Nidec
All for dreams

《用户指南》

Commander S100

感应电机变速交流驱动器

部件号：0478-0674-02
版本：2

MARSHAL

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

合规信息

制造商：Nidec Control Techniques Limited （下文称作 “ 我方 ”、 “ 我方的 ”）
注册地址：The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE 英国
注册地：英格兰和威尔士，公司注册号：01236886
制造商的欧盟授权代表：Nidec Netherlands B.V., Kubus 155, 3364 DG Sliedrecht，荷兰，在 Dutch Trade Register 注册，注册号：33213151；
电话：+31 (0)184 420 555， info.nl@mail.nidec.com

原版说明

根据 《2008 年英国机械设备供应 （安全）条例》和 《欧盟机械指令 2006/42/EC》，本手册的英文版本构成原版说明。以其他语种出版的手册是原版说明的译版，如有不一致之处，本手册的英语版本优先于任何其他语言版本。

文档和用户软件工具

我方提供给产品用户的手册、数据页和软件可从此处下载：**http://www.drive-setup.com**
MARSHAL （移动应用程序）：此应用程序可从 Google Play 商店和 Apple App 商店下载。

保修和责任

本手册的内容仅供参考，尽管我方竭尽全力确保其准确性，但不得将其解释为与本手册中描述的产品或服务或其使用或适用性相关的明示或暗示的担保或保证。所有销售均受我方的条款和条件的约束，条款和条件可应要求提供。我方保留随时修改或改进我方产品的设计、规格或性能的权利，恕不另行通知。如需获取产品适用的保修条款的完整详情，请联系产品供应商。

对于由误用、滥用、不当安装或异常的温度、灰尘或腐蚀条件造成的损害和故障，或因超出产品已发布的额定值以外的操作造成的故障，本公司在任何情况下概不承担责任，本公司对于任何类型的附带损害和间接损害亦不承担责任。

环境管理

我方推行符合 ISO 14001:2015 要求的环境管理体系。有关我方环保声明的更多信息，请访问：**http://www.drive-setup.com/environment。**

有害物质的限制和控制

本手册涵盖的产品符合下列与有害物质的限制和控制相关的法律法规：

《2012 年英国在电子电气设备中限制使用某些有害物质法规》
《2020 年英国 REACH 等 （修正案等）（退出欧盟）法规》，《欧盟 REACH 法规 EC 1907/2006》
《欧盟在电子电气设备中限制使用某些有害物质法规 (RoHS) - 指令 2011/65/EU》
《关于化学品注册、评估、授权和限制 (REACH) 的 EC 1907/2006 号法规》
《中国电子电气产品有害物质限制管理办法 2016/07/01》
美国环境保护署根据 《有毒物质控制法 ("TSCA")》制定的法规
《MEPC 68/21 / Add.1，附录 17，第 MEPC.269(68) 2015 号决议有害物质清单编制指南》

本手册涵盖的产品不含石棉。

有关 REACH 和 RoHS 的更多信息，请访问：**http://www.drive-setup.com/environment。**

争端矿物

根据 《2020 年争端矿物 （合规）（北爱尔兰）（退出欧盟）条例》、《美国多德 - 弗兰克华尔街改革和消费者保护法案》和 《欧洲议会及欧洲理事会条例 (EU) 2017/821》：

我方为负责任的采购实施了尽职调查措施、我方对相关供应商实施了争端矿物调查、我方按照公司期望持续审核供应商提供的尽职调查信息，我方的审核过程包括纠正措施管理。我方无需提交年度争端矿物披露。 Nidec Control Techniques Limited 不是美国证券交易委员会定义的证券发行方。

处置和回收 (WEEE)

本手册涵盖的产品属于 《2013 年英国废弃电子电气设备条例》、欧盟指令 2018/849 (EU) 就废弃电子电气设备 (WEEE) 修订的指令 2012/19/EU 的范围。

电子产品在其使用寿命结束时，不得与生活垃圾一起处置，而应由电子设备专业回收商回收。我方的产品设计为易于拆卸成主要部件，以便高效回收。我方的产品使用的材料大多适合回收利用。

我方的产品包装质地优良，可以重复使用。小型产品采用坚固的纸箱包装，这些纸箱含有大量的可回收纤维。纸箱可以重复使用和回收。保护膜中和地脚螺钉包装袋中的聚乙烯均可回收利用。准备回收或处置任何产品或包装时，请遵守当地法律法规和最佳做法。

版权和商标

版权 © 2021 年 8 月 2 日 Nidec Control Techniques Limited. 保留所有权利。

未经我方书面许可，不得以任何形式或通过任何方式 （包括拍照、记录或使用信息存储或检索系统）复制或传播本手册的内容。

Nidec 徽标是 Nidec Corporation 的商标。 Control Technologies 徽标是 Nidec Control Technologies Limited 所有的商标。所有其他商标均为其各自所有者的财产。

目录

1 安全信息 4
1.1 重要安全信息 4
1.2 责任 4
1.3 法规符合性 4
1.4 电气隐患 4
1.5 机械隐患 4
1.6 电机 4
1.7 调整参数 4
1.8 电磁兼容性 (EMC) 4
1.9 接地 4
1.10 熔断器和断路器 5
1.11 RCD 5
1.12 控制电路的安全性 5
1.13 端子连接和扭矩设置 5
1.14 环境限制 5
1.15 机柜 5
1.16 有害环境 5
1.17 接触设备 5
1.18 例行维护 5
1.19 修理 5
1.20 有害物质 5

2 产品信息 6
2.1 引言 6
2.2 Marshal 调试和诊断应用程序 6
2.3 型号 6
2.4 额定值信息 7
2.5 日期码格式 7
2.6 驱动器额定值 7
2.7 电机尺寸 8
2.8 变频器特性 9

3 机械安装 10
3.1 规划安装 10
3.2 驱动器尺寸和安装 11
3.3 机柜尺寸 13
3.4 驱动器风机运行 16
3.5 例行维护 16

4 电气安装 17
4.1 功率连接 17
4.2 端子扭矩设置 19
4.3 电缆选择 19
4.4 熔断器和断路器选择 21
4.5 供电要求 22
4.6 接地泄漏 25
4.7 电磁兼容性 (EMC) 25
4.8 控制连接 30
4.9 通讯连接 32

5 入门指南 34
5.1 Marshal 移动应用 34
5.2 Connect 35
5.3 了解显示屏 36
5.4 使用键盘 37
5.5 了解菜单结构 39
5.6 保存参数 39
5.7 恢复参数默认设置 39
5.8 驱动器安全性 39

6 运行电机 40
6.1 基本设置 40
6.2 控制电机速度 40
6.3 运行、停止和控制电机方向 45
6.4 连接电机热敏电阻 49

7 驱动器参数 50
7.1 菜单 0 - FastStart 50
7.2 单行参数描述 51
7.3 参数描述 56

8 通讯 93
8.1 Control Techniques MODBUS RTU 规格 93
8.2 参数更新率和快速访问参数 96

9 诊断 98
9.1 报警 98
9.2 错误 99

10 技术数据 103
10.1 驱动器降额 103
10.2 功耗 105
10.3 驱动器储存 105
10.4 排放合规性 106
10.5 最大电缆长度 107
10.6 每小时启动次数 107
10.7 启动时间 107
10.8 最大输出频率 107
10.9 准确度和分辨率 108
10.10 噪声 108
10.11 腐蚀性气体 108
10.12 防护等级 108
10.13 振动 109

11 UL 认证信息 110
11.1 UL 文件编号 110
11.2 环境 110
11.3 安装 110
11.4 端子扭矩 110
11.5 接线 110
11.6 接地接头 110
11.7 过电压类别 110
11.8 支路保护 110
11.9 固态短路保护 110
11.10 短路额定电流 (SCCR) 110
11.11 电机过载保护 110

1 安全信息

1.1 重要安全信息

本用户指南中的相关位置给出了具体警告，如下所示：

警告 这类警告包含避免触电所必需的信息。

警告 这类警告包含避免安全隐患所必需的信息。

小心 “ 小心 ” 包含避免产品或其他设备受损的风险所需的信息。

注意

“ 注意 ” 包含有助于确保产品正确运行的信息。

1.1.1 隐患

本用户指南适用于 Commander S100，它是基础驱动器模块 (BDM) 和辅助设备。用户必须遵守本指南中提供的所有安全信息。在所有应用中，均存在与大功率电力驱动器相关的危险。

1.2 责任

安装人员负责确保整个电驱动系统 (PDS) 的安全性，以避免在正常运行、发生故障或可合理预测的滥用时造成人身伤害的风险。

对于不当、疏忽或不正确的系统设计和安装或驱动器故障而导致的任何后果， BDM 驱动器的制造商不承担责任。

驱动器用作专业集成到完整系统中的组件。驱动器使用高电压和高电流、携带有很高的存储电能，它所控制的设备可对人员造成伤害并产生大量噪声。如果安装不当，驱动器可能会产生安全隐患。

系统设计、安装、调试、启动和维护必须由经过必要培训且具备相应能力的人员执行，这些人员必须阅读本用户指南中提供的所有安全信息和说明。

1.3 法规符合性

安装人员负责确保 PDS 符合其使用国所有适用的法律、法规和法典，包括但不限于下列内容：
《2016 年英国电气设备 （安全）法规》
《欧盟低电压指令 2014/35》

《2016 年英国电磁兼容性法规》
《欧盟电磁兼容性指令 2014/30/EU》

《2008 年英国机械设备供应 （安全）条例》
《欧盟机械指令 2006/42/EC》

《美国国家电气规范 (NEC)》
《加拿大电气规范》。

必须特别注意导线的横截面积、保险丝或其他保护装置的选择以及保护性接地 （地线）连接。本指南包含关于如何实现特定 EMC 标准合规性的说明。

1.4 电气隐患

变频器中使用的电压会造成严重电击和 / 或灼伤，并可能致命。操作或靠近变频器时，请务必小心。下面的任何位置都可能存在有害电压：

- 交流电源线和接线
- 电机电缆和接线
- 继电器电缆和接线
- 驱动器的许多内部部件。

指令并不能移除驱动器或电机上的危险电压。例如，停止、准备就绪或禁用。

1.4.1 机械能转换为电能

如果电机轴由其他动力源机械驱动，即使交流电源断开，驱动器仍可能存在不安全的电压。

1.4.2 存储电荷

警告 **触电风险。**
交流电源断开后，驱动器包含的电容器仍会释放可能致命的电压。如果驱动器已通电，则交流电源必须隔离至少 5 分钟，然后才能继续工作。出现故障时，储存电荷会保持更长时间。

1.4.3 通过插头和插座连接的产品

如果使用插头和插座把 PDS/BDM 连接至电源，则插头应符合 IEC60309。

驱动器并入通过接插件连接至电源的产品时可能存在危险。拔下接插件后，插头的引脚可以连接至驱动器电源，驱动器电源仅通过半导体设备与电容器中存储的电荷隔离。必须提供自动隔离插头和驱动器的方法，例如接触器，或使用带护罩的引脚。

建议拆除 EMC 滤波器断开螺丝，并在插头的驱动器侧安装 B 型 RCB。

1.5 机械隐患

在驱动器或其控制系统的故障可能导致或允许损坏、损失或人身伤害的任何应用中，必须执行风险分析，并在必要时采取进一步的措施来降低风险。例如，速度控制故障时的超速保护设备，电机制动失效时的故障安全机械制动器。不得使用任何驱动器功能来确保人员安全。

1.6 电机

必须确保电机在变速条件下的安全。为了避免人身伤害的风险，切勿超过电机的指定最大转速。

低转速可能会导致冷却风扇的效率降低而使电机过热，产生火灾隐患。电机应安装有保护热敏电阻。如有必要，应使用电动强制通风机。

在驱动装置中设置的电机参数值会影响电机的保护功能。驱动装置中的默认值相互之间不得有依赖性。在 “ 电机额定电流 ” 参数中输入来自电机铭牌的正确值至关重要。

驱动器有电机过载保护，典型过载值是 150% 持续 60 s （冷态），或 150% 持续 8 s （热态）。保护包括通过电力循环和禁用实现速度敏感性和热记忆保留。详情请参阅*热保护措施* (P3.21)。

1.7 调整参数

一些参数会严重影响驱动器的运行，例如启用自动重启。如未慎重考虑这些参数对受控系统造成的影响，则禁止修改，修改应由具备资质的人员执行。必须采取措施防止因错误或篡改而导致的意外更改，例如设置*安全码* (P4.02) 或使用锁定的机柜。

1.8 电磁兼容性 (EMC)

本用户指南中提供了有关各种 EMC 环境的安装说明。如果安装设计不佳或其他设备不符合适当的 EMC 标准，产品可能会导致或受到与其他设备的电磁交互造成的干扰。安装人员负责确保产品集成到的设备或系统符合使用地点的相关 EMC 法规。

1.9 接地

驱动器必须由足以在发生故障时承载预期故障电流并且位于等电位联结区域内的导线接地。接地回路阻抗必须符合本地安全规范的要求。

小心 保护接地导线中的接触电流超过 3.5 mA。

如果安装了 EMC 滤波器断开螺丝 （出厂状态）

保护接地应为两个横截面积和材料与供电相位相同的导线，或保护接地导线的最小尺寸符合有关高保护接地导线电流设备的当地安全法规。

每根保护接地导线，包括电机保护接地导线，必须使用单独的连接方式。提供了四个螺纹孔 （2 x M3 和 2 x M4）。如果使用电缆管理支架，则所有额外的保护接地导线均可连接至电缆管理支架。

如果使用铝电缆，则铜横截面积应增加 60%。

如果移除了 EMC 滤波器断开螺丝

如果保护接地导线是电源电缆的一部分，则保护接地的横截面必须具备与电源相位相等的最小面积。如果使用单根芯线，保护接地的最小横截面积应为 2.5 mm² 并具备应变消除 （如果是铜芯）、或 4 mm² 但不具备应变消除 （如果是铜芯），或与电源相位导线相等的最小面积，以最大者为准。

1.10 熔断器和断路器

驱动器的交流电源必须安装合适的过载防护装置，用于按照当地安全法规提供支路保护，例如 《国家电气规范 (NEC)》和 《加拿大电气规范》。不遵守此规定可能引发火灾风险。

驱动器的内置固态短路保护不提供支路保护。必须根据 《国家电气规范》和任何其他地方规范提供支路保护。

支路保护设备断开或故障可能表明发生了故障，为降低火灾或触电风险，应对设备和支路保护设备实施检查和测试，如果损坏则予以更换。

1.11 RCD

小心

本产品可在保护接地导线内产生直流电流。在直接或间接接触时，如果使用漏电电流动作保护 (RCD) 或监控 (RCM) 设备提供保护，则本产品电源侧仅允许使用 B 类 RCD 或 RCM。

1.12 控制电路的安全性

驱动器的防护等级为 I，其中通过绝缘和保护接地相结合来实现用户触电保护。

控制端子和 485 通讯端口通过满足 PELV 要求的双重 / 强化绝缘与驱动器中的电路隔离。安装人员必须确保外部电路不会破坏该绝缘屏障。如果控制电路要连接至分类为安全特低电压 (SELV) 的电路，例如连接至个人电脑，则必须包括额外的基础屏障以维持 SELV 分类。

1.13 端子连接和扭矩设置

电源连接松动会引起火灾风险。始终确保端子按照规定的扭矩拧紧。参阅 第 4 节*电气安装* 中的表格。

1.14 环境限制

必须遵守本指南中关于设备的运输、存储、安装和使用的说明，包括规定的环境限制。这包括温度、湿度、污染、冲击和振动。驱动装置不得受到过大的物理外力。

1.15 机柜

基础驱动器模块必须安装在机柜中，以防未经培训和授权的人员使用。BDM 为非防火机柜。 BDM 设计用于 IEC 60664-1 分类为污染等级 2 的环境。这意味着机柜内的环境必须干燥并且无导电污染物。任何污染物不得阻碍气流。

1.16 有害环境

设备严禁安装在危险环境中 （例如潜在爆炸性环境），除非安装在经过批准的机柜内，且安装经过认证。

1.17 接触设备

鉴于触电风险和系统行为意外变化的风险，必须仅限授权人员接触设备。

1.18 例行维护

在驱动器最大限度利用的情况下，应定期执行检查和维护以确保可靠性。详细信息请参阅 第 3.5 节*例行维护*。

1.19 修理

如果驱动器发生故障，用户不得尝试修理驱动器，并且除使用本用户指南中描述的诊断功能外不得实施故障诊断。必须把驱动器返还给 Control Techniques 的授权经销商。用户不得为检查驱动器内部部件而做任何尝试来拆除驱动器塑料。

1.20 有害物质

RoHS、 REACH WEEE 等，详细信息请见：www.drive-setup.com/environment

2 产品信息

2.1 引言

Commander S100 是一款通用型驱动器，可面向各种应用提供感应电机的最大机器性能。选择的驱动器电压和功率额定值应适合电源和待控制的感应电机。

所选的驱动器参数默认设置适合大多数用例，但可调整以面向特定应用优化驱动器。

2.2 Marshal 调试和诊断应用程序

Marshal 应用程序为驱动器的调试、克隆和监控提供丰富的界面。 Marshal 包含简单的工具和设置向导，用于为应用程序和驱动器诊断配置驱动器。

Marshal 适用于支持 NFC 技术的智能手机和平板电脑，可从 Google Play 商店和 App 商店获取。有关兼容的电话和使用 Marshal 调试驱动器的详细信息，请参阅 第 5.1 节 *Marshal 移动应用*。

功能

调试

- 关闭或开启调试 （即使在包装箱内）
- FastStart - 辅助调试。只需 4 个关键步骤即可启动和运行
- 易于使用的设置工具：电机设置、速度控制、 PID 控制器和输入 / 输出 (I/O) 功能
- 预设应用程序配置

克隆

- 参数可以方便地从一个驱动器传输至另一个驱动器 - 只需轻触即可写入任意数量的驱动器
- 备份和恢复参数文件

共享

- 通过 Outlook、 OneDrive、 WhatsApp 等共享参数文件
- 共享的参数文件与 Marshal 和 Connect （电脑工具）兼容
- 把参数文件导出为 PDF 格式

脱机功能

- 创建新的参数文件
- 打开现有项目以查看 / 更改参数

诊断

- 无论关闭或开启均可执行诊断
- 通过驱动器报警获取支持
- 错误日志和主动错误诊断
- 对比参数设置和出厂默认设置

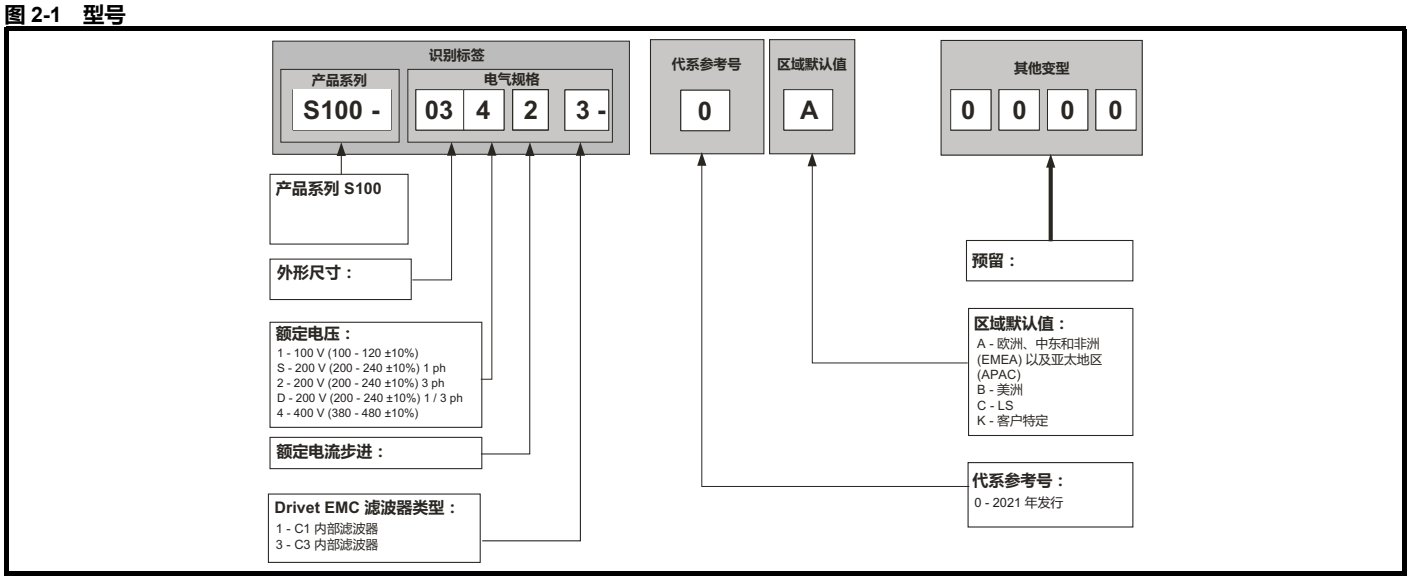
监控和安全性

- 快速查看参数设置和驱动器状态
- 可通过安全码限制参数访问
- 快速可视化 I/O、电机和速度设定

2.3 型号

Commander S100 型号的构成方式如下图所示：

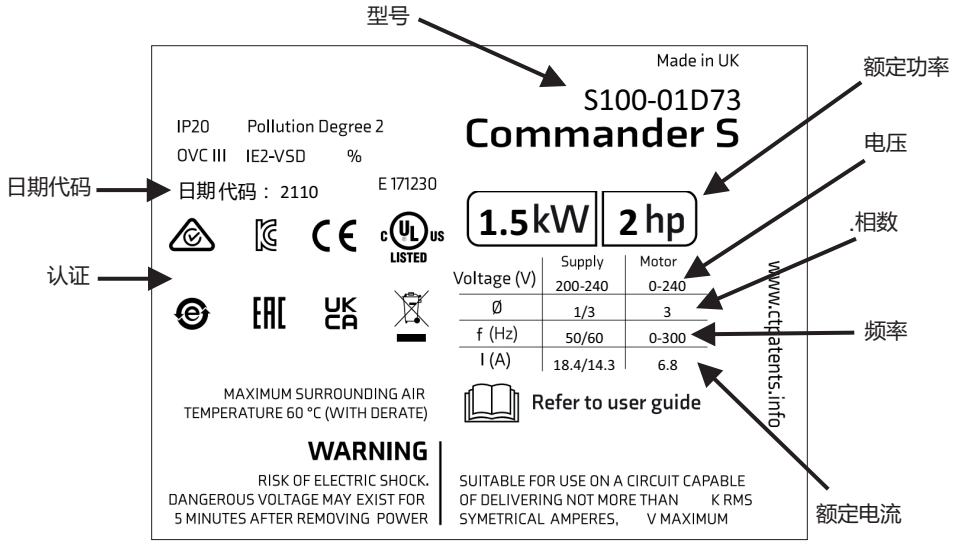
图 2-1 型号



2.4 额定值信息

图 2-2 下面展示了驱动器侧额定值信息的位置。

图 2-2 驱动器额定值信息



关键认证		
	UKCA	英国
	CE 认证	欧洲
	C-Tick 认证	澳大利亚
	UL / cUL 认证	美国和加拿大
	通过 RoHS 认证	中国
	KC 认证	韩国
	欧亚联盟产品认证	欧亚大陆

2.5 日期码格式

日期码以四位数格式提供。前两位数表示年份，其余两位数表示 （年度内的）周数。
示例：
日期码 **2110** 对应于 2021 年第 10 周。

2.6 驱动器额定值

以下给出的连续电流额定值适用于最高环境温度 40 °C、海拔 1000 m 和 4kHz 开关频率。在 > 40 °C 的环境温度和更高的海拔高度下，更高的开关频率可能需要降额。欲了解 更多信息，请 参阅 第 10 节*技术数据*。

表 2-1 100 V 驱动器额定值 （100 至 120 V ±10%）

型号	电源相数	最大持续输出电流	峰值电流	200 V 时的额定功率	200 V 时的电机功率
		A	A	kW	hp
S100-01113	1	1.2	1.8	0.18	0.25
S100-01123	1	1.4	2.1	0.25	0.33
S100-01133	1	2.2	3.3	0.37	0.5
S100-03113	1	3.2	4.8	0.55	0.75
S100-03123	1	4.2	6.3	0.75	1
S100-03133	1	6	9	1.1	1.5

注意

100 V 驱动器在输入端采用电压倍压器电路，因此，额定输出电压是电源电压的两倍，所用电机应具备与此相适应的额定电压。

表 2-2　200 V 驱动器额定值 （200 至 240 V ±10%）

型号	电源相数	最大持续输出电流	峰值电流	230 V 时的额定功率	230 V 时的电机功率
		A	A	kW	hp
S100-01S13	1	1.4	2.1	0.18	0.25
S100-01213	3	1.4	2.1	0.18	0.25
S100-02S11	1	1.2	1.8	0.18	0.25
S100-01S23	1	1.6	2.4	0.25	0.33
S100-01223	3	1.6	2.4	0.25	0.33
S100-02S21	1	1.4	2.1	0.25	0.33
S100-01S33	1	2.4	3.6	0.37	0.5
S100-01233	3	2.4	3.6	0.37	0.5
S100-02S31	1	2.2	3.3	0.37	0.5
S100-01S43	1	3.5	5.25	0.55	0.75
S100-02S41	1	3.2	4.8	0.55	0.75
S100-01243	3	3.5	5.25	0.55	0.75
S100-01S53	1	4.6	6.9	0.75	1
S100-01253	3	4.6	6.9	0.75	1
S100-02S51	1	4.2	6.3	0.75	1
S100-01D63	1 / 3	6.6	9.9	1.1	1.5
S100-02S61	1	6	9	1.1	1.5
S100-01D73	1 / 3	7.5	11.25	1.5	2
S100-02S71	1	6.8	10.2	1.5	2
S100-03D13	1 / 3	10.6	15.9	2.2	3

表 2-3　400 V 驱动器额定值 （380 至 480 V ±10%）

型号	电源相数	最大持续输出电流	峰值电流	400 V 时的额定功率	460 V 时的电机功率
		A	A	kW	hp
S100-02413	3	1.2	1.8	0.37	0.5
S100-02423	3	1.7	2.55	0.55	0.75
S100-02433	3	2.2	3.3	0.75	1
S100-02443	3	3.2	4.8	1.1	1.5
S100-02453	3	3.7	5.55	1.5	2
S100-02463	3	5.3	7.95	2.2	3
S100-03413	3	7.2	10.8	3	3
S100-03423	3	8.8	13.2	4	5

2.6.1　驱动器过载限制

典型短期过载限制

电机额定值为在供应 150% 输出电流时为过载，例如在电机加速时。在过载条件下，内部驱动器组件发热，这会限制过载的潜在持续时间。

典型值如下表所示：

启动条件	从冷启动 (此前没有输出电流)	从热启动 (以 100% 输出电流运行)
驱动器输出电流	150% 持续 60 秒	150% 持续 8 秒

小心

在某些情况下，热保护可能允许驱动器超过这些额定值。建议避免超过驱动器额定值运行，因为这将缩短产品的使用寿命，并可能导致保修失效。

2.7　电机尺寸

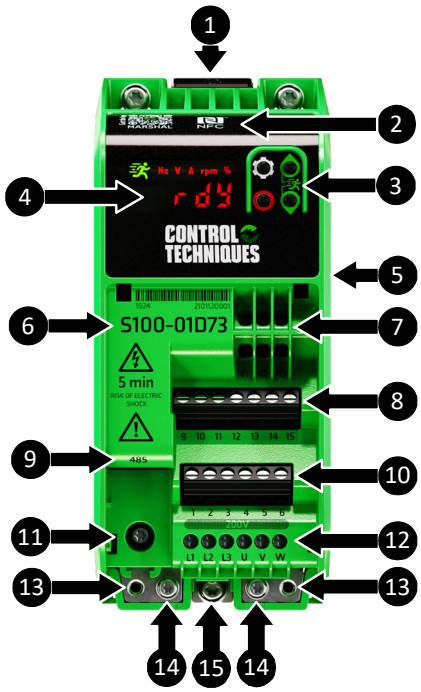
电机额定电流通常不得超过表 2-1 至表 2-3 中列示的驱动器最大连续输出电流。

驱动器的最大输出电压不能超过输入电压，但 100 V 驱动器除外，该驱动器使用电压倍增器来提供 200 V 输出。电机的额定电压应与驱动器的输出电压相近。电机通常可以按照不同的电压范围配置，例如绕组的 （星 Y 形）或三角形配置。确保配置与驱动器和电源电压匹配。

如果驱动器输出电流超过过电流阈值，电机输出电缆短路时可能发生这种情况，驱动器将引发错误。过电流阈值是驱动器可以衡量的最大电流。

2.8 变频器特性

图 2-3 驱动器特性



说明

1. DIN 导轨释放装置
2. NFC 读取器位置
3. 键盘
4. 显示屏
5. 额定值信息 （驱动器侧面） *
6. 型号
7. 继电器接线
8. 数字 IO 接线
9. 485 通讯端口
10. 模拟 I/O 接线
11. EMC 滤波器断开螺丝 **
12. 交流电源和电机接线
13. 电缆管理支架连接点 / 备用接地接线 （不提供 2 根 M3 尺寸的螺钉）
14. 接地 （保护接地）接线 （提供 2 根 M4 螺钉）
15. EMC 背板螺钉

* 始终确认驱动器电压额定值适合产品安装

** 在拆除前先阅读第 4 节*电气安装*中的信息。

2.8.1 随驱动器提供的物品

表 2-4 随驱动器提供的物品

说明	更多详情
2 x 8 mm M4 （十字 / 槽型）	这些螺钉应如第 4.1.3 节*接地连接*所述，用于连接接地电缆。

表 2-5 配件

名称		Control Techniques 部件号	更多详情
远程 IP 66 键盘		82500000000001	额定值为 IP66 的远程 LED 键盘。
电缆管理支架		3470-0207	该支架可用于屏蔽接地电缆，并允许改善电缆管理。配备两根 6 mm M3 （十字 / 槽型）安装螺钉。
CT 通讯电缆		4500-0096	连接至驱动器 485 端口，以便与电脑通讯。这需要搭配 Connect 和 CT Scope 等软件使用。
HMI		ESMART04-MCH040 ESMART07M-MCH070	通过 MODBUS RTU 连接的可编程显示屏。
纤维过滤器		3880-0008	纤维过滤器用于覆盖风机吸气口，并保护驱动器阻挡会减弱驱动器散热片效率的空气传播的纤维。如果机柜所处环境的空气中可能有污染物，这并不排除在机柜通气孔上附加过滤器的必要性。

3 机械安装

本章描述在机柜中安装驱动器的方法。本章的主要内容包括：

- 规划安装
- 机柜尺寸和布局
- 驱动器尺寸
- 例行维护

注意

建议在安装过程中盖住驱动器上的通气孔以防止碎屑 （例如，电线下脚料）进入驱动器。

3.1 规划安装

在规划安装时，必须考虑本节中概述的下列事项。

3.1.1 权限

对设备的接触必须仅限于授权人员。必须遵守使用地点适用的安全法规。

3.1.2 环境保护

必须保护驱动器不受下列影响：

- 湿气，包括滴水、喷淋水和冷凝水。可能需要防冷凝加热器，该设备在驱动器运行时必须关闭
- 导电材料污染
- 任何形式的灰尘污染，这些灰尘可能会限制风机，或妨碍气流通过内部部件
- 温度超过规定的工作和存储范围
- 腐蚀性气体
- 过度振动

3.1.3 危险区域

驱动器严禁位于分类为危险区域的场地内，除非驱动器安装在经过批准的机柜内，且安装经过认证。

3.1.4 冷却

驱动器产生的热量必须在不超过其规定工作温度的情况下排出。请注意，与通风式机柜相比，密封式机柜的冷却能力大大降低，并且可能需要更大的体积和 / 或使用内部空气循环风机。

欲了解更多信息，请参阅 第 3.3.1 节*机柜尺寸*。

3.1.5 防火

驱动器外壳为非防火防护外壳。必须提供独立的防火防护机柜。

美国境内的安装适合 NEMA 12 机柜。

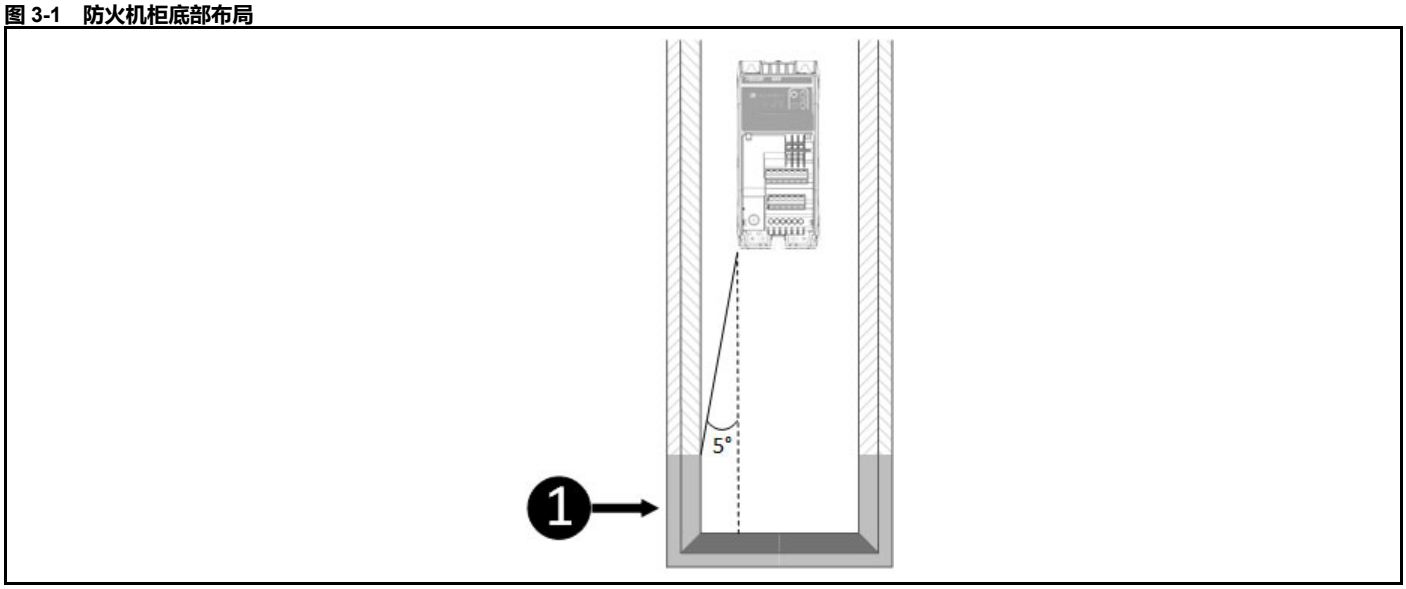
美国以外地区的安装建议如下 （基于 IEC 62109-1， PV 逆变器标准）。

机柜可以是金属和 / 或聚合物。聚合物机柜的最小厚度处必须至少达到 UL 94 5VB 级。

空气过滤器组件至少应为 V-2 级。

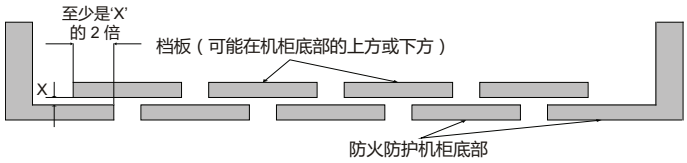
除非安装在有混凝土地面的封闭电气操作区域内 （限制进入），否则 图 3-1 中概述的区域 （机柜底部和侧面标记在 5° ❶ 范围内）必须设计为防止易燃材料逸出 - 无开口或具备挡板结构。

图 3-1 防火机柜底部布局



电缆等的开口必须采用符合 5VB 要求的材料密封，或在开口上方布设挡板。请参阅图 3-2 了解可接受的挡板结构。驱动器下方的距离 （挡板结构在此处应用于机柜壁） = 机壳壁至驱动器的距离 ÷ 0.0875.

图 3-2 防火机柜挡板结构



3.2 驱动器尺寸和安装

下图 3-3 显示驱动器的整体尺寸。标记 ❶ 的安装位置只能在 S100-03 上找到。

图 3-3 总体外形尺寸

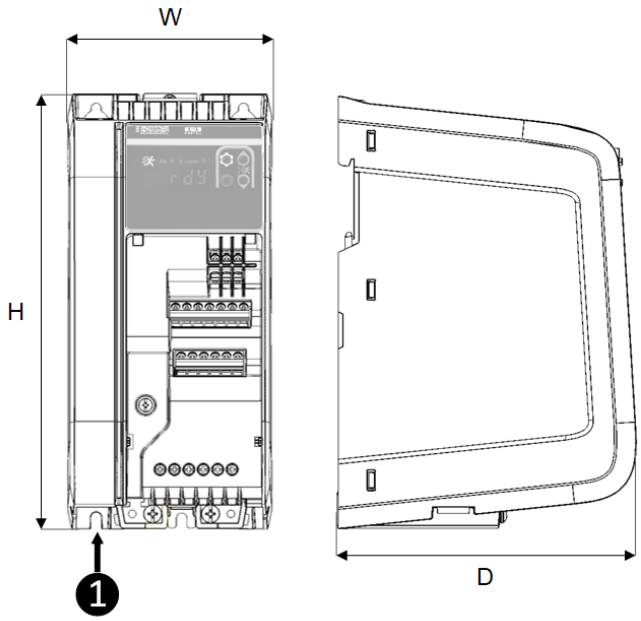


表 3-1 总体尺寸

型号	H	W	D	重量
	mm	mm	mm	kg
S100-01	156	68	130	0.55
S100-02	192	68	132	0.73
S100-03	192	90	132	0.84

3.2.1 DIN 轨道安装

设计了 DIN 轨道安装机构，因此在 DIN 轨道上装卸驱动器无需使用工具。要在 DIN 轨道上安装驱动器：

1. 按下 DIN 导轨释放装置
2. 把顶部装配用悬架正确安装在 DIN 轨道上
3. 在释放 DIN 轨道夹前，请确保驱动器是安全的
4. 将 DIN 轨道端部止动块安装在驱动器的任一侧，以防止横向移动

使用的 DIN 轨道 (TS35) 应为 7.5 mm 以符合 ISO/EN 60715。驱动器顶部至 DIN 轨道中心的尺寸请见 表 3-2。

驱动器安装在 DIN 轨道上时，无需使用额外的螺钉提供支撑。但是，如果驱动器要安装在住宅电源上或敏感设备附近，则可能需要安装 EMC 背板螺钉 （底部中央），以确保驱动器和机壳之间的直接金属接触。请参阅章节 第 4.7 节*电磁兼容性 (EMC)*。

图 3-4　DIN 导轨释放装置位置

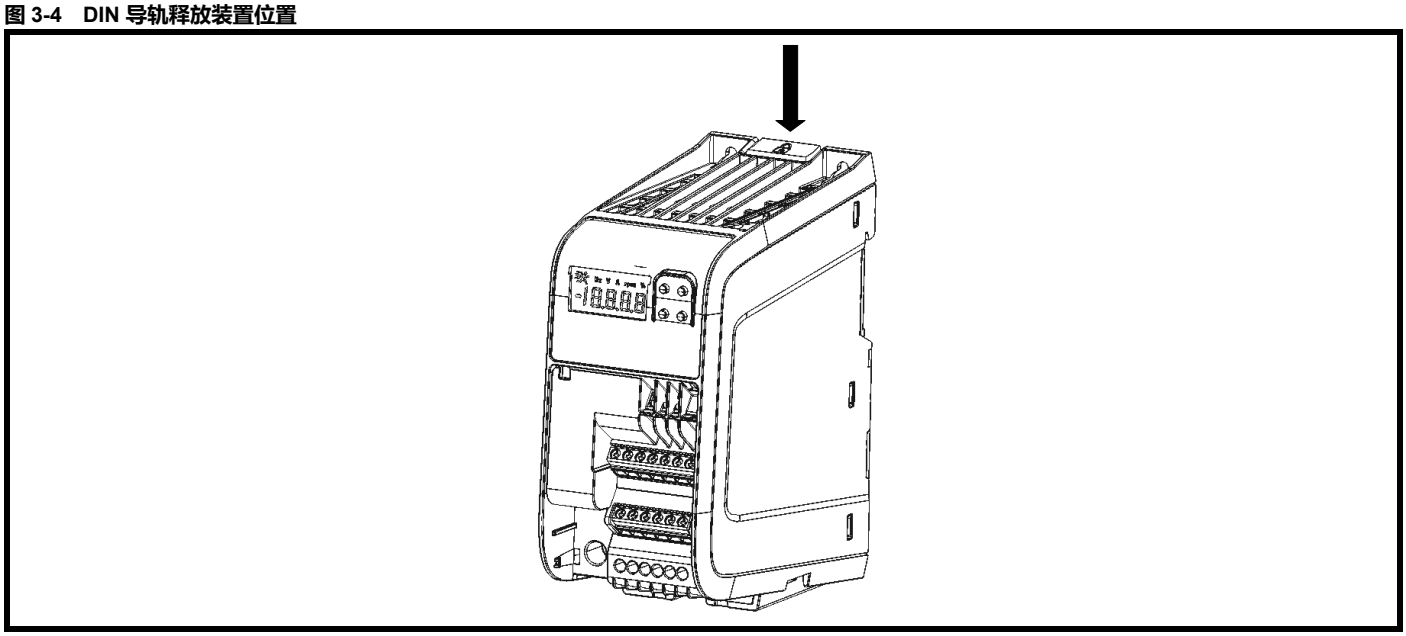


图 3-5　DIN 轨道尺寸

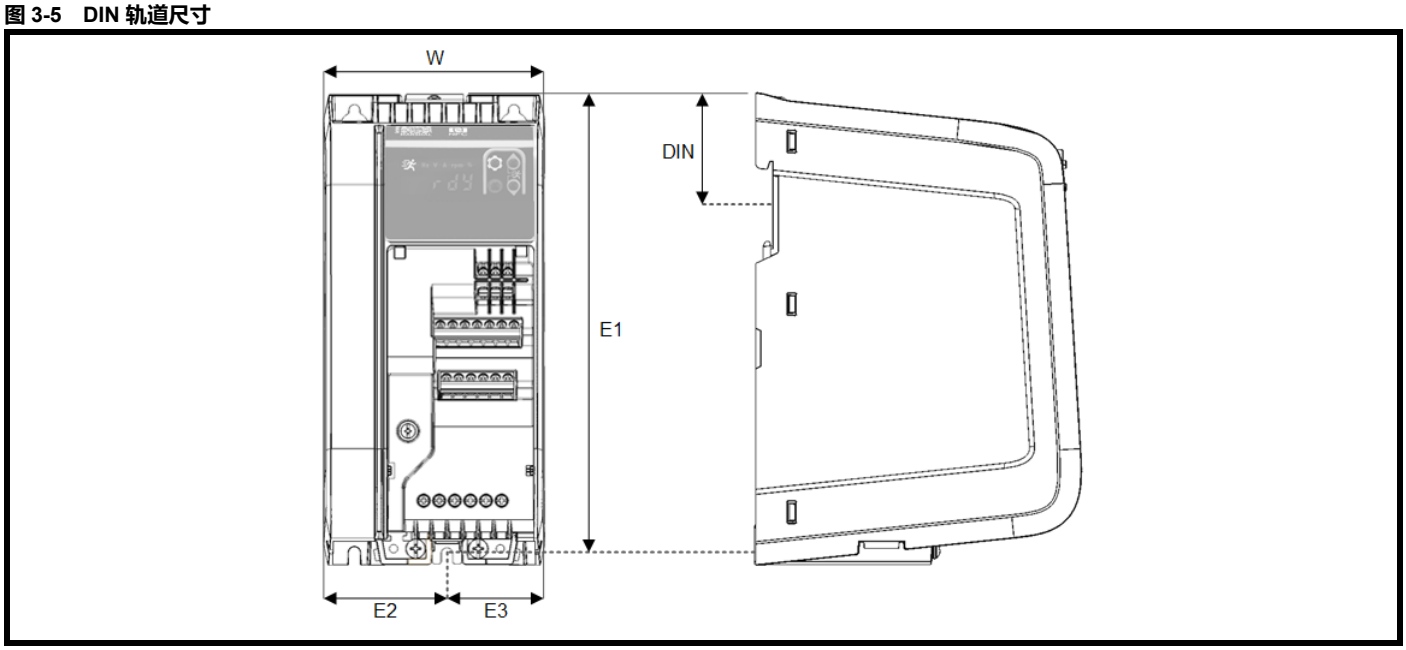


表 3-2　DIN 轨道尺寸

型号	DIN	E1	W	E2	E3	安装孔直径
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
S100-01	46	152	68	34	34	4.8
S100-02	46	187	68	34	34	4.8
S100-03	46	187	90	50	40	4.8

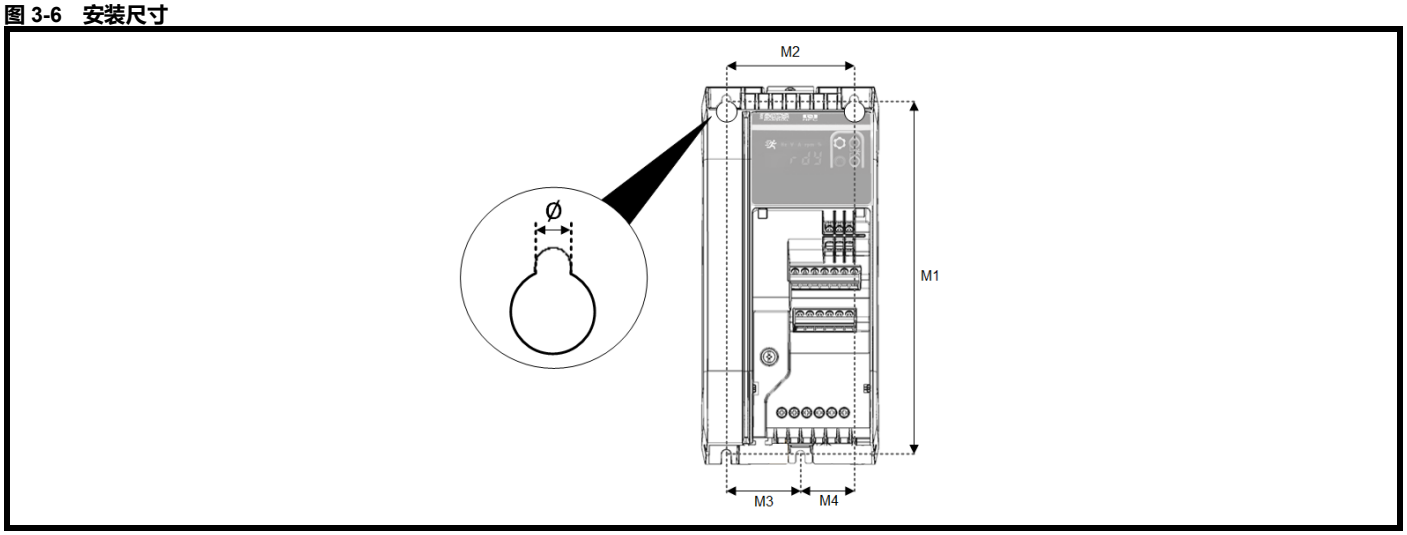
注意

EMC 背板螺钉位于 3 号框架尺寸驱动器略微偏离中心的位置 (S100-03)。

3.2.2 安装在背板上

下列图纸展示驱动器和安装孔的尺寸，以便准备背板。驱动器包装箱随附一个用于墙面安装的钻孔样板，以便快速完成安装。

图 3-6 安装尺寸



注意

左下角第四个安装孔只能在 S100-03 驱动器上找到。

表 3-3 安装尺寸和扭矩设置

型号	M1	M2	M3	M4	Ø	扭矩设置
	mm	mm	mm	mm	mm	Nm
S100-01	145	45	22	22	4.8	1.5
S100-02	180	45	22	22	4.8	1.5
S100-03	180	65	37	27	4.8	1.5

