Nidec
All for dreams

控制用户指南

Digitax HD M753

用于异步电机和永磁同步电机的交流伺服驱动器

部件号：0478-0461-03
版本号：3

出厂说明

为了符合 EU 机械指令 2006/42/EC，本手册的英文版本为出厂说明。其他语言版本为出厂说明的翻译版本。

文档

可从下列位置下载手册：**http://www.drive-setup.com/ctdownloads**

本手册所含信息在出版时视为正确，且不构成任何合约的任何部分。制造商保留随时更改产品规范、性能及手册内容的权利，恕不另行通知。

保修和责任

在任何情况下，对于因误用、滥用、安装不当或温度、灰尘或腐蚀等异常条件造成的损坏和故障，或因未按发布的额定值操作而引起的故障，制造商概不承担任何责任。制造商概不对任何间接或附带损害承担任何责任。如需了解详细的保修条款，请联系驱动器供应商。

环境政策

Control Techniques Ltd 实施了环境管理系统 (EMS)，该系统符合国际标准 ISO 14001。

有关我们环境政策的更多信息，可访问：**http://www.drive-setup.com/environment**

有害物质限制 (RoHS)

本手册所含产品符合有关有害物质使用限制的欧洲和国际法规，包括欧盟指令 2011/65/EU 以及中国的 《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》。

处理和回收 (WEEE)

当电子产品使用年限已尽时，不得随生活垃圾一起处理，而应由专业电子设备回收人员进行回收。 Control Techniques 产品设计确保了可轻易将产品分解为大的部件，以便于回收。产品所使用的大部分材料都适合回收。

本产品包装质量极佳，可多次使用。体积大的产品装在木箱里。体积小的产品则装在坚固的纸箱里，而这些纸箱本身也包含了可循环使用的纤维材料。纸箱可重复利用和回收。用于包装产品的保护薄膜和胶塑袋以聚乙烯为材料，可进行回收。在准备进行回收或处理产品或包装时，请遵守当地法律及操作惯例。

REACH 法规

欧盟有关化学品注册、评估、授权和限制 (REACH) 的 1907/2006 法规要求，当供应商向客户提供的产品中所含的任何被欧洲化学品管理局 (ECHA) 认定为高度关注物质 (SVHC) 故而需强制授权的物质超过规定比例时，供应商应知会客户。

有关我们符合 REACH 的更多信息，可访问：**http://www.drive-setup.com/reach**

公司注册地址

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
SY16 3BE
UK

在英格兰和威尔士注册。公司注册号 01236886。

版权

因产品的不断完善及更新换代，本出版物的内容在出版时视为正确。厂家保留对产品规格、性能及其它内容进行修改的权利，恕不另行通知。

保留所有权利。若无出版商书面许可，不得以任何形式或任何手段 （电子或机械方面，包括影印、录制或通过信息库存储或检索系统）复制或传播本指南任何章节内容。

版权所有 © 2018 年 6 月 Nidec Control Techniques Ltd

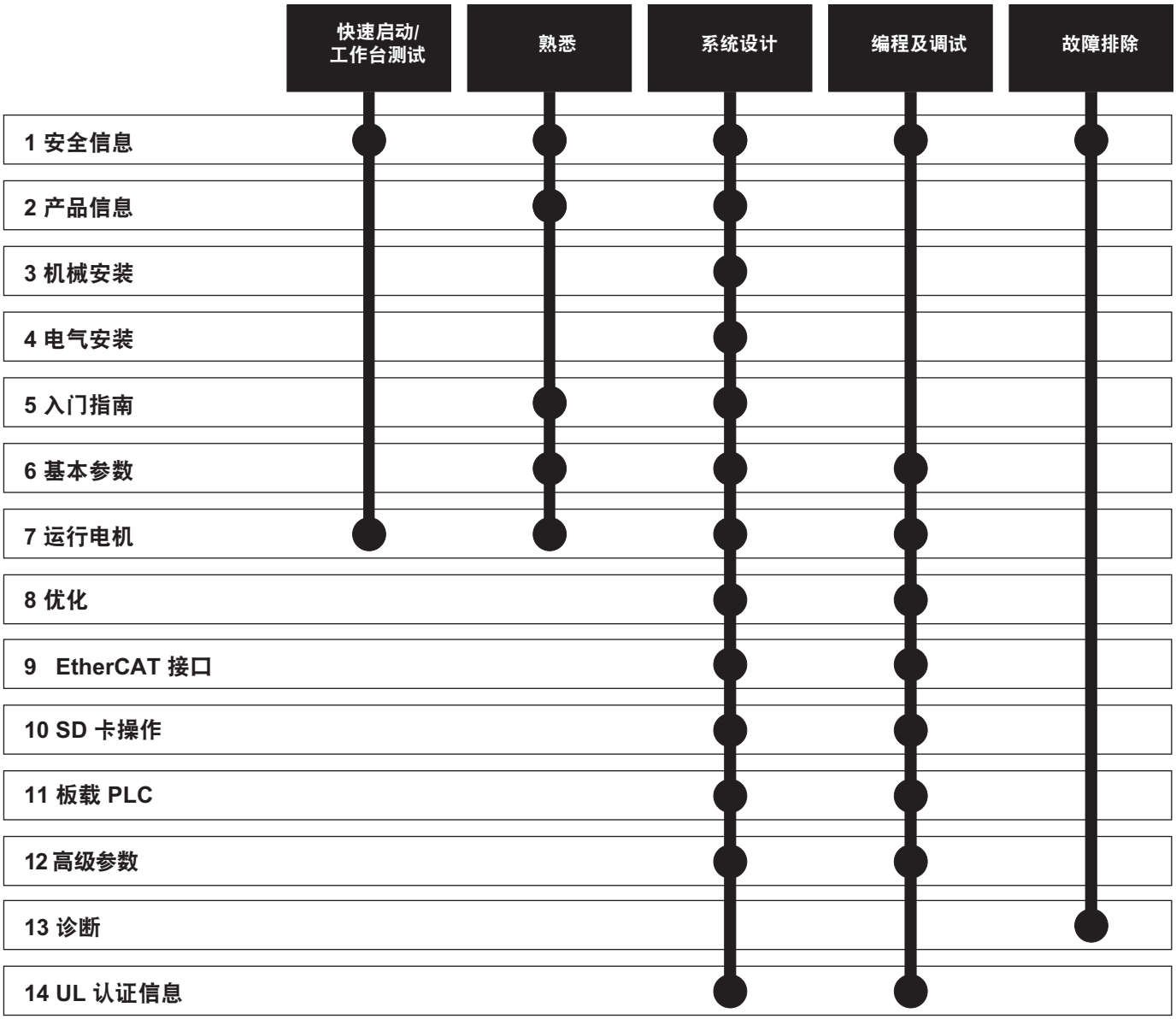
如何使用本指南

本指南应与 《Digitax HD M75X 系列安装与技术指南》一起使用。《安装与技术指南》提供了安装驱动器所必需的信息。本指南提供了有关驱动器配置、运行和优化的信息。

注意

本指南内有详尽的安全警告，见相关章节。此外，第 1 章 *安全信息* 包含一般安全信息。在工作或使用驱动器设计系统时，务必遵守警告信息并考虑相关安全信息。

该用户指南图有助于您找到对您要完成任务有用的章节，具体信息请参考第 4 页 *目录* :



目录

1 安全信息 8
1.1 警告、小心及注意 8
1.2 重要安全信息、危险、设计人员和安装人员的能力 8
1.3 职责 8
1.4 法规符合性 8
1.5 电气隐患 8
1.6 存储电荷 8
1.7 机械隐患 8
1.8 设备的操作 8
1.9 环境要求 8
1.10 有害环境 8
1.11 电机 8
1.12 机械抱闸控制 8
1.13 调整参数 8
1.14 电磁兼容性 (EMC) 8

2 产品信息 9
2.1 简介 9
2.2 型号 9
2.3 运行模式 10
2.4 兼容的位置反馈装置 11
2.5 铭牌说明 11
2.6 选件 12

3 机械安装 14
3.1 SI 选件模块的安装 14
3.2 KI-Compact Display 显示面板的安装 16
3.3 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘适配器的安装 17

4 电气安装 18
4.1 外部 24V 直流电源 18
4.2 低压供电 19
4.3 控制端子 20
4.4 位置反馈连接 21
4.5 安全转矩关闭 (STO) 28

5 入门指南 29
5.1 显示器和键盘操作 29
5.2 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘操作 31
5.3 菜单结构 33
5.4 菜单 0 34
5.5 高级菜单 34
5.6 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘更改运行模式 36
5.7 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘保存参数 36
5.8 恢复参数缺省值 36
5.9 参数访问级别和安全 36
5.10 只显示非缺省值参数 37
5.11 只显示目标参数 37

6 基本参数 38
6.1 参数范围与变量最小值 / 最大值 38
6.2 菜单 0：基本参数 38
6.3 参数说明 42
6.4 高级注解 44

7 运行电机 53
7.1 快速启动连接 53
7.2 更改运行模式 53
7.3 快速启动 / 调试操作 55
7.4 快速启动 / 使用 Connect 调试操作 61
7.5 设置反馈装置 63
7.6 编码器分频输出设置 68

8 优化 71
8.1 电机映射参数 71
8.2 电流极限值 82
8.3 电机热保护 82
8.4 载波频率 82
8.5 高速运行 83

9 EtherCAT 接口 84
9.1 功能 84
9.2 什么是 EtherCAT? 84
9.3 EtherCAT 接口信息 84
9.4 EtherCAT 接口终端说明 84
9.5 网络拓扑 84
9.6 节点间最小电缆长度 84
9.7 快速入门指南 85
9.8 快速入门流程图 86
9.9 将参数保存至驱动器 86
9.10 站点别名配置 87
9.11 过程数据对象 (PDO) 87
9.12 服务数据对象 (SDO) 参数访问 87
9.13 CANopen over EtherCAT (CoE) 87
9.14 Ethernet over EtherCAT(EoE) 93
9.15 额外的位置环标定 93
9.16 循环数据丢失行为 93
9.17 支持驱动器配置 (CiA402) 94
9.18 常见配置功能 95
9.19 位置插补模式 101
9.20 vl 速度模式 101
9.21 回零模式 104
9.22 循环性同步位置模式 106
9.23 循环性同步速度模式 106
9.24 循环性同步转矩模式 107
9.25 错误处理 108
9.26 高级功能 108
9.27 支持 EtherCAT 协议 109
9.28 高级循环性数据任务配置 109
9.29 支持的对象 110
9.30 EtherCAT 接口 - 设置 115
9.31 EtherCAT 接口 - 状态和配置 115
9.32 EtherCAT 接口 - EoE 状态 115
9.33 EtherCAT 接口 - 资源 116

10 SD 卡操作 117
10.1 简介 117
10.2 SD 卡支持 117
10.3 传输数据 118
10.4 数据块标题信息 119
10.5 NV 存储卡 /SD 卡参数 119
10.6 SD 卡故障 120

11 板载 PLC 121
11.1 板载 PLC 和 Machine Control Studio 121
11.2 优势 121
11.3 功能 121
11.4 板载 PLC 参数 121
11.5 板载 PLC 故障 122

12 高级参数 123
12.1 参数范围与变量最小值 / 最大值 126
12.2 菜单 1：频率 / 速度给定 136
12.3 菜单 2：斜坡 140
12.4 菜单 3：频率跟随、速度反馈和速度控制 143
12.5 菜单 4：转矩和电流控制 154
12.6 菜单 5：电机控制 158
12.7 菜单 6：定序器和时钟 165
12.8 菜单 7：模拟输入 / 输出 / 温度监控 169
12.9 菜单 8：数字输入 / 输出 172
12.10 菜单 9：可编程逻辑、电动电位器、二进制和与定时器 176
12.11 菜单 10：状态与故障 182
12.12 菜单 11：驱动器一般设置 184
12.13 菜单 12：阈值检测器、变量选择器和抱闸控制功能 186
12.14 菜单 13：标准运动控制器 196
12.15 菜单 14：用户 PID 控制器 200
12.16 菜单 15、 16 和 17：选件模块设置 204
12.17 菜单 17：EtherCAT 接口 - 设置 205
12.18 菜单 18：应用菜单 1 205
12.19 菜单 19：应用菜单 2 205
12.20 菜单 20：应用菜单 3 205
12.21 菜单 21：辅助电机参数 206
12.22 菜单 22：其他菜单 0 设置 208

13 诊断 210
13.1 状态模式 （KI-Compact 显示板、 KI-Remote 键盘和状态 LED） 210
13.2 故障指示 211
13.3 识别故障 / 故障源 211
13.4 故障、子故障代码 212
13.5 内部 / 硬件故障 236
13.6 报警指示 237
13.7 状态指示 237
13.8 编程错误指示 237
13.9 显示故障记录 238
13.10 驱动器故障时的动作 238
13.11 EtherCAT 诊断 238
13.12 EtherCAT 接口温度 238
13.13 错误处理 238
13.14 驱动器跳闸显示代码 239
13.15 EtherCAT 接口故障 239
13.16 更新 EtherCAT 接口固件 239
13.17 载波频率 240
13.18 Sync Task Orun 故障 240
13.19 EtherCAT AL 状态代码 240
13.20 SDO 异常中断代码 240

14 UL 认证信息 241
14.1 范围 241
14.2 申请人和获认证方 241
14.3 生产商 241
14.4 型号 241
14.5 安全信息 241
14.6 调试 241
14.7 额定值 241
14.8 短路额定电流 241
14.9 过压类别 241
14.10 输入电流、熔断器额定值及电缆尺寸 241
14.11 电机电缆尺寸和最大长度 241
14.12 多种接线方式 241
14.13 外部 24 V 电源 241
14.14 共用直流母线系统 241
14.15 晶闸管短路保护 241
14.16 电机过载保护 242
14.17 电机过载保护和热寿命 242
14.18 机柜防护等级 242
14.19 安装 242
14.20 工作温度 242
14.21 污染等级 242
14.22 增压额定值 242

欧盟符合性声明

Nidec Control Techniques Ltd, The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE, UK.

本声明由制造商全权负责发布。本声明的目的是为了符合相关欧盟统一立法。本声明适用于如下所示的调速驱动器产品：

型号	解释	命名法 aaaa——bbc ddddde
aaaa	基本系列	M100、 M101、 M200、 M201、 M300、 M400、 M600、 M700、 M701、 M702、 M708、 M709、 M751、 M753、 M754、 F300、 H300、 E200、 E300、 HS30、 HS70、 HS71、 HS72、 M000、 RECT
bb	外形尺寸	01、 02、 03、 04、 05、 06、 07、 08、 09、 10、 11
c	额定电压	1 = 100V、 2 = 200V、 4 = 400V、 5 = 575V、 6 = 690 V
ddddd	额定电流	例如 01000 = 100 A
e	驱动器类型	A = 6P 整流器 + 逆变器 （内置电抗器）、 D = 逆变器、 E = 6P 整流器 + 逆变器 （外置电抗器）、 T = 12P 整流器 + 逆变器 （外置电抗器）

型号后面可能紧跟着不影响额定值的其他字符。

上述变速驱动器产品的设计及生产均符合以下欧洲统一标准：

EN 61800-5-1:2007	可调速电力传动系统 —— 第 5-1 部分：安全要求 —— 电气、热和能量
EN 61800-3:2004+A1:2012	可调速电力传动系统 —— 第 3 部分：电磁兼容性 (EMC) 要求和特殊测试方法
EN 61000-6-2:2005	电磁兼容性 (EMC)—— 第 6-2 部分：通用标准 —— 工业环境的抗扰度
EN 61000-6-4:2007+ A1:2011	电磁兼容性 (EMC)—— 第 6-4 部分：通用标准 —— 工业环境的排放标准
EN 61000-3-2:2014	电磁兼容性 (EMC)—— 第 3-2 部分：谐波电流的排放限值 （设备每相输入电流≤ 16A）
EN 61000-3-3:2013	电磁兼容性 (EMC)—— 第 3-3 部分：每相额定电流≤ 16 A、不受条件限制的连接设备用公共低压供电系统电压变化、电压波动和闪烁的限制

EN 61000-3-2:2014 适用于输入电流＜ 16A 的场合。对输入功率≥ 1kW 的专业设备不设限制。

此类产品符合有害物质限制指令 (2011/65/EU)、低电压指令 (2014/35/EU) 和电磁兼容性指令 (2014/30/EU)。

Jonathan Holman-White

技术总监

日期：2018 年 5 月 14 日

此类驱动器产品应同适当的电机、控制器、电气保护器件及其它设备配合使用，以此形成完整的最终产品或系统。惟有正确安装并调试驱动器，包括使用指定的输入滤波器方能确保符合安全及 EMC 规定的要求。

驱动器须由熟悉安全及 EMC 要求的专业安装人员安装。请参阅产品文档。详情可见 EMC 数据表。安装人员有责任确保终端产品或系统符合设备使用所在地的所有相关法律。

欧盟符合性声明 （包括 2006 机械指令）

Nidec Control Techniques Ltd, The Gro, Newtown, Powys.UK.SY16 3BE

本声明由制造商全权负责发布。本声明的目的是为了符合相关联盟统一立法。本声明适用于如下所示的调速驱动器产品：

型号	解释	命名法 aaaa——bbc ddddde
aaaa	基本系列	M600、 M700、 M701、 M702、 M708、 M709、 M751、 M753、 M754、 F300、 H300、 E200、 E300、 HS70、 HS71、 HS72、 M000、 RECT
bb	外形尺寸	01、 02、 03、 04、 05、 06、 07、 08、 09、 10、 11
c	额定电压	1 = 100V、 2 = 200V、 4 = 400V、 5 = 575V、 6 = 690 V
ddddd	额定电流	例如 01000 = 100 A
e	驱动器类型	A = 6P 整流器 + 逆变器 （内置电抗器）、 D = 逆变器、 E = 6P 整流器 + 逆变器 （外置电抗器）、 T = 12P 整流器 + 逆变器 （外置电抗器）

型号后面可能紧跟着不影响额定值的其他字符。

本声明适用于用作机器安全部件的产品。只有安全转矩关闭功能可用于机器的安全功能。驱动器的其他功能不可用来执行安全功能。

此类产品符合机械指令 2006/42/EC 和电磁兼容性指令 (2014/30/EU) 的所有相关规定。

以下公告机构已经进行了 EC 型式测试：

TUV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein
D-51105 Köln
Germany

公告机构识别号：0035
使用的统一标准如下所示：
EC 型式测试证书号码：
01/205/5270.02/17 日期为 2017-08-28

EN 61800-5-2:2016	可调速电力传动系统 —— 第 5-2 部分：安全要求 —— 功能性
EN 61800-5-1:2016 （摘录）	可调速电力传动系统 —— 第 5-1 部分：安全要求 —— 电气、热和能量
EN 61800-3:2004+A1:2012	可调速电力传动系统 —— 第 3 部分：电磁兼容性 (EMC) 要求和特殊测试方法
EN ISO 13849-1:2015	机械安全、控制系统的安全相关部件、一般设计原则
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	机械安全、安全相关电气、电子、可编程电子控制系统的功能安全
IEC 61508 第 1 部分 ——7:2010	电力 / 电子 / 可编程电子安全相关系统的功能安全

获授权编制技术文件的人员：
P Knight
认证工程师
Newtown, Powys, UK

DoC 授权者签名：

Jonathan Holman-White
技术总监
日期：2018 年 5 月 14 日

注意事项

此类驱动器产品应同适当的电机、控制器、电气保护器件及其它设备配合使用，以此形成完整的最终产品或系统。安装人员应负责确保按照机械指令和任何其他相关法规的要求进行整个机器的设计 （包括其安全相关控制系统）。使用安全相关驱动器本身并不能确保机器安全。惟有正确安装并调试驱动器，包括使用指定的输入滤波器方能确保符合安全及 EMC 规定的要求。驱动器必须由熟悉安全及 EMC 要求的专业安装人员安装。安装人员有责任确保终端产品或系统符合设备使用所在地的所有相关法律。更多关于安全转矩关闭的信息，请参阅产品文档。

1 安全信息

1.1 警告、小心及注意

警告标志所含信息用于避免安全危害。

小心标志所含信息用于避免损坏本产品或其他设备。

注意

标示为注意的信息用于确保本产品操作无误。

1.2 重要安全信息、危险、设计人员和安装人员的能力

本指南适用于直接 （驱动器）或间接 （控制器、选件模块和其他辅助设备）控制电机的产品。在任何情况下都存在与强大的电力驱动相关的危险，必须遵守驱动器和相关设备的所有安全信息。

具体的警告信息见本指南的相关部分。

驱动器和控制器为成套系统之部件，需由专业人员安装。若安装有误，可能会导致安全危害。驱动器存在高电压、大电流，并储存大量电能，其控制的设备有可能导致人身伤害安全问题。在进行电气安装以及系统设计时应小心，以免在正常操作或设备故障时发生安全事故。系统设计、安装、调试 / 启动及维护均须由经过培训且具备相关经验的专业人员执行。他们必须仔细阅读这些安全信息和本指南。

1.3 职责

安装人员的职责是根据本指南提供的所有说明，正确安装设备。其必须适当考虑成套系统的安全，避免在正常运行和故障或可合理预见的误使用情况下发生人身伤害。

因用户疏忽或安装不当所导致的任何后果，厂家概不负责。

1.4 法规符合性

安装人员有责任遵守所有的相关规定，例如：国家布线规定、事故预防规定和电磁兼容性 (EMC) 规定。要特别注意导线的横断面积、熔断器或其他保护装置的选择，以及保护性接地连接。

本指南包含遵循具体 EMC 标准所需的指引。

在欧盟国家，使用本产品的所有机械都必须遵守以下规范：

2006/42/EC 机械设备安全。

2014/30/EU：电磁兼容性。

1.5 电气隐患

驱动器所使用的电压可能导致严重的电击和 / 或灼伤，甚至会导致死亡。当您使用或靠近驱动器时，需要随时保持高度警惕。以下位置可能会存在危险电压：

- 交流和直流输入电缆及连线
- 输出电缆和连线
- 驱动器的多数内部零件和外部选件

除非另行说明，否则，控制端子采用单一绝缘方式，禁止触摸。

进行电路连接之前须以合格电气隔离装置断开电源。

驱动器的停机和安全转矩关闭功能并未隔离来自驱动器输出或任何外部选件的危险电压。

必须根据本指南中提供的说明安装驱动器。若未能严格按照说明操作，可能会引起火灾危险。

1.6 存储电荷

断开交流输入电源连线后，驱动器的电容器中仍保留有相当数量的电荷，其电压有可能会致命。如果驱动器一直处于通电状态，那么必须先将交流输入电源绝缘至少十分钟，之后再继续操作。

1.7 机械隐患

对可能产生危害 （其本身固有或因过失而产生的误操作）的驱动器或控制器功能须慎重对待。任何场合下，若驱动器或其控制系统故障可能导致损害、损失或伤害，须进行危险分析，如有必要，须采取进一步措施以降低危险，例如，转速控制失效时应采用过速保护装置，或电机制动失效时应采用故障保护机制抱闸装置。

除安全转矩关闭功能外，驱动器任何功能均不得用于保证人身安全，即不得用作与安全相关的用途。

安全转矩关闭功能亦可用于与安全相关的场合。系统设计人员应根据相关安全标准确保整套系统安全及设计正确。

安全相关控制系统的设计必须由经过相应培训、有经验的人员完成。如果将安全转矩关闭功能正确集成到完整的安全系统，它将只确保机器的安全。必须对该系统进行风险评估，以确认不安全事件的遗留风险对于应用而言是否处于可接受水平。

1.8 设备的操作

只能由经授权专业人士操作该设备。须遵循使用现场有关安全方面的规定。

1.9 环境要求

设备运输、存放、安装及使用须遵循本指南中的相关说明及特定环境要求。这包括温度、湿度、污染、冲击和振动。驱动器不可承受过大的物理外力。

1.10 有害环境

不得在危险环境 （即：有可能发生爆炸的环境）中安装设备。

1.11 电机

必须确保电机在调速条件下的安全。

为避免人身伤害，电机不得超过其最大规定速度。

因冷却风机效果降低，低速运转可能导致电机过热，引起火灾危险。电机应安装热敏电阻加以保护。如有必要，需安装电机强制冷却风扇。

在驱动器中设置的电机参数值会对电机保护产生影响。不应依赖驱动器的缺省值。电机额定电流参数输入的数值须正确无误。

1.12 机械抱闸控制

抱闸控制功能用于允许外部制动与驱动器进行良好的协调运行。虽然硬件和软件具有高标准的质量和稳健性，但是它们不能用为安全功能，即：不能用于故障会导致伤害风险的地方。在抱闸释放机制的错误操作可能导致伤害的任何场合，必须包含经认证完整性的独立保护装置。

1.13 调整参数

某些参数对驱动器操作有很大的影响。因此，要修改此类参数之前，首先必须考虑对控制系统产生的影响，之后方可实施。此外，还应采取适当措施，以避免因失误或草率而导致的意外更改。

1.14 电磁兼容性 (EMC)

有关在一系列 EMC 环境下的安装说明，请参阅 《Digitax HD M75X 系列安装与技术指南》。如果安装设计不佳或其他设备不符合适用的 EMC 标准，本产品可能会因与其他设备发生电磁相互作用而造成或受到干扰。安装人员须负责确保集成本产品的设备或系统符合当地的 EMC 相关法规。

2 产品信息

Digitax HD M75X *系列*是一款高性能伺服驱动器，可作为独立的单轴驱动器使用或可轻松配置为多轴系统。强大的功能还允许对该款驱动器进行重新配置，用于高性能通用交流电机控制。

2.1 简介

伺服与通用交流驱动器

本产品系列包含以下版本：

- Digitax HD M751 基础型
- Digitax HD M753 EtherCAT

共同特性 （Digitax HD M751 和 M753）

- 使用 Unidrive M 电机控制算法对感应电机、伺服电机、永磁电机及线性电机执行通用高性能开环和闭环控制
- 板载 IEC 61131-3 可编程的自动控制与运动控制
- 灵活的速度和位置测量，支持多种反馈装置和所有常见接口
- 用于参数复制和数据存储的 SD 存储卡插槽
- 双通道安全转矩关闭 (STO) 输入
- 多轴布置接线和联网简单
- 支持快速启动 / 使用 Connect 调试操作 （可从 controltechniques.com 下载）
- 可连接选件模块

版本说明摘要 （Digitax HD M751 和 M753）

Digitax HD M751 基础型

- EIA-485 串行通讯接口
- 标配选件模块支架，以实现配置和灵活性

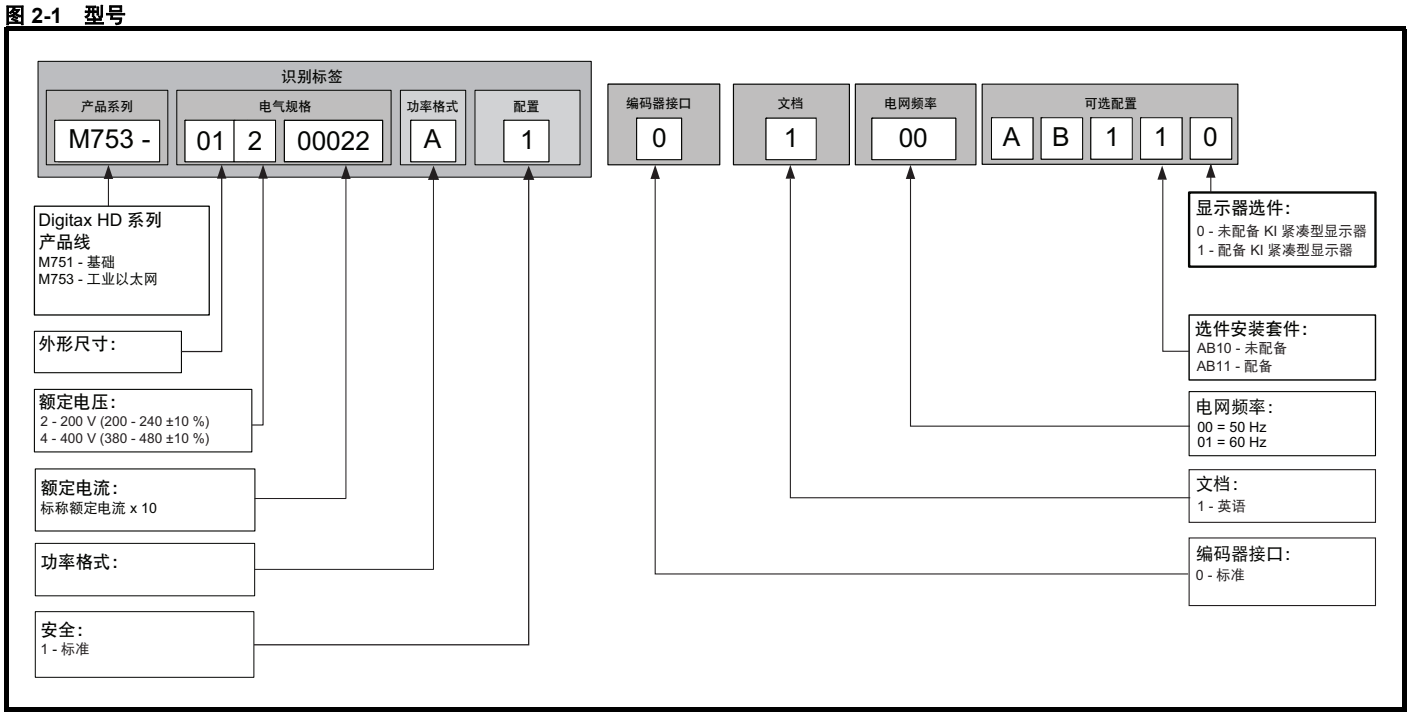
Digitax HD M753 EtherCAT

- 板载 EtherCAT 从机，用于集中运动控制和精确的同步应用
- 2 个集成 EtherCAT 端口

2.2 型号

Digitax HD M75X 系列产品的型号组成方式如下：

图 2-1 型号



2.3 运行模式

驱动器可在以下任何模式下运行:

1. RFC-S 同步模式
   - 带位置反馈传感器
   - 不带位置反馈传感器 （无传感器）
2. 开环模式
   - 开环矢量模式
   - 固定电压与频率比模式 (V/Hz)
   - 电压与频率平方曲线比模式 (V/Hz)
3. RFC-A
   - 带位置反馈传感器
   - 不带位置反馈传感器 （无传感器）

作为一系列高性能伺服驱动器， Digitax HD M75X 系列原始出厂配置为 RFC-S 模式。交流感应电机控制的运行模式需重新配置 （开环或 RFC-A 模式）。

2.3.1 RFC- S

同步 （永磁无刷）**电机** (**RFC-S**) 的转子磁通控制可通过位置反馈装置提供闭环控制。

带位置反馈

用于安装有反馈装置的永磁无刷电机。

驱动器使用反馈装置直接控制电机的速度以确保转子速度完全合乎要求。

需要借助反馈装置提供的绝对位置信息来确保输出电压与电机的反向电动势精确匹配。整个速度范围均可提供全转矩。

不带位置反馈 （无传感器）

对于不带反馈装置的永磁无刷电机控制，使用电流、电压和关键电机参数进行电机控制。

2.3.2 开环模式

驱动器按用户设定的频率将功率分配给电机。电机速度由驱动器的输出频率及机械负载导致的滑差决定。驱动器可通过滑差补偿改善电机的速度控制。低速运行时的性能取决于所选模式是 V/F 模式还是开环矢量模式。

开环矢量模式

电机所采用的电压与频率成正比，但低速运行时除外，此时驱动器依据电机参数采用正确的电压以保证在变负载下磁通恒定。

对于 50Hz 的电机，运行在 1HZ 以上就可获得 100% 转矩。

固定电压与频率比模式

电机所采用的电压与频率成正比，但低速运行时除外，此时提供由用户设定的低频电压提升。该模式可用于多电机场合。

对于 50Hz 的电机，运行在 4HZ 以上就可获得 100% 转矩。

电压与频率平方曲线比模式

电机所采用的电压与频率的平方成正比，但低速运行时除外，此时提供由用户设定的电压提升。该模式可用于具有平方转矩特性的运行风机或泵场合或者多电机场合。该模式不适合要求高启动转矩的场合。

2.3.3 RFC-A 模式

异步 （感应）电机 (**RFC-A**) 的转子磁通控制包含使用位置反馈装置的闭环矢量控制。

带位置反馈

用于安装有反馈装置的感应电机。驱动器使用反馈装置直接控制电机的速度以确保转子速度完全合乎要求。电机磁通始终受到精确控制从而可在速度降到零的全过程中提供全转矩。

不带位置反馈 （无传感器）

无传感器模式使用电流、电压和关键电机参数来估算电机速度，可在无需位置反馈的情况下提供闭环控制。它可消除传统上与开环控制 （如在低频率下运行带轻载的大电机）相关的不稳定性。

2.4 兼容的位置反馈装置

表 2-1 支持的反馈装置

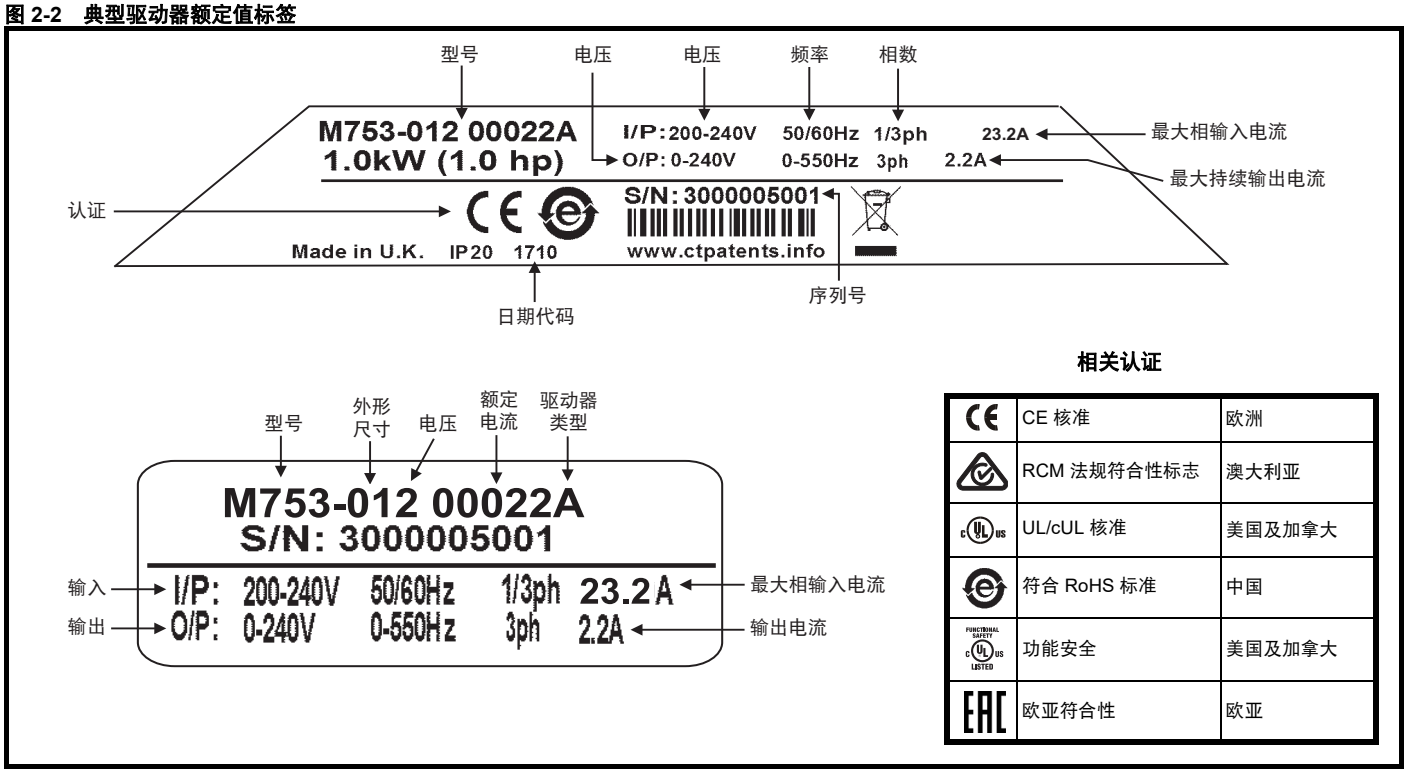
编码器类型	Pr 3.038 设置
正交增量编码器 （带或不带标识脉冲）	AB(0)
通过 UVW 换向信号测定永磁电机绝对位置的正交增量编码器 （带或不带标识脉冲）	AB 伺服 (3)
正转 / 反转增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FR (2)
通过 UVW 换向信号测定永磁电机绝对位置的正转 / 反转增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FR 伺服 (5)
频率和方向增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FD (1)
通过 UVW 换向信号测定永磁电机绝对位置的频率和方向增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FD 伺服 (4)
正余弦增量编码器	SC (6)
带换向信号的正余弦增量编码器	SC 伺服 (12)
Heidenhain 正余弦编码器，带用于测定绝对位置的 EnDat 通讯	SC EnDat (9)
Stegmann 正余弦编码器，带用于测定绝对位置的 Hiperface 通讯	SC Hiperface (7)
正余弦编码器，带用于测定绝对位置的 SSI 通讯	SC SSI (11)
带有用于测定绝对位置的单圈正余弦信号的正余弦编码器	SC SC (15)
SSI 通讯编码器 （格雷编码或二进制）	SSI (10)
EnDat 通讯编码器	EnDat (8)
旋转变压器	旋转变压器 (14)
UVW 换向编码器 *	仅换向 (16)
BiSS 通讯编码器	BiSS (13)
带 BiSS 通讯的正余弦编码器	SC BiSS (17)

* 该反馈装置可提供很低的分辨率反馈，不适用于要求高性能级别的应用场合。

2.5 铭牌说明

驱动器上贴有以下标签。

图 2-2 典型驱动器额定值标签



相关认证

CE	CE 核准	欧洲
	RCM 法规符合性标志	澳大利亚
c UL us	UL/cUL 核准	美国及加拿大
	符合 RoHS 标准	中国
FUNCTIONAL SAFETY c UL us LISTED	功能安全	美国及加拿大
EAC	欧亚符合性	欧亚

注意

日期代码格式

日期代码为四个数字。前两个数字表示年份，其余的数字表示当年内驱动器出厂的星期。

例如：日期代码 1710 对应 2017 年第 10 个星期。

2.6 选件

所有标准选件模块均采用色标，以便识别。所有模块顶部均有一识别标签。标准选件模块可安装于驱动器上的任何选件插槽。以下各表显示了色码图例并提供了其功能的更多详情。

表 2-2 选件模块识别

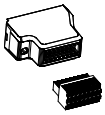
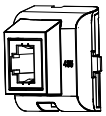
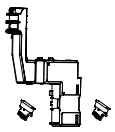
类型	选件模块 *	颜色	名称	更多详情
现场总线		紫色	SI-PROFIBUS	**PROFIBUS 选件** 用于与驱动器通讯的 PROFIBUS 适配器
		中灰	SI-DeviceNet	**DeviceNet 选件** 用于与驱动器通讯的 DeviceNet 适配器
		浅灰	SI-CANopen	**CANopen 选件** 用于与驱动器通讯的 CANopen 适配器
		米黄色	SI-Ethernet	支持 EtherNet/IP、 Modbus TCP/IP 和 RTMoE 的外部以太网模块。该模块可用于实现高速的驱动器访问、全球连接以及与 IT 网络技术 （如无线联网）的集成。
		黄绿色	SI-PROFINET V2	**PROFINET V2 选件** 用于与驱动器通讯的 PROFINET V2 适配器 注意：PROFINET V2 替换 PROFINET RT。
		棕红色	SI-EtherCAT	**EtherCAT 选件** 用于与驱动器通讯的 EtherCAT 适配器
自动化（输入 / 输出扩展）		橙色	SI-I/O	**扩展输入 / 输出** 通过增加以下组合提高输入 / 输出能力： • 数字输入 / 输出 • 数字输入 • 模拟输入 （差分或单端） • 模拟输出 • 继电器
反馈		浅棕色	SI-Encoder	增量型编码器输入接口模块。
		深棕色	SI-Universal Encoder	支持 Incremental、 SinCos、 HIPERFACE、 EnDAT 以及 SSI 编码器的其他组合编码器输入与输出接口。
自动化（应用）		苔藓绿	MCi200	**兼容 Machine Control Studio 的应用处理器** 第二个用于运行预定义及 / 或客户创造的应用软件的处理器。
		苔藓绿	MCi210	**兼容 Machine Control Studio 的应用处理器 （带有以太网通讯）** 第二个用于运行预定义及 / 或客户创造的应用软件的处理器，并带有以太网通讯。

* 连接尚未安装的选件模块时需要额外的 SI 选件安装套件。

表 2-3 显示器 / 键盘标识

类型	键盘	名称	更多详情
显示器		KI-Compact displayKI 紧凑型显示器	**单段显示器选件** 带单字符代码驱动器状态指示、节点地址设置和按钮复位功能的紧凑型显示器
键盘		KI-remote keypad RTC KI- 远程键盘 RTC	**远程 LCD 键盘选件** 带有 LCD 显示器和实时时钟的远程键盘

表 2-4 额外选件

类型	选件	名称	更多详情
反馈		编码器接口套件 (82700000020200)	**驱动器编码器接口套件** 为编码器接线提供螺纹端子接口
配件		KI 紧凑型 485 适配器 (82700000020300)	**KI 紧凑型 485 适配器** M75X 远程键盘适配器支持连接固定的 KI 远程键盘 RTC 或与临时附件 PC 工具连接
配件		SI 选件安装套件 (9500-1055)	**SI 选件安装套件** 连接 SI 选件模块时，若驱动器未配备 SI 选件安装套件，则需要额外的 SI 选件安装套件

3 机械安装

3.1 SI 选件模块的安装

CAUTION

安装 / 拆除选件模块前，断开驱动器的交流 / 直流电源和 24V 直流电源。否则可能会损坏设备。

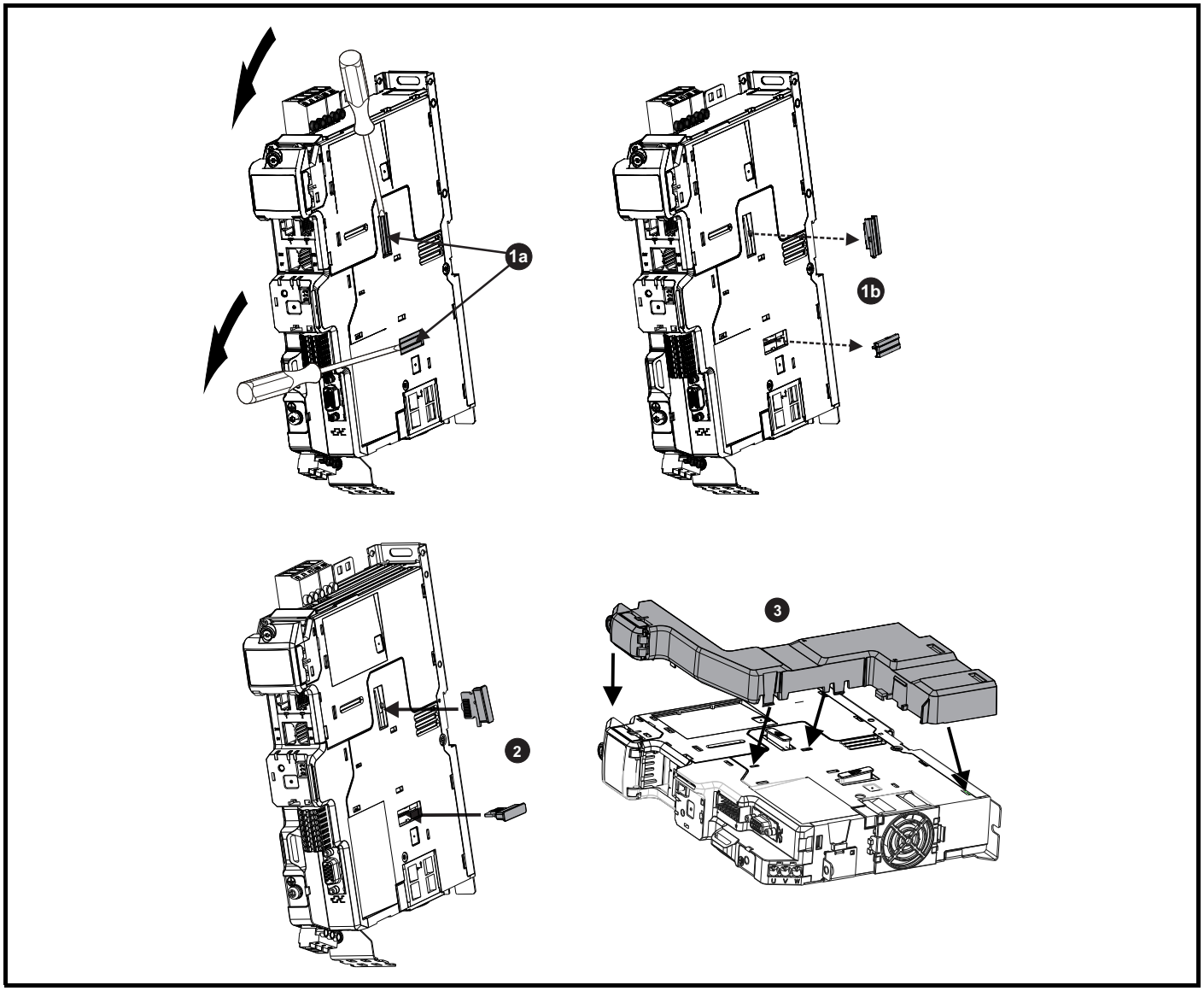
CAUTION

处理选件模块接口插件时必须小心谨慎，以免污染镀金触点。不得直接接触镀金触点，使用安装套件中提供的防护罩处理接口插件。

当连接 SI 选件模块时，需要额外的 SI 选件安装套件。如果驱动器未配备安装套件，可从驱动器供应商处订购。请参阅第 13 页表 2-4。

关于安装说明，请参见图 3-1。

图 3-1 SI 选件安装套件的安装

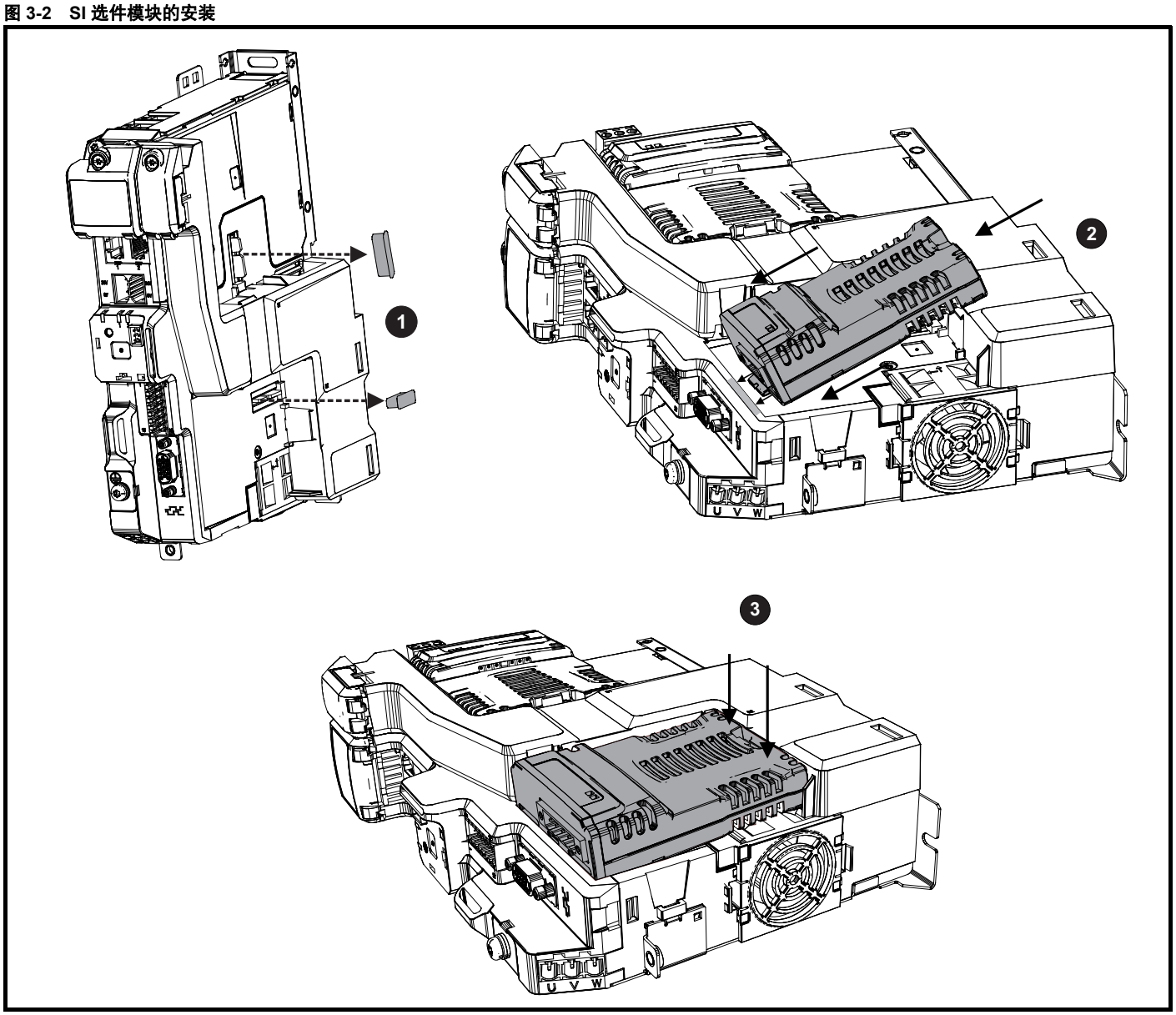


1a. 将一字螺丝刀插入选件模块插槽盖板的下方，按 (**1b**) 突出显示的方向拧开两边。

2. 将接口插件安装到选件模块插槽中 （不要拆除防护罩）。接口插件将与驱动器保持一定的角度。

3. 按照所示方向将 SI 选件模块支架安装框架与驱动器对准并夹牢。

图 3-2 SI 选件模块的安装



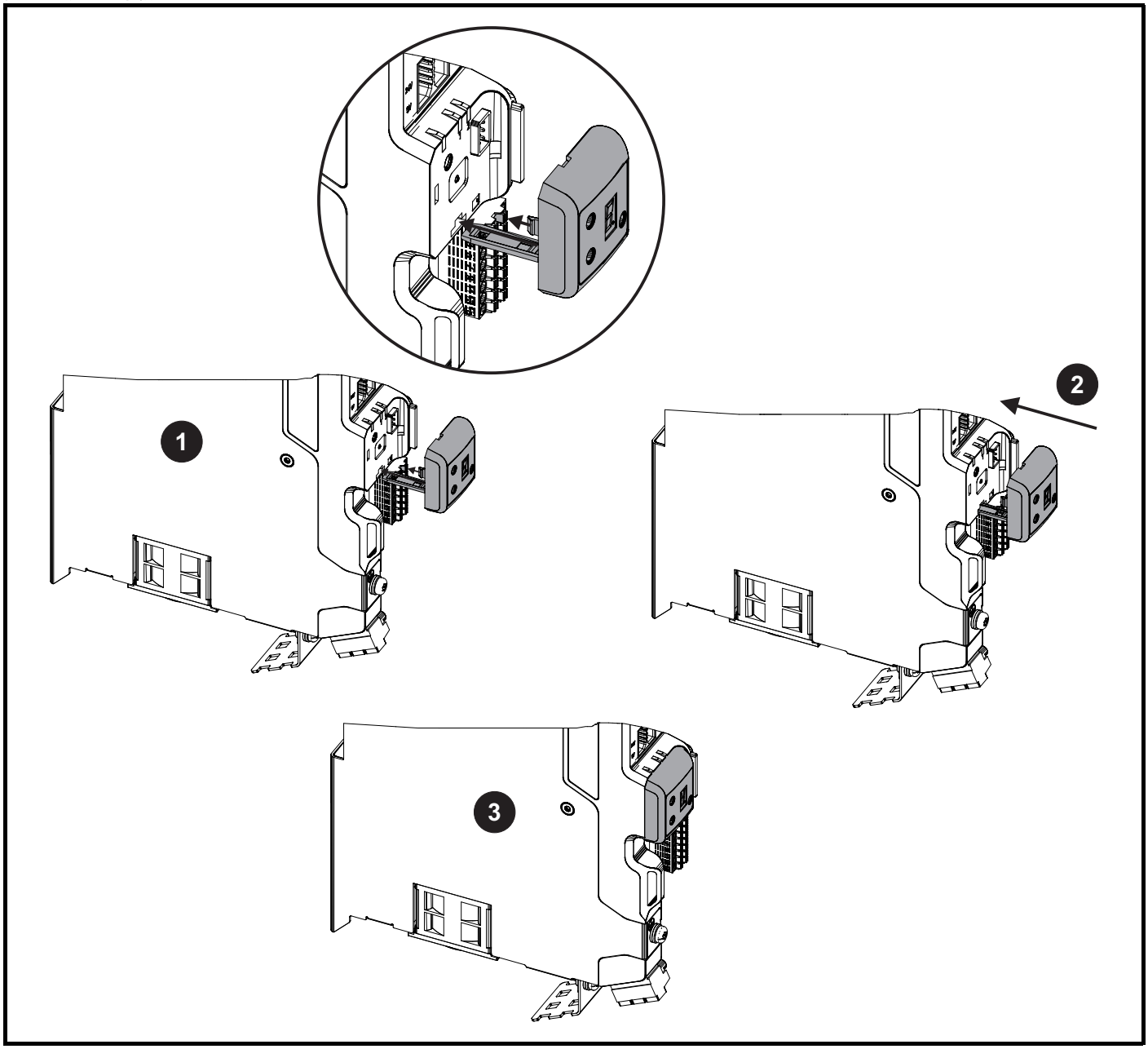
1. 拆除接口插件防护罩。
2. 将选件模块卡舌对准并插入驱动器塑料上的插槽中。
3. 一旦选件模块卡舌插入驱动器插槽，向下推选件模块的后部直到其卡入位。

注意

一旦安装好， SI 选件模块将与驱动器保持一定的角度。

3.2 KI-Compact Display 显示面板的安装

图 3-3 安装显示器



1. 将显示器系绳与插槽对准。

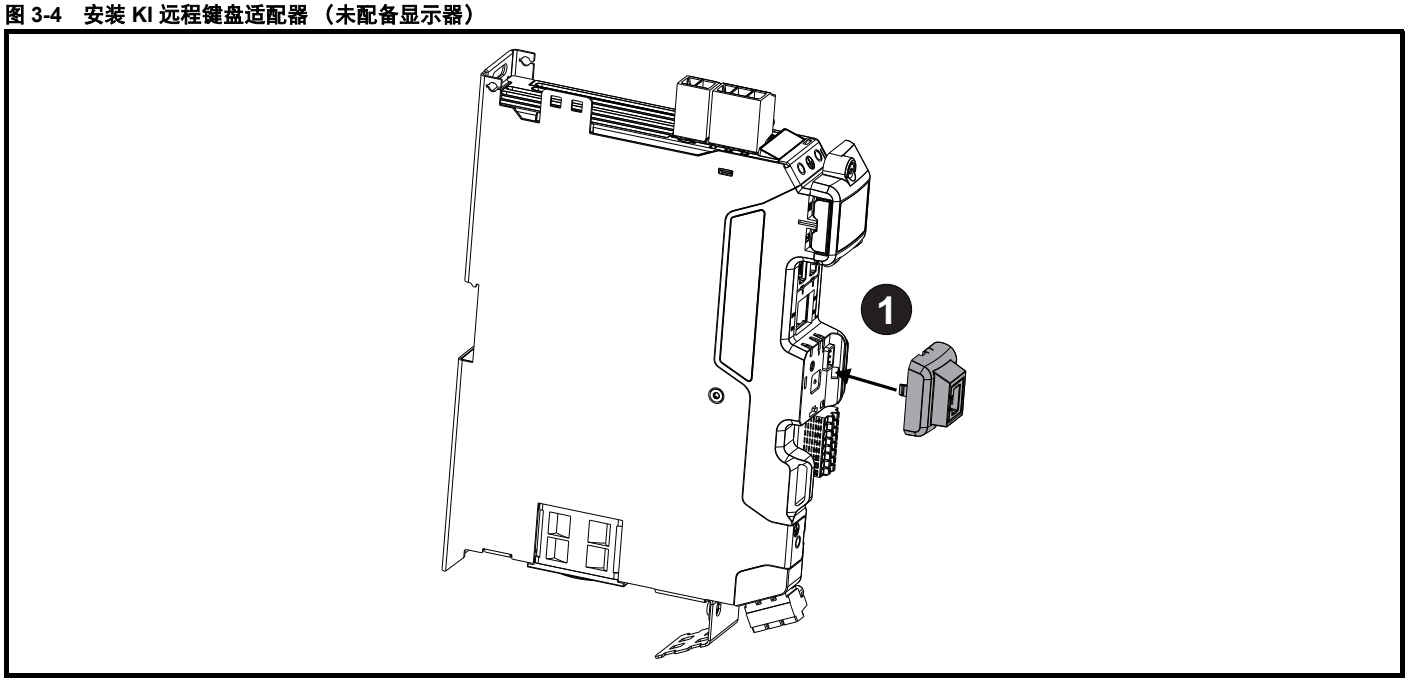
2. 按所示方向滑入显示器与系绳。

3. 用力推动，直到显示器卡到位。

3.3 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘适配器的安装

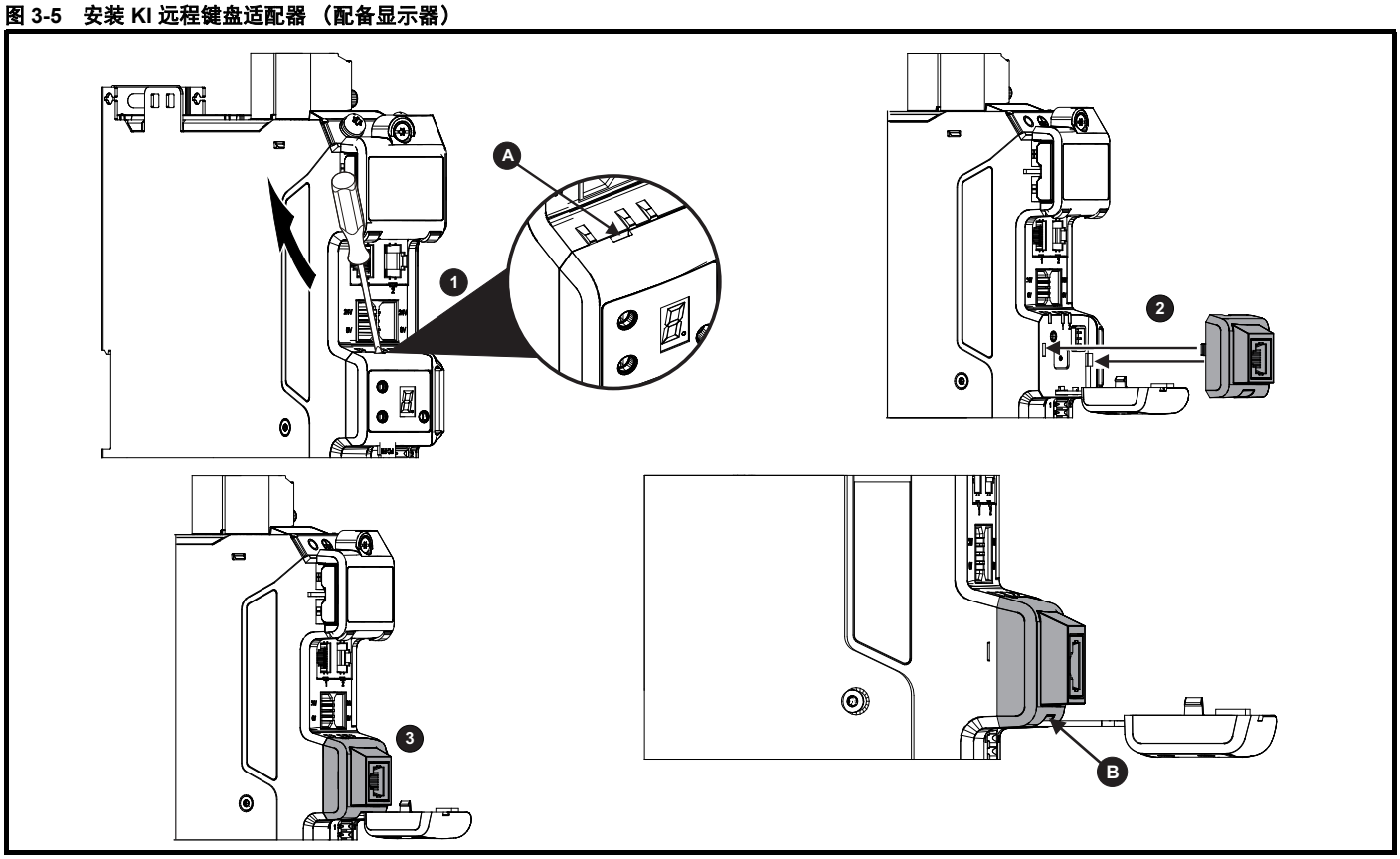
M75X 远程键盘适配器的 EIA-485 端口支持固定的 KI 远程键盘连接或作为临时附件与 PC 工具连接。KI 远程键盘适配器可从驱动器供应商处获取。请参阅第 13 页表 2-4 *额外选件* 。

图 3-4 安装 KI 远程键盘适配器 （未配备显示器）



1. 将 KI 远程键盘适配器与显示器外壳对准，向下推入直到其卡到位。

图 3-5 安装 KI 远程键盘适配器 （配备显示器）



1. 将显示器撬开并从前盖板拉出。系绳保持显示器与驱动器相连，不得拆除。需用一把小型一字螺丝刀对准驱动器上的插槽 (**A**) 撬开显示器。

2. 将远程键盘适配器与驱动器外壳对准，注意凹槽的位置 （见上图 **B**）。在显示器系绳上方安装远程键盘适配器。

3. 将远程键盘适配器推入外壳直到其卡到位。

4 电气安装

4.1 外部 24V 直流电源

若断开外部 24V 直流电源，驱动器将掉电并复位。

驱动器内的所有低压电路均需外部 24V 直流电源供电。

24V 直流电源与驱动器之间的电缆长度不得超过 10m。

外部 24V 直流电源的 0V 端子应与驱动器连接至相同的接地端。在不可能的情况下， 24V 直流电源的 0V 端子应浮地连接。

驱动器 24V 电源电路的工作电压范围如下:

表 4-1 24V 直流电源的工作电压范围

1	**0 V 公共**
2	**+24 V 直流**
所有外形尺寸	
标称工作电压	24.0V 直流
最小连续工作电压	20.4 V
最大连续工作电压	28.8 V
最小启动电压	20.4 V
最大熔断器额定电流	30 A

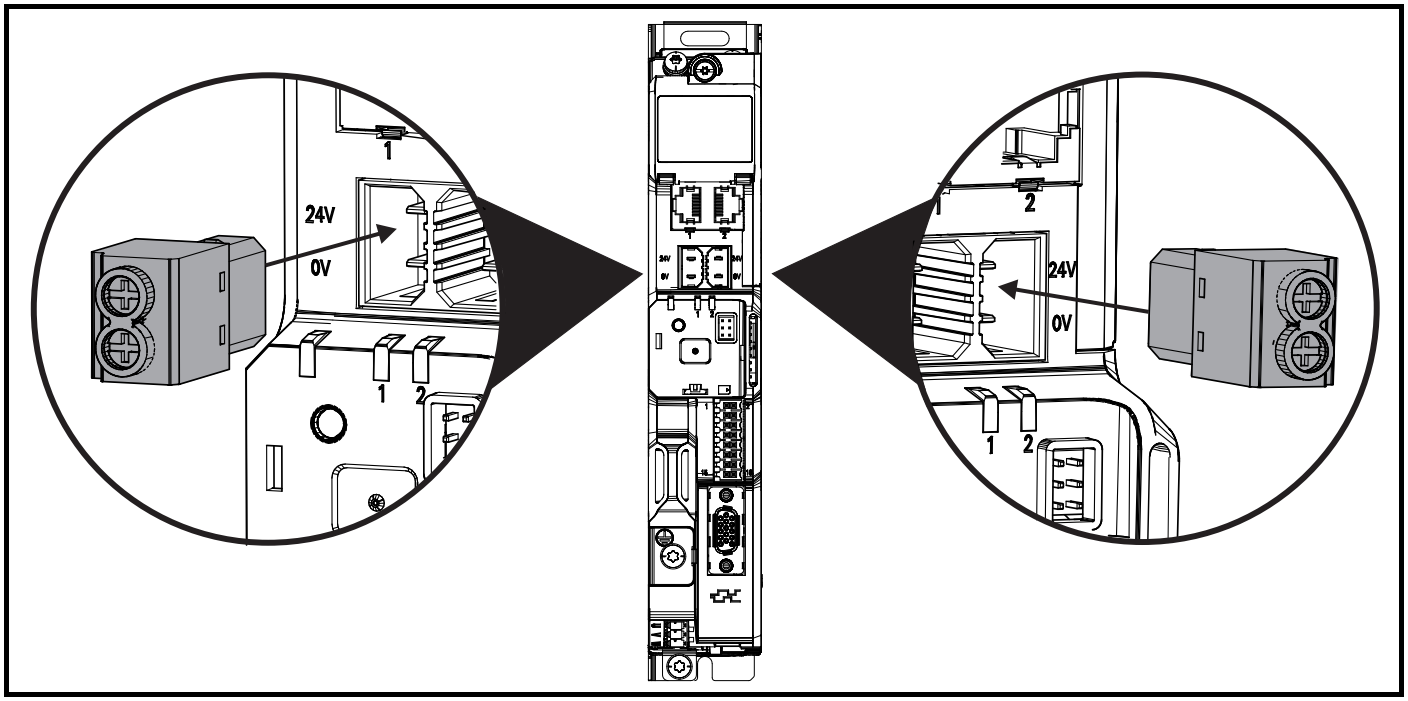
表 4-2 24V 直流标准输入电流和功率要求

型号 / 选件 / 特性	外形尺寸	24V 时的标准输入电流 (mA)	标准输入功率 (W)
Digitax HD M75X 驱动模块	1、2	894	21.5
	3	1039	25
SI 选件模块	每模块	450	11
大电流抱闸输出	全部	1200	28.8
KI 紧凑型显示器	全部	10	0.24
KI 远程键盘	全部	73	1.75

注意

在外部 24V 直流电源启动期间，允许额外供应 1A 持续 300ms。

图 4-1　外部 24V 直流电源端子的位置



注意

24V 直流电源连接器的设计允许从驱动器的左手或右手侧进行接线。应使用相同的插头，但须注意接线的极性。若极性弄反，驱动器将无法上电，但不会受损。

对于独立驱动器而言，可连接任一端子。

4.2　低压供电

驱动器能够通过直流电源 （从 24Vdc 到最大直流电压范围）运行。驱动器可以通过正常市电电源电压运行切换到低电压供电运行，无需中断。

由低压运行转变为正常电源运行需要控制浪涌电流。可以从外部回路进行控制。否则，需切断驱动器电源，以采用驱动器中的正常软启动方式。

为充分利用新的低压运行模式，欠压跳闸水平现在可由用户编程。如需应用数据，请联系驱动器供应商。

低电压直流电源的工作电压范围如下所示：

最小持续工作电压：	26V 直流
最小启动电压：	32V 直流
最大过压跳闸阈值：	230V 交流驱动器：415V 直流
	400V 交流驱动器：830V 直流

4.3 控制端子

4.3.1 Digitax HD M75X 控制端子

表 4-3 控制端子由以下方面组成

功能	数量	现有控制参数	端子数
差分模拟输入	1	偏置、取反与标定	9、 10
数字输入	2	目标、取反与逻辑选择	11、 13
数字输出	2	源、取反与逻辑选择	14、 16
驱动器使能 （安全转矩关闭）	2		2、 6
+24 V 用户输出	1	源与取反	12
0 V 公共	7		1、 3、 4、 5、 7、 8、 15

图例:

目标参数:	用于定义端子输入功能的目标参数。
源参数:	用于定义端子输出功能的源参数。

可在菜单 7 中对所有模拟端子功能进行编程。

可在菜单 8 中对所有数字端子功能进行编程。

WARNING

仅通过基本绝缘 （单层绝缘）使控制回路与主回路线路隔离。安装人员必须确保交流电源电压应用场合至少采用一层规定内的绝缘层 （辅助绝缘），以使外部控制回路与人体隔离。

WARNING

如果需将控制回路连接至列为安全超低电压 (SELV) 类别的其它回路 （例如连接至个人电脑）时，必须应用额外的绝缘隔离物，以维持其 SELV 级别。

CAUTION

若数字输入或输出端子 （包括驱动器使能输入）与感性负载（即接触器或电机制动装置）并联，需在负载线圈上安装合适的抑制装置 （即：二极管或压敏电阻）。若未使用任何抑制装置，超出电压峰值可导致驱动器上的数字输入与输出端子损坏。

注意

电机电缆内所带的任何信号电缆 （即电机热敏电阻、电机制动）将通过电缆电容获得大量脉冲电流。这些信号电缆的屏蔽层必须接地至靠近电机电缆的出口接地端，以避免该谐波电流通过控制系统传播。

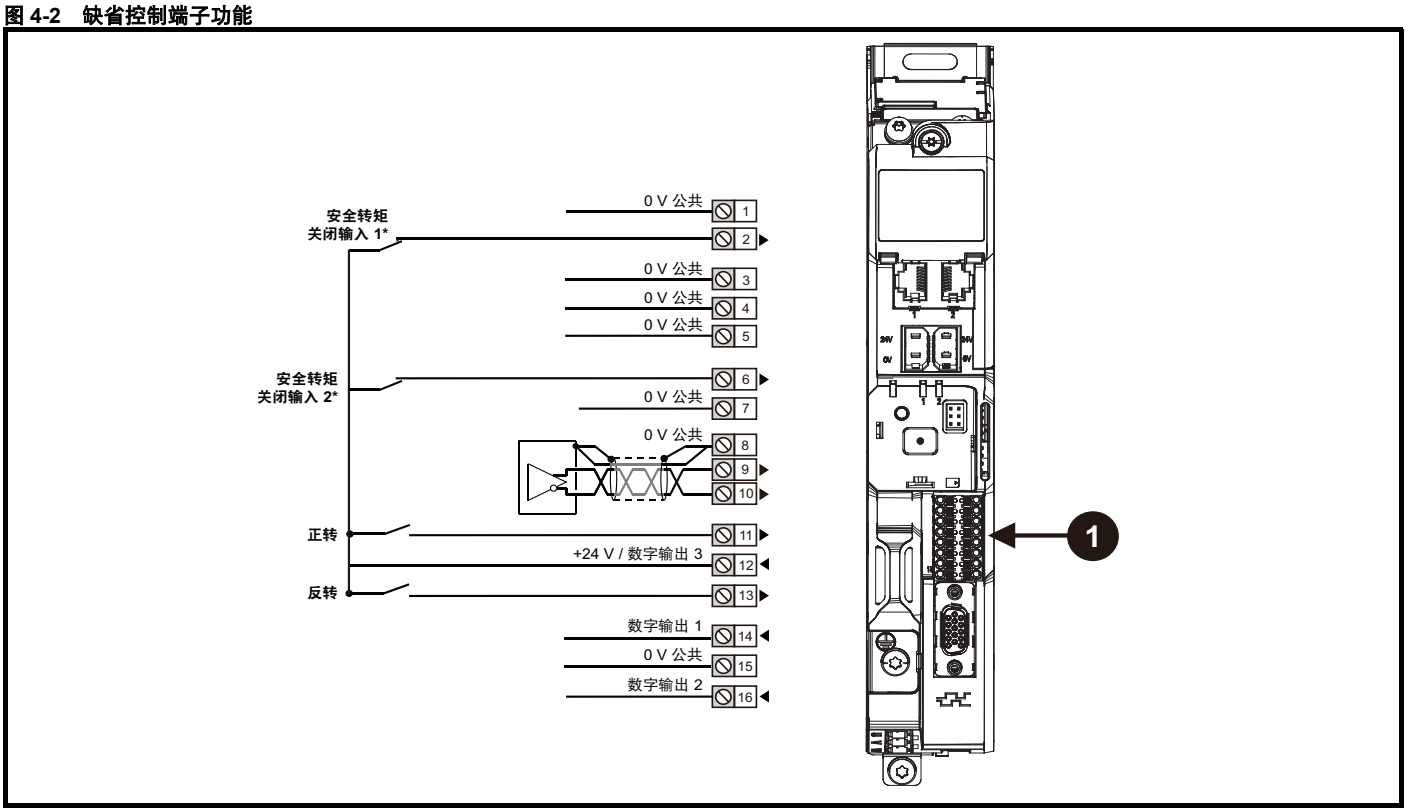
注意

安全转矩关闭驱动器使能端子仅为正逻辑输入。它不受 *输入逻辑极性* (08.029) 设置的影响。

注意

通过加强绝缘使控制电路与主回路线路隔离。

图 4-2 缺省控制端子功能



1. 极化信号连接。

* 安全转矩关闭 / 驱动器使能端子仅为正逻辑输入

4.3.2 Digitax HD M75X 控制端子规格

1	**0V 公共**
3	**0 V 公共**
4	**0 V 公共**
5	**0 V 公共**
7	**0 V 公共**
8	**0 V 公共**
15	**0 V 公共**
功能	**所有外部装置的公共连接。内部接地。**

2	**安全转矩关闭功能输入 1 （驱动器使能）**
6	**安全转矩关闭功能输入 2 （驱动器使能）**
类型	仅正逻辑数字输入
电压范围	0V 至 +24 V
绝对最大应用电压	30 V
逻辑阈值	10 V ±5 V
禁用 SIL3 和 PL e 的低电平最大电压	5 V
阻抗	> 4 mA @15 V （IEC 61131-2， 1 类，3.3 kΩ)
禁用 SIL3 和 PL e 的低电平最大电流	< 0.5 mA
响应时间	Nominal: 标称：8 ms 最大：20 ms
安全转矩关闭功能可用于与安全相关的场合，以防止驱动器在电机中产生高效转矩。系统设计人员应根据相关安全标准确保整套系统安全及设计正确。如果不需要安全转矩关闭功能，则这些端子用于驱动器使能。	

更多详情，请参阅第 28 页第 4.5 节 *安全转矩关闭 (STO)* 。

模拟输入	
9	**反相输入**
10	**非反相输入**
缺省功能	**频率 / 速度给定**
输入类型	双极性差分电压输入
模式控制：	Pr **07.007**
在电压模式下工作	
全电压范围	±10 V ±2 %
最大偏置	±10 mV
绝对最大电压范围	±36 V 相对 0 V
绝对最大差分输入电压	±36 V
共模工作电压范围	±13 V 相对 0 V
输入阻抗	⩾ 100 kΩ
单调	是 （包括 0V）
死区	无 （包括 0V）
跳线	无 （包括 0V）
最大偏置	20 mV
最大非线性	输入的 0.3 %
最大增益不对称	0.5 %
输入滤波器单极	~3 kHz
分辨率	12 位 （11 位加符号）
采样 / 更新周期	对 RFC-A 和 RFC-S 模式中的目标参数 Pr **01.036**、 Pr**01.037**、 Pr **03.022** 或 Pr **04.008** 为 250 µs。对于开环模式及 RFCA 或 RFC-S 模式中的其它所有目标参数为 4 ms。

11	**数字输入 4**
13	**数字输入 5**
端子 11 缺省功能	**正转输入**
端子 13 缺省功能	**反转输入**
类型	负或正逻辑数字输入
逻辑模式由 ... 控制	Pr **08.029**
电压范围	0V 至 +24 V
绝对最大应用电压范围	-3 V 至 +30 V
阻抗	15 V 时 > 2 mA （IEC 61131-2， 1 类）
输入阈值	10 V ±0.8 V （IEC 61131-2， 1 类）
采样 / 更新周期	配置为目标参数 Pr **06.035** 或 Pr **06.036** 的输入时为 250 µs 。配置为目标参数 Pr **06.029** 的输入时为 600 µs。所有其它情形为 2 ms。

12	**+24 V 用户输出 / 数字输出 3 （可选择）**
端子 12 缺省功能	**+24 V 用户输出**
可编程性	可以通过定义源参数 Pr **08.028** 并将源反向设置为 Pr **08.018** 开启或关闭，以作为第三数字输出使用 （仅正逻辑）。
标称输出电流	100 mA
最大输出电流	100 mA 200 mA （全部，包括 DO1）
保护	电流限制及故障
采样 / 更新周期	配置为输出时为 2 ms （如果变慢，则随参数源的更新周期改变）

14	**数字输出 1**
端子 14 缺省功能	**零速输出**
类型	正逻辑电压源输出
作为输出工作	
标称最大输出电流	100 mA
最大输出电流	200 mA （结合 +24 V 用户输出 /DO3）
电压范围	0V 至 +24 V
采样 / 更新周期	2 ms （输出随参数源的更新周期改变）

16	**数字输出 2**
端子 16 缺省功能	**高电流电机抱闸输出**
类型	正逻辑电压源输出
作为输出工作	
标称输出电流	1 A （最大 1.3 A）
电压范围	0V 至 +24 V
采样 / 更新周期	2 ms （输出随参数源的更新周期改变）

4.4 位置反馈连接

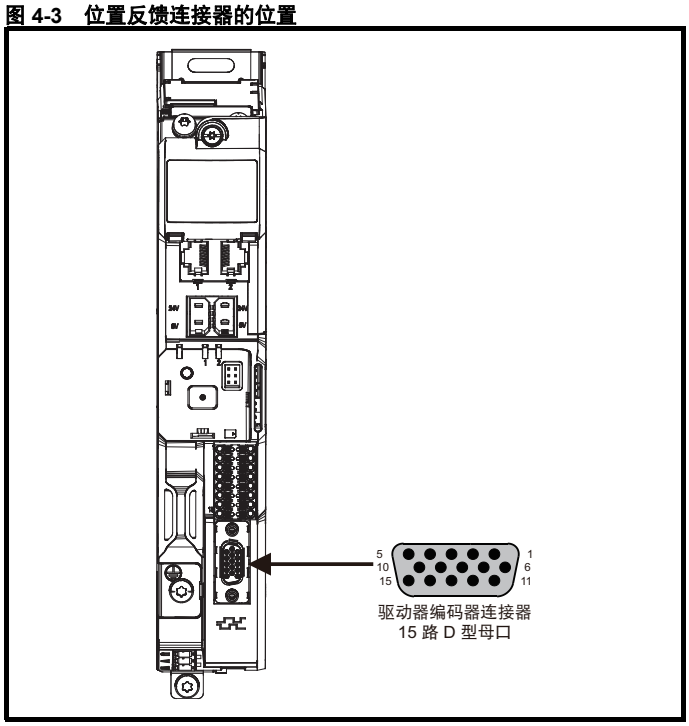
驱动器上的 15 路高密度 D 型连接器支持以下功能：

- 两路位置反馈接口 （P1 和 P2）。
- 一路编码器模拟输出。
- 两个冻结触发输入 （标识输入）。
- 一个热敏电阻输入。

P1 位置接口默认为可用，但 P2 位置接口和编码器模拟输出则取决于 P1 位置接口的使用类型而定，如表 4-6 所示。

4.4.1 位置反馈连接器的位置

图 4-3 位置反馈连接器的位置



4.4.2 兼容的位置反馈装置

表 4-4 P1 位置接口上支持的反馈装置

编码器类型	Pr 03.038 设置
正交增量编码器 （带或不带标识脉冲）	AB(0)
通过 UVW 换向信号测定永磁电机绝对位置的正交增量编码器 （带或不带标识脉冲）	AB Servo (3)
正转 / 反转增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FR (2)
通过 UVW 换向信号测定永磁电机绝对位置的正转 / 反转增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FR Servo (5)
频率和方向增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FD (1)
通过 UVW 换向信号测定永磁电机绝对位置的频率和方向增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FD Servo (4)
正余弦增量编码器	SC (6)
带换向信号的正余弦增量编码器	SC Servo (12)
Heidenhain 正余弦编码器，带用于测定绝对位置的 EnDat 通讯	SC EnDat (9)
Stegmann 正余弦编码器，带用于测定绝对位置的 Hiperface 通讯	SC Hiperface (7)
正余弦编码器，带用于测定绝对位置的 SSI 通讯	SC SSI (11)
带有用于测定绝对位置的单圈正余弦信号的正余弦编码器	SC SC (15)
SSI 通讯编码器 （格雷编码或二进制）	SSI (10)
EnDat 通讯编码器	EnDat (8)
旋转变压器	Resolver (14)
UVW 换向编码器 *	Commutation only (16)
BiSS 通讯编码器	BiSS (13)
带 BiSS 通讯的正余弦编码器	SC BiSS (17)

* 该反馈装置只能提供很低的分辨率反馈，不适合于要求高性能级别的应用场合

表 4-5 P2 位置接口上支持的反馈装置

编码器类型	Pr 03.138 设置
正交增量编码器 （带或不带标识脉冲）	AB(1)
频率和方向增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FD (2)
正转 / 反转增量编码器 （带或不带标识脉冲）	FR (3)
EnDat 通讯编码器	EnDat (4)
SSI 通讯编码器 （格雷编码或二进制）	SSI (5)
BiSS 通讯编码器	BiSS (6)

表 4-6 所示连接到 P1 和 P2 位置接口的位置反馈装置类型的可能组合，以及编码器模拟输出的可用性。

表 4-6 P2 位置反馈接口和编码器模拟输出的可用性

功能		
P1 位置反馈接口	**P2 位置反馈接口**	**编码器分频输出**
AB Servo FD Servo FR Servo SC Servo SC SC Commutation only	None	None
AB FD FR SC Resolver SC Hiperface	AB, FD, FR EnDat, SSI, BiSS	None
	None	Full
SC EnDat SC SSI SC BiSS	AB, FD, FR (No Z marker pulse input)	None
	EnDat, SSI (with freeze input), BiSS	
	None	No Z marker pulse output
EnDat SSI BiSS	AB、 FD、 FR EnDat, SSI (with freeze input), BiSS	None
	None	Full
	EnDat、 SSI、 BiSS	No Z marker pulse output

15 针 D 型连接器上的位置反馈编码器分频输出的优先级按以下从最高到最低的顺序分配。

- P1 位置接口 （最高）
- 编码器分频输出
- P2 位置接口 （最低）

例如，如果选择 AB 伺服类型的位置反馈装置用于 P1 位置接口，则编码器分频输出和 P2 位置接口都将不可用，因为该类型装置占用了 15 针 D 型连接器的所有接线。同样，如果选择 AB 型位置反馈装置用于 P1 位置接口，且 Pr **03.085** 定义了编码器分频输出有效的源参数，则 P2 位置接口将不可用。

依据 P1 位置接口使用的设备类型，编码器分频输出可能无法支持标识脉冲输出 （如 SC EnDat 或 SC SSI 设备类型）。 Pr **03.086** 显示了编码器分频输出的状态，可以显示状态为禁用、不带标识脉冲的编码器模拟输出 或 全部编码器模拟输出可用。

注意

当 P1 和 P2 位置接口与编码器分频输出一起使用时，P2 位置接口在 15 - 针 D - 型连接器上是选择性接口。Pr **03.172** 显示了 P2 位置接口的状态，并显示选择性接口状态是否正用于 P2 位置接口。

4.4.3 位置反馈连接详情

表 4-7 P1 位置反馈连接详情

P1 位置反馈接口 Pr 03.038	连接器引脚														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB (0)	A	A\	B	B\	Z	Z\									
FD (1)	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR (2)	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB Servo (3)	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FD Servo (4)	F	F\	D	D\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FR Servo (5)	F	F\	R	R\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC (6)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\									
SC Hiperface (7)	Cos	Cosref	Sin	Sinref	DATA	DATA\									
EnDat (8)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC EnDat (9)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\	+V	0V	Th
SSI (10)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC SSI (11)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SC Servo (12)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
BiSS (13)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
Resolver (14)	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									
SC SC (15)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	C*1	C*1	D*2	D*2	Freeze2	Freeze2\			
Commutation Only (16)							U	U\	V	V\	W	W\			
SC BiSS (17)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			

*1 - 每转一个余弦波

*2 - 每转一个正弦波

灰色单元用于 P2 位置反馈连接或分频编码器输出。

注意

连接器引脚 5 和 6 上的 Freeze 和 Freeze \ 用于冻结输入 1。连接器引脚 11 和 12 上的 Freeze 2 和 Freeze 2\ 用于冻结输入 2。

表 4-8 P2 位置反馈和编码器模拟输出连接详情

P1 位置反馈接口 Pr 03.038	P2 位置反馈接口 Pr 03.138	编码器分频输出	连机器引脚							
			5	6	7	8	9	10	11	12
AB (0) FD (1) FR (2) SC (6) SC Hiperface (7) Resolver (14)	AB (1)	Disabled*1			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	None (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
SC EnDat (9) SC SSI (11) SC BiSS (17)	AB (1)	Disabled*1			A	A\	B	B\		
	FD (2)				F	F\	D	D\		
	FR (3)				F	F\	R	R\		
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\		
	None (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\		
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\		
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\		
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13)	AB (1)	Disabled*1			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	None (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13) (with no Freeze inputs)	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	AB	DATA	DATA\	Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	CLK	CLK\
		FD	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	CLK	CLK\
		FR	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	CLK	CLK\
		SSI	DATA	DATA\	DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\	CLK	CLK\

*1 当 Pr **03.085** 设置为 0 时，编码器分频输出禁用。

注意

在 P2 位置接口上的终端电阻始终启用。当在 P2 位置接口上使用 AB、 FD 或 FR 类型位置反馈装置时，断线检测不可用。

4.4.4 位置反馈端子规格

1	**A,F, Cosref, Data, Cos H**
2	**A\,F\ Cosref\, Data\, Cos L**

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	500 kHz
线路负载	< 2 单位负载
线路终端组件	120 Ω （可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
类型	差分电压
最大信号电平	1.25 V 峰间值 （正弦针对正弦给定，余弦针对余弦给定）
最大输入频率	请参见表 4-9。
最大应用差分电压和共模电压范围	±4 V
分辨率： 正弦波频率可高达 500 kHz，但分辨率会随着频率升高而降低。表 4-9 列出了在驱动器编码器端口不同频率和不同电压水平下插值信息的位数。	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	4 MHz
线路终端组件	120 Ω （可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
Resolver (14)	
类型	2 Vrms 正弦信号
工作频率	6 - 8 kHz
输入电压	0.6 Vrms
最小阻抗	85 Ω
Common to All	
相对 0V 的绝对最大施加电压	-9 V 至 14 V
端子之间的最大差分电压 （终端电阻使能）	±6 V

注意

位置反馈输入将接受 5 V TTL 差分信号。

3	**B, D, R Sinref, Clock, Sin H**
4	**B\, D\, R\, Sinref\, Clock\, Sin L**

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	500 kHz
线路负载	< 2 单位负载
线路终端组件	120 Ω （可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
类型	差分电压
最大信号电平	1.25 V 峰间值 （正弦针对正弦给定，余弦针对余弦给定）
最大输入频率	请参见表 4-9。
最大应用差分电压和共模电压范围	±4 V
分辨率： 正弦波频率可高达 500 kHz，但分辨率会随着频率升高而降低。表 4-9 列出了在驱动器编码器端口不同频率和不同电压水平下插值信息的位数。	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	4 MHz
线路终端组件	120 Ω （可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
Resolver (14)	
类型	2 Vrms 正弦信号
工作频率	6 – 8 kHz
输入电压	0.6 Vrms
最小阻抗	85 Ω
Common to All	
相对 0V 的绝对最大施加电压	-9 V 至 14 V
端子之间的最大差分电压 （终端电阻使能）	±6 V

5	**Z, Data, Freeze, Ref H**
6	**Z\, Data\, Freeze\, Ref L**

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC SC (15)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	512 kHz
线路负载	< 2 单位负载
线路终端组件	120 Ω （可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC BiSS (17)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	4 MHz
线路终端组件	120 Ω （可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
EnDat (8), SSI (10)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	4 MHz
线路终端组件	120 Ω （可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
Resolver (14)	
类型	差分电压
标称电压	0 – 2 Vrms 取决于匝数比
工作频率	6 - 8 KHz
最小阻抗	85 Ω
Common to All	
相对 0V 的绝对最大施加电压	-9 V 至 14 V
端子之间的最大差分电压 （终端电阻使能）	±6 V

7	**U, C, Not used, Not used**
8	**U\, C\, Not used, Not used**
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	512 kHz
线路负载	1 单位负载
线路终端组件	120 Ω（可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
SC SC (15)	
类型	差分电压
最大信号电平	1.25 V 峰间值 （正弦针对正弦给定，余弦针对余弦给定）
最大输入频率	请参见表 4-9。
最大应用差分电压和共模电压范围	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
未使用	
Resolver (14)	
未使用	
Common to All	
相对 0V 的绝对最大施加电压	-9 V 至 14 V
端子之间的最大差分电压 （终端电阻使能）	±6 V

9	**V, D, Not used, Not used**
10	**V\, D\, Not used, Not used**
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	512 kHz
线路负载	1 单位负载
线路终端组件	120 Ω（可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
SC SC (15)	
类型	差分电压
最大信号电平	1.25 V 峰间值 （正弦针对正弦给定，余弦针对余弦给定）
最大输入频率	请参见 表 4-9。
最大应用差分电压和共模电压范围	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
未使用	
Resolver (14)	
未使用	
Common to All	
相对 0V 的绝对最大施加电压	-9 V 至 14 V
端子之间的最大差分电压 （终端电阻使能）	±6 V

11	**W, Clock, Not used, Not used**
12	**W\, Clock\, Not used, Not used**
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
类型	EIA-485 差分接收器
最大输入频率	512 kHz
线路负载	1 单位负载
线路终端组件	120 Ω（可切换）
共模工作范围	-7 V 至 +12 V
SC EnDat (9), SC SSI (11)	
类型	差分电压
最大信号电平	1.25 V 峰间值 （正弦针对正弦给定，余弦针对余弦给定）
最大输入频率	请参见表 4-9。
最大应用差分电压和共模电压范围	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
未使用	
Resolver (14)	
未使用	
Common to All	
相对 0V 的绝对最大施加电压	-9 V 至 14 V
端子之间的最大差分电压 （终端电阻使能）	±6 V

所有反馈编码器共用电源

13	**反馈装置电源**
电源电压	5.15 V ±2 %、 8 V ±5 % 或 15 V ±5 %
最大输出电流	5 V 和 8 V 为 300 mA 15 V 为 200 mA
引脚 13 上的电压由 Pr **03.036** 选择。此参数的默认值为 5 V (0)，但此参数可设为 8 V (1) 或 15 V (2)。将编码器的电源电压设置过高可能损坏反馈装置。 如果来自编码器的输出高于 5 V，那么应禁用终端电阻。	

14	**0V 公共**

15	**电机热敏电阻输入**
热敏电阻的类型在 *P1 热敏电阻类型* (03.118) 中选择。	

正余弦编码器分辨率

正弦波频率可高达 500 kHz，但分辨率会随着频率升高而降低。表 4-9 列出了在驱动器编码器端口不同频率和不同电压水平下插值信息的位数。总分辨率 （每转位数）是 ELPR 加插值信息的位数。虽然有可能获得 11 位插值信息，标称设计值是 10 位。

表 4-9 基于频率和电压水平的反馈分辨率

电压 / 频率	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	200 kHz	500 kHz
1.2	11	11	10	10	9	8
1.0	11	11	10	9	9	7
0.8	10	10	10	9	8	7
0.6	10	10	9	9	8	7
0.4	9	9	9	8	7	6

4.5 安全转矩关闭 (STO)

安全转矩关闭功能非常完善，为预防驱动器在电机内产生转矩采取的一种方式。它适合整合在机器的安全系统中。它也适合用作传统的驱动器使能输入。
当 STO 输入如控制端子规格中所规定的处于逻辑低电平状态时，安全功能激活。该功能根据 EN 61800-5-2 和 IEC 61800-5-2 定义，如下所述。（在这些标准中，提供安全相关功能的驱动器被称作 PDS (SR)）：

“能导致旋转 （或线性电机的移动）的功率没有作用于电机。 PDS(SR) 将不给能产生转矩 （或线性电机的或力量）的电机提供能量”

按照 IEC 60204-1 的停止 Cat.0，该安全功能相当于自由停车。

STO 是驱动器驱动电机的一个特殊功能，即如果 STO 断开，便无法产生相应转矩。驱动器的任何可靠故障均会导致丢失输出转矩。

使用伺服电机、其他永磁电机、磁阻电机和凸极感应电机的注意事项：

当驱动器 STO 功能失效时，有可能 （尽管概率很低）是逆变回路的两个功率器件不能正常工作导致。

该故障不会使任何交流电机产生稳定的旋转转矩，也不会使传统鼠笼式感应电机产生转矩。

如果转子具有永磁及 / 或凸极，则可能发生瞬态对准转矩。电机可能简单尝试电动旋转 180 度 （对于永磁电机），或电动旋转 90 度 （对于凸极感应电机或磁阻电机）。在机器设计中必须允许这种可能的故障模式。

安全转矩关闭功能属于故障保护机制，所以，当安全转矩关闭功能输入断开时，驱动器将不会驱动电机，即使是驱动器内多个部件联合发生故障。大多数的部件故障通过驱动器停止运行进行判定。安全转矩关闭也与驱动器固件无关。为防止电机的运行，这符合以下标准的要求。

机械应用

安全转矩关闭功能适合用作机器的安全部件：

安全参数

根据 IEC 61508-1 至 7/EN 61800-5-2/EN 62061

类型	值	SIL 3 补贴比例
验证试验的时间间隔	20 年	
高需求或连续操作模式		
PFH (1/h)	4.21 x 10^{-11} 1/h	< 1 %
低需求操作模式 （非 EN 61800-5-2）		
PFDavg	3.68 x 10^{-6}	< 1 %

根据 EN ISO 13849-1

类型	值	分类
类别	4	
性能等级 (PL)	e	
$MTTF_D$ (STO1)	> 2500 年	高级
$MTTF_D$ (STO2)	> 2500 年	高级
MTTFD （单通道 STO）	> 2500 年	高级
DC_{avg}	⩾ 99 %	高级
持续运行时间	20 年	

注意

逻辑电平符合 IEC 61131-2:2007 第 1 类数字输入 （额定电压为 24 V）。STO 逻辑低电平最高可达到 SIL3 和 PL e 5 V 和 0.5 mA。

双通道安全转矩关闭

Digitax HD M75X 系列配有双通道安全转矩关闭。

双通道 STO 有两个完全独立的通道。

各输入满足上面定义的标准的要求。

如果其中一个或两个输入都处于逻辑低电平状态，驱动器中没有一个故障会允许驱动电机。

无需使用两个通道来使驱动器符合标准的要求。这两个通道可连接到需要它们的机器安全系统上，并提供相关保护以防布线故障。

例如，如果每个通道均连接到安全相关控制器、计算机或 PLC 的安全相关数字输出上，则在对一个输出进行故障检测时，驱动器仍然可以通过另一个输出安全禁用。

在某种情况下 （即驱动器的意外使能），任何布线故障都不会造成安全功能丧失。在不需要双通道操作的情况下，两个输入可连接在一起，构成一个安全转矩关闭输入。

单通道安全转矩关闭 （包括输入连在一起的双通道安全转矩关闭）

在单通道安全转矩关闭应用中，驱动器中没有一个故障能允许驱动电机。因此不需要第二通道来中断电源连接，也不需要故障检测电路。

当驱动器 STO 端子和大于 5V 的直流电源短路时，将会导致驱动器使能。

这种情况在出现布线故障时可能会发生。根据 EN ISO 13849-2，使用保护性布线可以将此排除。布线可通过以下任一方法保护：

- 在隔离电缆导管或其他壳体内布线。

或

- 在正逻辑接地控制电路中给布线提供接地 （驱动器的 0V）屏蔽。提供屏蔽是为了避免电气故障造成的危险。可通过任何便利的方法将其接地；无需特殊 EMC 预防措施。

关于安全转矩关闭功能响应时间、与带自测输出的安全控制器一起使用的注意事项：

安全转矩关闭功能设计的响应时间大于 1 ms，所以与其兼容的安全控制器，其输出受使用不超过 1 ms 脉冲宽度的动态测试的影响。

WARNING

安全相关控制系统的设计必须由经过相应培训、有经验的人员完成。
如果将安全转矩关闭功能正确集成到完整的安全系统，它将只确保机器的安全。必须对该系统进行风险评估，以确认不安全事件的遗留风险对于应用而言是否处于可接受水平。

WARNING

安全转矩关闭功能可禁止驱动器运行，包括禁止制动。如果要求驱动器在同一操作 （如进行紧急停止）中同时提供制动和安全转矩关闭功能，则必须使用安全延时继电器或类似设备，以确保驱动器在制动后的适当时间禁用。驱动器的制动功能由电子电路 （非故障保护）提供。如果出于安全要求制动，则必须有独立的故障安全制动机构辅助。

WARNING

安全转矩关闭功能不提供电气隔离。
进行电源连接之前须以合格的隔离装置断开驱动器的电源。

WARNING

必须遵守 5 V 最大允许电压以确保安全转矩关闭功能的安全低电平 （禁用）状态。必须安排好驱动器的连接，以使 0 V 布线内的电压降在任何负载条件下不会超过该值。强烈推荐安全转矩关闭电路配备专用 0 V 导体，且应连接到驱动器的端子 1、 3、 4、 5、 7 或 15 上。

安全转矩关闭功能屏蔽

本驱动器不提供任何消除 STO 功能的部件，比如维护目的。

电梯 （升降机）应用

安全转矩关闭功能适合用作电梯 （升降机）应用中的安全部件：

安全转矩关闭功能可用来取消机电式接触器，包括特种安全接触器 （除非安全应用另有要求）。

如需获取更多信息，请联系驱动器供应商。

5 入门指南

本章介绍了驱动器的用户界面、菜单结构和安全等级。

5.1 显示器和键盘操作

驱动器可直接配备 KI 紧凑型显示器。

或

驱动器通过 KI 远程键盘适配器与 KI 远程键盘 RTC 连接。

5.1.1 KI 紧凑型显示器

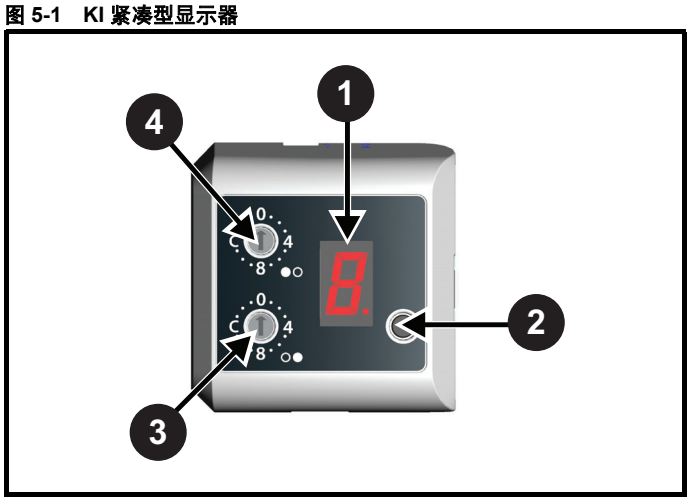
M75X 显示器具备以下特点：

- 显示驱动器状态信息。
- 允许使用通过显示器正面的刻度盘配置的唯一 EtherCAT 站点别名来识别驱动器。
- 一个可以复位驱动器故障的按钮。

若未配备显示器，可从驱动器供应商处订购。请参阅第 12 页表 2-3 *显示器 / 键盘标识* 。

5.1.2 驱动器状态指示

图 5-1 KI 紧凑型显示器



1. 单字符显示
2. 复位开关
3. 用于站点别名设置的旋转刻度盘 （最低位）。
4. 用于站点别名设置的旋转刻度盘 （最高位）。

显示器提供以下驱动器状态信息：

单字符代码通过无闪烁显示器指示非故障驱动器状态，有关更多信息，请参阅表 5-1。

表 5-1 单字符状态指示代码 （非故障驱动器状态）

显示字符	驱动器状态 LED	描述	驱动器输出
n	无闪烁 （红色）	禁用状态	已禁用
C	闪烁 （红色）	驱动器通讯 丧失 > 10 秒	N/A
r	无闪烁 （红色）	就绪状态	已禁用
A	无闪烁 （红色）	处于以下状态指示下： 领伺服 扫描 运行 电源丢失 减速度 直流注入 位置 激活 加热 定相	已使能
U	无闪烁 （红色）	欠压	已禁用

显示器上的小数点用于提醒用户以下情况：

- 正在访问 SD 卡。
  无论驱动器何时访问 SD 卡，显示器上的小数点将始终点亮。
- 驱动器有个当前报警。
  如果驱动器有个当前报警，小数点将闪烁。

5.1.3 站点别名配置

站点别名可用于唯一识别 EtherCAT 网络上的特定从站，然而，用户无需为了启动 EtherCAT 通讯而设置一个站点别名。

当 Digitax HD M753 配有 KI 紧凑型显示器时，显示器上的旋转刻度盘允许在设为非零值时配置 EtherCAT 站点别名。该站点别名功能还需在 EtherCAT 主站进行配置。

使用 KI 紧凑型显示器配置的站点别名设置是一个 8 位值 （十进制 1 至 255）。通过调整顶部刻度盘设置高位字节，调整底部刻度盘设置低位字节 （参见图 5-1 *KI 紧凑型显示器*）。

刻度盘设置和等价十进制值如表 5-2 所示。

表 5-2 刻度盘设置和等效的十进制值

高位字节		低位字节	
刻度盘设置	十进制值	刻度盘设置	十进制值
1	16	1	1
2	32	2	2
3	48	3	3
4	64	4	4
5	80	5	5
6	96	6	6
7	112	7	7
8	128	8	8
9	144	9	9
A	160	A	10
B	176	B	11
C	192	C	12
D	208	D	13
E	224	E	14
F	240	F	15

配置的站点别名将设置为高位字节与低位字节之和 （十进制）。
随着刻度盘的调整，每个设置都会显示在显示屏上。一旦刻度盘设置为所需配置，显示器将显示十六进制的刻度盘设置值，后跟十进制节点地址值，且刻度盘设置值与节点别名之间使用连字符 (-) 隔开。

一旦设为所需的刻度盘配置，KI 紧凑型显示器即将该值传输至 Pr **11.017** *键盘定义的节点地址*，若该值为非零值，其将在 EtherCAT 后台更新为站点别名。在这种情况下， Pr **17.035** 配置的站点别名将被忽略。

例如：
要通过显示器将节点地址设为 55，请参考表 5-2，将高位刻度盘设为 3（十进制 48），低位刻度盘设为 7 （十进制 7）。

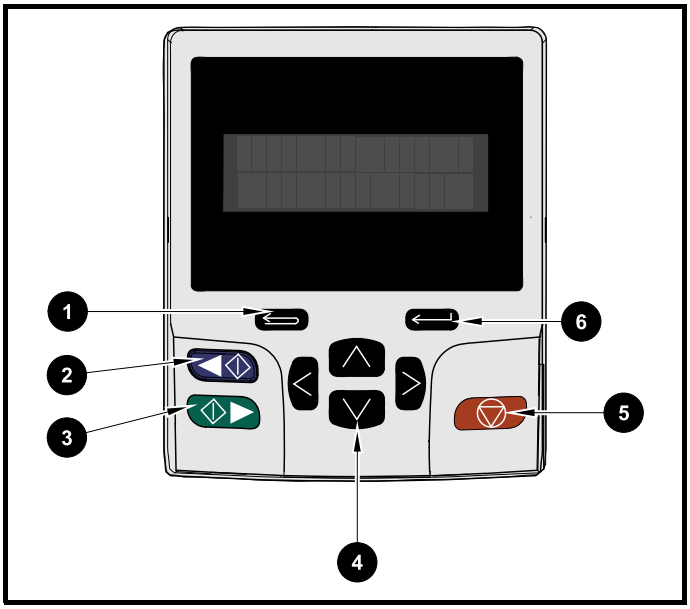
注意
站点别名设置可在驱动器不通电的情况下通过 KI 紧凑型显示器的旋转刻度盘进行配置 （零值设置除外）。非零设置将在下一次通电时传输至驱动器。

注意
KI 紧凑型显示器可在驱动器通电时安装 / 拆除。上电或调整节点地址刻度盘后应延迟 10 秒钟再从驱动器拆卸 KI 紧凑型显示器，以确保站点别名配置数据的正确传输。

5.1.4 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘

KI 远程键盘 RTC 显示器由两行文本组成。上行显示驱动器状态或当前正在查看的菜单及参数编号。下行显示参数值或特定故障代码。显示屏的最右边区域显示特殊图标指示。如果显示不止一项指示，则其优先顺序如 表 5-3 所示。
驱动器上电后，下行将显示*上电时显示的参数* (11.022) 所定义的上电参数。

图 5-2 KI 远程键盘 RTC



1. 退出键
2. 反转启动 （辅助按键）
3. 正转启动
4. 导航键 (x4)
5. 停止 / 复位 （红色）键
6. 进入键

注意
红色停止 键也可用于复位驱动器。

参数值在键盘显示器的下行中正确显示，见下表。

表 5-3 键盘显示格式

显示格式	值
IP Address	127.000.000.000
MAC Address	01ABCDEF2345
Time	12:34:56
Date	31-12-11 或 12-31-11
Version number	01.02.02.00
Character	ABCD
32 bit number with decimal point	21474836.47
16 bit binary number	0100001011100101
Text	M600
Number	1.5 Hz

表 5-4 激活操作图标

激活操作图标	描述	行 (1= 顶部)	行 优先级
	访问非易失性存储卡	1	1
	报警激活	1	2
	RTC 键盘电池电量低	1	3
或	驱动器安全激活并锁定或解锁	1	4
	第二套电机参数激活	2	1
	用户程序正在运行	3	1
	键盘给定激活	4	1
	禁止输入 - 无法编辑只读参数	1	1

5.2 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘操作

5.2.1 控制按键

键盘包括：

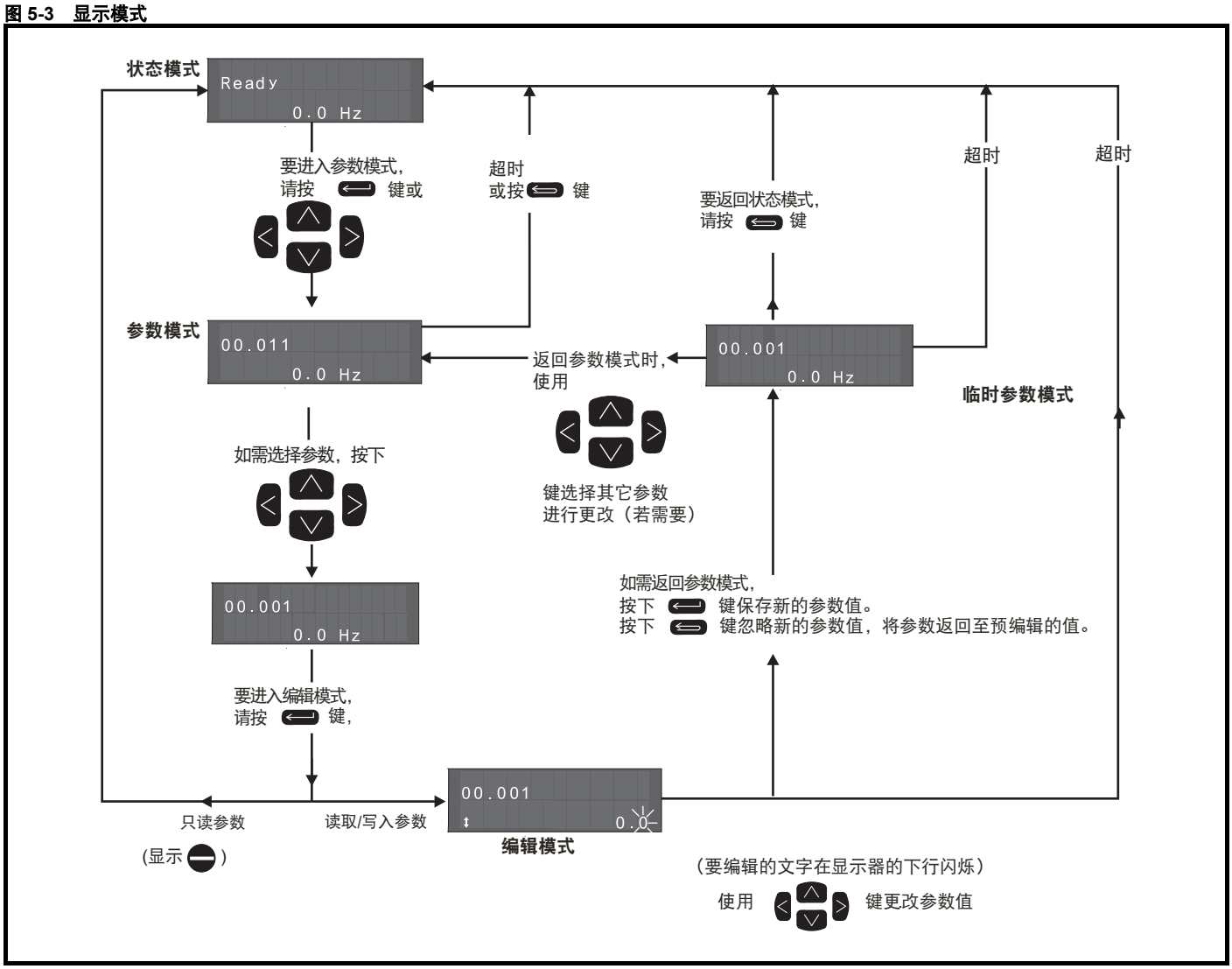
- 导航键 —— 用来浏览参数结构和更改参数值。
- 进入 / 模式键 —— 用来在参数编辑和浏览模式间切换。
- 退出键 —— 用来退出参数编辑或浏览模式。在参数编辑模式中，如果编辑了参数值并按退出按钮，则参数值将恢复进入编辑模式之前的数值。
- 正转启动键 —— 如果选择了键盘模式，用来发出 “ 运行 ” 命令。
- 反转启动键 —— 如果选择了键盘模式且反转键已激活，用来控制驱动器。如果 *使能辅助键* (06.013) = 1，则每按一次按钮时，键盘给定在正转和反转之间切换一次。如果 *使能辅助键* (06.013) = 2，则按键用作反转键。
- 停止 / 复位键 —— 用来复位驱动器。在键盘模式下用来发出停止命令。

