0	功能不可用
E 610D	0	0	选定参数中有错误
E 610F	4	30	系统出错：内部时间坐标丢失（Timer0）
E 7120	4	19	无效的电机数据
E 7121	2	19	系统出错：电机编码器通讯故障
E 7122	4	30	非法电机参数
E 7123	4	30	电机电流偏差超出允许范围
E 7124	4	19	系统出错：编码器故障
E 7126	0	19	尚未收到应答
E 7200	4	30	系统出错：模数转换器校准
E 7201	4	30	系统出错：电机编码器初始化（象限分析）
E 7327	4	19	系统出错：位置传感器未就绪
E 7328	4	19	电机编码器发出信息：位置采集出错
E 7329	0	8	电机编码器发出信息：警告
E 7330	4	19	系统出错：电机编码器（Hiperface）
E 7331	4	30	系统出错：电机编码器初始化
E 7333	4	30	系统出错：模数转换器校准时出现偏差
E 7334	0	0	系统出错：模数转换器偏差太大
E 7335	0	8	与电机编码器的通讯被占用
E 7336	3	0	Sincos 偏差校正的偏差太大
E 7337	1	8	无法写入偏差
E 7338	0	13	没有有效的电机绝对位置

故障代码	等级	位	含义
E 7400	0	31	系统出错：非法中断（XINT2）
E 7500	0	9	RS485/Modbus：溢出错误
E 7501	0	9	RS485/Modbus：成帧错误
E 7502	0	9	RS485/Modbus：奇偶校验错误
E 7503	0	9	RS485/Modbus：接收故障
E 8110	0	7	CANopen：CAN 溢出（消息丢失）
E 8120	0	7	CANopen：CAN 控制器处于 Error Passiv 状态
E 8130	2	7	CANopen：Heartbeat 或者 Life Guard 出错
E 8140	0	0	CANopen：CAN 控制器在 Busoff 状态中，可重新通讯
E 8141	2	7	CANopen：CAN 控制器处于 Busoff 状态
E 8201	0	7	CANopen：无法对 RxPdo1 进行处理
E 8202	0	7	CANopen：无法对 RxPdo2 进行处理
E 8203	0	7	CANopen：无法对 RxPdo3 进行处理
E 8204	0	7	CANopen：无法对 RxPdo4 进行处理
E 8205	0	7	CANopen：无法对 TxPdo 进行处理
E 8206	0	7	CANopen：溢出，丢失内部消息队列
E A060	2	10	电子齿轮箱计算错误
E A061	2	10	电子齿轮箱的参考变量变化太大
E A300	0	0	含有停止电流的扭矩斜坡已激活
E A301	0	0	驱动装置处于 QuickStopActive（激活快速停止）状态中
E A302	1	1	通过 LIMP 中断
E A303	1	1	通过 LIMN 中断
E A304	1	1	通过 REF 中断
E A305	0	0	无法在有限状态机的当前工作状态中激活输出级
E A306	1	3	被用户使用软件停止指令中断
E A307	0	0	被内部软件停止指令中断
E A308	0	0	驱动装置处在 Fault（故障）状态中
E A309	0	0	驱动装置不在 OperationEnable（运行使能）状态中
E A310	0	0	输出级未激活
E A312	0	0	已中断生成特征曲线
E A313	0	0	超程（pos_over=1），因此零点不再有意义（ref_ok=0）
E A314	0	0	没有基准位置
E A315	0	0	找零运行激活
E A316	0	0	计算加速度时溢出
E A317	0	0	驱动装置不在静止状态
E A318	0	0	运行模式激活（x_end = 0）
E A319	1	2	手动 / 自动调整：距离超出范围
E A31A	0	0	手动 / 自动调整：所设置的范围 / 偏差太大
E A31B	0	0	已发出停止请求
E A31C	0	0	软件限位开关的位置设置非法
E A31D	0	0	转速超出范围（CTRL_n_max）

故障代码	等级	位	含义
E A31E	1	2	通过正向软件限位开关中断
E A31F	1	2	通过反向软件限位开关中断
E A320	par.	22	位置随动误差
E A321	0	0	RS422 位置接口未定义成输入信号
E A324	1	10	找零运行时出错（状态信息 = 详细故障代码）
E A325	1	10	所逼近的限位开关未激活
E A326	1	10	没有在 LIMP 和 LIMN 之间找到 REF 开关
E A327	1	10	不改变旋转方向朝向 REF 执行找零运行，不允许使用的限位开关 LIM 被触发
E A328	1	10	不改变旋转方向朝向 REF 执行找零运行，超过了不允许的 LIM 或者 REF
E A329	1	10	超过一个以上的 LIMP/LIMN/REF 信号被触发
E A32A	1	10	反向旋转时的外部监测信号 LIMP 被触发
E A32B	1	10	正向旋转时的外部监测信号 LIMN 被触发
E A32C	1	10	REF 出错（开关信号被瞬间触发或者超过开关）
E A32D	1	10	LIMP 出错（开关信号被瞬间触发或者超过开关）
E A32E	1	10	LIMN 出错（开关信号被瞬间触发或者超过开关）
E A32F	1	10	未发现标志脉冲
E A330	0	0	标志脉冲运行的可重复性不可靠，标志脉冲过于接近开关
E A331	3	0	本地控制方式下，未选择起动的运行模式
E A332	1	10	手动运行时出错（状态信息 = 详细故障代码）
E A334	2	0	检查停止范围时超时
E A335	1	10	仅可在现场总线运行模式中进行处理
E A337	0	10	无法继续执行该运行模式
E B100	0	9	RS485/Modbus：未知的服务
E B200	0	9	RS485/Modbus：协议错误
E B201	2	6	RS485/Modbus：Nodeguard 出错
E B202	0	9	RS485/Modbus：Nodeguard 报警
E B203	0	9	RS485/Modbus：监控对象数量错误
E B204	0	9	RS485/Modbus：服务太长

11 参数

这里是可供查阅的操作产品的所有参数一览表。

11.1 参数表达

参数表达式含有明确识别某个参数所需的信息，也可以从参数表达式中获取有关设置方法、默认设置以及参数属性的说明。

参数表达式具有下列特征：

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
示例_名	示例参数（链接）	Apk0.00	UINT16	CANopen 1234:5h
BSPI	详细说明与可选值	3.00	读 / 写	Modbus 1234
MENUE-5P,	1 / 可选值 1 / WRT1: 注释 1 2 / 可选值 2 / WRT2: 注释 2	300.00	可持久保存	
		现场总线	-	
		0		
		300		
		30000		

参数表中最为重要的标题行的术语，其含义如下。

参数名 参数名显示在调试软件的“名称”栏中。

代码和 HMI 代码 HMI 代码可通过一个具有 7 个显示节段的显示器显示出来（HMI 代码）。

链接 可通过该链接查看有关该参数的其它信息。

可选值 如果是可以选择设置的参数，则在使用调试软件和 HMI 进行输入时，通过现场总线以及数值名称来指定选择号。

1	通过现场总线指定可选值
可选值 1	调试工具显示器
WRT1	HMI 显示器

默认值 出厂默认设置。

数据类型 数据类型用来确定有效数据范围，特别是当没有明确说明与某个参数相关的最小值和最大值时。

数据类型	字节	最小值	最大值
INT16	2 字节 / 16 Bit	-32768	32767
UINT16	2 字节 / 16 Bit	0	65535
INT32	4 字节 / 32 Bit	-2147483648	2147483647
UINT32	4 字节 / 32 Bit	0	4294967295

读 / 写 关于数值读写的说明“R/-”表示只读数值“R/W”表示可读写数值。

持久 参数值是否持久保持的标志，即在关闭设备电源之后可保存于存储器之中。当通过调试软件或者现场总线更改某个参数值时，用户必须将数值

变化明确保存在持久性存储器中。当通过 HMI 进行输入时，设备可在每次更改时自动保存参数值。

关于数值输入的说明 用不同方法设定参数时可使用这些说明：

参数设定方法	说明
现场总线	参数名
HMI	HMI 代码
调试软件	代码

注意：通过现场总线来说明参数时不使用小数符号，例如：

- HMI 和调试软件：
最大值 = 327.67
- 现场总线（在参数表中的“现场总线”项下）：
最大值 = 32767

11.2 参数列表

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
<u>_acc_pref</u>	给定加速度生成器 () 符号根据速度值的变化: 速度增大: 正号 速度减小: 负号	(转 / 分钟) / 秒 —	INT32 只读 /— —	CANopen 301F:9h Modbus 7954
<u>_AccessInfo</u>	操作对象的当前访问通道 (8-2) 低字节: 0 : 被高字节中的通道占用 1 : 被高字节中的通道独占 高字节: 当前占用的访问通道 0: 保留 1: IO 2: HMI 3: Modbus 4: CANopen 5: 通过第二个 SDO 通道设置 CANopen 6: Profibus	— —	UINT16 只读 /— —	CANopen 3001:Ch Modbus 280
<u>_actionStatus</u>	操作字 (8-46) 信息状态: 0: 未启用 1: 启用 Bit0: 故障等级 0 Bit1: 故障等级 1 Bit2: 故障等级 2 Bit3: 故障等级 3 Bit4: 故障等级 4 Bit5: 保留 Bit6: 驱动装置停止 (实际转速 $_n_act < 9$ 转 / 分钟) Bit7: 驱动装置正转 Bit8: 驱动装置反转 Bit9: 驱动装置在位置范围内 (pwin) Bit10: 保留 Bit11: 特征曲线生成器停止 (给定转速为 0) Bit12: 特征曲线生成器减速 Bit13: 特征曲线生成器加速 Bit14: 特征曲线生成器恒速运行 Bit15: 保留	— —	UINT16 只读 /— —	CANopen 301C:4h Modbus 7176
<u>_DCOMopmd_act</u>	有效的运行模式 (8-13) 编码可参见: DCOMopmode	— -6 — 6	INT16 只读 /— —	CANopen 6061:0h Modbus 6920
<u>_l2t_act_M</u>	当前电机过载 (8-46)	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:19h Modbus 7218
<u>_l2t_act_PA</u>	当前输出级过载 (8-46)	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:16h Modbus 7212

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_I2t_mean_M I2TM STA→, 2tM	电机负荷系数 (8-46)	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:1Ah Modbus 7220
_I2t_mean_PA I2TP STA→, 2tP	输出级负荷系数 (8-46)	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:17h Modbus 7214
_I2t_peak_RES —	制动电阻过载负荷最大值 (8-46) 前 10 秒钟内所出现的制动电阻最大过载负荷。	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:15h Modbus 7210
_I2t_peak_M —	电机过载负荷最大值 (8-46) 前 10 秒钟内所出现的电机最大过载负荷	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:1Bh Modbus 7222
_I2t_peak_PA —	输出级过载负荷最大值 (8-46) 前 10 秒钟内所出现的输出级最大过载负荷。	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:18h Modbus 7216
_I2tl_act_RES —	当前制动电阻过载负荷 (8-46)	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:13h Modbus 7206
_I2tl_mean_RES I2TR STA→, 2tr	制动电阻负荷系数 (8-46)	% —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:14h Modbus 7208
_Id_act —	当前电机电流 d- 分量 () 分辨率为 0.01A _{pk} 。	A _{pk} 0.00 — 0.00	INT16 只读 /— —	CANopen 301E:2h Modbus 7684
_Id_ref —	给定总电机电流 d- 分量 (去磁) () 分辨率为 0.01A _{pk} 。	A _{pk} 0.00 — 0.00	INT16 只读 /— —	CANopen 301E:11h Modbus 7714
_Idq_act IACT STA→, 8Ct	电机电流 (由 d 和 q 分量组成的矢量和) () 分辨率为 0.01A _{pk} 。	A _{pk} 0.00 — 0.00	INT16 只读 /— —	CANopen 301E:3h Modbus 7686