3.3 机柜尺寸

在规划安装时，请遵守图 图 3-7 中所示的间距，并考虑有关其他设备 / 辅助设备的任何适当注释。

注意

应小心布设电缆，确保进出产品的气流不受阻碍。

图 3-7 机柜布局

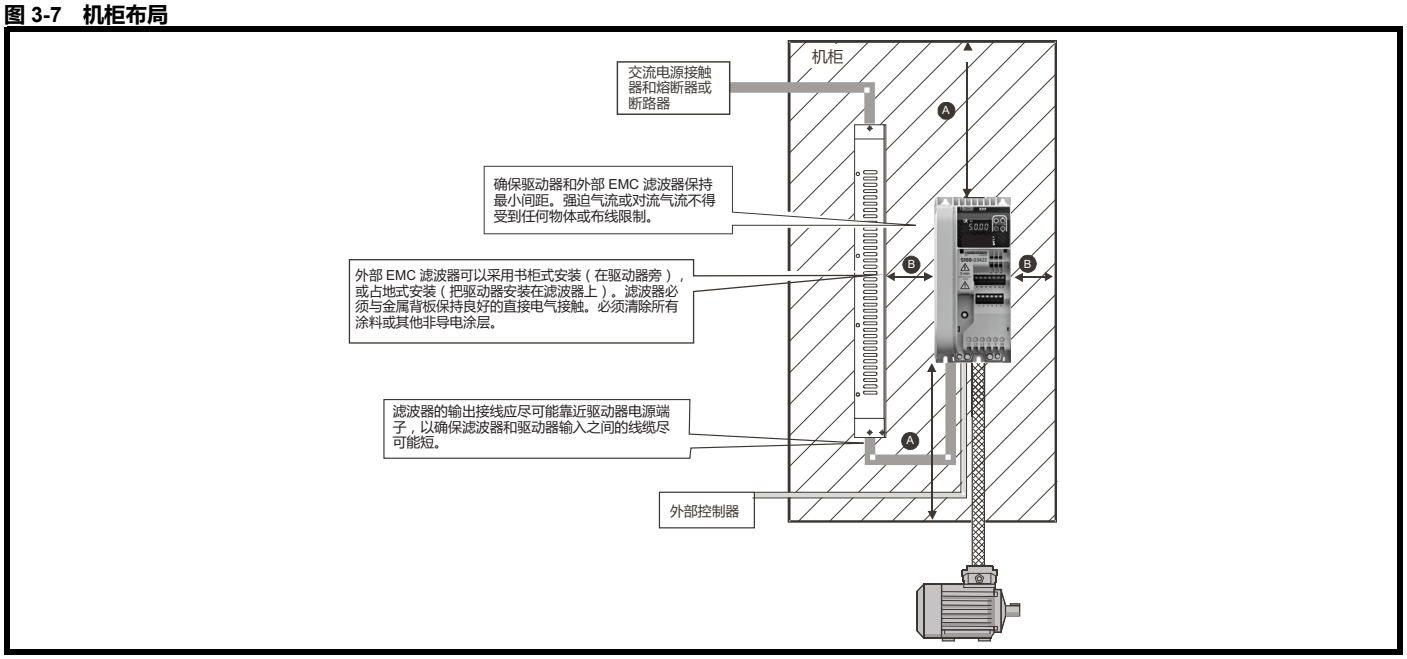


表 3-4 驱动器间距

驱动器间距	S100-01x13, S100-01x23	所有其他驱动器
A	100 mm	45 mm
B	0 mm	

3.3.1 机柜尺寸

正确确定驱动器机柜的尺寸是安装过程的一个重要方面，如果忽视会导致机柜温度过高，造成驱动器效率降低。机柜尺寸的运算基于机柜内设备的总散热量，计算如下所示：

1. 为每个要安装到机柜内的驱动器添加来自第 10.2 节*功耗*的散热数值。
2. 计算要安装到机柜内的任何其他设备 （例如 EMC 滤波器）的总散热量 （单位：Watts）。
3. 将上面得到的散热数值相加。这项运算以 Watts 为单位，给出机柜内的总散热量数值。

按照下面的等式计算所需的最小无障碍表面积和所需的最小空气流量。根据得出的数值选择机柜 （机壳）和机柜风机。

3.3.1.1 计算密封机柜的尺寸

机柜通过自然对流 （或外部强制气流）把内部生成的热量传递到周围空气中；机柜壁的表面积越大，散热能力越好。只有无障碍的机柜表面 （不接触墙壁或地面）能够散热。

根据下面的等式计算机柜所需的最小无障碍表面积 A_e：

$$A_e = \frac{P}{k(T_{内} - T_{外})}$$

其中：

A_e = 无障碍表面积，单位：m² (1 m² = 10.9 ft²)

P = 机柜内*所有*热源耗散的功率，单位：Watts

k = 机柜材料的热传导系数，单位：W/m²/°C

热传导的典型值：

- 聚丙烯：*0.1 - 0.22*
- 不锈钢：*16 - 24*
- 铝：*205 - 250*

$T_{内}$ = 机柜内允许的最高温度，单位：°C

$T_{外}$ = 机柜外的最高预期温度，单位：°C

3.3.1.2 计算通风式机柜内的空气流量

机柜尺寸仅用于容纳设备。设备利用强制气流冷却。

根据下面的等式计算所需的最小通风量：

$$V = \frac{3kP}{T_{内} - T_{外}}$$

其中：

V = 每小时气流量，单位：m³ (1 m³/hr = 0.59 ft³/min)

P = 机柜内*所有*热源耗散的功率，单位：Watts

$T_{内}$ = 机柜内允许的最高温度，单位：°C

$T_{外}$ = 机柜外的最高预期温度，单位：°C

k = 下列数值的比率 $\frac{P_0}{P_I}$

其中：

- **P0** 是海平面气压
- **PI** 是安装时的气压

通常可以使用因数 1.2 至 1.3。这将允许脏空气滤清器中出现任何压降。

3.3.1.3 机柜设计和驱动器环境温度

驱动器在高温环境中运行时需降额。

把驱动器完全封装在密封式机壳 （无气流）或通风良好的机壳内，驱动器冷却效果会显著不同。

选择的方法会影响环境温度值 （$T_{速率}$），该数值应用于任何必要的降额以确保整个驱动器充分冷却。

四种不同组合的环境温度定义如下：

1. 全封闭，没有气流 (< 2 m/s) 通过驱动器 $T_{速率} = T_{内} + 5$ °C
2. 全封闭，有气流 (> 2 m/s) 通过驱动器 $T_{速率} = T_{内}$

其中：

$T_{内}$ = 机壳内温度

$T_{速率}$ = 该温度值用于从 第 10 节*技术数据* 表格中选择额定电流。

3.4 驱动器风机运行

S100-01x13 和 S100-01x23 驱动器利用自然对流实现冷却。所有其他驱动器均利用内部控制的风机通风，该风机在需要时启动以保持驱动器冷却。

确保驱动器周围保持最小间距以允许空气自由流动。

3.5 例行维护

应定期检查下列各项以确保最大化驱动器可靠性：

表 3-5 例行维护

环境	
环境温度	确保机柜温度保持在或低于规定的最高温度。
灰尘	确保驱动器保持无尘。在多尘环境中，风机的使用寿命会缩短。如果使用纤维过滤器 配件，请确保这些配件保持清洁无尘。
湿气	确保驱动器机柜无冷凝迹象。如果发现有湿气，则可能需要防冷凝加热器，该设备在驱动器运行时必须关闭以防过热。
机柜	
机柜微粒过滤器	确保过滤器未堵塞，且空气可自由进出机柜内外。
电气	
螺钉连接	确保所有螺钉端子保持紧固
压接端子	确保所有压接端子保持紧固 - 检查任何可能表明过热的变色
电缆	检查所有电缆是否有损坏迹象
接地接头	必须定期检查和测试

4 电气安装

本章介绍与产品电气安装相关的信息。这包括但不限于：

- 电源、电机和接地连接
- 力矩设定值
- 电缆尺寸
- 熔断器和断路器选择
- 电源要求和选配线路电抗器选择
- 接地泄漏、接触电流和 RCD
- 电磁兼容性 (EMC)
- 控制连接

警告

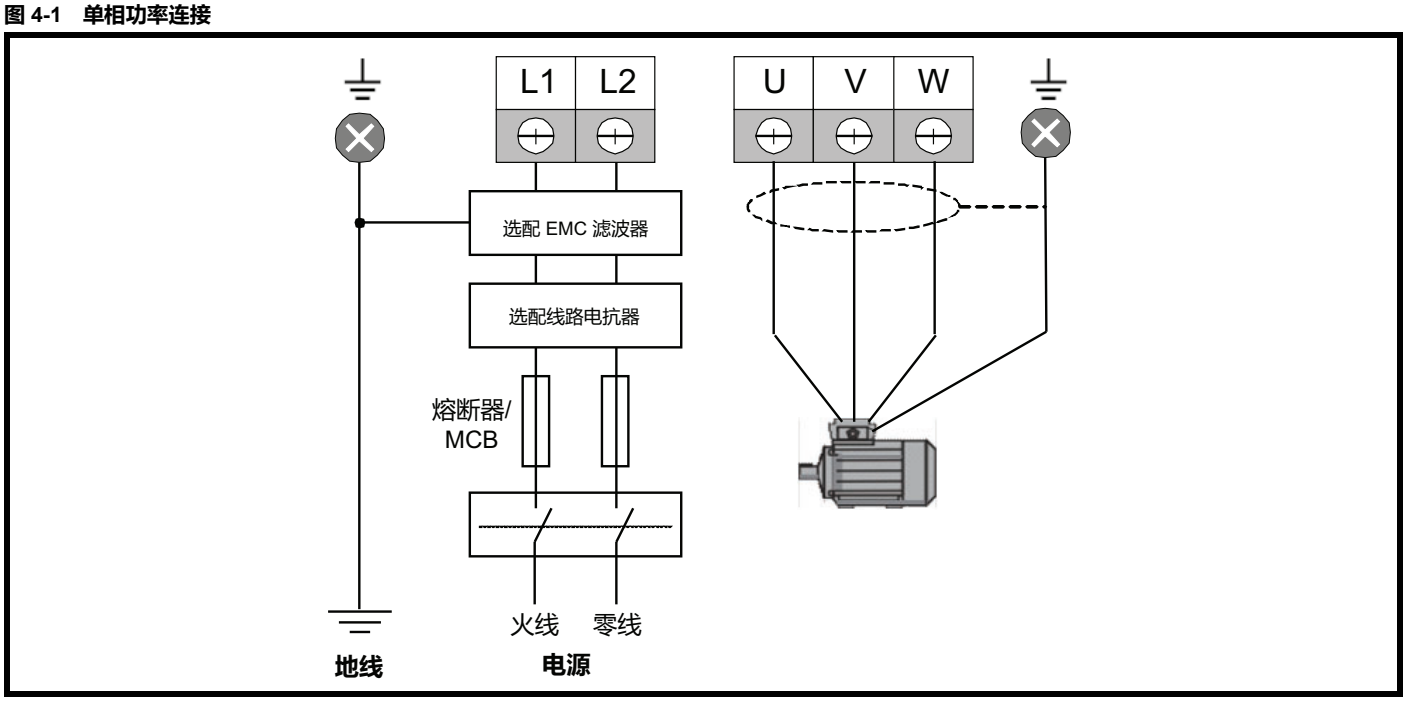
在继续前，确保阅读并理解第 1 节 *安全信息*中的所有警告。

工具提示：3 mm (1/8 in) 一字螺丝刀可用于所有端子。

4.1 功率连接

4.1.1 单相电源连接

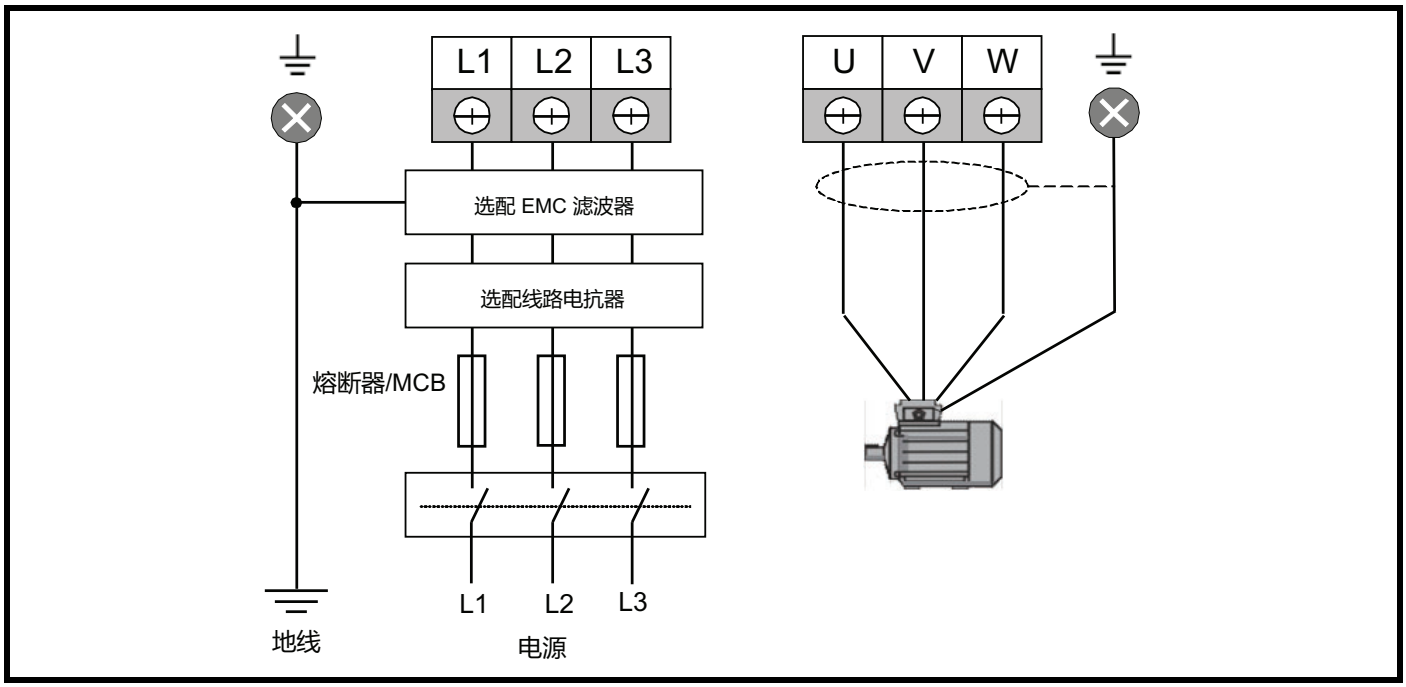
图 4-1 单相功率连接



对于双额定驱动器 (S100-xxDxx)， L1 和 L2 应进行单相连接。

4.1.2 三相电源连接

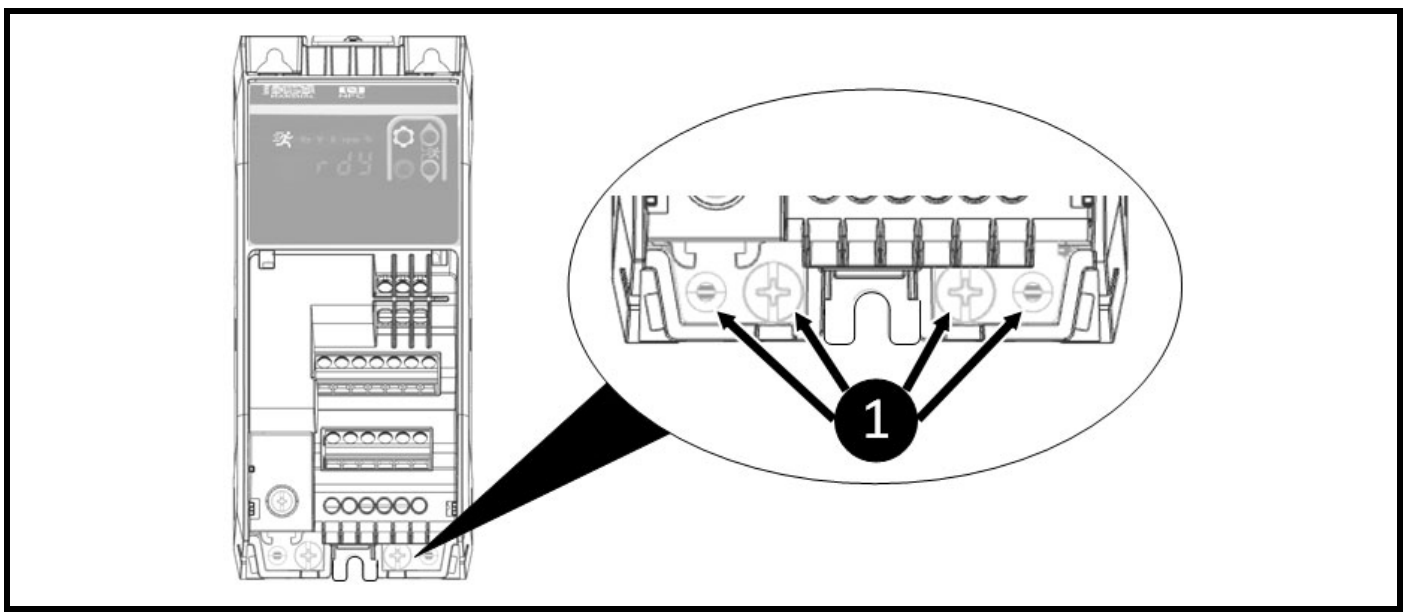
图 4-2 三相功率连接



4.1.3 接地连接

使用驱动器底部的接地母线将电源和电机接地，如图 4-3 所示。必须将驱动器连接到交流电源的系统接地端。接地布线必须符合本地规范和实施规范。

图 4-3 接地连接 （所示尺寸为 1）



接地回路阻抗必须符合本地安全规范的要求。驱动器必须通过可承载潜在故障电流的连接线接地，直至保护装置 （熔断器、断路器）断开交流电源。必须定期检查及测试接地连接。

4.1.4 保护接地额定电缆

最小接地导线尺寸

两根与输入相位导线横截面积相同的铜导线。

如果驱动器通过符合 IEC60309 的插头 / 插座连接，则允许至少 2.5 mm² 的单保护接地导线作为具备充足应变消除的多导线电缆的一部分使用。

4.2 端子扭矩设置

为避免火灾隐患和保持 UL 认证的有效性，请遵守所有端子的指定拧紧转矩。

表 4-1 驱动器电源端子扭矩设定值

变频器额定电压		100 V	200 V	400 V
建议的扭矩设定值	功率连接	0.5 Nm		0.6 Nm
	接地连接	1.5 Nm		
	控制连接 （包括继电器）	0.4 Nm		

4.3 电缆选择

IEC 电缆规格假定为铜导线、 PVC 绝缘、安装方法 B2 和环境温度 40 °C。关于 UL，电缆必须是额定工作温度为 60 °C 的铜芯电缆。必须给电缆提供机械保护以防损坏，并采用超过最大供电电压的额定电压。

小心

下面的标称电缆规格仅供参考。电缆的安装和分组将影响其载流量，在一些情况下可以接受更小规格的电缆，但在另一些情况下需要更大规格的电缆以防超温或电压降。请参阅当地布线法规以了解正确的电缆规格。

表 4-2 电缆等级 （100 V 驱动器）

型号	电源相数	电缆 IEC60364-5-52 mm²				UL61800-5-1 AWG			
		电源		电机		电源		电机	
		标称	最大	标称	最大	标称	最大	标称	最大
S100-01113	1	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-01123	1	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-01133	1	1.5	2.5	1.5	2.5	22	12	22	12
S100-03113	1	2.5	6	1.5	2.5	20	8	20	12
S100-03123	1	2.5	6	1.5	2.5	18	8	18	12
S100-03133	1	6††	6	1.5	2.5	16	8	16	12

表 4-3 电缆等级 （200 V 驱动器）

型号	电源相数	电缆 IEC60364-5-52 mm²				UL61800-5-1 AWG			
		电源		电机		电源		电机	
		标称	最大	标称	最大	标称	最大	标称	最大
S100-01S13	1	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-01213	3	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-02S11	1	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-01S23	1	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-01223	3	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-02S21	1	1.5	2.5	1.5	2.5	24	12	24	12
S100-01S33	1	1.5	2.5	1.5	2.5	22	12	22	12
S100-01233	3	1.5	2.5	1.5	2.5	22	12	22	12
S100-02S31	1	1.5	2.5	1.5	2.5	22	12	22	12
S100-01S43	1	1.5	2.5	1.5	2.5	20	12	20	12
S100-01243	3	1.5	2.5	1.5	2.5	20	12	20	12
S100-02S41	1	1.5	2.5	1.5	2.5	20	12	20	12
S100-01S53	1	1.5	2.5	1.5	2.5	18	12	18	12
S100-01253	3	1.5	2.5	1.5	2.5	18	12	18	12
S100-02S51	1	1.5	2.5	1.5	2.5	18	12	18	12
S100-01D63	1	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	16	12
	3	1.5	2.5	1.5	2.5	16	12	16	12
S100-02S61	1	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	16	12
S100-01D73	1	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	14	12
	3	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	14	12
S100-02S71	1	2.5†	2.5	1.5	2.5	16	12	14	12
S100-03D13	1	4	6	1.5	2.5	14	8	14	12
	3	4	6	1.5	2.5	14	8	14	12

注意

标记 † 的电缆的额定值需达到 90 °C 和 1.5 mm²，以便与卡套端接。
标记 †† 的电缆的额定值需达到 90 °C 和 4 mm²，以便与卡套端接。

表 4-4　电缆等级 （400 V 驱动器）

型号	电源相数	电缆 IEC60364-5-52 mm²				UL61800-5-1 AWG			
		电源		电机		电源		电机	
		标称	最大	标称	最大	标称	最大	标称	最大
S100-02413	3	1.5	4	1.5	4	24	10	24	10
S100-02423	3	1.5	4	1.5	4	22	10	22	10
S100-02433	3	1.5	4	1.5	4	22	10	22	10
S100-02443	3	1.5	4	1.5	4	20	10	20	10
S100-02453	3	1.5	4	1.5	4	20	10	20	10
S100-02463	3	1.5	4	1.5	4	18	10	18	10
S100-03413	3	2.5	4	1.5	4	16	10	16	10
S100-03423	3	2.5	4	1.5	4	14	10	14	10

注意

标称电机电缆规格假定电机的最大电流与驱动器的最大电流相匹配。如果使用降低额定值的电机，则可以选择与电机额定值相匹配的电缆额定值。为确保电机和电缆受到过载保护，驱动器必须按照正确的电机额定电流进行编程。交流电源的所有带电连接必须包含熔断器或其他防护装置。

表 4-5　端子最大电缆规格

变频器额定电压		100 V、 200 V		400 V
驱动器框架规格		S100-01、 S100-02	S100-03	所有框架规格
最大电缆规格	电源端子	2.5 mm² (12 AWG)	6 mm² (8 AWG)	4 mm² (10 AWG)
	电动机输出端子		2.5 mm² (12 AWG)	
	接地连接 *	6 mm² (8 AWG)		
	控制端子 （包括继电器）	1.5 mm² (16 AWG)		

* 这是每根接线的规格，因此，对于两根接地接线，最大总电缆规格为 12 mm²。

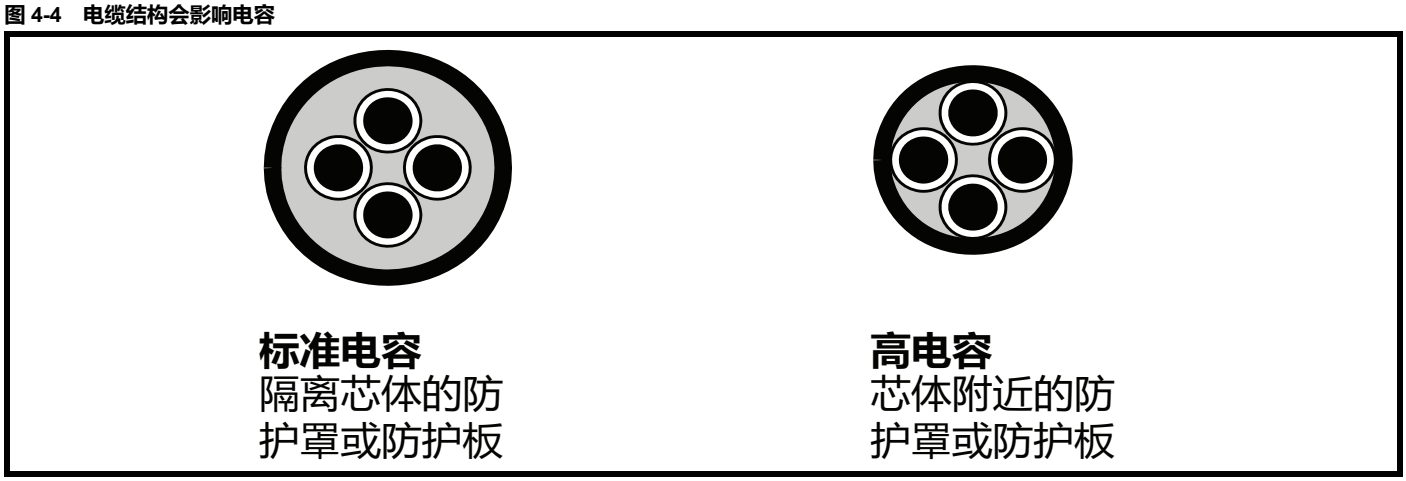
4.3.1　电缆长度

电机电缆中的电容会给驱动器输出造成负载，因此，请确保电缆长度不超过 **50 m**。有关符合特定 EMC 水平的电机长度，例如 C1，请参阅第 10.4 节 *排放合规性*中提供的电缆长度。

4.3.2　高电容 / 缩径电机电缆

如果使用高电容电缆或缩径电机电缆，最大电缆长度 50 m 必须减少至 25 m。大多数电缆在芯线和铠装或套管之间有绝缘护套，这些电缆具有低电容，推荐使用。（图 4-4 展示这两类电缆的识别方法）。

图 4-4　电缆结构会影响电容



第 4.3.1 节 *电缆长度*中指定的最大电机电缆长度适用于有套管且包含四根芯线的电缆。这类电缆的典型电容是 130 pF/m （即从一根芯线到所有其他芯线，套管连接在一起）。

4.4 熔断器和断路器选择

下面推荐的熔断器和断路器是最大值，用于保护推荐的电缆和防止正常运行时出现噪声错误。如使用更小规格的电缆，则可能需要使用更小规格的防护设备。

熔断器和断路器的额定电压必须大于或等于系统的最高电源电压。

表 4-6 熔断器和断路器选择

型号	额定电流	额定功率		电源相数	最大供电电流	IEC*		UL*	
						熔断器 gG 级	断路器 C 型	熔断器 CC、J 或 T 级	断路器 C 型
	A	kW	hp		A	A		A	
100 V 驱动器 (100 至 120 V ±10%)									
S100-01113	1.2	0.18	0.25	1	7.2	10	10	10	15
S100-01123	1.4	0.25	0.33	1	8.5	10	10	15	15
S100-01133	2.2	0.37	0.5	1	10.4	12	12	15	15
S100-03113	3.2	0.55	0.75	1	14.8	16	16	20	25
S100-03123	4.2	0.75	1	1	20.0	25	25	30	25
S100-03133	6	1.1	1.5	1	28.5	32	32	40	40
200 V 驱动器 (200 至 240 V ±10%)									
S100-01S13	1.4	0.18	0.25	1	3.3	6	6	6	15
S100-01213	1.4	0.18	0.25	3	2.0	4	6	6	15
S100-02S11	1.2	0.18	0.25	1	3.3	6	6	6	15
S100-01S23	1.6	0.25	0.33	1	3.8	6	6	6	15
S100-01223	1.6	0.25	0.33	3	2.3	4	6	6	15
S100-02S21	1.4	0.25	0.33	1	3.8	6	6	6	15
S100-01S33	2.4	0.37	0.5	1	4.7	6	6	6	15
S100-01233	2.4	0.37	0.5	3	2.8	4	6	6	15
S100-02S31	2.2	0.37	0.5	1	4.7	6	6	6	15
S100-01S43	3.5	0.55	0.75	1	8.0	10	10	10	15
S100-01243	3.5	0.55	0.75	3	4.7	6	6	6	15
S100-02S41	3.2	0.55	0.75	1	8.0	10	10	10	15
S100-01S53	4.6	0.75	1	1	9.5	12	12	15	15
S100-01253	4.6	0.75	1	3	5.7	8	8	10	15
S100-02S51	4.2	0.75	1	1	9.5	12	12	15	15
S100-01D63	6.6	1.1	1.5	1	15.3	16	20	20	20
				3	12.2	16	16	15	15
S100-02S61	6	1.1	1.5	1	15.3	16	20	20	20
S100-01D73	7.5	1.5	2	1	18.4	20	25	25	20
				3	14.3	16	16	20	20
S100-02S71	6.8	1.5	2	1	18.4	20	25	25	20
S100-03D13	10.6	2.2	3	1	26.1	32	32	35	30
				3	19.7	25	25	25	25
400 V 驱动器 (380 至 480 V ±10%)									
S100-02413	1.2	0.37	0.5	3	1.9	4	6	6	15
S100-02423	1.7	0.55	0.75	3	2.5	4	6	6	15
S100-02433	2.2	0.75	1	3	3.0	4	6	6	15
S100-02443	3.2	1.1	1.5	3	4.5	6	6	6	15
S100-02453	3.7	1.5	2	3	5.6	8	8	10	15
S100-02463	5.3	2.2	3	3	8.2	10	16	15	15
S100-03413	7.2	3	3	3	13.2	16	16	20	15
S100-03423	8.8	4	5	3	16.0	20	20	25	20

* 对于 UL 认证设备，断路器必须符合类别控制编号 DIVQ/DIVQ7，额定电压 600Vac，短路额定值 > 5 KA。在其他设备中，建议使用符合 EN IEC 60947-2，且短路断路容量 > 5 的断路器。

使用表 4-6 中所指定最大额定值的熔断器或断路器保护时，本产品适用于能够提供不超过 5,000 RMS 对称安培、最大 480 V （高达变频器模块的额定电压）的电路。

4.5 供电要求

电压：

100 V 驱动器：100 V 至 120 V ±10%

200 V 驱动器：200 V 至 240 V ±10%

400 V 驱动器：380 V 至 480 V ±10%

最大电源失衡：2% 负相序 （相当于相位之间 3% 的电压失衡）。频率范围：45 至 66 Hz。

为符合 UL，最大电源对称故障电流必须限制为 5 kA。

4.5.1 电源类型

除 480 V 接地三角形接法外，所有驱动器适用于任何电源类型，即 TN-S、 TN-C-S、 TT 和 IT。

根据 IEC/EN/KN/UL 61800-5-1，驱动器适用于 III 类及以下的过压类别电源。这意味着它们可以永久连接至建筑物内的电源起点，但对于户外安装，必须提供额外的过压抑制 （瞬态电压浪涌抑制）以把 IV 类降低至 III 类。

警告

使用 IT （不接地）电源运作：
使用采用不接地电源的内外部 EMC 滤波器时需格外注意，因为电机发生接地 （地线）故障时，驱动器可能无法生成错误，滤波器可能承受过大的应力。在此情况下，要么禁止使用 （即拆除）滤波器，要么必须提供额外的独立电机接地故障防护。有关拆除说明，请参阅 图 4-13 *断开内部 EMC 滤波器*。有关接地故障防护的详细信息，请联系驱动器供应商。

电源接地故障对驱动器没有影响。如果电机必须在其自身电路存在接地故障的情况下继续运行，则须提供输入绝缘变压器，如需 EMC 滤波器，则必须将其安装在主电路中。有多个来源的不接地电源可能发生异常危险，例如在船上。有关详细信息，请联系驱动器供应商。

4.5.2 电源需要线路电抗器

电源线路电抗器可降低因相位平衡欠佳或供电网受到严重扰动而造成驱动器损坏的风险。

下列因素可以导致严重扰动，例如：

- 在驱动器附近连接功率因数校正设备。
- 大型直流驱动器没有，或没有足够数量的线路电抗器连接至电源。
- 跨接线路 (DOL) 启动连接至电源的电机，其中任何一个电机启动时，电压骤降超过 20%。

此类扰动可能导致驱动器的输入功率电路中出现过大的峰值电流。这可能导致有害的错误，或在极端情况下，导致驱动器故障。

4.5.3 线路电抗器选择

如果需要，每个驱动器必须有自己的电抗器。应使用三个单独的电抗器或一个三相电抗器。

电抗器额定电流

线路电抗器的额定电流应如下所示：

连续额定电流：

- 不少于驱动器的连续输入额定电流

重复峰值额定电流：

- 不少于驱动器的连续输入额定电流的两倍

对于所有驱动器额定值， 2% 的线路电抗器允许在电源失衡最高达 3.5% 负相序 （等于相位间 5% 的电压失衡）的情况下使用驱动器。如有必要，可以使用更高的值，但这可能因为电压骤降而导致驱动器输出损失 （高速时扭矩降低）。

表 4-7 100 V 驱动器线路电抗器额定值

型号	额定功率	额定功率	电源相数	连续供电电流	最小线路电抗器电感	Control Techniques 部件号
	kW	hp		A	mH	
S100-01113	0.18	0.25	1	7.20	0.79	4401-0143
S100-01123	0.25	0.33	1	8.50	0.79	4401-0143
S100-01133	0.37	0.5	1	10.40	0.79	4401-0143
S100-03113	0.55	0.75	1	14.80	0.48	4401-0144
S100-03123	0.75	1	1	20	0.48	4401-0144
S100-03133	1.1	1.5	1	28.5	0.48	4401-0226

表 4-8　200 V 驱动器线路电抗器额定值

型号	额定功率	额定功率	电源相数	连续供电电流	最小线路电抗器电感	Control Techniques 部件号
	kW	hp		A	mH	
S100-01S13	0.18	0.25	1	3.30	1.96	4401-0224
S100-01213	0.18	0.25	3	2	1.96	4401-0224
S100-02S11	0.18	0.25	1	3.30	1.96	4401-0224
S100-01S23	0.25	0.33	1	3.80	1.96	4401-0224
S100-01223	0.25	0.33	3	2.30	1.96	4401-0224
S100-02S21	0.25	0.33	1	3.80	1.96	4401-0224
S100-01S33	0.37	0.5	1	4.70	1.12	4401-0225
S100-01233	0.37	0.5	3	2.80	1.96	4401-0224
S100-02S31	0.37	0.5	1	4.70	1.12	4401-0225
S100-01S43	0.55	0.75	1	8	0.79	4401-0143
S100-01243	0.55	0.75	3	4.70	1.12	4401-0225
S100-02S41	0.55	0.75	1	8	0.79	4401-0143
S100-01S53	0.75	1	1	9.50	0.79	4401-0143
S100-01253	0.75	1	3	5.70	1.12	4401-0225
S100-02S51	0.75	1	1	9.50	0.79	4401-0143
S100-01D63	1.1	1.5	1/3	15.30	0.48	4401-0144
S100-02S61	1.1	1.5	1	15.30	0.48	4401-0144
S100-01D73	1.5	2	1/3	18.40	0.48	4401-0144
S100-02S71	1.5	2	1	18.40	0.48	4401-0144
S100-03D13	2.2	3	1/3	26.10	0.32	4401-0145

表 4-9　400 V 驱动器线路电抗器额定值

型号	额定功率	额定功率	电源相数	连续供电电流	最小线路电抗器电感	Control Techniques 部件号
	kW	hp		A	mH	
S100-02413	0.37	0.5	3	1.90	2.94	4401-0148
S100-02423	0.55	0.75	3	2.50	2.94	4401-0148
S100-02433	0.75	1	3	3	2.94	4401-0148
S100-02443	1.1	1.5	3	4.50	2.94	4401-0148
S100-02453	1.5	2	3	5.60	2.94	4401-0148
S100-02463	2.2	3	3	8.20	1.62	4401-0149
S100-03413	3	3	3	13.20	1.05	4401-0151
S100-03423	4	5	3	16	0.79	4401-0152

如果驱动器安装在与所示值不同的系统上，请使用如下等式计算所需的电感。

要计算所需的电感 （单位：Y%），请使用如下等式：

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

其中：

L = 电感 (H)

V = 线间电压 (V)

f = 电源频率 (Hz)

I = 驱动器额定输入电流 (A)

4.5.4　主交流电源接触器

推荐的交流电源接触器类型是 AC1。

4.5.5 电机保护

驱动器输出 (U、 V、 W) 具有快速电子短路防护功能，将故障电流限定为最高达额定输出电流的 2.5 倍，并在大约 5 µs 时切断电流。不需要额外的短路防护装置。驱动器为电机及其电缆提供过载防护。为使其有效，必须设置*电机额定电流* (P0.06) 以适应电机。

> **警告**
> *电机额定电流* (P0.06) 必须正确设置，以避免电机过载时发生火灾风险。

4.5.6 电机绕组电压

变频驱动器的输出电压会对电机的匝间绝缘产生不利影响。这是因为电压的高变化率，以及电机电缆的阻抗和电机绕组的分布特性。

使用长度超过 10 m 的电机电缆时，如果交流供电电压超过 500 V，建议采取特殊预防措施。如果这些条件适用，建议使用逆变器额定电机，并考虑逆变器的额定电压。

如果使用逆变器额定电机不可行，则应使用输出扼流圈 （电感器）。推荐的类型是电抗约为 2% 的简单铁芯部件。精确值并不重要。这与电机电缆的电容一起运作，用于增加电机端子电压的上升时间，并防止过大的电应力

注意

逆变器额定电机或逆变器负载电机采用强化绝缘系统，针对变频驱动器生成的快速上升的脉冲输出电压 (PWM) 而设计。

4.5.7 人 / D 电机运行

在尝试运行电机前，必须检查电机的额定电压人和 D 线路。

电机额定电压参数的默认设置与驱动器额定电压相同，即

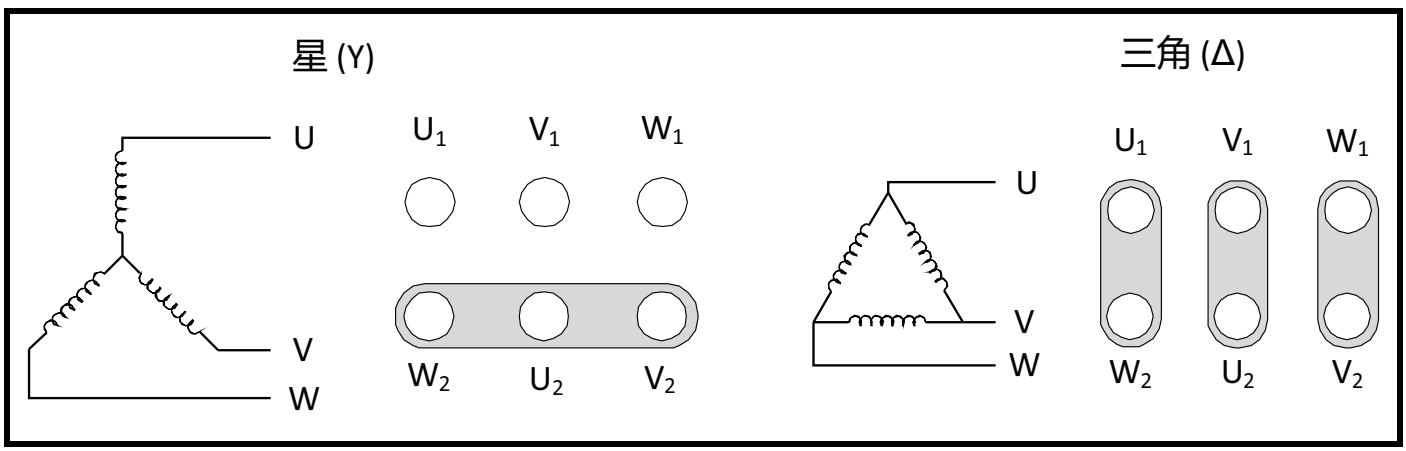
400 V 驱动器 400 V 额定电压

200 V 驱动器 230 V 额定电压

典型 3 相电机将连接在 人 中以实现 400 V 操作，或连接在 D 中以实现 230 V 操作，但是，该值的变化是常见的，例如 人 690 V、 D400 V。

绕组连接不正确将导致输出扭矩极差，或电机饱和以及过热。

图 4-5 电机中的典型人 /D 连接



4.5.8 输出接触器

安全起见，驱动器和电机之间有时可能需要安装接触器。推荐的电机接触器是 AC3 型。

> **警告**
> 如果驱动器和电机之间的电缆将被接触器或断路器切断，请确保在接触器或断路器开闭前禁用驱动器。如果该电路在电机以高电流和低速度运行时中断，则可能发生严重电弧。

只应在驱动器输出禁用时开关输出接触器。在驱动器启用状态下开关接触器将导致：

1. *输出过电流*错误 (E003)
2. 发出高水平的射频噪音 （对附近设备造成干扰）
3. 加剧接触器磨损

4.6 接地泄漏

漏地电流取决于内部 EMC 滤波器是否通电。驱动器配备通电的滤波器。第 4.7.2 节 *内部 EMC 滤波器*中提供了断开内部滤波器的说明。

表 4-10 接地泄漏和接触电流值

额定电压 相数 电源类型	驱动器型号	接地泄漏 (mA)		接触电流 (mA)	
		内部滤波器已连接	内部滤波器已断开连接	内部滤波器已连接	内部滤波器已断开连接
100 V *1 相* TN/TT 电源	S100-011x3	7.9	0.1	> 3.5	< 3.5
	S100-031x3	20			
100 V 1 相 分相电源	S100-011x3	4.5			
	S100-031x3	11			> 3.5 (@ > 110 V)
200 V *1 相* TN/TT 电源	S100-02Sx1	3.6	不适用		不适用
200 V 1 相 分相电源		2.0		> 3.5 (@ > 190 V)	
200 V *1 相* TN/TT 电源	S100-01Sx3 S100-01Dx3	27	0.1	> 3.5	> 3.5 (@ >217 V)
200 V 1 相 分相电源	S100-01Sx3 S100-01Dx3	5.8			
200 V *3 相*	S100-012x3 S100-01Dx3	9.9	0.2		> 3.5 (@ >250 V)
	S100-03Dx3	9.6			
400 V 3 相	S100-024x3	18	0.1		>3.5
	S100-034x3	15			

注意

上述漏电流不考虑电机或电机电缆的任何漏电流。有关接地泄漏的更多详细信息，请参阅 Commander S100 EMC 数据表。

安装内部滤波器后，漏电流较高。在此情况下，必须提供永久固定接地连接，或采取其他适当措施，以防止连接丢失时发生产生安全隐患。

接触电流超过 3.5 mA 时，必须使用两根横截面积等于或超过电源导线横截面积的独立导线提供永久固定接地连接。驱动器提供两根接地连接线以进行此操作。需要两根接地连接线以满足 EN 61800- 5-1：2007。

4.6.1 使用漏电保护器 (RCD)

本产品仅应使用 B 型 RCD。

如果外部 EMC 滤波器搭配 ELCB/RCD 使用，则至少应包含 50 ms 的延时以确保不发生误断路。如果所有相位未同时通电，泄漏电流可能会超过断路电平。

4.7 电磁兼容性 (EMC)

由于驱动器内使用的开关设备，驱动器可能会发出射频噪音，对附近的电气设备造成干扰。长电机电缆和高开关频率会产生更高的排放。较短的电机电缆和低开关频率可减少排放。为确保驱动器可靠运行，并将干扰附近设备的风险降到最低，请遵循下面的指南，该指南适用于应符合 IEC 61800-3 的驱动器装置。

注意

驱动器的安装人员负责确保遵守在驱动器使用国适用的 EMC 法规。

在第一环境中的运行

遵守第 4.7.1 节 *EMC 合规安装*中提供的指导。单相 230 V 驱动器配备在第一环境中运行所需的内置 C1 滤波器。对于该系列的其他驱动器，始终需配备外部 EMC 滤波器以实现 C1。

> 小心
>
> 在住宅环境中，本产品可能会造成射频干扰，在这种情况下，可能需要采取补充缓解措施。

在第二环境中的运行

在所有情况下，必须使用套管电机电缆。必须在驱动器的输入端安装正确的外部滤波器，以实现设备类别 C2 的辐射排放合规。

> 小心
>
> 第二环境通常包括不为居住用途建筑供电的工业低电压供电网。在没有外部 EMC 滤波器的情况下在该环境中运行驱动器，可能会干扰到附近灵敏度尚未得到重视的电气设备。如果出现这种情况，用户必须采取补救措施。如果意外干扰造成了严重后果，建议遵守第 4.7.1 节 *EMC 合规安装*中提供的指导。

关于 EMC 性能额定值和选配外部 EMC 滤波器，请参阅 第 10.4 节 *排放合规性*。

4.7.1 EMC 合规安装

本节描述为尽量减少驱动器产生的射频发射而应遵循的安装步骤，以减少对附近设备造成的干扰。总而言之，这需要：

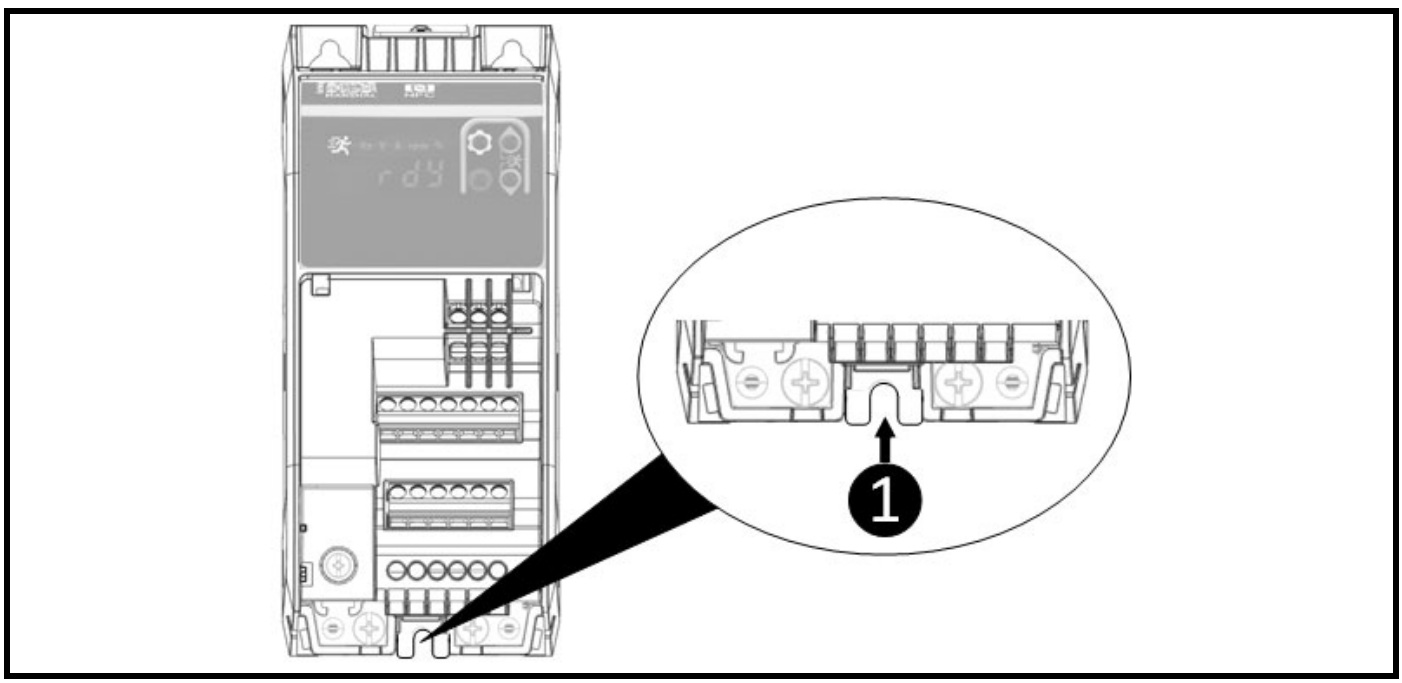
- 确保良好的 EMC 接地
- 使用套管电机电缆
- 提供合适的电缆间距
- 为模拟输入和数字输入提供浪涌抑制
- 管理电机电缆中断
- 遵循机柜布局注意事项

确保良好的 EMC 接地

确保下图图 4-6 中标记 ❶ 的驱动器 EMC 背板螺钉和机柜背板之间保持良好的电气接触。这可能需要在安装驱动器前清除机柜背板上的油漆。如果使用了外部 EMC 滤波器，则应清除其四个安装点处的油漆。

驱动器安装在 DIN 轨道上时，如果不安装额外的 EMC 背板螺钉 （底部中央），则无法保障与背板的良好电气连接。如果无法使用该螺钉，则电机电缆屏障应连接至电缆管理支架配件，或者如果必要，可使用短引出端连接至驱动器接地线。