注意

电池电压低由键盘显示器上的低电池标志 指示。

图 5-3 下页显示了关于在菜单和编辑参数间操作的示例。

图 5-3 显示模式



注意

如果 Pr **00.049** 设置为显示 “ 所有菜单 ”，则导航键可以访问所有菜单。请参阅第 36 页第 5.9 节 *参数访问级别和安全* 。

5.2.2 快速访问模式

快速访问模式允许直接访问任何参数，而无需在菜单和参数间来回滚动。

欲进入快速访问模式，在 “ 参数模式 ” 时按住键盘上的 输入键即可。

图 5-4 快速访问模式

5.2.3 KI 远程键盘快捷键

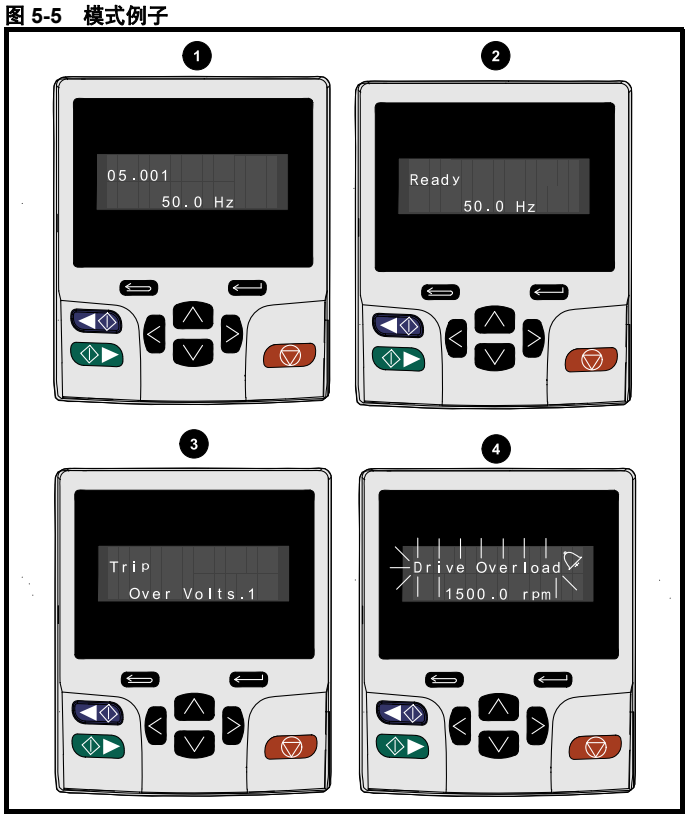
“ 参数模式 ” 下:

- 如果一起按下键盘的 上和下 按钮，则键盘显示将跳转到正在浏览的参数菜单的起点，比如，正在浏览 Pr **05.005**，当一起按下上述按钮时，显示将跳转到 Pr**05.000**。
- 如果一起按下键盘的 左和右 按钮，则键盘显示将跳转到菜单 0 中最后被浏览的参数。

“ 参数编辑模式 ” 下:

- 如果一起按下键盘的 上和下 按钮，则正在编辑的参数的参数值将被设置为 0。
- 如果一起按下键盘的 左和右 按钮，则键盘显示器上的最低位 （最右边）将被选中，以便编辑。

图 5-5　模式例子



1. **参数浏览模式：读写或只读**
2. **状态模式：驱动器正常状态**

如果驱动器正常且没有在编辑或浏览参数，则显示器上行将显示以下内容：

- “ 禁用 ”“ 就绪 ” 或 “ 运行 ”

3. **状态模式：故障状态**

当驱动器处于故障状态时，显示器上行将指示驱动器已报故障，下行将显示故障代码。有关故障代码的更多详情，请参阅第 212 页表 13-4 *故障指示* 。

4. **状态模式：报警状态**

处于 “ 告警 ” 状态时，显示器上行在驱动器状态 （禁止、就绪或运行，取决于所显示的内容）和告警之间闪烁。

更改参数值须经慎重考虑；数值不当会导致设备损坏或安全风险。

注意

改动参数值时，应将新数值记录下来，以备下次再次输入。

注意

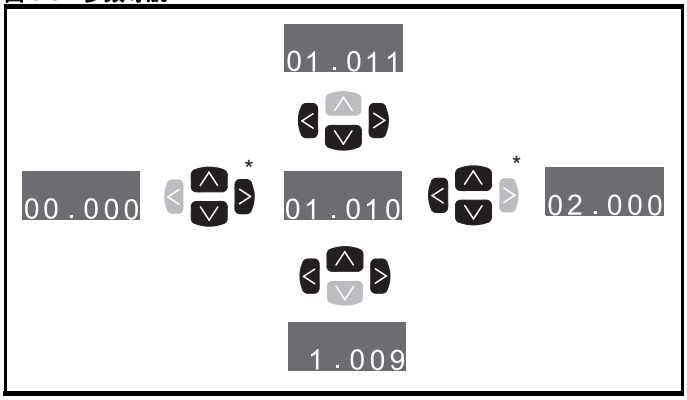
在驱动器主电源没有上电的情况下，所更改的参数需要执行保存。请参阅 第 36 页第 5.7 节 *KI-Remote Keypad RTC 远程键盘保存参数* 。

5.3　菜单结构

驱动器参数结构由菜单和参数组成。

驱动器第一次上电时，只可查看菜单 0。上下箭头键用来浏览各参数，一旦 Pr **00.049** 设置为 “ 所有菜单 ”，则左右键用来浏览各菜单。更多详情，请参阅第 36 页第 5.9 节 *参数访问级别和安全* 。

图 5-6　参数导航



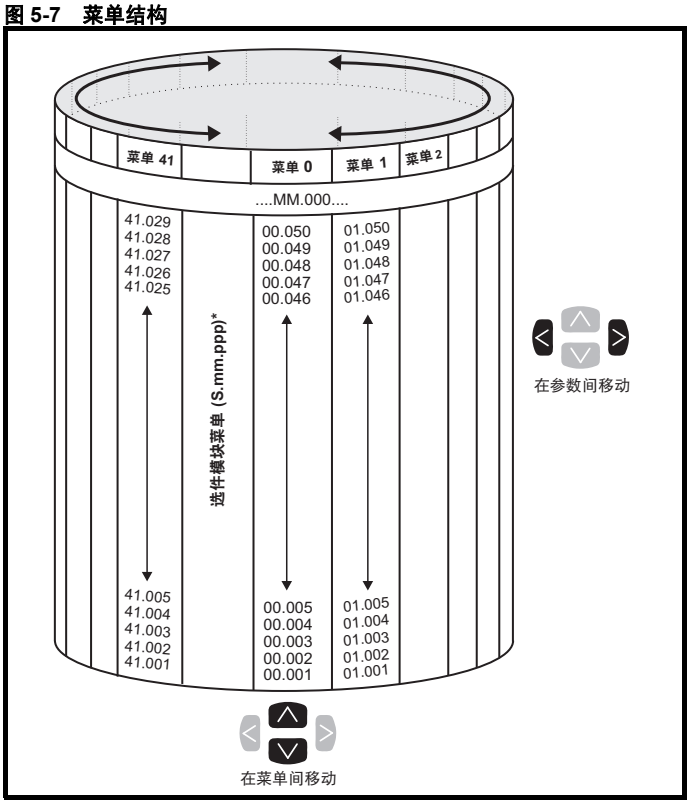
* 只能用于所有菜单有效 (Pr **00.049**) 时的菜单间切换。请参阅第 36 页第 5.9 节 *参数访问级别和安全* 。

菜单和参数可双向滚动。

即，如果已显示最后一个参数，再次按下按键将使显示器返回显示第一个参数。

在菜单间切换时，驱动器可以记忆在一个特定菜单中哪个参数被浏览过并显示该参数。

图 5-7　菜单结构



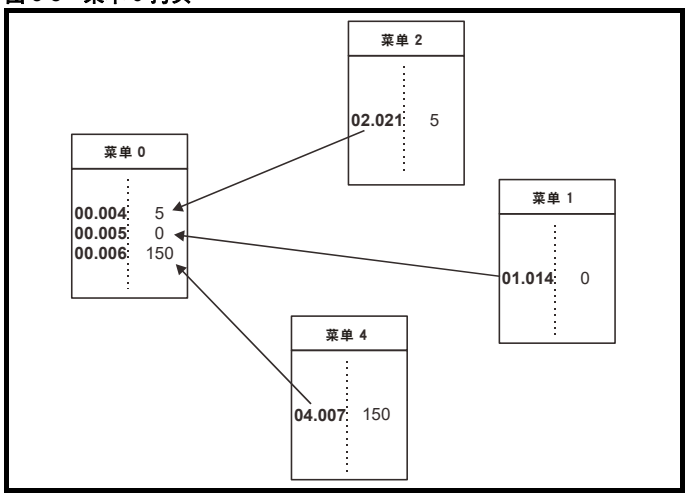
* 选件模块菜单 (S.mm.ppp) 只有在选件模块安装后才会显示。 S 是指选件模块插槽号， mm.ppp 是指选件模块内部的菜单和参数号。

5.4 菜单 0

菜单 0 被用来汇集各种常用参数，从而使驱动器基本设置更加简单。菜单 0 中显示的参数可以在菜单 22 中配置。
相关参数从高级菜单中拷贝进入菜单 0，因此该类参数存在于两个位置。

更多详情，请参阅第 38 页第 6 章 *基本参数* 。

图 5-8 菜单 0 拷贝



5.5 高级菜单

高级菜单由分别与驱动器某特定功能或特征相关的多组参数组成。菜单 0-41 可在远程键盘 RTC 上可见。

选件模块菜单 (S.mm.ppp) 只有在选件模块安装后才会显示。S 是指选件模块插槽 号， mm 是指选件模块内部菜单， ppp 为菜单下的参数编号。

表 5-5 高级菜单说明

菜单	描述
0	用于快速 / 简易编程的常用基本参数设置
1	频率 / 速度给定
2	斜坡
3	频率跟随、速度反馈和速度控制
4	转矩和电流控制
5	电机控制
6	定序器和时钟
7	模拟输入 / 输出
8	数字输入 / 输出
9	可编程逻辑、电动电位器、二进制和、定时器与范围
10	状态与故障
11	驱动器设置与识别、串行通讯
12	阈值检测器与变量选择器
13	标准运动控制
14	用户 PID 控制器
15	选件模块插槽 1 设置菜单
16	选件模块插槽 2 设置菜单
17	选件模块插槽 3 设置菜单
18	通用选件模块应用菜单 1
19	通用选件模块应用菜单 2
20	通用选件模块应用菜单 3
21	电机 2 参数
22	菜单 0 设置
23	未分配
25	选件模块插槽 1 应用参数
26	选件模块插槽 2 应用参数
27	选件模块插槽 3 应用参数
29	保留菜单
30	板载用户编程应用菜单
31-41	高级运动控制器设置参数
插槽 1	插槽 1 选件菜单 **
插槽 2	插槽 2 选件菜单 **
插槽 3	插槽 3 选件菜单 **

* 只有安装了选件模块时才显示。

5.5.1 KI 远程键盘设置菜单

要进入键盘设置菜单，在状态模式下持续按住键盘上的退出 按钮即可。从键盘设置菜单退出时，所有键盘参数均会被保存至键盘非易失存内存。

欲从键盘设置菜单退出，按退出 或 或 按钮即可。以下是键盘设置参数。

表 5-6 KI 远程键盘 RTC 设置参数

参数		范围	类型
Keypad.00	语言 *	Classic English (0) English (1) German (2) French (3) Italian (4) Spanish (5) Chinese (6)	RW
Keypad.01	显示单位	Off (0), On (1)	RW
Keypad.02	背光水平	0 to 100 %	RW
Keypad.03	键盘日期	01.01.10 to 31.12.99	RO
Keypad.04	键盘时间	00:00:00 to 23:59:59	RO
Keypad.05	显示原始文本参数值	Off (0), On (1)	RW
Keypad.06	软件版本	00.00.00.00 to 99.99.99.99	RO
Keypad.07	语言版本	00.00.00.00 to 99.99.99.99	RO
Keypad.08	字体	0 to 1000	RO
Keypad.09	显示菜单名称	Off or on	RW

注意

无法通过任何通讯通道访问键盘参数。

5.5.2 KI 远程键盘报警指示

显示屏上显示报警，通过显示屏上行交替显示警报字符串和驱动器状态字符串，并在上行的最后一个字符中显示警报标示。编辑参数时不显示警报字符串，但用户仍会在上行看到警标示。

表 5-7 报警指示

报警字符串	描述
Brake Resistor	制动电阻过载。驱动器内的*制动电阻蓄热器* (10.039) 已达到驱动器跳闸数值的 75.0 %。
Motor Overload	驱动器内的*电机保护累加器* (04.019) 已达到驱动器跳闸数值的 75.0 %，且驱动器上的负载 > 100 %。
Ind Overload	回馈电抗器过载。驱动器内的*电抗器过载累记器* (04.019) 已达到驱动器跳闸数值的 75.0 %，且驱动器的负载超过 100 %。
Drive Overload	驱动器过热。驱动器*的过热跳闸阈值* (07.036) 大于 90 %。
Auto Tune	已启动自动调谐功能且正在进行自动调谐。
Limit Switch	限位开关激活。显示限位开关已激活并正导致电机停止。

5.5.3 KI 远程键盘显示信息

下列表格给出驱动器可显示的各种助记符及其含义。

表 5-8 状态指示

上行字符串	描述	驱动器输出
Inhibit	驱动器禁用，无法运行。安全转矩关闭信号未应用于安全转矩关闭终端或 Pr **06.015** 设置为 0。可以阻止驱动器启用的其他条件如*启用条件* (06.010) 中的位使能。	已禁用
Ready	驱动器准备运行。驱动器使能已激活，但驱动器变频器未激活，因为最终驱动器运行未激活。	已禁用
Stop	驱动器已停止 / 正在保持零速。	已使能
Run	驱动器已激活并正在运行。	已使能
Scan	驱动器已在再生模式下启用，并正在尝试与供电同步。	已使能
Supply Loss	已检测出电源丢失情况。	已使能
Deceleration	正在将电机减速为零速 / 零频率，因为最终驱动器运行已失效。	已使能
dc injection	驱动器正在施加直流注入制动。	已使能
Position	定位 / 位置控制在定向停机时有效。	已使能
Trip	驱动器已发生故障，不再控制电机。故障代码于下排显示器上显示。	已禁用
Active	回馈单元使能并与电网同步。	已使能
Under Voltage	驱动器在低低电压或高电压模式下处于欠压状态。	已禁用
Heat	电机预热功能启用。	已使能
Phasing	驱动器正进行 “ 使能相位测试 ”。	已使能

表 5-9 上电时的选件模块和 SD 卡及其他状态指示

第一行字符串	第二行字符串	状态
Booting	**Parameters**	正在加载参数
正在从 SD 卡向驱动器加载参数		
Booting	**User Program**	正在加载用户程序
正在从 SD 卡向驱动器加载用户程序		
Booting	**Option Program**	正在加载用户程序
正在从 SD 卡向插槽 X 中的选件模块加载用户程序		
Writing To	**NV Card**	数据正在写入 SD 卡
数据正在写入 SD 卡，以确保其驱动器参数的写入正确，因为驱动器处于自动或加载模式		
Waiting For	**Power System**	等待功率单元
驱动器正在等待功率板中的处理器上电后的响应		
Waiting For	**Options**	等待选件模块
驱动器正在等待选件模块上电后的响应		
Uploading From	**Options**	加载参数数据库
在上电时，可能需要更新驱动器所持有的参数数据库，因为选件模块已更改，或者应用程序模块已请求更改参数结构。这可能需要在驱动器和选件模块之间进行数据传输。在此期间，显示 “ 从选件上传 ”		

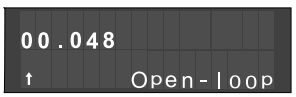
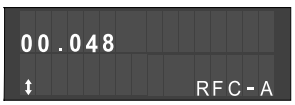
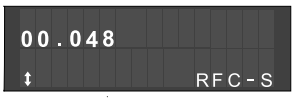
5.6 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘更改运行模式

改变运行模式可使所有参数恢复到相对应模式的默认值，包括电机参数。该步骤不影响*用户安全状态* (00.049) 和*用户安全密码* (00.034)。

步骤

仅当需要不同的运行模式时，才可使用下列步骤：

1. 确保驱动器未使能 , 即：端子 2 和 6 开路或 Pr **06.015** 关闭 (0)
2. 根据情况在 Pr **mm.000** 中输入以下任一数值：
   1253 （50 Hz 交流电源频率）
   1254 （60 Hz 交流电源频率）
3. 更改 Pr **0.048** 的设置如下：

Pr 00.048 设置		运行模式
	1	开环
	2	RFC-A
	3	RFC-S

使用串行通讯时，应用第二列的数值。

4. 以下可选：

- 按下红色 复位键
- 切换复位数字输入
- 设置 Pr **10.038** 为 100，使用串行通讯进行驱动器复位。

注意

如果 Pr **00.048** 的设置已更改，则仅在 Pr **mm.000** 中输入 1253 或 1254 将加载默认值。

5.7 KI-Remote Keypad RTC 远程键盘保存参数

更改菜单 0 中的参数时，按下 进入键以从参数编辑模式切换至参数浏览模式，将自动保存被更改参数。

若参数已在高级菜单中更改，则此项更改不会自动保存。须进行参数保存。

步骤

1. 选择 Pr **mm.000** 中的 “ 保存参数 ”（或者在 Pr **mm.000** 中输入数值 1001）
2. 以下可选：

- 按下红色 复位键
- 切换复位数字输入，或
- 设置 Pr **10.038** 为 100，使用串行通讯进行驱动器复位。

5.8 恢复参数缺省值

采用这种方法恢复缺省参数值可将缺省值存入驱动器内存中。该步骤不影响*用户安全状态* (00.049) 和*用户安全密码* (00.034)。

步骤

1. 确保驱动器未使能 , 即：端子 2 和 6 开路或 Pr **06.015** 关闭 (0)
2. 选择 Pr **mm.000** 中的 “ 复位 50 Hz 缺省值 ” 或 “ 复位 60 Hz 缺省值 ”。（或者在 Pr **mm.000** 中输入 1233 （50 Hz 设定值）或 1244 （60 Hz 设定值））。
3. 以下可选：

- 按下 KI 紧凑型显示器或 KI 远程键盘上的红色复位键。
- 切换复位数字输入。
- 设置 Pr **10.038** 为 100，使用串行通讯进行驱动器复位。

5.9 参数访问级别和安全

参数访问级别可决定用户是否只能访问菜单 0 或访问菜单 0 之外的所有高级菜单 （菜单 1-41）。

用户安全决定用户的访问权限是只读还是读写。

用户安全和参数访问级别可进行单独操作，如表 5-10 所示。

表 5-10 参数访问级别和安全

用户安全状态 (11.044)	访问级别	用户安全	菜单 0 状态	高级菜单状态
0	菜单 0	打开	RW	不可见
		关闭	RO	不可见
1	所有菜单	打开	RW	RW
		关闭	RO	RO
2	只读菜单 0	打开	RO	不可见
		关闭	RO	不可见
3	只读	打开	RO	RO
		关闭	RO	RO
4	仅显示状态	打开	不可见	不可见
		关闭	不可见	不可见
5	不可访问	打开	RW	不可见
		关闭	不可见	不可见

驱动器缺省设置为参数访问级别菜单 0 和用户安全开放，即对菜单 0 有读写操作权限，而高级菜单不可见。

5.9.1 用户安全级别 / 访问级别

驱动器提供若干不同的安全级别，用户可通过*用户安全状态* (11.044) 设置；如下表所示。

用户安全状态 (Pr 11.044)	描述
Menu 0 (0) 菜单 0	所有可写参数可供编辑，但仅显示菜单 0 中的参数
All menus (1) 所有菜单	所有参数均可见，且所有可写参数均可供编辑。
只读菜单 0 (2)	仅可访问菜单 0 中的参数。所有参数均为只读。
Read-only (3) 只读	所有参数为只读，但显示所有菜单和参数
Status only (4) 仅显示状态	键盘仅处于状态模式下，不能浏览或编辑任何参数。
No access (5) 不可访问	键盘仅处于状态模式下，不能浏览或编辑任何参数。无法通过驱动器内或任何选件模块的通讯 / 现场总线接口访问驱动器参数。

5.9.2 更改用户安全级别 / 访问级别

安全级别由 Pr **00.049** 或 Pr **11.044** 的设置决定。即使用户安全密码已设置，也可通过 KI 远程键盘更改安全级别。

5.9.3 用户安全密码

用户安全密码一旦设定，可防止对任何菜单中任何参数的写操作。

设置用户安全密码

在 Pr **00.034** 中输入 1 到 2147483647 之间的数值，按下 按钮；安全密码便设置为该数值。为了启用用户安全，必须将 Pr **00.049** 中的安全级别设置为所需级别。当复位驱动器时，安全密码将被激活，驱动器返回菜单 0，键盘显示器右侧拐角显示 标志。Pr **00.034** 数值将回到 0，目的是隐藏安全密码。

解锁用户安全密码

选择一个可编辑的参数，并按下 按钮，显示器上端将显示 “Security Code” （安全密码）。使用导航按钮设置安全密码并按下 按钮。输入正确的安全密码后，显示器将显示在编辑模式下选择的参数。

输入错误的安全密码后，显示 “Incorrectsecurity code” （错误安全密码），然后显示器将恢复到参数浏览模式。

禁用用户安全

对上述预先设置的安全密码进行解锁。将 Pr **00.034** 设置为 0 并按下 键。用户安全已经被禁用，且每次驱动器上电时无需解锁即可直接进行参数的读写操作。

5.10 只显示非缺省值参数

选择 Pr **mm.000** 中的 “ 显示非缺省值 ” （或者在 Pr **mm.000** 中输入 12000）后，用户仅可见包含非缺省值的参数。无需通过驱动器复位来使这些功能有效。取消该功能，则返回 Pr **mm.000** 并选择 “ 无动作 ” （或者输入数值 0）即可。请注意该功能受所启用的访问级别影响。如需了解访问级别的更多详情，请参阅第 36 页第 5.9 节 *参数访问级别和安全* 。

5.11 只显示目标参数

选择 Pr **mm.000** 中的 “ 目标 ” （或者在 Pr **mm.000** 中输入 12001）后，用户仅可见目标参数。无需通过驱动器复位来使这些功能有效。取消该功能，则返回 Pr **mm.000** 并选择 “ 无动作 ” （或者输入数值 0）即可。

请注意该功能受所启用的访问级别影响。如需了解访问级别的更多详情，请参阅第 36 页第 5.9 节 *参数访问级别和安全* 。

6 基本参数

菜单 0 被用来汇集各种常用参数，从而使驱动器基本设置更加容易。菜单 0 的所有参数显示在驱动器的其他菜单中 （如 {...} 所示）。可使用菜单 22 配置菜单 0 中的参数。

6.1 参数范围与变量最小值 / 最大值

驱动器中的一些参数有变量范围，变量最小值和变量最大值取决于以下因素之一：

- 其他参数的设置
- 驱动器额定值
- 驱动器模式
- 以上各项的组合

更多信息，请参阅第 126 页第 12.1 节 *参数范围与变量最小值 / 最大值* 。

6.2 菜单 0：基本参数

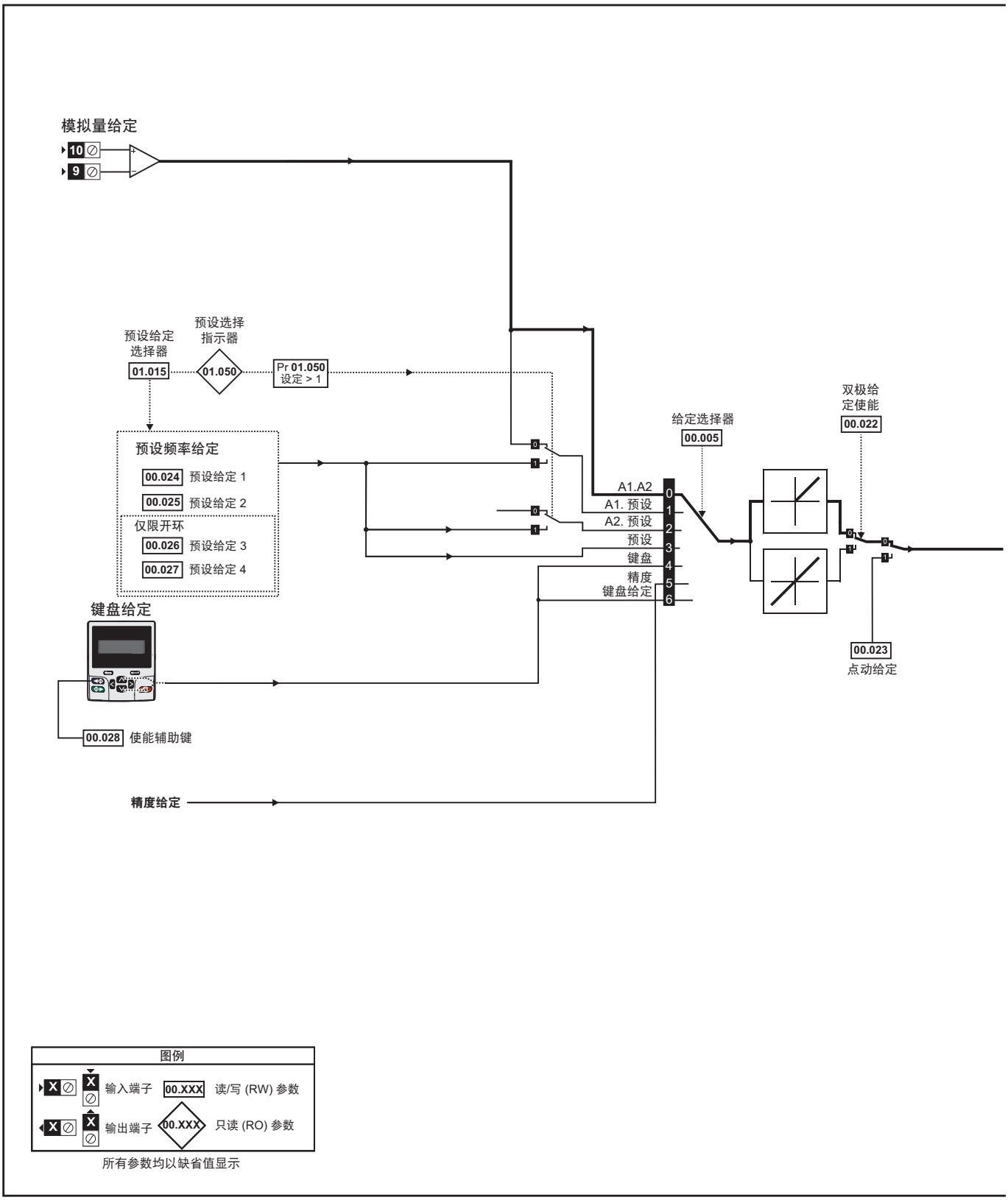
参数			范围			缺省值			类型					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.001	最小给定限值	{01.007}	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz / rpm			0.0 Hz	0.0 rpm		RW	Num				US
00.002	最大给定限值	{01.006}	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / rpm			50 Hz default: 50.0 Hz 60 Hz default: 60.0 Hz	50 Hz default: 1500.0 rpm 60 Hz default: 1800.0 rpm	3000.0 rpm	RW	Num				US
00.003	加速度 1	{02.011}	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm		5.0 s/100 Hz	2.000 s/1000 rpm	0.200 s/1000 rpm	RW	Num				US
00.004	减速度 1	{02.021}	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm		10.0 s/100 Hz	2.000 s/1000 rpm	0.200 s/1000 rpm	RW	Num				US
00.005	给定选择器	{01.014}	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Precision (5), Keypad Ref (6)			A1 Preset (1)			RW	Txt				US
00.006	对称电流限制	{04.007}	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			165.0 %	250 %		RW	Num		RA		US
00.007	开环控制模式	{05.014}	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5)			Ur I (4)			RW	Txt				US
	速度控制器比例增益 Kp1	{03.010}		0.0000 to 200.000 s/rad			0.0300 s/rad	0.0100 s/rad	RW	Num				US
00.008	低频转矩提升	{05.015}	0.0 to 25.0 %			1 %			RW	Num				US
	速度控制器积分增益 Ki1	{03.011}		0.00 to 655.35 s^2/rad			0.10 s^2/rad	1.00 s^2/rad	RW	Num				US
00.009	动态 V/F 选择	{05.013}	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	速度控制器微分反馈增益 Kd 1	{03.012}		0.00000 to 0.65535 1/rad			0.00000 1/rad		RW	Num				US
00.010	电机转速 RPM	{05.004}	±180000 rpm						RO	Bit				US
	速度反馈	{03.002}		VM_SPEED rpm					RO	Num	ND	NC	PT	FI
00.011	输出频率	{05.001}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	± 2000.0 Hz					RO	Num	ND	NC	PT	FI
	P1 反馈位置	{03.029}			0 to 65535				RO	Num	ND	NC	PT	FI
00.012	输出电流	{04.001}	0.000 to VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.013	转矩电流	{04.002}	VM_DRIVE_CURRENT A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.014	转矩模式选择器	{04.011}	0 or 1	0 to 5		0			RW	Num				US
00.015	斜坡模式	{02.004}	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)	Fast (0), Standard (1)		Standard (1)	Fast (0)		RW	Txt				US
00.016	斜坡使能	{02.002}		Off (0) or On (1)			On (1)		RW	Bit				US
00.017	电流给定滤波器 1 时间常数	{04.012}		0.0 to 25.0 ms			0.0 ms		RW	Num				US
00.018	P1 热敏电阻故障检测	{03.123}	None (0), Temperature (1), Temp or Short (2)			None (0)		Temperature (1)	RW	Txt				US
00.022	双极性给定使能	{01.010}	Off (0) or On (1)			Off (0)	On (1)		RW	Bit				US
00.023	点动给定	{01.005}	0.0 to 400.0 Hz	0.0 to 4000.0 rpm		0.0			RW	Num				US
00.024	预设给定 1	{01.021}	VM_SPEED_FREQ_REF			0.0			RW	Num				US
00.025	预设给定 2	{01.022}	VM_SPEED_FREQ_REF			0.0			RW	Num				US
00.026	预设给定 3	{01.023}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0.0			RW	Num				US
	超速阈值	{03.008}		0 to 40000 rpm			0.0		RW	Num				US
00.027	预设给定 4	{01.024}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0.0			RW	Num				US
	P1 反馈每转线数	{03.034}		1 to 100000			1024	4096	RW	Num				US
00.028	使能辅助键	{06.013}	Disabled (0), Forward/Reverse (1), Run Reverse (2)			Disabled (0)			RW	Txt				US
00.029	之前载入的 NV 存储卡文件	{11.036}	0 to 999						RO	Num		NC	PT	

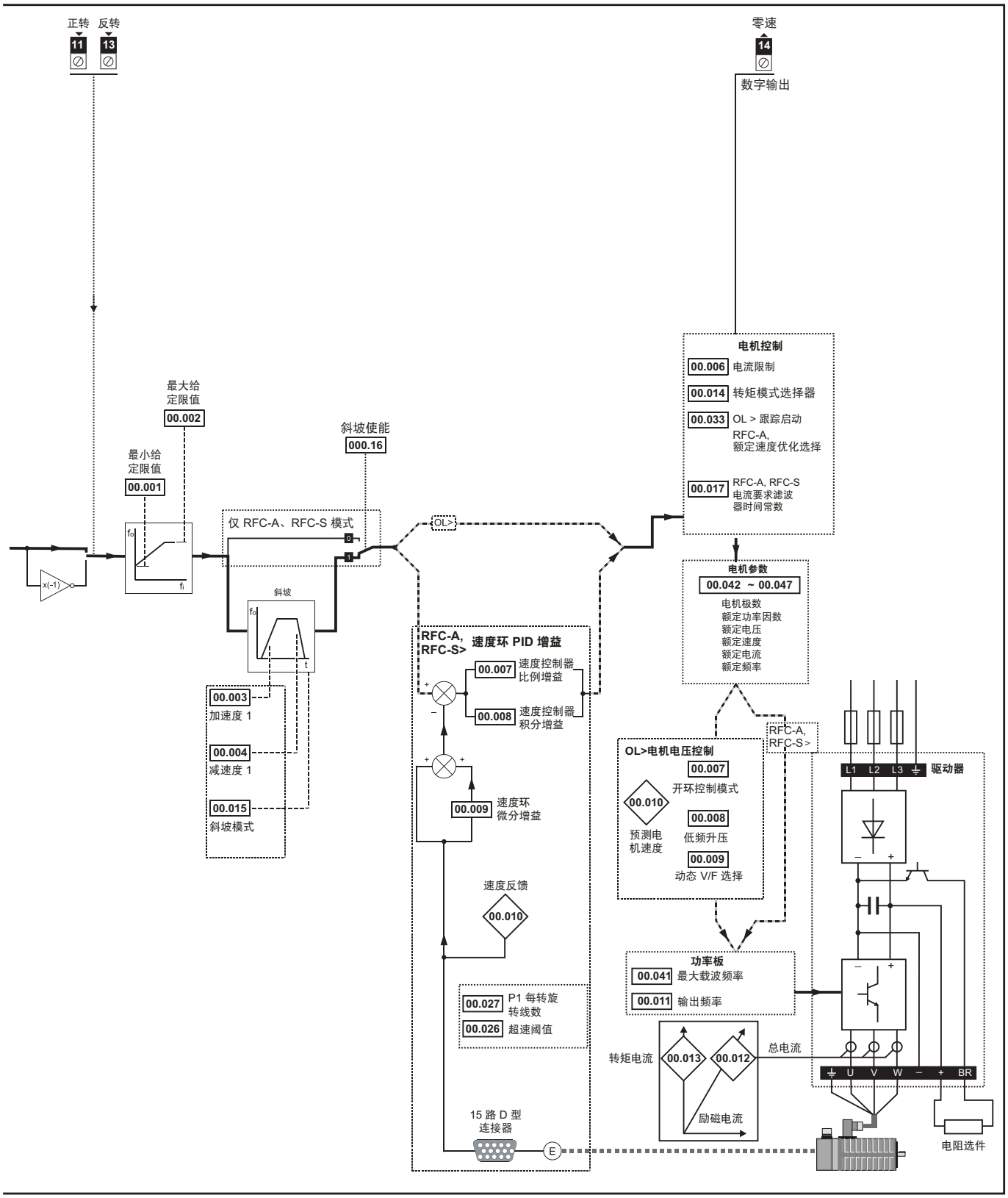
参数			范围			缺省值			类型					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.030	参数复制	**{11.042}**	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)			None (0)			RW	Txt		NC		US
00.031	驱动器额定电压	**{11.033}**	200 V (0), 400 V (1)						RO	Txt	ND	NC	PT	
00.032	最大重载额定电流	**{11.032}**	0.000 to 99999.999 A						RO	Num	ND	NC	PT	
00.033	转速跟踪功能选择	**{06.009}**	Disable (0), Enable (1), Fwd Only (2), Rev Only (3)			Disable (0)			RW	Txt				US
	额定速度优化选择	**{05.016}**		Disabled (0), Classic Slow (1), Classic Fast (2), Combined (3), VARs Only (4), Voltage Only (5)			Disabled (0)		RW	Txt				US
00.034	用户安全密码	**{11.030}**	0 to 2^{31}-1			0			RW	Num	ND	NC	PT	US
00.038	电流控制器 Kp 增益	**{04.013}**	0 to 30000			20	150		RW	Num				US
00.039	电流控制器 Ki 增益	**{04.014}**	0 to 30000			40	2000		RW	Num				US
00.040	自动调谐	**{05.012}**	0 to 2	0 to 5	0 to 6	0			RW	Num		NC		
00.041	最大载波频率	**{05.018}**	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			8 kHz (4)			RW	Txt		RA		US
00.042	电机极数	**{05.011}**	Automatic (0) to 480 Poles (240)			Automatic (0)		6 Poles (3)	RW	Num				US
00.043	额定功率因数 *	**{05.010}**	0.000 to 1.000			0.850			RW	Num		RA		US
	位置反馈相角	**{03.025}**			0.0 to 359.9°			0.0°	RW	Num	ND			US
00.044	额定电压	**{05.009}**	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET V			200 V drive: 230 V 50 Hz default 400V drive: 400 V 60 Hz default 400V drive: 460 V			RW	Num		RA		US
00.045	额定速度	**{05.008}**	0 to 33000 rpm	0.00 to 33000.00 rpm		50 Hz default: 1500 rpm 60 Hz default: 1800rpm	50 Hz default: 1450.00 rpm 60 Hz default: 1750.00 rpm	3000.00 rpm	RW	Num				US
00.046	额定电流	**{05.007}**	0.000 to VM_RATED_CURRENT A			Maximum Heavy Duty Rating (11.032)			RW	Num		RA		US
00.047	额定频率	**{05.006}**	0.0 to 550.0 Hz			50 Hz default: 50.0 Hz 60 Hz default: 60.0 Hz			RW	Num				US
	每 1000 rpm 电压	**{05.033}**			0 to 10,000 V			98	RW	Num				US
00.048	用户驱动器模式	**{11.031}**	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4)			Open-loop (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
00.049	用户安全状态	**{11.044}**	Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Read-only (3), Status Only (4), No Access (5)			Menu 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
00.050	软件版本	**{11.029}**	0 to 99999999						RO	Num	ND	NC	PT	
00.051	故障检测动作	**{10.037}**	0 to 31			0			RW	Bin				US
00.053	电机热时间常数 1	**{04.015}**	1.0 to 3000.0 s			89.0 s			RW	Num				US

* 旋转自动调谐后，驱动器连续写入 Pr **00.043** {05.010}，并根据定子电感 （Pr **05.025**）的值进行计算。若要手动在 Pr **00.043** {05.010} 中输入值，则需要将 Pr **05.025** 设置为 0。更多信息，请参阅参数参考指南 Pr **05.010** 中的说明。

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波	
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标	
IP	IP 地址	Mac	Mac 地址	Date	日期参数	Time	时间参数							

图 6-1 菜单 0 逻辑图


模拟量给定
10
9
预设给定选择器
01.015
预设选择指示器
01.050
Pr 01.050
设定 > 1
预设频率给定
00.024 预设给定 1
00.025 预设给定 2
仅限开环
00.026 预设给定 3
00.027 预设给定 4
键盘给定
00.028 使能辅助键
精度给定
A1.A2
A1. 预设
A2. 预设
预设
键盘
精度键盘给定
给定选择器
00.005
双极给定使能
00.022
00.023
点动给定
图例
输入端子
00.XXX
读/写 (RW) 参数
输出端子
00.XXX
只读 (RO) 参数
所有参数均以缺省值显示


正转
反转
11
13
零速
14
数字输出
电机控制
00.006 电流限制
00.014 转矩模式选择器
00.033 OL > 跟踪启动
RFC-A, 额定速度优化选择
00.017 RFC-A, RFC-S 电流要求滤波器时间常数
最大给定限值
00.002
最小给定限值
00.001
斜坡使能
000.16
仅 RFC-A、RFC-S 模式
OL>
斜坡
00.003 加速度 1
00.004 减速度 1
00.015 斜坡模式
电机参数
00.042 ~ 00.047
电机极数
额定功率因数
额定电压
额定速度
额定电流
额定频率
RFC-A, RFC-S>
速度环 PID 增益
00.007 速度控制器比例增益
00.008 速度控制器积分增益
00.009 速度环微分增益
速度反馈
00.010
OL>电机电压控制
00.007 开环控制模式
00.010 预测电机速度
00.008 低频升压
00.009 动态 V/F 选择
RFC-A, RFC-S>
驱动器
L1 L2 L3
功率板
00.041 最大载波频率
00.011 输出频率
转矩电流
00.013
00.012
总电流
励磁电流
U V W – + BR
00.027 P1 每转旋转线数
00.026 超速阈值
15 路 D 型连接器
E
电阻选件

6.3 参数说明

6.3.1 Pr mm.000

Pr **mm.000** 适用于所有菜单，常用功能以字符串的形式列于表 6-1 中所示的 Pr **mm.000** 中。表 6-1 中的功能也可通过在 Pr **mm.000** 中输入相应的数值进行选择 （如表 6-2 所示）。例如，在 Pr **mm.000** 中输入 4001，将驱动器参数存储在 SD 卡上。

表 6-1 xx.000 中的常用功能

值	等效值	字符串	操作
0	0	**[No Action]**	
1001	1	**[Save parameters]**	在所有条件下保存参数
6001	2	**[Load file 1]**	从 SD 卡文件 001 加载驱动器参数或用户程序文件
4001	3	**[Save to file 1]**	将驱动器参数传输至参数文件 001
6002	4	**[Load file 2]**	从 SD 卡文件 002 加载驱动器参数或用户程序文件
4002	5	**[Save to file 2]**	将驱动器参数传输至参数文件 002
6003	6	**[Load file 3]**	从 SD 卡文件 003 加载驱动器参数或用户程序文件
4003	7	**[Save to file 3]**	将驱动器参数传输至参数文件 003
12000	8	**[Show non-default]**	显示不同于缺省值的参数
12001	9	**[Destinations]**	显示设定的参数
1233	10	**[Reset 50Hz defs]**	加载标准 (50 Hz) 缺省值的参数
1244	11	**[Reset 60Hz defs]**	加载用户保存 (60 Hz) 缺省值的参数
1070	12	**[Reset modules]**	复位所有选件模块
11001	13	**[Read enc. NP P1]**	将电子铭牌电机参数从 P1 编码器传输至驱动器
11051	14	**[Read enc. NP P2]**	将电子铭牌电机参数从 P2 编码器传输至驱动器

表 6-2 Pr mm.000 中的功能

值	操作
1000	在*欠压激活* (Pr **10.016**) 和*超低欠压阀值选择*模式 (Pr **06.067** = Off) 未激活的情况下保存参数
1001	在所有条件下保存参数
1070	复位所有选件模块
1233	恢复欧标 (50 Hz) 缺省值
1234	将选件模块菜单 （即 15 到 20， 24 到 28 菜单）以外的菜单恢复欧标 （50Hz) 缺省值
1244	恢复美标 (60 Hz) 缺省值
1245	将选件模块菜单 （即 15 到 20， 24 到 28 菜单）以外的菜单恢复美标 （60Hz) 缺省值
1253	更改驱动器模式并恢复欧标 (50 Hz) 默认值
1254	更改驱动器模式并恢复美标 (60 Hz) 默认值
1255	更改驱动器模式并将 15 到 20 及 24 到 28 以外的菜单恢复欧标 (50 Hz) 缺省值
1256	更改驱动器模式并将 15 到 20 及 24 到 28 以外的菜单恢复美标 (60 Hz) 缺省值
1299	清除 {Stored HFxx} 故障
2001*	根据当前驱动器参数 （包括菜单 20 的所有参数）在非易失性存储卡上创建一个启动文件
4yyy*	SD 卡：将驱动器参数传输至参数文件 xxx
5yyy*	SD 卡：将板载用户程序传输至板载用户程序文件 xxx
6yyy*	SD 卡：从参数文件 xxx 中加载驱动器参数，或从板载用户程序文件 xxx 中加载板载用户程序
7yyy*	SD 卡：擦除文件 xxx
8yyy*	SD 卡：将驱动器中的参数与文件 xxx 对比
9555*	SD 卡：清除报警抑制标志
9666*	SD 卡：设置报警抑制标志
9777*	SD 卡：清除只读标志
9888*	SD 卡：设置只读标志
59999	删除板载用户程序
110S0	将驱动器中的电子铭牌电机对象参数传输至连接至驱动器或选件模块的编码器
110S1	将连接至驱动器或选件模块的编码器中的电子铭牌电机对象参数传输至驱动器参数
110S2	如同 110S0，但针对性能对象 1
110S3	如同 110S1，但针对性能对象 1
110S4	如同 110S0，但针对性能对象 2
110S5	如同 110S1，但针对性能对象 2
110S6	将驱动器中的电子铭牌电机对象参数传输至连接至驱动器或选件模块的 Unidrive SP 模式的编码器
12000**	仅显示不同于其缺省值的参数。该操作不需要驱动器复位
12001**	仅显示用于设置目标 （即 DE 格式位为 1）的参数。该操作不需要驱动器复位
15xxx*	将安装于插槽 1 中的选件模块上的用户程序传输至非易失性存储卡文件 xxx
16xxx*	将安装于插槽 2 中的选件模块上的用户程序传输至非易失性存储卡文件 xxx
17xxx*	将安装于插槽 3 中的选件模块上的用户程序传输至非易失性存储卡文件 xxx
18xxx*	将非易失性存储卡中文件 xxx 中的用户程序传输至安装于插槽 1 中的选件模块上
19xxx*	将非易失性存储卡中文件 xxx 中的用户程序传输至安装于插槽 2 中的选件模块上
20xxx*	将非易失性存储卡中文件 xxx 中的用户程序传输至安装于插槽 3 中的选件模块上

* 有关此类功能的更多信息，请参见第 117 页第 10 章 *SD 卡操作* 。

** 无需通过复位设备来使这些功能有效。所有其它功能都需要通过复位驱动器来使这些功能有效。上表还提供了等效值和字符串。

6.4 高级注解

表 6-3 参数表代码说明

代码	属性
RW	读 / 写：用户可写
RO	只读：用户仅可读
Bit	1 位参数。显示器上的 “ON” 或 “OFF”
Num	数字：可为单极或双极
Txt	文本：参数使用文本串而非数字
Bin	二进制参数
IP	IP 地址参数
Mac	Mac 地址参数
Date	日期参数
Time	时间参数
Chr	特征参数
FI	过滤：当某些具有快速更改值的参数显示在驱动器键盘上时将被过滤，以便于查看
DE	目标参数：该参数用于选择输入或逻辑功能的目标参数
RA	依赖于额定值：因为驱动器的电压及电流额定值不同，此参数可能有不同的值及范围。目标驱动器额定值异于源驱动器且该文件是一个参数文件时，非易失性储存装置媒体会传输具有此种属性的参数至目标驱动器。但是，若仅仅是当前额定值不同且该文件和默认类型文件不同时，可传输该数值
ND	无缺省值：加载缺省值时不更改该参数
NC	不复制：复制期间非易失性媒体未传输数据
PT	受保护：不可用作目标参数
US	用户保存：当用户启用参数保存功能时，保存在驱动器 EEPROM 中的参数
PS	掉电保存：当出现欠压 (UV) 状态时，自动保存在驱动器 EEPROM 中的参数

6.4.1 参数 x.00

00.000 {mm.000}	**参数 0**								
RW	Num				ND	NC	PT		
⇳	0 至 65,535				⇨				

6.4.2 速度限制

00.001 {01.007}	**最小给定限值**								
RW	Num							US	
OL	⇳	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz/rpm			⇨	0.0 Hz			
RFC-A						0.0 rpm			
RFC-S									

（当驱动器处于点动状态时， [**00.001**] 无效。）

开环

针对两种旋转方向，设置 Pr **00.001** 参数为要求的驱动器最小输出频率。驱动器的速度给定在 Pr **00.001** 和 Pr **00.002** 之间调节。 [**00.001**] 为标称值；滑差补偿可能造成实际频率过高。

RFC-A/RFC-S

针对两种旋转方向，设置 Pr **00.001** 参数为要求的最小电机速度。驱动器的速度给定在 Pr **00.001** 和 Pr **00.002** 之间调节。

00.002 {01.006}	**最大给定限值**								
RW	Num							US	
OL	⇳	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz/rpm			⇨	50Hz 默认：50.0 Hz 60Hz 默认：60.0 Hz			
RFC-A						50Hz 默认值 :1500.0 rpm 60Hz 默认值 :1800.0 rpm			
RFC-S						3000.0 rpm			

（驱动器具有额外的电机过速保护功能）。

开环

针对两种旋转方向，设置 Pr **00.002** 参数为要求的最大输出频率。驱动器的速度给定在 Pr **00.001** 和 Pr **00.002** 之间调节。 [**00.002**] 为标称值；滑差补偿可能造成实际频率过高。

RFC-A/RFC-S

针对两种旋转方向，设置 Pr **00.002** 参数为要求的最大电机速度。驱动器的速度给定在 Pr **00.001** 和 Pr **00.002** 之间调节。

有关高速运行，请参见第 83 页第 8.5 节 *高速运行*。

6.4.3 斜坡、速度给定选择、电流限制

00.003 {02.011}	**加速度 1**								
RW	Num							US	
OL	⇳	0.0 至 VM_ACCEL_RATE s/100 Hz			⇨	5.0 s/100 Hz			
RFC-A		0.000 至 VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm				2.000 s/1000 rpm			
RFC-S						0.200 s/1000 rpm			

以所需加速度设置 Pr **00.003**。

注意大数值会产生较低的加速。该加速度适用于两种旋转方向。

00.004 {02.021}	**减速度 1**								
RW	Num							US	
OL	⇳	0.0 至 VM_ACCEL_RATE s/100 Hz			⇨	10.0 s/100 Hz			
RFC-A		0.000 至 VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm				2.000 s/1000 rpm			
RFC-S						0.200 s/1000 rpm			

以所需减速度设置 Pr **00.004**。

注意大数值会产生较低的减速。该加速度适用于两种旋转方向。

00.005 {01.014}	**给定选择器**								
RW	Txt							US	
OL	⇳	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Precision (5), Keypad Ref (6)			⇨	A1 Preset (1)			
RFC-A									
RFC-S									

使用 Pr **00.005** 以选择如下所需的频率 / 速度给定：

设置		描述
A1 A2	0	通过数字输入、端子 28 选择模拟输入 1 或模拟输入 2
A1 Preset	1	模拟输入 1 或预设频率 / 速度
A2 Preset	2	模拟输入 2 或预设频率 / 速度
Preset (3)	3	预设频率 / 速度
Keypad (4)	4	键盘模式
Precision (5)	5	精度给定
Keypad Ref (6)	6	键盘给定

00.006 {04.007}	**对称电流限制**									
RW	Num								US	
OL	⇳	0.0 至 VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %							⇨	165 %
RFC-A										250 %
RFC-S										

Pr **00.006** 可限制驱动器的最大输出电流 （进而最大电机转矩）以保护驱动器和电机免受过载的影响。

以所需最大转矩设置 Pr **00.006** 作为电机额定转矩的百分比，如下：

$$[\mathbf{00.006}] = \frac{T_R}{T_{RATED}} \times \mathbf{100}\ \mathbf{(\%)}$$

其中：

T_R 所需最大转矩

T_{RATED} 电机额定转矩

或者，以所需最大有功 （转矩产生）电流设置 Pr **00.006** 作为电机额定有功电流的百分比，如下：

$$[\mathbf{00.006}] = \frac{I_R}{I_{RATED}} \times \mathbf{100}\ \mathbf{(\%)}$$

其中：

I_R 所需最大有功电流

I_{RATED} 电机额定有功电流

6.4.4 升压，（开环），速度环 PID 增益 (RFC-A/RFC-S)

00.007 {05.014}	**开环控制模式 (OL)**									
00.007 {03.010}	**速度控制器比例增益 Kp1 (RFC)**									
RW	Txt/Num								US	
OL	⇳	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5)							⇨	Ur I (4)
RFC-A	⇳	0.0000 to 200.000 s/rad							⇨	0.0300 s/rad
RFC-S										0.0100 s/rad

开环

有六种电压模式可供选择，分为两种，分别为矢量控制模式和固定升压模式。关于详细信息，请参见第 76 页第 节 *Pr 00.007 {05.014} 开环控制模式* 。

RFC-A/RFC-S

Pr **00.007** (**03.010**) 在驱动器速度控制环的前馈路径上工作。参见第 144 页图 12-4 了解速度控制器的原理图。关于速度控制器增益的设置信息，请参考第 71 页第 8 章 *优化* 。

00.008 {05.015}	**低频升压 (OL)**									
00.008 {03.011}	**速度控制器积分增益 Ki1 (RFC)**									
RW	Num								US	
OL	⇳	0.0 to 25.0 %							⇨	1.0 %
RFC-A	⇳	0.00 to 655.35 s^2/rad							⇨	0.10 s^2/rad
RFC-S										1.00 s^2/rad

开环

当 *开环控制模式* (00.007) 设为 **Fd** 或 **SrE** 时，设置 Pr**00.008** (**05.015**) 参数为电机在低速下可靠运行所需的值。

Pr **00.008** 的数值过大可能造成电机过热。

RFC-A/RFC-S

Pr **00.008** (**03.011**) 在驱动器速度控制环的前馈路径上工作。参见第 144 页图 12-4 了解速度控制器的原理图。关于速度控制器增益的设置信息，请参考第 71 页第 8 章 *优化* 。

00.009 {05.013}	**选择动态 V 至 F (OL)**									
00.009 {03.012}	**速度控制器微分反馈增益 Kd 1 (RFC)**									
RW	Bit								US	
OL	⇳	Off (0) or On (1)							⇨	Off (0)
RFC-A	⇳	0.00000 to 0.65535 1/rad							⇨	0.00000 1/rad
RFC-S										

开环

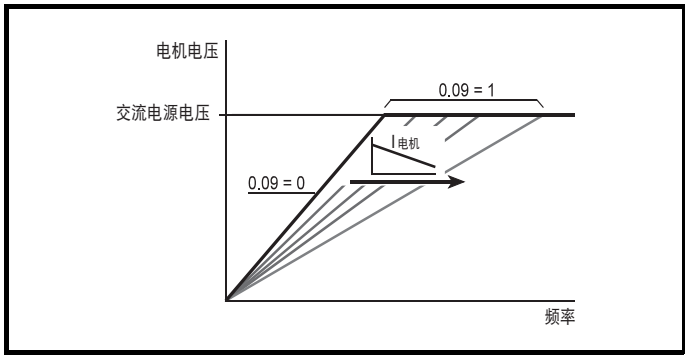
当应用于电机的 V/f 特征固定时，将 Pr **00.009** (**05.013**) 设为 0。随后，它将以电机的额定电压和频率为基础。

在轻载条件下，当电机的功耗需要降低时，将 Pr **00.009** 设为 1。 V/f 特征随后将不断变化，导致电机电压按比例降低，以获得更低的电机电流。图 6-2 显示电机电流降低时 V/f 斜坡的变化。

RFC-A/RFC-S

Pr **00.009** (**03.012**) 在驱动器速度控制环的反馈路径上工作。参见第 144 页图 12-4 *菜单 3 RFC-A*、*RFC-S 逻辑图* 了解速度控制器的原理图。关于速度控制器增益的设置信息，请参考第 71 页第 8 章 *优化* 。

图 6-2 固定和可变的 V/f 特征



6.4.5 监控

00.010 {05.004}	电机 Rpm									
RO		Bit							US	
OL	⇳	±180000 rpm					⇨			

开环

Pr **00.010** (**05.004**) 表示通过以下值估算的电机速度值：

02.001 *斜坡后给定*
00.042 *电机极数*

00.010 {03.002}	速度反馈									
RO		Num	FI			ND	NC	PT		
RFC-A RFC-S	⇳	VM_SPEED rpm				⇨				

RFC-A/RFC-S

Pr **00.010** (**03.002**) 表示从速度反馈获取的电机速度值。

00.011 {05.001}	输出频率 (OL)									
00.011 {03.029}	P1 位置 (RFC)									
RO		Num	FI			ND	NC	PT		
OL RFC-A	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz				⇨				
RFC-S	⇳	0 至 65535				⇨				

开环和 RFC-A

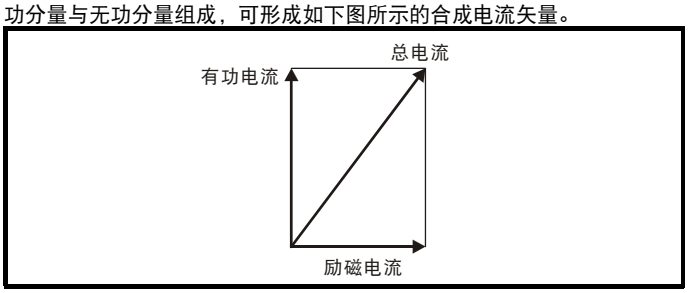
Pr **00.011** 显示驱动器输出的频率。

RFC-S

Pr **00.011** 显示编码器位置在 0 到 65,535 中的机械数值。一个机械旋转有 65,536 个单位。

00.012 {04.001}	输出电流									
RO		Bit	FI			ND	NC	PT		
OL RFC-A RFC-S	⇳	0.000 to VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A				⇨				

Pr **00.012** 显示在三相各相中的驱动器输出电流的均方根值。相电流由有功分量与无功分量组成，可形成如下图所示的合成电流矢量。



有功电流为转矩产生电流，无功电流为磁化电流或磁通产生电流。

00.013 {04.002}	转矩电流									
RO		Bit	FI			ND	NC	PT		
OL RFC-A RFC-S	⇳	VM_DRIVE_CURRENT A				⇨				

当电机以低于其额定速度的速度被驱动时，转矩与 **[00.013]** 成正比。

6.4.6 点动给定、斜坡模式选择器、停机和转矩模式选择器

Pr **00.014** 用来选择驱动器所需控制模式如下：

00.014 {04.011}	转矩模式选择器									
RW		Num							US	
OL	⇳	0 或 1				⇨	0			
RFC-A RFC-S	⇳	0 至 5				⇨	0			

设置	开环	RFC-A/S
0	频率控制	速度控制
1	转矩控制	转矩控制
2		速度支配的转矩控制
3		卷取机 / 开卷机模式
4		带转矩前馈的速度控制
5		速度支配的双向转矩控制

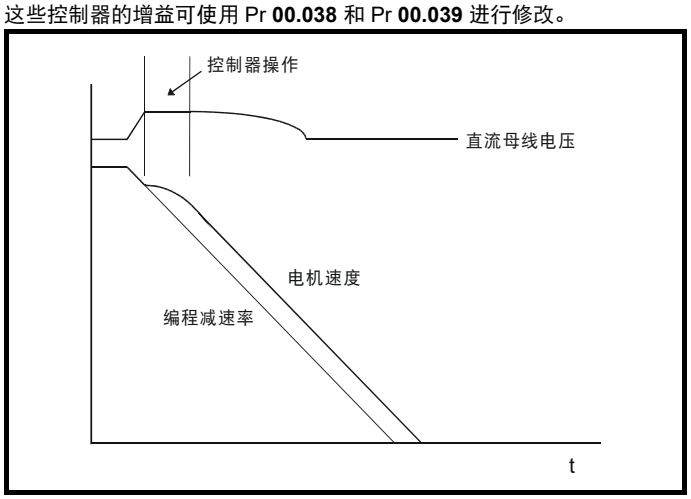
00.015 {02.004}	斜坡模式选择									
RW		Txt							US	
OL	⇳	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)				⇨	Standard (1)			
RFC-A RFC-S	⇳	Fast (0), Standard (1)				⇨	Fast (0)			

Pr **00.015** 可设置驱动器斜坡模式，如下所示：

0: 快速斜坡
在减速遵循受电流限制影响的编程减速度时，使用快速斜坡。若制动电阻连接至驱动器，必须使用该模式。

1: 标准斜坡
使用标准斜坡。减速期间，若电压升至标准斜坡水平 （Pr **02.008**），它会促使控制器运行，其输出会更改电机中需求负载电流。控制器控制线路电压，电机减速会随着速度接近零速度而增加。电机减速度达到编程减速度时，控制器停止运行，驱动器继续以编程速率减速。若设置的标准斜坡电压 （Pr **02.008**）低于标称直流母线水平，驱动器不会减速电机，但它会减速至停机。

斜坡控制器 （激活时）输出为反馈至频率更改电流控制器模式 （开环模式）或转矩产生电流控制器模式 （RFC-A 或 RFC-S 模式）的电流要求。这些控制器的增益可使用 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 进行修改。



2: 具有电机电压提升的标准斜坡

除电机电压上升了 20 % 外，该模式与正常标准斜坡模式相同。这会增加电机的损耗，随着热量更快地减速会消散一些机械能量。

00.016 {02.002}	**斜坡使能**											
RW		Bit								US		
OL	⇳					⇨						
RFC-A	⇳	Off (0) or On (1)				⇨	On (1)					
RFC-S												

将 Pr **00.016** 设置为 0 允许用户禁用斜坡。这通常在要求驱动器严格遵循速度给定 （其已包括加速和减速斜坡）时使用。

00.017 {04.012}	**电流给定滤波器时间常数**									
RW		Num							US	
RFC-A	⇳	0.0 至 25.0 ms				⇨	0.0 ms			
RFC-S										

RFC-A/RFC-S

在电流需求上提供具有 Pr **00.017** 定义的时间常数的一阶滤波器，以减少由位置反馈量化噪音产生的噪音和振动。滤波器在速度环中采用滞后，因而随着滤波器时间常数的增加可能需要减少速度环增益以维持稳定性。

00.018 {03.123}	**P1 热敏电阻故障检测**									
RW										
OL	⇳	None (0), Temperature (1), Temp and short (2)				⇨	None (0)			
RFC-A										
RFC-S							Temperature (1)			

定义 P1 热敏电阻输入的故障检测：

P1 热敏电阻故障检测 **(03.123)**	**故障检测**
0: None	不检测
1: Temperature	超温检测
2: Temp and short	超温和短路检测

若超温检测使能，当 *P1 热敏电阻反馈* (03.119) 高于 *P1 热敏电阻故障阈值* (03.120) 定义的水平时，触发 *Thermistor*.001 故障。直到 P1 *热敏电阻反馈* (03.119) 低于 P1 热敏电阻复位阈值 (03.121) 时，该故障方可复位。

若短路检测使能，当 P1 *热敏电阻反馈* (03.119) 低于 50 Ohms 时，触发 *Th Short Circuit*.001。

00.022 {01.010}	**双极性给定使能**									
RW		Bit							US	
OL	⇳	OFF (0) or On (1)				⇨	Off(0)			
RFC-A										
RFC-S										

Pr **00.022** 决定给定是单极还是双极如下：

Pr 00.022	**功能**	
0	单极速度 / 频率给定	
1	双极速度 / 频率给定	

00.023 {01.005}	**点动给定**									
RW		Num							US	
OL	⇳	0.0 至 400.0 Hz				⇨	0.0			
RFC-A	⇳	0.0 至 4000.0 rpm				⇨	0.0			
RFC-S										

输入点动频率 / 速度的所需值。

点动时频率 / 速度限制会影响驱动器如下：

频率限制参数	**限制适用**
Pr **00.001** 最小给定限值	否
Pr **00.002** 最大给定限值	是

00.024 {01.021}	**预设给定 1**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF				⇨	0.0			
RFC-A										
RFC-S										

00.025 {01.022}	**预设给定 2**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF				⇨	0.0			
RFC-A										
RFC-S										

00.026 {01.023}	**预设给定 3 (OL)**									
00.026 {03.008}	**过速阈值 (RFC)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz				⇨	0.0			
RFC-A	⇳	0 至 40000 rpm								
RFC-S										

开环

若已选择预设给定 （参见 Pr **00.005**），电机的运行速度则由这些参数决定。

RFC-A/RFC-S

若速度反馈 (Pr **00.010**) 在任一方向超过该水平，则会发生过速故障。若该参数设置为 0，过速阀值会自动设置为 120 % x SPEED_FREQ_MAX。

00.027 {01.024}	**预设给定 4 (OL)**									
00.027 {03.034}	**P1 每转旋转线数 (RFC)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz				⇨	0.0			
RFC-A	⇳	1 至 100000				⇨	1024			
RFC-S							4096			

开环

请参阅 Pr **00.024** 至 Pr **00.026**。

RFC-A/RFC-S

在 Pr **00.027** 中输入驱动器编码器的每转线数。

00.028 {06.013}	**使能辅助键**									
RW		Txt							US	
OL	⇳	Disabled (0), Forward/Reverse (1), Run Reverse (2)				⇨	Disabled (0)			
RFC-A										
RFC-S										

安装键盘后，该参数会启用正转 / 反转键。

00.029 {11.036}	**之前载入的 NV 存储卡文件**									
RO		Num					NC	PT		
OL	⇳	0 至 999				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

该参数显示上一次由 SD 卡传输至驱动器的数据块编号。

00.030 {11.42}	**参数复制**									
RW		Txt					NC		US*	
OL	⇳	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)				⇨	None (0)			
RFC-A										
RFC-S										

* 仅保存此参数中的值 3 或 4。

注意

若 Pr **00.030** 等于 1 或 2，该数值不会被传输到 EEPROM 或驱动器中。若 Pr **00.030** 设置为 3 或 4, 该数值会被传输。

参数字符串	参数值	备注
None	0	无效
Read	1	从 SD 卡读取参数集
Program	2	把参数集编入 SD 卡
Auto	3	自动保存
Boot	4	启动模式

更多信息，请参见第 117 页第 10 章 *SD 卡操作* 。

00.031 {11.033}	**驱动器额定电压**									
RO		Txt					ND	NC	PT	
OL	⇳	200 V (0), 400 V (1)				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

Pr **00.031** 指示驱动器额定电压。

00.032 {11.032}	**最大重载额定电流**									
RO		Num					ND	NC	PT	
OL	⇳	0.000 至 99999.999 A				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

Pr **00.032** 表示最大连续重载额定电流。

00.033 {06.009}	**捕获旋转电机 (OL)**									
00.033 {05.016}	**额定速度优化选择 (RFC-A)**									
RW		Txt							US	
OL	⇳	Disable (0), Enable (1), Fwd Only (2), Rev Only (3)				⇨	Disable (0)			
RFC-A	⇳	Disabled (0), Classic Slow (1), Classic Fast (2), Combined (3), VARs Only (4), Voltage Only (5)				⇨	Disable (0)			

开环

当 Pr **00.033** = 0 时启用驱动器，输出频率从 0 开始并缓变至所需的给定。当 Pr **00.033** 设置为非零值时启用驱动器，驱动器将执行启动测试，以确定电机速度，然后将初始输出频率设置为电机的同步频率。
可对驱动器检测到的频率施加限制，如下所示：

Pr 00.033	参数字符串	功能
0	Disable	已禁用
1	Enable	检测所有频率
2	Fwd only	仅检测正频率
3	Rev only	仅检测负频率

RFC-A

额定频率 (00.047) 和*额定速度* (00.045) 用于定义电机的额定滑差。额定滑差用于在无传感器模式下 （*无传感器模式激活* (03.078) = 1）修正电机的负载速度。当该模式激活时，*额定速度优化选择* (00.033) 不会产生任何影响。
若无传感器模式未激活 （*无传感器模式激活* (03.078) = 0），额定滑差用于电机控制算法，错误的滑差值可能会对电机性能产生重大影响。若*额定速度优化选择* (00.033) = 0，则自适应控制系统禁用。然而，如果将*额定速度优化选择* (00.033) 设为非零值，驱动器可自动调整*额定速度* (00.045)，已给出正确的额定滑差值。*额定速度* (00.045) 在下电时不会保存，因此，当驱动器下电再上电时，它会恢复至用户最后保存的值。
在低输出频率和低负载的情况下，自适应控制器的收敛速度和精度会降低。最小频率被定义为*额定频率* (00.047) 与*额定速度优化最小频率* (05.019) 之百分比。最小负载被定义为额定负载与*额定速度优化最小负载* (05.020) 之百分比。当电机或再生负载上升至*额定速度优化最小负载* (05.020) + 5% 以上时，自适应控制器使能，当其下降至*额定速度优化最小负载* (05.020) 以下时，自适应控制器再次禁用。若要达到最佳优化结果，应使用*定子电阻* (05.017)、*瞬态电感* (05.024)、*定子电感* (05.025)、*饱和断点 1* (05.029)、*饱和断点 2* (05.062)、*饱和断点 3* (05.030) 和*饱和断点 4* (05.063) 的正确数值。

00.034 {11.030}	用户安全密码								
RW	Num				ND	NC	PT	US	
OL	⇳	0 到 2^{31}-1			⇨	0			
RFC-A									
RFC-S									

若 0 以外的任何值写入至该参数，用户安全将应用，以便通过键盘只能调整参数 Pr **00.049**。若该参数通过键盘读取，它显示为 0。关于详细信息，请参见第 37 页第 5.9.3 节 *用户安全密码* 。

00.038 {04.013}	电流控制器 Kp 增益								
RW	Num							US	
OL	⇳	0 至 30000			⇨	20			
RFC-A						150			
RFC-S									

00.039 {04.014}	电流控制器 Ki 增益								
RW	Num							US	
OL	⇳	0 至 30000			⇨	40			
RFC-A	⇳				⇨	2000			
RFC-S									

这些参数控制在开环驱动器中使用的电流控制器的比例增益及积分增益。电流控制器可通过修改驱动器输出频率提供电流限制或闭环转矩控制。电源损耗期间也可在其转矩模式中使用控制环，或在控制模式标准斜坡激活且驱动器减速时使用控制环以控制到驱动器中的电流。

00.040 {05.012}	自动调谐								
RW	Num					NC			
OL	⇳	0 至 2			⇨	0			
RFC-A	⇳	0 至 4			⇨				
RFC-S	⇳	0 至 5			⇨				

开环

开环模式下有两种自动调谐测试可供选择：静态测试和旋转测试。应尽可能使用旋转自动调谐，以便驱动器采用电机功率因数测量值。

- 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量*定子电阻* (05.017)、*瞬态电感* (05.024)、*最大期限补偿* (05.059) 和*最大期限补偿下的电流* (05.060)，这些是矢量控制模式下良好性能所必须的参数 （参见本表后面部分的*开环控制模式* (00.007)）。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。
- 若电机处于空载状态，则仅可使用旋转自动调谐。在执行旋转自动调谐前首先按上述方法执行静态自动调谐，执行旋转测试时，电机按当前选择的斜坡加速至*额定频率* (05.006) 的 2/3，并保持该频率 4 秒。测得的*定子电感* (05.025) 值与其他电机参数一同用于计算*额定功率因数* (00.043)。若要进行旋转自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 2，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

自动调谐测试完成之后，驱动器将进入禁用状态。驱动器以所需给定运行前，必须使驱动器处于控制的禁用状态。驱动器可通过清除端子 2 和 6 上的安全转矩关闭信号，设置*驱动器启用* (06.015) 至关闭 （0）或通过*控制字* (06.042) 和*控制字启用* (06.043) 禁用驱动器。

RFC-A

RFC-A 模式下有 4 种自动调谐方式可供使用：一种静态测试、一种旋转测试、两种机械负载测量测试。静态自动调谐将提供一般性能，而旋转自动调谐将提供改进性能，因为其可测量驱动器所需的电机参数的实际值。机械负载测量测试应与静态或旋转自动调谐分开执行。

注意

强烈建议执行旋转自动调谐 （Pr **00.040** 设为 2）。

- 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量电机的*定子电阻* (05.017) 和*瞬态电感* (05.024)。这些被用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。
- 若电机处于空载状态，则仅可使用旋转自动调谐。在执行旋转自动调谐前首先执行静态自动调谐，执行旋转自动调谐时，电机按当前选择的斜坡加速至*额定频率* (00.047) 的 2/3，并保持该频率 40 秒。执行旋转自动调谐时，驱动器将修改*定子电感* (05.025) 和电机饱和断点（Pr **05.029**、 Pr **05.030**、Pr **06.062** 和 Pr **05.063**）。*电机额定功率因数* (00.043) 也由*定子电感* (05.025) 修改。空载电机铁芯损耗被测量并写入*空载铁芯损耗* (04.045)。若要进行旋转自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 2，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

自动调谐测试完成之后，驱动器将进入禁用状态。驱动器以所需给定运行前，必须使驱动器处于控制的禁用状态。驱动器可通过卸下端子 2 和 6 上的安全转矩关闭信号，设置*驱动器使能* (06.015) 至关闭 （0）或通过控制字 （Pr **06.042** 和 Pr **06.043**）禁用驱动器。

RFC-S

RFC-S 模式下有 5 种自动调谐测试可供使用：一种静态自动调谐、一种旋转自动调谐、两种机械负载测量测试和一种测量负载从属参数的锁定转子测试。

- *静态自动调谐*

当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。该测试可用于测量基本控制必需的所有参数。执行静态自动调谐时，须执行一项测试来定位电机的通量轴。但是，与旋转自动调谐相比，该测试可能不能计算出位置反馈相角 (00.043) 的精确值。执行静态测试，以测量定子电阻 (05.017)、*Ld* (05.024)、最大空载时间补偿 (05.059)、电流最大空载时间补偿 (05.060)、空载 Lq (05.072)。若*启用定子补偿* (05.049) = 1，则*定子基底温度* (05.048) 等于*定子温度* (05.046)。此时，*定子电阻* (05.017) 和 Ld (05.024) 用于设置*电流控制器 Kp 增益* (00.038) 和*电流控制器 Ki 增益* (00.039)。若未选择无位置传感器，*位置反馈相角* (00.043) 会被设置为通过*电机控制反馈选择* (03.026) 所选的位置反馈接口中的位置。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

- *旋转自动调谐*

旋转自动调谐必须在不带载的电机上执行。该测试可用于测量基本控制必需的所有参数及用于取消齿轮转矩的影响的参数。执行旋转自动调谐时使用*额定电流* (00.046)，且电机按要求的方向旋转 2 个电气角度旋转（即，最多两个机械旋转）。若未选择无位置传感器，*位置反馈相角* (00.043) 会被设置为通过*电机控制转数*在所需方向上选择的位置反馈接口中的位置。若未选择无位置传感器，*位置反馈相角* (00.043) 会被设置为通过*电机控制反馈选择* (03.026) 所选的位置反馈接口中的位置。然后执行静态测试，以测量定子电阻 (05.017)、Ld (05.024)、最大空载时间补偿 (05.059)、电流最大空载时间补偿 (05.060) 和空载 Lq (05.072)。*定子电阻* (05.017) 和 *Ld* (05.024) 用于设置*电流控制器 Kp 增益* (00.038) 和*电流控制器 Ki 增益* (00.039)。这仅在测试过程中执行一次，因此，用户可根据需要对电流控制器增益进行进一步调整。若要进行旋转自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 2，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

00.041 {05.018}	最大载波频率									
RW		Txt				RA	NC			
OL RFC-A RFC-S	⇳	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)				⇨	8 kHz (4)			

该参数定义所需的载波频率。若功率级过热，驱动器可能自动降低实际的载波频率 （未更改该参数）。使用驱动器输出电流及载波频率，基于散热器温度与瞬时温度使用 IGBT 热模型结温。估算的 IGBT 结温显示在 Pr **07.034**。若温度超过 135°C，若可能 （即大于 3 kHz）将降低载波频率。降低切换频率可减少驱动器损耗，同时降低 Pr **07.034** 中显示的结温。若负载状况持续，结温可能再次继续上升高于 145 °C，驱动器无法进一步降低载波频率时，驱动器将会启动 “OHt 逆变器 ” 故障。驱动器将每秒尝试恢复载波频率至在 Pr **00.041** 设置的水平。

参见第 82 页第 8.4 节 *载波频率*，查看各驱动器额定值的最大可用载波频率。

6.4.7 电机参数

00.042 {05.011}	电机极数									
RW		Num							US	
OL RFC-A RFC-S	⇳	Automatic (0) to 480 Poles (240)				⇨	Automatic (0) 6 Poles (3)			

开环

该参数用于电机速度计算和应用正确的滑差补偿。当选择自动 (0) 时，将从*额定频率* (00.047) 和*额定速度* rpm (00.045) 中自动计算电机极数。极数 = 120 * 额定频率 / 舍入至最接近的偶数的转速。

RFC-A

为确保矢量控制算法正确运行，必须正确设置该参数。当选择自动 (0) 时，将从*额定频率* (00.047) 和*额定速度* (00.045) rpm 中自动计算电机极数。极数 = 120 * 额定频率 / 舍入至最接近的偶数的转速。

RFC-S

为确保矢量控制算法正确运行，必须正确设置该参数。当选择自动 (0) 时，极数设置为 6。

00.043 {05.010}	额定功率因数 (OL)									
00.043 {03.025}	位置反馈相角 (RFC)									
RW		Num							US	
OL	⇳	0.000 至 1.000				⇨	0.850			
RFC-A	⇳	0.000 至 1.000				⇨	0.850			
RFC-S	⇳	0.0 至 359.9°				⇨	0.0°			

此功率因数为电机的实际功率因数，即电机电压矢量与电流矢量之间的角度。

开环

功率因数与电机额定电流 (Pr**00.046**) 一同用于计算电机的额定有效电流和磁化电流。额定有效电流广泛用于控制驱动器，磁化电流用于矢量模式 Rs 补偿。该参数必须设置正确，这点非常重要。

该参数可在旋转自动调谐期间通过驱动器获得。若执行旋转自动调谐，则应在 Pr **00.043** 中输入铭牌值。

RFC-A

若定子电感 (Pr **05.025**) 包含非零值，则驱动器使用的功率因数可在矢量控制算法中持续计算和使用 （该操作不会更新 Pr **00.043**）。

若定子电感设置为 0 (Pr **05.025**)，Pr **00.043** 中写入的功率因数与电机额定电流以及其他电机参数一同用于计算矢量控制算法中使用的额定有效及磁化电流。

该参数可在旋转自动调谐期间通过驱动器获得。若执行旋转自动调谐，则应在 Pr **00.043** 中输入铭牌值。

RFC-S

伺服电机转子磁通和编码器位置间的相角是必须的，以使电机正确运行。若相角是已知的，用户可在该参数中设置相角。或者，驱动器可通过执行相位测试自动测量相角 （请参见 RFC-S 模式 Pr **00.040** 中的自动调谐）。该测试完成后，新数值会写入该参数。编码器相角可随时修改，并可立即生效。虽然该参数出厂默认值为 0.0°，但是用户加载默认值时对它没有任何影响。

00.044 {05.009}	额定电压									
RW		Num				RA			US	
OL RFC-A RFC-S	⇳	0 至 VM_AC_VOLTAGE_SET				⇨	200 V 驱动器：230 V 50Hz 默认 400 V 驱动器：400 V 60Hz 默认 400 V 驱动器：460 V			

输入电机额定铭牌值。

00.045 {05.008}	额定速度									
RW		Num							US	
OL	⇳	0 至 33000 rpm				⇨	50 Hz 默认：1500 rpm 60 Hz 默认：1800 rpm			
RFC-A	⇳	0.00 至 33000.00 rpm				⇨	50 Hz 默认：1450.00 rpm 60 Hz 默认：1750.00 rpm			
RFC-S	⇳					⇨	3000.00 rpm			

开环

在额定负载条件下，为电机在额定电压下以基频旋转的速度 （= 同步速度 - 滑差速度）。在该参数中输入正确的数值可让驱动器随负载增加输出频率，以补偿降低的速度。

若 Pr **00.045** 设为 0 或设为同步速度，或若 Pr **05.027** 设为 0，则禁用滑差补偿。

若需要滑差补偿，该参数应设为电机额定铭牌值，该铭牌值应给出高温设备的正确转速。有时，当铭牌值不正确而需要调试驱动器时，需要对该参数进行调整。滑差补偿在低于基本速度和弱磁区域内都能正确运行。滑差补偿通常用于纠正电机速度，以防加载时变速。为了减少电机的速度下降，额定负载速度可设置高于同步速度。这有助于与机械耦合的电机进行负载分配。

RFC-A

额定速度用于与电机额定频率一同确定矢量控制算法所使用的电机的满载滑差。错误设置该参数会导致以下影响：

- 电机工作效率降低
- 电机可提供的最大转矩降低
- 无法达到最高速度
- 过电流跳闸
- 瞬态性能降低
- 转矩控制模式下的绝对转矩控制不正确

铭牌值通常是热态机器的参数值，但是，若铭牌值不正确而需要调试驱动器，需要对该参数进行调整。
额定速度 rpm 可通过驱动器进行优化 （更多信息，请参阅第 77 页第 8.1.4 节 *RFC-A 模式* ）。

RFC-S

额定速度 (00.045) 用于以下情况：

1. 无位置反馈的运行，即：无传感器模式激活 (03.078) = 1。
2. 电机以高于该速度的速度运行且磁通减弱激活时。
3. 电机热模型。

额定速度 (00.045) 的单位始终为 rpm，即使使用线性电机且*线性速度选择* (01.055) = 1。

00.046 {05.007}	**额定电流**									
RW	Num				RA			US		
OL	⇳	0.000 至 VM_RATED_CURRENT			⇨	最大重载额定电流 (00.032)				
RFC-A										
RFC-S										

输入电机额定电流的铭牌值。

00.047 {05.006}	**额定频率 （OL 和 RFC-A）**									
00.047 {05.033}	**每 1000 rpm 电压 (RFC-S)**									
RW	Num							US		
OL	⇳	0.0 至 550.0 Hz				⇨	50 Hz 默认：50.0 Hz 60 Hz 默认：60.0 Hz			
RFC-A	⇳	0.0 至 550.0 Hz								
RFC-S	⇳	0 至 10000 V/1000 rpm				⇨	98 V/1000 rpm			

开环和 RFC-A

输入电机额定铭牌值。

6.4.8 运行模式选择

00.048 {11.031}	**用户驱动器模式**									
RW	Txt				ND	NC	PT			
OL	⇳	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)			⇨	Open-loop (1)				
RFC-A					⇨	RFC-A (2)				
RFC-S					⇨	RFC-S (3)				

Pr **00.048** 的设置如下：

设置	运行模式
1	开环
2	RFC-A
3	RFC-S

该参数定义驱动器运行模式。在更改 Pr **mm.000** 之前，该参数必须设为 “1253” （欧洲默认值）或 “1254” （美国默认值）。当驱动器被重设以对该参数进行更改后，所有参数的默认设置将根据驱动器运行模式进行设置并存入内存。

6.4.9 状态信息

00.049 {11.044}	**用户安全状态**									
RW	Txt					ND	PT			
OL	⇳	Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Read-only (3), Status Only (4), No Access (5)			⇨	Menu 0 (0)				
RFC-A										
RFC-S										

该参数通过驱动器键盘控制访问，如下所示：

安全级别	描述
0 （菜单 0）	所有可写参数可供编辑，但仅显示菜单 0 中的参数
1 （所有菜单）	显示所有参数且所有可写参数可供编辑
2 （只读菜单 0）	所有参数为只读。仅可访问菜单 0 中的参数
3 （只读）	所有参数为只读，但显示所有菜单和参数
4 （仅显示状态）	键盘仍处于状态模式，不能浏览或编辑任何参数
5 （不可访问）	键盘仍处于状态模式，不能浏览或编辑任何参数。无法通过驱动器内或任何选件模块的通讯 / 现场总线接口访问驱动器参数

即使用户安全已设置，键盘仍可调整该参数。

00.050 {11.029}	**软件版本**									
RO	Num				ND	NC	PT			
OL	⇳	0 至 99999999			⇨					
RFC-A										
RFC-S										

该参数表示驱动器内的软件版本。

00.051 {10.037}	**故障检测动作**									
RW	Bin							US		
OL	⇳	0 至 31			⇨	0				
RFC-A										
RFC-S										

该参数中的每个位数具有以下功能：

Bit	功能
0	非重要故障停机
1	禁用制动电阻过载检测
2	禁用缺相停止
3	禁用制动电阻温度监控
4	禁用参数跳闸冻结

示例

Pr **00.051** = 8 （$1000_{二进制}$）禁用制动电阻故障

Pr **00.051** = 12 （$1100_{二进制}$）禁用制动电阻和缺相故障

非重要故障停机

如果位 0 设置为 1，那么在检测到下面任何故障条件时，驱动器将会在故障前尝试停机：输入 / 输出过载、输入 1 损耗、输入 2 损耗或键盘模式。

禁用制动电阻过载检测

有关制动电阻过载检测模式的详情，请参见 Pr **10.030**。

禁用缺相故障

一般情况下，在检测到输入缺相条件时，驱动器将会停机。若该位设为 1，则驱动器将继续运行，并仅在用户对其停机的情况下跳闸。

禁用制动电阻温度监控

3、 4 和 5 型驱动器具有带热敏电阻的内部用户安装制动电阻以检测电阻过热。默认情况下， Pr**00.051** 的位 3 将设为 0，因此，在未安装制动电阻及其热敏电阻的情况下，由于热敏电阻呈开路状态，驱动器将产生故障 （Th Brake Res）。可通过将 Pr **00.051** 的位 3 设为 1 禁用该故障，以便驱动器可以运行。若已安装电阻，则在热敏电阻正常运行的情况下不会出现故障，因此 Pr **00.051** 的位 3 可保持为 0。该功能仅适用于 3、

4 和 5 型驱动器。例如，如果 Pr **00.051** = 8，则需禁用制动电阻故障。

禁用参数跳闸冻结

若该位为 0，则下列参数在故障时将被冻结，直至故障清除。若该位为 1，则禁用该功能。

开环模式	RFC-A 和 RFC-S 模式
所选给定 (01.001)	*所选给定* (01.001)
预跳频滤波给定 (01.002)	*预跳频滤波给定* (01.002)
斜坡前给定 (01.003)	*斜坡前给定* (01.003)
斜坡后给定 (02.001)	*斜坡后给定* (02.001)
频率跟随要求 (03.001)	*最终速度给定* (03.001)
	速度反馈 (00.010)
	速度误差 (03.003)
	速度控制器输出 (03.004)
电流幅值 (00.012)	*电流幅值* (00.012)
转矩电流 (00.013)	*转矩电流* (00.013)
磁化电流 (04.017)	*磁化电流* (04.017)
输出频率 (00.011)	*输出频率* (00.011)
输出电压 (05.002)	*输出电压* (05.002)
输出功率 (05.003)	*输出功率* (05.003)
直流母线电压 (05.005)	*直流母线电压* (05.005)
模拟输入 1 (07.001)	*模拟输入 1* (07.001)

00.052 {11.020}	**串行通讯复位**									
RW		Bit				ND	NC			
OL										
RFC-A	⇳	Off (0) or On (1)				⇨	Off(0)			
RFC-S										

当 *串行地址* (00.037)、*串行模式* (00.035)、*串行波特率* (00.036)、*最小通讯传输延时* (11.026) 或 *停顿周期* (11.027) 被修改后，该变化不会立即对串行通讯系统产生影响。这些新数值将在下次上电后或 *串行通讯复位* (00.052) 被设为 1 时使用。*串行通讯复位* (00.052) 将在通讯系统更新后自动清除为零。

00.053 {04.015}	**电机热时间常数**									
RW		Num							US	
OL										
RFC-A	⇳	1.0 至 3000.0 秒				⇨	89.0 s			
RFC-S										

Pr **00.053** 为电机热时间常数，可在为电机应用热保护的电机热模型 （与电机额定电流 Pr **00.046** 和电机总电流 Pr**00.012** 一起）中使用。

关于详细信息，请参见第 82 页第 8.3 节 *电机热保护* 。

7 运行电机

本章向新用户介绍在所有可能的运行模式下首次运行电机的所有重要步骤。

有关调节驱动器以达到最佳性能的信息，请参见第 71 页第 8 章 *优化* 。

确保电机在意外启动时不会产生破坏或安全危害。

电机的参数值影响到电机保护。
不应依赖驱动器的缺省值。
请务必在 Pr **00.046** *额定电流*中输入正确的值。此参数可影响电机热保护。

如果驱动器使用键盘启动，它将以键盘给定 (Pr **01.017**) 的速度运行。这在某些应用下是不可接受的。用户必须检查 Pr **01.017**，确保键盘给定设置为 0。

若拟定的最大速度会影响到机械安全，则须另行提供独立的过速保护。

7.1 快速启动连接

7.1.1 基本要求

本节介绍为确保驱动器以所需模式运行而必须进行的基本连接。有关各种模式运行的最小参数设置，请参见第 55 页 7.3 *快速启动 / 调试操作* 的相关部分。

表 7-1 每种控制模式的最少控制连接要求

驱动器控制方法	要求
端子模式	驱动器使能 速度 / 转矩给定 正转 / 反转
键盘模式	驱动器使能
串行通讯	驱动器使能 串行通讯接线

表 7-2 每种运行模式的最少控制连接要求

运行模式	要求
开环模式	感应电机
RFC - A 模式 （带速度反馈）	带速度反馈的感应电机
RFC - S 模式 （带速度及位置反馈）	带速度及位置反馈的永磁电机

速度反馈
相应设备包括：

- 增量编码器 （A、 B 或 F、 D，带或不带 Z）。
- 带正向与反向输出 （F、 R，带或不带 Z）的增量编码器。
- 正余弦编码器 （带或不带 Stegmann Hiperface、 EnDat、 BiSS 或 SSI 通讯协议）
- EnDat 绝对编码器。
- BiSS 绝对编码器。
- 旋转变压器。

速度及位置反馈
相应设备包括：

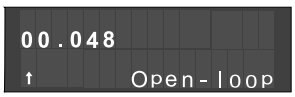
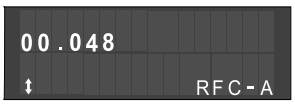
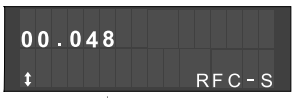
- 带有换向信号 （U、V、W）的增量编码器 （A、B 或 F、D，带或不带 Z）。
- 带正向与反向输出 （F、 R，带或不带 Z）和换向信号 （U、V、W）的增量编码器。
- 正余弦编码器 （带 Stegmann Hiperface、EnDat、BiSS 或 SSI 通讯协议）
- EnDat 绝对编码器。
- BiSS 绝对编码器。
- 旋转变压器。

7.2 更改运行模式

改变运行模式可使所有参数恢复它们的默认值，包括电机参数。*此步骤不影响用户安全状态* (Pr **00.049**) 及*用户安全密码* (Pr **00.034**)。

步骤
仅当需要不同的运行模式时，才可使用下列步骤：

1. 根据情况在 Pr **mm.000** 中输入以下任一数值：
   1253 （50 Hz 交流电源频率）
   1254 （60 Hz 交流电源频率）
2. 更改 Pr **00.048** 的设置如下：

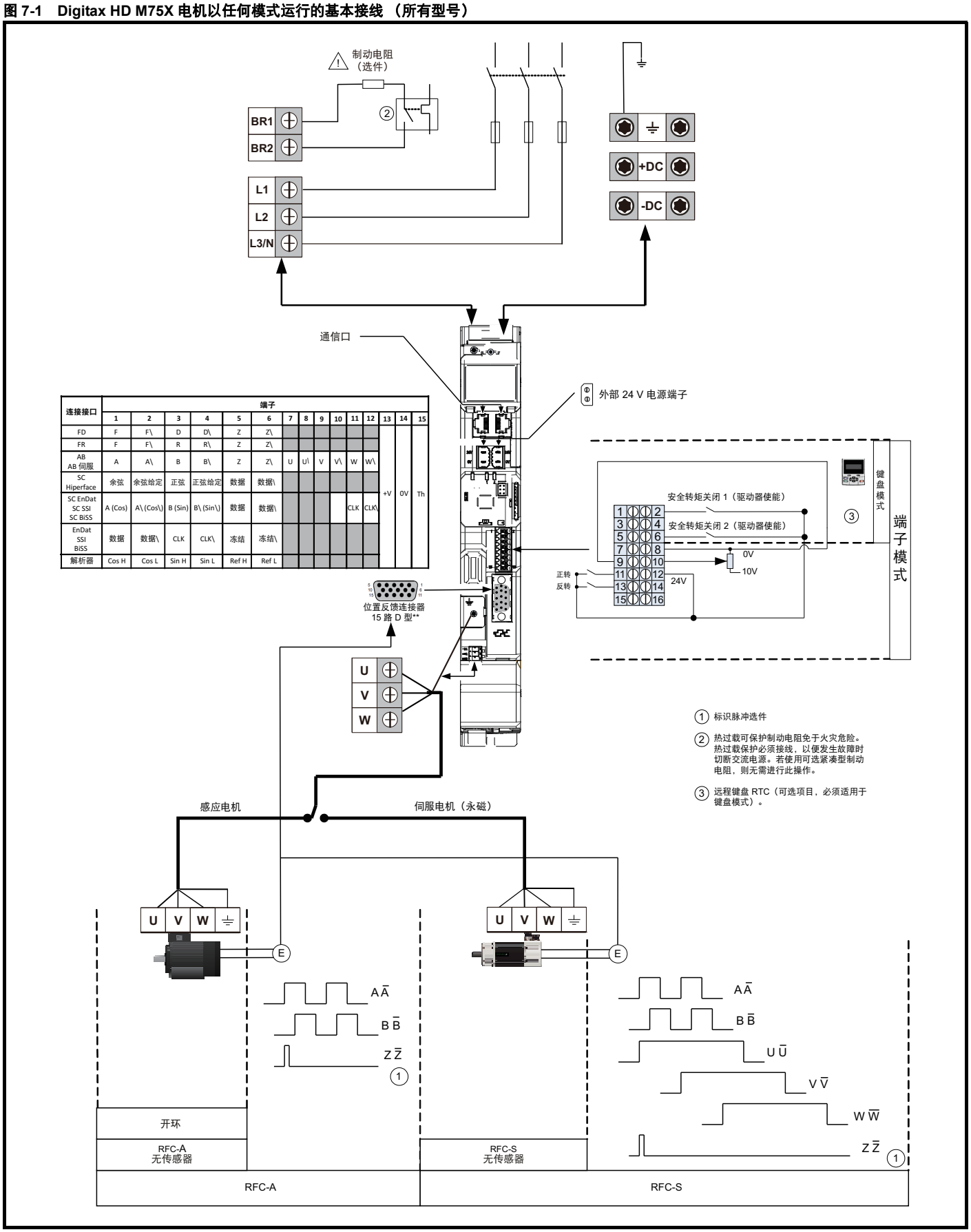
Pr 00.048 设置		运行模式
	1	开环
	2	RFC-A
	3	RFC-S

使用串行通讯时，应用第二列的数值。

3. 以下可选：

- 按下红色 复位键
- 切换复位数字输入
- 设置 Pr **10.038** 为 100，使用串行通讯进行驱动器复位。（确保 Pr.**mm.000** 返回零）。

图 7-1 Digitax HD M75X 电机以任何模式运行的基本接线 （所有型号）



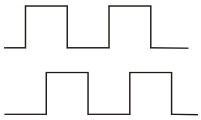
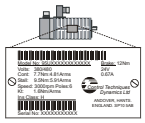
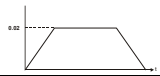
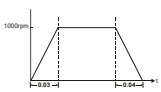
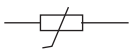
连接接口	端子														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FD	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB AB 伺服	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC Hiperface	余弦	余弦给定	正弦	正弦给定	数据	数据\									
SC EnDat SC SSI SC BiSS	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	数据	数据\					CLK	CLK\	+V	0V	Th
EnDat SSI BiSS	数据	数据\	CLK	CLK\	冻结	冻结\									
解析器	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									

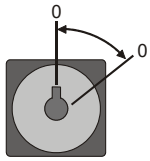
7.3 快速启动 / 调试操作

7.3.1 RFC-S 模式 （带位置反馈）

带位置反馈的永磁电机

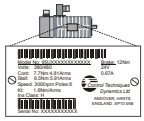
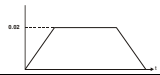
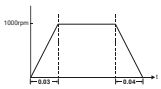
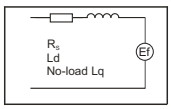
为了便于说明，此处仅涉及带有换向输出的增量正交编码器。如需设置其他任何支持速度反馈装置的信息，请参见第 61 页 。

操作	详情	
上电前	确保： • 驱动器使能信号断开 （端子 2 和 6）。 • 驱动器运行信号断开。 • 电机和反馈装置已连接。	
驱动器上电	当驱动器上电时，检查确定其显示 RFC-S 模式。若显示模式不正确，请参阅第 36 页 5.6*KI-Remote Keypad RTC 远程键盘更改运行模式*。 确保： • 驱动器显示 “inhibit （禁用） ” 若驱动器跳闸，请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。	
设置电机反馈参数	**增量编码器基本设置** 输入： • 驱动器编码器类型至 Pr.**03.038** = AB SERVO (3)：带有换向输出端的正交编码器。 • 编码器电源至 Pr.**03.036** = 5 V (0)、 8 V (1) 或 15 V (2)。 **注意** 若编码器输出电压大于 5 V, 则禁用终端电阻 （Pr **03.039** 设置为 0）。 CAUTION 将编码器的电源电压设置过高可能损坏反馈装置。 • 驱动器编码器每转脉冲至 Pr **03.034** （根据编码器设置） • 驱动器编码器终端电阻值至 Pr **03.039**： **0** = A-A\， B-B\， Z-Z\ 终端电阻禁用 **1** = A-A\， B-B\，终端电阻启用， Z-Z\ 终端电阻禁用 **2** = A-A\， B-B\， Z-Z\ 终端电阻启用	
输入电机铭牌内容	输入： • 电机额定电流至 Pr **00.046** (A) 确保此数值等于或小于驱动器重载额定值，否则，在自动调谐过程可能会发生 “ 电机过热 ” 故障情况。 • 电机极数输入至 Pr **00.042** • 电机额定电压至 Pr **00.044** (V)	
设置最大速度	输入： • 最大速度至 Pr **00.002** (rpm)	
设置加速度 / 减速度	输入： • 加速度至 Pr **00.003** (s/1000 rpm) • 减速度至 Pr **00.004** (s/1000 rpm) （如果已安装制动电阻，那么设置 Pr **00.015** = Fast。另外，确保 Pr **10.030**、 Pr **10.031** 和 Pr **10.061** 设置正确，否则会出现早期的 “ 制动电阻过热 ” 故障现象）。	
电机热敏电阻设置	电机热敏电阻通过驱动器编码器端口实现连接 （端子 15）。热敏电阻的类型在 *P1 热敏电阻类型* (03.118) 中选择。电机热敏电阻故障检测默认为使能，可在 Pr **03.123** 中取消选择。更为详细的内容请参阅 Pr **03.123**。	

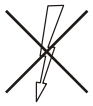
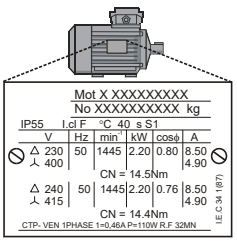
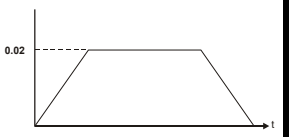
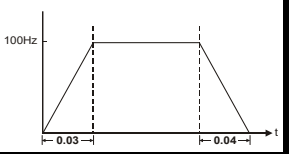
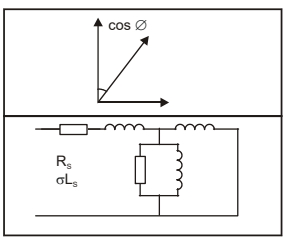
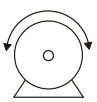
操作	详情	
自动调谐	本驱动器可进行静态或旋转自动调谐。在使能自动调谐之前必须使电机处于静止状态。静态自动调谐将提供一般性能，而旋转自动调谐将提供最佳性能，因为其可测量驱动器所需的电机参数的实际值。驱动器可进行静态、旋转、机械负载惯量测量或锁定转子测试自动调谐。在使能自动调谐之前必须使电机处于静止状态。建议使用旋转自动调谐，以便正确测量出位置反馈相角。 • 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。执行静态自动调谐，以定位电机的通量轴。静态自动调谐可测量电机的定子电阻、通量轴上的电感、最大空载时间补偿、电机空载时转矩轴上的电感以及最大空载时间补偿下的电流。这些被用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。若未选择无传感器模式，*位置反馈相角* (00.043) 会针对所选的位置反馈进行设置。 • 若电机处于空载状态，则可使用旋转自动调谐。旋转自动调谐不管给定多少速度，都将使电机以选择的方向旋转到 2 圈的机械角度，以获取位置反馈相角。然后执行静态自动调谐，以获取电机的定子电阻、通量轴上的电感、最大空载时间补偿、电机空载时转矩轴上的电感以及最大空载时间补偿下的电流。上述这些可用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。 **WARNING** 旋转自动调谐不管给定多少速度，都将使电机以选择的方向旋转到 2 圈的机械角度。在短暂延时后，电机将再次按电气角度旋转。驱动器以所需给定值运行之前，须断开使能信号。通过断开运行信号或断开驱动器使能信号，驱动器可随时停机。 若要执行自动调谐： • 设置 Pr **00.040** = 1 执行静态自动调谐， Pr **00.040** = 2 执行旋转自动调谐。 • 闭合运行信号 （端子 11 或 13）。 • 闭合驱动器使能信号 （端子 2 和 6）。 显示器上端将闪烁 “Auto Tune （自动调谐） ”，同时驱动器执行自动调谐。 • 等待驱动器显示 “Ready （就绪） ” 或 “Inhibit （禁用） ”，且电机停机进入静止状态。 如果驱动器故障，在没有断开使能型号 （端子 2 和 6) 前，无法复位。请参见第 210 页 13 *诊断*。 • 清除驱动器使能及运行信号。	
保存参数	在 Pr **MM.000** 中选择 “Save Parameters （保存参数） ”（或在 Pr **MM.000** 中输入数值 1001），然后按下红色键盘复位键或触发复位输入按键。	
运行	驱动器可随时执行运行	

7.3.2 RFC-S 模式 （无传感器控制）

不带位置反馈的永磁电机

操作	详情	
上电前	确保： • 驱动器使能信号断开 （端子 2 和 6）。 • 驱动器运行信号断开 • 电机已连接	
驱动器上电	当驱动器上电时，检查确定其显示 RFC-S 模式。若显示模式不正确，请参见第 36 页 5.6*KI-Remote Keypad RTC 远程键盘更改运行模式*，否则将恢复默认参数 （参见第 36 页 5.8 *恢复参数缺省值*）。 确保： • 驱动器显示 “inhibit （禁用） ” 若驱动器跳闸，请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。	
选择 RFC-S （无位置传感器控制）模式，禁用编码器断线故障	• 设置 Pr **03.024** = 1 或 3 以选择 RFC-S 无传感器模式。 • 设置 Pr **03.040** = 0000 以禁用断线。	
输入电机铭牌内容	输入： • 电机额定电流至 Pr **00.046** (A) 确保此数值等于或小于驱动器重载额定值，否则，在自动调谐过程可能会发生 “ 电机过热 ” 故障情况。 • 电机极数输入至 Pr **00.042** • 电机额定电压至 Pr **00.044** (V)	
设置最大速度	输入： • 最大速度至 Pr **00.002** (rpm)	
设置加速度 / 减速度	输入： • 加速度至 Pr **00.003** (s/1000 rpm)。建议从默认值 0.200 s/1000 rpm 开始增加斜坡率。 • 减速度至 Pr **00.004** (s/1000 rpm) （如果已安装制动电阻，那么设置 Pr **00.015** = Fast。另外，确保 Pr **10.030**、 Pr **10.031** 和 Pr **10.061** 设置正确，否则会出现早期的 “ 制动电阻过热 ” 故障现象）。	
设置停止模式	输入： • 设置停止模式为 Ramp 至 Pr **06.001**	
设置保持零速	输入： • 设置保持零速为关 (0) 至 Pr **06.008**。	
自动调谐	驱动器可进行静态自动调谐。在使能自动调谐之前必须使电机处于静止状态。静态自动调谐将提供一般性能。 • 执行静态自动调谐，以定位电机的通量轴。静态自动调谐可测量电机的定子电阻、通量轴上的电感、电机空载时转矩轴上的电感以及与驱动器期限补偿有关的数值。测量值被用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。 若要执行自动调谐： • 设置 Pr **00.040** = 1 或 2 用于静态自动调谐。（均进行相同的测试）。 • 闭合运行信号 （端子 11 或 13）。 • 闭合驱动器使能信号 （端子 2 和 6）。 显示器上端将闪烁 “Auto Tune （自动调谐） ”，同时驱动器执行自动调谐。 • 等待驱动器显示 “Ready （就绪） ” 或 “Inhibit （禁用） ”，且电机停机进入静止状态。 如果驱动器故障，在没有断开使能型号 （端子 2 和 6) 前，无法复位。请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。 • 清除驱动器使能及运行信号。	
检查凸极	在无传感器条件下，当电机速度低于 Pr **00.045**/10 时，必须采用特殊的低速算法控制电机。有两种可用模式，可根据电机的凸极进行选择。 空载 Lq (Pr **00.056**)/Ld (Pr **05.024**) 之比是凸极的一个衡量标准。如果该值大于 1.1，则可以采用注入 (0) 模式。也可采用电流 (2) 模式 （但有限制）。如该值 < 1.1，则必须使用电流 (2) 模式 （这是 Pr **05.064** 的默认值）。	
保存参数	在 Pr **mm.000** 中选择 “Save Parameters （保存参数） ” （或在 Pr **mm.000** 中输入数值 1001），然后按下红色 键盘复位键或触发复位输入按键。	
运行	驱动器可随时执行运行	

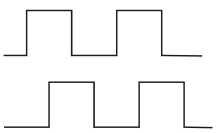
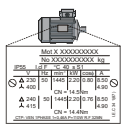
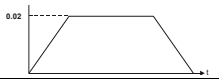
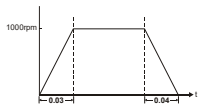
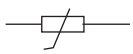
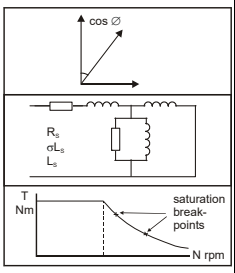
7.3.3 开环

操作	详情	
上电前	确保： • 驱动器使能信号断开 （端子 2 和 6）。 • 驱动器运行信号断开 • 电机已连接	
驱动器上电	当驱动器上电时，检查确定其显示开环模式。若显示模式不正确，请参阅第 36 页 5.6*KI-Remote Keypad RTC 远程键盘更改运行模式*。 确保： • 驱动器显示 “Inhibit （禁用） ” 若驱动器跳闸，请参见第 210 页 13 *诊断*。	
输入电机铭牌内容	输入： • 电机额定频率至 Pr **00.047** (Hz) • 电机额定电流至 Pr **00.046** (A) • 电机额定速度至 Pr **00.045** (rm) • 电机额定电压至 Pr **00.044** (V)—— 检查是否为⅄或△连接	
设置最大频率	输入： • 最大频率至 Pr **00.002** (Hz)	
设置加速度 / 减速度	输入： • 加速度至 Pr **00.003** (s/100 Hz) • 减速度至 Pr **00.004** (s/100 Hz) （如果已安装制动电阻，那么设置 Pr **00.015** = Fast。另外，确保 Pr **10.030**、 Pr **10.031** 和 Pr **10.061** 设置正确，否则会出现早期的 “ 制动电阻过热 ” 故障现象。	
电机热敏电阻设置	电机热敏电阻通过驱动器编码器端口实现连接 （端子 15）。热敏电阻的类型在 *P1 热敏电阻类型* (03.118) 中选择。电机热敏电阻可在 Pr **03.123** 中选择。更为详细的内容请参阅 Pr **03.123**。	
自动调谐	本驱动器可进行静态或旋转自动调谐。在使能自动调谐之前必须使电机处于静止状态。应尽可能使用旋转自动调谐，以便驱动器采用电机功率因数测量值。 **WARNING** 旋转自动调谐将使电机以选择的方向加速到 $^2/_3$ 额定速度，不管给定多少速度。当测试完成时，电机自由减速至停机。驱动器以所需给定值运行之前，须断开使能信号。通过断开运行信号或断开驱动器使能信号，驱动器可随时停机。 • 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量定子电阻和电机的瞬态电感。这些是矢量控制模式下良好性能所必须的参数。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。 • 若电机处于空载状态，则可使用旋转自动调谐。旋转自动调谐在以 $^2/_3$ 额定速度沿着所选方向旋转之前，首先执行静态自动调谐。旋转自动调谐可测量电机的功率因数。 若要执行自动调谐： • 设置 Pr **00.040** = 1 进行静态自动调谐，或设置 Pr **00.040** = 2 进行旋转自动调谐 • 闭合驱动器使能信号 （端子 2 和 6）。 驱动器将显示 “Ready （就绪） ”。 • 闭合运行信号 （端子 11 或 13）。 显示器上端将闪烁 “Auto Tune （自动调谐） ”，同时驱动器执行自动调谐。 • 等待驱动器显示 “Ready （就绪） ” 或 “Inhibit （禁用） ”，且电机停机进入静止状态。 若驱动器跳闸，请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。 • 从驱动器上断开使能和运行信号。	
保存参数	在 Pr **mm.000** 中选择 “Save Parameters （保存参数） ”（或在 Pr **mm.000** 中输入数值 1001），然后按下红色 复位按钮或复位数字输入。	
运行	驱动器可随时执行运行	

7.3.4 RFC - A 模式 （带位置反馈）

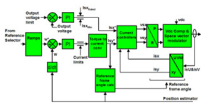
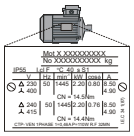
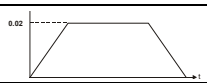
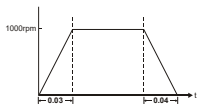
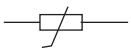
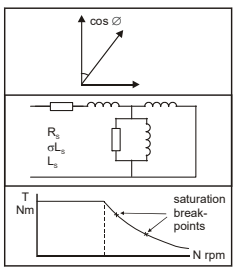
带位置反馈的感应电机

为了便于说明，这里仅增量式正交编码器。如需设置其他任何支持速度反馈装置的信息，请参见第 61 页 。

操作	详情	
上电前	确保： • 驱动器使能信号断开 （端子 2 和 6）。 • 驱动器运行信号断开 • 电机和反馈装置已连接	
驱动器上电	当驱动器上电时，检查确定其显示 RFC-A 模式。若显示模式不正确，请参阅第 36 页 5.6*KI-Remote Keypad RTC 远程键盘更改运行模式*。 确保： • 驱动器显示 “Inhibit （禁用） ” 若驱动器跳闸，请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。	
设置电机反馈参数	**增量编码器基本设置** 输入： • 驱动器编码器类型至 Pr **03.038** = AB (0)：正交编码器 • 编码器电源至 Pr.**03.036** = 5 V (0)、 8 V (1) 或 15 V (2)。 **注意** 若编码器输出电压大于 5 V, 则禁用终端电阻 （Pr **03.039** 设置为 0）。 CAUTION 将编码器的电源电压设置过高可能损坏反馈装置。 • 驱动器编码器每转线数 (LPR) 至 Pr **03.034** （根据编码器设置） • 驱动器编码器终端电阻值至 Pr **03.039**： **0** = A-A\， B-B\， Z-Z\ 终端电阻禁用 **1** = A-A\， B-B\，终端电阻启用， Z-Z\ 终端电阻禁用 **2** = A-A\， B-B\， Z-Z\ 终端电阻启用	
输入电机铭牌内容	• 电机额定频率至 Pr **00.047** (Hz) • 电机额定电流至 Pr **00.046** (A) • 电机额定速度至 Pr **00.045** (rpm) • 电机额定电压至 Pr **00.044** (V)—— 检查是否为⅄或△连接	
设置最大速度	输入：最大速度至 Pr **00.002** (rpm)	
设置加速度 / 减速度	输入： • 加速度至 Pr **00.003** (s/1000 rpm) • 减速度至 Pr **00.004** (s/1000 rpm) （如果已安装制动电阻，那么设置 Pr **00.015** = Fast。另外，确保 Pr **10.030**、 Pr **10.031** 和 Pr **10.061** 设置正确，否则会出现早期的 “ 制动电阻过热 ” 故障现象）。	
电机热敏电阻设置	电机热敏电阻通过驱动器编码器端口实现连接 （端子 15）。热敏电阻的类型在 *P1 热敏电阻类型* (03.118) 中选择。电机热敏电阻可在 Pr **03.123** 中选择。更为详细的内容请参阅 Pr **03.123**。	
自动调谐	本驱动器可进行静态或旋转自动调谐。在使能自动调谐之前必须使电机处于静止状态。静态自动调谐将提供一般性能，而旋转自动调谐将提供改进性能，因为其可测量驱动器所需的电机参数的实际值。 WARNING 旋转自动调谐将使电机以选择的方向加速到 $^{2}/_{3}$ 额定速度，不管给定多少速度。当测试完成时，电机自由减速至停机。驱动器以所需给定值运行之前，须断开使能信号。 通过断开运行信号或断开驱动器使能信号，驱动器可随时停机。 • 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量定子电阻和电机的瞬态电感。这些被用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。 • 若电机处于空载状态，则可使用旋转自动调谐。旋转自动调谐在以 $^{2}/_{3}$ 额定速度沿着所选方向旋转之前，首先执行静态自动调谐。旋转自动调谐可测量电机的定子电感，并计算功率因数。 若要执行自动调谐： • 设置 Pr **00.040** = 1 进行静态自动调谐，或设置 Pr **00.040** = 2 进行旋转自动调谐 • 闭合驱动器使能信号 （端子 2 和 6）。 驱动器将显示 “Ready （就绪） ”。 • 闭合运行信号 （端子 11 或 13）。 显示器上端将闪烁 “Auto Tune （自动调谐） ”，同时驱动器执行自动调谐。 • 等待驱动器显示 “Ready （就绪） ” 或 “Inhibit （禁用） ”，且电机停机进入静止状态 若驱动器跳闸，请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。 • 从驱动器上断开使能和运行信号。	
保存参数	在 Pr **mm.000** 中选择 “Save Parameters （保存参数） ”（或在 Pr **mm.000** 中输入数值 1001），然后按下红色键盘复位键或触发复位输入按键。	
运行	驱动器可随时执行运行	

