

Lexium MDrive 一体化电机

CANopen 控制方式

产品手册



CE  REACH

CANopen



适用于:

LMDOA42x

LMCA42x

LMDOA57x

LMCA57x

LMDOA85x

LMCA85x

Schneider
Electric

重要信息

本手册是产品的一部分。

请认真阅读本手册并遵从所有指示。

请保存本手册供日后参考。

请将本手册以及所有其它相关产品文档交给本产品的所有用户。

请认真阅读并遵从所有安全指示以及“准备工作-安全信息”一章中的内容。

并非所有产品在所有国家都有供应。

有关产品的供应情况，请查阅产品目录。

如有技术内容修改，恕不另行通知。

文中所有详细信息均仅作为技术数据提供，并非对于产品质量的保证。

大多数产品名称，即便未明确指出，也应视为各自所有者的注册商标。

目录

	重要信息	3
	编写规范和符号	1
1	介绍	3
1.1	关于本手册	3
1.2	设备概述	3
1.3	部件和接口	3
1.3.1	部件	4
1.3.2	接口	5
1.4	铭牌	6
1.5	产品型号	7
1.6	参考文件与文献	7
2	准备工作 - 安全信息	9
2.1	人员资质	9
2.2	预期用途	9
2.3	危险类别	10
2.4	基本信息	11
2.5	标准和术语	13
3	技术参数	15
3.1	认证	15
3.2	环境条件	15
3.3	机械数据	16
3.3.1	防护等级	16
3.3.2	安装规格	17
3.3.3	NEMA 17 (42 mm) 尺寸	19
3.3.4	NEMA 23 (57 mm) 尺寸	20
3.3.5	NEMA 34 (85 mm) 尺寸	21
3.4	电气数据	22
3.4.1	电源电压VDC接口P1	23
3.4.2	多功能接口 P2 a & b	23
3.4.3	服务接口 P3	24
3.4.4	LED指示灯	24
3.5	电机数据	24
3.5.1	LMD•42 (NEMA 17) 规格	24
3.5.2	LMD•42 (NEMA 17) 性能	25
3.5.3	LMD•57 (NEMA 23) 规格	25
3.5.4	LMD•57 (NEMA 23) 性能	26
3.5.5	LMD•85 (NEMA 34) 规格	27
3.5.6	LMD•85 (NEMA 34) 性能	27
3.6	UL 508C的条款要求	28
4	基本信息	29
4.1	功能安全	29
4.1.1	符合 IEC 61508 标准	29

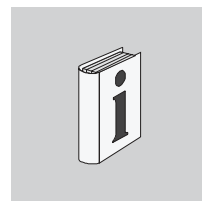
5	设计	31
5.1	外部电源设备	31
5.1.1	电源电压+VDC	32
	辅助电源	35
5.1.3	布线和屏蔽	35
5.2	接地设计	37
5.3	监控功能	38
6	安装	39
6.1	电磁兼容性EMC	40
6.2	机械安装	41
6.3	电气安装	44
6.3.1	连接器概述	45
6.3.2	连接VDC供电电源	46
6.3.3	连接多功能接口	49
6.3.4	连接服务接口	54
6.4	检查布线	56
7	配置	57
7.1	准备配置	59
7.1.1	安装Lexium MDrive软件套件	59
7.2	通过层设置服务(LSS)进行配置	59
8	操作	61
8.1	基本信息	61
8.1.1	概述	61
8.1.2	hMTechnology (hMT) G	62
8.1.3	电机相电流概述 G	63
8.2	CANopen DSP402 操作模式	64
8.2.1	位置控制模式	64
8.2.2	速度控制模式	65
8.2.3	转矩控制模式 G	66
8.3	hMT操作模式	67
8.3.1	hMT 关闭 (旁路) G O	67
8.3.2	hMT 开启 (固定电流) G	68
8.3.3	hMT 开启 (可变电流) G	69
8.3.4	hMT 开启 (转矩模式) G	69
8.4	I/O 操作	69
8.4.1	输入	70
8.4.2	功率输出	70
	(NEMA17不具备此功能)	70
8.4.3	信号输出	70
9	诊断与排除故障	71
9.1	出错指示和排除故障	71
9.1.1	操作状态和出错指示	71
10	配件和备件	75
10.1	配件	75
11	售后服务、维护与废弃物处理	77

11.1	服务地址	78
11.2	维护	78
11.3	更换设备	78
11.4	运输、存储、废弃物处理	79
12	术语表	81
12.1	单位和换算表	81
12.1.1	长度	81
12.1.2	质量	81
12.1.3	力	81
12.1.4	功率	82
12.1.5	旋转	82
12.1.6	扭矩	82
12.1.7	转动惯量	82
12.1.8	温度	82
12.1.9	导线横截面积	83
12.2	术语和缩略语	83

插图目录

图1.1: 部件和接口	4
图1.2: 标牌	6
图1.3: 产品型号	7
图 3.1: 安装位置	17
图 3.2: 安装孔型 (非等比例)	17
图 3.3: NEMA 23 (57 mm) 安装孔型 (非等比例)	18
图 3.4: LMD•42 尺寸 [in (mm)]	19
图 3.5: LMD•57 尺寸 [in (mm)]	20
图 3.6: LMD•85 尺寸 [in (mm)]	21
图 3.7: LDM•42 连接器概述	22
图 3.8: LDM•57 连接器概述	22
图 3.9: LMD•42 转矩-速度性能曲线	25
图 3.10: LMD•57 转矩-速度性能曲线	26
图 3.11: LMD•85 转矩-速度性能曲线	27
图 5.1: 长度短于 50' (15.24 m) 的直流电源线	33
图 5.2: 50' (15.2 m) 或更长, 为全波桥提供交流电	34
图 5.3: 50' (15.2 m) 或更长, 通过交流电提供直流供电	34
图 5.4: 系统电源线	36
图 6.1: LMD•42 连接器概述	45
图 6.2: LMD•57 连接器概述	45
图 6.3: LMD•42 引脚分配电源电压	47
图 6.4: LMD•57 引脚分配电源电压	47
图 6.5: 连接VDC电源线	48
图 6.6: LMD•42 多功能接口引脚分配	50
图 6.7: LMD•57 多功能接口引脚分配	51
图 6.8: 连接多功能接口布线	53
图 6.9: 线性输入(源型)	53
图 6.10: 集电极开路输入(源型)	53
图 6.11: 集电极开路输入(漏型)	53
图 6.12: 源型输出配置	53
图 6.13: 漏型输出配置	54
图 6.14: 信号输出	54
图 6.15: 高速信号输出	54
图 6.16: ANALOG_IN 信号输入	55
图 6.17: LMD•42 服务接口引脚分配	55
图 6.18: LMD•57 服务接口引脚分配	56
图 6.19: CANopen 网络	57
图 8.1: 对于 hMTechnology 的界线控制	64
图 8.2: 电机相电流概述	65
图 8.3: DSP402 位置控制模式	66
图 8.4: 速度控制模式	67
图 8.5: 转矩控制模式	68
图 8.6: 运动块, hMT 禁用	69
图 8.7: 区块图, hMT 启用	70
图 10.1: MD-CC501-000 USB 到 CANopen 通讯转换器工具包。	75
图 10.2: MD-CC501-000 尺寸和连接。	75

编写规范和符号



工作步骤 如各工作步骤必须连续执行，则采用如下顺序：

- 以下工作步骤的特殊前提条件
- ▶ 步骤1
- ◁ 对该工作步骤的具体响应
- ▶ 步骤2

若已指明对某一工作步骤的响应，则可验证该工作步骤是否已正确执行。

除非另有说明，各步骤必须按指定顺序执行。

项目符号列表 项目符号列表中的项目按照字母顺序或者优先级进行排序。项目符号列表的结构如下所示：

- 项目符号列表之项目1
- 项目符号列表之项目2
 - 项目2的子项
 - 项目2的子项
- 项目符号列表之项目3

简化操作 以下符号突出显示了方便您工作的信息：



突出显示的章节提供了方便您工作的补充信息。

参数 参数的显示方式如下：

RC Motor Run Current

度量单位 测量值采用美制单位，括号中则提供采用国际标准单位的度量值。

示例”

1.00 in (25.4 mm)
100 oz-in (70 N-cm)

1 介绍

1

1.1 关于本手册

本手册适用于所有 Lexium MDrive CANopen NEMA 17、NEMA 23 和 NEMA 34 产品。本章中列有上述产品的类型代码。借助类型代码，能够识别您的产品是标准产品还是定制型号。

本文适用于以下产品：

- NEMA 17: LMDxA42x
- NEMA 23: LMDxA57x
- NEMA 34: LMDxA85x

如果使用 NEMA 17 (42 mm) Lexium MDrive CANopen 产品，请参考本产品专用硬件手册

1.2 设备概述

“Lexium MDrive CANopen” 由一个一体化电机和集成电子元件组成。本产品是集成了接口、驱动器、控制电子元件和功率回路的一体化设备。

操作模式 “Lexium MDrive CANopen” 采用 DS301 通讯子协议，是设备子协议和 CAN 总线间的接口。于 1995 年定名为 DS301 的子协议，定义了可在 CANopen 下，不同类型设备间通用数据交换的统一标准。

DSP402 设备子协议则说明了用于定位、监控和设置驱动器的标准对象。

- **位置控制模式：**定义了驱动器的点到点功能。可限定速度、位置和加减速，使用轨迹发生器来生成运动曲线。
- **回零模式：**描述了在启动时，或通过立即模式命令，找到零点、参考点、日期或零点的各种方法。
- **速度控制模式：**用于控制驱动器速度，对位置无特殊要求。它提供限速和速度轨迹生成功能。
- **转矩控制模式：**定义了转矩控制及所有相关参数。（仅适用于闭环型号。）
- **周期性同步位置模式：**用于定义设备或多个设备在特定时间段，启动并完成点对点定位时的控制模式。

1.3 部件和接口

NEMA 23 (57 mm) 产品如下图所示，NEMA 34 (85 mm) 采用的部件和接口与其完全相同。

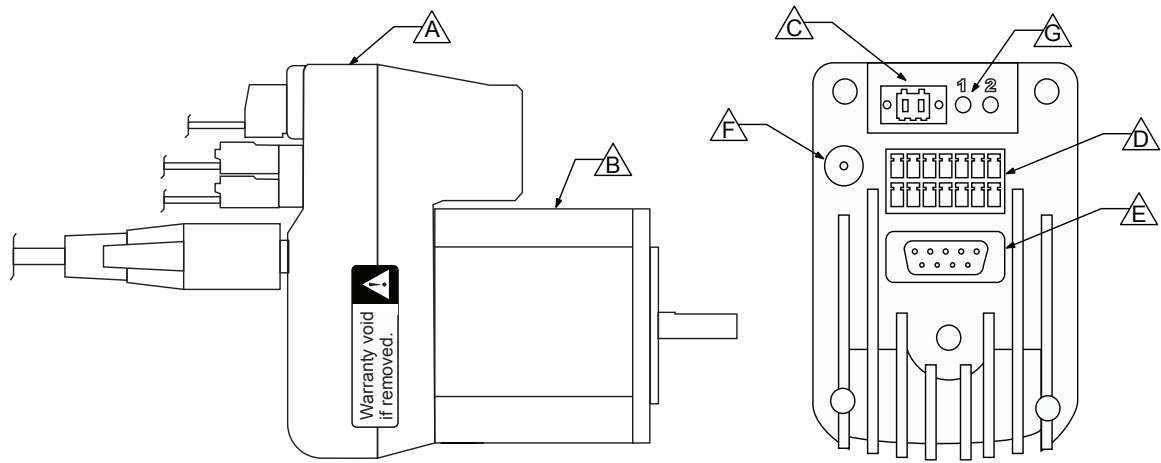


图11: 部件和接口

- (A) 电子元件外壳
- (B) 两相步进电机
- (C) 直流电源接口
- (D) 多功能接口
- (E) 服务接口
- (F) 接地保护接口
- (G) LED指示灯

1.3.1 部件

电机 本电机为两相无刷步进电机。由于采用最新磁性材料和强化设计，该电机力矩密度较高。电机的步进角为 1.8° 。

电子元件外壳 电子系统由控制电子元件和功率回路组成。

驱动器系统由一个CANopen主机控制，该主机通过CAN总线2.0b实时发送SDO和PDO数据。

1.3.2 接口

可用标准接口。

直流电源电压



VDC 电源为驱动器、控制电子元件和功率回路供电。

所有接口的接地连接都为流电连接。如需了解更多信息，请参见第5.2章“接地设计”。本章还提供了如何防止极性反接的信息。

多功能接口

多功能接口在以下信号电平下运行：

- 当主电源失效，通过+12到+24V辅助电源输入，为逻辑电路供电。
- 24V输入信号，光电隔离
- 24V输出信号，光电隔离,并且限流
- 12位模拟信号，未隔离

24V输入信号可编程为通用信号，或用于预定义功能。输入端子1还具备可选高速功能，可配置为捕捉输入。

输出为5.5mA信号输出，可定义为高速跳闸。两个24V输出信号可编程为通用信号，或用于一套预定义功能。一个输出用作高速跳闸输出，发挥特殊功能。

参考电压或电流将应用于模拟输入，供大量可编程操作使用。

服务接口

服务接口提供了到CAN总线的连接。

电脑可通过USB接口的CANopen适配器，与该接口相连，或者与PLC等CANopen主设备相连。

我们已经采用层设置服务（LSS）或属于Lexium MDrive软件套件一部分的CANopen Configuration Utility，完成了调试。

服务接口还可用于固件升级。为进行升级，需要配备CANopen Configuration Utility，以及MD-CC501-000或同类PEAK/Phytec CANopen适配器。

CANopen型Lexium MDrive产品可由DB9连接器中P2位置的白色插件识别。

接地保护接口

通过接地保护接口，设备机箱可以接地。

1.4 铭牌

铭牌上包括以下信息：

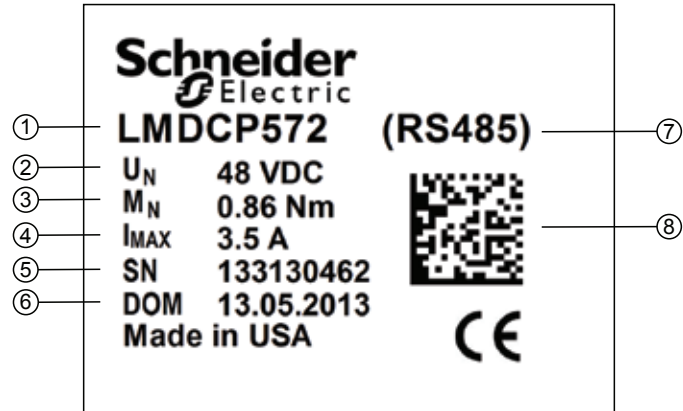


图1.2: 标牌

- (1) 产品型号
- (2) 额定电压
- (3) 最大保持转矩
- (4) 最大所需输入电流
- (5) 序列号
- (6) 出厂日期
- (7) 通讯接口
- (8) 二维码

CANopen 型 Lexium MDrive 产品也能通过DB9连接器中的白色插件轻松识别。

1.5 产品型号

LMD 一体化电机产品型号说明								
示例	产品系列			HMT	类型	尺寸规格		长度
	L	M	D			5	7	
电机 LMD - Lexium MDrive					P			
控制类型								
C - 闭环控制 / 采用 HMT 技术, 内置编码器								
O - 开环控制 / 不采用 HMT 技术, 无内置编码器								
通信类型								
P - 脉冲/方向控制 (1)								
M - 内部运动控制 (2)								
A - CANopen DS402 通信控制 (3)								
E - 以太网通信控制 (4)								
N - Profinet 通信控制 (5)								
法兰尺寸规格								
42 - 42 mm								
57 - 57 mm								
85 - 85 mm								
长度								
1 - 单段								
2 - 两段								
3 - 三段								

图1.3: 产品型号

1.6 参考文件与文献

本文应配合 CANopen 现场总线手册共用。

源产品手册 当前产品手册可从以下网站下载。

<http://motion.schneider-electric.com>

2 准备工作 - 安全信息

2

本手册中提供的信息是对产品手册的补充。请在使用本产品前认真阅读产品手册。

2.1 人员资质

只有经过适当培训、熟悉并了解本手册内容以及其它所有相关产品文档的人员，才有权使用和操作本产品。此外，这些操作人员还必须接受过安全培训，能够识别并避免各种可能发生的危险。操作人员也需具备足够的技术培训背景、知识与经验，能够预见并检测出潜在危险，使用本产品、更改设置，以及运行本产品的整个系统中的机械、电气和电子设备，都有可能

导致这些潜在危险的出现。

使用本产品的所有操作人员都必须完全熟悉所有相关标准、法令和事故预防准则。

2.2 预期用途

本手册中所介绍的功能仅用于基本产品；您必须阅读并了解相关产品手册。

使用本产品时，可能必须遵守所有相关安全准则和法令、符合所规定的要求与技术数据。

使用本产品前，必须先根据其预期应用，执行风险评估。根据评估结果，采取相应的安全措施。

由于本产品将用作整个系统的一部分，整个系统的设计（例如机器设计）必须能够保证人身安全。

本产品仅允许使用规定的电缆和配件。只能使用原配件和原备件。

任何其它非明确许可的用途都属于禁止范围之内，可能会引发危险。

电气设备只能由合格的专业人员安装、操作、维修和维护。

严禁在易爆气体环境（危险地点，可燃气体地区）中使用本产品。

2.3 危险类别

手册中的安全警告符号突出显示了用户安全须知。此外，产品也附有标签，提供提醒您存在潜在危险的符号和/或说明。

根据危险的严重程度，安全指示分为4个危险等级。

▲ DANGER

“危险”：表明即将发生危险，若无法避免，将会导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING

“警告”：表明存在潜在危险，若无法避免，可能导致人员重伤甚至死亡或设备损坏。

▲ CAUTION

“注意”：表明存在潜在危险，若无法避免，可能导致人员受伤或设备损坏。

CAUTION

不带安全警告符的“注意”字样用于表明不涉及人身伤害的操作（可能会导致设备损坏等）。

2.4 基本信息

▲ DANGER

意外设备操作结果

系统启动时，驱动器通常不在操作人员的视野范围之内，无法直接监控。

- 如果有人位于危险区域中，禁止启动系统。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING

意外运动

布线不当、设置错误、数据错误或其它错误均有可能导致驱动器意外运动。

电磁干扰（EMC）可能造成系统作出意外反应。

- 请根据EMC要求，谨慎布线。
- 在通电和配置驱动系统前，确保 BRIDGE ENABLE 输入禁用，以避免电机意外重启。
- 切勿采用不明设置或数据，操作驱动系统。
- 执行全面调试测试。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING

失控

- 控制方案的设计者必须考虑控制路径的潜在故障模式，对于某些关键功能，必须采取措施以确保路径故障期间和之后的安全状态。关键控制功能示例包括：紧急停止、超程停止、停电和重启。
- 重要功能必须有分立或冗余控制路径。
- 系统控制路径可能包括通信链路。必须考虑该链路发生意外传输延迟或故障的可能性。
- 遵守所有事故预防规范和本地安全指南。¹⁾
- 运行前，单独并彻底检查每台安装了本手册所述产品的设备是否正常运转。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

¹⁾美国：如需了解更多信息，请参阅 NEMA ICS 1.1(最新版)，“固态控制应用、安装和维护安全指南”和 NEMA ICS 7.1(最新版)，“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”。

▲ CAUTION**系统部件的意外操作与损坏**

当您进行布线时、当您插拔连接器时，这些都可能造成系统部件意外操作和损坏。

- 在布线前，切断电源。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

▲ CAUTION**防篡改密封**

打开 Lexium MDrive 散热系统，可能会影响出厂编码器校准，并影响 hMTechnology 性能。防篡改密封可确保生产过程中，出厂硬件设置保持不变，并与编码器校准设置相匹配。如果密封被破坏，LMD 产品保修作废。

- 如果发生故障或运行不稳定的现象，请联系厂家，请求支持。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

2.5 标准和术语

本手册中的技术词汇、术语以及相关说明，运用了相关标准中的术语或定义。

在驱动系统方面，这包括但不限于，“安全功能”、“安全状态”、“故障”、“故障复位”、“失效”、“错误”、“错误信息”、“警告”、“警告信息”等。

涉及如下标准等多项标准：

- IEC 61800 系列：“可调速电源驱动系统”
- IEC 61800-7 系列：“可调速电源驱动系统-7-1 部分：电源驱动系统通用接口和规范-接口定义”
- IEC 61158 系列：“工业通信网络-Fieldbus 规格”
- IEC 61784 系列：“工业通信网络-规范”
- IEC 61508 系列：“电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全”

3 技术参数

3

本章介绍本产品系列及配件的环境条件，以及机械和电气性能信息。

3.1 认证

产品认证：

认证	颁证编号	有效性
RoHS	2011/65/EU	12/30/2013
EMC	2004/108/EC	12/30/2013
REACH	EC 1907/2006	12/19/2012

3.2 环境条件

操作气候环境条件

允许的最高操作环境温度取决于设备安装距离以及所要求的功率。请参阅“安装”一章中的相关说明。

操作过程中的允许相对湿度如下：

工作温度 ¹⁾	[°C]	-20 ... 50 (不结冰)
温差	[°C/min]	0.5
湿度	[%]	5 ... 95 (非冷凝)

1) 如果产品使用时将遵循UL 508C标准，请参见第3.6章节“UL 508C的规定条件”中的信息。

气候环境条件：运输与储存

在产品运输与储存时，周围环境必须干燥无尘。最大振动和冲击荷载必须在规定限制范围内。

温度	[°C]	-25 ... 70
温差	[°C]	-25 ... 30
湿度	[%]	5 ... 95 (非冷凝)

最高操作温度	功率回路 ¹⁾	[°C]	85	
	电机 ²⁾	[°C]	100	
<p>1) 可通过参数读取 2) 表面测量</p>				
安装高度	安装高度定义为海平面高度			
	安装高度 ³⁾	[ft (m)]	3280 (1000)	
<p>3) 当安装高度高于3280 (1000)，可能需要降低输出电流和最高环境温度。</p>				
振动和冲击	振动，正弦曲线	m/s ²	10	IEC 60721-3-2
	冲击，非正弦曲线	m/s ²	100	IEC 60721-3-2
EMC	辐射	IEC61800-3 (C2类)		
	抗干扰性	IEC61000-6-2		

3.3 机械数据

3.3.1 防护等级

IP防护等级 根据EN 60529，本产品的IP防护等级如下。

防护等级	IP20
------	------

产品整体防护等级取决于防护等级最低的部件。

IP防护等级概述

第一位数字	第二位数字
防止外来物体侵入	防止水进入
0 无防护	0 无防护
1 外来物体>50mm	1 垂直滴水
2 外来物体>12 mm	2 倾斜滴水(75° ...90°)
3 外来物体>2.5 mm	3 喷水
4 外来物体>1mm	4 溅水
5 防尘	5 水射流
6 尘密	6 巨浪
	7 浸水
	8 淹没

3.3.2 安装规格

安装位置

CAUTION
传动轴的轴向载荷和径向载荷 将负载安装到轴上时，必须符合电机的径向和轴向载荷限制 若不遵守上述规定，可能会导致设备损坏。

根据EN 60034-7，定义并许以下安装位置：

- IM B5 水平驱动轴
- IM V1 垂直驱动轴，轴端向下
- IM V3 垂直驱动轴，轴端向上

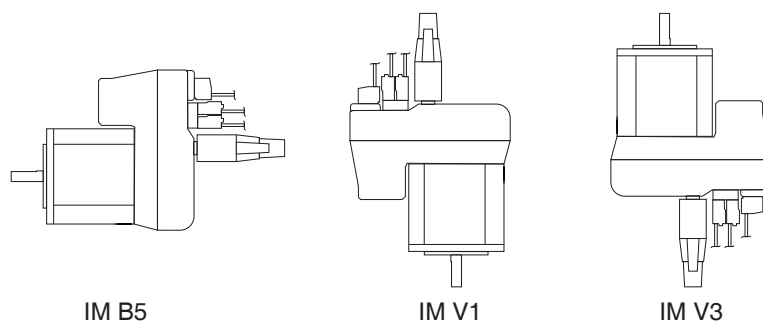


图 3.1:安装位置

NEMA 17 (42 mm) 安装孔

安装LMDXX42X，在螺栓圆直径(BCD)1.725" (43.82 mm)上使用四(4)个M3 x 0.5 螺丝。螺丝的长度取决于安装材料的厚度，再加上最多钉入电机外壳 0.140" (3.5 mm)的厚度。

螺丝的最大拧紧转矩为7.8 lb-in (9 kg-cm)。

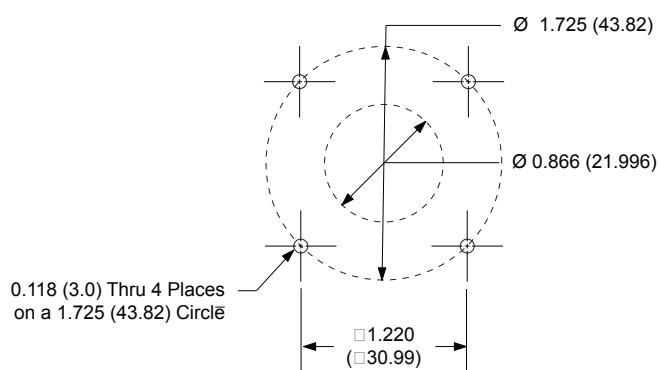


图 3.2:安装孔型 (非等比例)

NEMA 23 (57 mm) 安装孔

安装LMDXX57X，在螺栓圆直径(BCD)2.624" (66.61 mm)上使用四(4)个 M5 x 0.5螺丝。螺丝的长度取决于安装材料的厚度，再加上电机安装法兰厚度

0.186" (4.7 mm)。

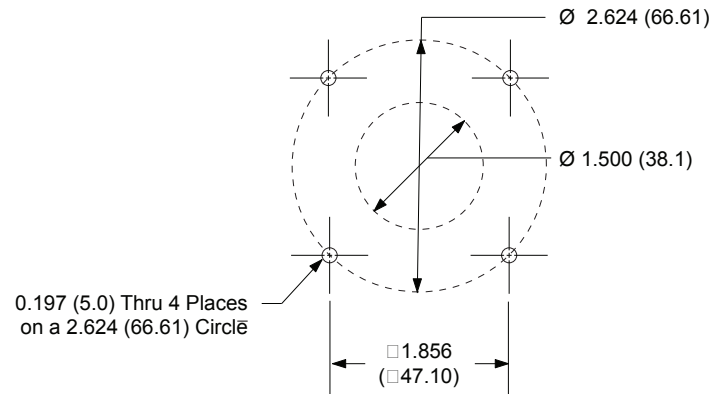
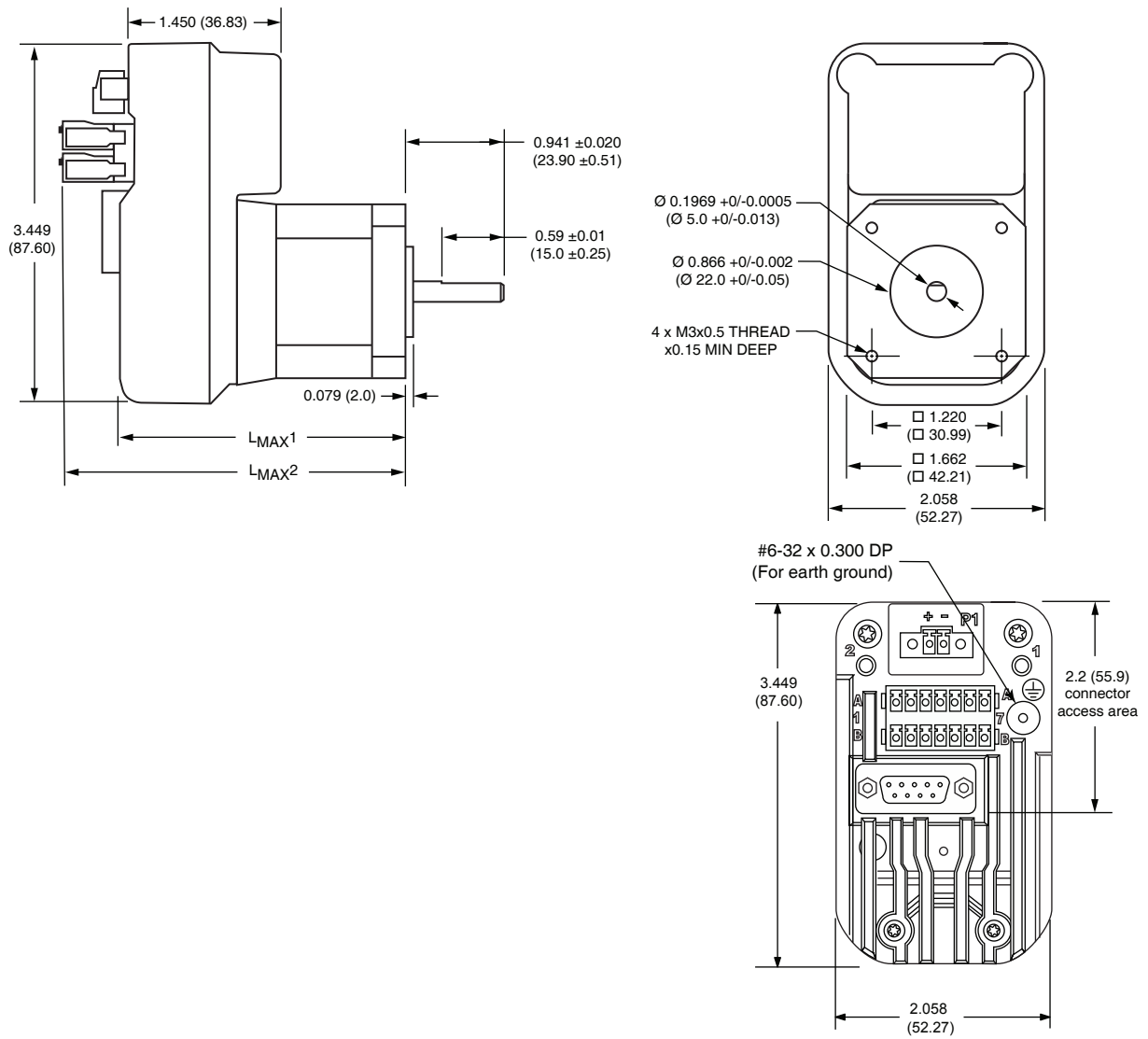


图 3.3:NEMA 23 (57 mm) 安装孔型 (非等比例)

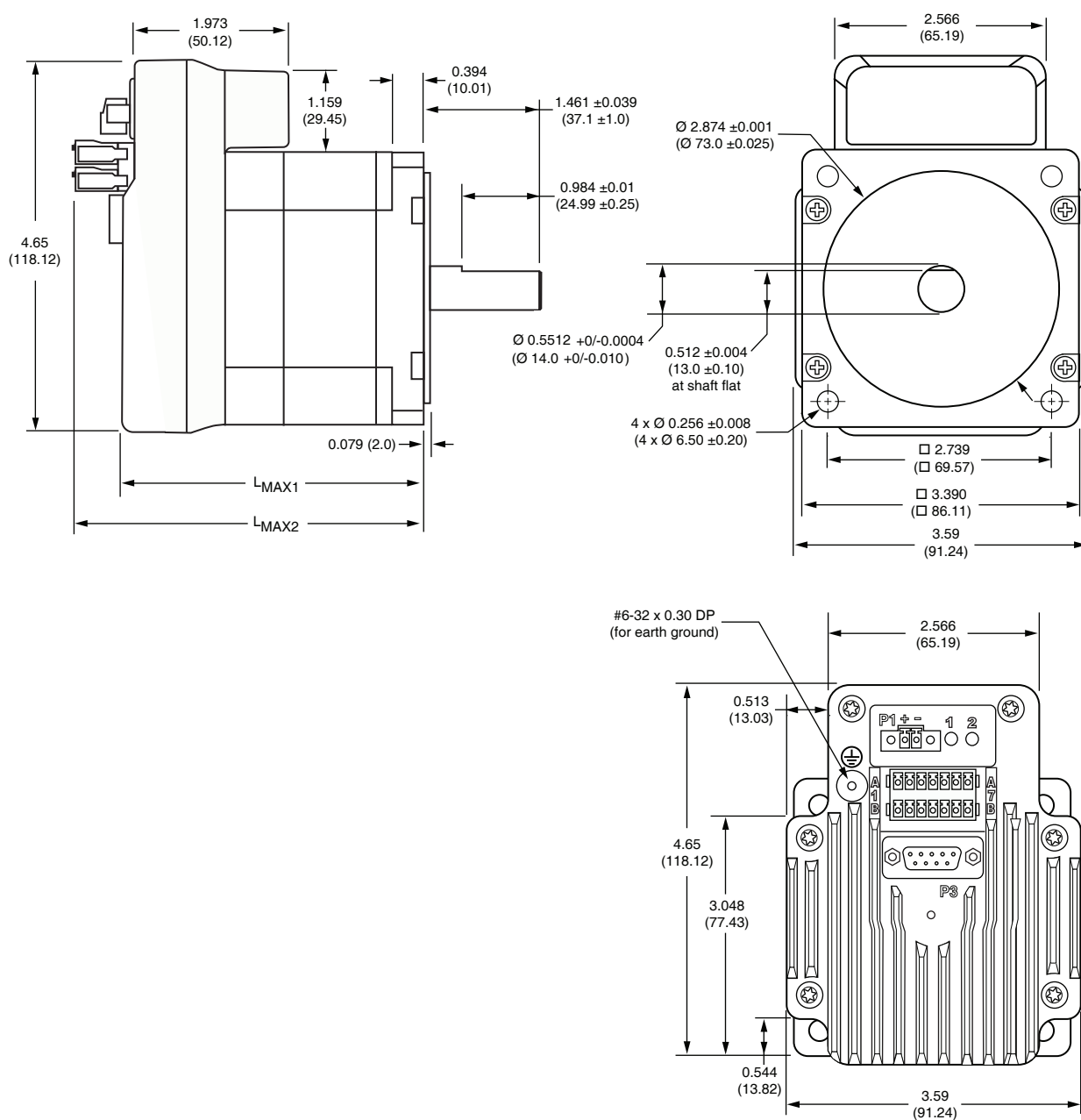
3.3.3 NEMA 17 (42 mm) 尺寸



		L _{MAX1}	L _{MAX2}
LMD•421	in (mm)	2.40 (61.0)	3.22 (81.8)
LMD•422	in (mm)	2.64 (67.0)	3.46 (88.0)
LMD•423	in (mm)	2.96 (75.3)	3.78 (96.0)

图 3.4:LMD•42 尺寸 [in (mm)]

3.3.5 NEMA 34 (85 mm) 尺寸



	L_{MAX1}	L_{MAX2}
LMD-851	3.76 (95.5)	4.41 (112.0)
LMD-852	4.33 (110.0)	4.98 (126.5)
LMD-853	5.90 (149.9)	6.55 (166.4)

图 3.6:LMD-85 尺寸 [in (mm)]

3.4 电气数据

连接器概述

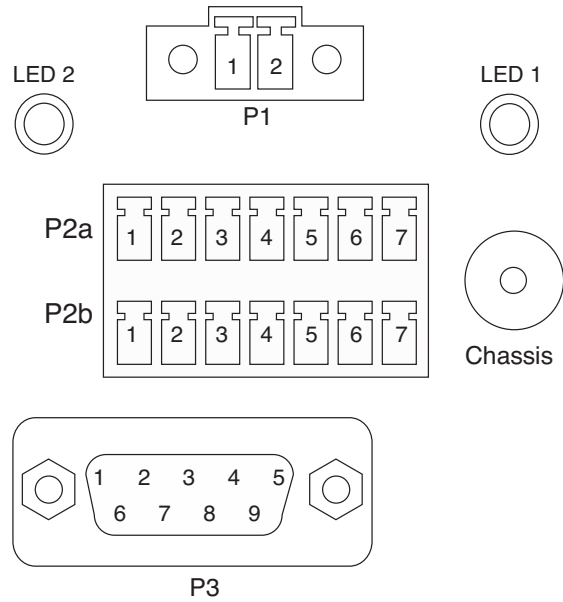


图 3.7:LMD-42 连接器概述

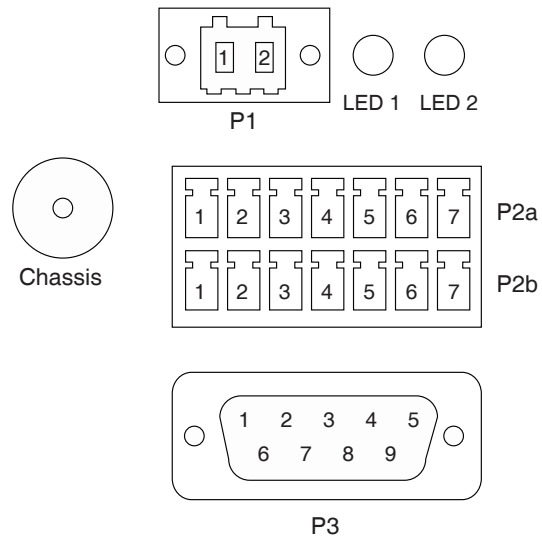


图 3.8:LMD-57 连接器概述

3.4.1 电源电压VDC接口P1

		LDM•42	LDM•57	LDM•85
额定电压 ^{1),2)}	[+V _{dc}]	24/48	24/48	24/48
最小/最大限值 ^{1),2)}	[+V _{dc}]	12/48	12/60	12/70
额定电压波动	[+V _{pp}]	3.6	4.8	4.8
最大输入电流	[A]	2.0	3.5	4.0