图 4-6 EMC 背板螺钉

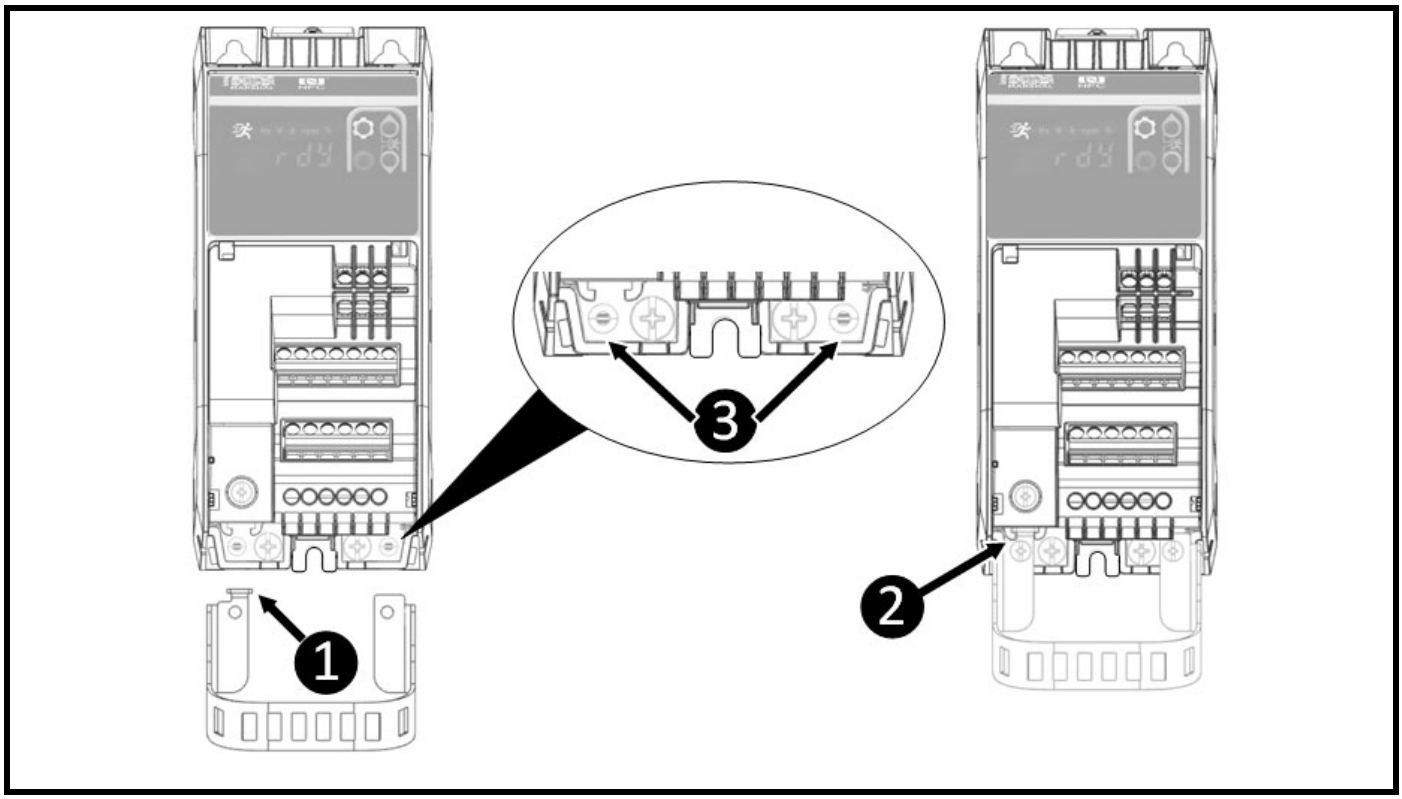


使用套管电机电缆

必须使用套管电缆将驱动器连接至电机。电机电缆套管应尽量靠近 U、 V、 W 端子接地。套管必须通过良好的高频连接线连接至机柜背板，例如通过使用 “U” 形夹或类似的工具直接夹紧。多个扎线带缠绕电机电缆屏障，将其按压到电缆管理支架配件上，这也是一个可接受的替代办法。

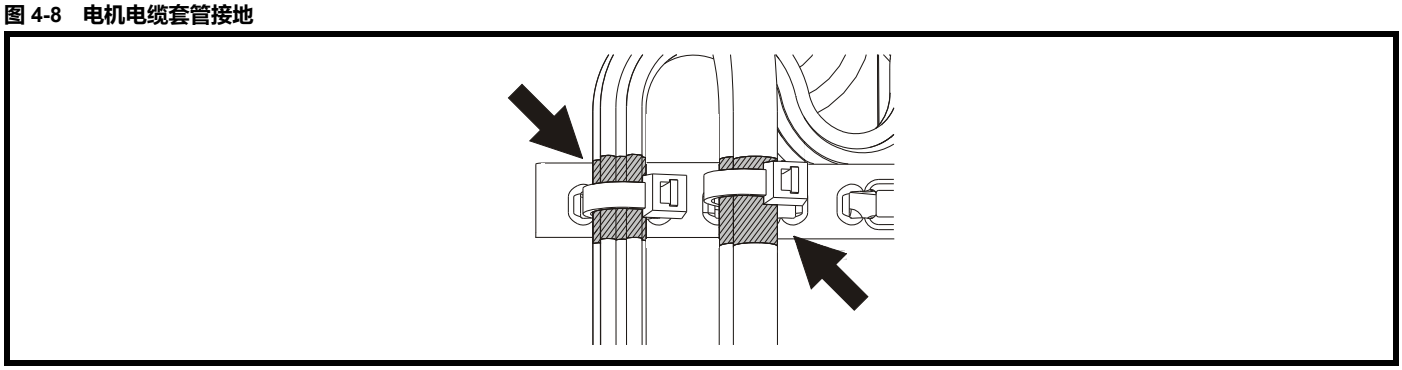
电机电缆套管必须使用尽可能短、长度不超过 50 mm 的连接物连接至电机框架的接地端子。对电机端子外壳 （如果为金属）套管做完整的 360° 焊端是有益的。

图 4-7　安装电缆管理支架



将电缆管理支架滑动到位，确保导轨 ❶ 正确进入导轨槽 ❷。就位后，使用十字螺丝刀或 3 mm 开槽螺丝刀，用两根 6 mm M3 螺钉（提供配件）把支架固定到孔 ❸ 内。应以 1.5 Nm 最大扭矩拧紧螺钉。

图 4-8　电机电缆套管接地

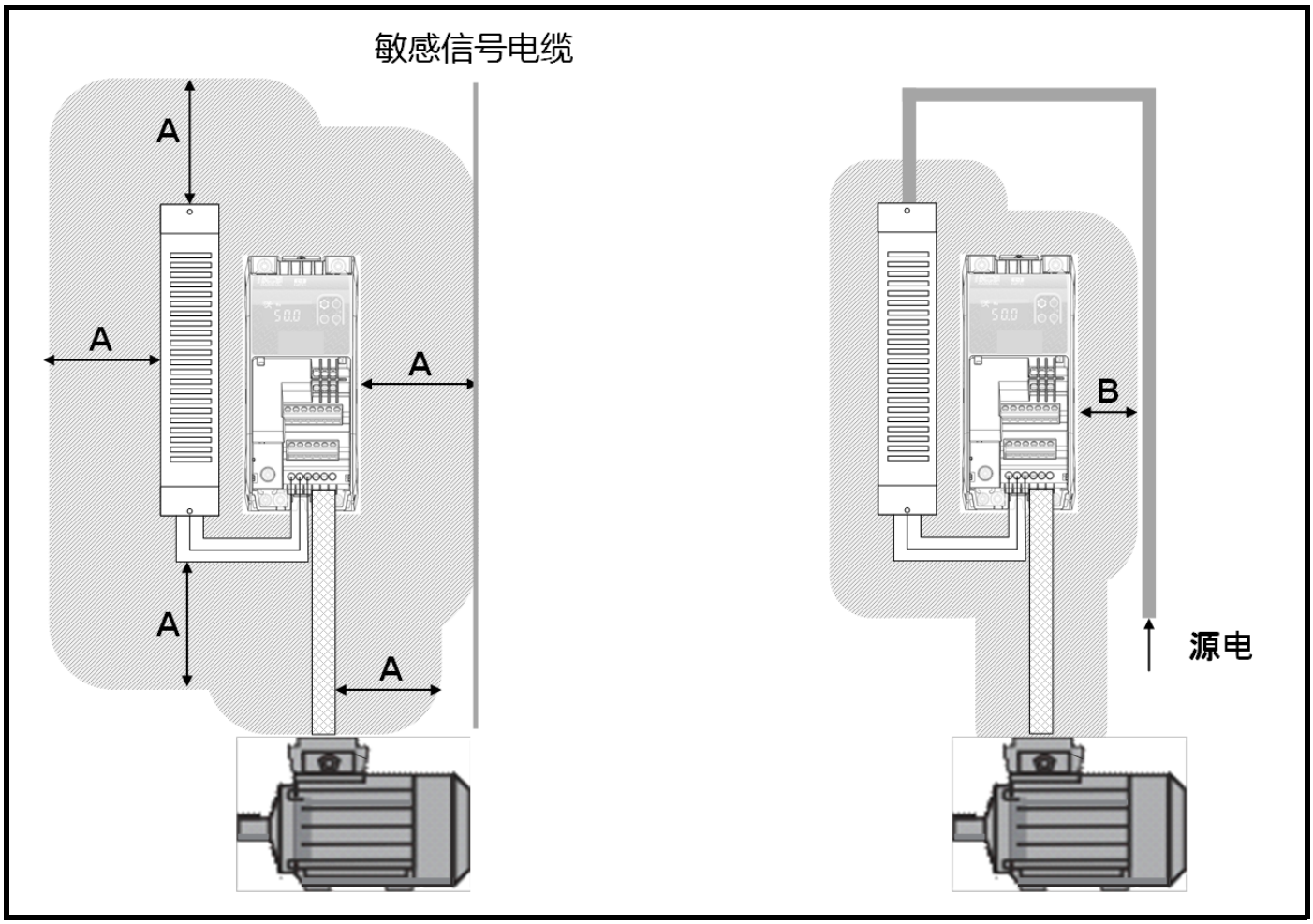


提供合适的电缆间距

A. 切勿将敏感信号电缆 （例如 I/O 或 485 连接线）放置在驱动器、电机电缆、外部 EMC 滤波器或外部 EMC 滤波器与驱动器 （如适用）之间的电源电缆的 300 mm 范围内，如图 4-9 所示。

B. 切勿将电源和接地电缆放置在驱动器或电机电缆的 100 mm 范围内。

图 4-9 合适的电缆间距



机柜布局注意事项

- 使用四芯线套管电机电缆把电机连接至驱动器。电机电缆中的接地导线必须直接连接至驱动器和电机的接地端子。
- 如果使用单独的电缆进行接地连接，则应与相应的电缆平行铺设以尽量减少排放。
- 使用单根电源接地母线或低阻抗接地端子作为机柜内所有部件的公共 ‘ 清洁 ’ 接地。用于连接输入电源接地、控制器接地、驱动器电源接地和机柜背板。
- 电机电缆内携带的任何信号电缆 （即电机热敏电阻、电机制动器）将通过电缆电容接收大脉冲电流。这些信号电缆的套管必须靠近电机电缆接地，以防这种噪声电流在控制系统内传播。
- 机柜外的控制布线必须使用套管电缆 （一根或多根电缆）承载，把套管夹在机柜背板上，或夹在选配驱动器电缆管理支架上。
- 箝位铁氧体芯线应布置在外部控制器或 IPC （工业电脑）输入端 24 V 电源接线的上方。还建议把这些芯线布置在驱动器的 I/O 和控制线路上方。这些芯线需始终完全包含具有相应回线的成对信号 / 电源线。
- 理想情况下，机壳内部将不刷油漆，从而为参考电位电流提供大的低阻抗回路。

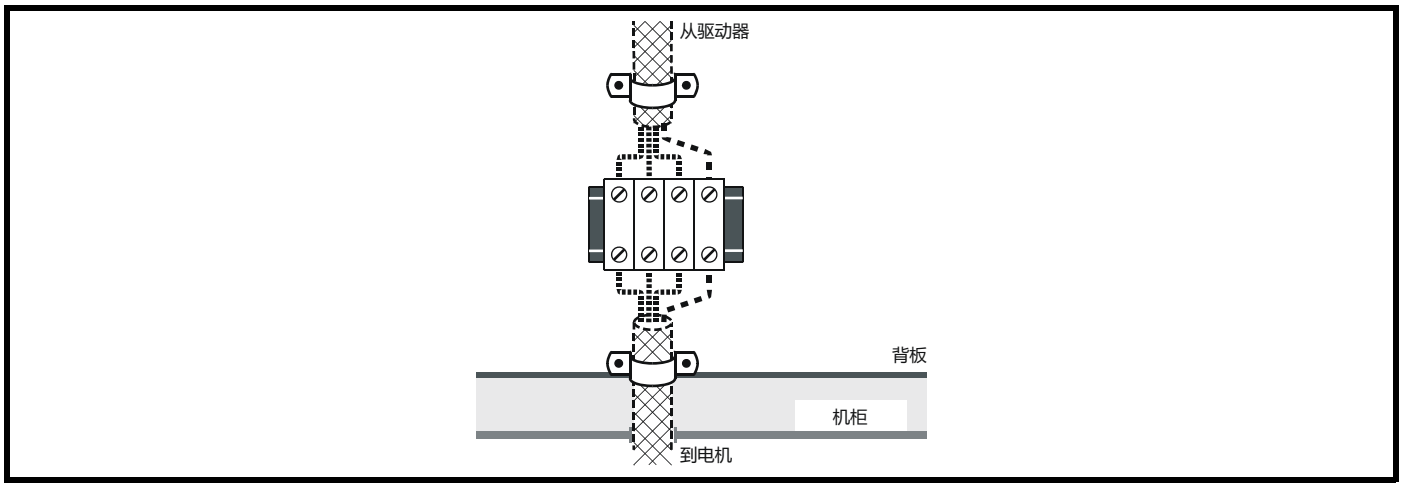
管理对电机电缆的干扰

电机电缆最好是无干扰的单股套管电缆。在某些装置中，可能需要拔掉电缆，例如把电机电缆连接至驱动器机柜内的端子排，或安装绝缘开关以便在电机上安全作业。在这些情况下，请遵守下列指导：

机柜内的端子排

电机电缆套管应使用非绝缘金属电缆夹连接至背板，该电缆夹应尽量靠近端子排。使电源导线的长度保持最短，确保所有敏感设备和电路与端子排相距至少 0.3 m。

图 4-10　把电机电缆连接至机柜内的端子排

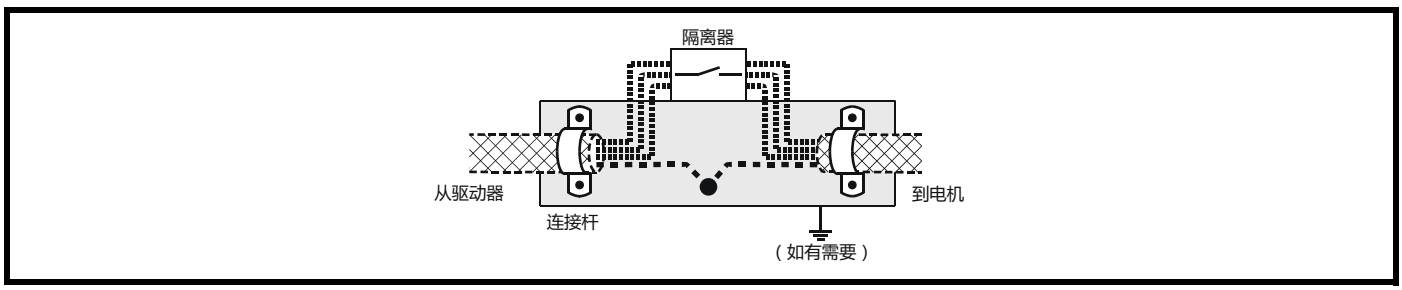


使用电机隔离器 / 断路开关

电机电缆套管应使用具备低电感的极短导线连接。建议使用扁平金属连接杆；传统电线不适用。套管应使用非绝缘金属电缆夹直接连接至连接杆。使外露电源导线的长度保持最短，确保所有敏感设备和电路相距至少 300 mm (12 in)。

连接杆可以接地至附近已知的低阻抗接地，例如与驱动器接地紧密连接的大型金属结构。

图 4-11　把电机电缆连接至隔离器 / 断路开关



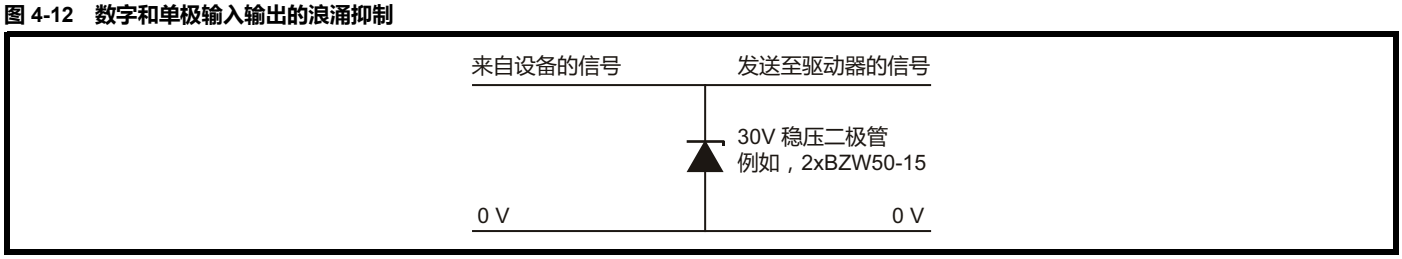
为控制电路提供浪涌抗扰度

在控制电路可能暴露于高能电压浪涌的应用中，可能需要采取一些特殊措施来预防故障或损坏。雷电或与接地布置相关的严重电源故障可导致浪涌，这会在标称接地点之间造成高瞬态电压。这是一种特定风险，其中电路延伸到建筑物的防护范围以外。

一般来说，如果电路将经过驱动器所在的建筑物以外，或电缆在建筑物内布设长度超过 30 m，则建议采取一些额外的预防措施。应使用下列技术之一:

1. 带附加电源接地等电位的套管电缆。电缆套管可以两端接地，但此外，电缆两端的接地导线必须通过横截面积至少为 10 mm² 或信号电缆套管面积 10 倍的电源接地电缆 （等电位联结电缆）连接起来，或符合设施的电气安全要求。这确保故障或浪涌电流主要通过接地电缆，而不出现在信号电缆套管里。如果建筑物或设施拥有设计良好的公共连接网络，则无需采取该预防措施。
2. 对于模拟和数字输入输出的附加过电压抑制，稳压二极管网络或商用浪涌抑制器可与输入电路并联，如图 4-12 中所示。如果数字端口发生严重浪涌，其防护报警可能会运行 A.7 （I/O 过载）。

图 4-12　数字和单极输入输出的浪涌抑制



4.7.2 内部 EMC 滤波器

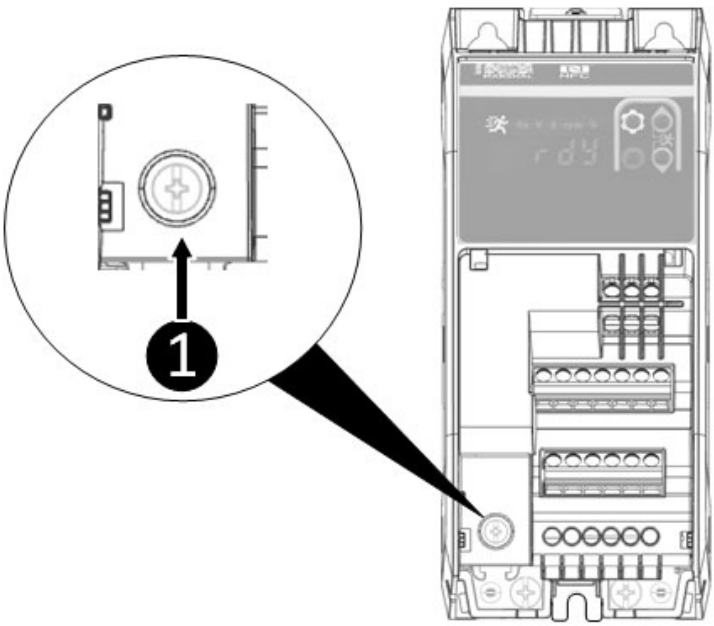
Commander S100 配备 C1 和 C3 内部滤波器。除非有特殊原因需要断开内部 EMC 滤波器，否则建议保留。内部 EMC 滤波器能够减少进入线路电源的射频发射。如果接地漏电流不可接受，则可能需要移除滤波器。如图 4-13 中所示，可拆除螺钉 ❶ 来断开内部 EMC 滤波器。配备 C1 内部滤波器的 200 V 驱动器不可断开滤波器。

如果螺钉需要更换，则驱动器配备的螺钉为镀锌 12 mm M3 十字 / 槽型螺钉。

警告

断开内部 EMC 滤波器前，必须断开电源达 5 分钟。

图 4-13 断开内部 EMC 滤波器



4.8 控制连接

小心

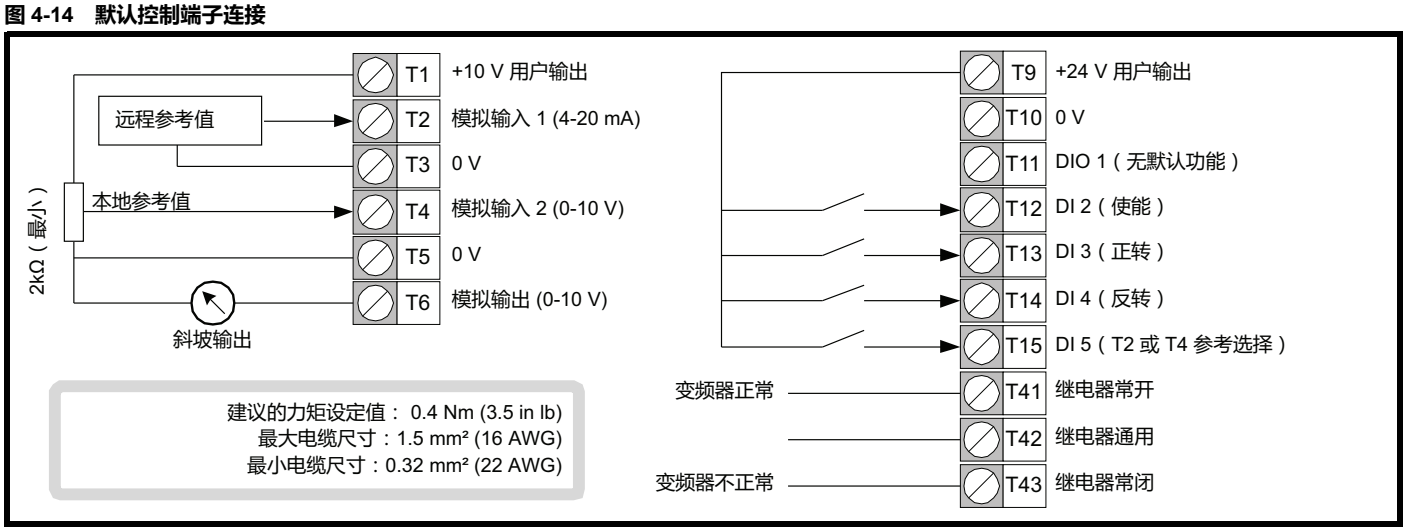
如果任何数字输入与电感负载 （即接触器或电机制动器）并联，则应在负载线圈上使用合适的抑制装置 （即二极管或压敏电阻）。
如果不使用抑制，则过电压峰值可能毁坏驱动器的数字输入输出

4.8.1 控制端子连接

控制端子的功能可使用参数或通过 Marshal 设置。默认连接适用于使用模拟输入定义频率参考的基本电机速度控制。

有关非默认配置的布线图，请参阅第 6.2 节 *控制电机速度*或查找 Marshal 中嵌入的布线图。

图 4-14 默认控制端子连接



O V 端子从内部接地，并且不能断开连接。外部控制器接地或基准端应直接连接驱动器 O V 基准端 (T3、 T5、 T10)。如需更多 0 V 连接，则应使用位于驱动器旁边且靠近 I/O 端口的本地端子排。与驱动器 I/O 交互的外部模块应避免将其基准端连接至机壳或接地棒，而应使用直接连接。

继电器电缆的额定电压应适合最大预期电压。

> **警告** 连接在 PELV 电路内时，上面显示的控制连接和 485 端口可为 PELV 额定值。如果继电器连接到超过 II 类过电压的电路，端子就不是 PELV 额定值。

4.8.2 控制端子规格

本节介绍每个控制端子的电气规格。每个端子的类型和功能可使用菜单 6 中的参数进行配置。参阅 第 7.3.6 节 *菜单 6 - IO 配置*。

T1	**+10 V 用户输出**
外部模拟设备电源	
标称电压	10.2 V
电压容差	±3%
最大输出电流	5 mA
过载	最大 20 mA

T2	**模拟输入 1**
T4	**模拟输入 2**
单极单端模拟电压或单极电流输入	
模拟输入 1 的默认功能	远程 4-20 mA 频率参考
模拟输入 2 的默认功能	本地 0-10 V 频率参考
类型选择参数	*T2 模拟输入 1 类型* (P6.01) *T4 模拟输入 2 类型* (P6.02)
作为电压输入	
满量程电压范围	0 V 至 +10 V ±3%
最大偏差	±30 mV
输入电阻	100 kΩ
作为电流输入	
电流范围	0 至 20 mA ±5%、 4 至 20 mA ±5%
最大偏差	250 µA
等效输入电阻	~150 Ω @ 20 mA
作为数字输入	
数字功能选择参数	*T2 模拟输入 1 数字功能选择* (P6.14) *T4 模拟输入 2 数字功能选择* (P6.15)
下限阈值	< 7 V
上限阈值	8 V
阻抗	无内置负载电阻。 用户必须安装外部上拉或下拉电阻，或配备推挽式数字输出的驱动器。
所有类型通用	
分辨率	11 位
采样率	4 ms
绝对最高电压	-18 V 至 +30 V，相对于 0V
绝对最大电流	25 mA

T3、 T5、 T10	**0 V 通用**
所有外部设备的公共连接	

T6	**模拟输出**
单极单端模拟电压或单极电流输出	
默认功能	渐变输出
功能选择参数	*T6 模拟输出功能选择* (P6.06)
默认类型	0 至 10 V
类型选择参数	*T6 模拟输出类型* (P6.03)
电压范围	0 至 10 V
作为电压输出	
电压范围	0 至 +10 V ±5%
最大偏差	15 mV
负载电阻	≥ 2 kΩ
防护	相对于 0 V 短路
作为电流输出	
电流范围	0 至 20 mA ±5%、 4 至 20 mA ±5%
最大负载电阻	500 kΩ
所有输出类型通用	
分辨率	10 位
采样率	10 ms

T9	**+24 V 用户输出**
外部模拟设备电源	
电压容差	+20%、 -11%
最大输出电流	100 mA （与 T11 数字输出和 485 端口共享）

T11	**数字输入 / 输出 1**
多功能数字输入或输出	
默认功能	无
功能选择参数	*T11 数字输入 1 功能* (P6.16) *T11 数字输出功能选择* (P6.09)
默认类型	数字输入 （正逻辑）
类型选择参数	*T11 数字 IO 1 类型* (P6.04)
作为数字输入 （默认）	
下限阈值	< 9 V
上限阈值	> 10 V
绝对最大施加电压范围	-8 V 至 +30 V，相对于 0V
阻抗	6.8 kΩ

作为数字输出	
最大源电流	50 mA （T9、 T11 和 485 端口的总限制为 100 mA）
作为频率或 PWM 输出	
最大输出	10 kHz
PWM 输出	1 kHz
分辨率	0.02%
所有输出类型通用	
电压范围	0 V 至 +24 V
采样率	4 ms

T12	**数字输入 2**
T13	**数字输入 3**
T14	**数字输入 4**
可编程数字输入	
T12 默认功能	启用
T13 默认功能	正转
T14 默认功能	反转
功能选择参数	*T12 数字输入 2 功能* (P6.17) *T13 数字输入 3 功能* (P6.18) *T14 数字输入 4 功能* (P6.19)
默认逻辑	正逻辑
下限阈值	< 9 V
上限阈值	> 10 V
绝对最大施加电压范围	-8 V 至 +30 V，相对于 0V
阻抗	6.8 kΩ
电压范围	0 V 至 +24 V
采样率	4 ms

T15	**数字输入 5**
可编程数字输入或频率输入	
T15 默认功能	交换机位 0 参考
功能选择参数	*T15 数字输入 5 功能* (P6.20)
默认逻辑	正逻辑
下限阈值	< 9 V
上限阈值	> 10 V
绝对最大施加电压范围	-8 V 至 +30 V，相对于 0V
阻抗	6.8 kΩ
电压范围	0 V 至 +24 V
采样率	4 ms
作为频率输入	
最大频率	100 kHz
低电平	< 5 V
高电平	> 15 V

T41	**继电器常开**
T42	**继电器通用**
T43	**继电器常闭**
可编程继电器	
继电器默认功能	变频器正常
功能选择参数	*T41-T43 继电器功能选择* (P6.08)
接触电压额定值	240 Vac，装置过电压类别 II
最大接触电流额定值	2 A 交流电 240 V 4 A 直流电 30 V 电阻负载 0.5 A 直流电 30 V 电感负载 (L/R = 40 ms)
最小建议额定电压和电流	12 V 100 mA
更新率	10 ms

4.9 通讯连接

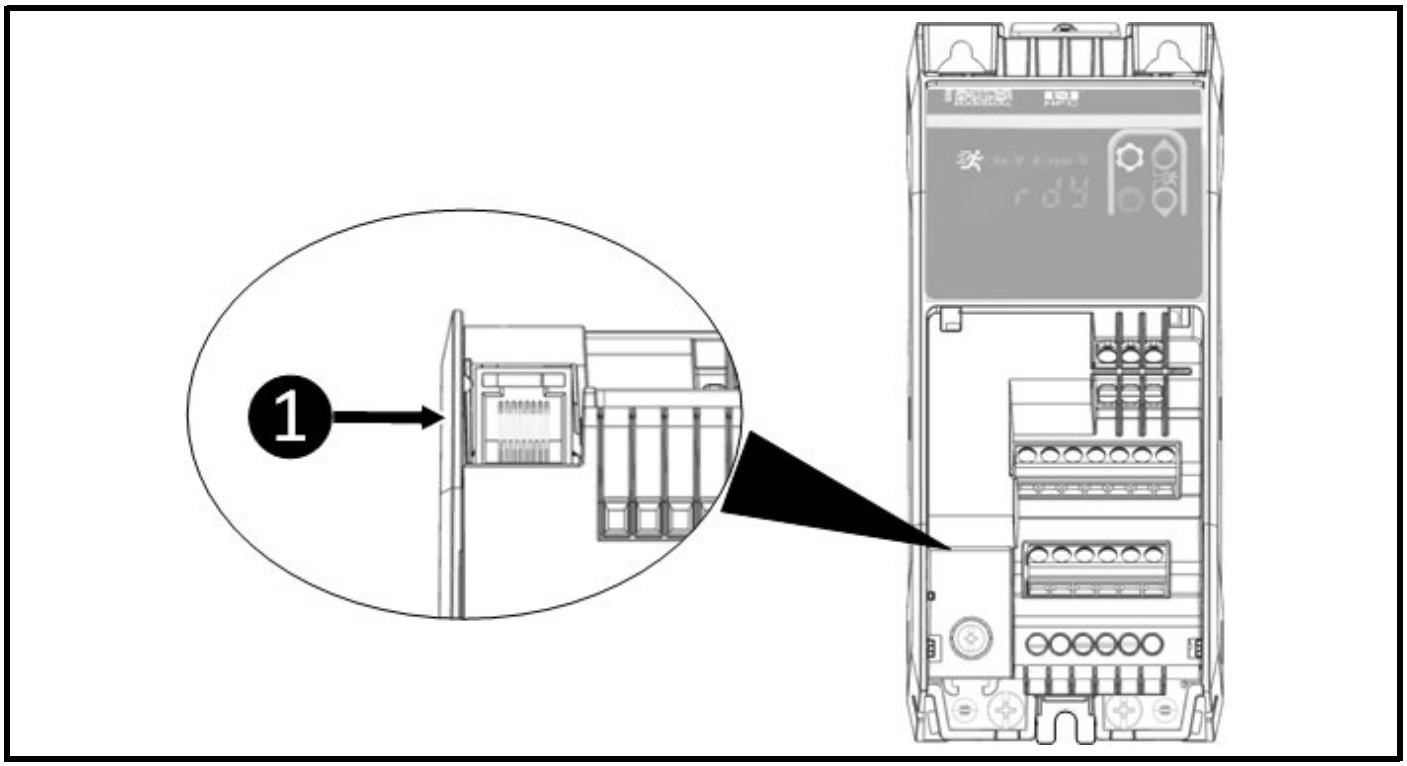
驱动器包含一个 485 通讯端口，在图 4-15 中标记为 ❶。这支持驱动器与这些设备之间的连接：调试用电脑；驱动器控制用控制器；机柜外的驱动器显示屏用远程键盘；或高级显示和系统控制用 HMI。

端口的默认波特率是 115200 bps，用于兼容 Control Techniques 远程键盘。如果端口的延迟计时器设置为其默认值 16 ms，以高波特率运行时，在 Connect 中会观察到间歇超时。应在电脑的 COM 端口高级属性 （可通过设备管理器访问）中把延时计时器减少至 1 ms。或者，在连接至电脑前，在驱动器上将波特率设置为 19200 bps。请参阅第 7.3 节 *参数描述*中关于*串行波特率* (P4.05) 的描述。

注意

更改延时计时器设置可能会影响用户电脑上的其他通讯软件，因此在进行此更改前应先征求设备管理员的建议。

图 4-15　485 串行通讯端口的位置



4.9.1　485 串行通讯

驱动器支持 MODBUS RTU 协议。有关连接详细信息，请参阅。表 4-11。

表 4-11　串行通讯端口插脚引线 (RJ45)

插脚	功能
1	未连接
2	RX TX
3	0 V
4	+24 V （总输出电流 100 mA）
5	未连接
6	TX 启用
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\
套管	未连接

最小连接数为 2、 3 和 7。

小心

在 485 网络上连接驱动器时不得使用标准以太网电缆，因为它们不具备用于串行通讯端口插脚引线的正确双绞线。

警告

建议使用套管电缆。套管应在一点接地。这提供针对外部干扰源 （例如电机驱动器和交流电源电缆）的高抗干扰能力。

5 入门指南

本章介绍驱动器的用户界面、菜单结构和安全级别。 Commander S100 有三种主要交互方式：通过移动应用与 Marshal 交互、通过电脑与 Connect 交互，或使用键盘交互。

5.1 Marshal 移动应用

要让驱动器投入运行，最快速、最简单的方式是使用 Marshal，该移动应用引导用户完成简单的分步调试过程，并提供访问详细参数描述和高级驱动器诊断的途径。 Marshal 可从 Google Play 商店或苹果设备的 App 商店下载。使用下方二维码进行快速链接。

MARSHAL

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

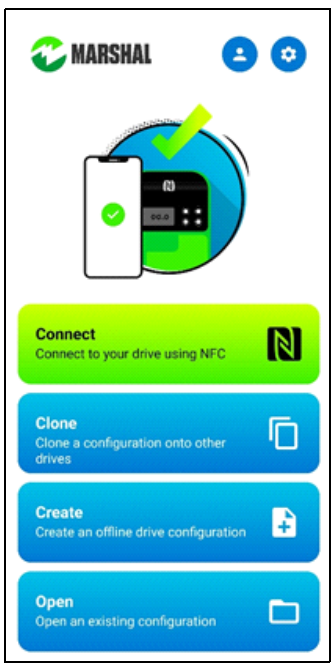
Marshal 使用 NFC 技术在驱动器中读写数据，因此，使用的移动设备具备该技术是很重要的。要查看设备是否具备 NFC，请打开 “ 设置应用 ” 并搜索 “NFC” 或 “ 近场通讯 ”。使用设备前需启用 NFC。

5.1.1 连接 Marshal

要配置 Marshal 的参数设置，用户必须创建或打开项目。可使用下图图 5-1 所示的选项从主屏幕完成此操作。

Marshal 提示用户扫描驱动器时，设备上的 NFC 天线必须保持在驱动器键盘上方 NFC 徽标的 10 mm 范围内。 NFC 天线位于不同的位置，具体取决于设备的设计，并应保持在驱动器顶部，以 8 字形移动直至连接成功。

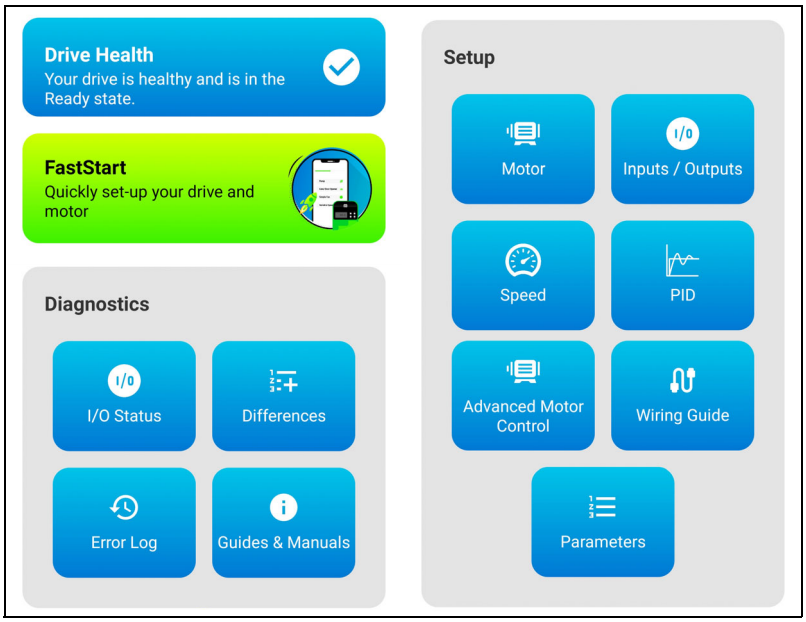
图 5-1 Marshal 主页



5.1.2 使用 Marshal

一旦用户连接至驱动器或打开配置， Marshal 将显示驱动器仪表板。仪表板包含调试驱动器所需的工具，并提供诊断信息。

图 5-2 Marshal 仪表板



FastStart 是主要设置向导，但更高级的调试可通过 *PID* 或*高级电机控制*等单独的工具完成。

NFC 不是实时连接，因此，在 Marshal 中对任何驱动器参数实施的更改均需写入驱动器才能生效。 FastStart 调试向导将在此操作恰当时提示用户，但也可以在仪表板菜单中选择 " 写入驱动器 " 来随时完成此操作。

表 5-1 Marshal 功能

图标	功能
	写入驱动器
	保存
	另存为
	驱动器属性

5.1.3 在 Marshal 中保存参数

在 Marshal 中更改参数设置时，需将新的参数设置写入驱动器，驱动器将自动保存这些参数更改。

要稍后保存配置，请在仪表板菜单中点击 " 保存 " 或 " 另存为 "。

5.1.4 Marshal 安全性

为防止越权更改参数，可在*安全码* (P4.02) 中设置 PIN。 PIN 可以通过驱动器属性选项卡在 Marshal 中更改，该选项卡可以通过点击仪表板顶部的锁形图标或仪表板菜单中的驱动器属性符号访问。设置 PIN 后，通过键盘访问任何参数前，或在 Marshal 中尝试读写驱动器设置前，必须先输入 PIN。在 Marshal 中，除非用户关闭项目，或密码发生更改，否则 PIN 只需输入一次。

可根据*近场通讯* (P4.20) 中设置的值限制或完全禁用 NFC 通讯。如果设置为 0，则 NFC 通讯将被阻止。如果设置为 1，则驱动器参数为只读。驱动器断电和通电时，默认设置 2 均支持 NFC 的全面读 / 写权限。

5.2 Connect

Connect 是一款电脑工具，可从此处获取：www.controltechniques.com/support。利用该软件，用户可以创建由不同产品系列的多个驱动器组成的项目，并使用 CT USB 通讯电缆 （CT 部件号 4500-0096）把电脑连接至驱动器 485 端口以调试和调整驱动器。

使用电脑以默认波特率 115200 bps 与驱动器通讯时，应使用电脑上的设备管理器把电脑通讯端口的延时计时器设置为 1 ms。参阅 第 4.9 节*通讯连接*。

5.3 了解显示屏

Commander S100 显示屏用于显示驱动器状态、参数编号和参数值，并指示当前所显示参数的状态，或指示驱动器正在运行。参阅 图 5-3 了解更多信息。

图 5-3 显示屏

表 5-2 状态指示

驱动器显示屏	文本	详情
S100	S100	驱动器正在初始化
inh	禁用	驱动器未启用
rdy	准备就绪	驱动器已启用，但没有活动运行信号
	运行	驱动器已启用，并且有活动运行信号
dcEL	减速停止	驱动器正在减速至停止
UU	欠压	驱动器处于欠压状态
SUPL	电源丢失	已检测到输入电源丢失
InJE	注入直流电	驱动器正在向电机注入直流电
E001	错误	驱动器处在错误状态，请检查第 9.2 节*错误*中显示屏上显示的错误代码，了解原因和解决办法
A.0	报警	驱动器处在报警状态，请检查第 9.1 节*报警*中显示屏上显示的代码以了解原因
HF.01	硬故障	硬件故障 - 请联系驱动器供应商
P0.01	参数	参数位置 PY.XX，其中 Y = 菜单， XX = 参数
- - - -	PIN 输入	输入安全码以查看或编辑所选的参数
Bit 7 6 5 4 3 2 1 0	二进制值显示	二进制参数 （在示例中，位 3 显示为活动）

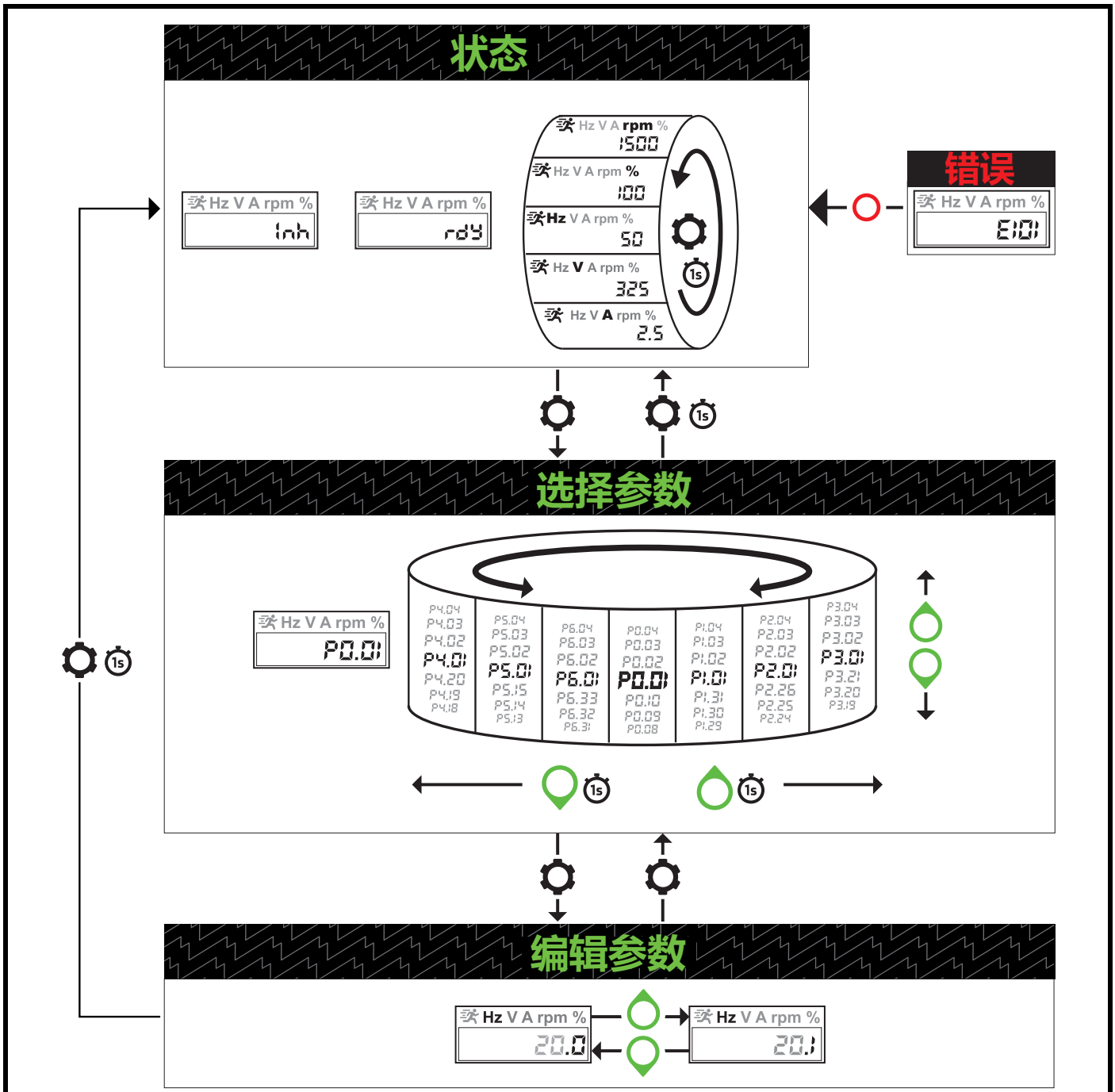
5.4 使用键盘

如下表 表 5-3 所示， Commander S100 有四个按键。

表 5-3 主要功能

	设置按钮 - 用于浏览驱动器的参数设置并在驱动器运行时轮播显示的参数。
	停止 / 复位按钮 - 用于在出现错误时重置驱动器，或在运行 / 停止配置设置正确时用于停止驱动器运行。
	向上按钮和向下按钮 - 分别用于增加或减少驱动器显示屏上显示的可编辑值。按住其中一个按钮将会在菜单之间滚动，或用来在编辑参数时移动光标。
	向上按钮和向下按钮 - 如果同时按下这两个按钮，并且运行 / 停止配置设置正确，它们将向驱动器提供运行信号。

图 5-4　菜单结构



表示应按住按键以实现所需的移动。该时间因不同的操作而异以实现最佳可用性，但 1 秒是大多数操作所需的标准时间。

5.5 了解菜单结构

驱动器参数、状态和监控值可以在三种模式中找到：状态、参数选择和参数编辑。

状态

驱动器的主模式，用于为用户提供指示，以显示系统的当前状态，请参阅 表 5-2。如需使用键盘提供驱动器频率参考，则显示屏必须处于*状态*，以便用户能够使用**向上**按钮和**向下**按钮编辑参考。如果驱动器正在运行，*状态*将显示五个监控参数之一，用户可以按住*设置*按钮来循环查看这些参数。可显示的监控参数如下所示：

渐变输出 (Hz)
输出电压 (V)
输出电流 (A)
输出速度 (rpm)
驱动器加载 (%)

选择参数

用户可以按住*设置*按钮，从*状态*移动至*选择参数*。利用*选择参数*，用户可以导览驱动器参数。用户可以按*向上*按钮和*向下*按钮来上下滚动单个参数列表，也可以按住*向上*按钮 1s 移动至下一个菜单，或按住*向下*按钮 1s 移动至上一个菜单来在不同的菜单之间切换。

编辑参数

在*选择参数*中找到所需的参数之后，可以按*设置*按钮来查看或编辑参数值。所选参数的单位将显示在显示屏上。要编辑参数值，应按*向上*按钮按钮或*向下*按钮来适当增减数值。按住*向上*按钮 1s 或*向下* 1s 按钮，光标将会分别向左或向右移动。当前正在编辑的数字将会闪烁。菜单 1 中的*状态和监控*参数为只读，无法编辑。

完成更改后，按*设置*按钮退出至*选择参数*，或按住*设置*按钮 1s 退出至*状态*。退出*编辑参数*后，所有参数更改将被立即保存。

5.6 保存参数

按下或按住*设置*按钮以分别返回至*选择参数*或*状态*，参数更改即可在完成编辑后自动保存。要通过通讯来保存参数更改，*保存参数* (P4.19) 应设置为 1。完成保存后，参数将重置为 0。