7.3.5 RFC-A 模式 （无传感器控制）

无传感器控制的感应电机

操作	详情	
上电前	确保： • 驱动器使能信号断开 （端子 2 和 6）。 • 驱动器运行信号断开 • 电机已连接	
驱动器上电	当驱动器上电时，检查确定其显示 RFC-A 模式。若显示模式不正确，请参阅第 36 页 5.6*KI-Remote Keypad RTC 远程键盘更改运行模式*。 确保： • 驱动器显示 “Inhibit （禁用） ” 若驱动器跳闸，请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。	
选择 RFC-A （无位置传感器控制）模式，禁用编码器断线故障	• 设置 Pr **03.024** = 1 或 3 以选择 RFC-A 无传感器模式 • 设置 Pr **03.040** = 0000 以禁用断线	
输入电机铭牌内容	输入： • 电机额定频率至 Pr **00.047** (Hz) • 电机额定电流至 Pr **00.046** (A) • 电机额定速度至 Pr **00.045** (rpm) • 电机额定电压至 Pr **00.044** (V)—— 检查是否为⅄或△连接	
设置最大速度	输入： • 最大速度至 Pr **00.002** (rpm)	
设置加速度 / 减速度	输入： • 加速度时间至 Pr **00.003** (s/1000rpm) • 减速度时间至 Pr **00.004** (s/1000rpm) （如果已安装制动电阻，那么设置 Pr **00.015** = Fast。另外，确保 Pr **10.030**、 Pr **10.031** 和 Pr **10.061** 设置正确，否则会出现早期的 “ 制动电阻过热 ” 故障现象）。	
电机热敏电阻设置	电机热敏电阻通过驱动器编码器端口实现连接 （端子 15）。热敏电阻的类型在 *P1 热敏电阻类型* (03.118) 中选择。电机热敏电阻可在 Pr **03.123** 中选择。更为详细的内容请参阅 Pr **03.123**。	
选择或取消选择转速跟踪启动功能模式	若不需要转速跟踪启动功能模式，则设置 Pr **06.009** 至 0。 如需要转速跟踪启动功能模式，则将 Pr **06.009** 保留为默认的 1，但根据电机的型号，可能需要调整 Pr **05.040** 中的值。 Pr **05.040** 规定了检测电机速度的算法所使用的标定函数。 Pr **05.040** 的默认值为 1，适用于小型电机 (<4 kW)。对于较大型电机，需要提高 Pr **05.040** 中的值。不同电机型号的 Pr **05.040** 近似值如下所示，2 型为 11 kW、3 型为 55 kW、5 型为 150 kW。如果 Pr **05.040** 的值太大，当启用驱动器时，电机可能会从静止状态加速。若该参数的值过小，即使电机正在旋转，驱动器检测出的电机速度也将为 0。	
自动调谐	本驱动器可进行静态或旋转自动调谐。在使能自动调谐之前必须使电机处于静止状态。静态自动调谐将提供一般性能，而旋转自动调谐将提供改进性能，因为其可测量驱动器所需的电机参数的实际值。 **注意** 强烈建议执行旋转自动调谐 （Pr **00.040** 设为 2）。 **WARNING** 旋转自动调谐将使电机以选择的方向加速到 $^{2}/_{3}$ 额定速度，不管给定多少速度。当测试完成时，电机自由减速至停机。驱动器以所需给定值运行之前，须断开使能信号。 通过断开运行信号或断开驱动器使能信号，驱动器可随时停机。 • 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量定子电阻和电机的瞬态电感。这些被用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。 • 若电机处于空载状态，则可使用旋转自动调谐。旋转自动调谐在以 $^{2}/_{3}$ 额定速度沿着所选方向旋转之前，首先执行静态自动调谐。旋转自动调谐可测量电机的定子电感，并计算功率因数。 若要执行自动调谐： • 设置 Pr **00.040** = 1 进行静态自动调谐，或设置 Pr **00.040** = 2 进行旋转自动调谐 • 闭合驱动器使能信号 （端子 2 和 6）。 驱动器将显示 “Ready （就绪） ” 或 “Inhibit （禁用） ”。 • 闭合运行信号 （端子 11 或 13）。 显示器上端将闪烁 “Auto Tune （自动调谐） ”，同时驱动器执行自动调谐。 • 等待驱动器显示 “Ready （就绪） ” 或 “Inhibit （禁用） ”，且电机停机进入静止状态。 若驱动器跳闸，请参见第 210 页第 13 章 *诊断* 。 • 从驱动器上断开使能和运行信号。	
保存参数	在 Pr **MM.000** 中选择 “Save Parameters （保存参数） ”（或在 Pr **MM.000** 中输入数值 1001），然后按下红色键盘复位键或触发复位输入按键。	
运行	驱动器可随时执行运行	

7.4 快速启动 / 使用 Connect 调试操作

Connect 是一种基于 Windows™ 的 Digitax HD 软件调试 / 启动工具。

可从 **http://www.drive-setup.com/ctdownloads** 下载 Connect。

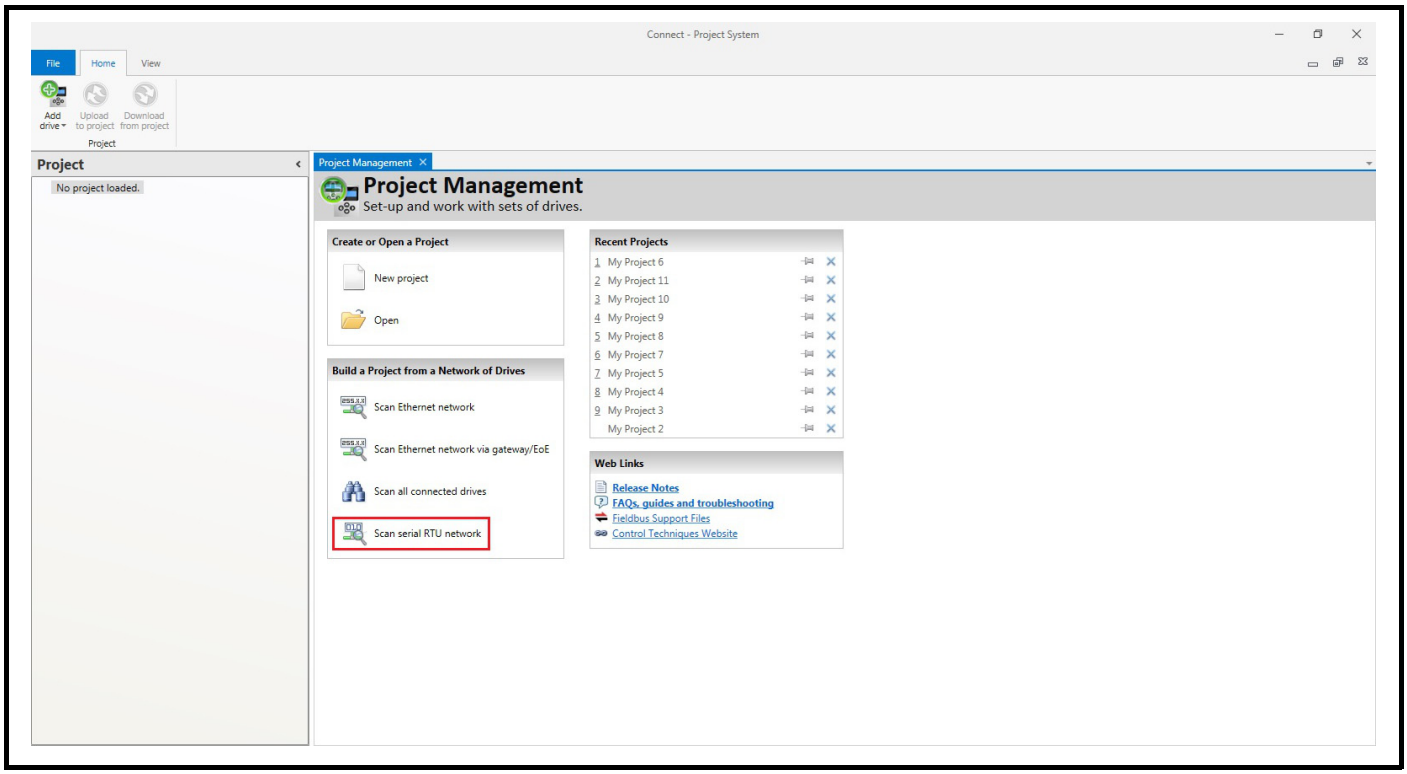
Connect 系统要求

- Windows 8、 Windows 7 SP1、 Windows Vista SP2、 Windows XP SP3
- 最小 1280 x 1024 屏幕分辨率，支持 256 色。
- Microsoft.Net Frameworks 4.0 （包含在下载文件中）
- 注意：您必须拥有安装 Connect 的管理员权限。

在进行安装前应卸载以前安装的 Connect （现有的项目不会丢失）。

7.4.1 驱动器上电

1. 启动 Connect，在 “ 项目管理 ” 屏幕上选择 “ 扫描串行 RTU 网络 ”（当连接至驱动器通讯端口时，仅适用于 M751，当通过 KI Compact 485 Adaptor 适配器连接时，适用于所有型号）、“ 扫描以太网网络 ”（当使用 Ethernet over EtherCAT 协议时，仅适用于 M750 或 M753）或 “ 扫描所有连接的驱动器 ”。下图示例使用 “ 扫描串行 RTU 网络 ” 选项。



选择已找到的驱动器。

1. 选择 “ 在线 ” 图标，连接驱动器。成功连接后，图标将以蓝色高亮显示。
2. 选择 “ 设置模式和区域 ”。

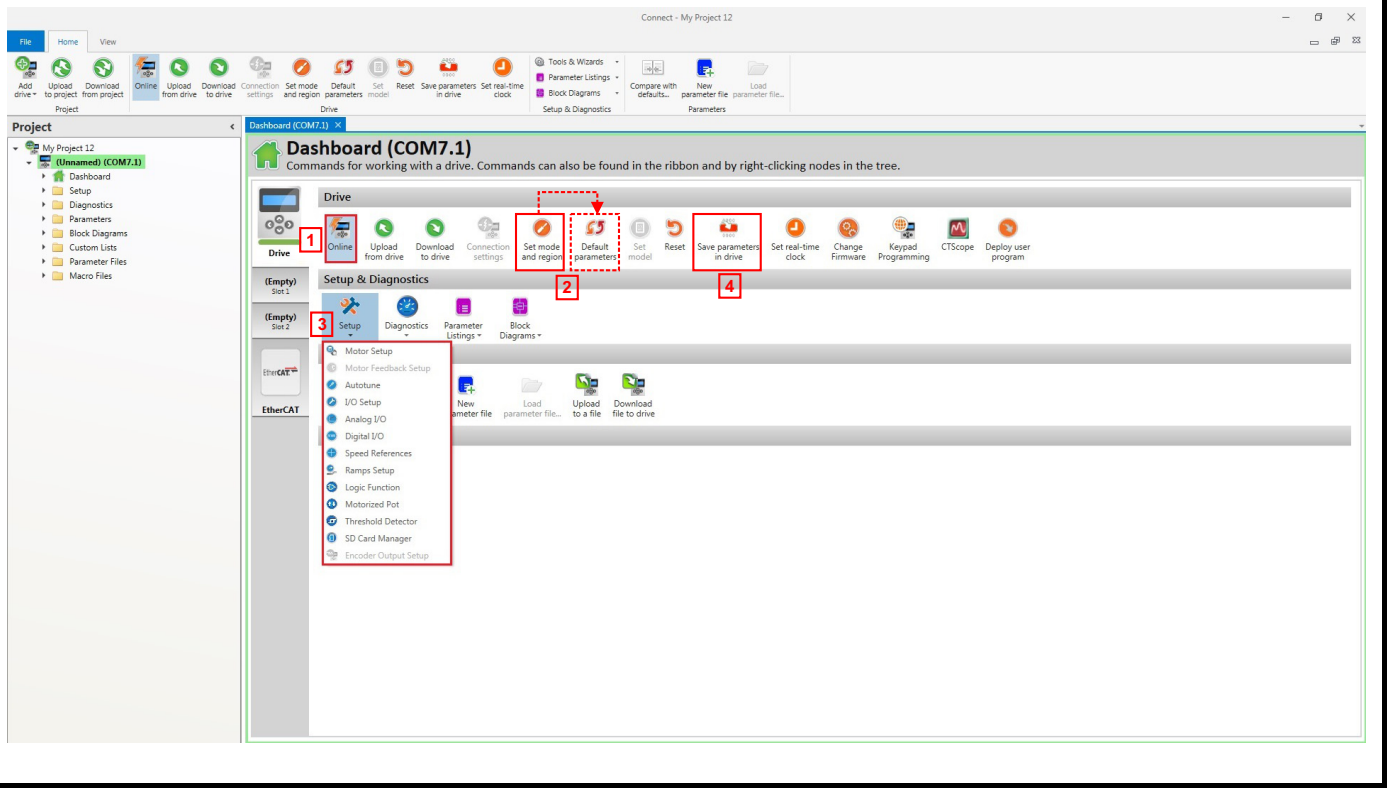
   如果 “ 驱动器设置 ” 对话框中的所需控制模式被凸显，则：

   - 在需要的情况下，更改电源频率，并选择 “ 应用 ”，否则选择 “ 取消 ”。

   如果 “ 驱动器设置 ” 对话框中的所需控制模式未被凸显，则：

   - 选择所需模式和电源频率。
   - 选择 “ 应用 ”。

在导航页上选择 “ 缺省参数 ”，在 “ 缺省参数 ” 对话框中选择 “ 应用 ”。



3. 选择 “ 设置 ” 和执行步骤：

操作	详情
电机设置	Connect 包含一个感应电机和永磁电机数据库。同样支持客户自定义马达名牌数据。
电机反馈设置	仅需在 RFC-S 和 RFC-A （带反馈）模式下执行。输入屏幕上提示的编码器类型和编码器配置数据。 **注意** 若编码器输出电压＞ 5V, 则禁用终端电阻 （Pr **03.039** 设置为 0）。 CAUTION 将编码器的电源电压设置过高可能损坏反馈装置。
速度给定	输入预设速度或点动给定 （如需要）。
斜坡设置	输入所需的加速度和减速度。 注意：如果已安装制动电阻，则将 “Ramp mode （斜坡模式） ” 设置为 “Fast （快速） ”。另外，确保 Pr **10.030**、 Pr **10.031** 和 Pr **10.061** 设置正确，否则会出现早期的 “ 制动电阻过热 ” 故障现象。
输入 / 输出设置	需要非默认功能配置，将输入 / 输出端子映射到指定参数。
模拟输入 / 输出	需要非默认功能配置，需设定模拟输入 1 和热监视参数
数字输入 / 输出	需要非默认功能配置，需设定对应数字端子参数
自动调谐	按照自动调谐设置向导自动的执行电机自动调谐。 **注意** 若采用 RFC-S 无传感器模式下采用的 Leroy Somer LSRPM 电机数据库的数据，则不需要自动调谐。

4. 选择 “ 在驱动器中保存参数 ” 进行参数保存。驱动器可随时执行运行。

7.5 设置反馈装置

7.5.1 P1 位置接口

本节显示参数设置值，该设置值必须用于每个在驱动器上带有 P1 位置接口的兼容反馈装置类型。关于此处所罗列的参数的更多信息，请参阅 《参数参考指南》。

表 7-3 在 P1 位置接口上设置反馈装置所需的参数

参数	AB, FD, FR, AB Servo, SC, SC Servo, SC SC FD Servo, FR Servo	SC Hiperface	SC EnDat	SC BiSS	SC SSI	SSI	EnDat	BiSS	Resolver
P1 标识模式 (03.031)	✓								
P1 旋转转数位 (03.033)		●	●	●	✓	✓	●	●	
P1 每转旋转线数 (03.034)	✓	●	●	●	✓				
P1 通讯位数 (03.035)		●	●	●	✓	✓	●	●	
P1 电源电压 (03.036)*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
P1 通讯波特率 (03.037)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
P1 设备类型 (03.038)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
P1 自动配置选择 (03.041)		✓	✓	✓			✓	✓	
P1 SSI 二进制模式 (03.048)					✓	✓			
P1 计算时间 (03.060)							✓	✓	
P1 旋转变压器电极 (03.065)									✓
P1 旋转变压器励磁 (03.066)									✓
P1 额外配置 (03.074)				●				●	

✓ 用户需要输入的信息。

● 参数可由驱动器通过自动配置参数功能自动设置。若自动配置被禁用，则必须由用户设置参数 （即， Pr **03.041** = 禁用 (0)）。

* Pr **03.036**：若编码器输出电压 > 5V, 则须通过将 Pr **03.039** 设为 0 禁用终端电阻。

表 7-3 会显示设置每种反馈装置所需的参数汇总。以下是更多详细信息。

7.5.2 P1 位置接口：详细的反馈装置调试 / 启动信息

标准正交编码器（带或不带换向信号）(A、B、Z 或 A、 B、 Z、 U、 V、 W)，或
带或不带 UVW 换向信号的正余弦编码器
来自单正弦和余弦信号的带绝对位置的正余弦编码器

设备类型 (03.038)	**AB** (0) 用于无换向信号的正交编码器 * **AB SERVO** (3) 用于带换向信号的正交编码器 **SC** (6) 用于无换向信号的正余弦编码器 * **SC SERVO** (12) 用于带换向信号的正余弦编码器 **SC SC** (15) 用于来自单正弦和余弦信号的带绝对位置的正余弦编码器
电源电压 (03.036)	**5 V** (0)、 **8 V** (1) 或 **15 V** (2) **注意** 若编码器输出电压 > 5V, 则须禁用终端电阻。将 Pr **03.039** 设为 0
每转旋转线数 (03.034)	设置编码器每转线数或每转正弦波数。
端子选择 (03.039) （仅 AB 或 AB SERVO）	**0** = A、 B、 Z 终端电阻禁用 **1** = A、 B 终端电阻启用和 Z 终端电阻禁用 **2** = A、 B、 Z 终端电阻启用
标识模式 (03.031)	见下表
检错等级 (03.040)	见下表

位 3	位 2	位 1	位 0	描述
x	x	x	1	不采取任何措施，除非标识标志在标识事件发生前为 0
x	x	1	x	将 Pr **03.028** 和 Pr **03.058** 设为 0
x	1	x	x	Pr **03.028**、Pr **03.029**、Pr **03.030** 和 Pr **03.058** 的相关部分并未复位。将 Pr**03.058** 传输至 Pr **03.059**，并将 Pr **03.032** 设为 1。
1	x	x	x	未定义状态区域范围从 -30 mV 缩小至 30 mV。仅当脉冲为 10ms 宽时，标识脉冲方可确认。

位 3	位 2	位 1	位 0	描述
x	x	x	1	启用断线检测
1	x	x	x	禁用故障 *编码器 1* 至 *编码器 6*

* 这些设置仅可在 RFC-A 模式下使用。若在 RFC-S 模式下使用，必须在每次上电后进行相位偏移测试。

<table>
<tr><th colspan="2">带频率和方向 （F 和 D）或正向与反向 （CW 和 CCW）信号的增量编码器 （带或不带换向信号）。</th></tr>
<tr><td>设备类型 (03.038)</td><td>FD (1) 用于无换向信号的频率和方向信号 *
FR (3) 用于无换向信号的正向和反向信号 *
FD SERVO (4) 用于带换向信号的频率和方向信号
FR SERVO (5) 用于带换向信号的正向和反向信号</td></tr>
<tr><td>电源电压 (03.036)</td><td>5 V (0)、 8 V (1) 或 15 V (2)
注意
若编码器输出电压 > 5V, 则须禁用终端电阻。将 Pr 03.039 设为 0</td></tr>
<tr><td>每转旋转线数 (03.034)</td><td>设置编码器每转脉冲除以 2。</td></tr>
<tr><td>端子选择 (03.039)</td><td>0 = F 或 CW、 D 或 CCW、Z 终端电阻禁用
1 = F 或 CW、 D 或 CCW 终端电阻启用和 Z 终端电阻禁用
2 = 对于 CW、 D 或 CCW、 Z 终端电阻禁用</td></tr>
<tr><td>标识模式 (03.031)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="4">位</th><th>描述</th></tr>
<tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th><th></th></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>不采取任何措施，除非标识标志在标识事件发生前为 0</td></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>将 Pr 03.028 和 Pr 03.058 设为 0</td></tr>
<tr><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>Pr 03.028、Pr 03.029、Pr 03.030 和 Pr 03.058 的相关部分并未复位。将 Pr03.058 传输至 Pr 03.059 ，并将 Pr 03.032 设为 1。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>未定义状态区域范围从 -30 mV 缩小至 30 mV。仅当脉冲为 10ms 宽时，标识脉冲方可确认。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>检错等级 (03.040)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="4">位</th><th>描述</th></tr>
<tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th><th></th></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>启用断线检测</td></tr>
<tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>禁用故障编码器 1 至编码器 7</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

* 这些设置仅可在 RFC-A 模式下使用。若在 RFC-S 模式下使用，必须在每次上电后进行相位偏移测试。

<table>
<tr><th colspan="2">带 Hiperface、 EnDat 或 BiSS 串行通讯的绝对正余弦编码器，或单一式绝对 EnDat 或 BiSS 通讯编码器</th></tr>
<tr><td>设备类型 (03.038)</td><td>SC Hiperface (7) 用于带 Hiperface 串行通讯的正余弦编码器
EnDat (8) 用于仅带 EnDat 通讯编码器
SC EnDat (9) 用于带 EnDat 串行通讯的正余弦编码器
BiSS (13) 用于仅带 BiSS 通讯编码器
SC BiSS (17) 用于带 BiSS 串行通讯的正余弦编码器</td></tr>
<tr><td>电源电压 (03.036)</td><td>5 V (0)、 8 V (1) 或 15 V (2)</td></tr>
<tr><td>自动配置选择 (03.041)</td><td>自动配置默认启用并自动设置下列参数。
旋转转数位 (03.033)
每转旋转线数 (03.034)
通讯位数 (03.035)
当 Pr 03.041 设为禁用 (0) 时，可手动输入这些参数。</td></tr>
<tr><td>通讯波特率 (03.037)</td><td>100 k、 200 k、 300 k、 400 k、 500 k、 1 M、 1.5 M、 2 M、 4 M</td></tr>
<tr><td>检错等级 (03.040)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="4">位</th><th>描述</th></tr>
<tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th><th></th></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>启用断线检测</td></tr>
<tr><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>启用相位错误检测</td></tr>
<tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>禁用故障编码器 1 至编码器 6</td></tr>
</table>
例如：要启用断线和相位错误检测，可将 Pr 03.040 设为 0011。
</td></tr>
</table>

仅带 SSI 通讯的绝对值编码器或带 SSI 通讯的绝对值正余弦编码器	
设备类型 (03.038)	**SSI** (10) 用于仅带 SSI 通讯编码器 **SC SSI** (11) 用于带 SSI 串行通讯的正余弦编码器
电源电压 (03.036)	**5 V** (0)、 **8 V** (1) 或 **15 V** (2)
每转旋转线数 (03.034)	设置编码器每转正弦波数
SSI 二进制模式 (03.048)	Off = 格雷代码 On = 二进制模式
旋转转数位 (03.033)	设置编码器转数位数 （SSI 编码器通常设为 12 位 ）
通讯位数 (03.035)	位置信息的总位数 （SSI 编码器通常设为 25 位）
通讯波特率 (03.037)	100 k、 200 k、 300 k、 400 k、 500 k、 1 M、 1.5 M、 2 M、 4 M
检错等级 (03.040)	位 3 2 1 0 / 描述 x x x 1 启用断线检测 x x 1 x 启用相位错误检测 x 1 x x 启用 SSI 电源警告位监控 1 x x x 禁用故障*编码器 1* 至*编码器 6* 例如：要启用断线和相位错误检测，可将 Pr **03.040** 设为 0011。

仅带 UVW 换向信号编码器 *	
设备类型 (03.038)	仅换向 (16) 用于带换向信号的正交编码器 *
电源电压 (03.036)	**5 V** (0)、 **8 V** (1) 或 **15 V** (2)
检错等级 (03.040)	设置为 0 以禁用断线检测

* 该反馈装置可提供很低的分辨率反馈，不应用于要求高性能级别的应用场合。

由于仅带 UVW 通讯编码器的分辨率较低，建议将 *P1 反馈滤波器* (03.042) 设为最大值。*电流给定滤波器* (00.017) 中还需要 1 ms 到 2 ms 的值，因此建议将速度环增益设为较低的值，以获得稳定的运行。

旋转变压器	
设备类型 (03.038)	旋转变压器 (14)
旋转变压器极数 (03.065)	设置旋转变压器极数 2 极 (1) 到 20 极 (10)
旋转变压器励磁 (03.066)	设置旋转变压器励磁电压和频率 6 kHz 3V (0), 8 kHz 3V (1), 6 kHz 2V (2), 8 kHz 2V (3)
检错等级 (03.040)	位 3 2 1 0 / 描述 x x x 1 启用断线检测 1 x x x 禁用故障*编码器 1* 至*编码器 6* 例如：要启用断线错误检测，可将 Pr **03.040** 设为 0001。

7.5.3 P2 位置接口

本节显示参数设置值，该设置值必须用于每个在驱动器上带有 P2 位置接口的兼容反馈装置类型。关于此处所罗列的参数的更多信息，请参阅 《参数参考指南》。若电机控制反馈需要使用连接至 P2 位置接口上的位置反馈装置，则须将 Pr **03.026** 设为 P2 驱动器 (1)。

表 7-4 在 P2 位置接口上设置反馈装置所需的参数

参数	AB、 FD、 FR	EnDat	SSI	BiSS
P2 标识模式 (03.131)	✓			
P2 旋转转数位 (03.133)		●	●	●
P2 每转旋转线数 (03.134)	✓	●	●	●
P2 通讯位数 (03.135)		●	●	●
P2 通讯波特率 (03.137)		✓	✓	✓
P2 设备类型 (03.138)	✓	✓	✓	✓
P2 自动配置选择 (03.141)		✓		✓

✓ 用户需要输入的信息。

● 参数可由驱动器通过自动配置自动设置。若自动配置被禁用，则必须由用户设置参数 （即， Pr **03.141** = 禁用 (0)）。

P2 位置接口并没有其独立的电源输出。因此所有连接至 P2 位置接口的位置反馈装置必须在 15 路 D 型的 13 号引脚上共用 P1 电源输出或由外部源供电。

注意

终端电阻在 P2 位置接口上始终启用。当在 P2 位置接口上使用 AB、 FD 或 FR 位置反馈装置类型时，断线检测不可用。

表 7-4 会显示设置每种反馈装置所需的参数汇总。以下是更多详细信息。

标准正交编码器 （A、 B、 Z）

设备类型 (03.138)	**AB** (1) 用于正交编码器
每转旋转线数 (03.134)	设置编码器每转线数
标识模式 (03.131)	见下表

位				描述
3	2	1	0	
x	x	x	1	不采取任何措施，除非标识标志在标识事件发生前为 0
x	x	1	x	将 Pr **03.128** 和 Pr **03.158** 设为 0
x	1	x	x	Pr **03.128**、Pr **03.129**、Pr **03.130** 和 Pr **03.158** 的相关部分并未复位。将 Pr**03.158** 传输至 Pr **03.159** ， 并将 Pr **03.132** 设为 1。
1	x	x	x	该位无影响。

带频率和方向 （F 和 D）或正向与反向 （CW 和 CCW）信号的增量编码器

设备类型 (03.138)	**FD** (2) 用于无换向信号的频率和方向信号 **FR** (3) 用于无换向信号的正向和反向信号
每转旋转线数 (03.134)	设置编码器每转脉冲除以 2
标识模式 (03.131)	见下表

位				描述
3	2	1	0	
x	x	x	1	不采取任何措施，除非标识标志在标识事件发生前为 0
x	x	1	x	将 Pr **03.128** 和 Pr **03.158** 设为 0
x	1	x	x	Pr **03.128**、Pr **03.129**、Pr **03.130** 和 Pr **03.158** 的相关部分并未复位。将 Pr**03.158** 传输至 Pr **03.159** ， 并将 Pr **03.132** 设为 1
1	x	x	x	该位无影响

单一式绝对 EnDat 通讯编码器 **单一式绝对 BiSS 通讯编码器**	
设备类型 (03.138)	**EnDat** (4) 用于仅带 EnDat 通讯编码器 **BiSS** (6) 用于仅带 BiSS 通讯编码器
自动配置选择 (03.141)	自动配置默认启用并自动设置下列参数： *旋转转数位* (03.133) *通讯位数* (03.135) 当 Pr **03.141** 设为禁用 (0) 时，可手动输入这些参数。
通讯波特率 (03.137)	100 k、 200 k、 300 k、 400 k、 500 k、 1 M、 1.5 M、 2 M、 4 M
检错等级 (03.140)	位 3 2 1 0 — 描述 1 x x x — 禁用故障*编码器 4* 至*编码器 6*

仅带 SSI 通讯绝对值编码器	
设备类型 (03.138)	**SSI** (5) 用于仅带 SSI 通讯编码器
SSI 二进制模式 (03.148)	**Off** (0) = 格雷代码 **On** (1) = 二进制模式
旋转转数位 (03.133)	设置编码器转数位数 （多转 SSI 编码器通常设为 12 位 ）
通讯位数 (03.135)	编码器位置信息的总位数 （多转 SSI 编码器通常设为 25 位 ）
通讯波特率 (03.137)	100 k、 200 k、 300 k、 400 k、 500 k、 1 M、 1.5 M、 2 M、 4 M
检错等级 (03.140)	位 3 2 1 0 — 描述 x 1 x x — *启用 SSI 电源警告位监控* 1 x x x — 禁用故障*编码器 4* 至*编码器 6*

7.6 编码器分频输出设置

驱动器支持以下四种编码器分频输出模式。

- 硬件分频模式 —— 增量信号 （AB、 FD、 FR）
- 软件分频模式 —— 增量信号 （AB、 FD、 FR）
- 软件分频模式 —— 比率
- 软件分频模式 —— 绝对 SSI 数据

编码器分频输出在驱动器 15 路 D 型连接器上的可用性取决于连接至 P1 位置接口的反馈装置类型。有关编码器分频输出可用性的更多信息，参见第 23 页表 4-6。编码器分频输出状态可在如下的*编码器分频输出状态* (03.086) 中查看：

无 (0)　　编码器分频输出未启用或不可用
全部 (1)　带有标识输出的编码器分频输出全部可用
无标识 (2)　不带标识输出的编码器分频输出可用

本节显示了参数设置值，该设置值必须用于驱动器上的编码器分频输出。关于此处所罗列的参数的更多信息，请参阅 《参数参考指南》。

7.6.1 硬件分频输出模式 —— 增量信号 （AB、 FD 或 FR）

硬件分频模式可提供通过硬件从驱动器 P1 位置反馈接口上获取的增量信号（带有可忽略延迟）。受支持的增量输出信号为 AB、FD 和 FR。硬件分频模式仅在连接至 P1 位置接口的输入设备为 AB、FD、FR、SC、SC Hiperface、SC EnDat 或 SC SSI 型设备时才会产生分频输出。应注意：通过正余弦源设备，该分频输出将建立在正弦波输入零相交的基础上且不包含插值。

硬件分频输出模式设置	
编码器分频输出源 (03.085)	该参数必须设为数值 **03.029**，以将 P1 位置接口选作源。
编码器分频输出模式 (03.088)	设为**硬件 (0)** 的值
编码器硬件分频输出除法器 (03.089)	该参数定义了连接至 P1 位置接口的设备与输出之间的分配比率。 **0** = 1/1 **1** = 1/2 **2** = 1/4 **3** = 1/8 **4**= 1/16 **5** = 1/32 **6** = 1/64 **7** = 1/128
编码器硬件分频输出标识锁定 (03.090)	**0** = 标识输出直接从标识输入中获取 **1** = 增量输出信号根据每个标识事件进行调整，以使 AB 型输出的 A 和 B 较大，或 FD 或 FR 型输出的 F 较大
编码器分频输出模式 (03.098)	**AB/ 格雷** (0) 用于 AB 正交输出信号 **FD/ 二进制** (1) 用于频率和方向输出信号 **FR/ 二进制** (2) 用于正向和反向输出信号

7.6.2 软件分频输出模式 —— 增量信号 （AB、 FD 或 FR）

在软件模式下，编码器分频输出通过软件从所选的源中获取，最小延时为 250µs，该延时可通过*编码器分频采样周期* (03.087) 延长。对于增量输出信号，输出的分辨率可通过选择所需的输出每转线数或输出比率决定。

每转线数

编码器分频输出的输出分辨率由*编码器分频输出每转线数* (03.092) 决定。

AB 正交输出信号，软件分频输出模式设置 – 每转线数	
编码器分频输出源 (03.085)	设置位置源的参数编号 Pr **03.029** 以将驱动器上的 P1 位置接口用作源 Pr **03.129** 以将驱动器上的 P2 位置接口用作源 该参数可设为由驱动器或选件模块生成的其他有效位置给定
编码器分频输出模式 (03.088)	设为**每转线数 (1)** 的值
编码器分频输出每转线数 (03.092)	设为所需的输出每转线数。最大输出每转线数为 16384
编码器分频输出模式 (03.098)	**AB/ 格雷** (0) 用于 AB 正交输出信号

频率和方向或正向和反向输出信号，软件分频输出模式设置 – 每转线数	
编码器分频输出源 (03.085)	设置位置源的参数编号 Pr **03.029** 以将驱动器上的 P1 位置接口用作源 Pr **03.129** 以将驱动器上的 P2 位置接口用作源 该参数可设为由驱动器或选件模块生成的其他有效位置给定
编码器分频输出模式 (03.088)	设为**每转线数 (1)** 的值
编码器分频输出每转线数 (03.092)	设为所需的输出每转脉冲除以 2。例如：若需要 2000 个每转脉冲，须将参数设为 1000
编码器分频输出模式 (03.098)	**FD/ 二进制** (1) 用于频率和方向输出信号 **FR/ 二进制** (2) 用于正向和反向输出信号

比率

在比率分频输出模式下，输入源的分辨率建立在 16 位位置反馈装置的基础上 （即，等同于带有 16384 个每转线数分辨率的 AB 正交编码器）。编码器分频输出的输出分辨率由*编码器分频输出分子* (03.093) 和*编码器分频输出分母* (03.094) 决定。

AB 正交输出信号，软件分频输出模式设置 – 比率 **频率和方向或正向和反向输出信号，软件分频输出模式设置**	
编码器分频输出源 (03.085)	设置位置源的参数编号 Pr **03.029** 以将驱动器上的 P1 位置接口用作源。 Pr **03.129** 以将驱动器上的 P2 位置接口用作源。 该参数可设为由驱动器或选件模块生成的其他有效位置给定。
编码器分频输出模式 (03.088)	设为**比率 (2)** 的值
编码器分频输出分子 (03.093) 和编码器分频输出分母 (03.094)	将这两个参数设为所需的输出比率。
编码器分频输出模式 (03.098)	**AB/ 格雷** (0) 用于 AB 正交输出信号 **FD/ 二进制** (1) 用于频率和方向输出信号 **FR/ 二进制** (2) 用于正向和反向输出信号

软件分频输出模式 —— 绝对 SSI 数据

在软件分频输出模式下，编码器分频输出通过软件从所选的源中获取，最小延时为 250µs，该延时可通过*编码器分频输出采样周期* (03.087) 延长。在 SSI 输出模式下，驱动器将模拟 SSI 编码器，此时，位置信息的位数和格式可以进行调整。

绝对 SSI 数据，软件分频输出模式设置	
编码器分频输出源 (03.085)	设置位置源的参数编号 Pr **03.029** 以将驱动器上的 P1 位置接口用作源。 Pr **03.129** 以将驱动器上的 P2 位置接口用作源。 该参数可设为由驱动器或选件模块生成的其他有效位置给定。
编码器分频输出模式 (03.088)	设为 **SSI (3)** 的值
编码器分频输出 SSI 转数位 (03.096)	设为可代表位置信息中转数的位数。
编码器分频输出 SSI 通讯位 (03.097)	设为整个位置信息中的位数。
编码器分频输出模式 (03.098)	**AB/ 格雷** (0) 用于格雷代码格式下的位置数据 **FD/ 二进制** (1) 或 **FR/ 二进制** (2) 用于二进制模式下的位置数据

8 优化

本章向用户介绍优化驱动器设置、使驱动器发挥最佳性能的方法。驱动器的自动调谐功能可简化优化任务。

8.1 电机映射参数

8.1.1 RFC-S 模式

带位置反馈的永磁电机

Pr 00.046 {05.007} ***额定电流***	**定义电机最大连续电流**

必须将电机额定电流参数设为电机的最大连续电流。电机额定电流可用于以下情况：

- 电流限制 （参见第 82 页第 8.2 节 *电流极限值*，获取更多信息）
- 电机热过载保护 （参见第 82 页第 8.3 节 *电机热保护*，获取更多信息）

Pr 00.042 {05.011} ***电机极数***	**定义电机极数**

电机极数参数可定义在电机整个机械旋转中电气旋转的次数。为确保控制算法正确运行，必须正确设置该参数。当 Pr **00.042** 设置为 “ 自动 ”，极数为 6。

Pr 00.040 {05.012} ***自动调谐***

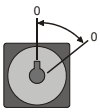
RFC-S 模式下有 4 种自动调谐测试可供使用：静态自动调谐、旋转自动调谐、用于测量负载从属参数的机械负载测量测试。

- *静态自动调谐*

当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。该测试可用于测量基本控制必需的所有参数。执行静态自动调谐时，须执行一项测试来定位电机的通量轴。但是，与旋转自动调谐相比，该测试可能不能计算出 *位置反馈相角* (00.043) 的精确值。执行静态测试，以测量定子电阻 (05.017)、*Ld* (05.024)、最大空载时间补偿 (05.059)、电流最大空载时间补偿 (05.060)、空载 Lq (05.072)。若 *启用定子补偿* (05.049) = 1，则 *定子基底温度* (05.048) 等于 *定子温度* (05.046)。此时，*定子电阻* (05.017) 和 *Ld* (05.024) 用于设置 *电流控制器 Kp 增益* (00.038) 和 *电流控制器 Ki 增益* (00.039)。若未选择无位置传感器，*位置反馈相角* (00.043) 会被设置为通过 *电机控制反馈选择* (03.026) 所选的位置反馈接口中的位置。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

- *旋转自动调谐*

旋转自动调谐必须在不带载的电机上执行。该测试可用于测量基本控制必需的所有参数及用于取消齿轮转矩的影响的参数。
执行旋转自动调谐时使用 *额定电流* (00.046)，且电机按要求的方向旋转 2 个电气角度旋转 （即，最多两个机械旋转）。若未选择无位置传感器，*位置反馈相角* (00.043) 会被设置为通过 *电机控制反馈选择* (03.026) 所选的位置反馈接口中的位置。然后执行静态测试，以测量定子电阻 (05.017)、 Ld (05.024)、最大空载时间补偿 (05.059)、电流最大空载时间补偿 (05.060) 和空载 Lq (05.072)。*定子电阻* (05.017) 和 *Ld* (05.024) 用于设置 *电流控制器 Kp 增益* (00.038) 和 *电流控制器 Ki 增益* (00.039)。这仅在测试过程中执行一次，因此，用户可根据需要对电流控制器增益进行进一步调整。若要进行旋转自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 2，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。



- *使用信号注入进行的机械负载测量测试*

使用信号注入进行的机械负载测量测试通过以当前速度给定确定的速度旋转电机并注入一系列速度测试信号测量电机及负载的机械特性。只有正确设置好所有基本控制参数 （包括 *每安培转矩* (05.032)）时，方可采用该测试，并将速度控制器参数设置在保守水平 （例如默认值），从而电机在运行时可保持稳定。该测试测量电机及负载惯性，可用于自动设置速度控制器增益及产生转矩前馈条件。若 *机械负载测试* 等级 (05.021) 保持默认值 0，则注入信号的峰值水平将为最大速度给定的 1 %，并且不超过最大值 500 rpm。若要求不同的测试等级，则应将 *机械负载测试等级* (05.021) 设置为非零值，从而测试等级为最大速度给定的百分比，并且不超过最大值 500 rpm。确定电机速度的用户定义速度给定的水平应高于测试水平，但又不足以使通量减弱到激活状态。但在某些情况下，若电机可以自由旋转，可在速度为 0 时进行测试，不过需要增强默认值的测试信号。若在电机上应用静负载，并且存在机械阻尼，那么将得到准确的测试结果。在可能的情况下，应采用该测试，但在无传感器模式下，或若无法设置速度控制器以实现稳定运行，则采用备选测试 （*自动调谐* (00.040) = 4），即采用一系列转矩水平加快和减慢电机速度，以测量惯量。

1. 采用当前选择的斜坡将电机加速至当前选择的速度给定时，进行旋转测试，并在测试期间维持该速度。设置 *电机和负载惯量* (03.018) 及 *惯量次数 1000* (04.033)。

若要执行该自动调谐测试，将 Pr **00.040** 设置为 3，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

- *使用应用转矩进行的机械负载测量*

自动调谐测试 3 通常用于机械负载测量，但在一些情况下，该测试可用作备选测试。若标准斜坡模式激活，该测试可能给出不正确的结果。在电机上施加一系列逐渐增大的转矩 （额定转矩的 20%、40%……100%），将电机加速至 *额定速度* (00.045) 的 3/4，以确定加速 / 减速时间内产生的惯量。该测试尝试在 5s 内达到要求的速度，但如果失败，则采用下一级转矩水平。若采用 100 % 转矩，则测试允许在 60 s 之内达到要求的速度，但如果不成功，则会产生故障。将 *机械负载测试等级* (05.021) 设置为非零值，则可以确定用于测试的转矩水平，以缩短测试时间。若确定了测试等级，则只能在既定的测试等级下进行测试，电机可在 60s 内达到要求的速度。应注意，如果在最大速度下磁通减弱，则无法达到以最快速度加速电机所需的转矩水平。如果是这样，则应减小最大速度给定。

1. 电机按所需方向加速至最大速度给定的 3/4，然后再减速至零。
2. 通过逐渐增大转矩重复该测试，直到达到所需速度。
3. 设置 *电机和负载惯量* (03.018) 及 *惯量次数 1000* (04.033)。若要执行该自动调谐测试，将 Pr 00.040 设置为 4，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} 电流环增益

电流环比例增益 （Kp）及积分增益 （Ki）可控制电流环对电流 （转矩）要求中变化的响应。缺省值为大部分电机给出满意的运行。但是，对于动态应用中的最佳操作而言，它对改变增益提高性能是很有必要的。比例增益 (Pr 00.038) 是控制性能最关键的值。可通过执行静态或旋转自动调谐 （参见本表前面部分的 *自动调谐* Pr 00.040）计算电流环增益 （通过使用驱动器测量电机的 *定子电阻* (05.017) 和 *瞬态电感* (05.024) 并计算电流环增益）。

这将在电流给定发生阶跃变化后作出最小超调阶跃响应。比例增益可增加 1.5 倍，从而带宽将类似增加，但是这将带来约 12.5 % 超调的阶跃响应。积分增益方程式会给出一个守恒值。在驱动器使用的参考系有必要动态遵循磁通的一些应用场合中 （即高速无传感器 RFC-A 电感电机应用场合），积分增益可能会有明显的较高值。

速度环增益 （Pr 00.007 {03.010}、 Pr 00.008 {03.011}、 Pr 00.009 {03.012}）

速度环增益控制速度控制器对速度需求变化的响应。速度控制器包括比例 (Kp) 和积分 (Ki) 前馈环节 , 以及一个微分 (Kd) 反馈环节。驱动器有两组这种增益，每组均可与 Pr **03.016** 一起为速度控制器所使用。如果 Pr **03.016** = 0，则使用增益 Kp1、Ki1 和 Kd1（Pr **00.007** 到 Pr **00.009)**； 如果 Pr **03.016** = 1，则使用增益 Kp2、Ki2 和 Kd2（Pr **03.013** 到 Pr **03.015**）。在驱动器启用或禁用时 ,Pr **03.016** 可能被更改。如果负载主要为常数惯量和恒量转矩，那么驱动器可以计算所需的 Kp 和 Ki 增益，以产生取决于 Pr **03.017** 设置所需的服从角和带宽。

速度控制器比例增益 (Kp)， Pr **00.007** {**03.010**} 和 Pr **03.013**

如果比例增益被设定为某个数值且积分增益被设置为 0，控制器将只有比例环节，且一定有一个速度差以产生一个转矩给定。因此随着电机负载增加，在给定和实际速度之间将有一个差异。该效应被称为调节，取决于比例增益的水平，在给定负载下，增益越高，速度差越小。若比例增益太高，要么速度反馈量化产生的噪声太大，要么会达到稳定度极限值。

速度控制器积分增益 (Ki)， Pr **00.008** {**03.011**} 和 Pr **03.014**

提供积分增益以防止速度调节。误差会在一定时间内积累并被用来产生必要的无速度误差的转矩需求。增加积分增益可减少达到要求速度的时间并增加系统的硬度，即，减少了由于对电机施加负载转矩而产生的位置差。不幸的是，增加积分时间会减少系统的阻尼，这样在瞬态情况发生后会产生超调。对于一个给定的积分增益，可以通过增加比例增益来改善系统阻尼。对于系统响应，必须达到一种 “ 妥协 ”，即针对该应用，必须有足够的硬度和阻尼。

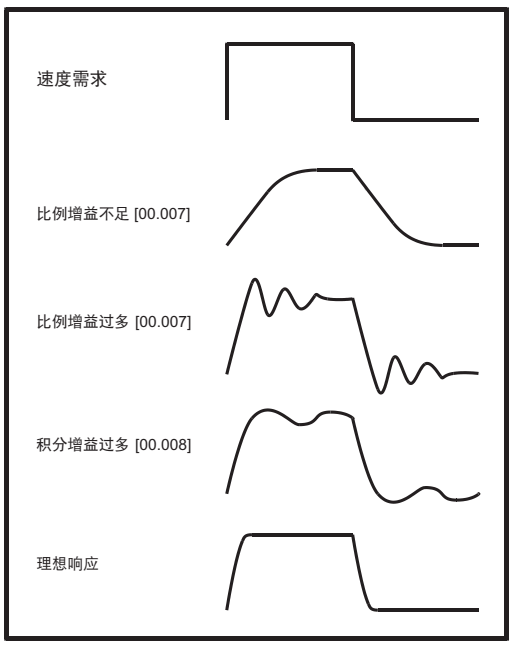
微分增益 （Kd）， Pr **00.009** {**03.012**} 和 Pr **03.015**

在速度控制器的反馈环节中提供微分增益以提供额外的阻尼。微分环节不应该引入与该功能有关的过大的噪音。增加微分环节可降低欠阻尼造成的超调，然而，对于大多数应用，比例和积分增益已经足够。

速度环增益 （续）(Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

有三种调节速度环增益的方法，取决于 Pr **03.017** 的设置：

1. Pr **03.017** = 0, 用户设置
   这包括把示波器连接到模拟输出 1 以监控速度反馈。
   给驱动器施加速度给定阶跃信号并通过示波器观察驱动器的响应。
   必须首先设置比例增益 (Kp)。该数值应该被增加到速度超调点然后再稍微减少。
   应该把积分增益 (Ki) 增加到速度开始变得不稳定的点，然后再稍微减少。
   现在可以把比例增益增加到一个更高的值，应该重复该过程直到系统响应和理想的响应相匹配。
   该图表给出了不正确的 P 和 I 设定值的效果以及理想的响应。
2. Pr **03.017** = 1, 带宽设置
   若要求基于带宽的设置，若以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki:
   Pr **03.020** - 要求带宽，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量。
   驱动器可通过进行机械负载测量自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的*自动调谐* Pr 00.040）。
3. Pr **03.017** = 2, 服从角设置
   如果要求基于服从角的设置，以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki:
   Pr **03.019** - 要求服从角，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量驱动器可通过进行机械负载自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的*自动调谐* Pr 00.040）。
4. Pr **03.017** = 3， Kp 增益的 16 倍
   如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 3，驱动器使用的所选比例增益应乘以 16。



5. Pr **03.017** = 4 - 6
   若将*速度控制器设置方法* (03.017) 设为 4 到 6 之间的值，*速度控制器比例增益 Kp1* (03.010) 和*速度控制器积分增益 Ki1* (03.011) 会被自动设置给出下表中给定的带宽和一致的阻尼因数。这些设置给出了低、标准或高性能。

速度控制器设置方法 (03.017)	性能	带宽
4	低	5 Hz
5	标准	25 Hz
6	高	100 Hz

6. Pr **03.017** = 7
   如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 7，则设置*速度控制器比例增益 Kp1* (03.010)、*速度控制器积分增益 Ki1* (03.011) 和*速度控制器微分反馈增益 Kd1* (03.012) 给出闭环速度控制器响应，该响应近似于一个具有 1 / (st + 1) 传递函数的一阶系统，式中 t= 1/wbw 且 wbw = 2p x *带宽* (03.020)。在这种情况下，阻尼因数没有意义，且*阻尼因数* (03.021) 和*服从角* (03.019) 无效。

8.1.2 RFC-S 无传感器模式

不带位置反馈的永磁电机

Pr 00.046 {05.007} ***额定电流***	**定义电机最大连续电流**

必须将电机额定电流参数设为电机的最大连续电流。电机额定电流可用于以下情况：

- 电流限制 （参见 第 82 页第 8.2 节 *电流极限值*，获取更多信息）
- 电机热过载保护 （参见 第 82 页第 8.3 节 *电机热保护*，获取更多信息）

Pr 00.042 {05.011} ***电机极数***	**定义电机极数**

电机极数参数可定义在电机整个机械旋转中电气旋转的次数。为确保控制算法正确运行，必须正确设置该参数。当 Pr **00.042** 设置为 “ 自动 ”，极数为 6。

Pr 00.040 {05.012} ***自动调谐***

RFC-S 无传感器模式下有三种自动调谐测试可供选择，即一种静态自动调谐测试和一种惯量测量测试。

- 静态自动调谐 (Pr **00.040** {**05.012**} = 1)

该种静态自动调谐测试可用于测量基本控制必需的所有参数。该类测试旨在测量*定子电阻* (05.017)、*Ld* (05.024)、*空载 Lq* Pr **00.056** {**05.072**}、最大期限补偿 (05.059) 和*最大期限补偿处的电流* (05.060)。若*启用定子补偿* (05.049) = 1，则*定子基底温度* (05.048) 等于*定子温度* (05.046)。此时，*定子电阻* (05.017) 和 *Ld* (05.024) 用于设置*电流控制器 Kp 增益* Pr **00.038** {**04.013**} 和电流控制器 Ki 增益 Pr **00.039** {**04.014**}。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

- 旋转自动调谐 (Pr **00.040** {**05.012**} = 2)

在无传感器模式下，若选择旋转自动调谐 (Pr **00.040** = 2)，则会执行静态自动调谐。

- 惯量测量测试 (Pr **00.040** {**05.012**} = 4)

注意： 若在自动调谐之后，*空载 Lq* Pr **00.056** {**05.072**} / **Ld** (05.024) 之比 < 1.1 且将 Pr **00.054 {05.064}** 设置为隐极，则可能无法进行该测试。

惯量测量测试可测量负载和电机的总惯量。这可用于设定速度环增益 （请参见速度环增益）并可在加速过程中需要时提供转矩前馈。若电机额定速度的值设置错误或标准斜坡模式激活，那么测试结果将会有误。执行惯量测量测试时，在电机上施加一系列逐渐增大的转矩水平 （额定转矩的 20%、40%……100 %），将电机加速至*额定速度* Pr **00.045** {**05.008**} 的 3/4，以确定加速 / 减速时间内产生的惯量。该测试尝试在 5 s 内达到要求的速度，但如果失败，则采用下一级转矩水平。若采用 100 % 转矩，则测试允许在 60 s 之内达到要求的速度，但如果成功，则会产生自动调谐故障。将*机械负载测试等级* (05.021) 设置为非零值，则可以确定用于测试的转矩水平，以缩短测试时间。若确定了测试等级，则只能在既定的测试等级下进行测试，电机可在 60 s 内达到要求的速度。应注意，如果在最大速度下通量减弱，则无法达到以最快速度加速电机所需的转矩水平。如果是这样，则应减小最大速度给定。若要进行惯量测量自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 4，并为驱动器提供使能信号 （在端子 2 和 6 上）和运行信号 （在端子 11 或 13 上）。

自动调谐测试完成之后，驱动器将进入禁用状态。驱动器以所需给定运行前，必须使驱动器处于控制的禁用状态。欲使驱动器处于控制的禁用状态，可通过清除端子 2 和 6 上的安全转矩关闭信号，设置驱动器使能参数 (**06.015**) 至关闭 （0）或通过控制字 (Pr **06.042** 和 Pr **06.043**）禁用驱动器。

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} 电流环增益

电流环比例增益 （Kp）及积分增益 （Ki）可控制电流环对电流 （转矩）要求中变化的响应。缺省值为大部分电机给出满意的运行。但是，对于动态应用中的最佳操作而言，它对改变增益提高性能是很有必要的。比例增益 Pr **00.038** {**04.013**} 是控制性能最关键的值。可通过执行静态或旋转自动调谐 （参见本表前面部分的*自动调谐* Pr **00.040**）计算电流环增益 （通过使用驱动器测量电机的*定子电阻* (05.017) 和*瞬态电感* (05.024) 并计算电流环增益）。

这将在电流给定发生阶跃变化后作出最小超调阶跃响应。比例增益可增加 1.5 倍，从而带宽将类似增加，但是这将带来约 12.5 % 超调的阶跃响应。积分增益方程式会给出一个守恒值。在驱动器使用的参考系有必要动态遵循磁通的一些应用场合中，积分增益可能会有明显的较高值。

速度环增益 (Pr 00.007 {03.010}、 Pr 00.008 {03.011}、 Pr 00.009 {03.012})

速度环增益控制速度控制器对速度需求变化的响应。速度控制器包括比例 (Kp) 和积分 (Ki) 前馈环节 , 以及一个微分 (Kd) 反馈环节。驱动器有两组这种增益，每组均可与 Pr **03.016** 一起为速度控制器所使用。如果 Pr **03.016** = 0，则使用增益 Kp1、Ki1 和 Kd1（Pr **00.007** 到 Pr **00.009)**；如果 Pr **03.016** = 1，则使用增益 Kp2、Ki2 和 Kd2（Pr **03.013** 到 Pr **03.015**）。在驱动器启用或禁用时 ,Pr **03.016** 可能被更改。如果负载主要为常数惯量和恒量转矩，那么驱动器可以计算所需的 Kp 和 Ki 增益，以产生取决于 Pr **03.017** 设置所需的服从角和带宽。

注意：在无传感器模式下，需将速度控制器带宽限制在 10 Hz 或以下，以实现稳定运行。

速度控制器比例增益 (Kp)， Pr **00.007** {**03.010**} 和 Pr **03.013**

如果比例增益被设定为某个数值且积分增益被设置为 0，控制器将只有比例环节，且一定有一个速度差以产生一个转矩给定。因此随着电机负载增加，在给定和实际速度之间将有一个差异。该效应被称为调节，取决于比例增益的水平，在给定负载下，增益越高，速度差越小。若比例增益太高，要么速度反馈量化产生的噪声太大，要么会达到稳定度极限值。

速度控制器积分增益 (Ki)， Pr **00.008** {**03.011**} 和 Pr **03.014**

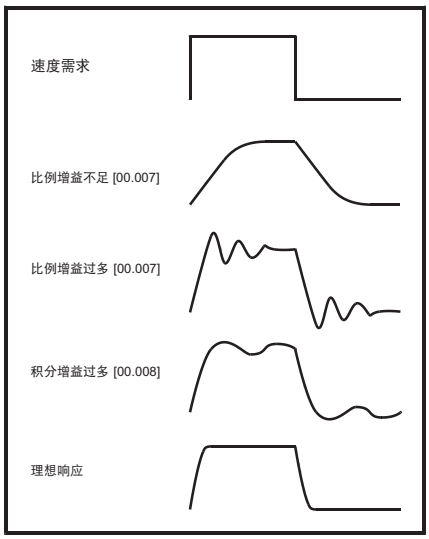
提供积分增益以防止速度调节。误差会在一定时间内积累并被用来产生必要的无速度误差的转矩需求。增加积分增益可减少达到要求速度的时间并增加系统的硬度，即，减少了由于对电机施加负载转矩而产生的位置差。不幸的是，增加积分时间会减少系统的阻尼，这样在瞬态情况发生后会产生超调。对于一个给定的积分增益，可以通过增加比例增益来改善系统阻尼。对于系统响应，必须达到一种 " 妥协 "，即针对该应用，必须有足够的硬度和阻尼。对于 RFC-S 无传感器模式，积分增益不太可能增加至显著高于 0.50 的值。

微分增益 (Kd)、 Pr **00.009** {**03.012**} 和 Pr **03.015**

在速度控制器的反馈环节中提供微分增益以提供额外的阻尼。微分环节不应该引入与该功能有关的过大的噪音。增加微分环节可降低欠阻尼造成的超调，然而，对于大多数应用，比例和积分增益已经足够。

有六种调节速度环增益的方法，取决于 Pr **03.017** 的设置：

1. Pr **03.017** = 0, 用户设置
   这包括把示波器连接到模拟输出 1 以监控速度反馈。
   给驱动器施加速度给定阶跃信号并通过示波器观察驱动器的响应。
   必须首先设置比例增益 (Kp)。该数值应该被增加到速度超调点然后再稍微减少。
   应该把积分增益 (Ki) 增加到速度开始变得不稳定的点，然后再稍微减少。
   现在可以把比例增益增加到一个更高的值，应该重复该过程直到系统响应和理想的响应相匹配。
   该图表给出了不正确的 P 和 I 设定值的效果以及理想的响应。
2. Pr **03.017** = 1, 带宽设置
   若要求基于带宽的设置，若以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki:
   Pr **03.020** - 要求带宽，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量。
   驱动器可通过进行惯量测量自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的自动调谐 Pr **00.040**）。
3. Pr **03.017** = 2, 服从角设置
   如果要求基于服从角的设置，以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki:
   Pr **03.019** - 要求服从角，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量 驱动器可通过进行惯量测量自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的自动调谐 Pr *00.040*）。
4. Pr **03.017** = 3， Kp 增益的 16 倍
   如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 3，驱动器使用的所选比例增益应乘以 16。



5.Pr **03.017** = 4 - 6

若将*速度控制器设置方法* (03.017) 设为 4 到 6 之间的值，*速度控制器比例增益 Kp1* Pr **00.007** {**03.010**} 和*速度控制器积分增益 Ki1* Pr **00.008** {**03.011**} 会被自动设置给出下表中给定的带宽和一致的阻尼因数。这些设置给出了低、标准或高性能。

Pr 03.017	性能	带宽
4	低	5 Hz
5	标准	25 Hz
6	高	100 Hz

6.Pr **03.017** = 7

如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 7，则设置*速度控制器比例增益 Kp1* Pr **00.007** {**03.010**}、*速度控制器积分增益 Ki1 Pr **00.008** {**03.011**}* 和*速度控制器微分反馈增益 Kd1 Pr **00.009** {**03.012**}* 给出闭环速度控制器响应，该响应近似于一个具有 1 / (st + 1) 传递函数的一阶系统，式中 t= 1/wbw 且 wbw = 2p x 带宽 (03.020)。在这种情况下，阻尼因数没有意义，且*阻尼因数* (03.021) 和*服从角* (03.019) 无效。

8.1.3 开环电机控制

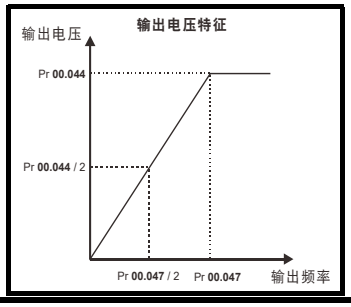
Pr 00.046 {05.007} ***额定电流***	**定义最大持续电机电流**

必须将电机额定电流参数设为电机的最大连续电流。电机额定电流可用于以下情况：

- 电流限制 （参见第 82 页第 8.2 节 *电流极限值*，获取更多信息）
- 电机热过载保护 （参见第 82 页第 8.3 节 *电机热保护*，获取更多信息）
- 矢量模式电压控制 （参见本表后面部分中的*开环控制模式* (00.007)）
- 滑差补偿 （参见本表后面部分中的*启用滑差补偿* (05.027)）
- 动态 V/F 控制

Pr 00.044 {05.009} ***额定电压***	**定义额定频率下施加于电机的电压**
Pr 00.047 {05.006} ***额定频率***	**定义额定电压下的频率**

额定电压 (00.044) 和*额定频率* (00.047) 用于定义施加于电机的电压 / 频率特征。（参见本表后面部分的*开环控制模式* (00.007)）。*额定频率* (00.047) 用于与电机额定速度一同计算滑差补偿的额定滑差 （参见本表后面部分的*额定速度* (00.045)）。



Pr 00.045 {05.008} ***额定速度***	**定义电机的满载额定速度**
Pr 00.042 {05.011} ***电机极数***	**定义电机极数**

电机额定速度和极数用于与电机额定频率一同计算电感设备的额定滑差 （单位：Hz）。

额定滑差 (Hz) = 电机额定频率 -（极对数 x[电机额定速度 /60]） = $\mathbf{00.047} = \left(\frac{\mathbf{00.042}}{\mathbf{2}} \times \frac{\mathbf{00.045}}{\mathbf{60}}\right)$

若 Pr **00.045** 设置为 0 或同步速度，滑差补偿禁用。若需要滑差补偿，该参数应设为铭牌值，此值可使热态电机保持正确转速。有时，当铭牌值不正确而需要调试驱动器时，需要对该参数进行调整。滑差补偿在低于基本速度和弱磁区域内都能正确运行。滑差补偿通常用于纠正电机速度，以防加载时变速。为了减少电机的速度下降，额定负载速度可设置高于同步速度。这有助于与机械耦合的电机进行负载分配。

Pr **00.042** 用于计算给定输出频率下驱动器显示的电机速度。当 Pr **00.042** 设为 " 自动 " 时，电机极数将通过额定频率 Pr **00.047** 和电机额定速度 Pr **00.045** 自动计算。

电机极数 = 120 x （*额定频率* (00.047)/ *额定速度* (00.045)）舍入至最接近的偶数。

Pr 00.043 {05.010} ***额定功率因数***	**定义电机电压矢量与电流矢量之间的角度**

此功率因数为电机的实际功率因数，即电机电压矢量与电流矢量之间的角度。功率因数与*额定电流* (00.046) 一同用于计算电机的额定有功电流和励磁电流。额定有功电流广泛用于控制驱动器，励磁电流用于矢量模式定子电阻补偿。该参数必须设置正确，这点非常重要。驱动器可通过执行旋转自动调谐测得电机额定功率因数 （参见下一页的自动调谐 (Pr 00.040)）。

Pr 00.040 {05.012} ***自动调谐***	

开环模式下有两种自动调谐测试可供选择：静态测试和旋转测试。应尽可能使用旋转自动调谐，以便驱动器采用电机功率因数测量值。

- 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量*定子电阻* (05.017)、*瞬态电感* (05.024)、*最大期限补偿* (05.059) 和*最大期限补偿下的电流* (05.060)，这些是矢量控制模式下良好性能所必须的参数 （参见本表后面部分的*开环控制模式* (00.007)）。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号（端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。
- 若电机处于空载状态，则仅可使用旋转自动调谐。在执行旋转自动调谐前首先按上述方法执行静态自动调谐，执行旋转测试时，电机按当前选择的斜坡加速至*额定频率* (05.006) 的 2/3，并保持该频率 4 秒。测得的*定子电感* (05.025) 值与其他电机参数一同用于计算*额定功率因数* (05.010)。若要进行旋转自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 2，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

自动调谐测试完成之后，驱动器将进入禁用状态。驱动器以所需给定运行前，必须使驱动器处于控制的禁用状态。驱动器可通过清除端子 2 和 6 上的安全转矩关闭信号，设置*驱动器启用* (06.015) 至关闭 （0）或通过*控制字* (06.042) 和*控制字启用* (06.043) 禁用驱动器。

Pr 00.007 {05.014} *开环控制模式*

有多种电压模式可供选择，分为两种，分别为矢量控制模式和固定升压模式。

矢量控制

矢量控制模式为电机提供从 0 Hz 到电机*额定频率* (00.047) 的线形电压，以及高于电机额定频率的恒定电压。当驱动器在电机额定频率 /50 与电机额定频率 /4 之间运行时，就会应用基于矢量模式下的定子电阻补偿。当驱动器在电机额定频率 /4 与电机额定频率 /2 之间运行时，随着频率的增加，定子电阻补偿将逐渐减少至 0。若要正确运行矢量模式，必须正确设置*额定功率因数* (00.043) 和*定子电阻* (05.017)。驱动器可通过执行自动调谐 （参见 Pr 00.040 *自动调谐*）测量这些参数。驱动器还可通过选择一种矢量控制电压模式在通电后每次启用驱动器或首次启用驱动器时自动测量定子电阻。

Ur.S (0)：运行辨识 (0)。每当驱动器启动时，将测量定子电阻，并覆盖所选电机映射的参数。该测试仅可在磁通已衰减为零的静止电机上进行。因此，仅当确保在驱动器每次启动时电机已处于静止状态时才能使用该模式。为防止测试在磁通未衰变至零的情况下进行，当驱动器重启并处于就绪状态后，有 1 秒钟的时延，在该期间内不能进行测试。此时，将使用先前测量的值。Ur S 模式确保驱动器补偿因温度变化引起的电机参数的任何更改。定子电阻的新值不会自动保存至驱动器的 EEPROM 中。

Ur (1)：不辨识 (1)。不测量定子电阻。用户可将电机和线缆电阻输入*定子电阻* (05.017) 中。但是，这将不包括驱动器变频器内的电阻效应。因此，若使用该模式，最好首先使用自动调谐测试测量定子电阻。

Ur.Auto (3)： 首次辨识 (3)。定子电阻在驱动器首次启动时测量。成功完成测试后，*开环控制模式* (00.007) 将变为 Ur 模式。写入*定子电阻* (05.017) 参数，并与*开环控制模式* (00.007) 一同保存至驱动器的 EEPROM。若测试失败，电压模式更改为 Ur 模式，但不更新*定子电阻* (05.017)。

Ur.I (4)：加电辨识 (4)。当驱动器在上电后首次启动时测量定子电阻。该测试仅可在静止电机上进行。因此，仅当确保在驱动器首次启动时电机已处于静止状态时才能使用该模式。定子电阻的新值不会自动保存至驱动器的 EEPROM 中。

Pr 00.007 {05.014} *开环控制模式 （续）*

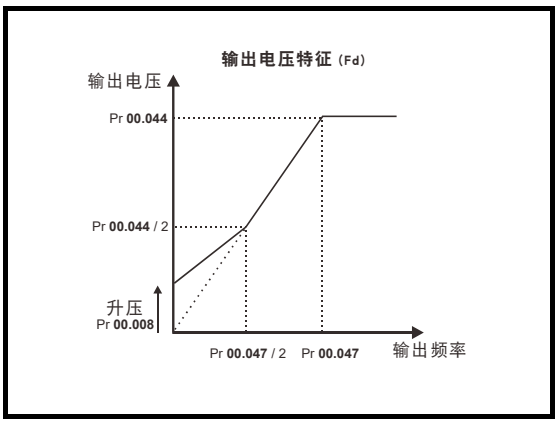
V/F 控制

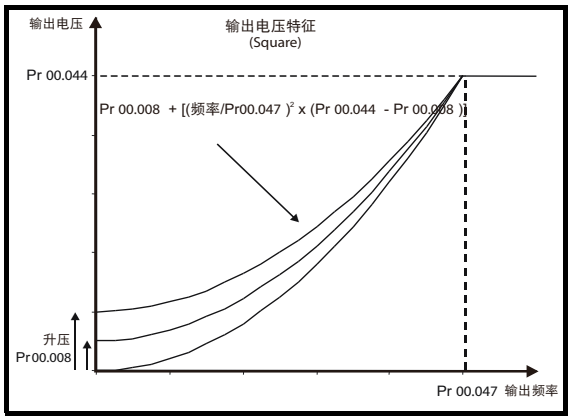
不使用定子电阻控制电机，而使用参数 Pr **00.008** 所定义的带有低频升压的固定特性。当驱动器控制多个电机时，应使用 V/F 控制模式。有两种固定升压控制设置可供使用：

(2) **固定** = 该模式为电机提供了从 0 Hz 到*额定频率* (00.047) 的线形电压特征，以及高于额定频率的恒定电压。

(5) **平方** = 该模式为电机提供了从 0 Hz 到*额定频率* (00.047) 的平方律电压特征，以及高于额定频率的恒定电压。该模式适用于可变转矩应用，如风机和泵。不应在要求高启动转矩的应用中使用该模式。

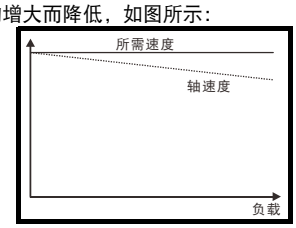
对于这两种模式，在低频率 （从 0Hz 到 ½ x Pr **00.047**）下，Pr **00.008** 所定义的电压升压的应用如下：





Pr 05.027 *启用滑差补偿*

当电机在开环模式下运行时，其特性为：输出速度随负载量的增大而降低，如图所示：



为了防止如上所示的速度降低，应启用滑差补偿。若要启用补偿滑差，必须将 Pr **05.027** 设为 1 （这是默认设置），并将电机额定速度输入 Pr **00.045** (Pr **05.008**) 中。

应将电机额定速度参数设为电机同步速度减去滑差速度的值。这通常标于电机铭牌上，如，典型的 18.5 kW 50 Hz 4 极电机的电机额定速度应约等于 1465 rpm。 50Hz 4 极电机的同步速度为 1500 rpm，因此滑差速度应为 35 rpm。将同步速度输入 Pr **00.045** 后，滑差补偿将被禁用。如果 Pr **00.045** 中输入的数值过小，电机将以高于所要求频率的速度运行。具有不同极数的 50 Hz 电机的同步速度如下所示：

2 极 = 3000 rpm、 4 极 = 1500 rpm、 6 极 =1000 rpm、 8 极 = 750 rpm

8.1.4 RFC-A 模式

带位置反馈的感应电机

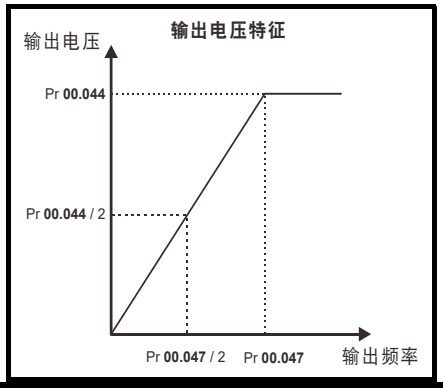
Pr 00.046 {05.007} ***电机额定电流***	**定义电机最大连续电流**

必须将电机额定电流参数设为电机的最大连续电流。电机额定电流可用于以下情况：

- 电流限制 （参见 第 82 页第 8.2 节 *电流极限值*，获取更多信息）。
- 电机热过载保护 （参见 第 82 页第 8.3 节 *电机热保护*，获取更多信息）
- 矢量控制算法

Pr 00.044 {05.009} ***额定电压***	**定义额定频率下施加于电机的电压**
Pr 00.047 {05.006} ***额定频率***	**定义额定电压下的频率**

额定电压 (00.044) 和*额定频率* (00.047) 用于定义施加于电机的电压 / 频率特征 （参见第 8.1.3 节中详述的*开环控制模式* (00.007)）。电机额定频率还用于与电机额定速度一同计算滑差补偿的额定滑差 （参见本表后面部分的电机*额定速度* (00.045)）。



Pr 00.045 {05.008} ***额定速度***	**定义电机的满载额定速度**
Pr 00.042 {05.011} ***电机极数***	**定义电机极数**

电机额定速度和电机额定频率用于确定矢量控制算法所使用的电机的满载滑差。

错误设置该参数会导致以下影响：

- 电机工作效率降低
- 电机可提供的最大转矩降低
- 瞬态性能降低
- 转矩控制模式下的绝对转矩控制不正确

铭牌值通常是热态电机的参数值，但是，若铭牌值不正确而需要调试驱动器，需要对该参数进行调整。可在该参数中输入一个固定值，也可使用优化系统自动调整该参数 （参见本表后面部分的*额定速度优化选择* (00.033)）。

当 Pr **00.042** 被设置为 “ 自动 ” 时，将从电机*额定频率* (00.047) 和电机*额定速度* (00.045) 中自动计算电机极数。

极数 = 120 x （电机*额定频率* （00.047） / 电机*额定速度* （00.045）），取四舍五入后的偶数值。

Pr 00.043 {5.10} ***额定功率因数***	**定义电机电压矢量与电流矢量之间的角度**

此功率因数为电机的实际功率因数，即电机电压矢量与电流矢量之间的角度。若*定子电感* (05.025) 设置为 0，功率因数与电机*额定电流* (00.046) 以及其他电机参数一同用于计算矢量控制算法中使用的额定有功及励磁电流。若定子电感具有非零值，则驱动器不使用此参数，但仍将计算所得功率因数值写入该参数。驱动器可通过执行旋转自动调谐测量定子电感 （参见本表后面部分的*自动调谐* (Pr **00.040**)）。

Pr 00.040 {05.012} *自动调谐*

RFC-A 模式下有 4 种自动调谐方式可供使用：一种静态自动调谐、一种旋转自动调谐、两种机械负载测量测试。静态自动调谐将提供一般性能，而旋转自动调谐将提供改进性能，因为其可测量驱动器所需的电机参数的实际值。机械负载测量测试应与静态或旋转自动调谐分开执行。

注意

强烈建议执行旋转自动调谐 （Pr **00.040** 设为 2）。

- 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量电机的*定子电阻* (05.017) 和*瞬态电感* (05.024)。这些被用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。
- 若电机处于空载状态，则仅可使用旋转自动调谐。在执行旋转自动调谐前首先执行静态自动调谐，执行旋转自动调谐时，电机按当前选择的斜坡加速至*额定频率* (00.047) 的 2/3，并保持该频率 40 秒。执行旋转自动调谐时，驱动器将修改*定子电感* (05.025) 和电机饱和断点 （Pr **05.029**、 Pr **05.030**、 Pr **06.062** 和 Pr **05.063**）。*电机额定功率因数* (00.043) 也由*定子电感* (05.025) 修改。空载电机铁芯损耗被测量并写入*空载铁芯损耗* (04.045)。若要进行旋转自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 2，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。
- 使用信号注入进行的机械负载测量测试。
  该测试通过以当前速度给定确定的速度旋转电机并注入一系列速度测试信号测量电机及负载的机械特征。只有正确设置好所有基本控制参数时，方可采用该测试，并将速度控制器参数设置在保守水平 （例如默认值），从而电机在运行时可保持稳定。该测试测量电机及负载惯性，可用于自动设置速度控制器增益及产生转矩前馈条件。若*机械负载测试* 等级 (05.021) 保持默认值 0，则注入信号的峰值水平将为最大速度给定的 1 %，并且不超过最大值 500 rpm。若要求不同的测试等级，则应将*机械负载测试等级* (05.021) 设置为非零值，从而测试等级为最大速度给定的百分比，并且不超过最大值 500 rpm。确定电机速度的用户定义速度给定的水平应高于测试水平，但又不足以使通量减弱到激活状态。但在某些情况下，若电机可以自由旋转，可在速度为 0 时进行测试，不过需要增强默认值的测试信号。若在电机上应用静负载，并且存在机械阻尼，那么将得到准确的测试结果。在可能的情况下，应采用该测试，但在无传感器模式下，或若无法设置速度控制器以实现稳定运行，则采用备选测试 （*自动调谐* (00.040) = 4），即采用一系列转矩水平加快和减慢电机速度，以测量惯量。
  1. 采用当前选择的斜坡将电机加速至当前选择的速度给定时，进行旋转测试，并在测试期间维持该速度。设置*电机和负载惯量* (03.018)。

若要执行该自动调谐测试，将 Pr 00.040 设置为 3，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

- *使用应用转矩进行的机械负载测量测试。*

自动调谐测试 3 通常用于机械负载测量，但在一些情况下，该测试可用作备选测试。如果电机额定速度未设置为正确的值，该测试将不会提供像测试 3 一样精确的结果。若标准斜坡模式激活，该测试也可能给出不正确的结果。在电机上施加一系列逐渐增大的转矩 （额定转矩的 20%、 40%……100%），将电机加速至*额定速度* (00.045) 的 3/4，以确定加速 / 减速时间内产生的惯量。该测试尝试在 5 s 内达到要求的速度，但如果失败，则采用下一级转矩水平。若采用 100% 转矩，则测试允许在 60 s 之内达到要求的速度，但如果不成功，则会产生*自动调谐* 1 故障。将*机械负载测试等级* (05.021) 设置为非零值，则可以确定用于测试的转矩水平，以缩短测试时间。若确定了测试等级，则只能在既定的测试等级下进行测试，电机可在 60 s 内达到要求的速度。应注意，如果在最大速度下磁通减弱，则无法达到以最快速度加速电机所需的转矩水平。如果是这样，则应减小最大速度给定。

1. 电机按所需方向加速至最大速度给定的 3/4，然后再减速至零。
2. 通过逐渐增大转矩重复该测试，直到达到所需速度。
3. 设置*电机和负载惯量* (03.018) 及*惯量次数 1000* (04.033)。

若要执行该自动调谐测试，将 Pr 00.040 设置为 4，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

自动调谐测试完成之后，驱动器将进入禁用状态。驱动器以所需给定运行前，必须使驱动器处于控制的禁用状态。驱动器可通过卸下端子 2 和 6 上的安全转矩关闭信号，设置*驱动器使能* (06.015) 至关闭 （0）或通过控制字 （Pr **06.042** 和 Pr **06.043**）禁用驱动器。

Pr 00.033 {05.016} *额定速度优化选择*

额定频率 (00.047) 和*额定速度* (00.045) 用于定义电机的额定滑差。额定滑差用于在无传感器模式下 （*无传感器模式激活* (03.078) = 1）修正电机的负载速度。当该模式激活时，*额定速度优化选择* (00.033) 不会产生任何影响。

若无传感器模式未激活 （*无传感器模式激活* (03.078) = 0），额定滑差用于电机控制算法，错误的滑差值可能会对电机性能产生重大影响。若*额定速度优化选择* (00.033) = 0，则自适应控制系统禁用。然而，如果将*额定速度优化选择* (00.033) 设为非零值，驱动器可自动调整*额定速度* (00.045)，已给出正确的额定滑差值。*额定速度* (00.045) 在下电时不会保存，因此，当驱动器下电再上电时，它会恢复至用户最后保存的值。在低输出频率和低负载的情况下，自适应控制器的收敛速度和精度会降低。最小频率被定义为*额定频率* (00.047) 与*额定速度优化最小频率* (05.019) 之百分比。最小负载被定义为额定负载与*额定速度优化最小负载* (05.020) 之百分比。当电机或再生负载上升至*额定速度优化最小负载* (05.020) + 5% 以上时，自适应控制器使能，当其下降至*额定速度优化最小负载* (05.020) 以下时，自适应控制器再次禁用。若要达到最佳优化结果，应使用*定子电阻* (05.017)、*瞬态电感* (05.024)、*定子电感* (05.025)、*饱和断点 1* (05.029)、*饱和断点 2* (05.062)、*饱和断点 3* (05.030) 和*饱和断点 4* (05.063) 的正确数值。

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} *电流环增益*

电流环比例增益 （Kp）及积分增益 （Ki）可控制电流环对电流 （转矩）要求中变化的响应。缺省值为大部分电机给出满意的运行。但是，对于动态应用中的最佳操作而言，它对改变增益提高性能是很有必要的。*电流控制器 Kp 增益* (00.038) 是控制性能最关键的值。可通过执行静态或旋转自动调谐 （参见本表前面部分的*自动调谐* Pr 00.040）计算电流环增益 （通过使用驱动器测量电机的*定子电阻* (05.017) 和*瞬态电感* (05.024) 并计算电流环增益）。

这将在电流给定发生阶跃变化后作出最小超调阶跃响应。比例增益可增加 1.5 倍，从而带宽将类似增加，但是这将带来约 12.5 % 超调的阶跃响应。积分增益方程式会给出一个守恒值。在驱动器使用的参考系有必要动态遵循磁通的一些应用场合中 （即高速无传感器 RFC-A 电感电机应用场合），积分增益可能会有明显的较高值。

速度环增益 (Pr 00.007 {03.010}、 Pr 00.008 {03.011}、 Pr 00.009 {03.012})

速度环增益控制速度控制器对速度需求变化的响应。速度控制器包括比例 (Kp) 和积分 (Ki) 前馈环节，以及一个微分 (Kd) 反馈环节。驱动器有两组这种增益，每组均可与 Pr **03.016** 一起为速度控制器所使用。如果 Pr **03.016** = 0，则使用增益 Kp1、Ki1 和 Kd1（Pr **00.007** 到 Pr **00.009)**；如果 Pr **03.016** = 1，则使用增益 Kp2、Ki2 和 Kd2（Pr **03.013** 到 Pr **03.015**）。在驱动器启用或禁用时 ,Pr **03.016** 可能被更改。如果负载主要为常数惯量和恒量转矩，那么驱动器可以计算所需的 Kp 和 Ki 增益，以产生取决于 Pr **03.017** 设置所需的服从角和带宽。

速度控制器比例增益 (Kp)， Pr **00.007** {**03.010**} 和 Pr **03.013**

如果比例增益被设定为某个数值且积分增益被设置为 0，控制器将只有比例环节，且一定有一个速度差以产生一个转矩给定。因此随着电机负载增加，在给定和实际速度之间将有一个差异。该效应被称为调节，取决于比例增益的水平，在给定负载下，增益越高，速度差越小。若比例增益太高，要么速度反馈量化产生的噪声太大，要么会达到稳定度极限值。

速度控制器积分增益 (Ki)， Pr **00.008** {**03.011**} 和 Pr **03.014**

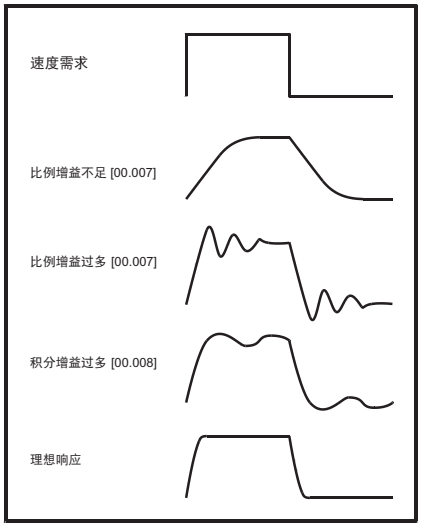
提供积分增益以防止速度调节。误差会在一定时间内积累并被用来产生必要的无速度误差的转矩需求。增加积分增益可减少达到要求速度的时间并增加系统的硬度，即，减少了由于对电机施加负载转矩而产生的位置差。不幸的是，增加积分时间会减少系统的阻尼，这样在瞬态情况发生后会产生超调。对于一个给定的积分增益，可以通过增加比例增益来改善系统阻尼。对于系统响应，必须达到一种 " 妥协 "，即针对该应用，必须有足够的硬度和阻尼。对于 RFC-A 无传感器模式，积分增益不太可能增加至显著高于 0.50 的值。

微分增益 (Kd)、 Pr **00.009** {**03.012**} 和 Pr **03.015**

在速度控制器的反馈环节中提供微分增益以提供额外的阻尼。微分环节不应该引入与该功能有关的过大的噪音。增加微分环节可降低欠阻尼造成的超调，然而，对于大多数应用，比例和积分增益已经足够。

有六种调节速度环增益的方法，取决于 Pr **03.017** 的设置：

1. Pr **03.017** = 0, 用户设置
   这包括把示波器连接到模拟输出 1 以监控速度反馈。
   给驱动器施加速度给定阶跃信号并通过示波器观察驱动器的响应。
   必须首先设置比例增益 (Kp)。该数值应该被增加到速度超调点然后再稍微减少。
   应该把积分增益 (Ki) 增加到速度开始变得不稳定的点，然后再稍微减少。
   现在可以把比例增益增加到一个更高的值，应该重复该过程直到系统响应和理想的响应相匹配。
   该图表给出了不正确的 P 和 I 设定值的效果以及理想的响应。
2. Pr **03.017** = 1, 带宽设置
   若要求基于带宽的设置，若以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki：
   Pr **03.020** - 要求带宽，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量。
   驱动器可通过进行机械负载测量自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的自动调谐 Pr**00.040**）。
3. Pr **03.017** = 2, 服从角设置
   如果要求基于服从角的设置，以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki：
   Pr **03.019** - 要求服从角，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量驱动器可通过进行机械负载测量自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的*自动调谐* Pr 00.040）。
4. Pr **03.017** = 3， Kp 增益的 16 倍
   如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 3，驱动器使用的所选比例增益应乘以 16。



Pr **03.017** = 4 - 6

若将*速度控制器设置方法* (03.017) 设为 4 到 6 之间的值，*速度控制器比例增益 Kp1* (03.010) 和*速度控制器积分增益 Ki1* (03.011) 会被自动设置给出下表中给定的带宽和一致的阻尼因数。这些设置给出了低、标准或高性能。

速度控制器 设置方法 (03.017)	性能	带宽
4	低	5 Hz
5	标准	25 Hz
6	高	100 Hz

6.Pr **03.017** = 7

如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 7，则设置*速度控制器比例增益 Kp1* (03.010)、*速度控制器积分增益 Ki1* (03.011) 和*速度控制器微分反馈增益 Kd1* (03.012) 给出闭环速度控制器响应，该响应近似于一个具有 1 / (st + 1) 传递函数的一阶系统，式中 t= 1/wbw 且 wbw = 2p x *带宽* (03.020)。在这种情况下，阻尼因数没有意义，且*阻尼因数* (03.021) 和*服从角* (03.019) 无效。

8.1.5 RFC-A 无传感器模式

无位置反馈的感应电机

Pr 00.046 {05.007} *电机额定电流*	**定义电机最大连续电流**

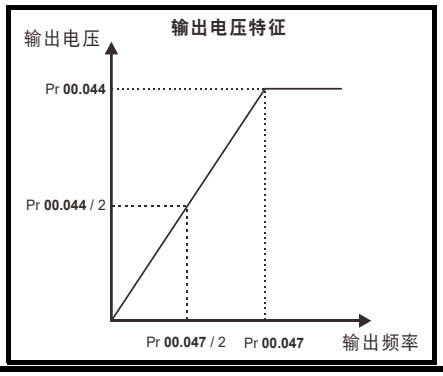
必须将电机额定电流参数设为电机的最大连续电流。电机额定电流可用于以下情况：

- 电流限制 （参见 第 82 页第 8.2 节 *电流极限值*，获取更多信息）。
- 电机热过载保护 （参见 第 82 页第 8.3 节 *电机热保护*，获取更多信息）
- 矢量控制算法

Pr 00.044 {05.009} *额定电压*	**定义额定频率下施加于电机的电压**

Pr 00.047 {05.006} *额定频率* **定义额定电压下的频率**

额定电压 (00.044) 和*额定频率* (00.047) 用于定义施加于电机的电压 / 频率特征。（参见本表后面部分的*开环控制模式* (00.007)）。电机额定频率还用于与电机额定速度一同计算滑差补偿的额定滑差 （参见本表后面部分的电机*额定速度* (00.045)）。



Pr 00.045 {05.008} *额定速度* **定义电机的满载额定速度**

Pr 00.042 {05.011} *电机极数* **定义电机极数**

电机额定速度和电机额定频率用于确定矢量控制算法所使用的电机的满载滑差。

错误设置该参数会导致以下影响：

- 电机工作效率降低
- 电机可提供的最大转矩降低
- 瞬态性能降低
- 转矩控制模式下的绝对转矩控制不正确

铭牌值通常是热态电机的参数值，但是，若铭牌值不正确而需要调试驱动器，需要对该参数进行调整。可在该参数中输入一个固定值，也可使用优化系统自动调整该参数 （参见本表后面部分的*额定速度优化选择* (05.016)）。

当 Pr **00.042** 被设置为 “ 自动 ” 时，将从电机*额定频率* (00.047) 和电机*额定速度* (00.045) 中自动计算电机极数。

极数 = 120 x （电机*额定频率* （00.047） / 电机*额定速度* （00.045））， 取四舍五入后的偶数值。

Pr 00.043 {5.010} *额定功率因数* **定义电机电压矢量与电流矢量之间的角度**

此功率因数为电机的实际功率因数，即电机电压矢量与电流矢量之间的角度。若*定子电感* (05.025) 设置为 0，功率因数与电机*额定电流* (00.046) 以及其他电机参数一同用于计算矢量控制算法中使用的额定有功及励磁电流。若定子电感具有非零值，则驱动器不使用此参数，但仍将计算所得功率因数值写入该参数。驱动器可通过执行旋转自动调谐测量定子电感 （参见本表后面部分的*自动调谐* (Pr **00.040**)）。

Pr 00.040 {05.012} *自动调谐*

RFC-A 模式下有 3 种自动调谐测试可供使用：静态测试、旋转测试和机械负载惯量测试。静态自动调谐将提供一般性能，而旋转自动调谐将提供改进性能，因为其可测量驱动器所需的电机参数的实际值。机械负载测量测试应与静态或旋转自动调谐分开执行。

强烈建议执行旋转自动调谐 （Pr **00.040** 设为 2）。

- 当电机正处于带载且无法解除电机轴端的负载时，应使用静态自动调谐。静态自动调谐测量电机的*定子电阻* (05.017) 和*瞬态电感* (05.024)。这些被用来计算电流环增益，在测试结束时，会更新 Pr **00.038** 和 Pr **00.039** 中的值。同时还要测量驱动器的*最大期限补偿* (05.059) 和*最大期限补偿处*的电流 (05.060)。此外，若*启用定子补偿* (05.049) = 1，则*定子基底温度* (05.048) 等于*定子温度* (05.046)。静态自动调谐不测量电机的功率因数，因此必须将电机铭牌上的数值输入至 Pr **00.043**。若要进行静态自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 1，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。
- 若电机处于空载状态，则仅可使用旋转自动调谐。在执行旋转自动调谐前首先执行静态自动调谐，执行旋转自动调谐时，电机按当前选择的斜坡加速至*额定频率* (00.047) 的 2/3，并保持该频率 40 秒。执行旋转自动调谐时，驱动器将修改*定子电感* (05.025) 和电机饱和断点 （Pr **05.029**、 Pr **05.030**、Pr **06.062** 和 Pr **05.063**）。此外，还将修改仅用作用户信息的功率因数，但该点过后不会使用该功率因数，而会在矢量控制算法中使用定子电感。若要进行旋转自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 2，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。
- 机械负载测量测试可测量负载和电机的总惯量。这可用于设定速度环增益 （请参见速度环增益）并可在加速过程中需要时提供转矩前馈。
  应用转矩 （无传感器模式）若电机额定速度的值设置错误或标准斜坡模式激活，那么测试结果将会有误。执行机械负载测量测试时，在电机上施加一系列逐渐增大的转矩水平 （额定转矩的 20%、 40%……100 %），将电机加速至*额定速度* (00.045) 的 $^{3}/_{4}$，以确定加速 / 减速时间内产生的惯量。该测试尝试在 5 s 内达到要求的速度，但如果失败，则采用下一级转矩水平。若采用 100 % 转矩，则测试允许在 60 s 之内达到要求的速度，但如果不成功，则会产生自动调谐 1 故障。将*机械负载测试等级* (05.021) 设置为非零值，则可以确定用于测试的转矩水平，以缩短测试时间。若确定了测试等级，则只能在既定的测试等级下进行测试，电机可在 60 s 内达到要求的速度。应注意，如果在最大速度下通量减弱，则无法达到以最快速度加速电机所需的转矩水平。如果是这样，则应减小最大速度给定。若要进行机械负载测量自动调谐，将 Pr **00.040** 设置为 4，并为驱动器提供使能信号 （端子 2 和 6）和运行信号 （端子 11 或 13）。

自动调谐测试完成之后，驱动器将进入禁用状态。驱动器以所需给定运行前，必须使驱动器处于控制的禁用状态。驱动器可通过卸下端子 2 和 6 上的安全转矩关闭信号，设置*驱动器使能* (06.015) 至关闭 （0）或通过控制字 （Pr **06.042** 和 Pr **06.043**）禁用驱动器。

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} *电流环增益*

电流环比例增益 （Kp）及积分增益 （Ki）可控制电流环对电流 （转矩）要求中变化的响应。缺省值为大部分电机给出满意的运行。但是，对于动态应用中的最佳操作而言，它对改变增益提高性能是很有必要的。*电流控制器 Kp 增益* (00.038) 是控制性能最关键的值。可通过执行静态或旋转自动调谐 （参见本表前面部分的*自动调谐* Pr **00.040**）计算电流环增益 （通过使用驱动器测量电机的*定子电阻* (05.017) 和*瞬态电感* (05.024) 并计算电流环增益）。

这将在电流给定发生阶跃变化后作出最小超调阶跃响应。比例增益可增加 1.5 倍，从而带宽将类似增加，但是这将带来约 12.5 % 超调的阶跃响应。积分增益方程式会给出一个守恒值。在驱动器使用的参考系有必要动态遵循磁通的一些应用场合中 （即高速无传感器 RFC-A 电感电机应用场合），积分增益可能会有明显的较高值。

速度环增益 (Pr 00.007 {03.010}、 Pr 00.008 {03.011}、 Pr 00.009 {03.012})

速度环增益控制速度控制器对速度需求变化的响应。速度控制器包括比例 (Kp) 和积分 (Ki) 前馈环节 , 以及一个微分 (Kd) 反馈环节。驱动器有两组这种增益，每组均可与 Pr **03.016** 一起为速度控制器所使用。如果 Pr **03.016** = 0，则使用增益 Kp1、Ki1 和 Kd1（Pr **00.007** 到 Pr **00.009)** ； 如果 Pr **03.016** = 1，则使用增益 Kp2、Ki2 和 Kd2（Pr **03.013** 到 Pr **03.015**）。在驱动器启用或禁用时 ,Pr **03.016** 可能被更改。如果负载主要为常数惯量和恒量转矩，那么驱动器可以计算所需的 Kp 和 Ki 增益，以产生取决于 Pr **03.017** 设置所需的服从角和带宽。

速度控制器比例增益 (Kp)， Pr **00.007** {**03.010**} 和 Pr **03.013**

如果比例增益被设定为某个数值且积分增益被设置为 0，控制器将只有比例环节，且一定有一个速度差以产生一个转矩给定。因此随着电机负载增加，在给定和实际速度之间将有一个差异。该效应被称为调节，取决于比例增益的水平，在给定负载下，增益越高，速度差越小。若比例增益太高，要么速度反馈量化产生的噪声太大，要么会达到稳定度极限值。

速度控制器积分增益 (Ki)， Pr **00.008** {**03.011**} 和 Pr **03.014**

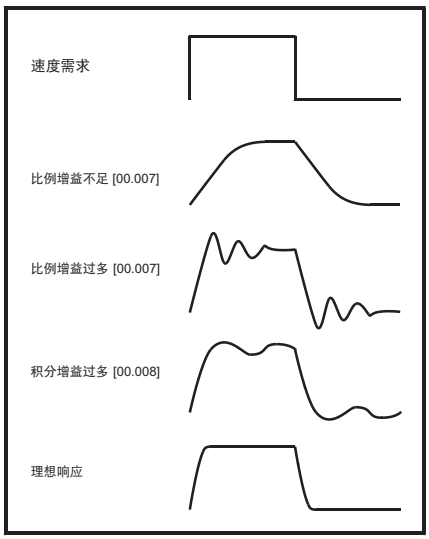
提供积分增益以防止速度调节。误差会在一定时间内积累并被用来产生必要的无速度误差的转矩需求。增加积分增益可减少达到要求速度的时间并增加系统的硬度，即，减少了由于对电机施加负载转矩而产生的位置差。不幸的是，增加积分时间会减少系统的阻尼，这样在瞬态情况发生后会产生超调。对于一个给定的积分增益，可以通过增加比例增益来改善系统阻尼。对于系统响应，必须达到一种 “ 妥协 ”，即针对该应用，必须有足够的硬度和阻尼。对于 RFC-A 无传感器模式，积分增益不太可能增加至显著高于 0.50 的值。

微分增益 (Kd)、 Pr **00.009** {**03.012**} 和 Pr **03.015**

在速度控制器的反馈环节中提供微分增益以提供额外的阻尼。微分环节不应该引入与该功能有关的过大的噪音。增加微分环节可降低欠阻尼造成的超调，然而，对于大多数应用，比例和积分增益已经足够。

有六种调节速度环增益的方法，取决于 Pr **03.017** 的设置：

1. Pr **03.017** = 0, 用户设置
   这包括把示波器连接到模拟输出 1 以监控速度反馈。
   给驱动器施加速度给定阶跃信号并通过示波器观察驱动器的响应。
   必须首先设置比例增益 (Kp)。该数值应该被增加到速度超调点然后再稍微减少。
   应该把积分增益 (Ki) 增加到速度开始变得不稳定的点，然后再稍微减少。
   现在可以把比例增益增加到一个更高的值，应该重复该过程直到系统响应和理想的响应相匹配。
   该图表给出了不正确的 P 和 I 设定值的效果以及理想的响应。
2. Pr **03.017** = 1, 带宽设置
   若要求基于带宽的设置，若以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki：
   Pr **03.020** - 要求带宽，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量。
   驱动器可通过进行机械负载测量自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的自动调谐 Pr**00.040**）。
3. Pr **03.017** = 2, 服从角设置
   如果要求基于服从角的设置，以下参数设置正确，驱动器可计算 Kp 和 Ki：
   Pr **03.019** - 要求服从角，
   Pr **03.021** - 要求阻尼因数，
   Pr **03.018** - 电机和负载惯量驱动器可通过进行机械负载测量自动调谐测量电机和负载惯量 （请参见该表上面的*自动调谐* Pr 00.040）。
4. Pr **03.017** = 3， Kp 增益的 16 倍
   如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 3，驱动器使用的所选比例增益应乘以 16。



5.Pr **03.017** = 4 - 6

若将*速度控制器设置方法* (03.017) 设为 4 到 6 之间的值，*速度控制器比例增益 Kp1* (03.010) 和*速度控制器积分增益 Ki1* (03.011) 会被自动设置给出下表中给定的带宽和一致的阻尼因数。这些设置给出了低、标准或高性能。

Pr 03.017	性能	带宽
4	低	5 Hz
5	标准	25 Hz
6	高	100 Hz

6.Pr **03.017** = 7

如果*速度控制器设置方法* (03.017) = 7，则设置*速度控制器比例增益 Kp1* (03.010)、*速度控制器积分增益 Ki1* (03.011) 和*速度控制器微分反馈增益 Kd1* (03.012) 给出闭环速度控制器响应，该响应近似于一个具有 1 / (st + 1) 传递函数的一阶系统，式中 t= 1/wbw 且 wbw = 2p x *带宽* (03.020)。在这种情况下，阻尼因数没有意义，且*阻尼因数* (03.021) 和*服从角* (03.019) 无效。

8.2 电流极限值

电流限制参数默认设置为：

- 165 % x 开环模式下电机额定转矩产生的电流
- 250% x RFC-A 和 RFC-S 模式下电机额定转矩产生的电流。

控制电流限制的参数有 3 个：

- 电动电流限制：电源从驱动器流向电机
- 再生电流限制：电源从电机流向驱动器
- 对称电流限制：电动和再生运行中的电流限制

使用最低的电机和再生电流限制或对称电流限制。

这些参数的最大设置取决于电机额定电流、驱动器额定电流和功率因数的值。

可使用超大型号的驱动器来实现更高的电流限制设置，从而按需提供更高的加速转矩 （最大高达 1000 % ）。

8.3 电机热保护

提供双时间常数热模型，用于估量电机温度占最大允许温度的百分比。

电机热保护利用电机中的损耗数模。电机中的损耗会按百分比计算，因此，在这些情况下，*电机保护累加器* (04.019) 将最终达到 100 %。

损耗百分比 = 100 % x [负载的相应损耗 + 铁损]

其中：

负载的相应损耗 = $(1 - K_{fe}) \times [(I / (K_1 \times I_{额定}))]^2$

铁损 = $K_{fe} \times (w / w_{额定})^{1.6}$

其中：

I = *电流值* (00.012)

$I_{额定}$ = *额定电流* (00.046)

K_{fe} = *额定铁损占损耗的百分比* (04.039) / 100 %

电机保护累加器 (04.019) 由以下公式给定：

Pr **04.019** = 损耗百分比 $\times [(1 - K_2)(1 - e^{-t/t1}) + K_2 (1 - e^{-t/t2})]$

其中：

T = *电机保护累加器* (04.019)

K_2 = *电机热时间常数 2 标定* (04.038) / 100 %

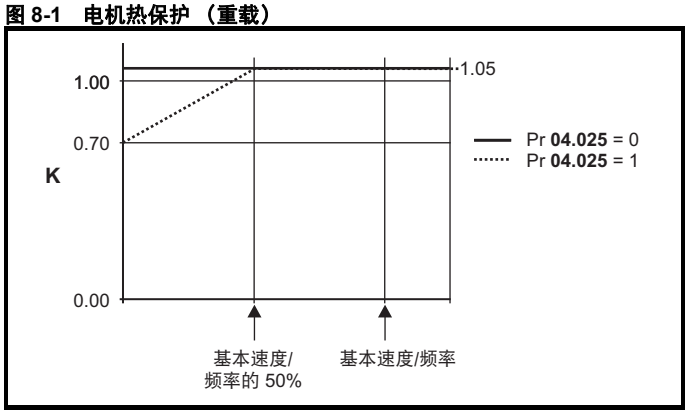
$t1$ = *电机热时间常数 1* (00.053)

$t2$ = *电机热时间常数 2* (04.037)

K_1 = 变量，见下文

若*额定电流* (00.046)£ *最大重载电流* (00.032)

图 8-1 电机热保护 （重载）



若 Pr **04.025** 为 0，则该特性用于可在整个速度范围内的额定电流下运行的电机。带该种特征的感应电机通常有强制风冷装置。若 Pr **04.025** 为 1，则该特征用于电机风扇的风冷效果随低于基本速度 / 频率 50 % 的电机速度的降低而降低的电机。 K1 的最大值为 1.05，因此，高于该特征的基准，电机可以高达 105 % 的电流持续运行。

当 Pr **04.019** 中的估计温度达到 100 %，驱动器将根据 Pr **04.016** 设置执行某些动作。若 Pr **04.016** 为 0，驱动器将在 Pr **04.019** 达到 100 % 时跳闸。若 Pr **04.016** 为 1，电流限制将在 Pr **04.019** 达到 100 % 时降低至 (K - 0.05) x 100 %。

当 Pr **04.019** 低于 95 % 时，电流限制返回至用户自定义水平。热模型温度累加器在驱动器继续上电时累加电机的温度。在默认情况下，上电时累加器设置为断电值。若由 Pr **00.046** 定义的额定电流出现变动，累加器被复位至 0。

热时间常数 (Pr **00.053**) 的默认设置为 89 秒，相当于冷态下过载 150 % 达 100 秒。

8.4 载波频率

默认的载波频率为 8 kHz，但可通过 Pr **00.041** 将该值增加至 16 kHz （最大值）（取决于驱动器的型号）。可用的载波频率如下所示。

表 8-1 可用载波频率

驱动器型号	型号	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
1	全部	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
2								
3								

若载波频率从 8 kHz 增加，则适用于以下规定：

1. 驱动器中的热损耗增加，这意味着应降额使用输出电流。
   参见 《Digitax HD M75X 系列安装与技术指南》中的载波频率和环境温度降额表。
2. 电机的温度降低 - 由改善的输出波形质量决定。
3. 由电机产生的噪音降低。
4. 速度和电流控制器的采样率增加。必须平衡电机温度、驱动器温度和有关所需采样时间的应用要求。

表 8-2 不同载波频率下不同控制任务的采样率

水平	3、 6、 12 kHz	2、 4、 8、 16 kHz	开环	RFC-A RFC-S
1 级	3 kHz - 167 µs 6 kHz - 83 µs 12 kHz - 83 µs	2 kHz - 250 µs 4 kHz - 125 µs 8 kHz - 62.5 µs 16 kHz - 62.5 µs	峰值限制	电流控制器
2 级	250 ms	2 kHz - 500 µs 4 kHz - 250 µs 8 kHz - 250 µs 16 kHz - 250 µs	电流限制及斜坡	速度控制器及斜坡
3 级	1 ms		电压控制器	
4 级	4 ms		时间关键用户界面	
背景			非时间关键用户界面	

8.5 高速运行

8.5.1 编码器反馈限制

应防止编码器最大频率超过 500 kHz。在 RFC-A 和 RFC-S 模式下，可输入速度给定限值 （Pr **00.002** 和 Pr **00.001**）的最大速度可通过驱动器进行限制。这由以下条件决定 （限于绝对最大值 33,000 rpm）：

$$\text{最大速度限制 (rpm)} = \frac{500\ \text{kHz} \times 60}{\text{ELPR}} = \frac{3.0 \times 10^7}{\text{ELPR}}$$

其中：

ELPR 等同于每转线数，且是正交编码器的可产生的线数。

- 正交编码器 ELPR = 编码器每转线数
- F 和 D 编码器 ELPR = 编码器每转线数 /2
- 正余弦编码器 ELPR = 每转正弦波波数

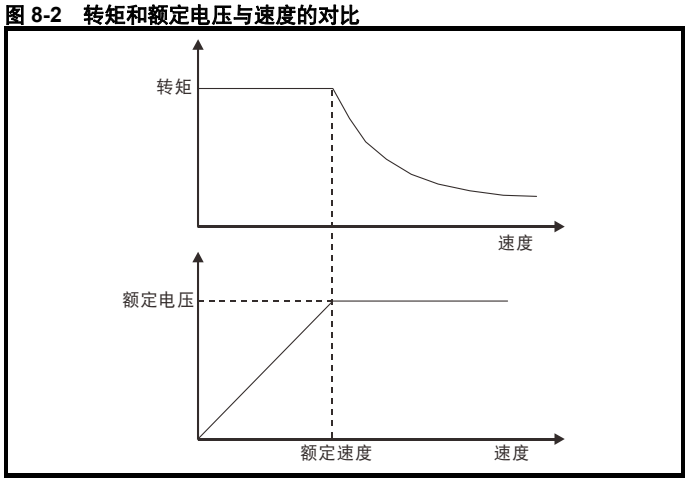
该最大速度限制与速度反馈选择器选择的设备 （Pr **03.026**）以及为位置反馈装置所设置的 ELPR 有关。在 RFC-A 模式下，可通过 Pr **03.024** 禁用该限制，以在对反馈装置而言速度过高时在有反馈运行和无反馈运行间对驱动器进行切换。

8.5.2 弱磁 （恒功率）运行

（仅适用于开环和 RFC-A 模式）

可将驱动器用于以大于同步速度的速度 （在恒定功率范围内）运行感应机器。速度继续增加，可会使轴转矩降低。以下特性给出了速度大于额定值时的转矩和输出电压特性。

图 8-2 转矩和额定电压与速度的对比



必须小心操作，确保基速上的可用转矩充足，以保证应用的顺利运行。RFC-A 模式下的自动调谐过程中发现的饱和断点参数 （Pr **05.029**、Pr **05.030**、 Pr **05.062** 和 Pr **05.063**）可确保特定电机的磁化电流按正确的比例减少。（在开环模式下，励磁电流不会被主动控制）。

8.5.3 永磁电机高速运行

可通过设置 Pr **05.022** =1 启用高速伺服模式。对永磁电机使用该模式时必须小心，以免损坏驱动器。永磁电机磁铁产生的电压与速度成比例。对于高速运行的情况，驱动器必须向电机施加电流，以抵消磁铁产生的磁通。可以非常高的速度运行电机，这样会产生极高的电机端子电压，但该电压会被驱动器的动作阻止。

若当电机电压高于驱动器额定电压且并无电流抵消磁铁的磁通时驱动器禁用 （或跳闸），可能损坏驱动器。若启用高速模式，电机的速度必须限制为下表给出的水平，除非有额外的硬件保护系统将施加到驱动器输出的电压限制在安全水平。

驱动器额定电压	最大电机速度 (rpm)	电机端子的最大安全线间电压 (V rms)
200	400 x 1000 / (Ke x √ 2)	400 / √ 2
400	800 x 1000 / (Ke x √ 2)	800 / √ 2
575	955 x 1000 / (Ke x √ 2)	955 / √ 2
690	1145 x 1000 / (Ke x √ 2)	1145 / √ 2

Ke 是电机产生的 r.m.s. 线间电压与速度之间的比率 （单位：V/1000 rpm）。应小心以免使电机去磁。在使用该模式前应始终咨询电机制造商。

在默认情况下，高速运行被禁用 (Pr **05.022** = 0)。

如果超过表中规定的等级，则同样可以启用高度运行，并可使驱动器自动将电机速度限制在该等级，并产生过速 1 跳闸 (Pr **05.022** = -1)

8.5.4 载波频率

理想情况下，应维持载波频率与输出频率之间的最小比率 12:1。这可确保每周期的载波足以维持最低的输出波形质量。若这不可能，应使能准方波 (Pr **05.020** =1)。输出波形将为基本速度以上的准方波，确保输出波形对称，从而实现更优质的输出结果。

8.5.5 最大速度 / 频率

在所有运行模式（开环、RFC-A 和 RFC-S）中，最大输出频率限于 550 Hz。但是，在 RFC-S 模式下，速度受限于电机的电压常数 (Ke)。 Ke 是伺服电机使用的特定常数。通常可以在电机数据表中找到该常数 （单位：V/k rpm （伏特每 1,000 rpm））。

8.5.6 准方波 （仅适用于开环模式）

驱动器最大输出电压水平通常限制至等于驱动器输入电压减去驱动器电压降的水平 （驱动器还会保留一些电压，以维持电流控制）若电机额定电压设置为与电源电压相同的水平，随着驱动器输出电压接近额定电压水平，将发生脉冲检测。若 Pr **05.020** （准方波使能）设置为 1，调制器将允许过调制，这样，当输出频率上升至高于额定频率时，电压继续上升至高于额定电压。调制深度将上升至高于设定水平，首先产生梯形波，然后产生准方波。

这可用作示例：

- 该功能可用于在低载波频率情况下获取高输出频率，而当空间矢量调制限制为设定的调制深度时，这是不可能的。

或

- 用来以低供给电压维持较高的输出电压。

缺点是，当调制深度高于设定水平时，设备电流将发生畸变，而基波输出频率中将出现大量低次奇次谐波。额外的低次谐波将导致电机损耗增加，温度升高。

9 EtherCAT 接口

9.1 功能

- 标配 RJ45 支持屏蔽双绞线、半双工 / 全双工和 10 Mbs /100 Mbs 连接
- 双 100 Mbps EtherCAT 接口用于线拓扑，即：菊花链状连接
- 控制环同步
- 控制周期时间缩短至 250µs
- 配置的站点别名
- CANopen over EtherCAT (CoE) 包括：
- 支持 CANopen CiA402
- 循环性同步位置模式
- 位置插补模式
- 速度模式
- 回零模式
- 一个发送 PDO 和一个接收 PDO，通过循环性同步通讯
- 另配一个发送 PDO 和一个接收 PDO，通过循环性非同步通讯
- 使用 SDO 访问所有配置对象和驱动器参数
- 循环性同步速度模式
- 循环性同步转矩模式

9.2 什么是 EtherCAT?