- 1) 实际功率要求通常要低很多，因为系统运行一般不需要最大电机转矩。
2) UL 508C 额定值为48VDC，所发布的最大额定值符合CE 低压指令。

3.4.2 多功能接口 P2 a & b

信号输入 信号输入功能可在功能中编程。根据 INPUT_REFERENCE的偏压，它们可用作灌直流输入或拉直流输入

电压范围	[+V _{dc}]	5 ...24
输入电流 (5V)	[mA]	8.7
输入电流 (24V)	[mA]	14.6
输入频率	[kHz]	5
隔离		电流隔离
防护等级		III

模拟输入

电压模式 0-5VDC	[V _{dc}]	0 ...5
电压模式 0-10VDC	[V _{dc}]	0 ...10
电流模式	[mA]	0 ...20
分辨率	[位]	10
各模式阻抗		
0 - 5 V	[MΩ]	5
0 - 10 V	[kΩ]	1.25
0 - 20 mA	[Ω]	5
隔离		无

功率输出

额定电压	[V _{dc}]	-24 ...+24
额定电流	[mA]	-100 ...+100
RDS _{ON}	[Ω]	11 ...14
T _{ON} (硬件)	[mS]	0.08 ...2
T _{OFF} (硬件)	[mS]	0.03 ...0.5
O/C 级别 (±)	[mA]	230 ...350
S/C 峰值 (+ 或 - @24V)	[mA]	2.2(最大值)
钳位电压	[V _{dc}]	32 ...38

信号输出	电压(集电极开路)极	[V _{dc}]	60
	电压(发射极开路)极	[V _{dc}]	7
	电流(集电极开路)极	[mA]	5.5
	电流(发射极开路)极	[mA]	5.5
	隔离		电流隔离

辅助电源电压VDC 辅助电源的作用是，在系统断电时，维持逻辑电路供电，以及保护存储在计数器、寄存器和用户变量中的信息。辅助电源连接并非必备连接。

最小/最大限值	[+V _{dc}]	12...24
最大电压波动	[+V _{pp}]	2.4
最大输入电流	[mA]	194

3.4.3 服务接口 P3

CAN 总线 CAN 2.0b 活动总线采用光隔离。

节点ID		11和 / 或 29位
波特率	[kbps]	10...1000
隔离		电流隔离

3.4.4 LED指示灯

Lexium MDrive有两个用于指示状态的LED。

- LED 1:电源状态
- LED 2:CANopen 状态 LED 根据 CiA DR-303-3 指示灯规格中的定义，显示状态。

LED 1 电源状态指示

颜色	状态
关闭	未通电
绿色	+VDC 供电在正常范围内
绿色闪烁	+VDC 关闭，驱动器采用AUX电源
红色	+VDC 供电超出正常范围
红色闪烁	+VDC 关闭，AUX电源超出正常范围

LED 2 CANopen 状态

颜色	状态
红色 - 单次闪烁	至少有一个CAN控制器的错误计数器已达到或超过报警水平（太多错误帧）。
红色 - 两次闪烁	出现了一次防护事件（NMT-Slave或NMT-master）或一次心跳事件（心跳接收器）。
红色 - 三次闪烁	在所配置的通讯周期超时期间内，未收到SYNC信息（请参见对象字典条目0x1006）。
红色 - 点亮	CAN控制器总线关闭
绿色 - 单次闪烁	设备处于STOPPED（停机）状态
绿色 - 闪烁	设备处于PREOPERATIONAL（运行前）状态
绿色 - 点亮	设备处于OPERATIONAL（运行）状态

3.5 电机数据

3.5.1 LMD•42 (NEMA 17) 规格

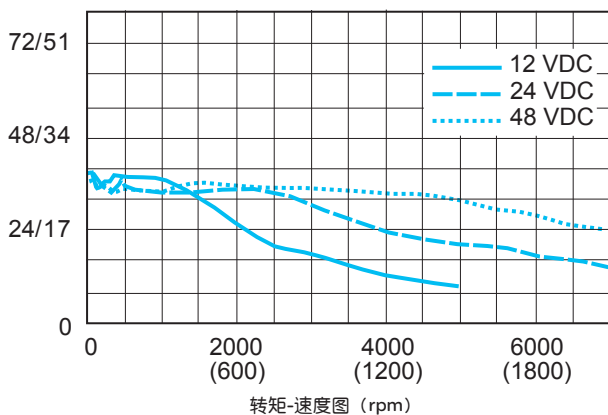
		LMD•421	LMD•422	LMD•423
保持转矩	oz-in (N-cm)	43.9(31)	58.1 (41)	87.8 (62)
启动转矩	oz-in (N-cm)	—	—	—
转动惯量	oz-in-sec ² (kg-cm ²)	0.207764049 (0.038)	0.311646074 (0.057)	0.448332949 (0.082)
径向荷载限制				
轴端	lb (kg)	4.7 (2.0)	4.7 (2.0)	4.7 (2.0)
轴水平中心	lb (kg)	6.5 (2.9)	6.5 (2.9)	6.5 (2.9)
轴中心	lb (kg)	8.5 (3.8)	8.5 (3.8)	8.5 (3.8)
轴向荷载限制	lb (kg)@1500RPM	10 (4.5)	10 (4.5)	10 (4.5)
重量	oz (g)	13.6 (385)	16 (454)	18.4 (522)

3.5.2 LMD•42 (NEMA 17) 性能

测试条件: hMT 关闭;100% 电流 0.84 oz 阻尼器,惯量:0.18589 oz-in²

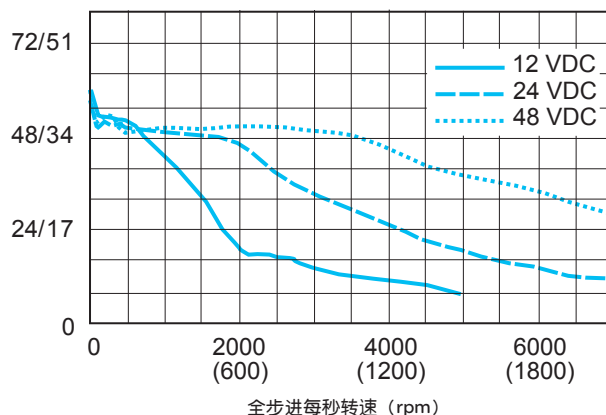
单段长度

转矩 (单位: Oz-In/N-cm)



两段长度

转矩 (单位: Oz-In/N-cm)



三段长度

转矩 (单位: Oz-In/N-cm)

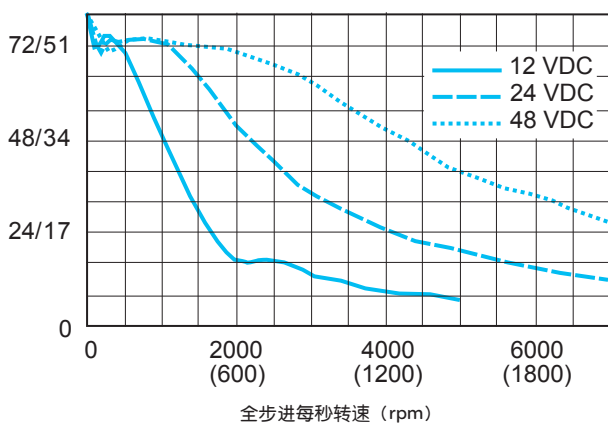


图 3.9:LMD•42 转矩-速度性能曲线

3.5.3 LMD•57 (NEMA 23) 规格

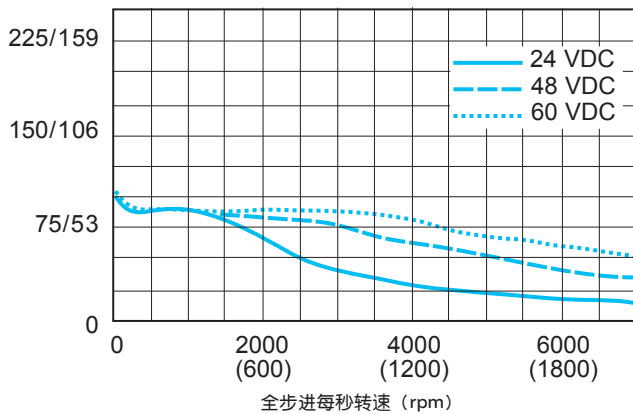
		LMD•571	LMD•572	LMD•573
保持转矩	oz-in (N-cm)	103.4(73)	158.6 (112)	242.2 (171)
启动转矩	oz-in (N-cm)	3.89 (2.74)	5.55 (3.91)	9.72 (6.86)
转动惯量	oz-in-sec ² (kg-cm ²)	0.0025 (0.18)	0.0037 (0.26)	0.0065 (0.46)
径向荷载限制				
轴端	lb (kg)	10 (4.5)	10 (4.5)	10 (4.5)
轴水平中心	lb (kg)	15 (6.8)	15 (6.8)	15 (6.8)
轴中心	lb (kg)	20 (9.0)	20 (9.0)	20 (9.0)
轴向荷载限制	lb (kg)@1500RPM	20 (9.0)	20 (9.0)	20 (9.0)
重量	oz (g)	26.4 (748)	31.2 (885)	44.0 (1247.3)

3.5.4 LMD•57 (NEMA 23) 性能

测试条件: hMT 关闭;100% 电流 0.84 oz 阻尼器;惯量:0.18589 oz-in²

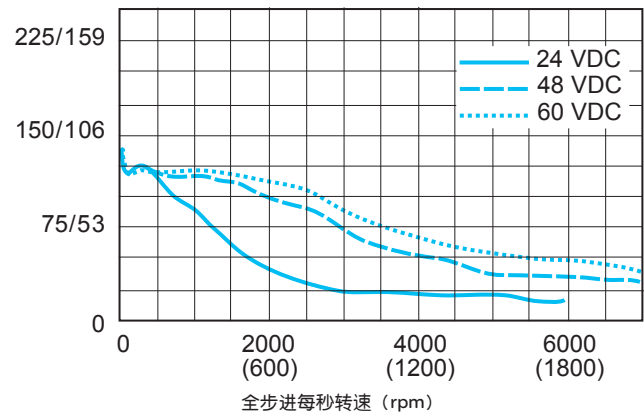
单段长度

转矩 (单位: Oz-In/N-cm)



两段长度

转矩 (单位: Oz-In/N-cm)



三段长度

转矩 (单位: Oz-In/N-cm)

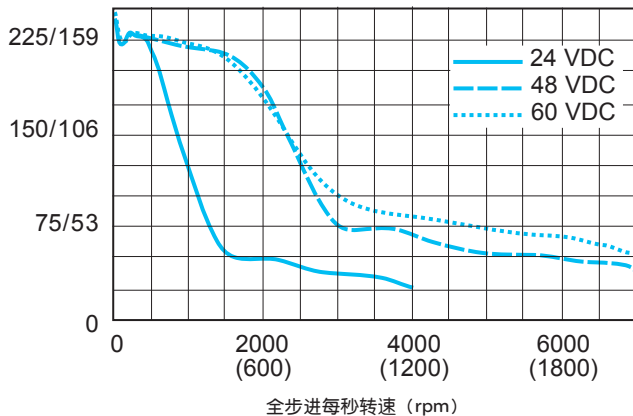
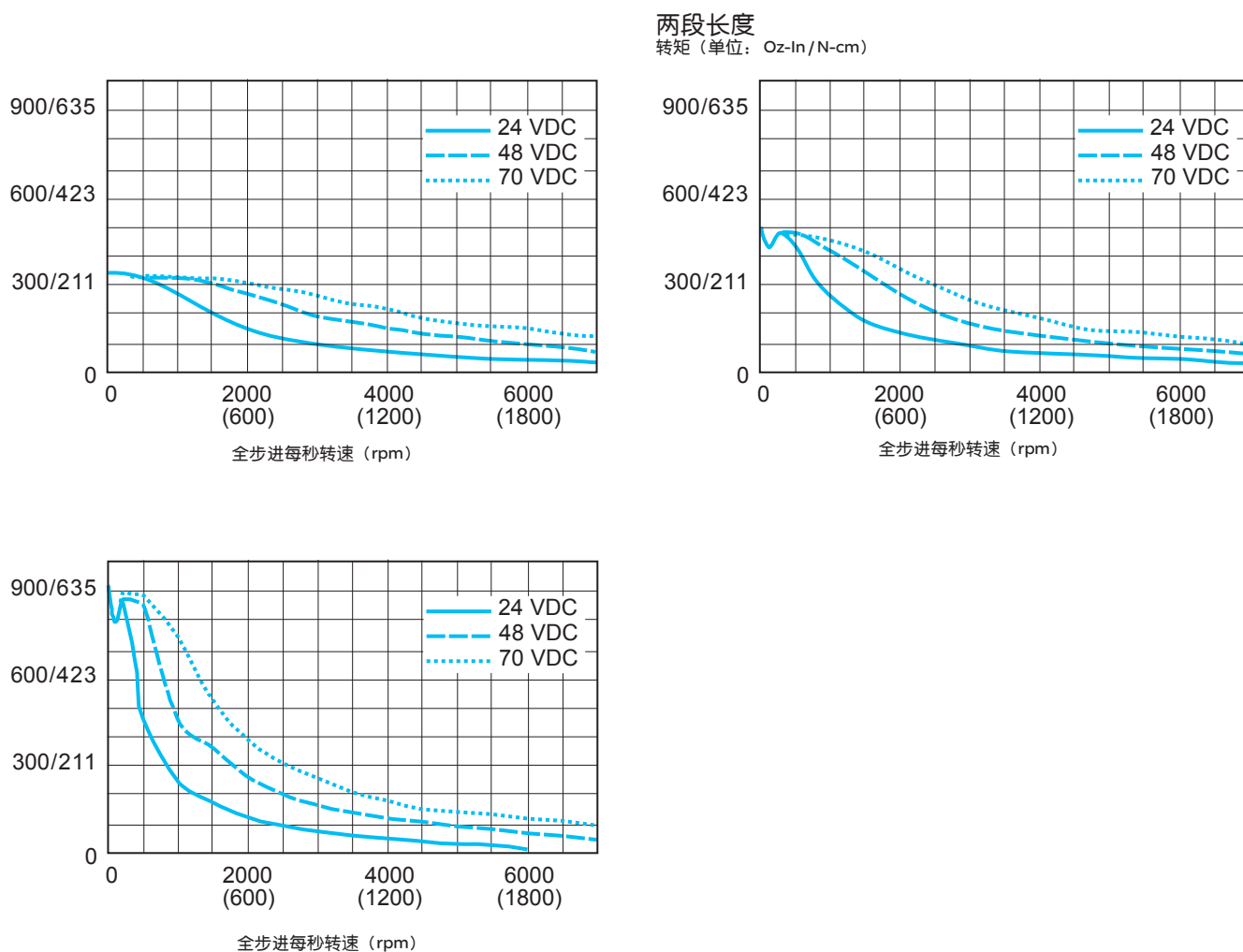


图 3.10:LMD•57 转矩-速度性能曲线

3.5.5 LMD•85 (NEMA 34) 规格

		LMD•851	LMD•852	LMD•853
保持转矩	oz-in (N-cm)	336(237)	480 (339)	920 (650)
启动转矩	oz-in (N-cm)	10.9 (7.7)	14.16 (10.0)	19.83 (14.0)
转动惯量	oz-in-sec ² (kg-cm ²)	0.012745074 (0.9)	0.019117611 (1.35)	0.038235221 (2.7)
径向荷载限制				
轴端	lb (kg)	45 (20.4)	45 (20.4)	45 (20.4)
轴水平中心	lb (kg)	65 (29.4)	65 (29.4)	65 (29.4)
轴中心	lb (kg)	80 (36.3)	80 (36.3)	80 (36.3)
轴向荷载限制	lb (kg)@1500RPM	20 (9.0)	20 (9.0)	20 (9.0)
重量	oz (gm)	4.45 (2.02)	5.65 (2.56)	9.00 (4.08)

3.5.6 LMD•85 (NEMA 34) 性能



3.6 UL 508C的条款要求

如果产品的使用须符合UL 508C,则必须满足以下要求:

操作环境温度	周围空气温度	[°C]	0 ...+50
--------	--------	------	----------

污染程度 在污染度为2的环境中使用

电源 仅使用通过许可,支持过电压III类的电源设备

布线

仅使用60/75 °C铜线.