5.7 恢复参数默认设置

以此方法恢复参数默认设置，默认值将保存至驱动器内存中。

通过键盘执行程序

1. 确保驱动器未运行。（显示屏显示：禁用或准备就绪）
2. 将*恢复出厂默认设置* (P4.01) 设置为 1 以加载 50 Hz 默认值；或设置为 2 以加载 60 Hz 默认值。
3. 按下或按住设置按钮以退出参数，并把驱动器参数设置为默认值。

通过 Marshal 执行程序

1. 确保驱动器未运行。
2. 打开驱动器的 Marshal 和 Connect，以进入驱动器仪表板。
3. 打开*项目菜单*工具栏，并选择默认驱动器。
4. 按照屏幕上的说明操作。

通过通讯执行程序

1. 确保驱动器未运行。
2. 将*恢复出厂默认设置* (P4.01) 设置为 1 以加载 50Hz 默认值；或设置为 2 以加载 60Hz 默认值。

5.8 驱动器安全性

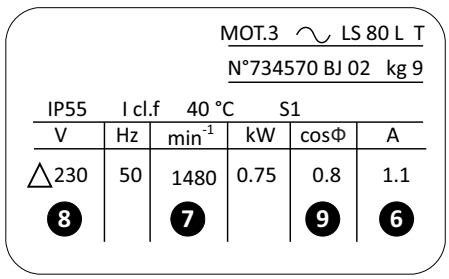
把*安全码* (P4.02) 设置为 1 至 9999 之间的值，以防发生越权参数更改。

如果*安全码* (P4.02) 设置为 0 以外的值，尝试访问在*选择参数*中选择的可写参数时，'- - - -' 将显示出来，如表表 5-2 中所示。然后，在*安全码* (P4.02) 中设置的 PIN 将必须每次输入一个数字，按下设置按钮以确认每个数字，然后才能编辑或查看参数值。

6 运行电机

6.1 基本设置

建议使用 Marshal 中的 FastStart 选项来调试驱动器。或者，可以使用第 5 节*入门指南*中的键盘指令，直接使用键盘来编辑驱动器参数。

配置	
操作	**详情**
电源	为变频器供电，确保变频器未启用。（显示屏显示：inh）
输入	1. 最小频率限制 P0.01 (Hz) 2. 最大频率限制 P0.02 (Hz) 通常，最大频率限制是电机额定频率。 3. 加速率 1 P0.03 (s) 4. 减速率 1 P0.04 (s) 这些参数定义了 0 Hz 和最大频率限制 P0.02 之间的渐变时间。
选择	5. 频率参考配置 P0.05 此参数用于配置变频器速度控制。请参阅 Marshal 或 第 6.2 节*控制电机速度*中提供的详细信息。
输入电机铭牌详细信息	6. 电机额定电流 P0.06 (A) 7. 电机额定速度 P0.07 (rpm) 8. 电机额定电压 P0.08 (V) 9. 电机额定功率因数 P0.09 (cosΦ) 
选择	10. 运行 / 停止配置 P0.10 此参数用于配置运行变频器的方式。请参阅 Marshal 或 第 6.3 节*运行、停止和控制电机方向*中提供的详细信息。
运行和速度控制 （默认配置设置）	
运行	**执行此操作之前，始终确保可以安全启动电机。** 向端子 12 (T12) 提供使能信号。 向 T13 （正转）或 T14 （反转）提供运行信号。
提高和降低电机速度	增减模拟输入 1 (T2) 的电流以增减频率参考。关闭数字输入 5 (T15) 以从模拟输入 2 (T4) 切换到电压参考。
停止	取消正转 (T13) 或反转 (T14) 信号，以按照选定的减速度停止电机。如果在电机运行时移除使能信号 (T12)，驱动器输出将立即禁用，电机将惯性滑行至停止。

6.2 控制电机速度

在 Commander S100 中，一次最多可以配置四个参考，用户可以使用数字输入或在*交换机频率参考 1 至 4* (P2.20) 中选择一个特定的参考来在这些参考之间切换。这些参考使用表 6-1 中显示的参考输入，在参数*选择器频率参考 1* (P2.21) 至*选择器频率参考 4* (P2.24) 中配置。

表 6-1 频率参考

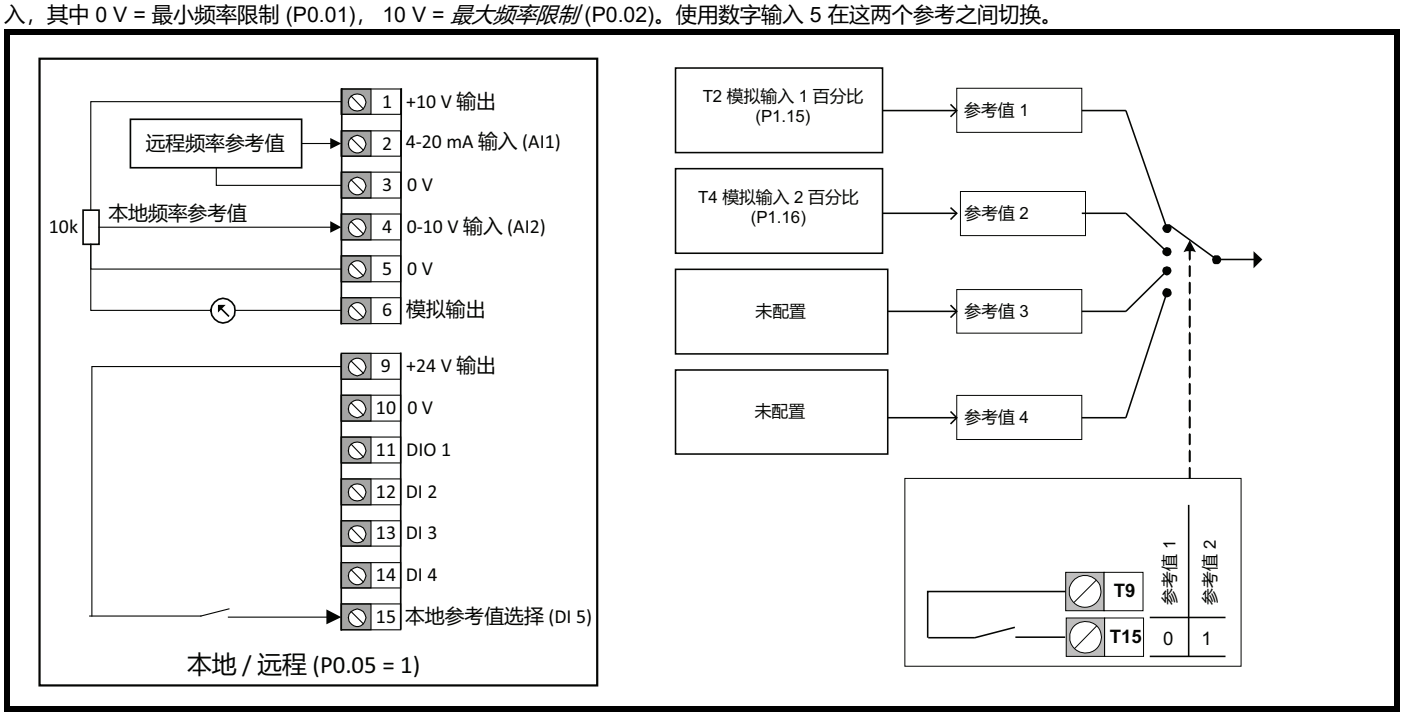
值	频率参考	说明
0	无	频率参考固定在*最小频率限制* (P2.01)
1	预置 1	频率参考由*预置频率 1* 定义 (P2.16)
2	预置 2	频率参考由*预置频率 2* 定义 (P2.17)
3	预置 3	频率参考由*预置频率 3* 定义 (P2.18)
4	预置 4	频率参考由*预置频率 4* 定义 (P2.19)
5	模拟 1 百分比	频率参考来源于 *T2 模拟百分比 1* (P1.15)
6	模拟 2 百分比	频率参考来源于 *T4 模拟百分比 2* (P1.16)
7	频率输入百分比	频率参考来源于 *T15 频率输入百分比* (P1.17)
8	上 / 下百分比	频率参考来源于*上 / 下百分比* (P1.18)
9	PID 百分比	频率参考来源于 *PID 百分比* (P1.19)

频率参考配置 (P0.05) 将设置驱动器参考和自动控制端子功能，并可针对大多数常见的应用快速配置驱动器。

控制连接所做的更改和有关增减特定配置的频率参考的详细信息，请见下文。

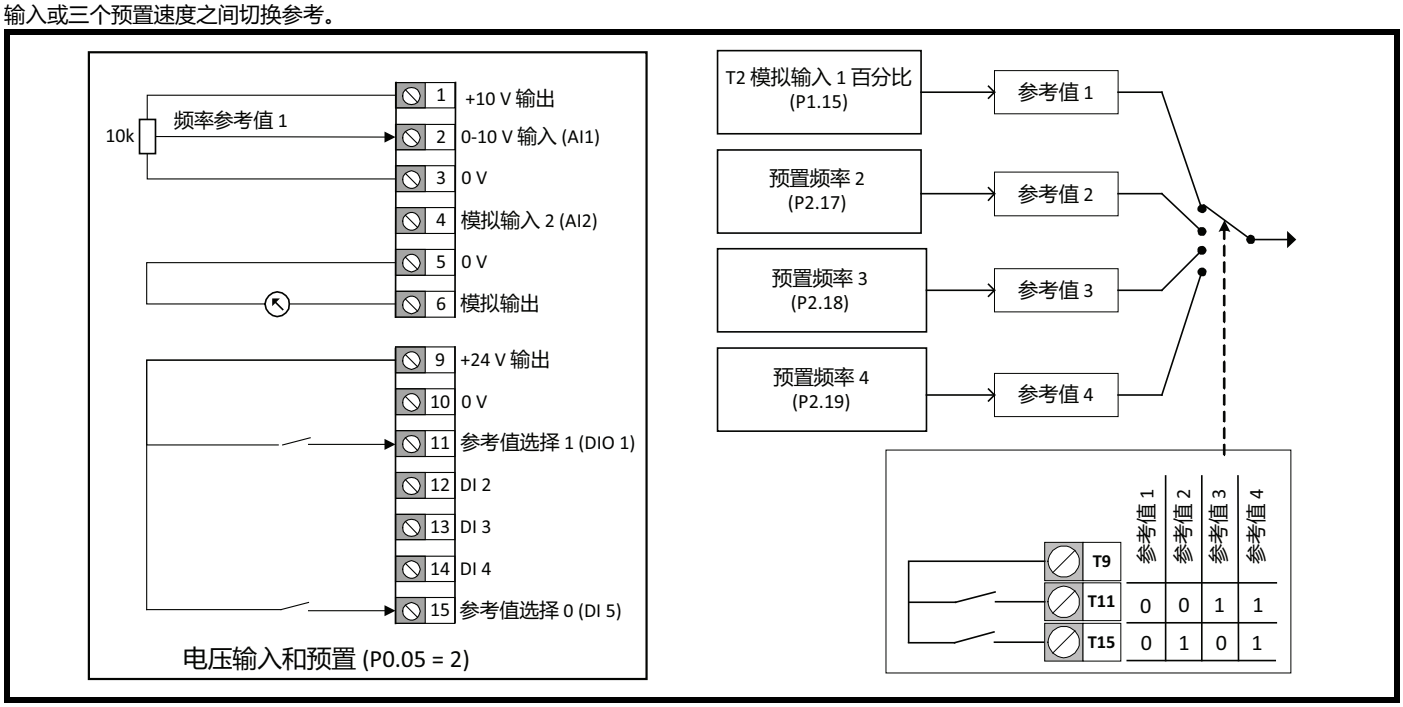
P0.05 = *本地 / 远程* (1) 默认配置

主频率参考是模拟输入 1 上的电流输入，其中 4 mA = *最小频率限制* (P0.01)， 20 mA = *最大频率限制* (P0.02)。次频率参考是模拟输入 2 上的电压输入，其中 0 V = 最小频率限制 (P0.01)， 10 V = *最大频率限制* (P0.02)。使用数字输入 5 在这两个参考之间切换。



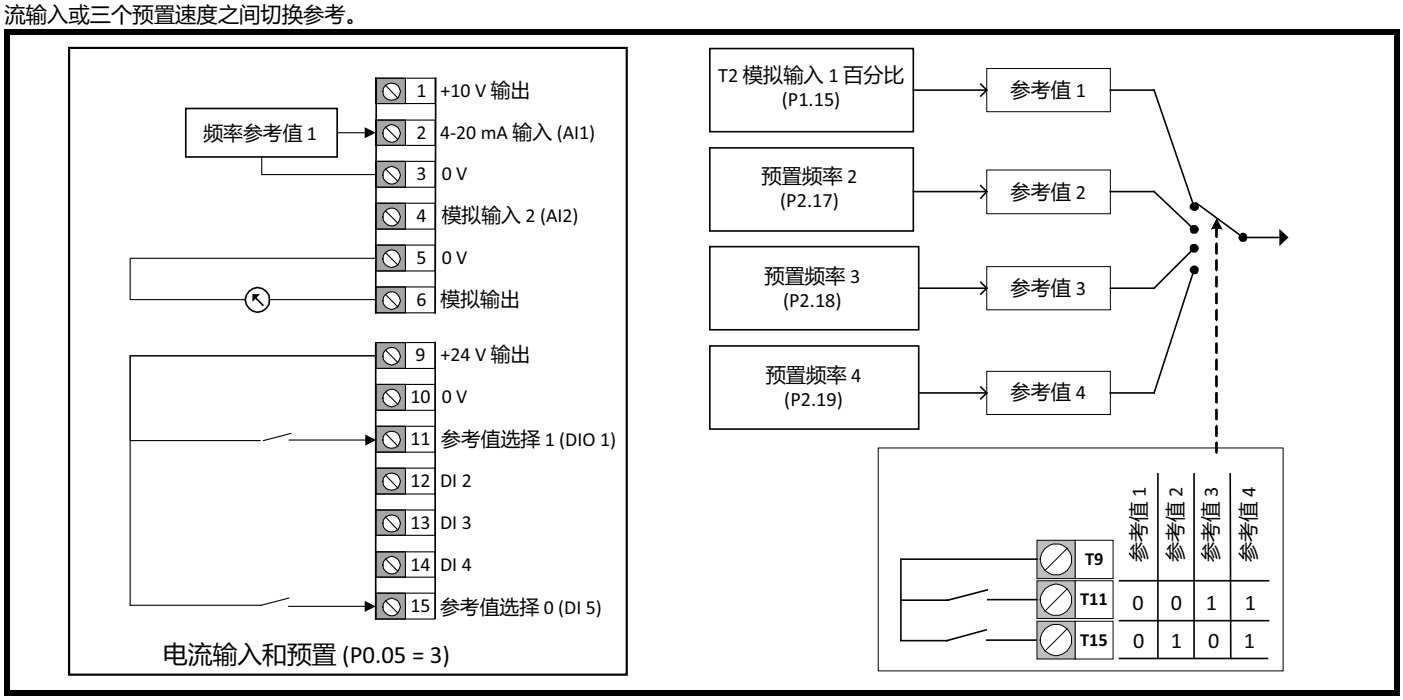
P0.05 = *电压输入和 3 个预置速度* (2)

主频率参考是模拟输入 1 上的电压输入，其中 0 V = *最小频率限制* (P0.01)； 10 V = *最大频率限制* (P0.02)。使用数字输入 1 和数字输入 5，可在电压输入或三个预置速度之间切换参考。



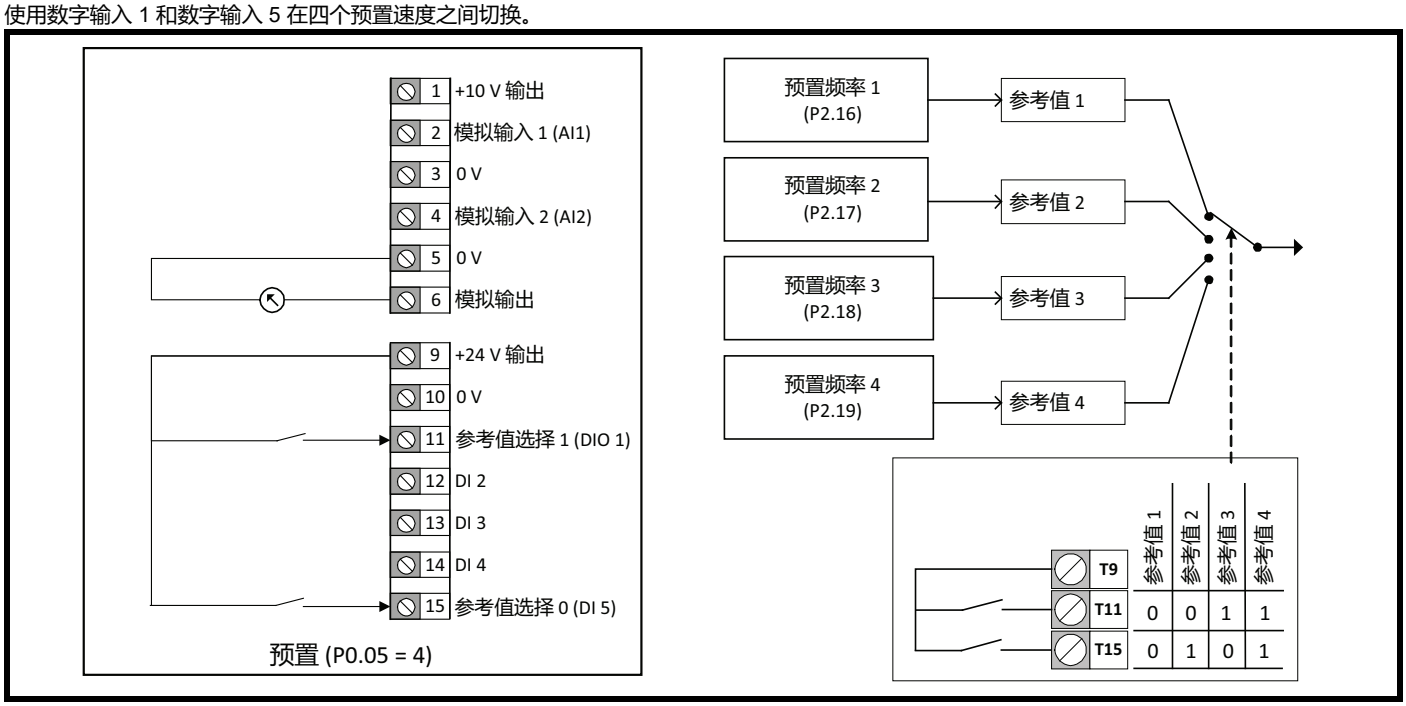
P0.05 = *电流输入和 3 个预置速度* (3)

主频率参考是模拟输入 1 上的电流输入，其中 4mA = *最小频率限制* (P0.01)， 20mA = *最大频率限制* (P0.02)。使用数字输入 1 和数字输入 5，可在电流输入或三个预置速度之间切换参考。



P0.05 = *4 个预置* (4)

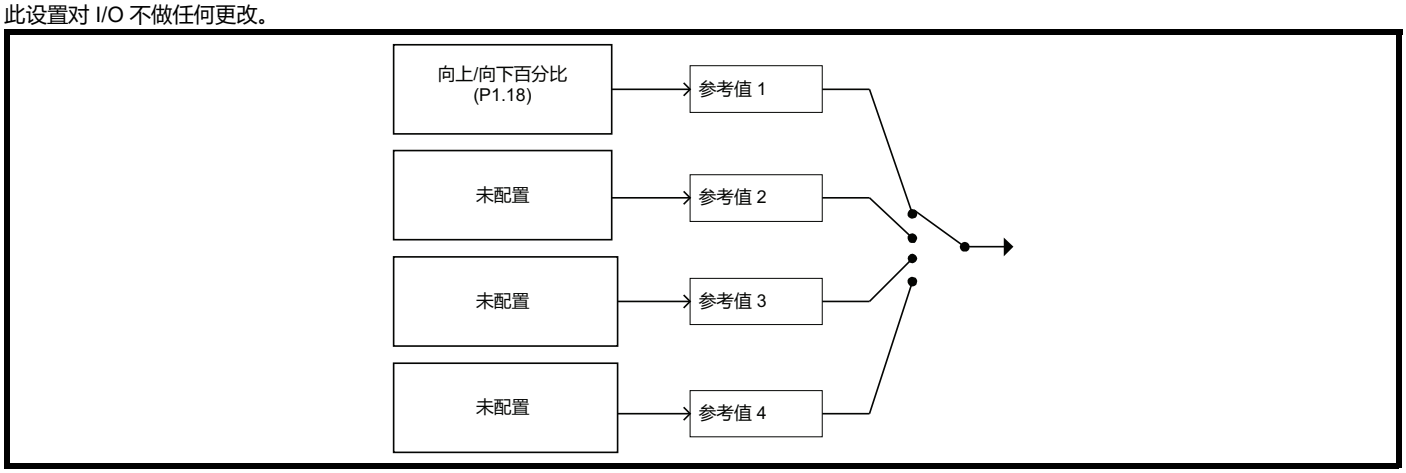
使用数字输入 1 和数字输入 5 在四个预置速度之间切换。



P0.05 = *键盘* (5)

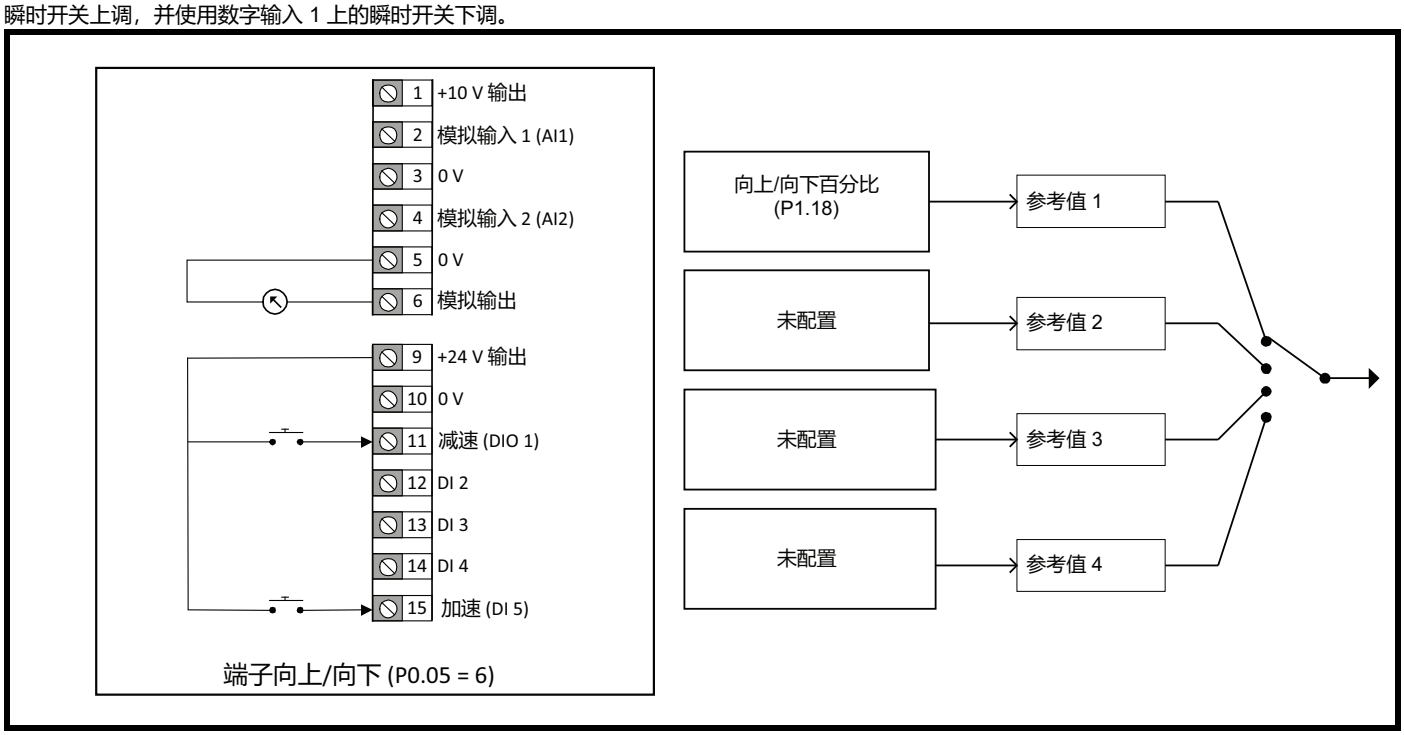
在状态模式中，使用键盘上的*向上*按钮和*向下*按钮来增减*上 / 下百分比* (P1.18)，该值定义频率参考，其中 0% = *最小频率限制* (P0.01)；100% = *最大频率限制* (P0.02)。此设置不会更改运行指令和停止指令。参阅 第 6.3 节*运行、停止和控制电机方向*。

此设置对 I/O 不做任何更改。



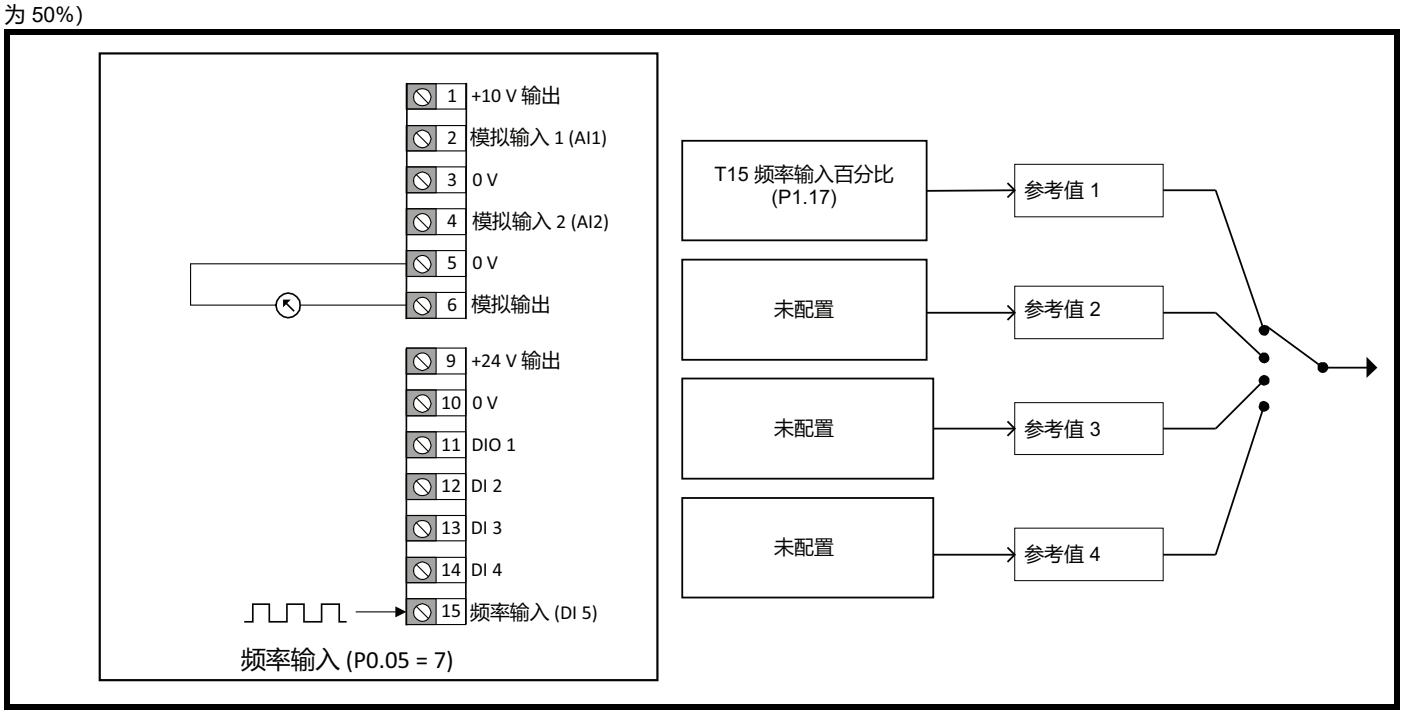
P0.05 = *端子速度控制* (6)

上 / 下百分比 (P1.18) 用作频率参考，其中 0% = *最小频率限制* (P0.01)； 100% = *最大频率限制* (P0.02)。*上 / 下百分比* (P1.18) 使用数字输入 5 上的瞬时开关上调，并使用数字输入 1 上的瞬时开关下调。



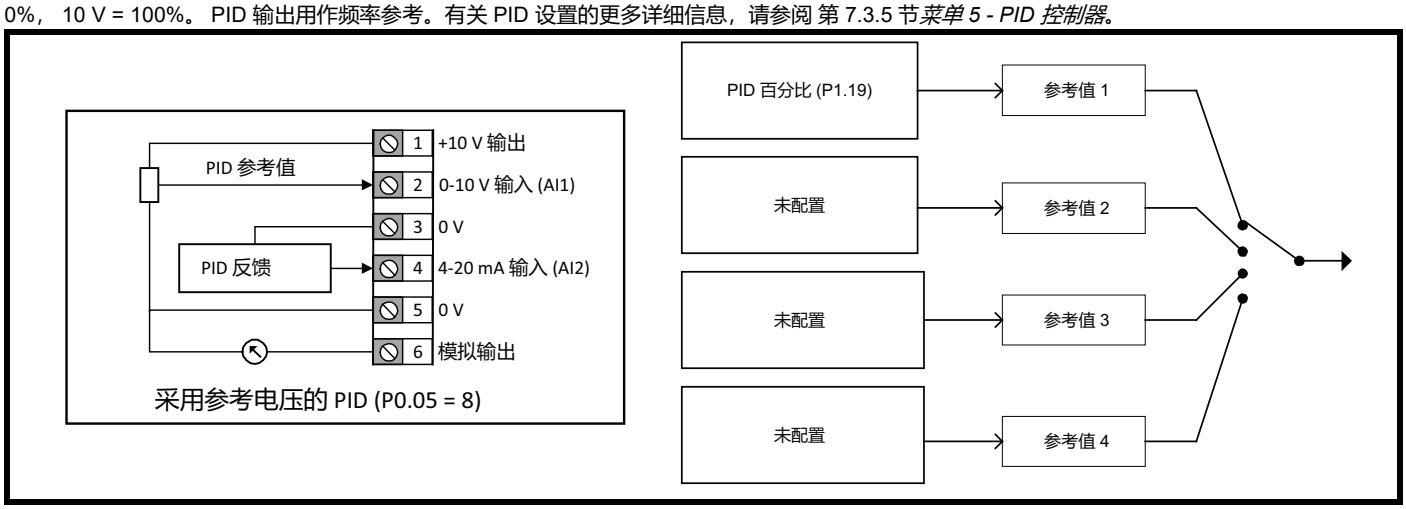
P0.05 = *频率输入* (7)

数字输入 5（端子 15）上的频率输入提供频率参考，其中 0 kHz = *最小频率限制* (P2.01)， 100 kHz = *最大频率限制* (P2.02)。要减少数字输入 5 上的最大频率输入，请把 *T15 频率输入最大输入* (P6.31) 设置为所需的电平，以 100 kHz 的百分比表示。（例如，如果最大频率输入应为 50 kHz，则设置为 50%）



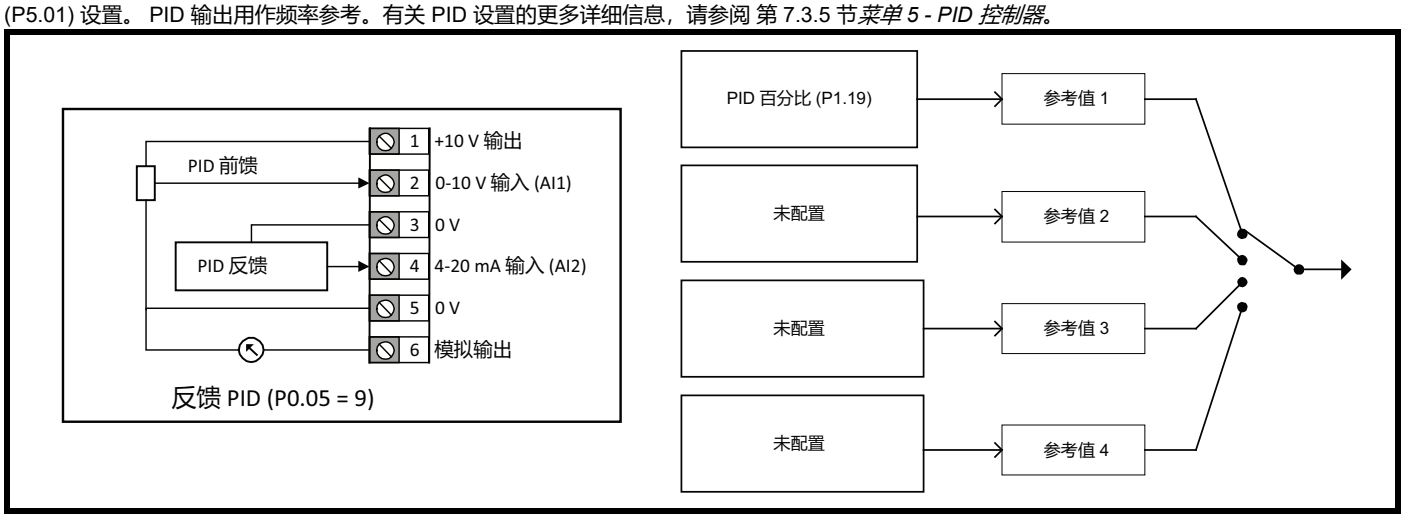
P0.05 = *带电流反馈的 PID* 和电压参考 (8)

模拟输入 2 上的电流输入向 PID 控制器提供反馈，其中 4 mA = 0%， 20 mA = 100%。模拟输入 1 上的电压输入为 PID 提供一个参考，其中 0 V = 0%， 10 V = 100%。 PID 输出用作频率参考。有关 PID 设置的更多详细信息，请参阅 第 7.3.5 节*菜单 5 - PID 控制器*。



P0.05 = *PID 前馈* (9)

模拟输入 2 上的电流输入为 PID 控制器提供 PID 反馈。前馈项由模拟输入 1 上的电压输入控制。此配置中的 PID 参考由 *PID 固定参考设定值 1* (P5.01) 设置。 PID 输出用作频率参考。有关 PID 设置的更多详细信息，请参阅 第 7.3.5 节*菜单 5 - PID 控制器*。



6.3 运行、停止和控制电机方向

用户能够提供一系列信号，指示驱动器运行和电机旋转方向。这些信号可以通过通信由控制端子、键盘按钮或*二进制控制字* (P4.18) 提供。表 6-2 中列出了可提供给驱动器的信号。

表 6-2 输入功能

功能	说明
硬件使能 (1)	如果配置此功能，在没有激活的硬件使能信号的情况下，驱动器将不运行。
运行许可 （不停止） (4)	如果配置此功能，在没有激活的运行许可信号的情况下，驱动器将不运行。正转 (2)、反转 (3) 和运行 (16) 信号保持激活状态以允许瞬时按下 （按钮操作），因此，为使驱动器停止运行，必须移除运行许可信号。
正转 (2)	激活时，驱动器将以选择的参考正转。
反转 (3)	激活时，驱动器将以选择的参考反转。
运行 (16)	激活时，驱动器将以选择的参考运行。默认情况下，方向为正转，但如果有激活的反转 (17) 信号，则可将其更改为反转。
反转 (17)	激活时，如有激活的运行 (16) 信号，则电机方向将为反转。
点动正转 (18)	激活时，驱动器将以*点动频率* (P2.13) 正转。
点动反转 (19)	激活时，驱动器将以*点动频率* (P2.13) 反转。

用户只能使用键盘按钮提供运行、停止和点动正转信号，但停止按钮将只能用于在使用键盘按钮运行驱动器时停止驱动器。

驱动器运行可以是单步或两步过程。如果使能信号配置为数字输入的功能，驱动器显示屏将显示 inh （禁止），驱动器运行或点动前需先激活使能信号。如未配置使能，驱动器显示屏将显示 rdy （准备就绪），驱动器将在收到任何运行或点动信号时运行。

方向可以由所提供的运行或点动信号的类型或由方向输入控制。方向输入无法覆盖显式信号，例如正转 (2)。

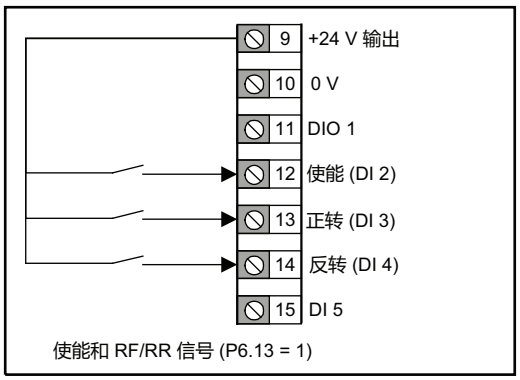
运行 / 停止配置 (P0.10) 可用于快速配置控制输入，允许电机以匹配应用和当地布线法规的方式运行。

运行 / 停止配置 (P0.10) 更改 T12 数字输入 2、T13 数字输入 3、T14 数字输入 4 以及键盘运行按钮和停止按钮的功能。控制连接所做的更改和有关在各种配置中运行和停止驱动器的详细信息，请见下文。

P0.10 = 使能、正转、反转 (1) 默认设置

数字输入 2 上如果没有激活的使能信号，驱动器将无法运行。使用数字输入 3 上的正转信号，或数字输入 4 上的反转信号来运行驱动器。

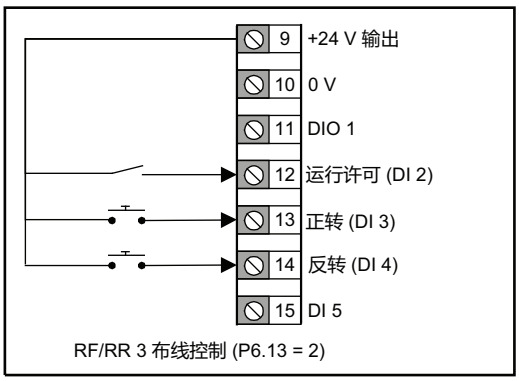
如果正转信号和反转信号同时激活，驱动器将减速至 0 Hz （**停止**），直到其中一个信号被移除。



使能和 RF/RR 信号 (P6.13 = 1)

P0.10 = *正转和反转 （3 线）* (2)

运行许可信号激活时，即使运行信号已移除，运行信号 （正转或反转）仍将锁定并保持激活，直到运行许可变为非激活状态。这允许使用瞬时开关或按钮来提供运行信号。如果驱动器在正转时反转被触发，驱动器将使用选择的减速率减速至 0 Hz，然后使用选择的加速率立即加速至参考的反向。

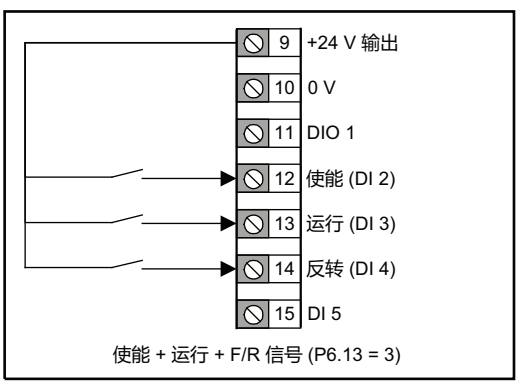


RF/RR 3 布线控制 (P6.13 = 2)

P0.10 = *使能、运行和反转* (3)

数字输入 2 上如果没有激活的使能信号，驱动器将无法运行。运行信号由数字输入 3 上的激活信号提供。运行方向由数字输入 4 控制，其中激活信号将反转参考，即反转方向。

如果驱动器在正转时反转被触发，驱动器将使用选择的减速率减速至 0 Hz，然后使用选择的加速率立即加速至参考的反向。

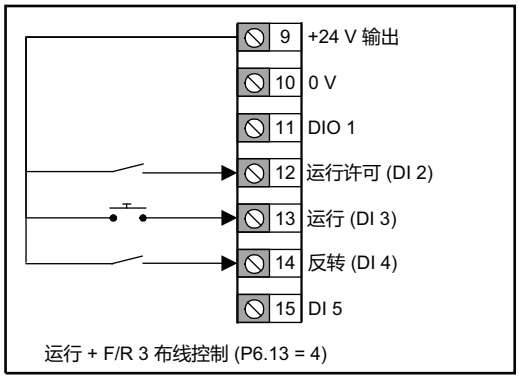


使能 + 运行 + F/R 信号 (P6.13 = 3)

P0.10 = 运行和反转 *(3 线)* (4)

数字输入 2 上的运行许可信号激活时，数字输入 3 上的激活运行信号将锁定并保持激活，直到运行许可信号移除。运行方向受数字输入 4 上的信号控制，其中*关闭*表示正转，*启动*表示反转。

如果驱动器在正转时反转被触发，驱动器将使用选择的减速率减速至 0 Hz，然后使用选择的加速率立即加速至参考的反向。

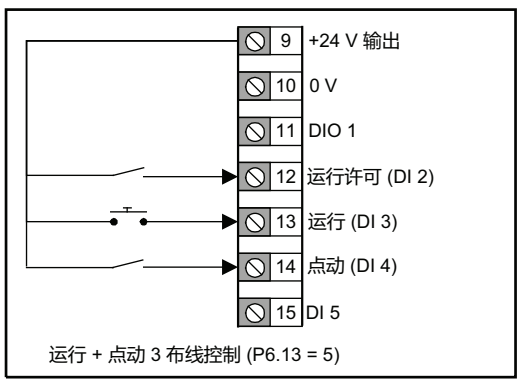


运行 + F/R 3 布线控制 (P6.13 = 4)

P0.10 = *运行和点动* (5)

数字输入 2 上的运行许可信号激活时，数字输入 3 上的激活运行信号将锁定并保持激活，直到运行许可信号移除。方向将始终为正转，除非频率参考为负数。如果输入尚未使用，可以使用数字输入功能选择参数 (P6.14-P6.20) 在其他输入上配置反向输入。

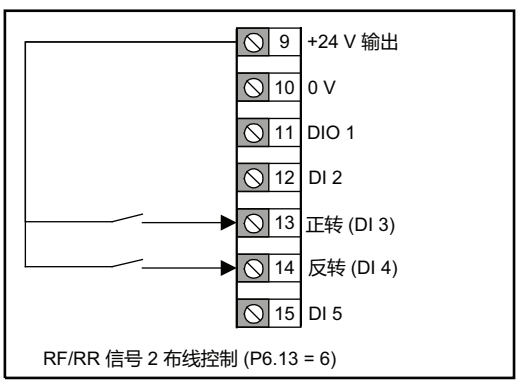
如果数字输入 4 激活点动信号，电机将以*点动频率* (P2.13) 运行 （默认设置 = 1.5 Hz）。运行许可信号对点动信号没有任何影响。



运行 + 点动 3 布线控制 (P6.13 = 5)

P0.10 = *正转和反转 (2 线)* (6)

驱动器将在数字输入 3 有激活信号时正转，驱动器将在数字输入 4 有激活信号时反转。如果这两个信号同时激活，驱动器将使用选择的减速率减速至 0 Hz，直至其中一个信号移除。

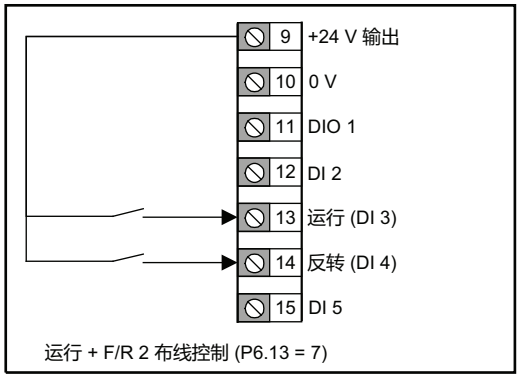


RF/RR 信号 2 布线控制 (P6.13 = 6)

P0.10 = *运行和反转 （2 线）* (7)

运行信号由数字输入 3 上的激活信号提供。运行方向由数字输入 4 控制，其中激活信号将反转参考，即反转方向。

如果驱动器在正转时反转被触发，驱动器将使用选择的减速率减速至 0 Hz，然后使用选择的加速率立即加速至参考的反向。



运行 + F/R 2 布线控制 (P6.13 = 7)

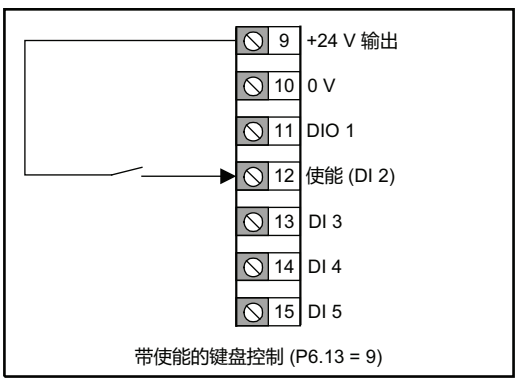
P0.10 = *键盘* (8)

此设置不需要控制连接。可组合按下*向上*按钮和*向下*按钮来提供锁定运行信号。按下停止按钮时，运行信号将移除。此设置不会使频率参考变更为键盘参考。此变更应由*频率参考配置* (P0.05) 进行配置。

P0.10 = *带使能的键盘* (9)

如果驱动器使用数字输入 2 启用，组合按下*向上*按钮和*向下*按钮将使驱动器投入运行。按下停止按钮时，运行信号将被移除，驱动器将按照选择的减速率减速。如果在电机运行时移除使能信号，电机将惯性滑行至停止。

此设置不会使频率参考变更为键盘参考。此变更应由*频率参考配置* (P0.05) 进行配置。



带使能的键盘控制 (P6.13 = 9)

P0.10 = *键盘点动* (10)

同时按住*向上*按钮和*向下*按钮，以*点动频率* (P2.13) 运行电机。此操作可在驱动器设置了电机额定数据时提供快速旋转测试。

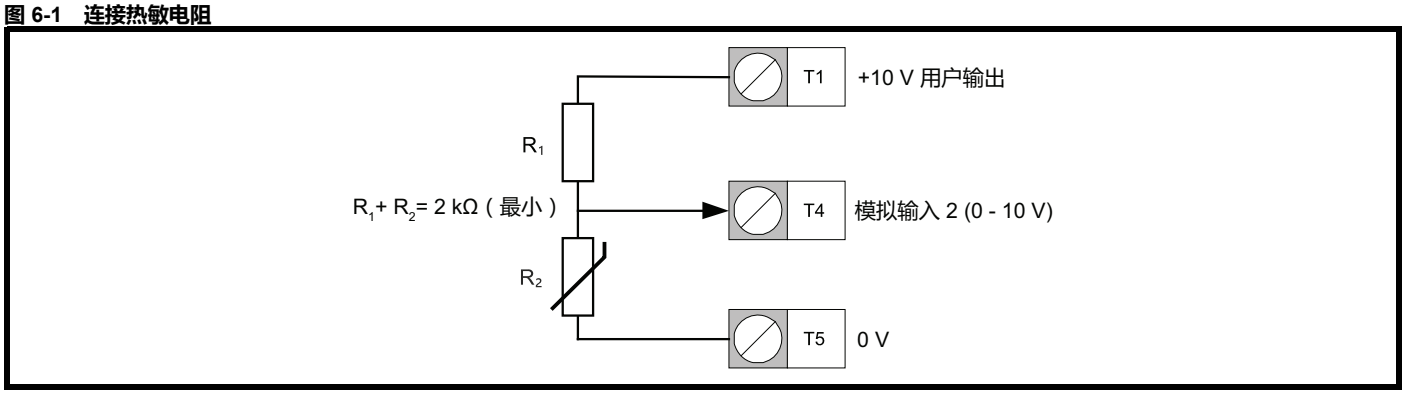
6.4 连接电机热敏电阻

为保护电机，驱动器将估计电机温度，并限制温度估值超过阈值时可用的过载周期。如果电机将携重负载以低速运行，或为防止电机风机故障，可能需要使用嵌入式电机热敏电阻提供额外的保护。电机制造商使用的热敏电阻可能有所不同。要连接 PTC 或 NTC，请遵循下面的步骤：