EtherCAT 是一种开放的、高性能、基于以太网的现场总线系统，突破了其他以太网解决方案的系统限制。不再在每个连接点接收以太网数据包、进行解码并复制为过程数据；而是即时处理以太网帧。

EtherCAT 的开发目标是将以太网应用于要求数据更新时间 （又称周期时间）短、通讯抖动低 （为实现同步）和硬件成本低的自动化应用中。EtherCAT 的典型应用领域为机械控制 （例如：半导体工具、金属成形、包装、注塑、装配系统、印刷机、机器人等）。

9.3 EtherCAT 接口信息

9.3.1 总线媒介

EtherCAT 接口包含两个 100 BASE-TX RJ45 端口。

9.3.2 布线注意事项

若要确保长期可靠性，建议对连接系统的电缆采用适当的以太网电缆测试器进行测试。当对电缆进行现场安装时，该测试尤为重要。

9.3.3 电缆

电缆应屏蔽，最低满足 TIA Cat 5e 的要求。

注意

布线问题是导致网络中断的最大原因。确保电缆正确铺设、连接正确，连接器正确安装，所使用的任何开关或路由器均可用于工业用途。办公室用以太网设备的抗噪音干扰能力通常与工业用设备的不同。

9.3.4 最大网络长度

对以太网布线的主要限制在于各段线缆单区段的长度。

EtherCAT 接口有两个 100BASE-TX 以太网端口，可支持长达 100m 的区段长度。这意味着， EtherCAT 端口和另一 100BASE-TX 端口间可用的最大电缆长度为 100m, 但是不建议使用整 100m 长的电缆。网络总长度不受以太网标准限制，但取决于网络和传输介质 （铜、光纤等）上的设备的数量。

注意

EtherCAT 系统设计人员必须考虑所选网络结构对性能的影响。

9.4 EtherCAT 接口终端说明

EtherCAT 接口有两个用于 EtherCAT 网络的 RJ45 以太网端口。

Digitax HD M753 有两个用于 EtherCAT 网络的 RJ45 以太网端口，请参阅图 9-1 通讯连接器的位置。

A:EtherCAT 端口 1。

B:EtherCAT 端口 2。

RJ45 连接器的外壳电容耦合接地。

图 9-1 通讯连接器的位置

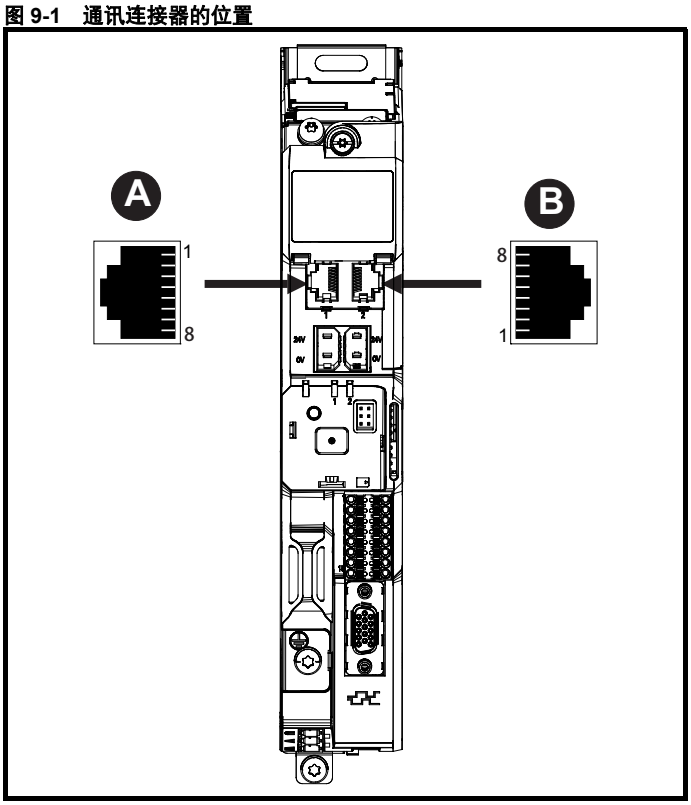


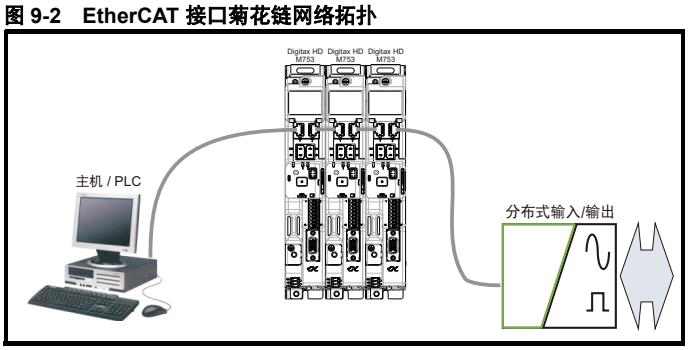
表 9-1 EtherCAT 端子说明

引脚	EtherCAT 端口 1 - 入口	引脚	EtherCAT 端口 2 - 出口
1	Transmit +	1	Transmit +
2	Transmit -	2	Transmit -
3	Receive +	3	Receive +
4	Not used	4	Not used
5	Not used	5	Not used
6	Receive -	6	Receive -
7	Not used	7	Not used
8	Not used	8	Not used

9.5 网络拓扑

建议在 EtherCAT 网络上实施菊花链状连接 （见图 9-2）。可以使用其他的以太网网络拓扑结构，但必须小心谨慎，以确保该系统仍在设计人员指定的约束范围内运行。

图 9-2 EtherCAT 接口菊花链网络拓扑



9.6 节点间最小电缆长度

在以太网标准中无推荐的最小电缆长度。为了避免可能的问题，建议使用足够长的电缆，以确保电缆具有良好的弯曲半径，避免连接器上不必要的应力。

9.7 快速入门指南

本节旨在提供为主站 / 控制器 PLC 设置 EtherCAT 接口的一般指南。本节将涵盖使用 EtherCAT 接口上的 CANopen over EtherCAT (CoE) 协议获取循环性数据通讯所需的基本步骤。

表 9-2 PDO 测试映射

	RxPDO1	TxPDO1
Mapping 1	0x6040 (*控制字*) (16 位)	0x6041 (状态字) (16 位)
Mapping 2	0x6042 (*vl_target_velocity*) (16 位)	0x6064 (*position_actual_value*) (32 位)
Mapping 3	Pr **20.021** (32 位)	N/A

注意

强烈建议使用最新的固件 (如有可能)，以确保支持所有的功能。

由于有大量不同的主站支持 CoE，因此无法提供具体主站的详情。通用支持可向驱动器供应商索取。联系您的供应商或当地驱动器中心获得支持前，请确保已查阅第 210 页第 13 节 *诊断*，且已检查 SDO/PDO 配置是否正确。

9.7.1 EtherCAT XML 文件

已提供 EtherCAT 设备说明文件 (采用 .xml 文件形式)。这些文件为主站提供了有关 EtherCAT 接口和驱动器配置的信息，以协助其配置。可向当地驱动器中心或供应商索取这些文件。这些文件应放置在主站指定的目录中，例如：当使用 TwinCAT 时，存放目录为 C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT。

注意

如要加载文件，可能必须重新启动主站。

9.7.2 为循环性通讯配置 EtherCAT 接口

与其他现场总线通讯协议不同， CoE 不要求更改任何模块参数以实现通讯。网络的波特率是固定的，模块被自动分配一个地址。

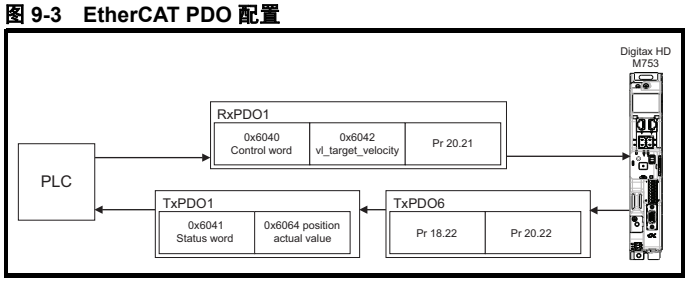
要检查以太网电缆是否正确连接至驱动器上的 EtherCAT 接口，请查看与正在使用的连接器相关的 EtherCAT 接口前面的 LED，若该指示灯为绿灯常亮，则与主站建立连接，若该灯未亮，请检查电缆连接，并检查主站是否已启动通讯。

在主站中扫描网络，确保 EtherCAT 接口正确连接至主站。若网络配置正确， EtherCAT 节点应在 PLC 主站中可见。

确定您希望循环性发送的输入 / 输出数据 (对象和 / 或参数)。使用 " 过程数据对象 " 或 PDO 在 CoE 网络上执行循环性数据。使用单独的数据对象接收 (TxPDO - 从从站到主站) 和发送 (RxPDO - 从主站到从站) 数据。

这些 PDO 包含循环性数据 (对象和 / 或参数)，可用的 RxPDO 为 1、2、3、5 和 6，可用的 TxPDO 为 1、2、3、5 和 6 (更多关于这些包含默认映射的 PDO 的信息，请参阅第 88 页第 9.13.2 节 *RxPDO 映射* 和第 90 页第 9.13.3 节 *TxPDO 映射*)。

图 9-3 EtherCAT PDO 配置



在主站中，需要使能 RxPDO1 和 TxPDO1。一旦使能，您将需要添加映射至 PDO。

将对象映射到 PDO 时所使用的格式如下：

- Index 索引：对象索引号 (0x0000)
- Sub-index 子索引：对象子索引号 (0x00)
- Size 大小：取决于需映射的对象的大小 (以字节为单位，范围：1-4)

将驱动器参数映射到 PDO 时所使用的格式如下：

- Index 索引：0x2000 + (0x100 x S) + 菜单编号
- Sub-index 子索引：0x00 + 参数编号
- Size 大小：取决于需映射的对象的大小 (以字节为单位，范围：1-4)

例如：Pr 20.021 将为 Index 0x2014， Sub-index 0x15， Size 为 4 (该参数为 32 位有符号值)。

注意

相关值通常以十六进制数表示，因此须小心输入正确的参数编号。

在此示例中，将需设置以下对象，以实现参数 / 对象在 PDO 中的映射。

表 9-3 循环性数据映射配置

RxPDO1：		TxPDO1：	
Object:	0x1600	Object:	0x1A00
Sub-index:	0x00	Sub-index:	0x00
Size:	1	Size:	1
Value:	3	Value:	2
Sub-index:	0x01	Sub-index:	0x01
Size:	4	Size:	4
Value:	0x60400010	Value:	0x60410010
Sub-index:	0x02	Sub-index:	0x02
Size:	4	Size:	4
Value:	0x60420010	Value:	0x60640020
Sub-index:	0x03	Not Used	
Size:	4		
Value:	0x20141520		

注意

定义映射对象的值所使用的格式如下：
0 至 7 位：映射对象的位长度 (如果是空格，则为空格的位长度)。
8 至 15 位：映射对象的子索引 (如果是空格，则为零)。
16 至 31 位：映射对象的索引 (如果是空格，则为零)。

9.7.3 配置同步管理器

同步管理器用于控制 CANopen PDO 在 EtherCAT 网络上的传输。

EtherCAT 接口支持两对同步管理器。除用于同步循环性通讯的同步管理器 2 和 3 以外，EtherCAT 接口还支持用于非同步循环性通讯的同步管理器 4 和 5。

这两对同步管理器可同时并行工作，每个同步管理器都可分配一个 PDO (RxPDO 或 TxPDO)。

注意

一个 PDO 中的最大映射数量为 12 个。这些参数的数据长度无限制 (即：可在一个 PDO 中映射 12 个 32 位参数)。

特别是对于同步管理器 4 和 5，当使用 PDO 6 (RxPDO 6 或 TxPDO 6) 时，映射数量可高达 32 个。这些额外的映射对于需要大量非同步低优先级数据交换的应用而言很有帮助。

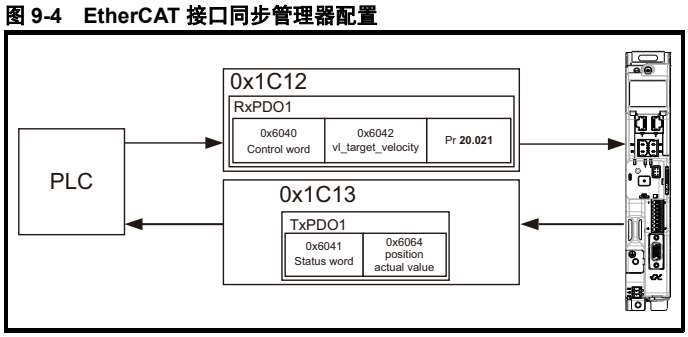
注意

主站可能不支持同步管理器 4 和 5，请参阅主控制器文档，了解有关支持同步管理器 4 和 5 的详细信息。

以下对象 0x1C12 - 同步管理器 2 PDO 分配 (RxPDO) 和 0x1C13 – 同步管理器 3 PDO 分配 (TxPDO) 必须分配 PDO 至同步任务。

在此示例中，分配一个 RxPDO 至同步管理器 2 和一个 TxPDO 至同步管理器 3。

图 9-4 EtherCAT 接口同步管理器配置



分配 RxPDO 至同步管理器

要分配 RxPDO1 至同步管理器 2 PDO 分配，为下面的对象设置以下值：

- Index 索引：0x1C12
- Sub-Index 子索引：0x00
- Size 大小：1
- 值：1

设置对象 0x1C12、子索引 0 为值 1 （如上）表明，一个 RxPDO 将分配至同步管理器 2 分配。

- Index 索引：0x1C12
- Sub-Index 子索引：0x01
- Size 大小：2
- 值：0x1600

设置对象 0x1C12、子索引 1 为值 0x1600 （如上）可将 RxPDO1 映射至过程数据输出同步。

分配 TxPDO 至同步管理器

要分配 TxPDO1 至同步管理器 3 PDO 分配，为下面的对象设置以下值：

- Index 索引：0x1C13
- Sub-Index 子索引：0x00
- Size 大小：1
- 值：1

设置对象 0x1C13、子索引 0 为值 1 （如上）表明，一个 TxPDO 将分配至同步管理器 3 分配。

- Index 索引：0x1C13
- Sub-Index 子索引：0x01
- Size 大小：2
- 值：0x1A00

设置对象 0x1C13、子索引 1 为值 0x1A00 （如上）可将 TxPDO1 映射至过程数据输入同步。

配置同步管理器 4 和 5

与上述同步管理器 2 和 3 的配置类似，对象 0x1C14- 同步管理器 4 PDO 分配 (RxPDO) 和 0x1C15- 同步管理器 5 PDO 分配 (TxPDO) 用于分配 PDO 至非同步任务。

同步管理器 4 和 5 要求主站 (PC/ PLC) 方面的支持。根据主站的不同，分配给同步管理器的 PDO 可能需要手动配置为不同的同步单元，请参阅主控制器文档，了解完整的主站方面配置信息。

为主站下载配置

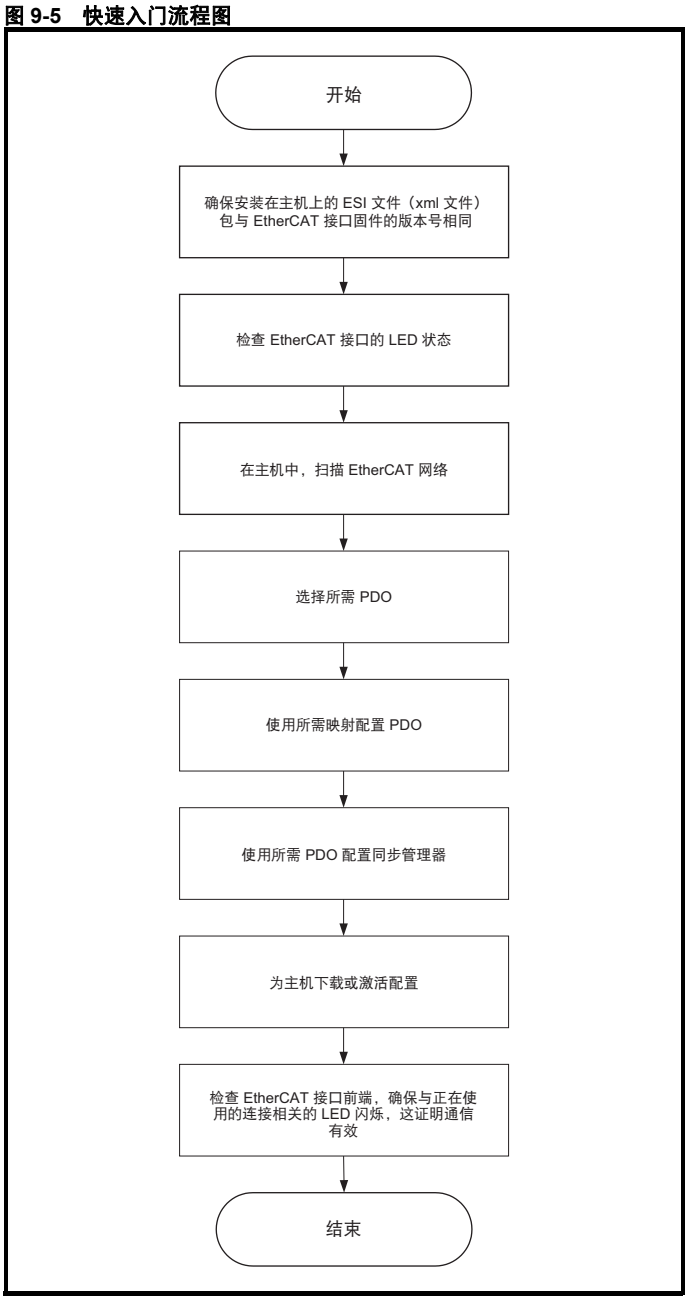
为主站下载配置后， EtherCAT 接口前面的 LED 应闪烁，取决于所连接的端口。

现在应可使用驱动器键盘查看写入 RxPDO 参数的值，只要主站已将从站置于运行状态；此外，使用驱动器键盘更改的参数值将在主站中更新。

9.8 快速入门流程图

图 9-5 细说明了在 EtherCAT 网络上实现循环性通讯所需的步骤。此流程图应用作所有配置的起点。

图 9-5 快速入门流程图



9.9 将参数保存至驱动器

为避免在驱动器掉电时配置设置丢失，必须执行保存功能。

要存储驱动器参数：

使用 KI 远程键盘

- 选择 PR mm.000 中的 “ 保存参数 ”（或者在 PR mm.000 输入数值 1000）。
- 按下红色 复位键。

使用 Connect

- 在驱动器功能中选择保存参数 Save parameters in drive

9.10 站点别名配置

站点别名可用于唯一识别 EtherCAT 网络上的特定从站，然而，用户无需为了启动 EtherCAT 通讯而设置一个站点别名。

当 Digitax HD M753 配有 KI 紧凑型显示器时，显示器上的旋转刻度盘允许在设为非零值时配置 EtherCAT 站点别名。该站点别名功能还需在 EtherCAT 主站进行配置。

使用 KI 紧凑型显示器配置的站点别名设置是一个 8 位值 （十进制 1 至 255）。通过调整顶部刻度盘设置最高半字节，调整底部刻度盘设置最低半字节 （参见图 5-1 *KI 紧凑型显示器*）。

刻度盘设置和等价十进制值如表 9-4 所示。

表 9-4 刻度盘设置和等价十进制值

最高半字节		最低半字节	
刻度盘设置	十进制值	刻度盘设置	十进制值
1	16	1	1
2	32	2	2
3	48	3	3
4	64	4	4
5	80	5	5
6	96	6	6
7	112	7	7
8	128	8	8
9	144	9	9
A	160	A	10
B	176	B	11
C	192	C	12
D	208	D	13
E	224	E	14
F	240	F	15

站点别名将设置为最高半字节与最低半字节之和 （十进制）。

随着刻度盘的调整，每个设置均显示在显示器上。一旦刻度盘设置为所需配置，显示器将确认采用十六进制的刻度盘设置后面紧跟十进制站点别名，且刻度盘设置与站点别名设置之间使用连字符 (-) 隔开。

一旦设为所需的刻度盘配置，KI 紧凑型显示器即将该值传输至 Pr **11.017** *键盘定义的节点地址*，若该值为非零值，其将在 EtherCAT 后台更新为站点别名。在这种情况下， Pr **17.035** 配置的站点别名将被忽略。

例如：

要通过显示器将节点地址设为 55，请参考表 9-4，将最高位刻度盘设为 3 （十进制 48），最低位设为 7 （十进制 7）。

注意

站点别名设置可在驱动器不通电的情况下通过 KI 紧凑型显示器的旋转刻度盘进行配置 （零值设置除外）。非零配置设置将在下一次通电时传输至驱动器。

注意

KI 紧凑型显示器可在驱动器通电时安装 / 拆除。上电或调整节点地址刻度盘后应延迟 10 秒钟再从驱动器拆卸 KI 紧凑型显示器，以确保站点别名配置数据的正确传输。

9.11 过程数据对象 (PDO)

使用 “ 过程数据对象 ” 或 PDO 在 EtherCAT 网络上执行循环性数据。单独的数据对象用于发送 (TxPDO) 和接收 (RxPDO) 数据。 PDO 配置对象通常使用 SDO 在网络初始化时在 EtherCAT 主控制器中预配置并下载至 EtherCAT 接口。

9.12 服务数据对象 (SDO) 参数访问

服务数据对象 (SDO) 可访问 EtherCAT 对象字典中的所有对象，且驱动器参数按以下方式映射至对象字典作为 0x2XXX 对象：

Index 索引：0x2000 + (0x100 x S) + 菜单编号

Sub-Index 子索引：0x00 + 参数编号

例如，Pr **20.021** 将为索引 0x2014 且子索引将为 0x15。有关值通常以基数 16 （十六进制）表示，因此须小心输入正确的参数编号。

EtherCAT 接口对象字典中所有其他支持的条目也可以使用 SDO 访问。有关在特定主控制器内执行 SDO 传输的全部详情，请参阅主控制器文档。

位参数映射

当映射至驱动器位参数时，该参数作为一个 8 位值存储在驱动器中，因此，为了正常运行，数据类型 SINT （短整数）应用于映射至这些参数。

下表展示了 EtherCAT 主站中给定值的驱动器位参数值。

EtherCAT 值		参数值
十进制	十六进制 (0x)	
-128 至 0	80 至 00	0 （关）
1 至 127	01 至 7F	1 （开）

注意

这与其他选件模块正相反，在其他选件模块中，任何非零值都将导致参数被设为 1 （开）。

注意

任何菜单的子索引 0 将返回对象可用的最高子索引 （即最大参数编号）。

注意

可支持以下 SDO 服务：

- 启动 SDO 下载 （写）
- 启动 SDO 上载 （读）
- 异常终止 SDO 传输 （错误）

9.13 CANopen over EtherCAT (CoE)

EtherCAT 上的 CoE 协议使用一种经修改的 CANopen 对象字典形式。详情请参见表 9-5 *CoE 对象字典*。

表 9-5 CoE 对象字典

索引	对象字典区域
0x0000 至 0x0FFF	数据类型区域
0x1000 至 0x1FFF	CoE 通讯区域
0x2000 至 0x5FFF	制造商特定区域
0x6000 至 0x9FFF	配置区域
0xA000 至 0xFFFF	保留区域

对象描述格式描述对象相关信息，如：大小、范围和说明，详情请参阅表 9-6 *对象描述格式*。

表 9-6 对象描述格式

<Index 索引 >	**<Object 对象名称 >**		
Sub-index 0 子索引 0			
Access 访问：< 访问 >	Range 范围：< 范围 >	Size 大小：< 大小 >	Unit 单位：< 单位 >
Default 缺省值： < 缺省值 >		Type 类型：< 类型 >	
Description 说明： < 说明 >			

对于具有子索引的条目：

表 9-7 具有子索引的对象描述格式

< 索引 >	< 对象名称 >		
子索引 0			
访问：< 访问 >	范围：< 范围 >	大小：< 大小 >	单位：< 单位 >
缺省值：	< 缺省值 >	类型：< 类型 >	
说明：	< 说明 >		
子索引 1			
访问：< 访问 >	范围：< 范围 >	大小：< 大小 >	单位：< 单位 >
缺省值：	< 缺省值 >	类型：< 类型 >	
说明：	< 说明 >		
子索引 …			
访问：< 访问 >	范围：< 范围 >	大小：< 大小 >	单位：< 单位 >
缺省值：	< 缺省值 >	类型：< 类型 >	
说明：	< 说明 >		
子索引 n-1			
访问：< 访问 >	范围：< 范围 >	大小：< 大小 >	单位：< 单位 >
缺省值：	< 缺省值 >	类型：< 类型 >	
说明：	< 说明 >		
子索引 n			
访问：< 访问 >	范围：< 范围 >	大小：< 大小 >	单位：< 单位 >
缺省值：	< 缺省值 >	类型：< 类型 >	
说明：	< 说明 >		

定义：

- < 索引 >：一个有符号 16 位数字。这是以四个十六进制字符指定的对象字典条目的索引。
- < 访问 >：描述可如何访问对象的值 （RW = 读 / 写， RO = 只读，WO = 只写）。
- < 大小 >：对象 / 子索引的大小 （以字节为单位）。
- < 单位 >：物理单位 （如：毫秒、每秒计数等）。
- < 类型 >：数据类型 :-

数据类型	大小 （字节）	范围	描述
USINT	1	0 至 255	无符号短整数
SINT	1	-128 至 127	有符号短整数
UINT	2	0 至 65535	无符号整数
INT	2	-32768 至 32767	有符号整数
UDINT	4	0 至 2^{32}	无符号双精度整数
DINT	4	-2^{31} 到 $2^{31}-1$	有符号双精度整数

9.13.1 CoE 通讯区域

第一组对象指定一般通讯设置。

表 9-8 设备类型对象

0x1000	设备类型		
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	取决于驱动器类型 / 模式 （见说明）	类型：UDINT	
说明：	主要的 CoE 功能配置为 CiA402，因此，该对象的值定义如下： 0 至 15 位 （设备配置编号）：402 16 位 （频率转换器）：x 17 位 （伺服驱动器）：y 18 位 （步进电机）：0 24 位 （直流驱动器 - 制造商特定）：0 25-31 位 （制造商特定）：0 该值将取决于驱动器运行模式和 / 或类型。在开环和 RFC-A 模式下，将设置第 16 位，清除第 17 位。在 RFC-S 模式下，将设置第 17 位，清除第 16 位。		

表 9-9 识别对象

0x1018	识别对象		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	4	类型：USINT	
说明：	该对象中最后一个子索引的编号		
子索引 1			
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x000000F9 (249)	类型：UDINT	
说明：	这包含 Control Techniques 的 EtherCAT Technology Group 厂商 ID (0x000000F9)。		
子索引 2			
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x01mmvvtt	类型：UDINT	
说明：	产品代码 这包含驱动器产品代码。 字节 0 (tt)：驱动器类型 (2 =M753) 字节 1 (vv)：驱动器型号 / 衍生产品 （衍生自 Pr **11.028**） 字节 2 (mm)：驱动器模式 （衍生自 Pr **11.084**） 字节 3 (gg)：驱动器系列 （0 = Unidrive SP； 1 = Unidrive M）		
子索引 3			
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	衍生自 Pr **S.00.002**	类型：UDINT	
说明：	模块固件版本采用 *major.minor.version.build* 格式		
子索引 4			
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：UDINT	
说明：	0 值将被返回，而不是模块序列号		

9.13.2 RxPDO 映射

带 0x1600 至 0x17FF 索引的对象指定接收 PDO 映射。标配下，包含来自 CiA402 的映射 （PDO 映射将具有下列缺省值）。

表 9-10 RxPDO 映射

PDO 编号	映射对象索引	映射缺省对象名称
1	0x6040	controlword
2	0x6040 0x6060	controlword modes_of_operation
3	0x6040 0x607A	controlword target_position
5	0x6040 0x6071	controlword target_torque
6	0x6040 0x6042	controlword vl_target_velocity
8	0x2006:2A	drive controlword

RxPDO 映射对象的定义见下表。每一个映射对象都拥有 XML 配置文件 （在以下描述中指定为 “CF”）中定义的最大数量的子索引 （每个索引代表一个映射至 PDO 的对象）。

注意

根据驱动器类型和运行模式，并非所有 RxPDO 映射都在 XML 配置文件中定义。

表 9-11 RxPDO 映射 1

0x1600	接收 PDO 映射 1		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：USINT	
说明：	PDO 中的映射对象数量		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60400010 - CiA402 控制字 (0x6040)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		

表 9-12 RxPDO 映射 2

0x1601	接收 PDO 映射 2		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60400010 - CiA402 控制字 (0x6040)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60600008 - CiA402 操作对象模式 (0x6060)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		

表 9-13 RxPDO 映射 3

0x1602	接收 PDO 映射 3		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60400010 - CiA402 控制字 (0x6040)	类型：UDINT	
说明：	映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x607A0020 - CiA402 目标位置 (0x607A)。	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		

表 9-14 RxPDO 映射 5

0x1604	接收 PDO 映射 5		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60400010 - CiA402 控制字 (0x6040)	类型：UDINT	
说明：	映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60710010 - CiA402 目标转矩 (0x6071)。	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		

表 9-15 RxPDO 映射 6

0x1605	接收 PDO 映射 6		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 32	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60400010 - CiA402 控制字 (0x6040)	类型：UDINT	
说明：	映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60420010 - CiA402 vl 目标速度 (0x6042)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		

表 9-16 RxPDO 映射 8

0x1607	接收 PDO 映射 8		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x20062A10 - 驱动器控制字 (Pr **06.042**)	类型：UDINT	
说明：	映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果需要间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		

9.13.3 TxPDO 映射

带 0x1A00 至 0x1BFF 索引的对象指定发送 PDO 映射。标配下，包含来自 CiA402 的以下映射。

表 9-17 TxPDO 映射

PDO 编号	映射对象索引	映射对象名称
1	0x6041	*状态字*
2	0x6041 0x6061	*状态字* *modes_of_operation_display*
3	0x6041 0x6064	*状态字* *position_actual_value*
5	0x6041 0x6077	*状态字* *torque_actual_value*
6	0x6041 0x6044	*状态字* *vl_velocity_actual_value*
8	0x200A:28	*驱动器状态字*

PDO 映射对象定义如下。每一个映射对象都拥有 XML 配置文件中定义的最大数量的子索引 （每个索引代表一个映射至 PDO 的对象）。

注意

根据驱动器类型和运行模式，并非所有 TxPDO 映射都在 XML 配置文件中定义。

表 9-18 TxPDO 映射 1

0x1A00	发送 PDO 映射 1		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：USINT	
说明：	PDO 中的映射对象数量		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60410010 - CiA402 状态字 (0x6041)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		

表 9-19 TxPDO 映射 2

0x1A01	发送 PDO 映射 2		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60410010 - CiA402 状态字 (0x6041)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60610008 - CiA402 操作显示对象模式 (0x6061)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		

表 9-20 Tx PDO 映射 3

0x1A02	发送 PDO 映射 3		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60410010 - CiA402 状态字 (0x6041)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60640020 - CiA402 实际位置 (0x6064)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		

表 9-21 TxPDO 映射 5

0x1A04	发送 PDO 映射 5		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60410010 - CiA402 状态字 (0x6041)。	类型：UDINT	
说明：	映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60770010 - CiA402 实际转矩 (0x6077)	类型：UDINT	
说明：	映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果是间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		

表 9-22 TxPDO 映射 6

0x1A05	发送 PDO 映射 6		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 32	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60410010 - CiA402 状态字 (0x6041)。	类型：UDINT	
缺省值：	0x60410010 - CiA402 状态字 (0x6041)		
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		
子索引 2：第 2 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x60440010 - CiA402 电机实际速度 (0x6044)。	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 0 至 7 位：映射对象长度 （以位为单位），例如：32 位参数的长度将为 32 或 0x20。 8 至 15 位：映射对象的子索引。 16 至 31 位：映射对象的索引。		

表 9-23 TxPDO 映射 8

0x1A07	发送 PDO 映射 8		
子索引 0：映射对象数量			
访问：RW	范围：0 至 12	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：USINT	
说明：	该 PDO 中的映射对象数量。		
子索引 1：第 1 个映射对象			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x200A2810 - 驱动器状态字 (Pr **10.040**)	类型：UDINT	
说明：	采用以下格式映射到对象： 映射到对象。将采用以下格式： 0 至 7 位：映射对象的位长度 （如果需要间隙，则为间隙的位长度）。 8 至 15 位：映射对象的子索引 （如果是间隙，则为零）。 16 至 31 位：映射对象的索引 （如果是间隙，则为零）。		

9.13.4 同步管理器配置

同步管理器是 EtherCAT 用于为不同存储区域设置访问属性，并在访问存储器时触发或通知应用程序的手段。下列对象指定了 CoE 协议如何利用同步管理器 （以及相应的存储区域）。

表 9-24 同步管理器通讯类型对象

0x1C00	同步管理器通讯类型		
子索引 0 - 所使用的同步管理器信道数量			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 6		类型：USINT	
说明： CoE 协议使用的同步管理器协议数量。			
子索引 1 - 同步管理器 0 的使用			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 1		类型：USINT	
说明： 同步管理器 0 被 CoE 用作邮箱接收信道 （主站到从站）。			
子索引 2 - 同步管理器 1 的使用			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 2		类型：USINT	
说明： 同步管理器 1 被 CoE 用作邮箱发送信道 （从站到主站）。			
子索引 3 - 同步管理器 2 的使用			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 3		类型：USINT	
说明： 同步管理器 2 被 CoE 用作过程数据输出 （RxPDOx - 主站到从站）。			
子索引 4 - 同步管理器 3 的使用			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 4		类型：USINT	
说明： 同步管理器 3 被 CoE 用作过程数据输入 （TxPDOs - 从站到主站）。			
子索引 5 - 同步管理器 4 的使用			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 3		类型：USINT	
说明： 同步管理器 4 被 CoE 用作过程数据输出 （RxPDOx - 主站到从站）。			
子索引 6 - 同步管理器 5 的使用			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 4		类型：USINT	
说明： 同步管理器 5 被 CoE 用作过程数据输入 （TxPDOs - 从站到主站）。			

表 9-25 同步管理器 0 PDO 分配对象

0x1C10	同步管理器 0 PDO 分配		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：USINT	
说明： 所分配的 PDO 的数量。邮箱接收同步管理器从来不会分配有 PDO。			

表 9-26 同步管理器 1 PDO 分配对象

0x1C11	同步管理器 1 PDO 分配		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：USINT	
说明： 所分配的 PDO 的数量。邮箱发送同步管理器从来不会分配有 PDO。			

表 9-27 同步管理器 2 PDO 分配对象

0x1C12	同步管理器 2 PDO 分配		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 255	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 1		类型：USINT	
说明： 分配给该同步管理器的 RxPDO 的数量 （用于过程数据输出）。			
子索引 1 至 （子索引 0）			
访问：RW	范围: 0x1600 至 0x17FF	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： 其中一个定义的 RxPDO 映射		类型：UINT	
说明： 分配给该同步管理器的 RxPDO 的对象索引。分配给对象的默认 RxPDO 取决于驱动器类型和运行模式。例如， M753 在开环模式下，默认分配给 RxPDO 映射 6 *（vl_target_velocity 和控制字）*，即十六进制 0x1605。			

表 9-28 同步管理器 3 PDO 分配对象

0x1C13	同步管理器 3 PDO 分配		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 255	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 1		类型：USINT	
说明： 分配给该同步管理器的 TxPDO 的数量 （用于过程数据输入）。			
子索引 1 至 （子索引 0）			
访问：RW	范围：0x1A00 至 0x1BFF	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： 其中一个定义的 TxPDO 映射		类型：UINT	
说明： 分配给该同步管理器的 TxPDO 的对象索引。分配给对象的默认 TxPDO 取决于驱动器类型和运行模式。例如， M753 在开环模式下，默认分配给 TxPDO 映射 6 *（vl_velocity_actual_value 和状态字）*，即十六进制 0x1A05。			

表 9-29 同步管理器 4 PDO 分配对象

0x1C14	同步管理器 4 PDO 分配		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 255	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 1		类型：USINT	
说明： 分配给该同步管理器的 RxPDO 的数量 （用于低优先级过程循环性数据）。			
子索引 1 至 （子索引 0）			
访问：RW	范围：0x1A00 至 0x1BFF	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：UINT	
说明： 分配给该同步管理器的 RxPDO 的对象索引。			

表 9-30 同步管理器 5 PDO 分配对象

0x1C15	同步管理器 5 PDO 分配		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 255	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 1		类型：USINT	
说明： 分配给该同步管理器的 TxPDO 的数量 （用于低优先级过程循环性数据）。			
子索引 1 至 （子索引 0）			
访问：RW	范围：0x1A00 至 0x1BFF	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：UINT	
说明： 分配给该同步管理器的 TxPDO 的对象索引。			

同步管理器 2 和 3 用于高优先级确定性过程循环性数据。

同步管理器 4 和 5 用于低优先级非确定性过程循环性数据，它们支持：

- 使用 PDO6 时，每个 PDO 允许最多拥有 32 x 32 位参数 （其他 PDO 仅允许最多拥有 12 x 32 位参数）。
- 插槽参数映射 （例如：SI-Applications Plus 菜单 7x 参数）
- 注意：当使用插槽参数映射时，数据大小必须为 4 字节 （32 位）
- 最小周期时间为 2 ms。

9.13.5 反馈编码器源

表 9-31 反馈编码器源

0x3000	位置反馈编码器配置		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 11	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：USINT	
说明：	这指定了位置控制器反馈源和 CiA402 位置反馈对象源，即使未在执行位置控制。该对象将具有以下值： 0 - 位置控制器反馈源将匹配驱动器电机控制反馈源 （如菜单 3 所述）。 1 - 驱动器反馈源， P1 接口。 2 - 驱动器反馈源， P2 接口。 3 - 插槽 1 位置反馈模块， P1 接口。 4 - 插槽 1 位置反馈模块， P2 接口。 5 - 插槽 2 位置反馈模块， P1 接口。 6 - 插槽 2 位置反馈模块， P2 接口。 11 - 无位置传感器 （无位置传感器算法估算位置反馈）。 当无编码器输入时，将忽略驱动器上的该值。 当从 EtherCAT 预运行状态转换至安全运行状态时，将读取该对象。		

注意

若位置反馈编码器配置被更改，则该更改仅在模块复位或改变运行模式 (0x6060) 时方可激活，然而，若复位模块以激活该更改，则可能看到 “Sync Task Orun” 故障。

注意

不支持位置反馈的驱动器上的对象 0x3000 的值将被忽略。

9.14 Ethernet over EtherCAT(EoE)

该协议允许通过 EtherCAT 网络传输标准以太网消息和协议；这是一个 EtherCAT 邮箱协议，提供了分割以太网帧并在 EtherCAT 数据报内传输片段的手段。

可使用 Connect 内的更改固件功能通过 EoE 和 EtherCAT 主站升级 Digitax HD M753 主驱动器固件。

无法通过 EtherCAT 主站更新 EtherCAT 接口固件。要更新 EtherCAT 接口固件，必须通过 KI 紧凑型 485 适配器和 USB 到 EIA-485 或 EIA-232 到 EIA485 隔离变换器连接至驱动器。可从驱动器供应商处获得合适的 USB 到 EIA-485 隔离变换器 （部件号 4500-0096）。然后，可使用 Connect 中的更改固件功能升级 EtherCAT 接口固件。

注意

当通过 EoE 执行驱动器固件更新或文件下载时， EtherCAT 接口可能会报告 “ 驱动器同步损失 ” 警告并发送 “SafeOp” 状态。

为了建立涉及 IP 地址分配至 EtherCAT 模块的 EoE 隧道以及允许转发数据包， PLC 的某些配置是必需的。这记录在 PLC 文档中。

为了让 PC 操作系统了解如何通过 PLC 传输数据包，还需要 PC 内的路由表的一些其他配置。无论何时其与目标网络之间有一个网关或路由器时，这都是所需的标准网络路由配置。

9.15 额外的位置环标定

当驱动器速度环和位置环需要具有不同分辨率的不同反馈装置时，将提供位置环输出标定。

当这些对象的值配置为非缺省值时，其将应用于 AMC 标定比例。该比例将简化并倍增到 AMC 输出用户单位的比例。

为防止 AMC 标定参数溢出风险，采用新的 AMC 输出用户单位比例之前，须对其进行检查，以确保倍增结果的分子和分母在 1 至 2^{31}-1 的范围内。如果超出该范围， AMC 标定比例将保持之前的值，模块将发生 “APLS 故障 ”。

注意

该计算仅在某些状态转换期间执行。

表 9-32 额外的位置环标定

0x3004	额外的位置环标定		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中最后一个子索引的编号。		
子索引 1			
访问：RW	范围：1 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：UDINT	
说明：	额外位置环输出标定分子		
子索引 2			
访问：RW	范围：1 到 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：UDINT	
说明：	额外位置环输出标定分母		

9.16 循环数据丢失行为

如果子索引 1 内的超时时间设为 0，则不会发生 PDO 丢失行为。如果子索引 1 设置为非零值，且在子索引 1 规定的超时时间内未访问任何映射同步 PDO，将发生循环性数据丢失行为。

驱动器将首先使用故障反应选项码对象停机；在这种情况下，将设置 PDO 丢失警报。根据子索引 2 内的设置，将发生循环性数据丢失故障。如需要，还将提供一种设置，以允许即时强制执行循环性数据丢失故障，无论故障反应选项码为何。丢失的循环性数据对象数量将在子索引 3 中计数和存储。

循环性数据丢失检测仅为默认数据任务配置提供 （0x3006、 0x3007）。

表 9-33 循环性数据丢失行为

0x3005	循环性数据丢失行为		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中最后一个子索引的编号。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 65535	大小：2 字节	单位：ms
缺省值：	0	类型：UINT	
说明：	访问同步 PDO （读或写）允许的最大间隔时间 （单位：ms）。若在此期间未访问任何 PDO，该选项将启动循环性数据丢失处理。若设置为零值，则不会启动循环性数据丢失处理。 当在提供插值的模式下使用从而具有模式特定的周期时间时，该丢失必须针对周期持续时间 （最大时间）。最大时间将与周期的开始时间对齐。 因此，对于 4 ms 的位置周期时间和 6 ms 的最大配置时间，这将造成 2 个周期的丢失检测或 8 ms 的 PDO。该时间将始终四舍五入至下一周期。若最大时间配置为小于周期时间，则将四舍五入至周期时间。 在 0 ms 的情况下，对于任何损失都不会触发循环性数据丢失检测。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 3	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：USINT	
说明：	循环性数据丢失行为；该值将选择以下一种行为： 0：绝不会发生故障；然而，循环性数据丢失将仍通过根据故障反应选项码启动电机停机和指示前述警报来处理。 1：循环性数据丢失故障将仅在电机根据故障反应选项码停机后发生；至于是否能实际检测到电机停机，取决于实际使用的反馈 （若有）。 2：循环性数据损失后立即发生故障 （这意味着电机将自由停机；且不会启动其他电机停机）。 3：无故障，无电机停机。		
子索引 3			
访问：RO	范围：0 至 32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	循环性丢失计数器 指示丢失的 PDO 的数量。 该计数器是有限的，因此当其达到 32767 时，停止计数。 当 EtherCAT 配置模式更改时，计数器复位。		

注意

有两种机制监控循环性数据通讯，即：循环性数据丢失和 PDO 丢失。循环性数据丢失意味着完整的循环性链路连接丢失，例如：拔掉 EtherCAT 电缆。PDO 丢失意味着一个同步周期内的一个或多个 PDO 数据包丢失，而循环性链路连接仍在运行。

对象 0x3005 配置循环性数据丢失行为，允许用户定义被视为循环性数据丢失的丢失循环性数据时间期限及在此情况下驱动器应采取何种措施。

倘若在同步周期内未检测到 PDO 数据，驱动器将指示 “PDO 丢失 ” 警报。

9.17 支持驱动器配置 (CiA402)

EtherCAT 接口支持 CiA402 配置的以下模式：

- 回零模式
- 循环性同步位置模式
- 位置插补模式
- vl 速度模式
- 循环性同步速度模式
- 循环性同步转矩模式

9.17.1 0x6040 控制字

这提供了控制驱动器行为的主要方法，如：使能、禁用、复位等。表 9-34 描述了控制字的格式。单独的位可组合使用 （见表 9-35），以通过图 9-6 所述的状态机对驱动器进行排序。

表 9-34 控制字

0x6040	控制字		
访问：RW	范围：0 至 65535	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	N/A	类型：UINT	
说明：	提供控制驱动器行为的主要方法。		

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留				ila	r	oms	h	fr	oms		hos	eo	qs	ev	so

图例：ms = 制造商特定； r = 保留； oms = 运行模式特定； h = 暂停； fr = 故障复位； hos = 回零操作启动； eo = 使能运行； qs = 急停； ev = 使能电压； so = 开启

表 9-35 命令编码

命令	控制字位				
	第 7 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位	第 0 位
停机	0	X	1	1	0
开启	0	0	1	1	1
开启 + 使能运行	0	1	1	1	1
禁用电压	0	X	X	0	X
急停	0	X	0	1	X
禁用运行	0	0	1	1	1
使能运行	0	1	1	1	1
故障复位		X	X	X	X
注意：执行 “ 开启 ” 状态功能后，自动转换到 “ 使能运行 ” 状态。					

9.17.2 0x6041 状态字

这提供了有关驱动器当前运行状态的反馈。表 9-36 描述了状态字的格式，阐明了单独的状态字位如何结合使用表示驱动器的当前状态。

表 9-36 状态字位功能

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ms			ha	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso

图例：ms = 制造商特定； ha = 实现回零； oms = 运行模式特定； ila = 内部限制激活； tr = 达到目标； rm = 远程； w = 警告； sod = 开启禁用 ； qs = 急停； ve = 电压使能； f = 故障； oe = 运行使能； so = 开启； rtso = 开启就绪

表 9-37 状态编码

状态字	状态
xxxx xxxx x0xx 0000b	开启未就绪
xxxx xxxx x1xx 0000b	开启禁用
xxxx xxxx x01x 0001b	开启就绪
xxxx xxxx x01x 0011b	开启
xxxx xxxx x01x 0111b	运行使能
xxxx xxxx x00x 0111b	急停激活
xxxx xxxx x0xx 1111b	故障反应激活
xxxx xxxx x0xx 1000b	故障

当使用 CoE 控制电机位置时，若由于驱动器故障状态字指示故障，则为清除故障，应执行故障复位命令；若通过键盘复位驱动器，则状态字将不会复位并仍将指示故障状态。

9.18 常见配置功能

9.18.1 定序控制

这些是用于控制驱动器的受支持对象：

表 9-38 定序控制支持的对象

索引	名称
6040	控制字
6041	状态字
605B	shutdown_option_code
605C	disable_operation_option_code
605A	quick_stop_option_code
605D	halt_option_code
605E	fault_reaction_option_code
6060	modes_of_operation
6061	modes_of_operation_display
6080	max_motor_speed
6084	profile_deceleration
6085	quick_stop_deceleration
6502	supported_drive_modes

定序控制行为如第 95 页图 9-6 所示。该状态机指示了如何控制驱动器。状态字在图表中缩写为 “SW”。

CiA402 状态机的初始状态为 “NOT READY TO SWITCH ON （开启未就绪） ”。模块必须先处于 EtherCAT 运行状态，然后才可能发生任何进一步的状态转换。当 CiA402 状态机处于 “SWITCH ON DISABLED （开启禁用） ”、 “READY TO SWITCH ON （开启就绪） ”、 “SWITCHED ON （开启） ”、 “OPERATION ENABLE （运行使能） ” 或 “QUICK STOP ACTIVE （急停激活） ” 状态时，若模块返回预运行状态，该选项将转换为 “NOT READY TO SWITCH ON （开启未就绪） ” 状态。这意味着驱动器将按照配置的停机方法停机，且电机停机后，驱动器将被禁用。

在 “QUICK STOP ACTIVE （急停激活） ” 状态下，当前选择的运行模式指示应如何处理急停。当驱动器停机 （使用 0x605A Quick_Stop_Option_Code 对象中定义的斜坡），急停选项码未指示该状态应停留在 “QUICK STOP ACTIVE （急停激活） ” 状态时，该状态将转换至 “SWITCH ON DISABLED （开启禁用） ” 状态。

若其中一个驱动器限位开关激活，驱动器将按照急停选项码指定的斜坡减速。

状态字的 “ 内部限制激活 ” 位 (11) 将在 “OPERATION ENABLED （运行使能） ” 和 “QUICK STOP ACTIVE （急停激活） ” 状态下更新。硬件 / 软件限制激活后将立即设置该位，限制去激活后将立即清除该位。循环性同步位置模式、循环性同步速度模式、位置插补模式和回零模式下支持该位。

在开环驱动器或模式下， mode_of_operation 的默认值将为 2 （即：速度模式），（在支持位置控制的任何驱动器和模式组合下）带有 RFC-A 或 RFC-S 时将为 8 （循环性同步位置模式）。该值可随时更改，只要电机为零速。若运行模式正确且任何相关数据正确，将发生更改，新的运行模式将反映在 mode_of_operation_display 对象中。若模式无效或数据不正确，运行模式不会发生更改。

mode_of_operation 对象可在所有 CiA402 状态下读取，以便随时更改运行模式，这对回零十分必要：一些轴 （例如：垂直轴）必须回零并开始普通定位运行，无需断开电机电源，如果断电可能会在垂直轴上引起工具坠落、遭到损坏或造成损害。然而，在可确定的范围内，状态机将不执行模式更改，直到电机变为零速。

max_motor_speed 对象指定 RPM 中的最大速度；其将有一个与驱动器参数 Pr **01.006** （“ 最大给定限值 ”，上电时或明确更改 Pr **01.006** 时，该对象值将设为 Pr **01.006** 的值）匹配的默认值，并将用于设置该参数。其还将被标定，并用于设置位置控制器输出速度限值 (Pr **39.011**)。其将应用于所有 CiA402 运行模式下。例如：如果将 max_motor_speed 对象设为 6000，则位置控制器输出速度限值将被设为一个提供 6000 rpm 限值的值。

在 EtherCAT 运行状态由 “READY TO SWITCH ON （开启就绪） ” 向 “SWITCHED ON （开启） ” 转换期间，将检查 gear_ratio、feed_constant 和 additional_position_loop_scaling 对象 （例如：启动列表中的用户配置）的初始值。在早期 CiA402 状态机转换期间，可随时更改这些对象的值。当该更改直到 CiA402 状态由 “READY TO SWITCH ON （开启就绪） ” 向 “SWITCHED ON （开启） ” 转换时才会生效。

若未能应用任何比例， EtherCAT 模块即不会将新值应用于 AMC。

图 9-6 CoE 状态机示意图

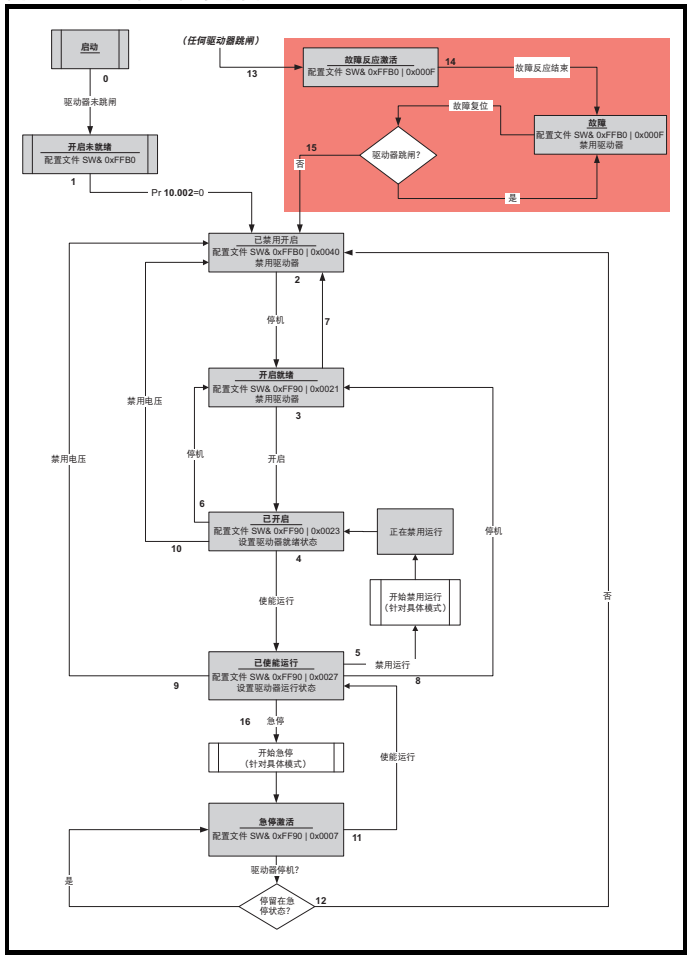


表 9-39 CoE 状态机转换和事件

转换	事件	操作
0	上电或复位应用后自动转换	应执行驱动器设备自检和 / 或自初始化
1	自动转换	应激活通讯
2	来自控制装置或本地信号的停机命令	无
3	收到来自控制装置或本地信号的开启命令	开启电源部分 （如未开启）
4	收到来自控制装置或本地信号的使能运行命令	应使能驱动器功能，清除所有内部设定值
5	收到来自控制装置或本地信号的禁用运行命令	应禁用驱动器功能
6	收到来自控制装置或本地信号的停机命令	应立即关闭高功率，电机如未制动应自由转动；其他操作取决于停机选项码
7	来自控制装置或本地信号的急停或禁用电压命令	无
8	来自控制装置或本地信号的停机命令	如果可能，应立即关闭高功率，电机如未制动应自由转动
9	来自控制装置或本地信号的禁用电压命令	如果可能，应立即关闭高功率，电机如未制动应自由转动
10	来自控制装置或本地信号的禁用电压或急停命令	如果可能，应立即关闭高功率，电机如未制动应自由转动
11	来自控制装置或本地信号的急停命令	应启动急停功能
12	完成急停功能时的自动转换以及收到来自控制装置的急停选项码 1、 2、 3 或 4 禁用电压命令 （取决于急停选项码）	应关闭电源部分
13	故障信号	应执行配置故障反应功能
14	自动转换	应禁用驱动器功能；可关闭高功率
15	来自控制装置或本地信号的故障复位命令	如果驱动器设备当前不存在故障，对故障状态进行复位；离开故障状态后，控制字中的故障复位位应由控制装置清除
16	当急停选项码为 5、 6、 7 或 8 时来自控制装置的使能运行命令	应使能驱动器功能

9.18.2 0x605A 急停选项码

该对象指示执行急停功能时执行何种操作。减速斜坡为所使用的运行模式的减速值。

表 9-40 Quick_stop_option_code

0x605A	Quick_stop_option_code		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 6	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： 2		类型：INT	
说明：	指定在启动急停功能的情况下执行何种操作。有关详情，请参见第 96 页表 9-39 *CoE 状态机转换和事件* 。		

表 9-41 急停值定义

值	定义
0	禁用驱动器功能
1	通过减速斜坡进行减速并转换至开启禁用状态
2	通过急停斜坡进行减速并转换至开启禁用状态
5	通过减速斜坡进行减速并保持处于急停激活状态
6	通过急停斜坡进行减速并保持处于急停激活状态

9.18.3 0x605B Shutdown_option_code

该对象用于控制当存在运行使能状态向开启就绪状态转换时应执行何种操作。

表 9-42 Shutdown_option_code

0x605B	Shutdown_option_code		
子索引 0			
访问：RW	范围：-1 至 1	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： N/A		类型：INT	
说明：	用于控制当存在运行使能状态向开启就绪状态转换时应执行何种操作。		

表 9-43 Shutdown_option_code 的值

值	定义
0	禁用驱动器功能 （关闭驱动器功率级）
1	通过减速斜坡进行减速；禁用驱动器功能
-1	通过减速斜坡进行减速，等待完全应用制动 （通过等待清除 “ 保持零速 ”(Pr **6.008**)）；然后禁用驱动器

9.18.4 0x605C Disable_operation_option_code

禁用驱动器功能 （关闭驱动器功率级）。

该对象用于控制当存在 “ 运行使能 ” 状态向 “ 开启状态 ” 转换时应执行何种操作。

表 9-44 Disabled_operation_option_code

0x605C	Disable_operation_option_code		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 1	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： N/A		类型：INT	
说明：	该对象用于控制当存在 “ 运行使能 ” 状态向 “ 开启状态 ” 转换时应执行何种操作。		

表 9-45 Disable_operation_option_code 的值

值	定义
0	禁用驱动器功能 （关闭驱动器功率级）
1	通过减速斜坡进行减速；禁用驱动器功能

9.18.5 0x605D Halt_option_code

该对象应指示执行暂停功能时执行何种操作。

Fault_reaction_option_code

0x605D	Halt_option_code		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 2	大小：有符号 16	单位：N/A
缺省值： 0		类型：INT	
说明：	该对象用于控制调用暂停时执行何种操作。		

Fault_reaction_option_code 的值

值	定义
0	保留 （无动作）
1	通过减速斜坡进行减速；保持处于运行使能状态
2	通过急停斜坡进行减速；保持处于运行使能状态

9.18.6 0x605E Fault_reaction_option_code

该对象用于控制检测到故障 （PDO 丢失）时执行何种操作。

如果驱动器跳闸，则忽略该对象。

表 9-46 Fault_reaction_option_code

0x605E	Fault_reaction_option_code		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 2	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： N/A		类型：INT	
说明：	该对象用于控制检测到故障时执行何种操作。		

表 9-47 Fault_reaction_option_code 的值

值	定义
0	禁用驱动器功能，电机自由转动
1	通过减速斜坡进行减速
2	通过急停斜坡进行减速

9.18.7 0x6060 Modes_of_operation

该对象用于在运行模式下请求更改。

表 9-48 Modes_of_operation

0x6060	Modes_of_operation		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 10	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 2		类型：SINT	
说明：	该对象用于在运行模式下请求更改。		

注意

该对象的缺省值取决于驱动器运行模式。在开环模式下，缺省值为 2。在 RFC-S 模式下，缺省值为 8。

表 9-49 Modes_of_operation 的值

值	定义
0	无模式更改
2	vl 速度模式
6	回零模式
7	位置插补模式
8	循环性同步位置模式
9	循环性同步速度模式
10	循环性同步转矩模式

9.18.8 0x6061 Modes_of_operation_display

该只读对象指示激活的运行模式。

表 9-50 Modes_of_operation_display

0x6061	Modes_of_operation_display		
子索引 0			
访问：RO	范围：0 至 10	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： N/A		类型：SINT	
说明：	用于提供激活的运行模式。		

表 9-51 Modes_of_operation_display 的值

值	定义
0	无模式更改
2	vl 速度模式
6	回零模式
7	位置插补模式
8	循环性同步位置模式
9	循环性同步速度模式
10	循环性同步转矩模式

9.18.9 0x6084 配置减速

该对象用于配置当激活急停功能及急停代码对象 (0x605A) 设为 1 或 5 时停止电机所使用的减速度。该对象还用于当停机选项码 (0x605B) 设为 1 时的停机以及当禁用运行选项码 (0x605C) 设为 1 时的禁用运行。当故障反应代码对象 (0x605E) 为 1 时也使用该对象。该值按用户定义的加速度单位提供。该对象将不用于 vl 速度模式。该对象将不用于 vl 速度模式。

表 9-52 配置减速

0x6084	配置减速		
访问：RW	范围：0 至 65536	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值： 65536		类型：UDINT	
说明：	提供用于定位模式的减速斜坡		

9.18.10 0x6085 Quick_stop_deceleration

该对象用于配置当激活急停功能及急停代码对象 (0x605A) 设为 2 或 6 时停止电机所使用的减速度。当故障反应代码对象 (0x605E) 为 2 时也使用急停减速。该值按用户定义的加速度单位提供。该对象将不用于 vl 速度模式。

表 9-53 Quick_stop_deceleration

0x6085	Quick_stop_deceleration		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 65536	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值： 65536		类型：UDINT	
说明：	用于定位相关模式的急停功能。		

9.18.11 配置单位

EtherCAT 接口的安装为将配置单位转换为位置控制器和驱动器单位提供了一种方法。所有标定值均为标准的配置对象。支持以下对象：

表 9-54 支持的配置单位

索引	名称
0x608F	*position_encoder_resolution*
0x6091	*gear_ratio*
0x6092	*feed_constant*

馈给常数对象 (0x6092) 的初始值应由相关编码器信道的标准化匝数参数计算而得 （如果尚未更改缺省值）。

若任何一个值为非缺省值，则按原样采用该值。

对于位置，标定控制将包括馈给常数、齿轮比和编码器分辨率。这些值将结合起来标定驱动器位置 （即：编码器增量），以通过下面的公式按用户定义的单位定位。

$$\text{用户定义的装置位置} = \frac{\text{驱动器位置} \cdot \text{馈给常数}}{\text{位置编码器分辨率} \cdot \text{齿轮比}}$$

可非循环性地更改这些值 （即：使用 SDO），但不可循环性地更改这些值 （即：通过将 PDO 映射到这些值）。

位置编码器分辨率对象 0x608F 将为只读，其值将从驱动器参数值推导得出。 0x608F 的分子将从相关编码器信道的标准化匝数参数推导得出。608F 的分母将始终为 1。

用户定义的位置和速度值将以有符号的 32 位值处理。若标定位置太大，则将扩展边界。

$$\frac{\text{馈给常数}}{\text{位置编码器分辨率} \cdot \text{齿轮比}}$$

当应用齿轮比或馈给常数时，将计算和简化组合。该结果将应用于 AMC 从机用户单位的比例，其倒数值将应用于 AMC 输出用户单位的比例。为防止 AMC 比例参数溢出风险，应用之前，须检查大小，以确保组合结果的分子和分母在 1 至 2^{31}-1 的范围内。若不在，模块将发生 “ 标定故障 ”， AMC 标定比例将维持之前的值。

注意

齿轮比对象将不用于回零模式。

9.18.12 0x608F Position_encoder_resolution

该只读对象指示按照电机转速配置的编码器增量。

此信息可从驱动器的编码器配置中读取。

表 9-55 Position_encoder_resolution

0x608F	Position_encoder_resolution		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：			
子索引 1			
访问：RO	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	65536	类型：UDINT	
说明：	从相关编码器信道的标准化匝数推导得出的编码器增量		
子索引 2			
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：UDINT	
说明：	电机转数，始终为 1		

9.18.13 0x6091 Gear_ratio

该对象用于应用标定。配置时，适当的用户单位可用于控制齿轮箱外的轴的位置。使用以下公式计算齿轮比：

齿轮比 = 电机轴转数 / 传动轴转数

表 9-56 Gear_ratio

0x6091	Gear_ratio		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：			
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：UDINT	
说明：	电机转数		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 到 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：UDINT	
说明：	轴转数		

9.18.14 0x6092 Feed_constant

该对象用于配置馈给常数。这是齿轮箱输出轴每转的测量距离。使用以下公式计算该馈给常数：

馈给常数 = 馈给 / 传动轴转数

表 9-57 Feed_constant

0x6092	Feed_constant		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：			
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	65536	类型：UDINT	
说明：	馈给		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 到 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：UDINT	
说明：	轴转数		

9.18.15 接触式探针功能

9.18.15.1 接触式探针的一般定义

RFC-S 和 RFC-A 模式支持接触式探针功能。不可用于开环模式。

仅支持接触式探针 1，允许注册和区分正沿和 / 或负沿；为实现此功能，驱动器的两个冻结源将均被使用 （F1 将用于检测正沿， F2 将用于检测负沿）。

接触式探针 1 的位置捕获源将遵循对象 0x3000 位置反馈编码器配置。目前，接触式探针功能仅支持驱动器 P1 或 P2 接口作为位置捕获源。

接触式探针 1 的触发源可配置为使用：驱动器数字输入 （目前仅支持数字输入 4 和 5），或位置编码器零脉冲信号 （通过对象 0x60B8 和 0x60D0）。当硬件零脉冲信号用作触发源时，位置捕获源接口标识输入将用于触发冻结系统。若使用软件零脉冲信号，当位置捕获源接口的标准化位置值在任意方向通过零值时触发冻结系统。

支持以下对象：

索引	名称
60B8	*接触式探针功能*
60B9	*接触式探针状态*
60BA	*接触式探针 1 正沿*
60BB	*接触式探针 1 负沿*
60D0	*接触式探针源*

表 9-58 接触式探针功能

0x60B8	接触式探针功能		
访问：RW	范围：N/A	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：UINT	

说明：这将指定接触式探针功能；支持以下位：

位	值	定义
0	0	关闭接触式探针 1
	1	使能接触式探针 1
1	0	触发第一个事件
	1	连续触发
3、2	00_b	通过接触式探针 1 输入 （驱动器数字输入 4）触发
	01_b	通过位置编码器的硬件零脉冲信号触发
	10_b	接触式探针源，定义见对象 0x60D0、子索引 0x01
	11_b	保留
4	0	关闭接触式探针 1 正沿的采样
	1	使能接触式探针 1 正沿的采样
5	0	关闭接触式探针 1 负沿的采样
	1	使能接触式探针 1 负沿的采样
6-15	-	< 未使用；无影响 >

表 9-59 接触式探针状态

0x60B9	接触式探针状态		
访问：RO	范围：N/A	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：UINT	

说明：这指示接触式探针功能的状态；设置时，位将具有以下含义：

位	值	定义
0	0	接触式探针 1 关闭
	1	接触式探针 1 使能
1	0	接触式探针 1 正沿值未存储
	1	接触式探针 1 正沿值已存储
2	0	接触式探针 1 负沿值未存储
	1	接触式探针 1 负沿值已存储
3-15	-	< 未使用；始终为 0>

表 9-60 接触式探针源

0x60D0	接触式探针源		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：USINT	
说明：	该对象最大子索引编号		
子索引 1			
访问：RW	1 至 5	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：INT	
说明：	接触式探针 1 源		

接触式探针源可使用以下值定义：

值	定义
1	驱动器数字输入 4
2	驱动器数字输入 5
3	不支持
4	不支持
5	位置编码器的硬件零脉冲信号
6	位置编码器的软件零脉冲信号
-1	P1 标识
-2	P2 标识

表 9-61 接触式探针 1 正沿

0x60BA	接触式探针 1 正沿		
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：用户定义的位置单位
缺省值：	0	类型：DINT	
说明：	当接触式探针 1 输入触发正沿时，该值将包含位置值冻结。该值仅当设置正沿位置存储位时有效。		

表 9-62 接触式探针 1 负沿

0x60BB	接触式探针 1 负沿		
访问：RO	范围：N/A	大小：4 字节	单位：用户定义的位置单位
缺省值：	0	类型：DINT	
说明：	当接触式探针 1 输入触发负沿时，该值将包含位置值冻结。该值仅当设置负沿位置存储位时有效。		

接触式探针状态 (0x60B9)、接触式探针 1 正沿 (0x60BA) 和接触式探针 1 负沿 (0x60BB) 对象每 250µs 更新一次，并可将其包含在 TxPDO 中。

接触式探针功能 (0x60B8) 对象的使能接触式探针 1 （位 0）、使能正沿采样 （位 4）和使能负沿采样 （位 5）每 250µs 读取和执行一次。

接触式探针功能对象和接触式探针源对象 0x60D0 的其他用于接触式探针配置的位 （即：触发源、触发模式）将在后台执行。然而，直到第一次使能，接触式探针配置才会操纵驱动器冻结系统，这将确保在不使用接触式探针的情况下将不会更改驱动器冻结系统的客户配置。驱动器系统首次配置完成后，当状态机离开运行状态 （即：运行使能和急停激活）时，新的接触式探针配置将生效。

可将接触式探针功能对象 0x60B8 包含在 RxPDO 中。接触式探针源 (0x60D0) 对象仅可由 SDO 访问。

9.18.15.2 接触式探针的触发模式

有两种触发模式可通过接触式探针功能对象 (0x60B8) 的触发模式 （位 1）配置。

- 触发第一个事件：当触发源的第一个事件发生时，该模式将捕获位置并设置位置存储位。后续事件将不会捕获，直到清除和复位使能位。
- 连续：在每次触发源事件发生时，该模式均捕获位置。

位置存储位将仅为第一次触发设置，发生额外事件时，无进一步指示。存储位置对象的值将反映最近记录。一旦清除相关使能位，位置存储位将被清除，但存储位置将保留。

下面是两个时序图示例，以解释接触式探针功能的操作顺序：

图 9-7 触发第一个事件 （0x60B8 位 1 = 0）

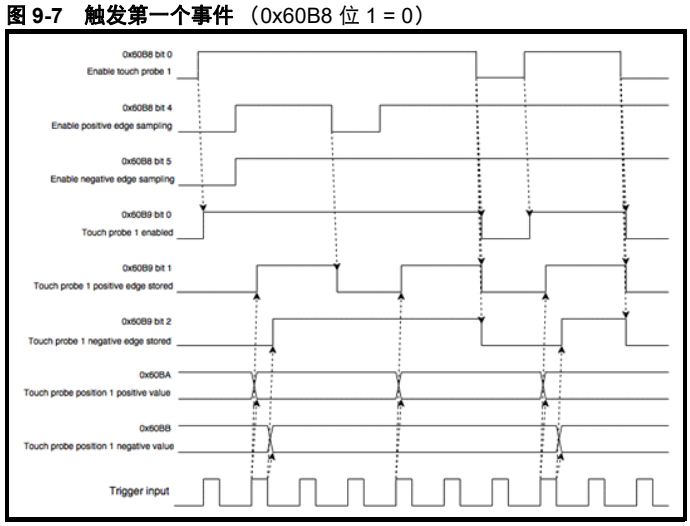
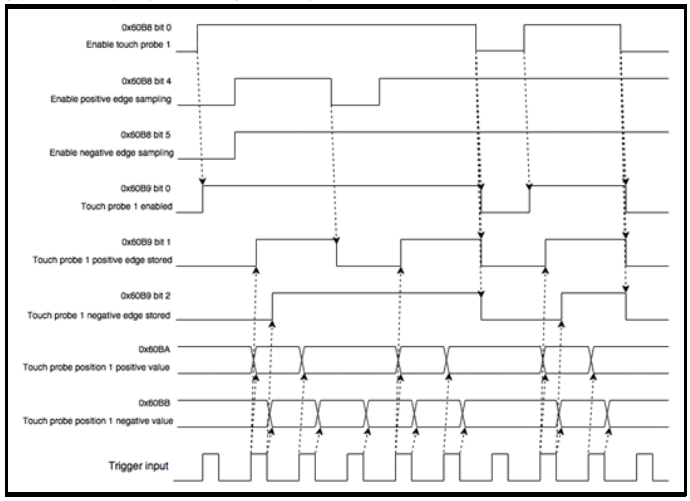


图 9-8 连续 （0x60B8 位 1 = 1）



9.18.16 基本位置控制

RFC-A 和 RFC-S 模式下支持基本位置控制。

此处描述的位置控制用于位置插补运行模式下。表 9-63 列出了支持的对象：

表 9-63 基本位置控制支持对象

索引	名称
0x6062	*position_demand_value*
0x6065	*following_error_window*
0x6067	*position_window*
0x60F4	*following_error_actual_value*
0x60FB	*position_control_parameter_set*

9.18.17 0x6062 Position_demand_value

该只读对象用于提供当前要求的位置值。该值按用户定义的位置单位提供。

表 9-64 Position_demand_value

0x6062	Position_demand_value		
子索引 0			
访问：RO	范围：0x80000000 至 0x7FFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	N/A	类型：DINT	
说明：	用于提供当前要求的位置值。		

9.18.18 0x6064 Position_actual_value

该只读对象提供位置反馈装置的实际值。该值按内部单位提供。

表 9-65 Position_actual_value

0x6064	Position_actual_value		
子索引 0			
访问：RO	范围：0x80000000 至 0x7FFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	N/A	类型：DINT	
说明：	该只读对象提供位置反馈装置的实际值。该值按内部单位提供。		

9.18.19 随动误差窗口

该对象可用于指示和配置与位置需求值对称的位置值范围，如超出该范围，则发生随动误差。该值按用户定义的位置单位提供。

表 9-66 随动误差窗口

0x6065	随动误差窗口		
子索引 0			
访问：RW	范围：范围：0 至 0x7FFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x7FFFFFFF	类型：UDINT	
说明：	发生随动误差前允许的位置值范围。		

9.18.20 位置窗口

该对象可用于指示和配置相对于目标位置而言可接受的位置值的对称范围，在该范围内，视为已达到目标位置。该值按用户定义的位置单位提供。

表 9-67 位置窗口

0x6067	位置窗口		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 到 0x7FFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0x7FFFFFFF	类型：UDINT	
说明：	视为达到目标位置所允许的位置值范围。		

9.18.21 电机额定电流

该对象指示所配置的电机额定电流。该值的单位为 mA。

表 9-68 电机额定电流

0x6075	电机额定电流		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 到 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：mA
缺省值：	0xFFFFFFFF	类型：UDINT	
说明：	电机额定电流值衍生自 Pr **05.007**。		

9.18.22 0x6080 最大电机速度

表 9-69 最大电机速度

0x6080	最大电机速度		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 40000	4 字节	单位：rpm
缺省值：	N/A	类型：UDINT	
说明：	该对象指示电机在任意方向配置的最大允许速度。其用于保护电机，更改该对象值还将更改 Pr **1.006**。该值的单位为每分钟转数 (rpm)。更改 Pr **1.006** 也将自动更新该对象的值。		

9.18.23 0x60F4 Following_error_actual_value

该只读对象提供随动误差的实际值。该值按用户定义的位置单位提供。

表 9-70 Following_error actual_value

0x60F4	Following_error actual_value		
子索引 0			
访问：RO	范围：0 到 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	N/A	类型：DINT	
说明：	该只读对象提供随动误差的实际值。		

9.18.24 0x60FB Position_control_parameter_set object

表 9-71 Position_control_parameter_set object

0x60FB	Position_control_parameter_set		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	控制环参数数量。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 500000	大小：4 字节	单位：取决于 Pr **39.007**
缺省值：	2500	类型：DINT	
说明：	位置控制器比例增益。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 2000	大小：2 字节	单位：取决于 Pr **39.010**
缺省值：	1000 （即增益为 1）	类型：INT	
说明：	位置控制器速度前馈增益。		

AMC 位置控制器 （高级运动控制器）内核由基本内部位置控制使用，该对象仅在 AMC 使能时可用。

position_demand_value 对象包含位置插补模式或配置位置模式提供的值（按用户单位）。每个控制环周期更新一次。
position_control_parameter_set 中的值将在后台读取，因此无法循环性地映射 （即：不允许将其包含在 PDO 中）。

9.18.25 支持的驱动器模式

该对象提供关于支持的驱动器模式的信息。

表 9-72 支持的驱动器模式

0x6502	支持的驱动器模式		
子索引 0			
访问：RO	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	N/A	类型：UDINT	

说明：提供关于如下所示的支持驱动器模式的信息。

31	16	15	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ms		r		cstca	cst	csv	csp	ip	hm	r	tq	pv	vl	pp

助记符	描述	值
r	保留	0
ms	制造商特定位	0 = 不支持功能 1 = 支持功能
cstca	具有通讯角的循环性同步转矩模式	0 = 不支持模式 1 = 支持模式
cst	循环性同步转矩模式	
csv	循环性同步速度模式	
csp	循环性同步位置模式	
ip	位置插补模式	
hm	回零模式	
tq	转矩配置模式	
pv	配置速度	
vl	速度模式	
pp	配置位置模式	

9.19 位置插补模式

位置插补模式在 RFC-A 和 RFC-S 模式下运行。

表 9-73 列出了支持的对象：

表 9-73 支持的位置插补模式对象

索引	名称
0x60C0	*interpolation_submode_select*
0x60C1	*interpolation_data_record*
0x60C2	*interpolation_time_period*

注意

当使用其中一个 CiA402 定位模式时，必须使能分布式时钟。如果不这样做，可能会导致 EtherCAT 接口进入安全运行状态。

9.19.1 0x60C0 Interpolation_sub-mode_select

表 9-74 0x60C0 Interpolation_sub-mode_select

0x60C0	Interpolation_sub-mode_select		
子索引 0			
访问：RW	范围：0	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0 （线性插值）	类型：INT	
说明：	指定插值类型。目前仅支持的插值子模式为 “ 线性插值 ”。		

9.19.2 0x60C1 Interpolation_data_record

该对象用于指定目标位置。线性插值用于每 250µs 生成一次位置需求值。位置按用户定义的位置单位指定。该值写入子索引 1。

表 9-75 0x60C1 Interpolation_data_record

0x60C1	Interpolation_data_record		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：USINT	
说明：	该对象用于指定目标位置。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0x80000000 至 0x7FFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	N/A	类型：DINT	
说明：	设置点。		

9.19.3 0x60C2 Interpolation_time_period

表 9-76 Interpolation_time_period

0x60C2	Interpolation_time_period		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中最后一个子索引的编号。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 255	大小：1 字节	单位：（子索引 2）
缺省值：	250 （单位取决于子索引 2 的值）	类型：USINT	
说明：	插值器两次重启之间的时间单位数量。时间单位由子索引 2 定义。检查插值器时间值，以确保其有效。有效值为 250µs、 500µs 或 1ms 的任何倍数。尝试写入其他值导致 SDO 异常终止代码。		
子索引 2			
访问：RW	范围：-6 至 0	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	-6 （时间单位为 1 µs）	类型：SINT	
说明：	该对象指定插值期间的时间单位。子索引 2 指定单位指数。因此，时间单位为 10 (子索引 2)。值的范围允许最短的时间单位为 1µs，最长的为 1s。		

位置插补模式的实施仅允许同步操作，在这种情况下，定义了一个固定、常见的插值区间。指定的时间必须始终为控制环周期时间的整数倍数。时间索引的最小值为 -6 （即：最小的时间单位为微秒），有关更多信息，请参阅表 9-77。

表 9-77 插值时间周期单位

0x60C2、子索引 2 的值	描述
0	1 秒
-1	1 秒的 0.1
-2	1 秒的 0.01
-3	1 秒的 0.001
-4	1 秒的 0.0001
-5	1 秒的 0.00001
-6	1 秒的 0.000001

检查时间周期，以确保其为控制环周期时间的整数倍数。目前仅支持线性插值，此类插值插入了一个插值时间周期的延迟。

输入缓冲器的最大尺寸为 1 个数据记录，且 1 个数据记录包含一个位置（单位为配置定义单位）。缓冲器为 FIFO 缓冲器。在每个插值时间周期内，从该缓冲器读取一个值。具体插值模式的正确数据点数量存储在内部。当载入一个新位置命令时，数据集中最老的位置命令将被丢弃。

9.20 vl 速度模式

当驱动器处于 RFC-A 或 RFC-S 运行模式下时，标定速度将写入驱动器内部速度快捷方式。当驱动器处于开环运行模式下时，标定速度将写入用户预设给定参数 (Pr **01.021**)。表 9-78 列出了支持的对象：

表 9-78 vl 速度模式支持的对象

索引	名称
0x3008	*激活速度模式重定向*
0x6042	*vl_target_velocity*
0x6043	*vl_velocity_demand*
0x6044	*vl_velocity_actual_value*
0x6046	*vl_velocity_min_max_amount*
0x6048	*vl_velocity_accleration*
0x6049	*vl_velocity_deceleration*
0x604A	*vl_velocity_quick_stop*
0x604B	*vl_setpoint_factor*
0x604C	*vl_dimension_factor*

9.20.1 激活速度模式重定向

该对象提供了将速度模式给定从正常速度模式对象 (0x6042) 重定向到循环性同步速度模式对象 (0x60FF) 的工具。

表 9-79 激活速度模式重定向

0x3008	激活速度模式重定向		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 1	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：USINT	
说明：	将速度模式给定从对象 0x6042 重定向到对象 0x60FF。 通常，对象 0x60FF 是 csv 模式给定，对象 0x6042 是速度模式给定。激活该对象意味着对象 0x60FF 将用作速度模式给定。 单位为 RPM，在 -32768 至 32767 的范围内。 该对象值变化将于从 " 开启就绪 " 到 " 开启 " 的 CiA402 转换时生效。		

9.20.2 0x6042 vl_target_velocity

该对象用于设置系统所需速度。该值为 *vl_dimension_factor* 与 *vl_setpoint_factor* 之积。若 *vl_dimension_factor* 的值为 1，该值的单位为 rpm，否则，该值的单位为用户单位。正值指示正向，负值指示反向。

表 9-80 vl_target_velocity

0x6042	vl_target_velocity		
子索引 0			
访问：RW	范围：-32768 至 +32767	大小：2 字节	单位：rpm
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	用于设置系统所需速度。		

9.20.3 0x6043 vl_velocity_demand

该只读对象提供由驱动器斜坡函数产生的瞬时速度需求。若 *vl_dimension_factor* 和 *vl_setpoint_factor* 的值为 1，该值的单位为 rpm，否则，该值的单位为用户单位。正值指示正向，负值指示反向。

表 9-81 vl_velocity_demand

0x6043	vl_velocity_demand		
子索引 0			
访问：RO	范围：-32768 至 +32767	大小：2 字节	单位：rpm
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	提供由驱动器斜坡函数产生的瞬时速度需求。		

9.20.4 0x6044 vl_velocity_actual_value

该只读对象提供电机主轴或负载的速度。在闭环系统中，该值由电机反馈装置决定，在开环系统中，其由驱动器的估算速度决定。

若 *vl_dimension_factor* 的值为 1，该值的单位为 rpm，否则，该值的单位为用户单位。正值指示正向，负值指示反向。

表 9-82 velocity_actual_value

0x6044	vl_velocity_actual_value		
子索引 0			
访问：RO	范围：-32768 至 +32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	提供电机主轴或负载的速度。		

9.20.5 0x6046 vl_velocity_min_max_amount

该对象用于配置最小和最大速度。

若 *vl_dimension_factor* 的值为 1，该值的单位为 rpm，否则，该值的单位为用户单位。

表 9-83 vl_velocity_min_max_amount

0x6046	vl_velocity_min_max_amount		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中子索引的数量。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 40000	大小：4 字节	单位：rpm
缺省值：	0	类型：UDINT	
说明：	用于配置系统运行的最小速度 （在正向和反向上）。写入该子索引将覆盖 *vl_velocity_min* 正值和 *vl_velocity_min* 负值。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 40000	大小：4 字节	单位：rpm
缺省值：	40000	类型：UDINT	
说明：	用于配置系统运行的最大速度 （在正向和反向上）。写入该子索引将覆盖 *vl_velocity_max* 正值和 *vl_velocity_max* 负值。		

9.20.6 0x6048 vl_velocity_acceleration

该对象用于配置加速斜坡坡度的 Δ 速度和 Δ 时间。

例如：要在 5s 内提升到 1000rpm，则可能的 Δ 速度和 Δ 时间值分别为 10000 和 50。

vl_velocity_acceleration =Δ 速度 /Δ 时间

表 9-84 0x6048 vl_velocity_acceleration

0x6048	vl_velocity_acceleration		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中子索引的数量。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：rpm
缺省值：	1000	类型：UDINT	
说明：	若 *vl_dimension_factor* 和 *vl_setpoint_factor* 的值为 1，delta 速度值的单位为 rpm，否则，该值的单位为用户单位。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 65535	大小：2 字节	单位：s
缺省值：	2	类型：UINT	
说明：	delta 时间值的单位为秒。		

9.20.7 0x6049 vl_velocity_deceleration

该对象用于配置减速斜坡坡度的 Δ 速度和 Δ 时间。

例如：要在 10s 内降低 800rpm，则可能的 Δ 速度和 Δ 时间值分别为 8000 和 100。

vl_velocity_deceleration =Δ 速度 /Δ 时间

表 9-85 0x6049 vl_velocity_deceleration

0x6049	vl_velocity_deceleration		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中子索引的数量。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：rpm
缺省值：	1000	类型：UDINT	
说明：	若 *vl_dimension_factor* 和 *vl_setpoint_factor* 的值为 1，delta 速度值的单位为 rpm，否则，该值的单位为用户单位。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 65535	大小：2 字节	单位：s
缺省值：	2	类型：UINT	
说明：	delta 时间值的单位为秒。		

9.20.8 0x604A vl_velocity_quick_stop

该对象用于配置急停减速斜坡坡度的 Δ 速度和 Δ 时间。

例如：要在 10s 内降低 800rpm，则可能的 Δ 速度和 Δ 时间值分别为 8000 和 100。

vl 减速度 =Δ 速度 /Δ 时间

表 9-86 0x604A vl_velocity_quick_stop

0x604A	vl_velocity_quick_stop		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中子索引的数量。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：rpm
缺省值：	1000	类型：UDINT	
说明：	若 *vl_dimension_factor* 和 *vl_setpoint_factor* 的值为 1，delta 速度值的单位为 rpm，否则，该值的单位为用户单位。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 65535	大小：2 字节	单位：s
缺省值：	2	类型：UINT	
说明：	delta 时间值的单位为秒。		

9.20.9 0x604B vl_setpoint_factor

该对象用于配置 *vl_setpoint_factor* 的分子和分母。 *vl_setpoint_factor* 修改指定设置点的分辨率或定向范围。其不影响速度限值函数和斜坡函数。不得使用 0 值。

表 9-87 0x604B vl_setpoint_factor

0x604B	vl_setpoint_factor		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中子索引的数量。		
子索引 1			
访问：RW	范围：-32768 至 +32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：INT	
说明：	*vl_setpoint_factor* 分子 （0 值无效）。		
子索引 2			
访问：RW	范围：-32768 至 +32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：INT	
说明：	*vl_setpoint_factor* 分母 （0 值无效）。		

9.20.10 0x604C vl_dimension_factor

该对象用于配置 *vl_dimension_factor* 的分子和分母。

vl_dimension_factor 用于标定用户单位，以便可采用与具体应用相关的方式使用它们。

Calculating the vl_dimension_factor:

每个用户特定速度都包含一个称为特定时间单位的特定单位 （如 1/s、瓶 / 分、 m/s...）。 *vl_dimension_factor* 的目的是将该特定单位转换为转数 / 分钟单位。不得使用 0 值。

速度 [用户定义的单位]/ 尺寸因素 [rpm/ 用户定义的单位] = 速度 [rpm]

表 9-88 0x604C vl_dimension_factor

0x604C	vl_dimension_factor		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中子索引的数量。		
子索引 1			
访问：RW	范围：-32768 至 +32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：INT	
说明：	*vl_dimension_factor* 分子 （0 值无效）。		
子索引 2			
访问：RW	范围：-32768 至 +32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	1	类型：INT	
说明：	*vl_dimension_factor* 分母 （0 值无效）。		

每一个新的配置周期都将重新读取一次 *vl_target_velocity* 对象。该对象使用 *vl_dimension_factor* 和 *vl_setpoint_factor* 对象标定为适当的单位，然后写入驱动器预设给定 1 参数 (Pr **01.021**)。

每个配置周期都将处理 *vl_velocity_min_max* 对象。 *vl_target_velocity* 由对象 *vl_velocity_min_max* 中设置的值进行限制，并在每个配置周期读取。对象 *vl_velocity_min_max_amount* 映射到 *vl_velocity_min_max*。

vl_velocity_demand 对象的值在后台计算。该选项读取参数 Pr **02.001**（后斜坡给定）的值，使用 *vl_dimension_factor* 和 *vl_setpoint_factor* 从 RPM 标定到用户单位，并将该值写入 *vl_velocity_demand* 对象。

在闭环驱动器上，每个配置周期均在内部计算速度反馈，标定到与 *vl_target_velocity* 相同的单位并写入 *vl_velocity_actual_value* 对象。在开环驱动器上，从后台的 Pr **05.004** （电机 RPM）读取预测电机速度，标定到 *vl_target_velocity* 的单位，并写入 *vl_velocity_actual_value* 对象。

vl_velocity_acceleration 和 *vl_velocity_deceleration* 对象在后台处理。它们被读取，标定到驱动器加速度单位 （取决于驱动器运行模式）并写入驱动器加速度和减速度预设。此外，若驱动器加速度预设发生更改，

则更新 *vl_velocity_acceleration* 对象，若驱动器减速度预设发生更改 (Pr **02.021**)，则更新 *vl_velocity_deceleration* 对象。

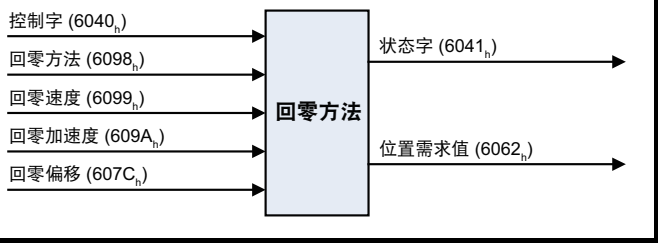
9.21 回零模式

本节描述了驱动器寻找原点位置 （又称基点、给定点或零点）的方法。

图 9-9 展示了所定义的输入对象和输出对象。用户可指定回零的速度、加速度和方法。还有一个对象称为回零偏移，允许用户从原点位置移置用户坐标系中的零点。

除状态字中的那些位以外，其他均无输出数据，状态字中的那些位将回零过程的状态或结果及需求返回至位置控制环。

图 9-9 回零模式函数



通过选择回零方法，确定以下行为：回零信号 （回零开关）、驱动方向和索引脉冲位置 （如适用）。

图 9-10 至图 9-15 中圈住的数字指示选择该回零位置的代码。还指示运动方向。

有两种可用的回零信号源：它们是来自编码器的回零开关和索引脉冲。

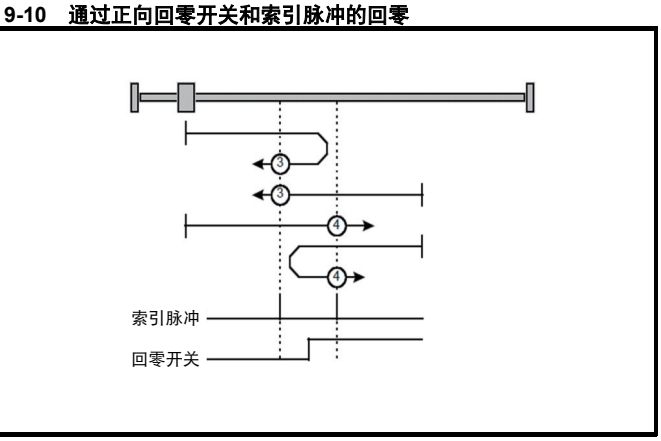
9.21.1 回零的一般定义

方法 3 和 4：通过正向回零开关和索引脉冲的回零

采用第 104 页图 9-10 *通过正向回零开关和索引脉冲的回零* 所示的方法，初始运动方向应取决于回零开关的状态。

回零位置应位于回零开关改变状态所处点左侧或右侧的索引脉冲处。若设置初始位置，以便在回零期间运动方向发生反转，则发生反转的点为回零开关状态发生变化后的任何位置。

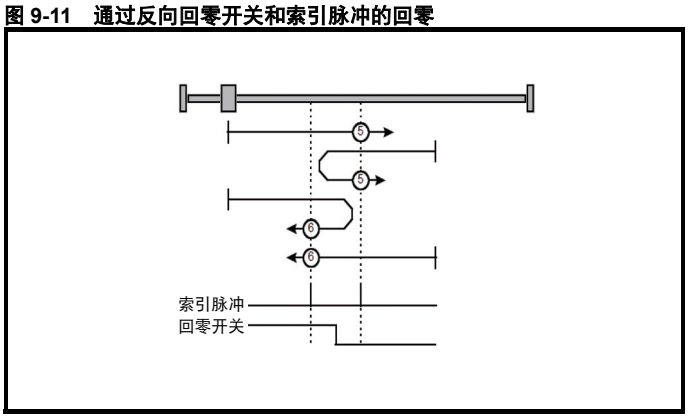
图 9-10 通过正向回零开关和索引脉冲的回零



方法 5 和 6：通过反向回零开关和索引脉冲的回零

采用第 104 页图 9-11 *通过反向回零开关和索引脉冲的回零* 所示的方法，初始运动方向应取决于回零开关的状态。回零位置应位于回零开关改变状态所处点左侧或右侧的索引脉冲处。若设置初始位置，以便在回零期间运动方向发生反转，则发生反转的点为回零开关状态发生变化后的任何位置。

图 9-11 通过反向回零开关和索引脉冲的回零



方法 7 至 14：通过回零开关和索引脉冲的回零

这些方法使用回零开关，回零开关仅在一部分运行中激活；实际上，当轴的位置扫过该开关时，该开关具有 “ 瞬时 ” 动作。使用方法 7 至 10，初始运动方向应为向右，使用方法 11 至 14，初始运动方向应为向左，除非回零开关在运动开始时激活。在这种情况下，初始运动方向应取决于寻找的边沿。回零开关应处于其上升沿或下降沿侧的索引脉冲处，如第 104 页图 9-12 *通过回零开关和索引脉冲的回零 - 正向初始运动* 和第 104 页图 9-13 *通过回零开关和索引脉冲的回零 - 反向初始运动* 所示。若初始运动方向偏离回零开关，驱动器应在遇到相关限位开关时反向运动。

图 9-12 通过回零开关和索引脉冲的回零 - 正向初始运动

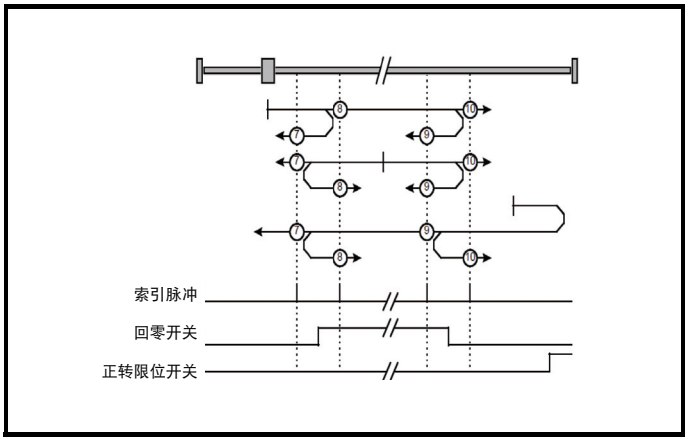
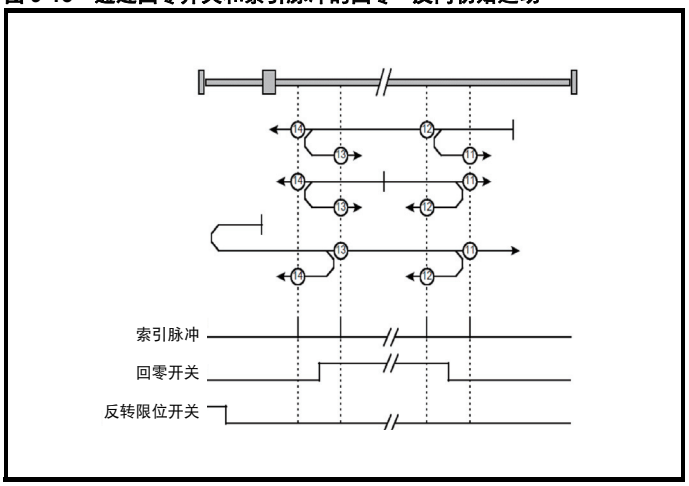


图 9-13 通过回零开关和索引脉冲的回零 - 反向初始运动



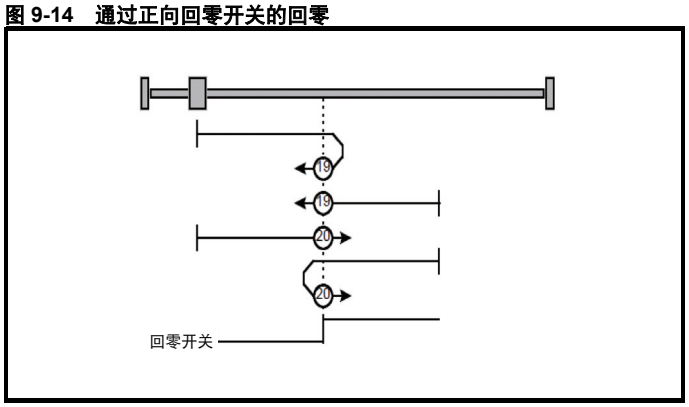
方法 15 和 16：保留

保留这些方法。

方法 17 至 30：无索引脉冲的回零

这些方法与方法 3 至 14 类似，但有一点不同：回零位置不取决于索引脉冲，而只取决于相关原点转换。例如，方法 19 和 20 与方法 3 和 4 类似，如第 105 页图 9-14 *通过正向回零开关的回零* 所示。

图 9-14 通过正向回零开关的回零



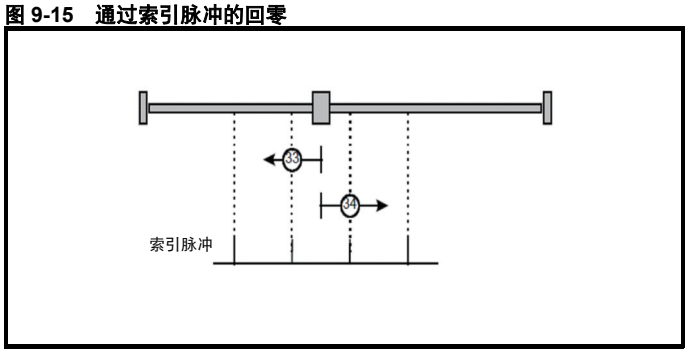
方法 31 和 32：保留

保留这些方法。

方法 33 和 34：通过索引脉冲的回零

使用这些方法，回零方向分别为反向和正向。回零位置应处于所选方向上找到的索引脉冲处，如第 105 页图 9-15 *通过索引脉冲的回零* 所示。

图 9-15 通过索引脉冲的回零



方法 35：通过当前位置回零

在此方法中，当前位置应被视为回零位置。该方法不要求驱动器装置处于运行使能状态。

使用控制字和状态字

回零模式将控制字和状态字的一些位用于模式特定的目的。第 105 页表 9-89 *控制字第 4 和 8 位的定义* 定义了控制字第 4 和 8 位的值。

表 9-89 控制字第 4 和 8 位的定义

位	值	定义
4	0	不要启动回零程序
	1	启动或继续回零程序
8	0	使能第 4 位
	1	根据配置的减速或急停斜坡停止轴

表 9-90 状态字第 10 和 12 位的定义

第 12 位	第 10 位	定义
0	0	回零程序正在进行。
0	1	回零程序被打断或未启动。
1	0	实现回零，但未达到目标。
1	1	成功完成回零程序。
0	0	发生回零错误，速度非 0。
0	1	发生回零错误，速度为 0。
1	X	保留。

9.21.2 回零模式对象定义

0x3003 回零源

该对象指示回零过程中使用的回零开关配置源。第 105 页表 9-91 *回零源* 指定了对象描述。

表 9-91 回零源

0x3003	回零源对象		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：2		类型：USINT	
说明：该对象中最后一个子索引的编号。			
子索引 1			
访问：RW	范围：1 至 6	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：5		类型：USINT	
说明：回零开关的源。该对象将指定驱动器数字输入 / 输出数量；选择的 DIO 也需要配置为输入。 当选择 CiA402 回零操作模式时，将读取该值。			
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 1	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：0		类型：USINT	
说明：回零的冻结或标识源；当选择 CiA402 回零操作模式时，将读取该值。该对象将具有以下值： 0 - 使用为位置反馈选定的反馈源的标识 （参见对象 0x3000） 1 - 使用选定反馈源的 F1 冻结 （驱动器或编号的选件模块） 2 - 使用选定反馈源的 F2 冻结 （驱动器或编号的选件模块）			

0x607C 回零偏移

该对象指示应用零位与机器原点位置 （在回零期间找到）之间的配置差异。回零期间，找到机器原点位置，一旦回零完成，通过添加回零偏移至原点位置，零点位置偏离原点位置。应根据该新的零点位置，进行一切后续绝对移动。如第 105 页图 9-16 *回零偏移的定义* 所示。该对象值应按用户定义的位置单位提供。负值指示相反方向。

图 9-16 回零偏移的定义

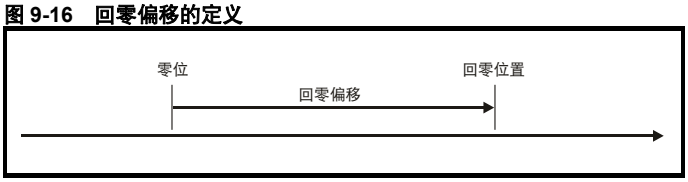


表 9-92 回零偏移

0x607C	回零偏移		
子索引 0			
访问：RW	范围：0x80000000 至 0x7FFFFFFF	大小：4 字节	单位：用户定义的位置单位
缺省值：0		类型：DINT	
说明：回零偏移值。			

0x6098 回零方法

该对象指示应使用的配置回零方法。第 106 页表 9-93 *回零方法* 指定了对象描述，第 106 页表 9-94 *回零方法的值* 指定了该对象的值范围。

表 9-93 回零方法

0x6098	回零方法		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 - 37	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：USINT	
说明： 应使用的回零方法。			

表 9-94 回零方法的值

值	定义
0	未指定回零方法
3	应使用方法 3
至	
34	应使用方法 34
35	应使用方法 35

0x6099 回零速度

该对象指示回零过程中使用的配置速度。该值应按用户定义的速度单位提供。第 106 页表 9-95 *回零速度* 指定了对象描述。

表 9-95 回零速度

0x6099	回零速度		
子索引 0			
访问：RO	范围：2	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 2		类型：USINT	
说明：该对象中最后一个子索引的编号。			
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：UDINT	
说明：搜索开关时的速度。			
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：UDINT	
说明：搜索零点时的速度。			

0x609A 回零加速度

该对象指示回零操作过程中使用的配置加速度和减速度。该值应按用户定义的加速度单位提供。第 106 页表 9-96 *回零加速度* 指定了对象描述。

表 9-96 回零加速度

0x609A	回零加速度		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 0xFFFFFFFF	大小：4 字节	单位：用户定义的加速度单位
缺省值： 65536		类型：UDINT	
说明： 指示回零操作过程中使用的配置加速度和减速度。			

9.22 循环性同步位置模式

RFC-A 和 RFC-S 模式下支持循环性同步位置模式。开环模式不支持。

表 9-97 循环性同步位置模式

索引	名称
0x607A	target_position
0x60C0	Interpolation sub-mode select
0x60C2	interpolation_time_period

注意

当使用其中一个 CiA402 定位模式时，必须使能分布式时钟。如果不这样做，可能会导致 EtherCAT 接口进入安全运行状态。

循环性同步位置模式提供线性插值，将始终插入一个位置命令的延迟。指定的时间必须始终为控制环周期时间的整数倍数。时间索引的最小值为 -6（即：最小的时间单位为微秒）。检查时间周期，以确保其为控制环周期时间的整数倍数。

将计算位置控制器的速度前馈。在每个插值时间周期内，从 target_position 对象读取一个值。线性插值的正确数据点数量存储在内部。当载入一个新目标位置时，数据集中最老的位置命令将被丢弃。

9.22.1 0x607A Target_position

该对象指示驱动器应使用运动控制参数（比如：速度、加速度、减速度、运动配置类型等）的当前设置在循环性同步位置模式下移动到的命令位置。该对象的值按用户定义的位置单位提供。

表 9-98 目标位置

0x607A	目标位置		
子索引 0			
访问：RW	范围：0x8000000 至 0x7FFFFFFF	大小：4 字节	单位：用户定义的位置单位
缺省值： N/A		类型：DINT	
说明： 指示驱动器应在循环性同步位置模式下移动到的命令位置。			

表 9-99 Interpolation sub-mode select

0x60C0	Interpolation sub-mode select		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 0	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： 0（线性插值）		类型：INT	
说明： 该对象将指定插值类型。该值具有以下含义： 0 = 线性插值。			

表 9-100 插值时间周期

0x60C2	插值时间周期		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 2		类型：USINT	
说明： 该对象中最后一个子索引的编号。			
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 255	大小：1 字节	单位：（子索引 2）
缺省值： 250		类型：USINT	
说明： 插值器两次重启之间的时间单位数量。时间单位由子索引 2 定义。检查插值时间周期值，以确保其有效。有效值为 250µs、 500µs 或 1ms 的任何倍数。选择其他值将导致指示错误。			
子索引 2			
访问：RW	范围：-6 至 0	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： -6（时间单位为 1 µs）		类型：SINT	
说明： 该对象指定插值期间的时间单位。子索引 2 指定单位指数。因此，时间单位为 $10^{(\text{子索引 2})}$。值的范围允许最短的时间单位为 1µs，最长的为 1s。			

9.23 循环性同步速度模式

RFC-A 和 RFC-S 运行模式下支持循环性同步速度模式。

该配置将使用驱动器的 AMC 速度给定（由驱动器每 250µs 读取一次，且 AMC 将配置为在速度模式下运行）在控制环周期时间内运行。

支持以下对象：

索引	名称
606C	实际速度值
60B1	速度补偿
60C2	interpolation_time_period
60FF	target_velocity

每个新的配置周期（由 interpolation_time_period 指定）将重新读取一次 target_velocity 对象。该速度需求将被适当标定并写入驱动器；如果 interpolation_time_period 大于驱动器读取硬速度给定参数的时间间隔，插值将用于生成额外的中间值。

9.23.1 实际速度值

该对象提供读取实际速度反馈值的工具。

表 9-101 实际速度值

0x606C	实际速度值		
子索引 0			
访问：RO	范围：-2^{31} 到 $+2^{31}-1$	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：DINT	
说明：	指示实际速度反馈值。 该值按用户定义的速度单位提供。		

9.23.2 目标速度

该对象用于指定目标速度值。该值按用户定义的单位提供。

表 9-102 目标速度

0x60FF	目标速度		
子索引 0			
访问：RW	范围：-2^{31} 到 $+2^{31}-1$	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：DINT	
说明：	按用户定义的速度单位指定目标速度值。		

9.23.3 速度补偿

该对象用于指定速度补偿值。该值按用户定义的单位提供。

表 9-103 速度补偿

0x60B1	速度补偿		
子索引 0			
访问：RW	范围：-2^{31} 到 $+2^{31}-1$	大小：4 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：DINT	
说明：	按用户定义的速度单位指定速度补偿。 目标速度值被添加至速度补偿值，以给出最终的速度给定值。		

9.24 循环性同步转矩模式

*循环性同步转矩模式*将使用驱动器的转矩给定 （由驱动器每 250µs 读取一次）在控制环周期时间内运行。

支持下列对象：

索引	名称
6071	target_torque
6073	max_current
6075	motor_rated_current
6077	torque_actual_value
6078	实际电流值
60B2	转矩偏置
60C2	Interpolation_time_period

每个新的控制环周期将重新读取一次 target_torque 对象；该转矩值将由 max_current 对象 （在后台读取）限制。该转矩需求将被适当标定并写入驱动器*转矩给定* (Pr **04.008**)；如果 interpolation_time_period 大于驱动器读取转矩给定参数的时间间隔，插值将用于生成额外的中间值。驱动器*电机额定电流* （Pr **05.007** 或第二个电机映射等价值）将在后台读取，并写入对象 motor_rated_current，该对象将为只读对象。

9.24.1 目标转矩

该对象用于指定目标转矩值。该值按用户定义的单位提供。

表 9-104 目标转矩

0x6071	目标转矩		
子索引 0			
访问：RW	范围：-32768 至 32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	指定目标转矩值。 该值的单位为 0.1%。（例如：值 1000 相当于 Pr **04.008** 中的 100.00%）。		

9.24.2 最大电流

该对象用于指定最大电流值。该值按用户定义的单位提供。

表 9-105 最大电流

0x6073	最大电流		
子索引 0			
访问：RW	范围：0 至 65535	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：UINT	
说明：	指定最大电流值。 该值的单位为 0.1%。（例如：值 1000 相当于 Pr **04.007** 中的 100.0 %）。 当写入 Pr **04.007** 时，该值也会发生更改。		

9.24.3 实际转矩值

该对象提供实际瞬时转矩值。该值按用户定义的单位提供。

表 9-106 实际转矩值

0x6077	实际转矩值		
子索引 0			
访问：RO	范围：-32768 至 32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	指示实际瞬时转矩值。 该值的单位为 0.1%。（例如：值 1000 相当于 Pr **04.003** 中的 100.0 %）。 对于开环模式，该值取自 Pr **04.026**，对于闭环模式，该值取自 Pr **04.003**。		