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_IO_act	数字输入端和输出端的状态 (7-23)	-	UINT16 只读 /-	CANopen 3008:1h Modbus 2050
IOAC	24V 输入配置: (本地控制方式)	-	-	
STA→oRC	Bit 0: - Bit 1: 故障复位 Bit 2: 启用 Bit 3: 停止 (HALT) Bit 4: PWRR_B Bit 5: PWRR_A Bit 6: 启用 2 Bit 7: 保留 Bit 6 仅在下列条件下映射 ENABLE: DEVcmdinterf = IODevice 以及 IOposInterfac = Pdinput (现场总线控制方式) Bit 0: REF Bit 1: LIMN, CAP2 Bit 2: LIMP, CAP1 Bit 3: 停止 (HALT) Bit 4: PWRR_B Bit 5: PWRR_A Bit 6: - Bit 7: 保留 24V 输出配置: Bit 8: 无故障 Bit 9: 激活			
_Iq_act	当前电机电流 q- 分量 () 分辨率为 0.01Apk。	Apk 0.00 -	INT16 只读 /- -	CANopen 301E:1h Modbus 7682
-		0.00	-	
_Iq_ref	给定电流 q- 分量 (产生转矩) () 分辨率为 0.01Apk。	Apk 0.00 -	INT16 只读 /- -	CANopen 301E:10h Modbus 7712
IQRF		0.00	-	
STA→qrF				
_LastWarning	上一次报警的代码 () 上一次所出现的报警代码。 当报警停止时, 该代码会一直保持到下一次 复位故障时为止。 值 0: 未出现报警	- -	UINT16 只读 /- -	CANopen 301C:9h Modbus 7186
-				
_n_act	电机实际转速 (8-43)	转 / 分钟	INT16 只读 /- -	CANopen 606C:0h Modbus 7696
NACT		-	-	
STA→nRCt				
_n_actRAMP	运动特征曲线生成器的实际转速 (8-43)	转 / 分钟	INT32 只读 /- -	CANopen 606B:0h Modbus 7948
-		-	-	
_n_pref	给定值生成器给转速 ()	转 / 分钟	INT32 只读 /- -	CANopen 301F:7h Modbus 7950
-		-	-	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_n_ref	转速控制器的给定转速 ()	转 / 分钟	INT16 只读 /-	CANopen 301E:7h Modbus 7694
-	-	-	-	-
_n_targetRAMP	运动特性曲线生成器的目标转速 ()	转 / 分钟	INT32 只读 /-	CANopen 301F:5h Modbus 7946
-	-	-	-	-
_OpHours OPH STA-OPh	运行小时计数器 ()	s	UINT32 只读 /-	CANopen 301C:Ah Modbus 7188
-	-	-	-	-
_p_absENCusr	绝对位置以电机编码器工作范围为准, 单位为应用单位 (7-30) 数值范围取决于编码器类型 (如果是单圈电机编码器, 则以电机所转动的一圈为准输出数值, 如果是多圈电机编码器, 则以编码器的整个工作范围为准 (例如 4096 转) 注意! 只有在算得电机绝对位置之后, 位置才会有效。 当电机绝对位置无效时: _WarnLatched _WarnActive Bit 13=1: 尚未采集到电机的绝对位置	usr	UINT32 只读 /-	CANopen 301E:Fh Modbus 7710
-	-	-	-	-
_p_absmodulo	绝对位置以电机所转动的一圈为准, 单位为系统单位 () 注意! 只有在算得电机绝对位置之后, 位置才会有效。 当电机绝对位置无效时: _WarnLatched _WarnActive Bit 13=1: 尚未采集到电机的绝对位置	Inc	UINT32 只读 /-	CANopen 301E:Eh Modbus 7708
-	-	-	-	-
_p_act	电机的实际位置, 单位为系统单位 () 注意! 只有在算得电机绝对位置之后, 电机实际位置才会有效。 当电机绝对位置无效时: _WarnLatched _WarnActive Bit 13=1: 尚未采集到电机的绝对位置	Inc	INT32 只读 /-	CANopen 6063:0h Modbus 7700
-	-	-	-	-
_p_actPosintf	位置接口上的实际位置 () 脉冲输入端上所计数的增量。 条件: IOposInterfac = Pdinut 或者 Abinut	Inc -2147483648 - 2147483647	INT32 只读 /-	CANopen 3008:5h Modbus 2058
-	-	-	-	-
_p_actusr PACU STA-PRCU	电机的实际位置, 单位为应用单位 (8-43) 注意! 只有在算得电机绝对位置之后, 电机实际位置才会有效。 当电机绝对位置无效时: _WarnLatched _WarnActive Bit 13=1: 尚未采集到电机的绝对位置	usr	INT32 只读 /-	CANopen 6064:0h Modbus 7706
-	-	-	-	-

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_p_actRAMPusr —	运动特征曲线生成器的实际位置 (8-43) 单位为应用单位	usr —	INT32 只读 /— —	CANopen 301F:2h Modbus 7940
_p_addGEAR —	电子齿轮箱的输出位置 () 如果电子齿轮箱未激活, 可以在这里算得相 对于位置调节器的给定位置, 可以在激活齿 轮箱时选择 “使用补偿运动进行同步” 对该 给定值位置进行设置。	Inc —	INT32 只读 /— —	CANopen 301F:3h Modbus 7942
_p_dif PDIF STA—Pd, F	位置控制器的当前随动误差 (8-46) 给定位置与实际位置之间的实际随动误差, 即没有考虑任何动态分量。 注意: 与 SPV_p_maxDiff 有区别	转数 -214748.3648 — 214748.3647 现场总线 -2147483648 2147483647	INT32 只读 /— — —	CANopen 60F4:0h Modbus 7716
_p_DifPeak —	调整控制器所达到的最大随动误差值 (8-46) 随动误差等于当前位置随动误差减去由转速 所决定的位置随动误差。 详细说明可参阅 SPV_p_maxDiff。 通过写访问可重新复位该数值。	转数 0.0000 — 429496.7295 现场总线 0 4294967295	UINT32 读 / 写 — —	CANopen 3011:Fh Modbus 4382
_p_ref —	位置控制器的给定位置, 单位为系统单位 ()	Inc —	INT32 只读 /— —	CANopen 301E:9h Modbus 7698
_p_refusr —	位置控制器的给定位置, 单位为应用单位 ()	usr —	INT32 只读 /— —	CANopen 301E:Ch Modbus 7704
_p_tarRAMPusr —	运动特征曲线生成器的目标位置 () 从所传输的相对位置和绝对位置值算出特征 曲线生成器的绝对位置值。 单位为应用单位	usr —	INT32 只读 /— —	CANopen 301F:1h Modbus 7938
_Power_act —	当前输出功率 ()	W —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:Dh Modbus 7194
_Power_mean —	平均输出功率 ()	W —	INT16 只读 /— —	CANopen 301C:Eh Modbus 7196
_prgNoDEV _PNR INF—Pnr	固件程序号 () 示例: PR840.1 数值记录为十进制数: 8401	— 0.0 — 0.0	UINT16 只读 /— — —	CANopen 3001:1h Modbus 258

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_prgVerDEV	固件版本号 ()	-	UINT16	CANopen 3001:2h
_PVR	示例: V4.201	-	只读 /-	Modbus 260
INF--PVR	数值记录为十进制数: 4201	-	-	
_serialNoDEV	设备序列号 ()	-	UINT32	CANopen 3001:17h
	序列号: 用来识别产品的唯一数字	0	只读 /-	Modbus 302
-		4294967295	可持久保存	
_SigActive	监测信号的当前状态 (8-46)	-	UINT32	CANopen 301C:7h
	含义可参见 _SigLatched	-	只读 /-	Modbus 7182
-			-	
_SigLatched	所保存的监测信号状态 (8-46)	-	UINT32	CANopen 301C:8h
SIGS	信息状态:	-	只读 /-	Modbus 7184
STA-5, 65	0: 未启用 1: 启用		-	
	位占用: Bit0: 一般故障 Bit1: 限位开关 (LIMP/LIMN/REF) Bit2: 超出运动范围 (软件限位开关, 调整范围) Bit3: 通过现场总线快速停止 Bit4: PWRR 输入为 0 Bit6: RS485 故障 Bit7: CAN 故障 Bit9: 参比信号频率太高 Bit10: 当前运行模式错误 Bit12: Profibus 故障 Bit14: 直流母线欠压 Bit15: 直流母线过压 Bit16: 电源缺相 Bit17: 与电机的连接故障 Bit18: 电机过流 / 短路 Bit19: 电机编码器或者与编码器的连接故障 Bit20: 24V 电源欠压 Bit21: 温度太高 (输出级, 电机) Bit22: 随动误差 Bit23: 超过最大速度 Bit24: PWRR 输入不同 Bit29: EEPROM 中出错 Bit30: 系统启动出错 (硬件或者参数错误) Bit31: 内部系统出错 (例如 Watchdog)			
	提示: 占用情况取决于控制器类型			
_StopFault	上次中断原因的故障代码 (8-46)	-	UINT16	CANopen 603F:0h
STPF		-	只读 /-	Modbus 7178
FLT-5tPF			-	
_Temp_act_DEV	设备温度 (8-46)	°C	INT16	CANopen 301C:12h
TDEV		-	只读 /-	Modbus 7204
STA-ttEU			-	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_Temp_act_M	电机温度 (8-46)	° C	INT16	CANopen 301C:11h
	开关式温度传感器无法显示 (温度传感器的	—	只读 /—	Modbus 7202
—	类型可参见参数 M_TempType)	—	—	—
_Temp_act_PA	输出级温度 (8-46)	° C	INT16	CANopen 301C:10h
TPA		—	只读 /—	Modbus 7200
STA-TPA		—	—	—
_Ud_ref	给定的电机电压 d 分量 ()	V	INT16	CANopen 301E:5h
	分辨率为 0.1V	0.0	只读 /—	Modbus 7690
—		—	—	—
		0.0	—	—
_UDC_act	中间电路电压 (直流母线) ()	V	UINT16	CANopen 301C:Fh
UDCA	分辨率为 0.1V	0.0	只读 /—	Modbus 7198
STA-UDCA		—	—	—
		0.0	—	—
_Udq_ref	总电机总电压 (由 d 和 q 分量组成的矢量	V	INT16	CANopen 301E:6h
	总和) ()	0.0	只读 /—	Modbus 7692
—		—	—	—
	($\sqrt{{_Uq_ref}^2 + {_Ud_ref}^2}$) 的平方根	0.0	—	—
	分辨率为 0.1V	—	—	—
_Uq_ref	给定的电机电压 q 分量 ()	V	INT16	CANopen 301E:4h
	分辨率为 0.1V	0.0	只读 /—	Modbus 7688
—		—	—	—
		0.0	—	—
_v_act_Posintf	位置接口上的实际速度 ()	Inc/s	INT32	CANopen 3008:6h
	相当于脉冲输入端上的信号频率。	-2147483648	只读 /—	Modbus 2060
—	条件: I0posInterfac = Pdinput 或者	—	—	—
	Abinput	2147483647	—	—
_VoltUtil	中间电路电压的利用率 ()	%	INT16	CANopen 301E:13h
	如果为 100%, 则驱动装置正处于电压极限。	—	只读 /—	Modbus 7718
—		—	—	—
	$_VoltUtil = (_Udq_ref / _Udq_ref) * 100\%$	—	—	—
_WarnActive	激活的位编码报警 (8-46)	—	UINT16	CANopen 301C:Bh
	Bit 的含义可参阅 _WarnLatched	—	只读 /—	Modbus 7190
—		—	—	—

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
_WarnLatched WRNS STA- Warn5	<p>所保存的位编码报警 (8-46)</p> <p>执行 “FaultReset (复位故障)” 时将删除所保存的报警 Bit。 Bit 10、11、13 会被自动删除。 信息状态: 0: 未启用 1: 启用</p> <p>位占用: Bit 0: 一般报警 (参见 _LastWarning) Bit 1: 输出级温度太高 Bit 2: 电机温度太高 Bit 3: 保留 Bit 4: 输出级过载 (I 瞭) Bit 5: 电机过载 (I 瞭) Bit 6: 制动电阻过载 (I 瞭) Bit 7: CAN 报警 Bit 8: 电机编码器报警 Bit 9: RS485 协议报警 Bit 10: PWRR_A 和 / 或者 PWRR_B Bit 11: 直流母线欠压, 缺相 Bit 12: Profibus 报警 Bit 13: 位置尚未生效 (仍在继续测定位置) Bit 14: 保留 Bit 15: 保留</p> <p>提示: 占用情况取决于控制器类型</p>	- - -	UINT16 只读 /- - -	CANopen 301C:Ch Modbus 7192
AccessLock - -	<p>禁用其它访问通道 (8-2)</p> <p>0: 启用其它访问通道 1: 禁用其它访问通道</p> <p>现现场总线可以利用该参数来禁止当前对以下访问通道的设备的访问: - 调试工具 - HMI - 另一个现场总线</p> <p>无法禁止对输入信号的处理 (例如停止输入)。</p>	- 0 - 1	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 3001:1Eh Modbus 316
ANA1_act A1AC STA- A1RC	模拟输入端 ANA1 的电压值 (7-20)	mV -10000 - 10000	INT16 只读 /- - -	CANopen 3009:1h Modbus 2306
ANA1_I_scale A1IS SET- A1I5	<p>当 ANA1 上电压为 10V 时电流控制运行模式下的给定电流 (7-20)</p> <p>可通过负号来反转模拟信号值。</p>	Apk -300.00 3.00 300.00 现场总线 -30000 300 30000	INT16 读 / 写 可持久保存 - -	CANopen 3020:3h Modbus 8198

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
ANA1_n_scale A1NS SET-R In5	当 ANA1 上的电压为 10V 时转速调节运行模式下的给定转速 (7-20) 根据 CTRL_n_max 中的当前设置来限制内部最大转速 可通过负号来反转模拟信号值。	转 / 分钟 -30000 3000 30000	INT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3021:3h Modbus 8454
ANA1_offset A1OF SET-R loF	模拟输入端 ANA1 的偏移量 (7-20) 以 Offset (偏移量) 来校正 / 移动 ANA1 模拟输入。如果定义了零电压范围, 则在校正后的 ANA1 模拟输入的过零点范围内有效。	mV -5000 0 5000	INT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3009:Bh Modbus 2326
ANA1_win A1WN SET-R iln	模拟输入端 ANA1 上的零电压范围 (7-20) 将输入电压值解释为 0V 的信号值 例如: 设置为 20mV -> 将 -20 .. +20mV 之间的范围解释为 0mV	mV 0 0 1000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3009:9h Modbus 2322
ANA2_act A2AC STA-R2AC	模拟输入端 ANA2 的电压值 (7-20)	mV -10000 - 10000	INT16 只读 /- - -	CANopen 3009:5h Modbus 2314
ANA2_I_max A2IM DRC-R2In	当 ANA2 上输入电压为 10V 时的电流限制 (7-20) 最大限值为从 I _{maxM} 或者 I _{maxPA} 算得的最小值	A _{pk} 0.00 3.00 300.00 现场总线 0 300 30000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:Ch Modbus 4632
ANA2_n_max A2NM DRC-R2nN	当 ANA2 上输入电压为 10V 时的转速限制 (7-20) 最小限速被设置为 100 转 / 分钟, 即对较小转速有影响的模拟值不会起作用。 此外, 还通过 CTRL_n_max 中的设置值来限制最大转速。	转 / 分钟 500 3000 30000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:Dh Modbus 4634
ANA2LimMode A2M0 DRC-R2No	通过 ANA2 选择限制 (7-20) 0 / none: 无限制 1 / Current Limitation / CURR: 限制电流控制器上的电流给定值 (当 ANA2_I_max 中的电压为 10V 时的限值) 2 / Speed Limitation / SPED: 限制转速控制器上的转速给定值 (当 ANA2_n_max 中为 10V 时的限制值)	- 0 0 0 2	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:Bh Modbus 4630
AT_dir DIR TUN-dir	自动调整的旋转方向 (7-34) 1 / pos-neg-home / pnh: 首先正转, 然后反转且返回到起始位置中 2 / neg-pos-home / npH: 首先反转, 然后正转且返回到起始位置中 3 / pos-home / p-h: 仅正转且返回到起始位置中 4 / pos / p--: 仅正转且不返回到起始位置中 5 / neg-home / n-h: 仅反转且返回到起始位置中 6 / neg / n--: 仅反转且不返回到起始位置中	- 1 1 1 6	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 302F:4h Modbus 12040