步骤 1：给热敏电阻接线。

- 连接 R_2 处的热敏电阻和 R_1 处的电阻，如 图 6-1 所示。理想情况下， R_1 处的电阻应等于 R_2 的标称电阻，但可能需要增加，使 T1 和 T5 之间的总电阻保持大于 2 kΩ，以避免 +10 V 电路过载。

图 6-1 连接热敏电阻



步骤 2：输入设置

- 确保*模拟输入 2 类型* (P6.02) 设置为电压 (0)。

步骤 3：

- 把*阈值探测器选择器* (P5.12) 设置为模拟 2 百分比 (9)。
- 把*阈值探测器电平* (P5.13) 设置为发生错误时，驱动器应停止运行电机的电平。该电平可根据下面的等式计算：

$$\textbf{\textit{阈值探测器电平}}\ \textbf{(P5.13)} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times 100$$

其中

R_1 = R_1 的电平

R_2 = 发生错误时热敏电阻的电阻。

- 把*阈值探测器功能选择* (P5.17) 设置为外部错误 (14)
- 对于 NTC 热敏电阻，或电阻随温度升高而减少的热敏电阻，请把*阈值探测器输出逆变* (P5.16) 设置为 1。

7 驱动器参数

参数是驱动器内的变量，可用于监控输出电平和驱动器状态，或控制驱动器内的设置。参数按其功能划分为六个菜单，这些菜单是：

菜单 1 - 状态和监控 （所有只读参数）

菜单 2 - 参考和渐变

菜单 3 - 电机设置

菜单 4 - 概述

菜单 5 - PID 控制器

菜单 6 - I/O 配置

还有一个 FastStart 菜单 （菜单 0），其中包含基础驱动器设置所用的十个参数的快捷方式。菜单 0 中的参数是快捷方式，因此，更改菜单 0 中的参数值将导致其原始菜单中的值也发生更改，反之亦然。

7.1 菜单 0 - FastStart

有关菜单 0 中的参数描述，请参阅第 7.3 节*参数描述*中的参数替代位置。

参数		范围	默认设置	替代位置
P0.01	最低频率限制	0.0 至 300.0 Hz	0 Hz	P2.01
P0.02	最高频率限制	0.0 至 300.0 Hz	50 Hz：50.0 Hz、 60 Hz：60.0 Hz	P2.02
P0.03	加速度 1	0.0 至 1999.9 s/Hz （最大值）	5.0 s/Hz （最大值）	P2.07
P0.04	减速度 1	0.0 至 1999.9 s/Hz （最大值）	10.0 s/Hz （最大值）	P2.08
P0.05	频率参考配置	自定义 (0)、本地 / 远程 (1)， 电压 / 预置输入 (2)，电流 / 预置输入 (3)、预置 (4)，键盘 (5)、端子上 / 下 (6)，频率输入 (7)，PID 电压参考 (8)、PID + 前馈 (9)	本地 / 远程 (1)	P2.03
P0.06	电机额定电流	0.00 至驱动器额定电流 A	根据额定值	P3.01
P0.07	电机额定速度	0 至 18000 rpm	50 Hz：1500 rpm， 60 Hz：1800 rpm	P3.02
P0.08	电机额定电压	0 至驱动器额定电压 V	根据额定值	P3.03
P0.09	电机额定功率系数	0.00 至 1.00	0.80	P3.04
P0.10	运行 / 停止配置	自定义 (0)、启用 + 正转 + 反转 (1)、正转 + 反转 （3 线） (2)、启用 + 运行 + 反转 (3)、运行 + 反转 （3 线） (4)，运行 + 点动 （3 线） (5)、正转 + 反转 （2 线） (6)、运行 + 反转 （2 线） (7)，键盘 (8)、带使能的键盘 (9)，键盘点动 (10)	启用 + 正转 + 反转 (1)	P6.13

7.2 单行参数描述

以下列表包含驱动器内的所有参数，并使用默认值说明参数的可能设置。有关参数的进一步描述，请参阅第 7.3 节*参数描述*或使用 Marshal 应用。

警告

本表格中的列表仅供参考，不包含调整这些参数所需的足够信息。不正确的调整会影响系统的安全性，并损坏驱动器和 / 或外部设备。尝试调整其中任何参数前，请参阅 第 7.3 节*参数描述*。

7.2.1 菜单 1 - 状态和监控 （只读）

参数		范围
P1.01	输出频率	± *最大频率参考* (P2.02) Hz
P1.02	输出电压	0 至最大输出电压 V （110 V、 200 V 驱动器 = 240 V、 400 V 驱动器 = 480 V）
P1.03	输出功率	根据驱动器额定值 kW
P1.04	电机 RPM	±18000 rpm
P1.05	驱动器状态	已禁止 (0)、准备就绪 (1)、不适用 (2)、不适用 (3)、正在运行 (4)、供电损耗 (5)、减速 (6)、注入直流 (7)、不适用 (8)、错误 (9)、不适用 (10)、不适用 (11)、不适用 (12)、不适用 (13)、不适用 (14)、欠压 (15)
P1.06	输出电流	± 驱动器额定电流 x 2.2 A
P1.07	扭矩产生电流	± 驱动器额定电流 x 2.2 A
P1.08	负载百分比	± 扭矩电流最大限制 %
P1.09	报警指示	00000000 至 11111111
P1.10	驱动器状态指示	00000000 至 11111111
P1.11	定序器输入和输出指示	00000000 至 11111111
P1.12	运行和方向指示	00000000 至 11111111
P1.13	渐变输入	± *最大频率参考* (P2.02) Hz
P1.14	渐变输出	± *最大频率参考* (P2.02) Hz
P1.15	T2 模拟输入 1 百分比	±100.00%
P1.16	T4 模拟输入 2 百分比	±100.00%
P1.17	T15 频率输入百分比	±100.00%
P1.18	上 / 下百分比	0.0 至 100.0%
P1.19	PID 输出百分比	±100.00%
P1.20	PID 状态指示	00000000 至 11111111
P1.21	PID 误差	±100.00%
P1.22	电机热百分比	0 至 100%
P1.23	驱动器热百分比	0 至 100%
P1.24	直流母线电压	0 至最大直流母线电压 V （110 V、 200 V 驱动器 = 415 V、 400 V 驱动器 = 830 V）
P1.25	数字 IO 指示	00000000 至 11111111
P1.26	参数 1 保存了错误值	根据保存的参数
P1.27	参数 2 保存了错误值	根据保存的参数
P1.28	参数 3 保存了错误值	根据保存的参数
P1.29	错误	0 至 255
P1.30	错误记录 1	0 至 255
P1.31	错误记录 2	0 至 255
P1.32	错误记录 3	0 至 255
P1.33	驱动器诊断	0 至 17

7.2.2 菜单 2 - 参考和渐变

参数		范围	默认
P2.01	最低频率限制	0.0 至 300.0 Hz	0.0 Hz
P2.02	最高频率限制	0.0 至 300.0 Hz	50Hz：50.0 Hz 60Hz：60.0 Hz
P2.03	频率参考配置	自定义 (0)、本地 / 远程 (1)、电压 / 预置 (2)、电流 / 预置 (3)、预置 (4)、键盘 (5)、端子上 / 下 (6)、频率输入 (7)、 PID 电压参考 (8)、 PID + 前馈 (9)	本地 / 远程 (1)
P2.04	停止模式选择器	惯性滑行 (0)、渐变 (1)、渐变和直流制动 (2)、制动 + 停止检测 (3)、超时直流制动 (4)、距离 (5)	渐变 (1)
P2.05	S 渐变百分比	0.0 至 50.0%	0.0%
P2.06	加速率 1	0.0 至 1999.9 s	5.0 s
P2.07	减速率 1	0.0 至 1999.9 s	10.0 s
P2.08	加速率 2	0.0 至 1999.9 s	5.0 s
P2.09	减速率 2	0.0 至 1999.9 s	10.0 s
P2.10	渐变速率选择器	DI 选择 (0)、渐变速率 1 (1)、渐变速率 2 (2)	DI 选择 (0)
P2.11	减速渐变类型	快速 (0)、标准渐变 (1)、标准渐变 + 电机损失 (2)	标准渐变 (1)
P2.12	标准渐变电压	0 至直流母线电压 （最大值） V	根据额定值
P2.13	点动频率	± *最大频率参考* (P2.02)Hz	1.5 Hz
P2.14	上 / 下百分比配置	重置 (0)、结束 (1)、预置 1 (2)、键盘和重置 (3)、键盘和结束 (4)、键盘和预置 1 (5)	重置 (0)
P2.15	上 / 下百分比时间至最大值	0 至 250 s	20 s
P2.16	预置频率 1	± *最大频率参考* (P2.02)Hz	5.0 Hz
P2.17	预置频率 2		10.0 Hz
P2.18	预置频率 3		25.0 Hz
P2.19	预置频率 4		50.0 Hz
P2.20	频率参考 1 至 4 选择器	二进制 (0)、频率参考 1 (1)、频率参考 2 (2)、频率参考 3 (3)、频率参考 4 (4)	二进制 (0)
P2.21	频率参考 1 选择器	无 (0)、预置 1 (1)、预置 2 (2)、预置 3 (3)、预置 4 (4)、 T2 模拟 1% (5)、 T4 模拟 2% (6)、 T15 频率 % (7)、上 / 下 % (8)、 PID 百分比 (9)	T2 模拟 1% (5)
P2.22	频率参考 2 选择器		T4 模拟 2% (6)
P2.23	频率参考 3 选择器		无 (0)
P2.24	频率参考 4 选择器		无 (0)
P2.25	跳频	0.0 至*最大频率参考* (P2.02) Hz	0.0 Hz
P2.26	跳跃频段	0.0 至 25.0 Hz	0.5 Hz
P2.27	防火模式参考	± *最高频率限制* (P2.02) Hz	0.0 Hz

7.2.3 菜单 3 - 电机设置

参数		范围	默认
P3.01	电机额定电流	0.00 至驱动器额定电流 (A)	根据额定值
P3.02	电机额定速度	0 至 18000 rpm	根据地区
P3.03	电机额定电压	0 至驱动器最大输出电压	根据额定值
P3.04	电机额定功率系数	0.00 至 1.00	根据额定值
P3.05	电机控制模式	电阻补偿 (0)、线性 V 至 F (1)、平方 V 至 F (2)	线性 V 至 F (1)
P3.06	电机起动增压	0.0 至 25.0%	3.0%
P3.07	电机起动增压截止电压	0.0 至 100.0%	50.0%
P3.08	电机起动增压截止频率	0.0 至 100.0%	50.0%
P3.09	执行自动调谐	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P3.10	能源优化器	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P3.11	抓握旋转电机	已禁用 (0)、已启用 (1)、仅正转 (2)、仅反转 (3)	已禁用 (0)
P3.12	PWM 开关频率	4 kHz (0) 或 12 kHz (1)	4 kHz (0)
P3.13	直流制动电流电平	0.0 至 150.0%	100.0%
P3.14	直流制动时间	0.0 至 100.0 s	1.0 s
P3.15	电机额定频率	0.0 至 300.0 Hz	根据地区
P3.16	电机极数	0 至 8	0 （自动）
P3.17	扭矩电流限制	0.0 至扭矩电流最大限制 %	根据额定值
P3.18	定子电阻	0.00 至 199.99 Ω	2.00 Ω
P3.19	电机稳定性优化器	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P3.20	反转电机方向	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P3.21	热保护措施	已禁用 (0)、保存时出错 (1)、错误 (2)、保存限制 (3)、限制 (4)	保存限制 (3)
P3.22	低频热保护	关闭 (0) 或打开 (1)	打开 (1)
P3.23	电流控制器增益	0 至 250	40

7.2.4 菜单 4 - 概述

参数		范围	默认
P4.01	恢复出厂默认设置	无 (0)、 50 Hz (1)、 60 Hz (2)	无 (0)
P4.02	安全码	0 至 9999	0
P4.03	串行节点地址	1 至 247	1
P4.04	串行模式	8.2NP (0)、 8.1NP (1)、 8.1EP (2)、 8.1OP (3)	8.2NP (0)
P4.05	串行波特率	已禁用 (0)、 600 (1)、 1200 (2)、 2400 (3)、 4800 (4)、 9600 (5)、 19200 (6)、 38400 (7)、 57600 (8)、 76800 (9)、 115200 (10)	115200 (10)
P4.06	最小串行通讯传输延时	0 至 250 ms	0 ms
P4.07	键盘运行和停止功能选择	无 (0)、运行和停止 (1)、点动 (2)	无 (0)
P4.08	供电损耗操作	禁用 (0)、渐变停止 (1)、穿过 (2)	禁用 (0)
P4.09	参数 1 保存在错误选择器上	无 (0)、输出频率 (1)、输出电压 (2)、输出功率 (3)、电机 RPM (4)、驱动器状态 (5)、输出电流 (6)、扭矩电流 (7)、负载百分比 (8)、报警指示 (9)、状态指示 (10)、定序器指示 (11)、运行和方向 (12)、渐变输入 (13)、渐变输出 (14)、 T2 模拟 1% (15)、 T4 模拟 2% (16)、 T15 频率 % (17)、上 / 下 % (18)、 PID 百分比 (19)、 PID 指示 (20)、 PID 误差 (21)、电机 热量 % (22)、驱动器热量 % (23)、直流母线电压 (24)、 IO 指示 (25)	渐变输出 (14)
P4.10	参数 2 保存在错误选择器上		输出电流 (6)
P4.11	参数 3 保存在错误选择器上		直流母线电压 (24)
P4.12	自动重置尝试次数	无 (0)、一 (1)、二 (2)、三 (3)、四 (4)、五 (5)、无限次 (6)	无 (0)
P4.13	尝试自动重置时保持驱动器正常运行	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P4.14	驱动器在应用使能或运行时重置	关闭 (0) 或打开 (1)	打开 (1)
P4.15	电机缺相检测	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P4.16	用户错误	0 至 255	0
P4.17	驱动器使能	关闭 (0) 或打开 (1)	打开 (1)
P4.18	二进制控制字	0 至 65535 （二进制 16 位）	0
P4.19	保存参数	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P4.20	近场通讯 (NFC)	已禁用 (0)、只读 (1)、读写 (2)	读写 (2)

7.2.5 菜单 5 - PID 控制器

参数		范围	默认
P5.01	PID 固定参考设定值 1	±100.00%	0.00%
P5.02	PID 固定参考设定值 2	±100.00%	0.00%
P5.03	PID 参考选择器	无 (0)、 T2 模拟 1% (1)、 T4 模拟 2% (2)、 T15 频率 % (3)、上 / 下 % (4)、固定参考 1 (5)、固定参考 2 (6)	固定参考 2 (6)
P5.04	PID 反馈选择器	无 (0)、 T2 模拟 1% (1)、 T4 模拟 2% (2)、 T15 频率 % (3)	无 (0)
P5.05	PID 前馈选择器	无 (0)、 T2 模拟 1% (1)、 T4 模拟 2% (2)、 T15 频率 % (3)、上 / 下 % (4)、固定参考 1 (5)、固定参考 2 (6)	无 (0)
P5.06	PID 参考回转速率限值	0.0 至 3200.0 s	0.0 s
P5.07	PID 比例增益	0.000 至 4.000	1.000
P5.08	PID 积分增益	0.000 至 4.000	0.500
P5.09	PID 输出下限	±100.00%	0.00%
P5.10	PID 输出上限	0.00 至 100.00%	100.00%
P5.11	PID 使能选择器	无 (0)、驱动器正在运行 (1)、速度 (2)、为零 (3)、欠压 (4)、外部错误 (5)、驱动器准备就绪 (6)、驱动器正常 (7)、电流限制 (8)、反转 (9)、电流损失 (10)、阈值检测 (11)	无 (0)
P5.12	阈值检测器选择器	无 (0)、渐变输入 (1)、渐变输出 (2)、输出频率 (3)、输出电流 (4)、扭矩电流 (5)、输出电压 (6)、直流母线电压 (7)、 T2 模拟 1% (8)、 T4 模拟 2% (9)、 T15 频率 % (10)、输出功率 (11)、电机 RPM (12)、负载百分比 (13)、 PID 百分比 (14)、 PID 误差 (15)	无 (0)
P5.13	阈值检测器电平	0.00 至 100.00%	0.00%
P5.14	阈值检测器滞后	0.00 至 25.00%	0.00%
P5.15	阈值检测器延时	±25.0 s	0.0 s
P5.16	阈值检测器输出逆变	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P5.17	阈值检测器功能选择	无 (0)、硬件使能 (1)、正转 (2)、反转 (3)、允许运行 (4)、正转限位开关 (5)、反转限位开关 (6)、上 / 下 % 上调 (7)、上 / 下 % 下调 (8)、上 / 下 % 重置 (9)、交换机位 0 (10) 参考、交换机位 1 (11) 参考、渐变选择 (12)、 PID 使能 (13)、外部错误 (14)、驱动器重置 (15)、运行 (16)、反转 (17)、点动正转 (18)、点动反转 (19)、防火模式 (20)	无 (0)
P5.18	PID 负限制使能	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)

7.2.6 菜单 6 - IO 配置

参数		范围	默认
P6.01	T2 模拟输入 1 类型	0-10 V (0)、数字输入 (1) 0-20 mA (2)、 4-20 mA 无报警 (3)、 4-20 mA 保持 (4)、4-20 mA 停止 (5)、 4-20 mA 错误 (6)	4 20 mA (2)
P6.02	T4 模拟输入 2 类型		0 10 V (0)
P6.03	T6 模拟输出类型	0 10 V (0)、 0 20 mA (1)、 4 20 mA (2)	0 10 V (0)
P6.04	T11 数字 IO 1 类型	数字输入 (0)、数字输出 (1)、频率输出 (2)、 PWM 输出 (3)、 DO 逆变 (4)	数字输入 (0)
P6.05	T15 数字输入 5 类型	数字输入 (0)、频率输入 (1)	数字输入 (0)
P6.06	T6 模拟输出功能选择	无 (0)、渐变输入 (1)、渐变输出 (2)、输出频率 (3)、输出电流 (4)、扭矩电流 (5)、输出电压 (6)、直流母线电压 (7)、 T2 模拟 1% (8)、 T4 模拟 2% (9)，T15 频率 % (10)、输出功率 (11)、电机 RPM (12)、负载百分比 (13)、PID 百分比 (14)、 PID 误差 (15)、电机热量 % (16)、驱动器热量 %(17)	渐变输出 (2)
P6.07	T6 模拟输出换算	0.000 至 40.000	1.000
P6.08	T41 T43 继电器功能选择	无 (0)、驱动器正在运行 (1)、速度 (2)、为零 (3)、欠压 (4)、外部错误 (5)、驱动器准备就绪 (6)、驱动器正常 (7)、电流限制 (8)、反转 (9)、电流损失 (10)、阈值检测 (11)	驱动器正常 (7)
P6.09	T11 数字输出 1 功能选择		无 (0)
P6.10	T11 频率 /PWM 输出功能选择	无 (0)、渐变输入 (1)、渐变输出 (2)、输出频率 (3)、输出电流 (4)、扭矩电流 (5)、输出电压 (6)、直流母线电压 (7)、 T2 模拟 1% (8)、 T4 模拟 2% (9)，T15 频率 % (10)、输出功率 (11)、电机 RPM (12)、负载百分比 (13)、PID 百分比 (14)、 PID 误差 (15)、电机热量 % (16)、驱动器热量 %(17)	无 (0)
P6.11	T11 频率 /PWM 输出换算	0.000 至 40.000	1.000
P6.12	负逻辑 （NPN 传感器）选择	关闭 (0) 或打开 (1)	关闭 (0)
P6.13	运行 / 停止配置	自定义 (0)、启用 + 正转 + 反转 (1)、正转 + 反转 （3 线）(2)、启用 + 运行 + 反转 (3)、运行 + 反转 (4)、运行 + 点动 (5)、正转 + 反转 (6)、运行 + 反转 (7)、键盘 (8)、键盘 + 启用 (9)、键盘点动 (10)	启用 + 正转 + 反转 (1)
P6.14	T2 模拟输入 1 数字功能选择	无 (0)、硬件使能 (1)、正转 (2)、反转 (3)、允许运行 (4)、正转限位开关 (5)、反转限位开关 (6)、上 / 下 % 上调 (7)、上 / 下 % 下调 (8)、上 / 下 % 重置 (9)、交换机位 0 (10) 参考、交换机位 1 (11) 参考、渐变选择 (12)、 PID 使能 (13)、外部错误 (14)、驱动器重置 (15)、运行 (16)、反转 (17)、点动正转 (18)、点动反转 (19)、防火模式 (20)	无 (0)
P6.15	T4 模拟输入 2 数字功能选择		无 (0)
P6.16	T11 数字输入 1 功能选择		无 (0)
P6.17	T12 数字输入 2 功能选择		硬件使能 (1)
P6.18	T13 数字输入 3 功能选择		正转 (2)
P6.19	T14 数字输入 4 功能选择		反转 (3)
P6.20	T15 数字输入 5 功能选择		交换机位 0 (10) 参考
P6.21	T2 模拟输入 1 最小输入	0.00 至 100.00%	0.00%
P6.22	最小输入时的 T2 模拟输入 1 百分比	±100.00%	0.00%
P6.23	T2 模拟输入 1 最大输入	0.00 至 100.00%	100.00%
P6.24	最大输入时的 T2 模拟输入 1 百分比	±100.00%	100.00%
P6.25	T4 模拟输入 2 最小输入	0.00 至 100.00%	0.00%
P6.26	最小输入时的 T4 模拟输入 2 百分比	±100.00%	0.00%
P6.27	T4 模拟输入 2 最大输入	0.00 至 100.00%	100.00%
P6.28	最大输入时的 T4 模拟输入 2 百分比	±100.00%	100.00%
P6.29	T15 频率输入最小输入	0.00 至 100.00%	0.00%
P6.30	最小输入时的 T15 频率输入百分比	±100.00%	0.00%
P6.31	T15 频率输入最大输入	0.00 至 100.00%	100.00%
P6.32	最大输入时的 T15 频率输入百分比	±100.00%	100.00%

7.3 参数描述

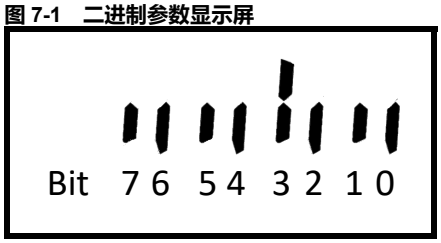
本节详细描述驱动器内所有参数的功能。

7.3.1 菜单 1 - 状态和监控 （只读）

本菜单包含所有显示驱动器输出变量的参数用于状态和监测目的。本菜单中的所有参数为只读。

这些参数大多是便于在驱动器显示屏上解读的数字。有关指示参数，例如*报警指示* (P1.09)，驱动器如图 7-1 中所示，使用 7 段 LED 显示活动位，其中位 3 是活动的 (1)。

图 7-1 二进制参数显示屏



P1.01	**输出频率**		
范围：	± *最高频率限制* (P2.02) Hz	默认：	只读

以 Hz 为单位显示驱动器输出频率。这是*渐变输出* (P1.14) 和电机滑差补偿的总和。正转使用正值，反转使用负值。

注意

上述范围适用于输出频率用作输入或输出时，例如表示在 T6 模拟输出上时。如未禁用滑差补偿，或电机由另一设备部件以快于最高频率限制的速度驱动时，则参数可能超出此范围。

P1.02	**输出电压**		
范围：	0 至最大供电电压 V （100 V 和 200 V 驱动器 = 240 V、 400 V 驱动器 = 480 V）	默认：	只读

显示驱动器输出端子的 r.m.s. 线间电压 （U 对 V； V 对 W； W 对 U）。

注意

上述范围适用于输出电压用作输入或输出时，例如表示在 T6 模拟输出上时。如果驱动器在高电机电压启用的情况下减速，则此参数可能超出此范围。

P1.03	**输出功率**		
范围：	0 至驱动器额定功率 x 2.2 kW	默认：	只读

显示流经驱动器输出端子的电能。此参数应仅用于指示目的。正值表示从驱动器流向电机的电能。

P1.04	**电机 RPM**		
范围：	±18000 rpm	默认：	只读

显示电机 RPM。*渐变输出* (P1.14) 使用电机极数转换为对等的 RPM。如不正确设置*电机额定速度* (P3.02)，实际电机 RPM 可能更低。

P1.05	**驱动器状态**		
范围：	0 至 17	默认：	只读

显示驱动器的当前状态，如下所示：

值	***驱动器状态***	***说明***
0	已禁止	驱动器未启用
1	准备就绪	驱动器已启用，但未收到运行信号
4	运行	驱动器正在运行
5	供电损耗	已检测到输入供电损耗
6	减速	驱动器正在通过减速渐变停止电机
7	注入直流电	驱动器正在向电机注入直流制动电
9	错误	驱动器处在错误状态，请查看错误日志以了解更多信息
15	欠压	驱动器处于欠压状态
17	正在初始化	驱动系统正在初始化

P1.06	**输出电流**		
范围：	± 驱动器额定电流 x 2.2 A	默认：	只读

此参数显示对电机的总输出电流。此参数由两部分构成：电机磁化电流和电机*扭矩产生电流* (P1.07)。

P1.07	**扭矩产生电流**		
范围:	± 驱动器额定电流 x 2.2 A	默认:	只读

此参数显示与电压同相的*输出电流* (P1.06) 分量，不包含电机的磁化电流。
该扭矩包含负载扭矩和加速扭矩。
如果输出频率为正 （正转），则扭矩产生电流的正值将保持电机负载或导致电机加速。
如果输出频率为负 （反转），则扭矩产生电流的负值将保持电机负载或导致电机加速。
如果应用于电机的频率等于或低于电机额定频率，则该值与电机产生的扭矩成正比。

P1.08	**负载百分比**		
范围:	± 扭矩电流最大限制 %	默认:	只读

该值指示电机负载，表示为电机额定扭矩的百分比。
对于正转，该值对电机负载为正，对再生负载为负。对于反转，该值对电机负载为负，对再生负载为正。
负载百分比 (P1.08) = *扭矩产生电流* (P1.07) / I_{Trated} x 100
I_{Trated} = 额定扭矩电流 = *电机额定电流 (P3.01) x 电机额定功率系数 (P3.04)*

P1.09	**报警指示**		
范围:	$0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ 至 $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	默认:	只读

驱动器利用报警对可能导致驱动器错误的问题发出早期预警。显示屏将闪烁如下所示的显示屏报警指示来指示报警条件。默认情况下，在某些报警条件中，驱动器可能会采取动作来防止错误，例如降低电机电流或速度。

位	**显示报警指示**	**报警**	**如何清除报警**
位 0	A.0	电机过载	减少电机负载
位 1	A.1	驱动器过载	减少电机负载，或降低驱动器的环境温度
位 2	A.2	自动调谐激活	将在自动调谐完成时重置
位 3	A.3	限位开关	将电机转离限位开关
位 4	A.4	供电失衡	检查驱动器的电源熔断器
位 5	A.5	模拟电流	检查电流主环路已通电，以及布线完整性良好
位 6	A.6	电流限制	减少电机负载
位 7	A.7	I/O 过载	检查 24 V 输出、数字输出和 485 端口是否有过载状况

在 Marshal 或 第 9.1 节*报警* 中查找更多信息。

P1.10	**驱动器状态指示**		
范围:	$0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ 至 $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	默认:	只读

显示一组驱动器状态指示。

位	**状态**	**说明**
位 0	供电损耗	指示检测到供电损耗。该状况中的行为受控于*供电损耗措施* (P4.08)。
位 1	限位开关激活	指示至少有一个限位开关激活。
位 2	散热限制激活	指示与电机热保护*扭矩电流限制* (P3.17) 定义的限制相比，输出电流受到更大的限制。
位 3	电流限制激活	指示输出电流受到*扭矩电流限制* (P3.17) 或上述位 2 定义的电流限制的限制。
位 4	驱动器激活	指示驱动器正在对电机施加电压。
位 5	运行正常	指示驱动器运行正常且没有错误。
位 6	速度 ± 1 Hz	指示*渐变输出* (P1.14) 在渐变输入的 1 Hz 范围内。
位 7	为零 ± 2 Hz	指示*渐变输出* (P1.14) 在 0 Hz 的 2 Hz 范围内。

P1.11 定序器输入和输出指示

范围:	$0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ 至 $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	默认:	只读

显示定序器的输入输出状态。驱动器定序器监测输入，以控制驱动器的运行方式。

位	状态	说明
位 0	硬件使能	如果数字输入已配置为硬件使能功能 (1) 并激活，或者如果没有数字输入已配置为硬件使能，则设置为 1。
位 1	软件使能	如果启用了*二进制控制字* (P4.18)，则在设置了控制字的使能位时，该值设置为 1；否则，如果*驱动器使能* (P4.17) 设置为真，则该值设置为 1。
位 2	限位开关正转	如果数字输入已配置为*正转限位开关* (5) 并激活，则设置为 1。如果设置为 1，则驱动器只能反向运转电机。
位 3	限位开关反转	如果数字输入已配置为*反转限位开关* (6) 并激活，则设置为 1。如果设置为 1，则驱动器只能正向运转电机。
位 4	运行	在检测到运行信号时设置为 1。
位 5	反转	在检测到反转信号时设置为 1，以反转所选的参考。
位 6	点动	由定序器设置为 1，以在检测到点动信号时选择点动参考。
位 7	欠压	如果驱动器处在欠压状态，则由定序器设置为 1。

P1.12 运行和方向指示

范围:	$0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ 至 $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	默认:	只读

显示驱动器控制输入的状态。

位	状态	说明
位 0	正转	如果*正转*信号激活则设置为 1。
位 1	反转	如果*反转*信号激活则设置为 1。
位 2	运行	如果*运行*信号激活则设置为 1。
位 3	反转	如果*反转*信号激活则设置为 1。
位 4	点动正转	如果*点动正转*信号激活则设置为 1。
位 5	点动反转	如果*点动反转*信号激活则设置为 1。
位 6	允许运行 （不停止）	如果*允许运行 （不停止）*信号激活则设置为 1。
位 7	防火模式激活	如果*防火模式*信号激活则设置为 1。

此处显示的指示可由任何控制端子使用其功能选择器参数 （例如 *T11 数字输入 1 功能选择* (P6.16)）或控制字设置。

P1.13 渐变输入

范围:	± *最高频率限制* (P2.02) Hz	默认:	只读

在越程频段和频率限制应用后和馈送到渐变系统中之前，显示所选的参考频率。参阅第 7.3.2 节*菜单 2 - 参考和渐变*。

P1.14 渐变输出

范围:	± *最高频率限制* (P2.02) Hz	默认:	只读

显示来自渐变系统的频率输出。

注意

上述范围适用于渐变输出用作输入或输出时，例如表示在 T6 模拟输出上时。如果电机由另一设备部件以快于最高频率限制的速度驱动，则参数可能超出此范围。

P1.15 T2 模拟输入 1 百分比
P1.16 T4 模拟输入 2 百分比
P1.17 T15 频率输入百分比

范围:	± 100.00%	默认:	只读

在模拟输入 1、模拟输入 2 和频率输入按照端子的换算参数进行换算后，作为百分比显示其电平。参阅 *T2 模拟输入 1 最小输入* (P6.21)。
通过选择*频率参考配置* (P2.03) 中的合适配置，或选择*频率参考 1 选择器* (P2.21) 或*频率参考 4 选择器* (P2.24) 中的功能，这些值可用于控制速度。当选择这些值用以控制速度时， 100% 是*最高频率限制* (P2.02)。

P1.18	**上 / 下百分比**		
范围:	0.0 至 100.0%	默认:	只读

以百分比显示上 / 下参考的值，该值可通过键盘或驱动器端子增减。此参数是单向的，由配置的正转或反转命令设置电机方向，参阅*运行 / 停止配置* (P6.13)。

通过在*频率参考配置* (P2.03)、或在*频率参考 1 选择器* (P2.21) 至*频率参考 4 选择器* (P2.24) 中选择键盘 (5) 或端子上 / 下 (6)，该值可用于控制速度。当选择用以控制速度时， 100% 是*最高频率限制* (P2.02)。

有关上 / 下控制配置的信息，请参阅*上 / 下百分比配置* (P2.14) 和*上 / 下百分比时间至最大值* (P2.15)。

由驱动器端子控制时，该功能有时称作电动电位器。

P1.19	**PID 输出百分比**		
范围:	± 100.00%	默认:	只读

显示 PID 控制器的输出百分比。这包括 *PID 前馈选择器* (P5.05) 选择的前馈项。

通过在*频率参考配置* (P2.03)、或在*频率参考 1 选择器* (P2.21) 至*频率参考 4 选择器* (P2.24) 中选择 PID 配置，该值可用于控制速度。当选择这些值用以控制速度时， 100% 是*最高频率限制* (P2.02)。

P1.20	**PID 状态指示**		
范围:	$0_2 0_1 0_0$ 至 $1_2 1_1 1_0$	默认:	只读

显示一组代表 PID 和阈值检测器状态的指示。

位	**指示**	**说明**
位 0	PID 已使能	指示 PID 已启用并激活。
位 1	已应用 PID 限制	指示 PID 输出受限于 *PID 输出下限* (P5.09)、 *PID 输出上限* (P5.10)，或在应用添加的前馈后设定的限制。
位 2	阈值检测器输出	指示阈值检测器输出已激活。

如果在 *PID 使能选择器* (P5.11) 中选择了某个功能，则必须激活该功能才能启用 PID 控制器。如果输入被配置为 *PID 硬件使能* (13)，则该输入也必须激活才能启用 PID 控制器。

P1.21	**PID 误差**		
范围:	± 100.00%	默认:	只读

显示 PID 误差。这是 PID 参考和 PID 反馈之间的差异，由 *PID 参考选择器* (P5.03) 和 *PID 反馈选择器* (P5.04) 选择。

P1.22	**电机热百分比**		
范围:	0 至 100%	默认:	只读

显示电机温度估值，表示为电机最大允许温度的百分比。该估值允许在电机冷却时延长负载期，并在电机达到其最高温度时缩短允许的负载期。负载期取决于输出电流和估计的电机起动温度。

驱动器采取的动作可在*热保护措施* (P3.21) 中设置。

如果*热保护措施* (P3.21) 设置为限制，此参数达到 100% 时，输出电流将受到限制，此参数降至低于 95% 时，该限制将被解除。

如果*热保护措施* (P3.21) 设置为错误，错误将在此参数达到 100% 时发生。

如果该百分比大于 75%，且电流幅值仍在增加，则会显示报警，请参阅*报警指示* (P1.09)。

P1.23	**驱动器热百分比**		
范围:	0 至 100%	默认:	只读

显示驱动器内部温度，该温度将根据输出电流而变化。该温度显示为最大允许驱动器温度的百分比。

驱动器采取的动作可在*热保护措施* (P3.21) 中设置。

如果*热保护措施* (P3.21) 设置为限制，输出电流将在此参数 > 90% 时受到限制。

如果*热保护措施* (P3.21) 设置为错误，错误将在此参数 = 100% 时发生。

报警将在该百分比 > 95% 时指示，并在 < 75% 时清除，请参阅*报警指示* (P1.09)。

P1.24 直流母线电压

范围:	0 至最大直流母线电压 V	默认:	只读

显示驱动器直流母线电压。

要使驱动器运行，该电压必须超过欠压 (UV) 电平。

驱动器额定电压	欠压电平	最大直流母线电压
100 V	175 V	415 V
200 V	175 V	415 V
400 V	330 V	830 V

P1.25 数字 IO 指示

范围:	$0_7 0_6 0_5 0_4 0_3 0_2 0_1 0_0$ 至 $1_7 1_6 1_5 1_4 1_3 1_2 1_1 1_0$	默认:	只读

显示一组指示，代表所有数字输入输出的状态以及模拟输入的数字状态。

位	输入 / 输出	说明
位 0	T11 数字 IO 1	如果输入或输出激活，则设置为 1
位 1	T12 数字输入 2	如果输入激活，则设置为 1
位 2	T13 数字输入 3	如果输入激活，则设置为 1
位 3	T14 数字输入 4	如果输入激活，则设置为 1
位 4	T15 数字输入 5	*T15 数字输入 5 类型* (P6.05) = 0 （数字输入）时，如果输入激活，则设置为 1
位 5	T2 模拟输入 1	*T2 模拟输入 1 类型* (P6.01) = 1 （数字）时，如果输入激活，则设置为 1
位 6	T4 模拟输入 2	*T4 模拟输入 2 类型* (P6.02) = 1 （数字）时，如果输入激活，则设置为 1
位 7	T41 继电器	如果继电器激活，则设置为 1

P1.26 参数 1 保存了错误值
P1.27 参数 2 保存了错误值
P1.28 参数 3 保存了错误值

范围:	根据保存的参数	默认:	只读

如果错误发生，驱动器将保存*参数 1 保存在错误选择器上* (P4.09)、*参数 2 保存在错误选择器上* (P4.10) 和*参数 3 保存在错误选择器上* (P4.11) 选择的参数值。

所有这些参数都在*错误* (P1.29) 发生时保存。

P1.29 错误
P1.30 错误记录 1
P1.31 错误记录 2
P1.32 错误记录 3

范围:	0 至 255	默认:	

显示最近的错误 （包括活跃的错误）。列示以前的错误，错误记录 1 显示在比错误记录 3 更近的位置。

P1.33	**驱动器诊断**		
范围:	0 至 15	默认:	只读

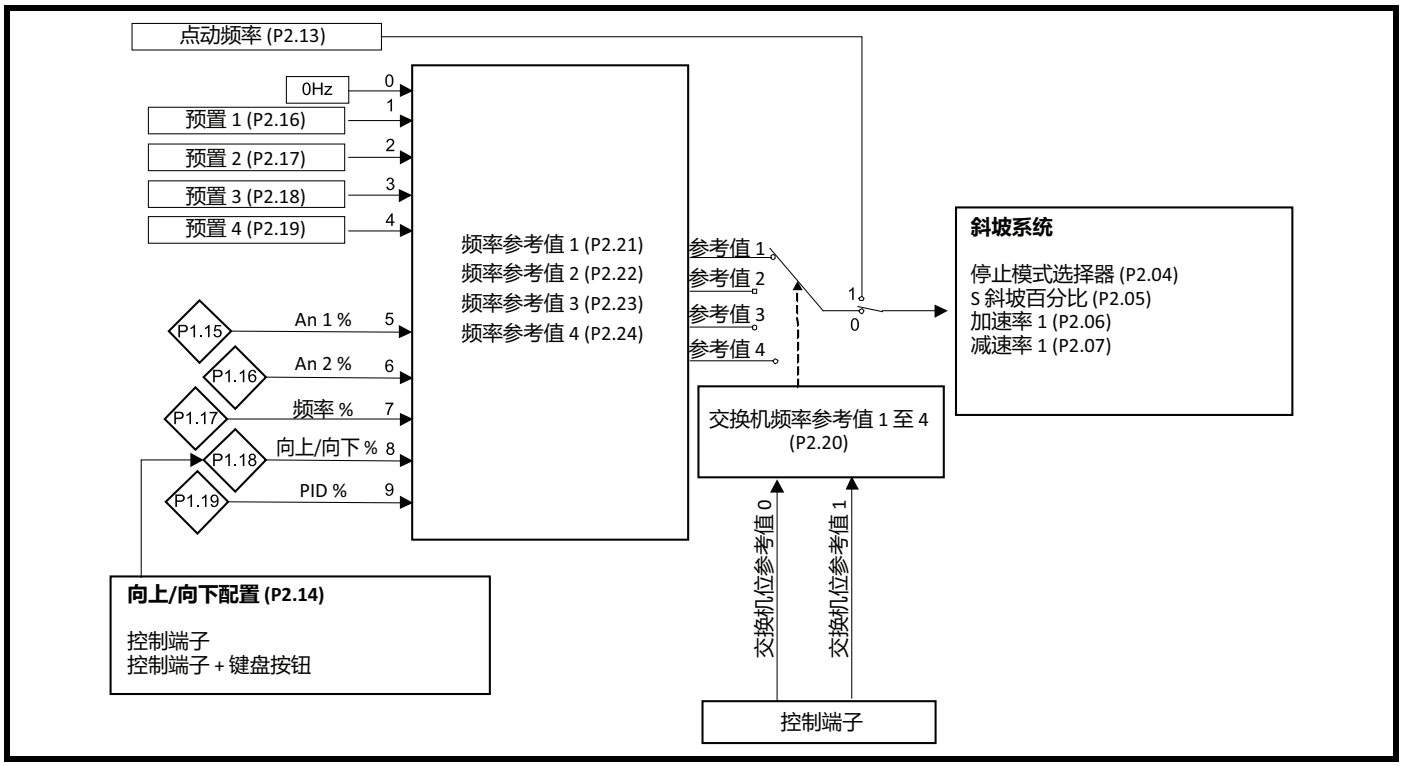
这是一个诊断参数，帮助确定驱动器运行所需的下一步操作。

值	名称	说明
0	运行	驱动器正在运行，即没有诊断信息。
1	已禁止	驱动器未启用。参阅*定序器输入和输出指示* (P1.11)
2	准备就绪	驱动器已启用，但未收到运行信号。参阅*运行和方向指示* (P1.12)
3	锁定禁止	驱动器已停止，并正在等待移除运行信号，然后才能恢复运行 （例如在自动调谐完成后或发生供电损耗后）。
4	参考 1 设置	选择的参考设置为无 (0)。参阅*交换机频率参考 1 至 4* (P2.21)。
5	参考 2 设置	
6	参考 3 设置	
7	参考 4 设置	
8	上 / 下参考	已选择上 / 下参考，但尚未配置。参阅*上 / 下百分比配置* (P2.14)
9	频率参考	已选择频率参考，但尚未配置。参阅 *T15 数字输入 5 类型* (P6.05)。
10	PID 使能	已选择 PID 百分比，但尚未启用 PID。参阅 *PID 使能选择器* (P5.11)
11	PID 参考	已选择 PID 百分比，但尚未配置 PID 参考。参阅 *PID 参考选择器* (P5.03)
12	PID 反馈	已选择 PID 百分比，但尚未配置 PID 反馈。参阅 *PID 反馈选择器* (P5.04)
13	PID 上 / 下参考	已选择 PID 百分比、已将 PID 参考设置为上 / 下，但尚未配置上 / 下参考。参阅*上 / 下百分比配置* (P2.14)。
14	PID 频率参考	已选择 PID 百分比、已将 PID 参考设置为频率输入，但尚未配置频率输入。参阅 *T15 数字输入 5 类型* (P6.05)。
15	PID 频率反馈	已选择 PID 百分比、已将 PID 反馈设置为频率输入，但尚未配置频率输入，请参阅 *T15 数字输入 5 类型* (P6.05)。
16	电流环路损耗	驱动器已停止，因为其中一个模拟输入上的电流环路已丢失 (P1.09)，请参阅*报警指示* (P1.09)。
17	驱动器状态	驱动器未运行，因为其当前状态为供电损耗、注入直流电、错误、欠压或仍在初始化，请参阅*驱动器状态* (P1.05)。

7.3.2 菜单 2 - 参考和渐变

此菜单集合速度控制用参数，并配置驱动器如何加减速至渐变系统选择的参考。可配置四个频率参考，用户可以使用数字输入或通过通讯切换这些频率参考，为驱动器提供最终频率参考。*频率参考配置* (P0.05) 可用于自动配置多个参考和所需的控制端子功能。也可使用参数*频率参考 1 选择器* (P2.21) 至*频率参考 4 选择器* (P2.24) 来设置四个参考。

图 7-2 菜单 2 - 参考和渐变



可选择*交换机位 0 参考和交换机位 1 参考*作为驱动器控制端子的功能，并按照表 7-1 的描述，使用二进制在这些参考之间切换。

表 7-1 交换机频率参考

交换机位 1 参考	交换机位 0 参考	选择的参考
0	0	频率参考 1
0	1	频率参考 2
1	0	频率参考 3
1	1	频率参考 4

也可以使用*交换机频率参考 1 至 4* (P2.20) 选择单个参考。

P2.01	**最低频率限制**		
范围:	0.0 至 300.0 Hz	默认:	0.0 Hz
设置应用至所选参考的最小限制。如果设置的值大于*最高频率限制* (P2.02)，则参考将被限制为最高频率。该限制适用于两个旋转方向。			
P2.02	**最高频率限制**		
范围:	0.0 至 300.0 Hz	默认:	根据地区
设置应用至所选参考的最小限制。通常，电机额定频率用作最高频率限制。 该对称限制适用于两个旋转方向。 这用于换算输入百分比的范围。 50 Hz 地区的默认值 = 50.0 Hz 60 Hz 地区的默认值 = 60.0 Hz。 **注意** 由于电机滑差补偿，*输出频率* (P1.01) 可高于该限制。			

P2.03 频率参考配置

范围:	0 至 9	默认:	1 （本地 / 远程）

用于自动设置常用配置的一组参数，如下所示:

值	配置	说明
0	自定义	下表中的参数更改自标准参考配置。
1	本地 / 远程	模拟输入 1 上的电流输入和模拟输入 2 上的电压输入。数字输入 5 用于在这两者之间做选择。
2	电压 / 预置输入	模拟输入 1 上的电压输入。数字输入 5 和数字输入 1 用作二进制交换，用于在其与预置频率参考 2、3 和 4 之间做选择。
3	电流 / 预置输入	模拟输入 1 上的电流输入。数字输入 5 和数字输入 1 用作二进制交换，用于在其与预置频率参考 2、3 和 4 之间做选择。
4	预置	数字输入 5 和数字输入 1 用作二进制交换，用于在四个预置频率参考之间做选择。
5	键盘	键盘按钮用于控制频率*上 / 下百分比* (P1.18)。
6	端子上 / 下	数字输入 5 和数字输入 1 用于控制*上 / 下百分比* (P1.18)。
7	频率输入	数字输入 5 上的频率输入。
8	PID 电压参考	以模拟输入 1 上的电压输入作为参考，以模拟输入 2 上的电流输入作为反馈。 PID 输出用作驱动器参考。
9	PID + 前馈	T2 模拟输入 1 上的电压输入用作前馈， T4 模拟输入 2 上的电流输入用作反馈， PID 参考由 PID 固定参考设定值 1 设定。 PID 输出用作驱动器参考。

上表展示用于为特定应用快速设置参考系统的选项。在退出参数时赋值 （按设置按钮或返回 Marshal）。
下表显示设置的参数和写入的值。

参数	频率参考配置 (P2.03)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
上 / 下百分比配置 (P2.14)	-	-	-	-	-	3	0	-	-	-
交换机频率参考 1 至 4 (P2.20)	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1
频率参考 1 选择器 (P2.21)	-	5	5	5	1	8	8	7	9	9
频率参考 2 选择器 (P2.22)	-	6	2	2	2	-	-	-	-	-
频率参考 3 选择器 (P2.23)	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-
频率参考 4 选择器 (P2.24)	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
PID 参考选择器 (P5.03)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
PID 反馈选择器 (P5.04)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
PID 前馈选择器 (P5.05)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
PID 使能选择器 (P5.11)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
T2 模拟输入 1 类型 (P6.01)	-	3	0	3	-	-	-	-	0	0
T4 模拟输入 2 类型 (P6.02)	-	0	-	-	-	-	-	-	6	6
T11 数字 IO 1 类型 (P6.04)	-	-	0	0	0	-	0	-	-	-
T15 数字输入 5 类型 (P6.05)	-	0	0	0	0	-	0	1	-	-
T11 数字输入 1 功能选择 (P6.16)	-	-	11	11	11	-	8	-	-	-
T15 数字输入 5 功能选择 (P6.20)	-	10	10	10	10	-	7	-	-	-