9.24.4 实际电流值

该对象提供实际瞬时电流矩值。该值按用户定义的单位提供。

表 9-107 实际电流值

0x6078	实际电流值		
子索引 0			
访问：RO	范围：-32768 至 32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	指示实际瞬时电流值。 该值的单位为 0.1%。（例如：值 1000 相当于 Pr **04.004** 中的 100.0 %）。		

9.24.5 转矩偏置

该对象用于指定转矩偏置值。该值按用户定义的单位提供。

表 9-108 转矩偏置

0x60B2	转矩偏置		
子索引 0			
访问：RW	范围：-32768 至 32767	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0	类型：INT	
说明：	按电机额定转矩的百分比指示所需转矩值，该值的单位为 0.1%，（例如：值 1000 相当于 100.0%）。该值被写入 Pr **04.008**。最大值和最小值由参数 Pr **4.024** （该参数本身受驱动器型号和其他参数限制）定义。因此， 0x60B2 的范围设置为有符号整数的最大范围。		

9.25 错误处理

以下对象将指示错误状态：

索引	名称
1001	error_register
603F	error_code

表 9-109 错误寄存器

0x1001	错误寄存器		
子索引 0			
访问：RO	范围：0 至 255	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：USINT	
说明：	该对象的非零值指示发生错误。位组指示存在的错误类型。支持下列位： 0: 一般错误 1: 电流 2: 电压 3: 温度 当该对象指示错误时，对象 0x603F （错误代码）将包含特定的错误代码。		

表 9-110 错误代码

0x603F	错误代码		
子索引 0			
访问：RO	范围：0x0 至 0xFFFF	大小：2 字节	单位：N/A
缺省值： 0		类型：UINT	
说明：	该对象的非零值指示发生错误。该值将为下面错误代码表中所述的其中一个代码。		

表 9-111 错误代码的定义

错误代码	含义	相应的驱动器故障代码 （如可用）
0x0000	错误复位 / 无错误	0 - 无
0xFFO1	一般错误	（未在表中列出的任何故障代码）
0x2300	电流，设备输出侧	3 - OI ac
0x3130	相故障	32 - 缺相 98 - 输出缺相
0x2230	短路 / 接地泄漏 （设备内部）	5 - PSU 9 - PSU 24V 92 - 缓冲器 OI
0x3210	直流线路过压	2 - 过压
0x3230	加载错误	38 - 低负载
0x4310	驱动器温度过高	21 - OHt 逆变器 22 - OHt 电源 23 - OHt 控制 27 - OHt 直流母线 101 - OHt 制动
0x5112	“ 低电源电压 ” 和 “U2 = 电源电压 +24 V”	91 - 用户 24V
0x5200	控制装置硬件	200 - 插槽 1 硬件故障 203 - 插槽 1 未安装 204 - 插槽 1 不同 205 - 插槽 2 硬件故障 208 - 插槽 2 未安装 209 - 插槽 2 不同 210 - 插槽 3 硬件故障 213 - 插槽 3 未安装 214 - 插槽 3 不同 250 - 插槽 4 硬件故障 253 - 插槽 4 未安装 254 - 插槽 4 不同 221 - 存储的 HF
0x5400	电源部分	111 - 配置 P 220 - 电源数据 223 - 额定值不匹配
0x5510	RAM	227 - 子数组 RAM 分配
0x5530	数据存储 （非易失性数据存储器）	31 - EEPROM 故障 36 - 用户保存 37 - 断电保存
0x5430	输入级	94 - 整流器设置
0x5440	触点	226 - 软启动
0x6010	软件复位 （看门狗）	30 - 看门狗
0x6320	参数错误	199 - 目的地 216 - 插槽应用菜单崩溃 217 - 应用菜单改变
0x7112	制动斩波器 （过电流制动斩波器）	4 - OI 制动 19 - 制动电阻过热
0x7113	保护断路斩波器	10 - 制动电阻
0x7120	电机	11 - 自动调谐 1 12 - 自动调谐 2 13 - 自动调谐 3 20 - 电机过热
0x7122	电机错误或换向故障	14 - 自动调谐 4 15 - 自动调谐 5 16 - 自动调谐 6 24 - 热敏电阻 25 - 短路 33 - 电阻
0x7300	传感器	17 - 自动调谐 7 162 至 163 - 编码器 12 至编码器 13 176 - 铭牌 189 至 198 - 编码器 1 至编码器 10 218 - 温度反馈
0x7310	速度	7 - 超速
0x7500	通讯	90 - 电源通讯 103 - 互连
0x7600	数据存储 （外部）	174 - 卡插槽 175 - 卡产品 177 - 卡启动 178 - 卡忙碌 179 - 卡数据存在 180 - 卡选件 181 - 卡只读 182 - 卡错误 183 - 卡上无数据 184 - 卡已满 185 - 卡访问 186 - 卡额定值 187 - 卡驱动器模式 188 - 卡对比

9.26 高级功能

9.26.1 分布式时钟

EtherCAT 接口支持分布式时钟。这是 EtherCAT 精确同步从设备所使用的方案。位置、速度和电流控制环均可同步。

EtherCAT 分布式时钟可用于提供时间同步信号，以便驱动器速度和电流任务同步到网络。位置控制器和适当的运动功能也将同步到驱动器速度任务。

注意

在 CoE 位置插补模式下，每个插补周期主机提供的位置命令用于每 250µs 为驱动器生成一个位置命令。

9.26.2 时间同步支持

EtherCAT 分布式时钟可用于提供时间同步信号，以便驱动器任务 （包括运动、速度和电流任务）同步到网络。选件同步任务也将同步到驱动器 OPT_SYNC 信号。

如有可能， Ethernet 接口将提供一个适合最长间隔驱动器周期任务的同步信号 （当然，如果较高级任务锁相到最低级任务，这也将同步较高级任务）。

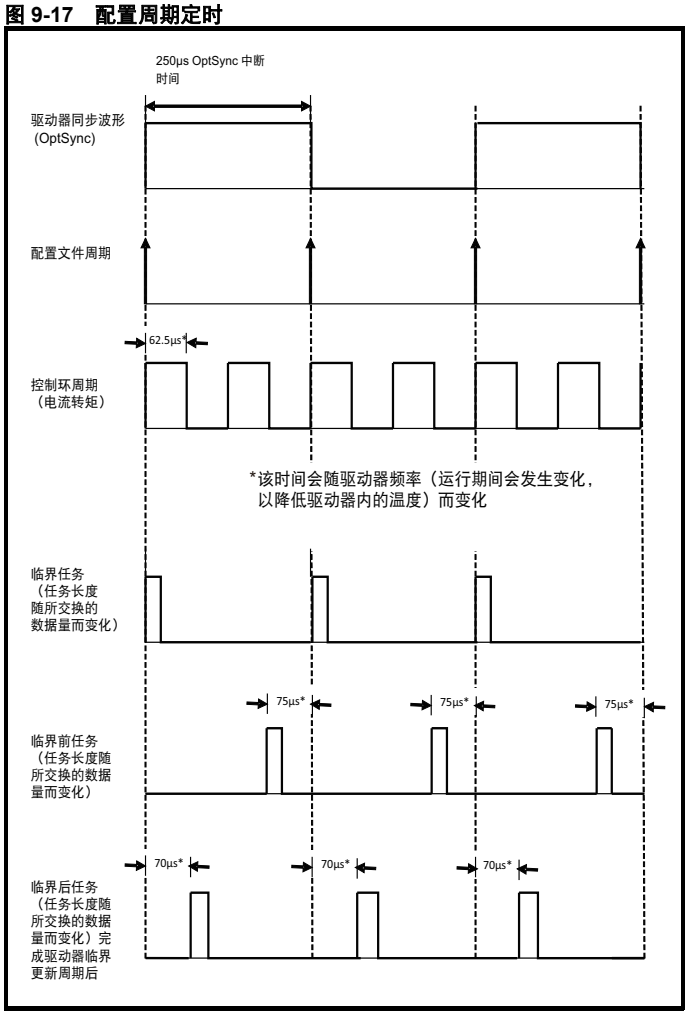
驱动器运动和速度环每 250µs 执行一次，与 OPT_SYNC 边沿吻合。这被称为控制环周期。如果使用循环性同步或位置插补模式，必须使能同步；否则将指示错误。这些模式的运行模式周期时间与插补周期的相同；其他模式的运行模式周期时间与同步任务相匹配 (250µs)。

任何运行模式周期都将在每个运行模式周期中重新启动，与同步事件同相；如果使能同步，则直到发生第一次同步事件，运行模式才会开始执行。若同步丢失，将指示错误，并将出现针对此事件的标准 EtherCAT 动作。

循环性处理的命令和反馈值将在周期内按指定次数读取。每周期 （运行模式或控制环）处理 / 使用的命令值将在驱动器临界更新周期之前立即从任务的对象字典中缓存。周期期间读取的任何反馈值将在该周期内酌情标定、缓存并写入驱动器临界更新周期之后立即发生的任务的对象词典。控制环周期之间在内部更改的反馈值 （但其对象仅在每个配置周期更新）将从运行模式周期内的最后一个控制环周期读取。 PDO 数据将于每个运行模式周期开始时的驱动器临界更新周期内 （从同步管理器存储区域）复制到对象字典或反向复制。

映射到驱动器参数 （但非使用选件间通讯或 eCMP 访问的参数）的 PDO 数据将于每个控制环周期开始时的临界更新周期内写入这些参数。该行为可由高级循环性数据配置对象修改。

图 9-17 配置周期定时



9.27 支持 EtherCAT 协议

支持以下设备：

- 四台同步管理器。两台用于邮箱协议 （非循环性数据），两台用于过程数据 （循环性数据）
- 分布式时钟
- CANopen over EtherCAT (CoE)

9.28 高级循环性数据任务配置

该配置将允许修改循环性数据处理的定时行为；特别是，其将允许修改处理循环性数据的任务。将指定缺省配置，以尽可能减少延迟，以防必须通过网络关闭控制循环。

表 9-112 输出循环性数据配置

0x3006	输出循环性数据配置		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中最后一个子索引的编号。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 2	大小：1 字节	单位：ms
缺省值：	0	类型：USINT	
说明：	高优先级循环性数据任务；选择将高优先级输出 （主机到从机）循环性数据从中间缓冲器复制到映射对象、参数等的任务 0 - 驱动器临界前更新周期。缺省值；这是在驱动器临界更新周期前 75µs 在 Digitax HD 上开始执行的任务。 1 - 驱动器临界更新周期。发生在 OPT_SYNC 信号边沿后前 70 µs。 2 - 驱动器临界后更新周期。临界更新周期之后立即发生的任务，一直持续到驱动器临界前更新周期。 3 - 同步管理器任务。这是发生在同步管理器访问时的 AL 事件任务。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 2	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	3	类型：USINT	
说明：	保留		

表 9-113 输入循环性数据配置

0x3007	输入循环性数据配置		
子索引 0			
访问：RO	范围：N/A	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	该对象中最后一个子索引的编号。		
子索引 1			
访问：RW	范围：0 至 2	大小：1 字节	单位：ms
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	高优先级循环性数据任务；选择将高优先级输入 （从机到主机）循环性数据从映射对象、参数等复制到中间缓冲器的任务 0 - 驱动器临界前更新周期。缺省值；这是在驱动器临界更新周期前 75µs 在 M600 及以上型号上开始执行的任务。该时间可能需要在测量实际任务时间后进行修改 （希望可以在接近临界更新周期的时间修改）。 1 - 驱动器临界更新周期。发生在 OPT_SYNC 信号边沿后前 70 µs 内。 2 - 驱动器临界后更新周期。临界更新周期之后立即发生的任务，一直持续到驱动器临界前更新周期。 3 - 同步管理器任务。发生在同步管理器访问时的 AL 事件任务。		
子索引 2			
访问：RW	范围：0 至 2	大小：1 字节	单位：N/A
缺省值：	2	类型：USINT	
说明：	中间缓冲器复制任务。选择将高优先级输入 （从机到主机）循环性数据从中间缓冲器复制到同步管理器空间的任务。 0 - 驱动器临界前更新周期。这是在驱动器临界更新周期前 75µs 在 M600 及以上型号上开始执行的任务。该时间可能需要在测量实际任务时间后进行修改 （希望可以在接近临界更新周期的时间修改）。 1 - 驱动器临界更新周期。发生在 OPT_SYNC 信号边沿后前 70 µs 内。 2 - 驱动器临界后更新周期。缺省值；这是在临界更新周期之后立即发生的任务，一直持续到驱动器临界前更新周期。 3 - 同步管理器任务。发生在同步管理器访问时的 AL 事件任务。		

9.29 支持的对象

表 9-114 列出了 EtherCAT 接口当前支持的对象。

表 9-114 EtherCAT 接口对象字典

对象给定 (0x)	描述	数据类型		访问	配置					
		子索引	类型		速度	位置插补	回零	循环性同步速度	循环性同步转矩	循环性同步位置
1000	设备类型	0	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1001	错误寄存器	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1018	识别对象 （最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	识别对象 （厂商 ID）	1	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	识别对象 （产品代码）	2	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	识别对象 （软件版本）	3	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	（保留）	4	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1600	接收 PDO 映射 1 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	接收 PDO 映射 1 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1601	接收 PDO 映射 2 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	接收 PDO 映射 2 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1602	接收 PDO 映射 3 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	接收 PDO 映射 3 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1604	接收 PDO 映射 5 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	接收 PDO 映射 5 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1605	接收 PDO 映射 6 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	接收 PDO 映射 6 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1607	接收 PDO 映射 8 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	接收 PDO 映射 8 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1A00	发送 PDO 映射 1 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	发送 PDO 映射 1 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1A01	发送 PDO 映射 2 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	发送 PDO 映射 2 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1A02	发送 PDO 映射 3 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	发送 PDO 映射 3 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1A04	发送 PDO 映射 5 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	发送 PDO 映射 5 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1A05	发送 PDO 映射 6 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	发送 PDO 映射 6 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y

对象给定 (0x)	描述	数据类型		访问	配置					
		子索引	类型		速度	位置插补	回零	循环性同步速度	循环性同步转矩	循环性同步位置
1A07	发送 PDO 映射 8 （对象数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	发送 PDO 映射 8 （映射对象 *1 至 si0*）	*1 至 si0*	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1C00	同步管理器通讯类型 （SM 协议数量）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	同步管理器通讯类型 （SM0 的使用）	1	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	同步管理器通讯类型 （SM1 的使用）	2	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	同步管理器通讯类型 （SM2 的使用）	3	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	同步管理器通讯类型 （SM3 的使用）	4	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	同步管理器通讯类型 （SM4 的使用）	5	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	同步管理器通讯类型 （SM5 的使用）	6	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1C10	SM0 PDO 分配 （PDO 数量）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1C11	SM1 PDO 分配 （PDO 数量）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1C12	SM2 PDO 分配 （PDO 数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	SM2 PDO 分配 （分配的 PDO 索引）	1	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1C13	SM3 PDO 分配 （PDO 数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	SM3 PDO 分配 （分配的 PDO 索引）	1	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1C14	SM4 PDO 分配 （PDO 数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	SM4 PDO 分配 （分配的 PDO 索引）	1	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1C15	SM5 PDO 分配 （PDO 数量）	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	SM5 PDO 分配 （分配的 PDO 索引）	1	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
2smm	驱动器参数访问 （s = 插槽 0x0 至 0xF， mm= 菜单 0x00 至 0xFF）	pp （pp= 参数 0x00 至 0xFF）	[var]	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3000	位置反馈编码器配置	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3003	回零源 （最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	N	N	Y	N	N	N
	回零源 （回零开关源）	1	USINT	RW	N	N	Y	N	N	N
	回零源 （冻结 / 标识源）	2	USINT	RW	N	N	Y	N	N	N
3004	额外的位置环标定 （最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	N	Y	Y	Y	Y	Y
	额外的位置环标定 （分子）	1	DINT	RW	N	Y	Y	Y	Y	Y
	额外的位置环标定 （分母）	2	DINT	RW	N	Y	Y	Y	Y	Y

对象给定 (0x)	描述	数据类型		访问	配置					
		子索引	类型		速度	位置插补	回零	循环性同步速度	循环性同步转矩	循环性同步位置
3005	循环性数据丢失行为（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	循环性数据丢失行为（超时 (ms)）	1	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	循环性数据丢失行为（超时 (ms)）	1	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	循环性丢失计数器	3	INT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3006	输出循环性数据配置（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	输出循环性数据配置（复制到驱动器任务）	1	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	输出循环性数据配置（从主任务复制）	2	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3007	输入循环性数据配置（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	输入循环性数据配置（从驱动器任务复制）	1	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	输入循环性数据配置（复制到主任务）	2	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3008	激活速度模式重定向	0	USINT	RW	Y	N	N	Y	N	N
603F	错误代码	0	UINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6040	控制字	0	UINT	WO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6041	状态字	0	UINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6042	vl_target_velocity	0	INT	RW	Y	N	N	N	N	N
6043	vl_velocity_demand	0	INT	RO	Y	N	N	N	N	N
6044	vl_velocity_actual_value	0	INT	RO	Y	N	N	N	N	N
6046	vl_velocity_min_max_amount（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_min_max_amount（最小速度 (rpm)）	1	UDINT	RW	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_min_max_amount（最大速度 (rpm)）	2	UDINT	RW	Y	N	N	N	N	N
6048	vl_velocity_acceleration（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_acceleration（Delta 速度值 (rpm)）	1	UDINT	RW	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_acceleration（Delta 时间值 (s)）	2	UINT	RW	Y	N	N	N	N	N
6049	vl_velocity_deceleration（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_deceleration（Delta 速度值 (rpm)）	1	UDINT	RW	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_deceleration（Delta 时间值 (s)）	2	UINT	RW	Y	N	N	N	N	N
604A	vl_velocity_quick_stop（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_ quick_stop（Delta 速度值 (rpm)）	1	UDINT	RW	Y	N	N	N	N	N
	vl_velocity_ quick_stop（Delta 时间值 (s)）	2	UINT	RW	Y	N	N	N	N	N
604B	vl_setpoint_factor（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	N	N	N	N	N
	vl_setpoint_factor（分子）	1	INT	RW	Y	N	N	N	N	N
	vl_setpoint_factor（分母）	2	INT	RW	Y	N	N	N	N	N

对象给定 (0x)	描述	数据类型		访问	配置					
		子索引	类型		速度	位置插补	回零	循环性同步转矩	循环性同步速度	循环性同步位置
604C	vl_dimension_factor（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	N	N	N	N	N
	vl_dimension_factor（分子）	1	INT	RW	Y	N	N	N	N	N
	vl_dimension_factor（分母）	2	INT	RW	Y	N	N	N	N	N
605A	急停选项码	0	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
605B	停机选项码	0	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
605C	运行禁用选项码	0	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
605D	暂停选项码	0	INT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
605E	故障反应选项码	0	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6060	操作模式	0	USINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6061	运行显示模式	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6062	位置需求值	0	DINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6064	实际位置值	0	DINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6065	随动误差窗口	0	UDINT	RW	N	Y	N	N	N	Y
6067	位置窗口	0	UDINT	RW	N	Y	N	N	N	Y
606C	实际速度值	0	DINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6071	目标转矩	0	INT	RW	N	N	N	N	Y	N
6073	最大电流	0	UINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6075	电机额定电流	0	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6077	实际转矩值	0	INT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6078	实际电流值	0	INT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
607A	目标位置	0	DINT	RW	N	N	N	N	N	Y
607C	回零偏移	0	DINT	RW	N	N	Y	N	N	N
6080	最大电机速度	0	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6084	配置减速	0	UDINT	RW	N	Y	Y	Y	Y	Y
6085	急停减速度	0	UDINT	RW	N	Y	Y	Y	Y	Y
608F	位置编码器分辨率（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	位置编码器分辨率（编码器增量）	1	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	位置编码器分辨率（电机转数）	2	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6091	齿轮比（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	齿轮比（电机转数）	1	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	齿轮比（轴转数）	2	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6092	馈给常数（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	馈给常数（馈给值）	1	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	馈给常数（轴转数）	2	UDINT	RW	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6098	回零方法	0	USINT	RW	N	N	Y	N	N	N
6099	回零速度（最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	N	N	Y	N	N	N
	回零速度（开关搜索期间的速度）	1	UDINT	RW	N	N	Y	N	N	N
	回零速度（零点搜索期间的速度）	2	UDINT	RW	N	N	Y	N	N	N
609A	回零加速度	0	UDINT	RW	N	N	Y	N	N	N
60B1	速度补偿	0	DINT	RW	N	N	N	Y	N	N
60B2	转矩偏置	0	INT	RW	N	N	N	Y	Y	Y
60C0	Interpolation sub-mode select	0	INT	RW	N	Y	N	Y	Y	Y

对象给定 (0x)	描述	数据类型		访问	配置					
		子索引	类型		速度	位置插补	回零	循环性同步速度	循环性同步转矩	循环性同步位置
60C1	插值数据记录 （最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	N	Y	N	N	N	N
	插值数据记录 （目标位置）	1	UDINT	RW	N	Y	N	N	N	N
60C2	插值时间周期 （最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	N	Y	N	Y	Y	Y
	插值时间周期 （时间周期数量）	1	USINT	RW	N	Y	N	Y	Y	Y
	插值时间周期 （时间周期指数）	2	SINT	RW	N	Y	N	Y	Y	Y
60F4	随动误差实际值	0	DINT	RO	N	Y	N	N	N	Y
60FB	位置控制参数集 （最后一个子索引的编号）	0	USINT	RO	N	Y	N	Y	Y	Y
	位置控制参数集 （比例增益）	1	DINT	RO	N	Y	N	Y	Y	Y
	位置控制参数集 （速度前馈增益）	2	DINT	RO	N	Y	N	Y	Y	Y
60FF	目标速度	0	DINT	RW	N	N	N	Y	N	N
6502	支持的驱动器模式	0	UDINT	RO	Y	Y	Y	Y	Y	Y

9.30 EtherCAT 接口 - 设置

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
3.00.001	模块 ID	0 至 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
3.00.002	软件版本	0 至 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
3.00.003	硬件版本	0.00 至 655.35					RO	Num	ND	NC	PT	
3.00.004	序列号 LS	00000000 至 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
3.00.005	序列号 MS	0 至 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
3.00.006	状态	Bootldr - 更新 (-2)、 Bootldr - 闲置 (-1)、初始化 (0)、确定 (1)、配置 (2)、错误 (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	
3.00.007	复位	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RW	Bit		NC		
3.00.008	缺省值	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RW	Bit		NC		
3.00.031	插槽指示器	1 至 8					RO	Num	ND	NC	PT	
3.00.032	插槽菜单数目	0 至 255					RO	Num	ND	NC	PT	
3.00.033	禁用驱动器控制	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RW	Bit				US
3.00.034	允许 EEPROM 升级	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RW	Bit				
3.00.035	配置的站点别名	0 至 65535		0			RW	Num		NC	PT	US
3.00.036	同步输出的一致性触发	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RW	Bit				US
3.00.037	同步输出的一致性触发参数	0 至 999999		0			RW	Num	DE			US
3.00.038	同步输入的一致性触发	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RW	Bit				US
3.00.039	同步输入的一致性触发参数	0 至 999999		0			RW	Num	DE			US
3.00.040	非同步输出的一致性触发	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RO	Bit				US
3.00.041	非同步输出的一致性触发参数	0 至 999999		0			RO	Num	DE			US
3.00.042	非同步输入的一致性触发	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RW	Bit				US
3.00.043	非同步输入的一致性触发参数	0 至 999999		0			RW	Num	DE			US
3.00.045	回零位置保存	Off(0) 关或 On(1) 开		Off(0) 关			RO	Bit			PT	US
3.00.046	回零位置参数	51 至 54		51			RW	Num			PT	US

9.31 EtherCAT 接口 - 状态和配置

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
3.01.001	EtherCAT 运行指示器	未知状态 (0)、初始化 (1)、预运行 (2)、未知状态 (3)、安全运行 (4)、未知状态 (5)、安全运行至运行 (6)、未知状态 (7)、运行 (8)					RO	Txt	ND	NC	PT	
3.01.002	每秒 PDO 访问次数	0 至 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
3.01.004	映射参数 xx.000	0 至 65535					RW	Num	ND	NC	PT	

9.32 EtherCAT 接口 – EoE 状态

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
3.02.003	EoE 状态	初始化 (0)、链路断开 (1)、不适用 (2)、不适用 (3)、就绪 (4)、激活 (5)、激活出错 (6)					RO	Txt	ND	NC	PT	
3.02.004	EoE 网络信息计数	0.0 至 6553.5 条信息 / 秒					RO	Num	ND	NC	PT	
3.02.006	EoE IP 地址	0.0.0.0 至 255.255.255.255					RO	IP	ND	NC	PT	
3.02.007	EoE 子网掩码	0.0.0.0 至 255.255.255.255					RO	IP	ND	NC	PT	
3.02.008	EoE 默认网关	0.0.0.0 至 255.255.255.255					RO	IP	ND	NC	PT	
3.02.011	EoE 虚拟 MAC 地址	00:00:00:00:00:00 到 FF:FF:FF:FF:FF:FF					RO	Mac	ND	NC	PT	

9.33 EtherCAT 接口 – 资源

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
3.09.010	临界前任务可用资源	0 至 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
3.09.011	临界任务可用资源	0 至 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
3.09.012	临界后任务可用资源	0 至 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
3.09.020	临界前任务最少可用资源	0 至 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
3.09.021	临界任务最少可用资源	0 至 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
3.09.022	临界后任务最少可用资源	0 至 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
3.09.023	输出数据位置百分比	0 至 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
3.09.030	PCB 温度	-128 到 127 °C					RO	Num	ND	NC		

10 SD 卡操作

10.1 简介

非易失性存储卡功能可轻松实现参数配置、参数备份、存储 / 读取 PLC 程序以及使用 SD 卡存储 / 读取 PLC 程序克隆驱动器。

SD 卡用途：

- 驱动器之间参数复制
- 保存驱动器的参数集
- 保存板载用户程序

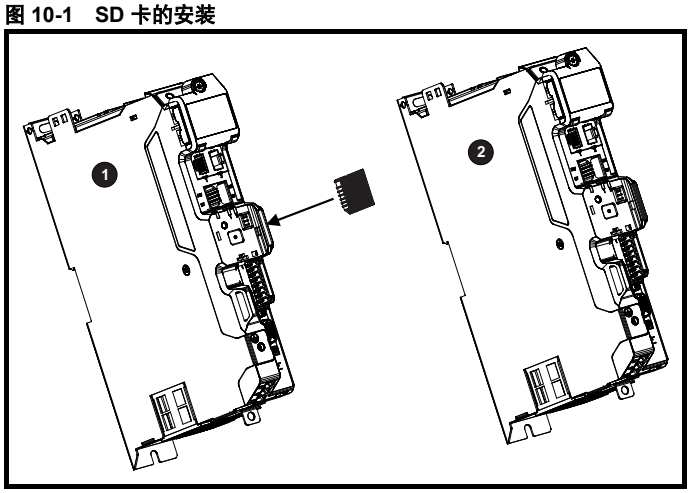
SD 卡插槽位于右侧驱动紧凑型器显示器 （如安装）附近的模块中部。

插入 SD 卡时，保证其接触面朝向驱动器左侧。

驱动器只有在接收到读或写的指令时方可与 SD 卡通讯，这意味着该卡可以 “ 热插拔 ”。

WARNING 安装 SD 卡时，请小心带电的端子。

图 10-1 SD 卡的安装



1. 安装 SD 卡
2. 已安装的 SD 卡

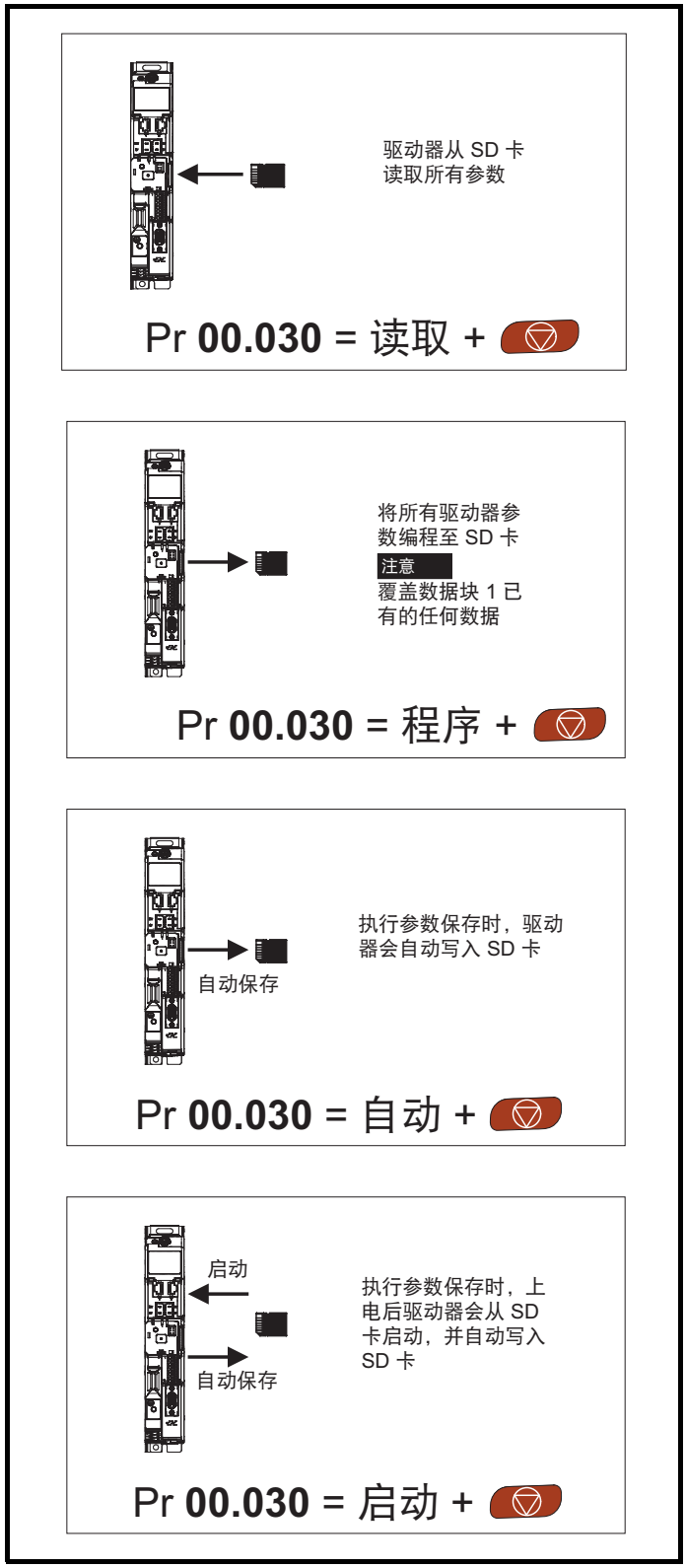
10.2 SD 卡支持

SD 卡可用于存储来自 Digitax HD 的驱动器参数集和 / 或 PLC 程序 （存储于 SD 卡上的数据块 001 至 499 中）。

注意

若设置只读标志，则只有 6yyy 或 9777 代码有效。

图 10-2 SD 卡基本操作



设置只读标志，可保护整个卡免于写入或擦除，如第 119 页第 10.3.9 节 *9888 /9777 - 设置和清除 SD 卡只读标志* 所述。

在数据传输过程中不要移除数据卡，否则驱动器会产生故障。若发生此情况，应再次尝试传输，或若是数据卡至驱动器传输，应加载缺省参数。

10.3 传输数据

在 Pr **mm.000** 中输入代码并复位驱动器，可执行数据传输、擦除和保护信息，如表 10-1 所示。

表 10-1 SD 卡代码

代码	运行	SD 卡
2001	将驱动器参数传输至编号为 001 的参数文件并将该数据块设置为可启动。这将包括来自附件可选模块的数据	✓
4yyy	将驱动器参数传输至参数文件 yyy。这将包括来自附件可选模块的数据	✓
5yyy	将板载用户程序传输至板载用户文件 yyy	✓
6yyy	载入来自参数文件 yyy 的驱动器参数或来自板载用户程序文件 yyy 的板载用户程序	✓
7yyy	擦除文件 yyy	✓
8yyy	将驱动器中的数据与文件 yyy 进行对比。若文件相同，当对比完成时，*Pr **mm.000*** (**mm.000**) 将简单复位为 0。若文件不同，则会产生 “ 卡对比 ” 故障。其他所有 SD 卡故障亦适用	✓
9555	清除报警抑制标志	✓
9666	设置报警抑制标志	✓
9777	清除只读标志	✓
9888	设置只读标志	✓
9999	擦除并格式化 SD 卡	

其中 yyy 表示数据块编号 001 至 999。

注意

若设置只读标志，则只有 6yyy 或 9777 代码有效。

10.3.1 写入 SD 卡

4yyy - 写缺省值之外的数据至 SD 卡

数据块只包括和上次所上传的缺省设置不同的参数。

除带有 NC （不可复制）代码位的参数外，所有参数均被传输至 SD 卡中。除了这些参数以外，所有菜单 20 参数 （不包括 Pr **20.000**）均可被传输至 SD 卡中。

将参数集写入至 SD 卡 （Pr 00.030 = 程序 (2)）

将 Pr **00.030** 设置为程序 (2) 并复位，驱动器会将参数保存至 SD 卡，即相当于将 4001 写入 Pr **mm.000**。除 “ 卡变更 ” 外，适用于所有 SD 卡故障。若数据块已存在，则自动覆盖该数据块。操作完成后，该参数自动复位为无 (0)。

10.3.2 从 SD 卡读取数据

6yyy - 从 SD 卡读取数据

当使用 Pr **mm.000** 中的 6yyy 将数据传输回驱动器时，它被传输至驱动器 RAM 与 EEPROM 中。无需保存参数，即可实现断电后保留数据。所有安装的选件模块中的设置数据都存储在数据卡中并被传输至驱动器。若源驱动器和目标驱动器之间的选件模块不同，选件模块种类不同的插槽的菜单将无法通过卡进行更改，因此在拷贝操作后它们将包含其缺省值。如果源驱动器和目标驱动器安装的选件模块不同或在不同插槽，驱动器将产生 “ 卡选件 ” 故障。若将数据传输至具有不同额定电压或电流的驱动器，驱动器将会出现 “ 卡选件 ” 故障。

在目标驱动器额定值不同于源驱动器且文件为参数文件时，将不会通过 SD 卡将下列驱动器额定附属参数 （RA 代码位设置）传输至目标驱动器。

但是，若电流额定值不同，则可传输驱动器额定值从属参数。若驱动器额定附属参数不能传输至目标驱动器，则它们将包括其缺省值。

Pr **02.008** *标准斜坡电压*

Pr **04.005** 到 Pr **04.007** 和 Pr **21.027** 到 Pr **21.029** *电动电流限制*

Pr **04.024** *用户电流最大标定*

Pr **05.007**, Pr **21.007** *额定电流*

Pr **05.009**, Pr **21.009** *额定电压*

Pr **05.010**, Pr **21.010** *额定功率因数*

Pr **05.017**, Pr **21.012** *定子电阻*

Pr **05.018** *最大载波频率*

Pr **05.024**, Pr **21.014** *瞬态电感*

Pr **05.025**, Pr **21.024** *定子电感*

Pr **06.006** *注入制动水平*

Pr **06.048** *电源损耗检测水平*

Pr **06.065** *标准欠压阈值*

Pr **06.066** *低电压欠压阈值*

Pr **06.073** *制动 IGBT 下限阈值*

Pr **06.074** *制动 IGBT 上限阈值*

Pr **06.075** *低电压制动 IGBT 阈值*

从 SD 卡读取参数集 (Pr 00.030 = 读取 (1))

将 Pr **00.030** 设置为读取 (1) 并复位，驱动器会将卡中的参数数据传输到驱动器参数集和驱动器 EEPROM，即相当于将 6001 写入 Pr **mm.000**。

适用于所有 SD 卡故障。当参数复制完成后，该参数自动复位为无 (0)。该操作完成后，参数保存至驱动器 EEPROM。

10.3.3 自动保存参数变化 （Pr 00.030 = 自动 (3)）

该设置将使驱动器自动将菜单 0 参数的任何变化存储到 SD 卡。驱动器中最新的菜单 0 参数设置因此将在 SD 卡中备份。将 Pr **00.030** 设为自动 (3) 并复位，驱动器将立即把完整的参数集保存至 NV 存储卡，即：除了 NC 代码位参数外的所有参数。一旦整套参数集被保存，只更新单独更改的菜单 0 参数设置。

当 Pr **mm.000** 被设置为 “ 保存参数 ” 或 1001 且驱动器复位时，仅将高级参数更改保存在 SD 卡上。

除 “ 卡变更 ” 外，适用于所有 SD 卡故障。若数据块中已包含信息，则自动覆盖该数据块。

Pr **00.030** 设置为 3 时，若卸下 NV 存储卡，则 Pr **00.030** 会自动设置为无 (0)。

安装一新的 SD 卡时，用户必须将 Pr **00.030** 设置回自动 (3) 并复位驱动器，若仍要求自动模式，则把完整的参数集再次写入至新 SD 卡。

Pr **00.030** 被设置成自动 (3) 时，驱动器中的参数被保存，同时 SD 卡被更新，因此该 SD 卡成为驱动器存储配置的备份。

上电时若 Pr **00.030** 设为自动 (3)，驱动器将完整参数集保存至 SD 卡中。在操作过程中，显示器显示 “ 卡写入 ”。若在驱动器断电时插入新的 SD 卡，此操作可确保新 SD 卡将保存正确的数据。

注意

将 Pr **00.030** 设置为自动 (3) 时，Pr **00.030** 设定值本身被保存在驱动器 EEPROM 中而不是 SD 卡中。

10.3.4 每次上电都从 SD 卡启动 (Pr 00.030 = 启动 (4))

将 Pr **00.030** 设置为启动 (4) 时，驱动器与自动模式的运行方式相同，但驱动器上电时除外。若以下条件为真， SD 卡上的参数将在上电时自动被传输到驱动器：

- 存储卡插入驱动器中
- 参数数据块 1 已存在于卡中
- 数据块 1 中的数据类型为 1 到 4 (如 Pr **11.038** 所定义的)
- Pr **00.030** 在存储卡上被设置为启动 (4)

在操作过程中，显示器显示 “ 启动参数 ”。若驱动器模式与 NV 存储卡上的模式不同，驱动器将产生 “ 卡驱动器模式 ” 故障，数据不传输。

若 “ 启动 ” 模式存储在复制 SD 卡，则该复制 SD 卡为主设备。这将提供一个快速和高效的对一些装置进行再编程的方法。

注意

“ 启动 ” 模式被保存在 NV 存储卡中，但当读取卡时，Pr **00.030** 数值未被传输到驱动器中。

10.3.5 每次上电都从 SD 卡启动 (Pr mm.000 = 2001)

通过将 Pr **mm.000** 设置为 2001 并初始化驱动器复位可创建可启动的参数数据块。该数据块在一次操作中创建，不会在参数再次改变时更新。

将 Pr **mm.000** 设置为 2001 将覆盖 NV 存储卡数据块 1 的数据 （若数据已经存在）。

10.3.6 8yyy - 对比驱动器整个参数集和 SD 卡数值

在 Pr **mm.000** 中设置 8yyy，从而将 SD 卡文件与驱动器内的数据进行对比。若对比成功，则 Pr **mm.000** 被设置为 0。若对比失败，则产生 “ 卡对比 ” 故障

10.3.7 7yyy - 擦除 SD 卡中的数据

数据可从 SD 卡的一个数据块一次性擦除。

- 设置 7yyy 到 Pr **mm.000** 将擦除 SD 卡数据块 yyy。

10.3.8 9666 /9555 - 设置和清除 SD 卡报警抑制标志

如果源驱动器和目标驱动器安装的选件模块不同或在不同插槽，驱动器将产生 ‘ 卡选件 ’ 故障。

若将数据传输至具有不同额定电压或电流的驱动器，驱动器将会出现 “ 卡额定值 ” 故障。可通过设置报警抑制标志来抑制这些故障。如果源驱动器和目标驱动器安装的选件模块不同或驱动器的额定值不同，且驱动器已设置有该标志，则驱动器将不产生故障。选件模块或额定值从属参数将不被传输。

- 设置 9666 到 Pr **mm.000** 将设置报警抑制标志
- 设置 9555 到 Pr **mm.000** 将清除报警抑制标志

10.3.9 9888 /9777 - 设置和清除 SD 卡只读标志

必须设置只读标志保护 SD 卡免于写入或擦除。若设置只读标志后作写入或擦除数据块尝试，会发生 “ 卡只读 ” 故障。若设置只读标志，则只有 6yyy 或 9777 代码有效。

- 设置 9888 到 Pr **mm.000** 将设置只读标志
- 设置 9777 到 Pr **mm.000** 将清除只读标志

10.4 数据块标题信息

每个存储在 SD 卡上的数据块都有标题信息，细节如下：

- *NV 存储卡文件编号* (11.037)
- *NV 存储卡文件类型* (11.038)
- *NV 存储卡文件版本* (11.039)
- *NV 存储卡文件校验和* (11.040)

每个数据块的所使用的标题信息可通过增大或减小 Pr **11.037** 中设置的数据块编号，在 Pr **11.038** 到 Pr **11.040** 中查看。若卡上无数据，Pr **11.037** 只能为 0。

10.5 NV 存储卡 /SD 卡参数

表 10-2 参数表代码说明

RW	读 / 写	ND	无缺省值
RO	只读	NC	未复制
Num	数字参数	PT	受保护参数
Bit	位参数	RA	额定值从属参数
Txt	字符串	US	用户保存
Bin	二进制参数	PS	断电保存
FI	已滤波	DE	目标

11.036 {00.029}	**之前载入的 NV 存储卡文件**									
RO		Num						NC	PT		
OL	⇳	0 至 999				⇨	0			
RFC-A										
RFC-S										

该参数显示上一次由 SD 卡传输至驱动器的数据块编号。若随后重新加载缺省值，该参数设为 0。

11.037	**NV 存储卡文件编号**									
RW		Num									
OL	⇳	0 至 999				⇨	0			
RFC-A										
RFC-S										

该参数用于按文件识别号选择数据块文件，并仅可更改为与驱动器识别的 SD 卡上的文件相对应的数值或数值 0。当 *NV 存储卡文件编号* (Pr 11.037) 与数据块文件编号相对应时， Pr ***11.038***、 Pr ***11.039*** 和 Pr ***11.040*** 将填充与该特定文件编号相关的数据。

11.038	**NV 存储卡文件类型**									
RO		Txt				ND	NC	PT		
OL	⇳	None (0), Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), User Prog (5), Option App (6)				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

显示使用 Pr **11.037** 选择的数据块类型 / 模式。

Pr 11.038	字符串	类型 / 模式
0	None	未选择文件
1	Open-loop	开环模式参数文件
2	RFC-A	RFC-A 模式参考文件
3	RFC-S	RFC-S 模式参考文件
4	Regen	再生模式参数文件
5	User Prog	板载用户程序文件
6	Option App	选件模块应用文件

11.039	NV 存储卡文件版本									
RO		Num				ND	NC	PT		
OL	⇳	0 至 9999				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

显示 Pr **11.037** 中选择的文件版本号。

11.040	NV 存储卡文件校验和									
RO		Num				ND	NC	PT		
OL	⇳	-2147483648 至 2147483647				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

显示 Pr **11.037** 中选择的数据块校验和。

11.042 {00.030}	参数复制									
RW		Txt					NC		US*	
OL	⇳	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)				⇨	无 (0)			
RFC-A										
RFC-S										

* 仅保存此参数中的值 3 或 4。

注意

若 Pr **11.042** 设为 1 或 2，则该数值将不会被传输到驱动器中或保存至 EEPROM。若 Pr **11.042** 设置为 3 或 4，该数值会被保存至 EEPROM

无 (0) = 无效

读取 (1) = 从 SD 卡读取参数集

程序 (2) = 把参数集编入 SD 卡

自动 (3) = 自动保存

启动 (4) = 启动模式

11.072	NV 存储卡创建特殊文件									
RW		Num					NC			
OL	⇳	0 至 1				⇨	0			
RFC-A										
RFC-S										

若 *NV 存储卡创建特殊文件* (11.072) = 1，则当参数文件传输至 SD 卡时，该文件将创建为宏文件。文件创建完成或传输失败后， *NV 存储卡创建特殊文件* (11.072) 复位为 0。

11.073	NV 存储卡类型									
RO		Txt				ND	NC	PT		
OL	⇳	None (0), SD Card (1)				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

这将显示插入的存储卡的类型；它将包含其中一个以下值：

“ 无 ” (0) - 尚未插入 SD 卡。

“SD 卡 ” (1) - 已插入一 FAT 格式化 SD 卡。

11.075	NV 存储卡只读标志									
RO		Bit				ND	NC	PT		
OL	⇳	Off(0) 或 On(1)				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

NV 存储卡只读标志 (11.075) 显示当前安装的卡的只读标志状态。

11.076	NV 存储卡报警抑制标志									
RO		Bit				ND	NC	PT		
OL	⇳	Off(0) 或 On(1)				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

NV 存储卡报警抑制标志 (11.076) 显示当前安装的卡的报警标志状态。

11.077	NV 存储卡文件要求版本									
RW		Num				ND	NC	PT		
OL	⇳	0 至 9999				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

创建于 NV 存储卡上时，SD *卡文件要求版本* (11.077) 的值用作文件的版本号。文件创建完成或传输失败时，*NV 存储卡文件要求版本* (11.077) 复位为 0。

10.6 SD 卡故障

试图从 SD 卡上读取、写入或擦除数据后，若指令有问题，则可能会发生 NV 存储卡故障。

参见第 210 页第 13 章 *诊断* 获取有关 SD 卡故障的更多信息。

11 板载 PLC

11.1 板载 PLC 和 Machine Control Studio

驱动器能够存储和执行 16 kB 板载 PLC 用户程序而无需额外的选件模块硬件。

Machine Control Studio 是一款 IEC61131-3 开发环境程序， Digitax HD 及其兼容应用模块一同使用。

Machine Control Studio 开发环境支持 IEC 标准 IEC 61131-3 中定义的所有编程语言。

- ST （结构化文本）
- LD （梯形图）
- FBD （功能块图）
- IL （指令列表）
- SFC （顺序功能图）
- CFC （连续功能图） CFC 是标准 IEC 编程语言的延伸

Machine Control Studio 为用户程序的开发提供完整的环境。可通过驱动器前面的通讯端口创建和编辑程序，并可将其下载至 Digitax HD 用于执行。可使用 Machine Control Studio 监控所编辑的程序在被控对象上的实时运行，并且可以和该程序互动以给目标参数设置新的数值。

板载 PLC 和 Machine Control Studio 组成了 Digitax HD 一系列可编程选件的一级功能。

可从 www.drive-setup.com 下载 Machine Control Studio 。

参见 Machine Control Studio 帮助文件以了解使用 Machine Control Studio、创建用户程序及下载用户程序至驱动器的更多信息。

11.2 优势

板载 PLC 和 Machine Control Studio 的组合意味着驱动器可以在许多应用中取代微小的 PLC。Machine Control Studio 从访问功能、功能块库以及第三方处受益。 Machine Control Studio 中可用的标准功能和功能块包括但不限于以下各项：

- 算法块
- 对比块
- 定时器
- 计数器
- 复用器
- 锁存
- 位操作

板载 PLC 的典型应用如下：

- 辅助水泵
- 风机和控制阀
- 互锁逻辑
- 定序位
- 定制控制字

11.3 功能

Digitax HD M 板载 PLC 用户程序包括以下功能：

11.3.1 任务

板载 PLC 允许使用两个任务。

- 时钟：高优先级实时任务。可将时钟任务间隔设置为 4ms 到 262s （4ms 的倍数）。参数 *板载用户程序：所用的时钟任务时间* (11.051) 表示时钟任务所用的时间占可用时间的百分比。由用户程序执行的驱动器参数的读或写占用有限的时间。可选择最多 10 个参数作为快速访问参数，这将减少用户程序在驱动器参数中读取或写入时所花费的时间。这在使用更新率快的钟表任务时非常有用，因为为快速访问选择一个参数将减少访问参数所需的钟表任务资源量。
- 轮循：非实时后台任务。计划每 64ms 执行一次短时间内的轮循任务。任务计划时间因驱动器处理器的负荷而异。一旦计划好，用户程序将做几次扫描。一些扫描的执行时间为几个微秒。然而，当计划主驱动器功能时，程序执行将中止，因此一些扫描会花很多毫秒。参数 *板载用户程序：每秒的轮循任务* (11.050) 表示轮循任务每秒启动的次数。

11.3.2 变量

板载 PLC 支持含以下数据类型的变量：布尔、整数 （8 位、 16 位和 32 位，带符号和不带符号的整数）、浮点 （仅限 64 位）、字符串和时间。

11.3.3 定制菜单

Machine Control Studio 可在驱动器的菜单 30 中创建一个定制驱动器菜单。可使用 Machine Control Studio 定义每个参数的下列属性：

- 参数名称
- 小数位数目
- 参数的单位将显示在键盘上。
- 最小值、最大值及缺省值
- 存储处理 （即断电保存、用户保存或易失性保存）
- 数据类型驱动器提供的创建客户菜单的设置限于 1 位、 8 位、 16 位和 32 位的整型参数。

该客户菜单中的参数可通过用户程序访问，并将显示在键盘上。

11.3.4 限制

板载 PLC 用户程序具有以下限制：

- 分配至板载 PLC 的闪存为 16 kB，包括用户程序及其标题，用户程序的最大容量为 12 kB。
- 板载 PLC 配有 2 kB 的 RAM。
- 驱动器可做 100 次程序下载。这种局限性是用来存放驱动器内部程序的闪存造成的。
- 仅包含一个实时任务，最小耗时 4ms。
- 轮循后台任务的优先级低。驱动器被设计成优先执行时钟任务及其主要功能，即电机控制，并将使用剩余处理时间在后台执行轮循任务。由于驱动器的处理器负荷变得更重，执行轮循任务的时间变少。
- 断点、单步执行和在线程序不具备。
- 不支持绘图工具。
- 不支持的变量数据类型包括：REAL （32 位浮点）、 LWORD （64 位整数）和 WSTRING （万国码字符串）。

11.4 板载 PLC 参数

以下参数和板载 PLC 用户程序有关。

11.047	板载用户程序：使能					
RW	Txt				US	
⇳	停止 (0) 或运行 (1)			⇨	运行 (1)	

该参数用于启动与停止用户程序。

0 - 停止用户程序

板载用户程序已停止。通过设置 *板载用户程序* 重新启动：为 (11.047) *赋* 一个非零值，后台任务将从头开始执行。

1 - 运行用户程序

用户程序将开始执行。

11.048	板载用户程序：状态					
RO	Txt		NC	PT		
⇳	-2147483648 至 2147483647			⇨		

该参数为只读参数，可指示用户程序在驱动器中的状态。用户程序将数值写入该参数。

0: 停止

1: 运行

2: 异常

3: 无用户程序

11.049	板载用户程序：编程事件					
RO	Uni		NC	PT	PS	
⇳	0 至 65535			⇨		

该参数保存板载 PLC 用户程序下载发生的次数，出厂时其值为 0。驱动器可做 100 次程序下载。加载缺省值时不更改该参数。

11.050	**板载用户程序：每秒的轮循任务**					
RO	Uni		NC	PT		
⇳	0 至 65535			⇨		

该参数表示轮循任务每秒启动的次数。

11.051	**板载用户程序：使用的时钟任务时间**					
RO			NC	PT		
⇳	0.0 至 100.0 %			⇨		

该参数表示用户程序时钟任务所用的时间占可用时间的百分比。

11.055	**板载用户程序：时钟任务计划间隔**					
RO			NC	PT		
⇳	0 至 262128 ms			⇨		

该参数表示每毫秒内时钟任务计划运行的间隔。

11.5 板载 PLC 故障

若驱动器在用户程序中检测到一个错误，用户程序故障将被启动。用户程序故障的故障编号将描述出错的原因。参见第 210 页第 13 章 *诊断* 获取用户程序故障的更多信息。

12 高级参数

使用本章可以快速查询驱动器所有参数，包括单位、范围、极限值等，并用方框图解释参数功能。可在《参数参考指南》中找到完整的参数说明信息。

列出的这些高级参数仅供参考。本章列表不包括调整这些参数的详细信息。错误的参数调整会影响系统安全，损坏驱动器和 / 或外部设备。在试图调整任何参数前，请参考《参数参考指南》。

表 12-1 菜单说明

菜单	描述
0	用于快速 / 简易编程的常用基本参数设置
1	频率 / 速度给定
2	斜坡
3	频率跟随、速度反馈和速度控制
4	转矩和电流控制
5	电机控制
6	定序器和时钟
7	模拟输入 / 输出 / 温度监控
8	数字输入 / 输出
9	可编程逻辑、电动电位器、二进制和、定时器与范围
10	状态与故障
11	驱动器设置与识别、串行通讯
12	阈值检测器与变量选择器
13	标准运动控制
14	用户 PID 控制器
15	插槽 1 选件模块设置菜单
16	插槽 2 选件模块设置菜单
17	插槽 3 选件模块设置菜单
18	一般选件模块应用菜单 1
19	一般选件模块应用菜单 2
20	一般选件模块应用菜单 3
21	辅助电机参数
22	菜单 0 设置
23	未分配
25	选件模块插槽 1 应用参数
26	选件模块插槽 2 应用参数
27	选件模块插槽 3 应用参数
29	保留菜单
30	板载用户编程应用菜单
31-41	高级运动控制器设置参数
插槽 1	插槽 1 选件菜单 *
插槽 2	插槽 2 选件菜单 *
插槽 3	插槽 3 选件菜单 *

* 只有安装了选件模块时才显示。

运行模式缩写：

开环：感应电机无位置传感器控制

RFC-A：感应电机异步转子通量控制

RFC-S：同步电机 （包括永磁电机）同步转子通量控制

缺省缩写：

标准缺省值 （50 Hz 交流电源频率）

美国缺省值 （60 Hz 交流电源频率）

注意

显示在 {...} 中的参数号等同于菜单 0 的参数。有些菜单 0 参数出现两次，这是由于它们的功能取决于运行模式。

范围 -RFC-A/S 列适用于 RFC-A 和 RFC-S。对于一些参数，该列仅适用于其中一种模式，并相应显示在默认的列中。

在一些情况下，参数的功能或范围会受到其他参数设置的影响。列表中的信息与受此影响的任何参数的缺省条件相关。

表 12-2 参数表代码说明

代码	属性
RW	读 / 写：用户可写
RO	只读：用户仅可读
Bit	1 位参数。显示器上的 “ON” 或 “OFF”
Num	数字：可为单极或双极
Txt	文本：参数使用文本串而非数字
Bin	二进制参数
IP	IP 地址参数
Mac	Mac 地址参数
Date	日期参数
Time	时间参数
Chr	字符参数
FI	过滤：当某些具有快速更改值的参数显示在驱动器键盘上时将被过滤，以便于查看
DE	目标参数：该参数用于选择输入或逻辑功能的目标参数
RA	依赖于额定值：因为驱动器的电压及电流额定值不同，此参数可能有不同的值及范围。目标驱动器额定值异于源驱动器且该文件是一个参数文件时，非易失性储存装置媒体会传输具有此种属性的参数至目标驱动器。但是，若仅仅是当前额定值不同且该文件和默认类型文件不同时，可传输该数值。
ND	无缺省值：加载缺省值时不更改该参数
NC	不复制：复制期间非易失性媒体未传输数据
PT	受保护：不可用作目标参数
US	用户保存：当用户启用参数保存功能时，保存在驱动器 EEPROM 中的参数
PS	掉电保存：当出现欠压 (UV) 状态时，自动保存在驱动器 EEPROM 中的参数

表 12-3 功能一览表

功能	相关参数 (Pr)												
加速度	02.010	02.011 至 02.019		02.032	02.033	02.034	02.002						
模拟速度给定 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.025	07.026	07.030				
模拟输入 / 输出	菜单 7												
模拟输入 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.030					
应用菜单	菜单 18		菜单 19		菜单 20								
即时速度指示器位	03.006	03.007	03.009	10.006	10.005	10.007							
自动复位	10.034	10.035	10.036	10.001									
自动调谐	05.010	05.012	05.017	05.024	05.025	05.029	05.030	05.059	05.060	05.062			
二进制和	09.029	09.030	09.031	09.032	09.033	09.034							
双极速度	01.010												
电机抱闸控制	12.040 至 12.055												
抱闸	10.011	10.010	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040	10.061		
转速跟踪启动功能	06.009	05.040											
自由停机	06.001												
通讯	11.023 至 11.027												
复制	11.042	11.036 至 11.040											
成本 – 每 kWh 耗电成本	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026	06.027	06.028						
电流控制器	04.013	04.014											
电流反馈	04.001	04.002	04.017	04.004	04.012	04.020	04.023	04.024	04.026	10.008	10.009	10.017	
电流限制	04.005	04.006	04.007	04.018	04.015	04.019	04.016	05.007	05.010	10.008	10.009	10.017	
直流母线电压	05.005	02.008											
直流注入抱闸	06.006	06.007	06.001										
减速度	02.020	02.021 至 02.029		02.004	02.035 至 02.037		02.002	02.008	06.001	10.030	10.031	10.039	02.009
默认值	11.043	11.046											
数字输入 / 输出	菜单 8												
数字输入 / 输出参数读取字	08.020												
数字输出 1 T14	08.001	08.011	08.021	08.031									
数字输出 2 T16	08.002	08.012	08.022	08.032									
数字输入 4 T11	08.004	08.014	08.024										
数字输入 5 T13	08.005	08.015	08.025										
数字锁定	13.010	13.001 至 13.009			13.011	13.012	13.016	03.022	03.023	13.019 至 13.023			
数字输出 T12	08.008	08.018	08.028										
方向	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002		08.004	10.040			
驱动器激活	10.002	10.040											
驱动器衍生版本	11.028												
驱动器正常	10.001	08.027			10.036	10.040							
动态性能	05.026												
动态 V/F	05.013												
使能	06.015	08.009	08.040										
编码器给定	03.043	03.044	03.045	03.046									
编码器设置	03.033	03.034 至 03.042			03.047	03.048							
外部故障	10.032	08.010											
风机速度	06.045												
快速禁用	06.029												
弱磁 – 感应电机	05.029	05.030	01.006	05.028	05.062	05.063							
弱磁 – 伺服	05.022	01.006	05.009										
滤波器变更	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
频率给定选择	01.014	01.015											
频率跟随	03.001	03.013	03.014	03.015	03.016	03.017							
硬速度给定	03.022	03.023											
重载额定电流	05.007	11.032											
高稳定空间矢量调制	05.019												
输入 / 输出定序器	06.030	06.031	06.032	06.033	06.034	06.042	06.043	06.041					
惯量补偿	02.038	05.012	04.022	03.018									
点动给定	01.005	02.019	02.029										
键盘给定	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012	06.013							
Kt	05.032												
限位开关	06.035	06.036											
电源损耗	06.003	10.015	10.016	05.005	06.048								

功能	相关参数 (Pr)												
本地位置给定	13.020 至 13.023												
逻辑功能 1	09.001	09.004	09.005	09.006	09.007	09.008	09.009	09.010					
逻辑功能 2	09.002	09.014	09.015	09.016	09.017	09.018	09.019	09.020					
低压电源	06.044												
标志脉冲	03.032	03.031											
最大速度	01.006												
菜单 0 设置	11.018 至 11.022			菜单 22									
最小速度	01.007	10.004											
电机铭牌参数	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011							
电机 2 铭牌参数	菜单 21		11.45										
电动电位器	09.021	09.022	09.023	09.024	09.025	09.026	09.027	09.028					
偏置速度给定	01.004	01.038	01.009										
板载 PLC	11.047 至 11.051												
开环矢量模式	05.014	05.017											
运行模式	00.048	11.031	03.024	05.014									
转轴定位	13.010	13.013 至 13.015											
输出	05.001	05.002	05.003	05.004									
超速阈值	03.008												
相角	03.025	05.012											
PID 控制器	菜单 14												
位置反馈 – 驱动器	03.028	03.029	03.030	03.050									
上电参数	11.022	11.021											
精度给定	01.018	01.019	01.020	01.044									
预设速度	01.015	01.021 至 01.028			01.016	01.014	01.042	01.045 至 01.048			01.050		
可编程逻辑	菜单 9												
准方波运行	05.020												
斜坡 (加速 / 减速) 模式	02.004	02.008	06.001	02.002	02.003	10.030	10.031	10.039					
额定速度自动调谐	05.016	05.008											
再生	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040			
相对点动	13.017 至 13.019												
继电器输出	08.007	08.017	08.027										
复位	10.033			10.034	10.035	10.036	10.001	10.038					
RFC 模式 （不带编码器的 CLV 模式）	03.024	03.042	04.012										
S 斜坡	02.006	02.007											
采样率	05.018												
安全转矩关闭输入	08.009	08.040											
安全密码	11.030	11.044											
串行通讯	11.023 至 11.027			11.020									
跳频速度	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035						
滑差补偿	05.027	05.008											
NV 存储卡	11.036 至 11.040			11.042									
软件版本	11.029	11.034	11.062										
速度控制器	03.010 至 03.017			03.019	03.020	03.021							
速度反馈	03.002	03.003	03.004										
速度反馈 – 驱动器	03.026	03.027	03.028	03.029	03.030	03.031	03.042						
速度前馈	01.039	01.040											
速度给定选择	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001								
状态字	10.040												
电源	06.044	05.005											
载波频率	05.018	05.035	07.034	07.035									
热保护 – 驱动器	05.018	05.035	07.004	07.005	07.006	07.034	07.035	07.036	10.018				
热保护 – 电机	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025	07.015							
热敏电阻输入	03.118 至 03.123												
阈值检测器 1	12.001	12.003 至 12.007											
阈值检测器 2	12.002	12.023 至 12.027											
时间 – 滤波器变更	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
时间 – 上电记录	06.019	06.020											
时间 – 运行记录	06.019												
转矩	04.003	04.026	05.032										
转矩模式	04.008	04.011	04.009	04.010									

功能	相关参数 (Pr)											
故障检测	10.037	10.038	10.020 至 10.029									
故障记录	10.020 至 10.029			10.041 至 10.060				10.070 至 10.079				
欠压	05.005	10.016	10.015									
V/F 模式	05.015	05.014										
变量选择器 1	12.008 至 12.016											
变量选择器 2	12.028 至 12.036											
电压控制器	05.031											
电压模式	05.014	05.017		05.015								
额定电压	11.033	05.009	05.005									
供电电压	06.044		05.005									
警告	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040							
零速指示器位	03.005	10.003										

12.1 参数范围与变量最小值 / 最大值

驱动器中的一些参数有变量范围，变量最小值和变量最大值取决于以下因素之一：

- 其他参数的设置
- 驱动器额定值
- 驱动器模式
- 以上各项的组合

下表给出了变量最小值 / 最大值的定义及其最大范围。

VM_AC_VOLTAGE	显示交流电压的参数所采用的范围
单位	V
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	0 至 930
定义	VM_AC_VOLTAGE[最大值] 取决于驱动器额定电压。请参见表 12-4。 VM_AC_VOLTAGE[最小值]= 0

VM_AC_VOLTAGE_SET	交流电压设置参数所采用的范围
单位	V
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	0 至 690
定义	VM_AC_VOLTAGE[最大值] 取决于驱动器额定电压。请参见表 12-4。 VM_AC_VOLTAGE[最小值]= 0

VM_ACCEL_RATE	斜坡率参数所采用的最大值
单位	s / 100 Hz, s / 1000 rpm, s / 1000 mm/s
[最小值] 范围	开环：0.0 RFC-A、 RFC-S：0.000
[最大值] 范围	开环：0.0 至 3200.0 RFC-A、 RFC-S：0.000 至 3200.000
定义	开环模式 如果*斜坡率单位* (02.039) = 0： VM_ACCEL_RATE[最大值]= 3200.0 如果*斜坡率单位* (02.039) = 1： VM_ACCEL_RATE[最大值] = 3200.0 x Pr **01.006** / 100.0 VM_ACCEL_RATE[最小值]= 0.0 RFC-A、 RFC-S 模式 如果*斜坡率单位* (02.039) = 0： VM_ACCEL_RATE[最大值]= 3200.000 如果*斜坡率单位* (02.039) = 1： VM_ACCEL_RATE[最大值] = 3200.000 x Pr **01.006** / 1000.0 VM_ACCEL_RATE[最小值]= 0.000 若选择第二个电机参数 （Pr **11.045** = 1），则使用 Pr **21.001** 替代 Pr **01.006**。

VM_AMC_JERK_UNIPOLAR	显示 AMC 加加速度的参数所采用的范围
单位	用户单位 / ms / ms / ms
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	107374.1823
定义	VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[最大值] = 107374.1823 / *AMC* 自动分辨率标定 (31.016) VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[最小值] = 0

VM_AMC_POSITION	显示 AMC 位置的参数所采用的范围
单位	用户单位
[最小值] 范围	-2147483648
[最大值] 范围	2147483647
定义	VM_AMC_POSITION 通过 *AMC 自动分辨率标定* (31.016) 和 *AMC 轮转限制* (31.010) 来修改。参见下表。

AMC 轮转限制 (31.010)	**= 0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION[最大值]	2147483647 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	*AMC 轮转限制* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION[最小值]	-2147483648 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	0

VM_AMC_POSITION_CAM	显示 AMC cam 位置的参数所采用的范围
单位	用户单位
[最小值] 范围	-1073741824
[最大值] 范围	1073741823
定义	VM_AMC_POSITION_CAM 通过 *AMC 自动分辨率标定* (31.016) 和 *AMC 轮转限制* (31.010) 来修改。参见下表。

AMC 轮转限制 (31.010)	**= 0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION_CAM[最大值]	1073741823 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	*AMC 轮转限制* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION_CAM[最小值]	-1073741824 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	*-AMC* 轮转限制 (31.010) + 1

VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR	VM_AMC_POSITION_CAM （单极性）
单位	用户单位
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	1073741823
定义	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR 通过 *AMC 自动分辨率标定* (31.016) 和 *AMC 轮转限制* (31.010) 来修改。参见下表。

AMC 轮转限制 (31.010)	**= 0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR [最大值]	1073741823 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	*AMC 轮转限制* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR [最小值]	0	0

VM_AMC_POSITION_REF	AMC 位置给定所采用的范围
单位	用户单位
[最小值] 范围	-2147483648
[最大值] 范围	2147483647
定义	VM_AMC_POSITION_REF 通过 *AMC 自动分辨率标定* (31.016)、 *AMC 轮转限制* (31.010) 和 *AMC 旋转模式* (34.005) 来修改。参见下表。

AMC 轮转限制 (31.010)	**= 0**	**> 0**	**> 0**
AMC 旋转模式 (34.005)	**未激活**	**< 4**	**= 4**
VM_AMC_POSITION_REF[最大值]	2147483647 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	*AMC 轮转限制* (31.010) - 1	1073741823 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)
VM_AMC_POSITION_REF[最小值]	-2147483648 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	0	-1073741824 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)

VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR	VM_AMC_POSITION （单极性）
单位	用户单位
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	2147483647
定义	VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR 通过 *AMC 自动分辨率标定* (31.016) 和 *AMC 轮转限制* (31.010) 来修改。参见下表。

AMC 轮转限制 (31.010)	**= 0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR [最大值]	2147483647 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)	*AMC 轮转限制* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR [最小值]	0	0

VM_AMC_RATE	显示 AMC 加速度的参数所采用的范围
单位	用户单位 / ms / ms
[最小值] 范围	1073742.824
[最大值] 范围	1073741.823
定义	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[最大值] = 1073741.823 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016) VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[最小值] = 1073741.824 / AMC 自动分辨率标定 (31.016)

VM_AMC_RATE_UNIPOLAR	VM_AMC_RATE （单极性）
单位	用户单位 / ms / ms
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	1073741.823
定义	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[最大值] = 1073741.823 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016) VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[最小值] = 0

VM_AMC_ROLLOVER	AMC 轮转参数所采用的最大值
单位	用户单位 / ms / ms
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	1073741823
定义	VM_AMC_ROLLOVER[最大值] = 1073741823 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016) VM_AMC_ROLLOVER[最小值] = 0

VM_AMC_SPEED	显示 AMC 速度的参数所采用的范围
单位	用户单位 / ms / ms
[最小值] 范围	-21474836.48
[最大值] 范围	21474836.47
定义	VM_AMC_SPEED[最大值] = 21474836.47 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016) VM_AMC_SPEED[最小值] = -21474836.48 / *AMC 自动分辨率标定* (31.016)

VM_AMC_SPEED_UNIPOLAR	VM_AMC_SPEED （单极性）
单位	用户单位 / ms
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	21474836.47
定义	VM_SPEED_UNIPOLAR[最大值] = 21474836.47 / AMC 自动分辨率标定 (31.016) VM_SPEED_UNIPOLAR[最小值] = 0

VM_DC_VOLTAGE	显示直流电压的参数所采用的范围
单位	V
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	0 至 1190
定义	VM_DC_VOLTAGE[最大值] 为驱动器的满量程直流线路电压反馈 （过电压跳闸水平）。该水平取决于驱动器额定电压。请参见 表 12-4。 VM_DC_VOLTAGE[最小值]= 0

VM_DC_VOLTAGE_SET	用于直流电压参考参数的范围
单位	V
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	0 至 1150
定义	VM_DC_VOLTAGE_SET[最大值] 取决于驱动器额定电压。请参见 表 12-4。 VM_DC_VOLTAGE_SET[最小值]= 0

VM_DRIVE_CURRENT	以 A （安）表示电流的参数所采用的范围
单位	A
[最小值] 范围	-99999.999 至 0.000
[最大值] 范围	0.000 至 99999.999
定义	VM_DRIVE_CURRENT[最大值] 等于驱动器的满量程 （过电流跳闸水平），由*满量程电流 Kc* (11.061) 给出。 VM_DRIVE_CURRENT[最小值]= - VM_DRIVE_CURRENT[最大值]

VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR	VM_DRIVE_CURRENT （单极性）
单位	A
[最小值] 范围	0.000
[最大值] 范围	0.000 至 99999.999
定义	VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[最大值] = VM_DRIVE_CURRENT[最大值] VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[最小值] = 0.000

VM_HIGH_DC_VOLTAGE	显示高直流电压的参数所采用的范围
单位	V
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	0 至 1500
定义	VM_HIGH_DC_VOLTAGE[最大值] 为超高直流线路电压测量的满量程直流线路电压反馈，其可测量电压是否超过标准满量程值。请参见 表 12-4。 VM_HIGH_DC_VOLTAGE[最小值]= 0

VM_LOW_UNDER_VOLTS	超低欠压阀值所采用的范围
单位	V
[最小值] 范围	24
[最大值] 范围	24 至 1150
定义	如果*备份模式启用* (06.068) = 0: VM_LOW_UNDER_VOLTS[最大值] = VM_STD_UNDER_VOLTS[最小值] 如果*备份模式启用* (06.068) = 1: VM_LOW_UNDER_VOLTS[最大值] = VM_STD_UNDER_VOLTS[最小值]/ 1.1。 VM_LOW_UNDER_VOLTS[最小值]= 24。

VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY	最小载波频率参数所采用的范围
单位	用户单位
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	0 至 6
定义	VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[最大值] = *最大载波频率* (05.018) VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[最小值] = 0 用于电机控制模式，或 1 用于再生模式 （不得超过最大值）

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT	电流极限参数所采用的范围
单位	%
[最小值] 范围	0.0
[最大值] 范围	0.0 至 1000.0
定义	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[最小值] = 0.0 **开环** VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[最大值] = （I_{Tlimit}/I_{Trated}）x 100 % 其中: $I_{Tlimit} = I_{MaxRef}$ x $\cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))$ I_{Mrated} = Pr **05.007** sin f I_{Trated} = Pr **05.007** x cos f cos f = Pr **05.010** 当 Pr **05.007** 中设置的电机额定电流小于或等于 Pr **11.032** （即重载）时，I_{MaxRef} 为 0.7 x Pr **11.061**。 **RFC-A** VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[最大值] = （I_{Tlimit}/I_{Trated}）x 100 % 其中: $I_{Tlimit} = I_{MaxRef}$ x $\cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))$ I_{Mrated} = Pr **05.007** x sin f_1 ITrated = Pr **05.007** x cos f_1 f_1 = cos-1 (Pr **05.010**) + f_2.f_1 在自动调谐期间计算。有关 f_2 的更多消息，请参见 *参数参考指南* 中的变量最小值 / 最大值计算。 当 Pr **05.007** 中设置的电机额定电流小于或等于 Pr **11.032** （即重载）时，I_{MaxRef} 为 0.9 x Pr **11.061**。 **RFC-S 和 Regen** VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[最大值] =(I_{MaxRef} / Pr **05.007**) x 100 % 其中: 当 Pr **05.007** 中设置的电机额定电流小于或等于 Pr **11.032** （即重载）时，I_{MaxRef} 为 0.9 x Pr **11.061**。 对于 VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[最大值]，使用 Pr **21.007** 替代 Pr **05.007**，使用 Pr **21.010** 替代 Pr **05.010**。

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 **VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2**	负频率或速度限值所采用的极限值
单位	开环：Hz RFC-A, RFC-S: rpm or mm/s
[最小值] 范围	开环：-550.0 至 0.0 RFC-A、 RFC-S：-50000.0 至 0.0
[最大值] 范围	开环：0.0 至 550.0 RFC-A、 RFC-S：0.0 至 50000.0
定义	见下表 VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 的定义类似，只需使用 Pr **21.001** 替代 Pr **01.006**。

负给定限值使能 **(01.008)**	***双极性给定使能*** **(01.010)**	**VM_NEGATIVE_REF_** **CLAMP1[最小值]**	**VM_NEGATIVE_REF_** **CLAMP1[最大值]**
0	0	0.0	Pr **01.006**
0	1	0.0	0.0
1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[最大值]	0.0

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 **VM_POSITIVE_REF_CLAMP2**	正频率或速度给定限值所采用的极限值
单位	开环：Hz RFC-A, RFC-S: rpm or mm/s
[最小值] 范围	开环：0.0 RFC-A、 RFC-S：0.0
[最大值] 范围	开环：550.0 RFC-A、 RFC-S：0.0 至 50000.0
定义	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[最大值] 定义了正给定限值的范围*最大给定限值* (01.006)，而它反过来又限制给定。在 RFC-A 和 RFC-S 模式中，使用极限值是为了位置反馈不会超过驱动器正确读取反馈信号的速度，如下表所示。该极限值以位置反馈装置为基础，通过*电机控制反馈选择*选定 (03.026)。如果 *RFC 反馈模式* (03.024) ⩾ 1 （即 VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 = 50000.0），则可禁用该极限值，以便电机能够以高于以上水平 （驱动器能够在无位置传感器模式下正确读取速度反馈）的速度运行。应注意，位置反馈装置本身可能拥有低于下表给出的最大速度限制。应小心避免超过该速度，对位置反馈装置造成损坏。 见下表 在开环模式中， VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[最大值] 设定为 550.0 Hz 在 RFC 模式中，极限值应用于 550 x 60 / 电机极对的速度给定。因此，通过 4 极电机，VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[最大值] 的限值将达到 16,500 rpm。 VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[最小值] = 0.0 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 与 VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 的定义类似，只不过 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2[最大值] 定义了正给定限值的范围， *M2 最大给定限值* (21.001)，这反过来也限制了给定。

反馈装置	**VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[最大值]**
AB, AB Servo	（500 kHz x 60 / 每转旋转线数）rpm (500 kHz x 线性行距 (mm)) mm/s
FD、 FR、 FD Servo、 FR Servo	（500 kHz x 60 / 每转旋转线数）/2 rpm （500 kHz x 线性行距 (mm)）/2 mm/s
SC、SC Hiper、 SC EnDat、 SC SSI、 SC Servo	（500 kHz x 60 / 每转的正弦波）rpm (500 kHz x 线性行距 (mm)) mm/s
Resolver	(250 Hz x 60) rpm (250 Hz x 极间距 (mm)) mm/s
任何其他设备	50000.0 rpm 或 mm/s

VM_POWER	适用于设置或显示电源的参数的范围
单位	kW
[最小值] 范围	-99999.999 至 0.000
[最大值] 范围	0.000 至 99999.999
定义	VM_POWER[最大值] 取决于额定值，并选择其以允许最大功率 （可由具有最大交流输出电压的驱动器输出）处于最大控制电流和整功率因数。 VM_POWER[最大值] = Ö3 x VM_AC_VOLTAGE[最大值] x VM_DRIVE_CURRENT[最大值] / 1000 VM_POW[最小值] = -VM_POWER[最大值]

VM_RATED_CURRENT	额定电流参数所采用的范围
单位	A
[最小值] 范围	0.000
[最大值] 范围	0.000 至 99999.999
定义	VM_RATED_CURRENT[最大值] = *最大额定电流* (11.060) 并取决于驱动器额定值。这是驱动器的重载额定值。 VM_RATED_CURRENT[最小值] = 0.000

VM_REGEN_REACTIVE	Regen 模式中的无功电流给定所采用的范围
单位	%
[最小值] 范围	-1000.0 至 0.0
[最大值] 范围	0.0 至 1000.0
定义	VM_REGEN_REACTIVE[最大值] 适用于 Regen 模式下的无功电流给定限值，以便总电流给定不会超过其最大允许水平。 VM_REGEN_REACTIVE[最小值]= - VM_REGEN_REACTIVE[最大值]

VM_SPEED	显示速度的参数所采用的范围
单位	开环、 RFC-A、 RFC-S: rpm 或 mm/s
[最小值] 范围	开环、 RFC-A、 RFC-S：-50000.0 至 0.0
[最大值] 范围	开环、 RFC-A、 RFC-S：0.0 至 50000.0
定义	该变量最小值 / 最大值定义了速度监控参数的范围。若要允许超调的空间，范围应设置为速度给定值的两倍。 VM_SPEED[最大值] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[最大值] VM_SPEED[最小值] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[最小值]

VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF	键盘给定所采用的范围
单位	开环：Hz RFC-A, RFC-S: rpm or mm/s
[最小值] 范围	开环：-550.0 至 550.0 RFC-A、 RFC-S：-50000.0 至 50000.0
[最大值] 范围	开环：0.0 至 550.0 RFC-A、 RFC-S：0.0 至 50000.0
定义	此变量最大值应用于 *键盘控制模式参考* （01.017）。应用于这些参数的最大值与其他频率参考参数相同。 VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [最大值] = VM_SPEED_FREQ_REF[最大值] 但最小值取决于*负给定限值使能* (01.008) 和*双极性给定使能* (01.010)。

***负给定限值使能* (01.008)**	**双极性给定使能 (01.010)**	**VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [最小值]**
0	0	如果*选择电机 2 参数* (11.045) = 0 则为最小给定限值 (01.007)，否则为 *M2 最小给定限值* (21.002)
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[最大值]
1	0	0.0
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[最大值]

VM_SPEED_FREQ_REF	频率或速度给定参数所采用的范围
单位	开环：Hz RFC-A, RFC-S: rpm or mm/s
[最小值] 范围	开环：-550.0 至 0.0 RFC-A、 RFC-S：-50000.0 至 0.0
[最大值] 范围	开环：0.0 至 550.0 RFC-A、 RFC-S：0.0 至 50000.0
定义	若 Pr **01.008** = 0：VM_SPEED_FREQ_REF[最大值] = Pr **01.006** 若 Pr **01.008** = 1：VM_SPEED_FREQ_REF[最大值] = Pr **01.006** 或 |Pr **01.007**|，取较大者。 若选择第二个电机参数 （Pr **11.045** = 1），则使用 Pr **21.001** 替代 Pr **01.006**，使用 Pr **21.002** 替代 Pr**01.007**。 VM_SPEED_FREQ_REF[最小值] = -VM_SPEED_FREQ_REF[最大值]。

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR	转矩电流百分比参数最大值 (单极性)
单位	开环：Hz RFC-A, RFC-S: rpm or mm/s
[最小值] 范围	开环：0.0 RFC-A、 RFC-S：0.0
[最大值] 范围	开环：0.0 至 550.0 RFC-A、 RFC-S：0.0 至 50000.0
定义	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[最大值] = VM_SPEED_FREQ_REF[最大值] VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[最小值] = 0.0

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS	模拟给定参数所采用的范围
单位	开环：Hz RFC-A, RFC-S: rpm or mm/s
[最小值] 范围	开环：-550.00 至 550.00 RFC-A、 RFC-S：-50000.0 至 50000.0
[最大值] 范围	开环：0.00 至 550.00 RFC-A、 RFC-S：0.0 至 50000.0
定义	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS= VM_SPEED_FREQ_REF[最大值]

负给定限值使能 **(01.008)**	***双极性给定使能*** **(01.010)**	**VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [最小值]**
0	0	Pr **01.007**
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[最大值]
1	0	0.0
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[最大值]

若选择第二个电机参数 （Pr **11.045** = 1），则使用 Pr **21.002** 替代 Pr **01.007**。

VM_STD_UNDER_VOLTS	标准欠压阈值所采用的范围
单位	V
[最小值] 范围	0 至 1150
[最大值] 范围	0 至 1150
定义	VM_STD_UNDER_VOLTS[最大值] = VM_DC_VOLTAGE_SET / 1.1 VM_STD_UNDER_VOLTS[最小值] 取决于额定电压。参见 表 12-4

VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL	电源损耗阈值所采用的范围
单位	V
[最小值] 范围	0 至 1150
[最大值] 范围	0 至 1150
定义	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[最大值] = VM_DC_VOLTAGE_SET[最大值] VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[最小值] 取决于额定电压。参见 表 12-4

VM_SWITCHING_FREQUENCY	最大载波频率参数所采用的范围
单位	用户单位
[最小值] 范围	0
[最大值] 范围	0 至 6
定义	VM_SWITCHING_FREQUENCY[最大值] = 视功率级而定 VM_SWITCHING_FREQUENCY[最小值] = 0 用于电机控制模式，或 1 用于再生模式 （不得超过最大值）

VM_TORQUE_CURRENT	适用于扭矩和扭矩产生电流参数的范围 （在再生模式下使用时，指有功电流）
单位	%
[最小值] 范围	-1000.0 至 0.0
[最大值] 范围	0.0 至 1000.0
定义	VM_TORQUE_CURRENT [最小值] = -VM_TORQUE_CURRENT [最大值]

***选择电机 2 参数* (11.045)**	**VM_TORQUE_CURRENT[最大值]**
0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[最大值]
1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[最大值]

VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR	VM_TORQUE_CURRENT （单极性）
单位	%
[最小值] 范围	0.0
[最大值] 范围	0.0 至 1000.0
定义	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [最大值] = VM_TORQUE_CURRENT [最大值] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[最小值] =0.0

VM_USER_CURRENT	转矩给定和负载百分比参数所采用的范围，精确到小数位 1 位
单位	%
[最小值] 范围	-1000.0 至 0.0
[最大值] 范围	0.0 至 1000.0
定义	VM_USER_CURRENT [最大值] = *用户电流最大标定* (04.024) VM_USER_CURRENT [最小值] = -VM_USER_CURRENT [最大值] *用户电流最大比例* （04.024）定义了应用于*负载百分比* （04.020）、*转矩给定* （04.008）和*转矩偏移* （04.009）的变量最大 / 最小值 VM_USER_CURRENT 和 VM_USER_CURRENT_HIGH_RES。可用 Pr04.024 为模拟输入 / 输出给出适当比例以达到满量程输出值。 最大值 （VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [最大值]）随加载的默认参数的驱动器功率大小而变化。对于某些驱动器功率大小，默认值可能会降低到由参数范围限制给定的值以下。

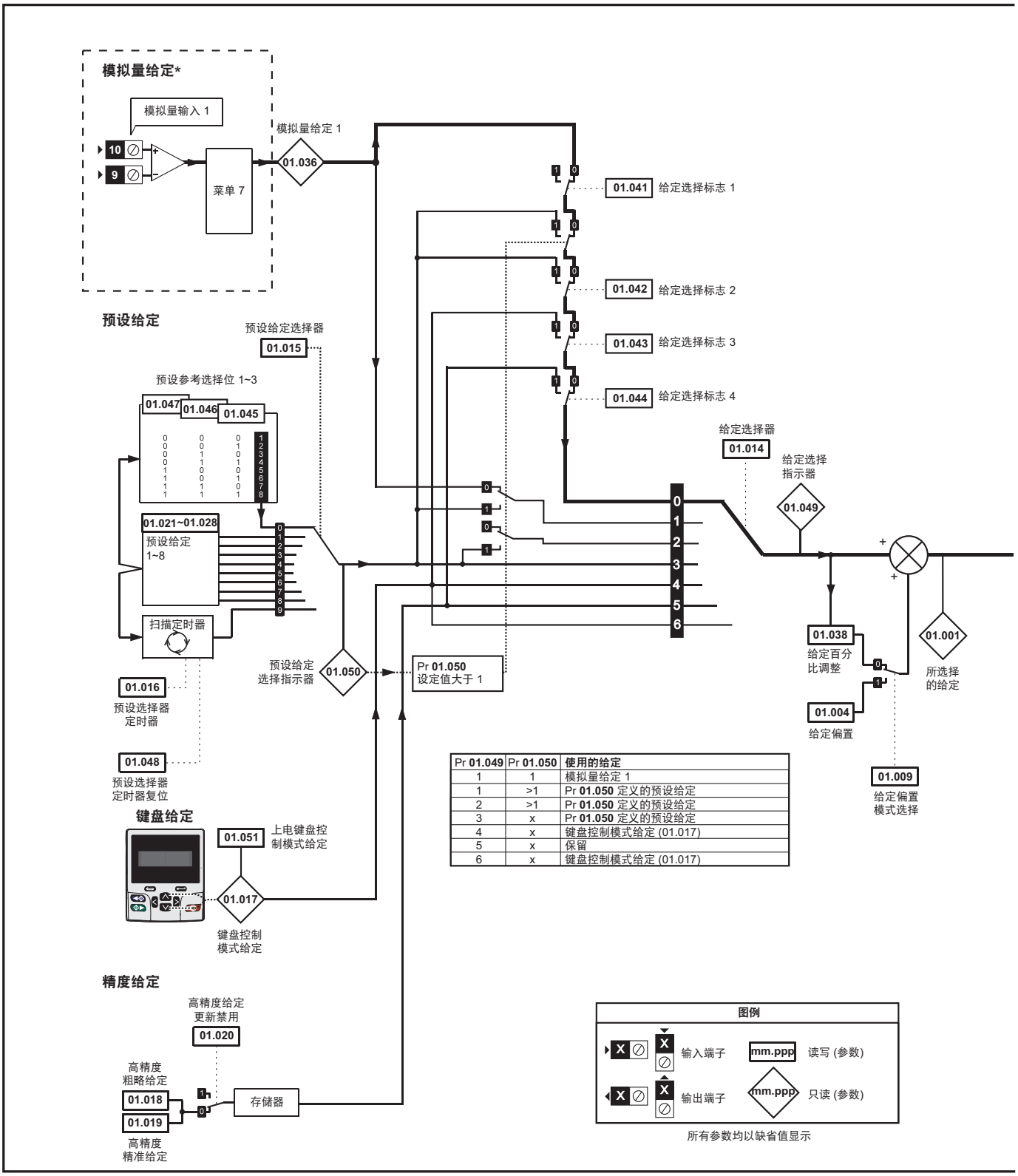
VM_USER_CURRENT_HIGH_RES	转矩给定和负载百分比参数所采用的范围，精确到小数位 2 位
单位	%
[最小值] 范围	-1000.00 至 0.00
[最大值] 范围	0.00 至 1000.00
定义	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[最大值] = *用户电流最大标定* (04.024)，加一位小数点 VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[最小值] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[最大值] *用户电流最大比例* （04.024）定义了应用于*负载百分比* （04.020）、*转矩给定* （04.008）和*转矩偏移* （04.009）的变量最大 / 最小值 VM_USER_CURRENT 和 VM_USER_CURRENT_HIGH_RES。可用 Pr04.024 为模拟输入 / 输出给出适当比例以达到满量程输出值。 最大值 （VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [最大值]）随加载的默认参数的驱动器功率大小而变化。对于某些驱动器功率大小，默认值可能会降低到由参数范围限制给定的值以下。

表 12-4 电压额定从属值

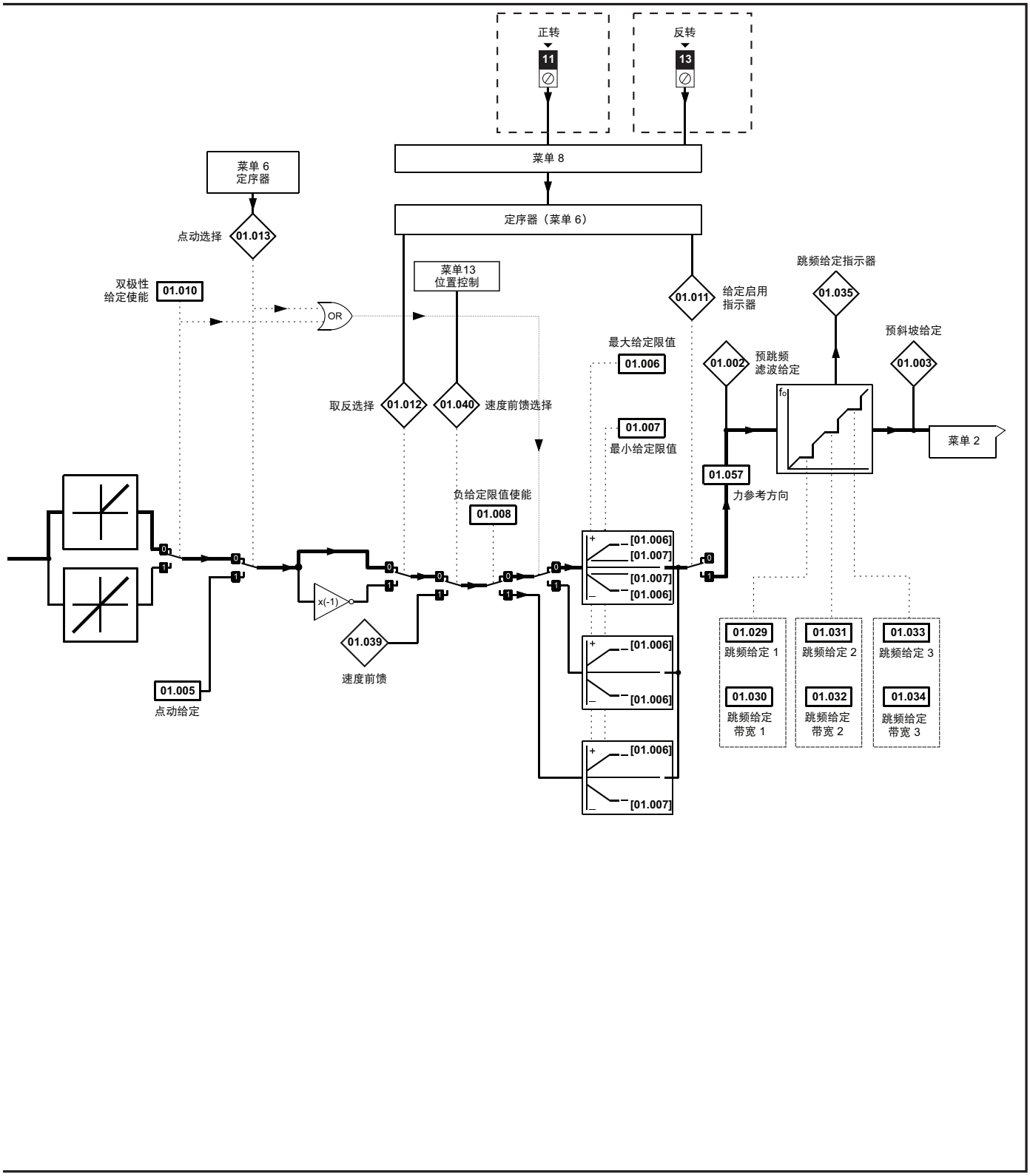
变量最小值 / 最大值	**电压水平 (V)**	
	200 V	**400 V**
VM_DC_VOLTAGE_SET[最大值]	400	800
VM_DC_VOLTAGE[最大值]	415	830
VM_AC_VOLTAGE_SET[最大值]	265	530
VM_AC_VOLTAGE[最大值]	325	650
VM_STD_UNDER_VOLTS[最小值]	175	330
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[最小值]	205	410
VM_HIGH_DC_VOLTAGE[最大值]	1500	1500

12.2 菜单 1：频率 / 速度给定

图 12-1 菜单 1 逻辑图



Pr 01.049	Pr 01.050	使用的给定
1	1	模拟量给定 1
1	>1	Pr **01.050** 定义的预设给定
2	>1	Pr **01.050** 定义的预设给定
3	x	Pr **01.050** 定义的预设给定
4	x	键盘控制模式给定 (01.017)
5	x	保留
6	x	键盘控制模式给定 (01.017)

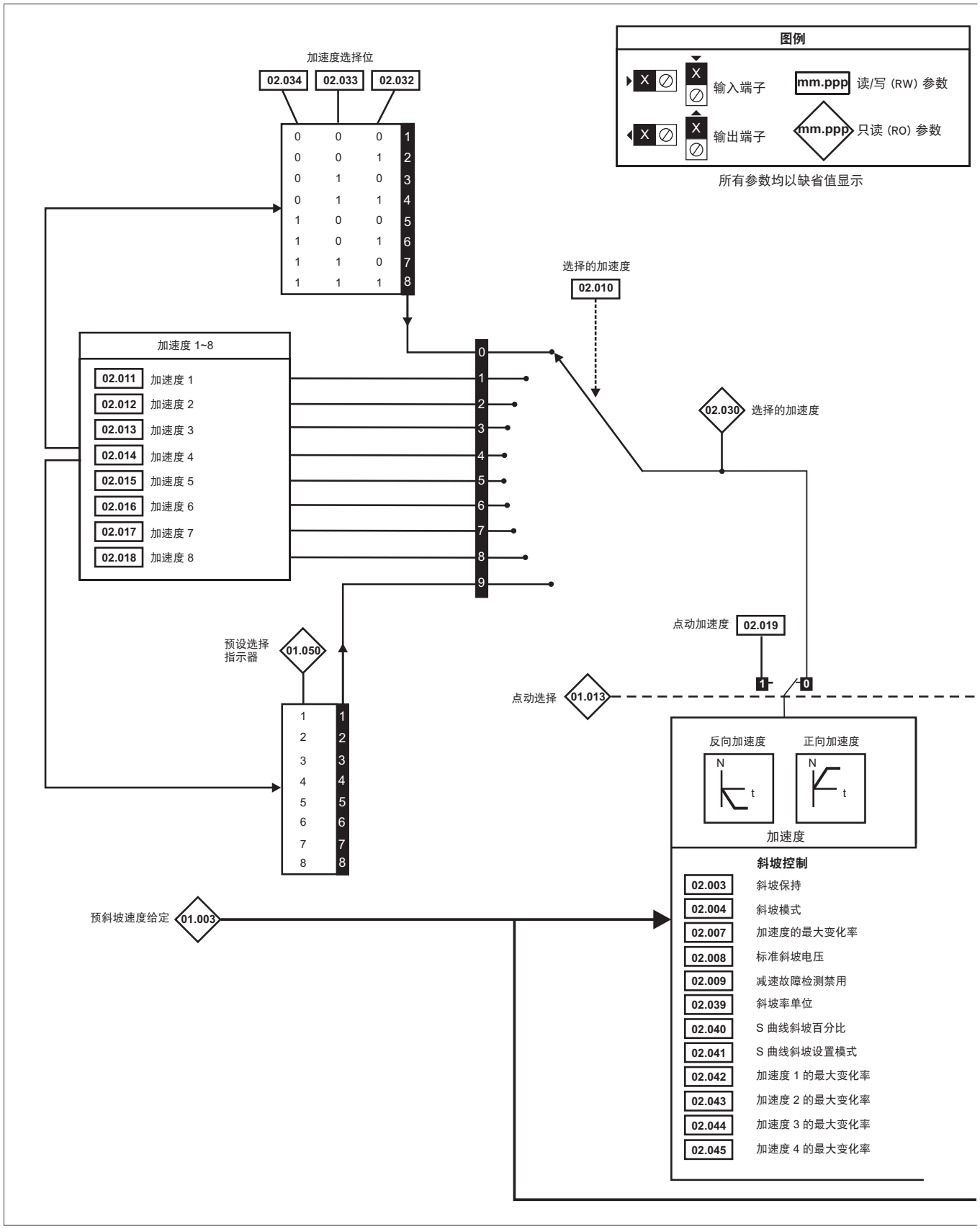

正转
11
反转
13
菜单 8
菜单 6
定序器
定序器（菜单 6）
点动选择
01.013
双极性
给定使能
01.010
OR
菜单13
位置控制
01.011
给定启用
指示器
跳频给定指示器
01.035
预斜坡给定
01.003
01.002
预跳频
滤波给定
最大给定限值
01.006
01.007
最小给定限值
取反选择
01.012
01.040
速度前馈选择
菜单 2
01.057
力参考方向
负给定限值使能
01.008
x(-1)
01.039
速度前馈
01.005
点动给定
[01.006]
[01.007]
[01.007]
[01.006]
[01.006]
[01.006]
[01.006]
[01.007]
01.029
跳频给定 1
01.030
跳频给定
带宽 1
01.031
跳频给定 2
01.032
跳频给定
带宽 2
01.033
跳频给定 3
01.034
跳频给定
带宽 3

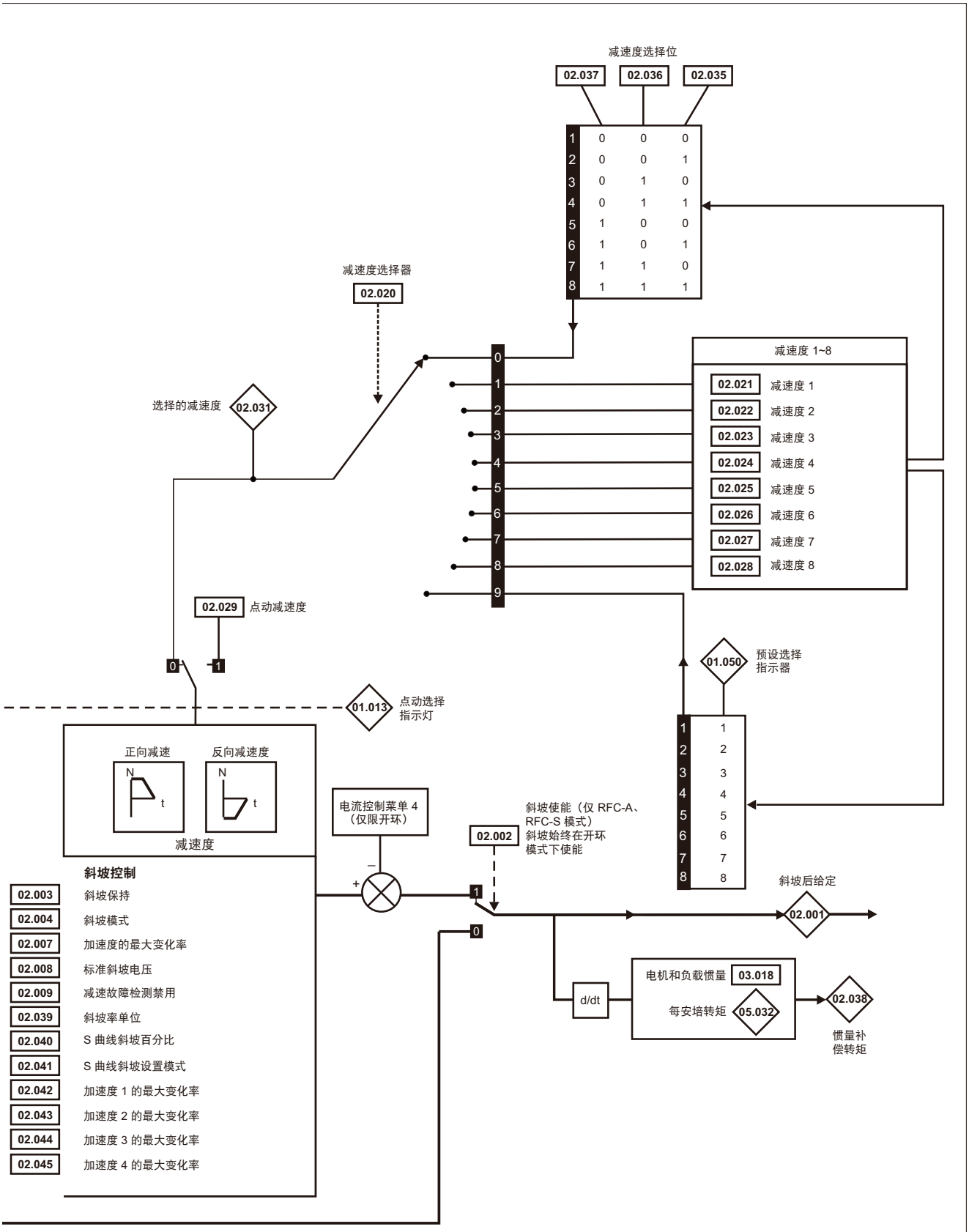
参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
01.001	所选给定	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.002	跳频前给定	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.003	斜坡前给定	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.004	给定偏置	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm	0.0			RW	Num				US
01.005	点动给定	0.0 to 400.0 Hz	0.0 to 4000.0 rpm	0.0			RW	Num				US
01.006	最大给定限值	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 Hz	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 rpm	50 Hz: 50.0 60 Hz: 60.0	50Hz: 1500.0 60Hz: 1800.0	3000.0	RW	Num				US
01.007	最小给定限值	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 Hz	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 rpm	0.0			RW	Num				US
01.008	负给定限值使能	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
01.009	给定偏置选择	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
01.010	双极性给定使能	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
01.011	给定启用	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.012	取反选择	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.013	点动选择	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.014	给定选择器	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Precision (5), Keypad Ref (6)		A1 Preset (1)			RW	Txt				US
01.015	预设给定选择器	0 to 9		0			RW	Num				US
01.016	预设给定选择器时间	0.0 to 400.0 s		10.0 s			RW	Num				US
01.017	键盘控制模式给定	VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF		0.0			RO	Num		NC	PT	PS
01.018	高精度粗略给定	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.019	高精度精准给定	0.000 to 0.099 Hz	0.000 to 0.099 rpm	0.000			RW	Num				US
01.020	高精度给定更新禁用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.021	预设给定 1	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.022	预设给定 2	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.023	预设给定 3	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.024	预设给定 4	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.025	预设给定 5	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.026	预设给定 6	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.027	预设给定 7	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.028	预设给定 8	VM_SPEED_FREQ_REF		0.0			RW	Num				US
01.029	跳频给定 1	0.0 to 550.0 Hz	0 to 33, 000 rpm	0.0	0		RW	Num				US
01.030	跳频给定带宽 1	0.0 to 25.0 Hz	0 to 250 rpm	0.0	0		RW	Num				US
01.031	跳频给定 2	0.0 to 550.0 Hz	0 to 33, 000 rpm	0.0	0		RW	Num				US
01.032	跳频给定带宽 2	0.0 to 25.0 Hz	0 to 250 rpm	0.0	0		RW	Num				US
01.033	跳频给定 3	0.0 to 550.0 Hz	0 to 33, 000 rpm	0.0	0		RW	Num				US
01.034	跳频给定带宽 3	0.0 to 25.0 Hz	0 to 250 rpm	0.0	0		RW	Num				US
01.035	给定在跳频区指示器	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.036	模拟给定 1	VM_SPEED_FREQ_USER_ REFS Hz	VM_SPEED_FREQ_USER_ REFS rpm	0.0			RO	Num		NC		
01.037	模拟给定 2			0.0			RO	Num		NC		
01.038	百分比调整	±100.00 %		0.00 %			RW	Num		NC		
01.039	速度前馈给定	VM_SPEED_FREQ_REF					RO	Num	ND	NC	PT	
01.040	速度前馈给定选择	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.041	给定选择标志 1	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.042	给定选择标志 2	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.043	给定选择标志 3	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.044	给定选择标志 4	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.045	预设给定选择标志 1	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.046	预设给定选择标志 2	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.047	预设给定选择标志 3	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.048	预设选择器定时器复位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.049	给定选择指示器	1 to 6					RO	Num	ND	NC	PT	
01.050	预设选择指示器	1 to 8					RO	Num	ND	NC	PT	
01.051	上电键盘控制模式给定	Reset (0), Last (1), Preset (2)		Reset (0)			RW	Txt				US
01.055	线性速度选择		Off (0) or On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
01.056	选择的线性速度		Off (0) or On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
01.057	强制给定方向	None (0), Forward (1), Reverse (2)		None (0)			RW	Txt				

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.3 菜单 2：斜坡

图 12-2 菜单 2 逻辑图




减速度选择位
02.037
02.036
02.035
1 0 0 0
2 0 0 1
3 0 1 0
4 0 1 1
5 1 0 0
6 1 0 1
7 1 1 0
8 1 1 1
减速度选择器
02.020
选择的减速度
02.031
减速度 1~8
02.021 减速度 1
02.022 减速度 2
02.023 减速度 3
02.024 减速度 4
02.025 减速度 5
02.026 减速度 6
02.027 减速度 7
02.028 减速度 8
02.029 点动减速度
01.050 预设选择指示器
01.013 点动选择指示灯
正向减速
反向减速度
减速度
电流控制菜单 4（仅限开环）
斜坡使能（仅 RFC-A、RFC-S 模式）斜坡始终在开环模式下使能
02.002
斜坡后给定
02.001
d/dt
电机和负载惯量 03.018
每安培转矩 05.032
02.038
惯量补偿转矩
斜坡控制
02.003 斜坡保持
02.004 斜坡模式
02.007 加速度的最大变化率
02.008 标准斜坡电压
02.009 减速故障检测禁用
02.039 斜坡率单位
02.040 S 曲线斜坡百分比
02.041 S 曲线斜坡设置模式
02.042 加速度 1 的最大变化率
02.043 加速度 2 的最大变化率
02.044 加速度 3 的最大变化率
02.045 加速度 4 的最大变化率

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
02.001	斜坡后给定	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
02.002	斜坡使能		Off (0) or On (1)		On (1)		RW	Bit				US
02.003	斜坡保持	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.004	斜坡模式	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)	Fast (0), Standard (1)	Standard (1)	Fast (0)		RW	Txt				US
02.005	禁用斜坡输出		Off (0) or On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
02.006	S 曲线斜坡使能	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.007	加速度的最大变化率	0.0 to 300.0 s^2/100 Hz	0.000 to 100.000 s^2/1000 rpm	3.1	1.500	0.030	RW	Num				US
02.008	标准斜坡电压	0 to VM_DC_VOLTAGE_SET V		200 V drive: 375 V 50 Hz - 400 V drive: 750 V 60 Hz - 400 V drive: 775 V			RW	Num		RA		US
02.009	减速故障检测禁用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.010	加速度选择器	0 to 9		0			RW	Num				US
02.011	加速度 1	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.012	加速度 2	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.013	加速度 3	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.014	加速度 4	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.015	加速度 5	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.016	加速度 6	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.017	加速度 7	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.018	加速度 8	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.019	点动加速度	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	0.2 s	0.000 s		RW	Num				US
02.020	减速度选择器	0 to 9		0			RW	Num				US
02.021	减速度 1	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.022	减速度 2	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.023	减速度 3	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.024	减速度 4	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.025	减速度 5	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.026	减速度 6	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.027	减速度 7	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.028	减速度 8	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
02.029	点动减速度	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/1000 rpm	0.2 s	0.000 s		RW	Num				US
02.030	选择的加速度	0 to 8					RO	Num	ND	NC	PT	
02.031	选择的减速度	0 to 8					RO	Num	ND	NC	PT	
02.032	加速度选择 0 位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.033	加速度选择 1 位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.034	加速度选择 2 位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.035	减速度选择 0 位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.036	减速度选择 1 位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.037	减速度选择 2 位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.038	惯量补偿转矩		±1000.0 %				RO	Num	ND	NC	PT	
02.039	斜坡率单位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	位				US
02.040	S 曲线斜坡百分比	0.0 to 50.0 %		0.0 %			RW					US
02.041	S 曲线斜坡设置模式	Single (0), Percentage (1), Independent (2)		Single (0)			RW	Txt				US
02.042	加速度 1 的最大变化率	0.0 to 300.0	0.000 to 100.000	0.0	0.000		RW	Num				US
02.043	加速度 2 的最大变化率	0.0 to 300.0	0.000 to 100.000	0.0	0.000		RW	Num				US
02.044	加速度 3 的最大变化率	0.0 to 300.0	0.000 to 100.000	0.0	0.000		RW	Num				US
02.045	加速度 4 的最大变化率	0.0 to 300.0	0.000 to 100.000	0.0	0.000		RW	Num				US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.4 菜单 3：频率跟随、速度反馈和速度控制