SIL	对PFH需求较高或有持续需求
4	$\geq 10^{-9} \dots < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6} \dots < 10^{-5}$

HFT和SFT 根据安全系统SIL,IEC 61508标准要求特定硬件容错性HFT与特定比例的安全故障SFF (安全失效分数)。硬件容错性是系统尽管存在一个或多个硬件故障,但仍能执行所需安全功能的能力。系统SFF的定义是安全失效率占系统总失效率的比例。根据 IEC 61508,系统的最大可接受SIL部分程度上取决于系统的硬件容错性HFT和安全失效分数SFF。

SFF	HFT A型子系统			HFT B型子系统		
	0	1	2	0	1	2
< 60%	SIL1	SIL2	SIL3	—	SIL1	SIL2
60% ... < 90%	SIL2	SIL3	SIL4	SIL1	SIL2	SIL3
90% ... < 99%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL2	SIL3	SIL4
$\geq 99\%$	SIL3	SIL4	SIL4	SIL3	SIL4	SIL4

故障避免措施 产品规格、硬件和软件中的系统错误,以及安全系统的使用故障和维护故障,都必须尽可能避免。为满足这些要求,IEC 61508定义了多项措施,规定了根据所需SIL而必须执行的故障避免措施。这些故障避免措施必须涵盖安全系统的整个生命周期,即从系统的设计开始,直至退役结束。

4 基本信息

4

4.1 功能安全

自动化和安全工程过去是两个完全独立的领域，但近期已融合发展。

通过集成安全功能，复杂自动化解决方案的设计与安装得以大幅简化。

通常来说，安全设计要求取决于具体应用。具体应用中的潜在风险和威胁决定了要求的水平。

4.1.1 符合 IEC 61508 标准

IEC 61508 标准

IEC 61508标准“电气/电子/可编程安全系统的功能安全”包括了安全相关功能。它不仅是单个组件，而且也指被认作单一设备的整个功能链（如从传感器到逻辑处理设备到执行器等）。该功能链必须从总体上，满足特定安全完整性水平的要求。系统和组件可用于各种各种应用，执行安全任务，也可根据此基础确定相应风险级别。

SIL, 安全完整性水平

标准IEC 61508为安全功能定义了4个安全完整性水平(SIL)。SIL 1级别最低，SIL4级别最高。威胁和风险分析是确定所需安全完整性水平的基础。这用于确定相关功能链是否被作为一个安全功能，以及它必须包括哪些潜在危险。

PFH, 每小时危险硬件故障可能性

为保持安全功能，IEC 61508标准需要采取各种水平的措施，来避免和控制故障的发生，具体取决于所需SIL。安全功能的所有组件都必须经受概率评估，来评估为控制故障而采取的措施的有效性。此评估确定了安全系统的PFH(每小时危险故障可能性)。这是安全系统每小时中落入危险，无法正确执行安全功能的概率。根据SIL，整个安全系统的PFH不能超出某些特定值。增加功能链的各组件PFH值；PFH总值必须不超过标准中定义的最大值。

5 设计

5

本章介绍设计阶段中的重要产品应用信息。

CAUTION

多种操作模式

在不同操作模式下，本设备的运行也不同。全面、完整地阅读所有文件十分重要。在尝试安装或调试设备前，必须清楚了解使用设备的方式。

若不遵守上述规定，可能会导致设备损坏。

5.1 外部电源设备

⚠ DANGER

不正确电源设备可能会造成电击

VDC、AUX_PWR 和 INPUT_REFERENCE 电源电压与驱动系统中许多外露的信号连接相连。

- 使用符合 PELV（保护特低电压）要求的电源设备。
- 将电源设备的负极输出连接到 PE（接地）。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤或死亡。

⚠ 注意

常用电源使用惯例

通电时不要连接或断开电源。

断开 AC 侧，关闭 DC 供电。

对于电池供电系统，在开关上连接“瞬态抑制器”，防止出现电弧和高压峰值。

若不遵守上述规定，可能会导致系统部件损坏！

5.1.1 电源电压+VDC

一般性信息 电源设备必须能够满足驱动器的功率要求。如需了解输入电流信息，请参见技术数据。

因为系统正常运行时通常无需最大电机转矩，所以实际功率需求常常会低很多。

设计系统时，请注意电机加速阶段与连续运行阶段相比，驱动器的输入电流较高。

再生放大条件（反电势）

对于配以大型外部质量惯性矩的驱动器或高度动态变化的应用，请注意以下问题：

电机在减速期间返回可再生能源。DC总线在电容中存储的电能有限。将更多电容连接到DC总线，能够增加所存储的电量。

如果电能超出了电容的容量，多余电能必须通过内部或外部制动电阻排出。

添加一个制动电阻和相应制动电阻控制器，能够抑制过电压状态。藉此，在减速期间，就能将再生电能转化为热能。

▲ CAUTION**再生放大导致的失控**

刹车或外部驱动力造成的再生放大，可能会将VDC电源电压提高到超乎预料的超高数值。额定值无法支持此电压的组件可能会损坏或导致设备故障。

- 检验所有VDC供电组件是否都能支持再生放大情况下的电压（例如限位开关等）。
- 仅限使用不会被再生放大所损坏的电源设备。
- 如需要，使用制动电阻控制器。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

电源线

⚠ 注意
<p>EMI 和 RFI</p> <p>这些建议将提供最优EMI和RFI防护。实际选用的电线类型、线规、护套类型和所用的过滤设备，取决于客户的应用与系统。</p> <p>直流电源线到MDrive的长度不应超过50英尺（15.2m）。</p> <p>请始终使用屏蔽/双绞线作为Lexium MDrive 直流电源线。</p> <p>若不遵守上述规定，可能会导致系统部件损坏！</p>

电线长度、线规和电源调节设备对于Lexium MDrive性能起重要作用。

图5.1是针对最长50英尺（15.2m）的直流电源线的建议电线配置。如果需要长于50英尺（15.2m）的电源线，则可通过添加一条交流电源线，来达到此长度（请参见图5.2和图5.3）。

请根据当前要求和电线长度，选择规格适合的AWG线。

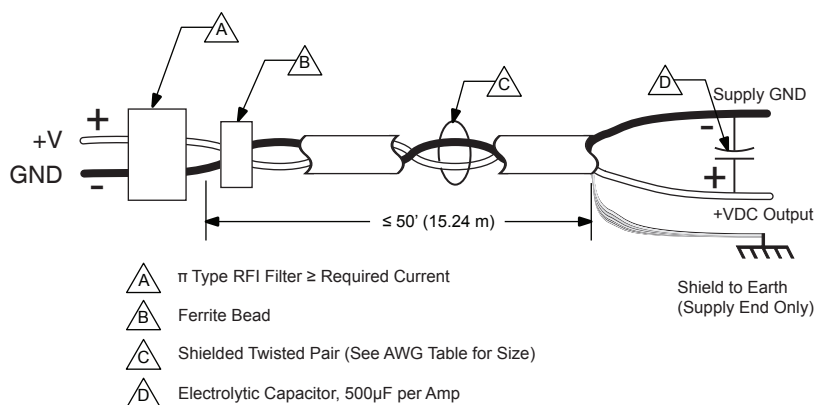


图 5.1:长度短于 50' (15.24 m)的直流电源线

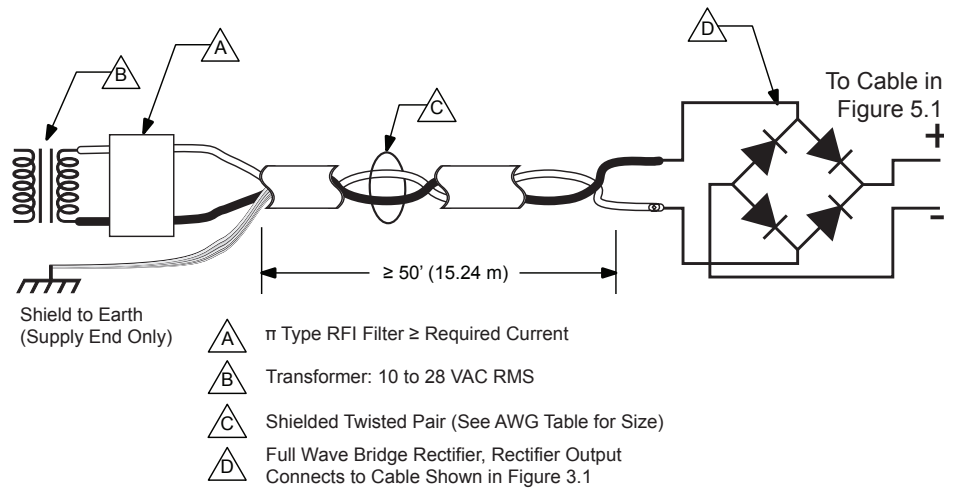


图 5.2: 50' (15.2 m) 或更长, 为全波桥提供交流电

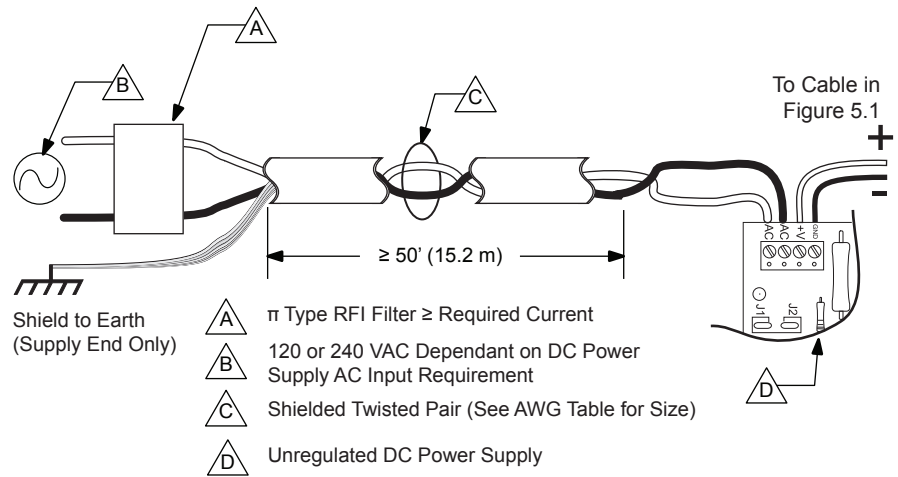


图 5.3: 50' (15.2 m) 或更长, 通过交流电提供直流供电

各种距离和电流下的建议AWG (mm²)

长度 [ft (m)]	10 (3.0)	25 (7.6)	50 (15.2)	75 (22.9)	100 (30.5)
Amps (峰值)	最小 AWG (mm ²)				
1	20 (0.5)	20 (0.5)	18 (0.75)	18 (0.75)	18 (0.75)
2	20 (0.5)	18 (0.75)	16 (1.5)	14 (2.5)	14 (2.5)
3	18 (0.75)	16 (1.5)	14 (2.5)	12 (4.0)	12 (4.0)
4	18 (0.75)	16 (1.5)	14 (2.5)	12 (4.0)	12 (4.0)

辅助电源

辅助逻辑电源是一款可选电源，能够在主系统供电故障时，为Lexium MDrive的逻辑电路供电。该电源将保留位置等数据。

在选择此电源时，除了以下参数，不必进行其它特别考虑：

电压+12 到 +24 VDC

电流每Lexium MDrive 200 mA

5.1.3 布线 and 屏蔽

在高功率、具有小信号电路的系统中，始终存在噪音。无论您在系统中使用怎样的电源配置，为尽量减小信噪比，您都应遵循一些布线和屏蔽规则。

布线规则

- 电源线和电机线都应为屏蔽双绞线，且这些线不应与信号传输线并行。
- 对于采用独立电机驱动器和步进电机的部署环境来说，驱动器和电机间的布线应采用屏蔽双绞线，当电机电流小于4.0安，使用20标准线，当电机电流为4.0安或更高，使用18标准线或质量更好的电线。在每个电机相线中，可能需要部署一个共模扼流圈，以减少护套电流电平。
- 电源接地回路应尽可能短。
- 电源线应采用屏蔽双绞线。如果负载小于4.0安，使用18标准线，如果负载大于4.0安，使用16标准线。
- 严禁使用“菊链”电源线连接到系统部件。此类型配电将因为EMC不佳和接地回路问题，而导致系统可靠性和性能降低。在“菊链”无法避免的情况下，系统工程师负责最终系统可靠性和性能。至少应为每个电子驱动器采用精心挑选的线规和解耦电容（即一组提供可接受低频和高频降噪的电容）。

屏蔽规则

- 护套必须采用零信号参考电位。为确保屏蔽有效，护套必须接地。
- 护套必须妥善连接，以便护套电流流向信号接地连接。
- 护套应与单点相连，防止出现接地回路。

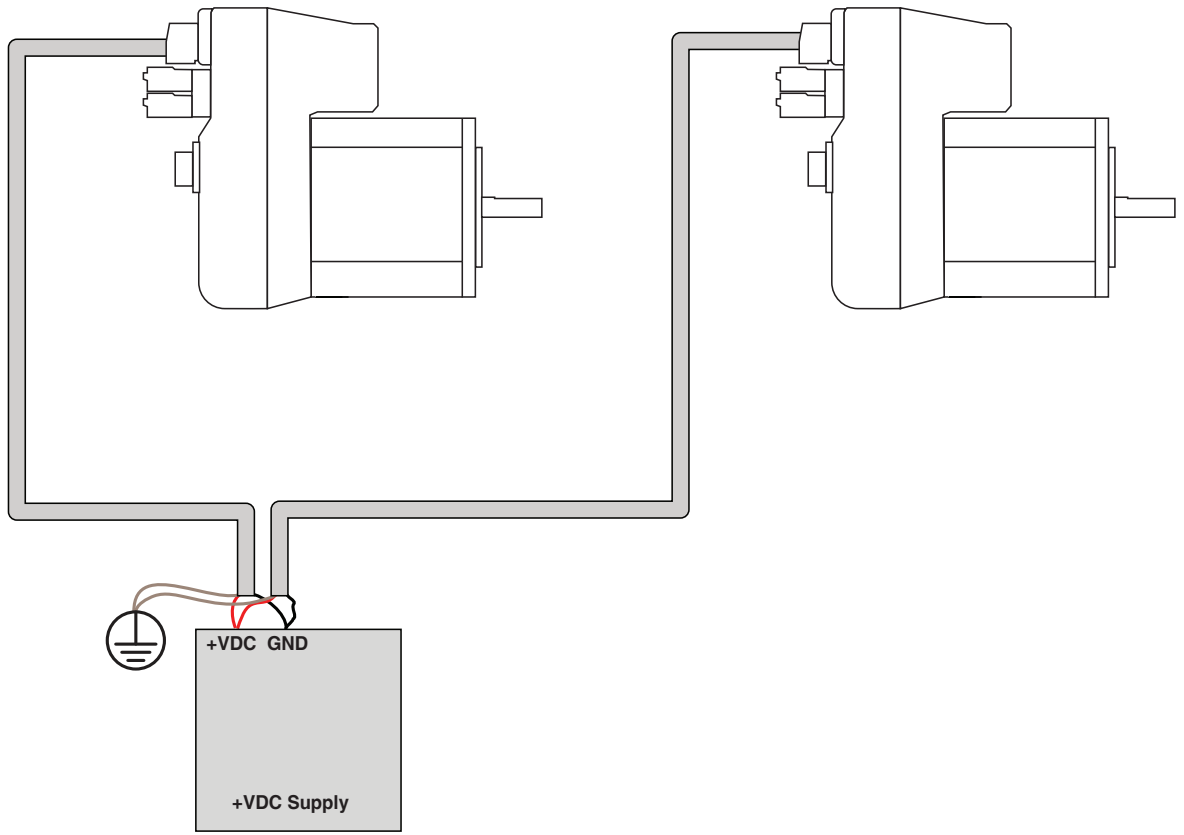


图 5.4:系统电源线

5.2 接地设计

所有接口的接地连接都为流电连接，包括VDC电源电压接地。

当设备采用流电隔离时，多功能接口的接地则为例外。

当为系统中的驱动器布线时，必须考虑以下问题：

- VDC 电源线中的压降必须尽可能降低（不到1V）。当不同驱动器间的接地电位差较大，可能会影响通讯/控制信号。
- 如果系统部件间距较大，建议采用贴近各驱动器的分散式供电设备，来提供VDC电压。但是，各供电设备的接地连接必须与最大导体横截面相连。
- 如果主控制器(如PLC、IPC等)没有为驱动器提供电流隔离输出，您必须检验确认 VDC 电源电流不会经由主控制器，流回供电设备。因此，主控制器地线仅能通过单点，连接到 VDC 电源地线。控制柜中即通常如此。所以，驱动器中各信号连接器的接地点并不连接，经由 VDC 电源地线已有连接。
- 如果控制器有一个电流隔离接口，用于驱动器通讯，则该接口的地线必须连接到第一个驱动器的信号地线。此地线有可能仅与单一驱动器相连，以免出现接地回路。这也适用于电流隔离CAN连接。

等电位连接导体

电位差会导致电缆护套上出现额外电流。使用等电位连接导体，减少电缆护套上的电流。等电位连接导体必须支持最大电流。实践经验证明，可使用以下导体横截面：

- AWG 4 (16 mm²)，用于长度最长650 ft (200 m)的等电位连接导体
- AWG 4 (20 mm²)，用于长度超过650 ft (200 m)的等电位连接导体

5.3 监控功能

本产品中的监控功能有助于保护系统并降低系统故障所带来的风险。这些监控功能可能无法用于保护人身安全。

本产品提供以下监控功能，并通过两种方式进行监控：

- 1) 软件：可经由服务接口，使用软件进行监控
- 2) 硬件：可经由多功能接口，使用信号输出进行监控

6 安装

6

▲ WARNING**失控**

- 控制方案的设计者必须考虑控制路径的潜在故障模式，对于某些关键功能，必须采取措施以确保路径故障期间和之后的安全状态。关键控制功能示例包括：紧急停止、超程停止、停电和重启。
- 重要功能必须有分立或冗余控制路径。
- 系统控制路径可能包括通信链路。必须考虑该链路发生意外传输延迟或故障的可能性。
- 遵守所有事故预防规范和本地安全指南。1)
- 投入使用之前，必须对每次产品实施情况进行单独和彻底的测试。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤或死亡。

1) 美国用户：如需了解更多信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版)，“固态控制应用、安装与维护安全指南”及 NEMA ICS 7.1 (最新版)，“结构安全标准以及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”。

▲ CAUTION**移除电路板插头时有人受伤危险**

- 移除电路板插头时，请注意连接器必须解锁。
 - VDC 供电: 用力拉塞座以解锁
 - 混合供电: 按下联锁杆以解锁
- 在移除时，应始终手握插头（而非电线）。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。



章5“设计”中包括了安装前必须了解的基本信息。

6.1 电磁兼容性EMC

▲ WARNING
<p>信号和设备干扰</p> <p>信号干扰可能造成设备意外反应。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 请根据EMC要求，谨慎布线。 • 检验是否符合EMC要求。 <p>若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。</p>

如果安装期间按照说明采取相关措施，本驱动系统符合 IEC 61800-3标准中的EMC要求。如果其运行超出此要求服务，请注意以下问题：

▲ WARNING
<p>高频干扰</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在家庭环境中，本产品可能造成高频干扰，需要采取措施来抑制干扰。 <p>若不遵守上述规定，可能会导致人员死亡或重伤。</p>

EMC措施	作用
尽量缩短线缆长度。禁止安装不必要的线缆回路，使用短线缆，从控制机柜中的起点连接外部接地线。	减少电容干扰和电感干扰。
通过电机法兰，或采用接地母线，连接到连接器外壳盖罩上的接地线，将产品接地。	减少辐射，提高抗干扰性。
通过将其连接到较大平面或经由导电连接器外壳，数字信号线两端都接地屏蔽。	减少影响信号线的干扰、减少辐射。
使用线夹和接地母线，连接大面积电缆护套	减少辐射。

必须屏蔽下列线缆：

- 支持 VDC供电电压
- 多功能接口
- 服务接口

等电位连接导体

电位差会导致电缆护套上出现过电流。使用等电位连接导体，减少电缆护套上的电流。等电位连接导体必须支持最大电流。实践经验证明，可使用以下导体横截面：

- AWG 5 (16 mm²)，用于长度最长650 ft (200 m)的等电位连接导体
- AWG 4 (20 mm²)，用于长度超过650 ft (200 m)的等电位连接导体

6.2 机械安装

▲ CAUTION

高温表面

根据操作的不同，表面温度可能超过100°C (212°F)。

- 禁止触碰高温表面。
- 禁止在周边放置易燃或热敏部件。
- 考虑采取所介绍的散热措施。
- 在试运行期间检查温度状况。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