“-” 表示配置将不改变当前值的参数设置。

如需了解更多详细信息和布线图，请参阅 *第 6.3 节运行、停止和控制电机方向。*

P2.04 停止模式选择器

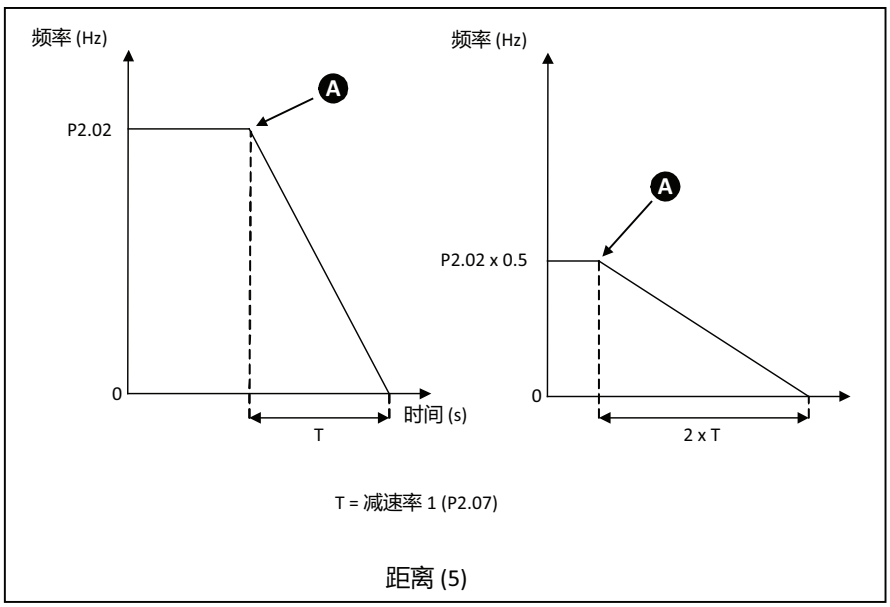
范围:	0 至 5	默认:	1 (渐变)

定义从驱动器移除运行信号时电机的控制方式。

值	停止模式	说明
0	惯性滑行	断开电机电源，并允许其在负载的控制下旋转。驱动器需等待 1 秒才能重新启动。
1	渐变	电机在驱动器的控制下减速至 0 Hz。
2	渐变和直流制动	渐变停止至 0 Hz，直流电随后以*直流制动电流电平* (P3.13) 定义的电平按照*直流制动时间* (P3.14) 定义的时间注入。这可以防止电机在减速后移动。
3	直流制动、 0 Hz 检测	低频电流注入并检测低速，直流电随后以*直流制动电流电平* (P3.13) 定义的电平按照*直流制动时间* (P3.14) 定义的时间注入。驱动器需等待 1 秒才能重新启动。
4	定时直流制动	直流电以*直流制动电流电平* (P3.13) 定义的电平按照*直流制动时间* (P3.14) 定义的时间注入。驱动器需等待 1 秒才能重新启动。
5	距离	任何速度下的停止距离与其在最大频率特定减速率时的停止距离相同。参阅下图 7-2。如果启用了 S 渐变，则距离停止将不起作用 (P2.05 > 0)

距离停止示例:

图 7-3 距离停止



A 是移除 ‘ 运行 ’ 信号的点。

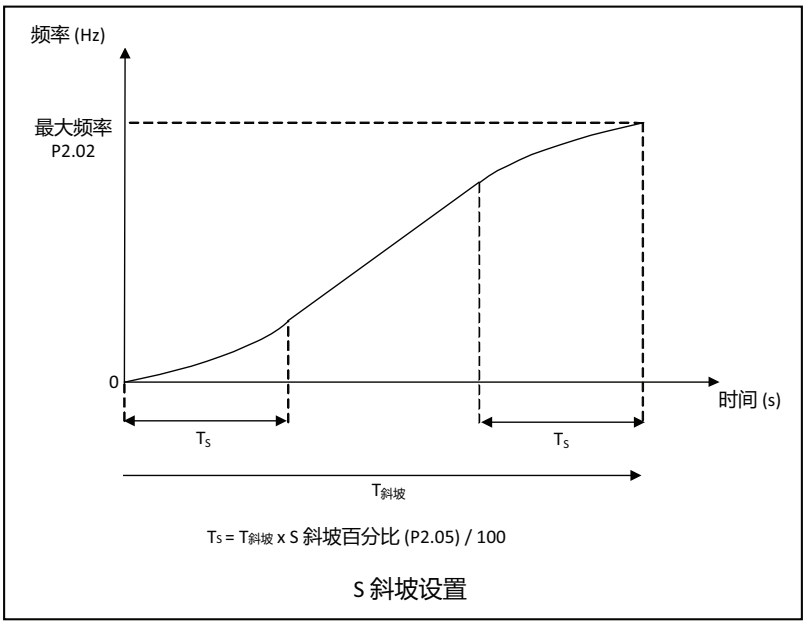
P2.05	**S 渐变百分比**		
范围:	0.00 至 50.0%	默认:	0.0

S 渐变允许平稳改变加速度。要启用 S 渐变，需设置此参数，以指定包含 S 渐变曲线的渐变时间百分比。

如果已启用 S 渐变，且*停止模式选择器* (P2.04) = 距离 (5)，距离停止功能将被禁用，驱动器将在 S 渐变启用的情况下渐变至停止。

要注意的是，伴随此参数增大，渐变至最大频率所用的时间不变，相反，曲线中心的最大加速率增加，这会在曲线中心形成更陡峭的线性段。

图 7-4 S 渐变设置



P2.06	**加速率 1**		
范围:	0.1 至 1999.9 s	默认:	5.0

定义从 0 Hz 加速至*最高频率限制* (P2.02) 所需的时间。频率从 0 Hz 改变时适用加速率。

P2.07	**减速率 1**		
范围:	0.1 至 1999.9 s	默认:	10.0

定义从最高频率限制到 0 Hz 所用的减速时间。频率向 0 Hz 改变时适用减速率。

由于直流母线电压控制器，驱动器可能会延长渐变时间，请参阅*减速渐变类型* (P2.11)。

P2.08	**加速率 2**		
范围:	0.1 至 1999.9 s	默认:	5.0

参阅*加速率 1* (P2.06)。

P2.09	**减速率 2**		
范围:	0.1 至 1999.9 s	默认:	10.0

参阅*减速率 1* (P2.07)。

P2.10	**渐变速率选择器**		
范围:	0 至 2	默认:	0

选择渐变速率 1 或 2。

值	说明
0	数字输入功能*渐变选择* (12) 用于选择加速 / 减速率 1 和 2，如需了解更多信息，请参阅菜单 6 - *IO 配置*。可为任何数字输入选择此功能。如果数字输入未激活，或尚未配置此功能，则渐变系统将使用*加速率 1* (P2.06) 和*减速率 1* (P2.07)。
1	渐变系统使用*加速率 1* (P2.06) 和*减速率 1* (P2.07)。
2	渐变系统使用*加速率 2* (P2.08) 和*减速率 2* (P2.09)。

P2.11 减速渐变类型

范围:	0 至 2	默认:	1 （标准渐变）

定义用于减速的渐变类型，有三种类型可用。

值	文本	说明
0	快速	驱动器将始终尝试达到指定的减速率，但如果减速率设置过快，可能造成过电压错误。
1	标准渐变	驱动器旨在实现减速率，但将增加减速时间以防止直流过电压错误。
2	标准渐变 + 电机	通过增加电机损耗来控制更快的减速，以防变为直流过电压错误。

标准渐变 + 电机增加对电机施加的电压以增加电机损耗，从而缩短可达到的减速时间。请注意，在需要大量减速周期的应用中，这可能会导致电机过热。

P2.12 标准渐变电压

范围:	0 至最大直流母线电压	默认:	根据额定值

如果*减速渐变类型* (P2.11) = 1 或 2 （标准渐变模式），驱动器将尝试在减速期间保持该电压。如果应用在减速过程中偶尔出现直流过电压错误 (E001)，在最大供电电压允许时，减小此参数可防止该错误发生。

请注意，此参数不得设置为低于最大供电电压变化值 x √ 2。

变频器额定电压	地区	最大直流母线电压	参数默认值
100 和 200 V	全部	415 V	375 V
400 V	50 Hz	830 V	750 V
400 V	60 Hz	830 V	775 V

P2.13 点动频率

范围:	± *最高频率限制* (P2.02)	默认:	1.5 Hz

收到键盘按钮、控制端子或控制字发出的点动信号时，驱动器将以该频率运行。

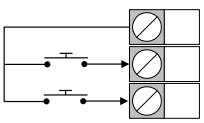
点动信号被运行信号覆盖。

P2.14 上 / 下百分比配置

范围:	0 至 5	默认:	0 （端子 - 重置）

用于定义通电时的上 / 下百分比值，和启用 / 禁用键盘上的上 / 下按钮来设置上 / 下百分比。

如果配置了数字输入功能上 / 下 % 增加 (7) 和上 / 下 % 减少 (8)，则控制端子可用于调整*上 / 下百分比* (P1.18)。如果选择模式 3、4 和 5，控制端子和键盘的上下按钮可用于设置*上 / 下百分比* (P1.18)。

值	文本	模式	说明
0	仅端子 	重置	在通电时上 / 下百分比设置为 0。
1		结束	在通电时上 / 下百分比保存并恢复。
2		预置 1	在通电时上 / 下百分比设置为*预置参考 1* (P2.16) *。
3	端子和键盘	键盘和重置	在通电时，键盘控制启用，上 / 下百分比设置为 0。
4		键盘和结束	在通电时，键盘控制启用，上 / 下百分比保存并恢复。
5		键盘和预置 1	在通电时，键盘控制启用，上 / 下百分比设置为*预置参考 1* (P2.16) *。

* 上 / 下百分比设置为预置频率 1，表示为*最高频率限制* (P2.02) 的百分比。

此参数可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P2.15 上 / 下百分比时间至最大值

范围:	0 至 250 s	默认:	20 s

上 / 下百分比 (P1.18) 的变化率由此参数定义，此参数是从 0% 变化到 100% 所用的秒数。

按住上或下按钮和端子控制时应用此变化率。每按一次，该值改变 0.1%。

P2.16 预置频率 1

范围:	± *最高频率限制* (P2.02)	默认:	5.0 Hz

用于提供固定频率参考。

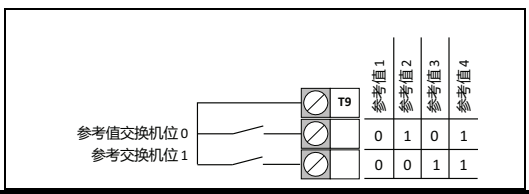
P2.17	**预置频率 2**		
范围:	± *最高频率限制* (P2.02)	默认:	10.0 Hz
用于提供固定频率参考。			
P2.18	**预置频率 3**		
范围:	± *最高频率限制* (P2.02)	默认:	25.0 Hz
用于提供固定频率参考。			
P2.19	**预置频率 4**		
范围:	± *最高频率限制* (P2.02)	默认:	50.0 Hz
用于提供固定频率参考。			
P2.20	**交换机频率参考 1 至 4**		
范围:	0 至 4	默认:	0 （数字输入）

用于选择驱动器可用的四个参考之一。

值	**交换机参考**	**说明**
0	二进制	数字输入功能可配置为使用数字输入选择参考 1、 2、 3 或 4
1	参考 1	将使用在*频率参考 1 选择器* (P2.21) 中配置的参考。
2	参考 2	将使用在*频率参考 2 选择器* (P2.22) 中配置的参考。
3	参考 3	将使用在*频率参考 3 选择器* (P2.23) 中配置的参考。
4	参考 4	将使用在*频率参考 4 选择器* (P2.24) 中配置的参考。

如果此参数设置为 0，则任何数字输入均可配置为通过将其输入功能设置为*交换机位 0 频率* 或*交换机位 1 频率*来选择参考，如下图所示，其中 1 = 激活信号， 0 = 无信号。

图 7-5 交换机频率参考



P2.21	**频率参考 1 选择器**		
范围:	0 至 9	默认:	6 （T2 模拟 1%）
P2.22	**频率参考 2 选择器**		
范围:	0 至 9	默认:	7 （T4 模拟 2%）
P2.23	**频率参考 3 选择器**		
范围:	0 至 9	默认:	0 （无）

P2.24 频率参考 4 选择器

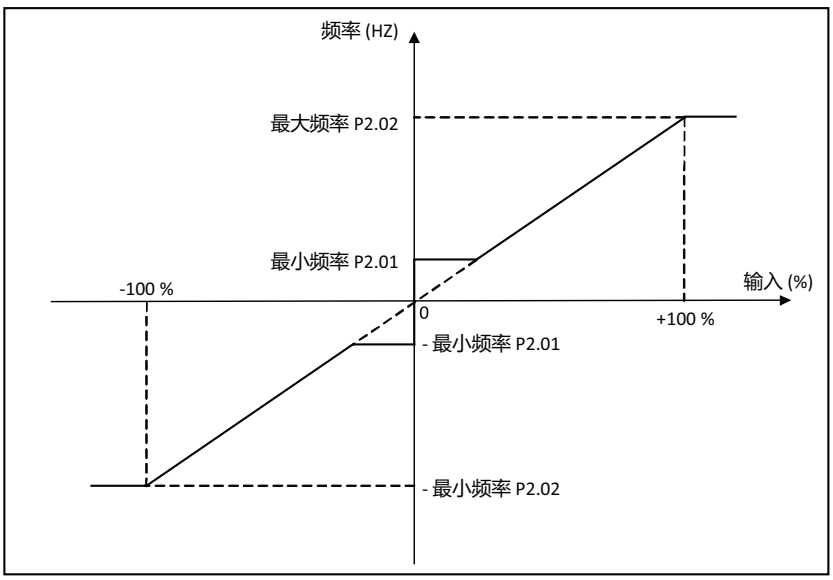
范围:	0 至 9	默认:	0 （无）

这四个参数可用于配置四个单独参考，驱动器可利用这些参考来控制速度。有关在这些参考之间进行选择的信息，请参阅*交换机频率参考 1 至 4* (P2.20)。

值	频率参考	说明
0	无	0 Hz 的固定参考
1	预置 1	频率参考由*预置频率 1* 定义 (P2.16)
2	预置 2	频率参考由*预置频率 2* 定义 (P2.17)
3	预置 3	频率参考由*预置频率 3* 定义 (P2.18)
4	预置 4	频率参考由*预置频率 4* 定义 (P2.19)
5	T2 模拟 1%	频率参考来源于 *T2 模拟百分比 1* (P1.15)
6	T4 模拟 2%	频率参考来源于 *T4 模拟百分比 2* (P1.16)
7	T15 频率 %	频率参考来源于 *T15 频率输入百分比* (P1.17)
8	上 / 下百分比	频率参考来源于*向上 / 向下百分比* (P1.18)
9	PID 百分比	频率参考来源于 *PID 百分比* (P1.19)

对于输入 0-4，频率参考直接传输到参考系统中。对于输入 5-9，选择的百分比使用参数*最低频率限制* (P2.01) 和*最高频率限制* (P2.02) 转换为 Hz。

图 7-6 频率换算百分比



注意

如果此参数设置为 0 （无），驱动器将以*最低频率限制* (P2.01) 运行。

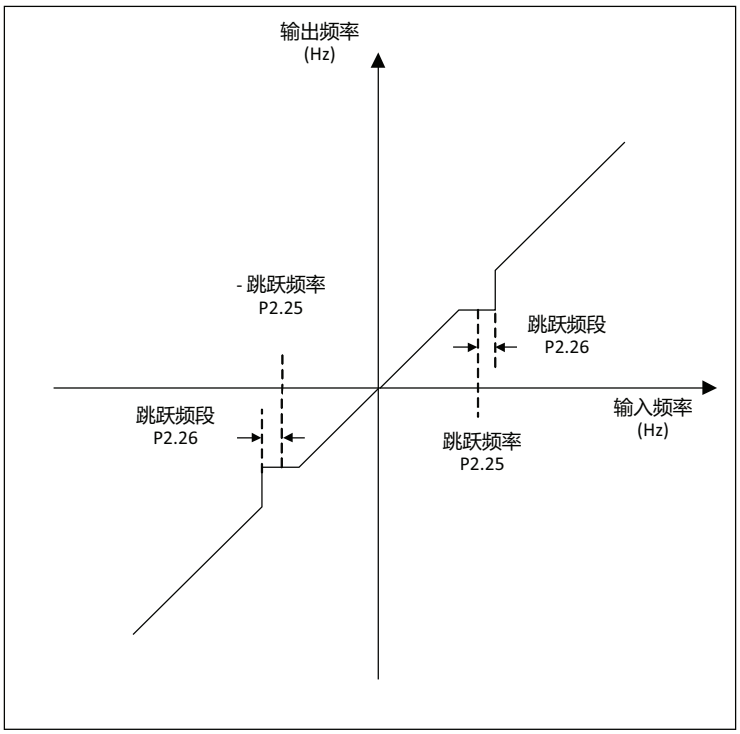
注意

这些参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P2.25	**跳频**		
范围:	0.0 至 *最高频率限制* (P2.02)	默认:	0.0 Hz

跳频功能可防止在指定频率范围内 （即可能发生机械谐振的地方）连续运行。*跳跃频段* (P2.26) 定义此处设置的值的任意一侧的范围，在该范围内，参考在任一方向上均被否决。

图 7-7 跳频设置



P2.26	**跳跃频段**		
范围:	0.0 至 25.0 Hz	默认:	0.5 Hz

定义要跳过的跳跃参考的任意一侧的范围。参阅*跳频* (P2.25)。

P2.27 防火模式参考

范围:	± *最高频率限制* (P2.02)	默认:	0.0 Hz

使用防火模式可能会导致驱动器损坏。

当数字输入功能设置为 " 防火模式 " 且输入激活时，无论硬件启用或软件启用输入的状态如何，驱动器启用信号和运行信号均激活，*渐变输入* (P1.13) 设置为*防火模式频率* (P2.27) 并保持在该值。

除此之外，还有以下事实：

- *防火模式频率* (P2.27) 的正值使电机正转，负值使其反转
- 限位开关禁用，所有限位开关标记均清除
- 加速率和 S 渐变百分比选择为正常值
- 电流限制表现正常
- 启用 / 运行锁定重置
- 所有其他输入均忽略
- 驱动器内置风机设置为全速

错误

一旦激活防火模式，将仅会发生阻止驱动器运行的严重错误。如果发生下列任何错误，驱动器将尝试在一秒后自动重置错误。非严重错误将记录在错误日志中，但驱动器将继续运行。

如果防火模式的确抑制了非严重错误，当防火模式停用时，驱动器将生成错误 E172" 防火模式错误 "。

值	说明	可重置
E001	瞬时直流母线过电压	是
E002	直流母线过电压延时	是
E003	输出过电流	是
E021	逆变器型号超温	是

重要警告

警告

防火模式激活时，电机过载、热保护以及多项驱动器保护功能禁用。防火模式仅供紧急情况使用，其中禁用防护措施带来的安全风险低于驱动器出错带来的风险，通常用在排烟操作中以允许建筑物疏散。使用防火模式本身会因电机或驱动器过载而导致火灾风险，因此，仅限在仔细考虑风险平衡原则后使用。

必须谨慎预防防火模式意外激活或停用。

必须谨慎避免在参数 P5.17 和 P6.14 至 P6.20 中意外选择防火模式 (20) 功能。建议使用*安全码* (P4.02) 保护驱动器参数以防越权更改，从而降低风险。所列参数还可通过串行通讯更改，因此如果使用该功能，应采取充足的预防措施。

7.3.3 菜单 3 - 电机设置

此菜单包含与电机设置和控制有关的参数。

P3.01	电机额定电流		
范围:	0.00 至驱动器额定电流 (A)	默认:	根据额定值

电机额定电流必须设置为电机的最大连续电流 （来自电机铭牌）。

P3.02	电机额定速度		
范围:	0 至 18000 rpm	默认:	根据地区

根据电机铭牌设置电机的额定速度，以便通过允许驱动器补偿电机滑差来实现更好的速度控制。

注意

通过将电机额定速度设置为同步速度或 0，可以禁用滑差补偿。如果电机额定速度设置为 0，则必须手动设置*电机极数* (P3.16)，以使*电机 RPM* (P1.04) 指示正确速度。

P3.03	电机额定电压		
范围:	0 至驱动器最大输出电压	默认:	根据额定值

电机额定电压必须设置为电机电压额定值 （来自电机铭牌）。

电机额定电压和*电机额定频率* (P3.15) 定义应用于电机的压频特性。参阅*电机控制模式* (P3.05) 以了解更多详情。

变频器额定电压	地区	驱动器最大输出电压	默认
100 V	全部	240 V	230 V
200 V			
400 V	50 Hz	480 V	400 V
	60 Hz	480 V	460 V

P3.04	电机额定功率系数		
范围:	0.00 至 1.00	默认:	根据额定值

电机额定功率系数是设备的额定功率系数 cos φ （来自电机铭牌）。

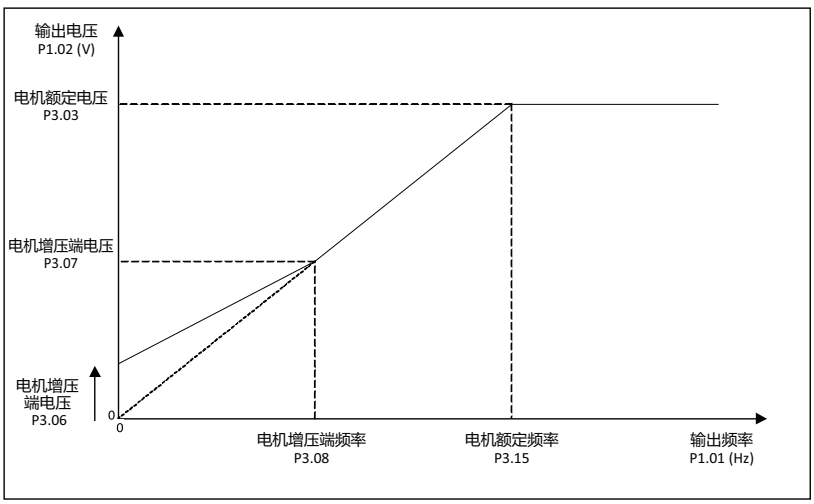
P3.05	**电机控制模式**		
范围：	0 至 2	默认：	1 （线性 V 至 F）

定义对电机应用的电压特性

值	电机控制模式	说明
0	电阻补偿	具有定子电阻补偿的线性压频特性。
1	线性 V 至 F	固定的线性频压特性。
2	平方 V 至 F	固定的平方频压特性。

线性 V 至 F 的默认模式适用于大多数应用。对于风机和泵应用，可以选择与负载特性相匹配的平方 V 至 F 模式。对于需要良好扭矩性能的应用，应使用电阻补偿模式。对于此操作模式，应执行自动调谐以测量电机的定子电阻，或手动设置电阻。可使用*执行自动调谐* (P3.09) 来执行自动调谐。

图 7-8 输出电压特性 （线性 V 至 F）

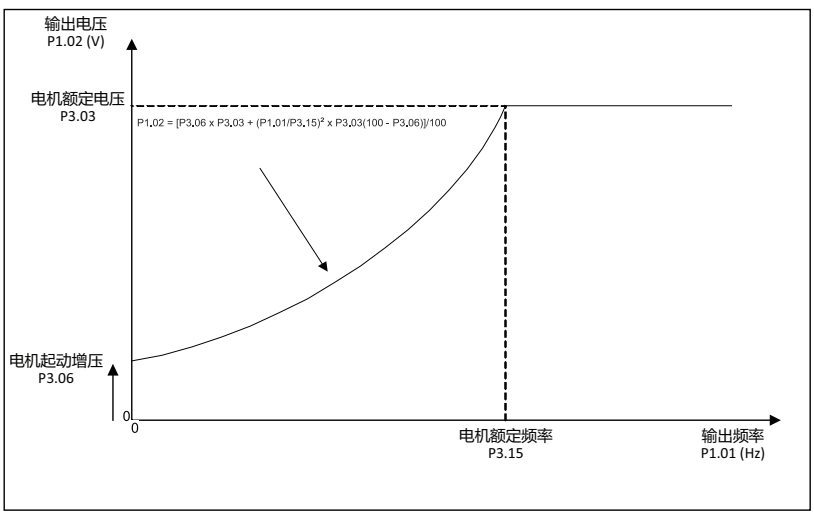


对于线性 V 至 F，压频特性可以在两个点调整：0 Hz，其中起动增压电压在*电机起动增压* (P3.06) 中设置，以及*电机起动增压截止频率* (P3.08) *电机起动增压截止电压* (P3.07)，它们是增压电平逐渐降至的频压点。

从第二个可调点开始，电压以*电机额定频率* (P3.15) 向*电机额定电压* (P3.03) 线性上升。

在*电机额定频率* (P3.15) 以上，电机电压保持恒定，电机内的场强随频率增加而降低。

图 7-9 输出电压特性 （平方 V 至 F，有增压）



对于平方 V 至 F，仅起动增压可调，电压输出从该点起遵循平方律，直到电压在*电机额定频率* (P3.15) 下达到*电机额定电压* (P3.03)。在高于该值的频率下，电机电压保持恒定。

P3.06	**电机起动增压**		
范围：	0.0 至 25.0%	默认：	3.0%

定义 0 Hz 时的电压增压电平，表示为*电机控制模式* (P3.05) 设置为线性 V 至 F (1) 或平方 V 至 F (2) 时的*电机额定电压* (P3.03) 百分比。它可用于提高低频扭矩性能，但如果设置过高，将导致电机电流过大，从而造成电机过载错误。

P3.07	**电机起动增压截止电压**		
范围:	0.0 至 100.0%	默认:	50.0%

定义电压电平，表示为*电机控制模式* (P3.05) 设置为线性 V 至 F (1) 时，*电机起动增压截止频率* (P3.08) 下的*电机额定电压* (P3.03) 百分比。

P3.08	**电机起动增压截止频率**		
范围:	0.0 至 100.0%	默认:	50.0%

定义频率，表示为*电机额定频率* (P3.15) 的百分比，在该频率下，*电机起动增压* (P3.06) 在*电机控制模式* (P3.05) 设置为线性 V 至 F (1) 时渐弱。

P3.09	**执行自动调谐**		
范围:	0 至 1	默认:	0

测量*定子电阻* (P3.18) 的静态试验。

要执行自动调谐:

把此参数设置为 1 并运行驱动器。

自动调谐次序成功完成时，驱动器停止，此参数设置为 0。

通过删除所有运行信号并重新激活这些信号，驱动器可以重新启动。

注意

如果驱动器出错，或驱动器逆变器激活，即在*驱动器状态指示* (P1.10) 中，驱动器运行正常 = 0 或驱动器运行 = 1，则自动调谐测试无法启动。

自动调谐测试依赖于电机在整个测试期间保持静止以提供准确结果。

P3.10	**能源优化器**		
范围:	0 至 1	默认:	0 （关闭）

节能电机控制 （有时称作动态 V 至 F）适用于功率损耗在低负载条件下应保持最低，但动态 （快速加速）性能不重要的应用。

P3.11	**抓握旋转电机**		
范围:	0 至 3	默认:	0 （已禁用）

定义在电机旋转时驱动器启用情况下的驱动器行为。

值	**文本**	**说明**
0	已禁用	不尝试检测电机速度
1	已启用	起动前检测电机速度
2	仅正转	仅检测电机正转速度，如果电机反转，则从 0 Hz 开始
3	仅反转	仅检测电机反转速度，如果电机正转，则从 0 Hz 开始

如果运行信号发出时电机可能正在旋转，则应针对所需的动作设置此参数。如果此参数 > 0，则执行测试以测量驱动器进入运行状态时电机惯性空转的频率。测得的频率用于以检测到的电机速度平稳起动。为使测试取得成功，必须正确配置电机参数，尤其是*定子电阻* (P3.18) 和*电机额定速度* (P3.02)。

P3.12	**PWM 开关频率**		
范围:	0 至 1	默认:	0 (4 kHz)

此参数决定最大开关频率。如果 PWM 开关频率在正常工作条件下设置为 1 (12 kHz)，驱动器将使用 12 kHz 开关频率，但如果驱动器变得过热，驱动器将把开关频率降低至 4 kHz。

在更高的开关频率下，电机发出的噪声将会降低，但会导致驱动器损耗增加，持续输出电流降额。请参阅 第 10.1 节*驱动器降额* 中提供的信息。

P3.13	**直流制动电流电平**		
范围:	0.0 至 150.0%	默认:	100.0%

定义注入制动使用的电流电平，表示为*电机额定电流* (P3.01) 的百分比。参阅*停止模式选择器* (P2.04)。电流过大会导致电机过热。

P3.14	**直流制动时间**		
范围:	0.0 至 100.0 s	默认:	1.0 s

定义定时注入停止模式下直流电注入电机所用的时间。参阅*停止模式选择器* (P2.04)。在电机速度低时，制动时间过长可能会由于电机自身通风减少而导致电机过热。

P3.15	**电机额定频率**		
范围:	0.0 至 300.0 Hz	默认:	根据地区 (50 / 60 Hz)

电机额定频率必须设置为电机频率额定值 （来自电机铭牌）。电机额定频率与*电机额定电压* (P3.03) 一起用于定义电机控制特性。参阅*电机控制模式* (P3.05)。

P3.16	**电机极数**		
范围:	0 至 8	默认:	0 （自动）

如果电机极数 = 0，则自动计算电机极数，如下所示：

电机极数 = 2 x 60 x *电机额定频率* (P3.15) / *电机额定速度* (P3.02) 四舍五入至最接近的整数。

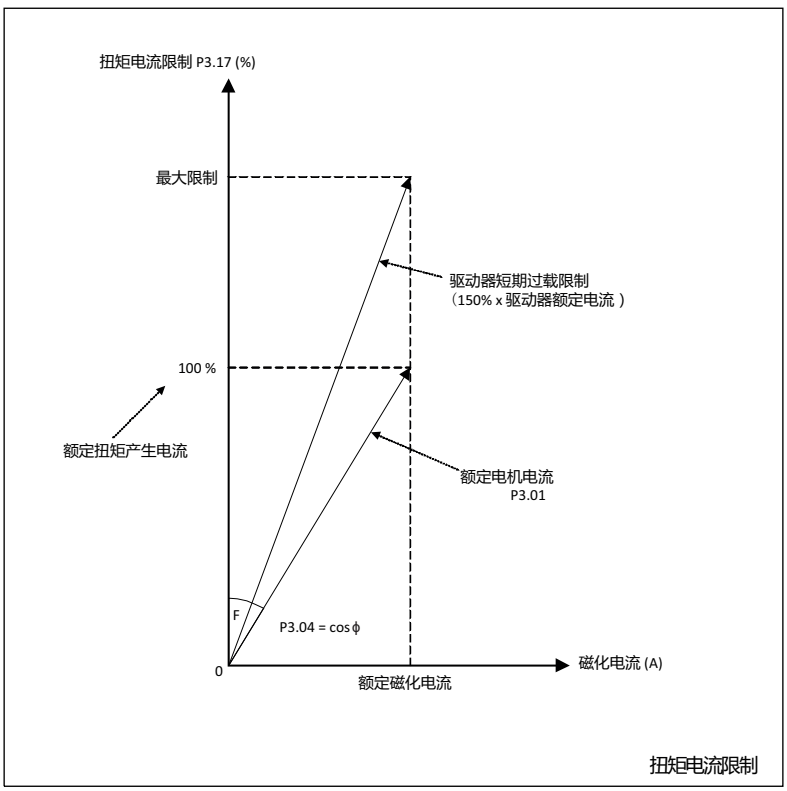
该值可以手动输入，但如果输入奇数，驱动器将使用比输入数小一的电机极数值。

P3.17	**扭矩电流限制**		
范围:	0.0 至扭矩电流最大限制	默认:	根据额定值

驱动器可以提供达到驱动器额定电流 150% 的最大输出电流。驱动器额定电流的 150% 不等于电机额定扭矩电流的 150%。根据设置*电机额定功率系数* (P3.04) 和*电机额定电流* (P3.01)，可根据默认设置增加该限值。此参数可用于设置输出电流限值，表示为电机扭矩产生电流的百分比。

如果需要，可以限制此百分比扭矩。

图 7-10 扭矩电流限制



P3.18	**定子电阻**		
范围:	0.00 至 199.99 Ω	默认:	2.00 Ω

电机的定子电阻。*电机控制模式* (P3.05) 设置为电阻补偿时，以及*抓握旋转电机* (P3.11) 启用时使用此参数。此值在*执行自动调谐* (P3.09) 执行后填充，也可以手动调整。

P3.19	**电机稳定性优化器**		
范围:	0 至 1	默认:	0 （已禁用）

启用后，电机控制算法将更改以帮助减少稳定性问题。当负载较轻的电机在低于一半额定速度时出现稳定性问题，或当电机在最大输出电压下表现出不稳定性时，通常需要这样做。

设置此参数的弊端是电机噪声增加，驱动器热性能在低输出频率下降低。

P3.20 反转电机方向

范围：	0 至 1	默认：	0 （正常运行）

如果电机方向与所需的正反向控制信号不匹配，则可使用此参数更改电机方向，而无需交换输出电缆。对此参数所做的更改将仅在驱动器未运行时生效。

注意

这会反转所选的非标准正反向输出相序。

P3.21 热保护措施

范围：	0 至 4	默认：	3 （保存限制）

设置所需的热保护措施，如下所示：

值	热保护措施	说明
0	已禁用	无电机热保护，但驱动器热保护仍然有效。
1	保存出错	驱动器在达到限制时生成错误。电机和驱动器热保护百分比在断电时储存。
2	错误	驱动器在达到限制时生成错误。电机和驱动器热保护百分比在通电时从 0% 开始。
3	保存限制	如果驱动器或电机热百分比达到 100%，电流将受到限制。电机和驱动器百分比在断电时储存。
4	限制	如果驱动器或电机热百分比达到 100%，电流将受到限制。电机和驱动器百分比在通电时从 0% 开始。

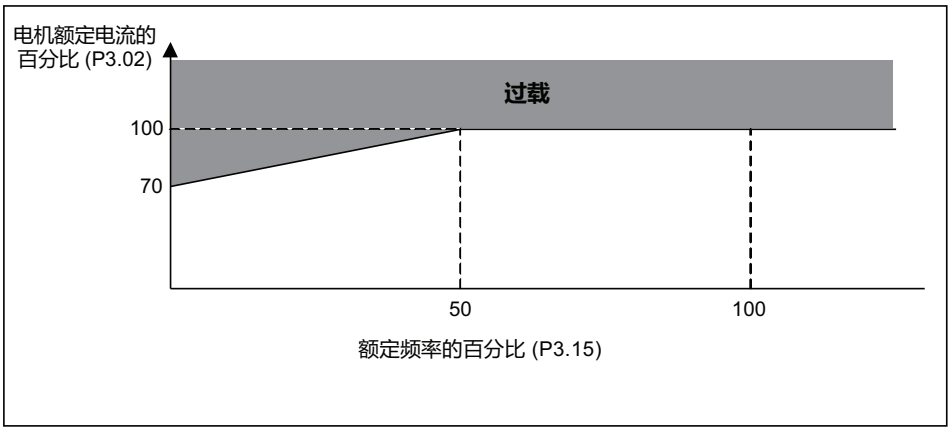
如果选择了任何电流限制模式，*电机热百分比* (P1.22) 和*驱动器热百分比* (P1.23) 将导致电流限制降低。如果热限制激活，*驱动器状态指示* (P1.10) 中将设置位 2。

P3.22 低频热保护

范围：	0 至 1	默认：	1 （打开）

如果配备轴装风机的电机可能在低频率下高负荷运行，则此参数应设置为 1 （打开）来为电机提供热保护。当以低于电机额定频率的 50% 运行时，驱动器将其认定的电机过载电平降低至电机额定电流的 70%，以此提供热保护。

图 7-11 低频热保护 = 打开 (1)



P3.23 电流控制器增益

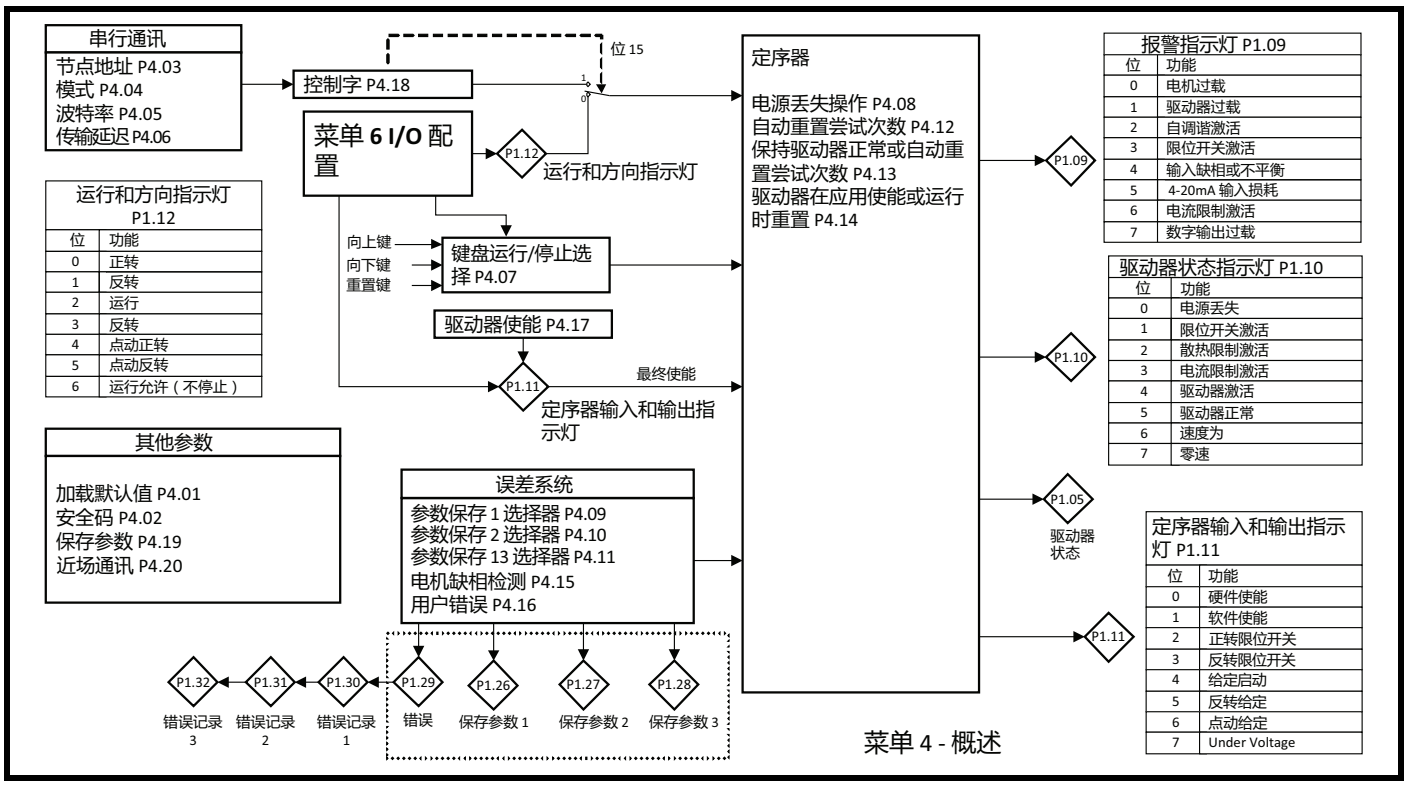
范围：	0 至 250	默认：	40

用于调整电流控制器的增益。此参数通常无需调整，但如果在电流限制期间有证据表明存在电机噪声，则可降低此参数。如果在具有高惯性负载的*减速渐变类型* (P2.11) 中使用标准渐变 (1) 或渐变 + 电机损失 (2)，或者如果*供电损耗操作* (P4.08) > 0，则可能需要增加该值，因为增加的增益将有助于在这些操作期间控制直流链电压。

7.3.4 菜单 4 - 概述

此菜单包含与常规驱动器设置、通讯设置参数以及其他功能 （例如定义在发生错误时储存的参数值）相关的参数。

图 7-12 菜单 4 - 概述



P4.01	**恢复出厂默认设置**		
范围：	0 至 2	默认：	0 （无）

恢复驱动器的默认参数设置将清除用户配置的所有参数设置。

值	文本	说明
0	无	无动作
1	50 Hz	恢复 50 Hz 地区的出厂默认设置
2	60 Hz	恢复 60 Hz 地区的出厂默认设置

如果此参数设置为 0 以外的值，驱动器将加载相应的默认值并保存参数。操作完成后，此参数将重置为 0。如果在键盘上编辑，完成编辑后按设置按钮将执行此操作。

恢复出厂默认设置不可撤销。

注意

如果尝试在驱动器运行时恢复默认值，驱动器停止前，默认值无法恢复。

P4.02	**安全码**		
范围：	0 至 9999	默认：	0

定义驱动器的 4 位安全码。此参数可设置为 0 以外的值，以防对驱动器进行越权写访问。设置的值大于 0 时，将不会显示在键盘上或 Marshal 应用中以保持安全。如果已经设置了值，通过键盘调整任何参数前，或通过 Marshal 向驱动器写入参数前，必须先输入安全码。

P4.03	**串行节点地址**		
范围：	1 至 247	默认：	1

定义驱动器的串行地址。

P4.04 串行模式

范围:	0 至 3	默认:	0 (8.2NP)

定义驱动器的串行模式。

值	串行模式	说明
0	8.2NP	8 个数据位、 2 个停止位、无奇偶校验位
1	8.1NP	8 个数据位、 1 个停止位、无奇偶校验位
2	8.1EP	8 个数据位、 1 个停止位、偶校验位
3	8.1OP	8 个数据位、 1 个停止位、奇校验位

驱动器始终使用 MODBUS RTU，并始终是从装置。所有参数均可作为 16 位寄存器访问。

P4.05 串行波特率

范围:	0 至 10	默认:	10 (115200 bps)

定义驱动器的串行波特率。

值	波特率
0	已禁用
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	76800
10	115200

使用电脑以较高的波特率与驱动器通讯时，应使用电脑上的设备管理器把电脑通讯端口的延时计时器设置为 1ms。

P4.06 最小串行通讯传输延时

范围:	0 至 250 ms	默认:	0 ms

定义驱动器在响应主机消息时的延时。如果主机未准备好在驱动器收到消息后 1 ms 内接收数据，则可能需要延长此延时期限。此延时被添加到 1 ms 的基础延时中。

P4.07 键盘运行和停止功能选择

范围:	0 至 2	默认:	0 （无）

选择重置和上 / 下按钮的功能以运行和停止驱动器。

值	键盘按钮功能	说明
0	无	键盘不可用于运行和停止驱动器
1	运行和停止	同时按**上**按钮和**下**按钮，驱动器将投入运行，按**停止 / 重置**按钮，驱动器将停止
2	点动	同时按住**上**按钮和**下**按钮，驱动器将按照编程的点动速度点动前进

如果连接了远程键盘，则此参数值还适用于远程键盘上的红色 （停止）按钮和绿色 （运行）按钮。

注意

此参数值可通过*运行 / 停止配置* (P6.13) 设置。

P4.08 供电损耗操作

范围:	0 至 2	默认:	0 （已禁用）

定义供电电压移除时的驱动器行为。

值	供电损耗操作	说明
0	禁用	除非检测到欠压，否则正常运行
1	渐变停止	尝试控制直流母线电压以从电机获取能量，如果供电恢复则按照选定的减速停止
2	穿越	尝试控制直流母线电压以从电机获取能量，如果供电恢复则继续正常运行

如果供电电压在渐变停止期间或在驱动器关闭前恢复，则需移除运行信号，并在驱动器再次运行前重新应用运行信号。

P4.09 参数 1 保存在错误选择器上

范围:	0 至 25	默认:	14 （渐变输出）

P4.10 参数 2 保存在错误选择器上

范围:	0 至 25	默认:	6 （输出电流）

P4.11 参数 3 保存在错误选择器上

范围:	0 至 25	默认:	5 （驱动器状态）

定义在出错时要保存的监控参数。这有助于查找错误源。

值	保存的参数	值	保存的参数	值	保存的参数
0	无	9	报警指示	19	PID 百分比
1	输出频率	10	状态指示	20	PID 指示
2	输出电压	11	定序器指示	21	PID 误差
3	输出功率	12	运行和方向	22	电机热 %
4	电机 RPM	13	渐变输入	23	驱动器热 %
5	驱动器状态	14	渐变输出	24	直流母线电压
6	输出电流	15	T2 模拟 1%	25	IO 指示
7	扭矩电流	16	T4 模拟 2%		
8	负载百分比	17	T15 频率 %		

这些值保存在*参数 1 保存了错误值* (P1.26)、*参数 2 保存了错误值* (P1.27) 和*参数 3 保存了错误值* (P1.28) 上。

保存的值和错误代码在错误重置后保留。

P4.12 自动重置尝试次数

范围:	0 至 6	默认:	0

设置为所需的自动重置尝试次数。

值	自动重置尝试次数
0 至 5	从无到五
6	无限次

如果驱动器进入错误状态，它会自动尝试重置。

如果此参数设置为 ≥ 1，发生错误后，驱动器将在一秒延时后按照编程次数自动重置。某些错误会延长延时时间，例如*电机过电流*将在十秒后重置。只有错误与前一个错误相同时，自动重置计数才会增加，否则将重置为零。当自动重置计数达到编程值时，任何相同值的进一步错误都将需要通过键盘或串行通讯进行手动重置。

如果五分钟内未启动错误，自动重置计数将被清除。

有些错误无法重置，例如接地故障 E228。

执行手动重置时，自动重置计数器重置为零。

如果此参数设置为 6 （无限次），则自动重置计数保持为零，自动重置尝试次数将不受限制。

P4.13 尝试自动重置时保持驱动器正常运行

范围:	0 至 1	默认:	0 （关闭）

如果此参数设置为关闭 (0)，则驱动器每次出错时，无论可能发生任何自动重置，*驱动器状态指示* (P1.10) 中的位 5 （正常）均设置为 0。如果此参数设置为打开 (1)，则在发生错误时如果可以进行进一步的自动重置尝试，则位 5 （正常）保持为 1。

注意

如果欠压状态激活，*驱动器状态指示* (P1.10) 中的位 5 （正常）将始终设置为 0。

P4.14 驱动器在应用使能或运行时重置

范围:	0 至 1	默认:	1 （打开）

错误将在应用启用或运行信号时自动重置。可以把此参数设置为关闭 (0) 来禁用此功能。

P4.15 电机缺相检测

范围:	0 至 1	默认:	0 （关闭）

输出缺相检测可用于检测断开的电机相位，或驱动器和电机之间的断线。可以把此参数设置为打开 (1) 来启用此功能。

P4.16 用户错误

范围:	0 至 255	默认:	0

错误号可写入此参数以在驱动器中生成此错误，或者如果写入的错误号未被驱动器使用，则生成其他 （由用户定义的）错误。此参数还可用于重置错误和清除错误日志:

设置为 255 以清除错误记录。

设置为 100 以重置驱动器。

设置为 0 将不会导致错误。

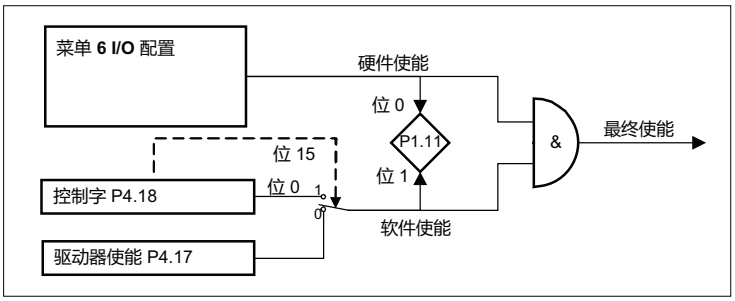
与 EEPROM 相关的错误和不可重置的错误不能通过此参数启动。

P4.17 驱动器使能

范围:	0 至 1	默认:	1 (打开)

除非启用*二进制控制字* (P4.18)，否则此参数必须设置为打开 (1) 才能启用驱动器。

图 7-13 驱动器使能



P4.18 二进制控制字

范围:	0 至 65535 (二进制 16 位)	默认:	0

如果此参数中的位 15 设置为零，则此参数无效，但如果设置为一，它将覆盖下表中所示的定序器及其他数字输入功能的所有相应输入。控制字一旦启用，必须至少每秒持续写入一次，以防生成看门狗超时 (错误 30)。禁用控制字将使驱动器返回端子控制，并且不再需要为防止看门狗超时而刷新此参数。

此参数仅限串行通讯使用。

如果配置了硬件使能，则启用驱动器也将需要此参数。

位	功能	说明
位 0	软件使能	设置为 1 以启用驱动器
位 1	正转	设置为 1 以正转
位 2	点动正转	设置为 1 以点动正转
位 3	反转	设置为 1 以反向运行
位 4	反转	设置为 1 以反转方向
位 5	运行	设置为 1 以运行
位 6	允许运行 (不停止)	设置为 1 以启用锁定，锁定将在设置为 0 时清除
位 7	交换机位 0 频率	用于选择参考系统使用的参考
位 8	交换机位 1 频率	用于选择参考系统使用的参考
位 9	点动反转	设置为 1 以反向点动
位 10	渐变速率选择器	用于选择渐变系统使用的渐变率
位 11	已预留	未被驱动器使用
位 12	启动错误	设置为 1 以重复启动控制字错误 (E035)
位 13	重置驱动器	设置为 1 以重置驱动器，从而清除错误。这将被自动清除
位 14	已预留	未被驱动器使用
位 15	启用控制字	设置为 1 以启用二进制控制字