图 12-3 菜单 3 开环逻辑图

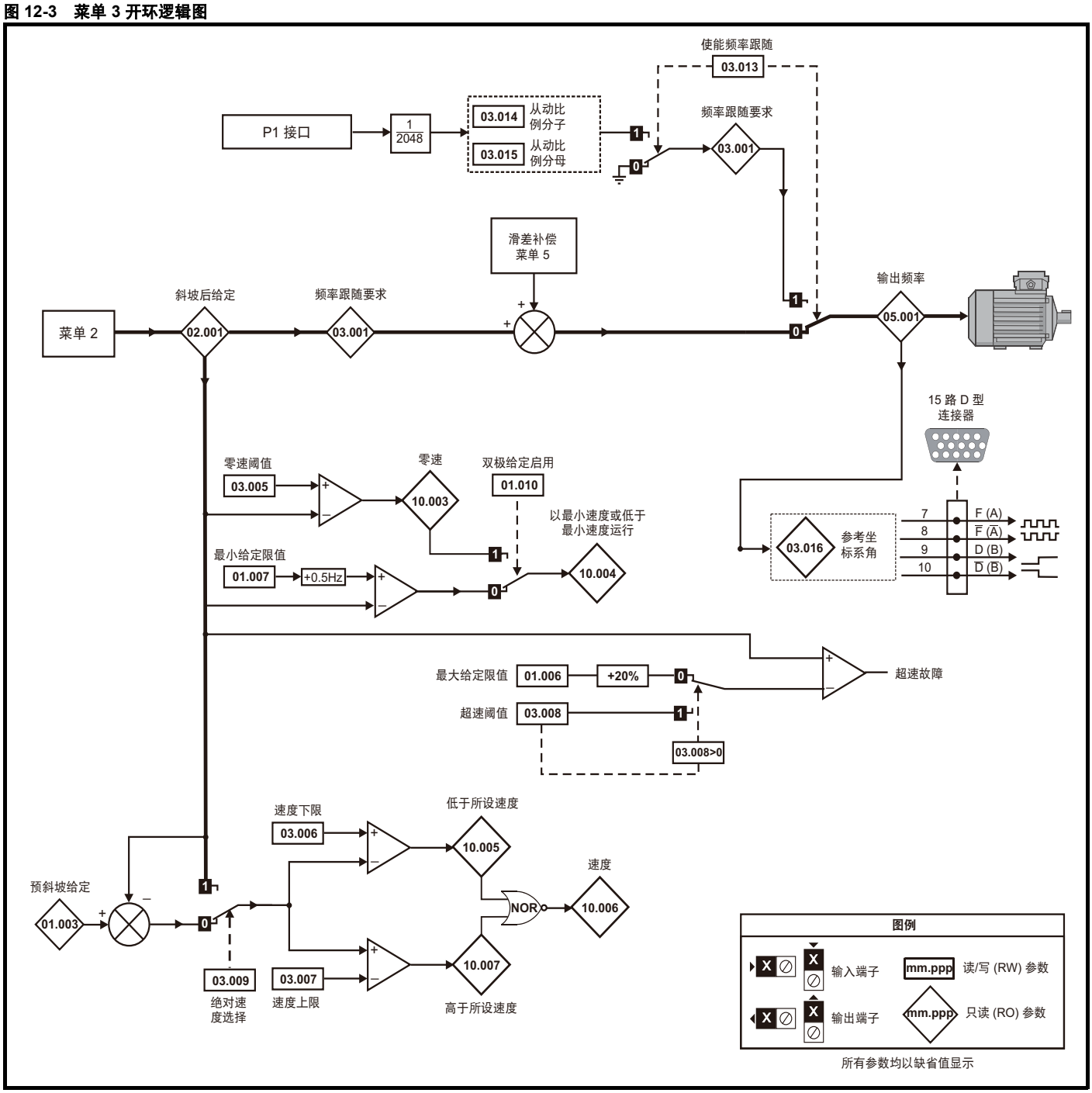
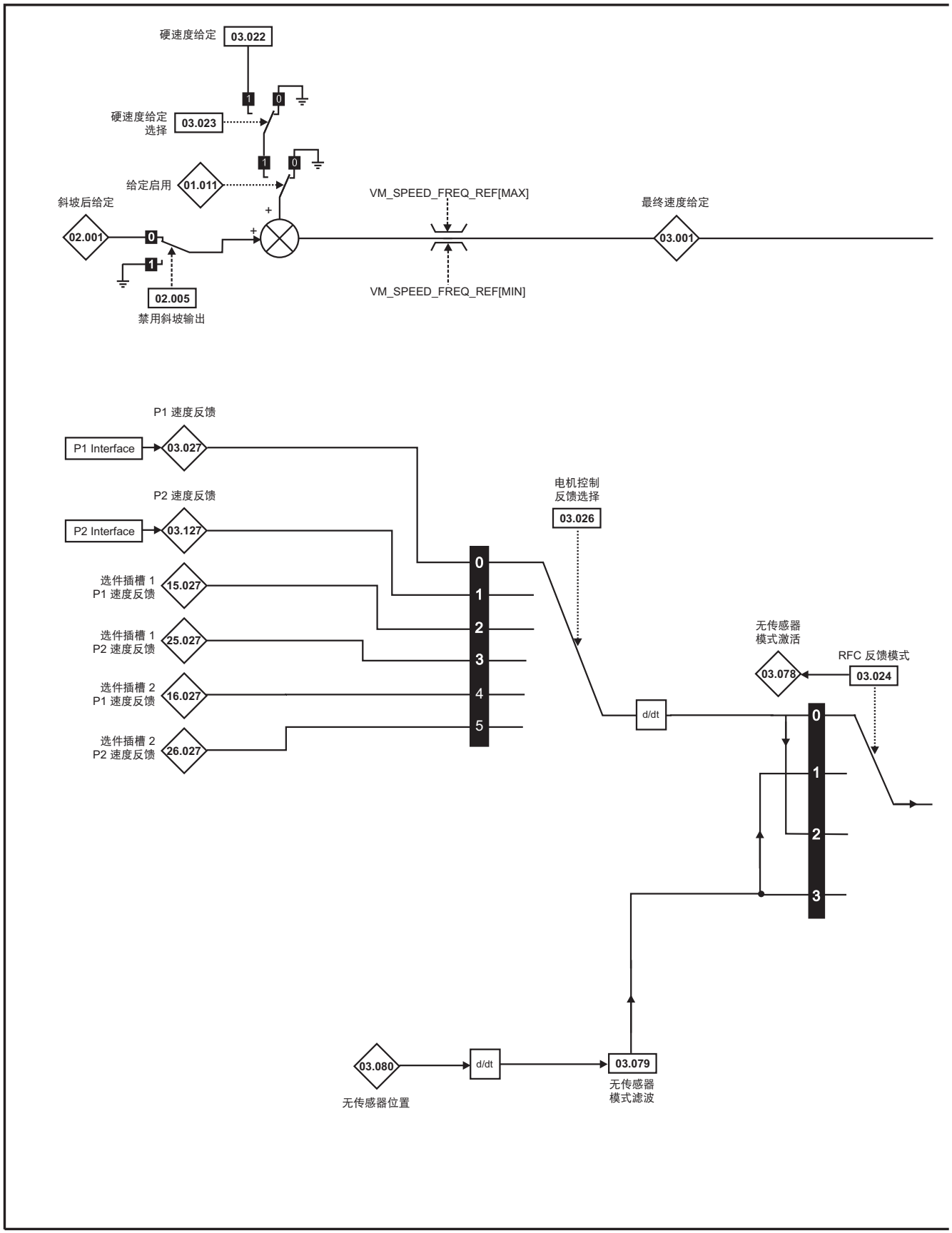


图 12-4　菜单 3 RFC-A、 RFC-S 逻辑图



注意

* *初始化位置反馈* (03.076) 的相关 " 位 " 为 0 时，自动更改结束。

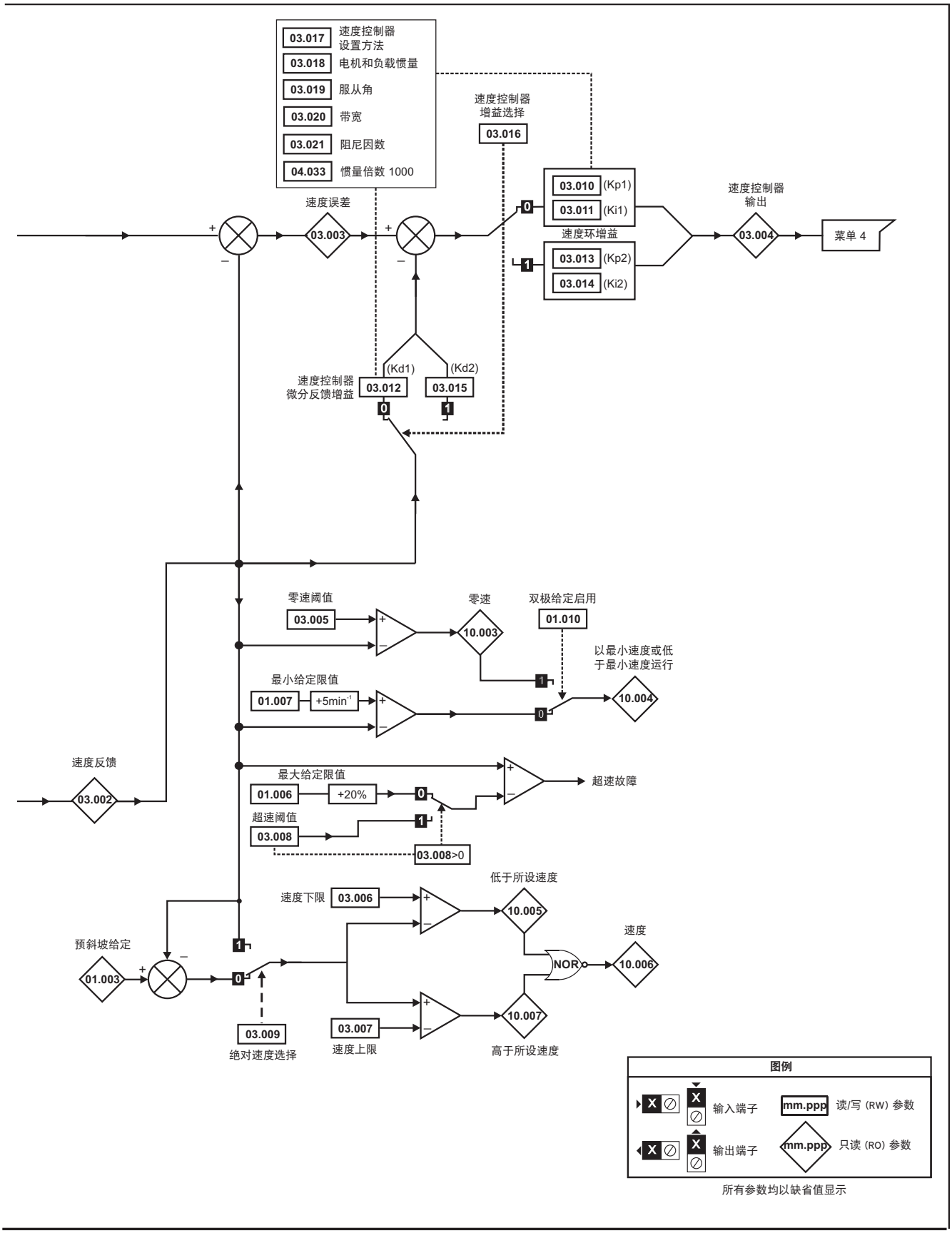

03.017 速度控制器设置方法
03.018 电机和负载惯量
03.019 服从角
03.020 带宽
03.021 阻尼因数
04.033 惯量倍数 1000
速度控制器增益选择
03.016
速度误差
03.003
03.010 (Kp1)
03.011 (Ki1)
速度环增益
03.013 (Kp2)
03.014 (Ki2)
速度控制器输出
03.004
菜单 4
速度控制器微分反馈增益
03.012 (Kd1)
03.015 (Kd2)
零速阈值
03.005
零速
10.003
双极给定启用
01.010
以最小速度或低于最小速度运行
10.004
最小给定限值
01.007
+5min-1
速度反馈
03.002
最大给定限值
01.006
+20%
超速故障
超速阈值
03.008
03.008>0
低于所设速度
速度下限
03.006
10.005
速度
预斜坡给定
01.003
NOR
10.006
03.009
绝对速度选择
03.007
速度上限
10.007
高于所设速度
图例
输入端子
输出端子
mm.ppp 读/写 (RW) 参数
mm.ppp 只读 (RO) 参数
所有参数均以缺省值显示

图 12-5　P1 接口

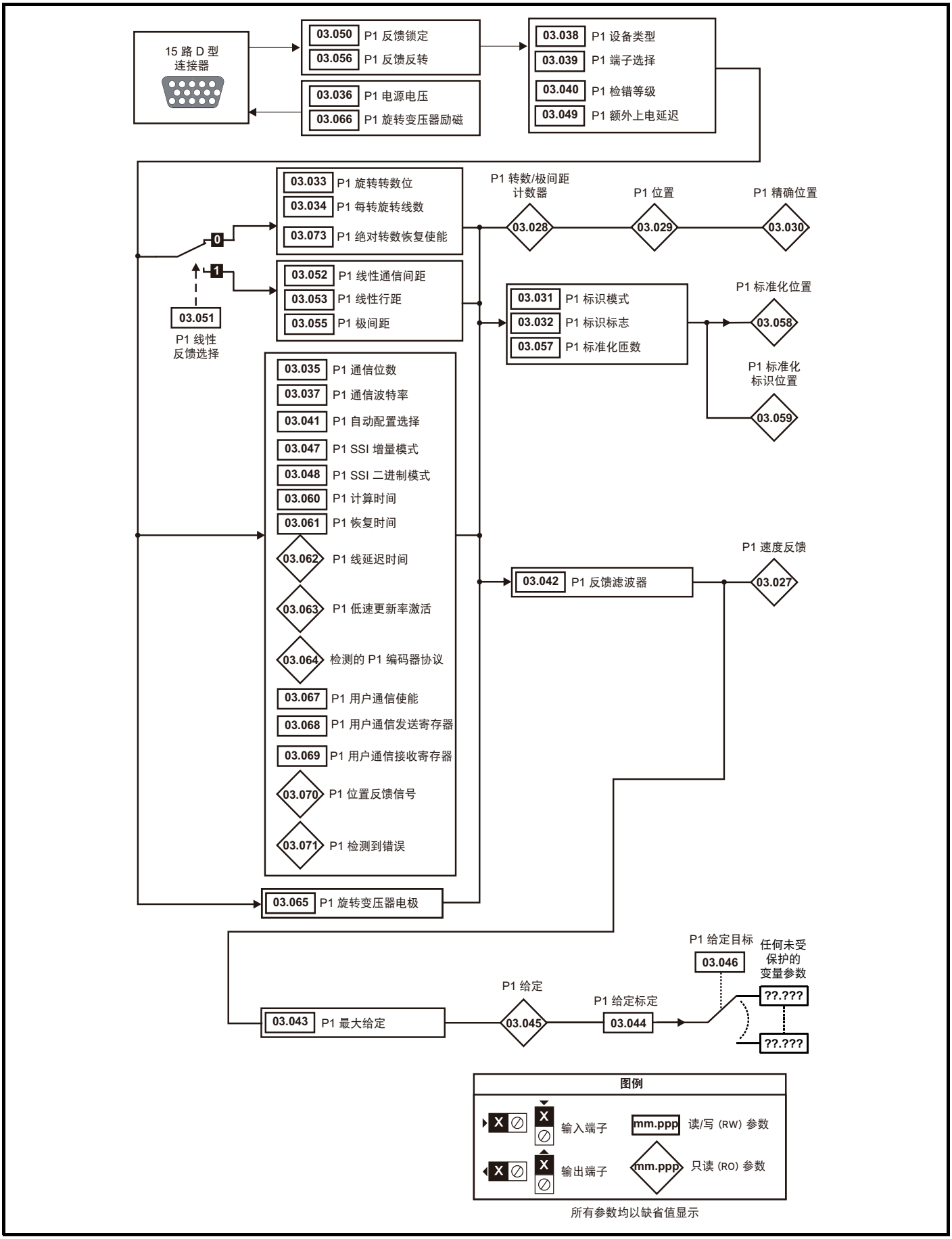

15 路 D 型 连接器
03.050 P1 反馈锁定
03.056 P1 反馈反转
03.036 P1 电源电压
03.066 P1 旋转变压器励磁
03.038 P1 设备类型
03.039 P1 端子选择
03.040 P1 检错等级
03.049 P1 额外上电延迟
03.033 P1 旋转转数位
03.034 P1 每转旋转线数
03.073 P1 绝对转数恢复使能
P1 转数/极间距 计数器
P1 位置
P1 精确位置
03.028
03.029
03.030
0
1
03.051
P1 线性 反馈选择
03.052 P1 线性通信间距
03.053 P1 线性行距
03.055 P1 极间距
03.031 P1 标识模式
03.032 P1 标识标志
03.057 P1 标准化匝数
P1 标准化位置
03.058
P1 标准化 标识位置
03.059
03.035 P1 通信位数
03.037 P1 通信波特率
03.041 P1 自动配置选择
03.047 P1 SSI 增量模式
03.048 P1 SSI 二进制模式
03.060 P1 计算时间
03.061 P1 恢复时间
03.062 P1 线延迟时间
03.063 P1 低速更新率激活
03.064 检测的 P1 编码器协议
03.067 P1 用户通信使能
03.068 P1 用户通信发送寄存器
03.069 P1 用户通信接收寄存器
03.070 P1 位置反馈信号
03.071 P1 检测到错误
03.042 P1 反馈滤波器
P1 速度反馈
03.027
03.065 P1 旋转变压器电极
P1 给定目标
03.046
任何未受保护的变量参数
??.???
??.???
P1 给定
P1 给定标定
03.043 P1 最大给定
03.045
03.044
图例
输入端子
输出端子
mm.ppp 读/写 (RW) 参数
mm.ppp 只读 (RO) 参数
所有参数均以缺省值显示

图 12-6 P2 接口

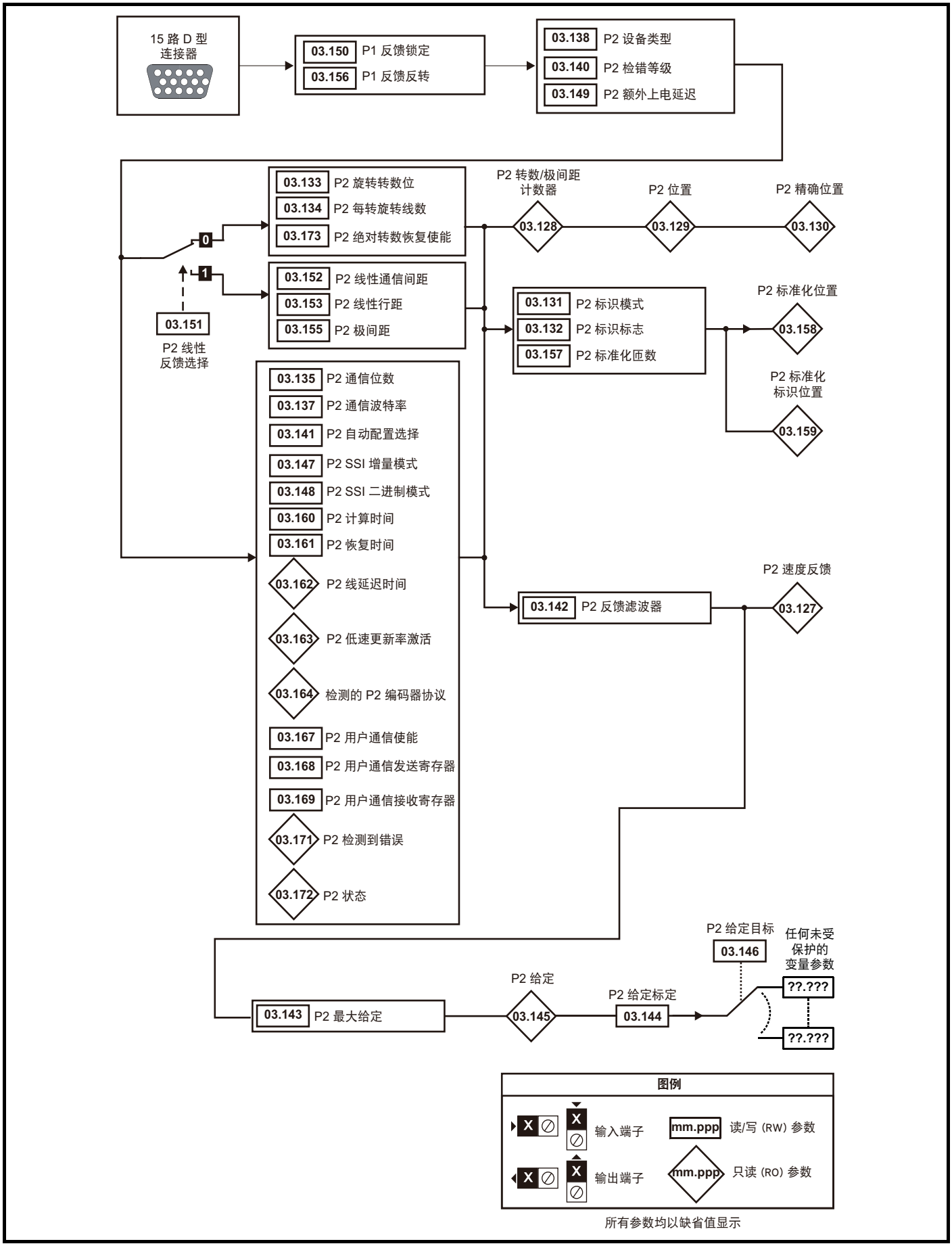

15 路 D 型 连接器
03.150 P1 反馈锁定
03.156 P1 反馈反转
03.138 P2 设备类型
03.140 P2 检错等级
03.149 P2 额外上电延迟
03.133 P2 旋转转数位
03.134 P2 每转旋转线数
03.173 P2 绝对转数恢复使能
P2 转数/极间距 计数器
P2 位置
P2 精确位置
03.128
03.129
03.130
0
1
03.151
P2 线性 反馈选择
03.152 P2 线性通信间距
03.153 P2 线性行距
03.155 P2 极间距
03.131 P2 标识模式
03.132 P2 标识标志
03.157 P2 标准化匝数
P2 标准化位置
03.158
P2 标准化 标识位置
03.159
03.135 P2 通信位数
03.137 P2 通信波特率
03.141 P2 自动配置选择
03.147 P2 SSI 增量模式
03.148 P2 SSI 二进制模式
03.160 P2 计算时间
03.161 P2 恢复时间
03.162 P2 线延迟时间
03.163 P2 低速更新率激活
03.164 检测的 P2 编码器协议
03.167 P2 用户通信使能
03.168 P2 用户通信发送寄存器
03.169 P2 用户通信接收寄存器
03.171 P2 检测到错误
03.172 P2 状态
03.142 P2 反馈滤波器
P2 速度反馈
03.127
P2 给定目标
03.146
任何未受 保护的 变量参数
??.???
??.???
P2 给定
03.145
P2 给定标定
03.144
03.143 P2 最大给定
图例
输入端子
输出端子
mm.ppp 读/写 (RW) 参数
mm.ppp 只读 (RO) 参数
所有参数均以缺省值显示

图 12-7　冻结系统逻辑

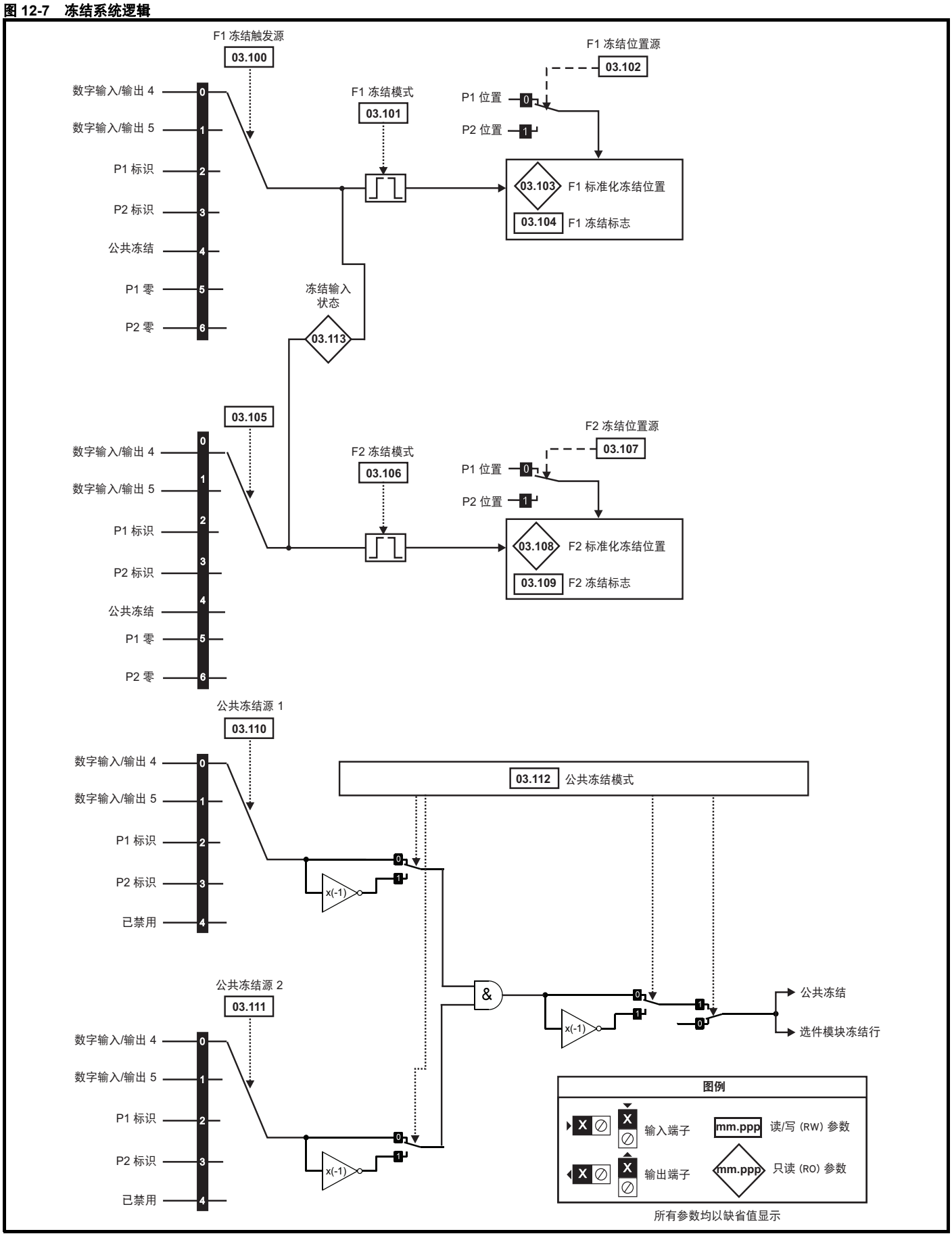

F1 冻结触发源
03.100
数字输入/输出 4
数字输入/输出 5
P1 标识
P2 标识
公共冻结
P1 零
P2 零
F1 冻结模式
03.101
F1 冻结位置源
03.102
P1 位置
P2 位置
03.103
F1 标准化冻结位置
03.104
F1 冻结标志
冻结输入状态
03.113
03.105
F2 冻结模式
03.106
F2 冻结位置源
03.107
03.108
F2 标准化冻结位置
03.109
F2 冻结标志
公共冻结源 1
03.110
03.112
公共冻结模式
已禁用
x(-1)
&
公共冻结源 2
03.111
公共冻结
选件模块冻结行
图例
输入端子
输出端子
mm.ppp
读/写 (RW) 参数
只读 (RO) 参数
所有参数均以缺省值显示

图 12-8 P1 位置反馈接口热敏电阻输入

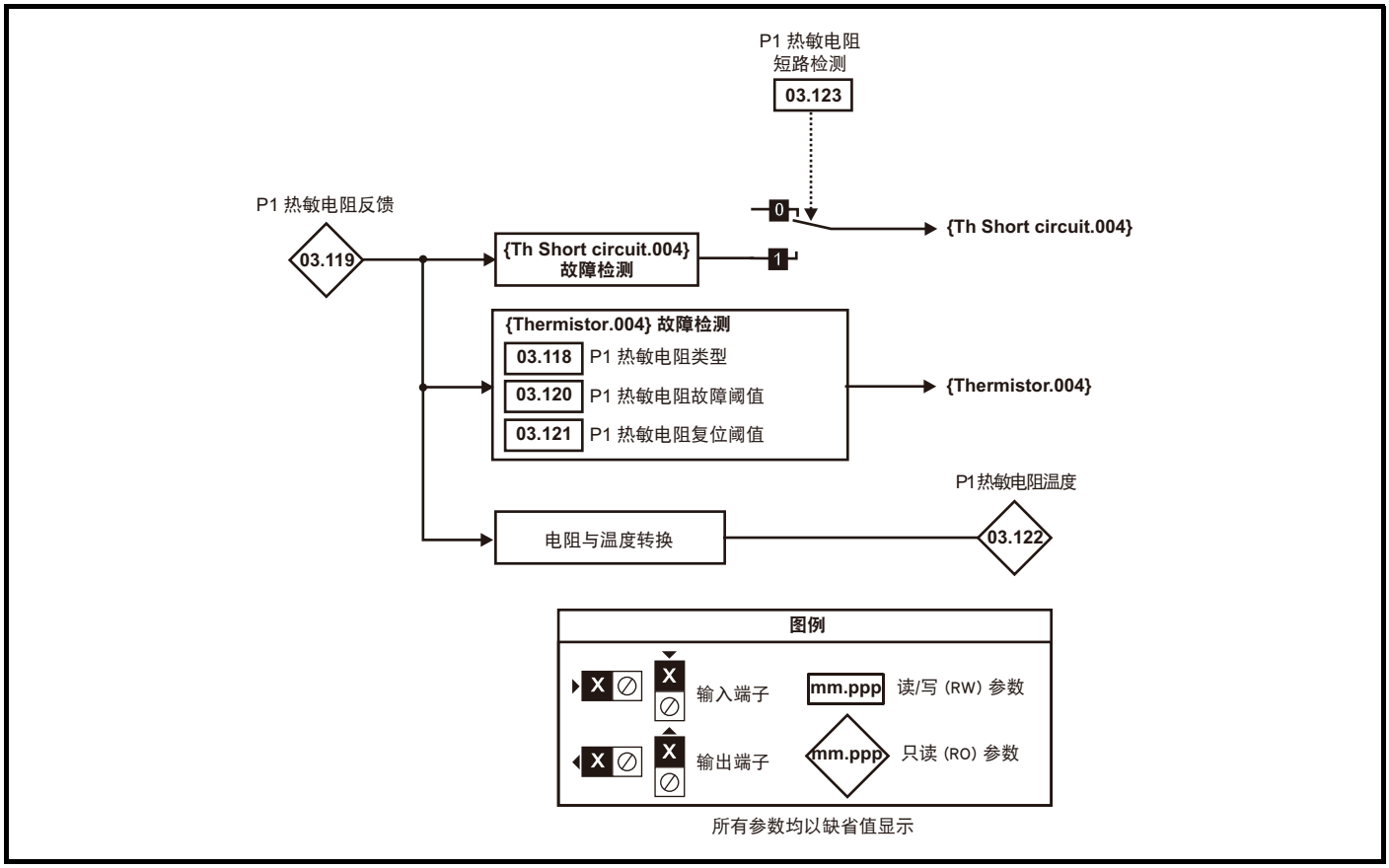
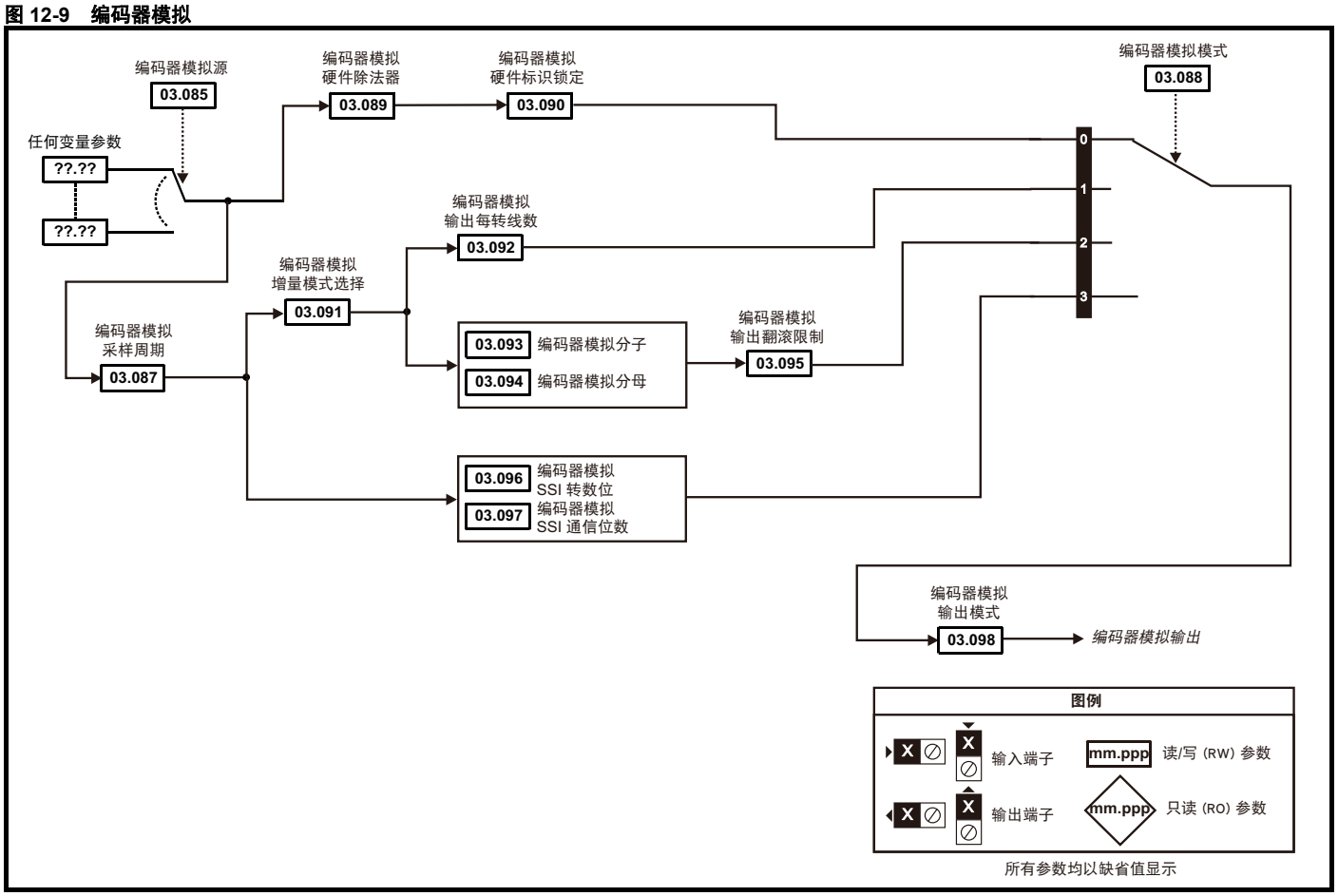


图 12-9 编码器模拟



参数		范围			缺省值			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.001	开环 > 频率跟随要求	±1000.0 Hz						RO	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC> 最终速度给定		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.002	速度反馈		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.003	速度误差		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	速度控制器输出		VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	零速阈值	0.0 to 20.0 Hz	0 to 200 rpm		1.0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.006	速度下限	0.0 to 550.0 Hz	0 to 33,000 rpm		1.0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.007	速度上限	0.0 to 550.0 Hz	0 to 33,000 rpm		1.0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.008	超速阈值	0.0 to 550.0 Hz	0 to 40,000 rpm		0.0 Hz	0 rpm		RW	Num				US
03.009	绝对速度选择	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.010	速度控制器比例增益 Kp1		0.0000 to 200.0000 s/rad			0.0300 s/rad	0.0100 s/rad	RW	Num				US
03.011	速度控制器积分增益 Ki1		0.00 to 655.35 s^2/rad			0.10 s^2/rad	1.00 s^2/rad	RW	Num				US
03.012	速度控制器微分反馈增益 Kd1		0.00000 to 0.65535 1/rad			0.00000 1/rad		RW	Num				US
03.013	开环 > 跟随频率使能	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	RFC> 速度控制器比例增益 Kp2		0.0000 to 200.0000 s/rad			0.0300 s/rad	0.0100 s/rad	RW	Num				US
03.014	开环 > 跟随比例分子	0.000 to 1.000			1.000			RW	Num				US
	RFC> 速度控制器积分增益 Ki2		0.00 to 655.35 s^2/rad			0.10 s^2/rad	1.00 s^2/rad	RW	Num				US
03.015	开环 > 跟随比例分母	0.001 to 1.000			1.000			RW	Num				US
	RFC> 速度控制器微分反馈增益 Kd2		0.00000 to 0.65535 1/rad			0.00000 1/rad		RW	Num				US
03.016	开环 > 参考坐标系角	0 to 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
	RFC> 速度控制器增益选择		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
03.017	速度控制器设置方法		Disabled (0), Bandwidth (1), Comp Angle (2), Kp Gain Times 16 (3), Low Performance (4), Std Performance (5), High Performance (6), First Order (7)			Disabled (0)		RW	Txt				US
03.018	电机和负载惯量		0.00000 to 1000.00000 kgm^2			0.00000 kgm^2		RW	Num				US
03.019	服从角		0.0 to 360.0°			4.0°		RW	Num				US
03.020	带宽		5 to 1000 Hz			10 Hz		RW	Num				US
03.021	阻尼因数		0.0 to 10.0			1.0		RW	Num				US
03.022	硬速度给定		VM_SPEED_FREQ_REF			0.0		RW	Num				US
03.023	硬速度给定选择		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
03.024	RFC 反馈模式		Feedback (0), Sensorless (1), Feedback NoMax (2), Sensorless NoMax (3)			Feedback (0)		RW	Txt				US
03.025	位置反馈相角			0.0 to 359.9°			0.0°	RW	Num	ND			US
03.026	电机控制反馈选择		P1 Drive (0), P2 Drive (1), P1 Slot 1 (2), P2 Slot 1 (3), P1 Slot 2 (4), P2 Slot 2 (5),			P1 Drive (0)		RW	Txt				US
03.027	P1 速度反馈	VM_SPEED						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.028	P1 转数 / 极间距计数器	0 to 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.029	P1 位置	0 to 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.030	P1 精确位置	0 to 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
03.031	P1 标识模式	0000 to 1111			0100			RW	Bin				US
03.032	P1 标识标志	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit		NC		
03.033	P1 旋转转数位	0 to 16			16			RW	Num				US
03.034	P1 每转旋转线数	1 to 100000			1024		4096	RW	Num				US
03.035	P1 通讯位数	0 to 48			0			RW	Num				US
03.036	P1 电源电压	5V (0), 8V (1), 15V (2)			5V (0)			RW	Txt				US
03.037	P1 通讯波特率	100k (0), 200k (1), 300k (2), 400k (3), 500k (4), 1M (5), 1.5M (6), 2M (7), 4M (8)			300k (2)			RW	Txt				US
03.038	P1 设备类型	AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC (6), SC Hiperface (7), EnDat (8), SC EnDat (9), SSI (10), SC SSI (11), SC Servo (12), BiSS (13), Resolver (14), SC SC (15), Commutation Only (16), SC BiSS (17)			AB (0)		AB Servo (3)	RW	Txt				US
03.039	P1 端子选择	0 to 2			1			RW	Num				US
03.040	P1 检错等级	0000 to 1111			0000	0001		RW	Bin				US
03.041	P1 自动配置选择	Disabled (0) or Enabled (1)			Enabled (1)			RW	Txt				US
03.042	P1 反馈滤波器	Disabled (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			Disabled (0)			RW	Txt				US
03.043	P1 最大给定	0 to 33,000 rpm			1500 rpm		3000 rpm	RW	Num				US

参数		范围			缺省值			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.044	P1 给定标定	0.000 to 4.000			1.000			RW	Num				US
03.045	P1 给定	±100.0 %						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.046	P1 给定目标	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num	DE		PT	US
03.047	P1 SSI 增量模式	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.048	P1 SSI 二进制模式	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.049	P1 额外上电延迟	0.0 to 25.0 s			0.0 s			RW	Num				US
03.050	P1 反馈锁定	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.051	P1 线性反馈选择	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.052	P1 线性通讯间距	0.001 to 100.000			0.001			RW	Num				US
03.053	P1 线性行距	0.001 to 100.000			0.001			RW	Num				US
03.054	P1 线性通讯间距和行距单位	millimetres (0) or micrometres (1)			millimetres (0)			RW	Txt				US
03.055	P1 极间距	0.01 to 1000.00 mm			10.00 mm			RW	Num				US
03.056	P1 反馈反转	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.057	P1 标准化圈数	0 to 16			16			RW	Num				US
03.058	P1 标准化位置	-2147483648 to 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.059	P1 标准化标识位置	-2147483648 to 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.060	P1 计算时间	0 to 20 µs			5 µs			RW	Num				US
03.061	P1 恢复时间	5 to 100 µs			30 µs			RW	Num				US
03.062	P1 线延迟时间	0 to 5000 ns						RO	Num	ND	NC	PT	US
03.063	P1 低速更新率激活	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.064	检测的 P1 编码器协议	None (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.065	P1 旋转变压器极数	2 Poles (1) to 20 Poles (10)			2 Poles (1)			RW					US
03.066	P1 旋转变压器励磁	6kHz 3V (0), 8kHz 3V (1), 6kHz 2V (2), 8kHz 2V (3), 6kHz Fast (4), 8kHz Fast (5), 6kHz 2V Fast (6), 8kHz 2V Fast (7)			6kHz 3V (0)		6kHz 3V Fast (4)	RW	Txt				US
03.067	P1 用户通讯使能	0 to 1			0			RW	Num		NC	PT	
03.068	P1 用户通讯发送寄存器	0 to 65535			0			RW	Num		NC	PT	
03.069	P1 用户通讯接收寄存器	0 to 65535			0			RW	Num		NC	PT	
03.070	P1 位置反馈信号	000000 to 111111						RO	Bin	ND	NC	PT	
03.071	P1 检测到错误	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.073	P1 绝对转数恢复使能	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.074	P1 额外配置	0 to 511116116			0			RW					
03.075	初始化位置反馈	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit		NC		
03.076	位置反馈初始化	0000000000 to 1111111111			0000000000			RO	Bin		NC	PT	
03.078	无位置传感器模式激活		Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
03.079	无传感器模式滤波器		4 (0), 8 (1), 16 (2), 32 (3), 64 (4) ms			4 (0) ms	64 (4) ms	RW	Txt				US
03.080	无传感器位置		-2147483648 to 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT	
03.083	电机对象铭牌完整传输	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.085	编码器模拟源	0.000 to 59.999			3.016	0.000		RW	Num			PT	US
03.086	编码器模拟状态	None (0), Full (1), No Marker Pulse (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.087	编码器模拟采样周期	0.25 (0), 1 (1), 4, (2), 16 (3) ms			4 (2) ms	0.25 (0) ms		RW	Txt				US
03.088	编码器模拟模式	Hardware (0), Lines Per Rev (1), Ratio (2), SSI (3)			Lines Per Rev (1)	Hardware (0)		RW	Txt				US
03.089	编码器模拟硬件除法器	0 to 7			0			RW	Num				US
03.090	编码器模拟硬件标识锁定	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.091	编码器模拟增量模式选择	Off (0) or On (1)			On (1)	Off (0)		RW	Bit				US
03.092	编码器模拟输出每转线数	1 to 16384			1024	4096		RW	Num				US
03.093	编码器模拟分子	1 to 65536			65536			RW	Num				US
03.094	编码器模拟分母	1 to 65536			65536			RW	Num				US
03.095	编码器模拟输出轮转限制	1 to 65535			65535			RW	Num				US
03.096	编码器模拟 SSI 转数位	0 to 16			16			RW	Num				US
03.097	编码器模拟 SSI 通讯位数	2 to 48			33			RW	Num				US
03.098	编码器模拟输出模式	AB/Gray (0), FD/Binary (1), FR/Binary (2)			AB/Gray (0)			RW	Txt				US
03.100	F1 冻结触发源	Digital Input 4 (0), Digital Input 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Common (4), P1 Zero (5), P2 Zero (6)			Digital Input 4 (0)			RW	Txt				US
03.101	F1 冻结模式	Rising 1st (0), Falling 1st (1), Rising all (2), Falling all (3)			Rising 1st (0)			RW	Txt				US
03.102	F1 冻结位置源	P1 (0), P2 (1), Time (2)			P1 (0)			RW	Txt				US
03.103	F1 标准化冻结位置	-2147483648 to 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.104	F1 冻结标志	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	

参数		范围			缺省值			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.105	F2 冻结触发源	Digital Input 4 (0), Digital Input 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Common (4), P1 Zero (5), P2 Zero (6)			Digital Input 4 (0)			RW	Txt				US
03.106	F2 冻结模式	Rising 1st (0), Falling 1st (1), Rising all (2), Falling all (3)			Rising 1st (0)			RW	Txt				US
03.107	F2 冻结位置源	P1 (0), P2 (1), Time (2)			P1 (0)			RW	Txt				US
03.108	F2 标准化冻结位置	-2147483648 to 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.109	F2 冻结标志	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
03.110	公共冻结源 1	Digital Input 4 (0), Digital Input 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Disabled (4)			Digital Input 4 (0)			RW	Txt				US
03.111	公共冻结源 2	Digital Input 4 (0), Digital Input 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Disabled (4)			Digital Input 4 (0)			RW	Txt				US
03.112	公共冻结模式	0000 to 1111			0000			RW	Bin				US
03.113	冻结输入状态	00 to 11						RO	Bin	ND	NC	PT	
03.118	P1 热敏电阻类型	DIN44082 (0), KTY84 (1), 0.8mA (2)			DIN44082 (0)			RW	Txt				US
03.119	P1 热敏电阻反馈	0 to 5000 Ω						RO	Num	ND	NC	PT	
03.120	P1 热敏电阻故障阈值	0 to 5000 Ω			3300 Ω			RW	Num				US
03.121	P1 热敏电阻复位阈值	0 to 5000 Ω			1800 Ω			RW	Num				US
03.122	P1 热敏电阻温度	-50 to 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT	
03.123	P1 热敏电阻故障检测	None (0), Temperature (1), Temp or Short (2)			None (0)			RW	Txt				US
03.127	P2 速度反馈	±VM_SPEED						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.128	P2 转数 / 极间距计数器	0 to 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.129	P2 位置	0 to 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.130	P2 精确位置	0 to 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
03.131	P2 标识模式	0000 to 1111			0100			RW	Bin				US
03.132	P2 标识标志	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit		NC		
03.133	P2 旋转转数位	0 to 16			16			RW	Num				US
03.134	P2 每转旋转线数	0 to 100000			1024		4096	RW	Num				US
03.135	P2 通讯位数	0 to 48			0			RW	Num				US
03.137	P2 通讯波特率	100k (0), 200k (1), 300k (2), 400k (3), 500k (4), 1M (5), 1.5M (6), 2M (7), 4M (8) Baud			300k (2) Baud			RW	Txt				US
03.138	P2 设备类型	None (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), BiSS (6)			None (0)			RW	Txt				US
03.140	P2 检错等级	0000 to 1111			0001			RW	Bin				US
03.141	P2 自动配置选择	Disabled (0), Enabled (1)			Enabled (1)			RW	Txt				US
03.142	P2 反馈滤波器	Disabled (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			Disabled (0)			RW	Txt				US
03.143	P2 最大给定	0 to 33,000 rpm			1500 rpm		3000 rpm	RW	Num				US
03.144	P2 给定标定	0.000 to 4.000			1.000			RW	Num				US
03.145	P2 给定	±100.0 %						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.146	P2 给定目标	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num	DE		PT	US
03.147	P2 SSI 增量模式	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.148	P2 SSI 二进制模式	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.149	P2 额外上电延迟	0.0 to 25.0 s			0.0 s			RW	Num				US
03.150	P2 反馈锁定	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.151	P2 线性反馈选择	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.152	P2 线性通讯间距	0.001 to 100.000			0.001			RW	Num				US
03.153	P2 线性行距	0.001 to 100.000			0.001			RW	Num				US
03.154	P2 线性通讯间距和行距单位	Millimetres (0) or Micrometres (1)			Millimetres (0)			RW	Txt				US
03.155	P2 极间距	0.01 to 1000.00 mm			10.00 mm			RW	Num				US
03.156	P2 反馈反转	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.157	P2 标准化圈数	0 to 16			16			RW	Num				US
03.158	P2 标准化位置	-2147483648 to 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.159	P2 标准化标识位置	--2147483648 to 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.160	P2 计算时间	0 to 20 µs			5 µs			RW	Num				US
03.161	P2 恢复时间	5 to 100 µs			30 µs			RW	Num				US
03.162	P2 线延迟时间	0 to 5000 ns						RO	Num	ND	NC	PT	US
03.163	P2 低速更新率激活	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.164	检测的 P2 编码器协议	None (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.167	P2 用户通讯使能	0 to 1			0			RW	Num		NC	PT	
03.168	P2 用户通讯发送寄存器	0 to 65535			0			RW	Num		NC	PT	
03.169	P2 用户通讯接收寄存器	0 to 65535			0			RW	Num		NC	PT	

参数		范围			缺省值			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.171	P2 检测到错误	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.172	P2 状态	None (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), EnDat Alt (7), SSI Alt (8)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.173	P2 绝对转数恢复使能	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.174	P1 额外配置	0 to 511116116			0			RW					

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.5 菜单 4：转矩和电流控制

图 12-10 菜单 4 开环逻辑图

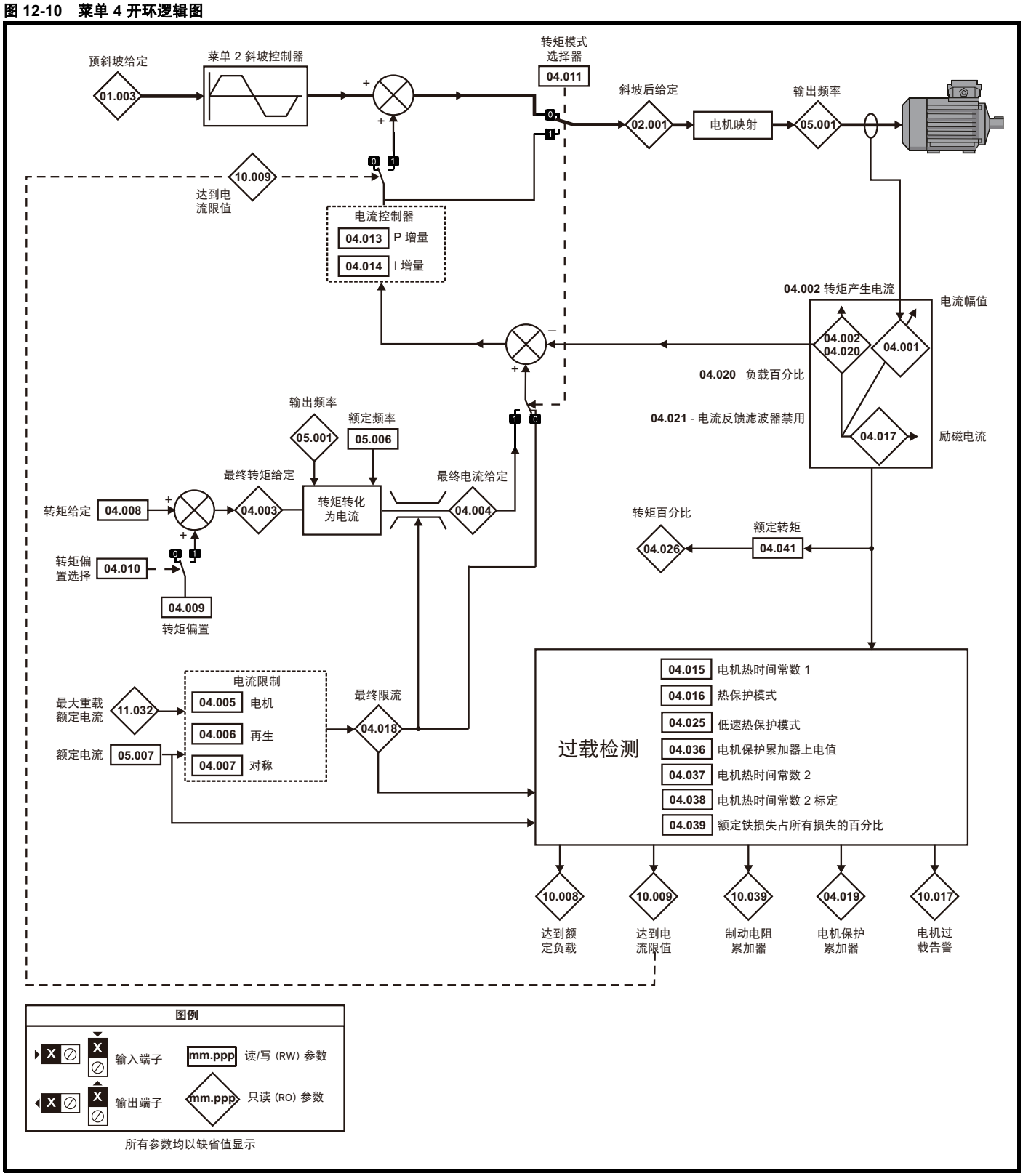


图 12-11　菜单 4 RFC-A 逻辑图

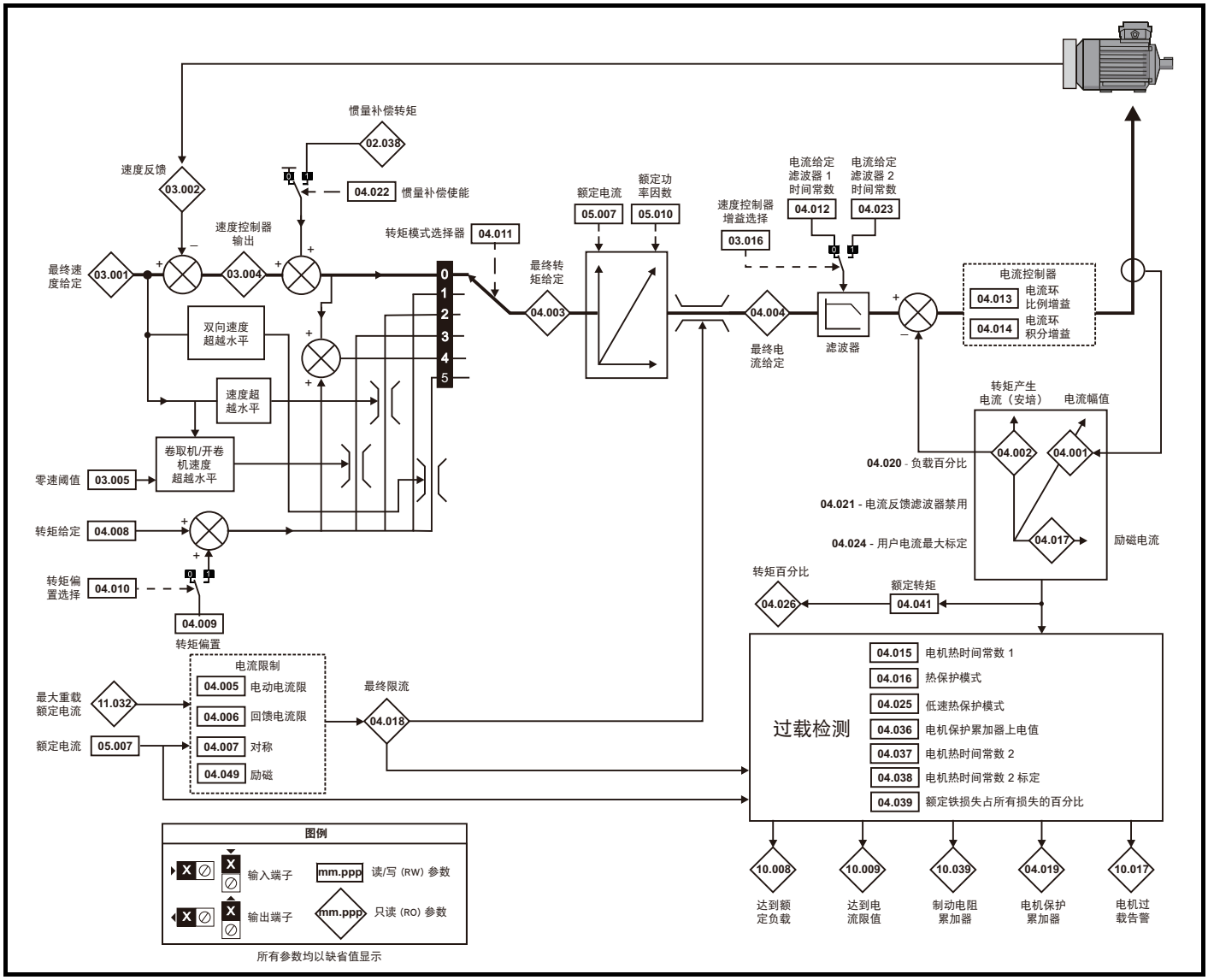
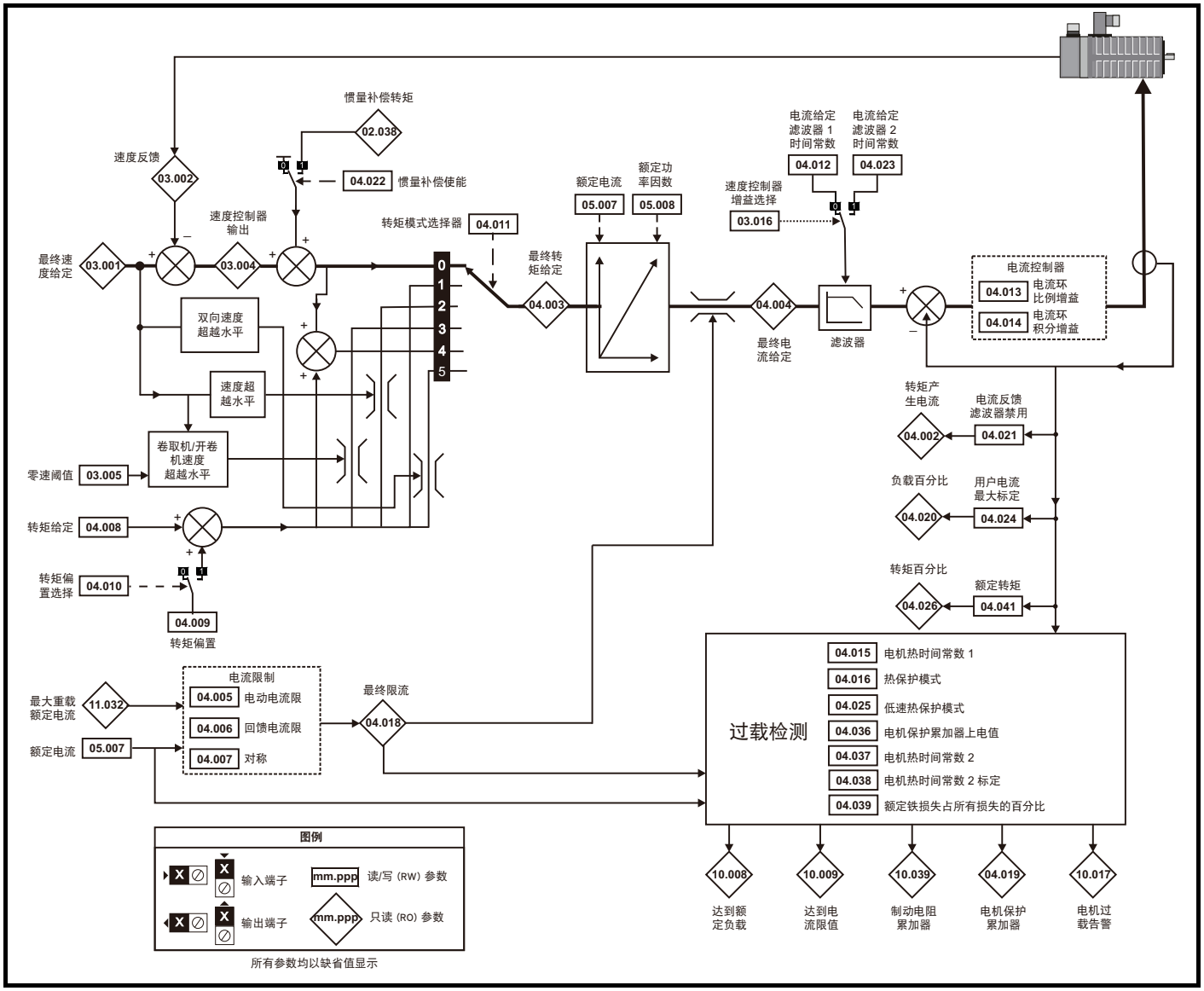


图 12-12　菜单 4 RFC-S 逻辑图



参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
04.001	输出电流	0.000 to VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	转矩产生电流 / Iq	VM_DRIVE_CURRENT A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.003	最终转矩给定	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.004	最终电流给定	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.005	电机限流	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165.0 %	250.0 %		RW	Num		RA		US
04.006	再生电流限制	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165.0 %	250.0 %		RW	Num		RA		US
04.007	对称电流限制	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165.0 %	250.0 %		RW	Num		RA		US
04.008	转矩给定	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES %		0.00 %			RW	Num				US
04.009	转矩偏置	VM_USER_CURRENT %		0.0 %			RW	Num				US
04.010	转矩偏置选择	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
04.011	转矩模式选择器	0 to 1	0 to 5	0			RW	Num				US
04.012	电流给定滤波器 1 时间常数		0.0 to 25.0 ms		0.0 ms		RW	Num				US
04.013	电流控制器 Kp 增益	0 to 30000		20	150		RW	Num				US
04.014	电流控制器 Ki 增益	0 to 30000		40	2000		RW	Num				US
04.015	电机热时间常数 1	1.0 to 3000.0 s		89.0 s			RW	Num				US
04.016	热保护模式	Motor Trip (0), Motor Current Limit (1), Drive Current Limit (2), Motor and Drive Current Limit (3), Disabled (4)		Motor Trip (0)			RW	Bin				US
04.017	励磁电流 / Id	VM_DRIVE_CURRENT A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.018	最终电流限制	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	
04.019	电机保护累加器	0.0 to 100.0 %					RO	Num	ND	NC	PT	PS
04.020	负载百分比	VM_USER_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.021	电流反馈滤波器禁用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
04.022	惯量补偿使能		Off (0) or On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
04.023	电流给定滤波器 2 时间常数		0.0 to 25.0 ms		0.0 ms		RW	Num				US
04.024	用户电流最大标定	0.0 to VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %		165.0 %	300.0 %		RW	Num		RA		US
04.025	低速热保护模式	0 to 1		0			RW	Num				US
04.026	转矩百分比	VM_USER_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.030	电流控制器模式		Off (0) or On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
04.031	凹槽滤波器中心频率		50 to 1000 Hz		100 Hz		RW	Num				US
04.032	凹槽滤波器带宽		0 to 500 Hz		0 Hz		RW	Num				US
04.033	惯量倍数 1000		Off (0) or On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
04.036	电机保护累加器上电值	Power down (0), Zero (1), Real time (2)		Power down (0)			RW	Txt				US
04.037	电机热时间常数 2	1.0 to 3000.0 s		89.0 s			RW	Num				US
04.038	电机热时间常数 2 标定	0 to 100 %		0 %			RW	Num				US
04.039	额定铁损失占所有损失的百分比	0 to 100 %		0 %			RW	Num				US
04.041	额定转矩	0.00 to 50000.00 N m		0.00 N m			RW	Num				US
04.042	转矩估计最小频率	0 to 100 %		5 %			RW	Num				US
04.043	转矩校正时间常数		0.00 to 10.00 s		0.00 s		RW	Num				US
04.044	转矩校正最大值		0 to 100 %		20 %		RW	Num				US
04.045	空载铁芯损耗	0.000 to 99999.999 kW		0.000 kW			RW	Num				US
04.046	额定铁芯损耗	0.000 to 99999.999 kW		0.000 kW			RW	Num				US
04.049	磁化电流限值		0.0 to 100.0 %		100.0 %		RW	Num				US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.6 菜单 5：电机控制

图 12-13 菜单 5 开环逻辑图

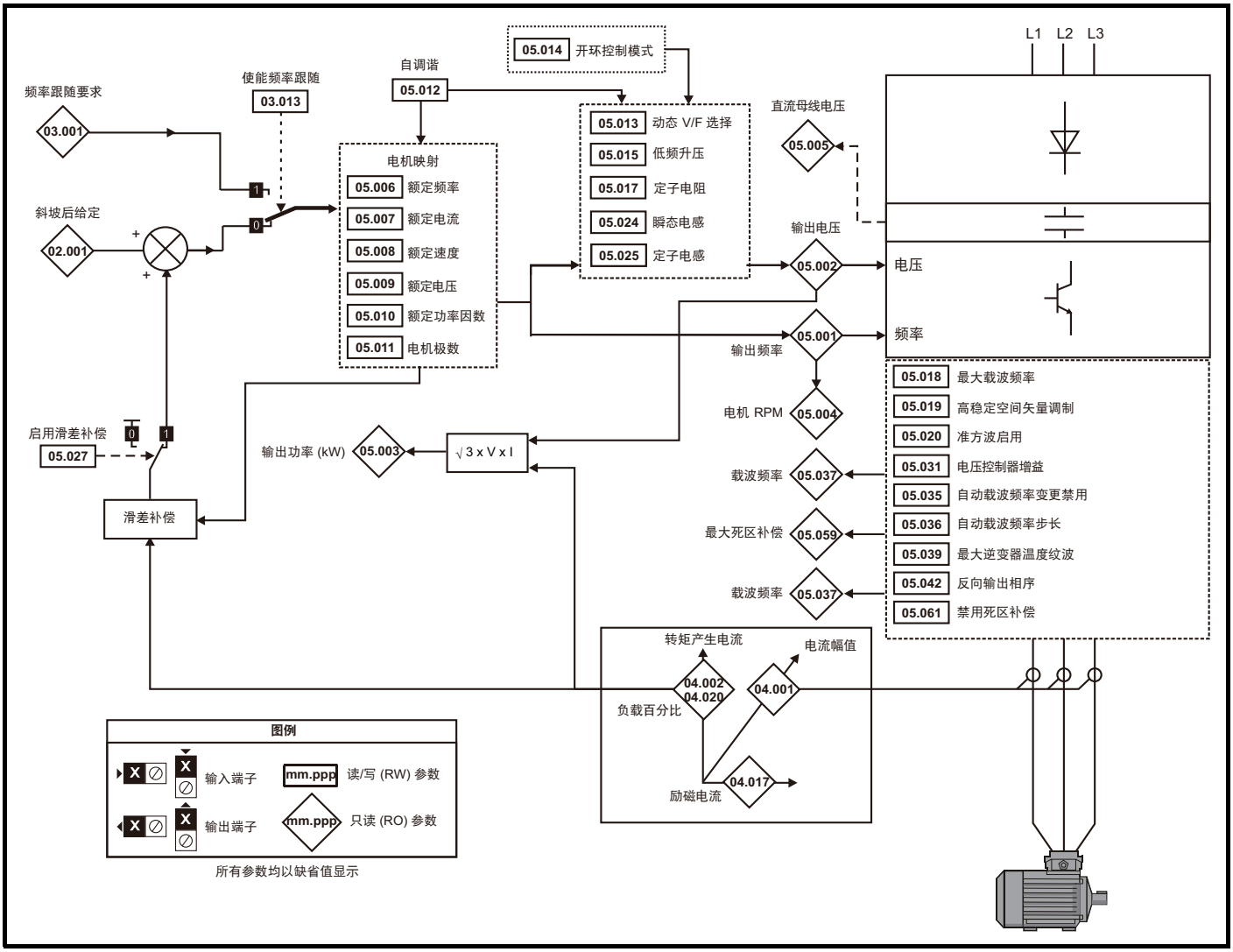
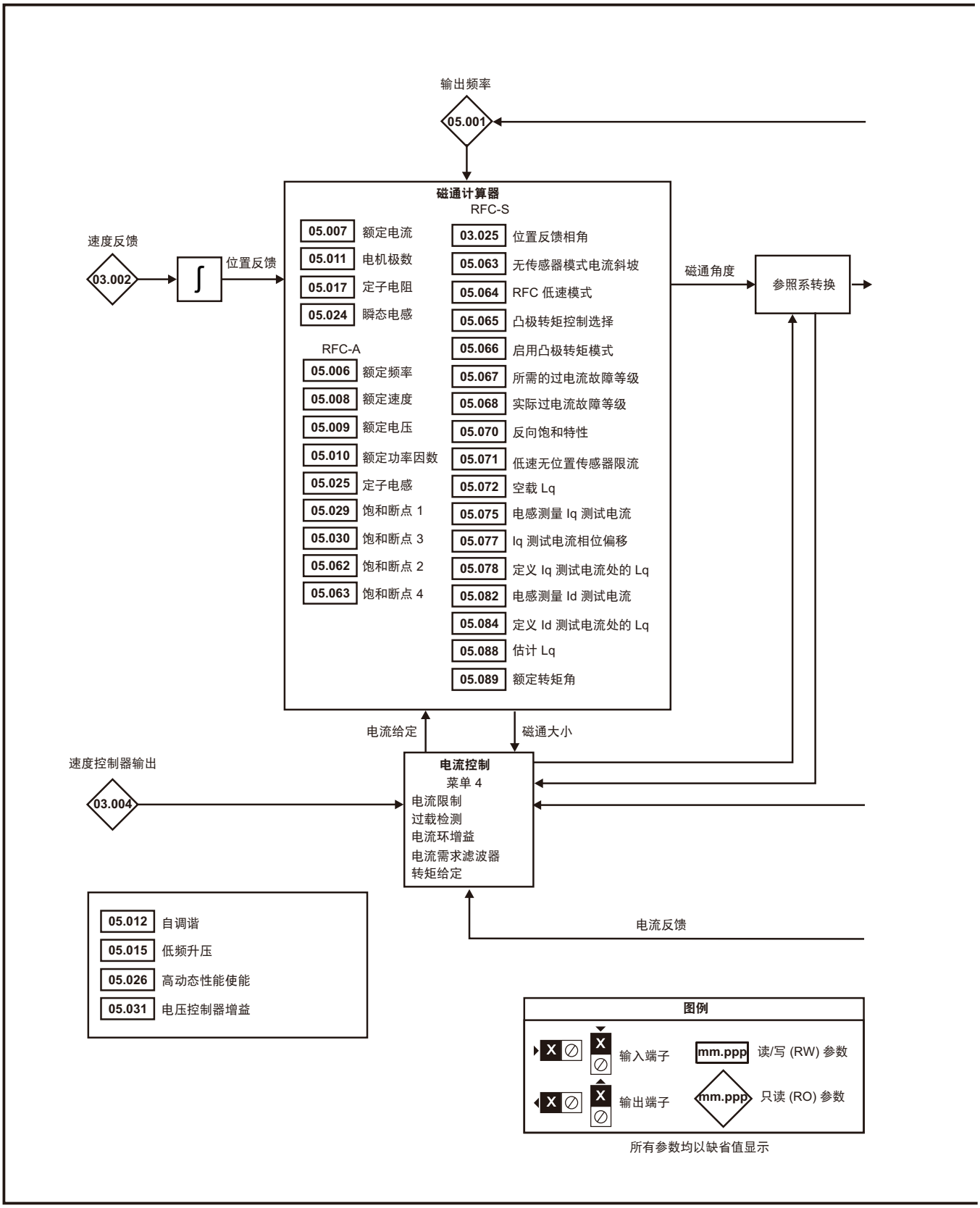
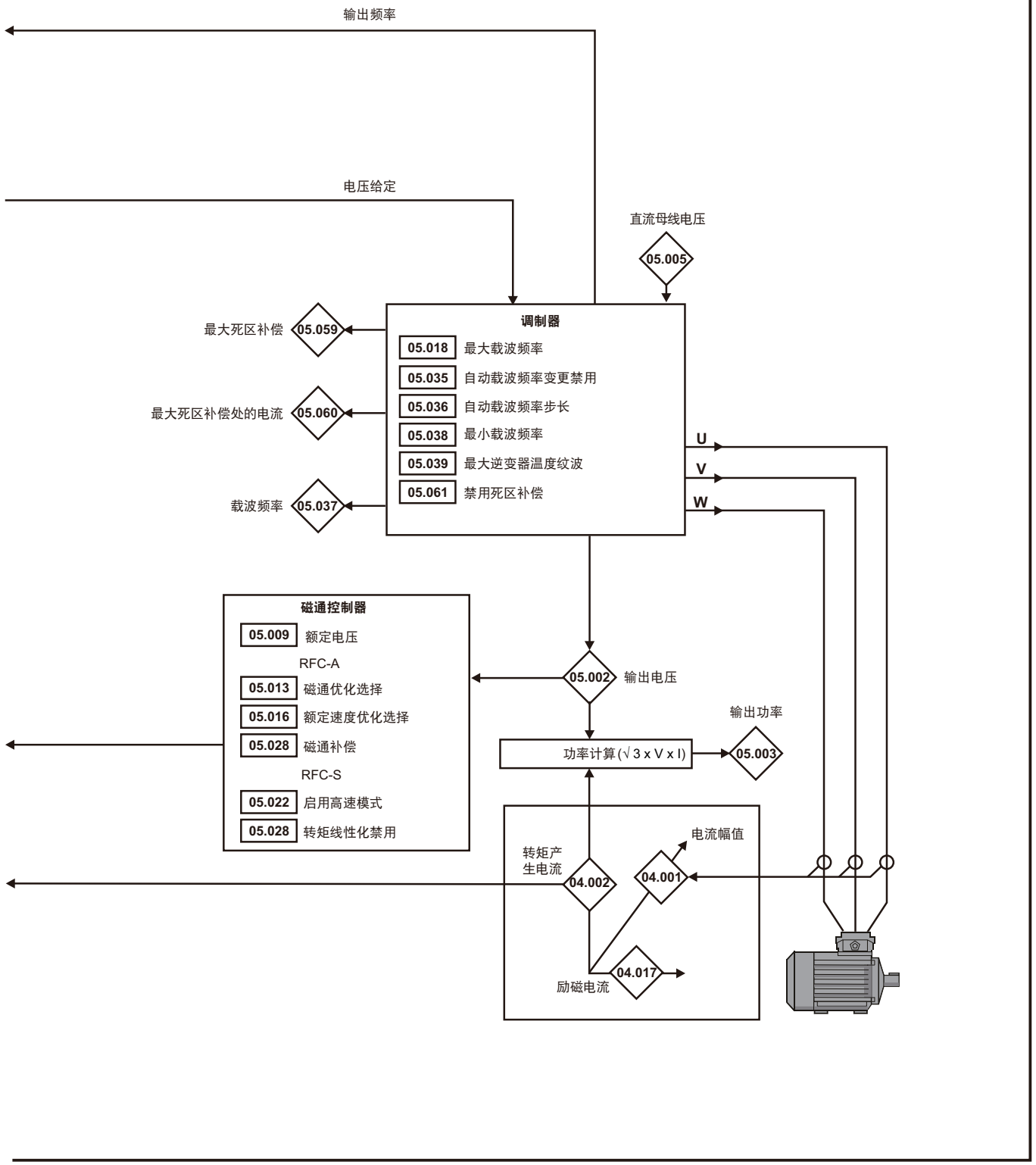


图 12-14　菜单 5 RFC-A、 RFC-S 逻辑图




输出频率
电压给定
直流母线电压
05.005
最大死区补偿
05.059
最大死区补偿处的电流
05.060
载波频率
05.037
调制器
05.018 最大载波频率
05.035 自动载波频率变更禁用
05.036 自动载波频率步长
05.038 最小载波频率
05.039 最大逆变器温度纹波
05.061 禁用死区补偿
U
V
W
磁通控制器
05.009 额定电压
RFC-A
05.013 磁通优化选择
05.016 额定速度优化选择
05.028 磁通补偿
RFC-S
05.022 启用高速模式
05.028 转矩线性化禁用
05.002 输出电压
输出功率
功率计算(√3 x V x I)
05.003
电流幅值
转矩产生电流
04.002
04.001
04.017
励磁电流

参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.001	输出频率	VM_SPEED_FREQ_REF	±2000.0 Hz					RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.002	输出电压	0 to VM_AC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.003	输出功率	VM_POWER kW						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.004	电机 Rpm	±180000 rpm						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	直流母线电压	0 to VM_DC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.006	额定频率	0.0 to 550.0 Hz			50Hz: 50.0 60Hz: 60.0			RW	Num				US
05.007	额定电流	0.000 to VM_RATED_CURRENT A			Maximum Heavy Duty Rating (11.032)			RW	Num		RA		US
05.008	额定速度	0 to 33000 rpm	0.00 to 33000.00 rpm		50Hz: 1500 rpm 60Hz: 1800 rpm	50Hz: 1450.00 rpm 60Hz: 1750.00 rpm	3000.00 rpm	RW	Num				US
05.009	额定电压	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET			200 V drive: 230 V 50 Hz - 400 V drive: 400 V 60 Hz - 400 V drive: 460 V 575 V drive: 575 V 690 V drive: 690 V			RW	Num		RA		US
05.010	额定功率因数	0.000 to 1.000			0.850			RW	Num		RA		US
05.011	电机极数	Automatic (0) to 480 Poles (240)			Automatic (0)		6 Poles (3)	RW	Num				US
05.012	自动调谐	0 to 2	0 to 4	0 to 5	0			RW	Num		NC		US
05.013	动态 V/F 选择	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	磁通优化选择		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
05.014	开环控制模式	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5),			Ur I (4)			RW	Txt				US
	使能相位测试			Disabled (0), Short, (1), Short Once (2), Long (3), Long Once (4)			Disabled (0)	RW	Txt				US
05.015	低频转矩提升	0.0 to 25.0 %			1 %			RW	Num				US
	最小移动相位测试电流			1 % (0), 2 % (1), 3 % (2), 6 % (3), 12 % (4), 25 % (5), 50 % (6), 100 % (7)			1 % (0)	RW	Txt				US
05.016	额定速度优化选择		Disabled (0), Classic Slow (1), Classic Fast (2), Combined (3), VARs Only (4), Voltage Only (5)			Disabled (0)		RW	Txt				US
	最小移动相位测试角			0.00 to 25.00°			0.00°	RW	Num				US
05.017	定子电阻	0.000000 to 1000.000000 Ω			0.000000 Ω			RW	Num		RA		US
05.018	最大载波频率	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			8 kHz (4)			RW	Txt		RA		US
05.019	高稳定空间矢量调制	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	额定速度优化最小频率		0 to 100 %			10 %		RW	Num				US
05.020	准方波使能	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	额定速度优化最小负载		0 to 100 %			50 %		RW	Num				US
05.021	机械负载测试等级		0 to 100 %			0 %		RW	Num				US
05.022	启用高速模式			Limit (-1), Disable (0), Enable (1)			Disable (0)	RW	Txt				US
05.024	瞬态电感	0.000 to 500.000 mH			0.000 mH			RW	Num		RA		US
	Ld			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US
05.025	定子电感	0.00 to 5000.00 mH			0.00 mH			RW	Num		RA		US
05.026	高动态性能使能		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
05.027	启用滑差补偿	Off (0) or On (1)			On (1)			RW	Bit				US
	磁通控制增益		0.1 to 10.0			1.0	1.0	RW	Num				US
05.028	磁通补偿		0 to 2			0		RW	Num				US
	转矩线性化禁用			Off (0) or On (1)			On (1)	RW	Bit				US
05.029	饱和断点 1		0.0 to 100.0 %			50.0 %		RW	Num				US
05.030	饱和断点 3		0.0 to 100.0 %			75.0 %		RW	Num				US
05.031	电压控制器增益	1 to 30			1			RW	Num				US

参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.032	每安培转矩		0.00 to 500.00 Nm/A					RO	Num	ND	NC	PT	
				0.00 to 500.00 Nm/A			1.60 Nm/A	RW	Num				US
05.033	每 1000 rpm 电压			0 to 10,000 V			98	RW	Num				US
05.034	磁通百分比		0.0 to 150.0 %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.035	自动载波频率变更禁用	Enabled (0), Disabled (1), No Ripple Detect (2)			Enabled (0)			RW	Txt				US
05.036	自动载波频率步长	1 to 2			2			RW	Num				US
05.037	载波频率	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)						RO	Txt	ND	NC	PT	
05.038	最小载波频率	0 to VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY kHz			4 (2) kHz			RW	Txt				US
05.039	最大逆变器温度纹波	20 to 60 °C			60 °C			RW	Num				US
05.040	旋转启动测速增速	0.0 to 10.0			1.0			RW	Num				US
05.041	电压净空		0 to 20 %			0 %		RW	Num				US
05.042	反向输出相序	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.044	定子温度源	User (0), P1 Drive (1), P1 Slot 1 (2), P1 Slot 2 (3), P1 Slot 3 (4), P1 Slot 4 (5)			User (0)			RW	Txt				US
05.045	用户定子温度	-50 to 300 °C			0 °C			RW	Num				
05.046	定子温度	-50 to 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT	
05.047	定子温度系数	0.00000 to 0.10000 °C^{-1}			0.00390 °C^{-1}			RW	Num				US
05.048	定子基底温度	-50 to 300 °C			0 °C			RW	Num				US
05.049	启用定子补偿	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.050	温度补偿定子电阻	0.000000 to 1000.000000 Ω						RO	Num	ND	NC	PT	
05.051	转子温度源	User (0), P1 Drive (1), P1 Slot 1 (2), P1 Slot 2 (3), P1 Slot 3 (4), P1 Slot 4 (5)			User (0)			RW	Txt				US
05.052	用户转子温度	-50 to 300 °C			0 °C			RW	Num				US
05.053	转子温度	-50 to 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT	
05.054	转子温度系数	0.00000 to 0.10000 °C^{-1}			0.00390°C^{-1}		0.00100 °C^{-1}	RW	Num				US
05.055	转子基底温度	-50 to 300 °C			0 °C			RW	Num				US
05.056	启用转子补偿	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.057	温度补偿额定速度	0.00 to 18000.00 rpm	0.00 to 50000.00 rpm					RO	Num	ND	NC	PT	
	转子温度补偿			0.000 to 2.000				RO	Num	ND	NC	PT	
05.059	最大死区补偿	0.000 to 10.000 µs						RO	Num		NC	PT	US
05.060	最大死区补偿处的电流	0.00 to 100.00 %						RO	Num		NC	PT	US
05.061	禁用死区补偿	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.062	饱和断点 2		0.0 to 100.0 %			0.0 %		RW	Num				US
05.063	饱和断点 4		0.0 to 100.0 %			0.0 %		RW	Num				US
	无传感器模式电流斜坡			0.00 to 1.00 s			0.20 s	RW	Num				US
05.064	RFC 低速模式			Injection (0), Non-salient (1), Current (2), Current No Test (3)			Current (2)	RW	Txt				US
05.065	凸极转矩控制选择			Disabled (0), Low (1), High (2), Auto (3)			Disabled (0)	RW	Txt				US
05.066	启用凸极转矩模式			Disabled (0), Low (1), High (2)				RO	Txt	ND	NC	PT	
05.067	所需的过电流故障等级			0 to 100 %			0 %	RW	Num				US
05.068	实际过电流故障等级			0 to 500 %				RO	Num	ND	NC	PT	
05.070	反向饱和特性			Off (0) or On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
05.071	低速无位置传感器模式限流			0.0 to 1000.0 %			100.0 %	RW	Num		RA		US
05.072	空载 Lq			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US
05.075	电感测量 Iq 测试电流			0 to 200 %			100 %	RW	Num				US
05.077	Iq 测试电流相位偏移			±90.0°			0.0°	RW	Num		RA		US
05.078	定义 Iq 测试电流处的 Lq			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US
05.082	电感测量 Id 测试电流			-100 to 0 %			-100 %	RW	Num				US
05.084	定义 Id 测试电流处的 Lq			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US
05.085	定义 Id 电流处的 Lq 增量电感			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US
05.087	用户定义的额定转矩角			0 to 90°			0°	RW	Num				US

参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.088	估算 Lq			0.000 to 500.000 mH				RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.089	额定转矩角			0 to 90°				RO	Num	ND	NC	PT	

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.7 菜单 6：定序器和时钟

图 12-15 菜单 6 逻辑图

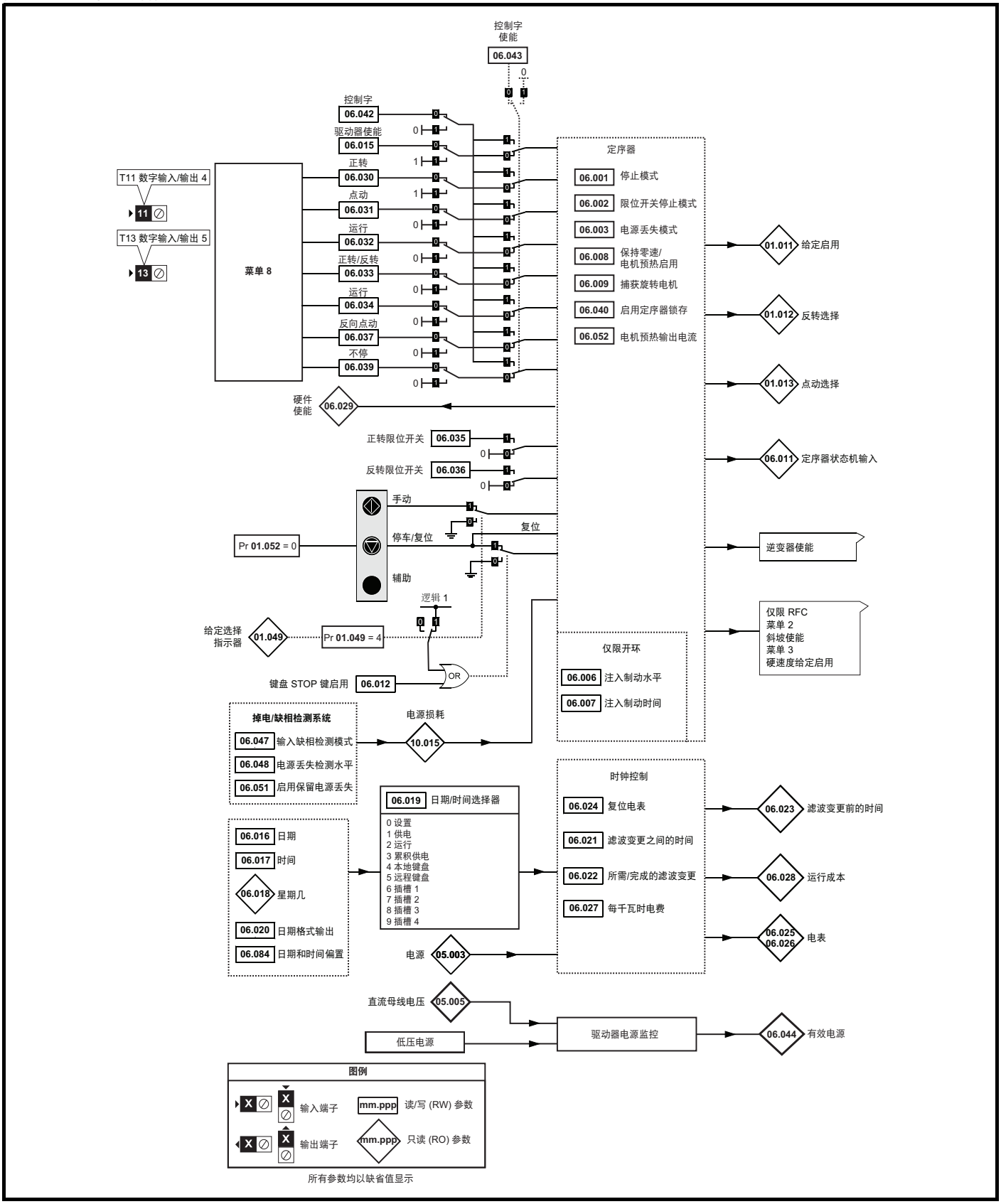
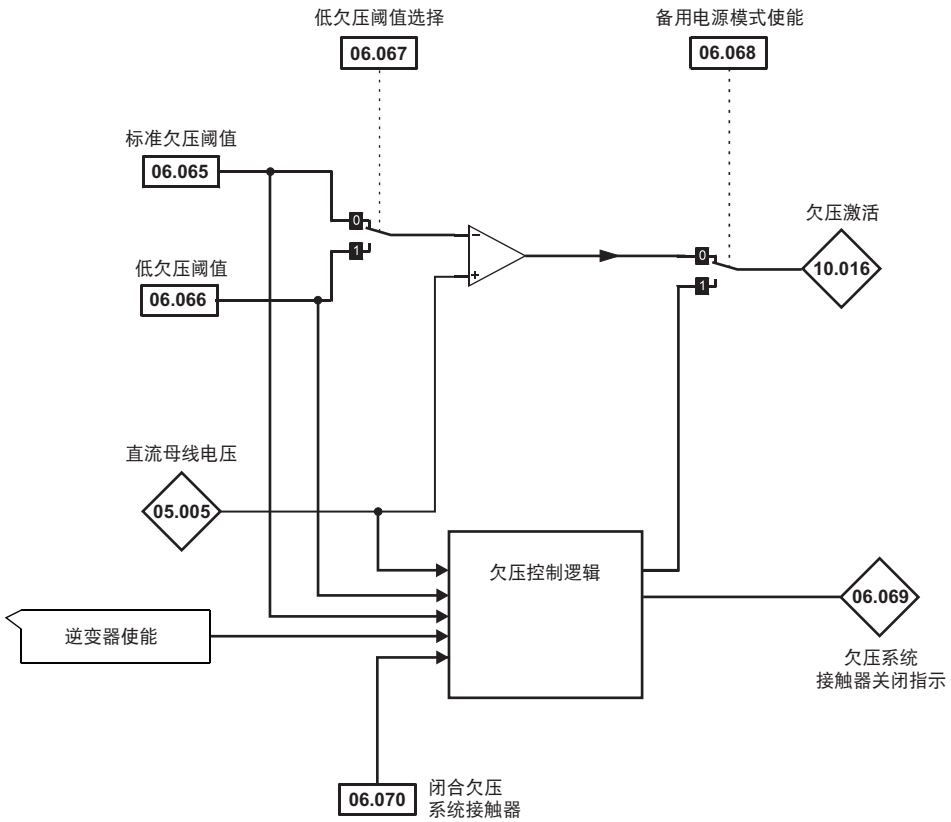


图 12-16　菜单 6 逻辑图：欠压和电源控制



参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.001	停机模式	Coast (0), Ramp (1), Ramp d c l (2), dc l (3), Timed dc l (4), Disable (5)	Coast (0), Ramp (1), No Ramp (2)	Ramp (1)	Ramp (1)	No Ramp (2)	RW	Txt				US
06.002	限位开关停止模式		Stop (0) or Ramp (1)		Stop (0)		RW	Txt				US
06.003	电源丢失模式	Disable (0), Ramp Stop (1), Ride Thru (2)	Disable (0), Ramp Stop (1), Ride Thru (2), Limit Stop (3)	Disable (0)			RW	Txt				US
06.006	注入抱闸水平	0.0 to 150.0 %		100.0 %			RW	Num		RA		US
06.007	注入抱闸时间	0.0 to 100.0 s		1.0 s			RW	Num				US
06.008	保持零速	Off (0) or On (1)		Off (0)		On (1)	RW	Bit				US
06.009	转速跟踪功能选择	Disable (0), Enable (1), Fwd Only (2), Rev Only (3)		Disable (0)	Enable (1)		RW	Txt				US
06.010	使能条件	000000000000 to 111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	定序器状态机输入	000000 to 111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.012	使能停止键	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.013	使能辅助键	Disabled (0), Forward / Reverse (1), Run Reverse (2)		Disabled (0)			RW	Txt				US
06.015	驱动器使能	Off (0) or On (1)		On (1)			RW	Bit				US
06.016	Date	00-00-00 to 31-12-99		00-00-00			RW	Date	ND	NC	PT	
06.017	Time	00:00:00 to 23:59:59					RW	Time	ND	NC	PT	
06.018	星期几	Sunday (0), Monday (1), Tuesday (2), Wednesday (3), Thursday (4), Friday (5), Saturday (6)					RO	Txt	ND	NC	PT	
06.019	日期 / 时间选择器	Set (0), Powered (1), Running (2), Acc Powered (3), Local Keypad (4), Remote Keypad (5), Slot 1 (6), Slot 2 (7), Slot 3 (8), Slot 4 (9)		Powered (1)			RW	Txt				US
06.020	日期格式	Std (0) or US (1)		Std (0)			RW	Txt				US
06.021	滤网更换之间的时间	0 to 30000 Hours		0 Hours			RW	Num				US
06.022	所需的滤网更换 / 完成的变更	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit	ND	NC		
06.023	滤网更换前的时间	0 to 30000 Hours					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.024	复位电表	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
06.025	电表：MWh	-999.9 to 999.9 MWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.026	能量计：kWh	±99.99 kWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.027	每千瓦时电费	0.0 to 600.0		0.0			RW	Num				US
06.028	运行成本	±32000					RO	Num	ND	NC	PT	
06.029	硬件使能	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.030	正转	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.031	点动	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.032	反转	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.033	正转 / 反转	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.034	运行	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.035	正转限位开关	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.036	反转限位开关	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.037	反向点动	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.039	不停机	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.040	启用定序器锁存	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.041	驱动器事件标记	00 to 11		00			RW	Bin		NC		
06.042	控制字	000000000000000 to 111111111111111		000000000000000			RW	Bin		NC		
06.043	控制字使能	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.044	有效电源	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.045	冷却风扇控制	0 to 11		10			RW	Num				US
06.047	输入缺相检测模式	Full (0), Ripple Only (1), Disabled (2)		Full (0)			RW	Txt				US
06.048	电源丢失检测水平	0 to VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL V		200 V drive: 205 V 400 V drive: 410 V			RW	Num		RA		US
06.051	启用电源丢失保护	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.052	电机预热输出电流	0 to 100 %		0 %			RW	Num				US
06.058	输出缺相检测时间	0.5 s (0), 1.0 s (1), 2.0 s (2), 4.0 s (3)		0.5 s (0)			RW	Txt				US
06.059	输出缺相检测模式启用	Disabled (0) or Enabled (1)		Disabled (0)			RW	Txt				US
06.060	待机模式启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.061	待机模式掩码	0000000 to 1111111		0000000			RW	Bin				US
06.065	标准欠压阈值	0 to VM_STD_UNDER_VOLTS V		200 V drive: 230 V 400 V drive: 330 V			RW	Num		RA		US
06.066	低欠压阈值	24 to VM_LOW_UNDER_VOLTS V		200 V drive: 175 V 400 V drive: 330 V			RW	Num		RA		US
06.067	低欠压阈值选择	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.068	备用电源模式启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.069	欠压系统接触器闭合指示	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.070	闭合欠压系统接触器	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
06.073	抱闸 IGBT 下限阈值	0 to VM_DC_VOLTAGE_SET V		200 V drive: 390 V 400 V drive: 780 V			RW	Num		RA		US
06.074	抱闸 IGBT 上限阈值	0 to VM_DC_VOLTAGE_SET V		200 V drive: 390 V 400 V drive: 780 V			RW	Num		RA		US
06.075	低压抱闸 IGBT 阈值	0 to VM_DC_VOLTAGE_SET V		0V			RW	Num		RA		US
06.076	低压抱闸 IGBT 阈值选择	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
06.084	日期和时间偏置	± 24.00 Hours		0.00 Hours			RW	Num				US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.8 菜单 7：模拟输入 / 输出 / 温度监控

图 12-17 菜单 7 逻辑图

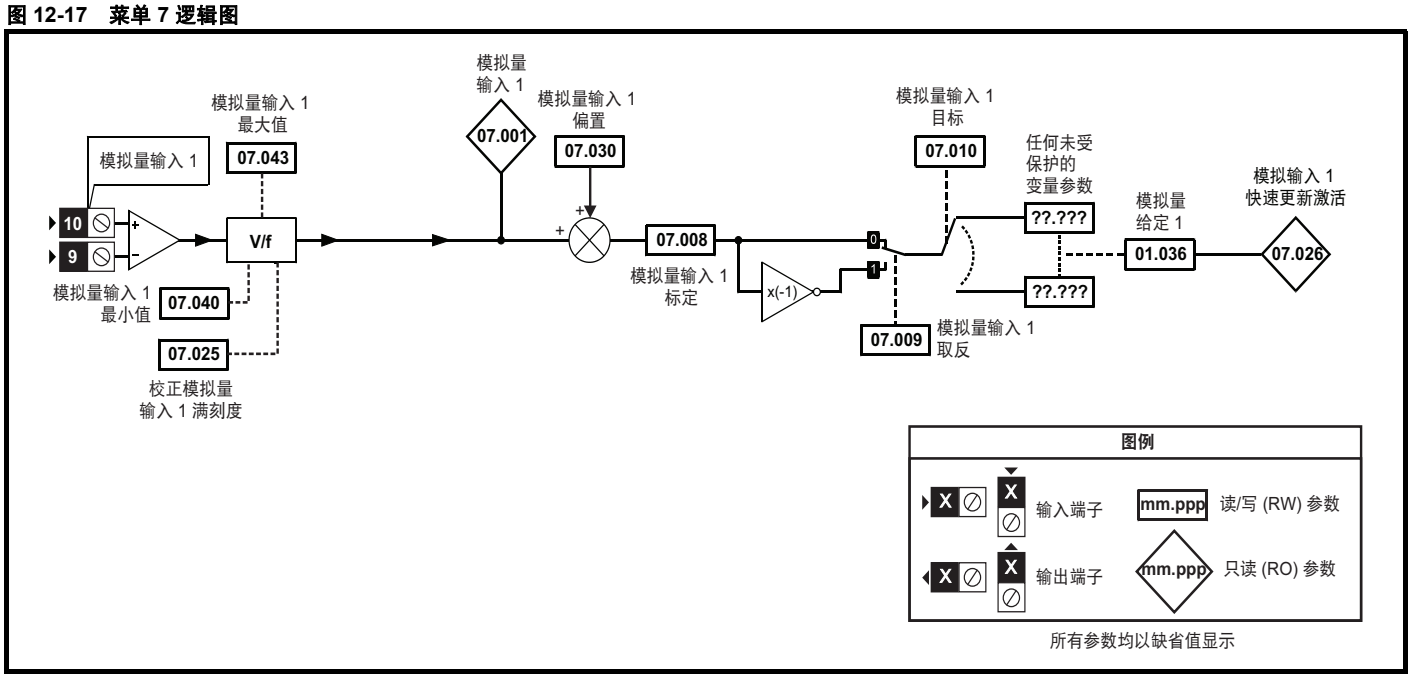
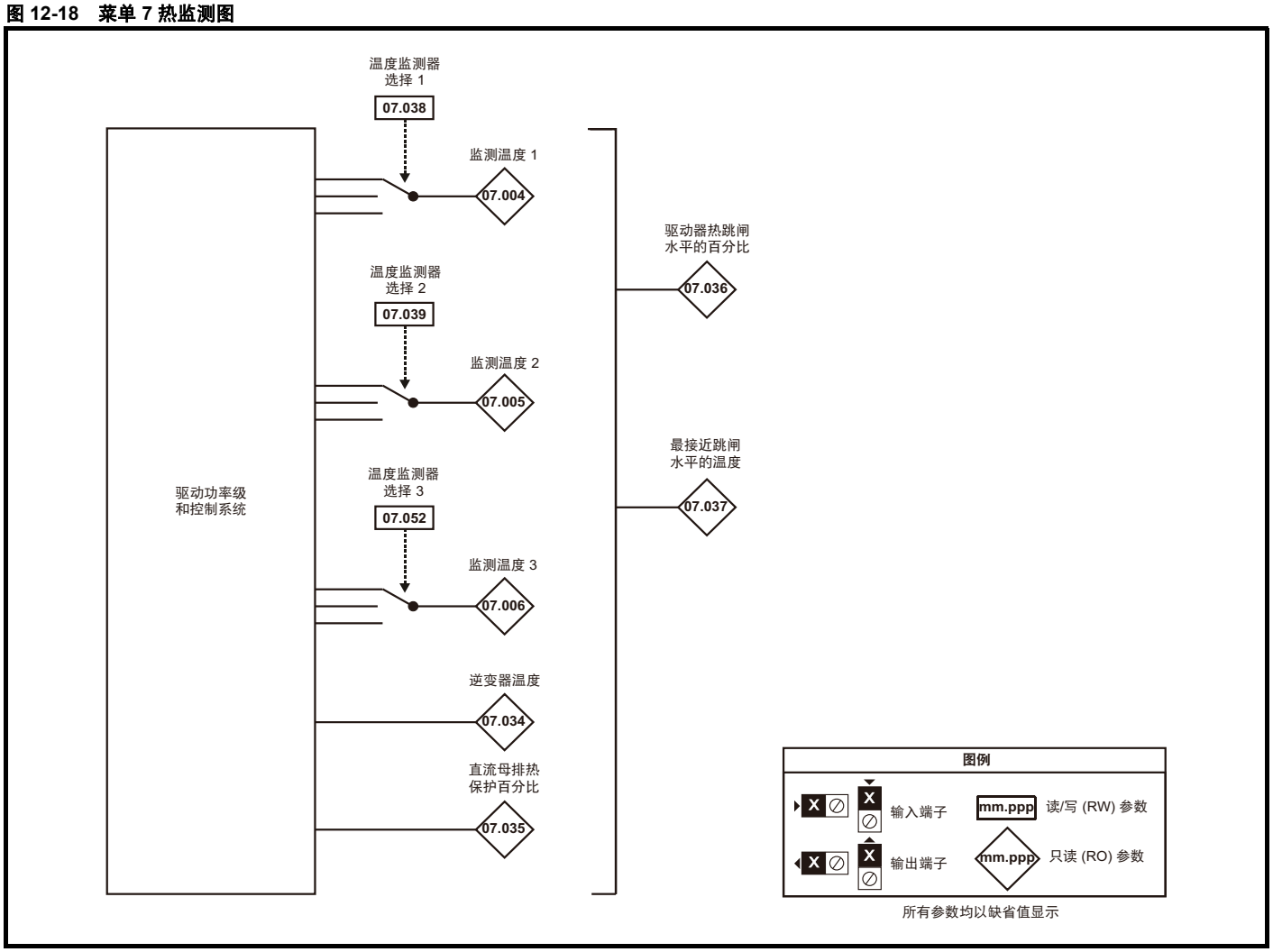


图 12-18 菜单 7 热监测图

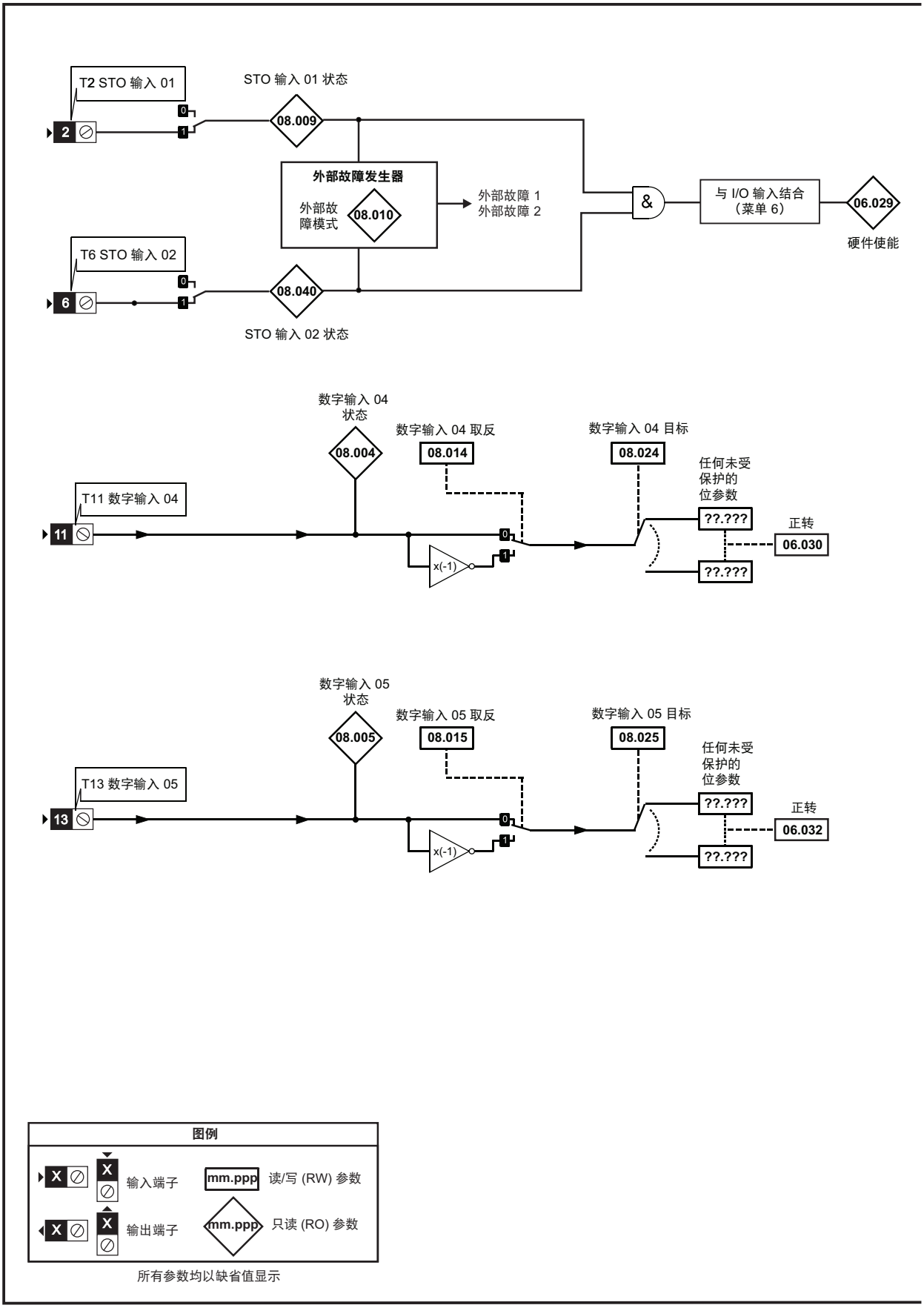


参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
07.001	模拟输入 1	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.004	监测温度 1	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.005	监测温度 2	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.006	监测温度 3	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.008	模拟输入 1 标定	0.000 to 10.000		1.000			RW	Num				US
07.009	模拟输入 1 取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
07.010	模拟输入 1 目标	0.000 to 59.999		1.036			RW	Num	DE		PT	US
07.025	校正模拟输入 1 满刻度	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
07.026	模拟输入 1 快速更新激活	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
07.030	模拟输入 1 偏置	±100.00 %		0.00 %			RW	Num				US
07.033	输出功率	±100.0 %					RO	Num	ND	NC	PT	
07.034	逆变器温度	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.035	直流母排热保护百分比	0 to 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
07.036	驱动器热跳闸水平的百分比	0 to 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
07.037	最接近跳闸水平的温度	0 to 20999					RO	Num	ND	NC	PT	
07.038	温度监测器选择 1	0 to 1999		1001			RW	Num				US
07.039	温度监测器选择 2	0 to 1999		1002			RW	Num				US
07.040	模拟输入 1 最小值	±100.00 %		-100.00 %			RW	Num				US
07.043	模拟输入 1 最大值	±100.00 %		100.00 %			RW	Num				US
07.051	模拟输入 1 满刻度	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
07.052	温度监测器选择 3	0 to 1999		1			RW	Num				US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.9 菜单 8：数字输入 / 输出

图 12-19 菜单 8 数字输入和输出逻辑图



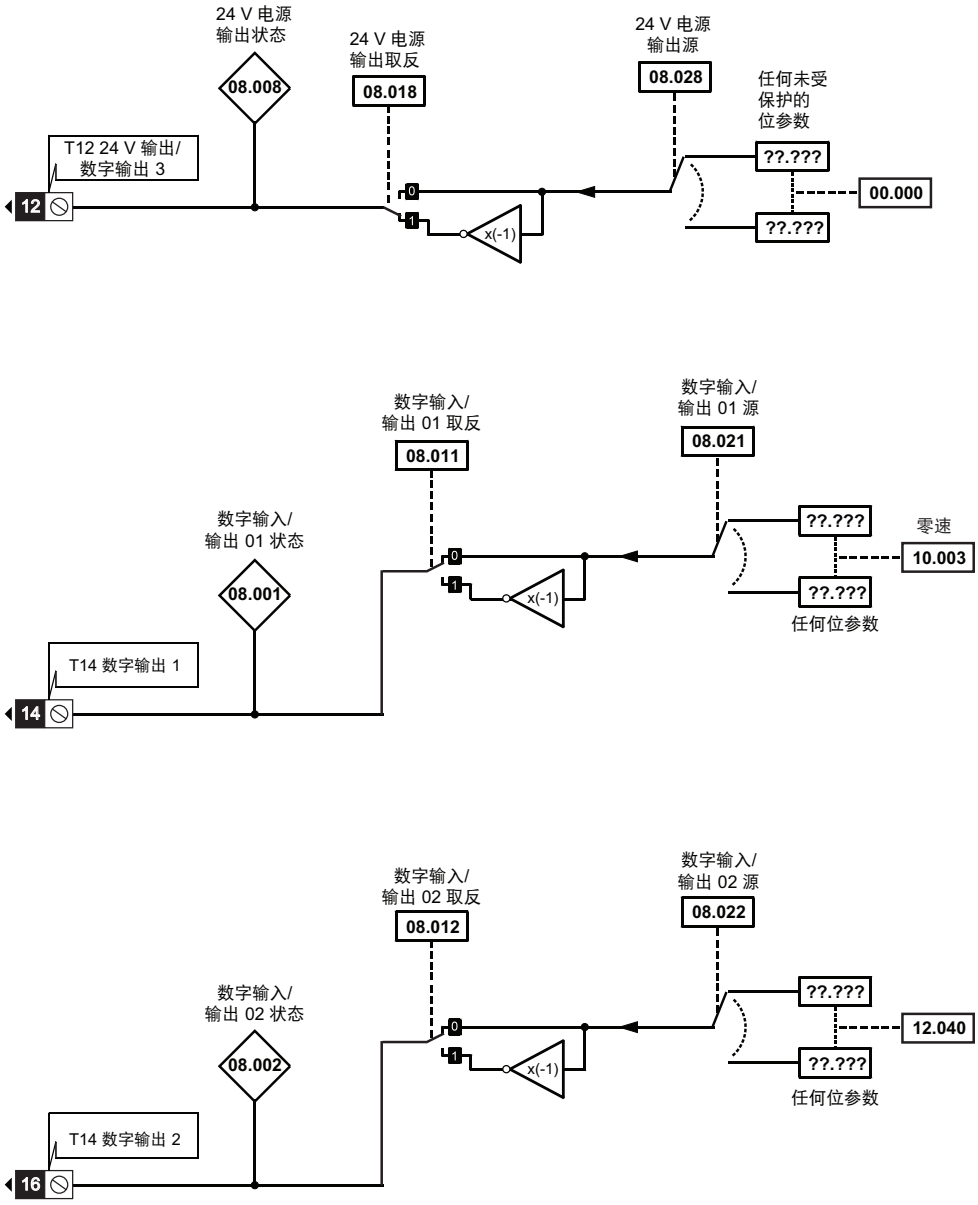
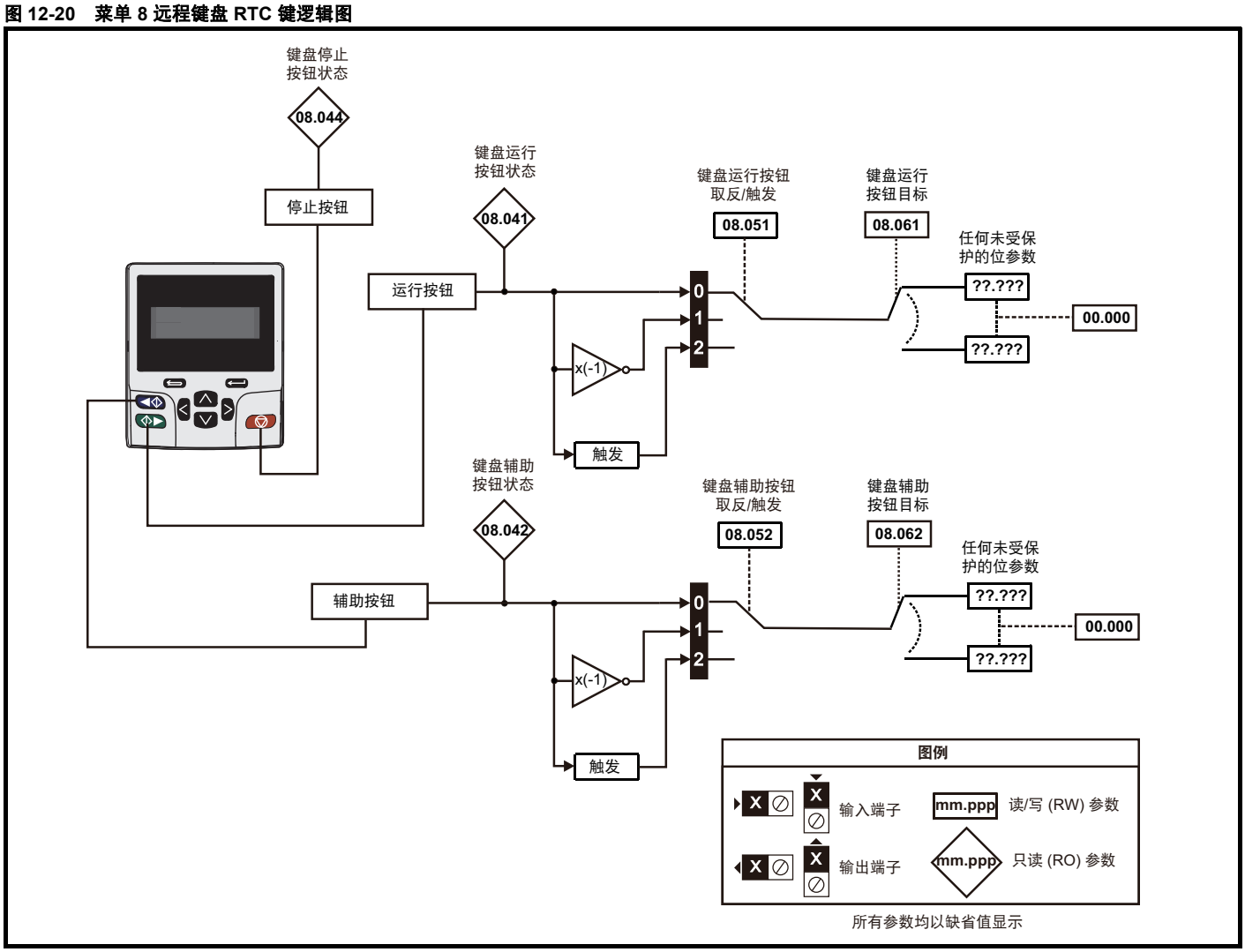