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
AT_dismax	自动调整的运动范围 (7-34)	转数	UINT32	CANopen 302F:3h
DIST	对控制器参数进行自动优化的范围。输入相 对于当前位置的范围。	1.0	读 / 写	Modbus 12038
TUN-dist	注意: 如果 “仅向一个方向运动” (参数 AT_dir), 则实际运动就相当于该指定范围 的若干倍。每一种优化级别均需要利用该范 围。	1.0 999.9	-	-
		现场总线 10 10 9999		
AT_gain	调整控制器参数 (较硬 / 较软) (7-36)	%	UINT16	CANopen 302F:Ah
GAIN	控制器的硬度单位。值为 100 相当于理论最 佳值。大于 100 的值表示调节控制比较硬, 较小的值则表示控制比较软。	-	读 / 写	Modbus 12052
TUN-Gain		-	-	-
AT_J	整个系统的惯量 (7-36)	kg cm ²	UINT16	CANopen 302F:Ch
	在自动调整过程中自动进行计算	0.0	读 / 写	Modbus 12056
-	分辨率为 0.1kgcm ²	- 0.0	可持久保存	-
AT_M_friction	系统的摩擦扭矩 (°)	Apk	UINT16	CANopen 302F:7h
	在自动调整过程中确定	0.00	只读 /-	Modbus 12046
-	分辨率为 0.01Apk	- 0.00	-	-
AT_M_load	恒定负载转矩 (°)	Apk	INT16	CANopen 302F:8h
	在自动调整过程中确定 分辨率为 0.01Apk	0.00	只读 /-	Modbus 12048
-		- 0.00	-	-
AT_mechanics	系统的连接方式 (7-34)	-	UINT16	CANopen 302F:Eh
MECH	1: 直接连接 (J ext. 与 J Motor 之比 <3:1)	1	读 / 写	Modbus 12060
TUN-MECH	2: 中间连接 (°)	1	-	-
	3: 中间连接 (使用较短的齿形皮带)	5	-	-
	4: 中间连接 (°)	-	-	-
	5: 高柔性连接 (J ext. 与 J Motor 之比在 5:1 和 10:1 之间, 线性轴)	-	-	-
AT_n_ref	激励电机的转速跃变 (°)	转 / 分钟	UINT16	CANopen 302F:6h
NREF		10	读 / 写	Modbus 12044
TUN-nREF		100	-	-
		1000	-	-
AT_progress	自动调整的进程 (7-36)	%	UINT16	CANopen 302F:Bh
		0	只读 /-	Modbus 12054
-		0	-	-
		100	-	-
AT_start	开始自动调整 (7-34)	-	UINT16	CANopen 302F:1h
	0: 结束	0	读 / 写	Modbus 12034
-	1: 激活	- 1	-	-
AT_state	自动调整状态 (7-36)	-	UINT16	CANopen 302F:2h
	Bit15: 自动调整错误	-	只读 /-	Modbus 12036
	Bit14: 自动调整结束	-	-	-
-	Bit13: 自动调整过程	-	-	-
	Bit 10..0: 最后一次处理步骤	-	-	-

参数名称 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参数地址
AT_wait WAIT TUN- Wait	自动调整步骤之间的等候时间 (7-36)	ms 300 1200 10000	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 302F:9h Modbus 12050
BRK_trelease BTRE DRC- brE	制动器打开 / 松开延时 (8-63)	ms 0 0 1000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:7h Modbus 1294
BRK_tclose BTCL DRC- brCL	制动器闭合延时 (8-63)	ms 0 0 1000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:8h Modbus 1296
CANadr COAD COM- CanAdr	CANopen 地址 (节点地址) (7-12) 有效地址 (节点编号): 1 ~ 127 注意: 只有在下次接通时或者执行了 NMT 复位指令之后, 所更改的设置才会被激活	- 1 127 127	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3017:2h Modbus 5892
CANbaud COBD COM- CanBaud	CANopen 波特率 (7-12) 有效的波特率, 单位为 kBaud: 50 125 250 500 1000 注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活	- 50 125 1000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3017:3h Modbus 5894
CanDiag ERCO Er- CanDiag	CANopen 诊断字 () 0x0001 pms read error for TxPdo 0x0002 pms write error for RxPdo1 0x0004 pms write error for RxPdo2 0x0008 pms write error for RxPdo3 0x0010 pms write error for RxPdo4 0x0020 heartbeat or lifeguard error (timer expired) 0x0040 heartbeat msg with wrong state received 0x0080 CAN warning level set 0x0100 CAN message lost 0x0200 CAN in busoff 0x0400 software queue rx/tx overrun 0x0800 CPD error indication from stopfault	- - -	UINT16 只读 /- -	CANopen 3017:6h Modbus 5900
CANpdo4Event - -	PD04 事件掩码 () 触发事件所导致的对象值更改: Bit 0 = 1: 第一个 PD04 对象 Bit 1 = 1: 第二个 PD04 对象 Bit 2 = 1: 第三个 PD04 对象 Bit 3 = 1: 第四个 PD04 对象 Bit 4..15 : 保留	- 0 15 15	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 3017:5h Modbus 5898

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
Cap1Activate	捕捉 - 装置 1 起动 / 停止 (8-60)	-	UINT16	CANopen 300A:4h
-	值 0: 中断捕捉函数	0	读 / 写	Modbus 2568
-	值 1: 开始执行一次捕捉	-	-	-
-	值 2: 开始连续捕捉	2	-	-
-	执行一次捕捉时, 将在捕捉到第一个值时结束执行该函数。 进行连续捕捉时, 将连续进行捕捉。	-	-	-
-	仅当设备设置为 “现场总线” 时, 才可激活位置捕捉功能。	-	-	-
Cap1Config	配置捕捉 - 装置 1 (8-60)	-	UINT16	CANopen 300A:2h
-	0 = 当从 1-> 变成 0 时捕捉位置	0	读 / 写	Modbus 2564
-	1 = 当从 0-> 变成 1 时捕捉位置	0	-	-
-	-	1	-	-
Cap1Count	捕捉 - 装置 1 事件计数器 (8-60)	-	UINT16	CANopen 300A:8h
-	用来对捕捉事件进行计数。	-	只读 /-	Modbus 2576
-	当激活捕捉 - 装置 -1 时将计数器复位。	-	-	-
Cap1Pos	捕捉 - 装置 1 捕捉位置 (8-60)	usr	INT32	CANopen 300A:6h
-	发出 “尺度设定” 时所捕捉的位置。	-	只读 /-	Modbus 2572
-	在 “设定尺寸” 或者 “找零” 之后重新计算捕捉位置。	-	-	-
Cap2Activate	捕捉 - 装置 2 起动 / 停止 (8-60)	-	UINT16	CANopen 300A:5h
-	值 0: 中断捕捉函数	0	读 / 写	Modbus 2570
-	值 1: 开始执行一次捕捉	-	-	-
-	值 2: 开始连续捕捉	2	-	-
-	执行一次捕捉时, 将在捕捉到第一个值时结束执行该函数。 进行连续捕捉时, 将连续进行捕捉。	-	-	-
-	仅当设备设置为 “现场总线” 时, 才可激活位置捕捉功能。	-	-	-
Cap2Config	配置捕捉 - 装置 2 (8-60)	-	UINT16	CANopen 300A:3h
-	0 = 当从 1-> 变成 0 时捕捉位置	0	读 / 写	Modbus 2566
-	1 = 当从 0-> 变成 1 时捕捉位置	0	-	-
-	-	1	-	-
Cap2Count	捕捉 - 装置 2 事件计数器 (8-60)	-	UINT16	CANopen 300A:9h
-	用来对捕捉事件进行计数。	-	只读 /-	Modbus 2578
-	当激活捕捉 - 装置 -2 时将计数器复位。	-	-	-
Cap2Pos	捕捉 - 装置 2 捕捉位置 (8-60)	usr	INT32	CANopen 300A:7h
-	发出 “捕捉信号” 时所捕捉的位置。	-	只读 /-	Modbus 2574
-	在 “尺度设定” 或者 “找零” 之后重新计算捕捉位置。	-	-	-
CapStatus	捕捉装置的状态 (8-60)	-	UINT16	CANopen 300A:1h
-	读访问:	-	只读 /-	Modbus 2562
-	Bit 0: 已通过 CAP1 捕捉位置	-	-	-
-	Bit 1: 已通过 CAP2 捕捉位置	-	-	-

参数名 代码 HMI 菜单，代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_I_max IMAX SET→PAH	电流限制 (7-18) 值不得超过电机以及输出级的最大允许电 流。 默认值为从 M_I_max 和 PA_I_max 算得的最 小值	Apk 0.00 - 299.99 现场总线 0 29999	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:1h Modbus 4610
CTRL_I_max_fw -	弱磁控制器最大励磁电流 () 最大值大约为输出级和电机之较小值的一 半。	Apk 0.00 0.00 327.67 现场总线 0 0 32767	UINT16 读 / 写 可持久保存 expert	CANopen 3011:Ch Modbus 4376
CTRL_KFDn -	速度控制器 D 系数 ()	- 0 0 3175	UINT16 读 / 写 可持久保存 expert	CANopen 3012:5h Modbus 4618
CTRL_KFPp -	位置控制器速度前馈系数 () 可过调至 110% 。	% 0.0 0.0 110.0 现场总线 0 0 1100	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:8h Modbus 4624
CTRL_KPid -	直轴 (d) 电流控制器比例系数 () 从电机参数算得该值。 分辨率为 0.1V/A	V/A 0.5 - 1270.0 现场总线 5 12700	UINT16 只读 /- 可持久保存 -	CANopen 3011:1h Modbus 4354
CTRL_KPiq -	交轴 (q) 电流控制器比例系数 () 从电机参数算得该值。 分辨率为 0.1V/A	V/A 0.5 - 1270.0 现场总线 5 12700	UINT16 只读 /- 可持久保存 -	CANopen 3011:3h Modbus 4358
CTRL_KPn -	转速控制器比例系数 (7-39) 从电机参数算出默认值	A/(转 / 分钟) 0.0001 - 1.2700 现场总线 1 12700	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:3h Modbus 4614

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_KPp	位置控制器比例系数 (7-45)	1/s	UINT16	CANopen 3012:6h
-	默认值计算后得出	2.0	读 / 写	Modbus 4620
-		-	可持久保存	
-		495.0	-	
-		现场总线		
-		20		
-		4950		
CTRL_n_max	转速限制幅 (7-18)	转 / 分钟	UINT16	CANopen 3012:2h
NMAX	值不得超过电机的最大转速	0	读 / 写	Modbus 4612
SET-nIRH	默认为电机的最大转速 (参见 M_n_max)	-	可持久保存	
-		13200	-	
CTRL_Nfbandw	电流陷波滤波器带宽 ()	%	UINT16	CANopen 3012:13h
-	带宽定义如下: Fb/F0	10	读 / 写	Modbus 4646
-		30	可持久保存	
-		99	expert	
CTRL_Nfdamp	电流陷波滤波器衰减 ()	%	UINT16	CANopen 3012:12h
-		1.0	读 / 写	Modbus 4644
-		10.0	可持久保存	
-		45.0	expert	
-		现场总线		
-		10		
-		100		
-		450		
CTRL_Nffreq	电流陷波滤波器频率 ()	Hz	UINT16	CANopen 3012:11h
-	当值为 15000 时, 就会关闭滤波器。	50.0	读 / 写	Modbus 4642
-		1500.0	可持久保存	
-		1500.0	expert	
-		现场总线		
-		500		
-		15000		
-		15000		
CTRL_Pcdamp	速度 Posicast- 滤波器衰减 ()	%	UINT16	CANopen 3012:14h
-	当值为 1000 时, 就会关闭滤波器。	50.0	读 / 写	Modbus 4648
-		100.0	可持久保存	
-		100.0	expert	
-		现场总线		
-		500		
-		1000		
-		1000		
CTRL_Pcdelay	速度 Posicast- 滤波器延时 ()	ms	UINT16	CANopen 3012:15h
-	当值为 0 时, 就会关闭滤波器。	0.00	读 / 写	Modbus 4650
-		0.00	可持久保存	
-		25.00	expert	
-		现场总线		
-		0		
-		0		
-		2500		

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
CTRL_TAUiref	电流给定值参比量滤波器时间常数 ()	ms 0.00 1.20 4.00	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:10h Modbus 4640
-		现场总线 0 120 400		
CTRL_TAUUnref	转速给定值参比量滤波器时间常数 (7-39)	ms 0.00 9.00 327.67	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:9h Modbus 4626
-		现场总线 0 900 32767		
CTRL_TNid	直轴 (d) 电流控制器积分时间常数 () 从电机参数计算出该值	ms 0.13 - 327.67	UINT16 只读 /- 可持久保存 -	CANopen 3011:2h Modbus 4356
-	分辨率为 0.01ms	现场总线 13 32767		
CTRL_TNiq	交轴 (q) 电流控制器积分时间常数 () 从电机参数计算出该值	ms 0.13 - 327.67	UINT16 只读 /- 可持久保存 -	CANopen 3011:4h Modbus 4360
-	分辨率为 0.01ms	现场总线 13 32767		
CTRL_TNn	转速控制器积分时间常数 (7-39)	ms 0.00 9.00 327.67	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3012:4h Modbus 4616
-		现场总线 0 900 32767		
CUR_I_target	电流控制模式中的给定电流 (8-17)	Apk -300.00 0.00 300.00	INT16 读 / 写 - -	CANopen 3020:4h Modbus 8200
-		现场总线 -30000 0 30000		
CURreference	选择电流控制模式的给定值源 (8-17) 0: 无 1: 通过 +/-10V- 接口 ANA1 发送给定值 2: 通过参数 CUR_I_target 产生给定值	- 0 0 2	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 301B:10h Modbus 6944
-				