P4.19 保存参数

范围:	0 至 1	默认:	0 (无动作)

此参数在通过串行通讯设置参数后使用。如果此参数设置为打开 (1)，完全保存将会启动。保存完成后，参数将自动重置为关闭 (0)。

通过键盘或 Marshal 编辑参数时不需要此参数，因为按下设置按钮时或参数由 Marshal 写入驱动器后即执行保存。

P4.20 近场通讯 (NFC)

范围:	0 至 2	默认:	2 (读写)

此参数可用于通过 Marshal 阻止或限制 NFC 控制

值	NFC 允许的操作	说明
0	已禁用	NFC 通讯受阻
1	只读	驱动器的 NFC 可通过应用离线读取，在线时可读取驱动器配置文件和参数
2	读写	驱动器的 NFC 功能已完全启用

注意

如果在*安全码* (P4.02) 中设置了安全码，则此安全码将适用于 Marshal，且除非提供 PIN，否则无法更改参数。

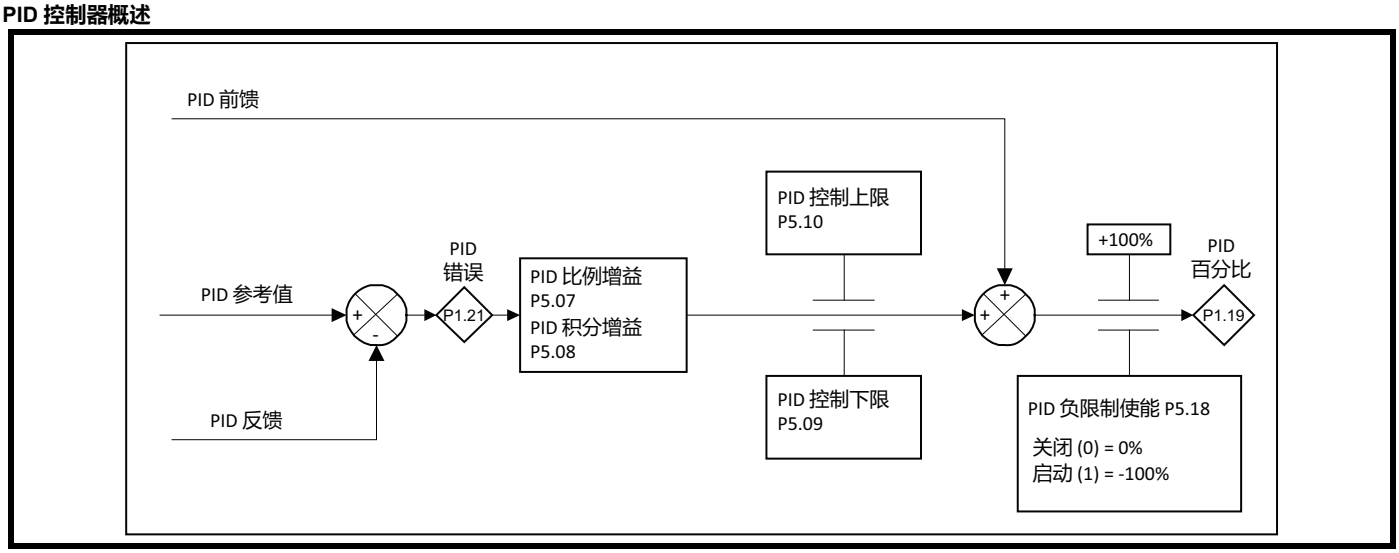
7.3.5 菜单 5 - PID 控制器

Commander S100 有专用 PI （比例积分）控制环路，此环路适用于系统或进程需实施基本闭环控制的应用。 PID 控制器的输出，即 *PID 输出百分比* (P1.19)，在*频率参考 1 选择器* (P2.21) 中或在其他参考选择器参数中被选择为参考时可用于控制电机速度。可设置*频率参考配置* (P2.03) 以把 PID 输出快速配置为驱动器参考，设置如表 7-2 中所示。 Marshal 中还提供了设置向导，可轻松访问所有相关参数。

表 7-2 频率参考配置 (P2.03) PID

值	文本	说明
8	PID 电压参考	以 T2 模拟输入 1 上的电压输入作为参考，以 T4 模拟输入 2 上的电流输入作为反馈。 PID 输出用作驱动器频率参考。
9	PID + 前馈	T2 模拟输入 1 上的电压输入用作前馈， T4 模拟输入 2 上的电流输入用作反馈，参考是固定的。 PID 输出用作驱动器频率参考。

PID 控制器概述



进程的响应和准确度取决于 PID 增益设置。有关设置说明和更多信息，请参阅 *PID 比例增益* (P5.07) 和 *PID 积分增益* (P5.08) 的描述。
在 Commander S100 PID 控制器中，微分项固定为 0。

PID 参考 (P5.03) 的变化率可由 *PID 参考回转速率限值* (P5.06) 限制。当设定值改变时，此设置可能有助于限制系统超调量。

常用 PID 应用

压力控制

该系统将调节进程设定值的恒定压力，其中与压力成比例的模拟信号反馈回 PID 环路。驱动器的速度要求应与系统进程误差成反比变化，即伴随压力增加，驱动器的速度降低，反之亦然。

电平调节

该系统将调节进程设定值的恒定电平，其中与电平成比例的模拟信号反馈回 PID 环路。驱动器的速度要求应与系统进程误差成正比变化，即伴随电平增加，驱动器的速度增加，反之亦然 （假定电平调节处在应用的输出端）。

温度控制

该系统将通过改变散热风机速度来调节进程设定值的恒定温度。与温度成比例的模拟信号反馈回 PID 环路。驱动器的速度要求应与系统进程误差成正比变化，即伴随温度增加，驱动器的速度增加，反之亦然。

PID 逻辑

PID 控制器内置一系列工具，用于控制 PID 的激活时间和输出的解释方式。根据默认设置， PID 始终处于启用状态，并将在 *PID 输出百分比* (P1.19) 用作驱动器参考时使用。但是，除非 PID 使能条件激活或存在激活的 PID 硬件使能信号，否则，设置 *PID 使能选择器* (P5.11) 或选择 *PID 硬件使能* (13) 作为数字输入功能将会禁用 PID。如果配置了这两个设置，则使能条件和硬件使能信号必须均处于激活状态才能启用 PID。*PID 状态指示* (P1.20) 可用于监控 PID 使能状态和其他逻辑。

反转 PID 信号

建立系统时，务必考虑系统应如何响应递增反馈信号而非递减反馈信号。如果频率参考在反馈减少时应增加，则应反转反馈。可使用输入端子（T2 模拟输入 1、 T4 模拟输入 2 或 T15 频率输入）的 4 点换算参数 P6.21 至 P6.32 完成此操作。

换算参数指以百分比形式表示的输入电平，因为单位会根据输入类型而改变。例如，根据 T2 模拟输入 1 的换算参数默认设置， 0 V = 0%，10 V = 100%。如果 *T2 模拟输入 1 类型* (P6.01) ≥ 2，则 4 mA = 0%， 20 mA = 100%。

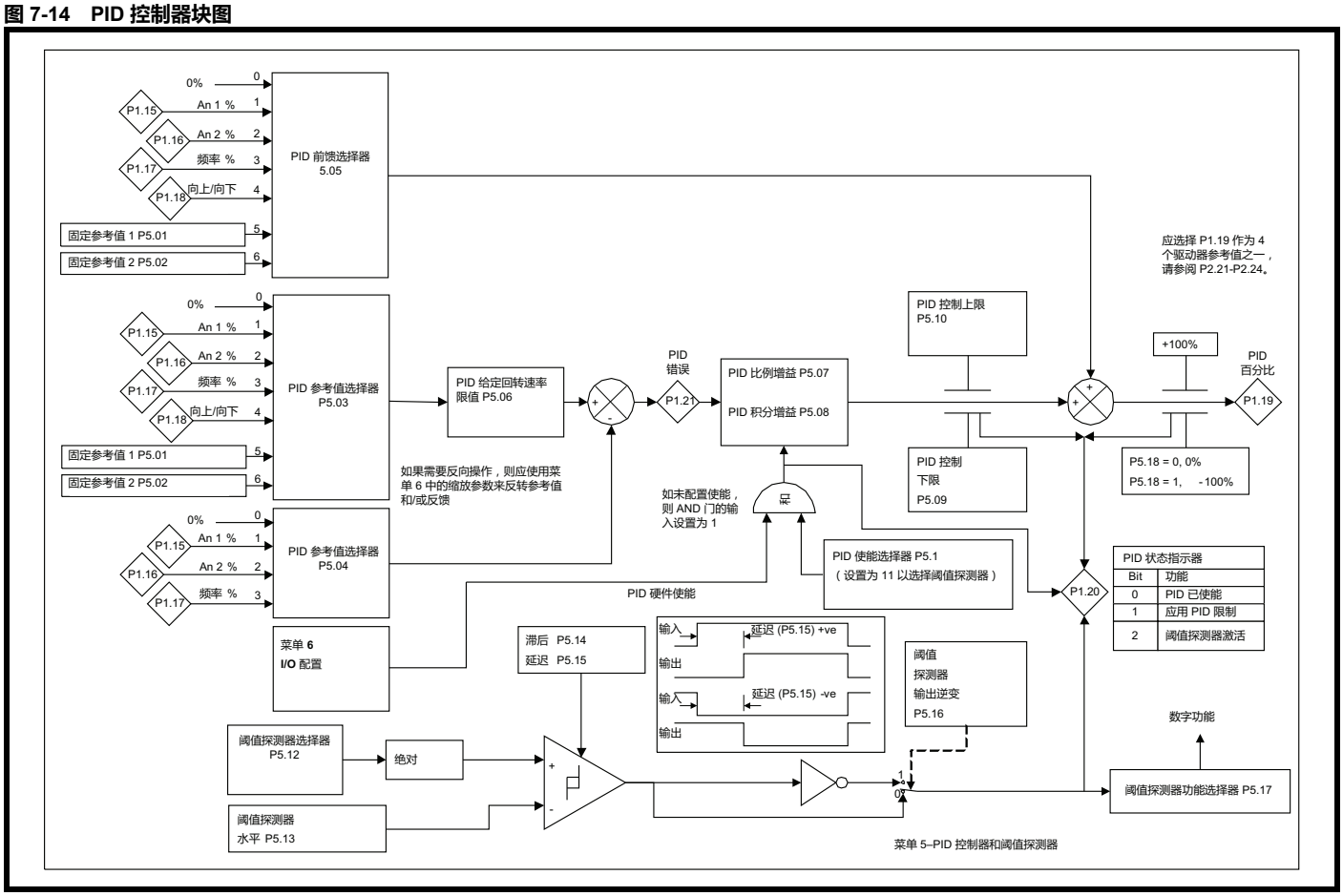
要将该值换算为 4 mA = 100% 和 20 mA = 0%，需按照表 7-3 中所述转换最小输入和最大输入的值。

表 7-3 反转输入信号

参数				默认设置	设置为反转
名称	**T2 模拟输入 1**	**T4 模拟输入 2**	**T15 频率输入**		
最小输入	P6.21	P6.25	P6.29	0%	0%
最小输入百分比	P6.22	P6.26	P6.30	0%	100%
最大输入	P6.23	P6.27	P6.31	100%	100%
最大输入百分比	P6.24	P6.28	P6.32	100%	0%

有关缩小范围、偏移、反转和使用 4 点换算参数转换极性的信息，请参阅 *T2 模拟输入最小输入* (P6.21)。

图 7-14 PID 控制器块图



P5.01 PID 固定参考设定值 1

P5.02 PID 固定参考设定值 2

范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	0.00%

在控制器设定值固定且不改变时使用，或者可以通过串行通讯更新。

P5.03 PID 参考选择器

范围:	0 至 6	默认:	5 （固定参考 1）

定义 PID 控制器参考的输入源。

值	PID 参考	说明
0	无	0% 的固定值
1	T2 模拟 1%	模拟输入 1 的换算值
2	T4 模拟 2%	模拟输入 2 的换算值
3	T15 频率 %	频率输入的换算值
4	上 / 下 %	上 / 下控制设置的参考
5	固定参考 1	*固定参考设定值 1* (P5.01)
6	固定参考 2	*固定参考设定值 2* (P5.02)

注意

此参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P5.04 PID 反馈选择器

范围:	0 至 3	默认:	0 （无）

定义 PID 控制器反馈的输入源。

值	PID 反馈	说明
0	无	0% 的固定值
1	T2 模拟 1%	模拟输入 1 的换算值
2	T4 模拟 2%	模拟输入 2 的换算值
3	T15 频率 %	频率输入的换算值

注意

此参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P5.05 PID 前馈选择器

范围:	0 至 6	默认:	0 （无）

定义 PID 控制器前馈参考的输入源。

值	PID 前馈	说明
0	无	0% 的固定值
1	T2 模拟 1%	模拟输入 1 的换算值
2	T4 模拟 2%	模拟输入 2 的换算值
3	T15 频率 %	频率输入的换算值
4	上 / 下 %	上 / 下控制设置的参考
5	固定参考 1	*固定参考设定值 1* (P5.01)
6	固定参考 2	*固定参考设定值 2* (P5.02)

PID 可用于直接为驱动器提供速度参考，或提供微调以调整提供给驱动器的参考。

如果此参数设置为零，则 PID 百分比由以下公式给出：
PID 输出百分比 (P1.19) = *PID 误差* (P1.21) * [*PID 比例增益* (P5.07) + *PID 积分增益* (P5.08) / s]

如果输入被选择为前馈项，则 PID 百分比由以下公式给出：
PID 输出百分比 (P1.19) = *PID 误差* (P1.21) * [*PID 比例增益* (P5.07) + *PID 积分增益* (P5.08) / s] + 前馈参考

当 PID 输出达到 *PID 输出下限* (P5.09) 或 *PID 输出上限* (P5.10) 时， PID 积分器保留。

注意

此参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P5.06 PID 参考回转速率限值

范围:	0.0 至 3200.0 s	默认:	0.0 s

定义 PID 控制器参考的最大变化率。

输入的时间是参考从 0 变动到 100% 所用的时间。如果使用高 PID 增益，则此参数可用于减少 PID 参考中大阶跃变化的超调量。

P5.07	**PID 比例增益**		
范围:	0.000 至 4.000	默认:	1.000

比例增益是应用于进程误差的瞬时放大系数。

该值乘以 *PID 误差* (P1.21)。

如果 *PID 误差* (P1.21) = 10%，比例增益是 1.000，则比例项的值为 10%。

该值越高，响应时间越短。但是，如果该值设置过高，则可能在系统中引起振荡。

P5.08	**PID 积分增益**		
范围:	0.000 至 4.000	默认:	0.500

积分增益是误差随时间推移的放大系数。

PID 积分增益以与误差和增益成正比的比率增加 *PID 输出百分比* (P1.19)。

将值设置为 0 将禁用积分项。设置积分值将会消除所有稳态误差。

PID 误差 = 10% 且积分增益为 0.5 时，积分项以每秒 5% 的速度线性增加。

P5.09	**PID 输出下限**		
范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	0.00%

PID 控制器的输出限制于该电平。如果达到该限制，则设定 *PID 状态指示* (P1.20) 中的位 1，并阻止积分器进一步减少。

P5.10	**PID 输出上限**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	100.00%

PID 控制器的输出限制于该电平。如果达到该限制，则设定 *PID 状态指示* (P1.20) 中的位 1，并阻止积分器进一步增加。

P5.11	**PID 使能选择器**		
范围:	0 至 11	默认:	0 （无）

选择可用于启用 PID 控制器的内部条件。

值	**PID 使能条件**	**说明**
0	已禁用	常关
1	驱动器正在运行	在驱动器正在运行时启用
2	速度为	输出速度在参考的 1 Hz 范围内时启用
3	为零	在输出为 0 Hz +/- 2 Hz 时启用
4	欠压	在驱动器处于欠压状态时启用
5	外部错误	在设定了外部误差输入时启用
6	驱动器准备就绪	在驱动器准备运行时启用 （未被硬件启用输入禁止）
7	驱动器运行正常	在驱动器运行正常 （没有错误）时启用 （激活的报警未导致驱动器运行不正常）
8	电流限制	在驱动器限制输出电流时启用
9	反向运行	在驱动器反向运行时启用
10	电流损耗	在检测到模拟输入电流损耗时启用
11	阈值检测	在阈值检测器激活时启用

如需使用内部条件来启用 PID，则应把此参数设置为所需的条件。例如，如需使用阈值检测器来启用 PID，则此参数应设置为 11。

启用 PID 取决于两个条件，即以此参数设置的值和已配置为 PID 硬件使能 (13) 的任何数字输入功能。

PID 状态指示 (P1.20) 中的位 0 指示 PID 是否启用。

注意

此参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P5.12	**阈值检测器选择器**		
范围:	0 至 15	默认:	0

选择阈值检测器的输入。

值	**阈值检测器输入**	**说明**
0	无	0%
1	渐变输入	渐变前的驱动器频率参考
2	渐变输出	应用渐变后的驱动器频率参考
3	输出频率	驱动器的输出频率
4	输出电流	输出电流的幅值
5	扭矩产生电流	扭矩产生输出电流
6	输出电压	输出电压
7	直流母线电压	直流母线电压
8	T2 模拟 1%	模拟 1 百分比的值
9	T4 模拟 2%	模拟 2 百分比的值
10	T15 频率 %	频率输入百分比的值
11	输出功率	输出功率
12	电机 RPM	电机 RPM
13	负载百分比	负载百分比
14	PID 百分比	PID 控制器的输出百分比
15	PID 误差	PID 控制器误差

参数被选择为阈值源时就会发生自动换算，这样当参数值达到其最大值时，阈值输入将为 100%。

P5.13	**阈值检测器电平**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	0.00%

P5.14	**阈值检测器滞后**		
范围:	0.00 至 25.00%	默认:	0.00%

阈值检测器选择器 (P5.12) 选择的阈值输入绝对电平转换为百分比，并与滞后的阈值检测器电平做比较，用以确定检测器输出。滞后行为和电平如下所述。

换算后的*阈值输入* (P5.12)	**输出**
阈值输入 < 下限阈值	关闭
下限阈值 ≤ 阈值输入 < 上限阈值	状态不变
阈值输入 ≥ 上限阈值	打开

下限阈值 = *阈值检测器电平* (P5.13) - (*阈值检测器滞后* (P5.14) / 2)

上限阈值 = *阈值检测器电平* (P5.13) + (*阈值检测器滞后* (P5.14) / 2)

P5.15	**阈值检测器延时**		
范围:	-25.0 至 25.0 s	默认:	0.0 s

如果设置为正值，则输入在编程的时间段内高于阈值前，阈值输出不会变为打开 (1)。如果设置为负值，则输入在编程的时间段内低于阈值前，阈值输出保持打开 (1)。

图 7-15 阈值检测器 - 正延时

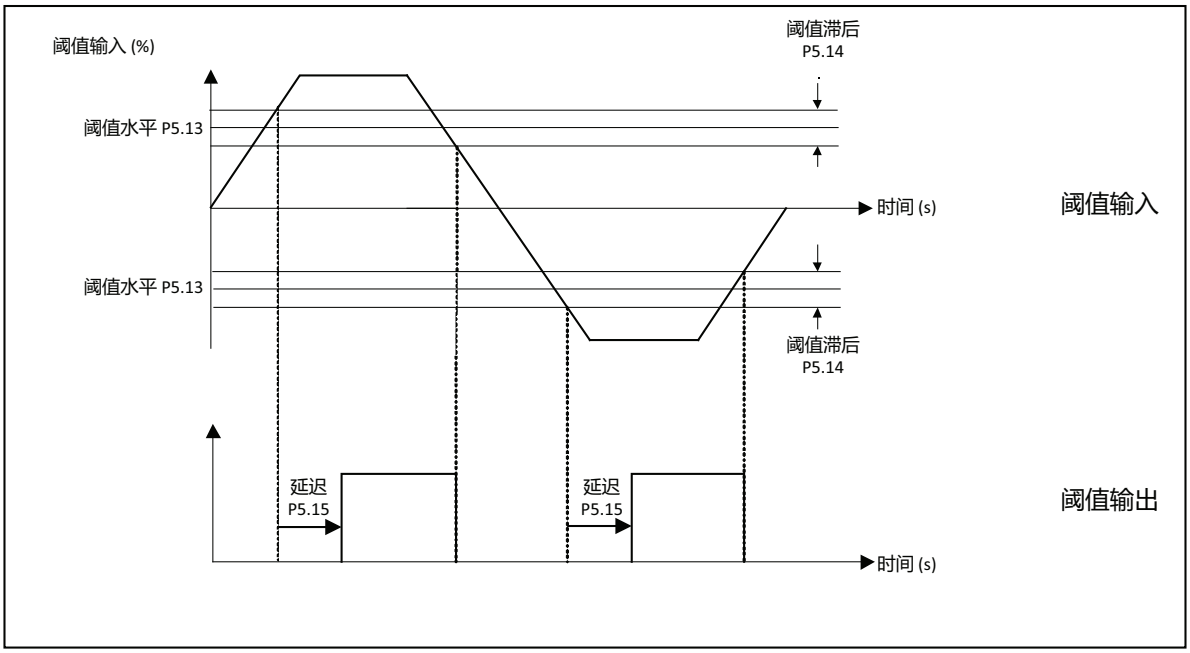
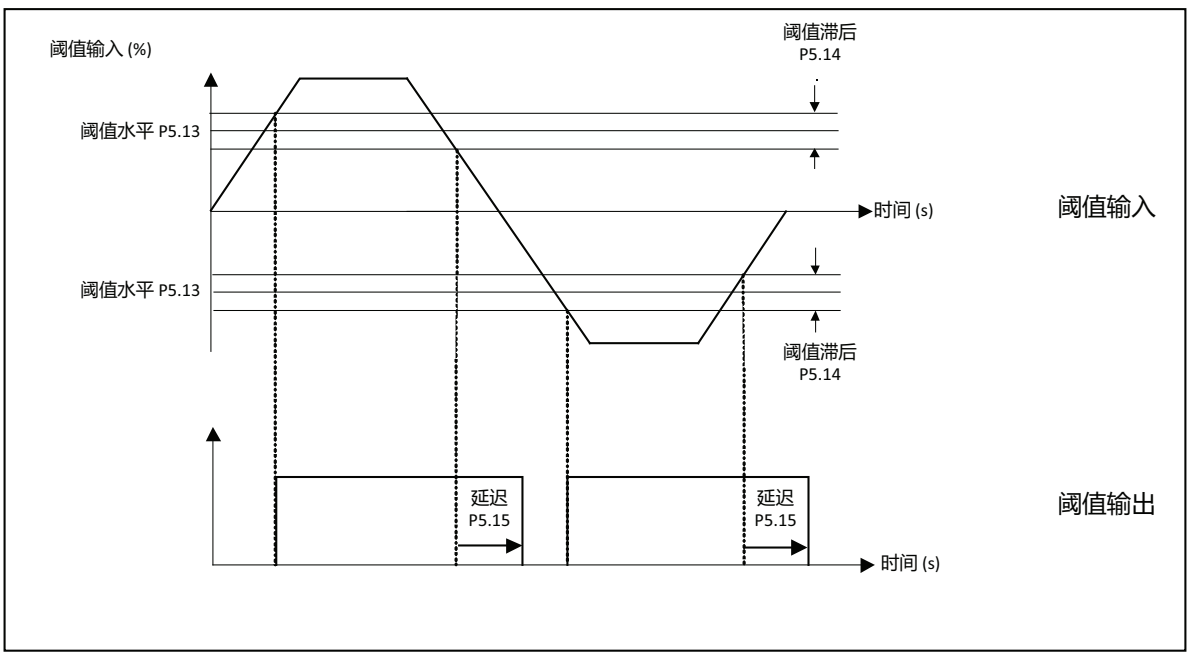


图 7-16 阈值检测器 - 负延时



P5.16	**阈值检测器输出逆变**		
范围:	0 至 1	默认:	0

设置为 1 以反转来自阈值检测器的逻辑电平

阈值检测器输出显示为 *PID 状态指示* (P1.20) 的位 2。

P5.17 阈值检测器功能选择

范围:	0 至 20	默认:	0 （无）

选择阈值检测器的功能。如果阈值检测器用于启用 PID，则此参数应设置为 0， *PID 使能选择器* (P5.11) 应设置为*阈值检测器* (11)。

值	阈值检测器输出	说明
0	无	无数字功能
1	硬件使能	允许驱动器退出禁止状态。如未配置硬件使能，驱动器将在未配置硬件使能的情况下运行
2	正转	命令驱动器正转
3	反转	命令驱动器反转
4	允许运行	如果设置了允许运行信号，在清除时将重置所有运行锁定 （在选用为功能时启用锁定）
5	正转限位开关	防止正向运行
6	反转限位开关	防止反向运行
7	上 / 下 % 增加	增加上 / 下百分比
8	上 / 下 % 减少	减少上 / 下百分比
9	上 / 下 % 重置	重置上 / 下百分比
10	交换机位 0 参考	用于选择参考 1、 2、 3 或 4
11	交换机位 1 参考	用于选择参考 1、 2、 3 或 4
12	渐变选择	用于选择加速率和减速率 1 或 2
13	PID 使能	启用和禁用 PID 控制器。如果不需要硬件使能，则不应选择此配置
14	外部错误	用于从外部条件生成错误
15	驱动器重置	用于从错误条件重置驱动器
16	运行	命令驱动器运行
17	反转	反转方向
18	点动正转	点动正转
19	点动反转	点动反转
20	防火模式	命令驱动器以*防火模式频率* (P2.27) 运行，忽略启用信号和运行信号

P5.18 PID 负限制使能

范围:	0 至 1	默认:	0 （关闭）

把此参数设置为打开 (1) 可使 *PID 百分比* (P1.19) 为负值，从而允许电机反向运行。

7.3.6 菜单 6 - IO 配置

此菜单包含与驱动器输入输出设置相关的参数。要使用模拟输入或频率输入作为驱动器参考，则应在*频率参考 1 选择器* (P2.21) 或类似的参数中设置相应的值。

P6.01	T2 模拟输入 1 类型		
范围:	0 至 5	默认:	3 (4 - 20 mA)

P6.02	T4 模拟输入 2 类型		
范围:	0 至 5	默认:	0 (0 – 10 V)

定义输入类型。

值	输入类型	说明
0	0-10 V	电压输入，其中 0 V 为 0%， 10 V 为 100%
1	数字	启用此模拟输入的数字功能，其中在 8 V 及以上检测到 1，在 7 V 及以下检测到 0
2	0-20 mA	电流输入，其中 0 mA 为 0%， 20 mA 为 100%
3	4-20 mA 无报警	电流输入，其中 4 mA 为 0%， 20 mA 为 100%。电流 < 3 mA 则不采取动作
4	4-20 mA 时保持	电流输入，其中 4 mA 为 0%， 20 mA 为 100%。电流 < 3 mA 时保持该值
5	4-20 mA 时停止	电流输入，其中 4 mA 为 0%， 20 mA 为 100%。电流 < 3 mA 时驱动器将停止并且不重启
6	4-20 mA 时出错	电流输入，其中 4 mA 为 0%， 20 mA 为 100%。电流 < 3 mA 时生成错误

模拟输入可以设置为上述定义的电压或电流类型，分辨率为 11 位。

模拟输入还可用作数字输入，其中开关阈值为 7 V 和 8 V。用作数字输入时，端子不吸收或产生电流，因此，如未驱动，则必须在外部安装适当的上拉或下拉电阻。

在 4-20 mA 电流输入模式中，把低于 3 mA 的电流输入检测为电流环路损耗用以指示断线。

注意

这些参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P6.03	T6 模拟输出类型		
范围:	0 至 2	默认:	2 (4 - 20 mA)

定义输出类型。

值	输出类型	说明
0	0-10 V	电压输出，其中 0% 为 0 V， 100% 为 10 V
1	0-20 mA	电流输出，其中 0% 为 0 mA， 100% 为 20 mA
2	4-20 mA	电流输出，其中 0% 为 4 mA%， 100% 为 20 mA

模拟输出可以设置为上述定义的电压或电流类型。换算所选参数的绝对值，使 10 V 或 20 mA 等于参数的最大值。参数可使用 *T6 模拟输出换算* (P6.07) 进一步换算。

P6.04	T11 数字 IO 1 类型		
范围:	0 至 4	默认:	0 （数字输入）

定义数字 I/O 1 的数字 IO 类型。

值	类型	说明
0	数字输入	低电平输入必须 < 9 V，高电平输入必须 > 10 V
1	数字输出	正逻辑数字输出
2	频率输出	频率输出在 1 Hz 和 10 kHz 之间
3	PWM 输出	PWM 输出以 1 kHz 运行
4	数字输出反转	正逻辑数字输出，所选功能反转

作为数字输出，最大源电流为 50 mA（但数字输出、24 V 输出和 485 端口受到 100 mA 总限制），但使电压降至 0 V 的 67kΩ 内部下拉电阻将吸收部分电流。

作为频率输出， 10 kHz 等于输出变量的最大值。该值可使用 *T11 频率/PWM 输出换算* (P6.11) 进行换算。频率输出的分辨率是 0.02%。

作为 PWM 输出，输出频率固定在 1 kHz， 100% 负载等于输出变量的最大值。该值可使用 *T11 频率/PWM 输出换算* (P6.11) 进行更改。 PWM 输出的分辨率是 0.02%。在该模式中，输出可连接至模拟仪，仅用于监测目的，因为 PWM 振幅仅具有 24V 输出电压的精度。如果所用模拟仪的响应足以接收 1 kHz 输出频率，则输出在连接至模拟仪前可能需要滤波。

注意

此参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P6.05 T15 数字输入 5 类型

范围:	0 至 1	默认:	0 （数字输入）

定义端子 15 的输入类型，即数字输入 5。

值	类型	说明
0	数字输入	低电平输入必须 < 9 V，高电平输入必须 > 10 V
1	频率输入	最大频率为 100 kHz 的频率输入。低电平输入必须 < 5 V，高电平输入必须 > 15 V

频率输入可使用相关的换算参数进行换算、限制和反转，如 *T15 频率输入最小输入* (P6.29) 所述。

注意

此参数值可通过*频率参考配置* (P2.03) 设置。

P6.06 T6 模拟输出功能选择

范围:	0 至 17	默认:	2 （渐变输出）

选择模拟输出应代表的输出功能。

值	输出功能	说明
0	无	0%
1	*渐变输入* (P1.13)	渐变前的驱动器频率参考
2	*渐变输出* (P1.14)	应用渐变后的驱动器频率参考
3	*输出频率* (P1.01)	驱动器的输出频率
4	*输出电流* (P1.06)	输出电流的幅值
5	*扭矩产生电流* (P1.07)	扭矩产生输出电流
6	*输出电压* (P1.02)	输出电压
7	*直流母线电压* (P1.24)	直流母线电压
8	*模拟 1 百分比* (P1.15)	模拟 1 百分比的值
9	*模拟 2 百分比* (P1.16)	模拟 2 百分比的值
10	*频率输入百分比* (P1.17)	频率输入百分比的值
11	*输出功率* (P1.03)	输出功率
12	*电机 RPM* (P1.04)	电机 RPM
13	*负载百分比* (P1.08)	负载百分比
14	*PID 百分比* (P1.19)	PID 控制器的输出百分比
15	*PID 误差* (P1.21)	PID 控制器误差
16	*电机热 %* (P1.22)	电机误差电平的热百分比
17	*驱动器热 %* (P1.23)	驱动器误差电平的热百分比

选择模拟输出应代表的参数。换算所选参数的绝对值，使 10 V 或 20 mA 等于参数的最大值。参数可使用 *T6 模拟输出换算* (P6.07) 进一步换算。

P6.07 T6 模拟输出换算

范围:	0.000 至 40.000	默认:	1.000

定义模拟输出的换算系数。

为模拟输出选择参数时就会发生自动换算，这样当参数值达到其最大值时，模拟输出将达到满量程。一些参数未达到其最大值，因此，提供此参数供用户应用进一步的换算和为有待使用的模拟输出配置更大的范围。

如果此处设置的换算导致输出超过 100%，则输出值限制为 10 V 或 20 mA。

P6.08	**T41-T43 继电器功能选择**		
范围:	0 至 11	默认:	7 （驱动器正常）

选择控制继电器的驱动器状态。

值	功能	说明
0	已禁用	常关
1	驱动器正在运行	在驱动器正在运行时打开
2	速度为	输出速度在参考的 1 Hz 范围内时打开
3	为零	输出在 0 Hz 的 2 Hz 范围内时打开
4	欠压	在驱动器处于欠压状态时打开
5	外部错误	在设定了外部误差输入时打开
6	驱动器准备就绪	在驱动器准备运行时打开 （未被硬件启用输入禁止）
7	驱动器运行正常	在驱动器运行正常 （没有错误）时打开 （激活的报警未导致驱动器运行不正常）
8	电流限制激活	在驱动器限制输出电流时打开
9	反向运行	在驱动器反向运行时打开
10	输入电流损耗	在检测到模拟输入电流损耗时打开
11	阈值检测器	在阈值检测器激活时打开

继电器有 3 个端子；常开 (T41)、公共线 (T42)、常关 (T43)。

如果选择的功能为 0 （关闭），则公共线连接至常关端子。选择的功能为 1 （打开）时，公共线连接至常开端子。

P6.09	**T11 数字输出 1 功能选择**		
范围:	0 至 11	默认:	3 （为零）

选择控制数字输出信号的驱动器状态。

参阅 *T41-T43 继电器功能选择* (P6.08) 中的驱动器状态选项列表

T11 数字 IO 1 类型 (P6.04) 必须设置为数字输出 (1) 或数字输出反转 (4)，此参数才能生效。

P6.10	**T11 频率 /PWM 输出功能选择**		
范围:	0 至 17	默认:	0 （无）

选择数字 IO 1 在频率或 PWM 输出类型中应代表的输出功能。

参阅 *T6 模拟输出功能选择* (P6.06) 中的输出功能选项列表。

换算所选参数的绝对值，使最大输出等于参数的最大值。参数可使用 *T11 频率 /PWM 输出换算* (P6.11) 进一步换算。有关输出类型的设置，请参阅 *T11 数字 IO 1 类型* (P6.04)。

P6.11	**T11 频率 /PWM 输出换算**		
范围:	0.000 至 40.000	默认:	1.000

定义*频率* (2) 和 *PWM* (3) 类型中数字 IO 1 的换算系数。

为此输出选择参数时就会发生自动换算，这样当参数值达到其最大值时，输出将达到满量程。一些参数未达到其最大值，因此，提供此参数供用户应用进一步的换算。

P6.12	**负逻辑 （NPN 传感器）选择**		
范围:	0 至 1	默认:	0 （正逻辑）

默认情况下，数字输入为正逻辑输入 （灌电流输入）以适应 PNP 传感器。此参数允许数字输入设置为负逻辑输入 （拉电流输入）以适应 NPN 类传感器。模拟输入用作数字输入时，它们不产生或吸收电流，但当设置此参数时，逻辑反转。此参数对数字输出或模拟输入没有影响。

P6.13	**运行 / 停止配置**		
范围:	0 至 10	默认:	1 （使能 + 正转 + 反转）

定义如何使用数字输入或键盘运行和停止驱动器。

值	**配置**	**说明**
0	自定义	下表中的参数更改自标准配置。
1	启用 + 正转 + 反转	T12 启用、 T13 正转、 T14 反转
2	正转 + 反转 （3 线）	T12 允许运行、 T13 正转、 T14 反转
3	启用 + 运行 + 反转	T12 启用、 T13 运行、 T14 反转
4	运行 + 反转 （3 线）	T12 允许运行、 T13 运行、 T14 反转
5	运行 + 点动 （3 线）	T12 允许运行、 T13 运行、 T14 点动正转
6	正转 + 反转 （2 线）	T13 正转、 T14 反转
7	运行 + 反转 （2 线）	T13 运行、 T14 反转
8	键盘	同时按向上按钮和向下按钮以运行，按重置按钮以停止
9	带使能的键盘	同时按向上按钮和向下按钮以运行，按重置按钮以停止，需启用硬件
10	键盘点动	同时按住向上按钮和向下按钮，使电机点动前进

此参数允许快速设置数字输入 2 - 4，以根据预定义配置来控制硬件使能、运行、方向和点动信号；以及配置驱动器键盘以运行和停止控制。

下列赋值在编辑配置参数后进行和保存。任何标记为 " 未更改 " 的内容均保留其当前值。下表中的参数在此处设置后如果发生更改，其将自动设置为自定义 (0)。如果配置设置为自定义 (0) 则不进行赋值，以允许用户设置配置，然后根据需要进行修改。

	***运行 / 停止配置* (P6.13)**										
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
T12 数字输入 2 功能选择 (P6.17)	-	1	4	1	4	4	0	0	0	1	0
T13 数字输入 3 功能选择 **(P6.18)**	-	2	2	16	16	16	2	16	0	0	0
T14 数字输入 4 功能选择 **(P6.19)**	-	3	3	17	17	18	3	17	0	0	0
键盘运行和停止功能选择 (P4.07)	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2

"-" 表示配置将不改变当前值的参数设置。

有关更多详细信息和显示更改的布线图，请参阅*第 6.3 节运行、停止和控制电机方向。*

P6.14	**T2 模拟输入 1 数字功能选择**		
范围:	0 至 20	默认:	0 （无）
P6.15	**T4 模拟输入 2 数字功能选择**		
范围:	0 至 20	默认:	0 （无）
P6.16	**T11 数字输入 1 功能选择**		
范围:	0 至 20	默认:	0 （无）
P6.17	**T12 数字输入 2 功能选择**		
范围:	0 至 20	默认:	1 （硬件使能）
P6.18	**T13 数字输入 3 功能选择**		
范围:	0 至 20	默认:	2 （正转）
P6.19	**T14 数字输入 4 功能选择**		
范围:	0 至 20	默认:	3 （反转）

P6.20	**T15 数字输入 5 功能选择**		
范围:	0 至 20	默认:	10 （交换机位 0 参考）

如果所选的控制端子处在数字输入模式中，则选择其数字输入功能。

值	功能	说明
0	无	无数字功能
1	硬件使能	如果选择，则用于启用或禁用驱动器
2	正转	命令驱动器正转
3	反转	命令驱动器反转
4	允许运行 （不停止）	如果设置了允许运行信号，在清除时将重置所有运行锁定 （在选用为功能时启用锁定）
5	正转限位开关	防止正向运行
6	反转限位开关	防止反向运行
7	上 / 下 % 增加	增加上 / 下百分比
8	上 / 下 % 减少	减少上 / 下百分比
9	上 / 下 % 重置	重置上 / 下百分比
10	交换机位 0 参考	用于选择参考 1、 2、 3 或 4
11	交换机位 1 参考	用于选择参考 1、 2、 3 或 4
12	渐变选择	用于选择加速率和减速率 1 或 2
13	PID 使能	启用和禁用 PID 控制器。如果不需要硬件使能，则不应选择此配置
14	外部错误	用于从外部条件生成错误
15	驱动器重置	用于从错误条件重置驱动器
16	运行	命令驱动器运行
17	反转	反转方向
18	点动正转	命令驱动器点动正转
19	点动反转	命令驱动器点动反转
20	防火模式	命令驱动器以防火模式参考运行，忽略启用信号和运行信号。有关更多信息，请参阅防火模式参考参数

功能选择注意事项:

- 选择*允许运行 （不停止）*功能 (4) 会对运行输入 （*正转*、*反转*和*运行*）自动启用运行输入锁定，请参阅*运行和方向指示* (P1.12)。如果*允许运行*输入激活，则运行输入的激活被锁定，以便瞬时开关可用于起动驱动器。当*允许运行*未激活 （停止）时，所有锁定均被清除，并且不接受运行信号。
- 如果*正转*或*反转*激活，反转功能将被忽略，即显式*正转*和*反转*信号覆盖方向选择。
- 运行信号覆盖点动信号。

注意

这些参数值可通过*运行 / 停止配置* (P6.13) 设置。

P6.21	**T2 模拟输入 1 最小输入**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	0.00%

P6.22	**最小输入时的 T2 模拟输入 1 百分比**		
范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	0.00%

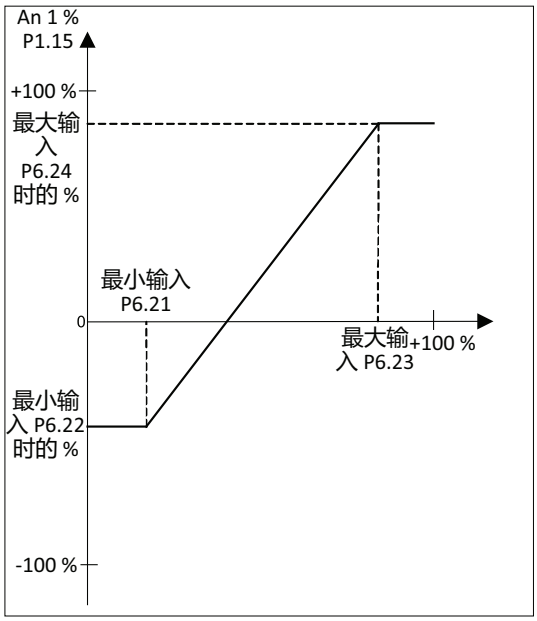
P6.23	**T2 模拟输入 1 最大输入**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	100.00%

P6.24	**最大输入时的 T2 模拟输入 1 百分比**		
范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	100.00%

这些参数定义模拟输入 1 的换算，并可用于限制输入值的范围、补偿、反转和换算。

参数定义两个点，用于换算驱动器对测得输入的解释方式，如下所示。

图 7-17 换算



限制输入范围

把 P6.21 和 P6.23 设置为所需的范围。如果输入电平等于或低于在 P6.21 中设置的电平，则 *T2 模拟输入 1 百分比* (P1.15) 的值等于 P6.22。如果电平低于或高于 P6.23，则 P1.15 的值等于 P6.24。

补偿

使用 P6.22 补偿模拟输入 1 百分比的值。

反转输入

要反转输入，使 P1.15 的值随 T2 输入的增加而减小，可以把 P6.22 设置为 100.00%，把 P6.24 设置为 0.00%。

示例:

如果输入的 5 V 应等于 *T2 模拟输入 1 百分比* (P1.15) 的 0%，则 P6.21 应设置为 50%。如果选择模拟输入作为参考，则 0 V 至 5 V 将等于 0 Hz 的参考， 6 V 将等于 10 Hz 的参考， 10 V = 50 Hz。

如果 *T2 模拟输入 1 最小百分比* (P6.21) ≥ *T2 模拟输入 1 最大输入* (P6.23)，则无论输入电平是多少， *T2 模拟输入 1 百分比* (P1.15) = 0.00%。

P6.25	**T4 模拟输入 2 最小输入**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	0.00%
P6.26	**最小输入时的 T4 模拟输入 2 百分比**		
范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	0.00%
P6.27	**T4 模拟输入 2 最大输入**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	100.00%
P6.28	**最大输入时的 T4 模拟输入 2 百分比**		
范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	100.00%

这些换算参数适用于 T4 模拟输入 2。参阅下面的描述 *T2 模拟输入 1 最小输入* (P6.21)。

P6.29	**T15 频率输入最小输入**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	0.00%
P6.30	**最小输入时的 T15 频率输入百分比**		
范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	0.00%
P6.31	**T15 频率输入最大输入**		
范围:	0.00 至 100.00%	默认:	100.00%
P6.32	**最大输入时的 T15 频率输入百分比**		
范围:	-100.00 至 100.00%	默认:	100.00%

这些换算参数适用于 T15 频率输入。参阅下面的描述 *T2 模拟输入 1 最小输入* (P6.21)。

8 通讯

8.1 Control Techniques MODBUS RTU 规格

本节描述 Control Techniques 的产品提供的 MODBUS RTU 协议的适配。还定义了实施该协议的可移植软件类。

MODBUS RTU 是具有半双工消息交换的主从系统。 Control Techniques (CT) 项目实施支持核心功能码读写寄存器。本节中定义了 MODBUS 寄存器和 CT 参数之间的映射方案。

8.1.1 MODBUS RTU

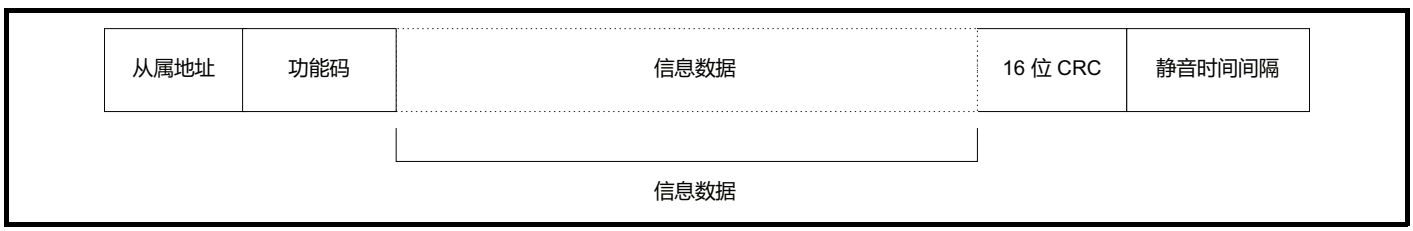
物理层

属性	说明
多点操作的标准物理层	EIA485 2
位流	不归零 (NRZ) 的标准 UART 异步符号
符号	每个符号包括： 1 个起始位 8 个数据位 （先传输最低有效位） 1 或 2 个停止位 *
奇偶校验位	无、偶数或奇数 *
波特率	600、 1200、 2400、 4800、 9600、 19200、 38400、 57600、 76800、 115200

* 参阅*串行方式* (P4.04)

RTU 帧

帧具有下列基本格式



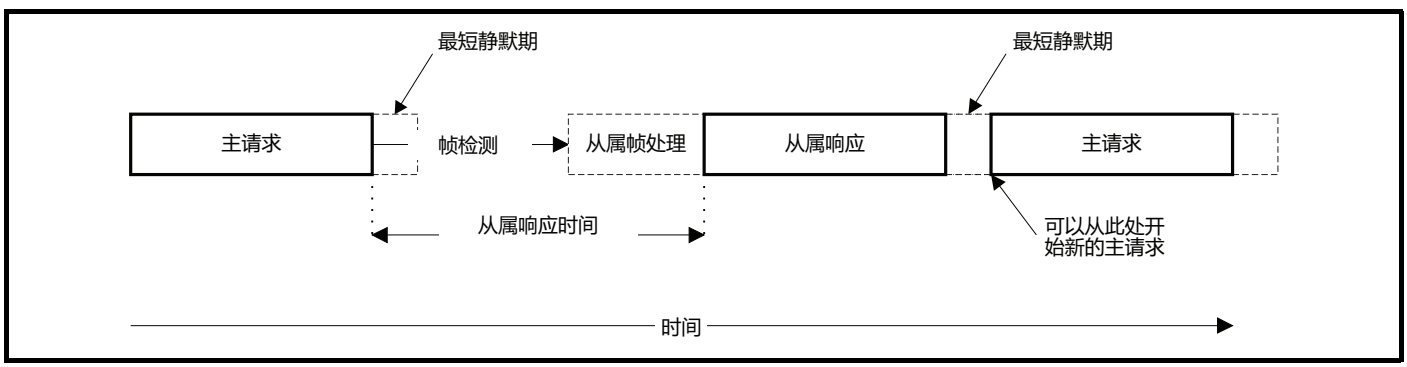
帧以 3.5 个字符时间的最小静默期结束 （例如，在 19200 波特时，最小静默期是 2 ms）。节点使用终止静默期检测帧结束并开始帧处理。因此，所有帧必须作为连续流传输，而没有任何大于或等于静默期的间隔。如果插入了错误间隔，则接收节点可以提前开始帧处理，在此情况下， CRC 将失效，帧将被丢弃。

MODBUS RTU 是主从系统。除广播请求外，所有主装置请求都将引起单个从装置的响应。从装置将在 200 ms 的最长从装置响应时间内做出响应（即开始传输响应）。最短从装置响应时间将绝不会短于 3.5 个字符时间定义的最短静默期。