24 V 电源
输出状态
08.008
24 V 电源
输出取反
08.018
24 V 电源
输出源
08.028
任何未受
保护的
位参数
??.???
00.000
??.???
T12 24 V 输出/
数字输出 3
12
0
1
x(-1)
数字输入/
输出 01 取反
08.011
数字输入/
输出 01 源
08.021
??.???
零速
10.003
??.???
任何位参数
数字输入/
输出 01 状态
08.001
T14 数字输出 1
14
x(-1)
数字输入/
输出 02 取反
08.012
数字输入/
输出 02 源
08.022
??.???
12.040
??.???
任何位参数
数字输入/
输出 02 状态
08.002
T14 数字输出 2
16
x(-1)

图 12-20　菜单 8 远程键盘 RTC 键逻辑图



参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
08.001	数字输入 / 输出 01 状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.002	数字输入 / 输出 02 状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.004	数字输入 04 状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.005	数字输入 05 状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.008	24V 电源输出状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.009	STO 输入 01 状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.010	外部故障模式	Disable (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 OR STO 2 (3)		Disable (0)			RW	Txt				US
08.011	数字输入 / 输出 01 取反	Not Invert (0) or Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.012	数字输入 / 输出 02 取反	Not Invert (0) or Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.014	数字输入 04 取反	Not Invert (0) or Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.015	数字输入 05 取反	Not Invert (0) or Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.018	24V 电源输出取反	Not Invert (0) or Invert (1)		Invert (1)			RW	Txt				US
08.020	数字输入 / 输出状态字	0 to 511					RO	Num	ND	NC	PT	
08.021	数字输入 / 输出 01 源 / 目标	0.000 to 59.999		10.003			RW	Num	DE		PT	US
08.022	数字输入 / 输出 02 源 / 目标	0.000 to 59.999		12.040			RW	Num	DE		PT	US
08.024	数字输入 04 目标	0.000 to 59.999		6.030			RW	Num	DE		PT	US
08.025	数字输入 05 目标	0.000 to 59.999		6.032			RW	Num	DE		PT	US
08.028	24V 电源输出源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
08.040	STO 输入 02 状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.041	键盘运行按钮状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.042	键盘辅助按钮状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.044	键盘停止按钮状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.046	驱动器复位键状态	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.051	键盘运行按钮取反 / 触发	Not Invert (0), Invert (1) or Toggle (2)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.052	键盘辅助按钮取反 / 触发	Not Invert (0), Invert (1) or Toggle (2)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.061	键盘运行按钮目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
08.062	键盘辅助按钮目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
08.071	DI/O 输出启用寄存器 1	0000000000000000 to 1111111111111111		0000000000000000			RW	Bin			PT	US
08.072	DI/O 输入寄存器 1	0000000000000000 to 1111111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
08.073	DI/O 输出寄存器 1	0000000000000000 to 1111111111111111		0000000000000000			RW	Bin			PT	

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.10 菜单 9：可编程逻辑、电动电位器、二进制和与定时器

图 12-21 菜单 9 逻辑图：可编程逻辑

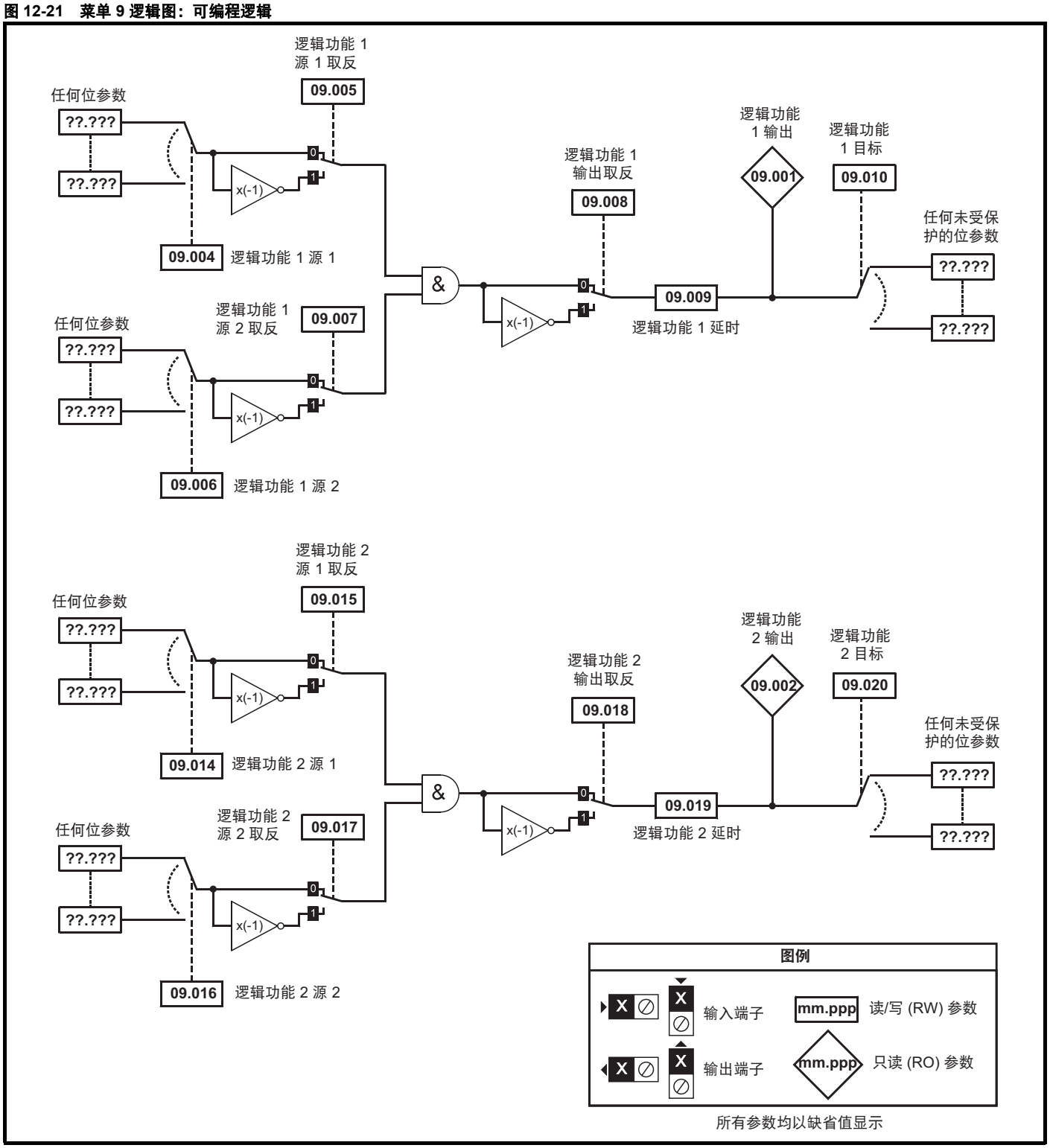


图 12-22　菜单 9 逻辑图：电动电位器和二进制和

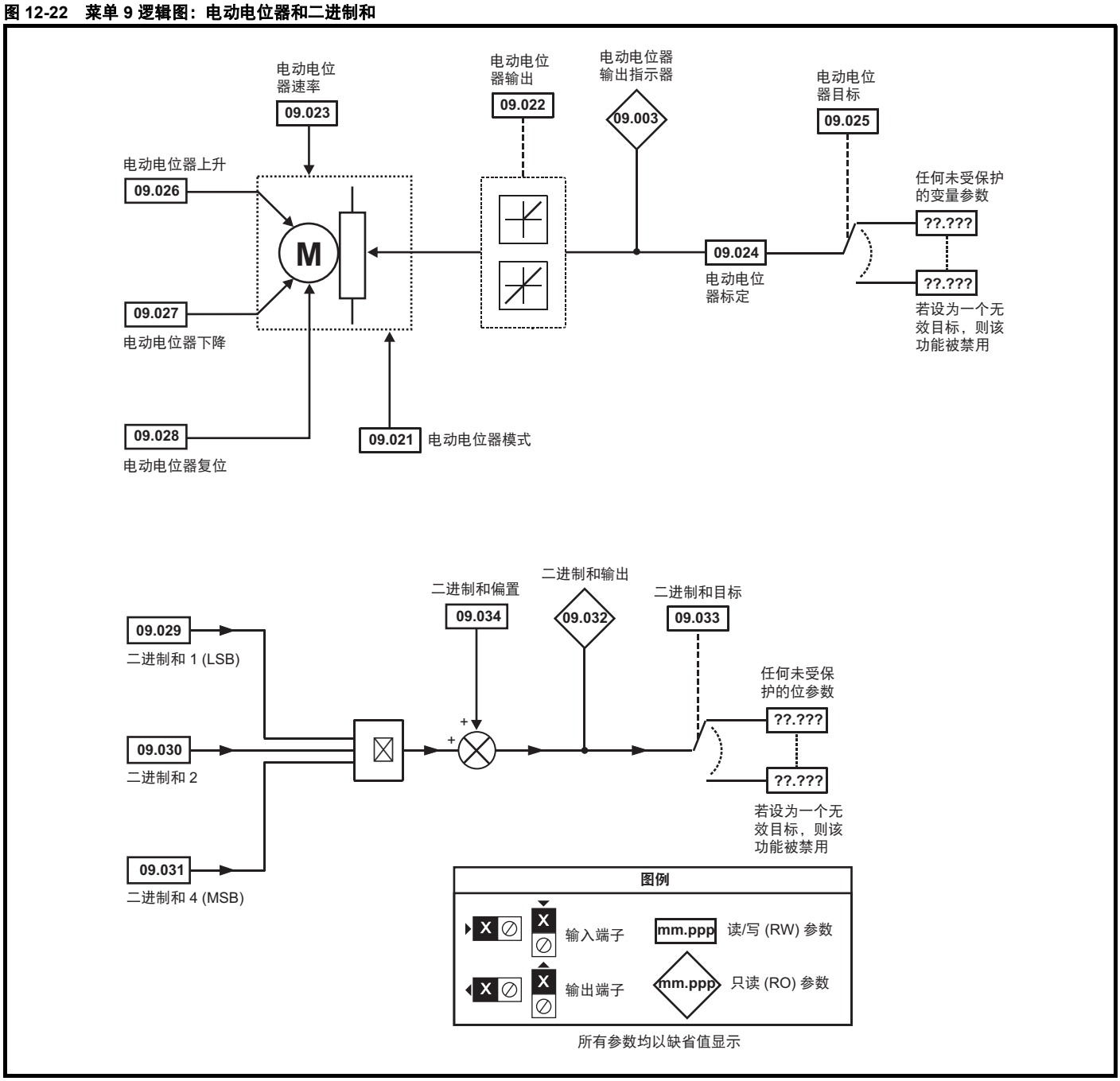


图 12-23　菜单 9 逻辑图：定时器

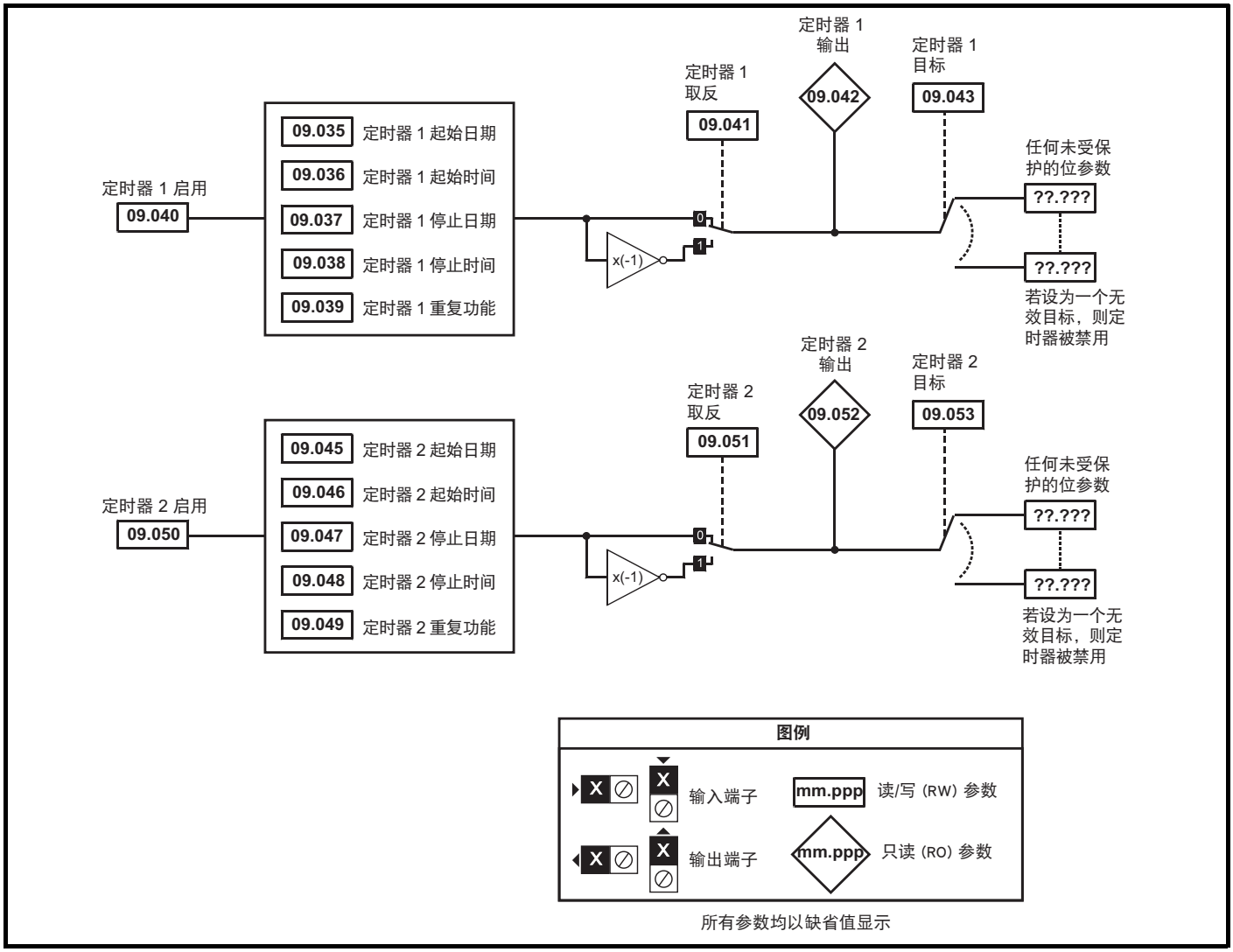
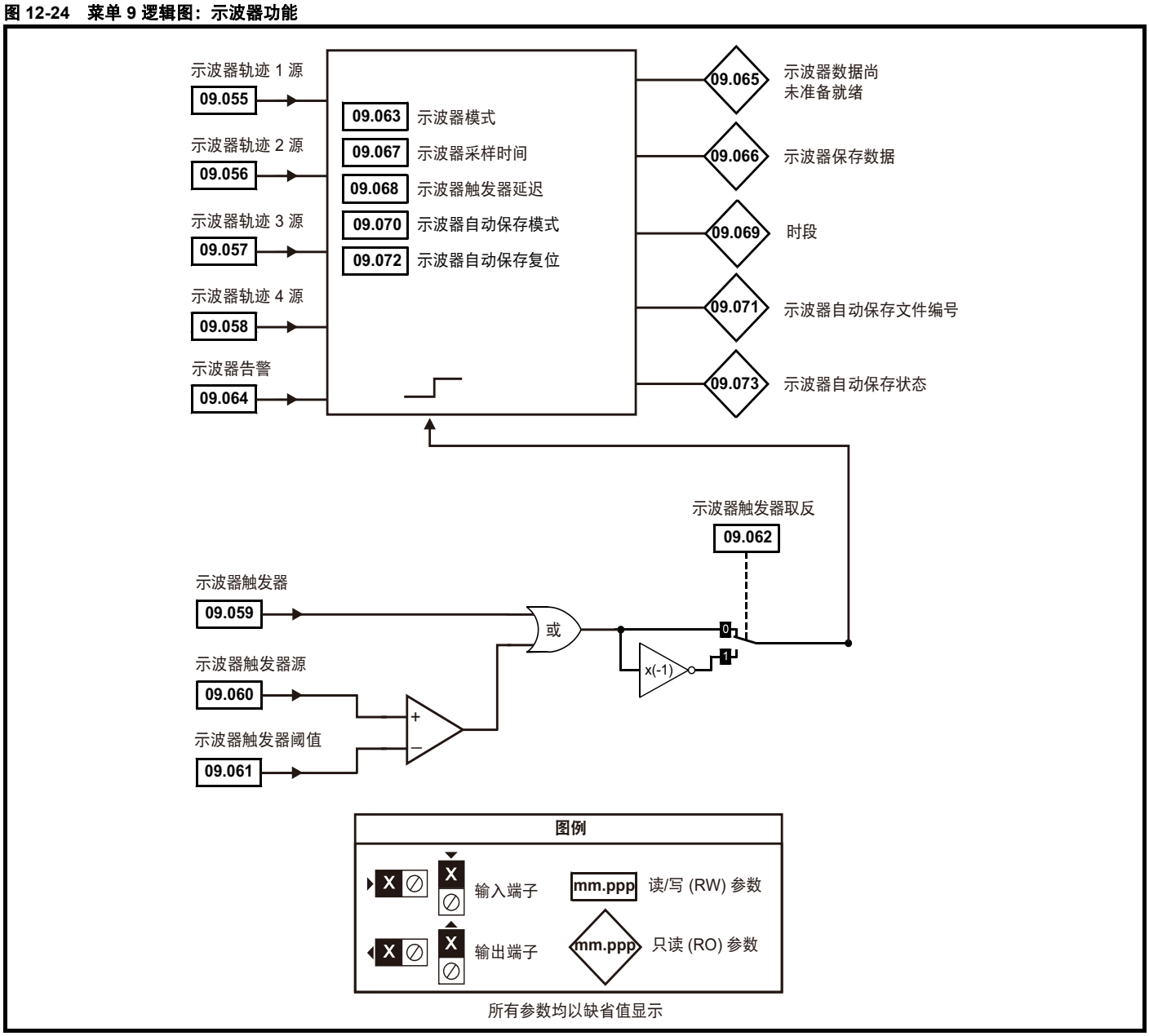


图 12-24　菜单 9 逻辑图：示波器功能



所有参数均以缺省值显示

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
09.001	逻辑功能 1 输出	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.002	逻辑功能 2 输出	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.003	电动电位器输出	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	PS
09.004	逻辑功能 1 源 1	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.005	逻辑功能 1 源 1 取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.006	逻辑功能 1 源 2	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.007	逻辑功能 1 源 2 取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.008	逻辑功能 1 输出取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.009	逻辑功能 1 延时	±25.0 s		0.0 s			RW	Num				US
09.010	逻辑功能 1 目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
09.014	逻辑功能 2 源 1	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.015	逻辑功能 2 源 1 取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.016	逻辑功能 2 源 2	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.017	逻辑功能 2 源 2 取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.018	逻辑功能 2 输出取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.019	逻辑功能 2 延时	±25.0 s		0.0 s			RW	Num				US
09.020	逻辑功能 2 目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
09.021	电动电位器模式	0 to 4		0			RW	Num				US
09.022	电动电位器双极选择	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.023	电动电位器速率	0 to 250 s		20 s			RW	Num				US
09.024	电动电位器标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
09.025	电动电位器目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
09.026	电动电位器上升	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.027	电动电位器下降	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.028	电动电位器复位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.029	二进制和 1	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.030	二进制和 2	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.031	二进制和 4	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.032	二进制和输出	0 to 255					RO	Num	ND	NC	PT	
09.033	二进制和目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
09.034	二进制和偏置	0 to 248		0			RW	Num				US
09.035	定时器 1 起始日期	00-00-00 to 31-12-99		00-00-00			RW	Date				US
09.036	定时器 1 起始时间	00:00:00 to 23:59:59		00:00:00			RW	Time				US
09.037	定时器 1 停止日期	00-00-00 to 31-12-99		00-00-00			RW	Date				US
09.038	定时器 1 停止时间	00:00:00 to 23:59:59		00:00:00			RW	Time				US
09.039	定时器 1 重复功能	None (0), Hour (1), Day (2), Week (3), Month (4), Year (5), One off (6), Minute (7)		None (0)			RW	Txt				US
09.040	定时器 1 启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.041	定时器 1 取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.042	定时器 1 输出	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.043	定时器 1 目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
09.045	定时器 2 起始日期	00-00-00 to 31-12-99		00-00-00			RW	Date				US
09.046	定时器 2 起始时间	00:00:00 to 23:59:59		00:00:00			RW	Time				US
09.047	定时器 2 停止日期	00-00-00 to 31-12-99		00-00-00			RW	Date				US
09.048	定时器 2 停止时间	00:00:00 to 23:59:59		00:00:00			RW	Time				US
09.049	定时器 2 重复功能	None (0), Hour (1), Day (2), Week (3), Month (4), Year (5), One off (6), Minute (7)		None (0)			RW	Txt				US
09.050	定时器 2 启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.051	定时器 2 取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.052	定时器 2 输出	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.053	定时器 2 目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
09.055	示波器轨迹 1 源	0.000 to 59.999		5.001		3.002	RW	Num			PT	US
09.056	示波器轨迹 2 源	0.000 to 59.999		4.002			RW	Num			PT	US
09.057	示波器轨迹 3 源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.058	示波器轨迹 4 源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.059	示波器触发器	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
09.060	示波器触发器源	0.000 to 59.999		10.001			RW	Num			PT	US
09.061	示波器触发器阈值	-2147483648 to 2147483647		0			RW	Num				US
09.062	示波器触发器取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.063	示波器模式	Single (0), Normal (1), Auto (2)		Normal (1)			RW	Txt				US

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
09.064	示波器报警	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.065	示波器数据尚未准备就绪	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.066	示波器保存数据	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.067	示波器采样时间	1 to 200		4			RW	Num				US
09.068	示波器触发器延迟	0 to 100 %		100 %			RW	Num				US
09.069	示波器时间段	0.00 to 200000.00 ms					RO	Num	ND	NC	PT	
09.070	示波器自动保存模式	Disabled (0), Overwrite (1), Keep (2)		Disabled (0)			RW	Txt				US
09.071	示波器自动保存文件编号	0 to 99					RO	Num				PS
09.072	示波器自动保存复位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
09.073	示波器自动保存状态	Disabled (0), Active (1), Stopped (2), Failed (3)					RO	Txt				PS

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标
IP	IP 地址	Mac	Mac 地址	Date	日期参数	Time	时间参数	SMP	插槽、菜单、参数	Chr	特征参数	Ver	版本号

12.11 菜单 10：状态与故障

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
10.001	驱动器正常	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.002	驱动器激活	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.003	零速	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.004	以最小速度或低于最小速度运行	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.005	低于设定速度	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.006	到达设定速度	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.007	高于设定速度	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.008	达到额定负载	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.009	达到电流限值	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.010	再生	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.011	抱闸 IGBT 启动	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.012	抱闸电阻报警	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.013	反向指令	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.014	反向运行	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.015	主电源丢失	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.016	欠压激活	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.017	电机过载报警	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.018	驱动器过热报警	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.019	驱动器报警	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.020	故障 0	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.021	故障 1	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.022	故障 2	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.023	故障 3	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.024	故障 4	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.025	故障 5	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.026	故障 6	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.027	故障 7	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.028	故障 8	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.029	故障 9	0 to 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.030	抱闸电阻额定功率	0.000 to 99999.999 kW		0.050 kW			RW	Num				US
10.031	抱闸电阻热时间常数	0.000 to 1500.000 s		2.000 s			RW	Num				US
10.032	外部故障	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
10.033	驱动器复位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
10.034	自动复位尝试次数	None (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), Infinite (6)		None (0)			RW	Txt				US
10.035	自动复位延时	1.0 to 600.0 s		1.0 s			RW	Num				US
10.036	自动复位保持驱动器正常状态	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
10.037	检测到故障时的动作	00000 to 11111		00000			RW	Bin				US
10.038	用户故障	0 to 255		0			RW	Num	ND	NC		
10.039	制动电阻热过载累计	0.0 to 100.0 %					RO	Num	ND	NC	PT	
10.040	状态字	000000000000000 to 111111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
10.041	故障 0 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.042	故障 0 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.043	故障 1 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.044	故障 1 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.045	故障 2 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.046	故障 2 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.047	故障 3 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.048	故障 3 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.049	故障 4 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.050	故障 4 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.051	故障 5 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.052	故障 5 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.053	故障 6 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.054	故障 6 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.055	故障 7 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.056	故障 7 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.057	故障 8 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
10.058	故障 8 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.059	故障 9 日期	00-00-00 to 31-12-99					RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.060	故障 9 时间	00:00:00 to 23:59:59					RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.061	抱闸电阻	0.00 to 10000.00 Ω		70.00 Ω			RW	Num				US
10.062	检测到低负载报警	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.063	本地键盘电池电量低	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.064	远程键盘电池电量低	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.065	自动调谐激活	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.066	限位开关激活	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.068	在欠压条件下保持驱动器正常	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
10.069	额外状态位	0000000000 to 1111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
10.070	故障 0，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.071	故障 1，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.072	故障 2，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.073	故障 3，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.074	故障 4，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.075	故障 5，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.076	故障 6，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.077	故障 7，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.078	故障 8，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.079	故障 9，子故障编号	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.080	停止电机	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.081	缺相	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.101	驱动器状态	Inhibit (0), Ready (1), Stop (2), Scan (3), Run (4), Supply Loss (5), Deceleration (6), dc Injection (7), Position (8), Trip (9), Active (10), Off (11), Hand (12), Auto (13), Heat (14), Under Voltage (15), Phasing (16)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.102	故障复位源	0 to 1023					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.103	故障时间识别符	-2147483648 to 2147483647 ms					RO	Num	ND	NC	PT	
10.104	当前报警	None (0), Brake Resistor (1), Motor Overload (2), Ind Overload (3), Drive Overload (4), Auto Tune (5), Limit Switch (6), Fire Mode (7), Low Load (8), Option Slot 1 (9), Option Slot 2 (10), Option Slot 3 (11), Option Slot 4 (12)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.105	手动关闭自动状态	Not Active (0), Off (1), Hand (2), Auto (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.106	潜在驱动器损坏条件	0000 to 1111					RO	Bin	ND	NC	PT	PS
10.107	自动调谐状态	Not Active (0), Resistance (1), pLs (2), Ls (3), Flux (4), Flux Repeat (5), Ld Lq No-load (6), Lq (7), Ke (8), Inertia (9)					RO	Txt	ND	NC	PT	

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标
IP	IP 地址	Mac	Mac 地址	Date	日期参数	Time	时间参数	SMP	插槽、菜单、参数	Chr	特征参数	Ver	版本号

12.12 菜单 11：驱动器一般设置

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.001	选件同步选择	Not Active (0), Slot 1 (1), Slot 2 (2), Slot 3 (3), Slot 4 (4), Automatic (5)		Slot 3 (3)			RW	Txt				US
11.002	选件同步激活	Not Active (0), Slot 1 (1), Slot 2 (2), Slot 3 (3), Slot 4 (4)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.017	键盘定义的节点地址	0.000 to 255					RO	Num				
11.018	状态模式参数 1	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
11.019	状态模式参数 2	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
11.021	参数 00.030 标定	0.000 to 10.000		1.000			RW	Num				US
11.022	上电时显示的参数	0.000 to 0.080		0.010			RW	Num			PT	US
11.028	驱动器衍生版本	0 to 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.029	固件版本	00.00.00.00 to 99.99.99.99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.030	用户安全密码	0 to 2147483647		0			RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031	用户驱动器模式	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)		Open-loop (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
11.032	最大重载额定电流	0.000 to 99999.999 A					RO	Num	ND	NC	PT	
11.033	驱动器额定电压	200 V (0), 400 V (1)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.034	固件子版本	0 to 99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.036	之前载入的 NV 存储卡文件	0 to 999					RO	Num		NC	PT	
11.037	NV 存储卡文件编号	0 to 999		0			RW	Num				
11.038	NV 存储卡文件类型	None (0), Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), User Prog (5), Option App (6)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.039	NV 存储卡文件版本	0 to 9999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.040	NV 存储卡文件校验和	--2147483648 to 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT	
11.042	参数复制	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)		None (0)			RW	Txt		NC		US
11.043	加载缺省值	None (0), Standard (1), US (2)		None (0)			RW	Txt		NC		
11.044	用户安全状态	Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Read-only (3), Status Only (4), No Access (5)		Menu 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
11.045	选择电机 2 参数	Motor 1 (0) or Motor 2 (1)		Motor 1 (0)			RW	Txt				US
11.046	之前缺省值已加载	0 to 2000					RO	Num	ND	NC	PT	US
11.047	板载用户程序：使能	Stop (0) or Run (1)		Run (1)			RW	Txt				US
11.048	板载用户程序：状态	-2147483648 to 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT	
11.049	板载用户程序：编程事件	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.050	板载用户程序：轮循任务执行频率	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.051	板载用户程序：使用的时钟任务时间	0.0 to 100.0 %					RO	Num	ND	NC	PT	
11.052	序列号 LS	000000000 to 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.053	序列号 MS	0 to 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.054	驱动器日期代码	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.055	板载用户程序：时钟任务计划间隔	0 to 262140 ms					RO	Num	ND	NC	PT	
11.060	最大额定电流	0.000 to 99999.999 A					RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	满量程电流 Kc	0.000 to 99999.999 A					RO	Num	ND	NC	PT	
11.062	功率板软件版本号	0.00 to 99.99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.063	产品类别	0 to 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.064	产品识别符字符	M753					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.065	驱动器额定值和配置	00000000 to 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.066	功率级识别符	0 to 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.067	控制板识别符	0.000 to 65.535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.068	内部输入 / 输出识别符	0 to 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.069	位置反馈接口识别符	0 to 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.070	核心参数数据库版本	0.00 to 99.99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.072	NV 存储卡创建特殊文件	0 to 1		0			RW	Num		NC		
11.073	NV 存储卡类型	None (0), SMART Card (1), SD Card (2)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.075	NV 存储卡只读标志	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
11.076	NV 存储卡报警抑制标志	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
11.077	NV 存储卡文件要求版本	0 to 9999		0			RW	Num	ND	NC	PT	

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.079	驱动器名称字符 1-4	---- (-2147483648) to --- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.080	驱动器名称字符 5-8	---- (-2147483648) to --- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.081	驱动器名称字符 9-12	---- (-2147483648) to --- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.082	驱动器名称字符 13-16	---- (-2147483648) to --- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.084	驱动器模式	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	US
11.085	安全状态	None (0), Read-only (1), Status-only (2), No Access (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	菜单访问状态	Menu 0 (0) or All Menus (1)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.090	键盘端口串行地址	1 to 16		1			RW	Num				US
11.091	额外识别符字符 1	---- (-2147483648) to --- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.092	额外识别符字符 2	---- (-2147483648) to --- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.093	额外识别符字符 3	---- (-2147483648) to --- (2147483647)		0			RO	Txt	ND	NC	PT	

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标
IP	IP 地址	Mac	Mac 地址	Date	日期参数	Time	时间参数	SMP	插槽、菜单、参数	Chr	特征参数	Ver	版本号

12.13 菜单 12：阈值检测器、变量选择器和抱闸控制功能

图 12-25 菜单 12 逻辑图

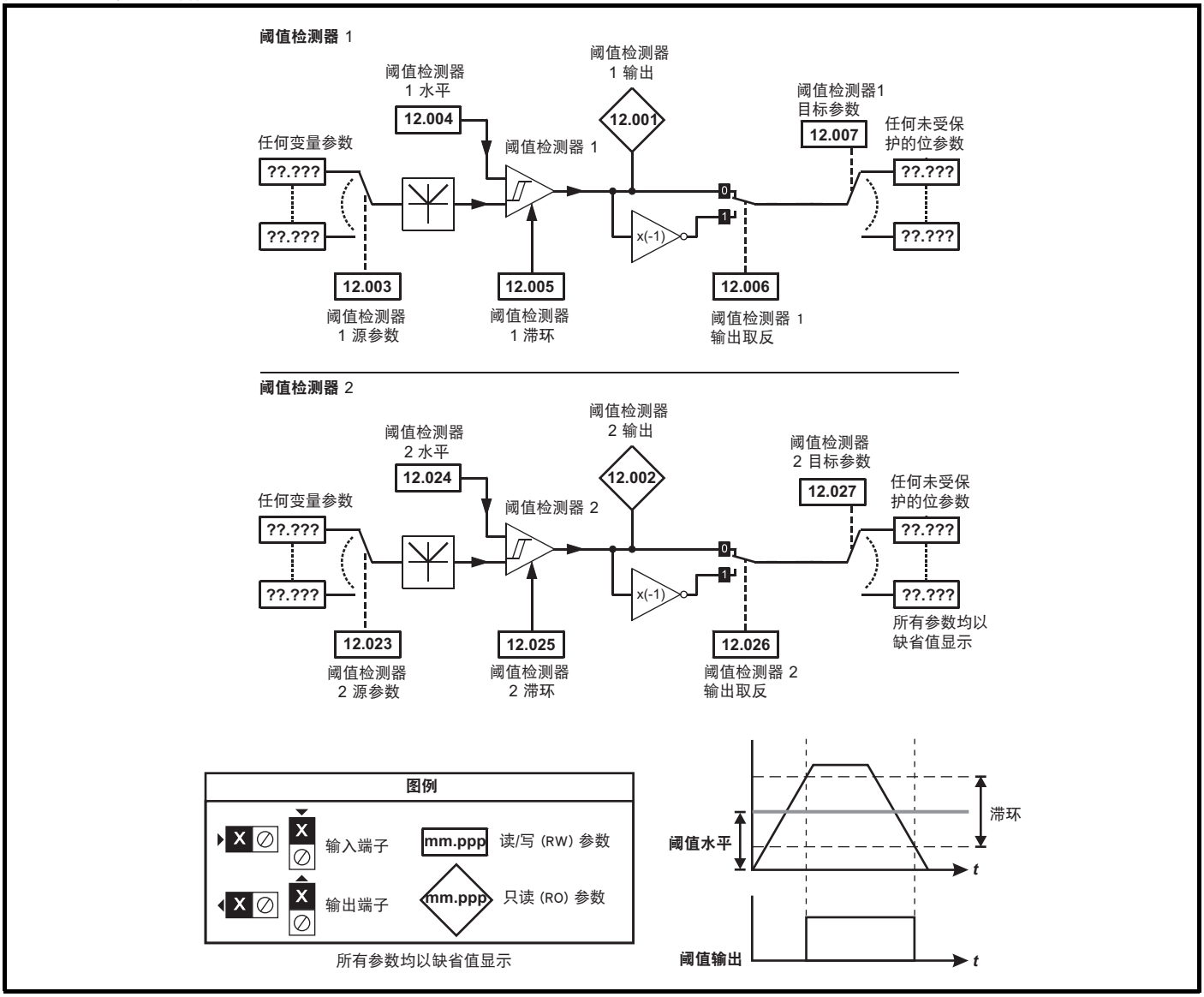
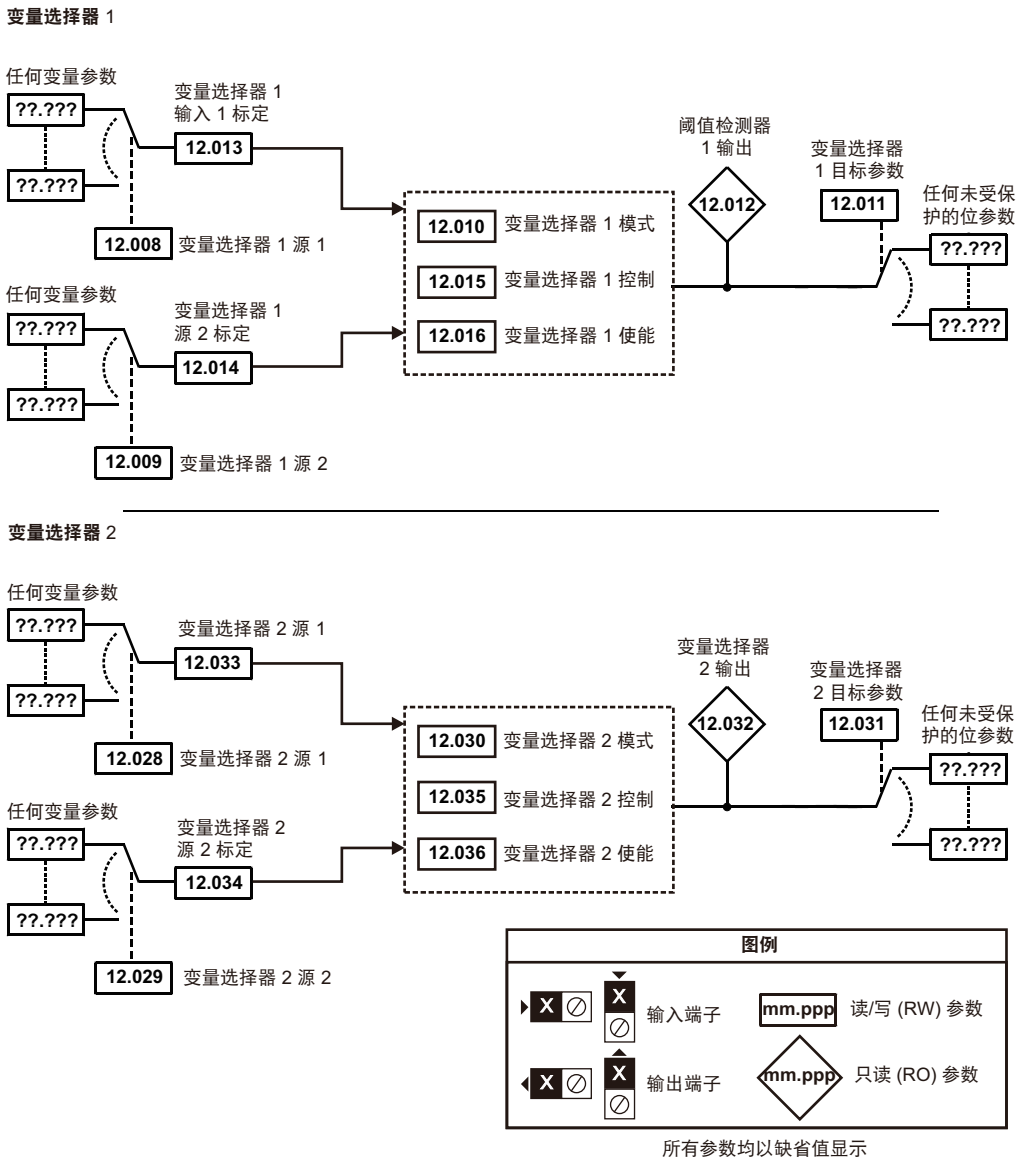


图 12-26 菜单 12 逻辑图 （待续）



WARNING

抱闸控制功能用于允许外部抱闸与驱动器进行良好的协调运行。虽然硬件和软件具有高标准的质量和稳健性，但是它们不能用为安全功能，即：不能用于故障会导致伤害风险的地方。在抱闸打开机制的错误操作可能导致伤害的任何场合，必须包含经认证完整性的独立保护装置。

WARNING

选择默认配置下的数字输出 2 作为打开抱闸的输出。当驱动器端子被设置为非默认设置时，必须考虑错误设置和延时设置情况，因为这可能导致无意打开抱闸。

图 12-27　开环抱闸功能

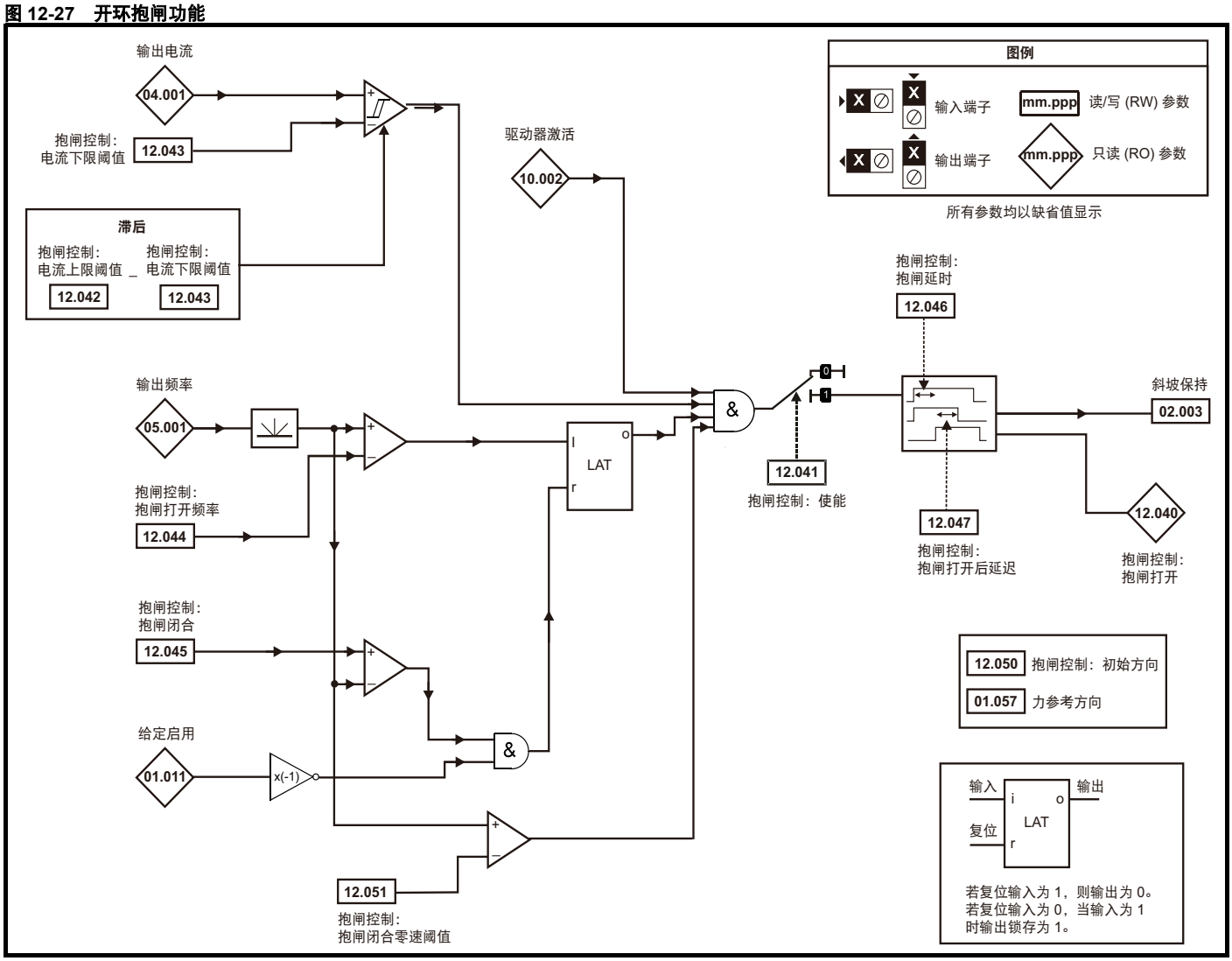
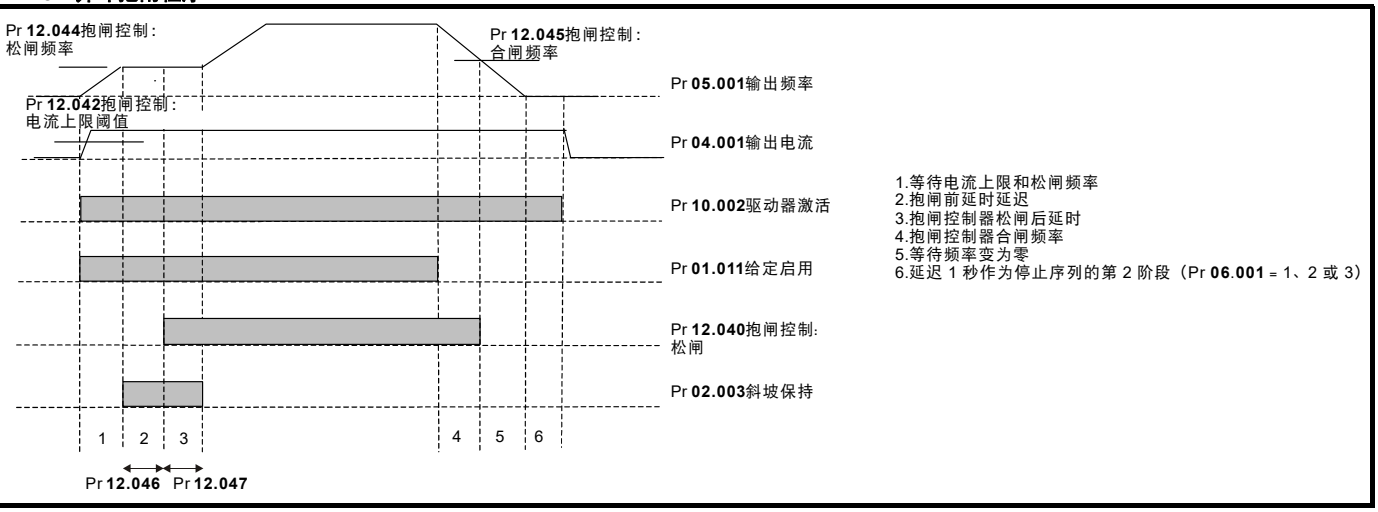


图 12-28　开环抱闸程序



WARNING

抱闸控制功能用于允许外部制动与驱动器进行良好的协调运行。虽然硬件和软件具有高标准的质量和稳健性，但是它们不能用为安全功能，即：不能用于故障会导致伤害风险的地方。在抱闸打开机制的错误操作可能导致伤害的任何场合，必须包含经认证完整性的独立保护装置。

WARNING

选择默认配置下的数字输出 2 作为抱闸打开的输出。当驱动器端子被设置为非默认设置时，必须考虑错误设置和延时设置情况，因为这可能导致无意打开抱闸。

图 12-29　带位置反馈的 RFC-A 模式下的抱闸控制功能 （12.052=0）

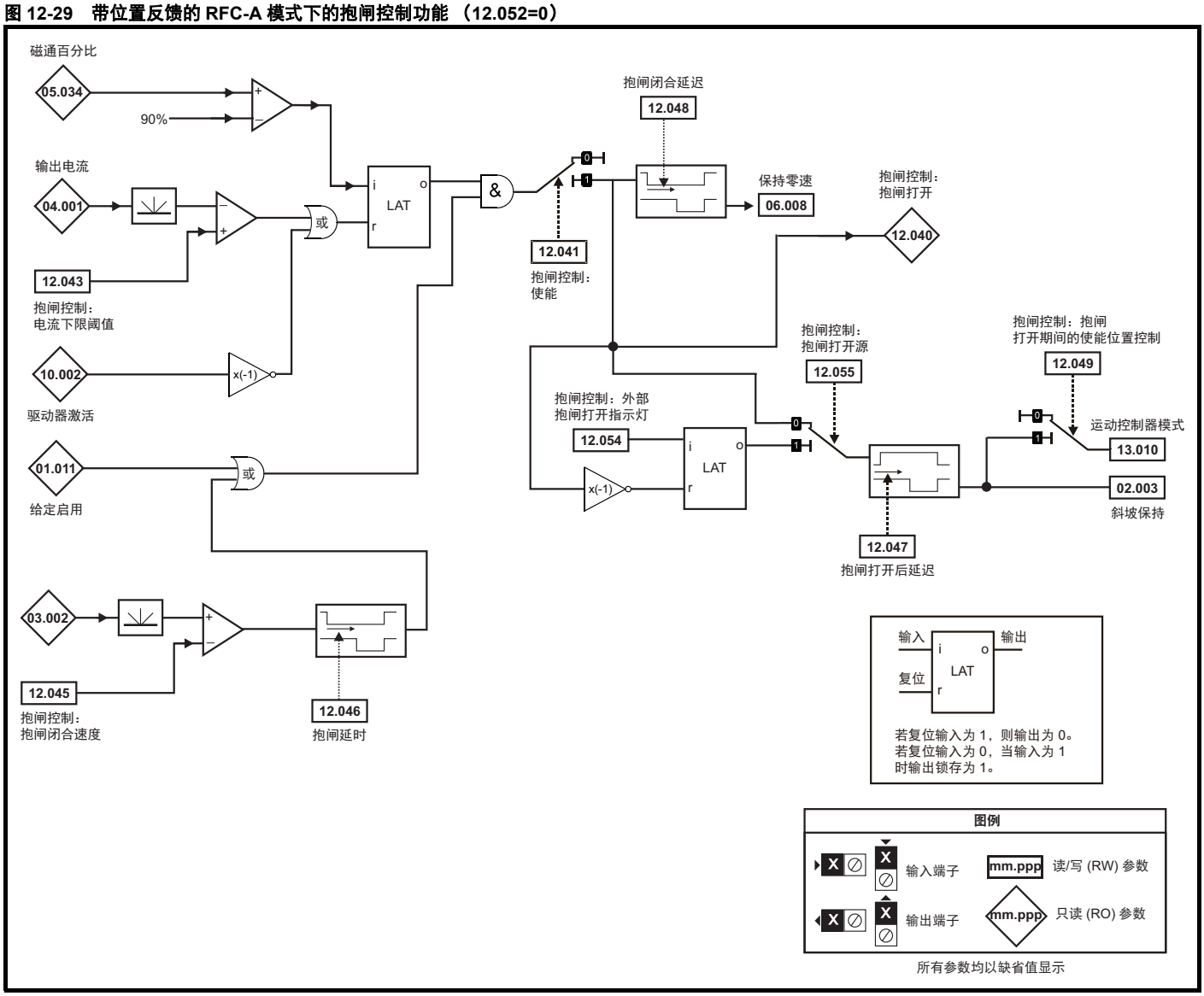
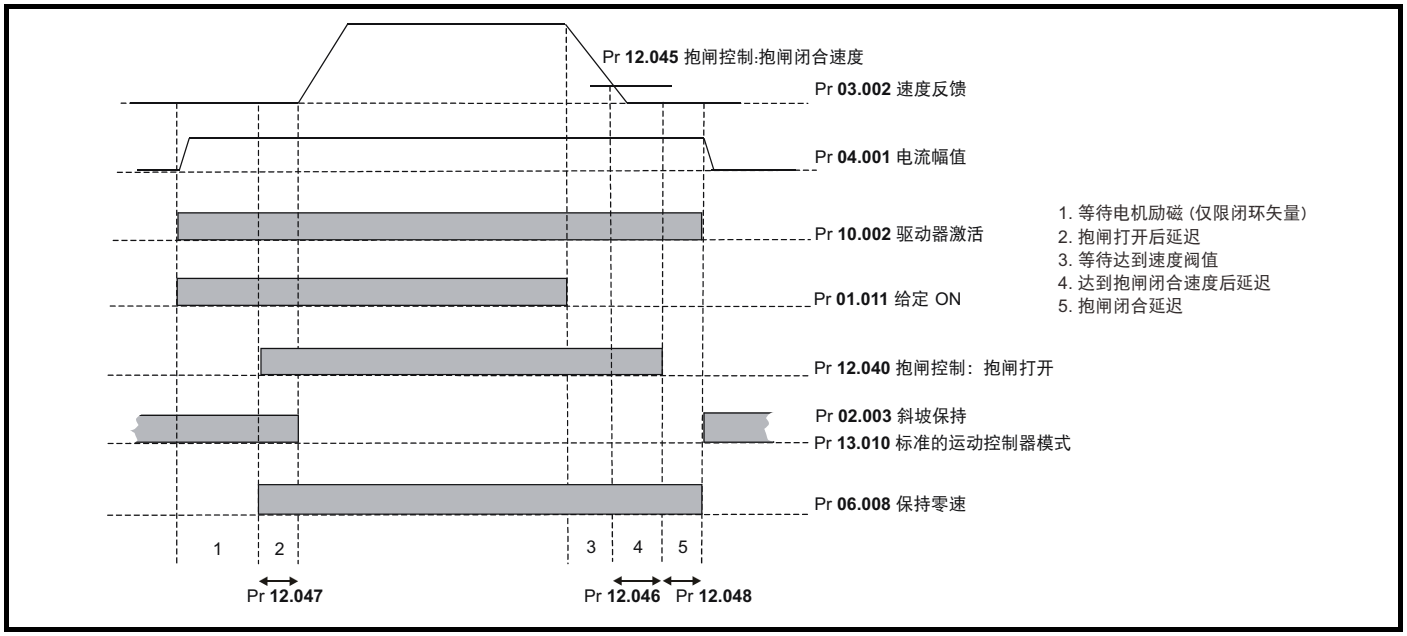


图 12-30　带位置反馈的 RFC-A 模式下的抱闸控制功能



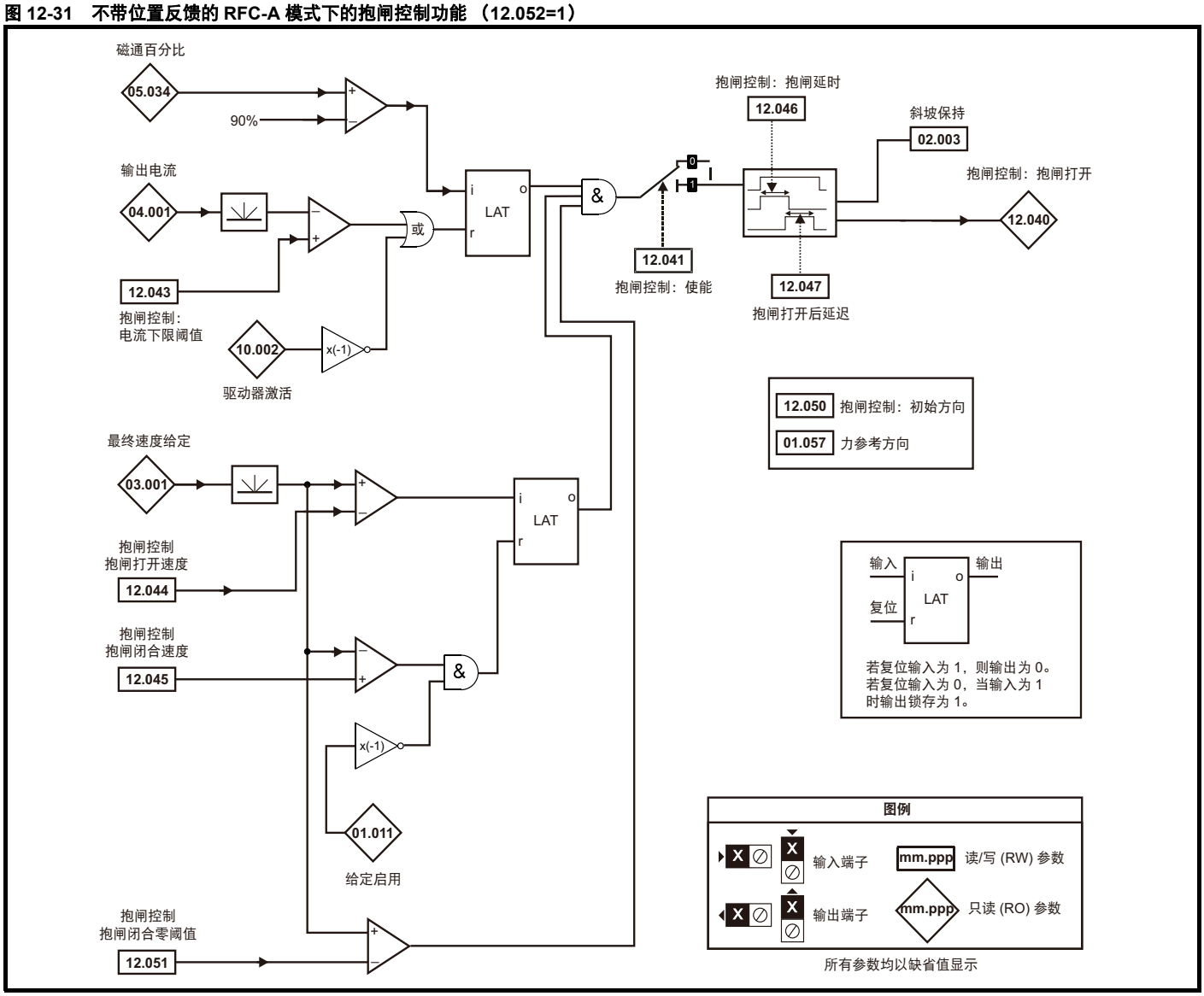
WARNING

抱闸控制功能用于允许外部抱闸与驱动器进行良好的协调运行。虽然硬件和软件具有高标准的质量和稳健性，但是它们不能用为安全功能，即：不能用于故障会导致伤害风险的地方。在抱闸打开机制的错误操作可能导致伤害的任何场合，必须包含经认证完整性的独立保护装置。

WARNING

选择默认配置下的数字输出 2 作为抱闸打开的输出。当驱动器端子被设置为非默认设置时，必须考虑错误设置和延时设置情况，因为这可能导致无意打开抱闸。

图 12-31　不带位置反馈的 RFC-A 模式下的抱闸控制功能 （12.052=1）



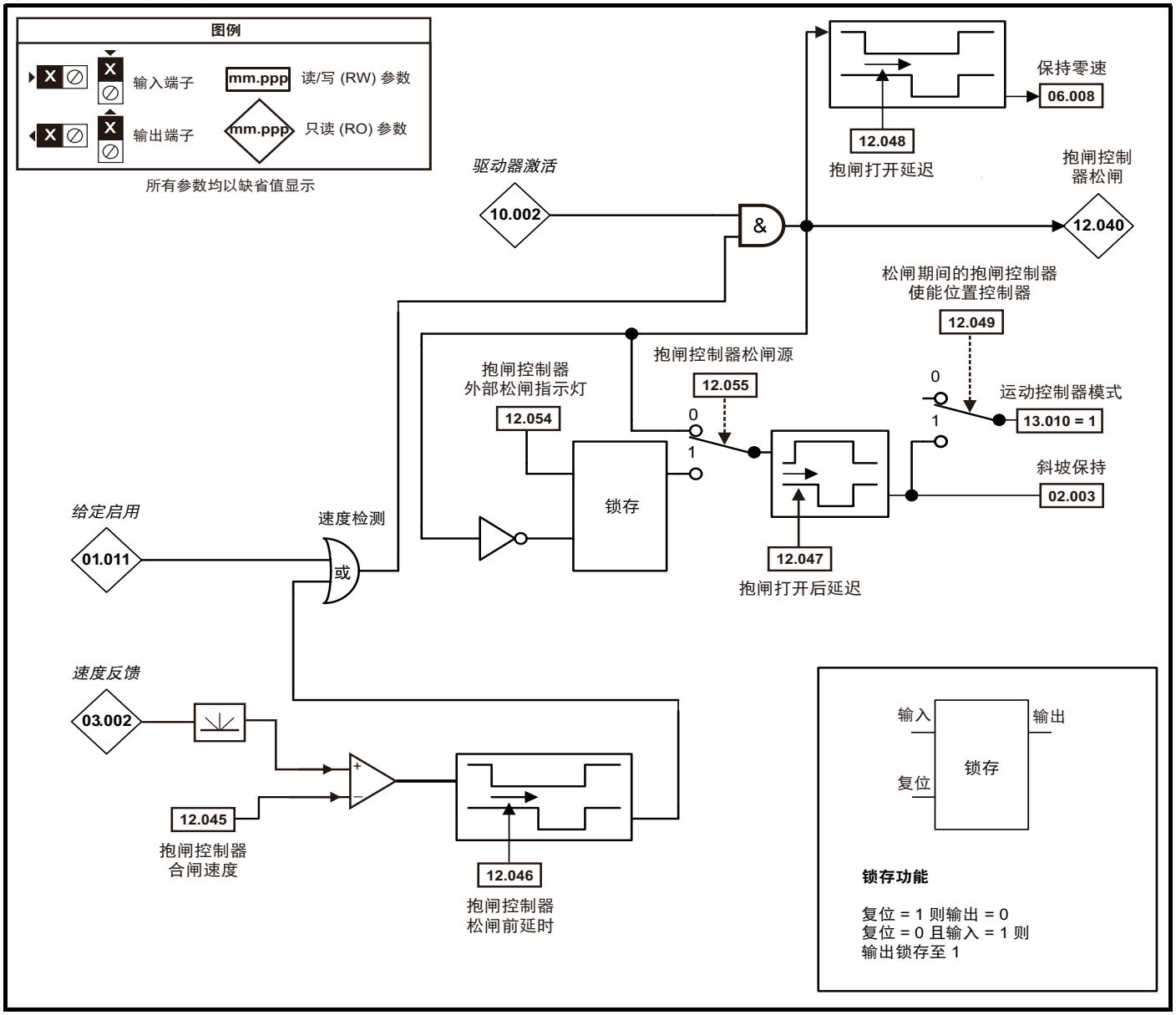
WARNING

抱闸控制功能用于允许外部抱闸与驱动器进行良好的协调运行。虽然硬件和软件具有高标准的质量和稳健性，但是它们不能用为安全功能，即：不能用于故障会导致伤害风险的地方。在抱闸打开机制的错误操作可能导致伤害的任何场合，必须包含经认证完整性的独立保护装置。

WARNING

选择默认配置下的数字输出 2 作为抱闸打开的输出。当驱动器端子被设置为非默认设置时，必须考虑错误设置和延时设置情况，因为这可能导致无意打开抱闸。

图 12-32　RFC-S 抱闸功能

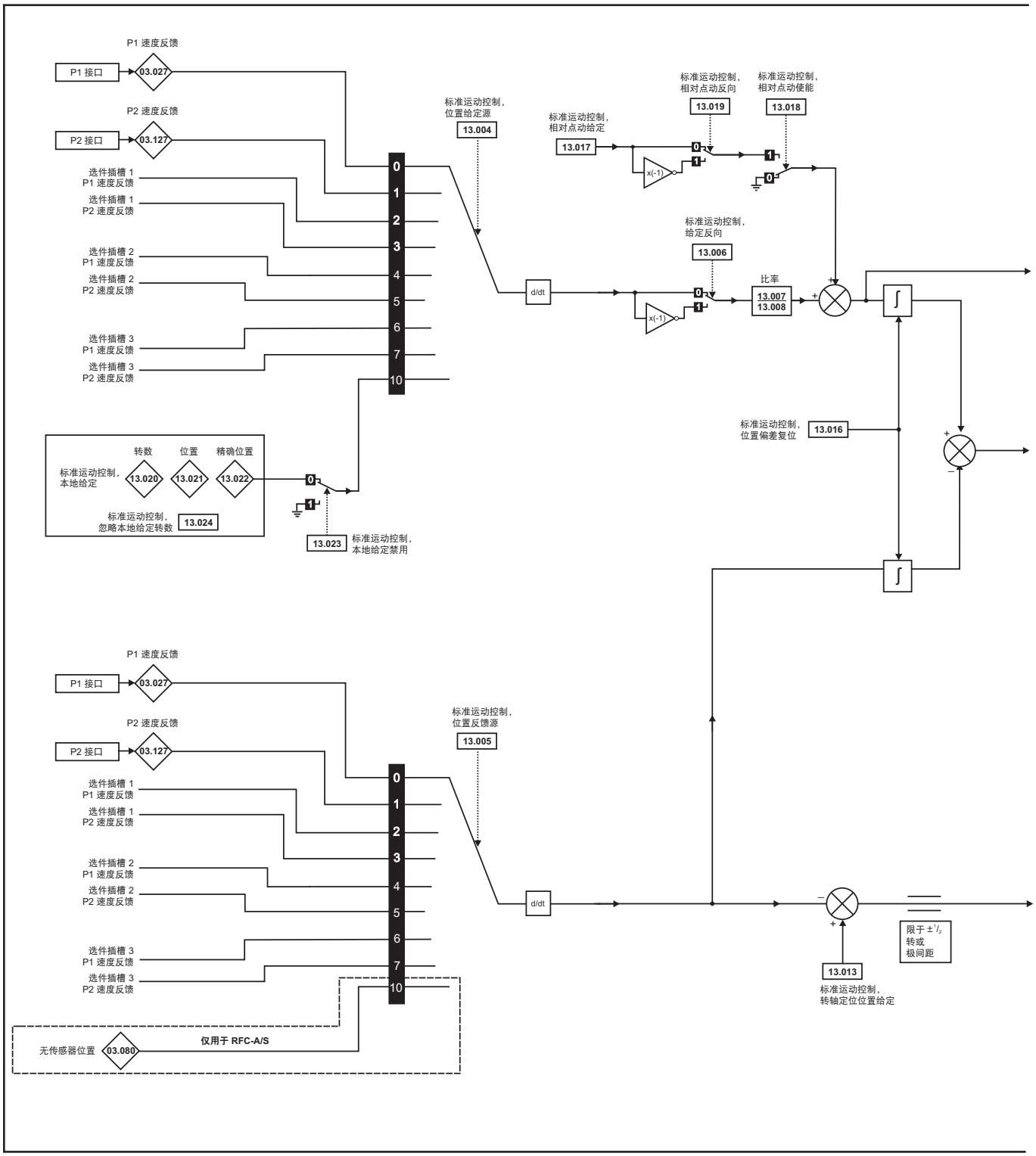


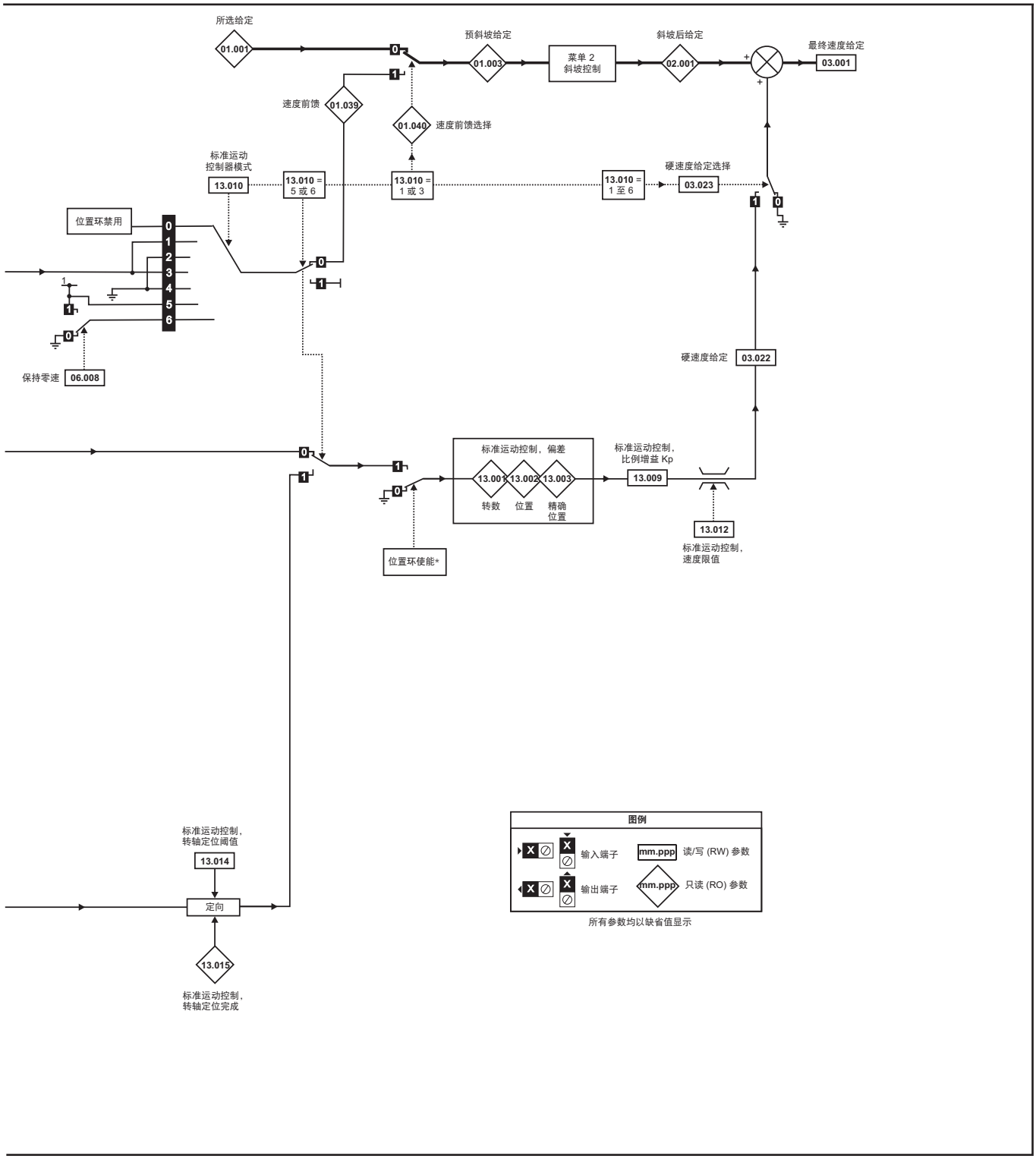
参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC- A	RFC- S	OL	RFC-A	RFC-S						
12.001	阈值检测器 1 输出	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.002	阈值检测器 2 输出	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.003	阈值检测器 1 源	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
12.004	阈值检测器 1 水平	0.00 to 100.00 %			0.00 %			RW	Num				US
12.005	阈值检测器 1 滞环	0.00 to 25.00 %			0.00 %			RW	Num				US
12.006	阈值检测器 1 输出转换	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
12.007	阈值检测器 1 目标	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num	DE		PT	US
12.008	变量选择器 1 源 1	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
12.009	变量选择器 1 源 2	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
12.010	变量选择器 1 模式	Input 1 (0), Input 2 (1), Add (2), Subtract (3), Multiply (4), Divide (5), Time Const (6), Ramp (7), Modulus (8), Powers (9), Sectional (10)			Input 1 (0)			RW	Txt				US
12.011	变量选择器 1 目标	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num	DE		PT	US
12.012	变量选择器 1 输出	±100.00 %						RO	Num	ND	NC	PT	
12.013	变量选择器 1 源 1 标定	±4.000			1.000			RW	Num				US
12.014	变量选择器 1 源 2 标定	±4.000			1.000			RW	Num				US
12.015	变量选择器 1 控制	0.00 to 100.00			0.00			RW	Num				US
12.016	变量选择器 1 使能	Off (0) or On (1)			On (1)			RW	Bit				US
12.023	阈值检测器 2 源	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
12.024	阈值检测器 2 水平	0.00 to 100.00 %			0.00 %			RW	Num				US
12.025	阈值检测器 2 滞环	0.00 to 25.00 %						RW	Num				US
12.026	阈值检测器 2 输出转换	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
12.027	阈值检测器 2 目标	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num	DE		PT	US
12.028	变量选择器 2 源 1	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
12.029	变量选择器 2 源 2	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
12.030	变量选择器 2 模式	Input 1 (0), Input 2 (1), Add (2), Subtract (3), Multiply (4), Divide (5), Time Const (6), Ramp (7), Modulus (8), Powers (9), Sectional (10)			Input 1 (0)			RW	Txt				US
12.031	变量选择器 2 目标	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num	DE		PT	US
12.032	变量选择器 2 输出	±100.00 %						RO	Num	ND	NC	PT	
12.033	变量选择器 2 源 1 标定	±4.000			1.000			RW	Num				US
12.034	变量选择器 2 源 2 标定	±4.000			1.000			RW	Num				US
12.035	变量选择器 2 控制	0.00 to 100.00			0.00			RW	Num				US
12.036	变量选择器 2 使能	Off (0) or On (1)			On (1)			RW	Bit				US
12.040	抱闸控制：抱闸打开	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.041	抱闸控制：使能	Off (0) or On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
12.042	抱闸控制：电流上限阈值	0 to 200 %			50 %			RW	Num				US
12.043	抱闸控制：电流下限阈值	0 to 200 %			10 %			RW	Num				US
12.044	抱闸控制：抱闸打开频率	0.0 to 20.0 Hz			1.0 Hz			RW	Num				US
	抱闸控制：抱闸打开速度		0 to 200 rpm			10 rpm		RW	Num				US
12.045	抱闸控制：抱闸闭合后频率	0.0 to 20.0 Hz			2.0 Hz			RW	Num				US
	抱闸控制：抱闸闭合后速度		0 to 200 rpm			5 rpm		RW	Num				US
12.046	抱闸控制：抱闸延时	0.0 to 25.0 s			1.0 s			RW	Num				US
12.047	抱闸控制：抱闸打开后延迟	0.0 to 25.0 s			1.0 s			RW	Num				US
12.048	抱闸控制：抱闸闭合延迟		0.0 to 25.0 s			1.0 s		RW	Num				US
12.049	抱闸控制：在抱闸打开期间启用位置控制		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
12.050	抱闸控制：初始方向	Ref (0), Forward (1), Reverse (2)			Ref (0)			RW	Txt				US
12.051	抱闸控制：抱闸闭合零速阈值	0.0 to 20.0 Hz	0 to 200 rpm		1.0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
12.052	抱闸控制：模式		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
12.054	外部抱闸打开指示灯		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				
12.055	抱闸打开源		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.14 菜单 13：标准运动控制器

图 12-33 菜单 13 逻辑图





* 在满足以下条件时，位置控制器被禁用并且位置误差累计被复位：

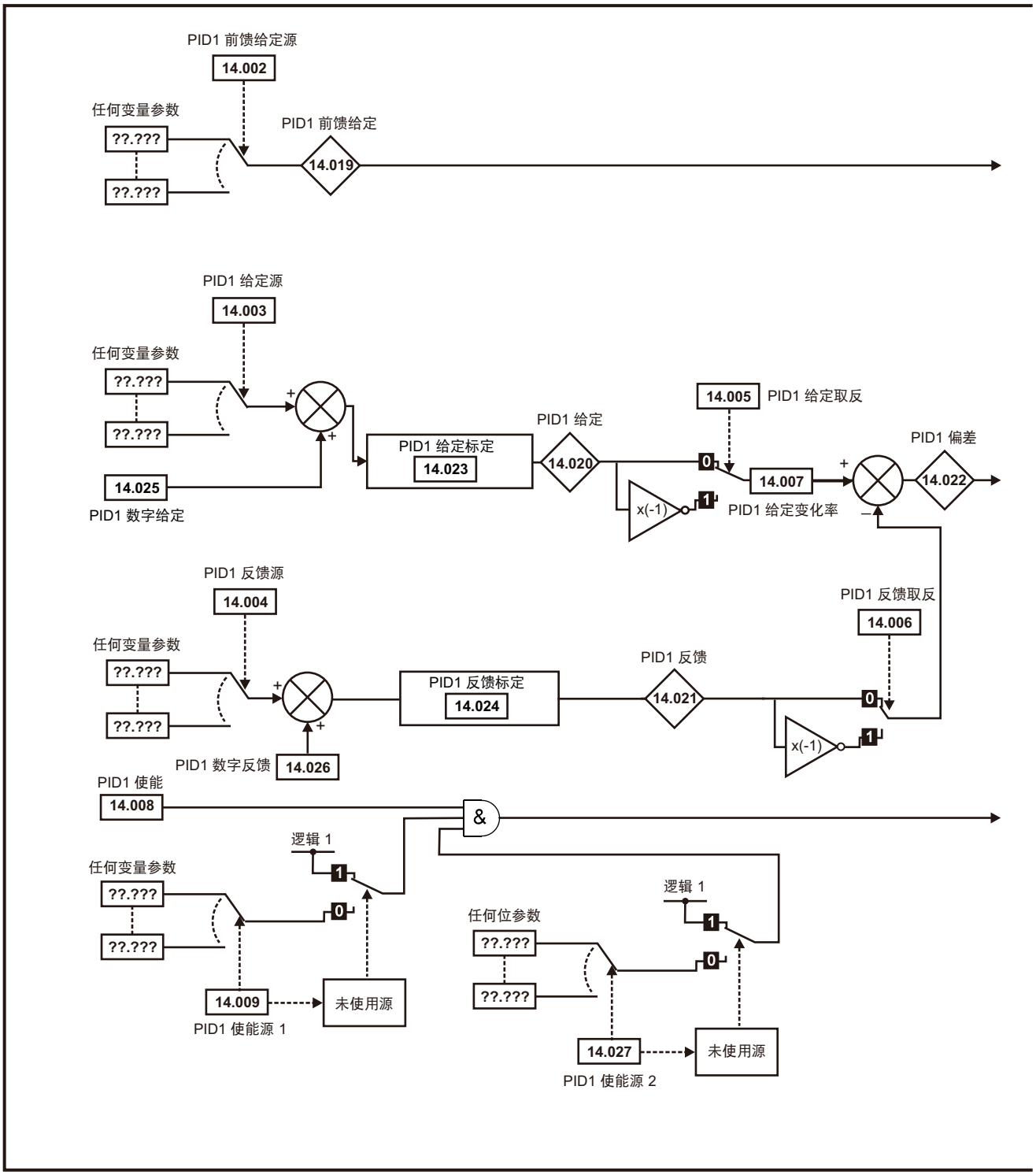
1. 如果驱动器被禁用 （例如：禁停、待机或故障）
2. 如果位置控制器模式 (Pr **13.010**) 被更改。位置控制器暂时被禁用，以复位位置误差积分器。
3. 绝对模式参数 （Pr **13.011**）被更改。位置控制器暂时被禁用，以复位位置误差积分器。
4. 其中有一个位置源无效。
5. 位置反馈初始化后的参数 （Pr **03.048**）为 0。

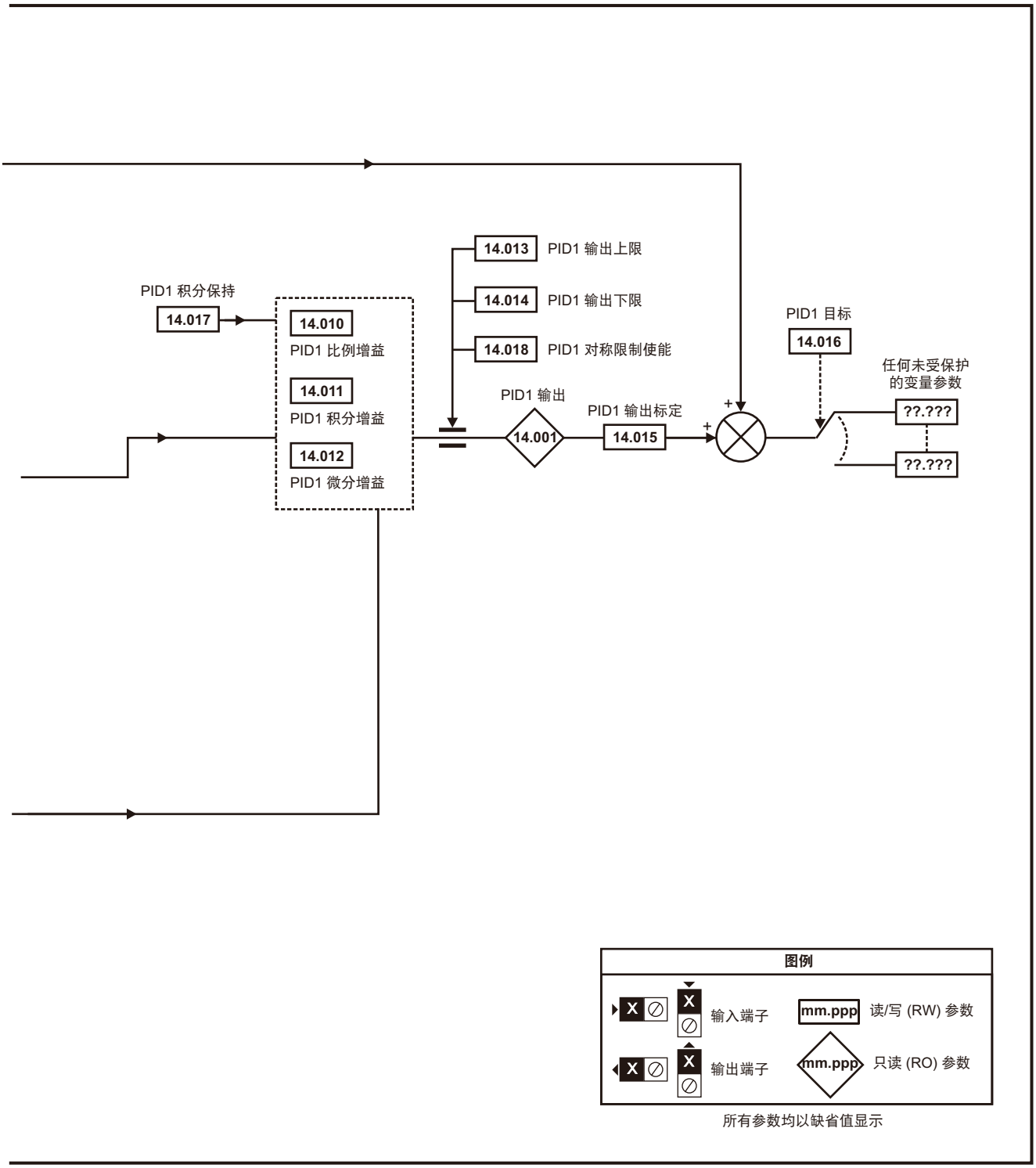
参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
13.001	标准运动控制，转数偏差	-32768 to 32767 revs					RO	Num	ND	NC	PT	
13.002	标准运动控制，位置偏差	-32768 to 32767					RO	Num	ND	NC	PT	
13.003	标准运动控制，精确位置偏差	-32768 to 32767					RO	Num	ND	NC	PT	
13.004	标准运动控制，给定源	P1 Drive (0), P2 Drive (1), P1 Slot 1 (2), P2 Slot 1 (3), P1 Slot 2 (4), P2 Slot 2 (5), Local (10)		P1 Drive (0)			RW	Txt				US
13.005	标准运动控制，反馈源	P1 Drive (0), P2 Drive (1), P1 Slot 1 (2), P2 Slot 1 (3), P1 Slot 2 (4), P2 Slot 2 (5)	P1 Drive (0), P2 Drive (1), P1 Slot 1 (2), P2 Slot 1 (3), P1 Slot 2 (4), P2 Slot 2 (5), Sensorless (10)	P1 Drive (0)			RW	Txt				US
13.006	标准运动控制，给定反向	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
13.007	标准运动控制，比例分子	0.000 to 10.000		1.000			RW	Num				US
13.008	标准运动控制，比例分母	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
13.009	标准运动控制，比例增益 Kp	0.00 to 100.00		25.00			RW	Num				US
13.010	标准运动控制器模式	Disabled (0), Rigid Spd FF (1), Rigid (2), Non-rigid Spd FF(3), Non-Rigid (4)	Disabled (0), Rigid Spd FF (1), Rigid (2), Non-rigid Spd FF (3), Non-Rigid (4), Orientate Stop (5), Orientate (6)	Disabled (0)			RW	Txt				US
13.011	标准运动控制，绝对模式启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
13.012	标准运动控制，速度限值	0 to 250 rpm		150 rpm			RW	Num				US
13.013	标准运动控制，定位位置给定	0 to 65535		0			RW	Num				US
13.014	标准运动控制，转轴定位误差接受范围	0 to 4096		256			RW	Num				US
13.015	标准运动控制，定位完成	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
13.016	标准运动控制，位置偏差复位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.017	标准运动控制，相对点动给定	0.0 to 4000.0 rpm		0.0 rpm			RW	Num				US
13.018	标准运动控制，相对点动启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.019	标准运动控制，相对点动反向	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.020	标准运动控制，本地给定转数	0 to 65535 revs		0 revs			RW	Num		NC		
13.021	标准运动控制，本地给定位置	0 to 65535		0			RW	Num		NC		
13.022	标准运动控制，本地给定精确位置	0 to 65535		0			RW	Num		NC		
13.023	标准运动控制，本地给定禁用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.024	标准运动控制，忽略本地给定转数	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
13.026	标准运动控制，采样率	Not Active (0), 4ms (1)					RO	Txt				US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.15 菜单 14：用户 PID 控制器

图 12-34 菜单 14 逻辑图





注意

以上同一逻辑图 （菜单 14）亦可用于 PID2，因为二者是相同的。

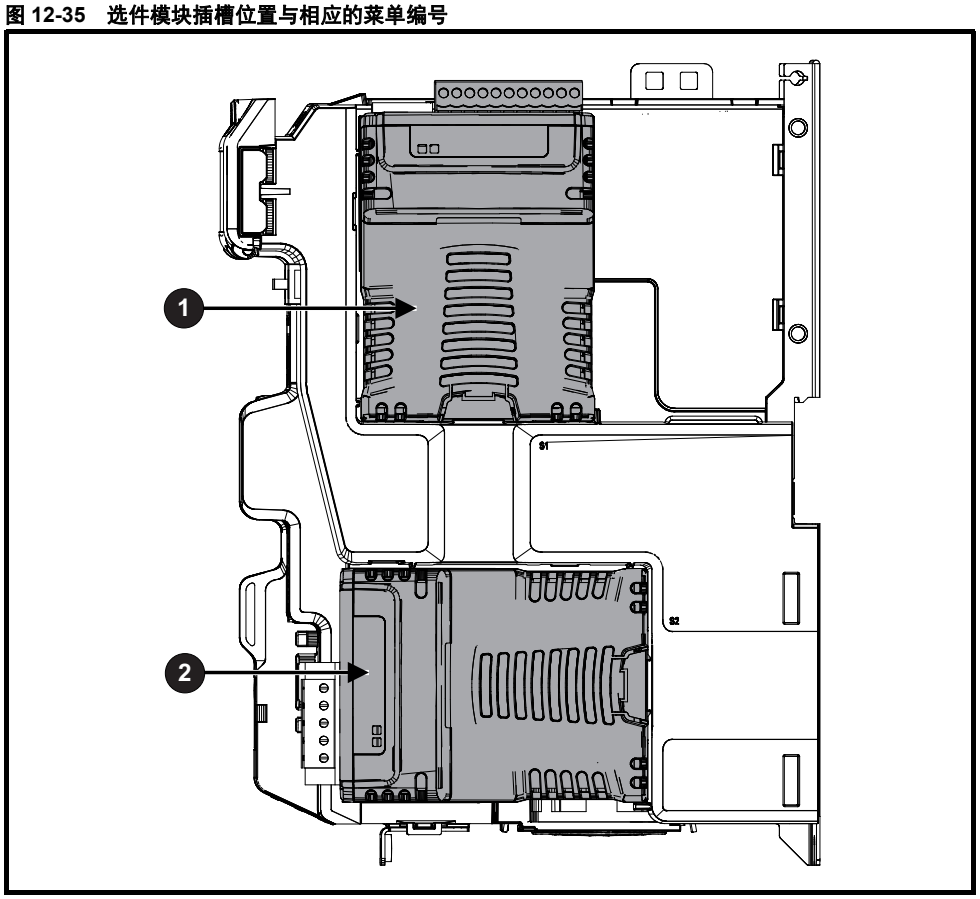
参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
14.001	PID1 输出	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.002	PID1 前馈给定源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.003	PID1 给定源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.004	PID1 反馈源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.005	PID1 给定取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.006	PID1 反馈取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.007	PID1 给定上升率	0.0 to 3200.0 s		0.0 s			RW	Num				US
14.008	PID1 使能	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.009	PID1 使能源 1	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.010	PID1 比例增益	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.011	PID1 积分增益	0.000 to 4.000		0.500			RW	Num				US
14.012	PID1 微分增益	0.000 to 4.000		0.000			RW	Num				US
14.013	PID1 输出上限	0.00 to 100.00 %		100.00 %			RW	Num				US
14.014	PID1 输出下限	±100.00 %		-100.00 %			RW	Num				US
14.015	PID1 输出标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.016	PID1 目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
14.017	PID1 积分保持	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
14.018	PID1 对称限制启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.019	PID1 前馈给定	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.020	PID1 给定	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.021	PID1 反馈	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.022	PID1 偏差	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.023	PID1 给定标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.024	PID1 反馈标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.025	PID1 数字给定	±100.00 %		0.00 %			RW	Num				US
14.026	PID1 数字反馈	±100.00 %		0.00 %			RW	Num				US
14.027	PID1 使能源 2	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.028	PID1 预休眠提升等级	0.00 to 100.00 %		0.00 %			RW	Num				US
14.029	PID1 最大提升时间	0.0 to 250.0 s		0.0 s			RW	Num				US
14.030	PID1 预休眠提升等级启用	Off (0) or On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
14.031	PID2 输出	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.032	PID2 前馈给定源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.033	PID2 给定源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.034	PID2 反馈源	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.035	PID2 给定取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.036	PID2 反馈取反	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.037	PID2 给定变化率限制	0.0 to 3200.0 s		0.0 s			RW	Num				US
14.038	PID2 使能	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.039	PID2 使能源 1	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.040	PID2 比例增益	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.041	PID2 积分增益	0.000 to 4.000		0.500			RW	Num				US
14.042	PID2 微分增益	0.000 to 4.000		0.000			RW	Num				US
14.043	PID2 输出上限	0.00 to 100.00 %		100.00 %			RW	Num				US
14.044	PID2 输出下限	±100.00 %		-100.00 %			RW	Num				US
14.045	PID2 输出标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.046	PID2 目标	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num	DE		PT	US
14.047	PID2 积分保持	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
14.048	PID2 对称限制启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.049	PID2 前馈给定	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.050	PID2 给定	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.051	PID2 反馈	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.052	PID2 偏差	±100.00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.053	PID2 给定标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.054	PID2 反馈标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US
14.055	PID2 数字给定	±100.00 %		0.00 %			RW	Num				US
14.056	PID2 数字反馈	±100.00 %		0.00 %			RW	Num				US
14.057	PID2 使能源 2	0.000 to 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
14.058	PID1 反馈输出标定	0.000 to 4.000		1.000			RW	Num				US

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
14.059	PID1 模式选择器	Fbk1 (0), Fbk2 (1), Fbk1 + Fbk2 (2), Min Fbk (3), Max Fbk (4), Av Fbk (5), Min Error (6), Max Error (7)		Fbk1 (0)			RW	Txt				US
14.060	PID1 反馈平方根启用 1	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.061	PID2 反馈平方根启用	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.062	PID1 反馈平方根启用 2	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.16 菜单 15、16 和 17：选件模块设置

图 12-35 选件模块插槽位置与相应的菜单编号



1. 选件模块插槽 1 - 菜单 15
2. 选件模块插槽 2 - 菜单 16

12.16.1 所有类型共有的参数：

参数		范围 (⇳)	缺省值 (⇨)	类型					
mm.001	模块 ID	0 to 65535		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.002	固件版本	00.00.00.00 to 99.99.99.99		RO	Ver	ND	NC	PT	
mm.003	硬件版本	0.00 to 99.99		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.004	序列号 LS	0 to 99999999		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.005	序列号 MS			RO	Num	ND	NC	PT	
mm.006	模块状态	Initialising (0) to Error (3)		RO	Txt	ND	NC	PT	
mm.007	模块复位	Off (0) or On (1)	Off(0)	RW	Bit		NC		

选件模块 ID 代码表示安装在对应插槽中的模块类型。有关模块的更多信息，请参见相关选件模块用户指南。

选件模块 ID	模块	类别
0	模块没有安装	
105	SI-Encoder	反馈
106	SI-Universal Encoder	
209	SI-I/O	自动化 （输入 / 输出扩展模块）
310	MCi210	自动化 （应用）
311	MCi200	
431	SI-EtherCAT	现场总线
432	SI-PROFINET RT	
433	SI-Ethernet	
434	SI-PROFINET V2	
443	SI-PROFIBUS	
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	

12.17 菜单 17：EtherCAT 接口 - 设置

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
17.001	模块 ID	0 to 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
17.002	固件版本	0 to 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
17.003	硬件版本	0.00 to 655.35					RO	Num	ND	NC	PT	
17.004	序列号 LS	00000000 to 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
17.005	序列号 MS	0 to 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
17.006	状态	Bootldr - Update (-2), Bootldr - Idle (-1), Initialising (0), OK (1), Config (2), Error (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	
17.007	复位	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
17.008	缺省值	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
17.031	插槽指示器	1 to 8					RO	Num	ND	NC	PT	
17.032	插槽菜单数目	0 to 255					RO	Num	ND	NC	PT	
17.033	禁用驱动器控制	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
17.034	允许 EEPROM 升级	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				
17.035	配置的站点别名	0 to 65535		0			RW	Num		NC	PT	US
17.036	同步输出的一致性触发	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
17.037	同步输出的一致性触发参数	0 to 999999		0			RW	Num	DE			US
17.038	同步输入的一致性触发	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
17.039	同步输入的一致性触发参数	0 to 999999		0			RW	Num	DE			US
17.040	非同步输出的一致性触发	Off (0) or On (1)		Off (0)			RO	Bit				US
17.041	非同步输出的一致性触发参数	0 to 999999		0			RO	Num	DE			US
17.042	非同步输入的一致性触发	Off (0) or On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
17.043	非同步输入的一致性触发参数	0 to 999999		0			RW	Num	DE			US
17.045	回零位置保存	Off (0) or On (1)		Off (0)			RO	Bit			PT	US
17.046	回零位置参数	51 to 54		51			RW	Num			PT	US

12.18 菜单 18：应用菜单 1

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
18.001	应用菜单 1 下电保存整数	-32768 to 32767		0			RW	Num				PS
18.002 至 18.010	应用菜单 1 只读整数	-32768 to 32767					RO	Num	ND	NC		US
18.011 至 18.030	应用菜单 1 读写整数	-32768 to 32767		0			RW	Num				US
18.031 至 18.050	应用菜单 1 读写位	Off (0) or On (1)		Off(0)			RW	Bit				US
18.051 至 18.054	应用菜单 1 下电保存长整数	-2147483648 to 2147483647		0			RW	Num				PS

12.19 菜单 19：应用菜单 2

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
19.001	应用菜单 2 下电保存整数	-32768 to 32767		0			RW	Num				PS
19.002 至 19.010	应用菜单 2 只读整数	-32768 to 32767					RO	Num	ND	NC		US
19.011 至 19.030	应用菜单 2 读写整数	-32768 to 32767		0			RW	Num				US
19.031 至 19.050	应用菜单 2 读写位	Off (0) or On (1)		Off(0)			RW	Bit				US
19.051 至 19.054	应用菜单 2 下电保存长整数	-2147483648 to 2147483647		0			RW	Num				PS

12.20 菜单 20：应用菜单 3

参数		范围 (⇳)		缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
20.001 至 20.020	应用菜单 3 读写整数	-32768 to 32767		0			RW	Num				
20.021 至 20.040	应用菜单 3 读写长整数	-2147483648 to 2147483647		0			RW	Num				

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.21 菜单 21：辅助电机参数

参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
21.001	M2 最大给定限值	VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 Hz	VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 rpm		50 Hz: 50.0 60 Hz: 60.0	50 Hz: 1500.0 60 Hz: 1800.0	3000.0	RW	Num				US
21.002	M2 最小给定限值	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 Hz	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 rpm		0.0			RW	Num				US
21.003	M2 给定选择器	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Precision (5), Keypad Ref (6)			A1 Preset (1)			RW	Txt				US
21.004	M2 加速度 1	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/100 rpm		5.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
21.005	M2 减速度 1	0.0 to VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 to VM_ACCEL_RATE s/100 rpm		10.0 s	2.000 s	0.200 s	RW	Num				US
21.006	M2 额定频率	0.0 to 550.0 Hz			50 Hz: 50.0 60 Hz: 60.0			RW	Num				US
21.007	M2 额定电流	0.000 to VM_RATED_CURRENT A			Maximum Heavy Duty Rating (11.032)			RW	Num		RA		US
21.008	M2 额定速度	0 to 33000 rpm	0.00 to 33000.00 rpm		50 Hz: 1500 rpm 60 Hz: 1800 rpm	50 Hz: 1450.00 rpm 60 Hz: 1750.00 rpm	3000.00 rpm	RW	Num				US
21.009	M2 额定电压	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET V			200V drive: 230 V 400V drive 50Hz: 400 V 400V drive 60Hz: 460 V			RW	Num		RA		US
21.010	M2 额定功率因数	0.000 to 1.000			0.850			RW	Num		RA		US
21.011	M2 电机极数	Automatic (0) to 480 Poles (240)			Automatic (0)		6 Poles (3)	RW	Txt				US
21.012	M2 定子电阻	0.000000 to 1000.000000 Ω			0.000000 Ω			RW	Num		RA		US
21.014	M2 瞬态电感 /Ld	0.000 to 500.000 mH			0.000 mH			RW	Num		RA		US
21.015	电机 2 激活	Off (0) or On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
21.016	M2 电机热时间常数 1	1.0 to 3000.0 s			89.0 s			RW	Num				US
21.017	M2 速度控制器比例增益 Kp1		0.0000 to 200.0000 s/rad			0.0300 s/rad	0.0100 s/rad	RW	Num				US
21.018	M2 速度控制器积分增益 Ki1		0.00 to 655.35 s^2/rad			0.10 s^2/rad	1.00 s^2/rad	RW	Num				US
21.019	M2 速度控制器微分反馈增益 Kd1		0.00000 to 0.65535 1/rad			0.00000 1/rad		RW	Num				US
21.020	M2 位置反馈相角			0.0 to 359.9 °			0.0 °	RW	Num	ND			US
21.021	M2 电机控制反馈选择		P1 Drive (0), P2 Drive (1), P1 Slot 1 (2), P2 Slot 1 (3), P1 Slot 2 (4), P2 Slot 2 (5)			P1 Drive (0)		RW	Txt				US
21.022	M2 电流控制器 Kp 增益	0 to 30000			20	150		RW	Num				US
21.023	M2 电流控制器 Ki 增益	0 to 30000			40	2000		RW	Num				US
21.024	M2 定子电感	0.00 to 5000.00 mH			0.00 mH			RW	Num		RA		US
21.025	M2 饱和断点 1		0.0 to 100.0 %			50.0 %		RW	Num				US
21.026	M2 饱和断点 3		0.0 to 100.0 %			75.0 %		RW	Num				US
21.027	M2 电机限流	0.0 to VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165.0 %	250.0 %		RW	Num		RA		US
21.028	M2 再生电流限制	0.0 to VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165.0 %	250.0 %		RW	Num		RA		US
21.029	M2 对称电流限制	0.0 to VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165.0 %	250.0 %		RW	Num		RA		US
21.030	M2 每 1000 rpm 电压			0 to 10,000 V			98	RW	Num				US
21.032	M2 电流给定滤波器时间常数 1		0.0 to 25.0 ms			0.0 ms		RW	Num				US
21.033	M2 低速热保护模式	0 to 1			0			RW	Num				US
21.034	M2 电流控制器模式		Off (0) or On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
21.035	M2 凹槽滤波器中心频率		50 to 1000 Hz			100 Hz		RW	Num				US
21.036	M2 凹槽滤波器带宽		0 to 500 Hz			0 Hz		RW	Num				US
21.039	M2 电机热时间常数 2	1.0 to 3000.0 s			89.0 s			RW	Num				US
21.040	M2 电机热时间常数 2 标定	0 to 100 %			0 %			RW	Num				US
21.041	M2 饱和断点 2		0.0 to 100.0 %			0.0 %		RW	Num				US
21.042	M2 饱和断点 4		0.0 to 100.0 %			0.0 %		RW	Num				US
21.043	M2 每安培转矩		0.00 to 500.00 Nm/A					RO	Num	ND	NC	PT	
	M2 每安培转矩			0.00 to 500.00 Nm/A			1.60 Nm/A	RW	Num				US
21.044	M2 空载铁芯损耗	0.000 to 99999.999 kW			0.000 kW			RW	Num				US
21.045	M2 额定铁芯损耗	0.000 to 99999.999 kW			0.000 kW			RW	Num				US
21.046	M2 励磁电流限制		0.0 to 100.0 %			100.0 %		RW	Num				US
21.047	M2 低速无位置传感器模式限流			0.0 to 1000.0 %			20.0 %	RW	Num		RA		US
21.048	M2 空载 Lq			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US
21.051	M2 电感测量 Iq 测试电流			0 to 200 %			100 %	RW	Num				US
21.053	M2 Iq 测试电流相位偏移			± 90.0 °			0.0 °	RW	Num		RA		US

参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
21.054	M2 定义的 Iq 测试电流时的 Lq			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US
21.058	M2 电感测量 Id 测试电流			-100 to 0 %			-50 %	RW	Num				US
21.060	M2 定义的 Id 测试电流时的 Lq			0.000 to 500.000 mH			0.000 mH	RW	Num		RA		US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

12.22 菜单 22：其他菜单 0 设置

参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.001	参数 00.001 设置	0.000 to 59.999			1.007			RW	Num			PT	US
22.002	参数 00.002 设置	0.000 to 59.999			1.006			RW	Num			PT	US
22.003	参数 00.003 设置	0.000 to 59.999			2.011			RW	Num			PT	US
22.004	参数 00.004 设置	0.000 to 59.999			2.021			RW	Num			PT	US
22.005	参数 00.005 设置	0.000 to 59.999			1.014			RW	Num			PT	US
22.006	参数 00.006 设置	0.000 to 59.999			4.007			RW	Num			PT	US
22.007	参数 00.007 设置	0.000 to 59.999			5.014	3.010		RW	Num			PT	US
22.008	参数 00.008 设置	0.000 to 59.999			5.015	3.011		RW	Num			PT	US
22.009	参数 00.009 设置	0.000 to 59.999			5.013	3.012		RW	Num			PT	US
22.010	参数 00.010 设置	0.000 to 59.999			5.004	3.002		RW	Num			PT	US
22.011	参数 00.011 设置	0.000 to 59.999			5.001		3.029	RW	Num			PT	US
22.012	参数 00.012 设置	0.000 to 59.999			4.001			RW	Num			PT	US
22.013	参数 00.013 设置	0.000 to 59.999			4.002			RW	Num			PT	US
22.014	参数 00.014 设置	0.000 to 59.999			4.011			RW	Num			PT	US
22.015	参数 00.015 设置	0.000 to 59.999			2.004			RW	Num			PT	US
22.016	参数 00.016 设置	0.000 to 59.999			0.000	2.002		RW	Num			PT	US
22.017	参数 00.017 设置	0.000 to 59.999			8.026	4.012		RW	Num			PT	US
22.018	参数 00.018 设置	0.000 to 59.999			3.123			RW	Num			PT	US
22.019	参数 00.019 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.020	参数 00.020 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.021	参数 00.021 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.022	参数 00.022 设置	0.000 to 59.999			1.010			RW	Num			PT	US
22.023	参数 00.023 设置	0.000 to 59.999			1.005			RW	Num			PT	US
22.024	参数 00.024 设置	0.000 to 59.999			1.021			RW	Num			PT	US
22.025	参数 00.025 设置	0.000 to 59.999			1.022			RW	Num			PT	US
22.026	参数 00.026 设置	0.000 to 59.999			1.023	3.008		RW	Num			PT	US
22.027	参数 00.027 设置	0.000 to 59.999			1.024	3.034		RW	Num			PT	US
22.028	参数 00.028 设置	0.000 to 59.999			6.013			RW	Num			PT	US
22.029	参数 00.029 设置	0.000 to 59.999			11.036			RW	Num			PT	US
22.030	参数 00.030 设置	0.000 to 59.999			11.042			RW	Num			PT	US
22.031	参数 00.031 设置	0.000 to 59.999			11.033			RW	Num			PT	US
22.032	参数 00.032 设置	0.000 to 59.999			11.032			RW	Num			PT	US
22.033	参数 00.033 设置	0.000 to 59.999			6.009	5.016	0.000	RW	Num			PT	US
22.034	参数 00.034 设置	0.000 to 59.999			11.030			RW	Num			PT	US
22.035	参数 00.035 设置	0.000 to 59.999			11.024			RW	Num			PT	US
22.036	参数 00.036 设置	0.000 to 59.999			11.025			RW	Num			PT	US
22.037	参数 00.037 设置	0.000 to 59.999			11.023			RW	Num			PT	US
22.038	参数 00.038 设置	0.000 to 59.999			4.013			RW	Num			PT	US
22.039	参数 00.039 设置	0.000 to 59.999			4.014			RW	Num			PT	US
22.040	参数 00.040 设置	0.000 to 59.999			5.012			RW	Num			PT	US
22.041	参数 00.041 设置	0.000 to 59.999			5.018			RW	Num			PT	US
22.042	参数 00.042 设置	0.000 to 59.999			5.011			RW	Num			PT	US
22.043	参数 00.043 设置	0.000 to 59.999			5.010		3.025	RW	Num			PT	US
22.044	参数 00.044 设置	0.000 to 59.999			5.009			RW	Num			PT	US
22.045	参数 00.045 设置	0.000 to 59.999			5.008			RW	Num			PT	US
22.046	参数 00.046 设置	0.000 to 59.999			5.007			RW	Num			PT	US
22.047	参数 00.047 设置	0.000 to 59.999			5.006		5.033	RW	Num			PT	US
22.048	参数 00.048 设置	0.000 to 59.999			11.031			RW	Num			PT	US
22.049	参数 00.049 设置	0.000 to 59.999			11.044			RW	Num			PT	US
22.050	参数 00.050 设置	0.000 to 59.999			11.029			RW	Num			PT	US
22.051	参数 00.051 设置	0.000 to 59.999			10.037			RW	Num			PT	US
22.052	参数 00.052 设置	0.000 to 59.999			11.020			RW	Num			PT	US
22.053	参数 00.053 设置	0.000 to 59.999			4.015			RW	Num			PT	US
22.054	参数 00.054 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.055	参数 00.055 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.056	参数 00.056 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.057	参数 00.057 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US

参数		范围 (⇳)			缺省值 (⇨)			类型					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.058	参数 00.058 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.059	参数 00.059 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.060	参数 00.060 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.061	参数 00.061 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.062	参数 00.062 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.063	参数 00.063 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.064	参数 00.064 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.065	参数 00.065 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.066	参数 00.066 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.067	参数 00.067 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.068	参数 00.068 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.069	参数 00.069 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.070	参数 00.070 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.071	参数 00.071 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.072	参数 00.072 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.073	参数 00.073 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.074	参数 00.074 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.075	参数 00.075 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.076	参数 00.076 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.077	参数 00.077 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.078	参数 00.078 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.079	参数 00.079 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.080	参数 00.080 设置	0.000 to 59.999			0.000			RW	Num			PT	US

RW	读 / 写	RO	只读	Num	数字参数	Bit	位参数	Txt	字符串	Bin	二进制参数	FI	已滤波
ND	无缺省值	NC	未复制	PT	受保护参数	RA	依赖额定值	US	用户保存	PS	断电保存	DE	目标