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
DCOMcompatib	DriveCom 有限状态机: 状态转变 3->4() 用来确定某个 CANopen 设备在状态 SwitchOnDisabled (3) 和 ReadyToSwitchOn (4) 之间的状态转换。如果不是 CANopen, 则会忽略该值! 0 = 自动 (自动实现状态转换) 1 = 默认 (必须通过现场总线来控制状态转换)	- 0 0 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 301B:13h Modbus 6950
DCOMcontrol	Drivecom 控制字 (8-8) 关于 Bit 编码请参阅运行、运行状态一章 0: Switch on 1: Enable Voltage 2: QuickStop 3: Enable Operation 4..6: op. Mode specific 7: Fault Reset 8: Halt 9..15: reserved (must be 0)	- -	UINT16 读 / 写 -	CANopen 6040:0h Modbus 6914
DCOMopmode	运行模式 (8-12) DSP402- 运行模式: 1 : 点到点 3 : 速度特征曲线 6 : 找零 ----- 制造商运行模式: -1 : 手动模式 -2 : 电子齿轮箱 -3 : 电流控制 -4 : 转速控制 -7 : 振荡器模式	- -6 - 6	INT16 读 / 写 - -	CANopen 6060:0h Modbus 6918
DCOMstatus	Drivecom 状态字 (8-10) 关于 Bit 编码请参阅运行、有限状态机一章 0-3,5,6: Statusbits 4: Voltage enabled 7: Warning 8: HALT request active 9: Remote 10: Target reached 11: 保留 12: Op. mode specific 13: x_err 14: x_end 15: ref_ok	- -	UINT16 只读 /- - -	CANopen 6041:0h Modbus 6916
DEVcmdinterf	确定设备控制器 (7-12) 0 / none: 未定义 (默认) 1 / IODevice / IO: 本地控制方式 2 / CANopenDevice / Can0: CANopen 3 / ModbusDevice / Modb: Modbus 注意: 只有在下次接通时, 才会激活所更改的设置 (例外情况: 当进行 “首次设置” 时更改数值 0)。	- 0 0 4	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:1h Modbus 1282

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
ENC_pabsusr	直接设定电机编码器的位置 (7-30) 数值范围取决于编码器的类型。	usr 0 — 2147483647	UINT32 读 / 写 —	CANopen 3005:16h Modbus 1324
—	<p>SRS: Sincos- 单圈: 0..max_pos_usr/rev. - 1</p> <p>SRM: Sincos- 多圈: 0 .. (4096 * max_pos_usr/rev.) -1</p> <p>max_pos_usr/rev.: 电机每转一圈的最大应用位置, 如果是默认位置缩放比例, 则该值为 16384。</p> <p>!!! 重要: * 如果要进行反向处理, 就必须在设定电机编码器位置之前对此进行设置。 * 只有在下次接通控制器时该设置值才会激活。进行写访问之后, 必须至少等候 1 秒钟, 直到控制器关闭时为止。 * 改变该值也可移动虚拟标志脉冲和 ESIM-函数的标志脉冲之位置。</p>			
ESIMscale	编码器仿真 — 设置分辨率 (7-29)	Inc 8 4096 65535	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3005:15h Modbus 1322
ESSC	软件版本 1.102: 可以设置以下分辨率:			
DRC-ESSC	128 256 512 1024 2048 4096			
	<p>1.103 以上的软件版本: 全部分辨率数值范围均可使用。</p> <p>如果分辨率可以被 4 整除, 就可保证当产生标志脉冲时的状态是 A 和 B 均为高电平。</p> <p>注意: 只有在下次接通控制器时才能激活该值。进行写访问之后, 必须至少等候 1 秒钟, 直到控制器被关闭时位置。</p>			
FLTAmponCyc	出现故障之前的 ENABLE 循环 ()	—	UINT16 只读 /—	CANopen 303C:5h Modbus 15370
—	在接通电源 (控制电压) 之后与出现故障之前的输出级接通操作次数	—	—	
FLTAmponTime	ENABLE 之后发生故障的时刻 ()	s —	UINT16 只读 /—	CANopen 303C:6h Modbus 15372
—				
FLT_class	故障等级 (10-8)	—	UINT16 只读 /—	CANopen 303C:2h Modbus 15364
—	<p>0: 报警 (无反应)</p> <p>1: 故障 (快速停止 → 状态 7)</p> <p>2: 故障 (快速停止 → 状态 8,9)</p> <p>3: 致命故障 (状态 9)</p> <p>4: 致命故障 (状态 9, 无法确认)</p>	0 — 4	—	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
FLT_del_err	故障存储器清零 (10-8) 1: 清除故障存储器中的所有记录	— 0 — 1	UINT16 读 / 写 — —	CANopen 303B:4h Modbus 15112
—	如果在读取时返回一个 0, 则表示删除操作已结束。			
FLT_err_num	故障代码 (10-8) 读取该参数可将整个故障记录 (故障等级, 故障发生时刻, ...) 读入缓存之中, 然后就可以从该缓存中读出该故障的所有内容。 此外, 还会自动将故障存储器的读指针切换到下一个故障记录。	— 0 — 65535	UINT16 只读 /— — —	CANopen 303C:1h Modbus 15362
FLT_Idq	出现故障时的电机电流 () 分辨率为 10mA	A 0.00 — 0.00	UINT16 只读 /— — —	CANopen 303C:9h Modbus 15378
FLT_MemReset	复位故障存储器的读指针 (10-8) 1: 将故障存储器读指针设定在最早的故障记录上。	— 0 — 1	UINT16 读 / 写 — —	CANopen 303B:5h Modbus 15114
FLT_n	出现故障时的速度 ()	转 / 分钟 —	INT16 只读 /— — —	CANopen 303C:8h Modbus 15376
FLT_powerOn	接通操作的次数 ()	— 0 — 4294967295	UINT32 只读 /— — —	CANopen 303B:2h Modbus 15108
POW0				
INF-PoLo				
FLT_Qual	故障辅助信息 (10-8) 该记录包含有与故障代码有关之故障的辅助信息 例如: 某个参数地址	— 0 — 65535	UINT16 只读 /— — —	CANopen 303C:4h Modbus 15368
FLT_Temp_DEV	出现故障时的设备温度 ()	° C —	INT16 只读 /— — —	CANopen 303C:Bh Modbus 15382
FLT_Temp_PA	出现故障时的输出级温度 ()	° C —	INT16 只读 /— — —	CANopen 303C:Ah Modbus 15380
FLT_Time	故障发生时刻 (10-8) 以运行小时计数器为准	s 0 — 536870911	UINT32 只读 /— — —	CANopen 303C:3h Modbus 15366
FLT_UDC	出现故障时的中间电路电压 () 分辨率为 100mV	V 0.0 — 0.0	UINT16 只读 /— — —	CANopen 303C:7h Modbus 15374

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
GEARdenom	传动系数的分母 (8-21) 参见 GEARnum 的说明	– 1 1 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 –	CANopen 3026:3h Modbus 9734
GEARdir_enabl	电子齿轮的允许运动方向 (8-21) 1 / positive : 正向 2 / negative : 反向 3 / both : 双向 (默认) 可以激活反转锁止功能。	– 1 3 3	UINT16 读 / 写 可持久保存 –	CANopen 3026:5h Modbus 9738
GEARnum	传动系数的分子 (8-21) $\text{传动系数} = \frac{\text{GEARnum}}{\text{GEARdenom}}$	– –2147483648 1 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 –	CANopen 3026:4h Modbus 9736
GEARratio	选择特定的传动系数 (8-21)	– 0 0 11	UINT16 读 / 写 可持久保存 –	CANopen 3026:6h Modbus 9740
GFAC SET- GFAC	0 : 使用 GEARnum/GEARdenom 中所设置的传动系数 1 : 200 2 : 400 3 : 500 4 : 1000 5 : 2000 6 : 4000 7 : 5000 8 : 10000 9 : 4096 10 : 8192 11 : 16384 当参比量产生的变化为指定值的大小时, 电机将转动一周。			
GEARreference	电子齿轮箱工作模式 (8-21) 0: 取消 1: 立即同步 2: 与补偿运动同步	– 0 0 2	UINT16 读 / 写 – –	CANopen 301B:12h Modbus 6948
HMdisREFtoIDX	找零之后的开关标记脉冲间距 (8-38) 读取值可给出标记脉冲位置和限位开关或者基准开关之开关脉冲沿上的位置之差。用来检查标记脉冲与开关脉冲沿相距有多远, 且可作为是否在计算标记脉冲时重复进行找零运行的条件。 步距分辨率为 1/10000 转	转数 0.0000 – 0.0000	INT32 只读 /– – –	CANopen 3028:Ch Modbus 10264
HMdisusr	开关脉冲沿与基准点之间的间距 (8-35) 开关停止动作之后, 还会以规定的行程将驱动装置定位到工作范围内, 然后将其定义为基准点。 该参数仅在不查找标记脉冲的情况下进行找零运行时才起作用。	usr 1 200 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 –	CANopen 3028:7h Modbus 10254

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMIDispPara	当电机转动时有 HMI 显示 ()	–	UINT16	CANopen 303A:2h
SUPV	0: 设备状态 (默认) 1: 当前转速 (n_act)	0	读 / 写	Modbus 14852
DRC-50PU	2: 当前电机电流 (Idq_act)	0	可持久保存	
		2	–	
HMIlocked	禁用 HMI (8-2)	–	UINT16	CANopen 303A:1h
	0: HMI 未禁用	0	读 / 写	Modbus 14850
	1: HMI 被禁用	0	可持久保存	
		1	–	
	当禁用 HMI 时, 将无法进行下列操作: – 更改参数 – 手动运行 (点动) – 自动调整 – 复位故障			
HMmethod	找零运行方法 (8-30)	–	INT16	CANopen 6098:0h
	1 : LIMN 以及标志脉冲	1	读 / 写	Modbus 6936
	2 : LIMP 以及标志脉冲	18	–	
	7: REF+ 以及标记脉冲, 反转, 在范围之外	35	–	
	8: REF+ 以及标记脉冲, 反转, 在范围之内			
	9: REF+ 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 内			
	10: REF+ 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 外			
	11: REF- 以及标记脉冲, 反转, 在范围之外			
	12: REF- 以及标记脉冲, 反转, 在范围之内			
	13: REF- 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 内			
	14: REF- 以及标记脉冲, 不反转, 在范围之 外			
	17 : LIMN			
	18 : LIMP			
	23: REF+, 反转, 在范围之外			
	24: REF+, 反转, 在范围之内			
	25: REF+, 不反转, 在范围之内			
	26: REF+, 不反转, 在范围之外			
	27: REF-, 反转, 在范围之外			
	28: REF-, 反转, 在范围之内			
	29: REF-, 不反转, 在范围之内			
	30: REF-, 不反转, 在范围之外			
	33: 反向标记脉冲			
	34: 正向标记脉冲			
	35: 尺度设定			
	缩写符号解释: REF+: 正向查找 REF-: 反向查找 反转: 反转开关方向 不反转: 不反转开关方向 在范围之外: 在开关范围之外的标记脉冲 / 间距 在范围之内: 在开关范围内的标记脉冲 / 间距			
HMn	查找开关的给定转速 (8-30)	转 / 分钟	UINT16	CANopen 6099:1h
	设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限 制。	1	读 / 写	Modbus 10248
		60	可持久保存	
		13200	–	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参数地址
HMn_out —	离开开关的给定转速 (8-30) 设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	转 / 分钟 1 6 3000	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 6099:2h Modbus 10250
HMoutdisusr —	最大移出行程行程 (8-30) 0: 移出检查功能未激活 >0: 移出行程, 单位为应用单位 在该查找行程范围内, 必须重新断开开关, 否则将中断找零运行。	usr 0 0 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3028:6h Modbus 10252
HMp_homeusr —	基准点上的位置 (8-30) 顺利结束找零运行之后, 就会将该位置值自动设定在基准点上。	usr -2147483648 0 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3028:Bh Modbus 10262
HMp_setpusr —	尺度设定的位置 (8-42) Homing- 法所需的尺度设定位置 35	usr 0	INT32 读 / 写 —	CANopen 301B:16h Modbus 6956
HMSrchdisusr —	越过开关之后的最大查找行程 (8-30) 0: 查找行程计算未激活 >0: 查找行程, 单位为应用单位 在该查找行程范围内, 必须重新激活开关, 否则将中断找零运行	usr 0 0 2147483647	INT32 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3028:Dh Modbus 10266
IO_AutoEnable IOAE DRC → aRE	如果输入 ENABLE 已激活, 则当 PowerOn 时自动 Enable() 0 / off: 当 PowerOn 时激活 Enable 不会使输出级接通 (默认) 1 / on: 当 PowerOn 时激活 Enable 可使输出级接通	— 0 0 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3005:6h Modbus 1292
IOdefaultMode IO-M DRC → a-n	“本地控制方式” 的起动运行模式 (7-12) 0 / none / none : 无 (默认) 1 / CurrentControl / Curr: 电流控制器 (ANA1 的给定值) 2 / SpeedControl / Sped: 转速控制器 (ANA1 的给定值) 3 / GearMode / Gear: 电子齿轮箱 只要驱动装置转入 “OperationEnable (操作使能)” 状态且 “IODevice / IO” 已设置在 DEVcmdinterf 之中, 就会自动激活该运行模式。	— 0 0 3	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3005:3h Modbus 1286
IODirPosintf —	位置接口上的计数方向 () 0 / clockwise: 顺时针 1 / counter clockwise: 逆时针	— 0 0 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3008:7h Modbus 2062