如果主装置请求是广播请求，则一旦超过最长从装置响应时间，主装置将可以传输新请求。

主装置必须执行消息超时以处理传输错误。该超时期必须设置为最长从装置响应时间 + 响应传输时间。

如果主装置在驱动器收到消息后 1 ms 内未准备好接收数据， Commander S100 还可以添加传输延时。参阅*最小串行通讯传输延时* (P4.06)。



8.1.2 从属地址

帧的第一个字节是从节点地址。有效从节点地址是 1 至 247 位小数。在主装置请求中，该字节代表目标从节点；在从装置响应中，该字节代表发送响应的从装置的地址。

全局寻址

零地址寻址网络上所有的从节点。从节点抑制广播请求的响应消息。

8.1.3 MODBUS 寄存器

MODBUS 寄存器的地址范围是 16 位 （65536 个寄存器），在协议级别由索引 0 至 65535 表示。

PLC 寄存器

Modicon PLC 通常定义 4 个寄存器 ‘ 文件 ’，每个文件包含 65536 个寄存器。传统上，寄存器引用为 1 至 65536，而非 0 至 65535。因此，在传递给协议前，主设备上的寄存器地址是递减的。

文件类型	说明
1	只读位 （“ 线圈 ”）
2	读 / 写位 （“ 线圈 ”）
3	只读 16 位寄存器
4	读 / 写 16 位寄存器

寄存器文件类型代码**不**通过 MODBUS 传输，所有寄存器文件均可视作映射至单个寄存器地址空间。但是， MODBUS 中定义了特定的功能代码，以支持访问 “ 线圈 ” 寄存器。

所有标准 CT 驱动器参数均映射至寄存器文件 ‘4’，不需要线圈功能代码。

Control Techniques 参数映射

MODBUS 寄存器地址的大小为 16 位，其中前两位用于选择数据类型，其余 14 位代表参数地址。

下表展示了初始寄存器地址的计算方法。

参数	协议寄存器	
	小数	十六进制 (0x)
m.pp	m x 100 + pp -1	
P1.04	103	00 67
P2.20	219	00 DB
P4.19	418	01 A2

数据类型

MODBUS 协议规范把寄存器定义为 16 位带符号整数。所有 CT 设备都支持此数据量。

8.1.4 数据一致性

所有 CT 设备都支持一个参数 （16 位或 32 位数据）的最小数据一致性。一些设备支持完整的多寄存器事务的一致性。 Commander S100 仅支持 16 位。

8.1.5 数据编码

MODBUS RTU 使用 ‘ 高位优先 ’ 表示地址和数据项 （CRC 除外，它是 ‘ 低位优先 ’ ）。这意味着当传输的数值数量大于单字节时，首先发送**最高**有效字节。举个例子

16 - 位　　0x1234　　将是　　0x12　0x34

8.1.6 功能码

功能码决定消息数据的上下文和格式。功能码的位 7 在从装置响应中用于指示异常。

支持下列功能码：

代码	说明
3	读多个 16 位寄存器
6	写单个寄存器
16	写多个 16 位寄存器
23	读写多个 16 位寄存器
43	读设备标识 （MEI 类型 14）

FC03 读多个寄存器

读一组连续的寄存器。从装置对可读取的寄存器数量设立上限。如果超过该上限，从装置将发出异常码 2。

表 8-1 主装置请求

字节	说明
0	从装置目标节点地址 1 至 247， 0 为全局
1	功能码 0x03
2	初始寄存器地址 MSB
3	初始寄存器地址 LSB
4	16 位寄存器数量 MSB
5	16 位寄存器数量 LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

表 8-2 从属响应

字节	说明
0	从装置源节点地址
1	功能码 0x03
2	读块中的寄存器数据长度 （单位：字节）
3	寄存器数据 0 MSB
4	寄存器数据 0 LSB
3 + 字节数	CRC LSB
4 + 字节数	CRC MSB

FC06 写单个寄存器

把值写入单个 16 位寄存器。标准响应是对请求的回应，在写入寄存器内容后返回。

表 8-3 主装置请求

字节	说明
0	从装置节点地址 1 至 247， 0 为全局
1	功能码 0x06
2	寄存器地址 MSB
3	寄存器地址 LSB
4	寄存器数据 MSB
5	寄存器数据 LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

表 8-4 从属响应

字节	说明
0	从装置源节点地址
1	功能码 0x06
2	寄存器地址 MSB
3	寄存器地址 LSB
4	寄存器数据 MSB
5	寄存器数据 LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC16 写多个寄存器

写一组连续的寄存器。从装置对可写入的寄存器数量设立上限。如果超过此上限，从装置将丢弃请求，主装置将超时。

表 8-5 主装置请求

字节	说明
0	从装置节点地址 1 至 247， 0 为全局
1	功能码 0x10
2	初始寄存器地址 MSB
3	初始寄存器地址 LSB
4	16 位寄存器数量 MSB
5	16 位寄存器数量 LSB
6	待写入的寄存器数据长度 （单位：字节）
7	寄存器数据 0 MSB
8	寄存器数据 0 LSB
7 + 字节数	CRC LSB
8 + 字节数	CRC MSB

表 8-6 从属响应

字节	说明
0	从装置源节点地址
1	功能码 0x10
2	初始寄存器地址 MSB
3	初始寄存器地址 LSB
4	写入的 16 位寄存器的数量 MSB
5	写入的 16 位寄存器的数量 LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC23 读 / 写多个寄存器

读写两组连续的寄存器。从装置对可写入的寄存器数量设立上限。如果超过此上限，从装置将丢弃请求，主装置将超时。

表 8-7 主装置请求

字节	说明
0	从装置节点地址 1 至 247， 0 为全局
1	功能码 0x17
2	待读取的初始寄存器地址 MSB
3	待读取的初始寄存器地址 LSB
4	待读取的 16 位寄存器数量 MSB
5	待读取的 16 位寄存器数量 LSB
6	待写入的初始寄存器地址 MSB
7	待写入的初始寄存器地址 LSB
8	待写入的 16 位寄存器数量 MSB
9	待写入的 16 位寄存器数量 LSB
10	待写入的寄存器数据长度 （单位：字节）
11	寄存器数据 0 MSB
12	寄存器数据 0 LSB
11 + 字节数	CRC LSB
12 + 字节数	CRC MSB

表 8-8 从属响应

字节	说明
0	从装置源节点地址
1	功能码 0x17
2	读块中的寄存器数据长度 （单位：字节）
3	寄存器数据 0 MSB
4	寄存器数据 0 LSB
3 + 字节数	CRC LSB
4 + 字节数	CRC MSB

FC43 读设备标识

允许用户通过 RTU 串行接口读取驱动器标识和与远程驱动器物理描述及功能描述相关的其他信息。

此功能码预留给设备标识，使用 MEI （Modbus 封装接口）传输机制类型 14 (0x0E)。

支持强制 （基础）标识模式和可选 （常规）标识模式 （分别为 0x01 和 0x02），基础模式返回前三个标识对象：供应商名称、产品代码和主 / 次版本；可选 （常规）模式返回标识对象：供应商 URL、产品名称、型号名称和应用名称。

支持的标识对象和值如下表所示。

表 8-9 支持的标识对象

对象编号	对象名称	对象 ID	值
1	供应商名称	0x00	Control Techniques
2	产品代码	0x01	S100-FFVCA
3	主 / 次版本	0x02	Vaabbccdd
4	供应商 URL	0x03	controltechniques.com
5	产品名称	0x04	Commander
6	型号名称	0x05	S100
7	应用名称	0x06	（在 Marshal 中设置）

产品代码

产品代码信息包括：

[型号名称]-[FFVCA]

其中：

- 型号名称为 S100
- F 是帧大小 （2 位数）
- V 是额定电压 （1 位数）
- C 是额定电流步进 （1 位数）
- A 是内部 EMC 滤波器额定值 （1 = C1、 3 = C3）

例如，帧 1、200 Volt、1.4 Amp、S100 配备 C3 滤波器的产品代码将为:

S100-01213

主装置请求的格式如下表所示。

表 8-10 主装置请求

字节	说明	
0	从装置节点地址	
1	Modbus 功能码 (0x2B)	
2	MEI 类型 (0x0E)	
3	读设备 ID 代码	(0x01)：基础标识 （强制性） (0x02)：常规标识 （可选）
4	起始对象 ID (0x00)	
5	CRC LSB	(0x70)：基础标识 (0x70)：常规标识
6	CRC MSB	(0x77)：基础标识 (0x87)：常规标识

如果主装置请求有效，从装置将使用下列格式响应请求的信息。

表 8-11 从属响应

字节	说明	
0	从装置节点地址	
1	Modbus 功能码 (0x2B)	
2	MEI 类型 (0x0E)	
3	读设备 ID 代码	(0x01)：基础标识 （强制性） (0x02)：常规标识 （可选）
4	符合级	(0x01)：基础标识 （强制性） (0x02)：常规标识 （可选）
5	以下是更多 (0x00)	
6	下一个对象 ID (0x00)	
7	列表中的对象数量	(0x03)：基础标识 （强制性） (0x04)：常规标识 （可选）
枚举对象列表		
n1	对象 ID	
n[1] + 1	对象长度 （字节）	
n[1] + 2	对象值起始字节	
66	CRC LSB	
67	CRC MSB	

为列表中的每个对象返回对象 ID、长度和值。

[1] - n 值取决于列表中的对象数量和上一个对象长度，第一个对象的编号为 1。

每个对象的字节数 n （从 0 开始）如下表所示。

表 8-12 返回对象的属性字节

对象			返回字节		
编号	名称	ID	ID	长度	值
基础标识 （强制性）					
1	供应商名称	0x00	8	9	10
2	产品代码	0x01	28	29	30
3	主 / 次版本	0x02	55	56	57
常规标识 （可选）					
4	供应商 URL	0x03	8	9	10
5	产品名称	0x04	31	32	33
6	型号名称	0x05	42	43	44
7	应用名称	0x06	48	49	50

8.1.7 异常

如果在主装置请求中检测到错误，从装置将回应以异常响应。如果消息损坏，并且未收到帧或 CRC 失败，从装置将不会发出异常。在此情况下，主设备将超时。如果写多个寄存器 （FC16 或 FC23）请求超过从装置最大缓冲区大小，从装置将丢弃消息。在此情况下不会传输异常，主装置将超时。

异常消息格式

从装置异常消息的格式如下。

字节	说明
0	从装置源节点地址
1	设置了位 7 的原始功能码
2	异常码
3	CRC LSB
4	CRC MSB

异常码

支持下列异常码。

代码	说明
1	不支持异常码
2	寄存器地址超出范围，或请求读取过多寄存器。如果不支持 MODBUS 封装接口 ID，则 FC 43 可能发生此种情况。
4	不可恢复的错误

FC16 块写入期间参数超出范围

从装置按照数据的接收顺序处理写入块。如果因为超范围值导致写入失败，则写入块将被终止。但是，从装置不会引发异常响应，而错误条件会按照响应中的成功写入字段的数量通知给主装置。

FC23 块读 / 写期间参数超范围

在 FC23 访问期间，将不会有迹象表明值超范围。

8.1.8 CRC

CRC 是使用标准 CRC-16 多项式 x16 + x15 + x2 + 1 的 16 位循环冗余校验。 16 位 CRC 附加至消息并首先传输 LSB。

CRC 根据帧中的**所有**字节计算。

8.1.9 设备兼容性参数

所有设备都定义了下列兼容性参数：

参数	说明
设备 ID	唯一设备标识码
最短从装置响应时间	主装置消息末尾和主装置准备接收从装置响应的时间之间的最小延时。
最长从装置响应时间	全局寻址时，主装置在发出新消息前必须等待此时间。在设备网络中，必须使用最慢的时间。
最大波特率	115200 bps
最大缓冲区大小	决定最大块大小。

8.2 参数更新率和快速访问参数

驱动器通常每 220 ms 写入只读参数 （菜单 1 中的参数）来更新这些参数。其他菜单中的参数通常由驱动器每 400 ms 读取一次。与诊断相关的参数，例如*错误* (P1.29) 和参数 1 *保存的错误值* (P1.26)，在错误发生时更新。

执行操作的参数，例如*频率参考配置* (P2.03) 和*默认驱动器* (P4.01)，将在设置发生更改时执行其操作。

少数特定参数的更新率快于上述典型值，因此成为通过 MODBUS 读 / 写的理想目标。表 8-13 表示这些参数及其更新率。通过 MODBUS 写入参数时，更改不会自动保存，使用*保存参数* (P4.19) 保存使用通讯做出的任何更改。

表 8-13 参数更新率

参数		更新率 ms
P1.04	电机 RPM	20
P1.05	驱动器状态	1
P1.09	报警指示	1
P1.10	驱动器状态指示	1
P1.11	定序器输入和输出指示	1
P1.12	运行和方向指示	1
P1.13	渐变输入	1
P1.14	渐变输出	20
P1.15	T2 模拟输入 1 百分比	4
P1.16	T4 模拟输入 2 百分比	4
P1.17	T15 频率输入百分比	4
P1.18	上 / 下百分比	4
P1.19	PID 百分比	4
P1.20	PID 状态指示	4
P1.21	PID 错误	4
P1.25	数字 IO 指示	2
P2.13	点动频率	20
P2.15	达到最大值的上 / 下百分比时间	4
P2.16	预置频率 1	20
P2.17	预置频率 2	20
P2.18	预置频率 3	20
P2.19	预置频率 4	20
P2.20	交换机频率参考 1 至 4	20
P2.21	频率参考 1	20
P2.22	频率参考 2	20
P2.23	频率参考 3	20
P2.24	频率参考 4	20
P2.25	跳跃频率	20
P2.26	跳跃频段	20
P2.27	防火模式频率	20
P4.07	键盘运行和停止功能选择	1
P4.13	尝试自动重置时保持驱动器正常运行	1
P4.17	驱动器使能	1
P4.18	二进制控制字	1
P5.01	PID 固定参考设定值 1	4
P5.02	PID 固定参考设定值 2	4
P5.07	PID 比例增益	4
P5.08	PID 积分增益	4
P5.13	阈值探测器电平	4
P5.14	阈值探测器滞后	4
P5.15	阈值探测器延时	4
P5.16	阈值探测器输出逆变	4
P5.18	PID 负限制使能	4
P6.07	T6 模拟输出比例	4
P6.11	T11 频率 /PWM 输出比例	4
P6.21	T2 模拟输入 1 最小输入	4
P6.22	T2 模拟输入 1 最小输入时的百分比	4
P6.23	T2 模拟输入 1 最大输入	4
P6.24	T2 模拟输入 1 最大输入时的百分比	4
P6.25	T4 模拟输入 2 最小输入	4
P6.26	T4 模拟输入 2 最小输入时的百分比	4
P6.27	T4 模拟输入 2 最大输入	4
P6.28	T4 模拟输入 2 最大输入时的百分比	4
P6.29	T15 频率输入最小输入	4
P6.30	T15 频率输入最小输入时的百分比	4
P6.31	T15 频率输入最大输入	4
P6.32	T15 频率输入最大输入时的百分比	4

9 诊断

驱动器上的键盘显示屏提供有关驱动器状态的各种信息，这些指标的完整列表请见第 5.0 章入门指南。本章提供有关下列显示屏指示的信息：

报警

错误

9.1 报警

驱动器将在特定条件下发出报警，以警告用户潜在的故障情况。驱动器在报警状态下将继续运行，但如果不清除报警原因，某些报警将发展为错误。

表 9-1 驱动器报警

报警	说明
A0	**电机过载**
	电机热百分比 (P1.22) 大于 75%，电流幅值大于电机额定值。 **建议措施：** • 减少电机负载 • 检查电机轴是否卡住
A1	**驱动器过载**
	驱动器热百分比 (P1.23) > 95%。*驱动器热*百分比 (P1.23) < 75% 时，报警将清除。 **建议措施：** • 减少电机负载，或降低驱动器的环境温度。
A2	**自动调谐激活**
	将在自动调谐完成时重置。
A3	**限位开关激活**
	数字输入已配置为限位开关并处于激活状态。 **建议措施：** • 将电机转离限位开关。参阅*定序器输入和输出指示* (P1.11) 和*数字 IO 指示* (P1.25)。
A4	**电源相位缺失或不平衡**
	驱动器检测到电源相位缺失，或相位之间严重失衡。 **建议措施：** • 检查驱动器的电源熔断器 • 检查各相位的电压是否相等
A5	**模拟输入电流环路损耗**
	模拟输入 （T2 或 T4）的输入电流已降至低于 3 mA。参阅*模拟输入 1 类型* (P6.01)。 **建议措施：** • 检查电流环路主电路已通电 • 检查接线的完整性
A6	**电流限制激活**
	驱动器处于其电流极限。 **建议措施：** 增加*加速率 1* (P2.06) 中设置的时间 减少电机负载
A7	**I/O 过载**
	驱动器 24 V 电路的电流需求已超过 100 mA。 **建议措施：** • 检查 24 V 输出、数字输出和 485 端口是否有电流过载状况或潜在短路

9.2 错误

生成错误以响应驱动器侦测到的特定状况，从而保护电机或驱动器。错误确实发生时，它会在显示屏上显示为以 “E” （例如 E006）开头的错误代码，该错误代码存储在*错误* (P1.29) 中。发生错误时，可存储三个状态或监控参数的值，请参阅*在错误选择器上保存参数 1* (P4.09)。

驱动器默认配置为避免错误并采取措施 （例如限制输出电流），或发出报警以防操作中断。如果确实发生错误，它可能是更大的问题的征兆，因此不应忽视。

小心

一旦解决了错误的原因，并且可以安全地重启电机，则可使用重置 ○ 按钮来清除错误。

警告

如果驱动器发生故障，用户不得尝试修理驱动器，并且除使用本章或 Marshal 中描述的诊断功能外不得实施驱动器故障诊断。如果驱动器发生故障，则必须将其返还给 Control Techniques 的授权经销商实施修理。

Marshal 包含诊断工具，用于帮助排除驱动器调试和操作的故障。这包括指导，即使驱动器不显示错误。

<table>
<tr><th>错误</th><th>诊断</th></tr>
<tr><td>E000</td><td>无</td></tr>
<tr><td></td><td>无错误</td></tr>
<tr><td>E001</td><td>直流过电压</td></tr>
<tr><td></td><td>直流电总线电压已超过最大直流电总线电压。超过瞬时阈值或超过延时阈值达 15 s 时会导致该错误。这些阈值各不相同，取决于驱动器额定电压，如下所示。
<table>
<tr><th>额定电压</th><th>瞬时阈值</th><th>延时阈值</th></tr>
<tr><td>110 V</td><td>415 V</td><td>400 V</td></tr>
<tr><td>200 V</td><td>415 V</td><td>400 V</td></tr>
<tr><td>400 V</td><td>830 V</td><td>800 V</td></tr>
</table>
建议措施：
• 增加*减速率 1* (P2.07) 和 *减速率 2* (P2.09) 中的减速渐变速率参数值。
• 如果在减速之初出现问题，请考虑启用 *S 渐变* (P2.05)。在减速过程中如果观察到*标准渐变电压* (P2.12)，请考虑降低标准渐变电压
• 检查标称交流供电电平
• 检查可能导致直流电总线电平升高的供电干扰
• 使用绝缘测试仪检查电机绝缘</td></tr>
<tr><td>E003</td><td>过电流</td></tr>
<tr><td></td><td>瞬时驱动器输出电流已超过驱动器的过电流阈值。
此错误发生 10 s 后才能重置。
建议措施：
• 增加驱动器加速 / 减速所需的时间
• 检查输出电缆是否短路
• 使用绝缘测试仪检查电机绝缘的完整性
• 检查电机电缆长度是否在驱动器的限值范围内
• 减小在*电流回路增益* (P3.23) 中设置的值</td></tr>
<tr><td>E006</td><td>外部错误</td></tr>
<tr><td></td><td>配置为*外部错误* (14) 时，数字输入产生了外部错误。</td></tr>
<tr><td>E007</td><td>电机超速</td></tr>
<tr><td></td><td>渐变输出 (P1.14) 已超出 1.2 x *最大频率限制* (P2.02) 定义的阈值。
建议措施：
• 检查电机是否未被系统的其他部件驱动</td></tr>
<tr><td>E009</td><td>电容器故障</td></tr>
<tr><td></td><td>直流电总线电容器发生故障 - 请联系驱动器供应商。</td></tr>
</table>

错误	诊断
E018	**调谐中断**
	驱动器无法完成调谐，因为驱动器已启用，或驱动器运行信号已删除。 **建议措施：** • 确保驱动器启用信号在整个自动调谐期间处于激活状态。这可以使用*定序器输入和输出指示* (P1.11) 检查 • 确保运行信号 （正转、反转或运行）在整个自动调谐期间处于激活状态。这可以使用*运行和方向指示* (P1.12) 实施检查 • 如果这些信号由数字输入提供，请使用*数字 IO 指示* (P1.25) 检查 IO 状态
E020	**电机温度**
	根据*电机额定电流* (P3.01) 和*热保护措施* (P3.21)，驱动器估计电机已过热。 *电机热百分比* (P1.22) 把电机温度显示为最大值的百分比。该参数达到 100% 时会发生该错误。 **建议措施：** • 确保负载未卡住 / 粘滞 • 检查电机负载是否未改变 • 确保电机额定电流正确。
E021	**驱动器温度 1**
	已侦测到 IGBT 结超温。 **建议措施：** • 检查机柜温度 • 检查机柜 / 驱动器风机是否仍正常运行 • 如果正在使用，请清洁风机过滤器 • 检查机柜通风路径 • 检查机柜门过滤器 • 增加通风 • 减少占空比 • 增加加速 / 减速率参数值 • 减少电机负载 • 确保所有三个电源相位都存在并且平衡 • 确认驱动器尺寸适合应用 • 使用具有更大额定电流 / 功率的驱动器
E023	**驱动器温度 2**
	已侦测到功率级超温。 **建议措施：** • 参阅驱动器温度 1
E027	**驱动器温度 3**
	已侦测到直流电总线部件超温。 **建议措施：** • 参阅驱动器温度 1。
E028	**输入 1 电流**
	在 T2 模拟输入 1 中侦测到电流损失，输入类型设置为 4-20 mA Error (6)。如果电流降至 3 mA 以下，则侦测到输入损失。 **建议措施：** • 检查控制线路是否正确 • 检查控制线路是否未损坏 • 检查 T2 *模拟输入 1 类型* (P6.01) • 检查电流信号是否存在并且大于 3 mA
E029	**输入 2 电流**
	在 T4 模拟输入 2 中侦测到电流损失，输入类型设置为 4-20 mA Error (6)。如果电流降至 3mA 以下，则侦测到输入损失。 **建议措施：** • 检查控制线路是否正确 • 检查控制线路是否未损坏 • 检查 T4 *模拟输入 2 类型* (P6.02) • 检查电流信号是否存在并且大于 3mA
E030	**看门狗超时**
	控制字启用后，必须至少每秒被写入一次，以防生成看门狗超时错误。

错误	诊断
E032	**电源相位**
	驱动器检测到电源相位缺失，或电源严重失衡。 **建议措施：** • 检查全负荷时的交流电源电压平衡和电平 • 检查输出电流的稳定性 • 减少占空比 • 减少电机负载
E033	**电机电阻**
	测量电机定子电阻的自动调谐测试失败，因为输出电流未能上升至产生准确测量值所需的正确电平。 **建议措施：** • 检查电机电缆 / 接线 • 使用绝缘测试仪检查电机定子绕组的完整性 • 检查驱动器端子的电机相位间电阻 • 检查电机端子的电机相位间电阻 • 在*电机控制模式* (P3.05) 中选择固定增压模式，并用示波器验证输出电流波形 • 更换电机
E034	**远程键盘**
	配置**运行**按钮和**停止**按钮以运行 / 停止驱动器时，远程键盘被移除。 **建议措施：** • 检查电缆连接
E035	**控制字**
	控制字启用 （位 15 = 1）时，*二进制控制字* (P4.18) 中的位 12 （控制字错误）设置为 1。
E036	**用户保存**
	用户保存参数已损坏。 **建议措施：** • 恢复出厂默认设置 (P4.01)
E037	**断电保存**
	断电保存参数已损坏。 **建议措施：** • 恢复出厂默认设置 (P4.01)
E093	**处理器间**
	控制板处理器和功率级处理器之间的通讯已丢失。这可能是由系统的极端噪音水平引起的，请遵循 第 4.7 节*电磁兼容性 (EMC)* 中提供的指导。
E098	**电机相位**
	电机输出相位丢失侦测 (P4.15) 已启用，侦测到电机相位丢失。 **建议措施：** • 检查电机和驱动器连接 • 检查电缆完整性
E099	**保存被阻止**
	Marshal 尝试与驱动器通讯时，保存被触发。 **建议措施：** • 使用*保存参数* (P4.19) 保存参数设置
E172	**防火模式错误**
	驱动器在防火模式中时，防火模式被停用，错误被抑制。参阅*错误记录 1* (P1.30) 至*错误记录 3* (P1.32)。
E189	**输入 1 过载**
	T2 模拟输入 1 的输入电流已超过 24 mA。 **建议措施：** • 检查控制线路是否正确。 • 检查控制线路是否未损坏。 • 检查 *T2 模拟输入 1 类型* (P6.01)

错误	诊断
E190	**输入 2 过载**
	T4 模拟输入 2 的输入电流已超过 24 mA。 **建议措施：** • 检查控制线路是否正确。 • 检查控制线路是否未损坏。 • 检查 *T4 模拟输入 2 类型* (P6.02)
E216	**固件故障 1**
	硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
E220	**固件故障 2**
	硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
E222	**固件故障 3**
	硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
E224	**固件故障 4**
	硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
E228	**接地故障**
	驱动器侦测到电机电缆 / 绕组存在接地故障。 **建议措施：** • 检查输出电缆是否存在接地短路 • 使用绝缘测试仪检查电机绝缘的完整性
E232	**固件故障 5**
	硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
E235	**固件故障 6**
	硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
E245	**固件故障 7**
	固件更新已中断。 **建议措施：** • 重启驱动器。 • 如果固件正在下载，请重试 如果问题仍存在，这可能是硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
E251	**保存已损坏**
	此错误表示参数数据已损坏。 **建议措施：** • 恢复出厂默认设置 (P4.01)
E252	**数据库已更改**
	固件更新已中断。固件已更改，但项目参数值已丢失。 **建议措施：** • 恢复出厂默认设置 (P4.01)

10 技术数据

本章介绍与驱动器相关的其他技术数据。这包括：

- 在标准和升高的环境温度下， 4 kHz 和 12 kHz 开关频率的驱动器降额
- 驱动器损耗 （功耗）
- 驱动器储存
- 开关频率和电机电缆长度交叉参考的排放合规性
- 12 kHz 开关频率的最大电缆长度
- 其他驱动器数据
- 防护等级描述
- 振动测试规范

表 10-1 环境规范

规范	详情
储存温度	-40 °C 至 60 °C[1]
无降额的工作温度	-10 °C 至 40 °C
有降额的工作温度	-10 °C 至 60 °C
海拔高度	≤ 3000 m (1000 m 至 3000 m， 100 m 以上降额 1%)[2]
湿度	95% 在 40 °C 时无冷凝 - EN61800-2(3k3)
污染	污染等级 2 - 仅限干燥、非导电污染物
防护等级	IP20
振动	根据 IEC 60068-2-6 进行测试
腐蚀性环境	腐蚀性气体的浓度不能超过下列水平：EN 60721-3-3 ISO9223 C3 级

[1] 参阅 *第 10.3 驱动器储存* 节

[2] 参阅 第 10.1.2 *海拔高度* 节

10.1 驱动器降额

驱动器在非最佳环境中使用时，例如更高的海拔、更高的环境温度、减小的驱动器间距，或使用更高的开关频率时，驱动器输出电流必须降额。应使用下表中的最大持续输出电流降额。
如果驱动器将安装在密封式机柜中，且驱动器上方没有气流 (< 2 m/s)，请选择比测得的最高内部温度高 5 °C 的工作温度。

10.1.1 温度

表 10-2 允许的最大持续输出电流

驱动器型号	标称额定功率		最大持续输出电流 @ 400 °C		最大持续输出电流 @ 50 °C		最大持续输出电流 @ 60 °C	
	kW	hp	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
100 V 驱动器 (100 至 120 V ±10%)								
S100-01113	0.18	0.25	1.2	1	1	1	1.8	1.8
S100-01123	0.25	0.33	1.4	1.2	1.2	1.2	1	1
S100-01133	0.37	0.5	2.2	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2
S100-03113	0.55	0.75	3.2	2.2	2.2	1.6	1.4	1.4
S100-03123	0.75	1	4.2	3.2	3.2	2.2	2.2	2.2
S100-03133	1.1	1.5	6	4.2	4.2	3.2	3.2	3.2

驱动器型号	标称额定功率		最大持续输出电流 @ 400 °C		最大持续输出电流 @ 50 °C		最大持续输出电流 @ 60 °C	
	kW	hp	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
200 V 驱动器 (200 至 240 V ±10%)								
S100-01S13	0.18	0.25	1.4	1.2	1.2	1.2	1	1
S100-01213	0.18	0.25	1.4	1.2	1.2	1.2	1	1
S100-02S11	0.18	0.25	1.2	1	1	1	0.8	0.8
S100-01S23	0.25	0.33	1.6	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2
S100-01223	0.25	0.33	1.6	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2
S100-02S21	0.25	0.33	1.4	1.2	1.2	1.2	1	1
S100-01S33	0.37	0.5	2.4	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4
S100-01233	0.37	0.5	2.4	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4
S100-02S31	0.37	0.5	2.2	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2
S100-01S43	0.55	0.75	3.5	2.4	2.4	2.4	1.6	1.6
S100-01243	0.55	0.75	3.5	2.4	2.4	2.4	1.6	1.6
S100-02S41	0.55	0.75	3.2	2.2	2.2	2.2	1.4	1.4
S100-01S53	0.75	1	4.6	3.5	3.5	3.5	2.4	2.4
S100-01253	0.75	1	4.6	3.5	3.5	3.5	2.4	2.4
S100-02S51	0.75	1	4.2	3.2	3.2	3.2	2.2	2.2
S100-01D63	1.1	1.5	6.6	4.6	4.6	4	3.5	3.5
S100-02S61	1.1	1.5	6	3.6	4.2	3.4	3.2	2.8
S100-01D73	1.5	2	7.5	6.6	6.6	5.5	4.6	4.6
S100-02S71	1.5	2	6.8	6	6	5.5	4.2	4.2
S100-03D13	2.2	3	10.6	6.8	7.5	6.6	6.6	5.5
400 V 驱动器 (380 至 480 V ±10%)								
S100-02413	0.37	0.5	1.2		1		0.8	
S100-02423	0.55	0.75	1.7	0.5	1.2		1	
S100-02433	0.75	1	2.2	0.6	1.7		1.2	
S100-02443	1.1	1.5	3.2	0.8	2.2	0.5	1.7	
S100-02453	1.5	2	3.7	1	3.2	0.55	2.2	
S100-02463	2.2	3	5.3	1.2	3.7	0.55	3.2	
S100-03413	3	3	7.2	2.2	5.3	1.2	3.7	0.8
S100-03423	4	5	8.8	3.2	7.2	1.2	5.3	1

10.1.2 海拔高度

根据下列条件， Commander S100 的海拔高度范围为 0 至 3,000 m：

- 海平面以上 0 m 至 1000 m：不要求降额。
- 海平面以上 1,000 m 至 3,000 m：在海拔 1,000 m 以上，每 100 m 将最大输出电流从规定值降低 1%。例如，在海拔 3,000 m (9,900 ft) 处，驱动器的输出电流必须降额 20%。

10.2 功耗

表 10-3 驱动器损耗

驱动器型号	额定功率		电源相数	备用驱动器损耗	额定功率时的驱动器损耗	效率
	kW	hp		W	W	%
100 V 驱动器						
S100-01113	0.18	0.25	1	3.1	9.9	96.1
S100-01123	0.25	0.33	1	3.1	12.3	96.4
S100-01133	0.37	0.5	1	4	17.8	96.2
S100-03113	0.55	0.75	1	4	24.7	96.4
S100-03123	0.75	1	1	3.4	40.8	95.8
S100-03133	1.1	1.5	1	3.2	54.5	95.5
200 V 驱动器						
S100-01S13	0.18	0.25	1	4.2	12.3	96.4
S100-01213	0.18	0.25	2	4.2	11.2	96.4
S100-02S11	0.18	0.25	1	3.7	10.7	96.2
S100-01S23	0.25	0.33	1	4.2	13.8	96.7
S100-01223	0.25	0.33	2	4.2	12	96.7
S100-02S21	0.25	0.33	1	3.7	12.9	96.6
S100-01S33	0.37	0.5	1	4.2	18.4	96.5
S100-01233	0.37	0.5	2	4.2	16.3	97
S100-02S31	0.37	0.5	1	3.7	21.4	95.8
S100-01S43	0.55	0.75	1	4.1	26.6	96.8
S100-01243	0.55	0.75	2	4.2	24.7	97.2
S100-02S41	0.55	0.75	1	4.5	26.5	96.7
S100-01S53	0.75	1	1	4.1	24.7	96.9
S100-01253	0.75	1	2	4.3	26.5	97
S100-02S51	0.75	1	1	4.7	33.9	96.8
S100-01D63	1.1	1.5	1	5.2	42.9	97.0
			3	5.7	37.3	97.4
S100-02S61	1.1	1.5	1	3.4	43.1	97.1
S100-01D73	1.5	2	1	4.3	57.5	96.7
			3	4.0	48.5	97.3
S100-02S71	1.5	2	1	4.4	62.7	96.8
S100-03D13	2.2	3	3	3.0	93.9	96.4
			1	4.0	76.8	97
400 V 驱动器						
S100-02413	0.37	0.5	3	6.9	18.2	96.9
S100-02423	0.55	0.75	3	10.5	24.5	97
S100-02433	0.75	1	3	6.8	26.8	97.3
S100-02443	1.1	1.5	3	6.8	34.3	97.6
S100-02453	1.5	2	3	6.5	45.4	97.6
S100-02463	2.2	3	3	6.5	89.3	96.9
S100-03413	3	3	3	6.6	84.6	97.6
S100-03423	4	5	3	6.4	118.6	97.6

10.3 驱动器储存

-40 °C 至 +60 °C 长期储存。

储存时间为 2 年。

低电压电容器因为其在电路中的位置而无法改造，因此，如果驱动器在不通电的情况下储存 2 年或更长时间，则可能需要更换低电压电容器。因此，建议驱动器每储存 2 年后至少通电 1 小时。此过程使驱动器可以再储存 2 年。

10.4 排放合规性

驱动器包含用于基础排放控制的内置过滤器。额外的选配外部过滤器可进一步减少排放量。根据电机电缆长度和开关频率，满足下列标准的要求。

表 10-4 排放合规性

驱动器型号	额定功率		电机电缆长度	仅使用内部过滤器		使用内部和外部过滤器	
	kW	hp		4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
100 V 驱动器 (100 至 120 V ±10%)							
S100-01113	0.18	0.25					
S100-01123	0.25	0.33					
S100-01133	0.37	0.5					
S100-03113	0.55	0.75					
S100-03123	0.75	1					
S100-03133	1.1	1.5					
200 V 驱动器 （200 至 240 V ±10%）							
S100-01S13	0.18	0.25					
S100-01213	0.18	0.25					
S100-02S11	0.18	0.25					
S100-01S23	0.25	0.33					
S100-01223	0.25	0.33					
S100-02S21	0.25	0.33					
S100-01S33	0.37	0.5					
S100-01233	0.37	0.5					
S100-02S31	0.37	0.5					
S100-01S43	0.55	0.75					
S100-01243	0.55	0.75					
S100-02S41	0.55	0.75					
S100-01S53	0.75	1					
S100-01253	0.75	1					
S100-02S51	0.75	1					
S100-01D63	1.1	1.5					
S100-02S61	1.1	1.5					
S100-01D73	1.5	2					
S100-02S71	1.5	2					
S100-03D13	2.2	3					
400 V 驱动器 （380 至 480 V ±10%）							
S100-02413	0.37	0.5					
S100-02423	0.55	0.75					
S100-02433	0.75	1					
S100-02443	1.1	1.5					
S100-02453	1.5	2					
S100-02463	2.2	3					
S100-03413	3	3					
S100-03423	4	5					

这是驱动器 EMC 性能的总结，应遵守 *第 4.7.1 EMC 合规安装* 节中提供的指导。有关完整详情，请参阅可从驱动器供应商处获取的 EMC 数据表。

小心

根据 IEC 61800-3，这是受限分销级产品。本产品在住宅环境中可能造成无线电干扰，在此情况下，用户可能需要采取适当的措施。
住宅通用标准 IEC 61000-6-3。
EN 61800-3:2018 第一环境非受限分销
EN 61800-3:2018 定义了以下内容：

- 第一环境是指包括住宅用房的环境。它还包括不经过中间变压器直接连接至低电压供电网络的场所，该网络为居住用途的建筑供电。第二环境是指包括除直接连接至低电压供电网络的场所以外的所有场所，该网络为居住用途的建筑供电。
- 受限分销被定义为一种销货分配模式，在该模式中，制造商将设备供应限制在供应商、客户或用户的范围内，这些供应商、客户或用户单独或共同在驱动器应用的 EMC 要求方面具备技术能力。

IEC 61800-3:2018 和 EN 61800-3:2018

电力驱动系统分类为 C1 至 C4：

表 10-5 电力驱动系统分类

分类	定义
C1	在第一环境或第二环境中使用
C2	非插入式设备或可移动设备，由专业人员安装时仅在第一环境中使用，或在第二环境中使用
C3	在第二环境中使用，不在第一环境中使用
C4	额定电压为 1000 V 以上，额定电流为 400 A 以上，在第二环境的复杂系统中使用

10.4.1 选配外部 EMC 滤波器

表 10-6 驱动器和 EMC 滤波器交叉参考

驱动器型号	额定功率 (kW)	额定功率 (hp)	Control Techniques 部件号
200 V 驱动器			
S100-01S13	0.18	0.25	
S100-01213	0.18	0.25	
S100-01S23	0.25	0.33	
S100-01223	0.25	0.33	
S100-01S33	0.37	0.5	
S100-01233	0.37	0.5	
S100-01S43	0.55	0.75	
S100-01243	0.55	0.75	
S100-01S53	0.75	1	
S100-01253	0.75	1	
S100-01D63	1.1	1.5	
S100-01D73	1.5	2	
S100-03D13	2.2	3	
400 V 驱动器			
S100-02413	0.37	0.5	
S100-02423	0.55	0.75	
S100-02433	0.75	1	
S100-02443	1.1	1.5	
S100-02453	1.5	2	
S100-02463	2.2	3	
S100-03413	3	3	
S100-03423	4	5	

10.5 最大电缆长度

电机电缆的电容会给驱动器输出造成负载，因此，请确保电缆长度不超过 50 m。关于符合特定 EMC 标准的电机长度，例如 C1，请参阅第 10.4 *排放合规性* 节中提供的电缆长度。

10.6 每小时启动次数

通过电子控制：无限次

通过中断交流电源：≤ 20 （等间距）

10.7 启动时间

从驱动器通电到驱动器准备运行电机，所需的时间是 2.5 s。

10.8 最大输出频率

Commander S100 的最大输出频率限制为 300 Hz。

10.9 准确度和分辨率

频率：

绝对频率准确度取决于配合驱动器微处理器使用的振荡器的准确度。在使用预置频率时，振荡器的准确度为 ±0.02%，因此，绝对频率准确度为参考的 ±0.02%。如果使用模拟输入，则绝对准确度进一步受到模拟输入的绝对准确度的限制。

下列数据仅适用于驱动器；它不包括控制信号源的性能。

开环和闭环分辨率：

预置频率参考： 0.1 Hz

模拟输入 1： 11 位

模拟输入 2： 11 位

电流：电流反馈的分辨率是 10 位带符号位。

准确度： 典型值 2%

最坏情况 5%

10.10 噪声

驱动器产生的噪声大多源自散热片风机。表 10-7 提供散热器风扇以最高速度运行时，驱动器在 1 米距离处产生的声压级。

表 10-7

框架尺寸	内部风机运行时产生的噪声
	dBA

10.11 腐蚀性气体

腐蚀性气体的浓度不能超过下列水平：

- EN 60721-3-3 ISO9223 C3 级

10.12 防护等级

驱动器的防护等级为 IP20，污染等级为 2 级 （仅限非导电污染物）。产品的防护等级是防止异物和水进入和接触产品的措施的衡量标准。它表述为 IP XX，其中，两位数 (XX) 表示提供的防护等级，如表 10-8 中所示。

表 10-8 等级描述

第一位数	第二位数
防止异物进入产品，防止人员接触危险部件	防止进水
0 无防护	0 无防护
1 防止 50 mm ø 及以上的固体异物 （手背）	1 防止垂直落下的水滴
2 防止 12.5 mm ø 及以上的固体异物 （手指）	2 在机柜倾斜至 15° 时，防止垂直落下的水滴
3 防止 2.5 mm ø 及以上的固体异物 （工具）	3 防止喷淋水
4 防止 1.0 mm ø 及以上的固体异物 （线缆）	4 防止溅水
5 防尘 （线缆）	5 防止喷水
6 隔尘 （线缆）	6 防止强力喷水
7 -	7 防止短暂浸水产生的影响
8 -	8 防止持续浸水产生的影响

表 10-9 UL 机柜防护等级

UL 防护等级	说明
类型 1	机柜计划在室内使用，主要针对少量落尘提供一定程度的防护。
类型 12	机柜计划在室内使用，主要针对灰尘、落尘和滴落的非腐蚀性液体提供一定程度的防护。

10.13 振动

碰撞测试

依次分别在三个相互垂直的轴上进行测试。
参考标准：IEC 60068-2-27：测试 Ea：
严重性：15 g 峰值， 11 ms 脉冲持续时间，半正弦。
碰撞次数：18 次 （各轴各方向 3 次）。
参考标准：IEC 60068-2-29：测试 Eb：
严重性：18 g 峰值， 6 ms 脉冲持续时间，半正弦。
碰撞次数：600 次 （各轴各方向 100 次）。

随机振动测试

依次分别在三个相互垂直的轴上进行测试。
参考标准：IEC 60068-2-64：测试 Fh：
严重性：1.0 m^2/s^3 (0.01 g^2/Hz) ASD 从 5 至 20 Hz
-3 db/octave 从 20 至 200 Hz
持续时间：在 3 个相互垂直的轴上各 30 分钟。

正弦振动测试

依次分别在三个相互垂直的轴上进行测试。
参考标准：IEC 60068-2-6：测试 Fc：
频率范围：5 至 500 Hz
严重性：5 至 9 Hz 时发生 3.5 mm 的峰值位移
9 至 200 Hz 时发生 10 m/s^2 的峰值加速度
200 至 500 Hz 时发生 15 m/s^2 的峰值加速度
扫描速率：1 octave/minute
持续时间：在 3 个相互垂直的轴上各 15 分钟。
参考标准：EN 61800-5-1：2007 年，第 5.2.6.4 节，参照 IEC 60068-2-6：
频率范围：10 至 150 Hz
严重性：10 至 57 Hz 时，振幅为 0.075 mm
57 至 150 Hz 时，峰值加速度为 1g
扫描速率：1 octave/minute
持续时间：在 3 个相互垂直的轴中，每个轴 10 个扫描周期。

环境类别测试 ENV3

在所列范围内进行共振搜索。如未发现自然频率，则只需进行耐久性测试。

参考标准：环境类别 ENV3：
频率范围：5 至 13.2 Hz ±1.0 mm
13.2 至 100 Hz ± 0.7 g (6.9 ms -2)
如需了解更多信息，请参阅第 12 节，劳埃德船级社 1 号测试规范震动测试 1。

11 UL 认证信息

11.1 UL 文件编号

本用户指南涵盖的所有产品均依据加拿大和美国要求经过 UL 认证。 UL 文件编号为：~~NMMS/7.E171230~~

11.2 环境

所供应的驱动器均为开放型。

产品必须在污染等级为 2 或更好的环境下 （仅限存在干燥、非导电污染物）安装在机柜中。

根据型号，驱动器在周围气温高达 40 °C 时可提供全额定输出电流，在周围气温高达 60 °C 时提供降额输出。请参阅 第 10 节*技术数据*。

11.3 安装

产品要求安装在垂直表面上。驱动器可以使用螺钉安装在墙壁上，或使用提供的 DIN 轨道安装机构安装。可并排安装产品，其中间保留建议的间隙。请参阅 第 3.3 节*机柜尺寸*和 第 3 节*机械安装*。

11.4 端子扭矩

端子必须按规定的额定扭矩拧紧。请参阅 第 4.2 节*端子扭矩设置*。

11.5 接线

线缆额定温度可为 60°C 或 75°C ，仅限铜线。

11.6 接地接头

对于接地连接，应使用 UL 认证闭环连接器 （环形端子）。请参阅 第 4.1.3 节*接地连接*。

11.7 过电压类别

这些产品经评估符合 OVC III。除非驱动器安装在安装原点，否则不需要外部瞬变抑制。请参阅 第 4.5 节*供电要求*。

11.8 支路保护

对于美国或加拿大境内的安装，必须根据 《国家电气规范 (NEC)》、《加拿大电气规范》和任何适用的地方规范或省规范提供支路保护。
请参阅 第 4.4 节*熔断器和断路器选择*。

11.9 固态短路保护

这些产品均融合固态短路保护功能。然而，这并不提供支路保护功能。支路保护装置开启可能表明故障已中断。如果设备受到损坏，则应检查并更换设备，以降低火灾或触电危险。请参阅 第 1.10 节*熔断器和断路器*。

11.10 短路额定电流 (SCCR)

当受到规定的熔断器或断路器保护时，产品适用于能够提供不超过 5000 RMS 对称安培，高达驱动器模块额定电压的电路。请参阅 第 4.4 节*熔断器和断路器选择*。

11.11 电机过载保护

所有型号均包含可调电机的内部过载保护。请参阅 第 6 节*运行电机*。

所有型号均提供有热记忆保留。

驱动器配备可连接至电机热敏电阻的用户端子。请参阅 第 6.4 节*连接电机热敏电阻*。

索引

C

Connect 9, 32, 35

D

DIN 轨道安装 11

E

EMC 4, 25

M

Marshal 6, 34

N

NFC 34, 79

P

PID 80
PWM 输出 32, 87, 89

R

RCD 5, 25

Z

安全码 35, 36, 39, 76
安全信息 4
保存参数 35, 39
报警 57, 98
菜单 0 - FastStart 40, 50
菜单 1 - 状态和监控 51, 56
菜单 2 - 参考和渐变 52, 62
菜单 3 - 电机设置 53, 71
菜单 4 - 概述 53, 76
菜单 5 - PID 控制器 54, 80
菜单 6 - IO 配置 55, 87
菜单结构 38, 39
参数更新率 96
参数描述 56
尺寸 11, 12, 13
错误 60, 77, 78, 99
点动 45, 58, 66
电机尺寸 8
电机额定电流 71
电机额定电压 71
电机额定功率系数 71
电机额定速度 71
电机控制模式 72
电机稳定性优化器 74
电缆 4, 19, 20, 21
电流限制 74
断路器 17, 18, 21
防火模式 58, 70, 91
负逻辑 89
功能选择 86, 88, 89, 90, 91
换算 81, 88, 89, 92
机柜 5, 10, 13, 14, 15, 16
机械安装 10
继电器 31, 32, 89
加速 40, 65
减速 40, 65
键盘 9, 37, 38, 43, 48, 59, 63, 66, 77, 90
降额 103
开关频率 103, 106
控制端子规格 31
控制连接 30
默认设置 39, 50, 76
能源优化器 73
频率参考配置 40, 63, 68
频率限制 40, 62, 68
平方 （二次） V 至 F 72
驱动器使能 32, 40, 45, 79, 91
驱动器损耗 105
熔断器 5, 17, 18, 21
入门指南 34, 40
上 / 下百分比 40, 59, 63, 66, 68, 91
停止电机 40, 45, 64
通讯连接 32
显示屏 9, 39, 56
线性 （固定） V 至 F 72
小心 19, 26, 31, 33, 99, 106
预置频率 40, 41, 42, 66, 67, 68
阈值检测器 84, 85, 86
阈值探测器 49
运行 / 停止配置 45, 90
载波频率 73
诊断 98
抓握旋转电机 73
最小频率限制 40

0478-0674-02