▲ CAUTION

电机损坏和失控

对于电机轴的撞击或强压可能会毁坏电机。

- 在装卸与运输期间，保护好电机轴。
- 安装期间避免撞击电机轴。
- 禁止将部件按压到电机轴上。通过粘合、夹具、预紧装配或螺丝接合，在电机轴上安装部件。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

▲ WARNING**电机无制动功能**

如果断电和故障导致功率回路切断，电机就无法通过刹车制动，可能会不断提高速度，直至进行机械制动为止。

- 检验机械状况。
- 如需要，使用加衬垫的机械制动装置或适用刹车。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING**因磨损或高温而失去制动力**

在电机运行同时采用恒速制动，将导致过度磨损和失去制动力。温度升高，制动力降低。

- 禁止将刹车用作行车制动。
- 请注意，“急停”也可能造成磨损
- 当工作温度超过80°C (176°F)，使用刹车时，负载最大不得超过规定保持转矩的50%。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING**通电期间负载掉落**

当步进电机驱动器的刹车释放，且运用外力（沿垂直轴）时，如果摩擦力较低，负载有可能掉落。

- 在这种情况下，将负载限制为最高不超过静态保持转矩的25%。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。



如需在难以操作的地点安装驱动器，首先进行电气安装，然后再安装完全接线完毕的驱动器，可能是比较明智的做法。

散热

▲ CAUTION
<p>热管理</p> <p>固定板所用材料应提供足够的质量和导热性，确保电机温度不超过100 °C。</p> <p>若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。</p>

在错误安置多个电机等情况下，电机可能会变得温度很高。在持续运行期间，电机的表面温度不得超过100 °C。

- 检验是否未超过最高温度。
- 检验是否采取足够散热措施，如良好的通风或经由电机法兰散热等。

安装

▲ CAUTION
<p>导线限制</p> <p>部分 MDrive 安装配置要求设备将螺丝向前拧入。确保所有线缆正确限制，在连接点消除张力……</p> <p>若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。</p>

电机的设计是，通过四个螺丝安装。电机法兰必须安装在平面上，以避免机械张力传输到外壳。涂漆面有绝缘效果。安装期间，检验电机法兰是否妥善安装，提供良好的导电性和导热性。

安装螺钉的大小和拧紧转矩

- #6 (M3.5)长，具体取决于固定板厚度。拧入电机外壳中的螺丝螺纹长度不能超过 0.140” (3.5 mm)
- 拧紧转矩不能超过 7.8 lb-in (9 kg-cm)
- LMD•57:#10 (M5)
- LMD•85:#10 (M5)

安装距离 安装无需留出最小间隙。但需要注意的是，电机会变得非常热。观察所用线缆的弯曲半径。

环境条件 遵守许可环境条件规定。

6.3 电气安装

▲ CAUTION

系统组件损坏和失控

控制器电源电压的负极连接中断，可能会导致信号连接的电压过高。

- 禁止用熔断器或开关中断电源设备与负载间的负极连接。
- 在通电前检验连接是否正确。
- 当供电时，禁止连接或更改布线。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。



章5“设计”中包括了安装前必须了解的基本信息。

6.3.1 连接器概述

连接器概述

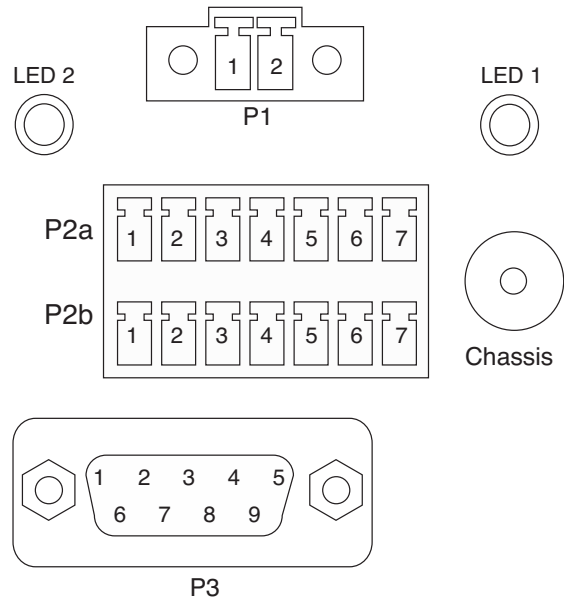


图6.1: LMD-42 连接器概述

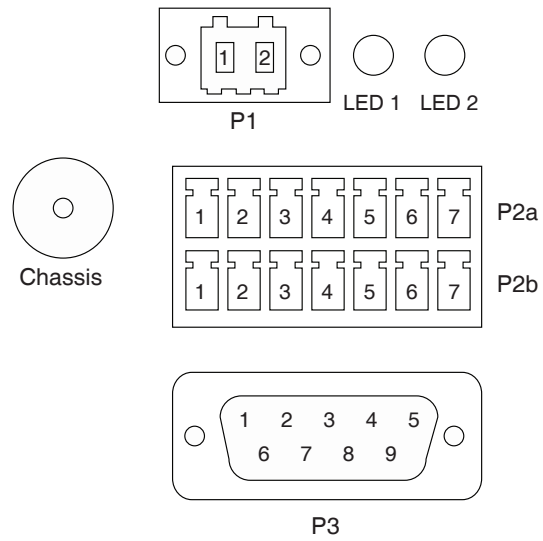


图6.2: LMD-57、58 连接器概述

连接器	分配
P1	支持 VDC 供电电压
P2	多功能接口
P3	服务接口

6.3.2 连接VDC供电电源

▲ DANGER

错误供电设备会导致电击

VDC、AUX_PWR 和 INPUT_REFERENCE 电源电压与驱动系统中许多外露的信号连接相连。

- 使用符合PELV（保护特低电压）要求的电源设备。
- 将电源设备的负极输出连接到PE（接地）。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ CAUTION

再生放大导致的失控

刹车或外部驱动力造成的再生放大，可能会将VDC电源电压提高到超乎预料的超高数值。额定值无法支持此电压的组件可能会损坏或导致设备故障。

- 检验所有VDC供电组件是否都能支持再生放大情况下的电压（例如限位开关等）。
- 仅限使用不会被再生放大所损坏的电源设备。
- 如需要，使用制动电阻控制器。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

CAUTION

损坏触点

产品控制器供电连接没有浪涌电流限制。如果通过打开（热插拔）触点而接通供电，可能会损坏触点或触点焊。

- 使用能够将峰值输出电流限制在触点许可范围内的电源设备。
- 打开电源设备的功率输入而非电压输出。

若不遵守上述规定，可能会导致设备损坏。

▲ CAUTION

系统组件损坏和失控

控制器电源电压的负极连接中断，可能会导致信号连接的电压过高。

- 禁止用熔断器或开关中断电源设备与负载间的负极连接。
- 在通电前检验连接是否正确。
- 当供电时，禁止连接或更改布线。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

引脚分配

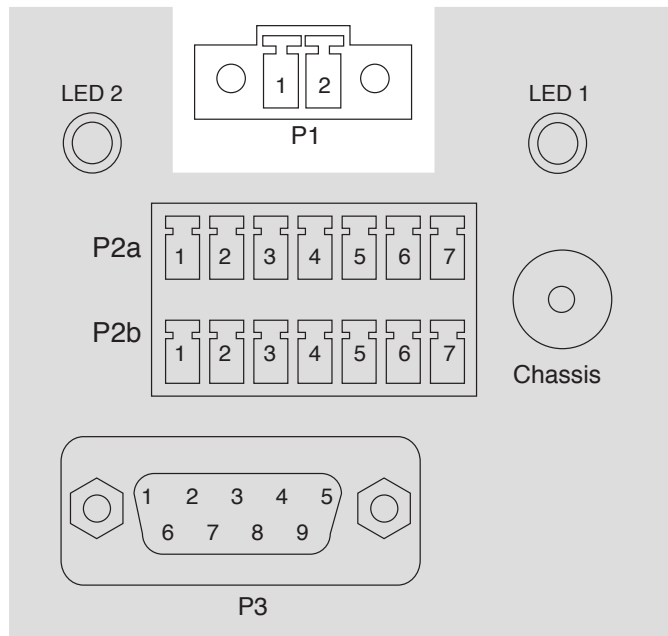


图6.3: LMD-42引脚分配电源电压

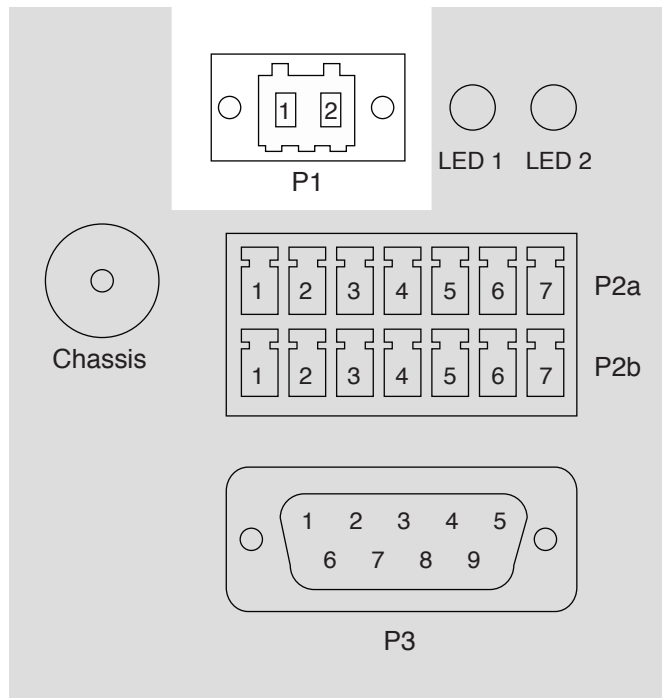


图6.4: LMD-57、58引脚分配电源电压

信号	功能	引脚号
VDC	电源电压	1
OVDC	VDC 参考电位	2

布线/电缆规格 建议 VDC 电源电压连接使用屏蔽双绞线。

- ▶ 检验布线、线缆和所连接口是否符合PELV要求。
- ▶ 请注意规定的技术数据。
- ▶ 请注意第5.1章节“外部电源设备”和第5.2章节“接地设计”中的信息。
- ▶ 安装与所选导体横截面/线规（而非浪涌电流）相一致的电源线保险丝。

长度 [ft (m)]	10 (3.0)	25 (7.6)	50 (15.2)	75 (22.9)	100 (30.5)
Amps (峰值)	最小AWG (mm ²)				
1	20 (0.5)	20 (0.5)	18 (0.75)	18 (0.75)	18 (0.75)
2	20 (0.5)	18 (0.75)	16 (1.5)	14 (2.5)	14 (2.5)
3	18 (0.75)	16 (1.5)	14 (2.5)	12 (4.0)	12 (4.0)
4	18 (0.75)	16 (1.5)	14 (2.5)	12 (4.0)	12 (4.0)

连接线缆 配套连接器是锁紧型连接器。线规取决于导体长度和所需电流。

为进行连接：

- ▶ 进行 0.25” (6.0 mm) 绝缘剥线。
- ▶ 插入指定引脚
- ▶ 拧紧螺丝，固定电线
- ▶ 插入P1插座，拧紧锁紧螺丝

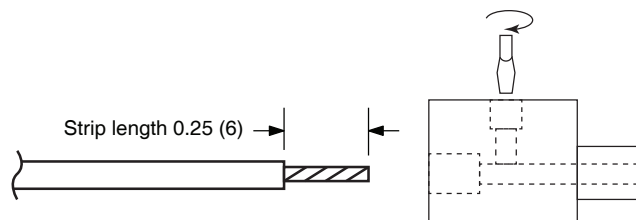


图6.5: 连接VDC电源线

6.3.3 连接多功能接口

引脚分配

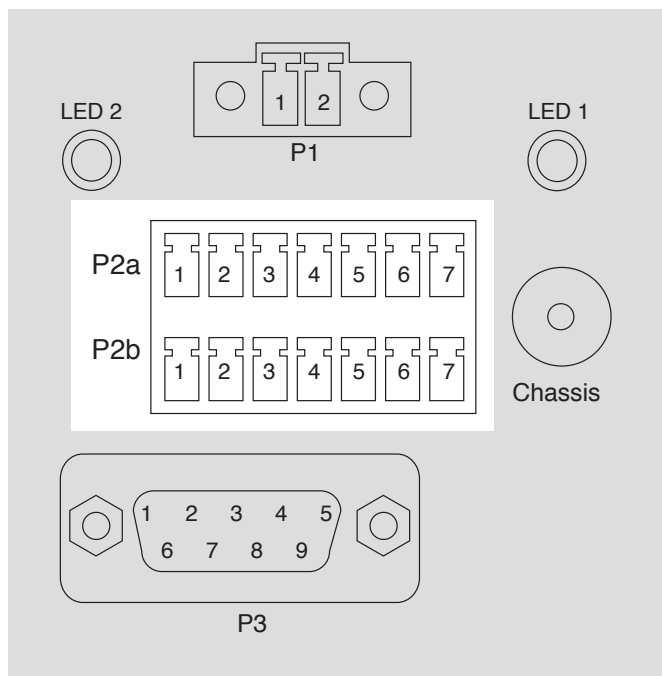


图6.6: LMD•42多功能接口引脚分配

引脚	信号	功能	I/O
1a	INPUT_REFERENCE	使输入偏转为灌直流输入或拉直流输入	—
2a	N/C	未连接	I
3a	IN2	通用可编程输入端子2	I
4a	IN3	通用可编程输入端子3	I
5a	IN4	通用可编程输入端子4	I
6a	ANALOG_IN	模拟输入	I
7a	LOGIC_GND	逻辑接地（未隔离）	—
引脚	信号	功能	I/O
1b	AUX_PWR	0...24V 辅助电源输入能够在VDC电源断电时，保持逻辑电路和位置信息的运行。	—
2b	N/C	未连接	—
3b	N/C	未连接	—
4b	N/C	未连接	—
5b	N/C	未连接	—
6b	SIGNAL_OUTPUT_COLLECTOR	高速信号输出接收器	O
7b	SIGNAL_OUTPUT_EMITTER	高速跳闸输出发射器	O

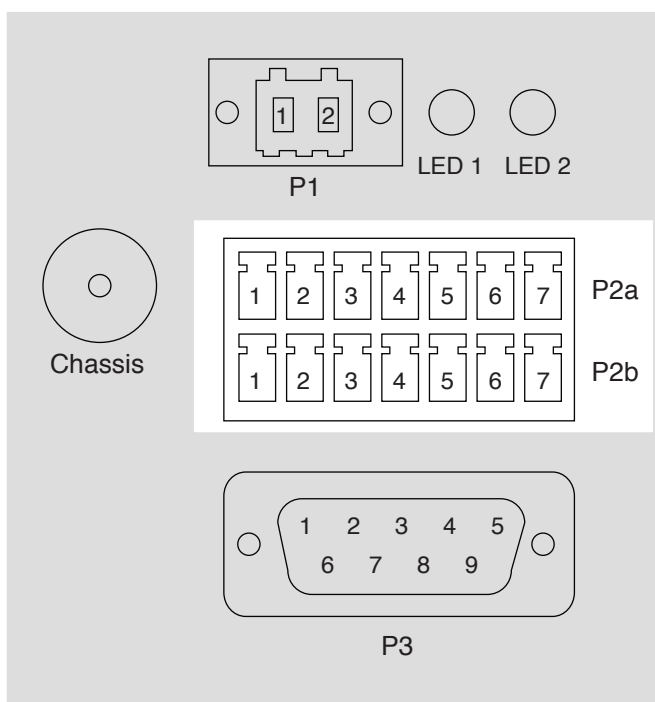


图6.7: LMD-57 多功能接口引脚分配

引脚	信号	功能	I/O
1a	INPUT_REFERENCE	使输入偏转为灌直流输入或拉直流输入	—
2a	IN1/CAPTURE	通用输入可能配置为捕获输入	I
3a	IN2	通用输入，可配置支持回零和限制功能。	I
4a	IN3	通用输入，可配置支持回零和限制功能。	I
5a	IN4	通用输入，可配置支持回零和限制功能。	I
6a	ANALOG_IN	模拟输入	I
7a	LOGIC_GND	逻辑接地（未隔离）	—
引脚	信号	功能	I/O
1b	AUX_PWR	0...24V 辅助电源输入能够在 VDC 电源断电时，保持逻辑电路和位置信息的运行。	—
2b	OUTPUT 1+	Output 1+ 极性	O
3b	OUTPUT 1—	Output 1— 极性	O
4b	OUTPUT 2+	Output 2+ 极性	O
5b	OUTPUT 2—	Output 2— 极性	O
6b	SIGNAL_OUTPUT_COLLECTOR	高速信号输出接收器	O
7b	SIGNAL_OUTPUT_EMITTER	高速信号输出发射器	O

布线/电缆规格

- 屏蔽线
- 双绞线
- 电线套两端接地

最大电线长度 ¹⁾	英尺 (m)	328 (100)
最小导体横截面	AWG (mm ²)	24 (0,14)
最大导体横截面	AWG (mm ²)	20 (0,6)
剥线长度	英寸 (mm)	0.25 (6,0)

1) 长度取决于导体横截面和所用驱动器电路

- ▶ 使用等电位连接导体。
- ▶ 检验布线、线缆和所接口是否符合PELV要求。

连接线缆

配套连接器是夹具型接线板。

为进行连接：

- ▶ 插入指定引脚
- ▶ 插入P2插座

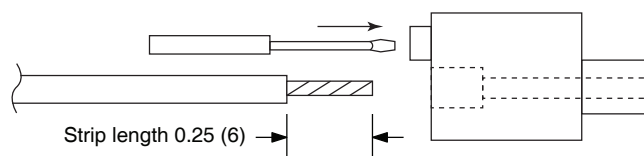


图6.8：连接多功能接口布线

信号输入电路

输入信号可能会变为源型输入或漏型输入，具体取决于INPUT_REFERENCE的偏压，将INPUT_REFERENCE 连接到5...24V 电源将提供源型输入。将其接地，将提供漏型输入。

输入信号的ACTIVE LOGIC HIGH/LOW 状态使用参数2000h:02h配置。

输入信号光耦隔离。

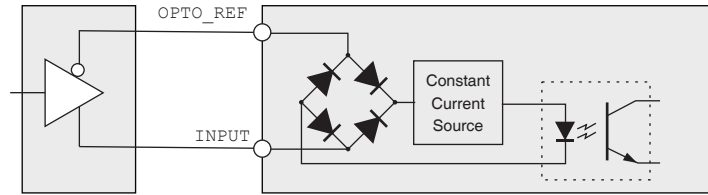


图6.9: 线性输入(源型)