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
IOLogicType	数字输入 / 输出的逻辑类型 (7-12)	— 0	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3005:4h Modbus 1288
IOLT	0 / source / sou : 用于提供电流的输出端 (默认)	0	—	—
DRC→, oLt	1 / sink / sin : 用于吸入电流的输出端 注意: 只有当下次接通时, 所更改的设置才会被激活。	1	—	—
IOposInterfac	位置信号选择接口 (7-12)	— 0	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3005:2h Modbus 1284
IOPI	RS422 IO 接口 (位置) 可作为:	0	—	—
DRC→, oPi	0 / ABinput / AB: 输入 ENC_A, ENC_B, ENC I (标记脉冲) 4 倍值 1 / PDinput / PD: 输入 PULSE, DIR, ENABLE2 2 / ESIMoutput / ESIM: 输出: ESIM_A, ESIM_B, ESIM_I 注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活	2	—	—
IOsigLimN	信号效用 LIMN (8-43)	— 0	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3006:Fh Modbus 1566
—	0 / none : 未激活 1 / normally closed : 常闭触点 2 / normally open : 常开触点	1 2	—	—
IOsigLimP	信号效用 LIMP (8-43)	— 0	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3006:10h Modbus 1568
—	0 / none : 未激活 1 / normally closed : 常闭触点 2 / normally open : 常开触点	1 2	—	—
IOsigRef	信号效用 REF (8-43)	— 1	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3006:Eh Modbus 1564
—	1 / normally closed : 常闭触点 2 / normally open : 常开触点 基准开关仅在根据 REF 找零运行时被激活。	1 2	—	—
JOGactivate	激活手动运行 (8-15)	— 0	UINT16 读 / 写	CANopen 301B:9h Modbus 6930
—	Bit0 : 正向 Bit1 : 反向 Bit2 : 0= 慢 1= 快	— 7	—	—
JOGn_fast	快速手动运行的转速 (8-15)	转 / 分钟 1	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3029:5h Modbus 10506
NFST	设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	180	—	—
JOG→nFSt	—	13200	—	—
JOGn_slow	慢速手动运行的转速 (8-15)	转 / 分钟 1	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3029:4h Modbus 10504
NSLW	设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	60	—	—
JOG→nSLW	—	13200	—	—
JOGstepusr	连续运行前的点动行程 (8-15)	usr 0	INT32 读 / 写 可持久保存	CANopen 3029:7h Modbus 10510
—	0: 直接激活连续运行 >0: 每个点动循环的定位距离	20	—	—
JOGtime	连续运行前的等候时间 (8-15)	ms 1	UINT16 读 / 写 可持久保存	CANopen 3029:8h Modbus 10512
—	仅当点动行程已设置为不等于 0 时, 该时间才会起作用, 否则将直接过渡到连续运行中	500 32767	—	—

参数名 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMI 菜单, 代码				
LIM_I_maxHalt	Halt (停止) 功能的电流限制 (8-59)	Apk	UINT16	CANopen 3011:6h
LIHA	停止或者结束某个运行模式之后, 制动过程 中的最大电流。	-	读 / 写	Modbus 4364
SET-L, hA	最大值和默认值设置均与电机和输出级有关	-	可持久保存	
	分辨率为 0.01Apk			
LIM_I_maxQSTP	快速停止的电流限制 (8-58)	Apk	UINT16	CANopen 3011:5h
LIQS	出现故障等级为 1 或者 2 的故障以及当触 发某个软件停止指令时, 通过转矩斜坡进行 制动的过程中的最大电流	-	读 / 写	Modbus 4362
SET-L, qS	最大值和默认值设置均与电机和输出级有关	-	可持久保存	
	分辨率为 0.01Apk			
M_I_0	停止状态电机所允许的持续电流 ()	Apk	UINT16	CANopen 300D:13h
-	分辨率为 0.01Apk	-	只读 /-	Modbus 3366
-		-	-	
M_I_max	电机最大电流 ()	Apk	UINT16	CANopen 300D:6h
MIMA	分辨率为 0.01Apk	-	只读 /-	Modbus 3340
INF-n, nA		-	-	
M_I_nom	电机额定电流 ()	Apk	UINT16	CANopen 300D:7h
MINO	分辨率为 0.01Apk	-	只读 /-	Modbus 3342
INF-n, nB		-	-	
M_I2t	M_I_max 的最大允许时间 ()	ms	UINT16	CANopen 300D:11h
-		-	只读 /-	Modbus 3362
-		-	-	
M_Jrot	电机惯量 ()	kg cm ²	UINT16	CANopen 300D:Ch
-	分辨率为 0.1kgcm ²	-	只读 /-	Modbus 3352
-		-	-	
M_kE	电机的 EMF 常量 kE ()	-	UINT16	CANopen 300D:Bh
-	当转速为 1000 转 / 分钟时, 单位为 Vpk 的 电压常量	-	只读 /-	Modbus 3350
-		-	-	
M_L_d	电机直轴 (d) 电感 ()	mH	UINT16	CANopen 300D:Fh
-	分辨率为 0.01mH	-	只读 /-	Modbus 3358
-		-	-	
M_L_q	电机交轴 (q) 电感 ()	mH	UINT16	CANopen 300D:Eh
-	分辨率为 0.01mH	-	只读 /-	Modbus 3356
-		-	-	
M_M_max	电机峰值扭矩 ()	N cm	UINT16	CANopen 300D:9h
-		-	只读 /-	Modbus 3346
-		-	-	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
M_U_nom	电机额定电压 () 分辨率为 100mV	V — —	UINT16 只读 /— —	CANopen 300D:Ah Modbus 3348
—		—	—	
MBadr	Modbus 地址 (7-12)	—	UINT16	CANopen 3016:4h
MBAD	有效地址: 1 ~ 247	1	读 / 写	Modbus 5640
COM- MBAd		1 247	可持久保存 —	
MBbaud	Modbus 波特率 (7-12)	—	UINT16	CANopen 3016:3h
MBBD	所允许的波特率:	9600	读 / 写	Modbus 5638
COM- MBbd	9600 19200 38400	19200 38400	可持久保存 —	
	注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活			
MBdword_order	双字 (32 Bit 字) 的 Modbus 字串 ()	—	UINT16	CANopen 3016:7h
MBWO	首先传送高位字或者低位字	0 0 1	读 / 写 可持久保存 —	Modbus 5646
COM- MBWo	0 / HighLow / HiLo: 高位字 - 低位字, 首先是高位字 -> Modicon Quantum (默认) 1 / LowHigh / LoHi: 低位字 - 高位字 首先是低位字 -> Premium, HMI (Telemecanique)			
MBformat	Modbus 数据格式 ()	—	UINT16	CANopen 3016:5h
MBFO	1 / 8Bit NoParity 1Stop / 8n1: 8 位, 无奇偶校验位, 1 个停止位	1 2 4	读 / 写 可持久保存 —	Modbus 5642
COM- MBFo	2 / 8Bit EvenParity 1Stop / 8e1: 8 位, 偶校验位, 1 个停止位 (默认) 3 / 8Bit OddParity 1Stop / 8o1: 8 位, 奇校验位, 1 个停止位 4 / 8Bit NoParity 2Stop / 8n2: 8 位, 无奇偶校验位, 2 个停止位			
	注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活			
MBnode_guard	Modbus Node Guard()	ms	UINT16	CANopen 3016:6h
	连接监控	0	读 / 写	Modbus 5644
—	0: 未激活 (默认) >0: 监控时间	0 10000	— —	
MT_dismax	最大允许间隔 ()	转数	UINT16	CANopen 302E:3h
	如果在激活了参比量时超过最大允许间隔, 就会产生等级为 1 的故障。	0.0 1.0 999.9	读 / 写 — —	Modbus 11782
—	值为 0 将关闭监控功能。	现场总线 0 10 9999		
PA_I_max	输出级的最大电流 ()	Apk	UINT16	CANopen 3010:2h
PIMA	分辨率为 10mA	—	只读 /— 可持久保存	Modbus 4100
INF- PIA		—	—	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
PA_I_nom PINO INF-P, no	输出级的额定电流 () 分辨率为 10mA	Apk — —	UINT16 只读 /— 可持久保存 —	CANopen 3010:1h Modbus 4098
PA_T_max —	输出级的最大允许温度 (8-46)	° C — — —	INT16 只读 /— 可持久保存 —	CANopen 3010:7h Modbus 4110
PA_T_warn —	输出级的温度报警阈值 (8-46)	° C — — —	INT16 只读 /— 可持久保存 —	CANopen 3010:6h Modbus 4108
PA_U_maxDC —	最大允许中间电路 (直流母线) 电压 () 分辨率为 100mV	V — — —	UINT16 只读 /— 可持久保存 —	CANopen 3010:3h Modbus 4102
PA_U_minDC —	切断驱动装置的中间电路低压阈值 () 分辨率为 100mV	V — — —	UINT16 只读 /— 可持久保存 —	CANopen 3010:4h Modbus 4104
PA_U_minStopDC —	快速停止的中间电路低压阈值 () 当达到该阈值时, 就会使驱动装置快速停止 分辨率为 100mV	V — — —	UINT16 只读 /— 可持久保存 —	CANopen 3010:Ah Modbus 4116
PAR_CTRLreset RES TUN-rE5	复位控制器参数 () 1: 将转速控制器和位置控制器的参数复位。 电流控制器会依据所连接的电机进行自动设置。	— 0 1	UINT16 读 / 写 — —	CANopen 3004:7h Modbus 1038
PAReeprSave —	将参数值保存在 EEPROM 存储器中 () Bit 0 = 1: 存储用户参数。 将当前所设置的参数保存在非易失性存储器 (EEPROM) 之中。 如果在读取参数时返回一个 0, 则表示已结束保存过程。	— — — —	UINT16 读 / 写 — —	CANopen 3004:1h Modbus 1026
PARfactorySet FCS DRC-FE5	重新恢复出厂设置 (默认值) (8-67) 1: 将所有参数恢复成默认值并保存在 EEPROM 中。 可通过 HMI 或者 PowerSuite 来恢复出厂设置。 注意: 只有在下次接通时才会激活默认状态。	— 0 3	UINT16 读 / 写 — —	
PARuserReset —	复位用户参数 (8-67) 1: 将用户参数设定为默认值。 可复位除了以下参数之外的所有参数: — 通讯参数 — 设备控制器 — 逻辑类型	— 0 — 1	UINT16 读 / 写 — —	CANopen 3004:8h Modbus 1040

参数名 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
HMI 菜单, 代码				
POSdirOfRotat	旋转方向的定义 (8-65)	–	UINT16	CANopen 3006:Ch
PROT	0 / clockwise / clw: 顺时针	0	读 / 写	Modbus 1560
DRC-Prot	1 / counter clockwise / cclw: 逆时针	0	可持久保存	
	–	1	–	
	含义: 正对法兰上的电机轴观察时, 如果速度为正值, 则驱动装置以顺时针方向转动。 注意: 只有在下次接通时, 所更改的设置才会被激活 注意: 如果使用了限位开关, 则必须在更改设置之后调换限位开关的接头。释放正向手动运行时被逼近的限位开关应与输入端 LIMP 连接, 反之亦然。			
POSScaleDenom	位置缩放系数的分母 (8-53)	usr	INT32	CANopen 3006:7h
	有关说明请参见缩放系数分子 (POSScaleNum)	1	读 / 写	Modbus 1550
–	–	16384	可持久保存	
	–	2147483647	–	
	新缩放系数的分子值提交之后, 新缩放系数才会被确认。			
POSScaleNum	位置缩放系数的分子 (8-53)	转数	INT32	CANopen 3006:8h
	指定缩放系数:	1	读 / 写	Modbus 1552
–	–	1	可持久保存	
	–	2147483647	–	
	电机转动圈数 [U]			

	应用位置的变化 [usr]			
	新缩放系数的分子值提交之后, 新缩放系数才会被确认。 用户的极限值可能会根据系统内部系数的计算来减小。			
PPn_target	点到点运行模式的给定转速 (8-25)	转 / 分钟	UINT32	CANopen 6081:0h
	最大值被限制为 CTRL_n_max 的当前设置值	0	读 / 写	Modbus 6942
–	设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	60	–	
	–	–	–	
PPp_targetusr	点到点运行模式的目标位置 (8-25)	usr	INT32	CANopen 607A:0h
	最小值 / 最大值取决于:	–	读 / 写	Modbus 6940
–	– 缩放系数	–	–	
	– 软件限位开关 (如果这些开关已激活的话)	–	–	
ProfileType	运动特征曲线 ()	–	INT16	CANopen 6086:0h
	0 : 线性	0	只读 /–	Modbus 6954
–	–	0	–	
	–	0	–	
PVn_target	速度特征曲线运行模式下的给定转速 (8-28)	转 / 分钟	INT32	CANopen 60FF:0h
	最大值被限制为 CTRL_n_max 中的当前设置值。	0	读 / 写	Modbus 6938
–	设置值受当前参数设置 RAMPn_max 的内部限制。	–	–	

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
PWM_fChop	输出级的开关频率 (7- 18) 输出级的开关频率 0 / 4kHz: 4kHz 1 / 8kHz: 8kHz 出厂设置: 如果是 BSH 系列的电机: 根据所连接的电机 自动采用出厂设置。 对于所有其它电机: 4KHz	— 0 0 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 expert	CANopen 3005:Eh Modbus 1308
RAMP_TAUjerk	冲击限制 () 0: 关闭 >0: 滤波器处理时间的设置 可以设置以下值: 0: 未激活 1 2 4 8 16 32 64 128 在以下定位过渡过程中限制生成给定位置所 带来的加速度变化 (冲击): 静止状态 — 加速 加速 — 恒速运动 恒速运动 — 减速 减速 — 静止状态 在下列运行模式中进行处理: — 转速控制 — 点到点 — 手动运行 — 找零 仅当运行模式未激活时 (x_end=1) 才可以 进行设置。 在通过转矩斜坡进行制动的过程中不会激活 (" 停止 " 或者 " 快速停止 ")	ms 0 0 128	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3006:Dh Modbus 1562
RAMPacc	特征曲线生成器的加速度 (8- 56)	(转 / 分钟) / 秒 30 600 3000000	UINT32 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 6083:0h Modbus 1556
RAMPdecel	特征曲线生成器的减速度 (8- 56)	(转 / 分钟) / 秒 750 750 3000000	UINT32 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 6084:0h Modbus 1558