13 诊断

驱动器有 KI-Compact 显示面板和 KI-Remote 键盘 RTC 显示面板两种。它们提供驱动器驱动器以下几类信息：

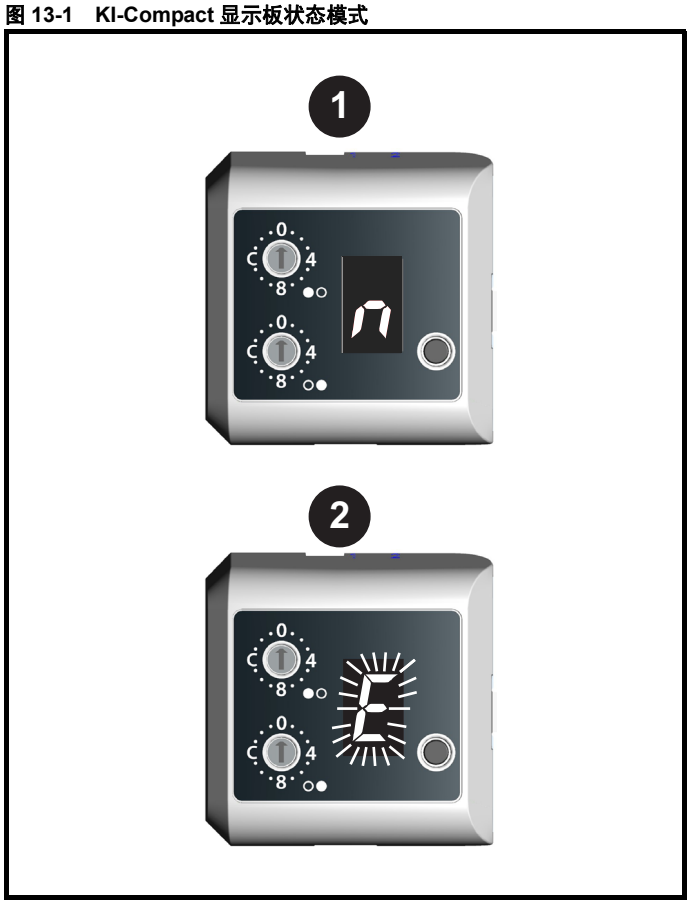
- 故障指示
- 告警指示
- 状态指示

WARNING

若驱动器出现故障，用户不得尝试进行维修，也不能执行任何故障诊断，除非使用本章所述的诊断功能。
若设备出现故障，必须送返经授权的经销商处维修。

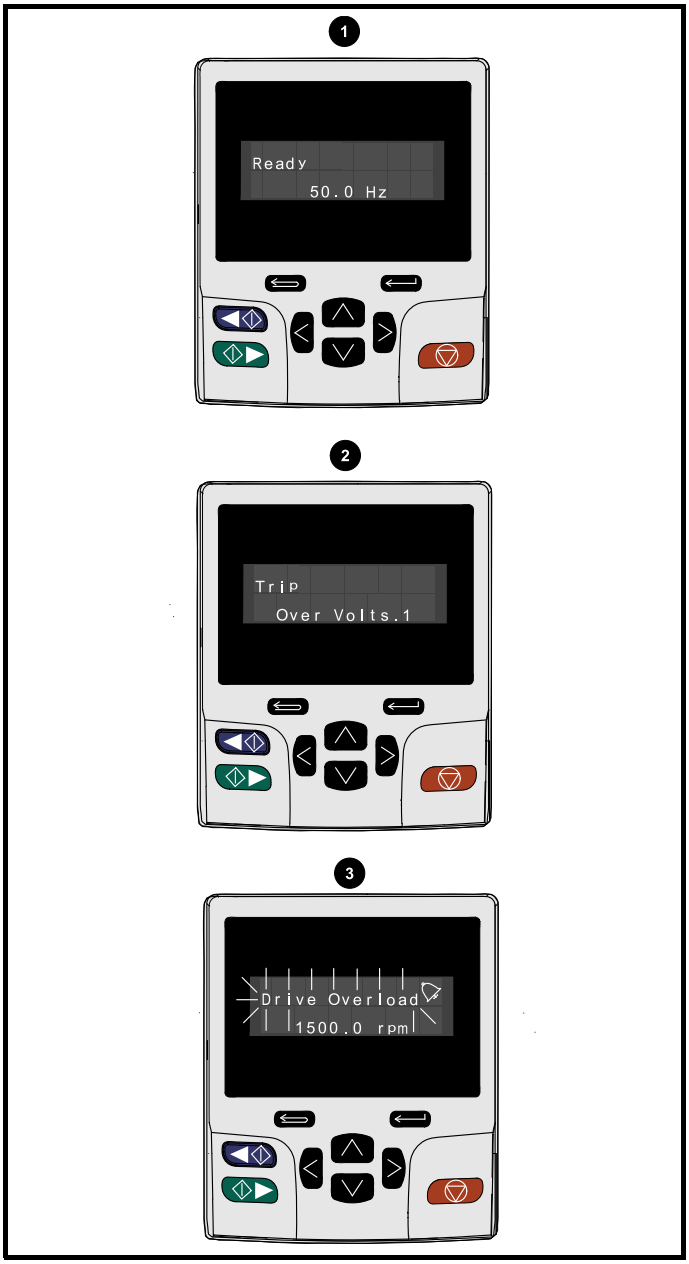
13.1 状态模式 （KI-Compact 显示板、KI-Remote 键盘和状态 LED）

图 13-1 KI-Compact 显示板状态模式



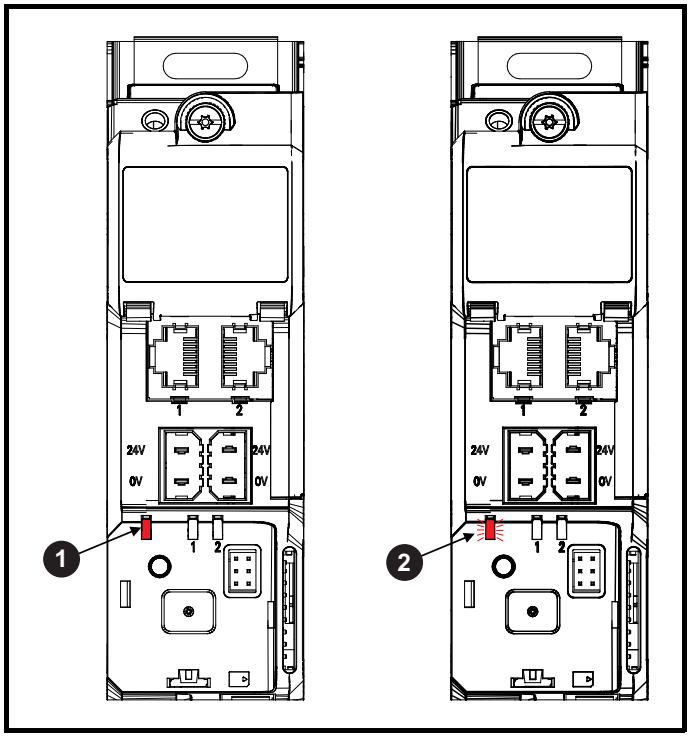
1. 驱动器正常状态
2. 故障状态 （闪烁）

图 13-2 KI-Remote 键盘和 RTC 显示面板状态模式



1. 驱动器正常状态
2. 故障状态
3. 报警状态

图 13-3 状态 LED 的位置



1. 无闪烁：正常状态
2. 闪烁：故障状态

13.2 故障指示

在任何故障条件下，驱动器输出将禁用，驱动器将停止对电机的控制。若在故障时电机仍在运行，它将惯性减速至停机。

在故障条件下，若正在使用 KI-Compact 显示面板，则会有一条滚动信息提示故障或 HF （硬件故障）状态，其中包含前缀 E+ 串行通讯故障代码和相关的子故障代码。更多详情，请参阅表 13-1。

表 13-1 与 xxyzz 子故障编号相关的故障

显示字符	故障代码	分隔符	子故障代码
E	范围 1 至 254	-	范围 1 至 65535
HF	范围 1 至 99		

在故障条件下，若正在使用 KI-Remote 键盘，则显示器的上行显示已发生故障，键盘显示器的下行显示故障字符串。某些故障具有子故障编号，可提供该故障的更多信息。若故障具有子故障编号，该编号将与故障字符串交替闪烁，除非该故障字符串和子故障编号的第二行之间有空隙，在这种情况下，该故障字符串和子故障信息将通过小数点分开显示。

若未使用显示器，驱动器故障后，驱动器 LED 状态指示灯闪烁 0.5 秒。请参阅图 13-3。

根据驱动器显示器上的故障指示，表 表 13-4 中按字母顺序排列各种故障。此外，驱动器状态也可通过通讯协议在 Pr **10.001** 中读取为 “ 驱动器正常 ”。可在参数 Pr **10.020** 中读取最新故障，同时提供故障编号。必须注意：硬件故障 （HF01 到 HF20）没有故障编号。故障编号必须在表 13-5 中检查，以识别具体故障。

示例

1. 故障代码 2 通过串行通讯从 Pr**10.020** 读取。
2. 检查表 13-4 ，显示出故障 2 是过电压故障。

3. 在表 13-4 中查找过压故障。
4. 执行*诊断*中所述的检查。

13.3 识别故障 / 故障源

某些故障仅包含故障字符串，而另一些故障既包含故障字符串，又包含可为用户提供更多信息的子故障编号。

故障可能由控制系统或功率单元系统产生。表 13-2 中所列的与故障相关的子故障编号列于表 xxyzz ，可用于识别故障源。

表 13-2 与 xxyzz 子故障编号相关的故障

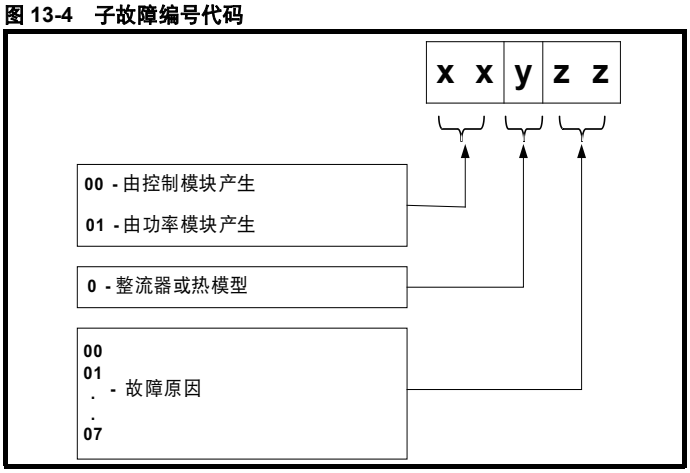
过电压	OHt 直流母线
OI 交流	缺相
OI 制动	电源通讯
PSU	OI 缓冲器
OHt 逆变器	温度反馈
OHt 电源	电源数据
OHt 控制	

控制系统产生的故障的数字 xx 为 00。对于单个驱动器 （非多电源模块驱动器的一部分），若故障与电源系统相关，则 xx 的值为 01，在显示时，首位的零将取消。

y 数字用于识别与电源模块相连的整流器模块所产生的故障位置。对于控制系统故障 （xx 为零）， y 数字 （若相关）针对每个故障定义。若不相关， y 数字的值将为零。

zz 数字表示故障的原因，并在每个故障说明中进行定义。

图 13-4 子故障编号代码



例如：若驱动器发生故障，显示器的下行显示 “OHt Control.2”，通过下面的表 13-3，该故障可解释为：检测到过热；故障由控制模块故障产生，控制板热敏电阻 2 过热。更多关于单个子故障的信息，请参阅表 13-4 中的诊断列。

表 13-3 子故障识别

源	xx	y	zz	描述
控制系统	00	0	01	控制板热敏电阻 1 过热
控制系统	00	0	02	控制板热敏电阻 2 过热
控制系统	00	0	03	控制板热敏电阻 3 过热

13.4 故障、子故障代码

表 13-4 故障指示

<table>
<tr><th>故障</th><th>诊断</th></tr>
<tr><td>App Menu Changed</td><td>应用模块的自定义表格改变</td></tr>
<tr><td>217</td><td>应用菜单改变故障表示某一应用菜单的自定义表格发生变化。已更改的菜单可由子故障编号识别。
<table>
<tr><th>子故障</th><th>原因</th></tr>
<tr><td>1</td><td>菜单 18</td></tr>
<tr><td>2</td><td>菜单 19</td></tr>
<tr><td>3</td><td>菜单 20</td></tr>
</table>
如果多个菜单已更改，则最低级菜单具有优先级。必须保存驱动器用户参数，以防止在下次上电时发生此故障。
推荐做法：
• 复位故障，进行参数保存，以接受新的设置</td></tr>
<tr><td>Autotune 1</td><td>位置反馈未变化或未能达到要求的速度</td></tr>
<tr><td>11</td><td>驱动器在自调谐过程中发生故障。故障的原因可由子故障编号识别。
<table>
<tr><th>子故障</th><th>原因</th><th>推荐做法</th></tr>
<tr><td>1</td><td>当位置反馈在旋转自动调谐期间使用时，位置反馈未发生变化。</td><td>确保电机可自由旋转 （即机械制动已被释放）。
检查是否正确选择位置反馈且运行正常。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>在机械负载测量期间，电机未达到所需的速度。</td><td>确保电机可自由旋转，且静负载加惯性不会阻碍驱动器在测试时间内完成加速。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>在旋转自动调谐期间，使用仅换向位置反馈装置无法找到所需换向信号边缘。</td><td>检查位置反馈信号是否已正确连接。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>在最小移动测试期间，无法产生所需的移动角。</td><td>减少所需的角运动。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>自动调谐期间的第二部分最小移动测试无法准确定位电机磁通位置。</td><td>减少所需的角运动。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>在静态自动调谐期间，两次测量相位偏移角，结果不在 30° 范围内。</td><td>若在进行最小移动测试时电机出现过度移动，则减小所需的角运动。否则，试着增加所需的角运动。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>当选中 “ 使能相位测试 ” 时电机正在运动，驱动器使能，但电机仍在以大于零速阈值的速度运动。</td><td>驱动器使能前，确保电机静止。</td></tr>
<tr><td>8</td><td>选择 AMC 时已尝试了自动调谐。</td><td>将选择 AMC (31.001) 设置为零，以取消选择 AMC。</td></tr>
</table>
推荐做法：
• 确保电机可自由旋转，即机械制动已被释放。
• 确保 Pr 03.026 和 Pr 03.038 设置正确 （或相应的第 2 个电机映射参数）
• 检查反馈装置接线是否正确
• 检查至电机的编码器机械耦合</td></tr>
<tr><td>Autotune 2</td><td>位置反馈方向不正确</td></tr>
<tr><td>12</td><td>驱动器在旋转自调谐过程中发生故障。故障的原因可由相关的子故障编号识别。
<table>
<tr><th>子故障</th><th>原因</th></tr>
<tr><td>1</td><td>当位置反馈在旋转自调谐期间使用时，位置反馈方向不正确。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>具有通讯的 SINCOS 编码器用于位置反馈，且通讯位置在与基于正弦波的位置相反的方向上旋转。</td></tr>
</table>
推荐做法：
• 检查电机接线是否正确
• 检查反馈装置接线是否正确
• 互换任何两个电机相位</td></tr>
</table>

故障	诊断
Autotune 3	**所测的惯量超出参数范围或换向信号更改到错误的方向**
13	驱动器在旋转自调谐或机械负载测量测试期间发生故障。故障的原因可由相关的子故障编号识别。 **子故障 / 原因** 1 – 所测的惯量在机械负载测量过程中超出参数范围 2 – 换向信号在旋转自调谐过程中更改到错误的方向 3 – 机械负载测试无法识别电机惯性 **子故障 2 的建议措施：** • 检查电机接线是否正确 • 检查反馈装置 U、 V 和 W 换向信号接线是否正确 **子故障 3 的建议措施：** • 提高测试级别 • 如果在静止状态下进行测试，则在电机在推荐的速度范围内旋转的情况下重复测试
Autotune 4	**驱动器编码器 U 换向信号丢失**
14	带有换向信号的位置反馈装置正在使用（即：AB 伺服、 FD 伺服、 FR 伺服、 SC 伺服或仅编码器换向）， U 换向信号在旋转自动调谐过程中未发生变化。 **推荐做法：** • 检查反馈装置 U 换向信号接线是否正确 （编码器端子 7 和 8）
Autotune 5	**驱动器编码器 V 换向信号丢失**
15	带有换向信号的位置反馈装置正在使用（即：AB 伺服、 FD 伺服、 FR 伺服、 SC 伺服或仅编码器换向）， V 换向信号在旋转自动调谐过程中未发生变化。 **推荐做法：** • 检查反馈装置 V 换向信号接线是否正确 （编码器端子 9 和 10）
Autotune 6	**驱动器编码器 W 换向信号丢失**
16	带有换向信号的位置反馈装置正在使用（即：AB 伺服、 FD 伺服、 FR 伺服、 SC 伺服或仅编码器换向）， W 换向信号在旋转自动调谐过程中未发生变化。 **推荐做法：** • 检查反馈装置 W 换向信号接线是否正确 （编码器端子 11 和 12）
Autotune 7	**电机极数 / 位置反馈分辨率设置错误**
17	当位置反馈正在使用时，若电机级数或位置反馈分辨率设置错误，*自动调谐 7* 故障将在旋转自动调谐过程中触发。 **推荐做法：** • 检查反馈装置每转线数 • 检查 Pr **05.011** 中的极数
Autotune Stopped	**自调谐测试在完成调谐前已停止**
18	驱动器因驱动器启动或驱动器运行被取消而无法完成自动调谐测试。 **推荐做法：** • 检查驱动器启动信号 （端子 2 和 6）在自动调谐期间是否处于激活状态 • 检查自动调谐期间运行命令在 Pr **08.005** 中是否处于激活状态
Brake R Too Hot	**制动电阻过载超时 (I^2t)**
19	*制动 R 过热*表示制动电阻过载已超时。*制动电阻蓄热器*的值 (10.039) 可通过*制动电阻额定功率* (10.030)、*制动电阻热时间常数* (10.031) 和*制动电阻* (10.061) 进行计算。*制动 R 过热*故障在*制动电阻蓄热器* (10.039) 达到 100 % 时触发。 **推荐做法：** • 确保在 Pr **10.030**、 Pr **10.031** 和 Pr **10.061** 中输入的数值正确无误 • 若正在使用外部热保护设备，则不需要制动电阻软件过载保护，将 Pr **10.030**、Pr **10.031** 或 Pr **10.061** 设置为 0 以禁用该故障。
CAM	**高级运动控制器 CAM 故障**
99	*CAM* 故障表示高级运动控制器 CAM 检测到问题。 **子故障 / 原因** 1 – *AMC* Cam 起始索引 (35.001) > *AMC* Cam 尺寸 (35.003) 或区段内的 *AMC* Cam 起始位置 (35.002) > 用于起始索引的 Cam 表 2 – *AMC CAM 索引* (35.007) 在一个采样中已被更改超过 2 次 3 – 在一个区段边界的变化率已超过最大值 4 – *区段内 AMC Cam 的位置* (35.008) 与主位置的变化之和已超出最大值

故障	诊断
Card Access	**SD 卡写入故障**
185	*卡访问*故障表示驱动器无法访问 SD 卡。若该故障在数据传输至卡期间发生，则正在写入的文件可能会被损坏。若该故障在数据传输至驱动器时发生，则数据传输可能会不完整。若该故障在参数文件传输至驱动器期间发生，该参数将未保存在非易失性存储器中，因此，原始参数可通过断开和再次启动驱动器进行恢复。 **推荐做法：** • 检查 SD 卡安装 / 位置是否正确 • 更换 SD 卡
Card Boot	**菜单 0 参数修改未保存至 SD 卡**
177	菜单 0 更改自动保存在退出编辑模式中。 若*菜单* 0 参数的写入在退出编辑模式下通过键盘启动，且 Pr **11.042** 已设置为自动或启动模式，但 SD 卡上尚未创建获取新参数值所需的必要启动文件，则会发生*卡启动*故障。当 Pr **11.042** 设为自动 (3) 或启动 (4) 模式时会发生这种情况，但驱动器不会复位。复位故障操作将创建必要的文件，并防止进一步的故障。 **推荐做法：** • 确保 Pr **11.042** 已正确设置并复位驱动器以在 SD 卡上创建相关必要文件 • 再次尝试将参数写入菜单 0 参数
Card Busy	**SD 卡由于正被选件模块访问而无法访问**
178	*卡忙碌*故障表示在尝试访问 SD 上的文件时，SD 卡已被选件模块 （如某个应用模块）访问而无法访问的情况。无数据传输。 **推荐做法：** • 等待直到选件模块完成访问 SD 卡并重新尝试所要求的功能。
Card Compare	**SD 卡文件 / 数据与驱动器中的不同**
188	对 SD 卡和驱动器上的文件进行了对比。若 SD 卡上的参数与驱动器中不同，则会触发卡对比故障。 **推荐做法：** • 将 Pr **mm.000** 设为 0 并复位故障 • 进行检查，以确保为进行对比 SD 卡上所采用的数据块正确。
Card Data Exists	**SD 卡数据区域已经含有数据**
179	卡*数据存在*故障表示尝试在已含有数据的数据块中的 SD 卡上存储数据的情况。无数据传输。应首先从卡中擦除数据，以防止此故障。 **推荐做法：** • 删除数据区域的数据 • 将数据写入其他数据区域
Card Drive Mode	**SD 卡参数设置与当前驱动器模式不兼容**
187	若 SD 卡上数据块中的驱动器模式与当前驱动器模式不同，则在对比过程中会产生*卡驱动器模式*故障。若试图从 SD 卡上将参数传输到驱动器且该数据块上的运行模式在运行模式的允许范围之外，也会产生该故障。 **推荐做法：** • 确保目标驱动器支持参数文件中的驱动器运行模式。 • 清除 Pr **mm.000** 的值并复位驱动器。 • 确保目标驱动器运行模式与源参数文件相同。
Card Error	**SD 卡数据结构错误**
182	*卡错误*故障表示尝试访问 SD 卡时，在卡上的数据结构中检测到错误。复位该故障将使驱动器擦除数据结构并创建正确的文件夹结构。故障的原因可由子故障识别。 **子故障** / **原因** 1 — 所需的文件夹和文件结构不存在。 2 — <000> 文件已损坏。 3 — <MCDF\> 文件夹中的两个或多个文件具有相同的文件识别号。 **推荐做法：** • 删除所有数据块并重新尝试该流程 • 确保卡位置正确 • 更换 SD 卡
Card Full	**SD 卡已满**
184	*卡已满*故障表示尝试在 SD 卡上创建数据块时卡上剩余空间不足的情况。 **推荐做法：** • 删除数据块或整个 SD 卡以创建空间 • 使用其他 SD 卡

故障	诊断
Card No Data	**SD 卡上未找到数据**
183	*卡上无数据*故障表示尝试访问 SD 卡上不存在的文件或数据块的情况。无数据传输。 **推荐做法：** • 确保数据块编号正确
Card Option	**SD 卡故障；源驱动器和目标驱动器所安装的选件模块不同**
180	*卡选件*故障表示参数数据或非缺省设置值正在从 SD 卡传输到驱动器，但源驱动器和目标驱动器的选件模块种类不同。该故障不会中断数据传输，但该故障是一个警告：不同的选件模块的数据会被设置成缺省值而非 NV 存储卡上的数据。若试图对比数据块和驱动器，则也会产生该故障。 **推荐做法：** • 确保 所安装的选件模块正确。 • 确保选件模块与存储的参数设置位于相同的选件模块插槽中。 • 按下红色复位按钮，以确认所安装的一个或多个选件模块的参数将为其缺省值 • 该故障可通过将 Pr **mm.000** 设置为 9666 并复位驱动器进行抑制。
Card Product	**SD 卡数据块与驱动器衍生产品不兼容**
175	若*驱动器衍生产品*（11.028）或*产品类型*（11.063）在源驱动器和目标驱动器之间不同，则在上电或访问卡时会触发该故障。它将具有以下子故障号之一： **子故障** / **原因** 1：若*驱动器衍生产品*（11.028）在源驱动器和目标驱动器之间不同，则在上电或访问 SD 卡时会触发该故障。由于这是一个警告故障，所以数据仍然在传输；可以通过在参数 xx.000 中输入代码 9666 并复位驱动器 （这将在卡上应用报警抑制标志）来抑制跳闸。 2：若*产品类型*（11.063）在源驱动器和目标驱动器之间不同，或者在参数文件中检测到损坏，则在上电或访问 SD 卡时会触发该故障。该故障可进行复位，但没有数据可在驱动器和卡之间的任意方向进行传输。 3：找到在目标驱动器上没有等效参数的 Unidrive SP 参数值。由于这是一个警告故障，所以数据仍然在传输；可以通过在 Pr **xx.000** 中输入代码 9666 并复位驱动器 （这将在卡上应用报警抑制标志）来抑制跳闸。 **推荐做法：** • 使用其他 SD 卡 • 该故障可通过将 Pr **mm.000** 设置为 9666 并复位驱动器进行抑制
Card Rating	**SD 卡故障；源驱动器和目标驱动器的电压及 / 或电流额定值不同**
186	卡额定值故障表示参数数据正在从 SD 卡传输到驱动器，但源驱动器和目标驱动器的电压和 / 或电流额定值不同。若试图对比 SD 卡上的数据块和驱动器，也会产生该故障 （可将 Pr **mm.000** 设置为 8yyy）。卡额定值故障不会中断数据传输，但该故障是一个警告：带有 RA 属性的特定额定值的参数可能无法传输至目标驱动器中。 **推荐做法：** • 复位驱动器，以清除该故障 • 确保驱动器额定值从属参数传输正确 • 该故障可通过将 Pr **mm.000** 设置为 9666 并复位驱动器进行抑制
Card Read Only	**SD 卡设置了只读位**
181	*卡只读*故障表示尝试修改只读 SD 卡或只读数据块。若已设置只读标志，则该 SD 卡为只读卡。 **推荐做法：** • 通过将 Pr **mm.000** 设置为 9777 并复位驱动器清除只读标志。该操作将清除 SD 卡中所有数据块的只读标志
Card Slot	**SD 卡故障；选件模块应用程序传输失败**
174	若选件模块应用程序对应用模块的传输因选件模块未正确响应而失败，则会触发 *卡插槽* 故障。在这种情况下，将会产生故障，子故障代表选件模块编号。 **推荐做法：** • 确保源 / 目标选件模块安装在正确的插槽上
Control Word	**故障由*控制字* (06.042) 触发**
35	当控制字启动时 （Pr **06.043** = 开），*控制字*故障在 Pr **06.042** 中的控制字设置 12 位的情况下会触发。 **推荐做法：** • 检查 Pr **06.042** 的值。 • 在*控制字使能*中禁用控制字 (Pr **06.043**) 将控制字的位 12 设置为 1 会造成驱动器在控制字中出现故障 当控制字启用时，仅可通过将位 12 设置为零来清除该故障

故障	诊断
Current Offset	**电流反馈偏置错误**
225	电流反馈偏置过大而无法进行正确调节。子故障与已检测到偏移误差的输出相位有关。 子故障 1 = U 子故障 2 = V 子故障 3 = W **推荐做法：** • 确保在驱动器不启用时，驱动器的输出相位中无电流量 • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
Data Changing	**驱动器参数正被更改**
97	正在更改驱动器参数并已命令驱动器启用 （即*驱动器活动*（10.002） = 1）的用户操作或文件系统写入处于活动状态。更改驱动器参数的用户操作正在加载默认值、更改驱动器模式或将数据从 NV 存储卡或位置反馈装置传输到驱动器。如果在传输期间启用驱动器，则将触发此故障的文件系统操作将参数或宏文件写入驱动器，或将导数或用户程序传输到驱动器。应注意，如果驱动器处于活动状态，则不能启动这些操作，因此只有在动作执行且驱动器启用时才发生该故障。 **推荐做法：** • 确保在执行下列任一操作时，驱动器未启用 加载缺省值 更改驱动器模式 从 SD 卡或位置反馈装置传输数据 传输用户程序
Derivative ID	**衍生识别错误**
247	与定制驱动器的衍生镜像相关联的标识存在问题。故障的原因由子故障给出： 子故障 1 = 产品中应该有衍生镜像，但这已被删除。 子故障 2 = 标识超出范围。 子故障 3 = 衍生镜像已被更改。 **推荐做法：** 请联系驱动器供应商
Derivative Image	**衍生镜像错误**
248	*衍生镜像*故障表示在衍生镜像中检测到的错误。子故障数表示故障的原因。 子故障 1 至 52 = 在衍生镜像中检测到错误，请联系驱动器的供应商。 子故障 61 = 衍生镜像不支持插槽 1 中安装的选件模块 子故障 62 = 衍生镜像不支持插槽 2 中安装的选件模块 子故障 63 = 衍生镜像不支持插槽 3 中安装的选件模块 子故障 64 = 衍生镜像不支持插槽 4 中安装的选件模块 子故障 61 至 64 = 该情况在驱动器上电或镜像编程时出现。镜像任务将停止运行。 子故障 70 = 衍生镜像所需的选件模块尚未安装在任何插槽中。 子故障 71 = 需要在插槽 1 中安装的特定选件模块不存在 子故障 72 = 需要在插槽 2 中安装的特定选件模块不存在 子故障 73 = 需要在插槽 3 中安装的特定选件模块不存在 子故障 70 至 73 = 该情况在驱动器上电或镜像编程时出现。镜像任务将停止运行。 子故障 80 至 81 = 在衍生镜像中检测到错误，请联系驱动器的供应商。 **推荐做法：** 请联系驱动器供应商
Destination	**两个或更多参数写入相同的目标参数**
199	*目标*故障表示驱动器内两个或多个功能 （菜单 3、 7、 8、 9、 12 或 14）的目标参数正在写入相同的参数。 **推荐做法：** • 将 Pr **mm.000** 设置为 ‘ 目标 ’ 或 12001，并检查所有菜单内的所有可见参数有无写入冲突
Drive Size	**功率级识别：未识别驱动器型号**
224	*驱动器型号*故障表示控制 PCB 未识别其所连接功率回路的驱动器尺寸。 **推荐做法：** • 确保驱动器编程为最新固件版本 • 硬件故障 - 将驱动器退回供应商

故障	诊断
EEPROM Fail	**缺省参数已被加载**
31	*EEPROM 故障*表示缺省参数已被加载。故障的确切原因可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因** 1 内部参数数据库版本编号的最重要位数已被更改 2 CRC 在参数数据 （存储在内部非易失性存储器中）的应用表示无法加载有效的参数设置 3 从内部非易失性存储器中恢复的驱动器模式位于产品可允许的范围之外或衍生镜像不支持之前的驱动器模式 4 驱动器衍生镜像发生变化 5 功率级硬件发生变化 6 内部 I/O 硬件发生变化 7 位置反馈接口硬件发生变化 8 控制板硬件发生变化 9 EEPROM 非参数区的校验出现故障 驱动器将两组用户保存参数和两组断电保存参数存储在非易失性存储器中。如果保存的任何一组参数的最后一组被损坏，将产生*用户保存*或*断电保存*故障。如果发生这些故障之一，则使用上次成功保存的参数值。在用户请求时可能需要一些时间来保存参数，并且如果在该过程期间从驱动器移除电源，则可能损坏非易失性存储器中的数据。 如果两组用户保存参数库或两个断电保存参数都已损坏，或上表中给出的其他条件之一发生 EEPROM 失败，则产生 xxx 故障。如果发生此故障，则无法使用先前保存的数据，因此变频器将采用默认参数，并处于允许的最低驱动模式。如果 Pr **mm.000** (mm.000) 设置到 10、 11、 1233 或 1244，或者*加载默认值* (11.043) 设置到非零数值，此故障才可复位。 **推荐做法:** • 将驱动器恢复为缺省值并进行复位 • 在拔下驱动器的电源之前，留出足够的时间进行保存 • 如果故障仍然存在 - 将驱动器退回供应商
Encoder 1	**驱动器位置反馈接口电源过载**
189	故障表示驱动器编码器电源已过载。15 路 D 型连接器的端子 13 和 14 可供应的最大电流为: 15 V 电压下为 200 mA； 8 V 和 5 V 电压下为 300 mA。 **推荐做法:** • 检查编码器电源接线 • 禁用终端电阻 （Pr **03.039** 设置为 0），以减少电流损耗 • 对于带有长电缆的 5 V 编码器，选择 8 V (Pr **03.036**) 并在编码器附近安装 5 V 的电压调节器。 • 检查编码器规格，以确定其是否与编码器端口电源的电流能力相兼容 • 更换编码器 • 使用具有更高电流能力的外置电源
Encoder 2	**驱动器编码器 （反馈）断线**
190	故障表示驱动器已在其上的 15 路 D 型连接器中检测到断线。故障的确切原因可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因** 1 驱动器位置反馈接口 1 2 驱动器位置反馈接口 2 11 驱动器位置反馈接口 1 的 A 通道 12 驱动器位置反馈接口 1 的 B 通道 13 驱动器位置反馈接口 1 的 Z 通道 **推荐做法:** • 确保在 Pr **03.038** 中选择的位置反馈装置类型适用于连接驱动器 P1 接口的位置反馈装置 • 若不要求对主驱动器编码器输入做断线检测 , 则设置 Pr **03.040** = XXX0，以禁用编码器 2 故障 • 检查电缆连续性 • 检查反馈信号接线是否正确 • 查看编码器电源是否已正确设置 (Pr **03.036**) • 更换编码器

故障	诊断
Encoder 3	**运行时，相位偏移错误**
191	故障表示驱动器在运行时检测到错误的 UVW 相角 （仅限于 RFC-S 模式）或正余弦相位错误。造成该故障的反馈装置可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因** 1 / 驱动器位置反馈接口 1 2 / 驱动器位置反馈接口 2 **推荐做法：** • 检查编码器屏蔽连接 • 确保编码器电缆为一整条不间断的电缆 • 使用示波器检查编码器信号是否存在噪音 • 检查编码器机械安装的完整性 • 对于 UVW 伺服编码器，确保 UVW 换向信号的相位转动与 • 电机的相位转动相同 • 对于正余弦编码器，确保电机和增量正余弦连接正确以及在电机正转时编码器顺时针转动 （从编码器轴的方向看去时） • 重复偏移测量测试
Encoder 4	**反馈装置通讯故障**
192	故障表示编码器通讯超时或通讯位置信息传输时间过长。该故障也可由驱动器和编码器之间通讯通道中的断线造成。造成该故障的反馈装置可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因** 1 / 驱动器位置反馈接口 1 2 / 驱动器位置反馈接口 2 **推荐做法：** • 确保编码器电源设置 (Pr **03.036**) 正确 • 完成编码器自动配置 (Pr **03.041**) • 检查编码器接线 • 更换反馈装置
Encoder 5	**校验和或 CRC 错误**
193	故障表示出现校验和或 CRC 错误，或 SSI 编码器尚未准备就绪。编码器 5 故障也可表示基于通讯的编码器断线。 **子故障** / **原因** 1 / 驱动器位置反馈接口 1 2 / 驱动器位置反馈接口 2 **推荐做法：** • 检查编码器电缆屏蔽连接 • 确保电缆为一整条不间断的电缆 —— 拆下所有转接板或若无法避免，可将连接至转接板的屏蔽线长度减至最小 • 使用示波器检查编码器信号是否存在噪音 • 检查通讯分辨率设置 (Pr **03.035**) • 若使用 Hiperface，EnDat 编码器可进行编码器自动配置 （Pr **03.041** = 已启用） • 更换编码器
Encoder 6	**编码器发生错误**
194	故障表示编码器显示发生错误或 SSI 编码器的电源发生故障。*编码器 6* 故障也可表示 SSI 编码器断线。 **子故障** / **原因** 1 / 驱动器位置反馈接口 1 2 / 驱动器位置反馈接口 2 **推荐做法：** • 对于 SSI 编码器，检查接线和编码器电源设置 (Pr **03.036**) • 更换编码器 / 联系编码器的供应商

故障	诊断
Encoder 7	**位置反馈装置的设置参数已更改**
195	故障表示位置反馈装置的设置参数发生变化。造成该故障的反馈装置可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因** 1 / 驱动器位置反馈接口 1 2 / 驱动器位置反馈接口 2 **推荐做法：** • 复位该故障并进行保存。 • 确保 Pr **3.033** 和 Pr **03.035** 设置正确或进行编码器自动配置 （Pr **03.041** = 已启用）
Encoder 8	**位置反馈接口超时**
196	故障表示位置反馈接口通讯时间超过 250 ms。造成该故障的反馈装置可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因** 1 / 驱动器位置反馈接口 1 2 / 驱动器位置反馈接口 2 **推荐做法：** • 确保编码器连接正确 • 确保编码器兼容 • 增加波特率
Encoder 9	**从选件模块插槽选择位置反馈，该插槽未安装反馈选件模块。**
197	故障表示在 Pr 0**3.026** （或第二个电机映射为 Pr **21.021**）中选择的位置反馈源无效。 **推荐做法：** • 检查 Pr **03.026** （或 **21.021**，若第二个电机参数有效）设置 • 确保在 Pr **03.026** 中选择的选件插槽已安装反馈选件模块
Encoder 12	**自动配置期间无法识别编码器类型**
162	故障表示驱动器正在与编码器通讯，但编码器类型无法识别。 **子故障** / **原因** 1 / 驱动器位置反馈接口 1 2 / 驱动器位置反馈接口 2 **推荐做法：** • 手动输入编码器设置参数 • 检查编码器是否支持自动配置
Encoder 13	**在自动配置期间从编码器中读取的数据超出范围**
163	故障表示在自动配置期间从编码器中读取的数据超出范围。作为自动配置的结果，从编码器读取的数据将不会写入到参数中。子故障编号中的十进制数表示接口编号 （即：1 表示 P1 接口， 2 表示 P2 接口）。 **子故障** / **原因** x1 / 每转旋转线数错误 x2 / 线性通讯间距错误 x3 / 线性行距错误 x4 / 转数位数错误 x5 / 通讯位数错误 x6 / 计算时间过长 x7 / 线延迟检测超过 5 µs **推荐做法：** • 手动输入编码器设置参数 • 检查编码器是否支持自动配置

故障	诊断
External Trip	**产生外部故障**
6	出现*外部故障*。故障的原因可由故障字符串后显示的子故障编号识别。见下表。在 Pr **10.038** 中写入值 6 也会产生外部故障。 子故障 / 原因 1: *外部故障模式* (08.010) = 1 或 3 且安全转矩关闭输入 1 无信号 2: *外部故障模式* (08.010) = 2 或 3 且安全转矩关闭输入 2 无信号 3: *外部故障* (10.032) = 1 **推荐做法：** • 检查端子 2 和 6 上的安全转矩关闭信号电压是否等于 24 V。 • 检查 Pr **08.009** 的数值，该数值表示端子 2 和 6 的数字状态，相当于 “ 开启 ”。 • 若不需要对安全转矩关闭输入进行外部故障检测，可将 Pr **08.010** 设置为 OFF (0)。 • 检查 Pr **10.032** 的值。 • 在 Pr **mm.000** 中 选择目标 （或输入 12001），并检查控制 Pr **10.032** 的参数。 • 确保 Pr **10.032** 或 Pr **10.038** (= 6) 未受串行通讯控制
HF01	**数据处理错误：CPU 地址错误**
	HF01 故障表示发生 CPU 地址错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF02	**数据处理错误：DMAC 地址错误**
	HF02 故障表示发生 DMAC 地址错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF03	**数据处理错误：非法指令**
	HF03 故障表示出现非法指令。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF04	**数据处理错误：非法插槽指令**
	HF04 故障表示出现非法插槽指令。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF05	**数据处理错误：未定义异常**
	HF05 故障表示发生未定义异常错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF06	**数据处理错误：保留异常**
	HF06 故障表示发生保留异常错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF07	**数据处理错误：看门狗故障**
	HF07 故障表示看门狗故障。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF08	**数据处理错误：CPU 中断崩溃**
	HF08 故障表示发生 CPU 中断崩溃。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF09	**数据处理错误：自由存储溢出**
	HF09 故障表示发生自由存储溢出。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商

故障	诊断
HF10	**数据处理错误：参数路径系统错误**
	HF10 故障表示发生参数路径系统错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF11	**数据处理错误：访问 EEPROM 失败**
	HF11 故障表示访问驱动器 EEPROM 失败。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF12	**数据处理错误：主程序栈溢出**
	HF12 故障表示发生主程序栈溢出。该栈可由子故障编号识别。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **子故障 / 栈** 1 后台任务 2 定时任务 3 主系统中断 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF13	**数据处理错误：与硬件不兼容的固件**
	HF13 故障表示驱动器固件与硬件不兼容。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。子故障号给出控制板硬件的实际 ID 代码。 **推荐做法：** • 使用最新版本 *Digitax HD M753* 的驱动器固件对驱动器进行刷新。 • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF14	**数据处理错误：CPU 寄存器组错误**
	HF14 故障表示发生 CPU 寄存器组错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF15	**数据处理错误：CPU 分配错误**
	HF15 故障表示发生 CPU 除法错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF16	**数据处理错误：RTOS 错误**
	HF16 故障表示发生 RTOS 错误。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF17	**数据处理错误：供应给控制板的时钟超出规格**
	HF17 故障表示供应给控制板逻辑的时钟超出规格。该故障表明驱动器上的控制 PCB 出现故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF18	**数据处理错误：内部闪存故障**
	HF18 故障表示内部闪存在写入选件模块参数数据时发生故障。故障的原因可由子故障编号识别。 **子故障 / 原因** 1 在闪存内写入菜单时发生编程错误 2 包含设置菜单的闪存块擦除失败 3 包含应用菜单的闪存块擦除失败 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商。
HF19	**数据处理错误：软件中的 CRC 检查失败**
	HF19 故障表示驱动器软件中的 CRC 检查失败。 **推荐做法：** • 对驱动器进行重新编程 • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商

故障	诊断
HF20	**数据处理错误：ASIC 与硬件不兼容**
	HF20 故障表示 ASIC 版本与驱动器固件不兼容。该 ASIC 版本可由子故障编号识别。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
HF23 to HF25	**硬件故障**
	推荐做法： • 如果发生该故障，请咨询驱动器供应商。
Inductance	**电感测量超出范围或未检测到电机饱和**
8	当驱动器检测到电机电感不适合所尝试的操作时，会在 RFC-S 模式下发生此故障。该故障是由于 Ld 和 Lq 之间的比率或差异太小，或者由于不能测量电机的饱和特性而引起的。 如果电感比率或差值太小，这是因为以下条件之一为真： (*空载 Lq* (05.072)- *Ld* (05.024)) / *Ld* (05.024) < 0.1 (*空载 Lq* (05.072) - *Ld* (05.024)) < (K / *满量程电流 Kc* (11.061))H 其中： **驱动器额定电压 (11.033)** / **K**：200 V / 0.0073；400 V / 0.0146；575 V / 0.0174；690 V / 0.0209 如果不能测量电机的饱和特性，这是因为当电机中的通量改变时， Ld 的测量值由于要测量的饱和度而充分变化。当在电机的 d 轴上沿每个方向施加 *额定电流* （05.007）的一半时，电感必须至少下降 （K / （2 x *满量程电流 Kc* （11.061））。 每个子故障的具体原因如下表所示： **子故障 1**：当驱动器在无传感器模式下启动时，电感比率或差值太小。 **子故障 2**：当驱动器在无传感器模式下启动时，无法测量电机的饱和特性。 **子故障 3**：当在 RFC-S 模式下在静态自动调谐期间尝试确定电机磁通的位置时，电感比率或差异太小。当在 RFC-S 模式下启动并执行相位测试时，当电感比率或电感差太小时，也会产生此故障。如果使用位置反馈，*位置反馈相位角* （03.025）的测量值可能不可靠。此外， *Ld* （05.024）和 *空载 Lq* （05.072）的测量值可能不分别对应于 d 轴和 q 轴。 **子故障 4**：电机中的磁通方向通过具有不同电流的电感变化来检测。如果在使用位置反馈时尝试执行静态自动调谐，或者在 RFC-S 模式下启动并执行相位测试时，如果无法检测到更改，则会引发此故障。 **子故障 1 的建议措施：** • 确保 *RFC 低速模式* （05.064）设置为隐极 （1）、电流 （2）或未测试电流 （3）。 **子故障 2 的建议措施：** • 确保 *RFC 低速模式* （05.064）设置为隐极 （1）、电流 （2）或未测试电流 （3）。 **子故障 3 的建议措施：** • 无。该故障为警告。 **子故障 4 的建议措施：** • 无法进行静态自动调谐。执行最小运动或旋转自动调谐。 • 起动时不能进行相位测试。使用带换向信号或绝对位置的位置反馈装置。
I/O Overload	**数字输出过载**
26	*输入 / 输出过载*故障表示来自于 24 V 用户电源或数字输出的总电流超出限制。在下列一种或多种情况下会产生故障： • 数字输出的最大输出电流为 100 mA。 • 输出 1 和 2 的综合最大输出电流为 100 mA • 输出 3 和 +24 V 输出的综合最大输出电流为 100 mA **推荐做法：** • 检查数字输出的总负载 • 检查控制接线是否正确 • 检查输出接线是否损坏

故障	诊断
Keypad Mode	**当驱动器正从键盘接收速度给定信号时键盘已拆除**
34	*键盘模式*故障表示驱动器处于键盘模式下 [*给定选择器* (01.014) = 4 或 6] 或如果选择电机映射 2，M2 给定选择器 (21.003 = 4 或 6，且键盘已从驱动器上拆除或断开。 **推荐做法：** • 重新安装键盘和复位 • 更改*给定选择器* (01.014)，以从其他源选择给定信号
Motor Too Hot	**输出电流过载超时 (I^2t)**
20	*电机过热*故障表示基于额定电流 (Pr **05.007**) 和电机热时间常数 (Pr **04.015**)，电机热过载。 Pr **04.019** 显示电机温度占最高温度值的百分比。当 Pr **04.019** 达到 100 % 时，驱动器在*电感器过热*时将出现故障。 **推荐做法：** • 确保负载未堵塞 / 粘着 • 确保电机负载未发生变化 • 若在 RFC-S 模式下进行自动调谐测试时看见电机负载发生变化，须确保 Pr **05.007** 中的电机额定电流 ⩽ 驱动器的重载电流额定值 • 调谐*额定速度* (Pr **05.008**) （仅限于 RFC-A 模式） • 检查反馈信号是否存在噪音 • 确保电机额定电流不为零 • 通过将热保护模式 Pr **04.016** 设为 1 可禁用该故障，并激活电机上的电流限制。
Name Plate	**电子铭牌传输失败**
176	若驱动器和电机之间的电子铭牌传输失败，则会产生 *铭牌* 故障。故障的确切原因可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因**： 1 — 用于储存的存储空间不足 2 — 与编码器通讯失败 3 — 传输失败 4 — 保存对象的校验和失败 **推荐做法：** • 确保驱动器编码器的存储器至少为 128 字节，以储存铭牌数据。 • 写入电机对象 (Pr **mm.000** = 11000) 时，确保驱动器编码器的存储器至少为 256 字节，以存储铭牌数据。 • 在选件模块和编码器之间传输时，确保选件插槽已安装了反馈选件模块。 • 检查编码器在*位置反馈初始化* (03.076) 中是否已初始化。 • 检查编码器接线。
OHt Brake	**制动 IGBT 过热**
101	*OHt 制动* 过热故障表示基于软件热模型，检测到制动 IGBT 过热。 **推荐做法：** • 检查制动电阻阻值是否大于或等于最小阻值
OHt Control	**控制台过热**
23	*OHt 控制器*故障表示检测到控制台过热。在子故障 “xxyzz” 中，热敏电阻的位置由 “zz” 识别。 **源** / **xx** / **y** / **zz** / **描述**： 控制系统 / 00 / 0 / 01 / 控制板热敏电阻 1 过热 控制系统 / 00 / 0 / 02 / 控制板热敏电阻 2 过热 控制系统 / 00 / 0 / 03 / 输入 / 输出板热敏电阻过热 **推荐做法：** • 检查机柜 / 驱动器风机是否仍正常运行 • 检查机柜通风路径 • 检查机柜门过滤器 • 增加通风 • 降低驱动器载波频率 • 检查环境温度

故障	诊断
OHt dc bus	**直流母线过热**
27	*OHt 直流母线*故障表示直流母线组件基于软件热模型过热。驱动器包含一个保护驱动器内部直流母线组件的热保护系统。这包括输出电流及直流母线脉动影响。估算的温度在 Pr **07.035** 中以故障水平的百分比形式显示。若该参数达到 100 %，将触发子故障为 200 的 *OHt 直流母线*故障。驱动器将尝试在故障前停止电机。若电机未在 10 秒后停止，驱动器将会立即跳闸。 **源** | **xx** | **y** | **zz** | **描述** 控制系统 | 00 | 2 | 00 | 直流母线热模型产生子故障为 0 的故障 在多功率模块系统中，也可以在功率级内检测直流母线过热。从该源中预计的温度作为故障的百分比不可用，并且故障指示如下： **源** | **xx** | **y** | **zz** | **描述** 控制系统 | 01 | 0 | 00 | 功率级产生子故障为 0 的故障 **推荐做法：** • 检查交流电压是否均衡及其电压水平 • 检查直流母线纹波水平 • 降低工作循环 • 减少电机负载 • 检查输出电流的稳定度。若不稳定： 使用电机铭牌 (Pr **05.006**、Pr **05.007**、Pr **05.008**、Pr **05.009**、Pr **05.010** 和 Pr**05.011**) 检查电机参数设置（所有模式） 禁用滑差补偿 (Pr **05.027** = 0) – （开环） 禁用动态电压频率比操作 (Pr **05.013** = 0) - （开环） 选择恒转矩电压频率比 （Pr **05.014** = 固定）- （开环） 选择高稳定空间矢量调制 (Pr **05.020** = 1) - （开环） 断开负载并完成旋转自动调谐 (Pr **05.012**) – (RFC-A, RFC-S) 自动调谐额定速度值 (Pr **05.016** = 1) – (RFC-A, RFC-S) 降低速度环增益 (Pr **03.010**、 Pr **03.011**、 Pr **03.012**) - (RFC-A、 RFC-S) 添加速度反馈滤波器值 (Pr **03.042)** - (RFC-A、 RFC-S) 添加电流需求滤波器 (Pr **04.012)** - (RFC-A、 RFC-S) 使用示波器检查编码器信号是否存在噪声 (RFC-A、 RFC-S) 检查编码器机械耦合 - (RFC-A、 RFC-S)
OHt Inverter	**基于热模型，逆变器过热**
21	该故障表示基于软件热模型，检测到 IGBT 结温过热。子故障表示哪个模型以 xxyzz 的形式触发了故障，如下所示： **源** | **xx** | **y** | **zz** | **描述** 控制系统 | 00 | 1 | 00 | 逆变器热模型 控制系统 | 00 | 3 | 00 | 制动 IGBT 热模型 **子故障 100 的建议措施：** • 降低所选的驱动器载波频率 • 确保*禁用自动载波频率更改* (05.035) 设置为 OFF • 降低工作循环 • 增加加速度 / 减速度 • 减少电机负载 • 检查直流母线纹波 • 确保三相全部有效且平衡 **子故障 300 的建议措施：** • 减少制动负载

故障	诊断
OHt Power	**功率板过热**
22	该故障表示检测到功率板过热。在子故障 “xxyzz” 中，指示超温的热敏电阻位置由 “zz” 识别。对于单模块型驱动器 （即未装配平行板）和多模块型驱动器 （即装配一个或多个功率模块的平行板），热电阻编号是不同的，如下所示： **单模块型驱动器：** **源** / **xx** / **y** / **zz** / **描述** 电源系统 / 01 / 0 / zz / 热敏电阻位置由电源板中的 zz 定义 电源系统 / 01 / 整流器编号 / zz / 热敏电阻位置由整流器中的 zz 定义 **多模块型系统：** **源** / **xx** / **y** / **zz** / **描述** 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 01 / U 相电源设备 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 02 / V 相电源设备 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 03 / W 相电源设备 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 04 / 整流器 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 05 / 一般电源系统 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 00 / 制动 IGBT 注意，除了制动 IGBT 温度测量之外，引起故障的电源模块不能识别 **推荐做法：** • 检查机柜 / 驱动器风机是否仍正常运行 • 强制散热器风机以最大速度运行 • 检查机柜通风路径 • 检查机柜门过滤器 • 增加通风 • 降低驱动器载波频率 • 降低工作循环 • 增加加速度 / 减速度 • 使用 S 曲线斜坡 (Pr **02.006**) • 减少电机负载 • 查看降额表，并确保驱动器适合该应用。 • 使用更大电流 / 功率额定值的驱动器
OI ac	**检测到瞬时输出过电流**
3	瞬时驱动器输出电流超出 VM_DRIVE_CURRENT[最大值]。该故障无法复位，直至故障发生 10 秒后。 **源** / **xx** / **y** / **zz** / **描述** 控制系统 / 00 / 0 / 00 / 当检测到交流电流超过 VM_DRIVE_CURRENT[最大值] 时，将产生瞬时过电流故障。 电源系统 / 电源模块编号 / 0 **推荐做法：** • 加速度 / 减速度过短 • 若在自动调谐期间发现，须降低电压升压 • 检查输出电缆是否短路 • 使用绝缘测试器检查电机绝缘是否完好 • 检查反馈装置是否接线 • 检查反馈装置信号是否存在机械耦合 • 检查反馈信号是否受噪音的影响 • 电机电缆长度是否在其型号的限定长度范围内 • 减少速度环增益参数的值 -(Pr **03.010**、 **03.011**、 **03.012**) 或 (Pr **03.013**、 **03.014**、 **03.015**) • 相角自动调谐是否已完成？ （仅限于 RFC-S 模式） • 减少电流环增益参数的值 （仅限于 RFC-A、 RFC-S 模式）
OI Brake	**检测到制动 IGBT 过电流：已激活制动 IGBT 的短路保护**
4	*OI 制动*故障表示制动 IGBT 时检测到过电流或已激活制动 IGBT 保护。该故障无法复位，直至故障发生 10 秒后。 **源** / **xx** / **y** / **zz** / **描述** 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 00 / 制动 IGBT 瞬时过电流故障 **推荐做法：** • 检查制动电阻接线 • 检查制动电阻阻值是否大于或等于最小阻值 • 检查制动电阻是否绝缘

故障	诊断
OI dc	**从状态电压监控 IGBT 检测到电源模块过电流**
109	*OI 直流*故障表示驱动器输出级的短路保护已激活。下表展示了检测到故障的地方。该故障无法复位，直至故障发生 10 秒后。 **源 / xx / y / zz** 控制系统 / 00 / 0 / 00 电源系统 / 电源模块编号 / 0 / 00 **推荐做法：** • 断开驱动器端的电机电缆并使用绝缘测试器检查电机和电缆的绝缘 • 更换驱动器
OI Snubber	**检测到缓冲器过电流**
92	*OI 缓冲器*故障表示在整流器缓冲器电路中检测到过电流状况。故障的原因可由子故障编号识别。 **源 / xx / y / zz / 描述** 电源系统 / 01 / 整流器编号 * / 00 / 检测到整流器缓冲器过电流故障。 * 对于并联电源模块系统，整流器数将为 1，因为无法确定哪个整流器已检测到故障。 **推荐做法：** • 确保内部 EMC 滤波器已安装 • 确保电机电缆长度不超过所选载波频率的最大值 • 检查电源电压是否不均衡 • 检查是否存在电源干扰，如直流驱动器形成的凹槽 • 使用绝缘测试器检查电机和电机电缆的绝缘 • 装配输出线路电抗器或正弦滤波器
Option Disable	**选件模块在驱动器模式切换期间不应答**
215	*选件禁用*故障表示在分配的时间内，选件模块在驱动器模式切换期间不应答，从而未通知驱动器其与驱动器的通讯已中断。 **推荐故障：** • 复位故障 • 如果故障仍然存在，须更换选件模块
Out Phase Loss	**检测到输出缺相**
98	*输出缺相*故障表示在驱动器输出端检测到缺相。 **子故障 / 原因** 1 / 驱动器运行时，检测到 U 相为断开。 2 / 驱动器运行时，检测到 V 相为断开。 3 / 驱动器运行时，检测到 W 相为断开。 4 / 驱动器运行时，检测出输出缺相。 **注意** 若 Pr **05.042** = 1，物理输出相保留，因此子故障 3 参考物理输出相 V，子故障 2 参考物理输出相 W。 **推荐做法：** • 检查电机和驱动器连接 • 要禁用该故障，可设置*输出缺相检测启用* (06.059) = 0
Over Speed	**电机速度超出过速阈值**
7	在开环模式下，若*输出频率* (05.001) 在两个方向均超出*过速阈值* (03.008) 设置的阈值，则将产生超速故障。在 RFC-A 和 RFC-S 模式下，若速度反馈 (03.002) 在两个方向均超出 Pr **03.008** 中的*过速阈值*，则将产生*超速*故障。若 Pr **03.008** 设为 0.0，则该阈值等同于 1.2 x Pr **01.006** 中设置的值。 在 RFC-A 和 RFC-S 模式下，若正在使用 SSI 编码器且 Pr **03.047** 设为 0，则在编码器通过其最大位置和零之间的边界时将产生*超速*故障。 **推荐做法：** • 检查电机不由系统的另一部分驱动 • 减少 *速度控制器比例增益* (03.010)，以减少速度过冲 （仅限于 RFC-A、 RFC-S 模式） • 若 SSI 编码器正在使用，可将 Pr **03.047** 设为 1 以上描述与标准超速故障相关，但是在 RFC-S 模式中可能产生 *超速 1* 故障。当 *启用高速模式* (05.022) 设置为 1，通量减弱时，如果在 RFC-S 模式下速度可超过安全水平，则会产生该故障。

故障	诊断
Over Volts	**直流母线电压超过峰值水平或最大持续水平达 15 秒**
2	*过电压*故障表示直流母线电压超过 VM_DC_VOLTAGE[MAX] 或 VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] 达 15 秒。该故障阈值取决于下图所示的驱动器电压额定值。 **子故障识别**

额定电压	VM_DC_VOLTAGE[最大值]	VM_DC_VOLTAGE_SET[最大值]
200	415	410
400	830	815
575	990	970
690	1190	1175

源	xx	y	zz
控制系统	00	0	01: 当直流母线电压超过 VM_DC_VOLTAGE[最大值] 时，将产生瞬时故障。
控制系统	00	0	02: 延时故障表示直流母线电压高于 VM_DC_VOLTAGE_SET[最大值]。

推荐做法：
- 增加减速斜坡 (Pr **00.004**)
- 减少制动电阻阻值 （停留在最小值以上）
- 检查标称交流电源水平
- 检查是否存在使直流母线上升的电源干扰
- 使用一个绝缘测试器检查电机绝缘

Phase Loss	**电源缺相**
32	缺相故障表示驱动器已检测到输入缺相或大功率电源不均衡。相位损耗可直接从驱动器具有晶闸管充电系统 （框架尺寸 8 及以上）的电源检测。如果使用此方法检测到相位丢失，则驱动器立即发生故障，并且子故障的 xx 部分设置为 01。在所有尺寸的驱动器中，还通过监视直流母线电压的纹波来检测相位损耗；在这种情况下，除非触发 *故障检测动作* （10.037）的位 2 设置为 1，否则驱动器将尝试在发生故障前停止驱动器。当通过监测直流总线电压中的纹波检测到相位损耗时，子跳闸的 xx 部分为零。

源	xx	y	zz
控制系统	00	0	00: 从直流母线纹波中检测到的相位损耗
电源系统 (1)	电源模块编号	整流器编号 (2)	00: 直接从电源检测到的相位损耗

(1) 在 *输入缺相检测模式* (06.047) 下，当驱动器需要在直流电源或单相电源上运行时，可禁用输入缺相检测。

(2) 对于并联电源模块系统，整流器数将为 1，因为无法确定哪个整流器已检测到故障。

此故障不发生于再生模式中。

推荐做法：
- 检查交流电压是否均衡及其满载电压水平
- 使用隔离式示波器检查直流母线纹波水平
- 检查输出电流的稳定度
- 检查有负载的机械共振
- 降低工作循环
- 减少电机负载
- 禁用缺相检测，将 Pr **06.047** 设为 2

Phasing Error	**相角错误导致 RFC-S 模式相位故障**
198	*相位错误*故障表示 Pr **03.025** （若使用第二个电机映射，Pr **21.020**）中的相位偏移角不正确 （当正在使用位置反馈时）且驱动器无法正确控制电机。 **推荐做法：** • 检查编码器接线 • 使用示波器检查编码器信号是否存在噪音 • 检查编码器机械耦合 • 进行自动调谐以测量编码器相角或将正确的相角手动输入 Pr **03.025** • 在动态应用中，有时会看到虚假*相位错误*故障。通过将 Pr **03.008** 中的过速阈值设置为一个大于零的值，可禁用此故障。 若使用无传感器控制，则表示出现重大不稳定性，已无法控制电机加速。 **推荐做法：** • 确保电机参数设置正确。 • 降低速度控制器增益。

故障	诊断
Power Comms	**通讯丢失 / 在电源、控制和整流器模块之间检测到错误**
90	*电源通讯*故障表示驱动器电源系统中出现通讯问题。故障的原因可由子故障编号识别。 **驱动器类型** / **xx** / **y** / **zz** 单个电源模块系统 / 01 / 整流器编号 * / 00: 整流器模块检测到过多通讯错误。 * 对于并联电源模块系统，整流器数将为 1，因为无法确定哪个整流器已检测到故障。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
Power Data	**功率单元配置数据错误**
220	*电源数据*故障表示存储于电源系统内的配置数据出现错误。 **源** / **xx** / **y** / **zz** / **描述** 控制系统 / 00 / 0 / 02 / 没有要上传到控制板的数据表。 控制系统 / 00 / 0 / 03 / 电源系统数据表大于存储它的控制盒中的可用空间。 控制系统 / 00 / 0 / 04 / 表格中给定的表格尺寸不正确。 控制系统 / 00 / 0 / 05 / 表 CRC 错误。 控制系统 / 00 / 0 / 06 / 生成该表的生成器软件的版本号太低。即，需要来自较新发生器的表，其包括已经被添加到表中的可能不存在的特征。 控制系统 / 00 / 0 / 07 / 电源板数据表与电源板硬件识别符不匹配。 电源系统 / 01 / 0 / 00 / 电源模块内部使用的电源数据表发生错误。（对于多功率模块驱动器，这表示电力系统中的代码表的任何错误）。 电源系统 / 01 / 0 / 01 / 在上电时应上传至控制系统的电源数据表发生错误。 电源系统 / 01 / 0 / 02 / 电源模块内部使用的电源数据表与电源模块的硬件识别不匹配。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
Power Down Save	**断电保存错误**
37	*断电保存*故障表示保存在非易失性存储器中的断电保存参数检测到错误。 **推荐做法：** • 在 Pr **mm.000** 中进行 1001 保存，以确保该故障在下一次驱动器启动时不会发生。
PSU	**内部功率单元电源故障**
5	*PSU* 故障表示一个或多个内部电源轨道超出限制或过载。 **源** / **xx** / **y** / **zz** / **描述** 控制系统 / 00 / 0 / 00 / 内置电源过载 电源系统 / 电源模块编号 / 整流器编号 * / 00 / 整流器内置电源过载 * 对于并联电源模块系统，整流器数将为 0，因为无法确定哪个整流器已检测到故障。 **推荐做法：** • 拆除所有选件模块并进行复位 • 断开编码器连接并进行复位 • 驱动器内部硬件故障 - 将驱动器退回供应商
PSU 24V	**24V 内置电源过载**
9	驱动器及选件模块的总用户负载超过 24 V 内置电源限制。用户负载包括驱动器数字输出和主编码器电源。 **推荐做法：** • 减少负载并复位 • 在控制端子 2 上提供外部 24 V 电源 • 拆除所有选件模块

故障	诊断
Reserved	**保留故障**
01 **95** **104 – 108** **170 – 173** **228 - 246**	保留这些故障编号，以备后用。用户应用程序不得使用这些故障。 故障编号 / 描述：01 保留可复位故障；95 保留可复位故障；104 - 108 保留可复位故障；170 - 173 保留可复位故障；228 - 246 保留非复位故障
Resistance	**所测的电阻超出参数范围**
33	该故障表示用于电机定子电阻的值过高，或者尝试进行涉及测量电机定子电阻的测试失败。定子电阻参数的最大值通常高于可以在控制算法中使用的最大值。如果该值超过 （V_{FS} / v2） / *满量程电流 Kc* （11.061），其中 V_{FS} 是满量程直流母线电压，则触发该故障。如果该值是由驱动器进行测量的结果，则应用子故障 1； 或者如果因为参数已被用户改变，则应用自故障 3。在自动调谐的定子电阻部分期间，执行附加测试测量驱动器逆变器的特性，以提供停机时间所需的补偿。如果逆变器特性测量失败，则应用子故障 2。 子故障 / 原因：1 所测的定子电阻超出允许范围；2 无法测量逆变器特性；3 与当前选择的电机映射相关的定子电阻超出允许范围 **推荐做法：** • 检查定子电阻中输入的值未超出允许范围 （对于当前选择的电机映射） • 检查电机电缆 / 连接 • 使用绝缘测试器检查电机定子绕组是否完好 • 检查电机在驱动器端子上的相间电阻 • 检查电机在电机端子上的相间电阻 • 确保电机的定子电阻降至驱动器型号的范围之内 • 选择固定升压模式 （Pr **05.014** = 固定）并使用示波器检验输出电流波形 • 更换电机
Slot App Menu	**应用菜单自定义冲突错误**
216	插槽应用菜单表示不止一个选件插槽请求自定义应用菜单 18、 19 和 20。子故障编号表示可自定义菜单的选件插槽。 **推荐做法：** • 确保只有一个应用模块配置可自定义应用菜单 18、 19 和 20。
SlotX Different	**选件插槽 X 中的选件模块已更改**
204 **209** **214**	*插槽 X 不同*故障表示驱动器上的选件插槽 X 中的选件模块与上次参数存入驱动器时安装的类型不一致。子故障编号给出最初安装的模块的识别码。故障原因可由子故障编号识别。 子故障 / 原因：1 之前未安装模块。；2 已安装带有相同识别符的模块，但该选件插槽的设置菜单已被更改，因此缺省参数已加载至此菜单。；3 已安装带有相同识别符的模块，但该选件插槽的应用菜单已被更改，因此缺省参数已加载至此菜单。；4 已安装带有相同识别符的模块，但该选件插槽的设置和应用菜单已被更改，因此缺省参数已加载至这些菜单中。；>99 显示之前安装的模块识别符。 **推荐做法：** • 关闭电源，确保在正确的选件插槽安装正确的选件模块，然后重新上电。 • 确认当前安装的选件模块正确，确保选件模块参数设置正确，并在 Pr **mm.000** 执行用户保存。
SlotX Error	**选件插槽 X 中的选件模块检测到故障**
202 **207** **212**	*插槽 X 错误*故障表示驱动器上的选件插槽 X 中的选件模块检测到错误。错误的原因可由子故障编号识别。 **推荐做法：** • 请参见相关的*选件模块用户指南*了解故障的详细信息

故障	诊断
SlotX HF	**选件模块 X 硬件故障**
200 **205** **210**	*插槽 X HF* 故障表示选件插槽 X 中的选件模块无法运行。故障的可能原因可由子故障编号识别。 **子故障** / **原因** 1 – 模块类别无法识别 2 – 所有要求的自定义菜单表信息均未提供，或是提供的表已损坏 3 – 内存不足，无法为此模块分配通讯缓冲器 4 – 此模块未显示其在驱动器上电期间正确运行 5 – 模块在上电后已移除，或已停止运行 6 – 此模块未显示其在驱动模式更改期间已停止访问驱动器参数 7 – 此模块未能确认已发出一个重置驱动器处理器的请求 8 – 此驱动器未能在驱动器上电期间正确读取模块上的菜单表 9 – 此驱动器未能上传模块上的菜单表，并已超时 （5 秒）。 10 – 菜单表 CRC 无效 **推荐做法：** • 确保选件模块安装正确 • 更换选件模块 • 更换驱动器
SlotX Not Fitted	**选件插槽 X 中的选件模块已移除**
203 **208** **213**	*插槽 X 未安装* 故障表示驱动器上的选件插槽 X 中的选件模块自上次上电后已移除。 **推荐做法：** • 确保选件模块安装正确。 • 重新安装选件模块。 • 确认移除的选件模块无需再在 Pr **mm.000** 中执行保存功能。
SlotX Watchdog	**选件模块监视功能服务错误**
201 **206** **211**	*插槽 X 看门狗*故障表示插槽 X 中安装的选件模块已启动选件监视功能，但未能正确服务看门狗。 **推荐做法：** • 更换选件模块
Soft Start	**软启动继电器未能闭合，软启动监控器失效**
226	*软启动* 故障表示驱动器上的软启动继电器未能闭合或软启动监控电路失效。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 请联系驱动器供应商
Stored HF	**上次下电期间出现硬件故障**
221	存储的 HF 故障表示硬件故障 (HF01–HF20) 发生，驱动器已重启。子故障编号识别 HF 故障，即存储的 HF.17。 **推荐做法：** • 在 Pr **mm.000** 中输入 1299，并按复位，清除故障

<table>
<tr><th>故障</th><th>诊断</th></tr>
<tr><td>Sub-array RAM</td><td>RAM 分配错误</td></tr>
<tr><td>227</td><td>子数组 RAM 表示选件模块、衍生镜像或用户程序镜像要求的参数 RAM 超过允许范围。按照生成的子故障编号顺序检查 RAM 分配，以得出具有最高子故障编号的故障。子故障的计算方法为 （参数大小）+ （参数类型）+ 子数组编号。
<table>
<tr><th>参数大小</th><th>值</th></tr>
<tr><td>1 位</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>8 位</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>16 位</td><td>3000</td></tr>
<tr><td>32 位</td><td>4000</td></tr>
<tr><td>64 位</td><td>5000</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>参数类型</th><th>值</th></tr>
<tr><td>易失性</td><td>0</td></tr>
<tr><td>用户保存</td><td>100</td></tr>
<tr><td>断电保存</td><td>200</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>子数组</th><th>菜单</th><th>值</th></tr>
<tr><td>应用菜单</td><td>18-20</td><td>1</td></tr>
<tr><td>衍生镜像</td><td>29</td><td>2</td></tr>
<tr><td>用户程序镜像</td><td>30</td><td>3</td></tr>
<tr><td>选件插槽 1 设置</td><td>15</td><td>4</td></tr>
<tr><td>选件插槽 1 应用</td><td>25</td><td>5</td></tr>
<tr><td>选件插槽 2 设置</td><td>16</td><td>6</td></tr>
<tr><td>选件插槽 2 应用</td><td>26</td><td>7</td></tr>
<tr><td>选件插槽 3 设置</td><td>17</td><td>8</td></tr>
<tr><td>选件插槽 3 应用</td><td>27</td><td>9</td></tr>
<tr><td>选件插槽 4 设置</td><td>24</td><td>10</td></tr>
<tr><td>选件插槽 4 应用</td><td>28</td><td>11</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Temp Feedback</td><td>内部热敏电阻发生故障</td></tr>
<tr><td>218</td><td>温度反馈故障表示内部热敏电阻发生故障。热敏电阻的位置可由子故障编号识别。
<table>
<tr><th>源</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th></tr>
<tr><td>控制 PCB</td><td>00</td><td>0</td><td>01: 控制 PCB 热敏电阻 1
02: 控制 PCB 热敏电阻 2
03: 输入 / 输出 PCB 热敏电阻</td></tr>
<tr><td>电源系统</td><td>电源模块编号</td><td>0</td><td>00: 通过电源系统通讯提供温度反馈
<table>
<tr><th></th><th>7 型</th><th>8 型</th><th>9 & 10 型</th></tr>
<tr><td>21:</td><td>整流器热敏电阻</td><td>电源 PCB 热敏电阻 1</td><td>SMPS 热敏电阻</td></tr>
<tr><td>22:</td><td>电源 PCB 热敏电阻</td><td>电源 PCB 热敏电阻 2</td><td>散热风扇 SMPS 热敏电阻</td></tr>
<tr><td>23:</td><td>电源 PCB 热敏电阻</td><td>整流器热敏电阻</td><td>电源 PCB 热敏电阻</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>电源系统</td><td>01</td><td>整流器编号 *</td><td>总为零</td></tr>
</table>
* 对于并联电源模块系统，整流器数将为 0，因为无法确定哪个整流器已检测到故障。
推荐做法：
• 硬件故障 - 请联系驱动器供应商</td></tr>
<tr><td>Th Brake Res</td><td>制动电阻过热</td></tr>
<tr><td>10</td><td>如果硬件式制动电阻热监控连接且电阻过热，将触发 制动电阻故障。如果制动电阻未使用，必须借助故障检测 (10.037) 操作的位 3 禁用此故障，防止其发生。
推荐做法：
• 检查制动电阻接线
• 检查制动电阻阻值是否大于或等于最小阻值
• 检查制动电阻是否绝缘</td></tr>
</table>

故障	诊断
Th Short Circuit	**电机热敏电阻短路**
25	*短路*故障表示连接至驱动器上的电机热敏电阻发生短路或出现低阻抗 （即：< 50 W）。故障的位置可由子故障识别。 **子故障** | **源** 4 | 位置反馈接口 **推荐做法：** • 检查热敏电阻连接性 • 更换电机 / 电机热敏电阻
Thermistor	**电机热敏电阻过热**
24	*热敏电阻*故障表示连接至驱动器连接上的电机热敏电阻检测到一个电机过热。故障的位置可由子故障识别。 **子故障** | **源** 4 | 位置反馈接口 **推荐做法：** • 检查电机温度 • 检查*阈值水平* (07.048) • 检查热敏电阻连接性
Undefined	**驱动器出现故障，故障原因未定义**
110	*未定义*故障表示电源系统已产生，但未识别电源系统的故障。故障原因不明。 **推荐做法：** • 硬件故障 - 将驱动器退回供应商

<table>
<tr><th>故障</th><th>诊断</th></tr>
<tr><td>User Program</td><td>板载用户程序错误</td></tr>
<tr><td>249</td><td>User Program 故障表示在板载用户程序图像中检测到错误。故障的原因可由子故障编号识别。
<table>
<tr><th>子故障</th><th>原因</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>被 0 除</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>未定义故障</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>尝试快速访问带有不存在参数的参数设置</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>尝试访问不存在参数</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>尝试写入只读参数</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>尝试超出范围的写入</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>尝试读取只写参数</td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td>该镜像失败，因为其 CRC 不正确，或镜像小于 6 字节或镜像标题版本小于 5</td><td>该情况在驱动器上电或镜像编程时出现。镜像任务将停止运行</td></tr>
<tr><td>31</td><td>该镜像需要更多超出驱动器提供范围的 RAM，以进行堆栈</td><td>同 30</td></tr>
<tr><td>32</td><td>该镜像需要高于最大允许数量的 OS 函数调用</td><td>同 30</td></tr>
<tr><td>33</td><td>镜像内的 ID 代码无效</td><td>同 30</td></tr>
<tr><td>40</td><td>定时任务未及时完成且已被暂停</td><td>板载用户程序：发生此故障时，启用 (11.047) 须重置为零</td></tr>
<tr><td>41</td><td>未定义的函数调用，例如：未分配的主机系统矢量表中的函数</td><td>同 40</td></tr>
<tr><td>52</td><td>自定义菜单表 CRC 检查失败</td><td>同 30</td></tr>
<tr><td>53</td><td>自定义菜单表更改</td><td>该情况在驱动器上电或镜像编程和表格更改时出现。用户程序菜单将载入缺省值，该故障在驱动器参数保存后将停止发生</td></tr>
<tr><td>80</td><td>镜像与控制板不兼容</td><td>从镜像代码内开始</td></tr>
<tr><td>81</td><td>镜像与控制板序列号不兼容</td><td>同 80</td></tr>
<tr><td>100</td><td>镜像已检测到且阻止指示器尝试访问 IEC 任务的堆区域之外的区域</td><td></td></tr>
<tr><td>101</td><td>镜像已检测到且防止指示器使用方向偏离</td><td></td></tr>
<tr><td>102</td><td>镜像已检测到数组界线违规且阻止其访问</td><td></td></tr>
<tr><td>103</td><td>镜像尝试将一种数据类型与未知数据类型进行相互转换，发生故障并自动关闭</td><td></td></tr>
<tr><td>104</td><td>镜像尝试使用未知用户服务功能</td><td></td></tr>
<tr><td>200</td><td>用户程序通过零分母设置调用 “ 分配 ” 服务。（注意：此故障由已下载的镜像引起，因此尽管与子故障 1 的基本问题相同，但仍以不同的错误代码表示。）</td><td></td></tr>
<tr><td>201</td><td>不支持参数访问。尝试读取主驱动器以外的数据库</td><td></td></tr>
<tr><td>202</td><td>参数不存在。数据库为主驱动器，但指定参数不存在</td><td></td></tr>
<tr><td>203</td><td>参数为只读</td><td></td></tr>
<tr><td>204</td><td>参数为只写</td><td></td></tr>
<tr><td>205</td><td>未知参数错误</td><td></td></tr>
<tr><td>206</td><td>参数中存在无效位。参数未包含指定位</td><td></td></tr>
<tr><td>207</td><td>参数格式查找失败。未能获得参数信息数据</td><td></td></tr>
<tr><td>208</td><td>已尝试超出范围的写入</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>User Prog Trip</td><td>由板载用户程序引起的故障</td></tr>
<tr><td>96</td><td>可通过使用定义子故障编号的函数调用在板载用户程序中引发此故障。
推荐做法：
• 检查用户程序</td></tr>
<tr><td>User Save</td><td>用户保存错误 / 未完成</td></tr>
<tr><td>36</td><td>User Save 故障表示保存在非易失性存储器中的用户保存参数检测到错误。例如，如果当保存用户参数时驱动器电源断开，则会出现用户保存指令。
推荐做法：
• 在 Pr mm.000 中进行用户保存，以确保该故障在下一次驱动器启动时不会发生。
• 确保驱动器有足够的时间在移除驱动器电源时完成保存。</td></tr>
<tr><td>User Trip</td><td>用户引起的故障</td></tr>
<tr><td>40 -89
112 -159</td><td>这些故障不是由驱动器引起的，并将由用户通过一个应用程序使驱动器跳闸。
推荐做法：
• 检查用户程序</td></tr>
</table>

故障	诊断
Watchdog	**控制字看门狗已超时**
30	故障表示控制字已使能并且已超时。 **推荐做法：** 一旦 Pr **06.042** 位 14 从 0 变为 1 以启用看门狗，则必须每 1 秒重复一次，否则将触发看门狗故障。当发生该故障时，禁用看门狗；如需要，故障复位时必须重新启用看门狗。

表 13-5 串行通讯一览表

序号	故障	序号	故障	序号	故障
1	Reserved 001	92	OI Snubber	193	Encoder 5
2	Over Volts	95	Reserved 95	194	Encoder 6
3	OI ac	96	User Prog Trip	195	Encoder 7
4	OI Brake	97	Data Changing	196	Encoder 8
5	PSU	98	Out Phase Loss	198	Phasing Error
6	External Trip	99	CAM	199	Destination
7	Over Speed	100	Reset	200	Slot1 HF
8	Inductance	101	OHt Brake	201	Slot1 Watchdog
9	PSU 24V	102	Reserved 102	202	Slot1 Error
10	Th Brake Res	104 - 108	Reserved 104 - 108	203	Slot1 Not Fitted
11	Autotune 1	109	OI dc	204	Slot1 Different
12	Autotune 2	110	Undefined	205	Slot2 HF
13	Autotune 3	111	Configuration	206	Slot2 Watchdog
14	Autotune 4	112 - 159	User Trip 112 - 159	207	Slot2 Error
15	Autotune 5	161	User Trip 161	208	Slot2 Not Fitted
16	Autotune 6	162	Encoder 12	209	Slot2 Different
17	Autotune 7	163	Encoder 13	210	Slot3 HF
18	Autotune Stopped	164 - 168	Reserved 164 - 168	211	Slot3 Watchdog
19	Brake R Too Hot	170 - 173	Reserved 170 - 173	212	Slot3 Error
20	Motor Too Hot	174	Card Slot	213	Slot3 Not Fitted
21	OHt Inverter	175	Card Product	214	Slot3 Different
22	OHt Power	176	Name Plate	215	Option Disable
23	OHt Control	177	Card Boot	216	Slot App Menu
24	Thermistor	178	Card Busy	217	App Menu Changed
25	Th Short Circuit	179	Card Data Exists	218	Temp Feedback
26	I/O Overload	180	Card Option	220	Power Data
27	OHt dc bus	181	Card Read Only	221	Stored HF
28	An Input Loss 1	182	Card Error	222	Reserved 222
30	Watchdog	183	Card No Data	224	Drive Size
31	EEPROM Fail	184	Card Full	225	Current Offset
32	Phase Loss	185	Card Access	224	Drive Size
33	Resistance	186	Card Rating	225	Current Offset
34	Keypad Mode	187	Card Drive Mode	226	Soft Start
35	Control Word	188	Card Compare	227	Sub-array RAM
36	User Save	189	Encoder 1	228 - 246	Reserved 228 - 246
37	Power Down Save	190	Encoder 2	247	Derivative ID
40 -89	User Trip 40 - 89	191	Encoder 3	248	Derivative Image
90	Power Comms	192	Encoder 4	249	User Program
				255	Reset Logs

故障可分成以下类别。注意：只有当驱动器未发生故障或已经发生故障而该故障的优先级较低的时候才会跳闸。

表 13-6 故障类别

优先级	类别	故障	备注
1	内部故障	HFxx	上述故障表示内部问题，无法复位。出现以上任意故障均会导致所有驱动功能暂停。如果安装 SI-Keypad，其将会显示故障，但键盘将无法使用。
1	存储的 HF 故障	{Stored HF}	只有在*参数* (**mm.000**) 中输入 1299 并重设时，才可清除故障。
2	非复位故障	故障编号 218 至 247、Slot1 HF}, {Slot2 HF}, {Slot3 HF} 或 {Slot4 HF}	这些故障无法复位。
3	易失性内存故障	{EEPROM Fail}	如果参数 **mm.000** 设置到 1233 或 1244，或者*加载缺省值* (11.043) 设置到非零数值，此故障才可复位。
4	SD 卡故障	故障编号 174、175 和 177 至 188	在上电时这些故障具有优先级 5。
4	内部 24V 和位置反馈接口电源	{PSU 24V} 和 {Encoder 1}	这些故障可超越 {Encoder 2} 至 {Encoder 6} 故障。
5	具有延时复位的故障	{OI ac}, {OI Brake} 和 {OI dc}	这些故障无法复位，直至故障发生 10 秒后。
5	缺相与直流链路保护	{Phase Loss} 和 {Oht dc bus}	如果 {Phase Loss}，驱动器将尝试在故障前停止电机。只有当该功能禁用后，才会出现 000 故障 （请参见*故障检测动作* (10.037)）。如果 {Oht dc bus} 发生，驱动器将尝试在故障前停止电机。
5	标准故障	其它所有故障	

13.5 内部 / 硬件故障

故障 {HF01} 至 {HF25} 属内部故障，不带故障编号。如果这些故障中有任意一个发生，主驱动器处理器会检测到不能校正的错误。所有驱动器功能停止，故障信息会显示在驱动器键盘上。如果发生非永久性故障，可通过重启驱动器得到复位。驱动器重启后上电运行时，将在存储的 HF 上发生故障。子故障代码为原始 HF 故障的编码。在 **mm.000** 输入 1299 清除存储的 HF 故障。

13.6 报警指示

在任何模式下，报警均在 KI-Remote Keypad display 上指示，报警字符串与第一排的驱动器状态字符串交替显示，并在第一排的末字符显示报警标志。若不采取行动消除 “Auto Tune” 和 “Limit Switch” 之外的报警，驱动器最终将产生故障。参数正在编辑时报警不显示，但是，用户仍将在上排看到报警字符串。

表 13-7 报警指示

报警字符串	描述
Brake Resistor（制动电阻）	制动电阻过载。驱动器内的*制动电阻蓄热器* (10.039) 已达到驱动器跳闸数值的 75.0 %。
Motor Overload（电机过载）	驱动器内的*电机保护累加器* (04.019) 已达到驱动器跳闸数值的 75.0 %，且驱动器上的负载 > 100 %。
Ind Overload（电抗器过载）	回馈电抗器过载。驱动器内的*电抗器过载累记器* (04.019) 已达到驱动器跳闸数值的 75.0 %，且驱动器的负载超过 100 %。
Drive Overload（驱动器过载）	驱动器过热。驱动器*的过热跳闸阈值* (07.036) 大于 90 %。
Auto Tune（自动调谐）	已启动自动调谐步骤， 正在进行自动调谐。
Limit Switch（限位开关）	限位开关激活。显示限位开关已激活并正导致电机停止。

13.7 状态指示

表 13-8 状态指示

上行字符串	描述	驱动器输出
Inhibit（禁用）	驱动器禁用，无法运行。安全转矩关闭信号未应用于安全转矩关闭终端或 Pr **06.015** 设置为 0。	已禁用
Ready（准备就绪）	驱动器准备运行。驱动器使能已激活，但驱动器变频器未激活，因为最终驱动器运行未激活。	已禁用
Stop（停机）	驱动器已停止 / 正在保持零速。	已使能
Run（运行）	驱动器已激活并正在运行。	已使能
Scan（扫描）	驱动器已在再生模式下启用，并正在尝试与供电同步。	已使能
Supply Loss（电源损耗）	已检测出电源损耗情况。	已使能
Deceleration（减速度）	正在将电机减速为零速 / 零频率，因为最终驱动器运行已失效。	已使能
dc injection（直流注入）	驱动器正在施加直流注入制动。	已使能
Position（位置）	定位 / 位置控制在定向停机时有效。	已使能
Trip（故障）	驱动器已发生故障，不再控制电机。故障代码于下排显示器上显示。	已禁用
Active（激活）	回馈单元使能并与电网同步。	已使能
Under Voltage（欠压）	驱动器在低低电压或高电压模式下处于欠压状态。	已禁用
Heat（加热）	电机预热功能启用。	已使能
Phasing（定相）	驱动器正进行 “ 使能相位测试 ”。	已使能

表 13-9 上电时的选件模块和 SD 卡及其他状态指示

第一行字符串	第二行字符串	状态
Booting	**Parameters（启动参数）**	正在加载参数
正在从 SD 卡向驱动器加载参数		
Booting	**User Program（启动用户程序）**	正在加载用户程序
正在从 SD 卡向驱动器加载用户程序		
Booting	**Option Program（启动选件程序）**	正在加载用户程序
正在从 SD 卡向插槽 X 中的选件模块加载用户程序		
Writing To	**NV Card（写入 NV 卡）**	数据正在写入 SD 卡
数据正在写入 SD 卡，以确保其驱动器参数的写入正确，因为驱动器处于自动或启动模式		
Waiting For	**Power System（等待电源系统）**	等待功率单元
驱动器正在等待功率级中的处理器上电后的响应		
Waiting For	**Options（等待选件）**	等待选件模块
驱动器正在等待选件模块上电后的响应		
Uploading From	**Options（从选件上传）**	加载参数数据库
上电时，可能需要更新驱动器的参数数据库，因为一个选件模块已改变，或因为一个应用模块要求改变参数结构。这可能需要在驱动器和选件模块之间进行数据传输。在此期间，显示 ‘ 从选件上传 ’		

13.8 编程错误指示

以下为驱动器固件编程发生错误时驱动器键盘上显示的错误消息。

表 13-10 编程错误指示

错误字符串	原因	解决方案
Error 1（错误 1）	所有选件模块所需的驱动器存储器不足。	断开驱动器电源，拆除一些选件模块，直到消息消失。
Error 2（错误 2）	至少一个选件模块未对重置请求作出应答	对驱动器再上电。
Error 3（错误 3）	启动加载器未能擦除处理器闪存。	对驱动器再上电，并重试。如果问题仍然存在，退回驱动器。
Error 4（错误 4）	启动加载器未能编程处理器闪存。	对驱动器再上电，并重试。如果问题仍然存在，退回驱动器。
Error 5（错误 5）	选件模块未能正确初始化 选件模块未设置为 “ 准备运行标志 ”。	拆除故障的选件模块。

13.9 显示故障记录

驱动器保存最近所发生的 10 个故障的记录。*故障 0* (10.020) 至*故障 9* (10.029) 保存最近发生的 10 个故障，其中*故障 0* (10.020) 是最近发生的，*故障 9* (10.029) 是最早发生的。当发生新的故障，其会写入*故障 0* (10.020) 并且所有其他故障将日志向下移，最早的故障会丢失。每个故障发生的日期和时间也保存在日期和时间日志中，即*故障 0 日期* (10.041) 至 *故障 9 时间* (10.060)。日期和时间可从*日期* (06.016) 和*时间* (06.017) 中选择。某些故障具有子故障编号，提供故障的详细信息。如果某故障具有子故障编号，其数值会保存在子故障日志，即*故障 0 子故障编号* (10.070) 至*故障 9 子故障编号* (10.079)。如果故障不含子故障编号，那么会在子故障日志中保存零。

若 Pr **10.020** 与 Pr **10.029** 间包含的任何参数由串行通讯端口读取，则所传输数值为表 13-5 中的故障编号。

注意

可在 Pr **10.038** 中写入数值 255 重设故障日志。

13.10 驱动器故障时的动作

若设备发生故障，驱动器输出禁用，则惯性减速至停机。若发生任何故障，以下只读参数被冻结直至故障清除。这有助于帮助诊断故障原因。

参数	描述
01.001	频率 / 速度给定
01.002	预跳频滤波给定
01.003	预斜坡给定
02.001	后斜坡给定
03.001	频率跟随要求 / 最终速度给定
03.002	速度反馈
03.003	速度误差
03.004	速度控制器输出
04.001	输出电流
04.002	转矩电流
04.017	励磁电流
05.001	输出频率
05.002	输出电压
05.003	电源
05.005	直流母线电压
07.001	模拟输入 1

如果无需冻结参数，可通过设定 Pr **10.037** 的位 4 将此禁用。

13.11 EtherCAT 诊断

13.11.1 EtherCAT 接口 ID 代码

表 13-11 EtherCAT 接口 ID 代码

EtherCAT 接口 ID 代码		
Pr 17.001	缺省值	435 (EtherCAT)
	范围	0 至 65535
	访问	RO

该参数对于检查 EtherCAT 接口类型是否正确十分有用。

13.11.2 EtherCAT 接口固件版本

表 13-12 EtherCAT 接口固件版本

EtherCAT 接口固件版本		
Pr 17.002	缺省值	N/A
	范围	0 （显示：00.00.00.00) 至 99999999 （显示：99.99.99.99）
	访问	RO

模块固件版本采用 ww.xx.yy.zz 格式

13.12 EtherCAT 接口温度

表 13-13 EtherCAT 接口温度

EtherCAT 接口模块温度		
Pr 3.09.030	缺省值	N/A
	范围	0 - 255
	访问	RO

该参数展示选件模块温度读数 （℃）。

13.13 错误处理

以下对象指示错误状态。

表 13-14 错误处理对象

索引	名称
0x1001	Error_register
0x603F	Error_code

13.13.1 错误寄存器

表 13-15 错误寄存器

0x1001	**错误寄存器**		
访问：RO	范围：0 至 255	尺寸：无符号 8	单位：N/A
缺省值：	0		
说明：	该对象的非零值指示发生错误。位组指示存在的错误类型。可支持以下位： 0：一般错误， 1：电流， 2：电压， 3：温度 当该对象指示错误时，对象 0x603F （错误代码）将包含特定的错误代码。		

13.13.2 错误代码

表 13-16 错误代码

0x603F	**错误代码**		
访问：RO	范围：0 至 0xFFFF	尺寸：2 字节	单位：N/A
缺省值：	0		
说明：	该对象的非零值指示发生错误。该值将为下面表 13-17 中所述的其中一个代码。		

表 13-17 错误代码

错误代码	含义	相应的驱动器故障代码 （如可用）
0x0000	错误复位 / 无错误	0 - 无
0xFF01	一般错误	（未在表中列出的任何故障代码）
0x2300	电流，设备输出侧	3 - OI ac
0x3130	相故障	32 - 缺相 98 - 输出缺相
0x2230	短路 / 接地泄漏 （设备内部）	5 - PSU 9 - PSU 24V 92 - 缓冲器 OI
0x3210	直流线路过压	2 - 过压
0x3230	加载错误	38 - 低负载
0x4310	驱动器温度过高	21 - OHt 逆变器、 22 - OHt 电源 23 - OHt 控制、 27 - OHt 直流母线 101 - OHt 制动
0x5112	“ 低电源电压 ” 和 “U2 = 电源电压 +24 V”	91 - 用户 24V
0x5200	控制装置硬件	200 - 插槽 1 硬件故障 203 - 插槽 1 未安装、 204 - 插槽 1 不同 205 - 插槽 2 硬件故障 208 - 插槽 2 未安装、 209 - 插槽 2 不同 210 - 插槽 3 硬件故障 213 - 插槽 3 未安装、 214 - 插槽 3 不同 250 - 插槽 4 硬件故障 253 - 插槽 4 未安装、 254 - 插槽 4 不同 221 - 存储的 HF
0x5400	电源部分	111 - 配置 P 220 - 电源数据 223 - 额定值不匹配
0x5510	RAM	227 - 子数组 RAM 分配
0x5530	数据存储 （非易失性数据存储器）	31 - EEPROM 故障 36 - 用户保存 37 - 断电保存
0x5430	输入级	94 - 整流器设置
0x5440	触点	226 - 软启动
0x6010	软件复位 （看门狗）	30 - 看门狗
0x6320	参数错误	199 - 目的地 216 - 插槽应用菜单崩溃 217 - 应用菜单改变
0x7112	制动斩波器 （过电流制动斩波器）	4 - OI 制动 19 - 制动电阻过热
0x7113	保护断路斩波器	10 - 制动电阻
0x7120	电机	11 - 自动调谐 1、 12 - 自动调谐 2 13 - 自动调谐 3、 20 - 电机过热
0x7122	电机错误或换向故障	14 - 自动调谐 4、 15 - 自动调谐 5 16 - 自动调谐 6、 24 - 热敏电阻 25 - 短路、 33 - 电阻
0x7300	传感器	17 - 自动调谐 7 162 至 163 - 编码器 12 至编码器 13 176 - 铭牌 189 至 198 - 编码器 1 至编码器 10 218 - 温度反馈
0x7310	速度	7 - 超速
0x7500	通讯	90 - 电源通讯 103 - 互连
0x7600	数据存储 （外部）	174 - 卡插槽、 175 - 卡产品 177 - 卡启动、 178 - 卡忙碌 179 - 卡数据存在、 180 - 卡选件 181 - 卡只读、 182 - 卡错误 183 - 卡上无数据、 184 - 卡已满 185 - 卡访问、 186 - 卡额定值 187 - 卡驱动器模式 188 - 卡对比

13.14 驱动器跳闸显示代码

表 13-18 显示了当采用 EtherCAT 接口检测到问题时或当 EtherCAT 接口出现跳闸时将显示的可能跳闸代码。

表 13-18 跳闸显示代码

值 (Pr 10.070)	显示文本	描述
100	Invalid Fdbk Src	已配置未知或无效的反馈源
101	ECAT Init Error	初始化 EtherCAT 通讯时发生错误
102	TO ECAT PDO	指定超时时间内未写入 PDO
103	Sync Task Orun	同步任务已超出其允许时间间隔
104	Scaling Failure	配置的齿轮比或馈给常数值未能在 AMC 中执行
105	APLS Failure	配置的额外位置环标定未能在 AMC 中执行
106	TO ECAT STOP	主机请求 STOP
107	Pre Task Overrun	临界前任务已超限

13.15 EtherCAT 接口故障

表 13-19 EtherCAT 接口故障

值 (Pr 10.070)	显示文本	描述
200	故障	软件故障
201	BG Orun	后台任务超限运行
202	FW 无效	硬件版本固件无效
203	未知驱动器	未知驱动器类型
204	不支持的驱动器	不支持的驱动器类型
205	未知模式	未知驱动模式
206	不支持的模式	不支持的驱动模式
207	闪存损坏	非易失性闪存损坏
208	数据库初始化	数据库初始化错误
209	文件系统初始化	文件系统初始化错误
210	存储器分配	存储器分配错误
211	文件系统	文件系统错误
212	配置	配置文件保存错误
213	OHt	过热
214	TO drv	监视期间驱动器未响应
215	ECMP	eCMP 通讯故障
216	TO ECMP 插槽 1	eCMP 通讯至插槽 1 超时
217	TO ECMP 插槽 2	eCMP 通讯至插槽 2 超时
218	TO ECMP 插槽 3	eCMP 通讯至插槽 3 超时
219	TO ECMP 插槽 4	eCMP 通讯至插槽 4 超时
220	保留	保留
221	ERROR_MISSING_FACTORY_SETTINGS	出厂设置文件丢失
222	ERROR_FUNCTIONAL_TEST	功能测试失败
223	ERROR_CONFIG_FILE_LOAD	配置文件未能加载
224	ERROR_POWER_ON_TEST	打开自测失败
225	ERROR_RUNTIME_CONFIG	运行时间配置错误

13.16 更新 EtherCAT 接口固件

可从当地驱动器中心或供应商处获取最新的 EtherCAT 接口固件。

无法通过 EtherCAT 主站更新 EtherCAT 接口固件。要更新 EtherCAT 接口固件，必须通过 KI 紧凑型 485 适配器和 USB 到 EIA-485 或 EIA-232 到 EIA485 隔离变换器连接至驱动器。可从驱动器供应商处获得合适的 USB 到 EIA-485 隔离变换器 （部件号 4500-0096）。然后，可使用 Connect 中的更改固件功能升级 EtherCAT 接口固件。

13.17 载波频率

在要求较大同步化的应用中，建议关闭驱动器的自动载波频率选项。如果要求自动频率载波，则网络将继续运行，然而，当载波频率改变时，同步抖动可能会在短期内增加。要禁用驱动器的自动载波频率控制，将驱动器 Pr **05.035** 设为禁用 (1)。

13.18 Sync Task Orun 故障

若 EtherCAT 接口无法完成其 250µs 同步任务内所分配的任务，将触发 Sync Task Orun 故障； Sync Task Orun 故障指示用户正在尝试完成同步任务内的太多任务。用户可通过减少循环性数据数量或禁用驱动器控制 CiA402 影响同步任务。要禁用驱动器控制，设置 Pr **3.00.033** 为开 (1)，并通过 Pr **3.00.007** 执行选项复位。

13.19 EtherCAT AL 状态代码

表 13-20 展示了配置或运行模式下返回至 EtherCAT 主控制器的可能的 AL （应用层）状态代码。

表 13-20 应用层状态代码

代码 (0x)	含义	描述	备注
0000	无错误	无错误	
0001	未指定错误	未定义错误代码	联系供应商
0002	无存储器	运行内存不足	联系供应商
0011	无效的请求状态更改	请求状态更改无效	按照 EtherCAT 状态机序列更改状态
0012	未知的请求状态更改	请求状态更改未知	仅使用 EtherCAT 状态机状态值
0013	不支持启动状态	驱动器不支持启动状态	联系供应商
0014	无有效固件	下载的固件应用文件无效	下载正确的固件应用文件
0015	无效的邮箱配置	邮箱配置与预期设置不同	用正确的设备文件取代网络描述文件
0016	无效的邮箱配置	从设备改变但网络配置未改变	用新从机的网络描述取代旧从机之前的网络描述。
0017	无效的同步管理器配置	PDO 长度、地址或方向不匹配	发出重新计算 EtherCAT 配置的命令。
0018	无可用的有效输入	从设备上无可用的有效输入	检查从机输入对象
0019	无可用的有效输出	从设备无法接收有效的输出值	检查从机输出对象
001A	同步错误	出现太多 RxPDO 切换错误	检查配置
001B	同步管理器看门狗	指定超时时间内未收到过程数据	检查过程数据配置
001C	无效的同步管理器类型	指定的同步管理器类型无效	使用正确的同步管理器
001D	无效的输出配置	输出过程数据的同步管理器无效	使用正确的同步管理器
001E	无效的输入配置	输入过程数据的同步管理器无效	使用正确的同步管理器
001F	无效的看门狗配置	看门狗配置无效	检查看门狗设置
0020	从机需要冷重启	从设备需要冷重启或重启	重启从设备
0021	从机需要 INIT	从机应用要求 INIT 状态	重新初始化从设备
0022	从机需要 PREOP	从机应用要求 PREOP 状态	指导从设备进入 PREOP 状态
0023	从机需要 SAFEOP	从机应用要求 SAFEOP 状态	指导从设备进入 SAFEOP 状态
0024	无效的输入映射	无效的输入映射对象	检查从机输入映射
0025	无效的输出映射	无效的输出映射对象	检查从机输出映射
0026	设置不一致	一般设置不匹配	检查配置设置
0027	不支持轮循	从机不支持轮循	
0028	不支持同步	从机不支持同步	
0029	轮循需要缓冲模式 3	同步管理器要求缓冲模式 3 运行	
002A	后台看门狗	激活后台任务看门狗	
002B	无有效输入和输出	从设备未提供有效的输入和输出	
002C	致命的同步错误	硬件同步信号已停止	设置主机为 INIT 并返回 OP，以便再次初始化 DC
002D	无同步错误	未检测到硬件同步信号	
0030	无效的 DC SYNC 配置	分布式时钟配置无效	检查 DC 配置
0031	无效的 DC 闭锁配置	分布式时钟闭锁配置无效	检查 DC 配置
0032	PLL 错误	主机未同步，至少收到一个 DC 事件	检查接线和同步设置
0033	DC 同步 IO 错误	多个同步错误：至少收到一个同步信号，但从机不再同步	检查网络抖动，增加周期时间，使用分布式时钟方案
0034	DC 同步超时错误	多个同步错误：错过太多同步管理器事件	检查 DC 配置
0035	DC 无效同步周期时间	DC 同步周期时间无效	检查 DC 配置
0036	DC 同步 0 周期时间	应用的 DC 同步 0 周期时间无效	检查 DC 配置
0037	DC 同步 1 周期时间	应用的 DC 同步 1 周期时间无效	检查 DC 配置

13.20 SDO 异常中断代码

SDO 信息使用请求响应机制，而 EtherCAT 主机将总是期待从机设备的响应。如果 SDO 传输发生错误， EtherCAT 接口会获得 SDO 异常中断代码，说明故障的原因， SDO 异常中断代码如表 13-21 所示。

表 13-21 SDO 异常中断代码

异常中断代码（十六进制）	描述
0x05030000	翻转位未交替
0x05040000	SDO 协议超时
0x05040001	客户端 / 服务器命令说明符无效或未知
0x05040002	无效的块大小 （仅限于块模式）
0x05040003	无效的序列号 （仅限于块模式）
0x05040004	CRC 错误 （仅限于块模式）
0x05040005	内存不足
0x06010000	不支持的对象访问
0x06010001	仅试图读取只写对象
0x06010002	试图写入只读对象
0x06020000	对象在对象词典中不存在
0x06040041	对象无法映射至 PDO
0x06040042	待映射对象的数目和长度超出 PDO 长度
0x06040043	一般参数不兼容
0x06040047	设备出现一般内部不兼容
0x06060000	由于硬件错误，访问失败
0x06070010	数据类型不匹配，服务参数长度不匹配
0x06070012	数据类型不匹配，服务参数长度过高
0x06070013	数据类型不匹配，服务参数长度过低
0x06090011	子索引不存在
0x06090030	超出参数值范围 （仅限于写入访问）
0x06090031	写入的参数值过高
0x06090032	写入的参数值过低
0x06090036	最大值小于最小值
0x08000000	一般错误
0x08000020	数据无法传输或存储到应用程序中
0x08000021	由于本地控制，数据无法传输或存储到应用程序中
0x08000022	由于当前设备状态，数据无法传输或存储到应用程序中
0x08000023	对象词典动态生成失败或不存在对象词典

14 UL 认证信息

本节应与 《Digitax HD M75X 系列安装与技术指南》一起使用。

14.1 范围

所有模式均获得 cUL 认证，符合加拿大和美国要求。

UL 文件编号为：NMMS / 7.E171230.

14.2 申请人和获认证方

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Pool Road
Newtown
Powys
SY16 3BE
UK.

14.3 生产商

产品由全球多家工厂生产。

主要生产基地：
Nidec Industrial Automation UK Ltd
Unit 79
Mochdre Industrial Estate
Newtown
Powys
SY16 4LE
UK.

生产地编码：8D14

14.4 型号

型号在《Digitax HD M75X 系列安装与技术指南》“ 额定值 ” 一节 （第 2 章 - 产品信息）中列示。

14.5 安全信息

相关安装警告、小心及注意事项载列于第 8 页第 1 章 *安全信息* 。

14.6 调试

《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》详细描述了所有适用于用户的安全相关调整。《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》的图表中清楚标出了各控制或指示装置和熔断器的识别号或功能。

《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》还描述维护调试，维护调试仅可由专业人员执行。针对过度调整可能导致电力传动系统 (PDS)、成套传动模块 (CDM) 或基本传动模块 (BDM) 处于危险状态的情况下会出现明显的警告。任何需要进行调整的特殊设备均在 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》的 “ 机械安装 ” （第 3 章）中详细说明。

14.7 额定值

额定功率在 《Digitax HD M75X 系列安装与技术指南》 “ 额定值 ” 一节 （第 2 章 - 产品信息）中列示。

14.8 短路额定电流

所有驱动器：

5 kA，符合 《Digitax HD M75X 系列安装和技术指南》中列出的熔断保险丝的规定。

如果使用 《Digitax HD M75X 系列安装和技术指南》中指定的公认辅助熔断器进行保护，则可达到 100 kA。

14.9 过压类别

过压类别为 OVC III。

OVC III 适用于在固定装置中永久连接的设备 （主配电板下游 （包括主配电板））。

14.10 输入电流、熔断器额定值及电缆尺寸

电气安装应符合 《国家电气规范》、《加拿大电气规范》和任何其他地方规范的要求。

接地连接和直流电源连接必须使用根据现场接线定制的 UL 认证环形端子。每个现场接线端子只允许连接一根电缆。

推荐的电缆尺寸和熔断器额定值如 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的 “ 技术数据 ” （第 6 章）所述。

14.11 电机电缆尺寸和最大长度

推荐的电机电缆尺寸和最大长度如 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的 “ 技术数据 ” （第 6 章）所述。

14.12 多种接线方式

驱动器能够通过单相或三相交流电源运行。

此外，驱动器能够通过直流电源 （从 24Vdc 到最大直流电压范围）运行。

驱动器可以由通过正常市电电源电压运行切换到低电压供电运行，无需中断。接线方式如 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的 “ 电气安装 ” （第 4 章）所述。

14.13 外部 24 V 电源

驱动器内的低压电路需外部 24V 直流电源供电。低压电路与带电电路隔离开来。

24 V 电源必须由辅助熔断器保护。

参阅 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的 “ 电气安装 ” （第 4 章）。

14.14 共用直流母线系统

多台驱动器可通过共用直流母线连接在一起。有关更多详情，请参阅 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的 “ 多轴系统设计 ” （第 5 章）。

14.15 晶闸管短路保护

提供整体晶闸管短路保护。然而，不提供支路保护。

倘若驱动器内出现接地故障，输入保护设备 （熔断器或断路器）可按常规方式提供过电流保护。

所有交流驱动器均集成晶闸管短路保护。若电机电路出现接地故障，则固态保护开始工作，逆变器跳闸，所有电源开关 (IGBT) 在很短的时间内（通过少于 10µs）关闭。总故障时间不会超过 100µs。

若晶闸管短路保护发生故障，则一台或多台逆变器电源设备发生开路或短路故障。若故障模式为开路，则故障被中断。若故障模式为短路，则输入保护设备 （熔断器或断路器）清除故障并打开电路。

14.16 电机过载保护

所有模型都包含针对电机负载的内部过载保护，该电机负载无需使用外部或远程过载保护器件。

14.17 电机过载保护和热寿命

所有驱动器都包含针对电机负载的内部过载保护，该电机负载无需使用外部或远程过载保护器件。保护水平可调节，调节方法见第 71 页第 8 章 *优化* 。

过载时间取决于电机热时间常数。最大可编程时间常数取决于驱动器型号。过载保护的调节方法已提供。

驱动器配有用户端子，可连接到电机热敏电阻，以便在电机冷却风机故障时防止电机出现高温。

14.18 机柜防护等级

所有驱动器均为开放型。

14.19 安装

驱动器可通过以下方式安装

- 独立安装
- 并排安装
- 配有后方通风套件时可堆叠安装

驱动器配有后方通风口，以便从驱动器后方而非顶部排出热气。该安装方式具有以下优势：

- 减小机柜尺寸。
- 允许驱动器垂直堆叠。
- 省去使用二级机柜风机。

参阅《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的“机械安装”（第 3 章）。

对于紧凑型多轴装置，后方通风套件允许驱动器堆叠安装，在这种情况下，驱动器之间应至少保留 100 mm (3.94in) 的间隙。

如果已安装后方通风套件，则驱动器电流必须降额。有关降额的信息，请参阅 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的“技术数据”（第 6 章）。如果不降额可能会导致乱真跳闸。

14.20 工作温度

驱动器适合在环境空气温度最高为 40 °C (104 °F) 的条件下使用。降额输出时允许在高达 55 °C (131 °F) 的温度条件下运行。参阅 《Digitax HD M75X Series 安装与技术指南》中的“技术数据”（第 6 章）。

14.21 污染等级

驱动器适合在污染等级为 2 或更好的环境下 （仅限于存在干燥、非导电污染物）运行。

14.22 增压额定值

驱动器不适合安装在空调设备室 （管道）中。

索引

符号

+24 V 用户输出 21
0V （所有外部装置的公共连接） 21

字母

Deceleration （减速度） 55
Digitax HD M753 控制端子规格 21
RFC-A 模式 10
SD 卡操作 117

A

安全信息 8
安全转矩关闭 28
安全转矩关闭 / 驱动器使能 21

B

板载 PLC 121
保存参数 36
报警 237
报警指示 237
编码器反馈限制 83
编码器类型 22

C

菜单 0 34
菜单 01 - 频率 / 速度给定 136
菜单 02 - 斜坡 140
菜单 03 - 从机频率、速度反馈和速度控制 143
菜单 04 - 转矩和电流控制 154
菜单 05 - 电机控制 158
菜单 06 - 定序器和时钟 165
菜单 07 - 模拟输入 / 输出 169
菜单 08 - 数字输入 / 输出 172
菜单 09 - 可编程逻辑、电动电位器与二进制和 176
菜单 10 - 状态与故障 182
菜单 11 - 驱动器一般设置 184
菜单 12 - 阈值检测器与变量选择器 186
菜单 13 - 标准运动控制器 196
菜单 14 - 用户 PID 控制器 200
菜单 21 - 第二个电机的参数 206
菜单 22 - 额外菜单 0 设置 208
菜单结构 33
参数 x.00 44
参数安全 36
参数范围 126
参数访问级别 36
产品信息 9
串行通讯端子 20
串行通讯一览表 212

D

单行说明 38
电机 （运行电机） 53
电机参数 50
电机额定电流 75
电机额定电压 75
电机额定功率因数 75
电机额定频率 75
电机额定速度 75
电机极数 75
电机热保护 82
电机以任何模式运行的最小连接 54
电流环增益 71, 73
电流极限值 82
电流限制 44
电压模式 76
电压提升 45

G

高级菜单 34
高级参数 123
高速运行 83
故障 210
故障记录 238
故障指示 210

H

恒转矩 V/F 模式 10

J

基本要求 53
加速度 44, 55, 57, 58, 59, 60
监控 46
减速度 46, 57, 58, 59, 60
键盘操作 31
警告 8
机械安装 14

K

开环模式 10
开环矢量模式 10
控制端子 20
快速启动 / 调试操作 55
快速启动调试 57
快速启动连接 53

M

模式参数 20
目标参数 20

P

平方转矩 V/F 模式 10

Q

驱动器使能 21
缺省值 （恢复参数） 36

R

入门指南 29
弱磁 （恒功率）运行 83

S

数字输出 2 21
数字输入 4 21
数字输入 5 21
速度反馈 53
速度给定选择 44
速度环 PID 增益 45
速度环增益 72, 74, 79, 81

W

位置反馈 53
位置反馈连接 21
位置反馈模块类型参数 204

X

显示信息 35
小心 8
斜坡 44
选件 12
选件模块 204
选件模块 —— 安装 / 拆除 14

Y

用户安全 37
优化 71, 84
运行模式 10
运行模式 （更改） 36, 53
运行模式选择 51

Z

诊断 210
注意 8
状态 237
状态信息 51
状态指示 237
自动调谐 75
最大速度 / 频率 83
载波频率 82, 83

0478-0461-03