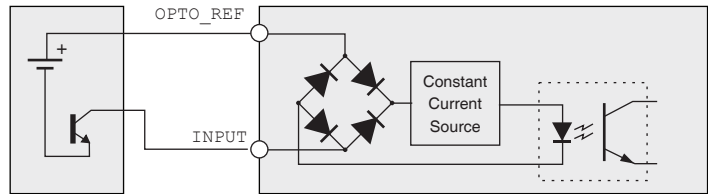


图6.10: 集电极开路输入(源型)

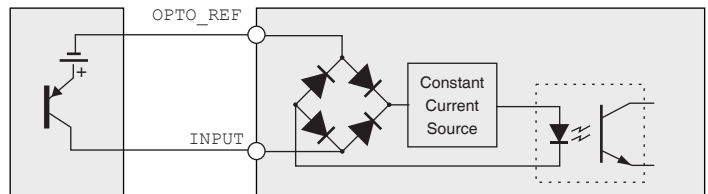


图6.11: 集电极开路输入(漏型)

功率输出电路

(此输出类型仅适用于LM•57、LM•85)

通用功率输出可用于一般用途，也可作为机械抱闸输出。

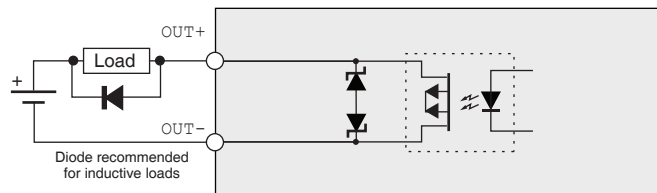


图6.12: 源型输出配置

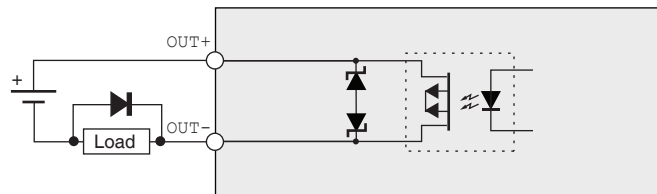


图6.13: 漏型输出配置

信号输出电路 信号输出提供跳闸状况指示。可编程一项或多项条件，用于触发此输出。该输出为光耦隔离信号。

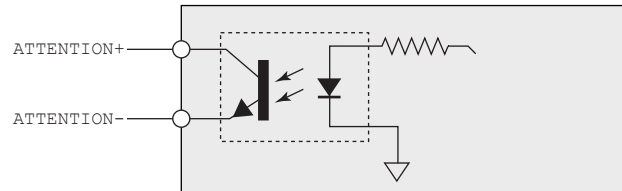


图6.14: 信号输出

信号输出可用于一般用途，也可利用 Index 2038h，用作高速跳闸输出。（该功能在仅适用于 LMD57、85）

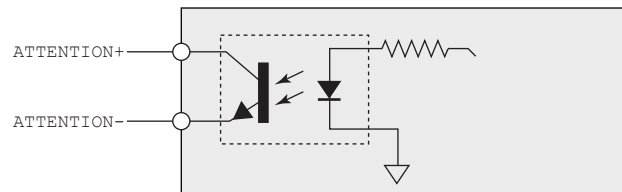


图6.15: 高速信号输出

模拟输入 ANALOG_IN 可通过配置，使用参数 2010h:02h 配置设置选择三种输入类型之一：

- 0 - 5V
- 0 - 10V
- 0 - 20 mA

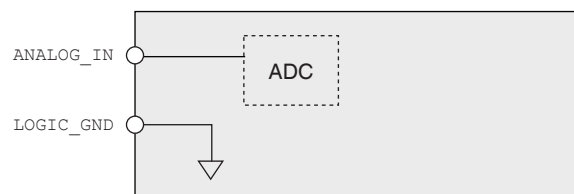


图6.16: ANALOG_IN 信号输入

6.3.4 连接服务接口

引脚分配

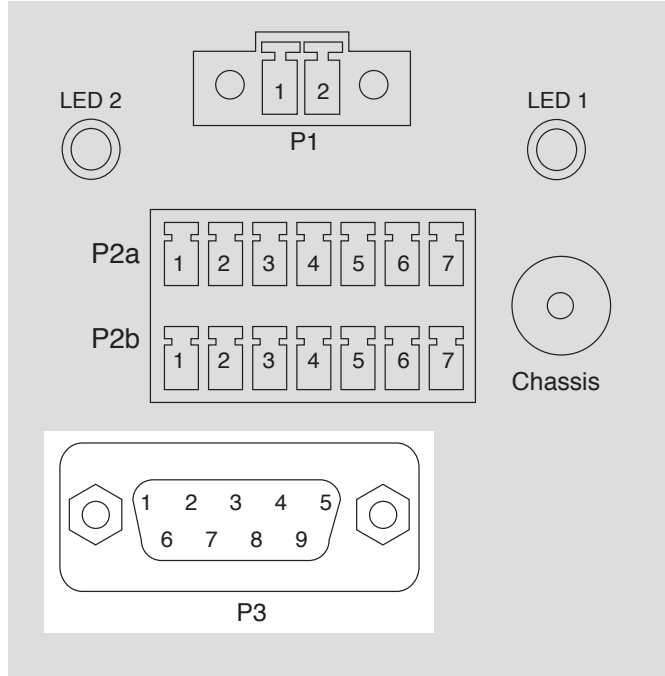


图6.17: LMD-42 服务接口引脚分配

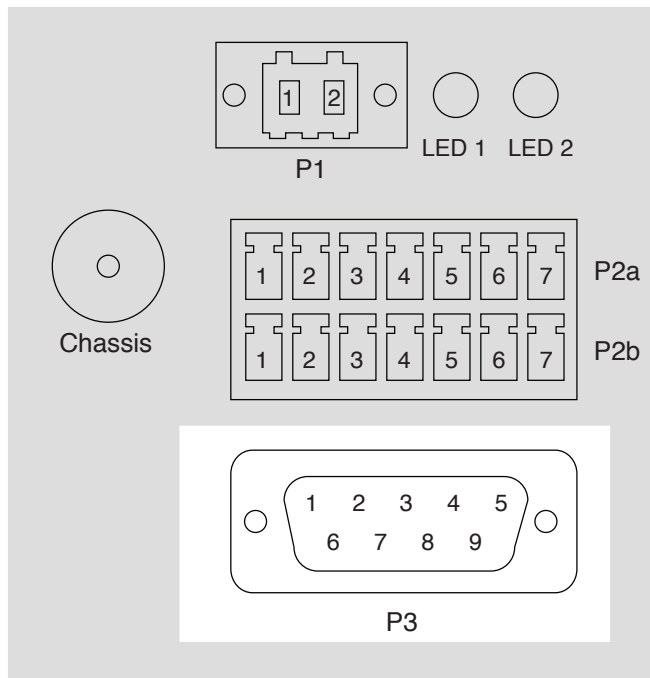


图6.18: LMD-57 服务接口引脚分配

引脚	信号	功能
1	—	预留
2	CAN_L	CAN_L 总线(显性低位)
3	CAN_GND	CAN接地
4	—	预留
5	(CAN_SHLD)	可选CAN屏蔽
6	(GND)	可选接地
7	CAN_H	CAN_H 总线(显性高位)
8	—	预留
9	CAN_V+	向CAN转换器供电 (由Lexium MDrive内部供电)

功能 驱动系统通过CANopen接口和调试软件，进行调试。

连接器类型 DB9F

布线/电缆规格

- 屏蔽线
- 双绞线
- 电线套两端接地

最大电线长度 ¹⁾	英尺 (m)	请参见注释
最小导体横截面	AWG (mm ²)	请参见注释
最大导体横截面	AWG (mm ²)	请参见注释

1) 请参见 CiA Dr-303-1:布线和连接器引脚分配，用于实现建议布线。

- ▶ 使用等电位连接导体。
- ▶ 使用预装线缆，降低错误布线风险。
- ▶ 检验布线、线缆和所连接口是否符合PELV要求。

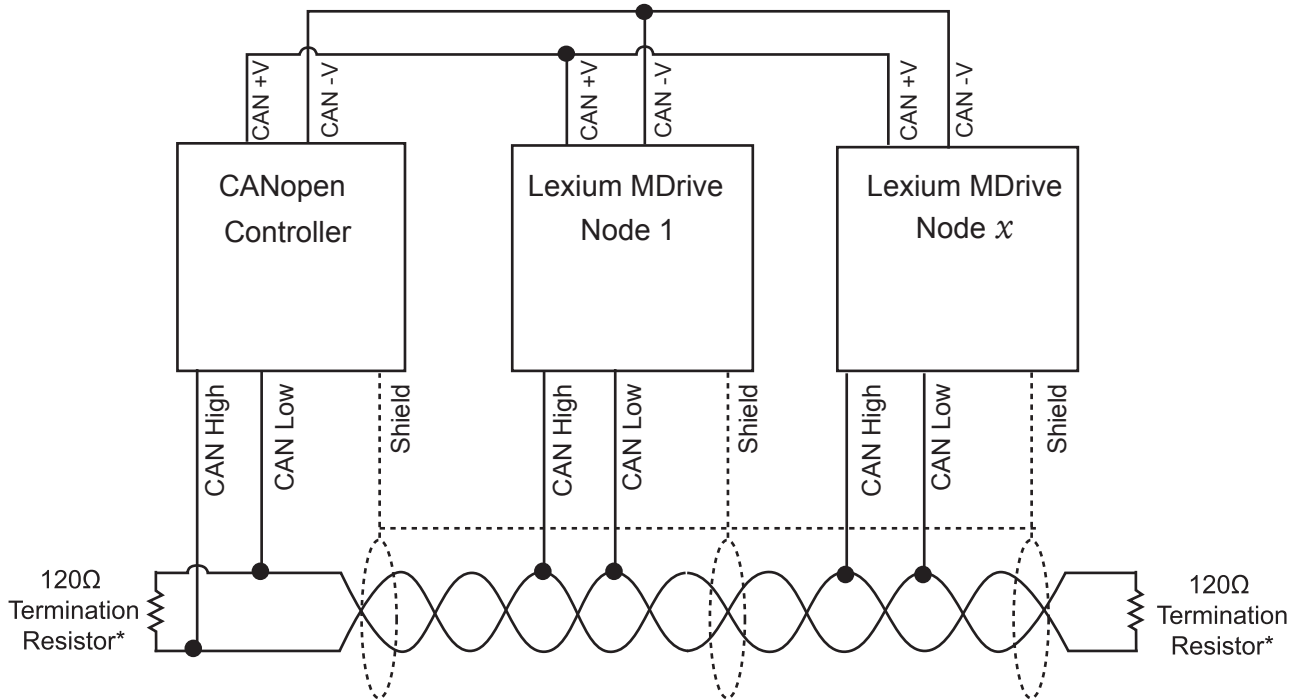
终端电阻 整个总线系统的两端都必须是终端电阻。CAN_H 和 CAN_L 线之间，所连电阻值为120Ω。

设置地址和波特率 网络中每个设备都可通过一个独特、可调的节点ID识别，此ID可由CANopen配置工具设置，或根据CiA文件DSP-305的定义，利用层设置服务 (LSS) 设置。

出厂设置:

- 节点ID: 41h
- 波特率: 1M

使用参数, 在软件中设置通讯参数。



*120Ω Termination Resistors are required between CAN High and CAN Low at both ends of the cabling per ISO-11828

图6.19: CANopen网络

6.4 检查布线

在为设备供电前, 进行以下检查:

- ▶ 是否已正确安装并连接所有线缆和连接器?
- ▶ 是否有暴露在外的通电电线?
- ▶ 信号线的连接是否正确?

7 配置

7

▲ WARNING

意外运动

布线不当、设置错误、数据错误或其它错误均有可能导致驱动器意外运动。

电磁干扰（EMC）可能造成系统作出意外反应。

- 请根据EMC要求，谨慎布线。
- 切勿采用不明设置或数据，操作驱动系统。
- 执行全面配置测试。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING

意外行为

驱动系统的行为由大量存储数据或设置控制。如果设置或数据不当，可能会触发意外运动或对于信号的意外反应，并禁用监控功能。

- 切勿采用不明设置或数据，操作驱动系统。
- 检验所存储的数据和设置是否正确。
- 进行配置时，对于所有运行状态和有可能出现的故障状况，认真执行测试。
- 更换产品后，以及更改设置或数据后，对功能进行检验。
- 如果有人员或障碍物位于危险区域中，禁止启动系统。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING**旋转部件**

旋转部件可能会导致人员受伤，并有可能钩住人员衣物或头发。松动部件或失衡部件可能会抛出。

- 检验所有旋转部件是否正确安装与固定。
- 使用盖罩，来防止旋转部件造成伤害。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING**电机无制动功能**

如果断电和故障导致功率回路切断，电机就无法通过刹车制动，可能会不断提高速度，直至进行机械制动为止。

- 检验机械状况。
- 如需要，使用加衬垫的机械制动装置或适用刹车。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ WARNING**部件掉落**

电机可能会因反扭矩而移动；可能倾斜和掉落。

- 牢固安装电机，以便在强力加速期间不会松动掉落。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

▲ CAUTION**高温表面**

根据操作的不同，表面温度可能超过100°C (212°F)。

- 禁止触碰高温表面。
- 禁止在周边放置易燃或热敏部件。
- 考虑采取所介绍的散热措施。
- 在试运行期间检查温度状况。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

7.1 准备配置

在配置前，需进行以下测试：

- ▶ 设备可在系统中调试，也可在系统外调试。
- ▶ 只提供VDC供电，配置时需具有服务接口连接。
- ▶ 鉴于许多设置参数都是某操作模式所特有的，请确保操作人员完整阅读本章内容。

为进行配置和编程，需要一台安装了Lexium MDrive软件套件的PC或功能相当的LSS主机。



注：请参考以下网址提供的Lexium MDrive软件套件软件手册，了解Lexium MDrive软件套件的详细使用说明和屏幕抓图：

<http://motion.schneider-electric.com>

7.1.1 安装Lexium MDrive软件套件

请注意，CANopen Configuration Utility是用于执行固件升级的唯一工具。

- PC应运行Windows XP SP3或更高版本。
- 使用CANopen配置GUI时，需要MD-CC501-000或功能相当的PEAK/Phytec加密狗。
- ▶ 请参考Lexium MDrive软件套件产品手册，了解安装和配置信息。

7.2 通过层设置服务(LSS)进行配置

Lexium MDrive CANopen可使用层设置服务进行调试。请参考CANopen Fieldbus手册和CiA 草案标准 DS-305，了解更多信息。

8 操作

8

“操作”一章介绍了驱动器的基本功能。

8.1 基本信息

8.1.1 概述

操作模式

“Lexium MDrive CANopen”采用 DS301 通讯子协议，是设备子协议和 CAN 总线间的接口。这个 1995 年定名为 DS301 的子协议，定义了可在 CANopen 下，不同类型设备间通用数据交换的统一标准。

DSP402 设备子协议则说明了用于定位、监控和设置驱动器的标准对象。

- 位置控制模式：定义了驱动器的点到点功能。可限定速度、位置和加减速，使用轨迹发生器来生成运动曲线。
- 回零模式：描述了在启动时，或通过立即模式命令，找到零点、参考点、日期或零点的各种方法。
- 速度控制模式：用于控制驱动器速度，对位置无特殊要求。它提供限速和速度轨迹生成功能。
- 转矩控制模式：定义了转矩控制及所有相关参数。（仅适用于闭环型号。）
- 周期性同步位置模式：用于定义单个或者多个设备在特定时间段，启动并完成点对点定位时的控制模式。

8.1.2 hMTechnology (hMT) 

注：hMTECHNOLOGY仅适用于带一个编码器的LMDCA型号！

hMTechnology是一种核心控制，通过克服步进系统所固有的很多限制，支持Lexium Mdrive的多模功能。该技术突破的两大主要限制是：

- 电机失去同步，随后失速
- 因电流控制选项有限，而造成电机过热

失去同步

步进电机中的同步运动要求转子和定子之间的超前/滞后关系误差不超过 +/- 2个电机完整步数。鉴于此关系趋向2点步，负载转矩缩小，最大恒转矩 ≤ 1 个完整点步。

造成步进电机失去同步并失速的情况包括：

转子滞后于定子：

- 加速过快，转矩不足以克服负载惯性。
- 快速瞬时负载变化，如传送带负载迅速增加。

转子超前于定子：

- 减速过快，在 +/- 2个完整步内停止负载运动。
- 当负载动量高于保持稳定速度所需转矩，对负载状况进行彻查。

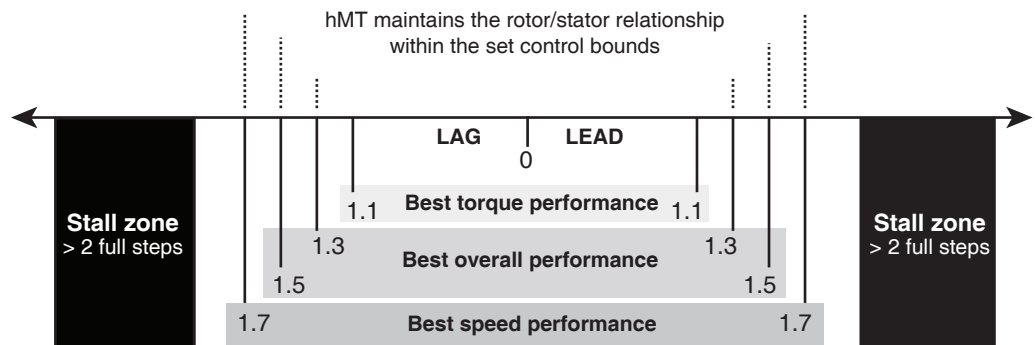


图 8.1:对于hMTechnology的界线控制

hMT使用高速反馈回路，严格保持转子-定子关系处于特定范围内，或控制其界线。

请参见CANopen Fieldbus手册对象2702h，了解配置选项。

可变电流控制 过去，步进电机驱动器运行于两种可调电流：

- 1) 运行电流，当电机轴移动时所用电流
- 2) 保持或还原电流，当电机轴静止时所用电流

可变电流控制通过hMT，准确测量并跟踪转子-定子关系，并按需（如加速或减速等）运用电流，将电流降低到当电机轴转动时移动负载所需水平。这将能够提高电源效率、降低运行电机的温度。

位置补偿 激活时，位置补偿功能将推荐脉冲与实际电机步进间的差别存储到一个寄存器中。完成运动后，超前或滞后脉冲将再次插入运动轨迹中，在两次速度预设中的一次，移动到推荐位置。