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
RAMPn_max	在使用特征曲线生成器的运行模式中限制给定转速 (8-56)	转 / 分钟 60 13200 13200	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 607F:0h Modbus 1554
-	参数在以下运行模式中起作用: - 点到点 - 速度特征曲线 - 找零 - 手动运行 - 振荡器 如果在其中某一运行模式中设置了较高的给定转速, 就会自动限制为 RAMPn_max。这样就能以简单的方式使用限制转速进行测试。			
RESExt_P	外接制动电阻的额定功率 (7-18)	W 1 10 32767	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:12h Modbus 1316
-				
RESExt_R	外接制动电阻的电阻值 (7-18)	Ω 0.01 100.00 327.67 现场总线 1 10000 32767	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:13h Modbus 1318
-				
RESExt_ton	外接制动电阻的最长允许接通时间 (7-18)	ms 1 1 30000	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:11h Modbus 1314
-				
RESint_ext	制动电阻控制器 (7-18) 0 / internal: 内部制动电阻 1 / external: 外接制动电阻	- 0 0 1	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:9h Modbus 1298
-				
RESint_P	内部制动电阻的额定功率 ()	W - - -	UINT16 只读 /- 可持久保存 -	CANopen 3010:9h Modbus 4114
-				
RESint_R	内部制动电阻的电阻值 () 分辨率为 10m Ω	Ω - - -	UINT16 只读 /- 可持久保存 -	CANopen 3010:8h Modbus 4112
-				
SPEEDn_target	转速控制模式下的给定转速 (8-19) 通过当前设置的 CTRL_n_max 来限制内部最大转速	转 / 分钟 -30000 0 30000	INT16 读 / 写 - -	CANopen 3021:4h Modbus 8456
-				
SPEEDreference	选择转速控制模式的给定值源 (8-19) 0: 无 1: 通过 +/-10V- 接口 ANA1 发送给定值 2: 通过参数 SPEEDn_target 产生给定值	- 0 0 2	UINT16 读 / 写 - -	CANopen 301B:11h Modbus 6946
-				
SPV_Flt_AC	缺某一相时的故障响应 (8-46) 1 / ErrorClass1: 故障等级 1 2 / ErrorClass2: 故障等级 2 3 / ErrorClass3: 故障等级 3	- 1 2 3	UINT16 读 / 写 可持久保存 -	CANopen 3005:Ah Modbus 1300
-				

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
SPV_Flt_pDiff	出现随动误差时的故障响应 (8-46)	–	UINT16	CANopen 3005:Bh
–	1 / ErrorClass1 : 故障等级 1 2 / ErrorClass2 : 故障等级 2 3 / ErrorClass3 : 故障等级 3	1 3 3	读 / 写 可持久保存 –	Modbus 1302
SPV_EarthFlt	接地短路监控 (8-52)	–	UINT16	CANopen 3005:10h
–	0 / off : 关 1 / on : 开 (默认)	0 1 1	读 / 写 可持久保存 expert	Modbus 1312
	在特殊情况下可能需要将其关闭, 例如: – 并联有多个设备 – 在某个 IT 网络上运行 – 电机导线较长 请仅在监控功能发生意外响应时将其关闭。			
SPV_MainsVolt	电源相线监控 (8-52)	–	UINT16	CANopen 3005:Fh
–	0 / off : 关 1 / on : 开 (默认)	0 1 1	读 / 写 可持久保存 expert	Modbus 1310
	三相设备仅可连接三相电工作。在特殊情况下可能需要将其关闭, 例如: – 当通过直流母线馈电时			
SPV_p_maxDiff	位置控制器的最大允许随动误差 (8-46)	转数	UINT32	CANopen 6065:0h
–	随动误差等于当前位置控制偏差减去由转速所决定的位置控制偏差。在监控随动误差时, 事实上只要考虑用于产生扭矩的位置控制偏差即可。	0.0001 1.0000 200.0000	读 / 写 可持久保存 –	Modbus 4636
		现场总线 1 10000 2000000		
SPV_SW_Limits	软件限位开关的监控 (8-43)	–	UINT16	CANopen 3006:3h
–	0 / none : 无 (默认) 1 / SWLIMP : 激活正向软件限位开关 2 / SWLIMN : 激活反向软件限位开关 3 / SWLIMP+SWLIMN : 激活两个方向上的软件限位开关	0 0 3	读 / 写 可持久保存 –	Modbus 1542
	仅当顺利结束找零后 (ref ok = 1), 软件限位开关监控功能才起作用。			
SPVcommutat	换向监控 (8-51)	–	UINT16	CANopen 3005:5h
–	0 / off : 关 1 / on : 开 (默认)	0 1 1	读 / 写 可持久保存 –	Modbus 1290
SPVswLimNusr	软件开关的反向位置极限 (8-43)	usr	INT32	CANopen 607D:1h
–	参见 'SPVswLimPusr' 的说明	–2147483648	读 / 写 可持久保存 –	Modbus 1546
SPVswLimPusr	软件开关的正向位置极限 (8-43)	usr	INT32	CANopen 607D:2h
–	当某一个用户值的设置超过了所允许的用户设置范围时, 就会将最大的用户值来自动地设置为限位开关极限值。	2147483647	读 / 写 可持久保存 –	Modbus 1544

参数名 代码 HMI 菜单, 代码	说明	单位 最小值 默认值 最大值	数据类型 读 / 写 可持久保存 仅供专家	通过现场总线指定参 数地址
STANDp_win	停止范围所规定的允许控制偏差 (8-62) 在停止范围所规定的时间内控制偏差必须在该数值范围内, 以此识别驱动装置的停止。 说明: 必须通过参数 'STANDpwin 'Time' 来激活新设置的停止范围。	转数 0.0000 0.0010 3.2767	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 6067:0h Modbus 4370
STANDpwinTime	停止范围所规定的时间 (8-62) 0 : 关闭停止范围监控功能 >0 : 时间单位为 ms, 在此时间内, 控制偏差必须处于停止范围所规定的允许控制偏差内。	ms 0 0 32767	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 6068:0h Modbus 4372
STANDpwinTout	停止范围监控超时时间 (8-62) 0 : 关闭超时监控功能 >0 : 超时时间, 单位为 ms 通过 STANDp_win 和 STANDpwinTime 对停止范围的监控进行设置 从达到目标位置 (位置控制器给定值) 或者特征曲线生成器处理结束时起, 开始执行时间监控功能。	ms 0 0 16000	UINT16 读 / 写 可持久保存 —	CANopen 3011:Bh Modbus 4374
StartUpMessage	起动状态信息 () 读: 起动状态信息 写: 确认 读: Bit 0 = 1: 首次设置 Bit 1 = 1: 电机被更换 Bit 2 = 1: EEPROM 数据损坏 Bit 3 = 1: 未连接电机 Bit 4..15: 保留 写: Bit 0 = 1: 确认首次设置 Bit 1 = 1: 确认电机被更换 Bit 2..15: 保留	— —	UINT32 读 / 写 — —	CANopen 3001:1Ch Modbus 312
SuppDriveModes	支持 DSP402 所规定的运行模式 () 编码: Bit 0: 点到点 Bit 2: 速度特征曲线 Bit 5: 找零 Bit 16: 手动运行 Bit 17: 电子齿轮箱 Bit 18: 电流控制 Bit 19: 转速控制 Bit 20: 位置控制 Bit 21: 手动调整 Bit 22: 振荡器模式 提示: 是否可用取决于控制类型	— —	UINT32 只读 /— —	CANopen 6502:0h Modbus 6952

12 附件与备件

12.1 可选附件

说明	订货号
分布式操作终端	VW3A31101
PowerSuite V2 CD-ROM (调试软件)	VW3A8104
PC 机连接套件, 将 RS485 转接至 RS232 的转接器	VW3A8106
USIC (通用信号接口转接器), 用来适配 RS422 标准	VW3M3102
用来将 A/B 或者脉冲方向信号分配给 5 个设备的参比信号转接器, 带有给 5VDC 编码器供电装置供电的 24VDC 电源	VW3M3101
HBC 止动器控制装置	VW3M3103

12.2 外接制动电阻

说明	订货号
制动电阻 IP65 ; 10 欧姆; 400W; 0,75m 连接电缆	VW3A7601R07
制动电阻 IP65 ; 10 欧姆; 400W; 2m 连接电缆	VW3A7601R20
制动电阻 IP65 ; 10 欧姆; 400W; 3m 连接电缆	VW3A7601R30
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 100W; 0,75m 连接电缆	VW3A7602R07
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 100W; 2m 连接电缆	VW3A7602R20
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 100W; 3m 连接电缆	VW3A7602R30
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 200W; 0,75m 连接电缆	VW3A7603R07
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 200W; 2m 连接电缆	VW3A7603R20
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 200W; 3m 连接电缆	VW3A7603R30
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 400W; 0,75m 连接电缆	VW3A7604R07
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 400W; 2m 连接电缆	VW3A7604R20
制动电阻 IP65 ; 27 欧姆; 400W; 3m 连接电缆	VW3A7604R30
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 100W; 0,75m 连接电缆	VW3A7605R07
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 100W; 2m 连接电缆	VW3A7605R20
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 100W; 3m 连接电缆	VW3A7605R30
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 200W; 0,75m 连接电缆	VW3A7606R07
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 200W; 2m 连接电缆	VW3A7606R20
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 200W; 3m 连接电缆	VW3A7606R30
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 400W; 0,75m 连接电缆	VW3A7607R07
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 400W; 2m 连接电缆	VW3A7607R20
制动电阻 IP65 ; 72 欧姆; 400W; 3m 连接电缆	VW3A7607R30

12.3 电机电缆

用于 BSH 型电机

说明	订货号
3m 伺服电机电缆，4*1.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5101R30
5m 伺服电机电缆，4*1.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5101R50
10m 伺服电机电缆，4*1.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5101R100
15m 伺服电机电缆，4*1.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5101R150
20m 伺服电机电缆，4*1.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5101R200
3m 伺服电机电缆，4*2.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5102R30
5m 伺服电机电缆，4*2.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5102R50
10m 伺服电机电缆，4*2.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5102R100
15m 伺服电机电缆，4*2.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5102R150
20m 伺服电机电缆，4*2.5mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5102R200
3m 伺服电机电缆，4*4.0mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5103R30
5m 伺服电机电缆，4*4.0mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5103R50
10m 伺服电机电缆，4*4.0mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5103R100
15m 伺服电机电缆，4*4.0mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5103R150
20m 伺服电机电缆，4*4.0mm ² 和 2*1.0mm ² 屏蔽线；电机侧 8 极圆插头 M23，另一个电缆端头裸露	VW3M5103R200

12.4 编码器电缆

用于 BSH 型电机

说明	订货号
3m 伺服电机编码器电缆；5*（2*0.25mm ² ）和 1*（2*0.5mm ² ）屏蔽线；电机侧 12 极圆插头，设备侧 12 极插头	VW3M8101R30
5m 伺服电机编码器电缆；5*（2*0.25mm ² ）和 1*（2*0.5mm ² ）屏蔽线；电机侧 12 极圆插头，设备侧 12 极插头	VW3M8101R50
10m 伺服电机编码器电缆；5*（2*0.25mm ² ）和 1*（2*0.5mm ² ）屏蔽线；电机侧 12 极圆插头，设备侧 12 极插头	VW3M8101R100
15m 伺服电机编码器电缆；5*（2*0.25mm ² ）和 1*（2*0.5mm ² ）屏蔽线；电机侧 12 极圆插头，设备侧 12 极插头	VW3M8101R150
20m 伺服电机编码器电缆；5*（2*0.25mm ² ）和 1*（2*0.5mm ² ）屏蔽线；电机侧 12 极圆插头，设备侧 12 极插头	VW3M8101R200

12.5 RS 422：脉冲 / 方向，ESIM 和 A/B

说明	订货号
脉冲 / 方向电缆，ESIM，A/B，设备侧 10 极插头，另一端裸露，0, 5m	VW3M8201R05
脉冲 / 方向电缆，ESIM，A/B，设备侧 10 极插头，另一端裸露，1, 5m	VW3M8201R15
脉冲 / 方向电缆，ESIM，A/B，设备侧 10 极插头，另一端裸露，3m	VW3M8201R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，A/B，设备侧 10 极插头，另一端裸露，5m	VW3M8201R50
ESIM 电缆，A/B，用于主站 / 从站中运行的设备，两端均为 10 极插头，0, 5m	VW3M8202R05
ESIM 电缆，A/B，用于主站 / 从站中运行的设备，两端均为 10 极插头，1, 5m	VW3M8202R15
ESIM 电缆，A/B，用于主站 / 从站中运行的设备，两端均为 10 极插头，3m	VW3M8202R30
ESIM 电缆，A/B，用于主站 / 从站中运行的设备，两端均为 10 极插头，5m	VW3M8202R50
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CAY 上的 AB，0. 5m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8203R05
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CAY 上的 AB，0. 5m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8203R15
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CAY 上的 AB，3m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8203R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CAY 上的 AB，5m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8203R50
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CFY 上的 AB，0. 5m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8204R05
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CFY 上的 AB，1. 5m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8204R15
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CFY 上的 AB，3m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8204R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Premium CFY 上的 AB，5m，10 极插头 + 15 极 SubD	VW3M8204R50
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Siemens S5 IP247 上的 AB，3m，10 极插头	VW3M8205R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Siemens S5 IP267 上的 AB，3m，10 极插头	VW3M8206R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Siemens S7-300 FM353 上的 AB，3m，10 极插头	VW3M8207R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，Siemens S7 FM354 上的 AB，3m，10 极插头	VW3M8208R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，RVA 上的 AB，USIC 或者 WP/WPM311，0. 5m	VW3M8209R05
脉冲 / 方向电缆，ESIM，RVA 上的 AB，USIC 或者 WP/WPM311，1. 5m	VW3M8209R15
脉冲 / 方向电缆，ESIM，RVA 上的 AB，USIC 或者 WP/WPM311，3m	VW3M8209R30
脉冲 / 方向电缆，ESIM，RVA 上的 AB，USIC 或者 WP/WPM311，5m	VW3M8209R50
脉冲 / 方向电缆，USIC，15 极 SubD，另一端裸露，0. 5m	VW3M8210R05
脉冲 / 方向电缆，USIC，15 极 SubD，另一端裸露，1. 5m	VW3M8210R15
脉冲 / 方向电缆，USIC，15 极 SubD，另一端裸露，3m	VW3M8210R30
脉冲 / 方向电缆，USIC，15 极 SubD，另一端裸露，5m	VW3M8210R50
用于 RVA 的级联电缆，0, 5m	VW3M8211R05