8.1.3 电机相电流概述

注：无编码器的型号将仅能支持固定运行/保持电流！

驱动器的电机相电流受以下因素的影响：

- 运行电流的设置
- 保持电流的设置
- 保持电流延迟时间的设置
- 电流控制定义为固定还是可变

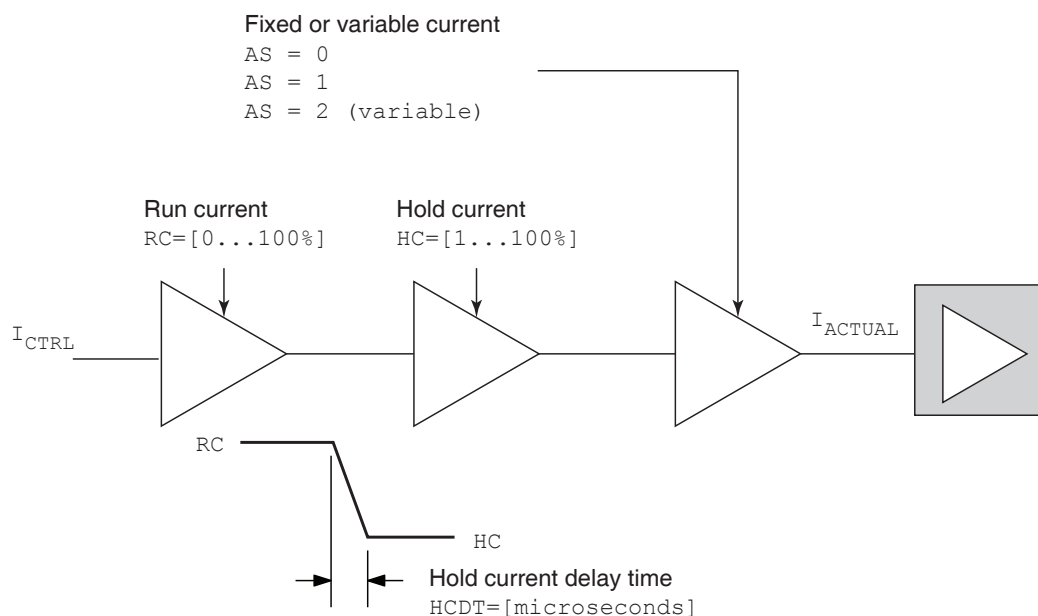


图 8.2:电机相电流概述

8.2 CANopen DSP402 操作模式

Lexium MDrive在CANopen网络上作为节点运行，由CANopen主机控制。

如需了解更多具体信息，请参见CANopen Fieldbus手册，其下载网址为：

<http://motion.schneider-electric.com>

8.2.1 位置控制模式

target_position应用于轨迹发生器。它生成 position_demand_value，用于位置控制功能部分中描述的位置控制回路。这两个功能块可选择由独立参数集控制。

在轨迹发生器输入端，可选择先限制应用参数，再在标准化后，送至内部设备。标准化参数标以星号。轨迹发生器最简单的形式是，进入 target_position，并仅通过内部设备（增量），将其转化为 position_demand_value。

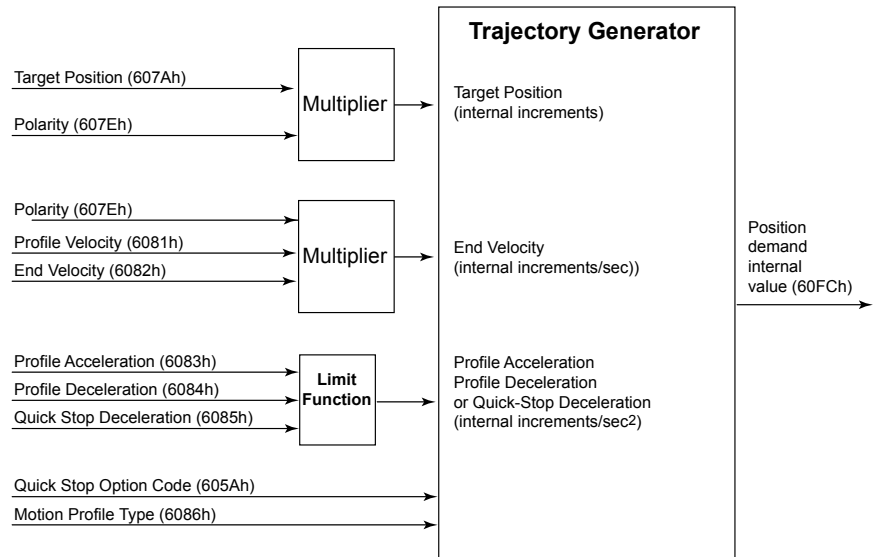


图 8.3: DSP402 位置控制模式

8.2.2 速度控制模式

速度控制模式包括以下子功能：

- 通过轨迹发生器提供的需求值输入
- 使用位置传感器或速度传感器，捕获速度
- 针对适当输入输出信号的速度控制功能
- 通过窗口功能，监控速度控制
- 通过阈值，监控实际速度数值

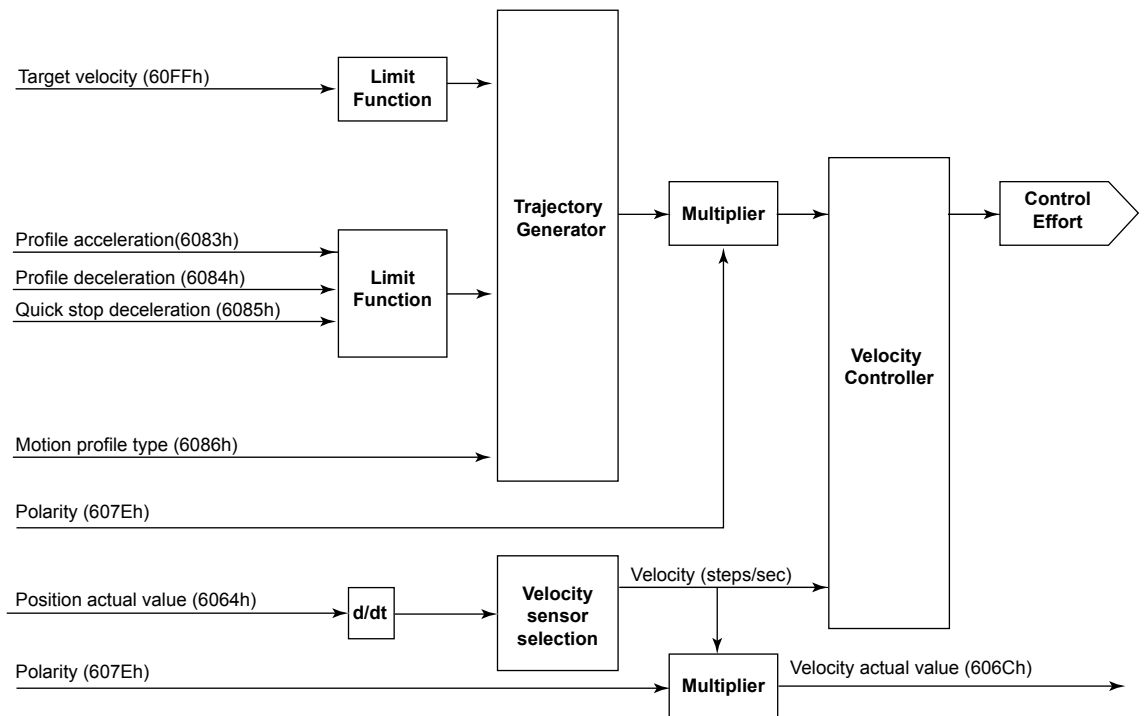


图 8.4:速度控制模式

8.2.3 转矩控制模式 **C**

转矩控制模式允许Lexium MDrive CANopen (仅限闭环)发送目标转矩值, 经由轨迹发生器和 hMTechnology逻辑联合处理。

Lexium MDrive 将在所要求的转矩速度下, 保持负载的转矩恒转。

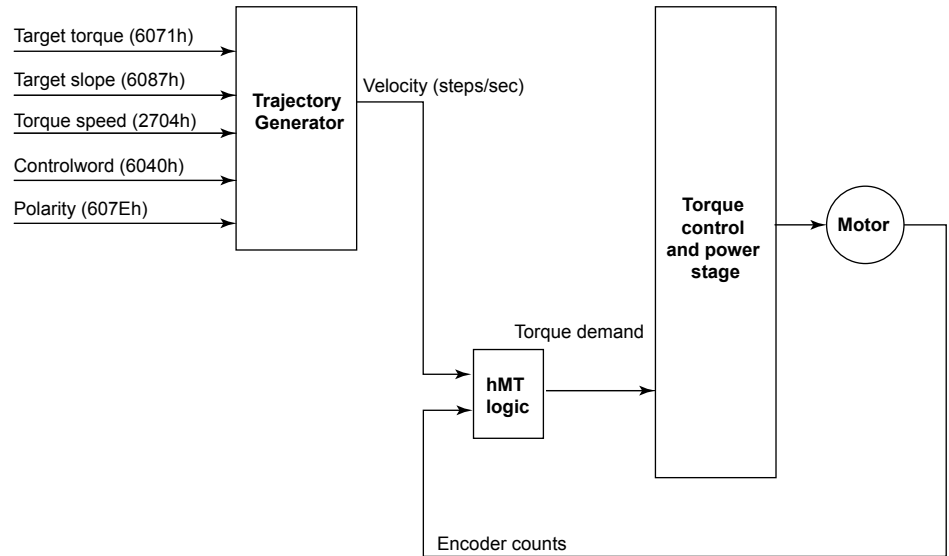


图 8.5:转矩控制模式

8.3 hMT操作模式

LMDxM支持hMTechnology的四种操作模式：

- 1) hMT 关闭
- 2) hMT固定电流
- 3) hMT可变电流
- 4) 转矩控制

所选模式将对设备在运动期间如何操作产生重要影响。

hMT操作模式还可通过编程更改，或立即提供当前未进行的运动。

8.3.1 hMT 关闭 (旁路)

当hMTechnology禁用，设备的动块将作为标准集成步进控制器/驱动器/电机使用。

绝对或相对定位，或是回转速度命令，通过CAN总线接收，按命令处理，绕行hMT逻辑块。

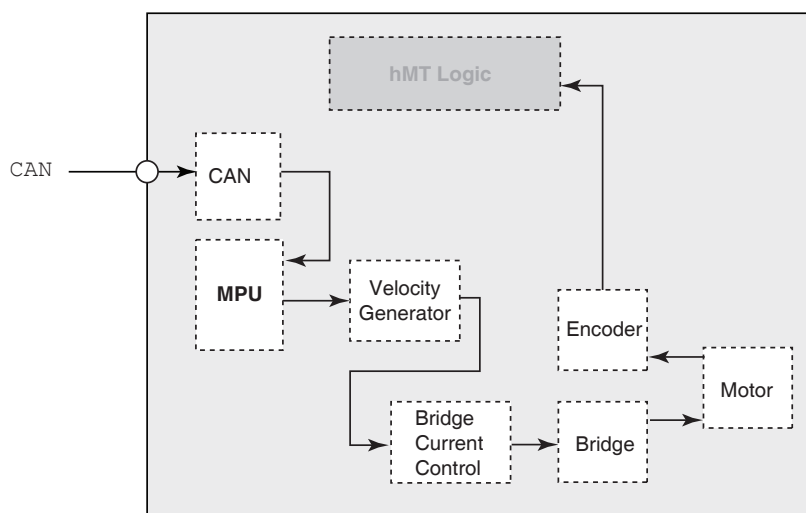


图 8.6:运动块，hMT禁用

在旁路模式下，电流控制将固定为运行和保持电流百分比水平。

在Lexium MDrive型号为闭环型号的前提下，旁路模式提供失速检测和位置维护等编码器功能。

8.3.2 hMT 开启 (固定电流) 

hMT启动固定电流模式时，它将使用集成编码器，将转子/定子间关系保持在装置控制范围之内。

绝对或相对定位，或是回转速度命令，通过CAN总线接收，并通过hMT逻辑块处理。来自编码器的反馈与测速发电机的设定时钟脉冲进行比较。此比较的输出结果即可用于将转子-定子间关系保持在控制范围之内，从而消除不同步现象。

预设位置与实际位置间的差异，会存储在超前/滞后寄存器中，如启动位置补偿功能，则可用于执行位置校正移动。

本设备将为桥接电流使用运行和保持电流设置。

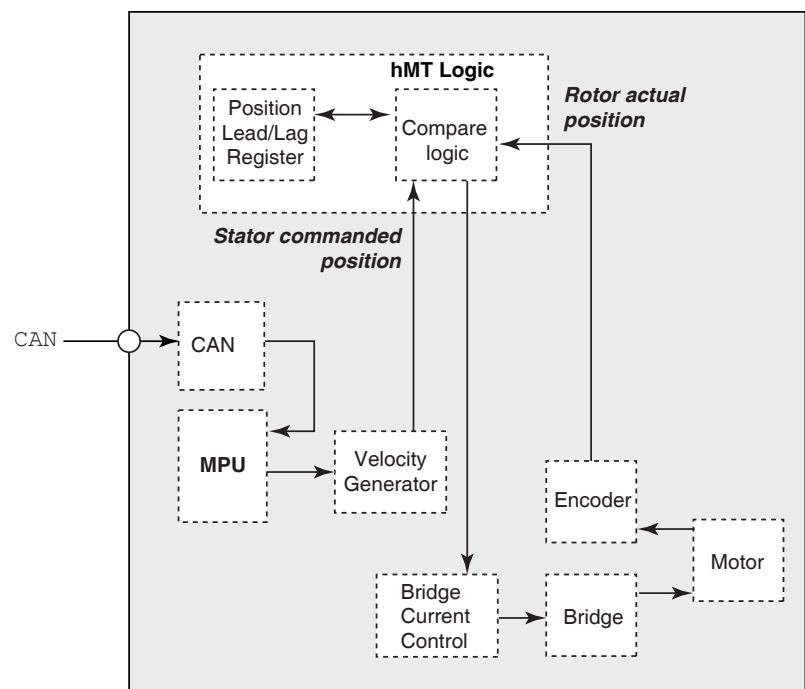


图 8.7: 区块图，hMT 启用

8.3.3 hMT 开启 (可变电流) **C**

以可变电流模式启用hMT时，hMT的功能将如子章节8.3.1中所述，差异之处仅在于电流控制将处于可变模式。

在可变电流模式下，hMT将把桥接电流调节到移动负载所需电流量。设定运行电流 (RC) 将用作最大阈值。

当hMT处于可变电流模式，设备将减少所耗电量，并降低运行温度，具体取决于负载和工作周期。

8.3.4 hMT 开启 (转矩模式) **C**

当hMT处于转矩模式，hMT将以保持转矩不变所需的速度，为负载提供稳定转矩。

使用转矩百分比参数，设定所用转矩量。转矩模式的最大速度通过转矩速度 (TS) 参数设定。当激活转矩控制模式时，Lexium MDrive将自动进入转矩模式。

8.4 I/O 操作

Lexium MDrive CANopen NEMA 17 (42 mm) 提供以下 I/O 端口：

- 三个通用输入端口
- 一个12位模拟输入端口
- 一个高速信号输出端口

Lexium MDrive CANopen NEMA 23 (57mm) 和 Lexium MDrive CANopen NEMA 34 (85mm) 提供以下 I/O 端口：

- 四个通用输入端口
- 两个功率输出端口
- 一个12位模拟输入端口
- 一个高速信号输出端口

所有 I/O 端口都在软件中使用 MCode 进行功能配置。如需详细了解每个 I/O 配置参数的信息，请参见 CANopen Fieldbus 手册。

<http://motion.schneider-electric.com>

8.4.1 输入

通用输入为+5到+24VDC可容许光隔离输入，既可起通用作用，也可配置为回零或限制输入。输入1还可配置为捕获输入。

8.4.2 功率输出

(NEMA17不具备此功能)

功率输出为24VDC、100mA光隔离、过流保护输出，既可起通用作用，也可配置为制动输出。

8.4.3 信号输出

信号输出是开路发射极或开路集电极，可配置为7.7mA信号输出、起通用作用，或执行高速跳闸功能。

9 诊断与排除故障

9

9.1 出错指示和排除故障

▲ CAUTION

防篡改密封

打开 Lexium MDrive 散热系统，可能会影响出厂编码器校准，并影响hMTechnology性能。防篡改密封可确保生产过程中，出厂硬件设置保持不变，并与编码器校准设置相匹配。如果密封被破坏，LMD产品保修作废。

- 如果发生故障或运行不稳定的现象，请联系厂家，请求支持。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

9.1.1 操作状态和出错指示

温度监控 驱动器中的传感器对功率回路的温度进行测量。

如果超过了最高许可温度，功率回路断电。出错指示可通过以下方式读取：

失速检测 (hMT禁用) 通过多功能接口监控编码器索引输出，可以检测失速状态。

仅当hMT禁用时，才存在失速状态，hMT能够防止出现不同步，并随后导致失速的现象。

锁定转子 (启用hMT) 出现锁定转子指示，意味着转子-定子关系超出了参数设定期间定义的超前/滞后限值和/或锁定转子超时 (LT) 数值。当发生此情况，功率回路将禁用，发布锁定转子错误信息。

只有在hMT启用时，才会发生锁定转子状态。

该状态可通过以下方式读取：

- 位于设备后部的状态LED
- hMT状态位
- 错误代码

LED指示灯 Lexium MDrive有两个状态指示LED。

- LED 1:电源状态
- LED 2:CANopen 状态 LED 按照 CiA DR-303-3 指示灯规范中的定义，显示状态。

LED 1 电源指示

颜色	状态
关闭	未通电
绿色	+VDC供电在正常范围内
绿色闪烁	+VDC 关闭，驱动器由 AUX 电源供电
红色	+VDC供电超出正常范围
红色闪烁	+VDC关闭，AUX电源超出正常范围

LED 2 CANopen状态

颜色	状态
红色 - 单次闪烁	至少有一个CAN控制器的错误计数器已达到或超过报警水平（太多错误）。
红色 - 两次闪烁	出现了一次防护事件（NMT-Slave或NMT-master）或一次心跳事件（心跳接收器）。
红色 - 三次闪烁	在所配置的通讯周期超时期间内，未收到SYNC信息（请参见对象字典条目0x1006）。
红色 - 点亮	CAN控制器总线关闭
绿色 - 单次闪烁	设备处于STOPPED（停机）状态
绿色 - 闪烁	设备处于PREOPERATIONAL（运行前）状态
绿色 - 点亮	设备处于OPERATIONAL（运行）状态