12.6 电源滤波器

说明	订货号
电源滤波器 1~；9A；115/230VAC	VW3A31401
电源滤波器 3~；7A；230VAC	VW3A31402
电源滤波器 1~；16A；115/230VAC	VW3A31403
电源滤波器 3~；15A；230/480VAC	VW3A31404
电源滤波器 1~；22A；115/230VAC	VW3A31405

说明	订货号
电源滤波器 3~; 25A; 230/480VAC	VW3A31406
电源滤波器 3~; 47A; 230/480VAC	VW3A31407

12.7 电源扼流器

说明	订货号
电源扼流器 1~; 50-60Hz; 7A; 5mH; IP00	VZ1L007UM50
电源扼流器 1~; 50-60Hz; 18A; 2mH; IP00	VZ1L018UM20
电源扼流器 3~; 50-60Hz; 10A; 4mH; IP00	VW3A66502
电源扼流器 3~; 50-60Hz; 16A; 2mH; IP00	VW3A66503
电源扼流器 3~; 50-60Hz; 30A; 1mH; IP00	VW3A66504
电源扼流器 3~; 50-60Hz; 60A; 0,5mH; IP00	VW3A66505

12.8 CANopen

说明	订货号
CAN 分线盒	VW3CANTAP2
CAN 电缆, 0.3m, 两端均为 RJ45 插头	VW3CANCARR03
CAN 电缆, 1m, 两端均为 RJ45 插头	VW3CANCARR1

12.9 MODBUS

说明	订货号
MODBUS 分线盒, 3 个接线端子板, RC 终端适配器。使用电缆 VW3A8306D30 连接。	TSXSACA50
MODBUS 双路分线盒, 2 个 15 极插塞连接器 SubD, 2 个接线端子板, RC 终端适配器。使用电缆 VW3A8306 连接。	TSXSACA62
MODBUS 连接模块, 10 个 RJ45 插头 和 1 个接线端子板	LU9GC3
MODBUS 终端适配器, 用于 RJ45 插头, 120 欧姆, 1nF	VW3A8306RC
MODBUS 终端适配器, 用于 RJ45 插头, 150 欧姆	VW3A8306R
MODBUS 终端适配器, 用于接线端子板, 120 欧姆, 1nF	VW3A8306DRC
MODBUS 终端适配器, 用于接线端子板, 150 欧姆	VW3A8306DR
MODBUS T 型分线模块, 配有 0.3m 一体式电缆	VW3A8306TF03
MODBUS T 型分线模块, 配有 1m 一体式电缆	VW3A8306TF10
MODBUS 电缆, 3m, 一端为 RJ45 插头, 另一端剥去绝缘	VW3A8306D30
MODBUS 电缆, 3m, 一端为 RJ45 插头, 一端为 15 极插头 SubD, 用于 TSXSACA62	VW3A8306
MODBUS 电缆, 0.3m, 两端均为 RJ45 插头	VW3A8306R03
MODBUS 电缆, 1m, 两端均为 RJ45 插头	VW3A8306R10
MODBUS 电缆, 3m, 两端均为 RJ45 插头	VW3A8306R30
MODBUS 电缆, 100m, 4 芯, 屏蔽双绞线	TSXCSA100
MODBUS 电缆, 200m, 4 芯, 屏蔽双绞线	TSXCSA200

说明	订货号
MODBUS 电缆，500m，4 芯，屏蔽双绞线	TSXCSA500

12.10 安装材料

说明	订货号
导轨安装用连接板，宽度 77.5mm	VW3A11851
导轨安装用连接板，宽度 105mm	VW3A31852

13 售后服务、维护与废弃物处理

⚠ 危险

谨防触电、火灾或者爆炸

- 仅可让掌握并理解本手册内容的专业人员对本驱动系统进行检修与使用。
- 设备制造商对驱动系统进行接地时应遵守所有现行相关规定。
- 许多部件（包括电路板在内）均使用电网电压工作。**不要触摸。不得**在通电情况下触摸没有保护措施零件或者接线柱螺钉。
- 请安装好所有护罩，并在通电之前将机壳的门关闭。
- 当轴转动时，电机会产生电压。对驱动系统进行检修之前，请采取措施防止电机轴被外源驱动。
- 对驱动系统进行检修之前：
 - 断开所有电源连接。
 - 在开关上挂上“请勿合闸”标志并采取措施防止重新接通。
 - **等候 6 分钟**（直流母线电容放电）。**不得**将直流母线短路！
 - 测量直流母线上的电压并检查其是否小于 45V。（直流母线二极管指示灯无法明确指示直流母线电压的缺失）。

若不遵守该规定，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 注意

谨防毁坏设备部件和失控！

控制电压的负极端子中断可能会导致信号接口上出现高压。

- 请不要使用熔断器或者开关将电源和负载之间的负极接线断开。
- 请在接通电源之前检查接线是否正确。
- 只要电源电压尚存在，千万不要插接控制电源或者更改其接线。

若不遵守该规定，可能会导致伤害或财产损失。



不得擅自进行维修。仅可让有资质的售后服务人员进行维修。如果擅自采取更改措施，所有产品包修与责任均告失效。

13.1 售后服务地址

当您无法自行排除故障时，请与您的销售代理商取得联系。请提供以下说明：

- 产品的型号、识别号和序号（铭牌）
- 故障类型（故障代码）
- 已发生的以及伴随发生的情况

- 自己估计的故障原因

当您将产品送交进行检测或者维修时，请提供这些说明。



如有疑问，请与当地的销售代理商联系，代理商将会告知您距离最近的售后服务站。

<http://www.telemecanique.com>

13.2 维护

本设备为免维护型。

13.2.1 “Power Removal” 安全功能的运行时间

安全功能“Power Removal”的设计运行时间为 20 年。超过该时间后，将不再保证正常发挥功能。可将设备铭牌上注明的 DOM 值加上 20 年即可算出设备的失效日期。

► 请将该期限记录在设备维护计划中。

示例 设备铭牌上所注明的 DOM 为 DD.MM.YY 格式，例如 31.12.06（2006 年 12 月 31 日），表示在 2026 年 12 月 31 日之前（06 + 20 = 26）可正常发挥安全功能。

13.3 更换设备

▲ 警告

谨防意外响应导致人身伤害和设备受损！

驱动系统的响应特性由所保存的大量数据或者设置所决定。不恰当的设置或者数据可能会引起意外运动或者信号响应，甚至导致监测功能被取消。

- 不要开动不清楚其设置或者数据的驱动系统。
- 请检查所保存的数据或者设置。
- 进行调试时，请谨慎测试所有工作状态和故障情况。
- 更换产品以及改变设置或者数据之后，请检查相关功能。
- 仅可在没有人或者物料处于运动设备部件的危险区域内且可以安全开动设备时，才能将设备起动。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。



请制作一份应用功能所需参数的清单。

更换设备时请注意以下操作程序：

- ▶ 借助调试软件将所有参数设置保存在您的 PC 机上，参见章节 8.6.10.3 “复制现有的设备设置”第 8-67 页。
- ▶ 关闭所有电源。确定不再有电压存在（安全指示）。
- ▶ 标记好所有接线端子，然后拆下产品。
- ▶ 记录产品铭牌上的识别号和序号，以备将来识别之用。
- ▶ 根据章节 6 “安装”安装新产品
- ▶ 如果要安装的产品已经在另外一处使用，则必须在进行调试之前重新恢复出厂设置。参见章节 8.6.10.2 “重新恢复出厂设置”第 8-67 页。
- ▶ 请根据章节 7 “调试”进行调试。注意：更换设备时，即使电机安装位置相同，电机的位置也不再与先前一致。虚拟标志点的位置也会因此而改变。必须对电机位置再次进行定位，参见参数 ENC_pabsusr。

13.4 更换电机

▲ 警告

谨防意外运动导致受伤和设备受损！

驱动装置可能因错误接线或者其它错误而执行意外运动。

- 驱动装置仅可使用经过认证的电机。即使是类似的电机，也会因编码器系统的校准方式不同而存在危险。
- 请检查接线。即使使用了恰当的电源和编码器系统插头，也不能保证兼容性。

若不遵守该规定，可能会导致死亡、严重伤害或财产损失。

- ▶ 关闭所有电源。确定不再有电压存在（安全指示）。
- ▶ 标记好所有接线端子，然后拆下产品。
- ▶ 记录产品铭牌上的识别号和序号，以备将来识别之用。
- ▶ 根据章节 6 “安装”安装新产品。

将所连接的电机更换成另外一种电机时，应重新读取电机数据记录。当设备识别出另外一种电机型号时，就会重新计算调节器参数，并在 HMI 上显示 **flot**。

进行更换时也必须对旋转编码器的参数进行重新设置，参见章节 7.4.11 “设置旋转编码器的参数”。

- 仅临时更改电机型号

▶ 要在本设备上临时使用新的电机型号时，请按下 ESC 。

◁ 新计算出的调节器参数不会保存在 EEPROM 之中。这样就可使用之前所保存的调节器参数重新运行原来的电机。
- 永久改变电机型号

▶ 要在本设备上永久使用新的电机型号时，请按下 ENT 。

◁ 新计算出的调节器参数就会保存在 EEPROM 之中。

13.5 发运、仓储、废弃物处理

请注意第 3-1 页上所述之环境条件！

- 发运

仅可在采取防撞击措施之后运输本产品。应尽可能使用原包装进行发运。
- 仓储

仅可在规定的允许室温和湿度环境条件下存放本产品。应采取防尘、防污染措施。
- 废弃物处理

本产品采用可回收利用的各种材料制成，必须对其进行单独处理。请根据当地相关规定处理本产品。

14 术语表

14.1 术语和缩写

<i>AC</i>	交流电（英语：Alternating current）
<i>驱动系统</i>	由控制器、输出级和电机组成的系统
<i>应用单位</i>	用户可以通过参数设定其与电机转动圈数关系的单位。
<i>制动器通风</i>	不制动时驱动装置可以运转
<i>CAN</i>	（Controller Area Network），控制器局域网，即 ISO 11898 标准规定的标准化开放式现场总线，用来在不同制造商的驱动装置和设备之间进行通讯。
<i>DC</i>	直流电（英语：Direct current）
<i>默认值</i>	出厂默认设置。
<i>旋转方向</i>	电机轴的正向或者反向转动方向。正对电机轴伸出的一端观察时，如果电机轴以顺时针方向转动，就是正向旋转。
<i>输入 / 输出</i>	输入 / 输出
<i>电子齿轮箱</i>	在驱动系统中利用可设置的传动系数值，将输入转速换算成电机运动的新输出转速。
<i>EMC</i>	电磁兼容性
<i>编码器</i>	用来采集旋转元件角位置的传感器。安装在电机中的编码器可输出转子的角位置。
<i>限位开关</i>	用来报告离开允许运动范围的开关。
<i>输出级</i>	通过输出级对电机进行控制，输出级可根据控制系统的定位信号产生控制电机所需的电流。
<i>EU</i>	欧盟
<i>故障等级</i>	根据故障响应将运行故障归纳在相应的组中
<i>FI</i>	故障电流
<i>止动器</i>	仅在电机停止转动后，防止其在不通电时发生转动的制动器（例如 Z 轴下降）。不得用作使运动停止的主制动器。
<i>I²t- 监测器</i>	预防性温度监测，根据电机电流预先算出设备组件的预期加热温度。当超过极限值时，驱动装置就会减小电机电流。
<i>Inc</i>	增量
<i>标志脉冲</i>	用来对电机中的转子进行定位的编码器信号。转子每转一圈，编码器就会发送一个标记脉冲。
<i>系统单位</i>	输出级的分辨率，以此可以对电机进行定位。以增量来说明系统单位。
<i>实际位置</i>	驱动系统中运动组件的当前或者相对位置。
<i>IT- 网络</i>	所有工作部件均对地绝缘或者使用高阻抗接地的网络。IT: isol é terre（法语），绝缘接地
<i>NMT</i>	网络管理（NMT），CANopen 通讯协议的一部分，作用是初始化网络与设备，用来起动、停止、监测设备