10 配件和备件

10

10.1 配件

源调试软件 可从以下网站下载最新调试软件版本：

<http://motion.schneider-electric.com>

通讯转换器

说明	产品型号
USB到CANopen通讯转换器	MD-CC501-000



图10.1:MD-CC501-000 USB 到 CANopen 通讯转换器工具包。

通讯转换器工具包由转换器、一条6英尺长电缆和一个终端电阻插头构成。驱动程序在附赠CD上，也可从网上下载。

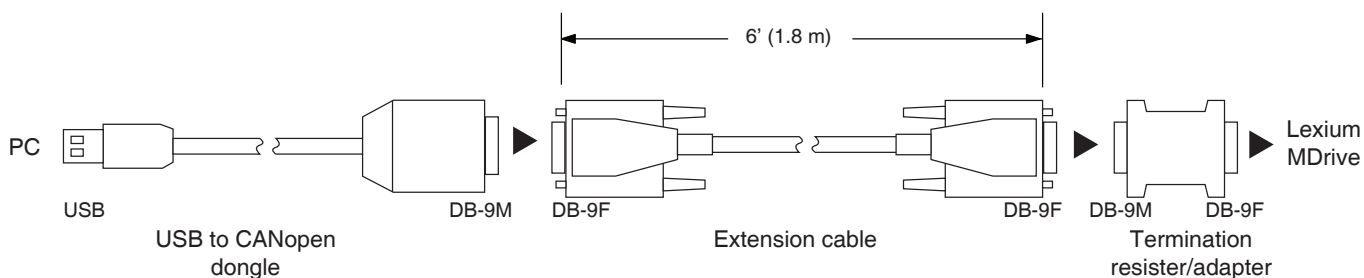


图10.2:MD-CC501-000 尺寸和连接。

对接连接器	说明	产品型号
	更换连接器工具	CK-15

更换连接器工具 CK15

更换连接器工具包括P1和P2的替换连接器。

P1:2针电源连接器

P2a:7针I/O顶部连接器（黄色）

P2b:7针I/O底部连接器（灰色）

11 售后服务、维护与废弃物处理

11

▲ CAUTION

系统部件损坏和失控

控制器电源电压的负极连接中断，可能会导致信号连接的电压过高。

- 禁止用熔断器或开关中断电源设备与负载间的负极连接。
- 在通电前检验连接是否正确。
- 当供电时，禁止连接或更改布线。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

▲ CAUTION

移除电路板插头时有人员受伤危险

- 移除电路板插头时，请注意连接器必须解锁。

- VDC供电：通过移除固定螺钉解锁
- 多功能接口：通过锁销解锁

- 在移除时，应始终手握插头（而非电线）。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。

▲ CAUTION

防篡改密封

打开 Lexium MDrive 散热系统，可能会影响出厂编码器校准，并影响hMTechnology性能。防篡改密封可确保生产过程中，出厂硬件设置保持不变，并与编码器校准设置相匹配。如果密封被破坏，LMD产品保修作废。

- 如果发生故障或运行不稳定的现象，请联系厂家，请求支持。

若不遵守上述规定，可能会导致人员受伤或设备损坏。



仅限通过认证的客户服务中心有资格维修本产品。如果未授权人员对本产品进行了修理，则保修条款失效，厂家将不承担任何责任。

11.1 服务地址



如果您无法自行修复故障，请联系销售办事处。请提供以下详细信息：

- 铭牌（类型、设备编号、序列号、DOM等）
- 故障类型（如LED闪烁代码或错误代码）
- 发生故障之前和之后的情况
- 您对于故障原因的推断

当您将产品送交检测或维修时，请提供这些信息。请注意，送交检测或维修的设备必须配以退货授权（RMA）。

请访问以下网址，获得技术或维修申请支持：

<http://motion.schneider-electric.com>

11.2 维护

请定期检查产品污染或损坏情况，具体取决于产品的使用方式。

11.3 更换设备

▲ WARNING

意外行为

驱动系统的行为由大量存储数据或设置控制。如果设置或数据不当，可能会触发意外运动或对于信号的意外反应，并禁用监控功能。

- 切勿采用不明设置或数据，操作驱动系统。
- 检验所存储的数据和设置是否正确。
- 进行调试时，对于所有运行状态和有可能出现的故障状况，认真执行测试。
- 更换产品后，以及更改设置或数据后，对功能进行检验。
- 如果有人员或障碍物位于危险区域中，禁止启动系统。

若不遵守上述规定，可能导致人员重伤甚至死亡。

如果有人员或障碍物位于危险区域中，禁止启动系统。

- ▶ 切断所有电源电压。检验是否无电压（安全须知）
- ▶ 标记所有连接，卸载产品。
- ▶ 请注意产品铭牌上的产品编号和序列号，以便之后识别。
- ▶ 根据章6“安装”中的说明，安装新产品。
- ▶ 根据章7“调试”中的说明，调试产品。

11.4 运输、存储、废弃物处理

移除 移除流程：

- ▶ 关闭电源。
- ▶ 断开电源连接。
- ▶ 拔出所有插头。
- ▶ 将产品从系统中移除。

运输 运输过程中，产品必须采取防撞击措施。尽可能使用原包装运输。

存储 只能在室温和湿度都符合规定的许可环境中存储本产品。为产品采取防尘措施。

废弃物处理 本产品由各种可回收利用材料组成，它们必须分别处理。请根据当地适用法规，处理本产品。

12 术语表

12

12.1 单位和换算表

用（表中的）公式将指定单位（左栏）的数值换算成所需的单位（最上面一行）。

示例：将5米(m)换算成码(yd), $5 \text{ m} / 0.9144 = 5.468 \text{ yd}$

12.1.1 长度

	in	ft	yd	m	cm	mm
in	—	/12	/36	*0.0254	*2.54	*25.4
ft	*12	—	/3	*0.30479	*30.479	*304.79
yd	*36	*3	—	*0.9144	*91.44	*914.4
m	/0.0254	/0.30479	/0.9144	—	*100	*1000
cm	/2.54	/30.479	/91.44	/100	—	*10
mm	/25.4	/304.79	/914.4	/1000	/10	—

12.1.2 质量

	lb	oz	slug	kg	g
lb	—	*16	*0.03108095	*0.4535924	*453.5924
oz	/16	—	*1.942559*10 ⁻³	*0.02834952	*28.34952
slug	/0.03108095	*1.942559*10 ⁻³	—	*14.5939	*14593.9
kg	/0.453592370	/0.02834952	/14.5939	—	*1000
g	/453.592370	/28.34952	/14593.9	/1000	—

12.1.3 力

	lb	oz	p	dyne	N
lb	—	*16	*453.55358	*444822.2	*4.448222
oz	/16	—	*28.349524	*27801	*0.27801
p	/453.55358	/28.349524	—	*980.7	*9.807*10 ⁻³
dyne	/444822.2	/27801	/980.7	—	/100*10 ³
N	/4.448222	/0.27801	/9.807*10 ⁻³	*100*10 ³	—

12.1.4 功率

	HP	W
HP	—	* 745.72218
W	/ 745.72218	—

12.1.5 旋转

	min ⁻¹ (RPM)	rad/s	deg./s
min ⁻¹ (RPM)	—	* $\pi / 30$	* 6
rad/s	* $30 / \pi$	—	* 57.295
deg./s	/ 6	/ 57.295	—

12.1.6 扭矩

	lb-in	lb-ft	oz-in	Nm	kp-m	kp-cm	dyne-cm
lb-in	—	/ 12	* 16	* 0.112985	* 0.011521	* 1.1521	* 1.129×10^6
lb-ft	* 12	—	* 192	* 1.355822	* 0.138255	* 13.8255	* 13.558×10^6
oz-in	/ 16	/ 192	—	* 7.0616×10^{-3}	* 720.07×10^{-6}	* 72.007×10^{-3}	* 70615.5
Nm	/ 0.112985	/ 1.355822	/ 7.0616×10^{-3}	—	* 0.101972	* 10.1972	* 10×10^6
kp-m	/ 0.011521	/ 0.138255	/ 720.07×10^{-6}	/ 0.101972	—	* 100	* 98.066×10^6
kp-cm	/ 1.1521	/ 13.8255	/ 72.007×10^{-3}	/ 10.1972	/ 100	—	* 0.9806×10^6
dyne-cm	/ 1.129×10^6	/ 13.558×10^6	/ 70615.5	/ 10×10^6	/ 98.066×10^6	/ 0.9806×10^6	—

12.1.7 转动惯量

	lb-in ²	lb-ft ²	kg-m ²	kg-cm ²	kp-cm-s ²	oz-in ²
lb-in ²	—	/ 144	/ 3417.16	/ 0.341716	/ 335.109	* 16
lb-ft ²	* 144	—	* 0.04214	* 421.4	* 0.429711	* 2304
kg-m ²	* 3417.16	/ 0.04214	—	* 10×10^3	* 10.1972	* 54674
kg-cm ²	* 0.341716	/ 421.4	/ 10×10^3	—	/ 980.665	* 5.46
kp-cm-s ²	* 335.109	/ 0.429711	/ 10.1972	* 980.665	—	* 5361.74
oz-in ²	/ 16	/ 2304	/ 54674	/ 5.46	/ 5361.74	—

12.1.8 温度

	°F	°C	K
°F	—	(°F - 32) * 5/9	(°F - 32) * 5/9 + 273.15
°C	°C * 9/5 + 32	—	°C + 273.15
K	(K - 273.15) * 9/5 + 32	K - 273.15	—

12.1.9 导线横截面积

AWG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
mm ²	42.4	33.6	28.7	21.2	18.8	13.3	10.5	8.4	8.6	5.3	4.2	3.3	2.6
AWG	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
mm ²	2.1	1.7	1.3	1.0	0.82	0.65	0.52	0.41	0.33	0.26	0.20	0.16	0.13

12.2 术语和缩略语

AC	交流电
加速	相对于固定参照系的速度时的变化率。以基本速度启动所命令的步进率，并按照定义和控制的速率或变换率，以转动速度进行加速。
ASCII	美国国家信息交换标准代码字符编码标准。
反电动势	也称为“再生电流”，由于定子绕组上的磁场旋转而产生的反向偏压。有时也称为“反向电动势”。
CAN	(控制器局域网),符合ISO 11898的标准化、开放式现场总线，允许不同厂家的驱动器以及其他设备进行通信。
CANopen	CANopen 是一种基于CAN的高层协议。它是具有高灵活配置性能的标准嵌入式网络。CANopen 设计用于运动机器控制网络，如：装卸系统。其应用于医疗设备、越野车、海上电子设备、公共运输、建筑自动化等众多领域。
闭环系统	在运动控制中，该术语是指在一个系统中使用速度或位置（或二者）传感器生成信号，以便和所需参数进行比较。如果负载不可预知，可采用闭环反馈（从外部编码器到控制器）进行失速检测、位置保持或位置验证。
菊花链	该术语用于描述若干设备的顺序链接，使得单个信号流过一个设备之后流向另一设备
DC	直流电
死区	无系统响应的一组输入信号。
默认值	出厂设置。
起动转矩	由于磁性转子和定子极具有与最小磁阻位置对中的趋势而产生的周期性转

	矩脉动。在所有相位断电的情况下进行测量。
旋转方向	电机轴以顺时针或逆时针方向旋转。顺时针旋转：当您面对突出的电机轴末端时，电机轴以顺时针方向旋转。
DOM	设备铭牌上的生产日期采用“日-月-年”格式，如：31.12.06(2006年12月31日)。
工作周期	接通时间和全部周期时间的比率，适用于重复周期。
EMC	电磁兼容性
编码器	用于检测旋转组件的角度位置的传感器。电机编码器显示了转子的角度位置。
错误类别	将错误分成若干组。不同的错误类别规定了对故障的具体响应，如：按照严重性进行分类。
致命错误	发生致命错误时，驱动器将无法继续控制电机，需要立即断开驱动器。
故障	由于检测值（计算值、测量值或信号值）或状态和指定的或理论上正确的数值或状态之间有偏差而引起的驱动器运行状态。
故障重置	消除故障原因，清除故障，使故障不再处于活动状态，再将驱动器恢复到工作状态（从“故障”状态向“允许运行”状态过渡）。
强制	强制切换输入/输出状态
全双工	同时进行双向数据传输。例如，电话机就是全双工设备，因为双方可同时讲话。
接地回路	接地回路是DC回路（接地）的任何一部分，其在任意两点之间具有一个以上的可能路径。
半双工	一次只能在一个方向上进行数据传输。例如，对讲机就是半双工设备，因为每次只有一方能讲话。
半步	电机轴每一数字脉冲所移动的距离为0.9度（转轴每旋转一圈为400步），而非1.8度。
混合运动技术™ (HMT)	代表无刷电机控制新典范的电机控制技术。通过弥补步进电机和伺服电机性能之间的差距，HMT为系统集成商提供了又一种运动系统设计选择。
混合式电机	混合式步进电机具有PM和VR电机的最佳功能。混合式步进电机最适于工业应用，因为其具有较高的静转矩和运行转矩、1.8°的标准低步进角度以及微步进能力。混合步进电机能够精确定位负载而无需使用闭环反馈设

	备（如编码器）。
保持转矩	能够从外部施加到已停止的带电电机而不会使转子连续旋转的最大转矩或力。也称作“静转矩”。
I/O	输入/输出
Inc	增量
索引脉冲	编码器信号，用于参照电机中的转子位置。每旋转一圈，编码器返回一个索引脉冲。
惯量	一个物体对速度变化的阻力。物体的惯量越大，加速或减速所需的转矩就越大。惯量是物体质量和形状的函数。要实现最高效的运行，应选择系统耦合比，以使得负载的反射惯量等于或不大于步进电机的转子惯量的10倍。
惯量（反射）	步进电机在经过变速器、减速器或齿轮系时所经历的惯量。
滞后	转子相对于定子的滞后量（电机整步的数量）。滞后由电机轴上的负载引起，如：在瞬时负载或快速加速期间。
超前	转子相对于定子的超前量（电机整步的数量）。超前因拆卸下的负载而引起，如：在快速减速期间。
限位开关	若超出允许行程范围之外，则发出超程信号的开关。
负载	施加到电机上的任何外部运动阻力（静态或动态）。
锁定转子	在达到滞后/超前限值时，计时器将启动倒计时（由用户确定）。锁定转子的作用方式：触发一个标志，并（根据所选模式）关闭输出桥。
失同步	在传统的步进电机系统中，当转子和定子的超前/滞后关系达到两个电机整步时，就破坏了磁场对中，电机将在惯性状态下停转。混合运动技术消除了这种现象。
微步进	一种控制电子技术，用于均衡步进电机绕组中的电流，从而在磁极之间提供额外的中间位置。在宽范围和高位置分辨率下产生平滑旋转。通常，步进分辨率的范围在400-51200步/转。
电机相电流	步进电机的可用转矩由电机相电流决定。电机相电流越大，转矩也越大。
Multidrop	一项通信配置，其中多个设备共享同一传输线路——但通常每次只允许一个设备进行传输。该配置通常使用某种轮询机制处理每个具有唯一地址代码的连接设备。

NEMA	美国电气制造商协会的首字母缩写，该协会为电机和其他工业电气设备设定各种标准。
节点保护	监控某一接口处的从属装置的连接，并获取循环数据流量。
开环系统	在开环运动控制系统中，不使用外部传感器提供位置或速度反馈信号（如编码器位置反馈）。
光隔离	在无需常见的地电位时，将信号从一个设备发送到另一个设备的方法。信号通过光源（通常是发光二极管）和光传感器（通常是光敏晶体管）进行光传输。这些光学元件提供了电气隔离。
参数	用户可设置的设备数据和数值。
持久	表示该参数值是否在设备关闭后仍保留在内存中。
PLC	可编程逻辑控制器
位置超前/滞后	HMT 电路持续跟踪位置超前或滞后错误，并可将其用于位置修正。
位置补偿	当位置补偿被激活时，可修正由于瞬时负载而产生的位置错误。可将失步与入步进行交叉，或者将失步插入到运动末尾处的轮廓中。
功率级	功率级控制着电机。功率级根据控制器的定位信号，生成用于控制电机的电流。
牵入转矩	步进电机在以该速度瞬时启动时可能产生的最大转矩。
牵出转矩	在使用加速轮廓将其“加速”到目标速度后，步进电机所能达到的最大转矩。
快速停止	通过命令或者在发生故障时激活电机的快减速。
分辨率	可实现的最小定位增量。
谐振	步进电机系统可能开始振动的频率。主谐振频率大约为一圈/每秒。该振动将引起有效转矩的损失，并可能导致失同步。设计者应考虑利用半步或微步技术降低或改变谐振频率，或者在主谐振频率之外工作。
转子	电机中的移动部分，包括机轴和磁体。这类磁体类似于刷式 DC 电机的励磁绕组

转子惯量	转子和机轴的旋转惯量。
RS485	符合 EIA-485 的编程和配置实用工具，可实现与多个设备的串行数据传输。
漏电流	是指流入到芯片输出端的电流。当输出为“低”电平时，将接通正极和芯片输出端之间的连接设备的电源。
旋转	运动轮廓的位置，电机在此位置以常速运行。
拉电流	指流出芯片输出端的电流。当输出为“高”电平时，将接通芯片输出端和负极之间的连接设备的电源。
SSM	“轴卡最小化”，一种校准技术，用于减轻步进电机加电时特有的“金属声”。
失速检测	失速检测监控是否总是在电机轴的相同角度位置正确触发索引脉冲。
定子	电机的静止部分具体地说，它是其中带有电线绕组的铁芯，铁芯被压入到框架外壳中。绕组形状决定了电机的电压常数。
转矩斜坡	具有最大可能减速的电机减速，其仅受最大允许电流的限制。允许的制动电流越大，减速越剧烈。由于能源恢复取决于耦合负载，因此电压可能升高到极高值。此时必须降低最大允许电流。
可变电流控制	激活时，可变电流控制将控制电机电流，从而使负载上的转矩和速度始终符合轮廓的要求。这将减少电机发热，并提高系统效率。
警告	如果未用在与安全指示上下文中，则警告将提醒注意监控功能检测到的潜在问题。警告并非故障，不会引起运行状态的转换。警告属于 O 类错误。
看门狗	对产品中的循环基本功能进行监控的单元。发生故障时将关闭功率级和输出。
零点交叉	步进电机中的一个点，其中的一个相位为 100% 电流，而另一个相位为 0% 电流。

保修

请访问网站: www.motion.schneider-electric.com, 了解最新保修条款和产品信息。

客户关爱中心热线：400 810 1315

施耐德电气(中国)有限公司
Schneider Electric (China) Co.,Ltd.
www.schneider-electric.cn

北京市朝阳区望京东路6号
施耐德电气大厦
邮编: 100102
电话: (010) 8434 6699
传真: (010) 8450 1130

Schneider Electric Building, No. 6,
East WangJing Rd., Chaoyang District
Beijing 100102 P.R.C.
Tel: (010) 8434 6699
Fax: (010) 8450 1130

由于标准和材料的变更，文中所述特性和本资料中的图像
只有经过我们的业务部门确认以后，才对我们有约束。



本手册采用生态纸印刷