<i>Node Guarding</i>	(英文：意为接点监测)，用来监测与某一个接口上的从站进行循环数据通讯的连接。
<i>NTC</i>	负温度系数电阻。当温度升高时电阻值减小。
<i>参数</i>	用户可以进行设置的设备数据和值。
<i>PC</i>	个人计算机
<i>PELV</i>	Protective Extra Low Voltage (英文：意为安全特低电压)，具有可靠分断性能的功能特低电压
<i>持久</i>	参数值是否持久保持的标志，即在关闭设备电源之后可保存于存储器之中。当通过调试软件或者现场总线更改某个参数值时，用户必须将数值变化明确保存在持久性存储器中。当通过 HMI 进行输入时，设备可在每次更改时自动保存参数值。
<i>脉冲方向信号</i>	具有可变脉冲频率的数字信号，可通过独立的信号线输出位置和旋转方向的变化。
<i>PTC</i>	正温度系数电阻。当温度升高时电阻增大。
<i>Quick Stop</i>	快速停止，当出现故障时或者通过指令来迅速使电机制动的功能。
<i>rms</i>	电压均方根值 (Vrms) 或者电流均方根值 (Arms)；是 “Root Mean Square” 的缩写。
<i>RS485</i>	EIA-485 标准规定的现场总线接口，可实现与多个设备之间的串行数据传输。
<i>防护等级</i>	防护等级是电气设备的一种标准规定，用来说明防止异物和水侵入的防护措施（例如：IP20）。
<i>缩放系数</i>	该系数所指的是某个系统单位与应用单位之间的关系。
<i>SPS</i>	可编程控制器
<i>TT 网络, TN 网络</i>	接地网络，通过地线连接加以区别。
<i>Watchdog</i>	用来监测驱动系统中基本循环功能的装置。如果发生故障，就会切断输出级和输出端。

14.2 产品名称

<i>LXM05A</i>	交流伺服驱动装置
<i>PowerSuite</i>	用来进行调试的 PC 软件
<i>HBC</i>	止动器控制装置
<i>分布式操作终端</i>	手持式控制器
<i>USIC</i>	(Universal Signal Interface Converter) 通用信号接口转换器，用来适配 RS422 标准
<i>RVA</i>	用来将 A/B 或者脉冲方向信号分配给 5 个设备的参比信号转接器

0198441113273, V1.04, 01.2006

15 关键字索引

Symbols

- 安全 2-1
- 安全功能 2-3, 3-7, 4-1
- 安全功能: Power Removal (拆除电源) 5-2
- 安装 6-1
- 安装: 电气; 电气安装 6-10
- 安装: 机械; 机械安装 6-5
- 安装间距; 通风 6-7
- 按照规定用途使用 2-1
- 保持制动器控制装置 3-10
 - 参数? 择 6-29
- 保持制动控制器
 - 连接 6-30
- 斜坡陡度设置减速斜坡 8-56
- 斜坡形状 8-56
- 编码器电缆 3-12
- 编码器仿真接? (CN5) 6-37
- 编码器信号 A, B, I: 连接 6-33
- 仓储 13-4
- 产品名称 14-2
- 不使用标记脉冲执行找零运行 8-35
- 参数 11-1
 - 通过 HMI 调用 7-7
- 参数? 择: 控制电压; 控制电压: 参数? 择 6-32
- 参数? 择帮助
 - 制动电阻 6-20
- 参数: 显示 11-1
- 操作人员的资质 2-1
- 操作终端: 功能 6-44
- 成型电缆: 电机相位 6-17
- 除去保护膜 6-8
- 传动系数 8-22
- 带有 HBC 的制动器功能 8-63
- ? 二环境 6-2
- ? 一步: 准备工作 7-12
- 单相设备接? 图 6-25
- 当前: 速度 8-29
- 当前位置; 当前: 位置 8-27
- 等电位连接导? 6-3
- 等级: 实际; 状态显示: FLT 10-6
- 调试 7-1
 - 优化转速控制器 7-39
 - 执行自动调整 7-34
 - 默认设置及优化; 优化默认设置 7-43
- 调试: 利用阶跃响应优化控制器; 利用阶跃响应优化控制器 7-38
- 调试: 设置编码器仿真参数; 设置编码器仿真参数 7-29
- 调试: 设置制动电阻的参数; 设置制动电阻的参数 7-32
- 调试: 设置主要参数 7-18
- 调试: 设置旋转编码器的参数 7-30
- 调试: 数字输入 / 输入端; 数字输入 / 输入端: 显示和更改 7-23
- 调试: 自动调整功能的? 级设置; 自动调整功能的? 级设置 7-36
- 调试: 模拟输入端; 模拟输入端 7-20
- 调试: 检测? 位开关; 检测? 位开关 7-25

- 调试：检查安全功能；检查安全功能 7-26
- 调试：检查保持制动器；检查保持制动器 7-27
- 调试：检查旋转方向 检查旋转方向 7-28
- 调试：控制器结构；控制器结构 7-38
- 调试步骤 7-12
- 调试工？ 7-4
- 调试软件
 - 参比信号设置 7-39
 - ？圈功能脱扣 7-39
- 调试软件：显示故障；故障显示：调试软件 10-7
- 调试软件（PowerSuite） 7-10
- 调试软件：联机帮助 7-11
- 调试软件：性能特征 7-10
- 调试软件：系统要求 7-11
- 电压降低 8-64
- 电缆 3-12
- 电缆规格
 - 电机连接 6-15
 - 电机转速计 6-26
 - 制动电阻 6-19
 - ESIM 6-36
- 电缆规格：编码 A, B, I 6-33
- 电缆规格：数字信号 6-42
- 电缆规格：模拟输入 6-41
- 电缆规格：MODBUS 6-41
- 电缆规格：PC；电缆规格：操作终端 6-44
- 电流控制：例如用？参数设定 9-3
- 电流控制器
 - 功能 7-38
- 电源
 - 连接 6-24
- 电源扼流器 3-10, 6-9
- 电源接？端子：概述 6-13
- 电源滤波器 6-9
- 电源滤波器：安装；电源电抗器：安装；制动电阻：安装 6-9
- 电子传动：例如用？参数设定 9-3
- 电机电缆 3-12
- 电机电缆：连接 6-18
- 电机数据记录：自动读入 7-12
- 电机转速计
 - 功能 6-26
 - 类型 6-26
- 电机相？接？端子 6-15
- 地址设置：通过参数；传输速率设置：通过参数 6-39
- 地址设置：通过参数；传输速率设置：通过参数； 6-41
- 定位范围 8-44
- 定位结束 8-26
- 陡变？制 8-57
- 发光二极管指示灯 HMI：用？CANopen；CANopen：发光二极管指示灯 HMI 7-6
- 发运 13-4
- 废弃物处理 13-4
- 废弃物清理 13-1
- 附件与备件 12-1
- 概述 7-3, 7-4
- 概述：电气安装规程 6-12

概述：所有端子 6-13
给定值信号和? 制 6-15
给定值与? 制值 6-42
给定速度 8-29
更换电机 13-3
改变旋转方向 8-65
工作? IT- 网络 6-5
功能 8-43
 带有 HBC 的制动器功能 8-63
 改变旋转方向 8-65
 运动特征曲? 8-56
 重新恢复默认值 8-67
 缩放 8-53
 停止 8-59
 停止范围 8-62
 监控功能 8-43
 快速捕捉位置 8-60
 快速停止 8-58
功能：编码 A, B, I 6-33
功能安全性认证证书 1-6
故障显示 10-3
 HMI 10-6
故障响应 8-5
故障响应：含义；故障等级 10-1
故障响应：故障等级 10-1
规定与标准 1-3
关闭转速控制器的参比量滤波器 7-40
接? 信号：FAULT_RESET 8-58
接? 图
 电机转速计 6-28
 制动电阻 6-20
 制动控制 6-30
接? 图：编码 A, B, I 6-33
接? 图：数字信号 6-43
接? 图：24V- 电压 6-31
接? 图：CANopen 6-40
接? 图：MODBUS 6-41
接? 图：PC；接? 图；操作终端 6-45
接? 图：PULSE/DIR（脉冲 / 方向） 6-36
连接
 制动电阻 6-19
连接 PC 机；操作终端：连接 6-44
连接：CAN；现? 总?
 CAN 6-39
连接：CANopen 6-40
连接：MOD-Bus 6-41
连接：PC 和外部键盘，通过 RS485 6-44
连接：PULSE 6-34
连接保持制动器控制装置；保持制动器控制装置：连接 6-29
连接编码器信号 A, B, I 6-33
连接电机编码器 6-26
连接输出级电源 6-24
连接数字输入 / 输出 6-43
连接数字输入 / 输出端 6-42
连接模拟输入 6-41
连接控制系统电源 6-32

连接控制系统电源 24V ; 控制系统电源电压; 24V- 控制系统电源;
6-30
信号接? 端子: 一览表 6-14
信号输入: 电路图 6-35
启动定位 8-25
启动速度模式 8-28
确定较? 刚性机械系统的控制器值 7-41
确定设备的机械系统 7-40
确定控制器值
确定刚性机械系统的控制器值 7-41
三相设备的电源接? 图 6-26
软件? 位开关 8-44
认证机构与证书 3-1
设备: 安装 6-7
设备概述 1-1
设置参比信号: 设置 7-39
设置旋转编码器的参数 7-30
设置极? 值 7-18
上次的中断原因; 上次的中断原因 10-7, 10-8
时序图: 脉冲方向信号 6-35
使用 SinCos 单圈编码器处理位置 7-30
使用标记脉冲执行找零运行 8-38
售后服务 13-1
售后服务地址 13-1
输入调? 器值 7-39
输入模式: 模拟输入端 7-20
示例 9-1
术语; 缩写 14-1
术语表 14-1
失效功能 10-10
要求: 用? 启动点对点的运行 8-25, 8-28
要求: 用? 设置运行模式 8-12
一致性声明 1-5
优化位置控制器 7-45
有? 状态机 10-6
允许方向 8-23
运行 8-1
运动特征曲? 8-56
运行过程中的状态监控 8-43
运行状态 8-4
Fault 8-5
运行状态 (状态图) 7-17
运行模式 8-15
运行模式: 点到点; 点到点 8-25
运行模式: 电流控制; 电流控制 8-17
运行模式: 电流控制概述 8-17
运行模式: 电子齿轮箱运行模式; 电子齿轮箱运行模式 8-21
运行模式: 启动; 启动: 运行模式 8-12
运行模式: 手动运行 8-15
运行模式: 手动运行; 手动运行 8-15
运行模式: 找零定位 8-30
运行模式: 找零定位; 找零定位 8-30
运行模式: 转变; 转变: 运行模式 8-13
运行模式: 转速控制; 转速控制 8-19
运行模式: 速度特征曲? 8-28
运行模式结束: 速度特征曲? 8-28

找零运行
 适配 8-54
找零运行：？分度脉冲找零运行；REF，参见找零运行
找零运行找零运行以及标志脉冲 8-39
诊断；排除故障 10-1
诊断与排除故障 10-10
 失效功能 10-10
诊断与排除故障：按照故障位分类的故障 10-11
执行自动调整 7-34
制动斜坡，参见减速斜坡
制动电阻 3-8
 ？择 6-19
 连接 6-19, 6-20
制动电阻：外接 6-10
终端电阻：CANopen；CANopen：终端电阻 6-39
重新恢复默认值 8-67
转变运行状态 8-8
转速计（电机）：连接 6-28
转速控制：例如用？参数设定 9-3
转速控制器
 功能 7-38
转速控制器的安装 7-39
装配电缆
 电源 6-24
 电机转速计 6-27
装置：安装 6-7
状态转变 8-6, 10-5
状态显示：ULOW 10-6
状态显示：DIS 10-6
状态显示：NRDY 10-6
状态显示：WDOG 10-6, 10-7
状态图 8-4
组件与接？ 1-2
最？接？配置 6-42

Numerics

24VDC 控制系统电源 3-6

A

环境：安装海拔？度 3-1
环境条件 3-1
基础知识 4-1
机械安装 6-7
ACTIVE1_OUT 8-63
ACTIVE2_OUT 6-35
随动误差监控 8-47
缩放 8-53
速度特征曲？ 8-28
特征曲？生成器 8-56

C

CANopen：功能 6-39
CAP1 8-60
CAP2 8-60
CE- 标志 1-3

E

EMC 6-1
EMC: 电机电缆和传感器电缆 6-3
EMC: 供货范围与附件 6-2
EMV: 布? 6-2
EMV: 电源供应 6-3
ENABLE 6-35
ESIM 接? 图 6-38
ESIM: 分辨率 6-37
ESIM: 功能 6-37

F

? 部电源滤波器 3-9, 3-10
模拟输入: 连接 6-42
模拟输入端接? 图 6-42
Fault (运行状态) 8-5
目标位置: 目标位置 8-26

H

HMI
故障显示 10-6
HMI 上的故障显示; 有? 状态机 10-6
HMI: 菜单结构 7-6, 7-8
HMI: 操作面板 7-5
HMI: ? 一步; ? 一步: 通过 HMI 7-12
HMI: 功能 7-5

I

I 瞭 - 监控器 8-46

M

MODBUS: 功能 6-41
MODBUS: 连接 6-41

O

停止 8-59
停止范围 8-62
通过? 寸设定进行找零定位: ? 寸设定; ? 寸设定 8-42
级联, 最大端子电流 6-32
型号代码 1-3
监测装置
制动电阻 6-19
监控: 电机相位 6-18
监控参数 8-49
监控功能 2-3, 8-43
外部电源滤波器 3-10
外部电源滤波器; 电源滤波 6-9
? 圈功能脱扣 7-39
? 位开关
使驱动装置离开 8-46
? 位开关 8-45
维护与 13-1
温度监控 8-46
现? 总?: 故障显示; 故障显示: 现? 总? 10-8
现? 总? 上的波特率 6-39
现? 总? 中波特率 6-41

相对值点对点定位；绝对值点对点定位 8-25
位置控制器
 功能 7-39
文件资料说明 1-3
向？位开关？分度脉冲找零运行 8-35
快速捕捉位置 8-60
快速停止 8-58
图：A/B- 信号 6-33
集电极开路回路 6-35
技术参数 3-1
控制柜 6-7
控制柜构造 6-2

P

Power Removal（拆除电源）：定义 5-2
Power Removal（拆除电源）：要求 5-3
Power Removal（拆除电源）：应用示例 5-4
Power Removal（拆除电源）：停止类别 0 5-2
Power Removal（拆除电源）：停止类别 1 5-2
PowerSuite 7-10
PULSE /DIR（脉冲 / 方向）：功能 6-34
PULSE/DIR：连接 6-36

U

序言 1-1

